



(51) 국제특허분류:

H04L 29/08 (2006.01) H04L 1/16 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004423

(22) 국제출원일: 2016 년 4 월 27 일 (27.04.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2015-0059265 2015 년 4 월 27 일 (27.04.2015) KR
10-2015-0062587 2015 년 5 월 4 일 (04.05.2015) KR
10-2015-0067955 2015 년 5 월 15 일 (15.05.2015) 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: 안진수 (AHN, Jinsoo); 07595 서울시 강서구 방화대로 34 길 88, 103-202, Seoul (KR). 김용호 (KIM, Yongho); 21561 인천시 남동구 구월로 192, 1404-804, Incheon (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR). 손주형 (SON, Juhung); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, 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.

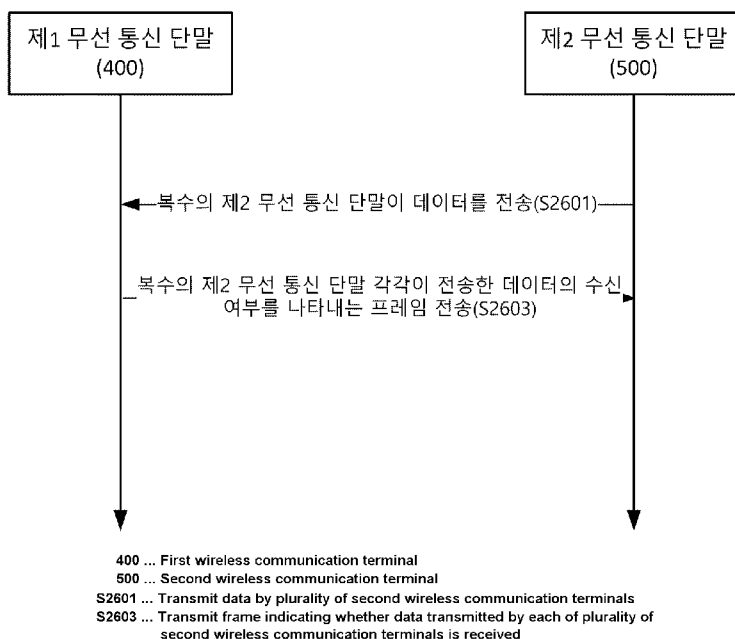
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL FOR TRANSMITTING FRAME INDICATING WHETHER DATA IS RECEIVED

(54) 발명의 명칭: 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임 전송하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말



(57) Abstract: A wireless communication terminal wirelessly communicating with a base wireless communication terminal is disclosed. An RF transmission and reception unit transmits and receives a wireless signal. A modulation and demodulation unit modulates and demodulates the wireless signal. The RF transmission and reception unit transmits, to the base wireless communication terminal, a wireless signal including data, and the modulation and demodulation unit demodulates a first frame from the wireless signal received from the base wireless communication terminal. The first frame indicates whether data transmitted by each of a plurality of wireless communication terminals including the wireless communication terminal is received.

(57) 요약서: 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말이 개시된다. RF 송수신부는 무선 신호를 송수신한다. 변복조부는 상기 무선 신호를 변복조한다. 상기 RF 송수신부는 상기 베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 포함하는 무선 신호를 전송하고, 상기 변복조부는 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 수신되는 무선 신호로부터 제 1 프레임을 복조한다. 상기 제 1 프레임은

상기 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타낸다.

명세서

발명의 명칭: 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임 전송하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 광대역 링크 설정을 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 단말의 데이터 전송 대역폭을 확장하여 데이터 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 스마트폰, 스마트패드, 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 8개), 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 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송하는 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 무선 신호를 송수신하는 RF 송수신부; 및 상기 무선 신호를 변복조하는 변복조부를 포함하고, 상기 RF 송수신부는 상기 베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 포함하는 무선 신호를 전송하고, 상기 변복조부는 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 수신되는 무선 신호로부터 제1 프레임을 복조하고, 상기 제1 프레임은 상기 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신

- 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타낸다.
- [11] 상기 변복조부는 상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자 개수의 최댓값을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터를 변조하고, 상기 데이터 식별자는 상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 데이터를 식별하는 식별자일 수 있다.
 - [12] 상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 TID(Traffic Identifier) 개수의 최댓값을 나타낼 수 있다.
 - [13] 상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 상기 복수의 무선 통신 단말 개수의 최댓값을 나타낼 수 있다.
 - [14] 상기 변복조부는 상기 베이스 무선 통신 단말이 전송한 무선 신호로부터 제2 프레임을 복조하고, 상기 제2 프레임으로부터 상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 획득하고, 상기 제2 프레임은 상기 복수의 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보를 나타낼 수 있다.
 - [15] 상기 데이터 식별자의 개수가 증가하면, 상기 제1 프레임의 크기가 증가할 수 있다.
 - [16] 상기 변복조부는 베이스 무선 통신 단말에게 전송하는 A-MPDU(Aggregate-MAC Protocol Data Unit)를 변조하고, 상기 A-MPDU는 피지컬 레이어에서 복수의 MPDU를 하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송하고, 상기 복수의 MPDU는 데이터를 전송하는 제1 MPDU와 데이터를 전송하지 않는 제2 MPDU를 포함할 수 있다.
 - [17] 상기 A-MPDU는 상기 복수의 MPDU 간의 경계를 구분하는 MPDU 딜리미터를 포함하고, 상기 MPDU 딜리미터는 상기 제1 MPDU와 상기 제2 MPDU를 식별하는 필드를 포함할 수 있다.
 - [18] 상기 제2 MPDU는 상기 무선 통신 단말의 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송에 대한 정보를 나타내는 피드백 정보를 포함할 수 있다.
 - [19] 상기 피드백 정보는 상기 무선 통신 단말의 버퍼 상태에 관한 정보를 포함하고, 상기 무선 통신 단말의 버퍼 상태는 상기 무선 통신 단말에서 전송 대기 중인 데이터의 크기 및 수 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다.
 - [20] 상기 변복조부는 상기 피드백 정보를 사용할 수 있는 기간을 나타내는 유효 시간 정보를 변조할 수 있다.
 - [21] 상기 피드백 정보는 복수의 타입으로 구분되고, 상기 유효 시간 정보는 상기 복수의 타입을 기초로 결정될 수 있다.
 - [22] 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말은 무선 신호를 송수신하는 RF 송수신부; 및 상기 무선 신호를 변복조하는 변복조부를 포함하고, 상기 RF 송수신부는 상기 복수의 무선 통신 단말 각각으로부터 수신되고 데이터를 포함하는 무선 신호를 수신하고, 상기 변복조부는 상기 복수의 무선 통신 단말에게 상기 복수의 무선 통신 단말 각각이 전송하는 데이터의 수신 여부를 나타내는 제1 프레임을 변조할 수 있다.

- [23] 상기 변복조부는 상기 복수의 무선 통신 단말 각각에게 전송할 상기 복수의 무선 통신 단말이 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 변조하고, 상기 복수의 무선 통신 단말 각각은 상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하고, 상기 데이터 식별자는 상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 데이터를 식별하는 식별자일 수 있다.
- [24] 상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 TID(Traffic Identifier) 개수의 최댓값을 나타낼 수 있다.
- [25] 상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 상기 복수의 무선 통신 단말 개수의 최댓값을 나타낼 수 있다.
- [26] 상기 변복조부는 상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 전송하는 제2 프레임을 변조하고, 상기 제2 프레임은 상기 복수의 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보를 나타낼 수 있다.
- [27] 상기 데이터 식별자의 개수가 증가하면, 상기 제1 프레임의 크기가 증가할 수 있다.
- [28] 상기 변복조부는 상기 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나로부터 수신된 무선 신호에서 A-MPDU(Aggregate- MAC Protocol Data Unit)를 복조하고, 상기 A-MPDU는 피지컬 레이어에서 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송하고, 상기 복수의 MPDU는 데이터를 전송하는 제1 MPDU와 데이터를 전송하지 않는 제2 MPDU를 포함하고, 상기 제2 MPDU는 상기 복수의 무선 통신 단말 각각의 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송에 대한 정보를 나타내는 피드백 정보를 포함할 수 있다.
- [29] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작 방법은 베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 단계; 및 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 상기 무선 통신 단말을 포함하는 복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 제1 프레임을 수신하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [30] 본 발명이 일 실시 예는 효율적인 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [31] 특히, 본 발명의 일 실시 예는 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송하는 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 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 스테이션 각각이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송하는 것을 보여준다.
- [38] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 방법을 보여준다.
- [39] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 20MHz 보다 큰 주파수 대역폭을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 방법을 보여준다.
- [40] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 복수의 MPDU 각각에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제2 무선 통신 단말의 수를 기초로 제한하는 경우, 전송 속도에 따라 제1 무선 통신 단말과 통신할 수 있는 제2 무선 통신 단말의 개수를 보여준다.
- [41] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 모든 MPDU에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제2 무선 통신 단말의 수를 기초로 제한할 경우, 전송 속도에 따라 제1 무선 통신 단말과 통신할 수 있는 제2 무선 통신 단말의 개수를 보여준다.
- [42] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 방법을 보여준다.
- [43] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 무선 통신 단말과의 전송 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [44] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 20MHz 이상의 대역폭을 이용하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [45] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [46] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [47] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 20MHz 이상의 대역폭을 이용하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.

- [48] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [49] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 전송 전력을 조절하여 히든 노드의 전송 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [50] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 A-MPDU의 형태를 보여준다.
- [51] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU의 형태를 보여준다.
- [52] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 MAC 헤더를 보여준다.
- [53] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU에 포함된 MPDU의 MAC 헤더를 보여준다.
- [54] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 A-MPDU가 포함하는 MPDU 딜리미터 구조를 보여준다.
- [55] 도 24는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU가 포함하는 MPDU 딜리미터 구조를 보여준다.
- [56] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 A-MPDU를 통해 다양한 정보를 전송하는 것을 보여준다.
- [57] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말의 동작을 보여주는 래더 다이어그램이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [58] 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.
- [59] 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.
- [60]
- [61] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2015-0059265호, 제10-2015-0062587호, 및 제10-2015-0067955호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [62] 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 인프라스트럭처

BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

[63] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 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.

[64] 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.

[65] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 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.

[66] 복수의 인프라스트럭처 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.

[67] 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.

[68] 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.

- [69] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [70] 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.
- [71] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 패킷 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 구체적으로 송수신부(120)는 RF 송수신부(121)와 변복조부(123)를 포함한다. RF 송수신부(121)는 무선 신호를 송수신한다. 변복조부(123)는 무선 신호를 변복조한다. 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 실시 예에 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.
- [72] 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.
- [73] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 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.
- [74] 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, 실시 예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.

[75] 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.

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

[77] 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.

[78] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 구체적으로 송수신부(220)는 RF 송수신부(221)와 변복조부(223)를 포함한다. RF 송수신부(221)는 무선 신호를 송수신한다. 변복조부(223)는 무선 신호를 변복조한다. 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.

[79] 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. 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.

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

[81] 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.

[82] 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)을 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.

[83] 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.

[84]

[85] 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.

[86] 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(media) 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.

[87] 또한, 무선 통신 단말은 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 포함하는 집합 MPDU(Aggregate MPDU, A-MPDU)를 전송할 수 있다. 이때, A-MPDU는 피지컬 레이어에서 하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송되는 복수의 MPDU이다. 이를 통해 무선 통신 단말의 데이터 전송 효율을 높일 수 있다.

[88] 도 6 내지 도 26을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말이 데이터를 전송하고, 제1 무선 통신 단말이 데이터를 수신하는 동작을 설명한다. 특히, 복수의 제2 무선 통신 단말이 A-MPDU를 전송하고, 제1 무선 통신 단말이 A-MPDU를 수신하는 동작을 설명한다.

[89]

[90] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 스테이션 각각이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송하는 것을 보여준다.

[91] 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 MPDU(MAC Protocol Data Unit)의 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임을 Multi-STA Block ACK(M-BA)이라 지칭할 수 있다. M-BA를 통해 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말에게 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 전송에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 다만, 제1 무선 통신 단말이 M-BA의 전송하는 경우, 어느 하나의 무선 통신 단말이 전송한 하나의 MPDU의 수신 여부를 나타내는 ACK 프레임이나 어느 하나의 무선 통신 단말이 전송한 복수의 MPDU의 수신 여부를 나타내는 Block ACK(BA) 프레임을 전송하는 경우보다 더 많은 전송 시간이 소요된다. 이에 따라 제1 무선 통신 단말의 데이터 전송을 수신하지 못 하는 무선 통신 단말과의 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차에서 불리할 수 있다. 설명의 편의를 위해 제1 무선 통신 단말의 데이터 전송을 수신하지 못 하는 무선 통신 단말을 히든 무선 통신 단말로 지칭한다.

또한, 히든 무선 통신 단말의 전송과 제1 무선 통신 단말이 M-BA의 전송이 충돌할 수 있다.

- [92] 히든 무선 통신 단말은 MAC 프레임 또는 피지컬 프레임을 디코딩하지 못한 경우, 일정 시간을 대기한다. 설명의 편의를 위해 이때의 대기 시간을 히든 대기 시간이라 지칭한다. 히든 무선 통신 단말은 히든 대기 시간이 경과된 후, 백-오프(Back-Off)에 기반한 경쟁 절차를 수행한다. 이때, 히든 대기 시간은 802.11 표준에서 정의하는 EIFS(Extended Inter-Frame Space)일 수 있다. M-BA의 크기가 커지는 경우, 제1 무선 통신 단말이 데이터를 수신한 후, 복수의 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신하기까지 EIFS 이상의 시간이 소요될 수 있다. 이러한 경우, 히든 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말과 복수의 제2 무선 통신 단말보다 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차에서 우선권을 갖게 된다. 구체적으로 다음과 같은 상황이 발생할 수 있다.
- [93] M-BA가 802.11 표준에서 정의하는 Multi-TID BA 형식을 따르고, 각각의 제2 무선 통신 단말이 A-MPDU를 통해 전송하는 MPDU에 해당하는 TID(Traffic Identifier)의 개수가 1인 경우, M-BA의 길이는 다음의 수식을 따른다.
- [94] $\text{Length of M-BA} = 22 + N_STA \times 12 \text{ Bytes}$
- [95] 이때, TID는 MPDU에 포함된 MSDU(MAC Service Data Unit)를 식별하는 식별자이다.
- [96] 또한, M-BA의 프리앰블 전송에 20us가 소요된다. 제2 무선 통신 단말의 개수가 8 개이고, 제1 무선 통신 단말이 802.11 표준에서 정의하는 MCS0를 따르는 것을 가정하면 M-BA를 전송하는데 소요되는 시간은 다음과 같다.
- [97] $20\text{us} + (22+12 \times 8)/6\text{Mbps} \approx 177.3\text{us}$
- [98] 또한, 제1 무선 통신 단말이 데이터를 수신한 후, SIFS의 시간이 경과한 뒤, 복수의 제2 무선 통신 단말에게 M-BA를 전송한다. 이때, SIFS는 16us이다. 따라서, 제1 무선 통신 단말이 데이터를 수신한 후, 복수의 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 전송기까지 193.3 us가 소요된다.
- [99] 802.11 표준에서 EIFS의 듀레이션은 다음과 같이 정의된다.
- [100] $\text{EIFS} = \text{SIFS} + \text{Maximum_ACK_Duration} + \text{DIFS}$
- [101] 이에 따라 EIFS의 듀레이션은 94us 이다. 그러므로 제1 무선 통신 단말의 데이터 전송을 수신하지 못 하는 히든 무선 통신 단말은 M-BA 수신이 종료되기 전에, back off 절차에 기반한 경쟁 절차를 개시한다. 만약 히든 무선 통신 단말이 획득한 back off counter가 충분히 작다면, 히든 무선 통신 단말의 전송과 제1 무선 통신 단말의 M-BA의 전송이 충돌할 수 있다.
- [102] 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 제1 무선 통신 단말이 전송하는 M-BA의 크기를 제한할 수 있다. 이에 대해서는 도 7 내지 도 11을 통해 구체적으로 설명한다.
- [103]
- [104] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선

통신 단말이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 방법을 보여준다. 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 20MHz 보다 큰 주파수 대역폭을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터에 대한 수신 여부를 나타내는 의 크기를 제한하는 방법을 보여준다.

[105] 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말에게 수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 정보를 전송할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말에게 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 정보를 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터를 식별하는 식별자의 수를 제한할 수 있다. 설명의 편의를 위해 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터를 식별하는 식별자를 데이터 식별자로 지칭한다. 이때, 데이터는 A-MPDU가 포함하는 데이터일 수 있다. 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 데이터를 전송한다. 또한, 데이터는 복수의 MSDU를 포함할 수 있다. 따라서, 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터는 제2 무선 통신 단말과 MSDU에 의해 식별될 수 있다. 이에 따라 데이터 식별자는 TID 및 제2 무선 통신 단말의 식별자 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 어느 하나의 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터가 가질 수 있는 TID의 최대 개수를 제한할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 제2 무선 통신 단말의 개수를 제한할 수 있다. 데이터가 포함하는 TID의 개수가 많아지면 각 TID에 해당하는 MPDU의 수신여부를 나타내기 위해, M-BA의 크기가 커지기 때문이다. 또한, 데이터를 전송하는 제2 무선 통신 단말의 개수가 많아지면, 제2 무선 통신 단말에 해당하는 MPDU의 수신여부를 나타내기 위해, M-BA의 크기가 커지기 때문이다.

[106] 이에 따라 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말이 지정한 최대 TID의 개수를 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 예컨대, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말이 지정한 최대 TID의 개수보다 작거나 같은 수의 TID를 가지는 복수의 MPDU를 전송할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말이 지정한 최대 제2 무선 통신 단말의 개수를 기초로 데이터를 전송할 수 있다.

[107] 이때, 제1 무선 통신 단말은 복수의 MPDU를 A-MPDU를 통해 전송할 수 있다.

[108] 또한, 제1 무선 통신 단말은 히든 대기 시간을 기초로 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터 식별자의 수를 제한할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 히든 무선 통신 단말이 MAC 프레임 또는 피지컬 프레임을 디코딩하지 못한 경우, 히든 대기 시간이 경과되기 전에, 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송이

종료될 수 있도록 데이터 식별자의 개수의 최대값을 결정할 수 있다. 이때, 히든 대기 시간은 앞서 설명한 바와 같이 EIFS일 수 있다.

[109] 이러한 경우, 도 7과 도 8의 실시 예에서와 같이, 히든 무선 통신 단말은

M-BA의 전송이 종료된 후, back-off에 기반한 경쟁 절차를 시작한다. 따라서 히든 무선 통신 단말과 본 발명의 실시 예를 지원하는 무선 통신 단말의 전송 충돌을 방지할 수 있다.

[110]

[111] 앞서 설명한 바와 같이 제1 무선 통신 단말이 히든 대기 시간을 기초로, 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 데이터 식별자의 개수의 최대값을 결정할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 수신 가능한 MCS를 기초로 데이터 식별자의 개수의 최대값을 결정할 수 있다. 이러한 구체적인 실시 예에 대해서 도 9 내지 도 10을 통해 설명한다.

[112] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 복수의 MPDU 각각에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제2 무선 통신 단말의 수를 기초로 제한하는 경우, 전송 속도에 따라 제1 무선 통신 단말과 통신할 수 있는 제2 무선 통신 단말의 개수를 보여준다. 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 모든 MPDU에 대한 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제2 무선 통신 단말의 수를 기초로 제한할 경우, 전송 속도에 따라 제1 무선 통신 단말과 통신할 수 있는 제2 무선 통신 단말의 개수를 보여준다.

[113] 앞서 설명한 실시 예와 같이, 히든 대기 시간은 EIFS이고, 제1 무선 통신 단말이 A-MPDU를 수신하고 M-BA를 전송하기까지 시간 차가 SIFS일 수 있다. 이때, 히든 무선 통신 단말과 본 발명의 실시 예를 지원하는 무선 통신 단말이 공정하게 경쟁하기 위해서는 제1 무선 통신 단말이 M-BA를 전송하여 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신하기 까지 소요되는 시간은 78us 이하이어야 한다.

[114] M-BA는 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 복수의 MPDU를 제1 무선 통신 단말이 수신한 지를 나타낼 수 있다. 각각의 제2 무선 통신 단말이 A-MPDU를 통해 전송하는 MPDU에 해당하는 TID(Traffic Identifier)의 개수가 1인 경우, M-BA의 길이는 앞서 설명한 바와 같이 다음의 식을 만족할 수 있다.

[115] $\text{Length of M-BA} = 22 + N_STA \times 12 \text{ Bytes}$

[116] 또한, M-BA는 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 어느 하나의 MPDU를 제1 무선 통신 단말이 수신한 지를 나타낼 수 있다. 각각의 제2 무선 통신 단말이 A-MPDU를 통해 전송하는 MPDU에 해당하는 TID(Traffic Identifier)의 개수가 1인 경우, M-BA의 길이는 다음의 식을 만족할 수 있다.

[117] $\text{Length of M-BA} = 22 + N_STA \times 2 \text{ Bytes}$

[118] 이와 같이 M-BA의 용도에 따라, M-BA의 길이는 달라진다. 도 9는 M-BA가 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 복수의 MPDU 각각을 제1 무선 통신

단말이 수신한 지를 나타내는 경우, 802.11 표준에서 정의하는 MCS에 따라 제1 무선 통신 단말이 지정할 수 있는 최대 제1 무선 통신 단말의 개수를 보여준다. 도 10은 M-BA가 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 전송한 모든 MPDU를 제1 무선 통신 단말이 수신한 지를 나타내는 경우, 802.11 표준에서 정의하는 MCS에 따라 제1 무선 통신 단말이 지정할 수 있는 최대 제1 무선 통신 단말의 개수를 보여준다.

[119] 이와 같이, 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 수신 가능한 MCS를 기초로 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 결정할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말은 결정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 복수의 제2 무선 통신 단말에게 시그널링할 수 있다. 이에 대해서는 도 11을 통해 구체적으로 설명한다.

[120]

[121] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 통해 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 방법을 보여준다.

[122] 제1 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 복수의 제2 무선 통신 단말에 관한 정보를 나타내는 트리거 프레임을 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이때, 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 복수의 제2 무선 통신 단말에 관한 정보는 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 복수의 제2 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 복수의 제2 무선 통신 단말에 관한 정보는 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보는 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 주파수 대역에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보는 복수의 제2 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 전송 시점에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[123] 또한, 본 발명의 실시 예에 따라 트리거 프레임은 앞서 설명한 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 포함할 수 있다. 따라서 제1 무선 통신 단말은 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 포함하는 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 수신하고, 트리거 프레임이 포함하는 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 획득할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 획득한 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 제1 무선 통신 단말에게 A-MPDU를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말은 획득한 데이터 식별자의 개수의 최댓값과 같거나 작은 수의 데이터 식별자에 해당하는 MPDU를 포함하는 A-MPDU를 전송할 수 있다.

[124] 도 11의 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말은 데이터 식별자의 개수의 최댓값을

포함하는 트리거 프레임을 전송한다.

- [125] 복수의 제2 무선 통신 단말은 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 데이터를 전송한다.
- [126] 제1 무선 통신 단말은 복수의 제2 무선 통신 단말이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 M-BA 프레임을 복수의 제2 무선 통신 단말에게 전송한다.
- [127] 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말이 M-BA 프레임을 수신하고, 히든 무선 통신 단말(Partially Hidden STA)이 데이터 전송을 위한 경쟁 절차를 시작한다.
- [128] 따라서 제1 무선 통신 단말 M-BA 프레임 전송과 히든 무선 통신 단말의 전송의 충돌이 일어나지 않는다.
- [129]
- [130] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 전송하는 피지컬 프레임은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말과 리거시 무선 통신 단말 모두가 디코딩할 수 있는 정보를 시그널링하는 L-SIG 필드를 포함할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 L-SIG 필드를 통해 피지컬 프레임을 전송한 무선 통신 단말이 사용할 TXOP(Transmit Opportunity)를 시그널링할 수 있다. 이때, TXOP는 무선 통신 단말이 전송 매개체(medium)를 사용할 시간 구간을 나타낸다. 구체적으로 L-SIG 필드는 피지컬 프레임의 길이를 나타내는 필드와 피지컬 프레임의 데이터 레이트를 나타내는 필드를 통해 피지컬 프레임을 전송한 무선 통신 단말이 사용할 TXOP를 시그널링할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 리거시 무선 통신 단말은 피지컬 프레임의 길이를 데이터 레이트로 나눈 시간만큼 동안 피지컬 프레임이 전송되는 것으로 판단한다. 따라서 리거시 무선 통신 단말은 피지컬 프레임이 전송되는 주파수 대역에 접근하지 않는다. 이때, 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 HE-SIG 필드를 통해 실제 피지컬 프레임이 전송되는 시간을 판단할 수 있다. 이러한 L-SIG 필드를 이용해서, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 무선 통신 단말과의 전송 충돌을 방지할 수 있다. 이에 대해 도 12 내지 도 17을 통해 설명한다.
- [131] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 무선 통신 단말과의 전송 충돌을 방지하는 방법을 보여준다. 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 20MHz 이상의 대역폭을 이용하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [132] 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하면서, L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신하는 시간까지 TXOP를 설정할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말은 L-SIG의 피지컬 프레임의 듀레이션을 나타내는 필드의 값을 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신하는데 소요되는 시간까지로 설정할 수 있다. 복수의 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를

수신하므로, 복수의 제2 무선 통신 단말이 L-SIG 필드를 통해 설정하는 TXOP의 시간은 동일할 수 있다.

- [133] 도 12의 실시 예에서, 복수의 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송한다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말 각각은 피지컬 프레임의 L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신하는데 소요되는 시간까지 TXOP를 설정한다. 또한 히든 스테이션(Hidden STA)은 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신한 시간으로부터 EIFS 이후, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차를 시작한다.
- [134] 도 13의 실시 예에서, 복수의 제2 무선 통신 단말은 80MHz의 주파수 대역을 통해 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송한다. 도 12의 실시 예에서와 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말은 L-SIG를 통해 TXOP를 설정하고, 히든 스테이션(Hidden STA)은 이에 따라 동작한다. 복수의 제2 무선 통신 단말은 80MHz의 주파수 대역을 통해 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하므로, 히든 스테이션(Hidden STA)은 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신한 시간으로부터 EIFS 이후, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차를 제1 채널(Channel #1)에서 시작하고, 제2 채널(Channel #2) 내지 제4 채널(Channel #4)에서 SIFS 동안 유휴(idle) 상태인지 판단한다.
- [135]
- [136] 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송에 소요되는 시간을 정확히 판단하기 어려울 수 있다. 따라서 이를 해결하기 위한 방법이 필요하다. 이에 대해서는 도 14를 통해 설명한다.
- [137] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [138] 제2 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말은 앞서 설명한 트리거 프레임을 기초로 L-SIG 필드를 통해 설정할 TXOP 값을 결정할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 설정할 TXOP 값을 시그널링할 수 있다. 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 TXOP 값을 획득하고, 획득한 TXOP 값에 따라 L-SIG 필드를 설정할 수 있다.
- [139]
- [140] 앞서 설명한 바와 같이, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하면서, L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신하는 시간까지 TXOP를 설정할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말은 M-BA 수신을 완료하고, DIFS(DCF Inter-Frame Space)동안 전송 매개체가 유휴 상태인 경우, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차에 참여한다. 다만, 히든 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말은 M-BA 수신을 완료한 때로부터 EIFS 동안 대기한 후, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차에 참여한다. 따라서 경쟁 절차에서 제2 무선 통신 단말이 히든 무선 통신 단말에 비해 우선권을 갖게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위한 실시 예에 대해서 도 15내지 도 17을 통해 설명한다.

- [141] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다. 도 16은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 20MHz 이상의 대역폭을 이용하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [142] 제2 무선 통신 단말은 L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신한 때로부터 제2 무선 통신 단말이 유희 상태 여부를 판단하는 제1 일정 시간만큼 경과한 시간에서 리거시 무선 통신 단말이 대기하는 제2 일정 시간을 뺀 만큼을 TXOP로 설정할 수 있다. 이때, 제1 일정 시간은 DIFS일 수 있다. 또한, 제2 일정 시간은 EIFS일 수 있다. 구체적으로 EIFS는 SIFS, 가장 느린 데이터 레이트에 따른 ACK 전송 시간, 및 DIFS를 더한 시간일 수 있다. 802.11 표준에 따를 경우, SIFS와 가장 느린 데이터 레이트에 따른 ACK 전송 시간을 더한 시간은 60us이다.
- [143] 도 15의 실시 예에서, 복수의 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송한다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말 각각은 피지컬 프레임의 L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신한 때로부터 DIFS가 경과한 시간에서 EIFS 만큼을 차감한 시간까지 TXOP를 설정한다. 또한 히든 스테이션(Hidden STA)은 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신한 때부터, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차를 시작한다.
- [144] 도 16의 실시 예에서, 복수의 제2 무선 통신 단말은 80MHz의 주파수 대역을 통해 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송한다. 도 12의 실시 예에서와 같이, 복수의 제2 무선 통신 단말은 L-SIG를 통해 TXOP를 설정하고, 히든 스테이션(Hidden STA)은 이에 따라 동작한다. 복수의 제2 무선 통신 단말은 80MHz의 주파수 대역을 통해 제1 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하므로, 히든 스테이션(Hidden STA)은 제2 무선 통신 단말이 M-BA를 수신한 때, 데이터를 전송하기 위한 경쟁 절차를 제1 채널(Channel #1)에서 시작하고, 제2 채널(Channel #2) 내지 제4 채널(Channel #4)에서 SIFS 동안 유희(idle) 상태인지 판단한다.
- [145] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 트리거 프레임을 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 제1 무선 통신 단말의 M-BA 전송과 히든 노드의 전송간의 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.
- [146] 앞서 설명한 바와 같이, 제2 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말은 앞서 설명한 트리거 프레임을 기초로 L-SIG 필드를 통해 설정할 TXOP 값을 결정할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 설정할 TXOP 값을 시그널링할 수 있다. 제2 무선 통신 단말은 트리거 프레임으로부터 TXOP 값을

획득하고, 획득한 TXOP 값에 따라 L-SIG 필드를 설정할 수 있다. 이때, TXOP 값의 종료 시간은 제2 무선 통신 단말이 제1 무선 통신 단말로부터 M-BA를 수신한 때로부터 제2 무선 통신 단말이 유휴 상태 여부를 판단하는 제1 일정 시간만큼 경과한 시간에서 리거시 무선 통신 단말이 대기하는 제2 일정 시간을 뺀 만큼일 수 있다.

[147] 도 12 내지 도 17에서 설명한 바와 같이, L-SIG를 통해 히든 무선 통신 단말의 프로텍션을 설정하는 경우, M-BA의 크기를 제한하지 않고도 제1 무선 통신 단말과 히든 무선 통신 단말의 전송 충돌을 방지할 수 있다.

[148]

[149] 도 6 내지 도 17을 통해 설명한 실시 예들은 모두 히든 무선 통신 단말로 인해 발생하는 문제이다. 따라서 히든 무선 통신 단말이 존재할 가능성을 줄일 경우, 이러한 문제를 해결할 수 있다.

[150] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 제1 무선 통신 단말이 전송 전력을 조절하여 히든 노드의 전송 충돌을 방지하는 방법을 보여준다.

[151] 히든 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말이 전송하는 신호의 커버리지가 달라서 발생하는 문제이다. 따라서 제1 무선 통신 단말이 전송하는 신호의 커버리지가 커지면 이러한 문제를 줄일 수 있다.

[152] 제1 무선 통신 단말은 M-BA를 전송할 때 전송 전력을 변경할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 M-BA를 전송할 때 다른 경우보다 더 큰 전송 전력(power)을 사용할 수 있다. 예컨대, 제1 무선 통신 단말은 M-BA를 전송할 때, 데이터를 전송할 때보다 더 큰 전송 전력(power)을 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말은 M-BA의 길이에 따라 M-BA를 전송하는 전송 전력을 증가시킬 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말은 M-BA의 길이가 기준값 이상인 경우, M-BA를 전송하는 전송 전력을 증가시킬 수 있다.

[153] 도 18의 실시 예에서, AP는 M-BA를 전송할 때, 다른 경우보다 더 높은 전송 전력을 사용한다. 따라서 AP가 전송하는 다른 신호를 수신하지 못하는 히든 무선 통신 단말(Hidden STA)도 AP가 전송하는 M-BA를 수신할 수 있다.

[154]

[155] 도 19 내지 도 25를 통해, A-MPDU의 구체적인 형태에 대해 설명한다.

[156] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 A-MPDU의 형태를 보여준다.

[157] 본 발명의 일 실시 예에 따른 A-MPDU는 복수의 MPDU를 포함하고, 복수의 MPDU간의 경계를 구분하고 MPDU에 관한 정보를 시그널링하는 MPDU 딜리미터(delimiter), A-MPDU의 서브프레임이 일정한 크기 배수로 만들기 위한 패드(pad)를 포함한다. 이때, 일정한 크기는 4 옥텟(octet)일 수 있다.

[158] 도 19의 실시 예에서 A-MPDU는 데이터를 전송하는 프레임만을 포함한다. 이러한 경우, 무선 통신 단말이 데이터를 전송하지 않는 프레임을 전송하기 위해서는 다음 전송 기회까지 기다려야 한다. 데이터를 전송하지 않는 프레임의

크기가 매우 작은 경우 이는 매우 비효율적일 수 있다. 이러한 문제를 해결하는 방법에 대해서 도 20 내지 도 25를 통해 설명한다.

[159]

[160] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU의 형태를 보여준다.

[161] A-MPDU는 데이터를 전송하는 프레임뿐만 아니라 다른 종류의 프레임을 포함할 수 있다. 구체적으로 A-MPDU는 데이터 전송을 제어하는 컨트롤 프레임, 네트워크 운영을 위한 매니지먼트 프레임, 및 피드백 정보를 전송하기 위한 프레임을 포함할 수 있다. 컨트롤 프레임은 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임, RTS(Request To Send) 프레임, CTS(Clear To Send) 프레임, 및 트리거 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 데이터 수신 여부를 나타내는 프레임은 앞서 설명한 ACK 프레임, BA 프레임, 및 M-BA 프레임 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[162] 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 데이터를 전송하지 않는 프레임을 A-MPDU에서 데이터를 전송하는 프레임 뒤에 위치하게 전송할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 데이터를 전송하지 않는 프레임을 A-MPDU에서 마지막 MPDU에 위치하게 전송할 수 있다. 데이터를 전송하지 않는 프레임의 크기가 작아 데이터를 전송하는 프레임 사이에 위치하는 경우, MPDU 딜리미터가 추가로 사용될 수 있기 때문이다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 데이터를 전송하지 않는 프레임을 A-MPDU에서 데이터를 전송하는 프레임 앞에 위치하게 전송할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 데이터를 전송하지 않는 프레임을 A-MPDU에서 첫 번째 MPDU에 위치하게 전송할 수 있다. 이러한 위치 설정을 통해 무선 통신 단말의 데이터를 전송하지 않는 프레임에 대한 처리 속도를 높일 수 있다.

[163]

[164] 데이터를 전송하는 프레임의 경우, 무선 통신 단말은 MPDU로부터 MSDU를 추출하여 이를 LLC 레이어에 전달하여야 한다. 데이터를 전송하지 않는 프레임의 경우, 무선 통신 단말은 MAC 레이어에서 MPDU에 따라 동작을 수행한다. 따라서 A-MPDU가 데이터를 전송하는 프레임뿐만 아니라 다른 종류의 프레임을 포함하는 경우, A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 데이터를 전송하는 프레임과 데이터를 전송하지 않는 프레임을 효율적으로 구분하여야 한다. 이에 대해서는 도 21 내지 도 24를 통해 설명한다.

[165] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 MAC 헤더를 보여준다. 도 22는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU에 포함된 MPDU의 MAC 헤더를 보여준다.

[166] 무선 통신 단말은 A-MPDU에서 MAC 헤더를 기초로 데이터를 전송하는 프레임과 데이터를 전송하지 않는 프레임을 식별할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 A-MPDU에서 MAC 헤더의 Type 필드와 Subtype 필드를 기초로 데이터를 전송하는 프레임과 데이터를 전송하지 않는 프레임을 식별할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 데이터를 전송하는 프레임인 경우, Type 필드의 값은 0일

수 있다. 또한, 데이터를 전송하지 않는 프레임인 경우, Type 필드의 값은 1일 수 있다. 또한, Subtype 필드는 프레임의 세부 종류를 나타낼 수 있다. MAC 헤더의 구체적인 형식은 도 21과 같을 수 있다.

- [167] 이러한 경우, A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은 데이터를 전송하는 프레임인지 여부에 따라 MAC 헤더의 값을 설정한다. 구체적으로 A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은 데이터를 전송하는 프레임인지 여부에 따라 MAC 헤더의 Type 필드의 값을 설정할 수 있다. 다만, 이러한 경우 A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 MAC 헤더를 파싱(parse)한 후에야 비로서 데이터를 전송하는 프레임인지 여부를 알 수 있다. 따라서 모든 MPDU의 MAC 헤더를 파싱한 후, 해당 MPDU에 대한 동작을 결정하게 된다. 도 22를 통해 구체적인 실시 예에 대해 설명한다.
- [168] 도 22의 실시 예에서, A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 첫 번째, 두 번째, 및 세 번째 MPDU의 헤더를 파싱해야 비로서 첫 번째, 두 번째, 및 세 번째 MPDU가 데이터를 전송하는 프레임을 알 수 있다. 또한, A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 네 번째 MPDU의 헤더를 파싱해야 비로서 네 번째 MPDU가 컨트롤 프레임을 전송하는 프레임을 알 수 있다.
- [169] 이와 같이 MAC 헤더를 기초로 데이터를 전송하는 프레임과 데이터를 전송하지 않는 프레임을 식별하는 경우, 무선 통신 단말이 MPDU의 MAC 헤더를 파싱한 후, 해당 MPDU의 종류를 알 수 있기 때문에 무선 통신 단말의 A-MPDU 처리 성능을 저해할 수 있다. 따라서 이를 해결하기 위한 방법이 필요하다. 이에 대해서는 도 23 내지 도 25를 통해 설명한다.
- [170]
- [171] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 A-MPDU가 포함하는 MPDU 딜리미터 구조를 보여준다. 도 24는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 A-MPDU가 포함하는 MPDU 딜리미터 구조를 보여준다.
- [172] MPDU 딜리미터는 마지막 MPDU를 나타내는 EoF 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 EoF 필드는 1 비트 필드일 수 있다.
- [173] 또한, MPDU 딜리미터는 추후 사용을 위해 남겨둔 Reserved 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 Reserved 필드는 1 비트 필드일 수 있다.
- [174] 또한, MPDU 딜리미터는 MPDU의 길이를 나타내는 MPDU Length 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 MPDU Length 필드는 14 비트 필드일 수 있다.
- [175] 또한, MPDU 딜리미터는 MPDU의 에러 포함여부를 판단하기 위한 CRC 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 CRC 필드는 8 비트 필드일 수 있다.
- [176] 또한, MPDU 딜리미터는 MPDU 딜리미터임을 나타내기 위한 Delimiter Signature 필드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 Delimiter Signature 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

- [177] 이때, 구체적인 MPDU 딜리미터의 형태는 도 23과 같을 수 있다.
- [178] 또 다른 실시 예에서, MPDU 딜리미터는 데이터를 전송하는 MPDU인지 여부를 나타내는 필드를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 데이터를 전송하는 MPDU인지 여부를 나타내는 필드를 Non-MSDU 필드라 지칭한다. 구체적으로 Non-MSDU 필드는 MPDU가 MSDU를 포함하지 않아 MAC 레이어에서만 사용됨을 나타낼 수 있다. 또한, Non-MSDU 필드는 1 비트 필드일 수 있다. 예컨대, Non-MSDU 필드 값이 1인 경우, 해당 MPDU가 데이터를 전송하는 MPDU가 아님을 나타낼 수 있다. 이때, 데이터를 전송하는 MPDU가 아닌 MPDU는 앞서 설명한 바와 같이 컨트롤 프레임, 매니지먼트 프레임, 및 피드백 정보를 전송하기 위한 프레임 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, Non-MSDU 필드는 앞서 설명한 reserved bit 대신 포함될 수 있다. 이때, MPDU 딜리미터의 구체적인 형식은 도 24와 같을 수 있다.
- [179] 구체적인 실시 예에서 A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은 데이터를 전송하는 MPDU인지에 따라 Non-MSDU 필드의 값을 설정한다. A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은 Non-MSDU 필드를 포함하는 MPDU 딜리미터가 포함된 A-MPDU를 전송한다.
- [180] 이때, A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 MPDU 딜리미터를 기초로 데이터를 전송하는 MPDU인지 판단한다. 구체적으로 A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 MPDU 딜리미터가 포함하는 Non-MSDU 필드에 기초하여 데이터를 전송하는 MPDU인지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 A-MPDU를 수신하는 무선 통신 단말은 데이터를 Non-MSDU 필드의 값을 획득하고, Non-MSDU 필드의 값을 기초로 데이터를 전송하는 MPDU인지 판단할 수 있다.
- [181]
- [182] 앞서 설명한 바와 같이, A-MPDU는 데이터를 전송하지 않는 MPDU를 포함할 수 있다. 이때, 데이터를 전송하지 않는 MPDU는 피드백 정보를 전송하기 위한 프레임일 수 있다. 이에 대해서 도 25를 통해 구체적으로 설명한다.
- [183] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 A-MPDU를 통해 다양한 정보를 전송하는 것을 보여준다.
- [184] 제2 무선 통신 단말은 A-MPDU를 통해 제1 무선 통신 단말에게 제2 무선 통신 단말의 제1 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송과 관련된 정보를 나타내는 피드백 정보를 전송할 수 있다. A-MPDU를 통해 피드백 정보를 전송하는 경우, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 신속하게 피드백 정보를 전송할 수 있다. 제2 무선 통신 단말이 피드백 정보를 전송하기 위한 별도의 경쟁 절차를 거치지 않기 때문이다.
- [185] 구체적으로 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말이 감지한 주파수 대역 별 이용 가능 여부를 포함할 수 있다. 이때, 주파수 대역은 제1 무선 통신 단말이 제2 무선 통신 단말이 할당한 주파수 대역을 나타내는 자원 단위(Resource Unit, RU)일 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말이 감지한 주파수 대역 별 신호

수준을 포함할 수 있다. 이때, 주파수 대역은 제1 무선 통신 단말이 제2 무선 통신 단말이 할당한 주파수 대역을 나타내는 자원 단위일 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말의 버퍼 상태를 포함할 수 있다. 이때, 버퍼 상태는 제2 무선 통신 단말에서 전송 대기 중인 데이터의 크기 및 수 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말에 인접한 BSS에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [186] 또한, 제2 무선 통신 단말은 제1 무선 통신 단말에게 피드백 정보를 사용할 수 있는 기간을 나타내는 유효 시간 정보를 전송할 수 있다. 피드백 정보가 나타내는 정보는 시간이 지남에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 또한, 구체적인 실시 예에서 피드백 정보는 복수의 타입으로 구분되고, 피드백 정보의 유효 시간 정보는 피드백 정보의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예컨대, 피드백 정보는 피드백 정보의 타입에 따라 서로 다른 유효 시간을 가질 수 있다. 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 비교적 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 예컨대, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 인접한 BSS에 관한 정보보다 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 또한, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 버퍼 상태와 관련된 정보보다 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 이때, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 제2 무선 통신 단말이 감지한 주파수 대역 별 신호 수준을 포함할 수 있다. 또한, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 제2 무선 통신 단말이 감지한 주파수 대역 별 이용 가능 여부를 포함할 수 있다.

- [187] 제1 무선 통신 단말은 제2 무선 통신 단말이 전송한 피드백 정보를 기초로 자원을 할당할 수 있다. 이때, 자원은 제2 무선 통신 단말 받을 주파수 대역, 제2 무선 통신 단말의 전송 시점, 및 TXOP 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [188] 도 25에서, 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 A-MPDU(UL-Data1 내지 UL-Data3)를 통해 다양한 피드백 정보를 AP에게 전송한다.

- [189] AP는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)이 전송한 피드백 정보를 기초로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 자원을 할당한다.

- [190] 이때, 제1 스테이션(STA1)은 제1 스테이션(STA1)이 감지한 주파수 대역 이용 가능 여부를 AP에게 전송한다. 다만, 제1 스테이션(STA1)이 전송하는 제1 스테이션(STA1)이 감지한 주파수 대역 이용 가능 여부에 관한 정보는 유효 기간을 가진다. 따라서 시간이 경과함에 따라 주파수 대역 이용 가능 여부에 관한 정보는 유효하지 않게 된다.

- [191] 따라서, AP는 제1 스테이션(STA1)이 전송한 주파수 대역 이용 가능 여부에 관한 정보를 제외하고 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)이 전송한 피드백 정보를 기초로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 자원을 할당한다. AP는 다양한 피드백 정보를 가지고 있으므로 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 최적의 자원을 할당할 수 있다. 예컨대, AP는 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)에게 최적의

TXOP를 할당할 수 있다.

- [192] 제1 스테이션(STA1) 내지 제3 스테이션(STA3)은 AP가 할당한 자원에 따라, AP에게 데이터를 전송한다.
- [193] 이러한 동작을 통해 제1 무선 통신 단말에 대한 제2 무선 통신 단말의 데이터 전송 효율을 높일 수 있다.
- [194]
- [195] 도 26은 본 발명의 일 실시예 따른 제1 무선 통신 단말과 제2 무선 통신 단말의 동작을 보여주는 래더 다이어그램이다.
- [196] 복수의 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터를 전송한다(S2601). 앞서 설명한 바와 같이 복수의 제2 무선 통신 단말(500)은 OFDMA 또는 MU-MIMO를 통해 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터를 전송할 수 있다. 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말 각각은 앞서 설명한 A-MPDU를 통해 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터를 전송할 수 있다.
- [197] 이때, 제1 무선 통신 단말(400)과 제2 무선 통신 단말(500)은 다양한 실시 예를 통해 제1 무선 통신 단말(400)과 히든 무선 통신 단말 사이의 전송 충돌을 방지할 수 있다.
- [198] 제2 무선 통신 단말(500)은 복수의 제2 무선 통신 단말(500)에게 복수의 제2 무선 통신 단말(500) 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 정보를 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 이를 위해 제1 무선 통신 단말(400)은 제2 무선 통신 단말(500)에게 수의 제2 무선 통신 단말(500) 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기를 제한하는 정보를 전송할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 데이터 식별자는 복수의 제2 무선 통신 단말(500)이 전송한 데이터를 식별하는 식별자이다. 또한, 데이터 식별자는 TID 및 제2 무선 통신 단말의 식별자 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 또한, 데이터 식별자의 개수가 증가하면, 복수의 제2 무선 통신 단말(500) 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임의 크기가 증가한다.
- [199] 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값 보다 작거나 같은 수의 식별자를 포함하는 데이터를 전송할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)이 지정한 최대 TID의 개수를 기초로 데이터를 전송할 수 있다. 예컨대, 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)이 지정한 최대 TID의 개수보다 작거나 같은 수의 TID를 가지는 복수의 MPDU를 전송할 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)이 지정한 최대 제2 무선 통신 단말(500)의 개수를 기초로 데이터를 전송할 수 있다.
- [200] 또한, 제1 무선 통신 단말(500)은 도 7 내지 도 8의 실시 예를 통해 설명한 것과 같이, 히든 대기 시간을 기초로 제2 무선 통신 단말이 전송하는 데이터 식별자의

수를 제한할 수 있다.

[201] 또한, 제1 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 통해 데이터 식별자의 개수를 전송할 수 있다. 이때, 제2 무선 통신 단말(500)은 트리거 프레임을 수신하고, 상기 트리거 프레임으로부터 데이터 식별자의 개수를 획득할 수 있다.

[202] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터를 전송하면서, L-SIG를 통해 제2 무선 통신 단말(500)이 제1 무선 통신 단말(400)로부터 M-BA를 수신하는 시간까지 TXOP를 설정할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말(500)은 L-SIG의 피지컬 프레임의 듀레이션을 나타내는 필드의 값을 제2 무선 통신 단말(500)이 제1 무선 통신 단말(400)로부터 M-BA를 수신하는데 소요되는 시간까지로 설정할 수 있다. 복수의 제2 무선 통신 단말(500)이 제1 무선 통신 단말(400)로부터 M-BA를 수신하므로, 복수의 제2 무선 통신 단말(500)이 L-SIG 필드를 통해 설정하는 TXOP의 시간은 동일할 수 있다. 또한, 구체적인 TXOP 설정 시간은 도 12 내지 도 17에서 설명한 실시 예들과 같을 수 있다.

[203] 또한, 복수의 제2 무선 통신 단말(500)은 A-MPDU를 통해 제1 무선 통신 단말(400)에게 데이터를 전송할 수 있다. 이때, A-MPDU는 앞서 설명한 바와 같이 피지컬 레이어에서 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송하는 것을 나타낸다. 복수의 MPDU는 데이터를 전송하는 제1 MPDU와 데이터를 전송하지 않는 제2 MPDU를 포함할 수 있다. 또한, A-MPDU는 복수의 MPDU 간의 경계를 구분하는 MPDU 딜리미터를 포함하고, MPDU 딜리미터는 상기 제1 MPDU와 상기 제2 MPDU를 식별하는 필드를 포함할 수 있다.

[204] 제2 MPDU는 앞서 설명한 컨트롤 프레임, 매니지먼트 프레임, 및 피드백 정보를 전송하기 위한 프레임 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 구체적으로 피드백 정보는 무선 통신 단말이 감지한 주파수 대역 별 이용 가능 여부를 포함할 수 있다. 이때, 주파수 대역은 제1 무선 통신 단말(400)이 제2 무선 통신 단말(500)이 할당한 주파수 대역을 나타내는 자원 단위(Resource Unit, RU)일 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말(500)이 감지한 주파수 대역 별 신호 수준을 포함할 수 있다. 이때, 주파수 대역은 제1 무선 통신 단말(400)이 제2 무선 통신 단말(500)이 할당한 주파수 대역을 나타내는 자원 단위일 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말(500)의 버퍼 상태를 포함할 수 있다. 이때, 버퍼 상태는 제2 무선 통신 단말(500)에서 전송 대기 중인 데이터의 크기 및 수 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 또한, 피드백 정보는 제2 무선 통신 단말(500)에 인접한 BSS에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[205] 또한, 제2 무선 통신 단말(500)은 제1 무선 통신 단말(400)에게 피드백 정보를 사용할 수 있는 기간을 나타내는 유효 시간 정보를 전송할 수 있다. 또한, 구체적인 실시 예에서 피드백 정보는 복수의 타입으로 구분되고, 피드백 정보의 유효 시간 정보는 피드백 정보의 타입을 기초로 결정될 수 있다. 예컨대, 피드백

정보는 피드백 정보의 타입에 따라 서로 다른 유효 시간을 가질 수 있다. 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 비교적 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 예컨대, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 인접한 BBS에 관한 정보보다 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 또한, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 버퍼 상태와 관련된 정보보다 짧은 유효 시간을 가질 수 있다. 이때, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 제2 무선 통신 단말(500)이 감지한 주파수 대역 별 신호 수준을 포함할 수 있다. 또한, 주파수 대역의 상태와 관련된 정보는 제2 무선 통신 단말(500)이 감지한 주파수 대역 별 이용 가능 여부를 포함할 수 있다.

- [206] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말(400)은 M-BA를 전송할 때 전송 전력을 변경할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말(400)은 M-BA를 전송할 때 다른 경우보다 더 큰 전송 전력(power)을 사용할 수 있다. 예컨대, 제1 무선 통신 단말(400)은 M-BA를 전송할 때, 데이터를 전송할 때보다 더 큰 전송 전력(power)을 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제1 무선 통신 단말(400)은 M-BA의 길이에 따라 M-BA를 전송하는 전송 전력을 증가시킬 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말(400)은 M-BA의 길이가 기준값 이상인 경우, M-BA를 전송하는 전송 전력을 증가시킬 수 있다.
- [207] 제1 무선 통신 단말(400)은 복수의 제2 무선 통신 단말(500)에게 복수의 제2 무선 통신 단말(500) 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임을 전송한다(S2603). 이때, 복수의 제2 무선 통신 단말(500) 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는 프레임은 앞서 설명한 M-BA일 수 있다.
- [208]
- [209] 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.
- [210] 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.
- [211] 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,
무선 신호를 송수신하는 RF 송수신부; 및
상기 무선 신호를 변복조하는 변복조부를 포함하고,
상기 RF 송수신부는
상기 베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 포함하는 무선 신호를
전송하고,
상기 변복조부는
상기 베이스 무선 통신 단말로부터 수신되는 무선 신호로부터 제1
프레임을 복조하고, 상기 제1 프레임은 상기 무선 통신 단말을 포함하는
복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는
무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 변복조부는
상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자 개수의 최댓값을
기초로 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터를 변조하고,
상기 데이터 식별자는
상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 데이터를 식별하는 식별자인
무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값은
TID(Traffic Identifier) 개수의 최댓값을 나타내는
무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제2항에서,
상기 베이스 무선 통신 단말이 지정한 데이터 식별자의 개수의 최댓값은
상기 복수의 무선 통신 단말 개수의 최댓값을 나타내는
무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제2항에서,
상기 변복조부는
상기 베이스 무선 통신 단말이 전송한 무선 신호로부터 제2 프레임을
복조하고, 상기 제2 프레임으로부터 상기 데이터 식별자의 개수의
최댓값을 획득하고,
상기 제2 프레임은
상기 복수의 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보를
나타내는
무선 통신 단말.
- [청구항 6] 제2항에서,

상기 데이터 식별자의 개수가 증가하면, 상기 제1 프레임의 크기가 증가하는
무선 통신 단말.

[청구항 7] 제1항에서,
상기 변복조부는
베이스 무선 통신 단말에게 전송하는 A-MPDU(Aggregate-MAC Protocol Data Unit)를 변조하고, 상기 A-MPDU는 피지컬 레이어에서 복수의 MPDU를 하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송하고,
상기 복수의 MPDU는
데이터를 전송하는 제1 MPDU와 데이터를 전송하지 않는 제2 MPDU를 포함하는
무선 통신 단말.

[청구항 8] 제7항에서,
상기 A-MPDU는
상기 복수의 MPDU 간의 경계를 구분하는 MPDU 딜리미터를 포함하고,
상기 MPDU 딜리미터는
상기 제1 MPDU와 상기 제2 MPDU를 식별하는 필드를 포함하는
무선 통신 단말.

[청구항 9] 제7항에서,
상기 제2 MPDU는
상기 무선 통신 단말의 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송에 대한 정보를 나타내는 피드백 정보를 포함하는
무선 통신 단말.

[청구항 10] 제9항에서,
상기 피드백 정보는
상기 무선 통신 단말의 버퍼 상태에 관한 정보를 포함하고,
상기 무선 통신 단말의 버퍼 상태는 상기 무선 통신 단말에서 전송 대기 중인 데이터의 크기 및 수 중 적어도 어느 하나를 나타내는
무선 통신 단말.

[청구항 11] 제9항에서,
상기 변복조부는
상기 피드백 정보를 사용할 수 있는 기간을 나타내는 유효 시간 정보를 변조하는
무선 통신 단말.

[청구항 12] 제9항에서,
상기 피드백 정보는
복수의 타입으로 구분되고,
상기 유효 시간 정보는 상기 복수의 타입을 기초로 결정되는

- 무선 통신 단말.
- [청구항 13] 복수의 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 베이스 무선 통신 단말에서,
무선 신호를 송수신하는 RF 송수신부; 및
상기 무선 신호를 변복조하는 변복조부를 포함하고,
상기 RF 송수신부는
상기 복수의 무선 통신 단말 각각으로부터 수신되고 데이터를 포함하는
무선 신호를 수신하고,
상기 변복조부는
상기 복수의 무선 통신 단말에게 상기 복수의 무선 통신 단말 각각이
전송하는 데이터의 수신 여부를 나타내는 제1 프레임을 변조하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 14] 제13항에서,
상기 변복조부는
상기 복수의 무선 통신 단말 각각에게 전송할 상기 복수의 무선 통신
단말이 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 변조하고,
상기 복수의 무선 통신 단말 각각은
상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 기초로 상기 베이스 무선 통신
단말에게 데이터를 전송하고,
상기 데이터 식별자는
상기 복수의 무선 통신 단말이 전송한 데이터를 식별하는 식별자인
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 15] 제14항에서,
상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 TID(Traffic Identifier) 개수의
최댓값을 나타내는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 16] 제14항에서,
상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값은 상기 복수의 무선 통신 단말
개수의 최댓값을 나타내는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 17] 제14항에서,
상기 변복조부는
상기 데이터 식별자의 개수의 최댓값을 전송하는 제2 프레임을 변조하고,
상기 제2 프레임은
상기 복수의 무선 통신 단말 각각이 할당 받은 자원에 관한 정보를
나타내는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 18] 제14항에서,
상기 데이터 식별자의 개수가 증가하면, 상기 제1 프레임의 크기가

증가하는

베이스 무선 통신 단말.

[청구항 19]

제13항에서,

상기 변복조부는

상기 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나로부터 수신된 무선 신호에서

A-MPDU(Aggregate- MAC Protocol Data Unit)를 복조하고, 상기

A-MPDU는 피지컬 레이어에서 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를

하나의 PSDU(PLCP Service Data Unit)로 전송하는,

상기 복수의 MPDU는

데이터를 전송하는 제1 MPDU와 데이터를 전송하지 않는 제2 MPDU를

포함하고,

상기 제2 MPDU는

상기 복수의 무선 통신 단말 각각의 상기 베이스 무선 통신 단말에 대한

데이터 전송에 대한 정보를 나타내는 피드백 정보를 포함하는

베이스 무선 통신 단말.

[청구항 20]

무선 통신 단말의 동작 방법에서,

베이스 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 단계; 및

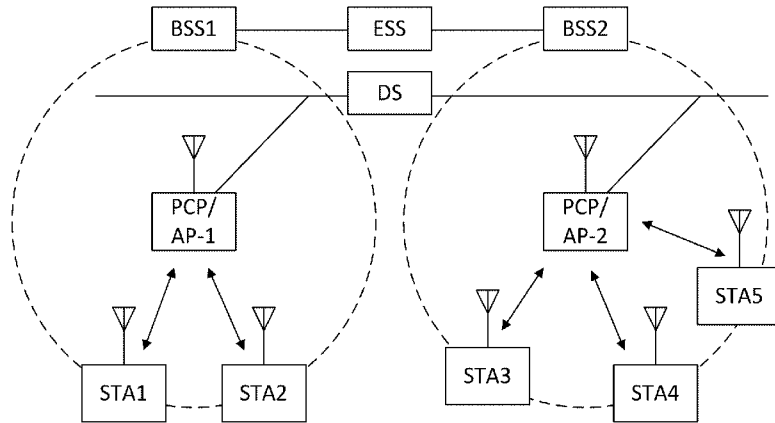
상기 베이스 무선 통신 단말로부터 상기 무선 통신 단말을 포함하는

복수의 무선 통신 단말 각각이 전송한 데이터의 수신 여부를 나타내는

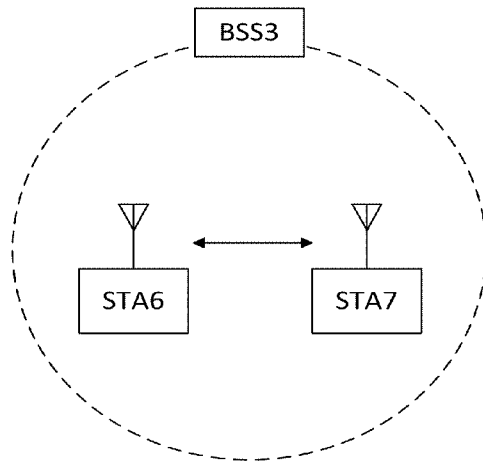
제1 프레임을 수신하는 단계를 포함하는

동작 방법.

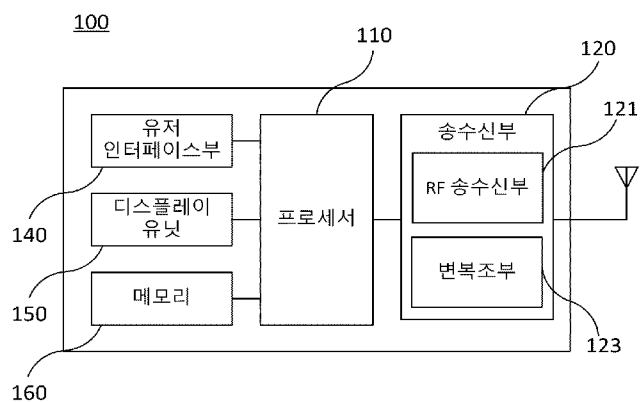
[도1]



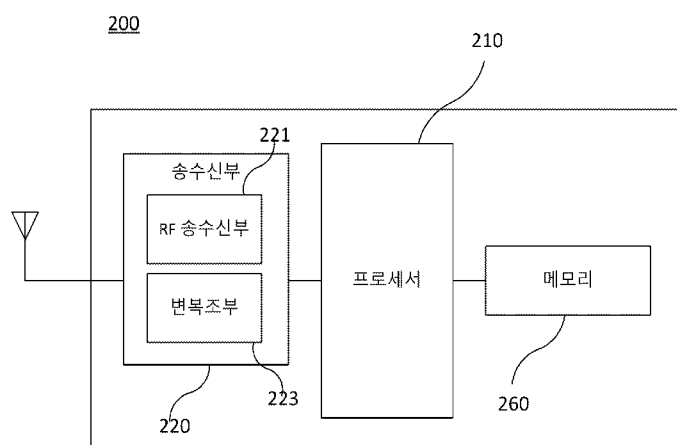
[도2]



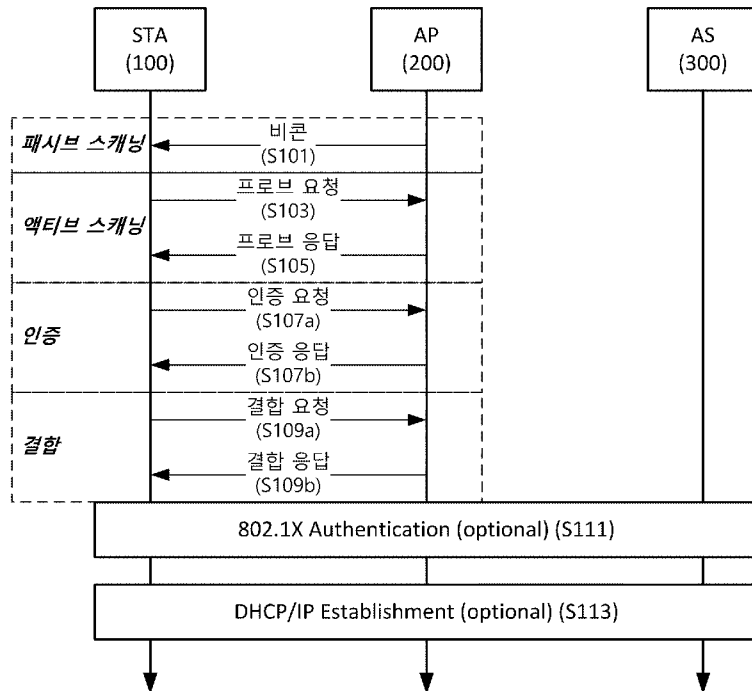
[도3]



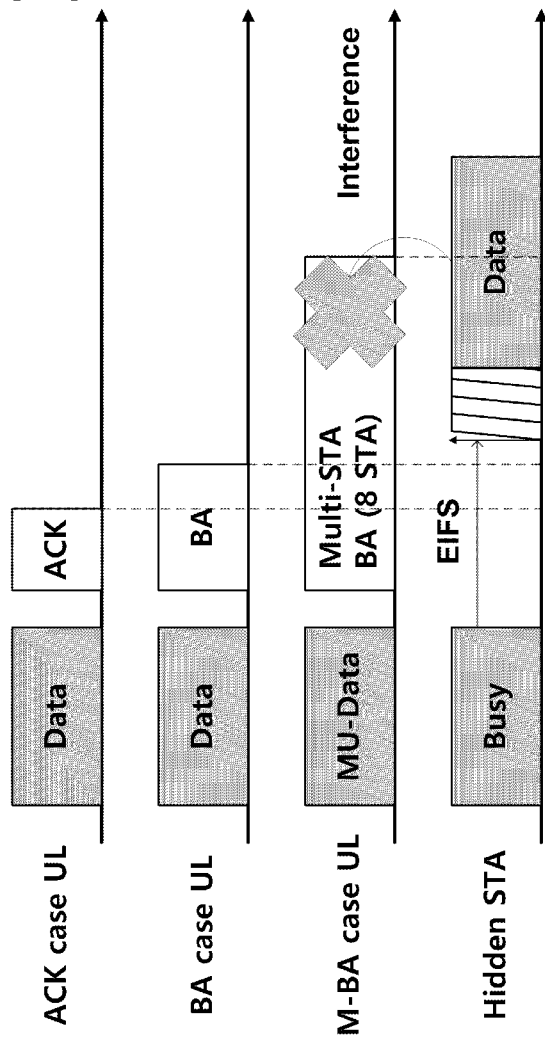
[도4]



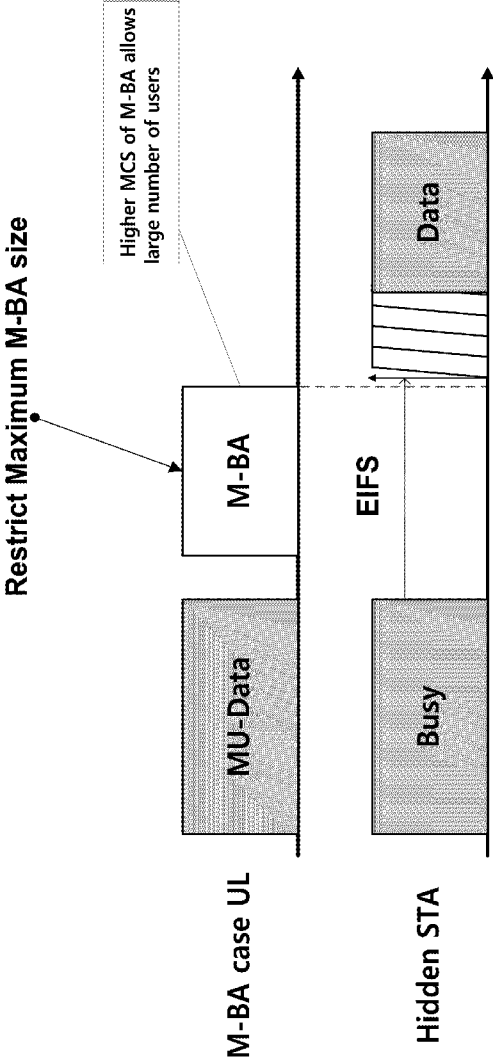
[도5]



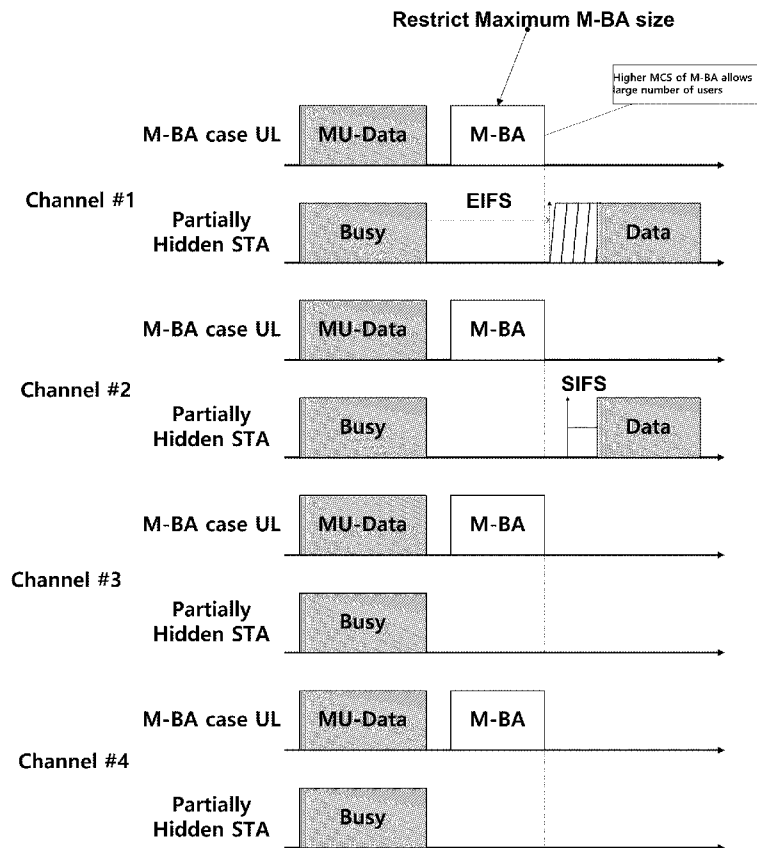
[도6]



[도7]



[도8]



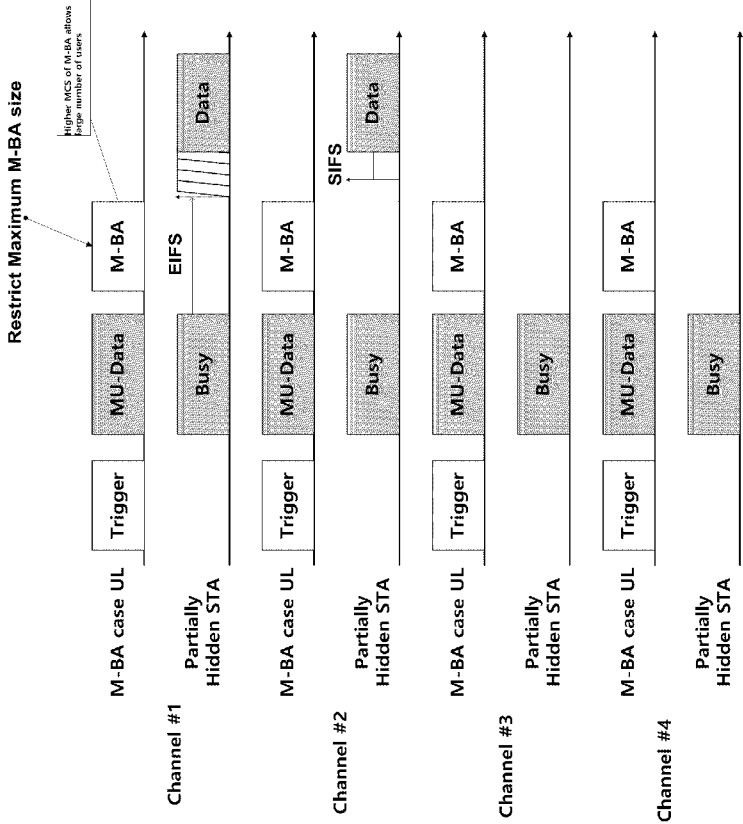
[도9]

Rate	N_STA	N_STA(Integer)
6	1.791667	1
9	3.604167	3
12	5.416667	5
18	9.041667	9
24	12.66667	12
36	19.91667	19
48	27.16667	27
54	30.79167	30

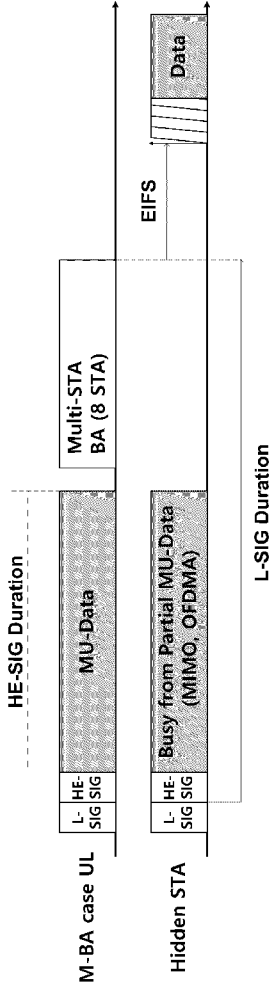
[도10]

Rate	N_STA	N_STA(Integer)
6	10.75	10
9	21.625	21
12	32.5	32
18	54.25	54
24	76	76
36	119.5	119
48	163	163
54	184.75	184

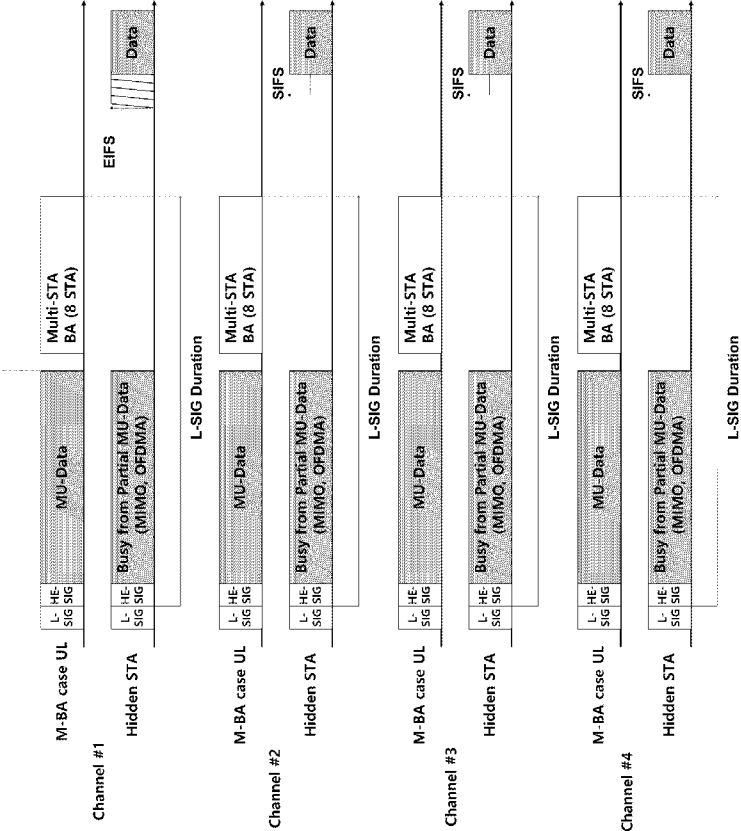
[도11]



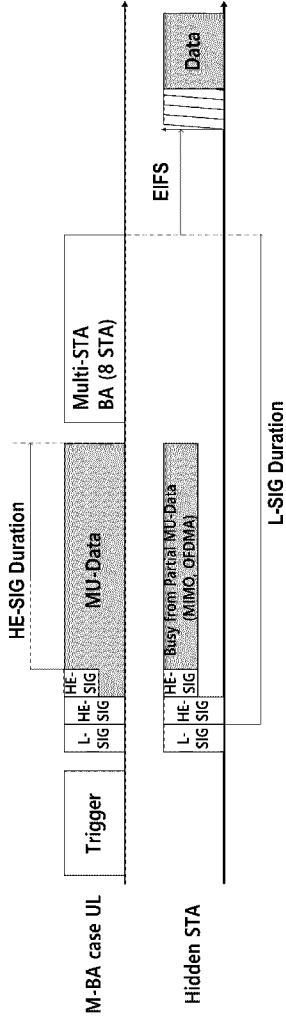
[도 12]



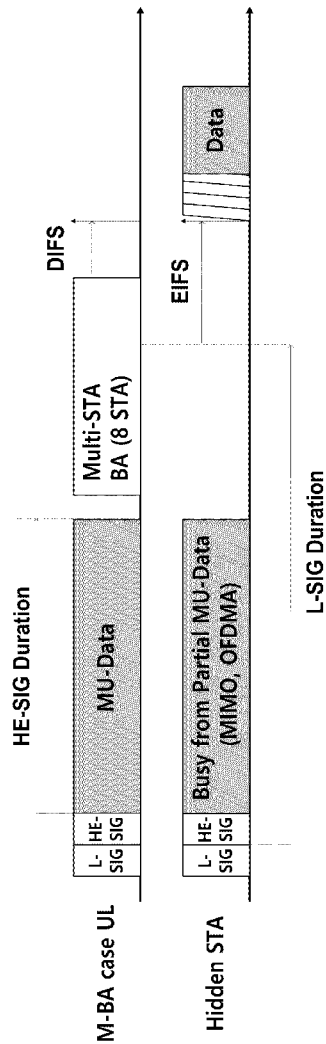
[도 13]



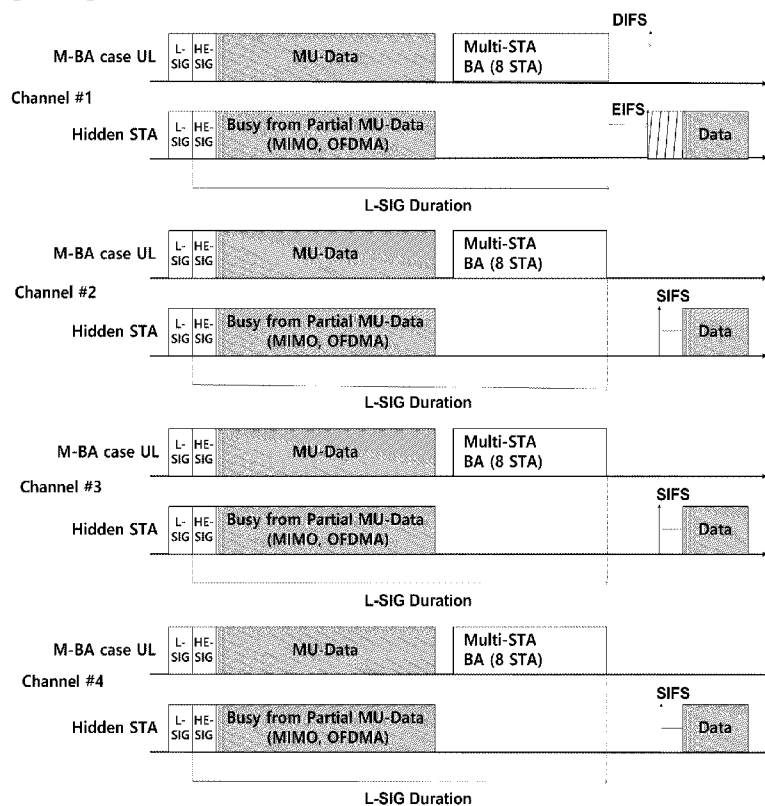
[도14]



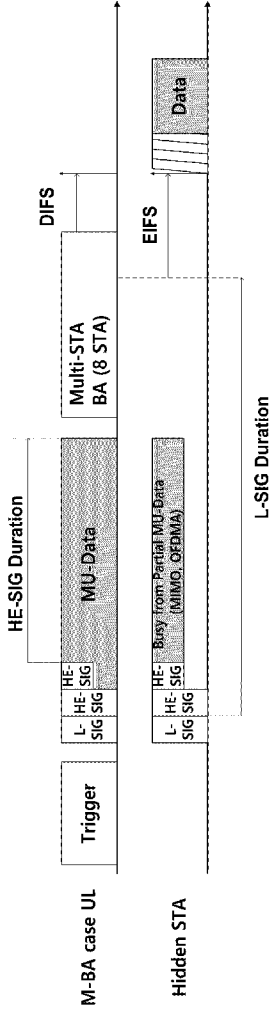
[도15]



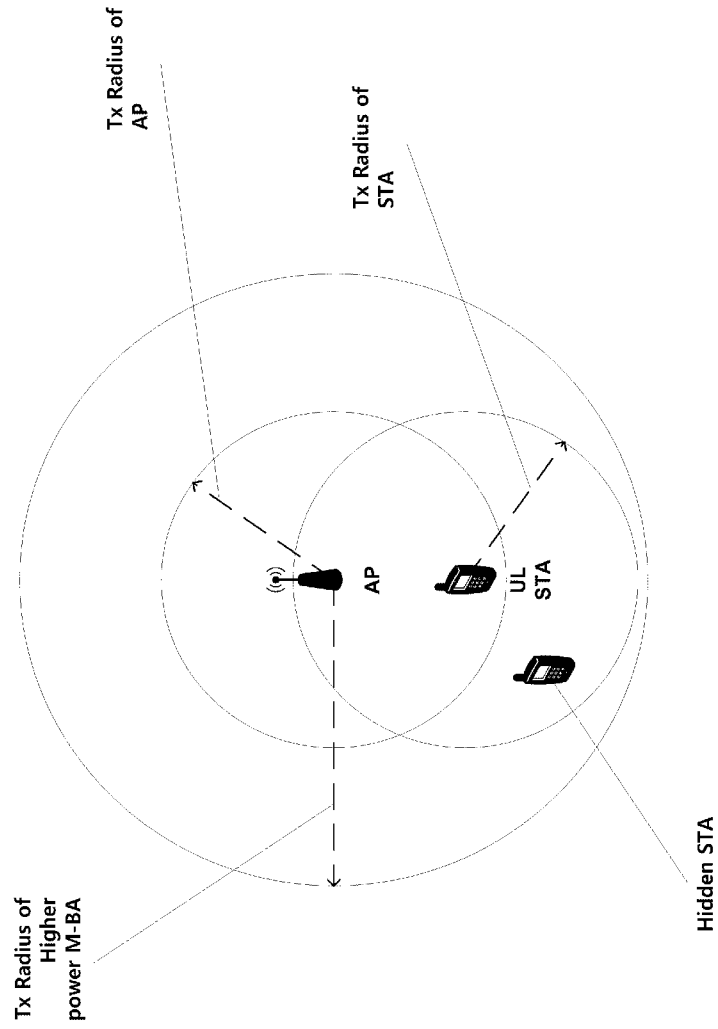
[도16]



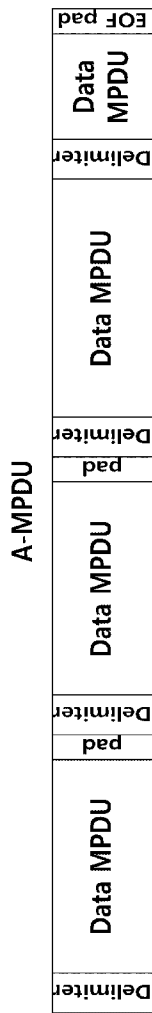
[도17]



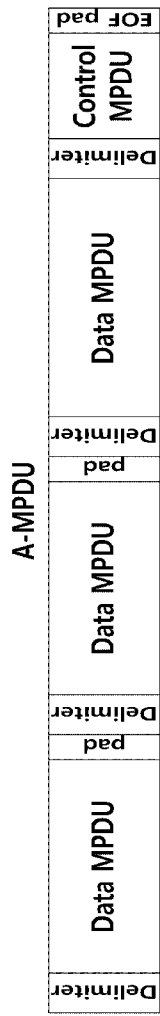
[도18]



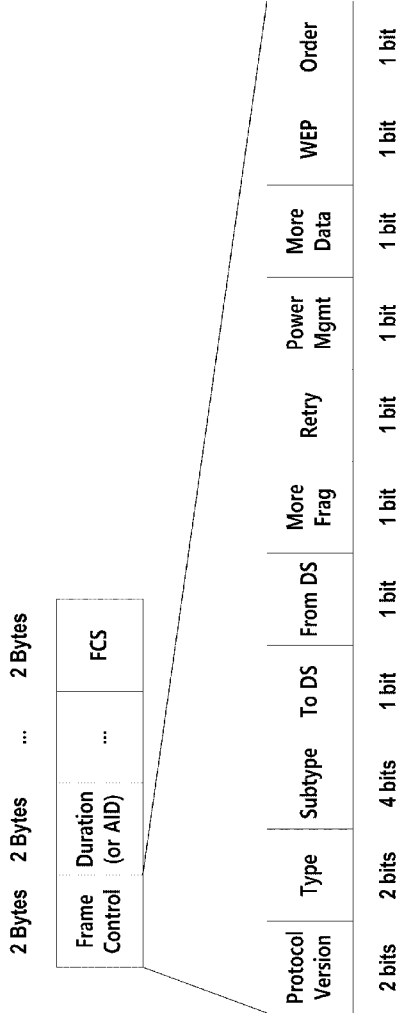
[도19]



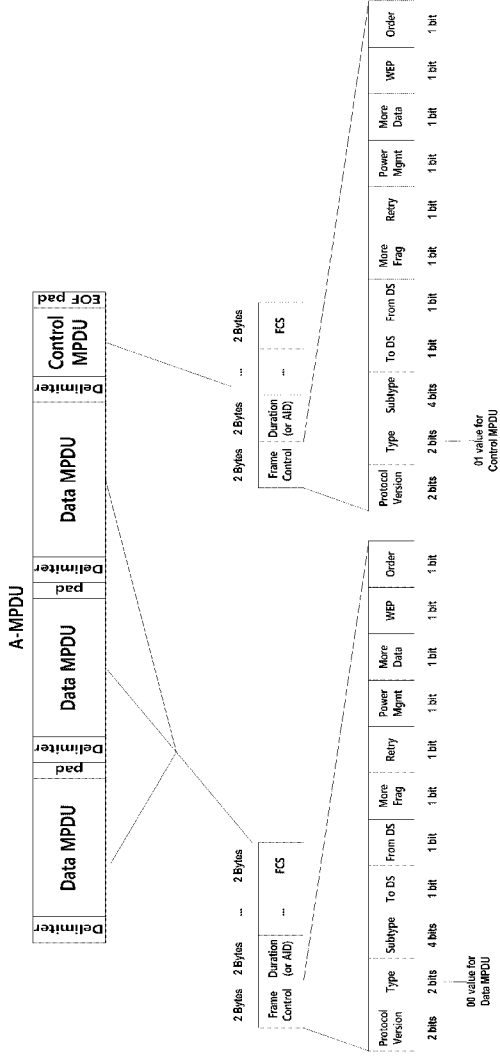
[도20]



[도21]



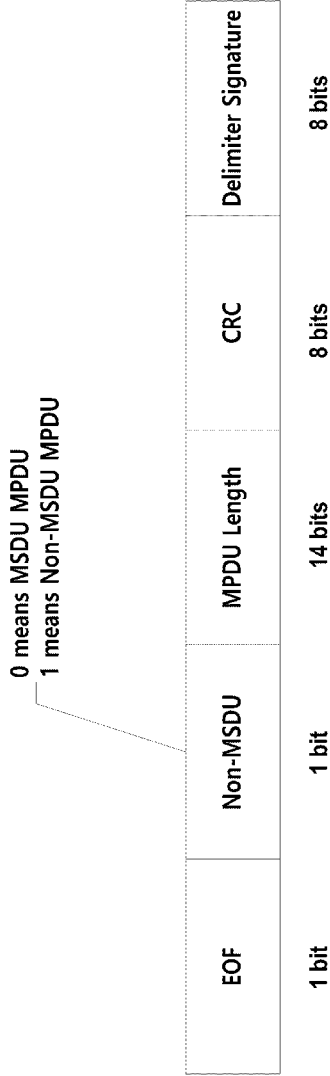
[도22]



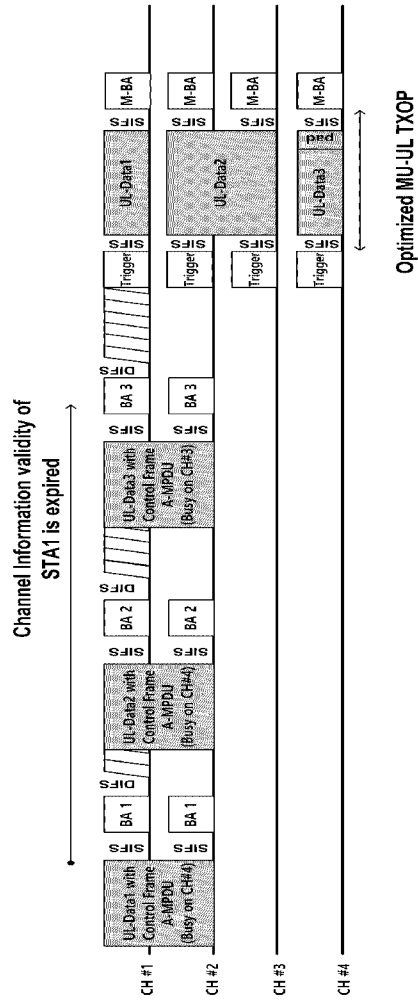
[도23]

EOF	Reserved	MPDU Length	CRC	Delimiter Signature
1 bit	1 bit	14 bits	8 bits	8 bits

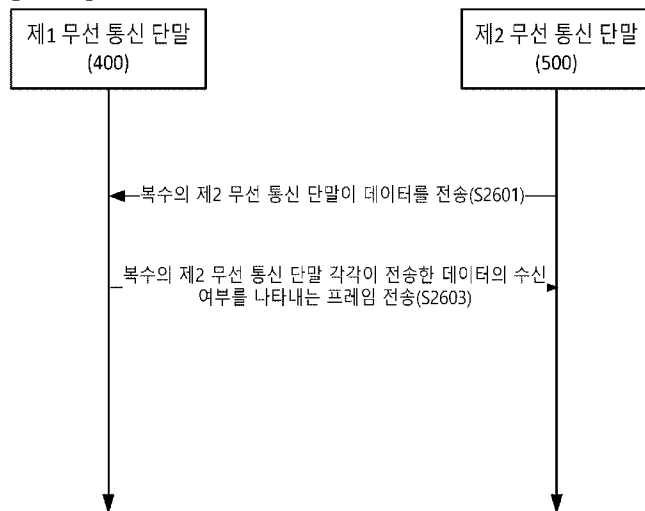
[도24]



[도25]



[도26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/004423**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 29/08(2006.01)i, H04L 29/06(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04L 1/16(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 29/08; H04W 88/02; H04B 7/24; H04W 28/06; H04W 4/08; H04J 3/02; H04L 12/56; H04B 7/005; H04L 29/06; H04L 1/00; H04L 1/16; 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: wireless LAN, RF transmitting and receiving part, modulator and demodulator, frame, data, receiving/non-receiving, TID, A-MPDU

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 8885495 B1 (LIU, Yong et al.) 11 November 2014 See column 2, lines 10-13; column 5, lines 30-40; column 6, lines 30-31; column 7, lines 65-67; column 12, lines 26-31; column 18, lines 20-53; column 24, lines 65-66; column 27, lines 18-20; claim 1; and figures 1, 38.	1-20
Y	US 2008-0212612 A1 (SINGH, Harkirat et al.) 04 September 2008 See paragraphs [0009], [0048], [0056]; and figure 13.	1-20
A	KR 10-1511471 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 April 2015 See paragraphs [0015]-[0016], [0021]-[0030]; and figure 1.	1-20
A	KR 10-2014-0068750 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 09 June 2014 See paragraphs [0041]-[0059]; and figures 4-5.	1-20
A	US 2006-0056443 A1 (TAO, Zhifeng et al.) 16 March 2006 See paragraphs [0048]-[0050]; and figures 4-6.	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

08 AUGUST 2016 (08.08.2016)

Date of mailing of the international search report

08 AUGUST 2016 (08.08.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/004423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 8885495 B1	11/11/2014	US 8665906 B1 US 8681815 B1	04/03/2014 25/03/2014
US 2008-0212612 A1	04/09/2008	US 7675911 B2	09/03/2010
KR 10-1511471 B1	10/04/2015	CA 2766526 A1 CA 2766526 C CN 102804637 A CN 102804637 B EP 2446553 A1 JP 2012-531793 A JP 5642169 B2 KR 10-1534865 B1 KR 10-2014-0039252 A US 2012-0063439 A1 US 2014-0098698 A1 US 2014-0105200 A1 US 2015-0188686 A1 US 2016-0056928 A1 US 8634395 B2 US 8948152 B2 US 9019862 B2 US 9191174 B2 WO 2010-150950 A1	29/12/2010 20/01/2015 28/11/2012 15/07/2015 02/05/2012 10/12/2012 17/12/2014 27/07/2015 01/04/2014 15/03/2012 10/04/2014 17/04/2014 02/07/2015 25/02/2016 21/01/2014 03/02/2015 28/04/2015 17/11/2015 29/12/2010
KR 10-2014-0068750 A	09/06/2014	US 2014-0146736 A1	29/05/2014
US 2006-0056443 A1	16/03/2006	CN 100469028 C CN 1898912 A EP 1787430 A1 EP 1787430 B1 JP 2008-512927 A JP 4680263 B2 US 7474676 B2 WO 2006-027964 A1	11/03/2009 17/01/2007 23/05/2007 08/10/2008 24/04/2008 11/05/2011 06/01/2009 16/03/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 29/08(2006.01)I, H04L 29/06(2006.01)I, H04L 1/00(2006.01)I, H04L 1/16(2006.01)I, H04L 5/00(2006.01)I																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 29/08; H04W 88/02; H04B 7/24; H04W 28/06; H04W 4/08; H04J 3/02; H04L 12/56; H04B 7/005; H04L 29/06; H04L 1/00; H04L 1/16; 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: 무선랜, RF 송수신부, 변복조부, 프레임, 데이터, 수신여부, TID, A-MPDU																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 8885495 B1 (YONG LIU 등) 2014.11.11 컬럼 2, 라인 10-13; 컬럼 5, 라인 30-40; 컬럼 6, 라인 30-31; 컬럼 7, 라인 65-67; 컬럼 12, 라인 26-31; 컬럼 18, 라인 20-53; 컬럼 24, 라인 65-66; 컬럼 27, 라인 18-20; 청구항 1; 및 도면 1, 38 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2008-0212612 A1 (HARKIRAT SINGH 등) 2008.09.04 단락 [0009], [0048], [0056]; 및 도면 13 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1511471 B1 (엘지전자 주식회사) 2015.04.10 단락 [0015]-[0016], [0021]-[0030]; 및 도면 1 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2014-0068750 A (한국전자통신연구원) 2014.06.09 단락 [0041]-[0059]; 및 도면 4-5 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2006-0056443 A1 (ZHIFENG TAO 등) 2006.03.16 단락 [0048]-[0050]; 및 도면 4-6 참조.</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	US 8885495 B1 (YONG LIU 등) 2014.11.11 컬럼 2, 라인 10-13; 컬럼 5, 라인 30-40; 컬럼 6, 라인 30-31; 컬럼 7, 라인 65-67; 컬럼 12, 라인 26-31; 컬럼 18, 라인 20-53; 컬럼 24, 라인 65-66; 컬럼 27, 라인 18-20; 청구항 1; 및 도면 1, 38 참조.	1-20	Y	US 2008-0212612 A1 (HARKIRAT SINGH 등) 2008.09.04 단락 [0009], [0048], [0056]; 및 도면 13 참조.	1-20	A	KR 10-1511471 B1 (엘지전자 주식회사) 2015.04.10 단락 [0015]-[0016], [0021]-[0030]; 및 도면 1 참조.	1-20	A	KR 10-2014-0068750 A (한국전자통신연구원) 2014.06.09 단락 [0041]-[0059]; 및 도면 4-5 참조.	1-20	A	US 2006-0056443 A1 (ZHIFENG TAO 등) 2006.03.16 단락 [0048]-[0050]; 및 도면 4-6 참조.	1-20
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	US 8885495 B1 (YONG LIU 등) 2014.11.11 컬럼 2, 라인 10-13; 컬럼 5, 라인 30-40; 컬럼 6, 라인 30-31; 컬럼 7, 라인 65-67; 컬럼 12, 라인 26-31; 컬럼 18, 라인 20-53; 컬럼 24, 라인 65-66; 컬럼 27, 라인 18-20; 청구항 1; 및 도면 1, 38 참조.	1-20																		
Y	US 2008-0212612 A1 (HARKIRAT SINGH 등) 2008.09.04 단락 [0009], [0048], [0056]; 및 도면 13 참조.	1-20																		
A	KR 10-1511471 B1 (엘지전자 주식회사) 2015.04.10 단락 [0015]-[0016], [0021]-[0030]; 및 도면 1 참조.	1-20																		
A	KR 10-2014-0068750 A (한국전자통신연구원) 2014.06.09 단락 [0041]-[0059]; 및 도면 4-5 참조.	1-20																		
A	US 2006-0056443 A1 (ZHIFENG TAO 등) 2006.03.16 단락 [0048]-[0050]; 및 도면 4-6 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 신구성 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 2016년 08월 08일 (08.08.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 08월 08일 (08.08.2016)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이은규 전화번호 +82-42-481-3580 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 8885495 B1	2014/11/11	US 8665906 B1 US 8681815 B1	2014/03/04 2014/03/25
US 2008-0212612 A1	2008/09/04	US 7675911 B2	2010/03/09
KR 10-1511471 B1	2015/04/10	CA 2766526 A1 CA 2766526 C CN 102804637 A CN 102804637 B EP 2446553 A1 JP 2012-531793 A JP 5642169 B2 KR 10-1534865 B1 KR 10-2014-0039252 A US 2012-0063439 A1 US 2014-0098698 A1 US 2014-0105200 A1 US 2015-0188686 A1 US 2016-0056928 A1 US 8634395 B2 US 8948152 B2 US 9019862 B2 US 9191174 B2 WO 2010-150950 A1	2010/12/29 2015/01/20 2012/11/28 2015/07/15 2012/05/02 2012/12/10 2014/12/17 2015/07/27 2014/04/01 2012/03/15 2014/04/10 2014/04/17 2015/07/02 2016/02/25 2014/01/21 2015/02/03 2015/04/28 2015/11/17 2010/12/29
KR 10-2014-0068750 A	2014/06/09	US 2014-0146736 A1	2014/05/29
US 2006-0056443 A1	2006/03/16	CN 100469028 C CN 1898912 A EP 1787430 A1 EP 1787430 B1 JP 2008-512927 A JP 4680263 B2 US 7474676 B2 WO 2006-027964 A1	2009/03/11 2007/01/17 2007/05/23 2008/10/08 2008/04/24 2011/05/11 2009/01/06 2006/03/16