

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 5월 6일 (06.05.2016)



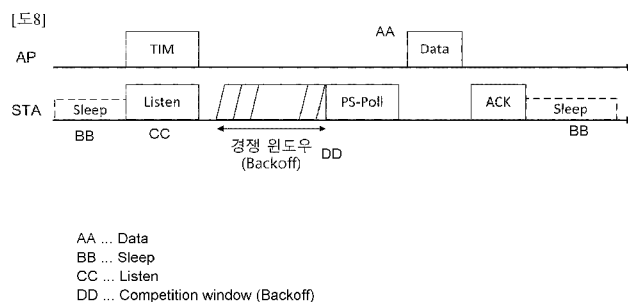
(10) 국제공개번호
WO 2016/068670 A2

- (51) 국제특허분류: **H04W 52/02** (2009.01) **H04W 84/12** (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/011639
- (22) 국제출원일: 2015년 11월 2일 (02.11.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0150734 2014년 10월 31일 (31.10.2014) KR
10-2014-0154309 2014년 11월 7일 (07.11.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층 (양재동, 정환빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김용호 (KIM, Yongho); 21561 인천시 남동구 구월로 192, 1404-804, Incheon (KR). **곽진삼 (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, 2층(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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD FOR SAVING POWER AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 전력 절약을 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication method for saving power and a wireless communication terminal using the same and, more specifically, to a wireless communication method for efficiently operating data transmission/reception of individual terminals in a high-density environment, and a wireless communication terminal using the same. To this end, the present invention provides a base wireless communication terminal and a wireless communication method using the same, the terminal comprising: a transmission/reception unit for transmitting or receiving a wireless signal; and a processor for controlling an operation of the base wireless communication terminal, wherein the processor transmits a traffic indicator map (TIM) comprising identifier information on at least one station for receiving downlink data, transmits a trigger frame for triggering PS-Poll transmission of the at least one station indicated by the TIM, receives at least one PS-Poll transmitted in response to the trigger frame, and transmits downlink data to the station which has transmitted the PS-Poll.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/068670 A2

**공개:**

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

본 발명은 전력 절약을 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말로서, 더욱 상세하게는 고밀도 환경에서 각 단말들의 데이터 송수신을 효율적으로 운영하기 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은, 베이스 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 스테이션의 식별자 정보를 포함하는 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송하고, 상기 TIM에 의해 지시된 적어도 하나의 스테이션의 PS-Poll 전송을 트리거 하는 트리거 프레임을 전송하고, 상기 트리거 프레임에 대응하여 전송된 적어도 하나의 PS-Poll을 수신하고, 상기 PS-Poll을 전송한 스테이션으로 하향 데이터를 전송하는 베이스 무선 통신 단말 및 이를 이용한 무선 통신 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 전력 절약을 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 전력 절약을 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 무선 통신 단말로서, 더욱 상세하게는 고밀도 환경에서 각 단말들의 데이터 송수신을 효율적으로 운영하기 위한 무선 통신 방법 및 이를 이용한 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, 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.
- [8] 본 발명은 전력 절약 모드에서 단말들의 데이터 송수신을 효율적으로 운영하기 위한 목적을 가지고 있다.
- [9] 뿐만 아니라, 본 발명은 밀집된 사용자 환경에서 복수의 단말들의 데이터 전송의 충돌 가능성을 줄이고, 안정적인 데이터 통신 환경을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.
- [10] 또한, 본 발명은 복수의 단말들이 다중 채널을 이용한 데이터 분산 전송을 수행할 수 있도록 하기 위한 목적을 가지고 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 단말의 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [12] 먼저 본 발명의 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는

프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 스테이션의 식별자 정보를 포함하는 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송하고, 상기 TIM에 의해 지시된 적어도 하나의 스테이션의 PS-Poll 전송을 트리거 하는 트리거 프레임을 전송하고, 상기 트리거 프레임에 대응하여 전송된 적어도 하나의 PS-Poll을 수신하고, 상기 PS-Poll을 전송한 스테이션으로 하향 데이터를 전송하는 베이스 무선 통신 단말이 제공된다.

- [13] 또한, 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 스테이션의 식별자 정보를 포함하는 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송하는 단계; 상기 TIM에 의해 지시된 적어도 하나의 스테이션의 PS-Poll 전송을 트리거 하는 트리거 프레임을 전송하는 단계; 상기 트리거 프레임에 대응하여 전송된 적어도 하나의 PS-Poll을 수신하는 단계; 및 상기 PS-Poll을 전송한 스테이션으로 하향 데이터를 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법이 제공된다.
- [14] 상기 트리거 프레임은 다중 채널을 통한 복수의 스테이션의 PS-Poll 전송을 트리거한다.
- [15] 상기 트리거 프레임은 RTS 프레임 포맷으로 구성된다.
- [16] 상기 트리거 프레임은 상기 PS-Poll을 상향 전송할 적어도 하나의 스테이션을 지시하는 식별자 정보를 포함한다.
- [17] 상기 트리거 프레임은 상기 TIM에 의해 지정된 웨이크 타임(wake time)에 전송된다.
- [18] 상기 프로세서는, 상기 트리거 프레임의 전송을 위한 백오프 절차를 수행하고, 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되면 상기 트리거 프레임을 전송한다.
- [19] 상기 PS-Poll은 상향 링크 OFDMA(Orthogonal Frequency Domain Multiple Access)로 전송된다.
- [20] 상기 PS-Poll은 상기 스테이션이 상기 하향 데이터를 수신할 채널 또는 서브채널 단위로 전송된다.
- [21] 상기 PS-Poll은 CTS 프레임 포맷으로 구성된다.
- [22] 상기 트리거 프레임은 채널 단위로 전송되고, 상기 PS-Poll은 적어도 하나의 스테이션으로부터 서브채널 단위로 전송된다.
- [23] 상기 데이터는 하향 링크 OFDMA로 전송된다.
- [24] 상기 하향 데이터가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보는 TIM의 채널 지시자를 통해 지시된다.
- [25] 상기 하향 데이터가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보는 상기 트리거 프레임의 채널 지시자를 통해 지시된다.
- [26] 상기 PS-Poll은 상기 채널 지시자가 지시하는 채널 또는 서브채널 구성 정보에 기초하여 전송된다.

발명의 효과

- [27] 본 발명의 실시예에 따르면, 밀집된 사용자 환경에서 다중 채널을 통해 단말들의 데이터 요청 프레임의 전송으로 각 단말들의 데이터 전송의 충돌 가능성을 줄일 수 있다.
- [28] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 전체 자원 사용률을 증가시키고, 무선랜 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [29] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 각 단말이 사용할 대역을 미리 인지할 수 있도록 함으로 데이터를 효과적으로 송수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
- [31] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.
- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.
- [34] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시한 도면.
- [35] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타낸 도면.
- [36] 도 7은 RTS(Request to Send) 프레임과 CTS(Clear to Send) 프레임을 이용한 DCF(Distributed Coordination Function) 수행 방법을 나타낸 도면.
- [37] 도 8은 전력 절약 모드에서 TIM 및 PS-Poll을 이용한 데이터 전송 방법을 나타낸 도면.
- [38] 도 9 및 도 10은 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제1 실시예를 나타낸 도면.
- [39] 도 11 내지 도 14는 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제2 실시예를 나타낸 도면.
- [40] 도 15 및 도 16은 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제3 실시예를 나타낸 도면.
- [41] 도 17 내지 도 19는 다중 채널을 이용한 OFDMA 전송에서 채널 구성 및 전송 대역폭을 지시하는 방법을 나타낸 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 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.
- [43] 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.

[44] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2014-0150734호 및 제10-2014-0154309호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.

[45] 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.

[46] 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.

[47] 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.

[48] 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. 본 발명에서 AP는 베이스 무선 통신 단말로도 지칭될 수 있으며, 베이스 무선 통신 단말은 광의의 의미로는 AP, 베이스 스테이션(base station), eNB(eNodeB) 및 트랜스미션 포인트(TP)를 모두 포함하는 용어로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(media) 자원을 할당하고, 스케줄링(scheduling)을 수행하는 다양한 형태의 무선 통신 단말을 포함할 수 있다.

- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.
- [52] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [53] 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.
- [54] 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. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.
- [55] 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.

- [56] 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.
- [57] 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 이를 태면, 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.
- [58] 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, 이를 태면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [59] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [60] 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.

- [61] 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, 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.
- [62] 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.
- [63] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.
- [64] 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.
- [65] 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.

- [66] 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.
- [67] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타내고 있다.
- [68] 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 유헴 상태(idle)인 것으로 판별된다.
- [69] 채널이 유헴 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 유헴 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.
- [70] 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.
- [71] 도 7은 RTS(Request to Send) 프레임과 CTS(Clear to Send) 프레임을 이용한 DCF(Distributed Coordination Function) 수행 방법을 나타낸 도면이다.

- [72] BSS 내의 AP 및 STA들은 데이터를 전송하기 위한 권리를 얻기 위해 경쟁을 하게 된다. 이전 단계의 데이터 전송이 완료되면, 전송할 데이터가 있는 각 단말들은 AIFS의 시간이 지난 후에 각 단말에 할당된 난수의 백오프 카운터(또는, 백오프 타이머)를 감소해가며 백오프 절차를 수행한다. 백오프 카운터가 만료된 전송 단말은 RTS(Request to Send) 프레임을 전송하여, 해당 단말이 전송할 데이터가 있음을 알린다. 도 7의 실시예에 따르면, 최소의 백오프로 경쟁에서 우위를 점한 STA1이 백오프 카운터 만료 후 RTS 프레임을 전송할 수 있다. RTS 프레임은 리시버 어드레스(receiver address), 트랜스미터 어드레스(transmitter address) 및 듀레이션(duration) 등의 정보를 포함한다. RTS 프레임을 수신한 수신 단말(즉, 도 7에서 AP)은 SIFS(Short IFS)의 시간을 대기한 후 CTS(Clear to Send) 프레임을 전송하여 전송 단말(STA1)에게 데이터 전송이 가능함을 알린다. CTS 프레임은 리시버 어드레스와 듀레이션 등의 정보를 포함한다. 이때, CTS 프레임의 리시버 어드레스는 이에 대응하는 RTS 프레임의 트랜스미터 어드레스 즉, 전송 단말(STA1)의 어드레스와 동일하게 설정될 수 있다.
- [73] CTS 프레임을 수신한 전송 단말(STA1)은 SIFS의 시간 후에 데이터를 전송한다. 데이터 전송이 완료되면, 수신 단말(AP)은 SIFS의 시간 후에 응답(ACK) 프레임을 전송하여 데이터 전송이 완료되었음을 알린다. 기 설정된 시간 이내에 응답 프레임을 수신한 경우, 전송 단말은 데이터 전송에 성공한 것으로 간주한다. 그러나 기 설정된 시간 이내에 응답 프레임이 수신되지 않은 경우, 전송 단말은 데이터 전송에 실패한 것으로 간주한다. 한편, 상기 전송 과정 동안 RTS 프레임 및 CTS 프레임 중 적어도 하나를 수신한 주변 단말들은 NAV(Network Allocation Vector)를 설정하며, 설정된 NAV가 만료될 때까지 데이터 전송을 수행하지 않는다. 이때, 각 단말의 NAV는 수신된 RTS 프레임 또는 CTS 프레임의 듀레이션 필드에 기초하여 설정될 수 있다.
- [74] 전송한 데이터 전송 과정에서, 단말들의 RTS 프레임 또는 CTS 프레임이 간섭이나 충돌 등의 상황으로 목표 단말(즉, 리시버 어드레스의 단말)에게 정상적으로 전달되지 않는 경우에는 이후의 과정의 수행이 중단된다. RTS 프레임을 전송한 전송 단말(STA1)은 데이터 전송이 불가능한 것으로 간주하고, 새로운 난수를 할당 받아 다음 회의 경쟁에 참여하게 된다. 이때, 새로 할당되는 난수는 전송한 바와 같이 이전의 기 설정된 난수 범위(경쟁 윈도우, CW)의 2배의 범위($2 \times CW$) 내에서 결정될 수 있다.
- [75] 이하의 실시예들에서, 제1 단말이 제2 단말로 RTS 프레임을 전송한다는 것은, 별도의 설명이 없으면 트랜스미터 어드레스가 제1 단말의 어드레스이고, 리시버 어드레스가 제2 단말의 어드레스인 RTS 프레임을 제1 단말이 전송한다는 의미로 해석될 수 있다. 또한, 제1 단말이 제2 단말로 CTS 프레임을 전송한다는 것은, 별도의 설명이 없으면 리시버 어드레스가 제2 단말의 어드레스인 CTS 프레임을 제1 단말이 전송한다는 의미로 해석될 수 있다.

- [76] 한편, 전술한 바와 같은 경쟁 기반의 데이터 전송 방법들은 사용자가 적은 환경에서는 잘 동작할 수 있지만, 패킷을 전송하고자 하는 사용자가 많은 환경에서는 통신 성능이 급격히 열악해지는 문제가 있다. 따라서, 밀집된 사용자 환경에서 복수의 단말들이 효율적으로 데이터를 송수신하기 위한 방법이 필요하다. 이하, 각 도면을 참조로 본 발명의 실시예에 따른 데이터 송수신 방법을 설명한다. 각 도면의 실시예에서, 이전 도면의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [77] 도 8은 전력 절약 모드에서 TIM 및 PS-Poll을 이용한 데이터 전송 방법을 나타내고 있다. 무선랜 단말들은 효율적인 전력 관리를 위해 전력 절약(Power Save, PS) 모드로 전환할 수 있다. PS 모드에 있는 STA는 데이터 송수신을 수행하지 않는 수면(sleep) 상태에 있을 수 있으며, AP가 주기적으로 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송할 때 깨어나 TIM을 수신한다. AP는 주기적으로 전송되는 매 비콘 프레임으로 TIM을 전송할 수 있으며, TIM은 하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 대상 STA의 식별자 정보를 포함한다.
- [78] TIM을 수신한 STA는 TIM에서 대상 STA들의 식별자 정보를 추출하고, 해당 STA가 수신할 데이터가 있는지 여부를 확인한다. 만약 TIM이 해당 STA가 수신할 데이터가 있음을 지시할 경우, 상기 STA는 PS-Poll을 전송하여 데이터 수신 가능성이 나타낸다. 이때, STA는 전술한 CSMA/CA 방법을 이용하여 PS-Poll을 전송할 수 있다. 즉, PS-Poll을 전송하기 위한 각 STA는 경쟁 윈도우 구간에서 백오프 절차를 수행한다. 백오프 카운터가 만료된 STA는 PS-Poll을 전송하고, PS-Poll을 수신한 AP는 해당 STA로 데이터를 전송한다. STA는 데이터 수신 완료 후 응답(ACK) 프레임을 전송하고, 수면(sleep) 상태로 전환한다.
- [79] 도 9 내지 도 16은 전력 절약 모드의 단말에게 데이터를 전송하는 다양한 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, AP는 다중 채널(multi-channel)을 이용하여 전력 절약 모드의 STA들에게 데이터 전송을 수행할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명의 실시예에 따른 AP는 OFDMA(Orthogonal Frequency Domain Multiple Access) 기법을 이용하여 복수의 STA에게 다중 채널로 데이터 전송을 수행할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서 채널은 20MHz 대역폭으로 설정되고, 서브채널은 상기 채널이 복수개로 분할된 20MHz 이하의 대역폭으로 설정될 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 채널 및 서브채널의 대역폭은 시스템 구성에 따라 이와 다른 대역폭으로 설정될 수 있다.
- [80] 도 9 및 도 10은 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제1 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, AP는 기본 대역폭의 채널 단위로 복수의 STA에게 하향 데이터를 전송할 수 있다.
- [81] 먼저, 도 9의 실시예에서 단말은 8개의 채널로 구성된 총 160MHz의 대역을 사용하고, AP가 STA 1~5의 5개의 단말로 하향 데이터(560)를 전송하고자 하는

상황을 가정한다. AP는 PS 모드의 STA들로 데이터(560)를 전송하기 위해 TIM(500)을 전송한다. TIM(500)은 하향 데이터(560)를 수신할 적어도 하나의 대상 STA의 식별자 정보를 포함한다. TIM(500)은 AP가 주기적으로 전송하는 비콘 프레임에 포함되며, 주채널을 통해 전송될 수 있다. TIM(500)을 수신한 STA들은 해당 STA가 수신할 데이터가 있는지 여부를 확인한다. 만약 특정 STA가 수신해야 할 데이터가 있음이 확인된 경우, 해당 STA는 AP로 PS-Poll(540)을 전송해야 한다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 다중 채널로 복수의 PS 모드의 STA들에게 동시에 하향 데이터(560)가 전송될 수 있다. 따라서, 복수의 STA들이 PS-Poll(540)을 한꺼번에 전송하고, AP가 이를 수신할 수 있는 방법이 필요하다.

- [82] AP는 TIM(500)의 전송 후에, 상기 TIM(500)에 의해 지시된 적어도 하나의 STA의 PS-Poll(540) 전송을 트리거 하는 트리거 프레임(520)을 전송한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 다중 채널을 통한 복수의 STA의 PS-Poll(540) 전송을 트리거할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 주채널(primary channel)을 통해서만 전송될 수 있다. 그러나 다른 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 주채널과 부채널(secondary channel)로 함께 전송될 수도 있다. 이때, AP는 CCA 절차를 통해 각 부채널의 채널 사용 여부를 확인하고, 유휴 상태의 부채널들로 트리거 프레임(520)을 전송할 수 있다.
- [83] 트리거 프레임(520)은 PS-Poll(540)을 상향 전송할 적어도 하나의 STA를 지시하는 식별자 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 RTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. 트리거 프레임(520)으로써 RTS 프레임이 전송되면, 하향 데이터 수신 대상이 아닌 다른 단말들은 NAV를 설정하여 간섭을 주지 않을 수 있다. 이때, 트리거 프레임(520)은 하향 데이터(560)를 수신할 STA의 MAC 주소를 리시버 어드레스(receiver address)로 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)의 리시버 어드레스는 AP의 주소 또는 OFDMA용 멀티캐스트 주소로 설정될 수도 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 하향 데이터(560)의 전송이 수행될 채널로 전송될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 각 STA에게 하향 데이터(560)가 전송될 채널은 랜덤하게 설정될 수도 있으며, 기 설정된 규칙에 따라 스케줄링 될 수도 있다.
- [84] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각 STA에게 하향 데이터(560)가 전송될 채널은 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여 결정될 수 있다. 더욱 구체적으로, AP는 유휴 상태(idle)의 가용 채널 개수 및 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여, 라운드 로빈(round robin) 방식으로 각 STA에 하향 데이터(560)를 전송할 채널을 결정할 수 있다. TIM의 부분 가상 비트맵(partial virtual bitmap)은 BSS의 각 STA들에게 전달될 데이터가 존재하는지 여부를 나타낸다. 만약 특정 STA에 전달될 데이터가 존재할 경우 해당 STA는 1로 지시될 수 있으며, 전달될 데이터가 존재하지 않을 경우 해당 STA는 0으로 지시될 수 있다. 이때, 각

STA에게 하향 데이터(56)가 전송될 채널은 부분 가상 비트맵 상에서 전달될 데이터가 존재하는 것으로 지시된 STA들의 순서에 기초하여 라운드 로빈 방식으로 결정될 수 있다. 이러한 채널 할당 방법은 부분 가상 비트맵 상에서 해당 STA가 지시된 순서를 가용 채널 개수로 모듈로 연산한 결과 값에 기초하여 결정하는 것과 같다.

- [85] 도 9의 실시예에 따르면, TIM(500)에는 STA1~STA5의 식별자 정보가 차례대로 지시되어 있으며, 주채널, 부채널 #1, 부채널 #2, 부채널 #4 및 부채널 #5이 유희 상태이다. 따라서, AP는 유희 상태의 채널에 차례대로 STA를 할당하여, STA1에 주채널을, STA2에 부채널 #1을, STA3에 부채널 #2를, STA4에 부채널 #4를, STA5에 부채널 #5를 각각 할당한다. AP는 STA 별로 할당된 각 채널로 해당 STA에 대한 트리거 프레임(520)을 전송할 수 있다.
- [86] 한편, AP는 트리거 프레임(520)을 전송하기 위해 백오프 절차를 수행하고, 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되면 트리거 프레임(520)을 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 백오프 절차는 주채널에 대하여 수행될 수 있으며, AP가 주채널에서의 경쟁에 성공할 경우 백오프 절차의 백오프 카운터 만료 전 PIFS 시간 동안 부채널들에 대한 CCA를 수행하여 각 채널이 사용 가능한지 확인한다. AP는 주채널 및 사용 가능한 부채널들을 통해 트리거 프레임(520)을 전송할 수 있다.
- [87] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 기 설정된 스케줄링 정보에 기초하여 전송될 수 있다. AP가 전송하는 TIM(500)에는 PS 모드의 STA들이 수면 상태를 종료하고 깨어나야 하는 웨이크 타임(wake time) 정보가 포함될 수 있으며, 트리거 프레임(520)은 TIM(500)에 의해 지정된 웨이크 타임에 전송될 수 있다. PS 모드의 STA들은 수신된 TIM(500)에서 웨이크 타임 정보를 추출하고, 웨이크 타임에 깨어나서 트리거 프레임(520)의 수신을 기다릴 수 있다.
- [88] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, PS 모드의 각 STA들은 모니터 윈도우(monitor window)를 설정하고, 해당 모니터 윈도우에 기초한 채널들을 모니터하여 트리거 프레임(520)을 수신한다. 모니터 윈도우는 해당 STA가 모니터 할 채널의 범위를 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따르면, 모니터 윈도우는 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여 설정될 수 있다. 도 9를 참조하면, TIM(500)에 첫 번째로 지시된 STA1은 주채널만을 모니터하고, 두 번째로 지시된 STA2는 두 번째 채널부터 그 이후의 채널(부채널 #1~7)을 모두 모니터 윈도우로 설정하고 모니터한다. 이는 각 부채널의 점유 상태(busy) 여부에 따라 해당 STA에게 어느 부채널이 할당될 것인지 예측할 수 없기 때문이다. 마찬가지로, 세 번째로 지시된 STA3는 세 번째 채널부터 그 이후의 채널(부채널 #2~7)을 모두 모니터 윈도우로 설정하고 모니터한다. 만약 TIM(500)에 지시된 STA의 개수가 전체 채널 개수보다 클 경우, TIM(500)에 지시된 순서가 전체 채널 개수보다 높은 STA들은 첫 번째 전송 단계에서 제외되고, 그 이후의 전송 단계(이를 테면, 두 번째 전송 단계)에서 상기과 동일한

규칙으로 모니터 윈도우를 할당 받을 수 있다. 이때, 이후의 전송 단계에서 사용되는 각 STA의 지시 순서는, 이전의 전송 단계까지 채널을 할당 받은 STA들의 개수를 제외한 값이 사용될 수 있다.

- [89] AP로부터 트리거 프레임(520)을 수신한 PS 모드의 STA들은 이에 대응하여 PS-Poll(540)을 전송한다. 각 STA는 PS-Poll(540)을 전송함으로써 해당 STA가 하향 데이터(560)를 수신할 수 있음을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따르면, PS-Poll(540)은 다중 채널을 통해 복수의 STA로부터 동시에 전송될 수 있다. 상기 PS-Poll(540)은 상향 링크 OFDMA(Orthogonal Frequency Domain Multiple Access)로 전송될 수 있다. 또한, PS-Poll(540)은 각 STA가 하향 데이터(560)를 수신할 채널 또는 서브채널로 전송될 수 있다.
- [90] PS-Poll(540)은 하향 데이터(560)를 수신할 STA의 식별자 정보를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, PS-Poll(540)은 CTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. 이때, PS-Poll(540)의 트랜스미터 어드레스(transmitter address)는 하향 데이터(560)를 수신할 STA의 MAC 주소로 설정된다. 트리거 프레임(520) 및 PS-Poll(540)이 채널 단위로 전송될 경우, STA는 해당 STA에 대한 트리거 프레임(520)이 수신된 채널로 PS-Poll(540)을 전송할 수 있다.
- [91] AP는 적어도 하나의 STA가 전송한 적어도 하나의 PS-Poll(540)을 수신하고, 이에 대응하여 하향 데이터(560)를 전송한다. 이때, AP는 PS-Poll(540)을 전송한 STA로 하향 데이터(560)를 전송한다. 각 STA에게 하향 데이터(560)가 전송되는 채널은 해당 STA의 PS-Poll(540)이 전송된 채널과 동일한 채널로 설정될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 AP는 하향 링크 OFDMA로 하향 데이터(560)를 전송할 수 있다. AP로부터 하향 데이터(560)를 수신한 각 STA들은 이에 대응하여 ACK 프레임(580)을 전송한다.
- [92] 도 9를 참조하면, RTS1~RTS5는 각각 STA1~STA5로 전송되는 트리거 프레임(520)을 나타내며, CTS1~CTS5는 각각 트리거 프레임(520) RTS1~RTS5에 대응하는 PS-Poll(540)을 나타낸다. 도 9에서 STA1~STA3 및 STA5는 트리거 프레임(520)의 수신에 대응하여 PS-Poll(540)을 전송하지만, STA4는 해당 채널(부채널 #3)에서 다른 BSS의 간섭 때문에 PS-Poll(540)을 전송하지 못하였다. 이와 같이 PS-Poll(540) 전송에 실패한 STA는 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다. 이때, AP는 PS-Poll(540)이 수신되지 않은 채널로 ACK-to-Self 프레임(584)을 전송한다. ACK-to-Self 프레임(584)은 트랜스미터 어드레스와 리시버 어드레스가 모두 AP의 주소로 설정된 ACK 프레임이며, PS-Poll(540) 전송 대기 시간이 경과된 후 SIFS의 시간 후에 전송될 수 있다. AP는 ACK-to-Self 프레임(584)을 전송함으로써 다른 STA들이 해당 채널에 대해 설정한 NAV를 조기 종료하도록 할 수 있다.
- [93] 한편, 도 9에서는 트리거 프레임(520) 및 PS-Poll(540)의 일 실시예로 RTS 프레임 및 CTS 프레임이 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 STA들의 식별자 정보를

포함하는 별도의 트리거 프레임(520)이 정의될 수 있다.

- [94] 다음으로, 도 10은 하향 데이터(560)가 전송될 PS 모드의 STA의 개수가 가용 채널 개수보다 많은 경우의 데이터 전송 방법을 도시하고 있다. 도 10의 실시예에서 단말은 4개의 채널로 구성된 총 80MHz의 대역을 사용하고, AP가 STA 1~6의 6개의 단말로 하향 데이터(560)를 전송하고자 하는 상황을 가정한다.
- [95] 전술한 바와 같이, 각 STA에게 하향 데이터(560)가 전송될 채널은 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여 결정될 수 있다. 그러나 하향 데이터(560)가 전송될 STA의 개수가 가용 채널 개수보다 많은 경우, AP는 복수 회의 채널 할당을 수행하여 하향 데이터(560)를 전송한다. 도 10의 실시예에 따르면, TIM(500)에는 STA1~STA6의 식별자 정보가 차례대로 지시되어 있으며, 첫 번째 전송 단계에서는 주채널, 부채널 #1 및 부채널 #3가 유휴 상태이다. 따라서, AP는 첫 번째 전송 단계에서 SAT1에 주채널을, STA2에 부채널 #1을, STA3에 부채널 #3을 각각 할당한다. AP는 STA 별로 할당된 각 채널로 해당 STA에 대한 트리거 프레임(520)을 전송할 수 있다. 전술한 바와 같이, 트리거 프레임(520)은 경쟁 기반으로 전송될 수도 있으며, 기 설정된 스케줄링 정보에 기초하여 전송될 수도 있다.
- [96] STA들은 모니터 윈도우를 설정하고, 해당 모니터 윈도우에 기초한 채널들을 모니터하여 트리거 프레임(520)을 수신한다. 도 10의 실시예에 따르면, 전체 채널 개수가 4개이므로, 첫 번째 전송 단계에서 4개의 STA인 STA1~STA4가 모니터 윈도우를 설정하여 채널을 모니터한다. 즉, STA1은 주채널을, STA2는 부채널 #2, 3, 4를, STA3는 부채널 #3, 4를, STA4는 부채널 #4를 각각 모니터한다. 첫 번째 전송 단계에서 채널을 할당 받은 STA들은 수신된 트리거 프레임(520)에 대응하는 PS-Poll(540)을 전송한다. AP는 PS-Poll(540)을 전송한 STA로 하향 데이터(560)를 전송한다. 한편, 첫 번째 전송 단계에서 채널을 할당 받지 못한 STA들은 트리거 프레임(520)으로부터 듀레이션 정보를 추출하고, 해당 듀레이션 정보에 기초하여 마이크로 수면(micro sleep)을 수행할 수 있다. 이때, 트리거 프레임(520)의 듀레이션 정보는 해당 전송 단계에서의 하향 데이터(560) 및 ACK 프레임(580)의 전송이 완료될 때까지의 시간으로 설정될 수 있다.
- [97] 첫 번째 전송 단계가 종료되면, AP는 두 번째 전송 단계를 통해 각 STA에게 채널을 할당하고 하향 데이터(560)를 전송한다. 도 10을 참조하면, 두 번째 전송 단계에서는 주채널, 부채널 #2 및 부채널 #3가 유휴 상태이며, AP는 이전 전송 단계에서 채널을 할당 받지 못한 STA들에게 상기 유휴 채널들을 할당한다. 따라서, AP는 두 번째 전송 단계에서 STA4에게 주채널을, STA5에게 부채널 #2를, STA6에게 부채널 #6를 각각 할당한다. AP는 STA 별로 할당된 각 채널로 해당 STA에 대한 트리거 프레임(520)을 전송하며, 이후의 절차는 전술한 바와 같다. 한편, 두 번째 전송 단계에서, 각 STA들은 이전 전송 단계에서 채널을 할당 받은 STA들의 개수를 제외한 지시 순서를 이용하여 모니터 윈도우를 설정한다. 따라서, STA4는 주채널을, STA5는 부채널 #2, 3, 4를, STA6는 부채널 #3, 4를

각각 모니터한다.

- [98] 도 11 내지 도 14는 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제2 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, AP의 하향 데이터(562)는 서브채널(sub-channel) 단위로 전송될 수 있다.
- [99] 도 11 내지 도 14에서 단말은 4개의 채널로 구성된 총 80MHz의 대역을 사용하고, 하나의 채널은 5MHz 대역폭을 갖는 4개의 서브채널로 분할 되는 것으로 가정한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며 각 채널을 구성하는 서브채널의 개수 및 대역폭은 이와 다르게 설정될 수도 있다. 도 11 내지 도 14의 실시예에서, 전술한 도 9 및 도 10의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [100] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 다중 서브채널로 복수의 PS 모드의 STA들에게 동시에 하향 데이터(562)가 전송될 수 있다. 서브채널 단위로 하향 데이터(562)가 전송될 경우, 이러한 채널 구성에 대한 정보는 AP가 전송하는 TIM(500) 또는 트리거 프레임(520)에 포함될 수 있다. AP는 유휴 상태의 가용 채널을 확인하고, 가용 채널의 각 서브채널로 하향 데이터(562)를 전송한다. 도 11 내지 도 14에 도시된 바와 같이 하나의 채널이 4개의 서브채널을 포함할 경우, AP는 가용한 채널 당 최대 4개의 STA에게 서브채널을 할당하고 하향 데이터(562)를 전송할 수 있다. 이와 같이 서브채널을 통해 하향 데이터(562)가 전송되는 경우, 복수의 STA들이 PS-Poll을 전송하고, AP가 이를 수신할 수 있는 방법이 필요하다.
- [101] 먼저 도 11의 실시예에 따르면, 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 수신하기 위한 PS-Poll(542)은 서브채널 단위로 전송될 수 있다. 도 11에서는 AP가 STA1~15의 15개의 단말로 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 전송하고자 하는 상황을 가정한다. AP는 TIM(500)의 전송 후에, 상기 TIM(500)에 의해 지시된 적어도 하나의 STA의 PS-Poll(542) 전송을 트리거 하는 트리거 프레임(520)을 전송한다. PS 모드의 STA들은 트리거 프레임(520)을 수신하고, 이에 대응하여 하향 데이터(562)를 수신할 서브채널 단위로 PS-Poll(542)을 전송한다.
- [102] 전술한 채널 할당 규칙과 마찬가지로, 각 STA에게 하향 데이터(560)가 전송될 서브채널은 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여 결정될 수 있다. 즉, AP는 유휴 상태의 가용 서브채널을 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 기초하여 라운드 로빈 방식으로 할당할 수 있다. 만약 하나의 채널이 n개의 서브채널로 구성되면, 가용한 하나의 채널 내에서 최대 n개의 STA들에 각 서브채널이 할당될 수 있다.
- [103] 본 발명의 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 채널 단위로 전송되고, 이에 대응하는 PS-Poll(542)은 적어도 하나의 STA로부터 서브채널 단위로 전송될 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 트리거 프레임(520)은 RTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. 이때, RTS 프레임은 20MHz 채널 단위로

전송되므로, 리시버 어드레스는 각 서브채널을 할당 받은 STA 중 어느 하나의 MAC 주소로 설정될 수 있다. 즉, 복수의 STA(STA 그룹)에 대응하는 대표 RTS 프레임이 트리거 프레임(520)으로 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)으로 전송되는 RTS 프레임의 리시버 어드레스는 해당 채널을 구성하는 복수의 서브채널들 중 첫 번째 서브채널을 할당 받은 STA의 MAC 주소 또는 마지막 서브채널을 할당 받은 STA의 MAC 주소로 설정될 수 있다.

- [104] PS 모드의 각 STA들은 전술한 실시예와 같이 모니터 윈도우를 설정하고, 해당 모니터 윈도우에 기초한 채널들을 모니터하여 트리거 프레임(520)을 수신할 수 있다. 이때, STA들은 TIM(500)에 지시된 해당 STA의 순서를 각 채널의 서브채널 수 n 으로 나눈 값에 기초하여 모니터 윈도우를 설정한다. 더욱 구체적으로, 모니터 윈도우는 해당 STA의 순서를 서브채널 수 n 으로 나눈 몫의 정수값에 1을 더한 값에 기초하여 설정될 수 있다. 예를 들어, TIM(500)에 9번째로 지시된 STA9과 서브채널 수 4에 기초하여 상기 연산을 수행하면, $9/4=2.25$ 의 정수값인 2에 1을 더한 3을 획득하게 된다. 따라서, STA9은 세 번째 채널부터 그 이후의 채널(부채널 #2~3)을 모니터 윈도우로 설정하고 모니터한다.
- [105] PS 모드의 STA들은 수신된 트리거 프레임(520)으로부터 STA 식별자 정보를 추출하고, 추출된 STA 식별자 정보에 기초하여 해당 STA에 할당된 서브채널 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이 복수의 STA들의 식별자 정보를 포함하는 트리거 프레임(520)이 사용될 경우, 트리거 프레임(520)은 해당 프레임이 전송되는 채널에 포함된 각 부채널을 할당 받은 STA들의 식별자 정보를 모두 지시할 수 있다.
- [106] 다른 실시예에 따라 트리거 프레임(520)이 RTS 프레임 포맷으로 구성될 경우, PS 모드의 STA들은 수신된 트리거 프레임(520)으로부터 수신자 주소를 추출하고, 추출된 수신자 주소를 참조하여 해당 STA에 할당된 서브채널 정보를 획득할 수 있다. 만약 트리거 프레임(520)의 수신자 주소가 첫 번째 서브채널을 할당 받은 STA의 MAC 주소를 나타낼 경우, 각 STA는 TIM(500)에 지시된 해당 STA의 순서가 상기 수신자 주소에 대응하는 STA의 순서로부터 n 이내의 순서에 해당하면, 해당 채널에 포함된 서브채널로 하향 데이터(562)가 전송됨을 식별할 수 있다. 마찬가지로, 트리거 프레임(520)의 수신자 주소가 마지막 서브채널을 할당 받은 STA의 MAC 주소를 나타낼 경우, 각 STA는 TIM(500)에 지시된 해당 STA의 순서가 상기 수신자 주소에 대응하는 STA의 순서 이전으로 n 이내의 순서에 해당하면, 해당 채널에 포함된 서브채널로 하향 데이터(562)가 전송됨을 식별할 수 있다. 여기서 n 은 하나의 채널을 구성하는 서브채널의 개수를 나타낸다. 따라서, STA는 TIM(500)에 지시된 해당 STA의 순서와 트리거 프레임(520)의 수신자 주소에 기초하여, 특정 채널의 몇 번째 서브채널이 해당 STA에 할당되었는지를 식별할 수 있다.
- [107] 트리거 프레임(520)을 수신한 PS 모드의 STA들은 할당된 서브채널 즉, 하향 데이터(562)를 수신할 서브채널을 통해 PS-Poll(542)을 전송한다. 본 발명의

실시예에 따르면, PS-Poll(540)은 다중 서브채널을 통해 복수의 STA로부터 동시에 전송될 수 있다. 상기 PS-Poll(540)은 상향 링크 OFDMA(Orthogonal Frequency Domain Multiple Access)로 전송될 수 있다. PS-Poll(542)은 하향 데이터(562)를 수신할 STA의 식별자 정보를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, PS-Poll(542)은 서브채널 대역폭의 CTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. PS-Poll(542)의 트랜스미터 어드레스는 하향 데이터(562)를 수신할 STA의 MAC 주소로 설정된다.

- [108] AP는 각 서브채널로 전송된 PS-Poll(542)을 수신하고, 이에 대응하여 각 서브채널로 하향 데이터(562)를 전송한다. 이때, AP는 PS-Poll(542)을 수신한 서브채널을 통해 해당 STA로 하향 데이터(562)를 전송한다. 다시 말해서, 각 STA에게 하향 데이터(562)가 전송되는 서브채널은 해당 STA의 PS-Poll(542)이 전송된 서브채널과 동일한 채널로 설정될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 AP는 하향 링크 OFDMA로 하향 데이터(560)를 전송할 수 있다.
- [109] AP로부터 하향 데이터(562)를 수신한 각 STA들은 이에 대응하여 ACK 프레임(582)을 전송한다. 이때, STA들은 하향 데이터(562)가 전송된 서브채널로 ACK 프레임(582)을 전송할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 데이터 전송에 참여하지 않은 레거시 단말들에게 데이터 전송 절차가 올바르게 종료된 것을 알리기 위해, AP는 채널 단위의 ACK-to-Self 프레임(584)을 추가로 전송할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, STA는 각 서브채널로의 ACK 프레임(582)의 전송을 생략하고, 해당 서브채널이 속한 20MHz 채널로 ACK 프레임을 순차적으로 전송할 수도 있다.
- [110] 한편, 도 11에서 STA7과 같이 PS-Poll(542)의 전송에 실패한 STA는 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다. 또한, STA10과 같이 PS-Poll(542) 전송 이후에 하향 데이터(562)의 수신을 실패한 경우에도, 해당 STA는 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다.
- [111] 다음으로 도 12의 실시예에 따르면, 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 수신하기 위한 PS-Poll(540)은 채널 단위로 전송될 수 있다. 도 12에서는 도 11과 마찬가지로 AP가 STA1~15의 15개의 단말로 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 전송하고자 하는 상황을 가정한다. 도 12의 실시예에서, 전술한 도 11의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [112] 도 12의 실시예에 따르면, 복수의 STA에 대응하는 대표 CTS 프레임이 PS-Poll(540)로 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 복수의 STA(STA 그룹)에 대응하는 대표 RTS 프레임이 트리거 프레임(520)으로 사용될 경우, RTS 프레임의 리시버 어드레스에 대응하는 STA가 상기 복수의 STA를 대표하여 CTS 프레임 즉, PS-Poll(540)을 전송할 수 있다. 이때, CTS 프레임은 20MHz 채널 단위로 전송된다.
- [113] AP는 각 채널로 전송된 PS-Poll(540)을 수신하고, 이에 대응하여 각 서브채널로

하향 데이터(562)를 전송한다. 이때, AP는 PS-Poll(540)이 수신된 채널에 속한 서브채널들이 할당된 복수의 STA(STA 그룹)로 하향 데이터(562)를 전송한다. AP로부터 하향 데이터(562)를 수신한 각 STA들은 이에 대응하여 ACK 프레임(582)을 전송한다. 이때, STA들은 하향 데이터(562)가 전송된 서브채널로 ACK 프레임(582)을 전송할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 데이터 전송에 참여하지 않은 레거시 단말들에게 데이터 전송 절차가 올바르게 종료된 것을 알리기 위해, AP는 채널 단위의 ACK-to-Self 프레임(584)을 추가로 전송할 수 있다.

- [114] 한편, 도 12의 부채널 #2에서와 같이 PS-Poll(540)의 전송이 실패한 경우, AP는 ACK-to-Self 프레임(584)을 전송하여 전송을 종료한다. 이때, PS-Poll(540)의 전송이 실패한 채널의 서브채널을 할당 받은 STA 그룹의 STA들은 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다. 또한, STA7과 같이 PS-Poll(540) 전송 이후에 하향 데이터(562)의 수신을 실패한 경우에도, 해당 STA는 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다.
- [115] 다음으로 도 13의 실시예에 따르면, 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 수신하기 위해 복수의 PS-Poll(544)이 순차적으로 전송될 수 있다. 도 13에서는 도 11과 마찬가지로 AP가 STA1~15의 15개의 단말로 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 전송하고자 하는 상황을 가정한다. 도 13의 실시예에서, 전술한 도 11의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [116] 본 발명의 실시예에 따르면, 서브채널 단위의 하향 데이터(562)가 전송되는 경우에도, 트리거 프레임(520) 및 이에 대응하는 PS-Poll(544)은 채널 단위로 전송될 수 있다. AP는 복수의 STA(STA 그룹)에 대응하는 대표 RTS 프레임을 트리거 프레임(520)으로 전송하며, 이를 수신한 STA들은 해당 STA 그룹에 할당된 채널로 PS-Poll(544)을 전송한다. 일 실시예에 따르면, PS-Poll(544)은 CTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. STA 그룹의 각 STA들은 트리거 프레임(520)의 수신에 대응하여 순차적으로 각각 PS-Poll(544)을 전송하며, 각 STA의 PS-Poll(544) 전송 순서는 TIM(500)에 지시된 STA의 순서에 따라 결정될 수 있다.
- [117] 도 13에서 STA10과 같이 데이터를 수신할 수 있는 상태가 아니거나 간섭이 발생한 STA는 PS-Poll(544)을 전송할 수 없다. PS-Poll(544) 전송에 실패한 STA는 PS 모드에서 정상 모드(normal mode)로 전환하여 데이터를 송수신한다. 한편, 마지막 채널인 부채널 #3의 경우 일부 서브채널은 STA에게 할당되지 않을 수 있는데, 다른 채널과의 데이터 전송 시점을 일치 시키기 위해서는 서브채널의 개수만큼의 CTS 전송 시점이 확보되어야 한다. 따라서, 일부 서브채널이 STA에게 할당되지 않은 채널의 경우, 해당 채널에서 마지막 순서로 서브채널을 할당 받은 STA는 동일한 PS-Poll(544)을 중복하여 전송하거나, busy tone을 전송하여 다른 STA가 끼어 드는 것을 방지할 수 있다.
- [118] 다음으로, 도 14는 하향 데이터(562)가 전송될 PS 모드의 STA의 개수가 가용 서브채널의 개수보다 많은 경우의 데이터 전송 방법을 도시하고 있다. 도

14에서는 AP가 STA1~23의 23개의 단말로 서브채널 단위의 하향 데이터(562)를 전송하고자 하는 상황을 가정한다. 도 14의 실시예에서, 전술한 도 11의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[119] 도 10의 실시예에서 전술한 바와 마찬가지로, 하향 데이터(562)가 전송될 STA의 개수가 가용 서브채널의 개수보다 많은 경우, AP는 복수 회의 채널 할당을 수행하여 하향 데이터(562)를 전송한다. 도 14의 실시예에 따르면, AP는 첫 번째 전송 단계에서 STA1~STA16에게 각각 서브채널을 할당하여 하향 데이터(562)를 전송한다. 첫 번째 전송 단계가 종료되면, AP는 두 번째 전송 단계를 통해 나머지 STA들 STA17~STA23에게 서브채널을 할당하고 하향 데이터(562)를 전송한다.

[120] 도 15 및 도 16은 다중 채널을 통해 전력 절약 모드의 단말들에게 데이터 전송을 수행하는 본 발명의 제3 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제3 실시예에 따르면, AP의 하향 데이터(560, 562)는 기 설정된 전송 기간(600) 동안 복수 회에 걸쳐 전송될 수 있다. 도 15 및 도 16의 실시예에서, 전술한 도 9 내지 도 14의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[121] 먼저 도 15는 채널 단위로 하향 데이터(560)가 전송되는 실시예를 나타내고 있다. 도 15에서는 AP가 STA1~STA8의 8개의 단말로 하향 데이터(560)를 전송하고자 하며, 부채널 #1 내지 #3을 통해 데이터 전송이 수행되는 상황을 가정한다.

[122] 하향 데이터(560)가 전송될 STA의 개수가 가용 서브채널의 개수보다 많은 경우, AP는 복수 회의 채널 할당을 수행하여 하향 데이터(560)를 전송한다. 도 15의 실시예에 따르면, AP는 기 설정된 전송 기간(600) 동안 PS 모드의 STA들에게 복수 회에 걸쳐 하향 데이터(560)를 전송할 수 있다. 기 설정된 전송 기간(600)은 TIM(500) 또는 트리거 프레임(520)에 의해 지시될 수 있다. 또한, 기 설정된 전송 기간(600) 내의 각 회차에서 하향 데이터(560)를 수신할 STA의 식별 정보 역시 TIM(500) 또는 트리거 프레임(520)에 의해 지시될 수 있다.

[123] 기 설정된 전송 기간(600) 동안의 하향 데이터(560) 전송은 트리거 프레임(520)에 의해 개시될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 RTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. 이때, 트리거 프레임(520)의 리시버 어드레스는 하향 데이터(560)를 수신할 STA의 주소로 설정될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 트랜스미터 어드레스 및 리시버 어드레스가 모두 AP의 주소로 설정된 RTS' 프레임이 트리거 프레임(520)으로 사용될 수도 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 리시버 어드레스가 OFDMA용 멀티캐스트 주소로 설정된 별도의 프레임이 트리거 프레임(520)으로 사용될 수도 있다.

[124] 각 회차에서의 하향 데이터(560)가 전송되는 방법은 전술한 실시예와 동일하다. 그러나 도 15의 실시예에 따르면, 이전 전송 단계에서 하향 데이터(560) 전송이 종료되면, 다음 전송 단계는 별도의 채널 경쟁이나 스케줄링 없이 곧바로 시작될 수 있다. 즉, 다음 전송 단계는 이전 전송 단계의 하향

데이터(560) 전송 및 ACK 프레임(580)의 전송이 완료된 후 SIFS의 시간 뒤에 곧바로 시작될 수 있다. 이때, 다음 전송 단계는 해당 전송 단계에서 채널을 할당 받은 각 STA들이 PS-Poll(540)을 전송함으로 시작된다.

- [125] 이러한 데이터 전송 방법은 서브채널 단위의 하향 데이터(562) 전송에도 사용될 수 있다. 도 16에서는 AP가 STA1~STA15의 15개의 단말로 하향 데이터(562)를 전송하고자 하며, 부채널 #1 내지 #3의 각 서브채널로 데이터 전송이 수행되는 상황을 가정한다.
- [126] 기 설정된 전송 기간(600) 내의 각 회차에서 서브채널을 통해 하향 데이터(562)를 수신할 STA의 식별 정보는 TIM(500) 또는 트리거 프레임(520)에 의해 지시될 수 있다. 기 설정된 전송 기간(600) 동안의 하향 데이터(562) 전송은 트리거 프레임(520)에 의해 개시된다. 각 회차에서 AP는 각 서브채널을 통해 복수의 STA들로 하향 데이터(562)를 전송한다. 이전 전송 단계에서 하향 데이터(562) 전송이 완료되면, 다음 전송 단계는 별도의 채널 경쟁이나 스케줄링 없이 곧바로 시작된다. 즉, 다음 전송 단계는 이전 전송 단계의 하향 데이터(562) 전송, ACK 프레임(582) 및 ACK-to-Self 프레임(584)의 전송이 완료된 후 SIFS의 시간 뒤에 곧바로 시작될 수 있다. 다음 전송 단계는 해당 전송 단계에서 서브채널을 할당 받은 각 STA들이 PS-Poll(542)을 전송함으로 시작된다.
- [127] 도 17 내지 도 19는 다중 채널을 이용한 OFDMA 전송에서 채널 구성 및 전송 대역폭을 지시하는 방법을 나타내고 있다. 전송한 실시예에서와 같이 채널 또는 서브채널 단위로 데이터 전송이 수행되기 위해서는 단말이 사용하는 채널 구성에 대한 정보가 전달되어야 한다.
- [128] 도 17은 본 발명의 일 실시예로서, 하향 데이터의 패킷 프리앰블을 통해 채널 구성 정보를 지시하는 방법을 나타내고 있다. 도 17을 참조하면, 데이터 패킷은 제1 프리앰블(P1)과 제2 프리앰블(P2)를 포함한다. 제1 프리앰블(P1)은 Legacy Short Training Field(L-STF), Legacy Long Training Field(L-LTF), Legacy Signal Field(L-SIG) 및 논-레거시 무선랜 시스템에서 정의된 HEW SIG-A를 포함할 수 있다. 제1 프리앰블(P1)은 20MHz 채널 대역으로 전송되며, 레거시 단말 및 논-레거시 단말이 모두 수신할 수 있다.
- [129] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 프리앰블(P1)의 HEW SIG-A는 데이터 전송이 수행될 채널 또는 서브채널 구성을 나타내는 채널 지시자(channel indicator)를 포함할 수 있다. 채널 지시자는 해당 패킷의 데이터가 20MHz 채널 단위로 전송되는지 또는 n개의 서브채널로 각각 전송되는지를 지시한다. 만약 20MHz 대역의 하나의 채널이 5MHz 대역폭을 갖는 4개의 서브채널로 분할될 경우, 채널 지시자는 적어도 4개의 bit B1, B2, B3 및 B4로 구성될 수 있다.
- [130] 채널 지시자의 기 설정된 비트, 이를테면 첫 번째 비트 B1은 데이터가 20MHz 채널로 전송되는지 또는 5MHz 서브채널로 전송되는지를 나타낸다. 즉, B1이 1일 경우 데이터는 5MHz 서브채널로 전송될 수 있으며, B1이 0일 경우 데이터는 20MHz 채널로 전송될 수 있다. 만약 B1이 0으로 설정될 경우 즉, 데이터가

20MHz 채널로 전송될 경우 채널 지시자의 다른 비트들 B2, B3, B4는 사용되지 않을 수 있다. 만약 B1이 1로 설정될 경우 즉, 데이터가 5MHz 서브채널로 전송될 경우, 채널 지시자의 다른 비트들 B2, B3, B4는 각 서브채널의 단말 할당 정보를 나타낸다.

- [131] 더욱 구체적으로, 하나의 채널을 구성하는 4개의 서브채널을 각각 ch1, ch2, ch3 및 ch4라고 할 때, 채널 지시자의 인덱스 값에 따른 서브채널 할당 정보는 다음 표 1과 같이 설정될 수 있다. 아래 표 1의 채널 할당표에서 동일한 중괄호로 묶인 서브채널들은 동일한 사용자(즉, STA)에 할당되는 것을 의미한다.

- [132] [표1]

Index	채널 할당표	할당하는 단말의 수
0	{ch1}, {ch2}, {ch3}, {ch4}	4
1	{ch1}, {ch2, ch3}, {ch4}	3
2	{ch1}, {ch2}, {ch3, ch4}	3
3	{ch1, ch2}, {ch3}, {ch4}	3
4	{ch1, ch2}, {ch3, ch4}	2
5	{ch1}, {ch2, ch3, ch4}	2
6	{ch1, ch2, ch3}, {ch4}	2
7	{ch1, ch2, ch3, ch4}	1

- [133] 본 발명의 실시예에 따르면, 채널 지시자의 다른 비트들 B2, B3, B4는 채널 지시자의 인덱스 값에 해당하는 이진수 값으로 설정된다. 예를 들어, 인덱스 값이 3인 경우 B2, B3, B4는 011로 설정되고, 인덱스 값이 7인 경우 B2, B3, B4는 111로 설정된다. 한편, 표 1에 도시된 채널 할당표 및 인덱스 값은 본 발명의 일 예시이며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예에 따르면, 각 채널을 구성하는 서브채널의 개수 및 대역폭은 이와 다르게 설정될 수도 있으며, 이때 채널 지시자의 구체적인 구성은 서브채널 개수 및 대역폭에 따라 다르게 설정될 수 있다.

- [134] 채널 지시자를 수신한 단말(즉, STA)은 채널 지시자 정보에 따라 제2 프리앰블(P2) 및 데이터(DATA)를 수신한다. 즉, STA는 채널 지시자가 지시하는 채널 구성 정보에 기초하여 20MHz 채널 또는 그 이하의 서브채널 단위로 제2 프리앰블(P2)과 데이터를 수신한다. 만약 채널 지시자의 기 설정된 비트(B1)가 0으로 설정될 경우, 제2 프리앰블(P2)의 각 필드들(즉, HEW-STF, HEW-LTF, HEW SIG-B) 및 데이터는 20MHz 대역으로 전송된다. 그러나 채널 지시자의 기 설정된 비트(B1)가 1로 설정될 경우, 제2 프리앰블(P2)의 각 필드들(즉, HEW-STF, HEW-LTF, HEW SIG-B) 및 데이터는 각 서브채널로 전송된다.

- [135] 도 18은 본 발명의 다른 실시예로서, AP가 전송하는 트리거 프레임(520)을 통해

OFDMA 전송의 채널 구성 정보 및 전송 대역폭을 지시하는 방법을 나타내고 있다. 트리거 프레임(520)은 PS 모드에 있는 STA의 PS-Poll(540, 542) 전송을 트리거 한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 트리거 프레임(520)은 하향 데이터(560, 562)가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보를 지시하는 채널 지시자를 포함할 수 있다. 즉, 트리거 프레임(520)의 채널 지시자는 AP가 20MHz 채널 단위로 하향 데이터(560)를 전송하는지 또는 n 개의 서브채널로 각각 하향 데이터(562)를 전송하는지를 지시한다.

[136] 전송한 실시예에서와 같이, 트리거 프레임(520)은 RTS 프레임 포맷으로 구성될 수 있다. 이때, 논-레거시 단말이 전송하는 트리거 프레임(520) 즉, RTS'은 RTS 일반부 및 RTS 확장부를 포함할 수 있다. RTS 일반부는 레거시 RTS 프레임과 동일한 포맷으로 구성될 수 있으며, 리시버 어드레스는 하향 데이터(560, 562)를 수신할 STA의 주소를 나타낼 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 리시버 어드레스는 AP의 주소와 동일하게 설정되거나, OFDMA용 멀티캐스트 주소로 설정될 수도 있다. 또한, RTS 확장부는 논-레거시 단말에서 새롭게 추가되는 구성으로서, 채널 지시자 필드를 포함한다. 채널 지시자의 구체적인 채널 구성 정보 표현 방법은 표 1에서 서술한 바와 같다.

[137] AP로부터 트리거 프레임(520)을 수신한 STA들은 트리거 프레임(520)으로부터 채널 지시자 정보를 추출한다. 각 STA는 채널 지시자가 지시하는 채널 구성 정보에 기초하여 PS-Poll(540, 542)을 전송한다. 그리고, STA는 채널 지시자가 지시하는 채널 구성 정보에 기초하여 20MHz 채널 또는 그 이하의 서브채널 단위로 하향 데이터(560, 562)를 수신한다. 만약 채널 지시자의 기 설정된 비트(B1)가 0으로 설정될 경우, 하향 데이터(560)는 20MHz 대역으로 전송된다. 그러나 채널 지시자의 기 설정된 비트(B1)가 1로 설정될 경우, 하향 데이터(562)는 각 서브채널로 전송된다. STA는 수신된 하향 데이터(560, 562)에 대응하여 ACK 프레임(580, 582)을 전송한다.

[138] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예로서, AP가 전송하는 TIM(500)을 통해 OFDMA 전송의 채널 구성 정보 및 전송 대역폭을 지시하는 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, TIM(500)은 하향 데이터(560, 562)가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보를 지시하는 채널 지시자를 포함할 수 있다. 도 19의 실시예에서, 도 18의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[139] 본 발명의 실시예에 따르면, TIM(500)은 채널 지시자 필드를 포함한다. 채널 지시자의 구체적인 채널 구성 정보 표현 방법은 표 1에서 서술한 바와 같다. AP로부터 TIM(500)을 수신한 STA들은 TIM(500)으로부터 채널 지시자 정보를 추출한다. 일 실시예에 따르면, 채널 지시자 정보는 AP가 전송하는 트리거 프레임(520)을 통해서도 중복적으로 전송될 수 있다. 각 STA는 채널 지시자가 지시하는 채널 구성 정보에 기초하여 PS-Poll(540, 542)을 전송한다. 그리고, STA는 채널 지시자가 지시하는 채널 구성 정보에 기초하여 20MHz 채널 또는 그

이하의 서브채널 단위로 하향 데이터(560, 562)를 수신한다. STA는 수신된 하향 데이터(560, 562)에 대응하여 ACK 프레임(580, 582)을 전송한다.

- [140] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 복수의 단말들은 정해진 기간 동안 비경쟁(non-contention) 기반의 데이터 전송을 수행할 수 있다. 즉, 각 단말들은 백오프 절차 등의 경쟁을 수행하지 않고, AP의 스케줄링에 기초하여 각 단말에 할당된 대상 채널 및 대상 슬롯 타임을 이용하여 PS-Poll을 전송할 수 있다.
- [141] 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.
- [142] 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.
- [143] 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.
- [144] 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.
- [145] 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 아는 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.
- [146] 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

- [147] 전술한 바와 같이, 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서 관련 사항을

서술하였다.

산업상 이용가능성

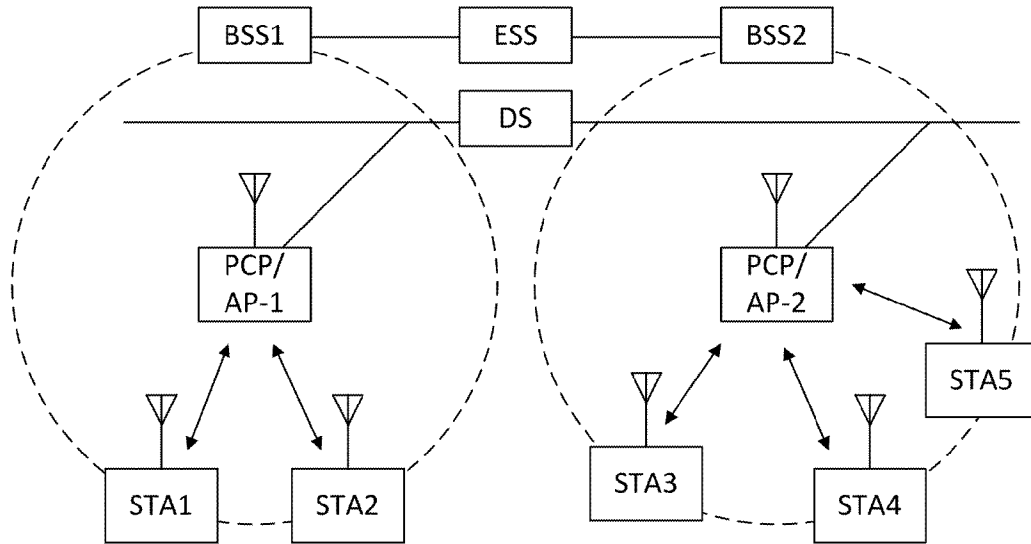
- [148] 본 발명의 다양한 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명되었으나, 그 밖의 다양한 형태의 이동통신 장치, 이동통신 시스템 등에 적용될 수 있다.

청구범위

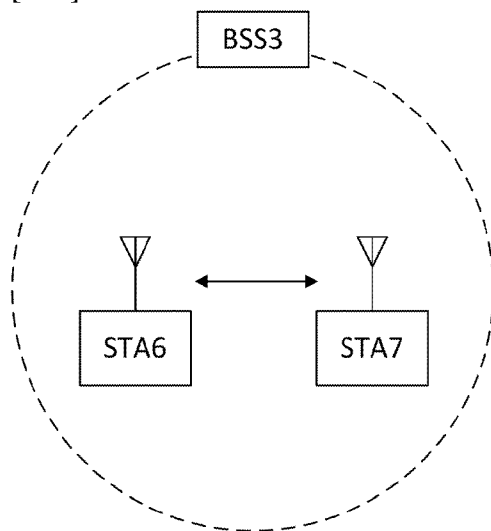
- [청구항 1] 베이스 무선 통신 단말로서,
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 스테이션의 식별자 정보를
포함하는 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송하고,
상기 TIM에 의해 지시된 적어도 하나의 스테이션의 PS-Poll 전송을
트리거 하는 트리거 프레임을 전송하고,
상기 트리거 프레임에 대응하여 전송된 적어도 하나의 PS-Poll을
수신하고,
상기 PS-Poll을 전송한 스테이션으로 하향 데이터를 전송하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 트리거 프레임은 다중 채널을 통한 복수의 스테이션의 PS-Poll
전송을 트리거하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 트리거 프레임은 RTS 프레임 포맷으로 구성되는 베이스 무선 통신
단말.
- [청구항 4] 제2 항에 있어서,
상기 트리거 프레임은 상기 PS-Poll을 상향 전송할 적어도 하나의
스테이션을 지시하는 식별자 정보를 포함하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 트리거 프레임은 상기 TIM에 의해 지정된 웨이크 타임(wake time)에
전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 트리거 프레임의 전송을 위한 백오프 절차를 수행하고, 상기 백오프
절차의 백오프 카운터가 만료되면 상기 트리거 프레임을 전송하는
베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 PS-Poll은 상향 링크 OFDMA(Orthogonal Frequency Domain Multiple
Access)로 전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 PS-Poll은 상기 스테이션이 상기 하향 데이터를 수신할 채널 또는
서브채널 단위로 전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제7 항에 있어서,

- 상기 PS-Poll은 CTS 프레임 포맷으로 구성되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 트리거 프레임은 채널 단위로 전송되고, 상기 PS-Poll은 적어도 하나의 스테이션으로부터 서브채널 단위로 전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 11] 제1 항에 있어서,
상기 데이터는 하향 링크 OFDMA로 전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 12] 제1 항에 있어서,
상기 하향 데이터가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보는 TIM의 채널 지시자를 통해 지시되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 13] 제1 항에 있어서,
상기 하향 데이터가 전송될 채널 또는 서브채널의 구성 정보는 상기 트리거 프레임의 채널 지시자를 통해 지시되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서,
상기 PS-Poll은 상기 채널 지시자가 지시하는 채널 또는 서브채널 구성 정보에 기초하여 전송되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 15] 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서,
하향 데이터를 수신할 적어도 하나의 스테이션의 식별자 정보를 포함하는 TIM(Traffic Indicator Map)을 전송하는 단계;
상기 TIM에 의해 지시된 적어도 하나의 스테이션의 PS-Poll 전송을 트리거 하는 트리거 프레임을 전송하는 단계;
상기 트리거 프레임에 대응하여 전송된 적어도 하나의 PS-Poll을 수신하는 단계; 및
상기 PS-Poll을 전송한 스테이션으로 하향 데이터를 전송하는 단계;
를 포함하는 무선 통신 방법.

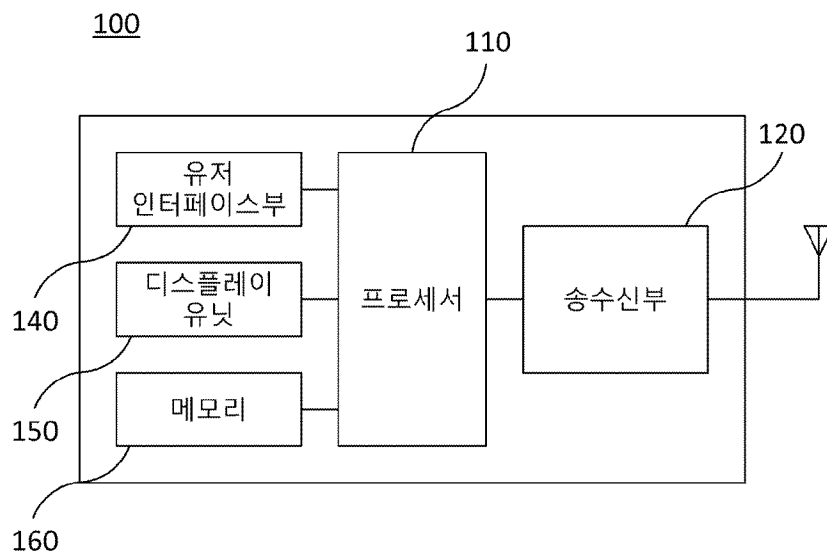
[도1]



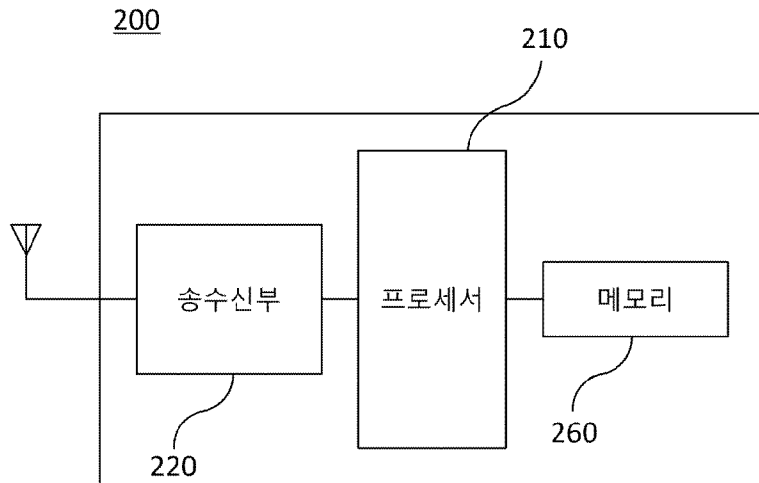
[도2]



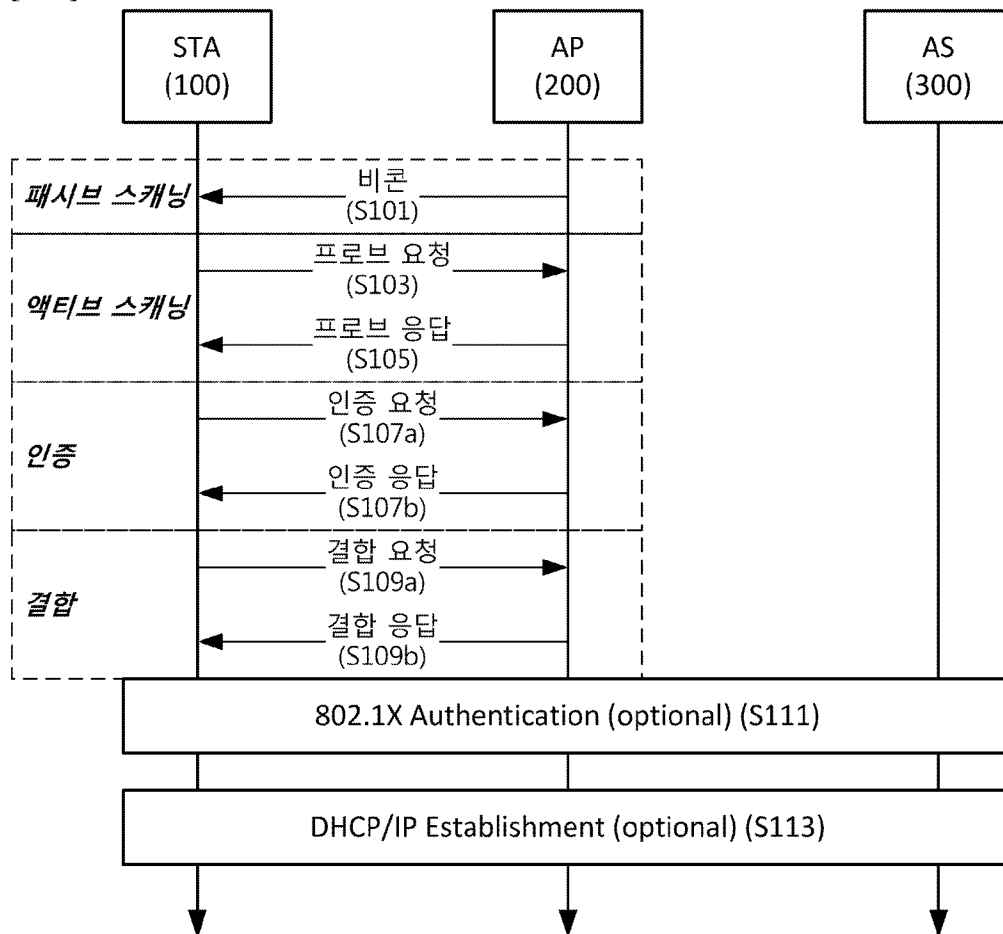
[도3]



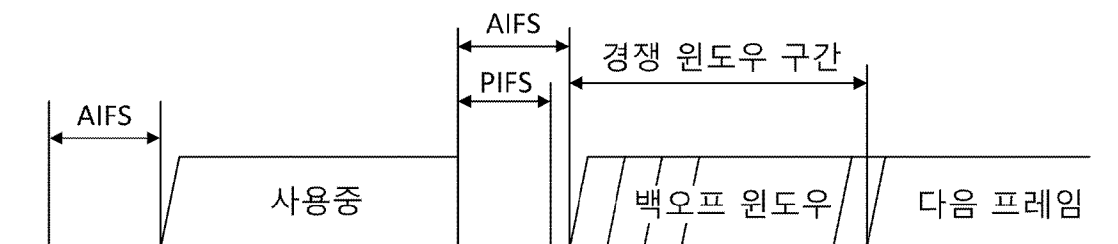
[도4]



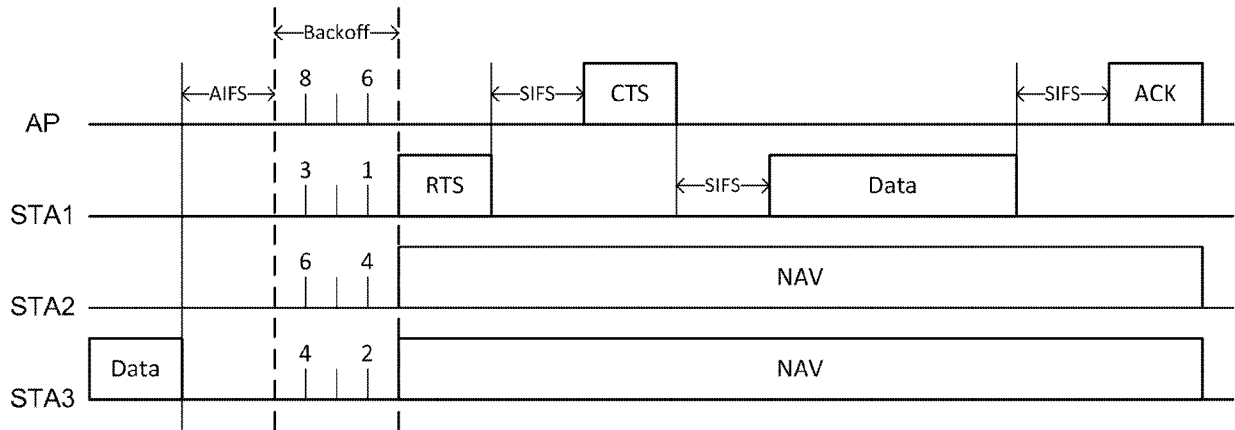
[도5]



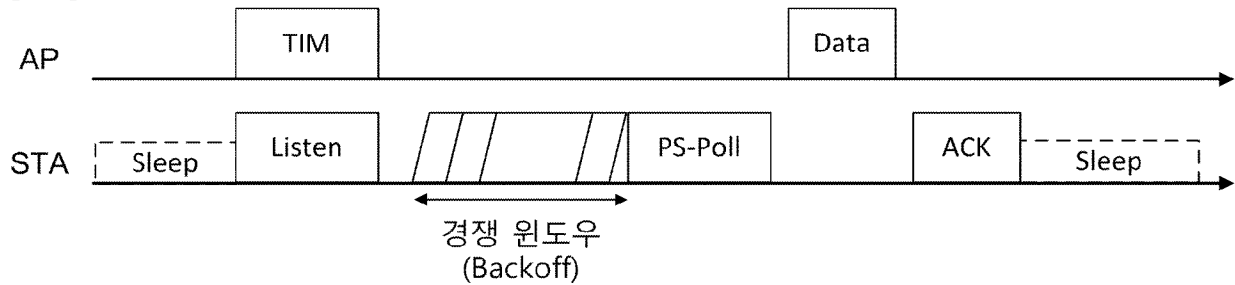
[도6]



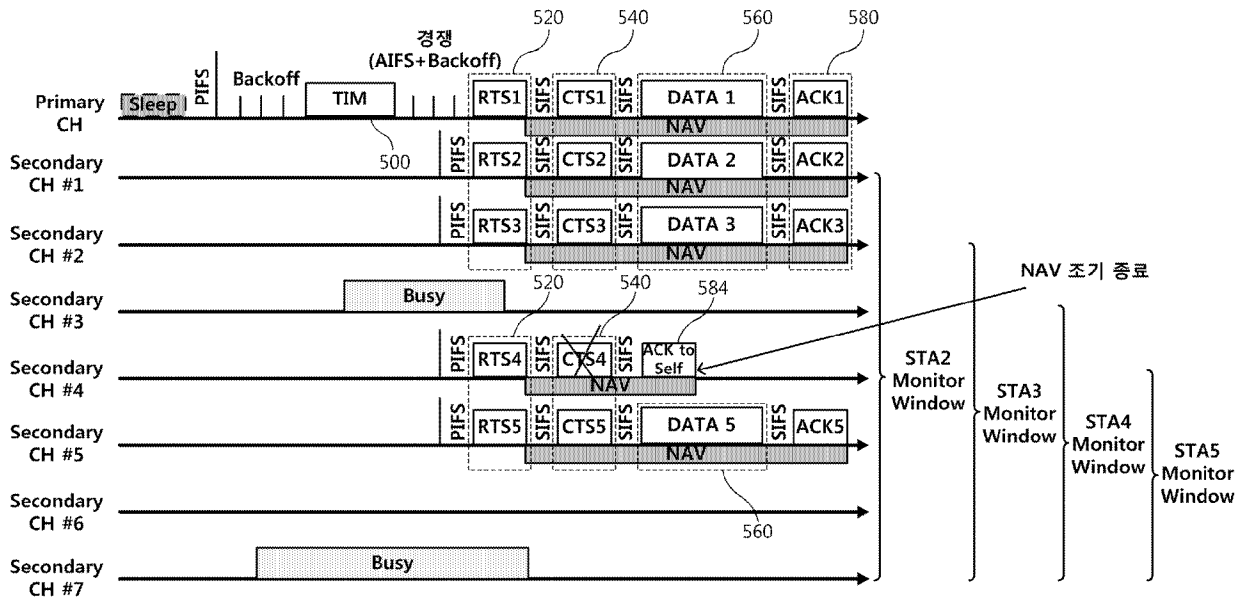
[도7]



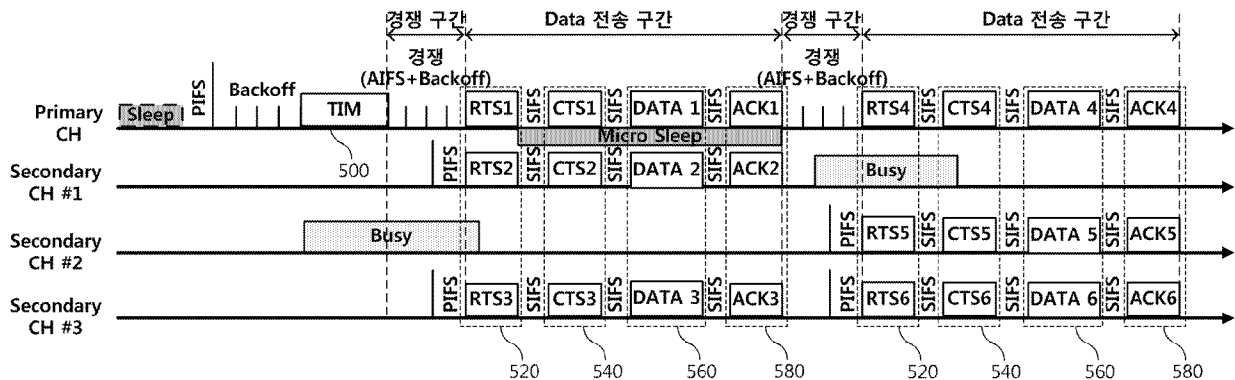
[도8]



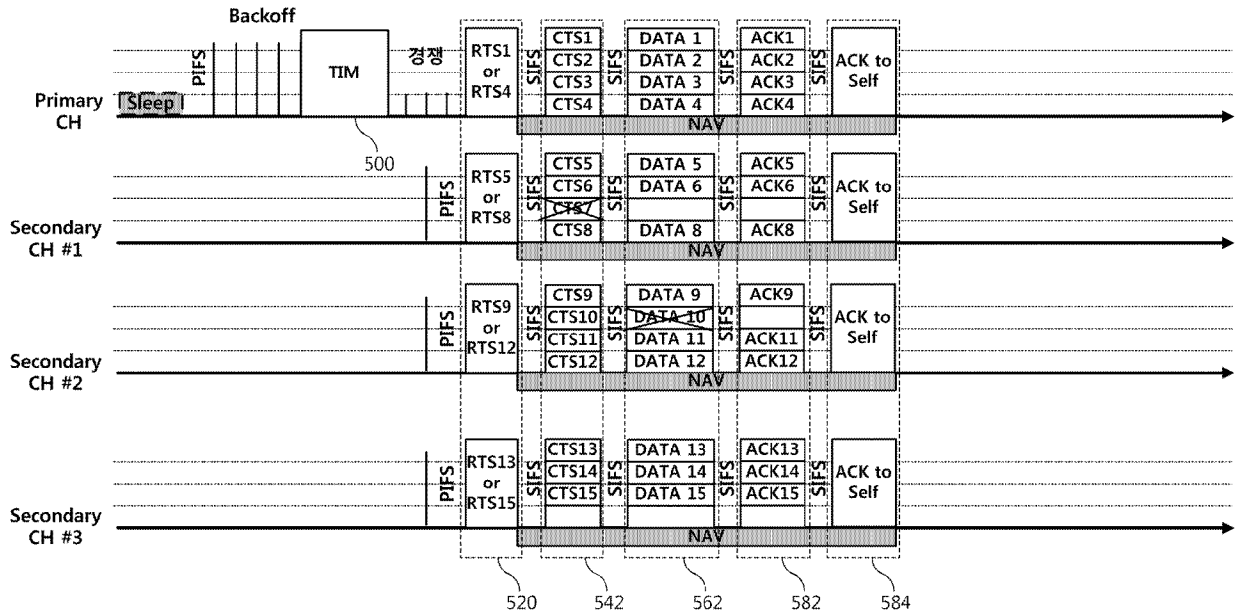
[도9]



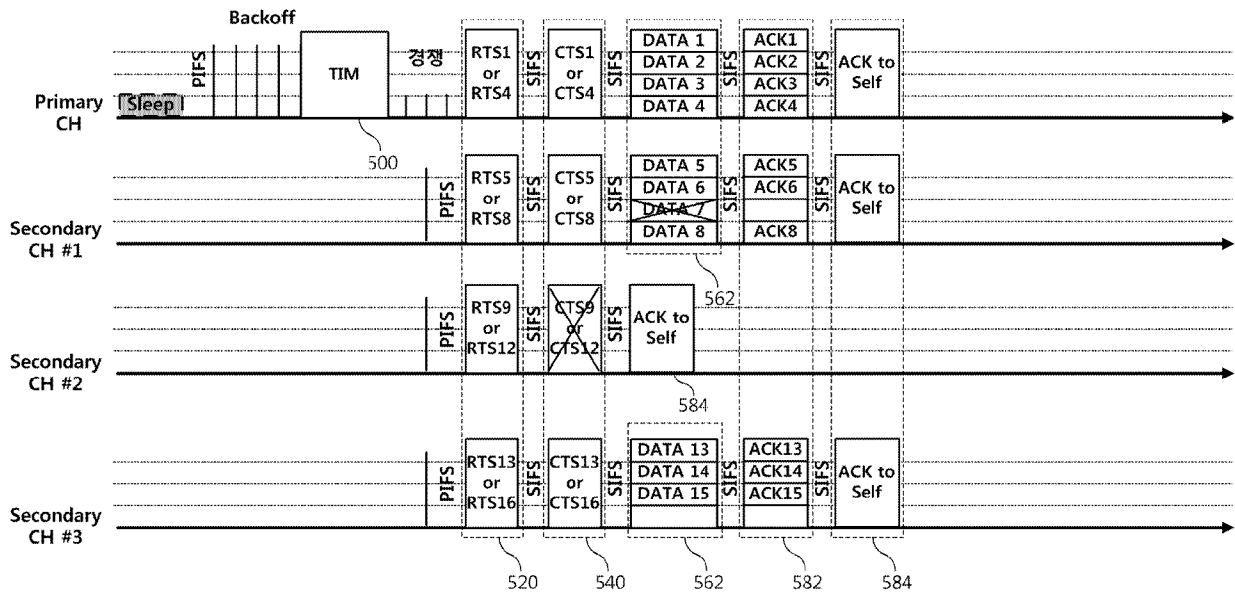
[도10]



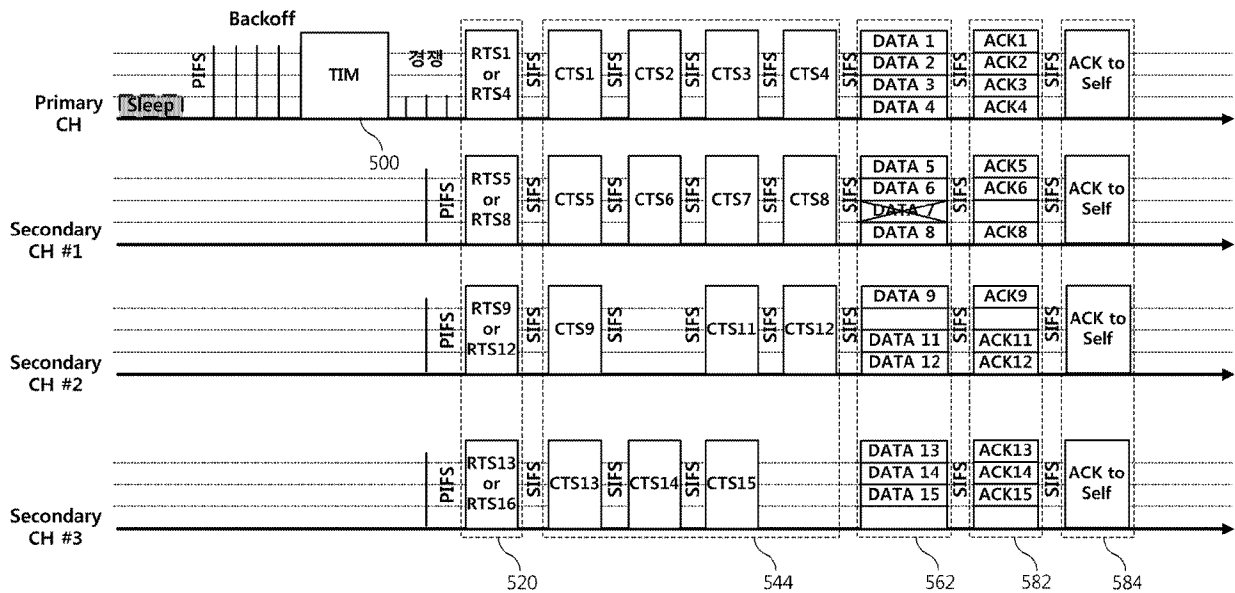
[도11]



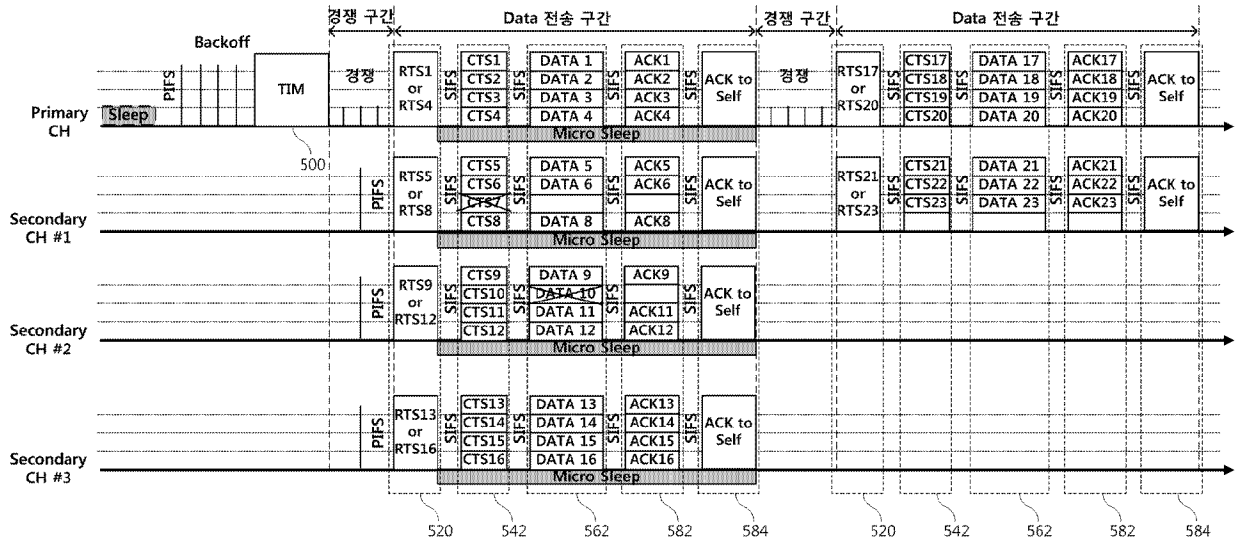
[도12]



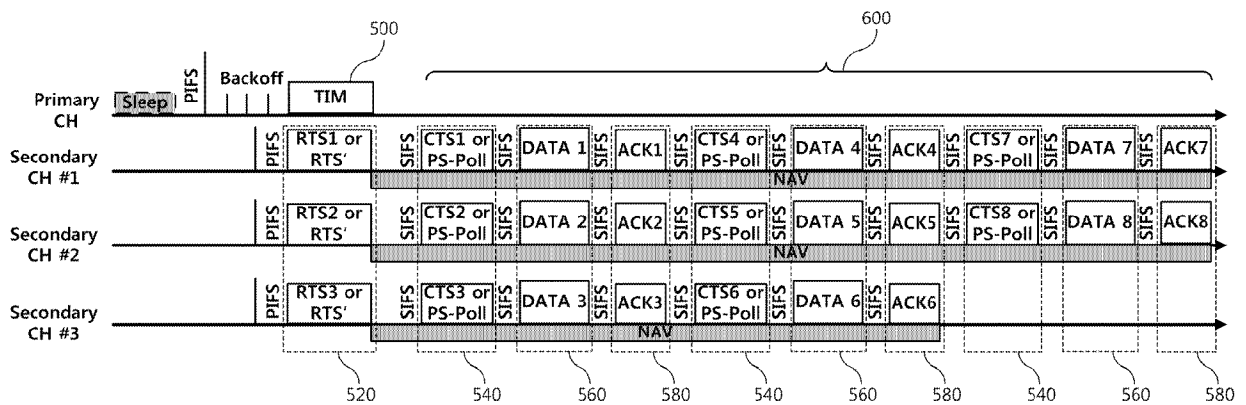
[도13]



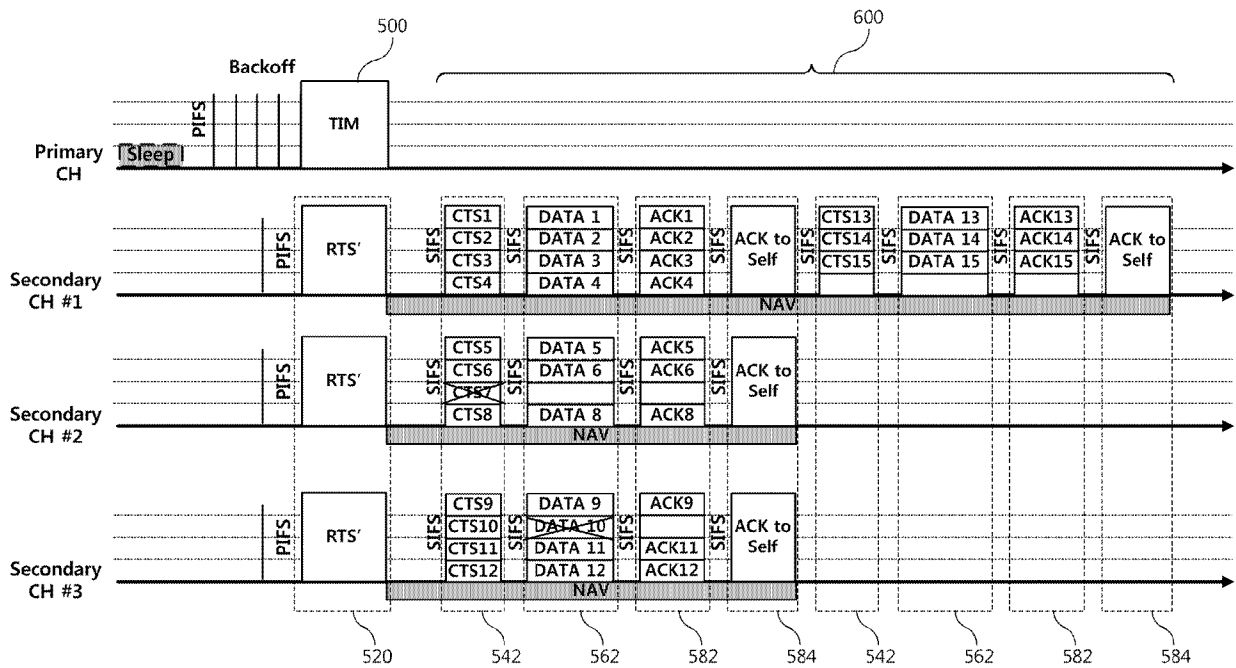
[도14]



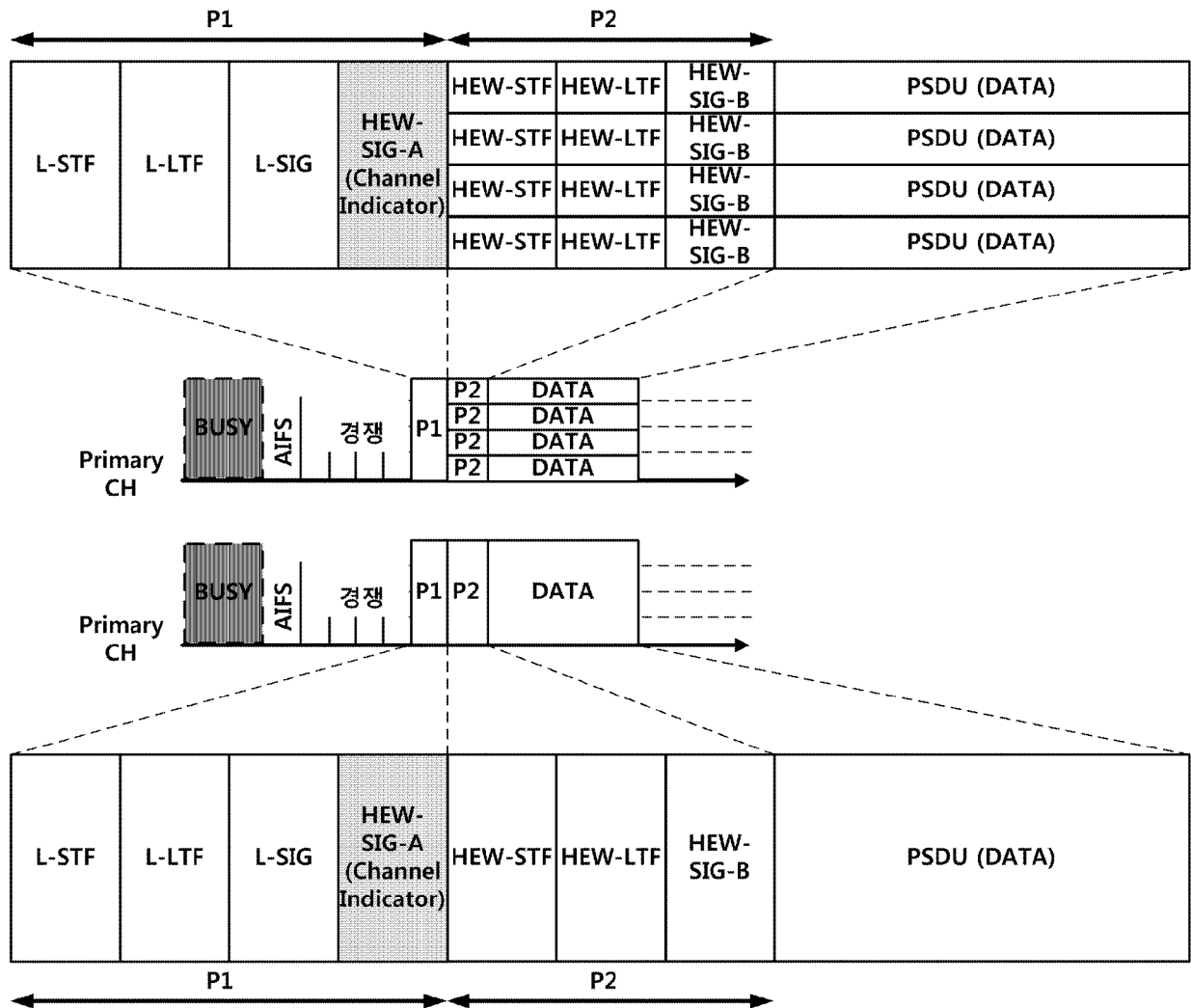
[도15]



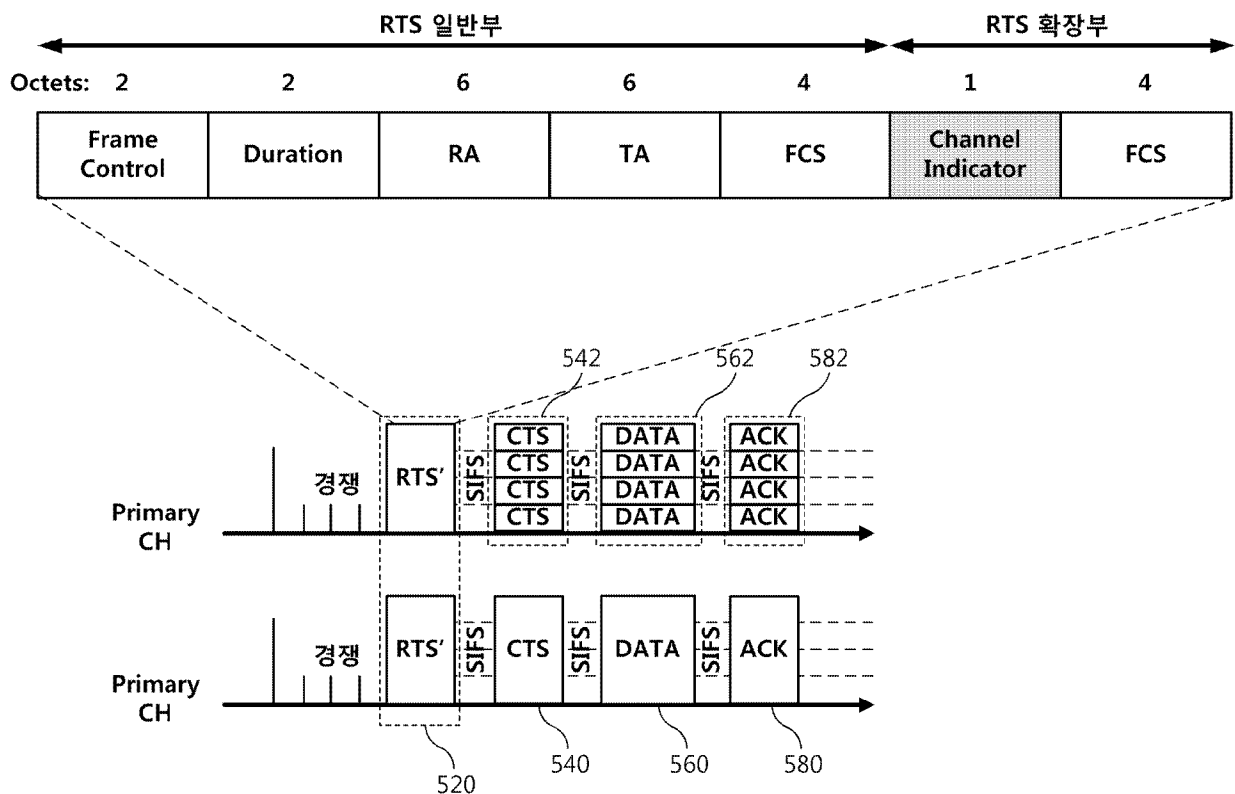
[도16]



[도17]



[도18]



[도19]

