

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 5월 6일 (06.05.2016)



(10) 국제공개번호  
**WO 2016/068624 A2**

- (51) 국제특허분류:  
H04W 74/08 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/011511
- (22) 국제출원일: 2015년 10월 29일 (29.10.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2014-0148477 2014년 10월 29일 (29.10.2014) KR  
10-2014-0150730 2014년 10월 31일 (31.10.2014) KR  
10-2014-0173419 2014년 12월 4일 (04.12.2014) KR  
10-2015-0002951 2015년 1월 8일 (08.01.2015) 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: 안진수 (AHN, Jinsoo); 07595 서울시 강서구 방화대로 34길 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, Juhyung); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, Gyeonggi-do (KR).

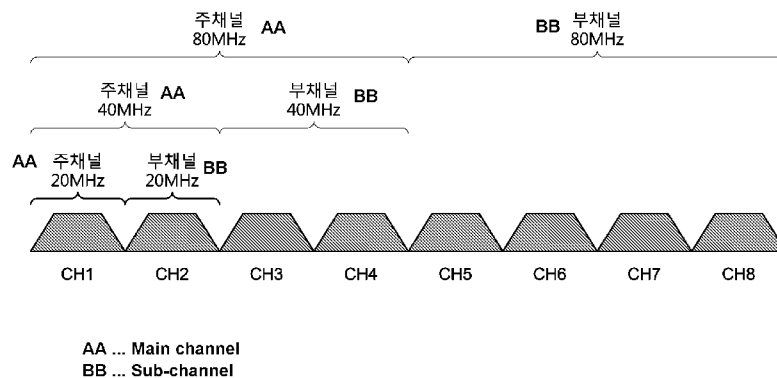
- (74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층(양재동, 정환빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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).

공개:

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

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE FOR CONFIGURING BROADBAND LINK

(54) 발명의 명칭: 광대역 링크 설정을 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication method and a wireless communication device for configuring a broadband link and, more particularly, to a wireless communication method and a wireless communication device for extending a data transmission bandwidth of a terminal to improve data communication efficiency. To this end, the present invention provides a wireless communication terminal and a wireless communication method using the same, the wireless communication terminal comprising: a transceiver unit for transmitting and receiving a wireless signal; and a processor for controlling an operation of the wireless communication terminal, wherein the processor acquires basic main channel information of a basic service set (BSS) with which the terminal is combined and acquires substitute main channel information configured in the terminal, wherein the substitute main channel is configured from one or more sub-channels of the BSS, and the wireless communication terminal performs a communication using at least one of the basic main channel and the substitute main channel.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/068624 A2



---

본 발명은 광대역 링크 설정을 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치로서, 더욱 상세하게는 단말의 데이터 전송 대역폭을 확장하여 데이터 통신 효율을 높이기 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은, 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 기본 주채널 정보를 획득하고, 상기 단말에 설정된 대체 주채널 정보를 획득하되, 상기 대체 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정되고, 상기 기본 주채널 및 상기 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 통신을 수행하는 무선 통신 단말 및 이를 이용한 무선 통신 방법을 제공한다.

## 명세서

# 발명의 명칭: 광대역 링크 설정을 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치

### 기술분야

- [1] 본 발명은 광대역 링크 설정을 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치로서, 더욱 상세하게는 단말의 데이터 전송 대역폭을 확장하여 데이터 통신 효율을 높이기 위한 무선 통신 방법 및 무선 통신 장치에 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] 특히, 본 발명은 통신 효율의 향상을 위해 데이터 전송을 위한 광대역 채널을 할당하는 방법을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

### 과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 단말의 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [10] 먼저 본 발명의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 제1 주채널 정보를 획득하고, 상기 단말에 설정된 제2 주채널 정보를 획득하되, 상기 제2 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정되고, 상기 제1 주채널에 대한 백오프 절차를 수행하고, 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 기 설정된 시간 동안 상기 제2 주채널에 대한 클리어 채널 할당(CCA)을 수행하고, 상기 CCA의 수행 결과 상기 제2 주채널이 유향

상태(idle)이면, 상기 제1 주채널 및 제2 주채널을 함께 사용하여 데이터를 전송하는 무선 통신 단말을 제공한다.

- [11] 또한, 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 제1 주채널 정보를 획득하는 단계; 상기 단말에 설정된 제2 주채널 정보를 획득하는 단계, 상기 제2 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정됨; 상기 제1 주채널에 대한 백오프 절차를 수행하는 단계; 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 기 설정된 시간 동안 상기 제2 주채널에 대한 클리어 채널 할당(CCA)을 수행하는 단계; 및 상기 CCA의 수행 결과 상기 제2 주채널이 유헴 상태(idle)이면, 상기 제1 주채널 및 제2 주채널을 함께 사용하여 데이터를 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [12] 상기 프로세서는, 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 기 설정된 시간 동안 상기 BSS의 부채널들에 대한 클리어 채널 할당(CCA)을 더 수행하고, 상기 CCA의 수행 결과, 상기 제2 주채널이 유헴 상태이고 상기 제2 주채널과 결합 가능한 적어도 하나의 유헴 상태의 부채널이 있을 경우, 상기 제2 주채널과 상기 유헴 상태의 부채널이 결합된 광대역의 채널로 상기 데이터를 전송한다.
- [13] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 제1 주채널 정보를 획득하고, 상기 단말에 설정된 제2 주채널 정보를 획득하되, 상기 제2 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정되고, 상기 제1 주채널 및 제2 주채널 각각에 대한 백오프 절차를 수행하고, 상기 각 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료된 상기 제1 주채널 및 제2 주채널 중 적어도 하나의 채널을 사용하여 데이터를 전송하는 무선 통신 단말을 제공한다.
- [14] 또한, 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 제1 주채널 정보를 획득하는 단계; 상기 단말에 설정된 제2 주채널 정보를 획득하는 단계, 상기 제2 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정됨; 상기 제1 주채널 및 제2 주채널 각각에 대한 백오프 절차를 수행하는 단계; 및 상기 각 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료된 상기 제1 주채널 및 제2 주채널 중 적어도 하나의 채널을 사용하여 데이터를 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [15] 상기 제2 주채널의 백오프 절차를 위한 제2 백오프 카운터는 상기 제1 주채널의 백오프 절차를 위한 제1 백오프 카운터와 동일하게 설정된다.
- [16] 상기 제1 주채널의 백오프 절차가 정지 되면, 상기 제1 주채널의 백오프 절차의 정지 기간 동안 상기 제2 주채널의 백오프 절차가 함께 정지되고, 상기 제1 주채널의 백오프 절차가 진행되는 동안 상기 제2 주채널이 유헴 상태(idle)를 계속 유지할 경우, 상기 제2 주채널을 사용하여 상기 데이터를 전송한다.
- [17] 상기 제1 주채널의 백오프 절차를 위한 제1 백오프 카운터와 상기 제2 주채널의 백오프 절차를 위한 제2 백오프 카운터는 각각 독립적으로 설정된다.

- [18] 상기 프로세서는, 상기 제2 백오프 카운터가 상기 제1 백오프 카운터보다 먼저 만료될 경우, 상기 제2 주채널을 사용한 데이터 전송을 상기 제1 백오프 카운터의 만료 시까지 대기하고, 상기 제1 백오프 카운터가 만료되면, 상기 제1 주채널 및 제2 주채널을 함께 사용하여 상기 데이터를 전송한다.
- [19] 상기 제1 주채널의 백오프 절차와 제2 주채널의 백오프 절차는 공용 백오프 카운터를 이용하여 수행되며, 상기 공용 백오프 카운터는 상기 제1 주채널과 상기 제2 주채널이 모두 점유 상태(busy)일 때에 정지된다.
- [20] 상기 프로세서는, 상기 공용 백오프 카운터가 만료될 때 유힬 상태에 있는 상기 제1 주채널 및 제2 주채널 중 적어도 하나의 채널을 사용하여 상기 데이터를 전송한다.
- [21] 상기 프로세서는, 상기 제2 주채널의 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 기 설정된 시간 동안 상기 BSS의 부채널들에 대한 클리어 채널 할당(CCA)을 더 수행하며, 상기 CCA의 수행 결과 상기 제2 주채널과 결합 가능한 적어도 하나의 유힬 상태의 부채널이 있을 경우, 상기 제2 주채널과 상기 유힬 상태의 부채널이 결합된 광대역의 채널로 상기 데이터를 전송한다.
- [22] 다음으로, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말로서, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과 결합되며, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을 설정하고, 다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하되, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정되고, 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기 적어도 하나의 스테이션에 대한 다중 사용자 전송을 수행하는 베이스 무선 통신 단말을 제공한다.
- [23] 또한, 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과 결합되고, 상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을 설정하는 단계; 다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하는 단계, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정됨; 및 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기 적어도 하나의 스테이션에 대한 다중 사용자 전송을 수행하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [24] 상기 프로세서는, 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 각각에 대한 백오프 절차를 수행하고, 상기 백오프 절차에 기초하여 상기 다중 사용자 전송을 수행한다.
- [25] 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널에 대한 백오프 절차는 공용 백오프 카운터를 사용하여 수행된다.
- [26] 상기 프로세서는, 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널이 모두 점유 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고,

- 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 중 적어도 하나가 유ힴ 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 진행한다.
- [27] 상기 프로세서는, 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 중 적어도 하나가 점유 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고, 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널이 모두 유ힴ 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 진행한다.
- [28] 상기 프로세서는, 상기 백오프 절차의 상기 공용 백오프 카운터가 만료될 때 유ힴ 상태에 있는 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기 다중 사용자 전송을 수행한다.
- [29] 상기 제1 주채널의 백오프 절차를 위한 제1 백오프 카운터와 상기 제2 주채널의 백오프 절차를 위한 제2 백오프 카운터는 각각 독립적으로 설정된다.
- [30] 상기 프로세서는, 상기 제2 백오프 카운터가 상기 제1 백오프 카운터보다 먼저 만료될 경우, 상기 제2 주채널을 이용한 데이터 전송을 상기 제1 백오프 카운터의 만료 시까지 준비 상태로 대기하고, 상기 제1 백오프 카운터가 만료되면, 상기 제1 주채널 및 준비 상태에 있는 상기 제2 주채널을 함께 이용하여 상기 다중 사용자 전송을 수행한다.
- [31] 상기 프로세서는, 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 통해 상기 적어도 하나의 스테이션에게 다중 사용자 제어 프레임을 전송한다.
- [32] 상기 다중 사용자 제어 프레임은 상기 다중 사용자 전송의 대상 스테이션에게 데이터 전송을 수행하기 위한 특정 채널에 대한 지시자 정보를 포함한다.
- [33] 다음으로, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 단말로서, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 기본 주채널 정보를 획득하고, 상기 단말에 설정된 대체 주채널 정보를 획득하되, 상기 대체 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정되고, 상기 기본 주채널 및 상기 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 통신을 수행하는 무선 통신 단말을 제공한다.
- [34] 또한, 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 기본 주채널 정보를 획득하는 단계; 상기 단말에 설정된 대체 주채널 정보를 획득하는 단계, 상기 대체 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정됨, 및 상기 기본 주채널 및 상기 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 통신을 수행하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [35] 상기 프로세서는, 상기 기본 주채널과 대체 주채널을 동시에 이용하여 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임을 송수신한다.
- [36] 상기 컨트롤 프레임은 RTS 프레임, CTS 프레임, ACK 프레임, PS-poll 프레임 및 다중 사용자 상향 전송 트리거 프레임 중 적어도 하나를 포함한다.
- [37] 상기 프로세서는, 상기 기본 주채널과 상기 대체 주채널을 선택적으로 이용하여 데이터 송수신을 수행한다.

- [38] 상기 프로세서는, 상기 기본 주채널을 통해 대체 주채널 지시자를 수신하고, 상기 대체 주채널 지시자의 수신에 대응하여 상기 단말의 사용 채널을 기본 주채널에서 대체 주채널로 스위칭한다.
- [39] 상기 대체 주채널 지시자는 상기 단말이 상기 대체 주채널을 사용하도록 설정된 대체 주채널 지속 시간 정보를 포함한다.
- [40] 상기 프로세서는, 상기 대체 주채널 지속 시간 동안 상기 대체 주채널을 이용한 데이터 송수신을 수행하며, 상기 대체 주채널 지속 시간이 만료되면 상기 대체 주채널의 사용을 중단하고 상기 기본 주채널로 사용 채널을 스위칭한다.
- [41] 상기 대체 주채널 지속 시간은 베이스 무선 통신 단말의 비콘 전송 인터벌에서 비콘 전송에 소요되는 시간을 뺀 시간에 기초하여 결정된다.
- [42] 상기 프로세서는, 상기 대체 주채널을 이용하여 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임을 송수신하며, 베이스 무선 통신 단말의 비콘 전송 인터벌마다 주기적으로 상기 기본 주채널로 스위칭하여 비콘을 수신한다.
- [43] 다음으로, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 베이스 무선 통신 단말로서, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과 결합되며, 무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을 설정하고, 다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하되, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정되고, 상기 각 스테이션의 상기 할당된 제2 주채널의 사용을 트리거링하는 메시지를 전송하는 베이스 무선 통신 단말을 제공한다.
- [44] 또한, 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과 결합되며, 상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을 설정하는 단계; 다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하는 단계, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정됨; 및 상기 각 스테이션의 상기 할당된 제2 주채널의 사용을 트리거링하는 메시지를 전송하는 단계; 를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [45] 상기 트리거링하는 메시지는 상기 각 스테이션 별로 할당된 대체 주채널 정보를 포함한다.
- [46] 상기 프로세서는, 대체 주채널이 할당된 스테이션들의 전송 채널 할당을 위한 리소스 지시자를 전송한다.
- [47] 상기 리소스 지시자는 각 스테이션에 할당된 20MHz 대역의 특정 채널, 20MHz 대역 미만의 특정 서브밴드 채널, 및 20MHz 대역 이상의 특정 채널 그룹 중 적어도 하나를 지시한다.
- [48] 상기 프로세서는, 상기 리소스 지시자를 전송하기 전에, 다중 사용자 전송 기회를 보장하기 위한 컨트롤 프레임을 더 전송한다.
- [49] 상기 컨트롤 프레임은 RTS-to-self 프레임이다.
- [50] 상기 프로세서는, 상기 리소스 지시자에 대응하는 각 스테이션의 리소스 할당

확인 프레임을 수신하고, 상기 리소스 할당 확인 프레임의 수신에 대응하여, 각 스테이션에 할당된 채널로 데이터를 전송한다.

[51] 상기 리소스 할당 확인 프레임은 CTS 프레임이다.

[52] 서버밴드 채널을 상기 전송 채널로 할당 받은 스테이션의 상기 리소스 할당 확인 프레임은, 복수의 스테이션들이 연속적으로 각각 전송하는 CTS 프레임으로 구성된 캐스케이드 CTS 프레임이다.

[53] 서버밴드 채널을 상기 전송 채널로 할당 받은 스테이션의 상기 리소스 할당 확인 프레임은, 해당 서버밴드 채널을 통해 전송되는 서버밴드 CTS 프레임이다.

### 발명의 효과

[54] 본 발명의 실시예에 따르면, 다양한 방법으로 단말이 광대역 채널을 사용할 수 있는 환경을 제공함으로써, 단말의 데이터 전송 속도를 높일 수 있다.

[55] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 기존의 BSS에 할당된 주채널뿐만 아니라 별도로 할당된 대체 주채널을 함께 사용하여 대역폭 확장을 수행함으로써 전체적인 채널 사용률을 높일 수 있다.

[56] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 전체 리소스 사용률을 증가시키고, 무선랜 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

[57] 뿐만 아니라 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜 시스템의 다중 사용자 제어를 위한 신호 처리 효율을 개선할 수 있다.

[58] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 다중 사용자와 광대역 채널을 사용하는 대체 주채널 기반의 OFDMA 환경에서 전송 실패 확률을 최소화할 수 있다.

[59] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 다중 사용자 지원에 필요한 컨트롤 프레임을 대체 주채널을 통해 분산 전송함으로써, 컨트롤 프레임 전송의 오버헤드를 줄일 수 있다.

[60] 또한 본 발명의 각 실시예들은 기존의 레거시 무선랜 시스템에서 사용하는 프레임 형태를 이용함으로써 구현 난이도를 낮출 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[61] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

[62] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

[63] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

[64] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

[65] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시한 도면.

[66] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타낸 도면.

[67] 도 7은 RTS(Request to Send) 프레임과 CTS(Clear to Send) 프레임을 이용한 DCF(Distributed Coordination Function) 수행 방법을 나타낸 도면.

[68] 도 8은 무선랜 통신을 위한 광대역 할당 방법을 나타낸 도면.

[69] 도 9는 단말의 광대역 접근 방법의 일 실시예를 나타낸 도면.

- [70] 도 10은 단말의 광대역 접근 방법의 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [71] 도 11은 단말의 광대역 접근 방법의 또 다른 실시예를 나타낸 도면.
- [72] 도 12 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 대체 주채널의 다양한 동작 방법을 나타낸 도면.
- [73] 도 20 내지 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 대체 주채널을 다중 사용자에게 적용하는 방법을 나타낸 도면.
- [74] 도 23은 다중 사용자 제어를 위한 대체 주채널의 동작 방법을 나타낸 도면.
- [75] 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 채널 접근 방법을 나타낸 순서도.
- [76] 도 25 내지 도 27은 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말의 채널 확장 방법을 나타낸 도면.
- [77] 도 28 내지 도 30은 본 발명의 제2 실시예에 따른 단말의 채널 확장 방법을 나타낸 도면.
- [78] 도 31 내지 도 35는 단말이 기본 주채널 및 대체 주채널을 이용하여 통신을 수행하는 방법의 다양한 실시예를 나타낸 도면.
- [79] 도 36 내지 도 43은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 다양한 실시예들을 나타내고 있다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [80] 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.
- [81] 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.
- [82] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2014-0148477호, 제10-2014-0150730호, 제10-2014-0173419 및 제10-2015-0002951호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [83] 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.

[84] 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.

[85] 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, 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.

[86] 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.

[87] 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.

- [88] 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.
- [89] 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.
- [90] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [91] 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.
- [92] 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.
- [93] 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.
- [94] 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.

- [95] 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 떼면, 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.
- [96] 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 떼면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [97] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [98] 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.
- [99] 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 떼면 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.

- [100] 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.
- [101] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.
- [102] 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.
- [103] 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.
- [104] 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.
- [105] 도 6은 무선랜 통신에서 사용되는 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 방법을 나타내고 있다.
- [106] 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.

- [107] 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.
- [108] 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.
- [109] 도 7은 RTS(Request to Send) 프레임과 CTS(Clear to Send) 프레임을 이용한 DCF(Distributed Coordination Function) 수행 방법을 나타낸 도면이다.
- [110] 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.

[111] 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.

[112] 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.

[113] 도 8은 무선랜 통신을 위한 광대역(wide bandwidth) 할당 방법을 나타내고 있다. 도 8 및 이하의 도면들에서 CH1 내지 CH8은 각각 20MHz 단위의 채널들을 나타내지만, 본 발명이 적용되는 통신 방식에 따라 채널의 개수 및 대역폭은 변경될 수 있다.

[114] 무선랜 시스템에서 각 BSS의 단말들은 특정 채널을 주채널(Primary channel)로 설정하여 통신을 수행한다. 주채널은 non-AP STA들이 AP와 결합(association)하기 위해 사용되는 채널이며, 전송 대역폭에 따라 기본 20MHz에서 40MHz, 80MHz 등으로 확장될 수 있다. 한편, 부채널(Secundary channel)은 주채널과 동일한 대역폭을 갖는 인접 채널이며, 주채널과 결합되어(associated) 2배의 대역폭을 갖는 채널을 형성한다.

[115] BSS의 단말들은 각 채널에 대해 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행하여 해당 채널이 점유 상태(busy)인지 여부를 체크하고, 유허 상태(idle)인 것으로 판별된 채널을 기초로 대역폭 확장을 수행한다. 즉, 단말은 20MHz를 기본 대역폭으로 하여, 주채널에 인접한 채널들의 유허 상태 여부에 따라 전송 대역폭을 40MHz, 80MHz 및 160MHz 등으로 확장해 나갈 수 있다.

- [116] 더욱 구체적으로 도 8을 참조하면, CH1이 BSS의 20MHz 주채널로 설정되어 있으며, CH1에 인접한 CH2가 유허 상태인 경우 CH1과 CH2를 각각 주채널과 부채널로 하는 전체 40MHz의 전송 대역폭이 사용될 수 있다. 또한, CH1 내지 CH2와 인접한 CH3 내지 CH4 역시 모두 유허 상태인 경우, CH1 내지 CH2를 40MHz 주채널로 하고, CH3 내지 CH4를 40MHz 부채널로 하는 전체 80MHz의 전송 대역폭이 사용될 수 있다. 마찬가지로, CH1 내지 CH4와 인접한 CH5 내지 CH8이 모두 유허 상태인 경우, CH1 내지 CH4를 80MHz 주채널로 하고, CH5 내지 CH8를 80MHz 부채널로 하는 전체 160MHz의 전송 대역폭이 사용될 수 있다.
- [117] 도 9는 RTS(Request to Send) 프레임과 CTS(Clear to Send) 프레임을 이용한 단말의 광대역 접근 방법을 나타내고 있다. 도 9의 실시예에서 해당 BSS는 최대 대역폭이 80MHz로 설정되어 있다. 또한, 단말은 도 7에서 기술한 바와 같이 주채널(CH1)에 대한 백오프 절차를 수행하고, 백오프 카운터가 만료되면 주채널과 부채널을 포함하는 80MHz 대역폭의 채널들(CH1 ~ CH4)로 RTS 프레임을 전송한다.
- [118] 먼저, 도 9(a)는 동적 대역폭(dynamic bandwidth) 동작에 따른 광대역 접근 방법을 나타내고 있다. 도 9(a)를 참조하면, 단말은 80MHz 대역폭의 각 채널(CH1~CH4) 별로 RTS 프레임을 전송하였지만, 40MHz 부채널(CH3, CH4)이 점유 상태(busy)이므로 CH1 및 CH2에서만 CTS 프레임이 수신되었다. 따라서, 단말은 CTS 프레임이 수신된 채널들 즉, CH1 및 CH2를 각각 주채널, 부채널로 하는 40MHz의 일부 대역폭을 전송 대역폭으로 사용하여 데이터를 전송한다. 한편, 해당 단말은 주채널(CH1)에 대한 다음 백오프 절차가 수행될 때까지, CTS 프레임이 수신되지 않은 CH3와 CH4를 사용하지 않을 수 있다. 즉, 도 9(a)의 실시예에 따르면, 단말은 주채널과 모든 부채널이 유허 상태(Idle)일 경우 최대 대역폭을 사용하여 데이터 전송을 수행하며, 적어도 일부의 부채널이 점유 상태(busy)일 경우에는 주채널을 포함하는 일부 대역폭만을 사용하여 데이터 전송을 수행한다.
- [119] 다음으로, 도 9(b)는 정적 대역폭(static bandwidth) 동작에 따른 광대역 접근 방법을 나타내고 있다. 도 9(b)를 참조하면, 단말은 80MHz 대역폭의 각 채널(CH1~CH4) 별로 RTS 프레임을 전송하였지만, 일부 채널(CH3, CH4)이 점유 상태(busy)이므로 CTS 프레임이 수신되지 않는다. 따라서, 단말은 80MHz 대역폭의 전체 채널(CH1~CH4)에 대한 사용을 연기하고, 다음 백오프 절차 이후에 다시 4개의 채널에 대한 RTS 프레임을 전송한다. 즉, 도 9(b)의 실시예에 따르면, 최대 대역폭의 전체 채널 중 적어도 하나의 채널이 점유 상태(busy)이면 단말은 전체 대역폭을 사용하지 않으며, 데이터 전송을 위해 주채널에 대한 백오프 절차를 다시 수행한다.
- [120] 도 10은 단말의 광대역 접근 방법의 다른 실시예를 나타내고 있다. 도 10의 실시예에서도 해당 BSS는 최대 대역폭이 80MHz로 설정되어 있으며, 도 9의

실시예와 중복되는 설명은 생략하도록 한다.

- [121] 도 10(a)는 설정된 최대 대역폭을 사용하여 데이터가 성공적으로 전송되는 실시예를 나타내고 있으며, 도 10(b) 및 도 10(c)는 최대 대역폭 중 일부 채널이 점유 상태(busy)인 데이터 전송 실시예를 나타내고 있다. 더욱 구체적으로, 도 10(b)는 동적 대역폭 동작에 따른 광대역 접근 방법을 나타낸 것으로서, 40MHz 부채널(CH3, CH4)이 점유 상태(busy)인 경우 단말은 40MHz 주채널(CH1, CH2)만을 사용하여 데이터를 전송한다. 다음으로, 도 10(c)는 정적 대역폭 동작에 따른 광대역 접근 방법을 나타낸 것으로서, 적어도 일부 채널이 점유 상태(busy)인 경우 단말은 데이터를 전송하지 않으며, 최대 대역폭(80MHz)을 모두 사용할 수 있을 때까지 백오프 절차를 수행하여 대기한다.
- [122] 한편, 도 10의 각 실시예에서, 백오프 절차 및 EDCA(Enhanced Distributed Coordination Access)는 20MHz 주채널(CH1)에서만 수행되며, 기타 부채널들(CH2~CH4)에서는 백오프 카운터 만료 전 PIFS 시간 동안의 CCA를 통해 해당 채널이 사용 가능한지 확인될 수 있다.
- [123] 도 11은 단말의 광대역 접근 방법의 또 다른 실시예를 나타내고 있다. 이전 실시예들에서는 데이터 전송을 수행중인 단말이 해당 전송이 종료될 때까지 초기에 설정된 채널을 사용하지만, 도 11의 실시예에서는 데이터의 전송 도중 추가로 사용 가능한 채널이 감지될 경우 단말은 이를 사용할 수 있다.
- [124] 더욱 구체적으로, 단말은 주채널(CH1)에 대한 백오프 절차를 수행하고, 다른 부채널들(CH2~CH4)에서는 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 PIFS 시간 동안 CCA를 수행하여 각 채널이 사용 가능한지 확인한다. 도 11의 실시예와 같이 일부 부채널(CH3, CH4)이 점유 상태(busy)일 경우, 단말은 주채널(CH1)을 포함하는 일부 대역폭 즉, 40MHz 대역폭의 채널들(CH1, CH2)만을 사용하여 데이터 전송을 수행한다. 그러나 단말은 광대역 접근 시점에 사용이 불가능하였던 채널(CH3, CH4)이 데이터 전송 중 유휴 상태(idle)가 되어 사용 가능하게 될 경우, 해당 채널들에 대한 추가적인 채널 접근을 수행할 수 있다.
- [125] 본 발명의 실시예에 따르면, 단말은 사용 가능한(즉, 유휴 상태의) 부채널들 중 적어도 하나의 채널을 대체 주채널(Alternative Primary Channel, APCH)로 설정하고, 설정된 대체 주채널을 사용하여 추가적인 채널 접근을 수행할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 대체 주채널(Alternative Primary Channel, APCH)은 해당 BSS의 기본 주채널(20MHz 주채널) 외에 추가적으로 설정되는 주채널로서, 기본 주채널과 결합되지 않은 부채널들 중 적어도 하나의 채널에 대한 주채널로 동작할 수 있다. 즉, 전술한 실시예에서 기본 주채널을 기반으로 광대역 데이터 전송을 위한 대역폭 확장이 수행된 것과 같이, 대체 주채널을 기반으로 별도의 대역폭 확장이 수행될 수 있다. 대체 주채널은 기본 주채널과 마찬가지로 non-AP STA와 AP간의 결합(association)을 위해 사용되며, 백오프 절차 및 EDCA(Enhanced Distributed Coordination Access) 등이 수행될 수 있다. 동일 BSS

내에서 기본 주채널은 각 단말마다 동일하게 설정되지만, 대체 주채널은 각 단말별로 독립적으로 설정될 수 있다. 따라서, 동일 BSS 내의 일부 단말에 설정된 대체 주채널은 다른 단말에 설정된 대체 주채널과 다를 수 있다. Non-AP STA는 대체 주채널을 이용하여 AP와 새로운 링크를 설정하고, 설정된 링크로 데이터를 전송할 수 있다. 한편, 본 발명의 실시예에서 기본 주채널은 해당 BSS에 설정된 원래의(original) 주채널로서 20MHz의 대역폭을 갖는 것으로 설명되지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 실시예에 따라 다른 대역폭으로 설정될 수도 있다.

- [126] 도 11은 사용 가능한 부채널들(CH3, CH4) 중 CH3가 대체 주채널로 설정된 실시예를 나타내고 있다. 단말은 대체 주채널인 CH3가 유힬 상태가 되면 xIFS의 시간 후에 CH3에 대한 백오프 절차를 수행한다. 대체 주채널의 백오프 절차가 시작되기 전에 대기하는 xIFS는 전술한 AIFS 또는 PIFS 등이 될 수 있으며, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 한편, 대체 주채널(CH3)에 대한 백오프 카운터 만료 전 PIFS의 시간 동안, 단말은 대체 주채널(CH3)과 결합 가능한 다른 부채널(CH4)에 대한 CCA를 수행하여 해당 채널이 사용 가능한지 확인한다. 대체 주채널(CH3)이 유힬 상태(idle)를 유지하여 해당 채널의 백오프 카운터가 만료되면, 단말은 대체 주채널(CH3)을 사용하여 데이터를 전송한다. 이때, 백오프 카운터 만료전 PIFS의 시간 동안 유힬 상태(idle)를 유지하여 상기 대체 주채널(CH3)과 결합될 수 있는 부채널(CH4)이 있을 경우, 단말은 대체 주채널(CH3)과 해당 부채널(CH4)이 결합된 광대역 채널을 사용하여 데이터를 전송한다.
- [127] 도 12 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 대체 주채널의 다양한 동작 방법을 나타내고 있다. 도 12 내지 도 19의 각 실시예에서, 이전 도면의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [128] 도 12 내지 도 19의 실시예에서 기본 주채널(20MHz 주채널)은 CH1으로 설정되고, 대체 주채널은 CH8으로 설정된 것으로 가정한다. BSS 내의 각 단말은 기본 주채널 정보와 대체 주채널 정보를 획득하고, 설정된 기본 주채널 및 대체 주채널을 기초로 각각 인접한 부채널로의 대역폭 확장을 시도한다. 단말은 이와 같이 확보된 대역폭의 채널들로 데이터를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 ‘데이터’는 구현 형태에 따라 데이터 프레임, PPDU(PLCP Protocol Data Unit), MPDU(MAC Protocol Data Unit) 및 A-MPDU(Aggregate MPDU) 등의 개념을 모두 포괄하는 용어로 사용된다. 또한, 본 발명의 실시예에서 ‘기본 채널 그룹’은 기본 주채널 자체 또는 기본 주채널을 포함하는 확장된 대역폭의 채널을 가리키며, ‘대체 채널 그룹’은 대체 주채널 자체 또는 대체 주채널을 포함하는 확장된 대역폭의 채널을 가리키는 용어로 사용된다.
- [129] 도 12는 PIFS 센싱 기반의 대체 주채널 동작 방법의 일 실시예를 나타내고 있다. 도 12의 실시예에 따르면, 단말은 데이터 전송을 위해 기본 주채널(CH1)에 대한 백오프 절차를 수행하고, 상기 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 PIFS 시간 동안 대체 주채널(CH8)에 대한 CCA를 수행하여 해당 채널이 사용

가능한지 확인한다. 이때, 단말은 백오프 카운터가 만료되기 전 PIFS 시간 동안 대체 주채널(CH8)뿐만 아니라 다른 부채널들(CH2~CH7)에 대해서도 CCA를 수행할 수 있다.

[130] 기본 주채널(CH1)이 유희 상태를 유지하여 해당 채널의 백오프 카운터가 만료되면, 단말은 기본 주채널(CH1)을 포함하는 기본 채널 그룹으로 데이터를 전송한다. 기본 채널 그룹을 설정하기 위해, 단말은 기본 주채널의 백오프 카운터 만료 전 PIFS의 시간 동안 수행된 각 부채널의 CCA 결과에 기초하여 대역폭 확장을 수행한다. 도 12를 참조하면, 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터 만료 전 PIFS의 시간 동안 기본 주채널(CH1)의 20MHz 부채널인 CH2는 유희 상태이지만, 40MHz 부채널 중 CH4는 점유 상태이다. 따라서, 단말은 CH1 내지 CH2를 기본 채널 그룹으로 설정하여 40MHz 대역폭의 채널로 데이터를 전송한다.

[131] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 PIFS 시간 동안 대체 주채널(CH8)이 유희 상태일 경우, 단말은 대체 주채널(CH8)을 포함하는 대체 채널 그룹으로도 데이터를 전송한다. 대체 채널 그룹을 설정하기 위해, 단말은 기본 주채널의 백오프 카운터 만료 전 PIFS의 시간 동안 수행된 각 부채널의 CCA 결과에 기초하여 대역폭 확장을 수행한다. 즉, 백오프 카운터 만료 전 PIFS의 시간 동안 유희 상태를 유지하여 대체 주채널(CH8)과 결합될 수 있는 부채널이 있을 경우, 단말은 대체 주채널(CH8)과 해당 부채널이 결합된 광대역 채널을 사용하여 데이터를 전송한다. 도 12를 참조하면, 상기 PIFS의 시간 동안 대체 주채널(CH8)의 20MHz 부채널인 CH7와, 40MHz 부채널인 CH5 및 CH6가 모두 유희 상태이다. 따라서, 단말은 CH5 내지 CH8을 대체 채널 그룹으로 설정하여 80MHz 대역폭의 채널로 데이터를 전송한다.

[132] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단말은 대체 주채널에 대한 별도의 백오프 절차를 수행하여, 해당 채널의 사용 가능 여부를 판단할 수 있다. 도 12의 실시예에서는 대체 주채널이 PIFS 시간 동안의 CCA 만으로 사용 가능 여부가 판별되었던 것과 달리, 이하 실시예들에서는 대체 주채널에 대한 백오프 절차를 수행함으로써 채널 사용의 공정성을 유지할 수 있다.

[133] 도 13 내지 도 15는 공유 백오프 기반의 대체 주채널 동작 방법의 실시예를 나타내고 있다. 즉, 도 13 내지 도 15의 실시예에 따르면, 기본 주채널(CH1)에 설정된 백오프 카운터는 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 카운터로도 공유된다. 단말은 공유된 백오프 카운터가 만료될 때까지 대체 주채널(CH8)이 유희 상태일 경우, 대체 주채널(CH8)을 포함하는 대체 채널 그룹으로 데이터를 전송할 수 있다.

[134] 도 13은 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8) 각각에 대한 백오프 절차가 수행되는 동안, 양 채널이 모두 유희 상태(idle)인 실시예를 나타내고 있다. 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8)이 모두 유희 상태를 유지하여 백오프 카운터가 만료되면, 단말은 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 함께 이용하여

데이터를 전송한다. 이때, 단말은 백오프 카운터 만료 전 PIFS 시간 동안의 각 부채널들에 대한 CCA 결과에 기초하여, 기본 주채널(CH1)을 기반으로 한 대역폭 확장과 대체 주채널(CH8)을 기반으로 한 대역폭 확장을 수행한다. 따라서 도 13의 실시예에서, 단말은 40MHz 대역폭의 기본 채널 그룹과, 80MHz 대역폭의 대체 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.

- [135] 도 14는 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8) 각각에 대한 백오프 절차가 수행되는 동안, 기본 주채널(CH1)이 점유 상태(busy)인 실시예를 나타내고 있다. 도 14의 실시예에 따르면, 기본 주채널(CH1)이 점유 상태이면 단말은 기본 주채널(CH1) 및 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 절차를 정지한다. 기본 주채널(CH1)의 점유 상태가 종료되면, 단말은 AIFS의 시간 뒤에 기본 주채널(CH1) 및 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 절차를 재개한다. 즉, 도 14의 실시예에서 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차는 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차에 종속적으로 수행된다. 따라서, 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차가 정지되면 단말은 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차도 함께 정지하며, 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차가 재개되면 단말은 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차도 함께 재개한다. 백오프 절차의 진행 중에 대체 주채널(CH8)이 유휴 상태를 계속 유지하면, 단말은 백오프 카운터 만료 후 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 함께 이용하여 데이터를 전송한다. 따라서 도 14의 실시예에서, 단말은 40MHz 대역폭의 기본 채널 그룹과, 80MHz 대역폭의 대체 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.

- [136] 도 15는 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8) 각각에 대한 백오프 절차가 수행되는 동안, 대체 주채널(CH8)이 점유 상태(busy)인 실시예를 나타내고 있다. 도 15를 참조하면, 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차는 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차에 종속적으로 수행되지만, 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차는 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차와 독립적으로 수행될 수 있다. 즉, 대체 주채널(CH8)이 점유 상태이면 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차는 정지되지만, 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차는 정지되지 않고 계속 진행된다. 전술한 바와 같이, 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차가 만료되면, 단말은 기본 주채널(CH1)을 포함하는 기본 채널 그룹으로 데이터를 전송할 수 있다. 그러나 백오프 절차 도중 간섭이 발생한 대체 주채널(CH8)로는 데이터가 전송되지 않는다. 따라서 도 15의 실시예에서, 단말은 40MHz 대역폭의 기본 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.

- [137] 도 16 및 도 17은 독립 백오프 기반의 대체 주채널 동작 방법의 실시예를 나타내고 있다. 즉, 도 16 및 도 17의 실시예에 따르면, 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터와 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터는 각각 독립적으로 설정된다. 따라서, 대체 주채널(CH8)에 할당된 백오프 카운터 값은 기본 주채널(CH1)에 할당된 백오프 카운터 값보다 크거나 작을 수 있다.

- [138] 도 16은 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터가 기본 주채널(CH1)의 백오프

카운터보다 먼저 완료된 실시예를 나타내고 있다. 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터가 먼저 완료되면, 단말은 대체 주채널(CH8)을 준비 상태(APCH ready)로 전환한다. 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서, 단말은 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터가 완료될 때까지 대체 주채널(CH8)을 이용한 데이터 전송을 대기한다. 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터가 완료되고, 해당 시점까지 대체 주채널(CH8)이 유휴 상태를 유지하면, 단말은 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 함께 이용하여 데이터를 전송한다. 이때, 단말은 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터 완료 전 PIFS 시간 동안의 각 부채널들에 대한 CCA 결과에 기초하여, 기본 주채널(CH1)을 기반으로 한 대역폭 확장과 대체 주채널(CH8)을 기반으로 한 대역폭 확장을 수행한다. 따라서 도 16의 실시예에서, 단말은 40MHz 대역폭의 기본 채널 그룹과, 80MHz 대역폭의 대체 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.

- [139] 한편, 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서 대체 주채널(CH8)에 간섭이 발생하여 해당 채널이 점유 상태(busy)가 될 경우, 단말은 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)를 해제한다. 이때, 단말은 대체 주채널(CH8)을 위한 새로운 백오프 카운터를 할당 받고, 대체 주채널(CH8)의 점유 상태가 종료되면 새로운 백오프 카운터를 사용하여 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 절차를 수행한다.
- [140] 도 17은 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터가 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터보다 먼저 완료된 실시예를 나타내고 있다. 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터가 먼저 완료되면, 단말은 기본 채널 그룹만을 이용하여 데이터를 전송한다. 그러나 백오프 카운터가 완료되지 않은 대체 주채널(CH8)로는 데이터가 전송되지 않는다. 따라서 도 17의 실시예에서, 단말은 40MHz 대역폭의 기본 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기본 주채널(CH1)의 백오프 카운터가 완료되면, 기본 주채널(CH1)을 통한 데이터 전송이 수행되는 동안 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터가 정지될 수 있다.
- [141] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말은 기본 주채널을 통한 데이터 전송 여부와 관계없이 독립적으로 대체 주채널을 통한 데이터 전송을 수행할 수 있다. 즉, 기본 주채널이 점유 상태(busy)에 있어서 단말이 사용할 수 없는 경우에도, 단말은 대체 주채널을 사용하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [142] 도 18은 대체 주채널을 독립적으로 사용하는 일 실시예를 나타내고 있다. 도 18의 실시예에 따르면, 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8)은 공용 백오프 카운터를 사용하여 백오프 절차를 수행하며, 각 채널의 백오프 절차에서 상기 공용 백오프 카운터는 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8)이 모두 점유 상태(busy)일 때에만 정지된다. 그러나 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8) 중 적어도 하나의 채널이 유휴 상태이면 공용 백오프 카운터는 재개된다. 단말은 공용 백오프 카운터 완료 시에 유휴 상태에 있는 주채널을 사용하여 데이터를

전송할 수 있다. 즉, 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8)이 모두 유휴 상태이면 단말은 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 함께 이용하여 데이터를 전송하며, 두 채널 중 어느 하나만 유휴 상태이면 단말은 유휴 상태의 주채널을 포함하는 채널 그룹으로만 데이터를 전송한다.

- [143] 도 18을 참조하면, 기본 주채널(CH1)과 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 절차의 수행 중에 대체 주채널(CH8)이 먼저 점유 상태가 되었지만, 기본 주채널(CH1)이 유휴 상태이므로 공용 백오프 카운터는 정지되지 않는다. 그러나 기본 주채널(CH1)이 추가로 점유 상태가 되어 두 채널(CH1, CH8)이 모두 점유 상태가 되면, 공용 백오프 카운터는 정지된다. 도 18의 실시예에 따르면, 공용 백오프 카운터의 정지 상태에서 대체 주채널(CH8)이 다시 유휴 상태로 돌아오며, AIFS의 시간 후에 다시 공용 백오프 카운터가 재개된다. 공용 백오프 카운터가 만료될 때, 기본 주채널(CH1)은 점유 상태인 반면에, 대체 주채널(CH8)은 유휴 상태에 있다. 따라서, 단말은 유휴 상태의 대체 주채널(CH8)을 포함하는 대체 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.
- [144] 도 19는 대체 주채널을 독립적으로 사용하는 다른 실시예를 나타내고 있다. 도 19의 실시예에 따르면, 대체 주채널(CH8)의 백오프 절차는 기본 주채널(CH1)의 백오프 절차와 독립적으로 수행될 수 있다. 이때, 대체 주채널(CH8)의 백오프 카운터는 기본 주채널의 백오프 카운터(CH1)와 동일하게 설정될 수도 있으며, 별도의 백오프 카운터로 설정될 수도 있다.
- [145] 즉, 도 19의 실시예에서 단말은 기본 주채널(CH1)을 위한 제1 백오프 카운터(타이머)와 대체 주채널(CH8)을 위한 제2 백오프 카운터(타이머)를 별도로 할당 받으며, 할당된 개별 백오프 카운터를 이용하여 각각의 주채널(CH1, CH8)에 대한 백오프 절차를 수행할 수 있다. 도 19를 참조하면, 단말은 제1 백오프 카운터를 이용하여 기본 주채널(CH1)에 대한 백오프 절차를 수행하며, 기본 주채널(CH1)이 점유 상태가 되면 제1 백오프 카운터를 정지한다. 마찬가지로, 단말은 제2 백오프 카운터를 이용하여 대체 주채널(CH8)에 대한 백오프 절차를 수행하며, 대체 주채널(CH8)이 점유 상태가 되면 제2 백오프 카운터를 정지한다. 도 19에서와 같이, 제2 백오프 카운터의 정지 상태에서 대체 주채널(CH8)이 다시 유휴 상태로 돌아오면, 단말은 AIFS의 시간 후에 제2 백오프 카운터를 재개한다. 제2 백오프 카운터가 만료되면, 단말은 대체 주채널(CH8)을 포함하는 대체 채널 그룹을 이용하여 데이터를 전송한다.
- [146] 전술한 본 발명의 실시예들은 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)와 조합하여 단말의 데이터 전송에 사용될 수 있다. 즉, 전술한 실시예들에 의해 확보된 채널들은 하나의 단말에 할당될 수도 있지만, OFDMA가 적용된 무선랜 시스템에서 복수의 단말에 할당될 수도 있다.
- [147]
- [148] 도 20 내지 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 대체 주채널을 다중 사용자에게 적용하는 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 대체 주채널은

다중 사용자의 각 단말(여기서, 단말은 non-AP STA) 별로 독립적으로 설정될 수 있다. 대체 주채널이 다중 사용자에게 대해 설정되는 경우, AP는 BSS 내의 적어도 일부의 단말들 각각에 대해 적어도 하나의 대체 주채널을 할당할 수 있다. 대체 주채널은 링크 설정 단계 혹은 재결합 단계에서 각 단말마다 할당되며, 두 개 이상의 단말이 하나의 대체 주채널을 공유할 수도 있다.

- [149] 대체 주채널을 할당 받은 단말은 기본 주채널을 기반으로 수행하던 동작(operation)들을, 기본 주채널과 APCH를 모두 이용하여 수행하게 된다. 다시 말해서, 대체 주채널을 할당 받은 단말은 기본 주채널을 감지하고 디코딩 하는 것과 동일하게, 대체 주채널을 감지하고 디코딩 한다. 따라서, 대체 주채널을 할당 받은 단말은 기본 주채널을 포함하는 대역(즉, 기본 채널 그룹)을 통해 데이터를 송수신할 수 있을 뿐만 아니라, 대체 주채널을 포함하는 대역(즉, 대체 채널 그룹)을 통해서도 데이터를 송수신할 수 있다.
- [150] 도 20 내지 도 22의 실시예에서는 BSS 내의 6개의 단말에 대해 대체 주채널이 할당되며, STA1에게 CH2가, STA2에 CH3가, STA3에 CH4가, STA4에 CH6가, STA5, 6에 CH8이 각각 대체 주채널로 설정된 것으로 가정한다. 또한, AP는 상기 단말들 중 STA1, STA2, STA3 및 STA6에 대해 하향 데이터 전송을 시도하는 것으로 가정한다. 도 20 내지 도 22의 실시예에서, 전술한 도 12 내지 도 19의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [151] 먼저 도 20을 참조하면, AP는 각 단말 STA1, STA2, STA3 및 STA 6에 데이터를 전송하기 위해 기본 주채널 및 해당 단말들의 대체 주채널에 대한 백오프 절차를 수행한다. 즉, AP는 기본 주채널의 백오프 절차가 수행되는 전체 시간 동안, 데이터 전송의 대상이 되는 STA들에 할당된 대체 주채널에 대해 CCA를 수행하여 채널 상태를 판별한다. 만약 백오프 절차가 수행되는 동안 대체 주채널이 유헤 상태(idle)를 유지하면, AP는 해당 대체 주채널을 통해 STA에게 데이터를 전송한다. 이때, AP는 백오프 카운터 만료 전 PIFS 시간 동안의 각 부채널들에 대한 CCA 결과에 기초하여, 기본 주채널을 기반으로 한 대역폭 확장과 대체 주채널을 기반으로 한 대역폭 확장을 수행할 수 있다. 그러나 백오프 절차가 수행되는 동안 대체 주채널이 점유 상태(busy)가 되면, 해당 대체 주채널의 백오프 절차는 정지되며 AP는 해당 대체 주채널을 통해 STA에게 데이터를 전송하지 않는다.
- [152] 따라서, 도 20의 실시예에서 CH3는 백오프 절차 동안 유헤 상태를 유지하였으므로 AP는 CH3를 통해 STA2에게 데이터를 전송한다. 그러나 CH4는 백오프 절차 도중에 점유 상태가 되었으므로 AP는 STA3에게 데이터를 전송하지 않는다. STA6의 경우, 대체 주채널인 CH8이 사용 가능할 뿐만 아니라 CH8과 결합 가능한 다른 부채널들(CH5~CH7)이 백오프 카운터 만료 전 PIFS 시간 동안 유헤 상태(idle)를 유지하였으므로, CH5~CH8이 결합된 80MHz 대역폭의 대체 채널 그룹을 통해 데이터 전송이 수행된다. 한편, 도 20의 실시예에서 STA1은 대체 주채널 CH2가 아닌 기본 주채널 CH1을 통해 백오프 절차가 수행되었다.

즉, AP는 각 STA에 할당된 대체 주채널을 통해 백오프 절차를 수행하고 데이터를 전송할 수도 있지만, 적어도 하나의 STA에 대해서는 기본 주채널을 통해 백오프 절차를 수행하고 데이터를 전송할 수도 있다.

[153] 한편 도 20에 도시된 실시예 외에도, 다중 사용자를 위해 다양한 변형 형태의 채널 접근 방법이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 20에서는 백오프 절차가 수행되는 전체 시간 동안 대체 주채널에 대한 CCA가 수행되는 것으로 도시되어 있으나, 기존의 부채널들과 같이 백오프 만료 전 PIFS의 시간 동안의 CCA만으로 대체 주채널의 활용 여부가 판별될 수도 있다.

[154] 도 21은 본 발명의 다른 실시예로서, 공유 백오프 기반의 다중 사용자 대체 주채널 동작을 나타내고 있다. 도 21의 실시예에 따르면, AP는 기본 주채널 및 전송의 대상이 되는 STA들의 대체 주채널에 대해서 공용 백오프 카운터(즉, 공용 백오프 타이머)를 사용하여 백오프 절차를 수행한다. AP는 기본 주채널 및 적어도 하나의 대체 주채널 각각의 상태 정보를 함께 이용하여 공용 백오프 카운터의 동작을 제어할 수 있다. 도 21의 실시예에 따르면, AP는 백오프 절차를 수행하는 기본 주채널과 대체 주채널 모두가 점유 상태일 때 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고, 상기 채널들 중 적어도 하나의 채널이 유향 상태가 되면 백오프 절차를 진행(또는, 재개)할 수 있다. 그러나 다른 실시예에 따르면, AP는 백오프 절차를 수행하는 기본 주채널과 대체 주채널 중 적어도 하나가 점유 상태이면 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고, 상기 채널들 모두가 유향 상태가 되면 백오프 절차를 진행(또는, 재개)할 수 있다.

[155] 더욱 구체적으로 도 21을 참조하면, AP는 기본 주채널(CH1) 및 적어도 하나의 대체 주채널(CH3, CH4, CH8)에 대한 백오프 절차를 수행하여, 다중 사용자로의 데이터 전송을 위한 채널 접근을 수행한다. 도 21의 실시예에서, 대체 주채널들 중 하나인 CH4가 먼저 점유 상태가 되지만, 다른 기본 주채널 및 대체 주채널이 유향 상태이므로 AP의 백오프 절차는 계속 수행된다. 다음으로, 대체 주채널 CH8 및 기본 주채널 CH1이 차례대로 점유 상태가 되지만, 대체 주채널 CH3이 여전히 유향 상태이므로 백오프 절차는 정지되지 않는다. 그러나 CH3이 점유 상태로 변경되어 기본 주채널과 대체 주채널이 모두 점유 상태가 되면, AP는 백오프 절차를 정지한다. 정지된 백오프 절차는 이후 대체 주채널 CH8이 다시 유향 상태가 되면서 재개된다.

[156] 백오프 절차의 공용 백오프 카운터가 만료되면, AP는 해당 카운터의 만료 시에 유향 상태에 있는 채널들을 이용하여 데이터를 전송한다. 도 21의 실시예에서, AP는 점유 상태의 CH4를 제외한 CH1, CH3 및 CH8을 기본 주채널 또는 대체 주채널로 이용하여 다중 사용자로 데이터를 전송한다. 이때, 각 기본 주채널 및 대체 주채널을 기반으로 한 대역폭 확장 기법은 전술한 실시예들과 같다. 따라서, AP는 기본 주채널 CH1과 부채널 CH2를 결합한 40MHz 대역폭을 통해 STA1으로 데이터를 전송하며, 대체 주채널 CH3을 통해 STA2로 데이터를

전송한다. 또한, AP는 대체 주채널 CH8 및 부채널 CH5~CH7를 결합한 80MHz 대역폭을 통해 STA6로 데이터를 전송한다.

- [157] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예로서, 독립 백오프 기반의 다중 사용자 대체 주채널 동작을 나타내고 있다. 도 22의 실시예에 따르면, AP는 기본 주채널 및 전송의 대상이 되는 STA들의 대체 주채널에 대해서 각각 독립된 백오프 카운터를 사용하여 백오프 절차를 수행한다.
- [158] 기본 주채널 및 대체 주채널에 각각 독립적인 백오프 카운터가 이용되더라도, 다중 사용자에 대한 데이터 전송 시점은 동일해야 하므로 AP는 하나의 채널을 기준으로 다중 사용자에 대한 데이터 전송을 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, AP는 기본 주채널 CH1의 백오프 절차를 기준으로 다중 사용자에 대한 데이터 전송을 개시할 수 있다. 이때, 다른 대체 주채널들의 백오프 타이머들은 기본 주채널의 백오프 타이머가 만료되어 데이터 전송이 수행되기 전에 각 대체 주채널의 전송 준비 여부를 알리는 도구 및 채널 경쟁을 위한 도구로써 이용된다.
- [159] 도 22의 실시예에서, 대체 주채널의 백오프 카운터가 기본 주채널의 백오프 카운터보다 먼저 만료되면, AP는 해당 대체 주채널을 준비 상태(APCH ready)로 설정한다. 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서, AP는 기본 주채널의 백오프 카운터가 만료될 때까지 해당 대체 주채널을 통한 데이터 전송을 대기한다. 기본 주채널의 백오프 카운터가 만료되면, AP는 기본 주채널과 준비 상태(APCH ready)의 대체 주채널을 이용하여 다중 사용자 전송(Multi-User transmission)을 수행한다. 더욱 구체적으로, 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서 기본 주채널의 백오프 카운터가 만료되고, 해당 시점까지 대체 주채널이 유희 상태를 유지하면, AP는 해당 대체 주채널을 다중 사용자 전송에 사용한다. 이때, AP는 전술한 실시예들과 같이 기본 주채널을 기반으로 한 대역폭 확장 및 대체 주채널을 기반으로 한 대역폭 확장을 수행할 수 있다.
- [160] 한편, 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)에서 간섭이 발생하여 해당 채널이 점유 상태가 될 경우, AP는 해당 대체 주채널의 준비 상태(APCH ready)를 해제한다. AP는 해당 대체 주채널을 위한 새로운 백오프 카운터를 할당 받고, 상기 점유 상태가 종료되면 새로운 백오프 카운터를 사용하여 해당 대체 주채널에 대한 백오프 절차를 수행한다. 만약 기본 주채널의 백오프 카운터가 대체 주채널의 백오프 카운터보다 먼저 만료될 경우, 해당 대체 주채널에 대한 AP의 접근은 차단된다. 접근이 차단된 대체 주채널에 대한 접근은 다음 백오프 절차에 의해 수행될 수 있다. 이때, 해당 대체 주채널에 대한 백오프 절차는 이전 백오프 절차에서 남은 백오프 카운터를 이용하여 수행된다.
- [161] 더욱 구체적으로 도 22를 참조하면, AP는 STA1, STA2, STA3 및 STA6에 대한 데이터 전송 기회를 확보하고자 기본 주채널 및 각 단말에 할당된 대체 주채널에 대한 백오프 절차를 수행한다. 도 22에서 STA1의 백오프 절차는 기본 주채널 CH1을 통해 수행된다. 이때, STA3의 대체 주채널인 CH4와, STA6의 대체

주채널인 CH8은 기본 주채널 CH1보다 먼저 백오프 카운터가 만료되어 준비 상태(APCH ready)가 된다. 그러나 STA2의 대체 주채널인 CH3의 백오프 카운터는 기본 주채널 CH1의 백오프 카운터보다 늦게 만료된다. 기본 주채널 CH1의 백오프 카운터가 만료되면, AP는 기본 주채널 CH1 및 이와 결합된 CH2를 포함하는 기본 채널 그룹을 통해 STA1으로 데이터를 전송한다. 그러나 기본 주채널 CH1의 백오프 카운터가 만료될 때까지 대체 주채널 CH3의 백오프 카운터가 만료되지 않았으므로, AP는 CH3를 대체 주채널로 사용하는 STA2로는 데이터 전송 기회를 획득하지 못하게 된다. 대체 주채널 CH4는 준비 상태(APCH ready)에 진입하였으나 기본 주채널 CH1의 백오프 카운터 만료 전에 채널이 점유 상태가 되며, 이로 인해 AP는 CH4를 대체 주채널로 사용하는 STA3로의 데이터 전송 기회를 상실하게 된다. 한편, 대체 주채널 CH6는 준비 상태(APCH ready)에 진입하고 기본 주채널 CH1의 백오프 카운터가 만료될 때까지 유휴 상태를 유지하므로, AP는 CH6를 대체 주채널로 사용하는 STA6로의 데이터 전송 기회를 획득하게 된다. 이때, AP는 대체 주채널 CH6를 기반으로 한 대역폭 확장을 수행하며, CH5~CH8을 포함하는 80MHz의 대역폭을 통해 STA6로 데이터를 전송한다.

[162]

[163] 도 23은 다중 사용자 제어를 위한 대체 주채널의 동작 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, MU-MIMO(Multi-User MIMO), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 이용한 다중 사용자 전송을 위한 제어 신호가 대체 주채널을 통해 전송될 수 있다.

[164]

OFDMA 등을 이용한 다중 사용자 전송을 수행할 경우, 채널(또는, 서브 채널) 단위로 복수의 사용자 단말들에게 데이터가 전송된다. 이때, 각 사용자 별로 RTS/CTS를 이용한 전송기회 보장, 다중 사용자 제어 프레임의 전송 등의 과정이 필요하다. 여기서, 다중 사용자 제어 프레임은 다중 사용자의 리소스 할당을 위한 프레임, 다중 사용자의 데이터 송수신 동작을 제어하기 위한 프레임 등을 포함한다. 만약 다중 사용자 제어 프레임들이 기본 주채널을 통해서만 전송될 경우, 기본 주채널에서의 오버헤드가 증가하여 성능 열화가 발생할 가능성이 크다. 특히, 대상 사용자의 수가 증가함에 따라 이에 비례하여 다중 사용자 제어 프레임의 크기가 커질 수 있으므로, 다중 사용자 환경에서는 제어 프레임의 전송 채널을 분산시켜 특정 채널에서의 오버헤드를 줄이는 것이 중요하다.

[165]

도 23을 참조하면, 대체 주채널을 할당 받은 단말은 기본 주채널을 통한 제어 프레임(500)의 송수신뿐만 아니라, 대체 주채널을 통한 제어 프레임(520)의 송수신을 수행할 수 있다. 이때, 단말은 별도의 리소스 할당 프레임 없이도 대체 주채널을 통해 전송되는 제어 프레임(520)을 수신할 수 있다. 도 23은 부채널들 중 CH6가 단말의 대체 주채널로 할당된 상황을 나타내고 있다. AP는 기본 주채널 CH1 또는 전체 채널들 CH1~CH8을 통해 제어 프레임(500)을 전송할 수 있다. 또한, AP는 대체 주채널 CH6를 통해 제어 프레임(520)을 전송할 수 있는데,

상기 전송되는 제어 프레임(520)에는 다중 사용자 제어 프레임이 포함된다. 일 실시예에 따르면, 다중 사용자 제어 프레임은 데이터 전송이 수행될 특정 채널에 대한 지시자 정보를 포함할 수 있다.

- [166] 일반적으로 단말은 기본 채널 그룹 또는 대체 채널 그룹을 통해 데이터 프레임을 송수신한다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 단말은 대체 주채널을 통해 수신한 제어 프레임(520)에서 지시하는 특정 채널을 통해 데이터 프레임을 송수신할 수도 있다. 이때 송수신되는 데이터 프레임은 40MHz 이상의 광대역 데이터뿐만 아니라, 20MHz 미만의 서브밴드 데이터도 포함한다. 도 23에서는 제어 프레임 520을 통해 지시된 CH2를 통해 서브밴드 데이터 프레임이 전송되는 상황을 나타내고 있다.

[167]

- [168] 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 채널 접근 방법을 나타낸 순서도이다. 도 24의 각 단계는 본 발명의 단말 즉, AP 및 non-AP STA에 의해 수행된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 단말은 기본 채널 그룹 점유 단계(S100) 및 대체 채널 그룹 점유 단계(S200)를 통해 채널 확장을 수행한다. 전술한 바와 같이, 기본 채널 그룹은 기본 주채널 자체 또는 기본 주채널을 포함하는 확장된 대역폭의 채널을 가리키며, 대체 채널 그룹은 대체 주채널 자체 또는 대체 주채널을 포함하는 확장된 대역폭의 채널을 가리킨다.

- [169] 먼저, 기본 채널 그룹 점유 단계(S100)는 기본 주채널 점유 단계(S110)와 부채널 점유 단계(S120)를 포함한다. 단말은 기본 주채널에 대한 백오프 절차를 통해 기본 주채널 점유 단계(S110)를 수행하며, 기본 주채널의 점유에 성공하면(즉, 채널 경쟁에 성공하면) 부채널 점유 단계(S120)를 수행한다. 부채널 점유 단계(S120)에서, 단말은 기본 주채널에 대한 백오프 절차의 백오프 카운터가 만료되기 전 PIFS 시간 동안 부채널들에 대한 CCA를 수행하고, 유휴 상태로 판별된 인접 부채널들을 점유한다. 만약 S120 단계를 통해 단말이 최대 채널 대역폭을 점유하게 된 경우, 단말은 채널 확장 절차를 종료한다.

- [170] 만약 S110 단계에서 단말이 기본 주채널의 점유에 실패하거나(즉, 채널 경쟁에 실패하거나), S120 단계에서 점유 상태로 판별된 부채널이 발견되어 단말이 최대 채널 대역폭을 점유하지 못한 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계(S200)를 수행한다. 대체 채널 그룹 단계(S200)는 대체 주채널 점유 단계(S210)와 대체 부채널 점유 단계(S220)를 포함한다. 대체 주채널 점유 단계(S210)에서, 단말은 전술한 도 12 내지 도 22의 다양한 실시예에 따라 대체 주채널에 대한 점유를 시도한다. 한편, 도 24에서 대체 주채널 점유 단계(S210)는 단말이 기본 주채널 점유에 실패한 경우에만 수행되는 것으로 도시되었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 단말은 기본 주채널의 점유 실패 여부와 관계없이 대체 주채널 점유 단계(S210)를 독립적으로 수행할 수도 있다.

- [171] 단말이 대체 주채널의 점유에 성공하면(즉, 채널 경쟁에 성공하면) 대체 부채널 점유 단계(S220)가 수행된다. 본 발명의 실시예에서, 대체 부채널이란 부채널들

중 대체 주채널에 결합되는 채널을 가리킨다. 대체 부채널 점유 단계(S220)에서, 단말은 대체 주채널의 점유가 시작되기 전 PIFS 시간 동안 부채널들에 대한 CCA를 수행하고, 유헴 상태로 판별된 인접 부채널들을 점유한다. 만약 단말이 S210 단계에서 대체 주채널의 점유에 실패하거나, S220 단계에서 점유 상태로 판별된 부채널이 발견되어 더 이상의 채널 확장이 불가능할 경우, 단말은 채널 확장 절차를 종료한다.

[172]

[173] 도 25 내지 도 27은 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말의 채널 확장 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 단말은 20MHz의 기본 주채널 또는 대체 주채널을 기본 대역폭으로 하여, 2배의 대역폭 단위로 채널 확장을 수행할 수 있다.

[174] 더욱 구체적으로 도 25를 참조하면, 단말은 도 8의 실시예에서 전술한 기본 주채널의 확장 규칙과 동일하게, 20MHz를 기본 대역폭으로 하여, 40MHz, 80MHz, 160MHz로 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹의 확장을 수행한다. 기본 채널 그룹의 대역폭 확장을 먼저 살펴보면, 단말이 기본 주채널만을 점유할 경우에는 20MHz 대역이 사용되며, 20MHz 주채널과 20MHz 부채널을 점유할 경우에는 총 40MHz 대역이 사용된다. 또한, 단말이 40MHz 주채널과 40MHz 부채널을 점유할 경우에는 총 80MHz 대역이 사용되며, 80MHz 주채널과 80MHz 부채널을 점유할 경우에는 총 160MHz 대역이 사용된다.

[175] 마찬가지로, 대체 채널 그룹의 대역폭 확장을 살펴보면, 단말이 대체 주채널만을 점유할 경우에는 20MHz 대역이 사용되며, 20MHz 대체 주채널과 20MHz 대체 부채널을 점유할 경우에는 총 40MHz 대역이 사용된다. 또한, 단말이 40MHz 대체 주채널과 40MHz 대체 부채널을 점유할 경우에는 총 80MHz 대역이 사용되며, 80MHz 대체 주채널과 80MHz 대체 부채널을 점유할 경우에는 총 160MHz 대역이 사용된다. 그러나 전술한 실시예에서와 같이, 단말의 대체 채널 그룹 점유 단계가 기본 채널 그룹 점유 단계에 종속적으로 수행될 경우 즉, 기본 채널 그룹 점유 단계에서 최대 채널 대역폭이 확보되지 못한 경우에 대체 채널 그룹 점유 단계가 수행될 경우, 160MHz 대역의 대체 채널 그룹은 존재할 수 없다.

[176] 도 26은 단말이 최대 80MHz 대역을 지원할 경우(즉, 최대 채널 대역폭이 80MHz일 경우), 본 발명의 제1 실시예에 따라 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 점유하는 과정을 나타내고 있다. 먼저 채널 점유 과정이 개시되면, 단말은 기본 채널 그룹 점유 단계를 수행하며, 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 시도한다. 만약 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 성공하면 단말은 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도하고, 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유도 성공하면 단말은 80MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다.

[177] 그러나 기본 채널 그룹 점유 단계에서 단말이 최대 채널 대역폭(즉, 80MHz)을 점유하지 못하는 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행한다. 먼저,

단말이 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널에 대한 점유를 시도한다. 단말이 20MHz 기본 주채널을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우에도, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널에 대한 점유를 시도한다. 이때, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz 또는 40MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 한편, 단말이 40MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널에 대한 점유를 시도한다. 또한, 단말이 80MHz 기본 채널 그룹의 점유에 성공한 경우, 가용한 채널이 모두 점유되었으므로 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행하지 않는다.

[178] 도 27은 단말이 최대 160MHz 대역을 지원할 경우(즉, 최대 채널 대역폭이 160MHz일 경우), 본 발명의 제1 실시예에 따라 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 점유하는 과정을 나타내고 있다. 먼저 채널 점유 과정이 개시되면, 단말은 기본 채널 그룹 점유 단계를 수행하며, 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 시도한다. 만약 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 성공하면 단말은 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도하고, 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유도 성공하면 단말은 80MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다. 만약 80MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유도 성공하면, 단말은 160MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다.

[179] 그러나 기본 채널 그룹 점유 단계에서 단말이 최대 채널 대역폭(즉, 160MHz)을 점유하지 못하는 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행한다. 먼저, 단말이 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널에 대한 점유를 시도한다. 단말이 20MHz 기본 주채널을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우나 40MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우에도, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널에 대한 점유를 시도한다. 이때, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz, 40MHz 또는 80MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 한편, 단말이 80MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz 또는 40MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 또한, 단말이 160MHz 기본 채널 그룹의 점유에 성공한 경우, 가용한 채널이 모두 점유되었으므로 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행하지 않는다.

[180] 도 28 내지 도 30은 본 발명의 제2 실시예에 따른 단말의 채널 확장 방법을 나타내고 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 단말은 20MHz의 기본 주채널 또는 대체 주채널을 기본 대역폭으로 하여, 기본 주채널 또는 대체 주채널에 인접한 20MHz 대역폭 단위로 채널 확장을 수행할 수 있다.

- [181] 더욱 구체적으로 도 28을 참조하면, 단말은 20MHz를 기본 대역폭으로 하여, 40MHz, 60MHz, 80MHz, 100MHz, 120MHz, 140MHz, 160MHz로 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹의 확장을 수행한다. 다만, 단말의 대체 채널 그룹 점유 단계가 기본 채널 그룹 점유 단계에 종속적으로 수행될 경우 즉, 기본 채널 그룹 점유 단계에서 최대 채널 대역폭이 확보되지 못한 경우에 대체 채널 그룹 점유 단계가 수행될 경우, 대체 채널 그룹은 최대 140MHz 대역폭까지 확장이 가능하다.
- [182] 도 29는 최대 채널 대역폭이 80MHz일 경우, 본 발명의 제2 실시예에 따라 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 점유하는 과정을 나타내고 있다. 먼저 채널 점유 과정이 개시되면, 단말은 기본 채널 그룹 점유 단계를 수행하며, 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 시도한다. 만약 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 성공하면 단말은 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도하고, 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 성공하면 단말은 60MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다. 만약 60MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유도 성공하면, 단말은 80MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다.
- [183] 그러나 기본 채널 그룹 점유 단계에서 단말이 최대 채널 대역폭(즉, 80MHz)을 점유하지 못하는 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행한다. 먼저, 단말이 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널의 가용 여부에 따라 20MHz, 40MHz, 또는 60MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 20MHz 기본 주채널을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz 또는 40MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 40MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz 대체 주채널을 점유할 수 있다.
- [184] 한편, 단말이 60MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 추가 채널 점유에 실패한 경우나, 단말이 80MHz 기본 채널 그룹의 점유에 성공한 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행하지 않는다. 단말이 60MHz 기본 채널 그룹만을 점유한 경우는 더 이상의 유휴 상태의 채널이 없으며, 단말이 80MHz 기본 채널 그룹을 점유한 경우는 가용한 채널이 모두 점유된 것이기 때문이다.
- [185] 도 30은 최대 채널 대역폭이 160MHz일 경우, 본 발명의 제2 실시예에 따라 기본 채널 그룹 및 대체 채널 그룹을 점유하는 과정을 나타내고 있다. 먼저 채널 점유 과정이 개시되면, 단말은 기본 채널 그룹 점유 단계를 수행하며, 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 시도한다. 만약 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 성공하면 단말은 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도하고, 40MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 성공하면 단말은 60MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다. 동일한 규칙으로, 단말은 80MHz, 100MHz, 120MHz, 140MHz 및 160MHz 기본 채널 그룹에 대한 점유를 시도한다.

- [186] 그러나 기본 채널 그룹 점유 단계에서 단말이 최대 채널 대역폭(즉, 160MHz)을 점유하지 못하는 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행한다. 먼저, 단말이 20MHz 기본 주채널에 대한 점유를 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널 및 인접 채널의 가용 여부에 따라 20MHz, 40MHz, 60MHz, 80MHz, 100MHz, 120MHz 또는 140MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 20MHz 기본 주채널을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz, 40MHz, 60MHz, 80MHz, 100MHz 또는 120MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 40MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz, 40MHz, 60MHz, 80MHz 또는 100MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 60MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz, 40MHz, 60MHz 또는 80MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 80MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz, 40MHz 또는 60MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 100MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널과 그 인접 채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz 또는 40MHz의 대체 채널 그룹을 점유할 수 있다. 단말이 120MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 인접 채널의 점유 상태로 인해 추가 채널 점유에 실패한 경우, 단말은 20MHz 대체 주채널의 가용 여부에 따라 추가적으로 20MHz의 대체 주채널을 점유할 수 있다.
- [187] 한편, 단말이 140MHz 기본 채널 그룹을 점유하고 추가 채널 점유에 실패한 경우나, 단말이 160MHz 기본 채널 그룹의 점유에 성공한 경우, 단말은 대체 채널 그룹 점유 단계를 수행하지 않는다. 단말이 140MHz 기본 채널 그룹만을 점유한 경우는 더 이상의 유휴 상태의 채널이 없으며, 단말이 160MHz 기본 채널 그룹을 점유한 경우는 가용한 채널이 모두 점유된 것이기 때문이다.
- [188]
- [189] 도 31 내지 도 35는 단말이 기본 주채널 및 대체 주채널을 이용하여 통신을 수행하는 방법의 다양한 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 단말은 전술한 실시예에 따라 기본 주채널 및 대체 주채널을 할당 받으며, 할당된 기본 주채널 및 대체 주채널을 이용하여 데이터 송수신을 수행한다. 도 31 내지 도 35에서는 단말의 기본 주채널 및 대체 주채널로 각각 CH1 및 CH3가 할당된 상황을 가정하고 있으며, 대체 주채널의 구체적인 할당 방법은 전술한 실시예에 따른다.
- [190] 먼저, 도 31은 본 발명의 일 실시예로서 듀얼 주채널 기반의 통신 방법을 나타내고 있다. 본 발명에서 듀얼 주채널 기반의 통신이란 기본 주채널과 대체

주채널을 동시에(simultaneously) 이용하여 통신을 수행하는 것을 가리킨다. 기본 주채널 및 대체 주채널을 할당 받은 단말은 듀얼 주채널 사용 단계(S310)를 통해 듀얼 주채널 기반의 통신을 수행할 수 있다.

- [191] 도 31을 참조하면, 듀얼 주채널 사용 단계(S310)에서 단말은 기본 주채널과 대체 주채널을 동시에 이용하여 스캐닝을 수행한다. 또한, 단말은 기본 주채널과 대체 주채널을 함께 이용하여 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임을 송수신할 수 있다. 이때, 컨트롤 프레임에는 RTS/CTS 프레임, ACK 프레임, PS-Poll 프레임, 다중 사용자 상향 전송 트리거 프레임 등이 포함될 수 있으며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에 따르면, STA는 AP로부터 전송되는 비콘 프레임을 기본 주채널을 통해 수신할 수 있으며, 기본 주채널에서의 동작과 별도로 대체 주채널을 통해 컨트롤 프레임 송수신, 데이터 프레임 송수신을 수행할 수 있다. 이때, STA는 AP와 사전에 대체 주채널 정보를 교환한 후, 별도의 추가 설정 없이 듀얼 주채널 사용 단계(S310)를 수행할 수 있다.
- [192] 도 32 및 도 33은 본 발명의 다른 실시예로서, 주채널 스위칭 기반의 통신 방법을 나타내고 있다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 단말은 기본 주채널과 대체 주채널을 선택적으로 이용하여 통신을 수행할 수 있다.
- [193] 도 32 및 도 33을 참조하면, 주채널 스위칭 기반의 통신은 기본 주채널 사용 단계(S320) 및 대체 주채널 사용 단계(S330)를 포함한다. 기본 주채널 사용 단계(S320)에서, STA는 기본 주채널을 이용하여 AP와 컨트롤 프레임 및/또는 데이터 프레임을 송수신할 수 있다. 또한 기본 주채널 사용 단계(S320)에서, AP는 기본 주채널을 이용하여 주기적으로 비콘을 전송하며, BSS 내의 STA들은 이를 수신한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 기본 주채널에서 대체 주채널로의 스위칭은 대체 주채널 지시자(APCH indicator)를 통해 트리거링 될 수 있다. AP는 기본 주채널을 통해 대체 주채널 지시자를 전송할 수 있다. 대체 주채널 지시자는 비콘에 포함되거나 비콘에 결합된 프레임으로 전송될 수도 있으며, 별도의 프레임으로 전송될 수도 있다. 대체 주채널 지시자를 수신한 STA는 기본 주채널의 사용을 중단하고 대체 주채널의 사용을 개시한다. 이때, STA는 전송한 대체 채널 그룹의 대역폭 확장 방법에 기초하여 광대역의 대체 채널 그룹의 사용을 개시할 수 있다.
- [194] 대체 주채널 지시자는 단말의 대체 주채널 사용을 위한 정보를 포함한다. 예를 들어, 대체 주채널 지시자는 대체 주채널 타이머 정보, 대체 주채널을 사용할 타겟 단말의 식별자 정보 등을 포함할 수 있다. 대체 주채널 타이머 정보는 단말이 대체 주채널을 사용하도록 설정된 지속 시간 즉, 대체 주채널 지속 시간(time duration) 정보를 나타낸다. 이때, 대체 주채널 타이머 정보는 실제 시간 단위로 대체 주채널 지속 시간을 나타낼 수도 있으며, 비콘 인터벌 단위로 대체 주채널 지속 시간을 나타낼 수도 있다. STA는 기본 주채널을 통해 대체 주채널 지시자를 수신하고, 해당 지시자에서 대체 주채널 타이머 정보를 추출한다. 그리고, STA는 추출된 타이머 정보에 기초한 대체 주채널 지속 시간 동안 대체

주채널을 이용한 통신(즉, S330 단계)을 수행한다.

- [195] 대체 주채널 사용 단계(S330)에서 STA는 대체 주채널을 이용하여 AP와 컨트롤 프레임 및/또는 데이터 프레임을 송수신한다. 이때, STA는 할당된 대체 주채널 접근을 위한 별도의 CCA 절차를 수행할 수 있다. STA는 도 32에 도시된 바와 같이 대체 주채널을 통해 데이터를 송수신할 수도 있으며, 도 33에 도시된 바와 같이 대체 주채널을 포함하는 대체 채널 그룹을 통해 데이터를 송수신할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, STA는 대체 주채널 사용 단계(S330)에서 기본 주채널과 관련된 모든 동작을 대체 주채널을 통해 수행한다. 대체 주채널 타이머 정보를 통해 지정된 시간이 만료되면, STA는 대체 주채널(또는, 대체 채널 그룹)의 사용을 중단하고 기본 주채널로 사용 채널을 전환한다.
- [196] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 대체 주채널 지속 시간은 전술한 대체 주채널 지시자를 통해 전달된 값(즉, 대체 주채널 타이머 정보)에 기초하여 결정될 수도 있지만, 시스템의 기 설정된 값으로 결정될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각 단말을 위한 대체 주채널은 결합 단계 및 재결합 단계에서 할당되고, 대체 주채널 지시자는 각 단말에 할당된 대체 주채널의 사용 여부를 지시할 수 있다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 대체 주채널 지시자는 각 단말에 할당된 대체 주채널 정보를 포함할 수 있다. 즉, 대체 주채널 지시자는 대체 주채널을 사용할 단말에 할당된 대체 주채널 정보 및 대체 주채널 타이머 정보를 포함할 수 있으며, AP는 상기 대체 주채널 지시자를 전송하여 STA의 대체 주채널 사용을 트리거링 할 수 있다.
- [197] 이러한 주채널 스위칭 기반의 동작은 RF(Radio Frequency) 전환을 위한 시간을 필요로 한다. 따라서, 기본 주채널과 대체 주채널 간의 스위칭은 기 설정된 주채널 스위칭 오프셋 시간 동안 수행될 수 있다. 즉, 대체 주채널 지시자를 수신한 STA는 주채널 스위칭 오프셋 시간 후에 대체 주채널에 접근할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 주채널 스위칭 오프셋 시간은 SIFS의 시간으로 설정될 수 있으며, 시스템 사양에 따라 이보다 작은 시간으로 설정될 수도 있다.
- [198] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 복수의 STA에 동일한 대체 주채널이 할당될 수 있다. 이때, 대체 주채널 지시자는 대체 주채널을 이용하는 모든 STA들의 식별자 정보와 대체 주채널 타이머 정보를 포함할 수 있다. 이때, 동일한 대체 주채널을 할당 받은 각 STA는 대체 주채널 타이머 정보에 의해 지시된 대체 주채널 지속 시간 동안 경쟁적으로 대체 주채널에 접근할 수도 있으며, 별도의 스케줄링 정보에 기초하여 대체 주채널에 접근할 수도 있다. 만약 각 STA가 별도의 스케줄링 정보에 기초하여 대체 주채널에 접근할 경우, 대체 주채널 지시자는 각 STA 별로 할당된 대체 주채널 타이머 정보를 포함할 수 있다. 즉, 대체 주채널 지시자는 해당 대체 주채널에 할당된 STA의 AID(Association ID) 및 대체 주채널 타이머 정보의 조합을 해당 대체 주채널에 할당된 STA의 개수만큼 포함하는 프레임 구조를 가질 수 있다.
- [199] 도 34는 본 발명의 또 다른 실시예로서, 대체 주채널 기반의 통신 방법을

- 나타내고 있다. 즉 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말은 모든 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임의 송수신을 대체 주채널을 이용하여 수행할 수 있다.
- [200] 도 34를 참조하면, 대체 주채널 기반의 통신은 기본 주채널 사용 단계(S322) 및 대체 주채널 사용 단계(S330)를 포함한다. 기본 주채널 사용 단계(S322)에서, AP는 기본 주채널을 이용하여 비콘을 전송하며, BSS 내의 STA들은 이를 수신한다. AP의 비콘 전송이 완료되면 STA는 대체 주채널 사용 단계(S330)로 전환하며, 대체 주채널을 이용하여 AP와 컨트롤 프레임 및/또는 데이터 프레임을 송수신한다. 즉, 대체 주채널을 할당 받은 STA는 AP의 비콘 전송 타이밍에만 기본 주채널에 접근하고, 나머지 시간에는 해당 STA에 할당된 대체 주채널을 통해 채널 접근 및 데이터 전송 동작을 수행한다.
- [201] 이와 같이, 대체 주채널 기반의 통신을 수행하는 단말은 기본적으로 대체 주채널을 이용하여 데이터 송수신을 수행하며, 비콘 인터벌마다 주기적으로 기본 주채널로의 스위칭을 수행하여 비콘을 수신한다. 따라서, 대체 주채널 지속 시간은 비콘 인터벌에서 비콘 전송에 소요되는 시간을 뺀 시간으로 결정될 수 있다. 만약 주채널 스위칭을 위해 별도의 주채널 스위칭 오프셋 시간이 설정될 경우, 상기 대체 주채널 지속 시간은 비콘 인터벌에서 비콘 전송에 소요되는 시간 및 주채널 스위칭 오프셋 시간을 뺀 시간으로 결정될 수 있다.
- [202] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 대체 주채널 기반의 통신이 수행될 경우 단말에 할당되는 대체 주채널의 후보 채널에는 부채널뿐만 아니라 기본 주채널도 포함될 수 있다. 이때, 기본 주채널을 대체 주채널로 할당 받은 단말들은 채널 스위칭 없이 기본 주채널을 이용하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다. 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 대체 주채널을 통해 전송되는 데이터의 전송 시간이 비콘 인터벌을 침범할 경우, 해당 데이터를 수신하는 단말은 기본 주채널 사용 단계(S322)를 스킵하고 다음 비콘 전송 시점까지 지속적으로 대체 주채널 사용 단계(S330)를 수행할 수 있다.
- [203] 도 35는 본 발명의 실시예에 따라 설정된 대체 주채널을 사용할 경우, 데이터 분할(fragmentation)을 수행하여 데이터 송수신을 수신하는 방법을 나타내고 있다. 도 35의 실시예에서, 도 32 내지 도 34의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [204] 주채널 스위칭 기반의 통신 또는 대체 주채널 기반의 통신을 수행하는 STA들은 AP가 전송하는 비콘을 수신하기 위해 주기적으로 기본 주채널로 스위칭을 수행해야 한다. 기본 주채널 기반의 기존 통신 방법의 경우 단말의 데이터 전송 시간이 길어지면 비콘의 전송이 연기된다. 이에 반해, 전술한 실시예들에 따른 통신 방법의 경우 비콘이 전송되는 채널과 데이터가 송수신되는 채널이 다르므로, STA와 AP간의 데이터 프레임 및 응답 프레임의 교환은 다음 비콘 전송 타이밍 이전에 종료되어야 한다.
- [205] 따라서 본 발명의 실시예에 따르면, 대체 주채널 또는 대체 채널 그룹으로 전송될 데이터의 길이가 다음 비콘 전송 타이밍을 넘어갈 경우, 단말은 해당

데이터를 복수의 서브 데이터로 분할하여 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 단말은 전송할 데이터의 길이가 대체 주채널 지속 시간보다 길 경우, 해당 데이터를 복수의 서브프레임으로 분할하여 전송할 수 있다.

[206] 도 35는 예정된 비콘 전송 타이밍 이전에 단말의 데이터 전송이 완료될 수 없는 상황을 나타내고 있다. 따라서, 단말은 전송할 데이터를 제1 서브프레임(Data Frag0)과 제2 서브프레임(Data Frag1)으로 분할하여 전송한다. 이때, 단말은 각 서브프레임의 전송 및 이에 대응하는 응답 프레임의 전송이 대체 주채널 지속 시간 이내에 수행될 수 있도록 각 서브프레임의 길이를 조절한다. 일 실시예에 따르면, 각 서브프레임의 길이는 대체 주채널 지속 시간에서 'SIFS + 응답 프레임의 길이'를 뺀 값 이하로 설정될 수 있다.

[207] 전송할 데이터를 복수의 서브프레임으로 분할한 후, 단말은 제1 서브프레임(Data Frag0)부터 순차적으로 대체 주채널을 통한 데이터 전송을 수행한다. 단말은 대체 주채널 사용 단계(S330)를 통해 서브 프레임을 전송하고 이에 대응하는 응답 프레임을 수신한다. 비콘 전송 타이밍이 되면 단말은 기본 주채널 사용 단계(S322)로 스위칭하며, 기본 주채널을 통해 AP의 비콘 전송이 수행된다. AP의 비콘 전송이 완료되면 단말은 대체 주채널 사용 단계(S330)로 다시 스위칭하며, 분할된 이후의 서브프레임을 전송한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 서브 프레임(Data Frag0) 이후의 서브프레임 전송 시, 단말은 주채널 스위칭 이후 SIFS의 시간 동안 CCA를 수행하며, 채널이 유허 상태를 확인한 후 다음 서브프레임(예를 들어, 제2 서브프레임)의 전송을 수행할 수 있다.

[208] 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 데이터를 복수의 서브프레임으로 분할하여 전송할 경우, 단말은 각 서브프레임의 듀레이션 필드의 값을 최종 서브프레임의 전송 및 이에 대응하는 응답 프레임의 수신이 완료될 때까지의 시간에 기초하여 설정할 수 있다. 즉, 각 서브프레임의 듀레이션 필드의 값은 각 서브프레임의 전송에 소요되는 시간, 각 서브프레임에 대응하는 응답 프레임의 전송에 소요되는 시간, 각 서브프레임과 응답 프레임의 전송 사이의 복수의 SIFS 시간, 주채널 스위칭 오프셋 시간 및 비콘 전송에 소요되는 시간의 합산 값에 기초하여 설정될 수 있다. 이와 같이 각 서브프레임의 듀레이션 필드 값을 설정함으로써, 주변 단말들의 NAV(Network Allocation Vector)를 최종 서브프레임의 전송이 완료될 때까지로 설정할 수 있다.

[209]

[210] 도 36 내지 도 43은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 다양한 실시예들을 나타내고 있다. 주파수 자원의 효율성 증대를 위해,

OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 이용하면 동시에 여러 단말들에 대한 데이터 전송을 수행할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 전송한 대체 주채널 및 대체 채널 그룹 이용 기법을 OFDMA 기법과 조합하여 광대역에서 다수의 사용자를 위한 데이터 전송을 지원할 수 있다. 그러나 별도의 보호 수단 없이 다수의 사용자를 위한 데이터 전송을 수행할 경우, 인근의 다른

사용자나 AP에 의한 간섭으로 인해 전송 실패 확률이 높아지게 된다. 따라서, 각 단말에 대한 전송 기회를 보장하기 위한 방법이 필요하고, 논-레거시 단말뿐만 아니라 레거시 단말에 의한 간섭 또한 차단할 수 있는 방법이 필요하다.

- [211] 단말은 전술한 실시예에 따라 기본 주채널 및 대체 주채널을 할당 받으며, 기본 주채널 및 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 다중 사용자 전송을 수행할 수 있다. 이하의 실시예들은 단말이 듀얼 주채널 기반의 통신을 수행하는 것으로 가정하고 설명되지만, 주채널 스위칭 기반의 통신 또는 대체 주채널 기반의 통신이 사용되는 경우에도 단말이 사용하는 채널 그룹에 대하여 해당 실시예들이 동일하게 적용될 수 있다. 도 36 내지 도 43의 실시예에서는 단말의 기본 주채널 및 대체 주채널로 각각 CH1 및 H5가 할당된 상황을 가정하고 있으며, 대체 주채널의 구체적인 할당 방법은 전술한 실시예를 따른다. 또한, 단말은 20MHz 이상의 광대역으로 데이터를 전송할 수도 있으며, 20MHz 미만의 서브밴드로 데이터를 전송할 수도 있다.
- [212] 도 36은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 본 발명의 제1 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 기 설정된 컨트롤 프레임(600)을 이용하여 다중 사용자의 데이터 전송 기회가 할당될 수 있다.
- [213] 먼저, AP는 대체 주채널 사용을 트리거링하는 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전술한 대체 주채널 지시자(600)가 트리거링 메시지로 활용될 수 있다. AP는 기본 주채널을 통해 대체 주채널 지시자(600)를 전송할 수 있다. 대체 주채널 지시자(600)는 비콘에 포함되거나 비콘에 결합된 프레임으로 전송될 수도 있으며, 별도의 프레임으로 전송될 수도 있다. 또한, 대체 주채널 지시자(600)는 각 STA에 할당된 대체 주채널 정보를 포함할 수 있다. 대체 주채널 지시자(600)는 대체 주채널에 대한 광고 정보로서, 어떤 채널이 대체 주채널로 사용되며 어떠한 STA에 해당 대체 주채널이 할당되는지 등에 대한 정보를 알려줄 수 있다. 대체 주채널이 설정되면, 각 STA들은 기본 주채널과 대체 주채널을 함께 센싱하고 듣는다.
- [214] 다음으로, AP는 다중 사용자 전송 기회를 보장하기 위한 컨트롤 프레임을 전송한다. 일 실시예에 따르면, AP는 다중 사용자 전송 기회를 보장하기 위해 RTS-to-self 프레임(610)을 전송할 수 있다. RTS-to-self 프레임(610)은 RTS의 프레임 포맷을 갖되, 수신자 주소(receiver address)와 전송자 주소(transmitter address)가 동일하게 설정된다. BSS 내의 STA들은 AP가 전송한 RTS-to-self 프레임(610)을 수신할 수 있다. 만약 RTS-to-self 프레임(610)을 수신한 STA가 다중 사용자 데이터 전송에 참여하는 경우, 해당 STA는 후술하는 리소스 지시자(620)를 수신할 준비를 한다. 그러나 RTS-to-self 프레임(610)을 수신한 STA가 다중 사용자 데이터 전송에 참여하지 않는 경우, 해당 STA는 RTS-to-self 프레임(610)의 듀레이션 필드 정보에 기초하여 NAV를 세팅한다. 한편, 도 36에서는 AP가 다중 사용자 전송 기회 보장을 위해 전송하는 컨트롤 프레임으로 RTS-to-self 프레임(610)을 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉,

AP는 RTS-to-self 대신 RTS 프레임의 포맷을 갖는 다른 형태의 변형된 프레임을 전송할 수도 있다.

- [215] 다음으로, AP는 리소스 지시자(620)를 전송한다. 리소스 지시자(620)는 해당 채널 및 해당 채널 그룹을 이용하는 단말들에 대한 리소스(즉, 전송 채널) 할당 정보를 나타낸다. 본 발명에서 리소스는 20MHz 대역의 특정 채널, 20MHz 대역 미만의 특정 서브밴드 채널, 20MHz 대역 이상의 특정 채널 그룹 등을 나타낼 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 AP는 기본 주채널 및 대체 주채널 별로 각각 리소스 지시자(620)를 전송할 수 있다. 기본 주채널로 전송되는 리소스 지시자(620)는 기본 채널 그룹에 대한 리소스 할당 정보를 나타내며, 대체 주채널로 전송되는 리소스 지시자(620)는 해당 대체 채널 또는 대체 채널 그룹에 대한 리소스 할당 정보를 나타낸다. 이때, AP는 전체 채널들 중 유휴 상태의 채널에 대한 리소스 할당 정보를 리소스 지시자(620)를 통해 전송할 수 있다.
- [216] 더욱 구체적으로 도 36의 실시예에 따르면, CH1 및 CH2를 포함하는 기본 채널 그룹에서는 서브밴드 단위로 복수의 STA들에게 OFDMA가 수행되며, CH5 내지 CH8을 포함하는 대체 채널 그룹에서는 20MHz 대역 또는 그 이상의 대역 단위로 복수의 STA들에게 OFDMA가 수행된다. 다시 말해서, STA1에게는 CH5 및 CH6가 결합된 40MHz 대역으로 데이터가 전송되고, STA2 및 STA3에게는 각각 20MHz 대역의 CH7 및 CH8으로 데이터가 전송된다. 따라서, AP는 기본 주채널 CH1을 통해 CH1 및 CH2의 리소스 할당 정보를 갖는 리소스 지시자(620)를 전송하고, 대체 주채널 CH5를 통해 CH5 내지 CH8의 리소스 할당 정보를 갖는 리소스 지시자(620)를 전송한다.
- [217] 이와 같이 리소스 지시자(620)를 통해 리소스가 할당되면, 리소스를 할당 받은 각 STA들은 할당된 채널 또는 채널 그룹으로 리소스 할당 확인 프레임을 전송한다. 일 실시예에 따르면, 각 STA는 리소스 할당 확인 프레임으로서 CTS 프레임(630)을 AP로 전송할 수 있다. 이때, 20MHz 미만의 서브밴드 채널을 리소스로 할당 받은 STA는 20MHz 대역으로 레거시 포맷의 CTS 프레임(630)을 전송할 수 없으므로 새롭게 정의된 다중 사용자 CTS(MU-CTS) 프레임(640)을 전송한다. MU-CTS 프레임(640)은 20MHz 대역으로 전송되며, 다중 사용자의 리소스 할당 확인 정보를 포함할 수 있다. AP는 각 STA들이 전송한 리소스 할당 확인 프레임을 수신한다.
- [218] 리소스 할당 확인 프레임을 수신한 AP는 할당된 각 채널로 데이터를 전송한다. 이때, AP는 리소스 할당 확인 프레임의 전송이 확인된 STA들로 데이터를 전송할 수 있다. STA는 AP로부터 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에 대응하는 응답 프레임(650)을 전송한다. 만약 데이터가 20MHz 미만의 서브밴드 채널로 수신된 경우, STA는 20MHz 대역으로 레거시 포맷의 응답 프레임(650)을 전송할 수 없으므로 새롭게 정의된 다중 사용자 응답(MU-ACK) 프레임(660)을 전송한다. MU-ACK 프레임(660)은 20MHz 대역으로 전송되며, 다중 사용자의 응답 정보를 포함할 수 있다. AP는 각 STA들이 전송한 응답 프레임(650) 또는 MU-ACK

프레임(660)을 수신한다.

- [219] 도 37 및 도 38은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 본 발명의 제2 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 20MHz 미만의 서브밴드 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 전송한 리소스 할당 확인 프레임 및 응답 프레임을 각각 연속적인 CTS 프레임 및 연속적인 응답 프레임으로 구현한다. 도 37 및 도 38의 실시예에서, 도 36의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [220] 먼저, 20MHz 미만의 서브밴드 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 리소스 지시자(620)의 수신에 대응하여 캐스케이드(cascade) CTS 프레임(642)을 리소스 할당 확인 프레임으로써 전송할 수 있다. 캐스케이드 CTS 프레임(642)은 복수의 STA들이 연속적으로 각각 전송하는 복수의 CTS 프레임으로 구성된다. 이때, 캐스케이드 CTS 프레임(642)을 구성하는 각 CTS 프레임은 각 STA의 리소스 할당 확인 정보를 포함하며, 레거시 CTS 프레임과 동일한 포맷으로 설정될 수 있다. 리소스 지시자(620)를 통해 리소스를 할당 받은 각 STA들은 할당된 서브밴드 채널이 속한 20MHz 대역의 채널로 캐스케이드 CTS 프레임(642)을 전송한다.
- [221] 캐스케이드 CTS 프레임(642)에서 각 STA들의 CTS 프레임 전송 시점은 리소스 지시자(620)로부터 추출된 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 리소스를 할당 받은 STA들은 캐스케이드 CTS 프레임(642)을 구성하는 CTS 프레임의 개수, 해당 STA의 CTS 프레임 전송 시점 등을 결정하는 정보를 리소스 지시자(620)로부터 획득할 수 있다. 또한, 각 STA들은 리소스 지시자(620)로부터 추출된 정보에 기초하여 데이터가 전송되는 시점을 판별할 수 있다. AP는 복수의 STA들이 전송한 캐스케이드 CTS 프레임(642)을 수신하고, 이에 대응하여 각 STA에 할당된 서브밴드 채널로 데이터를 전송한다.
- [222] 캐스케이드 CTS 프레임(642)이 전송되면, 리소스를 할당 받지 못한 주변의 단말들은 NAV를 세팅한다. 이때, 캐스케이드 CTS 프레임(642)은 레거시 CTS 프레임의 포맷을 갖기 때문에, 논-레거시 단말뿐만 아니라 레거시 단말들도 NAV를 세팅할 수 있다.
- [223] 또한, 서브밴드 채널을 통해 데이터를 수신한 STA들은 이에 대응하여 캐스케이드 응답 프레임(662)을 전송할 수 있다. 캐스케이드 응답 프레임(662)은 복수의 STA들이 연속적으로 각각 전송하는 복수의 응답 프레임으로 구성된다. 이때, 캐스케이드 응답 프레임(662)을 구성하는 각 응답 프레임은 각 STA의 응답 정보를 포함하며, 레거시 응답 프레임과 동일한 포맷으로 설정될 수 있다. 서브밴드 채널을 통해 데이터를 수신한 각 STA들은 해당 서브밴드 채널이 속한 20MHz 대역의 채널로 캐스케이드 응답 프레임(662)을 전송한다.
- [224] 한편, 20MHz 대역 또는 그 이상의 대역의 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 도 36에서 전송한 바와 같이 레거시 포맷의 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)을 사용하여 다중 사용자 데이터 전송에 참여할 수 있다. 도 37에

도시된 바와 같이, CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)은 각각 캐스케이드 CTS 프레임(642)의 첫 번째 프레임 및 캐스케이드 응답 프레임(662)의 첫 번째 프레임과 동시에 전송될 수 있다. 그러나 다른 실시예에 따르면, 도 38에 도시된 바와 같이 응답 프레임(650)은 캐스케이드 응답 프레임(662)의 마지막 프레임과 동시에 전송되어, 전송 종료 시점을 동기화할 수 있다.

- [225] 도 39 및 도 40은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 본 발명의 제3 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 서브밴드 채널을 통해 데이터를 수신한 STA들은 이에 대응하여 단순화된 응답 프레임으로 구성된 캐스케이드 응답 프레임(661)을 전송할 수 있다. 도 39 및 도 40의 실시예에서, 도 36 내지 도 38의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [226] 서브밴드 채널을 통해 전송된 데이터에 대응하는 응답 프레임은 레거시 단말들이 수신할 필요가 없으므로, STA들은 단순화된 응답 프레임을 사용하여 캐스케이드 응답 프레임(661)을 구성함으로써 오버헤드를 줄일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 단순화된 응답 프레임은 데이터 프레임의 레이트(rate)와 동일한 레이트로 설정될 수 있다. 또한, 단순화된 응답 프레임은 PPDU(PLCP Protocol Data Unit)의 레거시 프리앰블이 생략된 형태로 구성될 수 있다.
- [227] 일 실시예에 따르면, 캐스케이드 응답 프레임(661)을 구성하는 모든 프레임은 단순화된 응답 프레임이 사용될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 캐스케이드 응답 프레임(661)의 마지막 프레임(651)은 레거시 응답 프레임 포맷으로 설정될 수 있다. 이때, 마지막 프레임(651)을 레거시 응답 프레임으로 전송함으로써, 다중 사용자 전송의 종료 정보를 전달할 수 있다.
- [228] 전송한 바와 같이, 20MHz 대역 또는 그 이상의 대역의 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 레거시 포맷의 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)을 사용하여 다중 사용자 데이터 전송에 참여할 수 있다. 도 39에 도시된 바와 같이 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)은 각각 캐스케이드 CTS 프레임(642)의 첫 번째 프레임 및 캐스케이드 응답 프레임(661)의 첫 번째 프레임과 동시에 전송될 수 있다. 그러나 다른 실시예에 따르면, 도 40에 도시된 바와 같이 응답 프레임(650)은 캐스케이드 응답 프레임(661)의 마지막 프레임(651)과 동시에 전송되어, 전송 종료 시점을 동기화할 수 있다.
- [229] 도 41 내지 도 43은 다중 사용자에게 데이터 전송 기회를 제공하기 위한 본 발명의 제4 실시예를 나타내고 있다. 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 20MHz 미만의 서브밴드 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 전송한 리소스 할당 확인 프레임 및 응답 프레임을 각각 서브밴드 CTS 프레임 및 서브밴드 응답 프레임으로 구현한다. 도 41 내지 도 43의 실시예에서, 도 36 내지 도 40의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [230] 먼저, 20MHz 미만의 서브밴드 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 리소스 지시자(620)의 수신에 대응하여 서브밴드 CTS 프레임(644)을 리소스 할당 확인

프레임으로써 전송할 수 있다. 이때, 각 STA는 해당 STA에 할당된 서브밴드 채널을 통해 서브밴드 CTS 프레임(644)을 전송할 수 있다. 한편, 서브밴드 CTS 프레임(644)은 레거시 단말들에서 인식이 불가능할 수 있다. 따라서, 각 STA들은 서브밴드 CTS 프레임(644)이 전송된 후에 레거시 포맷의 CTS 프레임(632)을 동시에 한번 더 전송하여 레거시 단말의 NAV 세팅을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 동일 채널을 통해 동시에 전송되는 CTS 프레임(632)은 동일한 필드 값들을 갖도록 설정될 수 있다. AP는 복수의 STA들이 전송한 서브밴드 CTS 프레임(644)을 수신하고, 이에 대응하여 각 STA에 할당된 서브밴드 채널로 데이터를 전송한다.

[231] 서브밴드 채널을 통해 데이터를 수신한 STA들은 이에 대응하여 서브밴드 응답 프레임(664)을 전송한다. 이때, 각 STA는 해당 STA에 할당된 서브밴드 채널을 통해 서브밴드 응답 프레임(664)을 전송할 수 있다. 본 발명의 추가적인 실시예에 따르면, 각 STA들은 서브밴드 응답 프레임(664)이 전송된 후에 레거시 포맷의 응답 프레임(652)을 동시에 한번 더 전송하여 전송 종료를 알릴 수 있다. 일 실시예에 따르면, 동일 채널을 통해 동시에 전송되는 응답 프레임(652)은 동일한 필드 값들을 갖도록 설정될 수 있다.

[232] 전송한 바와 같이, 20MHz 대역 또는 그 이상의 대역의 채널을 리소스로 할당 받은 STA들은 레거시 포맷의 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)을 사용하여 다중 사용자 데이터 전송에 참여할 수 있다. 도 41에 도시된 바와 같이 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)은 각각 서브밴드 CTS 프레임(644) 및 서브밴드 응답 프레임(664)과 동시에 전송될 수 있다. 그러나 다른 실시예에 따르면, 도 42에 도시된 바와 같이 응답 프레임(650)은 서브밴드 채널을 할당 받은 STA들에서 추가적으로 전송되는 응답 프레임(652)과 동시에 전송되어, 전송 종료 시점을 동기화할 수 있다.

[233] 한편 도 43의 추가적인 실시예에 따르면, CTS 프레임(630) 역시 서브밴드 채널을 할당 받은 STA들에서 추가적으로 전송되는 CTS 프레임(632)과 동시에 전송될 수 있다. 이때, 레거시 포맷의 CTS 프레임(630) 및 응답 프레임(650)을 전송하는 STA들은 서브밴드 CTS 프레임(644) 및 서브밴드 응답 프레임(664)이 전송되는 동안 각각 NULL 프레임(634, 652)을 전송하여 해당 채널을 점유 상태로 유지시킬 수 있다.

[234] 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.

[235] 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.

- [236] 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.
- [237] 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.
- [238] 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.
- [239] 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**

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

#### **산업상 이용가능성**

- [241] 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, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과 결합되며,  
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,  
상기 프로세서는,  
상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을 설정하고,  
다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하되,  
상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정되고,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기 적어도 하나의 스테이션에 대한 다중 사용자 전송을 수행하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 각각에 대한 백오프 절차를 수행하고,  
상기 백오프 절차에 기초하여 상기 다중 사용자 전송을 수행하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널에 대한 백오프 절차는 공용 백오프 카운터를 사용하여 수행되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널이 모두 점유 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 중 적어도 하나가 유향 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 진행하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제3 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널 중 적어도 하나가 점유 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 정지하고,  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널이 모두 유향 상태일 때 상기 공용 백오프 카운터를 이용한 백오프 절차를 진행하는 베이스 무선 통신 단말.

- [청구항 6] 제3 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 백오프 절차의 상기 공용 백오프 카운터가 만료될 때 유희 상태에  
있는 상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기  
다중 사용자 전송을 수행하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제2 항에 있어서,  
상기 제1 주채널의 백오프 절차를 위한 제1 백오프 카운터와 상기 제2  
주채널의 백오프 절차를 위한 제2 백오프 카운터는 각각 독립적으로  
설정되는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제2 백오프 카운터가 상기 제1 백오프 카운터보다 먼저 만료될 경우,  
상기 제2 주채널을 이용한 데이터 전송을 상기 제1 백오프 카운터의 만료  
시까지 준비 상태로 대기하고,  
상기 제1 백오프 카운터가 만료되면, 상기 제1 주채널 및 준비 상태에  
있는 상기 제2 주채널을 함께 이용하여 상기 다중 사용자 전송을  
수행하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제1 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 적어도 하나의 제2 주채널을 통해 상기 적어도 하나의 스테이션에게  
다중 사용자 제어 프레임을 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제9 항에 있어서,  
상기 다중 사용자 제어 프레임은 상기 다중 사용자 전송의 대상  
스테이션에게 데이터 전송을 수행하기 위한 특정 채널에 대한 지시자  
정보를 포함하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 11] 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말은 적어도  
하나의 스테이션과 결합되고,  
상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을  
설정하는 단계;  
다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하는  
단계, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정됨; 및  
상기 제1 주채널 및 상기 적어도 하나의 제2 주채널을 이용하여 상기  
적어도 하나의 스테이션에 대한 다중 사용자 전송을 수행하는 단계;  
를 포함하는 무선 통신 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 단말로서,  
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
상기 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,  
상기 프로세서는,

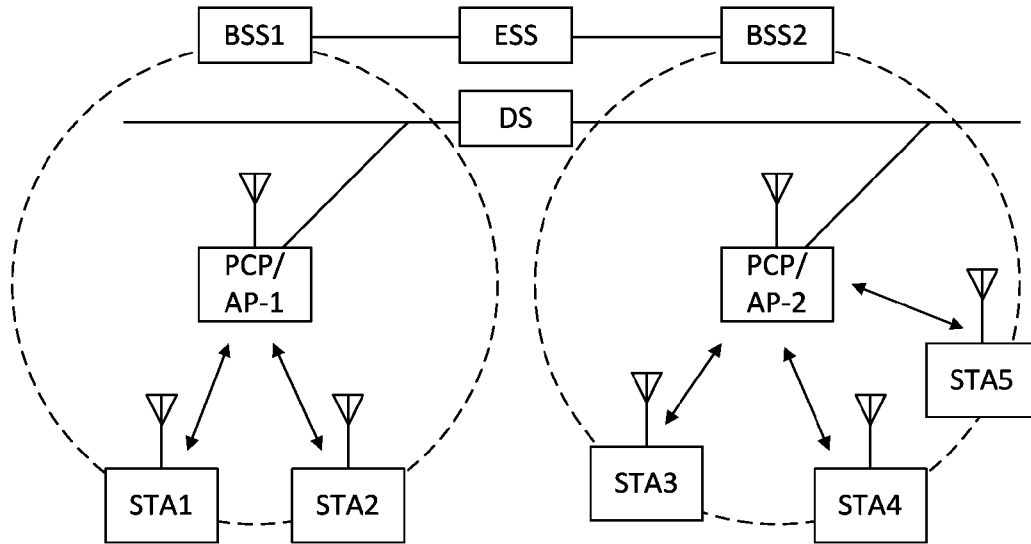
상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 기본 주채널 정보를 획득하고, 상기 단말에 설정된 대체 주채널 정보를 획득하되, 상기 대체 주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정되고, 상기 기본 주채널 및 상기 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 통신을 수행하는 무선 통신 단말.

- [청구항 13] 제12 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 기본 주채널과 대체 주채널을 동시에 이용하여 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임을 송수신하는 무선 통신 단말.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서,  
상기 컨트롤 프레임은 RTS 프레임, CTS 프레임, ACK 프레임, PS-poll 프레임 및 다중 사용자 상향 전송 트리거 프레임 중 적어도 하나를 포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 15] 제12 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 기본 주채널과 상기 대체 주채널을 선택적으로 이용하여 데이터 송수신을 수행하는 무선 통신 단말.
- [청구항 16] 제15 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 기본 주채널을 통해 대체 주채널 지시자를 수신하고,  
상기 대체 주채널 지시자의 수신에 대응하여 상기 단말의 사용 채널을 기본 주채널에서 대체 주채널로 스위칭하는 무선 통신 단말.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,  
상기 대체 주채널 지시자는 상기 단말이 상기 대체 주채널을 사용하도록 설정된 대체 주채널 지속 시간 정보를 포함하는 무선 통신 단말.
- [청구항 18] 제17 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 대체 주채널 지속 시간 동안 상기 대체 주채널을 이용한 데이터 송수신을 수행하며, 상기 대체 주채널 지속 시간이 만료되면 상기 대체 주채널의 사용을 중단하고 상기 기본 주채널로 사용 채널을 스위칭하는 무선 통신 단말.
- [청구항 19] 제17 항에 있어서,  
상기 대체 주채널 지속 시간은 베이스 무선 통신 단말의 비콘 전송 인터벌에서 비콘 전송에 소요되는 시간을 뺀 시간에 기초하여 결정되는 무선 통신 단말.
- [청구항 20] 제12 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 대체 주채널을 이용하여 컨트롤 프레임 및 데이터 프레임을

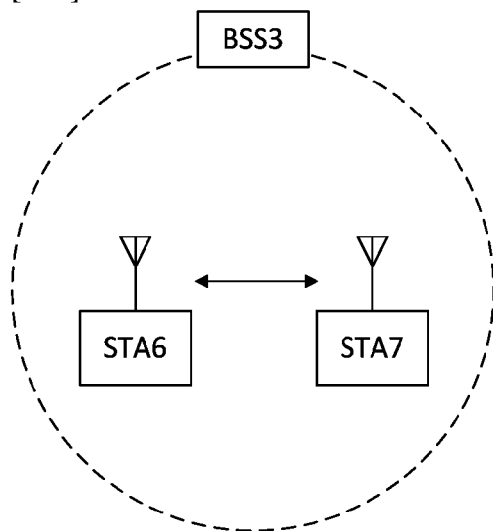
- 송수신하며, 베이스 무선 통신 단말의 비콘 전송 인터벌마다 주기적으로  
상기 기본 주채널로 스위칭하여 비콘을 수신하는 무선 통신 단말.
- [청구항 21] 단말의 무선 통신 방법으로서,  
상기 단말이 결합된 BSS(Basic Service Set)의 기본 주채널 정보를  
획득하는 단계;  
상기 단말에 설정된 대체 주채널 정보를 획득하는 단계, 상기 대체  
주채널은 상기 BSS의 부채널들 중 적어도 하나에서 설정됨, 및  
상기 기본 주채널 및 상기 대체 주채널 중 적어도 하나를 이용하여 통신을  
수행하는 단계;  
를 포함하는 무선 통신 방법.
- [청구항 22] 베이스 무선 통신 단말로서, 상기 단말은 적어도 하나의 스테이션과  
결합되며,  
무선 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
상기 베이스 무선 통신 단말의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,  
상기 프로세서는,  
상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을  
설정하고,  
다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하되,  
상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정되고,  
상기 각 스테이션의 상기 할당된 제2 주채널의 사용을 트리거링하는  
메시지를 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 23] 제22 항에 있어서,  
상기 트리거링하는 메시지는 상기 각 스테이션 별로 할당된 대체 주채널  
정보를 포함하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 24] 제22 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
대체 주채널이 할당된 스테이션들의 전송 채널 할당을 위한 리소스  
지시자를 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 25] 제24 항에 있어서,  
상기 리소스 지시자는 각 스테이션에 할당된 20MHz 대역의 특정 채널,  
20MHz 대역 미만의 특정 서브밴드 채널, 및 20MHz 대역 이상의 특정  
채널 그룹 중 적어도 하나를 지시하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 26] 제24 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 리소스 지시자를 전송하기 전에, 다중 사용자 전송 기회를 보장하기  
위한 컨트롤 프레임을 더 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 27] 제26 항에 있어서,  
상기 컨트롤 프레임은 RTS-to-self 프레임인 베이스 무선 통신 단말.

- [청구항 28] 제24 항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 리소스 지시자에 대응하는 각 스테이션의 리소스 할당 확인  
프레임을 수신하고, 상기 리소스 할당 확인 프레임의 수신에 대응하여, 각  
스테이션에 할당된 채널로 데이터를 전송하는 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 29] 제28 항에 있어서,  
상기 리소스 할당 확인 프레임은 CTS 프레임인 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 30] 제28 항에 있어서,  
서브밴드 채널을 상기 전송 채널로 할당 받은 스테이션의 상기 리소스  
할당 확인 프레임은, 복수의 스테이션들이 연속적으로 각각 전송하는  
CTS 프레임으로 구성된 캐스케이드 CTS 프레임인 베이스 무선 통신  
단말.
- [청구항 31] 제28 항에 있어서,  
서브밴드 채널을 상기 전송 채널로 할당 받은 스테이션의 상기 리소스  
할당 확인 프레임은, 해당 서브밴드 채널을 통해 전송되는 서브밴드 CTS  
프레임인 베이스 무선 통신 단말.
- [청구항 32] 베이스 무선 통신 단말의 무선 통신 방법으로서, 상기 단말은 적어도  
하나의 스테이션과 결합되며,  
상기 단말 및 상기 단말과 결합된 스테이션들이 사용할 제1 주채널을  
설정하는 단계;  
다중 사용자의 각 스테이션에 적어도 하나의 제2 주채널을 할당하는  
단계, 상기 제2 주채널은 상기 각 스테이션 별로 독립적으로 설정됨; 및  
상기 각 스테이션의 상기 할당된 제2 주채널의 사용을 트리거링하는  
메시지를 전송하는 단계;  
를 포함하는 무선 통신 방법.

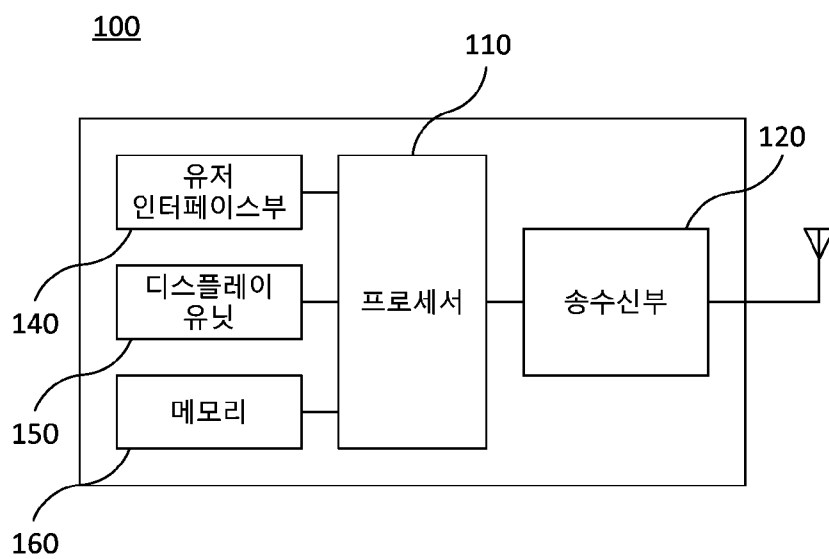
[도1]



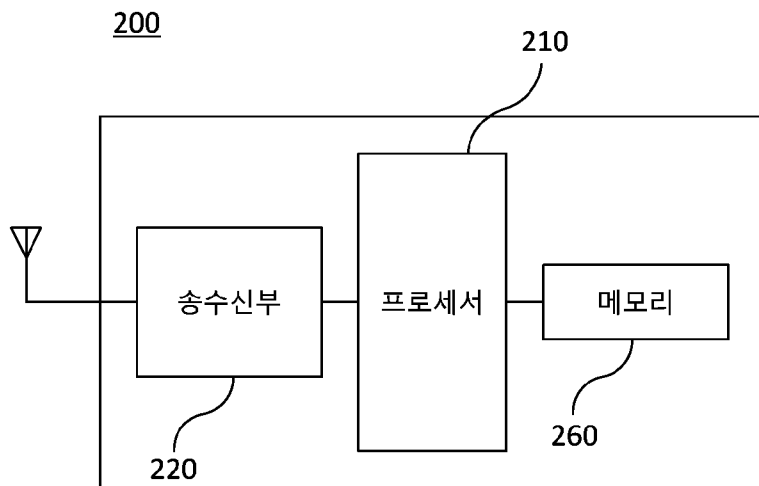
[도2]



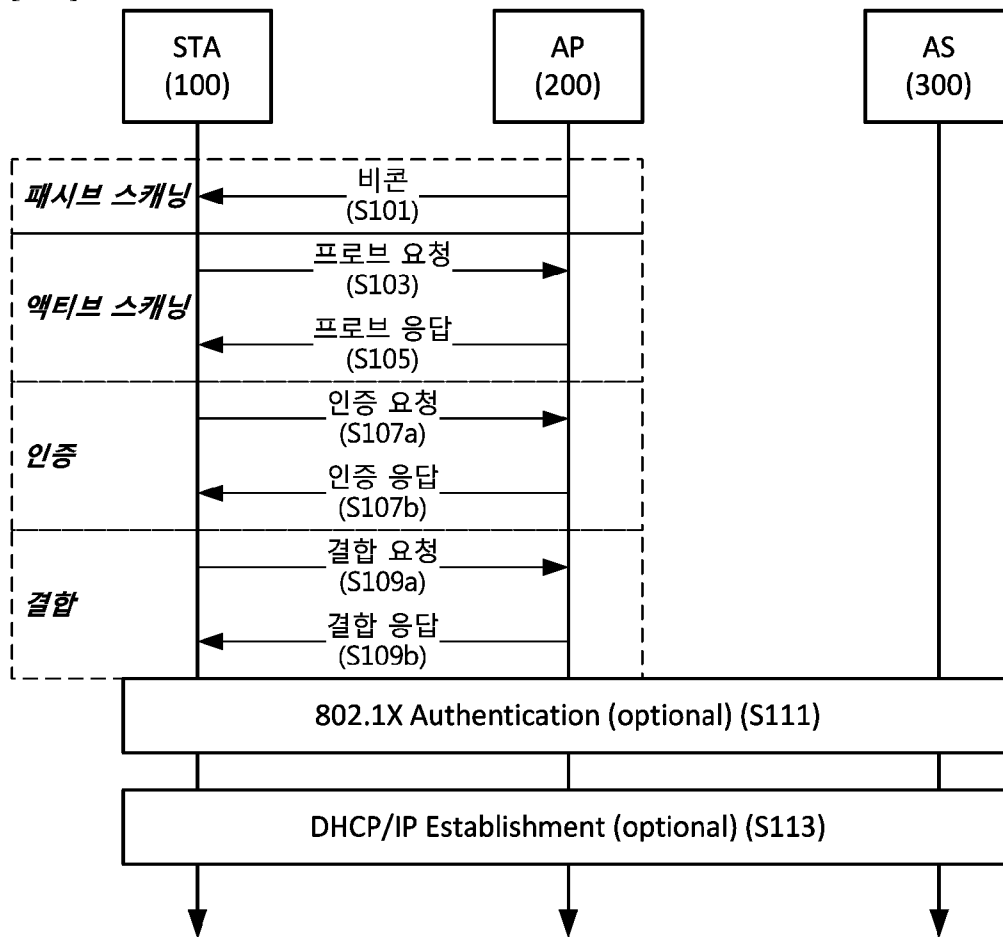
[도3]



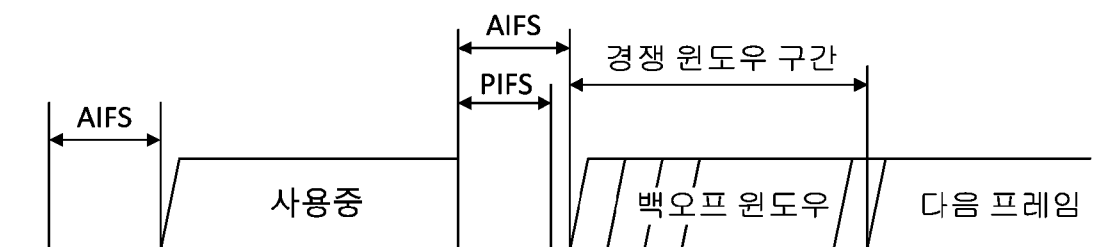
[도4]



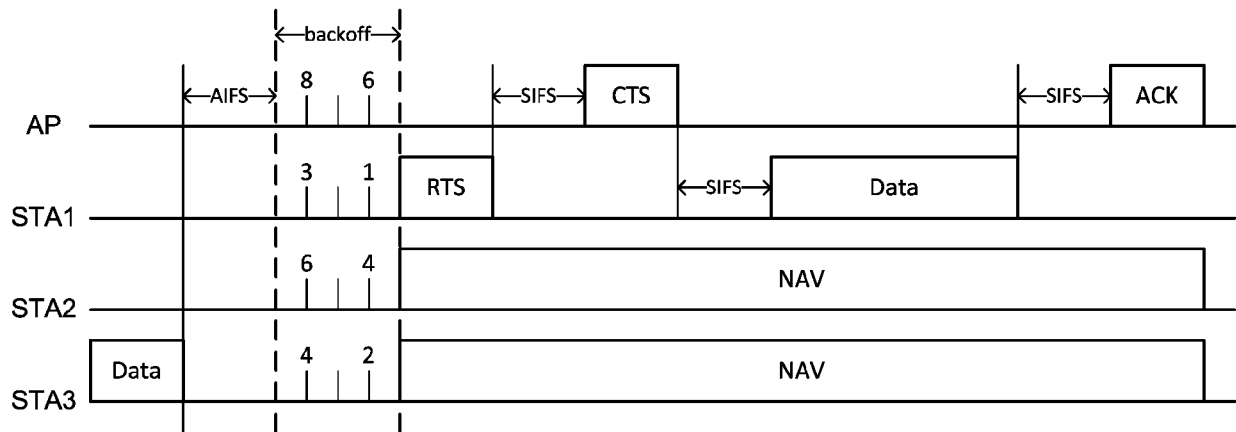
[도5]



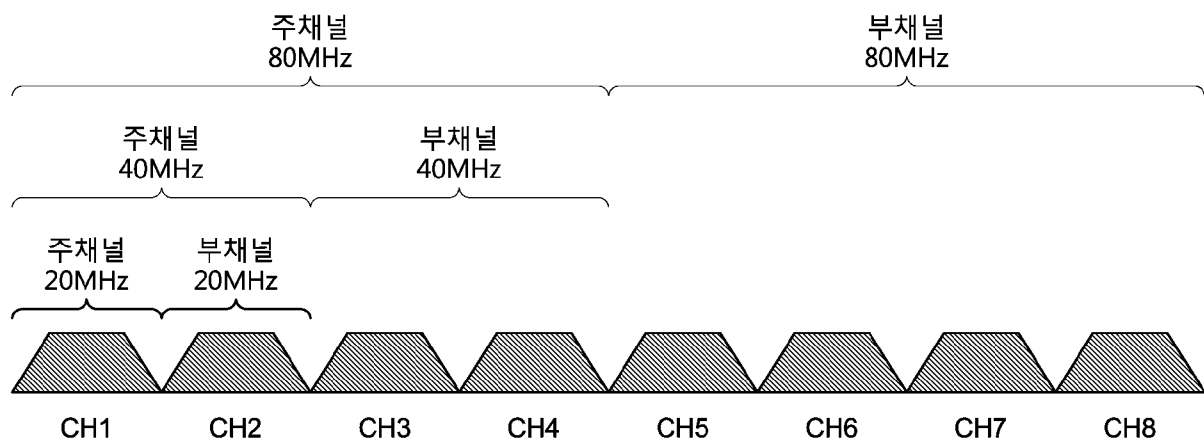
[도6]



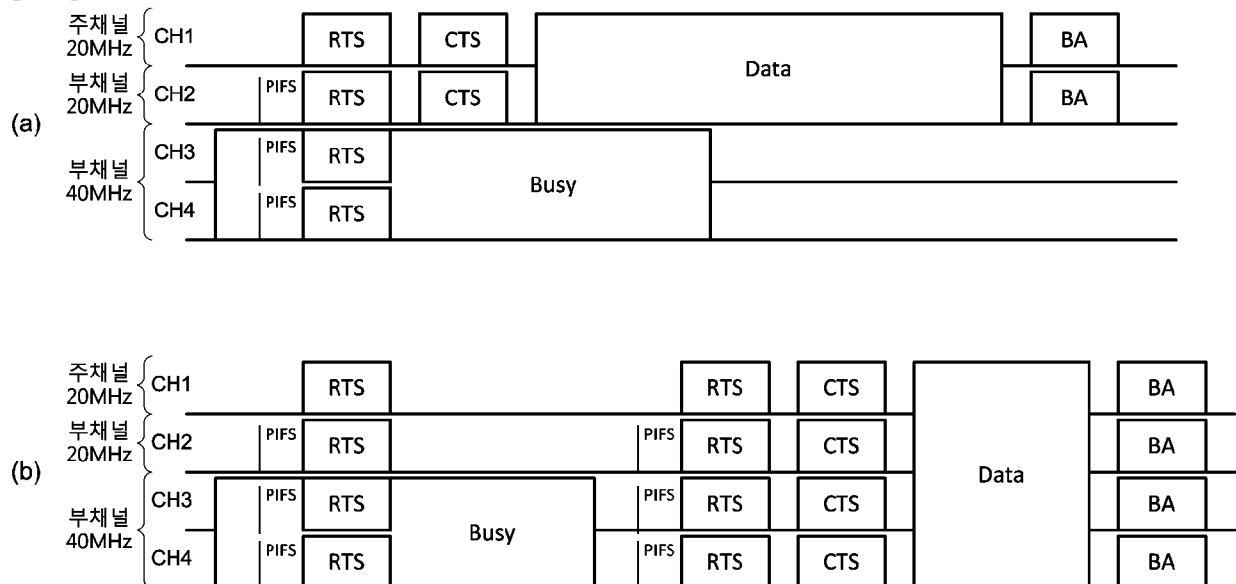
[도7]



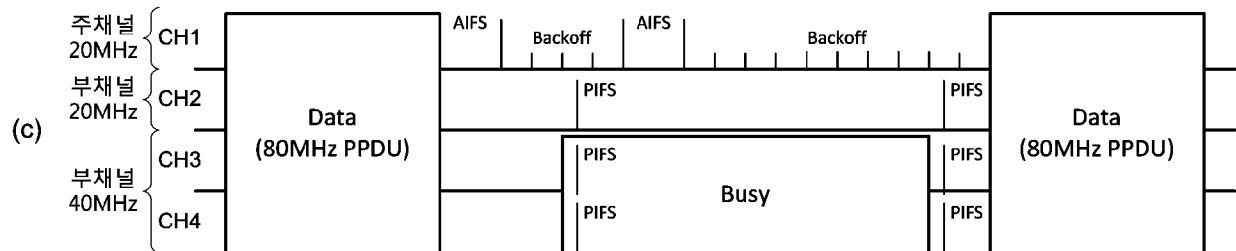
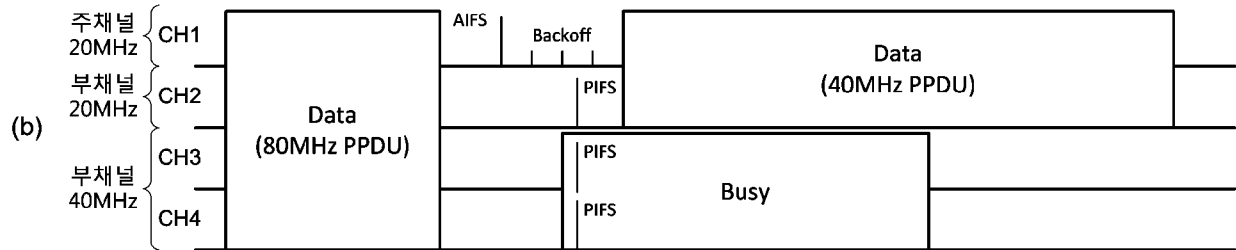
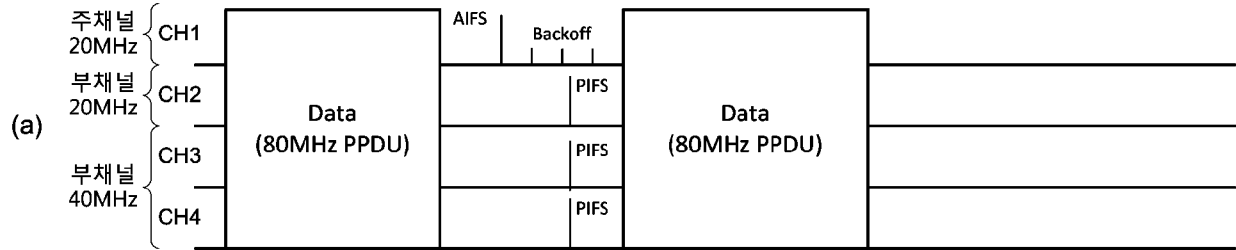
[도8]



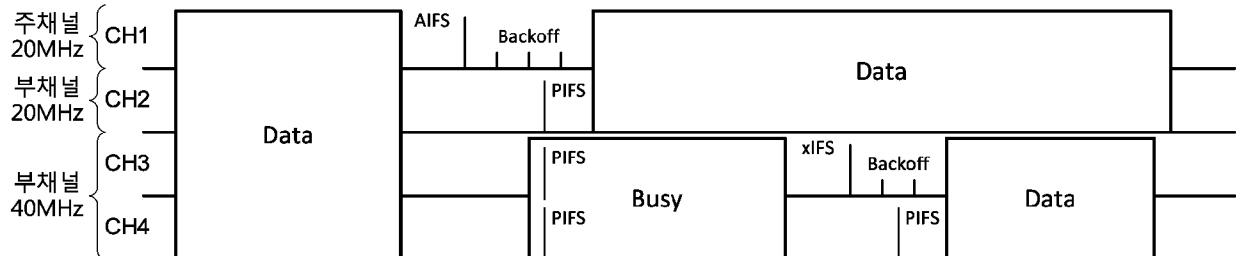
[도9]



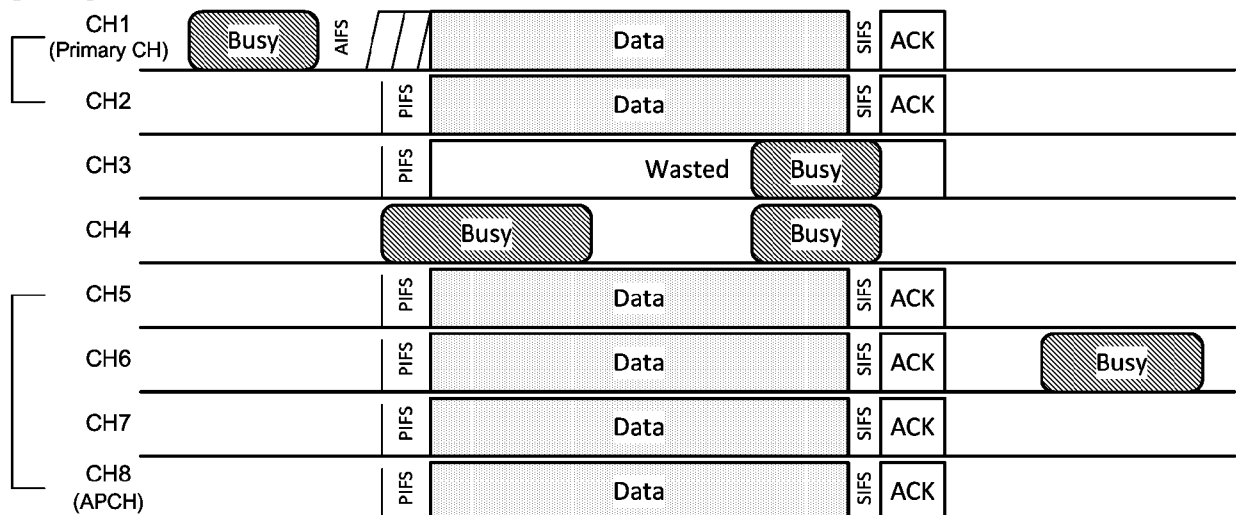
[도10]



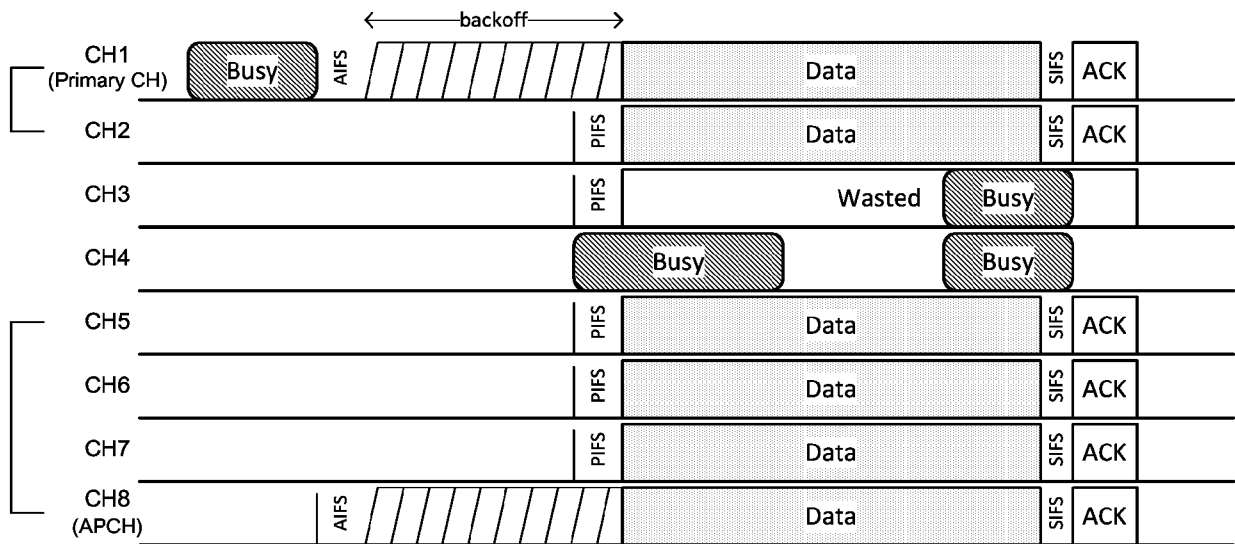
[도11]



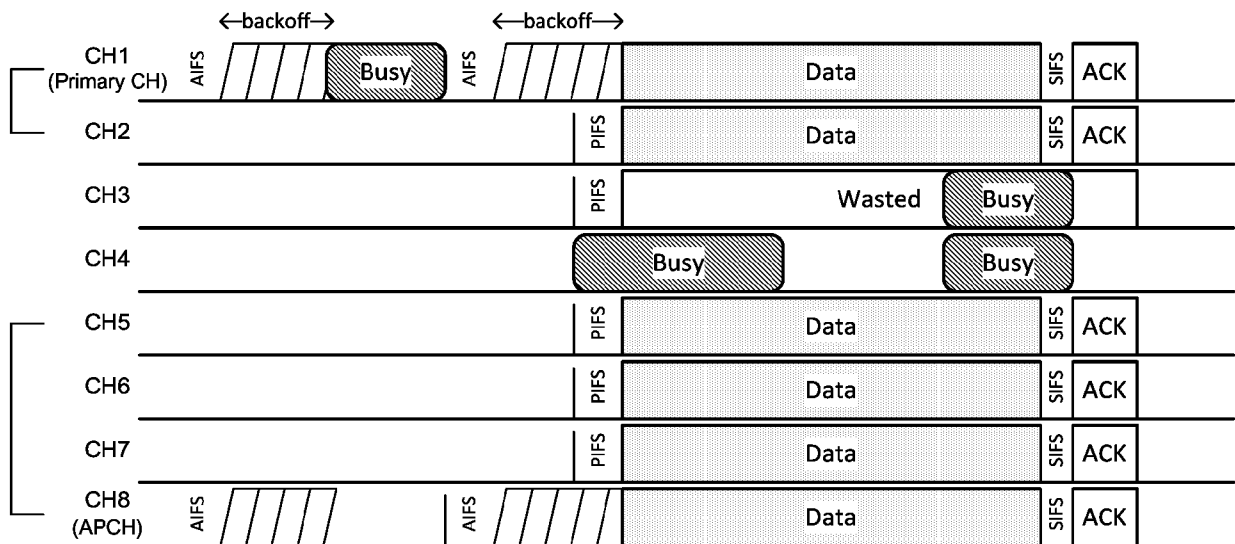
[도12]



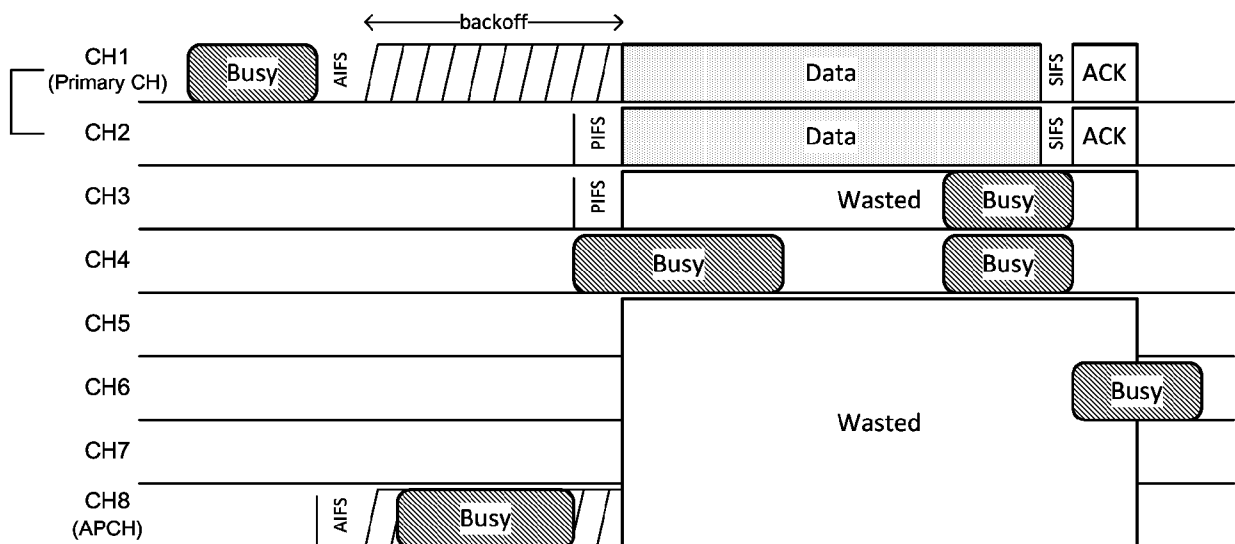
[도13]



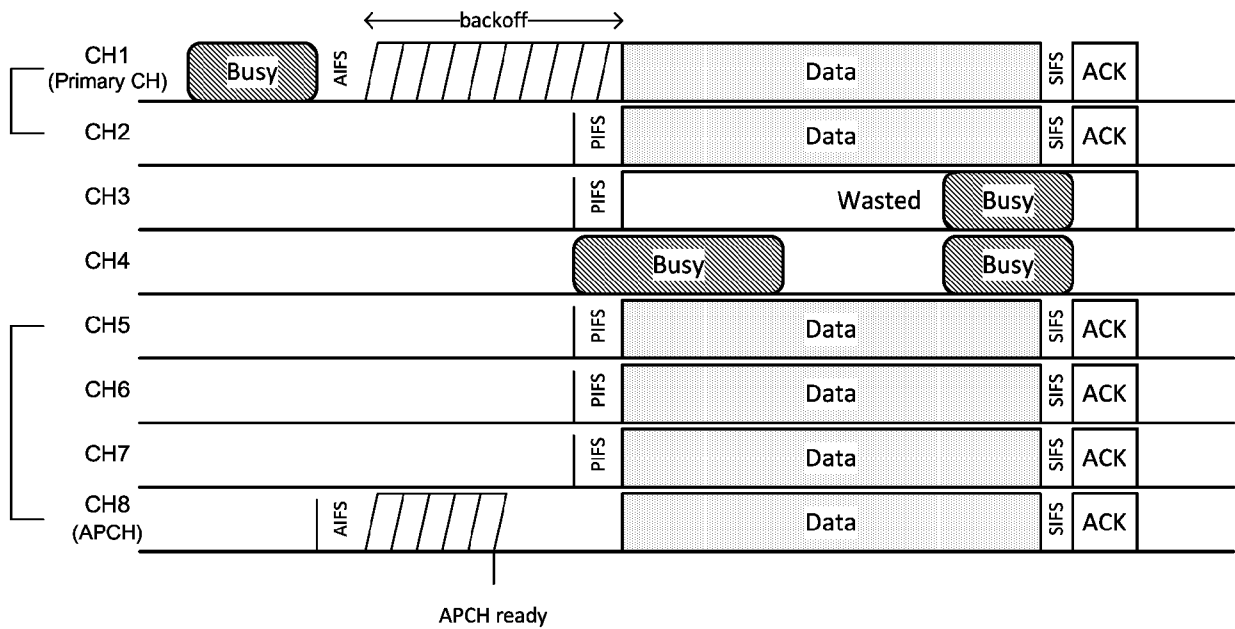
[도14]



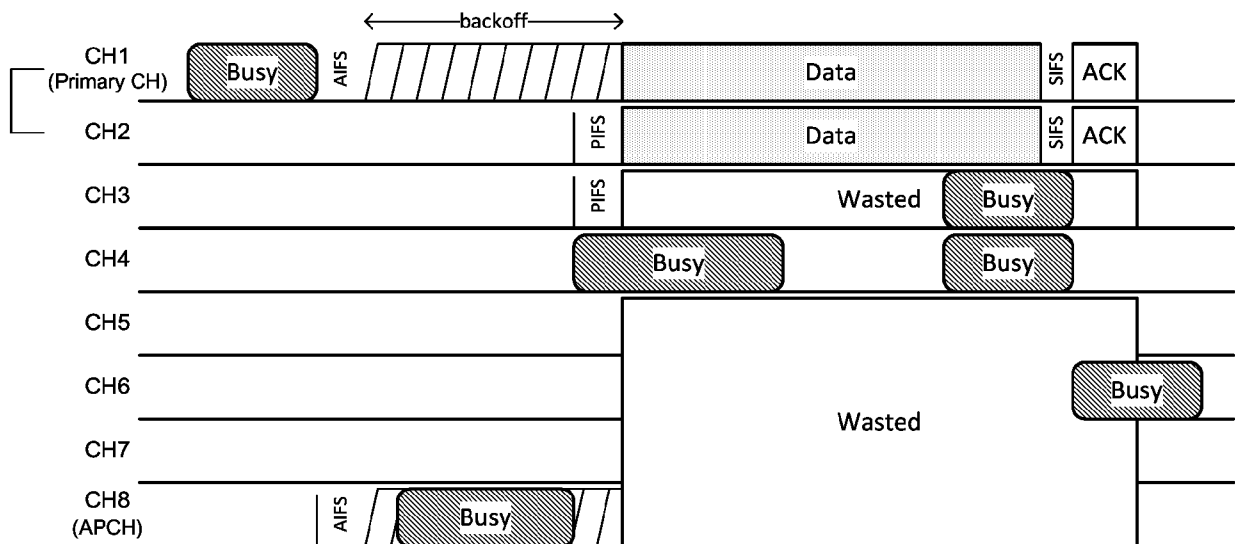
[도15]



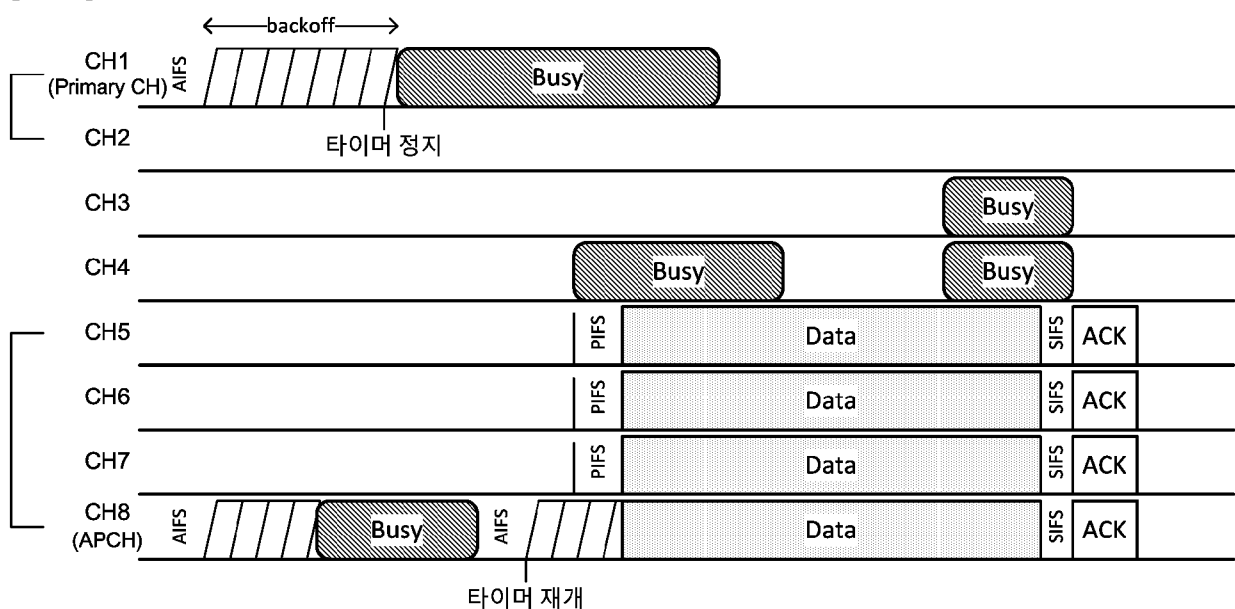
[도16]



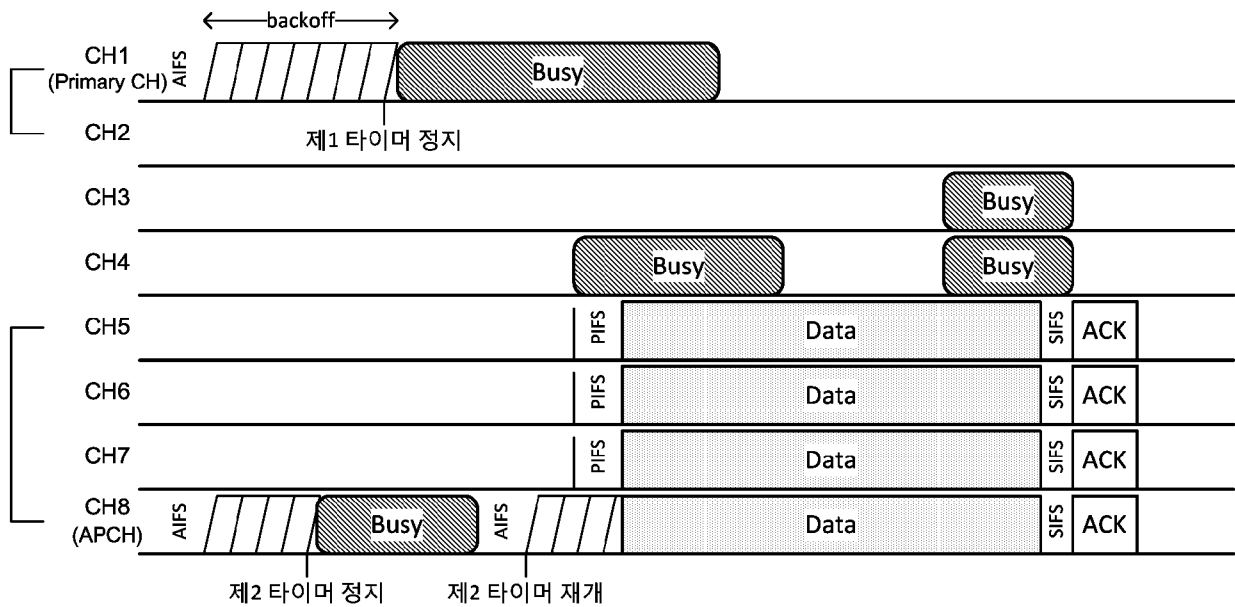
[도17]



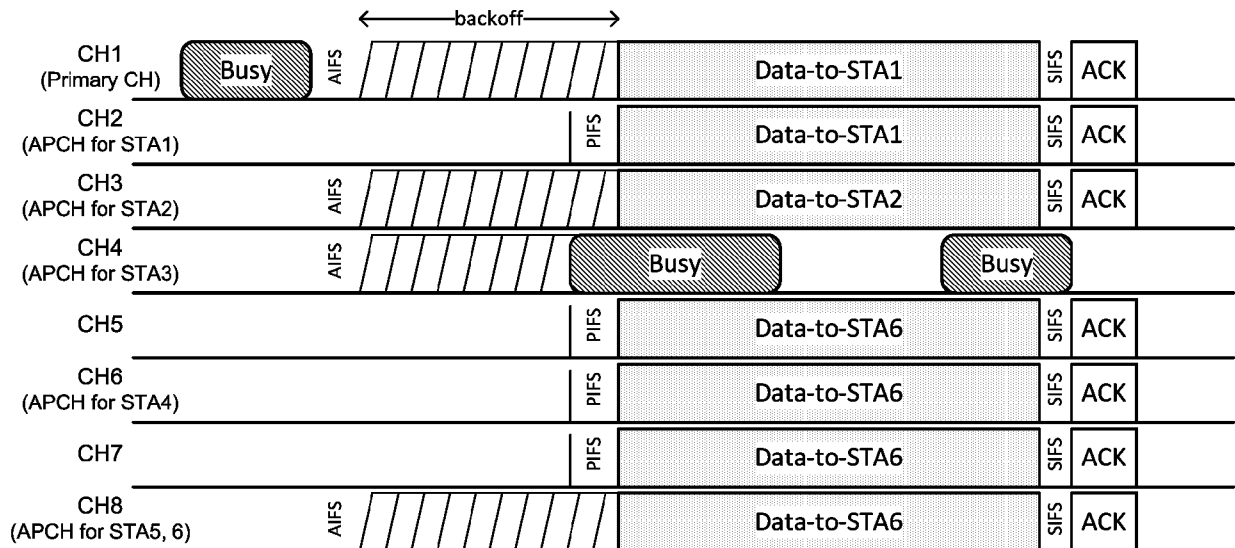
[도18]



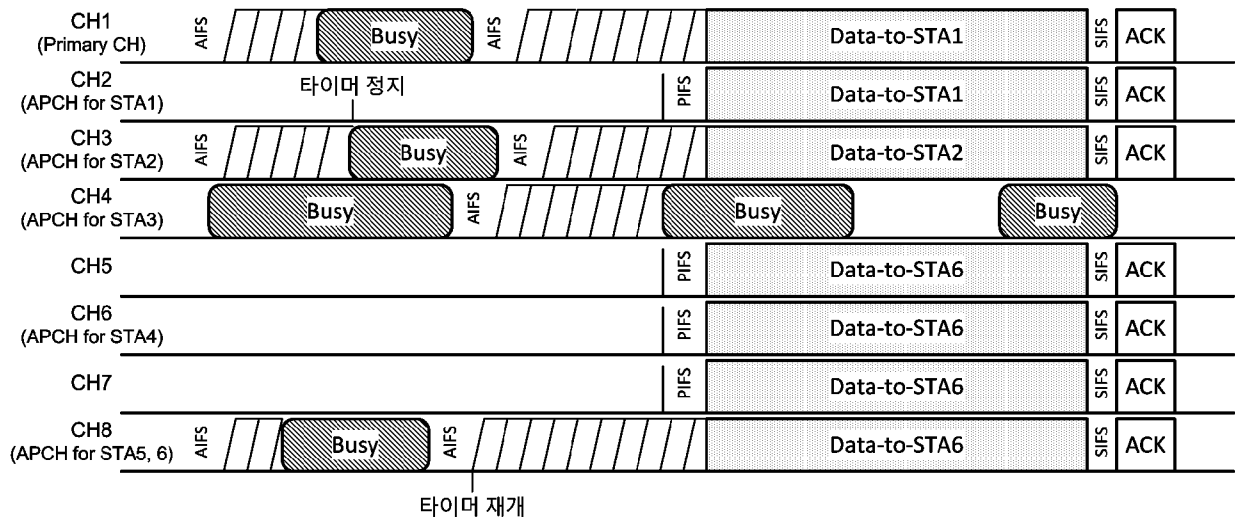
[도19]



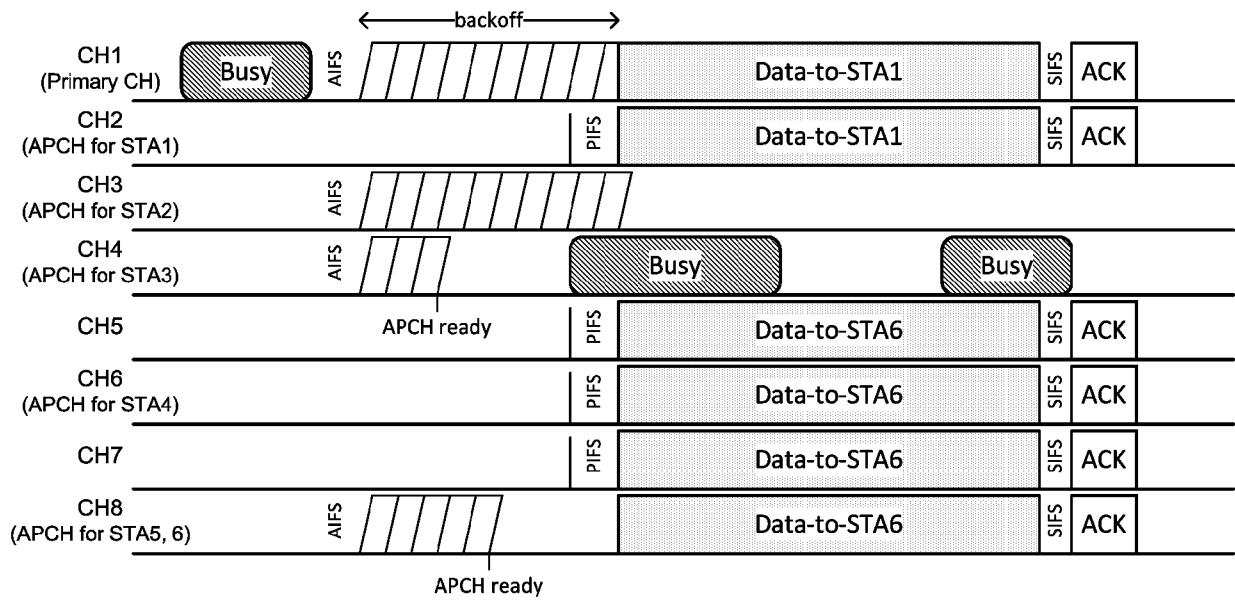
[도20]



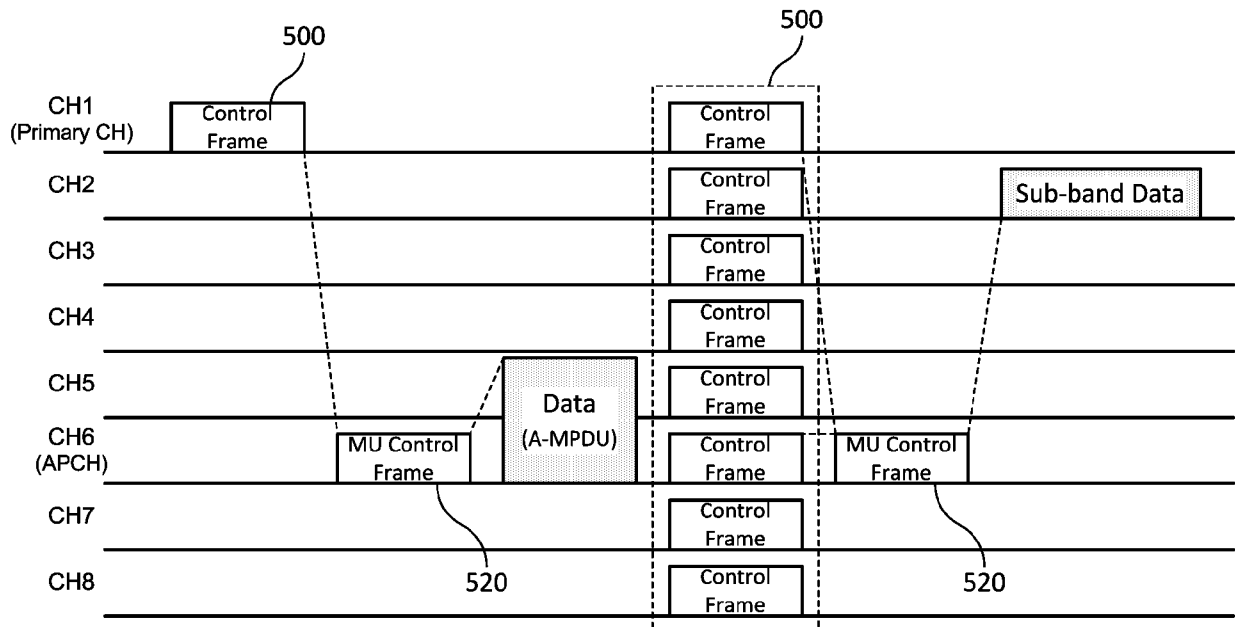
[도21]



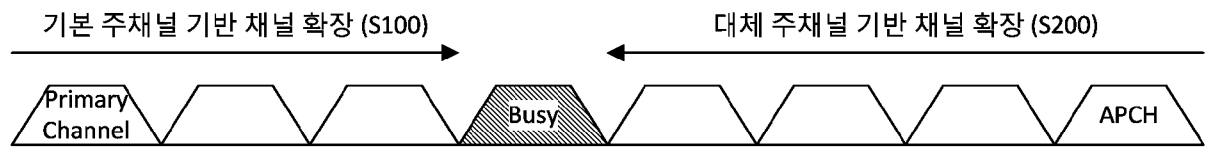
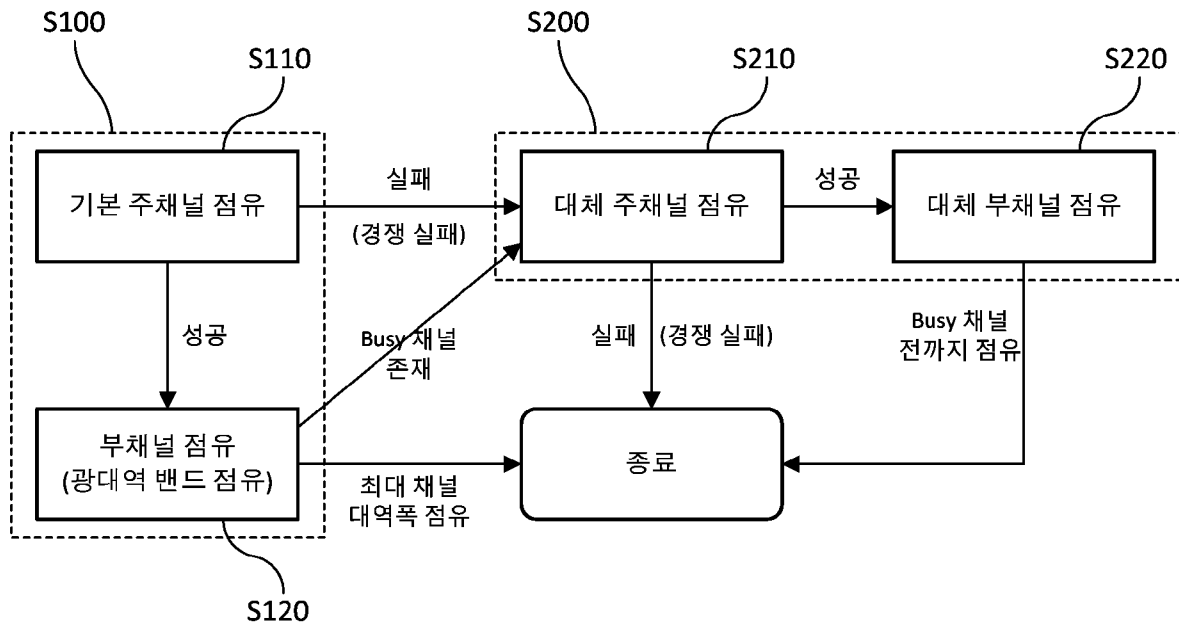
[도22]



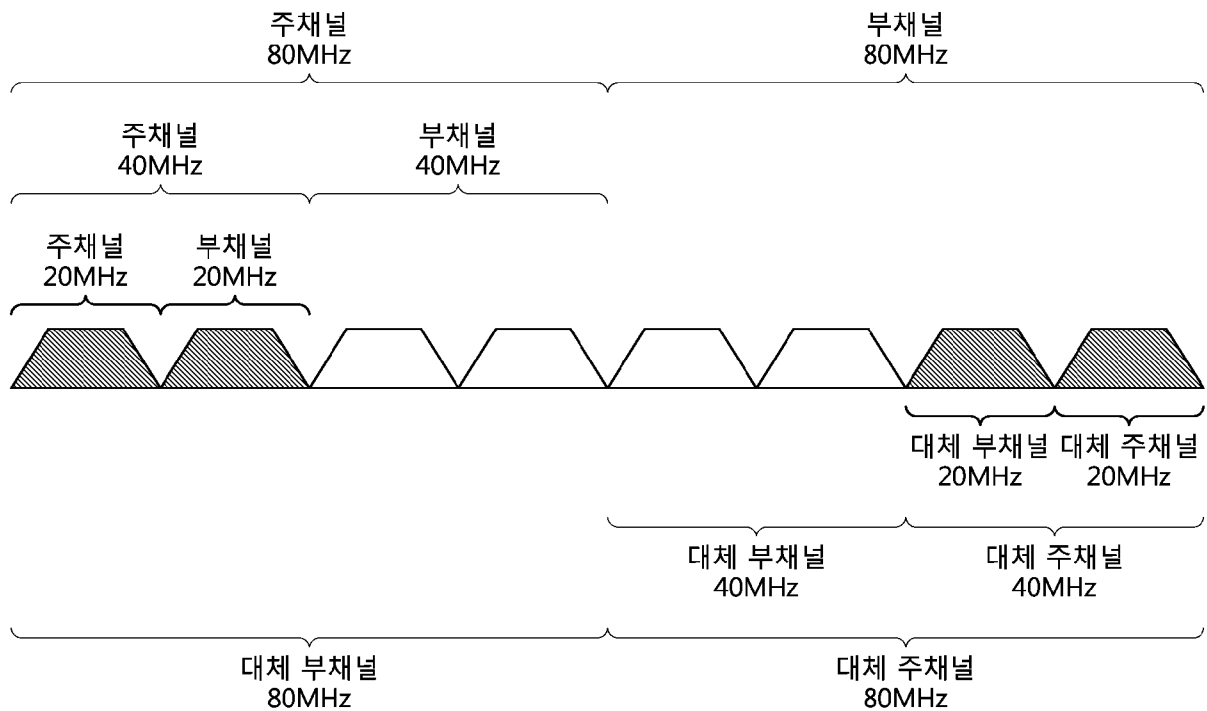
[도23]



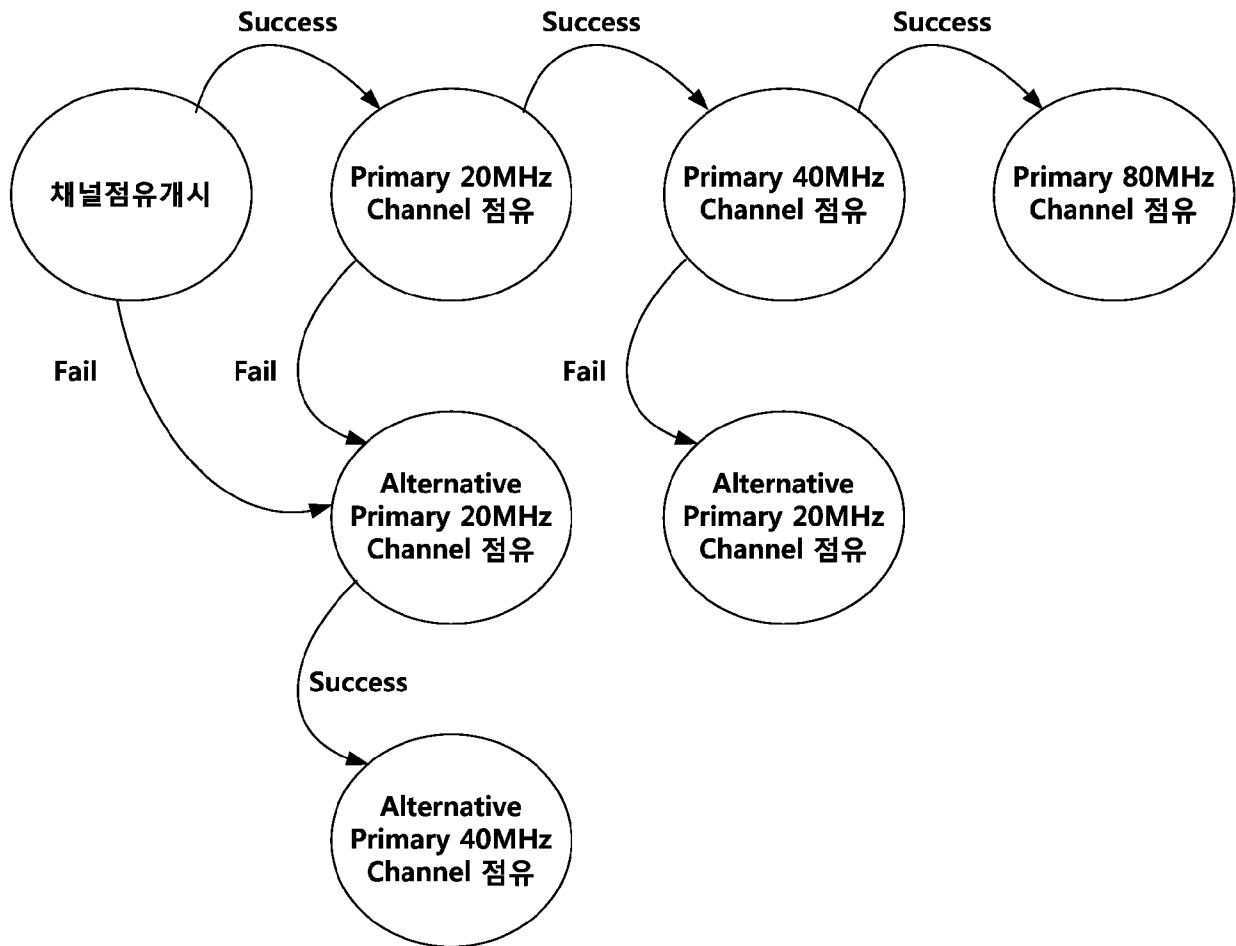
[도24]



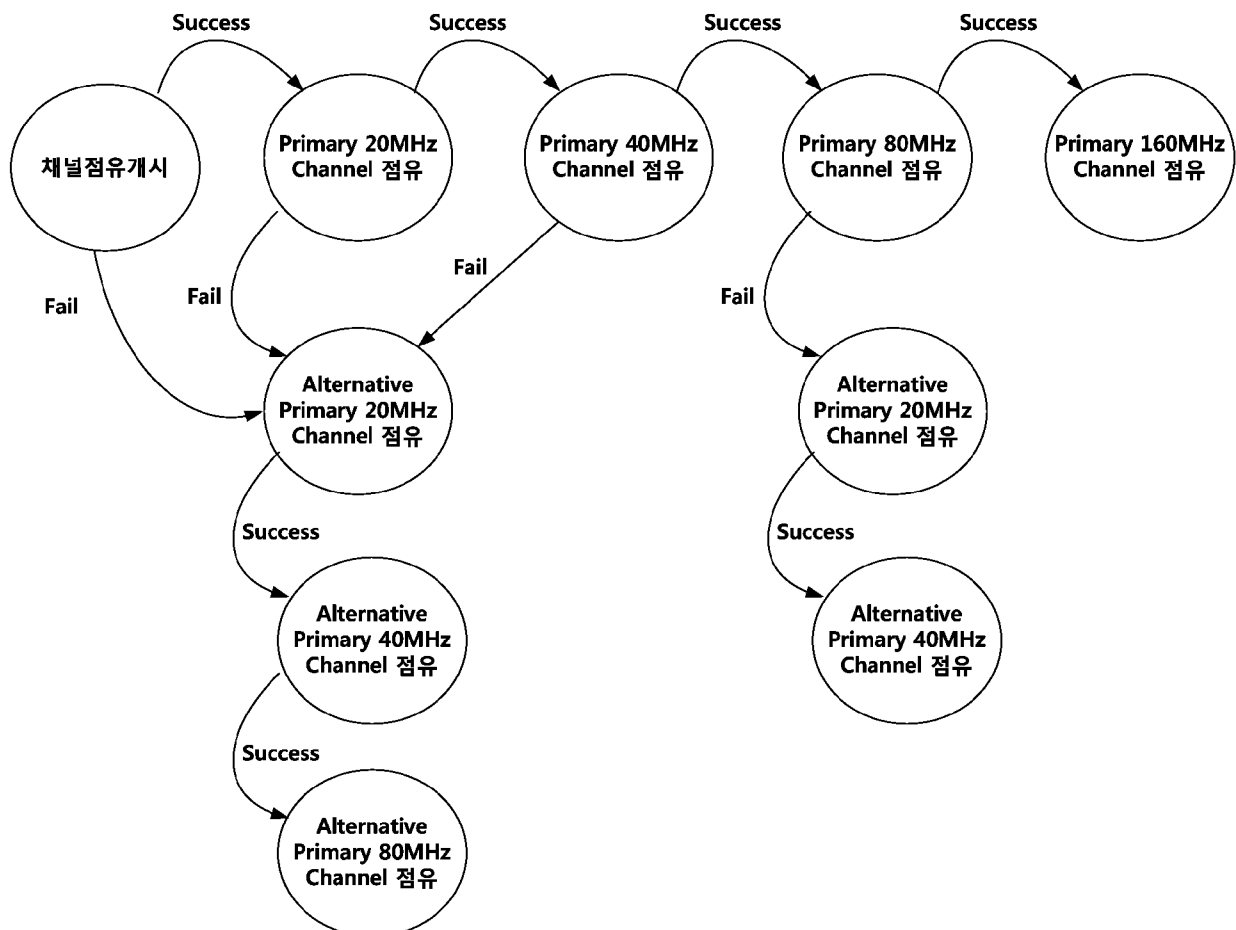
[도25]



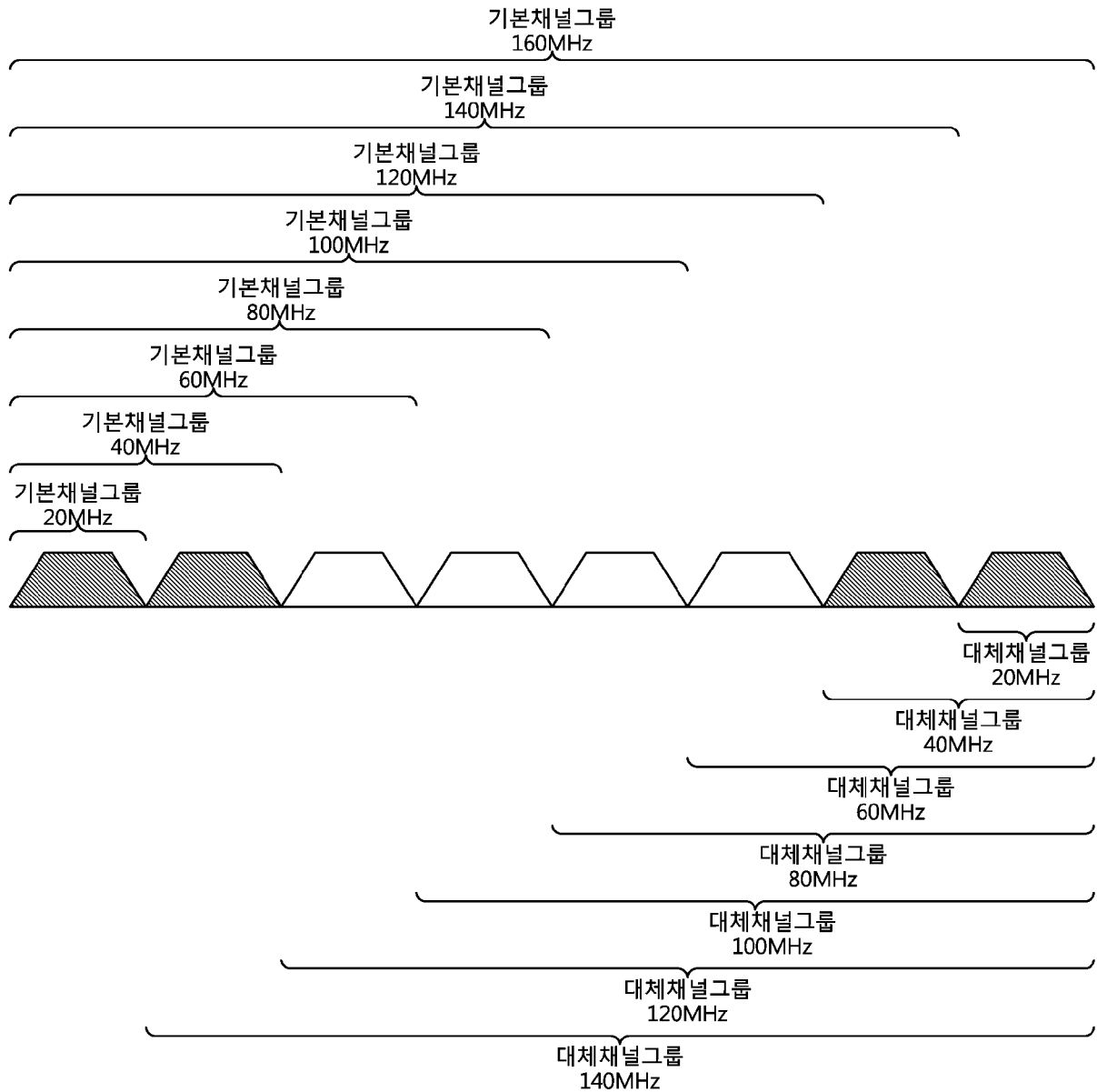
[도26]



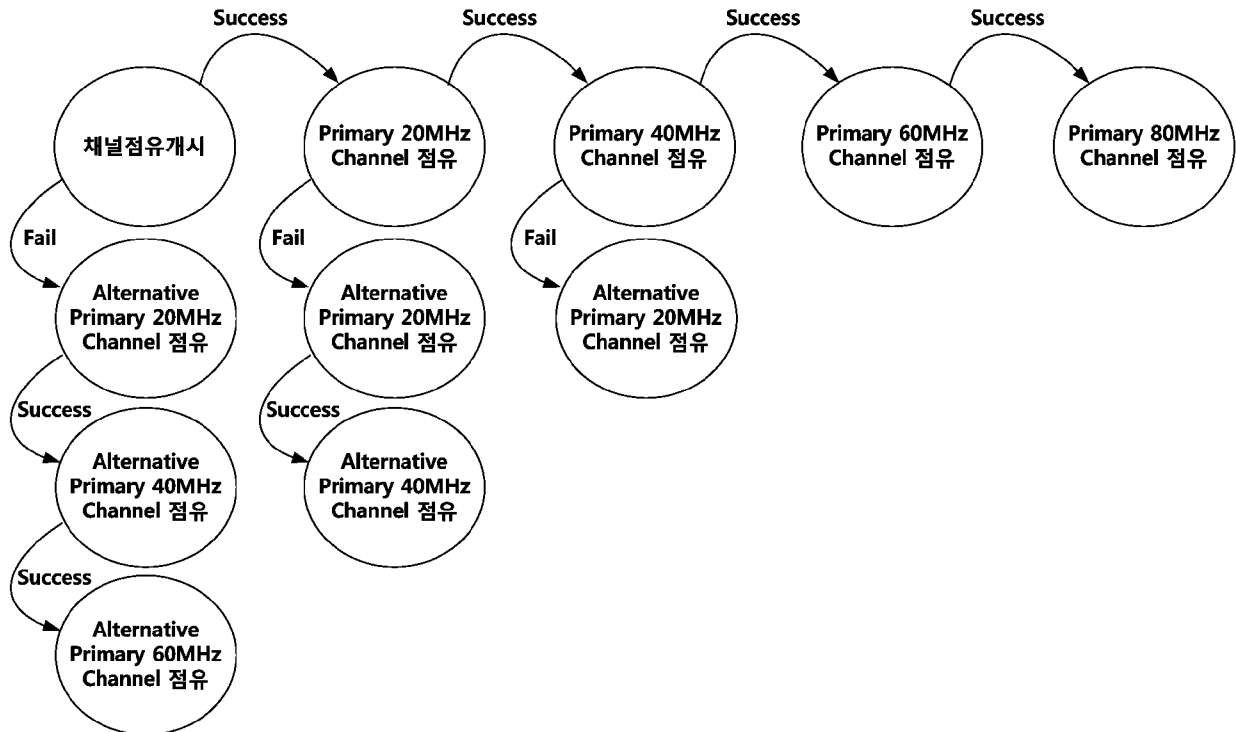
[도27]



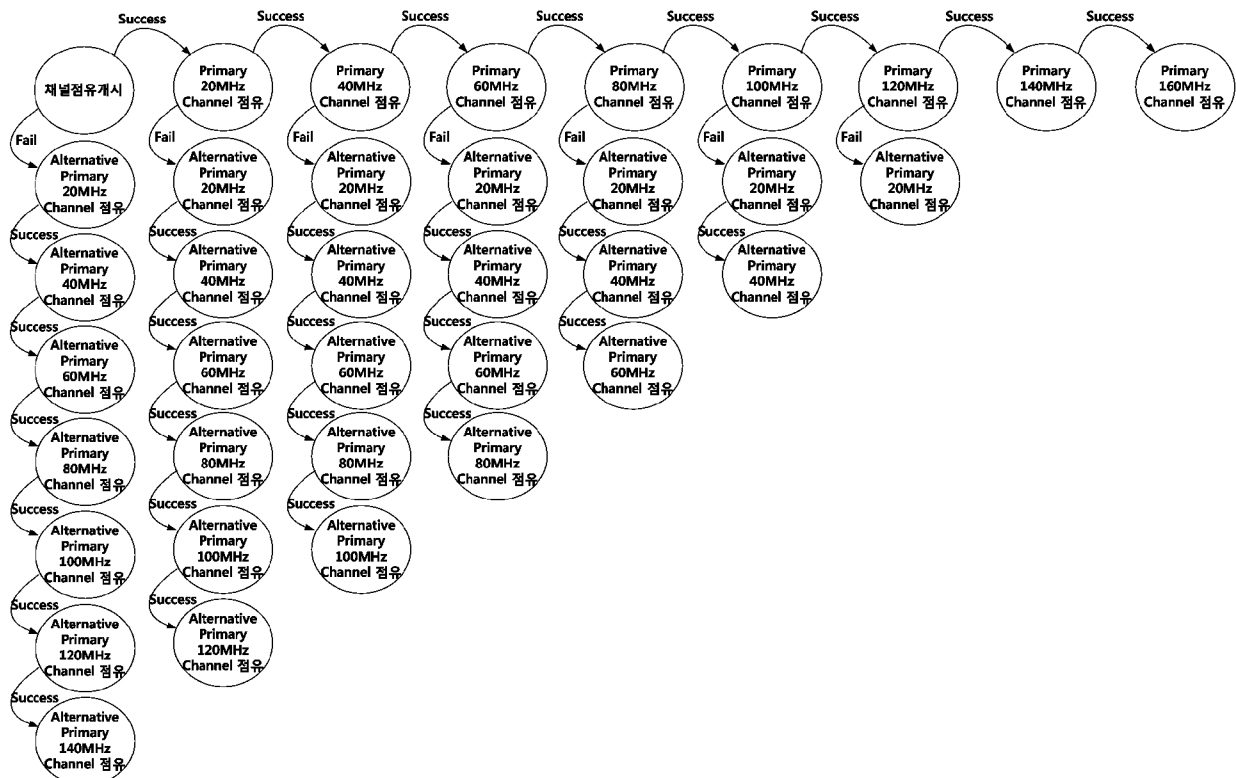
[도28]



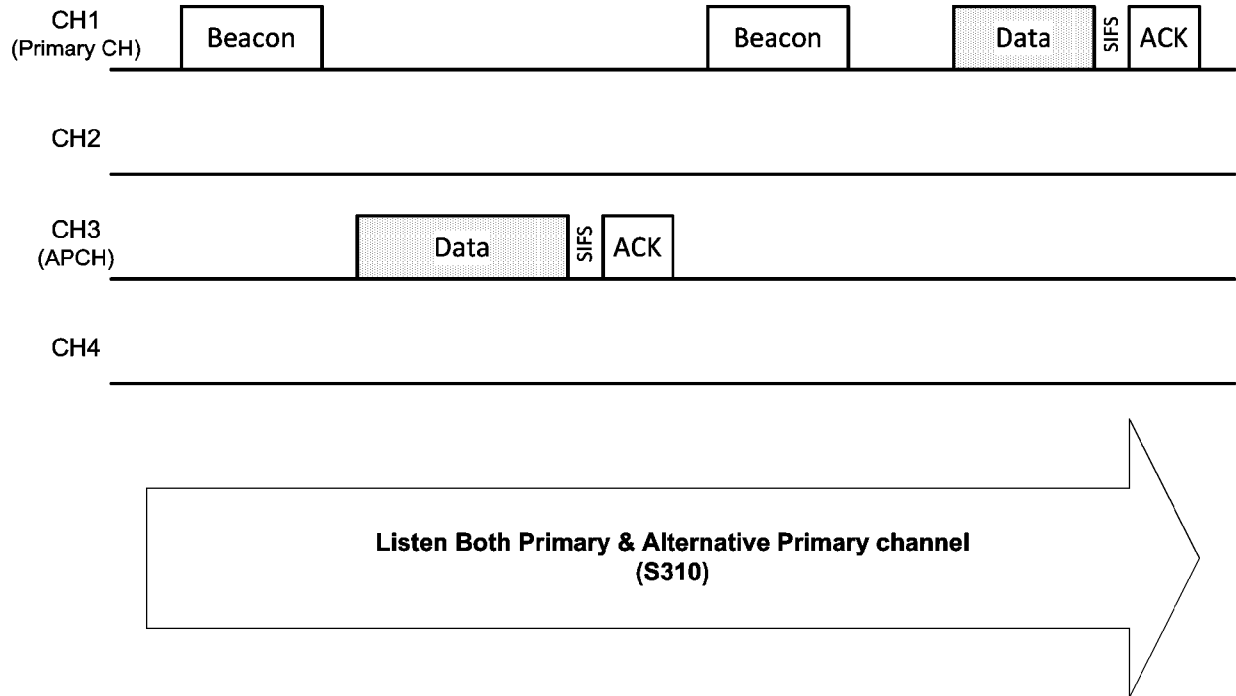
[도29]



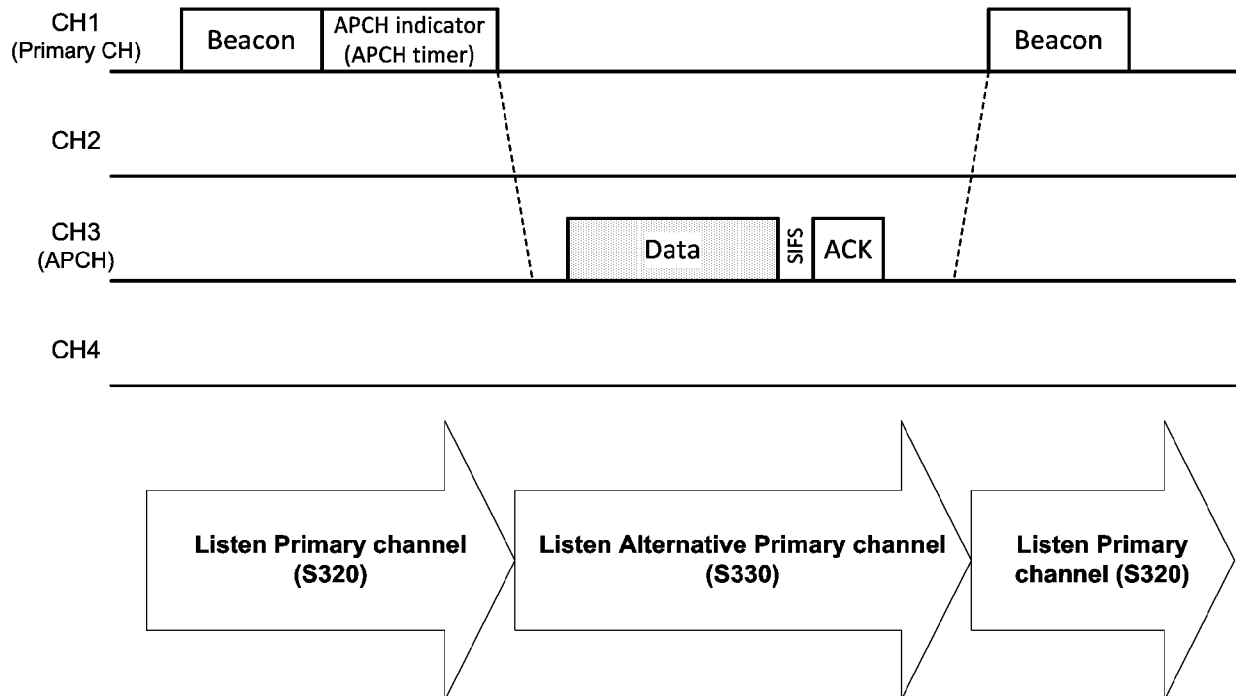
[도30]



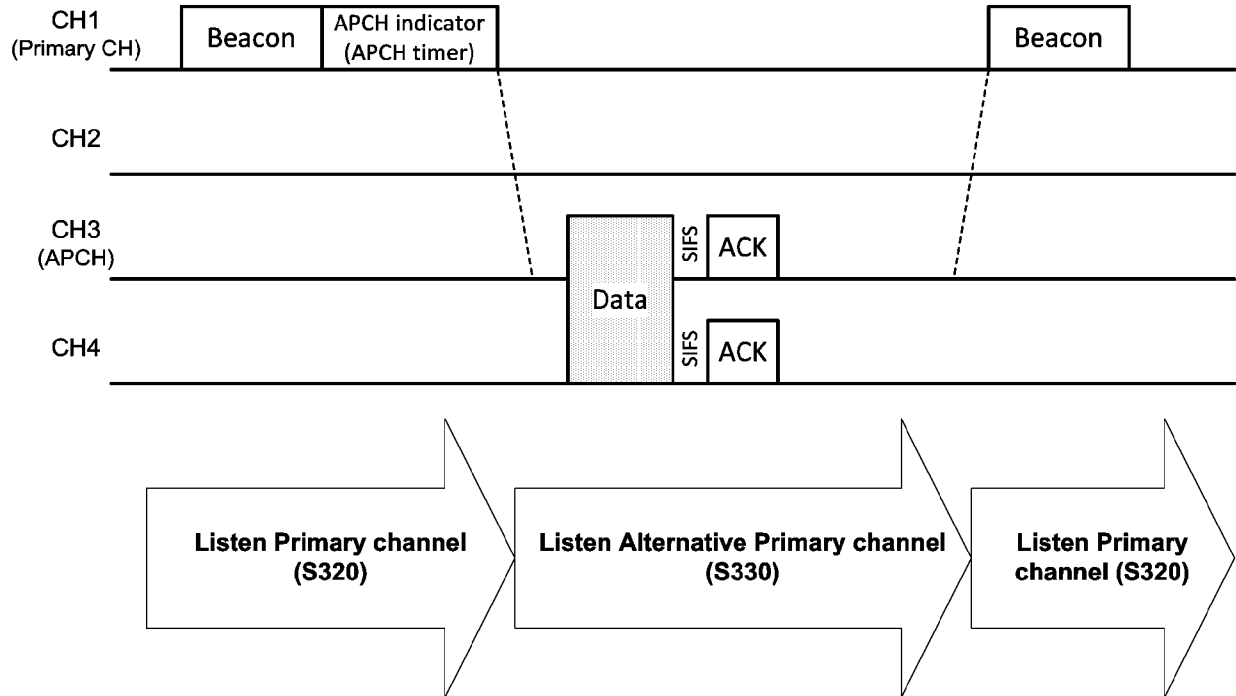
[도31]



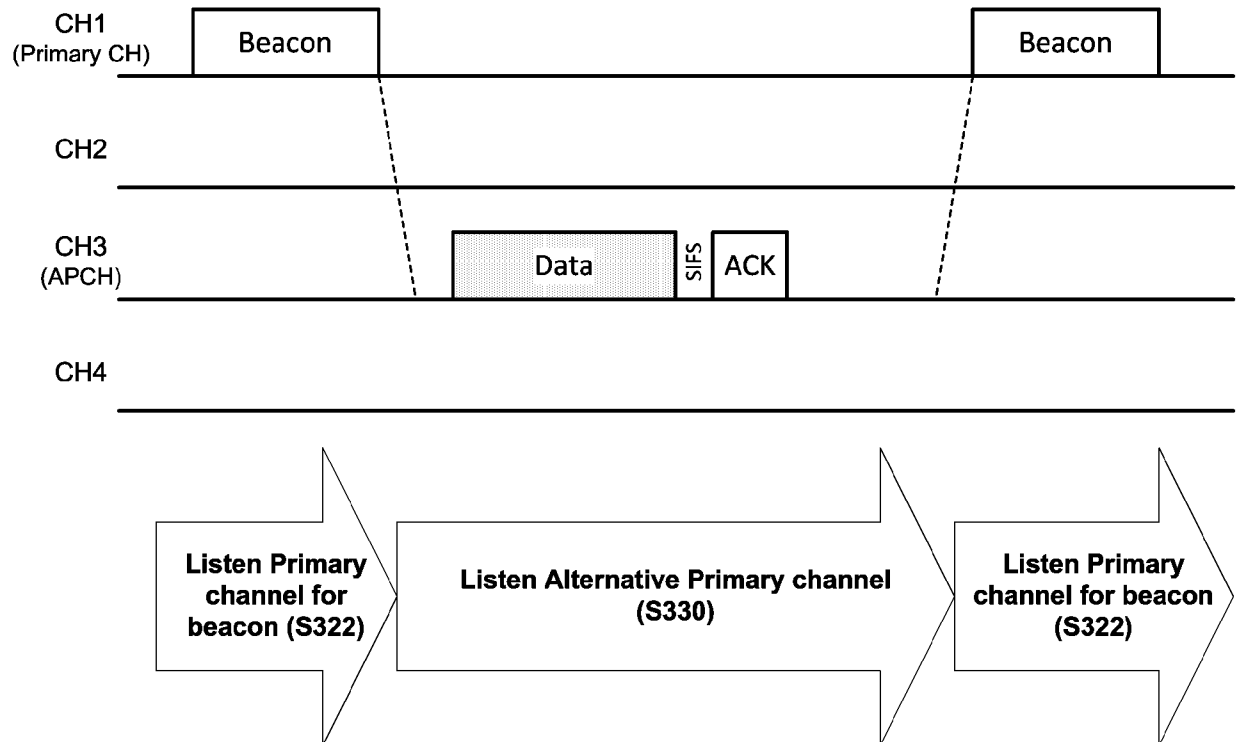
[도32]



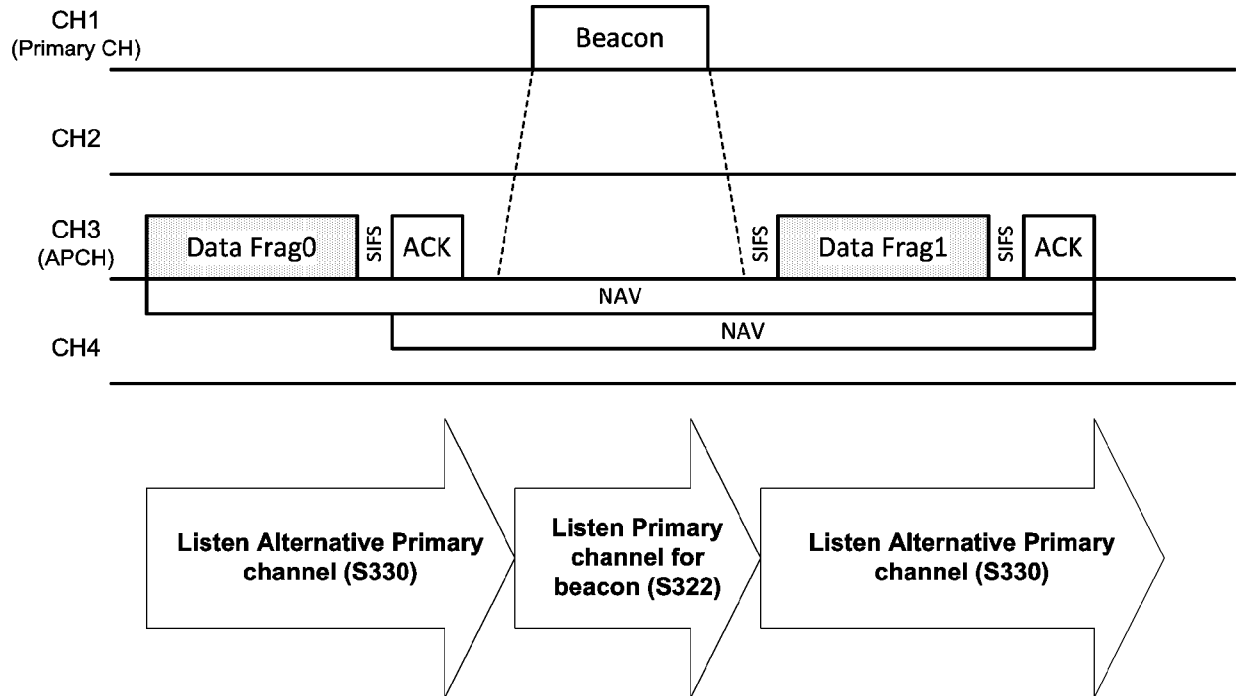
[도33]



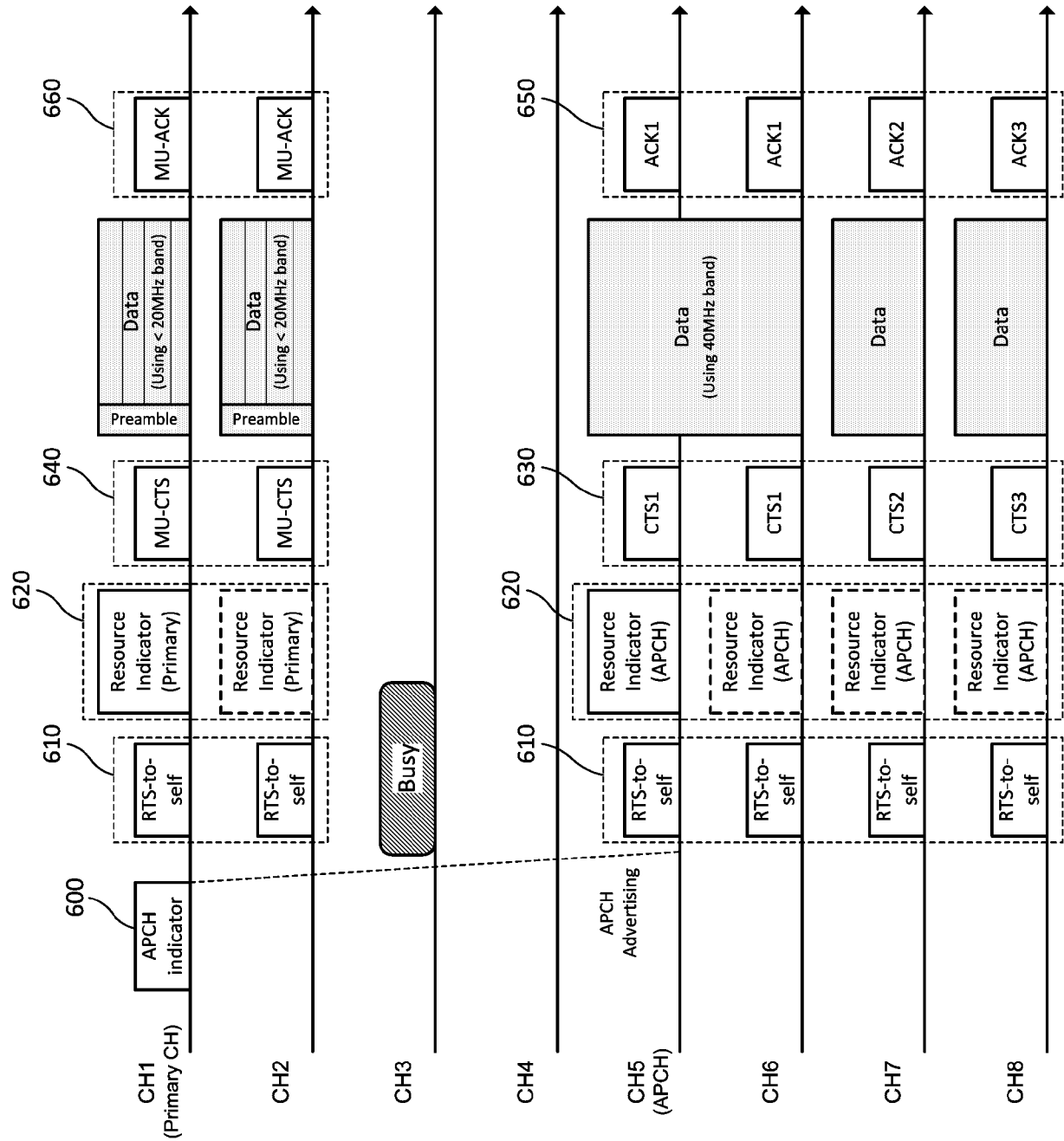
[도34]



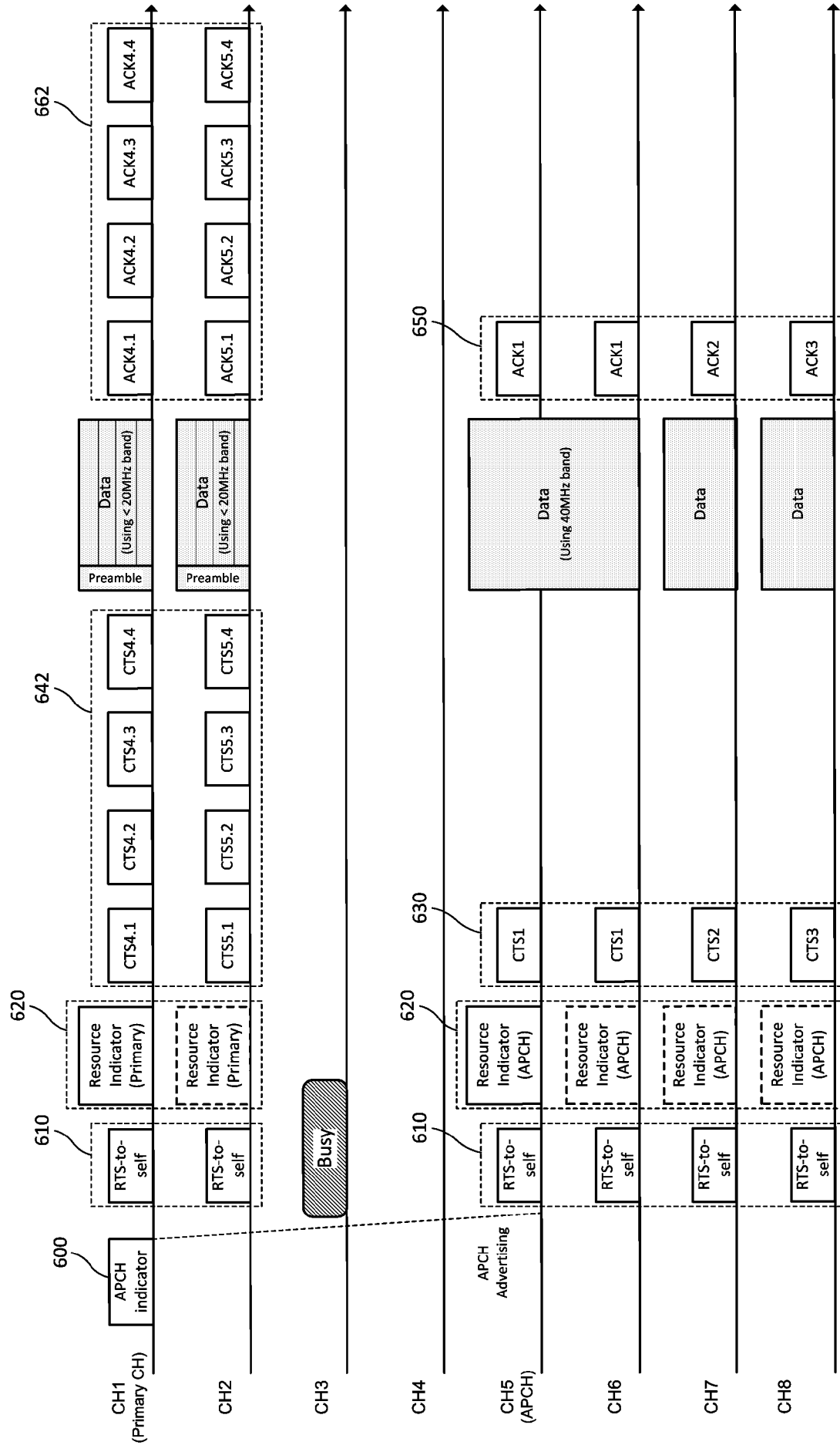
[도35]



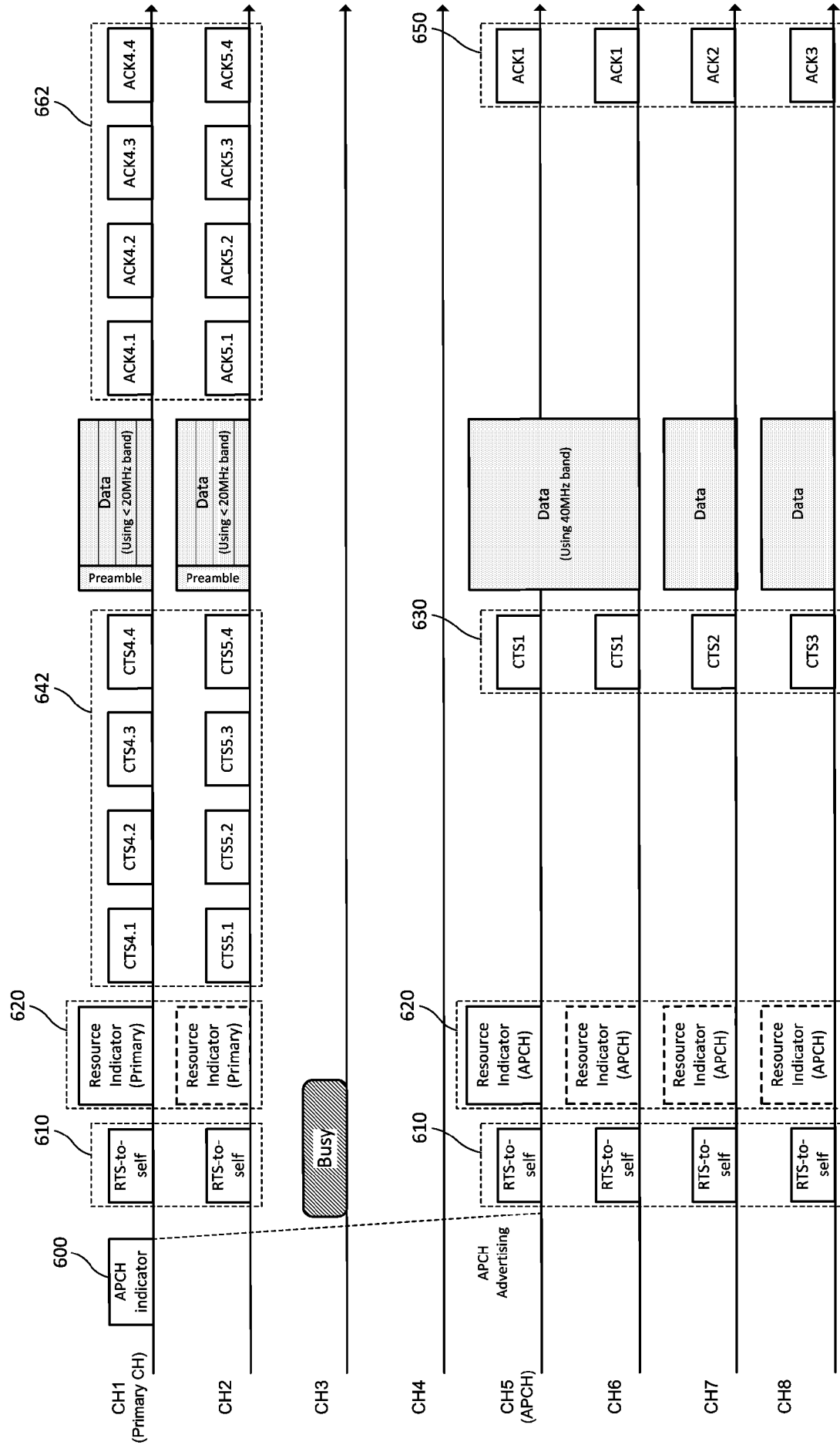
[도36]



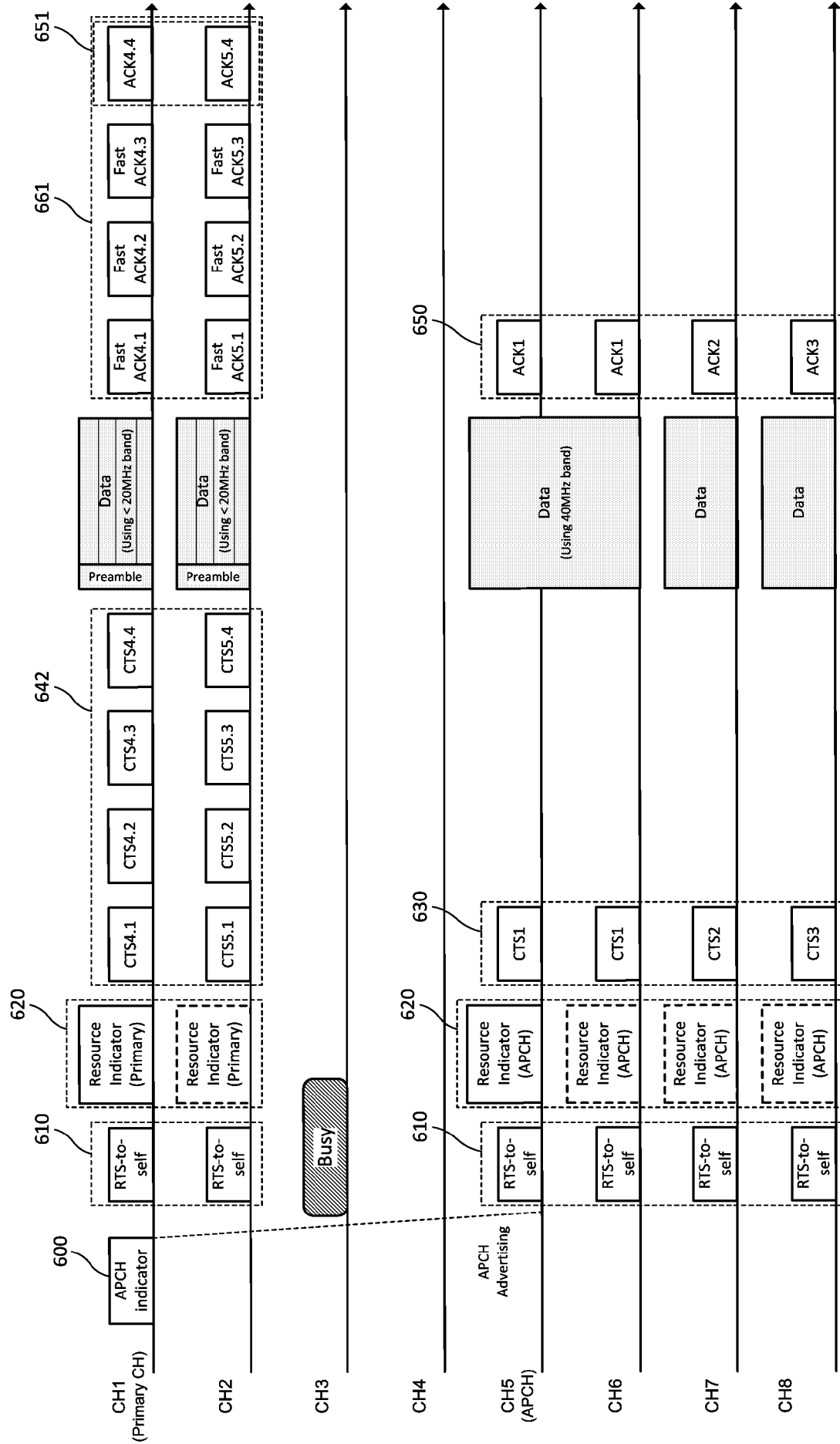
[도37]



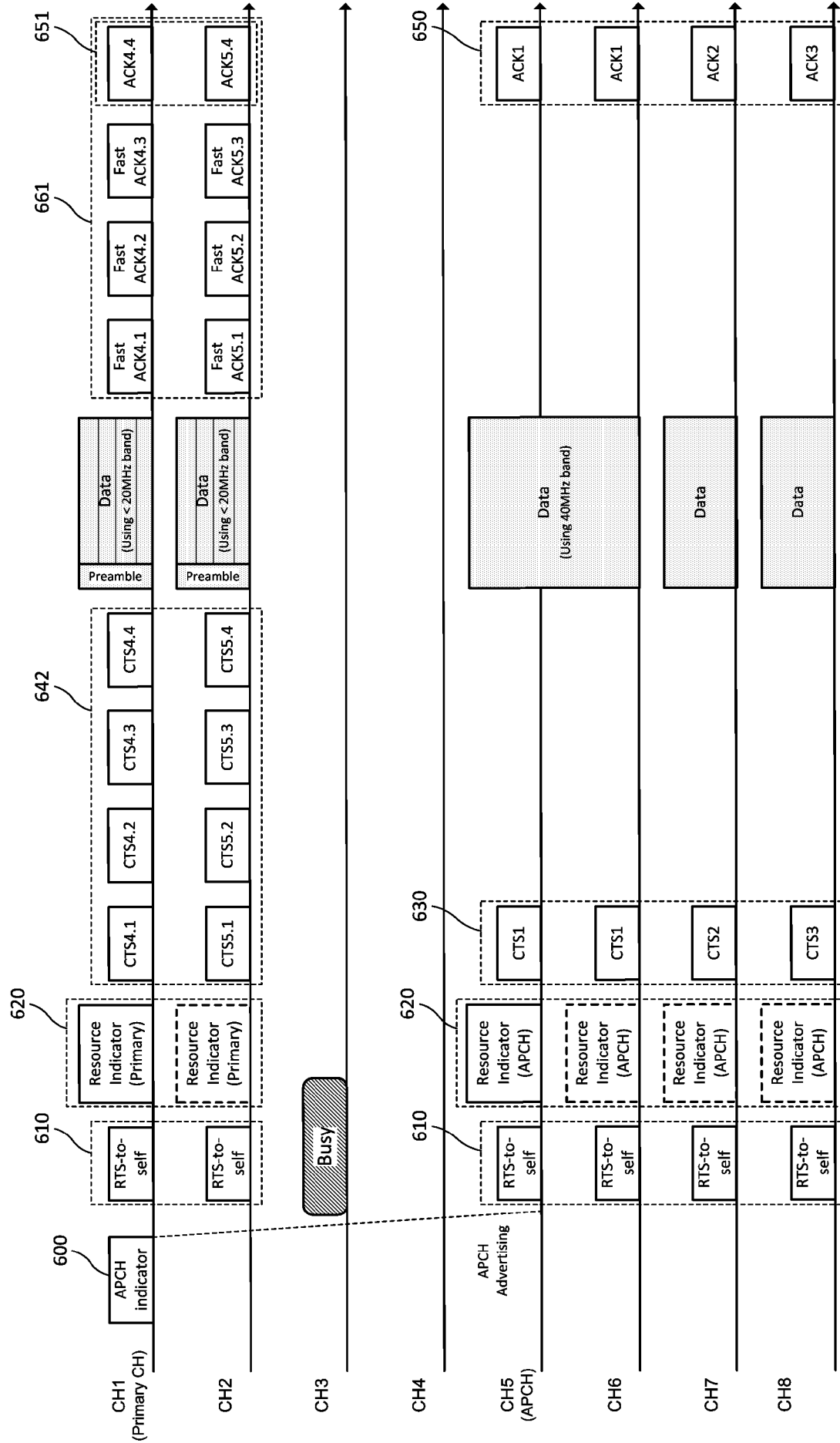
[도38]



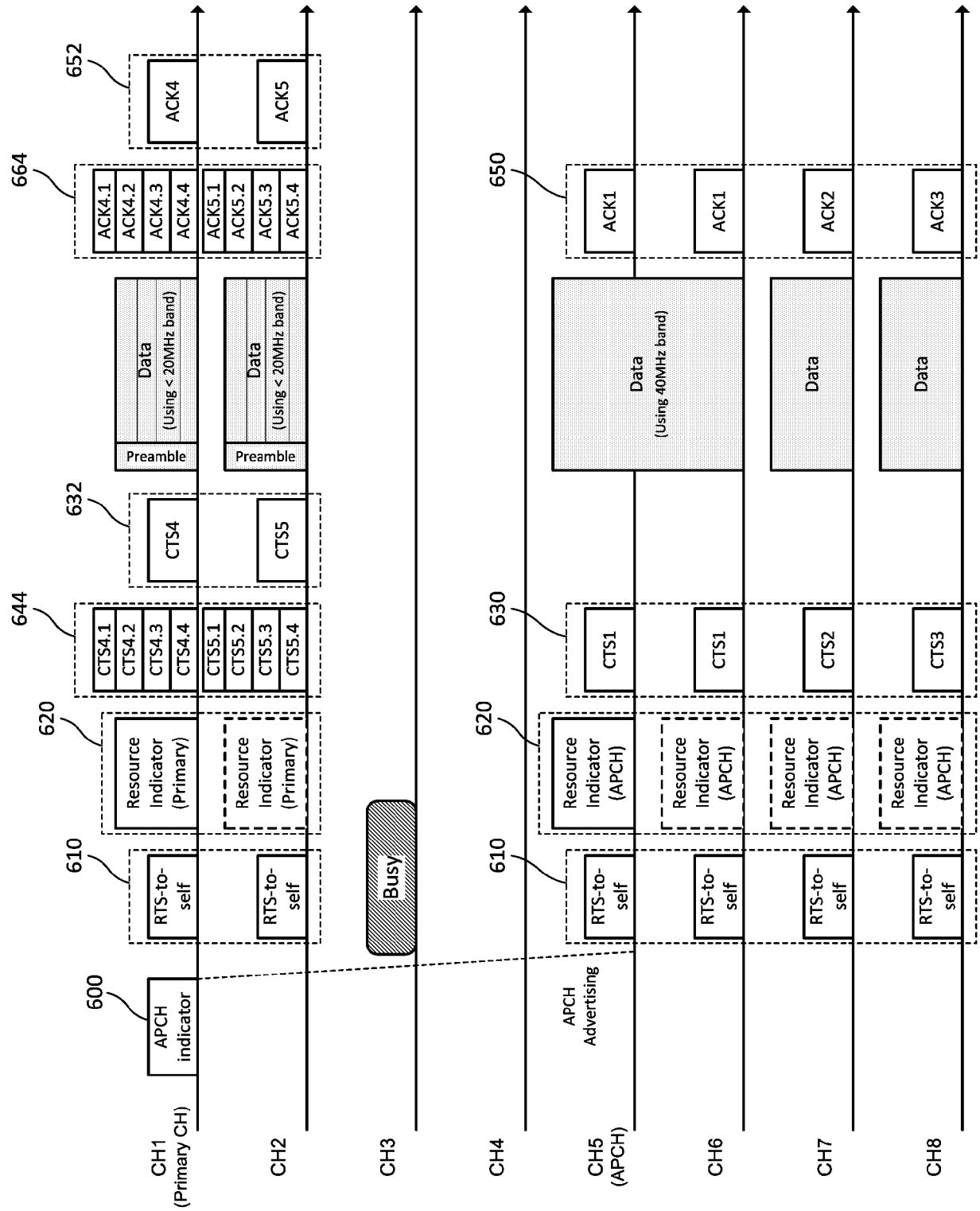
[도39]



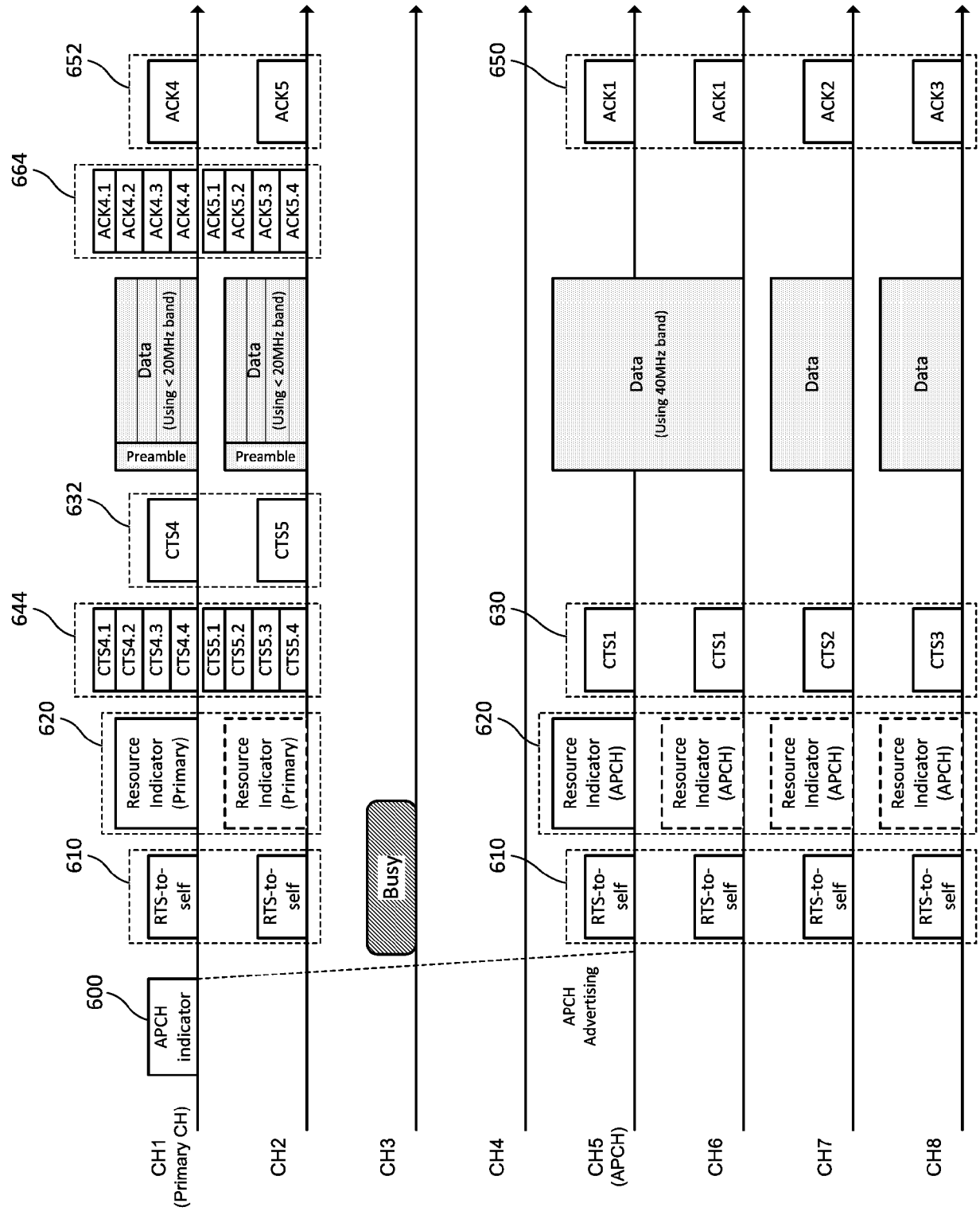
[도 40]



[도41]



[도42]



[도43]

