(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 12 월 22 일 (22.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/204574 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 74/00* (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006488

(22) 국제출원일: 2016 년 6 월 17 일 (17.06.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0086022 2015 년 6 월 17 일 (17.06.2015) KR
10-2015-0098873 2015 년 7 월 13 일 (13.07.2015) KR
10-2015-0122074 2015 년 8 월 28 일 (28.08.2015) KR

(71) 출원인: **주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.)** [KR/KR]; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2 층, Seoul (KR).

(72) 발명자: **고건중 (KO, Geonjung)**; 16547 경기도 수원시 영통구 동탄원천로 915 번길 36, 301-606, Gyeonggi-do (KR). **손주형 (SON, Juhyung)**; 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, Gyeonggi-do (KR). **곽진삼 (KWAK, Jinsam)**; 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **임국일 (LIM, Kukil)**; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2 층, 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, 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, KN, KP, KR, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

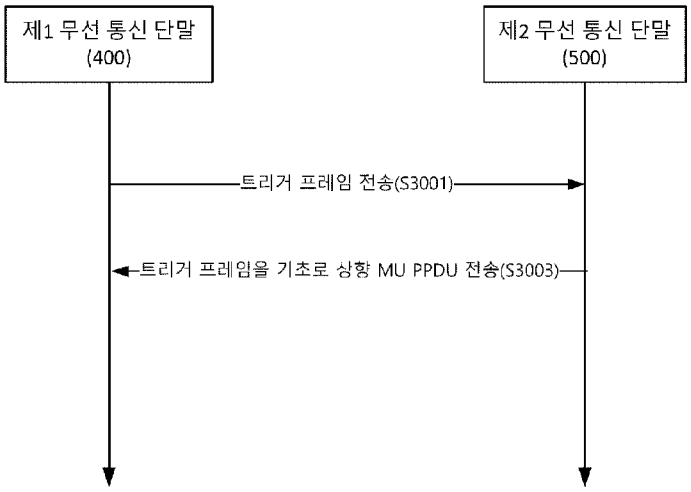
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL FOR RECEIVING DATA FROM PLURALITY OF WIRELESS COMMUNICATION TERMINALS

(54) **발명의 명칭** : 복수의 무선 통신 단말로부터 데이터를 수신하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말



400 ... First wireless communication terminal
500 ... Second wireless communication terminal
S3001 ... Transmit trigger frame
S3003 ... Transmit uplink MU PPDU on basis of trigger frame

(57) **Abstract**: Disclosed is a wireless communication terminal that communicates wirelessly with a base wireless communication terminal. The wireless communication terminal comprises: a transmitting/receiving unit; and a processor. The processor receives a downlink MU (Multi-User) PPDU (PLCP Protocol Data Unit) and a trigger frame from the base wireless communication terminal through the transmitting/receiving unit during a one-time transmitting opportunity, and transmits an uplink MU PPDU to the base wireless communication terminal on the basis of the trigger frame through the transmitting/receiving unit. The transmitting opportunity represents a time period in which a wireless medium can be used without a process of competing with other wireless communication terminals. The trigger frame represents information on a resource allocated by the base wireless communication terminal.

(57) **요약서**: 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말이 개시된다. 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 하향 복수

[다음 쪽 계속]

WO 2016/204574 A1

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 수신하고, 상기 송수신부를 통해 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 전송한다. 상기 전송기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타낸다. 상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타낸다.

명세서

발명의 명칭: 복수의 무선 통신 단말로부터 데이터를 수신하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말

기술분야

[1] 본 발명은 복수의 무선 통신 단말로부터 데이터를 수신하여 통신 효율을 높이기 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[3] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, 직교주파수분할(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

[4] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

[5] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High

Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8 개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

[6] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

[7] 특히, 무선랜을 이용하는 장치의 수가 늘어남에 따라 정해진 채널을 효율적으로 사용할 필요가 있다. 따라서 복수의 스테이션과 AP간 데이터 전송을 동시에 하게하여 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명이 일 실시 예는 효율적인 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[9] 특히, 본 발명의 일 실시 예는 복수의 무선 통신 단말로부터 데이터를 수신하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[10] 본 발명의 일 실시 예에 따라 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 하향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 수신하고, 상기 송수신부를 통해 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 전송하고, 상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선

매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고, 상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타낸다.

[11] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 상기 하향 MU PPDU를 수신한 후, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상기 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다.

[12] 상기 무선 통신 단말은 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 전송을 통해 상기 상향 MU PPDU를 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송하고, 상기 OFDMA 전송에서 매니지먼트 프레임과 데이터 프레임이 주파수 대역에서 멀티플렉싱되고, 상기 매니지먼트 프레임은 통신 운영에 관한 정보를 나타내는 맥 프레임이고, 상기 데이터 프레임은 데이터를 전송하는 맥 프레임일 수 있다.

[13] 상기 베이스 무선 통신 단말은 상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다.

[14] 상기 베이스 무선 통신 단말은 OFDMA를 통해 상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 멀티플렉싱하여 전송할 수 있다.

[15] 상기 무선 통신 단말은 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말일 수 있다.

[16] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해, 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 복수 스테이션 ACK 프레임을 수신하고, 상기 복수 스테이션 ACK 프레임은 복수의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 복수의 무선 통신 단말 각각과 상기 베이스 무선 통신 단말의 결합에 해당하는 결합 식별자를 통해 나타내고, 상기 복수 스테이션 ACK 프레임으로부터 상기 무선 통신 단말이 전송한 상기 상향 MU PPDU의 수신 여부를 임시 결합 식별자를 통해 판단하고, 상기 임시 결합 식별자는 상기 베이스 무선 통신 단말과의 결합을 통해서 할당되지 않고 임시로 할당될 수 있다.

[17] 상기 임시 결합 식별자의 값은 상기 결합 식별자가 가질 수 있는 값의 범위 밖일 수 있다.

[18] 상기 임시 결합 식별자는 상기 무선 통신 단말의 맥 주소를 기초로 생성될 수 있다.

[19] 상기 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역에 관한 정보를 포함하고, 특정 결합 식별자의 값을 통해 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 시그널링할 수 있다.

[20] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해, 상기 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역에 무작위 접속하여 버퍼 상태 리포트를 전송하고, 상기 버퍼 상태 리포트는 상기 무선 통신 단말의 전송 버퍼에 관한 정보를 나타낼 수 있다.

[21] 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 무선 통신 단말에게 하향

복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 전송하고, 상기 송수신부를 통해 상기 프레임을 기초로 전송된 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 상기 무선 통신 단말로부터 수신하고, 상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고, 상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타낸다.

[22] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 상기 복수의 무선 통신 단말에게 상기 하향 MU PPDU를 전송하고, 상기 송수신부를 통해 상기 복수의 무선 통신 단말로부터 상향 MU PPDU를 수신할 수 있다.

[23] 상기 복수의 무선 통신 단말은 OFDMA 전송을 통해 상기 상향 MU PPDU를 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송하고, 상기 OFDMA 전송에서 매니지먼트 프레임과 데이터 프레임이 주파수 대역에서 멀티플렉싱되고, 상기 매니지먼트 프레임은 통신 운영에 관한 정보를 나타내는 맥 프레임이고, 상기 데이터 프레임은 데이터를 전송하는 맥 프레임일 수 있다.

[24] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해, 상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다.

[25] 상기 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나의 무선 통신 단말은 상기 무선 통신 단말은 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated) 무선 통신 단말일 수 있다.

[26] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해, 상기 복수의 무선 통신 단말에게 복수 스테이션 ACK 프레임을 전송하고, 상기 복수 스테이션 ACK 프레임은 상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 복수의 무선 통신 단말 각각과 상기 베이스 무선 통신 단말의 결합에 해당하는 결합 식별자를 통해 나타내고, 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은 어느 하나의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 임시 결합 식별자를 통해 나타내고, 상기 임시 결합 식별자는 상기 베이스 무선 통신 단말과의 결합을 통해서 할당되지 않고 임시로 할당될 수 있다.

[27] 상기 무작위 트리거 프레임은 상기 임시 결합 식별자의 값은 상기 결합 식별자가 가질 수 있는 값의 범위 밖일 수 있다.

[28] 상기 임시 결합 식별자는 상기 무선 통신 단말의 맥 주소를 기초로 생성될 수 있다.

[29] 본 발명의 일 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법은 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 하향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 수신하는 단계; 및 상기 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를

전송하는 단계를 포함하고, 상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고, 상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타낸다.

발명의 효과

[30] 본 발명이 일 실시 예는 효율적인 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.

[31] 특히, 본 발명의 일 실시 예는 복수의 무선 통신 단말로부터 효율적으로 데이터를 수신하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

[33] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

[34] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션의 구성을 보여주는 블록도이다.

[35] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트의 구성을 보여주는 블록도이다.

[36] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 보여준다.

[37] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[38] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임이 나타내는 자원 할당에 관한 정보에 따라 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[39] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임을 기초로 무작위 접속을 하여, 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[40] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트리거 프레임의 구체적인 형식을 보여준다.

[41] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 트리거 프레임에서 자원 할당에 관한 정보를 나타내는 인덱스 값을 보여준다.

[42] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 하나의 TXOP에서 액세스 포인트에게 버퍼 상태에 관한 정보를 전송하고, 액세스 포인트로부터 자원을 할당 받아 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[43] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 하나의 TXOP에서 액세스 포인트에게 버퍼 상태에 관한 정보를 전송하고, 액세스 포인트로부터 자원을 할당 받아 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[44] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 하나의 TXOP에서 연속해서 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[45] 도 14는 하나의 TXOP에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가

복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송하고, 복수의 스테이션이 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[46] 도 15는 하나의 TXOP에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하고, 액세스 포인트가 복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[47] 도 16은 복수의 무선 통신 단말이 전송한 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 무선 통신 단말 수신 확인 프레임의 구체적인 형식을 보여준다.

[48] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따라 결합되지 않은 스테이션을 식별하기 위한 식별자를 생성하는 것을 보여준다.

[49] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수 무선 통신 단말 수신 확인 프레임을 통해 결합되지 않은 스테이션이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 것을 보여준다.

[50] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역의 자원 할당 방법을 보여준다.

[51] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따라 데이터 전송에 사용되지 않는 레프트오버 톤을 이용한 시그널링 방법을 보여준다.

[52] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 레프트오버 톤을 이용한 시그널링 방법을 보여준다.

[53] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 매니지먼트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[54] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 스테이션과 결합되지 않은 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[55] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 스테이션과 결합되지 않은 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 매니지먼트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[56] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수의 스테이션으로부터 프로브 리퀘스트 프레임을 수신한 후, 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[57] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수의 스테이션으로부터 프로브 리퀘스트 프레임과 데이터 프레임을 수신한 후, 프로브 리스폰스 프레임과 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임을 함께 전송하는 것을 보여준다.

[58] 도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 주 채널을 통해 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[59] 도 28은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는

주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 20MHz 주파수 대역폭 단위로 동일한 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[60] 도 29는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 전체 주파수 대역을 통해 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[61] 도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말의 동작을 보여주는 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[62] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[63] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[64]

[65] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2015-0086022호, 제 10-2015-0098873호, 및 제10-2015-0122074호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.

[66] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭쳐 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭쳐 BSS를 나타내고 있다.

[67] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭쳐 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA_d, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

[68] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer)

인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시 예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

[69] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

[70] 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

[71] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시 예에서 도 1의 실시 예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[72] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

[73] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[74] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

[75] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 패킷 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시 예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신

모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[76] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[77] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

[78] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 송수신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모뎀 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에

대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

[79] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시 예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

[80] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[81] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[82] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시 예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

[83] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 송수신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 변복조하는 모뎀 또는 변복조부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한

구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.

[84] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.

[85] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.

[86] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)를 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.

[87] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다

[88]

[89] OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 다중 입력 다중 출력(Multi Input Multi Output, MIMO)을 이용하여 데이터를 전송할 경우, 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 어느 하나의 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다.

[90] 설명의 편의를 위해 복수의 무선 통신 단말과 동시에 통신하는 어느 하나의 무선 통신 단말을 제1 무선 통신 단말이라 지칭하고, 제1 무선 통신 단말과 동시에 통신하는 복수의 무선 통신 단말을 복수의 제2 무선 통신 단말이라 지칭한다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말(장치)로 지칭될 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(medium) 자원을 할당하고 스케줄링(scheduling)하는 무선 통신 단말일 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 셀 코디네이터(cell coordinator)의 역할을 수행할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말은 액세스 포인트(200)일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말은 액세스 포인트(200)에 결합(associate)된 스테이션(100)일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말은 ad-hoc 네트워크와 같이

외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 베이스 스테이션(base station), eNB, 및 트랜스미션 포인트(TP) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[91] 도 6 내지 도 31을 통해, 복수의 제2 무선 통신 단말이 데이터를 전송하고, 제1 무선 통신 단말이 데이터를 수신하는 동작을 설명한다. 특히, 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 맥 프레임인 트리거 프레임을 전송하고, 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User, MU) PPDU(PLCP Protocol Data Unit) 전송하는 것을 설명한다. 이때, 상향(uplink) MU PPDU는 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 전송하는 PPDU이다. 또한, 하향(downlink) MU PPDU는 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송하는 PPDU이다. 제1 무선 통신 단말은 MU-MIMO 또는 OFDMA를 이용해 하향 MU PPDU를 복수의 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 복수의 제2 무선 통신 단말은 MU-MIMO 또는 OFDMA를 이용해 상향 MU PPDU를 제1 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다.

[92] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[93] 제1 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 전송하여 복수의 제2 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송하면, 복수의 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말은 OFDMA, MU-MIMO를 통해 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 또한, 상향 MU PPDU는 데이터 프레임, 매니지먼트 프레임(management frame), 버퍼 상태 리포트(buffer status report)를 포함할 수 있다. 데이터 프레임은 데이터를 포함하는 맥 프레임을 나타낸다. 매니지먼트 프레임은 통신 운영에 관한 맥 프레임을 나타낸다. 버퍼 상태 리포트는 무선 통신 단말이 전송할 데이터를 저장하는 버퍼의 상태에 관한 정보를 나타낸다.

[94] 제1 무선 통신 단말은 상향 MU PPDU의 수신여부를 나타내는 맥 프레임을 전송할 수 있다.

[95] 도 6의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 트리거 프레임을 전송한다.

[96] 트리거 프레임을 수신한 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 OFDMA를 통해 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 트리거 프레임은 수신한 때로부터 일정 시간(xIFS) 후에 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[97] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제1 스테이션(STA1) 내지 제3

스테이션(STA3)에게 전송한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)으로부터 상향 MU PPDU를 수신한 때로부터 일정 시간(xIFS) 후에 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 전송한다.

[98] 제1 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말에게 제2 무선 통신 단말의 전송 스케줄링에 관한 정보를 전송할 수 있다. 전송 스케줄링에 관한 정보는 자원 할당에 관한 정보를 포함할 수 있다. 자원 할당에 관한 정보는 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 주파수 대역에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말이 OFDMA 통신에서 사용하는 주파수 대역의 단위를 자원 단위(Resource Unit, RU)라 지칭할 수 있다. 트리거 프레임을 통한 주파수 대역 할당에 대해서는 도 7 내지 도 8을 통해 구체적으로 설명한다.

[99]

[100] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임이 나타내는 자원 할당에 관한 정보에 따라 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[101] 제1 무선 통신 단말은 특정 RU를 특정 제2 무선 통신 단말에게 할당할 수 있다. 이때, 특정 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임에서 제1 무선 통신 단말과의 결합을 식별하는 결합 식별자, 제2 무선 통신 단말의 주소를 식별하는 주소 식별자, 또는 제2 무선 통신 단말이 속한 그룹을 식별하는 그룹 식별자 중 적어도 어느 하나를 통해 식별될 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임은 결합 식별자, 주소 식별자, 또는 그룹 식별자의 일부를 사용할 수 있다. 또한, 트리거 프레임은 결합 식별자, 주소 식별자, 또는 그룹 식별자를 변형하여 사용할 수 있다. 결합 식별자는 802.11에서 정의하는 AID일 수 있다. 또한, 그룹 식별자는 802.11에서 정의하는 GID일 수 있다. 또한, 주소 식별자는 802.11에서 정의하는 맥(MAC) 주소일 수 있다.

[102] 도 7의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 트리거 프레임을 전송한다. 트리거 프레임(Trigger)은 106 톤(tone)을 포함하는 RU가 AID가 12인 스테이션에게 할당됨을 나타낸다. 또한, 트리거 프레임은 26 톤(tone)을 포함하는 RU가 AID가 13인 스테이션에게 할당됨을 나타낸다. 또한, 트리거 프레임은 106 톤(tone)을 포함하는 RU가 AID가 14인 스테이션에게 할당됨을 나타낸다.

[103] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다. 구체적으로 AID가 12에 해당하는 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)에게 106 톤(tone)을 포함하는 RU를 통해 상향 MU PPDU를 전송한다. 또한, AID가 13에 해당하는 제2 스테이션(STA2)은 액세스 포인트(AP)에게 26 톤(tone)을 포함하는 RU를 통해 상향 MU PPDU를 전송한다. 또한, AID가 14에 해당하는 제3 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)에게 106 톤(tone)을 포함하는 RU를 통해

상향 MU PPDU를 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 트리거 프레임을 수신한 때로부터 일정 시간(xIFS) 후에 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[104] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 전송한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)으로부터 상향 MU PPDU를 수신한 때로부터 일정 시간(xIFS) 후에 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 전송한다.

[105]

[106] 제1 무선 통신 단말이 특정 RU를 특정 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 자원 할당을 위한 복잡한 연산을 수행해야 한다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말의 통신 상황을 모두 파악해야 효율적인 자원 할당을 수행할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말이 특정 RU를 특정 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated) 제2 무선 통신 단말로부터 상향 MU PPDU를 수신할 수 없다. 이를 해결하기 위해, 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말에게 무작위 접속(random access)을 허용할 수 있다. 이때, 트리거 프레임이 무작위 접속을 위한 자원 할당에 관한 정보를 나타낼 수 있다. 이에 대해서는 도 8을 통해 구체적으로 설명한다.

[107] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 트리거 프레임을 기초로 무작위 접속을 하여, 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[108] 트리거 프레임은 특정 주파수 대역이 무작위 접속을 위해 할당됨을 나타낼 수 있다. 결합된(associated) 제2 무선 통신 단말뿐만 아니라 결합되지 않은(unassociated) 제2 무선 통신 단말도 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 통해 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 상향 MU PPDU는 앞서 설명한 바와 같이 데이터 프레임, 매니지먼트 프레임(management frame), 버퍼 상태 리포트(Buffer Status Report, BSR) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서 복수의 제2 무선 통신 단말은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 제1 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 제2 무선 통신 단말의 데이터 프레임 전송과 다른 제2 무선 통신 단말의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 어느 하나의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 BSR을 함께 전송할 수 있다.

[109] 따라서 복수의 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속을 통해 BSR을 전송 제1 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이를 통해 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선

통신 단말에게 버퍼 상태에 관한 정보를 전송할 수 있는 기회를 공평하게 부여할 수 있다. 제2 무선 통신 단말의 BSR 전송과 제1 무선 통신 단말이 BSR를 기초로 복수의 제2 무선 통신 단말에게 주파수 대역을 할당하는 것에 대해서는 도 11 내지 도 12를 통해 다시 설명한다.

[110] 또한, 트리거 프레임은 제2 무선 통신 단말의 전송 조건을 나타낼 수 있다. 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임이 나타내는 전송 조건을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임이 나타내는 전송 조건은 제2 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 전송하는 패킷의 길이, 전송 시간, 및 응답의 종류 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이때, 응답의 종류는 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 타입일 수 있다.

[111] 또한, 제2 무선 통신 단말은 상향 MU PPDU를 전송하는 주파수 대역의 크기를 결정할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 전송 커버리지를 고려하여 상향 MU PPDU를 전송하는 주파수 대역의 크기를 결정할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 복수의 RU 중 주파수 대역폭이 작은 RU를 선택하고, 선택한 RU를 통해 MU PPDU를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제2 무선 통신 단말은 복수의 RU 중 MU PPDU를 전송할 RU의 개수를 선택할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역 내에서, 제2 무선 통신 단말이 필요한 전송 커버리지를 기초로 주파수 대역의 크기를 결정할 수 있다. 예컨대, 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역의 주파수 대역폭이 5MHz이고, 제2 무선 통신 단말이 필요한 전송 커버리지를 확보하기 위해 필요한 주파수 대역폭의 크기가 2MHz인 경우, 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역 내에서 2MHz의 주파수 대역폭으로 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 이러한 동작을 통해, 제2 무선 통신 단말은 전송 전력의 밀도와 전송 커버리지를 결정할 수 있다.

[112] 도 7 내지 도 8을 설명한 것과 같이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 나타내는 트리거 프레임의 구체적인 형식에 대해서는 도 9 내지 도 10을 통해 설명한다.

[113]

[114] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 트리거 프레임의 구체적인 형식을 보여준다. 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 트리거 프레임에서 자원 할당에 관한 정보를 나타내는 인덱스 값을 보여준다.

[115] 트리거 프레임은 앞서 설명한 바와 같이 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 나타낼 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임은 제2 무선 통신 단말을 식별하는 무선 통신 단말 식별자와 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역의 대역폭을 나타내는 정보로 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역을 나타낼 수 있다. 이때, 무선 통신 단말 식별자는 AID일 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임은 무선 통신 단말 식별자와 무선 통신 단말 식별자에 해당하는 주파수 대역의 대역폭을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

예컨대, 트리거 프레임은 주파수 대역을 할당하는 제2 무선 통신 단말에 해당하는 AID와 AID에 해당하는 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역의 대역폭을 나타내는 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, 주파수 대역의 위치는 제1 무선 통신 단말이 사용하는 가장 작은 주파수 대역부터 AID 순서에 따라 할당될 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말에게 할당된 주파수 대역의 대역폭을 나타내는 인덱스는 도 10(a)의 표와 같을 수 있다.

[116] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 트리거 프레임은 무선 통신 단말 식별자와 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 RU의 조합에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 트리거 프레임은 수의 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 RU의 조합을 나타내는 인덱스와 각각 RU를 할당 받은 제2 무선 통신 단말에 해당하는 AID를 포함할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 RU의 조합을 나타내는 인덱스는 도 10(b)의 표와 같을 수 있다.

[117] 도 10(a)와 도 10(b)에서는 최대 242 개의 톤(tone)을 가질 수 있는 주파수 대역을 기준으로 설명했으나, 242 개의 톤(tone)보다 많은 톤(tone)을 갖는 주파수 대역이 사용되는 도 10(a)와 도 10(b)의 구체적인 값은 변경될 수 있다.

[118] 또한, 제1 무선 통신 단말은 트리거 프레임에서 주파수 대역 할당 정보를 생략할 수 있다. 트리거 프레임에서 주파수 대역 할당 정보를 생략된 경우, 트리거 프레임은 제1 무선 통신 단말이 미리 지정된 값으로 분할된 주파수 대역에 대한 무작위 접속을 허용하는 것을 나타낼 수 있다. 이를 통해 트리거 프레임의 크기를 줄일 수 있다.

[119] 트리거 프레임은 지정된 제2 무선 통신 단말의 전송만을 허용할 지, 제2 무선 통신 단말의 무작위 접속을 허용할 지 나타낼 수 있다. 구체적으로 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 결합 식별자의 특정 값으로 나타낼 수 있다. 이때, 결합 식별자는 AID일 수 있다. 또한, 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 나타내는 결합 식별자의 특정 값은 결합 식별자로 사용되는 1 내지 2007이외의 숫자일 수 있다. 구체적으로 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 나타내는 결합 식별자의 특정 값은 0일 수 있다. 이를 통해, 트리거 프레임은 별도의 추가 정보 없이, 특정 제2 무선 통신 단말에게 주파수 대역을 할당하는 것과 동일한 형식으로 무작위 접속을 위한 주파수 대역을 나타낼 수 있다.

[120] 또한, 트리거 프레임은 제1 무선 통신 단말이 사용하는 주파수 대역에 관한 정보를 나타내는 오퍼레이팅 채널 정보를 포함할 수 있다. 오퍼레이팅 채널 정보는 주 채널(primary channel)에 관한 정보와 중심 주파수(center frequency)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로 주 채널에 관한 정보는 주 채널의 위치를 나타내는 인덱스 정보일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated) 제2 무선 통신 단말은 오퍼레이팅 채널 정보를 통해 상향 전송을 위한 주파수 대역에 접근할 수 있다. 이때, 상향 전송은 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU

PPDU를 전송하는 것을 나타낸다.

[121] 트리거 프레임은 트리거의 타입을 나타내는 트리거 타입 정보를 포함할 수 있다. 또한, 트리거 프레임은 트리거에 대한 응답의 종류를 나타내는 허용 상향 타입(Allowable UL Type) 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 응답의 종류는 데이터 프레임, 매니지먼트 프레임, 제한 없음 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 허용 상향 타입 정보는 프레임의 타입과 서브 타입 정보로 나타낼 수 있다.

[122] 트리거 프레임은 제2 무선 통신 단말에게 허용된 MCS에 관한 정보를 나타내는 MCS 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 MCS 정보는 트리거 프레임이 사용할 수 있는 MCS의 최대값을 나타낼 수 있다.

[123] 도 9의 실시 예에서, 트리거 프레임은 프레임의 제어에 관한 정보를 나타내는 Frame Control 필드, 프레임의 듀레이션에 관한 정보를 나타내는 Duration/ID 필드, 트리거 프레임을 수신하는 무선 통신 단말의 주소를 나타내는 RA 필드, 트리거 프레임을 전송하는 무선 통신 단말의 주소를 나타내는 TA 필드, 트리거 제어에 관한 정보를 나타내는 Trigger Control 필드, 및 트리거에 관한 정보를 나타내는 Trigger Information 필드를 포함한다.

[124] Frame Control 필드에서 type 필드는 컨트롤 프레임을 나타낼 수 있다. 또한, subtype 필드는 트리거 프레임을 위해 지정된 값일 수 있다. 또한, Frame control 필드에서 More Fragment 필드 및 More Data 필드 중 적어도 어느 하나는 추가 정보 전송에 사용될 수 있다.

[125] Duration/ID 필드는 트리거 프레임이 허용하는 상향 MU PPDU의 길이를 나타낼 수 있다.

[126] Trigger Control 필드는 앞서 설명한 트리거 타입 정보, 허용 상향 타입 정보, 오퍼레이팅 채널 정보, 및 MCS 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하수 있다.

[127] Trigger Information 필드는 앞서 설명한 무선 통신 단말 식별자와 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 할당하는 RU의 조합에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[128]

[129] TXOP(Transmit Opportunity)는 무선 통신 단말이 별도의 경쟁 절차 없이 무선 매개체(wireless medium)를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타낸다. 무선 통신 단말은 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하고, 획득한 TXOP 내에서 PPDU를 전송할 기회를 갖는다. 다만 어느 하나의 무선 통신 단말이 다른 무선 통신 단말에게 PPDU를 전송하고, 어느 하나의 무선 통신 단말이 다른 무선 통신 단말에게 다른 PPDU를 전송하거나 다른 무선 통신 단말이 어느 하나의 무선 통신 단말에게 PPDU를 전송하기 위해서는 경쟁 절차를 통해 다시 TXOP를 획득해야 한다. 이러한 경쟁 절차의 반복으로 인해 전송 효율이 저해될 수 있다. 이를 해결 하기 위해, 트리거 프레임을 통해 하나의 TXOP 내에서 복수 번의 MU PPDU 전송이 허용될 수 있다. 이에 대해서는 도 11 내지 도 15를 통해 설명한다.

[130] 도 11 내지 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 하나의 TXOP에서 액세스 포인트에게 버퍼 상태에 관한 정보를 전송하고, 액세스 포인트로부터 자원을 할당 받아 PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[131] 하나의 TXOP에서 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 연속해서 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말이 경쟁 절차를 통해 획득한 TXOP에서 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 연속해서 전송할 수 있다. 이때, 첫 번째 트리거 프레임은 무작위 접속을 나타낼 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말과 제1 무선 통신 단말은 다음과 같이 동작할 수 있다.

[132] 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속을 통해 BSR을 제1 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이를 통해 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말에게 버퍼 상태에 관한 정보를 전송할 수 있는 기회를 보장할 수 있다. 버퍼 상태에 관한 정보는 BSR일 수 있다.

[133] 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속을 통해 제1 무선 통신 단말에게 BSR을 포함하는 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 또한, 상향 MU PPDU는 데이터 프레임 및 매니지먼트 프레임(management frame) 중 적어도 어느 하나를 BSR과 함께 포함할 수 있다.

[134] 제1 무선 통신 단말은 수신한 BSR을 기초로 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송 스케줄링을 할당한다. 이를 통해, 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말의 버퍼 상태를 고려하여 제2 무선 통신 단말의 전송을 트리거링할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 BSR을 포함하는 상향 MU PPDU가 포함하는 맥프레임의 수신 여부를 나타내는 맥 프레임을 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송한다.

[135] 제1 무선 통신 단말은 추가적인 경쟁 절차 없이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송 스케줄링을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[136] 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[137] 제1 무선 통신 단말은 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 맥 프레임을 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송한다.

[138] 도 11의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 무작위 접속을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하여 트리거 프레임을 전송한다.

[139] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)은 액세스 포인트(AP)에게 BSR을 포함하는 상향 MU PPDU를 전송한다.

[140] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)에게 상향 MU PPDU에 포함된 맥

프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK(Multi-STA Block ACK)을 전송한다.

[141] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)이 전송한 BSR을 기초로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7) 각각에게 자원을 할당한다. 구체적으로 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)에게 상향 MU PPDU 전송을 위한 주파수 대역을 할당한다.

[142] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7) 각각에게 할당한 자원을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[143] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다. 구체적으로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)은 할당된 자원을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[144] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 제5 스테이션(STA5), 및 제7 스테이션(STA7)에게 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK(Multi-STA Block ACK)을 전송한다.

[145]

[146] 제1 무선 통신 단말은 전송 충돌 등으로 인해 제2 무선 통신 단말이 전송한 버퍼 상태에 관한 정보를 수신하지 못할 수 있다. 이러한 경우, 제1 무선 통신 단말은 수신한 버퍼 상태에 관한 정보를 기초로 복수의 제2 무선 통신 단말에게 자원을 할당한다.

[147] 도 12의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 도 11의 실시 예와 달리 제7 스테이션(STA7)이 전송한 BSR을 수신하지 못 한다.

[148] 이에 따라 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)이 전송한 BSR을 기초로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5) 각각에게 자원을 할당한다. 구체적으로 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)에게 상향 MU PPDU 전송을 위한 주파수 대역을 할당한다.

[149] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5) 각각에게 할당한 자원을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[150] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다. 구체적으로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5

스테이션(STA5)은 할당된 자원을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[151] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)에게 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK(Multi-STA Block ACK)을 전송한다.

[152]

[153] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 하나의 TXOP에서 연속해서 PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[154] 도 11 내지 도 12를 통해 설명한 것과 같이, 하나의 TXOP 동안 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 연속해서 전송할 수 있다. 도 11 내지 도 12의 경우, 첫 번째 트리거 프레임은 무작위 접속을 나타낸다. 다만, 하나의 TXOP에서 복수의 제2 무선 통신 단말이 특정 제2 무선 통신 단말에게 자원을 할당하는 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송한 후, 다시 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송하는 것도 가능하다.

[155] 도 13의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 특정 스테이션에게 자원을 할당하는 트리거 프레임을 전송한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하여 트리거 프레임을 전송할 수 있다.

[156] 복수의 스테이션은 트리거 프레임을 기초로 데이터 프레임을 포함하는 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[157] 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK(Mult-STA Block ACK)을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[158] 액세스 포인트(AP)는 별도의 경쟁 절차 없이 무작위 접속을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[159] 복수의 스테이션은 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다. 이때, 상향 MU PPDU는 버퍼 상태 정보, 데이터 프레임, 및 매니지먼트 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서 복수의 스테이션은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 액세스 포인트(AP)에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 스테이션의 데이터 프레임 전송과 다른 스테이션의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 어느 하나의 스테이션이 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임과 BSR을 함께 전송할 수 있다.

[160] 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK(Mult-STA Block ACK)을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[161]

[162] 도 11 내지 도 13을 통해, 하나의 TXOP 동안 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 연속해서 전송하는 것을 설명하였다. 하나의 TXOP에서 트리거 프레임을 기초로 복수의 제2 무선 통신 단말과 제1 무선 통신 단말이 번갈아 가며 MU PPDU를 전송하는 것도 가능하다. 이에 대해서는 도 14 내지 도 15를 통해 설명한다.

[163]

[164] 도 14는 하나의 TXOP에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수의 스테이션에게 상향 MU PPDU를 전송하고, 복수의 스테이션이 액세스 포인트에게 하향 PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[165] 하나의 TXOP에서, 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 하향 MU PPDU를 전송한 후, 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말이 경쟁 절차를 통해 하향 MU PPDU를 전송하기 위해 획득한 TXOP 내에서, 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말에게 트리거 프레임을 전송하고, 복수의 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임은 무작위 접속을 나타낼 수 있다. 또한, 상향 MU PPDU는 버퍼 상태에 관한 정보, 데이터 프레임 및 매니지먼트 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서 복수의 제2 무선 통신 단말은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 제1 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 제2 무선 통신 단말의 데이터 프레임 전송과 다른 제2 무선 통신 단말의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 어느 하나의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 BSR을 함께 전송할 수 있다.

[166] 또한, 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임을 포함하는 하향 MU PPDU를 전송하면서, 트리거 프레임을 함께 전송할 수 있다. 이를 통해, 제1 무선 통신 단말은 PPDU에 전송에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.

[167] 도 14의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하여 복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송한다.

[168] 복수의 스테이션은 액세스 포인트(AP)에게 하향 MU PPDU 전송에 대한 ACK 프레임을 전송한다. 이때, 복수의 스테이션은 OFDMA를 이용해서 하향 MU PPDU 전송에 대한 ACK 프레임을 전송할 수 있다.

[169] 액세스 포인트(AP)는 별도의 경쟁 절차 없이 무작위 접속을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[170] 복수의 스테이션은 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다. 이때, 상향 MU PPDU는 버퍼 상태 정보, 데이터

프레임, 및 매니지먼트 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서 복수의 스테이션은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 액세스 포인트(AP)에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 스테이션의 데이터 프레임 전송과 다른 스테이션의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 어느 하나의 스테이션이 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임과 BSR을 함께 전송할 수 있다.

[171] 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Mult-STA Block ACK)을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[172]

[173] 도 15는 하나의 TXOP에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 스테이션이 액세스 포인트에게 상향 MU PPDU를 전송하고, 액세스 포인트가 복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송하는 것을 보여준다.

[174] 하나의 TXOP에서 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송하고, 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 하향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말이 경쟁 절차를 통해 TXOP를 획득하여 트리거 프레임을 전송하고, 복수의 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 동일한 TXOP에서 제1 무선 통신 단말이 별도의 경쟁 절차 없이 복수의 제2 무선 통신 단말에게 하향 MU PPDU를 전송할 수 있다.

[175] 이때, 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임을 포함하는 하향 MU PPDU와 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 ACK 프레임을 함께 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다.

[176] 도 15의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 무작위 접속을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[177] 복수의 스테이션은 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 액세스 포인트(AP)에게 전송한다. 이때, 상향 MU PPDU는 버퍼 상태 정보, 데이터 프레임, 및 매니지먼트 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 따라서 복수의 스테이션은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 액세스 포인트(AP)에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 스테이션의 데이터 프레임 전송과 다른 스테이션의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 어느 하나의 스테이션이 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임과 BSR을 함께 전송할 수 있다.

[178] 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Mult-STA

Block ACK)을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[179] AP는 별도의 경쟁 절차 없이 복수의 스테이션에게 하향 MU PPDU를 전송한다.

[180] 복수의 스테이션은 AP에게 하향 MU PPDU 전송에 대한 ACK 프레임을 전송한다. 이때, 복수의 스테이션은 OFDMA를 이용해서 하향 MU PPDU 전송에 대한 ACK 프레임을 전송할 수 있다.

[181]

[182] 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임에 대한 ACK을 전송할 수 있다. 이때, ACK 프레임을 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Mult-STA Block ACK) 이라 지칭할 수 있다. 복수 스테이션 블락 ACK 프레임의 구체적인 형식에 대해서 도 16 내지 도 18을 통해 설명한다.

[183] 도 16은 복수의 무선 통신 단말이 전송한 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 무선 통신 단말 수신 확인 프레임의 구체적인 형식을 보여준다.

[184] 복수 스테이션 블락 ACK 프레임은 복수의 스테이션 각각이 전송한 맥 프레임에 대한 수신 여부를 나타낼 수 있다. 구체적으로 복수 스테이션 블락 ACK 프레임은 복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 맥 프레임의 TID(Traffic Identifier) 별로 수신 여부를 나타낼 수 있다. 또한, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임은 복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 MU PPDU에 포함된 모든 맥 프레임을 수신한 것인지 여부를 나타낼 수 있다.

[185] 또한, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임은 복수의 무선 통신 단말 각각을 결합 식별자를 통해 식별할 수 있다. 이때, 결합 식별자는 AID 또는 부분(partial) AID일 수 있다.

[186] 복수 스테이션 블락 ACK 프레임의 구체적인 형식은 802.11 표준의 복수 TID 블락 ACK(Multi-TID Block ACK) 프레임의 형식을 변형한 것일 수 있다.

[187] 복수 스테이션 블락 ACK 프레임에서, Per TID Info 필드는 무선 통신 단말의 AID 또는 partial AID를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말의 AID 또는 partial AID를 나타내는 필드는 11 bit 필드일 수 있다. 또한, Per TID Info 필드는 무선 통신 단말이 전송한 모든 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 지를 표시하는 필드를 포함할 수 있다. Per TID Info 필드가 무선 통신 단말이 전송한 MU PPDU에 포함된 모든 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 경우, Block Ack Starting Sequence Control 필드와 Block Ack Bitmap 필드를 생략될 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 모든 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 지를 표시하는 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[188]

[189] 앞서 설명한 바와 같이, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말도 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 상향 MU

PPDU를 전송한 경우, 제1 무선 통신 단말이 복수 스테이션 블락 ACK 프레임에서 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말을 나타내는 방법이 문제된다. 이에 대해서는 도 17 내지 도 18을 통해 설명한다.

[190] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따라 결합되지 않은 스테이션을 식별하기 위한 식별자를 생성하는 것을 보여준다.

[191] 제1 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말을 식별하기 위해 특정 값을 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말의 AID로 사용할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 복수 스테이션 블락 ACK 프레임에서 특정 값을 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말의 AID로 사용할 수 있다. 이때, 특정 값은 제1 무선 통신 단말과의 결합에 의해 할당되지 않은 값일 수 있다. 또한, 특정 값은 임시(temporary) AID 또는 임시 부분 AID로 지칭될 수 있다. 또한, 임시 AID는 앞서 설명한 복수 스테이션 블락 ACK 프레임의 Per TID Info에 포함될 수 있다.

[192] 제1 무선 통신 단말은 임시 AID의 값을 AID가 가질 수 있는 범위 밖의 값으로 할당 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 임시 AID의 값을 1 내지 2007 이외의 숫자로 지정할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 임시 AID의 값을 제2 무선 통신 단말의 식별자를 기초로 지정할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말의 식별자는 제2 무선 통신 단말의 맥 주소일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말의 식별자는 제2 무선 통신 단말이 상향 MU PPDU 전송 시 사용한 제2 무선 통신 단말의 식별자일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말의 식별자는 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말 모두 알고 있는 값일 수 있다.

[193] 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 다음과 같은 식을 기초로 임시 AID 값을 지정할 수 있다.

[194] Temporary AID = ID of STA % 40 + 2008

[195] 이때, ID of STA는 제2 무선 통신 단말의 식별자를 나타낸다. 앞서 설명한 바와 같이 제2 무선 통신 단말의 식별자는 제2 무선 통신 단말의 맥 주소, 제2 무선 통신 단말이 상향 MU PPDU 전송 시 사용한 제2 무선 통신 단말의 식별자, 및 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말 모두 알고 있는 값 중 어느 하나일 수 있다.

[196] 또 다른 구체적인 실시 예에서 도 16에서 설명한 복수 스테이션 블락 ACK 프레임의 Block ACK Bitmap는 제2 무선 통신 단말의 식별자를 포함할 수 있다. 이때, 블락 ACK 프레임의 Block ACK Bitmap 필드는 맥 주소에 해당하는 제2 무선 통신 단말이 전송한 MU PPDU에 포함된 모든 맥 프레임을 수신했음을 나타낼 수 있다. 이때, BA info 필드는 Block ACK Bitmap 필드가 맥 주소를 포함함을 나타낼 수 있다. 또한, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임은 Per TID Info 필드에 임시 AID를 포함하고, Block ACK Bitmap 필드에 맥 주소 값을 포함할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 Block Ack Bitmap 필드를 통해 임시 AID 값이 제2 무선 통신 단말을 나타내는지 판단할 수 있다.

[197] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수 무선 통신 단말

수신 확인 프레임을 통해 결합되지 않은 스테이션이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 것을 보여준다.

[198] 제1 무선 통신 단말은 특정 제2 무선 통신 단말에게 할당된 자원과 무작위 접속에 할당된 자원을 함께 나타내는 트리거 프레임을 전송할 수 있다.

[199] 이때, 트리거 프레임은 특정 제2 무선 통신 단말에게 할당된 자원을 특정 제2 무선 통신 단말의 결합 식별자를 통해 시그널링할 수 있다.

[200] 또한, 트리거 프레임은 무작위 접속에 할당된 자원을 무작위 접속을 나타내는 AID 값을 통해 시그널링할 수 있다. 무작위 접속을 나타내는 AID 값은 앞서 설명한 바와 같이 0일 수 있다.

[201] 복수의 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송한다. 구체적으로 트리거 프레임을 통해 자원을 할당 받은 특정 제2 무선 통신 단말은 할당 받은 자원을 통해 제1 무선 통신 단말에게 상향 MU PPDU를 전송한다. 또한, 트리거 프레임을 통해 자원을 할당 받지 않은 제2 무선 통신 단말은 무작위 접속에 할당된 자원을 통해 상향 MU PPDU를 전송한다. 이때, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말도 무작위 접속에 할당된 자원을 통해 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다.

[202] 제1 무선 통신 단말은 도 16 내지 도 17을 통해 설명한 실시 예와 같이 복수 스테이션 블락 ACK 프레임을 전송한다. 특히, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 임시 AID를 통해 시그널링할 수 있다.

[203] 도 18의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 특정 스테이션에게 자원을 할당하고, 동시에 무작위 접속을 위한 자원을 할당하는 트리거 프레임을 전송한다. 구체적으로 트리거 프레임은 106 톤의 RU 2 개를 각각 AID가 12인 스테이션과 AID가 14인 스테이션에게 할당하고, 26 톤의 RU를 무작위 접속에 할당하는 것을 나타낸다.

[204] AID 12에 해당하는 제1 스테이션(STA1)은 106 톤의 RU를 통해 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다. AID 14에 해당하는 제3 스테이션(STA3)은 106 톤의 RU를 통해 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[205] 액세스 포인트와 결합되지 않은 제2 스테이션(STA2)은 26 톤의 RU를 통해 액세스 포인트(AP)에게 상향 MU PPDU를 전송한다.

[206] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 전송한다. 이때, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)은 AID 값 12를 통해 제1 스테이션(STA1)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타낸다. 또한, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)은 AID 값 14를 통해 제3

스테이션(STA3)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타낸다. 또한, 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)은 임시 AID(Temporary AID)를 통해 제2 스테이션(STA2)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타낸다.

[207]

[208] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역의 자원 할당 방법을 보여준다.

[209] OFDM 전송에서, 주파수 대역에서 전송되는 복수의 서브캐리어가 데이터를 전송한다. OFDMA 전송의 경우, 복수의 무선 통신 단말 각각에게 주파수 대역에 포함된 복수의 서브 주파수 대역 각각이 할당된다. 이때, 복수의 서브 주파수 대역 각각에 해당하는 복수의 서브캐리어가 복수의 무선 통신 단말 각각에 대한 데이터를 전송한다. 이때, 서브캐리어는 톤(tone)이라 지칭될 수 있다.

[210] 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 26 톤, 52 톤, 106 톤, 및 242 톤 중 적어도 어느 하나를 이용해 제2 무선 통신 단말에게 주파수 대역을 할당할 수 있다.

[211] 구체적으로 무선 통신 단말이 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 OFDM 전송을 하는 경우, 무선 통신 단말은 242 톤을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 11 개의 가드(guard) 톤과 3 개의 DC 톤을 사용할 수 있다.

[212] 또한, 무선 통신 단말은 26 톤, 52 톤, 및 106 톤을 조합하여 사용할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 11 개의 가드 톤과 7 개의 DC 톤을 사용할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 6 개의 26 톤을 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 3 개의 26 톤과 3 개의 52 톤을 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 2 개의 52 톤, 1 개의 26 톤, 및 1 개의 106 톤을 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 1 개의 26 톤, 및 2 개의 106 톤을 사용할 수 있다.

[213] 또한, 무선 통신 단말은 26 톤과 52 톤을 조합하여 사용할 수 있다. 이때, 4 개의 레프트오버(leftover) 톤이 발생한다. 레프트오버 톤은 서브 주파수 대역 할당 방법에 따라, 전송 효율을 고려해 특정 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송에 사용되지 않는 서브캐리어를 나타낸다. 이러한 레프트오버 톤을 활용하는 방법에 대해 도 20 내지 도 22를 통해 설명한다.

[214] 도 20 내지 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따라 데이터 전송에 사용되지 않는 레프트오버 톤을 이용한 시그널링 방법을 보여준다.

[215] 제1 무선 통신 단말은 레프트오버 톤을 통해 매니지먼트 프레임이 위치하는 주파수 대역을 나타낼 수 있다. 구체적으로 복수의 레프트오버 톤은 매니지먼트 프레임이 위치하는 RU의 인덱스를 나타낼 수 있다. 제1 무선 통신 단말이 BPSK를 통해 신호를 모듈레이션하는 경우, 복수의 레프트오버 톤 각각은 레프트오버 톤이 신호를 전송하는 지 여부에 따라 0 또는 1의 값을 나타내고, 레프트오버 톤 각각이 나타내는 값의 조합이 매니지먼트 프레임의 위치를 시그널링할 수 있다. 제1 무선 통신 단말이 사용하는 모듈레이션 방식에 따라

레프트오버 톤이 나타낼 수 있는 값의 범위는 달라질 수 있다.

[216] 이때, 제2 무선 통신 단말은 레프트 오버 톤의 값이 널이 아닌 경우, 매니지먼트 프레임이 전송됨을 알 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말은 레프트오버 톤을 디코딩하여 매니지먼트 프레임이 위치하는 주파수 대역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 또한 제2 무선 통신 단말은 HE-SIG field에서 지정한 AID 또는 GID 값을 이용해, 매니지먼트 프레임이 전송되는 RU 이외의 RU에서 맥 프레임의 전송 형태를 알 수 있다. 예컨대, 제2 무선 통신 단말은 HE-SIG field에서 지정한 AID 또는 GID 값을 이용해, 복수의 RU가 어느 하나의 맥 프레임의 전송에 활용되는지 알 수 있다.

[217] 도 20(a)의 실시 예에서, 4 개의 레프트오버 톤은 각각 0, 0, 1, 및 1의 값을 갖는다. 이때, 레프트오버톤은 20(b)와 같이 매니지먼트 프레임의 일종인 프로브 리스폰스 프레임이 RU 인덱스의 값이 3에 해당하는 주파수 대역 위치함을 나타낸다.

[218] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말은 레프트오버 톤의 개수와 위치의 조합을 통해 매니지먼트 프레임에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 레프트 톤의 개수와 위치의 조합을 통해 매니지먼트 프레임에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 이때, 레프트오버 톤은 대칭적으로 위치할 수 있다. 이는 PAPR을 줄이기 위함이다.

[219] 도 21의 실시 예에서, 레프트오버 톤은 도 21(a)에서와 같이 6 개의 위치에 각각 2 개씩 위치할 수 있다. 이때, 레프트오버 톤이 대칭적으로 위치하는 경우, 레프트오버 톤의 위치와 개수의 조합은 도 21(b)에서와 같이 총 6 개이다. 따라서 레프트오버 톤은 총 6 가지 종류의 매니지먼트 프레임의 위치를 시그널링할 수 있다. 이때, 레프트오버 톤이 시그널링하는 매니지먼트 프레임의 위치는 매니지먼트 프레임이 위치한 RU의 인덱스 값일 수 있다.

[220]

[221] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 매니지먼트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[222] 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임을 전송하면서 매니지먼트 프레임을 함께 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 OFDMA를 통해 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송할 수 있다. 특히, 제1 무선 통신 단말은 OFDMA시 하향 MU PPDU를 전송할 제2 무선 통신 단말에게 할당하고 남는 자원을 통해 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 매니지먼트 프레임을 비주기적으로 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통시 단말은 도 20 내지 도 21에서 설명한 실시 예와 같이 매니지먼트 프레임의 위치를 시그널링할 수 있다.

[223] 구체적인 실시 예에서 매니지먼트 프레임은 브로드캐스트 프레임을 나타낼 수 있다. 특히, 매니지먼트 프레임은 비콘 프레임, 프로브 리스폰스 프레임 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다.

[224] 도 22의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 주기적으로 비콘 프레임을 전송한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션에게 데이터 프레임을 전송하면서 비주기적으로 비콘 프레임을 함께 전송한다. 또한, 액세스 포인트(AP)는 복수의 스테이션에게 데이터 프레임을 전송하면서 프로브 리스폰스 프레임을 함께 전송한다.

[225] 이러한 동작을 통해, 제1 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임을 전송하기 위한 경쟁 절차의 횟수를 줄일 수 있다. 따라서 제2 무선 통신 단말은 빠르게 제1 무선 통신 단말을 스캔하고, 제1 무선 통신 단말에 결합될 수 있다. 특히, 많은 무선 통신 단말이 좁은 지역에 존재하는 상황에서, 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말을 스캔하고, 제1 무선 통신 단말에 결합되는 시간을 줄일 수 있다.

[226]

[227] 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말이 OFDMA를 이용하는 경우, 복수의 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임과 데이터 프레임을 함께 전송할 수 있다. 도 23 내지 도 29를 통해 이에 대해 구체적으로 설명한다.

[228] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 스테이션과 결합되지 않은 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[229] 일반적으로 제2 무선 통신 단말은 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한 때로부터 최소 프로브 리스폰스 시간(Min Probe Response Time) 이내 프로브 리스폰스 프레임을 수신한 경우, 제2 무선 통신 단말은 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한 때로부터 최대 프로브 리스폰스 시간(Max Probe Response Time)까지 대기한다. 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한 때로부터 최대 프로브 리스폰스 시간(Max Probe Response Time)이 경과한 때, 제2 무선 통신 단말은 수신한 모든 프로브 리스폰스 프레임을 처리한다. 제2 무선 통신 단말은 이러한 동작을 통해 제일 먼저 수신한 프로브 리스폰스 프레임을 기초로 제1 무신 통신 단말과 결합하여, 최적의 제1 무선 통신 단말과 결합되지 못 하는 경우를 방지한다.

[230] 그러나 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트를 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말을 특정하여 프로브 리퀘스트를 전송한 것이다. 따라서 제2 무선 통신 단말은 프로브 리스폰스 프레임을 수신한 때로부터 최대 프로브 리스폰스 시간(Max Probe Response Time)보다 적은 시간 내에 프로브 리스폰스 프레임을 처리할 수 있다. 예컨대, 제2 무선 통신 단말은 프로브 리스폰스 프레임을 수신하자 마자 프로브 리스폰스 프레임을 처리할 수 있다.

[231] 도 23의 실시 예에서, 제2 스테이션은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한다. 구체적으로 제2 스테이션은 트리거 프레임이 나타내는 무작위 접속을 위해 할당된 26 톤 RU를 통해 액세스 포인트(AP)에게 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한다.

[232] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1)과 제3 스테이션(STA3)이 전송한 상향 MU PPDU에 포함된 맥 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제1 스테이션(STA1)과 제3 스테이션(STA3)에게 전송한다.

[233] 이후, 액세스 포인트(AP)는 제2 스테이션(STA2)에게 프로브 리스폰스 프레임을 전송한다.

[234] 제2 스테이션(STA2)은 최대 프로브 리스폰스 시간(Max Probe Response Time)보다 적은 시간 내에 프로브 리스폰스 프레임에 대한 ACK 프레임을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[235]

[236] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 스테이션과 결합되지 않은 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 매니지먼트 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[237] 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임 전송에 대한 ACK 프레임을 전송하고, 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 전송할 수 있다. 따라서 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 수신하는 시간은 제2 무선 통신 단말이 홀로 매니지먼트 프레임을 전송하는 경우보다 늦어질 수 있다.

[238] 이에 따라 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말은 일반적인 매니지먼트 프레임에 대한 응답 시간보다 더 긴 시간 동안 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 대기할 수 있다.

[239]

[240] 도 23 내지 도 24를 통해 설명한 것과 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말에게 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 수신하는 시간은 제2 무선 통신 단말이 홀로 매니지먼트 프레임을 전송하는 경우보다 늦어질 수 있다. 따라서 제2 무선 통신 단말이 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 빠르게 수신할 수 있는 방법이 필요하다. 이에 대해서는 도 25 내지 도 26을 통해 설명한다.

[241] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수의 스테이션으로부터 프로브 리퀘스트 프레임을 수신한 후, 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[242] 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하고, 제1 무선 통신 단말이 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터 프레임을 전송 충돌 등으로 인해 수신하지 못한 경우, 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임의 전송 없이 매니지먼트

프레임에 대한 응답을 전송할 수 있다.

[243] 도 25의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 무작위 접속을 위한 자원 할당을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[244] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)은 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[245] 제7 스테이션(STA7)은 트리거 프레임을 기초로 데이터 프레임을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다. 다만, 전송 충돌로 인해 액세스 포인트(AP)는 제7 스테이션(STA7)이 전송한 데이터 프레임을 수신하지 못 한다.

[246] 액세스 포인트(AP)는 프로브 리스폰스 프레임을 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3), 및 제5 스테이션(STA5)에게 전송한다.

[247]

[248] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트가 복수의 스테이션으로부터 프로브 리퀘스트 프레임과 데이터 프레임을 수신한 후, 프로브 리스폰스 프레임과 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임을 함께 전송하는 것을 보여준다.

[249] 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다. 구체적으로 복수의 제2 무선 통신 단말이 데이터 프레임과 매니지먼트 프레임을 함께 전송하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다. 이때, 데이터 프레임에 대한 응답은 데이터 프레임의 수신 여부를 나타내는 ACK 프레임일 수 있다. 구체적으로 데이터 프레임에 대한 응답은 앞서 설명한 복수 스테이션 블락 ACK 프레임일 수 있다.

[250] 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말은 OFDMA를 통해 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말은 하나의 A-MPDU(Aggregate MPDU)를 통해 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송할 수 있다. 이때, 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답 각각이 사용하는 주파수 대역 중 적어도 어느 하나의 크기는 고정적일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답 각각이 사용하는 주파수 대역 중 적어도 어느 하나의 크기는 가변적일 수 있다.

[251] 또한, 트리거 프레임이 매니지먼트 프레임과 동일한 정보를 포함하는 경우, 매니지먼트 프레임은 트리거 프레임이 포함하는 정보를 생략할 수 있다. 구체적으로 매니지먼트 프레임이 프로브 리퀘스트 프레임인 경우, 트리거 프레임이 오퍼레이팅 채널에 관한 정보를 포함하고 있으므로 프로브 리스폰스 프레임은 오퍼레이팅 채널에 관한 정보를 생략할 수 있다. 또한, 프로브 리스폰스 프레임은 maximum MPDU 개수에 관한 정보, 주파수 대역폭에 관한

정보, 가드 인터벌에 관한 정보, STBC 지원 여부 등의 장치 능력(Capability)에 관한 정보, 타임스탬프, 전송 속도(rate)에 관한 정보, 및 파워 컨스트레인(constraint)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 생략할 수 있다.

[252] 도 26의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 무작위 접속을 위한 자원 할당을 나타내는 트리거 프레임을 전송한다.

[253] 제1 스테이션(STA1) 내지 제2 스테이션(STA2)은 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[254] 제3 스테이션(STA3). 제5 스테이션(STA5), 제7 스테이션(STA7), 및 제8 스테이션(STA8)은 트리거 프레임을 기초로 데이터 프레임을 액세스 포인트(AP)에게 전송한다.

[255] 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(STA1) 내지 제2 스테이션(STA2)에 대한 프로브 리스폰스 프레임과 제3 스테이션(STA3). 제5 스테이션(STA5), 제7 스테이션(STA7), 및 제8 스테이션(STA8)이 전송한 데이터 프레임에 대한 복수 스테이션 블락 ACK 프레임을 OFDMA를 통해 전송한다.

[256] 제1 무선 통신 단말은 이러한 동작을 통해 매니지먼트 프레임에 대한 응답 전송에 소요되는 시간 및 전송 자원의 사용을 줄일 수 있다.

[257]

[258] 앞서 설명한 바와 같이 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 매니지먼트 프레임은 프로브 리퀘스트 프레임, 어쏘시에이션(association) 리퀘스트 프레임, 및 리어쏘시에이션(reassociation) 리퀘스트 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말이 최소 단위 주파수 대역폭 이상을 사용할 수 있다. 최소 단위 주파수 대역폭은 제1 무선 통신 단말이 사용할 수 있는 가장 작은 주파수 대역폭을 나타낸다. 구체적인 실시 예에서 최소 단위 주파수 대역폭은 20MHz일 수 있다.

[259] 이때, 제1 무선 통신 단말이 최소 단위 주파수 대역폭 이상을 사용하는 경우, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말은 어느 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 수신해야 하는지 문제된다. 예컨대, 제1 무선 통신 단말이 80MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하고, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 20MHz 대역폭을 갖는 서브 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말은 80MHz 대역폭 중 어떤 서브 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 전송할지 문제된다. 특정한 서브 주파수 대역에 대한 규칙이 없는 경우, 제2 무선 통신 단말은 전체 주파수 대역을 감지해야 하기 때문이다.

[260] 제1 무선 통신 단말이 최소 단위 주파수 대역폭 이상을 사용하는 경우, 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 전송하는 방법에 대해서 도 27 내지 도 29를 통해 설명한다.

[261] 도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 주 채널을 통해 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[262] 제1 무선 통신 단말이 최소 단위 주파수 대역폭보다 큰 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 경우, 제1 무선 통신 단말은 최소 단위 주파수 대역폭 단위마다 동일한 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말은 전체 주파수 대역폭을 사용해 트리거 프레임을 전송할 수 있다.

[263] 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송한 경우, 제1 무선 통신 단말은 미리 지정된 서브 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 서브 주파수 대역은 주 채널일 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 주 채널에 관한 정보를 획득할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말은 비콘 프레임으로부터 주 채널에 관한 정보를 획득할 수 있다.

[264] 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임을 제1 무선 통신 단말에게 전송하고, 매니지먼트 프레임에 대한 응답이 전송되는 지정된 서브 주파수 대역을 검색할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말이 일정 시간 동안 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 수신하지 못한 경우, 제2 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임을 전송한 서브 주파수 대역을 검색할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임을 제1 무선 통신 단말에게 전송하고, 매니지먼트 프레임에 대한 응답이 전송되는 지정된 서브 주파수 대역부터 주파수 대역에 포함된 채널을 검색할 수 있다.

[265] 도 27의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 80MHz 대역폭을 가진 주파수 대역에서 20MHz 단위로 동일한 트리거 프레임을 전송한다. 이때, 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 나타낼 수 있다.

[266] 액세스 포인트(AP)에 결합되지 않은(unassociated) 제13 스테이션(STA13)은 네 번째 채널을 통해 트리거 프레임을 수신한다.

[267] 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임을 전송한다. 이때, 제13 스테이션(STA13)은 트리거 프레임을 수신한 채널을 통해 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한다.

[268] 액세스 포인트(AP)는 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)이 전송한 데이터 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)에게 전송한다.

[269] 액세스 포인트(AP)는 주 채널인 첫 번째 채널을 통해 프로브 리스폰스

프레임을 제13 스테이션(STA13)에게 전송한다.

[270] 제13 스테이션(STA13)은 주 채널인 첫 번째 채널을 통해 프로브 리스폰스 프레임에 대한 ACK 프레임을 전송한다.

[271]

[272] 도 28은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 20MHz 주파수 대역폭 단위로 동일한 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[273] 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송한 경우, 제1 무선 통신 단말은 최소 단위 주파수 대역폭 마다 동일한 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 매니지먼트 프레임은 제2 무선 통신 단말에 대한 유니캐스트(unicast) 매니지먼트 프레임일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 매니지먼트 프레임은 제2 무선 통신 단말뿐만 아니라 다른 무선 통신 단말을 위한 멀티캐스트(multicast) 매니지먼트 프레임 또는 브로드캐스트(broadcast) 매니지먼트 프레임일 수 있다. 제1 무선 통신 단말은 위한 멀티캐스트(multicast) 매니지먼트 프레임 또는 브로드캐스트(broadcast) 매니지먼트 프레임을 통해 별도의 경쟁 절차 없이 제2 무선 통신 단말 이외에 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다.

[274] 제2 무선 통신 단말은 매니지먼트 프레임을 전송한 서브 주파수 대역을 통해 제1 무선 통신 단말이 전송한 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말로부터 제1 무선 통신 단말이 전송한 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 수신하기 위해 제2 무선 통신 단말이 매니지먼트 프레임을 전송한 서브 주파수 대역을 검색할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말이 지정된 서브 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임을 전송하지 않는 경우, 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 어느 서브 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임을 전송할지 알 수 없으므로, 제1 무선 통신 단말은 전체 주파수 대역을 검색할 수 있다.

[275] 도 28의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 80MHz 대역폭을 가진 주파수 대역에서 20MHz 단위로 동일한 트리거 프레임을 전송한다.

[276] 액세스 포인트(AP)에 결합되지 않은(unassociated) 제13 스테이션(STA13)은 네 번째 채널을 통해 트리거 프레임을 수신한다. 이때, 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 나타낼 수 있다.

[277] 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임을 전송한다. 이때, 제13 스테이션(STA13)은 트리거 프레임을 수신한 채널을 통해 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한다.

[278] 액세스 포인트(AP)는 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5

스테이션(STA5)이 전송한 데이터 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)에게 전송한다.

[279] 액세스 포인트(AP)는 80MHz 대역폭을 가진 주파수 대역에서 20MHz 단위로 동일한 프로브 리스폰스 프레임을 제13 스테이션(STA13)에게 전송한다.

[280] 제13 스테이션(STA13)은 액세스 포인트(AP)에게 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한 네 번째 채널을 통해 프로브 리스폰스 프레임에 대한 ACK 프레임을 전송한다.

[281]

[282] 도 29는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 80MHz 주파수 대역폭을 갖는 주파수 대역을 사용하는 액세스 포인트에게 트리거 프레임을 기초로 프로브 리퀘스트 프레임을 전송하고, 액세스 포인트가 전체 주파수 대역을 통해 프로브 리스폰스 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[283] 제1 무선 통신 단말과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송한 경우, 제1 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말이 사용하는 전체 주파수 대역을 통해 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 매니지먼트 프레임은 제2 무선 통신 단말에 대한 유니캐스트(unicast) 매니지먼트 프레임일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 매니지먼트 프레임은 제2 무선 통신 단말뿐만 아니라 다른 무선 통신 단말을 위한 멀티캐스트(multicast) 매니지먼트 프레임 또는 브로드캐스트(broadcast) 매니지먼트 프레임일 수 있다. 제1 무선 통신 단말은 위한 멀티캐스트(multicast) 매니지먼트 프레임 또는 브로드캐스트(broadcast) 매니지먼트 프레임을 통해 별도의 경쟁 절차 없이 제2 무선 통신 단말 이외에 무선 통신 단말에게 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다.

[284] 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 제1 무선 통신 단말이 사용하는 주파수 대역에 관한 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 제1 무선 통신 단말이 사용하는 채널에 관한 정보와 주파수 대역폭에 관한 정보를 획득할 수 있다.

[285] 도 29의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 80MHz 대역폭을 가진 주파수 대역에서 20MHz 단위로 동일한 트리거 프레임을 전송한다. 이때, 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 나타낼 수 있다.

[286] 액세스 포인트(AP)에 결합되지 않은(unassociated) 제13 스테이션(STA13)은 네 번째 채널을 통해 트리거 프레임을 수신한다.

[287] 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)은 트리거 프레임을 기초로 액세스 포인트(AP)에게 데이터 프레임을 전송한다. 이때, 제13 스테이션(STA13)은 트리거 프레임을 수신한 채널을 통해 프로브 리퀘스트 프레임을 전송한다.

[288] 액세스 포인트(AP)는 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5

스테이션(STA5)이 전송한 데이터 프레임의 수신 여부를 나타내는 복수 스테이션 블락 ACK 프레임(Multi-STA Block ACK)을 제8 스테이션(STA8), 제7 스테이션(STA7), 및 제5 스테이션(STA5)에게 전송한다.

[289] 액세스 포인트(AP)는 80MHz 대역폭을 갖는 전체 주파수 대역을 통해 프로브 리스폰스 프레임을 제13 스테이션(STA13)에게 전송한다.

[290] 제13 스테이션(STA13)은 주 채널인 첫 번째 채널을 통해 프로브 리스폰스 프레임에 대한 ACK 프레임을 전송한다.

[291]

[292] 도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말의 동작을 보여주는 흐름도이다.

[293] 제1 무선 통신 단말(400)은 제1 무선 통신 단말(400)이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타내는 트리거 프레임을 제2 무선 통신 단말(500)에게 전송한다(S3001). 구체적으로 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 자원을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시 예에서 트리거 프레임은 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 AID의 특정 값을 통해 나타낼 수 있다. 이때, AID의 특정 값은 0일 수 있다. 트리거 프레임의 구체적인 형식은 도 6 내지 도 10을 통해 설명한 실시 예와 동일할 수 있다.

[294] 제2 무선 통신 단말(500)은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말(400)에게 상향 MU PPDU를 전송한다(S3003). 제1 무선 통신 단말(400)과 결합된 제2 무선 통신 단말(500)뿐만 아니라 제1 무선 통신 단말(400)과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말(500)도 트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU를 전송할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 제1 무선 통신 단말(400)과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말(500)에게 매니지먼트 프레임에 관한 정보를 시그널링하기 위해 레프트오버 톤이 사용될 수 있다.

[295] 또한, 제1 무선 통신 단말(400)은 제1 무선 통신 단말(400)과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말(500)에 관한 정보를 나타내기 위해 임시 AID를 사용할 수 있다. 이때, 임시 AID의 값은 제1 무선 통신 단말(400)과의 결합에 의해 할당되지 않은 값이다. 제1 무선 통신 단말(400)은 임시 AID의 값을 AID가 가질 수 있는 범위 밖의 값으로 할당 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말(400)은 임시 AID의 값을 1 내지 2007 이외의 숫자로 지정할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말(400)은 임시 AID의 값을 제2 무선 통신 단말(500)의 식별자를 기초로 지정할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말의 식별자(500)는 제2 무선 통신 단말(500)의 맥 주소일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말(500)의 식별자는 제2 무선 통신 단말(500)이 상향 MU PPDU 전송 시 사용한 제2 무선 통신 단말(500)의 식별자일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말(500)의 식별자는 제1 무선 통신 단말(400)과 제2 무선 통신 단말(500) 모두 알고 있는 값일 수 있다.

[296] 구체적으로 제1 무선 통신 단말(400)은 다음과 같은 식을 기초로 임시 AID 값을 지정할 수 있다.

[297] Temporary AID = ID of STA % 40 + 2008

[298] 제1 무선 통신 단말(400)과 결합되지 않은 제2 무선 통신 단말(500)에 관한 구체적인 실시 예는 도 16 내지 도 22를 통해 설명한 실시 예와 동일할 수 있다.

[299] 제2 무선 통신 단말(500)은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터 프레임, 매니지먼트 프레임, 및 BSR 중 적어도 어느 하나를 전송할 수 있다. 특히, 제2 무선 통신 단말(500)은 무작위 접속을 위한 주파수 대역을 나타내는 트리거 프레임을 기초로 BSR을 전송할 수 있다.

[300] 또한, 복수의 제2 무선 통신 단말(500)은 OFDMA 전송을 이용해, 서로 다른 타입의 맥 프레임을 주파수 영역에서 멀티플렉싱(multiplexing)하여 제1 무선 통신 단말(400)에게 전송할 수 있다. 예컨대, 어느 하나의 제2 무선 통신 단말(500)의 데이터 프레임 전송과 다른 제2 무선 통신 단말(500)의 매니지먼트 프레임 전송이 OFDMA를 통해 주파수 영역에서 멀티플렉싱될 수 있다

[301] 또한, 제2 무선 통신 단말(500)은 트리거 프레임을 기초로 제1 무선 통신 단말(400)에게 매니지먼트 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말(400)과 제2 무선 통신 단말(500)의 동작은 도 26 내지 도 30의 실시 예와 동일할 수 있다.

[302] 하나의 TXOP 동안, 제1 무선 통신 단말(400)과 제2 무선 통신 단말(500) 사이에 복수 회의 MU PPDU 전송이 있을 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임을 이용해, 하나의 TXOP에서 제1 무선 통신 단말(400)의 하향 MPDU 전송과 제2 무선 통신 단말(500)의 상향 MPDU 전송이 이루어질 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말(400)과 제2 무선 통신 단말(500)의 구체적인 동작은 도 11 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예와 같을 수 있다.

[303]

[304] 앞서 설명한 바와 같이, 매니지먼트 프레임은 트리거 프레임과 중복된 정보를 생략할 수 있다. 구체적으로 프로브 리스폰스 프레임은 트리거 프레임 또는 비콘 프레임과 중복된 정보를 생략할 수 있다. 예컨대, 프로브 리스폰스 프레임은 오퍼레이팅 채널에 관한 정보를 생략할 수 있다. 또한, 프로브 리스폰스 프레임은 maximum MPDU 개수에 관한 정보, 주파수 대역폭에 관한 정보, 가드 인터벌에 관한 정보, STBC 지원 여부 등의 장치 능력(Capability)에 관한 정보, 타임스탬프, 전송 속도(rate)에 관한 정보, 및 파워 컨스트레인(constraint)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 생략할 수 있다.

[305]

[306] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[307] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의

실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[308] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,
송수신부; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 하향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 수신하고, 상기 송수신부를 통해 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 전송하고,
상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고,
상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타내는
무선 통신 단말.

[청구항 2] 제1항에서,
상기 전송 기회는
상기 베이스 무선 통신 단말이 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차를 통해 획득한 것이고,
상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 상기 하향 MU PPDU를 수신한 후, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상기 상향 MU PPDU를 전송하는
무선 통신 단말.

[청구항 3] 제1항에서,
상기 무선 통신 단말은
OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 전송을 통해 상기 상향 MU PPDU를 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송하고,
상기 OFDMA 전송에서 매니지먼트 프레임과 데이터 프레임이 주파수 대역에서 멀티플렉싱되고,
상기 매니지먼트 프레임은 통신 운영에 관한 정보를 나타내는 맥 프레임이고,
상기 데이터 프레임은 데이터를 전송하는 맥 프레임인
무선 통신 단말.

[청구항 4] 제3항에서,
상기 베이스 무선 통신 단말은
상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을

함께 전송하는
무선 통신 단말.

[청구항 5] 제4항에서,
상기 베이스 무선 통신 단말은
OFDMA를 통해 상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 멀티플렉싱하여 전송하는
무선 통신 단말.

[청구항 6] 제1항에서,
상기 무선 통신 단말은 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated)
무선 통신 단말.

[청구항 7] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해, 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 복수 스테이션 ACK 프레임을 수신하고, 상기 복수 스테이션 ACK 프레임은 복수의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 복수의 무선 통신 단말 각각과 상기 베이스 무선 통신 단말의 결합에 해당하는 결합 식별자를 통해 나타내고,
상기 복수 스테이션 ACK 프레임으로부터 상기 무선 통신 단말이 전송한 상기 상향 MU PPDU의 수신 여부를 임시 결합 식별자를 통해 판단하고,
상기 임시 결합 식별자는 상기 베이스 무선 통신 단말과의 결합을 통해서 할당되지 않고 임시로 할당된
무선 통신 단말.

[청구항 8] 제7항에서,
상기 임시 결합 식별자의 값은
상기 결합 식별자가 가질 수 있는 값의 범위 밖인
무선 통신 단말.

[청구항 9] 제8항에서,
상기 임시 결합 식별자는
상기 무선 통신 단말의 맥 주소를 기초로 생성되는
무선 통신 단말.

[청구항 10] 제1항에서,
상기 트리거 프레임은
무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역에 관한 정보를 포함하고, 특정 결합 식별자의 값을 통해 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역을 시그널링하는
무선 통신 단말.

[청구항 11] 제9항에서,

상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해, 상기 무작위 접속을 위해 할당된 주파수 대역에 무작위 접속하여 버퍼 상태 리포트를 전송하고,
상기 버퍼 상태 리포트는 상기 무선 통신 단말의 전송 버퍼에 관한 정보를 나타내는
무선 통신 단말.

[청구항 12] 복수의 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말에서,
송수신부; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 무선 통신 단말에게 하향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 전송하고, 상기 송수신부를 통해 상기 프레임을 기초로 전송된 상향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 상기 무선 통신 단말로부터 수신하고,
상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고,
상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타내는
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 13] 제12항에서,
상기 프로세서는
다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차를 통해 상기 전송 기회를 획득하고,
상기 송수신부를 통해 상기 복수의 무선 통신 단말에게 상기 하향 MU PPDU를 전송하고, 상기 송수신부를 통해 상기 복수의 무선 통신 단말로부터 상향 MU PPDU를 수신하는
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 14] 제13항에서,
상기 복수의 무선 통신 단말은
OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 전송을 통해 상기 상향 MU PPDU를 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송하고,
상기 OFDMA 전송에서 매니지먼트 프레임과 데이터 프레임이 주파수 대역에서 멀티플렉싱되고,
상기 매니지먼트 프레임은 통신 운영에 관한 정보를 나타내는 맥 프레임이고,
상기 데이터 프레임은 데이터를 전송하는 맥 프레임인
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 15] 제14항에서,

상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해, 상기 데이터 프레임에 대한 응답과 매니지먼트 프레임에 대한 응답을 함께 전송하는
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 16] 제12항에서,
상기 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나의 무선 통신 단말은
상기 무선 통신 단말은 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은(unassociated)
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 17] 제16항에서,
상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해, 상기 복수의 무선 통신 단말에게 복수 스테이션 ACK 프레임을 전송하고,
상기 복수 스테이션 ACK 프레임은 상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 복수의 무선 통신 단말 각각과 상기 베이스 무선 통신 단말의 결합에 해당하는 결합 식별자를 통해 나타내고, 상기 베이스 무선 통신 단말과 결합되지 않은 어느 하나의 무선 통신 단말이 전송한 상향 MU PPDU가 포함하는 맥 프레임의 수신 여부를 임시 결합 식별자를 통해 나타내고,
상기 임시 결합 식별자는 상기 베이스 무선 통신 단말과의 결합을 통해서 할당되지 않고 임시로 할당된
베이스 무선 통신 단말.

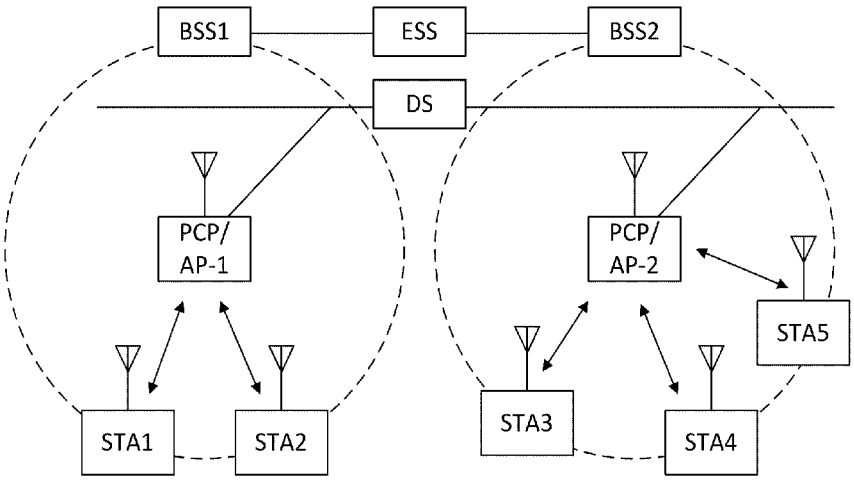
[청구항 18] 제17항에서,
상기 무작위 트리거 프레임은
상기 임시 결합 식별자의 값은
상기 결합 식별자가 가질 수 있는 값의 범위 밖인
베이스 무선 통신 단말.

[청구항 19] 제18항에서,
상기 임시 결합 식별자는
상기 무선 통신 단말의 맥 주소를 기초로 생성되는
무선 통신 단말.

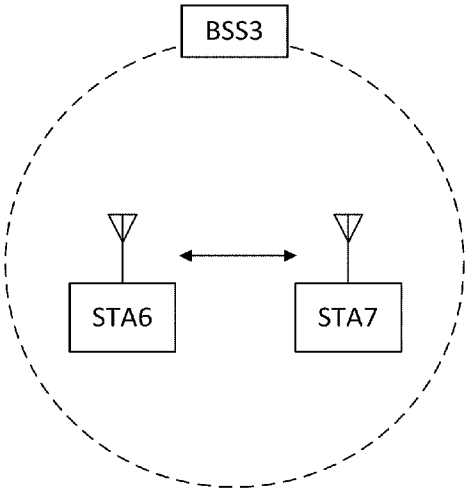
[청구항 20] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법에서,
한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 하향 복수 사용자(Multi-User) PPDU(PLCP Protocol Data Unit)와 트리거 프레임을 수신하는 단계; 및
상기 한번의 전송 기회 동안, 상기 송수신부를 통해 상기 트리거 프레임을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 상향 복수 사용자(Multi-User)

PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 전송 기회는 다른 무선 통신 단말과의 경쟁 절차 없이 무선 매개체를 사용할 수 있는 시간 구간을 나타내고,
상기 트리거 프레임은 상기 베이스 무선 통신 단말이 할당하는 자원에 관한 정보를 나타내는
동작 방법.

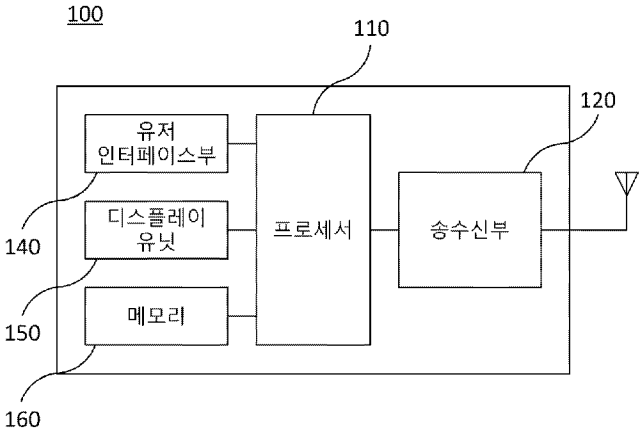
[도1]


BSS1
ESS
BSS2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA5
STA1
STA2
STA3
STA4

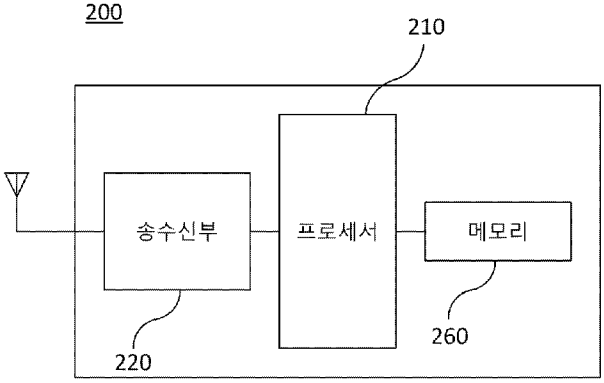
[도2]


BSS3
STA6
STA7

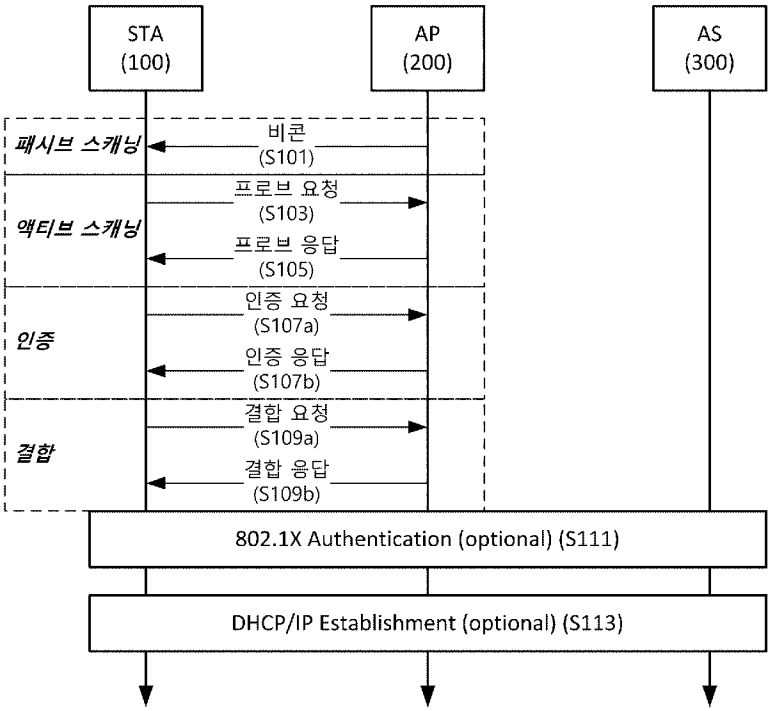
[도3]


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
프로세서
송수신부
메모리
140
150
160

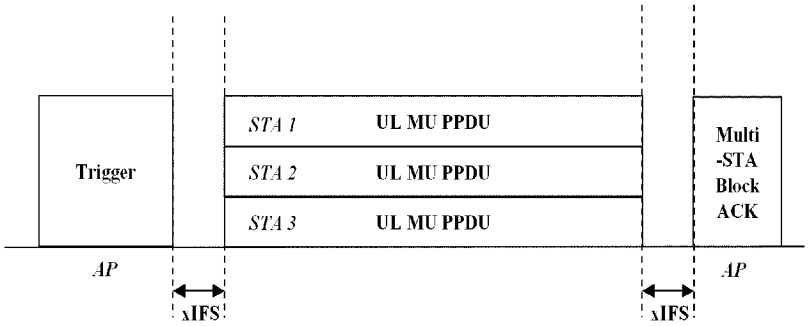
[도4]


200
210
송수신부
프로세서
메모리
220
260

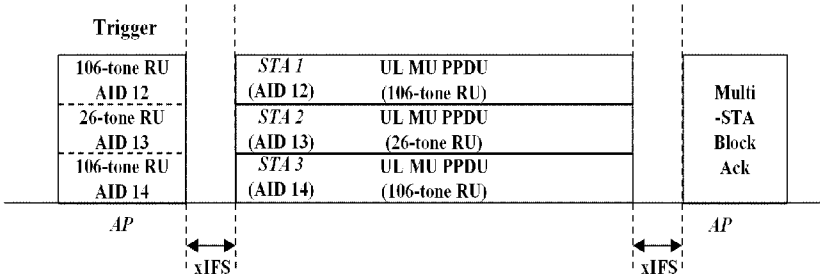
[도5]


STA
(100)
AP
(200)
AS
(300)
패시브 스캐닝
비콘
(S101)
액티브 스캐닝
프로브 요청
(S103)
프로브 응답
(S105)
인증
인증 요청
(S107a)
인증 응답
(S107b)
결합
결합 요청
(S109a)
결합 응답
(S109b)
802.1X Authentication (optional) (S111)
DHCP/IP Establishment (optional) (S113)

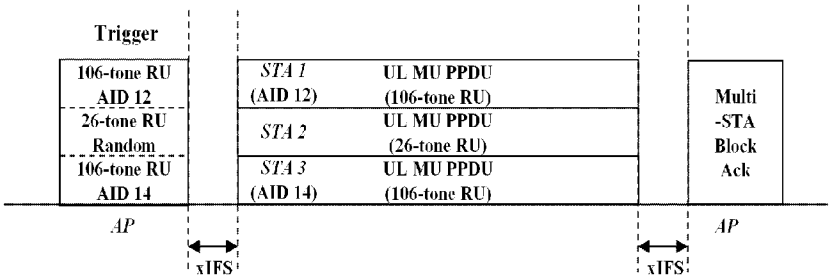
[도6]


Trigger
STA 1
UL MU PPDU
STA 2
UL MU PPDU
STA 3
UL MU PPDU
Multi
-STA
Block
ACK
AP
AP
xIFS
xIFS

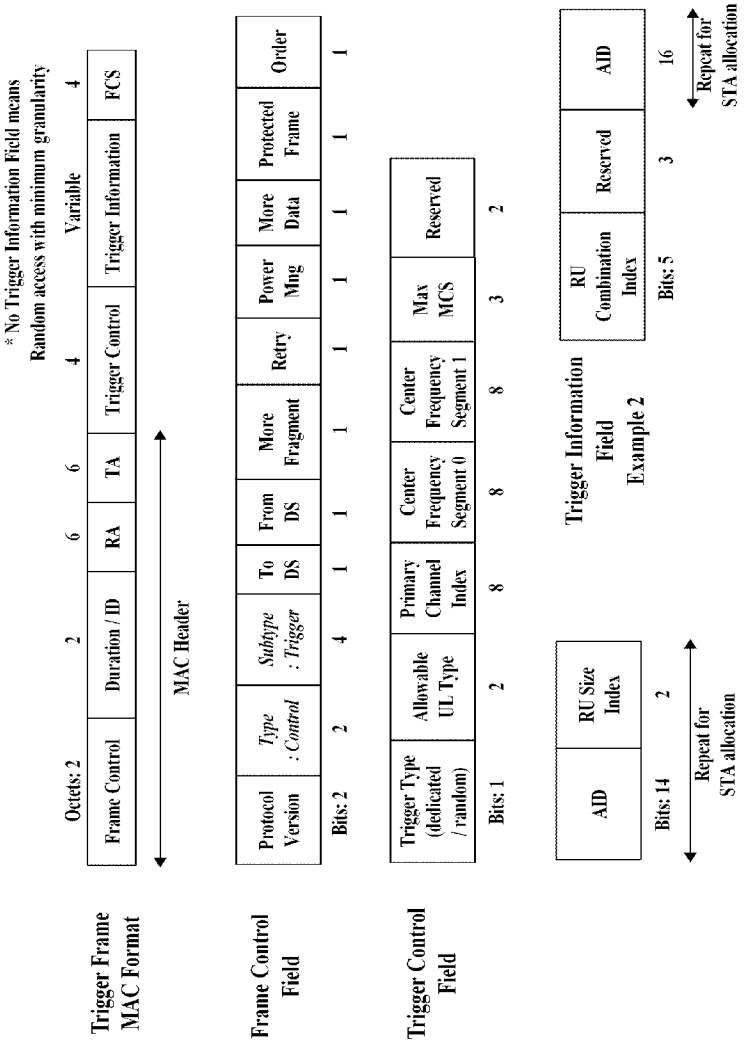
[도7]


Trigger
106-tone RU
AID 12
26-tone RU
AID 13
106-tone RU
AID 14
STA 1
(AID 12)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
STA 2
(AID 13)
UL MU PPDU
(26-tone RU)
STA 3
(AID 14)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
Multi
-STA
Block
Ack
AP
AP
xIFS
xIFS

[도8]


Trigger
106-tone RU
AID 12
26-tone RU
Random
106-tone RU
AID 14
STA 1
(AID 12)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
STA 2
UL MU PPDU
(26-tone RU)
STA 3
(AID 14)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
Multi
-STA
Block
Ack
AP
AP
xIFS
xIFS

[도9]



[도10]

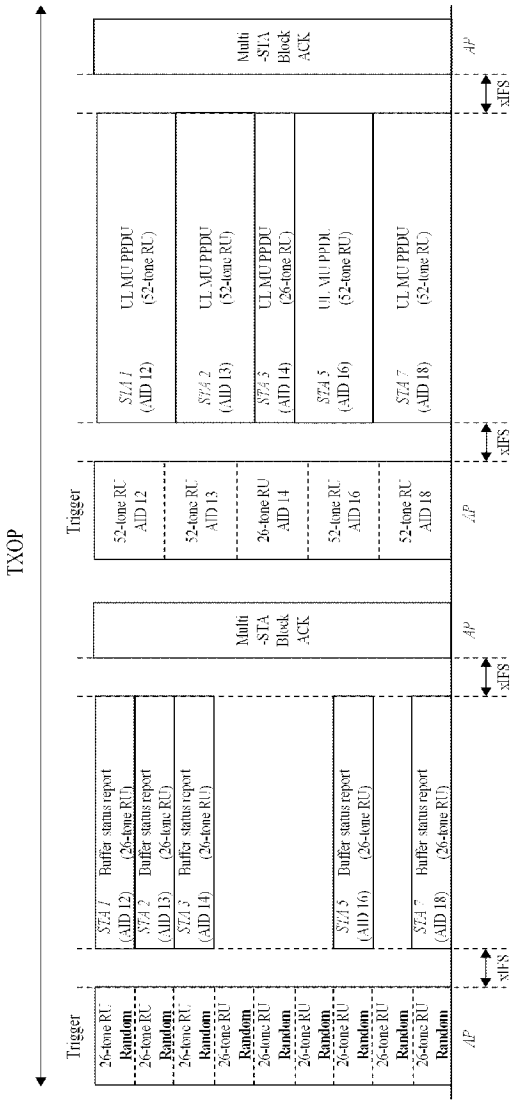
RU Size Index	RU Size
0	26
1	52
2	106
3	242

(a)

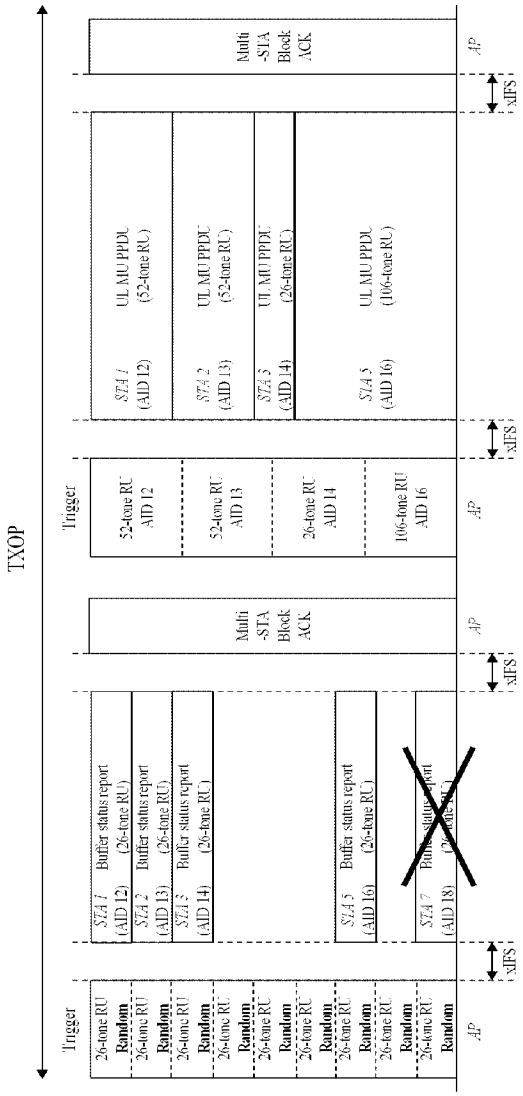
RU Combination Index	Combination
0	26, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 26, 26
1	52, 52, 26, 52, 52
2	26, 26, 52, 26, 52, 52
…	…
25	242

(b)

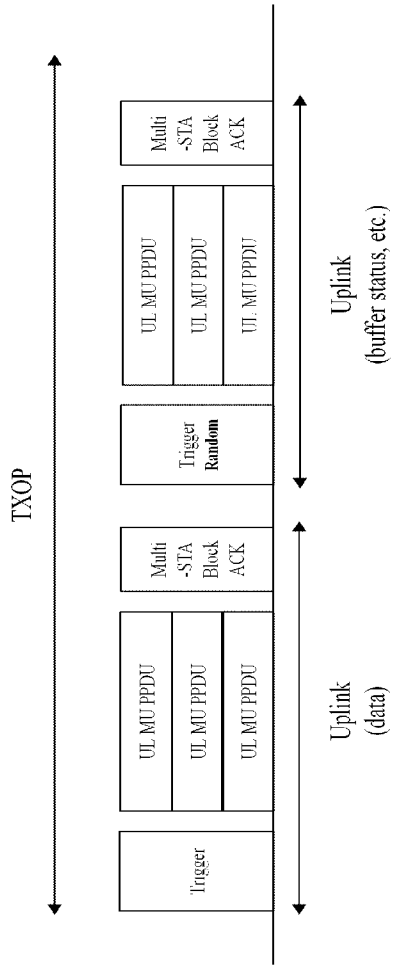
[도11]


TXOP
Trigger
AP
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
26-tone RU
Random
sIFS
STA 1 (AID 12) Buffer status report (26-tone RU)
STA 2 (AID 13) Buffer status report (26-tone RU)
STA 3 (AID 14) Buffer status report (26-tone RU)
STA 5 (AID 16) Buffer status report (26-tone RU)
STA 7 (AID 18) Buffer status report (26-tone RU)
sIFS
Multi -STA Block ACK
AP
Trigger
52-tone RU AID 12
52-tone RU AID 13
26-tone RU AID 14
52-tone RU AID 16
52-tone RU AID 18
AP
sIFS
STA 1 (AID 12) UL MU PPDU (52-tone RU)
STA 2 (AID 13) UL MU PPDU (52-tone RU)
STA 3 (AID 14) UL MU PPDU (26-tone RU)
STA 5 (AID 16) UL MU PPDU (52-tone RU)
STA 7 (AID 18) UL MU PPDU (52-tone RU)
sIFS
Multi -STA Block ACK
AP

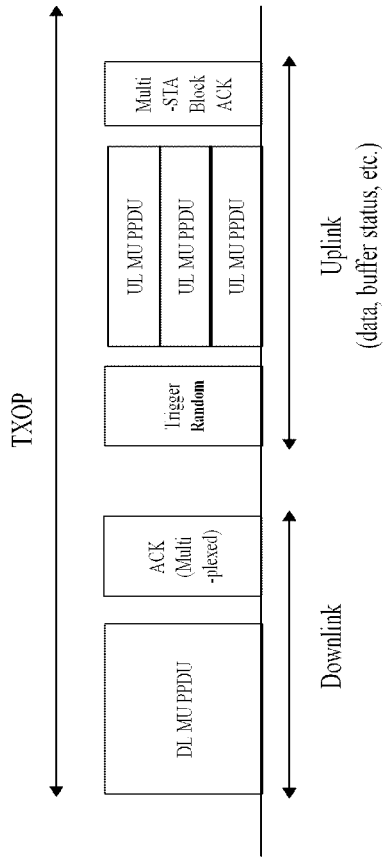
[도12]


TXOP
Trigger
AP
26-tone RU
Random
STA 1 (AID 12) Buffer status report (26-tone RU)
STA 2 (AID 13) Buffer status report (26-tone RU)
STA 3 (AID 14) Buffer status report (26-tone RU)
STA 5 (AID 16) Buffer status report (26-tone RU)
STA 7 (AID 18) Buffer status report (26-tone RU)
SIFS
Multi -STA Block ACK
52-tone RU AID 12
52-tone RU AID 13
26-tone RU AID 14
106-tone RU AID 16
STA 1 (AID 12) UL MU PPDU (52-tone RU)
STA 2 (AID 13) UL MU PPDU (52-tone RU)
STA 3 (AID 14) UL MU PPDU (26-tone RU)
STA 5 (AID 16) UL MU PPDU (106-tone RU)
Multi -STA Block ACK

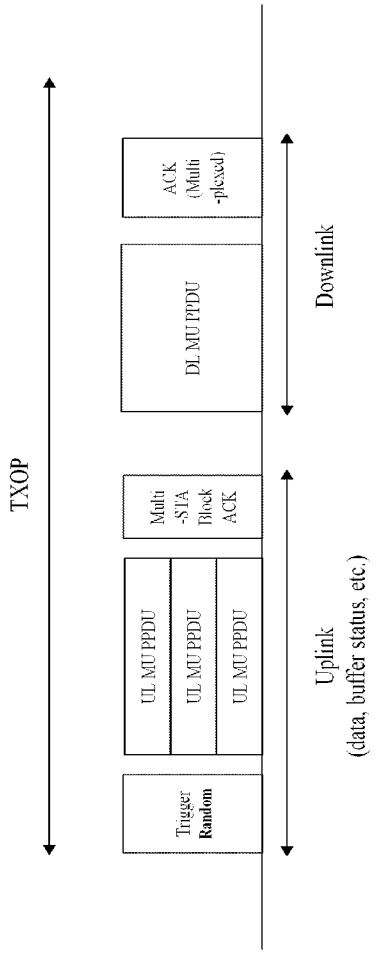
[도13]


TXOP
Trigger
UL MU PPDU
UL MU PPDU
UL MU PPDU
Multi -STA Block ACK
Uplink (data)
Trigger Random
UL MU PPDU
UL MU PPDU
UL MU PPDU
Multi -STA Block ACK
Uplink (buffer status, etc.)

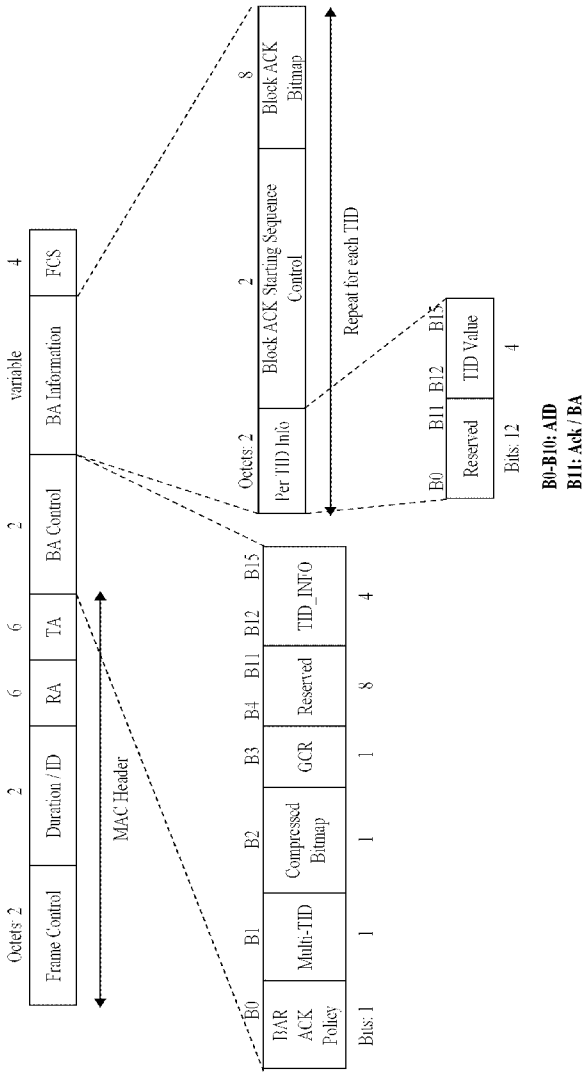
[도14]


TXOP
DL MU PPDU
ACK (Multi -plexed)
Downlink
Trigger Random
UL MU PPDU
UL MU PPDU
UL MU PPDU
Multi -STA Block ACK
Uplink (data, buffer status, etc.)

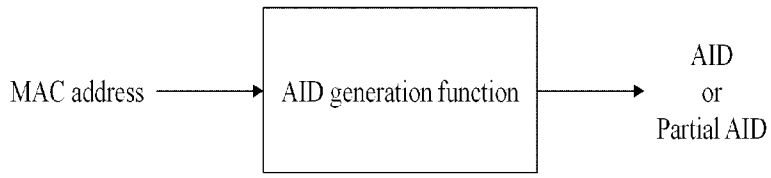
[도15]


TXOP
Trigger Random
UL MU PPDU
UL MU PPDU
UL MU PPDU
Multi -STA Block ACK
DL MU PPDU
ACK (Multi -plexed)
Uplink (data, buffer status, etc.)
Downlink

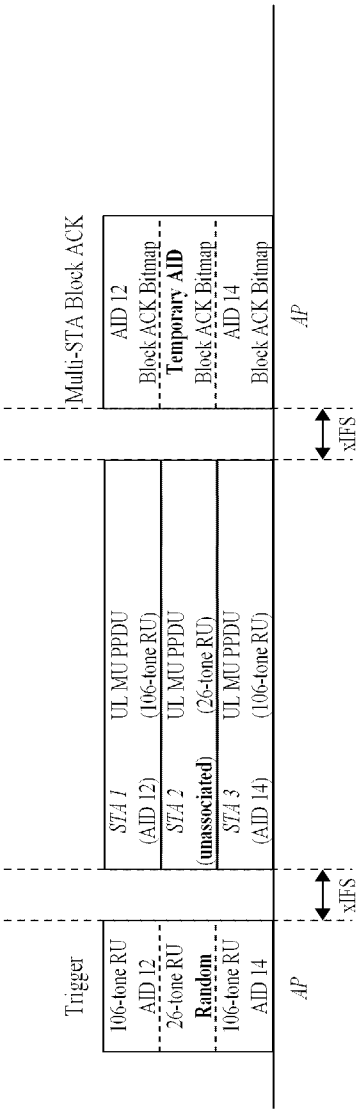
[도16]


Octets: 2
Frame Control
2
Duration / ID
6
RA
6
TA
2
BA Control
variable
BA Information
4
FCS
MAC Header
B0
B1
B2
B3
B4
B11
B12
B15
BAR ACK Policy
Multi-TID
Compressed Bitmap
GCR
Reserved
TID_INFO
Bits: 1
1
1
1
1
8
4
Octets: 2
Per TID Info
2
Block ACK Starting Sequence Control
8
Block ACK Bitmap
Repeat for each TID
B0
B11
B12
B15
Reserved
TID Value
Bits: 12
4
B0-B10: AID
B11: Ack / BA

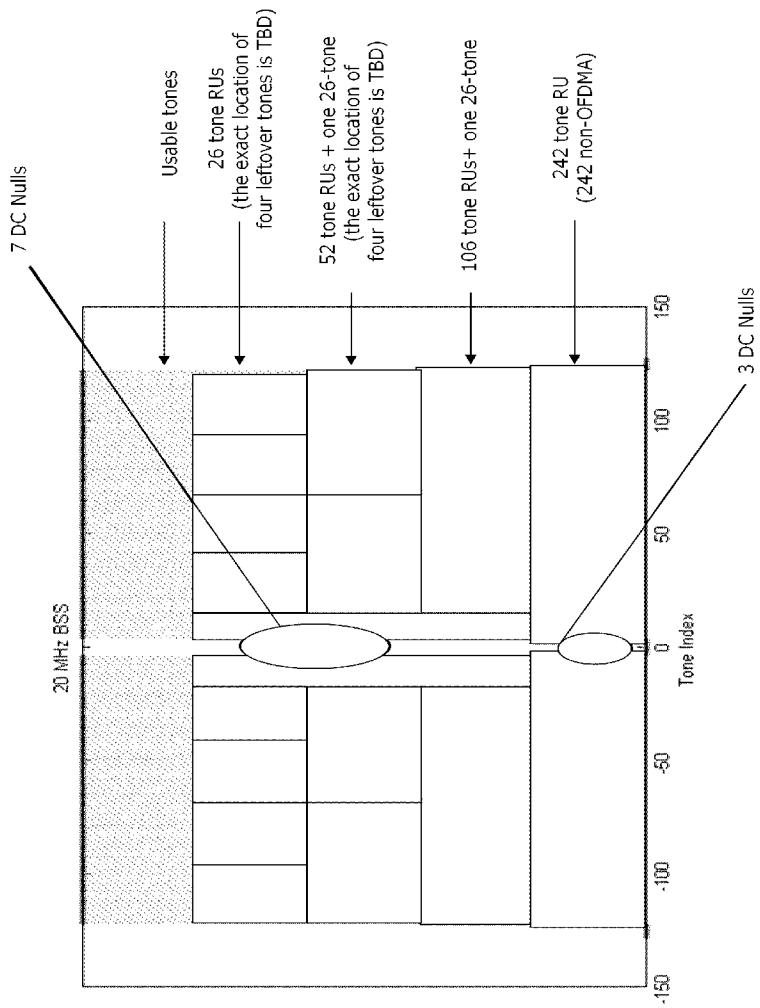
[도17]


MAC address
AID generation function
AID
or
Partial AID

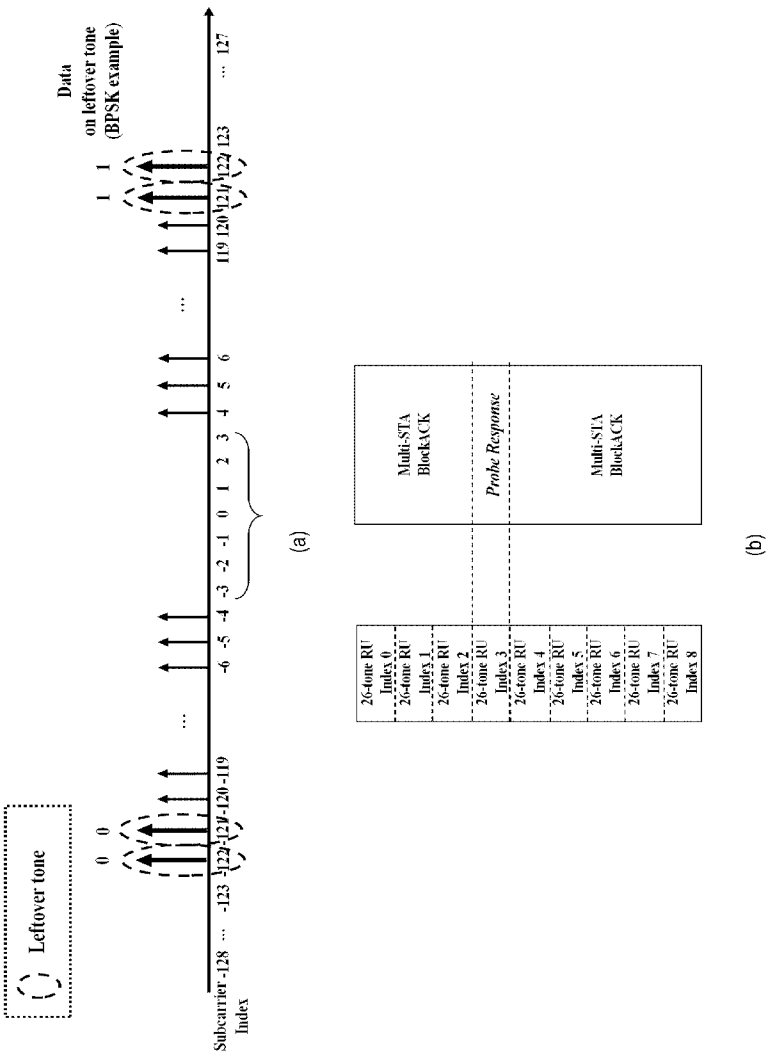
[도18]


Trigger
106-tone RU
AID 12
26-tone RU
Random
106-tone RU
AID 14
AP
xIFS
STA 1
(AID 12)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
STA 2
(unassociated)
UL MU PPDU
(26-tone RU)
STA 3
(AID 14)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
xIFS
Multi-STA Block ACK
AID 12
Block ACK Bitmap
Temporary AID
Block ACK Bitmap
AID 14
Block ACK Bitmap
AP

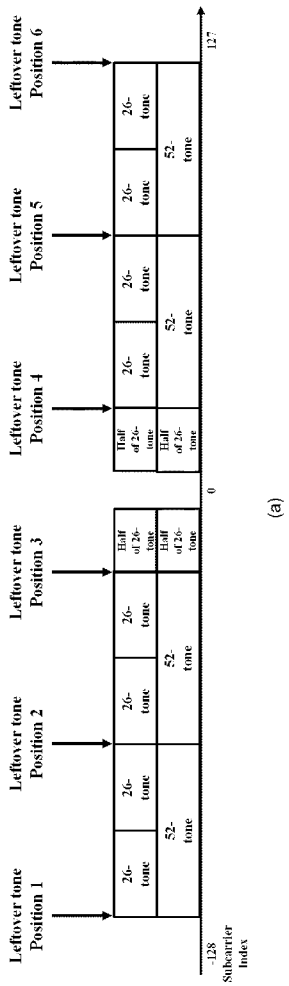
[도19]


7 DC Nulls
Usable tones
26 tone RUs
(the exact location of
four leftover tones is TBD)
52 tone RUs + one 26-tone
(the exact location of
four leftover tones is TBD)
106 tone RUs+ one 26-tone
242 tone RU
(242 non-OFDMA)
3 DC Nulls
20 MHz BSS
150
100
50
0
-50
-100
-150
Tone Index

[도20]


Leftover tone
Data
on leftover tone
(BPSK example)
Subcarrier Index
(a)
26-tone RU Index 0
26-tone RU Index 1
26-tone RU Index 2
26-tone RU Index 3
26-tone RU Index 4
26-tone RU Index 5
26-tone RU Index 6
26-tone RU Index 7
26-tone RU Index 8
Multi-STA BlockACK
Probe Response
Multi-STA BlockACK
(b)

[도21]

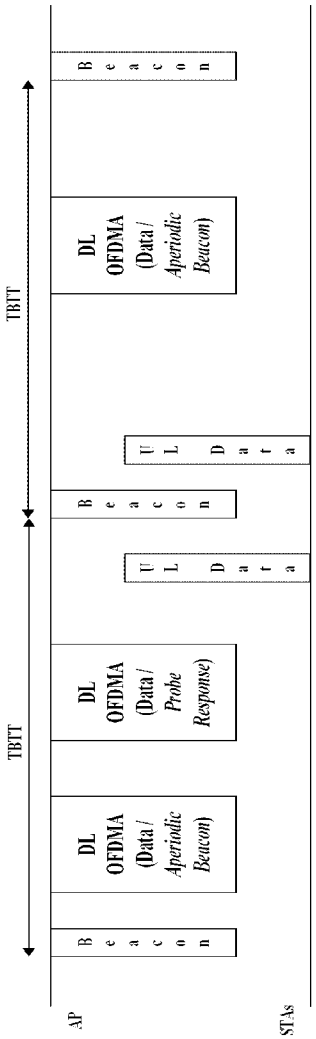


(a)

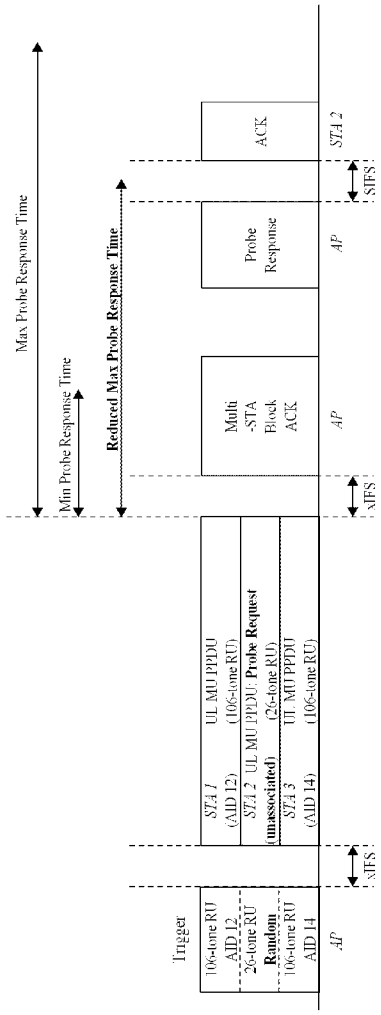
Number of leftover tones						*Signal Mapping*
Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6	
2	0	0	0	0	2	0
0	2	0	0	2	0	1
0	0	2	2	0	0	2
1	1	0	0	1	1	3
1	0	1	1	0	1	4
0	1	1	1	1	0	5

(b)

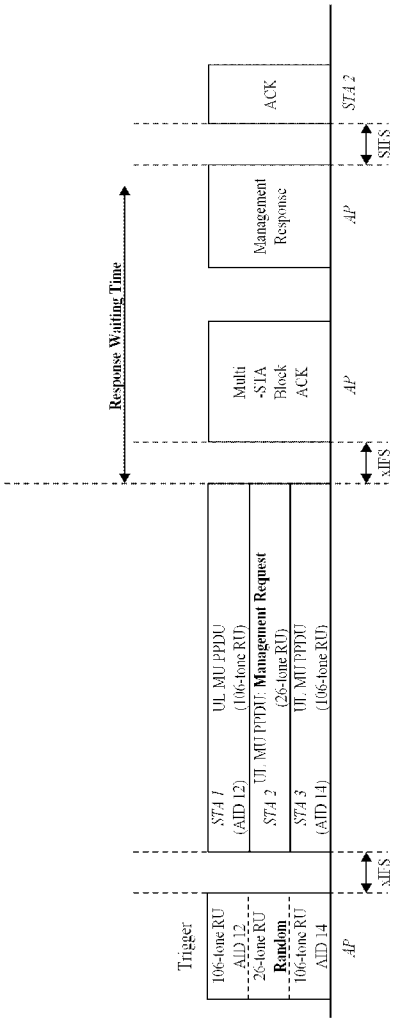
[도22]


AP
STAs
TBTT
TBTT
Beacon
DL OFDMA (Data / Aperiodic Beacon)
DL OFDMA (Data / Probe Response)
UL Data
Beacon
UL Data
DL OFDMA (Data / Aperiodic Beacon)
Beacon

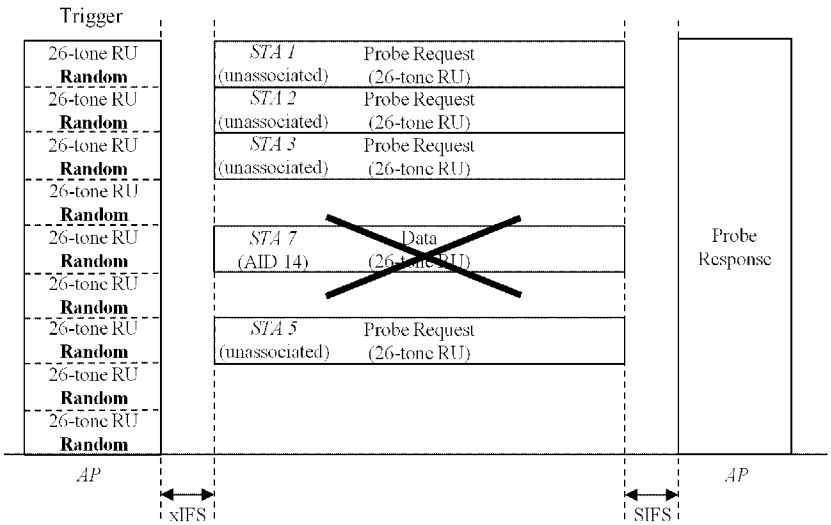
[도23]


Max Probe Response Time
Min Probe Response Time
Reduced Max Probe Response Time
Trigger
106-tone RU
AID 12
26-tone RU
Random
106-tone RU
AID 14
AP
SIFS
STA 1
(AID 12)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
STA 2
(unassociated)
UL MU PPDU Probe Request
(26-tone RU)
STA 3
(AID 14)
UL MU PPDU
(106-tone RU)
AP
SIFS
Multi
-STA
Block
ACK
AP
SIFS
Probe
Response
AP
SIFS
ACK
STA 2

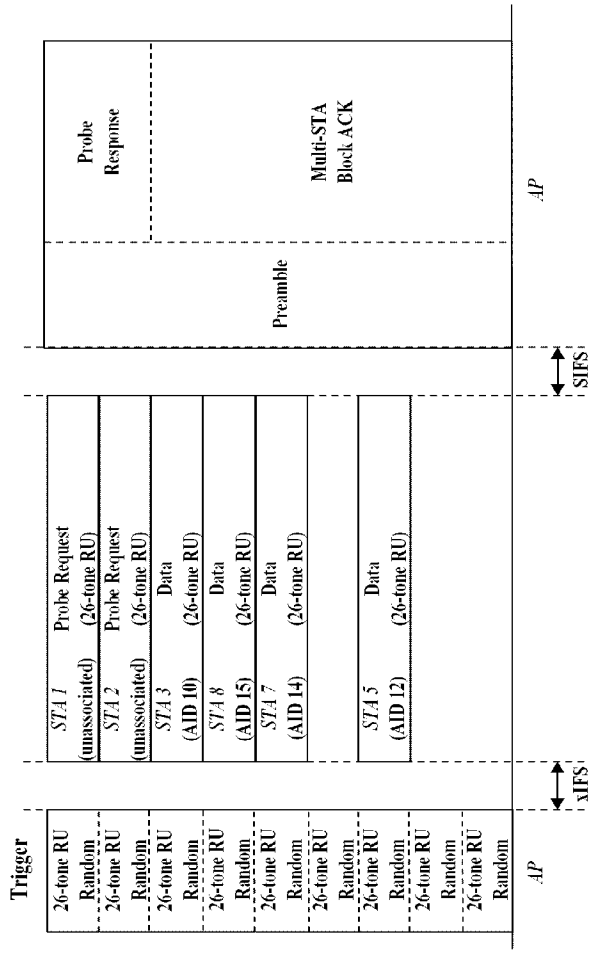
[도24]


ACK
STA 2
SIFS
Management Response
AP
Response Waiting Time
Multi -STA Block ACK
AP
xIFS
STA 1 (AID 12)
UL MU PPDU (106-tone RU)
STA 2
UL MU PPDU: Management Request (26-tone RU)
STA 3 (AID 14)
UL MU PPDU (106-tone RU)
xIFS
Trigger
106-tone RU AID 12
26-tone RU Random
106-tone RU AID 14
AP

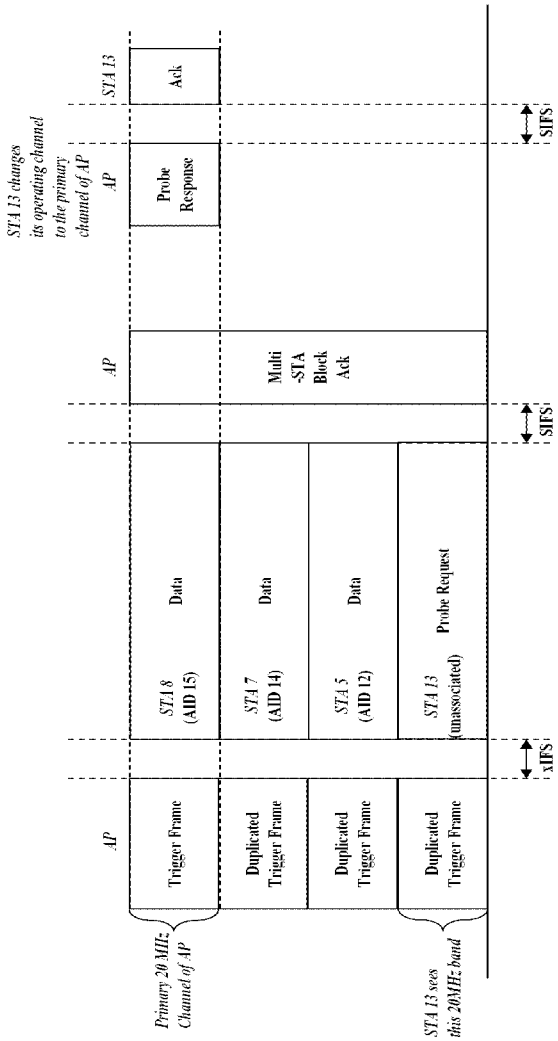
[도25]


Trigger
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
26-tone RU Random
AP
xIFS
STA 1 (unassociated)
Probe Request (26-tone RU)
STA 2 (unassociated)
Probe Request (26-tone RU)
STA 3 (unassociated)
Probe Request (26-tone RU)
STA 7 (AID 14)
Data (26-tone RU)
STA 5 (unassociated)
Probe Request (26-tone RU)
Probe Response
SIFS
AP

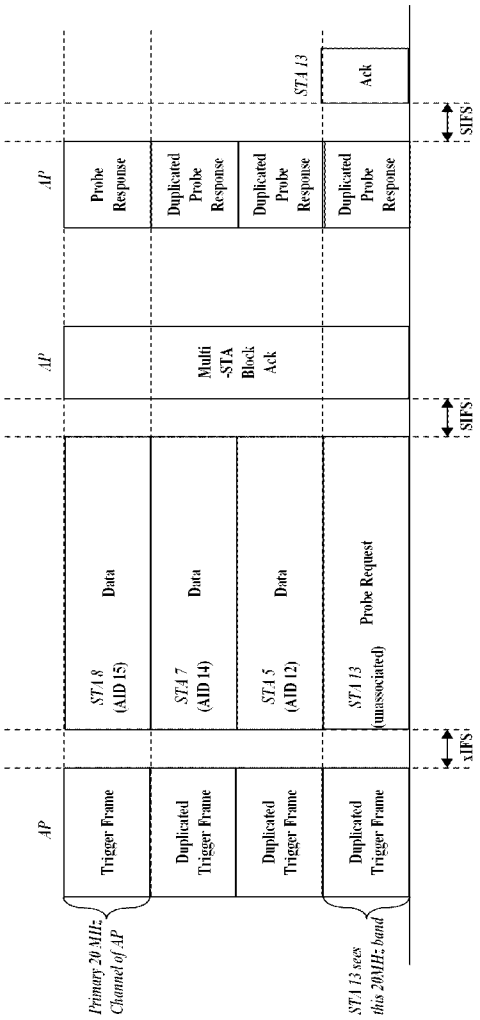
[도26]


Trigger
26-tone RU Random
AP
xIFS
STA 1 (unassociated) Probe Request (26-tone RU)
STA 2 (unassociated) Probe Request (26-tone RU)
STA 3 (AID 10) Data (26-tone RU)
STA 8 (AID 15) Data (26-tone RU)
STA 7 (AID 14) Data (26-tone RU)
STA 5 (AID 12) Data (26-tone RU)
SIFS
Preamble
Probe Response
Multi-STA Block ACK
AP

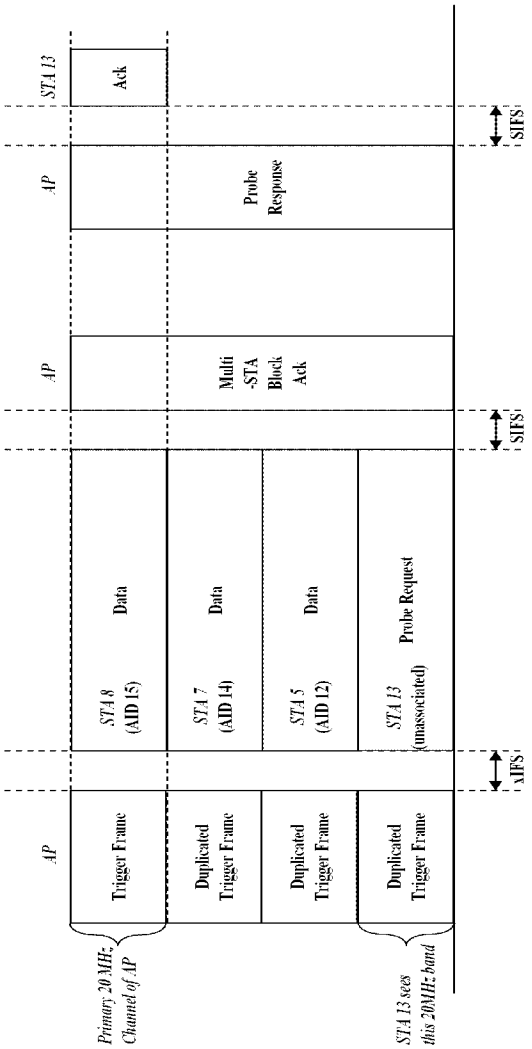
[도27]


STA 13 changes its operating channel to the primary channel of AP
AP
STA 13
Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
STA 8 (AID 15) Data
STA 7 (AID 14) Data
STA 5 (AID 12) Data
STA 13 (unassociated) Probe Request
Multi -STA Block Ack
Probe Response
Ack
xIFS
SIFS
SIFS
Primary 20 MHz Channel of AP
STA 13 sees this 20MHz band

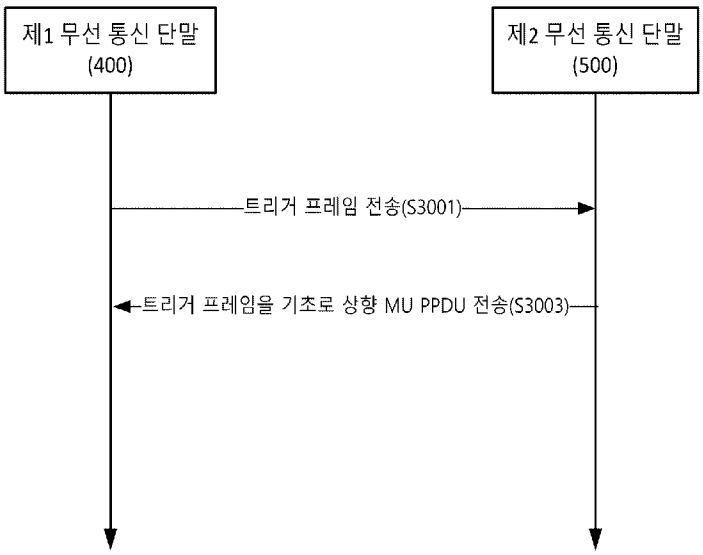
[도28]


AP
Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
xIFS
STA 8 (AID 15)
Data
STA 7 (AID 14)
Data
STA 5 (AID 12)
Data
STA 13 (unassociated)
Probe Request
SIFS
AP
Multi -STA Block Ack
SIFS
AP
Probe Response
Duplicated Probe Response
Duplicated Probe Response
STA 13
Duplicated Probe Response
Ack
SIFS
Primary 20 MHz Channel of AP
STA 13 sees this 20MHz band

[도29]


STA 13
Ack
SIFS
AP
Probe Response
AP
Multi -STA Block Ack
SIFS
Data
STA 8 (AID 15)
Data
STA 7 (AID 14)
Data
STA 5 (AID 12)
Probe Request
STA 13 (unassociated)
AIFS
AP
Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Duplicated Trigger Frame
Primary 20 MHz Channel of AP
STA 13 sees this 20MHz band

[도30]


제1 무선 통신 단말 (400)
제2 무선 통신 단말 (500)
트리거 프레임 전송(S3001)
트리거 프레임을 기초로 상향 MU PPDU 전송(S3003)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/006488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)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)

H04W 74/08; G01S 5/10; H04W 72/04; H04W 4/00; H04W 84/12; H04W 74/00; 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: Multi-User PPDU, trigger, frame, OFDMA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015-068968 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14 May 2015 See paragraphs [0023], [0029]-[0054]; figure 1; and claim 5.	1-5,10,12-15,20
Y		6,16
A		7-9,11,17-19
Y	US 2015-0153440 A1 (INTEL CORPORATION) 04 June 2015 See paragraph [0029].	6,16
A	WO 2011-108832 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 09 September 2011 See paragraphs [0105]-[0124]; and figures 7-11.	1-20
A	US 2013-0064161 A1 (HEDAYAT, Ahmadreza et al.) 14 March 2013 See paragraphs [0022]-[0028]; and figures 3, 4.	1-20
A	US 2012-0207097 A1 (LEE, Yu - Ro et al.) 16 August 2012 See paragraphs [0045]-[0052]; and figure 4.	1-20

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 OCTOBER 2016 (07.10.2016)	**10 OCTOBER 2016 (10.10.2016)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/006488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-068968 A1	14/05/2015	KR 10-2016-0083868 A	12/07/2016
US 2015-0153440 A1	04/06/2015	CN 104541556 A	22/04/2015
		EP 2896255 A1	22/07/2015
		US 2014-077998 A1	20/03/2014
		WO 2014-042744 A1	20/03/2014
WO 2011-108832 A2	09/09/2011	US 2012-0327915 A1	27/12/2012
		WO 2011-108832 A3	12/01/2012
US 2013-0064161 A1	14/03/2013	CN 103843376 A	04/06/2014
		EP 2756693 A1	23/07/2014
		US 8599735 B2	03/12/2013
		WO 2013-039642 A1	21/03/2013
US 2012-0207097 A1	16/08/2012	CN 102714526 A	03/10/2012
		CN 102714526 B	25/11/2015
		CN 104734757 A	24/06/2015
		EP 2495884 A2	05/09/2012
		JP 05758397 B2	05/08/2015
		JP 2013-509794 A	14/03/2013
		KR 10-2011-0048017 A	09/05/2011
		US 9246563 B2	26/01/2016
		WO 2011-053069 A2	05/05/2011
		WO 2011-053069 A3	20/10/2011

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/006488

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 74/08; G01S 5/10; H04W 72/04; H04W 4/00; H04W 84/12; H04W 74/00; 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: Multi-User PPDU, 트리거, 프레임, OFDMA

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2015-068968 A1 (엘지전자 주식회사) 2015.05.14 단락 [0023], [0029]-[0054]; 도면 1; 및 청구항 5 참조.	1-5,10,12-15,20
Y		6,16
A		7-9,11,17-19
Y	US 2015-0153440 A1 (INTEL CORPORATION) 2015.06.04 단락 [0029] 참조.	6,16
A	WO 2011-108832 A2 (엘지전자 주식회사) 2011.09.09 단락 [0105]-[0124]; 및 도면 7-11 참조.	1-20
A	US 2013-0064161 A1 (AHMADREZA HEDAYAT 등) 2013.03.14 단락 [0022]-[0028]; 및 도면 3, 4 참조.	1-20
A	US 2012-0207097 A1 (YU-RO LEE 등) 2012.08.16 단락 [0045]-[0052]; 및 도면 4 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

"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
2016년 10월 07일 (07.10.2016)	2016년 10월 10일 (10.10.2016)

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

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/006488

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-068968 A1	2015/05/14	KR 10-2016-0083868 A	2016/07/12
US 2015-0153440 A1	2015/06/04	CN 104541556 A	2015/04/22
		EP 2896255 A1	2015/07/22
		US 2014-077998 A1	2014/03/20
		WO 2014-042744 A1	2014/03/20
WO 2011-108832 A2	2011/09/09	US 2012-0327915 A1	2012/12/27
		WO 2011-108832 A3	2012/01/12
US 2013-0064161 A1	2013/03/14	CN 103843376 A	2014/06/04
		EP 2756693 A1	2014/07/23
		US 8599735 B2	2013/12/03
		WO 2013-039642 A1	2013/03/21
US 2012-0207097 A1	2012/08/16	CN 102714526 A	2012/10/03
		CN 102714526 B	2015/11/25
		CN 104734757 A	2015/06/24
		EP 2495884 A2	2012/09/05
		JP 05758397 B2	2015/08/05
		JP 2013-509794 A	2013/03/14
		KR 10-2011-0048017 A	2011/05/09
		US 9246563 B2	2016/01/26
		WO 2011-053069 A2	2011/05/05
		WO 2011-053069 A3	2011/10/20