(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 10 월 14 일 (14.10.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/206272 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 52/02 (2009.01) *H04B 7/26* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/000266

(22) 국제출원일: 2021 년 1 월 8 일 (08.01.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0043575 2020 년 4 월 9 일 (09.04.2020) KR

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

(72) 발명자: 박성진 (**PARK, Sungjin**); 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). 김나명 (**KIM, Namyeong**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 송태원 (**SONG, Taewon**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 장인선 (**JANG, Insun**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

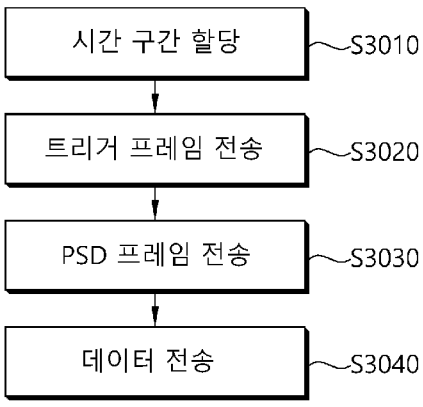
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, 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,

(54) **Title:** TDMA TRANSMISSION IN MULTI-AP ENVIRONMENT

(54) **발명의 명칭:** 멀티 AP 환경에서 TDMA 전송



S3010 ... Allocate time interval
S3020 ... Transmit trigger frame
S3030 ... Transmit PSD frame
S3040 ... Transmit data

(57) **Abstract:** In a wireless local area network (wireless LAN) system, a sharing AP may allocate a time interval in which each AP performs transmission/reception. STAs belonging to a BSS of each AP may operate in a power saving mode in time intervals not allocated to the BSS of the STAs.

(57) **요약서:** 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서, 셰어링 AP는 각 AP 들이 송수신을 수행하는 시간 구간을 할당할 수 있다. 각 AP 들의 BSS 에 속하는 STA 들은 자신의 BSS 에 할당되지 않은 시간 구간에서는 절전 모드로 동작할 수 있다.

WO 2021/206272 A1

[다음 쪽 계속]

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 멀티 AP 환경에서 TDMA 전송

기술분야

[1] 본 명세서는 복수의 AP(access point)를 포함하는 무선랜(wireless local area network) 시스템에서 C-OFDMA(coordinated orthogonal frequency division multiplexing access) 멀티 AP 전송을 수행하는 방법에 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

기술적 해결방법

[4] 다양한 실시 예들에 따른 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 셰어드(sharing) AP(access point)는 상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당할 수 있다. 상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함될 수 있다. 셰어링 AP는 상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 셰어링 AP는 제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송할 수 있다. 셰어링 AP는 상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송할 수 있다.

발명의 효과

[5] 본 명세서의 일례에 따르면, 셰어링 AP는 각 AP들이 동작할 시간 구간을 할당할 수 있다. 각 AP들에 연결된(associated) STA들은 자신에게 할당된 시간 구간에서만 송수신을 수행할 수 있다. 각 AP들에 연결된 STA들은 자신에게 할당되지 않은 시간 구간에서는 절전 모드로 동작할 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 분산(distributed) MIMO 송신(예를 들어, 조인트 송신(joint transmission))을 활성화하는 일례를 도시한다.

[26] 도 21은 다중 AP 조정을 도시한 도면이다.

[27] 도 22는 간섭 회피를 위한 널 스티어링 동작의 일례를 나타낸다.

[28] 도 23은 AP 조정과 간섭이 제어되는 일례를 도시한다.

[29] 도 24는 간섭 널링과 분산 조인트 빔포밍을 도시한다.

[30] 도 25는 다중 AP로 구성된 네트워크의 실시예를 도시한 도면이다.

[31] 도 26은 다중 AP로 구성된 네트워크의 일례를 도시한 도면이다.

[32] 도 27은 다중 AP로 구성된 네트워크의 일례를 도시한 도면이다.

[33] 도 28은 멀티 AP 전송 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[34] 도 29는 멀티 AP 전송 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[35] 도 30은 셰어링 AP 동작의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[36] 도 31은 STA 동작의 일 실시예를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[37] 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.

[38] 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.

[39] 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.

[40] 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.

[41] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 '예를 들어(for example)'를 의미할 수 있다. 구체적으로, '제어 정보(EHT-Signal)'로 표시된 경우, '제어 정보'의 일례로 'EHT-Signal'이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 '제어 정보'는 'EHT-Signal'로 제한(limit)되지 않고, 'EHT-Signal'이 '제어 정보'의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, '제어 정보(즉, EHT-signal)'로 표시된 경우에도, '제어 정보'의 일례로 'EHT-signal'가 제안된 것일 수 있다.

[42] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[43] 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(evoluation)에 기반하는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서의 일례는 3GPP 규격에 기반하는 5G NR 규격의 통신 시스템에 적용될 수 있다.

[44] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는

기술적 특징을 설명한다.

[45] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.

[46] 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 명칭으로 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 수신 장치(apparatus), 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[47] 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.

[48] 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 STA은 휴대 전화, 차량(vehicle), 개인용 컴퓨터 등의 다양한 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 STA은 음성 통화, 영상 통화, 데이터 통신, 자율 주행(Self-Driving, Autonomous-Driving) 등의 다양한 통신 서비스를 위한 통신을 지원할 수 있다.

[49] 본 명세서에서 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(medium access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함할 수 있다.

[50] 도 1의 부도면 (a)를 기초로 STA(110, 120)을 설명하면 이하와 같다.

[51] 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.

[52] 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.

[53] 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.

[54] 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.

[55] 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.

[56] 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.

[57] 예를 들어, 이하의 명세서에서 non-AP(또는 User-STA)로 표시된 장치의 동작은 제 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제2 STA(120)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(120)의 메모리(122)에 저장될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(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.

[58] 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/회득하는 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/회득하는 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.

[59] 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.

[60] 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.

[61] 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.

[62] 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.

[63] 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.

[64] 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 SNAPDRAGONTM 시리즈 프로세서, Samsung®에 의해 제조된 EXYNOSTM 시리즈 프로세서, Apple®에 의해 제조된 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에 의해 제조된 HELIOTM 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOMTM 시리즈 프로세서 또는 이를 개선(enhance)한 프로세서일 수 있다.

[65] 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.

[66] 도 2는 무선랜(WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.

[67] 도 2의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.

[68] 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.

[69] 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.

[70] 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.

[71] 포털(portal, 220)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.

[72] 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.

[73] 도 2의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

[74] 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.

[75] 도 3은 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하는 도면이다.

[76] 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.

[77] 도 3에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수

있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.

[78] 도 3의 일례에는 표시되지 않았지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝을 기초로 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다릴 수 있다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.

[79] 네트워크를 발견한 STA은, 단계 S320를 통해 인증 과정을 수행할 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S340의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다. S320의 인증 과정은, STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함할 수 있다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.

[80] 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.

[81] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.

[82] 성공적으로 인증된 STA은 단계 S330을 기초로 연결 과정을 수행할 수 있다. 연결 과정은 STA이 연결 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연결 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 예를 들어, 연결 요청 프레임은 다양한

능력(capability)에 관련된 정보, 비콘 청취 간격(listen interval), SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.

[83] 이후 S340 단계에서, STA은 보안 셋업 과정을 수행할 수 있다. 단계 S340의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드쉐이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다.

[84] 도 4는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

[85] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY protocol data unit)가 사용되었다. 구체적으로, LTF, STF 필드는 트레이닝 신호를 포함하였고, SIG-A, SIG-B 에는 수신 스테이션을 위한 제어 정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU(MAC PDU/Aggregated MAC PDU)에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.

[86] 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.

[87] 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 μs 등) 동안에 전송될 수 있다.

[88] 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.

[89] 도 5는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[90] 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.

[91] 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.

[92] 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.

[93] 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.

[94] 도 6은 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[95] 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.

[96] 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.

[97] 도 7은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.

[98] 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.

[99] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있으며 이 경우에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.

[100] 본 명세서에서 설명된 RU는 UL(Uplink) 통신 및 DL(Downlink) 통신에 사용될 수 있다. 예를 들어, Trigger frame에 의해 solicit되는 UL-MU 통신이 수행되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 Trigger frame을 통해서 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 이후, 제1 STA은 제1 RU를 기초로 제1 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있고, 제2 STA은 제2 RU를 기초로 제2 Trigger-based PPDU를 송신할 수 있다. 제1/제2 Trigger-based PPDU는 동일한 시간 구간에 AP로 송신된다.

[101] 예를 들어, DL MU PPDU가 구성되는 경우, 송신 STA(예를 들어, AP)은 제1 STA에게는 제1 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당하고, 제2 STA에게는 제2 RU(예를 들어, 26/52/106/242-RU 등)를 할당할 수 있다. 즉, 송신 STA(예를 들어, AP)은 하나의 MU PPDU 내에서 제1 RU를 통해 제1 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있고, 제2 RU를 통해 제2 STA을 위한 HE-STF, HE-LTF, Data 필드를 송신할 수 있다.

[102] RU의 배치에 관한 정보는 HE-SIG-B를 통해 시그널될 수 있다.

[103] 도 8은 HE-SIG-B 필드의 구조를 나타낸다.

[104] 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.

[105] 도 8에 도시된 바와 같이 공통필드(820) 및 사용자-개별 필드(830)는 별도로 인코딩될 수 있다.

[106] 공통필드(820)는 N*8 비트의 RU allocation 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, RU allocation 정보는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 5와 같이 20 MHz 채널이 사용되는 경우, RU allocation 정보는 어떤 주파수 대역에 어떤 RU(26-RU/52-RU/106-RU)가 배치되는 지에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[107] RU allocation 정보가 8 비트로 구성되는 경우의 일례는 다음과 같다.

[108] [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

[109] 도 5의 일례와 같이, 20 MHz 채널에는 최대 9개의 26-RU가 할당될 수 있다. 표 1과 같이 공통필드(820)의 RU allocation 정보가 '00000000' 같이 설정되는 경우 대응되는 채널(즉, 20 MHz)에는 9개의 26-RU가 할당될 수 있다. 또한, 표 1과 같이 공통필드(820)의 RU allocation 정보가 '00000001' 같이 설정되는 경우 대응되는 채널에 7개의 26-RU와 1개의 52-RU가 배치된다. 즉, 도 5의 일례에서 최-우측에서는 52-RU가 할당되고, 그 좌측으로는 7개의 26-RU가 할당될 수 있다.

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

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

[112] [표2]

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
01000$y_2y_1y_0$	106				26	26	26	26	26	8
01001$y_2y_1y_0$	106				26	26	26	52		8

[113] '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.

[114] 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.

[115] 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.

[116] 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.

[117] 도 9는 MU-MIMO 기법을 통해 복수의 User STA이 동일한 RU에 할당되는 일례를 나타낸다.

[118] 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.

[119] 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.

[120] 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.

[121] 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.

[122] 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.

[123] [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	

[124] [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

[125] 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_user는 '3'으로 설정되고, 이에 따라 표 3에 표시된 바와 같이 N_STS[1], N_STS[2], N_STS[3]의 값이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 비트(B11-B14)의 값이 '0011'인 경우, N_STS[1]=4, N_STS[2]=1,

N_STS[3]=1로 설정될 수 있다. 즉, 도 9의 일례에서 User field 1에 대해서는 4개의 Spatial Stream이 할당되고, User field 2에 대해서는 1개의 Spatial Stream이 할당되고, User field 3에 대해서는 1개의 Spatial Stream이 할당될 수 있다.

[126] 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.

[127] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제3 비트(즉, B15-18)는 MCS(Modulation and coding scheme) 정보를 포함할 수 있다. MCS 정보는 해당 SIG-B가 포함되는 PPDU 내의 데이터 필드에 적용될 수 있다.

[128] 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.

[129] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제4 비트(즉, B19)는 Reserved 필드 일 수 있다.

[130] 또한, User field(즉, 21 비트) 내의 제5 비트(즉, B20)는 코딩 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 제5 비트(즉, B20)는 해당 SIG-B가 포함되는 PPDU 내의 데이터 필드에 적용된 채널코딩의 타입(예를 들어, BCC 또는 LDPC)에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[131] 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.

[132] 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.

[133] 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.

[134] 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.

[135] 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.

[136] 도 11은 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 11의 트리거 프레임은 상향링크 MU 전송(Uplink Multiple-User transmission)을 위한 자원을 할당하고, 예를 들어 AP로부터 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 MAC 프레임으로 구성될 수 있으며, PPDU에 포함될 수 있다.

[137] 도 11에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다. 또한 필드 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.

[138] 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.

[139] 또한, RA 필드(1130)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(1140)는 해당 트리거 프레임을 송신하는 STA(예를 들어, AP)의 주소 정보가 포함되며, 공통 정보(common information) 필드(1150)는 해당 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA에게 적용되는 공통 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 L-SIG 필드의 길이를 지시하는 필드나, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 SIG-A 필드(즉, HE-SIG-A 필드)의 내용(content)을 제어하는 정보가 포함될 수 있다. 또한, 공통 제어 정보로서, 해당 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향 PPDU의 CP의 길이에 관한 정보나 LTF 필드의 길이에 관한 정보가 포함될 수 있다.

[140] 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.

[141] 또한, 도 11의 트리거 프레임은 패딩 필드(1170)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(1180)를 포함할 수 있다.

[142] 도 11에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(1160#1 내지 1160#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함할 수 있다.

[143] 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.

[144] 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.

[145] 또한, 케스케이드 지시자 필드(1220)는 케스케이드 동작이 수행되는지 여부를 지시한다. 케스케이드 동작은 동일 TXOP 내에 하향링크 MU 송신과 상향링크 MU 송신이 함께 수행되는 것을 의미한다. 즉, 하향링크 MU 송신이 수행된 이후, 기설정된 시간(예를 들어, SIFS) 이후 상향링크 MU 송신이 수행되는 것을 의미한다. 케이스케이드 동작 중에는 하향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, AP)는 1개만 존재하고, 상향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, non-AP)는 복수 개 존재할 수 있다.

[146] CS 요구 필드(1230)는 해당 트리거 프레임을 수신한 수신장치가 대응되는 상향링크 PPDU를 전송하는 상황에서 무선매체의 상태나 NAV 등을 고려해야 하는지 여부를 지시한다.

[147] 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.

[148] 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.

[149] 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.

[150] 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.

[151] 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.

[152] 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.

[153] 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.

[154] 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.

[155] 이하 UORA(UL OFDMA-based Random Access) 기법에 대해 설명한다.

[156] 도 14는 UORA 기법의 기술적 특징을 설명한다.

[157] 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)를 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) STA을 위한 UORA 자원을 의미할 수 있고, AID=2045는 비-연결된(un-associated) STA을 위한 UORA 자원을 의미할 수 있다. 이에 따라, 도 14의 제1 내지 제3 RU 자원은 연결된(associated) STA을 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 14의 제4 내지 제5 RU 자원은 비-연결된(un-associated) STA을 위한 UORA 자원으로 사용될 수 있고, 도 14의 제6 RU 자원은 통상의 UL MU를 위한 자원으로 사용될 수 있다.

[158] 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.

[159] 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.

[160] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 나타낸다.

[161] 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.

[162] 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.

[163] 도 15는 2.4 GHz 밴드 내의 4개의 채널을 예시적으로 나타낸다. 도시된 제1 주파수 영역(1510) 내지 제4 주파수 영역(1540)은 각각 하나의 채널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 영역(1510)은 1번 채널(1번 인덱스를 가지는 20 MHz 채널)을 포함할 수 있다. 이때 1번 채널의 중심 주파수는 2412 MHz로 설정될 수 있다. 제2 주파수 영역(1520)는 6번 채널을 포함할 수 있다. 이때 6번 채널의 중심 주파수는 2437 MHz로 설정될 수 있다. 제3 주파수 영역(1530)은 11번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 11의 중심 주파수는 2462 MHz로 설정될 수 있다. 제4 주파수 영역(1540)는 14번 채널을 포함할 수 있다. 이때 채널 14의 중심 주파수는 2484 MHz로 설정될 수 있다.

[164] 도 16은 5 GHz 밴드 내에서 사용/지원/정의되는 채널의 일례를 도시한다.

[165] 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.

[166] 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.

[167] 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.

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

[169] 6 GHz 밴드는 제3 밴드/대역 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 6 GHz 밴드은 중심주파수가 5.9 GHz 이상인 채널들이 사용/지원/정의되는 주파수 영역을 의미할 수 있다. 도 17에 도시된 구체적인 수치는 변경될 수 있다.

[170] 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.

[171] 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.

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

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

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

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

[176] 도 18의 PPDU는 EHT 시스템에서 사용되는 PPDU 타입 중 일부 또는 전부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 18의 일례는 SU(single-user) 모드 및 MU(multi-user) 모드 모두를 위해 사용될 수 있다. 달리 표현하면, 도 18의 PPDU는 하나의 수신 STA 또는 복수의 수신 STA을 위한 PPDU일 수 있다. 도 18의 PPDU가 TB(Trigger-based) 모드를 위해 사용되는 경우, 도 18의 EHT-SIG는 생략될 수 있다. 달리 표현하면 UL-MU(Uplink-MU) 통신을 위한 Trigger frame을 수신한 STA은, 도 18의 일례에서 EHT-SIG 가 생략된 PPDU를 송신할 수 있다.

[177] 도 18에서 L-STF 내지 EHT-LTF는 프리앰블(preamble) 또는 물리 프리앰블(physical preamble)로 불릴 수 있고, 물리계층에서

생성/송신/수신/획득/디코딩될 수 있다.

[178] 도 18의 L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 subcarrier spacing은 312.5 kHz로 정해지고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 subcarrier spacing은 78.125 kHz로 정해질 수 있다. 즉, L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG, U-SIG, EHT-SIG 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 312.5 kHz 단위로 표시되고, EHT-STF, EHT-LTF, Data 필드의 tone index(또는 subcarrier index)는 78.125 kHz 단위로 표시될 수 있다.

[179] 도 18의 PPDU는 L-LTF 및 L-STF는 종래의 필드와 동일할 수 있다.

[180] 도 18의 L-SIG 필드는 예를 들어 24 비트의 비트 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 24비트 정보는 4 비트의 Rate 필드, 1 비트의 Reserved 비트, 12 비트의 Length 필드, 1 비트의 Parity 비트 및, 6 비트의 Tail 비트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12 비트의 Length 필드는 PPDU의 길이 또는 time duration에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 12비트 Length 필드의 값은 PPDU의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU인 경우, Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 HE PPDU인 경우, Length 필드의 값은 '3의 배수 + 1' 또는 '3의 배수 +2'로 결정될 수 있다. 달리 표현하면, non-HT, HT, VHT PPDU이거나 EHT PPDU를 위해 Length 필드의 값은 3의 배수로 결정될 수 있고, HE PPDU를 위해 Length 필드의 값은 '3의 배수 + 1' 또는 '3의 배수 +2'로 결정될 수 있다.

[181] 예를 들어, 송신 STA은 L-SIG 필드의 24 비트 정보에 대해 1/2의 부호화율(code rate)에 기초한 BCC 인코딩을 적용할 수 있다. 이후 송신 STA은 48 비트의 BCC 부호화 비트를 획득할 수 있다. 48 비트의 부호화 비트에 대해서는 BPSK 변조가 적용되어 48 개의 BPSK 심볼이 생성될 수 있다. 송신 STA은 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 STA은 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.

[182] 송신 STA은 L-SIG와 동일하게 생성되는 RL-SIG를 생성할 수 있다. RL-SIG에 대해서는 BPSK 변조가 적용될 수 있다. 수신 STA은 RL-SIG의 존재를 기초로 수신 PPDU가 HE PPDU 또는 EHT PPDU임을 알 수 있다.

[183] 도 18의 RL-SIG 이후에는 U-SIG(Universal SIG)가 삽입될 수 있다. U-SIG는 제1 SIG 필드, 제1 SIG, 제1 타입 SIG, 제어 시그널, 제어 시그널 필드, 제1 (타입) 제어 시그널 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[184] U-SIG는 N 비트의 정보를 포함할 수 있고, EHT PPDU의 타입을 식별하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, U-SIG는 2개의 심볼(예를 들어, 연속하는 2

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

[185] U-SIG(또는 U-SIG 필드)를 통해서는 예를 들어 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)가 송신될 수 있고, U-SIG의 제1 심볼은 총 A 비트 정보 중 처음 X 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신하고, U-SIG의 제2 심볼은 총 A 비트 정보 중 나머지 Y 비트 정보(예를 들어, 26 un-coded bit)를 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신 STA은 각 U-SIG 심볼에 포함되는 26 un-coded bit를 획득할 수 있다. 송신 STA은 R=1/2의 rate를 기초로 convolutional encoding(즉, BCC 인코딩)을 수행하여 52-coded bit를 생성하고, 52-coded bit에 대한 인터리빙을 수행할 수 있다. 송신 STA은 인터리빙된 52-coded bit에 대해 BPSK 변조를 수행하여 각 U-SIG 심볼에 할당되는 52개의 BPSK 심볼을 생성할 수 있다. 하나의 U-SIG 심볼은 DC 인덱스 0을 제외하고, 서브캐리어 인덱스 -28부터 서브캐리어 인덱스 +28까지의 56개 톤(서브캐리어)을 기초로 송신될 수 있다. 송신 STA이 생성한 52개의 BPSK 심볼은 파일럿 톤인 -21, -7, +7, +21 톤을 제외한 나머지 톤(서브캐리어)를 기초로 송신될 수 있다.

[186] 예를 들어, U-SIG에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 CRC 필드(예를 들어 4비트 길이의 필드) 및 테일 필드(예를 들어 6비트 길이의 필드)를 포함할 수 있다. 상기 CRC 필드 및 테일 필드는 U-SIG의 제2 심볼을 통해 송신될 수 있다. 상기 CRC 필드는 U-SIG의 제1 심볼에 할당되는 26 비트와 제2 심볼 내에서 상기 CRC/테일 필드를 제외한 나머지 16 비트를 기초로 생성될 수 있고, 종래의 CRC calculation 알고리즘을 기초로 생성될 수 있다. 또한, 상기 테일 필드는 convolutional decoder의 trellis를 terminate하기 위해 사용될 수 있고, 예를 들어 '000000'으로 설정될 수 있다.

[187] U-SIG(또는 U-SIG 필드)에 의해 송신되는 A 비트 정보(예를 들어, 52 un-coded bit)는 version-independent bits와 version-dependent bits로 구분될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits의 크기는 고정적이거나 가변적일 수 있다. 예를 들어, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼에만 할당되거나, version-independent bits는 U-SIG의 제1 심볼 및 제2 심볼 모두에 할당될 수 있다. 예를 들어, version-independent bits와 version-dependent bits는 제1 제어 비트 및 제2 제어 비트 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[188] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 3비트의 PHY version identifier를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3비트의 PHY version identifier는 송수신 PPDU의 PHY version 에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3비트의 PHY version identifier의 제1 값은 송수신 PPDU가 EHT PPDU임을 지시할 수 있다. 달리 표현하면, 송신 STA은 EHT PPDU를 송신하는 경우, 3비트의 PHY version identifier를 제1 값으로 설정할 수 있다. 달리 표현하면, 수신 STA은 제1 값을

가지는 PHY version identifier를 기초로, 수신 PPDU가 EHT PPDU임을 판단할 수 있다.

[189] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 1비트의 UL/DL flag 필드를 포함할 수 있다. 1비트의 UL/DL flag 필드의 제1 값은 UL 통신에 관련되고, UL/DL flag 필드의 제2 값은 DL 통신에 관련된다.

[190] 예를 들어, U-SIG의 version-independent bits는 TXOP의 길이에 관한 정보, BSS color ID에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[191] 예를 들어 EHT PPDU가 다양한 타입(예를 들어, SU 모드에 관련된 EHT PPDU, MU 모드에 관련된 EHT PPDU, TB 모드에 관련된 EHT PPDU, Extended Range 송신에 관련된 EHT PPDU 등의 다양한 타입)으로 구분되는 경우, EHT PPDU의 타입에 관한 정보는 U-SIG의 version-dependent bits에 포함될 수 있다.

[192] 예를 들어, U-SIG는 1) 대역폭에 관한 정보를 포함하는 대역폭 필드, 2) EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관한 정보를 포함하는 필드, 3) EHT-SIG에 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation, DCM) 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보를 포함하는 지시 필드, 4) EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보를 포함하는 필드, 5) EHT-SIG가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부에 관한 정보를 포함하는 필드, 6) EHT-LTF/STF의 타입에 관한 정보를 포함하는 필드, 7) EHT-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[193] 도 18의 PPDU에는 프리앰블 펑처링(puncturing)이 적용될 수 있다. 프리앰블 펑처링은 PPDU의 전체 대역 중에서 일부 대역(예를 들어, Secondary 20 MHz 대역)을 펑처링을 적용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 송신되는 경우, STA은 80 MHz 대역 중 secondary 20 MHz 대역에 대해 펑처링을 적용하고, primary 20 MHz 대역과 secondary 40 MHz 대역을 통해서만 PPDU를 송신할 수 있다.

[194] 예를 들어 프리앰블 펑처링의 패턴은 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 펑처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 펑처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제2 펑처링 패턴이 적용되는 경우, 80 MHz 대역 내에서 secondary 40 MHz 대역에 포함된 2개의 secondary 20 MHz 대역 중 어느 하나에 대해서만 펑처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제3 펑처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 secondary 20 MHz 대역에 대해서만 펑처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제4 펑처링 패턴이 적용되는 경우, 160 MHz 대역(또는 80+80 MHz 대역) 내에서 primary 80 MHz 대역에 포함된 primary 40 MHz 대역은 존재(present)하고 primary 40 MHz 대역에 속하지 않는 적어도 하나의 20 MHz 채널에 대해 펑처링이 적용될 수 있다.

[195] PPDU에 적용되는 프리앰블 펑처링에 관한 정보는 U-SIG 및/또는 EHT-SIG에 포함될 수 있다. 예를 들어, U-SIG의 제1 필드는 PPDU의 연속하는

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

[196] 예를 들어, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 펑처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. PPDU의 대역폭이 80 MHz를 초과하는 경우, U-SIG는 80 MHz 단위로 개별적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, PPDU의 대역폭이 160 MHz인 경우, 해당 PPDU에는 첫 번째 80 MHz 대역을 위한 제1 U-SIG 및 두 번째 80 MHz 대역을 위한 제2 U-SIG가 포함될 수 있다. 이 경우, 제1 U-SIG의 제1 필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제1 U-SIG의 제2 필드는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 또한, 제2 U-SIG의 제1 필드는 160 MHz 대역폭에 관한 정보를 포함하고, 제2 U-SIG의 제2 필드는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 한편, 제1 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 두 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있고, 제2 U-SIG에 연속하는 EHT-SIG는 첫 번째 80 MHz 대역에 적용된 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.

[197] 추가적으로 또는 대체적으로, U-SIG 및 EHT-SIG는 아래의 방법을 기초로 프리앰블 펑처링에 관한 정보를 포함할 수 있다. U-SIG는 모든 대역에 관한 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다. 즉, EHT-SIG는 프리앰블 펑처링에 관한 정보를 포함하지 않고, U-SIG만이 프리앰블 펑처링에 관한 정보(즉, 프리앰블 펑처링 패턴에 관한 정보)를 포함할 수 있다.

[198] U-SIG는 20 MHz 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80 MHz PPDU가 구성되는 경우, U-SIG가 복제될 수 있다. 즉, 80 MHz PPDU 내에 동일한 4개의 U-SIG가 포함될 수 있다. 80 MHz 대역폭을 초과하는 PPDU는 서로 다른 U-SIG를 포함할 수 있다.

[199] 도 18의 EHT-SIG는 수신 STA을 위한 제어 정보를 포함할 수 있다. EHT-SIG는 적어도 하나의 심볼을 통해 송신될 수 있고, 하나의 심볼은 4 us의 길이를 가질 수 있다. EHT-SIG를 위해 사용되는 심볼의 개수에 관한 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다.

[200] EHT-SIG는 도 8 내지 도 9를 통해 설명된 HE-SIG-B의 기술적 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어 EHT-SIG는, 도 8의 일례와 동일하게, 공통필드(common field) 및 사용자-개별 필드(user-specific field)를 포함할 수 있다. EHT-SIG의 공통필드는 생략될 수 있고, 사용자-개별 필드의 개수는 사용자(user)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.

[201] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드 및 EHT-SIG의 사용자-개별 필드는 개별적으로 코딩될 수 있다. 사용자-개별 필드에 포함되는 하나의 사용자

블록 필드(User block field) 은 2 개의 사용자(user)를 위한 정보를 포함할 수 있지만, 사용자-개별 필드에 포함되는 마지막 사용자 블록 필드는 1 개의 사용자를 위한 정보를 포함하는 것이 가능하다. 즉, EHT-SIG의 하나의 사용자 블록 필드는 최대 2개의 사용자 필드(user field)를 포함할 수 있다. 도 9의 일례와 동일하게, 각 사용자 필드(user field)는 MU-MIMO 할당에 관련되거나, non-MU-MIMO 할당에 관련될 수 있다.

[202] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드는 CRC 비트와 Tail 비트를 포함할 수 있고, CRC 비트의 길이는 4 비트로 결정될 수 있고, Tail 비트의 길이는 6 비트로 결정되고 '000000'으로 설정될 수 있다.

[203] 도 8의 일례와 동일하게, EHT-SIG의 공통필드는 RU 할당 정보(RU allocation information)를 포함할 수 있다. RU allocation information 은 복수의 사용자(즉, 복수의 수신 STA)이 할당되는 RU의 위치(location)에 관한 정보를 의미할 수 있다. RU allocation information은, 표 1과 동일하게, 8 비트(또는 N 비트) 단위로 구성될 수 있다.

[204] 표 5 내지 표 7의 일례는 다양한 RU allocation 을 위한 8 비트(또는 N 비트) 정보의 일례이다. 각 표에 표시된 인덱스는 변경 가능하고, 표 5 내지 표 7에 일부 entry는 생략될 수 있고, 표시되지 않은 entry가 추가될 수 있다.

[205] 표 5 내지 표 7의 일례는 20 MHz 대역에 할당되는 RU의 위치에 관한 정보에 관련된다. 예를 들어 표 5의 '인덱스 0'은 9개의 26-RU가 개별적으로 할당되는 상황(예를 들어, 도 5에 도시된 9개의 26-RU가 개별적으로 할당되는 상황)에서 사용될 수 있다.

[206] 한편, EHT 시스템에서는 복수의 RU가 하나의 STA에 할당되는 것이 가능하고, 예를 들어 표 6의 '인덱스 60'은 20 MHz 대역의 최-좌측에는 1개의 26-RU가 하나의 사용자(즉, 수신 STA)을 위해 할당되고, 그 우측에는 1개의 26-RU와 1개의 52-RU가 또 다른 사용자(즉, 수신 STA)을 위해 할당되고, 그 우측으로는 5개의 26-RU가 개별적으로 할당될 수 있다.

[207] [표5]

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

[208] [표6]

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

[209] [표7]

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

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

[211] EHT-SIG는 다양한 MCS 기법을 기초로 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 적용되는 MCS 기법에 관련된 정보는 U-SIG에 포함될 수 있다. EHT-SIG는 DCM 기법을 기초로 구성될 수 있다. 예를 들어, EHT-SIG를 위해 할당된 N개의 데이터 톤(예를 들어, 52개의 데이터 톤) 중에 연속하는 절반의 톤에는 제1 변조 기법이 적용되고, 나머지 연속하는 절반의 톤에는 제2 변조 기법이 적용될 수 있다. 즉, 송신 STA은 특정한 제어 정보를 제1 변조 기법을 기초로 제1 심볼로 변조하고 연속하는 절반의 톤에 할당하고, 동일한 제어 정보를 제2 변조 기법을 기초로 제2 심볼로 변조하고 나머지 연속하는 절반의 톤에 할당할 수 있다. 상술한 바와 같이 EHT-SIG에 DCM 기법이 적용되는지 여부에 관련된 정보(예를 들어 1 비트 필드)는 U-SIG에 포함될 수 있다.

[212] 도 18의 EHT-STF는 MIMO(multiple input multiple output) 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다. 도 18의 EHT-LTF는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.

[213] 도 18의 EHT-STF는 다양한 타입으로 설정될 수 있다. 예를 들어, STF 중 제1 타입(즉, 1x STF)는, 16개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제1 타입 STF 시퀀스를 기초로 생성된 STF 신호는 0.8 μs의 주기를 가질 수 있고, 0.8 μs의 주기 신호는 5번 반복되어 4 μs 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 μs의 주기를 가질 수 있고, 1.6 μs의 주기 신호는 5번 반복되어 8 μs 길이를 가지는 제2 타입 EHT-STF가 될 수 있다. 이하에서는 EHT-STF를 구성하기 위한 시퀀스(즉, EHT-STF 시퀀스)의 일례가 제시된다. 이하의 시퀀스는 다양한 방식으로 변형될 수 있다.

[214] EHT-STF는 이하의 M 시퀀스를 기초로 구성될 수 있다.

[215] <수학식 1>

[216] M = {-1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, 1, -1, 1}

[217] 20 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다. 예를 들어, 제1 타입 시퀀스는 TB(trigger-based) PPDU가 아닌 EHT-PPDU에 포함될 수 있다. 아래 수학식에서 (a:b:c)은 a 톤 인덱스(즉, 서브캐리어 인덱스)부터 c 톤 인덱스까지 b 톤 간격(즉, 서브캐리어 간격)으로 정의되는 구간을 의미할 수 있다. 예를 들어 아래 수학식 2는 톤 인덱스 -112부터 112 인덱스까지 16 톤 간격으로 정의되는 시퀀스를 나타낼 수 있다. EHT-STF에 대해서는 78.125 kHz의 서브캐리어 스페이싱이 적용되므로 16 톤 간격은 78.125 * 16 = 1250 kHz 간격으로 EHT-STF coefficient(또는 element)가 배치됨을 의미할 수 있다. 또한 *는 곱셈을 의미하고 sqrt()는 스퀘어 루트를 의미한다. 또한, j는 허수(imaginary number)를 의미한다.

[218] <수학식 2>

[219] EHT-STF(-112:16:112) = {M}*(1 + j)/sqrt(2)

[220] EHT-STF(0) = 0

[221] 40 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[222] <수학식 3>

[223] EHT-STF(-240:16:240) = {M, 0, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[224] 80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[225] <수학식 4>

[226] EHT-STF(-496:16:496) = {M, 1, -M, 0, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[227] 160 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다. 이하의 일례는 제1 타입(즉, 1x STF) 시퀀스일 수 있다.

[228] <수학식 5>

[229] EHT-STF(-1008:16:1008) = {M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 0, -M, -1, M, 0, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[230] 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 하위 80 MHz를 위한 시퀀스는 수학식 4와 동일할 수 있다. 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 상위 80 MHz를 위한 시퀀스는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[231] <수학식 6>

[232] EHT-STF(-496:16:496) = {-M, -1, M, 0, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

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

[234] <수학식 7>

[235] EHT-STF(-120:8:120) = {M, 0, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[236] 40 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[237] <수학식 8>

[238] EHT-STF(-248:8:248) = {M, -1, -M, 0, M, -1, M}*(1 + j)/sqrt(2)

[239] EHT-STF(-248) = 0

[240] EHT-STF(248) = 0

[241] 80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[242] <수학식 9>

[243] EHT-STF(-504:8:504) = {M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[244] 160 MHz PPDU를 위한 EHT-STF는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[245] <수학식 10>

[246] EHT-STF(-1016:16:1016) = {M, -1, M, -1, -M, -1, M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M, 0, -M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[247] EHT-STF(-8)=0, EHT-STF(8)=0,

[248] EHT-STF(-1016)=0, EHT-STF(1016)=0

[249] 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 하위 80 MHz를 위한 시퀀스는 수학식 9와 동일할 수 있다. 80+80 MHz PPDU를 위한 EHT-STF 중 상위 80 MHz를 위한 시퀀스는 이하의 수학식을 기초로 구성될 수 있다.

[250] <수학식 11>

[251] EHT-STF(-504:8:504) = {-M, 1, -M, 1, M, 1, -M, 0, -M, 1, M, 1, -M, 1, -M}*(1 + j)/sqrt(2)

[252] EHT-STF(-504)=0,

[253] EHT-STF(504)=0

[254] EHT-LTF는 제1, 제2, 제3 타입(즉, 1x, 2x, 4x LTF)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1/제2/제3 타입 LTF는, 4/2/1 개의 서브캐리어 간격으로 non-zero coefficient가 배치되는 LTF 시퀀스를 기초로 생성될 수 있다. 제1/제2/제3 타입 LTF는 3.2/6.4/12.8 μs 의 시간 길이를 가질 수 있다. 또한, 제1/제2/제3 타입 LTF에는 다양한 길이의 GI(예를 들어, 0.8/1/6/3.2 μs)가 적용될 수 있다.

[255] 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.

[256] 도 18의 PPDU(즉, EHT-PPDU)는 도 5 및 도 6의 일례를 기초로 구성될 수 있다.

[257] 예를 들어, 20 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 20 MHz EHT PPDU는 도 5의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 5와 같이 결정될 수 있다.

[258] 40 MHz 대역 상에서 송신되는 EHT PPDU, 즉 40 MHz EHT PPDU는 도 6의 RU를 기초로 구성될 수 있다. 즉, EHT PPDU에 포함되는 EHT-STF, EHT-LTF, 데이터 필드의 RU의 위치(location)는 도 6과 같이 결정될 수 있다.

[259] 도 6의 RU 위치는 40 MHz에 대응되므로, 도 6의 패턴을 두 번 반복하면 80 MHz을 위한 톤-플랜(tone-plan)이 결정될 수 있다. 즉, 80 MHz EHT PPDU는 도 7의 RU가 아닌 도 6의 RU가 두 번 반복되는 새로운 톤-플랜을 기초로 송신될 수 있다.

[260] 도 6의 패턴이 두 번 반복되는 경우, DC 영역에는 23 개의 톤(즉, 11 가드 톤 + 12 가드 톤)이 구성될 수 있다. 즉, OFDMA를 기초로 할당되는 80 MHz EHT PPDU를 위한 톤-플랜은 23 개의 DC 톤을 가질 수 있다. 이와 달리 Non-OFDMA를 기초로 할당되는 80 MHz EHT PPDU (즉, non-OFDMA full Bandwidth 80 MHz PPDU)는 996 RU을 기초로 구성되고 5 개의 DC 톤, 12개의 좌측 가드 톤, 11 개의 우측 가드 톤을 포함할 수 있다.

[261] 160/240/320 MHz 를 위한 톤-플랜은 도 6의 패턴을 여러 번 반복하는 형태로 구성될 수 있다.

[262] 도 18의 PPDU는 이하의 방법을 기초로 EHT PPDU로 판단(또는 식별)될 수 있다.

[263] 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 필드의 값에 대해 'modulo 3'을 적용한 결과가 '0'으로 detect되는 경우, 수신 PPDU는 EHT PPDU로 판단될 수 있다. 수신 PPDU가 EHT PPDU로 판단되는 경우, 수신 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, 3) 'modulo 3'을 적용한 결과가 '0'으로 설정되는 Length 필드를 포함하는 L-SIG, 및

4) 상술한 U-SIG의 3비트의 PHY version identifier(예를 들어, 제1 값을 가지는 PHY version identifier)를 기초로, 수신 PPDU를 EHT PPDU로 판단할 수 있다.

[264] 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.

[265] 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 않는 경우, 수신 PPDU는 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다. 또한, 수신 STA이 RL-SIG의 반복을 detect했더라도 L-SIG의 Length 값에 대해 'modulo 3'을 적용한 결과가 '0'으로 detect되는 경우에는, 수신 PPDU이 non-HT, HT 및 VHT PPDU로 판단될 수 있다.

[266] 이하의 일례에서 (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 일례는, 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.

[267] 도 19는 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.

[268] 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.

[269] 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.

[270] 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.

[271] 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.

[272] 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.

[273] 이하에서 설명되는 STA은 도 1 및/또는 도 19의 장치일 수 있고, PPDU는 도 18의 PPDU일 수 있다. STA은 AP 또는 non-AP STA일 수 있다. 이하에서 설명되는 STA(예를 들어, AP 또는 non-AP STA)은 멀티 링크를 지원하는 STA(예를 들어, AP MLD(multi-link device) 또는 non-AP STA MLD)일 수 있다.

[274] 메쉬(mesh) Wi-Fi(Multi-AP 솔루션)는 더 나은 적용 범위, 쉬운 배치 및 높은 처리량을 위해 시장에서 잘 받아들여지고 있다.

[275] 다중 AP 시스템을 위한 MAC 및 PHY의 joint 최적화로 Mesh Wi-Fi의 성능을 향상시키는 것이 바람직하다. 다중 AP 시스템의 하드웨어는 이미 시장이 출시되었고, 16개의 공간 스트림과 달리 비용이 거의 들지 않는다.

[276] 다중 AP 시스템의 성능을 향상시키는 훌륭한 기술이 있다. 분산 MIMO, 협조 송신, 공간/시간/주파수 공유 및 재사용, 효율적인 릴레이 방식(effective relay scheme) 등이 있다.

[277] 도 20은 분산(distributed) MIMO 송신(예를 들어, 조인트 송신(joint transmission))을 활성화하는 일례를 도시한다. 도 20을 참조하면, AP 1은 AP 2와 AP 3에 조정 신호를 보내 분산(distributed) MIMO 송신을 시작한다. AP 2와 AP 3는 하나의 데이터 패킷 내에서 OFDMA 및 MU-MIMO를 사용하여 다수의 STA과 데이터를 송수신한다. STA 2와 STA 3는 서로 다른 자원 유닛(RU)에 있고, 각 RU는 주파수 세그먼트(segment)이다. STA 1과 STA 4는 MU-MIMO를 사용하여 동일한 자원 단위에 있다. 각 RU는 다중 공간 스트림으로 송신될 수도 있다.

[278] 도 21은 다중 AP 조정을 도시한 도면이다.

[279] 다중 AP 조정은 데이터+클록 동기화를 위해 유선(예를 들어, 엔터프라이즈) 또는 무선(예를 들어, 홈 메쉬(home mesh) 백본(backbone)을 활용한다.

[280] 또한, 다중 AP 조정은 큰 안테나 어레이가 있는 단일 AP보다 링크 예산(link budget) 및 규제 전력 제한이 개선되었다.

[281] 다중 AP 조정의 기술은 간섭 회피를 위한 널 스티어링(Null Steering for Interference Avoidance), 조인트 빔포밍(joint beamforming) 및 조인트 MU-MIMO가 있다.

[282] 예시 1: 간섭 회피를 위한 널 스티어링

[283] 도 22는 간섭 회피를 위한 널 스티어링 동작의 일례를 나타낸다. 간섭 회피를 위한 널 스티어링은 AP가 큰 차원(4x4 or 8x8)인 경우 유용하다.

[284] 도 23은 AP 조정과 간섭이 제어되는 일례를 도시한다.

[285] 조정된 스케줄링(coordinated scheduling): 조정된 스케줄링은 다른 BSS의 AP/STA로부터의 충돌 수를 완화/감소시켜준다.

[286] 또한, 조정된 스케줄링은 분산된 매커니즘(distributed mechanism)이고, 공간 재사용(spatial reuse)보다 조율된 방식으로 병렬 송신의 횟수/확률을 증가시킨다. AP 간의 메시지 교환이 필요하다.

[287] 도 24는 간섭 널링과 분산 조인트 빔포밍을 도시한다.

[288] 조정된 빔포밍(coordinated beamforming): 조정된 빔포밍은 Nulling Point를 다른 STA로 지정하거나 분산된 조인트 빔포밍과 같이 빔포밍에 의한 동일 채널 간섭(co-channel interference) 없이 하향링크 송신을 동시에 할 수 있다.

[289] 또한, 조정된 빔포밍은 관리되는 배치(예를 들어, 회사 사무실, 호텔)에 적합하고, 면적 처리량(area throughput) 및 일관된 사용자 경험의 이점을 가진다. 또한, 조정된 빔포밍은 오버헤드, 동기화 등을 줄이기 위해 조정된 하향링크 스케줄링, 향상된 MU 사운딩이 요구된다.

[290] 무선랜 시스템에서 Multi-AP coordination 기술은 단말과 AP간 데이터 프레임 송수신 시, AP간 단말의 채널 피드백 정보 및 스케줄링 정보를 공유함으로써, 데이터 송수신시 BSS간 간섭을 최소화하거나 단말에 대한 데이터 송수신에 특정 시점에 두 개 이상의 AP가 참여하여 데이터 송신 효율을 증가시키는 방식이다. 무선랜 시스템에서는 아직까지 이러한 Multi-AP coordination 기술이 표준화가 이루어 지지 않았으나, 최근 IEEE802.11 EHT TIG에서는 차세대 기술로 Multi-AP coordination 관련한 표준화 논의가 새롭게 진행 중이다. 본 명세서에서는 무선랜 시스템에서 Multi-AP coordination을 이용하여 다수의 AP가 데이터 송신에 참여할 수 있는 방법을 제안한다. 다중 AP(Multi-AP, MAP) 송신은 조인트 송신 및 조정된 송신을 포함할 수 있다. 조인트 송신은 다수의 AP가 자신의 안테나를 이용하여 하나의 데이터를 STA에게 동시에 송신하는 방식이다. 조정된 송신은 조정된 스케줄링 방식, 조정된 빔포밍 방식, C-OFDMA 방식, 조정된 공간 재사용(coordinated spatial reuse) 방식 등을 이용하여 하나의 데이터를 STA에게 동시에 송신하는 방식이다. 조정된 공간 재사용 방식은 전력 세기를 이용하여 동일한 시간-주파수 자원을 다른 공간에서 재사용하는 방법이다.

[291] 이하에서 설명되는 본 명세서의 일례는 마스터(Master) AP가 슬레이브(Slave) AP들의 신호 송신을 제어하는 기술적 특징에 관련된다. 이하에서 설명되는 장치들(예를 들어, 마스터 AP(Master AP), 슬레이브 AP(Slave AP), STA(station))은 도 1의 STA일 수 있고, 이하에서 설명되는 신호 또는 PPDU는 도 18의 PPDU를 기초로 할 수 있다.

[292] 본 명세서에서 셰어링(sharing) AP는 마스터(Master) AP 동작을 수행하는 AP를 포함할 수 있다. 본 명세서의 셰어링 AP는 다양한 표현으로 대체될 수 있다. 예를 들어, 셰어링 AP는 마스터 AP, 제1 AP 및/또는 송신 AP 등의 다양한 표현으로 대체될 수 있다. 본 명세서에서 셰어드(shared) AP는 슬레이브(slave) AP 동작을 수행하는 AP를 포함할 수 있다. 본 명세서의 셰어드 AP는 다양한 표현으로 대체될 수 있다. 예를 들어, 셰어드 AP는 슬레이브 AP, 제1 AP 및/또는 송신 AP 등의 다양한 표현으로 대체될 수 있다.

[293] 도 25는 다중 AP로 구성된 네트워크의 일례를 도시한 도면이다.

[294] 도 25를 참조하면, WLAN 시스템에는 두 가지 타입의 AP(access point)가 존재할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP(Master AP, M-AP) 및 슬레이브 AP(Slave AP, S-AP)가 존재할 수 있다. 마스터 AP는 셰어링 AP(sharing AP)라고 지칭될 수 있고, 슬레이브 AP는 셰어드 AP(shared AP)로 지칭될 수 있다. 이하에서는 마스터 AP 및 슬레이브 AP라 한다. 멀티 AP 송신(Multi-AP)이란 복수의 AP를 사용하여 STA에 신호를 전송하는 방법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 멀티 AP 송신은 분산 MIMO, C-OFDMA, 조정된 빔포밍(coordinated beamforming), 조정된 공간 재사용(coordinated spatial reuse) 등의 송신 방법을 의미할 수 있다. AP들(예를 들어, 마스터 AP, 슬레이브 AP 등)은 서로 무선 통신을 통해 신호를 송수신할 수 있다.

[295] 마스터 AP는 슬레이브 AP들과 멀티 AP 전송을 수행하는 복수의 슬레이브 AP들을 선택할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP에 의해 선택된 슬레이브 AP 1, 2, 및 3은 STA a, b에게 신호 송신을 수행할 수 있다.

[296] 마스터 AP는 무선랜 시스템에 존재하는 복수의 AP들을 조정하는(coordinate) 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 멀티 AP 송신을 개시하고 제어하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 슬레이브 AP들을 그루핑(grouping)하고 슬레이브 AP들끼리 정보를 공유할 수 있도록 슬레이브 AP들과의 연결(link)을 관리할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 슬레이브 AP들이 구성하고 있는 BSS의 정보와 해당 BSS에 연결된(associated) STA들의 정보를 관리할 수 있다.

[297] 슬레이브 AP는 마스터 AP에 의해 조정될(coordinated) 수 있고, 멀티 AP 전송(Multi-AP transmission)에 참여할 수 있다. 예를 들어, 슬레이브 AP는 마스터 AP와 연결(association)을 맺을 수 있고, 마스터 AP와 서로 제어 정보, 관리(management) 정보, 데이터 트래픽을 공유할 수 있다. 예를 들어, 슬레이브 AP는 기존의 무선랜에서의 BSS를 형성할 수 있는 AP와 동일한 기능을 기본적으로 수행할 수 있다.

[298] 멀티 AP 송신의 후보(candidate)인 슬레이브 AP들은 마스터 AP와 직접적인 송수신이 가능할 수 있다. 멀티 AP 송신의 수신자인 STA들은 슬레이브 AP들과 직접적인 송수신이 가능할 수 있다. 마스터 AP와 STA들은 서로 직접적인 송수신이 불가능할 수 있지만, 마스터 AP는 STA들의 존재는 알 수 있다.

STA들은 하나의 슬레이브 AP들 중 하나의 슬레이브 AP와 연결(association)될 수 있다.

[299] 도 26은 다중 AP로 구성된 네트워크의 일례를 도시한 도면이다.

[300] 도 26을 참조하면, WLAN 시스템에는 두 가지 타입의 AP(access point)가 존재할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP(Master AP, M-AP) 및 슬레이브 AP(Slave AP, S-AP)가 존재할 수 있다. 마스터 AP는 셰어링 AP(sharing AP)라고 지칭될 수 있고, 슬레이브 AP는 셰어드 AP(shared AP)로 지칭될 수 있다. 이하에서는 마스터 AP 및 슬레이브 AP라 한다. 멀티 AP 송신(Multi-AP transmission)이란 복수의 AP를 사용하여 STA에 신호를 전송하는 방법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 멀티 AP 송신은 분산 MIMO, C-OFDMA, 조정된 빔포밍(coordinated beamforming), 조정된 공간 재사용(coordinated spatial reuse) 등의 송신 방법을 의미할 수 있다. AP들(예를 들어, 마스터 AP, 슬레이브 AP 등)은 서로 무선 통신을 통해 신호를 송수신할 수 있다. STA은 슬레이브 AP 또는 마스터 AP 중 하나와 연결(association)될 수 있다.

[301] 마스터 AP는 슬레이브 AP들과 멀티 AP 전송을 수행하는 복수의 슬레이브 AP들을 선택할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP에 의해 선택된 슬레이브 AP 1, 2, 및 마스터 AP는 STA a, b에게 신호 송신을 수행할 수 있다.

[302] 마스터 AP는 무선랜 시스템에 존재하는 복수의 AP들을 조정하는(coordinate) 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 멀티 AP 송신을 개시하고 제어하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 슬레이브 AP들을 그루핑(grouping)하고 슬레이브 AP들끼리 정보를 공유할 수 있도록 슬레이브 AP들과의 연결(link)을 관리할 수 있다. 예를 들어, 마스터 AP는 슬레이브 AP들이 구성하고 있는 BSS의 정보와 해당 BSS에 연결된(associated) STA들의 정보를 관리할 수 있다.

[303] 슬레이브 AP는 마스터 AP에 의해 조정될(coordinated) 수 있고, 멀티 AP 전송(Multi-AP transmission)에 참여할 수 있다. 예를 들어, 슬레이브 AP는 마스터 AP와 연결(association)을 맺을 수 있고, 마스터 AP와 서로 제어 정보, 관리(management) 정보, 데이터 트래픽을 공유할 수 있다. 예를 들어, 슬레이브 AP는 기존의 무선랜에서의 BSS를 형성할 수 있는 AP와 동일한 기능을 기본적으로 수행할 수 있다.

[304] 멀티 AP 송신의 후보(candidate)인 슬레이브 AP들은 마스터 AP와 직접적인 송수신이 가능할 수 있다. 멀티 AP 송신의 수신자인 STA들은 슬레이브 AP들과 직접적인 송수신이 가능할 수 있다. 마스터 AP와 STA들은 서로 직접적인 송수신이 가능할 수 있다.

[305] Sounding과 selection의 과정을 거치면 셰어링 AP는 셰어드 AP들과 STA 사이의 채널을 획득할 수 있다. 예를 들어, 셰어링 AP는 사운딩 절차를 통해 셰어드 AP들과 STA 간의 채널을 획득할 수 있고, 획득한 채널 정보를 기초로 STA에게 신호를 전송하기 위한 셰어드 AP들을 선택(selection)할 수 있다. 획득한

채널정보를 이용하여 셰어링 AP는 Multi-AP 전송(예를 들어 Joint TX, Coordinated BF, Coordinated OFDMA, Coordinated SR)을 수행할 수 있다.

[306] 다수의 AP를 동시에 이용하여 데이터를 전송하는 Multi-AP 환경에서의 AP는 다수의 AP를 컨트롤하는 Master AP(또는, Sharing AP)와 Multi-AP 전송에 참여하는 다수의 Slave AP(또는, Shared AP)들로 구성될 수 있다.

[307] 무선랜(WLAN) system에서 Multi-AP coordination 기술은 AP간 STA의 채널 피드백 정보 및 스케줄링 정보를 공유함으로써, AP와 STA 간에 데이터 송수신시 BSS간 간섭을 최소화하고, STA에 대한 데이터 송수신에 특정 시점에 두 개 이상의 AP가 참여하여 데이터 전송 효율을 증가시키는 방법이다. 이하에서는 무선랜 system에서 Multi-AP coordination을 이용하여 시스템 성능을 향상시키는 방법이 설명된다.

[308] 다수의 AP가 동시에 조정된 공간 재사용(Coordinated Spatial Reuse, CSR) 방법을 사용하여 데이터를 전송하면 channel utilization과 latency 성능이 향상 될 수 있다.

[309] Multi-AP 환경에 속한 AP와 STA을 포함한 단말들이 CSR 전송 방법을 사용하기 위해서는 목적 수신 단말이 아닌 다른 단말로부터 전송되는 신호의 영향을 최소화 하기 위한 파워컨트롤을 수행해야 한다. 본 명세서는 CSR을 수행하기 위해서 AP들의 파워컨트롤 수행 방법에 대하여 설명한다.

[310] 도 27은 다중 AP로 구성된 네트워크의 일례를 도시한 도면이다.

[311] 도 27을 참조하면, AP 1은 STA a 및 STA b와 association을 맺고 BSS 1을 구성하고 있다. AP 2는 STA c 및 STA d와 association을 맺고 BSS 2를 구성하고 있다. BSS 1 입장에서는 BSS 2가 OBSS일 수 있다. BSS 2 입장에서는 BSS 1이 OBSS일 수 있다.

[312] 멀티 AP coordinated 전송 방법은 조인트 전송(Joint transmission), 조정된 빔포밍(Coordinated Beamforming), 조정된 공간 재사용(Coordinated spatial reuse), 조정된 OFDMA(coordinated OFDMA(orthogonal frequency division multiple access))를 모두 포함할 수 있다.

[313] 도 27은 두 개의 AP만 표현되었지만, 다수의 AP로 확장 적용될 수 있다.

[314] AP들 중에서 채널 경쟁을 통하여 먼저 TXOP(transmission opportunity)을 획득한 AP가 Sharing AP가 되고, 나머지 AP들은 Shared AP가 된다.

[315] **Multi-AP TDMA data 전송**

[316] Multi-AP 환경에서 Coordinated TDMA 전송은 도 28과 같은 절차로 이루어진다.

[317] 도 28은 멀티 AP 전송 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[318] 도 28을 참조하면, Sharing AP는 Shared AP에게 Trigger 프레임을 전송하여 어떤 시간 구간에서 미디엄(즉, 채널)을 사용할 수 있는지 시간 자원에 대한 정보를 알려 줄 수 있다.

[319] 이때, Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간뿐만 아니라 Shared AP들이 사용할

시간 구간이 겹치지 않도록 시간 자원을 할당해야 한다.

[320] Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들과 통신을 할 수 있다.

[321] Shared AP는 Sharing AP로부터 할당 받은 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들과 통신을 할 수 있다.

[322] 따라서 각 AP들은 자신에게 스케줄링 된 시간 구간에서만 미디엄을 사용하여 인접 BSS로부터의 간섭을 제거할 수 있다.

[323] **Multi-AP TDMA Power saving & interference control**

[324] Multi-AP 환경에서 Coordinated TDMA 전송을 사용할 때, power saving(PS) 과 간섭제어를 고려한 방법은 아래의 그림과 같은 절차로 이루어 진다.

[325] 도 29는 멀티 AP 전송 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[326] 도 29를 참조하면, Sharing AP는 Shared AP에게 Trigger 프레임을 전송하여 어떤 시간 구간에서 미디엄(즉, 채널)을 사용할 수 있는지 시간 자원에 대한 정보를 알려 줄 수 있다.

[327] 이때, Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간뿐만 아니라 Shared AP들이 사용할 시간 구간이 겹치지 않도록 시간 자원을 할당해야 한다.

[328] **Power saving & interference control**

[329] Sharing AP와 Shared AP는 자신에게 스케줄링 된 시간 구간 이외에는 채널을 사용할 수가 없기 때문에 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간 동안은 절전(power saving) 모드로 동작하여 파워 소모를 줄일 수 있다. 또한 power saving 모드로 동작하는 동안 어떤 frame도 전송을 할 수 없기 때문에 인접 BSS에게 해당 시간 구간 동안 간섭을 주지 않게 된다.

[330] 따라서 각 AP는 자신의 BSS에 속해 있는 STA들(즉, 자신과 연결된(associated) STA들)에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 수 있다.

[331] 자신의 AP(즉, 자신과 연결된(associated) AP)로부터 PSD 프레임을 수신한 STA들은 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하게 된다.

[332] **Enhanced Power saving & interference control**

[333] 각 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 때, BSS 내의 STA들에게 2개의 power saving모드로 분류하여 동작하도록 지시할 수 있다.

[334] 1. Power saving mode 1

[335] Power saving mode 1은 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여할 STA들에게 알려 주는 power saving 모드이다.

[336] Power saving mode 1은 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[337] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 1으로 동작하라고 지시 받으면, STA은 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[338] 2. Power saving mode 2

[339] Power saving mode 2는 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여하지 않는 STA들에게 알려주는 power saving 모드이다.

[340] Power saving mode 2는 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간뿐만 아니라 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서도 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[341] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 2로 동작하라고 지시 받은 STA들은 전체의 C-TDMA 시간구간 동안 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[342] Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[343] Shared AP는 Sharing AP로부터 할당 받은 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[344] 따라서 각 AP들은 자신에게 스케줄링 된 시간 구간에서만 채널을 사용할 수 있으므로, 인접 BSS로부터의 간섭을 제거할 수 있다.

[345] 또한 각 AP와 association을 맺은 STA들은 지시 받은 power saving mode에 따라서 동작한다.

[346] power saving mode 1으로 지시 받은 STA들은 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에서 깨어서 자신의 AP와 송수신을 하고, 그 이외의 시간 구간 동안에는 power saving 모드로 동작한다.

[347] Power saving mode 2로 지신 받은 STA들은 C-TDMA 체제 시간 구간 동안 power saving 모드로 동작한다.

[348] 도 30은 셰어링 AP 동작 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[349] 도 30을 참조하면, 셰어링 AP는 시간 구간을 할당할 수 있다(S3010). 예를 들어, 셰어링 AP는 상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당할 수 있다. 상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함될 수 있다.

[350] Sharing AP는 Shared AP에게 Trigger 프레임을 전송하여 어떤 시간 구간에서

미디엄(즉, 채널)을 사용할 수 있는지 시간 자원에 대한 정보를 알려 줄 수 있다. 이때, Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간뿐만 아니라 Shared AP들이 사용할 시간 구간이 겹치지 않도록 시간 자원을 할당해야 한다. Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들과 통신을 할 수 있다. Shared AP는 Sharing AP로부터 할당 받은 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들과 통신을 할 수 있다.

[351] 따라서 각 AP들은 자신에게 스케줄링 된 시간 구간에서만 미디엄을 사용하여 인접 BSS로부터의 간섭을 제거할 수 있다.

[352] 예를 들어, 상기 제1 PSD 프레임은 상기 제1 STA이 상기 제1 시간 구간을 제외한 상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는 제1 절전 모드 정보를 포함할 수 있다.

[353] 셰어링 AP는 트리거 프레임을 전송할 수 있다(S3020). 예를 들어, 셰어링 AP는 상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송할 수 있다.

[354] Sharing AP는 Shared AP에게 Trigger 프레임을 전송하여 어떤 시간 구간에서 미디엄(즉, 채널)을 사용할 수 있는지 시간 자원에 대한 정보를 알려 줄 수 있다.

[355] 이때, Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간뿐만 아니라 Shared AP들이 사용할 시간 구간이 겹치지 않도록 시간 자원을 할당해야 한다.

[356] 셰어링 AP는 PSD 프레임을 전송할 수 있다(S3030). 예를 들어, 셰어링 AP는 제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송할 수 있다.

[357] 예를 들어, 셰어링 AP는 제2 STA에게 상기 제1 구간에 관련된 정보를 포함하는 제2 PSD 프레임을 전송할 수 있다. 상기 제2 PSD 프레임은 상기 제2 STA이 상기 TDMA 시간 구간 동안 절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는 제2 절전 모드 정보를 포함할 수 있다.

[358] 예를 들어, 상기 제1 STA은 상기 셰어링 AP와 연결된(associated) STA일 수 있다. 예를 들어, 상기 셰어링 AP와 상기 셰어드 AP는 서로 다른 BSS(basic service set)을 구성할 수 있다. 예를 들어, 상기 셰어링 AP는 TXOP(transmission opportunity)를 획득한 AP이고, 상기 셰어드 AP는 TXOP를 획득하지 못한 AP일 수 있다.

[359] Sharing AP와 Shared AP는 자신에게 스케줄링 된 시간 구간 이외에는 채널을 사용할 수가 없기 때문에 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간 동안은 절전(power saving) 모드로 동작하여 파워 소모를 줄일 수 있다. 또한 power saving 모드로 동작하는 동안 어떤 frame도 전송을 할 수 없기 때문에 인접 BSS에게 해당 시간 구간 동안 간섭을 주지 않게 된다.

[360] 따라서 각 AP는 자신의 BSS에 속해 있는 STA들(즉, 자신과 연결된(associated) STA들)에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을

위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 수 있다.

[361] 자신의 AP(즉, 자신과 연결된(associated) AP)로부터 PSD 프레임을 수신한 STA들은 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하게 된다.

[362] 셰어링 AP는 데이터를 전송할 수 있다(S3040). 예를 들어, 셰어링 AP는 상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송할 수 있다.

[363] 각 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 때, BSS 내의 STA들에게 2개의 power saving모드로 분류하여 동작하도록 지시할 수 있다.

[364] 1. Power saving mode 1

[365] Power saving mode 1은 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여할 STA들에게 알려 주는 power saving 모드이다.

[366] Power saving mode 1은 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[367] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 1으로 동작하라고 지시 받으면, STA은 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[368] 2. Power saving mode 2

[369] Power saving mode 2는 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여하지 않는 STA들에게 알려 주는 power saving 모드이다.

[370] Power saving mode 2는 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간뿐만 아니라 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서도 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[371] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 2로 동작하라고 지시 받은 STA들은 전체의 C-TDMA 시간구간 동안 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[372] Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[373] Shared AP는 Sharing AP로부터 할당 받은 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[374] 따라서 각 AP들은 자신에게 스케줄링 된 시간 구간에서만 채널을 사용할 수

있으므로, 인접 BSS로부터의 간섭을 제거할 수 있다.

[375] 또한 각 AP와 association을 맺은 STA들은 지시 받은 power saving mode에 따라서 동작한다.

[376] power saving mode 1으로 지시 받은 STA들은 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에서 깨어서 자신의 AP와 송수신을 하고, 그 이외의 시간 구간 동안에는 power saving 모드로 동작한다.

[377] Power saving mode 2로 지신 받은 STA들은 C-TDMA 체제 시간 구간 동안 power saving 모드로 동작한다.

[378] 도 31은 STA 동작 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[379] 도 31을 참조하면, STA은 PSD 프레임을 수신할 수 있다(S3110). 예를 들어, STA은 셰어링 AP로부터 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 수신할 수 있다.

[380] Sharing AP와 Shared AP는 자신에게 스케줄링 된 시간 구간 이외에는 채널을 사용할 수가 없기 때문에 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간 동안은 절전(power saving) 모드로 동작하여 파워 소모를 줄일 수 있다. 또한 power saving 모드로 동작하는 동안 어떤 frame도 전송을 할 수 없기 때문에 인접 BSS에게 해당 시간 구간 동안 간섭을 주지 않게 된다.

[381] 따라서 각 AP는 자신의 BSS에 속해 있는 STA들(즉, 자신과 연결된(associated) STA들)에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 수 있다.

[382] 자신의 AP(즉, 자신과 연결된(associated) AP)로부터 PSD 프레임을 수신한 STA들은 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하게 된다.

[383] STA은 데이터를 수신할 수 있다(S3120). 예를 들어, STA은 상기 제1 시간 구간에서 상기 셰어링 AP로부터 데이터를 수신할 수 있다.

[384] STA은 절전 모드로 동작할 수 있다(S3130). 예를 들어, STA은 상기 제1 시간 구간을 제외한 상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작할 수 있다.

[385] 각 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들에게 power saving duration (PSD) 프레임을 전송하여 C-TDMA operation을 위한 전체 시간 구간 내에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간을 알려 줄 때, BSS 내의 STA들에게 2개의 power saving모드로 분류하여 동작하도록 지시할 수 있다.

[386] 1. Power saving mode 1

[387] Power saving mode 1은 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여할 STA들에게 알려 주는 power saving 모드이다.

[388] Power saving mode 1은 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의

BSS에게 할당 된 시간 구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[389] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 1으로 동작하라고 지시 받으면, STA은 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간에서만 data 송수신을 위해서 깨어 있고, 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간 이외의 구간에서는 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[390] 2. Power saving mode 2

[391] Power saving mode 2는 AP가 자신의 BSS에 속해 있는 STA들 중에서 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에 data 송수신에 참여하지 않는 STA들에게 알려주는 power saving 모드이다.

[392] Power saving mode 2는 STA이 전체의 C-TDMA 시간구간 내에서 자신의 BSS에게 할당 된 시간 구간뿐만 아니라 자신의 BSS에게 할당 된 시간구간 이외의 구간에서도 power saving 모드로 동작하는 모드이다.

[393] 따라서 STA이 AP로부터 PSD 프레임을 수신할 때, power saving mode 2로 동작하라고 지시 받은 STA들은 전체의 C-TDMA 시간구간 동안 power saving 모드로 동작 할 수 있다.

[394] Sharing AP는 자신이 사용할 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[395] Shared AP는 Sharing AP로부터 할당 받은 시간 구간에서 자신의 BSS 내의 STA들 중에서 power saving mode 1으로 동작하는 STA 들과 통신을 할 수 있다.

[396] 따라서 각 AP들은 자신에게 스케줄링 된 시간 구간에서만 채널을 사용할 수 있으므로, 인접 BSS로부터의 간섭을 제거할 수 있다.

[397] 또한 각 AP와 association을 맺은 STA들은 지시 받은 power saving mode에 따라서 동작한다.

[398] power saving mode 1으로 지시 받은 STA들은 자신의 BSS가 할당 된 시간 구간 동안에서 깨어서 자신의 AP와 송수신을 하고, 그 이외의 시간 구간 동안에는 power saving 모드로 동작한다.

[399] Power saving mode 2로 지신 받은 STA들은 C-TDMA 체제 시간 구간 동안 power saving 모드로 동작한다.

[400] 도 30 및 도 31의 일례에 표시된 세부 단계 중 일부는 생략될 수 있다. 도 30 및 도 31에 도시된 단계 외에 다른 단계가 추가될 수 있고, 상기 단계들의 순서는 달라질 수 있다. 상기 단계들 중 일부 단계가 독자적 기술적 의미를 가질 수 있다.

[401] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 장치 및 방법에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 도 1 및/또는 도 19 의 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 상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당하되, 상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되고; 상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송하고; 제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송하고; 그리고 상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하도록 설정될 수 있다.

[402] 본 명세서의 기술적 특징은 CRM(computer readable medium)을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 의해 제안되는 CRM은, 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템의 셰어링 AP의 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, 상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당하되, 상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되는, 단계; 상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송하는 단계; 제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하는 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.

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

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

[405] 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.

[406] 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 활성 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.

[407] 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.

[408] 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.

[409] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.

[410] 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.

[411] 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.

[412] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.

[413] 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.

[414] 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.

[415] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.

[416] 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.

[417] 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.

[418] 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.

[419] 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) 시스템의 셰어링(sharing) AP(access point)에서 수행되는 방법에 있어서,
상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당하되,
상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되는, 단계;
상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송하는 단계;
제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송하는 단계; 및
상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하는 단계를 포함하는,
방법.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 PSD 프레임은 상기 제1 STA이 상기 제1 시간 구간을 제외한 상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는 제1 절전 모드 정보를 포함하는,
방법.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
제2 STA에게 상기 제1 구간에 관련된 정보를 포함하는 제2 PSD 프레임을 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 제2 PSD 프레임은 상기 제2 STA이 상기 TDMA 시간 구간 동안 절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는 제2 절전 모드 정보를 포함하는,
방법.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 STA은 상기 셰어링 AP와 연결된(associated) STA인,
방법.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 셰어링 AP와 상기 셰어드 AP는 서로 다른 BSS(basic service set)을 구성하는,
방법.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 셰어링 AP는 TXOP(transmission opportunity)를 획득한 AP이고, 상기 셰어드 AP는 TXOP를 획득하지 못한 AP인,
방법.

[청구항 7] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 사용되는
셰어링(sharing) AP(access point)에 있어서,
무선 신호를 송수신하는 송수신기(transceiver); 및
상기 송수신기에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,
상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가
동작하는 제2 시간 구간을 할당하되,
상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간
구간에 포함되고;
상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는
트리거 프레임을 전송하고;
제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1
PSD(power saving duration) 프레임을 전송하고; 그리고
상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하도록 설정된,
셰어링 AP.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 제1 PSD 프레임은 상기 제1 STA이 상기 제1 시간 구간을 제외한
상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는
제1 절전 모드 정보를 포함하는,
셰어링 AP.

[청구항 9] 청구항 7에 있어서,
상기 프로세서는,
제2 STA에게 상기 제1 구간에 관련된 정보를 포함하는 제2 PSD 프레임을
전송하도록 더 설정되고,
상기 제2 PSD 프레임은 상기 제2 STA이 상기 TDMA 시간 구간 동안
절전(power saving) 모드로 동작하도록 하는 제2 절전 모드 정보를
포함하는,
셰어링 AP.

[청구항 10] 청구항 7에 있어서,
상기 제1 STA은 상기 셰어링 AP와 연결된(associated) STA인,
셰어링 AP.

[청구항 11] 청구항 7에 있어서,
상기 셰어링 AP와 상기 셰어드 AP는 서로 다른 BSS(basic service set)을
구성하는,
셰어링 AP.

[청구항 12] 청구항 7에 있어서,
상기 셰어링 AP는 TXOP(transmission opportunity)를 획득한 AP이고, 상기
셰어드 AP는 TXOP를 획득하지 못한 AP인,
셰어링 AP.

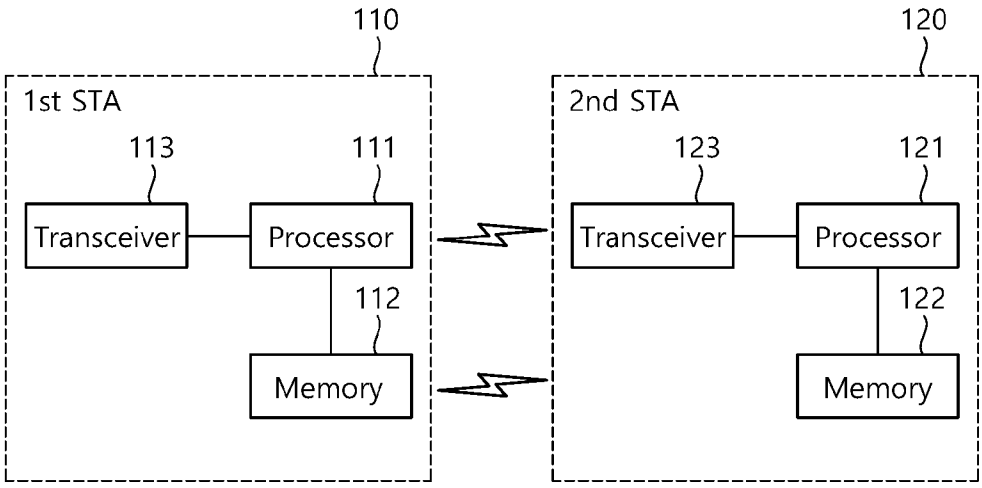
[청구항 13] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템의 STA(station)에서 수행되는 방법에 있어서,
셰어링(sharing) AP(access point)로부터 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 PSD(power saving duration) 프레임을 수신하되,
상기 제1 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되는, 단계;
상기 셰어링 AP로부터 상기 제1 시간 구간에서 데이터를 수신하는 단계; 및
상기 제1 시간 구간을 제외한 상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작하는 단계를 포함하는,
방법.

[청구항 14] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템에서 사용되는 STA(station)에 있어서,
무선 신호를 송수신하는 송수신기(transceiver); 및
상기 송수신기에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,
셰어링(sharing) AP(access point)로부터 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 PSD(power saving duration) 프레임을 수신하되,
상기 제1 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되고;
상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하고; 그리고
상기 제1 시간 구간을 제외한 상기 TDMA 시간 구간에서 절전(power saving) 모드로 동작하도록 설정된,
STA.

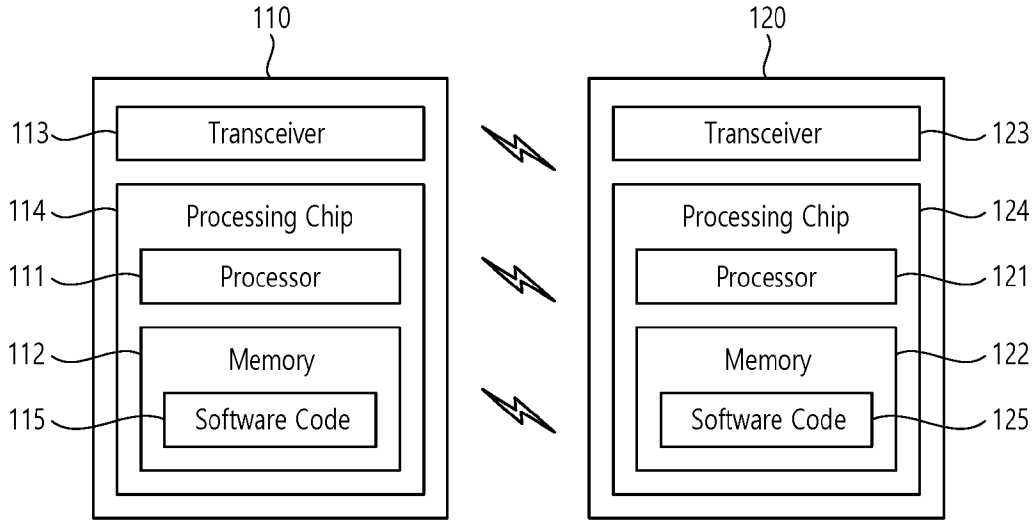
[청구항 15] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템의 셰어링(sharing) AP(access point)의 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)에 있어서,
상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당하되,
상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되는, 단계;
상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송하는 단계;
제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송하는 단계; 및
상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 동작(operation)을 수행하는,
장치.

[청구항 16] 무선랜(Wireless Local Area Network) 시스템 상의 장치에 있어서,
메모리; 및
상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서(processor)를 포함하되,
상기 프로세서는:
상기 셰어링 AP가 동작하는 제1 시간 구간 및 셰어드(shared) AP가 동작하는 제2 시간 구간을 할당하되,
상기 제1 및 제2 시간 구간은 TDMA(time division multiplexing access) 시간 구간에 포함되고;
상기 셰어드 AP에게 상기 제2 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송하고;
제1 STA(station)에게 상기 제1 시간 구간에 관련된 정보를 포함하는 제1 PSD(power saving duration) 프레임을 전송하고; 그리고
상기 제1 시간 구간에서 상기 제1 STA에게 데이터를 전송하도록 설정된,
장치.

[도1]

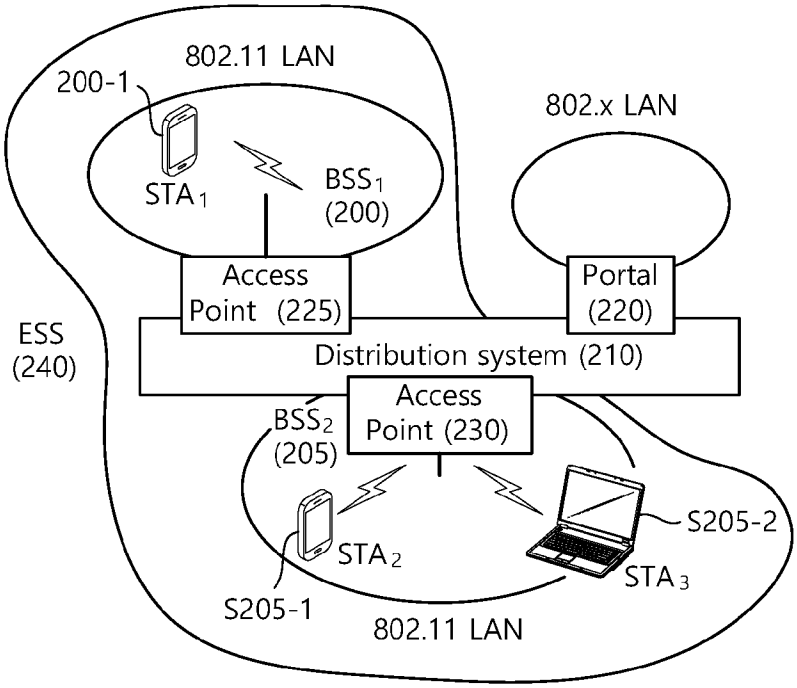

110
120
1st STA
2nd STA
113
111
123
121
Transceiver
Processor
Transceiver
Processor
112
122
Memory
Memory

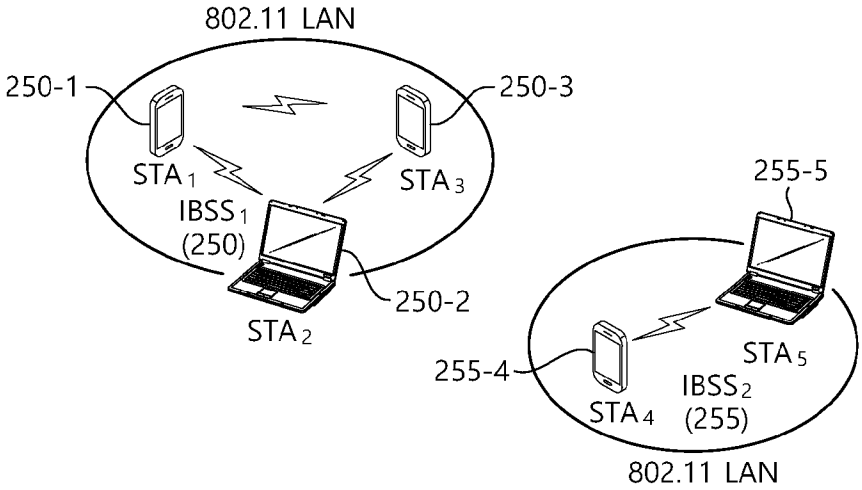
(a)


110
120
113
Transceiver
Transceiver
123
114
Processing Chip
Processing Chip
124
111
Processor
Processor
121
112
Memory
Memory
122
115
Software Code
Software Code
125

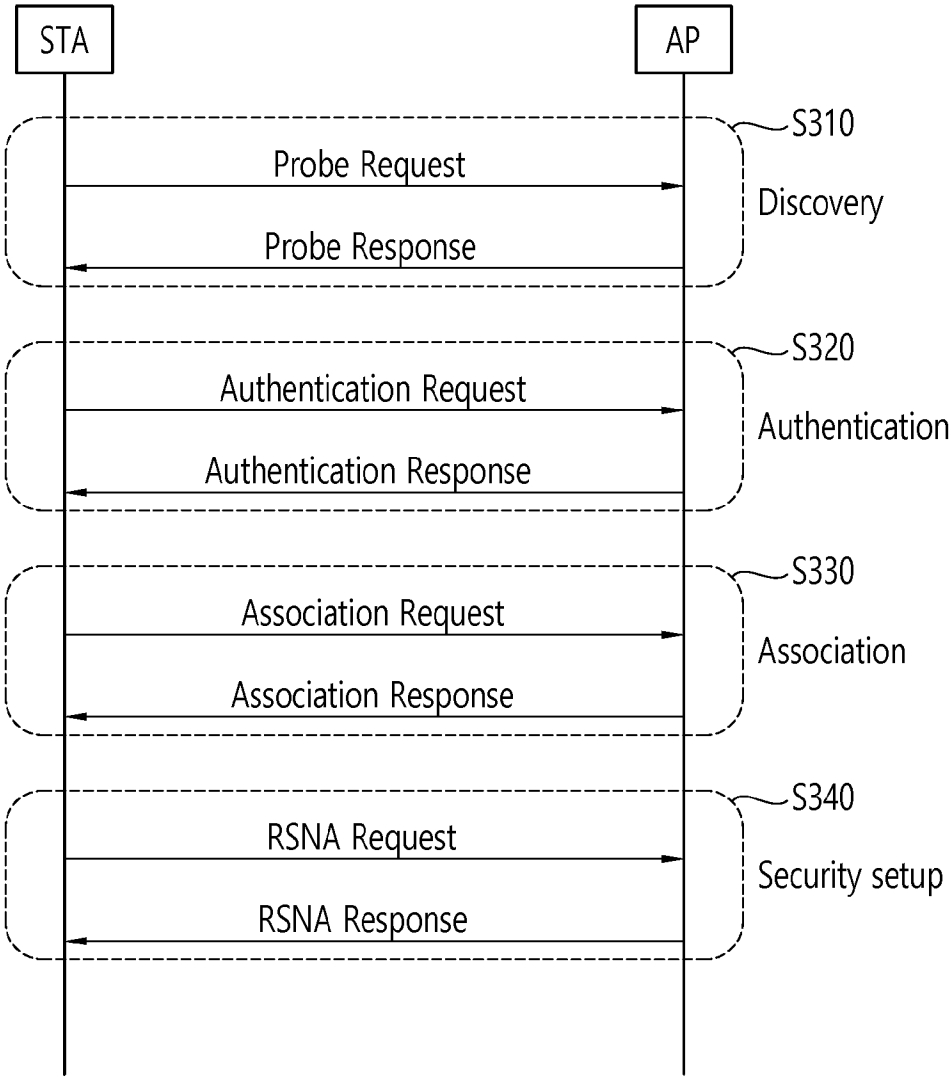
(b)

[도2]

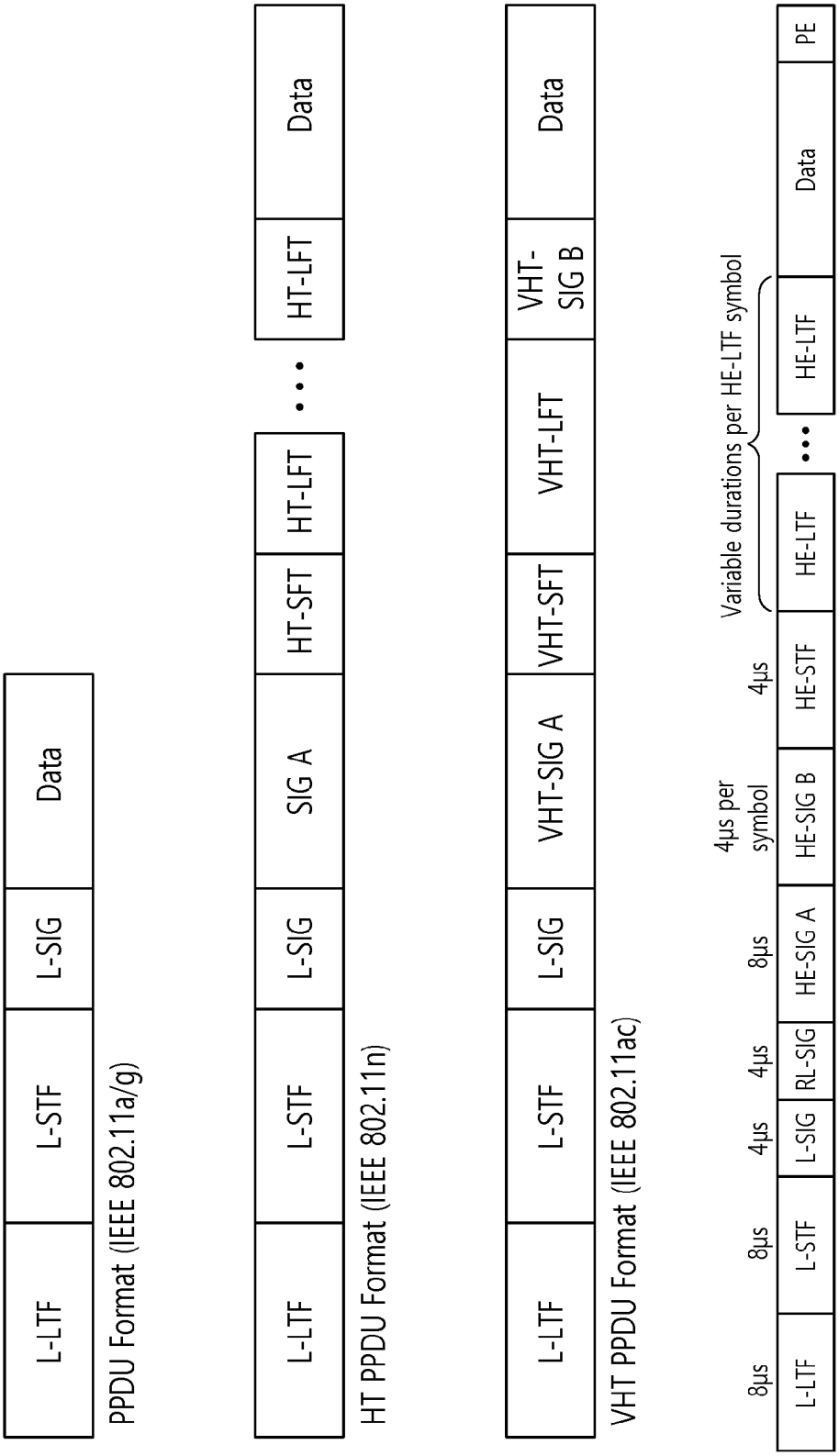

802.11 LAN
200-1
802.x LAN
STA1
BSS1
(200)
Access
Point (225)
Portal
(220)
ESS
(240)
Distribution system (210)
Access
Point (230)
BSS2
(205)
S205-2
STA2
STA3
S205-1
802.11 LAN


802.11 LAN
250-1
250-3
STA1
STA3
IBSS1
(250)
250-2
STA2
255-5
STA5
255-4
IBSS2
(255)
STA4
802.11 LAN

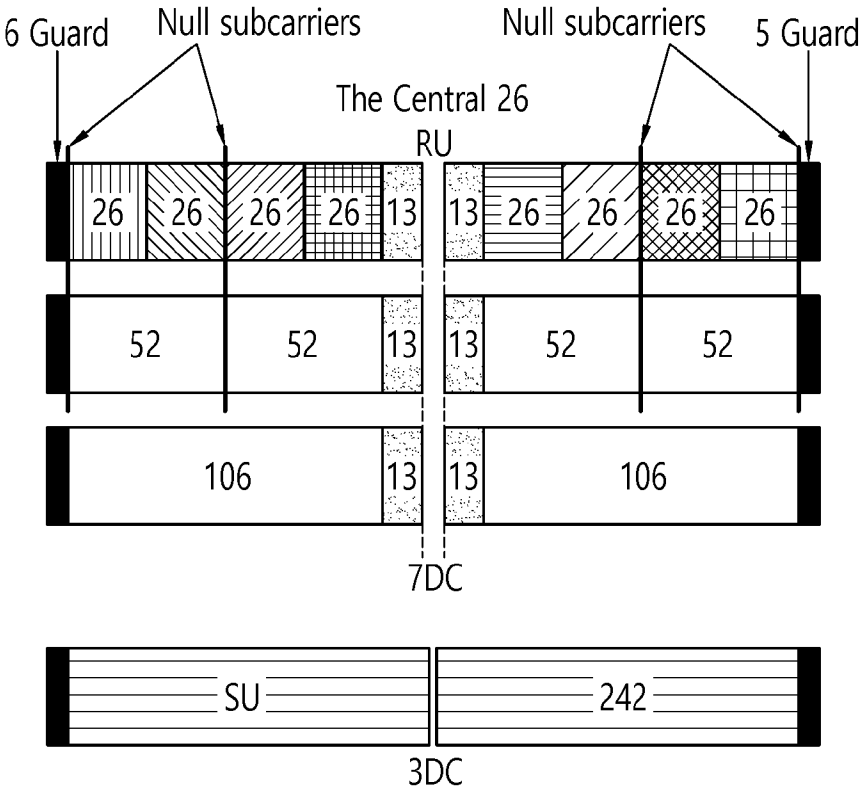
[도3]


STA
AP
S310
Probe Request
Probe Response
Discovery
S320
Authentication Request
Authentication Response
Authentication
S330
Association Request
Association Response
Association
S340
RSNA Request
RSNA Response
Security setup

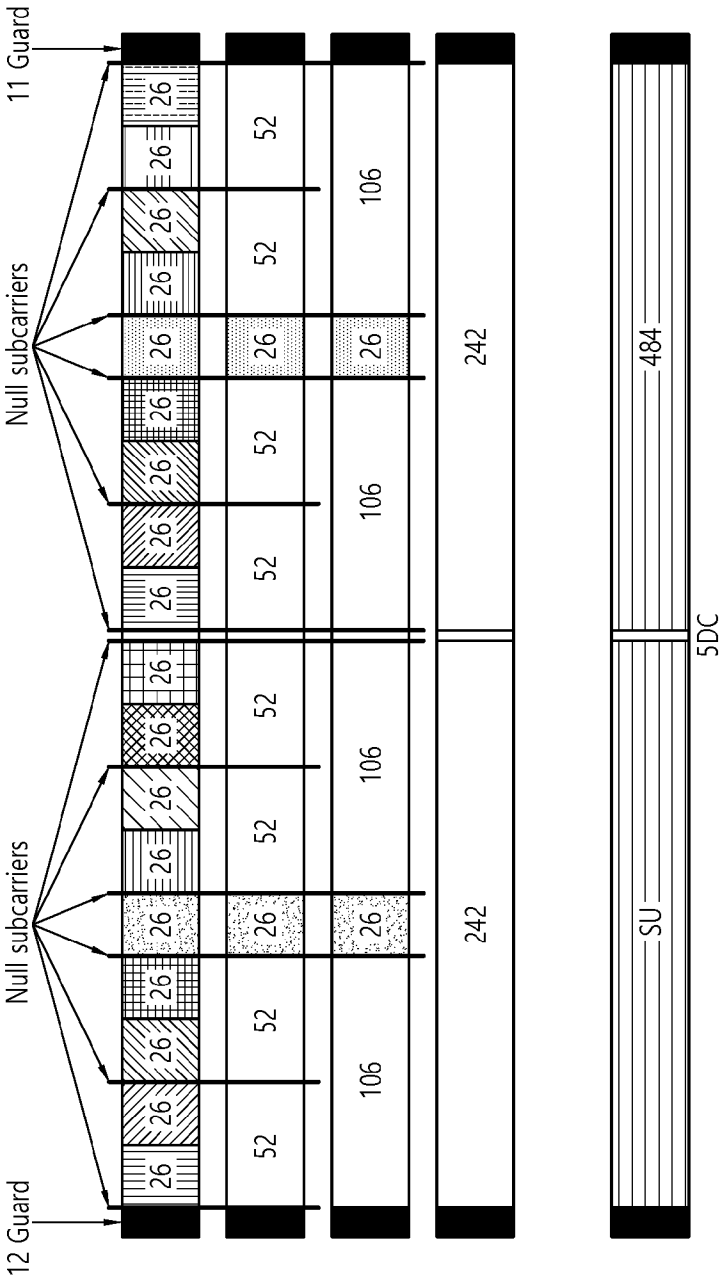
[도4]


L-LTF
L-STF
L-SIG
Data
PPDU Format (IEEE 802.11a/g)
L-LTF
L-STF
L-SIG
SIG A
HT-SFT
HT-LFT
• • •
HT-LFT
Data
HT PPDU Format (IEEE 802.11n)
L-LTF
L-STF
L-SIG
VHT-SIG A
VHT-SFT
VHT-LFT
VHT-SIG B
Data
VHT PPDU Format (IEEE 802.11ac)
8μs
L-LTF
8μs
L-STF
4μs
L-SIG
4μs
RL-SIG
8μs
HE-SIG A
4μs per symbol
HE-SIG B
4μs
HE-STF
Variable durations per HE-LTF symbol
HE-LTF
• • •
HE-LTF
Data
PE

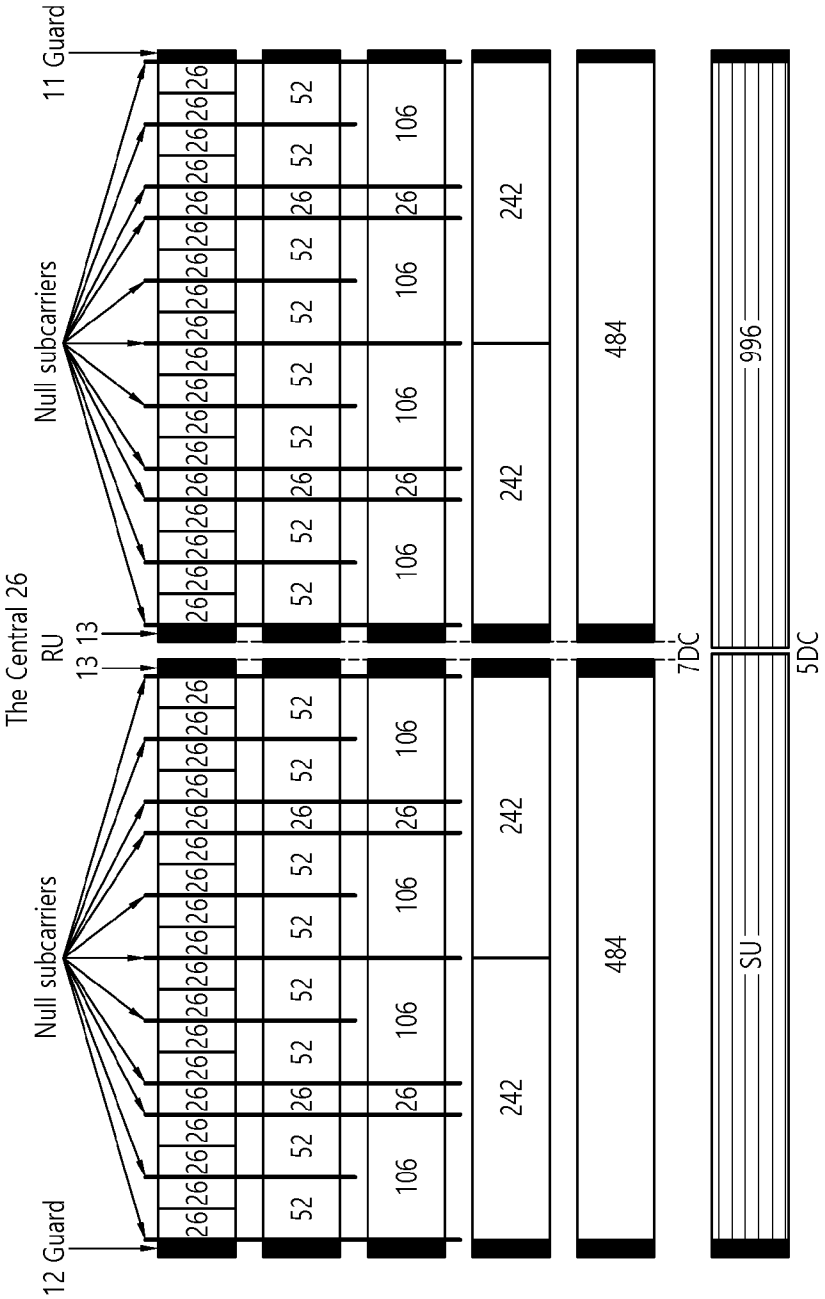
[도5]


6 Guard
Null subcarriers
Null subcarriers
5 Guard
The Central 26
RU
26
26
26
26
13
13
26
26
26
26
52
52
13
13
52
52
106
13
13
106
7DC
SU
242
3DC

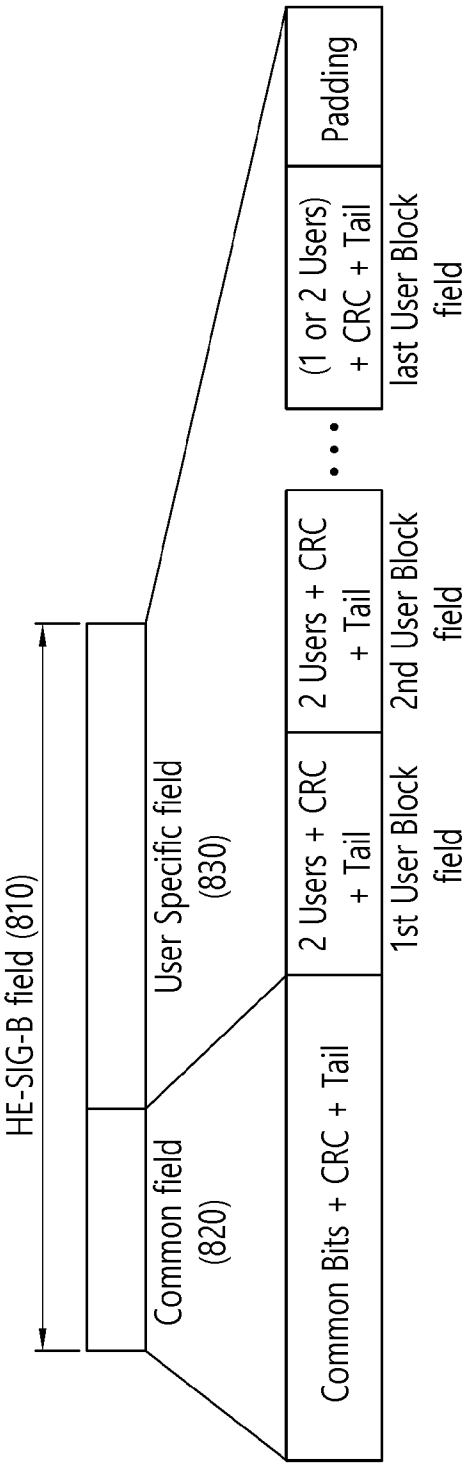
[도6]


11 Guard
Null subcarriers
Null subcarriers
12 Guard
26
52
106
242
484
SU
5DC

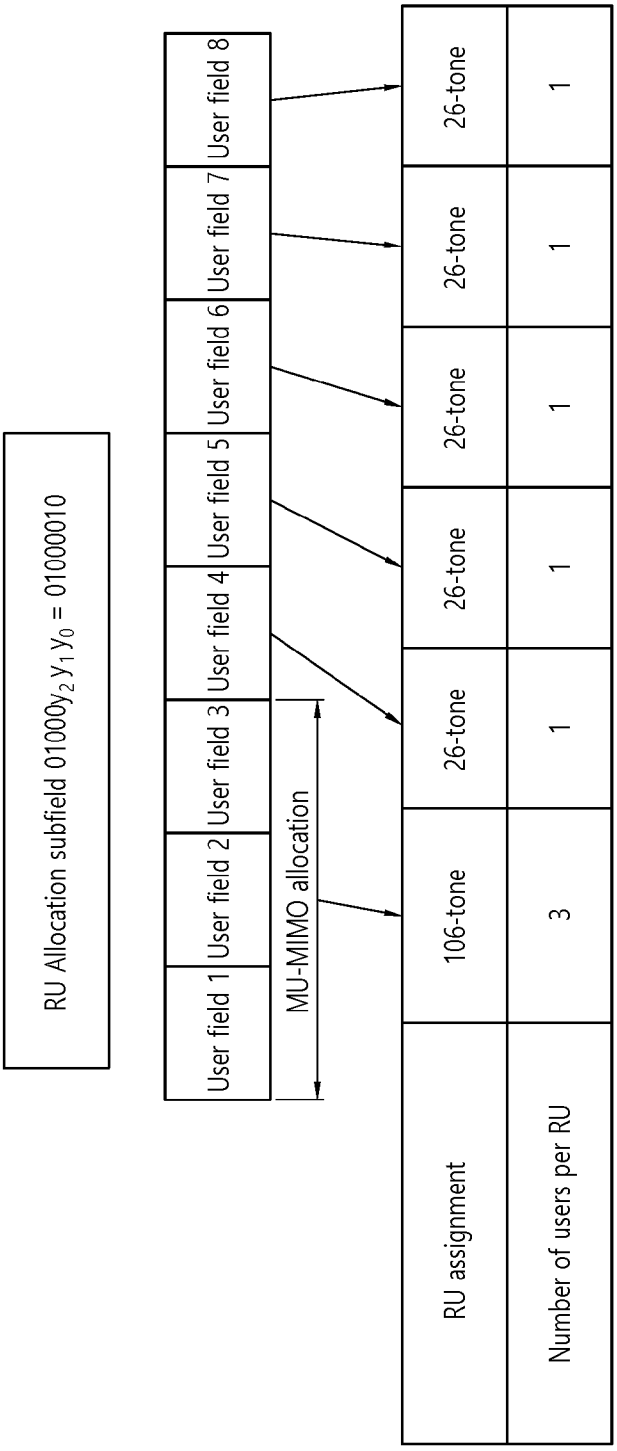
[도7]


11 Guard
Null subcarriers
The Central 26 RU
13 13
Null subcarriers
12 Guard
26
52
106
242
484
996
7DC
5DC
SU

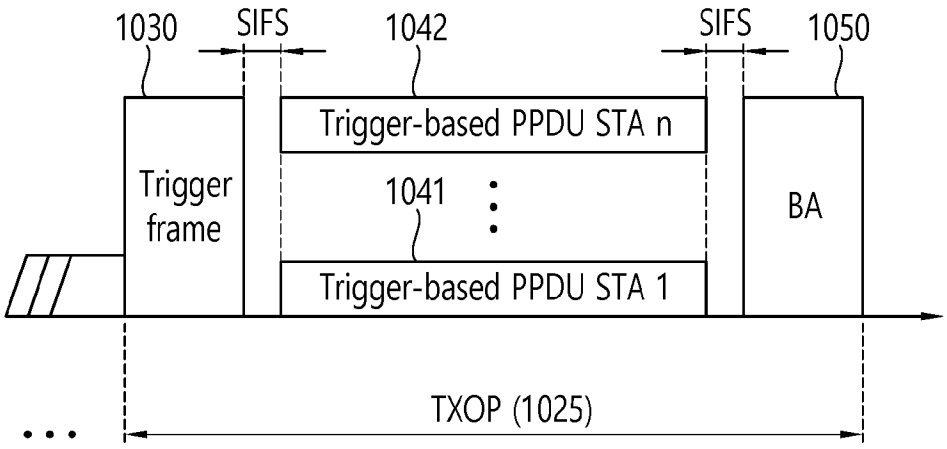
[도8]


HE-SIG-B field (810)
Common field (820)
User Specific field (830)
Common Bits + CRC + Tail
2 Users + CRC + Tail
1st User Block field
2 Users + CRC + Tail
2nd User Block field
• • •
(1 or 2 Users) + CRC + Tail
last User Block field
Padding

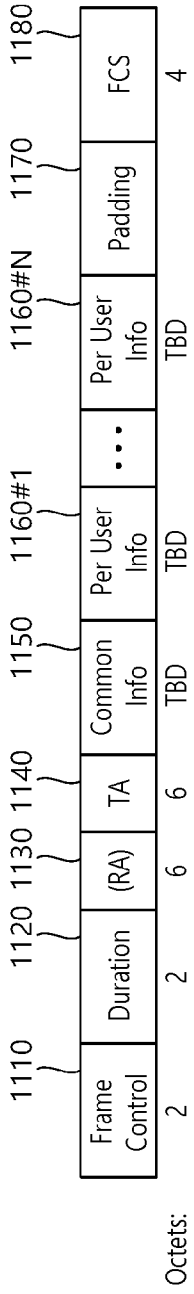
[도9]


RU Allocation subfield 01000y2 y1 y0 = 01000010
User field 1
User field 2
User field 3
User field 4
User field 5
User field 6
User field 7
User field 8
MU-MIMO allocation
RU assignment
106-tone
26-tone
26-tone
26-tone
26-tone
26-tone
26-tone
26-tone
Number of users per RU
3
1
1
1
1
1
1
1

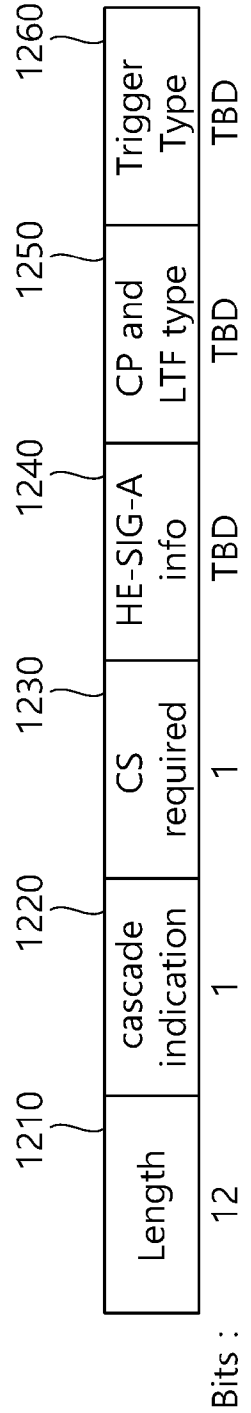
[도10]


1030
SIFS
1042
SIFS
1050
Trigger frame
Trigger-based PPDU STA n
1041
Trigger-based PPDU STA 1
BA
TXOP (1025)

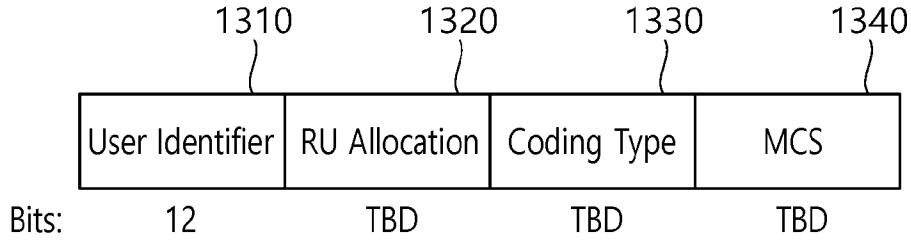
[도11]


1180
FCS
4
1170
Padding
1160#N
Per User Info
TBD
1160#1
Per User Info
TBD
1150
Common Info
TBD
1140
TA
6
1130
(RA)
6
1120
Duration
2
1110
Frame Control
2
Octets:

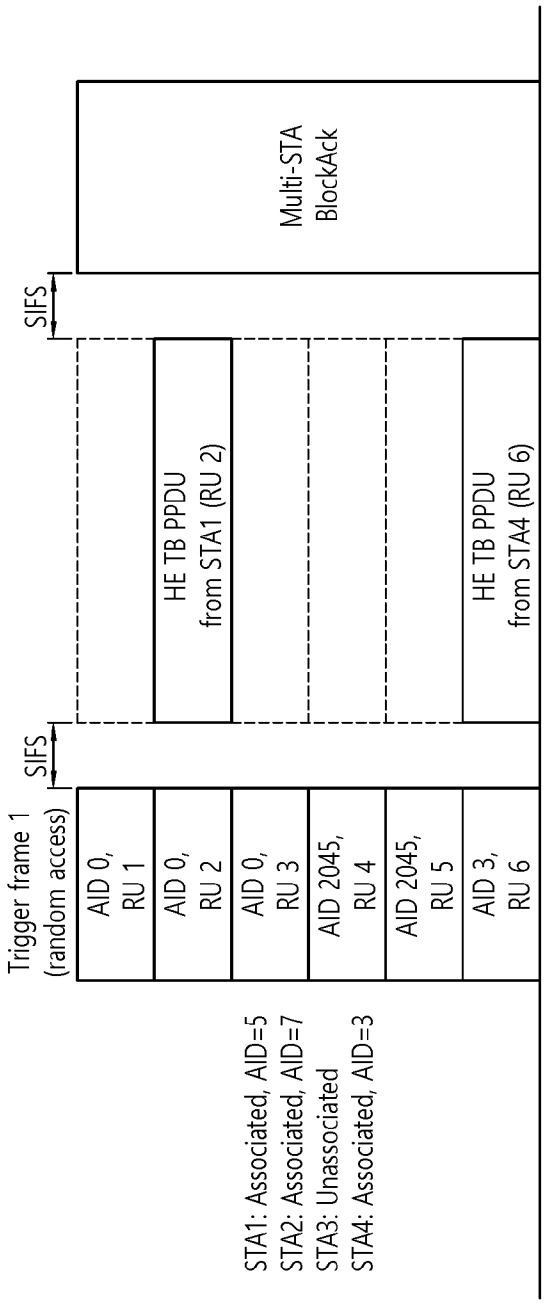
[도12]


1260
Trigger Type
TBD
1250
CP and LTF type
TBD
1240
HE-SIG-A info
TBD
1230
CS required
1
1220
cascade indication
1
1210
Length
12
Bits :

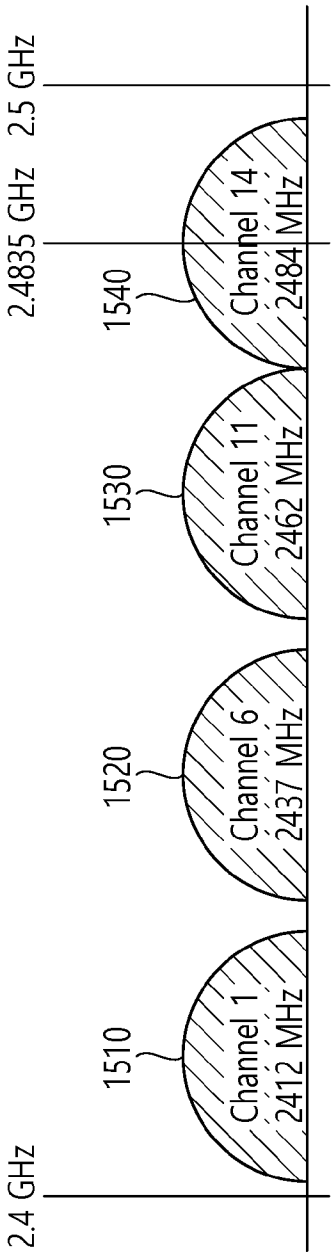
[도13]


1310
1320
1330
1340
User Identifier
RU Allocation
Coding Type
MCS
Bits:
12
TBD
TBD
TBD

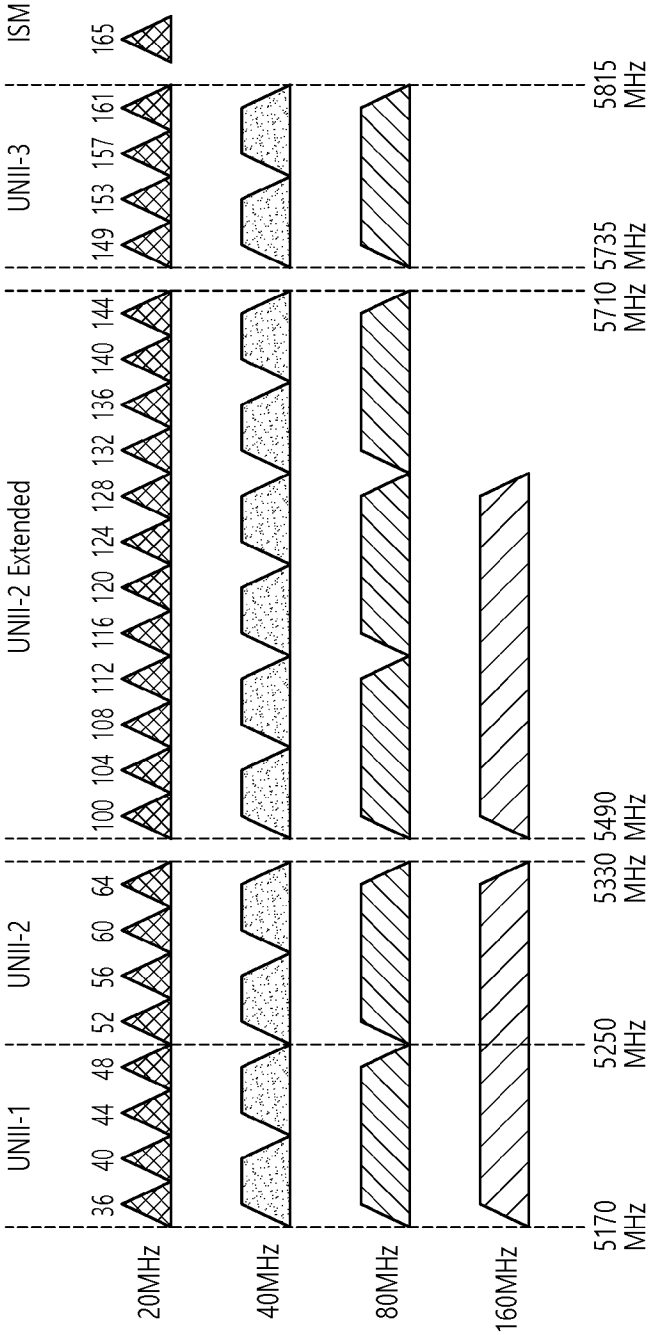
[도14]


Trigger frame 1
(random access)
SIFS
AID 0, RU 1
AID 0, RU 2
AID 0, RU 3
AID 2045, RU 4
AID 2045, RU 5
AID 3, RU 6
HE TB PPDU from STA1 (RU 2)
HE TB PPDU from STA4 (RU 6)
SIFS
Multi-STA BlockAck
STA1: Associated, AID=5
STA2: Associated, AID=7
STA3: Unassociated
STA4: Associated, AID=3

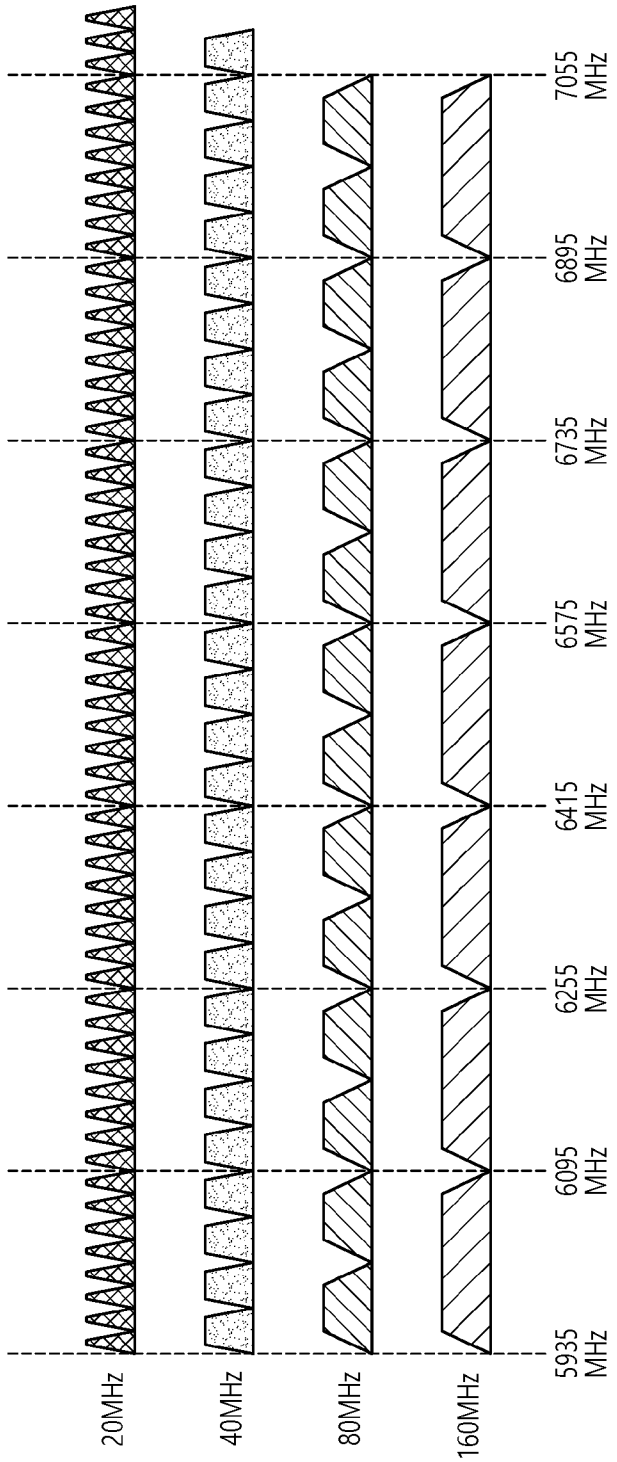
[도15]


2.5 GHz
2.4835 GHz
2.4 GHz
1510
1520
1530
1540
Channel 1
2412 MHz
Channel 6
2437 MHz
Channel 11
2462 MHz
Channel 14
2484 MHz

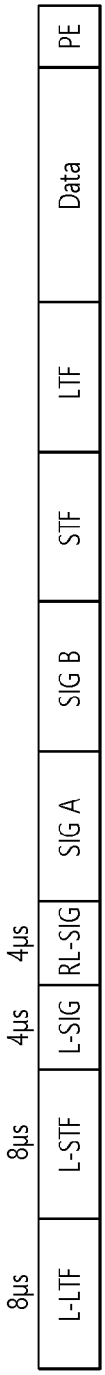
[도16]


UNII-1
UNII-2
UNII-2 Extended
UNII-3
ISM
36 40 44 48 52 56 60 64 100 104 108 112 116 120 124 128 132 136 140 144 149 153 157 161 165
5170 MHz
5250 MHz
5330 MHz
5490 MHz
5710 MHz
5735 MHz
5815 MHz
20MHz
40MHz
80MHz
160MHz

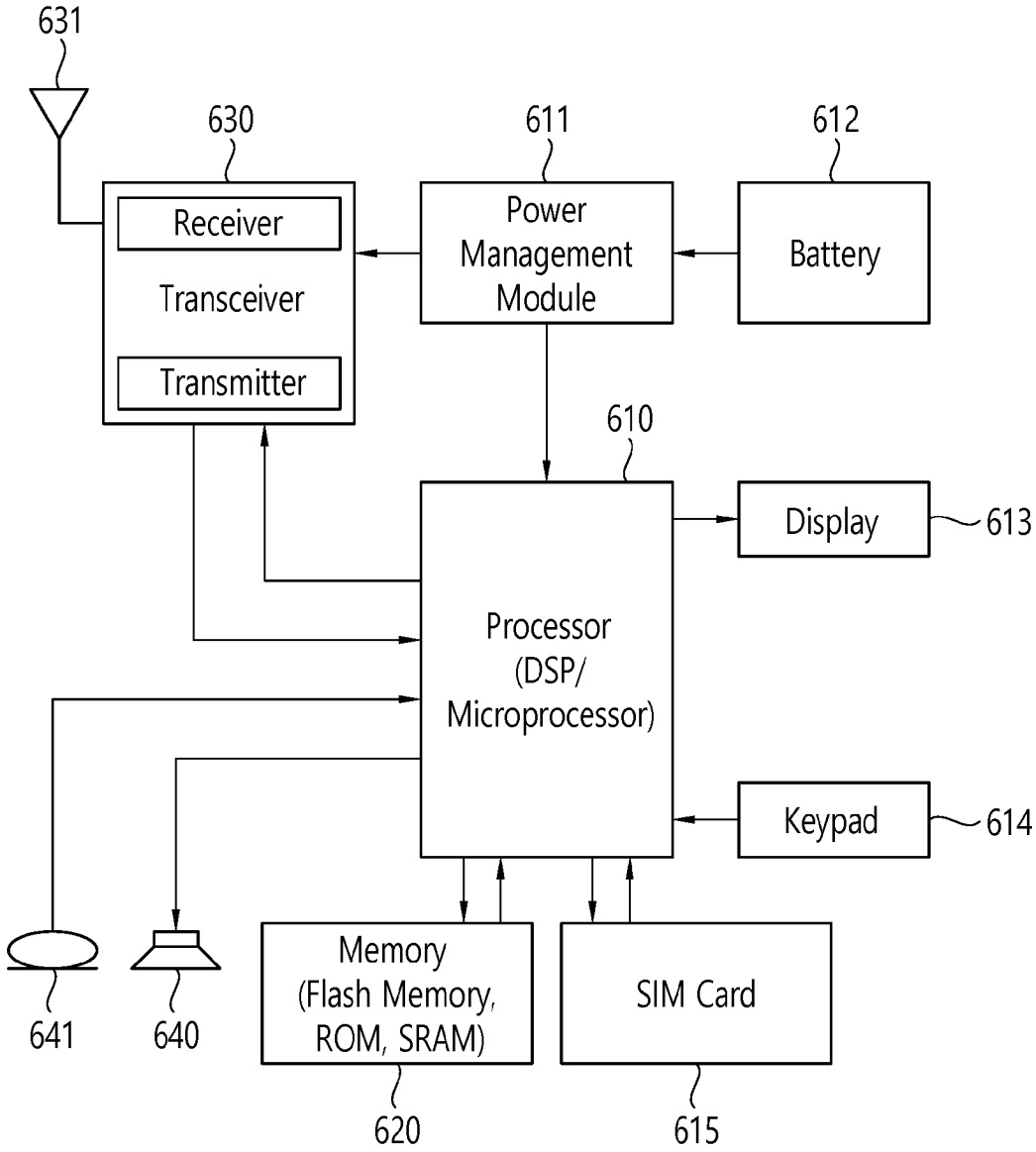
[도17]


20MHz
40MHz
80MHz
160MHz
5935 MHz
6095 MHz
6255 MHz
6415 MHz
6575 MHz
6735 MHz
6895 MHz
7055 MHz

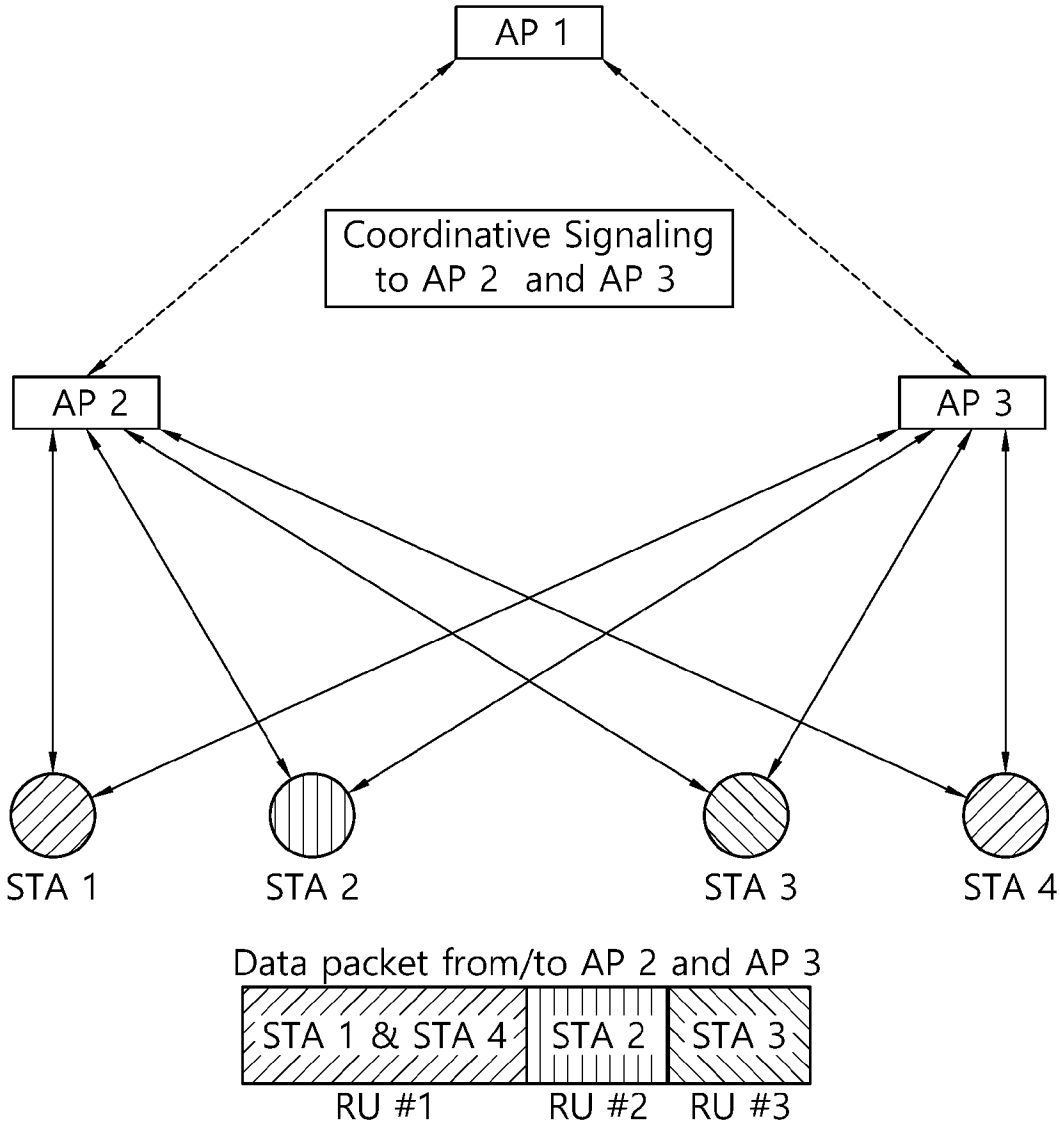
[도18]



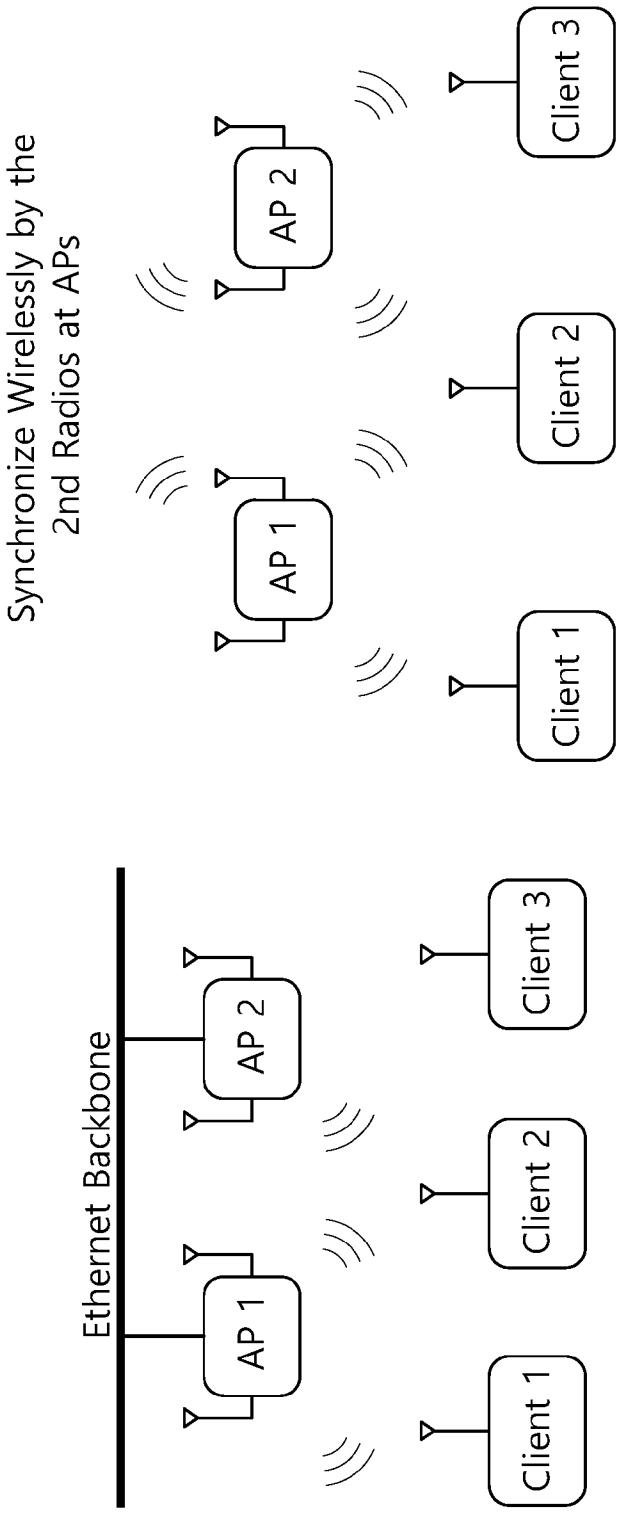
[도19]


631
630
611
612
Receiver
Transceiver
Transmitter
Power Management Module
Battery
610
Display
613
Processor (DSP/ Microprocessor)
Keypad
614
641
640
Memory (Flash Memory, ROM, SRAM)
SIM Card
620
615

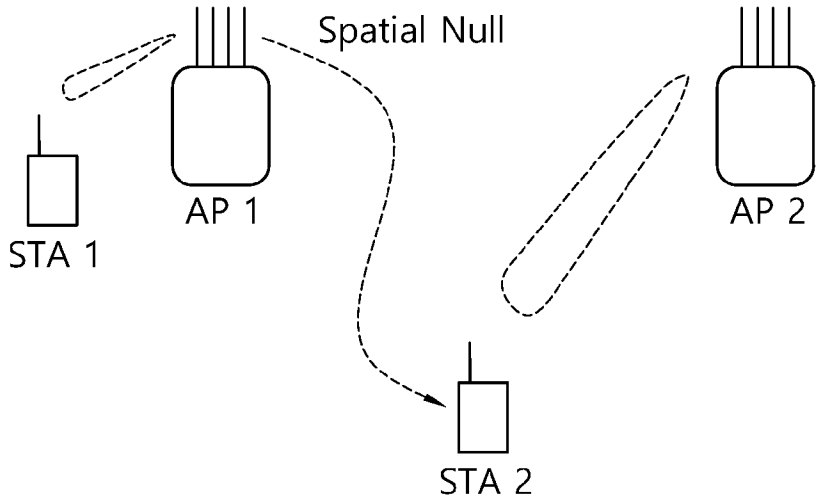
[도20]


AP 1
Coordinative Signaling
to AP 2 and AP 3
AP 2
AP 3
STA 1
STA 2
STA 3
STA 4
Data packet from/to AP 2 and AP 3
STA 1 & STA 4
STA 2
STA 3
RU #1
RU #2
RU #3

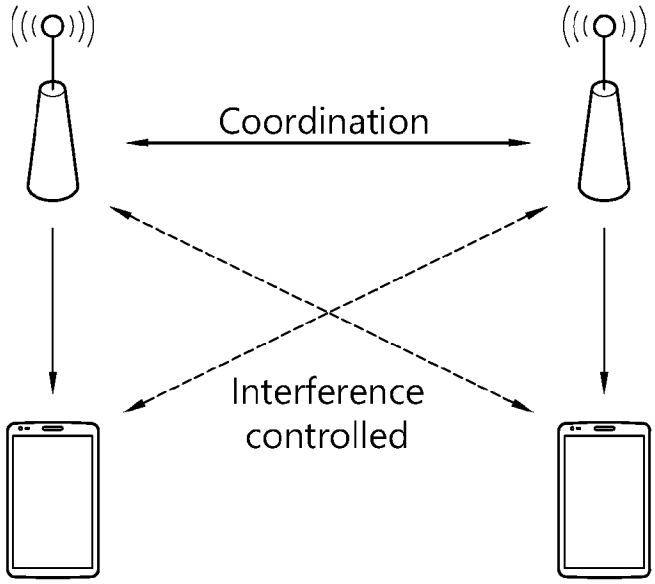
[도21]


Synchronize Wirelessly by the 2nd Radios at APs
Ethernet Backbone
AP 1
AP 2
Client 1
Client 2
Client 3
AP 1
AP 2
Client 1
Client 2
Client 3

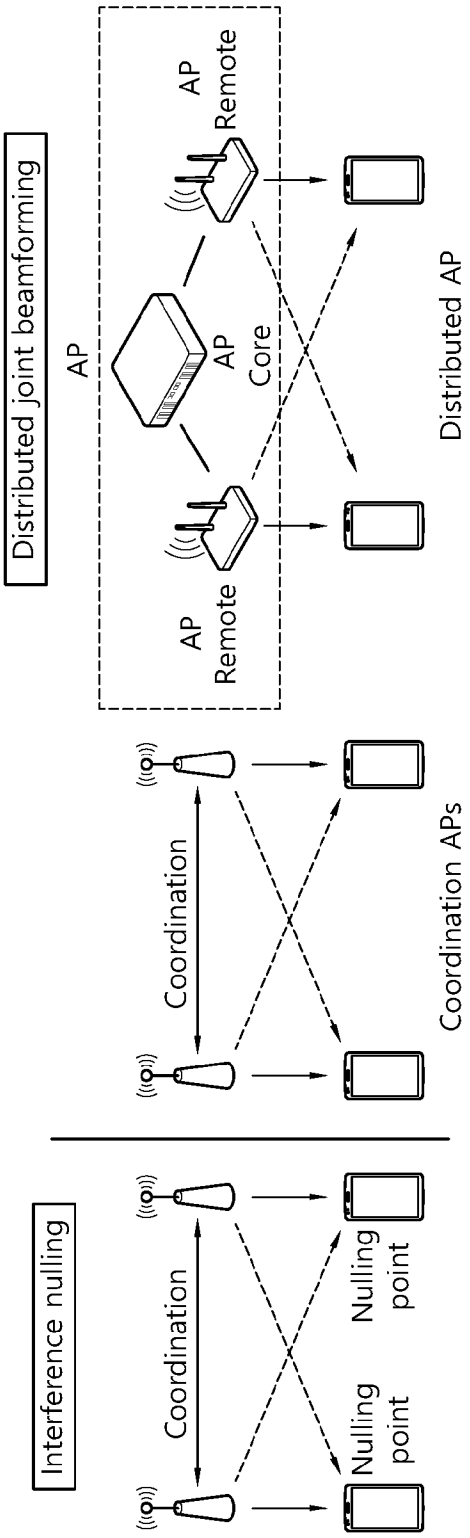
[도22]


Spatial Null
AP 1
AP 2
STA 1
STA 2

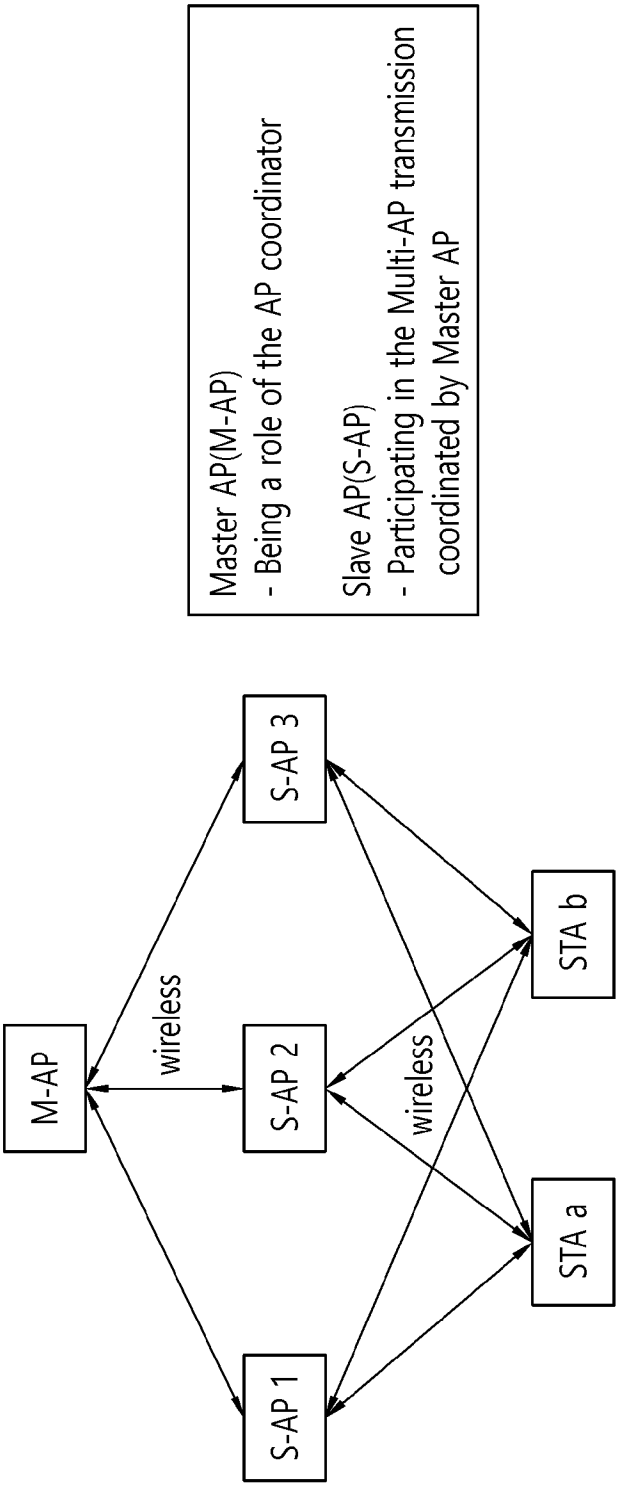
[도23]


Coordination
Interference
controlled

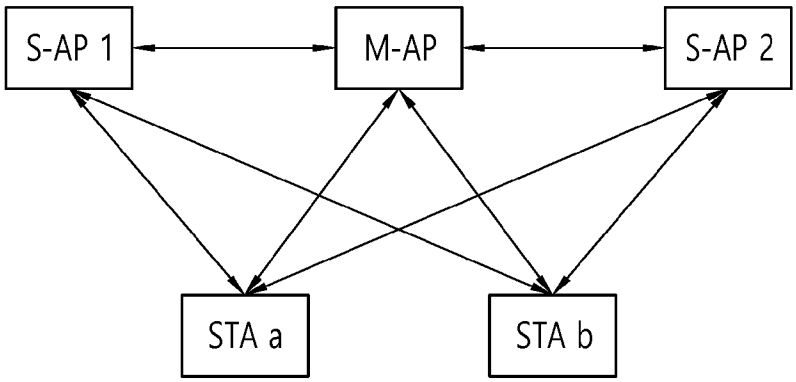
[도24]


Distributed joint beamforming
AP
AP
Core
AP
Remote
AP
Remote
Distributed AP
Coordination
Coordination APs
Interference nulling
Coordination
Nulling
point
Nulling
point

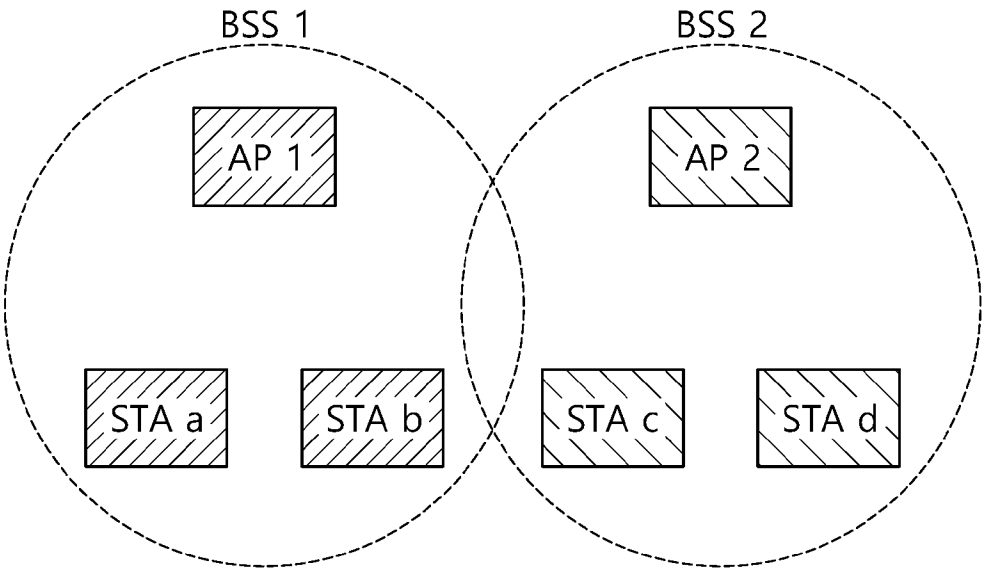
[도25]


Master AP(M-AP)
- Being a role of the AP coordinator
Slave AP(S-AP)
- Participating in the Multi-AP transmission coordinated by Master AP
M-AP
wireless
S-AP 1
S-AP 2
S-AP 3
wireless
STA a
STA b

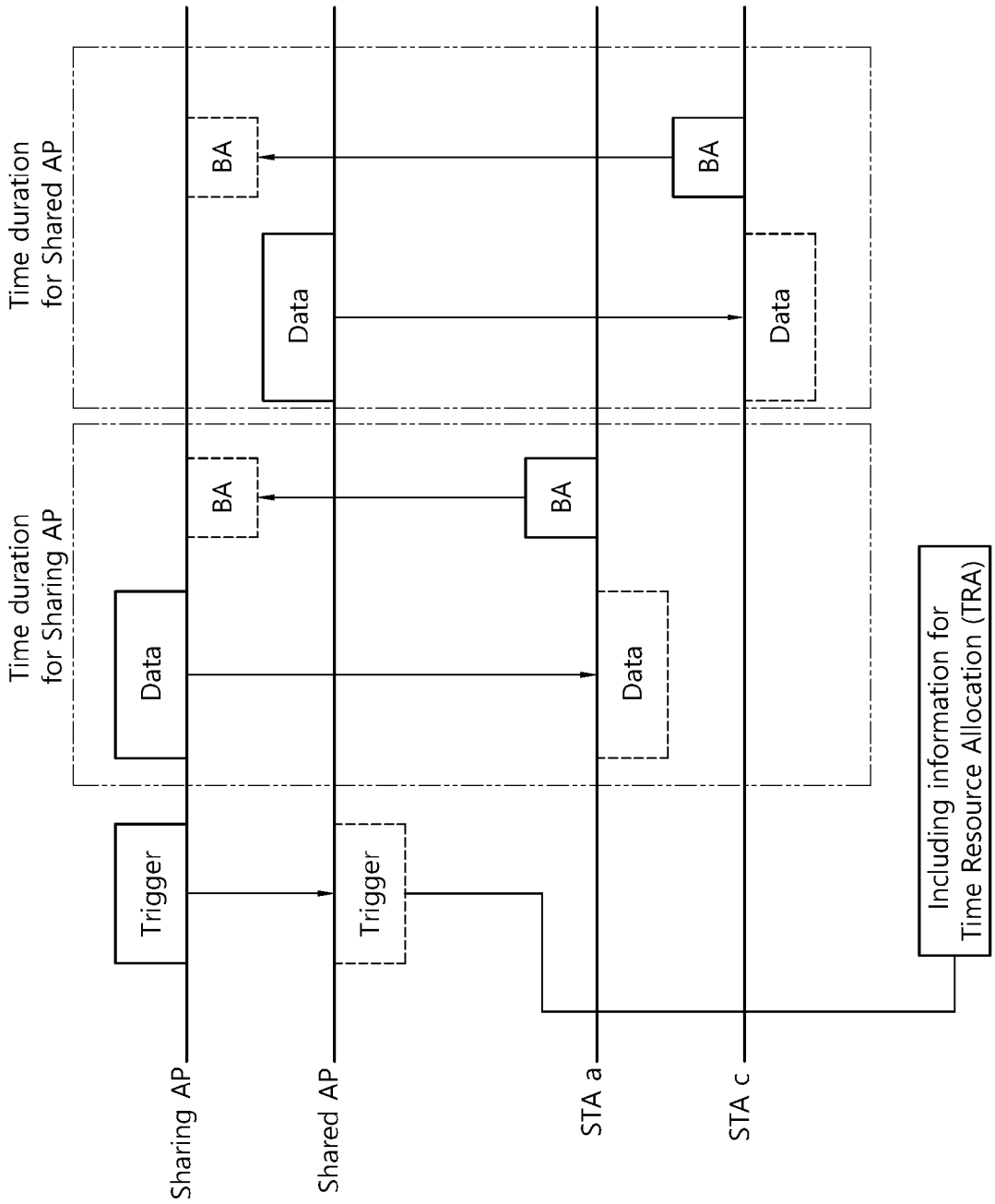
[도26]



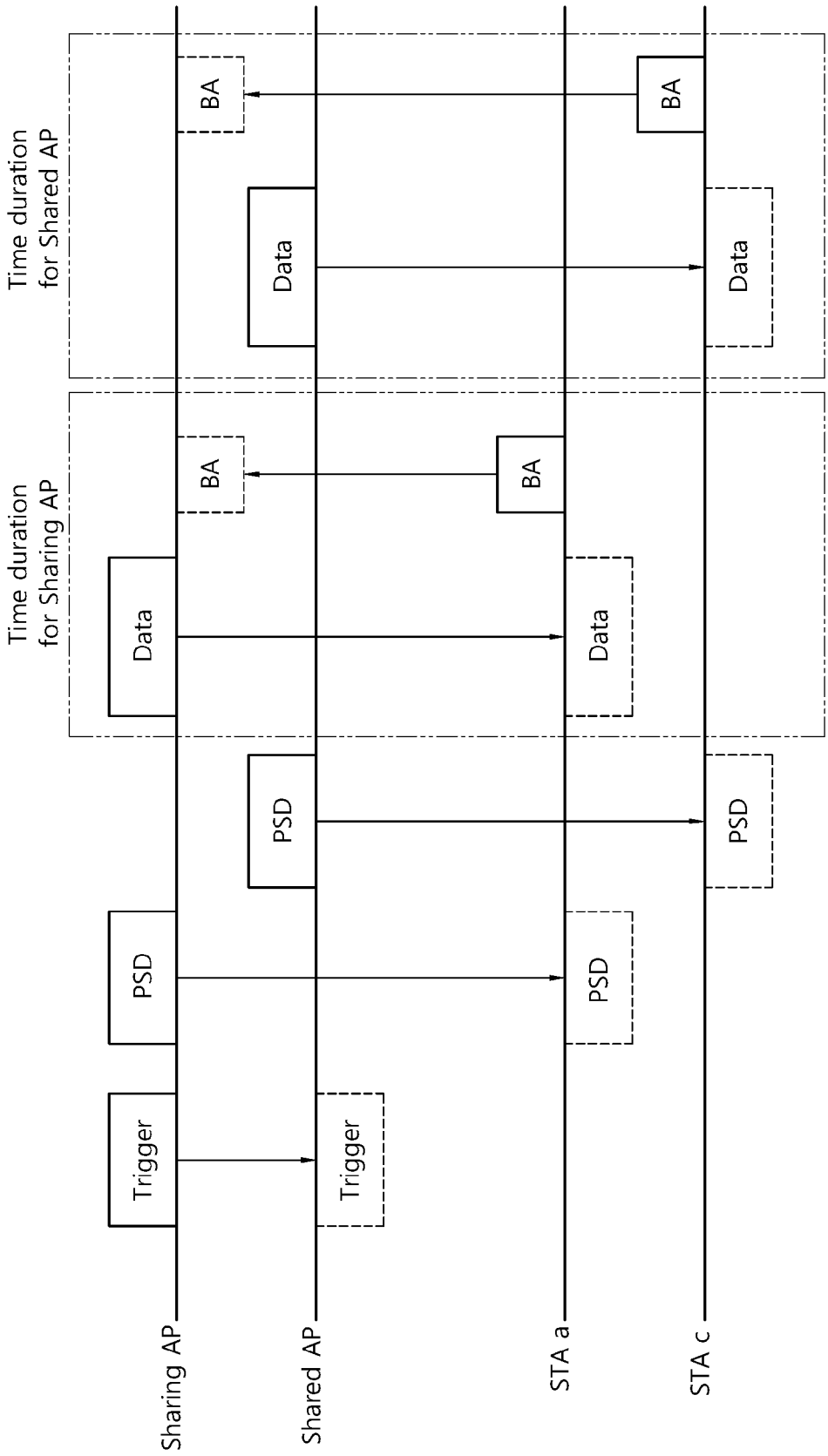
[도27]



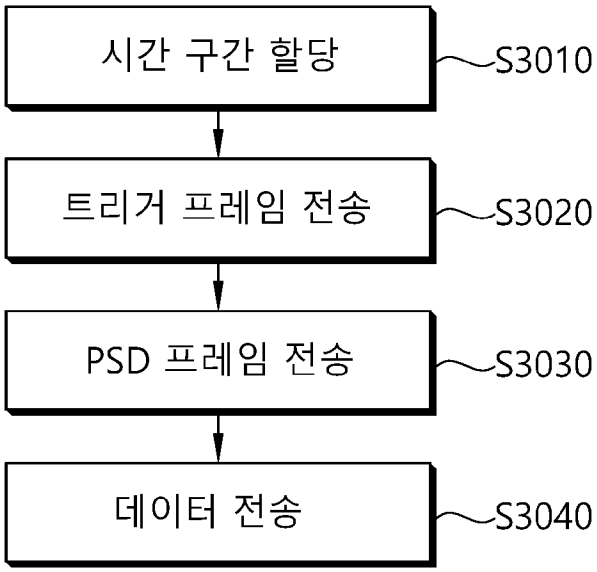
[도28]


Time duration for Shared AP
Time duration for Sharing AP
Sharing AP
Shared AP
STA a
STA c
Trigger
Trigger
Data
Data
Data
Data
BA
BA
BA
BA
Including information for Time Resource Allocation (TRA)

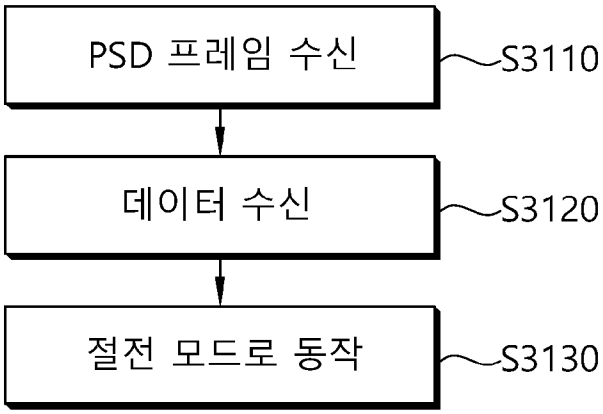
[도29]


Time duration for Shared AP
Time duration for Sharing AP
BA
Data
PSD
Trigger
Sharing AP
Shared AP
STA a
STA c

[도30]


시간 구간 할당
S3010
트리거 프레임 전송
S3020
PSD 프레임 전송
S3030
데이터 전송
S3040

[도31]


PSD 프레임 수신
S3110
데이터 수신
S3120
절전 모드로 동작
S3130

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/000266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02(2009.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i; **H04W 72/08**(2009.01)i; **H04B 7/26**(2006.01)i; **H04W 84/12**(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 52/02(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 무선랜(wireless local area network), 셰어링 AP(sharing access point), 셰어드 AP(shared access point), TDMA(time division multiplexing access), PSD(power saving duration), 트리거 프레임(trigger frame)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GUO, Jason Yuchen et al. A unified transmission procedure for multi-AP coordination. IEEE 802.11-19/1102r0. 08 August 2019. See slide 4.	1-16
Y	KIM, Namyeong et al. Power saving considering non-AP MLD without STR capability. IEEE 802.11-20/0037r0. 12 January 2020. See slide 5.	1-16
Y	PARK, Sungjin. Setup for Multi-AP coordination. IEEE 802.11-19/1895r2. 16 January 2020. See slides 4 and 13.	4-6,10-12
A	HUANG, Po-Kai et al. Multi-AP Configuration and Resource Allocation. IEEE 802.11-20/0560r0. 01 April 2020. See slides 2-10.	1-16
A	US 2020-0076552 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 05 March 2020 (2020-03-05) See paragraphs [0134]-[0437]; and figures 1-43.	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 April 2021	**22 April 2021**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/000266

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2020-0076552 A1	05 March 2020	US 2020-0076551 A1	05 March 2020
		WO 2020-068385 A1	02 April 2020

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/000266

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 52/02(2009.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i; **H04W 72/08**(2009.01)i; **H04B 7/26**(2006.01)i; **H04W 84/12**(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 52/02(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선랜(wireless local area network), 셰어링 AP(sharing access point), 셰어드 AP(shared access point), TDMA(time division multiplexing access), PSD(power saving duration), 트리거 프레임(trigger frame)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JASON YUCHEN GUO 등, 'A unified transmission procedure for multi-AP coordination', IEEE 802.11-19/1102r0, 2019.08.08 슬라이드 4	1-16
Y	NAMYEONG KIM 등, 'Power saving considering non-AP MLD without STR capability', IEEE 802.11-20/0037r0, 2020.01.12 슬라이드 5	1-16
Y	SUNGJIN PARK, 'Setup for Multi-AP coordination', IEEE 802.11-19/1895r2, 2020.01.16 슬라이드 4, 13	4-6,10-12
A	PO-KAI HUANG 등, `Multi-AP Configuration and Resource Allocation', IEEE 802.11-20/0560r0, 2020.04.01 슬라이드 2-10	1-16
A	US 2020-0076552 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2020.03.05 단락 [0134]-[0437]; 및 도면 1-43	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2021년04월22일(22.04.2021)	**2021년04월22일(22.04.2021)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/000266

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2020-0076552 A1	2020/03/05	US 2020-0076551 A1	2020/03/05
		WO 2020-068385 A1	2020/04/02