

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 1월 17일 (17.01.2019) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2019/013431 A1

- (51) 국제특허분류: **H04L 27/26** (2006.01) **H04L 1/06** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/004125
- (22) 국제출원일: 2018년 4월 9일 (09.04.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 62/531,446 2017년 7월 12일 (12.07.2017) US
 - 62/535,242 2017년 7월 21일 (21.07.2017) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 윤선웅 (**YUN, Sunwoong**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김

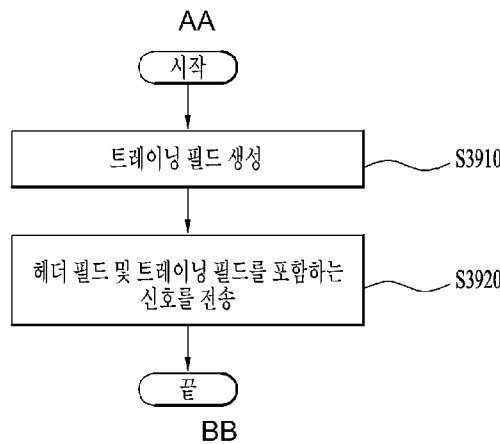
진민 (**KIM, Jinmin**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박성진 (**PARK, Sungjin**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (**CHOI, Jinsoo**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김용인 등 (**KIM, Yong In et al.**); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNAL IN WIRELESS LAN SYSTEM, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 신호의 송수신 방법 및 이를 위한 장치



S3910 ... Generate training field
 S3920 ... Transmit signal including header field and training field
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: The present specification proposes a method for transmitting and receiving a signal, and an apparatus therefor, and more specifically, a method for transmitting, by a first station (STA), a signal to a second STA in a wireless LAN (WLAN) system, the method comprising the steps of: generating a training field including a basic training subfield for each spatial-temporal stream and a training subfield for each spatial-temporal stream on the basis of the total number of spatial-temporal streams, wherein the basic training subfield for each spatial-temporal stream is composed of M (M is a natural number) orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbols on the basis of the information indicated by a header field; and transmitting a signal including the header field and the training field to the second STA through a corresponding spatial-temporal stream.



WO 2019/013431 A1

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 명세서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA에게 신호를 전송하는 방법에 있어서, 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간 스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성하되, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M 개 (M은 자연수) OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성되고, 상기 헤더 필드 및 상기 트레이닝 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 상기 제2 STA에게 전송하는 것을 포함하는, 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 대하여 제시한다.

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 신호의 송수신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선랜(WLAN) 시스템에서 스테이션의 신호의 송수신 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.
- [2] 보다 구체적으로, 이하의 설명은 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 모드로 동작하는 스테이션이 트레이닝 필드를 포함한 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [3] 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(licensed 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.
- [4] 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.
- [5] 한편, IEEE 802.11ad에서는 60 GHz 대역에서의 초고속 처리율을 위한 성능향상을 규정하고 있으며, 이러한 IEEE 802.11ad 시스템에 처음으로 채널 분당 및 MIMO 기술을 도입하기 위한 IEEE 802.11ay에 대한 논의가 이루어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명에서는 OFDM 모드로 동작하는 스테이션이 트레이닝 필드를 포함한 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 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, 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간

스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성하되, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M개 (M은 자연수) OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성됨; 및 상기 헤더 필드 및 상기 트레이닝 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 상기 제2 STA에게 전송;하는 것을 포함하는, 신호 전송 방법을 제안한다.

- [8] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 측면에서는, 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 전송하는 스테이션 장치에 있어서, 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간 스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성하되, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M개 (M은 자연수) OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성되고, 상기 프로세서는 상기 헤더 필드 및 상기 트레이닝 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 상기 제2 STA에게 전송하도록 구성되는, 스테이션 장치를 제안한다.
- [9] 상기 구성에 있어, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는, 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼로 구성될 수 있다.
- [10] 이때, 상기 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼에 포함되는 하나의 OFDM 심볼은, 72.72 ns 길이인 가드 구간 (guard interval) 또는 CP (Cyclic Prefix)를 포함할 수 있다.
- [11] 또한, 상기 헤더 필드는, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM 심볼 길이를 지시하는 EDMG (Enhanced Directional Multi Gigabit) 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 (training subfield sequence length) 필드를 포함할 수 있다.
- [12] 이 경우, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 0을 지시하는 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 2개 OFDM 심볼로 구성되고, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 1을 지시하는 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 4개 OFDM 심볼로 구성되고, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 2을 지시하는 경우 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 1개 OFDM 심볼로 구성될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수에 따라 결정되는 규칙에 기반하여, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드를 이용하여 구성될 수 있다.

- [14] 일 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 1인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [15] [수학식]
- [16] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]$
- [17] 여기서, $OFDM_TRN_subfield_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, $OFDM_TRN_basic_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미할 수 있다.
- [18] 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 2인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [19] [수학식]
- [20] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]$
- [21] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [22] 여기서, $OFDM_TRN_subfield_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, $OFDM_TRN_basic_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미할 수 있다.
- [23] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 3인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [24] [수학식]
- [25] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [26] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, -w_3^1 * OFDM_TRN_basic_2, w_3^2 * OFDM_TRN_basic_2]$
- [27] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -w_3^3 * OFDM_TRN_basic_3, w_3^4 * OFDM_TRN_basic_3]$
- [28] 여기서, $OFDM_TRN_subfield_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, $OFDM_TRN_basic_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_3 = \exp(-j*2*\pi/3)$ 이 적용될 수 있다.
- [29] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 4인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [30] [수학식]
- [31] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [32] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [33] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]$
- [34] $OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4,$

OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

- [35] 여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미할 수 있다.
- [36] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 5인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학적식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [37] [수학적식]
- [38] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]
- [39] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$ *OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^3 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_2]
- [40] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$ *OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_3]
- [41] OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, $-w_6^3$ *OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^9 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15} *OFDM_TRN_basic_4]
- [42] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$ *OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_5]
- [43] 여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$ 이 적용될 수 있다.
- [44] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 6인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학적식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [45] [수학적식]
- [46] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]
- [47] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$ *OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^3 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_2]
- [48] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$ *OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_3]

- [49] $OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, -w_6^3 * OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 * OFDM_TRN_basic_4, w_6^9 * OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} * OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15} * OFDM_TRN_basic_4]$
- [50] $OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, -w_6^4 * OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 * OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12} * OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} * OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20} * OFDM_TRN_basic_5]$
- [51] $OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, -w_6^5 * OFDM_TRN_basic_6, w_6^{10} * OFDM_TRN_basic_6, w_6^{15} * OFDM_TRN_basic_6, w_6^{20} * OFDM_TRN_basic_6 - w_6^{25} * OFDM_TRN_basic_6]$
- [52] 여기서, $OFDM_TRN_subfield_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, $OFDM_TRN_basic_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_6 = \exp(-j * 2 * \pi / 6)$ 이 적용될 수 있다.
- [53] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 7인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [54] [수학식]
- [55] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]$
- [56] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [57] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]$
- [58] $OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]$
- [59] $OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]$
- [60] $OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]$
- [61] $OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]$
- [62] 여기서, $OFDM_TRN_subfield_N$ 은 공간 시간 스트림 인덱스 N 에 대한

트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미할 수 있다.

- [63] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 8인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학적식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [64] [수학적식]
- [65] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [66] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -OFDM_TRN_basic_2]$
- [67] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]$
- [68] $OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]$
- [69] $OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]$
- [70] $OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]$
- [71] $OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]$
- [72] $OFDM_TRN_subfield_8 = [-OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8]$
- [73] 여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미할 수 있다.
- [74] 상기 구성에 있어, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수에 따라 주파수 영역에서 상이한 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다.
- [75] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에서는, 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA으로부터 신호를 수신하는 방법에 있어서, 전송되는 신호에 포함된 헤더 필드를 수신; 상기 헤더

필드가 지시하는 정보에 기반하여 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 개수를 결정; 및 총 공간 시간 스트림의 개수 및 상기 결정된 OFDM 심볼 개수로 구성된 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드에 기반하여 구성되는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신;하는 것을 포함하는, 신호 수신 방법을 제안한다.

- [76] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에서는, 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 수신하는 스테이션 장치에 있어서, 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 전송되는 신호에 포함된 헤더 필드를 수신; 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 개수를 결정; 및 총 공간 시간 스트림의 개수 및 상기 결정된 OFDM 심볼 개수로 구성된 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드에 기반하여 구성되는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신;하도록 구성되는, 스테이션 장치를 제안한다.

- [77] 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.

발명의 효과

- [78] 상기와 같은 구성을 통해, 본 발명에 따른 OFDM 모드로 동작하는 스테이션은 트레이닝 필드를 포함한 신호를 송수신할 수 있다.

- [79] 특히, 본 발명에 따르면, 스테이션은 SC 모드의 트레이닝 필드 구성과 정렬(align) 가능한 OFDM 모드의 트레이닝 필드를 포함한 신호를 송수신할 수 있다.

- [80] 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

- [81] 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.

- [82] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.

- [83] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.

- [84] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 본딩 동작 설명을 위한 60GHz

대역에서의 채널을 설명하기 위한 도면이다.

- [85] 도 4는 무선랜 시스템에서 채널 본딩을 수행하는 기본적인 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [86] 도 5는 비콘 간격의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [87] 도 6은 기존 무선 프레임의 물리 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [88] 도 7 및 도 8은 도 6의 무선 프레임의 헤더 필드의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [89] 도 9는 본 발명에 적용 가능한 PPDU 구조를 도시한 도면이다.
- [90] 도 10은 본 발명에 적용 가능한 PPDU 구조를 간단히 도시한 도면이다.
- [91] 도 11 내지 도 30은 본 발명에 적용 가능한 공간 시간 스트림별 EDMG-CEF 시퀀스 또는 트레이닝 시퀀스를 나타낸 도면이다.
- [92] 도 31은 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [93] 도 32 및 도 33은 두 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [94] 도 34는 세 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [95] 도 35 및 도 36은 네 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [96] 도 37은 다섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [97] 도 38은 여섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [98] 도 39는 본 발명의 일 예에 따라 TRN 필드를 포함한 신호를 전송하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [99] 도 40은 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [100] 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.
- [101] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나 당업자는 본 발명이 이러한 구체적인 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.

- [102] 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템은 다양하게 존재할 수 있으나, 이하에서는 이동통신 시스템의 일례로서 무선랜 시스템에 대해 구체적으로 설명한다.
- [103] **1. 무선랜(Wireless LAN, WLAN) 시스템**
- [104] **1-1. 무선랜 시스템 일반**
- [105] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 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.
- [109] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [110] 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.
- [111] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] 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.

- [115] 이상을 바탕으로 무선랜 시스템에서 채널 본딩 방식에 대해 설명한다.
- [116] 1-2. 무선랜 시스템에서의 채널 본딩
- [117] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 본딩 동작 설명을 위한 60GHz 대역에서의 채널을 설명하기 위한 도면이다.
- [118] 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 지점에서 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.
- [119] 도 4는 무선랜 시스템에서 채널 본딩을 수행하는 기본적인 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [120] 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.
- [121] 도 4의 예시적인 2개의 채널은 주 채널(Primary Channel) 및 보조 채널(Secondary 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.
- [122] 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.
- [123] 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.
- [124] 1-3. 비콘 간격 구성
- [125] 도 5는 비콘 간격의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

- [126] 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.
- [127] 도 5에 도시된 예와 같이 하나의 비콘 간격은 하나의 BHI (Beacon Header Interval)과 하나의 DTI (Data Transfer Interval)를 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.
- [128] 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.
- [129] 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.
- [130] 이하에서는 본 발명이 적용될 무선랜 시스템에서의 물리계층 구성에 대해 구체적으로 살펴본다.
- [131] 1-4. 물리계층 구성
- [132] 본 발명의 일 실시형태에 따른 무선랜 시스템에서는 다음과 같은 3가지 다른 변조 모드를 제공할 수 있는 것을 가정한다.
- [133] [표1]

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

- [134] 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.
- [135] 도 6은 기존 무선 프레임의 물리 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [136] 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.
- [137] 도 6에 도시된 바와 같이 무선프레임의 프리엠블은 STF (Short Training Field) 및 CE (Channel Estimation)을 포함할 수 있다. 또한, 무선 프레임은 헤더, 및 페이로드로서 데이터 필드와 선택적으로 빔포밍을 위한 TRN(Training) 필드를 포함할 수 있다.
- [138] 도 7 및 도 8은 도 6의 무선 프레임의 헤더 필드의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [139] 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 PPDU(Physical Protocol Data Unit)의 존재 여부를 나타내는 정보, 패킷 타입, 트레이닝 길이, Aggregation 여부, 빔 트레이닝 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.
- [140] 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 트레이닝 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.
- [141] 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.
- [142] 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.
- [143] 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따른 PPDU 구조를 도시한 도면이다. 도 9에서 가로축은 시간 영역에 세로축은 주파수 영역에 대응할 수 있다.
- [144] 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.

- [145] 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.
- [146] 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.
- [147] 또는, 상술한 바와 같은 Gap-Filling을 수행하지 않고 레거시 프리엠블을 반복하여 전송할 때의 PPDU 포맷 역시 고려할 수 있다.
- [148] 이 경우, Gap-Filling을 수행하지 않아도 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.
- [149] 도 10은 본 발명에 적용 가능한 PPDU 구조를 간단히 도시한 도면이다. 상술한 PPDU 포맷을 간단히 정리하면 도 10과 같이 나타낼 수 있다
- [150] 도 10에 도시된 바와 같이, 11ay 시스템에 적용 가능한 PPDU 포맷은 L-STF, L-CE, L-Header, EDMG-Header-A, EDMG-STF, EDMG-CEF, EDMG-Header-B, Data, TRN 필드를 포함할 수 있으며, 상기 필드들은 PPDU의 형태 (예: SU PPDU, MU PPDU 등)에 따라 선택적으로 포함될 수 있다.
- [151] 여기서, L-STF, L-CE, L-header 필드를 포함하는 부분은 비 EDMG 영역 (Non-EDMG portion)이라 명명할 수 있고, 나머지 부분은 EDMG 영역이라 명명할 수 있다. 또한, L-STF, L-CE, L-Header, EDMG-Header-A 필드들은 pre-EDMG modulated fields라 명명될 수 있고, 나머지 부분은 EDMG modulated fields라 명명될 수 있다.
- [152] 상기와 같은 PPDU의 (레거시) 프리엠블 부분은 패킷 검출 (packet detection), AGC (Automatic Gain Control), 주파수 오프셋 측정 (frequency offset estimation), 동기화 (synchronization), 변조 (SC 또는 OFDM)의 지시 및 채널 측정 (channel estimation)에 사용될 수 있다. 프리엠블의 포맷은 OFDM 패킷 및 SC 패킷에 대해 공통될 수 있다. 이때, 상기 프리엠블은 STF (Short Training Field) 및 상기 STF 필드 이후에 위치한 CE (Channel Estimation) 필드로 구성될 수 있다. (The preamble is the part of the PPDU that is used for packet detection, AGC, frequency offset estimation, synchronization, indication of modulation (SC or OFDM) and channel estimation. The format of the preamble is common to both OFDM packets and

SC packets. The preamble is composed of two parts: the Short Training field and the Channel Estimation field.)

[153] **3. 본 발명에 적용 가능한 실시예**

[154] 이하에서는, 상기와 같은 구성에 기반하여 OFDM 모드에서의 TRN 서브필드를 구성하는 방법 (즉, EDMG OFDM PPDU를 위한 TRN 서브필드) 및 이에 기반하여 상기 TRN 서브필드를 포함한 신호를 송수신하는 방법에 대하여 상세히 설명한다.

[155] 이에, 먼저 본 발명에 적용 가능한 OFDM 모드에서의 TRN 서브필드 구조에 대해 상세히 설명한다.

[156] **3.1. OFDM 모드에서의 TRN 서브필드**

[157] **3.1.1. OFDM TRN 서브필드의 시퀀스**

[158] 본 발명에 따르면, EDMG OFDM PPDU를 위한 TRN 서브필드 (TRN subfield for EDMG OFDM PPDU)는 OFDM 모드의 EDMG CEF 또는 OFDM 모드의 EDMG STF를 이용해 구성될 수 있다. 또는, PAPR (Peak to Average Power Ratio) 성능을 고려하여, 상기 EDMG OFDM PPDU를 위한 TRN 서브필드는 PAPR 성능이 좋은 시퀀스를 이용해 구성될 수 있다.

[159] 이에, 먼저 본 발명에 적용 가능한 EDMG CEF 필드에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[160] EDMG-CEF 필드의 구조는 EDMG PPDU가 전송되는 연속적인 2.16 GHz 채널의 개수 및 공간 시간 스트림의 개수 (i_{STS})에 기반한다 (The structure of the EDMG-CEF field depends on the number of contiguous 2.16 GHz channels over which an EDMG PPDU is transmitted and the number, i_{STS} , of space-time streams).

[161] 먼저, EDMG-CEF 필드의 정의를 위해 사용되는 길이 N의 $Seq^{i_{STS}}_{left, N}$ 및 $Seq^{i_{STS}}_{right, N}$ 시퀀스는 N 값에 따라 도 11 내지 도 30과 같이 정의된다. 여기서, 상기 N은 176, 385, 595 및 804 중 하나의 값을 가질 수 있다.

[162] 도 11은 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{left, 176}$ 를 나타낸 도면이고, 도 12는 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{right, 176}$ 를 나타낸 도면이다.

[163] 도 13 및 도 14는 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{left, 385}$ 를 나타낸 도면이고, 도 15 및 도 16은 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{right, 385}$ 를 나타낸 도면이다.

[164] 도 17 내지 도 19는 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{left, 595}$ 를 나타낸 도면이고, 도 20 내지 도 22는 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{right, 595}$ 를 나타낸 도면이다.

[165] 도 23 내지 도 26은 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{left, 804}$ 를 나타낸 도면이고, 도 27 내지 도 30은 공간 시간 스트림별 $Seq^{i_{STS}}_{right, 804}$ 를 나타낸 도면이다.

[166] 이때, 2.16 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 EDMG-CEF 시퀀스는

하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때, $Seq^{i_{STS}}_{left, 176}$ 및 $Seq^{i_{STS}}_{right, 176}$ 는 도 11 및 도 12와 같이 정의될 수 있다.

[167] [수식1]

$$EDMG-CEF^{i_{STS}-177, 177} = [Seq^{i_{STS}}_{left, 176}, 0, 0, 0, Seq^{i_{STS}}_{right, 176}], \text{ for } i_{STS} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

[168] 4.32 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 EDMG-CEF 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{STS}}_{left, 385}$$

및

$$Seq^{i_{STS}}_{right, 385}$$

는 도 13 내지 도 16과 같이 정의될 수 있다.

[169] [수식2]

$$EDMG-CEF^{i_{STS}-386, 386} = [Seq^{i_{STS}}_{left, 385}, 0, 0, 0, Seq^{i_{STS}}_{right, 385}], \text{ for } i_{STS} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

[170] 6.48 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 EDMG-CEF 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{STS}}_{left, 595}$$

및

$$Seq^{i_{STS}}_{right, 595}$$

는 도 17 내지 도 22와 같이 정의될 수 있다.

[171] [수식3]

$$EDMG-CEF^{i_{STS}-596, 596} = [Seq^{i_{STS}}_{left, 595}, 0, 0, 0, Seq^{i_{STS}}_{right, 595}], \text{ for } i_{STS} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

[172] 8.64 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 EDMG-CEF 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{STS}}_{left, 804}$$

및

$$Seq^{i_{STS}}_{right, 804}$$

는 도 23 내지 도 30과 같이 정의될 수 있다.

[173] [수식4]

$$EDMG-CEF^{i_{STS}-805, 805} = [Seq^{i_{STS}}_{left, 804}, 0, 0, 0, Seq^{i_{STS}}_{right, 804}], \text{ for } i_{STS} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

[174] OFDM 샘플링 레이트 F_s 가 $N_{CB} * 2.64$ GHz이고 샘플 시간 구간 $T_s = 1/F_s$ 인 경우, 시간 영역에서 상기 EDMG-CEF 필드의 전송 파형 (transmit waveform)은 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 여기서, N_{CB} 는 연속적인 채널 개수 또는 분당된 (또는 결합된) 채널의 개수를 나타낸다.

[175] [수식5]

$$r_{EDMG-CEF}^{n,i_{TX}}(qT_s) = \frac{1}{\sqrt{N_{STS} \cdot N_{EDMG-CEF}^{Tone}}} w(qT_s) \cdot \sum_{k=-N_{SR}}^{N_{SR}} \sum_{l_{STS}=1}^{N_{STS}} [Q_k]_{TX,l_{STS}} [P_{EDMG-CEF}]_{STS,l} EDMG-CEF_k^{l_{STS}} \exp(j2\pi k \Delta_F (qT_s - T_{GI_{long}})) \quad 1 \leq n \leq N_{EDMG-CEF}^{N_{STS}}$$

[176] 상기 수학식에서 각 파라미터들은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[177] [수식6]

$$N_{EDMG-CEF}^{Tone} = N_{ST} - N_{DC} \text{ is the total number of active tones}$$

Q_k is the spatial mapping matrix per k^{th} subcarrier

$P_{EDMG-CEF}$ is the EDMG-CEF mapping matrix defined below

$N_{EDMG-CEF}^{N_{STS}}$ is the number of OFDM symbols in the EDMG-CEF for a given total number of space-time streams N_{STS} defined below

$[]_{m,n}$ is a matrix element from m^{th} row and n^{th} column

$w(qT_s)$ is the window function applied to smooth the transitions between consecutive OFDM symbols. Its definition is implementation dependent.

[178] 이하에서는, 설명의 편의상 OFDM TRN 서브필드의 시퀀스로써 EDMG-CEF 필드의 시퀀스를 활용하는 예시를 중심으로 본 발명에서 제안하는 구성에 대해 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이하 설명의 'EDMG-CEF 시퀀스'는 다른 시퀀스 (예: EDMG-STF 시퀀스 또는 PAPR 성능이 좋은 다른 시퀀스)로 변경될 수 있다.

[179] 3.1.2. OFDM TRN 서브필드의 심볼 길이

[180] 종래 시스템에서는 OFDM 모드가 아닌 SC 모드의 TRN 서브필드에 대해서만 정의한다. 이때, 상기 SC 모드의 TRN 서브필드는 TRN_BL 값에 따라 서로 다른 길이의 TRN 서브필드 시퀀스를 가질 수 있다. 이때, 상기 TRN_BL 값은 EDMG Header-A 필드의 'TRN Subfield Sequence Length field' 값에 따라 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0 인 경우 TRN_BL은 128로 설정되고, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1 인 경우 TRN_BL은 256로 설정되고, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 2 인 경우 TRN_BL은 64로 설정될 수 있다. 이때, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 값이 0인 경우는 'Normal', 1인 경우는 'Long', 2인 경우는 'Short'을 의미할 수 있다.

[181] 여기서, SC 모드의 TRN 시퀀스는 하기 수학식과 같이 6 개의 골레이 상보 시퀀스 (Golay complementary sequence) Ga와 Gb 로 구성될 수 있다.

[182] [수식7]

$$TRN_{basic}^i = [Ga^i_N, -Gb^i_N, Ga^i_N, Gb^i_N, Ga^i_N, -Gb^i_N]$$

[183] 상기 수학식에서, i는 공간 시간 스트림 (space time stream) 또는 전송 체인 (transmit chain)을 의미할 수 있다.

[184] 앞서 상술한 바와 같이, EDMG Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field

값에 따라 TRN 서브필드의 길이는 상이하게 설정될 수 있다. 이에, 각 경우에 따른 TRN 서브필드 시퀀스의 시간 길이(duration)는 다음과 같을 수 있다.

[185] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0 이면 $6*128*T_c = 768*T_c$

[186] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1 이면 $6*256*T_c = 1536*T_c$

[187] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 2 이면 $6*64*T_c = 384*T_c$

[188] 여기서, T_c 는 SC 모드의 칩 레이트(chip rate)를 의미하며, 0.57ns 값을 가질 수 있다.

[189] 앞서 살펴본 SC 모드에서의 TRN 서브필드 시퀀스의 시간 길이를 OFDM 샘플 시간 파라미터(sample time parameter)인 T_s 를 이용하여 표현하면, 다음과 같이 표현될 수 있다. ($T_c = T_s * 3/2$, $T_s = 0.38ns$)

[190] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0 이면 $6*128*T_c = 1152*T_s$

[191] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1 이면 $6*256*T_c = 2304*T_s$

[192] - EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 2 이면 $6*64*T_c = 576*T_s$

[193] 이처럼, 종래 시스템에서는 OFDM 모드의 TRN 서브필드의 심볼 길이에 대해 정의하지 않는다. 이에, 본 발명에서는 본 발명이 적용 가능한 11ay 시스템에서 OFDM 모드의 TRN 서브필드의 심볼 길이로 적용 가능한 예시들에 대해 상세히 설명한다.

[194] 본 발명에 적용 가능한 802.11ay 시스템에서는 1개 내지 4개 채널이 본딩된 채널을 통한 신호 송수신을 지원할 수 있다. 이에, 본딩된 채널 개수에 따라 본 발명에 적용 가능한 기본 OFDM TRN 서브필드(basic OFDM TRN subfield, 1개의 OFDM 심볼에 대응하는 OFDM TRN 서브필드)는 다음과 같이 구성될 수 있다.

[195] (1) Single channel

[196] 이때, OFDM 모드의 샘플 주파수(sample frequency) F_s 는 2.64GHz이고, 샘플 시간(sample time) T_s 는 $0.38ns (=T_c*2/3)$ 이다.

[197] 송신기는 OFDM EDMG-CEF에 대해 512 point IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform)을 적용하고 CP (Cyclic Prefix)를 삽입(insertion)하여 OFDM TRN 서브필드를 구성할 수 있다.

[198] 이때, 상기 삽입되는 CP 길이(또는 샘플 수)로는 48, 96, 192, 32, 64, 128 샘플이 적용될 수 있다. 다시 말해, 시간 영역에서의 상기 삽입되는 CP 길이는 $48*T_s$, $96*T_s$, $192*T_s(=72.72ns)$, $32*T_s$, $64*T_s$, $128*T_s$ 일 수 있다. 이 경우, 1개의 OFDM 심볼에 대한 총 샘플 개수는 560, 608, 704, 544, 576, 640일 수 있다. 또한, 이 경우, 시간 영역에서의 각 TRN 서브필드의 길이는 $560*T_s$, $608*T_s$, $704*T_s$, $544*T_s$,

576* T_s , 640* T_s 일 수 있다.

[199] (2) 2 channel bonding

[200] 이때, OFDM 모드의 샘플 주파수 F_s 는 5.28GHz이고, 샘플 시간 T_s 는 0.19ns (=Tc/3)이다.

[201] 송신기는 OFDM EDMG-CEF에 대해 1024 point IDFT 을 적용하여 CP를 삽입하여 OFDM TRN 서브필드를 구성할 수 있다.

[202] 이때, 상기 삽입되는 CP 길이 (또는 샘플 수)로는 96, 192, 384, 64, 128, 256 샘플이 적용될 수 있다. 다시 말해, 시간 영역에서의 상기 삽입되는 CP 길이는 96* T_s , 192* T_s , 384* T_s (=72.72ns), 64* T_s , 128* T_s , 256* T_s 일 수 있다. 이 경우, 1개의 OFDM 심볼에 대한 총 샘플 개수는 1120, 1216, 1408, 1088, 1152, 1280일 수 있다. 또한, 이 경우, 시간 영역에서의 각 TRN 서브필드의 길이는 1120* T_s , 1216* T_s , 1408* T_s , 1088* T_s , 1152* T_s , 1280* T_s 일 수 있다.

[203] (3) 3 channel bonding

[204] 이때, OFDM 모드의 샘플 주파수 F_s 는 7.92GHz이고, 샘플 시간 T_s 는 0.13ns (=2*Tc/9)이다.

[205] 송신기는 OFDM EDMG-CEF에 대해 1536 point IDFT 을 적용하고 CP를 삽입하여 OFDM TRN 서브필드를 구성할 수 있다.

[206] 이때, 상기 삽입되는 CP 길이 (또는 샘플 수)로는 144, 288, 576, 96, 192, 384 샘플이 적용될 수 있다. 다시 말해, 시간 영역에서의 상기 삽입되는 CP 길이는 144* T_s , 288* T_s , 576* T_s (=72.72ns), 96* T_s , 192* T_s , 384* T_s 일 수 있다. 이 경우, 1개의 OFDM 심볼에 대한 총 샘플 개수는 1680, 1824, 2112, 1632, 1728, 1920일 수 있다. 또한, 이 경우, 시간 영역에서의 각 TRN 서브필드의 길이는 1680* T_s , 1824* T_s , 2112* T_s , 1632* T_s , 1728* T_s , 1920* T_s 일 수 있다.

[207] (4) 4 channel bonding

[208] 이때, OFDM 모드의 샘플 주파수 F_s 는 10.56GHz이고, 샘플 시간 T_s 는 0.09ns (=Tc/6)이다.

[209] 송신기는 OFDM EDMG-CEF에 대해 2048 point IDFT 을 적용하고 CP를 삽입하여 OFDM TRN 서브필드를 구성할 수 있다.

[210] 이때, 상기 삽입되는 CP 길이 (또는 샘플 수)로는 192, 384, 768, 128, 256, 512 샘플이 적용될 수 있다. 다시 말해, 시간 영역에서의 상기 삽입되는 CP 길이는 192* T_s , 384* T_s , 768* T_s (=72.72ns), 128* T_s , 256* T_s , 512* T_s 일 수 있다. 이 경우, 1개의 OFDM 심볼에 대한 총 샘플 개수는 수는 2240, 2432, 2816, 2176, 2304, 2560 일 수 있다. 또한, 이 경우, 시간 영역에서의 각 TRN 서브필드의 길이는 2240* T_s , 2432* T_s , 2816* T_s , 2176* T_s , 2304* T_s , 2560* T_s 일 수 있다.

[211] 본 발명에 따르면, 송신기는 앞서 상술한 모든 CP 샘플 개수에 따른 CP+IDFT(OFDM EDMG-CEF) 구조를 이용해서 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 OFDM TRN 서브필드를 구성할 수 있다.

[212] 또한, SC 모드의 경우와 유사하게, EDMG OFDM PDU의 Header-A 필드는

TRN 필드의 길이를 지시하는 필드 (예: TRN Subfield Sequence Length 필드)를 포함할 수 있다. 이에, 이하에서는 상기 필드의 값에 따라 TRN 서브필드를 구성하는 방법에 대해 상세히 설명한다.

[213] 본 발명에 있어, 상기 필드의 값에 따른 TRN 서브필드는 기본 TRN 서브필드 구조 (CP+IDFT(OFDM EDMG-CEF))가 1 내지 5번 반복되어 구성될 수 있다. 이에, 이하에서는 SC 모드와 유사하게, EDMG Header-A 필드의 'TRN Subfield Sequence Length field' 값에 따라 적용 가능한 TRN 서브필드 구조 (예: TRN 서브필드의 심볼 길이)에 대해 상세히 설명한다.

[214] 1) EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0일 경우(TRN_BL은 $128, 1152 \cdot T_s$)

[215] 도 31은 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.

[216] 도 31에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조는 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 하나의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.

[217] 도 32 및 도 33은 두 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.

[218] 도 32 및 도 33에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조는 두 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 두 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.

[219] 이때, 도 32와 같이 각 심볼 별 CP가 두 번 사용되거나, 도 33과 같이 두 개의 OFDM 심볼에 걸쳐 하나의 CP만이 사용될 수 있다.

[220] 도 34는 세 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.

[221] 도 34에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조는 세 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 세 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.

[222] 도 35 및 도 36은 네 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.

[223] 도 36에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조는 네 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 네 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.

[224] 이때, 도 35와 같이 각 심볼 별 CP가 네 번 사용되거나, 도 36과 같이 네 개의 OFDM 심볼에 걸쳐 두 개의 CP만이 사용될 수 있다.

- [225] 2) EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1일 경우(TRN_BL은 256, $2304 \cdot T_s$)
- [226] EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1일 경우, 도 31 내지 도 36에 도시된 바와 같이 대응하는 TRN 서브필드는 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 하나의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성), 두 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 두 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성), 세 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 세 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성) 또는 네 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 네 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.
- [227] 추가적으로, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1일 경우, 대응하는 TRN 서브필드는 도 37 또는 도 38과 같이 다섯 개의 OFDM 심볼 또는 여섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성될 수 있다.
- [228] 도 37은 다섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [229] 도 37에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 다섯 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)는 다섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성될 수 있다.
- [230] 도 38은 여섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 나타낸 도면이다.
- [231] 도 38에 도시된 바와 같이, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 1일 경우 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 여섯 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)는 여섯 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성될 수 있다.
- [232] 3) EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 2일 경우(TRN_BL은 64, $576 \cdot T_s$).
- [233] EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 2일 경우, 도 31 내지 도 33에 도시된 바와 같이 대응하는 TRN 서브필드는 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 하나의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성) 또는 두 개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조(즉, 두 개의 기본 OFDM TRN 서브필드로 구성)로 구성될 수 있다.
- [234] 본 발명이 적용 가능한 바람직한 실시예에 있어, EDMG Header-A 필드의 TRN Subfield Sequence Length field의 값에 따른 TRN 서브필드 구조(즉, 상기 기본 TRN 서브필드 구조가 일정 횟수 반복되는 구조)는 SC 모드의 TRN 서브필드와 시간 영역에서 정렬(aligned)될 수 있도록 결정될 수 있다.
- [235] 일 예로, Normal인 경우(즉, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field 가 0인 경우) SC 모드의 TRN 서브필드와 OFDM 모드의 TRN 서브필드 간

- 시간 영역에서의 정렬(align)을 고려하면, 상기 Normal 인 경우에 대응하는 OFDM 모드의 TRN 서브 필드는 하나의 OFDM 심볼 [72.72ns 길이인 long GI(Guard Interval) 가 사용되는 경우, $704 \cdot T_s$] 또는 두 개의 OFDM 심볼 [72.72ns 길이인 long GI(Guard Interval) 가 사용되는 경우, $1408 \cdot T_s$]로 구성될 수 있다.
- [236] 이때, SC 모드의 경우와 유사하게, EDMG Header-A 필드의 TRN Subfield Sequence Length field가 지시하는 값에 따라 OFDM TRN 서브필드를 Normal/Short/Long 구조로 용이하게 구성 가능하기 위해, Normal인 경우 TRN 서브필드 구조는 두 개의 OFDM 심볼 길이로 구성될 수 있다.
- [237] 다시 말해, 본 발명에 적용 가능한 바람직한 실시예에 따르면, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field가 0이면 TRN 서브필드가 32와 같은 2개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성되고, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field가 1이면 TRN 서브필드가 35와 같은 4개의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성되고, EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field가 0이면 TRN 서브필드가 31과 같은 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조로 구성될 수 있다.
- [238] 이와 같은 구성을 통해, 시간 영역에서 OFDM 모드의 TRN 서브필드와 SC 모드의 TRN 서브필드의 시간 길이는 정렬(align)될 수 있다.
- [239] 앞서 상술한 바와 같이, Single channel의 경우 512 point IDFT, 2 channel bonding의 경우 1024 point IDFT, 3 channel bonding의 경우 1536 point IDFT, 4 channel bonding의 경우 2048 point IDFT가 적용될 수 있다. 또한, 각각의 경우에 대해 적용 가능한 CP 샘플 개수로는, single channel bonding의 경우 48, 96, 192, 32, 64, 128, 2 channel bonding의 경우 96, 192, 384, 64, 128, 256, 3 channel bonding의 경우 144, 288, 576, 96, 192, 384, 4 channel bonding의 경우 192, 384, 768, 128, 256, 512의 CP 샘플 개수가 적용될 수 있다.
- [240] 본 발명에 있어, 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조가 반복되어 TRN 서브필드를 구성함에 있어, CP와 IDFT(OFDM EDMG-CEF)의 순서는 다양하게 변경될 수 있다.
- [241] 3.1.3. 다중 스트림에서의 OFDM TRN 필드 구조
- [242] 본 발명에 적용 가능한 11ay 시스템에서는 MIMO (Multiple Input Multiple Output)를 지원하기 위해 최대 8개의 공간 시간 스트림을 지원할 수 있다. 이에, 이하에서는 지원하는 총 스트림의 개수에 따른 OFDM TRN 서브필드의 구조에 대해 상세히 설명한다.
- [243] 설명의 편의상, 이하에서는 i번째 공간 시간 스트림의 OFDM EDMG-CEF에 대해 IDFT적용 후 CP 삽입을 통해 획득한 하나의 OFDM 심볼에 대응하는 TRN 서브필드 구조를 EDMG-Header-A의 TRN Subfield Sequence Length field의 값에 따라 1번, 2번 또는 4번 반복한 신호를 OFDM_TRN_basic_i 라고 가정한다.
- [244] 이에 따라, 총 공간 시간 스트림의 개수에 따른 OFDM TRN 서브필드는 다음과

같이 정의될 수 있다.

- [245] (1) $N_{sts}=1$ (total number of stream: 1)
- [246] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1]$
- [247] 또는
- [248] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]$
- [249] (2) $N_{sts}=2$ (total number of stream: 2)
- [250] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1]$
- [251] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2]$
- [252] 또는
- [253] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]$
- [254] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [255] (3) $N_{sts}=3$ (total number of stream: 3) ($w_3 = \exp(-j*2*\pi/3)$)
- [256] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [257] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [258] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]$
- [259] 또는
- [260] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [261] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, -w_3^1 * OFDM_TRN_basic_2, w_3^2 * OFDM_TRN_basic_2]$
- [262] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -w_3^3 * OFDM_TRN_basic_3, w_3^4 * OFDM_TRN_basic_3]$
- [263] 또는
- [264] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [265] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [266] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]$
- [267] (4) $N_{sts}=4$ (total number of stream: 4) ($w_4 = \exp(-j*2*\pi/4)$)
- [268] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [269] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]$
- [270] $OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]$
- [271] $OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4]$
- [272] 또는
- [273] $OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]$
- [274] $OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, -w_4^1 * OFDM_TRN_basic_2, w_4$

- $2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_4^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [275] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_4^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_4^5 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_4^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [276] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_4^7 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_4^8 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_4^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$
- [277] 또는
- [278] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [279] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [280] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [281] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}]$
- [282] (5) Nsts=5(total number of stream: 5) ($w_5 = \exp(-j*2*\pi/5)$, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$)
- [283] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [284] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [285] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [286] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$
- [287] $\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$
- [288] 또는
- [289] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [290] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_6^5 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [291] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_6^2 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3} - w_6^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [292] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_6^3 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^6 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4} - w_6^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$

- [293] $\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_6^4 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^8 * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_6^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5} - w_6^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$
- [294] 또는
- [295] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [296] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, -\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [297] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [298] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [-\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}]$
- [299] $\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, \text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}, -\text{OFDM_TRN_basic_5}]$
- [300] 또는
- [301] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [302] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_5^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^3 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_5^4 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [303] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_5^5 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^6 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^7 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_5^8 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [304] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -w_5^9 * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{10} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{11} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_5^{12} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$
- [305] $\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, -w_5^{13} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{14} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{15} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_5^{16} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$
- [306] (6) Nsts=6(total number of stream: 6) ($w_6 = \exp(-j 2 * \pi / 6)$)
- [307] $\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$
- [308] $\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$
- [309] $\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}, \text{OFDM_TRN_basic_3}, -\text{OFDM_TRN_basic_3}]$
- [310] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}, \text{OFDM_TRN_basic_4}, -\text{OFDM_TRN_basic_4}]$

- OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4]
- [311] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [312] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [313] 또는
- [314] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]
- [315] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$ *OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^3 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_2]
- [316] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$ *OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_3]
- [317] OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, $-w_6^3$ *OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^9 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15} *OFDM_TRN_basic_4]
- [318] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$ *OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_5]
- [319] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{15} *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_6 - w_6^{25} *OFDM_TRN_basic_6]
- [320] 또는
- [321] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [322] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [323] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [324] OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]
- [325] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,

- OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [326] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [327] (7) Nsts=7(total number of stream: 7) ($w_7 = \exp(-j 2*\pi/7)$)
- [328] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [329] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [330] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]
- [331] OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4]
- [332] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5,
-OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [333] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6,
-OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [334] OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7,
-OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [335] 또는
- [336] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]
- [337] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [338] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [339] OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]
- [340] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [341] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, -

- OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [342] OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [343] 또는
- [344] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - w_7^{1*} OFDM_TRN_basic_1, w_7^2 *OFDM_TRN_basic_1, w_7^{3*} OFDM_TRN_basic_1, w_7^{4*} OFDM_TRN_basic_1, - w_7^5 *OFDM_TRN_basic_1, w_7^{6*} OFDM_TRN_basic_1]
- [345] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, - w_7^{7*} OFDM_TRN_basic_2, w_7^8 *OFDM_TRN_basic_2, w_7^{9*} OFDM_TRN_basic_2, w_7^{10*} OFDM_TRN_basic_2, - w_7^{11} *OFDM_TRN_basic_2, w_7^{12*} OFDM_TRN_basic_2]
- [346] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, - w_7^{13*} OFDM_TRN_basic_3, w_7^{14*} OFDM_TRN_basic_3, w_7^{15*} OFDM_TRN_basic_3, w_7^{16*} OFDM_TRN_basic_3, - w_7^{17*} OFDM_TRN_basic_3, w_7^{18*} OFDM_TRN_basic_3]
- [347] OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, - w_7^{19*} OFDM_TRN_basic_4, w_7^{20*} OFDM_TRN_basic_4, w_7^{21*} OFDM_TRN_basic_4, w_7^{22*} OFDM_TRN_basic_4, - w_7^{23*} OFDM_TRN_basic_4, w_7^{24*} OFDM_TRN_basic_4]
- [348] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - w_7^{25*} OFDM_TRN_basic_5, w_7^{26*} OFDM_TRN_basic_5, w_7^{27*} OFDM_TRN_basic_5, w_7^{28*} OFDM_TRN_basic_5, - w_7^{29*} OFDM_TRN_basic_5, w_7^{30*} OFDM_TRN_basic_5]
- [349] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, - w_7^{31*} OFDM_TRN_basic_6, w_7^{32*} OFDM_TRN_basic_6, w_7^{33*} OFDM_TRN_basic_6, w_7^{34*} OFDM_TRN_basic_6, - w_7^{35*} OFDM_TRN_basic_6, w_7^{36*} OFDM_TRN_basic_6]
- [350] OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, - w_7^{37*} OFDM_TRN_basic_7, w_7^{38*} OFDM_TRN_basic_7, w_7^{39*} OFDM_TRN_basic_7, w_7^{40*} OFDM_TRN_basic_7, - w_7^{41*} OFDM_TRN_basic_7, w_7^{42*} OFDM_TRN_basic_7]
- [351] (8) Nsts=8(total number of stream: 8) ($w_8 = \exp(-j 2*\pi/8)$)
- [352] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [353] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [354] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, -OFDM_TRN_basic_3]
- [355] OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4]
- [356] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [357] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6,

- OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [358] OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [359] OFDM_TRN_subfield_8 = [OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8]
- [360] 또는
- [361] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [362] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [363] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [364] OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]
- [365] OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [366] OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [367] OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [368] OFDM_TRN_subfield_8 = [-OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8]
- [369] 또는
- [370] OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - w_8^1 *OFDM_TRN_basic_1, w_8^2 *OFDM_TRN_basic_1, w_8^3 *OFDM_TRN_basic_1, w_8^4 *OFDM_TRN_basic_1, - w_8^5 *OFDM_TRN_basic_1, w_8^6 *OFDM_TRN_basic_1, w_8^7 *OFDM_TRN_basic_1]
- [371] OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, - w_8^8 *OFDM_TRN_basic_2, w_8^9 *OFDM_TRN_basic_2, w_8^{10} *OFDM_TRN_basic_2, w_8^{11} *OFDM_TRN_basic_2, - w_8^{12} *OFDM_TRN_basic_2, w_8^{13} *OFDM_TRN_basic_2, w_8^{14} *OFDM_TRN_basic_2]
- [372] OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, - w_8^{15} *OFDM_TRN_basic_3, w_8^{16} *OFDM_TRN_basic_3, w_8^{17} *OFDM_TRN_basic_3, - w_8^{18} *OFDM_TRN_basic_3, w_8^{19} *OFDM_TRN_basic_3, w_8^{20} *OFDM_TRN_basic_3, - w_8^{21} *OFDM_TRN_basic_3, w_8^{22} *OFDM_TRN_basic_3]

- $16 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_8^{17} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_8^{18} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, - w_8^{19} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_8^{20} * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_8^{21} * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$
 [373] $\text{OFDM_TRN_subfield_4} = [\text{OFDM_TRN_basic_4}, - w_8^{22} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{23} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{24} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{25} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, - w_8^{26} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{27} * \text{OFDM_TRN_basic_4}, w_8^{28} * \text{OFDM_TRN_basic_4}]$
 [374] $\text{OFDM_TRN_subfield_5} = [\text{OFDM_TRN_basic_5}, - w_8^{29} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{30} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{31} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{32} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, - w_8^{33} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{34} * \text{OFDM_TRN_basic_5}, w_8^{35} * \text{OFDM_TRN_basic_5}]$
 [375] $\text{OFDM_TRN_subfield_6} = [\text{OFDM_TRN_basic_6}, - w_8^{36} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{37} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{38} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{39} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, - w_8^{40} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{41} * \text{OFDM_TRN_basic_6}, w_8^{42} * \text{OFDM_TRN_basic_6}]$
 [376] $\text{OFDM_TRN_subfield_7} = [\text{OFDM_TRN_basic_7}, - w_8^{43} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{44} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{45} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{46} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, - w_8^{47} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{48} * \text{OFDM_TRN_basic_7}, w_8^{49} * \text{OFDM_TRN_basic_7}]$
 [377] $\text{OFDM_TRN_subfield_8} = [\text{OFDM_TRN_basic_8}, - w_8^{50} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{51} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{52} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{53} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, - w_8^{54} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{55} * \text{OFDM_TRN_basic_8}, w_8^{56} * \text{OFDM_TRN_basic_8}]$
 [378] 상기와 같이, 송신기가 전송하는 TRN 필드는 전송하고자 하는 스트림의 총 개수 (total number of stream) 및 EDMG Header-A 필드의 TRN Subfield Sequence Length 필드의 값에 따라 상이한 길이로 결정될 수 있다.

[379] 3.1.4. 소결

- [380] 본 발명이 적용 가능한 일 예에 따르면, EDMG OFDM 모드의 TRN 필드 (또는 TRN 서브필드)는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [381] 2.16 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i_{TX} 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 OFDM TRN_BASIC 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 176}$$

및

$$\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 176}$$

는 앞서 상술한 도 11 및 도 12의

$$\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{left}, 176}$$

및

$$\text{Seq}^{i_{STS}}_{\text{right}, 176}$$

에 각각 대응할 수 있다.

[382] [수식8]

$$\text{TRN_BASIC}^{i_{TX}, 177, 177} = [\text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{left}, 176}, 0, 0, 0, \text{Seq}^{i_{TX}}_{\text{right}, 176}], \text{ for } i_{TX} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

- [383] 4.32 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i_{TX} 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 OFDM TRN_BASIC 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{TX}}_{left, 385}$$

및

$$Seq^{i_{TX}}_{right, 385}$$

는 앞서 상술한 도 13 내지 도 16의

$$Seq^{i_{STS}}_{left, 385}$$

및

$$Seq^{i_{STS}}_{right, 385}$$

에 각각 대응할 수 있다.

- [384] [수식9]

$$TRN_BASIC^{i_{TX}}_{-386, 386} = [Seq^{i_{TX}}_{left, 385}, 0, 0, 0, Seq^{i_{TX}}_{right, 385}], \text{ for } i_{TX} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

- [385] 6.48 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i_{TX} 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 OFDM TRN_BASIC 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{TX}}_{left, 595}$$

및

$$Seq^{i_{TX}}_{right, 595}$$

는 앞서 상술한 도 17 내지 도 22의

$$Seq^{i_{STS}}_{left, 595}$$

및

$$Seq^{i_{STS}}_{right, 595}$$

에 각각 대응할 수 있다.

- [386] [수식10]

$$TRN_BASIC^{i_{TX}}_{-596, 596} = [Seq^{i_{TX}}_{left, 595}, 0, 0, 0, Seq^{i_{TX}}_{right, 595}], \text{ for } i_{TX} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

- [387] 8.64 GHz 채널을 통해 EDMG OFDM 모드를 사용한 EDMG PPDU 전송을 위해, i_{TX} 번째 공간 시간 스트림을 위한 주파수 영역에서의 OFDM TRN_BASIC 시퀀스는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다. 이때,

$$Seq^{i_{TX}}_{left, 804}$$

및

$$Seq^{i_{TX}}_{right, 804}$$

는 앞서 상술한 도 23 내지 도 30의

$Seq^{i_{STS}left, 804}$

및

$Seq^{i_{STS}right, 804}$

에 각각 대응할 수 있다.

[388] [수식11]

$TRN_BASIC^{i_{TX}, 805, 805} = [Seq^{i_{TX}left, 804}, 0, 0, 0, Seq^{i_{TX}right, 804}]$, for $i_{TX}=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

[389] OFDM 샘플링 레이트 $F_s = N_{CB} * 2.64$ GHz 이고 샘플 시간 길이 $T_s = 1/F_s$ ns 인 경우, 시간 영역에서의 i_{TX} 번째 전송 체인 (또는 공간 시간 스트림)을 위한 기본 OFDM TRN 서브필드 파형 (basic OFDM TRN subfield waveform)은 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다.

[390] [수식12]

$$r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^{N_{TRN}^{i_{TX}}} r_{TRN}^{n,i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot (T_{DFT} + T_{GIlong}))$$

where:

$$r_{TRN}^{n,i_{TX}}(qT_s) = \frac{1}{\sqrt{N_{TRN}^{i_{TX}}}} w(qT_s)$$

$$\cdot \sum_{k=-N_{SR}}^{N_{SR}} [P_{TRN}^{i_{TX},n}]_{i_{TX},n} TRN_BASIC_k^{i_{TX}} \exp(j2\pi k \Delta_f (qT_s - T_{GIlong})), 1 \leq n \leq N_{TRN}^{i_{TX}}$$

[391] 이 때, EDMG Header-A 필드의 TRN Subfield Sequence Length 필드의 값에 따른 Normal TRN subfield, Short TRN subfield 및 Long TRN subfield는 하기 수학적식과 같이 정의될 수 있다.

[392] [수식13]

$$r_{TRN_NORMAL}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^2 r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot T_{BASIC})$$

$$r_{TRN_SHORT}^{i_{TX}}(qT_s) = r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s)$$

$$r_{TRN_LONG}^{i_{TX}}(qT_s) = \sum_{n=1}^4 r_{TRN_BASIC}^{i_{TX}}(qT_s - (n-1) \cdot T_{BASIC})$$

[393] 앞서 상술한 수학적식들에 있어, N_{CB} 는 연속적인 채널 개수 또는 분당된 (또는 결합된) 채널의 개수를 나타내고, 다른 파라미터들은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[394] [수식 14]

$N_{TRN}^{Tone} = N_{ST} - N_{DC}$ is the total number of active tones

P_{TRN} is the TRN mapping matrix (see below)

$N_{TRN}^{N_{TX}}$ is the number of OFDM symbols in a TRN subfield for the given total number of transmit chains N_{TX} (see below)

$[]_{m,n}$ is a matrix element from m^{th} row and n^{th} column

$w(qT_s)$ is window function applied to smooth the transitions between consecutive OFDM symbols; its definition is implementation specific

q is a time sample index

T_{BASIC} is the duration of the basic TRN subfield

[395] 상기 구성에 있어, P_{TRN} (OFDM TRN mapping matrix)는 N_{TX} 값에 따라 하기 수식들과 같이 정의될 수 있다.

[396] [수식 15]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 1$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 2$$

[397] [수식 16]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 2$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 \\ +1 & +1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 2$$

[398] [수식 17]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 3$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 \\ +1 & -w_3^1 & w_3^2 \\ +1 & -w_3^2 & w_3^4 \end{bmatrix}, w_3 = \exp(-j2\pi/3), N_{TRN}^{N_{TX}} = 3$$

[399] [수식 18]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 4$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = P_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & +1 & -1 \\ -1 & +1 & +1 & +1 \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 4$$

[400] [수식19]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 5, 6$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 & +1 & -1 \\ +1 & -w_6^1 & w_6^2 & w_6^3 & w_6^4 & -w_6^5 \\ +1 & -w_6^2 & w_6^4 & w_6^6 & w_6^8 & -w_6^{10} \\ +1 & -w_6^3 & w_6^6 & w_6^9 & w_6^{12} & -w_6^{15} \\ +1 & -w_6^4 & w_6^8 & w_6^{12} & w_6^{16} & -w_6^{20} \\ +1 & -w_6^5 & w_6^{10} & w_6^{15} & w_6^{20} & -w_6^{25} \end{bmatrix}, w_6 = \exp(-j2\pi/6), N_{TRN}^{N_{TX}} = 6$$

[401] [수식20]

The OFDM TRN mapping matrix for $N_{TX} = 7, 8$ is defined as follows:

$$P_{TRN} = \begin{bmatrix} P_{4 \times 4} & P_{4 \times 4} \\ P_{4 \times 4} & -P_{4 \times 4} \end{bmatrix}, N_{TRN}^{N_{TX}} = 8$$

[402] 상기 설명은 앞서 상술한 3.1.1. 내지 3.1.3 절에서 개시된 내용을 정리한 내용으로써, 본 발명에 대한 기술 분야의 숙련된 당업자는 3.1.4 절에서 상술한 설명이 앞서 3.1.1. 내지 3.1.3 절에서 상술한 내용에 포함됨을 이해할 수 있을 것이다.

[403] **3.2. OFDM 모드에서의 TRN 서브필드를 포함한 신호 송수신 방법**

[404] 도 39는 본 발명의 일 예에 따라 TRN 필드를 포함한 신호를 전송하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[405] 먼저, 송신기(예: STA)는 전송하는 신호에 포함되는 트레이닝 필드를 생성한다(S3910).

[406] 송신기는 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간 스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성할 수 있다. 이때, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M개(M은 자연수) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성될 수 있다.

[407] 보다 구체적으로, 상기 트레이닝 필드는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함하고, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 상기 총 공간 시간 스트림의 개수에 따라 결정되는 규칙에 기반하여 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드를 이용하여 구성될 수 있다.

[408] 일 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 1인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다. 이하 설명에 있어, OFDM_TRN_subfield_N은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미한다.

- [409] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]
- [410] 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 2인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [411] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1]
- [412] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [413] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 3인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다. 하기 수식에서 $w_3 = \exp(-j*2*\pi/3)$ 이 적용될 수 있다.
- [414] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, -OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [415] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, - $w_3^1 * OFDM_TRN_basic_2$, $w_3^2 * OFDM_TRN_basic_2$]
- [416] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, - $w_3^3 * OFDM_TRN_basic_3$, $w_3^4 * OFDM_TRN_basic_3$]
- [417] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 4인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [418] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [419] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [420] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [421] - OFDM_TRN_subfield_4 = [- OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]
- [422] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 5인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다. 하기 수식에서, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$ 이 적용될 수 있다.
- [423] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]
- [424] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, - $w_6^1*OFDM_TRN_basic_2$, $w_6^2*OFDM_TRN_basic_2$, $w_6^3*OFDM_TRN_basic_2$, $w_6^4*OFDM_TRN_basic_2$, - $w_6^5*OFDM_TRN_basic_2$]
- [425] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, - $w_6^2*OFDM_TRN_basic_3$, $w_6^4*OFDM_TRN_basic_3$, $w_6^6*OFDM_TRN_basic_3$, $w_6^8*OFDM_TRN_basic_3$ - $w_6^{10}*OFDM_TRN_basic_3$]
- [426] - OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, - $w_6^3*OFDM_TRN_basic_4$, $w_6^6*OFDM_TRN_basic_4$, $w_6^9*OFDM_TRN_basic_4$, $w_6^{12}*OFDM_TRN_basic_4$ - w_6^{15}]

- *OFDM_TRN_basic_4]
- [427] - OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$ *OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_5]
- [428] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 6인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [429] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]
- [430] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$ *OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^3 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_2]
- [431] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$ *OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_3]
- [432] - OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, $-w_6^3$ *OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^9 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15} *OFDM_TRN_basic_4]
- [433] - OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$ *OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_5]
- [434] - OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, $-w_6^5$ *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{15} *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_6 - w_6^{25} *OFDM_TRN_basic_6]
- [435] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 7인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [436] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]
- [437] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [438] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [439] - OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

- [440] - OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [441] - OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [442] - OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [443] 또 다른 예로, 상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 8인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기와 같이 구성될 수 있다.
- [444] - OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]
- [445] - OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]
- [446] - OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]
- [447] - OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]
- [448] - OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]
- [449] - OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]
- [450] - OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]
- [451] - OFDM_TRN_subfield_8 = [-OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8]
- [452] 또한, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는, 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼로 구성될 수 있다.
- [453] 이때, 상기 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼에 포함되는 하나의 OFDM 심볼은,

72.72 ns 길이인 가드 구간 (guard interval) 또는 CP (Cyclic Prefix)를 포함하도록 구성될 수 있다.

- [454] 또한, 상기 헤더 필드는, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM 심볼 길이를 지시하는 EDMG (Enhanced Directional Multi Gigabit) 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 (training subfield sequence length) 필드를 포함할 수 있다.
- [455] 일 예로, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 0을 지시하는 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 2개 OFDM 심볼로 구성되고, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 1을 지시하는 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 4개 OFDM 심볼로 구성되고, 상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 2을 지시하는 경우 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 1개 OFDM 심볼로 구성될 수 있다.
- [456] 또한, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수에 따라 주파수 영역에서 상이한 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다.
- [457] 일 예로, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수가 1인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 주파수 영역에서 355 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다. 이때, 상기 시퀀스에 대해 512 크기의 IDFT가 적용될 수 있다.
- [458] 다른 예로, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수가 2인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 주파수 영역에서 773 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다. 이때, 상기 시퀀스에 대해 1024 크기의 IDFT가 적용될 수 있다.
- [459] 또 다른 예로, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수가 3인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 주파수 영역에서 596 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다. 이때, 상기 시퀀스에 대해 1536 크기의 IDFT가 적용될 수 있다.
- [460] 또 다른 예로, 상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수가 4인 경우, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 주파수 영역에서 805 길이의 시퀀스로 구성될 수 있다. 이때, 상기 시퀀스에 대해 2048 크기의 IDFT가 적용될 수 있다.
- [461] 이어, 송신기는 상기와 같이 생성된 트레이닝 필드 및 상기 헤더 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신기로 전송한다 (S3920).
- [462] 이때, 상기 신호가 복수 개의 채널을 통해 전송되는 경우, 상기 송신기는 상기 신호를 복수 개의 채널 내 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 전송할 수 있다.
- [463] 이에 대응하여, 먼저, 수신기는 전송되는 신호에 포함된 헤더 필드를 수신한다. 이어, 상기 수신기는 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 개수를 결정한다. 이어, 상기 수신기는 총 공간 시간 스트림의

개수 및 상기 결정된 OFDM 심볼 개수로 구성된 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드에 기반하여 구성되는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신한다.

[464] 이때, 상기 수신기는 상기 트레이닝 필드를 통해 상기 트레이닝 필드가 전송되는 심볼 구간 동안 주파수 영역에서의 채널 측정을 수행할 수 있다.

[465] 상기와 같은 구성을 통해 각 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 서로 직교하는 특성을 유지할 수 있다.

[466] **4. 장치 구성**

[467] 도 40은 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[468] 도 40의 무선 장치(100)은 상술한 설명에서 설명한 신호를 전송하는 STA, 그리고 무선 장치(150)은 상술한 설명에서 설명한 신호를 수신하는 STA에 대응할 수 있다.

[469] 이때, 신호를 전송하는 스테이션은 11ay 시스템을 지원하는 11ay 단말 또는 PCP/AP에 대응될 수 있고, 신호를 수신하는 스테이션은 11ay 시스템을 지원하는 11ay 단말 또는 PCP/AP에 대응할 수 있다.

[470] 이하, 설명의 편의를 위해 신호를 전송하는 STA은 송신 장치 (100)라 명명하고, 신호를 수신하는 STA은 수신 장치 (150)라 명명한다.

[471] 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, 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.

[472] 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.

[473] 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

- [474] 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,
공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간 스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성하되,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M개 (M은 자연수) OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성됨; 및
상기 헤더 필드 및 상기 트레이닝 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 상기 제2 STA에게 전송;하는 것을 포함하는, 신호 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는, 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼로 구성되는, 신호 전송 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 1개, 2개 또는 4개 OFDM 심볼에 포함되는 하나의 OFDM 심볼은, 72.72 ns 길이인 가드 구간 (guard interval) 또는 CP (Cyclic Prefix)를 포함하는, 신호 전송 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 헤더 필드는,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM 심볼 길이를 지시하는 EDMG (Enhanced Directional Multi Gigabit) 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 (training subfield sequence length) 필드를 포함하는, 신호 전송 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 0을 지시하는 경우,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 2개 OFDM 심볼로 구성되고,
상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 1을 지시하는 경우,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 4개 OFDM 심볼로 구성되고,
상기 EDMG 트레이닝 서브필드 시퀀스 길이 필드가 2을 지시하는 경우
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 1개 OFDM 심볼로 구성되는, 신호 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는,
상기 총 공간 시간 스트림의 개수에 따라 결정되는 규칙에 기반하여, 상기
공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드를 이용하여 구성되는, 신호
전송 방법.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,
상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 1인 경우,
상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여
구성되고,
[수학식]

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한
트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간
스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하는, 신호 전송
방법.

[청구항 8]

제 6항에 있어서,
상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 2인 경우,
상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여
구성되고,
[수학식]

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한
트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간
스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하는, 신호 전송
방법.

[청구항 9]

제 6항에 있어서,
상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 3인 경우,
상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여
구성되고,
[수학식]

$$\text{OFDM_TRN_subfield_1} = [\text{OFDM_TRN_basic_1}, -\text{OFDM_TRN_basic_1}, \text{OFDM_TRN_basic_1}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_2} = [\text{OFDM_TRN_basic_2}, -w_3^1 * \text{OFDM_TRN_basic_2}, w_3^2 * \text{OFDM_TRN_basic_2}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_3^3 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_3^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_3^3 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_3^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

$$\text{OFDM_TRN_subfield_3} = [\text{OFDM_TRN_basic_3}, -w_3^3 * \text{OFDM_TRN_basic_3}, w_3^4 * \text{OFDM_TRN_basic_3}]$$

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한
트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간

스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_3 = \exp(-j*2*\pi/3)$ 인, 신호 전송 방법.

[청구항 10]

제 6항에 있어서,

상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 4인 경우,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성되고,

[수학식]

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [- OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, 신호 전송 방법.

[청구항 11]

제 6항에 있어서,

상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 5인 경우,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성되고,

[수학식]

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$ * OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 * OFDM_TRN_basic_2, w_6^3 * OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 * OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$ * OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$ * OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 * OFDM_TRN_basic_3, w_6^6 * OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 * OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10} * OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, $-w_6^3$ * OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 * OFDM_TRN_basic_4, w_6^9 * OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} * OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15} * OFDM_TRN_basic_4]

*OFDM_TRN_basic_4]

OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$

*OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12}

*OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20}

*OFDM_TRN_basic_5]

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$ 인, 신호 전송 방법.

[청구항 12]

제 6항에 있어서,

상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 6인 경우,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학적식에 기반하여 구성되고,

[수학적식]

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -
OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^1$

*OFDM_TRN_basic_2, w_6^2 *OFDM_TRN_basic_2, w_6^3

*OFDM_TRN_basic_2, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_2, $-w_6^5$

*OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, $-w_6^2$

*OFDM_TRN_basic_3, w_6^4 *OFDM_TRN_basic_3, w_6^6

*OFDM_TRN_basic_3, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_3 - w_6^{10}

*OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [OFDM_TRN_basic_4, $-w_6^3$

*OFDM_TRN_basic_4, w_6^6 *OFDM_TRN_basic_4, w_6^9

*OFDM_TRN_basic_4, w_6^{12} *OFDM_TRN_basic_4 - w_6^{15}

*OFDM_TRN_basic_4]

OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, $-w_6^4$

*OFDM_TRN_basic_5, w_6^8 *OFDM_TRN_basic_5, w_6^{12}

*OFDM_TRN_basic_5, w_6^{16} *OFDM_TRN_basic_5 - w_6^{20}

*OFDM_TRN_basic_5]

OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, $-w_6^5$

*OFDM_TRN_basic_6, w_6^{10} *OFDM_TRN_basic_6, w_6^{15}

*OFDM_TRN_basic_6, w_6^{20} *OFDM_TRN_basic_6 - w_6^{25}

*OFDM_TRN_basic_6]

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한

트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하고, $w_6 = \exp(-j*2*\pi/6)$ 인, 신호 전송 방법.

[청구항 13]

제 6항에 있어서,

상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 7인 경우,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성되고,

[수학식]

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1 OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]

OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]

OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하는, 신호 전송 방법.

[청구항 14]

제 6항에 있어서,

상기 총 공간 시간 스트림의 개수가 8인 경우,

상기 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드는 하기 수학식에 기반하여 구성되고,

[수학식]

OFDM_TRN_subfield_1 = [OFDM_TRN_basic_1, - OFDM_TRN_basic_1,
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, -
OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1, OFDM_TRN_basic_1]

OFDM_TRN_subfield_2 = [OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, -
OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2,
OFDM_TRN_basic_2, - OFDM_TRN_basic_2, OFDM_TRN_basic_2]

OFDM_TRN_subfield_3 = [OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3,
OFDM_TRN_basic_3, OFDM_TRN_basic_3, - OFDM_TRN_basic_3]

OFDM_TRN_subfield_4 = [-OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, -OFDM_TRN_basic_4,
OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4, OFDM_TRN_basic_4]

OFDM_TRN_subfield_5 = [OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, OFDM_TRN_basic_5, - OFDM_TRN_basic_5,
OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5, -OFDM_TRN_basic_5]

OFDM_TRN_subfield_6 = [OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, - OFDM_TRN_basic_6, -
OFDM_TRN_basic_6, OFDM_TRN_basic_6, -OFDM_TRN_basic_6]

OFDM_TRN_subfield_7 = [OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7,
OFDM_TRN_basic_7, - OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7,
-OFDM_TRN_basic_7, -OFDM_TRN_basic_7, OFDM_TRN_basic_7]

OFDM_TRN_subfield_8 = [-OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8,
OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8, OFDM_TRN_basic_8,
-OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8, -OFDM_TRN_basic_8]

여기서, OFDM_TRN_subfield_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 트레이닝 서브필드를 의미하고, OFDM_TRN_basic_N 은 공간 시간 스트림 인덱스 N에 대한 기본 트레이닝 서브필드를 의미하는, 신호 전송 방법.

[청구항 15] 제 1항에 있어서,
상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는,
상기 신호가 전송되는 연속적인 채널의 개수에 따라 주파수 영역에서
상이한 길이의 시퀀스로 구성되는, 신호 전송 방법.

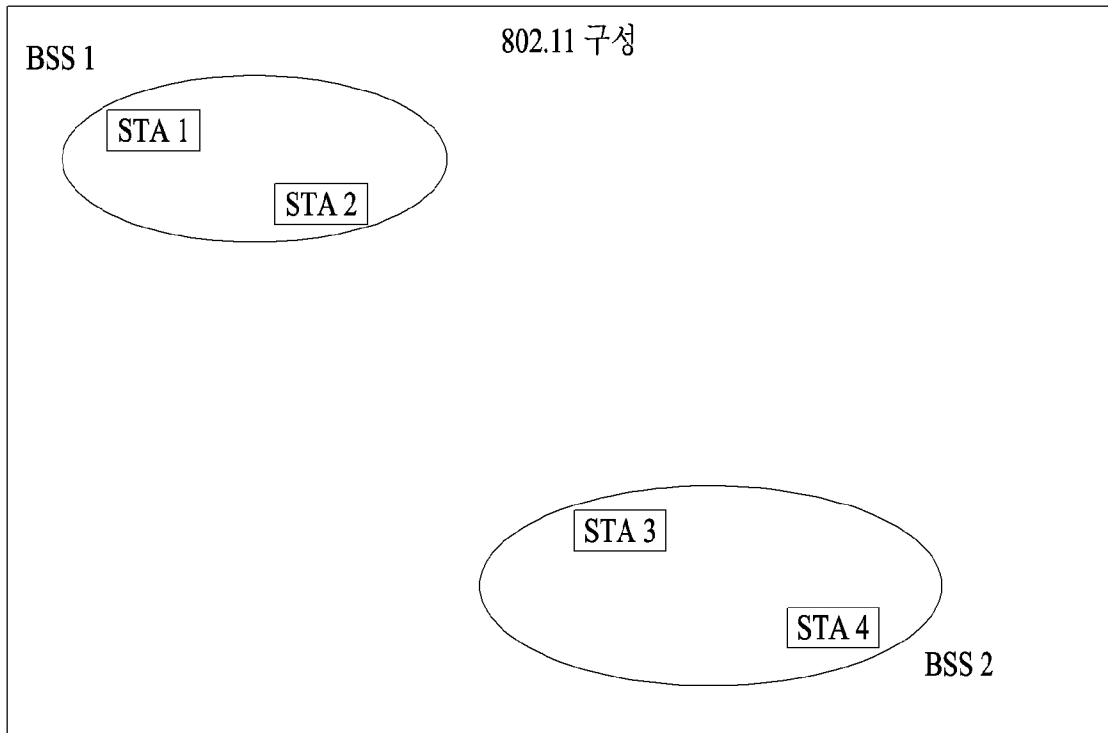
[청구항 16] 무선랜(WLAN) 시스템에서 제1 스테이션(STA)이 제2 STA으로부터
신호를 수신하는 방법에 있어서,
전송되는 신호에 포함된 헤더 필드를 수신;
상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 공간 시간 스트림별 기본
트레이닝 서브필드의 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
심볼 개수를 결정; 및

총 공간 시간 스트림의 개수 및 상기 결정된 OFDM 심볼 개수로 구성된 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드에 기반하여 구성되는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신;하는 것을 포함하는, 신호 수신 방법.

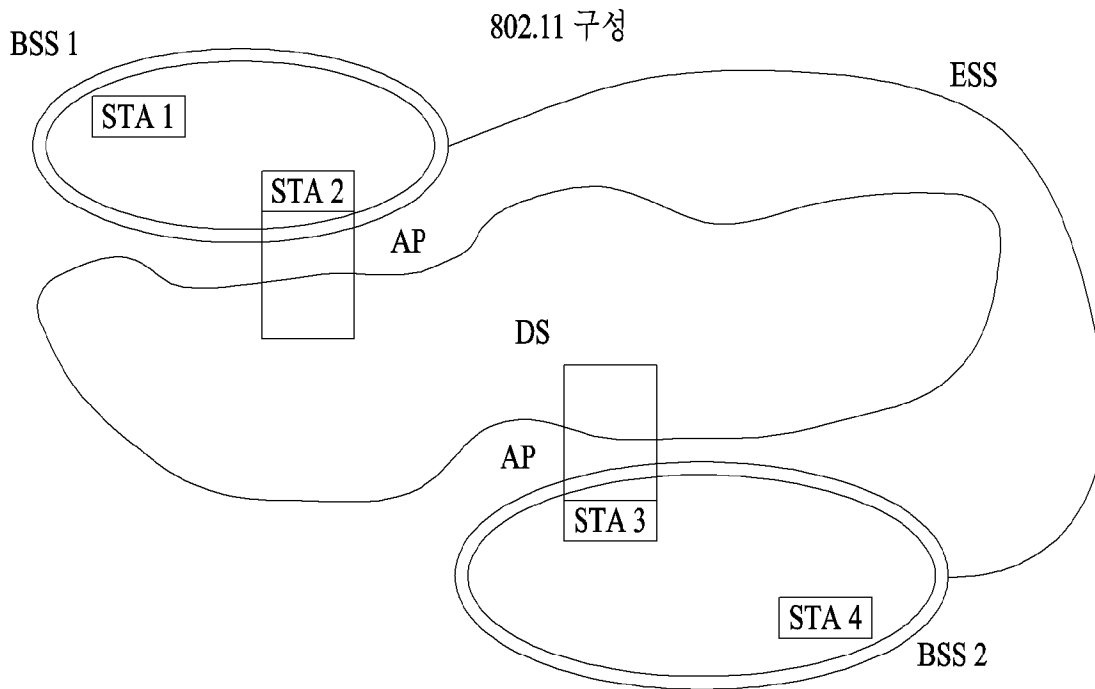
- [청구항 17] 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 전송하는 스테이션 장치에 있어서, 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드 및 총 공간 시간 스트림의 개수에 기반하여 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 생성하되, 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드는 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 M개 (M은 자연수) OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성되고, 상기 프로세서는 상기 헤더 필드 및 상기 트레이닝 필드를 포함한 신호를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 상기 제2 STA에게 전송하도록 구성되는, 스테이션 장치.

- [청구항 18] 무선랜(WLAN) 시스템에서 신호를 수신하는 스테이션 장치에 있어서, 하나 이상의 RF(Radio Frequency) 체인을 가지고, 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신하도록 구성되는 송수신부; 및 상기 송수신부와 연결되어, 상기 다른 스테이션 장치와 신호를 송수신한 신호를 처리하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 전송되는 신호에 포함된 헤더 필드를 수신; 상기 헤더 필드가 지시하는 정보에 기반하여 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드의 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 개수를 결정; 및 총 공간 시간 스트림의 개수 및 상기 결정된 OFDM 심볼 개수로 구성된 상기 공간 시간 스트림별 기본 트레이닝 서브필드에 기반하여 구성되는 공간 시간 스트림별 트레이닝 서브필드를 포함한 트레이닝 필드를 대응하는 공간 시간 스트림을 통해 수신;하도록 구성되는, 스테이션 장치.

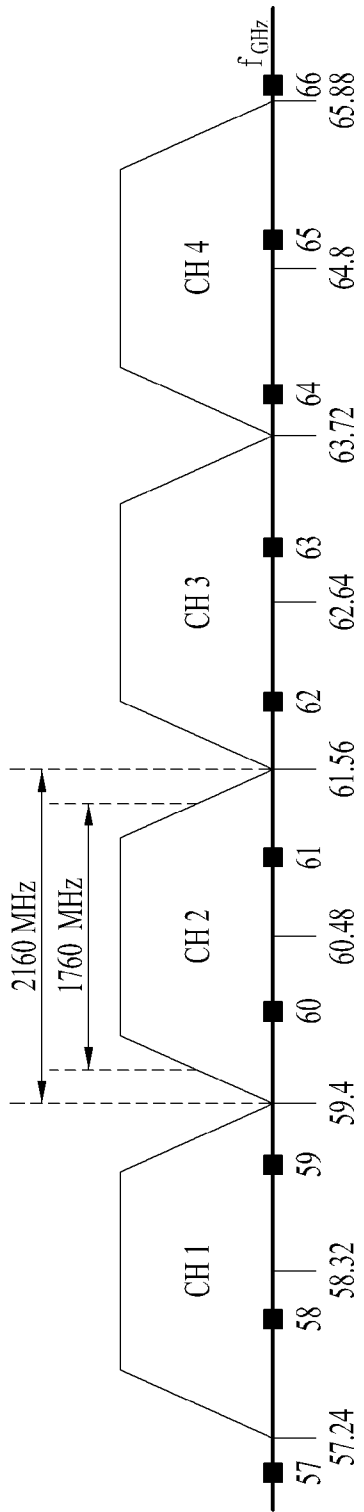
[도1]



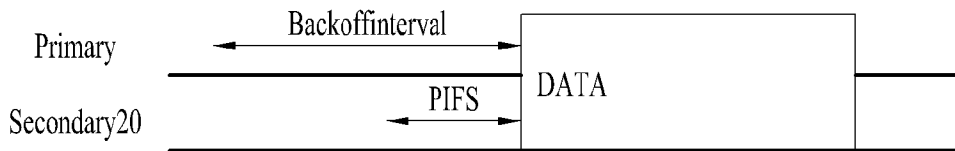
[도2]



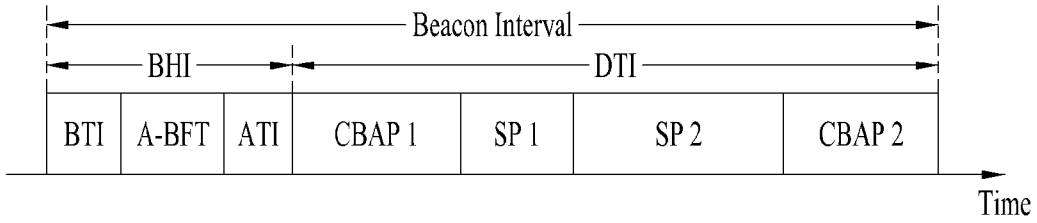
[도3]



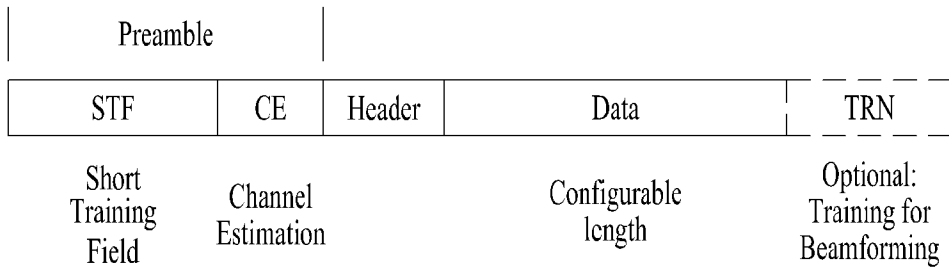
[도4]



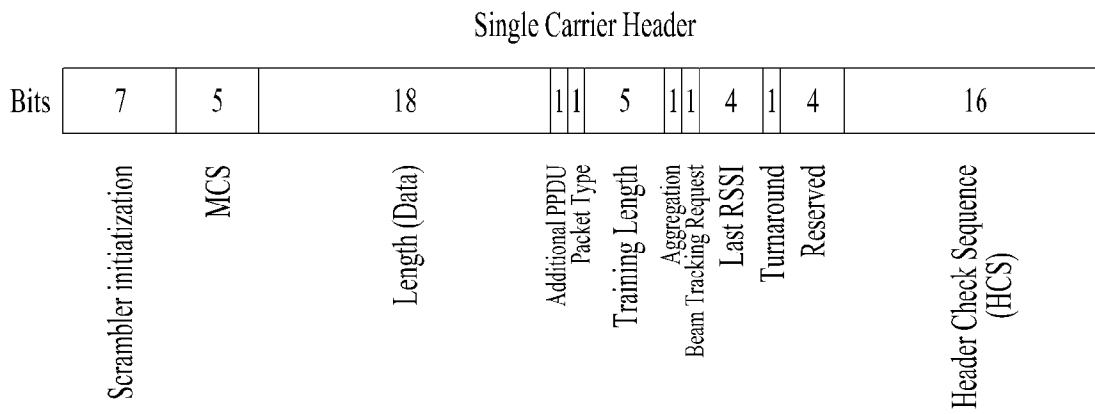
[도5]



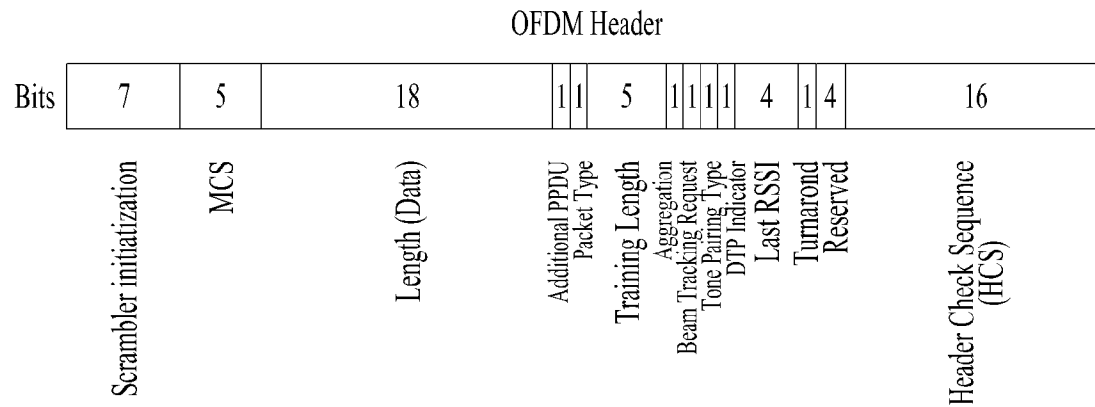
[도6]



[도7]



[도8]

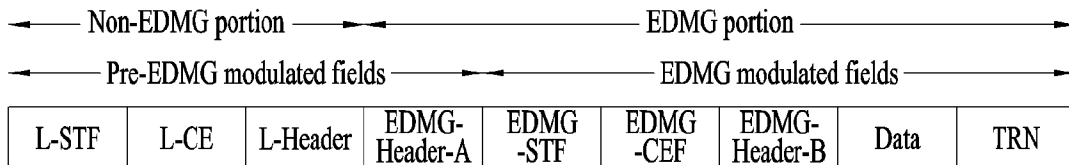


[도9]

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)

[도 10]



[도20]

<p>The Sequence Seq¹_{right}, 595(k), to be transmitted from left to right, up to down</p>
<p>j-1-j+j+j-j-1-tj-1-1-1+1+j+1-1-1+1+tj+1+tj+tj+j-j-1-j+tj+tj-j-1-tj-1-1-1+1-tj-1+1-1-j-1-j j-j+tj+tj+1+tj-j-j+tj+1-j+1+1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j-j-j+tj-j-1-j+tj+tj-j-1-tj-1-1-1+1-tj-1+1+1-1 j-1-j-j-j+tj+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+tj+tj+1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+tj-j-1-j+tj tj-j+1-j+1+1+1-1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+tj+tj+1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1-1-tj-1+1+1-tj+1+tj+tj+j tj+1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1-1+1+j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+tj+tj+1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1+1-j+1-1-1+1-j-1-j -j-j+tj-j-1-j+j+tj-j+1-j+1+1+1-1-tj-1+1+1-1-tj+1+tj+tj+j-j-1-j+tj+j+1-j+1+1+1-1+1-j+1-1-1 +1-j-1-j-j-j+tj-j-1-j+tj+tj+1-j+1+1+1-1-tj+1+tj+j+tj+1-j+1+1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j-j-j+tj+tj+1 tj-j-j+tj+1-j+1+1+1-1+1+j+1-1-1+1+tj+1+tj+tj-j+tj+1+tj-j-j+tj+1+j+1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j -j-j+tj-j-1-j+j+tj-j-1-tj-1-1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j-j-j+tj-j-1-tj-1-1+1+1-j+1-1-1+1+1-1+1 tj+1+tj+tj+tj-j-1-j+j+tj-j-1-tj-1-1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j-j-j+tj+tj+1+tj-j-j+tj+1+j+1+1-1-tj-1 +1+1-1-j-1-j-j-j+tj-j-1-j+j+tj-j-1-tj-1-1+1-1-tj-1+1+1-1-j-1-j-j-j+tj+1-j+1-1+1-j-j-j-j+tj +1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j-j+tj+1-j+1+1+1-1-tj-1+1+1-j+1-1-1+1-j-1-j-j j-j+tj+1-tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1+1-tj-1+1+1-1-tj+1+tj+tj-j+tj+1+tj-j-j-tj-1-tj-1-1+1+1-tj+tj-1 +1+1-tj-j-tj-1-tj+1+1-tj+1-tj-j</p>
<p>The Sequence Seq²_{right}, 595(k), to be transmitted from left to right, up to down</p>
<p>j-1-j-j-1-j-j-1-j+j+1+tj-j-1-j-j-1-j+j+1+tj-j-1-j-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1+1-j+1+1-tj-1 +1-j+1+tj+1+tj+tj+1+tj+tj+1+tj-j-1-j+tj+1+tj-1-tj-1-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1+1-j+1+1 -j+1-1-tj-1+1-j+1+1+1-1+1+1-1+1+1-1-1+1+1+1-1+1+1-1-1+1+1-1-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j tj-j-tj+tj-j j-j j-j j-j tj-1-j-1-j-j-1-j-j-1-j+j+1+tj+j+1+tj-j-1-j+tj+1+tj+tj-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j tj+tj-j+1+1-1+1+1-1+1+1-1-1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+1+1+1 tj-j tj-j-1-j-j-1-j+j+1+tj-j-1-j-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1+1-j+1+1-tj-1+1-j+1+1-tj+1+tj+tj+1+tj+j +1+tj-j-1-j+j+1+tj+tj+1+tj-j-1-j+j+1+tj-1-tj-1-1-tj-1-1-tj-1+1-j+1+1-j+1+1-tj-1+1-j+1+1+1 -1+1+1-1+1+1-1-1+1+1+1-1+1+1-1-1+1+1-1-1-j tj-j+1+1-1+1+1-1-1+1+1-1-1+1+1+1-1-1+1+1+1-1-tj-tj-j-tj-j-tj-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j-j tj-tj-j</p>
<p>The Sequence Seq³_{right}, 595(k), to be transmitted from left to right, up to down</p>
<p>+1-j+1+tj+1+tj+1-j+1-j-1-j-j-1-tj-1-j-1-j+1-j+1-1-tj-1-j-1-j-1-tj-1-tj+1+tj-j-1-j-1-tj-1-j-1-j +1-j+1-1-1+1-j-j-tj-1-1+1+tj-tj-j-tj-j+1+1-1-tj-tj-j-1-1+1-1-1+1-j-j-tj-1-1+1+tj-tj-j-j-tj-1-1 +1-j-j-tj+1+1-1-j-1-j+1-j+1+tj+1+tj+1-j+1-1-tj-1-tj+1+tj+1-j+1+tj+1+tj-1-tj-1-j-1-tj-1 -1-tj-1-tj+1+tj+1-j+1+tj+1+tj-tj-j-1-1+1-j-j-tj-1-1+1+1-1-j-j-tj-1-1+1-j-j-tj-tj-j-1-1+1-j-j tj-1-1+1-1+1+1+tj-tj-j+1+1-tj-tj-j-1-tj-1-j-1-j-1-tj-1-tj+1+tj+tj+1-tj+1+tj+1-tj-1+1-j+1 tj+1+tj+1-j+1-j-1-j-tj+1+tj+1-j+1+tj+1-tj-1-tj-1+1+1-tj-tj-j+1+1-1-j-j-tj-j-j-tj-1-1+1-j-j-tj+1+1 -1+1+1-1-tj-tj-j+1+1-1-j-j-tj-tj-j+1+1-1-tj-tj-j-1+1-tj+1+tj-1-tj-1-j-1-tj-1+1-j+1-j-1-j-1 tj-1-j-1-j-j-1-j+1-j+1+tj+1+tj+1+j+1-j-1-j-1-tj-1-j-1-j-j-j-tj+1+1-tj-tj-j+1+1-1-1+1-tj tj-j+1+1-1-tj-tj-j-j-tj+1+1-1-tj-tj-j+1+1-1+1+1-1-j-j-tj-1-1+1-j-j-tj-1-tj-1-j-1-tj-1+tj tj+1+tj+1-j+1+tj+1-tj-1-tj-1+1+j+1+tj+1+tj+1-j+1-j-1-tj-tj+1+tj+1-tj-1+1+1-1-tj-tj-j +1+1-1-j-j-tj-j-j-tj-1-1+1-j-j-tj+1+1-1+1+1-1-tj-tj-j+1+1-1-j-j-tj-tj-j+1+1-1-tj-tj-j-1-1+1+tj+1 tj-1-tj-1-j-1-tj-1-tj-1+1-j+1-j-1-tj-1-j-1-j+1+j+1+tj+1-j+1+1-j+1-1-j-1-tj-1-tj-1-j-1 -j-j-j-tj+1+1-1-tj-tj-j+1+1-1+1-tj-tj-j+1+1-1-tj-tj-j-j-tj+1+1-1-tj-tj-j+1+1+1+1-1-j-j-tj-1 -1+1-j-j-tj-j-j-tj+1-1-1-tj-tj-tj-1-tj+1+1+1-1+1-1-j</p>

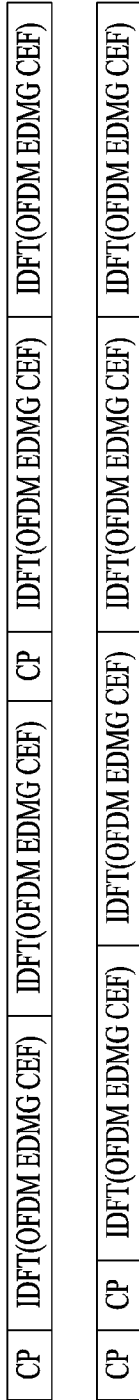
[도24]

<p>The Sequence Seq³_{left}, 804(k), to be transmitted from left to right, up to down</p>
<p> j-1-1-1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj-j+1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj +1-tj-1-1-tj+1-1-1-tj-j-j+1-tj-tj+1-tj-tj-1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-1-j-j -1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-j+1-tj-tj+1-tj-j-tj+1+1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j+1-tj-1-tj+1-1 +1-j-j-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j-tj+1-tj-tj-1-1+1-tj-tj+1-j-tj-j-1+1-tj -1-1-tj+1-1+1-j-j-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-1-j+1+1-tj-tj-tj-1-j-j-1-tj-tj-tj-1-j +1+1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-1-tj-tj-tj-1-j -j-1-j-tj-j-1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj+1+1-j+1-1 +1-j-j-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-1-j+1+1-j+1-1 +1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj+1-tj-1-tj+1+1-j-j-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1 +1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj+1-tj-1-tj+1+1-j-j-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1 -1+1-j-j+1-tj-1-1-tj-1+1-j-j-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-1 j+1+1-j-1+1-tj-tj-j+1-tj-tj+1-tj-tj-j-1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-tj -tj+1+1+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj -tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1-tj-j-tj+1+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-1-j+1+1 j-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-1-j+1+1-1-tj-tj-j+1-tj-tj+1-j-tj-j-1-1 -1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-tj-1-j-j -1-j-tj-j-1-1+1-tj-1-1-tj-1+1-tj-tj-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-1+1-1 -tj-tj+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-1 +1-j+1-1+1-j-j </p>
<p>The Sequence Seq⁴_{left}, 804(k), to be transmitted from left to right, up to down</p>
<p> +1-tj-tj-j-tj-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j+1-1+1-j-j-1-j +1+1-j+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j+1-tj-tj+1-tj-tj-j-1-1-tj-tj+1+1-1-j+1+1-j-1 j+1+1-j-1+1-1-tj-tj-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj+1+1-j+1-tj-tj+1-tj-1-j-j-1-j -tj-j-1-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1+1-j+1+1+1-tj-j-1+1-1-tj-tj-j+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1 +1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj-1+1-1-tj-tj+1-tj-1-tj-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj+1 -1+1-j-j-j+1-tj-tj+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-j-tj-j-1-1+1-tj-1-1-tj+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j+1-1+1-j-j-j +1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-tj-tj-j-1-1-tj-tj-j-1-1-tj-1-j-j-1-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-tj-j-1-1-1-j+1+1-j+1 -tj-1-1-tj-1+1-1-tj-tj+1-1+1-j-j-tj-1-j-j-1-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j-1+1-tj+1+1-j+1 -1+1-tj-j+1-1+1-j-j-1-j+1+1-tj+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j+1-tj-tj+1-tj-tj-j-1-1-tj j-tj+1+1-1-j+1+1-j-1-j+1+1-j+1-1-tj-tj-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-tj-j-1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj+1+1 j+1-tj-tj+1-tj-1-j-j-1-j-tj-j-1-1-tj-j-tj+1+1+1-tj-1-1-tj-1-j+1+1-j+1-1+1-tj-tj-1-j+1+1 j-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j+1-1+1-j-j+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-tj-j-tj+1+1-tj-j-tj+1+1-j+1-tj-tj+1-tj-1 -j-j-1-tj-j-tj+1+1-tj-tj-j-1-1-1-j+1+1-j+1-tj-1-1-tj+1-1+1-j-j-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j -tj-j-1-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j-1-j+1+1-j-1+1-1-tj-tj-1+1-1-tj-tj+1-tj-1-tj-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j -1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j+1-tj-tj+1-tj-j-tj+1+1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j-1-j+1+1+1-j-j+1-1+1-j -j-j+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-tj-tj+1+1-tj-tj+1+1-j+1-tj-tj+1-tj-1-j-j-1-tj-j-tj+1+1-tj-tj-j-1-1-1-j+1 +1-j+1-tj-1-1-tj-1+1-1-j-j-1+1-1-tj-tj+1-tj-tj+1-j+1-tj-tj+1-j-tj-j-1-1-j-tj-j-1-1-1-j+1+1-j-1 +1+1-j-1+1-1-tj-tj-1+1-1-tj-tj+1-tj-1-tj-1-j+1+1-j+1-1+1-j-j-1+1-1-tj-tj-tj-1-j-j-1-j+1-tj-tj+1 -tj-j-tj+1+1-j-tj-j-1-1 </p>

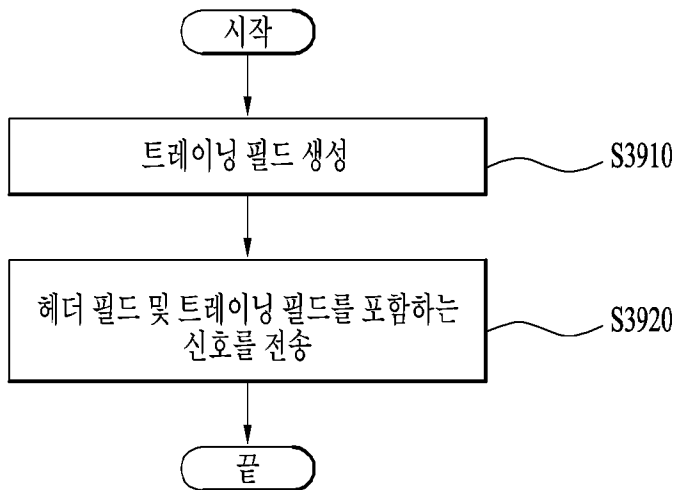
[도34]

CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)
CP	CP	CP	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)	IDFT(OFDM EDMG CEF)

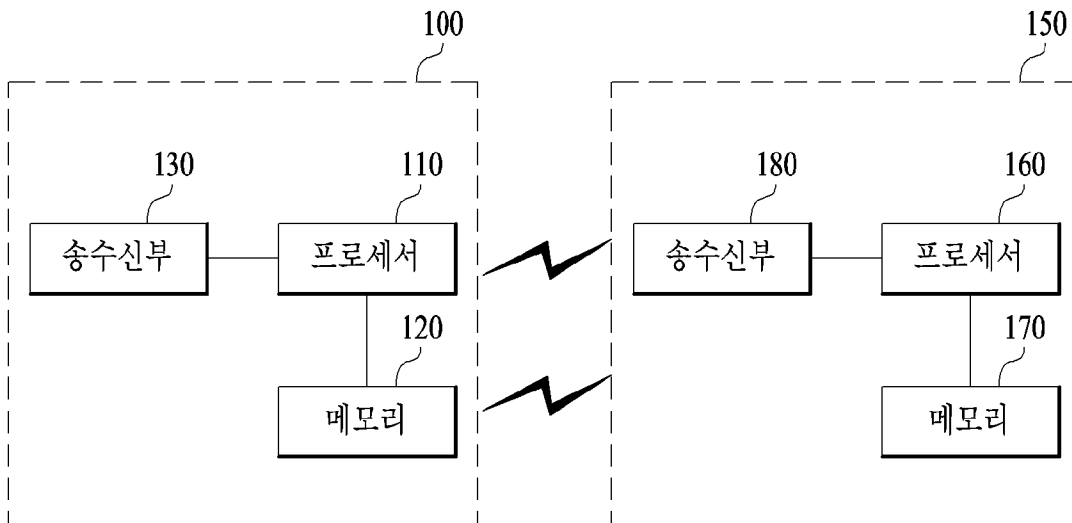
[도 36]



[도39]



[도40]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/004125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 1/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 27/26; H04L 12/927; H04L 5/00; H04L 27/00; H04L 29/06; H04W 72/04; H04W 16/28; H04B 7/04; H04L 1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless local area network(WLAN), training field, OFDM, header field, space time stream

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016-0323878 A1 (INTEL CORPORATION) 03 November 2016 See paragraph [0116]; and figure 3.	1-18
A	QUALCOMM, "EDMG Header Encoding and Modulation", doc.: IEEE 802.11-16/1011r1, 26 July 2016 See slide 4; and table 1.	1-18
A	US 2015-0289147 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 08 October 2015 See paragraphs [0037]-[0232]; and figures 1A-24.	1-18
A	US 2016-0164800 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 09 June 2016 See paragraphs [0057]-[0096]; and figures 3-18.	1-18
A	WO 2017-043912 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 March 2017 See paragraphs [0077]-[0164]; and figures 1-16.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

13 JULY 2018 (13.07.2018)

Date of mailing of the international search report

13 JULY 2018 (13.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea
 Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/004125

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0323878 A1	03/11/2016	CN 107534471 A	02/01/2018
		EP 3289800 A1	07/03/2018
		KR 10-2017-0141658 A	26/12/2017
		US 2017-223571 A1	03/08/2017
		US 9655112 B2	16/05/2017
		WO 2016-175944 A1	03/11/2016
US 2015-0289147 A1	08/10/2015	EP 2920890 A1	23/09/2015
		JP 06190889 B2	30/08/2017
		JP 2016-504804 A	12/02/2016
		JP 2018-011309 A	18/01/2018
		WO 2014-074894 A1	15/05/2014
US 2016-0164800 A1	09/06/2016	CA 2967120 A1	16/06/2016
		CN 107005524 A	01/08/2017
		EP 3231123 A2	18/10/2017
		JP 2018-504019 A	08/02/2018
		KR 10-2017-0092561 A	11/08/2017
		WO 2016-094542 A2	16/06/2016
		WO 2016-094542 A3	04/08/2016
WO 2017-043912 A1	16/03/2017	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 27/26(2006.01)i, H04L 1/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 27/26; H04L 12/927; H04L 5/00; H04L 27/00; H04L 29/06; H04W 72/04; H04W 16/28; H04B 7/04; H04L 1/06 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선랜(WLAN), 트레이닝 필드, OFDM, 헤더 필드, 공간 시간 스트림		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2016-0323878 A1 (INTEL CORPORATION) 2016.11.03 단락 [0116]; 및 도면 3 참조.	1-18
A	QUALCOMM, 'EDMG Header Encoding and Modulation', doc.: IEEE 802.11-16/1011r1, 2016.07.26 슬라이드 4; 및 테이블 1 참조.	1-18
A	US 2015-0289147 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2015.10.08 단락 [0037]-[0232]; 및 도면 1A-24 참조.	1-18
A	US 2016-0164800 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.06.09 단락 [0057]-[0096]; 및 도면 3-18 참조.	1-18
A	WO 2017-043912 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.03.16 단락 [0077]-[0164]; 및 도면 1-16 참조.	1-18
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2018년 07월 13일 (13.07.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 07월 13일 (13.07.2018)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이세경 전화번호 +82-42-481-8740	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2016-0323878 A1	2016/11/03	CN 107534471 A EP 3289800 A1 KR 10-2017-0141658 A US 2017-223571 A1 US 9655112 B2 WO 2016-175944 A1	2018/01/02 2018/03/07 2017/12/26 2017/08/03 2017/05/16 2016/11/03
US 2015-0289147 A1	2015/10/08	EP 2920890 A1 JP 06190889 B2 JP 2016-504804 A JP 2018-011309 A WO 2014-074894 A1	2015/09/23 2017/08/30 2016/02/12 2018/01/18 2014/05/15
US 2016-0164800 A1	2016/06/09	CA 2967120 A1 CN 107005524 A EP 3231123 A2 JP 2018-504019 A KR 10-2017-0092561 A WO 2016-094542 A2 WO 2016-094542 A3	2016/06/16 2017/08/01 2017/10/18 2018/02/08 2017/08/11 2016/06/16 2016/08/04
WO 2017-043912 A1	2017/03/16	없음	