



- (51) 국제특허분류:
H04W 28/06 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/009766
- (22) 국제출원일: 2015 년 9 월 17 일 (17.09.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0123906 2014 년 9 월 17 일 (17.09.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 137-894 서울시 서초구 마방로 48, 2 층 (양재동, 정환빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 손주형 (SON, Juhyung); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, Gyeonggi-do (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR). 고건중 (KO, Geon-jung); 16547 경기도 수원시 영통구 동탄원천로 915 번길 36, 301-606, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2 층(양재동, 정환빌딩), 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.

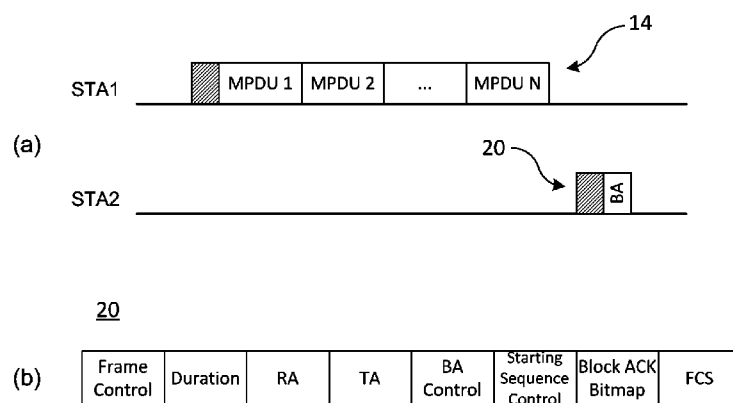
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING FRAME AGGREGATION AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 프레임 집성을 이용한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말



(57) Abstract: The present invention relates to a method for configuring an aggregated frame for efficient wireless communication in a high density environment, and a wireless communication method using the same. To this end, the present invention provides a wireless communication method by a terminal and a wireless communication terminal using the same, the method comprising the steps of: generating an aggregated MPDU (A-MPDU) containing a plurality of MAC protocol data unit (MPDU) groups to which independent modulation and coding schemes are individually applied; and transmitting the generated A-MPDU.

(57) 요약서: 본 발명은 고밀도 환경에서 효율적인 무선 통신을 위하여, 집성된 프레임을 구성하는 방법 및 이를 이용한 무선 통신 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은, 단말의 무선 통신 방법으로서, 각각 독립적인 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용된 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit) 그룹을 포함하는 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 A-MPDU를 전송하는 단계;를 포함하는 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 프레임 집성을 이용한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 고밀도 환경에서 효율적인 무선 통신을 위하여, 집성된 프레임을 구성하는 방법 및 이를 이용한 무선 통신 방법에 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, 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

과제 해결 수단

- [8] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [9] 먼저, 본 발명은 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 각각 독립적인 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용된 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit) 그룹을 포함하는 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 생성하고, 상기 생성된 A-MPDU를 상기 송수신부를 통해 전송하는 무선 통신 단말을 제공한다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 A-MPDU는 적어도 하나의 데이터 MPDU 그룹과 적어도 하나의 컨트롤 MPDU 그룹을 포함한다.
- [11] 이때, 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 MPDU에는 상기 데이터 MPDU 그룹의 MPDU에 적용된 MCS보다 강인한 MCS가 적용된다.
- [12] 일 실시예에 따르면, 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 MPDU에는 BPSK(Binary Phase

Shift Keying) 변조가 적용된다.

- [13] 또한, 상기 컨트롤 MPDU 그룹은 다중 사용자의 상향 데이터 동시 전송을 지시하는 트리거 프레임을 포함한다.
- [14] 또한, 상기 컨트롤 MPDU 그룹은 상기 다중 사용자가 동시에 전송한 상향 데이터에 대응하는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK) 프레임을 포함한다.
- [15] 또한, 상기 컨트롤 MPDU 그룹은 상기 A-MPDU의 마지막 MPDU를 포함한다.
- [16] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 데이터 MPDU 그룹은 상기 컨트롤 MPDU 그룹보다 앞에 위치하며, 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자(delimiter)는 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타내는 정보를 포함한다.
- [17] 이때, 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타내는 정보는 상기 MPDU 구분문자의 기 설정된 비트를 통해 지시된다.
- [18] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 A-MPDU는 서로 다른 MCS가 적용된 제1 MPDU 그룹 및 제2 MPDU 그룹을 포함한다.
- [19] 일 실시예에 따르면, 상기 A-MPDU에 대응하는 프리앰블 정보는 상기 제1 MPDU 그룹을 포함하는 상기 A-MPDU에 적용되는 기본 MCS를 지시하며, 상기 제2 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자(delimiter) 정보는 상기 기본 MCS와는 상이한 MCS가 상기 제2 MPDU 그룹에 적용됨을 지시한다.
- [20] 이때, 상기 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보가 MCS의 변경을 지시할 경우, 상기 제2 MPDU 그룹에는 기 설정된 MCS가 적용된다.
- [21] 일 실시예에 따르면, 상기 기 설정된 MCS는 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 변조이다.
- [22] 다른 실시예에 따르면, 상기 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보가 MCS의 변경을 지시할 경우, 상기 제2 MPDU 그룹에는 상기 제1 MPDU 그룹에 적용된 MCS와 기 설정된 오프셋의 MCS 인덱스 차이를 갖는 MCS가 적용된다.
- [23] 이때, 상기 제2 MPDU 그룹에 적용되는 MCS는 상기 제1 MPDU 그룹에 적용되는 MCS보다 낮은 MCS 인덱스 값을 갖는다.
- [24] 상기 MPDU 구분문자 정보는 플래그 정보로 상기 MCS의 변경 여부를 지시한다.
- [25] 또한, 본 발명은 단말의 무선 통신 방법으로서, 각각 독립적인 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용된 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit) 그룹을 포함하는 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 A-MPDU를 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [26] 다음으로, 본 발명은 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 송수신부를 통해 복수의 MPDU로 구성된 A-MPDU를 전송하고, 상기 A-MPDU에 대응하는 블록 응답을 수신하며, 상기 수신된 블록 응답의 블록 응답

- 비트맵 정보에 기초하여 채널 접근 방법을 결정하는 무선 통신 단말을 제공한다.
- [27] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 블록 응답 비트맵은 제1 구간 및 제2 구간을 포함하는 복수의 구간으로 분할되며, 각 구간 별로 0의 값을 갖는 비트의 개수 정보에 기초하여 상기 채널 접근 방법이 결정된다.
- [28] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제1 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 백오프 절차를 위한 경쟁 윈도우를 증가시킨다.
- [29] 다른 실시예에 따르면, 상기 제2 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제2 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 링크 적응 프로세스를 수행한다.
- [30] 이때, 상기 링크 적응 프로세스는 MCS(Modulation and Coding Scheme)의 변경을 포함하며, 상기 프로세서는 상기 A-MPDU에 적용된 MCS보다 강인한 MCS를 사용하여 새로운 데이터를 전송한다.
- [31] 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제2 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제3 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 A-MPDU의 MPDU 집계 크기(aggregation size)를 줄인다.
- [32] 또한, 본 발명은 단말의 무선 통신 방법으로서, 복수의 MPDU로 구성된 A-MPDU를 전송하는 단계; 상기 A-MPDU에 대응하는 블록 응답을 수신하는 단계; 및 상기 수신된 블록 응답의 블록 응답 비트맵 정보에 기초하여 채널 접근 방법을 결정하는 단계;를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [33] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신을 수행할 때 다수의 데이터들을 효율적으로 결합하여 전송함으로써 데이터 전송률을 향상시킬 수 있다.
- [34] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 집계된 프레임의 전송에 따른 단말의 충돌 상황 및 채널 추정 에러 상황 등을 적응적 판단할 수 있으며, 각 상황에 최적화된 채널 접근 방법을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
- [36] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
- [37] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.
- [38] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.
- [39] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시한 도면.
- [40] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타낸 도면.
- [41] 도 7은 개별 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 이용한 데이터 통신 방법과 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 이용한 데이터 통신 방법을 비교하여 나타낸 도면.

- [42] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 A-MPDU의 세부 구성을 나타낸 도면.
- [43] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 A-MPDU 및 이에 대응하는 블록 응답을 이용한 데이터 통신 방법을 나타낸 도면.
- [44] 도 10은 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 일 실시예를 나타낸 도면.
- [45] 도 11은 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [46] 도 12는 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 또 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [47] 도 13은 프리앰블의 L-SIG를 이용하여 확장된 A-MPDU의 길이를 표현하는 실시예를 나타낸 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [48] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [49] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 “이상” 또는 “이하”라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 “초과” 또는 “미만”으로 적절하게 대체될 수 있다.
- [50] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2014-0123906호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [51] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 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.
- [52] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA4, 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.

- [53] 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 명세서에서 ‘단말’은 non-AP STA 또는 AP를 가리키거나, 양 자를 모두 가리키는 용어로 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시예에 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.
- [54] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 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.
- [55] 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.
- [56] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [57] 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.
- [58] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [59] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를

포함할 수 있다.

- [60] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 패킷 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를테면, 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.
- [61] 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.
- [62] 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.
- [63] 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 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 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 이를테면, 송수신부(120)등을

개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

- [64] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 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 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [65] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [66] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 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.
- [67] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를테면 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.
- [68] 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 실시예에 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 실시예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인

실시예는 추후 기술하기로 한다.

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

[70] 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.

[71] 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.

[72] 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.

[73] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타내고 있다.

[74] 무선랜 통신을 수행하는 단말은 데이터를 전송하기 전에 캐리어 센싱(Carrier Sensing)을 수행하여 채널이 점유 상태(busy)인지 여부를 체크한다. 만약, 일정한 세기 이상의 무선 신호가 감지되는 경우 해당 채널이 점유 상태(busy)인 것으로 판별되고, 상기 단말은 해당 채널에 대한 액세스를 지연한다. 이러한 과정을 클리어 채널 할당(Clear Channel Assessment, CCA) 이라고 하며, 해당 신호 감지 유무를 결정하는 레벨을 CCA 임계값(CCA threshold)이라 한다. 만약 단말에 수신된 CCA 임계값 이상의 무선 신호가 해당 단말을 수신자로 하는 경우, 단말은 수신된 무선 신호를 처리하게 된다. 한편, 해당 채널에서 무선 신호가 감지되지 않거나 CCA 임계값보다 작은 세기의 무선 신호가 감지될 경우 상기 채널은 유허 상태(idle)인 것으로 판별된다.

[75] 채널이 유허 상태인 것으로 판별되면, 전송할 데이터가 있는 각 단말은 각 단말의 상황에 따른 IFS(InterFrame Space) 이룰때면, AIFS(Arbitration IFS), PIFS(PCF IFS) 등의 시간 뒤에 백오프 절차를 수행한다. 실시예에 따라, 상기 AIFS는 기존의 DIFS(DCF IFS)를 대체하는 구성으로 사용될 수 있다. 각 단말은 해당 단말에 할당된 난수(random number) 만큼의 슬롯 타임을 상기 채널의 유허 상태의 간격(interval) 동안 감소시켜가며 대기하고, 슬롯 타임을 모두 소진한

단말이 해당 채널에 대한 액세스를 시도하게 된다. 이와 같이 각 단말들이 백오프 절차를 수행하는 구간을 경쟁 윈도우 구간이라고 한다.

- [76] 만약, 특정 단말이 상기 채널에 성공적으로 액세스하게 되면, 해당 단말은 상기 채널을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 그러나, 액세스를 시도한 단말이 다른 단말과 충돌하게 되면, 충돌된 단말들은 각각 새로운 난수를 할당 받아 다시 백오프 절차를 수행한다. 일 실시예에 따르면, 각 단말에 새로 할당되는 난수는 해당 단말이 이전에 할당 받은 난수 범위(경쟁 윈도우, CW)의 2배의 범위($2 \times CW$) 내에서 결정될 수 있다. 한편, 각 단말은 다음 경쟁 윈도우 구간에서 다시 백오프 절차를 수행하여 액세스를 시도하며, 이때 각 단말은 이전 경쟁 윈도우 구간에서 남게 된 슬롯 타임부터 백오프 절차를 수행한다. 이와 같은 방법으로 무선랜 통신을 수행하는 각 단말들은 특정 채널에 대한 서로간의 충돌을 회피할 수 있다.
- [77] 도 7은 개별 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 이용한 데이터 통신 방법과 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 이용한 데이터 통신 방법을 비교하여 나타내고 있다.
- [78] 먼저, 도 7(a)는 개별 MPDU를 이용한 데이터 통신 방법을 나타내고 있다. 도 7(a)를 참조하면, 일반적인 데이터 전송 과정에서는 개별 MPDU 및 이에 대응하는 응답(ACK)이 순차적으로 전송된다. 즉, 전송 단말이 복수의 MPDU(MPDU 1, MPDU 2)를 전송하고자 할 경우, 전송 단말은 첫 번째 MPDU(MPDU 1)를 전송하고 이에 대응하는 ACK을 수신하며, 채널 경쟁 구간 후에 다음 MPDU(MPDU 2)를 전송하고 이에 대응하는 ACK을 수신한다.
- [79] 그러나 도 7(b)와 같이 A-MPDU를 이용한 데이터 통신 방법을 수행하는 경우, 전송 단말은 단일 프리앰블(Preamble) 이후에 복수의 MPDU(MPDU 1, MPDU 2)를 집성하여 하나의 PPDU(PHY Protocol Data Unit)로 함께 전송한다. 본 발명에서 프리앰블은 PHY 헤더를 포함하는 개념으로 사용될 수 있다. 이와 같이 단일 PPDU 내에 복수의 MPDU가 집성된 프레임을 A-MPDU라 한다. 본 발명에서 A-MPDU는 복수의 데이터 MPDU로 구성될 수도 있으며, 적어도 하나의 데이터 MPDU와 적어도 하나의 컨트롤 MPDU를 함께 포함하여 구성될 수도 있다. 전송 단말로부터 A-MPDU를 수신한 수신 단말은 이에 대응하여 블록 응답(Block ACK, BA)을 전송한다. 블록 응답(BA)은 이에 대응하는 A-MPDU를 구성하는 복수의 MPDU 각각의 전송 성공 여부를 나타내는 정보를 포함한다. 더욱 구체적으로, 블록 응답(BA)은 각각의 MPDU에 대한 수신 단말의 수신 상태를 나타내는 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap) 필드를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap)은 8바이트의 비트맵을 사용하여 최대 64개의 MPDU들의 전송 성공 여부를 개별적으로 나타낼 수 있다.
- [80] 본 발명의 실시예에서 전송 단말은 데이터 즉, MPDU 또는 A-MPDU를 전송하는 단말을 가리키며, 수신 단말은 상기 데이터를 수신하여 이에 대응하는 응답 또는 블록 응답을 전송하는 단말을 가리킨다. 상향 링크 전송의 경우 전송

- 단말은 non-AP STA를, 수신 단말은 AP를 각각 나타낼 수 있으며, 하향 링크 전송의 경우 전송 단말은 AP를, 수신 단말은 non-AP STA를 각각 나타낼 수 있다.
- [81] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 A-MPDU의 세부 구성을 나타내고 있다. 도 8에서 기술하는 A-MPDU 생성 과정은 본 발명의 전송 단말에 의해 수행될 수 있다.
- [82] 먼저, MPDU(10)는 상위 계층의 MSDU(MAC Service Data Unit) 또는 A-MSDU(Aggregated MSDU)에 MAC 헤더(MAC HDR)와 에러 유무 판단을 위한 FCS(Frame Check Sequence)를 결합한 것이다. IEEE 802.11ac 표준에 따른 MPDU(10)의 최대 길이는 11,454 바이트로 설정된다.
- [83] 복수의 MPDU(10)를 집성하여 A-MPDU(14)를 생성하고자 할 경우, 전송 단말은 MPDU(10)의 앞과 뒤에 각각 MPDU 구분문자(delimiter)와 패드가 결합된 MPDU 서브프레임(12)을 생성한다. 이때, MPDU 구분문자는 해당 MPDU 서브프레임(12)이 A-MPDU(14)의 마지막 MPDU 서브프레임(12)인지를 나타내는 EOF(End-of-Frame) 필드, 각 MPDU(10)의 길이를 나타내는 MPDU 길이 필드, CRC(Cyclic Redundancy Check) 필드 및 시그니처(signature) 필드 등으로 구성된다.
- [84] A-MPDU(14)는 복수의 MPDU 서브프레임(MPDU subframe 1, ... , MPDU subframe N)을 포함하며, 최대 N개의 MPDU 서브프레임(12)으로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, A-MPDU에 대응하여 전송되는 블록 응답의 비트맵이 8바이트의 크기를 가질 경우 상기 N은 64로 설정될 수 있다.
- [85] 한편, A-MPDU(14)의 앞부분에 위치한 프리앰블(Preamble)은 L-SIG(legacy signal field)를 포함하며, L-SIG는 L-Rate(legacy rate) 필드와 L-Length(legacy length) 필드를 포함한다. L-Rate는 전송 데이터의 전송 속도, 변조 방식, 부호화 등의 정보를 나타내며, L-Length는 전송 데이터의 크기(byte 수)를 나타낸다. 수신 단말은 L-Rate 필드가 지시하는 변조 및 부호화 방식(Modulation and Coding Scheme, MCS)에 기초하여 전송 데이터의 OFDM 심볼당 전송 비트 수 정보를 획득할 수 있으며, L-Length 필드 정보를 상기 전송 비트 수 정보로 나누어 전송 데이터를 구성하는 OFDM 심볼 수를 획득할 수 있다. 일 실시예에 따르면, L-Rate가 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 패킷의 최소 전송 속도인 6Mbps로 설정될 경우, L-Rate/L-Length의 조합을 통해 나타낼 수 있는 최대 심볼 수는 1365 또는 1366이다. 이때, 하나의 OFDM 심볼의 길이(즉, 듀레이션)는 4us로 설정될 수 있으며, L-SIG는 L-Rate/L-Length의 조합을 통해 해당 데이터 패킷의 길이(즉, 듀레이션)를 최대 5.460ms 또는 5.464ms까지로 설정할 수 있다. 이와 같이, A-MPDU(14)의 L-SIG는 L-Rate 필드와 L-Length 필드의 조합을 통해 해당 A-MPDU(14)의 심볼 단위의 패킷 듀레이션 정보를 나타낼 수 있다.
- [86] A-MPDU(14)를 수신한 수신 단말은 L-SIG의 L-Rate 필드 및 L-Length 필드의 조합을 통해 획득된 OFDM 심볼 수에 기초하여 NAV(Network Allocation

Vector)를 설정하고, 해당 채널에 대한 전송 지연을 수행한다. 이때, L-SIG는 IEEE 802.11a, n 등과 같은 레거시 단말에서도 인식 가능하므로, A-MPDU(14)의 전송 기간 동안 다른 단말들에 의한 간섭이 방지될 수 있다.

- [87] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 A-MPDU 및 이에 대응하는 블록 응답을 이용한 데이터 통신 방법을 나타내고 있다. 도 9에서 STA1은 A-MPDU(14)를 전송하는 전송 단말을, STA2는 상기 A-MPDU(14)를 수신하여 블록 응답(20)을 전송하는 수신 단말을 가리킨다.
- [88] 먼저 도 9(a)를 참조하면, STA1은 복수의 MPDU(MPDU 1, MPDU 2, ..., MPDU N)를 포함하는 A-MPDU(14)를 생성하고, 생성된 A-MPDU(14)를 전송한다. A-MPDU(14)를 수신하는 STA2는 채널 상황 또는 충돌 여부에 따라 특정 MPDU의 정상적인 수신에 실패할 수 있다. 이때, STA2는 수신에 성공한 MPDU와 수신에 실패한 MPDU를 블록 응답(20)의 비트맵을 통해 지시하여 STA1에게 알릴 수 있다.
- [89] 도 9(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 응답(20)의 상세 구조를 나타내고 있다. 블록 응답(20)은 A-MPDU(20)를 구성하는 복수의 MPDU에 대한 응답 정보를 포함한다. 도 9(b)를 참조하면, 블록 응답(20)은 프레임 컨트롤(Frame Control) 필드, 듀레이션(Duration) 필드, 수신자 주소(Receiver Address, RA) 필드, 전송자 주소(Transmitter Address, TA) 필드, 블록 응답 컨트롤(BA Control) 필드, 시작 시퀀스 컨트롤(Starting Sequence Control) 필드, 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap) 필드 및 FCS(Frame Check Sequence) 필드를 포함할 수 있다.
- [90] 블록 응답 컨트롤(BA Control) 필드는 블록 응답(20)의 구성에 관한 설정 정보를 포함하며, 시작 시퀀스 컨트롤(Starting Sequence Control) 필드는 A-MPDU(14)를 통해 수신된 MPDU들 중 첫 번째 MPDU의 시퀀스 번호를 나타낸다. 또한, 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap) 필드의 각 비트는 상기 첫 번째 MPDU를 시작으로 이후의 MPDU들의 수신 성공 여부를 플래그 정보로 나타낸다. 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap) 필드의 첫 번째 비트는 시작 시퀀스 컨트롤(Starting Sequence Control) 필드와 매칭되는 시퀀스 번호의 MPDU에 대응하며, 각 비트의 값이 1이면 해당 비트에 대응하는 MPDU가 성공적으로 수신되었음을 나타낼 수 있다. 따라서, 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap)의 n번째 비트가 1이면, '블록 응답 시퀀스 컨트롤 + n'의 시퀀스 번호를 갖는 MPDU가 성공적으로 수신되었음을 나타낸다. 그러나 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap)의 n번째 비트가 0이면, '블록 응답 시퀀스 컨트롤 + n'의 시퀀스 번호를 갖는 MPDU가 수신되지 않았음을 나타낸다. 만약, 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap)이 8바이트의 크기를 가질 경우 상기 n은 0부터 63 사이의 값을 가질 수 있다.
- [91] 본 발명의 실시예에 따르면, 고밀도 환경에서 데이터 전송 성능을 향상시키기 위하여 A-MPDU(14) 및 블록 응답(20)을 다양하게 변형하여 통신이 수행될 수 있다. 본 발명의 전송 단말 및 수신 단말은 이하 설명되는 실시예 또는 이들의

조합에 따라 데이터 통신을 수행할 수 있다.

- [92] 무선랜 단말은 데이터를 전송한 후 이에 대응하는 응답(ACK)이 수신되지 않는 경우, 도 6에서 전술한 바와 같이 단말 간에 충돌이 발생한 것으로 판단하여 경쟁 윈도우를 2배로 증가시킨 후 채널에 접근한다. 또한, 무선랜 단말은 선택적으로 링크 적응(link adaption) 프로세스를 수행하여 전송 데이터의 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 변경할 수도 있다. 즉, 단말은 이전에 전송한 데이터에 사용된 MCS보다 강인(robust)한 MCS를 사용하여 새로운 데이터를 전송함으로써 데이터 전송 성공 확률을 높일 수 있다.
- [93] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전송 단말은 수신된 블록 응답(20)의 블록 응답 비트맵 정보에 기초하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다. 여기서, 채널 접근 방법은 백오프 절차를 위한 경쟁 윈도우의 크기 및 전송할 데이터에 적용되는 MCS 중 적어도 하나를 가리키며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 전송 단말은 블록 응답(20)의 블록 응답 비트맵 중 0의 값을 갖는 비트(이하 'MPDU 수신 실패 정보')의 개수 및 분포에 기초하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다.
- [94] A-MPDU(14)를 통해 복수의 MPDU들이 함께 전송되면, 뒤쪽에 위치한 MPDU일수록 수신 단말의 수신 실패 확률이 높아진다. 이러한 현상은 다른 단말과의 충돌로 인한 것보다는, 데이터 전송 시간이 길어짐에 따라 수신 단말에서의 프리앰블(preamble)에 기반한 채널 추정(channel estimation)의 정확도가 떨어짐으로 인해 발생할 가능성이 높다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면 블록 응답 비트맵 내에서의 MPDU 수신 실패 정보의 분포에 기초하여 전송 단말의 채널 접근 방법이 결정될 수 있다.
- [95] 본 발명의 실시예에 따르면, 블록 응답(20)을 수신한 전송 단말은 블록 응답(20)의 블록 응답 비트맵을 복수의 구간으로 분할하여, 각 구간 별로 MPDU 수신 실패 정보의 개수를 획득할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 블록 응답 비트맵은 제1 구간 및 제2 구간을 포함하는 두 개 이상의 구간으로 분할될 수 있다. 이때, 제1 구간은 제2 구간 보다 선행하는 구간이다. 상기 각 구간은 블록 응답 비트맵의 전반부 및 후반부를 가리킬 수도 있으며, 기 설정된 길이의 구간을 가리킬 수도 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 블록 응답 비트맵의 제1 구간의 MPDU 수신 실패 정보의 개수가 기 설정된 제1 임계값 이상일 경우, 전송 단말은 단말 간의 충돌이 발생한 것으로 판단하고 백오프 절차를 위한 경쟁 윈도우를 증가시킬 수 있다. 한편, 블록 응답 비트맵의 제2 구간의 MPDU 수신 실패 정보의 개수가 기 설정된 제2 임계값 이상일 경우, 전송 단말은 채널 추정에러가 발생한 것으로 판단하고 링크 적응 프로세스를 수행할 수 있다. 또한, 블록 응답 비트맵의 제2 구간의 MPDU 수신 실패 정보의 개수가 기 설정된 제3 임계값 이상일 경우, 전송 단말은 A-MPDU(14)에 집성되는 MPDU의 개수(즉, aggregation size)를 줄일 수 있다. 여기서, 제1 임계값, 제2 임계값 및 제3 임계값은 동일한 값으로 설정될 수도 있으며, 서로 다른 값으로 설정될 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 임계값은 제2 임계값보다 큰 값으로 설정될 수 있다.

- [96] 한편, 전술한 실시예에서는 블록 응답 비트맵이 두 개의 구간으로 분할되는 것으로 기술하였으나, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 블록 응답 비트맵은 그 이상의 구간으로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 블록 응답 비트맵은 제1 구간, 제2 구간, 제3 구간 및 제4 구간을 포함하는 네 개의 구간으로 차례대로 분할될 수 있으며, 전송 단말은 상기 제1 구간의 MPDU 수신 실패 정보의 개수에 기초하여 경쟁 윈도우를 증가시키고, 상기 제4 구간의 MPDU 수신 실패 정보의 개수에 기초하여 링크 적응 프로세스를 수행할 수 있다. 또한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 분할된 각 구간에서의 MPDU 수신 실패 정보의 개수 대신, MPDU 수신 실패 비율이 채널 접근 방법 조정에 사용될 수 있다. 즉, 전송 단말은 분할된 각 구간에서의 전체 비트의 개수 대비 MPDU 수신 실패 정보 개수의 비율이 기 설정된 임계값 이상인지 여부에 기초하여 경쟁 윈도우 증가 및/또는 링크 적응 프로세스를 수행할 수 있다.
- [97] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전송 단말은 블록 응답(20)의 블록 응답 비트맵 중 1의 값을 갖는 비트(이하 ‘MPDU 수신 성공 정보’)의 누적 분포에 기초하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다. 전송 단말은 상기 누적 분포에 기초한 그래프를 생성할 수 있는데, 상기 그래프에서 변수 x 는 블록 응답 비트맵에서의 비트 순서 n 을 나타내며, 변수 y 는 해당 비트 순서 n 까지의 MPDU 수신 성공 정보의 누적 개수를 나타낸다. 만약 A-MPDU(14)에 포함된 모든 MPDU가 성공적으로 수신되는 경우, 상기 그래프는 $y=x$ 형태(제1 형태)를 나타내게 된다. 그러나 A-MPDU(14)에서 중간 일부 MPDU의 수신이 실패하고 이후의 MPDU가 다시 성공적으로 수신될 경우, 상기 그래프는 다중 계단 형태(제2 형태)를 나타내게 된다. 또한, A-MPDU(14)에서 특정 시점 이후의 모든 MPDU의 수신이 실패하는 경우, 상기 그래프는 단일 계단 형태(제3 형태)를 나타내게 된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 단말은 누적 분포에 기초한 그래프가 상기 제2 형태를 나타낼 경우, 다른 단말과의 충돌이 발생한 것으로 판단하여 경쟁 윈도우 값을 증가시킬 수 있다. 또한, 전송 단말은 누적 분포에 기초한 그래프가 상기 제3 형태를 나타낼 경우, 특정 MPDU 이후에 채널 추정에러가 발생한 것으로 판단하여 링크 적응 프로세스를 수행할 수 있다.
- [98] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 전송 단말은 A-MPDU(14)의 집성 가능한 최대 MPDU 개수(이하 ‘N_Max’)와 실제 집성된 MPDU 개수(이하 ‘N_Used’) 정보를 추가적으로 고려하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다. 이때, N_max는 기 설정된 값일 수도 있으며, 전송 단말과 수신 단말의 상호 협상에 의해 결정된 값일 수도 있다. 전송 단말은 N_Used 값 또는 N_Max 대비 N_Used의 비율에 기초하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다. 더욱 구체적으로, 전송 단말은 채널 접근 방법 조정을 위한 블록 응답 비트맵의 각 구간별 임계값(제1 임계값, 제2 임계값, 제3 임계값) 중 적어도 하나를 N_Used 값에 기초하여 조정할 수 있다. N_Used 값이 클수록 데이터 수신에러 확률이 높아지므로, 전송 단말은 N_Used 값이 클수록 상기 각 구간별 임계값 중 적어도 하나를 증가시킬 수 있다.

또한, 전송 단말은 N_Max 대비 N_Used 의 비율이 높을수록 상기 각 구간별 임계값 중 적어도 하나를 증가시킬 수도 있다.

- [99] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 전송 단말은 블록 응답 비트맵에서 MPDU 수신 실패 정보가 처음으로 나타나는 비트의 위치(이하 '수신 실패 시작 위치')에 기초하여 채널 접근 방법을 조정할 수 있다. 상기 수신 실패 시작 위치는 수신 단말의 채널 추정이 유효하게 적용되는 기간 즉, 코히어런스 타임(coherence time)을 나타낼 수 있다. 전송 단말은 수신 실패 시작 위치 정보에 기초하여 코히어런스 타임 정보를 획득하고, 이후 전송되는 A-MPDU(14)의 듀레이션(duration)이 상기 코히어런스 타임 이내가 되도록 MCS를 증가시키거나, 집계되는 MPDU의 개수(즉, aggregation size)를 줄일 수 있다.
- [100] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 전송 단말은 A-MPDU(14)에 포함된 MPDU들을 복수의 그룹으로 분류하고, 각 그룹 별로 별도의 MCS를 적용하여 전송할 수 있다. 즉, 전송 단말은 각각 독립적인 MCS가 적용된 복수의 MPDU 그룹을 포함하는 A-MPDU(14)를 생성하고, 생성된 A-MPDU(14)를 전송할 수 있다. 이때, 각 MPDU 그룹은 적어도 하나의 MPDU로 구성된다.
- [101] 본 발명의 실시예에 따른 A-MPDU(14)는 서로 다른 종류의 MPDU 그룹을 포함할 수 있다. 예를 들어, A-MPDU(14)는 적어도 하나의 데이터 MPDU 그룹과 적어도 하나의 컨트롤 MPDU 그룹을 포함할 수 있다. 데이터 MPDU 그룹은 적어도 하나의 데이터 MPDU(즉, 데이터 프레임)로 구성되며, 일 실시예에 따르면 컨트롤 MPDU 그룹보다 앞에 위치할 수 있다. 컨트롤 MPDU 그룹은 적어도 하나의 컨트롤 MPDU(즉, 컨트롤 프레임)로 구성되며, 컨트롤 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU는 MPDU 구분문자 등을 통해 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타낼 수 있다. 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타내는 정보는 MPDU 구분문자의 기 설정된 비트를 통해 지시될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 레거시 무선랜(이를테면, IEEE 802.11ac) 표준에서 정의된 MPDU 구분문자의 예약된 비트가 상기 기 설정된 비트로 사용될 수 있다.
- [102] 컨트롤 MPDU 그룹을 구성하는 컨트롤 MPDU에는 다양한 종류의 컨트롤 프레임이 포함될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 MPDU 그룹은 다중 사용자의 상향 데이터 동시 전송을 지시하는 트리거 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 컨트롤 MPDU 그룹은 다중 사용자가 동시에 전송한 상향 데이터에 대응하는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, AP는 상기 트리거 프레임이 포함된 A-MPDU(14)를 전송할 수 있으며, 이를 수신한 복수의 non-AP STA들은 트리거 프레임이 지시하는 시점에 상향 데이터를 동시에 전송할 수 있다. 복수의 non-AP STA로부터 상향 데이터를 수신한 AP는 이에 대응하는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK) 프레임을 포함하는 A-MPDU(14)를 전송할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 컨트롤 MPDU 그룹은 데이터 MPDU 그룹의 뒤에 위치하며, A-MPDU(14)의 마지막 MPDU를 포함한다. 즉, 트리거 프레임 및/또는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK)

프레임은 A-MPDU(14)의 마지막 MPDU를 구성할 수 있다. 다만, 본 발명에서 데이터 MPDU 그룹 및 컨트롤 MPDU 그룹의 구체적인 위치는 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 컨트롤 MPDU 그룹은 데이터 MPDU 그룹의 앞에 위치하며, A-MPDU(14)의 첫 번째 MPDU를 포함할 수도 있다. 즉, 트리거 프레임 및/또는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK) 프레임은 A-MPDU(14)의 첫 번째 MPDU를 구성할 수도 있다.

[103] 전송 단말은 복수의 MCS를 포함하는 MCS 세트에서 선택된 특정 MCS를 MPDU에 적용할 수 있다. 상기 MCS 세트에서 특정 MCS는 MCS 인덱스에 의해 지시될 수 있으며, MCS 인덱스 값이 낮을수록 강인(robust)한 MCS를 나타낼 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 컨트롤 MPDU 그룹의 MPDU에는 데이터 MPDU 그룹의 MPDU에 적용된 MCS보다 강인한 MCS가 적용될 수 있다. 예를 들어, 데이터 MPDU 그룹에 인덱스 9의 MCS가 적용된 경우, 컨트롤 MPDU에는 이보다 강인한 인덱스 8의 MCS가 적용될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 데이터 MPDU 그룹에는 해당 PPDU의 프리앰블 정보가 지시하는 MCS가 적용되고, 컨트롤 MPDU에는 기 설정된 MCS 이를 테면, BPSK(Binary Phase Shift Keying) 변조가 적용될 수 있다. 이와 같이, 전송 단말은 A-MPDU(14)를 구성하는 복수의 MPDU 중 컨트롤 MPDU에 더욱 강인한 MCS를 적용함으로써, 컨트롤 MPDU의 전송 성공 확률을 높일 수 있다.

[104] A-MPDU(14) 내에서 서로 다른 MCS가 적용된 MPDU 그룹은 다양한 방법으로 식별될 수 있다. 일 실시예에 따르면, A-MPDU(14)는 서로 다른 MCS가 적용된 제1 MPDU 그룹 및 제2 MPDU 그룹을 순차적으로 포함할 수 있다. 이때, A-MPDU(14)에 대응하는 프리앰블 정보(즉, PPDU의 프리앰블 정보)는 A-MPDU(14)에 적용되는 기본 MCS를 지시할 수 있으며, 상기 기본 MCS는 제1 MPDU 그룹에 적용될 수 있다. 반면에, 기본 MCS와는 상이한 MCS가 적용되는 제2 MPDU 그룹은 해당 그룹의 첫 번째 MPDU가 전송하는 정보를 통해 식별될 수 있다. 예를 들어, 제2 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보는 기본 MCS와는 상이한 MCS가 제2 MPDU 그룹에 적용됨을 지시할 수 있다. 일 실시예에 따르면, MPDU 구분문자 정보는 기 설정된 비트를 통한 플래그 정보로 MCS의 변경 여부를 나타낼 수 있다. 전술한 바와 같이, 레거시 무선랜(이를테면, IEEE 802.11ac) 표준에서 정의된 MPDU 구분문자의 예약된 비트가 상기 기 설정된 비트로 사용될 수 있다.

[105] 이와 같이, A-MPDU(14)에서 특정 MPDU가 MCS의 변경을 지시하는 정보를 포함할 경우, 해당 MPDU 및 이후의 MPDU에는 변경된 MCS가 적용된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보가 MCS의 변경을 지시할 경우, 제2 MPDU 그룹에는 기 설정된 MCS 이를테면, BPSK(Binary Shift Keying) 변조가 적용될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제2 MPDU 그룹에는 제2 MPDU 그룹에는 제1 MPDU 그룹에 적용된 MCS와 기 설정된 오프셋의 MCS 인덱스 차이를 갖는 MCS가 적용될 수 있다.

이때, 제2 MPDU 그룹에 적용되는 MCS는 제1 MPDU 그룹에 적용되는 MCS보다 낮은 MCS 인덱스를 가질 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 오프셋이 3이고, 제1 MPDU 그룹에 인덱스 5의 MCS가 적용된 경우, 제2 MPDU 그룹에는 인덱스 2의 MCS가 적용될 수 있다.

- [106] 한편, 전술한 실시예에서는 A-MPDU(14)가 제1 MPDU 그룹 및 제2 MPDU 그룹을 포함하는 것으로 기술하였으나, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 A-MPDU(14)는 더 많은 수의 MPDU 그룹을 포함할 수 있다. 이때, A-MPDU(14)의 각 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU는 MCS의 변경을 지시하는 정보를 MPDU 구분문자 등을 통해 나타낼 수 있다. 각 MPDU 그룹에 적용되는 MCS는 순차적으로 낮은 MCS 인덱스 값을 갖도록 설정될 수 있지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 특정 MPDU 그룹에는 이전 MPDU 그룹보다 높은 MCS 인덱스 값의 MCS가 적용될 수도 있다.
- [107] 이처럼 전송 단말은 전술한 다양한 실시예에 따라 A-MPDU(14)의 전체 MPDU 또는 일부 MPDU의 MCS를 변경하여 전송할 수 있다. 만약 이전에 전송된 제1 A-MPDU와는 다른 MCS가 적용된 제2 A-MPDU가 전송되는 경우, 전송 단말은 제2 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 정보(이를테면, 블록 응답 비트맵)에 더욱 높은 가중치를 두어 채널 접근 방법 조정을 수행할 수 있다.
- [108] 도 10 내지 도 12는 A-MPDU에 대응하는 블록 응답의 다양한 실시예를 나타내고 있다. 넓은 주파수 대역폭, 높은 MCS 및 다중 공간 스트림(spatial stream)으로 데이터가 전송되는 경우, 다수의 MPDU가 하나의 A-MPDU로 집성될 수 있다. 그러나 레거시 무선랜 표준에서 사용되는 블록 응답의 경우 블록 응답 비트맵을 통해 나타낼 수 있는 정보는 64비트에 불과하다. 따라서, 64개보다 많은 수의 MPDU가 집성되어 A-MPDU를 구성할 경우, 각 MPDU의 수신 성공 여부를 나타낼 수 있는 새로운 구조의 블록 응답이 필요하다.
- [109] 도 10은 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 일 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 블록 응답(20a)의 블록 응답 비트맵(Block ACK Bitmap) 필드는 기본 8 바이트의 크기로 설정될 수 있다. 전송 단말은 64의 배수 개의 MPDU가 집성된 A-MPDU를 전송할 수 있다. 수신 단말은 A-MPDU에 대응하는 블록 응답(20a)의 전송 시, 블록 응답 비트맵의 각 비트가 적어도 하나 이상의 MPDU의 수신 성공 여부를 나타내도록 한다. 더욱 구체적으로, A-MPDU에 집성된 MPDU의 개수가 64의 n 배일 경우, 블록 응답(20a)의 블록 응답 비트맵의 각 비트는 n 개의 MPDU의 수신 성공 여부를 나타낸다. 만약 블록 응답 비트맵의 특정 비트에 대응하는 n 개의 MPDU가 모두 성공적으로 수신된 경우 해당 비트는 1로 설정될 수 있다. 그러나 블록 응답 비트맵의 특정 비트에 대응하는 n 개의 MPDU 중 적어도 하나가 수신되지 않은 경우 해당 비트는 0으로 설정될 수 있다. 블록 응답 비트맵의 특정 비트 값이 0으로 설정된 경우, 전송 단말은 해당 비트에 대응하는 n 개의 MPDU를 재전송한다.
- [110] 예를 들어, 전송 단말이 128개의 MPDU를 전송한 경우($n=2$), 수신 단말은 이 중

1~127번째 MPDU를 성공적으로 수신하고 128번째 MPDU의 수신에 실패할 수 있다. 이때, 수신 단말은 블록 응답 비트맵 필드 중 1~63번째 비트가 1로 설정되고, 64번째 비트가 0으로 설정된 블록 응답(20a)을 전송할 수 있다. 상기 블록 응답 비트맵 필드의 64번째 비트는 전송 단말이 전송한 A-MPDU의 127번째 MPDU 및 128번째 MPDU에 대응한다. 전송 단말은 수신 단말의 블록 응답(20a)에 대응하여 127번째 MPDU 및 128번째 MPDU를 재전송한다. 재전송된 127번째 MPDU 및 128번째 MPDU를 수신한 수신 단말은, 이전 단계에서 수신하지 못한 128번째 MPDU만 선택적으로 프로세싱 할 수 있다.

[111] 도 11은 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 다른 실시예를 나타내고 있다. 도 11을 참조하면, 블록 응답(20b)은 복수의 블록 응답 비트맵 필드로 구성된 비트맵 세트(25)를 포함할 수 있다. 비트맵 세트(25)를 구성하는 각 블록 응답 비트맵 필드는 M 바이트의 크기로 설정되며, 블록 응답 비트맵 필드의 개수 K는 블록 응답 컨트롤(BA Control) 필드에 의해 지시될 수 있다. 따라서, 블록 응답(20b)의 비트맵 세트(25)는 총 $M \times K \times 8$ 개의 비트로 구성되며, 해당 비트에 대응하는 개수의 MPDU에 대한 수신 성공 여부 정보를 나타낼 수 있다.

[112] 도 12는 A-MPDU에 대응하는 블록 응답 프레임 구조의 또 다른 실시예를 나타내고 있다. 도 12를 참조하면, 블록 응답(20c)은 복수의 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3)를 포함할 수 있다. 각 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3)는 도 11에서 전송한 바와 같이 복수의 블록 응답 비트맵 필드로 구성된다. 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3)를 구성하는 각 블록 응답 비트맵 필드는 N 바이트의 크기로 설정되며, 하나의 비트맵 세트를 구성하는 블록 응답 비트맵 필드의 개수는 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3) 별로 서로 다르게 설정될 수 있다. 각 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3) 별 비트맵 필드의 개수(J, K, L) 정보는 블록 응답 컨트롤(BA Control) 필드에 의해 지시될 수 있다.

[113] 일 실시예에 따르면, 각각의 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3)는 별도의 시작 시퀀스 컨트롤(Starting Sequence Control) 필드를 포함할 수 있으며, 이를 통해 비연속적인 다양한 조합의 시퀀스 번호를 갖는 복수의 MPDU들에 대한 응답 정보를 전송할 수 있다. 도 12의 실시예에서는 블록 응답(20c)에 포함된 제1 비트맵 세트(25-1), 제2 비트맵 세트(25-2) 및 제3 비트맵 세트(25-3)가 각각 J, K 및 L개의 블록 응답 비트맵 필드로 구성되어 있다. 따라서, 블록 응답(20c)의 복수의 비트맵 세트(25-1, 25-2, 25-3)는 총 $(J \times N + K \times N + L \times N) \times 8$ 개의 비트로 구성되며, 해당 비트에 대응하는 개수의 MPDU에 대한 수신 성공 여부 정보를 나타낼 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 단말은 도 10 내지 도 12의 실시예에 따른 확장된 형태의 블록 응답 프레임을 이용하여 복수의 MPDU에 대한 응답을 전송할 수 있다.

[114] 도 13은 프리앰블의 L-SIG를 이용하여 확장된 A-MPDU의 길이를 표현하는 실시예를 나타내고 있다. 도 8에서 전송한 바와 같이, A-MPDU의 듀레이션

정보는 L-SIG의 L-Rate 필드와 L-Length 필드의 조합을 통해 획득될 수 있다. 그러나 레거시 무선랜 표준에서 OFDM 기반의 L-Rate 최소 값은 6Mbps이며, 이때 L-Length가 표시할 수 있는 듀레이션의 최대값은 1366 심볼이다. 하나의 심볼을 4us로 가정할 때, L-SIG를 통해 표현할 수 있는 A-MPDU 듀레이션의 최대값은 5.464ms로 한정된다.

- [115] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전송 단말은 A-MPDU 전송 시 해당 L-SIG의 L-Rate 필드의 값을 OFDM 프레임에서 허용되는 가장 낮은 Rate인 6Mbps보다 낮은 1Mbps 또는 2Mbps로 설정할 수 있다. 따라서, 전송 단말은 기존의 L-Length 필드와 새로운 L-Rate를 조합하여 최대 6배 또는 3배 긴 듀레이션의 A-MPDU를 전송할 수 있다.
- [116] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전송 단말은 L-SIG의 예약된(Reserved) 필드를 L-Length와 결합하여 패킷의 길이 정보를 나타낼 수 있다. 이 경우, 전송 단말은 L-SIG를 통해 최대 1366 심볼보다 더 높은 값의 듀레이션을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전송 단말은 L-Length 필드의 값은 항상 최대값으로 설정하고, 예약된(Reserved) 필드의 값을 1 또는 0으로 설정하여 L-Length 값을 2배 또는 1배로 스케일링 할 수 있다. 레거시 단말은 예약된(Reserved) 필드의 정보를 이용하지 않으므로, L-Length 필드의 정보만을 이용하여 패킷의 듀레이션 정보를 획득할 수 있으며, 예약된(Reserved) 필드를 통한 패킷 듀레이션 증가는 논-레거시 단말에서만 해석될 수 있다.
- [117] 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 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [118] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [119] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [120] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [121] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의

통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

- [122] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [123] 전술한 바와 같이, 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서 관련 사항을 서술하였다.

산업상 이용가능성

- [124] 본 발명의 다양한 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명되었으나, 그 밖의 다양한 형태의 이동통신 장치, 이동통신 시스템 등에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 단말로서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
각각 독립적인 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용된 복수의
MPDU(MAC Protocol Data Unit) 그룹을 포함하는 A-MPDU(Aggregated
MPDU)를 생성하고,
상기 생성된 A-MPDU를 상기 송수신부를 통해 전송하는 무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 A-MPDU는 적어도 하나의 데이터 MPDU 그룹과 적어도 하나의
컨트롤 MPDU 그룹을 포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹의 MPDU에는 상기 데이터 MPDU 그룹의
MPDU에 적용된 MCS보다 강인한 MCS가 적용되는 무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹의 MPDU에는 BPSK(Binary Phase Shift Keying)
변조가 적용되는 무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제2 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹은 다중 사용자의 상향 데이터 동시 전송을
지시하는 트리거 프레임을 포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 6] 제2 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹은 상기 다중 사용자가 동시에 전송한 상향
데이터에 대응하는 복수 단말 블록 응답(Multi-STA Block ACK) 프레임을
포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제2 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹은 상기 A-MPDU의 마지막 MPDU를 포함하는
무선 통신 단말.
- [청구항 8] 제2 항에 있어서,
상기 데이터 MPDU 그룹은 상기 컨트롤 MPDU 그룹보다 앞에 위치하며,
상기 컨트롤 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU
구분문자(delimiter)는 상기 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타내는 정보를
포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 컨트롤 MPDU 그룹의 시작을 나타내는 정보는 상기 MPDU
구분문자의 기 설정된 비트를 통해 지시되는 무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,

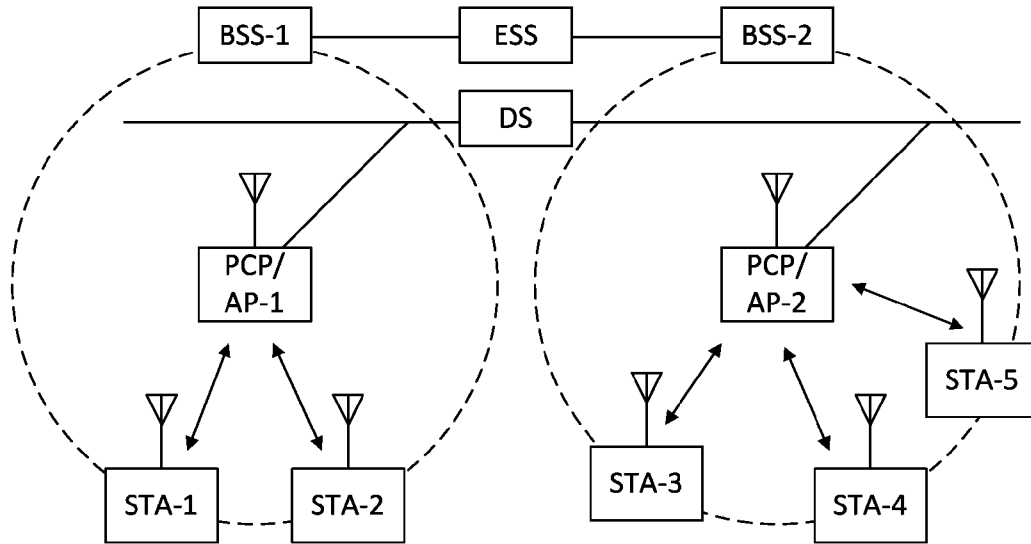
상기 A-MPDU는 서로 다른 MCS가 적용된 제1 MPDU 그룹 및 제2 MPDU 그룹을 포함하는 무선 통신 단말.

- [청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 A-MPDU에 대응하는 프리앰블 정보는 상기 제1 MPDU 그룹을 포함하는 상기 A-MPDU에 적용되는 기본 MCS를 지시하며, 상기 제2 MPDU 그룹의 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자(delimiter) 정보는 상기 기본 MCS와는 상이한 MCS가 상기 제2 MPDU 그룹에 적용됨을 지시하는 무선 통신 단말.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보가 MCS의 변경을 지시할 경우, 상기 제2 MPDU 그룹에는 기 설정된 MCS가 적용되는 무선 통신 단말.
- [청구항 13] 제12 항에 있어서,
상기 기 설정된 MCS는 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 변조인 무선 통신 단말.
- [청구항 14] 제11 항에 있어서,
상기 첫 번째 MPDU의 MPDU 구분문자 정보가 MCS의 변경을 지시할 경우, 상기 제2 MPDU 그룹에는 상기 제1 MPDU 그룹에 적용된 MCS와 기 설정된 오프셋의 MCS 인덱스 차이를 갖는 MCS가 적용되는 무선 통신 단말.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서,
상기 제2 MPDU 그룹에 적용되는 MCS는 상기 제1 MPDU 그룹에 적용되는 MCS보다 낮은 MCS 인덱스 값을 갖는 무선 통신 단말.
- [청구항 16] 제11 항에 있어서,
상기 MPDU 구분문자 정보는 플래그 정보로 상기 MCS의 변경 여부를 지시하는 무선 통신 단말.
- [청구항 17] 단말의 무선 통신 방법으로서,
각각 독립적인 MCS(Modulation and Coding Scheme)가 적용된 복수의 MPDU(MAC Protocol Data Unit) 그룹을 포함하는 A-MPDU(Aggregated MPDU)를 생성하는 단계; 및
상기 생성된 A-MPDU를 전송하는 단계;
를 포함하는 무선 통신 방법.
- [청구항 18] 무선 통신 단말로서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
상기 송수신부를 통해 복수의 MPDU로 구성된 A-MPDU를 전송하고,
상기 A-MPDU에 대응하는 블록 응답을 수신하며,

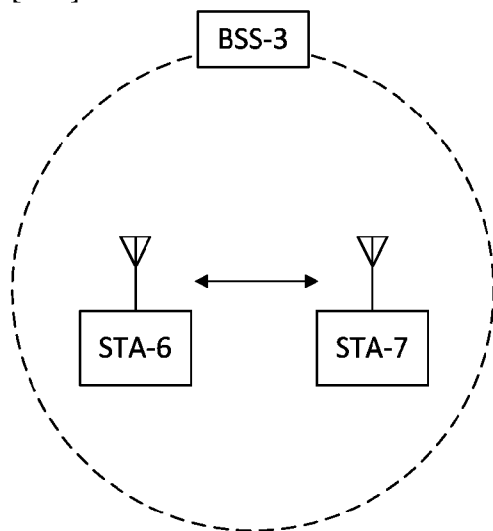
상기 수신된 블록 응답의 블록 응답 비트맵 정보에 기초하여 채널 접근 방법을 결정하는 무선 통신 단말.

- [청구항 19] 제18 항에 있어서,
상기 블록 응답 비트맵은 제1 구간 및 제2 구간을 포함하는 복수의 구간으로 분할되며,
각 구간 별로 0의 값을 갖는 비트의 개수 정보에 기초하여 상기 채널 접근 방법이 결정되는 무선 통신 단말.
- [청구항 20] 제19 항에 있어서,
상기 제1 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제1 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 백오프 절차를 위한 경쟁 윈도우를 증가시키는 무선 통신 단말.
- [청구항 21] 제19 항에 있어서,
상기 제2 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제2 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 링크 적응 프로세스를 수행하는 무선 통신 단말.
- [청구항 22] 제21 항에 있어서,
상기 링크 적응 프로세스는 MCS(Modulation and Coding Scheme)의 변경을 포함하며, 상기 프로세서는 상기 A-MPDU에 적용된 MCS보다 강인한 MCS를 사용하여 새로운 데이터를 전송하는 무선 통신 단말.
- [청구항 23] 제19 항에 있어서,
상기 제2 구간에서 상기 0의 값을 갖는 비트의 개수가 기 설정된 제3 임계값 이상일 경우, 상기 프로세서는 A-MPDU의 MPDU 집성 크기(aggregation size)를 줄이는 무선 통신 단말.
- [청구항 24] 단말의 무선 통신 방법으로서,
복수의 MPDU로 구성된 A-MPDU를 전송하는 단계;
상기 A-MPDU에 대응하는 블록 응답을 수신하는 단계; 및
상기 수신된 블록 응답의 블록 응답 비트맵 정보에 기초하여 채널 접근 방법을 결정하는 단계;
를 포함하는 무선 통신 방법.

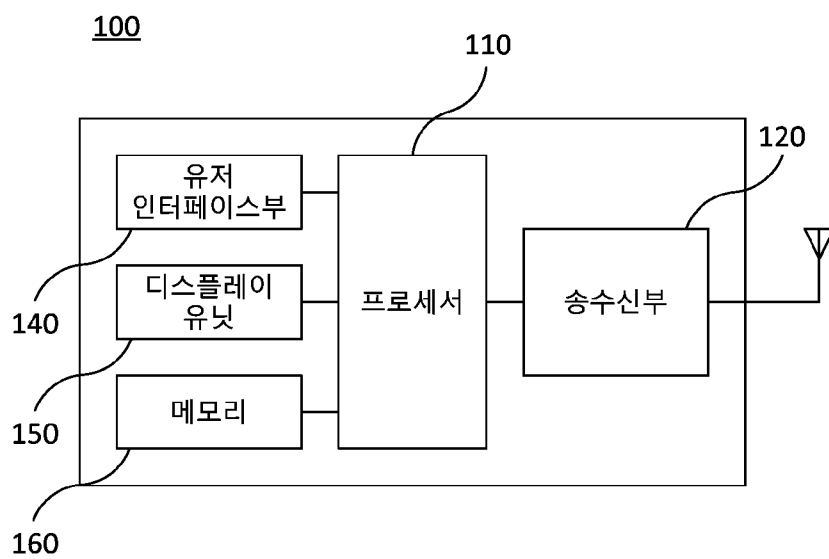
[도1]



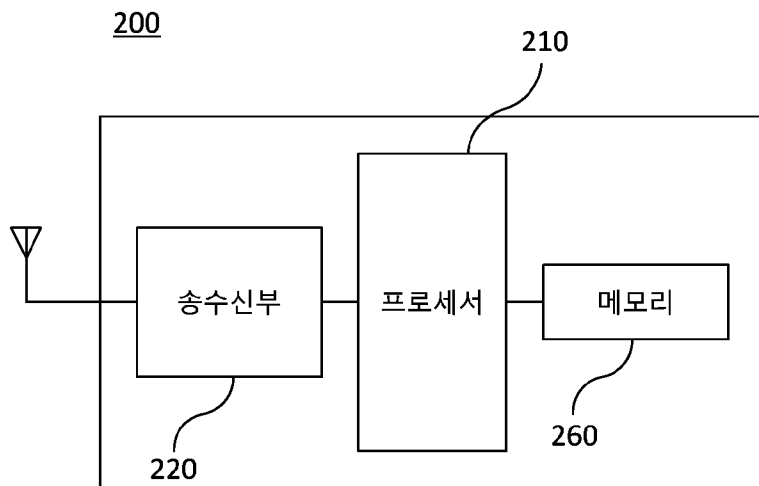
[도2]



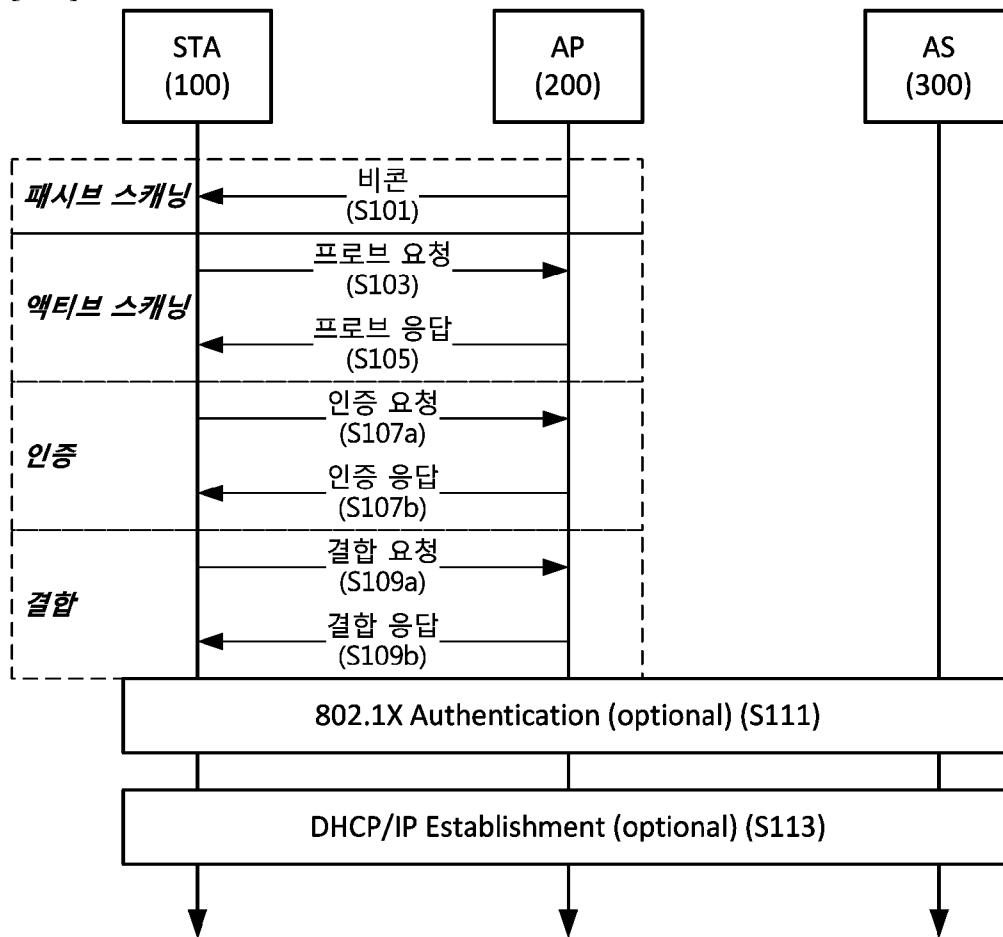
[도3]



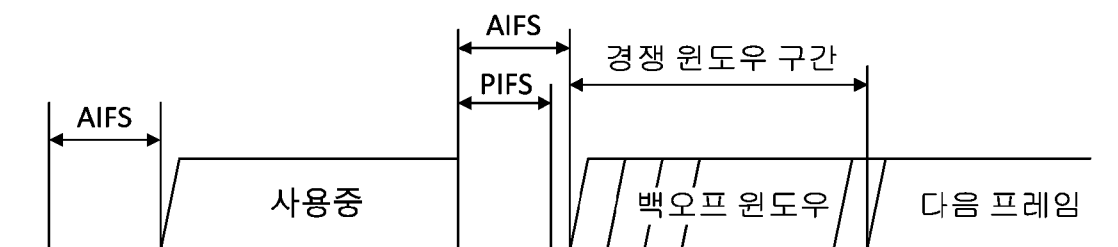
[도4]



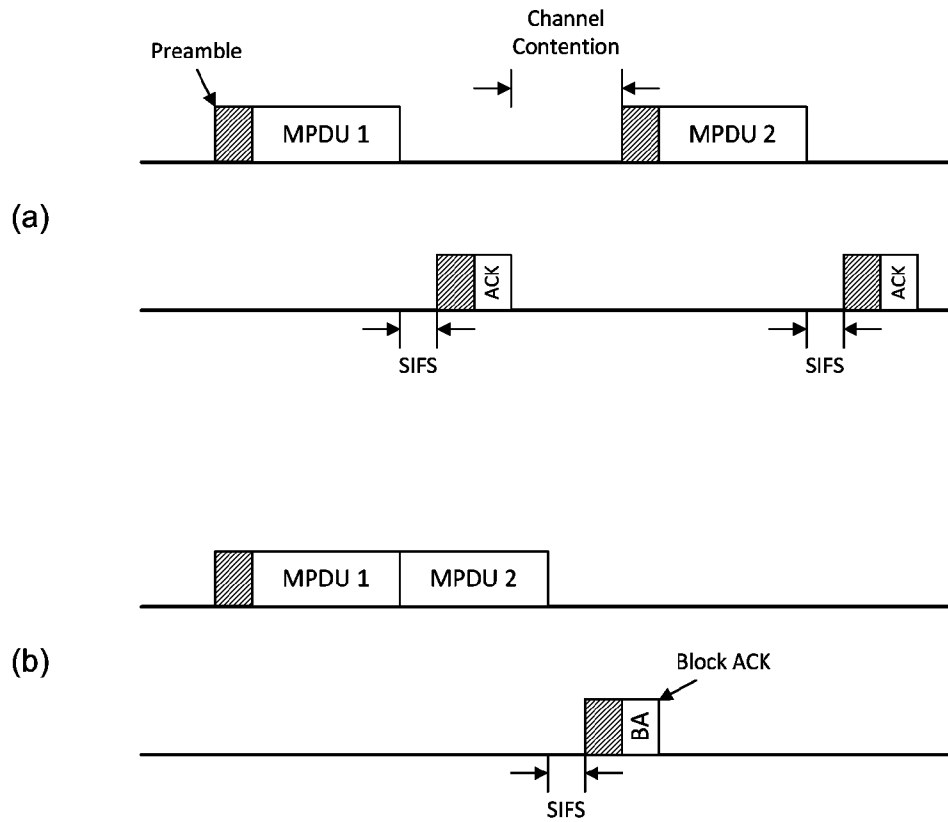
[도5]



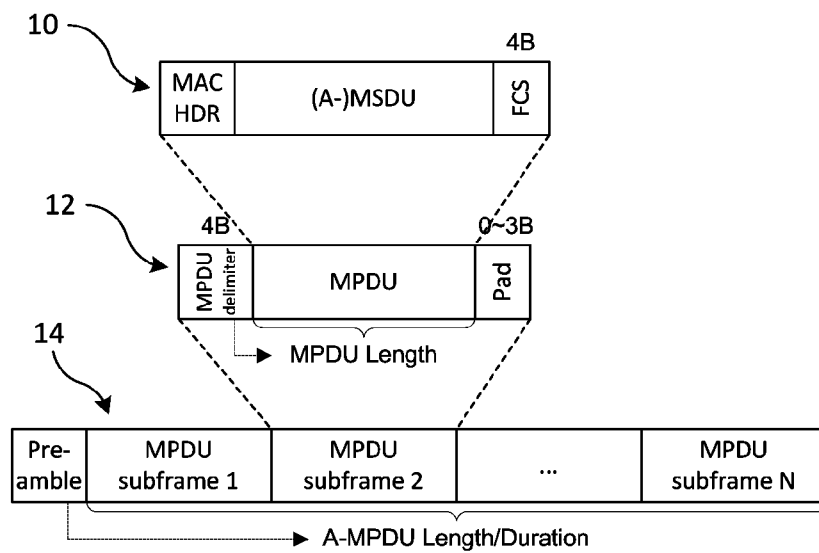
[도6]



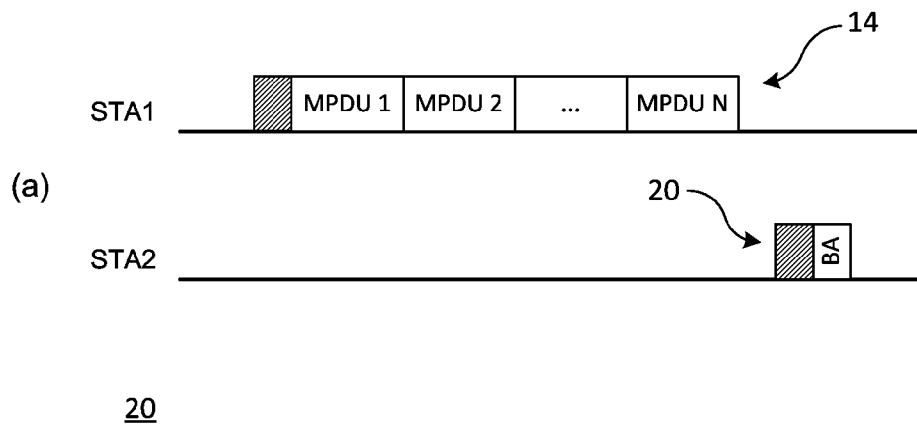
[도7]



[도8]



[도9]



(b)

Frame Control	Duration	RA	TA	BA Control	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap	FCS
---------------	----------	----	----	------------	---------------------------	------------------	-----

[도10]

20a

Frame Control	Duration	RA	TA	BA Control	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap	FCS
---------------	----------	----	----	------------	---------------------------	------------------	-----

8 Byte

[도11]

20b

Frame Control	Duration	RA	TA	BA Control	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap 1	...	Block ACK Bitmap K	FCS
---------------	----------	----	----	------------	---------------------------	--------------------	-----	--------------------	-----

M Byte M Byte

25

[도12]

20c

Frame Control	Duration	RA	TA	BA Control	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap 1	...	Block ACK Bitmap J	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap 1	...	Block ACK Bitmap K	Starting Sequence Control	Block ACK Bitmap 1	...	Block ACK Bitmap L	FCS
---------------	----------	----	----	------------	---------------------------	--------------------	-----	--------------------	---------------------------	--------------------	-----	--------------------	---------------------------	--------------------	-----	--------------------	-----

N Byte N Byte N Byte N Byte N Byte N Byte

25-1 25-2 25-3

[도13]

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG-A1	HE-SIG-A2	HE-STF	HE-LTF	...	DATA
-------	-------	-------	-----------	-----------	--------	--------	-----	------

L-Rate (4b)	Reserved (1b)	L-Length (12b)	Parity (1b)	Tail (6b)
-------------	---------------	----------------	-------------	-----------