

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

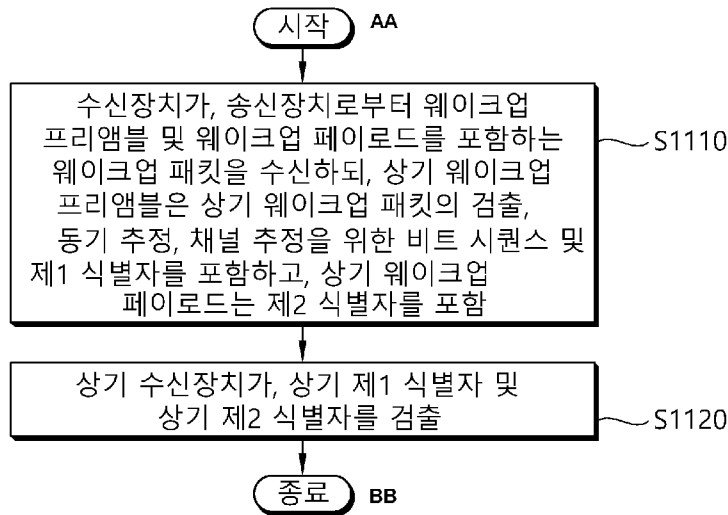
(43) 국제공개일
2018년 1월 25일 (25.01.2018) WIPO | PCT

WO 2018/016757 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 52/02 (2009.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 27/02 (2006.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/006727
- (22) 국제출원일: 2017년 6월 26일 (26.06.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/365,337 2016년 7월 21일 (21.07.2016) US
62/376,252 2016년 8월 17일 (17.08.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박은성 (PARK, Eunsung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 류기선 (RYU, Kiseon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임동국 (LIM, Dong-guk); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jinsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING LOW-POWER COMMUNICATION IN WIRELESS LAN SYSTEM BY USING WAKEUP PACKET

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치



S1110 ... Receiving device receives wakeup packet, including wakeup preamble and wakeup payload, from transmitting device, wherein wakeup preamble includes bit sequence for wakeup packet detection, synchronization estimation and channel estimation, and first identifier, and wakeup payload includes second identifier

S1120 ... Receiving device detects first and second identifiers

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: A method and device for performing low-power communication in a wireless LAN system by using a wakeup packet are proposed. Particularly, a receiving device receives a wakeup packet, including a wakeup preamble and a wakeup payload, from a transmitting device. The wakeup preamble includes a bit sequence for wakeup packet detection, synchronization estimation and channel estimation, and a first identifier. The wakeup payload includes a second identifier. The wakeup packet is transmitted by being modulated according to an OOK method. By detecting the first and second identifiers, the receiving device can reduce the power consumption of decoding the wakeup payload and waking up a main radio.



WO 2018/016757 A1

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: 무선랜 시스템에 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치가 제안된다. 구체적으로, 수신장치는 송신장치로부터 웨이크업 프리앰블 및 웨이크업 페이로드를 포함하는 웨이크업 패킷을 수신한다. 웨이크업 프리앰블은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트 시퀀스 및 제1 식별자를 포함한다. 웨이크업 페이로드는 제2 식별자를 포함한다. 웨이크업 패킷은 OOK 방식으로 변조되어 송신된다. 수신장치는 제1 식별자 및 제2 식별자를 검출하여 웨이크업 페이로드의 복호 및 메인 라디오를 깨움에 따른 전력 소모를 줄일 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 저전력 통신을 수행하는 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 무선랜 시스템에서 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 차세대 WLAN(wireless local area network)를 위한 논의가 진행되고 있다. 차세대 WLAN에서는 1) 2.4GHz 및 5GHz 대역에서 IEEE(institute of electronic and electronics engineers) 802.11 PHY(physical) 계층과 MAC(media access control) 계층의 향상, 2) 스펙트럼 효율성(spectrum efficiency)과 영역 쓰루풋(area throughput)을 높이는 것, 3) 간섭 소스가 존재하는 환경, 밀집한 이종 네트워크(heterogeneous network) 환경 및 높은 사용자 부하가 존재하는 환경과 같은 실제 실내 환경 및 실외 환경에서 성능을 향상 시키는 것을 목표로 한다.
- [3] 차세대 WLAN에서 주로 고려되는 환경은 AP(access point)와 STA(station)이 많은 밀집 환경이며, 이러한 밀집 환경에서 스펙트럼 효율(spectrum efficiency)과 공간 전송률(area throughput)에 대한 개선이 논의된다. 또한, 차세대 WLAN에서는 실내 환경뿐만 아니라, 기존 WLAN에서 많이 고려되지 않던 실외 환경에서의 실질적 성능 개선에 관심을 가진다.
- [4] 구체적으로 차세대 WLAN에서는 무선 오피스(wireless office), 스마트 홈(smart home), 스타디움(Stadium), 핫스팟(Hotspot), 빌딩/아파트(building/apartment)와 같은 시나리오에 관심이 크며, 해당 시나리오 기반으로 AP와 STA이 많은 밀집 환경에서의 시스템 성능 향상에 대한 논의가 진행되고 있다.
- [5] 또한, 차세대 WLAN에서는 하나의 BSS(basic service set)에서의 단일 링크 성능 향상보다는, OBSS(overlapping basic service set) 환경에서의 시스템 성능 향상 및 실외 환경 성능 개선, 그리고 셀룰러 오프로딩 등에 대한 논의가 활발할 것으로 예상된다. 이러한 차세대 WLAN의 방향성은 차세대 WLAN이 점점 이동 통신과 유사한 기술 범위를 갖게 됨을 의미한다. 최근 스몰셀 및 D2D(Direct-to-Direct) 통신 영역에서 이동 통신과 WLAN 기술이 함께 논의되고 있는 상황을 고려해 볼 때, 차세대 WLAN과 이동 통신의 기술적 및 사업적 융합은 더욱 활발해질 것으로 예측된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서의 일례는 무선랜 시스템에 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다.
- [8] 본 실시예는 수신장치에 적용될 수 있고, 수신장치는 저전력 웨이크업 수신기에 대응할 수 있고, 송신장치는 AP에 대응할 수 있다.
- [9] 먼저 용어를 정리하면, 온 신호(on signal)는 실제 전력 값을 가지는 신호에 대응할 수 있다. 오프 신호(off signal)는 실제 전력 값을 가지지 않는 신호에 대응할 수 있다.
- [10] 수신장치는 송신장치로부터 웨이크업 프리앰블 및 웨이크업 페이로드를 포함하는 웨이크업 패킷을 수신한다. 상기 웨이크업 프리앰블은 상기 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트 시퀀스 및 제1 식별자를 포함한다. 상기 웨이크업 페이로드는 제2 식별자를 포함한다. 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자 모두 수신장치의 주소를 식별하는 정보에 대응한다.
- [11] 또한, 상기 웨이크업 페이로드는 MAC 헤더 필드, 프레임 바디(Frame Body) 필드 및 FCS(Frame Check Sequence) 필드를 포함할 수 있다. 상기 제2 식별자는 MAC 헤더 필드에 포함될 수 있다.
- [12] 수신장치는 상기 제1 식별자 및 상기 제2 식별자를 검출한다. 즉, 수신장치는 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자를 검출하여 자신의 웨이크업 페이로드를 확인할 수 있어 웨이크업 페이로드의 복호 및 메인 라디오를 깨움에 따른 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자에 의해 식별되지 않는 다른 수신장치들이 웨이크업 페이로드를 복호 및 메인 라디오를 깨우는 것을 방지하여 전체적인 시스템의 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [13] 보다 구체적으로, 수신장치는 WUR 패킷임을 판단하기 위해 상기 웨이크업 프리앰블에 대한 상호상관계수(cross-correlation coefficient)를 계산할 수 있다.
- [14] 이에 따라, 상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 크거나 같으면, 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 작으면, 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하지 않을 수 있다.
- [15] 이때, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 수신장치는 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 수신장치는 상기 웨이크업 페이로드를 복호하거나 메인 라디오를 깨울 수 있다.
- [16] 즉, 상기 웨이크업 프리앰블에서 상기 제1 식별자를 통해 수신장치의 주소를 대략적으로 확인할 수 있고, 이후 웨이크업 페이로드에서 상기 제2 식별자를 통해 수신장치의 주소를 정확하게 확인할 수 있다. 따라서, 본 실시예에서는 수신장치의 주소를 웨이크업 프리앰블과 웨이크업 페이로드의 2단계에 걸쳐

지시해줄 수 있다.

- [17] 또한, 수신장치는 WUR 패킷임을 판단하기 위해 상호상관계수를 계산하지 않고 상기 웨이크업 프리앰블을 복호하여 비트를 하나씩 검출할 수도 있다.
- [18] 다만, 상기 웨이크업 패킷은 OOK(On-Off Keying) 방식으로 변조되어 송신된다. 상기 비트 시퀀스는 상기 온 신호를 지시하는 비트와 오프 신호(off signal)를 지시하는 비트를 포함할 수 있다. 상기 온 신호를 지시하는 비트는 1을 지시하고, 상기 오프 신호를 지시하는 비트는 0을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 비트 시퀀스는 1110으로 구성될 수 있다. 즉, 첫 번째, 두 번째, 세 번째 비트는 온 신호를 나타내고, 네 번째 비트는 오프 신호를 나타낼 수 있다. 상기 일례에 따르면, 수신장치는 상기 채널을 통과한 수신된 신호의 평균 전력 또는 평균 높값은 첫 번째, 두 번째, 세 번째 비트만을 기반으로 측정할 수 있다.
- [19] 상기 비트 시퀀스는 상기 송신장치와 상기 수신장치 간에 사전에 정의될 수 있다.
- [20] 이때, 상기 온 신호를 지시하는 비트는, 20MHz 대역의 연속된 특정 13개의 서브캐리어에 시퀀스를 적용하고 64-point IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행하여 생성된 심벌을 통해 전달될 수 있다. 즉, 온 신호를 지시하는 하나의 비트는 IFFT를 수행하여 생성된 하나의 심벌을 통해 송신될 수 있다.
- [21] 상기 13개의 서브캐리어는 상기 20MHz 대역의 부분 대역에 대응할 수 있다. 20MHz를 기준 대역이라 하면 64개의 서브캐리어(또는 비트 시퀀스)를 사용할 수 있음에도 13개의 서브캐리어만 샘플링하여 IFFT를 수행하므로, 13개의 서브캐리어는 약 4.06MHz 대역에 대응할 수 있다. 즉, 샘플로 선택한 13개의 서브캐리어에만 특정 시퀀스를 설정하고, 13개의 서브캐리어를 제외한 나머지 서브캐리어는 모두 0으로 설정한다. 즉, 주파수 영역에서 20MHz 대역 중 4.06MHz에 대해서만 전력이 있다고 볼 수 있다.
- [22] 또한, 상기 13개의 서브캐리어는 서브캐리어 인덱스 -6부터 서브캐리어 인덱스 +6까지 배치될 수 있다. 또한, 상기 13개의 서브캐리어 각각의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)은 312.5KHz일 수 있다. 이에 따라, IFFT를 수행하여 생성된 심벌은 CP(Cyclic Prefix)를 포함하여 4us의 길이를 가질 수 있다.
- [23] 또한, 상기 웨이크업 패킷은 레가시(legacy) 프리앰블을 더 포함할 수 있다. 상기 레가시 프리앰블은 상기 20MHz 대역을 통해 송신될 수 있다. 상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드의 일부는 상기 20MHz 대역의 부분 대역을 통해 송신될 수 있다. 즉, 레가시 프리앰블은 OFDM 방식으로 변조되어 송신되고, 상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드의 일부는 상술한 OOK 방식으로 변조되어 송신될 수 있다.
- [24] 이하에서는, 제1 식별자와 제2 식별자를 구체화한 다양한 실시예를 설명한다.
- [25] 일례로, 제1 식별자는 AID이고, 제2 식별자는 BSS 칼라와 MAC 주소, 또는 BSS 칼라, 또는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 수신장치는 제1 식별자를 통해 자신의 BSS 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들의 웨이크업

페이로드 복호에 대한 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, OBSS에서 동일한 제1 식별자를 가진 STA이 존재할 수는 있으나, 웨이크업 페이로드에 포함된 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.

- [26] 다른 예로, 제1 식별자는 BSS 칼라이고, 제2 식별자는 AID일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 OBSS STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 또한, 동일 BSS 내 STA들은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [27] 또 다른 예로, 제1 식별자는 BSS 칼라 및 AID이고, 제2 식별자는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례는 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.
- [28] 또 다른 예로, 제1 식별자는 PAID이고, 제2 식별자는 그룹 ID일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 특정 그룹 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들은 웨이크업 페이로드의 복호 과정에서의 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, 다른 그룹에서 동일한 PAID를 가진 STA이 존재할 수 있고, 다른 그룹 내 STA은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [29] 또 다른 예로, 제1 식별자는 그룹 ID이고, 제2 식별자는 PAID와 MAC 주소, 또는 PAID, 또는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 다른 그룹에 속하는 STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 동일 그룹 내의 STA들은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [30] 또 다른 예로, 제1 식별자는 그룹 ID 및 PAID이고, 제2 식별자는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례는 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.

발명의 효과

- [31] 본 명세서의 일례에 따르면 웨이크업 프리앰블에서 그룹 ID, PAID, BSS 칼라 및 AID 등의 정보를 이용하여 수신장치의 주소를 대략적으로 지시한 후 MAC 헤더에서 수신장치의 주소를 정확하게 지시해주는 방식을 사용한다. 이로써, 웨이크업 패킷의 페이로드 부분의 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에 따른 전력 소모를 줄일 수 있다. 즉, 수신장치는 웨이크업 패킷을 최소 전력으로 복호 및 부적절하게 메인 라디오를 깨우는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [33] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.
- [34] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

- [35] 도 4는 데이터가 수신되지 않는 환경에서의 저전력 웨이크업 수신기를 도시한 도면이다.
- [36] 도 5는 데이터가 수신되는 환경에서 저전력 웨이크업 수신기를 도시한 도면이다.
- [37] 도 6은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷 구조의 일례를 나타낸다.
- [38] 도 7은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷의 신호 파형을 나타낸다.
- [39] 도 8은 OOK 방식을 이용해 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 비트 값의 1과 0의 비율에 따라 소비 전력이 결정되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 9는 본 실시예에 따른 맨체스터 코딩 기법에 대한 설명도이다.
- [41] 도 10은 본 실시예에 따른 OOK 펄스의 설계 방법을 나타낸다.
- [42] 도 11은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [43] 도 12는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [45] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(basic service set)의 구조를 나타낸다.
- [46] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)를 포함할 수도 있다.
- [47]
- [48] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.
- [49] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [50] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [51]
- [52] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만,

AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.

[53] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

[54] 도 1의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

[55]

[56] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[57] STA은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.

[58] 한편 사용자(user)라는 용어는, 다양한 의미로 사용될 수 있으며, 예를 들어, 무선랜 통신에 있어서 상향링크 MU MIMO 및/또는 및 상향링크 OFDMA 전송에 참여하는 STA을 의미하는 것으로도 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[59]

[60] 도 2는 IEEE 규격에서 사용되는 PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

[61] 도시된 바와 같이, IEEE a/g/n/ac 등의 규격에서는 다양한 형태의 PPDU(PHY protocol data unit)가 사용되었다. 구체적으로, LTF, STF 필드는 트레이닝 신호를 포함하였고, SIG-A, SIG-B에는 수신 스테이션을 위한 제어정보가 포함되었고, 데이터 필드에는 PSDU에 상응하는 사용자 데이터가 포함되었다.

[62] 본 실시예는 PPDU의 데이터 필드를 위해 사용되는 시그널(또는 제어정보 필드)에 관한 개선된 기법을 제안한다. 본 실시예에서 제안하는 시그널은 IEEE 802.11ax 규격에 따른 HE PPDU(high efficiency PPDU) 상에 적용될 수 있다. 즉, 본 실시예에서 개선하는 시그널은 HE PPDU에 포함되는 HE-SIG-A 및/또는 HE-SIG-B일 수 있다. HE-SIG-A 및 HE-SIG-B 각각은 SIG-A, SIG-B로도 표시될 수 있다. 그러나 본 실시예가 제안하는 개선된 시그널이 반드시 HE-SIG-A

및/또는 HE-SIG-B 규격에 제한되는 것은 아니며, 사용자 데이터를 전달하는 무선통신시스템에서 제어정보를 포함하는 다양한 명칭의 제어/데이터 필드에 적용 가능하다.

[63]

[64] 도 3은 HE PPDU의 일례를 도시한 도면이다.

[65] 본 실시예에서 제안하는 제어정보 필드는 도 3에 도시된 바와 같은 HE PPDU 내에 포함되는 HE-SIG-B일 수 있다. 도 3에 따른 HE PPDU는 다중 사용자를 위한 PPDU의 일례로, HE-SIG-B는 다중 사용자를 위한 경우에만 포함되고, 단일 사용자를 위한 PPDU에는 해당 HE-SIG-B가 생략될 수 있다.

[66] 도시된 바와 같이, 다중 사용자(Multiple User; MU)를 위한 HE-PPDU는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG-A(high efficiency-signal A), HE-SIG-B(high efficiency-signal-B), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), 데이터 필드(또는 MAC 페이로드) 및 PE(Packet Extension) 필드를 포함할 수 있다. 각각의 필드는 도시된 시간 구간(즉, 4 또는 8 μ s 등) 동안에 전송될 수 있다.

[67]

[68] IEEE 규격에서 사용되는 PPDU는 주로 20MHz의 채널 대역폭 상에서 전송되는 PPDU 구조로 설명된다. 20MHz의 채널 대역폭보다 넓은 대역폭(예를 들어, 40MHz, 80MHz) 상에서 전송되는 PPDU 구조는 20MHz의 채널 대역폭에서 사용되는 PPDU 구조에 대한 선형적인 스케일링을 적용한 구조일 수 있다.

[69] IEEE 규격에서 사용되는 PPDU 구조는 64 FFT(Fast Fourier Transform)를 기반으로 생성되고, CP 부분(cyclic prefix portion)은 1/4일 수 있다. 이러한 경우, 유효 심볼 구간(또는 FFT 구간)의 길이가 3.2 μ s, CP 길이가 0.8 μ s, 심볼 듀레이션은 유효 심볼 구간 및 CP 길이를 더한 4 μ s(3.2 μ s+0.8 μ s)일 수 있다.

[70]

[71] 무선 네트워크는 유비쿼터스(ubiquitous)이며 실내에 보통 있고 실외에 자주 설치되고 있다. 무선 네트워크는 다양한 기술을 사용하여 정보를 송신 및 수신한다. 예를 들어, 이에 한정되는 것은 아니지만, 통신에 사용되는 2 가지의 널리 보급된 기술은 IEEE 802.11n 표준 및 IEEE 802.11ac 표준과 같은 IEEE 802.11 표준을 준수하는 기술이다.

[72]

IEEE 802.11 표준은 IEEE 802.11 기반 무선 LAN (WLAN)의 작동을 지원하는 다양한 기능을 제공하는 공통 MAC(Medium Access Control) 계층을 지정한다. MAC 계층은 공유 라디오에 대한 액세스를 조정하고 무선 매체를 통한 통신을 향상시키는 프로토콜을 활용하여 IEEE 802.11 스테이션(예 : PC의 무선 네트워크 카드 (NIC) 또는 다른 무선 장치 또는 스테이션 (STA) 및 액세스 포인트 (AP)) 간의 통신을 관리하고 유지한다.

[73]

IEEE 802.11ax는 802.11ac의 후속 제품으로, 특히 공공 핫스팟 및 기타 고밀도

트래픽 영역과 같은 고밀도 영역에서 WLAN 네트워크의 효율성을 높이기 위해 제안되었다. IEEE 802.11은 또한 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA)을 사용할 수 있다. IEEE 802.11 작업 그룹(Work Group) 내의 High Efficiency WLAN 연구 그룹 (HEW SG)은 IEEE 802.11 표준과 관련하여 AP (액세스 포인트) 및 / 또는 STA (스테이션)의 고밀도 시나리오에서 시스템 처리량 / 면적을 향상시키기 위해 스펙트럼 효율 향상을 고려하고 있다.

- [74] 웨어러블 장치(wearable device) 및 센서, 모바일 장치 등과 같은 소형 컴퓨팅 장치(small computing device)는 소규모 배터리 용량으로 인해 제약을 받지만 Wi-Fi, Bluetooth®, BLE (Bluetooth® Low Energy) 등과 같은 무선 통신 기술을 지원하고, 스마트폰, 태블릿, 컴퓨터 등과 같은 다른 컴퓨팅 장치에 연결하고 데이터를 교환해야 한다. 이러한 통신은 전력을 소비하므로 이러한 장치에서 이러한 통신의 에너지 소비를 최소화하는 것이 중요하다. 에너지 소비를 최소화하기 위한 하나의 이상적인 전략은 지연을 너무 많이 증가시키지 않고 데이터 송신 및 수신을 유지하면서 통신 블록에 대한 전원을 가능한 빈번하게 끄는 것이다. 즉, 데이터 수신 직전에 통신 블록을 송신하고 웨이크업할 데이터가 있을 때만 통신 블록을 켜고 나머지 시간 동안 통신 블록의 전원을 끈다.
- [75]
- [76] 이하에서는, 저전력 웨이크업 수신기(Low-Power Wake-Up Receiver; LP-WUR)를 설명한다.
- [77] 본 명세서에서 기술하는 통신 시스템(또는 통신 서브 시스템)은 메인 라디오(802.11)과 저전력 웨이크업 수신기를 포함한다.
- [78] 메인 라디오는 사용자 데이터의 송수신을 위해 사용된다. 메인 라디오는 송신할 데이터 또는 패킷이 있지 않으면 꺼진다. 저전력 웨이크업 수신기는 수신할 패킷이 있을 때 메인 라디오를 깨운다. 이때, 사용자 데이터는 메인 라디오에 의해 송수신된다.
- [79] 저전력 웨이크업 수신기는 사용자 데이터를 위함이 아니다. 단순히 메인 라디오를 깨우기 위한 수신기이다. 즉, 송신기는 포함하지 않는다. 저전력 웨이크업 수신기는 메인 라디오가 꺼져있는 동안 활성화된다. 저전력 웨이크업 수신기는 활성화 상태에서 1mW 미만의 타겟 전력 소비를 목표로 한다. 또한, 저전력 웨이크업 수신기는 5MHz 미만의 좁은 대역폭을 사용한다. 또한, 저전력 웨이크업 수신기의 타겟 송신 범위(target transmission range)는 기존 802.11의 타겟 송신 범위와 동일하다.
- [80] 도 4는 데이터가 수신되지 않는 환경에서의 저전력 웨이크업 수신기를 도시한 도면이다. 도 5는 데이터가 수신되는 환경에서 저전력 웨이크업 수신기를 도시한 도면이다.
- [81] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 송수신할 데이터가 있는 경우, 이상적인 송수신 전략을 구현하는 한 가지 방법은 Wi-Fi, Bluetooth® 라디오, BLE

(Bluetooth® Radio)와 같은 메인 라디오(Main radio)를 웨이크업 할 수 있는 저전력 웨이크업 수신기(LP-WUR)를 추가하는 것이다.

- [82] 도 4를 참조하면, Wi-Fi / BT / BLE(420)가 꺼져 있고 저전력 웨이크업 수신기(430)는 데이터가 수신되지 않는 상태로 켜져 있다. 일부 연구에 따르면 이러한 저전력 웨이크업 수신기(LP-WUR)의 전력 소비는 1mW 미만일 수 있다.
- [83] 그러나, 도 5에 도시된 바와 같이, 웨이크업 패킷이 수신되면, 저전력 웨이크업 수신기(530)는 웨이크업 패킷 다음에 오는 데이터 패킷이 정확하게 수신될 수 있도록 전체 Wi-Fi / BT / BLE 라디오(520)를 웨이크업 한다. 그러나 어떤 경우에는 실제 데이터 또는 IEEE 802.11 MAC 프레임이 웨이크업 패킷에 포함될 수도 있다. 이 경우 전체 Wi-Fi / BT / BLE 라디오(520)를 깨울 필요는 없지만 Wi-Fi / BT / BLE 라디오(520)의 일부만 깨우쳐 필요한 프로세스를 수행해야 한다. 이는 상당한 절전을 가져올 수 있다.
- [84] 본 명세서에 개시된 하나의 예시적인 기술은 저전력 웨이크업 수신기를 이용하는 Wi-Fi / BT / BLE에 대한 세분화된 웨이크업 모드에 대한 방법을 정의한다. 예를 들어, 웨이크업 패킷에 포함 된 실제 데이터는 Wi-Fi / BT / BLE 라디오를 깨우지 않고도 장치의 메모리 블록으로 직접 전달할 수 있다.
- [85] 다른 예로서, 웨이크업 패킷에 IEEE 802.11 MAC 프레임이 포함 된 경우 웨이크업에 포함 된 IEEE 802.11 MAC 프레임을 처리하기 위해 Wi-Fi / BT / BLE 무선 장치의 MAC 프로세서만 깨우면 된다. 즉, Wi-Fi / BT / BLE 라디오의 PHY 모듈의 전원을 끄거나 저전력 모드로 유지할 수 있다.
- [86] 저전력 웨이크업 수신기를 사용하는 Wi-Fi / BT / BLE 라디오에 대해 다수의 세분화된 웨이크업 모드가 정의되어, 웨이크업 패킷이 수신될 때 Wi-Fi / BT / BLE 라디오의 전원을 켜야 한다. 그러나, 상기 실시예에 따르면, Wi-Fi / BT / BLE 라디오의 필요한 파트(또는 구성 요소)만 선택적으로 깨어나게 되어 에너지를 절약하고 대기 시간을 줄일 수 있다. 웨이크업 패킷 수신 시 저전력 웨이크업 수신기를 사용하는 많은 솔루션이 전체 Wi-Fi / BT / BLE 라디오를 웨이크업 한다. 본 명세서에서 논의된 하나의 예시적인 양태는 수신된 데이터를 처리하는데 필요한 Wi-Fi / BT / BLE 라디오의 필요한 부분만을 깨우므로 상당한 양의 에너지를 절약하고 메인 라디오를 깨우는 데 있어 불필요한 대기 시간을 줄일 수 있다.
- [87] 또한, 상기 실시예에서, 저전력 웨이크업 수신기(530)는 송신장치(500)로부터 송신된 웨이크업 패킷에 기초하여 메인 라디오(520)를 웨이크업 할 수 있다.
- [88] 또한, 송신장치(500)은 수신장치로(510)로 웨이크업 패킷을 송신하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 메인 라디오(520)가 웨이크업 되도록 저전력 웨이크업 수신기(530)에 지시할 수 있다.
- [89]
- [90] 도 6은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷 구조의 일례를 나타낸다.
- [91] 웨이크업 패킷은 하나 이상의 레거시 프리앰블(legacy preamble)을 포함할 수

- 있다. 하나 이상의 레거시 장치는 상기 레거시 프리앰블을 디코딩하거나 처리할 수 있다.
- [92] 또한, 웨이크업 패킷은 레거시 프리앰블 뒤에 페이로드를 포함할 수 있다. 페이로드는 간단한 변조 방식, 예를 들어, 온오프 키잉(On-Off Keying; OOK) 변조 방식에 의해 변조될 수 있다.
- [93] 도 6을 참조하면, 송신장치는 웨이크업 패킷(600)을 생성 및/또는 송신하도록 구성될 수 있다. 수신장치는 수신된 웨이크업 패킷(600)을 처리하도록 구성될 수 있다.
- [94] 또한, 웨이크업 패킷(600)은 IEEE 802.11 스펙에 의해 정의된 레거시 프리앰블 또는 임의의 다른 프리앰블(610)을 포함할 수 있다. 또한, 웨이크업 패킷(600)은 페이로드(620)을 포함할 수 있다.
- [95] 레거시 프리앰블은 레거시 STA과의 공존을 제공한다. 공존을 위한 레거시 프리앰블(610)은 패킷을 보호하기 위해 L-SIG 필드를 사용한다. 레거시 프리앰블(610) 내 L-STF 필드를 통해 802.11 STA는 패킷의 시작을 검출할 수 있다. 레거시 프리앰블(610) 내 L-SIG 필드를 통해 802.11 STA는 패킷의 마지막을 알 수 있다. 또한 L-SIG 다음에 BPSK로 변조한 하나의 심볼을 추가함으로써 802.11n 단말의 잘못된 알람(false alarm)을 줄일 수 있다. BPSK로 변조한 하나의 심볼(4us) 또한 레거시 파트와 같이 20MHz 대역폭을 가진다. 레거시 프리앰블(610)은 써드 파티(third party) 레거시 STA(LP-WUR을 포함하지 않은 STA)을 위한 필드이다. 레거시 프리앰블(610)은 LP-WUR로부터 보호되지 않는다.
- [96] 페이로드(620)는 웨이크업 프리앰블(622)을 포함할 수 있다. 웨이크업 프리앰블(Wake-Up preamble, 622)은 웨이크업 패킷(600)을 식별하도록 구성된 비트들의 시퀀스를 포함할 수 있다. 웨이크업 프리앰블(622)는 예를 들어, PN 시퀀스를 포함할 수 있다.
- [97] 또한, 페이로드(620)는 웨이크업 패킷(600)을 수신하는 수신장치의 어드레스 정보 또는 수신장치의 식별자를 포함하는 MAC 헤더(624)를 포함할 수 있다.
- [98] 또한, 페이로드(620)는 웨이크업 패킷의 다른 정보를 포함할 수 있는 프레임 바디(Frame Body, 626)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프레임 바디(626)에는 페이로드의 길이 또는 사이즈 정보가 포함될 수 있다.
- [99] 또한, 페이로드(620)는 Cyclic Redundancy Check (CRC) 값을 포함하는 Frame Check Sequence (FCS) 필드(628)를 포함할 수 있다. 예를 들어 MAC 헤더(624) 및 프레임 바디(626)의 CRC-8 값 또는 CRC-16 값을 포함할 수 있다.
- [100]
- [101] 도 7은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷의 신호 파형을 나타낸다.
- [102] 도 7을 참조하면, 웨이크업 패킷(700)은 레거시 프리앰블(802.11 프리앰블, 710)과 OOK로 변조된 페이로드를 포함한다. 즉, 레거시 프리앰블과 새로운 LP-WUR 신호 파형이 공존하는 형태이다.

- [103] 또한, 레거시 프리앰블(710)은 OFDM 변조 방식에 따라 변조될 수 있다. 즉, 레거시 프리앰블(710)은 OOK 방식이 적용되지 않는다. 이에 반해 페이로드는 OOK 방식에 따라 변조될 수 있다. 다만, 페이로드 내 웨이크업 프리앰블(722)은 다른 변조 방식에 따라 변조될 수도 있다.
- [104] 레거시 프리앰블(710)이 64 FFT가 적용되는 20MHz의 채널 대역폭 상에서 송신된다고 하면, 페이로드는 약 4.06MHz의 채널 대역폭 상에서 송신될 수 있다. 이는 후술하는 OOK 펄스(pulse) 설계 방법에서 설명하도록 한다.
- [105]
- [106] 먼저, OOK 방식을 이용한 변조 기법과 맨체스터 코딩(manchester coding) 기법에 대해 설명한다.
- [107] 도 8은 OOK 방식을 이용해 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 비트 값의 1과 0의 비율에 따라 소비 전력이 결정되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [108] 도 8을 참조하면, 1 또는 0을 비트 값으로 갖는 이진 수열 형태의 정보를 표현하고 있다. 이와 같은 이진 수열 형태의 정보가 갖는 1 또는 0의 비트 값을 이용하면, OOK 변조 방식의 통신을 수행할 수 있다. 즉, 이진 수열 형태의 정보가 갖는 비트 값들을 고려하여, OOK 변조 방식의 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 발광 다이오드를 가시광 통신에 이용하는 경우, 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 비트 값이 1인 경우 발광 다이오드를 온(on) 시키고, 비트 값이 0인 경우 발광 다이오드를 오프(off) 시킴으로써 발광 다이오드를 점멸하게 할 수 있다. 이와 같은 발광 다이오드의 점멸에 따라 가시광 형태로 전송된 데이터를 수신장치가 수신하여 복원함으로써, 가시광을 이용한 통신이 가능하게 된다. 다만, 이와 같은 발광 다이오드의 점멸을 사람의 눈은 인지할 수 없으므로, 사람은 조명이 계속하여 유지되는 것으로 느껴진다.
- [109] 설명의 편의상 도 8에 도시된 바와 같이 10개의 비트 값을 갖는 이진 수열 형태의 정보를 이용한다. 도 8을 참조하면, '1001101011'의 값을 가지는 이진 수열 형태의 정보가 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 비트 값이 1인 경우 송신장치를 온(on) 시키고, 비트 값이 0인 경우 송신장치를 오프(off) 시키면, 10개의 비트 값 중 6개의 비트 값에서 심볼이 온(on) 된다. 따라서, 10개의 비트 값 모두에서 심볼이 온 되는 경우, 100%의 소비 전력을 가진다고 하면, 도 8의 듀티 사이클(duty cycle)에 따르는 경우, 소비 전력은 60%가 된다고 할 수 있다.
- [110] 즉, 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 1과 0의 비율에 따라 송신기의 소비 전력이 결정된다고 할 수 있다. 바꾸어 말하면, 송신기의 소비 전력을 특정한 값으로 유지하여야 한다는 제약 조건이 있는 경우, 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 1과 0의 비율 또한 유지되어야 한다. 예를 들어, 조명 기기의 경우, 사람들이 원하는 특정 휘도 값으로 조명이 유지되어야 하므로, 이진 수열 형태의 정보를 구성하는 1과 0의 비율 또한 유지되어야 한다.
- [111] 다만, 웨이크업 수신기(WUR)에 대해서는 수신장치가 주체이므로 송신 전력은 크게 중요하지 않다. OOK를 사용하는 가장 큰 이유는 수신 신호의 복호 시

소모전력이 굉장히 적다는 데에 있다. 복호를 수행하기 전까지는 메인 라디오나 WUR에서 전력 소모가 크게 차이가 없지만 복호 과정으로 가면서 큰 차이가 발생한다. 아래는 대략적인 소모 전력이다.

- [112] - 기존 Wi-Fi 전력 소모는 약 100mW가 된다. 구체적으로, Resonator + Oscillator + PLL (1500uW) -> LPF (300uW) -> ADC (63uW) -> decoding processing (OFDM receiver) (100mW)의 전력 소모가 발생할 수 있다.
- [113] - 다만, WUR 전력 소모는 약 1mW가 된다. 구체적으로, Resonator + Oscillator (600uW) -> LPF (300uW) -> ADC(20uW) -> decoding processing (Envelope detector) (1uW)의 전력 소모가 발생할 수 있다.
- [114] 도 9는 본 실시예에 따른 맨체스터 코딩 기법에 대한 설명도이다.
- [115] 도 9에 도시된 바와 같이, 전송할 비트열, 맨체스터 코딩된 신호, 수신측에서 재생한 클럭 및 클럭에서 재생한 데이터를 위에서 아래로 순서대로 나타낸다.
- [116] 맨체스터 코딩 기법이란 1은 01로 0은 10으로 또는 1은 10로 0은 01로 데이터를 변환하는 방법을 말한다.
- [117] 상기 맨체스터 코딩 기법을 이용하여 송신측에서 데이터를 전송하면 수신측에서는 1→0 또는 0→1로 천이하는 천이점을 기준으로 조금 뒤에 데이터를 읽어 데이터를 복구하고, 1→0 또는 0→1로 천이하는 천이점을 클럭의 천이점으로 인식하여 클럭을 복구한다. 또는 천이점을 기준으로 심벌을 나누었을 때 심벌의 중심에서 앞부분과 뒷부분의 전력 비교로 간단히 복호할 수 있다.
- [118] 도 9에 도시된 바와 같이, 전송할 비트열은 10011101이고, 전송할 비트열을 맨체스터 코딩한 신호는 0110100101011001이며, 수신측에서 재생한 클럭은 맨체스터 코딩된 신호의 천이점을 클럭의 천이점으로 인식하여 구하며, 이렇게 재생된 클럭을 이용하여 데이터를 복구한다.
- [119] 이와 같은 맨체스터 코딩 기법을 이용하면, 별도의 클럭을 사용하지 않고 데이터 전송 채널만을 이용하여 동기 방식으로 통신을 할 수 있다.
- [120] 또한, 이와 같은 방식은 데이터 전송 채널만을 이용함으로써 TXD 핀을 데이터 전송을 위해서 RXD 핀은 수신을 위해서 사용할 수 있다. 그러므로, 동기화된 양방향의 전송을 할 수 있는 것이다.
- [121]
- [122] 도 10은 본 실시예에 따른 OOK 펄스의 설계 방법을 나타낸다.
- [123] OOK 펄스를 생성하기 위해 802.11의 OFDM 송신장치를 재사용할 수 있다. 상기 송신장치는 기존 802.11과 같이 64-point IFFT를 적용하여 64개의 비트를 가지는 시퀀스를 생성할 수 있다.
- [124] 송신장치는 웨이크업 패킷의 페이로드를 OOK 방식으로 변조하여 생성해야 한다. 다만, 웨이크업 패킷은 저전력 통신을 위한 것이므로 온 신호(on signal)에 대해서 OOK 방식을 적용한다. 온 신호는 실제 전력 값을 가지는 신호이고, 오프 신호(off signal)는 실제 전력 값을 가지지 않는 신호에 대응한다. 오프 신호 또한,

OOK 방식이 적용되나 송신장치를 이용하여 신호가 발생된 것이 아니라, 실제 전송되는 신호가 없으므로 웨이크업 패킷의 구성에서 고려하지 않는다.

[125] OOK 방식에서는 정보(비트) 1은 온 신호이고, 정보(비트) 0은 오프 신호가 될 수 있다. 이와 달리, 맨체스터 코딩 방식을 적용하면, 정보 1은 오프 신호에서 온 신호로 천이되는 것을 나타내고, 정보 0은 온 신호에서 오프 신호로 천이되는 것을 나타낼 수 있다. 또는 반대로, 정보 1은 온 신호에서 오프 신호로 천이되는 것을 나타내고, 정보 0은 오프 신호에서 온 신호로 천이되는 것을 나타낼 수도 있다.

[126] 도 10을 참조하면, 오른쪽 주파수 영역 그래프(1020)와 같이, 송신장치는 기준 대역인 20MHz 대역의 가운데 위치한 13개의 서브캐리어를 샘플로 선택한다. 즉, 64개의 서브캐리어 중 서브캐리어 인덱스가 -6부터 +6까지인 서브캐리어를 선택한다. 이때, 서브캐리어 인덱스 0은 DC 서브캐리어로 0으로 널링될 수 있다. 샘플로 선택한 13개의 서브캐리어에만 특정 시퀀스를 설정하고, 13개의 서브캐리어를 제외한 나머지 서브캐리어(서브캐리어 인덱스 -32부터 -7까지 및 서브캐리어 인덱스 +7부터 +31까지)는 모두 0으로 설정한다.

[127] 또한, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)은 312.5KHz이므로 13개의 서브캐리어는 약 4.06MHz의 채널 대역폭을 가진다. 즉, 주파수 영역에서 20MHz 대역 중 4.06MHz에 대해서만 전력이 있다고 볼 수 있다. 이렇게 전력을 가운데로 몰아줌으로써 SNR(Signal to Noise Ratio)이 커질 수 있고 수신장치의 AC/DC 컨버터에서 전력 소모가 적어질 수 있다는 장점이 있다. 또한, 샘플링 주파수 대역을 4.06MHz로 감소시켰으므로 전력 소모가 줄어들 수 있다.

[128] 또한, 도 10의 왼쪽 시간 영역 그래프(1010)와 같이, 송신장치는 13개의 서브캐리어에 대해 64-point IFFT를 수행하여 시간 영역에서 하나의 온 신호를 생성할 수 있다. 하나의 온 신호는 1비트의 크기를 가진다. 즉, 13개의 서브캐리어로 구성된 시퀀스가 1비트에 대응할 수 있다. 반면에, 송신장치는 오프 신호는 아예 송신하지 않을 수 있다. IFFT를 수행하면 3.2us의 심벌을 생성할 수 있고, CP(Cyclic Prefix, 0.8us)를 포함한다면, 4us의 길이를 가지는 하나의 심벌을 생성할 수 있다. 즉, 하나의 온 신호를 지시하는 1비트를 하나의 심벌에 실을 수 있다.

[129] 상술한 실시예와 같이 비트를 구성하여 보내는 이유는 수신장치에서 포락선 검출기(envelope detector)를 사용하여 전력 소모를 적게 하기 위함이다. 이로써, 수신장치는 패킷을 최소 전력으로 복호할 수 있다.

[130] 다만, 하나의 정보에 대한 기본적인 데이터 레이트(data rate)는 125Mbps(8us) 또는 62.5Mbps(16us)가 될 수 있다.

[131]

[132] 이하에서는, 웨이크업 프리앰블과 웨이크업 페이로드에 각각 식별자를 할당하여 웨이크업 페이로드의 복호 과정에 있어서 전력 소모를 줄일 수 있는 방법을 제안한다. 웨이크업 프리앰블을 통해서 한번 식별하고, 웨이크업

페이로드를 통해서 한번 식별하는 과정을 거치므로 2단계 지시(two step indication)를 수행한다고 할 수 있다.

- [133] 도 6을 다시 참조하면, 웨이크업 패킷의 페이로드(620) 중 MAC 헤더(624)는 수신장치의 주소(receiver address)를 알려줄 수 있다. MAC 헤더(624)는 다음과 같은 방식으로 정보를 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [134] - MAC 주소(48 bit) 사용
- [135] - 그룹 ID(group ID, 6 bit) + PAID(Partial AID, 9 bit) 사용 + (MAC 주소)
- [136] - BSS 칼라(BSS color, 6 bit) + AID(Association Identification, 11 bit) 사용 + (MAC 주소)
- [137] 웨이크업 프리앰블(622)에서는 웨이크업 패킷(600)의 검출, 동기 추정, 채널 추정, 수신된 신호의 측정 및 수신된 신호의 전력 측정 등을 수행할 수 있다.
- [138] 이때, 웨이크업 프리앰블(622)에서 추가로 수신장치에 대한 대략적인 지시를 수행할 수 있다면, 웨이크업 패킷의 페이로드(620) 부분의 복호에 있어서 좀 더 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [139] 이하에서는, 웨이크업 프리앰블(622)에서 그룹 ID, PAID, BSS 칼라 및 AID 등의 정보를 이용하여 수신장치의 주소를 대략적으로 지시한 후 MAC 헤더(624)에서 정확한 수신장치의 주소를 지시해주는 방식을 제안한다.
- [140] 구체적으로, option 1부터 option 6까지의 기법을 제안하는데, option 1 내지 3은 802.11ax 시스템의 BSS 칼라를 이용한 기법이고, option 4 내지 6은 802.11ac 시스템의 PAID, 그룹 ID를 이용한 기법이다.
- [141] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 채널 추정을 위한 비트(시퀀스)와 제1 식별자를 포함한다. 상기 웨이크업 패킷의 검출과 채널 추정을 위한 비트는 송신장치와 수신장치 간에 동기를 맞추는 역할도 할 수 있다.
- [142] 웨이크업 페이로드는 웨이크업 프리앰블(622)을 제외한 페이로드의 뒷 단의 필드를 포함한다. 즉, 웨이크업 페이로드는 MAC 헤더 필드(624), 프레임 바디 필드(626) 및 FCS 필드(628)를 포함한다. 다만, 식별자는 MAC 헤더(624)에 포함되므로, 웨이크업 페이로드가 MAC 헤더(624)에 대응된다고 볼 수도 있다. 즉, 웨이크업 페이로드의 MAC 헤더(624)에 제2 식별자가 포함된다.
- [143] - Option 1
- [144] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스)와 AID(11 bit)를 포함한다.
- [145] 웨이크업 페이로드는 BSS 칼라(6 bit) + MAC 주소(48 bit) 또는 BSS 칼라(6 bit) 또는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.
- [146] Option 1에 따르면, 수신장치는 AID를 통해 자신의 BSS 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들의 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, OBSS에서 동일한 AID를 가진 STA이 존재할 수는 있으나, 웨이크업 페이로드에 포함된 BSS 칼라 및 MAC 주소 등을 통해 복호 및 메인 라디오를

깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.

[147] - Option 2

[148] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스)와 BSS 칼라(6 bit)를 포함한다.

[149] 웨이크업 페이로드는 AID(11 bit) + MAC 주소(48 bit) 또는 AID(11 bit) 또는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.

[150] Option 2에 따르면, BSS 칼라를 통해 OBSS STA들의 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 또한, 동일 BSS 내 STA들은 웨이크업 페이로드의 AID 및 MAC 주소 등을 통해 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.

[151] - Option 3

[152] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스), BSS 칼라(6 bit) 및 AID(11 bit)를 포함한다.

[153] 웨이크업 페이로드는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.

[154] Option 3는 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블(622)의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.

[155] - Option 4

[156] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스)와 PAID(9 bit)를 포함한다.

[157] 웨이크업 페이로드는 그룹 ID(6 bit) + MAC 주소(48 bit) 또는 그룹 ID(6 bit) 또는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.

[158] Option 4에 따르면, PAID를 통해 특정 그룹 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들은 웨이크업 페이로드의 복호 과정에서의 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, 다른 그룹에서 동일한 PAID를 가진 STA이 존재할 수 있고, 다른 그룹 내 STA은 웨이크업 페이로드의 그룹 ID 및 MAC 주소 등을 통해 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.

[159] - Option 5

[160] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스)와 그룹 ID(6 bit)를 포함한다.

[161] 웨이크업 페이로드는 PAID(9 bit) + MAC 주소(48 bit) 또는 PAID(9 bit) 또는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.

[162] Option 5에 따르면, 그룹 ID를 통해 다른 그룹에 속하는 STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 동일 그룹 내의 STA들은 웨이크업 페이로드의 PAID 및 MAC 주소 등을 통해 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.

[163] - Option 6

[164] 웨이크업 프리앰블(622)은 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트(시퀀스), 그룹 ID(6 bit) 및 PAID(9 bit)를 포함한다.

- [165] 웨이크업 페이로드는 MAC 주소(48 bit)를 포함한다.
- [166] Option 6은 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블(622)의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.
- [167]
- [168] 도 11은 본 실시예에 따른 웨이크업 패킷을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [169] 도 11의 일례는 수신장치에 적용될 수 있고, 수신장치는 저전력 웨이크업 수신기에 대응할 수 있고, 송신장치는 AP에 대응할 수 있다.
- [170] 먼저 용어를 정리하면, 온 신호(on signal)는 실제 전력 값을 가지는 신호에 대응할 수 있다. 오프 신호(off signal)는 실제 전력 값을 가지지 않는 신호에 대응할 수 있다.
- [171] S1110 단계에서, 수신장치는 송신장치로부터 웨이크업 프리앰블 및 웨이크업 페이로드를 포함하는 웨이크업 패킷을 수신한다. 상기 웨이크업 프리앰블은 상기 웨이크업 패킷의 검출과 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트 시퀀스 및 제1 식별자를 포함한다. 상기 웨이크업 페이로드는 제2 식별자를 포함한다. 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자 모두 수신장치의 주소를 식별하는 정보에 대응한다.
- [172] 또한, 상기 웨이크업 페이로드는 MAC 헤더 필드, 프레임 바디(Frame Body) 필드 및 FCS(Frame Check Sequence) 필드를 포함할 수 있다. 상기 제2 식별자는 MAC 헤더 필드에 포함될 수 있다.
- [173] S1120 단계에서, 수신장치는 상기 제1 식별자 및 상기 제2 식별자를 검출한다. 즉, 수신장치는 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자를 검출하여 자신의 웨이크업 페이로드를 확인할 수 있어 웨이크업 페이로드의 복호 및 메인 라디오를 깨움에 따른 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 식별자와 상기 제2 식별자에 의해 식별되지 않는 다른 수신장치들이 웨이크업 페이로드를 복호 및 메인 라디오를 깨우는 것을 방지하여 전체적인 시스템의 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [174] 보다 구체적으로, 수신장치는 WUR 패킷임을 판단하기 위해 상기 웨이크업 프리앰블에 대한 상호상관계수(cross-correlation coefficient)를 계산할 수 있다.
- [175] 이에 따라, 상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 크거나 같으면, 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 작으면, 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하지 않을 수 있다.
- [176] 이때, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 수신장치는 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 수신장치는 상기 웨이크업 페이로드를 복호 및 메인 라디오를 깨울 수 있다.
- [177] 즉, 상기 웨이크업 프리앰블에서 상기 제1 식별자를 통해 수신장치의 주소를

대략적으로 확인할 수 있고, 이후 웨이크업 페이로드에서 상기 제2 식별자를 통해 수신장치의 주소를 정확하게 확인할 수 있다. 따라서, 본 실시예에서는 수신장치의 주소를 웨이크업 프리앰블과 웨이크업 페이로드의 2단계에 걸쳐 지시해줄 수 있다.

- [178] 또한, WUR 패킷임을 판단하기 위해 수신장치는 상호상관계수를 계산하지 않고 상기 웨이크업 프리앰블을 복호하여 비트를 하나씩 검출할 수도 있다.
- [179] 다만, 상기 웨이크업 패킷은 OOK(On-Off Keying) 방식으로 변조되어 송신된다. 상기 비트 시퀀스는 상기 온 신호를 지시하는 비트와 오프 신호(off signal)를 지시하는 비트를 포함할 수 있다. 상기 온 신호를 지시하는 비트는 1을 지시하고, 상기 오프 신호를 지시하는 비트는 0을 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 비트 시퀀스는 1110으로 구성될 수 있다. 즉, 첫 번째, 두 번째, 세 번째 비트는 온 신호를 나타내고, 네 번째 비트는 오프 신호를 나타낼 수 있다. 상기 일례에 따르면, 수신장치는 상기 채널을 통과한 수신된 신호의 평균 전력 또는 평균 높낮은 첫 번째, 두 번째, 세 번째 비트만을 기반으로 측정할 수 있다.
- [180] 상기 비트 시퀀스는 상기 송신장치와 상기 수신장치 간에 사전에 정의될 수 있다.
- [181] 이때, 상기 온 신호를 지시하는 비트는, 20MHz 대역의 연속된 특정 13개의 서브캐리어에 시퀀스를 적용하고 64-point IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행하여 생성된 심벌을 통해 전달될 수 있다. 즉, 온 신호를 지시하는 하나의 비트는 IFFT를 수행하여 생성된 하나의 심벌을 통해 송신될 수 있다.
- [182] 상기 13개의 서브캐리어는 상기 20MHz 대역의 부분 대역에 대응할 수 있다. 20MHz를 기준 대역이라 하면 64개의 서브캐리어(또는 비트 시퀀스)를 사용할 수 있음에도 13개의 서브캐리어만 샘플링하여 IFFT를 수행하므로, 13개의 서브캐리어는 약 4.06MHz 대역에 대응할 수 있다. 즉, 샘플로 선택한 13개의 서브캐리어에만 특정 시퀀스를 설정하고, 13개의 서브캐리어를 제외한 나머지 서브캐리어는 모두 0으로 설정한다. 즉, 주파수 영역에서 20MHz 대역 중 4.06MHz에 대해서만 전력이 있다고 볼 수 있다.
- [183] 또한, 상기 13개의 서브캐리어는 서브캐리어 인덱스 -6부터 서브캐리어 인덱스 +6까지 배치될 수 있다. 또한, 상기 13개의 서브캐리어 각각의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)은 312.5KHz일 수 있다. 이에 따라, IFFT를 수행하여 생성된 심벌은 CP(Cyclic Prefix)를 포함하여 4us의 길이를 가질 수 있다.
- [184] 또한, 상기 웨이크업 패킷은 레가시(legacy) 프리앰블을 더 포함할 수 있다. 상기 레가시 프리앰블은 상기 20MHz 대역을 통해 송신될 수 있다. 상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드는 상기 20MHz 대역의 부분 대역을 통해 송신될 수 있다. 즉, 레가시 프리앰블은 OFDM 방식으로 변조되어 송신되고, 상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드는 상술한 OOK 방식으로 변조되어 송신될 수 있다.
- [185] 이하에서는, 제1 식별자와 제2 식별자를 구체화한 다양한 실시예를 설명한다.

- [186] 일례로, 제1 식별자는 AID이고, 제2 식별자는 BSS 칼라와 MAC 주소, 또는 BSS 칼라, 또는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 수신장치는 제1 식별자를 통해 자신의 BSS 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, OBSS에서 동일한 제1 식별자를 가진 STA이 존재할 수는 있으나, 웨이크업 페이로드에 포함된 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [187] 다른 예로, 제1 식별자는 BSS 칼라이고, 제2 식별자는 AID일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 OBSS STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 또한, 동일 BSS 내 STA들은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [188] 또 다른 예로, 제1 식별자는 BSS 칼라 및 AID이고, 제2 식별자는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례는 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.
- [189] 또 다른 예로, 제1 식별자는 PAID이고, 제2 식별자는 그룹 ID일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 특정 그룹 내에서 수신장치를 지시해주며, 다른 STA들은 웨이크업 페이로드의 복호 과정에서의 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, 다른 그룹에서 동일한 PAID를 가진 STA이 존재할 수 있고, 다른 그룹 내 STA은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [190] 또 다른 예로, 제1 식별자는 그룹 ID이고, 제2 식별자는 PAID와 MAC 주소, 또는 PAID, 또는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례에 따르면, 제1 식별자를 통해 다른 그룹에 속하는 STA들의 웨이크업 페이로드 복호에 대한 전력 소모를 없앨 수 있다. 동일 그룹 내의 STA들은 웨이크업 페이로드 내 제2 식별자를 통해 웨이크업 페이로드 복호 및 메인 라디오를 깨우는 과정에서 제외시킬 수 있다.
- [191] 또 다른 예로, 제1 식별자는 그룹 ID 및 PAID이고, 제2 식별자는 MAC 주소일 수 있다. 상기 일례는 전력 소모를 줄이는 측면에서 가장 좋지만, 웨이크업 프리앰블의 길이가 굉장히 길어지는 단점이 있다.
- [192]
- [193] 도 12는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.
- [194] 도 12를 참조하면, 무선 장치는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서, AP또는 비AP STA(non-AP station)일 수 있다. 상기 무선 장치는 상술한 사용자에게 대응되거나, 상기 사용자에게 신호를 송신하는 송신 장치에 대응될 수 있다.
- [195] AP(1200)는 프로세서(1210), 메모리(1220) 및 RF부(radio frequency unit, 1230)를 포함한다.
- [196] RF부(1230)는 프로세서(1210)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [197] 프로세서(1210)는 본 명세서에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수

있다. 예를 들어, 프로세서(2010)는 전술한 본 실시예에 따른 동작을 수행할 수 있다. 즉, 프로세서(1210)는 도 1 내지 11의 실시예에서 개시된 동작 중 AP가 수행할 수 있는 동작을 수행할 수 있다.

- [198] 비AP STA(1250)는 프로세서(1260), 메모리(1270) 및 RF부(radio frequency unit, 1280)를 포함한다.
- [199] RF부(1280)는 프로세서(1260)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [200] 프로세서(1260)는 본 실시예에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1260)는 전술한 본 실시예에 따른 non-AP STA 동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 1 내지 11의 실시예에서 non-AP STA의 동작을 수행할 수 있다.
- [201] 프로세서(1210, 1260)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(1220, 1270)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1230, 1280)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.
- [202] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1220, 1270)에 저장되고, 프로세서(1210, 1260)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(2020, 2070)는 프로세서(1210, 1260) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1210, 1260)와 연결될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 랜(wireless LAN) 시스템에서 웨이크업 패킷(wake-up packet)을 이용하여 저전력 통신을 수행하는 방법에 있어서,
수신장치가, 송신장치로부터 웨이크업 프리앰블 및 웨이크업 페이로드를 포함하는 웨이크업 패킷을 수신하되, 상기 웨이크업 프리앰블은 상기 웨이크업 패킷의 검출, 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트 시퀀스 및 제1 식별자를 포함하고, 상기 웨이크업 페이로드는 제2 식별자를 포함하는, 단계; 및
상기 수신장치가, 상기 제1 식별자 및 상기 제2 식별자를 검출하는 단계를 포함하되,
상기 웨이크업 패킷은 OOK(On-Off Keying) 방식으로 변조되어 송신되는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 수신장치가, 상기 웨이크업 프리앰블에 대한 상호상관계수(cross-correlation coefficient)를 계산하는 단계;
상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 크거나 같으면, 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하는 단계;
상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 상기 수신장치가, 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하는 단계; 및
상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 상기 수신장치가, 상기 웨이크업 페이로드를 복호하고 메인 라디오(main radio)를 깨우는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 비트 시퀀스는 상기 온 신호를 지시하는 비트와 오프 신호(off signal)를 지시하는 비트를 포함하고,
상기 온 신호를 지시하는 비트는 1을 지시하고,
상기 오프 신호를 지시하는 비트는 0을 지시하고,
상기 비트 시퀀스는 상기 송신장치와 상기 수신장치 간에 사전에 정의되는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 온 신호는 실제 전력 값을 가지는 신호에 대응하고,
상기 오프 신호는 실제 전력 값을 가지지 않는 신호에 대응하는 방법.

- [청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 온 신호를 지시하는 비트는, 20MHz 대역의 연속된 13개의 서브캐리어에 시퀀스를 적용하고 64-point IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행하여 생성된 심벌을 통해 전달되는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 13개의 서브캐리어는 상기 20MHz 대역의 부분 대역에 대응하고,
상기 13개의 서브캐리어 각각의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)은 312.5KHz이고,
상기 13개의 서브캐리어는 서브캐리어 인덱스 -6부터 서브캐리어 인덱스 +6까지 배치되고,
상기 심벌은 CP(Cyclic Prefix)를 포함하여 4us의 길이를 가지는 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 웨이크업 패킷은 레가시(legacy) 프리앰블을 더 포함하고,
상기 레가시 프리앰블은 상기 20MHz 대역을 통해 송신되고,
상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드는 상기 20MHz 대역의 부분 대역을 통해 송신되는 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 웨이크업 페이로드는 MAC 헤더 필드, 프레임 바디(Frame Body) 필드 및 FCS(Frame Check Sequence) 필드를 포함하고,
상기 제2 식별자는 상기 MAC 헤더 필드에 포함되는 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 제1 식별자는 BSS 칼라(Basic Service Set color)이고, 상기 제2 식별자는 AID(Association Identification)이고,
상기 BSS 칼라를 통해 중첩된 BSS(Overlapped Basic Service Set color) 환경에서 상기 수신장치의 BSS가 식별되고,
상기 AID를 통해 상기 식별된 BSS 내 수신장치가 식별되는 방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 제1 식별자는 PAID(Partial Association Identification)이고, 상기 제2 식별자는 그룹 ID(Group Identification)이고,
상기 PAID를 통해 제1 그룹에 속하는 상기 수신장치가 식별되고,
상기 그룹 ID를 통해 상기 제1 그룹이 식별되는 방법.
- [청구항 11] 무선 랜(wireless LAN) 시스템에서 웨이크업 패킷(wake-up packet)을

이용하여 저전력 통신을 수행하는 수신장치에 있어서,
 무선 신호를 송신하거나 수신하는 RF부; 및
 상기 RF부를 제어하는 프로세서를 포함하되,
 상기 프로세서는:
 송신장치로부터 웨이크업 프리앰블 및 웨이크업 페이로드를 포함하는
 웨이크업 패킷을 수신하되, 상기 웨이크업 프리앰블은 상기 웨이크업
 패킷의 검출, 동기 추정 및 채널 추정을 위한 비트 시퀀스 및 제1 식별자를
 포함하고, 상기 웨이크업 페이로드는 제2 식별자를 포함하고, 및
 상기 수신장치가, 상기 제1 식별자 및 상기 제2 식별자를 검출하되,
 상기 웨이크업 패킷은 OOK(On-Off Keying) 방식으로 변조되어 송신되는
 수신장치.

[청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 프로세서는:
 상기 웨이크업 프리앰블에 대한 상호상관계수(cross-correlation
 coefficient)를 계산하고,
 상기 상호상관계수가 기설정된 임계값보다 크거나 같으면, 상기 제1
 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하고,
 상기 제1 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 상기 제2
 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시하는지 여부를 판단하고, 및
 상기 제2 식별자가 상기 수신장치의 주소를 지시한다면, 상기 웨이크업
 페이로드를 복호하고 메인 라디오(main radio)를 깨우는
 수신장치.

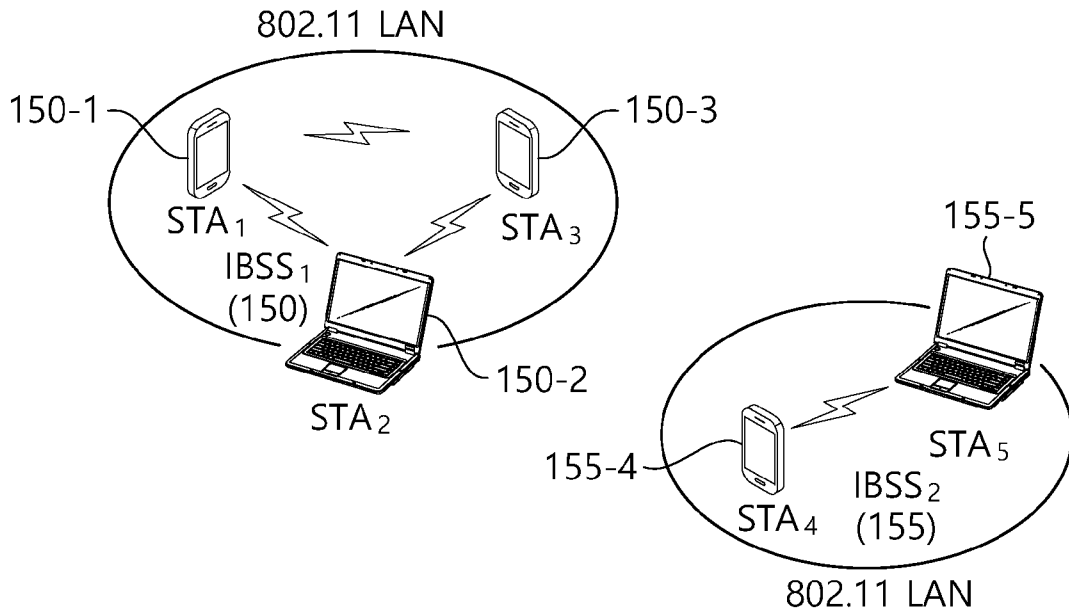
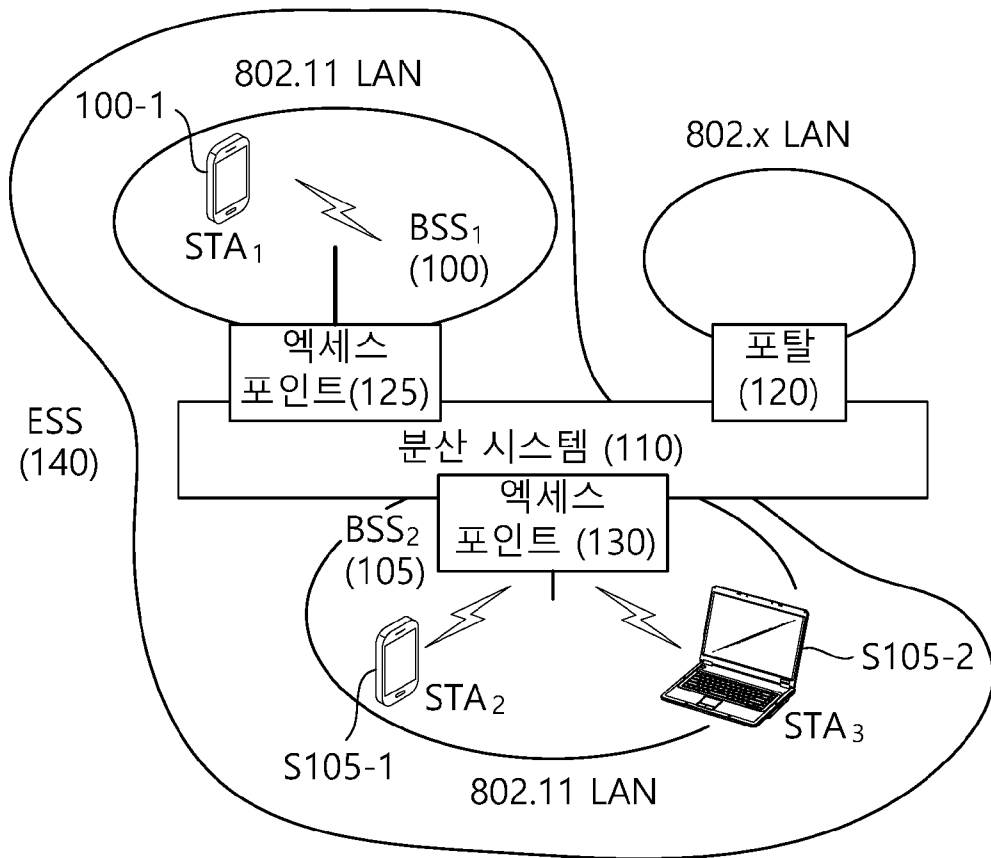
[청구항 13] 제11항에 있어서,
 상기 비트 시퀀스는 상기 온 신호를 지시하는 비트와 오프 신호(off
 signal)를 지시하는 비트를 포함하고,
 상기 온 신호를 지시하는 비트는 1을 지시하고,
 상기 오프 신호를 지시하는 비트는 0을 지시하고,
 상기 비트 시퀀스는 상기 송신장치와 상기 수신장치 간에 사전에
 정의되는
 수신장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 온 신호는 실제 전력 값을 가지는 신호에 대응하고,
 상기 오프 신호는 실제 전력 값을 가지지 않는 신호에 대응하는
 수신장치.

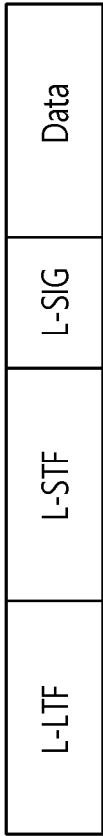
[청구항 15] 제13항에 있어서,
 상기 온 신호를 지시하는 비트는, 20MHz 대역의 연속된 13개의
 서브캐리어에 시퀀스를 적용하고 64-point IFFT(Inverse Fast Fourier
 Transform)를 수행하여 생성된 심벌을 통해 전달되는
 수신장치.

- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 13개의 서브캐리어는 상기 20MHz 대역의 부분 대역에 대응하고,
상기 13개의 서브캐리어 각각의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)은 312.5KHz이고,
상기 13개의 서브캐리어는 서브캐리어 인덱스 -6부터 서브캐리어 인덱스 +6까지 배치되고,
상기 심벌은 CP(Cyclic Prefix)를 포함하여 4us의 길이를 가지는 수신장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 웨이크업 패킷은 레가시(legacy) 프리앰블을 더 포함하고,
상기 레가시 프리앰블은 상기 20MHz 대역을 통해 송신되고,
상기 웨이크업 프리앰블 및 상기 웨이크업 페이로드는 상기 20MHz 대역의 부분 대역을 통해 송신되는 수신장치.
- [청구항 18] 제11항에 있어서,
상기 웨이크업 페이로드는 MAC 헤더 필드, 프레임 바디(Frame Body) 필드 및 FCS(Frame Check Sequence) 필드를 포함하고,
상기 제2 식별자는 상기 MAC 헤더 필드에 포함되는 수신장치.
- [청구항 19] 제11항에 있어서,
상기 제1 식별자는 BSS 칼라(Basic Service Set color)이고, 상기 제2 식별자는 AID(Association Identification)이고,
상기 BSS 칼라를 통해 중첩된 BSS(Overlapped Basic Service Set color) 환경에서 상기 수신장치의 BSS가 식별되고,
상기 AID를 통해 상기 식별된 BSS 내 수신장치가 식별되는 수신장치.
- [청구항 20] 제11항에 있어서,
상기 제1 식별자는 PAID(Partial Association Identification)이고, 상기 제2 식별자는 그룹 ID(Group Identification)이고,
상기 PAID를 통해 제1 그룹에 속하는 상기 수신장치가 식별되고,
상기 그룹 ID를 통해 상기 제1 그룹이 식별되는 수신장치.

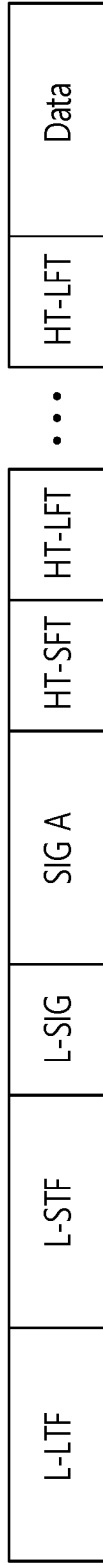
[도1]



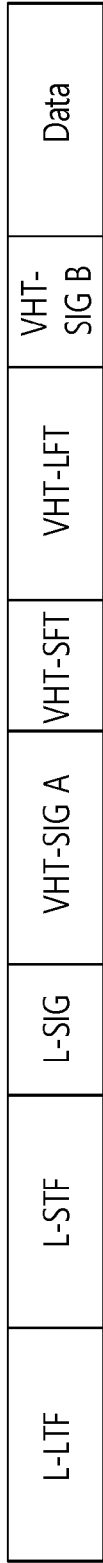
[도2]



PPDU Format (IEEE 802.11a/g)



HT PPDU Format (IEEE 802.11n)

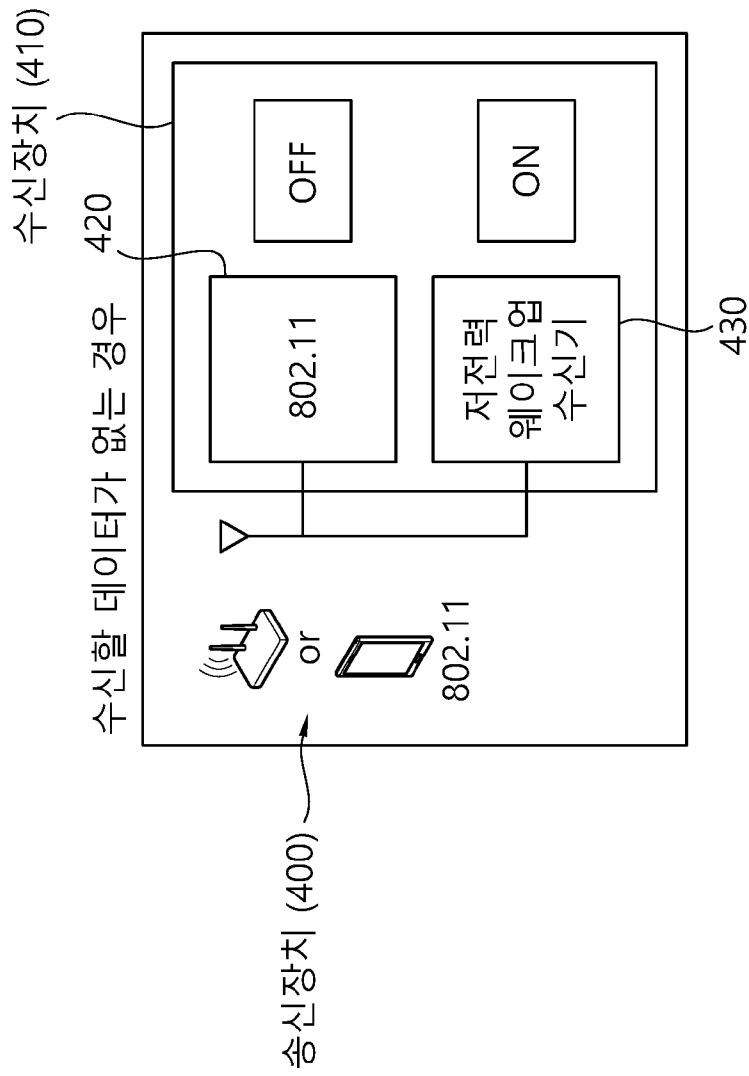


VHT PPDU Format (IEEE 802.11ac)

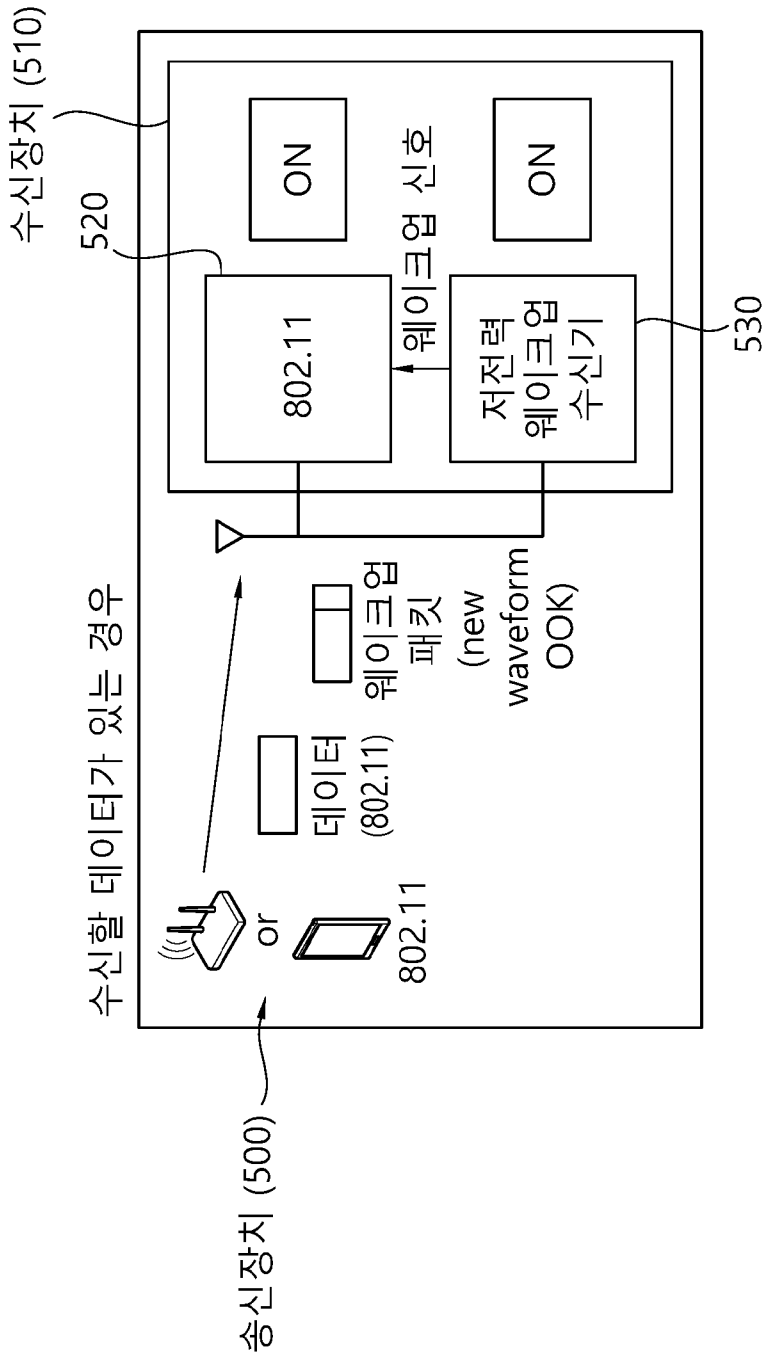
[FIG. 3]



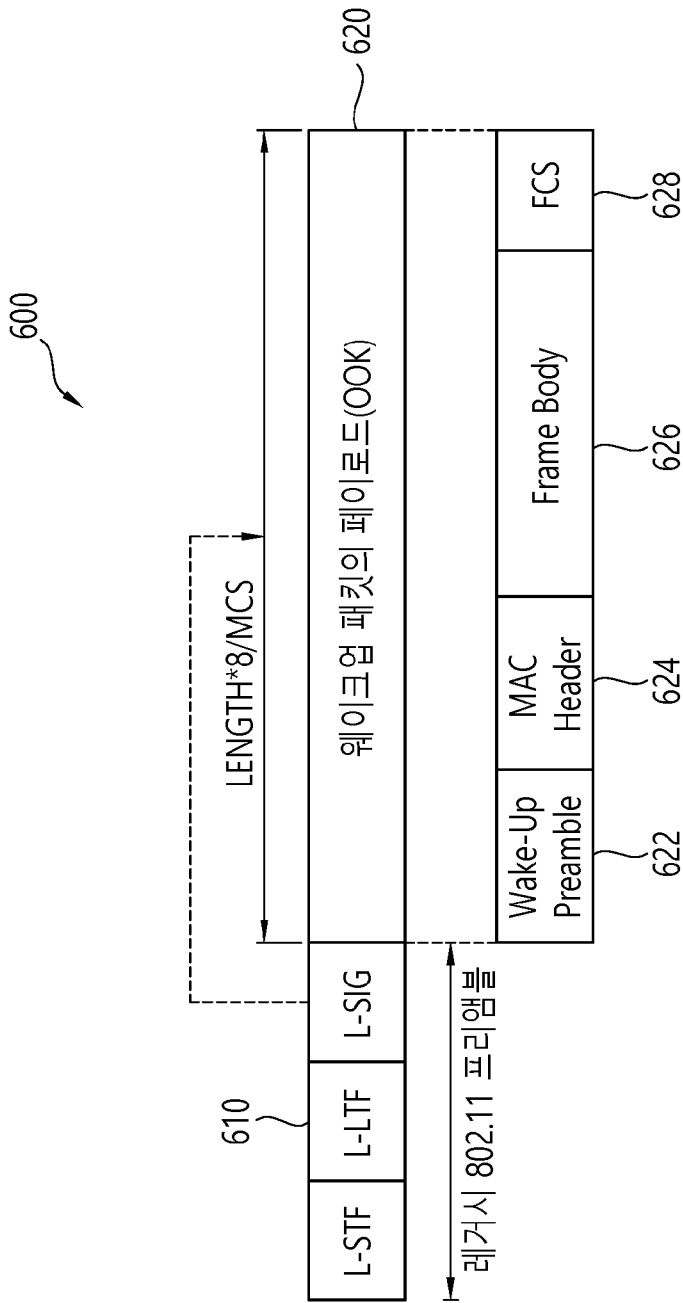
[도 4]



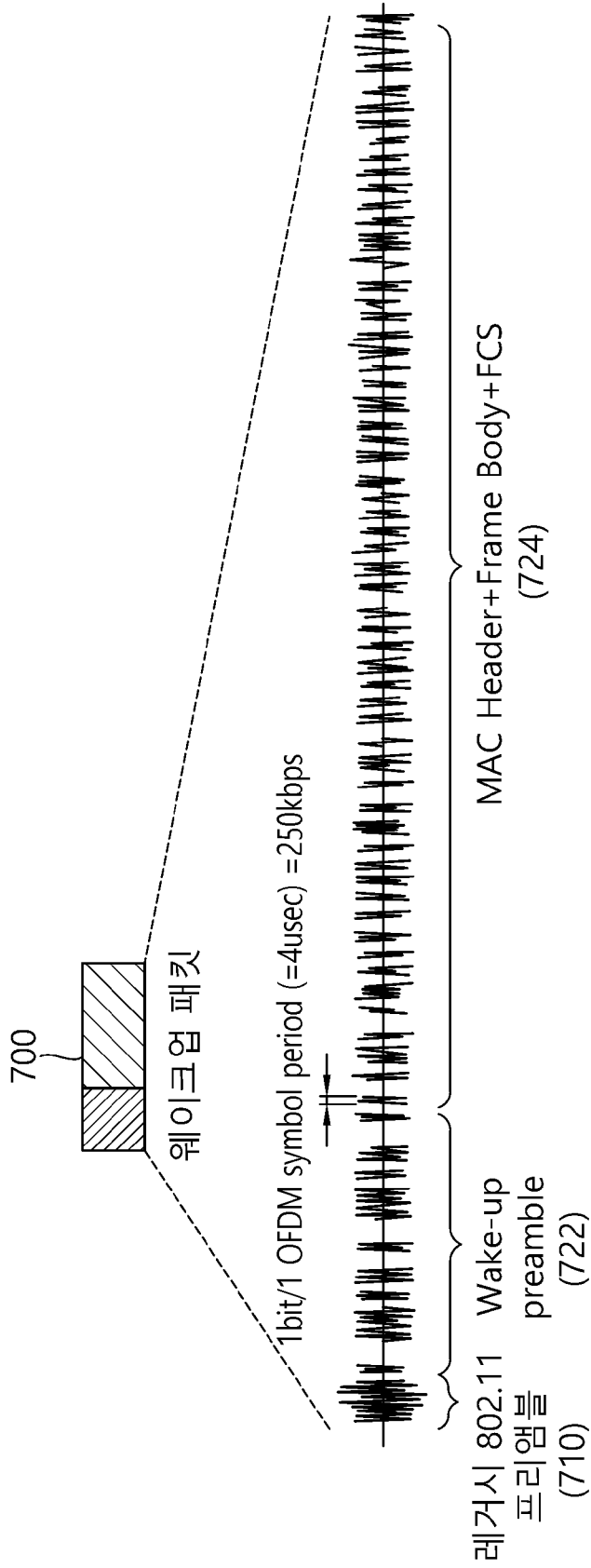
[도5]



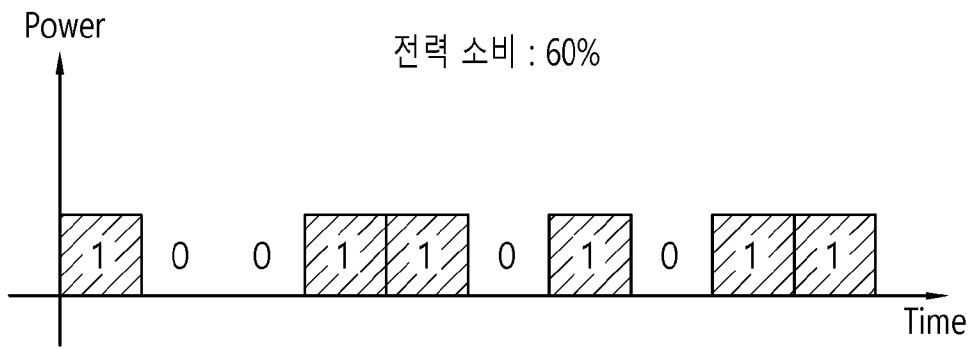
[도6]



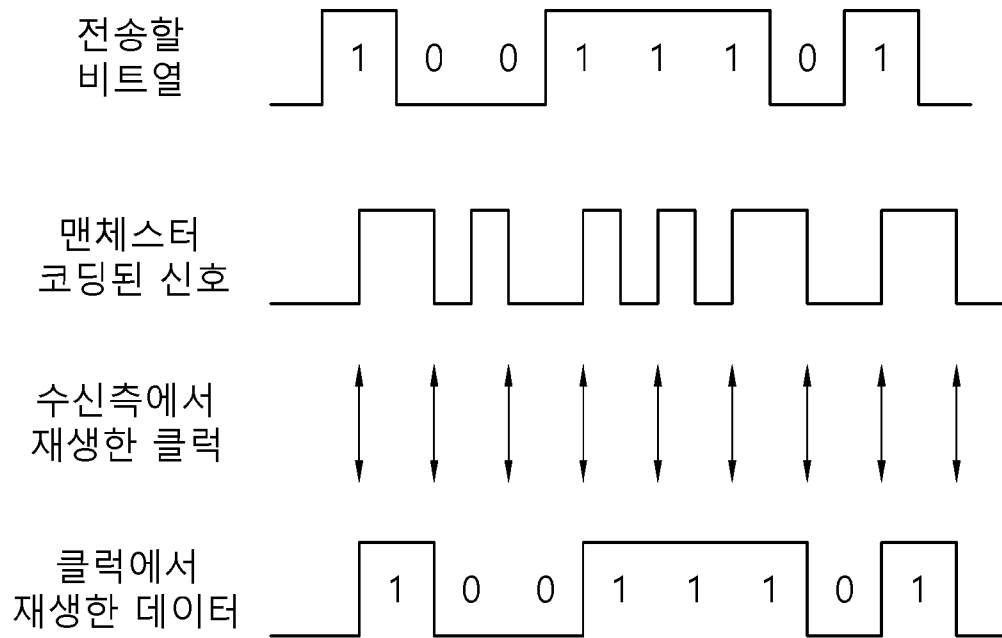
[도7]



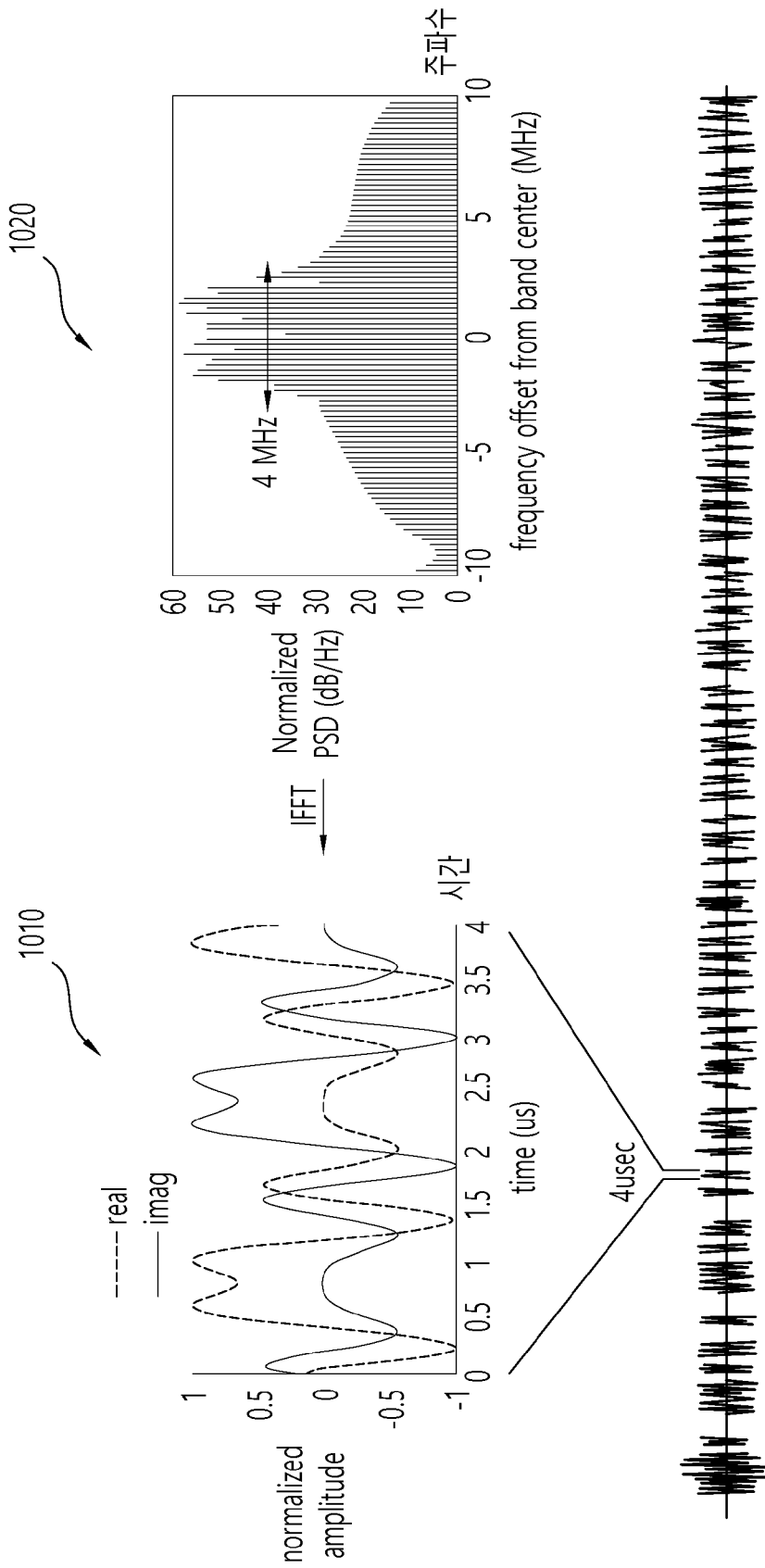
[도8]



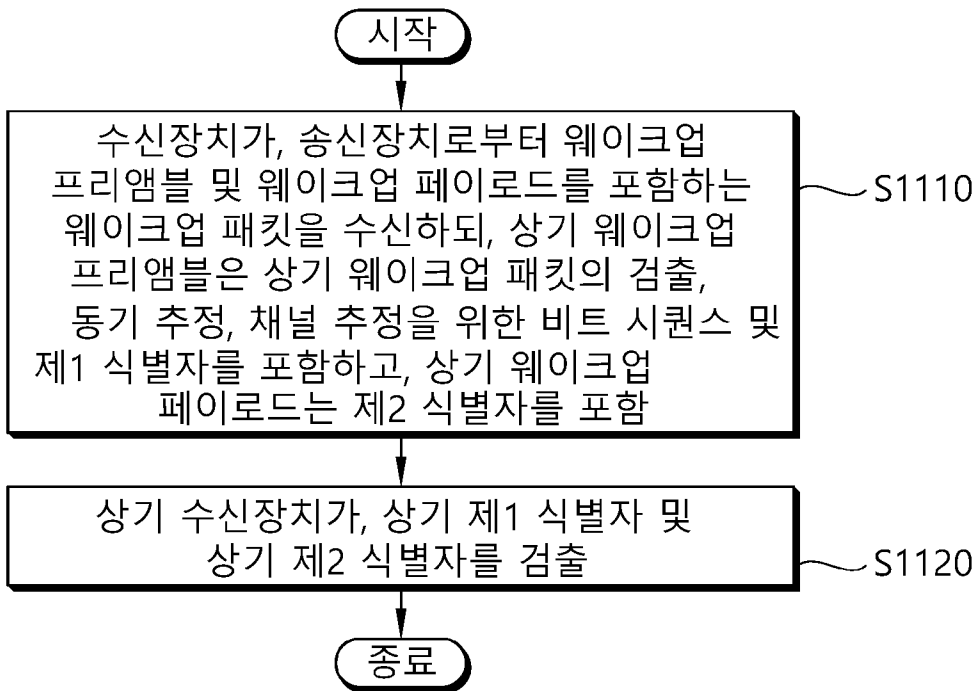
[도9]



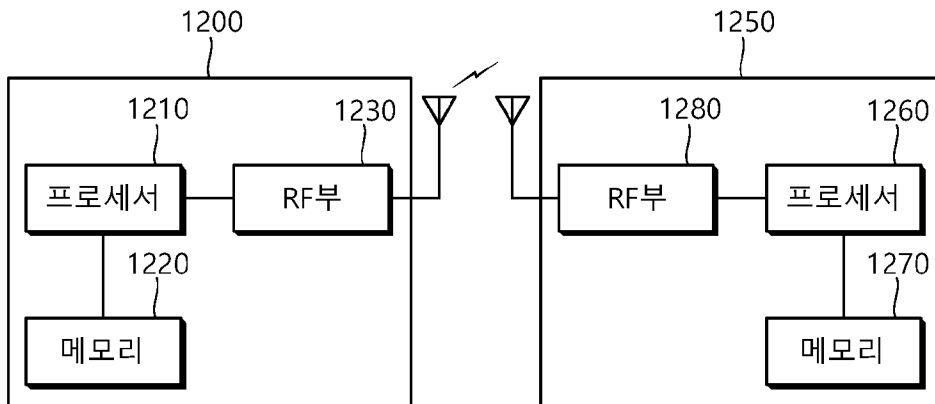
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02(2009.01)i, H04L 27/02(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 84/12(2009.01)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)

H04W 52/02; H04N 21/2383; H04N 21/81; H04W 72/08; H04W 76/04; H04L 27/02; H04L 27/26; H04W 84/12

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: wake-up packet, OOK(On-Off Keying), low-power communication

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0113046 A (QUALCOMM INCORPORATED) 07 October 2015 See paragraphs [60], [71], [77], [89], [92]-[94], [111], [118]-[119]; and figures 1-2.	1,3-11,13-20
A		2,12
Y	US 2016-0198240 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 July 2016 See paragraphs [0163], [0186].	1,3-11,13-20
Y	INTEL CORPORATION, "LP-WUR (Low-Power Wake-Up Receiver) Follow-Up", doc.: IEEE 802.11-16/0341r0, slides. 1-9, 14 March 2016 See slide 6.	5-7,15-17
A	US 2016-0183187 A1 (INTEL CORPORATION) 23 June 2016 See paragraphs [0018]-[0026]; and figure 1.	1-20
A	WILUS, "BSS Color Settings for a Multiple BSSID Set", doc.: IEEE 802.11-16/0042r1, slides. 1-11, 18 January 2016 See slide 5.	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

16 OCTOBER 2017 (16.10.2017)

Date of mailing of the international search report

17 OCTOBER 2017 (17.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
 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/KR2017/006727

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2015-0113046 A	07/10/2015	CN 105165074 A	16/12/2015		
		EP 2952045 A1	09/12/2015		
		JP 2016-509437 A	24/03/2016		
		KR 10-2017-0076816 A	04/07/2017		
		US 2014-0112225 A1	24/04/2014		
		US 2014-0211678 A1	31/07/2014		
		US 2016-0242115 A1	18/08/2016		
		US 9313739 B2	12/04/2016		
		US 9351250 B2	24/05/2016		
		US 9596651 B2	14/03/2017		
		WO 2014-121016 A1	07/08/2014		
		US 2016-0198240 A1	07/07/2016	EP 3035672 A1	22/06/2016
				US 2017-142497 A1	18/05/2017
US 9602888 B2	21/03/2017				
WO 2015-023098 A1	19/02/2015				
US 2016-0183187 A1	23/06/2016	NONE			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 52/02(2009.01)i, H04L 27/02(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 84/12(2009.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04W 52/02; H04N 21/2383; H04N 21/81; H04W 72/08; H04W 76/04; H04L 27/02; H04L 27/26; H04W 84/12

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: wake-up packet, OOK(On-Off Keying), low-power communication

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2015-0113046 A (퀄컴 인코포레이티드) 2015.10.07 단락 [60], [71], [77], [89], [92]-[94], [111], [118]-[119]; 및 도면 1-2 참조.	1,3-11,13-20 2,12
Y	US 2016-0198240 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2016.07.07 단락 [0163], [0186] 참조.	1,3-11,13-20
Y	INTEL CORPORATION, `LP-WUR (Low-Power Wake-Up Receiver) Follow-Up`, doc.: IEEE 802.11-16/0341r0, slide. 1-9, 2016.03.14 슬라이드 6 참조.	5-7,15-17
A	US 2016-0183187 A1 (INTEL CORPORATION) 2016.06.23 단락 [0018]-[0026]; 및 도면 1 참조.	1-20
A	WILUS, `BSS Color Settings for a Multiple BSSID Set`, doc.: IEEE 802.11-16/0042r1, slide. 1-11, 2016.01.18 슬라이드 5 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
 “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 2017년 10월 16일 (16.10.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 10월 17일 (17.10.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성우 전화번호 +82-42-481-3348
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2015-0113046 A	2015/10/07	CN 105165074 A	2015/12/16		
		EP 2952045 A1	2015/12/09		
		JP 2016-509437 A	2016/03/24		
		KR 10-2017-0076816 A	2017/07/04		
		US 2014-0112225 A1	2014/04/24		
		US 2014-0211678 A1	2014/07/31		
		US 2016-0242115 A1	2016/08/18		
		US 9313739 B2	2016/04/12		
		US 9351250 B2	2016/05/24		
		US 9596651 B2	2017/03/14		
		WO 2014-121016 A1	2014/08/07		
		US 2016-0198240 A1	2016/07/07	EP 3035672 A1	2016/06/22
				US 2017-142497 A1	2017/05/18
US 9602888 B2	2017/03/21				
WO 2015-023098 A1	2015/02/19				
US 2016-0183187 A1	2016/06/23	없음			