

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 2월 2일 (02.02.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/018849 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 29/08* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/008343
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 29일 (29.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0108397 2015년 7월 30일 (30.07.2015) KR
10-2015-0109759 2015년 8월 3일 (03.08.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 손주형 (SON, Juhung); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1114-302, Gyeonggi-do (KR). 박진삼 (KWAK, Jinsam); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR). 고건중 (KO, Geon-jung); 16547 경기도 수원시 영통구 동탄원천로 915 번길 36, 301-606, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

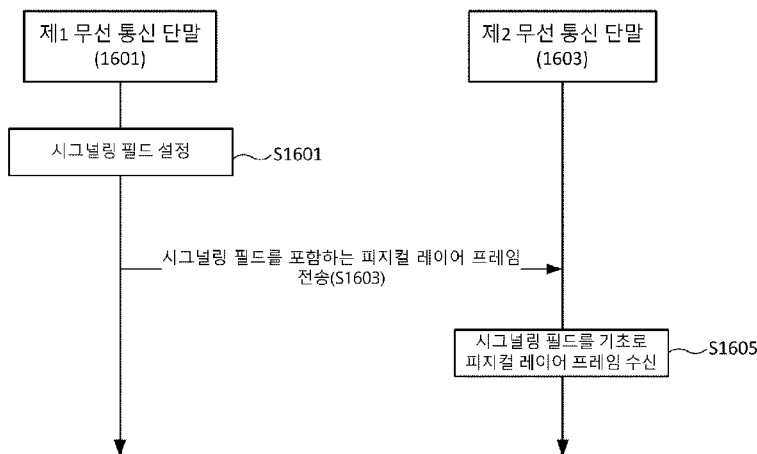
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SIGNALING FIELD

(54) 발명의 명칭 : 시그널링 필드를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말



1601 ... First wireless communication terminal
1603 ... Second wireless communication terminal
S1601 ... Configure signaling field
S1603 ... Transmit physical layer frame including signaling field
S1605 ... Receive physical layer frame on basis of signaling field

(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication terminal that wirelessly communicates. The wireless communication terminal comprises: a transceiving unit; and a processor. The processor transmits, through the transceiving unit, a legacy signaling field, including information that the wireless communication terminal may decode, and a legacy training signal for setting a reception of the legacy signaling field. The processor transmits a previously designated signal through at least one of a plurality of subcarriers corresponding to the position of a guard carrier of the legacy training signal, when transmitting the legacy signaling field.

(57) 요약서: 무선으로 통신하는 무선 통신 단말이 개시된다. 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드와 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 전송한다. 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 신호를 전송한다.

명세서

발명의 명칭: 시그널링 필드를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 시그널링 필드를 이용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트폰, 스마트패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.
- [3] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, 직교주파수분할(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.
- [4] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.
- [5] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High

Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8 개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 모듈레이션(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

- [6] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.
- [7] 특히, 무선랜을 이용하는 장치의 수가 늘어남에 따라 정해진 채널을 효율적으로 사용할 필요가 있다. 따라서 복수의 스테이션과 AP간 데이터 전송을 동시에 하게하여 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 일 실시 예는 시그널링 필드를 이용하는 효율적인 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 특히, 본 발명의 일 실시 예는 복수의 시그널링 필드 포맷을 지원하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시 예에 따라 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드와 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 전송하고, 상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 전송한다.

- [11] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 상기 레거시 시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 상기 제1 신호를 전송할 수 있다.
- [12] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 주파수 대역에서 0을 기준으로 상기 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개를 통해 상기 제1 신호를 전송할 수 있다.
- [13] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 전송한 후, 상기 레거시 시그널링 필드를 기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를 전송하고, 상기 반복 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 전송할 수 있다.
- [14] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 반복하여 상기 반복 레거시 시그널링 필드를 생성할 수 있다.
- [15] 상기 프로세서는 상기 제1 신호와 상기 제2 신호의 조합을 통해 레거시 시그널링 필드 이외의 정보를 시그널링할 수 있다.
- [16] 상기 제1 신호와 상기 제2 신호는 동일할 수 있다.
- [17] 상기 레거시 시그널링 필드는 레거시 시그널링 필드 이후의 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 길이 정보를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해, 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 시그널링할 수 있다.
- [18] 상기 프로세서는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 제1 시그널링 필드를 포함하는 지를 나타내고, 상기 제1 시그널링 필드는 상기 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를 시그널링할 수 있다.
- [19] 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 포함하는 제2 시그널링 필드가 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는지를 나타내고, 상기 제2 시그널링 필드는 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우와 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우 공통적으로 사용될 수 있다.
- [20] 상기 프로세서는 상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값과 상기 제2

시그널링 필드를 전송하는 두 번째 OFDM 심볼의 모듈레이션 방법을 통해, 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 시그널링할 수 있다.

- [21] 상기 모듈레이션 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK(Quadrature Binary Phase Shift Keying)일 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 송수신부; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 송수신부를 통해 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 수신하고, 레거시 트레이닝 신호를 기초로 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드를 수신하고, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 수신하고, 상기 제1 신호를 기초로 논-레거시 무선 통신 단말을 위한 정보를 시그널링하는 논-레거시 시그널링 필드를 수신할 수 있다.
- [23] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 상기 레거시 시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 상기 제1 신호를 수신할 수 있다.
- [24] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 주파수 대역에서 0을 기준으로 상기 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개를 통해 상기 제1 신호를 수신할 수 있다.
- [25] 상기 프로세서는 상기 레거시 시그널링 필드를 수신한 후, 상기 송수신부를 통해 상기 레거시 시그널링 필드를 기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를 수신하고, 상기 반복 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 수신할 수 있다.
- [26] 상기 제1 신호와 상기 제2 신호는 동일할 수 있다.
- [27] 상기 레거시 시그널링 필드는 레거시 시그널링 필드 이후의 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 길이 정보를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해, 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 획득할 수 있다.
- [28] 상기 프로세서는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 제1

시그널링 필드를 포함하는 지를 나타내고, 상기 제1 시그널링 필드는 상기 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를 시그널링할 수 있다.

- [29] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법은 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 전송하는 단계; 및 레거시 시그널링 필드를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 레거시 시그널링 필드를 전송하는 단계는 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [30] 본 발명이 일 실시 예는 시그널링 필드를 이용하는 효율적인 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.
- [31] 특히, 본 발명의 일 실시 예는 복수의 시그널링 필드 포맷을 지원하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.
- [33] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.
- [34] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [35] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [36] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 보여준다.
- [37] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임과 레거시 레이어 프레임의 구조를 보여준다.
- [38] 도 7은 레거시 무선 통신 단말이 L_LENGTH를 기초로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 획득하는 방법과 본 발명의 일 실시 예에 따라 L_LENGTH를 설정하는 방법을 보여준다.
- [39] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 L-LTF, L-SIG 필드 및 RL-SIG 필드 중 적어도 어느 하나에 미리 지정된 값을 갖는 서브캐리어를 추가로 전송하는 것을 보여준다.
- [40] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 HE-SIG-A 필드의 구조를 보여준다.
- [41] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 HE-SIG-B 필드의 구조를 보여준다.
- [42] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 HE-SIG-B 필드의 구조를 보여준다.
- [43] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 피지컬 레이어 프레임의 SIG-B 구조를 보여준다.

- [44] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내에서 불연속한 주파수 대역을 통해 데이터를 전송하는 경우, 불연속한 주파수 대역을 시그널링하는 방법을 보여준다.
- [45] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 불연속한 주파수 대역을 통해 데이터를 전송하는 경우, 데이터 전송 방법을 보여준다.
- [46] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 HE-SIG-A를 반복 하여 전송하는 경우, HE-SIG-A의 구조를 보여준다.
- [47] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [49] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [50]
- [51] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2015-0108397호 및 제 10-2015-0109759호를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.
- [52] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.
- [53] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA_4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.
- [54] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스

포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시 예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

- [55] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.
- [56] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.
- [57] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시 예에서 도 1의 실시 예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [58] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.
- [59] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [60] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.
- [61] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 피지컬 레이어 프레임 등의 무선 신호를 송수신 하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시 예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및

60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다.

송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[62] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[63] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

[64] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 송수신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

- [65] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시 예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.
- [66] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [67] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.
- [68] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시 예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.
- [69] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 송수신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.

- [70] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.
- [71] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.
- [72] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)을 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.
- [73] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.
- [74]
- [75] OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 다중 입력 다중 출력(Multi Input Multi Output, MIMO)을 이용하여 데이터를 전송할 경우, 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 어느 하나의 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말로부터 동시에 데이터를 수신할 수 있다. 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우에 사용하는 피지컬 레이어 프레임과 다른 형태의 피지컬 레이어 프레임을 사용해야 한다. 구체적으로 무선 통신 단말은 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우에 사용하는 피지컬 레이어 프레임의 시그널링 필드 구조와 다른 구조의 시그널링 필드를 통해 정보를 시그널링해야 한다.
- [76] 또한, 무선 통신 단말이 장거리(long range) 전송을 하는 경우, 무선 통신 단말은 신뢰도 높은 피지컬 레이어 프레임의 구조를 사용해야 한다.
- [77] 또한, 새로운 기능을 구현하고, 복수의 무선 통신 단말에 대한 정보를 시그널링하기 위해서 무선 통신 단말은 레거시 피지컬 레이어 프레임의 시그널링 필드보다 더 많은 정보를 전송할 수 있는 시그널링 필드의 구조를

사용해야 한다.

- [78] 레거시 피지컬 레이어 프레임의 시그널링 필드보다 더 많은 정보를 전송할 수 있는 피지컬 레이어 프레임의 시그널링 필드와 다양한 상황에 따라 선택적으로 피지컬 레이어 프레임 구조를 사용하는 무선 통신 방법에 대해 도 6 내지 도 16에서 설명한다.
- [79]
- [80] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임과 레거시 피지컬 레이어 프레임의 구조를 보여준다.
- [81] 도 6(a)는 레거시 피지컬 레이어 프레임의 구조이고, 도 6(b)는 본 발명의 실시 예에 따른 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 구조이다.
- [82] 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임은 레거시 무선 통신 단말을 위한 정보를 시그널링하는 레거시 시그널링 필드(L-SIG)를 포함한다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임은 무선 통신 단말이 논-레거시 피지컬 레이어 프레임과 레거시 피지컬 레이어 프레임을 구별할 수 있게 반복 레거시 시그널링 필드(RL-SIG)를 포함한다. 구체적으로 논-레거시 무선 통신 단말은 수신한 피지컬 레이어 프레임이 반복 레거시 시그널링 필드를 포함하는 경우, 수신한 피지컬 레이어 프레임의 구체적인 데이터를 디코딩하지 않고도 수신한 피지컬 레이어 프레임을 논-레거시 피지컬 레이어 프레임으로 판단할 수 있다. 이때, 반복 레거시 시그널링 필드(RL-SIG)는 레거시 시그널링 필드(L-SIG)의 값을 기초로 생성된 것일 수 있다. 구체적으로 반복 레거시 시그널링 필드(RL-SIG)는 레거시 시그널링 필드(L-SIG)와 동일한 값을 갖는 시그널링 필드일 수 있다. 또한, 반복 레거시 시그널링 필드(RL-SIG)는 레거시 시그널링 필드(L-SIG)를 변형한 것일 수 있다.
- [83] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임은 무선 통신 단말이 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우와 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우 공통적으로 사용되는 HE-SIG-A 필드를 포함한다. 구체적으로 HE-SIG-A 필드는 피지컬 레이어 프레임의 대역폭(Bandwidth), BSS Color, HE-LTF의 개수(Number_of_HE-LTF), 및 HE-SIG-B 필드 전송에 사용되는 MCS(Modulation and Coding Scheme)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 무선 통신 단말은 64 FFT를 기초로 두 개의 OFDM 심볼을 통해 HE-SIG-A 필드를 전송한다. 무선 통신 단말은 64 FFT를 기초로 네 개의 OFDM 심볼을 통해 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A 필드를 전송할 수 있다. 특히, 신뢰도 높은 전송이 필요한 장거리 전송 시, 무선 통신 단말은 64 FFT를 기초로 네 개의 OFDM 심볼을 통해 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A 필드를 전송할 수 있다.
- [84] 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임은 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를 시그널링하는 HE-SIG-B 필드를 포함한다. 무선 통신 단말이 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은

HE-SIG-B 필드를 전송하지 않을 수 있다.

- [85] 구체적인 실시 예에서 레거시 시그널링 필드(L-SIG)와 반복 레거시 시그널링 필드(RL-SIG)의 구조는 도 6(c)와 같을 수 있다. 이때, 레거시 시그널링 필드(L-SIG)는 도 6에서 MPDU로 지시된 데이터 필드의 전송 방법에 관한 정보 및 피지컬 레이어 프레임의 길이를 나타내는 길이 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 레거시 시그널링 필드(L-SIG)는 L_RATE 필드와 L_LENGTH 필드를 포함할 수 있다.
- [86] L_RATE 필드는 데이터 필드의 전송 방법에 관한 정보를 나타낸다. 구체적으로 L_RATE 필드는 데이터 필드의 전송에 사용된 MCS를 나타낸다. 예컨대, L_RATE 필드는 BPSK/QPSK/16-QAM/64-QAM과 같은 모듈레이션 방법과 1/2, 2/3, 3/4와 같은 코드 레이트를 조합한 정보를 나타낼 수 있다. 구체적으로 L_RATE 필드는 6/9/12/18/24/36/48/54Mbps 중 어느 하나의 전송 속도를 나타낼 수 있다.
- [87] L_LENGTH 필드는 피지컬 레이어 프레임의 길이를 시그널링한다. 구체적으로 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드를 기초로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 획득할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드와 L_RATE 필드를 기초로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 획득할 수 있다. 이에 대해서는 도 7을 통해 설명한다.
- [88]
- [89] 도 7은 레거시 무선 통신 단말이 L_LENGTH를 기초로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 획득하는 방법과 본 발명의 일 실시 예에 따라 L_LENGTH를 설정하는 방법을 보여준다.
- [90] 무선 통신 단말은 OFDM 심볼(이하, 심볼) 단위로 통신한다. 따라서 레거시 무선 통신 단말은 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 연산할 때, 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 심볼의 길이 단위로 연산한다. L_RATE 필드가 6 Mbps를 나타내는 경우, 64 FFT로 모듈레이션된 하나의 심볼의 듀레이션은 4us 이다. 이때, 하나의 심볼은 3 바이트를 전송할 수 있다. 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 3 바이트 단위로 나누어 L_LENGTH 필드가 나타내는 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 심볼 개수로 변환한다. 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값에 해당하는 심볼 개수에 L_LENGTH 필드의 값에서 제외된 Tail 필드와 SVC(service) 필드의 듀레이션에 해당하는 심볼 개수를 더 한다. Tail 필드와 SVC 필드의 듀레이션은 한 개의 심볼로 취급할 수 있다. 레거시 무선 통신 단말은 앞서 구한 심볼 개수의 합에 한 심볼의 듀레이션인 4us를 곱하고, L_LENGTH 필드 이전에 위치하는 L-SIG 필드와 L-STF 및 L-LTF의 전송 시간인 20us를 더하여 피지컬 레이어 프레임의 전체 듀레이션을 획득한다. 구체적으로 레거시 무선 통신 단말은 다음의 수식을 이용해 피지컬 레이어 프레임의 전체 듀레이션을 획득한다
- [91]
$$PPDU_DURATION = RXTIME = TXTIME = (1 + [L_LENGTH/3]) \times 4 + 20$$

- [92] 이때, $[x]$ 는 x 보다 큰 가장 작은 자연수를 나타내는 올림(flooring) 연산이다. L_LENGTH 필드는 12 비트 필드이므로, L_LENGTH 필드는 최대값은 4095이다. 위식에 따를 때, 5.484ms가 피지컬 레이어 프레임의 최대 듀레이션이다.
- [93] 무선 통신 단말은 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 획득하는 식을 기초로 L_LENGTH를 설정할 수 있다. 무선 통신 단말은 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션(TXTIME)에서 L_LENGTH 필드 이전에 위치하는 L-SIG 필드와 L-STF 및 L-LTF의 전송 시간인 20us를 빼준 값을 레거시 시그널링 필드를 전송하는 심볼의 개수로 변환할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 심볼 단위로 전송해야 하므로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션(TXTIME)에서 L_LENGTH 필드 이전에 위치하는 L-SIG 필드와 L-STF 및 L-LTF의 전송 시간인 20us를 빼준 값을 레거시 시그널링 필드를 전송하는 심볼의 듀레이션으로 나눈 뒤 올림(flooring)한다. 무선 통신 단말은 획득한 심볼 개수를 데이터의 크기로 변환한다. 구체적으로 무선 통신 단말은 획득한 심볼 개수에 레거시 시그널링 필드를 전송하는 심볼이 전송할 수 있는 데이터의 크기를 곱한다. 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH가 나타내는 듀레이션에서 Tail 필드와 SVC 필드에 해당하는 전송 시간을 빼주므로, 무선 통신 단말은 변환한 데이터 크기에서 Tail 필드와 SVC 필드에 해당하는 데이터 크기를 빼준다.
- [94] 앞서 설명한 바와 같이, 6 Mbps 속도로 전송되고, 64 FFT로 모듈레이션된 심볼의 듀레이션은 4us이다. 6 Mbps 속도로 전송되고, 64 FFT로 모듈레이션된 심볼이 전송할 수 있는 데이터의 크기는 3 바이트이다. 또한, Tail 필드와 SVC 필드에 해당하는 데이터 크기는 3 바이트이다. 따라서 무선 통신 단말은 다음의 수식에 따라 L_LENGTH 필드의 값을 설정할 수 있다.
- [95]
$$L_LENGTH = [(T_TIME - 20)/4] \times 3 - 3$$
- [96] 이때, $[x]$ 는 x 보다 큰 가장 작은 자연수를 나타내는 올림(flooring) 연산이다.
- [97] 앞서 설명한 것과 같이, 무선 통신 단말은 심볼 단위로 데이터를 전송한다. 따라서 레거시 무선 통신 단말은 레거시 시그널링 필드의 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기를 기초로 L_LENGTH 필드의 값을 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션으로 변환한다. 이때, 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기 나눈 뒤 올림한다. 따라서 레거시 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기 범위 내에서 동일하게 처리한다. 예를 들어 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기가 3 바이트인 경우, 레거시 무선 통신 단말이 L_LENGTH 필드의 값이 1201일 때 획득하는 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션 값과 L_LENGTH 필드의 값이 1202, 또는 1203인 경우 획득하는 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션 값이 동일하다.
- [98] 따라서 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 통해 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션 이외의 정보를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 L-SIG 필드를 전송하는 하나의 심볼이 전송할 수 있는 데이터의 크기로 나눌 때의 나머지 값을 통해 피지컬 레이어 프레임의

듀레이션 이외의 정보를 시그널링할 수 있다. 이때, L_LENGTH 필드의 값을 통해 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션 이외의 정보는 피지컬 레이어 프레임의 포맷에 관한 정보일 수 있다. 구체적으로 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션 이외의 정보는 피지컬 레이어 프레임에 적용된 사이클릭 프리픽스(Cyclic Prefix, CP) 또는 가드 인터벌(Guard Interval)에 관한 정보를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 통해 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션에 적용된 CP 길이의 정도를 나타낼 수 있다. 구체적으로 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기가 3 바이트인 경우 무선 통신 단말은 다음과 같이 CP 길이를 시그널링할 수 있다.

- [99] 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 3으로 나눈 나머지 값을 0으로 설정하여, 피지컬 레이어 프레임의 CP 듀레이션이 가장 짧은 길이임을 시그널링할 수 있다. 이때, 피지컬 레이어 프레임은 실내(indoor)에서 사용되는 피지컬 레이어 프레임일 수 있다. 또한, HE-SIG-A 필드는 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하지 않을 수 있다. 또한, HE-SIG-A 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us이고, HE-SIG-B 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us이고, HE-STF 이후 256 FFT로 모듈레이션 되는 신호의 CP의 듀레이션은 0.8us일 수 있다.
- [100] 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 3으로 나눈 나머지를 1로 설정하여, 피지컬 레이어 프레임의 CP 듀레이션이 중간 길이임을 시그널링할 수 있다. 이때, 피지컬 레이어 프레임은 실내(indoor)와 실외(outdoor)에서 모두 사용되는 피지컬 레이어 프레임일 수 있다. 또한, HE-SIG-A 필드는 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하거나 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하지 않을 수 있다. HE-SIG-A 필드가 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하지 않는 경우, HE-SIG-A 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us이고, HE-SIG-A 필드가 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하는 경우, HE-SIG-A 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us보다 큰 값이다. 또한, HE-SIG-B 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us보다 큰 값이고, HE-STF 이후 256 FFT로 모듈레이션 되는 신호의 CP의 듀레이션은 1.6us일 수 있다.
- [101] 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 3으로 나눈 나머지를 2로 설정하여, 피지컬 레이어 프레임의 CP 듀레이션이 가장 긴 길이임을 시그널링할 수 있다. 이때, 피지컬 레이어 프레임은 실외(outdoor)에서 사용되는 피지컬 레이어 프레임일 수 있다. 또한, HE-SIG-A 필드는 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함한다. HE-SIG-A 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us 이다. 또한, HE-SIG-B 필드의 CP의 듀레이션은 0.8us보다 큰 값이고, HE-STF 이후 256 FFT로 모듈레이션 되는 신호의 CP의 듀레이션은 3.2us일 수 있다.
- [102]
- [103] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 L-LTF, L-SIG 및 RL-SIG 중 적어도 어느 하나에 미리 지정된 값을 갖는 서브캐리어를 추가로 전송하는 것을 보여준다.

- [104] 도 8(a)의 실시 예에서와 같이, 무선 통신 단말은 64 FFT와 256 FFT를 기초로 신호를 모듈레이션한다. 구체적으로 무선 통신 단말은 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있도록 64 FFT를 기초로 L-STF, L-LTF, L-SIG 필드, RL-SIG 필드, HE-SIG-A, 및 HE-SIG-B 필드를 모듈레이션한다. 무선 통신 단말은 256FFT를 기초로 HE-SIG-B 필드이후 전송하는 신호를 모듈레이션한다.
- [105] 64 FFT를 기초로 신호를 모듈레이션하는 경우, 무선 통신 단말은 64 개의 서브캐리어를 전송한다. 설명의 편의를 위해, 64 개의 서브캐리어를 -32부터 31까지의 인덱스로 구분한다. 무선 통신 단말은 인덱스가 -32부터 -27에 해당하는 왼쪽 6 개의 서브캐리어와 인덱스가 27부터 31에 해당하는 5 개의 서브캐리어를 가드 캐리어로 사용한다. 또한, 무선 통신 단말은 인덱스가 0에 해당하는 중앙 1 개의 서브캐리어를 DC(0) 서브캐리어로 사용한다.
- [106] 무선 통신 단말은 가드 캐리어와 DC 서브캐리어를 제외한 52 개의 서브캐리어를 통해 데이터와 파일럿 신호를 전송한다. 구체적으로 무선 통신 단말은 인덱스가 -21, -7, 7, 및 21에 해당하는 서브캐리어를 통해 파일럿 신호를 전송하고, 나머지 48 개의 서브캐리어를 통해 데이터를 전송한다.
- [107] 무선 통신 단말이 가드 캐리어의 위치에 해당하는 6 개의 서브캐리어 중 일부를 데이터 전송에 사용할 경우, 시그널링 필드를 통해 더 많은 양의 정보를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 도 8(e)의 실시 예에서와 같이 시그널링 필드를 전송하는 경우, 시그널링 필드를 통해 더 많은 양의 정보를 전송할 수 있다. 다만, 레거시 무선 통신 단말이 L-SIG를 디코딩해야 하므로, 무선 통신 단말은 L-SIG 필드의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 6 개의 서브캐리어 중 일부를 L-SIG 필드의 데이터 전송에 사용할 수 없다. 무선 통신 단말은 L-SIG 필드를 기초로 RL-SIG 필드를 전송하므로, RL-SIG 필드의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 6 개의 서브캐리어 중 일부를 RL-SIG 필드의 데이터 전송에 사용할 수 없다.
- [108] 무선 통신 단말은 논-레거시 무선 통신 단말을 위한 정보를 시그널링하는 논-레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 레거시 무선 통신 단말과의 호환을 고려하지 않는다. 이때, 논-레거시 시그널링 필드는 HE-SIG-A 필드 및 HE-SIG-B 필드를 포함한다. 따라서 무선 통신 단말은 레거시 시그널링 필드와 레거시 시그널링 필드 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호 전송시 가드 캐리어의 위치에 해당하는 6 개의 서브캐리어 중 일부를 데이터 전송에 사용하여 논-레거시 시그널링 필드를 전송할 수 있다. 이때, 레거시 시그널링 필드는 앞서 설명한 L-SIG 필드를 포함할 수 있다. 또한, 레거시 시그널링 필드를 위한 트레이닝 신호는 L-STF 및 L-LTF 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 인덱스 -32부터 -29에 해당하는 왼쪽 4 개의 서브캐리어와 인덱스 29부터 31에 해당하는 오른쪽 3 개의 서브캐리어를 가드 캐리어로 사용하고, 인덱스 0에 해당하는 서브캐리어를 DC로 사용하여, 52개의 서브캐리어를 통해 논-레거시 시그널링 필드를 전송할 수 있다.

- [109] 무선 통신 단말이 신호를 수신하기 위해서 채널 상태를 추정(estimate)해야 한다. 이를 위해 신호를 전송하는 무선 통신 단말은 L-LTF를 전송한다. 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 L-LTF를 기초로 채널 상태를 추정하고, 추정한 채널 상태를 기초로 피지컬 레이어 프레임을 수신한다. 무선 통신 단말이 L-STF의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 6 개의 서브캐리어 중 일부를 이용해 논-레거시 시그널링 필드를 전송할 경우, 무선 통신 단말은 L-STF의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 서브캐리어에 대한 채널 추정을 하지 못해 신호를 안정적으로 수신하지 못할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 무선 통신 단말은 L-LTF, L-SIG 필드, 및 RL-SIG 필드 중 적어도 어느 하나를 전송할 때, L-STF의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나에 미리 설정된 신호를 전송할 수 있다.
- [110] 구체적으로 무선 통신 단말은 L-LTF를 전송할 때, L-STF의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 L-STF의 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 L-LTF를 전송할 때, L-STF의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 L-STF의 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 도 8(b)의 실시 예와 같이 신호를 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 신호는 L-LTF의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 최소화할 수 있는 신호 시퀀스일 수 있다. 구체적으로 미리 지정된 신호는 인덱스 순서에 따라 1, 1, -1, 및 -1일 수 있다. 무선 통신 단말이 L-LTF를 전송할 때 L-STF의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 미리 지정된 신호를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 L-SIG 및 RL-SIG 필드를 전송하면서 미리 지정된 신호가 전송된 서브캐리어를 통해 추가적인 데이터를 전송할 수 있다. 다만, 레거시 무선 통신 단말이 L-LTF 수신시, 추가적으로 전송된 미리 지정된 신호로 인한 간섭이 일어날 수 있다.
- [111] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 L-SIG 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 L-SIG 필드의 데이터 및 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 L-SIG를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 레거시 트레이닝 신호의 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 도 8(c)의 실시 예와 같이 신호를 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 신호는 L-SIG의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 최소화할 수 있는 신호 시퀀스일 수 있다. 구체적으로 미리

지정된 신호는 인덱스 순서에 따라 1, 1, -1, 및 -1일 수 있다. 무선 통신 단말이 L-SIG를 전송할 때 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 미리 지정된 신호를 전송하는 경우, 레거시 무선 통신 단말의 레거시 트레이닝 신호 수신에 영향을 끼치지 않을 수 있다. 다만, 무선 통신 단말이 L-SIG를 전송할 때 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 미리 지정된 신호를 전송하는 경우, L-SIG를 기초로 생성된 RL-SIG 필드를 이용한 자동 검출(auto detection) 효율을 떨어뜨릴 수 있다.

[112] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 RL-SIG 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 RL-SIG 필드의 데이터 및 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말은 RL-SIG 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 레거시 트레이닝 신호의 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 8(d)의 실시 예와 같이 신호를 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 신호는 L-SIG의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 최소화할 수 있는 신호 시퀀스일 수 있다. 구체적으로 미리 지정된 신호는 인덱스 순서에 따라 1, 1, -1, 및 -1일 수 있다. 무선 통신 단말이 RL-SIG 필드를 전송할 때 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 미리 지정된 신호를 전송하는 경우, 레거시 무선 통신 단말의 레거시 트레이닝 신호 및 L-SIG 수신에 영향을 끼치지 않을 수 있다. 다만, 무선 통신 단말이 RL-SIG 필드를 전송할 때 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 미리 지정된 신호를 전송하는 경우, RL-SIG 필드를 이용한 자동 검출(auto detection) 효율을 떨어뜨릴 수 있다.

[113] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 L-SIG 및 RL-SIG 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 RL-SIG 필드의 데이터 및 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 L-SIG 및 RL-SIG 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 레거시 트레이닝 신호의 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개에 미리 지정된 신호를 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 L-SIG를 통해 전송하는 미리 지정된 신호와 RL-SIG 필드를 통해 전송하는 미리 지정된 신호는 서로 다를 수 있다. 무선 통신 단말은 L-SIG를 통해

전송하는 미리 지정된 신호와 RL-SIG 필드를 통해 전송하는 미리 지정된 신호에 대한 복수의 조합 중 어느 하나를 전송하여, L-SIG 필드 데이터 이외의 추가적인 정보를 시그널링할 수 있다.

- [114] 이때, 추가적인 정보는 피지컬 레이어 프레임의 새로운 전송 모드, 심볼 구성을 위한 정보, 피지컬 레이어 프레임의 구조에 대한 정보, CCA 수행을 위한 정보, 논-레거시 시그널링 필드를 디코드하기 위한 정보, 및 다른 BSS에속한 무선 통신 단말을 위한 정보 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [115] 구체적으로 피지컬 레이어 프레임의 새로운 전송 모드는 장거리(long range) 전송을 위한 전송 모드를 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 장거리 전송을 위한 전송 모드는 장거리 전송을 위한 새로운 구조의 피지컬 레이어 프레임이 사용됨을 나타낼 수 있다. 또한, 심볼 구성을 위한 정보는 OFDM 심볼 동기, FFT 크기, 및 CP 길이 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 피지컬 레이어 프레임의 구조에 대한 정보는 STF/LTF의 전송 심볼 수, 전송 순서, 시그널링 필드의 형태, 시그널링 필드의 길이 및 시그널링 필드의 해석 방법 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, CCA 수행을 위한 정보는 BSS Color, BSS color 적용 여부, 및 CCA 시 사용할 SD/ED에서의 문턱 값에 대한 오프셋 값 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [116] 논-레거시 시그널링 필드를 디코드하기 위한 정보는 구체적으로 논-레거시 시그널링 필드가 나타내는 TXOP 듀레이션을 디코드하기 위한 정보일 수 있다. 구체적으로 논-레거시 시그널링 필드를 디코드하기 위한 정보는 논-레거시 시그널링 필드가 나타내는 TXOP 듀레이션의 그레인유얼리티(granularity)일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 논-레거시 시그널링 필드를 디코드하기 위한 정보는 논-레거시 시그널링 필드가 나타내는 TXOP 듀레이션의 오프셋 값일 수 있다.
- [117] 다른 BSS에 속한 무선 통신 단말을 위한 정보는 RL-SIG 필드가 전송되는 주파수 대역의 상대적 위치를 나타내는 정보일 수 있다. 이때, 상대적 위치는 주파수 대역의 높고 낮음을 나타내는 것일 수 있다. 또한, 상대적 위치는 $80\text{ MHz} + 80\text{MHz}$ 주파수 대역을 사용하는 경우, 주파수 대역의 상대적으로 높은 80MHz 주파수 대역과 상대적으로 낮은 80MHz 주파수 대역 중 어느 하나를 나타낼 수 있다.
- [118] 다른 BSS에 속한 무선 통신 단말은 SR(Spatial Reuse)을 하기 위해, 논-레거시 시그널링 필드의 값을 디코딩해야할 수 있다. 이때, 다른 BSS에속한 무선 통신 단말은 신호가 전송되는 주파수 대역의 상대적인 위치를 알 수 없어, 논-레거시 시그널링 필드가 복수의 주파수 대역에 대한 정보를 나타낼 때 어느 주파수 대역에 해당하는 논-레거시 시그널링 필드의 값을 획득해야하는지 판단할 수 없다. 따라서, 무선 통신 단말은 RL-SIG 필드를 통해 RL-SIG 필드가 전송되는 주파수 대역의 상대적 위치를 나타내는 정보를 전송할 수 있다. 이때, 다른 BSS에 속한 무선 통신 단말은 RL-SIG 필드를 기초로 RL-SIG 필드가 전송되는

주파수 대역의 상대적 위치를 판단할 수 있다. 다른 BSS에 속한 무선 통신 단말은 상대적 위치를 기초로 논-레거시 시그널링 필드를 디코딩할 수 있다. 예컨대, 다른 BSS에 속한 무선 통신 단말은 상대적 위치를 기초로 논-레거시 시그널링 필드가 나타내는 SR(Spatial Reuse)에 관한 정보를 디코딩할 수 있다.

[119] 앞서 설명한 실시 예에 따라 미리 지정된 신호가 전송되는 경우, 피지컬 레이어 프레임 수신하는 무선 통신 단말은 미리 지정된 신호를 기초로 채널의 상태를 추정한다. 무선 통신 단말은 추정된 채널의 상태를 기초로 논-레거시 시그널링 필드를 수신한다.

[120] 또한, 무선 통신 단말은 도 8을 통해 설명한 미리 지정된 신호를 20MHz 주파수 대역 단위로 전송할 수 있다.

[121]

[122] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 HE-SIG-A 필드의 구조를 보여준다.

[123] 앞서 설명한 것과 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 피지컬 레이어 프레임은 무선 통신 단말이 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우와 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우 공통적으로 사용되는 HE-SIG-A 필드를 포함한다. 구체적으로 HE-SIG-A 필드는 피지컬 레이어 프레임의 대역폭(Bandwidth), BSS Color, HE-LTF의 개수(Number_of_HE-LTF), 및 HE-SIG-B 필드 전송에 사용되는 MCS에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[124] 또한, 무선 통신 단말은 64 FFT를 기초로 네 개의 심볼을 통해 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A 필드를 전송할 수 있다. 특히, 신뢰도 높은 전송이 필요한 장거리 전송 시, 무선 통신 단말은 64 FFT를 기초로 네 개의 심볼을 통해 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A 필드를 전송할 수 있다.

[125] 또한, 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말에 대한 정보를 HE-SIG-B 필드를 통해 시그널링할 수 있다. 무선 통신 단말이 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, HE-SIG-B를 전송하지 않을 수 있다.

[126] 따라서 무선 통신 단말은 피지컬 레이어 프레임의 포맷에 대해 시그널링할 필요가 있다. 무선 통신 단말이 HE-SIG-A가 포함하는 필드를 통해, 피지컬 레이어 프레임의 포맷을 시그널링하는 경우, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말의 HE-SIG-A 필드를 디코딩한 후에 피지컬 레이어 프레임의 포맷을 판단할 수 있다. 그러므로 무선 통신 단말이 HE-SIG-A가 포함하는 필드를 통해, 피지컬 레이어 프레임의 포맷을 시그널링하는 경우, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말의 디코딩 연산 부담이 커질 수 있다. 따라서 무선 통신 단말이 HE-SIG-A 필드 전송 전에 전송하는 신호를 통해 피지컬 레이어 프레임의 포맷을 시그널링하는 방법이 필요하다.

[127] 구체적으로 무선 통신 단말은 앞서 설명한 L-SIG 필드의 L_LENGTH 필드의

값을 통해 HE-SIG-A 필드가 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 L-SIG 필드를 전송하는 하나의 심볼이 전송할 수 있는 데이터의 크기로 나눌 때의 나머지 값을 통해 HE-SIG-A 필드가 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링할 수 있다.

[128] 또한, 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 통해 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하는 지 여부를 함께 시그널링할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 L_LENGTH 필드의 값을 L-SIG 필드를 전송하는 하나의 심볼이 전송할 수 있는 데이터의 크기로 나눌 때의 나머지 값을 통해 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링할 수 있다.

[129] 또한, 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송하는 첫 번째 심볼과 두 번째 심볼의 모듈레이션 방법을 통해 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링 할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 레거시 피지컬 레이어 프레임과의 구별을 위해 HE-SIG-A 필드를 전송하는 첫 번째 심볼은 BPSK로 모듈레이션한다. 따라서 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼의 모듈레이션 방법을 통해 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링 할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼을 BPSK 또는 QPSK로 모듈레이션하는지에 따라 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하는 지 여부를 시그널링 할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼을 BPSK로 모듈레이션하여 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함함을 시그널링하고, HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼을 QPSK로 모듈레이션하여 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않음을 시그널링할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼을 QPSK로 모듈레이션하여 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함함을 시그널링하고, HE-SIG-A 필드를 전송하는 두 번째 심볼을 BPSK로 모듈레이션하여 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않음을 시그널링할 수 있다.

[130] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 L-SIG 필드 및 RL-SIG 필드를 전송하면서 L-STF의 가드캐리어에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 일부를 통해 피지컬 레이어 프레임의 HE-SIG-B 필드를 포함 여부를 시그널링할 수 있다.

[131] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 별도의 시그널링 없이 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A 필드를 전송하여 피지컬 레이어 프레임이 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않음을 시그널링할 수 있다.

[132]

[133] 도 10 내지 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 HE-SIG-B 필드의 구조를 보여준다.

[134] HE-SIG-B 필드는 앞서 설명한 바와 같이 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의

무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타낸다. HE-SIG-B 필드는 복수의 무선 통신 단말에게 공통적으로 해당하는 공통 정보(Common Info)와 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나의 무선 통신 단말에 관한 사용자 특성 정보(User Specific Info)를 포함한다. 이때, 사용자 특성 정보는 자원 단위 할당(Resource Unit Allocation)에 관한 정보, 서브-주파수 대역을 나타내는 서브-주파수 대역 인덱스(Subband Indication), 자원 단위의 크기(Resource Unit Size), 데이터를 전송하는 MCS에 관한 정보, 및 데이터를 전송하는 데 사용되는 시공간 스트림의 개수(Number of Space Time Streams, NSTS)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로 HE-SIG-B는 도 10(b)의 실시 예에서와 같은 구조를 가질 수 있다.

- [135] 무선 통신 단말은 20MHz 보다 큰 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 데이터를 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 20MHz마다 동일한 L-SIG 필드, RL-SIG 필드, 및 HE-SIG-A 필드를 전송한다.
- [136] 또한, 무선 통신 단말이 40MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 20MHz 대역폭 별로 서로 다른 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말이 80MHz 또는 160MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 20MHz 대역폭을 갖는 서로 다른 두 개의 HE-SIG-B 필드를 40MHz마다 반복하여 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 80MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 첫 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제1 HE-SIG-B 필드를 전송하고, 두 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제2 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 세 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제1 HE-SIG-B 필드를 전송하고, 네 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제2 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 10(a)의 실시 예에서와 같은 구조의 피지컬 레이어 프레임을 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 160MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 첫 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제1 HE-SIG-B 필드를 전송하고, 두 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제2 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 세 번째, 다섯 번째, 일곱 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제1 HE-SIG-B 필드를 전송하고, 네 번째, 여섯 번째, 여덟 번째 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역에서 제2 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다.
- [137] 따라서 어느 하나의 무선 통신 단말로부터 데이터를 수신하는 복수의 무선 통신 단말 각각은 어느 주파수 대역에서 전송되는 HE-SIG-B 필드가 복수의 무선 통신 단말 각각에 해당하는 정보를 포함하는지 찾아야 한다.
- [138] 이를 위해 무선 통신 단말은 2 개의 디코더를 사용하여 20MHz 대역폭을 갖는 서로 다른 주파수 대역을 동시에 디코딩할 수 있다. 구체적으로 무선 통신

단말은 L-STF부터 HE-SIG-A 필드를 1 개의 디코더를 통해 디코딩하고, HE-SIG-B 필드를 2 개의 디코더를 통해 디코딩할 수 있다. 다만 이러한 방법은 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말의 연산 부담을 가중할 수 있다.

- [139] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 CRC 마스킹을 통해 HE-SIG-B 필드가 포함하는 정보에 해당하는 무선 통신 단말을 나타낼 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 HE-SIG-B 필드의 CRC 값을 생성하고, HE-SIG-B 필드가 포함하는 정보에 해당하는 무선 통신 단말의 식별자로 마스킹할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말의 식별자는 무선 통신 단말의 MAC ID일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말의 식별자는 무선 통신 단말이 포함된 그룹을 나타내는 그룹 식별자(Group ID)일 수 있다. 또한, 마스킹은 XOR 연산 등 비트 연산을 나타낼 수 있다.
- [140] 이때, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 HE-SIG-B 필드의 값으로 CRC를 생성하고, 생성한 CRC를 무선 통신 단말의 식별자로 마스킹한 값과 HE-SIG-B 필드에 포함된 CRC 필드의 값을 기초로 HE-SIG-B 필드가 무선 통신 단말에 관한 정보를 포함하느지 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 HE-SIG-B 필드의 값으로 CRC를 생성하고, 생성한 CRC를 무선 통신 단말의 식별자로 마스킹한 값과 HE-SIG-B 필드에 포함된 CRC 필드의 값이 동일한 경우, 해당 HE-SIG-B 필드가 무선 통신 단말에 관한 정보를 포함하는 것으로 판단할 수 있다. 구체적인 무선 통신 단말의 동작은 도 11(a)의 순서도와 같을 수 있다. 무선 통신 단말은 CRC 연산 및 마스킹 연산을 빠르게 수행할 수 있으므로 어느 주파수 대역의 HE-SIG-B 필드가 무선 통신 단말에 관한 정보를 포함하는 지 신속하게 판단할 수 있다.
- [141] 또한, 무선 통신 단말이 장거리 데이터 전송을 하는 경우, 무선 통신 단말은 HE-SIG-B 필드 전송의 신뢰성을 높여야 한다. 이를 위해 무선 통신 단말은 다음의 실시 예들과 같이 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다.
- [142] 구체적으로 무선 통신 단말은 시간 영역에서 반복된 필드 값을 포함하는 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 이를 통해 무선 통신 단말은 HE-SIG-B 필드 전송 확률을 높일 수 있다. 다만, 무선 통신 단말이 시간 영역에서 반복된 데이터를 전송하므로, 무선 통신 단말의 전송 효율이 떨어질 수 있다.
- [143] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 장거리 전송 시 일반적인 전송보다 더 큰 듀레이션을 갖는 CP를 사용할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 0.8us보다 더 큰 1.2us, 1.6us, 또는 3.2us를 CP 듀레이션의 크기로 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 도 6에서 설명한 실시 예를 통해 CP 길이를 시그널링할 수 있다.
- [144] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 비트 레벨에서 반복된 필드를 전송할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 비트 레벨에서 HE-SIG-B 필드의 공통 정보(Common Info)를 반복적으로 전송하고, 장거리에 위치하는 무선 통신

단말에 관한 사용자 특성 정보(User Specific Info)를 반복적으로 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 도 11(b)의 실시 예에서와 같이 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다.

- [145] 도 10 내지 도 11에서, 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하면서 사용하는 주파수 대역폭은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 및 160MHz 중 어느 하나임을 가정했다. 구체적인 실시 예에 따라서, 어느 하나의 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하면서 사용하는 주파수 대역폭의 크기는 달라질 수 있다.
- [146]
- [147] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 피지컬 레이어 프레임 전송하는 경우, 피지컬 레이어 프레임의 SIG-B 구조를 보여준다.
- [148] 도 11에서 설명한 것과 같이, 무선 통신 단말이 40MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 20MHz 대역폭 별로 서로 다른 HE-SIG-B 필드를 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 80MHz 또는 160MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 통해 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 경우, 무선 통신 단말은 20MHz 대역폭을 갖는 서로 다른 두 개의 HE-SIG-B 필드를 40MHz 마다 반복하여 전송할 수 있다.
- [149] 이때, HE-SIG-B 필드는 복수의 무선 통신 단말에게 공통적으로 해당하는 공통 정보(Common Info)와 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나의 무선 통신 단말에 관한 사용자 특성 정보(User Specific Info)를 포함한다. 사용자 특성 정보는 사용자 특성 정보를 포함하는 HE-SIG-B 필드가 전송되는 주파수 대역을 통해 데이터를 수신하는 무선 통신 단말에 관한 정보를 포함할 수 있다. 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역을 갖는 HE-SIG-B 필드가 40MHz 마다 반복되어 전송되므로, 사용자 특성 정보는 동일한 HE-SIG-B 필드가 전송되는 모든 주파수 대역을 통해 데이터 수신하는 무선 통신 단말에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [150] 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 공통 정보를 기초로 자원 단위 할당에 관한 정보를 획득하고, 자원 단위 할당에 관한 정보를 기초로 무선 통신 단말에 관한 사용자 특성 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 공통 정보를 기초로 무선 통신 단말에 관한 사용자 특성 정보가 어느 주파수 대역의 HE-SIG-B 필드에 위치하는 지 판단한다.
- [151] 다만, 어느 하나의 무선 통신 단말에 대한 데이터 전송이 불연속적인 주파수 대역을 통해 이루어지는 경우, 무선 통신 단말은 해당 무선 통신 단말이 수신할 데이터를 전송하는 불연속된 주파수 대역을 판단해야 한다. 따라서 사용자 특성 정보는 사용자 특성 정보에 해당하는 무선 통신 단말이 수신할 데이터가 전송되는 주파수 대역을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 사용자

특성 정보는 사용자 특성 정보에 해당하는 무선 통신 단말이 수신할 데이터가 전송되는 주파수 대역을 나타내는 서브-주파수 대역 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, HE-SIG-B 필드는 사용자 특성 정보를 나타내는 복수의 서브-필드를 포함할 수 있다. 복수의 서브-필드는 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역과 무선 통신 단말별로 구분될 수 있다. 예컨대, 액세스 포인트(AP)가 제1 스테이션에 대한 데이터를 20MHz 주파수 대역폭을 갖는 첫 번째 주파수 대역과 세 번째 주파수 대역을 통해 전송하는 경우, 첫 번째 주파수 대역과 세 번째 주파수 대역을 통해 전송되는 HE-SIG-B 필드는 제1 스테이션에 대한 정보를 나타내는 두 개의 서브-필드를 포함할 수 있다. 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역과 무선 통신 단말별로 구분되는 경우, 무선 통신 단말에 관한 정보가 복수의 서브-필드에 중복되어 전송된다. 따라서 전송 효율이 떨어지게 된다.

[152] 또 다른 구체적인 실시 예에서 서브-필드는 무선 통신 단말별로 구분될 수 있다. 예컨대, 액세스 포인트(AP)가 제1 스테이션에 대한 데이터를 20MHz 주파수 대역폭을 갖는 첫 번째 주파수 대역과 세 번째 주파수 대역을 통해 전송하는 경우, 첫 번째 주파수 대역과 세 번째 주파수 대역을 통해 전송되는 HE-SIG-B 필드는 제1 스테이션에 대한 정보를 나타내는 한 개의 서브-필드를 포함할 수 있다. 이때, 서브-주파수 대역의 변화에 따라 서브-필드의 길이가 가변적일 수 있다. 서브-필드의 길이가 가변적인 경우, 서브-필드의 길이를 별도로 시그널링 되어야 한다. 이를 방지하기 위해, 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 무선 통신 단말은 서브-주파수 대역 인덱스는 비트맵과 같은 고정길이 필드로 나타낼 수 있다. 사용자 특성 정보의 서브-필드를 나타내는 구체적인 실시 예에 대해서는 도 12(a)와 도 12(b)-1, 도 12(b)-2를 통해 설명한다.

[153] 도 12(a)의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(A), 제2 스테이션(B), 제3 스테이션(C), 제4 스테이션(D), 및 제5 스테이션(E)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 20MHz 대역폭을 갖는 제1 주파수 대역(1st 20MHz)을 통해 제1 스테이션(A)과 제2 스테이션(B)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 20MHz 대역폭을 갖는 제2 주파수 대역(2nd 20MHz)을 통해 제3 스테이션(C)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 20MHz 대역폭을 갖는 제3 주파수 대역(3rd 20MHz)을 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 20MHz 대역폭을 갖는 제4 주파수 대역(4th 20MHz)을 통해 제4 스테이션(D)과 제5 스테이션(E)에게 데이터를 전송한다.

[154] 제1 주파수 대역(1st 20MHz)과 제3 주파수 대역(3rd 20MHz)를 통해 전송되는 제1 HE-SIG-B 필드는 제1 스테이션(A) 및 제2 스테이션(B)에 관한 정보를 포함한다. 제2 주파수 대역(2nd 20MHz)과 제4 주파수 대역(4th 20MHz)을 통해 전송되는 제2 HE-SIG-B 필드는 제3 스테이션(C), 제4 스테이션(D), 및 제5 스테이션(D)에 관한 정보를 포함한다.

[155] 도 12(b)-1는 사용자 특성 정보를 나타내는 복수의 서브-필드가 20MHz

대역폭을 갖는 주파수 대역과 무선 통신 단말별로 구분되는 경우를 보여준다. 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(A)에 관한 정보를 첫 번째 주파수 대역(1st 20MHz)에서 제1 스테이션(A)에 할당된 서브-주파수 대역 인덱스를 나타내는 서브-필드와 세 번째 주파수 대역(3rd 20MHz)에서 제1 스테이션(A)에 할당된 서브-주파수 인덱스를 나타내는 서브-필드를 통해 시그널링한다.

[156] 도 12(b)-2는 사용자 특성 정보를 나타내는 복수의 서브-필드가 무선 통신 단말별로 구분되는 경우를 보여준다. 액세스 포인트(AP)는 제1 스테이션(A)에 관한 정보를 하나의 서브-필드를 통해 시그널링한다. 이때, 액세스 포인트(AP)는 서브-주파수 대역 인덱스를 비트맵과 같은 고정길이 필드로 시그널링할 수 있다.

[157] 어느 하나의 무선 통신 단말이 수신할 데이터가 서로 다른 HE-SIG-B 필드에 의해 시그널링되는 주파수 대역을 통해 전송되는 경우, 서로 다른 HE-SIG-B 필드는 각각 무선 통신 단말에 대한 정보를 포함할 수 있다. 도 12(c)의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 제1 주파수 대역(1st 20MHz)과 제2 주파수 대역(2nd 20MHz)을 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를 전송한다. 이때, 제1 주파수 대역(1st 20MHz)과 제3 주파수 대역(3rd 20MHz)을 통해 데이터를 수신할 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타내는 제1 HE-SIG-B 필드는 제1 스테이션(A)에 관한 사용자 특성 정보를 포함한다. 또한, 제2 주파수 대역(2nd 20MHz)과 제4 주파수 대역(4th 20MHz)을 통해 데이터를 수신할 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타내는 제1 HE-SIG-B 필드는 제1 스테이션(A)에 관한 사용자 특성 정보를 포함한다.

[158]

[159] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내에서 불연속한 주파수 대역을 통해 데이터를 전송하는 경우, 불연속한 주파수 대역을 시그널링하는 방법을 보여준다.

[160] 무선 통신 단말은 어느 하나의 무선 통신 단말에게 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내에서 불연속한 주파수 대역을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 이때, HE-SIG-B 필드의 특성 정보는 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내 서브-주파수 대역을 나타내는 서브-주파수 대역 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, HE-SIG-B 필드는 사용자 특성 정보를 나타내는 복수의 서브-필드를 포함할 수 있다. 복수의 서브-필드는 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내의 서브-주파수 대역과 무선 통신 단말별로 구분될 수 있다.

[161] 도 13의 실시 예에서, 액세스 포인트(AP)는 제1 주파수 대역(1st 20MHz, 1-00)의 서브-주파수 대역인 A1과 A2를 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 제2 주파수 대역(2nd 20MHz, 2-00)의 서브-주파수 대역인 A3을 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 제3 주파수 대역(3rd 20MHz, 1-01)의 서브-주파수 대역인 A4를 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 제4 주파수 대역(4th 20MHz, 2-01)의 서브-주파수 대역인 A5를 통해 제1 스테이션(A)에게 데이터를

전송한다.

- [162] 이때, 제1 HE-SIG-B 필드의 사용자 특성 정보는 제1 스테이션과 서브-주파수 대역 A1에 관한 정보를 나타내는 서브-필드, 제1 스테이션과 서브-주파수 대역 A2에 관한 정보를 나타내는 서브-필드, 및 제1 스테이션과 서브-주파수 대역 A4에 관한 정보를 나타내는 서브-필드를 포함한다. 제2 HE-SIG-B 필드의 사용자 특성 정보는 제1 스테이션과 서브-주파수 대역 A3에 관한 정보를 나타내는 서브-필드 및 제1 스테이션과 서브-주파수 대역 A5에 관한 정보를 나타내는 서브-필드를 포함한다. 이때, 피지컬 레이어 프레임 전송하는 무선 통신 단말이 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역 내에서 데이터를 전송하는 방법이 문제된다. 이에 대해서는 도 14를 통해 설명한다.

[163]

- [164] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 불연속한 주파수 대역을 통해 데이터를 전송하는 경우, 데이터 전송 방법을 보여준다.

- [165] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 단말은 어느 하나의 무선 통신 단말에 대한 데이터를 불연속적인 주파수 대역을 통해 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 불연속적인 주파수 대역이 포함하는 복수의 서브-주파수 대역 각각을 통해 분할된 데이터를 전송할 수 있다. 이때, 분할된 데이터는 개별 데이터로서 디코딩이 불가능하고, 분할된 데이터를 통합하여 디코딩될 수 있다. 따라서 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 불연속적인 주파수 대역이 포함하는 복수의 서브-주파수 대역을 통해, 복수의 분할된 데이터를 수신한다. 무선 통신 단말은 복수의 분할된 데이터를 통합하여 데이터를 디코딩한다. 이때, 데이터는 집합 MPDU(Aggregated MAC Protocol Data Unit, A-MPDU)일 수 있다. 도 14(a)의 실시 예에서, 무선 통신 단말은 5 개의 서브-주파수 대역(A1-A5)을 통해 하나의 A-MPDU를 분할하여 전송한다. 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 5 개의 서브-주파수 대역(A1-A5) 각각을 통해 전송된 분할된 데이터를 통합하여 A-MPDU를 생성하고, A-MPDU를 디코딩한다. 이와 같이 무선 통신 단말이 불연속적인 주파수 대역이 포함하는 복수의 서브-주파수 대역 각각을 통해 분할된 데이터를 전송하는 경우, 데이터 전송에 필요한 헤더 정보를 최소화하여 전송 효율을 높일 수 있다. 다만, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말이 어느 하나의 서브-주파수 대역을 통해 전송되는 분할된 데이터를 수신하지 못한 경우, 데이터를 수신하는 무선 통신 단말은 데이터 전체를 디코딩할 수 없다.

- [166] 또 다른 구체적인 실시 예에서, 무선 통신 단말은 복수의 서브-주파수 대역 각각을 통해 독립적인 개별 데이터를 전송할 수 있다. 이때, 독립적인 개별 데이터는 개별 데이터로서 디코딩될 수 있다. 따라서 따라서 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 불연속적인 주파수 대역이 포함하는 복수의 서브-주파수 대역을 통해, 복수의 개별 데이터를 수신한다. 무선 통신 단말은 복수의 개별 데이터를 개별적으로 디코딩한다. 이때, 개별 데이터 각각은

집합 MPDU(Aggregated MAC Protocol Data Unit, A-MPDU)일 수 있다. 도 14(b)의 실시 예에서, 무선 통신 단말은 5 개의 서브-주파수 대역(A1- A5)을 통해 5 개의 A-MPDU(A-MPDU1- A-MPDU2)를 각각 전송한다. 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 5 개의 서브-주파수 대역(A1- A5) 각각을 통해 5 개의 A-MPDU(A-MPDU1- A-MPDU2) 각각을 수신한다. 무선 통신 단말은 수신한 5 개의 A-MPDU(A-MPDU1- A-MPDU2) 각각을 디코드한다. 이와 같이 무선 통신 단말이 불연속적인 주파수 대역이 포함하는 복수의 서브-주파수 대역 각각을 통해 독립적인 개별 데이터를 전송하는 경우, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말이 어느 하나의 서브-주파수 대역을 통해 전송되는 개별 데이터를 수신한지 못하더라도 나머지 개별 데이터를 디코딩할 수 있다. 다만, 데이터 전송에 필요한 헤더가 늘어나 전송 효율을 떨어질 수 있다.

[167]

[168] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 HE-SIG-A를 반복 하여 전송하는 경우, HE-SIG-A의 구조를 보여준다.

[169] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드를 전송할 때, 시간 영역에서 동일한 필드를 반복하여 전송할 수 있다. 무선 통신 단말은 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A를 4 개의 심볼을 통해 전송하고, 일반적인 HE-SIG-A 필드를 2 개의 심볼을 통해 전송할 수 있다. 일반적인 HE-SIG-A 필드는 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하지 않는 HE-SIG-A 필드를 지칭한다. 무선 통신 단말은 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 HE-SIG-A를 전송할 때, 무선 통신 단말이 CP를 어떻게 적용할 것인지 문제된다.

[170] 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드의 전과 해당 서브 필드를 반복한 반복 서브 필드 전에, 일반적인 HE-SIG-A 필드 전송을 위해 사용되는 CP를 적용할 수 있다. 구체적으로 도 15(a)에서와 같이 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드(A1, A2)의 전과 데이터를 나타내는 서브 필드를 반복한 반복 서브 필드(RA1, RA2)의 전에 동일한 CP를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, CP의 듀레이션은 0.8us일 수 있다. HE-SIG-A가 서브 필드와 반복 서브 필드를 포함하는 경우, 피지컬 레이어 프레임을 수신하는 무선 통신 단말은 HE-SIG-A의 서브 필드와 반복 서브 필드를 소프트 컴바이닝(soft combining)으로 수신할 수 있는 장점이 있다. 그러나 지연 분산이 큰 환경에서, 길지 않은 길이인 0.8us만큼 듀레이션을 갖는 CP는 지연 분산을 적절히 상쇄하지 못한다. 따라서 무선 통신 단말이 HE-SIG-A를 잘 수신할 수 없는 문제가 발생할 수 있다.

[171] 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드의 전과 해당 서브 필드를 반복한 반복 서브 필드의 후에, 일반적인 HE-SIG-A 필드 전송을 위해 사용되는 CP를 적용할 수 있다. 구체적으로 도 15(b)에서와 같이 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드(A1, A2) 전에 CP를 전송하고, 데이터를 나타내는 서브 필드를 반복한 반복 서브 필드(RA1, RA2) 후에 동일한 CP를

전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, CP의 듀레이션은 0.8us일 수 있다. 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드의 전과 해당 서브 필드를 반복한 반복 서브 필드의 후에, 일반적인 HE-SIG-A 필드 전송을 위해 사용되는 CP를 적용하는 경우, 서브 필드에서 반복 서브 필드로 변환시 위상 이동을 최소화할 수 있다. 또한, 피지컬 레이어 프레임 수신하는 무선 통신 단말이 HE-SIG-A 필드를 수신할 확률을 높일 수 있다.

- [172] 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드의 전에, 일반적인 HE-SIG-A 필드 전송을 위해 사용되는 CP의 듀레이션보다 더 큰 듀레이션을 갖는 CP를 적용할 수 있다. 구체적으로 도 15(C)에서와 같이 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드(A1, A2) 전에 CP를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, CP의 듀레이션은 1.6us일 수 있다. 무선 통신 단말은 HE-SIG-A 필드의 데이터를 나타내는 서브 필드의 전에 일반적인 HE-SIG-A 필드 전송을 위해 사용되는 CP의 듀레이션 보다 큰 듀레이션을 갖는 CP를 적용하는 경우, 서브 필드에서 반복 서브 필드로 변환시 위상 이동을 최소화할 수 있다. 또한, 긴 길이의 CP 듀레이션은 지연 분산을 적절히 상쇄할 수 있어, 피지컬 레이어 프레임 수신하는 무선 통신 단말이 HE-SIG-A 필드를 수신할 확률을 높일 수 있다.

[173]

- [174] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

- [175] 구체적으로 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 제1 무선 통신 단말(1601)과 제2 무선 통신 단말(1603)의 동작을 보여준다.

- [176] 제1 무선 통신 단말(1601)은 시그널링 필드를 설정한다(S1601). 제1 무선 통신 단말(1601)은 도 6 내지 도 9의 실시 예에서와 같이 레거시 시그널링 필드를 설정할 수 있다. 구체적으로, 제1 무선 통신 단말(1601)은 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말(1601)은 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 레거시 시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 제1 신호를 전송할 수 있다. 제1 무선 통신 단말(1601)은 주파수 대역에서 0을 기준으로 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개를 통해 제1 신호를 전송할 수 있다. 이때, 레거시 시그널링 필드는 앞서 설명한 L-SIG 필드일 수 있다.

- [177] 제1 무선 통신 단말(1601)은 레거시 시그널링 필드를 전송한 후, 레거시 시그널링 필드를 기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를 전송할 수 있다.

이때, 제2 무선 통신 단말(1603)은 반복 레거시 시그널링 필드를 기초로 수신한 피지컬 레이어 프레임의 논-레거시 피지컬 레이어 프레임으로 판단할 수 있다.

- [178] 제1 무선 통신 단말(1601)은 반복 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 전송할 수 있다. 제1 무선 통신 단말(1601)은 레거시 시그널링 필드를 반복하여 반복 레거시 시그널링 필드를 생성할 수 있다. 또한, 제1 무선 통신 단말(1601)은 제1 신호와 제2 신호의 조합을 통해 레거시 시그널링 필드 이외의 정보를 시그널링할 수 있다. 이때, 레거시 시그널링 필드 이외의 정보는 도 8을 통해 설명한 실시 예에 해당할 수 있다.

- [179] 레거시 시그널링 필드는 레거시 시그널링 필드 이후의 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 길이 정보를 포함한다. 이때, 길이 정보는 앞서 설명한 L_LENGTH 필드일 수 있다. 제1 무선 통신 단말(1601)은 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 시그널링할 수 있다. 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 제1 시그널링 필드를 포함하는 지를 나타내고, 제1 시그널링 필드는 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 포함하는 제2 시그널링 필드가 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는지를 나타내고, 제2 시그널링 필드는 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우와 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우 공통적으로 사용될 수 있다. 이때, 제2 시그널링 필드는 앞서 설명한 HE-SIG-A 필드일 수 있다. 또한, 제1 시그널링 필드는 앞서 설명한 HE-SIG-B 필드일 수 있다.

- [180] 구체적인 실시 예에서, 제1 무선 통신 단말(1601)은 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값과 제2 시그널링 필드를 전송하는 두 번째 OFDM 심볼의 모듈레이션 방법을 통해 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 시그널링할 수 있다. 구체적으로 모듈레이션 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK(Quadrature Binary Phase Shift Keying)일 수 있다.

- [181] 또한, 제1 무선 통신 단말(1601)은 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 제2 시그널링 필드를 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말(1601)은 장거리 데이터 전송을 위해 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는 제2 시그널링 필드를 전송할 수 있다. 이때, 제2 시그널링 필드의 구조는 도 15를 통해 설명한

실시 예와 같을 수 있다.

- [182] 또한, 제1 무선 통신 단말(1601)은 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 제1 시그널링 필드를 전송할 수 있다. 제1 시그널링 필드는 복수의 무선 통신 단말에게 공통적으로 해당하는 공통 정보(Common Info)와 복수의 무선 통신 단말 중 어느 하나의 무선 통신 단말에 관한 사용자 특성 정보(User Specific Info)를 포함한다. 이때, 사용자 특성 정보는 자원 단위 할당(Resource Unit Allocation)에 관한 정보, 서브-주파수 대역을 나타내는 서브-주파수 대역 인덱스(Subband Indication), 자원 단위의 크기(Resource Unit Size), 데이터를 전송하는 MCS에 관한 정보, 및 데이터를 전송하는 데 사용되는 시공간 스트림의 개수(Number of Space Time Streams, NSTS)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적인 제1 시그널링 필드의 구조는 도 10 내지 도 13을 통해 설명한 실시 예와 동일할 수 있다.
- [183] 제1 무선 통신 단말(1601)은 제2 무선 통신 단말(1603)에게 시그널링 필드를 포함하는 피지컬 레이어 프레임을 전송한다(S1603). 이때, 제1 무선 통신 단말(1601)은 불연속적인 주파수 대역을 통해 제2 무선 통신 단말(1603)에게 데이터를 전송할 수 있다. 구체적으로 제1 무선 통신 단말(1601)은 도 14의 실시 예와 같이 불연속적인 주파수 대역을 통해 제2 무선 통신 단말(1603)에게 데이터를 전송할 수 있다.
- [184] 제2 무선 통신 단말(1603)은 시그널링 필드를 기초로 피지컬 레이어 프레임을 수신한다(S1605). 구체적으로 제2 무선 통신 단말(1603)은 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 수신하고, 레거시 트레이닝 신호를 기초로 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드를 수신한다. 이때, 제2 무선 통신 단말(1603)은 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 수신하고, 제1 신호를 기초로 논-레거시 시그널링 필드를 수신할 수 있다. 구체적으로 제2 무선 통신 단말(1603)은 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 레거시 시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 제1 신호를 수신할 수 있다. 제2 무선 통신 단말(1603)은 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 주파수 대역에서 0을 기준으로 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 낮은 서브캐리어 2 개를 통해 제1 신호를 수신할 수 있다.
- [185] 또한, 제2 무선 통신 단말(1603)은 레거시 시그널링 필드를 수신한 후, 레거시 시그널링 필드를 기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를 수신한다. 이때, 제2 무선 통신 단말(1603)은 앞서 설명한 바와 같이 반복 레거시 시그널링 필드를

기초로 수신한 피지컬 레이어 프레임이 논-레거시 피지컬 레이어 프레임인지 판단할 수 있다. 제2 무선 통신 단말(1603)은 반복 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 수신할 수 있다.

- [186] 제2 무선 통신 단말(1603)은 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 획득할 수 있다. 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 앞서 설명한 실시 예에 따른 정보일 수 있다. 또한, 제2 무선 통신 단말(1603)은 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값과 제2 시그널링 필드를 전송하는 두 번째 OFDM 심볼의 모듈레이션 방법을 통해 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로 모듈레이션 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK(Quadrature Binary Phase Shift Keying)일 수 있다.

[187]

- [188] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

- [189] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

- [190] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,
송수신부; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 송수신부를 통해 레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를
포함하는 레거시 시그널링 필드와 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을
위한 레거시 트레이닝 신호를 전송하고,
상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의
가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느
하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 전송하는
무선 통신 단말.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의
가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 상기 레거시
시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와
연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 상기 제1 신호를 전송하는
무선 통신 단말.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 프로세서는
상기 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 주파수 대역에서 0을 기준으로
상기 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는
복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽
가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장
낮은 서브캐리어 2 개를 통해 상기 제1 신호를 전송하는
무선 통신 단말.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 레거시 시그널링 필드를 전송한 후, 상기 레거시 시그널링 필드를
기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를 전송하고,
상기 반복 레거시 시그널링 필드를 전송할 때, 상기 레거시 트레이닝
신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도
어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 전송하는
무선 통신 단말.
- [청구항 5] 제4항에서,
상기 프로세서는

- 상기 레거시 시그널링 필드를 반복하여 상기 반복 레거시 시그널링 필드를 생성하는
무선 통신 단말.
- [청구항 6] 제4항에서,
상기 프로세서는
상기 제1 신호와 상기 제2 신호의 조합을 통해 레거시 시그널링 필드 이외의 정보를 시그널링하는
무선 통신 단말.
- [청구항 7] 제4항에서,
상기 제1 신호와 상기 제2 신호는 동일한
무선 통신 단말.
- [청구항 8] 제1항에서,
상기 레거시 시그널링 필드는 레거시 시그널링 필드 이후의 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 길이 정보를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해, 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보를 시그널링하는
무선 통신 단말.
- [청구항 9] 제8항에서,
상기 프로세서는
상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 제1 시그널링 필드를 포함하는 지를 나타내고,
상기 제1 시그널링 필드는 상기 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를 시그널링하는
무선 통신 단말.
- [청구항 10] 제9항에서,
상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 포함하는 제2 시그널링 필드가 시간 영역에서 반복된 필드를 포함하는지를 나타내고,
상기 제2 시그널링 필드는 어느 하나의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우와 복수의 무선 통신 단말에게 데이터를 전송하는 경우 공통적으로 사용되는
무선 통신 단말.
- [청구항 11] 제10항에서,

상기 프로세서는
 상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의
 OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값과 상기 제2
 시그널링 필드를 전송하는 두 번째 OFDM 심볼의 모듈레이션 방법을
 통해, 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보
 이외의 정보를 시그널링하는
 무선 통신 단말.

[청구항 12] 제11항에서,
 상기 모듈레이션 방법은 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는
 QPSK(Quadrature Binary Phase Shift Keying)인
 무선 통신 단말.

[청구항 13] 무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,
 송수신부; 및
 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는
 상기 송수신부를 통해 레거시 시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시
 트레이닝 신호를 수신하고, 레거시 트레이닝 신호를 기초로 레거시 무선
 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시 시그널링 필드를
 수신하고,
 상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의
 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1
 신호를 수신하고,
 상기 제1 신호를 기초로 논-레거시 무선 통신 단말을 위한 정보를
 시그널링하는 논-레거시 시그널링 필드를 수신하는
 무선 통신 단말.

[청구항 14] 제13항에서,
 상기 프로세서는
 상기 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 상기 레거시 트레이닝 신호의
 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 상기 레거시
 시그널링 필드의 데이터와 파일럿 신호를 전송하는 복수의 서브캐리어와
 연속된 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 상기 제1 신호를 수신하는
 무선 통신 단말.

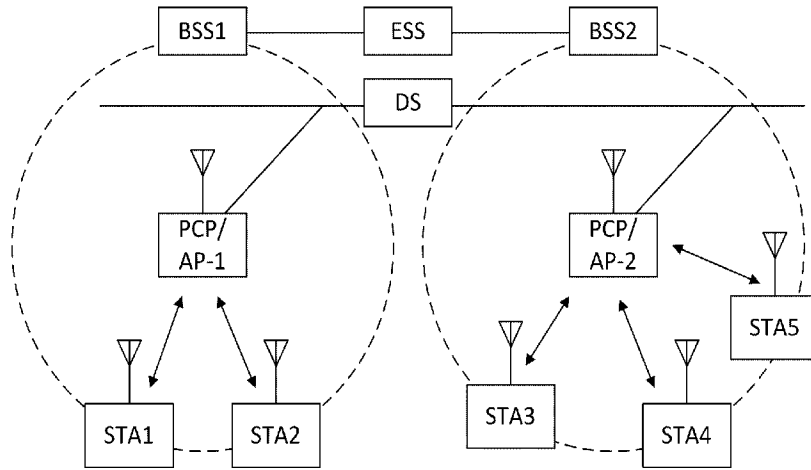
[청구항 15] 제14항에서,
 상기 프로세서는
 상기 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 주파수 대역에서 0을 기준으로
 상기 레거시 트레이닝 신호의 왼쪽 가드 캐리어의 위치에 해당하는
 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장 높은 서브캐리어 2 개와 오른쪽
 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 주파수가 가장

낮은 서브캐리어 2 개를 통해 상기 제1 신호를 수신하는
무선 통신 단말.

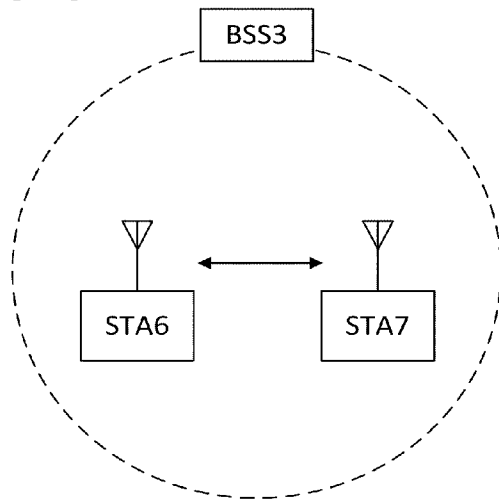
- [청구항 16] 제13항에서,
상기 프로세서는
상기 레거시 시그널링 필드를 수신한 후, 상기 송수신부를 통해 상기
레거시 시그널링 필드를 기초로 생성한 반복 레거시 시그널링 필드를
수신하고,
상기 반복 레거시 시그널링 필드를 수신할 때, 상기 레거시 트레이닝
신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도
어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제2 신호를 수신하는
무선 통신 단말.
- [청구항 17] 제16항에서,
상기 제1 신호와 상기 제2 신호는 동일한
무선 통신 단말.
- [청구항 18] 제13항에서,
상기 레거시 시그널링 필드는 레거시 시그널링 필드 이후의 논-레거시
피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 길이 정보를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 길이 정보를 레거시 피지컬 레이어 프레임을 전송하는 하나의
OFDM 심볼이 전송할 수 있는 데이터 크기로 나눈 나머지 값을 통해, 상기
논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보 이외의
정보를 획득하는
무선 통신 단말.
- [청구항 19] 제18항에서,
상기 프로세서는
상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임의 듀레이션을 나타내는 정보
이외의 정보는 상기 논-레거시 피지컬 레이어 프레임이 제1 시그널링
필드를 포함하는 지를 나타내고,
상기 제1 시그널링 필드는 상기 무선 통신 단말이 복수의 무선 통신
단말에게 데이터를 전송하는 경우, 복수의 무선 통신 단말에 관한 정보를
시그널링하는
무선 통신 단말.
- [청구항 20] 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법에서,
레거시 무선 통신 단말이 디코딩할 수 있는 정보를 포함하는 레거시
시그널링 필드의 수신 설정을 위한 레거시 트레이닝 신호를 전송하는
단계; 및
레거시 시그널링 필드를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 레거시 시그널링 필드를 전송하는 단계는

상기 레거시 트레이닝 신호의 가드 캐리어의 위치에 해당하는 복수의 서브캐리어 중 적어도 어느 하나의 서브캐리어를 통해 미리 지정된 제1 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법.

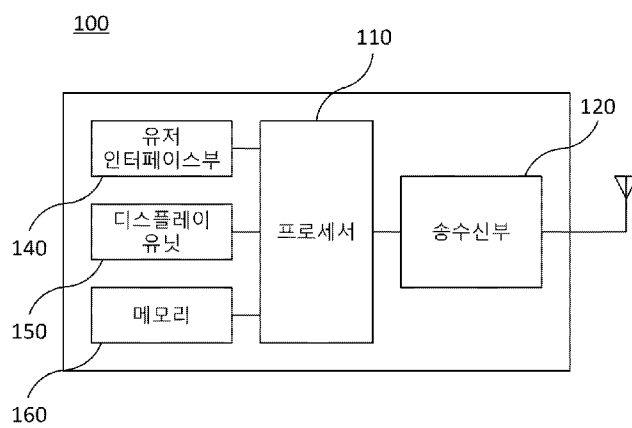
[도1]



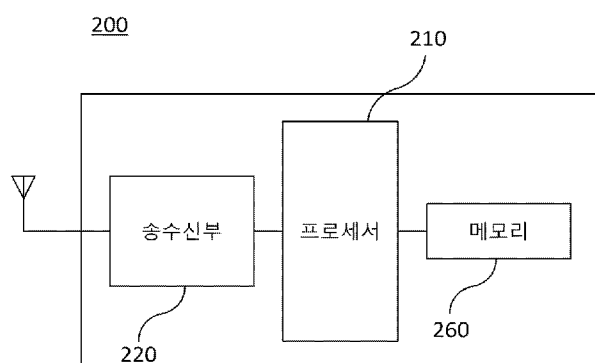
[도2]



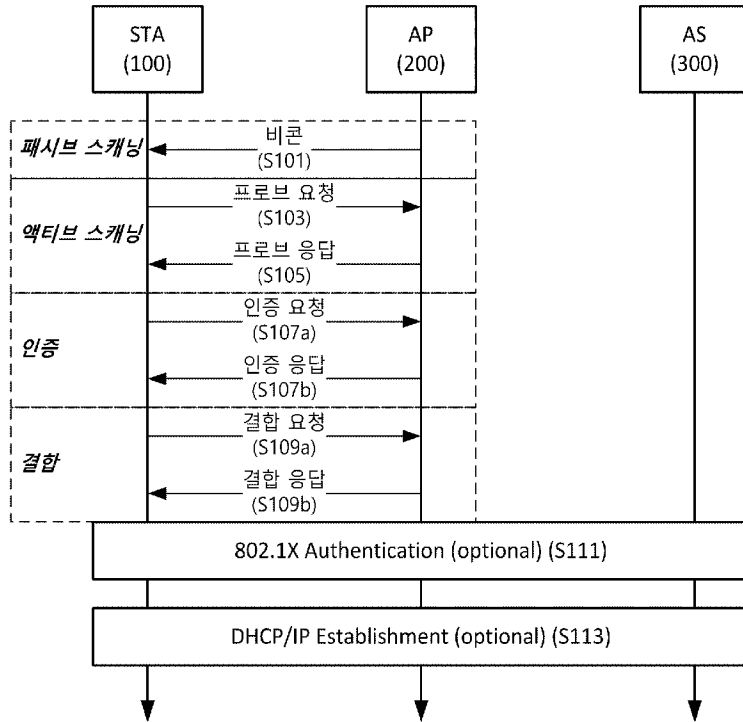
[도3]



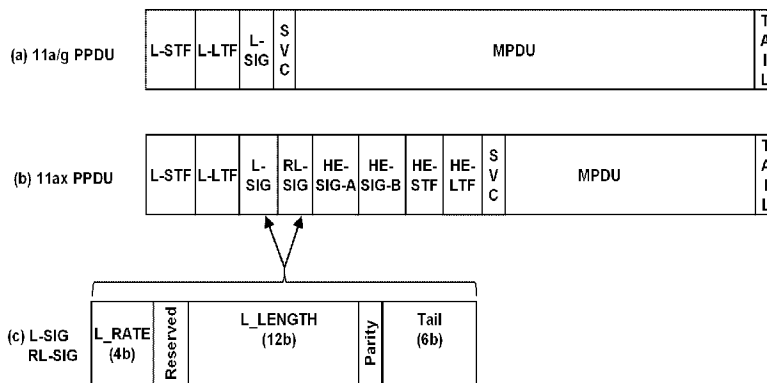
[도4]



[도5]



[도6]



[도7]

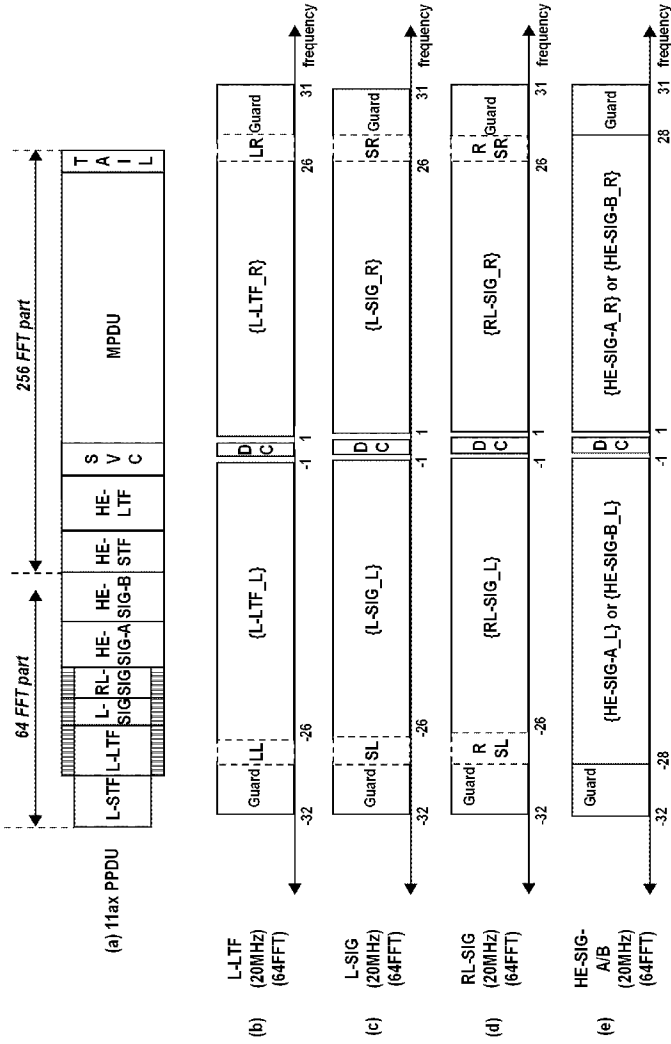
$$\text{PPDU_DURATION(us)} = \left(1 + \left\lceil \frac{\text{L_LENGTH}}{3} \right\rceil \right) \times 4 + 20$$

$$\text{RXTIME(us)} = \left(\left\lceil \frac{\text{L_LENGTH} + 3}{3} \right\rceil \right) \times 4 + 20$$

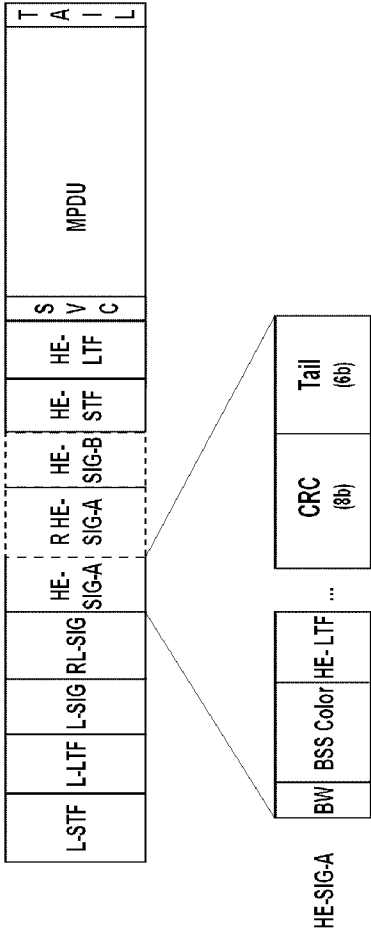
$$\text{L_LENGTH(byte)} = \left(\left\lceil \frac{\text{TXTIME} - 20}{4} \right\rceil \right) \times 3 - 3$$

$$\begin{aligned} \text{TXTIME(us)} = & T_{\text{L-STF}} + T_{\text{L-LTF}} + T_{\text{L-SIG}} + T_{\text{RL-SIG}} + T_{\text{HE-SIG-A}} \\ & + T_{\text{HE-SIG-B}} + T_{\text{HE-STF}} + N_{\text{HE-LTF}} \cdot T_{\text{HE-LTF}} + T_{\text{Data}} \end{aligned}$$

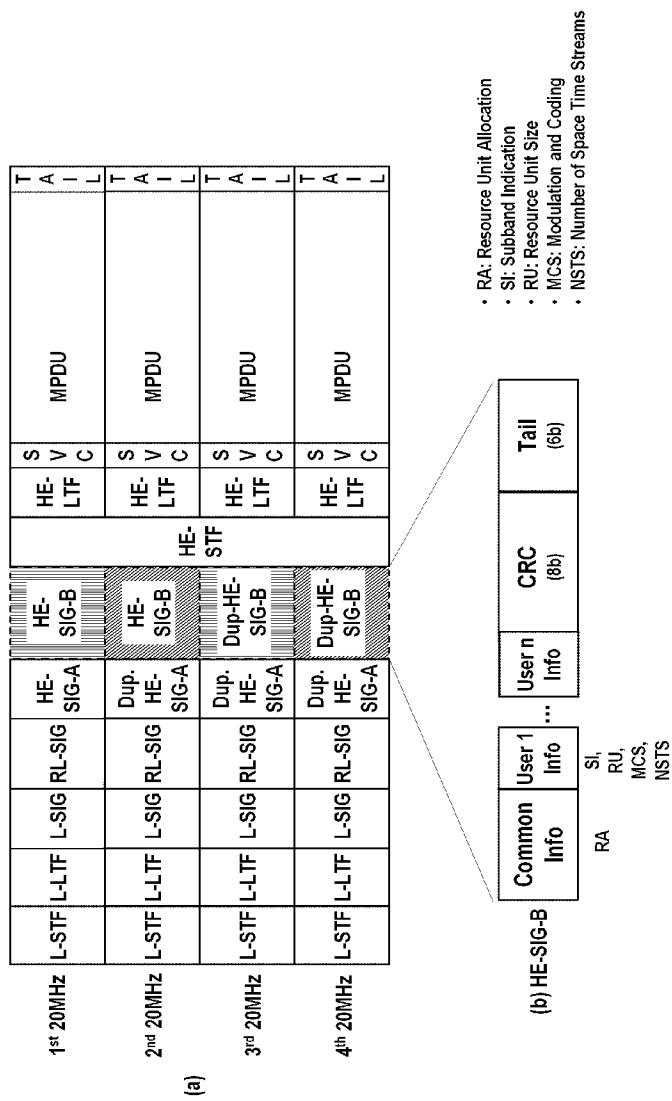
[도8]



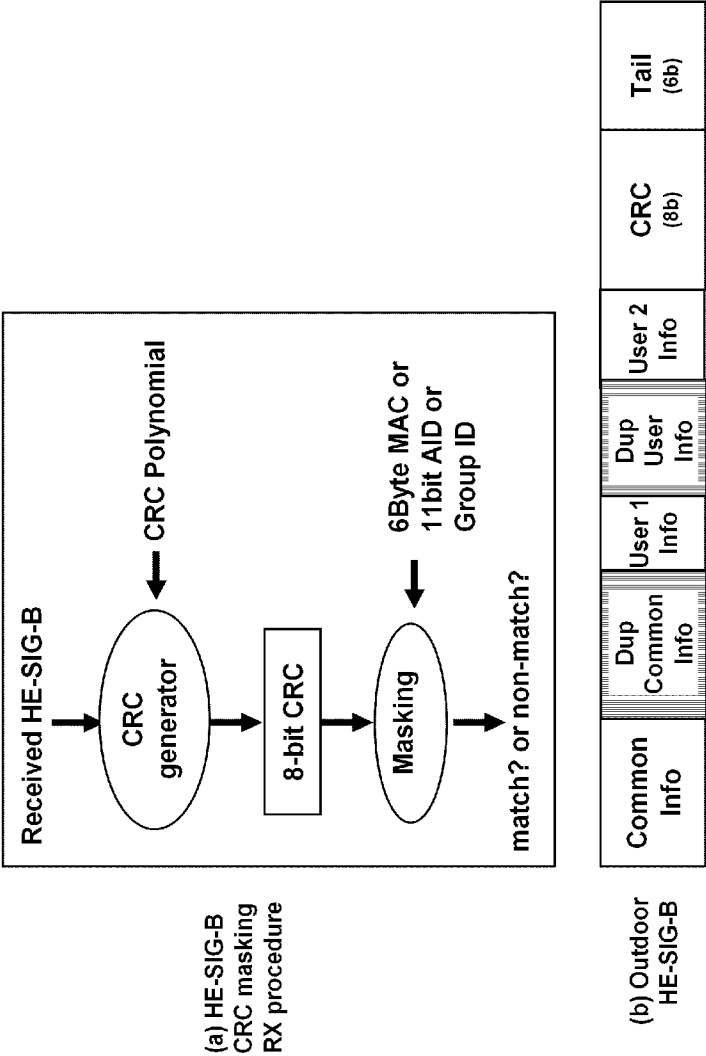
[도9]



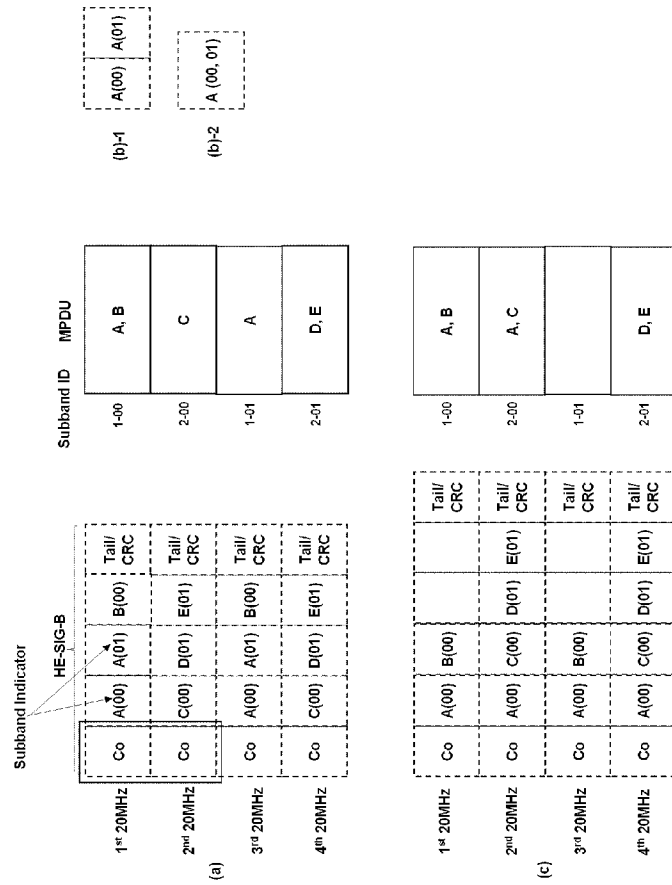
[도10]



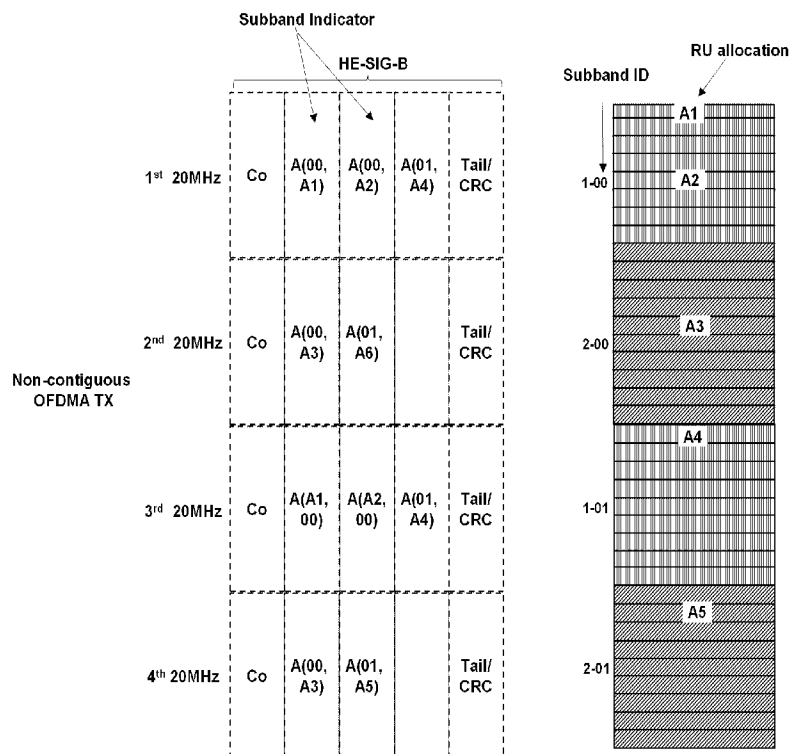
[도11]



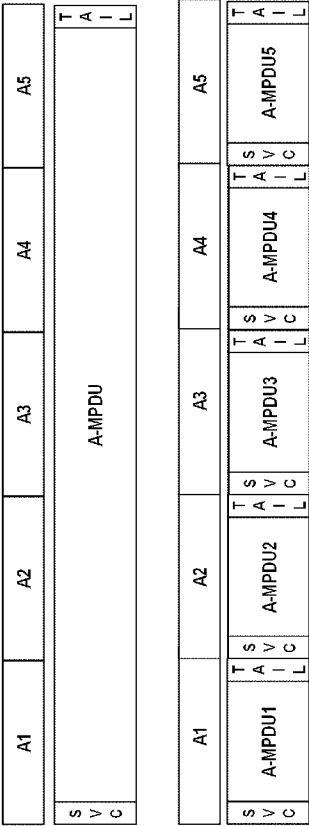
[도12]



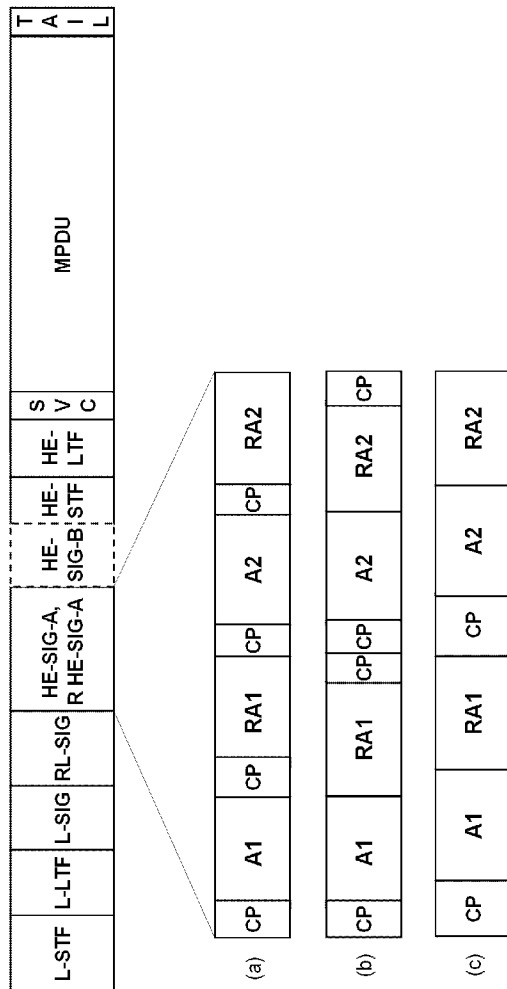
[도13]



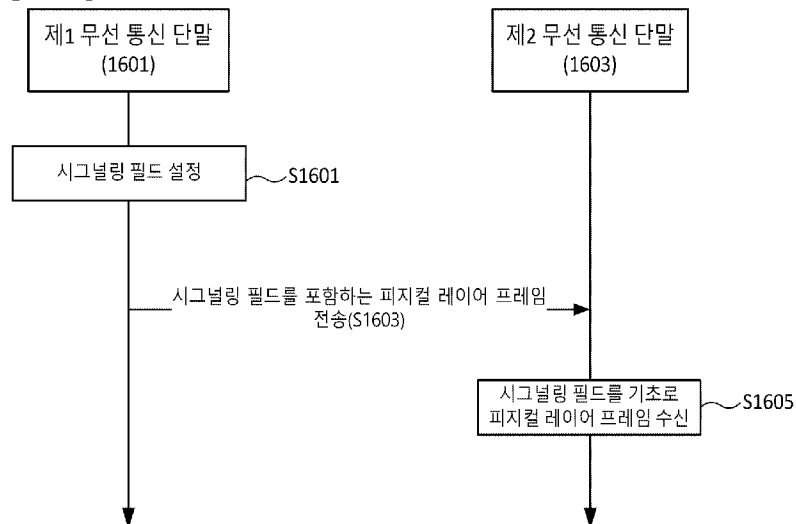
[Figure 14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/008343**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 27/26(2006.01)i, H04L 29/08(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 1/00; H04L 5/00; G06F 11/10; H04L 29/06; H04W 52/24; H04L 29/08

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 LAN(WLAN), training signal(training signal), legacy signaling field(legacy signaling field), location(location)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0328430 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 November 2014 See paragraphs [0039], [0048], [0071], [0117], [0145], [0176] and figures 1(C), 11, 15.	1-20
A	US 2014-0229808 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 14 August 2014 See paragraphs [0035]-[0086] and figures 1-8.	1-20
A	US 2014-0362935 A1 (BROADCOM INCORPORATED) 11 December 2014 See paragraphs [0035]-[0143] and figures 1-9C.	1-20
A	US 2015-0139206 A1 (AZIZI, Shahrnaz et al.) 21 May 2015 See paragraphs [0014]-[0085] and figures 1-8.	1-20
A	US 2015-0009894 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 08 January 2015 See paragraphs [0036]-[0112] and figures 1-12C.	1-20



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

30 NOVEMBER 2016 (30.11.2016)

Date of mailing of the international search report

30 NOVEMBER 2016 (30.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/008343

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0328430 A1	06/11/2014	KR 10-1576409 B1	09/12/2015
		KR 10-2014-0109911 A	16/09/2014
		US 9363122 B2	07/06/2016
		WO 2013-081364 A1	06/06/2013
US 2014-0229808 A1	14/08/2014	BR 112013004693 A2	10/05/2016
		CN 103081427 A	01/05/2013
		CN 103081427 B	08/06/2016
		EP 2612479 A1	10/07/2013
		EP 2612479 B1	30/03/2016
		EP 3032792 A1	15/06/2016
		ES 2578995 T3	03/08/2016
		JP 2013-543292 A	28/11/2013
		JP 5661933 B2	28/01/2015
		KR 10-1597634 B1	25/02/2016
		KR 10-2013-0062350 A	12/06/2013
		KR 10-2015-0027256 A	11/03/2015
		US 2012-054587 A1	01/03/2012
		US 8719684 B2	06/05/2014
		US 9268633 B2	23/02/2016
		WO 2012-031012 A1	08/03/2012
US 2014-0362935 A1	11/12/2014	US 9197473 B2	24/11/2015
US 2015-0139206 A1	21/05/2015	CN 105637968 A	01/06/2016
		CN 105659656 A	08/06/2016
		CN 105706407 A	22/06/2016
		US 2015-0139089 A1	21/05/2015
		US 2015-0139090 A1	21/05/2015
		US 2015-0139091 A1	21/05/2015
		US 2015-0139118 A1	21/05/2015
		US 2015-0139119 A1	21/05/2015
		US 2015-0139205 A1	21/05/2015
		US 2016-211944 A1	21/07/2016
		US 2016-211961 A1	21/07/2016
		US 2016-241366 A1	18/08/2016
		US 9271241 B2	23/02/2016
		US 9325463 B2	26/04/2016
		WO 2015-074461 A1	28/05/2015
		WO 2015-076854 A1	28/05/2015
		WO 2015-076855 A1	28/05/2015
		WO 2015-076856 A1	28/05/2015
		WO 2015-076857 A1	28/05/2015
		WO 2015-076861 A1	28/05/2015
		WO 2015-076917 A1	28/05/2015
		WO 2015-076923 A1	28/05/2015
		WO 2015-076932 A1	28/05/2015
		WO 2015-076965 A1	28/05/2015
		WO 2015-077040 A1	28/05/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/008343

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2015-077040 A8	06/05/2016
		WO 2015-077042 A1	28/05/2015
		WO 2015-077049 A1	28/05/2015
		WO 2015-077056 A1	28/05/2015
		WO 2015-077068 A1	28/05/2015
		WO 2015-077096 A1	28/05/2015
		WO 2015-077223 A1	28/05/2015
		WO 2015-127777 A1	03/09/2015
		WO 2015-130335 A1	03/09/2015
		WO 2015-130341 A1	03/09/2015
US 2015-0009894 A1	08/01/2015	CA 2912615 A1	08/01/2015
		CN 105359597 A	24/02/2016
		EP 3017637 A1	11/05/2016
		KR 10-2016-0030521 A	18/03/2016
		TW 201507503 A	16/02/2015
		WO 2015-003119 A1	08/01/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 29/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 27/26; H04L 1/00; H04L 5/00; G06F 11/10; H04L 29/06; H04W 52/24; H04L 29/08

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 신호(training signal), 레거시 시그널링 필드(legacy signaling field), 위치(location)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2014-0328430 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.11.06 단락 [0039], [0048], [0071], [0117], [0145], [0176] 및 도면 1(C), 11, 15 참조.	1-20
A	US 2014-0229808 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.08.14 단락 [0035]-[0086] 및 도면 1-8 참조.	1-20
A	US 2014-0362935 A1 (BROADCOM CORPORATION) 2014.12.11 단락 [0035]-[0143] 및 도면 1-9C 참조.	1-20
A	US 2015-0139206 A1 (SHAHRNAZ AZIZI 등) 2015.05.21 단락 [0014]-[0085] 및 도면 1-8 참조.	1-20
A	US 2015-0009894 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2015.01.08 단락 [0036]-[0112] 및 도면 1-12C 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 11월 30일 (30.11.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 11월 30일 (30.11.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0328430 A1	2014/11/06	KR 10-1576409 B1 KR 10-2014-0109911 A US 9363122 B2 WO 2013-081364 A1	2015/12/09 2014/09/16 2016/06/07 2013/06/06
US 2014-0229808 A1	2014/08/14	BR 112013004693 A2 CN 103081427 A CN 103081427 B EP 2612479 A1 EP 2612479 B1 EP 3032792 A1 ES 2578995 T3 JP 2013-543292 A JP 5661933 B2 KR 10-1597634 B1 KR 10-2013-0062350 A KR 10-2015-0027256 A US 2012-054587 A1 US 8719684 B2 US 9268633 B2 WO 2012-031012 A1	2016/05/10 2013/05/01 2016/06/08 2013/07/10 2016/03/30 2016/06/15 2016/08/03 2013/11/28 2015/01/28 2016/02/25 2013/06/12 2015/03/11 2012/03/01 2014/05/06 2016/02/23 2012/03/08
US 2014-0362935 A1	2014/12/11	US 9197473 B2	2015/11/24
US 2015-0139206 A1	2015/05/21	CN 105637968 A CN 105659656 A CN 105706407 A US 2015-0139089 A1 US 2015-0139090 A1 US 2015-0139091 A1 US 2015-0139118 A1 US 2015-0139119 A1 US 2015-0139205 A1 US 2016-211944 A1 US 2016-211961 A1 US 2016-241366 A1 US 9271241 B2 US 9325463 B2 WO 2015-074461 A1 WO 2015-076854 A1 WO 2015-076855 A1 WO 2015-076856 A1 WO 2015-076857 A1 WO 2015-076861 A1 WO 2015-076917 A1 WO 2015-076923 A1 WO 2015-076932 A1 WO 2015-076965 A1 WO 2015-077040 A1	2016/06/01 2016/06/08 2016/06/22 2015/05/21 2015/05/21 2015/05/21 2015/05/21 2015/05/21 2015/05/21 2015/05/21 2016/07/21 2016/07/21 2016/08/18 2016/02/23 2016/04/26 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28 2015/05/28

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2015-077040 A8	2016/05/06
		WO 2015-077042 A1	2015/05/28
		WO 2015-077049 A1	2015/05/28
		WO 2015-077056 A1	2015/05/28
		WO 2015-077068 A1	2015/05/28
		WO 2015-077096 A1	2015/05/28
		WO 2015-077223 A1	2015/05/28
		WO 2015-127777 A1	2015/09/03
		WO 2015-130335 A1	2015/09/03
		WO 2015-130341 A1	2015/09/03
US 2015-0009894 A1	2015/01/08	CA 2912615 A1	2015/01/08
		CN 105359597 A	2016/02/24
		EP 3017637 A1	2016/05/11
		KR 10-2016-0030521 A	2016/03/18
		TW 201507503 A	2015/02/16
		WO 2015-003119 A1	2015/01/08