

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 10월 3일 (03.10.2013)



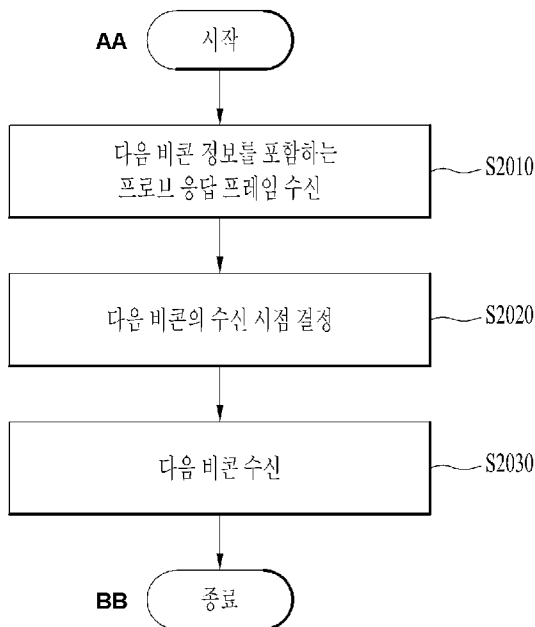
(10) 국제공개번호
WO 2013/147563 A1

- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/002684
- (22) 국제출원일: 2013년 4월 1일 (01.04.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/617,667 2012년 3월 30일 (30.03.2012) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최진수 (CHOI, Jinsoo); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 한승희 (HAN, Seunghee); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 콧진삼 (KWAK, Jinsam); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSCIEIVING BEACON IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 비콘 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system, and more specifically discloses a method and an apparatus for transceiving a beacon in a wireless LAN system. A method for receiving a beacon from a station (STA) in a wireless communication system according to one embodiment of the present invention comprises the steps of: receiving a probe response frame from an access point (AP); determining the time at which the next beacon is to be received by means of information regarding the next beacon contained in the probe response frame; and receiving the next beacon at the time determined for receiving the next beacon.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 비콘을 송신/수신하는 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 스테이션(STA)에서 비콘을 수신하는 방법은, 액세스 포인트(AP)로부터 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계; 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 상기 AP의 다음 비콘 수신 시점 정보를 이용하여 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 비콘을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- S2010 ... Receive probe response frame containing next beacon information
- S2020 ... Determine time for receiving next beacon
- S2030 ... Receive next beacon
- AA... Start
- BB... End

WO 2013/147563 A1



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.

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 비콘 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 무선랜 시스템에서 비콘을 송신/수신하는 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant; PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대용 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player; PMP)등과 같은 휴대용 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 액세스할 수 있도록 하는 기술이다.
- [3] 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 최근의 기술 표준에서는 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장한 시스템이 도입되었다. 예를 들어, 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) 기술의 적용이 도입되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 차세대 통신 기술로서 M2M(Machine-to-Machine) 통신 기술이 논의되고 있다. IEEE 802.11 WLAN 시스템에서도 M2M 통신을 지원하기 위한 기술 표준이 IEEE 802.11ah로서 개발되고 있다. M2M 통신에서는 매우 많은 기기가 존재하는 환경에서 가끔씩 적은 양의 데이터를 저속으로 통신하는 시나리오를 고려할 수 있다.
- [5] 무선랜 시스템에서의 통신은 모든 기기 간에 공유되는 매체(medium)에서 수행된다. M2M 통신과 같이 기기의 개수가 증가하는 경우, 하나의 기기의 채널 액세스를 위하여 많은 시간이 소요되는 것은 전체 시스템 성능의 저하를 야기할 뿐만 아니라, 각각의 기기의 전력 절약을 방해할 수 있다.
- [6] 본 발명에서는 비콘 프레임을 송신/수신하는 새로운 메커니즘을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 스테이션(STA)에서 비콘을 수신하는 방법은, 액세스 포인트(AP)로부터 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계; 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보를 이용하여 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 비콘을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 비콘을 수신하는 스테이션(STA) 장치는, 송수신기; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 액세스 포인트(AP)로부터 상기 송수신기를 이용하여 프로브 응답 프레임을 수신하고; 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보를 이용하여 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하고; 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점에서 상기 송수신기를 이용하여 상기 다음 비콘을 수신하도록 설정될 수 있다.
- [10] 상기 본 발명에 따른 실시예들에 있어서 이하의 사항이 공통으로 적용될 수 있다.
- [11] 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계 이후에 상기 STA은 도즈(doze) 상태로 전환되고, 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점 이전에 어웨이크(awake) 상태로 전환될 수 있다.
- [12] 상기 다음 비콘은 풀 비콘(Full Beacon)이고, 상기 다음 비콘 시점 정보는, 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 또는 다음 타겟 비콘 전송 타임(Next TBTT) 정보일 수 있다.
- [13] 상기 다음 비콘은 짧은 비콘(Short Beacon)이고, 상기 다음 비콘 시점 정보는, 다음 짧은 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Short Beacon)일 수 있다.
- [14] 상기 수신된 짧은 비콘에 포함된 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 또는 다음 타겟 비콘 전송 시점(Next TBTT) 정보를 이용하여 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 다음 풀 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 풀 비콘을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [15] 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하고 나서 상기 STA은 도즈(doze) 상태로 전환되고, 상기 결정된 수신 시점 이전에 어웨이크(awake) 상태로 전환될 수 있다.
- [16] 짧은 비콘 카운트 정보 또는 짧은 비콘 인터벌 정보 중의 하나 이상을 이용하여, 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 다음 풀 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 풀 비콘을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [17] 상기 짧은 비콘 카운트 정보 또는 상기 짧은 비콘 인터벌 정보 중의 하나 이상은, 상기 프로브 응답 프레임 또는 상기 짧은 비콘에 포함될 수 있다.
- [18] 짧은 비콘 개수 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보, 또는 짧은 비콘 인덱스 정보 중의

하나 이상을 이용하여, 상기 다음 폴 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 다음 폴 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 폴 비콘을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [19] 상기 짧은 비콘 개수 정보, 상기 짧은 비콘 인터벌 정보, 또는 상기 짧은 비콘 인덱스 정보 중의 하나 이상은, 상기 프로브 응답 프레임 또는 상기 짧은 비콘에 포함될 수 있다.
- [20] 상기 짧은 비콘은, 압축된 SSID 필드, 4 바이트 타임스탬프, 또는 변경 시퀀스 필드 중의 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [21] 상기 프로브 응답 프레임은, 타임스탬프 또는 SSID(service set identifier) 중의 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [22] 상기 프로브 응답 프레임은, 상기 STA이 상기 AP로 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 수신될 수 있다.
- [23] 본 발명에 대하여 기술한 일반적인 설명과 후술하는 상세한 설명은 예시적인 것이며, 청구항 기재 발명에 대한 추가적인 설명을 위한 것이다.

발명의 효과

- [24] 본 발명에서는 비콘 프레임을 송신/수신하기 위한 새로운 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [25] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [26] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [27] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [28] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 또 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 4는 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 5는 무선랜 시스템에서의 링크 셋업 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 6은 백오프 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 7은 숨겨진 노드 및 노출된 노드에 대한 설명을 위한 도면이다.
- [34] 도 8은 RTS와 CTS를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 9는 전력 관리 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 10 내지 도 12는 TIM을 수신한 STA의 동작을 상세하게 설명하기 위한

도면이다.

- [37] 도 13은 그룹 기반 AID에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 14는 짧은 비콘을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 15는 짧은 비콘 프레임에 포함되는 예시적인 필드들을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [43] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 20은 본 발명의 일례에 따른 비콘 프레임 송신/수신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [45] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [47] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [48] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [49] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면

부호를 사용하여 설명한다.

[50] 본 발명의 실시예들은 무선 액세스 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[51] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 액세스 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 IEEE 802.11 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[52] WLAN 시스템의 구조

[53] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.

[54] IEEE 802.11 구조는 복수개의 구성요소들로 구성될 수 있고, 이들의 상호작용에 의해 상위계층에 대해 트랜스페어런트한 STA 이동성을 지원하는 WLAN이 제공될 수 있다. 기본 서비스 세트(Basic Service Set; BSS)는 IEEE 802.11 LAN에서의 기본적인 구성 블록에 해당할 수 있다. 도 1에서는 2개의 BSS(BSS1 및 BSS2)가 존재하고 각각의 BSS의 멤버로서 2개의 STA이 포함되는 것(STA1 및 STA2는 BSS1에 포함되고, STA3 및 STA4는 BSS2에 포함됨)을 예시적으로 도시한다. 도 1에서 BSS를 나타내는 타원은 해당 BSS에 포함된 STA들이 통신을 유지하는 커버리지 영역을 나타내는 것으로도 이해될 수 있다. 이 영역을 BSA(Basic Service Area)라고 칭할 수 있다. STA이 BSA 밖으로 이동하게 되면 해당 BSA 내의 다른 STA들과 직접적으로 통신할 수 없게 된다.

[55] IEEE 802.11 LAN에서 가장 기본적인 타입의 BSS는 독립적인 BSS(Independent BSS; IBSS)이다. 예를 들어, IBSS는 2개의 STA만으로 구성된 최소의 형태를 가질 수 있다. 또한, 가장 단순한 형태이고 다른 구성요소들이 생략되어 있는 도 1의 BSS(BSS1 또는 BSS2)가 IBSS의 대표적인 예시에 해당할 수 있다. 이러한 구성은 STA들이 직접 통신할 수 있는 경우에 가능하다. 또한, 이러한 형태의 LAN은 미리 계획되어서 구성되는 것이 아니라 LAN이 필요한 경우에 구성될 수

- 있으며, 이를 애드-혹(ad-hoc) 네트워크라고 칭할 수도 있다.
- [56] STA의 켜지거나 꺼짐, STA이 BSS 영역에 들어오거나 나갈 등에 의해서, BSS에서의 STA의 멤버십이 동적으로 변경될 수 있다. BSS의 멤버가 되기 위해서는, STA은 동기화 과정을 이용하여 BSS에 조인할 수 있다. BSS 기반구조의 모든 서비스에 액세스하기 위해서는, STA은 BSS에 연관(associated)되어야 한다. 이러한 연관(association)은 동적으로 설정될 수 있고, 분배시스템서비스(Distribution System Service; DSS)의 이용을 포함할 수 있다.
- [57] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 도 1의 구조에서 분배시스템(Distribution System; DS), 분배시스템매체(Distribution System Medium; DSM), 액세스 포인트(Access Point; AP) 등의 구성요소가 추가된 형태이다.
- [58] LAN에서 직접적인 스테이션-대-스테이션의 거리는 PHY 성능에 의해서 제한될 수 있다. 어떠한 경우에는 이러한 거리의 한계가 충분할 수도 있지만, 경우에 따라서는 보다 먼 거리의 스테이션 간의 통신이 필요할 수도 있다. 확장된 커버리지를 지원하기 위해서 분배시스템(DS)이 구성될 수 있다.
- [59] DS는 BSS들이 상호연결되는 구조를 의미한다. 구체적으로, 도 1과 같이 BSS가 독립적으로 존재하는 대신에, 복수개의 BSS들로 구성된 네트워크의 확장된 형태의 구성요소로서 BSS가 존재할 수도 있다.
- [60] DS는 논리적인 개념이며 분배시스템매체(DSM)의 특성에 의해서 특정될 수 있다. 이와 관련하여, IEEE 802.11 표준에서는 무선 매체(Wireless Medium; WM)와 분배시스템매체(DSM)을 논리적으로 구분하고 있다. 각각의 논리적 매체는 상이한 목적을 위해서 사용되며, 상이한 구성요소에 의해서 사용된다. IEEE 802.11 표준의 정의에서는 이러한 매체들이 동일한 것으로 제한하지도 않고 상이한 것으로 제한하지도 않는다. 이와 같이 복수개의 매체들이 논리적으로 상이하다는 점에서, IEEE 802.11 LAN 구조(DS 구조 또는 다른 네트워크 구조)의 유연성이 설명될 수 있다. 즉, IEEE 802.11 LAN 구조는 다양하게 구현될 수 있으며, 각각의 구현예의 물리적인 특성에 의해서 독립적으로 해당 LAN 구조가 특정될 수 있다.
- [61] DS는 복수개의 BSS들의 끊김 없는(seamless) 통합을 제공하고 목적지로의 어드레스를 다루는 데에 필요한 논리적 서비스들을 제공함으로써 이동 기기를 지원할 수 있다.
- [62] AP는, 연관된 STA들에 대해서 WM을 통해서 DS로의 액세스를 가능하게 하고 STA기능성을 가지는 개체를 의미한다. AP를 통해서 BSS 및 DS 간의 데이터 이동이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서 도시하는 STA2 및 STA3은 STA의 기능성을 가지면서, 연관된 STA들(STA1 및 STA4)가 DS로 액세스하도록 하는 기능을 제공한다. 또한, 모든 AP는 기본적으로 STA에 해당하므로, 모든 AP는 어드레스 가능한 개체이다. WM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서

사용되는 어드레스와 DSM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서 사용되는 어드레스는 반드시 동일할 필요는 없다.

- [63] AP에 연관된 STA들 중의 하나로부터 그 AP의 STA 어드레스로 전송되는 데이터는, 항상 비제어 포트(uncontrolled port)에서 수신되고 IEEE 802.1X 포트 액세스 개체에 의해서 처리될 수 있다. 또한, 제어 포트(controlled port)가 인증되면 전송 데이터(또는 프레임)는 DS로 전달될 수 있다.
- [64] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 또 다른 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 도 2의 구조에 추가적으로 넓은 커버리지를 제공하기 위한 확장된 서비스 세트(Extended Service Set; ESS)를 개념적으로 나타낸다.
- [65] 임의의(arbitrary) 크기 및 복잡도를 가지는 무선 네트워크가 DS 및 BSS들로 구성될 수 있다. IEEE 802.11 시스템에서는 이러한 방식의 네트워크를 ESS 네트워크라고 칭한다. ESS는 하나의 DS에 연결된 BSS들의 집합에 해당할 수 있다. 그러나, ESS는 DS를 포함하지는 않는다. ESS 네트워크는 LLC(Logical Link Control) 계층에서 IBSS 네트워크로 보이는 점이 특징이다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있고, 이동 STA들은 LLC에 트랜스패런트하게 하나의 BSS에서 다른 BSS로 (동일한 ESS 내에서) 이동할 수 있다.
- [66] IEEE 802.11에서는 도 3에서의 BSS들의 상대적인 물리적 위치에 대해서 아무것도 가정하지 않으며, 다음과 같은 형태가 모두 가능하다. BSS들은 부분적으로 중첩될 수 있고, 이는 연속적인 커버리지를 제공하기 위해서 일반적으로 이용되는 형태이다. 또한, BSS들은 물리적으로 연결되어 있지 않을 수 있고, 논리적으로는 BSS들 간의 거리에 제한은 없다. 또한, BSS들은 물리적으로 동일한 위치에 위치할 수 있고, 이는 리던던시를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 또한, 하나 (또는 하나 이상의) IBSS 또는 ESS 네트워크들이 하나 (또는 하나 이상의) ESS 네트워크로서 동일한 공간에 물리적으로 존재할 수 있다. 이는 ESS 네트워크가 존재하는 위치에 애드-혹 네트워크가 동작하는 경우나, 상이한 기관(organizations)에 의해서 물리적으로 중첩되는 IEEE 802.11 네트워크들이 구성되는 경우나, 동일한 위치에서 2 이상의 상이한 액세스 및 보안 정책이 필요한 경우 등에서의 ESS 네트워크 형태에 해당할 수 있다.
- [67] 도 4는 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 4에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS의 일례가 도시된다.
- [68] 도 4의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 STA는 IEEE 802.11의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. STA는 AP STA 및 비-AP(non-AP) STA를 포함한다. Non-AP STA는 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 4의 예시에서 STA1, STA3, STA4는 non-AP STA에 해당하고, STA2 및 STA5는 AP STA에 해당한다.
- [69] 이하의 설명에서 non-AP STA는 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless

Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동단말(Mobile Terminal), 이동 가입자국(Mobile Subscriber Station; MSS) 등으로 칭할 수도 있다. 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(Base Station; BS), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(evolved Node-B; eNB), 기저 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.

[70] 링크 셋업 과정

[71] 도 5는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[72] STA이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 연관(association)을 맺고(establish), 보안(security)을 위한 인증 절차 등을 거쳐야 한다. 링크 셋업 과정을 세션 개시 과정, 세션 셋업 과정이라고도 칭할 수 있다. 또한, 링크 셋업 과정의 발견, 인증, 연관, 보안 설정의 과정을 통칭하여 연관 과정이라고 칭할 수도 있다.

[73] 도 5를 참조하여 예시적인 링크 셋업 과정에 대해서 설명한다.

[74] 단계 S510에서 STA은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 STA의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, STA이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다.

[75] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.

[76] 도 5에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시한다. 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.

[77] 도 5에서 도시하고 있지 않지만, 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서

- 비콘 프레임을 기다린다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 STA은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [78] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [79] STA이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S520에서 인증 과정이 수행될 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S540의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [80] 인증 과정은 STA이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [81] 인증 프레임은 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number), 인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number), 상태 코드(status code), 검문 텍스트(challenge text), RSN(Robust Security Network), 유한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이는 인증 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [82] STA은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 STA에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 STA에게 제공할 수 있다.
- [83] STA이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S530에서 연관 과정이 수행될 수 있다. 연관 과정은 STA이 연관 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연관 응답 프레임(association response frame)을 STA에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [84] 예를 들어, 연관 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비콘 청취 간격(listen interval), SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할

수 있다.

- [85] 예를 들어, 연관 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [86] 이는 연관 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [87] STA이 네트워크에 성공적으로 연관된 후에, 단계 S540에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S540의 보안 셋업 과정은 RSNA(Robust Security Network Association) 요청/응답을 통한 인증 과정이라고 할 수도 있고, 상기 단계 S520의 인증 과정을 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 하고, 단계 S540의 보안 셋업 과정을 단순히 인증 과정이라고도 칭할 수도 있다.
- [88] 단계 S540의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다. 또한, 보안 셋업 과정은 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 보안 방식에 따라 수행될 수도 있다.
- [89] WLAN의 진화
- [90] 무선랜에서 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 비교적 최근에 제정된 기술 표준으로서 IEEE 802.11n이 존재한다. 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.
- [91] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, 최근에는 IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되고 있다. 초고처리율(Very High Throughput; VHT)를 지원하는 차세대 무선랜 시스템은 IEEE 802.11n 무선랜 시스템의 다음 버전(예를 들어, IEEE 802.11ac)으로서, MAC 서비스 액세스 포인트(Service Access Point; SAP)에서 1Gbps 이상의 데이터 처리 속도를 지원하기 위하여 최근에 새롭게 제안되고 있는 IEEE 802.11 무선랜 시스템중의 하나이다.
- [92] 차세대 무선랜 시스템은 무선채널을 효율적으로 이용하기 위하여 복수의 STA들이 동시에 채널에 액세스하는 MU-MIMO(Multi User Multiple Input Multiple Output) 방식의 전송을 지원한다. MU-MIMO 전송 방식에 따르면, AP가

- MIMO 페어링(pairing)된 하나 이상의 STA에게 동시에 패킷을 전송할 수 있다.
- [93] 또한, 화이트스페이스(whitespace)에서 무선랜 시스템 동작을 지원하는 것이 논의되고 있다. 예를 들어, 아날로그 TV의 디지털화로 인한 유휴 상태의 주파수 대역(예를 들어, 54~698MHz 대역)과 같은 TV 화이트스페이스(TV WS)에서의 무선랜 시스템의 도입은 IEEE 802.11af 표준으로서 논의되고 있다. 하지만, 이는 예시에 불과하고, 화이트스페이스는 허가된 유저(licensed user)가 우선적으로 사용할 수 있는 허가된 대역이라 할 수 있다. 허가된 유저는 허가된 대역의 사용을 허가 받은 유저를 의미하며, 허가된 장치(licensed device), 프라이머리 유저(primary user), 우선적 사용자(incumbent user) 등으로 칭할 수도 있다.
- [94] 예를 들어, WS에서 동작하는 AP 및/또는 STA은 허가된 유저에 대한 보호(protection) 기능을 제공하여야 한다. 예를 들어 WS 대역에서 특정 대역폭을 가지도록 규약(regulation)상 분할되어 있는 주파수 대역인 특정 WS 채널을 마이크로폰(microphone)과 같은 허가된 유저가 이미 사용하고 있는 경우, 허가된 유저를 보호하기 위하여 AP 및/또는 STA은 해당 WS 채널에 해당하는 주파수 대역은 사용할 수 없다. 또한, AP 및/또는 STA은 현재 프레임 전송 및/또는 수신을 위해 사용하고 있는 주파수 대역을 허가된 유저가 사용하게 되면 해당 주파수 대역의 사용을 중지해야 한다.
- [95] 따라서 AP 및/또는 STA은 WS 대역 내 특정 주파수 대역의 사용이 가능한지, 다시 말해서 상기 주파수 대역에 허가된 유저가 있는지 여부를 파악하는 절차가 선행되어야 한다. 특정 주파수 대역에 허가된 유저가 있는지 여부를 파악하는 것을 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)이라 한다. 스펙트럼 센싱 메커니즘으로 에너지 탐지(energy detection) 방식, 신호 탐지(signature detection) 방식 등이 활용된다. 수신 신호의 강도가 일정 값 이상이면 허가된 유저가 사용중인 것으로 판단하거나, DTV 프리앰블(preamble)이 검출되면 허가된 유저가 사용중인 것으로 판단할 수 있다.
- [96] 또한, 차세대 통신 기술로서 M2M(Machine-to-Machine) 통신 기술이 논의되고 있다. IEEE 802.11 무선랜 시스템에서도 M2M 통신을 지원하기 위한 기술 표준이 IEEE 802.11ah로서 개발되고 있다. M2M 통신은 하나 이상의 머신(Machine)이 포함되는 통신 방식을 의미하며, MTC(Machine Type Communication) 또는 사물 통신으로 칭하여지기도 한다. 여기서, 머신이란 사람의 직접적인 조작이나 개입을 필요로 하지 않는 개체(entity)를 의미한다. 예를 들어, 무선 통신 모듈이 탑재된 검침기(meter)나 자동 판매기와 같은 장치는 물론, 사용자의 조작/개입 없이 자동으로 네트워크에 접속하여 통신을 수행할 수 있는 스마트폰과 같은 사용자 기기도 머신의 예시에 해당할 수 있다. M2M 통신은 디바이스 간의 통신(예를 들어, D2D(Device-to-Device) 통신), 디바이스와 서버(application server) 간의 통신 등을 포함할 수 있다. 디바이스와 서버 통신의 예시로, 자동 판매기와 서버, POS(Point of Sale) 장치와 서버, 전기, 가스 또는 수도 검침기와 서버 간의 통신을 들 수 있다. 그 외에도 M2M 통신 기반의 애플리케이션(application)에는,

보안(security), 운송(transportation), 헬스 케어(health care) 등이 포함될 수 있다. 이러한 적용례의 특성을 고려하면, 일반적으로 M2M 통신은 매우 많은 기기가 존재하는 환경에서 가끔씩 적은 양의 데이터를 지속적으로 송수신하는 것을 지원할 수 있어야 한다.

[97] 구체적으로, M2M 통신은 많은 STA의 개수를 지원할 수 있어야 한다. 현재 정의되어 있는 무선랜 시스템에서는 하나의 AP에 최대 2007 개의 STA이 연관되는 경우를 가정하지만, M2M 통신에서는 이보다 많은 개수(약 6000 개)의 STA이 하나의 AP에 연관되는 경우를 지원하는 방안들이 논의되고 있다. 또한, M2M 통신에서는 낮은 전송 속도를 지원/요구하는 애플리케이션이 많을 것으로 예상된다. 이를 원활하게 지원하기 위해서, 예를 들어, 무선랜 시스템에서는 TIM(Traffic Indication Map) 요소 기반으로 STA이 자신에게 송신될 데이터의 존재 여부를 인지할 수 있는데, TIM의 비트맵 크기를 줄이는 방안들이 논의되고 있다. 또한, M2M 통신에서는 송신/수신 간격이 매우 긴 트래픽이 많을 것으로 예상된다. 예를 들어, 전기/가스/수도 사용량과 같이 긴 주기(예를 들어, 한 달)마다 매우 적은 양의 데이터를 주고 받는 것이 요구된다. 이에 따라, 무선랜 시스템에서는, 하나의 AP에 연관될 수 있는 STA의 개수는 매우 많아지더라도, 하나의 비콘 주기 동안에 AP로부터 수신할 데이터 프레임이 존재하는 STA의 개수가 매우 적은 경우를 효율적으로 지원하는 방안들이 논의되고 있다.

[98] 이와 같이 무선랜 기술은 빠르게 진화하게 있으며, 전술한 예시들 외에도 직접 링크 셋업, 미디어 스트리밍 성능의 개선, 고속 및/또는 대규모의 초고속 세션 셋업의 지원, 확장된 대역폭 및 동작 주파수의 지원 등을 위한 기술이 개발되고 있다.

[99] 매체 액세스 메커니즘

[100] IEEE 802.11에 따른 무선랜 시스템에서, MAC(Medium Access Control)의 기본 액세스 메커니즘은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 메커니즘이다. CSMA/CA 메커니즘은 IEEE 802.11 MAC의 분배 조정 기능(Distributed Coordination Function, DCF)이라고도 불리는데, 기본적으로 "listen before talk" 액세스 메커니즘을 채용하고 있다. 이러한 유형의 액세스 메커니즘 따르면, AP 및/또는 STA은 전송을 시작하기에 앞서, 소정의 시간구간(예를 들어, DIFS(DCF Inter-Frame Space) 동안 무선 채널 또는 매체(medium)를 센싱(sensing)하는 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행할 수 있다. 센싱 결과, 만일 매체가 유힬 상태(idle status)인 것으로 판단 되면, 해당 매체를 통하여 프레임 전송을 시작한다. 반면, 매체가 점유 상태(occupied status)인 것으로 감지되면, 해당 AP 및/또는 STA은 자기 자신의 전송을 시작하지 않고 매체 액세스를 위한 지연 기간(예를 들어, 임의 백오프 주기(random backoff period))을 설정하여 기다린 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 임의 백오프 주기의 적용으로, 여러 STA들은 서로 다른 시간 동안 대기한 후에 프레임 전송을 시도할 것이 기대되므로, 충돌(collision)을 최소화시킬 수 있다.

- [101] 또한, IEEE 802.11 MAC 프로토콜은 HCF(Hybrid Coordination Function)를 제공한다. HCF는 상기 DCF와 PCF(Point Coordination Function)를 기반으로 한다. PCF는 폴링(polling) 기반의 동기식 액세스 방식으로 모든 수신 AP 및/또는 STA이 데이터 프레임을 수신할 수 있도록 주기적으로 폴링하는 방식을 일컫는다. 또한, HCF는 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)와 HCCA(HCF Controlled Channel Access)를 가진다. EDCA는 제공자가 다수의 사용자에게 데이터 프레임을 제공하기 위한 액세스 방식을 경쟁 기반으로 하는 것이고, HCCA는 폴링(polling) 메커니즘을 이용한 비경쟁 기반의 채널 액세스 방식을 사용하는 것이다. 또한, HCF는 WLAN의 QoS(Quality of Service)를 향상시키기 위한 매체 액세스 메커니즘을 포함하며, 경쟁 주기(Contention Period; CP)와 비경쟁 주기(Contention Free Period; CFP) 모두에서 QoS 데이터를 전송할 수 있다.
- [102] 도 6은 백오프 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [103] 도 6을 참조하여 임의 백오프 주기에 기반한 동작에 대해서 설명한다. 점유(occupy 또는 busy) 상태이던 매체가 유힬(idle) 상태로 변경되면, 여러 STA들은 데이터(또는 프레임) 전송을 시도할 수 있다. 이 때, 충돌을 최소화하기 위한 방안으로서, STA들은 각각 임의 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에, 전송을 시도할 수 있다. 임의 백오프 카운트는 의사-임의 정수(pseudo-random integer) 값을 가지며, 0 내지 CW 범위의 값 중에서 하나로 결정될 수 있다. 여기서, CW는 경쟁 윈도우(Contention Window) 파라미터 값이다. CW 파라미터는 초기값으로 CWmin이 주어지지만, 전송 실패의 경우(예를 들어, 전송된 프레임에 대한 ACK을 수신하지 못한 경우)에 2 배의 값을 취할 수 있다. CW 파라미터 값이 CWmax가 되면 데이터 전송이 성공할 때까지 CWmax 값을 유지하면서 데이터 전송을 시도할 수 있고, 데이터 전송이 성공하는 경우에는 CWmin 값으로 리셋된다. CW, CWmin 및 CWmax 값은 $2^n - 1$ ($n=0, 1, 2, \dots$)로 설정되는 것이 바람직하다.
- [104] 임의 백오프 과정이 시작되면 STA는 결정된 백오프 카운트 값에 따라서 백오프 슬롯을 카운트 다운하는 동안에 계속하여 매체를 모니터링한다. 매체가 점유상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 유힬 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다.
- [105] 도 6의 예시에서 STA3의 MAC에 전송할 패킷이 도달한 경우에, STA3는 DIFS 만큼 매체가 유힬 상태인 것을 확인하고 바로 프레임을 전송할 수 있다. 한편, 나머지 STA들은 매체가 점유(busy) 상태인 것을 모니터링하고 대기한다. 그 동안 STA1, STA2 및 STA5의 각각에서도 전송할 데이터가 발생할 수 있고, 각각의 STA는 매체가 유힬상태로 모니터링되면 DIFS만큼 대기한 후에, 각자가 선택한 임의 백오프 카운트 값에 따라 백오프 슬롯의 카운트 다운을 수행할 수 있다. 도 6의 예시에서는 STA2가 가장 작은 백오프 카운트 값을 선택하고, STA1이 가장 큰 백오프 카운트 값을 선택한 경우를 나타낸다. 즉, STA2가 백오프 카운트를

마치고 프레임 전송을 시작하는 시점에서 STA5의 잔여 백오프 시간은 STA1의 잔여 백오프 시간보다 짧은 경우를 예시한다. STA1 및 STA5는 STA2가 매체를 점유하는 동안에 잠시 카운트 다운을 멈추고 대기한다. STA2의 점유가 종료되어 매체가 다시 유희 상태가 되면, STA1 및 STA5는 DIFS만큼 대기한 후에, 멈추었던 백오프 카운트를 재개한다. 즉, 잔여 백오프 시간만큼의 나머지 백오프 슬롯을 카운트 다운한 후에 프레임 전송을 시작할 수 있다. STA5의 잔여 백오프 시간이 STA1보다 짧았으므로 STA5이 프레임 전송을 시작하게 된다. 한편, STA2가 매체를 점유하는 동안에 STA4에서도 전송할 데이터가 발생할 수 있다. 이 때, STA4의 입장에서는 매체가 유희 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 자신이 선택한 임의 백오프 카운트 값에 따른 카운트 다운을 수행하고 프레임 전송을 시작할 수 있다. 도 6의 예시에서는 STA5의 잔여 백오프 시간이 STA4의 임의 백오프 카운트 값과 우연히 일치하는 경우를 나타내며, 이 경우, STA4와 STA5 간에 충돌이 발생할 수 있다. 충돌이 발생하는 경우에는 STA4와 STA5 모두 ACK을 받지 못하여, 데이터 전송을 실패하게 된다. 이 경우, STA4와 STA5는 CW 값을 2배로 늘린 후에 임의 백오프 카운트 값을 선택하고 카운트 다운을 수행할 수 있다. 한편, STA1은 STA4와 STA5의 전송으로 인해 매체가 점유 상태인 동안에 대기하고 있다가, 매체가 유희 상태가 되면 DIFS만큼 대기한 후, 잔여 백오프 시간이 지나면 프레임 전송을 시작할 수 있다.

[106] STA의 센싱 동작

[107] 전술한 바와 같이 CSMA/CA 메커니즘은 AP 및/또는 STA이 매체를 직접 센싱하는 물리적 캐리어 센싱(physical carrier sensing) 외에 가상 캐리어 센싱(virtual carrier sensing)도 포함한다. 가상 캐리어 센싱은 숨겨진 노드 문제(hidden node problem) 등과 같이 매체 액세스에서 발생할 수 있는 문제를 보완하기 위한 것이다. 가상 캐리어 센싱을 위하여, 무선랜 시스템의 MAC은 네트워크 할당 벡터(Network Allocation Vector; NAV)를 이용할 수 있다. NAV는 현재 매체를 사용하고 있거나 또는 사용할 권한이 있는 AP 및/또는 STA이, 매체가 이용 가능한 상태로 되기까지 남아 있는 시간을 다른 AP 및/또는 STA에게 지시(indicate)하는 값이다. 따라서 NAV로 설정된 값은 해당 프레임을 전송하는 AP 및/또는 STA에 의하여 매체의 사용이 예정되어 있는 기간에 해당하고, NAV 값을 수신하는 STA은 해당 기간동안 매체 액세스(또는 채널 액세스)가 금지(prohibit) 또는 연기(defer)된다. NAV는, 예를 들어, 프레임의 MAC 헤더(header)의 "duration" 필드의 값에 따라 설정될 수 있다.

[108] 또한, 충돌 가능성을 감소시키기 위해서 강인한 충돌 검출(robust collision detect) 메커니즘이 도입되었다. 이에 대해서 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다. 실제 캐리어 센싱 범위와 전송 범위는 동일하지 않을 수도 있지만, 설명의 편의를 위해서 동일한 것으로 가정한다.

[109] 도 7은 숨겨진 노드 및 노출된 노드에 대한 설명을 위한 도면이다.

[110] 도 7(a)는 숨겨진 노드에 대한 예시이며, STA A와 STA B는 통신 중에 있고 STA

C가 전송할 정보를 가지고 있는 경우이다. 구체적으로 STA A가 STA B에 정보를 전송하고 있는 상황이지만, STA C가 STA B로 데이터를 보내기 전에 캐리어 센싱을 수행할 때에 매체가 유힬 상태인 것으로 판단할 수 있다. 이는 STA A의 전송(즉, 매체 점유)을 STA C의 위치에서는 센싱하지 못할 수도 있기 때문이다. 이러한 경우에, STA B는 STA A와 STA C의 정보를 동시에 받기 때문에 충돌이 발생하게 된다. 이 때 STA A는 STA C의 숨겨진 노드라고 할 수 있다.

[111] 도 7(b)는 노출된 노드(exposed node)에 대한 예시이며, STA B는 STA A에 데이터를 전송하고 있는 상황에서, STA C가 STA D에서 전송할 정보를 가지고 있는 경우이다. 이 경우에 STA C가 캐리어 센싱을 수행하면, STA B의 전송으로 인하여 매체가 점유된 상태라고 판단할 수 있다. 이에 따라, STA C가 STA D에 전송할 정보가 있더라도 매체 점유 상태라고 센싱되기 때문에 매체가 유힬 상태가 될 때까지 기다려야 한다. 그러나, 실제로는 STA A는 STA C의 전송 범위 밖에 있으므로, STA C로부터의 전송과 STA B로부터의 전송은 STA A의 입장에서는 충돌하지 않을 수도 있으므로, STA C는 STA B가 전송을 멈출 때까지 불필요하게 대기하는 것이 된다. 이 때 STA C를 STA B의 노출된 노드라고 할 수 있다.

[112] 도 8은 RTS와 CTS를 설명하기 위한 도면이다.

[113] 도 7과 같은 예시적인 상황에서 충돌 회피(collision avoidance) 메커니즘을 효율적으로 이용하기 위해서, RTS(request to send)와 CTS(clear to send)등의 짧은 시그널링 패킷(short signaling packet)을 이용할 수 있다. 두 STA 간의 RTS/CTS는 주위의 STA(들)이 오버히어링(overhearing)할 수 있도록 하여, 상기 주위의 STA(들)이 상기 두 STA 간의 정보 전송 여부를 고려하도록 할 수 있다. 예를 들어, 데이터를 전송하려는 STA이 데이터를 받는 STA에 RTS 프레임을 전송하면, 데이터를 받는 STA은 CTS 프레임을 주위의 STA들에게 전송함으로써 자신이 데이터를 받을 것임을 알릴 수 있다.

[114] 도 8(a)는 숨겨진 노드 문제를 해결하는 방법에 대한 예시이며, STA A와 STA C가 모두 STA B에 데이터를 전송하려고 하는 경우를 가정한다. STA A가 RTS를 STA B에 보내면 STA B는 CTS를 자신의 주위에 있는 STA A와 STA C에 모두 전송을 한다. 그 결과 STA C는 STA A와 STA B의 데이터 전송이 끝날 때까지 기다리게 되어 충돌을 피할 수 있게 된다.

[115] 도 8(b)는 노출된 노드 문제를 해결하는 방법에 대한 예시이며, STA A와 STA B 간의 RTS/CTS 전송을 STA C가 오버히어링함으로써, STA C는 자신이 다른 STA(예를 들어, STA D)에게 데이터를 전송하더라도 충돌이 발생하지 않을 것으로 판단할 수 있다. 즉, STA B는 주위의 모든 STA들에게 RTS를 전송하고, 실제로 보낼 데이터가 있는 STA A만 CTS를 전송하게 된다. STA C는 RTS만을 받고 STA A의 CTS를 받지 못했기 때문에 STA A는 STA C의 캐리어 센싱 밖에 있다는 것을 알 수 있다.

[116] 전력 관리

- [117] 전술한 바와 같이 무선랜 시스템에서는 STA이 송수신을 수행하기 전에 채널 센싱을 수행해야 하는데, 채널을 항상 센싱하는 것은 STA의 지속적인 전력 소모를 야기한다. 수신 상태에서의 전력 소모는 송신 상태에서의 전력 소모에 비하여 크게 차이가 나지 않으며, 수신 상태를 계속 유지하는 것도 전력이 제한된(즉, 배터리에 의해 동작하는) STA에게 큰 부담이 된다. 따라서, STA이 지속적으로 채널을 센싱하기 위해서 수신 대기 상태를 유지하면, 무선랜 처리율 측면에서 특별한 이점 없이 전력을 비효율적으로 소모하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 무선랜 시스템에서는 STA의 전력 관리(power management; PM) 모드를 지원한다.
- [118] STA의 전력 관리 모드는 액티브(active) 모드 및 전력 절약(power save; PS) 모드로 나뉘어 진다. STA은 기본적으로 액티브 모드로 동작한다. 액티브 모드로 동작하는 STA은 어웨이크 상태(awake state)를 유지한다. 어웨이크 상태는, 프레임 송수신이나 채널 스캐닝 등 정상적인 동작이 가능한 상태이다. 한편, PS 모드로 동작하는 STA은 슬립 상태(sleep state) (또는 도즈(doze) 상태)와 어웨이크 상태(awake state)를 전환(switch)해가며 동작한다. 슬립 상태로 동작하는 STA은 최소한의 전력으로 동작하며, 프레임 송수신은 물론 채널 스캐닝도 수행하지 않는다.
- [119] STA이 슬립 상태로 가능한 오래 동작할수록 전력 소모가 줄어들기 때문에, STA은 동작 기간이 증가한다. 하지만 슬립 상태에서는 프레임 송수신이 불가능하기 때문에 무조건적으로 오래 동작할 수는 없다. 슬립 상태로 동작하는 STA이 AP에게 전송할 프레임이 존재하는 경우 어웨이크 상태로 전환하여 프레임을 송신할 수 있다. 한편, AP가 STA에게 전송할 프레임이 있는 경우, 슬립 상태의 STA은 이를 수신할 수 없으며 수신할 프레임이 존재하는 것도 알 수 없다. 따라서, STA은 자신에게 전송될 프레임의 존재 여부를 알기 위해(또한 존재한다면 이를 수신하기 위해) 특정 주기에 따라 어웨이크 상태로 전환하는 동작이 필요할 수 있다.
- [120] 도 9는 전력 관리 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [121] 도 9를 참조하면, AP(210)는 일정한 주기로 비콘 프레임(beacon frame)을 BSS 내의 STA들에게 전송한다(S211, S212, S213, S214, S215, S216). 비콘 프레임에는 TIM(Traffic Indication Map) 정보 요소(Information Element)가 포함된다. TIM 정보 요소는 AP(210)가 자신과 연관된 STA들에 대한 버퍼된 트래픽이 존재하며, 프레임을 전송할 것임을 알려주는 정보를 포함한다. TIM 요소에는 유니캐스트(unicast) 프레임을 알려주는데 사용되는 TIM과 멀티캐스트(multicast) 또는 브로드캐스트(broadcast) 프레임을 알려주는데 사용되는 DTIM(delivery traffic indication map)이 있다.
- [122] AP(210)는 3번의 비콘 프레임을 전송할 때 마다 1회씩 DTIM을 전송할 수 있다. STA1(220) 및 STA2(222)는 PS 모드로 동작하는 STA이다. STA1(220) 및 STA2(222)는 소정의 주기의 웨이크업 인터벌(wakeup interval) 마다 슬립

상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 AP(210)에 의하여 전송된 TIM 요소를 수신할 수 있도록 설정될 수 있다. 각각의 STA는 자신의 로컬 클럭(local clock)에 기초하여 어웨이크 상태로 전환할 시점을 계산할 수 있으며, 도 9의 예시에서는 STA의 클럭은 AP의 클럭과 일치하는 것으로 가정한다.

- [123] 예를 들어, 상기 소정의 웨이크업 인터벌은, STA1(220)이 비콘 인터벌마다 어웨이크 상태로 전환하여 TIM 요소를 수신할 수 있도록 설정될 수 있다. 따라서, STA1(220)은 AP(210)가 첫 번째로 비콘 프레임을 전송할 때(S211) 어웨이크 상태로 전환될 수 있다(S221). STA1(220)은 비콘 프레임을 수신하고 TIM 요소를 획득할 수 있다. 획득된 TIM 요소가 STA1(220)에게 전송될 프레임이 있음을 지시하는 경우, STA1(220)은 AP(210)에게 프레임 전송을 요청하는 PS-Poll(Power Save-Poll) 프레임을 AP(210)에게 전송할 수 있다(S221a). AP(210)는 PS-Poll 프레임에 대응하여 프레임을 STA1(220)에게 전송할 수 있다(S231). 프레임 수신을 완료한 STA1(220)은 다시 슬립 상태로 전환하여 동작한다.
- [124] AP(210)가 두 번째로 비콘 프레임을 전송함에 있어서, 다른 장치가 매체에 액세스하고 있는 등 매체가 점유된(busy medium) 상태이므로, AP(210)는 정확한 비콘 인터벌에 맞추어 비콘 프레임을 전송하지 못하고 지연된 시점에 전송할 수 있다(S212). 이 경우 STA1(220)은 비콘 인터벌에 맞추어 동작 모드를 어웨이크 상태로 전환하지만, 지연 전송되는 비콘 프레임을 수신하지 못하여 다시 슬립 상태로 전환한다(S222).
- [125] AP(210)가 세 번째로 비콘 프레임을 전송할 때, 해당 비콘 프레임에는 DTIM으로 설정된 TIM 요소가 포함될 수 있다. 다만, 매체가 점유된(busy medium) 상태이므로 AP(210)는 비콘 프레임을 지연 전송한다(S213). STA1(220)은 비콘 인터벌에 맞추어 어웨이크 상태로 전환하여 동작하며, AP(210)에 의해 전송되는 비콘 프레임을 통하여 DTIM을 획득할 수 있다. STA1(220)이 획득한 DTIM은 STA1(220)에게 전송될 프레임은 없으며 다른 STA를 위한 프레임이 존재함을 지시하는 경우를 가정한다. 이 경우, STA1(220)은 자신이 수신할 프레임이 없음을 확인하고, 다시 슬립 상태로 전환하여 동작할 수 있다. AP(210)는 비콘 프레임 전송 후 프레임을 해당 STA에게 전송한다(S232).
- [126] AP(210)는 네 번째로 비콘 프레임을 전송한다(S214). 다만, STA1(220)은 이 전 2회에 걸친 TIM 요소 수신을 통해 자신에 대한 버퍼된 트래픽이 존재한다는 정보를 획득할 수 없었으므로, TIM 요소 수신을 위한 웨이크업 인터벌을 조정할 수 있다. 또는, AP(210)에 의해 전송되는 비콘 프레임에 STA1(220)의 웨이크업 인터벌 값을 조정을 위한 시그널링 정보가 포함된 경우, STA1(220)의 웨이크업 인터벌 값이 조정될 수 있다. 본 예시에서, STA1(220)은 비콘 인터벌마다 TIM 요소 수신을 위해 운영 상태를 전환하던 것을 3회의 비콘 인터벌마다 한 번 깨어나는 것으로 운영 상태를 전환하도록 설정될 수 있다. 따라서, STA1(220)은 AP(210)가 네 번째 비콘 프레임을 전송하고(S214), 다섯 번째 비콘 프레임을

- 전송하는 시점에(S215) 슬립 상태를 유지하므로 해당 TIM 요소를 획득할 수 없다.
- [127] AP(210)가 여섯 번째로 비콘 프레임을 전송할 때(S216), STA1(220)은 어웨이크 상태로 전환하여 동작하고 비콘 프레임에 포함된 TIM요소를 획득할 수 있다(S224). TIM 요소는 브로드캐스트 프레임이 존재함을 지시하는 DTIM이므로, STA1(220)은 PS-Poll 프레임을 AP(210)에게 전송하지 않고, AP(210)에 의해 전송되는 브로드캐스트 프레임을 수신할 수 있다(S234). 한편 STA2(230)에 설정된 웨이크업 인터벌은 STA1(220)보다 긴 주기로 설정될 수 있다. 따라서, STA2(230)는 AP(210)가 다섯 번째로 비콘 프레임을 전송하는 시점(S215)에 어웨이크 상태로 전환하여 TIM 요소를 수신할 수 있다(S241). STA2(230)는 TIM 요소를 통하여 자신에게 전송될 프레임이 존재함을 알고, 프레임 전송을 요청하기 위해 AP(210)에게 PS-Poll 프레임을 전송할 수 있다(S241a). AP(210)는 PS-Poll 프레임에 대응하여 STA2(230)에게 프레임을 전송할 수 있다(S233).
- [128] 도 9와 같은 전력 절약 모드 운영을 위해 TIM 요소에는 STA이 자신에게 전송될 프레임이 존재하는지를 지시하는 TIM 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 프레임이 존재하는지를 지시하는 DTIM이 포함된다. DTIM은 TIM 요소의 필드 설정을 통하여 구현될 수 있다.
- [129] 도 10 내지 12는 TIM을 수신한 STA의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [130] 도 10을 참조하면, STA은 AP로부터 TIM을 포함하는 비콘 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 수신한 TIM 요소를 해석하여 자신에게 전송될 버퍼된 트래픽이 있음을 알 수 있다. STA은 PS-Poll 프레임 전송을 위한 매체 액세스를 위해 다른 STA들과 경쟁(contending)을 수행한 후에, AP에게 데이터 프레임 전송을 요청하기 위하여 PS-Poll 프레임을 전송할 수 있다. STA에 의해 전송된 PS-Poll 프레임을 수신한 AP는 STA에게 프레임을 전송할 수 있다. STA은 데이터 프레임을 수신하고 이에 대한 확인응답(ACK) 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. 이후 STA은 다시 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [131] 도 10과 같이 AP는 STA으로부터 PS-Poll 프레임을 수신한 다음 소정의 시간(예를 들어, SIFS(Short Inter-Frame Space)) 후에 데이터 프레임을 전송하는 즉시 응답(immediate response) 방식에 따라 동작할 수 있다. 한편, AP가 PS-Poll 프레임을 수신한 후에 STA에게 전송할 데이터 프레임을 SIFS 시간 동안에 준비하지 못한 경우에는 지연된 응답(deferred response) 방식에 따라 동작할 수 있으며, 이에 대해서 도 11을 참조하여 설명한다.
- [132] 도 11의 예시에서 STA이 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 AP로부터 TIM을 수신하고 경쟁을 거쳐 PS-Poll 프레임을 AP로 전송하는 동작은 도 10의 예시와 동일하다. AP가 PS-Poll 프레임을 수신하고도 SIFS 동안 데이터 프레임을 준비하지 못한 경우, 데이터 프레임을 전송하는 대신 ACK 프레임을 STA에게

전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임 전송 후 데이터 프레임이 준비되면, 컨텐딩을 수행한 후 데이터 프레임을 STA에게 전송할 수 있다. STA는 데이터 프레임을 성공적으로 수신하였음을 나타내는 ACK 프레임을 AP에게 전송하고, 슬립 상태로 전환될 수 있다.

- [133] 도 12는 AP가 DTIM을 전송하는 예시에 대한 것이다. STA들은 AP로부터 DTIM 요소를 포함하는 비콘 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환할 수 있다. STA들은 수신한 DTIM을 통해 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임이 전송될 것임을 알 수 있다. AP는 DTIM을 포함하는 비콘 프레임 전송 후 PS-Poll 프레임의 송수신 동작 없이 바로 데이터(즉, 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임)를 전송할 수 있다. STA들은 DTIM을 포함하는 비콘 프레임을 받은 후에 계속하여 어웨이크 상태를 유지하는 중에 데이터를 수신하고, 데이터 수신이 완료된 후에 다시 슬립 상태로 전환할 수 있다.

[134] TIM 구조

- [135] 상기 도 9 내지 12를 참조하여 설명한 TIM(또는 DTIM) 프로토콜을 기반으로 한 전력 절약 모드 운영 방법에 있어서, STA들은 TIM 요소에 포함된 STA 식별 정보를 통하여 자신을 위해 전송될 데이터 프레임이 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. STA 식별 정보는 STA이 AP와 연관(association)시에 할당받는 식별자인 AID(Association Identifier)와 관련된 정보일 수 있다.

- [136] AID는 하나의 BSS 내에서는 각각의 STA에 대한 고유한(unique) 식별자로서 사용된다. 일례로, 현재 무선랜 시스템에서 AID는 1에서 2007까지의 값 중 하나의 값으로 할당될 수 있다. 현재 정의되어 있는 무선랜 시스템에서는, AP 및/또는 STA이 전송하는 프레임에는 AID를 위하여 14비트가 할당될 수 있으며, AID 값은 16383까지 할당될 수 있으나 2008에서 16383은 예비(reserved) 값으로 설정되어 있다.

- [137] 기존의 정의에 따른 TIM 요소는, 하나의 AP에 많은 개수의 (예를 들어, 2007개 초과) STA들이 연관될 수 있는 M2M 애플리케이션의 적용에 적절하지 않다. 기존의 TIM 구조를 그대로 확장하는 경우에는 TIM 비트맵 크기가 너무 커져서 기존의 프레임 포맷으로는 지원할 수 없고, 낮은 전송 레이트의 애플리케이션을 고려하는 M2M 통신에 적합하지 않다. 또한, M2M 통신에서는 하나의 비콘 주기 동안에 수신 데이터 프레임이 존재하는 STA의 개수가 매우 적을 것으로 예상된다. 따라서, 위와 같은 M2M 통신의 적용예를 고려하면, TIM 비트맵의 크기는 커지지만 대부분의 비트가 0 값을 가지는 경우가 많이 발생할 것으로 예상되므로, 비트맵을 효율적으로 압축하는 기술이 요구된다.

- [138] 기존의 비트맵 압축 기술로서, 비트맵의 앞부분에 연속되는 0을 생략하고 오프셋(offset) (또는 시작점) 값으로 정의하는 방안이 마련되어 있다. 그러나, 버퍼된 프레임이 존재하는 STA들의 개수는 적지만 각각의 STA의 AID 값이 차이가 큰 경우에는 압축 효율이 높지 못하다. 예를 들어 AID가 10와 2000의

값을 가지는 단 두 개의 STA에게 전송할 프레임만이 버퍼되어 있는 경우에, 압축된 비트맵의 길이는 1990이지만 양 끝을 제외하고는 모두 0의 값을 가지게 된다. 하나의 AP에 연관될 수 있는 STA의 개수가 적은 경우에는 비트맵 압축의 비효율성이 크게 문제되지 않지만, STA의 개수가 증가하는 경우에는 이러한 비효율성이 전체 시스템 성능을 저해하는 요소가 될 수도 있다.

- [139] 이를 해결하기 위한 방안으로서, AID를 여러 그룹으로 나누어 보다 효과적인 데이터의 전송을 수행하도록 할 수 있다. 각 그룹에는 지정된 그룹 ID(GID)가 할당된다. 이러한 그룹 기반으로 할당되는 AID에 대해서 도 13을 참조하여 설명한다.
- [140] 도 13(a)는 그룹 기반으로 할당된 AID의 일례를 나타내는 도면이다. 도 13(a)의 예시에서는 AID 비트맵의 앞의 몇 비트들을 GID를 나타내기 위해 사용할 수 있다. 예를 들어, AID 비트맵의 처음 2 비트를 사용하여 4개의 GID를 나타낼 수 있다. AID 비트맵의 전체 길이가 N 비트인 경우에, 처음 2 비트(B1 및 B2)이 값은 해당 AID의 GID를 나타낸다.
- [141] 도 13(a)는 그룹 기반으로 할당된 AID의 다른 일례를 나타내는 도면이다. 도 13(b)의 예시에서는 AID의 위치에 따라서 GID가 할당될 수 있다. 이 때, 동일한 GID를 사용하는 AID들은 오프셋(offset) 및 길이(length) 값으로 표현될 수 있다. 예를 들어, GID 1이 오프셋 A 및 길이 B로 표현되면, 비트맵 상에서 A 내지 A+B-1의 AID들이 GID 1을 가진다는 것을 의미한다. 예를 들어, 도 13(b)의 예시에서, 전체 1 내지 N4의 AID가 4개의 그룹으로 분할된다고 가정한다. 이 경우, GID 1에 속하는 AID들은 1 내지 N1이며, 이 그룹에 속하는 AID들은 오프셋 1 및 길이 N1로 표현될 수 있다. 다음으로, GID 2에 속하는 AID들은 오프셋 N1+1 및 길이 N2-N1+1으로 표현될 수 있고, GID 3에 속하는 AID들은 오프셋 N2+1 및 길이 N3-N2+1으로 표현될 수 있으며, GID 4에 속하는 AID들은 오프셋 N3+1 및 길이 N4-N3+1으로 표현될 수 있다.
- [142] 이와 같은 그룹 기반으로 할당되는 AID가 도입되면, GID에 따라 다른 시간 구간에 채널 액세스를 허용할 수 있도록 함으로써, 많은 수의 STA에 대한 TIM 요소 부족 문제를 해결함과 동시에 효율적인 데이터의 송수신이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 특정 시간 구간 동안에는 특정 그룹에 해당하는 STA(들)에게만 채널 액세스가 허용되고, 나머지 다른 STA(들)에게는 채널 액세스가 제한(restrict)될 수 있다. 이와 같이 특정 STA(들)에게만 액세스가 허용되는 소정의 시간 구간을, 제한된 액세스 윈도우(Restricted Access Window; RAW)라고 칭할 수도 있다.
- [143] GID에 따른 채널 액세스에 대해서 도 13(c)를 참조하여 설명한다. 도 13(c)에서는 AID가 3개의 그룹으로 나누어져 있는 경우, 비콘 인터벌에 따른 채널 액세스 메커니즘을 예시적으로 나타낸다. 첫 번째 비콘 인터벌(또는 첫 번째 RAW)은 GID 1에 속하는 AID에 해당하는 STA의 채널 액세스가 허용되는 구간이고, 다른 GID에 속하는 STA들의 채널 액세스는 허용되지 않는다. 이를

구현하기 위해서, 첫 번째 비콘에는 GID 1에 해당하는 AID들만을 위한 TIM 요소가 포함된다. 두 번째 비콘 프레임에는 GID 2를 가지는 AID들만을 위한 TIM 요소가 포함되며, 이에 따라 두 번째 비콘 인터벌(또는 두 번째 RAW) 동안에는 GID 2에 속하는 AID에 해당하는 STA의 채널 액세스만이 허용된다. 세 번째 비콘 프레임에는 GID 3을 가지는 AID들만을 위한 TIM 요소가 포함되며, 이에 따라 세 번째 비콘 인터벌(또는 세 번째 RAW) 동안에는 GID 3에 속하는 AID에 해당하는 STA의 채널 액세스만이 허용된다. 네 번째 비콘 프레임에는 다시 GID 1을 가지는 AID들만을 위한 TIM 요소가 포함되며, 이에 따라 네 번째 비콘 인터벌(또는 네 번째 RAW) 동안에는 GID 1에 속하는 AID에 해당하는 STA의 채널 액세스만이 허용된다. 그 다음으로, 다섯 번째 이후의 비콘 인터벌들(또는 다섯 번째 이후의 RAW들)의 각각에서도, 해당 비콘 프레임에 포함된 TIM에서 지시되는 특정 그룹에 속한 STA의 채널 액세스만이 허용될 수 있다.

[144] 도 13(c)에서는 비콘 인터벌에 따라 허용되는 GID의 순서가 순환적 또는 주기적인 예시를 나타내지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, TIM 요소에 특정 GID(들)에 속하는 AID(들)만을 포함시킴으로써, 특정 시간 구간(예를 들어, 특정 RAW) 동안에 상기 특정 AID(들)에 해당하는 STA(들)만의 채널 액세스를 허용하고 나머지 STA(들)의 채널 액세스는 허용하지 않는 방식으로 동작할 수 있다.

[145] 전술한 바와 같은 그룹 기반 AID 할당 방식은, TIM의 계층적(hierarchical) 구조라고도 칭할 수 있다. 즉, 전체 AID 공간을 복수개의 블록들로 분할하고, 0이 아닌 값을 가지는 특정 블록에 해당하는 STA(들) (즉, 특정 그룹의 STA)의 채널 액세스만이 허용되도록 할 수 있다. 이에 따라, 큰 크기의 TIM을 작은 블록/그룹으로 분할하여 STA이 TIM 정보를 유지하기 쉽게 하고, STA의 클래스, 서비스품질(QoS), 또는 용도에 따라 블록/그룹을 관리하기가 용이하게 된다. 상기 도 13의 예시에서는 2-레벨의 계층을 나타내지만, 2 이상의 레벨의 형태로 계층적 구조의 TIM이 구성될 수도 있다. 예를 들어, 전체 AID 공간을 복수개의 페이지(page) 그룹으로 분할하고, 각각의 페이지 그룹을 복수개의 블록으로 구분하고, 각각의 블록을 복수개의 서브-블록으로 분할할 수도 있다. 이러한 경우, 상기 도 13(a)의 예시의 확장으로서, AID 비트맵에서 처음 N1개의 비트는 페이지 ID(즉, PID)를 나타내고, 그 다음 N2개의 비트는 블록 ID를 나타내고, 그 다음 N3개의 비트는 서브-블록 ID를 나타내고, 나머지 비트들이 서브-블록 내의 STA 비트 위치를 나타내는 방식으로 구성될 수도 있다.

[146] 이하에서 설명하는 본 발명의 예시들에 있어서, STA들(또는 각각의 STA에 할당된 AID들)을 소정의 계층적인 그룹 단위로 분할하고 관리하는 다양한 방식들이 적용될 수 있으며, 그룹 기반 AID 할당 방식이 상기 예시들로 제한되는 것은 아니다.

[147] PPDU 프레임 포맷

[148] PPDU(Physical Layer Convergence Protocol(PLCP) Packet Data Unit) 프레임

포맷은, STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 가장 기본적인(예를 들어, non-HT(High Throughput)) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다. 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류(예를 들어, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU, VHT(Very High Throughput) PPDU 등)에 따라서, SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다.

- [149] STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호이고, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호이다. STF와 LTF를 합쳐서 PCLP 프리앰블(preamble)이라고 칭할 수 있고, PLCP 프리앰블은 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.
- [150] SIG 필드는 RATE 필드 및 LENGTH 필드 등을 포함할 수 있다. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 포함할 수 있다. LENGTH 필드는 데이터의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIG 필드는 패리티(parity) 비트, SIG TAIL 비트 등을 포함할 수 있다.
- [151] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다. SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.
- [152] MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된다. MAC 프레임은 MAC PDU로 구성되어 PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.
- [153] 한편, 널-데이터 패킷(NDP) 프레임 포맷은 데이터 패킷을 포함하지 않는 형태의 프레임 포맷을 의미한다. 즉, NDP 프레임은, 일반적인 PPDU 포맷에서 PLCP 헤더 부분(즉, STF, LTF 및 SIG 필드)만을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미한다. NDP 프레임은 짧은(short) 프레임 포맷이라고 칭할 수도 있다.
- [154] 짧은 비콘
- [155] 일반적인 비콘 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디 및 FCS로 구성되며, 프레임 바디에는 다음과 같은 필드들이 포함될 수 있다.
- [156] 타임스탬프(timestamp) 필드는 동기화(synchronization)을 위한 것으로, 비콘 프레임을 수신한 모든 STA들은 자신의 로컬 클럭을 타임스탬프 값에 맞추어 변경/업데이트할 수 있다.

- [157] 비콘 인터벌 필드는 비콘 전송 간의 시간 인터벌을 지시하며, 시간 유닛(TU)의 단위로 표현된다. TU는 마이크로초(μs)의 단위로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 1024 μs 로 정의될 수 있다. AP가 비콘을 전송해야 하는 시점은 TBTT(Target Beacon Transmission Time)이라고 표현될 수 있다. 즉, 비콘 인터벌 필드는 하나의 비콘 프레임의 전송 시점으로부터 다음 TBTT까지의 시간 간격에 해당한다. 이전 비콘을 수신한 STA는 다음 비콘의 전송 시점을 비콘 인터벌 필드로부터 계산할 수 있다. 일반적으로 비콘 인터벌은 100 TU로 설정될 수 있다.
- [158] 캐퍼빌리티 정보(capability information) 필드는, 장치/네트워크의 캐퍼빌리티에 대한 정보를 포함한다. 예를 들어, 애드혹 또는 인프라스트럭처 네트워크 등의 네트워크의 타입(type)이 캐퍼빌리티 정보 필드를 통해서 지시될 수 있다. 또한, 폴링의 지원 여부, 암호화에 대한 상세한 내용 등을 알리는 데에 캐퍼빌리티 정보 필드가 이용될 수도 있다.
- [159] 그 외에도, SSID, 지원되는 레이트(supported rates), FH(Frequency Hopping) 파라미터 세트, DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) 파라미터 세트, CF(Contention Free) 파라미터 세트, IBSS 파라미터 세트, TIM, 국가(Country) IE, 전력 제한(Power Constraint), QoS 캐퍼빌리티, HT(High-Throughput) 캐퍼빌리티 등이 비콘 프레임에 포함될 수 있다. 다만, 비콘 프레임에 포함되는 상기 필드/정보는 예시적인 것이고, 본 발명에서 언급하는 비콘 프레임이 상기 예시로 제한되는 것은 아니다.
- [160] 전술한 바와 같은 일반적인 비콘 프레임과 달리 짧은(short) 비콘 프레임이 정의될 수 있다. 이러한 짧은 비콘과 구분하기 위해서, 기존의 일반적인 비콘을 풀(full) 비콘이라고 칭할 수 있다.
- [161] 도 14는 짧은 비콘을 설명하기 위한 도면이다.
- [162] 짧은 비콘 인터벌은 TU의 단위로 표현되며, 비콘 인터벌(즉, 풀 비콘의 비콘 인터벌)은 짧은 비콘 인터벌의 정수배로 정의될 수 있다. 도 14에서 도시하는 바와 같이, $\text{Full Beacon Interval} = N * \text{Short Beacon Interval}$ 로 정의될 수 있다 (여기서, $N \geq 1$). 예를 들어, 풀 비콘이 한번 전송되고 그 다음 풀 비콘이 전송되는 시간 사이에 짧은 비콘이 한 번 이상 전송될 수 있다. 도 14의 예시에서는 풀 비콘(Beacon) 인터벌 동안에 3 번의 짧은 비콘(Short B)이 전송되는 예시를 나타낸다.
- [163] STA는 짧은 비콘에 포함된 SSID(또는 압축된 SSID)를 이용하여 자신이 찾고 있는 네트워크가 이용가능한지 여부를 결정할 수 있다. 자신이 원하는 네트워크가 전송하는 짧은 비콘에 포함된 AP의 MAC 주소로 연관 요청을 전송할 수 있다. 짧은 비콘은 풀 비콘보다 더 자주 전송되는 것이 일반적이므로, 짧은 비콘을 지원함으로써 연관되지 않은 STA이 신속하게 연관을 맺을 수 있다. STA이 연관을 위해서 추가적인 정보가 필요한 경우에는, 원하는 AP로 프로브 요청을 전송할 수 있다. 또한, 짧은 비콘에 포함된 타임스탬프 정보를 이용하여 동기화를 수행할 수 있다. 또한, 짧은 비콘을 통하여 네트워크 정보가

- 변경되었는지 여부를 알려줄 수 있다. 네트워크 정보가 변경된 경우에 STA은 풀 비콘을 통하여 변경된 네트워크 정보를 획득할 수도 있다. 또한, 짧은 비콘은 TIM을 포함할 수도 있다. 즉, TIM은 풀 비콘을 통하여 제공될 수도 있고, 짧은 비콘을 통하여 제공될 수도 있다.
- [164] 도 15는 짧은 비콘 프레임에 포함되는 예시적인 필드들을 설명하기 위한 도면이다.
- [165] FC(Frame Control) 필드는 타입/서브타입 필드를 포함할 수 있으며, 해당 프레임이 짧은 비콘임을 지시할 수 있다. FC는 2 옥텟 길이를 가질 수 있다.
- [166] SA(Source Address) 필드는 짧은 비콘을 전송하는 AP의 MAC 주소일 수 있다. SA는 6 옥텟 길이를 가질 수 있다.
- [167] 압축된 SSID(Compressed SSID) 필드는 네트워크의 SSID의 일부 또는 SSID의 해싱(hashing) 값을 포함할 수 있다. SSID를 이용하여 해당 네트워크를 이미 알고 있는 STA이 해당 네트워크를 발견하는 것을 허용할 수 있다. 이 필드의 길이는 아직 정하여진 바 없고, 추후 논의되는 바(TBD)에 따라 결정될 수 있다.
- [168] 타임스탬프 필드는 AP의 타임스탬프의 LSB(Least Significant Bit) 4 바이트를 포함할 수 있다. 전체 타임스탬프가 제공되지 않고 LSB 4 바이트만 제공되더라도, 전체 타임스탬프 값을 이미 수신한 적이 있는(예를 들어, 연관된) STA가 상기 LSB 4 바이트 값을 이용하여 동기화를 수행하기에는 충분하기 때문이다.
- [169] 변경 시퀀스(Change Sequence) 필드는 네트워크 정보의 변경 여부를 알려주는 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 네트워크의 중요한 정보(예를 들어, 전체 비콘 정보)가 변경되는 경우에 변경 시퀀스 카운터가 1 씩 증가된다. 이 필드는 1 옥텟 길이로 정의된다.
- [170] 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 필드는 짧은 비콘에 포함될 수도 있고 포함되지 않을 수도 있다. 이 필드는 해당 짧은 비콘 전송 시점을 기준으로 다음 풀 비콘의 전송 시점까지의 시간 길이를 STA에게 알려줄 수 있다. 이에 따라, 짧은 비콘을 청취한 STA은 다음 풀 비콘까지 도즈(또는 슬립) 모드로 동작하여 전력 소비를 줄일 수도 있다. 이 필드의 길이는 추후 논의에 따라 정해질 수 있다.
- [171] 짧은 비콘 프레임은 상기 예시적인 필드들 외에도 추가적인 또는 선택적인(optional) 필드 또는 정보요소(IE) 들을 포함할 수 있다.
- [172] CRC(Cyclic Redundancy Check) 필드는 짧은 비콘 프레임의 에러 유무를 검사하기 위한 용도로 사용될 수 있다.
- [173] 프로브 요청/응답을 통한 네트워크 정보 획득 방안
- [174] 전술한 능동적 스캐닝 방식에서 설명한 바와 같이, STA은 AP로 프로브 요청 프레임을 전송하고 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신함으로써, 네트워크를 식별/발견할 수 있다.
- [175] 구체적으로, 측정 요청 타입(measurement request type)이 활성화 모드(active

mode)로 설정된 STA은, 측정 듀레이션의 시작시에 요청된 채널 상에서 프로브 요청 프레임을 전송할 수 있다. 이에 응답하여, AP는 프로브 응답 프레임을 이용하여, 프로브 요청 프레임을 전송한 해당 STA에게 확인 응답(confirmation response)를 제공할 수 있다. 이러한 프로브 요청/응답 과정을 통해서, STA은 AP로부터 시간 동기화 정보, 비콘 수신 정보, 네트워크 관련 식별정보(예를 들어, SSID), 캐퍼빌리티 정보, 해당 네트워크에서의 데이터 송수신을 위한 기본 정보 등을 획득할 수 있다. 예를 들어, 프로브 응답 프레임은 타임스탬프, 비콘 인터벌, 캐퍼빌리티, SSID, 지원되는 레이트, FH 파라미터 세트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, IBSS 파라미터 세트, 국가(Country), 전력 제한(Power Constraint) 필드 등, 비콘 프레임에 포함되는 정보와 유사한 정보를 포함할 수 있다. 이와 같이, 프로브 응답 프레임에는 타임스탬프 정보 및 비콘 인터벌 정보가 포함되어 있어, 비콘을 수신한 적이 있는 STA은 비콘 인터벌 정보로부터 다음 비콘의 전송 시점을 예측할 수 있다.

[176] 그러나, 프로브 응답 프레임에는 비콘 인터벌 정보만이 포함되어 있기 때문에, 최초 비콘(initial beacon)을 수신한 적이 없는 STA은 비콘 인터벌 정보만으로는 다음 비콘 신호를 수신할 수 있는 시점을 정확하게 계산할 수 없는 문제가 있다. 또한 타임스탬프 정보와 비콘 인터벌 정보로 다음 비콘 신호 수신 시점을 예측하려 하더라도 최초 비콘(initial beacon) 전송 시점 이후로 비콘 인터벌(beacon interval)이 한번이라도 변경된 경우에는 예측된 값이 정확하지 않은 값일 수 있어 문제가 있다. 예를 들어, 초기 상태(initial status)에 있는 STA은 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신하더라도 비콘 신호를 수신할 수 있는 정확한 시점을 알 수 없으므로 비콘이 전송될 시점까지 계속하여 채널을 들으면서 대기하여야 한다. 즉, 네트워크(또는 AP)와 동기를 맞추지 못한 상태에서는, 네트워크 정보를 포함하는 비콘 프레임을 청취할 수 있는 시점을 정확하게 알 수 없기 때문에, STA은 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 상태)로 동작할 수 없다.

[177] 이와 같이, 프로브 요청/응답을 수행한 STA이 다음 비콘 프레임을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 없기 때문에 전력 절약 모드로 동작할 수 없고, 이는 STA의 전력 소비를 증가시키는 문제를 일으킬 수 있다. 특히, 전력 소모에 제약이 있는 STA 또는 긴 주기로 도즈(또는 슬립) 모드로 동작하는 STA 등의 경우에는, 비콘을 수신하기 위해서 전력을 소비하게 되면 해당 STA에 대해서 기대되는 올바른 동작을 수행할 수 있는 기간이 크게 단축될 수도 있다.

[178] 본 발명에서는 이러한 문제를 해결하고 STA이 효율적으로 비콘을 수신하여 소비 전력을 줄이면서도 네트워크 정보를 신속하게 획득할 수 있도록 하는 새로운 동작(특히, 프로브 요청/응답 과정에서 정의되는 새로운 시그널링)을 제안한다. 이와 관련하여, 전술한 바와 같이 비콘은 풀 비콘과 짧은 비콘의 타입으로 정의될 수 있으므로, 본 발명의 제안은 비콘 타입을 고려한 세부적인 방안을 포함한다.

[179] 실시예 1

[180] 본 실시예는 다음 풀 비콘(Next Full Beacon)에 대한 정보를 알려줌으로써 풀 비콘을 수신하도록 하는 방안에 대한 것이다.

[181] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.

[182] STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로, AP는 프로브 응답 프레임을 해당 STA에게 전송할 수 있다. 본 발명에 따르면, 프로브 응답 프레임에 포함되는 상기 다음 풀 비콘의 시점에 대한 정보는, 다음 풀 비콘을 수신하기까지 걸리는 시간에 대한 정보 또는 다음 풀 비콘에 대한 타겟 비콘 전송 타임(TBTT)일 수 있다. 예를 들어, 다음 풀 비콘을 수신하기까지 걸리는 시간에 대한 정보는, Duration to Next Full Beacon 필드로서 상기 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있고, STA이 프로브 응답 프레임의 수신하는 시점으로부터 다음 풀 비콘을 수신하는 시점까지 걸리는 시간 듀레이션에 대한 정보 또는 프로브 응답 프레임의 수신 시점과 다음 풀 비콘의 수신 시점의 차이값(즉, 시간 오프셋)에 대한 정보를, 프로브 응답 프레임에 포함시켜 전송할 수 있다. 또는, 프로브 응답 프레임에 다음 풀 비콘에 대한 타겟 비콘 전송 타임에 대한 정보는 Next TBTT 필드로서 상기 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있다. Next TBTT는 상기 프로브 응답 프레임을 전송하는 AP의 다음 풀 비콘에 대한 TBTT를 지시한다.

[183] 이러한 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, Duration to Next Full Beacon 필드의 값에 기초하여 현재 프로브 응답 프레임의 수신 시점을 기준으로 다음 풀 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다. 또는, STA은 프로브 응답에 포함된 타임 스탬프 값과 상기 Next TBTT 값에 기초하여 다음 풀 비콘의 전송 시점을 계산할 수 있다. 이에 따라, STA은 다음 풀 비콘을 올바르게 수신할 수 있다.

[184] 또한, STA은 프로브 응답 수신 후에 다음 풀 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작할 수 있고, 다음 풀 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 풀 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 풀 비콘을 수신할 수 있다.

[185] 여기서, AP는 STA이 프로브 응답 프레임을 성공적으로 수신하고 디코딩하기까지 소요되는 시간(즉, 프로세싱 지연)을 고려하여, 상기 Duration to Next Full Beacon 필드의 값을 설정하여 STA에게 알려줄 수 있다. 즉, STA은 프로브 응답 프레임을 수신하고 이를 디코딩한 후에야 상기 Duration to Next Full Beacon 혹은 Next TBTT 필드의 값을 확인할 수 있으므로, STA이 이 값을 확인한 시점으로부터 다음 비콘 프레임 수신 시점까지의 시간 길이를 STA에게 알려주어 STA의 프로세싱 부담을 줄여줄 수도 있다.

[186] 실시예 2

[187] 본 실시예는 다음 짧은 비콘(Next Short Beacon)의 수신까지 걸리는 시간에

대한 정보와, 짧은 비콘으로부터 풀 비콘까지 걸리는 시간에 대한 정보를 알려줌으로써 풀 비콘을 수신하도록 하는 방안에 대한 것이다. 이는 본발명에서 제안하는 계층적(hierarchical) 비콘 수신 방안의 일례에 해당한다.

- [188] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [189] STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로, AP는 프로브 응답 프레임을 해당 STA에게 전송할 수 있다. 본 발명에 따르면, 짧은 비콘의 송수신을 지원하는 시스템에서는, STA이 프로브 응답 프레임의 수신하는 시점으로부터 다음 짧은 비콘을 수신하는 시점까지 걸리는 시간 듀레이션에 대한 정보 또는 프로브 응답 프레임의 수신 시점과 다음 짧은 비콘의 수신 시점의 차이값(즉, 시간 오프셋)에 대한 정보를, 프로브 응답 프레임에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, Duration to Next Short Beacon 필드를 프로브 응답 프레임에 포함시킬 수 있다.
- [190] 이러한 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, Duration to Next Short Beacon 필드의 값에 기초하여 현재 프로브 응답 프레임의 수신 시점을 기준으로 다음 짧은 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다. 이에 따라, STA은 다음 짧은 비콘을 올바르게 수신할 수 있다.
- [191] 짧은 비콘을 수신한 STA은, 짧은 비콘 내에 Duration to Next Full Beacon 필드 또는 Next TBTT 필드가 포함되어 있다면, 해당 필드의 값에 기초하여 다음 풀 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다. 이에 따라, STA은 다음 풀 비콘을 올바르게 수신할 수 있다.
- [192] 즉, STA은 프로브 응답 프레임에 포함된 정보를 이용하여 짧은 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정하여 짧은 비콘을 수신하고, 짧은 비콘에 포함된 정보를 이용하여 풀 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정하여, 최종적으로 풀 비콘을 수신할 수 있다.
- [193] 또한, STA은 프로브 응답 수신 후에 다음 짧은 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작할 수 있고, 다음 짧은 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 짧은 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 짧은 비콘을 수신할 수 있다. 또한, STA은 짧은 비콘 프레임 수신 후에 다음 풀 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작할 수 있고, 다음 풀 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 풀 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 풀 비콘을 수신할 수 있다.
- [194] 실시예 3
- [195] 본 실시예는 다음 짧은 비콘(Next Short Beacon)의 수신까지 걸리는 시간에 대한 정보와, 짧은 비콘 관련 정보를 알려줌으로써 풀 비콘을 수신하도록 하는 방안에 대한 것이다. 이는 본발명에서 제안하는 계층적(hierarchical) 비콘 수신 방안의 다른 일례에 해당한다.

- [196] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [197] STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로, AP는 프로브 응답 프레임을 해당 STA에게 전송할 수 있다. 본 발명에 따르면, 짧은 비콘의 송수신을 지원하는 시스템에서는, STA이 프로브 응답 프레임의 수신하는 시점으로부터 다음 짧은 비콘을 수신하는 시점까지 걸리는 시간 듀레이션에 대한 정보 또는 프로브 응답 프레임의 수신 시점과 다음 짧은 비콘의 수신 시점의 차이값(즉, 시간 오프셋)에 대한 정보를, 프로브 응답 프레임에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, Duration to Next Short Beacon 필드를 프로브 응답 프레임에 포함시킬 수 있다.
- [198] 이에 추가적으로, 상기 프로브 응답 프레임에는, 다음 짧은 비콘의 짧은 비콘 카운트(count) 정보가 더 포함될 수 있다. 짧은 비콘 카운트 정보는, 다음 짧은 비콘 프레임을 포함하여 다음 풀 비콘 프레임 전송 시점까지 남은 짧은 비콘 프레임의 개수에 해당할 수 있다. 또는, 짧은 비콘 카운트 정보는, 다음 짧은 비콘 프레임을 제외하고 다음 풀 비콘 프레임 전송 시점까지 전송될 수 있는 남은 짧은 비콘 프레임의 개수를 지시할 수도 있다. 또는, 짧은 비콘 카운트 정보는 프로브 응답 프레임에 포함되는 대신에, 짧은 비콘 프레임 자체에 포함될 수도 있다.
- [199] 또한, 상기 프로브 응답 프레임에는, 짧은 비콘 인터벌 정보가 더 포함될 수도 있다. 짧은 비콘 인터벌은 짧은 비콘 프레임 간의 듀레이션을 의미한다.
- [200] 이러한 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, Duration to Next Short Beacon 필드의 값에 기초하여 현재 프로브 응답 프레임의 수신 시점을 기준으로 다음 짧은 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다. 이에 따라, STA은 다음 짧은 비콘을 올바르게 수신할 수 있다. 여기서, STA은 프로브 응답 수신 후에 다음 짧은 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작하다가, 다음 짧은 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 짧은 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 짧은 비콘을 수신할 수도 있다.
- [201] 위와 같이 짧은 비콘을 수신한 STA은, 프로브 응답 프레임(또는 짧은 비콘 프레임)에 포함된 짧은 비콘 카운트 정보 및 짧은 비콘 인터벌 정보를 이용하여, 다음 풀 비콘 전송시점까지의 듀레이션을 결정/계산할 수 있다.
- [202] 도 18의 예시에서는, 짧은 비콘 카운트의 값이 3으로 설정되고, 이는 다음 풀 비콘이 수신되기 까지 다음 짧은 비콘 프레임을 포함하여 남아 있는 짧은 비콘 프레임의 개수가 3개임을 의미한다. (또는, 이러한 상황에서 짧은 비콘 카운트의 값이 2로 설정될 수도 있고, 이는 다음 짧은 비콘 프레임은 포함하지 않는 카운트 방식에 의한 것일 뿐, 동일한 상황을 표현하는 것으로 이해되어야 한다). 이 경우, STA은 프로브 응답 프레임 수신 시점을 기준으로, Duration to Next Short Beacon의 값 + 3*Short Beacon Interval 시간 이후에 다음 풀 비콘 프레임을 수신할

수 있을 것으로 결정/계산할 수 있다.

- [203] 특히, 폴 비콘 인터벌이 짧은 비콘 인터벌의 정수 배인 경우에, 본 실시예의 동작이 유리하게 적용될 수 있다.
- [204] 이에 따라, STA은 다음 폴 비콘을 올바르게 수신할 수 있다. 여기서, STA은 짧은 비콘 프레임 수신 후에 다음 폴 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작할 수 있고, 다음 폴 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 폴 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 폴 비콘을 수신할 수 있다.
- [205] 실시예 4
- [206] 본 실시예는 다음 짧은 비콘(Next Short Beacon)의 수신까지 걸리는 시간에 대한 정보와, 짧은 비콘 설정(configuration) 정보를 알려줌으로써 폴 비콘을 수신하도록 하는 방안에 대한 것이다. 이는 본발명에서 제안하는 계층적(hierarchical) 비콘 수신 방안의 또 다른 일례에 해당한다.
- [207] 짧은 비콘의 설정에 대한 정보는, 짧은 비콘의 개수, 짧은 비콘 인터벌, 또는 짧은 비콘 인덱스 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [208] 상기 짧은 비콘의 개수 정보는, 폴 비콘 사이(즉, 폴 비콘 인터벌 동안)에 전송되는 짧은 비콘 프레임의 개수를 의미한다. 이 정보는 프로브 응답 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있고, 짧은 비콘 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있으며, 또는 시스템에서 미리 설정된 값을 이용하여 별도의 시그널링 없이 그 값이 결정될 수 있다.
- [209] 짧은 비콘 인터벌 정보는 짧은 비콘 간의 듀레이션을 의미한다. 이 정보는 프로브 응답 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있고, 짧은 비콘 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있다.
- [210] 짧은 비콘 인덱스는, 각각의 짧은 비콘을 지시하는 값으로 주어질 수 있고 시간 순서에 따라서 순차적으로 증가하는 값으로 각각의 짧은 비콘에 대해서 할당될 수 있다. 본 발명에서는 인덱스가 1에서 시작하는 것으로 가정하지만, 인덱스가 0부터 시작하는 경우에도 본 발명의 원리가 동일하게 적용될 수 있다. 이 정보는 프로브 응답 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있고, 짧은 비콘 프레임에 포함되어 STA에게 제공될 수도 있다.
- [211] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비콘 수신 정보를 제공하는 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [212] STA이 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로, AP는 프로브 응답 프레임을 해당 STA에게 전송할 수 있다. 본 발명에 따르면, 짧은 비콘의 송수신을 지원하는 시스템에서는, STA이 프로브 응답 프레임의 수신하는 시점으로부터 다음 짧은 비콘을 수신하는 시점까지 걸리는 시간 듀레이션에 대한 정보 또는 프로브 응답 프레임의 수신 시점과 다음 짧은 비콘의 수신 시점의 차이값(즉, 시간 오프셋)에 대한 정보를, 프로브 응답 프레임에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, Duration to Next Short Beacon 필드를 프로브 응답

프레임에 포함시킬 수 있다.

- [213] 이러한 프로브 응답 프레임을 수신한 STA은, Duration to Next Short Beacon 필드의 값에 기초하여 현재 프로브 응답 프레임의 수신 시점을 기준으로 다음 짧은 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다. 이에 따라, STA은 다음 짧은 비콘을 올바르게 수신할 수 있다. 여기서, STA은 프로브 응답 수신 후에 다음 짧은 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작하다가, 다음 짧은 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 짧은 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 짧은 비콘을 수신할 수도 있다.
- [214] 위와 같이 짧은 비콘을 수신한 STA은, 해당 짧은 비콘 프레임의 짧은 비콘 인덱스 정보를 획득할 수 있다. 이에 따라, STA은 수신된 짧은 비콘 프레임이 몇 번째 짧은 비콘 프레임인지 알 수 있다. 또한, 프로브 응답 프레임 등을 통하여 제공된 짧은 비콘의 개수에 대한 정보와, 짧은 비콘 인터벌을 이용하여 다음 폴 비콘 프레임을 수신할 수 있는 시점을 결정/계산할 수 있다.
- [215] 도 19의 예시에서는, 폴 비콘 인터벌 동안의 짧은 비콘 프레임의 전체 개수가 3이고, 프로브 응답 프레임에 포함된 Duration to Next Short Beacon에 기초하여 STA이 최초로 수신한 짧은 비콘 프레임의 인덱스가 1인 경우를 가정한다. 이에 따라 STA은 이미 수신한 짧은 비콘을 제외하고 2 개의 짧은 비콘이 더 전송된 후에 다음 폴 비콘 프레임이 전송될 것을 알 수 있다. 이로부터, STA은 짧은 비콘(즉, 인덱스 1의 짧은 비콘)을 수신한 현재 시점으로부터 3*짧은 비콘 인터벌 이후의 시점에서 다음 폴 비콘이 전송될 것을 계산할 수 있다.
- [216] 특히, 폴 비콘 인터벌이 짧은 비콘 인터벌의 정수 배인 경우에, 본 실시예의 동작이 유리하게 적용될 수 있다.
- [217] 이에 따라, STA은 다음 폴 비콘을 올바르게 수신할 수 있다. 여기서, STA은 짧은 비콘 프레임 수신 후에 다음 폴 비콘 프레임을 수신하기 전까지 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 모드)로 동작할 수 있고, 다음 폴 비콘 프레임의 전송 시점에 맞춰서(예를 들어, 폴 비콘 프레임의 전송 시점의 바로 직전에) 웨이크업하여 폴 비콘을 수신할 수 있다.
- [218] 전술한 본 발명의 예시들에서, Duration to Next Short Beacon 정보는 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있지만, 추가적인 정보는 짧은 비콘 프레임 내에 포함되는 것으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 실시예 2에서의 짧은 비콘 관련 정보(예를 들어, 짧은 비콘 카운트 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보 등), 상기 실시예 3에서의 짧은 비콘 설정 정보(예를 들어, 짧은 비콘 개수 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보, 짧은 비콘 인덱스 정보 등)은 프로브 응답 프레임이 아니라 해당 짧은 비콘 내에 직접 포함될 수 있다. 이러한 경우, STA은 프로브 응답 프레임에 포함된 Duration to Next Short Beacon 정보를 이용하여 다음 짧은 비콘을 전력 절약 동작을 수행하면서 올바르게 수신할 수 있다. 또한, STA은 짧은 비콘 프레임에 포함된 추가적인 정보들(예를 들어, 짧은 비콘 카운트 정보, 짧은 비콘

인터벌 정보, 짧은 비콘 개수 정보, 또는 짧은 비콘 인덱스 정보 중의 하나 이상)을 이용하여 다음 풀 비콘 프레임을 전력 절약 동작을 수행하면서 올바르게 수신할 수 있다.

- [219] 또한, 특정 타입의 STA은 풀 비콘을 사용하지 않고 (또는 청취하지 않고) 짧은 비콘 신호만을 이용하여 (또는 짧은 비콘 신호만을 수신하여) 동작하는 것으로 정의될 수도 있다. 이러한 타입의 STA에 대해서 AP는 프로브 응답 프레임을 통하여 다음 짧은 비콘 까지 소요되는 시간(예를 들어, Duration to Next Short Beacon)을 STA에게 알려줄 수 있다. 또는, 이러한 타입의 STA에 대해서 AP는 프로브 응답 프레임을 통하여 다음 짧은 비콘 까지 소요되는 시간(예를 들어, Duration to Next Short Beacon) 및 짧은 비콘 인터벌 정보를 STA에게 알려줄 수 있다.
- [220] 도 20은 본 발명의 일례에 따른 비콘 프레임 송신/수신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [221] 단계 S2010에서 STA은 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신할 수 있다. 상기 프로브 응답 프레임은 STA이 AP로 전송한 프로브 요청 프레임(미도시)에 대한 응답으로 수신될 수 있다. 상기 프로브 응답 프레임은 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보를 포함할 수 있다.
- [222] 단계 S2020에서 STA은 상기 수신된 다음 비콘 시점 정보를 이용하여 다음 비콘을 수신할 수 있는 시점을 결정할 수 있다.
- [223] 단계 S2030에서 STA은 상기 결정된 시점에서 다음 비콘을 수신할 수 있다.
- [224] 도 20에서 도시하고 있지는 않지만 상기 단계 S2020과 S2030 사이에서 STA은 전력 절약 모드(예를 들어, 도즈 상태)로 동작할 수 있다.
- [225] 만약, 도 20의 예시에서 다음 비콘이 풀 비콘인 경우에, STA은 프로브 응답 프레임을 수신하여 다음 풀 비콘 수신 시점을 결정한 후에 도즈 상태로 전환하고, 상기 다음 풀 비콘을 수신하기 직전에 어웨이크 상태로 전환하여, 풀 비콘을 수신할 수 있다. 상기 프로브 응답 프레임에 포함되는 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보는, 다음 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Beacon) 또는 다음 타겟 비콘 전송 시점 (Next TBTT) 정보일 수 있다.
- [226] 만약, 도 20의 예시에서 다음 비콘이 짧은 비콘인 경우에, STA은 프로브 응답 프레임을 수신하여 다음 짧은 비콘 수신 시점을 결정한 후에 한 후 도즈 상태로 전환하고, 상기 다음 짧은 비콘을 수신하기 직전에 어웨이크 상태로 전환하여, 짧은 비콘을 수신할 수 있다.
- [227] 여기서, 짧은 비콘을 수신한 STA이 풀 비콘을 수신할 필요가 있는 경우에는, 짧은 비콘에 포함된 (또는 상기 프로브 응답 프레임에 포함된) 다양한 정보를 이용하여 다음 풀 비콘 수신 시점을 결정할 수 있다 (미도시). 여기서, 상기 다양한 정보는 본 발명의 실시예들에서 설명하는 다음 풀 비콘까지의 듀레이션 정보를 기본적으로 포함할 수 있고, 추가적으로는, 짧은 비콘 카운트 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보, 짧은 비콘 개수 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보, 짧은 비콘

인덱스 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. STA은 짧은 비콘 프레임을 수신하여 다음 풀 비콘 수신 시점을 결정한 후에 한 후 도즈 상태로 전환하고, 상기 다음 풀 비콘을 수신하기 직전에 어웨이크 상태로 전환하여, 풀 비콘을 수신할 수 있다 (미도시).

[228] 도 20에서 예시하는 본 발명의 비콘 수신 방법에 있어서, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있다.

[229] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[230] AP(10)는 프로세서(11), 메모리(12), 송수신기(13)를 포함할 수 있다. STA(20)는 프로세서(21), 메모리(22), 송수신기(23)를 포함할 수 있다. 송수신기(13 및 23)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(11 및 21)는 송수신기(13 및 21)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(11 및 21)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 STA의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(12 및 22)에 저장되고, 프로세서(11 및 21)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(12 및 22)는 프로세서(11 및 21)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(11 및 21)의 외부에 설치되어 프로세서(11 및 21)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

[231] 위와 같은 AP 및 STA 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

[232] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[233] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[234] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[235] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은

당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

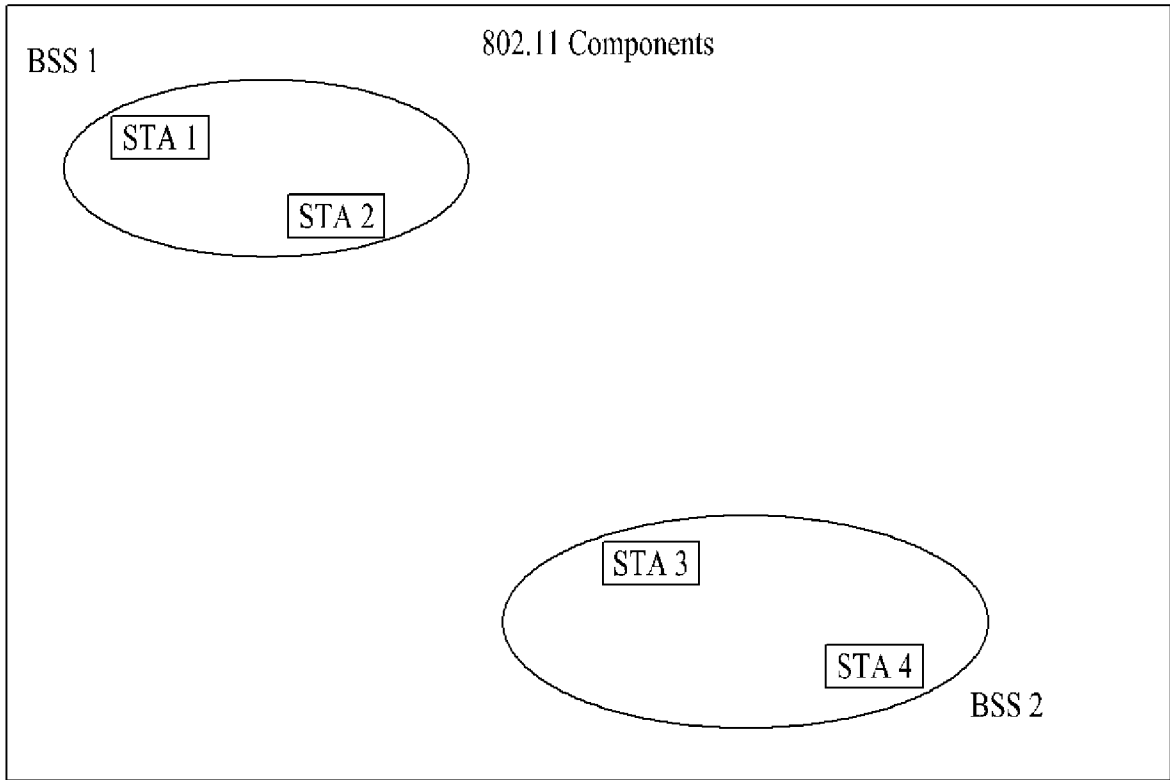
- [236] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

청구범위

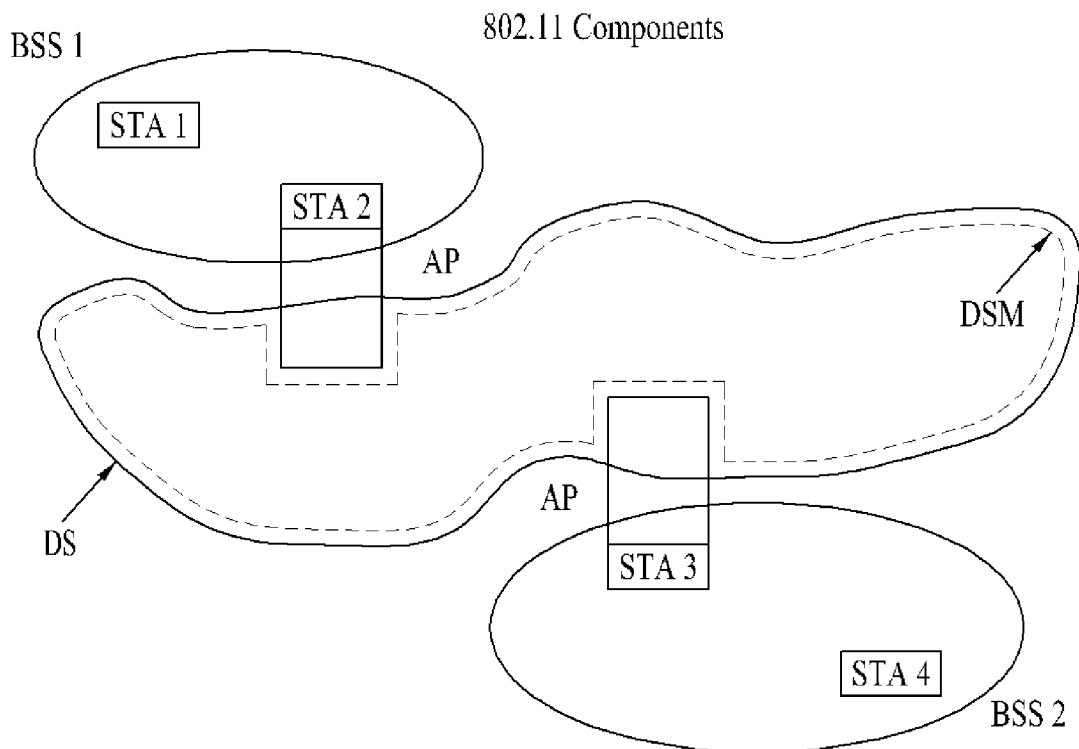
- [청구항 1] 무선 통신 시스템의 스테이션(STA)에서 비콘을 수신하는 방법에 있어서,
 액세스 포인트(AP)로부터 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계;
 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보를 이용하여 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 비콘을 수신하는 단계를 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계 이후에 상기 STA은 도즈(doze) 상태로 전환되고, 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점 이전에 어웨이크(awake) 상태로 전환되는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 다음 비콘은 풀 비콘(Full Beacon)이고,
 상기 다음 비콘 시점 정보는, 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 또는 다음 타겟 비콘 전송 타임(Next TBTT) 정보인, 비콘 수신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 다음 비콘은 짧은 비콘(Short Beacon)이고,
 상기 다음 비콘 시점 정보는, 다음 짧은 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Short Beacon)인, 비콘 수신 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 수신된 짧은 비콘에 포함된 다음 풀 비콘까지의 듀레이션(Duration to Next Full Beacon) 정보 또는 다음 타겟 비콘 전송 시점 (Next TBTT) 정보를 이용하여 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 다음 풀 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 풀 비콘을 수신하는 단계를 더 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하고 나서 상기 STA은 도즈(doze) 상태로 전환되고, 상기 결정된 수신 시점 이전에 어웨이크(awake) 상태로 전환되는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
 짧은 비콘 카운트 정보 또는 짧은 비콘 인터벌 정보 중의 하나 이상을 이용하여, 상기 다음 풀 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 다음 풀 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 풀 비콘을

- 수신하는 단계를 더 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 짧은 비콘 카운트 정보 또는 상기 짧은 비콘 인터벌 정보 중의 하나 이상은, 상기 프로브 응답 프레임 또는 상기 짧은 비콘에 포함되는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 9] 제 4 항에 있어서,
짧은 비콘 개수 정보, 짧은 비콘 인터벌 정보, 또는 짧은 비콘 인덱스 정보 중의 하나 이상을 이용하여, 상기 다음 폴 비콘의 수신 시점을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 다음 폴 비콘의 수신 시점에서 상기 다음 폴 비콘을 수신하는 단계를 더 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 짧은 비콘 개수 정보, 상기 짧은 비콘 인터벌 정보, 또는 상기 짧은 비콘 인덱스 정보 중의 하나 이상은, 상기 프로브 응답 프레임 또는 상기 짧은 비콘에 포함되는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 11] 제 4 항에 있어서,
상기 짧은 비콘은, 압축된 SSID 필드, 4 바이트 타임스탬프, 또는 변경 시퀀스 필드 중의 하나 이상을 더 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 프로브 응답 프레임은, 타임스탬프 또는 SSID(service set identifier)중의 하나 이상을 더 포함하는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 프로브 응답 프레임은, 상기 STA이 상기 AP로 전송한 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 수신되는, 비콘 수신 방법.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서 비콘을 수신하는 스테이션(STA) 장치에 있어서,
송수신기; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는, 액세스 포인트(AP)로부터 상기 송수신기를 이용하여 프로브 응답 프레임을 수신하고; 상기 프로브 응답 프레임에 포함된 상기 AP의 다음 비콘 시점 정보를 이용하여 상기 다음 비콘의 수신 시점을 결정하고; 상기 결정된 다음 비콘의 수신 시점에서 상기 송수신기를 이용하여 상기 다음 비콘을 수신하도록 설정되는, 비콘 수신 STA 장치.

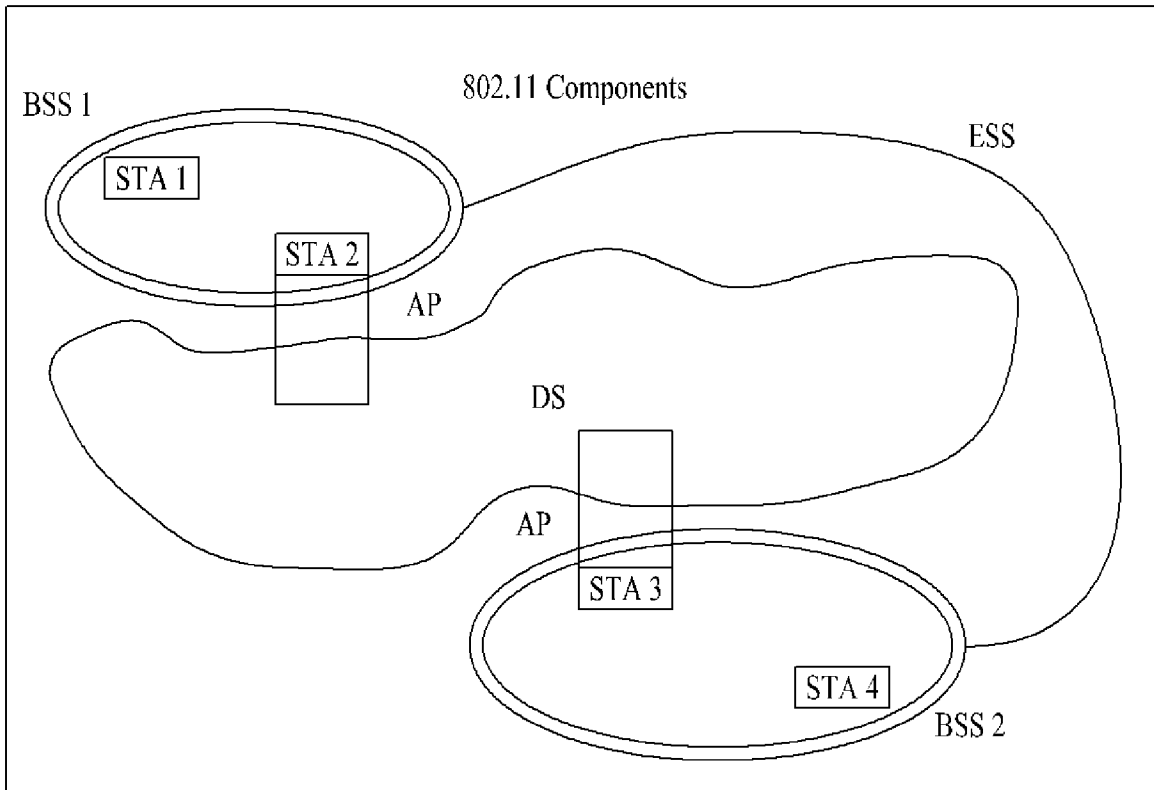
[Fig. 1]



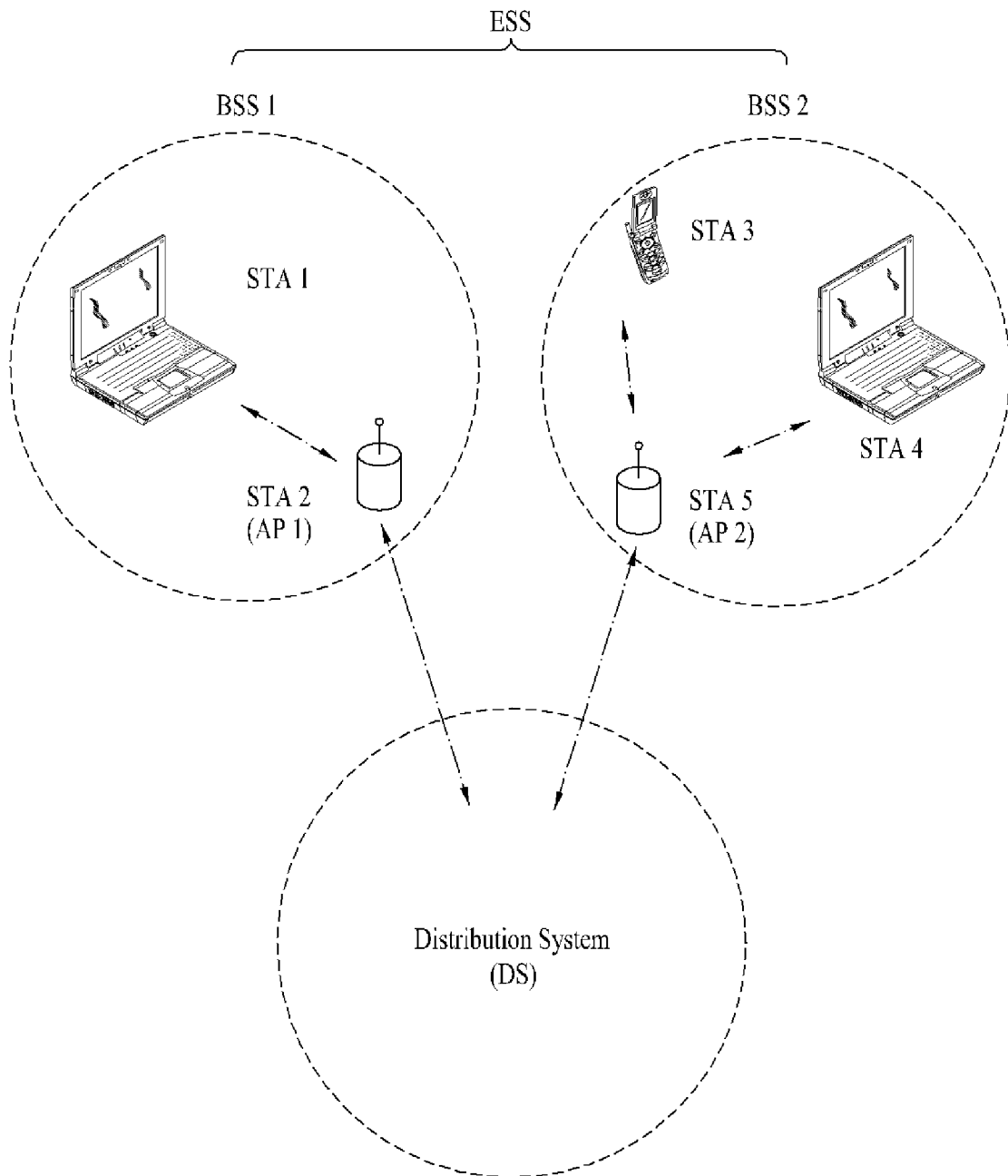
[Fig. 2]



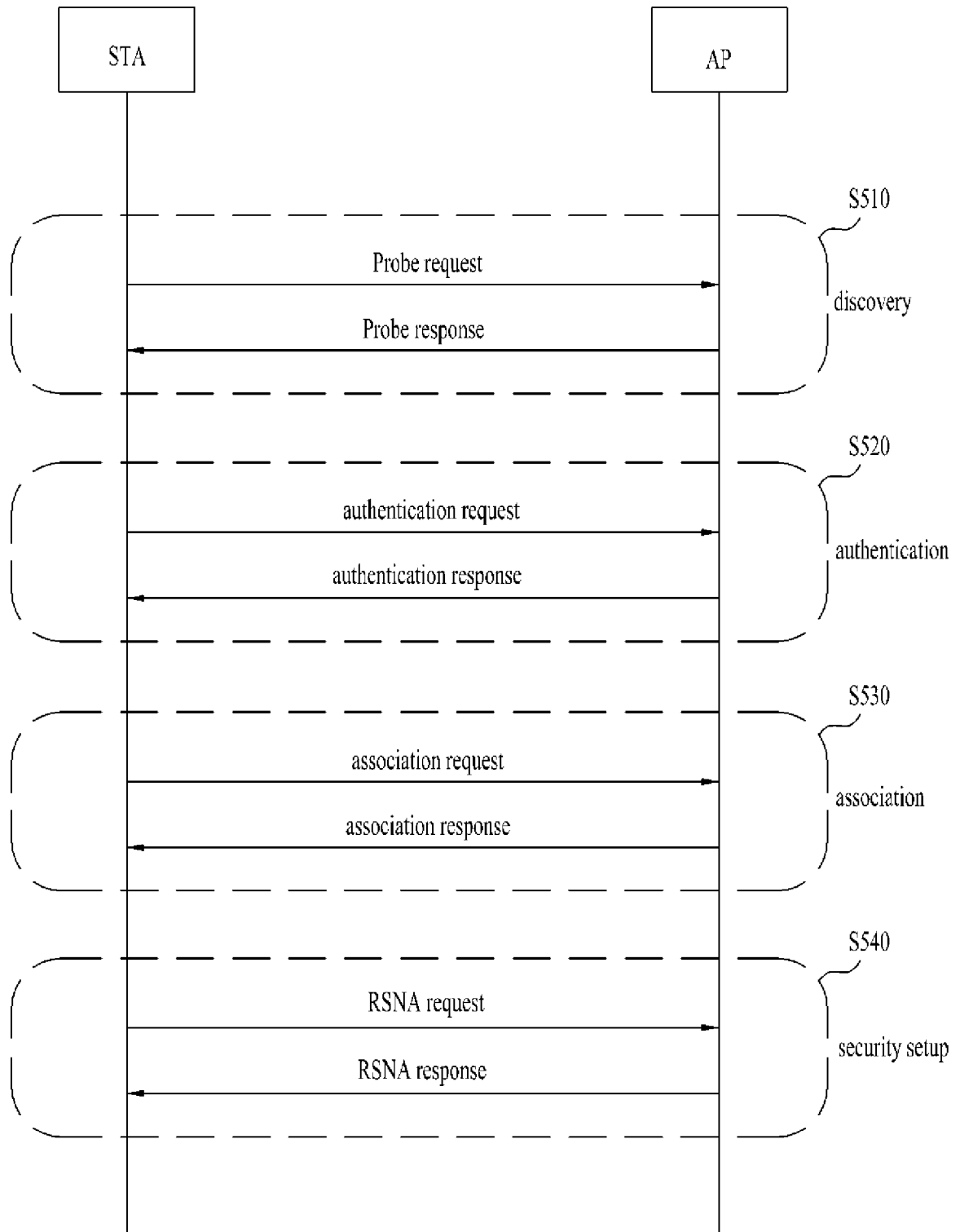
[Fig. 3]



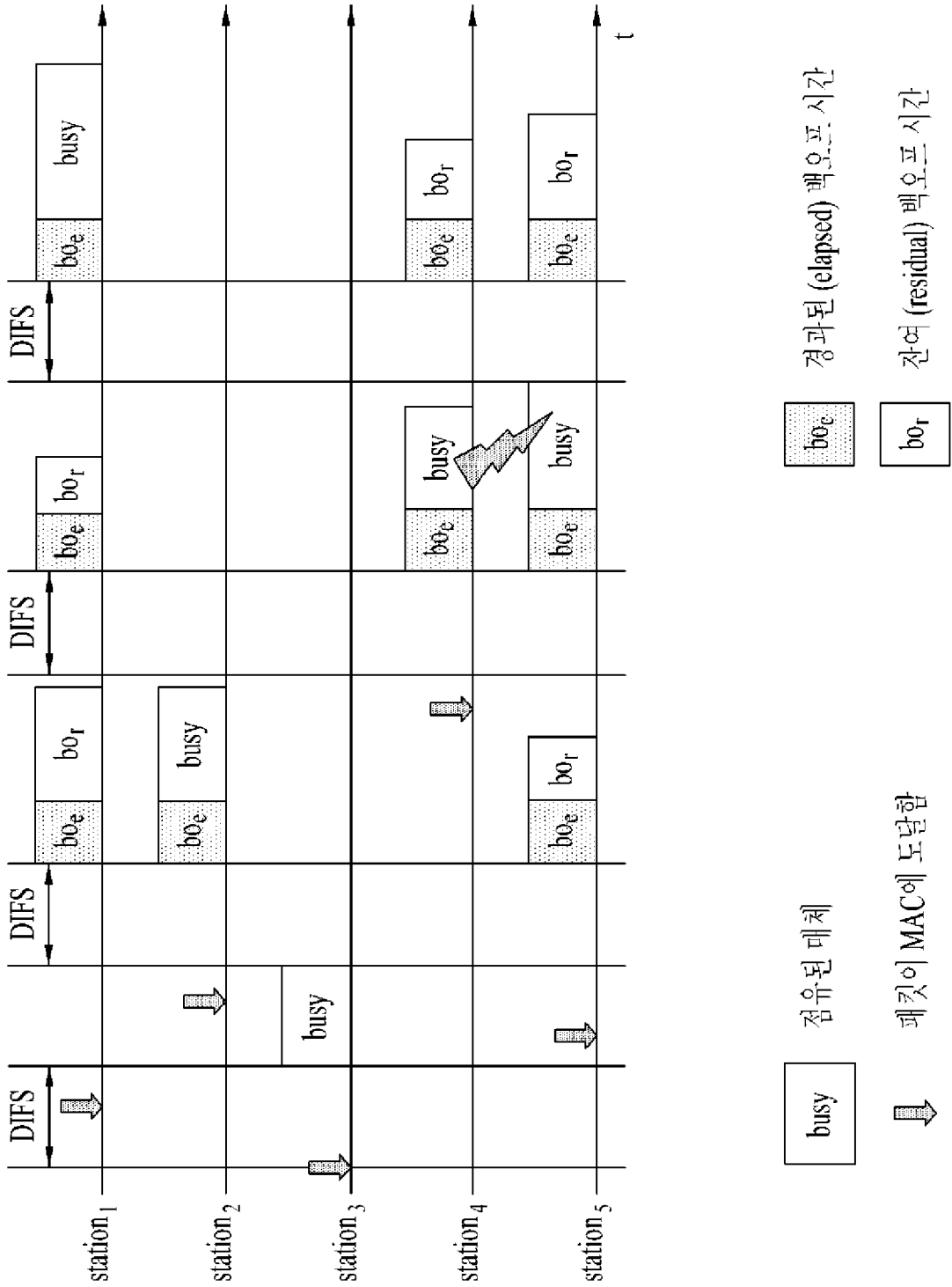
[Fig. 4]



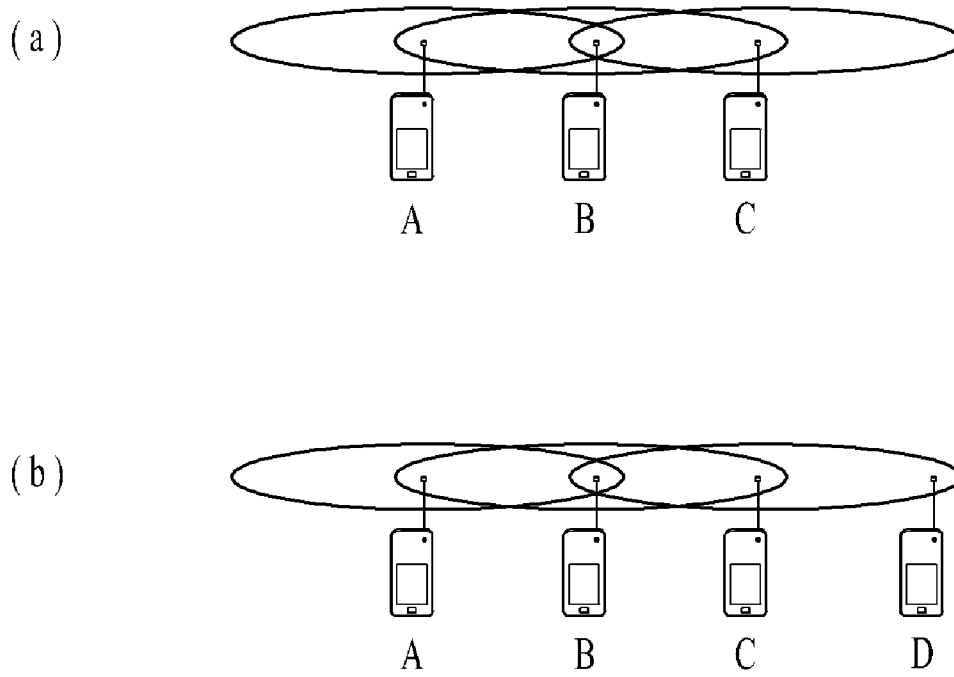
[Fig. 5]



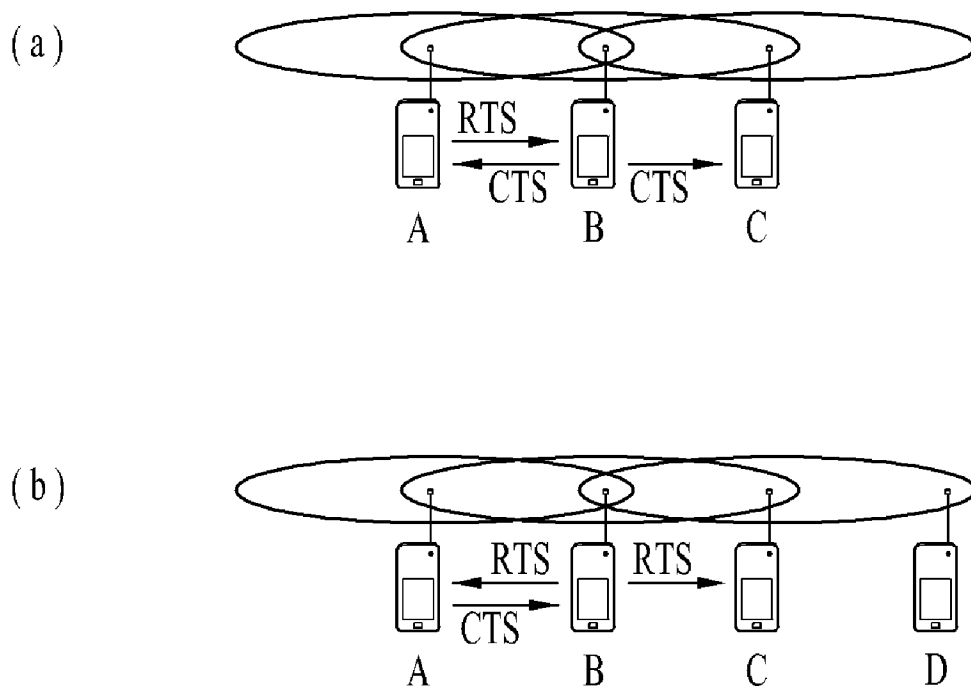
[Fig. 6]



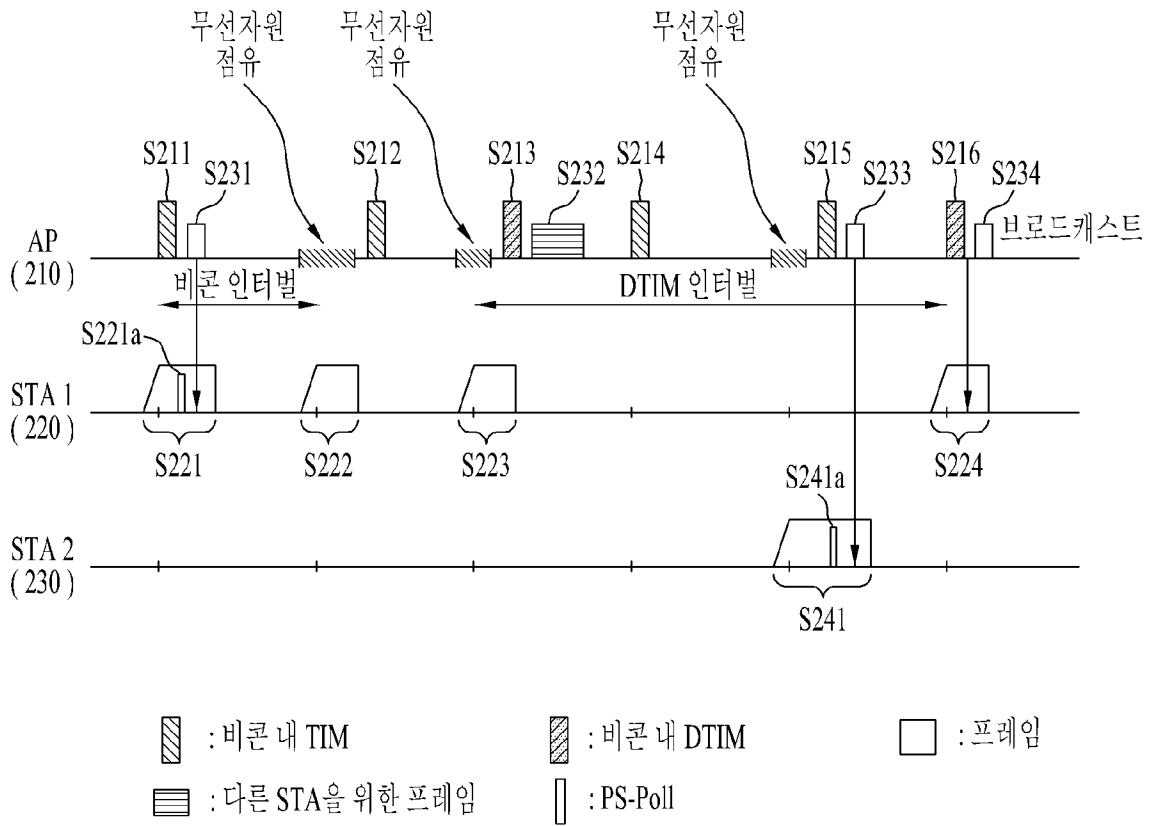
[Fig. 7]



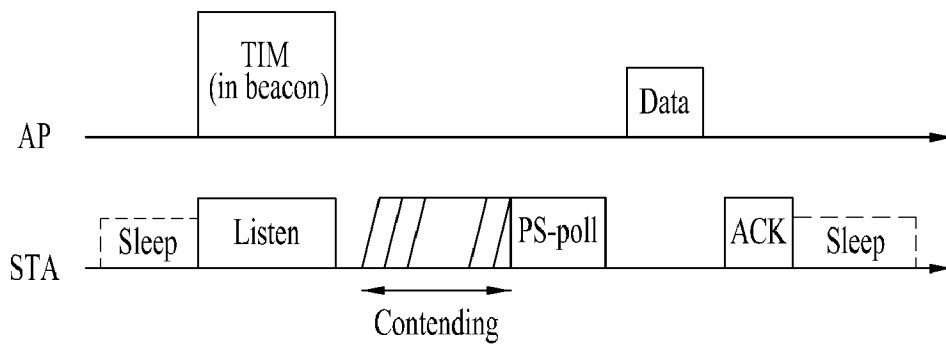
[Fig. 8]



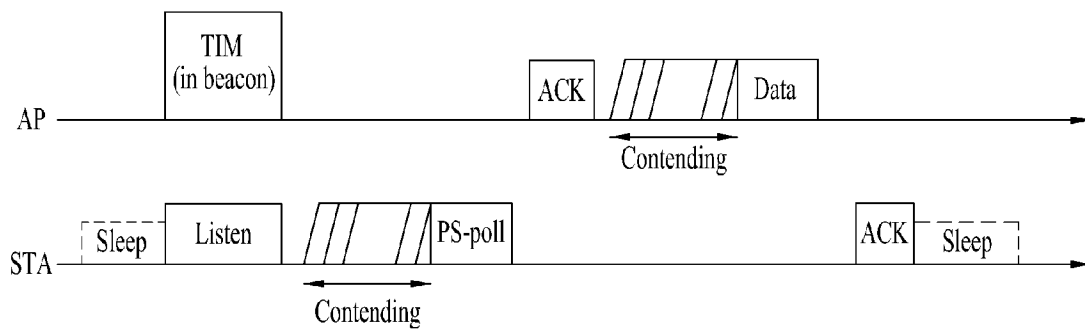
[Fig. 9]



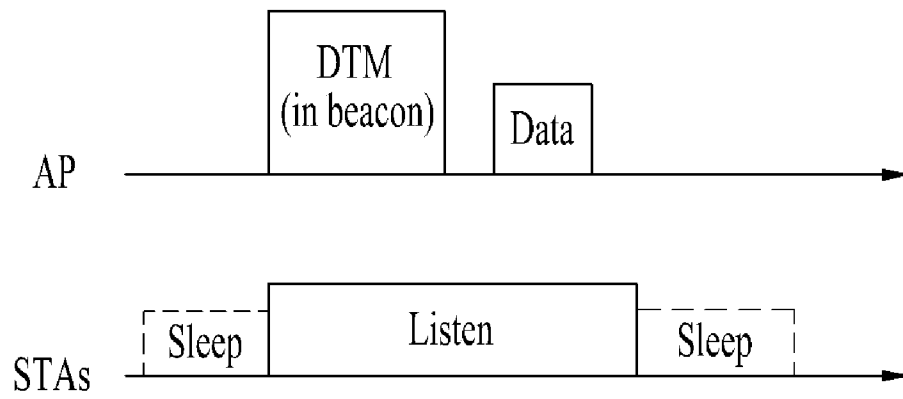
[Fig. 10]



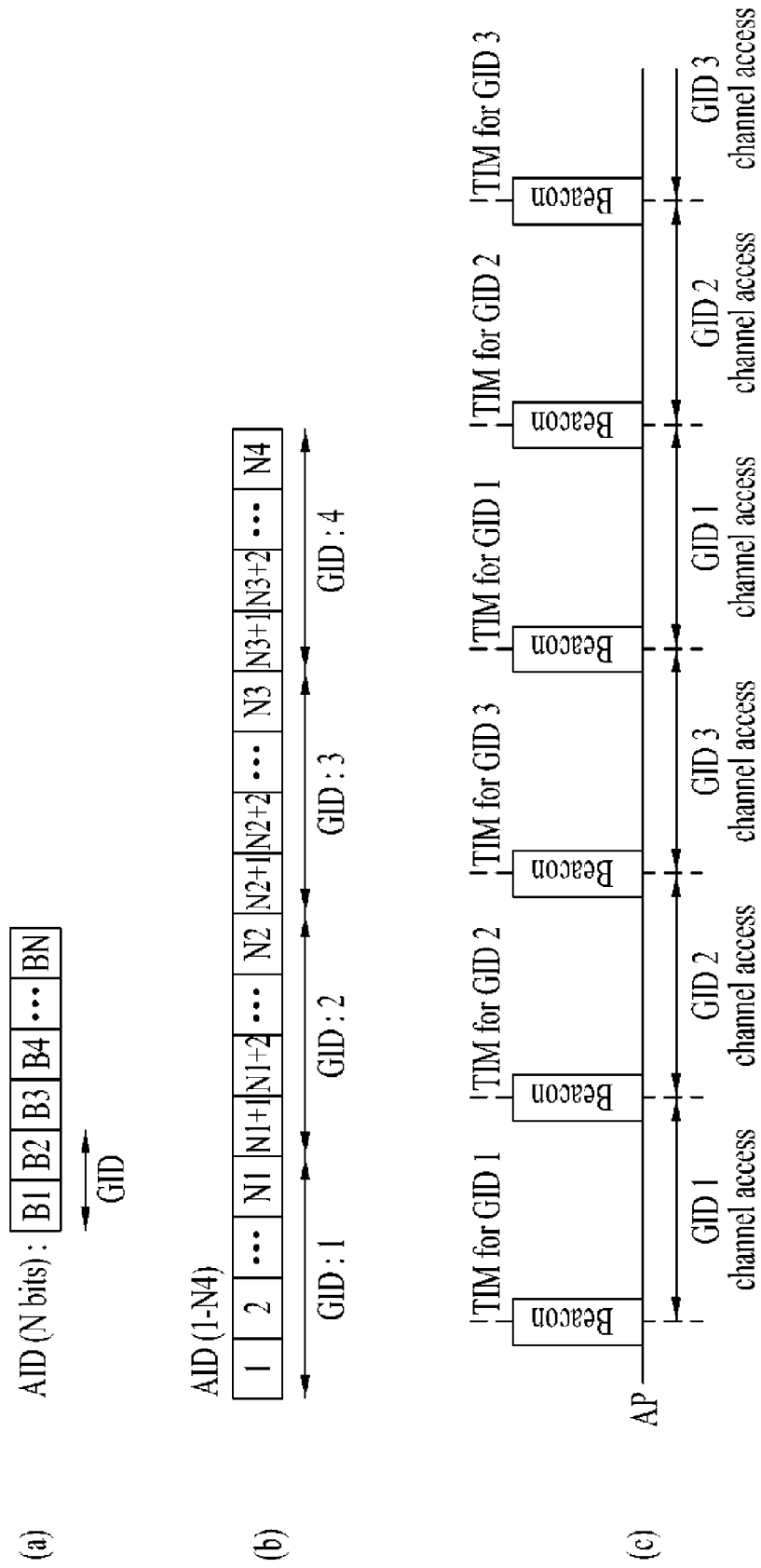
[Fig. 11]



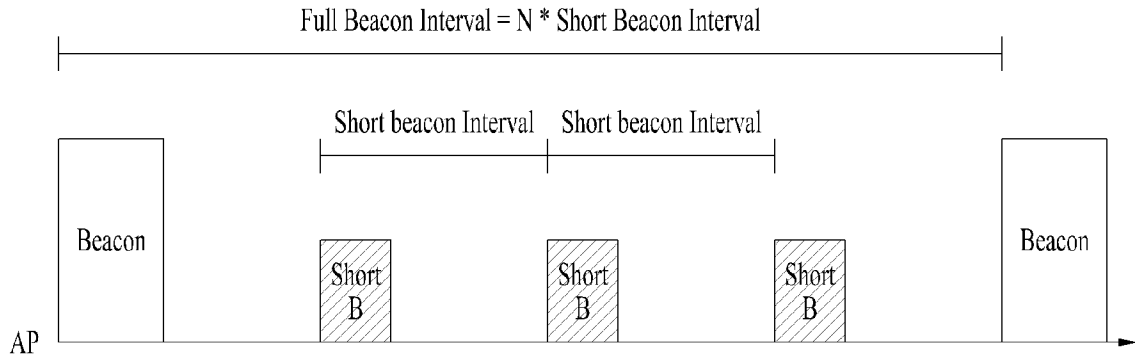
[Fig. 12]



[Fig. 13]



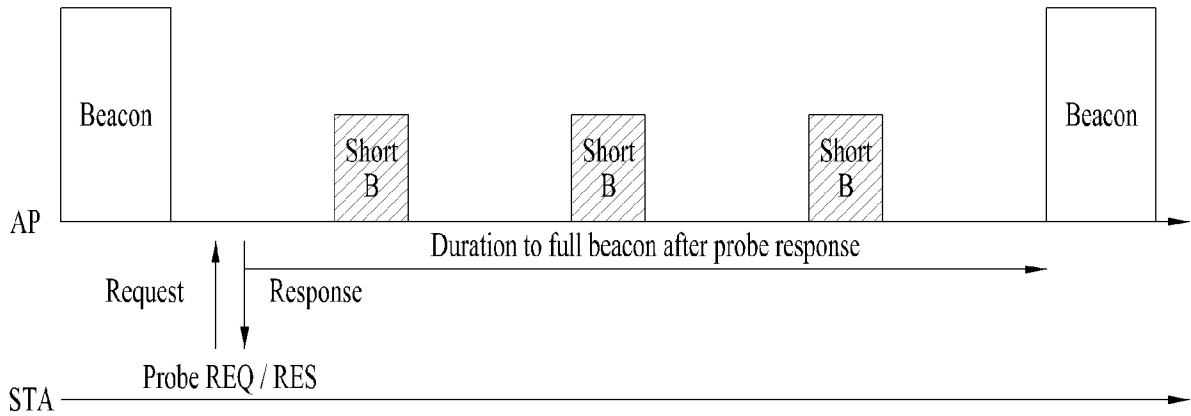
[Fig. 14]



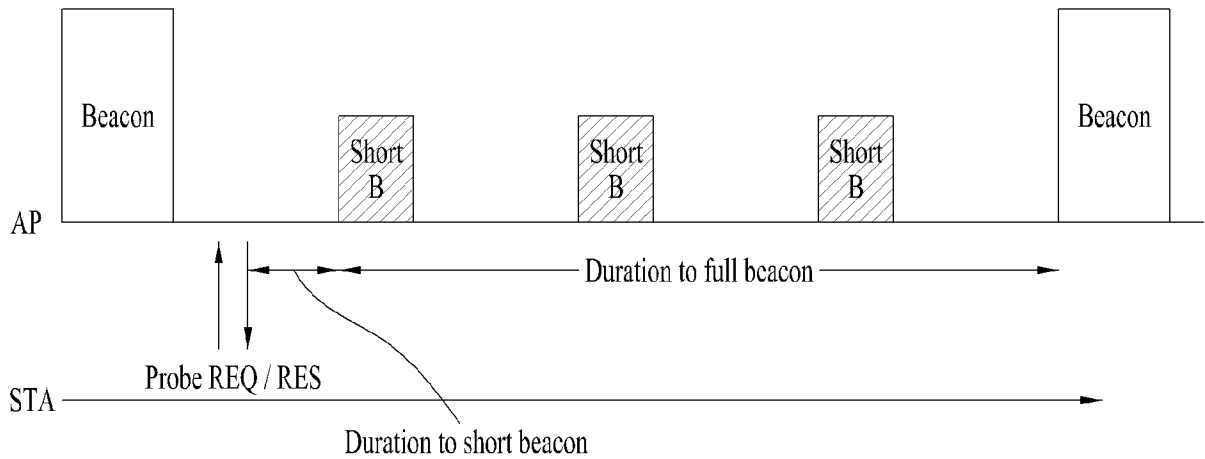
[Fig. 15]

	FC	SA	Compressed SSID	Timestamp	Change Sequence	Duration to Next Full Beacon	Optional IEs	CRC
Octets	2	6	TBD	4	4	TBD	VAR	4

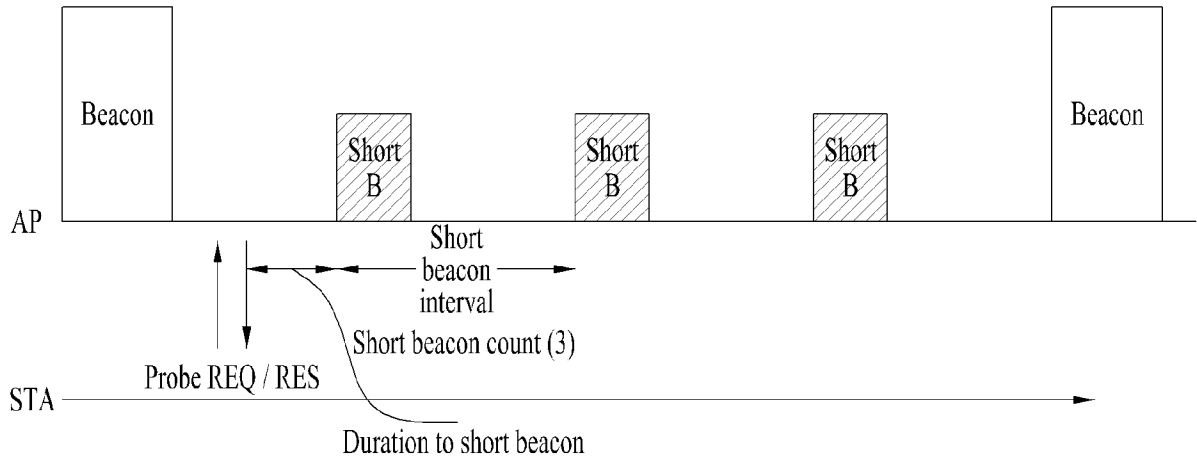
[Fig. 16]



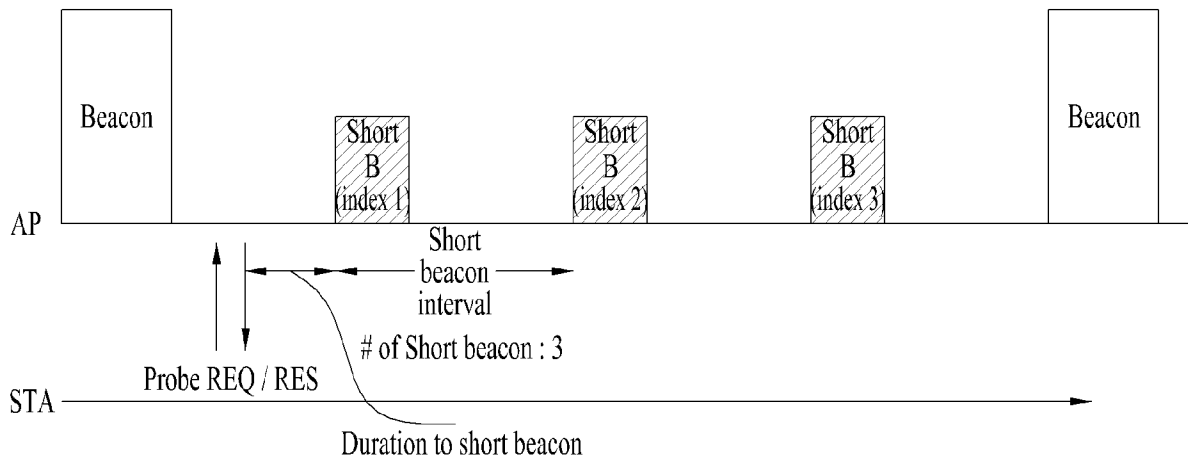
[Fig. 17]



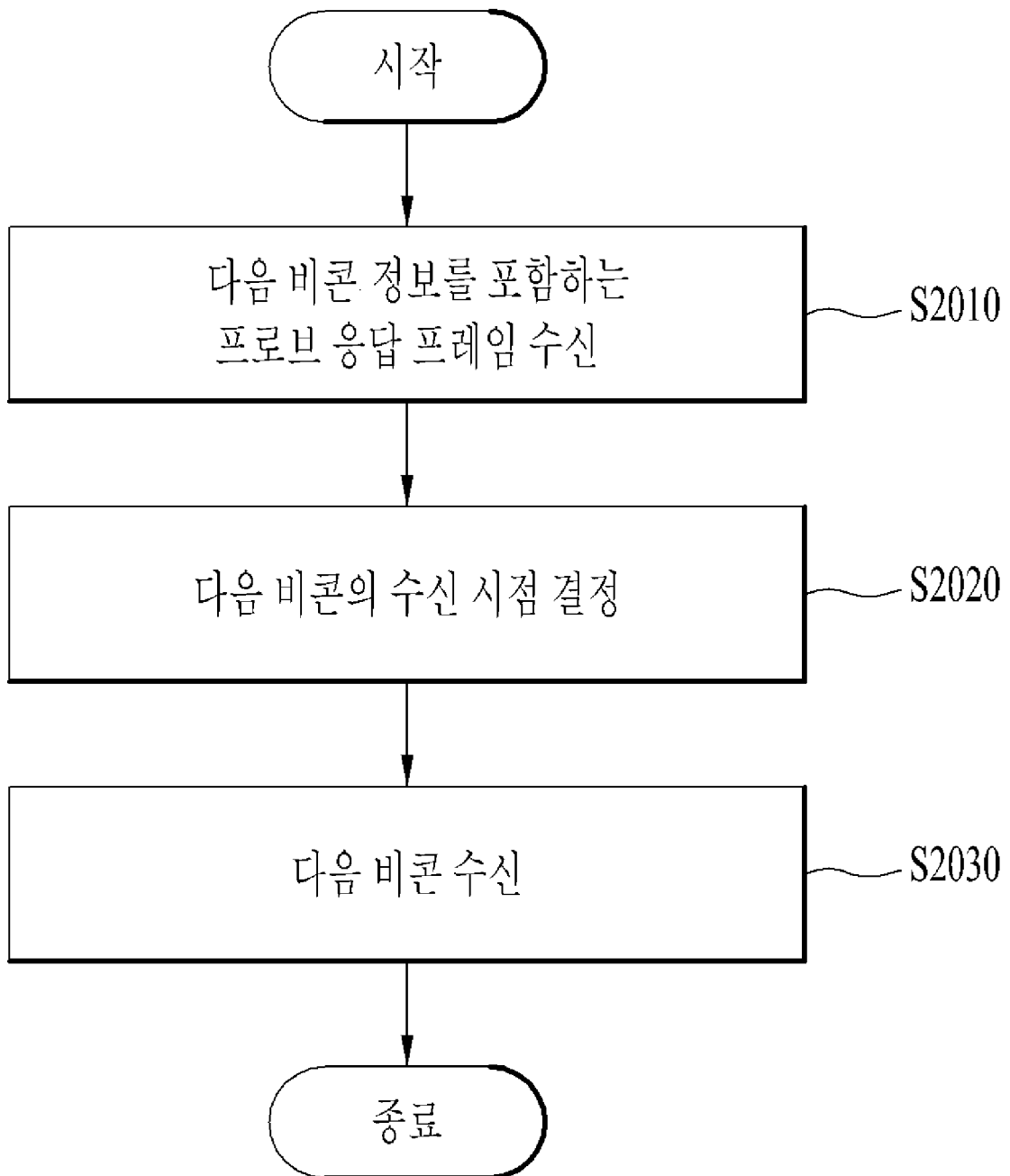
[Fig. 18]



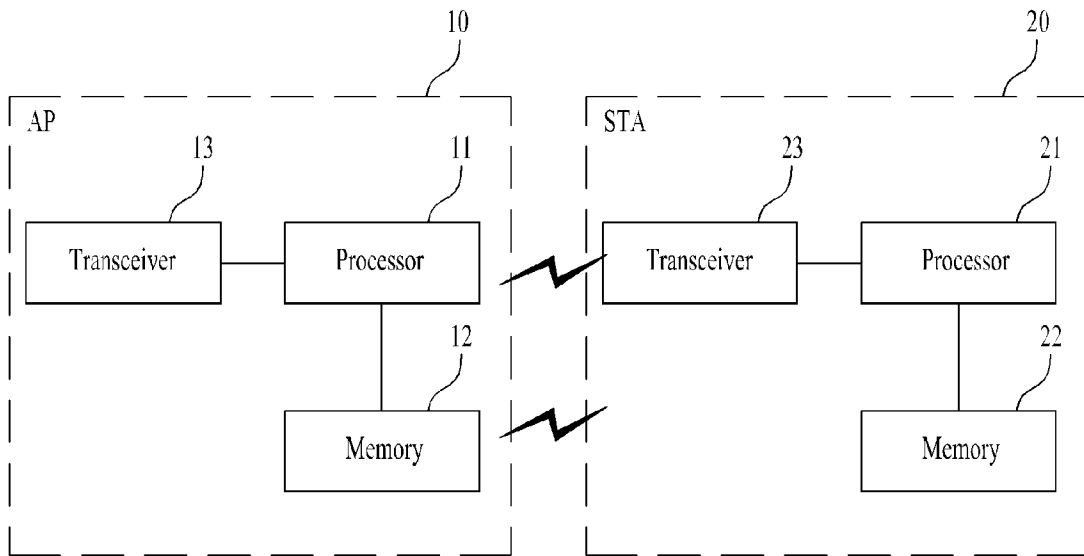
[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/002684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(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)

H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 84/10; H04W 52/02; H04L 12/28; 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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: probe response frame, received point, doze, full beacon, short beacon, interval information, count information, SSID, time stamp

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MERLIN, Simone et al., "Short Beacon", IEEE 802.11-12/0129r1, TGah, 17 January 2012 (https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=short%20beacon) See page 5, lines 1-9; page 6, line 3; page 8, line 1; and figure 4.	1-6,11,14
A		7-10,12-13
Y	KR 10-2006-0050081 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 19 May 2006 See claims 1, 8; page 5, lines 26-39; and figures 1, 4.	1-6,11,14
A	MERLIN, Simone et al., "Short Beacon" IEEE 802.11-11/1503r1, TGah, 09 November 2011 (https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=short%20beacon) See page 4, lines 1-17.	1-14
A	KR 10-2007-0028213 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 March 2007 See claim 1; page 4, lines 27-40; and figure 2.	1-14
A	KR 10-2006-0034255 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 April 2006 See page 3, lines 4-9; and figures 3, 5.	1-14

 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

"I" 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

15 JULY 2013 (15.07.2013)

Date of mailing of the international search report

15 JULY 2013 (15.07.2013)

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/KR2013/002684

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0050081 A	19/05/2006	AU 2005-272103 A1	16/02/2006
		AU 2005-272103 B2	17/07/2008
		CA 2573290 A1	16/02/2006
		CN 101044768 A0	26/09/2007
		CN 2850150 Y0	20/12/2006
		EP 1774799 A2	18/04/2007
		JP 04981077 B2	18/07/2012
		JP 2008-506335 A	28/02/2008
		JP 2009-141981 A	25/06/2009
		JP 2012-100357 A	24/05/2012
		KR 10-1156805 B1	18/06/2012
		KR 10-1216771 B1	28/12/2012
		KR 20-0397752 Y1	06/10/2005
		WO 2006-017024 A2	16/02/2006
		WO 2006-017024 A3	16/02/2006
		KR 10-2007-0028213 A	12/03/2007
US 7599343 B2	06/10/2009		
WO 2007-029973 A1	15/03/2007		
KR 10-2006-0034255 A	21/04/2006	CN 1592296 A	09/03/2005
		CN 1592296 B	22/12/2010
		CN 1592296 C0	09/03/2005
		EP 1513293 A2	09/03/2005
		EP 1513293 A3	11/01/2006
		KR 10-0771715 B1	30/10/2007
		US 2005-0047382 A1	03/03/2005
		US 2008-0112348 A1	15/05/2008
		US 7356014 B2	08/04/2008
		US 7911991 B2	22/03/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 7/26(2006.01)i, H04W 84/12(2009.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 84/10; H04W 52/02; H04L 12/28; 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: 프로브 응답 프레임, 수신 시점, doze, full beacon, short beacon, 인터벌 정보, 카운트 정보, SSID, 타임스탬프

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	Simone Merlin 외 27명, `Short Beacon`, IEEE 802.11-12/0129r1, TGah, 2012.01.17 (https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=short%20beacon) 페이지 5, 라인 1-9; 페이지 6, 라인 3; 페이지 8, 라인 1; 및 도면 4 참조.	1-6, 11, 14
A		7-10, 12-13
Y	KR 10-2006-0050081 A (인터디지탈 테크날러지 코퍼레이션) 2006.05.19 청구항 1, 8; 페이지 5, 라인 26-39; 및 도면 1, 4 참조.	1-6, 11, 14
A	Simone Merlin 외 8명, `Short Beacon` IEEE 802.11-11/1503r1, TGah, 2011.11.09 (https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=short%20beacon) 페이지 4, 라인 1-17 참조.	1-14
A	KR 10-2007-0028213 A (삼성전자주식회사) 2007.03.12 청구항 1; 페이지 4, 라인 27-40; 및 도면 2 참조.	1-14
A	KR 10-2006-0034255 A (엘지전자 주식회사) 2006.04.21 페이지 3, 라인 4-9; 및 도면 3, 5 참조.	1-14

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 2013년 07월 15일 (15.07.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 07월 15일 (15.07.2013)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2006-0050081 A	2006/05/19	AU 2005-272103 A1	2006/02/16
		AU 2005-272103 B2	2008/07/17
		CA 2573290 A1	2006/02/16
		CN 101044768 A0	2007/09/26
		CN 2850150 Y0	2006/12/20
		EP 1774799 A2	2007/04/18
		JP 04981077 B2	2012/07/18
		JP 2008-506335 A	2008/02/28
		JP 2009-141981 A	2009/06/25
		JP 2012-100357 A	2012/05/24
		KR 10-1156805 B1	2012/06/18
		KR 10-1216771 B1	2012/12/28
		KR 20-0397752 Y1	2005/10/06
		WO 2006-017024 A2	2006/02/16
		WO 2006-017024 A3	2006/02/16
KR 10-2007-0028213 A	2007/03/12	US 2007-0064671 A1	2007/03/22
		US 7599343 B2	2009/10/06
		WO 2007-029973 A1	2007/03/15
KR 10-2006-0034255 A	2006/04/21	CN 1592296 A	2005/03/09
		CN 1592296 B	2010/12/22
		CN 1592296 C0	2005/03/09
		EP 1513293 A2	2005/03/09
		EP 1513293 A3	2006/01/11
		KR 10-0771715 B1	2007/10/30
		US 2005-0047382 A1	2005/03/03
		US 2008-0112348 A1	2008/05/15
		US 7356014 B2	2008/04/08
		US 7911991 B2	2011/03/22