

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2017년 10월 19일 (19.10.2017)

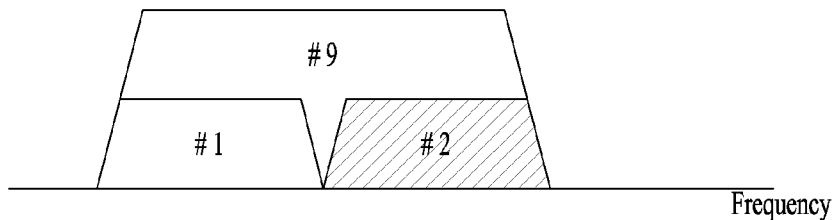


(10) 국제공개번호  
WO 2017/179939 A2

- (51) 국제특허분류: H04W 74/00 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)  
H04W 72/04 (2009.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004056
  - (22) 국제출원일: 2017년 4월 14일 (14.04.2017)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 62/322,811 2016년 4월 15일 (15.04.2016) US
  - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 김진민 (KIM, Jinmin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 조한규 (CHO, Hanguy); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 방새희 (BANG, Sachee); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 조정태 (JO, Kyungtae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
  - (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNALS IN WIRELESS LAN SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 무선랜 시스템에서의 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present specification relates to a method for transmitting and receiving signals by a station in a wireless LAN (WLAN) system. More specifically, the present specification proposes a method for providing information on a primary channel and information on a channel for transmitting signals when a station transmits signals by bonding or combining a plurality of channels, and suggests a method for transmitting and receiving signals on the basis of such method for providing information, and an apparatus therefor.

(57) 요약서: 본 명세서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 스테이션이 신호를 송수신하는 방법에 대한 것으로서, 보다 구체적으로 본 명세서에서는 스테이션이 복수의 채널을 본딩 또는 결합하여 신호를 전송하는 경우, 주 채널(primary channel)에 대한 정보와 신호를 전송하는 채널 정보를 제공하는 방법을 제안하고, 이에 기반하여 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제시한다.

WO 2017/179939 A2

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서의 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선랜(WLAN) 시스템에서의 스테이션의 동작 방법에 대한 것으로서, 보다 구체적으로 무선랜 시스템에서 스테이션이 복수의 채널을 본딩 또는 결합하여 신호를 전송하는 경우, 신호를 전송하는 채널 정보 및 상기 채널 중 주 채널(primary channel)에 대한 정보를 제공하는 방법을 제안하고, 이에 기반하여 스테이션이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4 GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.
- [3] 상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.
- [4] 한편, IEEE 802.11ad에서는 60 GHz 대역에서의 초고속 처리율을 위한 성능향상을 규정하고 있으며, 이러한 IEEE 802.11ad 시스템에 처음으로 채널 본딩 및 MIMO 기술을 도입하기 위한 IEEE 802.11ay에 대한 논의가 이루어지고 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명이 적용 가능한 11ay 시스템에서는 채널 본딩 또는 채널 결합되어 하나 이상의 채널을 이용하여 신호가 전송될 수 있다.
- [6] 이에, 본 발명에서는 신호를 전송하는 11ay 단말 (예: PCP/AP 또는 스테이션)이 가용 채널 중 몇 개의 채널을 이용하여 신호를 전송하는지에 대한 채널 구성 정보를 수신 11ay 단말에게 제공하고, 이에 기반하여 신호를 송수신하는 방법을 제안한다.

## 과제 해결 수단

- [7] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA에게 신호를 전송하는 방법에 있어서, 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 전송하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 및 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 전송;하는 것을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법을 제안한다.
- [8] 한편, 본 발명의 다른 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 전송하는 제1 스테이션 장치에 있어서, 상기 제1 스테이션 장치는 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 제2 STA과 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 제2 STA와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 전송하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 및 상기 하나 이상의 채널을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 전송;하도록 구성되는, 스테이션 장치를 제안한다.
- [9] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA으로부터 신호를 수신하는 방법에 있어서, 상기 제2 STA으로부터 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 수신하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신함으로써 상기 주 채널에 대한 정보를 획득; 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA으로부터 수신; 및 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA으로부터 신호를 수신;하는 것을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법을 제안한다.
- [10] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 수신하는 제1 스테이션 장치에 있어서, 상기 제1 스테이션은 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 제2 STA과 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 제2 STA과 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 제2 STA으로부터 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 수신하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신함으로써 상기 주 채널에 대한 정보를 획득; 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA으로부터 수신; 및 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 수신;하도록 구성되는, 스테이션 장치를 제안한다.
- [11] 여기서, 상기 복수의 채널들은 2개 내지 4개 채널을 포함할 수 있다.
- [12] 이때, 상기 복수 개의 채널들은 서로 인접한 채널들일 수 있다.

- [13] 특히 상기 복수의 채널들이 2개 채널들인 경우, 상기 2개 채널들은 서로 인접한 2개 채널 또는 서로 인접하지 않은 2개 채널을 포함할 수 있다.
- [14] 이때, 상기 주 채널을 지시하는 정보가 전송되는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 헤더 A 필드를 통해 전송될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 주 채널을 지시하는 정보가 전송되는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 동작 요소 (operation element)를 통해 전송될 수 있다.
- [16] 또한, 상기 주 채널을 지시하는 정보가 전송되는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 하나의 지시 필드를 통해 동시에 지시될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 통해 비콘 프레임을 전송하는 경우, 상기 비콘 프레임은 BTI (Beacon Transmission Interval) 동안 전송될 수 있다.
- [18] 여기서, 바람직하게는 상기 비콘 프레임은 상기 주 채널을 제외한 다른 채널에서는 전송되지 않을 수 있다.

### 발명의 효과

- [19] 상기와 같은 구성을 통해, 본 발명에 따른 스테이션은 하나 이상의 채널을 본딩 또는 결합하여 서로 간 신호를 오류 없이 송수신할 수 있다는 효과가 있다.
- [20] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [21] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [22] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [23] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [24] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 본딩 동작 설명을 위한 60GHz 대역에서의 채널을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 4는 무선랜 시스템에서 채널 본딩을 수행하는 기본적인 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 5는 비콘 간격의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 6은 기존 무선 프레임의 물리 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 7 및 도 8은 도 6의 무선 프레임의 헤더 필드의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 9는 본 발명에 적용 가능한 PPDU 구조를 도시한 도면이다.

- [30] 도 10은 본 발명에 적용 가능한 빔포밍 트레이닝 과정의 일 예를 나타낸다.
- [31] 도 11 및 도 12는 SLS 단계의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [32] 도 13은 본 발명에 적용 가능한 채널 본딩의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [33] 도 14는 2 채널 본딩의 일 예를 나타낸 것으로, 이중 channel #2가 주 채널인 일 예를 나타낸 도면이다.
- [34] 도 15는 본 발명에 적용 가능한 MAC 프레임의 동작 요소 (operation element) 및 동작 정보 필드 (operation information field)의 예시를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 16은 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [37] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다.
- [38] 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템은 다양하게 존재할 수 있으나, 이하에서는 이동통신 시스템의 일례로서 무선랜 시스템에 대해 구체적으로 설명한다.

#### [39] 1. 무선랜(Wireless LAN, WLAN) 시스템

##### [40] 1-1. 무선랜 시스템 일반

- [41] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.
- [43] STA는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP STA(Non-AP Station)을 포함한다. STA 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP STA로써, 단순히 STA라고 할 때는 Non-AP STA를 가리키기도 한다. Non-AP STA는 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [44] 그리고, AP는 자신에게 결합된 STA(Associated Station)에게 무선 매체를 통해

분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), PCP/AP(personal basic service set central point/access point) 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.

- [45] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [46] 도 1에 도시된 BSS는 IBSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않는 BSS를 의미하고, AP를 포함하지 않으므로, DS로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [47] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [48] 도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나 이상의 STA 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP STA 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP STA들 사이에서 직접 통신도 가능하다.
- [49] 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS는 DS를 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP STA는 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [50] DS는 복수의 AP들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [51] 이상을 바탕으로 무선랜 시스템에서 채널 본딩 방식에 대해 설명한다.
- [52] 1-2. 무선랜 시스템에서의 채널 본딩
- [53] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 본딩 동작 설명을 위한 60GHz 대역에서의 채널을 설명하기 위한 도면이다.
- [54] 도 3에 도시된 바와 같이 60GHz 대역에서는 4개의 채널이 구성될 수 있으며, 일반 채널 대역폭은 2.16GHz일 수 있다. 60 GHz에서 사용 가능한 ISM 대역 (57 GHz ~ 66 GHz)은 각국 상황에 따라 다르게 규정될 수 있다. 일반적으로 도 3에 도시된 채널 중 채널 2는 모든 지역에서 사용 가능하여 default 채널로 사용될 수 있다. 호주를 제외한 대부분의 지적에서 채널 2 및 채널 3을 사용할 수 있으며, 이를 채널 본딩에 활용할 수 있다. 다만, 채널 본딩에 활용되는 채널은 다양할 수 있으며, 본 발명은 특정 채널에 한정되지 않는다.
- [55] 도 4는 무선랜 시스템에서 채널 본딩을 수행하는 기본적인 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 4의 예는 IEEE 802.11n 시스템에서 2개의 20MHz 채널을 결합하여 40 MHz

채널 본딩으로 동작하는 것을 예를 들어 설명한다. IEEE 802.11ac 시스템의 경우 40/80/160 MHz 채널 본딩이 가능할 것이다.

- [57] 도 4의 예시적인 2개의 채널은 주 채널(Primary Channel) 및 보조 채널(Secundary Channel)을 포함하여, STA는 상기 2개의 채널 중 주 채널에 대해 CSMA/CA 방식으로 채널 상태를 검토할 수 있다. 만일 주 채널이 일정한 백오프 간격(backoff interval) 동안 유희(idle)하여 백오프 카운트가 0이 되는 시점에서, 보조 채널이 소정 시간(예를 들어, PIFS) 동안 유희인 경우, STA는 주 채널 및 보조 채널을 결합하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [58] 다만, 도 4와 같이 경쟁 기반으로 채널 본딩을 수행하는 경우 상술한 바와 같이 주 채널에 대한 백오프 카운트가 만료되는 시점에서 보조 채널이 일정 시간 동안 유희 상태를 유지한 경우에 한하여 채널 본딩이 가능하기 때문에 채널 본딩의 활용이 매우 제한적이며, 매체 상황에 유연하게 대응하기 어려운 측면이 있다.
- [59] 이에 따라 본 발명의 일 측면에서는 AP가 STA들에게 스케줄링 정보를 전송하여 스케줄링 기반으로 접속을 수행하는 방안을 제안한다. 한편, 본 발명의 다른 일 측면에서는 상술한 스케줄링에 기반하여 또는 상술한 스케줄링과 독립적으로 경쟁 기반으로 채널 접속을 수행하는 방안을 제안한다. 아울러, 본 발명의 다른 일 측면에서는 빔포밍(beamforming)에 기반하여 공간 공유(Spatial Sharing) 기법을 통해 통신을 수행하는 방법에 대해 제안한다.
- [60] 1-3. 비콘 간격 구성
- [61] 도 5는 비콘 간격의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [62] 11ad 기반 DMG BSS 시스템에서 매체의 시간은 비콘 간격들로 나누어질 수 있다. 비콘 간격 내의 하위 구간들은 접속 구간(Access Period)로 지칭될 수 있다. 하나의 비콘 간격 내의 서로 다른 접속 구간은 상이한 접속 규칙을 가질 수 있다. 이와 같은 접속 구간에 대한 정보는 AP 또는 PCP (Personal basic service set Control Point)에 의해 non-AP STA 또는 non-PCP에게 전송될 수 있다.
- [63] 도 5에 도시된 예와 같이 하나의 비콘 간격은 하나의 BHI (Beacon Header Interval)과 하나의 DTI (Data Transfer Interval)을 포함할 수 있다. BHI는 도 4에 도시된 바와 같이 BTI(Beacon Transmission Interval), A-BFT(Association Beamforming Training) 및 ATI(Announcement Transmission Interval)를 포함할 수 있다.
- [64] BTI는 하나 이상의 DMG 비콘 프레임이 전송될 수 있는 구간을 의미한다. A-BFT는 선행하는 BTI 동안 DMG 비콘 프레임을 전송한 STA에 의한 빔포밍 트레이닝이 수행되는 구간을 의미한다. ATI는 PCP/AP와 non-PCP/non-AP STA 사이에 요청-응답 기반의 관리 접속 구간을 의미한다.
- [65] 한편, DTI(Data Transfer Interval)는 STA들 사이의 프레임 교환이 이루어지는 구간으로서, 도 5에 도시된 바와 같이 하나 이상의 CBAP(Contention Based Access Period) 및 하나 이상의 SP(Service Period)가 할당될 수 있다. 도 5에서는 2개의 CBAP과 2개의 SP가 할당되는 예를 도시하고 있으나, 이는 예시적인 것으로서

이에 한정될 필요는 없다.

[66] 이하에서는 본 발명이 적용될 무선랜 시스템에서의 물리계층 구성에 대해 구체적으로 살펴본다.

[67] 1-4. 물리계층 구성

[68] 본 발명의 일 실시형태에 따른 무선랜 시스템에서는 다음과 같은 3가지 다른 변조 모드를 제공할 수 있는 것을 가정한다.

[69] [표1]

PHY	MCS	Note
Control PHY	0	
Single carrier PHY(SC PHY)	1, ..., 1225, ..., 31	(low power SC PHY)
OFDM PHY	13, ..., 24	

[70] 이와 같은 변조 모드들은 서로 상이한 요구조건(예를 들어, 높은 처리율 또는 안정성)을 만족시키기 위해 이용될 수 있다. 시스템에 따라 이들 중 일부 모드만 지원할 수도 있다.

[71] 도 6은 기존 무선 프레임의 물리 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[72] 모든 DMG (Directional Multi-Gigabit) 물리계층은 도 6에 도시된 바와 같은 필드들을 공통적으로 포함하는 것을 가정한다. 다만, 각각의 모드에 따라 개별적인 필드의 규정 방식 및 사용되는 변조/코딩 방식에 있어서 차이를 가질 수 있다.

[73] 도 6에 도시된 바와 같이 무선프레임의 프리앰블은 STF (Short Training Field) 및 CE (Channel Estimation)을 포함할 수 있다. 또한, 무선 프레임은 헤더, 및 패이로드로서 데이터 필드와 선택적으로 빔포밍을 위한 TRN(Training) 필드를 포함할 수 있다.

[74] 도 7 및 도 8은 도 6의 무선 프레임의 헤더 필드의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[75] 구체적으로 도 7은 SC(Single Carrier) 모드가 이용되는 경우를 도시하고 있다., SC 모드에서 헤더는 스크램블링의 초기값을 나타내는 정보, MCS (Modulation and Coding Scheme), 데이터의 길이를 나타내는 정보, 추가적인 PDU(Physical Protocol Data Unit)의 존재 여부를 나타내는 정보, 패킷 타입, 트레이닝 길이, Aggregation 여부, 빔 프레이닝 요청 여부, 마지막 RSSI (Received Signal Strength Indicator), 절단(truncation) 여부, HCS (Header Check Sequence) 등의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 도 7에 도시된 바와 같이 헤더는 4 비트의 유보 비트들(reserved bits)을 가지고 있으며, 이하의 설명에서는 이와 같은 유보 비트들을 활용할 수도 있다.

[76] 또한, 도 8은 OFDM 모드가 적용되는 경우의 헤더의 구체적인 구성을 도시하고

있다. OFDM 헤더는 스크램블링의 초기값을 나타내는 정보, MCS, 데이터의 길이를 나타내는 정보, 추가적인 PPDU의 존재 여부를 나타내는 정보, 패킷 타입, 트레이닝 길이, Aggregation 여부, 빔 프레이닝 요청 여부, 마지막 RSSI, 절단 여부, HCS (Header Check Sequence) 등의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 도 8에 도시된 바와 같이 헤더는 2 비트의 유보 비트들을 가지고 있으며, 이하의 설명에서는 도 7의 경우와 마찬가지로 이와 같은 유보 비트들을 활용할 수도 있다.

- [77] 상술한 바와 같이 IEEE 802.11ay 시스템은 기존 11ad 시스템에 처음으로 채널본딩 및 MIMO 기술의 도입을 고려하고 있다. 11ay에서 채널본딩 및 MIMO를 구현하기 위해서는 새로운 PPDU 구조가 필요하다. 즉, 기존 11ad PPDU 구조로는 레거시 단말을 지원함과 동시에 채널본딩과 MIMO를 구현하기에는 한계가 있다.
- [78] 이를 위해 레거시 단말을 지원하기 위한 레거시 프리엠블, 레거시 헤더 필드 뒤에 11ay 단말을 위한 새로운 필드를 정의할 수 있으며, 여기서 새롭게 정의된 필드를 통하여 채널본딩과 MIMO를 지원할 수 있다.
- [79] 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따른 PPDU 구조를 도시한 도면이다. 도 9에서 가로축은 시간 영역에 세로축은 주파수 영역에 대응할 수 있다.
- [80] 2개 이상의 채널을 본딩 하였을 때, 각 채널에서 사용되는 주파수 대역(예: 1.83GHz) 사이에는 일정 크기의 주파수 대역(예: 400MHz 대역)이 존재할 수 있다. Mixed mode의 경우, 각 채널을 통하여 레거시 프리엠블 (레거시 STF, 레거시 :CE)이 duplicate로 전송되는데, 본 발명의 일 실시형태에서는 각 채널 사이의 400MHz 대역을 통하여 레거시 프리엠블과 함께 동시에 새로운 STF와 CE 필드의 전송(gap filling)을 고려할 수 있다.
- [81] 이 경우, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 PPDU 구조는 ay STF, ay CE, ay 헤더 B, 페이로드(payload)를 레거시 프리엠블, 레거시 헤더 및 ay 헤더 A 이후에 광대역으로 전송하는 형태를 가진다. 따라서, 헤더 필드 다음에 전송되는 ay 헤더, ay Payload 필드 등은 본딩에 사용되는 채널들을 통하여 전송할 수 있다. 이하, ay 헤더를 레거시 헤더와 구분하기 위해 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 헤더라 명명할 수도 있으며, 해당 명칭은 혼용하여 사용될 수 있다.
- [82] 일 예로, 11ay에는 총 6개 또는 8개의 채널(각 2.16 GHz)이 존재 할 수 있으며, 단일 STA으로는 최대 4개의 채널을 본딩하여 전송할 수 있다. 이에, ay 헤더와 ay Payload는 2.16GHz, 4.32GHz, 6.48GHz, 8.64GHz 대역폭을 통하여 전송할 수 있다.
- [83] 또는, 상술한 바와 같은 Gap-Filling을 수행하지 않고 레거시 프리엠블을 반복하여 전송할 때의 PPDU 포맷 역시 고려할 수 있다.
- [84] 이 경우, Gap-Filling을 수행하지 않아 도 8에서 점선으로 도시된 GF-STF 및 GF-CE 필드 없이 ay STF, ay CE 및 ay 헤더 B를 레거시 프리엠블, 레거시 헤더 및 ay 헤더 A 이후에 광대역으로 전송하는 형태를 가진다.

[85] **2. 본 발명에 적용 가능한 빔포밍 (beamforming) 방법**

[86] 이하에서는 본 발명에 적용 가능한 빔포밍 방법 또는 빔포밍 프로토콜에 대해 상세히 설명한다.

[87] 빔포밍 (BF)은 한 쌍의 STA들이 연속적인 통신을 위해 필요로 하는 링크 버짓 (link budget) 을 수행하기 위한 매커니즘이다. BF 트레이닝은 섹터 스위프 (sector sweep)을 이용한 BF 프레임의 양방향 시퀀스를 의미하고, 각 STA이 전송 및 수신에 대해 적절한 안테나 시스템 셋팅을 결정하도록 필요한 시그널링을 제공한다. BF 트레이닝이 성공적으로 종료되면, BF는 수립(establish)되었다고 할 수 있다. 여기서 BF 프레임은 SSW(Sector SWEEP) 프레임, (EDMB) 비콘 프레임, SSW-Feedback 프레임, SSW-ACK 프레임 또는 BRP(Beam Refinement Protocol) 프레임을 모두 포함한다. 도 10은 본 발명에 적용 가능한 빔포밍 트레이닝 과정의 일 예를 나타낸다.

[88] 도 10에 있어, BF 프레임의 전송을 통해 BF 트레이닝을 개시(initiate)하는 STA은 개시자(initiator)라고 명명하고, 상기 BF 프레임을 수신하며 상기 개시자가 개시하는 BF 트레이닝에 참여하는 STA은 응답자(responder)라고 명명한다.

[89] A-BFT (Association BeamForming Training) 할당 내 발생하는 BF 트레이닝에 있어, AP 또는 PCP/AP는 개시자이고, 비-AP 및 비-PCP/AP STA은 응답자가 된다. SP 할당 내 발생하는 BF 트레이닝에 있어, 상기 SP의 소스 (EDMG) STA은 개시자이고, 상기 SP의 목적지 STA은 응답자가 된다. TXOP (Transmission Opportunity) 할당 내 BF 트레이닝에 있어, TXOP 홀더(holder)는 개시자이고, TXOP 응답자는 응답자가 된다.

[90] 상기 개시자로부터 상기 응답자로의 링크(link)는 개시자 링크 (initiator link)라 명명하고, 상기 응답자로부터 상기 개시자로의 링크는 응답자 링크 (responder link)라 명명한다.

[91] BF 트레이닝은 개시자로부터의 SLS(Sector Level Sweep)와 함께 시작한다. 개시자 또는 응답자의 요청이 있으면 상기 SLS에 이어 BRP (Beam Refinement Protocol)은 이어질 수 있다.

[92] SLS 단계 (phase)의 목적은 제어 PHY 레이트 또는 상위 MCS 에서 두 STA들 사이의 통신을 가능하게 하는 것이다. 특히, SLS 단계는 오직 BF 트레이닝을 전송하는 것만을 제공한다.

[93] BRP 단계(phase)의 목적은 수신 트레이닝을 가능케 하고 모든 STA들에서 모든 송신기 및 수신기의 AWV (Antenna Weight Vector)의 반복적인 정제(iterative refinement)를 가능케 하는 것이다. 만약 빔 트레이닝에 참여하는 STA들 중 하나가 단 하나의 전송 안테나 패턴을 이용하기로 선택하면, 수신 트레이닝은 SLS 단계의 일부로 수행될 수 있다.

[94] SLS 단계에 대해 보다 구체적으로 설명하면, 상기 SLS 단계는 다음의 네 요소를 포함할 수 있다: 개시자 링크를 트레이닝하기 위한 ISS(Initiator Sector

Sweep), 응답자 링크를 트레이닝하기 위한 RSS(Responder Sector Sweep), SSW 피드백, SSW ACK.

- [95] 개시자는 ISS의 프레임(들)을 전송함으로써 SLS 단계를 시작한다.
- [96] 응답자는 상기 ISS가 성공적으로 완료되기 전에 RSS의 프레임(들)의 전송을 시작하지 않는다. 다만, ISS가 BTI 내에서 발생하는 경우에는 예외일 수 있다.
- [97] 개시자는 RSS 단계(phase)가 성공적으로 완료되기 전에 SSW 피드백을 시작하지 않는다. 다만, 상기 RSS가 A-BFT 내에서 발생하는 경우에는 예외일 수 있다. 응답자는 상기 A-BFT 내에서 개시자의 SSW ACK을 시작하지 않는다.
- [98] 응답자는 개시자의 SSW 피드백의 성공적인 완료 이후에 즉시 상기 개시자의 SSW ACK을 시작한다.
- [99] SLS 단계 동안 개시자가 전송하는 BF 프레임은 (EDMG) 비콘 프레임, SSW 프레임 및 SSW 피드백 프레임을 포함할 수 있다. 상기 SLS 단계 동안, 응답자가 전송하는 BF 프레임은 SSW 프레임 및 SSW-ACK 프레임을 포함할 수 있다.
- [100] SLS 동안 개시자 및 응답자가 각각 TXSS (Transmit Sector Sweep)을 실시하게 되면, 상기 SLS 단계의 끝에 상기 개시자 및 응답자는 그들 자신의 전송 섹터를 보유(posess)하게 된다. 만약 ISS 또는 RSS가 수신 섹터 스위프 (receive sector sweep)을 사용하면(employ), 응답자 또는 개시자 각각은 그들 자신의 수신 섹터를 보유하게 된다.
- [101] STA은 섹터 스위프 동안 전송 전력을 변경하지 않는다.
- [102] 도 11 및 도 12는 SLS 단계의 예시들을 나타낸 도면이다.
- [103] 도 11에서, 개시자는 많은 섹터들을 가지고 있고, 응답자는 RSS에서 사용되는 하나의 전송 섹터 및 수신 섹터를 갖는다. 이에, 응답자는 모든 응답자 SSW 프레임들을 동일한 전송 섹터를 통해 전송하고, 동시에 개시자는 수신 안테나를 변경(switching)한다.
- [104] 도 12에서 개시자는 많은 전송 섹터를 가지고 있고, 응답자는 하나의 전송 섹터를 갖는다. 이 경우, 개시자를 위한 수신 트레이닝은 BRP 단계에서 수행될 수 있다.
- [105] 이와 같은 SLS는 다음과 같이 정리할 수 있다.
- [106] SLS는 802.11ad 시스템에서 링크 감지(link detection)를 수행하는 프로토콜로서, 네트워크 노드들이 빔의 방향만을 변경하면서 동일한 정보를 포함하는 프레임을 연속적으로 송수신하고, 성공적으로 수신된 프레임들 중에서 수신 채널 링크의 성능을 나타내는 지표(예: SNR(Signal to Ratio), RSSI(Received Signal Strength Indicator) 등)이 가장 좋은 빔 방향을 선택하는 빔 훈련 방식이다.
- [107] 이어, BRP는 다음과 같이 정리할 수 있다.
- [108] BRP는 SLS 혹은 다른 수단에 의해 결정된 빔 방향에서 데이터 전송율을 최대화할 수 있는 빔 방향을 세밀하게 조절하는 프로토콜로서, BRP 프로토콜을 위해 정의된, 빔 훈련 정보와 훈련 결과를 보고하는 정보를 포함하는 BRP

프레임을 이용하여 빔 훈련을 수행한다. 예컨대, BRP는 이전 빔 훈련에 의해 결정된 빔을 이용하여 BRP 프레임을 송수신하고, 성공적으로 송수신된 BRP 프레임의 끝 부분에 포함된 빔 훈련 시퀀스(**beam training sequence**)를 이용하여 실질적으로 빔 훈련을 수행하는 빔 훈련 방식이다. SLS는 빔 훈련을 위해서 프레임 자체를 이용하나, BRP는 빔 훈련 시퀀스만을 이용한다는 점에서 상이할 수 있다.

- [109] 추가적인 BF 트레이닝 방법으로 BT(**Beam Tracking**)가 적용될 수도 있다.  
 [110] 여기서, BT(**Beam Tracking**)는 데이터 송신과 빔 훈련을 동시에 수행할 수 있는 프로토콜로서, 데이터 프레임의 PHY 헤더에 빔 훈련 정보를 포함시키고, 데이터 프레임의 끝 부분에 빔 훈련을 위한 시퀀스를 포함시킴으로써, 데이터를 송신함과 동시에 빔 훈련을 수행하는 빔 훈련 방식을 의미한다.

[111] **3. 본 발명에서 제안하는 신호 송수신 방법**

- [112] 본 발명이 적용 가능한 11ay 시스템에서 STA는 하나 이상의 채널을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 다만, 일반적인 Wi-Fi 시스템에서 STA는 하나의 채널(예: 주 채널(**Primary channel**))에 대해서만 디코딩을 수행하는 바, 신호를 수신하는 STA이 해당 신호를 제대로 수신하기 위해서는 주 채널 뿐만 아니라 부 채널(**secondary channel**)을 이용하여 신호가 전송된다는 정보가 필요할 수 있다. 보다 구체적으로, 신호를 수신하는 STA이 해당 신호를 제대로 수신하기 위해서는 가용 채널 중 몇 개의 채널을 이용하여 신호가 전송되는지에 대한 채널 구성 정보가 필요할 수 있다.

- [113] 이에, 본 발명에서는 11ay 시스템에 최적화하여 상기와 같은 채널 구성 정보를 Header-A 필드를 이용하여 전송하는 방법을 제안한다. 추가적으로, 본 발명에서는 MAC 프레임을 이용하여(**grant frame, trigger frame 또는 scheduling frame**) 차후 전송될 PPDU의 채널 구성정보를 전송하는 방법도 함께 제안한다.

- [114] 본 발명이 적용 가능한 11ay 시스템은 최대 8 개의 채널을 지원하며, 하나의 STA에게 신호를 전송하기 위해 최대 4 개의 채널 본딩을 지원할 수 있다. 이하, 본 발명에서는 설명의 편의상 시스템에서 최대 4개의 채널을 본딩할 수 있고, 채널 본딩 시 채널이 중첩되는 경우 (**overlap case**)는 배제한다고 가정한다. 구체적으로, 본 발명에서는 일정 개수(예: 2개) 채널 본딩시 특정 채널은 하나의 채널 본딩에만 포함될 수 있고, 복수의 일정 개수(예: 2개) 채널 본딩에 포함되지 않는다고 가정한다. 이에 따라, 최대 4개 채널을 지원하는 시스템상 채널 본딩 또는 단일 채널 (**single channel**) 전송 시 사용할 수 있는 채널의 형태는 도 13과 같이 나타낼 수 있다.

- [115] 도 13은 본 발명에 적용 가능한 채널 본딩의 예시들을 나타낸 도면이다.

- [116] 도 13에 도시된 바와 같이, 단일 채널 전송 시 STA는 #1, #2, #3, #4중 하나의 채널 형태를 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 즉, STA이 단일 채널 전송을 위해 이용 가능한 채널 형태의 경우의 수는 총 4가지이다.

- [117] 2개의 채널 본딩 전송 시 STA는 #1와 #2를 본딩하여 #9로 정의된 채널 형태를

이용하거나 #3와 #4를 본딩하여 #11로 정의된 채널 형태를 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 즉, STA이 2개 채널 본딩을 위해 이용 가능한 채널 형태의 경우의 수는 총 2가지이다. 이때, 앞서 가정한 바와 같이 채널이 중첩되는 경우 (overlap case)는 배제하는 바, STA이 #2와 #3를 본딩하여 신호를 전송하는 경우는 배제한다. 또한, 각 나라 및 지역에 따라 가용한 채널 폭이 다르므로 앞서 기술한 2 채널 본딩의 형태는 달라질 수 있다. 예를 들어, 일부 지역에서 #1 채널을 사용할 수 없다면 STA은 단일 채널 전송 시에는 #2, #3, #4중 하나를 이용하여 전송할 수 있으며 2 채널 본딩 시에는 #2, #3을 본딩하여 신호를 전송하거나, #3과 #4을 본딩하여 신호를 전송할 수 있으나 이때 채널이 중첩되는 경우 (overlay case)를 허용하지 않으므로 상기 둘 중 하나의 경우만 적용될 수 있다.

- [118] 3개의 채널 본딩 전송 시 STA은 #1, #2, #3을 본딩하여 #17로 정의된 채널 형태를 이용하여 신호를 전송할 수 있고, 4 개의 채널 본딩 전송 시 STA은 #1, #2, #3, #4를 본딩하여 #25로 정의된 채널 형태를 이용하여 신호를 전송할 수 있다. 이때의 경우도 각 나라 및 지역에 따라 가용한 채널 폭에 의거하여 앞의 예시와 다른 채널이 본딩되어 다른 인덱스로 매핑될 수 있다. 또는 2개의 RF (Radio Frequency) 체인(chain)을 사용하여 채널 결합 (channel aggregation)을 사용할 경우에는 2.16GHz+2.16GHz의 형태로 표현 할 수 있으며 이러한 형태의 경우의 수는  ${}^4C_2$ 로 총 6가지의 경우의 수를 갖는다.
- [119] 결론적으로, STA이 신호 전송을 위해 사용 가능한 채널 본딩의 경우의 수는 총 14가지이다.
- [120] - Single channel -> 4가지
- [121] - 2 channel bonding -> 2가지
- [122] - 3 channel bonding -> 1가지
- [123] - 4 channel bonding -> 1가지
- [124] - Channel aggregation -> 6가지
- [125] 한편, 단일 채널 전송의 경우 해당 채널이 주 채널로 동작하지만, 2개 이상의 채널이 본딩되어 동작하는 경우 신호를 수신하는 STA은 본딩된 채널들 중 어느 채널이 주 채널인지에 대한 정보를 획득해야 한다. 왜냐하면 초기 접속 시 신호를 수신하는 단말은 주 채널을 통해 SSW 프레임을 전송함으로써 SLS동안 I-TXSS에 대한 피드백을 수행하기 때문이다. 즉, 신호를 수신하는 STA이 주 채널에 대한 정보를 획득하지 못하면 상기 STA은 어느 채널을 통하여 SSW 프레임을 전송할지를 알 수 없게 되고, 이로 인해 상기 STA은 초기 접속을 수행할 수 없게 된다.
- [126] 이에, 본 발명에서는 STA이 주 채널에 대한 정보를 획득하는 방법으로 다음의 두 가지 방안을 제안한다.
- [127] (1) PCP/AP 또는 STA은 BTI 구간에서 주 채널로만 신호를 전송한다.
- [128] PCP/AP 또는 STA이 채널 본딩할 능력 (capability)이 있다 할지라도, 상기

PCP/AP 또는 STA이 비콘 프레임을 전송하거나 BTI구간에서 신호를 전송하는 경우 주 채널을 이용해서만 해당 신호를 전송한다. 즉, 여러 채널에 동일한 신호를 복제(duplicate)하여 전송하지 않는다. 이를 통해 비콘 프레임을 수신한 STA은 신호가 전송된 채널이 주 채널임을 인지 할 수 있다.

- [129] (2) PCP/AP 또는 STA은 본딩 채널 정보와 주 채널에 대한 정보를 같이 지시(indication)한다.
- [130] PCP/AP 또는 STA이 비콘 프레임을 여러 채널에 복제하여 전송할 경우, 상기 비콘 프레임을 수신하는 STA은 어느 채널이 주 채널인지를 알 수 없다. 이에, PCP/AP 또는 STA은 해당 신호를 수신하는 STA에게 본딩 채널에 대한 정보를 전송하는 경우, 상기 본딩 채널 중 어느 채널이 주 채널인지에 대한 정보를 함께 지시할 수 있다.
- [131] 구체적으로, 앞서 설명한 (2)와 같이 동작하는 경우, STA은 다음과 같이 총 27가지의 채널 조합을 가질 수 있다.
- [132] - Single channel -> 4가지 \* 1 = 4가지
- [133] - 2 channel bonding -> 2가지 \* 2 = 4가지
- [134] - 3 channel bonding -> 1가지 \* 3 = 3가지
- [135] - 4 channel bonding -> 1가지 \* 4 = 4가지
- [136] - Channel aggregation -> 6가지 \* 2 = 12가지
- [137] 이에, PCP/AP 또는 STA이 상기와 같은 채널 조합을 지시하기 위해서는 최소 5 비트 크기의 필드를 필요로 한다.
- [138] 이때, 해당 정보는 EDMG Header-A 또는 EDMG Header-B를 통해 전송될 수 있다. 이 경우 신호를 수신하는 STA은 하나의 채널에 대한 디코딩을 수행하다가 EDMG Header-A 또는 EDMG Header-B 필드를 디코딩하여 채널 조합 정보를 획득하면, 채널 본딩 또는 채널 결합을 인지하여 수신 절차를 변경할 수 있다. 또는, 해당 정보가 MAC 프레임 (예: grant frame, trigger frame 또는 scheduling frame)을 이용하여 전송되는 경우, 신호를 수신하는 STA은 프리앰블(preamble), 레거시 부분 (legacy part) 및 EDMG Header-A와 EDMG Header-B 필드도 채널 본딩 또는 채널 결합으로 수신 절차를 변경하여 수신 할 수 있다.
- [139] 추가적으로, 본 발명에서는 상기와 같은 채널 조합을 지시하기 위해 필요한 비트 수를 줄이는 방법을 제안한다. 이하에서는 설명의 편의 상 채널 조합 정보가 EDMG Header-A나 EDMG Header-B를 이용해 전송되는 경우를 가정한다. 다시 말해, 신호를 수신하는 STA은 하나의 채널에 대해서만 디코딩을 수행하는 수신 절차로 동작하며 해당 신호를 수신한다고 가정한다. 다만, 해당 구성은 상기와 같은 채널 조합 정보가 MAC 프레임을 통하여 전송되는 경우로도 확장 적용될 수 있다.
- [140] 앞서 설명한 채널 조합 중, 단일 채널 전송의 경우에는 하나의 채널만인 신호 전송에 이용되므로 #1~#4중 어느 채널이 주 채널인지에 대한 정보가 전송될 필요가 없다. 즉, STA이 임의의 채널에서 디코딩을 성공하거나 또는 STA이 단일

검출 (signal detection)(CCA-SD)을 수행한 결과가 채널 대역폭에 따른 CCA 문턱치 값을 넘는 경우, 상기 STA는 해당 채널이 PPDU가 송신되는 채널 구성 중 일부임(subset)을 인지 할 수 있으며 상기 신호 전송이 단일 채널 전송이라는 것을 알게 되면 해당 채널이 주 채널임을 알 수 있다. 따라서 단일 채널 전송의 경우, 지시할 정보의 경우의 수는 1가지로 줄어든다.

- [141] 2 채널 본딩의 경우에는 신호를 수신하는 STA이 검출 또는 디코딩 성공 여부를 통해 2 채널 본딩된 채널 형태가 channel #9인지 channel #11인지를 구분할 수 있다. 또한, 2 채널 본딩의 경우 인접한 채널만이 본딩되므로 검출된 채널보다 낮은 주파수를 갖는 채널이 본딩되어 있는지 또는 검출된 채널보다 높은 주파수를 갖는 인접 채널이 본딩되어 있는지 여부만 지시하면 된다. 따라서 2 채널 본딩의 경우, 지시할 정보의 경우의 수는 2가지로 줄어든다.
- [142] 도 14는 2 채널 본딩의 일 예를 나타낸 것으로, 이중 channel #2가 주 채널인 일 예를 나타낸 도면이다.
- [143] 도 14에 도시된 바와 같이, 2 채널 본딩에 따라 #1와 #2가 본딩되어 #9가 정의되는 경우, PCP/AP 또는 STA은 channel #1번과 channel #2번을 본딩하여 신호를 전송할 수 있다. 여기서 channel #2는 주 채널일 수 있다.
- [144] 이때, 신호를 수신하는 STA은 채널 본딩에 대한 정보를 획득하지 못한 채널 channel #1번 또는 channel #2번 중 임의의 한 개 채널에서 EDMG Header-A나 EDMG Header-B에 대하여 디코딩을 수행하고, 상기 디코딩을 성공함으로써 2 채널 본딩임을 인지함과 동시에 #9로 정의된 2 채널 본딩임을 인지할 수 있다. 이와 함께, 상기 STA은 #9를 구성하는 채널 중 낮은 주파수를 갖는 채널 (low channel)이 주 채널인지 높은 주파수를 갖는 채널 (upper channel)이 주 채널인지에 대한 정보를 획득함으로써 채널 구성 정보를 모두 획득 할 수 있다.
- [145] 3 채널 본딩의 경우와 4 채널 본딩의 경우에도, 신호를 수신하는 STA이 채널 본딩을 구성하는 임의의 채널에서 EDMG Header-A나 EDMG Header-B에 대한 디코딩을 성공하면 관련 정보를 인지할 수 있으며 이를 통해 채널 구성 정보를 획득할 수 있다.
- [146] 추가적으로, 채널 결합 (channel aggregation)의 경우 PCP/AP 또는 STA은 인접한 채널뿐만 아니라 비인접한 채널에 대해 결합 (aggregation)을 수행할 수 있다. 다만, 인접한 채널을 결합하는 경우 2 채널 본딩과 동일한 채널 구성이 되는 바, 이에 대해서는 별도의 시그널링이 필요하지 않는다. 따라서 채널 결합의 채널 구성은 #1번과 #3번을 결합한 형태(주 채널의 위치에 따라 2가지 채널 조합이 가능)와 #2번과 #4번을 결합한 형태(주 채널의 위치에 따라 2 가지 채널 조합이 가능)와 #1번과 #4번을 결합한 형태(주 채널의 위치에 따라 2가지 채널 조합이 가능)와 #2번과 #3번을 결합한 형태(주 채널의 위치에 따라 2가지 채널 조합이 가능)가 존재한다.
- [147] 이와 같은 채널 구성 정보를 지시 하기 위하여 앞서 설명한 2 채널 본딩에서 사용된 기법과 유사한 방법이 적용될 수 있다. 즉, 신호를 수신하는 STA은

임의의 채널을 통해 수신된 EDMG Header-A나 EDMG Header-B에 대한 디코딩을 수행한다. 이어, 상기 STA는 상기 디코딩을 통해 채널 결합 전송임을 인지함과 동시에 디코딩을 수행한 채널의 위치를 이용하여 해당 채널이 일부(subset)로 사용되는 채널 결합 조합 중 일부를 추려낼 수 있다. 이어, 주 채널에 대한 구성 정보는 2 채널 본딩과 동일하게 검출된 채널보다 낮은 주파수를 갖는 채널이 주 채널인지 또는 높은 주파수를 갖는 채널이 주 채널인지 여부를 지시할 수 있다.

- [148] 상기의 내용을 종합하면 PCP/AP 또는 STA이 신호를 전송할 수 있는 채널 조합들은 다음과 같은 경우의 수로 표현할 수 있다.
- [149] 1. Single channel
- [150] 2. 2 channel bonding (#9 or #11) and lower channel is primary channel
- [151] 3. 2 channel bonding (#9 or #11) and upper channel is primary channel
- [152] 4. Channel aggregation ((#1+ #3) or (#2+#4)) and lower channel is primary channel
- [153] 5. Channel aggregation ((#1+ #3) or (#2+#4)) and upper channel is primary channel
- [154] 6. Channel aggregation (#1+ #4) and lower channel is primary channel
- [155] 7. Channel aggregation (#1+ #4) and upper channel is primary channel
- [156] 8. Channel aggregation (#2+ #3) and lower channel is primary channel
- [157] 9. Channel aggregation (#2+ #3) and upper channel is primary channel
- [158] 10. 3 channel bonding (#17) and lower channel is primary channel
- [159] 11. 3 channel bonding (#17) and middle channel is primary channel
- [160] 12. 3 channel bonding (#17) and upper channel is primary channel
- [161] 13. 4 channel bonding (#25) and 1st channel is primary channel
- [162] 14. 4 channel bonding (#25) and 2nd channel is primary channel
- [163] 15. 4 channel bonding (#25) and 3rd channel is primary channel
- [164] 16. 4 channel bonding (#25) and 4th channel is primary channel
- [165] 즉, 상기 제안 방법에 따르면, PCP/AP 또는 STA은 총 16 가지의 채널 구성 조합 중 하나를 이용하여 신호를 전송할 수 있으며, 상기 채널 구성 조합을 지시하는 비트 수는 총 4 비트 크기로 표현될 수 있다.
- [166] 또한, 6의 경우와 8의 경우를 하나로 결합하고, 7의 경우와 9의 경우를 하나로 결합하여 총 14가지의 채널 구성 조합 중 하나를 지시할 수도 있다.
- [167] 추가적으로, 상기 채널 구성 조합에 대한 정보는 MAC 프레임을 이용하여 전송될 수도 있다.
- [168] 도 15는 본 발명에 적용 가능한 MAC 프레임의 동작 요소 (operation element) 및 동작 정보 필드 (operation information field)의 예시를 나타낸 도면이다.
- [169] PCP/AP 또는 STA는 앞서 설명한 채널 구성 조합을 MAC 프레임을 이용하여 전송하는 경우, 도 15와 같이 동작 요소(operation element)의 유보 비트 (reserved bits)을 이용하여 레거시 단말들을 지원하면서 11ay 단말들에게 채널 구성 정보를 전송할 수 있다. 구체적인 동작 요소(operation element)의 구성은 도 15와 같으며, 도 15와 같이 상기 동작 요소 내 13 비트 크기의 유보 비트를 사용하여 채널 구성

정보가 지시될 수 있다.

[170] 상기의 경우, 동작 요소의 구조로는 11ad 시스템에서 정의된 DMB 동작 요소가 활용되거나, 11ay 시스템을 위한 새로운 EDMG 동작 요소가 정의될 수도 있다.

[171] 추가적으로, PCP/AP 또는 STA은 MAC 프레임 내 능력 요소 (capability element)를 통해 채널 구성 정보를 전송할 수 있다. 이때, 능력 요소의 구조로는 11ad 시스템에서 정의된 DMB 능력 요소가 활용되거나, 11ay 시스템을 위한 새로운 EDMG 능력 요소가 정의될 수도 있다.

[172] 이하에서는, 본 발명에서 제안하는 신호 송수신 방법을 정리하여 설명한다.

[173] 신호를 전송하는 STA(이하, 제1 STA이라 함)은 신호를 수신하는 STA(이하, 제2 STA이라 함)에게 시스템을 통해 설정된 주 채널(primary channel) 또는 주 채널과 같이 동작하도록 설정된 동작 채널(operation channel)을 통해 비콘 프레임을 전송하거나, 상기 주 채널을 지시하는 정보를 전송한다. 보다 구체적으로, 상기 제1 STA은 제2 STA에게 어떤 채널이 주 채널인지를 알려주기 위하여 복수의 채널들 중 주 채널로만 상기 비콘 프레임을 전송할 수 있다. 이를 통해, 제2 STA은 비콘 프레임이 수신된 채널이 주 채널임을 인지하거나, 수신된 정보를 디코딩하여 어느 채널이 주 채널인지를 인지할 수 있다. 이때, 상기 비콘 프레임은 BTI 구간 동안 전송될 수 있다.

[174] 이어, 제1 STA은 제2 STA에게 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 전송하고, 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 전송한다.

[175] 앞서 상술한 바와 같이, 상기 복수의 채널들은 전체 8개 채널 중 최대 4개 채널을 포함할 수 있다.

[176] 일 예로, 상기 복수 개의 채널들은 도 18에 도시된 바와 같이 서로 인접한 채널들이 적용될 수 있다.

[177] 또한, 본 발명에서는 채널 본딩(bonding) 뿐 아니라 채널 결합(aggregation)이 적용되어 신호가 전송되는 경우도 고려한다. 이에, 상기 복수의 채널들이 2개 채널들인 경우, 상기 2개 채널들은 서로 인접한 2개 채널 또는 서로 인접하지 않은 2개 채널을 포함할 수 있다.

[178] 여기서, 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 지시하는 정보를 전송하는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG Header-A 필드를 통해 전송되거나, EDMG 동작 요소 (operation element) 필드를 통해 전송될 수 있다.

[179] 이때, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 앞서 예시한 하나의 지시 필드(예: EDMG Header-A 또는 EDMG 동작 요소 필드)를 통해 동시에 지시될 수 있다.

[180] 여기서, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보가 EDMG Header-A 필드를 통해 전송되는 경우, 제2

STA은 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 상기 복수의 채널들 중 하나의 채널을 이용하여 수신하고, 상기 제2 STA은 상기 제1 STA으로부터 전송되는 신호는 상기 복수의 채널들을 모두 이용하여 수신할 수 있다.

[181] 또한, 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 통해 비콘 프레임을 전송하는 경우, 상기 비콘 프레임은 BTI (Beacon Transmission Interval) 동안 전송될 수 있다.

[182] 여기서, 바람직하게는, 상기 비콘 프레임은 상기 주 채널을 제외한 다른 채널에서는 전송되지 않을 수 있다.

#### [183] 4. 장치 구성

[184] 도 16은 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[185] 도 16의 무선 장치(100)은 상술한 설명에서 복수의 채널을 본딩 또는 결합하여 신호를 전송하는 스테이션, 그리고 무선 장치(150)은 상술한 설명에서 복수의 채널을 본딩 또는 결합하여 전송되는 신호를 수신하는 스테이션에 대응할 수 있다. 이때, 각 스테이션은 11ay 단말 또는 PCP/AP에 대응될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 신호를 전송하는 스테이션은 송신 장치 (100)라 명명하고, 신호를 수신하는 스테이션은 수신 장치 (150)라 명명한다.

[186] 송신 장치 (100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신부(130)를 포함할 수 있고, 수신 장치 (150)는 프로세서(160), 메모리(170) 및 송수신부(180)를 포함할 수 있다. 송수신부(130 및 180)은 무선 신호를 송신/수신하고, IEEE 802.11/3GPP 등의 물리적 계층에서 실행될 수 있다. 프로세서(110, 160)은 물리 계층 및/또는 MAC 계층에서 실행되고, 송수신부(130, 180)와 연결되어 있다. 프로세서(110, 160)는 상기 언급된 UL MU 스케줄링 절차를 수행할 수 있다.

[187] 프로세서(110, 160) 및/또는 송수신부(130, 180)는 특정 집적 회로(application-specific integrated circuit, ASIC), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리(120, 170)은 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 유닛을 포함할 수 있다. 일 실시 예가 소프트웨어에 의해 실행될 때, 상기 기술한 방법은 상기 기술된 기능을 수행하는 모듈(예를 들어, 프로세스, 기능)로서 실행될 수 있다. 상기 모듈은 메모리(120, 170)에 저장될 수 있고, 프로세서(110, 160)에 의해 실행될 수 있다. 상기 메모리(120, 170)는 상기 프로세서(110, 160)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 잘 알려진 수단으로 상기 프로세서(110, 160)와 연결될 수 있다.

[188] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 상술한 설명으로부터 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에

제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

### 산업상 이용가능성

- [189] 상술한 바와 같은 본 발명은 IEEE 802.11 기반 무선랜 시스템에 적용되는 것을 가정하여 설명하였으나, 이에 한정될 필요는 없다. 본 발명은 채널 본딩에 기반하여 데이터 전송이 가능한 다양한 무선 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

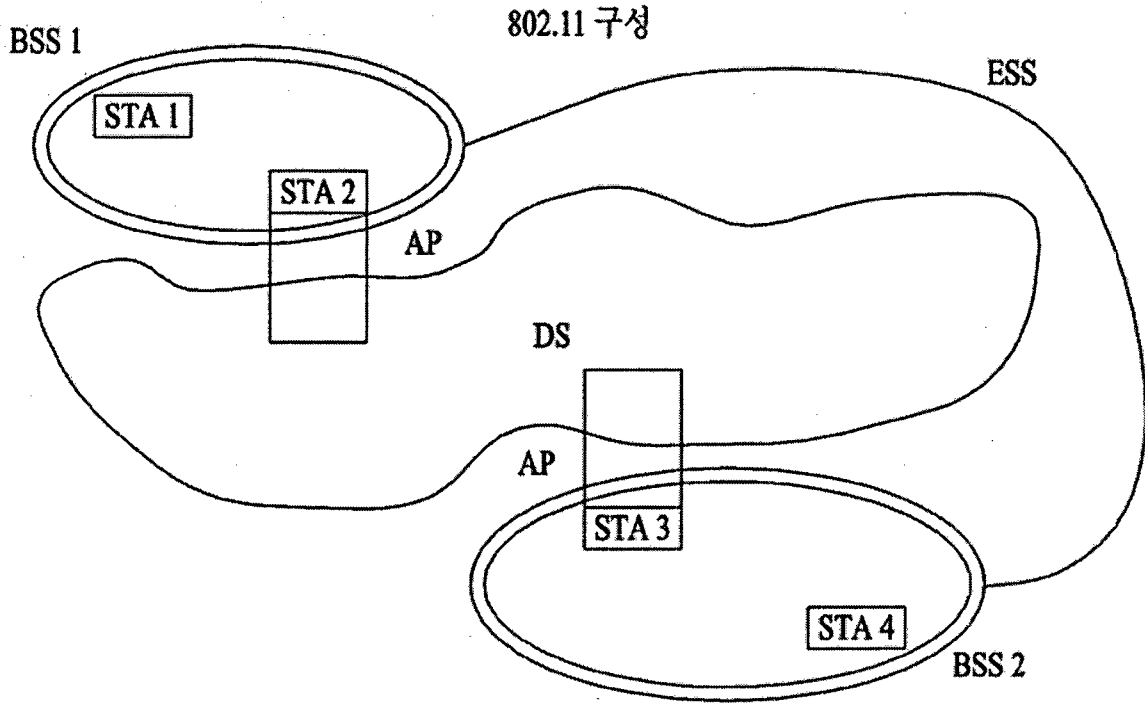
## 청구범위

- [청구항 1] 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA에게 신호를 전송하는 방법에 있어서,  
주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 전송하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송;  
신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 및  
상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 전송;하는 것을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
상기 복수의 채널들은 2개 내지 4개 채널을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,  
상기 복수의 채널들은 서로 인접한 채널들인, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,  
상기 복수의 채널들이 2개 채널들인 경우, 상기 2 개 채널들은 서로 인접한 2개 채널 또는 서로 인접하지 않은 2개 채널을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,  
상기 제1 STA이 상기 주 채널을 지시하는 정보를 전송하는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 헤더 A 필드를 통해 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,  
상기 제1 STA이 상기 주 채널을 지시하는 정보를 전송하는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 동작 요소 (operation element)를 통해 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,  
상기 제1 STA이 상기 주 채널을 통해 비콘 프레임을 전송하는 경우, 상기 비콘 프레임은 BTI (Beacon Transmission Interval) 동안 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,  
상기 비콘 프레임은 상기 주 채널을 제외한 다른 채널에서는 전송되지 않는, 무선랜 시스템에서의 신호 전송 방법.

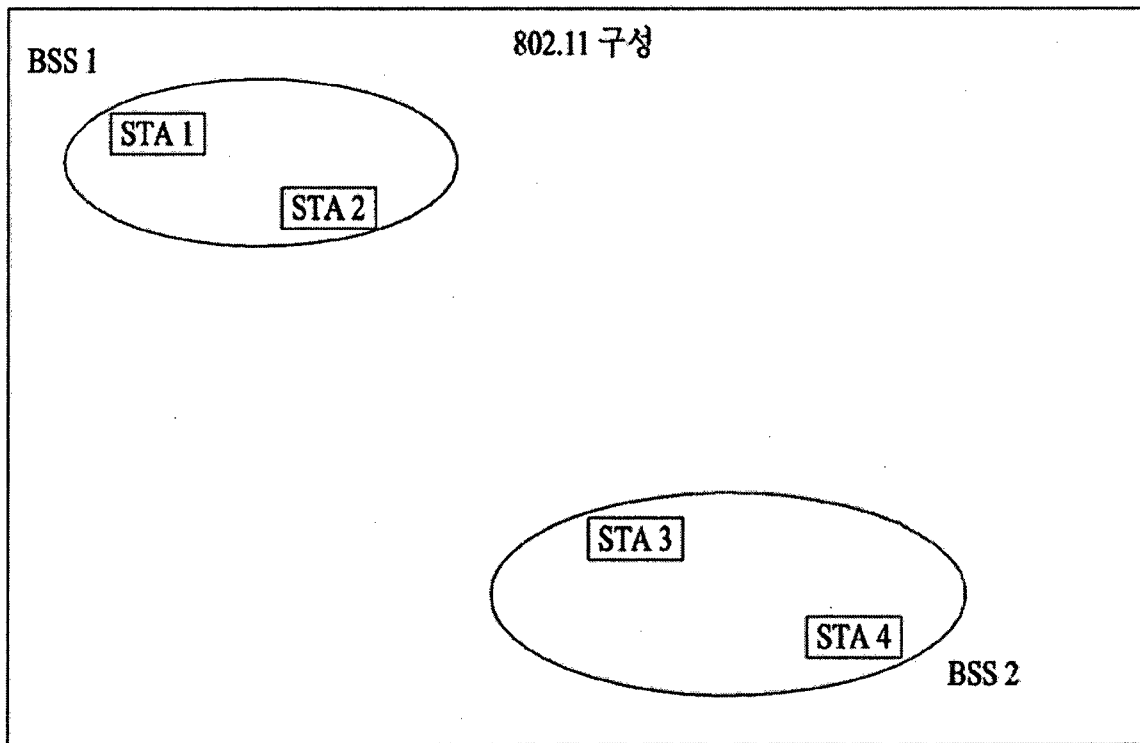
- [청구항 9] 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA으로부터 신호를 수신하는 방법에 있어서,  
 상기 제2 STA으로부터 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 수신하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신함으로써 상기 주 채널에 대한 정보를 획득;  
 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA으로부터 수신; 및  
 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA으로부터 신호를 수신;하는 것을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,  
 상기 복수의 채널들은 2개 내지 4개 채널을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,  
 상기 복수의 채널들은 서로 인접한 채널들인, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,  
 상기 복수의 채널들이 2개 채널들인 경우, 상기 2개 채널들은 서로 인접한 2개 채널 또는 서로 인접하지 않은 2개 채널을 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 13] 제 9항에 있어서,  
 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신하는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 헤더 A 필드를 통해 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,  
 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 상기 하나 이상의 채널 중 하나의 채널을 통해 전송되고, 상기 제2 STA으로부터 전송되는 신호는 상기 복수의 채널들을 모두 이용하여 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 15] 제 9항에 있어서,  
 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신하는 경우, 상기 주 채널을 지시하는 정보 및 상기 신호가 전송되는 복수의 채널들을 지시하는 정보는 EDMG (enhanced directional multi-gigabit) 동작 요소(operation element)를 통해 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 16] 제 9항에 있어서,  
 상기 제1 STA의 신호 수신 방법은,  
 상기 주 채널을 통해 SSW (Sector Sweep) 프레임을 전송;하는 것을 더

- 포함하는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 17] 제 9항에 있어서,  
 상기 제1 STA이 상기 주 채널을 통해 비콘 프레임을 수신하는 경우, 상기 비콘 프레임은 BTI (Beacon Transmission Interval) 동안 전송되는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 18] 제 17항에 있어서,  
 상기 비콘 프레임은 상기 주 채널을 제외한 다른 채널에서는 전송되지 않는, 무선랜 시스템에서의 신호 수신 방법.
- [청구항 19] 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 전송하는 제1 스테이션(STA) 장치에 있어서,  
 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 제2 STA과 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및  
 상기 송수신부와 연결되어, 상기 제2 STA와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되,  
 상기 프로세서는,  
 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 전송하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송;  
 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA에게 전송; 및  
 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 전송;하도록 구성되는, 스테이션 장치.
- [청구항 20] 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 수신하는 제1 스테이션(STA) 장치에 있어서,  
 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 제2 STA과 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및  
 상기 송수신부와 연결되어, 상기 제2 STA과 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되,  
 상기 프로세서는,  
 상기 제2 STA으로부터 주 채널(primary channel)을 통해 비콘 프레임을 수신하거나 상기 주 채널을 지시하는 정보를 수신함으로써 상기 주 채널에 대한 정보를 획득;  
 신호가 전송되는 상기 주 채널을 포함하는 복수의 채널들을 지시하는 정보를 상기 제2 STA으로부터 수신; 및  
 상기 복수의 채널들을 통해 상기 제2 STA에게 신호를 수신;하도록 구성되는, 스테이션 장치.

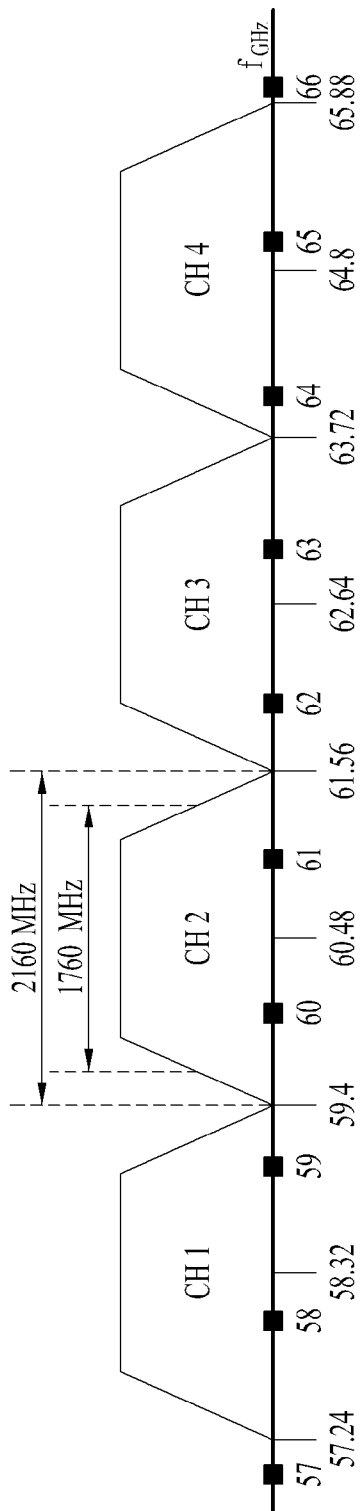
[도1]



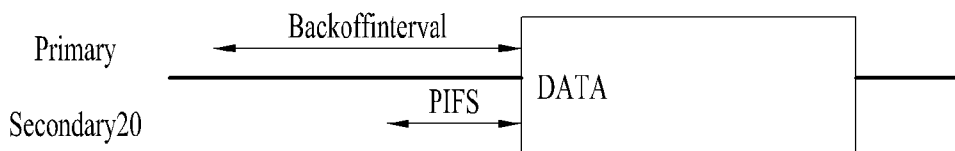
[도2]



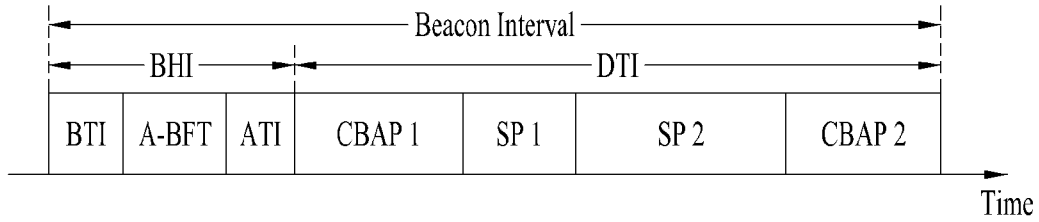
[도3]



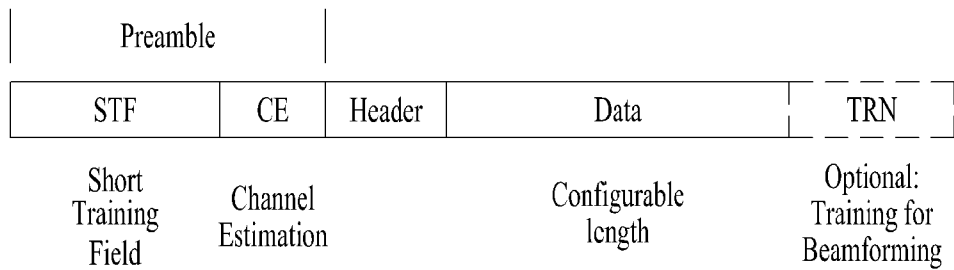
[도4]



[도5]

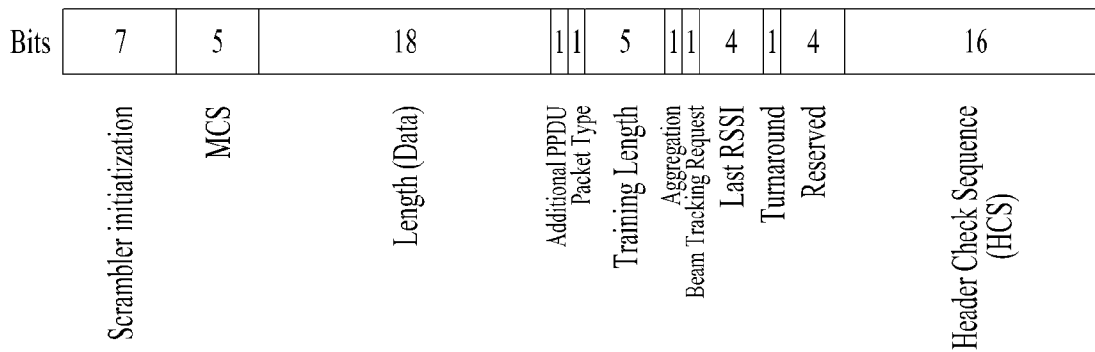


[도6]



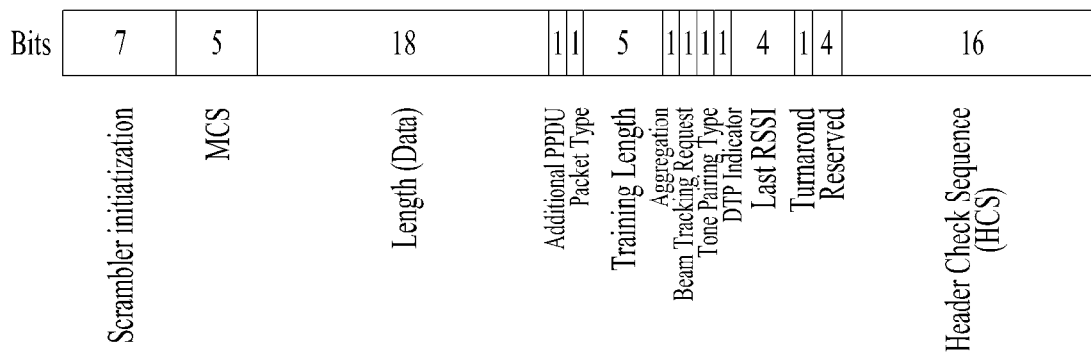
[도7]

Single Carrier Header



[도8]

OFDM Header

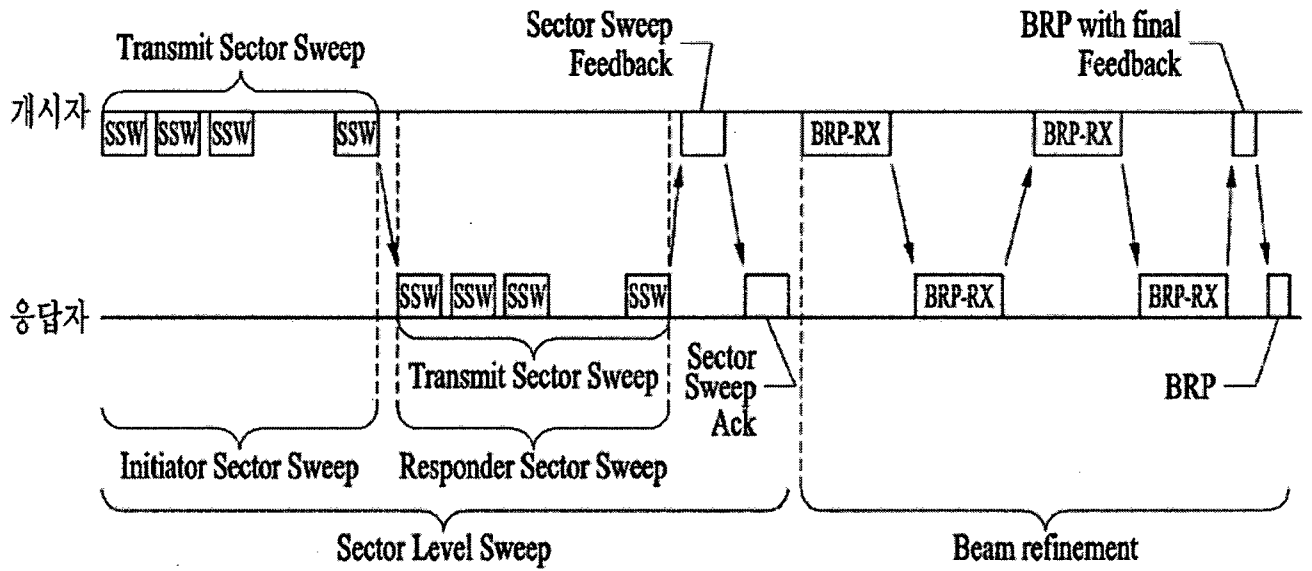


[도9]

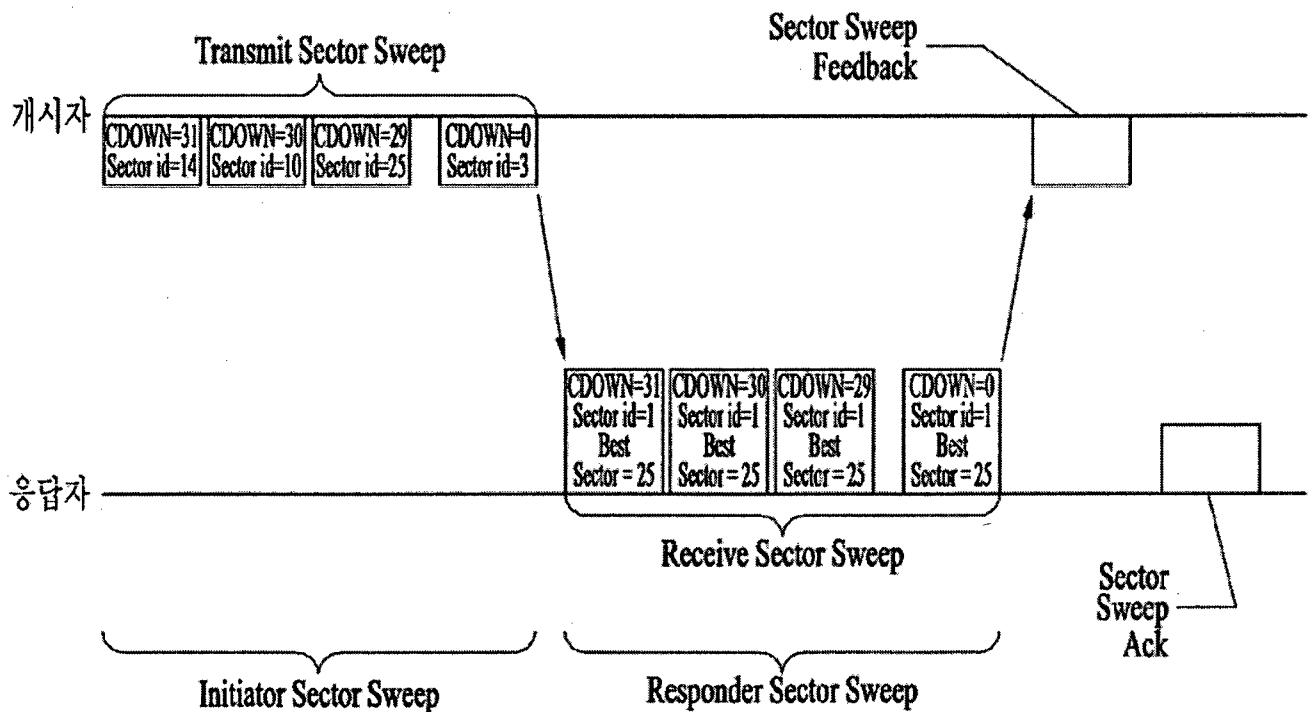
CH 1	L - STF	L - CE	L - Header	ay Header A	ay STF	ay CE	ay Header B	ay payload
	GF-STF	GF-CE						
CH 2	L - STF	L - CE	L - Header	ay Header A				

(L: 레거시, GF: 갭 필링(gap filling), ay: 802.11ay)

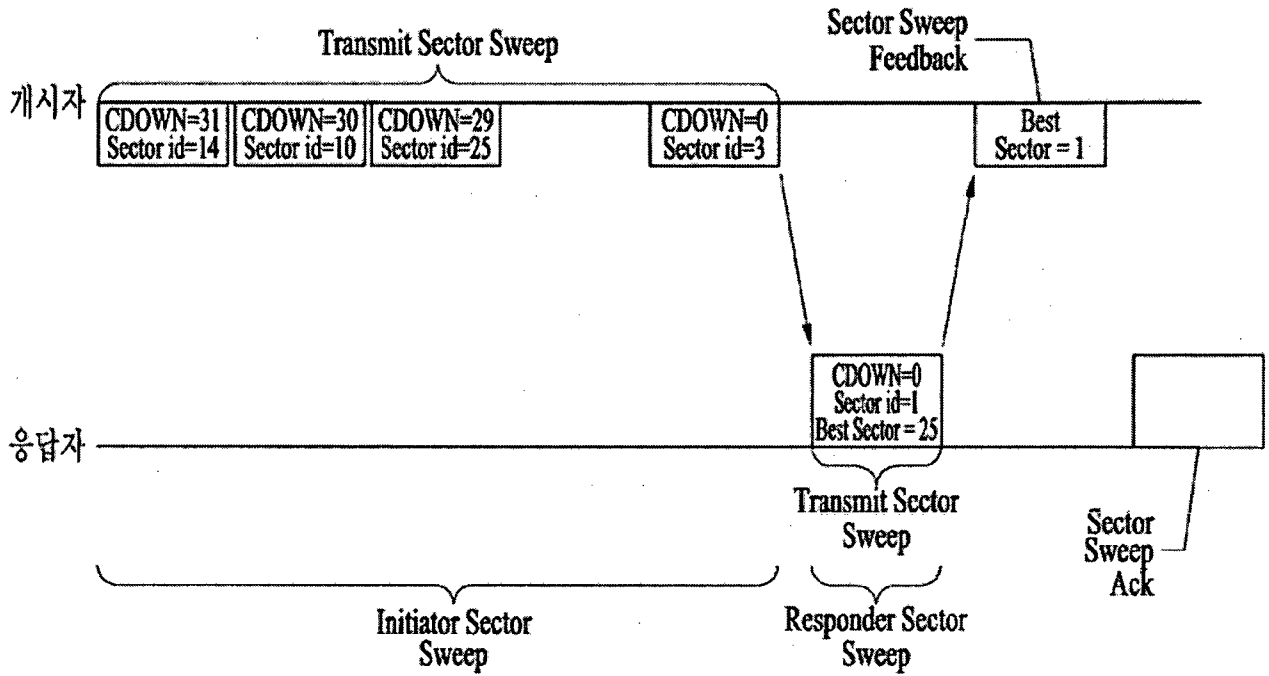
[도10]



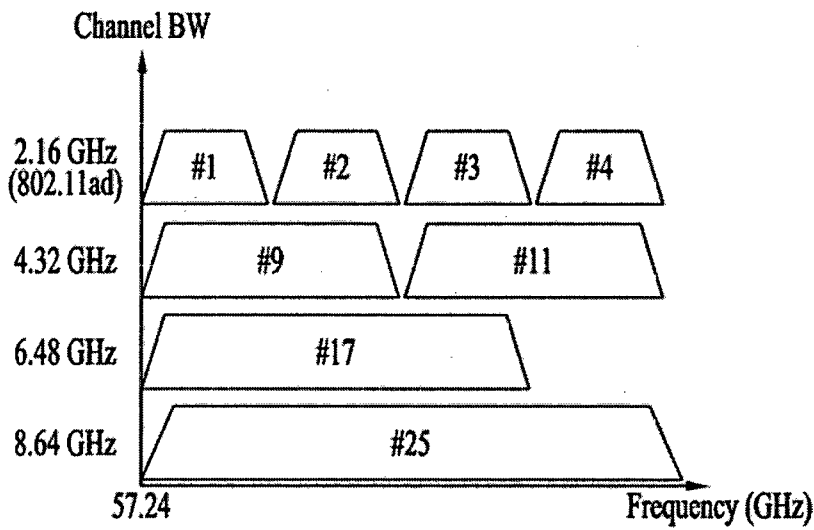
[도11]



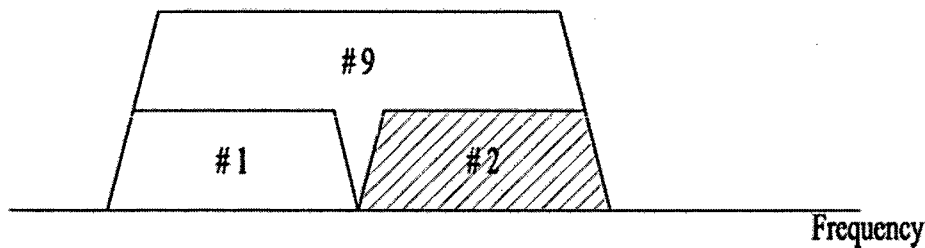
[도12]



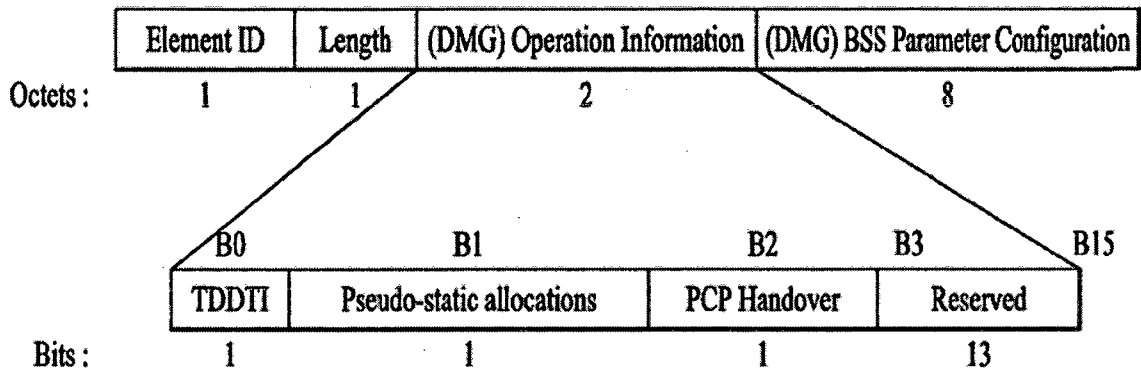
[도13]



[도14]



[도15]



[도16]

