

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 8월 6일 (06.08.2020)

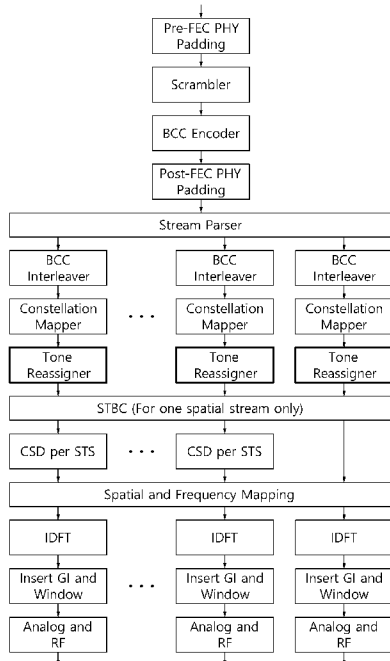


(10) 국제공개번호
WO 2020/159309 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 1/18 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001525
- (22) 국제출원일: 2020년 1월 31일 (31.01.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0014014 2019년 2월 1일 (01.02.2019) KR
10-2019-0027096 2019년 3월 8일 (08.03.2019) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 송태원 (SONG, Taewon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeongki); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jinsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suhwook); 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 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

(54) Title: TONE REASSIGNMENT FOR HARQ

(54) 발명의 명칭: HARQ를 위한 톤 재할당



(57) Abstract: A station (STA) can transmit a first physical protocol data unit (PPDU) including a plurality of first constellation symbols related to initial transmission in a wireless location area network system. The first PPDU includes a first resource unit (RU), and the plurality of first constellation symbols can be assigned to a plurality of subcarriers within the first RU on the basis of a first assignment pattern. The STA can receive a retransmission request related to the first PPDU. The STA can transmit a second PPDU including a plurality of second constellation symbols related to retransmission. The second PPDU includes a second RU, and the plurality of second constellation symbols can be assigned to a plurality of subcarriers within the second RU on the basis of a second assignment pattern.

(57) 요약서: 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서, STA(station)은 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신할 수 있다. 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. STA는 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신할 수 있다. STA는 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신할 수 있다. 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다.

WO 2020/159309 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: HARQ를 위한 톤 재할당

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜(wireless local area network) 시스템에서 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 위한 톤(tone) 재할당에 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.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 다양한 실시 예들에 따른 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 수행되는 방법은, HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 위해 톤(tone)을 재할당하는 방법에 관련된다. 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서, STA(station)은 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신할 수 있다. 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. STA은 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신할 수 있다. STA은 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신할 수 있다. 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다.

발명의 효과

- [5] 본 명세서에 따른 일례에 따르면, STA은 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송을 수행할 때, 톤(tone)을 재할당할 수 있다. STA은 초기송신 이후 수행되는 재전송마다 톤을 재할당하여 송신할 수 있다. 톤 재할당은 심볼 레벨 또는 비트 레벨에서 수행될 수 있고, STA은 톤 재할당을 통해 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 획득할 수 있다. 따라서 STA은 이득(gain)이 증가하는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [7] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [8] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.
- [9] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [10] 도 5는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [11] 도 6은 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [12] 도 7은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [13] 도 8은 HE-SIG-B 필드의 구조를 나타낸다.
- [14] 도 9는 MU-MIMO 기법을 통해 복수의 User STA이 동일한 RU에 할당되는 일례를 나타낸다.
- [15] 도 10은 UL-MU에 따른 동작을 나타낸다.
- [16] 도 11은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다.
- [17] 도 12는 트리거 프레임의 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다.
- [18] 도 13은 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다.
- [19] 도 14는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- [20] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.
- [21] 도 16은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [22] 도 17은 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [23] 도 18은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.
- [24] 도 19는 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [25] 도 20은 체이스 결합(chase combining)의 일례를 나타낸 도면이다.
- [26] 도 21은 IR(incremental redundancy) 방식의 일례를 나타낸 도면이다.
- [27] 도 22는 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [28] 도 23은 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [29] 도 24는 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [30] 도 25는 LDPC 인코딩이 사용되는 MU-MIMO 송신에서 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [31] 도 26은 RU 사이즈에 따른 톤 할당(tone allocation)에 관련된 파라미터(예를

- 들어, N_{SD}) 값을 도시한 도면이다.
- [32] 도 27 및 도 28은 톤 시프트 계수 엘리먼트(Tone shift coefficient element)의 실시예를 도시한 도면이다.
- [33] 도 29는 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [34] 도 30은 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [35] 도 31은 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [36] 도 32는 LDPC 인코딩이 사용되는 MU-MIMO 송신에서 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [37] 도 33 내지 도 36은 HARQ-SIG 필드의 실시예를 나타낸 도면이다.
- [38] 도 37은 송신 STA 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [39] 도 38은 수신 STA 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 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.
- [41] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 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.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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. 또한, “제어 정보(즉, EHT-signal)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “EHT-signal”가 제안된 것일 수 있다.
- [45] 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.
- [46] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는 기술적 특징을 설명한다.
- [47] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.

- [52] 도 1의 부도면 (a)를 기초로 STA(110, 120)을 설명하면 이하와 같다.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 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.
- [59] 예를 들어, 이하의 명세서에서 non-AP(또는 User-STA)로 표시된 장치의 동작은 제1 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(120)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.

- [60] 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.

- [61] 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.

- [62] 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.

- [63] 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.

[64] 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.

[65] 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.

[66] 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 HELIO™ 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 이를 개선(enhance)한 프로세서일 수 있다.

[67] 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.

- [68] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [69] 도 2의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [70] 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)을 포함할 수도 있다.
- [71] 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.
- [72] 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.
- [73] 포털(portal, 220)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [74] 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.
- [75] 도 2의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.
- [76] 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.
- [77] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.

- [78] 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.
- [79] 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 송신하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 송신한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 송신한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 송신한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 송신하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 송신하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 송신하고 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.
- [80] 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 송신된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 송신하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 송신한다. 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.
- [81] 네트워크를 발견한 STA은, 단계 SS320를 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 송신하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을

- STA에게 송신하는 과정을 포함할 수 있다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [82] 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.
- [83] STA는 인증 요청 프레임을 AP에게 송신할 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.
- [84] 성공적으로 인증된 STA는 단계 S330을 기초로 연결 과정을 수행할 수 있다. 연결 과정은 STA이 연결 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 송신하고, 이에 응답하여 AP가 연결 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 송신하는 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, (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.
- [85] 이후 S340 단계에서, STA는 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.
- [86] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [87] 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-B에는 수신 스테이션을 위한 제어 정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU(MAC PDU/Aggregated MAC PDU)에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.
- [88] 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.

- [89] 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 송신될 수 있다.
- [90] 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.
- [91] 도 5는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [92] 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.
- [93] 도 5의 최상단에 도시된 바와 같이, 26-유닛(즉, 26개의 톤에 상응하는 유닛)이 배치될 수 있다. 20MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 6개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 20MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 5개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 중심대역, 즉 DC 대역에는 7개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 26-유닛이 존재할 수 있다. 또한, 기타 대역에는 26-유닛, 52-유닛, 106-유닛이 할당될 수 있다. 각 유닛은 수신 스테이션, 즉 사용자를 위해 할당될 수 있다.
- [94] 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.
- [95] 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.
- [96] 도 6은 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [97] 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.
- [98] 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.
- [99] 도 7은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [100] 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.
- [101] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [102] 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 5 및 도 6의 일례와 동일하다.
- [103] 도 5 내지 도 7에 도시된 RU 배치(즉, RU location)은 새로운 무선랜 시스템(예를 들어, EHT 시스템)에도 그대로 적용될 수 있다. 한편, 새로운 무선랜 시스템에서 지원되는 160MHz 대역은 80 MHz를 위한 RU의 배치(즉, 도 7의 일례)가 2번 반복되거나 40 MHz를 위한 RU의 배치(즉, 도 6의 일례)가 4번 반복될 수 있다. 또한, EHT PPDU가 320MHz 대역으로 구성되는 경우 80 MHz를 위한 RU의 배치(도 7의 일례)가 4번 반복되거나 40 MHz를 위한 RU의 배치(즉, 도 6의 일례)가 8번 반복될 수 있다.
- [104] 본 명세서의 RU 하나는 오직 하나의 STA(예를 들어, non-AP)를 위해 할당될 수 있다. 또는 복수의 RU가 하나의 STA(예를 들어, non-AP)를 위해 할당될 수 있다.
- [105] 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 STA는 제1 RU를 기초로 제1 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있고, 제2 STA는 제2 RU를 기초로 제2 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있다. 제1/제2 Trigger-based PPDU는 동일한 시간 구간에 AP로 송신된다.
- [106] 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 PDU 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.

- [107] RU의 배치에 관한 정보는 HE-SIG-B를 통해 시그널될 수 있다.
- [108] 도 8은 HE-SIG-B 필드의 구조를 나타낸다.
- [109] 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.
- [110] 도 8에 도시된 바와 같이 공통필드(920) 및 사용자-개별 필드(930)는 별도로 인코딩될 수 있다.
- [111] 공통필드(920)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.
- [112] RU allocation 정보가 8 비트로 구성되는 경우의 일례는 다음과 같다.
- [113] [표1]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1

- [114] 도 5의 일례와 같이, 20 MHz 채널에는 최대 9개의 26-RU가 할당될 수 있다. 도 8과 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.

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

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

[117] [표2]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
01000y ₂ y ₁ y ₀		106			26	26	26	26	26	8
01001y ₂ y ₁ y ₀		106			26	26	26	52		8

[118] “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.

[119] 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.

[120] 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.

[121] 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.

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

일례를 나타낸다.

- [123] 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.
- [124] 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.
- [125] 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.
- [126] 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.
- [127] 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.

[128] [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	

[129] [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

[130] 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, $N_{STS}[1]=4$, $N_{STS}[2]=1$, $N_{STS}[3]=1$ 로 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.
- [131] 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.
- [132] 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 PDU 내의 데이터 필드에 적용될 수 있다.
- [133] 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.
- [134] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제4 비트(즉, B19)는 Reserved 필드일 수 있다.
- [135] 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 PDU 내의 데이터 필드에 적용된 채널코딩의 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [136] 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.
- [137] 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.
- [138] 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.
- [139] 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.
- [140] 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.
- [141] 도 11은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 11의 트리거 프레임은 상향링크 MU 송신(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.
- [142] 도 11에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다. 또한 필드 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.
- [143] 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.
- [144] 또한, RA 필드(1130)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(1140)는 해당 트리거 프레임 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.
- [145] 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.
- [146] 또한, 도 11의 트리거 프레임은 패딩 필드(1170)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(1180)를 포함할 수 있다.
- [147] 도 11에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함할 수 있다.
- [148] 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.

- [149] 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.
- [150] 또한, 케이스케이드 지시자 필드(1220)는 케이스케이드 동작이 수행되는지 여부를 지시한다. 케이스케이드 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.
- [151] CS 요구 필드(1230)는 해당 트리거 프레임을 수신한 수신장치가 대응되는 상향링크 PPDU를 송신하는 상황에서 무선매체의 상태나 NAV 등을 고려해야 하는지 여부를 지시한다.
- [152] 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.
- [153] 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.
- [154] 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.
- [155] 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.
- [156] 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.
- [157] 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.

- [158] 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.
- [159] 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.
- [160] 이하 UORA(UL OFDMA-based Random Access) 기법에 대해 설명한다.
- [161] 도 14는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.
- [162] 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.
- [163] 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.
- [164] 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.
- [165] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.
- [166] 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.
- [167] 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.
- [168] 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)은 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.
- [169] 도 16은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.
- [170] 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.
- [171] 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.
- [172] 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.

[173] 도 17은 6 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.

[174] 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.

[175] 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.

[176] 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.

[177] 도 17의 일례에는 20, 40, 80, 160 MHz 채널이 도시되지만, 추가적으로 240 MHz 채널이나 320 MHz 채널이 추가될 수 있다.

[178] 이하, 본 명세서의 STA에서 송신/수신되는 PPDU가 설명된다.

[179] 도 18은 본 명세서에 사용되는 PPDU의 일례를 나타낸다.

[180] 도 18의 PPDU는 EHT PPDU, 송신 PPDU, 수신 PPDU, 제1 타입 또는 제N 타입 PPDU 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 또한, EHT 시스템 및/또는 EHT 시스템을 개선한 새로운 무선랜 시스템에서 사용될 수 있다.

[181] 도 18의 서브 필드는 다양한 명칭으로 변경될 수 있다. 예를 들어, SIG A 필드는 EHT-SIG-A 필드, SIG B 필드는 EHT-SIG-B, STF 필드는 EHT-STF 필드, LTF 필드는 EHT-LTF 필드 등으로 불릴 수 있다.

[182] 도 18의 L-LTF, L-STF, L-SIG, RL-SIG 필드의 subcarrier spacing은 312.5 kHz로 정해지고, STF, LTF, Data 필드의 subcarrier spacing은 78.125 kHz로 정해질 수 있다. 즉, L-LTF, L-STF, L-SIG, RL-SIG 필드의 subcarrier index는 312.5 kHz 단위로 표시되고, STF, LTF, Data 필드의 subcarrier index는 78.125 kHz 단위로 표시될 수 있다.

[183] 도 18의 SIG A 및/또는 SIG B 필드는 추가적인 필드(예를 들어, SIG C 또는 one control symbol 등)를 포함할 수 있다. SIG A 및 SIG B 필드 중 전부/일부의 subcarrier spacing은 312.5 kHz로 정해지고, 나머지 부분의 subcarrier spacing은 78.125 kHz로 정해질 수 있다.

- [184] 도 18의 PPDU는 L-LTF 및 L-STF는 종래의 필드와 동일할 수 있다.
- [185] 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 PSDU(Physical Service Data Unit)의 옥텟의 개수에 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.
- [186] 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. 48 비트의 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.
- [187] 송신 STA는 L-SIG와 동일하게 생성되는 RL-SIG를 생성할 수 있다. RL-SIG에 대해서는 BPSK 변조가 적용될 수 있다. 수신 STA는 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 EHT PPDU임을 알 수 있다.
- [188] 도 18의 RL-SIG 이후에는 예를 들어 EHT-SIG-A 또는 one control symbol이 삽입될 수 있다. RL-SIG에 연속하는 심볼(즉, EHT-SIG-A 또는 one control symbol)은 26 비트의 정보를 포함할 수 있고, EHT PPDU의 타입을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 EHT PPDU가 다양한 타입(예를 들어, SU를 지원하는 EHT PPDU, MU를 지원하는 EHT PPDU, Trigger Frame에 관련된 EHT PPDU, Extended Range 송신에 관련된 EHT PPDU 등의 다양한 타입)으로 구분되는 경우, EHT PPDU의 타입에 관한 정보는 RL-SIG에 연속하는 심볼에 포함될 수 있다.
- [189] RL-SIG에 연속하는 심볼은, 예를 들어 TXOP의 길이에 관한 정보, BSS color ID에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, RL-SIG에 연속하는 심볼(예를 들어, one control symbol)에 연속하여 SIG-A 필드가 구성될 수 있다. 또는 RL-SIG에 연속하는 심볼이 SIG-A 필드일 수 있다.

- [190] 예를 들어, SIG-A 필드는 1) DL/UL 지시자, 2) BSS의 식별자인 BSS 칼라(color) 필드, 3) 현행 TXOP 구간의 잔여시간에 관한 정보를 포함하는 필드, 4) 대역폭에 관한 정보를 포함하는 대역폭 필드, 5) SIG-B에 적용되는 MCS 기법에 관한 정보를 포함하는 필드, 6) SIG-B에 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation) 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보를 포함하는 지시 필드, 7) SIG-B를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보를 포함하는 필드, 8) SIG-B가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 필드, 9) LTF/STF의 타입에 관한 정보를 포함하는 필드, 10) LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [191] 도 18의 SIG-B는 도 8 내지 도 9의 일례에 표시된 HE-SIG-B의 기술적 특징을 그대로 포함할 수 있다.
- [192] 도 18의 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 LTF는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [193] 도 18의 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. 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. 제3 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 3.2 μ s의 주기를 가질 수 있고, 3.2 μ s의 주기 신호는 5번 반복되어 16 μ s 길이를 가지는 제3 타입 EHT-STF가 될 수 있다. 상술한 제1 내지 제3 타입의 EHT-STF 시퀀스 중 일부만이 사용될 수도 있다. 또한, EHT-LTF 필드는 제1, 제2, 제3 타입(즉, 1x, 2x, 4x LTF)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1/제2/제3 타입 LTF 필드는, 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 μ s 의 시간 길이를 가질 수 있다. 또한, 제1/제2/제3 타입 LTF에는 다양한 길이의 GI(예를 들어, 0.8/1/6/3.2 μ s)가 적용될 수 있다.
- [194] 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.
- [195] 도 18의 PPDU는 다양한 대역폭을 지원할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU는 20/40/80/160/240/320 MHz 의 대역폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 18의 일부

필드(예를 들어, STF, LTF, 데이터)는 도 5 내지 도 7 등에 도시된 RU를 기초로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU의 수신 STA이 1개인 경우, 도 18의 PPDU의 모든 필드는 전체 대역폭을 차지할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 PPDU의 수신 STA이 복수 개인 경우(즉, MU PPDU가 사용되는 경우), 도 18의 일부 필드(예를 들어, STF, LTF, 데이터)는 도 5 내지 도 7 등에 도시된 RU를 기초로 구성될 수 있다. 예를 들어, PPDU의 제1 수신 STA을 위한 STF, LTF, 데이터 필드는 제1 RU를 통해 송수신될 수 있고, PPDU의 제2 수신 STA을 위한 STF, LTF, 데이터 필드는 제2 RU를 통해 송수신될 수 있다. 이 경우, 제1/제2 RU의 위치는 도 5 내지 도 7 등을 기초로 결정될 수 있다.

- [196] 도 18의 PPDU는 이하의 방법을 기초로 EHT PPDU로 판단(또는 식별)될 수 있다.
- [197] 수신 STA은 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 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 STA은 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 STA은 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.
- [198] 예를 들어, 수신 STA은 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.
- [199] 예를 들어, 수신 STA은 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 않고, 3) L-SIG의 Length 값에 대해 “modulo 3”을 적용한 결과가 “0”으로 detect되는 경우, 수신 PPDU는 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다.
- [200] 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 일례는, 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.

- [201] 도 19는 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [202] 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.
- [203] 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.
- [204] 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.
- [205] 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.
- [206] 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.
- [207] 도 20은 체이스 결합(chase combining)의 일례를 나타낸 도면이다. 체이스 결합(Chase combining)은 최초 송신과 동일한 coded bit 가 재전송되는 방식이다.
- [208] 도 21은 IR(incremental redundancy) 방식의 일례를 나타낸 도면이다. IR(incremental redundancy) 방식은 이하와 같이 최초 송신과 이후 재전송되는 coded bit가 다를 수 있다. 이에 따라 IR 방식이 사용되는 경우, 재전송을 수행하는 STA은 IR version(또는 패킷 version/재전송 version)을 수신 STA에게 전달하는 것이 일반적이다. 이하의 도면에서는 송신 STA이 IR version 1, IR Version 2, IR Version 3, IR Version 1의 순으로 재전송을 수행하는 일례이다. 수신 STA은 수신된 패킷/신호를 결합하여 디코딩할 수 있다.
- [209] HARQ는 낮은 SNR 환경(예를 들어, 송신단과 수신단의 거리가 먼 환경)에서는

커버리지(coverage)를 넓히는 효과를 낼 수 있다. HARQ는 높은 SNR 환경에서는 쓰루풋(throughput)을 높이는 효과를 낼 수 있다.

- [210] HARQ의 기본적인 절차에 따르면, 송신기는 패킷(packet)들을 송신할 수 있고 수신기는 패킷들을 수신할 수 있다. 수신기는 수신된 패킷들의 오류 유무를 검사할 수 있다. 수신기는 수신된 패킷들 중 오류가 있는 패킷들을 재전송해 달라는 요구를 송신기에 피드백(feedback)할 수 있다. 예를 들어, 수신기는 ACK/NACK 프레임 또는 Block ACK 프레임을 통해 수신된 패킷들 중 오류가 발생한 패킷들을 재전송해 달라는 요구를 송신할 수 있다. 송신기는 수신기로부터 피드백을 수신할 수 있고, 피드백에 기초하여 오류가 발생한 패킷들을 재전송할 수 있다. 예를 들어, 송신기는 오류가 발생한 패킷들과 새로운 패킷들을 함께 송신할 수 있다. 오류가 발생되지 않은 패킷들은 재전송되지 않을 수 있다. 수신기는 이전에 수신된 오류가 발생한 패킷들과 재전송된 패킷들을 결합하여 복호를 수행할 수 있다. 패킷들을 결합하는 방식은 변조 심볼(modulation symbol) 단위(예를 들어, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM 등)에서 결합하는 방식과 디매퍼(de-mapper) 이후 LLR(log likelyhood ratio) 값 단위에서 결합하는 방식이 있다. 이하에서는 LLR 값 단위에서 결합하는 방식을 기준으로 한다. 이전에 수신된 패킷과 재전송된 패킷을 결합하여 복호를 수행했지만 오류가 발생한 경우, 위 절차를 미리 설정된 최대 재전송횟수만큼 반복할 수 있다.
- [211] HARQ는 forward error-correcting (FEC) 기법과 automatic error request (ARQ) 기법을 함께 사용한 것으로, 일반적인 ARQ와는 달리 error를 검출할 수 있는 FEC code를 information에 추가하여 송신함으로써 우선 error 복구를 시도하고 이것이 실패하는 경우 ARQ를 통해 송신단으로 재전송을 요청하는 기법이다. HARQ는 High-speed downlink packet access (HSDPA)나 IEEE 802.16e, long-term evolution (LTE)와 같은 표준에서는 이미 사용되고 있으나 경쟁기반의 무선랜 환경에서는 사용된 바가 없다.
- [212] IEEE 802.11ax 이후 논의되고 있는 표준인 Extreme high throughput (EHT)에서는 HARQ의 도입이 고려되고 있다. HARQ는 낮은 SNR(signal to noise ratio) 환경, 즉 송신단과 수신단의 거리가 먼 환경에서는 커버리지(coverage)를 넓히는 효과를 낼 수 있고, 높은 SNR 환경이라면 쓰루풋(throughput)을 높이는 효과를 낼 수 있다.
- [213] HARQ 재전송된 프레임을 수신한 수신단은 이전에 수신했던 original 프레임과 합성하여 디코딩하게 되는데, 이 경우 두 프레임의 diversity에 따라 HARQ의 디코딩 성능이 크게 달라진다는 것이 밝혀져 있다. 즉, 최초의(original) 프레임과 재전송 프레임의 매핑된 주파수 톤(tone)들이 멀리 떨어져 있으면 있을수록 frequency diversity가 커지기 때문에 HARQ의 이득이 커지게 된다.
- [214] 본 발명에서는 HARQ를 지원하는 경우에 사용할 수 있는 톤 재할당(tone reassignment) 과정을 제안하였다. BCC(binary convolutional coding)를 사용했을

때의 HARQ 는 BCC 인터리빙(interleaving) 이후 컨스텔레이션(constellation) 매핑(mapping) 직후에 톤 재할당 과정을 도입하여 HARQ 재전송 효율을 높이고, LDPC(low density parity check)를 사용했을 때의 HARQ의 경우에도 마찬가지로 컨스텔레이션 매핑 직후에 톤 재할당 과정을 수행한다. 톤 재할당 과정에서 재전송 횟수에 따라 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 가장 많이 얻을 수 있는 만큼 톤 시프트(tone shift)가 수행될 수 있다. 톤 시프트에 사용되는 톤 시프트 계수(coefficient)는 nested structure를 사용하여 구현 과정에서 결정된 최대 HARQ 재전송 횟수와 관계없이 사용할 수 있어 구현적인 측면에서 유리한 효과가 있다.

- [215] 한편, dual carrier modulation (DCM)이 사용된 경우 같은 심볼이 일정 거리 서브캐리어만큼 떨어져서 인코딩되기 때문에 동일한 톤 재할당(tone reassignment) 과정으로는 최대의 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 얻지 못할 수 있다. 따라서 DCM이 적용된 상황에서의 평균 주파수 다이버시티(average frequency diversity)를 높이기 위한 방법도 설명된다.
- [216] 이하에서 설명되는 STA(station)은 도 1 및/또는 도 19의 장치일 수 있고, PPDU는 도 18의 PPDU일 수 있다.
- [217] STA은 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신할 수 있다.
- [218] 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제1 할당 패턴은 수학식 1, 3 내지 7에 기초한 제1 시프트 계수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [219] STA은 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신할 수 있다. 송신 STA은 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하면, 수신 STA이 제1 PPDU에 대한 디코딩을 실패했다고 판단할 수 있다.
- [220] STA은 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신할 수 있다. 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제2 할당 패턴은 수학식 1, 3 내지 7에 기초한 제2 시프트 계수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [221] 1. 묵시적 톤 재할당(implicit tone reassignment)
- [222] (1) 심볼 레벨 톤 재할당(symbol-level tone reassignment)
- [223] 심볼 레벨 톤 재할당은 도 22 내지 도 25와 같이 컨스텔레이션 매핑(constellation mapping) 이후에 수행될 수 있다. 도 22 내지 도 25는 데이터 필드(data field)를

송신하는 송신기의 실시예를 도시한 흐름도이다. 심볼 레벨 톤 재할당은 BCC와 LDPC 중 어떤 방식이 사용되었는지 여부와 관계 없이 컨스텔레이션 매핑 이후에 수행될 수 있다.

- [224] 도 22는 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 22에서 톤 재할당은 컨스텔레이션 매핑 이후 수행될 수 있다. 도 23은 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 23에서 톤 재할당은 컨스텔레이션 매핑 이후, LDPC 톤 매핑 전에 수행될 수 있다. 도 24는 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 24에서 톤 재할당은 LDPC 톤 매핑과 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 24에서 톤 재할당을 수행하는 엔터티(entity)는 LDPC 톤 매핑(mapper)에 포함될 수 있다. 도 25는 LDPC 인코딩이 사용되는 MU-MIMO 송신에서 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 예를 들어, 도 25에서 톤 재할당은 컨스텔레이션 매핑 이후 LDPC 톤 매핑 이전에 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 25에서 톤 재할당은 각 유저를 위한 송신 데이터마다 개별적으로 수행될 수 있다.
- [225] 심볼 레벨 묵시적 톤 재할당(symbol-level implicit tone reassignment)은 수학적 식 1과 같이 수행될 수 있다.

[226] [수식1]

$$d'_{\{(k+|c_m*N_{SD}) \bmod N_{SD}\},i,n,l,u} = d_{k,i,n,l,u}$$

where

$k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ for 20MHz, 40MHz, 80MHz, and 80 + 80MHz;

$k = 0, 1, \dots, \frac{N_{SD}}{2} - 1$ for 160MHz;

$i = 1, \dots, N_{SS,u}$;

$n = 0, 1, \dots, N_{SYM} - 1$;

$l = 0$ for 20MHz, 40MHz, and 80MHz;

$l = 0, 1$ for 160MHz and 80 + 80MHz;

$u = 0, \dots, N_{user} - 1$;

$m = 0, 1, \dots, m_{RETX}$;

- [227] $d_{k,i,n,l,u}$ 는 컨스텔레이션 매핑(constellation mapper)를 통해 출력된, 유저 u 의 서브블록 i 에 할당된 복소수(complex number)의 스트림(stream)이다. 복소수는 컨스텔레이션 맵에 찍힌 컨스텔레이션 심볼을 복소수 값으로 나타낸 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, $d_{k,i,n,l,u}$ 는 유저 u 를 위한 스트림 i 에 포함된 컨스텔레이션 심볼들에 대한 값들의 집합을 의미할 수 있다.

- [228] k 는 복소수(예를 들어, 컨스텔레이션 심볼 값)가 할당될

서브캐리어(subcarrier)의 인덱스(index)이다. c_m 은 해당 복소수(예를 들어, 컨스텔레이션 심볼 값)가 포함된 HARQ 재전송 단위가 몇 번째 재전송되고 있는지를 나타내는 시프트 계수(shift coefficient)이다. N_{SD} 는 도 26과 같이 RU 당 데이터 서브캐리어(data subcarrier)의 수를 의미한다. N_{SS} 는 공간 스트림(spatial stream)의 개수를 의미한다. N_{SYM} 은 OFDM 심볼의 개수를 의미한다. N_{user} 는 해당 송신에 참가하는 유저의 수를 의미한다. m_{RETX} 는 정의된 최대 HARQ 재전송 횟수를 의미한다.

[229] 예를 들어, c_m 은 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 최대로 얻기 위해 아래 표 5와 같이 구성될 수 있다.

[230] [표5]

Max number of retx Retx count, m	1	3	7
0	0	0	0
1	1/2	2/4	4/8
2	-	1/4	2/8
3	-	3/4	6/8
4	-	-	1/8
5	-	-	5/8
6	-	-	3/8
7	-	-	7/8

[231] 예를 들어, 시프트 계수 c_m 이 HARQ 재전송 간의 심볼 간격(symbol distance)을 최대화할 수 있는 구조(예를 들어, nested structure)라면 c_m 은 표 6과 같이 구성될 수 있다.

[232] [표6]

Max number of retx Retx count, m	1	3	7
0	0	0	0
1	1/2	2/4	4/8
2	-	3/4	6/8
3	-	1/4	2/8
4	-	-	5/8
5	-	-	1/8
6	-	-	7/8
7	-	-	3/8

[233] 예를 들어, 시프트 계수 c_m 은 표 7과 같이 최대 심볼 간격(symbol distance)보다는 순차적으로 심볼 간격(symbol distance)을 띄우는 방법으로

결정될 수 있다.

[234] [표7]

Max number of retx Retx count, m	1	3	7
0	0	0	0
1	1/8	1/8	1/8
2	-	2/8	2/8
3	-	3/8	3/8
4	-	-	4/8
5	-	-	5/8
6	-	-	6/8
7	-	-	7/8

- [235] 표 7을 참조하면 시프트 계수 c_m 은 최대 HARQ 재전송 횟수와 관계 없이 일정하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 최대 HARQ 재전송 횟수가 1, 3, 7일 때 모두 시프트 계수 c_m 이 1/8로 고정될 수 있다. 시프트 계수 c_m 이 동일하게 고정되는 것은 계산 및 지시(indication)을 쉽게 하기 위한 방법일 수 있다.
- [236] 도 26은 RU 사이즈에 따른 톤 할당(ton allocation)에 관련된 파라미터(예를 들어, N_{SD}) 값을 도시한 도면이다. 향후 차세대 무선랜 표준화 과정에 있어서 channelization(예를 들어, 160MHz 이상의 대역폭 지원)에 따른 파라미터 정의 등으로 인해 수식이 달라질 수는 있으나, HARQ 재전송 시 할당된 톤을 시프트(shift) 시키는 상기 기술은 유효하다.
- [237] AP(access point)는 표 5, 표 6, 표 7의 시프트 계수(shift coefficient)를 비컨 프레임(beacon frame)이나 연결 응답 프레임(association response frame)을 통해 상기 AP에 연결(association)하고자 하는 STA들에게 알릴 수 있다.
- [238] 도 27 및 도 28은 톤 시프트 계수 엘리먼트(Tone shift coefficient element)의 실시예를 도시한 도면이다. 도 27 및 도 28에 도시된 톤 시프트 계수 엘리먼트(Tone shift coefficient element)는 비컨 프레임(beacon frame)이나 연결 응답 프레임(association response frame)에 포함될 수 있다.
- [239] 도 27을 참조하면, 표 5를 기준으로 최대 HARQ 재전송 횟수(Maximum HARQ Retransmission Number)가 7이라면, 시프트 계수 오더(Shift Coefficient Order)의 값이 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7로 설정될 수 있다. 시프트 계수 오더 #n(Shift Coefficient Order #n) 서브필드(subfield)의 비트(bit) 길이는 최대 HARQ 재전송 횟수(Maximum HARQ Retransmission Number), 즉 N_{HARQ} 의 값을 통해 연산될 수 있다. 예를 들어, 시프트 계수 오더 #n 서브필드의 비트 길이는 수학식 2와 같이 계산될 수 있다.

[240] [수식2]

$$\lceil \log_2(N_{HARQ} + 1) \rceil$$

[241] 도 28을 참조하면, 시프트 계수 오더 필드(Shift Coefficient Order field)는 최대 HARQ 재전송 횟수(Maximum HARQ Retransmission Number)에 따른 고정 값을 가질 수 있고, 시프트 계수 오더 파라미터(shift coefficient order parameter)는 생략될 수 있다.

[242] 톤 재할당(tone reassignment) 과정을 거친 신호(signal)를 수신한 STA은, 각 HARQ 유닛(HARQ unit)이 몇 번째 재전송되었는지를 알 수 있고, STA은 묵시적(implicit)으로 톤 재할당(tone reassign)된 신호(signal)를 디코딩(decoding)할 수 있다.

[243] (2) 비트 레벨 톤 재할당(bit-level tone reassignment)

[244] 비트 레벨 톤 재할당은 도 29 내지 도 32와 같이 Post-FEC PHY 패딩(Padding) 이후에 수행될 수 있다. 도 29 내지 도 32는 데이터 필드(data field)를 송신하는 송신기의 실시예를 도시한 블록도이다. 비트 레벨 톤 재할당은 BCC와 LDPC 중 어떤 방식이 사용되었는지 여부와 관계 없이 Post-FEC PHY 패딩 이후에 수행될 수 있다.

[245] 도 29는 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 도 29에서 톤 재할당은 Post-FEC PHY 패딩 이후 수행될 수 있다. 도 30은 BCC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 도 30에서 톤 재할당은 BCC 인터리빙(interleaving)과 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 30에서 톤 재할당을 수행하는 엔티티(entity)는 BCC 인터리버(interleaver)에 포함될 수 있다. 도 31은 LDPC 인코딩이 사용되는 경우 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 도 31에서 톤 재할당은 Post-FEC PHY 패딩 이후 수행될 수 있다. 도 32는 LDPC 인코딩이 사용되는 MU-MIMO 송신에서 데이터 필드를 송신하는 송신기의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 예를 들어, 도 32에서 톤 재할당은 각 유저를 위한 송신 데이터마다 개별적으로 수행될 수 있다.

[246] 묵시적 비트레벨 톤 재할당(bit-level implicit tone reassigner)은 스트림 파서(Stream parser) 이전에 아래 수학식 3과 같이 수행될 수 있다. 도 30과 같이 톤 재할당기(Tone Reassigner)가 BCC 인터리버(interleaver) 내부에 존재하는 경우에는 인터리빙(interleaving)되기 이전이나 이후에 수학식 3의 과정이 독립적으로 이루어질 수 있다.

[247] [수식3]

$$i = (k + \lfloor c_m * N_{CBPS} \rfloor) \bmod N_{CBPS},$$

where

$$m = 0, 1, \dots, m_{RETX},$$

$$k = 0, 1, \dots, N_{CBPS} - 1.$$

[248] 비트 i 는 묵시적 비트 레벨 톤 재할당기(bit-level implicit tone reassigner)의 출력 비트 인덱스(output bit index)이다. 비트 k 는 묵시적 비트 레벨 톤 재할당기(bit-level implicit tone reassigner)의 입력 비트 인덱스(input bit index)이다. c_m 은 비트 i 가 포함된 HARQ 재전송 단위가 몇 번째 재전송되고 있는지를 나타내는 시프트 계수(shift coefficient)이다. N_{CBPS} 는 OFDM 심볼 당 코디드 비트(coded bits)의 개수이다. 예를 들어, N_{CBPS} 는 데이터 subcarrier의 개수인 N_{SD} 와 spatial stream의 개수인 N_{SS} 를 기초로 결정될 수 있다. m_{RETX} 는 정의된 최대 HARQ 재전송 횟수를 의미한다.

[249] 예를 들어, c_m 은 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 최대로 얻기 위해 상기 표 5와 같이 구성될 수 있다. 예를 들어, 시프트 계수 c_m 이 HARQ 재전송 간의 심볼 간격(symbol distance)을 최대화할 수 있는 구조(예를 들어, nested structure)라면 c_m 은 상기 표 6과 같이 구성될 수 있다. 예를 들어, 시프트 계수 c_m 은 표 7과 같이 최대 간격(예를 들어, 비트(bit) 간 간격)보다는 순차적으로 간격을 띄우는 방법으로 결정될 수 있다. 표 7을 참조하면 시프트 계수 c_m 은 최대 HARQ 재전송 횟수와 관계 없이 일정하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 최대 HARQ 재전송 횟수가 1, 3, 7일 때 모두 시프트 계수 c_m 이 1/8로 고정될 수 있다. 시프트 계수 c_m 이 동일하게 고정되는 것은 계산 및 지시(indication)을 쉽게 하기 위한 방법일 수 있다.

[250] AP(access point)는 표 5, 표 6, 표 7의 시프트 계수(shift coefficient)를 비컨 프레임(beacon frame)이나 연결 응답 프레임(association response frame)을 통해 상기 AP에 연결(association)하고자 하는 STA들에게 알릴 수 있다. 도 27 및 도 28은 톤 시프트 계수 엘리먼트(Tone shift coefficient element)의 실시예를 도시한 도면이다. 도 27 및 도 28에 도시된 톤 시프트 계수 엘리먼트(Tone shift coefficient element)는 비컨 프레임(beacon frame)이나 연결 응답 프레임(association response frame)에 포함될 수 있다.

[251] 도 27을 참조하면, 표 5를 기준으로 최대 HARQ 재전송 횟수(Maximum HARQ Retransmission Number)가 7이라면, 시프트 계수 오더(Shift Coefficient Order)의 값이 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7로 설정될 수 있다. 시프트 계수 오더 #n(Shift Coefficient Order #n) 서브필드(subfield)의 비트(bit) 길이는 최대 HARQ 재전송

- 횃수(Maximum HARQ Retransmission Number), 즉 N_{HARQ} 의 값을 통해 연산될 수 있다. 예를 들어, 시프트 계수 오더 #n 서브필드의 비트 길이는 수학식 2와 같이 계산될 수 있다.
- [252] 도 28을 참조하면, 시프트 계수 오더 필드(Shift Coefficient Order field)는 최대 HARQ 재전송 횃수(Maximum HARQ Retransmission Number)에 따른 고정 값을 가질 수 있고, 시프트 계수 오더 파라미터(shift coefficient order parameter)는 생략될 수 있다.
- [253] 톤 재할당(tone reassignment) 과정을 거친 신호(signal)를 수신한 STA은, 각 HARQ 유닛(HARQ unit)이 몇 번째 재전송되었는지를 알 수 있고, STA은 묵시적(implicit)으로 톤 재할당(tone reassign)된 신호(signal)를 디코딩(decoding)할 수 있다.
- [254] 2. 명시적 톤 재할당(explicit tone reassignment)
- [255] 도 33은 HARQ-SIG 필드의 일 실시예를 나타낸 도면이다. HARQ-SIG 필드는 최대 HARQ 재전송 횃수(maximum HARQ retransmission number) 필드 및 톤 재할당(tone reassigner) 필드를 포함할 수 있다. 명시적 톤 재할당(Explicit tone reassignment)은 묵시적 톤 재할당(implicit tone reassignment)과 달리, 도 33과 같이 매 PDU 송신마다 PHY 프리앰블(preamble)에서 사용된 톤 재할당 번호(tone reassigner number)를 알려줄 수 있다. 수신 STA은 HARQ-SIG 필드에 포함된 값을 기초로 명시적(explicit)으로 톤 재할당된(assigned) 신호(signal)를 디코딩(decoding)할 수 있다.
- [256] 도 34는 HARQ-SIG 필드의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 34와 같이 BSS 내부에서 동일한 최대 HARQ 재전송 횃수(maximum HARQ retransmission number)를 사용한다면 최대 HARQ 재전송 횃수 필드는 생략될 수 있다. HARQ-SIG 필드는 톤 재할당(assigned) 필드를 포함할 수 있다.
- [257] 도 35는 HARQ-SIG 필드의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 35를 참조하면, HARQ-SIG 필드는 독립적으로 존재하지 않고, EHT-SIG 필드에 포함될 수 있다. EHT-SIG 필드 내에 최대 HARQ 재전송 횃수 필드와 톤 재할당 필드가 포함될 수 있다.
- [258] 최대 HARQ 재전송 횃수와 톤 재할당 번호(assigned number)가 연결(association) 과정에서 AP와 STA간에 협상(negotiation)된다면, HARQ-SIG 필드는 생략될 수 있다.
- [259] 송신 STA은 수신 STA에게 HARQ-SIG가 포함된 PDU(또는, 톤 재할당 번호(assigned number) 필드 및 최대 HARQ 재전송 횃수 필드가 포함된 PDU)를 송신할 수 있다. PDU를 수신한 수신 STA은 톤 재할당 필드(Tone reassigner field)의 값을 기초로 어떤 시프트 계수(shift coefficient)가 사용되었는지 알 수 있다. 또는 PDU를 수신한 수신 STA은 이미 합의된 값을 이용하여 어떤 시프트 계수(shift coefficient)가 사용되었음을 알 수 있다. 수신 STA은 시프트 계수(shift coefficient) 값을 이용하여 데이터를 디코딩(decoding)할 수 있다.

HARQ-SIG 필드는 도 33 및 도 34와 같이 EHT-SIG와 독립적으로 구성되거나 도 35와 같이 EHT-SIG 필드 내부에 존재할 수 있다. 최대 HARQ 재전송 횟수 필드의 값에 따라 톤 재할당 필드(Tone reassigner field)가 가질 수 있는 값의 범위는 달라질 수 있다.

- [260] 도 36은 HARQ-SIG 필드의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 36과 같이 다수의 HARQ DATA가 하나의 PPDU에 포함되는 경우, HARQ DATA 앞부분에 HARQ-SIG 필드를 구성하여 톤 재할당 번호(tone reassigner number)를 알려 줄 수 있다. 또는 예를 들어, 다수의 HARQ DATA가 하나의 PPDU에 포함되는 경우에도 도 35와 같이 HARQ-SIG 필드가 EHT-SIG 필드에 포함될 수 있다. 예를 들어, 연결(association) 절차에서 최대 HARQ 재전송 횟수와 톤 재할당 번호(tone reassigner number)가 AP와 STA간에 협상(negotiation)된다면, HARQ-SIG 필드는 생략될 수 있다.
- [261] 3. DCM(dual carrier modulation)이 적용된 톤 재할당(tone reassignment when DCM is applied)
- [262] DCM(dual carrier modulation)은 정보(information)를 서브캐리어(subcarrier) K 와 서브캐리어 $K+N_{SD}/2$ 에 동일하게 구성함으로써 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 증가시키고 송신의 robustness를 향상시킬 수 있는 방법이다.
- [263] DCM이 적용된 경우, STA에서 상기 표 5, 표 6, 표 7과 같은 시프트 계수(shift coefficient)를 이용하여 톤 재할당이 수행될 경우, STA은 주파수 다이버시티(frequency diversity) 성능을 얻을 수 없게 된다. 따라서 DCM이 적용된 묵시적 톤 재할당(Implicit tone reassigner)을 수행하는 STA은 기 설정된 시프트 계수(shift coefficient)에서 1/2를 곱한 값을 계수(coefficient)로 사용함으로써 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 얻을 수 있다. DCM이 적용된 명시적 톤 재할당(Explicit tone reassigner)을 수행하는 STA은 HARQ 재전송 프레임을 송신하는 STA가 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 얻을 수 있는 계수(coefficient) 값을 설정할 수 있다.
- [264] 예를 들어, DCM이 적용된 심볼 레벨 톤 재할당(Symbol-level tone reassigner)은 수학식 4와 같이 수행될 수 있다.

[265] [수식4]

$$d'_{\{(k+\lfloor \frac{c_m * N_{SD}}{2} \rfloor) \bmod N_{SD}\}, i, n, l, u} = d_{k, i, n, l, u}$$

where

$k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ for 20MHz, 40MHz, 80MHz, and 80 + 80MHz;

$k = 0, 1, \dots, \frac{N_{SD}}{2} - 1$ for 160MHz;

$i = 1, \dots, N_{SS, u}$;

$n = 0, 1, \dots, N_{SYM} - 1$;

$l = 0$ for 20MHz, 40MHz, and 80MHz;

$l = 0, 1$ for 160MHz and 80 + 80MHz;

$u = 0, \dots, N_{user} - 1$;

$m = 0, 1, \dots, m_{RETX}$;

[266] 예를 들어, DCM이 적용된 심볼 레벨 톤 재할당(Symbol-level tone reassigner)은 시프트 계수(shift coefficient)를 별도로 정의하여 수학식 5와 같이 수행될 수도 있다.

[267] [수식5]

$$d'_{\{(k+\lfloor c_{m, DCM} * N_{SD} \rfloor) \bmod N_{SD}\}, i, n, l, u} = d_{k, i, n, l, u}$$

where

$k = 0, 1, \dots, N_{SD} - 1$ for 20MHz, 40MHz, 80MHz, and 80 + 80MHz;

$k = 0, 1, \dots, \frac{N_{SD}}{2} - 1$ for 160MHz;

$i = 1, \dots, N_{SS, u}$;

$n = 0, 1, \dots, N_{SYM} - 1$;

$l = 0$ for 20MHz, 40MHz, and 80MHz;

$l = 0, 1$ for 160MHz and 80 + 80MHz;

$u = 0, \dots, N_{user} - 1$;

$m = 0, 1, \dots, m_{RETX}$;

[268] 예를 들어, DCM이 적용된 비트 레벨 톤 재할당(bit-level tone reassigner)은 수학식 6과 같이 수행될 수 있다.

[269] [수식6]

$$i = \left(k + \left\lfloor \frac{c_m}{2} * N_{CBPS} \right\rfloor \right) \bmod N_{CBPS},$$

where

$$m = 0, 1, \dots, m_{RETX},$$

$$k = 0, 1, \dots, N_{CBPS} - 1.$$

[270] 예를 들어, DCM이 적용된 비트 레벨 톤 재할당(bit-level tone reassigner)은 시프트 계수(shift coefficient)를 별도로 정의하여 수학적 식 7과 같이 수행될 수도 있다.

[271] [수식7]

$$i = \left(k + \left\lfloor c_{m,DCM} * N_{CBPS} \right\rfloor \right) \bmod N_{CBPS},$$

where

$$m = 0, 1, \dots, m_{RETX},$$

$$k = 0, 1, \dots, N_{CBPS} - 1.$$

[272] 도 37은 송신 STA 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.

[273] 도 37을 참조하면, 송신 STA은 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신할 수 있다(S3710).

[274] 송신 STA이 S3710 단계를 통해 송신하는 신호는 송신 PPDU에 포함될 수 있고, 송신 PPDU의 일례는 도 18과 같을 수 있다. 예를 들어, S3710에 관련된 송신 신호(예를 들어, 송신 PPDU)는 수신 STA에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 STA에 대한 식별 정보는 수신 STA의 AID 전부 또는 일부 비트, MAC ID 전부 또는 일부 비트 등이 될 수 있다. 송신 STA은 수신 STA에 대한 식별 정보를 다양한 방식으로 송신 신호에 삽입할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 시그널 필드(예를 들어, SIG-A, SIG-B 등)의 정보 비트에 수신 STA에 대한 식별 정보를 삽입할 수 있다. 즉, 도 18의 시그널 필드(예를 들어, SIG-A, SIG-B 등)의

정보 비트는 수신 STA의 식별 정보에 관련된 서브 필드를 포함할 수 있다. 또는, 도 18의 시그널 필드(예를 들어, SIG-A, SIG-B 등)의 정보 비트 전부 또는 일부(예를 들어, CRC 비트)는 수신 STA의 식별 정보와 스크램블될 수 있다. 예를 들어, XOR 연산 등을 기초로, 시그널 필드의 전부/일부는 수신 STA의 식별 정보와 스크램블 될 수 있다.

- [275] 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제1 할당 패턴은 수학식 1, 3 내지 7에 기초한 제1 시프트 계수에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [276] 송신 STA는 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신할 수 있다(S3720). 송신 STA는 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하면, 수신 STA이 제1 PPDU에 대한 디코딩을 실패했다고 판단할 수 있다.
- [277] 송신 STA는 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신할 수 있다(S3730). 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제2 할당 패턴은 수학식 1, 3 내지 7에 기초한 제2 시프트 계수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [278] 도 38은 수신 STA 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [279] 도 38을 참조하면, 수신 STA는 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 수신할 수 있다(S3810).
- [280] 도 38의 일례는 도시되지 않은 다양한 단계를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 STA는 수신 신호에 포함된 식별자를 획득할 수 있고, 획득된 식별자가 수신 STA의 식별자와 매칭되는 경우에만 이후의 디코딩 동작을 수행할 수 있다. 도 37에서 설명된 바와 같이, 송신 STA이 송신하는 신호에는 수신 STA에 대한 식별 정보가 다양한 방식으로 포함될 수 있다. 상술한 바와 같이, 시그널 필드(예를 들어, SIG-A, SIG-B 등)의 정보 비트 전부 또는 일부(예를 들어, CRC 비트)는 수신 STA의 식별 정보와 스크램블될 수 있다. 수신 STA은 수신 신호의 특정 비트/필드를 기초로 의도된 수신 STA의 식별자를 획득할 수 있고, 획득된 식별자가 수신 STA의 식별자와 매칭되는 경우에만 이후의 디코딩 동작을 수행할 수 있다.
- [281] 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제1 할당 패턴은 수학식 1, 3 내지 7에

- 기초한 제1 시프트 계수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제1 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [282] 수신 STA는 상기 제1 PPDU를 상기 제1 할당 패턴을 기초로 디코딩을 시도할 수 있다(S3820). 수신 STA는 제1 PPDU에 대한 디코딩을 실패할 수 있다.
- [283] 수신 STA는 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 송신할 수 있다(S3820). 수신 STA는 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 수신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)될 수 있다. 제2 할당 패턴은 수학적 식 1, 3 내지 7에 기초한 제2 시프트 계수에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 제2 시프트 계수는 표 5 내지 표 7의 실시예에 한정되지 않는다.
- [284] 도 37 및 도 38의 일례에 표시된 세부 단계 중 일부는 생략될 수 있고, 다른 단계가 추가될 수 있다.
- [285] 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, 메모리 및 상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서(processor)를 포함하되, 상기 프로세서는 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되고, 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하고, 그리고 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되도록 설정될 수 있다.
- [286] 본 명세서의 기술적 특징은 CRM(computer readable medium)을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 의해 제안되는 CRM은, 제1 타입 AP(access point)의 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,
- [287] 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PPDU는 제1

RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는 단계, 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하는 단계, 및 송신에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는 단계를 포함하는 동작(operation)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.

- [288] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.
- [289] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 응용예(application)나 비즈니스 모델에 적용 가능하다. 예를 들어, 인공지능(Artificial Intelligence: AI)을 지원하는 장치에서의 무선 통신을 위해 상술한 기술적 특징이 적용될 수 있다.
- [290] 인공지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공지능 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.
- [291] 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.
- [292] 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.
- [293] 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.
- [294] 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.
- [295] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [296] 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.
- [297] 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.
- [298] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.
- [299] 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.
- [300] 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.
- [301] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.
- [302] 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.
- [303] 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.
- [304] 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.

- [305] 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(Wireless Local Area Network)에서 수행되는 방법에 있어서, STA(station)에서, 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계; 상기 STA에서, 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하는 단계; 및 상기 STA에서, 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼이 할당되는 복수의 서브캐리어는 제1 시프트 계수(shift coefficient)를 기초로 결정되고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼이 할당되는 복수의 서브캐리어는 제2 시프트 계수를 기초로 결정되는, 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 제1 RU 및 제2 RU는 동일한 개수의 서브캐리어를 포함하고, 상기 제1 시프트 계수는 '0'이고, 제2 시프트 계수는 상기 제2 RU의 데이터 서브캐리어의 개수를 기초로 결정되는, 방법.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서, 상기 제1 RU 및 제2 RU는 동일한 개수의 서브캐리어를 포함하고, 상기 제1 시프트 계수는 '0'이고, 제2 시프트 계수는 상기 제2 RU의 데이터 서브캐리어의 개수 및 재전송 횟수를 기초로 결정되는, 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 PPDU 및 제2 PPDU는 최대 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송 횟수에 관련된 정보를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 6] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 사용되는 STA(station)은, 무선 신호를 송수신하는 송수신기(transceiver); 및 상기 송수신기에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되고;

상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하고; 그리고 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 송신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되도록 설정된,

STA.

[청구항 7]

청구항 6에 있어서,

상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼이 할당되는 복수의 서브캐리어는 제1 시프트 계수(shift coefficient)를 기초로 결정되고,

상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼이 할당되는 복수의 서브캐리어는 제2 시프트 계수를 기초로 결정되는,

STA.

[청구항 8]

청구항 7에 있어서,

상기 제1 RU 및 제2 RU는 동일한 개수의 서브캐리어를 포함하고, 상기 제1 시프트 계수는 '0'이고, 제2 시프트 계수는 상기 제2 RU의 데이터 서브캐리어의 개수를 기초로 결정되는,

방법.

STA.

[청구항 9]

청구항 7에 있어서,

상기 제1 RU 및 제2 RU는 동일한 개수의 서브캐리어를 포함하고, 상기 제1 시프트 계수는 '0'이고, 제2 시프트 계수는 상기 제2 RU의 데이터 서브캐리어의 개수 및 재전송 횟수를 기초로 결정되는,

STA.

[청구항 10]

청구항 6에 있어서,

상기 제1 PPDU 및 제2 PPDU는 최대 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재전송 횟수에 관련된 정보를 더 포함하는,

STA.

[청구항 11]

무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 수행되는 방법에 있어서, STA(station)에서, 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 수신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계;

상기 STA에서, 상기 제1 PPDU를 상기 제1 할당 패턴을 기초로 디코딩하는 단계;
 상기 STA에서, 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 송신하는 단계;
 및
 상기 STA에서, 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 수신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계를 포함하는, 방법.

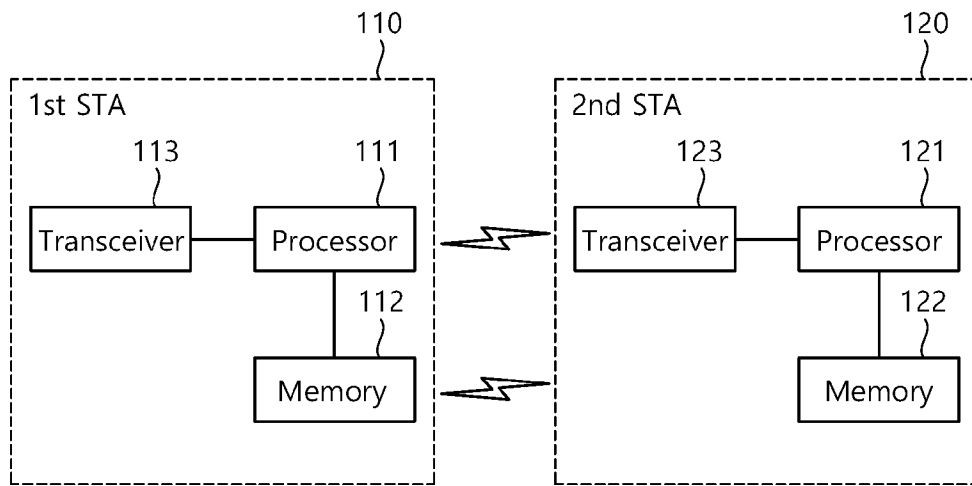
[청구항 12] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템의 STA(station)에 있어서, 상기 STA은,
 메모리;
 트랜시버(transceiver); 및
 상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:
 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 수신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되고;
 상기 제1 PPDU를 상기 제1 할당 패턴을 기초로 디코딩하고;
 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 송신하고; 그리고
 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를 수신하되, 상기 제2 PPDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되도록 설정된,
 STA.

[청구항 13] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템의 STA(station)의 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,
 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PPDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PPDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계;
 상기 제1 PPDU에 관련된 재전송 요청을 수신하는 단계; 및
 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PPDU를

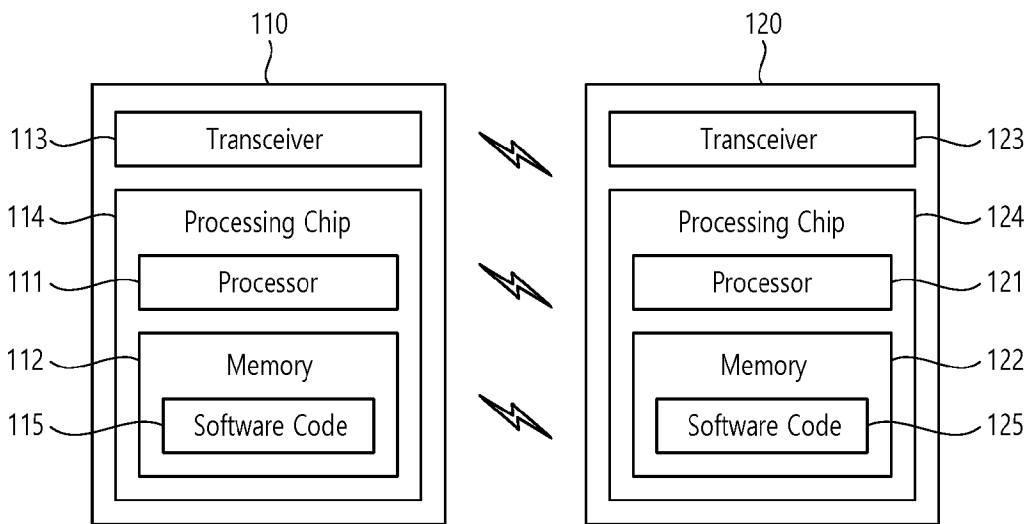
송신하되, 상기 제2 PDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되는, 단계를 포함하는 동작(operation)을 수행하는, 장치.

- [청구항 14] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템 상의 장치에 있어서, 메모리; 및
- 상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서(processor)를 포함하되, 상기 프로세서는:
- 최초 송신에 관련된 복수의 제1 컨스텔레이션(constellation) 심볼을 포함하는 제1 PDU(physical protocol data unit)를 송신하되, 상기 제1 PDU는 제1 RU(resource unit)를 포함하고, 상기 복수의 제1 컨스텔레이션 심볼은 제1 할당 패턴을 기초로 상기 제1 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되고;
- 상기 제1 PDU에 관련된 재전송 요청을 수신하고; 그리고
- 재전송에 관련된 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼을 포함하는 제2 PDU를 송신하되, 상기 제2 PDU는 제2 RU를 포함하고, 상기 복수의 제2 컨스텔레이션 심볼은 제2 할당 패턴을 기초로 상기 제2 RU 내의 복수의 서브캐리어에 할당(assign)되도록 설정된, 장치.

[도 1]

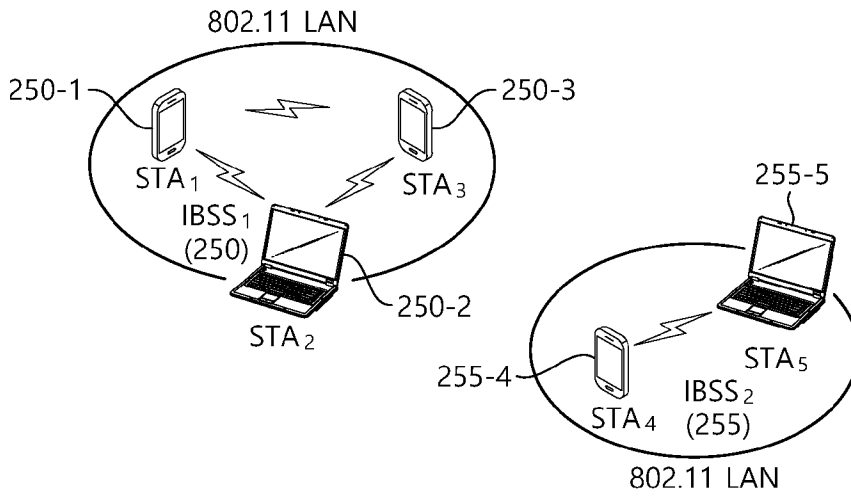
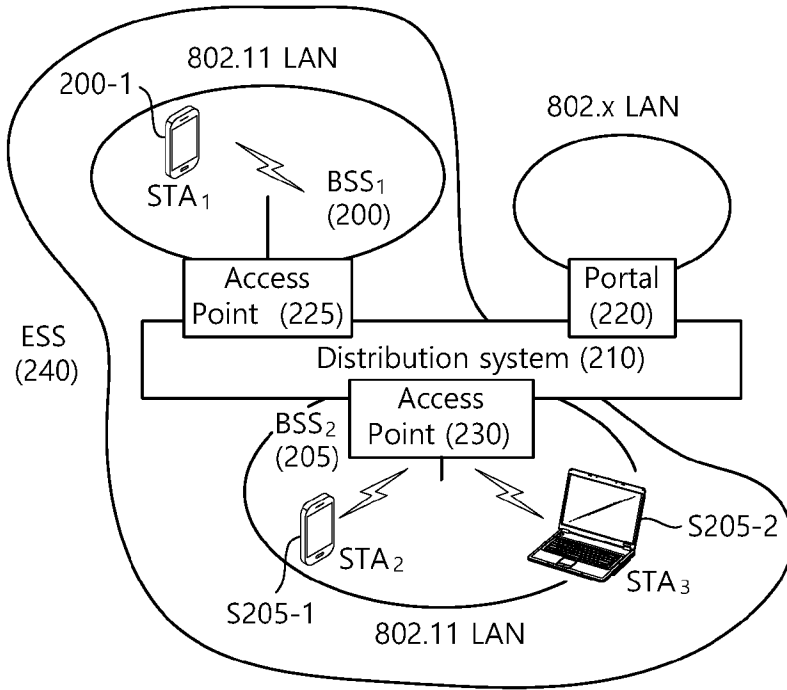


(a)

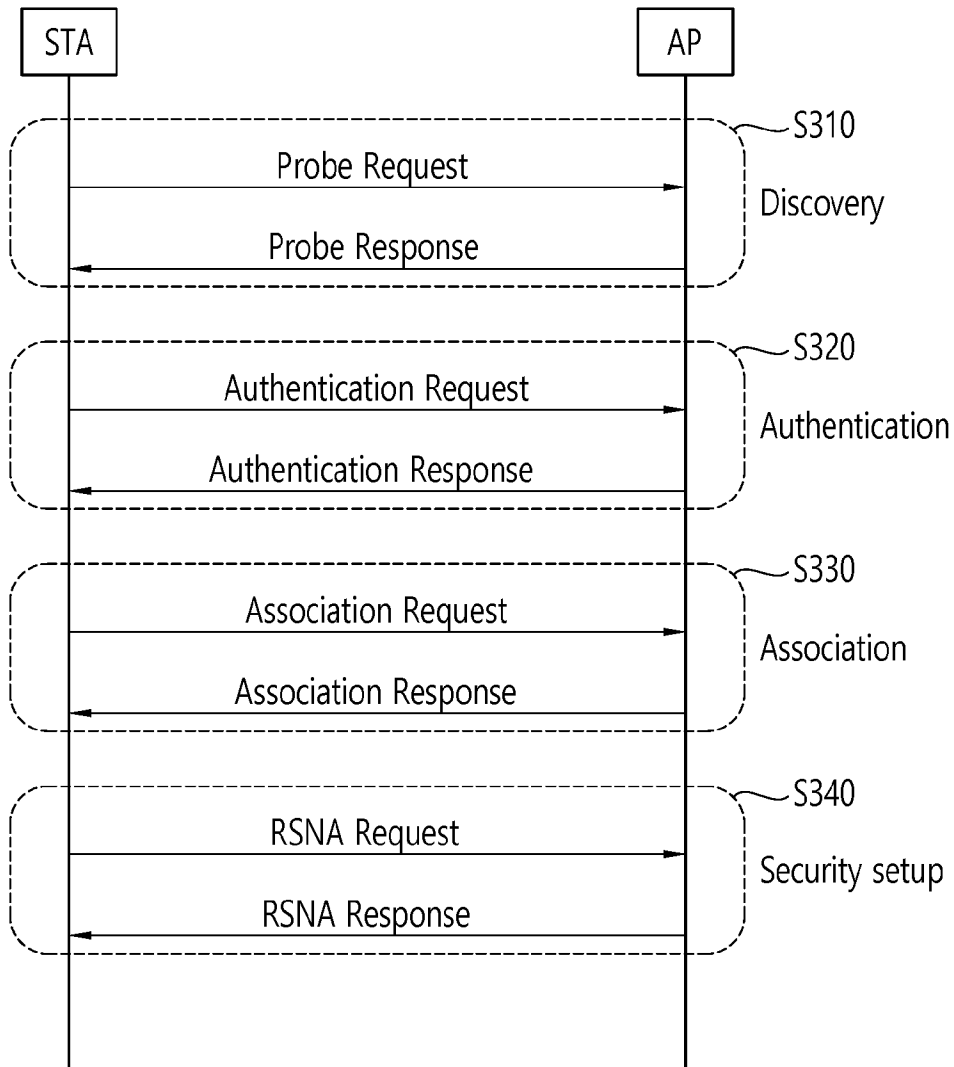


(b)

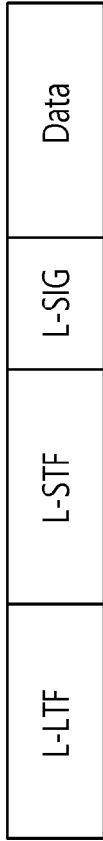
[도2]



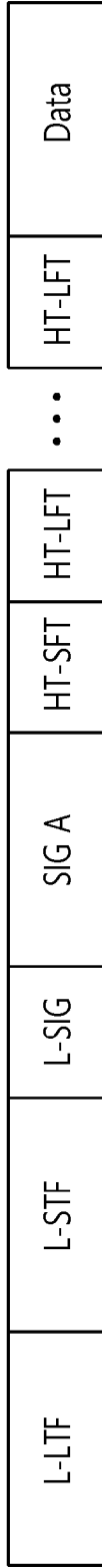
[도3]



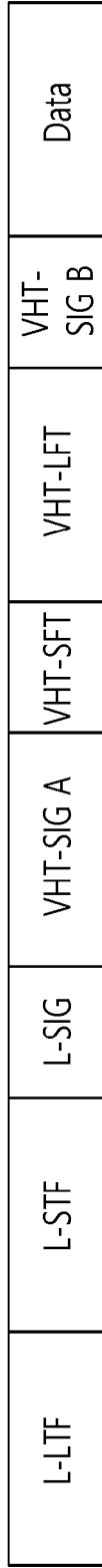
[도4]



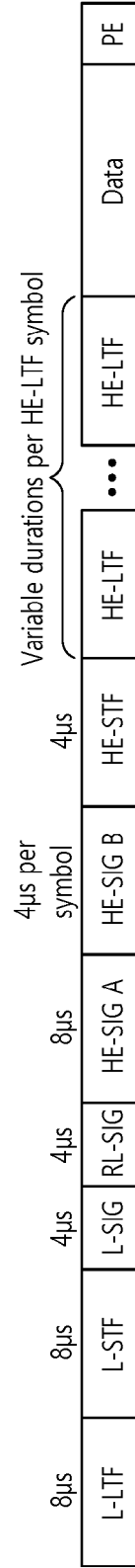
PPDU Format (IEEE 802.11a/g)



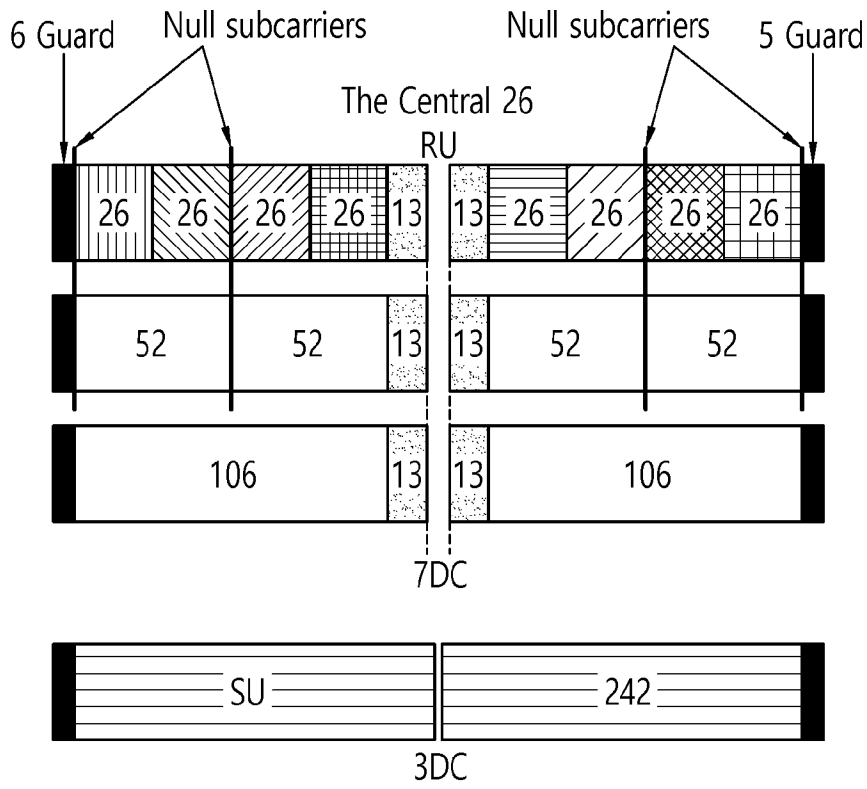
HT PPDU Format (IEEE 802.11n)



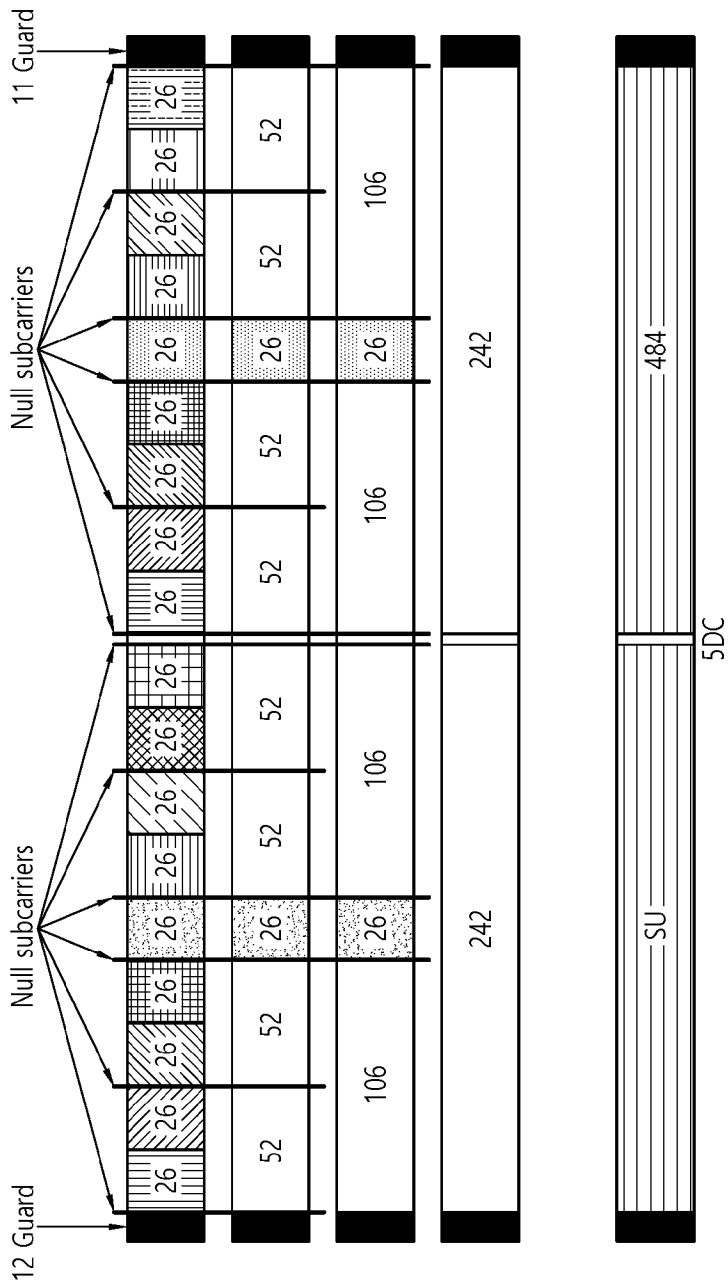
VHT PPDU Format (IEEE 802.11ac)



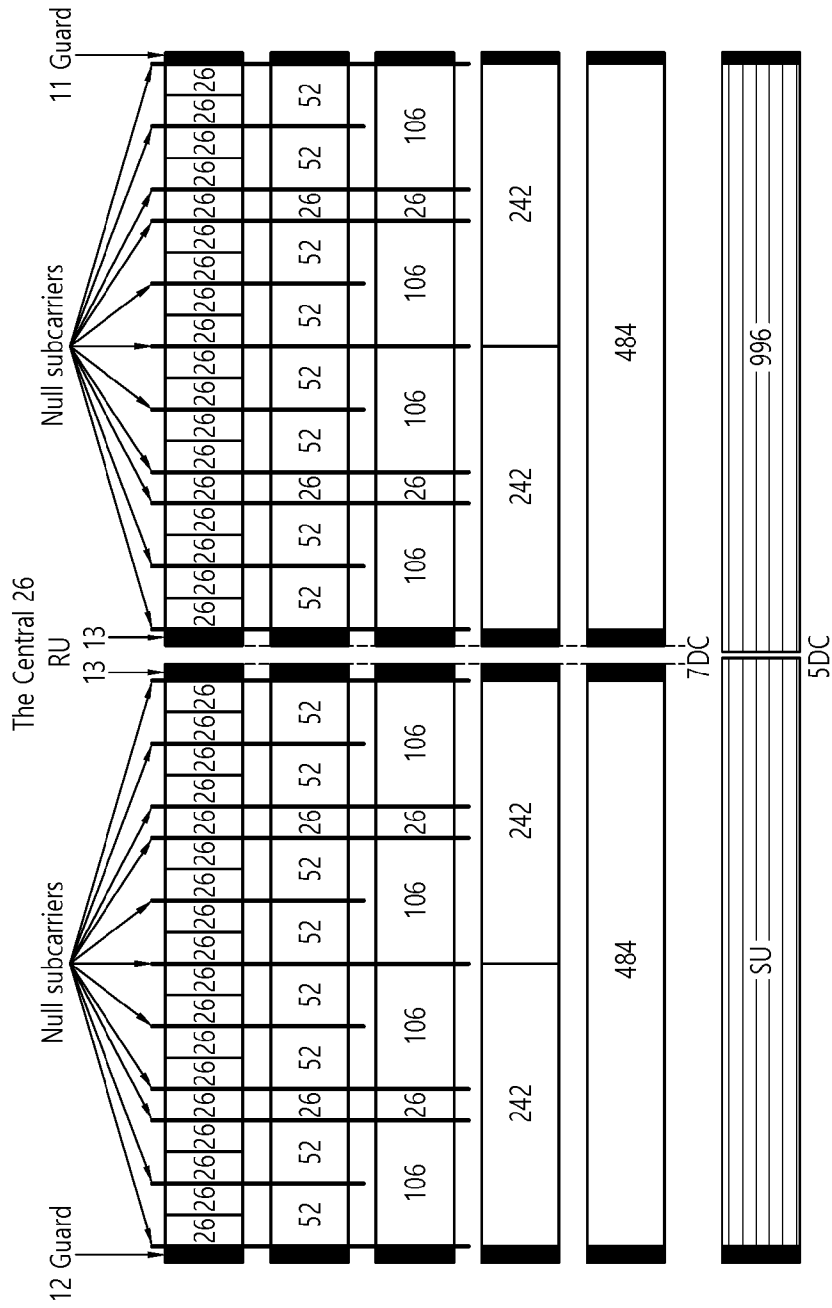
[도5]



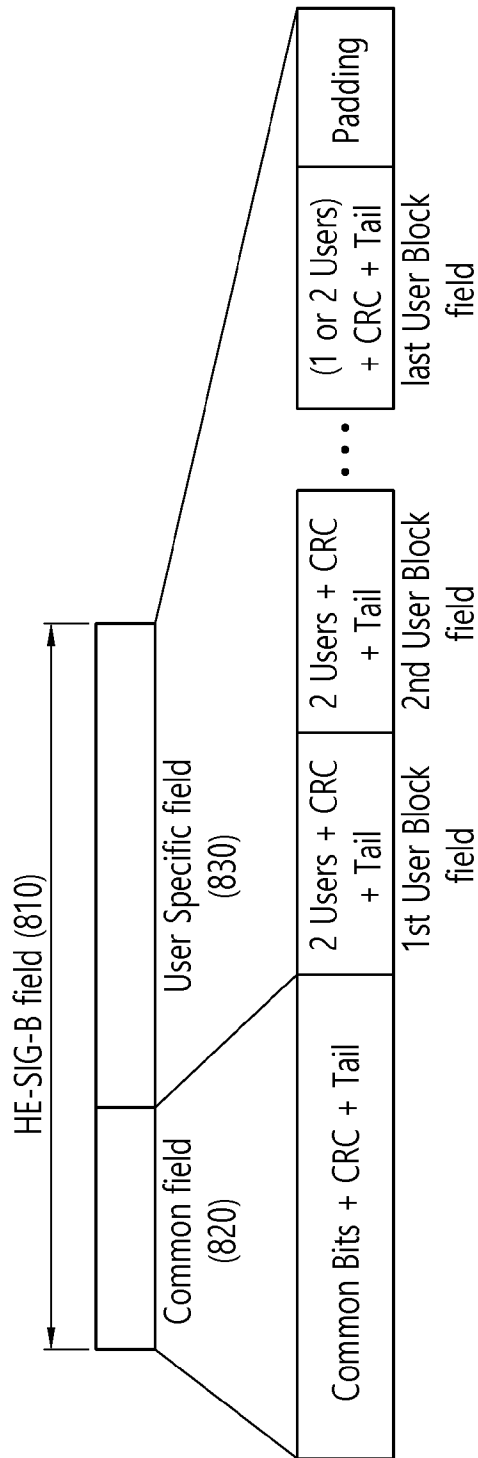
[도 6]



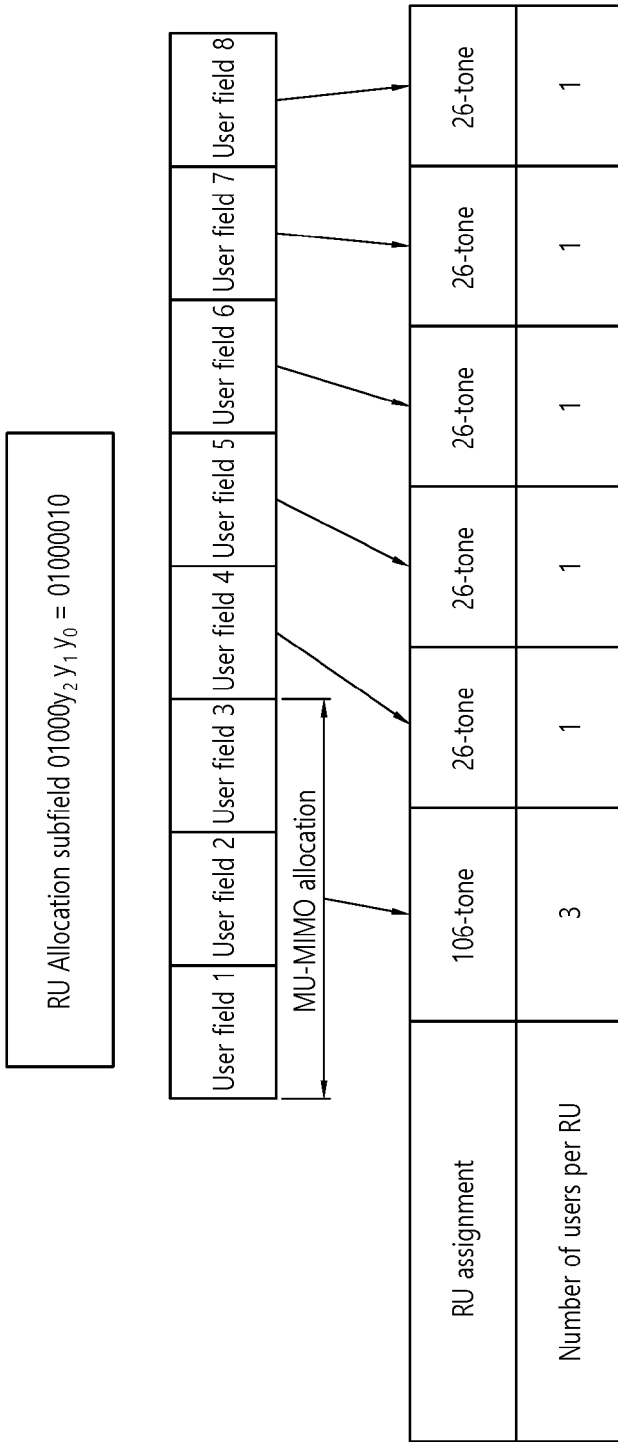
[도7]



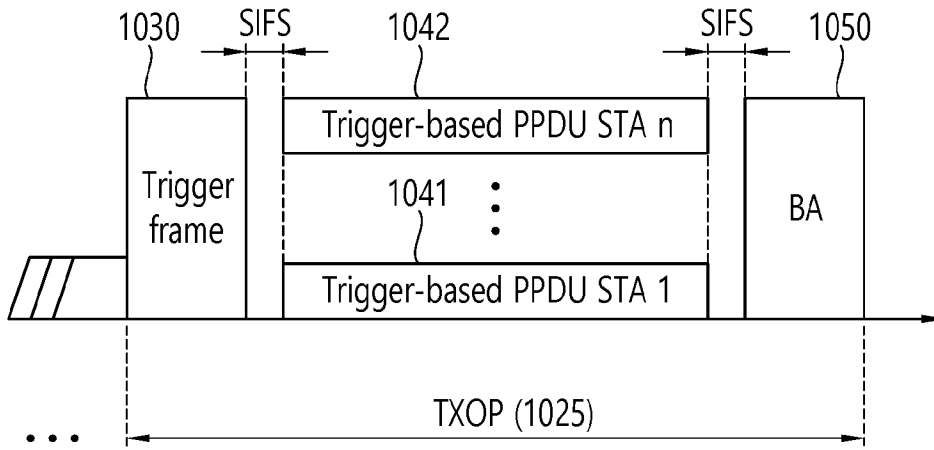
[도8]



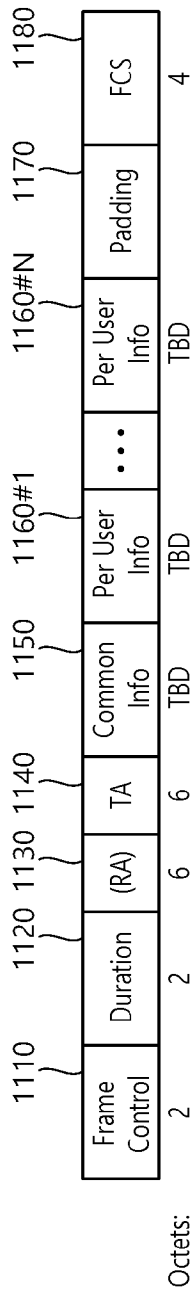
[도9]



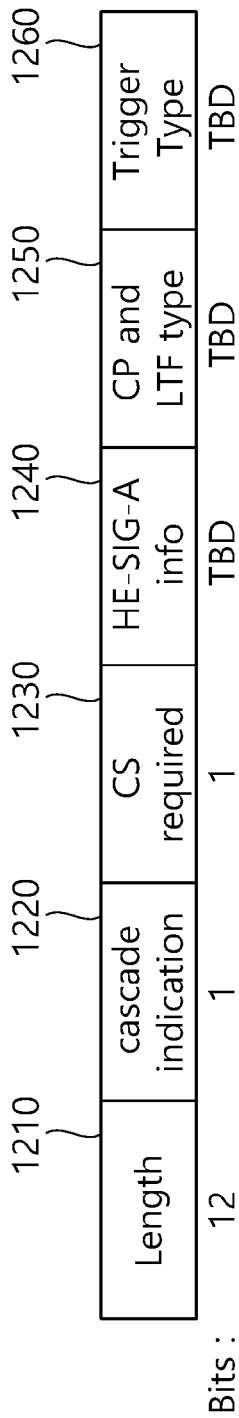
[도10]



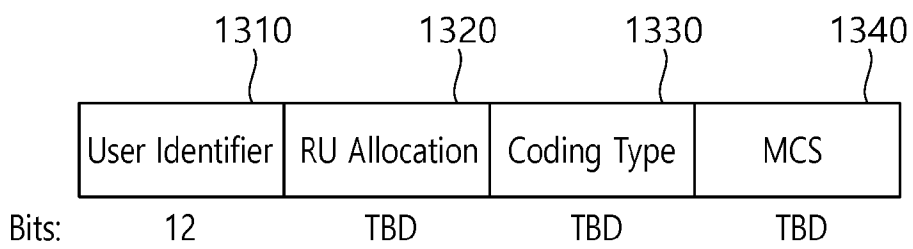
[도11]



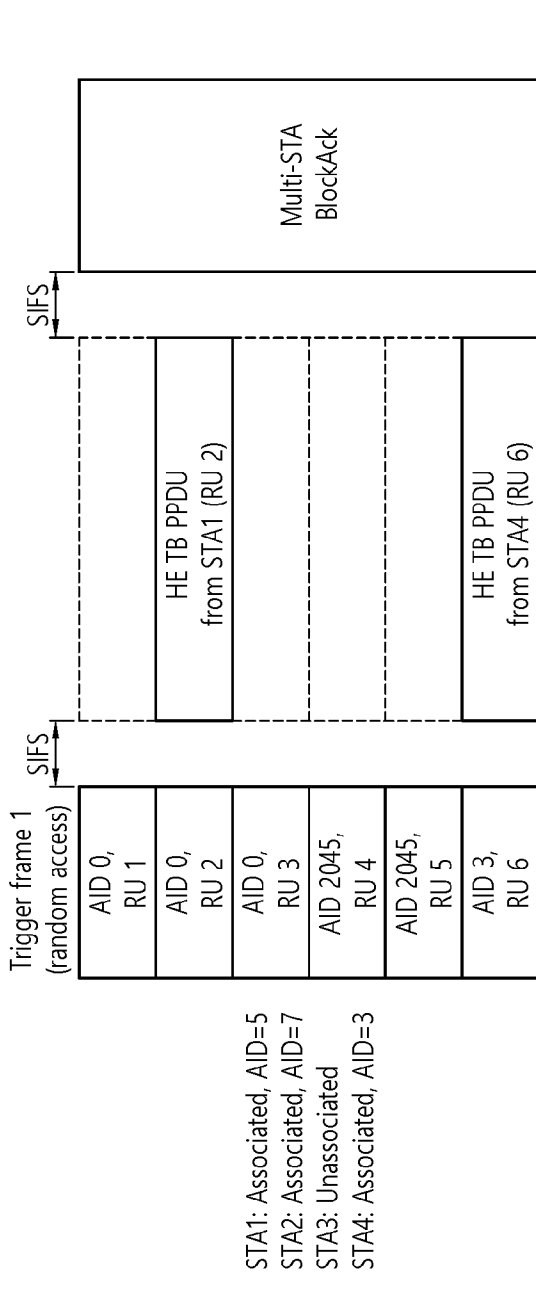
[F12]



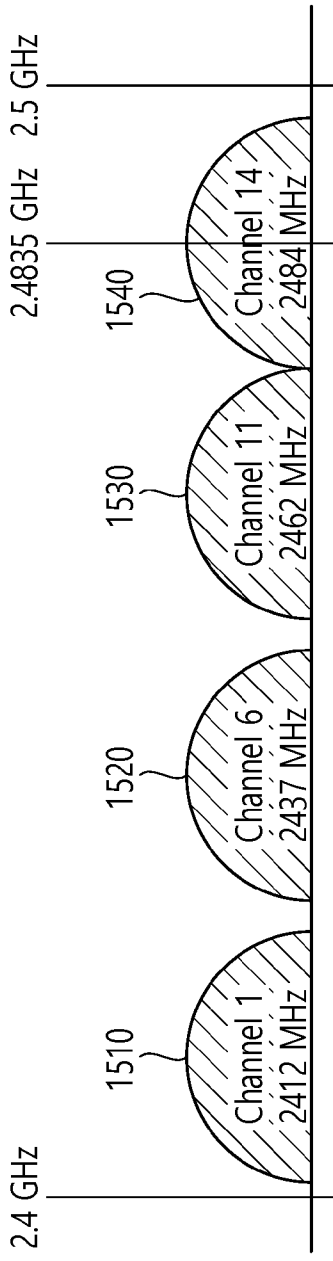
[F13]



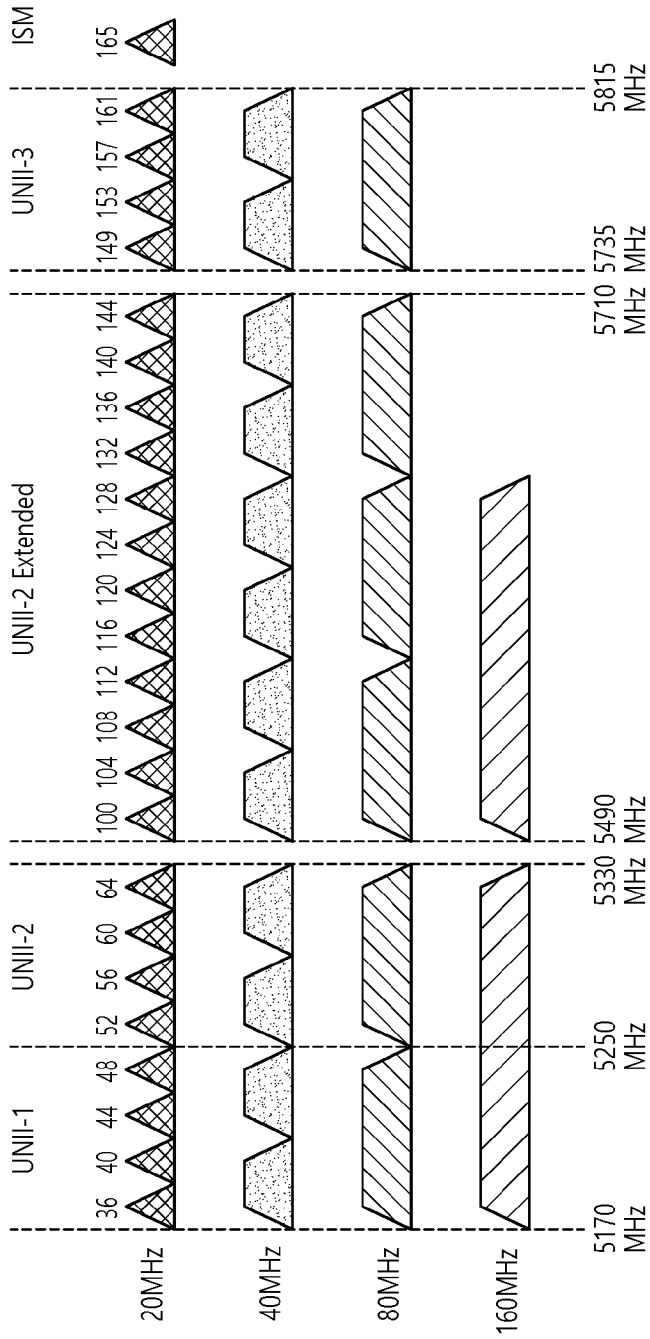
[도 14]



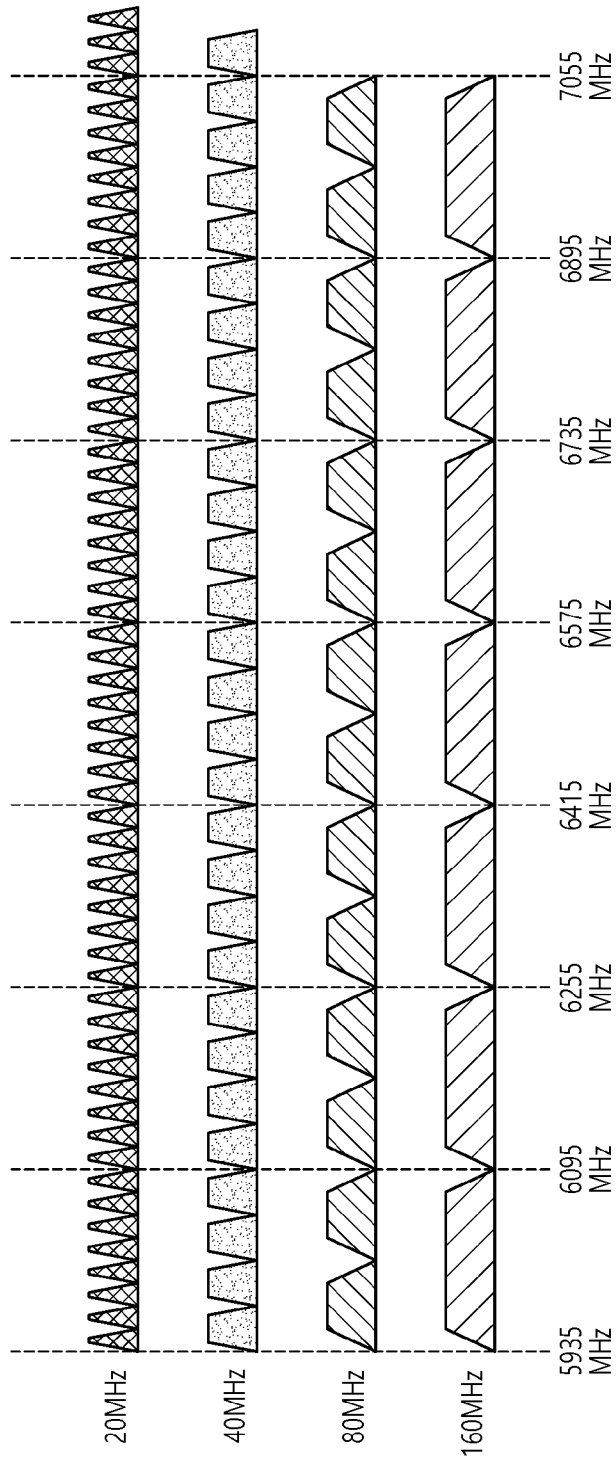
[도 15]



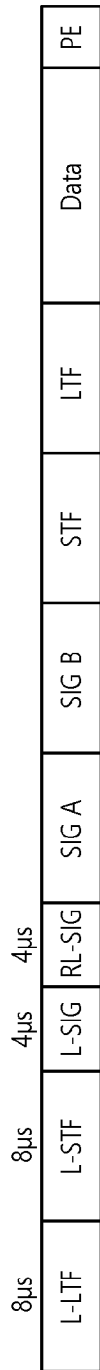
[도 16]



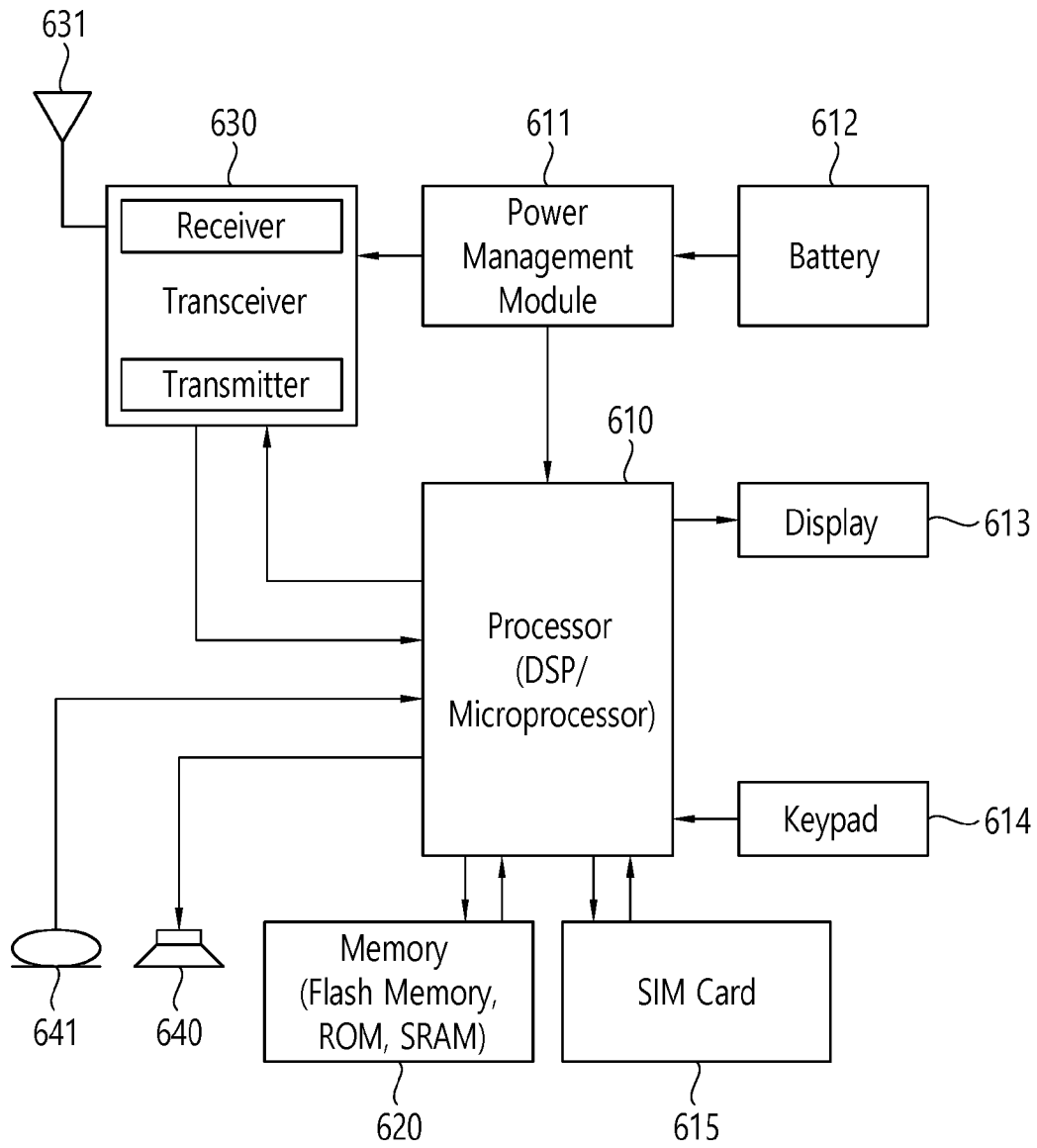
[도17]



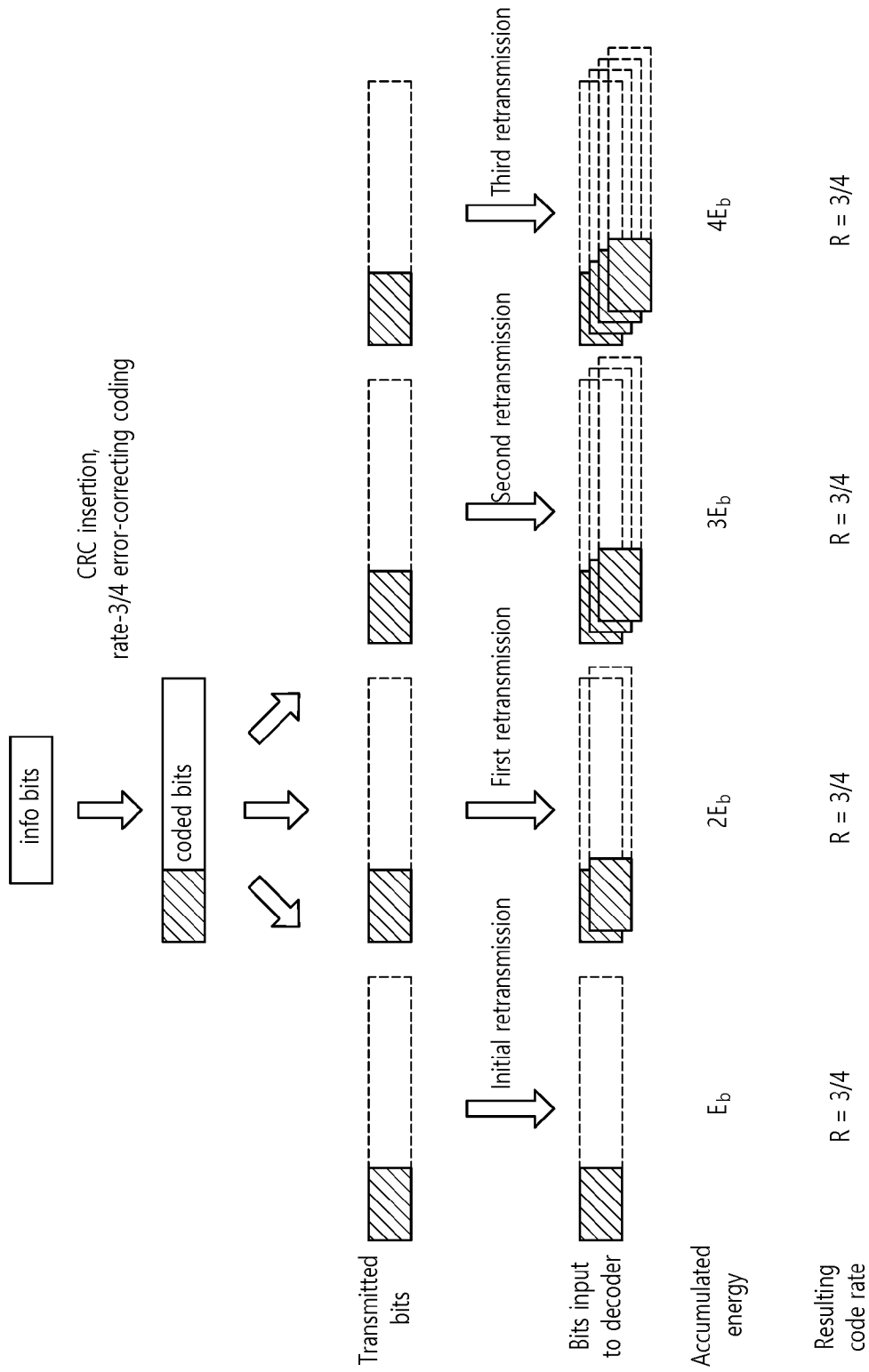
[圖 18]



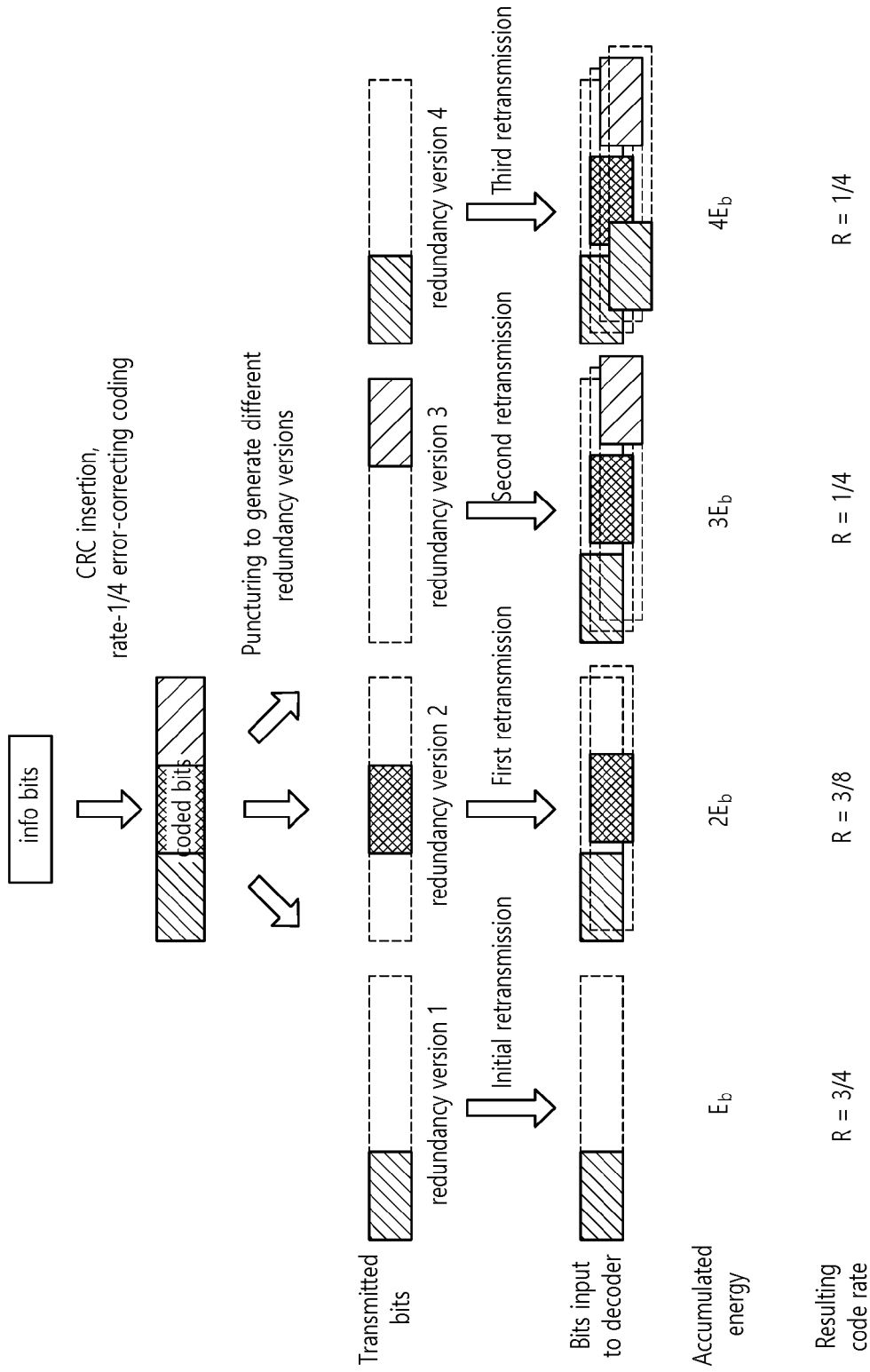
[도 19]



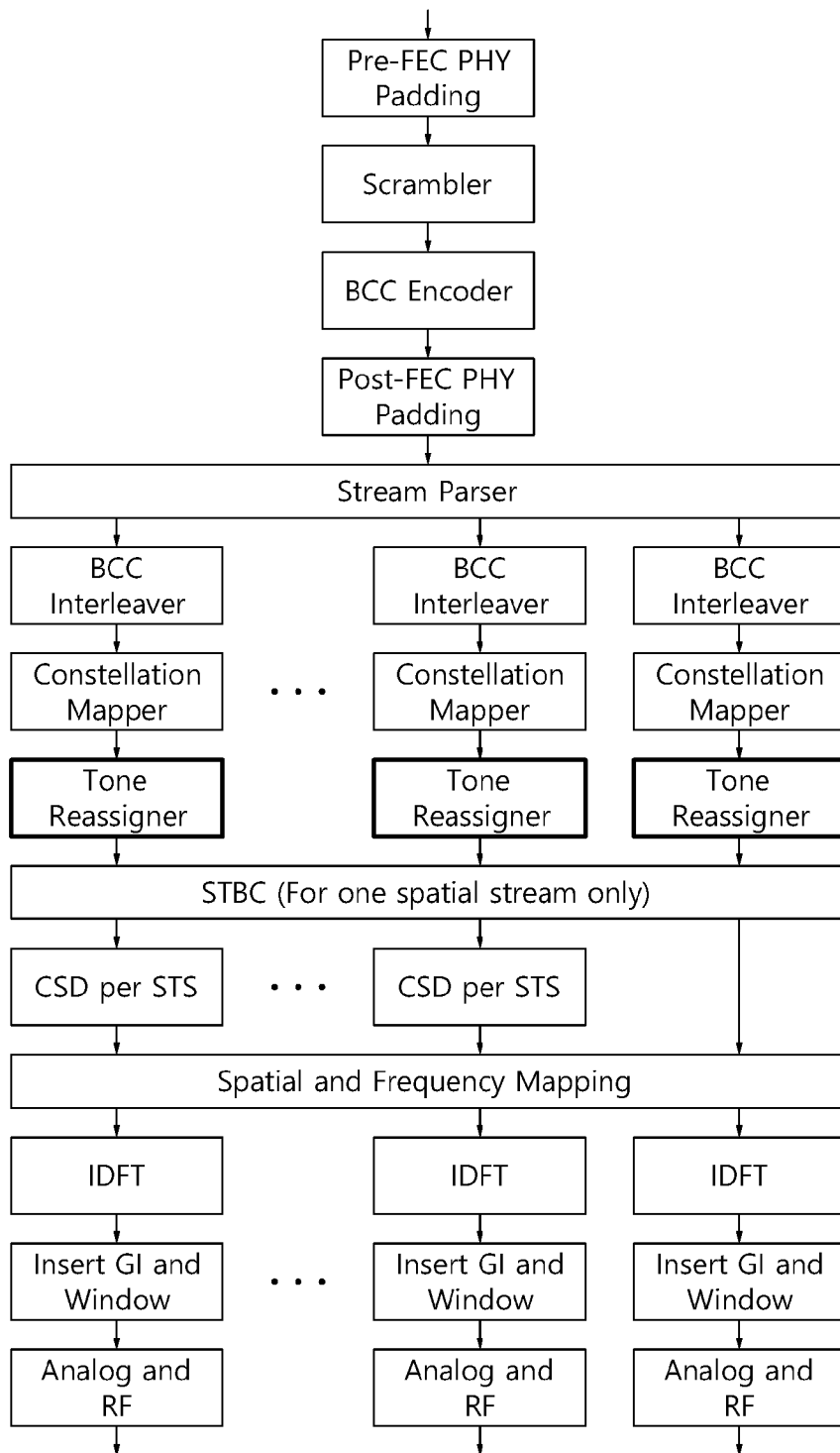
[도20]



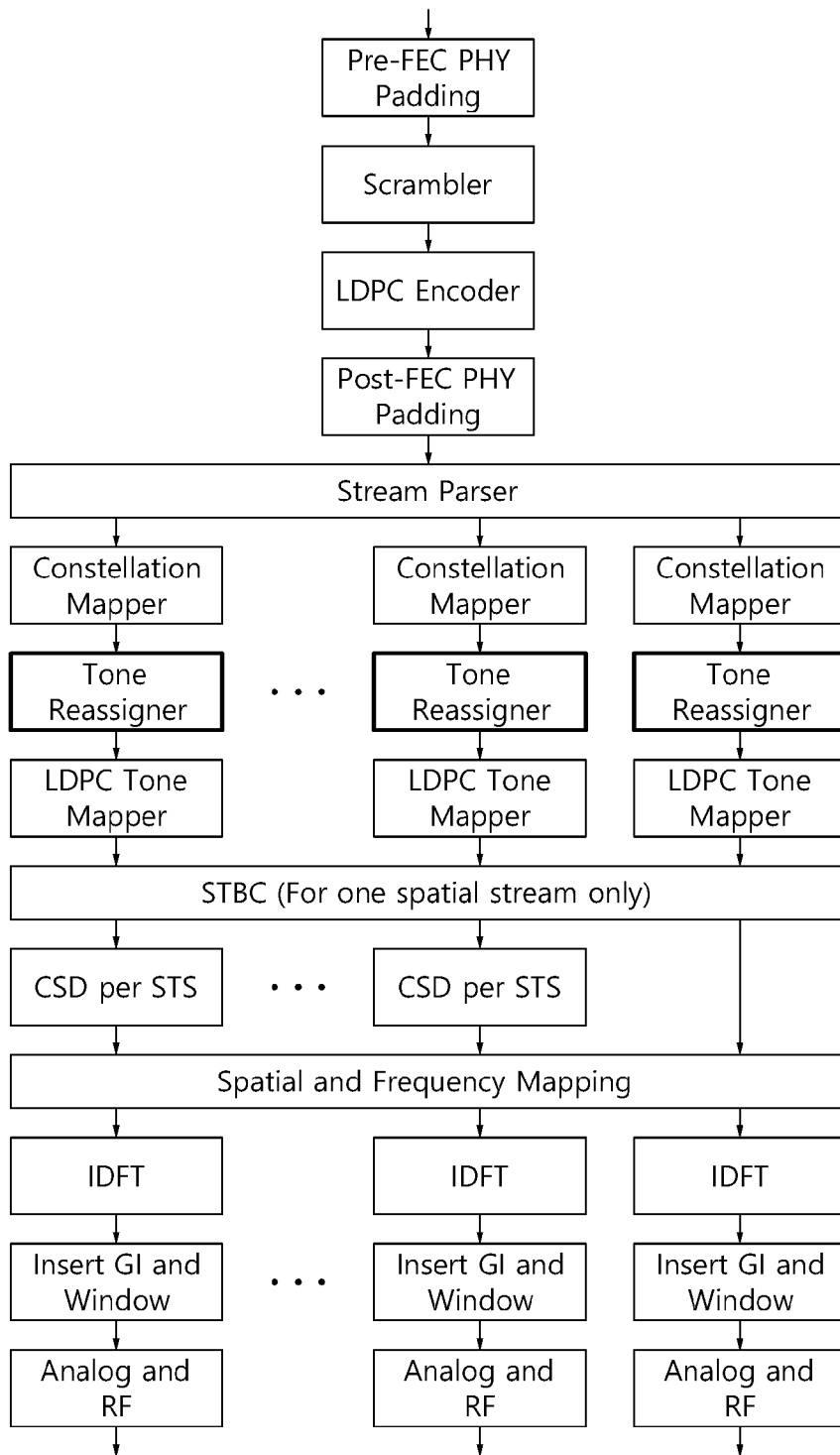
[도21]



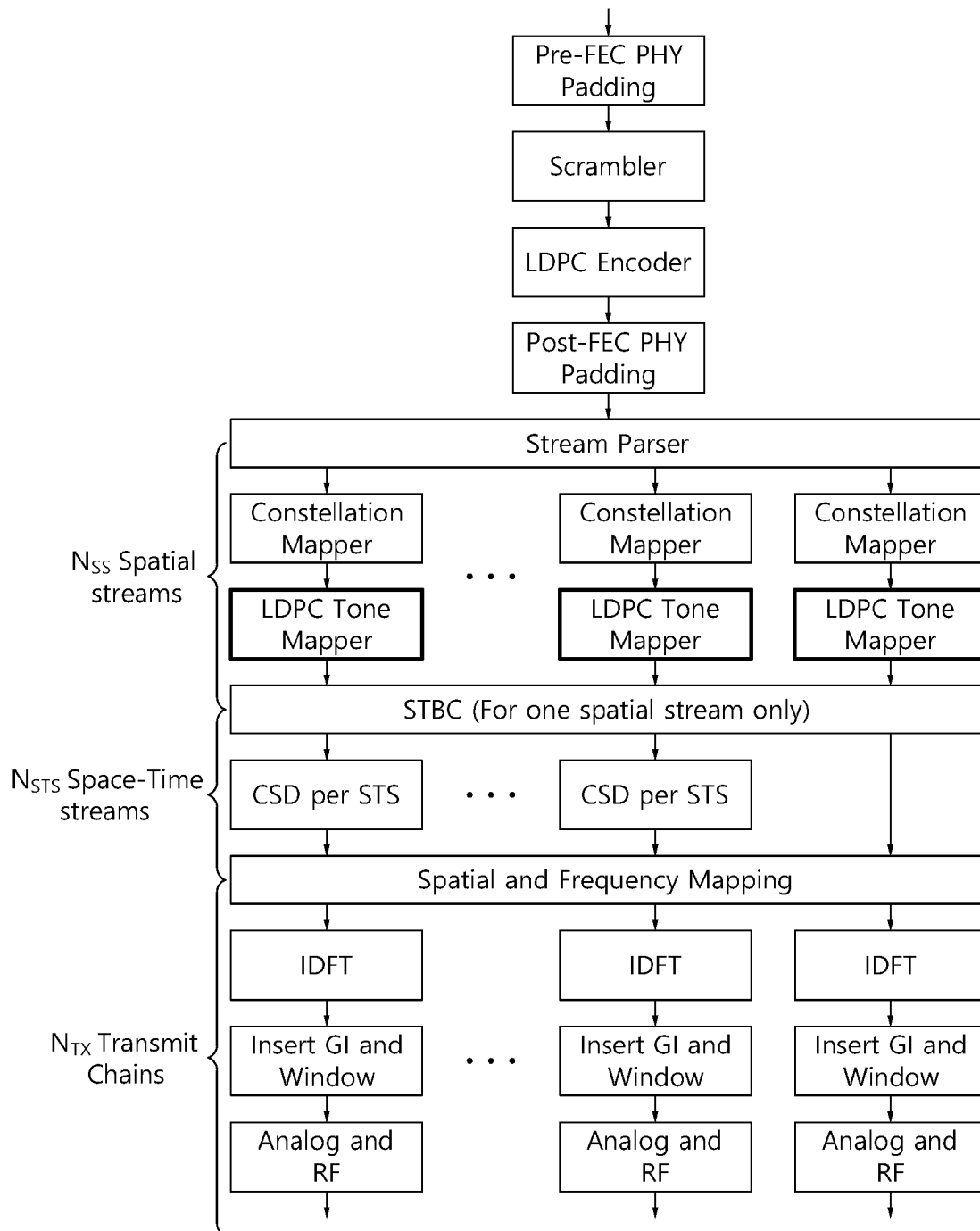
[도22]



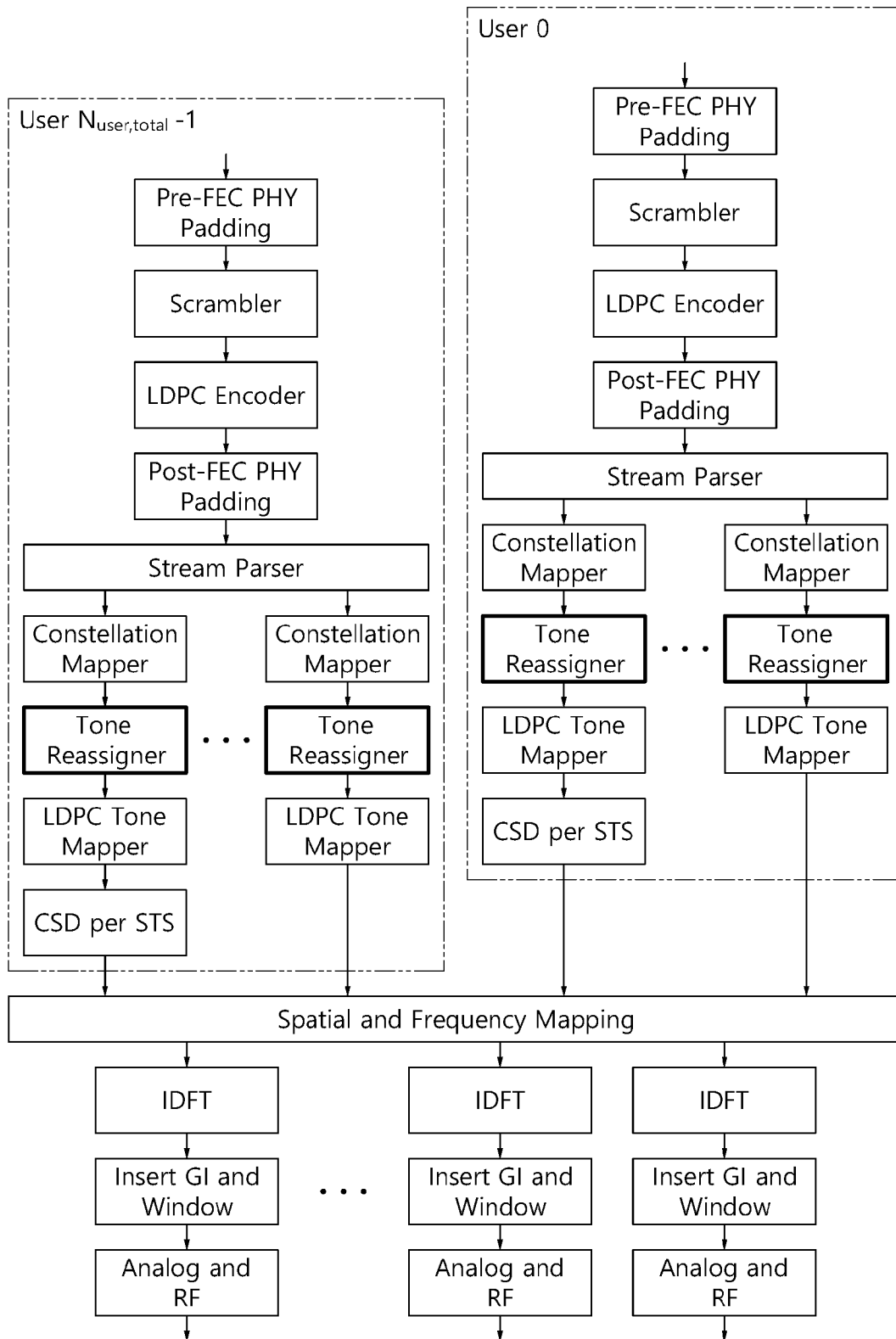
[도23]



[도24]



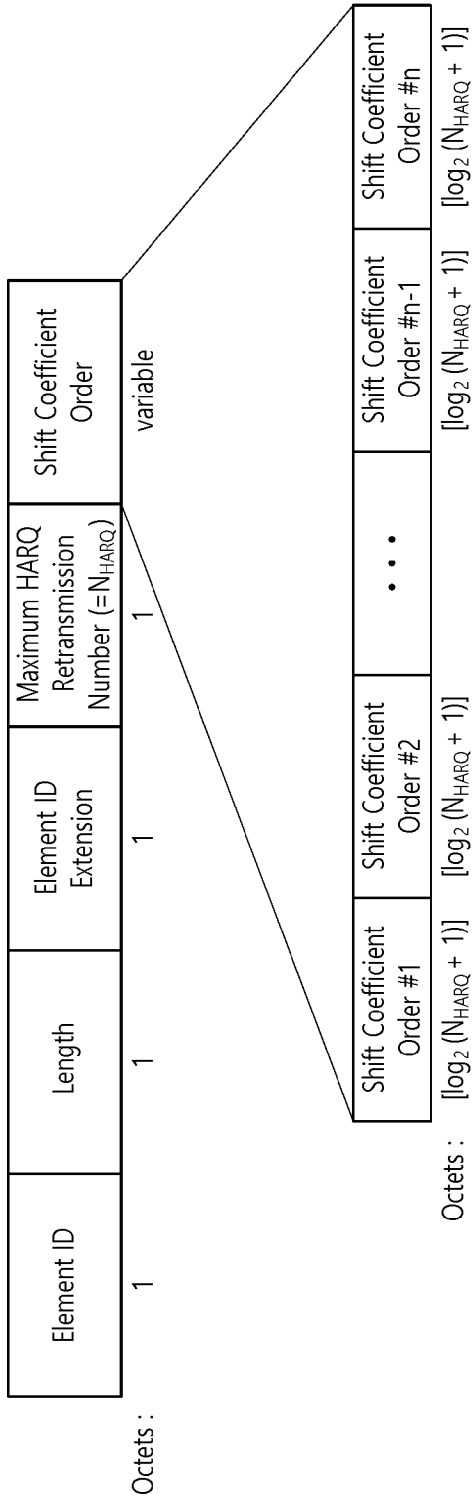
[도25]



[도26]

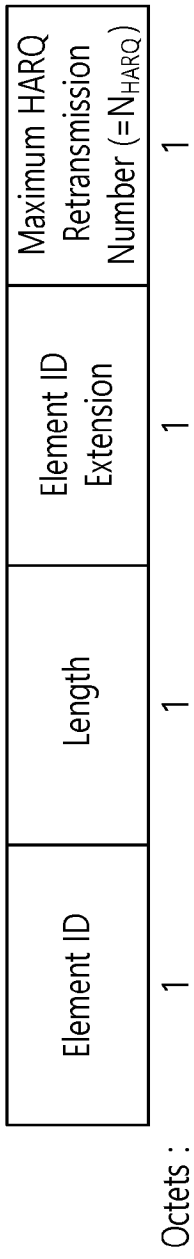
Parameter	RU Size (tones)								Description
	26	52	106	242	484	996	2x996		
N_{SD}	24	48	102	234	468	980	1960		Number of data subcarriers per RU
N_{SP}	2	4	4	8	16	16	32		Number of pilot subcarriers per RU
N_{ST}	26	52	106	242	484	996	1992		Total number of subcarriers per RU
NOTE : $N_{ST} = N_{SD} + N_{SP}$									

[도27]

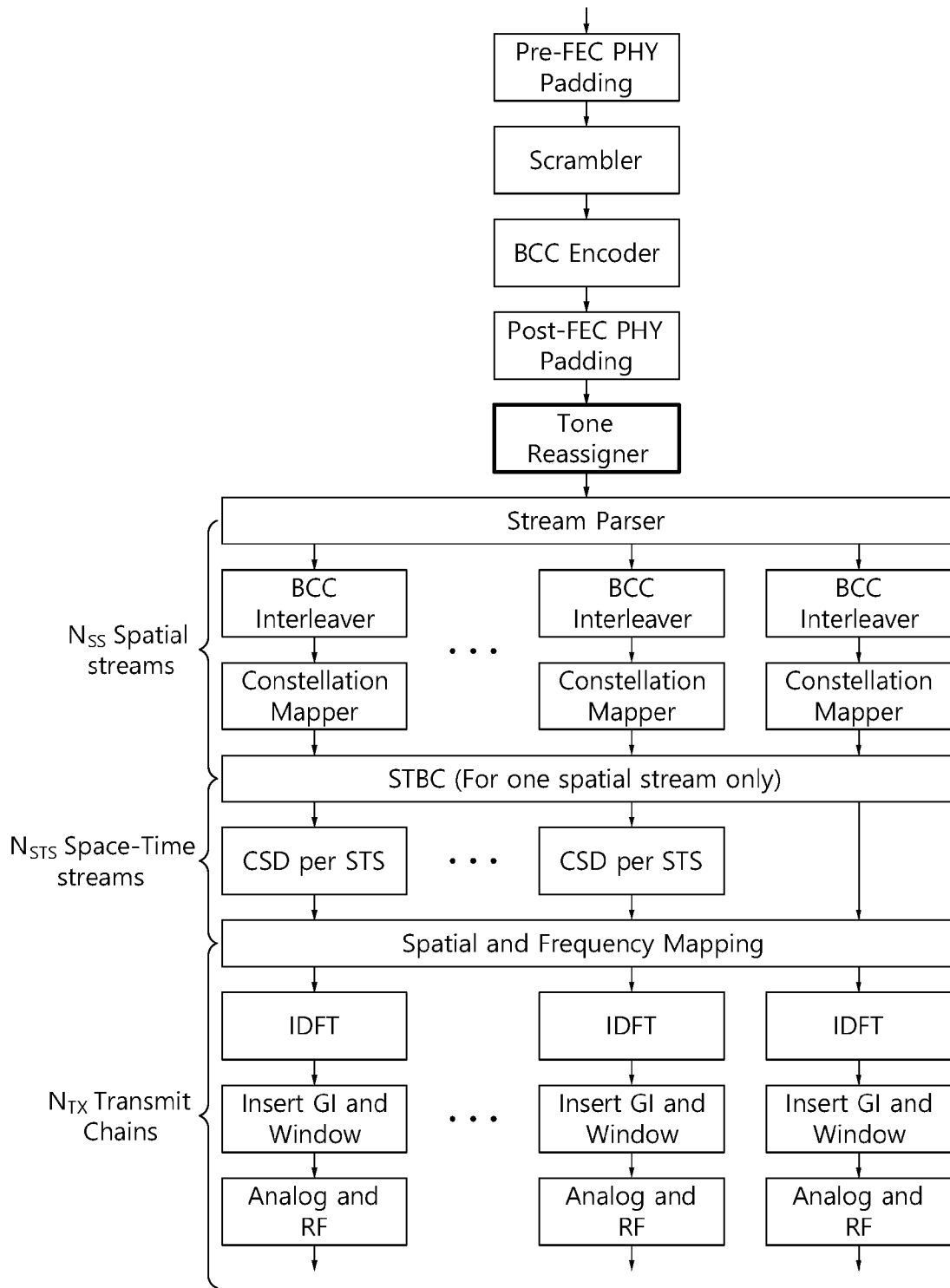


Subfield	Description
Maximum HARQ Retransmission Number	Indicates the maximum number of HARQ retransmissions. Set to 1 if the maximum number of HARQ retransmissions is one. Set to 3 if the maximum number of HARQ retransmissions is three. Set to 7 if the maximum number of HARQ retransmissions is seven. The values that can not be the maximum number of HARQ retransmissions are reserved.
Shift Coefficient Order	Indicates the tone shift coefficient, $c_{\text{numberofretr}}$.

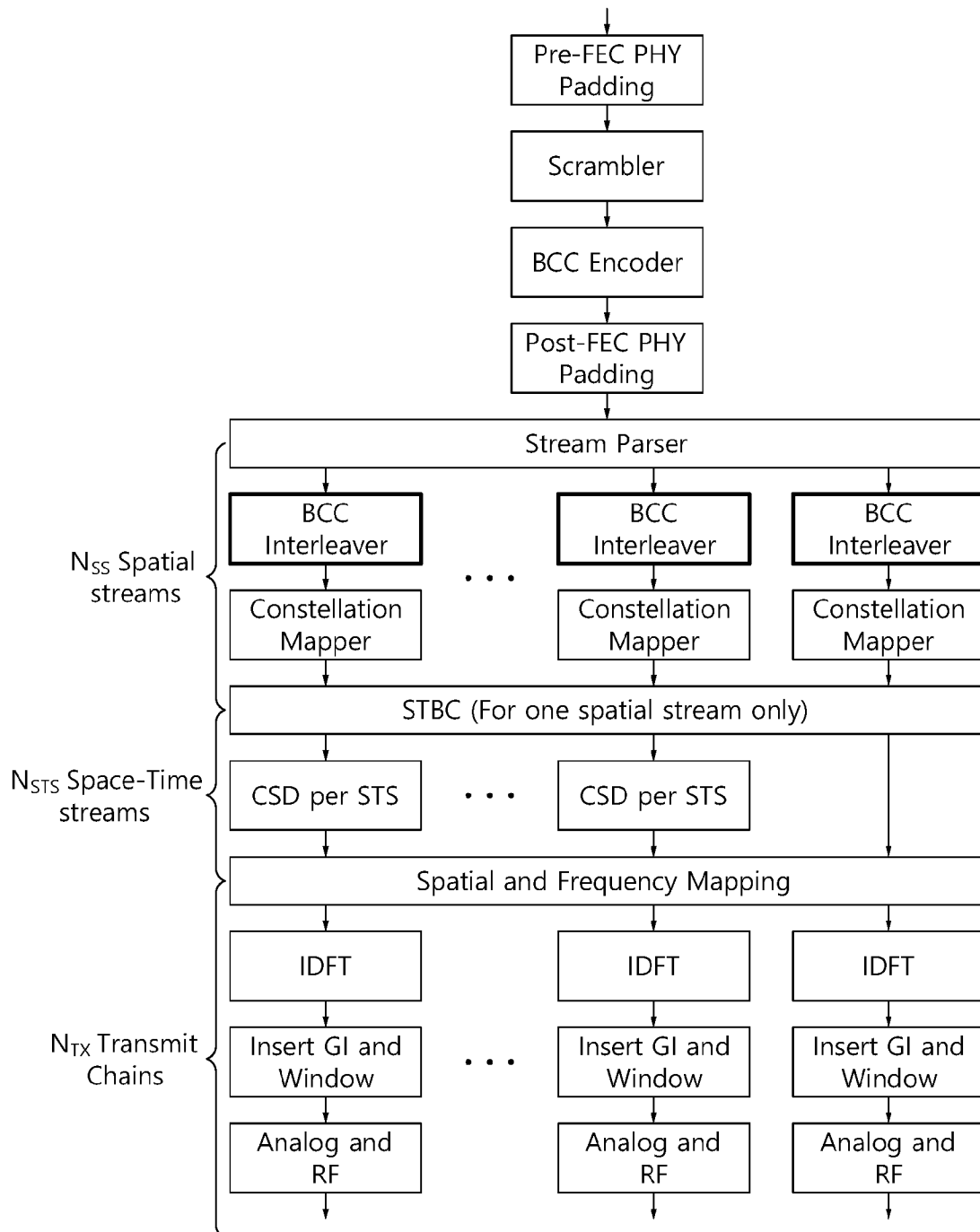
[도28]



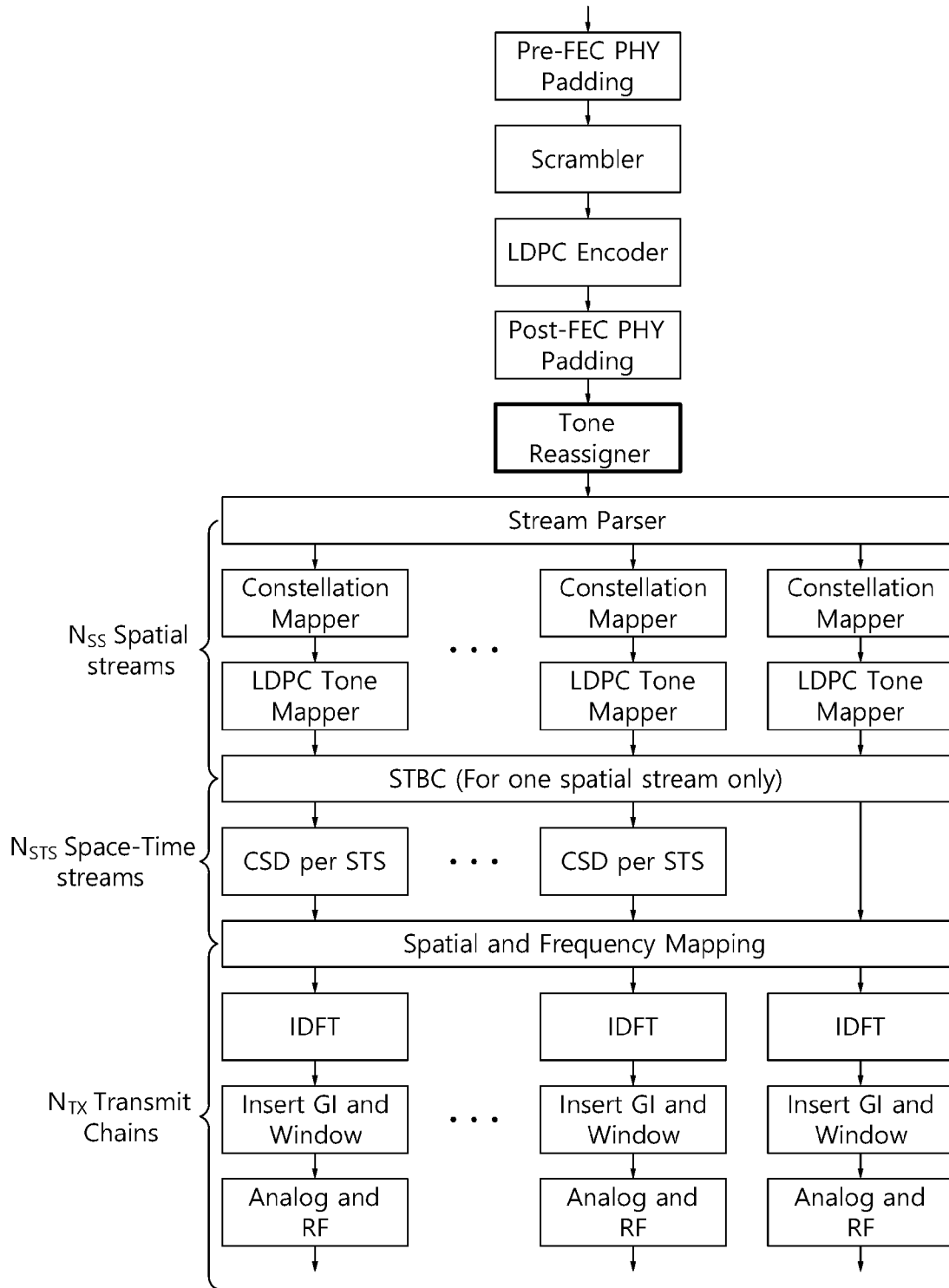
[도29]



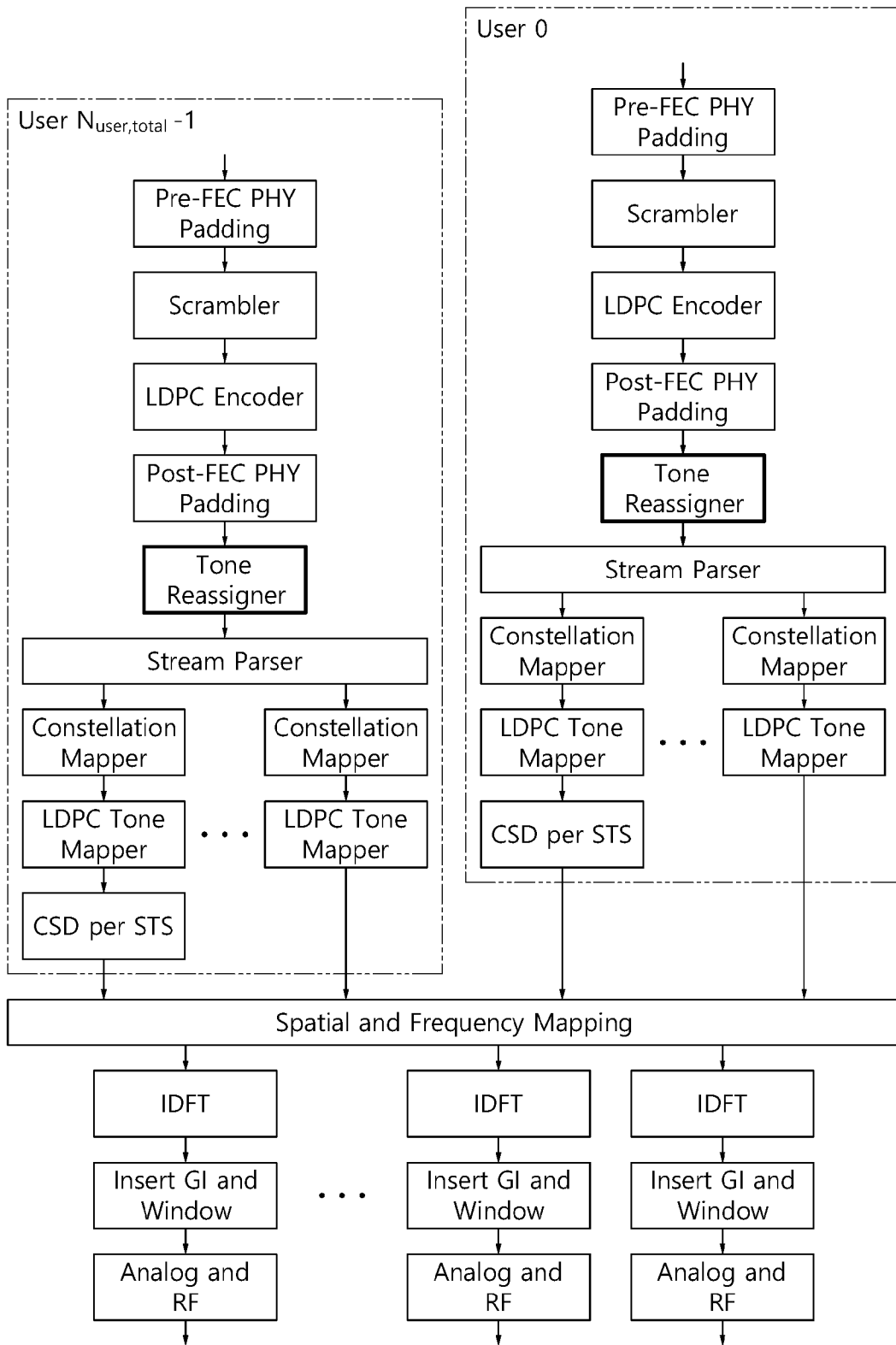
[도30]



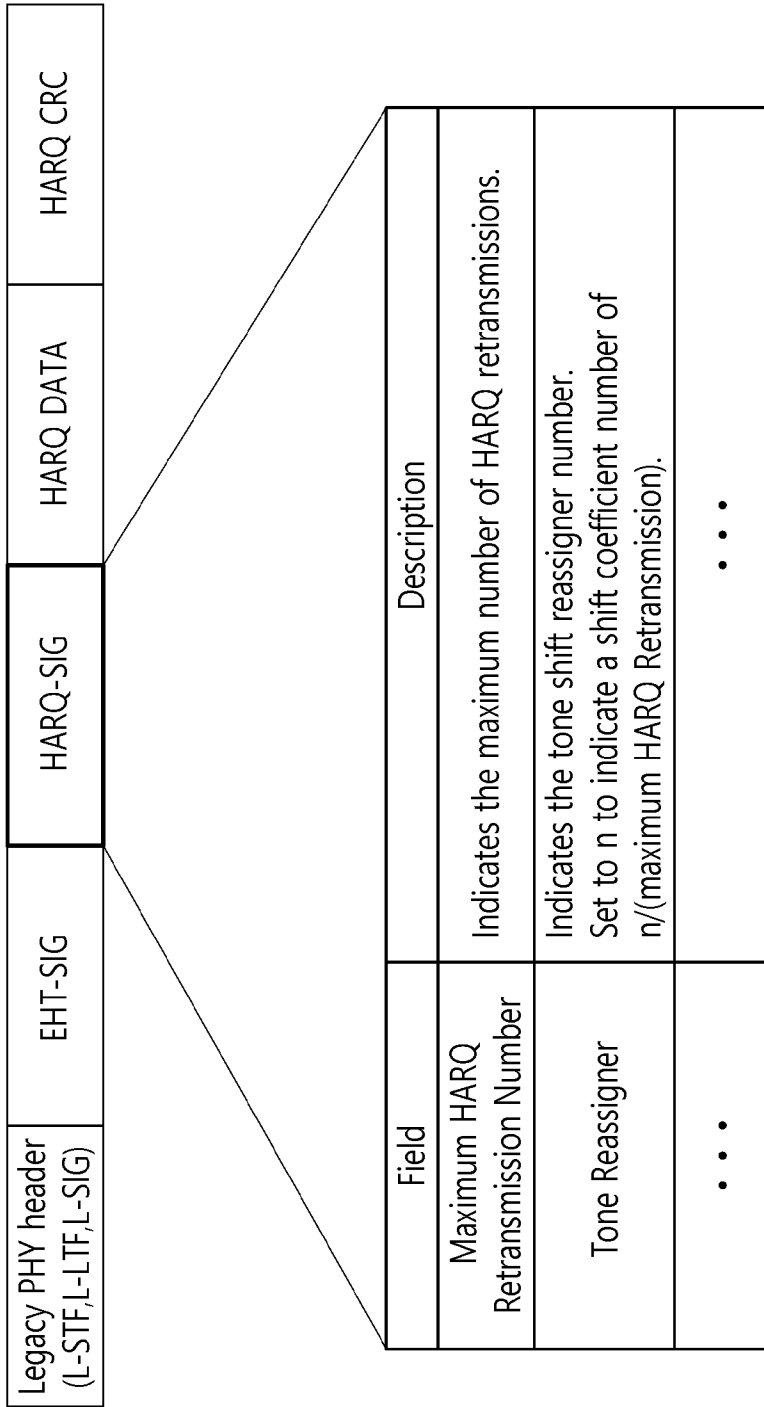
[도31]



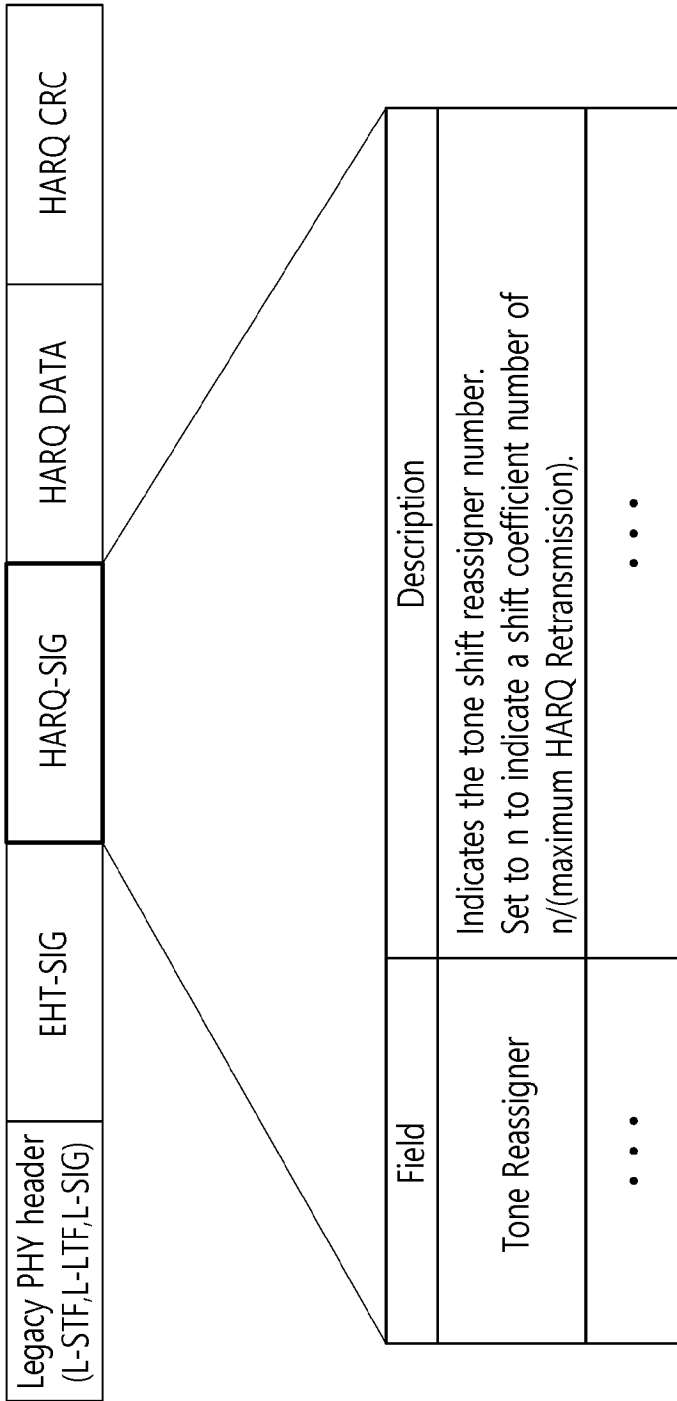
[도32]



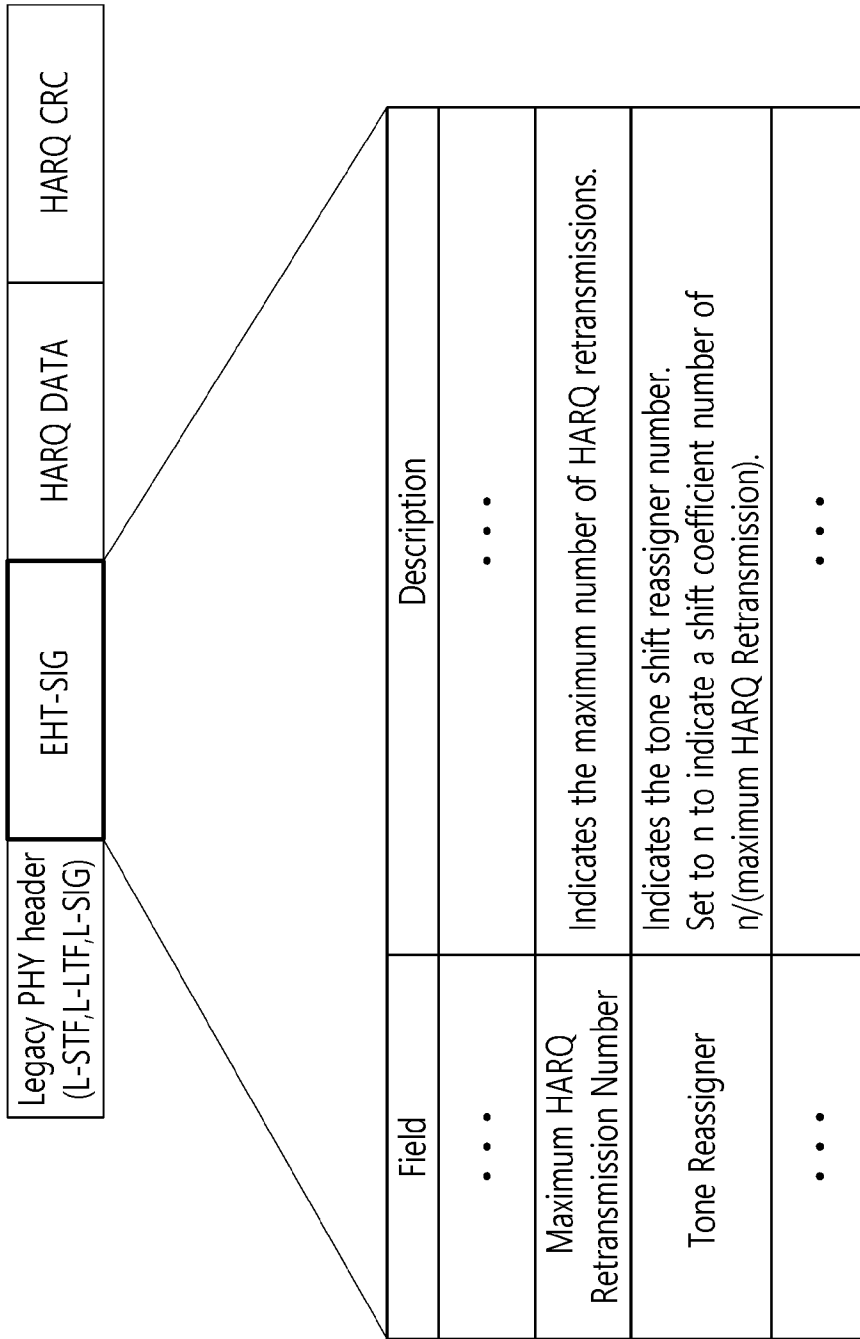
[도33]



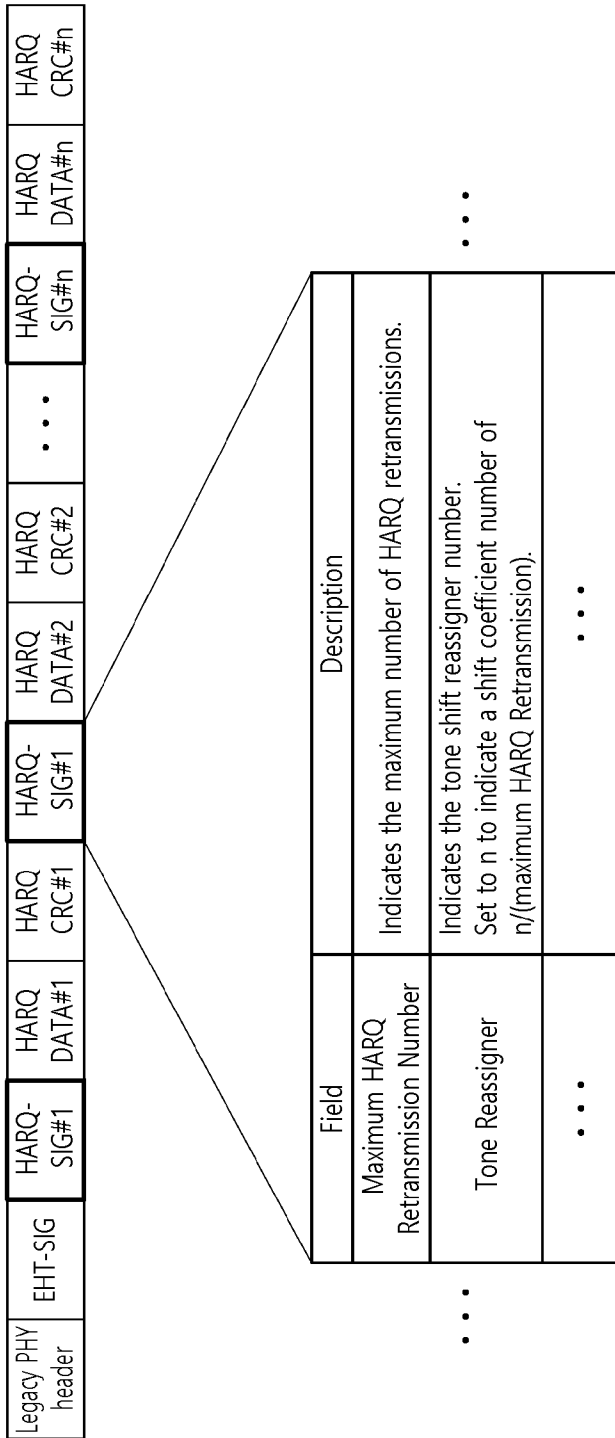
[도34]



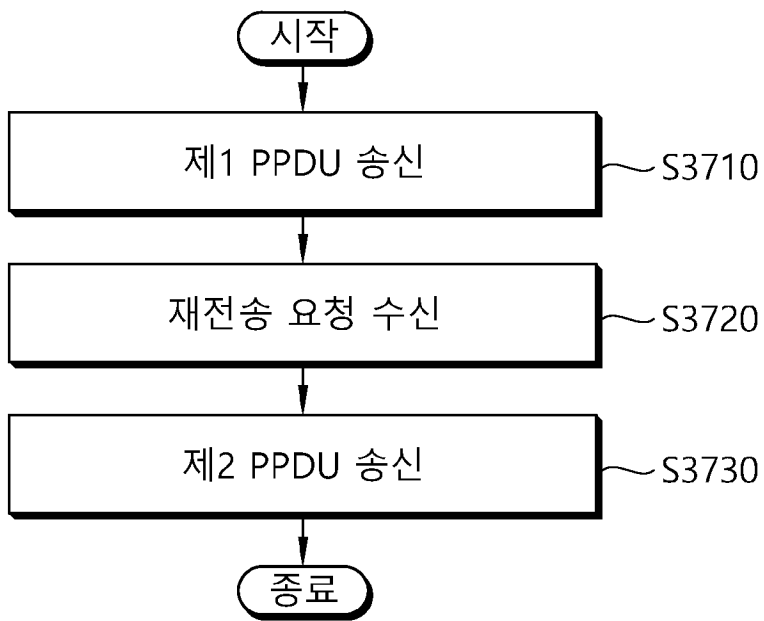
[도35]



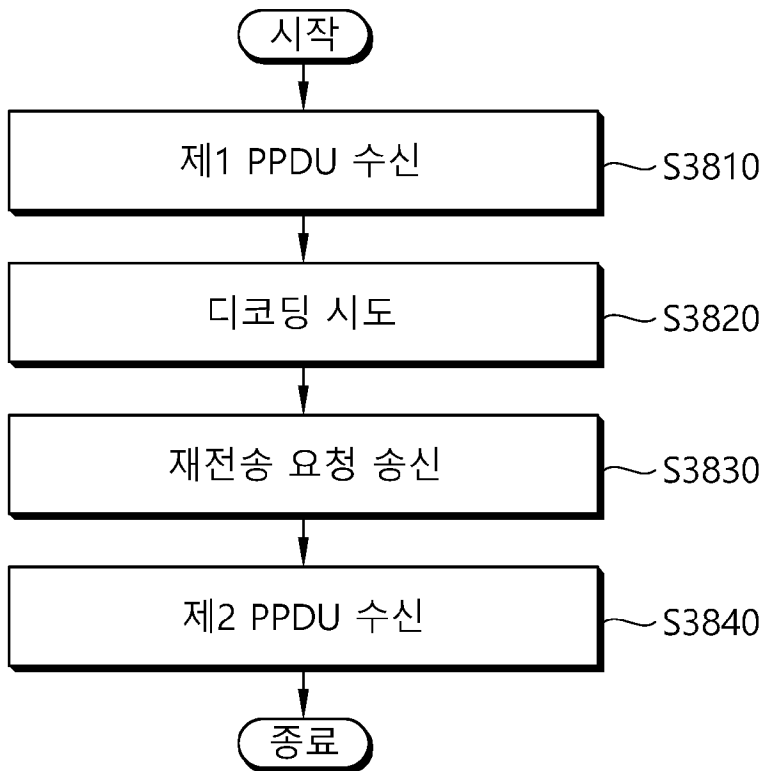
[Fig. 36]



[도37]



[도38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/001525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04L 1/06(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 1/18; H04B 7/0452; H04L 1/00; H04L 1/16; H04L 27/20; H04L 27/26; H04W 48/20; H04W 72/04; H04W 74/08; H04L 5/00; H04L 1/06

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: physical protocol data unit(PPDU), station(STA), resource unit(RU), constellation, hybrid automatic repetition request(HARQ)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0065523 A (LG ELECTRONICS INC.) 13 June 2017 See paragraphs [0027], [0141]; and figure 5.	1,5-6,10-14
A		2-4,7-9
Y	KR 10-2018-0091772 A (APPLE INC.) 16 August 2018 See paragraph [0049].	1,5-6,10-14
Y	KR 10-1884541 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 01 August 2018 See paragraphs [0108], [0154]; and figures 10, 16.	1,5-6,10-14
Y	KR 10-1759011 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 17 July 2017 See paragraphs [0151]-[0153]; and figure 14.	5,10
A	US 2019-0028156 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 24 January 2019 See paragraphs [0001]-[0008]; claim 1; and figure 1.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 MAY 2020 (12.05.2020)

Date of mailing of the international search report

12 MAY 2020 (12.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/001525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2017-0065523 A	13/06/2017	AU 2017-324750 A1	27/04/2017		
		CA 2963228 A1	07/04/2016		
		CN 106797294 A	31/05/2017		
		EP 3203668 A1	09/08/2017		
		EP 3203668 A4	16/05/2018		
		EP 3203668 B1	11/09/2019		
		JP 2017-536004 A	30/11/2017		
		JP 6430635 B2	28/11/2018		
		RU 2017114864 A	07/11/2018		
		RU 2680193 C2	18/02/2019		
		US 10320529 B2	11/06/2019		
		US 2017-0310424 A1	26/10/2017		
		US 2019-0268098 A1	29/08/2019		
		WO 2016-053024 A1	07/04/2016		
		KR 10-2018-0091772 A	16/08/2018	CN 108400858 A	14/08/2018
				EP 3358899 A1	08/08/2018
JP 2018-170759 A	01/11/2018				
KR 10-2015825 B1	29/08/2019				
US 10306640 B2	28/05/2019				
US 2018-0227917 A1	09/08/2018				
KR 10-1884541 B1	01/08/2018	EP 3104568 A1	14/12/2016		
		EP 3104568 A4	26/07/2017		
		EP 3104568 B1	20/03/2019		
		KR 10-2016-0105462 A	06/09/2016		
		US 10034236 B2	24/07/2018		
		US 2016-0353370 A1	01/12/2016		
		WO 2015-119372 A1	13/08/2015		
KR 10-1759011 B1	17/07/2017	AU 2014-254581 A1	15/10/2015		
		CA 2908045 A1	23/10/2014		
		CN 105121952 A	02/12/2015		
		CN 105122754 A	02/12/2015		
		CN 105122754 B	19/10/2018		
		CN 105122913 A	02/12/2015		
		EP 2974482 A1	20/01/2016		
		EP 2988462 A1	24/02/2016		
		EP 2988462 A4	25/01/2017		
		EP 2988462 B1	31/10/2018		
		EP 2989381 A1	02/03/2016		
		JP 2016-519479 A	30/06/2016		
		JP 6180615 B2	16/08/2017		
		KR 10-2016-0009529 A	26/01/2016		
		RU 2015149306 A	24/05/2017		
		RU 2622047 C2	09/06/2017		
		US 2016-0050093 A1	18/02/2016		
		US 2016-0102844 A1	14/04/2016		
US 9863606 B2	09/01/2018				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/001525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 9935802 B2	03/04/2018
		WO 2014-171788 A1	23/10/2014
US 2019-0028156 A1	24/01/2019	US 10084515 B2	25/09/2018
		US 2016-0241314 A1	18/08/2016
		WO 2015-058005 A2	23/04/2015
		WO 2015-058005 A3	18/06/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04L 1/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/18; H04B 7/0452; H04L 1/00; H04L 1/16; H04L 27/20; H04L 27/26; H04W 48/20; H04W 72/04; H04W 74/08; H04L 5/00; H04L 1/06		
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: 피지컬 프로토콜 데이터 유닛(PPDU), 스테이션(STA), 자원유닛(RU), 컨스텔레이션(constellation), 하이브리드자동반복요청(HARQ)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2017-0065523 A (엘지전자 주식회사) 2017.06.13 단락 [0027], [0141]; 및 도면 5	1,5-6,10-14 2-4,7-9
Y	KR 10-2018-0091772 A (애플 인크.) 2018.08.16 단락 [0049]	1,5-6,10-14
Y	KR 10-1884541 B1 (엘지전자 주식회사) 2018.08.01 단락 [0108], [0154]; 및 도면 10, 16	1,5-6,10-14
Y	KR 10-1759011 B1 (엘지전자 주식회사) 2017.07.17 단락 [0151]-[0153]; 및 도면 14	5,10
A	US 2019-0028156 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2019.01.24 단락 [0001]-[0008]; 청구항 1; 및 도면1	1-14
<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 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 05월 12일 (12.05.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 05월 12일 (12.05.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성희 전화번호 +82-42-481-3516	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2017-0065523 A	2017/06/13	AU 2017-324750 A1	2017/04/27		
		CA 2963228 A1	2016/04/07		
		CN 106797294 A	2017/05/31		
		EP 3203668 A1	2017/08/09		
		EP 3203668 A4	2018/05/16		
		EP 3203668 B1	2019/09/11		
		JP 2017-536004 A	2017/11/30		
		JP 6430635 B2	2018/11/28		
		RU 2017114864 A	2018/11/07		
		RU 2680193 C2	2019/02/18		
		US 10320529 B2	2019/06/11		
		US 2017-0310424 A1	2017/10/26		
		US 2019-0268098 A1	2019/08/29		
		WO 2016-053024 A1	2016/04/07		
		KR 10-2018-0091772 A	2018/08/16	CN 108400858 A	2018/08/14
				EP 3358899 A1	2018/08/08
JP 2018-170759 A	2018/11/01				
KR 10-2015825 B1	2019/08/29				
US 10306640 B2	2019/05/28				
US 2018-0227917 A1	2018/08/09				
KR 10-1884541 B1	2018/08/01	EP 3104568 A1	2016/12/14		
		EP 3104568 A4	2017/07/26		
		EP 3104568 B1	2019/03/20		
		KR 10-2016-0105462 A	2016/09/06		
		US 10034236 B2	2018/07/24		
		US 2016-0353370 A1	2016/12/01		
		WO 2015-119372 A1	2015/08/13		
KR 10-1759011 B1	2017/07/17	AU 2014-254581 A1	2015/10/15		
		CA 2908045 A1	2014/10/23		
		CN 105121952 A	2015/12/02		
		CN 105122754 A	2015/12/02		
		CN 105122754 B	2018/10/19		
		CN 105122913 A	2015/12/02		
		EP 2974482 A1	2016/01/20		
		EP 2988462 A1	2016/02/24		
		EP 2988462 A4	2017/01/25		
		EP 2988462 B1	2018/10/31		
		EP 2989381 A1	2016/03/02		
		JP 2016-519479 A	2016/06/30		
		JP 6180615 B2	2017/08/16		
		KR 10-2016-0009529 A	2016/01/26		
		RU 2015149306 A	2017/05/24		
		RU 2622047 C2	2017/06/09		
		US 2016-0050093 A1	2016/02/18		
		US 2016-0102844 A1	2016/04/14		
		US 9863606 B2	2018/01/09		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 9935802 B2 WO 2014-171788 A1	2018/04/03 2014/10/23
US 2019-0028156 A1	2019/01/24	US 10084515 B2 US 2016-0241314 A1 WO 2015-058005 A2 WO 2015-058005 A3	2018/09/25 2016/08/18 2015/04/23 2015/06/18