

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 2월 13일 (13.02.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/032430 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/009080

(22) 국제출원일:

2019년 7월 23일 (23.07.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0094059 2018년 8월 10일 (10.08.2018) KR

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

(72) 발명자: 장인선 (JANG, Insun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suhwook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeong-

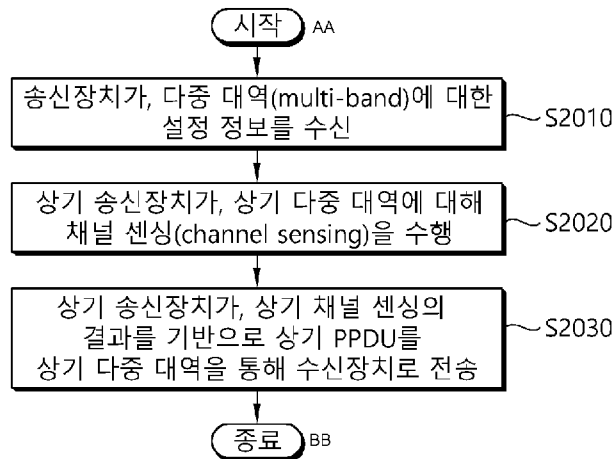
ki); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 류기전 (RYU, Kiseon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 송태원 (SONG, Taewon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jin-soo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING PPDU IN WLAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 PPDU를 전송하는 방법 및 장치



S2010 ... Receive, by transmission device, configuration information for multi-band

S2020 ... Perform, by transmission device, channel sensing on multi-band

S2030 ... Transmit, by transmission device, PPDU to receiver through multi-band on basis of result of channel sensing

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: A method and an apparatus for transmitting a PPDU in a WLAN system are proposed. Particularly, a transmission device receives configuration information relating to a multi-band. The transmission device performs channel sensing with respect to the multi-band. The transmission device transmits PPDU to a reception device via the multi-band on the basis of the result of the channel sensing. In the multi-band, a first band and a second band are combined. The first band includes a first primary channel. The second band includes a second primary channel. The channel sensing is performed on the basis of a first CW value which is set in common for the first and second bands. If transmission of some PPDU allocated to the second band of the PPDU fails, the first CW value is increased.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/032430 A1

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.

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 PPDU를 전송하는 방법 및 장치가 제안된다. 구체적으로, 송신장치는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신한다. 송신장치는 다중 대역에 대해 채널 센싱을 수행한다. 송신장치는 채널 센싱의 결과를 기반으로 PPDU를 다중 대역을 통해 수신장치로 전송한다. 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합된다. 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함한다. 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함한다. 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW 값을 기반으로 수행된다. PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가된다.

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 PPDU를 전송하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 PPDU를 전송하는 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 무선랜 시스템에서 다중 대역에 대한 채널 센싱을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 차세대 WLAN(wireless local area network)를 위한 논의가 진행되고 있다. 차세대 WLAN에서는 1) 2.4GHz 및 5GHz 대역에서 IEEE(institute of electronic and electronics engineers) 802.11 PHY(physical) 계층과 MAC(media access control) 계층의 향상, 2) 스펙트럼 효율성(spectrum efficiency)과 영역 쓰루풋(area throughput)을 높이는 것, 3) 간섭 소스가 존재하는 환경, 밀집한 이종 네트워크(heterogeneous network) 환경 및 높은 사용자 부하가 존재하는 환경과 같은 실제 실내 환경 및 실외 환경에서 성능을 향상 시키는 것을 목표로 한다.
- [3] 차세대 WLAN에서 주로 고려되는 환경은 AP(access point)와 STA(station)이 많은 밀집 환경이며, 이러한 밀집 환경에서 스펙트럼 효율(spectrum efficiency)과 공간 전송률(area throughput)에 대한 개선이 논의된다. 또한, 차세대 WLAN에서는 실내 환경뿐만 아니라, 기존 WLAN에서 많이 고려되지 않던 실외 환경에서의 실질적 성능 개선에 관심을 가진다.
- [4] 구체적으로 차세대 WLAN에서는 무선 오피스(wireless office), 스마트 홈(smart home), 스타디움(Stadium), 핫스팟(Hotspot), 빌딩/아파트(building/apartment)와 같은 시나리오에 관심이 크며, 해당 시나리오 기반으로 AP와 STA이 많은 밀집 환경에서의 시스템 성능 향상에 대한 논의가 진행되고 있다.
- [5] 또한, 차세대 WLAN에서는 하나의 BSS(basic service set)에서의 단일 링크 성능 향상보다는, OBSS(overlapping basic service set) 환경에서의 시스템 성능 향상 및 실외 환경 성능 개선, 그리고 셀룰러 오프로딩 등에 대한 논의가 활발할 것으로 예상된다. 이러한 차세대 WLAN의 방향성은 차세대 WLAN이 점점 이동 통신과 유사한 기술 범위를 갖게 됨을 의미한다. 최근 스몰셀 및 D2D(Direct-to-Direct) 통신 영역에서 이동 통신과 WLAN 기술이 함께 논의되고 있는 상황을 고려해 볼 때, 차세대 WLAN과 이동 통신의 기술적 및 사업적 융합은 더욱 활발해질 것으로 예측된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 PPDU를 전송하는 방법 및 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서의 일례는 PPDU를 전송하는 방법을 제안한다.

- [8] 본 실시예는 차세대 무선랜 시스템이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 EHT(Extreme High Throughput) 무선랜 시스템 또는 802.11be 무선랜 시스템에 대응할 수 있다.
- [9] 본 실시예는 EHT와 같은 차세대 무선랜 시스템에서 다중 대역 어그리게이션(multi-band aggregation)이 지원되는 경우, 특정 대역에서 PPDU의 전송 성공 여부에 따라 CW를 조정하는 방법을 제안한다.
- [10] 본 실시예는 송신장치에서 수행되고, 상기 송신장치는 AP에 대응할 수 있다. 본 실시예의 수신장치는 EHT(Extremely High Throughput) 무선랜 시스템을 지원하는 STA에 대응할 수 있다.
- [11] 송신장치는 다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 수신한다.
- [12] 상기 송신장치는 상기 다중 대역에 대해 채널 센싱(channel sensing)을 수행한다.
- [13] 상기 송신장치는 상기 채널 센싱의 결과를 기반으로 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신장치로 전송한다.
- [14] 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합된다(aggregated). 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고, 상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함한다.
- [15] 만약 상기 다중 대역이 2개의 대역만으로 결합된다면, 상기 제1 대역은 2.4GHz 또는 5GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 만약 상기 다중 대역이 제3 대역이 더 결합되는 경우, 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고, 상기 제3 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 다만, 상술한 대역의 구성은 하나의 예시일 뿐, 상기 무선랜 시스템은 다양한 개수의 대역과 채널을 지원할 수 있다.
- [16] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행된다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [17] 상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가된다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제1 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [18] 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로

- 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [19] 또한, 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [20] 상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제1 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [21] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함할 수 있다.
- [22] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2 CW 값을 기반으로 수행될 수 있다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [23] 상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가될 수 있다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제2 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [24] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [25] 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [26] 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제2 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [27] 상기 송신장치는 상기 PPDU에 대한 ACK 프레임을 수신할 수 있다. 상기 ACK

- 프레임은 상기 PPDU가 전송되는 채널과 동일한 채널을 통해 수신될 수 있다.
- [28] 이하에서는, multi-band aggregation을 위한 시그널링 방식에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하는 것으로 서술하였고, FST 설정 방식을 차용하여 시그널링이 수행될 수 있다.
- [29] 상기 송신장치는 다중 대역 설정 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 설정 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [30] 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [31] 상기 송신장치는 제1 SME(Station Management Entity), 제1 MLME(MAC Layer Management Entity) 및 제2 MLME를 포함할 수 있다. 상기 수신장치는 제2 SME, 제3 MLME 및 제4 MLME를 포함할 수 있다.
- [32] 상기 제1 MLME 및 제3 MLME는 상기 제1 대역을 지원하는 엔티티(entity)이고, 상기 제2 MLME 및 제4 MLME는 상기 제2 대역을 지원하는 엔티티일 수 있다.
- [33] 상기 다중 대역 설정 요청 프레임 및 상기 다중 대역 설정 응답 프레임은 상기 제1 MLME 및 상기 제3 MLME 간 송수신될 수 있다. 상기 다중 대역 Ack 요청 프레임 및 상기 다중 대역 Ack 응답 프레임은 상기 제2 MLME 및 상기 제4 MLME 간 송수신될 수 있다.
- [34] 상기 제1 및 제2 SME는 다중 대역 파라미터를 포함하는 프리미티브(primitive)를 생성할 수 있다. 상기 다중 대역 파라미터는 상기 다중 대역에서 지정된 채널 번호, 운영 클래스(operating class) 및 대역 ID(identifier)를 포함할 수 있다. 상기 프리미티브는 상기 제1 내지 제4 MLME에 전달될 수 있다.
- [35] 상기 다중 대역 방식이 상기 FST 설정 방식을 차용하면 4가지 상태를 포함하고, 하나의 상태에서 다음 상태로 이동하는 방법에 대한 규칙으로 구성된다. 상기 4가지 상태는 Initial, Setup Completed, Transition Done 및 Transition Confirmed이다.
- [36] 상기 Initial 상태에서, 송신장치와 수신장치는 구(old) 대역/채널에서 통신한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST 설정 요청 프레임 및 상기 FST 설정 응답 프레임이 송수신되면, Setup Complete 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 현재 동작하는 대역/채널(들)을 변경할 준비가 된다. FST 세션은 전체 또는 부분적으로 다른 대역/채널로 전달될 수 있다.
- [37] 상기 FST 설정 요청 프레임에 포함된 LLT의 값이 0인 경우 Setup Complete 상태에서 Transition Done 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치가 다른 대역/채널에서 동작할 수 있게 한다.
- [38] 송신장치와 수신장치는 모두 Transition Confirmed 상태에 도달하기 위해 새로운 대역/채널에서 성공적으로 통신해야 한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST Ack 요청 프레임 및 상기 FST Ack 응답 프레임이 송수신되면,

Transition Confirmed 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 새로운 대역/채널에서 완전한 연결을 형성하게 된다.

발명의 효과

- [39] 본 명세서에서 제안된 실시예에 따르면, 다중 대역에 대해 PPDU를 전송하기 위한 새로운 채널 센싱 방법을 수행하여 충돌 확률을 감소시키고 효율적인 데이터 전송을 가능케 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [40] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [41] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [42] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [43] 도 4는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [44] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [45] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [46] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
- [47] 도 8은 본 실시예에 따른 HE-SIG-B의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [48] 도 9는 트리거 프레임의 일례를 나타낸다.
- [49] 도 10은 개별 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다.
- [50] 도 11은 본 실시예에 따라 구성된 제어 필드 및 데이터 필드의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [51] 도 12은 HE TB PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [52] 도 13은 5GHz 대역에서 할당된 다수의 채널을 도시한다.
- [53] 도 14는 FST 설정 프로토콜의 4가지 상태를 도시한다.
- [54] 도 15는 FST 설정 프로토콜의 절차를 도시한다.
- [55] 도 16은 2.4GHz 대역과 5GHz 대역을 이용한 multi-band aggregation의 일례를 나타낸다.
- [56] 도 17은 multi-band aggregation을 수행 시 각 대역(또는 RF)에 프라이머리 채널이 존재하는 일례를 나타낸다.
- [57] 도 18은 2.4GHz, 5GHz 및 6GHz 대역을 aggregation한 경우에서 B-2) 방법의 BC decrement rule을 적용시킨 일례를 나타낸다.
- [58] 도 19는 다중 대역 어그리게이션(multi-band aggregation) 시 CW를 적용하는 일례를 나타낸다.
- [59] 도 20은 본 실시예에 따른 송신장치에서 PPDU를 전송하는 절차를 도시한 흐름도이다.

[60] 도 21은 본 실시예에 따른 수신장치에서 PPDU를 수신하는 절차를 도시한 흐름도이다.

[61] 도 22는 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[62] 도 23은 본 발명의 실시예를 구현하는 보다 상세한 무선장치를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[63] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.

[64] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.

[65] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)를 포함할 수도 있다.

[66] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.

[67] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.

[68] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.

[69] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.

[70] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

[71] 도 1의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산

시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

- [72] STA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [73] STA는 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [74] 한편 사용자(user)라는 용어는, 다양한 의미로 사용될 수 있으며, 예를 들어, 무선랜 통신에 있어서 상향링크 MU MIMO 및/또는 및 상향링크 OFDMA 전송에 참여하는 STA를 의미하는 것으로도 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [75] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [76] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY protocol data unit)가 사용되었다. 구체적으로, LTF, STF 필드는 트레이닝 신호를 포함하였고, SIG-A, SIG-B 에는 수신 스테이션을 위한 제어정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.
- [77] 본 실시예는 PPDU의 데이터 필드를 위해 사용되는 시그널(또는 제어정보 필드)에 관한 개선된 기법을 제안한다. 본 실시예에서 제안하는 시그널은 IEEE 802.11ax 규격에 따른 HE PPDU(high efficiency PPDU) 상에 적용될 수 있다. 즉, 본 실시예에서 개선하는 시그널은 HE PPDU에 포함되는 HE-SIG-A 및/또는 HE-SIG-B일 수 있다. HE-SIG-A 및 HE-SIG-B 각각은 SIG-A, SIG-B로도 표시될 수 있다. 그러나 본 실시예가 제안하는 개선된 시그널이 반드시 HE-SIG-A 및/또는 HE-SIG-B 규격에 제한되는 것은 아니며, 사용자 데이터를 전달하는 무선통신시스템에서 제어정보를 포함하는 다양한 명칭의 제어/데이터 필드에 적용 가능하다.
- [78] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [79] 본 실시예에서 제안하는 제어정보 필드는 도 3에 도시된 바와 같은 HE PPDU 내에 포함되는 HE-SIG-B일 수 있다. 도 3에 따른 HE PPDU는 다중 사용자를 위한 PPDU의 일례로, HE-SIG-B는 다중 사용자를 위한 경우에만 포함되고, 단일 사용자를 위한 PPDU에는 해당 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.
- [80] 도시된 바와 같이, 다중 사용자(Multiple User; MU)를 위한 HE-PPDU는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG-A(high efficiency-signal A), HE-SIG-B(high efficiency-signal-B), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high

efficiency-long training field), 데이터 필드(또는 MAC 페이로드) 및 PE(Packet Extension) 필드를 포함할 수 있다. 각각의 필드는 도시된 시간 구간(즉, 4 또는 8 μ s 등) 동안에 전송될 수 있다.

[81] 도 3의 각 필드에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.

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

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

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

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

[86] 도 4의 일례에서는 다양한 크기의 RU, 즉, 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU 등이 제안되었는바, 이러한 RU의 구체적인 크기는 확장 또는 증가할 수 있기 때문에, 본 실시예는 각 RU의 구체적인 크기(즉, 상응하는 톤의 개수)에 제한되지 않는다.

[87] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[88] 도 4의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 5의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 40MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 40MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다.

[89] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 484-RU가 사용될 수 있다. 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 4의 일례와 동일하다.

[90] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[91] 도 4 및 도 5의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 6의

일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU, 996-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 7개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 80MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 80MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 DC 대역 좌우에 위치하는 각각 13개의 톤을 사용한 26-RU를 사용할 수 있다.

- [92] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [93] 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 4 및 도 5의 일례와 동일하다.
- [94] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
- [95] 도시된 도 7의 블록은 도 3의 HE-PPDU 블록을 주파수 측면에서 설명하는 또 다른 일례이다.
- [96] 도시된 L-STF(700)는 짧은 트레이닝 OFDM 심볼(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF(700)는 프레임 탐지(frame detection), AGC(automatic gain control), 다이버시티 탐지(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [97] L-LTF(710)는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF(710)는 정밀한 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [98] L-SIG(720)는 제어 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. L-SIG(720)는 데이터 송신률(rate), 데이터 길이(length)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, L-SIG(720)은 반복되어 송신될 수 있다. 즉, L-SIG(720)가 반복되는 포맷(예를 들어, R-LSIG라 칭할 수 있음)으로 구성될 수 있다.
- [99] HE-SIG-A(730)는 수신 스테이션에 공통되는 제어정보를 포함할 수 있다.
- [100] 구체적으로, HE-SIG-A(730)는, 1) DL/UL 지시자, 2) BSS의 식별자인 BSS 칼라(color) 필드, 3) 현행 TXOP 구간의 잔여시간을 지시하는 필드, 4) 20, 40, 80, 160, 80+80 MHz 여부를 지시하는 대역폭 필드, 5) HE-SIG-B에 적용되는 MCS 기법을 지시하는 필드, 6) HE-SIG-B가 MCS 를 위해 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation) 기법으로 모듈레이션되는지에 대한 지시 필드, 7) HE-SIG-B를 위해 사용되는 심볼의 개수를 지시하는 필드, 8) HE-SIG-B가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부를 지시하는 필드, 9) HE-LTF의 심볼의 개수를 지시하는 필드, 10) HE-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드, 11) LDPC 코딩을 위해 추가의 OFDM 심볼이 존재하는지를 지시하는 필드, 12) PE(Packet Extension)에 관한 제어정보를 지시하는 필드, 13) HE-SIG-A의 CRC 필드에 대한 정보를 지시하는 필드 등에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한

HE-SIG-A의 구체적인 필드는 추가되거나 일부가 생략될 수 있다. 또한, HE-SIG-A가 다중사용자(MU) 환경이 아닌 기타 환경에서는 일부 필드가 추가되거나 생략될 수 있다.

- [101] 또한, HE-SIG-A(730)는 HE-SIG-A1과 HE-SIG-A2의 2개의 파트로 구성될 수 있다. HE-SIG-A에 포함된 HE-SIG-A1과 HE-SIG-A2는 PPDU에 따라 다음과 같은 포맷 구조(필드)로 정의될 수 있다. 먼저, HE SU PPDU의 HE-SIG-A 필드는 다음과 같이 정의될 수 있다.

- [102] [표1]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
HE-SIG-A1	B0	Format	1	Differentiate an HE SU PPDU and HE ER SU PPDU from an HE TB PPDU: Set to 1 for an HE SU PPDU and HE ER SU PPDU
	B1	Beam Change	1	Set to 1 to indicate that the pre-HE modulated fields of the PPDU are spatially mapped differently from the first symbol of the HE-LTF. Equation (28-6), Equation (28-9), Equation (28-12), Equation (28-14), Equation (28-16) and Equation (28-18) apply if the Beam Change field is set to 1. Set to 0 to indicate that the pre-HE modulated fields of the PPDU are spatially mapped the same way as the first symbol of the HE-LTF on each tone. Equation (28-8), Equation (28-10), Equation (28-13), Equation (28-15), Equation (28-17) and Equation (28-19) apply if the Beam Change field is set to 0.(#16803)
	B2	UL/DL	1	Indicates whether the PPDU is sent UL or DL. Set to the value indicated by the TXVECTOR parameter UPLINK_FLAG.
	B3-B6	MCS	4	For an HE SU PPDU: Set to n for MCS n , where $n = 0, 1, 2, \dots, 11$ Values 12-15 are reserved For HE ER SU PPDU with Bandwidth field set to 0 (242-tone RU): Set to n for MCS n , where $n = 0, 1, 2$ Values 3-15 are reserved For HE ER SU PPDU with Bandwidth field set to 1 (upper frequency 106-tone RU): Set to 0 for MCS 0 Values 1-15 are reserved

[103]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B7	DCM	1	Indicates whether or not DCM is applied to the Data field for the MCS indicated. If the STBC field is 0, then set to 1 to indicate that DCM is applied to the Data field. Neither DCM nor STBC shall be applied if (#15489) both the DCM and STBC are set to 1. Set to 0 to indicate that DCM is not applied to the Data field. NOTE—DCM is applied only to HE-MCSs 0, 1, 3 and 4. DCM is applied only to 1 and 2 spatial streams. DCM is not applied in combination with STBC(#15490).
	B8-B13	BSS Color	6	The BSS Color field is an identifier of the BSS. Set to the value of the TXVECTOR parameter BSS_COLOR.
	B14	Reserved	1	Reserved and set to 1
	B15-B18	Spatial Reuse	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed during the transmission of this PPDU(#16804). Set to a value from Table 28-21 (Spatial Reuse field encoding for an HE SU PPDU, HE ER SU PPDU, and HE MU PPDU), see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).
	B19-B20	Bandwidth	2	For an HE SU PPDU: Set to 0 for 20 MHz Set to 1 for 40 MHz Set to 2 for 80 MHz Set to 3 for 160 MHz and 80+80 MHz For an HE ER SU PPDU: Set to 0 for 242-tone RU Set to 1 for upper frequency 106-tone RU within the primary 20 MHz Values 2 and 3 are reserved

[104]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B21-B22	GI+LTF Size	2	Indicates the GI duration and HE-LTF size. Set to 0 to indicate a 1x HE-LTF and 0.8 μ s GI Set to 1 to indicate a 2x HE-LTF and 0.8 μ s GI Set to 2 to indicate a 2x HE-LTF and 1.6 μ s GI Set to 3 to indicate: — a 4x HE-LTF and 0.8 μ s GI if both the DCM and STBC fields are 1. Neither DCM nor STBC shall be applied if (#Ed) both the DCM and STBC fields are set to 1. — a 4x HE-LTF and 3.2 μ s GI, otherwise
	B23-B25	NSTS And Midamble Periodicity	3	If the Doppler field is 0, indicates the number of space-time streams. Set to the number of space-time streams minus 1 For an HE ER SU PPDU, values 2 to 7 are reserved If the Doppler field is 1, then B23-B24 indicates the number of space time streams, up to 4, and B25 indicates the midamble periodicity. B23-B24 is set to the number of space time streams minus 1. For an HE ER SU PPDU, values 2 and 3 are reserved B25 is set to 0 if TXVECTOR parameter MIDAMBLE_PERIODICITY is 10 and set to 1 if TXVECTOR parameter MIDAMBLE_PERIODICITY is 20.
HE-SIG-A2 (HE SU PPDU) or HE-SIG-A3 (HE ER SU PPDU)	B0-B6	TXOP	7	Set to 127 to indicate no duration information if (#15491) TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is set to UNSPECIFIED. Set to a value less than 127 to indicate duration information for NAV setting and protection of the TXOP as follows: If TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is less than 512, then B0 is set to 0 and B1-B6 is set to floor(TXOP_DURATION/8)(#16277). Otherwise, B0 is set to 1 and B1-B6 is set to floor((TXOP_DURATION - 512) / 128)(#16277). where(#16061) B0 indicates the TXOP length granularity. Set to 0 for 8 μ s; otherwise set to 1 for 128 μ s. B1-B6 indicates the scaled value of the TXOP_DURATION
	B7	Coding	1	Indicates whether BCC or LDPC is used: Set to 0 to indicate BCC Set to 1 to indicate LDPC

[105]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B8	LDPC Extra Symbol Segment	1	Indicates the presence of the extra OFDM symbol segment for LDPC: Set to 1 if an extra OFDM symbol segment for LDPC is present Set to 0 if an extra OFDM symbol segment for LDPC is not present Reserved and set to 1 if the Coding field is set to 0(#15492).
	B9	STBC	1	If the DCM field is set to 0, then set to 1 if space time block coding is used. Neither DCM nor STBC shall be applied if(#15493) both the DCM field and STBC field are set to 1. Set to 0 otherwise.
	B10	Beam-formed(#16038)	1	Set to 1 if a beamforming steering matrix is applied to the waveform in an SU transmission. Set to 0 otherwise.
	B11-B12	Pre-FEC Padding Factor	2	Indicates the pre-FEC padding factor. Set to 0 to indicate a pre-FEC padding factor of 4 Set to 1 to indicate a pre-FEC padding factor of 1 Set to 2 to indicate a pre-FEC padding factor of 2 Set to 3 to indicate a pre-FEC padding factor of 3
	B13	PE Disambiguity	1	Indicates PE disambiguity(#16274) as defined in 28.3.12 (Packet extension).
	B14	Reserved	1	Reserved and set to 1
	B15	Doppler	1	Set to 1 if one of the following applies: — The number of OFDM symbols in the Data field is larger than the signaled midamble periodicity plus 1 and the midamble is present — The number of OFDM symbols in the Data field is less than or equal to the signaled midamble periodicity plus 1 (see 28.3.11.16 Midamble), the midamble is not present, but the channel is fast varying. It recommends that midamble may be used for the PPDU of the reverse link. Set to 0 otherwise.
	B16-B19	CRC	4	CRC for bits 0–41 of the HE-SIG-A field (see 28.3.10.7.3 (CRC computation)). Bits 0–41 of the HE-SIG-A field correspond to bits 0–25 of HE-SIG-A1 followed by bits 0–15 of HE-SIG-A2).
	B20-B25	Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0.

[106]

또한, HE MU PPDU의 HE-SIG-A 필드는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[107] [표 2]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
HE-SIG-A1	B0	UL/DL	1	Indicates whether the PPDU is sent UL or DL. Set to the value indicated by the TXVECTOR parameter UPLINK_FLAG.(#16805) NOTE—The TDLS peer can identify the TDLS frame by To DS and From DS fields in the MAC header of the MPDU.
	B1-B3	SIGB MCS	3	Indicates the MCS of the HE-SIG-B field: Set to 0 for MCS 0 Set to 1 for MCS 1 Set to 2 for MCS 2 Set to 3 for MCS 3 Set to 4 for MCS 4 Set to 5 for MCS 5 The values 6 and 7 are reserved
	B4	SIGB DCM	1	Set to 1 indicates that the HE-SIG-B is modulated with DCM for the MCS. Set to 0 indicates that the HE-SIG-B is not modulated with DCM for the MCS. NOTE—DCM is only applicable to MCS 0, MCS 1, MCS 3, and MCS 4.
	B5-B10	BSS Color	6	The BSS Color field is an identifier of the BSS. Set to the value of the TXVECTOR parameter BSS_COLOR.
	B11-B14	Spatial Reuse	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed during the transmission of this PPDU(#16806). Set to the value of the SPATIAL_REUSE parameter of the TXVECTOR, which contains a value from Table 28-21 (Spatial Reuse field encoding for an HE SU PPDU, HE ER SU PPDU, and HE MU PPDU) (see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE)). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).

[108]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B15-B17	Bandwidth	3	Set to 0 for 20 MHz. Set to 1 for 40 MHz. Set to 2 for 80 MHz non-preamble puncturing mode. Set to 3 for 160 MHz and 80+80 MHz non-preamble puncturing mode. If the SIGB Compression field is 0: Set to 4 for preamble puncturing in 80 MHz, where in the preamble only the secondary 20 MHz is punctured. Set to 5 for preamble puncturing in 80 MHz, where in the preamble only one of the two 20 MHz sub-channels in secondary 40 MHz is punctured. Set to 6 for preamble puncturing in 160 MHz or 80+80 MHz, where in the primary 80 MHz of the preamble only the secondary 20 MHz is punctured. Set to 7 for preamble puncturing in 160 MHz or 80+80 MHz, where in the primary 80 MHz of the preamble the primary 40 MHz is present. If the SIGB Compression field is 1 then values 4–7 are reserved.
	B18-B21	Number Of HE-SIG-B Symbols Or MU-MIMO Users	4	If the HE-SIG-B Compression field is set to 0, indicates the number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field: (#15494) Set to the number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field minus 1 if the number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field is less than 16; Set to 15 to indicate that the number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field is equal to 16 if Longer Than 16 HE SIG-B OFDM Symbols Support sub-field of the HE Capabilities element transmitted by at least one recipient STA is 0; Set to 15 to indicate that the number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field is greater than or equal to 16 if the Longer Than 16 HE SIG-B OFDM Symbols Support subfield of the HE Capabilities element transmitted by all the recipient STAs are 1 and if the HE-SIG-B data rate is less than MCS 4 without DCM. The exact number of OFDM symbols in the HE-SIG-B field is calculated based on the number of User fields in the HE-SIG-B content channel which is indicated by HE-SIG-B common field in this case. If the HE-SIG-B Compression field is set to 1, indicates the number of MU-MIMO users and is set to the number of NU-MIMO users minus 1 (#15495).
	B22	SIGB Compression	1	Set to 0 if the Common field in HE-SIG-B is present. Set to 1 if the Common field in HE-SIG-B is not present. (#16139)

[109]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B23-B24	GI+LTF Size	2	Indicates the GI duration and HE-LTF size: Set to 0 to indicate a 4x HE-LTF and 0.8 μ s GI Set to 1 to indicate a 2x HE-LTF and 0.8 μ s GI Set to 2 to indicate a 2x HE-LTF and 1.6 μ s GI Set to 3 to indicate a 4x HE-LTF and 3.2 μ s GI
	B25	Doppler	1	Set to 1 if one of the following applies: — The number of OFDM symbols in the Data field is larger than the signaled midamble periodicity plus 1 and the midamble is present — The number of OFDM symbols in the Data field is less than or equal to the signaled midamble periodicity plus 1 (see 28.3.11.16 Midamble), the midamble is not present, but the channel is fast varying. It recommends that midamble may be used for the PPDU of the reverse link. Set to 0 otherwise.
HE-SIG-A2	B0-B6	TXOP	7	Set to 127 to indicate no duration information if (#15496) TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is set to UNSPECIFIED. Set to a value less than 127 to indicate duration information for NAV setting and protection of the TXOP as follows: If TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is less than 512, then B0 is set to 0 and B1-B6 is set to $\text{floor}(\text{TXOP_DURATION}/8)$ (#16277). Otherwise, B0 is set to 1 and B1-B6 is set to $\text{floor}((\text{TXOP_DURATION} - 512) / 128)$ (#16277). where (#16061) B0 indicates the TXOP length granularity. Set to 0 for 8 μ s; otherwise set to 1 for 128 μ s. B1-B6 indicates the scaled value of the TXOP_DURATION
	B7	Reserved	1	Reserved and set to 1

[110]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B8-B10	Number of HE-LTF Symbols And Midamble Periodicity	3	If the Doppler field is set to 0(#15497), indicates the number of HE-LTF symbols: Set to 0 for 1 HE-LTF symbol Set to 1 for 2 HE-LTF symbols Set to 2 for 4 HE-LTF symbols Set to 3 for 6 HE-LTF symbols Set to 4 for 8 HE-LTF symbols Other values are reserved. If the Doppler field is set to 1(#15498), B8-B9 indicates the number of HE-LTF symbols(#16056) and B10 indicates midamble periodicity: B8-B9 is encoded as follows: 0 indicates 1 HE-LTF symbol 1 indicates 2 HE-LTF symbols 2 indicates 4 HE-LTF symbols 3 is reserved B10 is set to 0 if the TXVECTOR parameter MIDAMBLE_PERIODICITY is 10 and set to 1 if the TXVECTOR parameter PREAMBLE_PERIODICITY is 20.
	B11	LDPC Extra Symbol Segment	1	Indication of the presence of the extra OFDM symbol segment for LDPC. Set to 1 if an extra OFDM symbol segment for LDPC is present. Set to 0 otherwise.
	B12	STBC	1	In an HE MU PPDU where each RU includes no more than 1 user, set to 1 to indicate all RUs are STBC encoded in the payload, set to 0 to indicate all RUs are not STBC encoded in the payload. STBC does not apply to HE-SIG-B. STBC is not applied if one or more RUs are used for MU-MIMO allocation.(#15661)
	B13-B14	Pre-FEC Padding Factor	2	Indicates the pre-FEC padding factor. Set to 0 to indicate a pre-FEC padding factor of 4 Set to 1 to indicate a pre-FEC padding factor of 1 Set to 2 to indicate a pre-FEC padding factor of 2 Set to 3 to indicate a pre-FEC padding factor of 3
	B15	PE Disambiguity	1	Indicates PE disambiguity(#16274) as defined in 28.3.12 (Packet extension).
	B16-B19	CRC	4	CRC for bits 0-41 of the HE-SIG-A field (see 28.3.10.7.3 (CRC computation)). Bits 0-41 of the HE-SIG-A field correspond to bits 0-25 of HE-SIG-A1 followed by bits 0-15 of HE-SIG-A2).
	B20-B25	Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0.

[111]

또한, HE TB PPDU의 HE-SIG-A 필드는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[112] [33]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
HE-SIG-A1	B0	Format	1	Differentiate an HE SU PPDU and HE ER SU PPDU from an HE TB PPDU: Set to 0 for an HE TB PPDU
	B1-B6	BSS Color	6	The BSS Color field is an identifier of the BSS. Set to the value of the TXVECTOR parameter BSS_COLOR.
	B7-B10	Spatial Reuse 1	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed in a subband of the PPDU during the transmission of this PPDU, and if allowed, indicates a value that is used to determine a limit on the transmit power of a spatial reuse transmission. If the Bandwidth field indicates 20 MHz, 40 MHz, or 80 MHz then this Spatial Reuse field applies to the first 20 MHz subband. If the Bandwidth field indicates 160/80+80 MHz then this Spatial Reuse field applies to the first 40 MHz subband of the 160 MHz operating band. Set to the value of the SPATIAL_REUSE(1) parameter of the TXVECTOR, which contains a value from Table 28-22 (Spatial Reuse field encoding for an HE TB PPDU) for an HE TB PPDU (see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE)). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).

[113]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B11-B14	Spatial Reuse 2	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed in a subband of the PPDU during the transmission of this PPDU, and if allowed, indicates a value that is used to determine a limit on the transmit power of a spatial reuse transmission. If the Bandwidth field indicates 20 MHz, 40 MHz, or 80 MHz: This Spatial Reuse field applies to the second 20 MHz subband. If (#Ed) the STA operating channel width is 20 MHz, then this field is set to the same value as Spatial Reuse 1 field. If (#Ed) the STA operating channel width is 40 MHz in the 2.4 GHz band, this field is set to the same value as Spatial Reuse 1 field. If the Bandwidth field indicates 160/80+80 MHz the this Spatial Reuse field applies to the second 40 MHz subband of the 160 MHz operating band. Set to the value of the SPATIAL_REUSE(2) parameter of the TXVECTOR, which contains a value from Table 28-22 (Spatial Reuse field encoding for an IIE TB PPDU) for an HE TB PPDU (see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE)). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).

[114]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B15-B18	Spatial Reuse 3	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed in a subband of the PPDU during the transmission of this PPDU, and if allowed, indicates a value that is used to determine a limit on the transmit power of a spatial reuse transmission. If the Bandwidth field indicates 20 MHz, 40 MHz or 80 MHz: This Spatial Reuse field applies to the third 20 MHz subband. If (#Ed) the STA operating channel width is 20 MHz or 40 MHz, this field is set to the same value as Spatial Reuse 1 field. If the Bandwidth field indicates 160/80+80 MHz: This Spatial Reuse field applies to the third 40 MHz subband of the 160 MHz operating band. If (#Ed) the STA operating channel width is 80+80 MHz, this field is set to the same value as Spatial Reuse 1 field. Set to the value of the SPATIAL_REUSE(3) parameter of the TXVECTOR, which contains a value from Table 28-22 (Spatial Reuse field encoding for an HE TB PPDU) for an HE TB PPDU (see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE)). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).

[115]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
	B19-B22	Spatial Reuse ₄	4	Indicates whether or not spatial reuse is allowed in a subband of the PPDU during the transmission of this PPDU, and if allowed, indicates a value that is used to determine a limit on the transmit power of a spatial reuse transmission. If the Bandwidth field indicates 20 MHz, 40 MHz or 80 MHz: This Spatial Reuse field applies to the fourth 20 MHz subband. If (#Ed) the STA operating channel width is 20 MHz, then this field is set to the same value as Spatial Reuse 1 field. If (#Ed) the STA operating channel width is 40 MHz, then this field is set to the same value as Spatial Reuse 2 field. If the Bandwidth field indicates 160/80+80 MHz: This Spatial Reuse field applies to the fourth 40 MHz subband of the 160 MHz operating band. If (#Ed) the STA operating channel width is 80+80 MHz, then this field is set to same value as Spatial Reuse 2 field. Set to the value of the SPATIAL_REUSE(4) parameter of the TXVECTOR, which contains a value from Table 28-22 (Spatial Reuse field encoding for an HE TB PPDU) for an HE TB PPDU (see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE)). Set to SRP_DISALLOW to prohibit SRP-based spatial reuse during this PPDU. Set to SRP_AND_NON_SRG_OBSS_PD_PROHIBITED to prohibit both SRP-based spatial reuse and non-SRG OBSS PD-based spatial reuse during this PPDU. For the interpretation of other values see 27.11.6 (SPATIAL_REUSE) and 27.9 (Spatial reuse operation).
	B23	Reserved	1	Reserved and set to 1. NOTE—Unlike other Reserved fields in HE-SIG-A of the HE TB PPDU, B23 does not have a corresponding bit in the Trigger frame.
	B24-B25	Bandwidth	2	(#16003)Set to 0 for 20 MHz Set to 1 for 40 MHz Set to 2 for 80 MHz Set to 3 for 160 MHz and 80+80 MHz

[116]

Two Parts of HE-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
HE-SIG-A2	B0-B6	TXOP	7	Set to 127 to indicate no duration information if(#15499) TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is set to UNSPECIFIED. Set to a value less than 127 to indicate duration information for NAV setting and protection of the TXOP as follows: If TXVECTOR parameter TXOP_DURATION is less than 512, then B0 is set to 0 and B1-B6 is set to floor(TXOP_DURATION/8)(#16277). Otherwise, B0 is set to 1 and B1-B6 is set to floor((TXOP_DURATION - 512) / 128)(#16277). where(#16061) B0 indicates the TXOP length granularity. Set to 0 for 8 μ s; otherwise set to 1 for 128 μ s. B1-B6 indicates the scaled value of the TXOP_DURATION
	B7-B15	Reserved	9	Reserved and set to value indicated in the UL HE-SIG-A2 Reserved subfield in the Trigger frame.
	B16-B19	CRC	4	CRC of bits 0-41 of the HE-SIG-A field. See 28.3.10.7.3 (CRC computation). Bits 0-41 of the HE-SIG-A field correspond to bits 0-25 of HE-SIG-A1 followed by bits 0-15 of HE-SIG-A2).
	B20-B25	Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0.

[117] HE-SIG-B(740)는 상술한 바와 같이 다중 사용자(MU)를 위한 PPDU인 경우에만 포함될 수 있다. 기본적으로, HE-SIG-A(750) 또는 HE-SIG-B(760)는 적어도 하나의 수신 STA에 대한 자원 할당 정보(또는 가상 자원 할당 정보)를 포함할 수 있다.

[118] 도 8은 본 실시예에 따른 HE-SIG-B의 일례를 나타내는 블록도이다.

[119] 도시된 바와 같이, HE-SIG-B 필드는 맨 앞부분에 공통 필드를 포함하고, 해당 공통 필드는 그 뒤에 따라오는 필드와 분리하여 인코딩하는 것이 가능하다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, HE-SIG-B 필드는 공통 제어정보를 포함하는 공통 필드와, 사용자-특정(user-specific) 제어정보를 포함하는 사용자-특정 필드를 포함할 수 있다. 이 경우, 공통 필드는 대응되는 CRC 필드 등을 포함하고 하나의 BCC 블록으로 코딩될 수 있다. 이후에 이어지는 사용자-특정 필드는, 도시된 바와 같이 두 사용자(2 users)를 위한 "사용자-특정 필드" 및 그에 대응되는 CRC 필드 등을 포함하여 하나의 BCC 블록으로 코딩될 수 있다.

[120] MU PPDU 상에서 HE-SIG-B(740)의 이전 필드는 듀플리케이트된 형태로 송신될 수 있다. HE-SIG-B(740)의 경우, 일부의 주파수 대역(예를 들어, 제4 주파수 대역)에서 송신되는 HE-SIG-B(740)은, 해당 주파수 대역(즉, 제4 주파수 대역)의 데이터 필드 및 해당 주파수 대역을 제외한 다른 주파수 대역(예를 들어, 제2 주파수 대역)의 데이터 필드를 위한 제어정보도 포함할 수 있다. 또한, 특정 주파수 대역(예를 들어, 제2 주파수 대역)의 HE-SIG-B(740)은 다른 주파수

대역(예를 들어, 제4 주파수 대역)의 HE-SIG-B(740)을 듀플리케이트한 포맷일 수 있다. 또는 HE-SIG-B(740)는 전체 송신 자원 상에서 인코딩된 형태로 송신될 수 있다. HE-SIG-B(740) 이후의 필드는 PPDU를 수신하는 수신 STA 각각을 위한 개별 정보를 포함할 수 있다.

- [121] HE-STF(750)는 MIMO(multiple input multiple output) 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [122] HE-LTF(760)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [123] HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기와 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기보다 4배 클 수 있다.
- [124] 예를 들어, 도 7의 PPDU 상의 L-STF(700), L-LTF(710), L-SIG(720), HE-SIG-A(730), HE-SIG-B(740) 중 적어도 하나의 필드를 제1 필드라 칭하는 경우, 데이터 필드(770), HE-STF(750), HE-LTF(760) 중 적어도 하나를 제2 필드라 칭할 수 있다. 상기 제1 필드는 종래(legacy) 시스템에 관련된 필드를 포함할 수 있고, 상기 제2 필드는 HE 시스템에 관련된 필드를 포함할 수 있다. 이 경우, FFT(fast Fourier transform) 사이즈/IFFT(inverse fast Fourier transform) 사이즈는 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 FFT/IFFT 사이즈의 N 배(N 은 자연수, 예를 들어, $N=1, 2, 4$)로 정의될 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드에 비해 HE PPDU의 제2 필드에 $N(=4)$ 배 사이즈의 FFT/IFFT가 적용될 수 있다. 예를 들어, 20MHz의 대역폭에 대하여 256FFT/IFFT가 적용되고, 40MHz의 대역폭에 대하여 512FFT/IFFT가 적용되고, 80MHz의 대역폭에 대하여 1024FFT/IFFT가 적용되고, 연속 160MHz 또는 불연속 160MHz의 대역폭에 대하여 2048FFT/IFFT가 적용될 수 있다.
- [125] 달리 표현하면, 서브캐리어 공간/스페이싱(subcarrier spacing)은 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 서브캐리어 공간의 $1/N$ 배(N 은 자연수, 예를 들어, $N=4$ 일 경우, 78.125kHz)의 크기일 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드는 종래의 서브캐리어 스페이싱인 312.5kHz 크기의 서브캐리어 스페이싱이 적용될 수 있고, HE PPDU의 제2 필드는 78.125kHz 크기의 서브캐리어 공간이 적용될 수 있다.
- [126] 또는, 상기 제1 필드의 각 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간(IDFT/DFT period)은 상기 제2 필드의 각 데이터 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간에 비해 $N(=4)$ 배 짧다고 표현할 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 $3.2\mu\text{s}$ 이고, HE PPDU의 제2 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 $3.2\mu\text{s} * 4 (= 12.8\mu\text{s})$ 로 표현할 수 있다. OFDM 심볼의 길이는 IDFT/DFT 길이에 GI(guard interval)의 길이를 더한 값일 수 있다. GI의 길이는

0.4 μ s, 0.8 μ s, 1.6 μ s, 2.4 μ s, 3.2 μ s와 같은 다양한 값일 수 있다.

- [127] 설명의 편의상, 도 7에서는 제1 필드가 사용하는 주파수 대역과 제2 필드가 사용하는 주파수 대역은 정확히 일치하는 것이 표현되어 있지만, 실제로는 서로 완전히 일치하지는 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 대역에 상응하는 제1필드(L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B)의 주요 대역이 제2 필드(HE-STF, HE-LTF, Data)의 주요 대역과 동일하지만, 각 주파수 대역에서는 그 경계면이 불일치할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 RU를 배치하는 과정에서 다수의 널 서브캐리어, DC톤, 가드 톤 등이 삽입되므로, 정확히 경계면을 맞추는 것이 어려울 수 있기 때문이다.
- [128] 사용자, 즉 수신스테이션은 HE-SIG-A(730)를 수신하고, HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시 받을 수 있다. 이러한 경우, STA은 HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후 필드부터 변경된 FFT 사이즈를 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA이 HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받지 못한 경우, STA은 디코딩을 중단하고 NAV(network allocation vector) 설정을 할 수 있다. HE-STF(750)의 CP(cyclic prefix)는 다른 필드의 CP보다 큰 크기를 가질 수 있고, 이러한 CP 구간 동안 STA은 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.
- [129] 이하, 본 실시예에서는 AP에서 STA으로 송신되는 데이터(또는 프레임)는 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임), STA에서 AP로 송신되는 데이터(또는 프레임)는 상향링크 데이터(또는 상향링크 프레임)라는 용어로 표현될 수 있다. 또한, AP에서 STA으로의 송신은 하향링크 송신, STA에서 AP로의 송신은 상향링크 송신이라는 용어로 표현할 수 있다.
- [130] 또한, 하향링크 송신을 통해 송신되는 PPDU(PHY protocol data unit), 프레임 및 데이터 각각은 하향링크 PPDU, 하향링크 프레임 및 하향링크 데이터라는 용어로 표현될 수 있다. PPDU는 PPDU 헤더와 PSDU(physical layer service data unit)(또는 MPDU(MAC protocol data unit))를 포함하는 데이터 단위일 수 있다. PPDU 헤더는 PHY 헤더와 PHY 프리앰블을 포함할 수 있고, PSDU(또는 MPDU)는 프레임(또는 MAC 계층의 정보 단위)을 포함하거나 프레임을 지시하는 데이터 단위일 수 있다. PHY 헤더는 다른 용어로 PLCP(physical layer convergence protocol) 헤더, PHY 프리앰블은 다른 용어로 PLCP 프리앰블로 표현될 수도 있다.
- [131] 또한, 상향링크 송신을 통해 송신되는 PPDU, 프레임 및 데이터 각각은 상향링크 PPDU, 상향링크 프레임 및 상향링크 데이터라는 용어로 표현될 수 있다.
- [132] 본 실시예가 적용되는 무선랜 시스템에서는 SU(single)-OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 송신을 기반으로 전체 대역폭이 하나의 STA으로의 하향링크 송신 및 하나의 STA의 상향링크 송신을 위해 사용되는 것이 가능하다. 또한, 본 실시예가 적용되는 무선랜 시스템에서 AP는 MU

MIMO(multiple input multiple output)를 기반으로 DL(downlink) MU(multi-user) 송신을 수행할 수 있고, 이러한 송신은 DL MU MIMO 송신이라는 용어로 표현될 수 있다.

- [133] 또한, 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기반의 송신 방법이 상향링크 송신 및/또는 하향링크 송신을 위해 지원되는 것이 바람직하다. 즉, 사용자에게 서로 다른 주파수 자원에 해당하는 데이터 유닛(예를 들어, RU)을 할당하여 상향링크/하향링크 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 AP가 OFDMA를 기반으로 DL MU 송신을 수행할 수 있고, 이러한 송신은 DL MU OFDMA 송신이라는 용어로 표현될 수 있다. DL MU OFDMA 송신이 수행되는 경우, AP는 중첩된 시간 자원 상에서 복수의 주파수 자원 각각을 통해 복수의 STA 각각으로 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임, 하향링크 PPDU)를 송신할 수 있다. 복수의 주파수 자원은 복수의 서브밴드(또는 서브채널) 또는 복수의 RU(resource unit)일 수 있다. DL MU OFDMA 송신은 DL MU MIMO 송신과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, DL MU OFDMA 송신을 위해 할당된 특정 서브 밴드(또는 서브 채널) 상에서 복수의 시공간 스트림(space-time stream)(또는 공간적 스트림(spatial stream))을 기반으로 한 DL MU MIMO 송신이 수행될 수 있다.
- [134] 또한, 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 복수의 STA이 동일한 시간 자원 상에서 AP로 데이터를 송신하는 것을 UL MU 송신(uplink multi-user transmission)이 지원될 수 있다. 복수의 STA 각각에 의한 중첩된 시간 자원 상에서의 상향링크 송신은 주파수 도메인(frequency domain) 또는 공간 도메인(spatial domain) 상에서 수행될 수 있다.
- [135] 복수의 STA 각각에 의한 상향링크 송신이 주파수 도메인 상에서 수행되는 경우, OFDMA를 기반으로 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원이 상향링크 송신 자원으로 할당될 수 있다. 서로 다른 주파수 자원은 서로 다른 서브밴드(또는 서브채널) 또는 서로 다른 RU(resource unit)일 수 있다. 복수의 STA 각각은 할당된 서로 다른 주파수 자원을 통해 AP로 상향링크 데이터를 송신할 수 있다. 이러한 서로 다른 주파수 자원을 통한 송신 방법은 UL MU OFDMA 송신 방법이라는 용어로 표현될 수도 있다.
- [136] 복수의 STA 각각에 의한 상향링크 송신이 공간 도메인 상에서 수행되는 경우, 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 시공간 스트림(또는 공간적 스트림)이 할당되고 복수의 STA 각각이 서로 다른 시공간 스트림을 통해 상향링크 데이터를 AP로 송신할 수 있다. 이러한 서로 다른 공간적 스트림을 통한 송신 방법은 UL MU MIMO 송신 방법이라는 용어로 표현될 수도 있다.
- [137] UL MU OFDMA 송신과 UL MU MIMO 송신은 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, UL MU OFDMA 송신을 위해 할당된 특정 서브 밴드(또는 서브 채널) 상에서 복수의 시공간 스트림(또는 공간적 스트림)을 기반으로 한 UL MU MIMO 송신이

수행될 수 있다.

- [138] MU OFDMA 송신을 지원하지 않았던 종래의 무선랜 시스템에서 하나의 단말에게 넓은 대역폭(wider bandwidth)(예를 들어, 20MHz 초과 대역폭)을 할당하기 위해 멀티 채널 할당 방법이 사용되었다. 멀티 채널은 하나의 채널 단위를 20MHz라고 할 경우, 복수개의 20MHz 채널을 포함할 수 있다. 멀티 채널 할당 방법에서는 단말에게 넓은 대역폭을 할당하기 위해 프라이머리 채널 규칙(primary channel rule)이 사용되었다. 프라이머리 채널 규칙이 사용되는 경우, 단말로 넓은 대역폭을 할당하기 위한 제약이 존재한다. 구체적으로, 프라이머리 채널 룰에 따르면, 프라이머리 채널에 인접한 세컨더리 채널(secondary channel)이 OBSS(overlapped BSS)에서 사용되어 '비지(busy)' 한 경우, STA는 프라이머리 채널을 제외한 나머지 채널을 사용할 수 없다. 따라서, STA는 프라이머리 채널로만 프레임을 송신할 수 있어 멀티 채널을 통한 프레임의 송신에 대한 제약을 받는다. 즉, 기존의 무선랜 시스템에서 멀티 채널 할당을 위해 사용되던 프라이머리 채널 룰은 OBSS가 적지 않은 현재 무선랜 환경에서 넓은 대역폭을 운용하여 높은 처리량을 얻고자 함에 있어 큰 제약이 될 수 있다.
- [139] 이러한 문제점을 해결하고자 본 실시예에서는 OFDMA 기술을 지원하는 무선랜 시스템이 개시된다. 즉, 하향링크 및 상향링크 중 적어도 하나에 대해 상술한 OFDMA 기술이 적용 가능하다. 또한 하향링크 및 상향링크 중 적어도 하나에 대해 상술한 MU-MIMO 기법이 추가적으로 적용 가능하다. OFDMA 기술이 사용되는 경우, 프라이머리 채널 룰에 의한 제한 없이 멀티 채널을 하나의 단말이 아닌 다수의 단말이 동시에 사용할 수 있다. 따라서, 넓은 대역폭 운용이 가능하여 무선 자원의 운용의 효율성이 향상될 수 있다.
- [140] 상술한 바와 같이, 복수의 STA(예를 들어, non-AP STA) 각각에 의한 상향링크 송신이 주파수 도메인 상에서 수행되는 경우, AP는 OFDMA를 기반으로 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원이 상향링크 송신 자원으로 할당될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 서로 다른 주파수 자원은 서로 다른 서브밴드(또는 서브채널) 또는 서로 다른 RU(resource unit)일 수 있다.
- [141] 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원은 트리거 프레임(trigger frame)을 통해 지시된다.
- [142] 도 9는 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 9의 트리거 프레임은 상향링크 MU 송신(Uplink Multiple-User transmission)을 위한 자원을 할당하고, AP로부터 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 MAC 프레임으로 구성될 수 있으며, PPDU에 포함될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 PPDU를 통해 송신되거나, 도 2에 도시된 레거시 PPDU를 통해 송신되거나 해당 트리거 프레임을 위해 특별히 설계된 PPDU를 통해 송신될 수 있다. 만약, 도 3의 PPDU를 통해 송신되는 경우, 도시된 데이터 필드에 상기 트리거 프레임이 포함될 수 있다.
- [143] 도 9에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다.

또한 필드 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.

- [144] 도 9의 프레임 컨트롤(frame control) 필드(910)는 MAC 프로토콜의 버전에 관한 정보 정보 및 기타 추가적인 제어 정보가 포함되며, 듀레이션 필드(920)는 NAV 설정을 위한 시간 정보나 단말의 식별자(예를 들어, AID)에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [145] 또한, RA 필드(930)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(940)는 해당 트리거 프레임을 송신하는 STA(예를 들어, AP)의 주소 정보가 포함되며, 공통 정보(common information) 필드(950)는 해당 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA에게 적용되는 공통 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이를 지시하는 필드나, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 SIG-A 필드(즉, HE-SIG-A 필드)의 내용(content)을 제어하는 정보가 포함될 수 있다. 또한, 공통 제어 정보로서, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 CP의 길이에 관한 정보나 LTF 필드의 길이에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [146] 또한, 도 9의 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA의 개수에 상응하는 개별 사용자 정보(per user information) 필드(960#1 내지 960#N)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 개별 사용자 정보 필드는, “할당 필드”라 불릴 수도 있다.
- [147] 또한, 도 9의 트리거 프레임은 패딩 필드(970)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(980)을 포함할 수 있다.
- [148] 도 9에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(960#1 내지 960#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함하는 것이 바람직하다.
- [149] 도 10은 공통 정보(common information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다. 도 10의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [150] 도 10의 트리거 타입 필드(1010)는 트리거 프레임 변형(trigger frame variant)과 트리거 프레임 변형의 인코딩을 지시할 수 있다. 트리거 타입 필드(1010)는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[151] [표4]

Trigger Type subfield value	Trigger frame variant
0	Basic
1	Beamforming Report Poll (BFRP)
2	MU-BAR
3	MU-RTS
4	Buffer Status Report Poll (BSRP)
5	GCR MU-BAR
6	Bandwidth Query Report Poll (BQRP)
7	NDP Feedback Report Poll (NFRP)
8-15	Reserved

[152] 도 10의 상향링크 대역폭(UL BW) 필드(1020)는 HE 트리거 기반(Trigger based, TB) PPDU의 HE-SIG-A 필드에서 대역폭을 지시한다. UL BW 필드(1020)는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[153] [표5]

UL BW subfield value	Description
0	20 MHz
1	40 MHz
2	80 MHz
3	80+80 MHz or 160 MHz

[154] 도 10의 가드 인터벌(Guard Interval, GI) 및 LTF 타입 필드(1030)은 HE TB PPDU 응답의 GI와 HE-LTF 타입을 지시한다. GI 및 LTF 타입 필드(1030)은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[155] [표6]

GI And LTF field value	Description
0	1x HE-LTF + 1.6 μ s GI
1	2x HE-LTF + 1.6 μ s GI
2	4x HE-LTF + 3.2 μ s GI(#15968)
3	Reserved

[156] 또한, 상기 GI 및 LTF 타입 필드(1030)가 2 또는 3의 값을 가질 때 도 10의 MU-MIMO LTF 모드 필드(1040)은 UL MU-MIMO HE TB PPDU 응답의 LTF 모드를 지시한다. 이때, MU-MIMO LTF 모드 필드(1040)는 다음과 같이 정의될

수 있다.

[157] 만약 트리거 프레임이 전체 HE TB PPDU 대역폭을 차지하는 RU를 할당하고 RU가 하나 이상의 STA에 할당된다면, MU-MIMO LTF 모드 필드(1040)는 HE single stream pilot HE-LTF mode 또는 HE masked HE-LTF sequence mode 중 하나로 지시된다.

[158] 만약 트리거 프레임이 전체 HE TB PPDU 대역폭을 차지하는 RU를 할당하지 않고 RU가 하나 이상의 STA에 할당되지 않는다면, MU-MIMO LTF 모드 필드(1040)는 HE single stream pilot HE-LTF mode로 지시된다. MU-MIMO LTF 모드 필드(1040)는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[159] [표7]

MU-MIMO LTF subfield value	Description
0	HE single stream pilot HE-LTF mode
1	HE masked HE-LTF sequence mode

[160] 도 11은 개별 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다. 도 11의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.

[161] 도 11의 사용자 식별자(User Identifier) 필드(또는 AID12 필드, 1110)는 개별 사용자 정보(per user information)가 대응되는 STA(즉, 수신 STA)의 식별자를 나타내는 것으로, 식별자의 일례는 AID의 전부 또는 일부가 될 수 있다.

[162] 또한, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)가 포함될 수 있다. 즉 사용자 식별자 필드(1110)로 식별된 수신 STA가, 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 상향링크 PPDU를 송신하는 경우, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)가 지시한 RU를 통해 해당 상향링크 PPDU를 송신한다. 이 경우, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)에 의해 지시되는 RU는 도 4, 도 5, 도 6에 도시된 RU를 지시하는 것이 바람직하다. 구체적인 RU 할당 필드(1120)의 구성은 후술한다.

[163] 도 11의 서브 필드는 (UL FEC) 코딩 타입 필드(1130)를 포함할 수 있다. 코딩 타입 필드(1130)는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향링크 PPDU의 코딩 타입을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 상향링크 PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1130)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1130)는 '0'으로 설정될 수 있다.

[164] 도 11의 서브 필드는 UL MCS 필드(1140)를 포함할 수 있다. MCS 필드(1140)는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향링크 PPDU에 적용되는 MCS 기법을 지시할 수 있다.

[165] 또한, 도 11의 서브 필드는 트리거 종속 사용자 정보(Trigger Dependent User info) 필드(1150)를 포함할 수 있다. 도 10의 트리거 타입 필드(1010)가 Basic Trigger variant를 지시하는 경우, 트리거 종속 사용자 정보 필드(1150)는 MPDU

MU Spacing Factor 서브필드(2 bits), TID Aggregation Limit 서브필드(3 bits), Reserved 서브필드(1 bit), Preferred AC 서브필드(2 bits)를 포함할 수 있다.

- [166] 이하 본 명세서는 PPDU에 포함되는 제어 필드를 개선하는 일례를 제안한다. 본 명세서에 의해 개선되는 제어 필드는 상기 PPDU를 해석(interpret)하기 위해 요구되는 제어 정보를 포함하는 제1 제어 필드와 상기 PPDU의 데이터 필드를 복조하기 위한 제어 정보를 포함하는 제2 제어 필드를 포함한다. 상기 제1 및 제2 제어 필드는 다양한 필드가 될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 제어 필드는 도 7에 도시된 HE-SIG-A(730)일 수 있고, 상기 제2 제어 필드는 도 7 및 도 8에 도시된 HE-SIG-B(740)일 수 있다.
- [167] 이하, 제1 또는 제2 제어 필드를 개선하는 구체적인 일례를 설명한다.
- [168] 이하의 일례에서는 제1 제어 필드 또는 제2 제어 필드에 삽입되는 제어 식별자를 제안한다. 상기 제어 식별자의 크기는 다양할 수 있으며, 예를 들어 1비트 정보로 구현될 수 있다.
- [169] 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는, 예를 들어 20MHz 송신이 수행되는 경우, 242-RU가 할당되는지 여부를 지시할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 다양한 크기의 RU가 사용될 수 있다. 이러한 RU는 크게 2가지 유형(type)의 RU로 구분될 수 있다. 예를 들어, 도 4 내지 도 6에 도시된 모든 RU는, 26-type의 RU와 242-type의 RU로 구분될 수 있다. 예를 들어, 26-type RU는 26-RU, 52-RU, 106-RU를 포함하고, 242-type RU는 242-RU, 484-RU, 및 그보다 더 큰 RU를 포함할 수 있다.
- [170] 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는 242-type RU가 사용되었음을 지시할 수 있다. 즉, 242-RU가 포함되거나 484-RU나, 996-RU가 포함됨을 지시할 수 있다. 만약 PPDU가 송신되는 송신 주파수 대역이 20MHz 대역인 경우, 242-RU는 송신 주파수 대역(즉, 20MHz) 대역의 전 대역(full bandwidth)에 상응하는 단일(single)의 RU이다. 이에 따라, 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는 송신 주파수 대역의 전 대역(full bandwidth)에 상응하는 단일(single)의 RU가 할당되는지 여부를 지시할 수도 있다.
- [171] 예를 들어, 송신 주파수 대역이 40MHz 대역이라면, 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는 송신 주파수 대역의 전 대역(즉, 40MHz 대역)에 상응하는 단일(single)의 RU가 할당되었는지 여부를 지시할 수 있다. 즉, 40MHz의 송신을 위해 484-RU가 할당되었는지 여부를 지시할 수 있다.
- [172] 예를 들어, 송신 주파수 대역이 80MHz 대역이라면, 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는 송신 주파수 대역의 전 대역(즉, 80MHz 대역)에 상응하는 단일(single)의 RU가 할당되었는지 여부를 지시할 수 있다. 즉, 80MHz의 송신을 위해 996-RU가 할당되었는지 여부를 지시할 수 있다.
- [173] 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)를 통해 다양한 기술적 효과를 달성할 수 있다.
- [174] 우선, 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)를 통해, 송신 주파수 대역의

전 대역에 상응하는 단일의 RU가 할당되는 경우, RU의 할당 정보가 생략되는 것이 가능하다. 즉, 복수 개의 RU가 아니라 송신 주파수 대역의 전 대역에 오직 1개의 RU만이 할당되므로, 굳이 RU의 할당 정보가 생략되는 것이 가능하다.

- [175] 또한, 전 대역 다중사용자 MIMO(Full Bandwidth MU-MIMO)를 위한 시그널링으로도 활용 가능하다. 예를 들어, 송신 주파수 대역의 전 대역(full bandwidth)에 걸쳐 단일의 RU가 할당되는 경우, 해당 단일의 RU에 다중 사용자를 할당할 수 있다. 즉, 각 사용자에게 대한 신호는 시간과 공간적으로는 구별되지 않지만, 기타 기법(예를 들어, 공간 다중화)을 이용하여 동일한 단일의 RU에 여러 사용자를 위한 신호를 다중화할 수 있다. 이에 따라, 상기 제어 식별자(예를 들어, 1 비트 식별자)는 위와 같은 전 대역 다중사용자 MIMO의 사용 여부를 지시하기 위해서도 사용될 수 있다.
- [176] 상기 제2 제어 필드(HE-SIG-B, 740)에 포함된 공통 필드는 RU 할당 서브필드를 포함할 수 있다. PPDU 대역폭에 따르면, 상기 공통 필드는 다수의 RU 할당 서브필드를 포함할 수 있다(N개의 RU 할당 서브필드를 포함). 상기 공통 필드의 포맷은 다음과 같이 정의될 수 있다.
- [177] [표8]

Subfield	Number of bits	Description
RU Allocation	$N \times 8$	Indicates the RU assignment to be used in the data portion in the frequency domain. It also indicates the number of users in each RU. For RUs of size greater than or equal to 106-tones that support MU-MIMO, it indicates the number of users multiplexed using MU-MIMO. Consists of N RU Allocation subfields: $N = 1$ for a 20 MHz and a 40 MHz HE MU PPDU $N = 2$ for an 80 MHz HE MU PPDU $N = 4$ for a 160 MHz or 80+80 MHz HE MU PPDU
Center 26-tone RU	1	This field is present only if (#15510) the value of the Bandwidth field of HE-SIG-A field in an HE MU PPDU is set to greater than 1. If the Bandwidth field of the HE-SIG-A field in an HE MU PPDU is set to 2, 4 or 5 for 80 MHz: Set to 1 to indicate that a user is allocated to the center 26-tone RU (see Figure 28-7 (RU locations in an 80 MHz HE PPDU(#16528))); otherwise, set to 0. The same value is applied to both HE-SIG-B content channels. If the Bandwidth field of the HE-SIG-A field in an HE MU PPDU is set to 3, 6 or 7 for 160 MHz or 80+80 MHz: For HE-SIG-B content channel 1, set to 1 to indicate that a user is allocated to the center 26-tone RU of the lower frequency 80 MHz; otherwise, set to 0. For HE-SIG-B content channel 2, set to 1 to indicate that a user is allocated to the center 26-tone RU of the higher frequency 80 MHz; otherwise, set to 0.
CRC	4	See 28.3.10.7.3 (CRC computation)
Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0

- [178] 상기 HE-SIG-B의 공통 필드에 포함된 RU 할당 서브필드는 8비트로 구성이 되고, 20MHz PPDU 대역폭에 대해 다음과 같이 지시할 수 있다. 주파수 영역에서 데이터 부분에서 사용될 RU 할당은 RU의 크기와 주파수 영역에서 RU의 배치를 인덱스로 나타낸다. RU 할당에 대한 8비트 RU 할당 서브필드와 RU 별 사용자의 개수에 대한 매핑은 아래와 같이 정의될 수 있다.

- [179] [표9]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1

- [180]

00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1
00001001	52		26	26	26	26	26	52		1
00001010	52		26	26	26	52		26	26	1
00001011	52		26	26	26	52		52		1
00001100	52		52		26	26	26	26	26	1
00001101	52		52		26	26	26	52		1
00001110	52		52		26	52		26	26	1
00001111	52		52		26	52		52		1
00010y ₂ y ₁ y ₀	52		52		-	106				8
00011y ₂ y ₁ y ₀	106				-	52		52		8
00100y ₂ y ₁ y ₀	26	26	26	26	26	106				8
00101y ₂ y ₁ y ₀	26	26	52		26	106				8
00110y ₂ y ₁ y ₀	52		26	26	26	106				8
00111y ₂ y ₁ y ₀	52		52		26	106				8
01000y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	26	26	8
01001y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	52		8

[181]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
01010y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		26	26	8
01011y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		52		8
0110y ₁ y ₀ z ₁ z ₀	106				-	106				16
01110000	52		52		-	52		52		1
01110001	242-tone RU empty									1
01110010	484-tone RU with zero User fields indicated in this RU Allocation subfield of the HE-SIG-B content channel									1
01110011	996-tone RU with zero User fields indicated in this RU Allocation subfield of the HE-SIG-B content channel									1
011101x ₁ x ₀	Reserved									4
01111y ₂ y ₁ y ₀	Reserved									8
10y ₂ y ₁ y ₀ z ₂ z ₁ z ₀	106				26	106				64
11000y ₂ y ₁ y ₀	242									8
11001y ₂ y ₁ y ₀	484									8
11010y ₂ y ₁ y ₀	996									8
11011y ₂ y ₁ y ₀	Reserved									8
111x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀	Reserved									32

[182]

If (#Ed) signaling RUs of size greater than 242 subcarriers, y₂y₁y₀ = 000–111 indicates number of User fields in the HE-SIG-B content channel that contains the corresponding 8-bit RU Allocation subfield. Otherwise, y₂y₁y₀ = 000–111 indicates number of STAs multiplexed in the 106-tone RU, 242-tone RU or the lower frequency 106-tone RU if there are two 106-tone RUs and one 26-tone RU is assigned between two 106-tone RUs. The binary vector y₂y₁y₀ indicates $2^2 \times y_2 + 2^1 \times y_1 + y_0 + 1$ STAs multiplexed the RU.

z₂z₁z₀ = 000–111 indicates number of STAs multiplexed in the higher frequency 106-tone RU if there are two 106-tone RUs and one 26-tone RU is assigned between two 106-tone RUs. The binary vector z₂z₁z₀ indicates $2^2 \times z_2 + 2^1 \times z_1 + z_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU.

Similarly, y₁y₀ = 00–11 indicates number of STAs multiplexed in the lower frequency 106-tone RU. The binary vector y₁y₀ indicates $2^1 \times y_1 + y_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU.

Similarly, z₁z₀ = 00–11 indicates the number of STAs multiplexed in the higher frequency 106-tone RU. The binary vector z₁z₀ indicates $2^1 \times z_1 + z_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU.

#1 to #9 (from left to the right) is ordered in increasing order of the absolute frequency.

x₁x₀ = 00–11, x₄x₃x₂x₁x₀ = 00000–11111.

‘-’ means no STA in that RU.

[183]

상기 제2 제어 필드(HE-SIG-B, 740)에 포함된 사용자-특정 필드는 사용자 필드(user field), CRC 필드 및 Tail 필드를 포함할 수 있다. 상기 사용자-특정 필드의 포맷은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[184] [표 10]

Subfield	Number of bits	Description
User field	$N \times 21$	The User field format for a non-MU-MIMO allocation is defined in Table 28-26 (User field format for a non-MU-MIMO allocation). The User field format for a MU-MIMO allocation is defined in Table 28-27 (User field for an MU-MIMO allocation). $N = 1$ if it is the last User Block field, and if there is only one user in the last User Block field. $N = 2$ otherwise.
CRC	4	The CRC is calculated over bits 0 to 20 for a User Block field that contains one User field, and bits 0 to 41 for a User Block field that contains two User fields. See 28.3.10.7.3 (CRC computation).
Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0.

- [185] 또한, 상기 HE-SIG-B의 사용자-특정 필드는 다수의 사용자 필드로 구성된다. 다수의 사용자 필드는 상기 HE-SIG-B의 공통 필드 다음에 위치한다. 공통 필드의 RU 할당 서브필드와 사용자-특정 필드의 사용자 필드의 위치는 STA의 데이터를 전송하는데 사용된 RU를 같이 식별한다. 단일 STA으로 지정된 복수의 RU는 사용자-특정 필드에서 허용되지 않는다. 따라서, STA이 자신의 데이터를 디코딩할 수 있게 해주는 시그널링은 하나의 사용자 필드에서만 전달된다.
- [186] 일례로, RU 할당 서브필드가 01000010의 8비트로 지시되어 하나의 106-톤 RU 다음에 5개의 26-톤 RU가 배열되고, 106-톤 RU에 3개의 사용자 필드가 포함된다는 것을 나타내는 경우를 가정한다. 이때, 106-톤 RU는 3명의 사용자의 다중화를 지원할 수 있다. 사용자-특정 필드에 포함된 8개의 사용자 필드는 6개의 RU에 매핑되고, 첫 번째 3개의 사용자 필드는 첫 번째 106-톤 RU에서 MU-MIMO로 할당되고, 나머지 5개의 사용자 필드는 5개의 26-톤 RU 각각에 할당되는 것을 나타낼 수 있다.
- [187] 상기 HE-SIG-B의 사용자-특정 필드에 포함된 User field는 다음과 같이 정의될 수 있다. 먼저, non-MU-MIMO 할당에 대한 user field는 다음과 같다.

[188] [표 12]

Bit	Subfield	Number of bits	Description
B0-B10	STA-ID	11	Set to a value of the element indicated from TXVECTOR parameter STA_ID_LIST (see 27.11.1 (STA_ID_LIST)).
B11-B13	NSTS	3	Number of space-time streams. Set to the number of space-time streams minus 1.
B14	Beam-formed(#16038)	1	Use of transmit beamforming. Set to 1 if a beamforming steering matrix is applied to the waveform in an SU transmission. Set to 0 otherwise.
B15-B18	MCS	4	Modulation and coding scheme Set to n for MCS n , where $n = 0, 1, 2, \dots, 11$ Values 12 to 15 are reserved

[189]

B19	DCM	1	Indicates whether or not DCM is used. Set to 1 to indicate that the payload(#Ed) of the corresponding user of the HE MU PPDU is modulated with DCM for the MCS. Set to 0 to indicate that the payload of the corresponding user of the PPDU is not modulated with DCM for the MCS. NOTE—DCM is not applied in combination with STBC.(#15664)
B20	Coding	1	Indicates whether BCC or LDPC is used. Set to 0 for BCC Set to 1 for LDPC
NOTE—If the STA-ID subfield is set to 2046, then the other subfields can be set to arbitrary values.(#15946)			

[190] MU-MIMO 할당에 대한 user field는 다음과 같다.

[191] [표 13]

Bit	Subfield	Number of bits	Description
B0-B10	STA-ID	11	Set to a value of element indicated from TXVECTOR parameter STA_ID_LIST (see 27.11.1 (STA_ID_LIST)).
B11-B14	Spatial Configuration	4	Indicates the number of spatial streams for a STA in an MU-MIMO allocation (see Table 28-28 (Spatial Configuration subfield encoding)).
B15-B18	MCS	4	Modulation and coding scheme. Set to n for MCS n , where $n = 0, 1, 2, \dots, 11$ Values 12 to 15 are reserved
B19	Reserved	1	Reserved and set to 0
B20	Coding	1	Indicates whether BCC or LDPC is used. Set to 0 for BCC Set to 1 for LDPC
NOTE—If the STA-ID subfield is set to 2046, then the other subfields can be set to arbitrary values. (#15946)			

[192] 도 12는 HE TB PPDU의 일례를 도시한 도면이다. 도 12의 PPDU는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향링크 PPDU를 나타낸다. AP로부터 트리거 프레임을 수신한 적어도 하나의 STA는 트리거 프레임의 공통 정보 필드와 개별 사용자 정보 필드를 확인하여 상기 트리거 프레임을 수신한 다른 STA와 동시에 HE TB PPDU를 송신할 수 있다.

[193] 도시된 바와 같이, 도 12의 PPDU는 다양한 필드를 포함하고 있으며, 각각의 필드는 도 2, 도 3 및 도 7에 도시된 필드에 대응된다. 한편, 도시된 바와 같이 도 12의 HE TB PPDU(또는 상향링크 PPDU)는 HE-SIG-B 필드는 포함하지 않고 HE-SIG-A 필드만을 포함할 수 있다.

[194] 1. CSMA/CA(carrier sense multiple access/collision avoidance)

[195] IEEE 802.11에서 통신은 shared wireless medium에서 이루어지기 때문에 wired channel 환경과는 근본적으로 다른 특징을 가진다. 예를 들어 wired channel 환경에서는 CSMA/CD (carrier sense multiple access/collision detection) 기반으로 통신이 가능했다. 예를 들어 Tx에서 한번 signal이 전송되면 채널 환경이 큰 변화가 없기 때문에 Rx까지 큰 신호 감쇄를 겪지 않고 전송이 된다. 이때 두 개 이상의 signal이 collision이 나면 detection이 가능했다. 이는 Rx단에서 감지된 power가 순간적으로 Tx에서 전송한 power보다 커지기 때문이다. 하지만 wireless channel 환경은 다양한 요소들 (예를 들어 거리에 따라 signal의 감쇄가 크거나 순간적으로 deep fading을 겪을 수 있다)이 채널에 영향을 주기 때문에 실제로 Rx에서 신호가 제대로 전송이 되었는지 혹은 collision이 있는지 Tx는 정확히 carrier sensing을 할 수가 없다. 그래서 802.11에서는 CSMA/CA(carrier sense multiple access/collision avoidance) mechanism인 DCF(distributed coordination

function)을 도입했다. 이는 전송할 데이터가 있는 STA(station)들이 데이터를 전송하기 전에 특정 duration(예를 들어 DIFS: DCF inter-frame space)동안 medium을 sensing 하는 clear channel assessment(CCA)를 수행한다. 이 때 medium이 idle 하다면 STA은 그 medium을 이용해 전송이 가능하다. 그렇지만 medium이 busy일 경우는 이미 여러 STA들이 그 medium을 사용하기 위해 대기하고 있다는 가정하에 DIFS 에 추가적으로 random backoff period 만큼 더 기다린 후에 데이터를 전송할 수 있다. 이 때 random backoff period는 collision을 avoidance 할 수 있게 해 주는데 이는 데이터를 전송하기 위한 여러 STA들이 존재한다고 가정할 때 각 STA은 확률적으로 다른 backoff interval값을 가지게 되어 결국 서로 다른 전송 타임을 가지게 되기 때문이다. 한 STA이 전송을 시작하게 되면 다른 STA들은 그 medium을 사용 할 수 없게 된다.

- [196] Random Backoff time과 procedure에 대해 간단히 알아보면 다음과 같다. 특정 Medium이 busy에서 idle로 바뀌면 여러 STA들은 data를 보내기 위해 준비를 시작한다. 이 때 collision을 최소화 시키기 위해 데이터를 전송하고자 하는 STA들은 각각 random backoff count를 선택하고 그 slot time 만큼 기다린다. Random backoff count는 pseudo-random integer 값이며 [0 CW] range에서 uniform distribution한 값 중 하나를 선택하게 된다. CW는 contention window를 의미한다. CW parameter는 초기값으로 CWmin값을 취하지만 전송이 실패를 하게 되면 값을 2배로 늘리게 된다. 예를 들어 전송한 데이터 frame에 대한 ACK response를 받지 못했다면 collision이 난 것으로 간주할 수 있다. CW값이 CWmax값을 가지게 되면 데이터 전송이 성공하기 전까지 CWmax값을 유지하도록 하며 데이터 전송이 성공을 하며 CWmin값으로 reset되게 된다. 이때 CW, CWmin, CWmax은 구현과 동작의 편의를 위해 2^n-1 을 유지하도록 하는 것이 바람직하다. 한편 random backoff procedure가 시작되면 STA은 [0 CW] range안에서 random backoff count를 선택한 후 backoff slot이 count down 되는 동안 계속 해서 medium을 monitoring 하게 된다. 그 사이 medium이 busy 상태가 되면 count down를 멈추고 있다가 medium이 다시 idle해지면 나머지 backoff slot의 count down를 재개한다.

[197] **2. PHY procedure**

- [198] Wi-Fi에서의 PHY transmit/receive procedure는 세부 packet 구성 방법은 다를 수 있으나, 다음과 같다. 아래와 같다. 편의상 11n과 11ax에 대해서만 예시를 들어보기로 하나, 11g/ac도 비슷한 절차를 따른다.
- [199] 즉, PHY transmit procedure는 MAC 단에서 MPDU (MAC protocol data unit) 혹은 A-MPDU (Aggregate MPDU)가 오면 PHY 단에서 Single PSDU (PHY service data unit)으로 변환되고 Preamble 및 Tail bits, padding bits (필요하다면)을 삽입하여 전송되고, 이를 PPDU라 한다.
- [200] PHY receive procedure는 보통 다음과 같다. Energy detection 및 preamble detection (Wifi version별로 L/HT/VHT/HE-preamble detection)을 하면, PSDU

구성에 대한 정보를 PHY header (L/HT/VHT/HE-SIG)로부터 얻어서 MAC header를 읽고, data를 읽는다.

[201] **3. Multi-band(또는 Multi-link) aggregation**

[202] 무선랜 802.11 시스템에서는 peak throughput의 증가를 위해 기존 11ax 보다 더 넓은 대역을 사용하거나 혹은 더 많은 안테나를 사용하여 증가된 stream의 전송을 고려하고 있다. 또한 다양한 band를 aggregation하여 사용하는 방식 또한 고려하고 있다.

[203] 본 명세서에서는 wide bandwidth 및 multi-band (혹은 multi-link) aggregation 등을 고려한 상황에서 HE STAs와 EHT STAs의 data를 하나의 동일한 MU PPDU를 이용하여 동시에 전송하는 방식을 제안한다.

[204] 도 13은 5GHz 대역에서 할당된 다수의 채널을 도시한다.

[205] 이하에서 “밴드(band)”는 예를 들어 2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 11n 규격에서는 2.4 GHz band 및 5 GHz band 가 지원되었고, 11ax 규격에서는 6 GHz 대역까지도 지원되었다, 예를 들어, 5 GHz band에서는 도 13과 같은 다수의 채널이 정의될 수 있다.

[206] 본 명세서의 기술적 특징이 적용되는 무선랜 시스템은 multi-band가 지원될 수 있다. 즉, 송신 STA는 예를 들어, 제1 대역(예를 들어, 5 GHz) 상의 어느 채널(예를 들어, 20/40/80/80+80/160 MHz 등)을 통해 PPDU를 송신하는 동시에, 제2 대역(예를 들어, 6 GHz) 상의 어느 채널(예를 들어, 20/40/80/80+80/160/240/320 MHz 등)을 통해 PPDU를 송신하는 것이 가능하다. (본 명세서에서 240 MHz 채널은 연속하는 240 MHz 채널이거나, 서로 불연속하는 80/160 MHz 채널의 조합일 수 있다. 또한, 320 MHz 채널은 연속하는 320 MHz 채널이거나, 서로 불연속하는 80/160 MHz 채널의 조합일 수 있다. 예를 들어, 본 문서에서 240 MHz 채널은 연속하는 240 MHz 채널이나, 80+80+80 MHz 채널이나, 80+160 MHz 채널을 의미할 수 있다)

[207] 또한, 본 문서에서 설명되는 multi-band는 다양한 의미로 해석 가능하다. 예를 들어, 송신 STA는 6 GHz 대역 상의 20/40/80/80+80/160/240/320 MHz 채널 중 어느 하나를 제1 대역으로 설정하고, 6 GHz 대역 상의 또 다른 20/40/80/80+80/160/240/320 MHz 채널 중 어느 하나를 제2 대역으로 설정하고, multi-band 송신(즉, 제1 대역 및 제2 대역을 동시에 지원하는 송신)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 제1 대역 및 제2 대역을 통해 동시에 PPDU를 송신할 수도 있고, 특정한 시점에 어느 하나의 대역 만을 통해 송신할 수도 있다.

[208] 이하에서 설명되는 Primary 20 MHz 및 Secondary 20/40/80/160 MHz 채널 중 적어도 어느 하나는 제1 대역으로 송신될 수 있고, 나머지 채널은 제2 대역으로 송신될 수 있다. 또는 모든 채널이 동일한 하나의 대역으로 송신될 수도 있다.

[209] 본 명세서에 “band”라는 용어는 “link”로 대체될 수 있다.

[210] 다음은 multi-band aggregation을 위한 제어 시그널링 방법에 대해 설명한다. 상기 제어 시그널링 방법은 FST(Fast Session Transfer) 설정 방식을 차용할 수

있어, 이하에서는 FST 설정 프로토콜에 대해 설명한다.

- [211] FST 설정 프로토콜은 4가지 상태와 하나의 상태에서 다음으로 이동하는 방법에 대한 규칙으로 구성된다. 상기 4가지 상태는 Initial, Setup Completed, Transition Done 및 Transition Confirmed이다. Initial 상태에서, FST 세션은 하나 또는 2개의 밴드/채널에서 동작한다. Setup Complete 상태에서, 개시자와 응답자는 현재 동작하는 밴드/채널(들)을 변경할 준비가 된다. FST 세션은 전체 또는 부분적으로 다른 대역/채널로 전달될 수 있다. Transition Done 상태는 LLT(Link Loss Timeout)의 값이 0인 경우 개시자와 응답자가 다른 대역/채널에서 동작할 수 있게 한다. 개시자와 응답자는 모두 Transition Confirmed 상태에 도달하기 위해 새로운 대역/채널에서 성공적으로 통신해야 한다. FST 설정 프로토콜의 상태 전이 다이어그램은 도 14에 도시된다.
- [212] 도 14는 FST 설정 프로토콜의 4가지 상태를 도시한다.
- [213] 도 15는 FST 설정 프로토콜의 절차를 도시한다.
- [214] 도 15는 도 14에 표시된 상태 기계를 구동하는 FST 설정 프로토콜의 절차를 나타낸다. 도 15는 기본 절차의 일례이며 프로토콜의 가능한 모든 용도를 망라하는 것은 아니다. 도 15에서, MLME(MAC Layer Management Entity) 1과 MLME 2는 multi-band 동작을 위한 참조 모델에서 설명된 참조 모델에 따라 multi-band가 가능한 장치의 임의의 두 개의 MLME를 나타낸다. 후술하는 바와 같이 FST 개시자와 FST 응답자가 Setup Completed 상태로 성공적으로 이동할 때까지 FST Setup Request와 FST Setup Response 프레임의 교환은 필요에 따라 반복된다. 도 15는 FST 설정 프로토콜의 절차의 동작을 예시한다.
- [215] Initial 상태에서 FST 세션을 설정하고 FST 설정 프로토콜의 Setup Completed 상태로 전달하기 위해, 개시자 및 응답자는 FST Setup Request와 FST Setup Response 프레임을 교환해야 한다. FST 세션은 Setup Completed 상태, Transition Done 상태 또는 Transition Confirmed 상태에서 존재한다. Initial 상태와 Setup Completed 상태에서, 구 대역/채널은 FST 세션이 전달될 주파수 대역/채널을 나타내며, 새로운 대역/채널은 FST 세션이 전달될 주파수 대역채널을 나타낸다. Transition Done 상태에서, 새로운 대역/채널은 FST Ack Request 및 FST Ack Response 프레임이 전송되는 주파수 대역/채널을 나타내고, 구 대역/채널은 FST 세션이 전달되는 주파수 대역/채널을 나타낸다.
- [216] 응답자는 FST Setup Request를 수락하면 Status Code 필드를 SUCCESS로 설정하고 Status Code를 REJECTED_WITH_SUGGESTED_CHANGES로 설정하여 FST 설치 요청 프레임의 하나 이상의 파라미터가 무효이며 대체 파라미터를 제안해야 한다. 또한, 응답자는 Status Code 필드를 PENDING_ADMITTING_FST_SESSION 또는 PENDING_GAP_IN_BA_WINDOW로 설정하여 FST 설정 요청이 펜딩(pending) 중임을 나타내고, Status Code 필드를 REQUEST_DECLINED로 설정하여 FST Setup Request 프레임을 거부한다.

- [217] enabling STA인 응답자는 Status Code를 REJECT_DSE_BAND로 설정하여 DSE 절차가 적용되는 주파수 대역으로의 전환을 요청하는 종속 STA에 의해 초기화되었기 때문에 FST Setup Request 프레임이 거부되었음을 나타낸다. 이때, 응답자가 종속 STA에 대한 enabling STA인 경우, 응답자는 FST Setup Response 프레임에 Timeout Interval 요소를 포함시켜 종속 STA와의 FST 설정을 시작하기 전의 TU 내의 기간을 나타낼 수 있다. Timeout Interval 요소 내 Timeout Interval Type 필드는 4로 설정되어야 한다. 응답자는 개시자와 FST 설정을 개시하기 위해 종속 STA으로부터 수신된 FST Setup Request 프레임 내 파라미터를 사용할 수 있다.
- [218] 종속 STA이고 가능하지 않은 응답자는 FST Setup Request 프레임의 송신기가 종속 STA의 enabling STA인 경우를 제외하고, DSE 절차의 적용을 받는 주파수 대역으로의 전환을 위해 수신된 모든 FST Setup Request 프레임을 거부해야 한다.
- [219] **4. 본 발명에 적용 가능한 실시예**
- [220] 도 16은 2.4GHz 대역과 5GHz 대역을 이용한 multi-band aggregation의 일례를 나타낸다.
- [221] 도 16을 참조하면, AP와 STA이 2.4GHz와 5GHz band를 aggregation하여 data를 송수신할 수 있다. 이러한 multi-band aggregation은 2.4/5GHz 뿐만 아니라 1~7.125GHz 어느 대역에서도 aggregation할 수 있으며, 같은 대역 (예: 5GHz)내에서도 여러 RF를 이용하여 aggregation 할 수 있다. 따라서 multi-band aggregation 또는 같은 대역내의 여러 RF를 사용함으로써 기존 802.11에서 사용하는 대역폭뿐만 아니라 160MHz 이상 (예: 320MHz)의 대역폭을 사용할 수 있는 기회가 생기게 된다.
- [222] 도 16과 같은 구조에서 기존과 같이 contention을 하기 위해서는 multi-band에 상관없이 정해진 하나의 20MHz Primary channel (Primary 20 or P20)에 대해 backoff를 수행하고, P20에서 전송이 가능한 순간 (backoff count = 0) 그 전 PIFS (or DIFS) 동안의 secondary channel의 IDLE/BUSY 여부를 판단하여 전송 대역폭을 정한다.
- [223] 하지만, 160MHz 이상의 상당히 넓은 대역폭을 이용할 수 있음에 따라 160MHz secondary channel (Secondary 160), 320MHz secondary channel (Secondary 320) 등의 넓은 대역폭을 가진 secondary channel이 존재할 수 있다. 특히, 밀집 환경에서는 이러한 secondary channel이 BUSY할 가능성이 높기 때문에 이용 가능성이 현저히 낮아진다. 또한, 기존 CCA rule (Primary 20 -> Secondary 20 -> Secondary 40 ...에 따라 secondary channel에 대해 CCA를 수행하게 되면 20/40/80/160/320MHz 단위 크기가 아닌 band aggregation 조합 (예: 120MHz(40+80), 240MHz(80+160)등)에서는 기존 rule을 사용할 수 없다.
- [224] 따라서 본 명세서에서는 위에 기술한 문제점을 해결하기 위하여 band (또는 RF) 별로 primary channel을 두어 contention하는 방법을 제안한다.

[225] **5. 제안하는 실시예**

[226] 도 17은 multi-band aggregation을 수행 시 각 대역(또는 RF)에 프라이머리 채널이 존재하는 일례를 나타낸다.

[227] 도 17과 같이 5GHz 대역의 160MHz와 6GHz 대역의 160MHz를 aggregation했을 경우, 각 band에 P20이 존재하며, P20은 각 band (또는 RF)에서 적용된 대역폭 크기(단, 20MHz이상)에 상관없이 존재할 수 있다.

[228] 기본적으로 Wi-Fi system은 하나의 P20 기준으로 contention을 수행하며, EDCA function (EDCAF)에서는 각 access category (AC)에 대한 contention을 위해 contention window (CW) 값과 0~CW 사이에서 임의로 선택하는 backoff count (BC)가 필요하다. 따라서 여러 개의 Primary channel이 존재하는 경우, 즉 Primary channel이 각 band (or RF)에 존재하는 경우, frame 전송을 위해서는 새로운 contention rule이 필요하며, 다음과 같이 CW와 BC를 적용할 수 있다.

[229] A. 모든 P20에 대해 공통의 CW를 가지며, 각 P20에 대해 별도의 BC를 적용

[230] ->A방법의 경우, 각 Primary channel에 대한 BC decrement rule은 기존과 같이 적용하여 유연하게 대응할 수 있지만, 더 많은 processing overhead가 요구된다. 또한, 각 band별 전송 성공 여부에 대한 CW조정 방법이 추가적으로 요구된다.

[231] B. 모든 P20에 대해 공통의 CW와 BC를 적용

[232] ->B방법의 경우, Primary channel수와 무관하게 기존과 같이 하나의 CW와 BC를 유지할 수 있지만, 각 P20의 채널 상태에 따른 새로운 BC decrement rule이 요구된다.

[233] C. 각 P20에 대해 별도의 CW를 가지며, 각 P20에 대해 별도의 BC를 적용

[234] ->C방법의 경우, 각 Primary channel에 대한 BC decrement rule, 전송 성공 여부에 따른 CW 조정 방법은 기존과 같이 적용하여 유연하게 대응할 수 있지만, 더 많은 processing overhead가 요구된다.

[235] B 방법을 적용했을 경우, BC decrement rule은 다음과 같이 적용할 수 있다.

[236] 1) 모든 P20의 채널 상태가 IDLE일 경우에 BC값을 감소

[237] ->모든 P20을 통합적으로 보기 때문에 collision 확률을 줄일 수 있지만 transmission latency가 길어질 수 있다.

[238] 2) 모든 P20중 적어도 하나의 채널 상태가 IDLE인 경우에 BC 값을 감소

[239] ->1) 방법에 비해 transmission latency가 줄어들 수 있지만, 다른 P20이 BUSY한 경우를 무시하기 때문에 collision 확률이 높아질 수 있다.

[240] 도 18은 2.4GHz, 5GHz 및 6GHz 대역을 aggregation한 경우에서 B-2) 방법의 BC decrement rule을 적용시킨 일례를 나타낸다.

[241] 본 예시에서는 간단한 과정을 보여주기 위해 BUSY 후 IFS 동안의 CCA는 생략하고 backoff count를 감소시키는 과정만 보여준다. 도 16에서는 초기에 공통 BC 값을 3으로 선택하고, 각 P20의 채널 상태에 따라 BC를 감소시켜 나간다. Slot 1, Slot 3 및 Slot 4에서는 하나 이상의 P20이 IDLE이기 때문에 BC를 감소시키며, Slot 2에서는 모두 BUSY이므로 BC를 유지한다.

- [242] 이하에서는 무선랜 시스템(802.11)에서의 multi-band aggregation에서 전송 성공 여부에 따른 contention window를 조정하는 방법을 제안한다.
- [243] 각 Primary channel로 access를 위해서는 back-off procedure를 거쳐야 하며, 핵심인 backoff count (BC)를 선택하기 위해서는 contention window (CW)가 필요하다. CW는 전송 성공/실패에 따라 그 값이 2배가 되거나 최소값으로 reset될 수 있다. 자세하게는 TXOP 내에 몇 번째 PPDU의 전송 성공 여부, 전송 전 내부적으로 여러 EDCAF 간에 충돌 등 다양한 상황에 따라 CW를 조정하는 방법이 표준에 정의되어 있다. 본 명세서에서는 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 T_CW로 표기하고, T_CW를 변경시키지는 않지만 multi-band aggregation시 몇몇 상황에 따라 T_CW를 적용시키는 방법에 대해 제안한다.
- [244] Multi-band 환경에서 CW는 모든 band에 대해 공통적으로 존재할 수 있으며, 각 대역(band)에 개별적으로 존재할 수 있다.
- [245] **5.1. CW가 공통인 경우** (BC는 공통일 수도 있고 band 별 개별적으로 존재)
- [246] 모든 band에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 band 별 또는 모든 band에 대해 유사한 BC 값을 추출할 수 있기 때문에 어느 정도 aggregation 효과를 증가시킬 수 있다. Multi-band aggregation에 따라 다음과 같이 T_CW를 적용할 수 있다.
- [247] A. 한 STA가 지원하고 있는 모든 band가 PPDU를 전송할 경우에만 T_CW를 적용할 수 있다. 즉, 모든 band를 aggregation하여 PPDU를 전송할 경우, 전송 성공/실패 여부에 따라 T_CW를 적용할 수 있다.
- [248] -> Dense한 환경일수록 모든 band를 aggregation할 확률이 낮아지기 때문에(일부 band만 aggregation하여) 전송 성공 또는 전송 실패를 하더라도 CW를 조정하는 상황이 드물게 발생한다. 따라서 CW를 증가 또는 감소시켜야 하는 상황인데도 불구하고 CW를 계속 유지시키면 대부분의 STA들이 유사한 BC값을 선택하여 충돌 확률이 증가할 수 있다.
- [249] B. 한 STA가 지원하고 있는 band 중 적어도 하나로 PPDU를 전송할 경우에 T_CW를 적용할 수 있다. 즉, 어느 band를 aggregation 사용하든지에 상관없이 T_CW를 적용할 수 있다.
- [250] -> 이 경우에는 전송만 하면 T_CW를 적용하기 때문에 방법 A에 비해 CW 값은 유동적일 수 있다.
- [251] 도 19는 다중 대역 어그리게이션(multi-band aggregation) 시 CW를 적용하는 일례를 나타낸다.
- [252] 구체적으로, 도 19는 상술한 5.1의 방법 A와 방법 B에 대한 예시를 보여주고 있다.
- [253] 첫 번째 전송(1910)은 STA의 모든 band가 아닌 2.4/5GHz만 aggregation한 전송이며, 여기서 TXOP의 마지막 PPDU의 일부 MPDU의 전송이 실패했을 때, 방법 A는 모든 band를 aggregation하지 않았기 때문에 CW를 유지하며, 방법 B는 band 수와는 무관하기 때문에 CW를 증가시킨다. 방법 A에 따르면, 일부 MPDU의 전송이 실패한 경우에도, CW를 유지하여 대부분의 STA들이 유사한

BC 값을 선택하게 되어 충돌 확률이 증가할 수 있다는 단점이 있다. 따라서, 방법 B와 같이 일부 대역이 어그리게이션된 상황에서도 일부 MPDU의 전송이 실패하면 CW를 증가시켜 더 큰 범위에서 BC 값을 선택하게 하여 충돌 확률이 감소시키는 것이 필요하다.

[254] 두 번째 전송(1920)은 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 모든 band를 aggregation한 전송이기 때문에 TXOP의 마지막 PPDU의 일부 MPDU의 전송이 실패했을 때, 방법 A와 방법 B 모두 CW를 증가시킨다.

[255] 도 19에서 공통 CW는 $(CW+1)*2-1$ 의 수학적식을 적용하여 증가시키고 있다.

[256] **5.2.** CW가 대역 별 개별로 존재하는 경우 (BC는 band 별 개별적으로 존재)

[257] C. 각 CW는 각 BC에 대해 독립적으로 T_CW를 적용할 수 있다.

[258] -> 즉, 대역 별로 각각의 CW가 정의되고, 각 CW 내에서 각각의 BC를 선택하여 독립적으로 T_CW를 적용할 수 있다. 이는, 기존 802.11ax 표준과 동일한 방식이다.

[259] 구체적으로, 2.4GHz 대역에서 제1 CW가 정의되고, 5GHz 대역에서 제2 CW가 정의되고, 6GHz 대역에서 제3 CW가 정의된다고 가정한다. 상기 제1 CW에서 제1 BC가 선택되어 백오프 절차가 수행되고, 상기 제2 CW에서 제2 BC가 선택되어 백오프 절차가 수행되고, 상기 제3 CW에서 제3 BC가 선택되어 백오프 절차가 수행될 수 있다.

[260] 도 19와 같이 첫 번째 전송(1910)에서 TXOP의 마지막 PPDU의 일부 MPDU의 전송이 실패하는 경우, 방법 C는 전송이 실패한 대역에 대해서만 BC를 증가시킬 수 있다.

[261] 일례로, 도 19의 첫 번째 전송(1910)에서 5GHz 대역에서의 MPDU 전송이 실패한 경우, 5GHz 대역에서 정의되는 제2 CW를 증가시킬 수 있다. 나머지 2.4GHz 대역의 MPDU는 전송이 실패하지 않았기 때문에, 2.4GHz 대역에서 정의되는 제1 CW는 유지될 수 있다.

[262] 다른 예로, 도 19의 두 번째 전송(1920)에서 6GHz 대역에서의 MPDU 전송이 실패한 경우, 6GHz 대역에서 정의되는 제3 CW를 증가시킬 수 있다. 나머지 2.4GHz 및 5GHz 대역의 MPDU는 전송이 실패하지 않았기 때문에, 2.4GHz 및 5GHz 대역에서 정의되는 제1 CW, 제2 CW는 유지될 수 있다.

[263] 방법 C의 경우 모든 대역을 어그리게이션한 경우와 일부 대역을 어그리게이션한 경우를 구별하지 않고 T_CW를 적용할 수 있다.

[264] 이하에서는, 도 14 내지 도 19를 참조하여, 상술한 실시예를 설명한다.

[265] 도 20은 본 실시예에 따른 송신장치에서 PPDU를 전송하는 절차를 도시한 흐름도이다.

[266] 도 20의 일례는 차세대 무선랜 시스템이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 EHT(Extreme High Throughput) 무선랜

- 시스템 또는 802.11be 무선랜 시스템에 대응할 수 있다.
- [267] 본 실시예는 EHT와 같은 차세대 무선랜 시스템에서 다중 대역 어그리게이션(multi-band aggregation)이 지원되는 경우, 특정 대역에서 PPDU의 전송 성공 여부에 따라 CW를 조정하는 방법을 제안한다.
- [268] 도 20의 일례는 송신장치에서 수행되고, 상기 송신장치는 AP에 대응할 수 있다. 도 20의 수신장치는 EHT(Extremely High Throughput) 무선랜 시스템을 지원하는 STA에 대응할 수 있다.
- [269] S2010 단계에서, 송신장치는 다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 수신한다.
- [270] S2020 단계에서, 상기 송신장치는 상기 다중 대역에 대해 채널 센싱(channel sensing)을 수행한다.
- [271] S2030 단계에서, 상기 송신장치는 상기 채널 센싱의 결과를 기반으로 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신장치로 전송한다.
- [272] 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합된다(aggreated). 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고, 상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함한다.
- [273] 만약 상기 다중 대역이 2개의 대역만으로 결합된다면, 상기 제1 대역은 2.4GHz 또는 5GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 만약 상기 다중 대역이 제3 대역이 더 결합되는 경우, 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고, 상기 제3 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 다만, 상술한 대역의 구성은 하나의 예시일 뿐, 상기 무선랜 시스템은 다양한 개수의 대역과 채널을 지원할 수 있다.
- [274] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행된다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [275] 상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가된다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제1 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [276] 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [277] 또한, 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고

판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.

- [278] 상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제1 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [279] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함할 수 있다.
- [280] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2 CW 값을 기반으로 수행될 수 있다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [281] 상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가될 수 있다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제2 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [282] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [283] 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [284] 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제2 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [285] 상기 송신장치는 상기 PPDU에 대한 ACK 프레임을 수신할 수 있다. 상기 ACK 프레임은 상기 PPDU가 전송되는 채널과 동일한 채널을 통해 수신될 수 있다.
- [286] 이하에서는, multi-band aggregation을 위한 시그널링 방식에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하는 것으로 서술하였고, FST

- 설정 방식을 차용하여 시그널링이 수행될 수 있다.
- [287] 상기 송신장치는 다중 대역 설정 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 설정 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [288] 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [289] 상기 송신장치는 제1 SME(Station Management Entity), 제1 MLME(MAC Layer Management Entity) 및 제2 MLME를 포함할 수 있다. 상기 수신장치는 제2 SME, 제3 MLME 및 제4 MLME를 포함할 수 있다.
- [290] 상기 제1 MLME 및 제3 MLME는 상기 제1 대역을 지원하는 엔티티(entity)이고, 상기 제2 MLME 및 제4 MLME는 상기 제2 대역을 지원하는 엔티티일 수 있다.
- [291] 상기 다중 대역 설정 요청 프레임 및 상기 다중 대역 설정 응답 프레임은 상기 제1 MLME 및 상기 제3 MLME 간 송수신될 수 있다. 상기 다중 대역 Ack 요청 프레임 및 상기 다중 대역 Ack 응답 프레임은 상기 제2 MLME 및 상기 제4 MLME 간 송수신될 수 있다.
- [292] 상기 제1 및 제2 SME는 다중 대역 파라미터를 포함하는 프리미티브(primitive)를 생성할 수 있다. 상기 다중 대역 파라미터는 상기 다중 대역에서 지정된 채널 번호, 운영 클래스(operating class) 및 대역 ID(identifier)를 포함할 수 있다. 상기 프리미티브는 상기 제1 내지 제4 MLME에 전달될 수 있다.
- [293] 상기 다중 대역 방식이 상기 FST 설정 방식을 차용하면 4가지 상태를 포함하고, 하나의 상태에서 다음 상태로 이동하는 방법에 대한 규칙으로 구성된다. 상기 4가지 상태는 Initial, Setup Completed, Transition Done 및 Transition Confirmed이다.
- [294] 상기 Initial 상태에서, 송신장치와 수신장치는 구(old) 대역/채널에서 통신한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST 설정 요청 프레임 및 상기 FST 설정 응답 프레임이 송수신되면, Setup Complete 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 현재 동작하는 대역/채널(들)을 변경할 준비가 된다. FST 세션은 전체 또는 부분적으로 다른 대역/채널로 전달될 수 있다.
- [295] 상기 FST 설정 요청 프레임에 포함된 LLT의 값이 0인 경우 Setup Complete 상태에서 Transition Done 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치가 다른 대역/채널에서 동작할 수 있게 한다.
- [296] 송신장치와 수신장치는 모두 Transition Confirmed 상태에 도달하기 위해 새로운 대역/채널에서 성공적으로 통신해야 한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST Ack 요청 프레임 및 상기 FST Ack 응답 프레임이 송수신되면, Transition Confirmed 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 새로운 대역/채널에서 완전한 연결을 형성하게 된다.
- [297] 도 21은 본 실시예에 따른 수신장치에서 PPDU를 수신하는 절차를 도시한

흐름도이다.

- [298] 도 21의 일례는 차세대 무선랜 시스템이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ax 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ax 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 EHT(Extreme High Throughput) 무선랜 시스템 또는 802.11be 무선랜 시스템에 대응할 수 있다.
- [299] 본 실시예는 EHT와 같은 차세대 무선랜 시스템에서 다중 대역 어그리게이션(multi-band aggregation)이 지원되는 경우, 특정 대역에서 PPDU의 전송 성공 여부에 따라 CW를 조정하는 방법을 제안한다.
- [300] 도 21의 일례는 수신장치에서 수행되고, EHT(Extremely High Throughput) 무선랜 시스템을 지원하는 STA에 대응할 수 있다. 도 21의 송신장치는 AP에 대응할 수 있다.
- [301] S2110 단계에서, 수신장치는 다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 전송한다.
- [302] S2120 단계에서, 상기 수신장치는 송신장치로부터 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신한다. 이때, 상기 PPDU는 상기 다중 대역에 대한 채널 센싱의 결과를 기반으로 전송된다.
- [303] 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합된다(aggregated). 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고, 상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함한다.
- [304] 만약 상기 다중 대역이 2개의 대역만으로 결합된다면, 상기 제1 대역은 2.4GHz 또는 5GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 만약 상기 다중 대역이 제3 대역이 더 결합되는 경우, 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고, 상기 제3 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 다만, 상술한 대역의 구성은 하나의 예시일 뿐, 상기 무선랜 시스템은 다양한 개수의 대역과 채널을 지원할 수 있다.
- [305] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행된다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [306] 상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가된다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제1 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [307] 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 동일할 수도

있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).

- [308] 또한, 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [309] 상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제1 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [310] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함할 수 있다.
- [311] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2 CW 값을 기반으로 수행될 수 있다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [312] 상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가될 수 있다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제2 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [313] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [314] 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [315] 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제2 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.

- [316] 상기 송신장치는 상기 PPDU에 대한 ACK 프레임을 수신할 수 있다. 상기 ACK 프레임은 상기 PPDU가 전송되는 채널과 동일한 채널을 통해 수신될 수 있다.
- [317] 이하에서는, multi-band aggregation을 위한 시그널링 방식에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하는 것으로 서술하였고, FST 설정 방식을 차용하여 시그널링이 수행될 수 있다.
- [318] 상기 송신장치는 다중 대역 설정 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 설정 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [319] 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [320] 상기 송신장치는 제1 SME(Station Management Entity), 제1 MLME(MAC Layer Management Entity) 및 제2 MLME를 포함할 수 있다. 상기 수신장치는 제2 SME, 제3 MLME 및 제4 MLME를 포함할 수 있다.
- [321] 상기 제1 MLME 및 제3 MLME는 상기 제1 대역을 지원하는 엔티티(entity)이고, 상기 제2 MLME 및 제4 MLME는 상기 제2 대역을 지원하는 엔티티일 수 있다.
- [322] 상기 다중 대역 설정 요청 프레임 및 상기 다중 대역 설정 응답 프레임은 상기 제1 MLME 및 상기 제3 MLME 간 송수신될 수 있다. 상기 다중 대역 Ack 요청 프레임 및 상기 다중 대역 Ack 응답 프레임은 상기 제2 MLME 및 상기 제4 MLME 간 송수신될 수 있다.
- [323] 상기 제1 및 제2 SME는 다중 대역 파라미터를 포함하는 프리미티브(primitive)를 생성할 수 있다. 상기 다중 대역 파라미터는 상기 다중 대역에서 지정된 채널 번호, 운영 클래스(operating class) 및 대역 ID(identifier)를 포함할 수 있다. 상기 프리미티브는 상기 제1 내지 제4 MLME에 전달될 수 있다.
- [324] 상기 다중 대역 방식이 상기 FST 설정 방식을 차용하면 4가지 상태를 포함하고, 하나의 상태에서 다음 상태로 이동하는 방법에 대한 규칙으로 구성된다. 상기 4가지 상태는 Initial, Setup Completed, Transition Done 및 Transition Confirmed이다.
- [325] 상기 Initial 상태에서, 송신장치와 수신장치는 구(old) 대역/채널에서 통신한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST 설정 요청 프레임 및 상기 FST 설정 응답 프레임이 송수신되면, Setup Complete 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 현재 동작하는 대역/채널(들)을 변경할 준비가 된다. FST 세션은 전체 또는 부분적으로 다른 대역/채널로 전달될 수 있다.
- [326] 상기 FST 설정 요청 프레임에 포함된 LLT의 값이 0인 경우 Setup Complete 상태에서 Transition Done 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치가 다른 대역/채널에서 동작할 수 있게 한다.
- [327] 송신장치와 수신장치는 모두 Transition Confirmed 상태에 도달하기 위해 새로운 대역/채널에서 성공적으로 통신해야 한다. 이때, 송신장치와 수신장치

간에 상기 FST Ack 요청 프레임 및 상기 FST Ack 응답 프레임이 송수신되면, Transition Confirmed 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 새로운 대역/채널에서 완전한 연결을 형성하게 된다.

[328] **6. 장치 구성**

[329] 도 22는 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[330] 도 22의 무선 장치(100)은 상술한 실시예를 구현할 수 있는 송신장치로서, AP STA으로 동작할 수 있다. 도 22의 무선 장치(150)은 상술한 실시예를 구현할 수 있는 수신장치로서, non-AP STA으로 동작할 수 있다.

[331] 송신 장치 (100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신부(130)를 포함할 수 있고, 수신 장치 (150)는 프로세서(160), 메모리(170) 및 송수신부(180)를 포함할 수 있다. 송수신부(130, 180)은 무선 신호를 송신/수신하고, IEEE 802.11/3GPP 등의 물리적 계층에서 실행될 수 있다. 프로세서(110, 160)은 물리 계층 및/또는 MAC 계층에서 실행되고, 송수신부(130, 180)와 연결되어 있다.

[332] 프로세서(110, 160) 및/또는 송수신부(130, 180)는 특정 집적 회로(application-specific integrated circuit, ASIC), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리(120, 170)은 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 유닛을 포함할 수 있다. 일 실시 예가 소프트웨어에 의해 실행될 때, 상기 기술한 방법은 상기 기술된 기능을 수행하는 모듈(예를 들어, 프로세스, 기능)로서 실행될 수 있다. 상기 모듈은 메모리(120, 170)에 저장될 수 있고, 프로세서(110, 160)에 의해 실행될 수 있다. 상기 메모리(120, 170)는 상기 프로세서(110, 160)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 잘 알려진 수단으로 상기 프로세서(110, 160)와 연결될 수 있다.

[333] 상기 프로세서(110, 160)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110, 160)는 전술한 본 실시예에 따른 동작을 수행할 수 있다.

[334] 송신 장치의 프로세서(110)의 동작은 구체적으로 다음과 같다. 송신 장치의 프로세서(110)는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하고, 다중 대역에 대한 채널 센싱을 수행하여 채널 센싱의 결과를 기반으로 PPDU를 다중 대역을 통해 수신장치로 전송한다.

[335] 수신 장치의 프로세서(160)의 동작은 구체적으로 다음과 같다. 수신 장치의 프로세서(160)은 다중 대역에 대한 설정 정보를 전송하고, 다중 대역에 대한 채널 센싱의 결과를 기반으로 전송된 PPDU를 다중 대역을 통해 수신한다.

[336] 도 23은 본 발명의 실시예를 구현하는 보다 상세한 무선장치를 나타낸다. 송신장치 또는 수신장치에 대해 전술한 본 발명이 이 실시예에 적용될 수 있다.

[337] 무선장치는 프로세서(610), 전력 관리 모듈(611), 배터리(612), 디스플레이(613), 키패드(614), SIM(subscriber identification module) 카드(615), 메모리(620),

송수신부(630), 하나 이상의 안테나(631), 스피커(640) 및 마이크(641)를 포함한다.

- [338] 프로세서(610)는 본 명세서에서 설명된 제안된 기능, 절차 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(610)에서 구현될 수 있다. 프로세서(610)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서는 AP(application processor)일 수 있다. 프로세서(610)는 DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), 모뎀(Modem; modulator and demodulator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(610)의 예는 Qualcomm®에 의해 제조된 SNAPDRAGON™ 시리즈 프로세서, Samsung®에 의해 제조된 EXYNOS™ 시리즈 프로세서, Apple®에 의해 제조된 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에 의해 제조된 HELIO™ 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 대응하는 차세대 프로세서일 수 있다.
- [339] 전력 관리 모듈(611)은 프로세서(610) 및/또는 송수신부(630)에 대한 전력을 관리한다. 배터리(612)는 전력 관리 모듈(611)에 전력을 공급한다. 디스플레이(613)는 프로세서(610)에 의해 처리된 결과를 출력한다. 키패드(614)는 프로세서(610)에 의해 사용될 입력을 수신한다. 키패드(614)는 디스플레이(613) 상에 표시될 수 있다. SIM 카드(615)는 휴대 전화 및 컴퓨터와 같은 휴대 전화 장치에서 가입자를 식별하고 인증하는 데에 사용되는 IMSI(international mobile subscriber identity) 및 그와 관련된 키를 안전하게 저장하기 위하여 사용되는 집적 회로이다. 많은 SIM 카드에 연락처 정보를 저장할 수도 있다.
- [340] 메모리(620)는 프로세서(610)와 동작 가능하게 결합되고, 프로세서(610)를 동작시키기 위한 다양한 정보를 저장한다. 메모리(620)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현되는 경우, 본 명세서에서 설명된 기술들은 본 명세서에서 설명된 기능을 수행하는 모듈(예컨대, 절차, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(620)에 저장될 수 있고 프로세서(610)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(620)는 프로세서(610) 내부에 구현될 수 있다. 또는, 메모리(620)는 프로세서(610) 외부에 구현될 수 있으며, 기술 분야에서 공지된 다양한 수단을 통해 프로세서(610)에 통신 가능하게 연결될 수 있다.
- [341] 송수신부(630)는 프로세서(610)와 동작 가능하게 결합되고, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 송수신부(630)는 전송기와 수신기를 포함한다. 송수신부(630)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 기저 대역 회로를 포함할 수 있다. 송수신부는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 하나 이상의 안테나(631)를 제어한다.

- [342] 스피커(640)는 프로세서(610)에 의해 처리된 소리 관련 결과를 출력한다. 마이크(641)는 프로세서(610)에 의해 사용될 소리 관련 입력을 수신한다.
- [343] 송신 장치의 경우, 상기 프로세서(610)는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하고, 다중 대역에 대한 채널 센싱을 수행하여 채널 센싱의 결과를 기반으로 PPDU를 다중 대역을 통해 수신장치로 전송한다.
- [344] 수신 장치의 경우, 상기 프로세서(610)는 수신 장치의 프로세서(160)은 다중 대역에 대한 설정 정보를 전송하고, 다중 대역에 대한 채널 센싱의 결과를 기반으로 전송된 PPDU를 다중 대역을 통해 수신한다.
- [345] 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합된다(aggreated). 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고, 상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함한다.
- [346] 만약 상기 다중 대역이 2개의 대역만으로 결합된다면, 상기 제1 대역은 2.4GHz 또는 5GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 만약 상기 다중 대역이 제3 대역이 더 결합되는 경우, 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고, 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고, 상기 제3 대역은 6GHz 대역일 수 있다. 다만, 상술한 대역의 구성은 하나의 예시일 뿐, 상기 무선랜 시스템은 다양한 개수의 대역과 채널을 지원할 수 있다.
- [347] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행된다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [348] 상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가된다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제1 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [349] 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [350] 또한, 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [351] 상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제1 CW 값을 통해 선택된 BC 값을

기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.

- [352] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함할 수 있다.
- [353] 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2 CW 값을 기반으로 수행될 수 있다. 즉, 다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 동일한 CW 값을 적용하여 모든 대역에 대해 동일 또는 유사한 BC 값을 추출할 수 있다.
- [354] 상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가될 수 있다. 즉, 기존에 정의되어 있는 CW 조정 방법을 그대로 이용하여 충돌 등의 이유로 전송이 실패한 경우 CW 값을 증가시킬 수 있다. 증가된 제2 CW 값은 $(\text{기존 CW} + 1) * 2 - 1$ 등의 수식으로 획득될 수 있다.
- [355] 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우, 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고, 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 동일할 수도 있고(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 모든 대역에 대해 BC 값이 공통으로 정의되는 경우), 서로 다른 값일 수도 있다(다중 대역 어그리게이션을 수행하는 대역에 대해 개별적으로 BC 값이 정의되는 경우).
- [356] 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우, 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [357] 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용될 수 있다. 즉, 상기 증가된 제2 CW 값을 통해 선택된 BC 값을 기반으로 백오프 절차를 수행하고 BC 값이 0이 되면 송신장치는 다음 PPDU를 전송할 수 있다.
- [358] 상기 송신장치는 상기 PPDU에 대한 ACK 프레임을 수신할 수 있다. 상기 ACK 프레임은 상기 PPDU가 전송되는 채널과 동일한 채널을 통해 수신될 수 있다.
- [359] 이하에서는, multi-band aggregation을 위한 시그널링 방식에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 다중 대역에 대한 설정 정보를 수신하는 것으로 서술하였고, FST 설정 방식을 차용하여 시그널링이 수행될 수 있다.
- [360] 상기 송신장치는 다중 대역 설정 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수 있다. 상기 송신장치는 다중 대역 설정 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.
- [361] 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 요청 프레임을 상기 수신장치로 전송할 수

있다. 상기 송신장치는 다중 대역 Ack 응답 프레임을 상기 수신장치로부터 수신할 수 있다.

- [362] 상기 송신장치는 제1 SME(Station Management Entity), 제1 MLME(MAC Layer Management Entity) 및 제2 MLME를 포함할 수 있다. 상기 수신장치는 제2 SME, 제3 MLME 및 제4 MLME를 포함할 수 있다.
- [363] 상기 제1 MLME 및 제3 MLME는 상기 제1 대역을 지원하는 엔티티(entity)이고, 상기 제2 MLME 및 제4 MLME는 상기 제2 대역을 지원하는 엔티티일 수 있다.
- [364] 상기 다중 대역 설정 요청 프레임 및 상기 다중 대역 설정 응답 프레임은 상기 제1 MLME 및 상기 제3 MLME 간 송수신될 수 있다. 상기 다중 대역 Ack 요청 프레임 및 상기 다중 대역 Ack 응답 프레임은 상기 제2 MLME 및 상기 제4 MLME 간 송수신될 수 있다.
- [365] 상기 제1 및 제2 SME는 다중 대역 파라미터를 포함하는 프리미티브(primitive)를 생성할 수 있다. 상기 다중 대역 파라미터는 상기 다중 대역에서 지정된 채널 번호, 운영 클래스(operating class) 및 대역 ID(identifier)를 포함할 수 있다. 상기 프리미티브는 상기 제1 내지 제4 MLME에 전달될 수 있다.
- [366] 상기 다중 대역 방식이 상기 FST 설정 방식을 차용하면 4가지 상태를 포함하고, 하나의 상태에서 다음 상태로 이동하는 방법에 대한 규칙으로 구성된다. 상기 4가지 상태는 Initial, Setup Completed, Transition Done 및 Transition Confirmed이다.
- [367] 상기 Initial 상태에서, 송신장치와 수신장치는 구(old) 대역/채널에서 통신한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST 설정 요청 프레임 및 상기 FST 설정 응답 프레임이 송수신되면, Setup Complete 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 현재 동작하는 대역/채널(들)을 변경할 준비가 된다. FST 세션은 전체 또는 부분적으로 다른 대역/채널로 전달될 수 있다.
- [368] 상기 FST 설정 요청 프레임에 포함된 LLT의 값이 0인 경우 Setup Complete 상태에서 Transition Done 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치가 다른 대역/채널에서 동작할 수 있게 한다.
- [369] 송신장치와 수신장치는 모두 Transition Confirmed 상태에 도달하기 위해 새로운 대역/채널에서 성공적으로 통신해야 한다. 이때, 송신장치와 수신장치 간에 상기 FST Ack 요청 프레임 및 상기 FST Ack 응답 프레임이 송수신되면, Transition Confirmed 상태로 이동하게 되고, 송신장치와 수신장치는 새로운 대역/채널에서 완전한 연결을 형성하게 된다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 전송하는 방법에 있어서,
 송신장치가, 다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 수신하는 단계;
 상기 송신장치가, 상기 다중 대역에 대해 채널 센싱(channel sensing)을 수행하는 단계; 및
 상기 송신장치가, 상기 채널 센싱의 결과를 기반으로 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신장치로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합되고,
 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고,
 상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함하고,
 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행되고,
 상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가되는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행되고,
 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우,
 상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송되는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 다른 값인 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용되는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우,
 상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함하고,
 상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2

CW 값을 기반으로 수행되고,
 상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가되는 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우,
 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우,
 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송되는 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 다른 값인 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용되는 방법.

[청구항 9] 제5항에 있어서,
 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고,
 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고,
 상기 제3 대역은 6GHz 대역인 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
 상기 송신장치가, 상기 PPDU에 대한 ACK 프레임을 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 ACK 프레임은 상기 PPDU가 전송되는 채널과 동일한 채널을 통해 수신되는 방법.

[청구항 11] 무선랜 시스템에서 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 전송하는 송신장치에 있어서, 상기 송신장치는,

메모리;
트랜시버; 및
상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:
다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 수신하고;
상기 다중 대역에 대해 채널 센싱(channel sensing)을 수행하고; 및
상기 채널 센싱의 결과를 기반으로 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신장치로 전송하되,
상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합되고,
상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고,
상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함하고,
상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1 CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행되고,
상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제1 CW 값이 증가되는
송신장치.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제1 BC(Backoff Count) 값을 기반으로 수행되고,
상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제1 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고,
상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우,
상기 PPDU는 상기 제1 및 제2 프라이머리 채널을 통해 전송되는
송신장치.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제1 내지 제2 BC 값은 서로 다른 값인
송신장치.

[청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 증가된 제1 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용되는
송신장치.

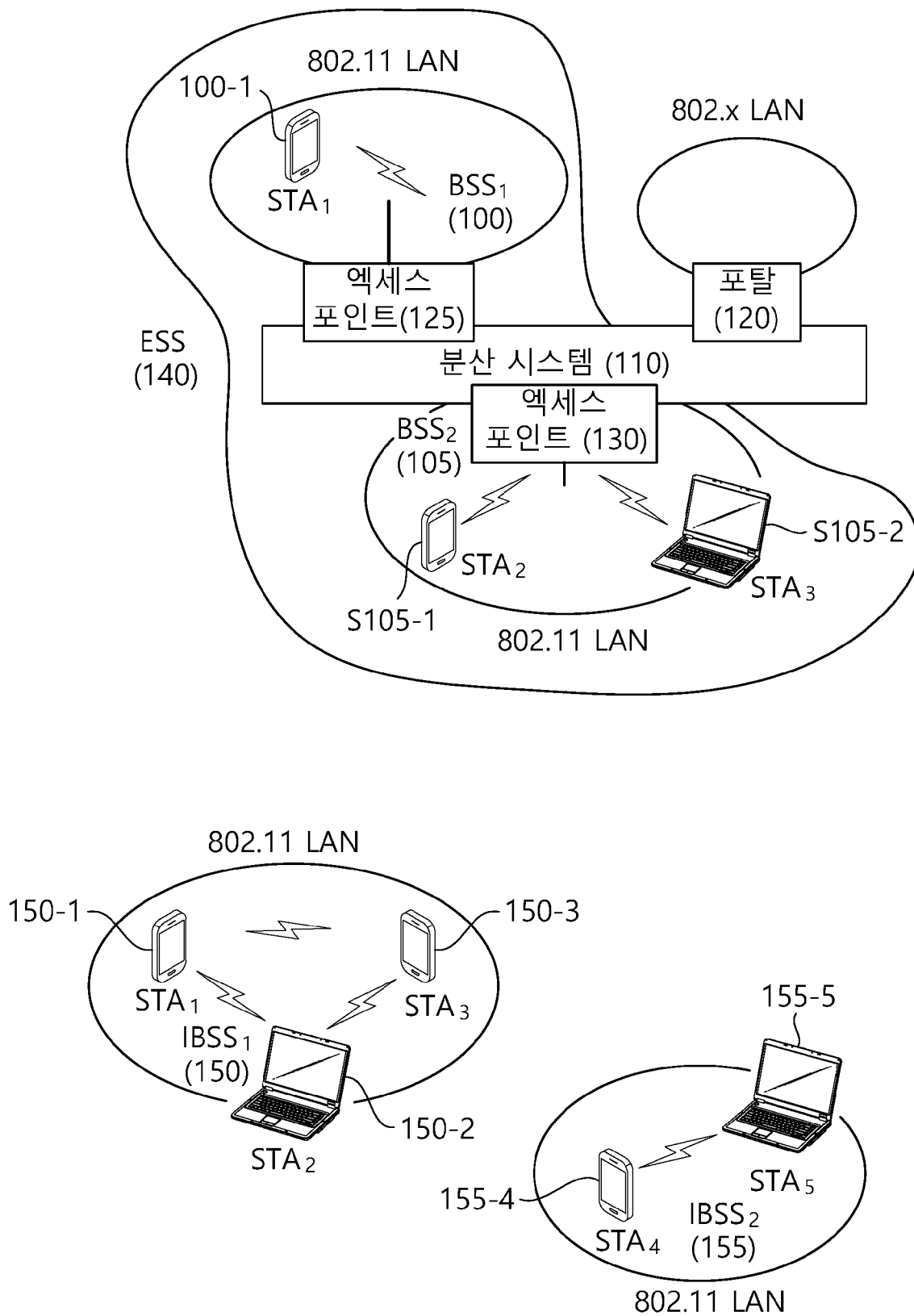
[청구항 15] 제11항에 있어서,
상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우,
상기 제3 대역은 제3 프라이머리 채널을 포함하고,
상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제3 대역에 대해 공통으로 설정된 제2 CW 값을 기반으로 수행되고,

상기 PPDU 중 제3 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기 제2 CW 값이 증가되는 송신장치.

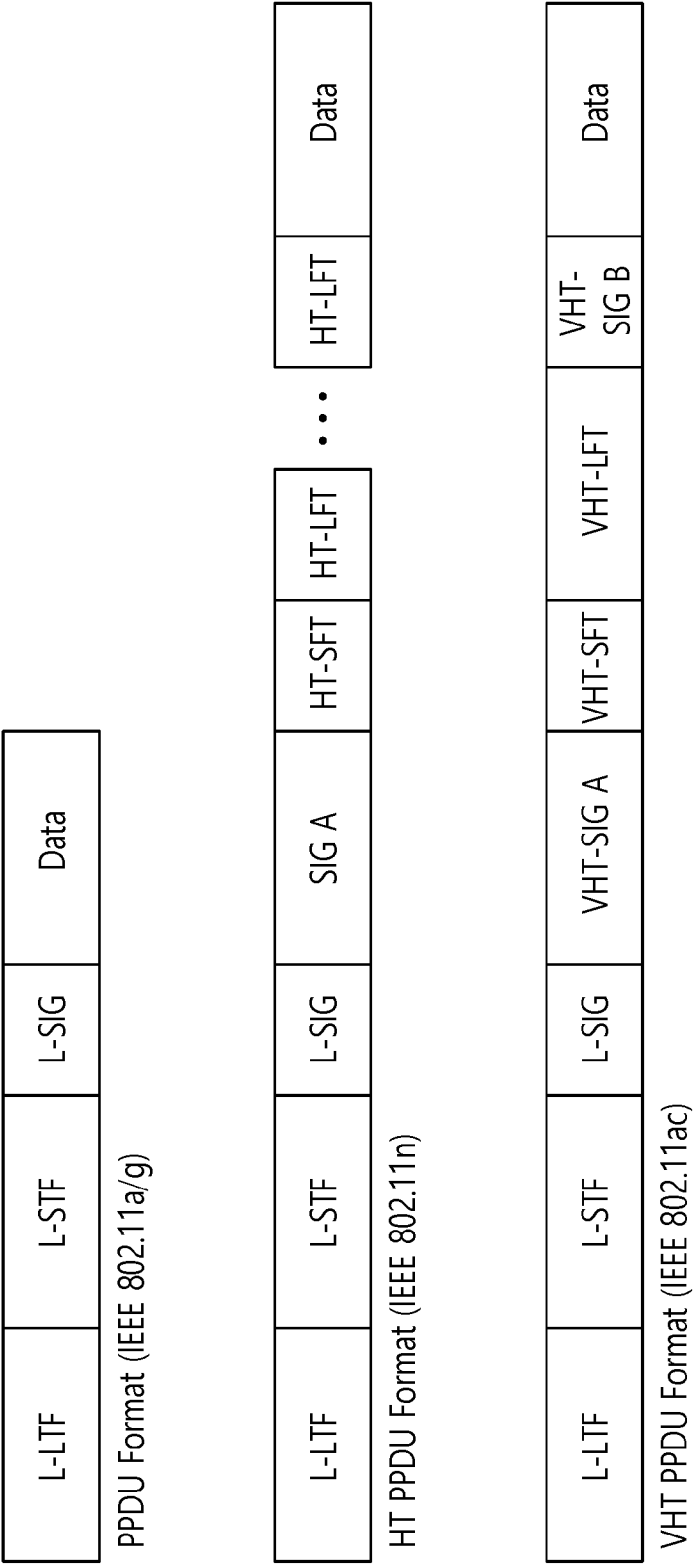
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
 상기 다중 대역은 상기 제1 및 제2 대역과 제3 대역이 결합되는 경우,
 상기 채널 센싱은 상기 제1 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제1 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 채널 센싱은 상기 제2 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제2 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 채널 센싱은 상기 제3 프라이머리 채널에 대해 상기 제2 CW 값에서 선택된 제3 BC 값을 기반으로 수행되고,
 상기 제1 BC 값을 기반으로 상기 제1 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제2 BC 값을 기반으로 상기 제2 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되고, 상기 제3 BC 값을 기반으로 상기 제3 프라이머리 채널이 유희하다고 판단되는 경우,
 상기 PPDU는 상기 제1 내지 제3 프라이머리 채널을 통해 전송되는 송신장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
 상기 제1 내지 제3 BC 값은 서로 다른 값인 송신장치.
- [청구항 18] 제11항에 있어서,
 상기 증가된 제2 CW 값은 상기 PPDU보다 나중에 전송되는 PPDU를 위한 채널 센싱에 사용되는 송신장치.
- [청구항 19] 제15항에 있어서,
 상기 제1 대역은 2.4GHz 대역이고,
 상기 제2 대역은 5GHz 대역이고,
 상기 제3 대역은 6GHz 대역인 송신장치.
- [청구항 20] 무선랜 시스템에서 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 방법에 있어서,
 수신장치가, 다중 대역(multi-band)에 대한 설정 정보를 전송하는 단계;
 상기 수신장치가, 송신장치로부터 상기 PPDU를 상기 다중 대역을 통해 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 PPDU는 상기 다중 대역에 대한 채널 센싱(channel sensing)의 결과를 기반으로 전송되고,
 상기 다중 대역은 제1 대역과 제2 대역이 결합되고,
 상기 제1 대역은 제1 프라이머리 채널을 포함하고,

상기 제2 대역은 제2 프라이머리 채널을 포함하고,
상기 채널 센싱은 상기 제1 내지 제2 대역에 대해 공통으로 설정된 제1
CW(Contention Window) 값을 기반으로 수행되고,
상기 PPDU 중 제2 대역에 할당된 일부 PPDU의 전송이 실패한 경우, 상기
제1 CW 값이 증가되는
방법.

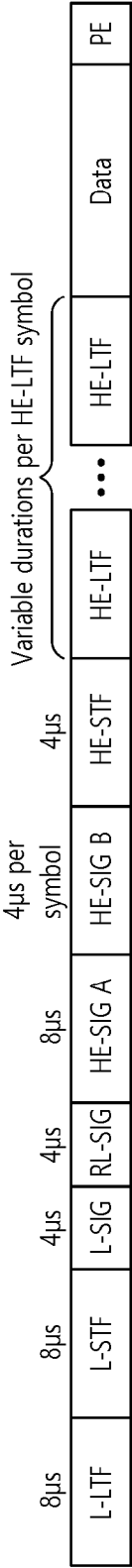
[도1]



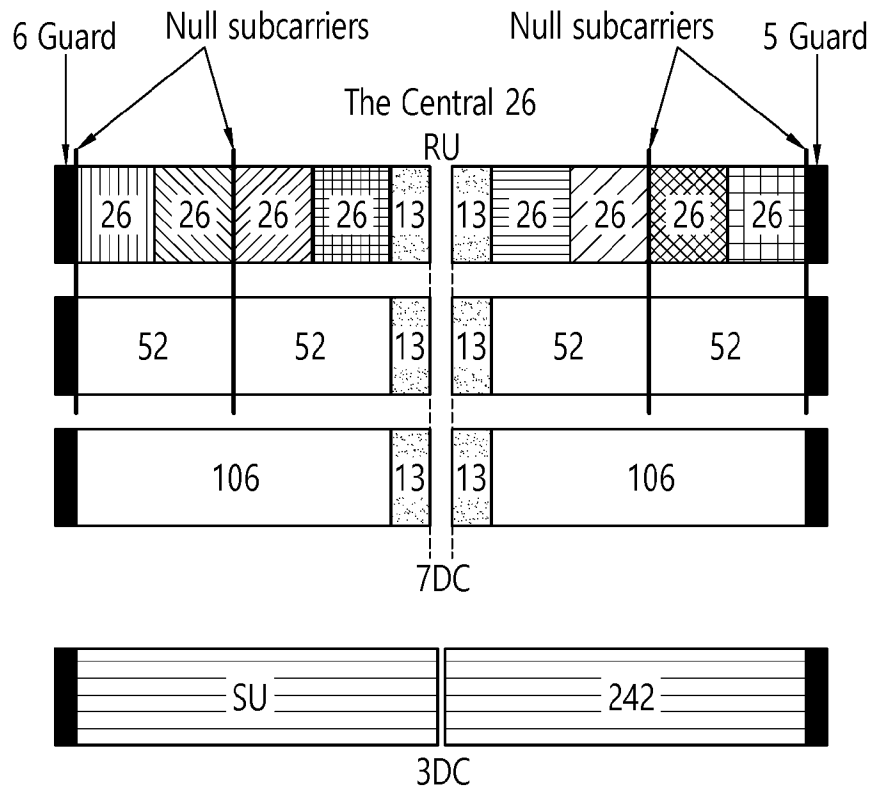
[도2]



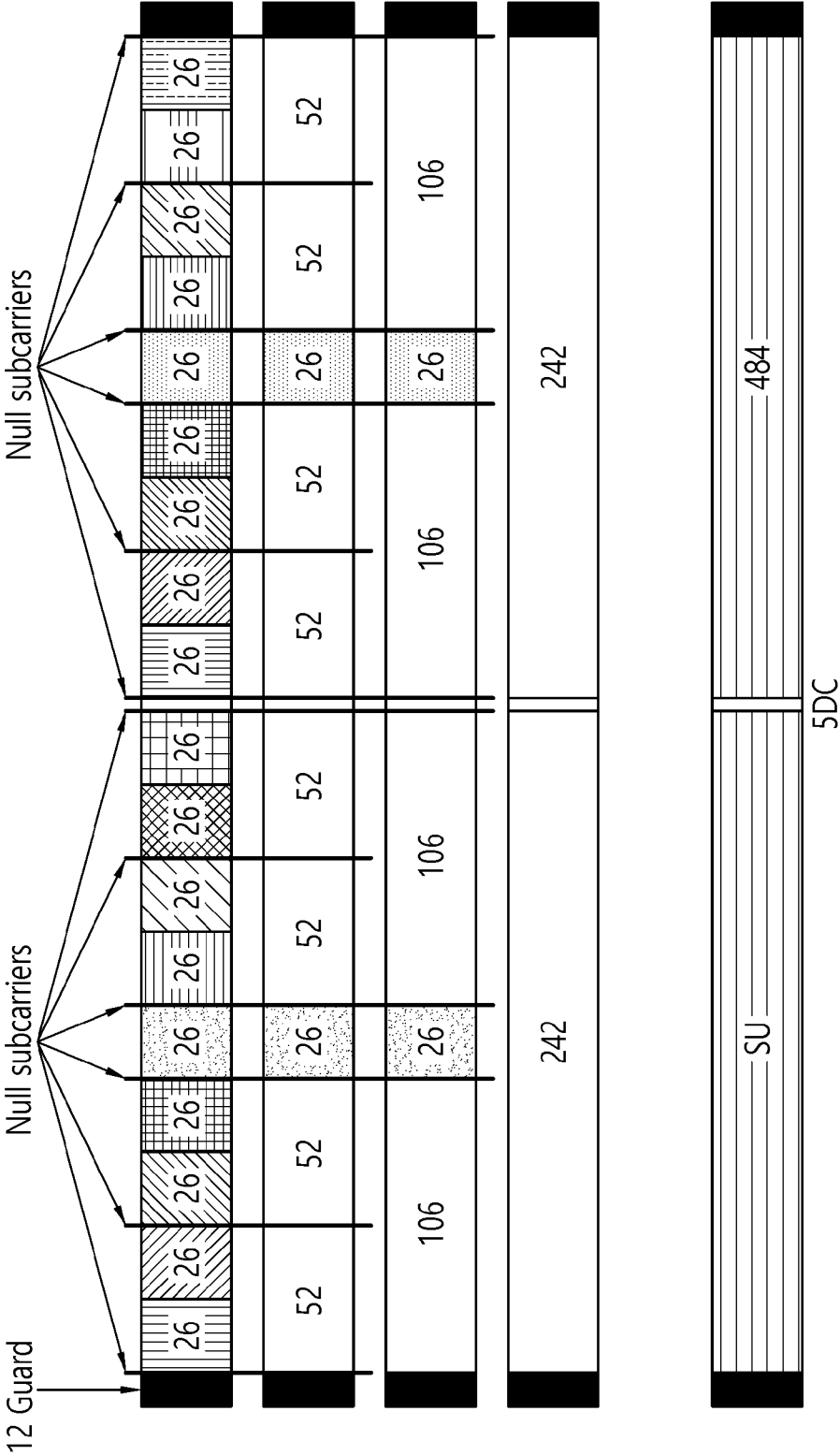
[도3]



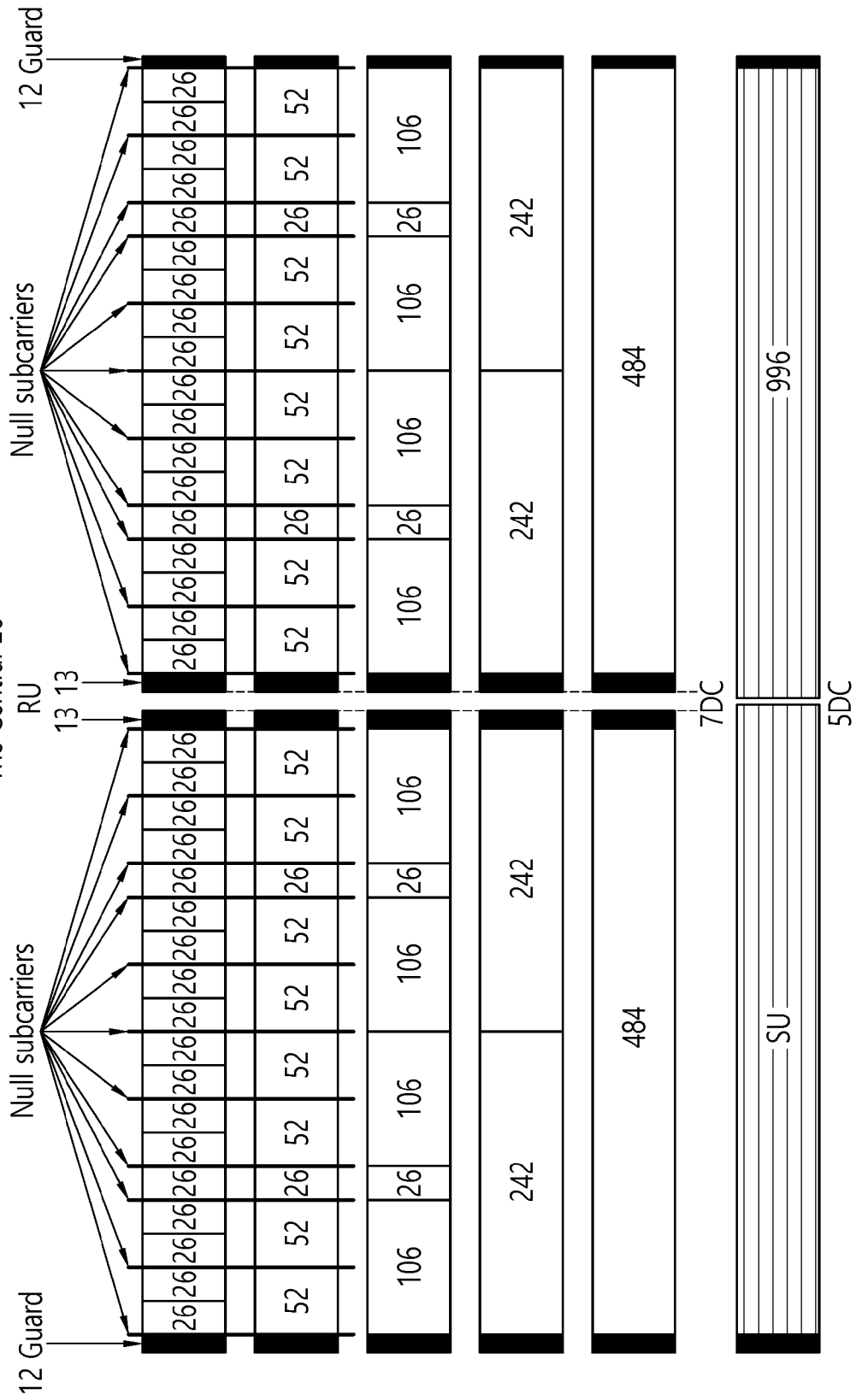
[도4]



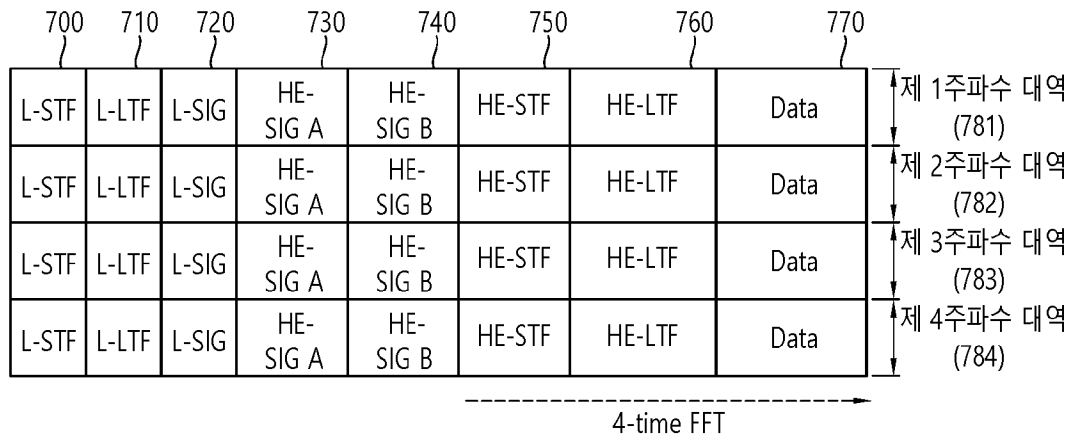
[도5]



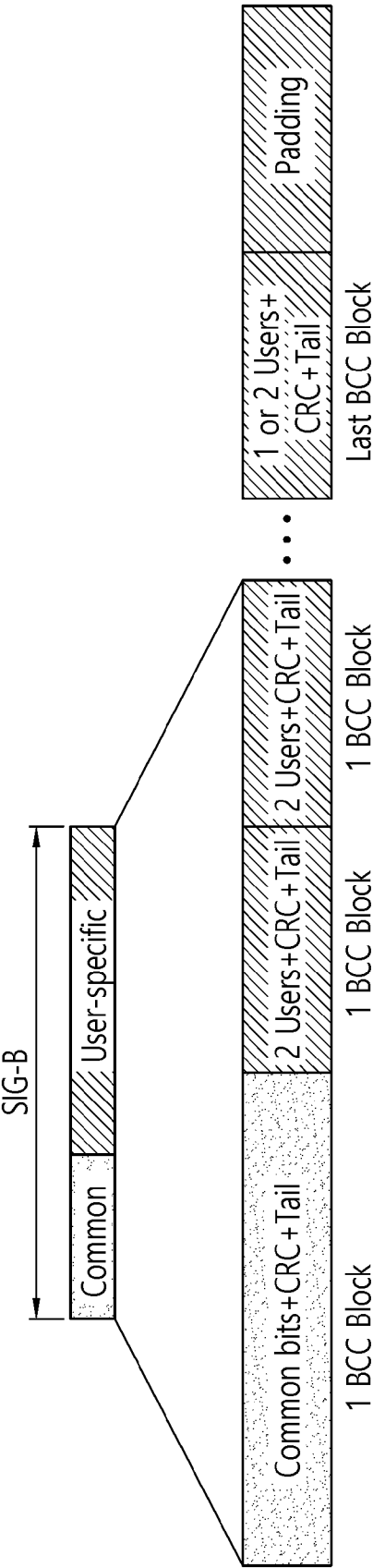
The Central 26



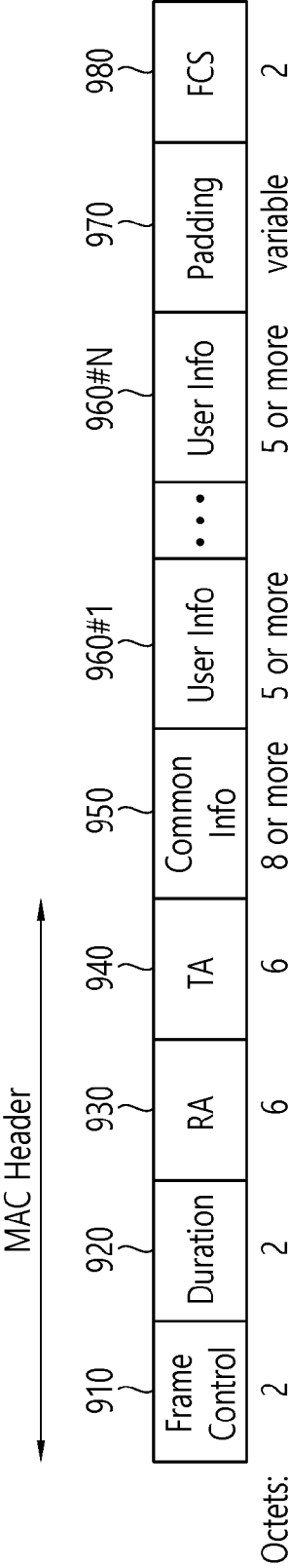
[도7]



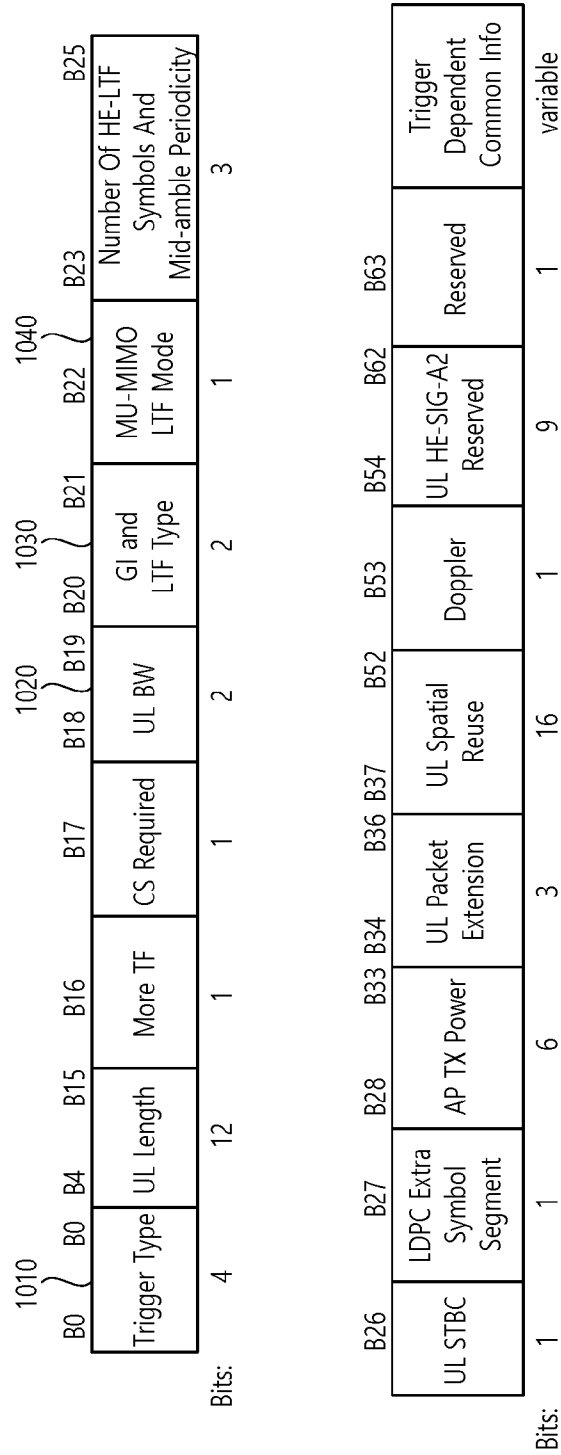
[도8]



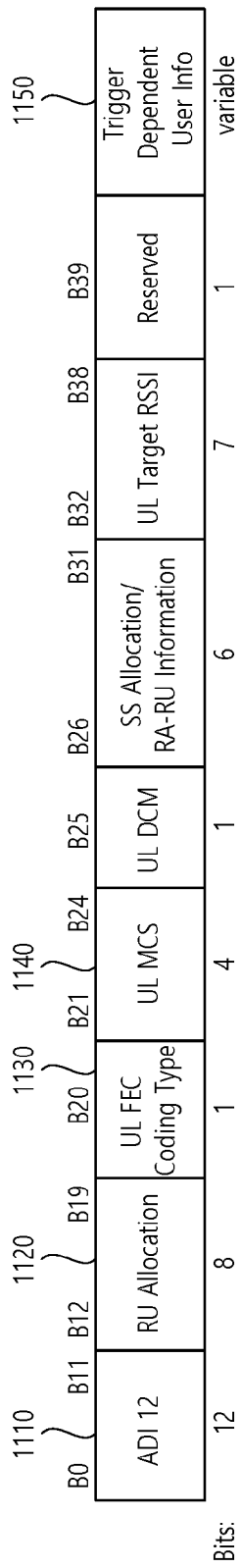
[도9]



[도10]



[도 11]

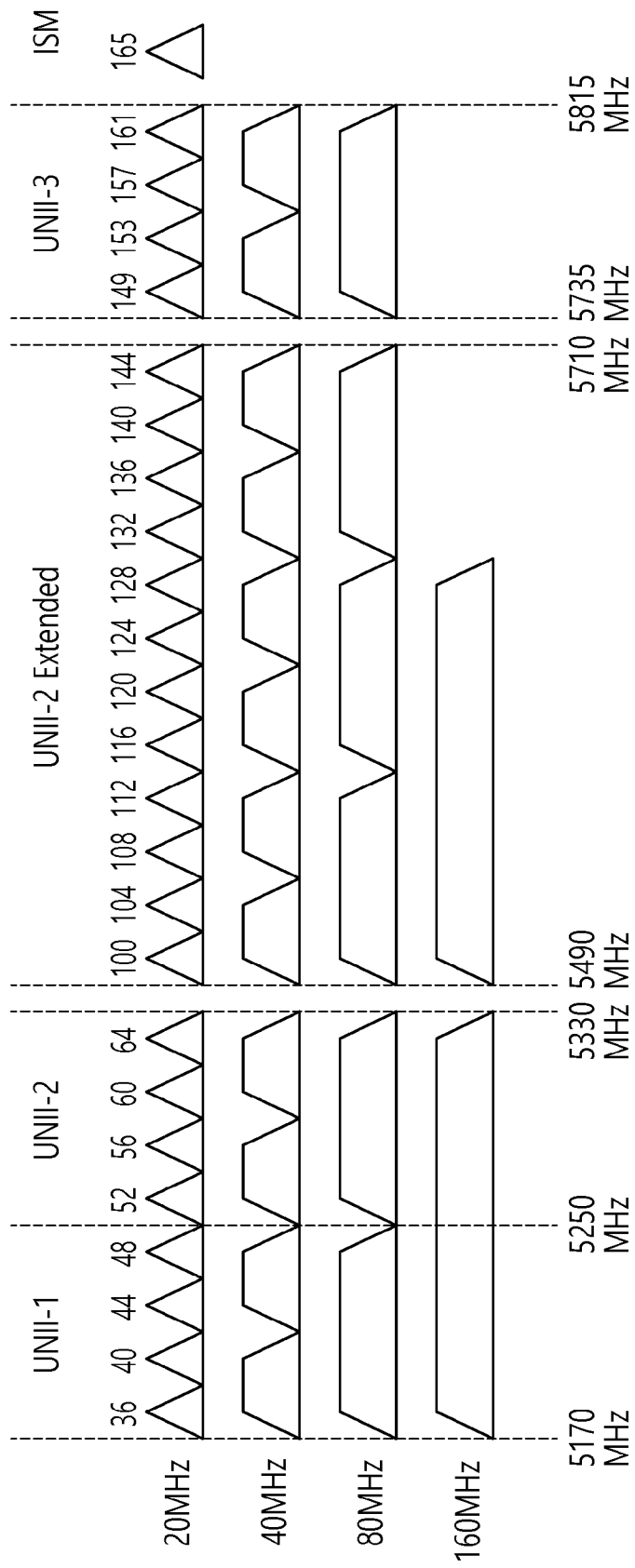


[圖 12]

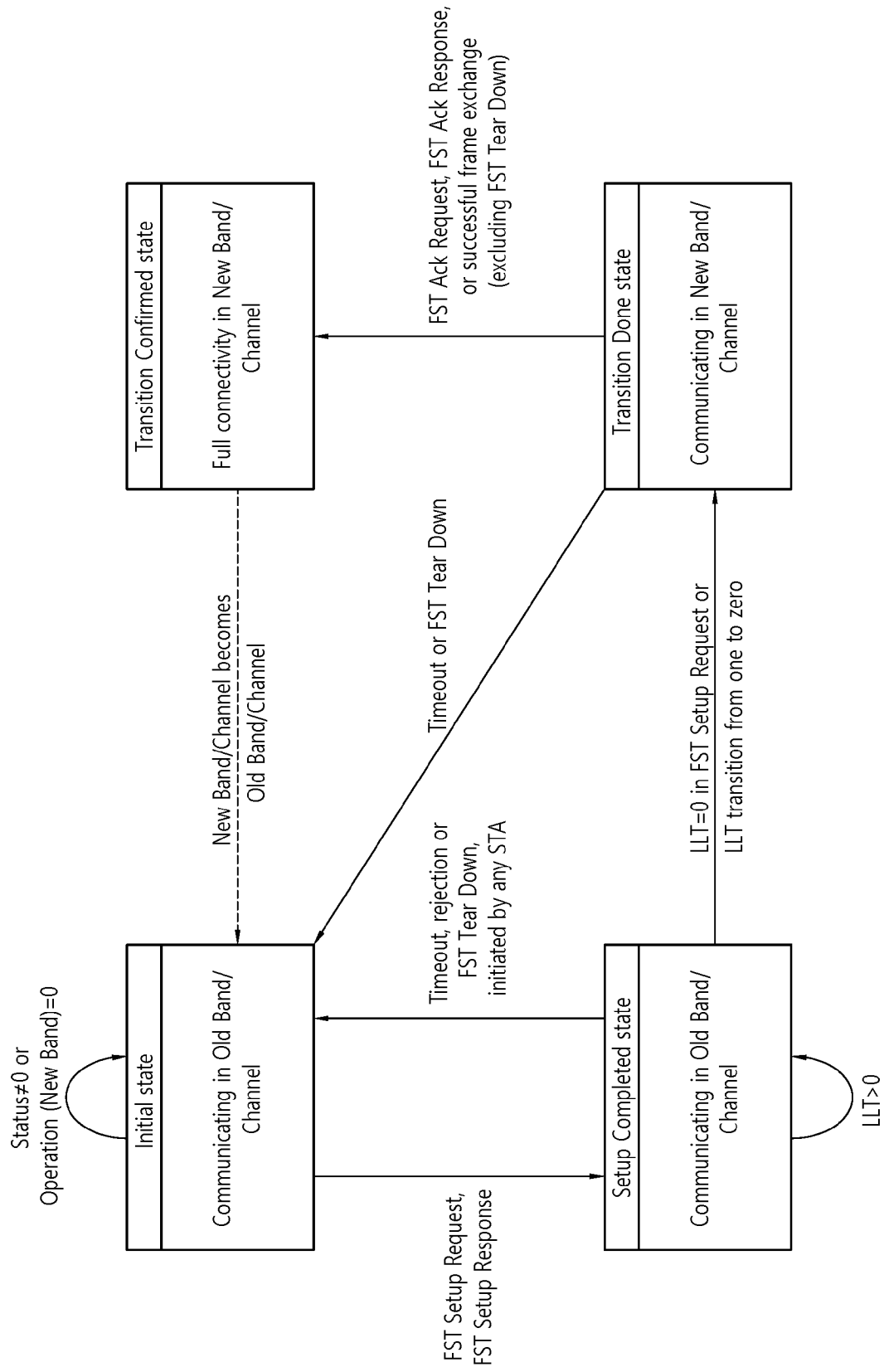
Variable durations per HE-LTF symbol



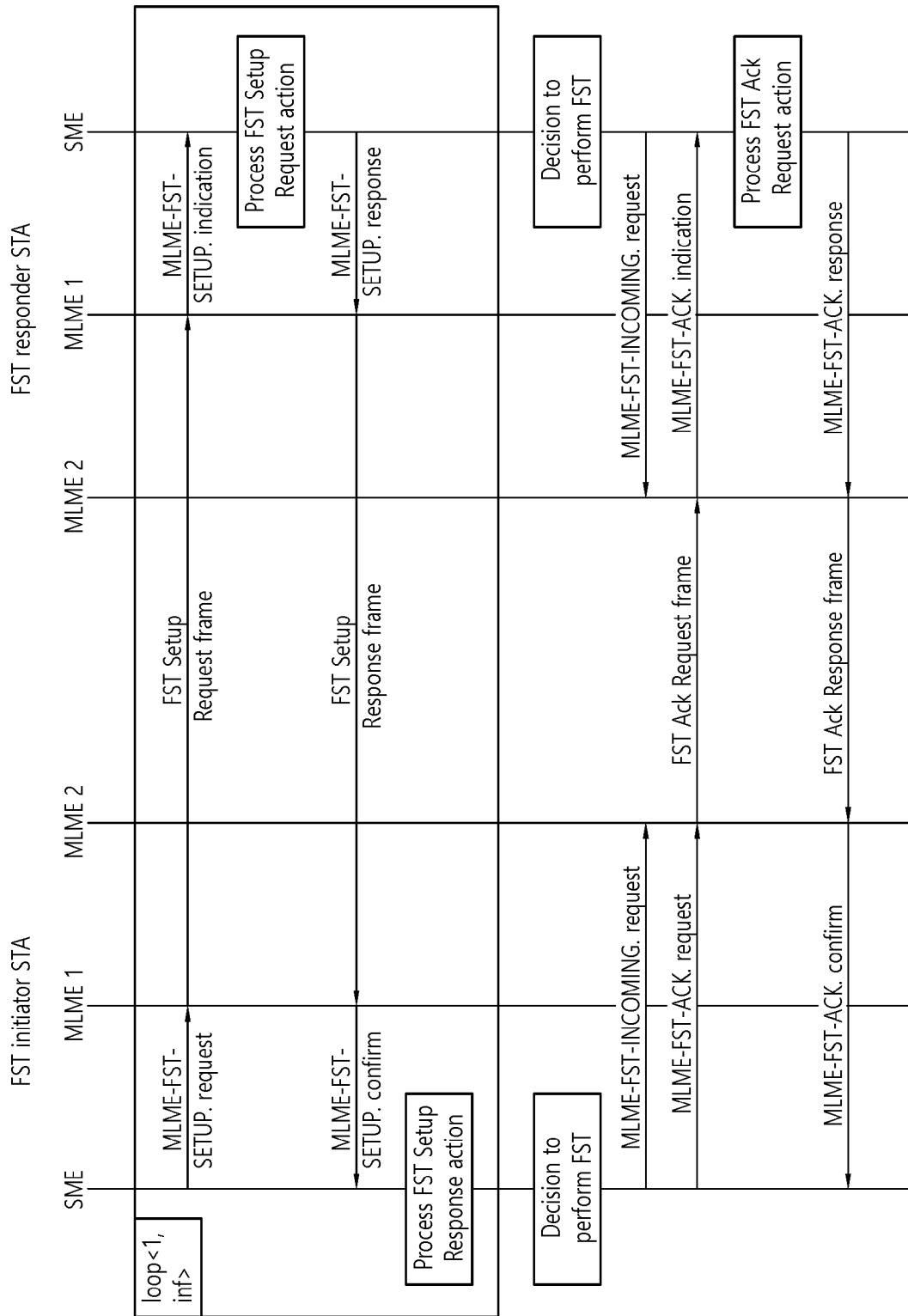
[도13]



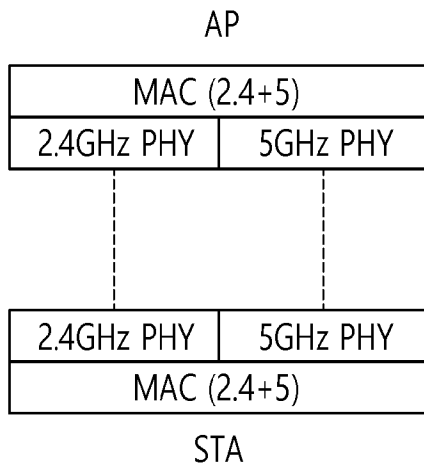
[도 14]



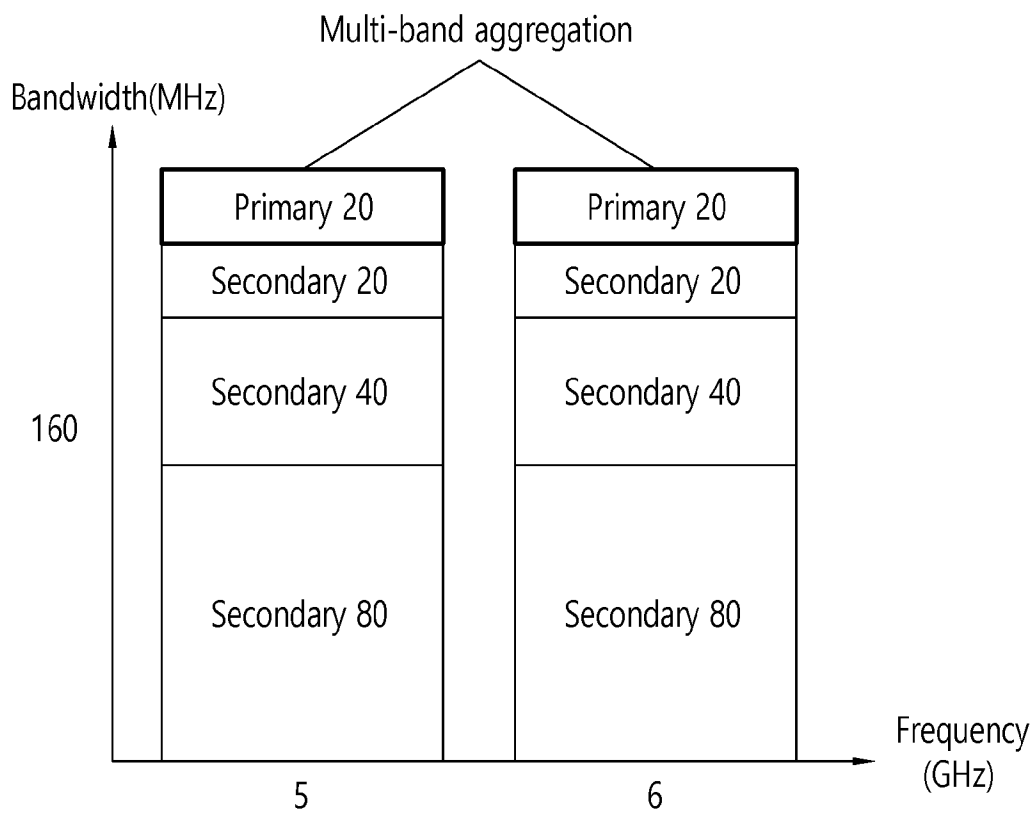
[도 15]



[도16]



[도17]

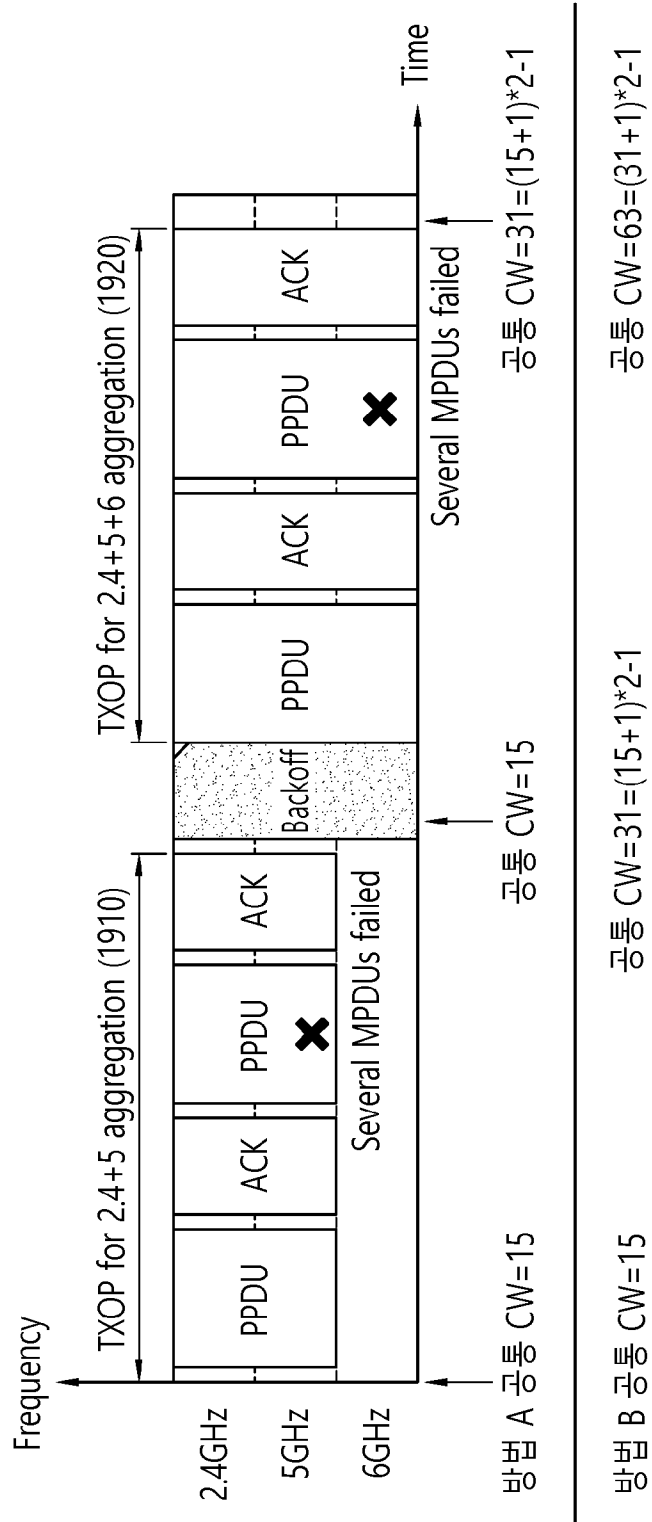


[도18]

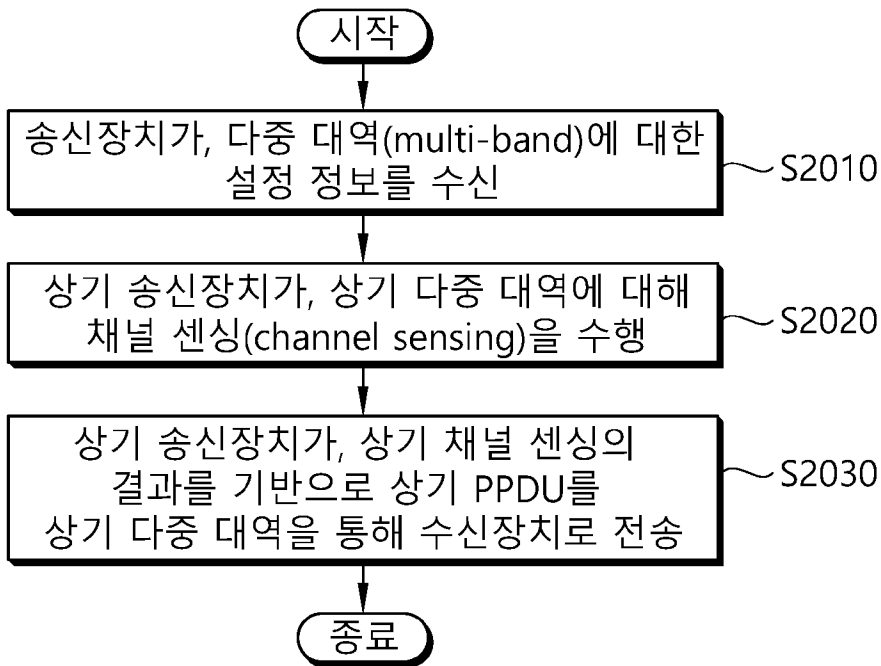
Initial BS selection in a range of [0:CW]

Slot		1	2	3	4
2.4GHz Primary 20	Channel State	IDLE	BUSY	BUSY	BUSY
5GHz Primary 20	Channel State	BUSY	BUSY	IDLE	IDLE
6GHz Primary 20	Channel State	IDLE	BUSY	BUSY	IDLE
BC		3	2	1	0

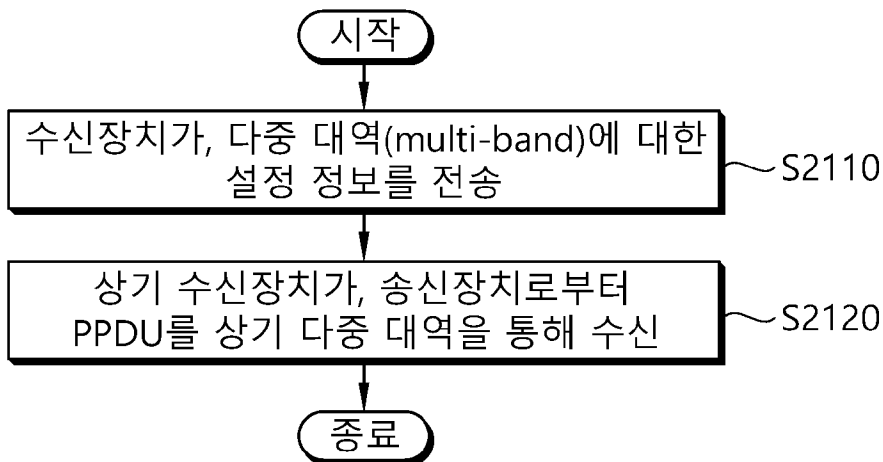
[도 19]



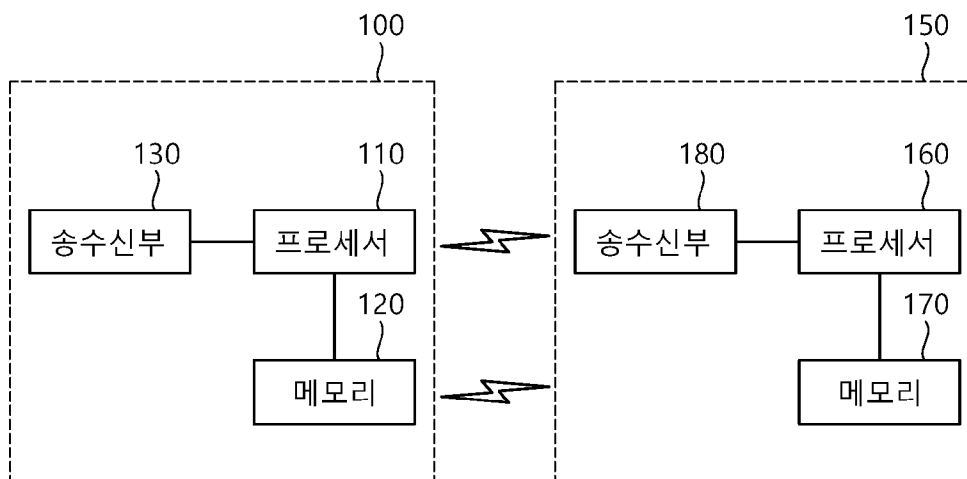
[도20]



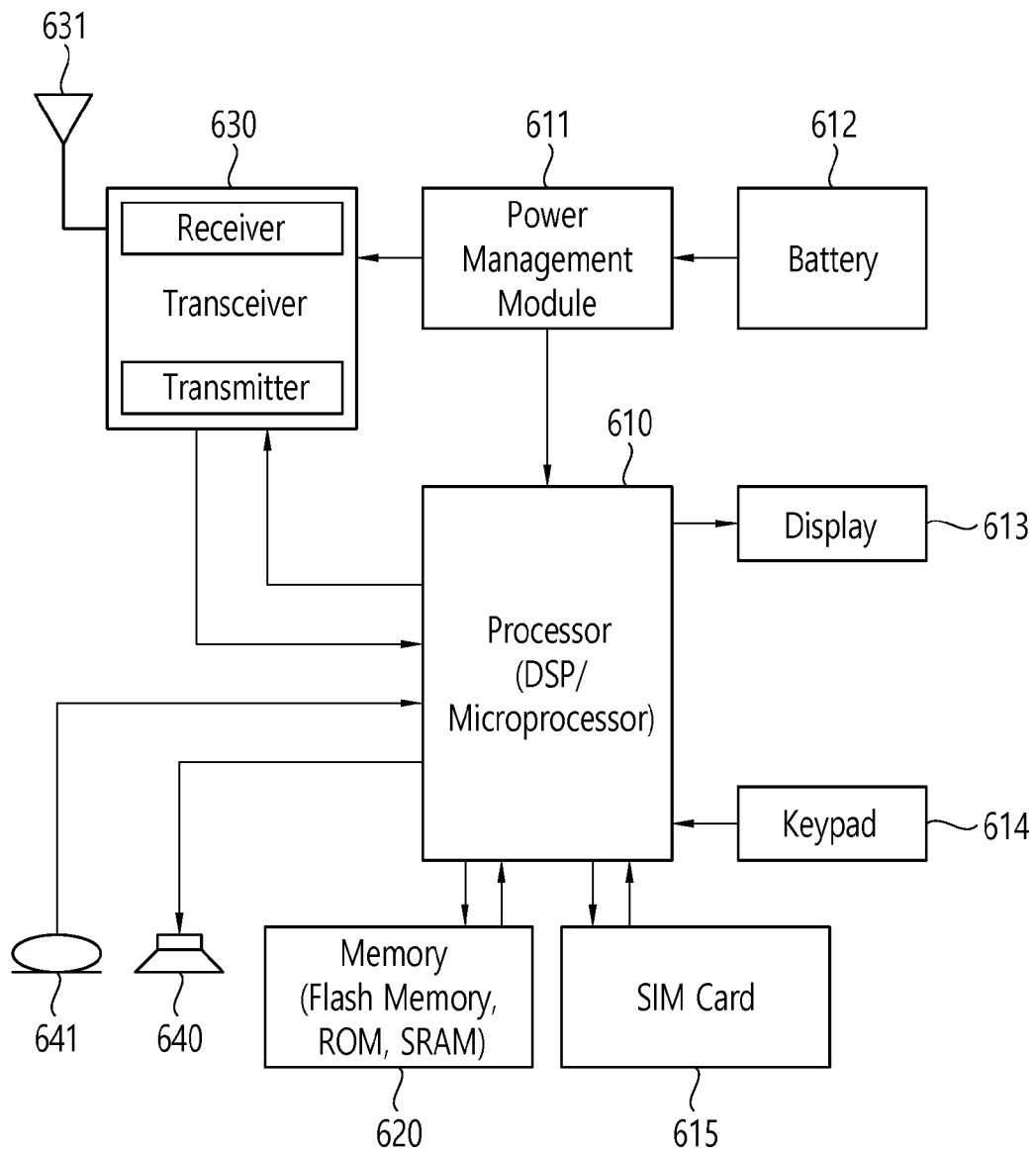
[도21]



[도22]



[도23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/009080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(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 74/08; H04W 52/02; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 74/02; H04W 84/12; 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: PPDU, multi-band, channel sensing, first bandwidth, second bandwidth, first primary channel, second primary channel, common CW value (common Contention Window value)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 3211957 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 30 August 2017 See claim 1.	1,5,9-11,15,19-20
A		2-4,6-8,12-14 ,16-18
Y	WO 2014-178678 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 November 2014 See paragraphs [0229], [0233].	1,5,9-11,15,19-20
A	WO 2013-118996 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 August 2013 See paragraphs [0152]-[0209]; and figures 11-13.	1-20
A	WO 2016-195402 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 December 2016 See paragraphs [0096]-[0105].	1-20
A	WO 2015-102228 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 09 July 2015 See claims 1-5.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"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

23 OCTOBER 2019 (23.10.2019)

Date of mailing of the international search report

23 OCTOBER 2019 (23.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009080

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
EP 3211957 A1	30/08/2017	CA 2522032 A1	24/03/2005
		CN 1778132 A	24/05/2006
		EP 1667480 A1	07/06/2006
		EP 2654363 B1	14/06/2017
		KR 10-0764973 B1	08/10/2007
		KR 10-2006-0009287 A	31/01/2006
		US 2006-0233146 A1	19/10/2006
		US 7280551 B2	09/10/2007
		WO 2005-027555 A1	24/11/2006
WO 2014-178678 A1	06/11/2014	AU 2014-260540 A1	19/11/2015
		AU 2014-260540 B2	15/12/2016
		CA 2911038 A1	06/11/2014
		CA 2911038 C	22/01/2019
		CN 104885549 A	02/09/2015
		CN 105265002 A	20/01/2016
		EP 2947946 A1	25/11/2015
		EP 2993952 A8	18/05/2016
		JP 2017-028745 A	02/02/2017
		KR 10-1625068 B1	27/05/2016
		KR 10-1772460 B1	30/08/2017
		KR 10-2016-0010431 A	27/01/2016
		MX 2015015108 A	03/03/2016
		MX 347219 B	20/04/2017
		RU 2015151608 A	07/06/2017
		RU 2632401 C2	04/10/2017
		US 10004031 B2	19/06/2018
		US 10154517 B2	11/12/2018
		US 9723611 B2	01/08/2017
		US 9913296 B2	06/03/2018
		WO 2014-112707 A1	24/07/2014
WO 2013-118996 A1	15/08/2013	KR 10-1597479 B1	24/02/2016
		KR 10-2014-0114403 A	26/09/2014
		US 2015-0023236 A1	22/01/2015
		US 9491700 B2	08/11/2016
WO 2016-195402 A1	08/12/2016	US 10349445 B2	09/07/2019
		US 2018-0098352 A1	05/04/2018
		US 2018-0115947 A1	26/04/2018
		US 2018-0176865 A1	21/06/2018
		WO 2016-182412 A1	17/11/2016
		WO 2016-182415 A1	17/11/2016
WO 2015-102228 A1	09/07/2015	KR 10-1761529 B1	25/07/2017
		KR 10-2016-0095010 A	10/08/2016
		US 2016-0330764 A1	10/11/2016
		US 9854605 B2	26/12/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 74/08; H04W 52/02; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 74/02; H04W 84/12; 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: PPDU, 다중 대역(multiband), 채널 센싱(channel sensing), 제1대역(first bandwidth), 제2대역(second bandwidth), 제1프라이머리 채널(first primary channel), 제2프라이머리 채널(second primary channel), 공통 CW 값(common Contention Window value)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	EP 3211957 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 2017.08.30 청구항 1 참조.	1, 5, 9-11, 15, 19-20
Y A	WO 2014-178678 A1 (엘지전자 주식회사) 2014.11.06 단락 [0229], [0233] 참조.	2-4, 6-8, 12-14, 16-18
Y A	WO 2013-118996 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.08.15 단락 [0152]-[0209]; 및 도면 11-13 참조.	1, 5, 9-11, 15, 19-20
A	WO 2016-195402 A1 (엘지전자 주식회사) 2016.12.08 단락 [0096]-[0105] 참조.	1-20
A	WO 2015-102228 A1 (엘지전자 주식회사) 2015.07.09 청구항 1-5 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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 10월 23일 (23.10.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 10월 23일 (23.10.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

안정환

전화번호 +82-42-481-8633



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
EP 3211957 A1	2017/08/30	CA 2522032 A1 CN 1778132 A EP 1667480 A1 EP 2654363 B1 KR 10-0764973 B1 KR 10-2006-0009287 A US 2006-0233146 A1 US 7280551 B2 WO 2005-027555 A1	2005/03/24 2006/05/24 2006/06/07 2017/06/14 2007/10/08 2006/01/31 2006/10/19 2007/10/09 2006/11/24
WO 2014-178678 A1	2014/11/06	AU 2014-260540 A1 AU 2014-260540 B2 CA 2911038 A1 CA 2911038 C CN 104885549 A CN 105265002 A EP 2947946 A1 EP 2993952 A8 JP 2017-028745 A KR 10-1625068 B1 KR 10-1772460 B1 KR 10-2016-0010431 A MX 2015015108 A MX 347219 B RU 2015151608 A RU 2632401 C2 US 10004031 B2 US 10154517 B2 US 9723611 B2 US 9913296 B2 WO 2014-112707 A1	2015/11/19 2016/12/15 2014/11/06 2019/01/22 2015/09/02 2016/01/20 2015/11/25 2016/05/18 2017/02/02 2016/05/27 2017/08/30 2016/01/27 2016/03/03 2017/04/20 2017/06/07 2017/10/04 2018/06/19 2018/12/11 2017/08/01 2018/03/06 2014/07/24
WO 2013-118996 A1	2013/08/15	KR 10-1597479 B1 KR 10-2014-0114403 A US 2015-0023236 A1 US 9491700 B2	2016/02/24 2014/09/26 2015/01/22 2016/11/08
WO 2016-195402 A1	2016/12/08	US 10349445 B2 US 2018-0098352 A1 US 2018-0115947 A1 US 2018-0176865 A1 WO 2016-182412 A1 WO 2016-182415 A1	2019/07/09 2018/04/05 2018/04/26 2018/06/21 2016/11/17 2016/11/17
WO 2015-102228 A1	2015/07/09	KR 10-1761529 B1 KR 10-2016-0095010 A US 2016-0330764 A1 US 9854605 B2	2017/07/25 2016/08/10 2016/11/10 2017/12/26