

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 11월 9일 (09.11.2017) WIPO PCT



(10) 국제공개번호
WO 2017/191903 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 27/26 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003673

(22) 국제출원일: 2017년 4월 4일 (04.04.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/331,982 2016년 5월 5일 (05.05.2016) US
62/333,884 2016년 5월 10일 (10.05.2016) US
62/360,972 2016년 7월 12일 (12.07.2016) US
62/363,323 2016년 7월 17일 (17.07.2016) US

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

(72) 발명자: 박현희 (PARK, Hyunhee); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 류기전 (RYU, Kiseon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suh-wook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeongki); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

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

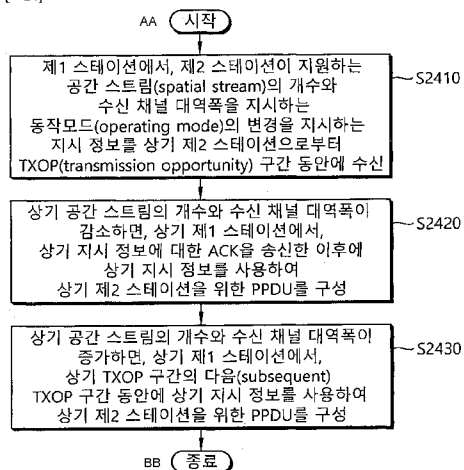
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,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

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

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CHANGING OPERATING MODE IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 랜 시스템에서 동작모드를 변경하는 방법 및 장치

[도24]



S2410 ... First station receives, from second station, indication information which indicates change in operating mode indicating receiving channel bandwidth and number of spatial streams supported by second station during transmission opportunity (TXOP) interval
S2420 ... First station, when number of spatial streams and receiving channel bandwidth decrease, configures PPDU for second station by using indication information after transmitting ACK for indication information
S2430 ... First station, when number of spatial streams and receiving channel bandwidth increase, configures PPDU for second station by using indication information during subsequent TXOP interval of TXOP interval
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present specification proposes a signal processing method for changing an operating mode for transmitting a PPDU in a wireless LAN system. Specifically, a first station receives, from the second station, indication information which indicates a change in an operating mode indicating a receiving channel bandwidth and a number of spatial streams supported by a second station during a TXOP interval. When the number of spatial streams and the receiving channel bandwidth decrease, the first station configures a PPDU for the second station by using the indication information after transmitting an ACK for the indication information. When the number of spatial streams and the receiving channel bandwidth increase, the first station configures a PPDU for the second station by using the indication information during a subsequent TXOP interval of the TXOP interval.

[다음 쪽 계속]

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 명세서는 무선 랜 시스템에서 PPDU를 송신하기 위한 동작모드의 변경을 위한 신호 처리 방법을 제안한다. 구체적으로, 제1 스테이션은 제2 스테이션이 지원하는 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭을 지시하는 동작모드의 변경을 지시하는 지시 정보를 제2 스테이션으로부터 TXOP 구간 동안에 수신한다. 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면 제1 스테이션은 지시 정보에 대한 ACK 을 송신한 이후에 지시 정보를 사용하여 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다. 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면 제1 스테이션은 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 지시 정보를 사용하여 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 랜 시스템에서 동작모드를 변경하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 랜 시스템에서 동작모드에 관한 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 무선 랜 시스템의 무선 스테이션에서 사전에 설정된 시간 구간에 동작모드를 변경하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

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

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 동작모드에 관련된 개선된 필드 구조 및 개선된 시그널링 기법을 제안한다.

- [7] 본 명세서는 송신 및 수신 장치에서 사전에 설정된 시점에 동작모드가 변경될 수 있는 일례를 제안한다. 또한, 동작모드에 관련된 UL MU 송신에 관한 다양한 일례를 제안한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 명세서는 무선 랜(wireless LAN) 시스템에서 PPDU(physical layer protocol data unit)를 구성하기 위한 제어정보를 처리하는 방법 및 해당 방법이 수행되는 장치에 관한 일례를 제안한다.
- [9] 먼저 용어를 정리하면, 제1 스테이션은 AP(Access Point) 스테이션이고, 제2 스테이션은 상기 AP 스테이션과 통신하는 non-AP 스테이션에 대응할 수 있다.
- [10] 제1 스테이션에서, 상기 제2 스테이션이 지원하는 공간 스트림(spatial stream)의 개수와 수신 채널 대역폭을 지시하는 동작모드(operating mode)의 변경을 지시하는 지시 정보를 제2 스테이션으로부터 TXOP(transmission opportunity) 구간 동안에 송신한다. 상기 동작모드의 변경을 지시하는 지시 정보는 ROM 요청에 대응할 수 있으므로, 제2 스테이션은 제1 스테이션에게 ROM의 변경을 요청하는 것이다. 상기 수신 채널 대역폭은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 제1 스테이션에서, 상기 지시 정보에 대한 ACK을 송신한 이후에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다. 또한, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 TXOP 구간 또는 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성될 수 있다. 즉, ROM 요청에 대한 ACK만 제2 스테이션으로 송신되면 현재 TXOP 구간에서도 변경된 ROM을 적용할 수 있다.
- [12] 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 제1 스테이션에서, 상기 TXOP 구간의 다음(subsequent) TXOP 구간 동안에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다. 또한, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 지시 정보에 대한 ACK의 송신과 상관없이 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 지시 정보는 동작모드 변경 지시자 비트를 포함할 수 있다. 상기 동작모드 변경 지시자 비트는 ROM 변경 지시자 비트에 대응할 수 있다. 상기 동작모드 변경 지시자 비트는 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU가 구성되는 TXOP 구간을 지시할 수 있다. 즉, 상기 동작모드 변경 지시자 비트가 지시하는 값에 따라 ROM 변경을 적용하는 구간을 알 수 있다.
- [14] 또한, 상기 지시 정보는 상기 제1 스테이션으로 전달되는 PPDU의 데이터 필드에 포함될 수 있다. 상기 제1 스테이션으로 전달되는 PPDU의 데이터 필드는 QoS 데이터 프레임에 대응할 수 있다. 또한, 상기 지시 정보는 상기 데이터

필드의 MAC(Medium Access Control) 헤더에 포함될 수 있다.

- [15] 또한, 상기 지시 정보는, 상기 제2 스테이션이 UL MU 송신(Uplink Multi-User transmission)을 지시하는지 여부, 상기 제2 스테이션이 지원하는 수신 공간 스트림의 개수, 및 상기 제2 스테이션이 지원하는 송신 공간 스트림의 개수를 지시할 수 있다. 즉, 상기 지시 정보는 제2 스테이션이 트리거 프레임을 통한 UL MU 통신을 수행하는 경우, 송신동작모드에 대한 정보로 사용될 수 있다.

발명의 효과

- [16] 본 명세서의 일례에 따르면 송신 및 수신 장치에서 사전에 설정된 시점에 동작모드가 변경될 수 있다. 또, 동작모드에 관련된 개선된 필드 구조 및 개선된 시그널링 기법이 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
 [18] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
 [19] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
 [20] 도 4는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [21] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [22] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
 [23] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
 [24] 도 8은 본 실시예에 따른 HE-SIG-B의 일례를 나타내는 블록도이다.
 [25] 도 9는 트리거 프레임의 일례를 나타낸다.
 [26] 도 10은 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다.
 [27] 도 11은 개별 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다.
 [28] 도 12는 동작모드에 관한 보고를 위하여 사용되는 제어정보(1200)의 일례이다.
 [29] 도 13은 보고된 동작모드가 UL MU 동작을 위해 사용되는 일례를 나타낸다.
 [30] 도 14는 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.
 [31] 도 15는 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 추가적인 일례를 나타낸다.
 [32] 도 16은 다수의 STA에 대한 BA 프레임의 일례를 나타낸다.
 [33] 도 17은 제어정보를 전달하기 위해 사용되는 A-Control 필드의 일례를 나타낸다.
 [34] 도 18은 AP와 STA 간에 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.
 [35] 도 19는 보고된 동작모드의 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소할

- 때 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.
- [36] 도 20은 보고된 동작모드의 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가할 때 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.
- [37] 도 21은 동작모드에 관한 보고를 위하여 사용되는 제어정보의 다른 예를 나타낸다.
- [38] 도 22는 SU mode에서 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.
- [39] 도 23은 MU mode에서 보고된 동작모드가 복수의 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.
- [40] 도 24는 본 실시예에 따른 PPDU를 구성하기 위한 제어정보를 처리하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [41] 도 25는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [43] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [44] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)를 포함할 수도 있다.
- [45] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.
- [46] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [47] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [48] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립

BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.

[49] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

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

[51] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[52] STA은 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.

[53] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

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

[55] 본 실시예는 PPDU의 데이터 필드를 위해 사용되는 시그널(또는 제어정보 필드)에 관한 개선된 기법을 제안한다. 본 실시예에서 제안하는 시그널은 IEEE 802.11ax 규격에 따른 HE PPDU(high efficiency PPDU) 상에 적용될 수 있다. 즉, 본 실시예에서 개선하는 시그널은 HE PPDU에 포함되는 HE-SIG-A 및/또는 HE-SIG-B일 수 있다. HE-SIG-A 및 HE-SIG-B 각각은 SIG-A, SIG-B로도 표시될 수 있다. 그러나 본 실시예가 제안하는 개선된 시그널이 반드시 HE-SIG-A 및/또는 HE-SIG-B 규격에 제한되는 것은 아니며, 사용자 데이터를 전달하는 무선통신시스템에서 제어정보를 포함하는 다양한 명칭의 제어/데이터 필드에 적용 가능하다.

[56] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

[57] 본 실시예에서 제안하는 제어정보 필드는 도 3에 도시된 바와 같은 HE PPDU 내에 포함되는 HE-SIG-B일 수 있다. 도 3에 따른 HE PPDU는 다중 사용자를 위한 PPDU의 일례로, HE-SIG-B는 다중 사용자를 위한 경우에만 포함되고, 단일 사용자를 위한 PPDU에는 해당 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.

[58] 도시된 바와 같이, 다중 사용자(Multiple User; MU)를 위한 HE-PPDU는

L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG-A(high efficiency-signal A), HE-SIG-B(high efficiency-signal-B), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), 데이터 필드(또는 MAC 페이로드) 및 PE(Packet Extension) 필드를 포함할 수 있다. 각각의 필드는 도시된 시간 구간(즉, 4 또는 8 μ s 등) 동안에 송신될 수 있다.

- [59] 도 3의 각 필드에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [60] 도 4는 20MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [61] 도 4에 도시된 바와 같이, 서로 다른 개수의 톤(즉, 서브캐리어)에 대응되는 자원유닛(Resource Unit; RU)이 사용되어 HE-PPDU의 일부 필드를 구성할 수 있다. 예를 들어, HE-STF, HE-LTF, 데이터 필드에 대해 도시된 RU 단위로 자원이 할당될 수 있다.
- [62] 도 4의 최상단에 도시된 바와 같이, 26-유닛(즉, 26개의 톤에 상응하는 유닛)이 배치될 수 있다. 20MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 6개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 20MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 5개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다. 또한 중심대역, 즉 DC 대역에는 7개의 DC 톤이 삽입되고, DC 대역의 좌우측으로 각 13개의 톤에 상응하는 26-유닛이 존재할 수 있다. 또한, 기타 대역에는 26-유닛, 52-유닛, 106-유닛이 할당될 수 있다. 각 유닛은 수신 스테이션, 즉 사용자를 위해 할당될 수 있다.
- [63] 한편, 도 4의 RU 배치는 다수의 사용자(MU)를 위한 상황뿐만 아니라, 단일 사용자(SU)를 위한 상황에서도 활용되며, 이 경우에는 도 4의 최하단에 도시된 바와 같이 1개의 242-유닛을 사용하는 것이 가능하며 이 경우에는 3개의 DC 톤이 삽입될 수 있다.
- [64] 도 4의 일례에서는 다양한 크기의 RU, 즉, 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU 등이 제안되었는바, 이러한 RU의 구체적인 크기는 확장 또는 증가할 수 있기 때문에, 본 실시예는 각 RU의 구체적인 크기(즉, 상응하는 톤의 개수)에 제한되지 않는다.
- [65] 도 5는 40MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [66] 도 4의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 5의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 5개의 DC 톤이 삽입될 수 있고, 40MHz 대역의 최좌측(leftmost) 대역에는 12개의 톤이 가드(Guard) 대역으로 사용되고, 40MHz 대역의 최우측(rightmost) 대역에는 11개의 톤이 가드 대역으로 사용될 수 있다.
- [67] 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.

- [68] 도 6은 80MHz 대역 상에서 사용되는 자원유닛(RU)의 배치를 나타내는 도면이다.
- [69] 도 4 및 도 5의 일례에서 다양한 크기의 RU가 사용된 것과 마찬가지로, 도 6의 일례 역시 26-RU, 52-RU, 106-RU, 242-RU, 484-RU, 996-RU 등이 사용될 수 있다. 또한, 중심주파수에는 7개 또는 5개의 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.
- [70] 또한, 도시된 바와 같이, 단일 사용자를 위해 사용되는 경우, 996-RU가 사용될 수 있다. 한편, RU의 구체적인 개수가 변경될 수 있다는 점은 도 4 및 도 5의 일례와 동일하다.
- [71] 도 7은 HE-PPDU의 또 다른 일례를 나타낸 도면이다.
- [72] 도시된 도 7의 블록은 도 3의 HE-PPDU 블록을 주파수 측면에서 설명하는 또 다른 일례이다.
- [73] 도시된 L-STF(700)는 짧은 트레이닝 OFDM 심볼(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF(700)는 프레임 탐지(frame detection), AGC(automatic gain control), 다이버시티 탐지(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [74] L-LTF(710)는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF(710)는 정밀한 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [75] L-SIG(720)는 제어 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. L-SIG(720)는 데이터 송신률(rate), 데이터 길이(length)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, L-SIG(720)은 반복되어 송신될 수 있다. 즉, L-SIG(720)가 반복되는 포맷(예를 들어, R-LSIG라 칭할 수 있음)으로 구성될 수 있다.
- [76] HE-SIG-A(730)는 수신 스테이션에 공통되는 제어정보를 포함할 수 있다.
- [77] 구체적으로, HE-SIG-A(730)는, 1) DL/UL 지시자, 2) BSS의 식별자인 BSS 칼라(color) 필드, 3) 현행 TXOP 구간의 잔여시간을 지시하는 필드, 4) 20, 40, 80, 160, 80+80 MHz 여부를 지시하는 대역폭 필드, 5) HE-SIG-B에 적용되는 MCS 기법을 지시하는 필드, 6) HE-SIB-B가 MCS 를 위해 듀얼 서브캐리어 모듈레이션(dual subcarrier modulation) 기법으로 모듈레이션되는지에 대한 지시 필드, 7) HE-SIG-B를 위해 사용되는 심볼의 개수를 지시하는 필드, 8) HE-SIG-B가 전 대역에 걸쳐 생성되는지 여부를 지시하는 필드, 9) HE-LTF의 심볼의 개수를 지시하는 필드, 10) HE-LTF의 길이 및 CP 길이를 지시하는 필드, 11) LDPC 코딩을 위해 추가의 OFDM 심볼이 존재하는지를 지시하는 필드, 12)

PE(Packet Extension)에 관한 제어정보를 지시하는 필드, 13)HE-SIG-A의 CRC 필드에 대한 정보를 지시하는 필드 등에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 HE-SIG-A의 구체적인 필드는 추가되거나 일부가 생략될 수 있다. 또한, HE-SIG-A가 다중사용자(MU) 환경이 아닌 기타 환경에서는 일부 필드가 추가되거나 생략될 수 있다.

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

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

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

[81] MU PPDU 상에서 HE-SIG-B(740)의 이전 필드는 듀플리케이트된 형태로 송신될 수 있다. HE-SIG-B(740)의 경우, 일부의 주파수 대역(예를 들어, 제4 주파수 대역)에서 송신되는 HE-SIG-B(740)은, 해당 주파수 대역(즉, 제4 주파수 대역)의 데이터 필드 및 해당 주파수 대역을 제외한 다른 주파수 대역(예를 들어, 제2 주파수 대역)의 데이터 필드를 위한 제어정보도 포함할 수 있다. 또한, 특정 주파수 대역(예를 들어, 제2 주파수 대역)의 HE-SIG-B(740)은 다른 주파수 대역(예를 들어, 제4 주파수 대역)의 HE-SIG-B(740)을 듀플리케이트한 포맷일 수 있다. 또는 HE-SIG-B(740)는 전체 송신 자원 상에서 인코딩된 형태로 송신될 수 있다. HE-SIG-B(740) 이후의 필드는 PPDU를 수신하는 수신 STA 각각을 위한 개별 정보를 포함할 수 있다.

[82] HE-STF(750)는 MIMO(multiple input multiple output) 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.

[83] HE-LTF(760)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.

[84] HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기와 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, HE-STF(750) 및 HE-STF(750) 이후의 필드에 적용되는 FFT/IFFT의 크기는 HE-STF(750) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기보다 4배 클 수 있다.

[85] 예를 들어, 도 7의 PPDU 상의 L-STF(700), L-LTF(710), L-SIG(720),

HE-SIG-A(730), HE-SIG-B(740) 중 적어도 하나의 필드를 제1 필드라 칭하는 경우, 데이터 필드(770), HE-STF(750), HE-LTF(760) 중 적어도 하나를 제2 필드라 칭할 수 있다. 상기 제1 필드는 종래(legacy) 시스템에 관련된 필드를 포함할 수 있고, 상기 제2 필드는 HE 시스템에 관련된 필드를 포함할 수 있다. 이 경우, FFT(fast Fourier transform) 사이즈/IFFT(inverse fast Fourier transform) 사이즈는 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 FFT/IFFT 사이즈의 N 배(N 은 자연수, 예를 들어, $N=1, 2, 4$)로 정의될 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드에 비해 HE PPDU의 제2 필드에 $N(=4)$ 배 사이즈의 FFT/IFFT가 적용될 수 있다. 예를 들어, 20MHz의 대역폭에 대하여 256FFT/IFFT가 적용되고, 40MHz의 대역폭에 대하여 512FFT/IFFT가 적용되고, 80MHz의 대역폭에 대하여 1024FFT/IFFT가 적용되고, 연속 160MHz 또는 불연속 160MHz의 대역폭에 대하여 2048FFT/IFFT가 적용될 수 있다.

- [86] 달리 표현하면, 서브캐리어 공간/스페이싱(subcarrier spacing)은 기존의 무선랜 시스템에서 사용되던 서브캐리어 공간의 $1/N$ 배(N 은 자연수, 예를 들어, $N=4$ 일 경우, 78.125kHz)의 크기일 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드는 종래의 서브캐리어 스페이싱인 312.5kHz 크기의 서브캐리어 스페이싱이 적용될 수 있고, HE PPDU의 제2 필드는 78.125kHz 크기의 서브캐리어 공간이 적용될 수 있다.
- [87] 또는, 상기 제1 필드의 각 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간(IDFT/DFT period)은 상기 제2 필드의 각 데이터 심볼에 적용되는 IDFT/DFT 구간에 비해 $N(=4)$ 배 짧다고 표현할 수 있다. 즉, HE PPDU의 제1 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 $3.2\mu s$ 이고, HE PPDU의 제2 필드의 각 심볼에 대해 적용되는 IDFT/DFT 길이는 $3.2\mu s * 4 (= 12.8\mu s)$ 로 표현할 수 있다. OFDM 심볼의 길이는 IDFT/DFT 길이에 GI(guard interval)의 길이를 더한 값일 수 있다. GI의 길이는 $0.4\mu s, 0.8\mu s, 1.6\mu s, 2.4\mu s, 3.2\mu s$ 와 같은 다양한 값일 수 있다.
- [88] 설명의 편의상, 도 7에서는 제1 필드가 사용하는 주파수 대역과 제2 필드가 사용하는 주파수 대역은 정확히 일치하는 것이 표현되어 있지만, 실제로는 서로 완전히 일치하지는 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 대역에 상응하는 제1필드(L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A, HE-SIG-B)의 주요 대역이 제2 필드(HE-STF, HE-LTF, Data)의 주요 대역과 동일하지만, 각 주파수 대역에서는 그 경계면이 불일치할 수 있다. 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이 RU를 배치하는 과정에서 다수의 널 서브캐리어, DC톤, 가드 톤 등이 삽입되므로, 정확히 경계면을 맞추는 것이 어려울 수 있기 때문이다.
- [89] 사용자, 즉 수신스테이션은 HE-SIG-A(730)를 수신하고, HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받을 수 있다. 이러한 경우, STA은 HE-STF(750) 및 HE-LTF(760) 이후 필드부터 변경된 FFT 사이즈를 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA이 HE-SIG-A(730)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받지 못한 경우, STA은 디코딩을 중단하고 NAV(network

allocation vector) 설정을 할 수 있다. HE-STF(750)의 CP(cyclic prefix)는 다른 필드의 CP보다 큰 크기를 가질 수 있고, 이러한 CP 구간 동안 STA는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.

- [90] 이하, 본 실시예에서는 AP에서 STA으로 송신되는 데이터(또는 프레임)는 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임), STA에서 AP로 송신되는 데이터(또는 프레임)는 상향링크 데이터(또는 상향링크 프레임)라는 용어로 표현될 수 있다. 또한, AP에서 STA으로의 송신은 하향링크 송신, STA에서 AP로의 송신은 상향링크 송신이라는 용어로 표현할 수 있다.
- [91] 또한, 하향링크 송신을 통해 송신되는 PPDU(PHY protocol data unit), 프레임 및 데이터 각각은 하향링크 PPDU, 하향링크 프레임 및 하향링크 데이터라는 용어로 표현될 수 있다. PPDU는 PPDU 헤더와 PSDU(physical layer service data unit)(또는 MPDU(MAC protocol data unit))를 포함하는 데이터 단위일 수 있다. PPDU 헤더는 PHY 헤더와 PHY 프리앰블을 포함할 수 있고, PSDU(또는 MPDU)는 프레임(또는 MAC 계층의 정보 단위)을 포함하거나 프레임을 지시하는 데이터 단위일 수 있다. PHY 헤더는 다른 용어로 PLCP(physical layer convergence protocol) 헤더, PHY 프리앰블은 다른 용어로 PLCP 프리앰블로 표현될 수도 있다.
- [92] 또한, 상향링크 송신을 통해 송신되는 PPDU, 프레임 및 데이터 각각은 상향링크 PPDU, 상향링크 프레임 및 상향링크 데이터라는 용어로 표현될 수 있다.
- [93] 본 실시예가 적용되는 무선랜 시스템에서는 SU(single)-OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 송신을 기반으로 전체 대역폭이 하나의 STA으로의 하향링크 송신 및 하나의 STA의 상향링크 송신을 위해 사용되는 것이 가능하다. 또한, 본 실시예가 적용되는 무선랜 시스템에서 AP는 MU MIMO(multiple input multiple output)를 기반으로 DL(downlink) MU(multi-user) 송신을 수행할 수 있고, 이러한 송신은 DL MU MIMO 송신이라는 용어로 표현될 수 있다.
- [94] 또한, 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기반의 송신 방법이 상향링크 송신 및/또는 하향링크 송신을 위해 지원되는 것이 바람직하다. 즉, 사용자에게 서로 다른 주파수 자원에 해당하는 데이터 유닛(예를 들어, RU)을 할당하여 상향링크/하향링크 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 AP가 OFDMA를 기반으로 DL MU 송신을 수행할 수 있고, 이러한 송신은 DL MU OFDMA 송신이라는 용어로 표현될 수 있다. DL MU OFDMA 송신이 수행되는 경우, AP는 중첩된 시간 자원 상에서 복수의 주파수 자원 각각을 통해 복수의 STA 각각으로 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임, 하향링크 PPDU)를 송신할 수 있다. 복수의 주파수 자원은 복수의 서브밴드(또는 서브채널) 또는 복수의 RU(resource unit)일 수 있다. DL MU OFDMA 송신은 DL

MU MIMO 송신과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, DL MU OFDMA 송신을 위해 할당된 특정 서브 밴드(또는 서브 채널) 상에서 복수의 시공간 스트림(space-time stream)(또는 공간적 스트림(spatial stream))을 기반으로 한 DL MU MIMO 송신이 수행될 수 있다.

- [95] 또한, 본 실시예에 따른 무선랜 시스템에서는 복수의 STA이 동일한 시간 자원 상에서 AP로 데이터를 송신하는 것을 UL MU 송신(uplink multi-user transmission)이 지원될 수 있다. 복수의 STA 각각에 의한 중첩된 시간 자원 상에서의 상향링크 송신은 주파수 도메인(frequency domain) 또는 공간 도메인(spatial domain) 상에서 수행될 수 있다.
- [96] 복수의 STA 각각에 의한 상향링크 송신이 주파수 도메인 상에서 수행되는 경우, OFDMA를 기반으로 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원이 상향링크 송신 자원으로 할당될 수 있다. 서로 다른 주파수 자원은 서로 다른 서브밴드(또는 서브채널) 또는 서로 다른 RU(resource unit)일 수 있다. 복수의 STA 각각은 할당된 서로 다른 주파수 자원을 통해 AP로 상향링크 데이터를 송신할 수 있다. 이러한 서로 다른 주파수 자원을 통한 송신 방법은 UL MU OFDMA 송신 방법이라는 용어로 표현될 수도 있다.
- [97] 복수의 STA 각각에 의한 상향링크 송신이 공간 도메인 상에서 수행되는 경우, 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 시공간 스트림(또는 공간적 스트림)이 할당되고 복수의 STA 각각이 서로 다른 시공간 스트림을 통해 상향링크 데이터를 AP로 송신할 수 있다. 이러한 서로 다른 공간적 스트림을 통한 송신 방법은 UL MU MIMO 송신 방법이라는 용어로 표현될 수도 있다.
- [98] UL MU OFDMA 송신과 UL MU MIMO 송신은 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, UL MU OFDMA 송신을 위해 할당된 특정 서브 밴드(또는 서브 채널) 상에서 복수의 시공간 스트림(또는 공간적 스트림)을 기반으로 한 UL MU MIMO 송신이 수행될 수 있다.
- [99] MU OFDMA 송신을 지원하지 않았던 종래의 무선랜 시스템에서 하나의 단말에게 넓은 대역폭(wider bandwidth)(예를 들어, 20MHz 초과 대역폭)을 할당하기 위해 멀티 채널 할당 방법이 사용되었다. 멀티 채널은 하나의 채널 단위를 20MHz라고 할 경우, 복수개의 20MHz 채널을 포함할 수 있다. 멀티 채널 할당 방법에서는 단말에게 넓은 대역폭을 할당하기 위해 프라이머리 채널 규칙(primary channel rule)이 사용되었다. 프라이머리 채널 규칙이 사용되는 경우, 단말로 넓은 대역폭을 할당하기 위한 제약이 존재한다. 구체적으로, 프라이머리 채널 룰에 따르면, 프라이머리 채널에 인접한 세컨더리 채널(secondary channel)이 OBSS(overlapped BSS)에서 사용되어 '비지(busy)' 한 경우, STA은 프라이머리 채널을 제외한 나머지 채널을 사용할 수 없다. 따라서, STA은 프라이머리 채널로만 프레임을 송신할 수 있어 멀티 채널을 통한 프레임의 송신에 대한 제약을 받는다. 즉, 기존의 무선랜 시스템에서 멀티 채널 할당을 위해 사용되던 프라이머리 채널 룰은 OBSS가 적지 않은 현재 무선랜

환경에서 넓은 대역폭을 운용하여 높은 처리량을 얻고자 함에 있어 큰 제약이 될 수 있다.

- [100] 이러한 문제점을 해결하고자 본 실시예에서는 OFDMA 기술을 지원하는 무선랜 시스템이 개시된다. 즉, 하향링크 및 상향링크 중 적어도 하나에 대해 상술한 OFDMA 기술이 적용 가능하다. 또한 하향링크 및 상향링크 중 적어도 하나에 대해 상술한 MU-MIMO 기법이 추가적으로 적용 가능하다. OFDMA 기술이 사용되는 경우, 프라이머리 채널 룰에 의한 제한 없이 멀티 채널을 하나의 단말이 아닌 다수의 단말이 동시에 사용할 수 있다. 따라서, 넓은 대역폭 운용이 가능하여 무선 자원의 운용의 효율성이 향상될 수 있다.
- [101]
- [102] 상술한 바와 같이, 복수의 STA(예를 들어, non-AP STA) 각각에 의한 상향링크 송신이 주파수 도메인 상에서 수행되는 경우, AP는 OFDMA를 기반으로 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원이 상향링크 송신 자원으로 할당될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 서로 다른 주파수 자원은 서로 다른 서브밴드(또는 서브채널) 또는 서로 다른 RU(resource unit)일 수 있다.
- [103] 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원은 트리거 프레임(trigger frame)을 통해 지시된다.
- [104] 도 9는 트리거 프레임의 일례를 나타낸다. 도 9의 트리거 프레임은 상향링크 MU 송신(Uplink Multiple-User transmission)을 위한 자원을 할당하고, AP로부터 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 MAC 프레임으로 구성될 수 있으며, PPDU에 포함될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 PPDU를 통해 송신되거나, 도 2에 도시된 레거시 PPDU를 통해 송신되거나 해당 트리거 프레임을 위해 특별히 설계된 PPDU를 통해 송신될 수 있다. 만약, 도 3의 PPDU를 통해 송신되는 경우, 도시된 데이터 필드에 상기 트리거 프레임이 포함될 수 있다.
- [105] 도 9에 도시된 각각의 필드는 일부 생략될 수 있고, 다른 필드가 추가될 수 있다. 또한, 각각의 길이는 도시된 바와 다르게 변화될 수 있다.
- [106] 도 9의 프레임 컨트롤(frame control) 필드(910)는 MAC 프로토콜의 버전에 관한 정보 정보 및 기타 추가적인 제어 정보가 포함되며, 듀레이션 필드(920)는 이하에서 설명하는 NAV를 설정하기 위한 위한 시간 정보나 단말의 식별자(예를 들어, AID)에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [107] 또한, RA 필드(930)는 해당 트리거 프레임의 수신 STA의 주소 정보가 포함되며, 필요에 따라 생략될 수 있다. TA 필드(940)는 해당 트리거 프레임을 송신하는 STA(예를 들어, AP)의 주소 정보가 포함되며, 공통 정보(common information) 필드(950)는 해당 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA에게 적용되는 공통 제어 정보를 포함한다.
- [108] 도 10은 공통 정보(common information) 필드의 일례를 나타낸다. 도 10의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.

- [109] 도시된 길이 필드(1010)은 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(1010)는 대응되는 상향링크 PPDU의 길이를 지시하는데 사용될 수 있다.
- [110] 또한, 케이스케이드 지시자 필드(1020)는 케이스케이드 동작이 수행되는지 여부를 지시한다. 케이스케이드 동작은 동일 TXOP 내에 하향링크 MU 송신과 상향링크 MU 송신이 함께 수행되는 것을 의미한다. 즉, 하향링크 MU 송신이 수행된 이후, 기설정된 시간(예를 들어, SIFS) 이후 상향링크 MU 송신이 수행되는 것을 의미한다. 케이스케이드 동작 중에는 하향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, AP)는 1개만 존재하고, 상향링크 통신을 수행하는 송신장치(예를 들어, non-AP)는 복수 개 존재할 수 있다.
- [111] CS 요구 필드(1030)는 해당 트리거 프레임을 수신한 수신장치가 대응되는 상향링크 PPDU를 송신하는 상황에서 무선매체의 상태나 NAV 등을 고려해야 하는지 여부를 지시한다.
- [112] HE-SIG-A 정보 필드(1040)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.
- [113] CP 및 LTF 타입 필드(1050)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.
- [114]
- [115] 한편, 도 9에 관한 나머지 설명을 추가하면 이하와 같다.
- [116] 도 9의 트리거 프레임을 수신하는 수신 STA의 개수에 상응하는 개별 사용자 정보(per user information) 필드(960#1 내지 960#N)를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 개별 사용자 정보 필드는, “RU 할당 필드”라 불릴 수도 있다.
- [117] 또한, 도 9의 트리거 프레임은 패딩 필드(970)와, 프레임 체크 시퀀스 필드(980)을 포함할 수 있다.
- [118] 도 9에 도시된, 개별 사용자 정보(per user information) 필드(960#1 내지 960#N) 각각은 다시 다수의 서브 필드를 포함하는 것이 바람직하다.
- [119]
- [120] 도 11은 개별 사용자 정보(per user information) 필드에 포함되는 서브 필드의 일례를 나타낸다. 도 11의 서브 필드 중 일부는 생략될 수 있고, 기타 서브 필드가 추가될 수도 있다. 또한 도시된 서브 필드 각각의 길이는 변형될 수 있다.
- [121] 도 11의 사용자 식별자(User Identifier) 필드(1110)는 개별 사용자 정보(per user information)가 대응되는 STA(즉, 수신 STA)의 식별자를 나타내는 것으로, 식별자의 일례는 AID의 전부 또는 일부가 될 수 있다.

- [122] 또한, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)가 포함될 수 있다. 즉 사용자 식별자 필드(1110)로 식별된 수신 STA가, 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 상향링크 PPDU를 송신하는 경우, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)가 지시한 RU를 통해 해당 상향링크 PPDU를 송신한다. 이 경우, RU 할당(RU Allocation) 필드(1120)에 의해 지시되는 RU는 도 4, 도 5, 도 6에 도시된 RU를 지시하는 것이 바람직하다.
- [123] 도 11의 서브 필드는 코딩 타입 필드(1130)를 포함할 수 있다. 코딩 타입 필드(1130)는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향링크 PPDU의 코딩 타입을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 상향링크 PPDU에 BCC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1130)는 '1'로 설정되고, LDPC 코딩이 적용되는 경우 상기 코딩 타입 필드(1130)는 '0'으로 설정될 수 있다.
- [124] 또한, 도 11의 서브 필드는 MCS 필드(1140)를 포함할 수 있다. MCS 필드(1140)는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 송신되는 상향링크 PPDU에 적용되는 MCS 기법을 지시할 수 있다.
- [125]
- [126] 이하 본 실시예는 무선 랜 시스템의 스테이션(예를 들어, AP 및/또는 non-AP STA)에서 사용되는 동작모드(operating mode)에 관련된다.
- [127] 동작 모드는 송신동작모드(transmit operating mode; TOM)와 수신동작모드(receive operating mode; ROM)로 구분될 수 있다. 수신동작모드는, 동작모드를 보고한 STA(예를 들어, non-AP STA)이 상대방 STA(예를 들어, AP)로부터 신호를 수신하는 동작에 관련된다. 이에 반해 송신동작모드는, 상대방 STA(예를 들어, AP)이에서 동작모드를 보고한 STA(예를 들어, non-AP STA)으로 신호를 송신하는 동작에 관련된다. 예를 들어, 상기 송신동작모드는 도 9의 트리거 프레임에 대응하여 다수의 STA이 동시에 송신하는 UL MU PPDU를 위해 사용될 수 있다.
- [128]
- [129] 도 12는 동작모드에 관한 보고를 위하여 사용되는 제어정보(1200)의 일례이다.
- [130] 도시된 바와 같이, 제어정보(1200)는 다수의 서브필드(1210, 1220, 1230, 1240) 전부 또는 일부를 포함하며, 도 12에 도시되지 않은 서브필드를 추가로 포함할 수 있다. 도 12의 제어정보(1200)는 PPDU의 데이터 필드에 포함되는 MAC 프레임의 헤더에 포함될 수 있다.
- [131] 도 12의 Rx NSS 서브필드(1210)는 상기 제어정보(1200)를 보고하는 STA(예를 들어, non-AP STA)이 신호/PPDU를 수신할 때 사용하는 공간 스트림(spatial stream)의 최대 개수를 지시할 수 있다. 예를 들어, Rx NSS 서브필드(1210)는 3비트로 정보필드로 구성될 수 있다.
- [132] 예를 들어, 도 12의 Rx NSS 서브필드(1210)는, STA에서 하향링크 PPDU를 수신할 때 사용되는 공간 스트림의 개수를 지시할 수 있다. 즉, AP가 특정 수신 STA을 위해 PPDU를 구성할 때, 해당 서브필드(1210)를 참조할 수 있다.
- [133] 도 12의 Channel Width 서브필드(1220)는 상기 제어정보(1200)를 보고하는

STA(예를 들어, non-AP STA)이 지원하는 동작 채널을 지시할 수 있다. 즉, 상기 STA이 지원하는 동작 채널의 최대치를 의미할 수 있고, 예를 들어, “0” 값은 20MHz, “1” 값은 40MHz, “2” 값은 80MHz, “3” 값은 160MHz 또는 80+80MHz 를 의미할 수 있다. 상기 Channel Width 서브필드(1220)은, 상기 제어정보(1200)를 보고하는 STA이 사용하는 송신 및 수신채널을 공통으로 지시할 수 있다.

[134] 도 12의 UL MU Disable 서브필드(1230)는 상기 제어정보(1200)를 보고하는 STA(예를 들어, non-AP STA)이 UL MU 동작을 지원하는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어 특정한 이유로 인해, UL MU 동작이 중단(suspend)되는 경우, 특정 값(예를 들어, “1”)이 지시될 수 있고, 다시 UL MU 동작이 재개(resume)되는 경우, 다른 값(예를 들어, “0”)이 지시될 수 있다.

[135] UL MU Disable 서브필드(1230)는 도 9의 트리거 프레임에 관련된 UL MU 동작에서 사용될 수 있다. AP에서는 적절한 UL MU 통신을 수행하기 위해서는 특정 non-AP STA에서 UL MU가 지원되는지를 확인할 수 있다. 즉 UL MU 통신을 위한 트리거 프레임(즉, 도 9의 트리거 프레임)이 구성될 때, 해당 서브필드(1230)가 사용될 수 있다.

[136] 도 12의 Tx NSS 서브필드(1240)는 상기 제어정보(1200)를 보고하는 STA(예를 들어, non-AP STA)이 신호/PPDU를 송신할 때 사용하는 공간 스트림(spatial stream)의 최대 개수를 지시할 수 있다.

[137] 도 12의 일례는 Rx NSS(1210) 및 Tx NSS(1240) 서브필드를 별도로 구성한 일례이지만, 해당 서브필드는 변형이 가능하다. 예를 들어, 하나의 NSS 서브필드를 통해 Rx NSS(즉, 특정 STA에서 PPDU 수신을 위해 사용되는 공간 스트림의 개수) 및 Tx NSS(즉, 특정 STA에서 PPDU 송신을 위해 사용되는 공간 스트림의 개수)를 공통으로 지시하는 것이 가능하다.

[138]

[139] 도 13은 보고된 동작모드가 UL MU 동작을 위해 사용되는 일례를 나타낸다.

[140] 도 13의 일례는 제1/제2 스테이션 간의 동작으로, 제1 스테이션은 AP(1301)일 수 있고, 제2 스테이션은 STA(1302)일 수 있다. 도 13의 일례에서 STA1(1302)은 동작모드를 AP(1301)로 보고하는 스테이션이다. STA1(1302)은 제1 TXOP(1305) 동안 데이터 필드(1310)를 포함하는 PPDU를 AP(1301)로 송신하고, 해당 데이터 필드(1310)는 도 12의 제어정보(1200)를 포함할 수 있다. AP(1301)는 해당 데이터 필드(1310)를 성공적으로 수신했음을 지시하는 BA(block ACK)(1320)를 송신할 수 있다.

[141] 해당 데이터 필드(1310)를 통해 AP(1301)는 STA1(1302)의 송신동작모드와 수신동작모드를 알 수 있고, 이후 AP(1301)에서 트리거 프레임(1330)을 통한 UL MU 통신을 수행하는 경우, 송신동작모드에 대한 정보가 사용될 수 있다. 구체적으로, STA1(1302)을 포함하는 다수의 STA으로부터 상향링크 PPDU를 수신하려는 AP(1301)는 컨텐딩 등을 통해 TXOP(1325)를 확보하고, 다수의 STA으로 트리거 프레임(1330)을 송신할 수 있다. 트리거 프레임(1330)의 일례는

도 9 내지 도 11의 일례에 따라 구성될 수 있다. 즉, AP(1301)는 트리거 프레임(1330)을 통해 STA1(1302)에게 특정 RU를 통해 상향링크 PPDU(1341)를 송신하도록 설정할 수 있는데, 상향링크 PPDU(1341)를 위한 대역폭(즉, RU)을 할당하는 경우 데이터 필드(1310)에 표시된 Channel Width 서브필드(1220)를 사용할 수 있다. 또한, 트리거 프레임(1330)을 통해 STA1(1302)에게 상향링크 PPDU(1341)를 위해 사용될 수 있는 공간 스트림의 개수를 지시할 수 있다. 이 경우, STA1(1302)이 상향링크 PPDU(1341)를 위해 사용하는 공간 스트림의 개수는 도 11의 개별 사용자 정보(per user information) 필드에 새롭게 구성되는 서브 필드를 통해 시그널링 될 수 있다.

- [142] 정리하면, AP(1301)에서 트리거 프레임(1330)을 송신하면, 트리거 프레임(1330)이 지시하는 통신기법 및 무선 자원을 통해, 다수의 STA으로부터 상향링크 PPDU(1341, 1342)가 수신되는데, 트리거 프레임(1330)에서 지시되는 통신기법/무선 자원은 이미 AP(1301)에 보고된 동작모드에 관한 정보를 기초로 결정될 수 있다. 보다 구체적으로, 트리거 프레임(1330)에서 지시되는 STA1(1302)을 위한 공간 스트림의 개수는, 데이터 필드(1310)를 통해 전달되는 제어정보(1200)에 의해 지시되는 Tx NSS 서브필드(1240)의 값보다 같거나 작게 결정되는 것이 바람직하다. 또한, 트리거 프레임(1330)에서 지시되는 STA1(1302)을 위한 주파수 대역(즉, RU)은 데이터 필드(1310)를 통해 전달되는 제어정보(1200)에 의해 지시되는 Channel Width 서브필드(1220)의 값보다 같거나 작게 결정되는 것이 바람직하다.

- [143] 한편, STA1(1302)은 다양한 이유로 인해 UL MU 통신에 참여할 수 없을 수 있다. 이 경우, 데이터 필드(1310)를 통해 전달되는 제어정보(1200)의 UL MU Disable 서브필드(1230)를 특정한 값(예를 들어, “1”)으로 설정하여 AP(1301)로 하여금 STA1(1302)이 UL MU 통신에 참여할 수 없다는 것을 알릴 수 있다. 만약, STA1(1302)에 대한 UL MU Disable 서브필드(1230)가 특정한 값으로 설정되는 경우, AP(1301)는 해당 STA1(1302)에 대해서는 트리거 프레임에 대응하는 상향링크 PPDU(1341, 1342)를 할당하지 않을 수 있다.

[144]

- [145] 도 14는 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.

- [146] 도 12와 같은 동작모드가 보고되는 경우, 즉 제2 스테이션(1402)에서 동작모드를 제1 스테이션(1401)으로 보고하는 경우, 보고된 동작모드의 적용시점이 분명히 지시되는 것이 바람직하다. 도 14의 일례는 제2 스테이션(1402)이 Non-AP STA이고, 제1 스테이션(1401)이 AP인 경우에 관한 일례이다.

- [147] 도 14의 일례에서, 도 12와 같은 동작모드가 데이터 필드(1410)를 통해 보고되는 경우, 이미 AP(1401)는 하향링크 데이터를 AP의 큐(queue)에 보관 중일 수 있다. 이미 보관중인 하향링크 데이터는 데이터 필드(1410)를 통해 보고된

동작모드(즉, “새로운 동작모드”)에 따른 PPDU로 송신될 필요가 없다. 즉, 이미 보관중인 하향링크 데이터는 “중전의 동작모드”에 따른 PPDU로 송신되는 것이, latency 를 낮추고 MU 쓰루풋을 높이는데 도움이 될 수 있다.

- [148] 이에 따라, 도 14의 일례는 AP(1401)에서 보고된 동작모드(즉, 새로운 동작모드)의 적용을 지연(delay)할지 여부를 지시하는 기법을 제안한다. 구체적으로, STA(1402)에서 데이터 필드(1410)를 통해 새로운 동작모드를 보고하면, AP(1401)는 해당 데이터 필드(1410)에 대한 Block ACK(1420)을 송신한다. 해당 BA(1420)에는 새로운 동작모드에 대한 적용이 지연되는지 여부가 표시된다. 즉 “delay_required”가 특정한 값(예를 들어, “1”)로 지시되는 경우, AP(1401)는 기설정된 지연시간(1410) 동안에는 새로운 동작모드가 아닌 중전의 동작모드를 사용하여 STA(1402)으로 PPDU를 송신할 수 있다. 한편, 지연시간(1410) 이후에는 전환시간(1420)이 존재할 수 있다. 전환시간 동안(1420), AP(1401)는 동작모드를 중전의 동작모드에서 새로운 동작모드로 전환할 수 있다. 이러한 전환시간(1420)이 경과한 이후, AP(1401)는 데이터 필드(1410)를 통해 보고된 새로운 동작모드에 따라 PPDU를 STA(1402)으로 송신할 수 있다.

- [149] 도 14의 지연시간(delay time) 및/또는 전환시간(transition time)은 management frame으로 통해 협상될 수 있고, 이러한 management frame의 일례는 association request/response를 포함한다. 이러한 지연시간 및/또는 전환시간은 반드시 존재해야 하는 것은 아니므로, 해당 시간의 길이가 “0”으로 설정되는 것이 가능하다. 또한, 지연시간(delay time) 및/또는 전환시간(transition time)은 데이터 필드(1410)에 포함되는 MAC 헤더(예를 들어, HE control field 등)를 통해 협상될 수 있다. 예를 들어, STA(1402)이 데이터 필드(1410)에 지연시간 및/또는 전환시간의 길이를 “0”으로 설정할 수 있고, 이 경우 AP(1401)는 지연시간 및/또는 전환시간 없이 동작모드를 적용할 수 있다.

[150]

- [151] 도 15는 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 추가적인 일례를 나타낸다. 도 15의 일례는, 도 14의 일례와 유사하게, 새로운 동작모드의 적용을 지연하는 일례이다. 도 15의 일례는 묵시적으로 지시되는 시간 구간, 예를 들어 TXOP(transmission opportunity) 동안 새로운 동작모드를 적용하지 않는 일례이다. TXOP는, 무선랜 시스템의 당업자에게 널리 알려진 용어로, 특정한 STA이 무선 매체 상에 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있는 권한을 가지는 시간 구간(interval of time during which a particular station has the right to initiate frame exchange sequences onto the wireless medium)을 의미한다

- [152] 도 15의 일례는 서로 다른 스테이션에서 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 15의 제1 스테이션(1501)은 AP STA이고, 제2 스테이션(1502)이 non-AP STA인 경우에 관한 일례이다.

- [153] 구체적으로, AP(1501) 또는 STA(1502)은 컨틴딩 등을 통해 제1 TXOP(1550)를

확보할 수 있고, 이후 STA(1502)은 AP(1501)로 데이터 필드(1510)를 포함하는 PPDU를 송신하면서 새로운 동작모드를 보고할 수 있다. 예를 들어, 데이터 필드(1510)에 포함되는 제어정보(1200)를 통해 Rx NSS 서브필드(1210)는 2개의 수신 공간 스트림(RX NSS=2)를 지시할 수 있고, Channel Width 서브필드(1220)는 40MHz의 대역폭을 지시할 수 있다. 이후, AP(1501)는 해당 데이터 필드(1510)에 대한 Block ACK(1520)을 송신한다.

[154] 도 15의 일례는 묵시적으로 지시되는 시간 구간 동안 새로운 동작모드를 적용하지 않는 일례이므로, Block ACK(1520) 내에 지연시간에 관한 추가적인 시그널링이 요구되지 않는다. 만약 제1 TXOP(1550) 구간 내에 STA(1502)을 위한 PPDU (1530)가 구성되는 경우, AP(1501)는 상기 제1 TXOP(1550) 구간 동안 새로운 동작모드가 적용되지 않도록 이미 수신된 제어정보(1200)의 적용을 보류한다. 이에 따라, 제1 TXOP(1550) 구간 내에서 구성되는 PPDU(1530)는 새롭게 수신된 제어정보(1200)가 적용되는 것이 아니라 그 이전부터 적용되던 동작모드가 적용된다. 상기 PPDU(1530)가 성공적으로 수신되면, STA(1502)은 Block ACK(1540)을 송신할 수 있다.

[155] 동작모드의 변경을 지시하는 지시 정보(즉, 데이터 필드(1510)에 포함되는 제어정보(1200)의 서브 필드)가 AP(1501)로 전달된 제1 TXOP(1550)가 종료된 이후에는 이미 전달된 지시정보(즉, 데이터 필드(1510)에 포함되는 제어정보(1200)의 서브 필드)가 적용된다. 제1 TXOP(1550) 직후에는, 도 14의 일례와 유사하게, AP(1501)를 위한 전환시간(1560)이 적용될 수 있으나, 이러한 전환시간(1560)은 반드시 존재할 필요는 없으며, 생략될 수 있다. 해당 전환시간(1560) 동안 AP(1501)는 새로운 동작모드를 적용시키기 위해 어떠한 PPDU도 송신하지 않을 수 있다.

[156] 상술한 제1 TXOP(1550)가 종료된 이후, 상기 AP(1501)/STA(1502)에 의해 새로운 제2 TXOP(1570)이 획득될 수 있다. 새로운 동작모드의 적용이 보류되는 구간은 제1 TXOP(1550)로 제한되므로, 별도의 시그널링이 없더라도 제2 TXOP(1570) 동안 AP(1501)에 의해 구성되는 PPDU는 새로운 동작모드를 기초로 구성된다. 도 15의 일례에서는 데이터 필드(1510)에 포함되는 제어정보(1200)를 통해 Rx NSS 서브필드(1210)는 2개의 수신 공간 스트림(RX NSS=2)를 지시하고, Channel Width 서브필드(1220)는 40MHz의 대역폭을 지시하므로, 이를 고려하여 새로운 PPDU(1580)가 구성된다. STA(1502)는 PPDU(1580) 수신하고 이에 대한 Block ACK(1590)을 송신한다.

[157]

[158] 본 명세서에서 동작모드를 지시하는 매커니즘을 다음과 같다.

[159] 먼저, ROM 지시 방법을 설명한다. 제안된 방법은 임의의 STA 1으로부터 ROM 지시 정보를 수신한 STA 2는 ROM를 수락(accept)할지 거부(deny)할지 여부를 BA/ACK(또는 Multi-TID BA, OFDMA-BA 등)의 잔여 비트(reserved bit)를 이용하여 알려준다. 본 명세서에서 제안하는 방법은 STA 2가 STA 1을 위한

적절한 ROM을 지시해주는 것이다.

[160] 예를 들어, BA control 필드에서 잔여 비트(8비트)를 다음과 같이 사용할 수 있다.

[161] - 1비트: STA 2가 STA 1이 요청한 ROM을 수락할지 또는 거부할지 여부를 알려주는 지시자

[162] - 1비트: STA 2가 STA 1을 위해 적절한 ROM을 송신해주는지 여부를 알려주는 지시자(ROM 요청 비트와 유사하게 적용될 수 있다)

[163] - 3비트: 수신 공간 스트림의 개수

[164] - 3비트: 수신 채널 대역폭

[165] 만약 ROM을 수락하는 경우라면 STA 2가 STA 1을 위해 적절한 ROM을 송신해주는지 여부를 알려주는 지시자, 수신 공간 스트림의 개수, 수신 채널 대역폭 등과 관련된 정보들은 생략될 수 있다. 또한, ROM을 수락하는 경우에도 확인 측면에서 STA 송신한 ROM 정보를 다시 송신해줄 수 있다.

[166] 다른 예로, Multi-TID, Compressed bitmap, GCR bits 값 중에서 유보되어 있는 값들을 추가로 이용하여 상술한 정보를 알려줄 수 있다.

[167] 또는, 잔여 비트(reserved bits)를 이용하여 STA 2가 BA 프레임을 송신하여 STA 1으로부터 수신한 ROM의 수락 또는 거부 여부를 알려줄 수 있다. 또한, STA 2가 BA 프레임을 송신하여 STA1을 위해서 적절한 ROM을 송신해주는지 여부를 알려줄 수 있다. 이때, STA 2는 BA information 필드를 이용하여 적절한 ROM 정보를 송신해줄 수 있다. 즉, STA 2는 수신 공간 스트림의 개수 또는 수신 채널 대역폭에 대한 정보 등을 송신해줄 수 있다.

[168] 또는, 임의의 STA 1으로부터 ROM을 수신한 STA 2는 ROM을 수락할지 거부할지 여부 및 적절한 ROM을 송신해주는지 여부를 M-BA(Multi-TID BA) 프레임을 이용하여 알려줄 수 있다.

[169] 예를 들어, BA information 필드의 TID Value를 임의의 특정 value로 미리 정의한다(예를 들어 모두 0으로 하거나 모두 1로 정의). TID Value가 특정 value로 설정된 경우에 BA information 필드의 서브필드인 Block ACK Starting Sequence Control 필드 및/또는 Block ACK Bitmap 필드는 생략될 수 있다. 또는 TID Value 필드 뒤에 송신되는 필드를 ROM을 알려주는 필드로 새롭게 정의할 수 있다.

[170] 상술한 방법은 임의의 STA 1이 요청한 ROM를 STA 2가 수락할지 거부할지에 대한 여부 및 적절한 ROM을 송신해주는지 여부를 알려주는 것으로 설명하였으나 이에 국한되는 것은 아니다.

[171] 임의의 STA 2는 임의의 STA 1을 위한 ROM 관련 정보를 STA 2가 송신하는 프레임(예를 들어, 데이터 프레임, BA/ACK 프레임 등)의 MAC Header를 통해 송신하거나 피기백(piggyback)하여 송신해줄 수 있다. ROM 관련 정보는 UL MU를 적용할 STA 1을 위해 STA 2가 트리거 프레임을 송신해줄기 위한 채널 정보, 공간 스트림의 개수 등이 될 수 있다.

[172] 예를 들어, 임의의 STA 2가 STA 1을 위해 UL MU를 적용하고자 할 때, STA 1이

송신한 UL 데이터 프레임에 대한 응답 프레임인 BA/ACK(또는 M-BA, OFDMA-BA 등)을 통해 대역폭 또는 채널 정보, 공간 스트림의 개수 등의 정보를 송신해줄 수 있다. 또는, STA 2가 STA 1에 송신하는 프레임(예를 들어 데이터 프레임 등)을 통해 대역폭 또는 채널 정보, 공간 스트림의 개수 등의 정보를 송신해줄 수 있다. 상기 대역폭 또는 채널 정보는 STA 2가 STA 1을 위해서 다음 트리거 프레임이 송신되고자 할 때 사용되는 정보에 대응할 수 있다. 상기 정보를 수신한 STA 1은 STA 2가 알려준 ROM에 따라서 이후의 수신 동작을 할 수 있다.

[173] 다음은 TOM 지시 방법을 서술한다. 즉, 본 명세서에서 기술하는 방법은 상술한 ROM을 변경하기 위한 동작에만 국한되는 것은 아니고, TOM 변경을 위한 동작에도 적용될 수 있다.

[174] 802.11ax 시스템은 아웃도어 환경을 고려하여 coverage extension을 위해서 STA이 임의적으로 특정 자원에 UL access를 할 수 있도록 한다. 이때, STA이 송신하는 TOM이 변경되어야 할 필요가 있다. 예를 들어, 랜덤 액세스를 수행하는 STA들 중에서 26 톤(tones)만을 사용하여 AP로 액세스 할 수 있다. STA은 (랜덤 액세스를 위한) 트리거 프레임을 수신하여 UL 프레임을 송신할 때, 자신의 TOM에 대한 정보(예를 들어, AP로 액세스할 수 있는 최대 RU size, 채널 대역폭, 또는 공간 스트림의 개수 등)를 잔여 비트를 이용하거나 새로운 방법의 정의하여 송신해줄 수 있다. 상기 잔여 비트는 상술한 MAC Header의 새롭게 정의된 필드 또는 프레임(ACK/BA, data buffer status report 등)에서 유보된 비트에 대응할 수 있다.

[175] 또한, ROM과 TOM을 같은 포맷을 이용하여 알려주기 위해 ROM/TOM인지 여부를 알려주는 지시자 비트가 추가될 수도 있다. 예를 들어, 상기 지시자 비트가 1로 설정되는 경우 TOM임을 알려주고, 상기 지시자 비트가 0으로 설정되는 경우 ROM임을 알려주는 것으로 미리 정의할 수 있다. STA으로부터 TOM 정보를 수신한 AP는 STA의 TOM 변경 여부를 수락하거나 거부할 수 있다. TOM 정보를 이용하여 AP는 STA의 UL MU 송신을 스케줄링 할 때 이를 고려하여 STA의 UL MU 송신을 위한 트리거 프레임을 송신해줄 수 있다. 이때, AP는 STA이 송신한 AP로 액세스할 수 있는 최대 RU size 이하인 RU 단위를 STA의 UL MU 자원의 RU 단위로 할당해줄 수 있다. 또는 AP는 STA이 송신한 공간 스트림의 개수보다 작은 수의 공간 스트림의 개수를 송신하도록 UL MU 자원을 할당해줄 수 있다.

[176] STA이 자신이 AP로 액세스할 수 있는 최대 RU size가 52 톤임을 알려주는 경우에는 AP는 STA을 위해서 UL MU 자원을 할당해 줄 때 52 톤 또는 26 톤으로 할당해줄 수 있다.

[177] 다음은 buffer status report에 대해 선호하는 RU size와 MCS를 송신하고 이와 같은 값으로 계산된 TXOP 길이 값을 송신해주는 방법을 설명한다.

[178] STA은 (랜덤 액세스를 위한) 트리거 프레임을 수신하여 자신의 buffer status

report를 수행할 때, STA은 자신이 선호하는 RU size(또는 AP로 액세스할 수 있는 최대 RU size), MCS(또는 buffer status report를 송신할 때의 MCS와 동일하게 사용하는 경우에는 생략될 수 있다. 또는 STA이 사용할 수 있는 최대 MCS 레벨을 알려줄 수도 있다)를 AP에게 알려줄 수 있다. 또한, STA은 자신이 선호하는 RU size와 MCS 레벨에 따라서 결정된 TXOP 길이 값을 송신하여 자신의 버퍼된 데이터의 양을 AP에게 알려줄 수 있다.

[179] 다음은 백오프 절차를 설명한다.

[180] ROM 정보를 송신한 후(자신의 ROM 정보를 송신한 경우 또는 자신과 link를 맺은 STA의 ROM 정보를 요청하는 경우)에 이에 대한 응답 프레임(ACK/BA, M-BA, OFDMA BA, data 등)을 수신한다. 여기서, data는 수락되거나 적절한 동작 모드에 대한 정보를 받은 경우에 포함된다. 이 경우 STA은 미리 정의된 outage time 이후에 자신의 ROM를 변경하고 이에 따라 송신 STA은 자신과 link를 맺은 STA의 ROM 변경을 고려하여 프레임(예를 들어 데이터 프레임 등)을 송신할 수 있다.

[181] 이때, 송신 STA은 outage time 동안에 자신의 백오프 절차를 보류하고 outage time 이후에 백오프 절차를 수행한다.

[182] 다음은 AP가 STA의 ROM/TOM 보고를 트리거하는 조건을 관리하는 방법을 설명한다.

[183] STA이 자신의 TOM/ROM 정보를 송신하게 하기 위해서 AP(또는 STA)은 STA의 TOM/ROM 정보의 보고를 트리거하는 조건을 관리할 수 있다.

[184] 예를 들어, AP는 STA의 배터리가 특정 임계값 이하인 경우에 ROM 정보를 송신하도록 트리거하기 위해 특정 임계값을 비컨, 트리거 프레임, management frame 등을 이용하여 송신해줄 수 있다.

[185] 또는, AP는 STA이 RF chain을 끌 수 있는 경우(예를 들어 160MHz에서 80MHz로 변경된 경우)에만 ROM 정보를 송신하도록 비컨, 트리거 프레임, management frame 등을 이용하여 알려줄 수 있다.

[186] 또는, AP는 비컨 구간 내에서 OFDMA 구간과 EDCA 구간 또는 레가시 구간과 11ax 구간 등이 나누어져 있는 경우에 특정 구간에서만 TOM/ROM 정보를 송신하도록 비컨, 트리거 프레임, management frame 등을 이용하여 알려줄 수 있다.

[187] 다른 예로, AP는 STA이 AP로부터의 신호의 RSSI(또는 SNR, SNIR 등)가 특정 임계값 이하인 경우에 TOM 정보를 송신하도록 트리거하기 위해 특정 임계값을 비컨, 트리거 프레임, management frame 등을 이용하여 송신해줄 수 있다.

[188]

[189] 다음은 ROM의 변경 시간을 알려주는 방법을 설명한다.

[190] AP는 ROM의 변경을 요청한 STA을 위한 DL data가 있는 경우에 DL data의 쓰루풋(throughput) 향상을 위해서 STA의 이전 ROM으로 STA을 위한 DL data를 송신해줄 수 있다 특히, STA의 DL data가 MU로 송신되는 경우 MU gain을 얻기

위해서 이와 같은 동작을 수행할 수 있다.

- [191] AP는 DL 프레임(예를 들어, BA/ACK/M-BA/OFDMA BA 또는 데이터 프레임 등)을 이용하여 STA이 송신한 ROM의 변경 시점을 특정 시간 동안 보류시킬 수 있다.
- [192] 이와 같은 특정 시간을 AP가 알려주는 방법은 다양하다.
- [193] 먼저, AP가 outage time 값을 직접적으로 알려줄 수 있다. AP는 ROM 변경 요청을 수락한다는 정보와 함께 직접 outage time 값을 STA에게 송신해줄 수 있다. 이때, outage time 값은 MAC header 등을 통해 송신될 수도 있고 또는 BA/ACK/M-BA/OFDMA BA의 reserved된 비트를 이용하거나 또는 특정 필드를 앞에서 언급한 방법과 유사하게 재사용하여 송신될 수도 있다. 또는 outage time 값은 HE 시스템을 지원하는 STA을 위해 새롭게 정의된 필드를 통해서 송신될 수도 있다.
- [194] 또한, Outage time은 미리 정의될 수 있다. 상기 outage time이 적용되어 STA이 ROM을 outage time 이후에 변경할지 또는 STA이 AP로부터 ROM 변경 요청을 수락한다는 정보를 포함한 프레임을 수신하자마자 ROM을 변경할지 여부를 AP가 DL 프레임(예를 들어, BA/ACK/M-BA/OFDMA BA)을 이용하여 알려줄 수 있다. Outage time으로 정의될 수 있는 값은 다음과 같다.
- [195] - 현재 TXOP 구간의 길이
- [196] - 남은 TXOP 구간의 길이(이 경우에 STA은 다음 TXOP에서 ROM을 변경할 수 있다)
- [197] - Max TXOP 구간의 길이
- [198] - Service period
- [199] - 다음 beacon target transmission time까지 남은 시간(즉, STA은 다음 beacon interval에서 ROM을 변경할 수 있다)
- [200] - 이 후의 beacon target transmission time까지 남은 시간(몇 번째 이후의 beacon interval인지 알려줄 수 있다)
- [201] 다음은 11ax 시스템에서 ROM 변경을 지시하는 방법을 설명한다.
- [202] STA은 자신의 ROM 변경을 위해서 제어 프레임, 데이터 프레임, 관리 프레임(management frame)의 MAC header 또는 PSDU 등에 ROM 정보를 송신해줄 수 있다. 이때, STA이 알려주는 ROM 정보로는 채널 대역폭 정보 또는 톤 정보 또는 RU 정보 또는 수신 스트림의 개수가 포함될 수 있다. 또한, ROM 변경을 요청하기 위한 것임을 알려주기 위해 RX mode Request bit를 추가로 정의할 수 있다.
- [203] 만일 STA이 이와 같은 정보를 알려주는 MAC header를 포함하고 있는 경우, STA은 MAC header의 HT control의 HT variant field나 VHT variant field에서의 reserved bit를 이용하여 ROM 정보를 송신하는 필드가 MAC header를 통해서 송신됨을 알려줄 수 있다.
- [204] 이때, 임의의 STA 1이 ROM 정보를 송신한 경우 상기 정보를 수신한 STA 2는

이를 수락할지 또는 거절할지 여부를 BA/ACK(또는 M-BA, OFDMA-BA 등)을 이용하여 알려줄 수 있다. 구체적으로 BA/ACK(또는 M-BA, OFDMA-BA 등)의 reserved bit를 이용하여 알려줄 수 있다.

- [205] 또는 임의의 STA 2가 STA 1의 ROM을 변경해 주기 위해 RX mode Request bit를 1로 설정하여 송신할 수 있다. 이를 수신한 STA 1은 STA 2가 요청한 ROM을 수락할지 또는 거절할지 여부를 BA/ACK(또는 M-BA, OFDMA-BA 등)을 이용하여 알려줄 수 있다. 구체적으로 BA/ACK(또는 M-BA, OFDMA-BA 등)의 reserved bit를 이용하여 알려줄 수 있다.

[206]

- [207] 도 16은 다수의 STA에 대한 BA 프레임의 일례를 나타낸다. 동작 과정을 위해 STA이 송신하는 데이터에 대한 응답으로써 AP는 BA(Block Ack)를 송신하게 된다. 이 BA를 통해 STA의 ROM 요청에 대하여 간접적으로 응답하기 위하여 BA의 잔여 비트(reserved bit)를 이용하여 버퍼된 데이터가 있는지 없는지에 대하여 지시해 줄 수 있다. 여기서, 잔여 비트는 데이터 내 MAC header에 있는 추가 비트(more bit)에 대응되는 것으로써 BA 내에 추가 비트(1비트)를 넣어준다.

- [208] 도 16의 BA 프레임은 802.11ax 시스템에서 지원하는 M-BA에 대응할 수 있다. 도 16을 참조하면, BA 프레임(1600)은 BA control 필드(1610), BA information 필드(1620) 등 다수의 서브필드로 구성된다. BA control 필드(1610)는 공통 제어 필드이고, BA information 필드(1620)는 user-specific 필드에 해당한다. 즉, BA information 필드(1620)는 서로 다른 STA에 각각 전달될 수 있다. 추가 비트는 BA control 필드(1610) 내 Reserved bits(1630, B4~B11) 중 1비트에 해당한다.

- [209] 즉, BA 프레임(1600)에 포함되어 있는 잔여 비트(1630) 중 1비트를 사용하여 데이터 MAC header의 추가 비트와 같이 AP가 특정 STA에 대해 송신할 데이터가 남아 있는지에 대해 지시해 줄 수 있다. 상기 잔여 비트(1630) 중 1비트를 추가 비트, 추가 데이터 비트(more data bit) 또는 지연 요구 비트(delay required bit)라고 부를 수 있다.

- [210] 도 17은 제어정보를 전달하기 위해 사용되는 A-Control 필드(Aggregated-Control field)의 일례를 나타낸다.

- [211] STA은 자신의 power saving을 위하여 AP에게 ROM을 요청한다. ROM 요청의 경우 QoS Null frame 또는 A-Control 필드를 통해 송신될 수 있다. 또한, ROM 요청은 후술할 QoS data frame을 통해서도 송신될 수 있다.

- [212] 상기 A-Control 필드는 도 17에서 도시하고 있다. A-Control 필드(1710)는 MAC 헤더(예를 들어, HE control field)의 서브필드로 802.11ax 시스템에서 QoS control field 뒤에 추가적으로 부가된 제어 필드이다. A-Control 필드(1710)는 적어도 하나의 Control subfield(1720-1, 1720-2,...,1720-N)의 시퀀스를 포함한다. Control ID subfield(1730)가 0인 Control subfield(1720-1)은 시퀀스의 첫 번째 서브필드이다.

- [213] Control ID subfield(1730)은 Control Information subfield(1740)에서 전달되는

정보의 유형을 지시한다. Control Information subfield(1740)의 길이는 유보되지 않은 Control ID subfield(1730)의 각 값을 위해 고정된다. Control ID subfield(1730)의 값과 이와 관련된 Control Information subfield(1740)의 길이는 다음 표와 같이 정의된다.

[214] [표1]

Control ID value	Meaning	Length of the Control Information subfield (bits)
0	UL MU response scheduling	26
1	Operating Mode	12
2	HE link adaptation	16
3	Buffer Status Report (BSR)	26
4	UL Power Headroom	8
5	Bandwidth Query Report (BQR)	10
6-15	Reserved	

[215] 표 1을 참조하면, Control ID subfield(1730)가 1일 때, Control Information subfield(1740)는 동작 모드 지시에 대한 정보를 포함하는 프레임을 송신하는 STA의 동작 모드 변경과 관련된 정보를 포함함을 알 수 있다. 즉, Control ID subfield(1730)가 1일 때, Control Information subfield(1740)의 포맷은 도 12에서 도시하고 있다.

[216]

[217] 본 명세서에서는 ROM 시그널링 실패에 대한 문제점을 해결하기 위한 방법을 제안한다. 구체적으로, STA은 Rx 값(즉, Rx NSS 및 Rx BW)을 변경하기 위해 ROM 요청을 송신하고, AP는 ROM 요청에 대한 응답으로 ACK/BA를 송신한다. 다만, AP가 ACK/BA를 송신하더라도 STA이 ACK/BA의 수신에 실패하면 STA은 ROM을 변경할 수 없는 문제점이 발생한다.

[218]

[219] 도 18은 AP와 STA 간에 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.

[220] 도 18은 STA이 ROM 변경을 요청(1810)하였으나 AP로부터 ROM 변경에 대한 ACK/BA(1820)는 수신하지 못한 경우를 가정한다. STA이 AP로부터 ACK/BA(1820)를 수신하지 못하는 이유는 ACK/BA(1820)의 송신 시 충돌이 발생하였기 때문이다.

[221] 도 18을 참조하면, STA은 ROM에 대한 ACK/BA(1820)를 수신하지 못하였기 때문에 ROM 변경을 할 수 없다. 그러나, AP는 ROM에 대한 ACK/BA(1820)를 송신한 이후에 STA이 요청한 ROM을 변경할 수 있다. 즉, STA은 변경 전 Rx 값을 적용하고 AP는 변경 후 새로운 Rx 값을 적용하고 있어, AP와 STA 간에

동작모드의 불일치 상태가 발생한다.

[222]

[223] 이하에서는 상기 동작모드의 불일치 문제를 해결하기 위한 ROM 변경을 수행하는 방법을 2가지 실시예로 나누어 설명한다. 실시예 1)은 ROM 요청을 통해 Rx NSS와 Rx BW를 감소시키는 경우이고, 실시예 2)는 ROM 요청을 통해 Rx NSS와 Rx BW를 증가시키는 경우이다.

[224]

[225] 실시예 1) - ROM 요청을 통해 Rx NSS와 Rx BW를 감소시키는 경우

[226] 도 19은 보고된 동작모드의 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소할 때 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.

[227] 도 19은, 도 18에서 설명한 동작모드의 불일치가 발생한 이후에 STA이 DL data를 수신하는 절차를 도시한다. 즉, STA은 ROM 변경을 요청(1910)하였으나 AP의 송신 과정에서 충돌이 발생하여 AP로부터 ROM 변경에 대한 ACK/BA(1920)는 수신하지 못한다. 수신동작모드의 Rx NSS와 Rx BW 값은 (Rx NSS, Rx BW)로 나타낼 수 있다. STA의 ROM 변경 전 수신동작모드는 (4,80)이나 STA은 ROM 요청을 통해 수신동작모드의 값을 (2,20)으로 감소시키고자 하고 있다.

[228] 도 19을 참조하면, STA은 ROMI에 대한 ACK/BA(1920)을 수신하지 못하였기 때문에 ROM 변경을 할 수 없다. 그러나, AP는 ROMI에 대한 ACK/BA(1920)을 송신한 이후에 STA이 요청한 ROM을 변경할 수 있다. 즉, STA은 변경 전 Rx 값을 적용하고 AP는 변경 후 새로운 Rx 값을 적용하고 있어, AP와 STA 간에 동작모드의 불일치 상태가 발생한다.

[229] 다만 여기서는, AP가 새로운 Rx값을 적용하여 DL Data(1930)를 송신하더라도 STA은 상기 DL Data(1930)를 수신할 수 있다. 이는, AP가 적용한 새로운 Rx 값이 STA의 변경 전 Rx 값보다 작기 때문이다. 다시 말해서, AP는 STA이 현재 지원하는 공간 스트림의 수(Rx NSS)와 수신 대역폭(Rx BW)보다 작은 값을 적용하여 DL Data(1930)를 송신하므로, STA은 현재 지원하는 공간 스트림의 수(Rx NSS)와 수신 대역폭(Rx BW)을 통해 상기 DL Data(1930)를 수신할 수 있다. 따라서, STA은 상기 DL Data에 대한 BA(1940)를 송신할 수 있다.

[230]

[231] 실시예 2) - ROM 요청을 통해 Rx NSS와 Rx BW를 증가시키는 경우

[232] 도 20은 보고된 동작모드의 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가할 때 동작모드의 불일치 상태가 발생하는 일례를 나타낸다.

[233] 도 20은, 도 18에서 설명한 동작모드의 불일치가 발생한 이후에 STA이 DL data를 수신하는 절차를 도시한다. 즉, STA은 ROM 변경을 요청(2010)하였으나 AP의 송신 과정에서 충돌이 발생하여 AP로부터 ROM 변경에 대한 ACK/BA(2020)는 수신하지 못한다. 수신동작모드의 Rx NSS와 Rx BW 값은 (Rx NSS, Rx BW)로 나타낼 수 있다. STA의 ROM 변경 전 수신동작모드는 (2,20)이나

STA은 ROM 요청을 통해 수신동작모드의 값을 (4,80)으로 증가시키고자 하고 있다.

[234] 도 20을 참조하면, STA은 ROMI에 대한 ACK/BA(2020)을 수신하지 못하였기 때문에 ROM 변경을 할 수 없다. 그러나, AP는 ROMI에 대한 ACK/BA(2020)을 송신한 이후에 STA이 요청한 ROM을 변경할 수 있다. 즉, STA은 변경 전 Rx 값을 적용하고 AP는 변경 후 새로운 Rx 값을 적용하고 있어, AP와 STA 간에 동작모드의 불일치 상태가 발생한다.

[235] 또한 여기서는, AP가 새로운 Rx값을 적용하여 DL Data(2030)를 송신하면, STA은 상기 DL Data(2030)를 수신할 수 없다. 이는, AP가 적용한 새로운 Rx 값이 STA의 변경 전 Rx 값보다 크기 때문이다. 다시 말해서, AP는 STA이 현재 지원하는 공간 스트림의 수(Rx NSS)와 수신 대역폭(Rx BW)보다 큰 값을 적용하여 DL Data(2030)를 송신하므로, STA은 현재 지원하는 공간 스트림의 수(Rx NSS)와 수신 대역폭(Rx BW)을 통해 상기 DL Data(2030)를 수신할 수 없다. 이는, 새로운 Rx 값이 STA이 지원 가능한 공간 스트림의 수와 수신 대역폭의 최대 용량(capacity)을 초과하기 때문이다.

[236]

[237] 본 명세서에서는 ROM 변경 요청에 따른 동작모드의 불일치 문제를 해결하기 위한 방법으로 ROM 변경을 적용하는 시점을 설정한다. 구체적으로, STA이 TXOP 구간 동안에 ROM 변경을 요청하였을 때, AP가 ROM 변경을 상기 TXOP 구간이 끝난 후에 적용할지 또는 ROM 요청에 대한 응답(ACK)을 수신한 후에 바로 적용할지를 설명한다.

[238]

[239] 도 21은 동작모드에 관한 보고를 위하여 사용되는 제어정보의 다른 예를 나타낸다.

[240] 도 21은 ROM 요청을 하는 ROMI 필드의 다른 실시예를 나타낸다. 도 21을 참조하면, ROMI 필드에 ROM 변경 지시자 비트(2110)를 추가하여 explicit하게 ROM 변경을 적용하는 구간을 지시할 수 있다. ROM 변경 지시자 비트(2110)이 2비트라고 가정한다. ROM 변경 지시자 비트가 00이면 TXOP 구간 내에서 ROM 변경을 적용하고, ROM 변경 지시자 비트가 01이면 TXOP 구간이 끝나고 다음(next 또는 subsequent) TXOP 구간 동안에 ROM 변경을 적용한다. ROM 변경 지시자 비트가 10이면 ROM 요청에 대한 ACK을 수신한 이후 다음에 송신되는 PPDU부터 바로 ROM 변경을 적용한다. ROM 변경 지시자 비트가 11이면 잔여 비트(reserved bits)로 남겨둔다.

[241]

[242] 이하에서는, AP가 ROM 변경을 적용하는 시점을 설정하는 3가지 실시예를 설명한다.

[243]

[244] 먼저, AP와 STA 간에 통신이 UL MU mode인지 UL SU mode인지에 따라 ROM

변경을 적용하는 시점이 달라질 수 있다. 만약 UL MU mode인 경우, AP는 현재 TXOP 구간이 끝난 이후에 ROM 변경을 적용한다. 이때, Outage Delay present=0이더라도 바로 ROM 변경을 적용하지는 않는다. 즉, 현재 TXOP 구간에서는 STA이 ROM 요청을 송신한 후에 AP가 ROM 요청에 대한 ACK을 송신하기만 할 뿐 ROM 변경을 바로 적용하지 않는다. AP는 다음 TXOP 구간에서 변경된 ROM을 적용한다. 만약, UL SU mode인 경우, AP는 STA이 송신한 ROM 요청에 대한 ACK을 송신한 이후 다음에 송신되는 PPDU부터 바로 변경된 ROM을 적용한다. 도 22 및 도 23에서는 UL SU mode와 UL MU mode에서의 ROM 변경이 적용되는 TXOP 구간을 도시한다.

[245]

[246] 도 22는 SU mode에서 보고된 동작모드가 특정 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.

[247] 도 22를 참조하면, STA은 Rx 값을 변경하기 위해 ROM 요청(2210)을 송신한다. 상기 ROM 요청(2210)은 데이터 프레임 또는 QoS 널 프레임을 통해 송신될 수 있다. AP는 ROM 요청(2210)을 수신한다. AP는 ROM 요청에 대한 응답으로 BA(2220)를 송신한다.

[248] 이때, Outage Delay present=1이면, AP는 BA(2220)를 송신하고 Outage Delay 이후에 ROM 요청에 따라 변경된 ROM (2,40)을 적용한다. 따라서, AP는 변경된 ROM을 적용하여 DL Data(2230)을 송신한다. 만약 Outage Delay present=0이면, AP는 BA(2220)을 송신하고 바로 ROM 요청에 따라 변경된 ROM (2,40)을 적용할 수 있다.

[249]

[250] 도 23은 MU mode에서 보고된 동작모드가 복수의 STA의 수신 동작에 사용되는 일례를 나타낸다.

[251] 도 23을 참조하면, AP는 트리거 프레임(2310)을 송신한다. STA 1,2는 트리거 프레임이 할당한 자원 유닛(RU)으로 Rx 값을 변경하기 위해 데이터 프레임과 함께 ROM 요청(2320)을 송신한다. STA 3은 ROM 요청만을 송신한다. STA 4는 단순히 데이터 프레임만 송신한다. STA 1,2,3가 송신하는 ROM 요청은 데이터 프레임 또는 QoS 널 프레임을 통해 송신될 수 있다.

[252] AP는 각 STA의 ROM 요청(2320)을 수신한다. AP는 각 STA의 ROM 요청에 대한 응답으로 DL Data 또는 ACK(2330)을 송신할 수 있다. 이러한 동작을 쓰리웨이 핸드셰이크(three-way handshake) 기법이라 할 수 있다.

[253] UL MU mode인 경우, AP는 현재 TXOP 구간(2340)이 끝나고 다음 TXOP 구간(2350) 동안에 ROM 변경을 적용한다. 이때, Outage Delay present=1이면, AP는 DL Data 또는 ACK(2330)을 송신하고 Outage Delay 이후에 ROM 요청에 따라 변경된 ROM을 적용한다. 따라서, AP는 다음 TXOP 구간(2350) 동안 변경된 ROM을 적용하여 DL Data를 송신할 수 있다. 만약 Outage Delay present=0이면, AP는 DL Data 또는 ACK(2330)을 송신하고 바로 ROM 요청에 따라 변경된

ROM을 적용할 수 있다.

- [254] UL MU mode인 경우에는 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다. 만약 Outage Delay present=0이면, AP가 TXOP 홀더인 경우 각 STA에 대하여 보낼 패킷의 양, STA들의 MCS, 동작 대역폭 등을 고려하여 TXOP를 결정할 수 있다. 이때, 특정 STA의 수신동작모드(ROM)가 변경되는 경우(예를 들어, Rx BW, Rx NSS가 감소하는 경우) 현재 TXOP 내의 스케줄링에 문제가 발생할 수 있다.
- [255] 또한, Outage Delay present=1이면, AP가 마찬가지로 각 STA에 대하여 보낼 패킷의 양, STA들의 MCS, 동작 대역폭 등을 고려하여 TXOP를 결정할 수 있다. 이때, 특정 STA이 Rx 값을 변경하여 Outage Delay가 발생한다면 특정 STA에 대하여 TXOP 내에서 스케줄링을 못해줄 수 있거나 또는 특정 STA에 대하여 TXOP를 따로 설정해야 하는 경우가 발생할 수 있다.
- [256] 이러한 이유로 UL MU mode에서 ROM 변경 요청을 한 경우에는 현재 TXOP 구간이 아닌 다음 TXOP 구간부터 변경된 ROM을 적용해야 한다.
- [257]
- [258] 다른 예로, Outage delay가 존재하는지(Outage Delay present=1) 또는 Outage delay가 존재하지 않는지(Outage Delay present=0)에 따라 ROM 변경을 적용하는 시점이 달라질 수 있다. 예를 들어, Outage Delay present=0이면 AP는 STA이 송신한 ROM 요청에 대한 ACK을 송신한 이후 다음에 송신되는 PPDU부터 바로 변경된 ROM을 적용한다. 또한, Outage Delay present=1이면 AP는 현재 TXOP 구간이 끝나고 다음 TXOP 구간 동안에 ROM 변경을 적용한다.
- [259]
- [260] 또 다른 예로, ROM 변경 요청에 따라 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하거나 또는 증가하는지에 따라 ROM 변경을 적용하는 시점이 달라질 수 있다.
- [261] 예를 들어, STA이 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가시키는 ROM 요청을 한 경우에는, AP는 STA이 송신한 ROM 요청에 대한 ACK을 송신한 이후 다음에 송신되는 PPDU부터 바로 변경된 ROM을 적용할 수 있다. 즉, 현재 ROM 요청에 대한 ACK만 송신되면 현재 TXOP 구간에서도 변경된 ROM을 적용할 수 있다.
- [262] 또한, STA이 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소시키는 ROM 요청을 한 경우에는, AP는 현재 TXOP 구간이 끝나고 다음 TXOP 구간 동안에 ROM 변경을 적용할 수 있다.
- [263] 또한, 앞선 예시와 반대로, STA이 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소시키는 ROM 요청을 한 경우에는, AP는 STA이 송신한 ROM 요청에 대한 ACK을 송신한 이후 다음에 송신되는 PPDU부터 바로 변경된 ROM을 적용할 수 있다. STA이 ROM 요청에 대한 ACK을 성공적으로 송신한다면 다음 TXOP 구간에서 ROM 변경이 적용될 수 있다. STA이 ROM 요청에 대한 ACK을 수신하지 못한다면 다음 TXOP 구간이라도 ROM 변경을 적용하지 않는다.

- [264] 또한, STA이 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가시키는 ROM 요청을 한 경우에는 AP는 현재 TXOP 구간이 끝나고 다음 TXOP 구간 동안에 ROM 변경을 적용할 수 있다. 즉, STA이 ROM 요청에 대한 ACK을 수신했는지 여부에 상관없이 다음 TXOP 구간이 되면 ROM 변경을 적용할 수 있다.
- [265]
- [266] 도 24은 본 실시예에 따른 PPDU를 구성하기 위한 제어정보를 처리하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [267] 먼저 용어를 정리하면, 제1 스테이션은 AP(Access Point) 스테이션이고, 제2 스테이션은 상기 AP 스테이션과 통신하는 non-AP 스테이션에 대응할 수 있다.
- [268] 단계 S2410에서, 제1 스테이션에서, 상기 제2 스테이션이 지원하는 공간 스트림(spatial stream)의 개수와 수신 채널 대역폭을 지시하는 동작모드(operating mode)의 변경을 지시하는 지시 정보를 제2 스테이션으로부터 TXOP(transmission opportunity) 구간 동안에 수신한다. 상기 동작모드의 변경을 지시하는 지시 정보는 ROM 요청에 대응할 수 있으므로, 제2 스테이션은 제1 스테이션에게 ROM의 변경을 요청하는 것이다. 상기 수신 채널 대역폭은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [269] 단계 S2420에서, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 제1 스테이션에서, 상기 지시 정보에 대한 ACK을 송신한 이후에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다. 또한, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 TXOP 구간 또는 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성될 수 있다. 즉, ROM 요청에 대한 ACK만 제2 스테이션으로 송신되면 현재 TXOP 구간에서도 변경된 ROM을 적용할 수 있다.
- [270] 단계 S2430에서, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 제1 스테이션에서, 상기 TXOP 구간의 다음(subsequent) TXOP 구간 동안에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성한다. 또한, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 지시 정보에 대한 ACK의 송신과 상관없이 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성될 수 있다.
- [271] 또한, 상기 지시 정보는 동작모드 변경 지시자 비트를 포함할 수 있다. 상기 동작모드 변경 지시자 비트는 ROM 변경 지시자 비트에 대응할 수 있다. 상기 동작모드 변경 지시자 비트는 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU가 구성되는 TXOP 구간을 지시할 수 있다. 즉, 상기 동작모드 변경 지시자 비트가 지시하는 값에 따라 ROM 변경을 적용하는 구간을 알 수 있다.
- [272] 또한, 상기 지시 정보는 상기 제1 스테이션으로 전달되는 PPDU의 데이터 필드에 포함될 수 있다. 상기 제1 스테이션으로 전달되는 PPDU의 데이터 필드는 QoS 데이터 프레임에 대응할 수 있다. 또한, 상기 지시 정보는 상기 데이터 필드의 MAC(Medium Access Control) 헤더에 포함될 수 있다.

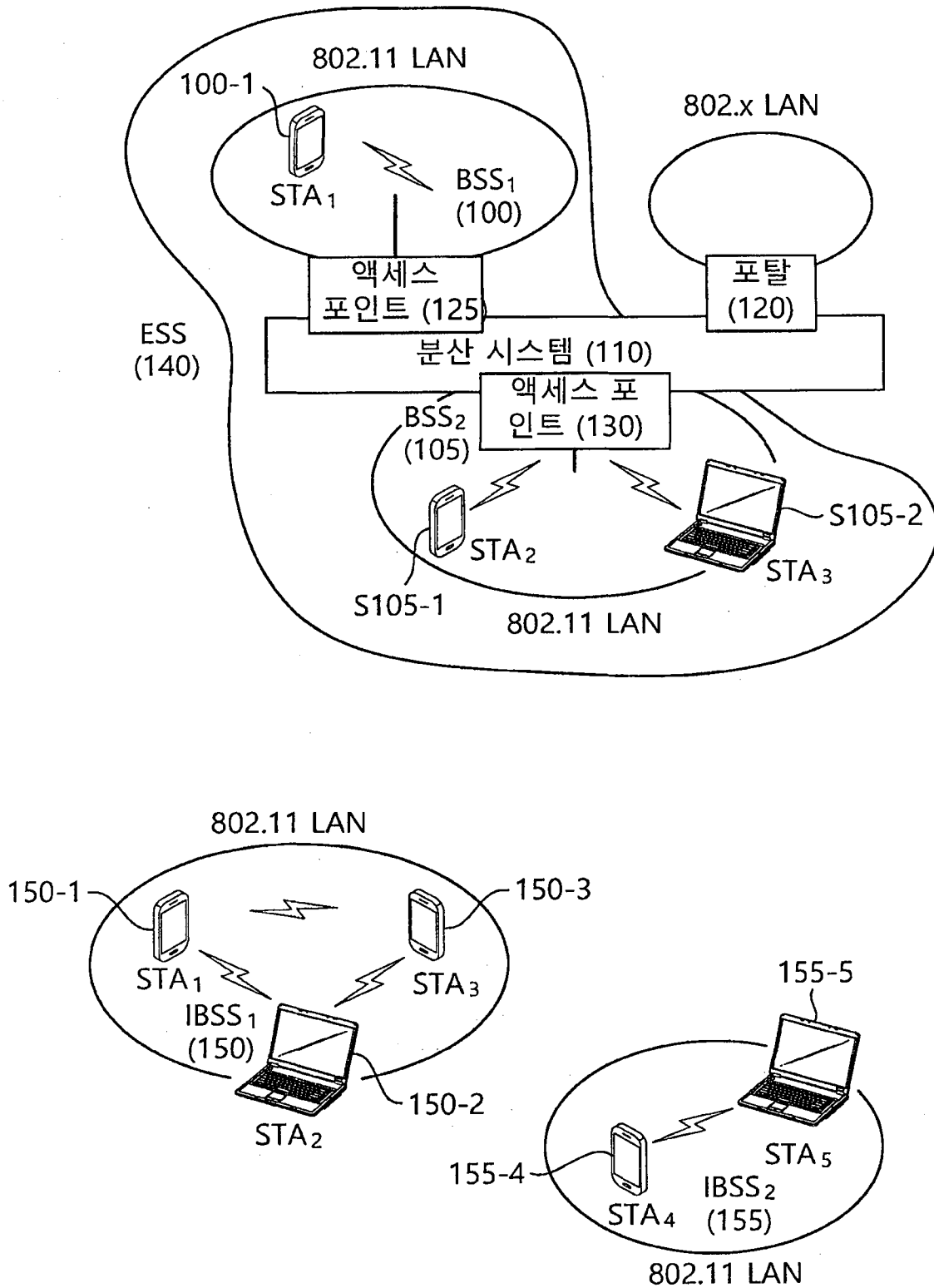
- [273] 또한, 상기 지시 정보는, 상기 제2 스테이션이 UL MU 송신(Uplink Multi-User transmission)을 지시하는지 여부, 상기 제2 스테이션이 지원하는 수신 공간 스트림의 개수, 및 상기 제2 스테이션이 지원하는 송신 공간 스트림의 개수를 지시할 수 있다. 즉, 상기 지시 정보는 제2 스테이션이 트리거 프레임을 통한 UL MU 통신을 수행하는 경우, 송신동작모드에 대한 정보로 사용될 수 있다.
- [274]
- [275] 도 25는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.
- [276] 도 25을 참조하면, 무선 장치는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서, AP또는 비AP STA(non-AP station)일 수 있다. 상기 무선 장치는 상술한 사용자에게 대응되거나, 상기 사용자에게 신호를 송신하는 송신 장치에 대응될 수 있다.
- [277] AP(2500)는 프로세서(2510), 메모리(2520) 및 RF부(radio frequency unit, 2530)를 포함한다.
- [278] RF부(2530)는 프로세서(2510)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [279] 프로세서(2510)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2510)는 전술한 본 실시예에 따른 동작을 수행할 수 있다. 즉, 프로세서(2510)는 도 1 내지 24의 실시예에서 개시된 동작 중 AP가 수행할 수 있는 동작을 수행할 수 있다.
- [280] 비AP STA(2550)는 프로세서(2560), 메모리(2570) 및 RF부(radio frequency unit, 2580)를 포함한다.
- [281] RF부(2580)는 프로세서(2560)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [282] 프로세서(2560)는 본 실시예에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2560)는 전술한 본 실시예에 따른 non-AP STA동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 1 내지 24의 실시예에서 non-AP STA의 동작을 수행할 수 있다.
- [283] 프로세서(2510, 2560)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(2520, 2570)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(2530, 2580)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.
- [284] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(2520, 2570)에 저장되고, 프로세서(2510, 2560)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(2520, 2570)는 프로세서(2510, 2560) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(2510, 2560)와 연결될 수 있다.

청구범위

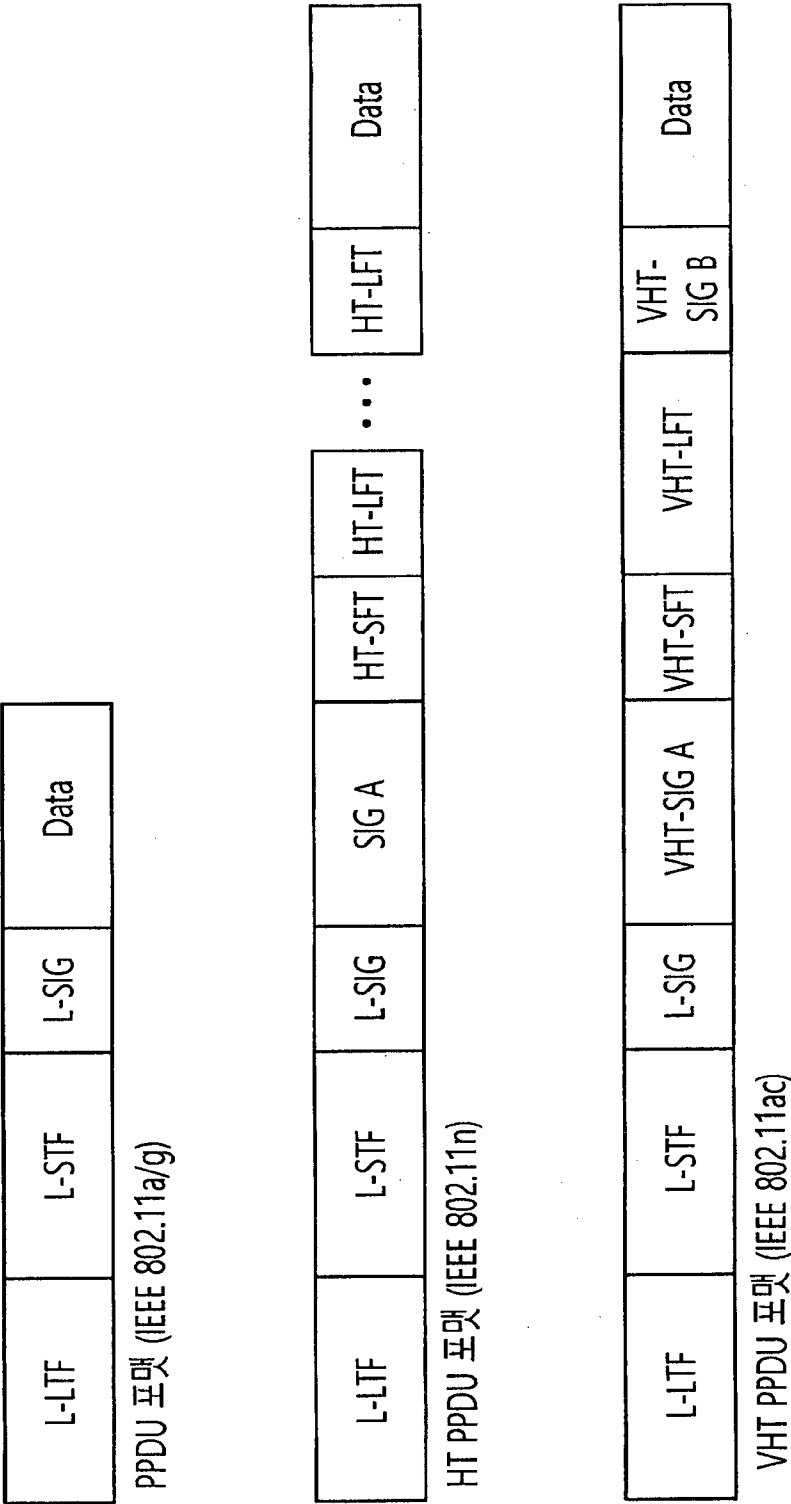
- [청구항 1] 무선 랜(wireless LAN) 시스템에서 PPDU(physical layer protocol data unit)를 구성하기 위한 제어정보를 처리하는 방법에 있어서, 제1 스테이션에서, 제2 스테이션이 지원하는 공간 스트림(spatial stream)의 개수와 수신 채널 대역폭을 지시하는 동작모드(operating mode)의 변경을 지시하는 지시 정보를 상기 제2 스테이션으로부터 TXOP(transmission opportunity) 구간 동안에 수신하는 단계; 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 상기 제1 스테이션에서, 상기 지시 정보에 대한 ACK을 송신한 이후에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성하는 단계; 및 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 상기 제1 스테이션에서, 상기 TXOP 구간의 다음(subsequent) TXOP 구간 동안에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 TXOP 구간 또는 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성되는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU는 상기 지시 정보에 대한 ACK의 송신과 상관없이 상기 TXOP 구간의 다음 TXOP 구간 동안에 구성되는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 지시 정보는 동작모드 변경 지시자 비트를 포함하고, 상기 동작모드 변경 지시자 비트는 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU가 구성되는 TXOP 구간을 지시하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 지시 정보는 상기 제1 스테이션으로 전달되는 PPDU의 데이터 필드에 포함되는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 지시 정보는 상기 데이터 필드의 MAC(Medium Access Control) 헤더에 포함되는

- 방법.
- [청구항 7] 제1항 있어서,
 상기 지시 정보는, 상기 제2 스테이션이 UL MU 송신(Uplink Multi-User transmission)을 지시하는지 여부, 상기 제2 스테이션이 지원하는 수신 공간 스트림의 개수, 및 상기 제2 스테이션이 지원하는 송신 공간 스트림의 개수를 지시하는 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 수신 채널 대역폭은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 제1 스테이션은 AP(Access Point) 스테이션이고, 상기 제2 스테이션은 상기 AP 스테이션과 통신하는 non-AP 스테이션인 방법.
- [청구항 10] 무선 랜(wireless LAN) 시스템의 제1 스테이션에 있어서,
 무선 신호를 송신하거나 수신하는 RF 부; 및
 상기 RF 부를 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
 제2 스테이션이 지원하는 공간 스트림(spatial stream)의 개수와 수신 채널 대역폭을 지시하는 동작모드(operating mode)의 변경을 지시하는 지시 정보를 상기 제2 스테이션으로부터 TXOP(transmission opportunity) 구간 동안에 수신하고,
 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 감소하면, 상기 지시 정보에 대한 ACK을 송신한 이후에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성하고, 및
 상기 공간 스트림의 개수와 수신 채널 대역폭이 증가하면, 상기 TXOP 구간의 다음(subsequent) TXOP 구간 동안에 상기 지시 정보를 사용하여 상기 제2 스테이션을 위한 PPDU를 구성하는 장치.

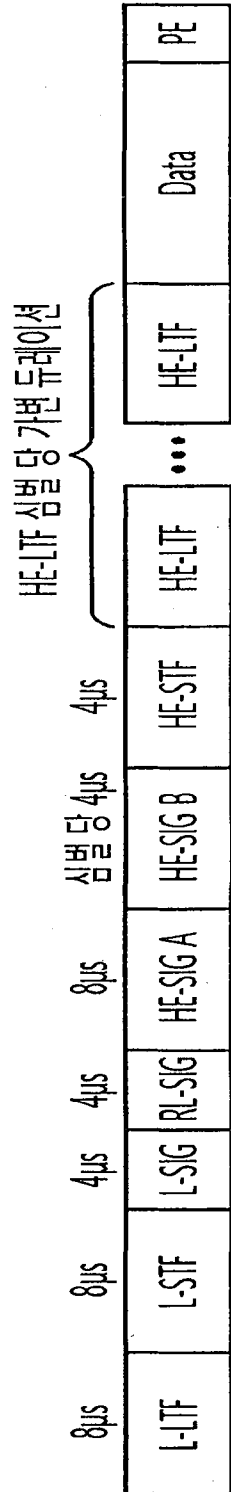
[도1]



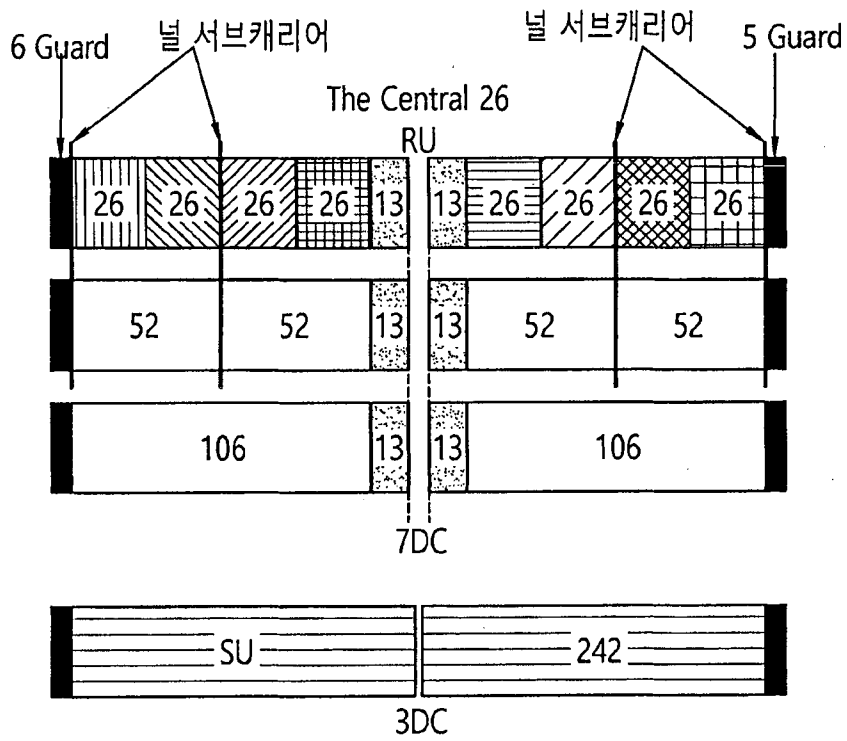
[도2]



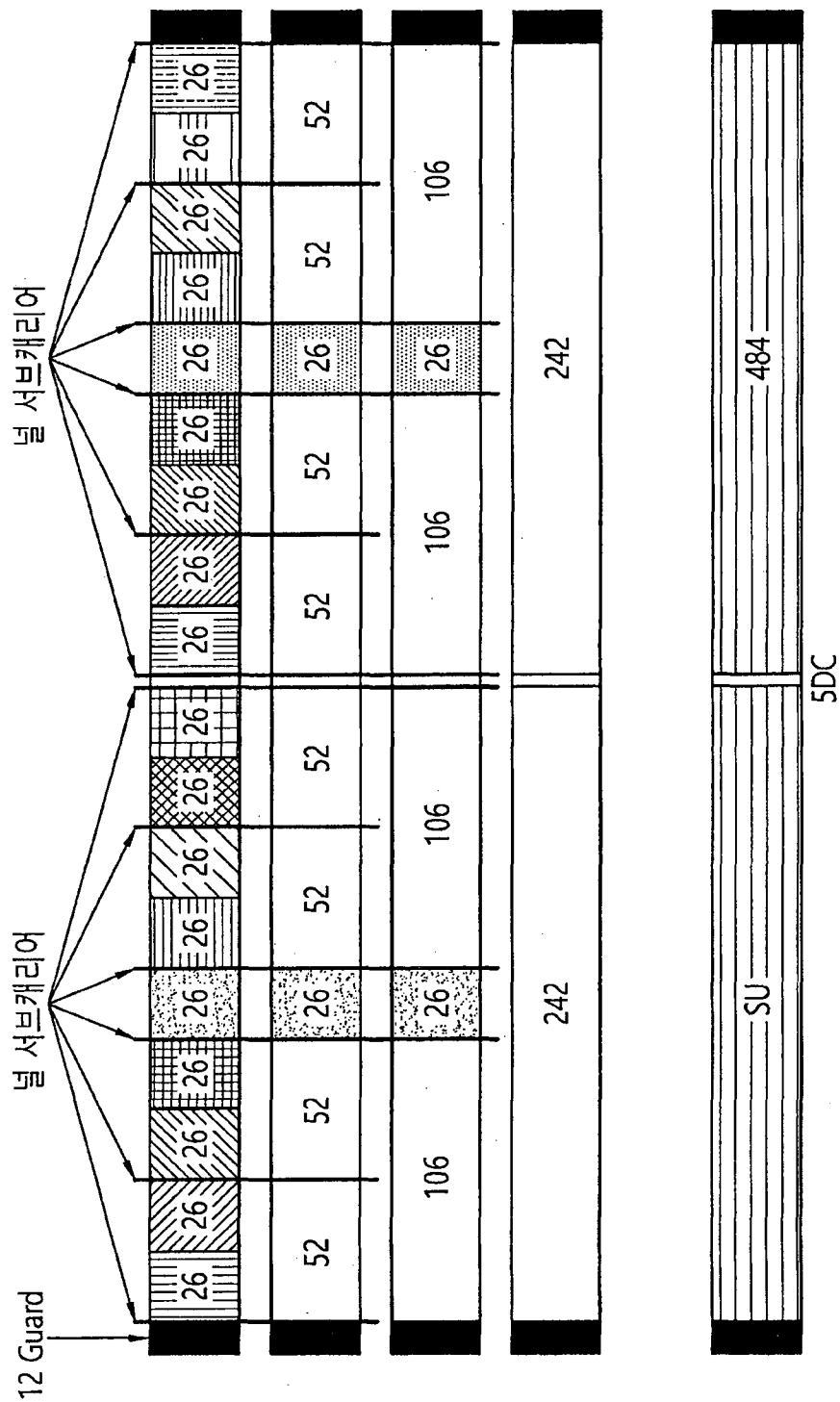
[도3]



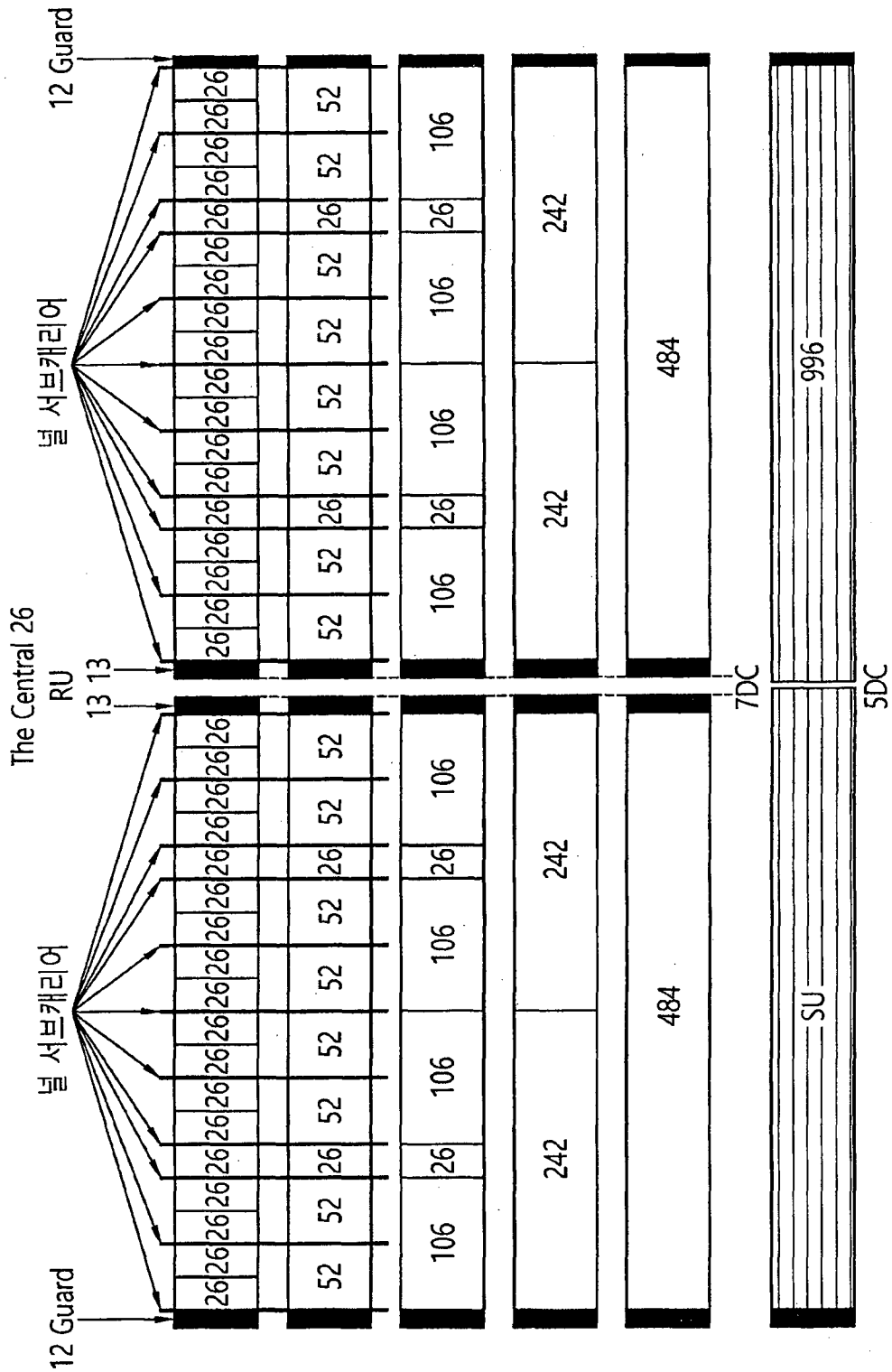
[도4]



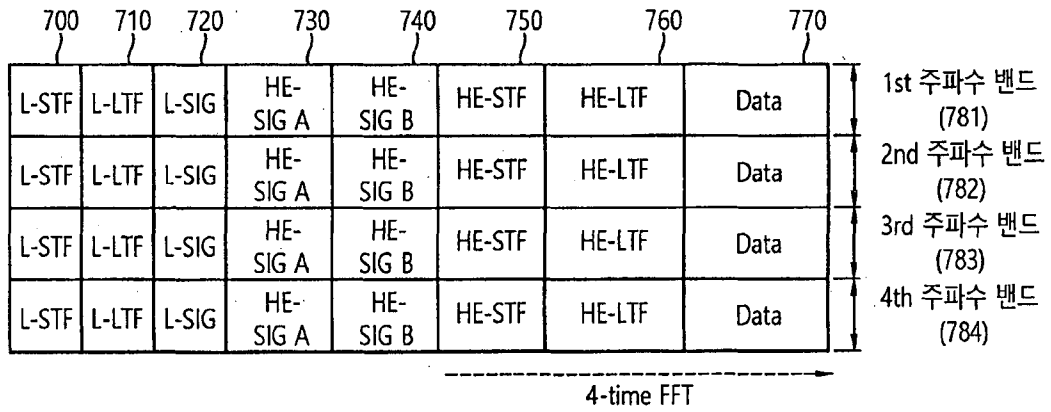
[도5]



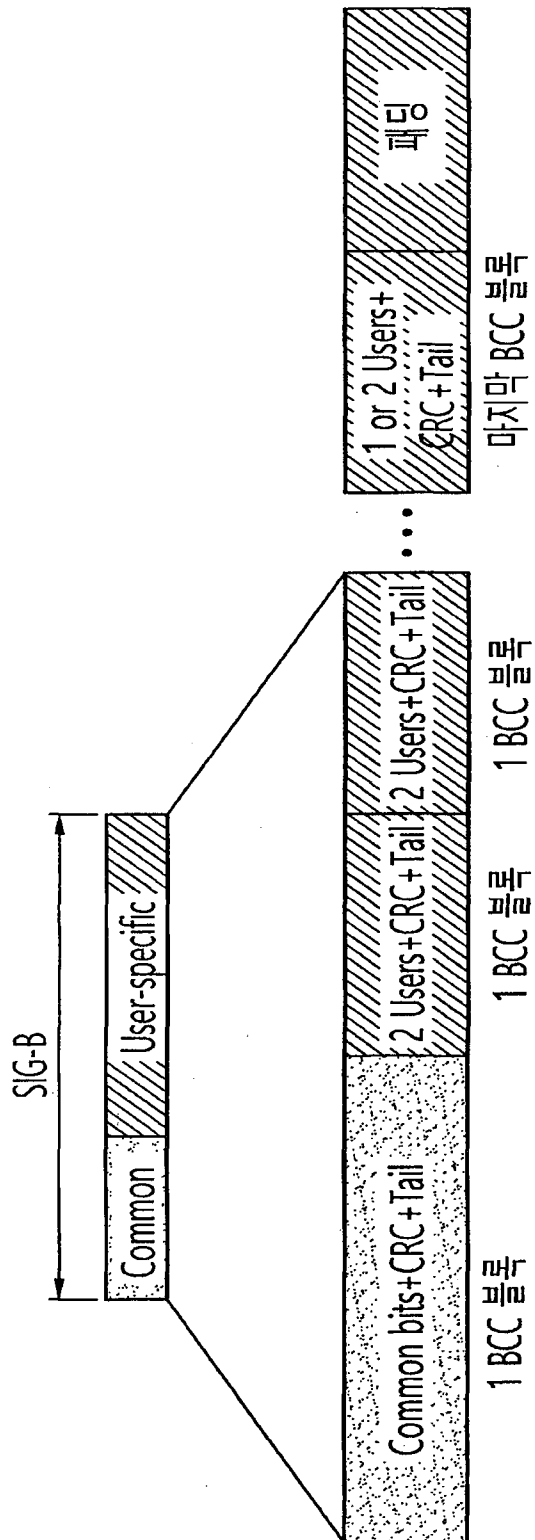
[도6]



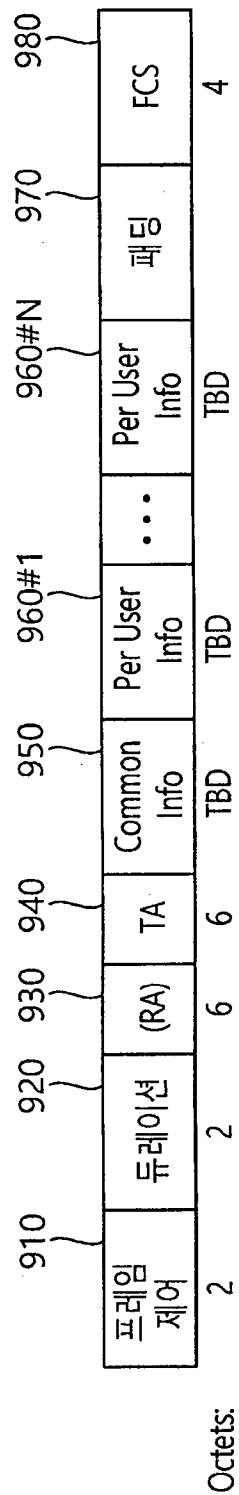
[도7]



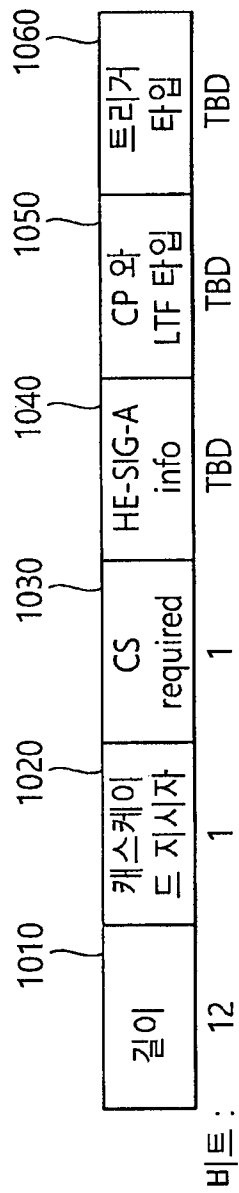
[도8]



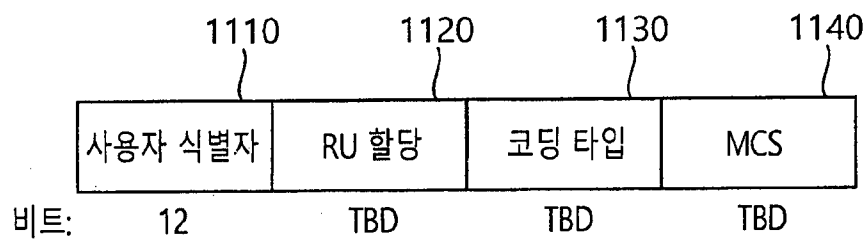
[도9]



[도10]

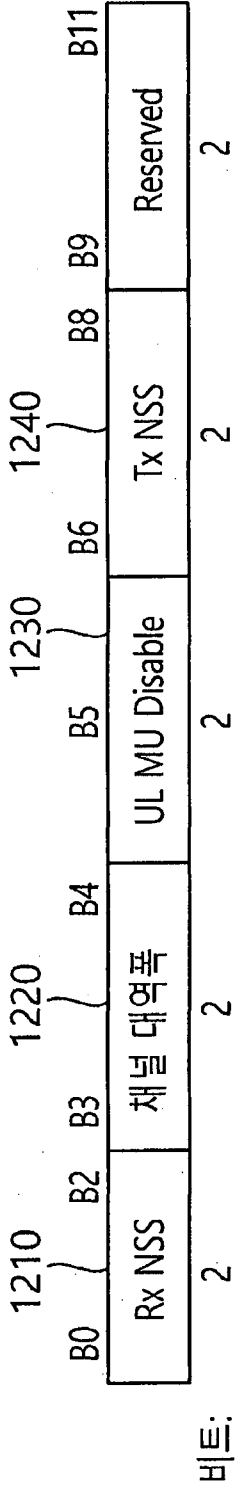


[도11]

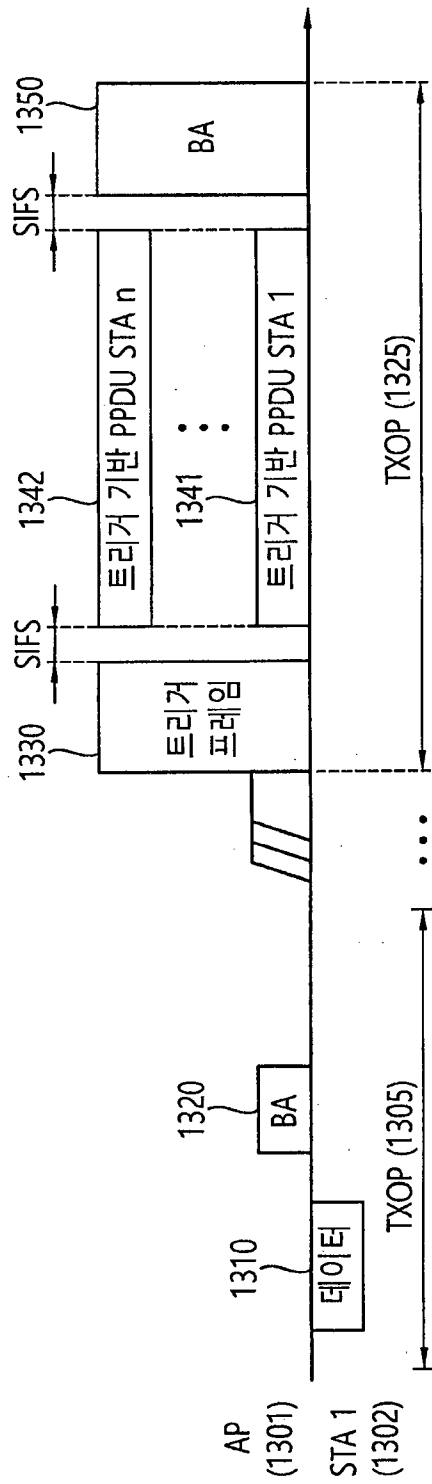


[도12]

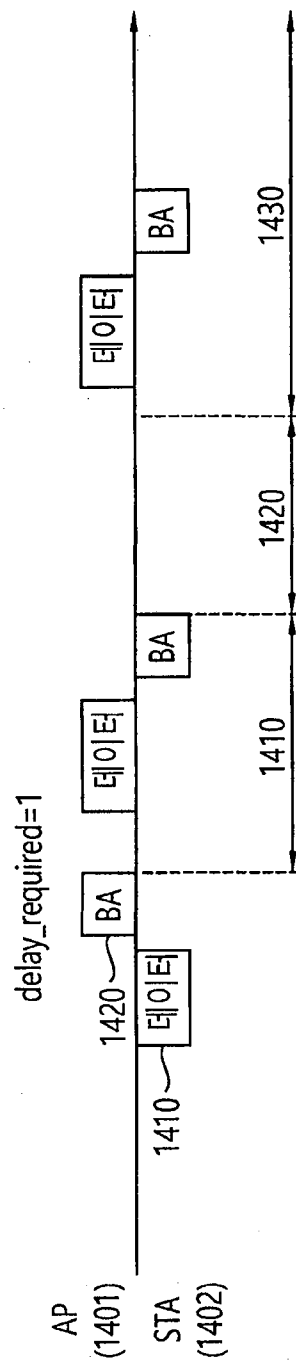
1200



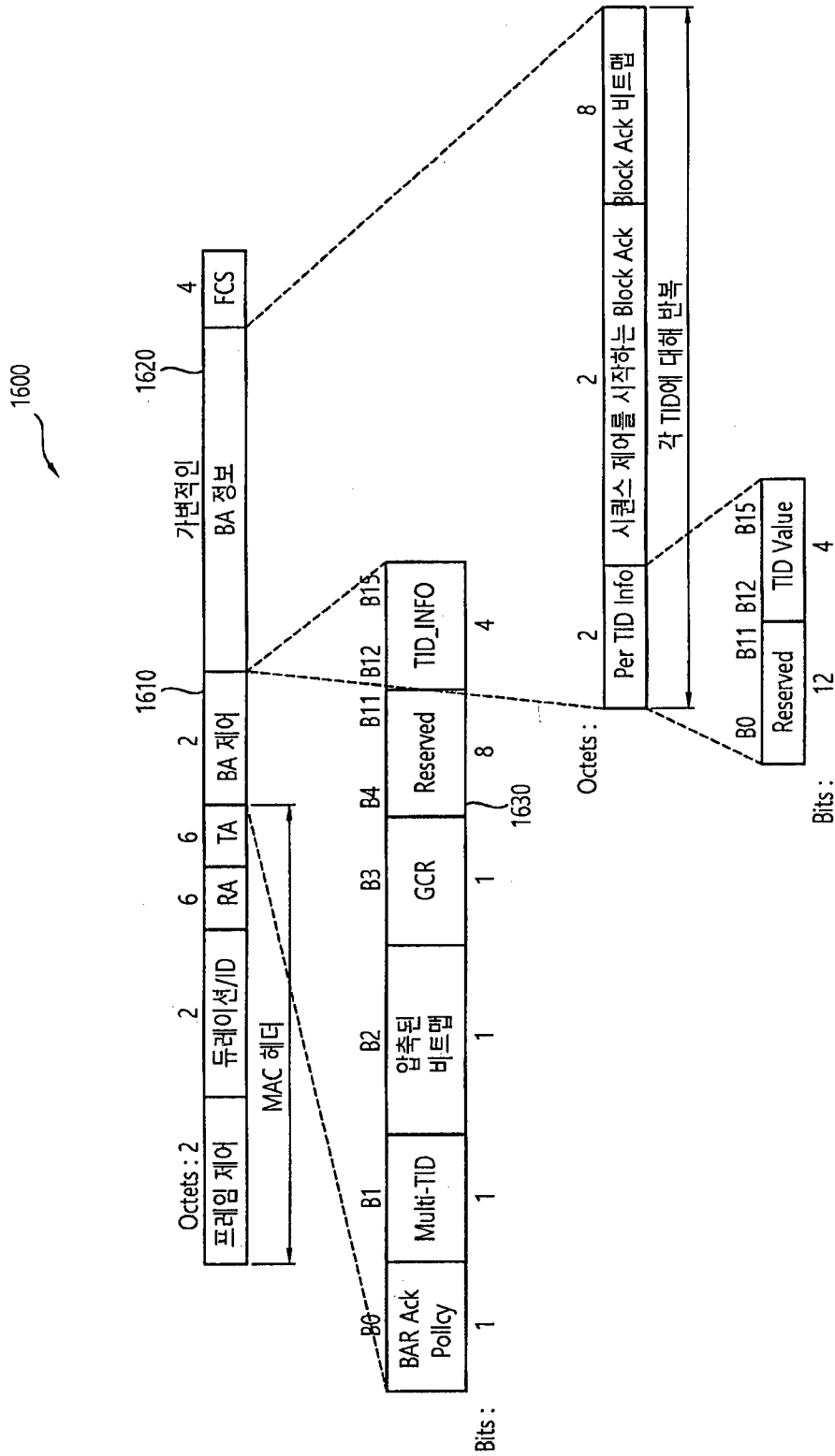
[도13]



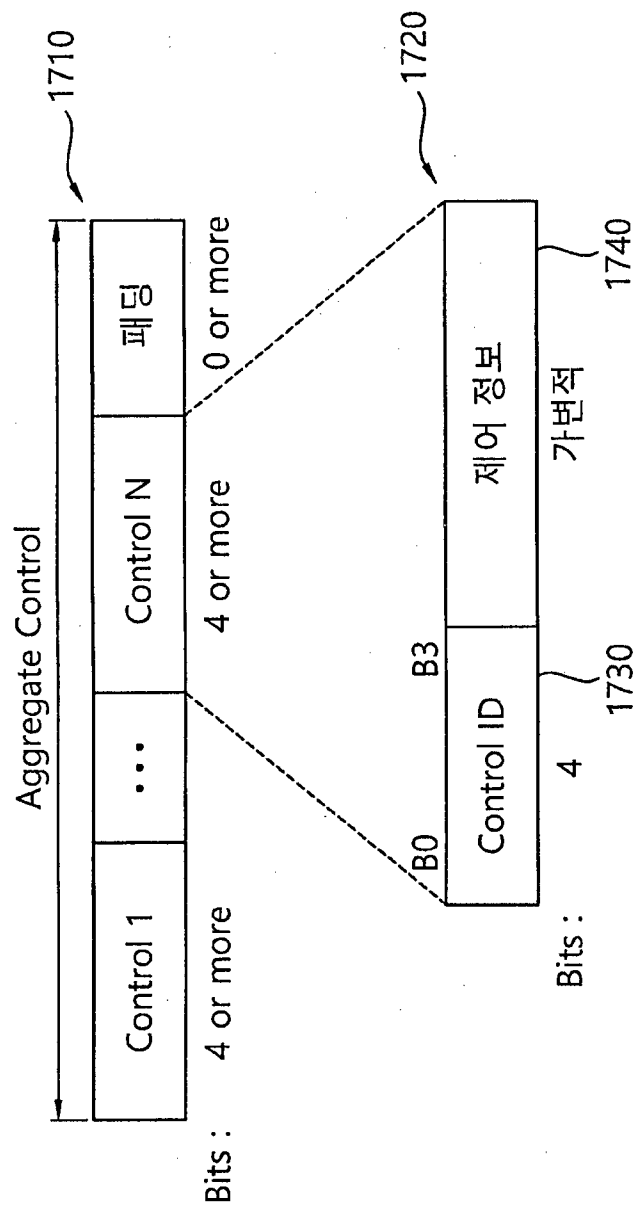
[도14]



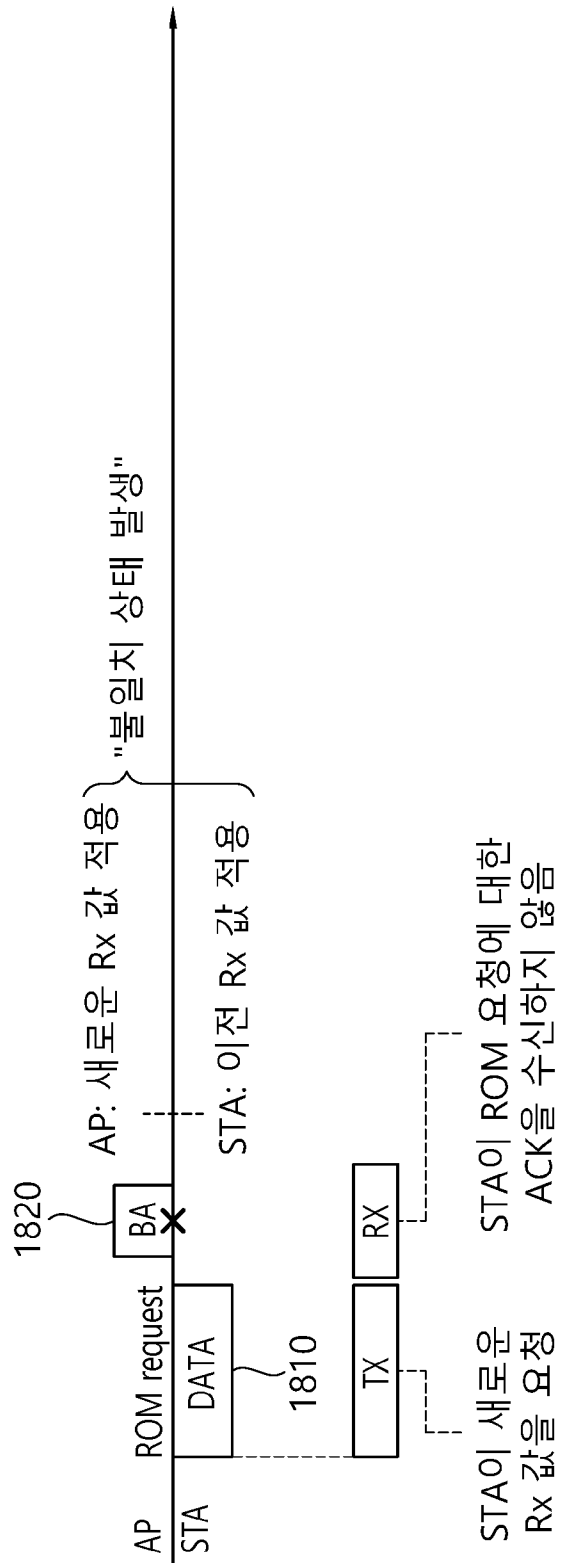
[도16]



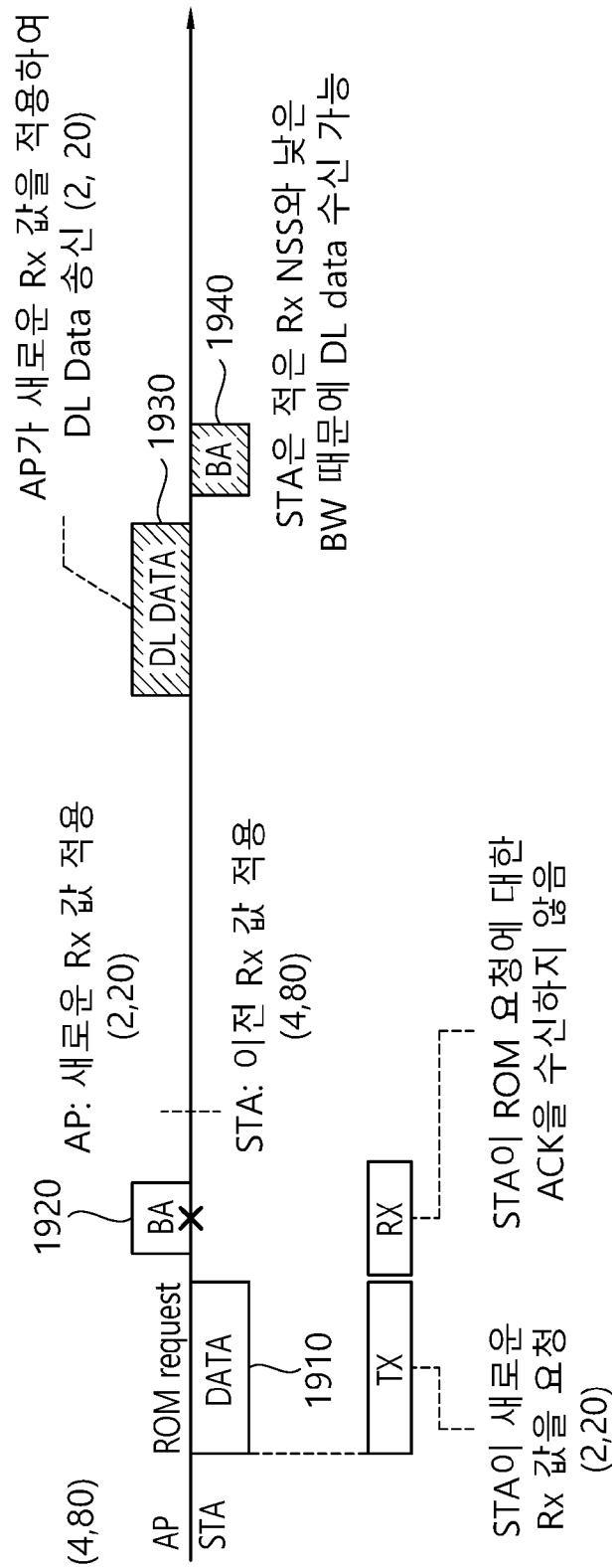
[도17]



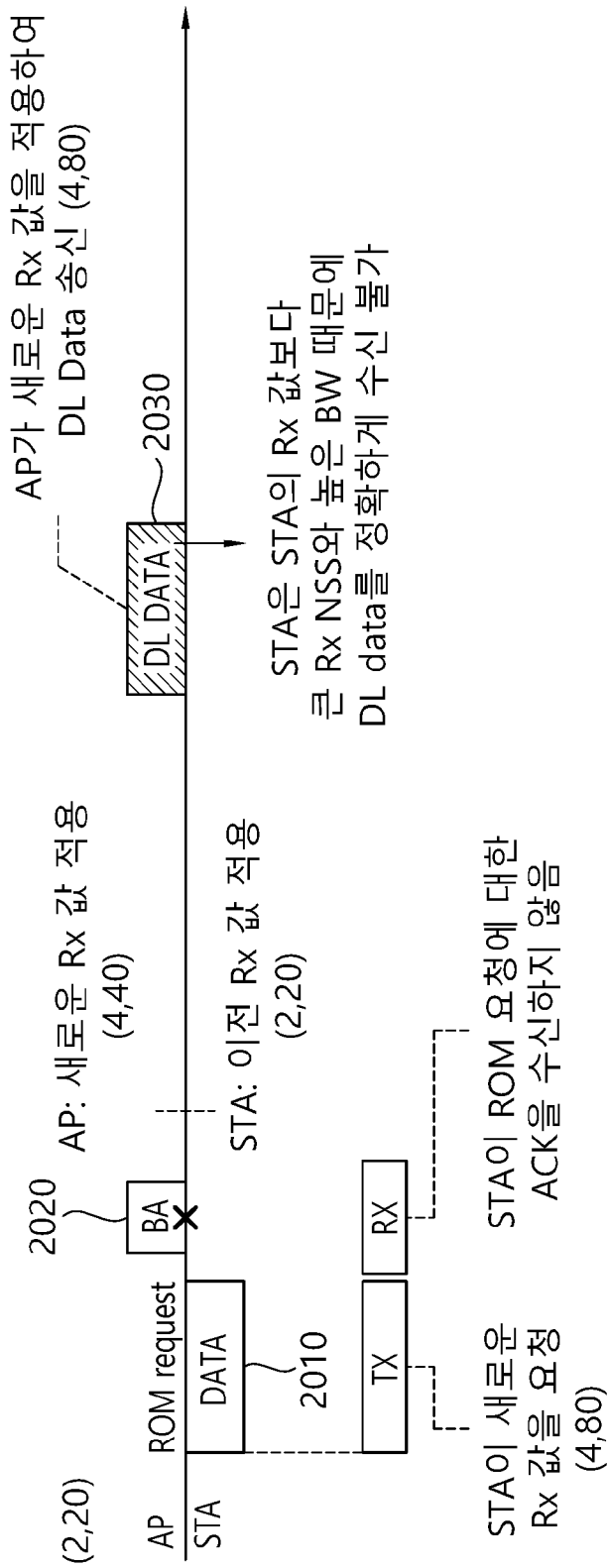
[도18]



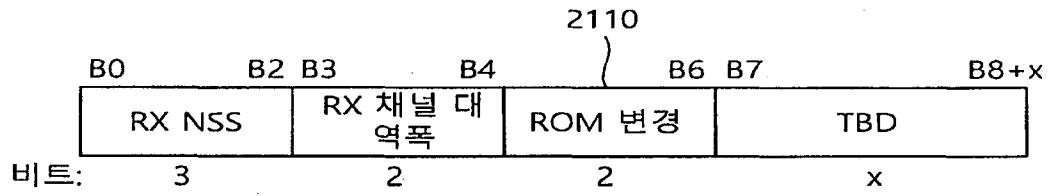
[도19]



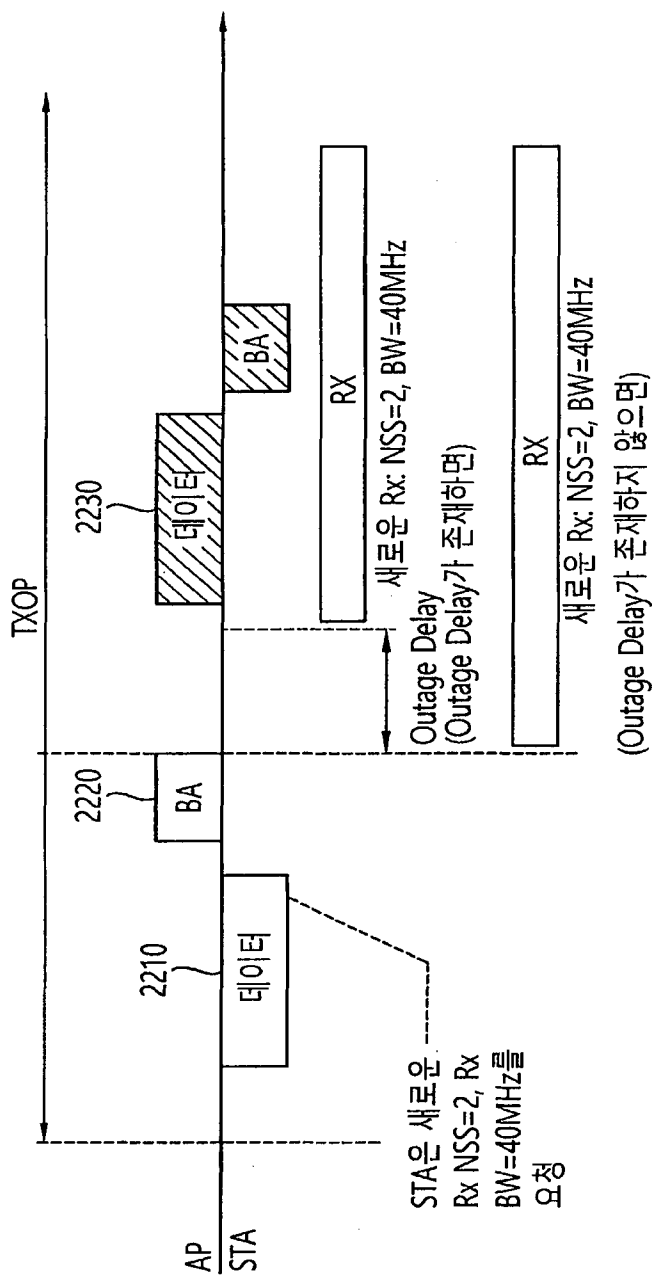
[도20]



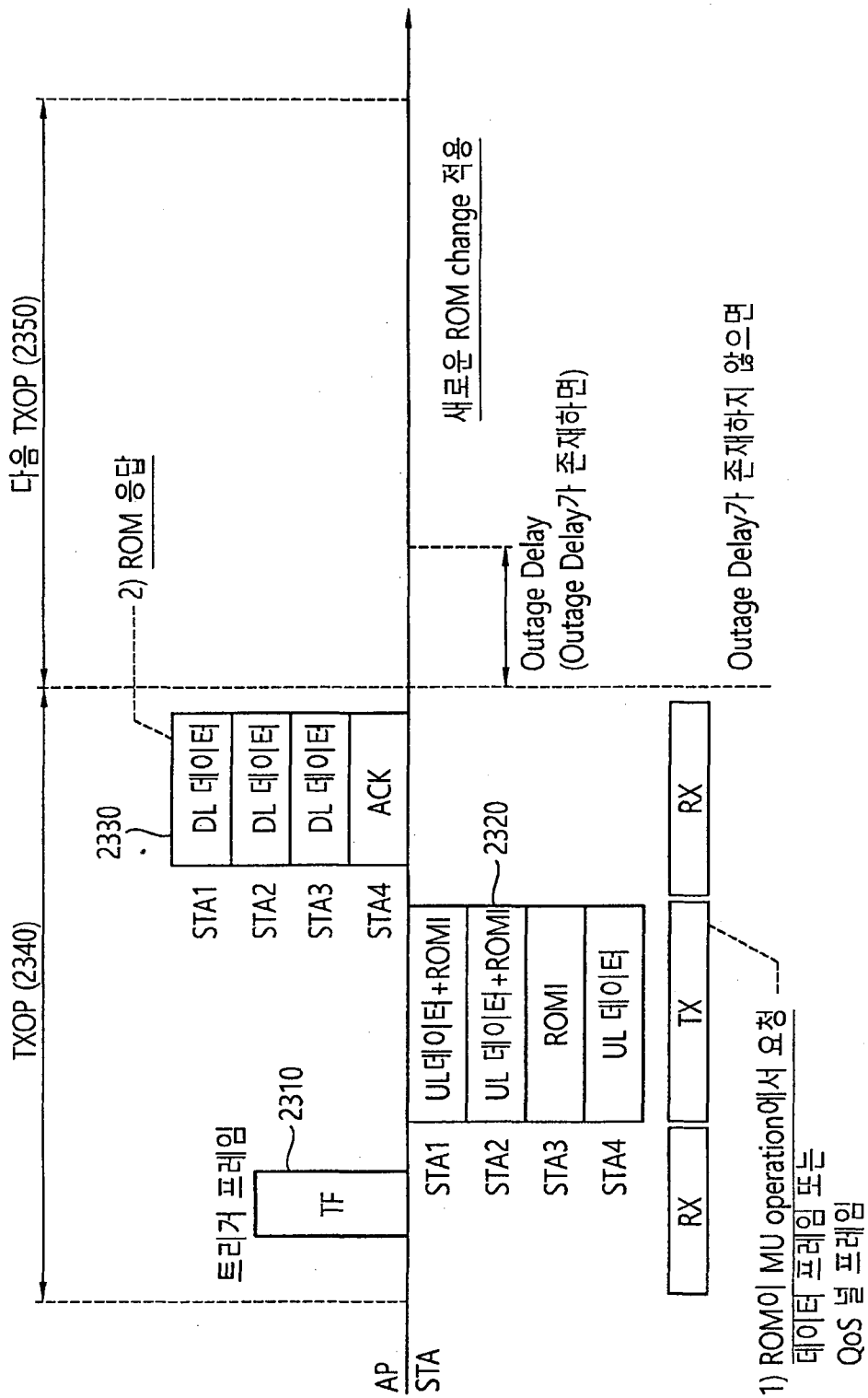
[도21]



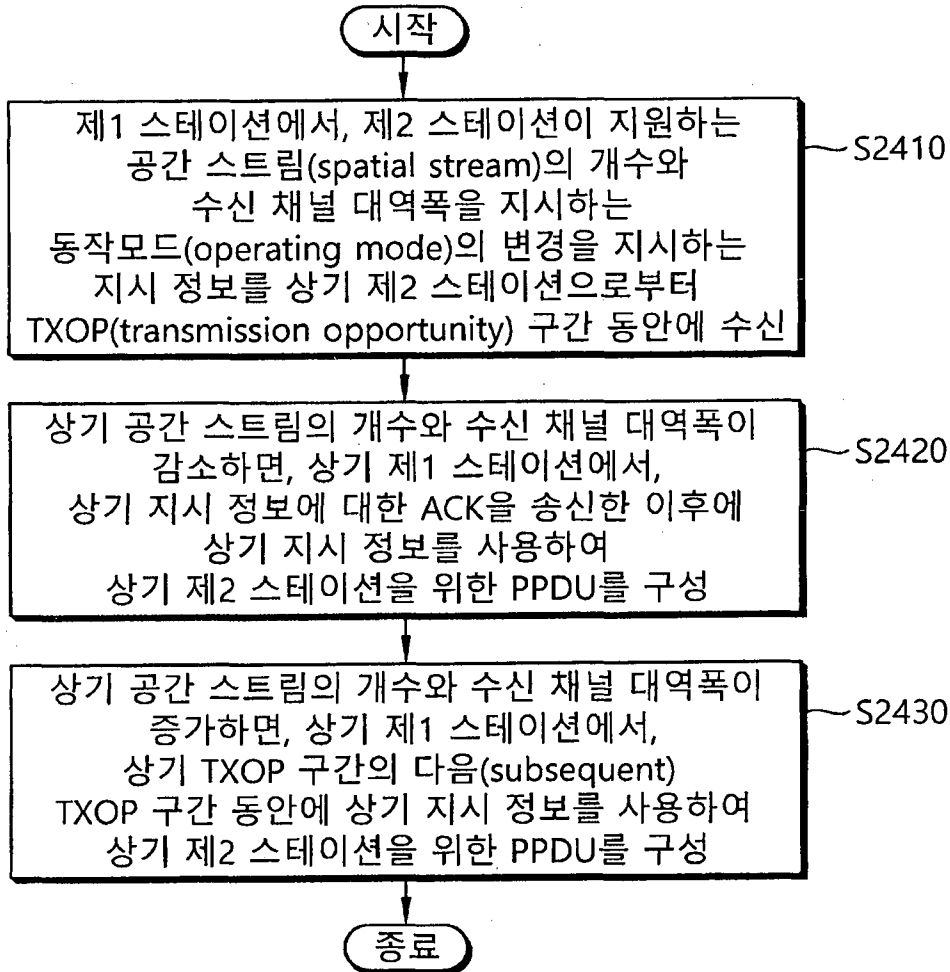
[도22]



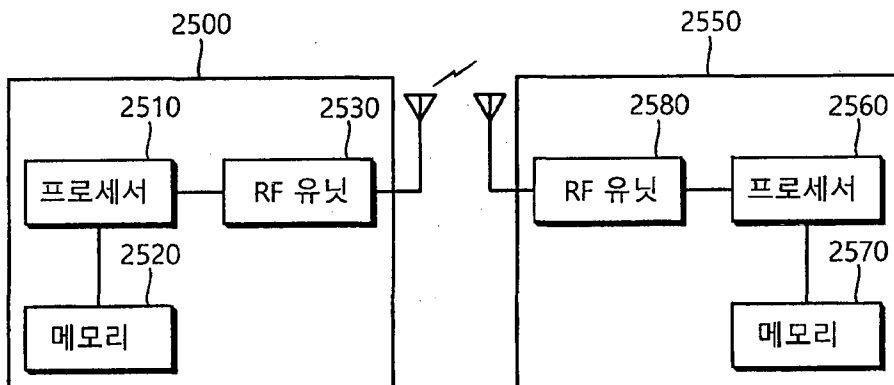
[도23]



[도24]



[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/003673**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 27/26; H04W 28/20; H04L 29/08; H04W 52/02; H04L 29/06; H04W 84/02; H04L 5/00

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

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PPDU, wireless LAN(WLAN), spatial stream(spatial stream), TXOP, bandwidth (bandwidth), operating mode(operating mode)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016-0014696 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14 January 2016 See paragraphs [0058], [0074]; and figures 2, 4.	1-10
A	US 2012-0177017 A1 (GONG, Michele x. et al.) 12 July 2012 See paragraphs [0022]-[0036]; and figures 1-4.	1-10
A	US 2012-0207036 A1 (ONG, Eng Hwee et al.) 16 August 2012 See paragraphs [0089]-[0107]; and figures 10-12.	1-10
A	WO 2015-198157 A2 (TECH FLUX, LTD.) 30 December 2015 See paragraphs [0150]-[0275]; and figures 11-20.	1-10
A	US 2013-0155953 A1 (STMICROELECTRONICS INC.) 20 June 2013 See paragraphs [0022]-[0039]; and figures 1-5.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 JUNE 2017 (28.06.2017)

Date of mailing of the international search report

03 JULY 2017 (03.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003673

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0014696 A1	14/01/2016	AU 2011-304260 A1	26/04/2012
		AU 2011-304260 B2	13/02/2014
		CA 2772476 A1	08/04/2012
		CA 2772476 C	22/12/2015
		CN 102550089 A	04/07/2012
		CN 102550089 B	14/01/2015
		CN 104467931 A	25/03/2015
		EP 2625904 A1	14/08/2013
		EP 2625904 A4	18/06/2014
		EP 2625904 B1	29/06/2016
		ES 2587834 T3	27/10/2016
		JP 05475141 B2	16/04/2014
		JP 2013-513285 A	18/04/2013
		KR 10-1297535 B1	20/08/2013
		KR 10-2012-0094002 A	23/08/2012
		PL 2625904 T3	30/11/2016
		US 2013-0010664 A1	10/01/2013
		US 2014-105091 A1	17/04/2014
		US 2015-0124680 A1	07/05/2015
		US 2016-0374023 A1	22/12/2016
		US 8634336 B2	21/01/2014
		US 8953510 B2	10/02/2015
		US 9173169 B2	27/10/2015
		US 9439149 B2	06/09/2016
		WO 2012-046951 A1	12/04/2012
US 2012-0177017 A1	12/07/2012	NONE	
US 2012-0207036 A1	16/08/2012	US 08767570 B2	01/07/2014
		US 2013-0294394 A1	07/11/2013
		WO 2012-110680 A1	23/08/2012
		WO 2012-110691 A1	23/08/2012
WO 2015-198157 A2	30/12/2015	US 2017-0104565 A1	13/04/2017
		US 2017-0105143 A1	13/04/2017
		US 2017-0105213 A1	13/04/2017
		WO 2015-198143 A2	30/12/2015
		WO 2015-198143 A3	18/02/2016
		WO 2015-198144 A2	30/12/2015
		WO 2015-198144 A3	10/03/2016
		WO 2015-198145 A1	30/12/2015
		WO 2015-198157 A3	06/05/2016
		WO 2015-198158 A2	30/12/2015
		WO 2015-198158 A3	12/05/2016
US 2013-0155953 A1	20/06/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 27/26; H04W 28/20; H04L 29/08; H04W 52/02; H04L 29/06; H04W 84/02; H04L 5/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PDU, 무선 랜(WLAN), 공간 스트림(spatial stream), TXOP, 대역폭(bandwidth), 동작모드(operating mode)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2016-0014696 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.01.14 단락 [0058], [0074]; 및 도면 2, 4 참조.	1-10
A	US 2012-0177017 A1 (MICHELLE X. GONG 등) 2012.07.12 단락 [0022]-[0036]; 및 도면 1-4 참조.	1-10
A	US 2012-0207036 A1 (ENG HWEE ONG 등) 2012.08.16 단락 [0089]-[0107]; 및 도면 10-12 참조.	1-10
A	WO 2015-198157 A2 (TECH FLUX, LTD.) 2015.12.30 단락 [0150]-[0275]; 및 도면 11-20 참조.	1-10
A	US 2013-0155953 A1 (STMICROELECTRONICS INC.) 2013.06.20 단락 [0022]-[0039]; 및 도면 1-5 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 06월 28일 (28.06.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 03일 (03.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

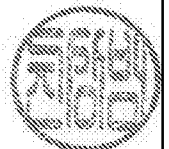
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

진상범

전화번호 +82-42-481-8398



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2016-0014696 A1	2016/01/14	AU 2011-304260 A1 AU 2011-304260 B2 CA 2772476 A1 CA 2772476 C CN 102550089 A CN 102550089 B CN 104467931 A EP 2625904 A1 EP 2625904 A4 EP 2625904 B1 ES 2587834 T3 JP 05475141 B2 JP 2013-513285 A KR 10-1297535 B1 KR 10-2012-0094002 A PL 2625904 T3 US 2013-0010664 A1 US 2014-105091 A1 US 2015-0124680 A1 US 2016-0374023 A1 US 8634336 B2 US 8953510 B2 US 9173169 B2 US 9439149 B2 WO 2012-046951 A1	2012/04/26 2014/02/13 2012/04/08 2015/12/22 2012/07/04 2015/01/14 2015/03/25 2013/08/14 2014/06/18 2016/06/29 2016/10/27 2014/04/16 2013/04/18 2013/08/20 2012/08/23 2016/11/30 2013/01/10 2014/04/17 2015/05/07 2016/12/22 2014/01/21 2015/02/10 2015/10/27 2016/09/06 2012/04/12
US 2012-0177017 A1	2012/07/12	없음	
US 2012-0207036 A1	2012/08/16	US 08767570 B2 US 2013-0294394 A1 WO 2012-110680 A1 WO 2012-110691 A1	2014/07/01 2013/11/07 2012/08/23 2012/08/23
WO 2015-198157 A2	2015/12/30	US 2017-0104565 A1 US 2017-0105143 A1 US 2017-0105213 A1 WO 2015-198143 A2 WO 2015-198143 A3 WO 2015-198144 A2 WO 2015-198144 A3 WO 2015-198145 A1 WO 2015-198157 A3 WO 2015-198158 A2 WO 2015-198158 A3	2017/04/13 2017/04/13 2017/04/13 2015/12/30 2016/02/18 2015/12/30 2016/03/10 2015/12/30 2016/05/06 2015/12/30 2016/05/12
US 2013-0155953 A1	2013/06/20	없음	