

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

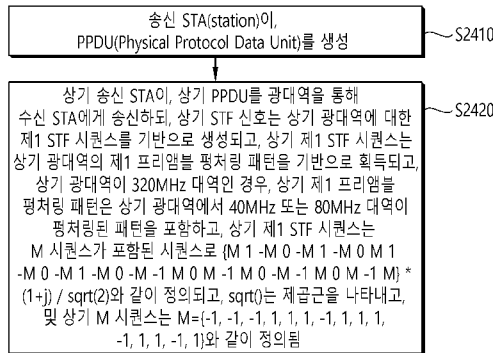
WO 2021/167420 A1

2021년 8월 26일 (26.08.2021) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: **H04L 27/26** (2006.01) **H04L 5/00** (2006.01)
H04W 84/12 (2009.01) **H04L 1/00** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/002177
- (22) 국제출원일: 2021년 2월 22일 (22.02.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0021226 2020년 2월 20일 (20.02.2020) KR
10-2020-0053431 2020년 5월 4일 (04.05.2020) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박은성 (PARK, Eunsung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 천진영 (CHUN, Jinyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jinsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임동국 (LIM, Dongguk); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SETTING IX EHT-STF SEQUENCE FOR BROADBAND IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 광대역에 대한 IX EHT-STF 시퀀스를 설정하는 방법 및 장치



S2410 ... Transmitting station (STA) generates Physical Protocol Data Unit (PPDU)

S2420 ... Transmitting STA transmits PPDU to receiving STA through broadband, wherein STF signal is generated on basis of first STF sequence for broadband, first STF sequence is obtained on basis of first preamble puncturing pattern of broadband, when broadband is 320MHz band, first preamble puncturing pattern includes pattern in which 40MHz or 80MHz band is punctured in broadband, first STF sequence is sequence including M sequence and is defined as {M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M 1 M 0 M -1 M 0 M -1 M 0 M -1 M} * (1+j) / sqrt(2), sqrt() denotes square root, and M sequence is defined as M={-1, -1, 1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1}

(57) Abstract: Proposed is a method and device for receiving a PPDU in a wireless LAN system. Specifically, a receiving STA receives the PPDU from a transmitting STA through a broadband and decodes the PPDU. The PPDU includes an STF signal. The STF signal is generated on the basis of a first STF sequence for the broadband. The first STF sequence is obtained on the basis of a first preamble puncturing pattern of the broadband. When the broadband is a 320MHz band, the first preamble puncturing pattern includes a pattern in which a 40MHz or 80MHz band is punctured in the broadband. The first STF sequence is a sequence including an M sequence and is defined as {M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M 1 M 0 M -1 M 0 M -1 M 0 M -1 M} * (1+j) / sqrt(2).



WO 2021/167420 A1

SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 PPDU를 수신하는 방법 및 장치가 제안된다. 구체적으로, 수신 STA은 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU를 수신하고, PPDU를 복호한다. PPDU는 STF 신호를 포함한다. STF 신호는 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성된다. 제1 STF 시퀀스는 광대역의 제1 프리앰블 평치링 패턴을 기반으로 획득된다. 광대역이 320MHz 대역인 경우, 제1 프리앰블 평치링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평치링된 패턴을 포함한다. 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 $\{M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\} * (1+j) / \sqrt{2}$ 와 같이 정의된다.

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 광대역에 대한 1X EHT-STF 시퀀스를 설정하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 광대역을 통해 PPDU를 수신하는 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 제한된 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 최적화된 PAPR을 얻을 수 있는 STF 시퀀스를 제안하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] WLAN(wireless local area network)은 다양한 방식으로 개선되어왔다. 예를 들어, IEEE 802.11ax 표준은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 및 DL MU MIMO(downlink multi-user multiple input, multiple output) 기법을 사용하여 개선된 통신 환경을 제안했다.
- [3] 본 명세서는 새로운 통신 표준에서 활용 가능한 기술적 특징을 제안한다. 예를 들어, 새로운 통신 표준은 최근에 논의 중인 EHT(Extreme high throughput) 규격일 수 있다. EHT 규격은 새롭게 제안되는 증가된 대역폭, 개선된 PPDU(PHY layer protocol data unit) 구조, 개선된 시퀀스, HARQ(Hybrid automatic repeat request) 기법 등을 사용할 수 있다. EHT 규격은 IEEE 802.11be 규격으로 불릴 수 있다.
- [4] 새로운 무선랜 규격에서는 증가된 개수의 공간 스트림이 사용될 수 있다. 이 경우, 증가된 개수의 공간 스트림을 적절히 사용하기 위해 무선랜 시스템 내에서의 시그널링 기법이 개선되어야 할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 광대역에 대한 1x EHT-STF 시퀀스를 설정하는 방법 및 장치를 제안한다.

기술적 해결방법

- [6] 본 명세서의 일례는 광대역을 통해 PPDU를 수신하는 방법을 제안한다.
- [7] 본 실시예는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 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.
- [8] 본 실시예는 광대역(240MHz 또는 320MHz)을 통해 PPDU를 전송할 때, 제한된 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 STF 시퀀스를 설정하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 상기 제한된 프리앰블 평처링 패턴 및 RF 능력(capability)을 고려하여 최적의 PAPR을 획득하는 STF 시퀀스를 제안한다.
- [9] 수신 STA(station)은 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신한다.

- [10] 상기 수신 STA은 상기 PPDU를 복호한다.
- [11] 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함한다.
- [12] 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성된다. 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득된다. 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함한다.
- [13] 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의된다.
- [14] $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 \ M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} \ M_0 \ M_{-1} \ M_0 - M_{-1} \ M_0 \ M_{-1} \ M\}$
* (1+j)
- [15] 이때, sqrt()는 제곱근을 나타낸다.
- [16] 상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의된다. 상기 M 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 M 시퀀스와 동일하다.
- [17] $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$

발명의 효과

- [18] 본 명세서에서 제안된 실시예에 따르면, 광대역을 통해 PPDU를 전송하는 경우 제한된 프리앰블 평처링 패턴 및 다양한 RF capability를 고려한 EHT-STF 시퀀스를 제안함으로써, 최적화된 PAPR을 얻을 수 있다는 새로운 효과가 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC(automatic gain control)를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [20] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [21] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- [22] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [23] 도 5는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [24] 도 6은 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 7은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 8은 HE-SIG-B 필드의 구조를 나타낸다.
- [27] 도 9는 MU-MIMO 기법을 통해 복수의 User STA이 동일한 RU에 할당되는 일례를 나타낸다.
- [28] 도 10은 UL-MU에 따른 동작을 나타낸다.
- [29] 도 11은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다.
- [30] 도 12은 트리거 프레임의 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다.

- [31] 도 13은 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다.
- [32] 도 14는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- [33] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.
- [34] 도 16은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [35] 도 17은 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [36] 도 18은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.
- [37] 도 19는 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [38] 도 20은 본 실시예에 따른 채널 별 PPDU 전송에서의 1x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다.
- [39] 도 21은 본 실시예에 따른 채널 별 PPDU 전송에서의 2x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다.
- [40] 도 22는 본 실시예에 따른 송신 장치의 동작을 나타낸 절차 흐름도이다.
- [41] 도 23은 본 실시예에 따른 수신 장치의 동작을 나타낸 절차 흐름도이다.
- [42] 도 24는 본 실시예에 따른 송신 STA이 PPDU를 송신하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [43] 도 25는 본 실시예에 따른 수신 STA이 PPDU를 수신하는 절차를 도시한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C” 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [45] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.
- [46] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A” “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.
- [47] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C” 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B

- and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [48] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(EHT-Signal)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “EHT-Signal”로 제한(limit)되지 않고, “EHT-Signal”이 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, EHT-signal)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “EHT-Signal”가 제안된 것일 수 있다.
- [49] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [50] 본 명세서의 이하의 일례는 다양한 무선 통신시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 이하의 일례는 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서는 IEEE 802.11a/g/n/ac의 규격이나, IEEE 802.11ax 규격에 적용될 수 있다. 또한 본 명세서는 새롭게 제안되는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be 규격에도 적용될 수 있다. 또한 본 명세서의 일례는 EHT 규격 또는 IEEE 802.11be를 개선(enhance)한 새로운 무선랜 규격에도 적용될 수 있다. 또한 본 명세서의 일례는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 규격에 기반하는 LTE(Long Term Evolution) 및 그 진화(evolution)에 기반하는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서의 일례는 3GPP 규격에 기반하는 5G NR 규격의 통신 시스템에 적용될 수 있다.
- [51] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는 기술적 특징을 설명한다.
- [52] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [53] 도 1의 일례는 이하에서 설명되는 다양한 기술적 특징을 수행할 수 있다. 도 1은 적어도 하나의 STA(station)에 관련된다. 예를 들어, 본 명세서의 STA(110, 120)은 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. 본 명세서의 STA(110, 120)은 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 수신 장치, 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [54] 예를 들어, STA(110, 120)은 AP(access Point) 역할을 수행하거나 non-AP 역할을 수행할 수 있다. 즉, 본 명세서의 STA(110, 120)은 AP 및/또는 non-AP의 기능을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 AP는 AP STA으로도 표시될 수 있다.
- [55] 본 명세서의 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 규격 이외의 다양한 통신 규격을

- 함께 지원할 수 있다. 예를 들어, 3GPP 규격에 따른 통신 규격(예를 들어, LTE, LTE-A, 5G NR 규격)등을 지원할 수 있다. 또한 본 명세서의 STA는 휴대 전화, 차량(vehicle), 개인용 컴퓨터 등의 다양한 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 STA는 음성 통화, 영상 통화, 데이터 통신, 자율 주행(Self-Driving, Autonomous-Driving) 등의 다양한 통신 서비스를 위한 통신을 지원할 수 있다.
- [56] 본 명세서에서 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [57] 도 1의 부도면 (a)를 기초로 STA(110, 120)을 설명하면 이하와 같다.
- [58] 제1 STA(110)은 프로세서(111), 메모리(112) 및 트랜시버(113)를 포함할 수 있다. 도시된 프로세서, 메모리 및 트랜시버는 각각 별도의 칩으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 블록/기능이 하나의 칩을 통해 구현될 수 있다.
- [59] 제1 STA의 트랜시버(113)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [60] 예를 들어, 제1 STA(110)은 AP의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP의 프로세서(111)는 트랜시버(113)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. AP의 메모리(112)는 트랜시버(113)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [61] 예를 들어, 제2 STA(120)은 Non-AP STA의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, non-AP의 트랜시버(123)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [62] 예를 들어, Non-AP STA의 프로세서(121)는 트랜시버(123)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. Non-AP STA의 메모리(122)는 트랜시버(123)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [63] 예를 들어, 이하의 명세서에서 AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다. 또한, 제2 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(110)의 메모리(122)에 저장될 수 있다.

- [64] 예를 들어, 이하의 명세서에서 non-AP(또는 User-STA)로 표시된 장치의 동작은 제 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제2 STA(120)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(120)의 메모리(122)에 저장될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다.
- [65] 이하의 명세서에서 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 불리는 장치는 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 구체적인 도면 부호 없이 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 표시된 장치도 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이하의 일례에서 다양한 STA이 신호(예를 들어, PPPDU)를 송수신하는 동작은 도 1의 트랜시버(113, 123)에서 수행되는 것일 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작은 도 1의 프로세서(111, 121)에서 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작의 일례는, 1) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드의 비트 정보를 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩하는 동작, 2) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 시간 자원이나 주파수 자원(예를 들어, 서브캐리어 자원) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 3) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 특정한 시퀀스(예를 들어, 파일럿 시퀀스, STF/LTF 시퀀스, SIG에 적용되는 엑스트라 시퀀스) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 4) STA에 대해 적용되는 전력 제어 동작 및/또는 파워 세이빙 동작, 5) ACK 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩 등에 관련된 동작을 포함할 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩을 위해 사용하는 다양한 정보(예를 들어, 필드/서브필드/제어필드/파라미터/파워 등에 관련된 정보)는 도 1의 메모리(112, 122)에 저장될 수 있다.
- [66] 상술한 도 1의 부도면 (a)의 장치/STA는 도 1의 부도면 (b)와 같이 변형될 수 있다. 이하 도 1의 부도면 (b)을 기초로, 본 명세서의 STA(110, 120)을 설명한다.
- [67] 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)는 상술한 도 1의

부도면 (a)에 도시된 트랜시버와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)은 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)를 포함할 수 있다. 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)는 상술한 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.

- [68] 이하에서 설명되는, 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), 유저(user), 유저 STA, 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이, 수신 장치, 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device, 수신 Apparatus, 및/또는 송신 Apparatus는, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)을 의미하거나, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)을 의미할 수 있다. 즉, 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)에 수행될 수도 있고, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서만 수행될 수도 있다. 예를 들어, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 프로세서(111, 121)에서 생성된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 트랜시버(113, 123)을 통해 송신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서 트랜시버(113, 123)로 전달될 제어 신호가 생성되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.
- [69] 예를 들어, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 의해 제어 신호가 수신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.
- [70] 도 1의 부도면 (b)을 참조하면, 메모리(112, 122) 내에 소프트웨어 코드(115, 125)가 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 프로세서(111, 121)의 동작을 제어하는 instruction이 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 다양한 프로그래밍 언어로 포함될 수 있다.
- [71] 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서는 AP(application processor)일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing

unit), 모뎀(Modem; modulator and demodulator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 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 HELIOTM 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 이를 개선(enhance)한 프로세서일 수 있다.

- [72] 본 명세서에서 상향링크는 non-AP STA로부터 AP STA으로의 통신을 위한 링크를 의미할 수 있고 상향링크를 통해 상향링크 PPDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 하향링크는 AP STA로부터 non-AP STA으로의 통신을 위한 링크를 의미할 수 있고 하향링크를 통해 하향링크 PPDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다.
- [73] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [74] 도 2의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [75] 도 2의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(200, 205)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(200, 205)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 225) 및 STA1(Station, 200-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(205)는 하나의 AP(230)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(205-1, 205-2)를 포함할 수도 있다.
- [76] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(225, 230) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 210)을 포함할 수 있다.
- [77] 분산 시스템(210)은 여러 BSS(200, 205)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 240)를 구현할 수 있다. ESS(240)는 하나 또는 여러 개의 AP가 분산 시스템(210)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(240)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [78] 포털(portal, 220)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [79] 도 2의 상단과 같은 BSS에서는 AP(225, 230) 사이의 네트워크 및 AP(225, 230)와 STA(200-1, 205-1, 205-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(225, 230)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(225, 230)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.
- [80] 도 2의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

- [81] 도 2의 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(250-1, 250-2, 250-3, 255-4, 255-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(250-1, 250-2, 250-3, 255-4, 255-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [82] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- [83] 도시된 S310 단계에서 STA은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 STA의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, STA이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다. 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.
- [84] 도 3에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.
- [85] 도 3의 일례에는 표시되지 않았지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝을 기초로 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다릴 수 있다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로

- 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [86] 네트워크를 발견한 STA은, 단계 S320를 통해 인증 과정을 수행할 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S340의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다. S320의 인증 과정은, STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함할 수 있다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [87] 인증 프레임은 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number), 인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number), 상태 코드(status code), 검문 텍스트(challenge text), RSN(Robust Security Network), 유한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [88] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [89] 성공적으로 인증된 STA은 단계 S330을 기초로 연결 과정을 수행할 수 있다. 연결 과정은 STA이 연결 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연결 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 예를 들어, 연결 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비콘 청취 간격(listen interval), SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [90] 이후 S340 단계에서, STA은 보안 셋업 과정을 수행할 수 있다. 단계 S340의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다.
- [91] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [92] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY

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

- [93] 또한, 도 4는 IEEE 802.11ax 규격의 HE PPDU의 일례도 포함한다. 도 4에 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.
- [94] 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.
- [95] 이하, PPDU에서 사용되는 자원유닛(RU)을 설명한다. 자원유닛은 복수 개의 서브캐리어(또는 톤)을 포함할 수 있다. 자원유닛은 OFDMA 기법을 기초로 다수의 STA에게 신호를 송신하는 경우 사용될 수 있다. 또한 하나의 STA에게 신호를 송신하는 경우에도 자원유닛이 정의될 수 있다. 자원유닛은 STF, LTF, 데이터 필드 등을 위해 사용될 수 있다.
- [96] 도 5는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [97] 도 5에 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.
- [98] 도 5의 최상단에 도시된 바와 같이, 26-유닛(즉, 26개의 톤에 상응하는 유닛)이 배치될 수 있다. 20MHz 대역의 좌측(leftmost) 대역에는 6개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 20MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 5개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 중심대역, 즉 DC 대역에는 7개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 26-유닛이 존재할 수 있다. 또한, 기타 대역에는 26-유닛, 52-유닛, 106-유닛이 할당될 수 있다. 각 유닛은 수신 스테이션, 즉 사용자를 위해 할당될 수 있다.
- [99] 한편, 도 5의 RU 배치는 다수의 사용자(MU)를 위한 상황뿐만 아니라, 단일 사용자(SU)를 위한 상황에서도 활용되며, 이 경우에는 도 5의 최하단에 도시된 바와 같이 1개의 242-유닛을 사용하는 것이 가능하며 이 경우에는 3개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [100] 도 5의 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.

- [101] 도 6은 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [102] 도 5의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 6의 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.
- [103] 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.
- [104] 도 7은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [105] 도 5 및 도 6의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 7의 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.
- [106] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [107] 본 명세서에서 설명된 RU는 UL(Uplink) 통신 및 DL(Downlink) 통신에 사용될 수 있다. 예를 들어, Trigger frame에 의해 solicit되는 UL-MU 통신이 수행되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 Trigger frame을 통해서 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 이후, 제1 STA은 제1 RU를 기초로 제1 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있고, 제2 STA은 제2 RU를 기초로 제2 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있다. 제1/제2 Trigger-based PPDU는 동일한 시간 구간에 AP로 송신된다.
- [108] 예를 들어, DL MU PPDU가 구성되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 하나의 MU PPDU 내에서 제1 RU를 통해 제1 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있고, 제2 RU를 통해 제2 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있다.

- [109] RU의 배치에 관한 정보는 HE-SIG-B를 통해 시그널될 수 있다.
- [110] 도 8은 HE-SIG-B 필드의 구조를 나타낸다.
- [111] 도시된 바와 같이, HE-SIG-B 필드(810)는 공통필드(820) 및 사용자-개별(user-specific) 필드(830)을 포함한다. 공통필드(820)는 SIG-B를 수신하는 모든 사용자(즉, 사용자 STA)에게 공통으로 적용되는 정보를 포함할 수 있다. 사용자-개별 필드(830)는 사용자-개별 제어필드로 불릴 수 있다. 사용자-개별 필드(830)는, SIG-B가 복수의 사용자에게 전달되는 경우 복수의 사용자 중 어느 일부에만 적용될 수 있다.
- [112] 도 8에 도시된 바와 같이 공통필드(820) 및 사용자-개별 필드(830)는 별도로 인코딩될 수 있다.
- [113] 공통필드(820)는 N*8 비트의 RU allocation 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, RU allocation 정보는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5와 같이 20 MHz 채널이 사용되는 경우, RU allocation 정보는 어떤 주파수 대역에 어떤 RU(26-RU/52-RU/106-RU)가 배치되는 지에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [114] RU allocation 정보가 8 비트로 구성되는 경우의 일례는 다음과 같다.
- [115] [표1]

RU Allocation subfield (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
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

- [116] 도 5의 일례와 같이, 20 MHz 채널에는 최대 9개의 26-RU가 할당될 수 있다. 표 1과 같이 공통필드(820)의 RU allocation 정보가 '00000000' 같이 설정되는 경우 대응되는 채널(즉, 20 MHz)에는 9개의 26-RU가 할당될 수 있다. 또한, 표 1과 같이 공통필드(820)의 RU allocation 정보가 '00000001' 같이 설정되는 경우

대응되는 채널에 7개의 26-RU와 1개의 52-RU가 배치된다. 즉, 도 5의 일례에서 최-우측에서는 52-RU가 할당되고, 그 좌측으로는 7개의 26-RU가 할당될 수 있다.

[117] 표 1의 일례는 RU allocation 정보가 표시할 수 있는 RU location 들 중 일부만을 표시한 것이다.

[118] 예를 들어, RU allocation 정보는 하기 표 2의 일례를 추가로 포함할 수 있다.

[119] [표2]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
01000y2y1y0	106				26	26	26	26	26	8
01001y2y1y0	106				26	26	26	52		8

[120] “01000y2y1y0”는 20 MHz 채널의 최-좌측에 106-RU가 할당되고, 그 우측으로 5개의 26-RU가 할당되는 일례에 관련된다. 이 경우, 106-RU에 대해서는 MU-MIMO 기법을 기초로 다수의 STA(예를 들어, User-STA)이 할당될 수 있다. 구체적으로 106-RU에 대해서는 최대 8개의 STA(예를 들어, User-STA)이 할당될 수 있고, 106-RU에 할당되는 STA(예를 들어, User-STA)의 개수는 3비트 정보(y2y1y0)를 기초로 결정된다. 예를 들어, 3비트 정보(y2y1y0)가 N으로 설정되는 경우, 106-RU에 MU-MIMO 기법을 기초로 할당되는 STA(예를 들어, User-STA)의 개수는 N+1일 수 있다.

[121] 일반적으로 복수의 RU에 대해서는 서로 다른 복수의 STA(예를 들어 User STA)이 할당될 수 있다. 그러나 특정한 크기(예를 들어, 106 서브캐리어) 이상의 하나의 RU에 대해서는 MU-MIMO 기법을 기초로 복수의 STA(예를 들어 User STA)이 할당될 수 있다.

[122] 도 8에 도시된 바와 같이, 사용자-개별 필드(830)는 복수 개의 사용자 필드를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 공통필드(820)의 RU allocation 정보를 기초로 특정 채널에 할당되는 STA(예를 들어 User STA)의 개수가 결정될 수 있다. 예를 들어, 공통필드(820)의 RU allocation 정보가 '00000000'인 경우 9개의 26-RU 각각에 1개씩의 User STA이 할당(즉, 총 9개의 User STA이 할당)될 수 있다. 즉, 최대 9개의 User STA이 OFDMA 기법을 통해 특정 채널에 할당될 수 있다. 달리 표현하면 최대 9개의 User STA이 non-MU-MIMO 기법을 통해 특정 채널에 할당될 수 있다.

[123] 예를 들어, RU allocation가 “01000y2y1y0”로 설정되는 경우, 최-좌측에 배치되는 106-RU에는 MU-MIMO 기법을 통해 복수의 User STA이 할당되고, 그 우측에 배치되는 5개의 26-RU에는 non-MU-MIMO 기법을 통해 5개의 User STA이 할당될 수 있다. 이러한 경우는 도 9의 일례를 통해 구체화된다.

[124] 도 9는 MU-MIMO 기법을 통해 복수의 User STA이 동일한 RU에 할당되는

일례를 나타낸다.

- [125] 예를 들어, 도 9와 같이 RU allocation가 “01000010”으로 설정되는 경우, 표 2를 기초로, 특정 채널의 최-좌측에는 106-RU가 할당되고 그 우측으로는 5개의 26-RU가 할당될 수 있다. 또한, 106-RU에는 총 3개의 User STA이 MU-MIMO 기법을 통해 할당될 수 있다. 결과적으로 총 8개의 User STA이 할당되기 때문에, HE-SIG-B의 사용자-개별 필드(830)는 8개의 User field를 포함할 수 있다.
- [126] 8개의 User field는 도 9에 도시된 순서로 포함될 수 있다. 또한 도 8에서 도시된 바와 같이, 2개의 User field는 1개의 User block field로 구현될 수 있다.
- [127] 도 8 및 도 9에 도시되는 User field는 2개의 포맷을 기초로 구성될 수 있다. 즉, MU-MIMO 기법에 관련되는 User field는 제1 포맷으로 구성되고, non-MU-MIMO 기법에 관련되는 User field는 제2 포맷으로 구성될 수 있다. 도 9의 일례를 참조하면, User field 1 내지 User field 3은 제1 포맷에 기초할 수 있고, User field 4 내지 User Field 8은 제2 포맷에 기초할 수 있다. 제1 포맷 또는 제2 포맷은 동일한 길이(예를 들어 21비트)의 비트 정보를 포함할 수 있다.
- [128] 각각의 User field는 동일한 크기(예를 들어 21 비트)를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 포맷(MU-MIMO 기법의 포맷)의 User Field는 다음과 같이 구성될 수 있다.
- [129] 예를 들어, User field(즉, 21 비트) 내의 제1 비트(예를 들어, B0-B10)는 해당 User field가 할당되는 User STA의 식별정보(예를 들어, STA-ID, partial AID 등)를 포함할 수 있다. 또한 User field(즉, 21 비트) 내의 제2 비트(예를 들어, B11-B14)는 공간 설정(spatial configuration)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2 비트(즉, B11-B14)의 일례는 하기 표 3 내지 표 4와 같을 수 있다.

[130] [표3]

N_{user}	B3...B0	N_{STS} [1]	N_{STS} [2]	N_{STS} [3]	N_{STS} [4]	N_{STS} [5]	N_{STS} [6]	N_{STS} [7]	N_{STS} [8]	Total N_{STS}	Number of entries
2	0000-0011	1-4	1							2-5	10
	0100-0110	2-4	2							4-6	
	0111-1000	3-4	3							6-7	
	1001	4	4							8	
3	0000-0011	1-4	1	1						3-6	13
	0100-0110	2-4	2	1						5-7	
	0111-1000	3-4	3	1						7-8	
	1001-1011	2-4	2	2						6-8	
	1100	3	3	2						8	
4	0000-0011	1-4	1	1	1					4-7	11
	0100-0110	2-4	2	1	1					6-8	
	0111	3	3	1	1					8	
	1000-1001	2-3	2	2	1					7-8	
	1010	2	2	2	2					8	

[131] [표4]

N_{user}	B3...B0	N_{STS} [1]	N_{STS} [2]	N_{STS} [3]	N_{STS} [4]	N_{STS} [5]	N_{STS} [6]	N_{STS} [7]	N_{STS} [8]	Total N_{STS}	Number of entries
5	0000-0011	1-4	1	1	1	1				5-8	7
	0100-0101	2-3	2	1	1	1				7-8	
	0110	2	2	2	1	1				8	
6	0000-0010	1-3	1	1	1	1	1			6-8	4
	0011	2	2	1	1	1	1			8	
7	0000-0001	1-2	1	1	1	1	1	1		7-8	2
8	0000	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1

[132] 표 3 및/또는 표 4에 도시된 바와 같이, 제2 비트(즉, B11-B14)는 MU-MIMO 기법에 따라 할당되는 복수의 User STA에 할당되는 Spatial Stream의 개수에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 9와 같이 106-RU에 3개의 User STA이 MU-MIMO 기법을 기초로 할당되는 경우, N_{user} 는 “3”으로 설정되고, 이에 따라 표 3에 표시된 바와 같이 $N_{STS}[1]$, $N_{STS}[2]$, $N_{STS}[3]$ 의 값이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 비트(B11-B14)의 값이 “0011”인 경우, $N_{STS}[1]=4$, $N_{STS}[2]=1$,

- N_STS[3]=1로 설정될 수 있다. 즉, 도 9의 일례에서 User field 1에 대해서는 4개의 Spatial Stream이 할당되고, User field 2에 대해서는 1개의 Spatial Stream이 할당되고, User field 3에 대해서는 1개의 Spatial Stream이 할당될 수 있다.
- [133] 표 3 및/또는 표 4의 일례와 같이, 사용자 스테이션(user STA)을 위한 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 관한 정보(즉 제2 비트, B11-B14)는 4 비트로 구성될 수 있다. 또한, 사용자 스테이션(user STA)을 위한 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 관한 정보(즉 제2 비트, B11-B14)는 최대 8개의 공간 스트림까지 지원할 수 있다. 또한, 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 관한 정보(즉 제2 비트, B11-B14)는 하나의 User STA을 위해 최대 4개의 공간 스트림까지 지원할 수 있다.
- [134] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제3 비트(즉, B15-18)는 MCS(Modulation and coding scheme) 정보를 포함할 수 있다. MCS 정보는 해당 SIG-B가 포함되는 PPDU 내의 데이터 필드에 적용될 수 있다.
- [135] 본 명세서에서 사용되는 MCS, MCS 정보, MCS 인덱스, MCS 필드 등은 특정한 인덱스 값으로 표시될 수 있다. 예를 들어, MCS 정보는 인덱스 0 내지 인덱스 11로 표시될 수 있다. MCS 정보는 성상 변조 타입(예를 들어, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM 등)에 관한 정보, 및 코딩 레이트(예를 들어, 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 등)에 관한 정보를 포함할 수 있다. MCS 정보에는 채널 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보가 제외될 수 있다.
- [136] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제4 비트(즉, B19)는 Reserved 필드일 수 있다.
- [137] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제5 비트(즉, B20)는 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 제5 비트(즉, B20)는 해당 SIG-B가 포함되는 PPDU 내의 데이터 필드에 적용된 채널코딩의 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [138] 상술한 일례는 제1 포맷(MU-MIMO 기법의 포맷)의 User Field에 관련된다. 제2 포맷(non-MU-MIMO 기법의 포맷)의 User field의 일례는 이하와 같다.
- [139] 제2 포맷의 User field 내의 제1 비트(예를 들어, B0-B10)는 User STA의 식별정보를 포함할 수 있다. 또한, 제2 포맷의 User field 내의 제2 비트(예를 들어, B11-B13)는 해당 RU에 적용되는 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제2 포맷의 User field 내의 제3 비트(예를 들어, B14)는 beamforming steering matrix가 적용되는지 여부에 관한 정보가 포함될 수 있다. 제2 포맷의 User field 내의 제4 비트(예를 들어, B15-B18)는 MCS(Modulation and coding scheme) 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제2 포맷의 User field 내의 제5 비트(예를 들어, B19)는 DCM(Dual Carrier Modulation)이 적용되는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제2 포맷의 User field 내의 제6 비트(즉, B20)는 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [140] 도 10은 UL-MU에 따른 동작을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 송신 STA(예를

들어, AP)는 contending (즉, Backoff 동작)을 통해 채널 접속을 수행하고, Trigger frame(1030)을 송신할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 Trigger Frame(1330)이 포함된 PPDU를 송신할 수 있다. Trigger frame이 포함된 PPDU가 수신되면 SIFS 만큼의 delay 이후 TB(trigger-based) PPDU가 송신된다.

- [141] TB PPDU(1041, 1042)는 동일한 시간 대에 송신되고, Trigger frame(1030) 내에 AID가 표시된 복수의 STA(예를 들어, User STA)으로부터 송신될 수 있다. TB PPDU에 대한 ACK 프레임(1050)은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [142] 트리거 프레임의 구체적 특징은 도 11 내지 도 13을 통해 설명된다. UL-MU 통신이 사용되는 경우에도, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기법 또는 MU MIMO 기법이 사용될 수 있고, OFDMA 및 MU MIMO 기법이 동시에 사용될 수 있다.
- [143] 도 11은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 11의 트리거 프레임은 상향링크 MU 전송(Uplink Multiple-User transmission)을 위한 자원을 할당하고, 예를 들어 AP로부터 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 MAC 프레임으로 구성될 수 있으며, PPDU에 포함될 수 있다.
- [144] 도 11에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다. 또한, 필드 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.
- [145] 도 11의 프레임 컨트롤(frame control) 필드(1110)는 MAC 프로토콜의 버전에 관한 정보 정보 및 기타 추가적인 제어 정보가 포함되며, 듀레이션 필드(1120)는 NAV 설정을 위한 시간 정보나 STA의 식별자(예를 들어, AID)에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [146] 또한, RA 필드(1130)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(1140)는 해당 트리거 프레임을 송신하는 STA(예를 들어, AP)의 주소 정보가 포함되며, 공통 정보(common information) 필드(1150)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.
- [147] 또한, 도 11의 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA의 개수에 상응하는 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 개별 사용자 정보 필드는, “할당 필드”라 불릴 수도 있다.
- [148] 또한, 도 11의 트리거 프레임은 패딩 필드(1170)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(1180)를 포함할 수 있다.
- [149] 도 11에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함할 수 있다.

- [150] 도 12는 트리거 프레임의 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다. 도 12의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [151] 도시된 길이 필드(1210)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이 필드와 동일한 값을 가지며, 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이 필드는 상향 PPDU의 길이를 나타낸다. 결과적으로 트리거 프레임의 길이 필드(1210)는 대응되는 상향링크 PPDU의 길이를 지시하는데 사용될 수 있다.
- [152] 또한, 케스케이드 지시자 필드(1220)는 케스케이드 동작이 수행되는지 여부를 지시한다. 케스케이드 동작은 동일 TXOP 내에 하향링크 MU 송신과 상향링크 MU 송신이 함께 수행되는 것을 의미한다. 즉, 하향링크 MU 송신이 수행된 이후, 기설정된 시간(예를 들어, SIFS) 이후 상향링크 MU 송신이 수행되는 것을 의미한다. 케이스케이드 동작 중에는 하향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, AP)는 1개만 존재하고, 상향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, non-AP)는 복수 개 존재할 수 있다.
- [153] CS 요구 필드(1230)는 해당 트리거 프레임을 수신한 수신장치가 대응되는 상향링크 PPDU를 전송하는 상황에서 무선매체의 상태나 NAV 등을 고려해야 하는지 여부를 지시한다.
- [154] HE-SIG-A 정보 필드(1240)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 SIG-A 필드(즉, HE-SIG-A 필드)의 내용(content)을 제어하는 정보가 포함될 수 있다.
- [155] CP 및 LTF 타입 필드(1250)는 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 LTF의 길이 및 CP 길이에 관한 정보를 포함할 수 있다. 트리거 타입 필드(1060)는 해당 트리거 프레임이 사용되는 목적, 예를 들어 통상의 트리거링, 빔포밍을 위한 트리거링, Block ACK/NACK에 대한 요청 등을 지시할 수 있다.
- [156] 본 명세서에서 트리거 프레임의 트리거 타입 필드(1260)는 통상의 트리거링을 위한 기본(Basic) 타입의 트리거 프레임을 지시한다고 가정할 수 있다. 예를 들어, 기본(Basic) 타입의 트리거 프레임은 기본 트리거 프레임으로 언급될 수 있다.
- [157] 도 13은 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다. 도 13의 사용자 정보 필드(1300)는 앞선 도 11에서 언급된 개별 사용자 정보 필드(1160#1~1160#N) 중 어느 하나로 이해될 수 있다. 도 13의 사용자 정보 필드(1300)에 포함된 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [158] 도 13의 사용자 식별자(User Identifier) 필드(1310)는 개별 사용자 정보(per user information)에 상응하는 STA(즉, 수신 STA)의 식별자를 나타내는 것으로, 식별자의 일례는 수신 STA의 AID(association identifier) 값의 전부 또는 일부가 될 수 있다.
- [159] 또한, RU 할당(RU Allocation) 필드(1320)가 포함될 수 있다. 즉 사용자 식별자

필드(1310)로 식별된 수신 STA가, 트리거 프레임에 대응하여 TB PPDU를 송신하는 경우, RU 할당 필드(1320)가 지시한 RU를 통해 TB PPDU를 송신한다. 이 경우, RU 할당(RU Allocation) 필드(1320)에 의해 지시되는 RU는 도 5, 도 6, 도 7에 도시된 RU일 수 있다.

- [160] 도 13의 서브 필드는 코딩 타입 필드(1330)를 포함할 수 있다. 코딩 타입 필드(1330)는 TB PPDU의 코딩 타입을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 TB PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [161] 또한, 도 13의 서브 필드는 MCS 필드(1340)를 포함할 수 있다. MCS 필드(1340)는 TB PPDU에 적용되는 MCS 기법을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 TB PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1330)는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [162] 이하 UORA(UL OFDMA-based Random Access) 기법에 대해 설명한다.
- [163] 도 14는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- [164] 송신 STA(예를 들어, AP)는 트리거 프레임을 통해 도 14에 도시된 바와 같이 6개의 RU 자원을 할당할 수 있다. 구체적으로, AP는 제1 RU 자원(AID 0, RU 1), 제2 RU 자원(AID 0, RU 2), 제3 RU 자원(AID 0, RU 3), 제4 RU 자원(AID 2045, RU 4), 제5 RU 자원(AID 2045, RU 5), 제6 RU 자원(AID 3, RU 6)을 할당할 수 있다. AID 0, AID 3, 또는 AID 2045에 관한 정보는, 예를 들어 도 13의 사용자 식별 필드(1310)에 포함될 수 있다. RU 1 내지 RU 6에 관한 정보는, 예를 들어 도 13의 RU 할당 필드(1320)에 포함될 수 있다. AID=0은 연결된(associated) STA를 위한 UORA 자원을 의미할 수 있고, AID=2045는 비-연결된(un-associated) STA를 위한 UORA 자원을 의미할 수 있다. 이에 따라, 도 14의 제1 내지 제3 RU 자원은 연결된(associated) STA를 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 14의 제4 내지 제5 RU 자원은 비-연결된(un-associated) STA를 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 14의 제6 RU 자원은 통상의 UL MU를 위한 자원으로 사용될 수 있다.
- [165] 도 14의 일례에서는 STA1의 OBO(OFDMA random access BackOff) 카운터가 0으로 감소하여, STA1이 제2 RU 자원(AID 0, RU 2)을 랜덤하게 선택한다. 또한, STA2/3의 OBO 카운터는 0 보다 크기 때문에, STA2/3에게는 상향링크 자원이 할당되지 않았다. 또한, 도 14에서 STA4는 트리거 프레임 내에 자신의 AID(즉, AID=3)이 포함되었으므로, 백오프 없이 RU 6의 자원이 할당되었다.
- [166] 구체적으로, 도 14의 STA1은 연결된(associated) STA이므로 STA1을 위한 eligible RA RU는 총 3개(RU 1, RU 2, RU 3)이고, 이에 따라 STA1은 OBO 카운터를 3만큼 감소시켜 OBO 카운터가 0이 되었다. 또한, 도 14의 STA2는 연결된(associated) STA이므로 STA2를 위한 eligible RA RU는 총 3개(RU 1, RU 2,

- RU 3)이고, 이에 따라 STA2은 OBO 카운터를 3만큼 감소시켰지만 OBO 카운터가 0보다 큰 상태이다. 또한, 도 14의 STA3는 비-연결된(un-associated) STA이므로 STA3를 위한 eligible RA RU는 총 2개(RU 4, RU 5)이고, 이에 따라 STA3은 OBO 카운터를 2만큼 감소시켰지만 OBO 카운터가 0보다 큰 상태이다.
- [167] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.
- [168] 2.4 GHz 밴드는 제1 밴드(대역) 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, 2.4 GHz 밴드는 중심주파수가 2.4 GHz에 인접한 채널(예를 들어, 중심주파수가 2.4 내지 2.5 GHz 내에 위치하는 채널)들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다.
- [169] 2.4 GHz 밴드에는 다수의 20 MHz 채널이 포함될 수 있다. 2.4 GHz 밴드 내의 20 MHz은 다수의 채널 인덱스(예를 들어, 인덱스 1 내지 인덱스 14)를 가질 수 있다. 예를 들어, 채널 인덱스 1이 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 2.412 GHz일 수 있고, 채널 인덱스 2가 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 2.417 GHz일 수 있고, 채널 인덱스 N이 할당되는 20 MHz 채널의 중심주파수는 $(2.407 + 0.005 * N)$ GHz일 수 있다. 채널 인덱스는 채널 번호 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 채널 인덱스 및 중심주파수의 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [170] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내의 4개의 채널을 예시적으로 나타낸다. 도시된 제1 주파수 영역(1510) 내지 제4 주파수 영역(1540)은 각각 하나의 채널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 영역(1510)은 1번 채널(1번 인덱스를 가지는 20 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이때 1번 채널의 중심 주파수는 2412 MHz로 설정될 수 있다. 제2 주파수 영역(1520)는 6번 채널을 포함할 수 있다. 이때 6번 채널의 중심 주파수는 2437 MHz로 설정될 수 있다. 제3 주파수 영역(1530)은 11번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 11의 중심 주파수는 2462 MHz로 설정될 수 있다. 제4 주파수 영역(1540)은 14번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 14의 중심 주파수는 2484 MHz로 설정될 수 있다.
- [171] 도 16은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [172] 5 GHz 밴드는 제2 밴드/대역 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 5 GHz 밴드는 중심주파수가 5 GHz 이상 6 GHz 미만 (또는 5.9 GHz 미만)인 채널들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다. 또는 5 GHz 밴드는 4.5 GHz에서 5.5 GHz 사이에서 복수개의 채널을 포함할 수 있다. 도 16에 도시된 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [173] 5 GHz 밴드 내의 복수의 채널들은 UNII(Unlicensed National Information Infrastructure)-1, UNII-2, UNII-3, ISM을 포함한다. UNII-1은 UNII Low로 불릴 수 있다. UNII-2는 UNII Mid와 UNII-2Extended로 불리는 주파수 영역을 포함할 수 있다. UNII-3은 UNII-Upper로 불릴 수 있다.
- [174] 5 GHz 밴드 내에는 복수의 채널들이 설정될 수 있고, 각 채널의 대역폭은 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz 등으로 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, UNII-1 및 UNII-2 내의 5170 MHz 내지 5330MHz 주파수 영역/범위는 8개의

20 MHz 채널로 구분될 수 있다. 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 40 MHz 주파수 영역을 통하여 4개의 채널로 구분될 수 있다. 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 80 MHz 주파수 영역을 통하여 2개의 채널로 구분될 수 있다. 또는, 5170 MHz에서 5330MHz 주파수 영역/범위는 160 MHz 주파수 영역을 통하여 1개의 채널로 구분될 수 있다.

- [175] 도 17은 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [176] 6 GHz 밴드는 제3 밴드/대역 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 6 GHz 밴드는 중심주파수가 5.9 GHz 이상인 채널들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다. 도 17에 도시된 구체적인 수치는 변경될 수 있다.
- [177] 예를 들어, 도 17의 20 MHz 채널은 5.940 GHz부터 정의될 수 있다. 구체적으로 도 17의 20 MHz 채널 중 최-좌측 채널은 1번 인덱스(또는, 채널 인덱스, 채널 번호 등)를 가질 수 있고, 중심주파수는 5.945 GHz가 할당될 수 있다. 즉, 인덱스 N번 채널의 중심주파수는 $(5.940 + 0.005 * N)$ GHz로 결정될 수 있다.
- [178] 이에 따라, 도 17의 20 MHz 채널의 인덱스(또는 채널 번호)는, 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61, 65, 69, 73, 77, 81, 85, 89, 93, 97, 101, 105, 109, 113, 117, 121, 125, 129, 133, 137, 141, 145, 149, 153, 157, 161, 165, 169, 173, 177, 181, 185, 189, 193, 197, 201, 205, 209, 213, 217, 221, 225, 229, 233일 수 있다. 또한, 상술한 $(5.940 + 0.005 * N)$ GHz 규칙에 따라 도 17의 40 MHz 채널의 인덱스는 3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, 59, 67, 75, 83, 91, 99, 107, 115, 123, 131, 139, 147, 155, 163, 171, 179, 187, 195, 203, 211, 219, 227일 수 있다.
- [179] 도 17의 일례에는 20, 40, 80, 160 MHz 채널이 도시되지만, 추가적으로 240 MHz 채널이나 320 MHz 채널이 추가될 수 있다.
- [180] 이하, 본 명세서의 STA에서 송신/수신되는 PPDU가 설명된다.
- [181] 도 18은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.
- [182] 도 18의 PPDU는 EHT PPDU, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제1 타입 또는 제N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 PPDU 또는 EHT PPDU는, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제1 타입 또는 제N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, EHT PPU는 EHT 시스템 및/또는 EHT 시스템을 개선한 새로운 무선랜 시스템에서 사용될 수 있다.
- [183] 도 18의 PPDU는 EHT 시스템에서 사용되는 PPDU 타입 중 일부 또는 전부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 18의 일례는 SU(single-user) 모드 및 MU(multi-user) 모드 모두를 위해 사용될 수 있다. 달리 표현하면, 도 18의 PPDU는 하나의 수신 STA 또는 복수의 수신 STA를 위한 PPDU일 수 있다. 도 18의 PPDU가 TB(Trigger-based) 모드를 위해 사용되는 경우, 도 18의 EHT-SIG는 생략될 수 있다. 달리 표현하면 UL-MU(Uplink-MU) 통신을 위한 Trigger frame을 수신한 STA은, 도 18의 일례에서 EHT-SIG 가 생략된 PPDU를 송신할 수 있다.
- [184] 도 18에서 L-STF 내지 EHT-LTF는 프리앰블(preamble) 또는 물리 프리앰블(physical preamble)로 불릴 수 있고, 물리계층에서

생성/송신/수신/획득/디코딩될 수 있다.

- [185] 도 18의 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 subcarrier spacing은 312.5 kHz로 정해지고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 subcarrier spacing은 78.125 kHz로 정해질 수 있다. 즉, L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 312.5 kHz 단위로 표시되고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 78.125 kHz 단위로 표시될 수 있다.
- [186] 도 18의 PPDU는 L-LTF 및 L-STF는 종래의 필드와 동일할 수 있다.
- [187] 도 18의 L-SIG 필드는 예를 들어 24 비트의 비트 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 24비트 정보는 4 비트의 Rate 필드, 1 비트의 Reserved 비트, 12 비트의 Length 필드, 1 비트의 Parity 비트 및, 6 비트의 Tail 비트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12 비트의 Length 필드는 PPDU의 길이 또는 time duration에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12비트 Length 필드의 값은 PPDU의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU인 경우, Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 HE PPDU인 경우, Length 필드의 값은 “3의 배수 + 1” 또는 “3의 배수 + 2”로 결정될 수 있다. 달리 표현하면, non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU를 위해 Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있고, HE PPDU를 위해 Length 필드의 값은 “3의 배수 + 1” 또는 “3의 배수 + 2”로 결정될 수 있다.
- [188] 예를 들어, 송신 STA는 L-SIG 필드의 24 비트 정보에 대해 1/2의 부호화율(code rate)에 기초한 BCC 인코딩을 적용할 수 있다. 이후 송신 STA는 48 비트의 BCC 부호화 비트를 획득할 수 있다. 48비트의 부호화 비트에 대해서는 BPSK 변조가 적용되어 48 개의 BPSK 심볼이 생성될 수 있다. 송신 STA는 48개의 BPSK 심볼을, 파일럿 서브캐리어{서브캐리어 인덱스 -21, -7, +7, +21} 및 DC 서브캐리어{서브캐리어 인덱스 0}를 제외한 위치에 매핑할 수 있다. 결과적으로 48개의 BPSK 심볼은 서브캐리어 인덱스 -26 내지 -22, -20 내지 -8, -6 내지 -1, +1 내지 +6, +8 내지 +20, 및 +22 내지 +26에 매핑될 수 있다. 송신 STA는 서브캐리어 인덱스 {-28, -27, +27, 28}에 {-1, -1, -1, 1}의 신호를 추가로 매핑할 수 있다. 위의 신호는 {-28, -27, +27, 28}에 상응하는 주파수 영역에 대한 채널 추정을 위해 사용될 수 있다.
- [189] 송신 STA는 L-SIG와 동일하게 생성되는 RL-SIG를 생성할 수 있다. RL-SIG에 대해서는 BPSK 변조가 적용된다. 수신 STA는 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 EHT PPDU임을 알 수 있다.
- [190] 도 18의 RL-SIG 이후에는 U-SIG(Universal SIG)가 삽입될 수 있다. U-SIG는 제1 SIG 필드, 제1 SIG, 제1 타입 SIG, 제어 시그널, 제어 시그널 필드, 제1 (타입) 제어 시그널 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [191] U-SIG는 N 비트의 정보를 포함할 수 있고, EHT PPDU의 타입을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, U-SIG는 2개의 심볼(예를 들어, 연속하는 2

개의 OFDM 심볼)을 기초로 구성될 수 있다. U-SIG를 위한 각 심볼(예를 들어, OFDM 심볼)은 4 us의 duration 을 가질 수 있다. U-SIG의 각 심볼은 26 비트 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어 U-SIG의 각 심볼은 52개의 데이터 톤과 4 개의 파일럿 톤을 기초로 송수신될 수 있다.

- [192] U-SIG(또는 U-SIG 필드)를 통해서는 예를 들어 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)가 송신될 수 있고, U-SIG의 제1 심볼은 총 A 비트 정보 중 처음 X 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신하고, U-SIG의 제2 심볼은 총 A 비트 정보 중 나머지 Y 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA는 각 U-SIG 심볼에 포함되는 26 un-coded bit를 획득할 수 있다. 송신 STA는 $R=1/2$ 의 rate를 기초로 convolutional encoding(즉, BCC 인코딩)을 수행하여 52-coded bit를 생성하고, 52-coded bit에 대한 인터리빙을 수행할 수 있다. 송신 STA는 인터리빙된 52-coded bit에 대해 BPSK 변조를 수행하여 각 U-SIG 심볼에 할당되는 52개의 BPSK 심볼을 생성할 수 있다. 하나의 U-SIG 심볼은 DC 인덱스 0을 제외하고, 서브캐리어 인덱스 -28부터 서브캐리어 인덱스 +28까지의 56개 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다. 송신 STA이 생성한 52개의 BPSK 심볼은 파일럿 톤인 -21, -7, +7, +21 톤을 제외한 나머지 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다.
- [193] 예를 들어, U-SIG에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 CRC 필드(예를 들어 4비트 길이의 필드) 및 테일 필드(예를 들어 6비트 길이의 필드)를 포함할 수 있다. 상기 CRC 필드 및 테일 필드는 U-SIG의 제2 심볼을 통해 송신될 수 있다. 상기 CRC 필드는 U-SIG의 제1 심볼에 할당되는 26 비트와 제2 심볼 내에서 상기 CRC/테일 필드를 제외한 나머지 16 비트를 기초로 생성될 수 있고, 종래의 CRC calculation 알고리즘을 기초로 생성될 수 있다. 또한, 상기 테일 필드는 convolutional decoder의 trellis를 terminate하기 위해 사용될 수 있고, 예를 들어 “000000”으로 설정될 수 있다.
- [194] U-SIG(또는 U-SIG 필드)에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 version-independent bits와 version-dependent bits로 구분될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits의 크기는 고정적이거나 가변적일 수 있다. 예를 들어, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼에만 할당되거나, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼 및 제2 심볼 모두에 할당될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits와 version-dependent bits는 제1 제어 비트 및 제2 제어 비트 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [195] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 3비트의 PHY version identifier를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3비트의 PHY version identifier는 송수신 PPDU의 PHY version 에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3비트의 PHY version identifier의 제1 값은 송수신 PPDU가 EHT PPDU임을 지시할 수 있다. 달리 표현하면, 송신 STA는 EHT PPDU를 송신하는 경우, 3비트의 PHY version identifier를 제1 값으로 설정할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA는 제1 값을

- 가지는 PHY version identifier를 기초로, 수신 PPDU가 EHT PPDU임을 판단할 수 있다.
- [196] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 1비트의 UL/DL flag 필드를 포함할 수 있다. 1비트의 UL/DL flag 필드의 제1 값은 UL 통신에 관련되고, UL/DL flag 필드의 제2 값은 DL 통신에 관련된다.
- [197] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 TXOP의 길이에 관한 정보, BSS color ID에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [198] 예를 들어 EHT PPDU가 다양한 타입(예를 들어, SU 모드에 관련된 EHT PPDU, MU 모드에 관련된 EHT PPDU, TB 모드에 관련된 EHT PPDU, Extended Range 송신에 관련된 EHT PPDU 등의 다양한 타입)으로 구분되는 경우, EHT PPDU의 타입에 관한 정보는 U-SIG의 version-dependent bits에 포함될 수 있다.
- [199] 예를 들어, U-SIG는 1) 대역폭에 관한 정보를 포함하는 대역폭 필드, 2) EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관한 정보를 포함하는 필드, 3) EHT-SIG에 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation, DCM) 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보를 포함하는 지시 필드, 4) EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보를 포함하는 필드, 5) EHT-SIG가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 필드, 6) EHT-LTF/STF의 타입에 관한 정보를 포함하는 필드, 7) EHT-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [200] 도 18의 PPDU에는 프리앰블 평처링(puncturing)이 적용될 수 있다. 프리앰블 평처링은 PPDU의 전체 대역 중에서 일부 대역(예를 들어, Secondary 20 MHz 대역)을 평처링을 적용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 송신되는 경우, STA는 80 MHz 대역 중 secondary 20 MHz 대역에 대해 평처링을 적용하고, primary 20 MHz 대역과 secondary 40 MHz 대역을 통해서만 PPDU를 송신할 수 있다.
- [201] 예를 들어 프리앰블 평처링의 패턴은 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 평처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제2 평처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 40 MHz 대역에 포함된 2개의 secondary 20 MHz 대역 중 어느 하나에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제3 평처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제4 평처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 primary 40 MHz 대역은 존재(present)하고 primary 40 MHz 대역에 속하지 않는 적어도 하나의 20 MHz 채널에 대해 평처링이 적용될 수 있다.
- [202] PPDU에 적용되는 프리앰블 평처링에 관한 정보는 U-SIG 및/또는 EHT-SIG에 포함될 수 있다. 예를 들어, U-SIG의 제1 필드는 PPDU의 연속하는

대역폭(contiguous bandwidth)에 관한 정보를 포함하고, U-SIG의 제2 필드는 PPDU에 적용되는 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [203] 예를 들어, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. PPDU의 대역폭이 80 MHz를 초과하는 경우, U-SIG는 80 MHz 단위로 개별적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, PPDU의 대역폭이 160 MHz인 경우, 해당 PPDU에는 첫 번째 80 MHz 대역을 위한 제1 U-SIG 및 두 번째 80 MHz 대역을 위한 제2 U-SIG가 포함될 수 있다. 이 경우, 제1 U-SIG의 제1 필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제1 U-SIG의 제2 필드는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 또한, 제2 U-SIG의 제1 필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제2 U-SIG의 제2 필드는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 한편, 제1 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있고, 제2 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.
- [204] 추가적으로 또는 대체적으로, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. U-SIG는 모든 대역에 관한 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 즉, EHT-SIG는 프리앰블 평처링에 관한 정보를 포함하지 않고, U-SIG만이 프리앰블 평처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 평처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.
- [205] U-SIG는 20 MHz 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 구성되는 경우, U-SIG가 복제될 수 있다. 즉, 80 MHz PPDU 내에 동일한 4개의 U-SIG가 포함될 수 있다. 80 MHz 대역폭을 초과하는 PPDU는 서로 다른 U-SIG를 포함할 수 있다.
- [206] U-SIG는 20 MHz 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 구성되는 경우, U-SIG가 복제될 수 있다. 즉, 80 MHz PPDU 내에 동일한 4개의 U-SIG가 포함될 수 있다. 80 MHz 대역폭을 초과하는 PPDU는 서로 다른 U-SIG를 포함할 수 있다.
- [207] 도 18의 EHT-SIG는 수신 STA을 위한 제어 정보를 포함할 수 있다. EHT-SIG는 적어도 하나의 심볼을 통해 송신될 수 있고, 하나의 심볼은 4 us의 길이를 가질 수 있다. EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다.
- [208] EHT-SIG는 도 8 내지 도 9를 통해 설명된 HE-SIG-B의 기술적 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어 EHT-SIG는, 도 8의 일례와 동일하게, 공통필드(common field) 및 사용자-개별 필드(user-specific field)를 포함할 수 있다. EHT-SIG의 공통필드는

생략될 수 있고, 사용자-개별 필드의 개수는 사용자(user)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.

- [209] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드 및 EHT-SIG의 사용자-개별 필드는 개별적으로 코딩될 수 있다. 사용자-개별 필드에 포함되는 하나의 사용자 블록 필드(User block field)은 2개의 사용자(user)를 위한 정보를 포함할 수 있지만, 사용자-개별 필드에 포함되는 마지막 사용자 블록 필드는 1개의 사용자를 위한 정보를 포함하는 것이 가능하다. 즉, EHT-SIG의 하나의 사용자 블록 필드는 최대 2개의 사용자 필드(user field)를 포함할 수 있다. 도 9의 일례와 동일하게, 각 사용자 필드(user field)는 MU-MIMO 할당에 관련되거나, non-MU-MIMO 할당에 관련될 수 있다.
- [210] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드는 CRC 비트와 Tail 비트를 포함할 수 있고, CRC 비트의 길이는 4비트로 결정될 수 있고, Tail 비트의 길이는 6비트로 결정되고 '000000'으로 설정될 수 있다.
- [211] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드는 RU 할당 정보(RU allocation information)를 포함할 수 있다. RU allocation information은 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)이 할당되는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 의미할 수 있다. RU allocation information은, 표 1과 동일하게, 8비트(또는 N비트) 단위로 구성될 수 있다.
- [212] 표 5 내지 표 7의 일례는 다양한 RU allocation을 위한 8비트(또는 N비트) 정보의 일례이다. 각 표에 표시된 인덱스는 변경 가능하고, 표 5 내지 표 7에 일부 entry는 생략될 수 있고, 표시되지 않은 entry가 추가될 수 있다.
- [213] 표 5 내지 표 7의 일례는 20 MHz 대역에 할당되는 RU의 위치에 관한 정보에 관련된다. 예를 들어 표 5의 '인덱스 0'은 9개의 26-RU가 개별적으로 할당되는 상황(예를 들어, 도 5에 도시된 9개의 26-RU가 개별적으로 할당되는 상황)에서 사용될 수 있다.
- [214] 한편, EHT 시스템에서는 복수의 RU가 하나의 STA에 할당되는 것이 가능하고, 예를 들어 표 6의 '인덱스 60'은 20 MHz 대역의 최-좌측에는 1개의 26-RU가 하나의 사용자(즉, 수신 STA)을 위해 할당되고, 그 우측에는 1개의 26-RU와 1개의 52-RU가 또 다른 사용자(즉, 수신 STA)을 위해 할당되고, 그 우측으로는 5개의 26-RU가 개별적으로 할당될 수 있다.

[215] [圖5]

Indices	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
1	26	26	26	26	26	26	26	52		1
2	26	26	26	26	26	52		26	26	1
3	26	26	26	26	26	52		52		1
4	26	26	52		26	26	26	26	26	1
5	26	26	52		26	26	26	52		1
6	26	26	52		26	52		26	26	1
7	26	26	52		26	52		52		1
8	52		26	26	26	26	26	26	26	1
9	52		26	26	26	26	26	52		1
10	52		26	26	26	52		26	26	1
11	52		26	26	26	52		52		1
12	52		52		26	26	26	26	26	1
13	52		52		26	26	26	52		1
14	52		52		26	52		26	26	1
15	52		52		26	52		52		1
16	26	26	26	26	26	106				1
17	26	26	52		26	106				1
18	52		26	26	26	106				1
19	52		52		26	106				1

[216] [圖6]

Indices	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
20	106				26	26	26	26	26	1
21	106				26	26	26	52		1
22	106				26	52		26	26	1
23	106				26	52		52		1
24	52		52		--	52		52		1
25	242-tone RU empty (with zero users)									1
26	106				26	106				1
27-34	242									8
35-42	484									8
43-50	996									8
51-58	2*996									8
59	26	26	26	26	26	52+26			26	1
60	26	26+52			26	26	26	26	26	1
61	26	26+52			26	26	26	52		1
62	26	26+52			26	52		26	26	1
63	26	26	52		26	52+26			26	1
64	26	26+52			26	52+26			26	1
65	26	26+52			26	52		52		1

[217] [표7]

66	52	26	26	26	52+26	26	1	
67	52	52		26	52+26	26	1	
68	52	52+26			52	52	1	
69	26	26	26	26	26+106		1	
70	26	26+52		26	106		1	
71	26	26	52		26+106		1	
72	26	26+52		26+106			1	
73	52	26	26	26+106			1	
74	52	52		26+106			1	
75	106+26			26	26	26	26	1
76	106+26			26	26	52		1
77	106+26			52		26	26	1
78	106		26	52+26		26	1	
79	106+26			52+26		26	1	
80	106+26			52	52		1	
81	106+26			106			1	
82	106		26+106				1	

[218] EHT-SIG의 공통필드가 생략되는 모드가 지원될 수 있다. EHT-SIG의 공통필드가 생략되는 모드는 compressed mode라 불릴 수 있다. compressed mode가 사용되는 경우, EHT PPDU의 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)은 non-OFDMA를 기초로 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 즉, EHT PPDU의 복수의 사용자는 동일한 주파수 대역을 통해 수신되는 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 한편, non-compressed mode가 사용되는 경우, EHT PPDU의 복수의 사용자는 OFDMA를

기초로 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 디코딩할 수 있다. 즉, EHT PPDU의 복수의 사용자는 상이한 주파수 대역을 통해 PPDU(예를 들어, PPDU의 데이터 필드)를 수신할 수 있다.

- [219] EHT-SIG는 다양한 MCS 기법을 기초로 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관련된 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다. EHT-SIG는 DCM 기법을 기초로 구성될 수 있다. 예를 들어, EHT-SIG를 위해 할당된 N개의 데이터 톤(예를 들어, 52개의 데이터 톤) 중에 연속하는 절반의 톤에는 제1 변조 기법이 적용되고, 나머지 연속하는 절반의 톤에는 제2 변조 기법이 적용될 수 있다. 즉, 송신 STA은 특정한 제어 정보를 제1 변조 기법을 기초로 제1 심볼로 변조하고 연속하는 절반의 톤에 할당하고, 동일한 제어 정보를 제2 변조 기법을 기초로 제2 심볼로 변조하고 나머지 연속하는 절반의 톤에 할당할 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 DCM 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보(예를 들어 1 비트 필드)는 U-SIG에 포함될 수 있다. 도 18의 EHT-STF는 MIMO(multiple input multiple output) 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다. 도 18의 EHT-LTF는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [220] 도 18의 EHT-STF는 다양한 타입으로 설정될 수 있다. 예를 들어, STF 중 제1 타입(즉, 1x STF)는, 16개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 0.8 μ s의 주기를 가질 수 있고, 0.8 μ s의 주기 신호는 5번 반복되어 4 μ s 길이를 가지는 제1 타입 STF가 될 수 있다. 예를 들어, STF 중 제2 타입(즉, 2x STF)는, 8개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제2 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제2 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 1.6 μ s의 주기를 가질 수 있고, 1.6 μ s의 주기 신호는 5번 반복되어 8 μ s 길이를 가지는 제2 타입 EHT-STF가 될 수 있다. 이하에서는 EHT-STF를 구성하기 위한 시퀀스(즉, EHT-STF 시퀀스)의 일례가 제시된다. 이하의 시퀀스는 다양한 방식으로 변형될 수 있다.
- [221] EHT-STF는 이하의 M 시퀀스를 기초로 구성될 수 있다.
- [222] <수학식 1>
- [223] $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$
- [224] 20 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다. 예를 들어, 제1 타입 시퀀스는 TB(trigger-based) PPDU가 아닌 EHT-PPDU에 포함될 수 있다. 아래 수학식에서 (a:b:c)은 a 톤 인덱스(즉, 서브캐리어 인덱스)부터 c 톤 인덱스까지 b 톤 간격(즉, 서브캐리어 간격)으로 정의되는 구간을 의미할 수 있다. 예를 들어 아래 수학식 2는 톤 인덱스 -112 부터 112 인덱스까지 16 톤 간격으로 정의되는 시퀀스를 나타낼 수 있다. EHT-STF에 대해서는 78.125 kHz의 서브캐리어

스페이싱이 적용되므로 16 톤 간격은 $78.125 * 16 = 1250$ kHz 간격으로 EHT-STF coefficient(또는 element)가 배치됨을 의미할 수 있다. 또한 *는 곱셈을 의미하고 sqrt()는 스퀘어 루트를 의미한다.

[225] <수학식 2>

$$[226] \quad \text{EHT-STF}(-112:16:112) = \{M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

$$[227] \quad \text{EHT-STF}(0) = 0$$

[228] 40 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[229] <수학식 3>

$$[230] \quad \text{EHT-STF}(-240:16:240) = \{M, 0, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[231] 80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[232] <수학식 4>

$$[233] \quad \text{EHT-STF}(-496:16:496) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[234] 160 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[235] <수학식 5>

$$[236] \quad \text{EHT-STF}(-1008:16:1008) = \{M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[237] 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 하위 80 MHz를 위한 시퀀스는 수학식 4와 동일할 수 있다. 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 상위 80 MHz를 위한 시퀀스는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[238] <수학식 6>

$$[239] \quad \text{EHT-STF}(-496:16:496) = \{-M, -1, M, 0, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[240] 이하 수학식 7 내지 수학식 11은 제2 타입(즉, 2x STF) 시퀀스의 일례에 관련된다.

[241] <수학식 7>

$$[242] \quad \text{EHT-STF}(-120:8:120) = \{M, 0, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[243] 40 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[244] <수학식 8>

$$[245] \quad \text{EHT-STF}(-248:8:248) = \{M, -1, -M, 0, M, -1, M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

$$[246] \quad \text{EHT-STF}(-248) = 0$$

$$[247] \quad \text{EHT-STF}(248) = 0$$

[248] 80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[249] <수학식 9>

$$[250] \quad \text{EHT-STF}(-504:8:504) = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \text{sqrt}(2)$$

[251] 160 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

- [252] <수학식 10>
- [253] $EHT-STF(-1016:16:1016) = \{M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \sqrt{2}$
- [254] $EHT-STF(-8)=0, EHT-STF(8)=0,$
- [255] $EHT-STF(-1016)=0, EHT-STF(1016)=0$
- [256] 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 하위 80 MHz를 위한 시퀀스는 수학식 9와 동일할 수 있다. 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 상위 80 MHz를 위한 시퀀스는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.
- [257] <수학식 11>
- [258] $EHT-STF(-504:8:504) = \{-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M\} * (1 + j) / \sqrt{2}$
- [259] $EHT-STF(-504)=0,$
- [260] $EHT-STF(504)=0$
- [261] EHT-LTF는 제1, 제2, 제3 타입(즉, 1x, 2x, 4x LTF)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1/제2/제3 타입 LTF는, 4/2/1 개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 LTF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제1/제2/제3 타입 LTF는 3.2/6.4/12.8 μs 의 시간 길이를 가질 수 있다. 또한, 제1/제2/제3 타입 LTF에는 다양한 길이의 GI(예를 들어, 0.8/1/6/3.2 μs)가 적용될 수 있다.
- [262] STF 및/또는 LTF의 타입에 관한 정보(LTF에 적용되는 GI에 관한 정보도 포함됨)는 도 18의 SIG A 필드 및/또는 SIG B 필드 등에 포함될 수 있다.
- [263] 도 18의 PPDU(즉, EHT-PPDU)는 도 5 및 도 6의 일례를 기초로 구성될 수 있다.
- [264] 예를 들어, 20 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 20 MHz EHT PPDU는 도 5의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 5와 같이 결정될 수 있다.
- [265] 40 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 40 MHz EHT PPDU는 도 6의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 6과 같이 결정될 수 있다.
- [266] 도 6의 RU 위치는 40 MHz에 대응되므로, 도 6의 패턴을 두 번 반복하면 80 MHz를 위한 톤-플랜(tone-plan)이 결정될 수 있다. 즉, 80 MHz EHT PPDU는 도 7의 RU가 아닌 도 6의 RU가 두 번 반복되는 새로운 톤-플랜을 기초로 송신될 수 있다.
- [267] 도 6의 패턴이 두 번 반복되는 경우, DC 영역에는 23 개의 톤(즉, 11 가드 톤 + 12 가드 톤)이 구성될 수 있다. 즉, OFDMA를 기초로 할당되는 80 MHz EHT PPDU를 위한 톤-플랜은 23 개의 DC 톤을 가질 수 있다. 이와 달리 Non-OFDMA를 기초로 할당되는 80 MHz EHT PPDU (즉, non-OFDMA full Bandwidth 80 MHz PPDU)는 996 RU를 기초로 구성되고 5 개의 DC 톤, 12개의 좌측 가드 톤, 11 개의 우측 가드 톤을 포함할 수 있다.
- [268] 160/240/320 MHz 를 위한 톤-플랜은 도 6의 패턴을 여러 번 반복하는 형태로

구성될 수 있다.

- [269] 도 18의 PPDU는 이하의 방법을 기초로 EHT PPDU로 식별될 수 있다.
- [270] 수신 STA는 다음의 사항을 기초로 수신 PPDU의 타입을 EHT PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) 수신 PPDU의 L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) 수신 PPDU의 L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 detect 되고, 3) 수신 PPDU의 L-SIG의 Length 필드의 값에 대해 “modulo 3”을 적용한 결과가 “0”으로 detect되는 경우, 수신 PPDU는 EHT PPDU로 판단될 수 있다. 수신 PPDU가 EHT PPDU로 판단되는 경우, 수신 STA는 도 18의 RL-SIG 이후의 심볼에 포함되는 비트 정보를 기초로 EHT PPDU의 타입(예를 들어, SU/MU/Trigger-based/Extended Range 타입)을 detect할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA는 1) BSPK인 L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼, 2) L-SIG 필드에 연속하고 L-SIG와 동일한 RL-SIG, 및 3) “modulo 3”을 적용한 결과가 “0”으로 설정되는 Length 필드를 포함하는 L-SIG를 기초로, 수신 PPDU를 EHT PPDU로 판단할 수 있다.
- [271] 예를 들어, 수신 STA는 다음의 사항을 기초로 수신 PPDU의 타입을 HE PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 detect 되고, 3) L-SIG의 Length 값에 대해 “modulo 3”을 적용한 결과가 “1”또는 “2”로 detect되는 경우, 수신 PPDU는 HE PPDU로 판단될 수 있다.
- [272] 예를 들어, 수신 STA는 다음의 사항을 기초로, 수신 PPDU의 타입을 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단할 수 있다. 예를 들어, 1) L-LTF 신호 이후의 첫 번째 심볼이 BPSK이고, 2) L-SIG가 반복되는 RL-SIG가 detect 되지 않는 경우, 수신 PPDU는 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다. 또한, 수신 STA이 RL-SIG의 반복을 detect했더라도 L-SIG의 Length 값에 대해 “modulo 3”을 적용한 결과가 “0”으로 detect되는 경우에는, 수신 PPDU이 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다.
- [273] 이하의 일레에서 (송신/수신/상향/하향) 신호, (송신/수신/상향/하향) 프레임, (송신/수신/상향/하향) 패킷, (송신/수신/상향/하향) 데이터 유닛, (송신/수신/상향/하향) 데이터 등으로 표시되는 신호는 도 18의 PPDU를 기초로 송수신되는 신호일 수 있다. 도 18의 PPDU는 다양한 타입의 프레임을 송수신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU는 제어 프레임(control frame)을 위해 사용될 수 있다. 제어 프레임의 일레는, RTS(request to send), CTS(clear to send), PS-Poll(Power Save-Poll), BlockACKReq, BlockAck, NDP(Null Data Packet) announcement, Trigger Frame을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU는 관리 프레임(management frame)을 위해 사용될 수 있다. management frame의 일레는, Beacon frame, (Re-)Association Request frame, (Re-)Association Response frame, Probe Request frame, Probe Response frame를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU는 데이터 프레임을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU는 제어 프레임, 관리 프레임, 및 데이터 프레임 중

- 적어도 둘 이상을 동시에 송신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [274] 도 19는 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [275] 도 1의 부도면 (a)/(b)의 각 장치/STA은 도 19와 같이 변형될 수 있다. 도 19의 트랜시버(630)는 도 1의 트랜시버(113, 123)와 동일할 수 있다. 도 19의 트랜시버(630)는 수신기(receiver) 및 송신기(transmitter)를 포함할 수 있다.
- [276] 도 19의 프로세서(610)는 도 1의 프로세서(111, 121)과 동일할 수 있다. 또는, 도 19의 프로세서(610)는 도 1의 프로세싱 칩(114, 124)과 동일할 수 있다.
- [277] 도 19의 메모리(150)는 도 1의 메모리(112, 122)와 동일할 수 있다. 또는, 도 19의 메모리(150)는 도 1의 메모리(112, 122)와는 상이한 별도의 외부 메모리일 수 있다.
- [278] 도 19를 참조하면, 전력 관리 모듈(611)은 프로세서(610) 및/또는 트랜시버(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 회로일 수 있다.
- [279] 도 19를 참조하면, 스피커(640)는 프로세서(610)에 의해 처리된 소리 관련 결과를 출력할 수 있다. 마이크(641)는 프로세서(610)에 의해 사용될 소리 관련 입력을 수신할 수 있다.
- [280] **1. STF 시퀀스(또는 STF 신호)**
- [281] HE-STF 필드의 주요 목적은 MIMO 전송에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 개선하는 것이다.
- [282] 도 20은 본 실시예에 따른 채널 별 PPDU 전송에서의 1x HE-STF 톤을 나타낸다. 보다 상세하게는, 도 20은 20MHz/40MHz/80MHz 대역폭에서 $0.8\mu\text{s}$ 주기(periodicity)를 갖는 HE-STF 톤(즉, 16톤 샘플링)을 예시한다. 따라서, 도 20에서 각 대역폭(또는 채널)별 HE-STF 톤들은, 16개의 톤 간격으로 위치할 수 있다.
- [283] 도 20에서 x축은 주파수 영역(frequency domain)을 나타낸다. x축에서의 숫자는 톤의 인덱스를 나타내며, 화살표는 해당 톤 인덱스에 0이 아닌 값(non-zero)이 매핑되는 것을 나타낸다.
- [284] 도 20의 부도면(a)는 20MHz PPDU 전송에서의 1x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다.
- [285] 부도면 (a)를 참조하면, $0.8\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 1x HE-STF 시퀀스)가 20MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 1x HE-STF 시퀀스는 -112부터 112까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스를 가지는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 20MHz

채널에서 1x HE-STF 톤은, -112부터 112까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 따라서, 1x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 1x HE-STF 톤들은 20MHz 채널에서 총 14개가 존재할 수 있다.

[286] 부도면 (b)는 40MHz PPDU 전송에서의 1x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다.

[287] 부도면 (b)를 참조하면, $0.8\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 1x HE-STF 시퀀스)가 40MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 1x HE-STF 시퀀스는 -240부터 240까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스를 가지는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 40MHz 채널에서 1x HE-STF 톤은, -240부터 240까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 따라서, 1x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 1x HE-STF 톤들은 40MHz 채널에서 총 30개가 존재할 수 있다.

[288] 부도면 (c)는 80MHz PPDU 전송에서의 1x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다.

[289] 부도면 (c)를 참조하면, $0.8\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 1x HE-STF 시퀀스)가 80MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 1x HE-STF 시퀀스는 -496부터 496까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스를 가지는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 80MHz 채널에서 1x HE-STF 톤은, -496부터 496까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 16의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 따라서, 1x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 1x HE-STF 톤들은 80MHz 채널에서 총 62개가 존재할 수 있다.

[290] 도 21은 본 실시예에 따른 채널 별 PPDU 전송에서의 2x HE-STF 톤의 일례를 나타낸다. 보다 상세하게는, 도 21은 20MHz/40MHz/80MHz 대역폭에서 $1.6\mu\text{s}$ 주기(periodicity)를 갖는 HE-STF 톤(즉, 8톤 샘플링)을 예시한다. 따라서, 도 21에서 각 대역폭(또는 채널)별 HE-STF 톤들은, 8개의 톤 간격으로 위치할 수 있다.

[291] 도 21에 따른 2x HE-STF 신호는 상향링크 MU PPDU에 적용될 수 있다. 즉, 상술한 트리거 프레임에 대응하여 상향링크를 통해 송신되는 PPDU에는 도 21에 도시된 2x HE-STF 신호가 포함될 수 있다.

[292] 도 21에서 x축은 주파수 영역(frequency domain)을 나타낸다. x축에서의 숫자는 톤의 인덱스를 나타내며, 화살표는 해당 톤 인덱스에 0이 아닌 값(non-zero)이 매핑되는 것을 나타낸다.

[293] 도 21의 부도면 (a)는 20MHz PPDU 전송에서의 2x HE-STF 톤을 예시하는 도면이다.

[294] 부도면 (a)를 참조하면, $1.6\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 2x HE-STF 시퀀스)가 20MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 2x HE-STF 시퀀스는 -120부터 120까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스를

가지는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 20MHz 채널에서 2x HE-STF 톤은, -120부터 120까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 따라서, 2x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 2x HE-STF 톤들은 20MHz 채널에서 총 30개가 존재할 수 있다.

[295] 부도면 (b)는 40MHz PPDU 전송에서의 2x HE-STF 톤을 예시하는 도면이다.

[296] 부도면 (b)를 참조하면, $1.6\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 2x HE-STF 시퀀스)가 40MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 2x HE-STF 시퀀스는 -248부터 248까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스를 갖는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 40MHz 채널에서 2x HE-STF 톤은, -248부터 248까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 다만, 여기서 톤 인덱스 ± 248 을 갖는 톤들은 가드 톤들(레프트(left) 및 라이트(right) 가드 톤)에 해당하며, 널링(nulling)될 수 있다(즉, 0 값을 가질 수 있다). 따라서, 2x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 2x HE-STF 톤들은 40MHz 채널에서 총 60개가 존재할 수 있다.

[297] 부도면 (c)는 80MHz PPDU 전송에서의 2x HE-STF 톤을 예시하는 도면이다.

[298] 부도면 (c)를 참조하면, $1.6\mu\text{s}$ 주기를 위한 HE-STF 시퀀스(즉, 2x HE-STF 시퀀스)가 80MHz 채널의 톤들에 매핑되는 경우, 2x HE-STF 시퀀스는 -504부터 504까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스를 갖는 톤에 매핑되며, 나머지 톤들에는 0이 매핑될 수 있다. 즉, 80MHz 채널에서 2x HE-STF 톤은, -504부터 504까지 톤 인덱스를 갖는 톤들 중에서 DC를 제외한 8의 배수인 톤 인덱스에 위치할 수 있다. 다만, 여기서 톤 인덱스 ± 504 을 갖는 톤들은 가드 톤들(레프트 및 라이트 가드 톤)에 해당하며, 널링될 수 있다(즉, 0 값을 가질 수 있다). 따라서, 2x HE-STF 시퀀스가 매핑되는 2x HE-STF 톤들은 80MHz 채널에서 총 124개가 존재할 수 있다.

[299] 도 20의 1x HE-STF 시퀀스는 HE TB PPDU가 아닌 HE PPDU에 대한 HE-STF 필드를 구성하기 위해 사용될 수 있다. 도 21의 2x HE-STF 시퀀스는 HE TB PPDU에 대한 HE-STF 필드를 구성하기 위해 사용될 수 있다.

[300] 2. 본 명세서에 적용 가능한 실시예 - 프리앰블 평처링 패턴

[301] 802.11ax에서 preamble puncturing이 정의되어 있고 802.11be 또한 일부의 preamble puncturing이 정의되었으며 따라서 preamble puncturing과 full bandwidth allocation (즉, non-preamble puncturing)을 고려한 상황에서 maximum PAPR을 최소화하는 1x EHT-STF sequence를 제안한다. 아래는 320MHz에서 고려되는 non-preamble puncturing 및 preamble puncturing을 나타낸다.

[302] Full band allocation: [OOOO OOOO OOOO OOOO]

[303] Preamble puncturing

[304] [XXOO OOOO OOOO OOOO]

[305] [OOXX OOOO OOOO OOOO]

- [306] [0000 XX00 0000 0000]
 [307] [0000 00XX 0000 0000]
 [308] [0000 0000 XX00 0000]
 [309] [0000 0000 00XX 0000]
 [310] [0000 0000 0000 XX00]
 [311] [0000 0000 0000 00XX]
 [312] [XXXX 0000 0000 0000]
 [313] [0000 XXXX 0000 0000]
 [314] [0000 0000 XXXX 0000]
 [315] [0000 0000 0000 XXXX]
 [316] 위에서 O 혹은 X는 특정 20MHz channel이 puncturing 되지 않거나 puncturing 된 것을 의미하며 frequency가 낮은 20MHz channel부터 높은 20MHz channel 순으로 표현을 하였다.
- [317] 또한 아래는 240MHz에서 고려되는 non-preamble puncturing 및 preamble puncturing을 나타낸다.
- [318] Full band allocation: [0000 0000 0000]
 [319] Preamble puncturing
 [320] [XX00 0000 0000]
 [321] [00XX 0000 0000]
 [322] [0000 XX00 0000]
 [323] [0000 00XX 0000]
 [324] [0000 0000 XX00]
 [325] [0000 0000 00XX]
 [326] [XXXX 0000 0000]
 [327] [0000 XXXX 0000]
 [328] [0000 0000 XXXX]
 [329] 상기 프리앰블 평처링 패턴은 U-SIG(U-SIG-2)의 Punctured Channel Information 필드에 의해 지시될 수 있다. 상기 Punctured Channel Information 필드는 5비트로 구성된다.
- [330] 구체적으로, PPDU가 non-OFDMA 방식으로 송신되는 경우, 상기 Punctured Channel Information 필드의 5비트는 전체 PPDU 대역폭의 non-OFDMA 평처링 패턴을 시그널링하기 위해 아래 표의 항목으로 설정될 수 있다. 아래 표는 PPDU 대역폭 별 non-OFDMA 방식에서 프리앰블 평처링 패턴을 정의한다. 상기 Punctured Channel Information 필드에서 정의되지 않은 값은 유효하다.

[331]

PPDU bandwidth	Cases	Puncturing pattern	Field value
20/40 MHz	No puncturing	[1 1 1 1]	0
80 MHz	No puncturing	[1 1 1 1]	0
	20 MHz puncturing	[x 1 1 1]	1
		[1 x 1 1]	2
		[1 1 x 1]	3
		[1 1 1 x]	4

[332]

160 MHz	No puncturing	[1 1 1 1 1 1 1 1]	0
	20 MHz puncturing	[x 1 1 1 1 1 1 1]	1
		[1 x 1 1 1 1 1 1]	2
		[1 1 x 1 1 1 1 1]	3
		[1 1 1 x 1 1 1 1]	4
		[1 1 1 1 x 1 1 1]	5
		[1 1 1 1 1 x 1 1]	6
		[1 1 1 1 1 1 x 1]	7
		[1 1 1 1 1 1 1 x]	8
	40 MHz puncturing	[x x 1 1 1 1 1 1]	9
		[1 1 x x 1 1 1 1]	10
		[1 1 1 1 x x 1 1]	11
		[1 1 1 1 1 1 x x]	12

[333]

PPDU bandwidth	Cases	Puncturing pattern	Field value
320 MHz	No puncturing	[1 1 1 1 1 1 1 1]	0
	40 MHz puncturing	[x 1 1 1 1 1 1 1]	1
		[1 x 1 1 1 1 1 1]	2
		[1 1 x 1 1 1 1 1]	3
		[1 1 1 x 1 1 1 1]	4
		[1 1 1 1 x 1 1 1]	5
		[1 1 1 1 1 x 1 1]	6
		[1 1 1 1 1 1 x 1]	7
		[1 1 1 1 1 1 1 x]	8
	80 MHz puncturing	[x x 1 1 1 1 1 1]	9
		[1 1 x x 1 1 1 1]	10
		[1 1 1 1 x x 1 1]	11
[1 1 1 1 1 1 x x]		12	

[334] 다른 예로, PPDU가 OFDMA 방식으로 송신되는 경우, 먼저 U-SIG-1의 BW(bandwidth) 필드를 기반으로 대역폭이 80/160/320MHz로 지정되면, 상기 Punctured Channel Information 필드에서 4비트로 구성된 비트맵(마지막 1비트는 무시될 수 있다)은 80MHz 세그먼트(segment) 별로 20MHz 채널에 대한 평처링 여부를 지시할 수 있다. 상기 4비트 비트맵에서 가장 낮은 비트부터 가장 높은 비트 순서로 가장 낮은 주파수 20MHz 채널부터 가장 높은 주파수 20MHz 채널에 적용될 수 있다. 상기 4비트 비트맵의 각 비트가 0을 가리키면 해당 20MHz 채널은 평처링되고, 상기 4비트 비트맵의 각 비트가 1을 가리키면 해당 20MHz 채널은 평처링되지 않는다. 80MHz 세그먼트에 대해 허용된 평처링 패턴은 다음과 같다: 0111, 1011, 1101, 1110, 0011, 1100 및 1001. 상기 허용된 평처링 패턴 외에 다른 필드 값도 유효하다. 상기 평처링 패턴에 대한 필드 값은 서로 다른 80MHz에 대해 달라질 수 있다.

[335] **3. 본 명세서에 적용 가능한 실시예 - RF capability**

[336] 또한, 송신기 변조 정확도(Transmitter modulation accuracy(EVM)) 테스트를 설명한다. 이는 후술하는 RF capability에 관련이 있다.

[337] PPDU의 점유된 서브캐리어에 대한 송신기 변조 정확도 테스트 절차는 다음과 같다.

[338] a) PPDU의 시작이 감지되어야 한다.

[339] b) 테스트 장치는 L-STF에서 L-LTF로의 전환을 감지하고 정밀한 타이밍을 설정해야 한다.

- [340] c) 테스트 장치는 대략적이고 미세한 주파수 오프셋을 추정해야 한다.
- [341] d) PPDU의 심볼은 추정된 주파수 오프셋에 따라 역회전해야 한다. 샘플링 오프셋 드리프트(sampling offset drift)도 보상되어야 한다.
- [342] e) 테스트 장치는 각 EHT-LTF 심볼에 대해, 심볼을 서브캐리어 수신 값으로 변환하고, 파일럿 서브캐리어부터 위상을 추정하고, 추정된 위상에 따라 서브캐리어 값을 역회전 시킨다. 320MHz PPDU의 경우, 위상 추정은 PPDU의 하위 및 상위 160MHz 주파수 부분에서 상관 관계가 없는(uncorrelated) 위상 잡음에 대해 로버스트(robust)하다. 이때, 하위 및 상위 160MHz 채널이 상관 관계가 없는 위상 잡음을 가진다면, 상기 320MHz PPDU는 160MHz capability를 가진 2개의 RF를 통해 송신될 수 있다. 이와 달리, 하위 및 상위 160MHz 채널이 상관 관계가 있는(correlated) 위상 잡음을 가진다면 상기 320MHz PPDU는 320MHz capability를 가진 1개의 RF를 통해 송신될 수 있다.
- [343] f) 테스트 장치는 각 서브캐리어 및 각 전송 스트림에 대한 복소 채널 응답 계수를 추정한다.
- [344] g) 테스트 장치는 각 데이터 OFDM 심볼에 대해 심볼을 서브캐리어 수신 값으로 변환하고, 파일럿 서브캐리어로부터 위상을 추정하고, 추정된 위상에 따라 서브캐리어 값을 보상하고, 각 부반송파의 모든 수신기 체인의 결과를 다음과 같이 그룹화한다. 추정된 채널에서 생성된 제로 강제 등화 행렬(zero-forcing equalization matrix)을 벡터에 곱한다. 320MHz PPDU의 경우 위상 추정은 PPDU의 하위 및 상위 160MHz 주파수 부분에서 상관 관계가 없는 노이즈에 대해 로버스트하다.
- [345] h) 테스트 장치는 테스트 중인 RU의 각 공간 스트림에 있는 각 데이터 운반(data-carrying) 서브캐리어에 대해 가장 가까운 성상점(constellation point)를 찾고 그로부터 유클리드 거리(Euclidean distance)를 계산한다.
- [346] i) 테스트 장치는 PPDU 당 모든 오류의 RMS의 PPDU에 걸친 평균을 계산한다.
- [347] 아래의 제안에서 PAPR은 여러 preamble puncturing case 중 가장 큰 PAPR 값을 의미한다. 또한 PAPR 관점에서 sequence를 최적화하며 PAPR 계산 시 bandwidth는 contiguous 상황만 고려하지만 non-contiguous 상황에도 제안된 sequence가 그대로 적용될 수 있다.
- [348] 더불어 RF의 최대 전송 가능 bandwidth capability를 고려하고 이에 따라 아래와 같이 최적화된 sequence를 제안한다. RF 최대 전송 가능 bandwidth capability는 80 / 160 / 320MHz만을 고려하며 240MHz는 추가적인 하드웨어 구현이 필요하여 본 명세서에서는 고려하지 않는다.
- [349] **4. 본 명세서에 적용 가능한 실시예**
- [350] 무선랜 802.11 시스템에서는 peak throughput의 증가를 위해 기존 802.11ax 보다 더 넓은 대역을 사용하거나 혹은 더 많은 안테나를 사용하여 증가된 stream의 전송을 고려하고 있다. 또한 다양한 band를 aggregation하여 사용하는 방식 또한 고려하고 있다.

- [351] 본 명세서에서는 넓은 대역을 사용하는 경우를 고려하며, 즉, 240 / 320 MHz 를 사용하여 PPDU를 전송하는 경우를 고려하고 이 때에 1x EHT-STF sequence를 제안한다. 특히 일부 한정된 프리앰블 평처링(preamble puncturing) 상황을 고려한다.
- [352] 기존 802.11ax에서는 1x / 2x HE-STF sequence가 정의되어 있으며 1x HE-STF는 uplink 전송의 HE TB PPDU를 제외한 모든 HE PPDU에 사용되며 2x HE-STF는 HE TB PPDU에 사용된다. 1x HE-STF sequence는 16개의 서브캐리어 단위로 sequence가 매핑(mapping)되며 이를 IFFT 취하면 12.8us symbol이 생성되고 0.8us 단위로 동일한 signal이 반복된다. 이 0.8us signal을 5번 반복하여 4us의 1x HE-STF가 구성된다. 2x HE-STF sequence는 8개의 서브캐리어 단위로 sequence가 매핑되며 이를 IFFT 취하면 12.8us symbol이 생성되고 1.6us 단위로 동일한 signal이 반복된다. 이 1.6us signal을 5번 반복하여 8us의 2x HE-STF가 구성된다. 본 명세서에서는 광대역(wide band)에서 PPDU를 전송하는 경우 1x STF sequence의 설계에 관해 다루며 이를 1x EHT-STF sequence라 명명한다. 도 18은 802.11be PPDU의 대표적인 구조를 나타내며 제안되는 1x EHT-STF sequence는 도 18의 EHT-STF에 적용되는 frequency domain sequence이다.
- [353] 위의 내용을 달리 표현하면 다음과 같다. STF 신호는 STF 시퀀스를 기반으로 생성될 수 있다. STF 시퀀스는 기설정된 서브캐리어 간격(예를 들어, 78.125 kHz)을 기반으로 표현될 수 있다. 본 명세서의 STF 시퀀스는 EHT-STF 시퀀스 또는 EHTSTF 시퀀스 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [354] 상술한 바와 같이 STF는 다양한 타입으로 설정될 수 있다. 예를 들어, STF 중 제1 타입(즉, 1x STF)은, 16개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 0.8 μ s의 주기를 가질 수 있고, 0.8 μ s의 주기 신호는 5번 반복되어 4 μ s 길이를 가지는 제1 타입 STF가 될 수 있다(도 20에서 도시). 예를 들어, STF 중 제2 타입(즉, 2x STF)는, 8개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제2 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제2 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 1.6 μ s의 주기를 가질 수 있고, 1.6 μ s의 주기 신호는 5번 반복되어 8 μ s 길이를 가지는 제2 타입 EHT-STF가 될 수 있다(도 21에서 도시). 예를 들어, STF 중 제3 타입(즉, 4x EHT-STF)는, 4개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제3 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다.
- [355] 상술한 바와 같이 제2 타입(즉, 2x STF) STF는 Trigger Frame에 대응되어 송신되는 TB PPDU를 위해 사용될 수 있고, 제1 타입 STF는 TB PPDU가 아닌 다른 유형의 SU/MU PPDU를 위해 사용될 수 있다.
- [356] 802.11be에서는 contiguous 240/320MHz 및 non-contiguous 160+80/80+160/160+160MHz의 bandwidth가 기존 20/40/80/160/80+80MHz bandwidth에 추가적으로 사용될 수 있으며 240/320MHz에 적용되는 1x EHT-STF

sequence의 구성은 tone plan에 따라 달라질 수 있다. 본 명세서에서는 기존 11ax의 80MHz tone plan이 반복된 구조의 광대역 톤 플랜을 고려한다. 이러한 상황에서는 80MHz 1x STF sequence를 반복하여 광대역 1x EHT-STF sequence를 구성할 수 있다. 단, sequence가 반복되는 특성상 PAPR이 높아질 수 있으며 따라서 추가적으로 phase rotation을 적용해줄 필요가 있다. 802.11ax에서는 80MHz 1x HESTF sequence를 두 번 반복하여 160MHz 1x HE-STF sequence를 구성한 후 secondary 80MHz channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 80MHz channel)의 첫 40MHz 부분에 -1을 곱하여 sequence를 구성하였다. 본 명세서에서도 이러한 방식을 확장 적용하여, 즉, 80MHz 1x STF sequence를 반복하고 primary channel (혹은 frequency가 상대적으로 낮은 80MHz channel)을 제외한 타 channel에 20/40/80 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다. 추가로 320MHz에서는 160MHz 1x STF sequence를 반복하여 secondary 160MHz channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel)에 20/40/80/160 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다. 240/160+80/80+160MHz는 320/160+160MHz에서 80MHz 부분이 puncturing된 것으로 생각할 수 있다. 즉, 320/160+160MHz 사용되는 1x EHT-STF 중 puncturing된 80MHz 1x EHT-STF 부분을 제외한 시퀀스를 240/160+80/80+160MHz의 1x EHT-STF로 사용할 수 있다. 따라서 본 명세서에서는 우선 320/160+160MHz의 1x EHT-STF sequence를 제안하고 이를 puncturing하여 만들어지는 240/160+80/80+160MHz의 1x EHT-STF sequence를 제안한다. 240/160+80/80+160MHz에서 80MHz 1x STF sequence 반복을 기반으로 한 1x EHT-STF sequence 또한 제안한다.

- [357] 802.11ax에서와 동일한 M sequence를 사용하여 최적화된 sequence를 제안하며 M sequence는 아래와 같다.
- [358] $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$
- [359] 이하의 일례에서, 시퀀스를 표시하는 방법은 다음의 방법에 기초할 수 있다.
- [360] 예를 들어, $EHTS_{-496:16:496}$ 시퀀스의 경우, 해당 시퀀스는 인덱스의 범위가 -496부터 +496사이에서 정의되고, 16만큼의 간격으로 시퀀스의 요소(element)가 정의된다. 즉, -496, -480, -464,에 대해 구체적인 값이 할당될 수 있다.
- [361] 본 명세서에서 1x 시퀀스는 $EHTS_{-496:16:496}$ 시퀀스와 같이 16 인덱스 간격으로 시퀀스가 정의될 수 있다. 또한, 2x 시퀀스는 8 인덱스 간격으로 시퀀스가 정의될 수 있다. 예를 들어, 4x 시퀀스는 4 인덱스 간격으로 시퀀스가 정의될 수 있다.
- [362] 시퀀스의 인덱스는 주파수 영역에서의 위치를 나타낼 수 있고, subcarrier frequency spacing 값을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, HE-STF 시퀀스(또는 HE-STF 필드)에 대해 Δf (예를 들어, 78.125 kHz)가 적용되는 경우, 인덱스 0은 DC 성분을 의미하고, 인덱스 16은 $16 * \Delta f$ kHz 지점을 의미하고, 인덱스 -16은 $-16 * \Delta f$ kHz 지점을 의미할 수 있다. 예를 들어, Δf 값은 $312.5 \text{ kHz} / N$ (N =정수), 또는 $312.5 \text{ kHz} * N$ (N =정수)로 설정될 수 있다.

- [363] 한편, 설명의 편의를 위해 시퀀스 내에 comma 표시를 생략할 수도 있는데, 예를 들어, $\{M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\} * (1+j) / \sqrt{2}$ 는 $\{M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\} * (1+j) / \sqrt{2}$ 를 의미한다.
- [364] 4.1. 320MHz 1x EHT-STF sequence
- [365] 기존 80MHz 1x HESTF sequence를 단순 반복하는 방식 및 이를 반복하고 primary channel (혹은 frequency가 상대적으로 낮은 80MHz channel)을 제외한 타 channel에 20/40/80 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다. 또한 기존 160MHz 1x HESTF sequence를 단순 반복하는 방식 및 이를 반복하고 secondary 160MHz channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel)에 20/40/80/160 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다. 참고로 아래의 모든 PAPR은 4배의 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)/IDFT(Inverse Discrete Fourier Transform)를 적용한 경우 계산된 것이며 단위는 dB이다.
- [366] 4.1.1. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복
- [367] 기존 802.11ax의 80MHz 1x HE-STF sequence를 네 번 반복하여 1x EHT-STF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.
- [368] $EHTS_{2032:16:2032} = \{M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\} * (1+j) / \sqrt{2}$
- [369] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.
- [370] 4.1.1.A. 320MHz RF capability 고려
- [371] 하나의 320MHz capa(capability) RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.
- [372] 9.3252
- [373] 4.1.1.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [374] 두 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.
- [375] 9.3252
- [376] 4.1.1.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [377] 네 개의 80MHz capa RF 혹은 두 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF 혹은 두 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 두 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF가 사용되는 경우 160MHz RF는 양 쪽 160MHz 중 하나의 160MHz에 적용되어 PPDU를 발생시키는 경우만 고려했다. 즉, 가운데 160MHz에 160MHz RF가 사용되고 양 쪽의 남은 80MHz에 두 개의 80MHz RF가 적용되는 것은 고려하지 않았다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.
- [378] 9.3252
- [379] 본 실시예(4.1.1)와 같이 제한된 프리엠블 평처링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리엠블 평처링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이

평처링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.

[380] 13.1388

[381] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

[382] 4.1.2. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation

[383] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

[384] 4.1.2.A. 320MHz RF capability 고려

[385] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[386] 6.8674

[387] 4.1.2.B. 160/320MHz RF capability 고려

[388] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[389] 7.1965

[390] 4.1.2.C. 80/160/320MHz RF capability 고려

[391] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[392] 7.1965

[393] 본 실시예(4.1.2)와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평처링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평처링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.

[394] 11.1506

[395] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

[396] 4.1.3. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation

[397] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

- [398] 4.1.3.A. 320MHz RF capability 고려
- [399] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [400] 7.2669
- [401] 4.1.3.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [402] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [403] 7.2822
- [404] 4.1.3.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [405] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [406] 7.2822
- [407] 본 실시예(4.1.3)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [408] 11.1506
- [409] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [410] 4.1.4. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation
- [411] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [412] 4.1.4.A. 320MHz RF capability 고려
- [413] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [414] 8.3057
- [415] 4.1.4.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [416] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [417] 8.3057
- [418] 4.1.4.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [419] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [420] 8.3057

- [421] 본 실시예(4.1.4)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [422] 11.1506
- [423] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [424] 4.1.5. 160MHz 1x HE-STF sequence 반복
- [425] 기존 802.11ax의 160MHz 1x HE-STF sequence를 두 번 반복하여 1x EHT-STF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.
- [426] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 -M_1 -M_0 M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 -M_1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [427] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.
- [428] 4.1.5.A. 320MHz RF capability 고려
- [429] 9.1247
- [430] 4.1.5.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [431] 9.1247
- [432] 4.1.5.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [433] 9.1247
- [434] 본 실시예(4.1.5)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [435] 12.3618
- [436] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [437] 4.1.6. 160MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation
- [438] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [439] 4.1.6.A. 320MHz RF capability 고려
- [440] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 -M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_1 -M_0 M_{-1} M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [441] 7.4554

- [442] 혹은
- [443] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [444] 4.1.6.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [445] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [446] 7.6421
- [447] 혹은
- [448] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [449] 혹은
- [450] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [451] 혹은
- [452] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [453] 혹은
- [454] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [455] 혹은
- [456] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [457] 혹은
- [458] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [459] 4.1.6.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [460] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [461] 7.6421
- [462] 혹은
- [463] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [464] 혹은
- [465] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [466] 혹은
- [467] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[468] 혹은

[469] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[470] 혹은

[471] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[472] 혹은

[473] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[474] 본 실시예(4.1.6)와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평처링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평처링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.

[475] 11.1506

[476] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

[477] 4.1.7. 160MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation

[478] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

[479] 4.1.7.A. 320MHz RF capability 고려

[480] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[481] 7.5907

[482] 4.1.7.B. 160/320MHz RF capability 고려

[483] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[484] 7.6421

[485] 혹은

[486] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[487] 4.1.7.C. 80/160/320MHz RF capability 고려

[488] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[489] 7.6421

[490] 혹은

- [491] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M1 -M0 -M1 -M0 -M -1 M0 -M1 -M0 M1 -M0 M -1 M0 M1 -M0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [492] 본 실시예(4.1.7)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [493] 11.1506
- [494] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [495] 4.1.8. 160MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation
- [496] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [497] 4.1.8.A. 320MHz RF capability 고려
- [498] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M1 -M0 -M1 -M0 -M -1 M0 -M1 -M0 M1 -M0 -M1 -M0 M1 -M0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [499] 7.6225
- [500] 4.1.8.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [501] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M1 -M0 -M1 -M0 -M -1 M0 -M1 -M0 M1 -M0 -M1 -M0 M1 -M0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [502] 7.6421
- [503] 4.1.8.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [504] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M1 -M0 -M1 -M0 -M -1 M0 -M1 -M0 M1 -M0 -M1 -M0 M1 -M0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [505] 7.6421
- [506] 본 실시예(4.1.8)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [507] 11.1506
- [508] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [509] 4.1.9. 160MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 160MHz 단위의 추가 phase rotation

- [510] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [511] 4.1.9.A. 320MHz RF capability 고려
- [512] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [513] 8.3572
- [514] 4.1.9.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [515] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [516] 8.3572
- [517] 4.1.9.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [518] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [519] 8.3572
- [520] 본 실시예(4.1.9)와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치령 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치령되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [521] 11.1506
- [522] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치령을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치령 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [523] PAPR 관점에서 4.1.2 혹은 4.1.6의 제안이 적절할 수 있다. 특히 다양한 RF capability가 고려된 상황인 4.1.2.B 혹은 4.1.2.C 혹은 4.1.6.B 혹은 4.1.6.C의 제안이 적절할 수 있다. 특히 구현관점에서 11ax 160MHz phase rotation을 반복하고 high frequency 혹은 secondary 160 부분 중 frequency가 높은 80MHz 부분에 -1을 곱하는 방식은 구현 상 유리할 수 있다.
- [524] 위에서는 contiguous 320MHz 상황에서의 1x EHTSTF sequence를 제안하고 있다. Non-contiguous 160+160MHz에서는 위의 sequence를 이용하여 동일하게 적용할 수 있다. 즉, contiguous 320MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 low 160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+160MHz 중 low 160MHz 혹은 primary 160MHz에 적용될 수 있고 contiguous 320MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 high 160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+160MHz 중 high 160MHz 혹은 secondary 160MHz에 적용될 수 있다. 예로 4.1.6.B에서 제안한 sequence를 고려 시 non-contiguous 160+160MHz에서의 sequence는 아래와 같이 표현할 수 있다.
- [525] Contiguous 320MHz

- [526] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [527] Non-contiguous 160+160MHz
- [528] Low 160MHz 혹은 primary 160MHz
- [529] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [530] High 160MHz 혹은 secondary 160MHz
- [531] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [532] 4.2. 240MHz 1x EHT-STF sequence
- [533] 위의 320MHz에서 제안된 1x EHT-STF 중 puncturing된 80MHz 1x EHT-STF 부분을 제외하고 240/160+80/80+160MHz에 제안할 수 있다
- [534] 4.2.1. 320MHz 1x EHT-STF puncturing
- [535] 예로 아래의 320MHz 1x EHTSTF sequence가 사용된다고 가정하자.
- [536] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [537] 이 경우 첫 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.
- [538] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [539] 두 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.
- [540] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [541] 세 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.
- [542] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [543] 네 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.
- [544] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [545] 추가로 기존 802.11ax의 80MHz 1x HE-STF sequence를 단순 반복하는 방식 및 이를 반복하고 primary channel (혹은 frequency가 상대적으로 낮은 80MHz channel)을 제외한 타 channel에 20/40/80 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다.
- [546] 4.2.2. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복
- [547] 기존 80MHz 1x HESTF sequence를 세 번 반복하여 1x EHTSTF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.
- [548] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

$$(1+j) / \text{sqrt}(2)$$

- [549] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.
- [550] 4.2.2.A. 320MHz RF capability 고려
- [551] 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.
- [552] 8.2224
- [553] 4.2.2.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [554] 세 개의 80MHz capa RF 혹은 한 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.
- [555] 8.2224
- [556] 본 실시예(4.2.2)와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평처링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평처링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [557] 11.8894
- [558] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [559] 4.2.3. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation
- [560] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [561] 4.2.3.A. 320MHz RF capability 고려
- [562] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \} *$
 $(1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [563] 7.0949
- [564] 4.2.3.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [565] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ 1 \ -M \} *$
 $(1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [566] 7.2177
- [567] 혹은
- [568] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \} *$
 $(1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [569] 본 실시예(4.2.3)와 같이 제한된 프리앰블 평처링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평처링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이

평균치링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.

[570] 9.9012

[571] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평균치링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평균치링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

[572] 4.2.4. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation

[573] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

[574] 4.2.4.A. 320MHz RF capability 고려

[575] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[576] 7.2677

[577] 4.2.4.B. 80/160/320MHz RF capability 고려

[578] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[579] 7.5390

[580] 본 실시예(4.2.4)와 같이 제한된 프리앰블 평균치링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평균치링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평균치링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.

[581] 10.4709

[582] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평균치링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평균치링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.

[583] 4.2.5. 80MHz 1x HE-STF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation

[584] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHT-STF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

[585] 4.2.5.A. 320MHz RF capability 고려

[586] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[587] 7.5390

- [588] 4.2.5.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [589] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [590] 7.5390
- [591] 본 실시예(4.2.4)와 같이 제한된 프리앰블 평치링을 고려하는 것이 아닌, 모든 프리앰블 평치링 패턴(프라이머리 20MHz 채널을 제외한 20MHz 채널이 평치링되는 모든 패턴)을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence에서의 max PAPR은 아래와 같다.
- [592] 10.6690
- [593] 즉, 본 실시예와 같이 제한된 프리앰블 평치링을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence는 모든 프리앰블 평치링 패턴을 고려하여 획득한 1x EHT-STF sequence보다 PAPR이 더 낮음을 알 수 있다. 이로써, 서브캐리어의 효율 및 효과적인 AGC를 추정할 수 있다는 효과가 있다.
- [594] 240MHz의 1x EHT-STF sequence는 320MHz를 puncturing하여 240MHz를 구성하는 경우 4.2.1의 방식이 선호될 수 있고 이는 320MHz와 단일화된 1x EHT-STF sequence로 구현 이득을 얻을 수도 있다. 또한 PAPR과 다양한 RF capa 상황을 고려할 때 4.2.3의 방식도 선호될 수 있으나 구현 overhead가 증가할 수 있다. 구현적으로 좀 더 이득이 있는 4.2.4.B 방식 (secondary 혹은 가장 낮은 frequency의 80MHz를 제외한 부분에 모두 -1이 곱해지는 형태)이 유리할 수 있다.
- [595] 위에서는 contiguous 240MHz 상황에서의 1x EHT-STF sequence를 제안하고 있다. Non-contiguous 160+80MHz에서는 위의 sequence를 이용하여 동일하게 적용할 수 있다. 즉, contiguous 240MHz에서의 1x EHT-STF sequence 중 low 80/160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+80MHz 중 low 80/160MHz 혹은 primary 80/160MHz에 적용될 수 있고 contiguous 240MHz에서의 1x EHT-STF sequence 중 high 160/80MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+80MHz 중 high 160/80MHz 혹은 the other 160/80MHz에 적용될 수 있다. 예로 4.2.4.B에서 제안한 sequence를 고려 시 non-contiguous 160+80MHz에서의 sequence는 아래와 같이 표현할 수 있다.
- [596] Contiguous 240MHz
- [597] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [598] Non-contiguous 160+80MHz (160MHz가 low frequency에 위치하고 80MHz가 high frequency에 위치하는 경우 혹은 primary 160MHz가 연속인 경우)
- [599] Low 160MHz 혹은 primary 160MHz
- [600] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [601] High 80MHz 혹은 the other 80MHz
- [602] $EHTS_{-496:16:496} = \{ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [603] Non-contiguous 160+80MHz (80MHz가 low frequency에 위치하고 160MHz가

high frequency에 위치하는 경우 혹은 primary 80MHz만 연속인 경우)

[604] Low 80MHz 혹은 primary 80MHz

[605] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[606] High 160MHz 혹은 the other 160MHz

[607] $EHTS_{-496:16:496} = \{ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[608] 위의 preamble puncturing과 더불어 아래의 preamble puncturing이 추가로 고려될 수 있다. 아래는 320MHz에서의 추가적인 preamble puncturing이다.

[609] [OOXX XXOO OOOO OOOO]

[610] [OOOO OOXX XXOO OOOO]

[611] [OOOO OOOO OOXX XXOO]

[612] 아래는 240MHz에서의 추가적인 preamble puncturing이다.

[613] [OOXX XXOO OOOO]

[614] [OOOO OOXX XXOO]

[615] 추가적으로 고려한 상황에서 320MHz와 240MHz에서의 1x EHT-STF sequence는 아래와 같이 제안할 수 있다.

[616] 4.3. 320MHz 1x EHTSTF sequence

[617] 4.3.1. 80MHz 1x HESTF sequence 반복

[618] 기존 80MHz 1x HESTF sequence를 네 번 반복하여 1x EHTSTF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.

[619] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[620] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.

[621] 4.3.1.A. 320MHz RF capability 고려

[622] 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.

[623] 9.3252

[624] 4.3.1.B. 160/320MHz RF capability 고려

[625] 두 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.

[626] 9.3252

[627] 4.3.1.C. 80/160/320MHz RF capability 고려

[628] 네 개의 80MHz capa RF 혹은 두 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF 혹은 두 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 두 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF가 사용되는 경우 160MHz RF는 양 쪽 160MHz 중 하나의 160MHz에 적용되어 PPDU를 발생시키는 경우만 고려했다. 즉, 가운데 160MHz에 160MHz RF가 사용되고 양 쪽의 남은 80MHz에 두 개의 80MHz RF가 적용되는 것은 고려하지 않았다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.

- [629] 9.3252
- [630] 4.3.2. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation
- [631] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [632] 4.3.2.A. 320MHz RF capability 고려
- [633] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [634] 6.8875
- [635] 4.3.2.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [636] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [637] 7.1965
- [638] 4.3.2.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [639] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [640] 7.1965
- [641] 4.3.3. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation
- [642] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [643] 4.3.3.A. 320MHz RF capability 고려
- [644] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [645] 7.2669
- [646] 4.3.3.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [647] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [648] 7.2822
- [649] 4.3.3.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [650] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [651] 7.2822
- [652] 4.3.4. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation
- [653] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [654] 4.3.4.A. 320MHz RF capability 고려

- [655] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [656] 8.3057
- [657] 4.3.4.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [658] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [659] 8.3057
- [660] 4.3.4.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [661] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [662] 8.3057
- [663] 4.3.5. 160MHz 1x HESTF sequence 반복
- [664] 기존 160MHz 1x HESTF sequence를 두 번 반복하여 1x EHTSTF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.
- [665] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [666] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.
- [667] 4.3.5.A. 320MHz RF capability 고려
- [668] 9.1247
- [669] 4.3.5.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [670] 9.1247
- [671] 4.3.5.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [672] 9.1247
- [673] 4.3.6. 160MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation
- [674] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [675] 4.3.6.A. 320MHz RF capability 고려
- [676] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [677] 7.4554
- [678] 4.3.6.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [679] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [680] 7.6421
- [681] 4.3.6.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [682] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [683] 7.6421

- [684] 4.3.7. 160MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation
- [685] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [686] 4.3.7.A. 320MHz RF capability 고려
- [687] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [688] 7.5907
- [689] 4.3.7.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [690] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [691] 7.6421
- [692] 4.3.7.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [693] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [694] 7.6421
- [695] 4.3.8. 160MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation
- [696] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [697] 4.3.8.A. 320MHz RF capability 고려
- [698] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [699] 7.6225
- [700] 4.3.8.B. 160/320MHz RF capability 고려
- [701] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [702] 7.6421
- [703] 4.3.8.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [704] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [705] 7.6421
- [706] 4.3.9. 160MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 상대적으로 높은 160MHz channel) 에서 160MHz 단위의 추가 phase rotation
- [707] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [708] 4.3.9.A. 320MHz RF capability 고려
- [709] $EHTS_{2032:16:2032} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [710] 8.3572
- [711] 4.3.9.B. 160/320MHz RF capability 고려

- [712] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [713] 8.3572
- [714] 4.3.9.C. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [715] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [716] 8.3572
- [717] PAPR 관점에서 4.3.2 혹은 4.3.6의 제안이 적절할 수 있다. 특히 다양한 RF capability가 고려된 상황인 4.3.2.B 혹은 4.3.2.C 혹은 4.3.6.B 혹은 4.3.6.C의 제안이 적절할 수 있다. 특히 구현관점에서 11ax 160MHz phase rotation을 반복하고 high frequency 혹은 secondary 160 부분 중 frequency가 높은 80MHz 부분에 -1을 곱하는 방식은 구현 상 유리할 수 있다.
- [718] 위에서는 contiguous 320MHz 상황에서의 1x EHTSTF sequence를 제안하고 있다. Non-contiguous 160+160MHz에서는 위의 sequence를 이용하여 동일하게 적용할 수 있다. 즉, contiguous 320MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 low 160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+160MHz 중 low 160MHz 혹은 primary 160MHz에 적용될 수 있고 contiguous 320MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 high 160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+160MHz 중 high 160MHz 혹은 secondary 160MHz에 적용될 수 있다. 예로 4.3.6.B에서 제안한 sequence를 고려 시 non-contiguous 160+160MHz에서의 sequence는 아래와 같이 표현할 수 있다.
- [719] Contiguous 320MHz
- [720] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [721] Non-contiguous 160+160MHz
- [722] Low 160MHz 혹은 primary 160MHz
- [723] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ -M\ 1\ -M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [724] High 160MHz 혹은 secondary 160MHz
- [725] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [726] 4.4. 240MHz 1x EHTSTF sequence
- [727] 위의 320MHz에서 제안된 1x EHTSTF 중 puncturing된 80MHz 1x EHTSTF 부분을 제외하고 240/160+80/80+160MHz에 제안할 수 있다
- [728] 4.4.1. 320MHz 1x EHTSTF puncturing
- [729] 예로 아래의 320MHz 1x EHTSTF sequence가 사용된다고 가정하자.
- [730] $EHTS_{-2032:16:2032} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ } * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [731] 이 경우 첫 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.

[732] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[733] 두 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.

[734] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[735] 세 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.

[736] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 M -1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[737] 네 번째 80MHz가 puncturing 되면 아래와 같은 240MHz 1x EHTSTF sequence를 사용할 수 있다.

[738] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[739] 추가로 기존 80MHz 1x HESTF sequence를 단순 반복하는 방식 및 이를 반복하고 primary channel (혹은 frequency가 상대적으로 낮은 80MHz channel)을 제외한 타 channel에 20/40/80 MHz 단위로 추가 phase rotation을 적용하여 PAPR을 낮추는 sequence를 제안한다

[740] 4.4.2. 80MHz 1x HESTF sequence 반복

[741] 기존 80MHz 1x HESTF sequence를 세 번 반복하여 1x EHTSTF sequence를 구성할 수 있고 아래와 같다.

[742] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$

[743] RF capability에 따라 아래와 같은 max PAPR을 계산할 수 있다.

[744] 4.4.2.A. 320MHz RF capability 고려

[745] 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.

[746] 8.2224

[747] 4.4.2.B. 80/160/320MHz RF capability 고려

[748] 세 개의 80MHz capa RF 혹은 한 개의 80MHz capa RF와 한 개의 160MHz capa RF 혹은 하나의 320MHz capa RF로 PPDU를 전송할 수 있다. 이 경우 max PAPR은 아래와 같다.

[749] 8.2224

[750] 4.4.3. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 20MHz 단위의 추가 phase rotation

[751] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.

[752] 4.4.3.A. 320MHz RF capability 고려

- [753] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [754] 7.2484
- [755] 4.4.3.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [756] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [757] 7.5390
- [758] 4.4.4. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 40MHz 단위의 추가 phase rotation
- [759] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [760] 4.4.4.A. 320MHz RF capability 고려
- [761] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ M\ 1\ -M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [762] 7.2677
- [763] 4.4.4.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [764] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [765] 7.5390
- [766] 4.4.5. 80MHz 1x HESTF sequence 반복 및 secondary channel (혹은 frequency가 가장 낮은 80MHz channel을 제외한 channel)에서 80MHz 단위의 추가 phase rotation
- [767] 각 RF capability 별 최적화된 1x EHTSTF sequence 및 max PAPR은 아래와 같다.
- [768] 4.4.5.A. 320MHz RF capability 고려
- [769] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [770] 7.5390
- [771] 4.4.5.B. 80/160/320MHz RF capability 고려
- [772] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M\ 1\ -M\ 0\ -M\ 1\ -M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M\ 0\ -M\ -1\ M\ 0\ M\ -1\ M \}^*$
(1+j) / sqrt(2)
- [773] 7.5390
- [774] 240MHz의 1x EHTSTF sequence는 320MHz를 puncturing하여 240MHz를 구성하는 경우 4.4.1의 방식이 선호될 수 있고 이는 320MHz와 단일화된 1x EHTSTF sequence 로 구현 이득을 얻을 수도 있다. 또한 PAPR과 다양한 RF capability 상황을 고려할 때 4.4.3의 방식도 선호될 수 있으나 구현 overhead가 증가할 수 있다. 단, 4.4.3.B 방식은 secondary 혹은 가장 낮은 frequency의 80MHz를 제외한 부분에 모두 -1이 곱해지는 형태로 4.4.3.A의 방식에 비해 구현적으로 유리할 수 있다.

- [775] 위에서는 contiguous 240MHz 상황에서의 1x EHTSTF sequence를 제안하고 있다. Non-contiguous 160+80MHz에서는 위의 sequence를 이용하여 동일하게 적용할 수 있다. 즉, contiguous 240MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 low 80/160MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+80MHz 중 low 80/160MHz 혹은 primary 80/160MHz에 적용될 수 있고 contiguous 240MHz 에서의 1x EHTSTF sequence 중 high 160/80MHz에 해당하는 sequence는 non-contiguous 160+80MHz 중 high 160/80MHz 혹은 the other 160/80MHz에 적용될 수 있다. 예로 4.4.3.B에서 제안한 sequence를 고려 시 non-contiguous 160+80MHz에서의 sequence는 아래와 같이 표현할 수 있다.
- [776] Contiguous 240MHz
- [777] $EHTS_{-1520:16:1520} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [778] Non-contiguous 160+80MHz (160MHz가 low frequency에 위치하고 80MHz가 high frequency에 위치하는 경우 혹은 primary 160MHz가 연속인 경우)
- [779] Low 160MHz 혹은 primary 160MHz
- [780] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [781] High 80MHz 혹은 the other 80MHz
- [782] $EHTS_{-496:16:496} = \{ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [783] Non-contiguous 160+80MHz (80MHz가 low frequency에 위치하고 160MHz가 high frequency에 위치하는 경우 혹은 primary 80MHz만 연속인 경우)
- [784] Low 80MHz 혹은 primary 80MHz
- [785] $EHTS_{-1008:16:1008} = \{ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [786] High 160MHz 혹은 the other 160MHz
- [787] $EHTS_{-496:16:496} = \{ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$
- [788] 위의 제안은 기본적으로 11ax의 80MHz tone plan(도 7에 도시)이 반복된 구조의 광대역(wide band)을 고려하였지만 도 6의 11ax 40MHz tone plan이 반복된 구조의 80MHz tone plan을 반복하여 형성된 광대역의 톤 플랜에서도 동일하게 적용될 수 있다. 광대역의 톤 플랜에서 각 40MHz segment의 2x242-tone RU를 484-tone RU라고 고려할 수 있으며 996-tone RU는 기존 11ax의 996-tone RU와 동일할 수 있다.
- [789] 도 22는 본 실시예에 따른 송신 장치의 동작을 나타낸 절차 흐름도이다.
- [790] 상술한 STF 시퀀스(즉, EHT-STF/EHTS 시퀀스)는 도 22의 일례에 따른 송신될 수 있다.
- [791] 도 22의 일례는 송신 장치(AP 및/또는 non-AP STA)에서 수행될 수 있다.
- [792] 도 22의 일례의 각 step (또는 후술하는 세부적인 sub-step) 중 일부는 생략될 수 있다.
- [793] 단계 S2210에서, 송신 장치는 STF 시퀀스를 위한 제어 정보를 획득(obtain)할 수 있다. 예를 들어, 송신 장치는 STF 시퀀스에 적용되는 Bandwidth (예를 들어,

80/160/240/320MHz)에 관한 정보를 획득할 수 있다.

추가적으로/대체적으로(additionally or alternatively), 송신 장치는 STF 시퀀스에 적용되는 특성에 관한 정보(예를 들어, 1x, 2x, 4x 시퀀스를 생성할 것을 지시하는 정보)를 획득할 수 있다.

- [794] 단계 S2220에서, 송신 장치는 획득한 제어 정보(예를 들어, Bandwidth에 관한 정보)를 기초로 control signal/field(예를 들어, EHTSTF 신호/필드)를 구성(Configure)하거나 생성(generate)할 수 있다.
- [795] S2220의 단계는 보다 구체적인 sub-step을 포함할 수 있다.
- [796] 예를 들어, S2220 단계는, S2210을 통해 획득한 제어 정보를 기초로 다수의 STF 시퀀스들 중에서 하나의 STF 시퀀스를 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [797] 추가적으로/대체적으로(additionally or alternatively), S2220 단계는 power boosting을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [798] S2220 단계는 Sequence를 생성하는 단계로 부를 수도 있다.
- [799] 단계 S2230에서, 송신 장치는 S2220 단계를 통해 구성된 신호/필드/시퀀스를, S2230 단계를 기초로 수신 장치로 송신할 수 있다.
- [800] S2220의 단계는 보다 구체적인 sub-step을 포함할 수 있다.
- [801] 예를 들어, 송신 장치는 Phase rotation 단계를 수행할 수 있다. 구체적으로, 송신 장치는 S2220 단계를 통해 생성된 시퀀스에 대해 $20\text{MHz} * N(N=\text{정수})$ 단위로 Phase rotation 단계를 수행할 수도 있다.
- [802] 추가적으로/대체적으로(additionally or alternatively), 송신 장치는 CSD, Spatial Mapping, IDFT/IFFT 동작, GI 삽입(insert) 등의 동작 중 적어도 하나를 수행될 수 있다.
- [803] 본 명세서에 따라 구성된 신호/필드/시퀀스는 도 22의 형태로 송신될 수 있다.
- [804] 도 22의 일례는 송신 장치(AP 및/또는 non-AP STA)의 일례에 관련된다.
- [805] 도 1에 도시된 바와 같이, 송신 장치는 메모리(112), 프로세서(111), 및 트랜시버(113)를 포함할 수 있다.
- [806] 상기 메모리(112)는 본 명세서에 기재된 다수의 STF 시퀀스에 대한 정보를 저장할 수 있다. 또한, STF 시퀀스/PPDU 생성을 위한 제어 정보를 저장할 수 있다.
- [807] 상기 프로세서(111)는 상기 메모리(112)에 저장된 정보를 기초로 다양한 시퀀스(예를 들어, STF 시퀀스)를 생성하고, PPDU를 구성할 수 있다. 프로세서(111)에 의해 생성된 PPDU의 일례는 도 18과 같을 수 있다.
- [808] 상기 프로세서(111)는 도 22에 도시된 동작 중 일부를 수행할 수 있다. 예를 들어, STF 시퀀스 생성을 위한 제어 정보를 획득하고, STF 시퀀스를 구성할 수 있다.
- [809] 예를 들어, 상기 프로세서(111)는 추가적인 세부 유닛을 포함할 수 있다. 프로세서(111)에 포함되는 세부 유닛은 도 19와 같이 구성될 수 있다. 즉, 도시된 바와 같이, 프로세서(111)는 CSD, Spatial Mapping, IDFT/IFFT 동작, GI

- 삽입(insert) 등의 동작을 수행할 수 있다.
- [810] 도 23의 트랜시버(113)는 안테나를 포함하고, 아날로그 신호처리를 수행할 수 있다. 구체적으로, 상기 프로세서(111)는 상기 트랜시버(113)를 제어하여, 상기 프로세서(111)에 의해 생성된 PPDU를 송신할 수 있다.
- [811] 도 23은 본 실시예에 따른 수신 장치의 동작을 나타낸 절차 흐름도이다.
- [812] 상술한 STF 시퀀스(즉, EHT-STF/EHTS 시퀀스)는 도 23의 일례에 따른 송신될 수 있다.
- [813] 도 23의 일례는 수신 장치(AP 및/또는 non-AP STA)에서 수행될 수 있다.
- [814] 도 23의 일례의 각 step (또는 후술하는 세부적인 sub-step) 중 일부는 생략될 수 있다.
- [815] 단계 S2310에서, 수신 장치는 S2310 단계를 통해 STF 시퀀스(즉, EHT-STF/EHTS 시퀀스)를 포함하는 신호/필드를 수신할 수 있다. 수신된 신호는 도 18의 형태일 수 있다.
- [816] S2310 단계의 sub-step은 S2230 단계를 기초로 결정될 수 있다. 즉 S2310 단계는 S2230 단계에서 적용된, Phase rotation CSD, Spatial Mapping, IDFT/IFFT 동작, GI 삽입(insert) 동작의 결과를 복원하는 동작을 수행할 수 있다.
- [817] S2310 단계에서 STF 시퀀스는 신호의 시간/주파수 동기를 찾거나, AGC gain을 추정하는 등의 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [818] 단계 S2320에서, 수신 장치는 STF 시퀀스를 기초로 수신한 신호에 대해 디코딩을 수행할 수 있다.
- [819] 예를 들어, S2320 단계는 STF 시퀀스를 포함하는 PPDU의 데이터 필드를 디코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 즉, 수신 장치는 STF 시퀀스를 기초로 성공적으로 수신한 PPDU의 데이터 필드 내에 포함된 신호를 디코딩할 수 있다.
- [820] 단계 S2330에서, 수신 장치는 S2320 단계를 통해 디코딩된 데이터를 처리(process)할 수 있다.
- [821] 예를 들어, 수신 장치는 S2320 단계를 통해 디코딩된 데이터를 상위 계층(예를 들어, MAC 계층)으로 전달하는 처리 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상위 계층으로 전달된 데이터에 대응하여 상위 계층으로부터 PHY 계층으로 신호의 생성이 지시되는 경우, 후속 동작을 수행할 수 있다.
- [822] 도 23의 일례는 송신 장치(AP 및/또는 non-AP STA)의 일례에 관련된다.
- [823] 도 1에 도시된 바와 같이, 송신 장치는 메모리(112), 프로세서(111), 및 트랜시버(113)를 포함할 수 있다.
- [824] 상기 메모리(112)는 본 명세서에 기재된 다수의 STF 시퀀스에 대한 정보를 저장할 수 있다. 또한, STF 시퀀스/PPDU 생성을 위한 제어 정보를 저장할 수 있다.
- [825] 상기 프로세서(111)는 상기 메모리(112)에 저장된 정보를 기초로 다양한 시퀀스(예를 들어, STF 시퀀스)를 생성하고, PPDU를 구성할 수 있다. 프로세서(111)에 의해 생성된 PPDU의 일례는 도 18과 같을 수 있다.

- [826] 상기 프로세서(111)는 도 22에 도시된 동작 중 일부를 수행할 수 있다. 예를 들어, STF 시퀀스 생성을 위한 제어 정보를 획득하고, STF 시퀀스를 구성할 수 있다.
- [827] 예를 들어, 상기 프로세서(111)는 추가적인 세부 유닛을 포함할 수 있다. 프로세서(111)에 포함되는 세부 유닛은 도 19와 같이 구성될 수 있다. 즉, 도시된 바와 같이, 프로세서(111)는 CSD, Spatial Mapping, IDFT/IFFT 동작, GI 삽입(insert) 등의 동작을 수행할 수 있다.
- [828] 도시된 트랜시버(113)는 안테나를 포함하고, 아날로그 신호처리를 수행할 수 있다. 구체적으로, 상기 프로세서(111)는 상기 트랜시버(113)를 제어하여, 상기 프로세서(111)에 의해 생성된 PPDU를 송신할 수 있다.
- [829] 도 23에 도시된 일부 기술적 특징은 트랜시버(113)에 의해 구현될 수 있다. 구체적으로 도시된 Analog RF 처리는 트랜시버(113)에 포함될 수 있다.
- [830] 이하에서는, 도 1 내지 도 23을 참조하여, 상술한 실시예를 설명한다.
- [831] 도 24는 본 실시예에 따른 송신 STA이 PPDU를 송신하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [832] 도 24의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 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.
- [833] 도 24의 일례는 송신 STA에서 수행되고, 상기 송신 STA은 AP(access point)에 대응할 수 있다. 도 24의 수신 STA은 EHT(Extremely High Throughput) 무선랜 시스템을 지원하는 STA에 대응할 수 있다.
- [834] 본 실시예는 광대역(240MHz 또는 320MHz)을 통해 PPDU를 전송할 때, 제한된 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 STF 시퀀스를 설정하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 상기 제한된 프리앰블 평처링 패턴 및 RF 능력(capability)을 고려하여 최적의 PAPR을 획득하는 STF 시퀀스를 제안한다.
- [835] S2410 단계에서, 송신 STA(station)은 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 생성한다.
- [836] S2420 단계에서, 상기 송신 STA은 상기 PPDU를 광대역을 통해 수신 STA에게 송신한다.
- [837] 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함한다.
- [838] 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성된다. 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득된다. 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함한다.
- [839] 즉, 본 실시예는 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴이라는 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 STF 시퀀스를 획득하는 방법을 제안한다.
- [840] 상기 광대역이 320MHz 대역이기에, 상기 광대역은 제1 내지 제4 80MHz

대역을 포함할 수 있다. 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로 배치되고 서로 연속적일 수 있다. 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 제1 내지 제8 패턴을 포함할 수 있다.

- [841] 일례로, 상기 제1 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제2 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제3 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제4 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴일 수 있다.
- [842] 상기 제1 내지 제4 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역에서 평처링되는 40MHz 대역은 각 80MHz 대역의 양쪽 끝에 있는 40MHz 대역이고, 각 80MHz 대역의 중간 40MHz 대역은 아닐 수 있다.
- [843] 상기 제5 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제6 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제7 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제8 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역이 평처링된 패턴일 수 있다.
- [844] 상기 제5 내지 제8 패턴은 상기 광대역에서 80MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역 자체가 평처링되고, 2개 이상의 80MHz 대역에 대해 부분적으로 평처링되지는 않을 수 있다.
- [845] 상기 제1 STF 시퀀스는 제2 STF 시퀀스가 반복된 시퀀스에 위상 회전이 적용된 시퀀스이다. 상기 제2 STF 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 80MHz 대역에 대한 STF 시퀀스이다. 상기 제2 STF 시퀀스는 하기와 같이 정의될 수 있다.
- [846] $\{M_1 - M_0 - M_1 - M\} * (1+j) / \sqrt{2}$
- [847] 즉, 상기 제1 STF 시퀀스는 기존 802.11ax에서 정의된 80MHz 대역에 대한 HE-STF 시퀀스를 사용하여 획득될 수 있다.
- [848] 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의된다.
- [849] $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M - 1 M_0 M - 1 M_0 - M - 1 M_0 M - 1 M\} * (1+j)$
- [850] 이때, sqrt()는 제곱근을 나타낸다.
- [851] 상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의된다. 상기 M 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 M 시퀀스와 동일하다.
- [852] $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$
- [853] 상기 위상 회전은 상기 광대역에서 상기 제2, 제3 또는 제4 80MHz 대역에 적용될 수 있다. 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로 배치될 수 있다. 즉, 상기 위상 회전은 주파수가 가장 낮은 상기 제1

- 80MHz 대역을 제외한 나머지 80MHz 대역에 대해 적용될 수 있다.
- [854] 일례로, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 제2 STF 시퀀스를 4번 반복한 시퀀스에서 주파수가 첫 번째 높은 80MHz 채널(상기 제4 80MHz 대역)과 주파수가 두 번째로 높은 80MHz 채널(상기 제3 80MHz 대역)에 위상 회전을 적용하여(-1을 곱함) 획득될 수 있다.
- [855] 또한, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 PPDU를 송신할 때 사용되는 RF(Radio Frequency)의 조합을 기반으로 획득될 수 있다. 상기 RF의 조합은 2개의 160MHz 능력(capability)을 가진 RF(Radio Frequency)의 조합 또는 1개의 320MHz 능력을 가진 RF일 수 있다.
- [856] 또한, 상기 제1 STF 시퀀스는 다음과 같이 주파수 톤에 매핑될 수 있다.
- [857] 상기 제1 STF 시퀀스는 톤 인덱스(tone index) -2032를 가지는 최저 톤(tone)부터 톤 인덱스 +2032를 가지는 최고 톤까지 16톤 간격으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 제1 STF 시퀀스의 각 요소(element)는 상기 톤 인덱스를 가지는 주파수 톤에 하나씩 매핑될 수 있다.
- [858] 상기 STF 신호는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송에서 AGC(Automatic Gain Control) 추정을 위해 사용될 수 있다.
- [859] 상기 PPDU는 레가시 프리앰블(legacy preamble), 제어 필드 및 데이터 필드를 포함할 수 있다. 이때, 상기 STF 신호는 상기 제어 필드에 포함될 수 있다. 상기 제어 필드 및 상기 데이터 필드는 802.11be 무선랜 시스템을 지원할 수 있다.
- [860] 구체적으로, 상기 레가시 필드는 L-STF(Legacy-Short Training Field), L-LTF(Legacy-Long Training Field) 및 L-SIG(Legacy-Signal)를 포함할 수 있다. 상기 제어 필드는 U-SIG(Universal-Signal), EHT-SIG(Extremely High Throughput-Signal), EHT-STF, EHT-LTF를 포함할 수 있다. 상기 STF 신호는 상기 EHT-STF에 포함될 수 있다.
- [861] 또한, 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 앞서 서술한 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스(제1 STF 시퀀스)에서 80MHz에 대해 평처링(80MHz 기반 프리앰블 평처링)을 수행한 것으로 결정될 수 있다. 즉, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스를 별도로 정의하지 않고, 상기 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스를 사용하여 STF 시퀀스를 획득할 수 있다(unified 기법).
- [862] 예를 들어, 상기 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스(제1 STF 시퀀스)는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 로 정의되므로, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 평처링되는 80MHz 대역에 따라 결정될 수 있다.
- [863] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 첫 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [864] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 두 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기

- 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [865] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 세 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [866] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 네 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [867] 도 25는 본 실시예에 따른 수신 STA이 PPDU를 수신하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [868] 도 25의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11be 또는 EHT 무선랜 시스템)이 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.
- [869] 도 25의 일례는 수신 STA에서 수행되고, EHT(Extremely High Throughput) 무선랜 시스템을 지원하는 STA에 대응할 수 있다. 도 25의 송신 STA은 AP(access point)에 대응할 수 있다.
- [870] 본 실시예는 광대역(240MHz 또는 320MHz)을 통해 PPDU를 전송할 때, 제한된 프리앰블 평처링 패턴을 고려하여 STF 시퀀스를 설정하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 상기 제한된 프리앰블 평처링 패턴 및 RF 능력(capability)을 고려하여 최적의 PAPR을 획득하는 STF 시퀀스를 제안한다.
- [871] S2510 단계에서, 수신 STA(station)은 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신한다.
- [872] S2520 단계에서, 상기 수신 STA은 상기 PPDU를 복호한다.
- [873] 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함한다.
- [874] 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성된다. 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득된다. 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함한다.
- [875] 즉, 본 실시예는 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴이라는 제한된 프리앰블 평처링을 고려하여 STF 시퀀스를 획득하는 방법을 제안한다.
- [876] 상기 광대역이 320MHz 대역이기에, 상기 광대역은 제1 내지 제4 80MHz 대역을 포함할 수 있다. 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로 배치되고 서로 연속적일 수 있다. 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 제1 내지 제8 패턴을 포함할 수 있다.
- [877] 일례로, 상기 제1 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제2 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 평처링된 패턴이고, 상기 제3 패턴은 상기 광대역에서

상기 제3 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제4 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 펼쳐링된 패턴일 수 있다.

[878] 상기 제1 내지 제4 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역에서 펼쳐링되는 40MHz 대역은 각 80MHz 대역의 양쪽 끝에 있는 40MHz 대역이고, 각 80MHz 대역의 중간 40MHz 대역은 아닐 수 있다.

[879] 상기 제5 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제6 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제7 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제8 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역이 펼쳐링된 패턴일 수 있다.

[880] 상기 제5 내지 제8 패턴은 상기 광대역에서 80MHz 대역이 펼쳐링된 패턴이고, 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역 자체가 펼쳐링되고, 2개 이상의 80MHz 대역에 대해 부분적으로 펼쳐링되지는 않을 수 있다.

[881] 상기 제1 STF 시퀀스는 제2 STF 시퀀스가 반복된 시퀀스에 위상 회전이 적용된 시퀀스이다. 상기 제2 STF 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 80MHz 대역에 대한 STF 시퀀스이다. 상기 제2 STF 시퀀스는 하기와 같이 정의될 수 있다.

[882] $\{M_1 - M_0 - M_1 - M\} * (1+j) / \sqrt{2}$

[883] 즉, 상기 제1 STF 시퀀스는 기존 802.11ax에서 정의된 80MHz 대역에 대한 HE-STF 시퀀스를 사용하여 획득될 수 있다.

[884] 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의된다.

[885] $\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M - 1 M_0 M - 1 M_0 - M - 1 M_0 M - 1 M\} * (1+j)$

[886] 이때, sqrt()는 제곱근을 나타낸다.

[887] 상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의된다. 상기 M 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 M 시퀀스와 동일하다.

[888] $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$

[889] 상기 위상 회전은 상기 광대역에서 상기 제2, 제3 또는 제4 80MHz 대역에 적용될 수 있다. 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로 배치될 수 있다. 즉, 상기 위상 회전은 주파수가 가장 낮은 상기 제1 80MHz 대역을 제외한 나머지 80MHz 대역에 대해 적용될 수 있다.

[890] 일례로, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 제2 STF 시퀀스를 4번 반복한 시퀀스에서 주파수가 첫 번째 높은 80MHz 채널(상기 제4 80MHz 대역)과 주파수가 두 번째로 높은 80MHz 채널(상기 제3 80MHz 대역)에 위상 회전을 적용하여(-1을 곱함) 획득될 수 있다.

[891] 또한, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 PPDU를 송신할 때 사용되는 RF(Radio

Frequency)의 조합을 기반으로 획득될 수 있다. 상기 RF의 조합은 2개의 160MHz 능력(capability)을 가진 RF(Radio Frequency)의 조합 또는 1개의 320MHz 능력을 가진 RF일 수 있다.

- [892] 또한, 상기 제1 STF 시퀀스는 다음과 같이 주파수 톤에 매핑될 수 있다.
- [893] 상기 제1 STF 시퀀스는 톤 인덱스(tone index) -2032를 가지는 최저 톤(tone)부터 톤 인덱스 +2032를 가지는 최고 톤까지 16톤 간격으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 제1 STF 시퀀스의 각 요소(element)는 상기 톤 인덱스를 가지는 주파수 톤에 하나씩 매핑될 수 있다.
- [894] 상기 STF 신호는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송에서 AGC(Automatic Gain Control) 추정을 위해 사용될 수 있다.
- [895] 상기 PPDU는 레가시 프리앰블(legacy preamble), 제어 필드 및 데이터 필드를 포함할 수 있다. 이때, 상기 STF 신호는 상기 제어 필드에 포함될 수 있다. 상기 제어 필드 및 상기 데이터 필드는 802.11be 무선랜 시스템을 지원할 수 있다.
- [896] 구체적으로, 상기 레가시 필드는 L-STF(Legacy-Short Training Field), L-LTF(Legacy-Long Training Field) 및 L-SIG(Legacy-Signal)를 포함할 수 있다. 상기 제어 필드는 U-SIG(Universal-Signal), EHT-SIG(Extremely High Throughput-Signal), EHT-STF, EHT-LTF를 포함할 수 있다. 상기 STF 신호는 상기 EHT-STF에 포함될 수 있다.
- [897] 또한, 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 앞서 서술한 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스(제1 STF 시퀀스)에서 80MHz에 대해 평처링(80MHz 기반 프리앰블 평처링)을 수행한 것으로 결정될 수 있다. 즉, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스를 별도로 정의하지 않고, 상기 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스를 사용하여 STF 시퀀스를 획득할 수 있다(unified 기법).
- [898] 예를 들어, 상기 320MHz/160+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스(제1 STF 시퀀스)는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 로 정의되므로, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 평처링되는 80MHz 대역에 따라 결정될 수 있다.
- [899] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 첫 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [900] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 두 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [901] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 세 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기 240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_{-1} M_0 M_{-1} M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.
- [902] 상기 320MHz/160+160MHz 대역 중 네 번째 80MHz가 평처링되는 경우, 상기

240MHz/160+80MHz/80+160MHz 대역에 대한 STF 시퀀스는 $\{M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M\} \cdot (1+j)/\sqrt{2}$ 일 수 있다.

[903] **5. 장치 구성**

[904] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 장치 및 방법에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 도 1 및/또는 도 19의 장치를 통해 수행/지원될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1 및/또는 도 19의 일부에만 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 프로세싱 칩(114, 124)을 기초로 구현되거나, 도 1의 프로세서(111, 121)와 메모리(112, 122)를 기초로 구현되거나, 도 19의 프로세서(610)와 메모리(620)를 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 장치는, 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하고; 및 상기 PPDU를 복호한다.

[905] 본 명세서의 기술적 특징은 CRM(computer readable medium)을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 의해 제안되는 CRM은 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)이다

[906] 상기 CRM은, 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계; 및 상기 PPDU를 복호하는 단계를 포함하는 동작(operations)을 수행하는 명령어(instructions)를 저장할 수 있다. 본 명세서의 CRM 내에 저장되는 명령어는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행(execute)될 수 있다. 본 명세서의 CRM에 관련된 적어도 하나의 프로세서는 도 1의 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)이거나, 도 19의 프로세서(610)일 수 있다. 한편, 본 명세서의 CRM은 도 1의 메모리(112, 122)이거나 도 19의 메모리(620)이거나, 별도의 외부 메모리/저장매체/디스크 등일 수 있다.

[907] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 응용예(application)나 비즈니스 모델에 적용 가능하다. 예를 들어, 인공 지능(Artificial Intelligence: AI)을 지원하는 장치에서의 무선 통신을 위해 상술한 기술적 특징이 적용될 수 있다.

[908] 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.

[909] 인공 신경망(Artificial Neural Network; ANN)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.

[910] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로

하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.

- [911] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [912] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [913] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [914] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.
- [915] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [916] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.
- [917] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.
- [918] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다. 로봇은 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [919] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.
- [920] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로

만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.

- [921] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [922] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.
- [923] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서,
수신 STA(station)이, 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계; 및
상기 수신 STA이, 상기 PPDU를 복호하는 단계를 포함하되,
상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고,
상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성되고,
상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 핑처링 패턴을 기반으로 획득되고,
상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 핑처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 핑처링된 패턴을 포함하고,
상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의되고,
 $\{M_1 -M_0 -M_1 -M_0 M_1 -M_0 -M_1 -M_0 -M_1 M_0 M_1 -M_0 -M_1 M_0 M_1 -M_1\} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$, sqrt()는 제곱근을 나타내고, 및
상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는
 $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$
방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 광대역은 제1 내지 제4 80MHz 대역을 포함하고,
상기 제1 프리앰블 핑처링 패턴은 제1 내지 제8 패턴을 포함하고,
상기 제1 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제2 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제3 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제4 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역 내 40MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제5 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제6 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제7 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역이 핑처링된 패턴이고,
상기 제8 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역이 핑처링된

- 패턴인
방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 STF 시퀀스는 제2 STF 시퀀스가 반복된 시퀀스에 위상 회전이 적용된 시퀀스이고,
상기 제2 STF 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 80MHz 대역에 대한 STF 시퀀스이고,
상기 위상 회전은 상기 광대역에서 상기 제2, 제3 또는 제4 80MHz 대역에 적용되고,
상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로 배치되는
방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제2 STF 시퀀스는 하기와 같이 정의되는
$$\{M_1 - M_0 - M_1 - M\} \cdot (1+j) / \sqrt{2}$$

방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 STF 시퀀스는 톤 인덱스(tone index) -2032를 가지는 최저 톤(tone)부터 톤 인덱스 +2032를 가지는 최고 톤까지 16톤 간격으로 배치되는
방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 STF 시퀀스는 상기 PPDU를 송신할 때 사용되는 RF(Radio Frequency)의 조합을 기반으로 획득되고,
상기 RF의 조합은 2개의 160MHz 능력(capability)을 가진 RF(Radio Frequency)의 조합 또는 1개의 320MHz 능력을 가진 RF인
방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 STF 신호는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송에서 AGC(Automatic Gain Control) 추정을 위해 사용되는
방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 PPDU는 레가시 프리앰블(legacy preamble), 제어 필드 및 데이터 필드를 포함하고,
상기 STF 신호는 상기 제어 필드에 포함되고,
상기 제어 필드 및 상기 데이터 필드는 802.11be 무선랜 시스템을 지원하는
방법.

[청구항 9] 무선랜 시스템에서, 수신 STA(station)은
 메모리;
 트랜시버; 및
 상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를
 포함하되, 상기 프로세서는:
 송신 STA으로부터 광대역을 통해 PPDU(Physical Protocol Data Unit)를
 수신하고; 및
 상기 PPDU를 복호하되,
 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고,
 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로
 생성되고,
 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평치링 패턴을
 기반으로 획득되고,
 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평치링 패턴은
 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평치링된 패턴을 포함하고,
 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이
 정의되고,

$$\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0\} * (1+j) / \sqrt{2}$$
, $\sqrt{()}$ 는 제곱근을 나타내고, 및
 상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는

$$M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$$

 수신 STA.

[청구항 10] 무선랜 시스템에서,
 송신 STA(station)이, PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 생성하는 단계;
 및
 상기 송신 STA이, 상기 PPDU를 광대역을 통해 수신 STA에게 송신하는
 단계를 포함하되,
 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고,
 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로
 생성되고,
 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평치링 패턴을
 기반으로 획득되고,
 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평치링 패턴은
 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평치링된 패턴을 포함하고,
 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이
 정의되고,

$$\{M_1 - M_0 - M_1 - M_0 M_1 - M_0 - M_1 - M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0 - M_{-1} M_0 M_{-1} M_0\} * (1+j) / \sqrt{2}$$
, $\sqrt{()}$ 는 제곱근을 나타내고, 및

상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는
 $M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$
 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 광대역은 제1 내지 제4 80MHz 대역을 포함하고,
 상기 제1 프리엠블 평처링 패턴은 제1 내지 제8 패턴을 포함하고,
 상기 제1 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역 내 40MHz 대역이
 평처링된 패턴이고,
 상기 제2 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역 내 40MHz 대역이
 평처링된 패턴이고,
 상기 제3 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역 내 40MHz 대역이
 평처링된 패턴이고,
 상기 제4 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역 내 40MHz 대역이
 평처링된 패턴이고,
 상기 제5 패턴은 상기 광대역에서 상기 제1 80MHz 대역이 평처링된
 패턴이고,
 상기 제6 패턴은 상기 광대역에서 상기 제2 80MHz 대역이 평처링된
 패턴이고,
 상기 제7 패턴은 상기 광대역에서 상기 제3 80MHz 대역이 평처링된
 패턴이고,
 상기 제8 패턴은 상기 광대역에서 상기 제4 80MHz 대역이 평처링된
 패턴인
 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 제1 STF 시퀀스는 제2 STF 시퀀스가 반복된 시퀀스에 위상 회전이
 적용된 시퀀스이고,
 상기 제2 STF 시퀀스는 802.11ax 무선랜 시스템에서 정의되는 80MHz
 대역에 대한 STF 시퀀스이고,
 상기 위상 회전은 상기 광대역에서 상기 제2, 제3 또는 제4 80MHz 대역에
 적용되고,
 상기 제1 내지 제4 80MHz 대역은 낮은 주파수부터 높은 주파수 순서로
 배치되는
 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 제2 STF 시퀀스는 하기와 같이 정의되는
 $\{M_1 - M_0 - M_1 - M\} * (1+j) / \sqrt{2}$
 방법.

[청구항 14] 제10항에 있어서,

상기 제1 STF 시퀀스는 톤 인덱스(tone index) -2032를 가지는 최저 톤(tone)부터 톤 인덱스 +2032를 가지는 최고 톤까지 16톤 간격으로 배치되는 방법.

[청구항 15] 제10항에 있어서, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 PPDU를 송신할 때 사용되는 RF(Radio Frequency)의 조합을 기반으로 획득되고, 상기 RF의 조합은 2개의 160MHz 능력(capability)을 가진 RF(Radio Frequency)의 조합 또는 1개의 320MHz 능력을 가진 RF인 방법.

[청구항 16] 제10항에 있어서, 상기 STF 신호는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송에서 AGC(Automatic Gain Control) 추정을 위해 사용되는 방법.

[청구항 17] 제10항에 있어서, 상기 PPDU는 레가시 프리앰블(legacy preamble), 제어 필드 및 데이터 필드를 포함하고, 상기 STF 신호는 상기 제어 필드에 포함되고, 상기 제어 필드 및 상기 데이터 필드는 802.11be 무선랜 시스템을 지원하는 방법.

[청구항 18] 무선랜 시스템에서, 송신 STA(station)은, 메모리; 트랜시버; 및 상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는: PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 생성하고; 및 상기 PPDU를 광대역을 통해 수신 STA에게 송신하되, 상기 PPDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고, 상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성되고, 상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득되고, 상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함하고, 상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의되고,

{M 1 -M 0 -M 1 -M 0 M 1 -M 0 -M 1 -M 0 -M -1 M 0 M -1 M 0 -M -1 M 0 M

$-1 M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$, $\text{sqrt}()$ 는 제곱근을 나타내고, 및
상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는

$M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$

송신 STA.

[청구항 19]

적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)에 있어서,
송신 STA으로부터 광대역을 통해 PDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계; 및
상기 PDU를 복호하는 단계를 포함하되,
상기 PDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고,
상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성되고,
상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득되고,
상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함하고,
상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의되고,

$\{M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M$

$-1 \ M \} * (1+j) / \text{sqrt}(2)$, $\text{sqrt}()$ 는 제곱근을 나타내고, 및
상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는

$M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$

기록매체.

[청구항 20]

무선랜 시스템에서 장치에 있어서,
메모리; 및
상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:
송신 STA으로부터 광대역을 통해 PDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하고; 및
상기 PDU를 복호하되,
상기 PDU는 STF(Short Training Field) 신호를 포함하고,
상기 STF 신호는 상기 광대역에 대한 제1 STF 시퀀스를 기반으로 생성되고,
상기 제1 STF 시퀀스는 상기 광대역의 제1 프리앰블 평처링 패턴을 기반으로 획득되고,
상기 광대역이 320MHz 대역인 경우, 상기 제1 프리앰블 평처링 패턴은 상기 광대역에서 40MHz 또는 80MHz 대역이 평처링된 패턴을 포함하고,

상기 제1 STF 시퀀스는 M 시퀀스가 포함된 시퀀스로 하기와 같이 정의되고,

$$\{M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ 1 \ -M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M \ 0 \ -M \ -1 \ M \ 0 \ M \ -1 \ M\} * (1+j) / \text{sqrt}(2), \text{sqrt}()$$

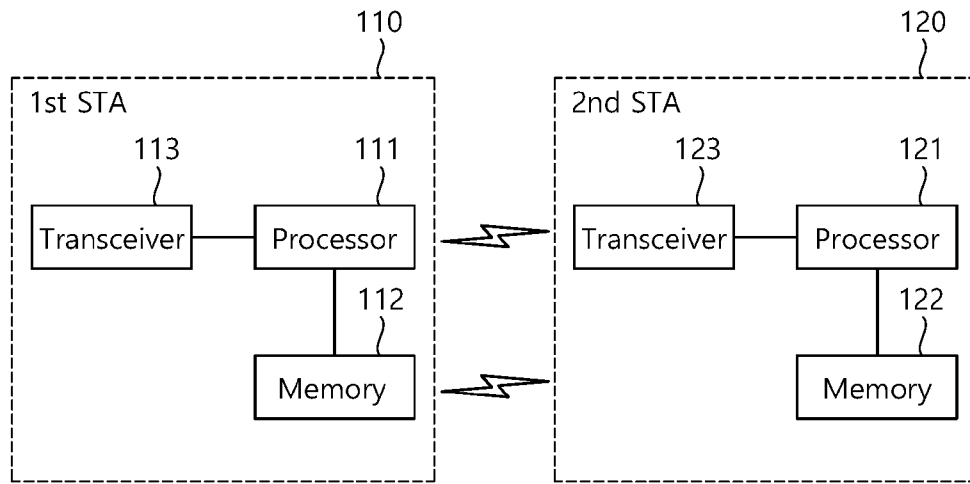
는 제곱근을 나타내고, 및

상기 M 시퀀스는 하기와 같이 정의되는

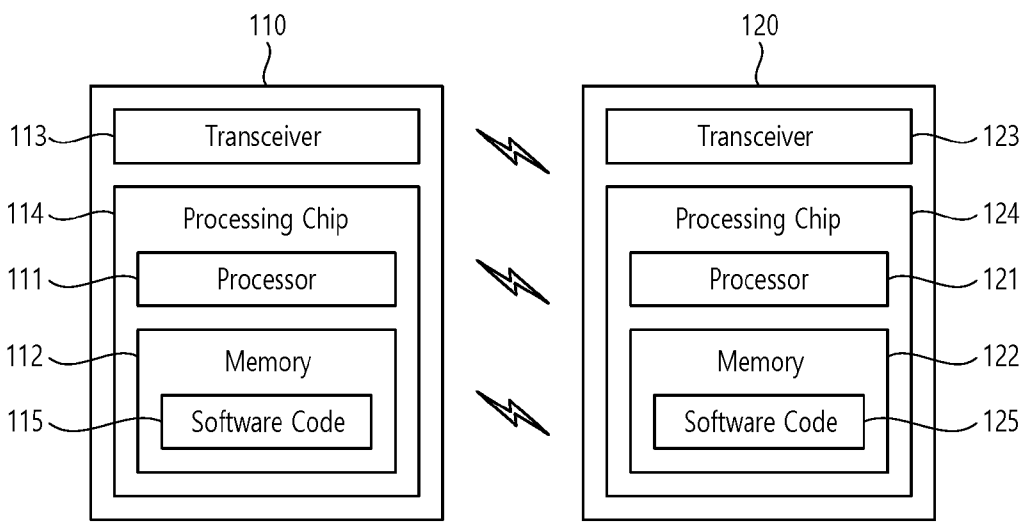
$$M = \{-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1\}$$

장치.

[도 1]

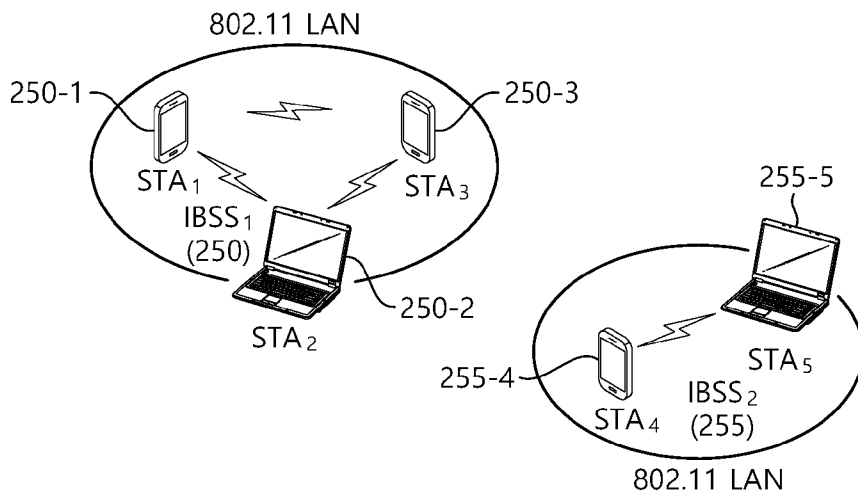
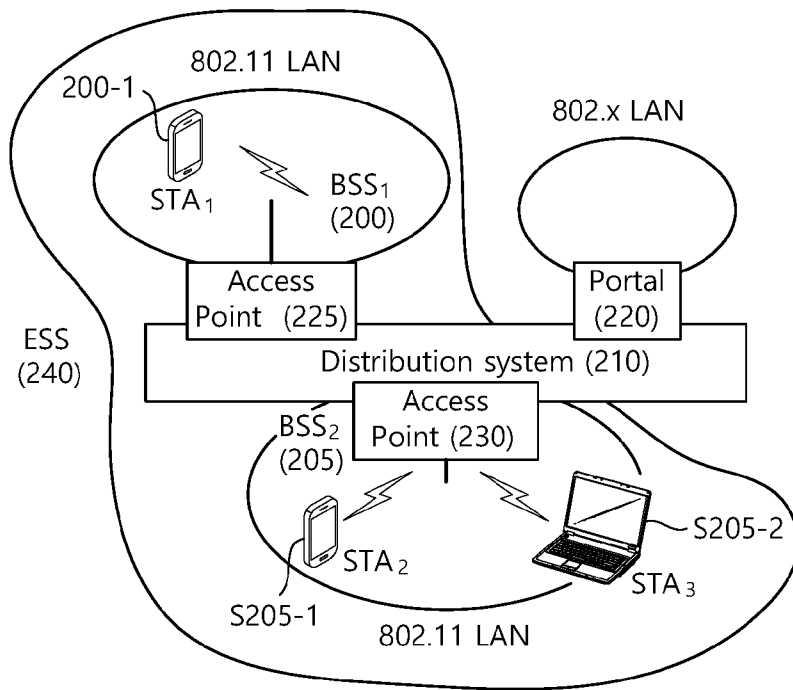


(a)

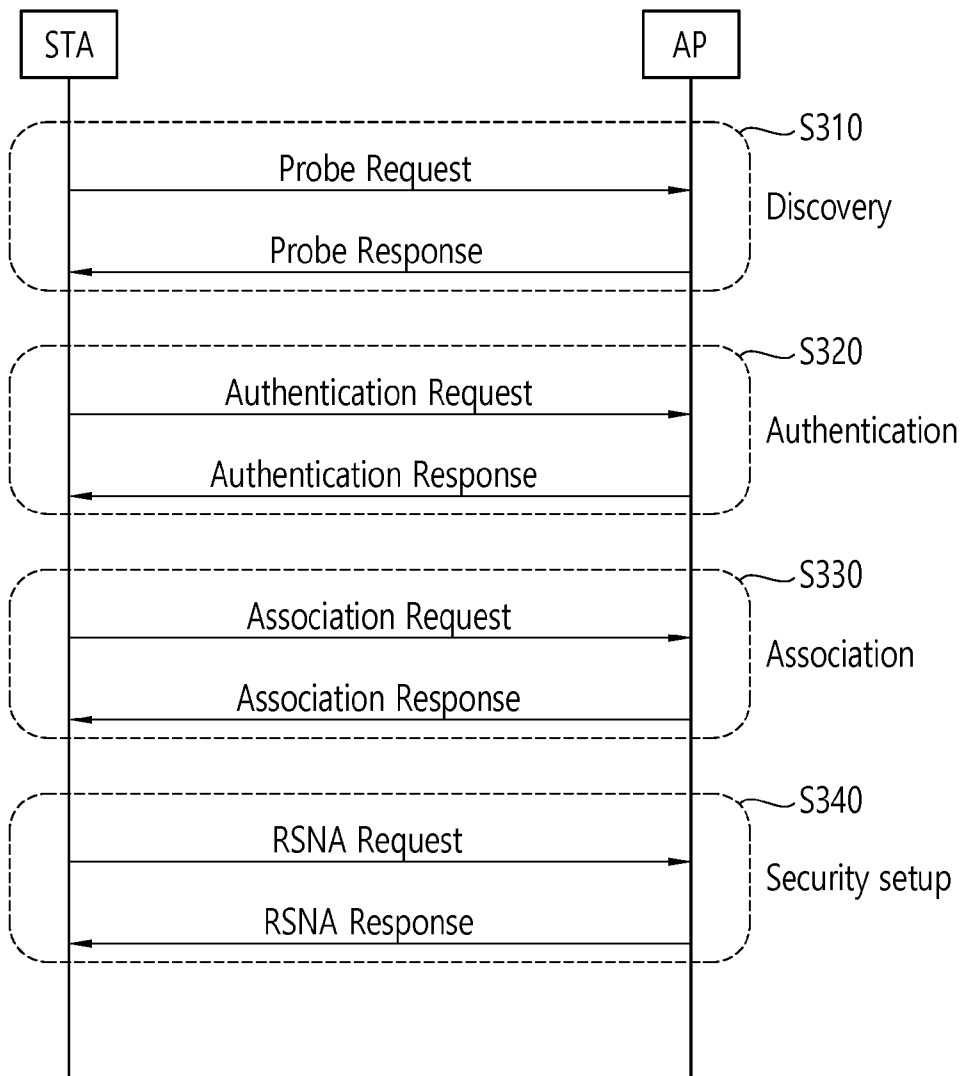


(b)

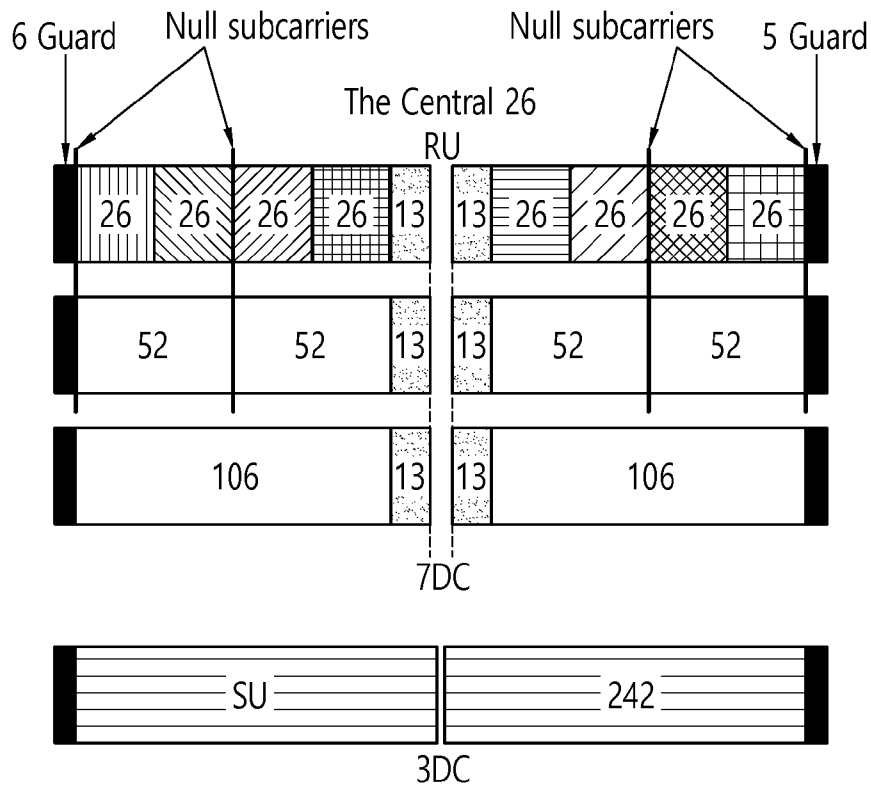
[도2]



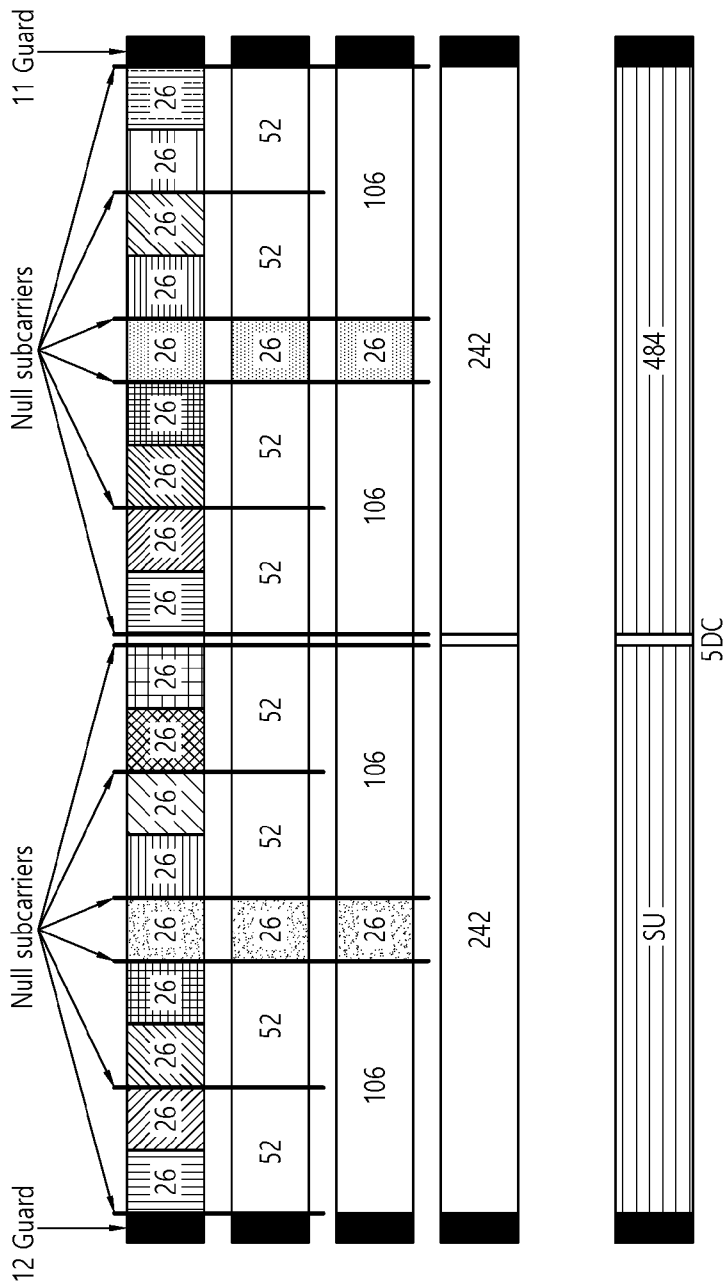
[도3]



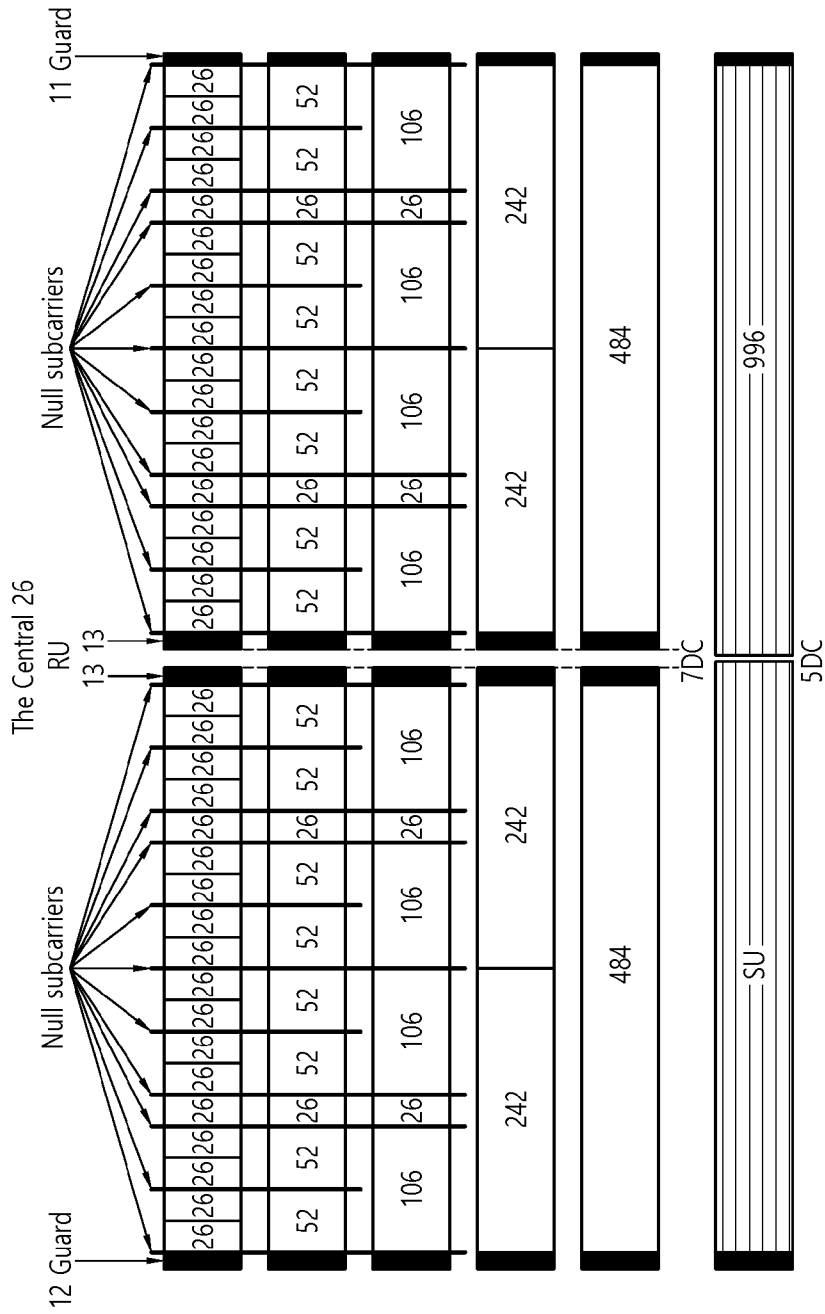
[도5]



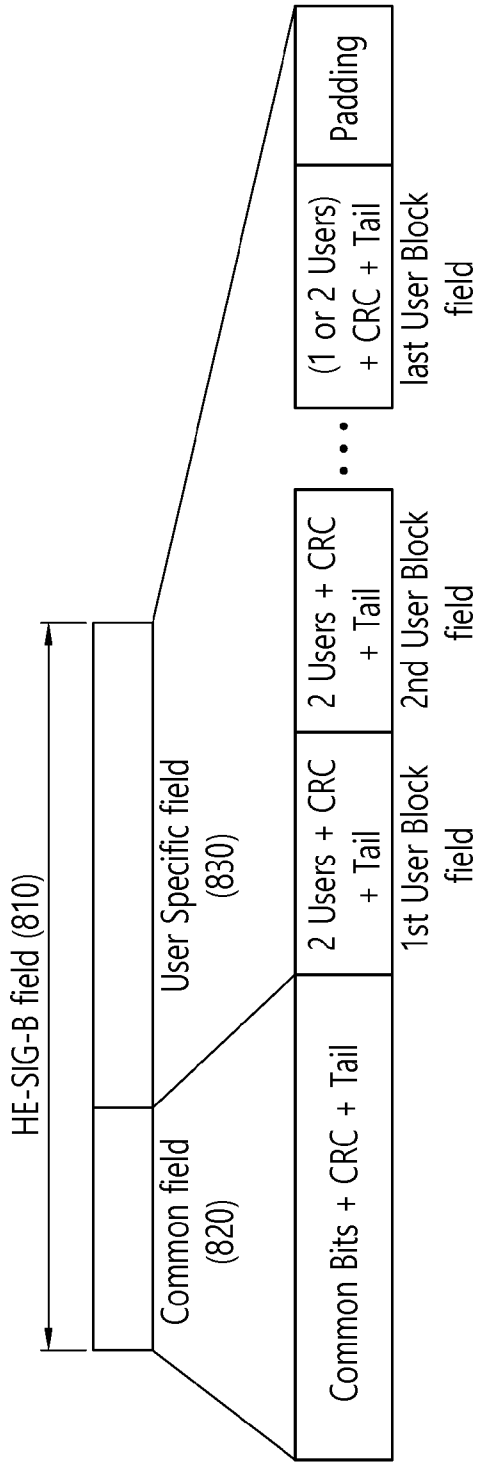
[도 6]



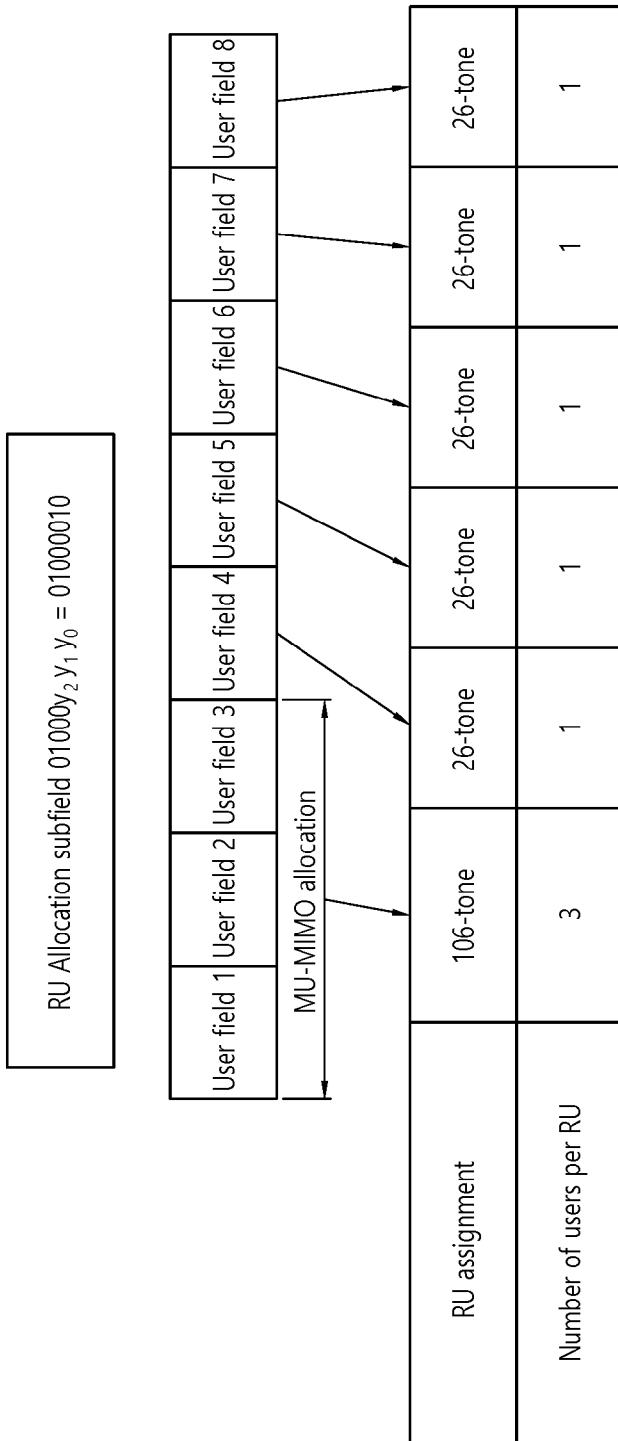
[FIG 7]



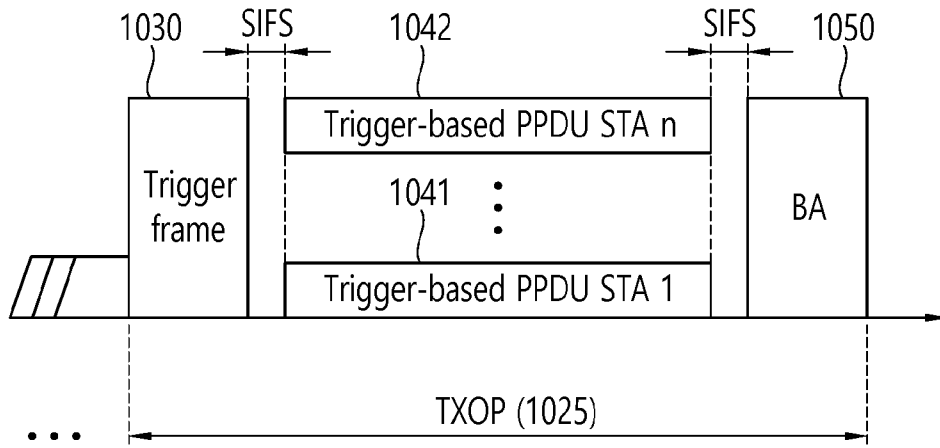
[도8]



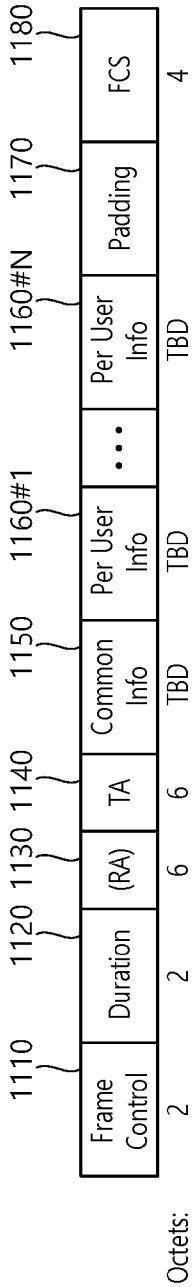
[도9]



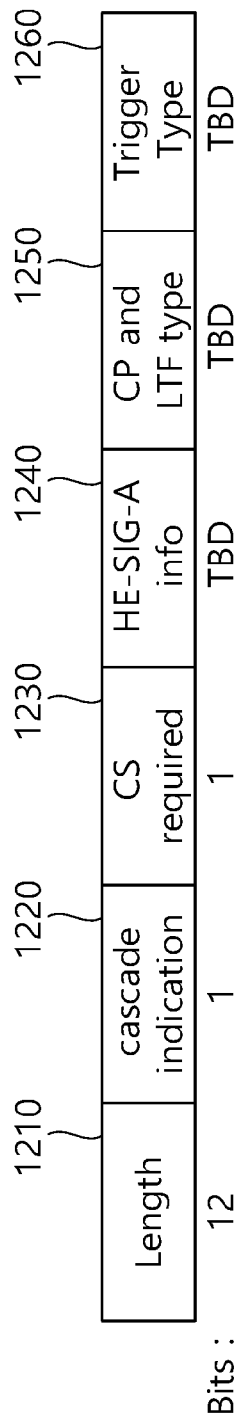
[도 10]



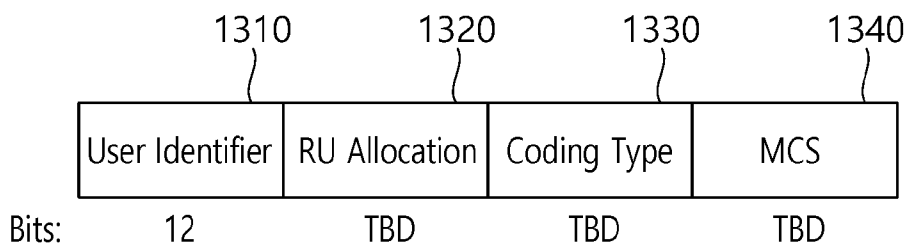
[도 11]



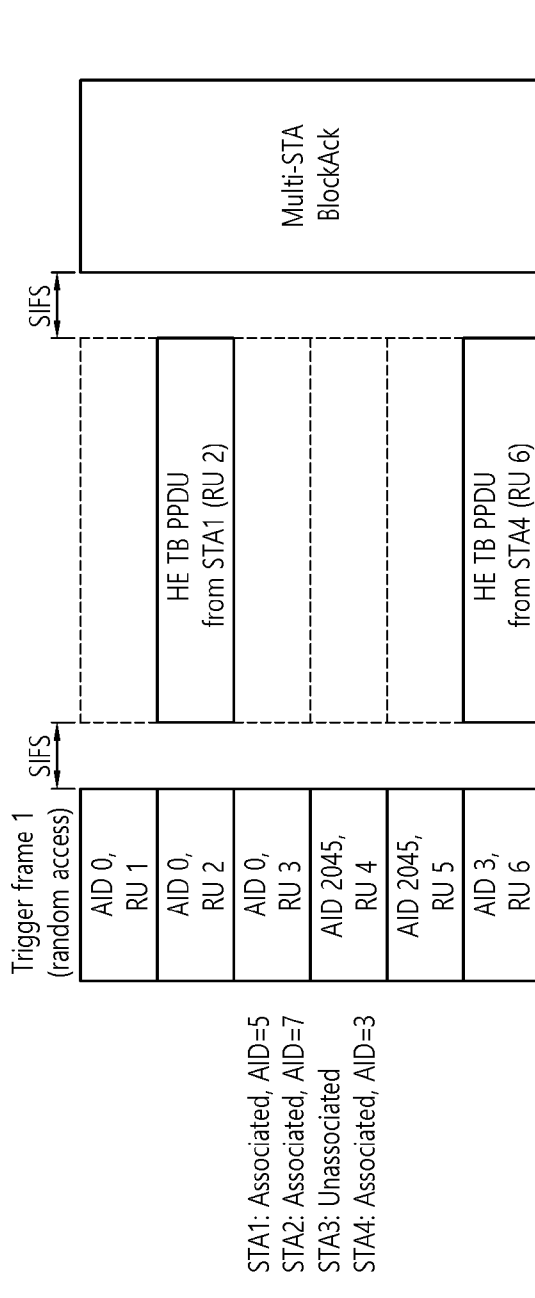
[F12]



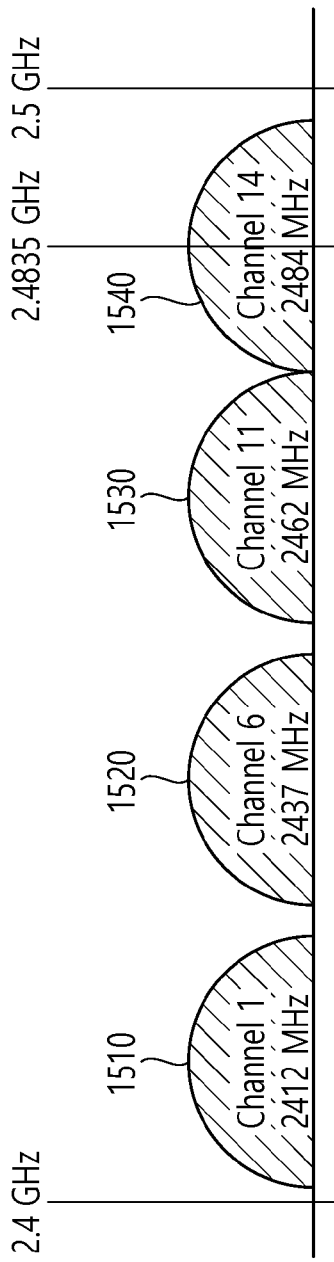
[F13]



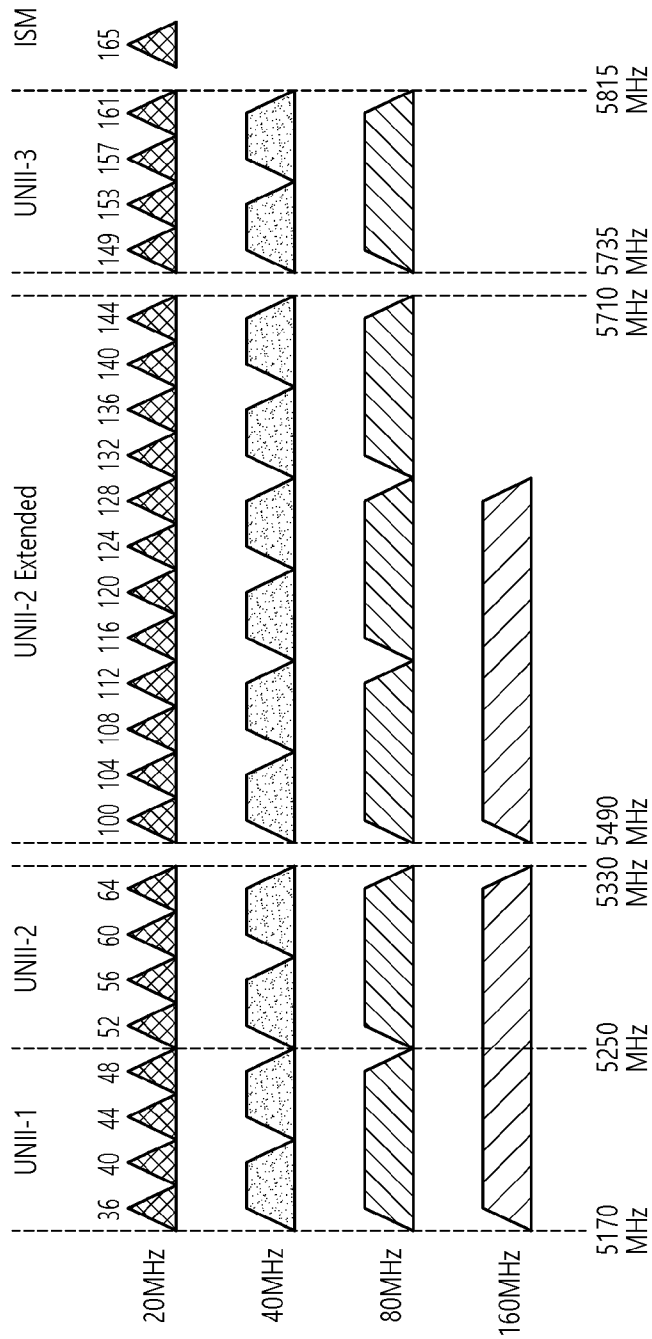
[도 14]



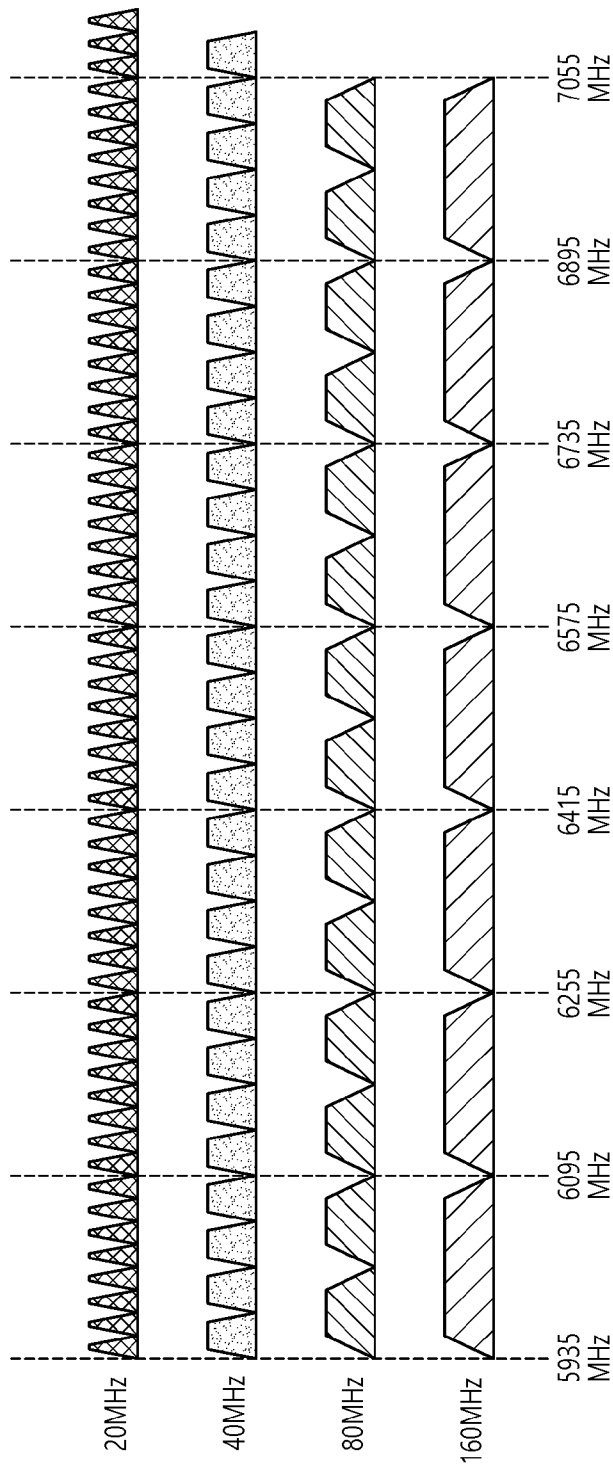
[FIG 15]



[圖 16]



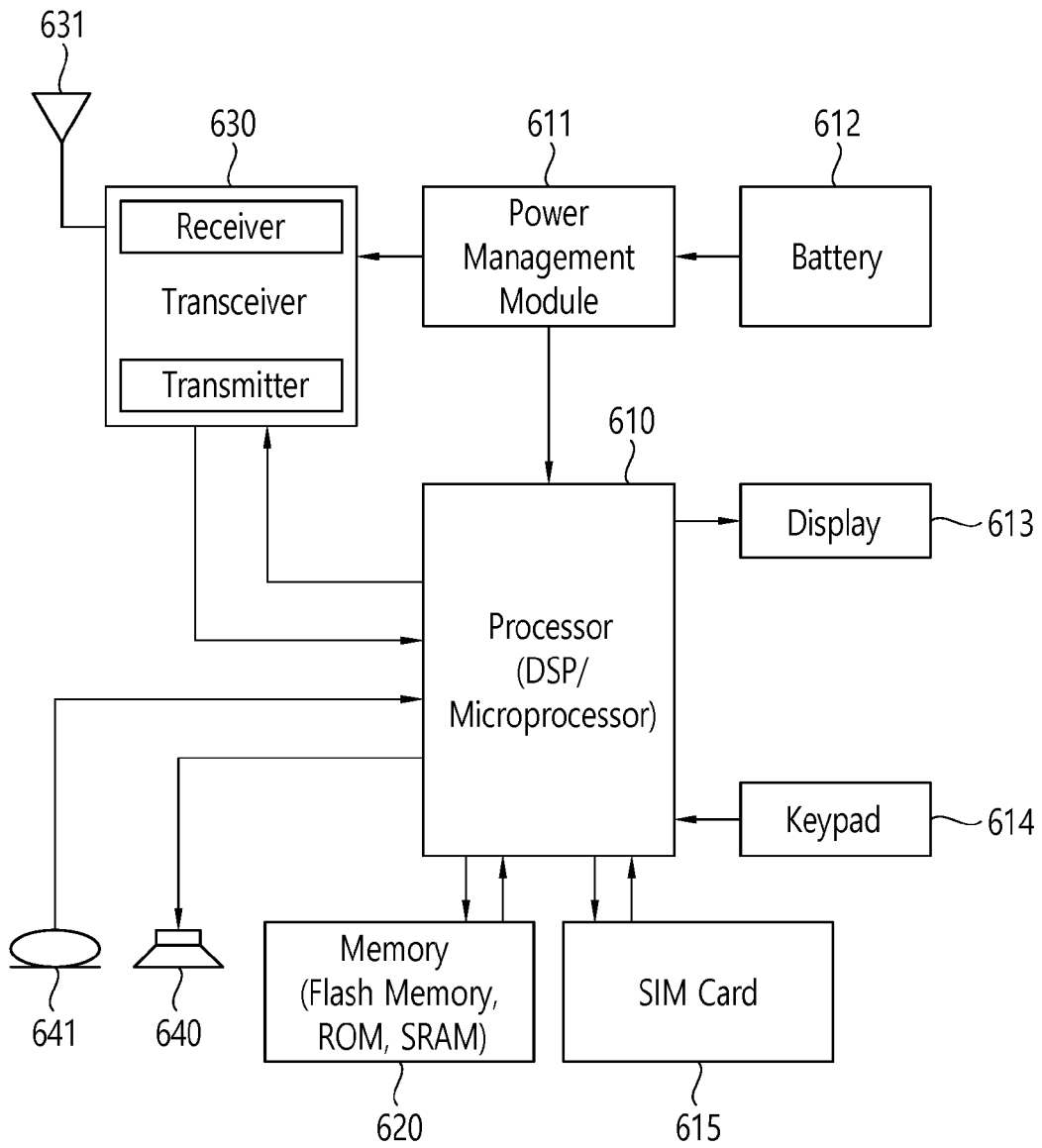
[도17]



[도18]

L-STF	L-LTF	L-SIG	RL-SIG	U-SIG	EHT-SIG	EHT-STF	EHT-LTF	Data
-------	-------	-------	--------	-------	---------	---------	---------	------

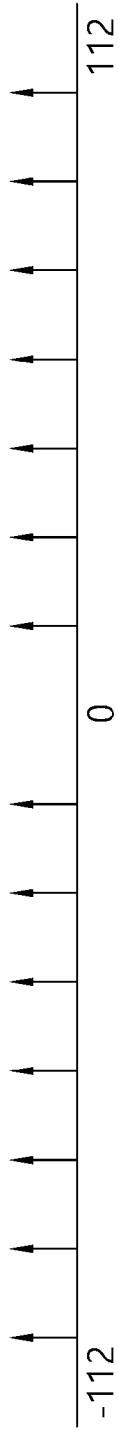
[도 19]



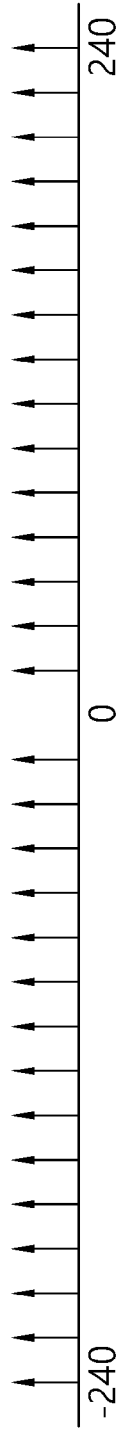
[도20]

<1x HE-STF>
<-0.8us periodicity (16-tone sampling)>

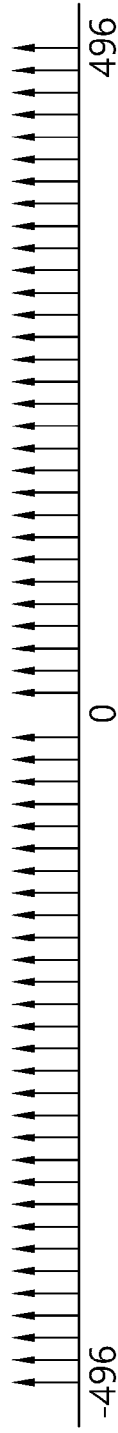
(a) 20MHz



(b) 40MHz



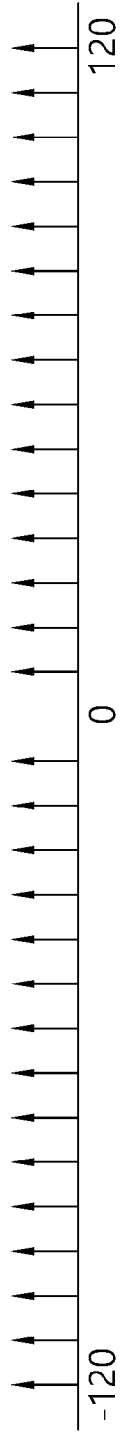
(c) 80MHz



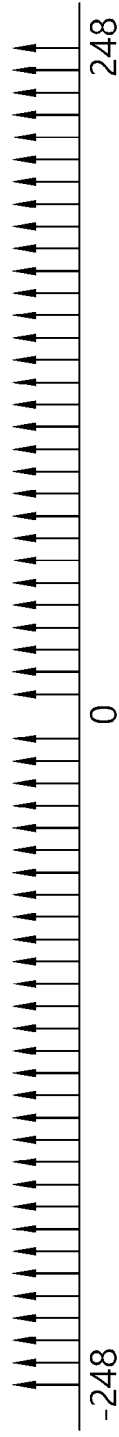
[도21]

<2x HE-STF>
>-1.6us periodicity (8-tone sampling)>

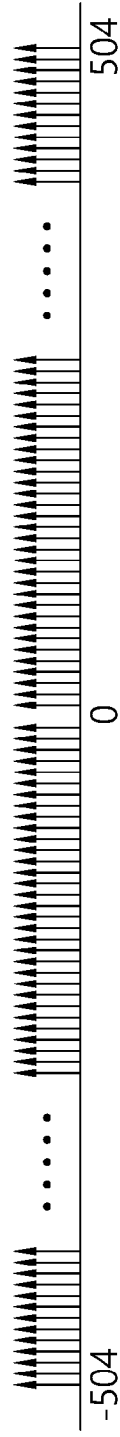
(a) 20MHz



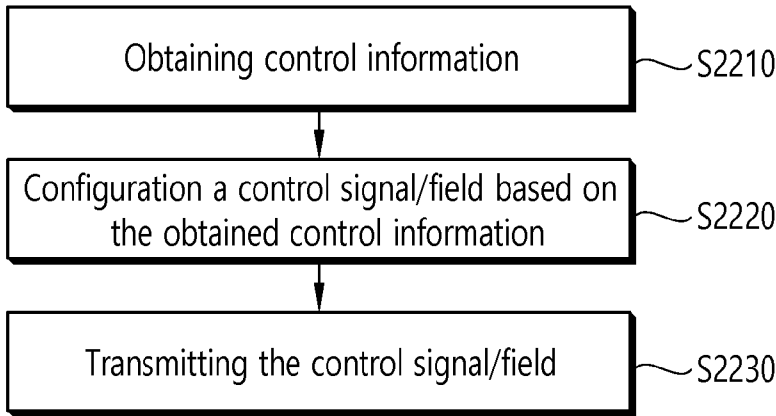
(b) 40MHz



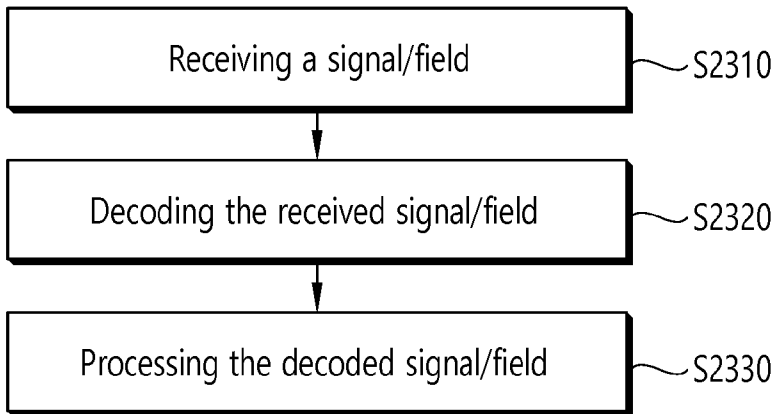
(c) 80MHz



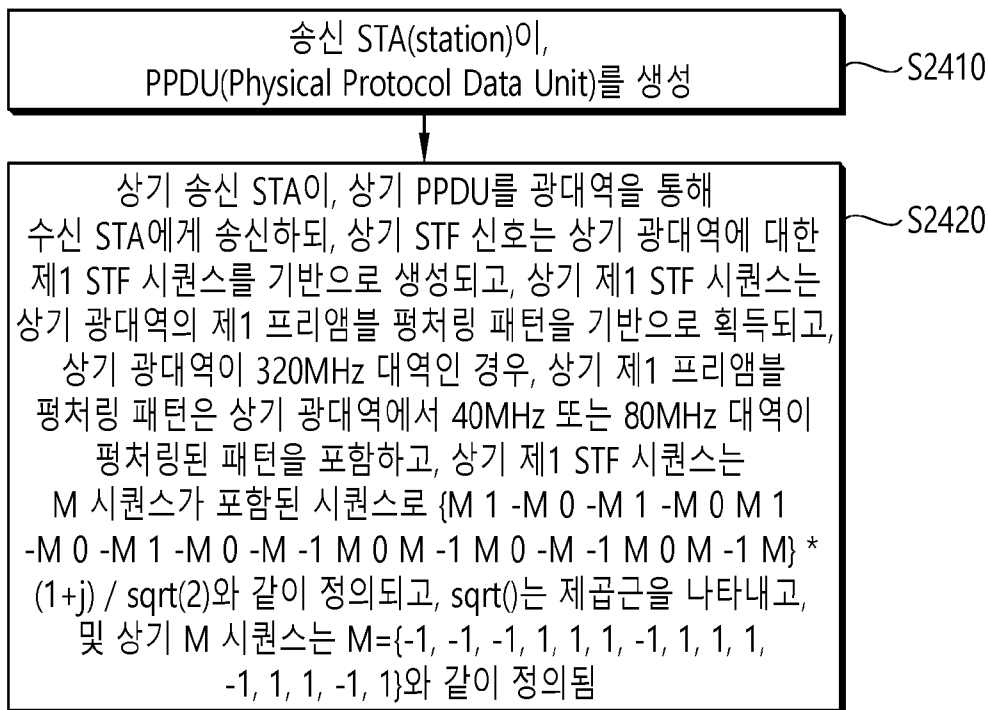
[도22]



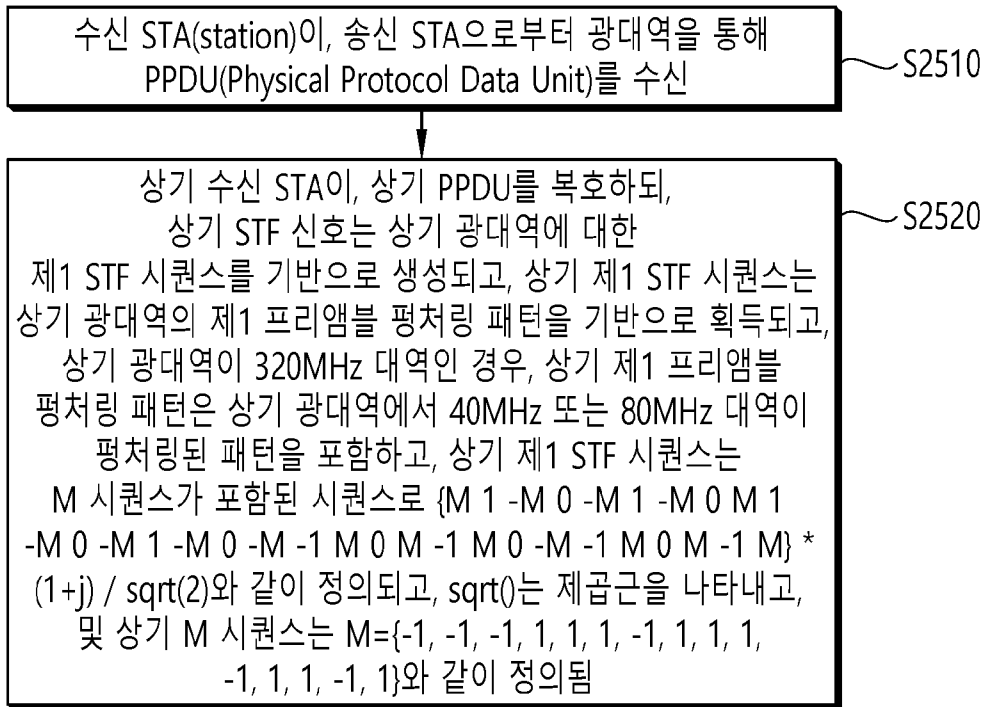
[도23]



[도24]



[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/002177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 27/26(2006.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 27/26(2006.01); H04B 7/0413(2017.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: PPDU(physical protocol data unit), STA(station), STF(short training Field), 시퀀스 (sequence), 프리앰블(preamble), 펀칭링(puncturing), MIMO(multiple input multiple output), AGC(automatic gain control)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PARK, Eunsung et al. Overview of PHY Features for EHT. IEEE 802.11-18/1967r0. 11 November 2018. See slides 2-21.	1-20
Y	PARK, Eunsung et al. HE-STF Sequences for 160/80+80MHz. IEEE 802.11-16/0335r0. 11 March 2016. See slides 12-19.	1-20
Y	CHOI, Jinsoo et al. View on ETH Objectives and Technologies. IEEE 802.11-18/1171r0. 04 July 2018. See slides 2-12.	6,15
A	SUN, Yakun et al. HE-STF Proposal. IEEE 802.11-15/0381r1. 11 May 2015. See slides 8-36.	1-20
A	KR 10-2019-0004282 A (QUALCOMM INCORPORATED) 11 January 2019 (2019-01-11) See paragraphs [0022]-[0110]; and figures 1-11.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 May 2021		Date of mailing of the international search report 25 May 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsang-ro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/KR2021/002177

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2019-0004282 A	11 January 2019	BR 112018072786 A2	12 March 2019
		CA 3019844 A1	09 November 2017
		CN 109076596 A	21 December 2018
		EP 3453217 A2	13 March 2019
		JP 2019-515566 A	06 June 2019
		TW 201743654 A	16 December 2017
		US 10375683 B2	06 August 2019
		US 10470174 B2	05 November 2019
		US 10764877 B2	01 September 2020
		US 2017-0325178 A1	09 November 2017
		US 2017-0325202 A1	09 November 2017
		US 2019-0166590 A1	30 May 2019
		WO 2017-193028 A2	09 November 2017
		WO 2017-193028 A3	21 December 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 27/26(2006.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 27/26(2006.01); H04B 7/0413(2017.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PDDU(physical protocol data unit), STA(station), STF(short training Field), 시퀀스(sequence), 프리앰블(preamble), 평치링(puncturing), MIMO(multiple input multiple output), AGC(automatic gain control)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	EUNSUNG PARK 등, `Overview of PHY Features for EHT`, IEEE 802.11-18/1967r0, 2018.11.11 슬라이드 2-21	1-20
Y	EUNSUNG PARK 등, `HE-STF Sequences for 160/80+80MHz`, IEEE 802.11-16/0335r0, 2016.03.11 슬라이드 12-19	1-20
Y	JINSOO CHOI 등, `View on ETH Objectives and Technologies`, IEEE 802.11-18/1171r0, 2018.07.04 슬라이드 2-12	6,15
A	YAKUN SUN 등, `HE-STF Proposal`, IEEE 802.11-15/0381r1, 2015.05.11 슬라이드 8-36	1-20
A	KR 10-2019-0004282 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2019.01.11 단락 [0022]-[0110]; 및 도면 1-11	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2021년05월25일 (25.05.2021)	2021년05월25일 (25.05.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	김성희	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3516	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0004282 A	2019/01/11	BR 112018072786 A2	2019/03/12
		CA 3019844 A1	2017/11/09
		CN 109076596 A	2018/12/21
		EP 3453217 A2	2019/03/13
		JP 2019-515566 A	2019/06/06
		TW 201743654 A	2017/12/16
		US 10375683 B2	2019/08/06
		US 10470174 B2	2019/11/05
		US 10764877 B2	2020/09/01
		US 2017-0325178 A1	2017/11/09
		US 2017-0325202 A1	2017/11/09
		US 2019-0166590 A1	2019/05/30
		WO 2017-193028 A2	2017/11/09
		WO 2017-193028 A3	2017/12/21