

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 12일 (12.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/007180 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 74/08 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04W 72/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007103
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 1일 (01.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/190,714 2015년 7월 9일 (09.07.2015) US
62/190,757 2015년 7월 10일 (10.07.2015) US
62/192,040 2015년 7월 13일 (13.07.2015) US
62/192,049 2015년 7월 13일 (13.07.2015) US
62/275,799 2016년 1월 7일 (07.01.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최혜영 (CHOI, Hyeyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 류기선 (RYU, Kiseon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeongki); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suhwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(KR) 박현희 (PARK, Hyunhee); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

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

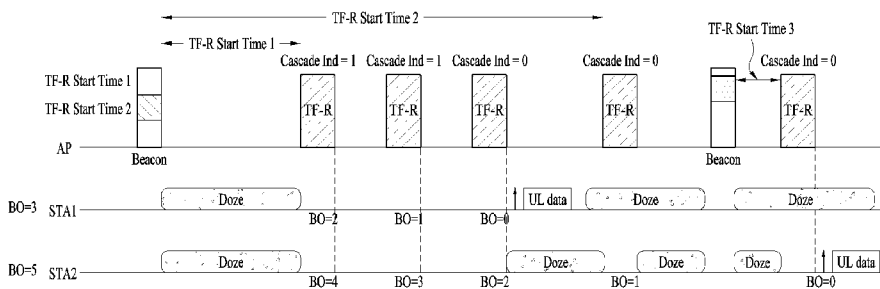
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

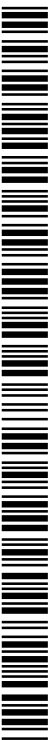
(54) Title: RANDOM ACCESS OF STATION OPERATING IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션의 랜덤 액세스



(57) Abstract: A method for performing, by a station (STA), a random access to an access point (AP) based on an uplink OFDMA in a wireless LAN system is disclosed. To this end, the STA sets an OFDMA back-off (OBO) value with a random value within an OFDMA contention window (CWO), receives, from the AP, a beacon frame including transmission start time information of at least one trigger frame for random access (TF-R), reduces the OBO value on the basis of the reception of the at least one TF-R, and, if the OBO value reaches 0, transmits a random access request frame via a randomly selected resource among resources allocated to the STA.

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 STA(Station)이 상향링크 OFDMA 기반으로 AP(Access Point)에 랜덤 액세스를 수행하는 방법이 제안된다. 이를 위해 STA은 CWO(OFDMA Contention Window) 내의 임의의 값으로 OBO(OFDMA Back-off) 값을 설정하고, AP로부터 하나 이상의 랜덤 액세스용 트리거 프레임(Trigger Frame For Random Access: TF-R)의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 수신하고, 상기 하나 이상의 TF-R 수신에 기반하여 OBO 값을 감소시키며, OBO 값이 0에 도달하는 경우, 상기 STA에 할당된 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 랜덤 액세스 요청 프레임을 전송한다.



WO 2017/007180 A1

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션의 랜덤 액세스 기술분야

- [1] 본 문서는 무선랜 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 AP (Access Point)에 효율적으로 랜덤 액세스를 수행하는 방법 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 이하에서 제안하는 랜덤 액세스 방법은 다양한 무선 통신에 적용될 수 있으나, 이하에서는 본 발명이 적용될 수 있는 시스템의 일례로서 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 대해 설명한다.
- [3] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4. GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.
- [4] 상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 상술한 바와 같은 무선랜 시스템에서 효율적인 랜덤 액세스 방식을 제안하고, 이를 이용하여 효율적으로 데이터를 송수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [6] 본 발명은 상술된 기술적 과제에 한정되지 않으며 다른 기술적 과제들이 본 발명의 실시예들로부터 유추될 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 일 측면에서는 무선랜 시스템에서 STA (Station)이 상향링크 OFDMA 기반으로 AP(Access Point)에 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, CWO (OFDMA Contention Window) 내의 임의의 값으로 OBO (OFDMA Back-off) 값을 설정하고, 상기 AP로부터 하나

이상의 랜덤 액세스용 트리거 프리임(Trigger Frame For Random Access: TF-R)의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 수신하고, 상기 하나 이상의 TF-R 수신에 기반하여 상기 OBO 값을 감소시키며, 상기 OBO 값이 0에 도달하는 경우, 상기 STA에 할당된 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 랜덤 액세스 요청 프레임을 전송하는 것을 포함하는, 랜덤 액세스 수행 방법을 제안한다.

- [8] 상기 STA는 상기 비콘 프레임 수신 후 상기 TF-R의 전송 시작 시간 정보에 따른 전송 시작 시간까지 도즈(doze) 상태로 동작하는 것이 바람직하다.
- [9] 또한, 상기 STA는 상기 하나 이상의 TF-R 중 특정 TF-R을 수신하였을 때, 상기 특정 TF-R에서 상기 STA에 할당하는 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수만큼 상기 OBO 값을 감소시킬 수 있다.
- [10] 여기서, 상기 특정 TF-R은 상기 STA에게 복수의 랜덤 액세스 자원 유닛을 할당할 수 있다.
- [11] 상기 STA는 상기 비콘 프레임을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인할 수 있으며, 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작할 수 있다. 이때, 상기 STA는 상기 OBO 값을 상기 OBO 값에서 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수를 감소시킨 값으로 재설정하는 것이 바람직하다. 아울러, 상기 비콘 프레임의 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보가 특정 값을 가지는 경우, 상기 STA는 상기 AP가 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수를 알 수 없는 것으로 가정하고 동작할 수 있다.
- [12] 이와 달리, 상기 STA는 상기 하나 이상의 TF-R 중 첫 번째 TF-R을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인할 수 있으며, 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작할 수 있다. 이때, 상기 STA는 상기 OBO 값을 상기 OBO 값에서 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수를 감소시킨 값으로 재설정할 수 있다. 아울러, 상기 하나 이상의 TF-R 중 첫 번째 TF-R의 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보가 특정 값을 가지는 경우, 상기 STA는 상기 AP가 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수를 알 수 없는 것으로 가정하고 동작할 수 있다. 상기 하나 이상의 TF-R 각각은 캐스캐이드(cascade) 여부를 나타내는 1비트 캐스캐이드 지시자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [13] 상기 STA가 상기 캐스캐이드 지시자가 1로 설정된 TF-R을 수신하는 경우, 상기 캐스캐이드 지시자가 0으로 설정된 TF-R 수신 시까지 어웨이크(awake) 상태로 동작하는 것이 바람직하다.
- [14] 또한, 상기 STA는 캐스캐이드된 복수의 TF-R들 중 첫 번째 TF-R을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인할 수

있으며, 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작할 수 있다.

- [15] 한편, 본 발명의 다른 일 측면에서는 무선랜 시스템에서 상향링크 OFDMA 기반으로 AP(Access Point)에 랜덤 액세스를 수행하는 STA (Station) 장치에 있어서, 상기 AP와 무선 신호를 송수신하는 송수신기; 및 상기 송수신기와 연결되어, CWO (OFDMA Contention Window) 내의 임의의 값으로 OBO (OFDMA Back-off) 값을 설정하고, 상기 송수신기가 상기 AP로부터 하나 이상의 랜덤 액세스용 트리거 프레임(Trigger Frame For Random Access: TF-R)의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 수신하는 경우, 상기 하나 이상의 TF-R 수신에 기반하여 상기 OBO 값을 감소시키며, 상기 OBO 값이 0에 도달하는 경우, 상기 STA에 할당된 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 랜덤 액세스 요청 프레임을 전송하도록 구성되는 프로세서를 포함하는, STA 장치를 제안한다.
- [16] 상기 프로세서는 상기 하나 이상의 TF-R 중 특정 TF-R을 수신하였을 때, 상기 특정 TF-R에서 상기 STA에 할당하는 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수만큼 상기 OBO 값을 감소시키도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [17] 또한, 상기 특정 TF-R은 상기 STA에게 복수의 랜덤 액세스 자원 유닛을 할당할 수 있다.
- [18] 아울러, 상기 하나 이상의 TF-R 각각은 캐스캐이드(cascade) 여부를 나타내는 1비트 캐스캐이드 지시자를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [19] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 무선랜 시스템에서 STA의 전력 소비를 최소화하면서도 충돌 확률을 저감시키는 랜덤 액세스를 수행할 수 있다.
- [20] 아울러, 비콘과 TF-R을 이용하여 유연하게 랜덤 액세스 자원을 할당할 수 있다.
- [21] 본 발명의 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

- [22] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [23] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [24] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 4는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 6 내지 8은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 9 내지 도 13은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

- [29] 도 14 내지 도 16은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [30] 도 17은 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [31] 도 18은 본 발명의 일 실시형태에 따른 무선랜 시스템에서의 랜덤 액세스 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 19는 본 발명의 일 실시형태에 따라 OBO에 기반하여 랜덤 액세스를 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 20은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 비콘 프레임이 해당 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 알려주는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 21은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 첫번째 TF-R이 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 제공하는 방식을 설명하는 도면이다.
- [35] 도 22는 본 발명의 일 실시형태에 따라 STA별로 할당받는 자원 유닛에 따라 백오프 절차를 수행하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 23 내지 도 25는 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP가 STA들의 랜덤 액세스를 제한하는 다양한 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 26 내지 도 28은 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 모든 백오프 유닛마다 BO 값을 감소시키는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE(High Efficiency) PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [39] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [40] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 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.
- [42] 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.

- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [47] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.
- [48] 스테이션은 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 포함한다. 스테이션 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP 스테이션으로써, 단순히 스테이션이라고 할 때는 Non-AP 스테이션을 가리키기도 한다. Non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [49] 그리고, AP는 자신에게 결합된 스테이션(Associated Station)에게 무선 매체를 통해 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.
- [50] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [51] 도 1에 도시된 BSS는 IBSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않는 BSS를 의미하고, AP를 포함하지 않으므로, DS로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [52] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [53] 도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나

이상의 스테이션 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP 스테이션 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서 직접 통신도 가능하다.

- [54] 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS는 DS를 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 스테이션들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP 스테이션은 끊김 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [55] DS는 복수의 AP들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [56] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS의 일례가 도시된다.
- [57] 도 3의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 스테이션은 IEEE 802.11의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. 스테이션은 AP 스테이션 및 비-AP(non-AP) 스테이션을 포함한다. Non-AP 스테이션은 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 3의 예시에서 스테이션1, 스테이션3, 스테이션4는 non-AP 스테이션에 해당하고, 스테이션2 및 스테이션5는 AP 스테이션에 해당한다.
- [58] 이하의 설명에서 non-AP 스테이션은 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.
- [59] 도 4는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [60] 스테이션이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 어소시에이션(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, 어소시에이션, 보안 설정의 과정을 통칭하여 어소시에이션 과정이라고 칭할 수도 있다.
- [61] 도 4를 참조하여 예시적인 링크 셋업 과정에 대해서 설명한다.

- [62] 단계 S410에서 스테이션은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 스테이션의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, 스테이션이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. 스테이션은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다.
- [63] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다. 도 4에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시하지만 수동적 스캐닝 과정으로 동작할 수 있다.
- [64] 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 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 스테이션에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비컨 프레임(beacon frame)을 전송한 스테이션일 수 있다. BSS에서는 AP가 비컨 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비컨 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 스테이션은, 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.
- [65] 또한, 도 5를 참조하면 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 채널들을 옮기면서 비컨 프레임을 기다린다. 비컨 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 스테이션으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비컨 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비컨 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 스테이션은 비컨 프레임을 수신하면 비컨 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비컨 프레임 정보를 기록한다. 비컨 프레임을 수신한 스테이션은, 수신한 비컨 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [66] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [67] 스테이션이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S420에서 인증 과정이 수행될 수

- 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S440의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [68] 인증 과정은 스테이션이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [69] 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.
- [70] 스테이션은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 스테이션에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 스테이션에게 제공할 수 있다.
- [71] 스테이션이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S430에서 어소시에이션 과정이 수행될 수 있다. 어소시에이션 과정은 스테이션이 어소시에이션 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 어소시에이션 응답 프레임(association response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [72] 예를 들어, 어소시에이션 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비컨 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.
- [73] 예를 들어, 어소시에이션 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(어소시에이션 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [74] 이는 어소시에이션 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [75] 스테이션이 네트워크에 성공적으로 어소시에이션된 후에, 단계 S540에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S440의 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.

- [76] 단계 S440의 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.
- [77] 도 6 내지 8은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [78] 도 6을 참조하면, 스테이션은 AP로부터 TIM(Traffic Indication Map)을 포함하는 비컨 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 수신한 TIM 요소를 해석하여 자신에게 전송될 버퍼된 트래픽이 있음을 알 수 있다. 스테이션은 PS-Poll 프레임 전송을 위한 매체 액세스를 위해 다른 스테이션들과 경쟁(contending)을 수행한 후에, AP에게 데이터 프레임 전송을 요청하기 위하여 PS-Poll 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션에 의해 전송된 PS-Poll 프레임을 수신한 AP는 스테이션에게 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 수신하고 이에 대한 확인응답(ACK) 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. 이후 스테이션은 다시 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [79] 도 6과 같이 AP는 스테이션으로부터 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 스테이션에게 전송할 데이터 프레임을 SIFS 시간 동안에 준비하지 못한 경우에는 지연된 응답(deferred response) 방식에 따라 동작할 수 있으며, 이에 대해서 도 7을 참조하여 설명한다.
- [80] 도 7의 예시에서 스테이션이 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 AP로부터 TIM을 수신하고 경쟁을 거쳐 PS-Poll 프레임을 AP로 전송하는 동작은 도 6의 예시와 동일하다. AP가 PS-Poll 프레임을 수신하고도 SIFS 동안 데이터 프레임을 준비하지 못한 경우, 데이터 프레임을 전송하는 대신 ACK 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임 전송 후 데이터 프레임이 준비되면, 컨텐딩을 수행한 후 데이터 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 성공적으로 수신하였음을 나타내는 ACK 프레임을 AP에게 전송하고, 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [81] 도 8은 AP가 DTIM을 전송하는 예시에 대한 것이다. 스테이션들은 AP로부터 DTIM 요소를 포함하는 비컨 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환할 수 있다. 스테이션들은 수신한 DTIM을 통해 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임이 전송될 것임을 알 수 있다. AP는 DTIM을 포함하는 비컨 프레임 전송 후 PS-Poll 프레임의 송수신 동작 없이 바로 데이터(즉, 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임)를 전송할 수 있다. 스테이션들은 DTIM을 포함하는 비컨 프레임을 받은 후에 계속하여 어웨이크 상태를 유지하는

- 중에 데이터를 수신하고, 데이터 수신에 완료된 후에 다시 슬립 상태로 전환할 수 있다.
- [82] 도 9 내지 도 13은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [83] 스테이션(STA)은 PPDU(Physical Layer Convergence Protocol(PLCP) Packet Data Unit)를 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷은, STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임 포맷의 종류에 기초하여 PPDU 프레임 포맷이 설정될 수 있다.
- [84] 일 예로, non-HT(High Throughput) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다.
- [85] 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류는 HT-mixed 포맷 PPDU 및 HT-greenfield 포맷 PPDU 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 이때, 상술한 PPDU 포맷에서는 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 더 포함될 수도 있다.
- [86] 또한, 도 10을 참조하면 VHT(Very High Throughput) PPDU 포맷이 설정될 수 있다. 이때, VHT PPDU 포맷에서도 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 보다 상세하게는, VHT PPDU 포맷에서는 L-SIG 필드 및 데이터 필드 사이에 VHT-SIG-A 필드, VHT-STF 필드 VHT-LTF 및 VHT SIG-B 필드 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.
- [87] 이때, STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호일 수 있다. 또한, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호일 수 있다. 이때, STF와 LTF를 합쳐서 PLCP 프리앰블(preamble)이라고 칭할 수 있고, PLCP 프리앰블은 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.
- [88] 또한, 도 11을 참조하면, 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.
- [89] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다.
- [90] 이때, 도 12를 참조하면, SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있으며, 일부 비트는 유보된(Reserved) 비트로 구성될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU(Protocol Data Unit)에 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.
- [91] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, VHT PPDU 포맷은 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 이때, VHT PPDU에서 L-STF, L-LTF, L-SIG는 VHT PPDU 중 Non-VHT에 대한 부분일 수 있다. 이때, VHT PPDU에서 VHT-SIG-A, VHT-STF, VHT-LTF 및 VHT-SIG-B는 VHT에 대한 부분일 수 있다. 즉, VHT PPDU는 Non-VHT에 대한 필드 및 VHT 필드에 대한 영역이 각각 정의되어 있을 수 있다. 이때, 일 예로, VHT-SIG-A는 VHT PPDU를 해석하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [92] 이때, 일 예로, 도 13을 참조하면 VHT-SIG-A는 VHT SIG-A1(도 13의 (a)) 및 VHT SIG-A2(도 13의 (b))로 구성될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1 및 VHT SIG-A2는 각각 24 데이터 비트로 구성될 수 있으며, VHT SIG-A1이 VHT SIG-A2보다 먼저 전송될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1에는 BW, STBC, Group ID, NSTS/Partial AID, TXOP_PS_NOT_ALLOWED 필드 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 또한, VHT SIG-A2는 Short GI, Short GI NSYM Disambiguation, SU/MU[0] Coding, LDPC Extra OFDM Symbol, SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding, Beamformed, CRC, Tail 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이를 통해, VHT PPDU에 대한 정보를 확인하도록 할 수 있다.
- [93] 도 14 내지 도 16은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [94] 상술한 PPDU 포맷 중 어느 하나에 기초한 PPDU를 스테이션이 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU에는 MAC PDU를 포함할 수 있다. 이때, MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성될 수 있다.
- [95] 이때, 일 예로, 도 14를 참조하면 MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 구간(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드, Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, MAC 헤더 중 프레임 제어(Frame Control) 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 구간/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. 또한, 주소 필드는 송신자 및 수신자에 대한 식별 정보 등을 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 또한, Sequence Control, QoS Control, HT Control 필드 등은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [96] 이때, 일 예로, HT Control 필드는 HT variant 및 VHT variant로서 두가지 형태(two form)를 가질 수 있다. 이때, 각각의 형태에 따라 HT Control 필드에 포함된 정보가 다를 수 있다. 또한, 도 15 및 도 16을 참조하면, HT Control의 VHT subfield는 HT Control 필드가 HT variant 및 VHT variant 중 어느 형태인지를 지시하는 필드일 수 있다. 이때, 일 예로, VHT subfield가 “0” 값을 가지면 HT variant 형태일 수 있으며, VHT subfield가 “1” 값을 가지면 VHT variant 형태일 수 있다.

- [97] 이때, 일 예로, 도 15를 참조하면, HT Control 필드가 HT variant 형태이면, Link Adaptation Control, Calibration Position, Calibration Sequence, CSI/Steering, HT NDP Announcement, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 15의 b를 참조하면, Link Adaptation Control 필드는 TRQ, MAI, MFSI 및 MFB/ASELC 필드 등을 포함할 수 있으며, 보다 자세한 사항은 IEEE802.11 표준 문서를 참고할 수 있다.
- [98] 또한, 일 예로, 도 16을 참조하면, HT Control 필드가 VHT variant 형태이면, MRQ, MSI, MFSI/GID-LM, MFB GID-H, Coding Type, FB Tx Type, FB Tx Type, Unsolicited MFB, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 16의 b를 참조하면, MFB 필드는 VHT N_STS, MCS, BW, SNR 필드 등을 포함할 수 있다.
- [99] 도 17은 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다. MAC 프레임은 필요에 따라 불필요한 정보를 줄여 무선 자원의 낭비를 막기 위해 Short MAC 프레임 형태로 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 17을 참조하면 Short 프레임의 MAC 헤더에는 프레임 제어(Frame Control) 필드, A1 필드 및 A2 필드는 항상 포함될 수 있다. 또한, Sequence Control 필드, A3 필드 및 A4 필드는 선택적으로 포함될 수 있다. 이를 통해, MAC 프레임에서 필요하지 않는 정보를 생략하여 무선 자원의 낭비를 막을 수 있다.
- [100] 이때, 일 예로, MAC 헤더의 프레임 제어 필드를 살펴보면 Protocol Version, Type, PTID/Subtype, From DS, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등을 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드의 각각의 서브필드의 내용은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [101] 한편, MAC 헤더의 프레임 제어 필드 중 타입(Type) 필드는 3비트로 구성되어 0 내지 3 값은 각각의 주소 정보에 대한 구성을 포함하고 있으며, 4-7은 유보되어 있을 수 있다. 이와 관련해서, 본 발명에서는 유보되어 있는 값을 통해 새로운 주소 정보를 지시할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [102] 또한, MAC 헤더의 제어 프레임 필드 중 From DS 필드는 1 비트로 구성될 수 있다.
- [103] 또한, 그 밖에, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등은 1비트로 구성될 수 있다. 이때, Ack Policy 필드는 ACK/NACK 정보로서 1비트로 구성될 수 있다.
- [104] 상술한 형태로 구성되는 프레임을 포함하는 스테이션들과 관련하여, VHT AP(Access Point) 스테이션은 하나의 BSS에서 TXOP(Transmit Opportunity) power save 모드로 동작하는 non-AP VHT 스테이션을 지원할 수 있다. 이때, 일 예로, non-AP VHT 스테이션은 활성화(active) 상태로서 TXOP power save 모드로 동작하고 있을 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 TXOP 동안에 non-AP VHT 스테이션을 비활성화(doze) 상태로 전환하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, AP

VHT 스테이션은 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하고, VHT PPDU를 전송함으로써, 비활성화 상태로 전환하도록 함을 지시할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션에 의해 VHT PPDU와 함께 전송되는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들은 TXOP 동안 1 값에서 0 값으로 변경되어 유지될 수 있다. 이를 통해, 남은 TXOP 동안 power saving을 수행할 수 있다.

- [105] 반대로, TXOP_PS_NOT_ALLOWED가 1값으로 설정되어 power saving을 수행하지 않는 경우에는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들 값을 변경하지 않고 유지할 수 있다.
- [106] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, non-AP VHT 스테이션이 TXOP power save mode에서 TXOP 동안 비활성화로 전환되는 경우는 다음의 조건을 만족하는 경우일 수 있다.
 - [107] - VHT MU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 Group_ID에 의해 Group의 멤버로 지시되지 않는 경우
 - [108] - SU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0이 아니거나 스테이션의 partial AID와 일치하지 않는 경우
 - [109] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 스테이션의 partial AID와 일치한다고 판단하지만 MAC 헤더에 있는 수신자 주소가 스테이션의 MAC 어드레스와 일치하지 않는 경우
 - [110] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 GROUP_ID에 의해 group의 멤버로 지시되지만 RXVECTOR 파라미터인 NUM_STS이 0으로 설정된 경우
 - [111] - VHT NDP Announcement 프레임을 수신하고, 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0으로 설정되고 스테이션의 Info field에 있는 AID가 일치하지 않는 경우
 - [112] - 스테이션이 More Data field가 0으로 설정되고, Ack Policy subfield가 No Ack 설정된 프레임을 수신하거나 Ack Policy subfield가 No Ack가 아닌 상태로서 ACK를 전송한 경우
- [113] 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 구간으로 설정되는 Duration/ID 값과 NAV-SET Sequence(e.g., RTS/CTS)를 포함할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 동안 상술한 조건에 기초하여 비활성화 상태로 전환되는 non-AP VHT 스테이션에 대해서는 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [114] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 VHT PPDU를 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하여 동일한 TXOP에서 함께 전송하고 스테이션이 활성화 상태에서 비활성화 상태로 변경되기를 원하지 않는 경우, AP VHT 스테이션은 VHT SU PPDU를 전송하지 않을 수 있다.
- [115] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션은 TXOP가 시작할 때 설정된 NAV가 만료되기 이전에는 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션으로 프레임을 전송하지 않을 수 있다.

- [116] 이때, AP VHT 스테이션이 More Data field가 0으로 설정된 상태에서 MSDU, A-MSDU 및 MMPDU 중 적어도 하나 이상을 포함하는 프레임을 전송한 후 ACK를 수신하지 못한 경우, 동일한 TXOP에서 적어도 한번 재전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 동일한 TXOP의 마지막 프레임에서 재전송에 대한 ACK를 수신하지 못한 경우, 다음 TXOP까지 기다렸다가 프레임이 재전송될 수 있다.
- [117] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 TXOP power save 모드로 동작하는 VHT 스테이션으로부터 BlockAck 프레임을 수신할 수 있다. 이때, BlockAck 프레임은 More Data field 가 0으로 설정된 MPDU를 포함하는 A-MPDU에 대한 응답일 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션이 비활성화 상태인바 동일한 TXOP 동안에는 재전송되는 MPDU의 서브 시퀀스의 응답을 수신하지 못할 수 있다.
- [118] 또한, TXOP power save 모드로 동작하고 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션은 NAV 타이머를 비활성화 상태 동안에서 동작하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, 타이머가 완료되면 VHT 스테이션은 awake 상태로 전환될 수 있다.
- [119] 또한, 스테이션은 NAV 타이머가 만료되면 매체 접속을 위한 경쟁을 수행할 수 있다.
- [120] 상술한 바와 같은 설명을 바탕으로 이하에서는 무선랜 시스템에서 OFDMA 기반으로 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 대해 구체적으로 설명한다.
- [121]
- [122] **11ax 시스템에서의 랜덤 액세스**
- [123] 3GPP 기반 셀룰러 시스템에서는 기지국으로부터 할당된 자원이 없는 상태에서 단말이 상향링크로 신호를 전송하기 위해 랜덤 액세스를 수행하는 방식이 사용되어 왔다. 다만, 무선랜 시스템의 경우 AP와 STA 사이, 또는 STA과 다른 STA 사이의 프레임 전송이 상술한 바와 같이 경쟁 기반으로 수행됨에 따라 랜덤 액세스의 필요성이 셀룰러 시스템에 비해 크기 않았다.
- [124] 다만, 하나의 AP와 복수의 STA들 사이의 동시 신호 전송을 위한 MU 방식 및 OFDMA 방식을 지원함에 따라 자원을 가지지 못한 STA이 AP에 프레임을 전송하기 위한 랜덤 액세스 방식의 도입이 요구되게 되었다.
- [125] 도 18은 본 발명의 일 실시형태에 따른 무선랜 시스템에서의 랜덤 액세스 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [126] 무선랜 시스템에서의 랜덤 액세스를 효율적으로 운용하기 위해 STA들이 랜덤 액세스를 할 수 있는 자원을 할당하는 방식으로는 상술한 비콘 프레임을 사용하는 방식과 트리거 프레임을 사용하는 방식을 고려할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서는 STA의 랜덤 액세스 자원 할당은 랜덤 액세스용 트리거 프레임(Trigger Frame for Random Access: 이하 TF-R이라 함)을 통해 수행하되, 이와 같은 하나 또는 복수의 TF-R 전송 시점에 대한 정보를 비콘 프레임을 통해 전송하는 것을 제안한다.
- [127] 도 18에 도시된 바와 같이 AP는 비콘 프레임을 통해 하나 이상의 TF-R 전송

시작 시점 정보(예를 들어, 도 18의 TF-R Start Timer 1 및 TF-R Start Timer 1)를 포함할 수 있다. 만일 도 18에 도시된 STA 1 및 STA 2가 TF-R Start Time 1에 의해 지시되는 시점에 전송되는 TF-R에 의해 랜덤 액세스 자원을 할당 받을 경우 STA 1 및 STA 2는 TF-R Start Time 1에 의해 지시되는 시점까지 Doze 상태로 동작하여 전력 소모를 최소화하는 것이 바람직하다.

- [128] 한편, 도 18에 도시된 복수의 TF-R 각각은 Cascade 여부를 나타내는 Cascade 지시자 1비트를 포함하는 것을 제안한다. 하나의 TF-R을 통해 랜덤 액세스 자원을 할당하기 어려운 경우가 있을 수 있으며, 본 발명의 일 실시형태에서는 이와 같은 Cascade 지시자를 이용하여 복수의 TF-R을 통한 랜덤 액세스 자원 할당을 지원하는 것을 제안한다.
- [129] 이와 같이 TF-R을 수신한 STA들은 TF-R 정보에 기반하여 할당된 랜덤 액세스 자원 중 임의의 자원을 선택하여 랜덤 액세스 요청 메시지를 UL 데이터 프레임을 통해 전송할 수 있다.
- [130] 한편, STA 1/2가 임의로 랜덤 액세스 자원을 선택하여 UL 프레임을 전송할 때 충돌 확률을 감소시키기 위해 백오프 절차를 규정할 수 있으며, 본 발명의 일 실시형태에서는 이와 같은 백오프 절차를 OBO (OFDMA Back-off) 또는 간단하게 BO(Back-off)로 규정할 수 있다.
- [131] 도 19는 본 발명의 일 실시형태에 따라 OBO에 기반하여 랜덤 액세스를 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [132] 도 19에 도시된 바와 같이 각 STA는 특정 윈도우 내의 임의의 값을 선택하여 OBO 값으로 설정할 수 있으며, 본 실시형태에서 OBO 동작에 사용되는 윈도우는 CWO(OFDMA Contention Window)로 규정한다. 도 19의 예에서 STA 1은 BO 값을 3으로, STA 2는 BO 값을 5로 설정한 경우를 도시하고 있다. 이와 같은 BO (OBO) 값은 미리 결정된 CWO 범위 내에서 임의로 선택된 값에 해당한다. AP는 각 STA의 CWO 값 설정을 위한 정보를 비콘 또는 이에 상응하는 프레임을 통해 전송할 수 있다.
- [133] 본 발명의 일 실시형태에서 STA들은 랜덤 액세스 자원 할당 유닛 단위로 OBO (BO)값을 감소시켜, OBO(BO) 값이 0에 이르는 경우 해당 STA에 할당된 랜덤 액세스 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 UL 프레임을 전송하는 것을 제안한다. 도 19의 예에서는 각 TF-R 전송 단위를 하나의 랜덤 액세스 자원 할당 유닛으로 가정하고 도시하였으나, 랜덤 액세스 자원 할당 유닛은 이에 한정될 필요가 없다.
- [134] 즉, 도 19의 예에서 STA 1 및 STA 2는 각 TF-R 수신 단위마다 (랜덤 액세스 자원 할당 단위마다) OBO 값을 1만큼씩 감소시키는 것을 도시하고 있다. STA 1의 경우 BO=3부터 백오프를 시작했기 때문에 3개의 랜덤 액세스 자원 유닛 이후에 UL 데이터를 전송할 수 있으며, STA 2의 경우 BP=5부터 백오프를 시작했기 때문에 5개의 랜덤 액세스 자원 유닛 이후에 UL 데이터를 전송할 수 있다.

- [135] 한편, Cascade 지시자가 1로 설정된 TF-R을 수신한 STA은 Cascade 지시자가 0으로 설정된 TF-R을 수신할 때까지는 Doze 상태로 동작할 수 없는 것이 바람직하다. 이에 반해 Cascade 지시자가 0으로 설정된 TF-R을 수신한 STA은 다른 TF-R 수신 시점까지 doze 상태에 들어갈 수 있다.
- [136]
- [137] 상술한 바와 같은 실시형태에서 STA들은 선택된 OBO 값에 따라 TF-R을 지속적으로 수신하면서 백오프 카운트를 수행하게 된다. 다만, 도 19의 STA 2와 같이 OBO 값이 크게 선택되어 하나의 비콘 구간 이상을 TF-R을 지속적으로 모니터링하는 경우 STA의 전력 소모 측면에서 효율성이 떨어질 수 있다.
- [138] 이에 따라 본 발명의 바람직한 일 실시형태에서는 AP가 비콘 프레임을 통해 각 STA들에게 해당 비콘 구간 내에 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 알려주고, 각 STA은 자신의 OBO 값이 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수보다 큰 경우, 해당 비콘 구간 동안 Doze 상태로 동작하는 것을 제안한다. 바람직하게, 해당 STA은 자신의 OBO 값을 해당 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수만큼 감소시킨 후 다른 비콘 구간에서 백오프 절차를 수행할 수 있다.
- [139] 도 20은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 비콘 프레임이 해당 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 알려주는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [140] 도 20에서는 동일한 STA 2가 BO=4로 선택된 상태에서 상술한 방식을 적용하여 해당 비콘 구간 동안 Doze 상태로 동작하는 경우와, 그렇지 않은 경우를 비교하여 도시하고 있다.
- [141] 일반적인 백오프 방식에 따르면 BO=4로 설정된 STA 2는 TF-R Start Time 1이 지시하는 시점까지 doze 상태로 동작한 이후에 TF-R들을 수신하게 된다. 각 랜덤 액세스 자원 유닛마다 STA 2는 BO 값을 1씩 감소시키게 되며, 최종적으로 4개의 랜덤 액세스 자원 유닛 이후에 UL 프레임을 전송하게 된다.
- [142] 반면, 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 비콘 프레임이 포함하는 해당 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수 정보를 활용하는 STA 2의 경우 자신의 BO보다 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 작음을 확인하는 경우, 다른 비콘을 수신할 때까지 doze 상태로 동작할 수 있다. 또한, 다른 비콘 구간까지 doze 상태로 동작하기 위해 자신의 OB를 1 (=4-3)으로 감소시키는 것이 바람직하다.
- [143]
- [144] 한편, 본 발명의 바람직한 다른 일 실시형태에서는 비콘 프레임 대신 하나 이상의 TF-R 중 첫번째 TF-R이 상술한 바와 같이 해당 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 제공하는 것을 제안한다.
- [145] 도 21은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 따라 첫번째 TF-R이 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 제공하는 방식을 설명하는 도면이다.
- [146] 도 21에서도 역시 BO=4로 설정된 동일한 STA 2가 랜덤 액세스 자원 유닛의

수를 활용하는 경우와 그렇지 않은 경우를 비교하여 도시하고 있다.

[147] 도 20의 경우와 마찬가지로 STA 2가 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 활용하지 않는 경우 매 TF-R을 수신하여 자신의 BO값을 1씩 감소시킬 것이다. 다만, 본 실시형태에 따라 첫번째 TF-R이 포함하는 랜덤 액세스 자원 유닛의 수 정보를 활용하는 STA 2의 경우 해당 시점에서 다음 비콘 수신 시점까지 Doze 상태로 동작하면서, 자신의 OB 값을 이에 따라 조절할 수 있다.

[148] 상술한 실시형태들에서는 랜덤 액세스 자원 할당 유닛이 하나의 TF-R 구간에 대응하는 것으로 설명하였으나, 하나의 TF-R에 의해 복수의 랜덤 액세스 자원 유닛이 할당될 수도 있다. 하나의 TF-R에 의해 복수의 랜덤 액세스 자원 유닛이 할당되는 경우 각 STA는 자신에게 할당된 랜덤 액세스 자원 유닛의 수만큼 OBO (OB) 값을 감소시키는 방식으로 동작할 수 있다. 이에 대해서는 도 21 이하와 관련하여 후술하기로 한다.

[149] 한편, AP는 STA이 UL OFDMA random access를 수행할 때, collision 확률을 줄이기 위한 방법으로 UL OFDMA random access를 위한 resource를 통해서 UL frame을 전송할 수 있는 STA들을 제한 할 수 있다. 예를 들어 AP는 특정 trigger frame에서 trigger frame에서 할당해준 UL OFDMA random access를 위한 resource에 STA의 AID가 홀수인 STA이 전송하게 할 수 있고 다른 trigger frame에서 trigger frame에서 할당해준 UL OFDMA random access를 위한 resource에 STA의 AID가 짝수인 STA이 전송하게 하도록 제한 할 수 있다. 다른 예로 AP는 임의의 UL OFDMA random access를 위한 resource에 RSSI 값이 특정 값 이상인 STA들만이 전송하게 할 수도 있다. 이와 같은 조건들에 해당하는 정보를 trigger frame을 통해서 전송하거나 혹은 beacon frame을 통해서 전송할 있다.

[150] 또한 AP는 상술한 바와 같이 UL OFDMA random access를 수행하는 STA들의 power save를 위해서 beacon frame 혹은 (cascaded TF-R 중 첫 번째) TF-R을 통해서 현재 beacon interval 동안 혹은 cascaded TF-R들에 random access를 위한 backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 슬롯 혹은 random access resource unit)에 해당하는 수를 전송해 줄 수 있다. 이 때, AP는 beacon 혹은 cascaded TF-Rs 중 첫 번째 TF-R을 통해서 cascaded TF-Rs 중에서 UL OFDMA random access를 수행하는 STA들의 access 제한을 위한 정보가 전송되는지 여부를 indication 해줄 필요가 있을 수 있다.

[151] 예를 들어 AP가 beacon에서 STA들의 access 제한을 하지 않음을 알려주는 경우에 이를 받은 STA는 자신의 Backoff count와 현재 TBTT 동안에 전송될 예정인 BO units의 수(AP가 beacon frame에서 알려줄 수 있음)를 비교하여 backoff count 값이 현재 TBTT동안에 전송될 예정인 BO units의 수보다 큰 경우에 다음 TBTT까지 doze mode를 유지 할 수 있으며(이 때, STA는 현재 beacon interval동안에 전송될 예정인 BO units의 수만큼을 자신의 backoff count 값에서 줄임), 그렇지 않은 경우에는 awake mode를 유지하면서 random access를

수행한다.

- [152] 다른 예로 AP가 cascaded TF-Rs 중 첫 번째 TF-R을 통해서 STA들의 access 제한을 하지 않음에 해당하는 정보를 알려주는 경우에 이를 수신 받은 STA은 자신의 Backoff count와 현재 cascaded TF-Rs 동안에 전송될 예정인 BO units의 수를 비교하여 backoff count 값이 현재 cascaded TF-Rs 동안에 전송될 예정인 BO units의 수보다 큰 경우에 beacon에서 target transmission time을 알려준 다음 trigger frame까지(다음 cascaded TF-Rs 중 첫 번째 TF-R이 될 수도 있음) doze mode를 유지 할 수 있으며(이 때, STA은 현재 cascaded TF-Rs 동안에 전송될 예정인 BO units의 수만큼 자신의 backoff count 값에서 줄임) 그렇지 않은 경우에는 awake mode를 유지하면서 random access를 수행할 수 있다.
- [153] 혹은 AP가 TF 혹은 TF-R에서 UL OFDMA random access를 위한 resource를 할당해 줄 때, 시간적으로 multiple-Slots을 할당해 주는 경우에는 이를 수신 받은 STA들은 TF 혹은 TF-R에서 할당해준 multiple-Slots 동안에 random access를 위한 backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 random access resource unit)에 해당하는 수를 알 수 있으며 이를 이용하여 자신의 Backoff count값과 비교 하여 multiple-Slots 구간 동안에 power save를 할 수 있다.
- [154] 상술한 설명은 TF-R이 multiple-Slots으로 랜덤 액세스 자원을 할당해주는 경우에 대해서 언급하였으나, 이는 편의에 의한 것이며 single-slot을 할당해주는 경우에도 위에서 언급한 power save procedure는 유사하게 적용될 수 있다.
- [155] 도 22는 본 발명의 일 실시형태에 따라 STA별로 할당받는 자원 유닛에 따라 백오프 절차를 수행하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [156] 구체적으로, 도 22는 TF-R에서 multiple-Slot을 이용하여 random access를 수행할 수 있도록 한 경우를 가정하였다. 예를 들어 STA1의 BO 값이 2이고 STA2의 BO 값이 4인 경우에, STA1과 STA2는 beacon에서 전송해주는 TF-R target 전송 시점에 doze state 에서 awake state로 전환하여 TF-R을 수신 받을 수 있다. 이 때, STA1과 STA2는 TF-R에서 전송되는 정보(예를 들어, multi-Slot의 수, 혹은 RA-RU의 수 등; 이와 같은 정보는 (common field 등에)직접적으로 알려 줄 수도 있고, 혹은random access를 위해서 AP가 할당resource 정보 등을 이용하여 알 수 있다)를 이용하여 이 TF-R에서 할당된 백오프 유닛의 수를 알 수 있으며, 이를 통해서 자신이 random access를 수행하여 channel을 점유 할 수 있을지에 대한 여부를 알 수 있다. 즉, STA의 BO 값이 0까지 감소 하여 UL frame을 전송할 수 있을 지에 대한 여부를 알 수 있다.
- [157] 예를 들어 TF-R에서 할당해주는 resource의 백오프 유닛의 수가 2인 것을 이와 같은 TF-R을 수신 받은 STA1과 STA2가 알 수 있을 때, 자신의 backoff count 값이 TF-R에서 할당해 준 resource backoff unit의 수와 비교 하여 만일 STA의 backoff count 값이 TF-R에서 할당해 준 resource backoff unit의 수보다 큰 경우에는 doze state로 전환하고 다음 TF-R의 target 전송 time까지 doze state를 유지 할 수 있다. 즉, 이러한 STA은 다음 TF-R target 전송 time에서 awake mode로 전환하여 다음

TF-R을 수신 받을 수 있다. 이 때, STA은 앞선 과정에서 수신 받은 TF-R 수신을 통해서 알 수 있었던 backoff unit(예를 들어 slot 혹은 random access resource unit)의 수만큼 자신의 backoff count 값을 감소시키는 것이 바람직하다.

- [158] 다른 예로 STA의 backoff count 값이 TF-R에서 할당해 준 resource의 backoff unit의 수보다 작거나 같은 경우에는 STA은 awake mode를 유지하여 random access를 수행할 수 있다.
- [159] STA은 AP가 beacon frame 혹은 (cascaded TF-Rs 중 첫 번째) TF-R에서 전송하는 indication을 통해서 AP가 trigger frame을 통해서 UL OFDMA random access를 수행하는 STA들의 access 제한을 하는 것을 알려주는 경우에 STA은 앞에서 언급한 현재 beacon interval이나 혹은 cascaded TF-Rs에서 전송되는 backoff unit의 수가 자신의 backoff count 값보다 작은 경우에도 power save를 하지 못하고 계속 awake mode를 유지 할 수 있다.
- [160] 혹은 AP는 beacon frame 혹은 (cascaded TF-Rs 중 첫 번째) TF-R을 통해 beacon frame 혹은 trigger frame에서 STA들의 UL OFDMA random access를 제한하는 경우에 각각의 제한된 조건에 따른 backoff unit의 수를 알려 줄 수도 있다. 예를 들어 홀/짝으로 STA들의 UL OFDAM random access를 제한하는 경우에 AP는 현재 beacon interval이나 혹은 TF-R interval에서 전송되는 backoff units의 수를 각각 알려 줄 수 있다. 혹은 group ID 마다 각각에 해당하는 backoff units의 수를 알려 줄 수도 있다. 이 경우 STA은 미리 정의된 backoff rule에 따라서 power save procedure 수행 여부를 결정 할 수도 있다. 만일 STA이 backoff rule을 조건을 만족하는 backoff unit으로만 수행하는 경우에는 조건에 해당하는 backoff unit의 수와 자신의 backoff count 값을 비교하여 앞에서 언급한 과정을 수행할 수 있고 혹은 STA이 backoff rule을 조건 여부와 상관 없이 수행하는 경우에는 홀수/짝수 여부와 상관 없이 STA이 알려준 각각의 조건에 따른 backoff unit의 수의 합과 자신의 backoff count 값을 비교하여 앞에서 언급한 power save procedure를 수행할 수 있다.
- [161]
- [162] 이하에서는 AP가 UL OFDMA random access를 수행하는 STA들의 random access를 제한하는 경우에 STA들의 backoff rule에 대해 구체적으로 설명한다.
- [163] 도 23 내지 도 25는 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP가 STA들의 랜덤 액세스를 제한하는 다양한 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [164] STA은 AP가 trigger frame 혹은 beacon frame 등을 통해서 UL OFDAM random access를 제한하는 경우에 trigger frame에서 access 제한을 위한 조건을 만족하는 경우에만 random access를 위한 backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 slot 혹은 random access resource unit)마다 backoff count 값을 1씩 감소시킬 수 있다.
- [165] 이 후 STA은 AP가 trigger frame 혹은 beacon frame 등을 통해 전송해 준 STA이 random access를 수행할 수 있는 조건을 만족하며 자신의 backoff count 값이 0인 경우 trigger frame에서 할당해준 resource중에서 random 하게 선택하여 UL

frame을 전송할 수 있다.

- [166] 구체적으로 도 23은 백오프 유닛이 TF-R인 경우를 도시하고 있다.
- [167] 도 23에 도시된 STA 1은 AID가 짝수인 STA을, STA 2는 AID가 홀수인 STA을 예시하였다. 각 STA은 백오프 유닛에 해당하는 때 TF-R마다 BO를 1씩 감소시키는 대신, 자신에게 할당된 백오프 유닛에 대응하는 TF-R에 대해서만 BO를 1씩 감소시키고 있다.
- [168] 한편, 도 24는 백오프 유닛이 슬롯인 경우를 도시하고 있다.
- [169] 도 24에서는 하나의 TF-R이 5개의 슬롯을 할당해주되, 홀수번째 슬롯은 홀수 AID에 대응하는 STA들에게, 짝수번째 슬롯은 짝수 AID에 대응하는 STA들에게 할당해 주는 경우를 도시하고 있다.
- [170] 이에 따라 STA 1 및 STA 2는 각각 짝수번째/홀수번째 슬롯마다 하나씩 BO를 감소시켜 나갈 수 있다.
- [171] 도 25는 백오프 유닛이 주파수 영역에서의 랜덤 액세스 자원 유닛인 경우를 도시하고 있다.
- [172] 즉, 하나의 TF-R에서 주파수 영역에서 복수의 랜덤 액세스 자원을 할당하되, 특정 랜덤 액세스 자원은 짝수 AID를 가지는 STA에게, 다른 특정 랜덤 액세스 자원은 홀수 AID를 가지는 STA에게 할당할 수 있다.
- [173] 이에 따라 각 STA들은 자신에게 할당된 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수만큼 자신의 BO를 감소시켜 운용될 수 있다.
- [174] 만일 AP가 각각의 제한된 조건에 따른 random access를 위한 backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 slot 혹은 random access resource unit)의 수를 전송해 주는 경우에 이를 수신 받은 STA은 자신의 backoff count 값과 조건에 맞는 backoff unit 수를 비교하여 backoff count 값이 큰 경우에는 doze state로 들어가고 그렇지 않은 경우에는 awake state를 유지하다가 UL frame을 전송할 수 있다. Doze state로 들어가는 STA은 AP가 전송해주는 조건에 맞는 backoff unit 수의 값만큼 자신의 backoff count 값을 감소시킬 수 있다.
- [175] 한편, 본 발명의 다른 일 실시형태에서는 각 STA이 자신에게 자원이 할당되지 않은 백오프 유닛에서도 BO를 감소시키는 방식으로 운용할 수 있다.
- [176] 도 26 내지 도 28은 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 모든 백오프 유닛마다 BO 값을 감소시키는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [177] 구체적으로 도 26은 백오프 유닛이 TF-R인 경우를, 도 27은 백오프 유닛이 슬롯인 경우를, 도 28은 백오프 유닛이 주파수 영역에서의 랜덤 액세스 자원 유닛인 경우를 도시하고 있다.
- [178] 본 실시형태에서 만일 AP가 각각의 제한된 조건에 따른 random access를 위한 backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 slot 혹은 random access resource unit)의 수를 전송해 주는 경우에 이를 수신 받은 STA은 자신의 backoff count 값과 조건에 맞는 backoff unit 수를 비교하여 backoff count 값이 큰 경우에는 doze state로 들어가고 그렇지 않은 경우에는 awake state를 유지하다가 UL frame을 전송할 수

있다. Doze state로 들어가는 STA은 AP가 전송해주는 조건에 맞는 backoff unit 수의 값만큼 자신의 backoff count 값을 감소시킬 수 있다.

- [179] STA은 AP가 trigger frame 혹은 beacon frame등을 통해서 UL OFDAM random access를 제한하는 경우에도 AP가 전송해준 UL OFDAM random access제한 조건 만족 여부에 상관 없이backoff unit(예를 들어 TF-R 혹은 slot 혹은 random access resource unit)마다 backoff count 값을 1씩 감소시킬 수 있다. 이 경우 STA은 backoff count 값이 0이지만 조건을 만족하지 않는 경우에는 UL frame을 전송하지 않고 backoff count 값을 0으로 유지하는 것이 바람직하다. 이후, UL frame을 전송한 후에 [0 CWmin]사이에서 다시 random value를 선택할 수 있다.
- [180] 상술한 실시예들에서는 UL OFDMA random access를 위해 총 RU의 개수를 알려줌으로써 STA 들이 더 많은 전력을 절감할 수 있는 방법이 제안되었다. 그러나 이 방법은 AP가 bacon 혹은 TF-R에 전체 RU의 개수를 알려주기 위하여 미리 RU의 개수를 알고 있거나 혹은 계산이 가능해야 한다. 만일 AP가 미리 RU의 개수를 계산하거나 알 수 없는 상황에서는 기존 cascade indication을 통해 동작될 수 있도록 해 줘야 한다.
- [181] 이를 위해 본 발명의 일 실시예에서는 이렇게 AP가 전체 RU의 개수를 알 수 없는 상황을 unknown이라고 정의하고 이를 명시해 줄 수 있도록 다음과 같이 정의하는 것을 제안한다.
- [182] 먼저, 전체 RU의 개수 정보 비트를 0으로 명시할 수 있다. 전체 RU의 개수를 알려주지 않기 때문에 기존 동작인 cascade indication과 함께 동작해야 한다는 것을 명시하는 것으로 볼 수 있다.
- [183] 다음으로 전체 RU의 개수 정보 비트를 2bits로 표현하여, 0으로 명시된 경우 전체 RU의 개수를 알려준다는 것을 명시하고, 255 (혹은 bit에 따른 max 값)으로 명시된 경우 전체 RU의 개수를 알려주지 않는다는 것으로 설정할 수 있다.
- [184]
- [185] **HE PPDU 포맷**
- [186] IEEE802.11ax를 위한 프레임 구조는 아직 결정되진 않았으나 다음과 같이 예상한다.
- [187] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE(High Efficiency) PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [188] 11ax는 도 29에 도시된 frame structure와 같이 HE-SIG -A까지는 기존의 1x symbol 구조(3.2us)를 유지하고, HE-SIG B 이후에는 도시된 바와 같은 구조를 가진 frame structure를 사용할 수 있다. 물론 이하의 설명과 직접적으로 배치되지 않는 한 상술한 구조가 바뀌어도 본 발명의 적용에는 문제가 없다.
- [189] L-part는 기존 WiFi 시스템에서 유지하는 형태 그대로 L-STF, L-LTF, L-SIG의 구성을 따를 수 있다. L-SIG는 일반적으로 packet length 정보를 전달하여 주는 것이 바람직하다.
- [190] HE-part는 11ax 표준(High Efficiency) 을 위해 새로이 구성되는 part이다.

HE-SIG(HE-SIGA 및 HE-SIGB)는 L-part와 HE-STF 사이에 존재할 수 있으며, Common control information 과 user specific information을 알려 줄 수 있다. 구체적으로 Common control information을 전달하는 HE-SIG A와 user specific information을 전달하는 HE-SIG B로 각각 구성될 수 있다. 11ax에서 HE-SIG의 information에 대한 것은 아직 정의 되지는 않았지만 HE-SIGA와 HE-SIGB는 아래와 같은 정보들을 포함하여 전송될 수 있다.

[191] 아래 표 1은 HE-SIG A를 통해 전송될 수 있는 정보의 일례를, 아래 표 2는 HE-SIG B를 통해 전송될 수 있는 정보의 일례를 나타낸다.

[192] 표 1

[표1]

Field		Description
Bandwidth		Indicating a bandwidth in which a PPDU is transmitted. For example, 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz
Color bits		Indicating an BSS ID
MCS		Indicating the MCS of HE-SIGB
N_sym		Indicating the number of symbol for HE-SIG B
Guard Interval (GI) indication		Indicating the CP length of HE-SIGB (ex. 0.4, 0.8, 1.6, 2.4)
MU indication		Indicating whether a PPDU is an SU-MIMO PPDU or an MU-MIMO PPDU

[193] 표 2

[표2]

Field		Description
Partial AID		
MCS		Indicating the MCS of Data for each STA
Stream information		Indicating the number of spatial streams for each STA,
encoding		Indicating whether BCC or LDPC
beam formed		Indicating whether beam forming or not
Guard Interval (GI) indication		Indicating the CP length of Data for each STA
Allocation information		Indicating a resource block (subchannel index or subband index) allocated to each STA in a bandwidth in which a PPDU is transmitted
STBC		Space Time Block Coding
length		Indicating the length of HE PPDU is transmitted in a bandwidth

- [194] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [195] AP(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신기(130)를 포함할 수 있다. 스테이션(150)는 프로세서(160), 메모리(170), 송수신기(180)를 포함할 수 있다.
- [196] 송수신기(130 및 180)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 송수신기(130 및 180)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 하나 또는 둘 이상의 조합에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 스테이션의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(120 및 170)에 저장되고, 프로세서(110 및 160)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(120 및 170)는 프로세서(110 및 160)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(110 및 160)의 외부에 설치되어 프로세서(110 및 160)와 공지의 수단으로 의해 연결될 수 있다.
- [197] 전술한 AP 장치(100) 및 스테이션 장치(150)에 대한 설명은 다른 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템)에서의 기지국 장치 및 단말 장치에 대해서 각각 적용될 수 있다.
- [198] 위와 같은 AP 및 스테이션 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.

- [199] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [200] AP 또는 스테이션의 프로세서는 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 31은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (3810) 및 물리 계층(3820)을 집중적으로 나타낸다. 도 31에서 도시하는 바와 같이, PHY(3820)은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 개체(3821), 및 PMD(Physical Medium Dependent) 개체(3822)를 포함할 수 있다. MAC 서브계층(3810) 및 PHY(3820) 모두 개념적으로 MLME(MAC sublayer Management Entity) (3811)라고 칭하여지는 관리 개체들을 각각 포함한다. 이러한 개체들(3811, 3821)은 계층 관리 기능이 작동하는 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다.
- [201] 정확한 MAC 동작을 제공하기 위해서, SME(Station Management Entity) (3830)가 각각의 스테이션 내에 존재한다. SME(3830)는, 별도의 관리 플레인 내에 존재하거나 또는 따로 떨어져(off to the side) 있는 것으로 보일 수 있는, 계층 독립적인 개체이다. SME(3830)의 정확한 기능들은 본 문서에서 구체적으로 설명하지 않지만, 일반적으로 이러한 개체(3830)는, 다양한 계층 관리 개체(LME)들로부터 계층-종속적인 상태를 수집하고, 계층-특정 파라미터들의 값을 유사하게 설정하는 등의 기능을 담당하는 것으로 보일 수 있다. SME(3830)는 일반적으로 일반 시스템 관리 개체를 대표하여(on behalf of) 이러한 기능들을 수행하고, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.
- [202] 도 31에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 31에서는 GET/SET 프리미티브(primitive)들을 교환하는 몇 가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리미티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리미티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리미티브는 지시된 MIB 속성이 주어진 값으로 설정되도록 요청하기 위해 사용된다. 상기 MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되는 것을 요청하는 것이다. 그리고, XX-SET.confirm 프리미티브는 status가 "성공"인 경우에 지시된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 확인하여 주고, 그렇지 않으면 status 필드에 에러 조건을 리턴하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되었음을 확인하여 준다.
- [203] 도 31에서 도시하는 바와 같이, MLME (3811) 및 SME (3830) 는 다양한 MLME_GET/SET 프리미티브들을 MLME_SAP(3850)을 통하여 교환할 수 있다. 또한, 다양한 PLME_GET/SET 프리미티브들이, PLME_SAP (3860)을 통해서 PLME(3821)와 SME(3830) 사이에서 교환될 수 있고, MLME-PLME_SAP(3870)을

통해서 MLME(3811)와 PLME(3870) 사이에서 교환될 수 있다.

[204] 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.

[205] 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.

[206] 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.

[207] 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. 또한, 이상에서는 본 명세서의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 명세서의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

[208] 그리고 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

[209]

산업상 이용가능성

[210] 상술된 바와 같이 본 발명의 실시예들은 IEEE 802.11 시스템을 비롯한 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.

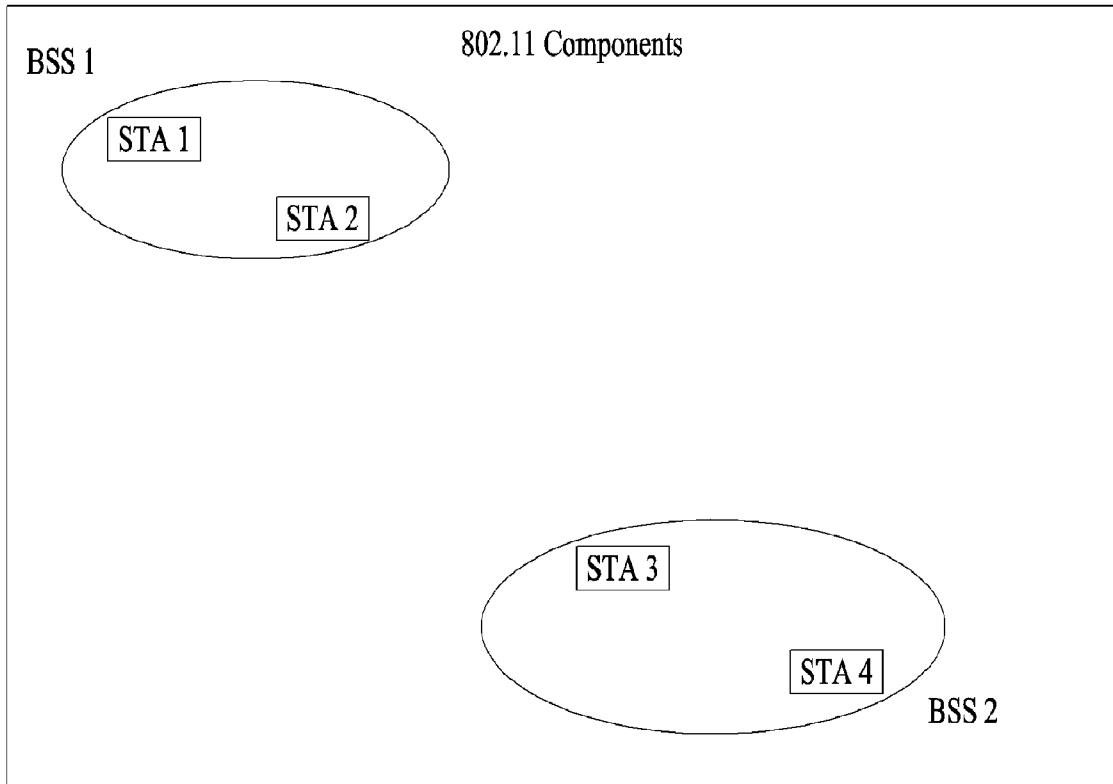
청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서 STA (Station)이 상향링크 OFDMA 기반으로 AP(Access Point)에 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, CWO (OFDMA Contention Window) 내의 임의의 값으로 OBO (OFDMA Back-off) 값을 설정하고, 상기 AP로부터 하나 이상의 랜덤 액세스용 트리거 프레임(Trigger Frame For Random Access: TF-R)의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 수신하고, 상기 하나 이상의 TF-R 수신에 기반하여 상기 OBO 값을 감소시키며, 상기 OBO 값이 0에 도달하는 경우, 상기 STA에 할당된 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 랜덤 액세스 요청 프레임을 전송하는 것을 포함하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 STA은 상기 비콘 프레임 수신 후 상기 TF-R의 전송 시작 시간 정보에 따른 전송 시작 시간까지 도즈(doze) 상태로 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 STA은 상기 하나 이상의 TF-R 중 특정 TF-R을 수신하였을 때, 상기 특정 TF-R에서 상기 STA에 할당하는 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수만큼 상기 OBO 값을 감소시키는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 특정 TF-R은 상기 STA에게 복수의 랜덤 액세스 자원 유닛을 할당하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 STA은 상기 하나 이상의 TF-R 중 특정 TF-R을 수신하였을 때, 상기 OBO 값이 상기 특정 TF-R에서 상기 STA에 할당하는 랜덤 액세스 자원 유닛의 수보다 작은 경우, 상기 OBO 값을 0으로 변경시키는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 STA은 상기 비콘 프레임을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인하여, 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 STA은 상기 OBO 값을 상기 OBO 값에서 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수를 감소시킨 값으로 재설정하는,

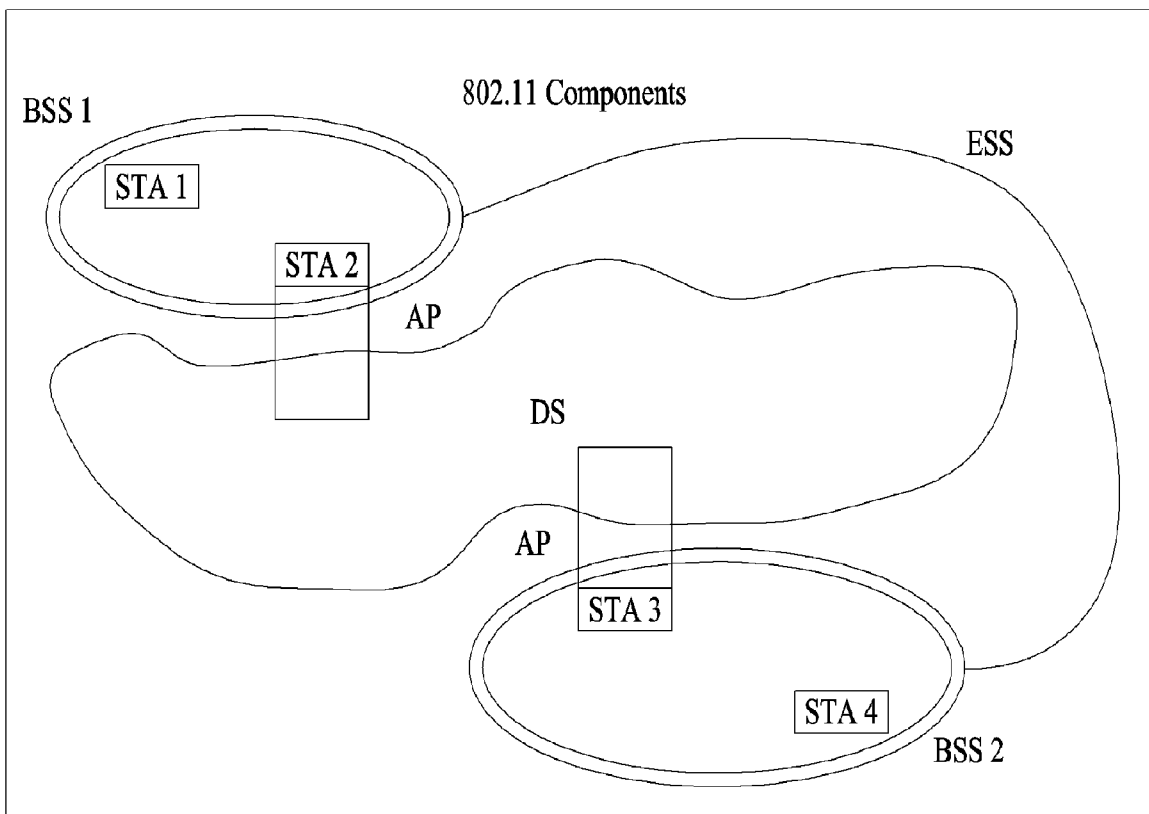
- 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 비콘 프레임의 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보가 특정 값을 가지는 경우, 상기 STA은 상기 AP가 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수를 알 수 없는 것으로 가정하고 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 STA은 상기 하나 이상의 TF-R 중 첫 번째 TF-R을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인하여, 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 STA은 상기 OBO 값을 상기 OBO 값에서 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대응하는 수를 감소시킨 값으로 재설정하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 하나 이상의 TF-R 중 첫 번째 TF-R 의 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보가 특정 값을 가지는 경우, 상기 STA은 상기 AP가 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수를 알 수 없는 것으로 가정하고 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 TF-R 각각은 캐스캐이드(cascade) 여부를 나타내는 1비트 캐스캐이드 지시자를 포함하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 STA이 상기 캐스캐이드 지시자가 1로 설정된 TF-R을 수신하는 경우, 상기 캐스캐이드 지시자가 0으로 설정된 TF-R 수신 시까지 어웨이크(awake) 상태로 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 STA은 캐스캐이드된 복수의 TF-R들 중 첫 번째 TF-R을 통해 상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수에 대한 정보를 추가적으로 확인하여,
상기 비콘 구간 내 랜덤 액세스 자원 유닛의 수가 상기 STA의 OBO 값보다 작은 경우, 상기 비콘 구간 동안 도즈(doze) 상태로 동작하는, 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 15] 무선랜 시스템에서 상향링크 OFDMA 기반으로 AP(Access Point)에 랜덤 액세스를 수행하는 STA (Station) 장치에 있어서,
상기 AP와 무선 신호를 송수신하는 송수신기; 및

상기 송수신기와 연결되어, CWO (OFDMA Contention Window) 내의 임의의 값으로 OBO (OFDMA Back-off) 값을 설정하고, 상기 송수신기가 상기 AP로부터 하나 이상의 랜덤 액세스용 트리거 프레임(Trigger Frame For Random Access: TF-R)의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 수신하는 경우, 상기 하나 이상의 TF-R 수신에 기반하여 상기 OBO 값을 감소시키며, 상기 OBO 값이 0에 도달하는 경우, 상기 STA에 할당된 자원 중 임의로 선택된 자원을 통해 랜덤 액세스 요청 프레임을 전송하도록 구성되는 프로세서를 포함하는, STA 장치.

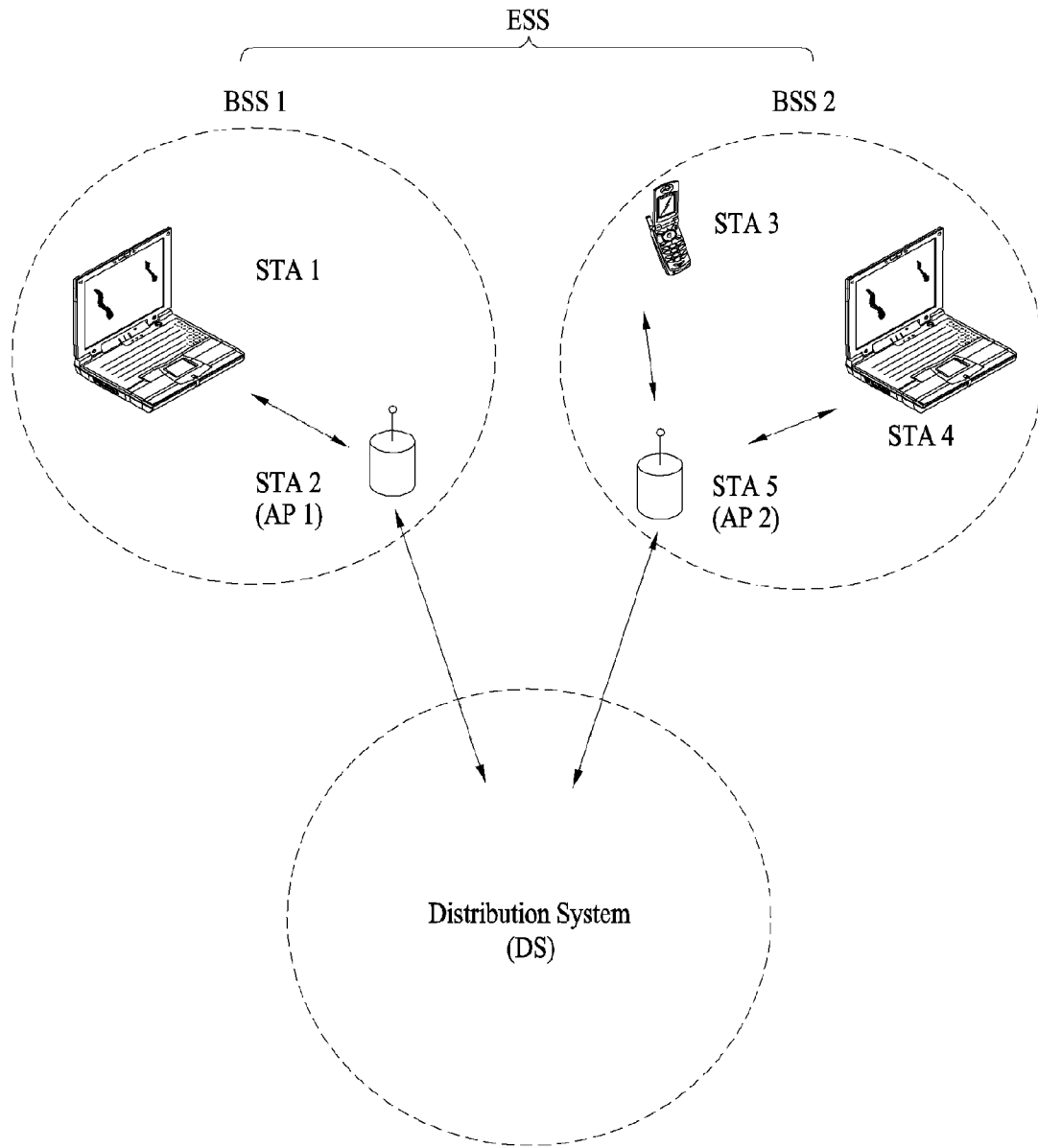
[도1]



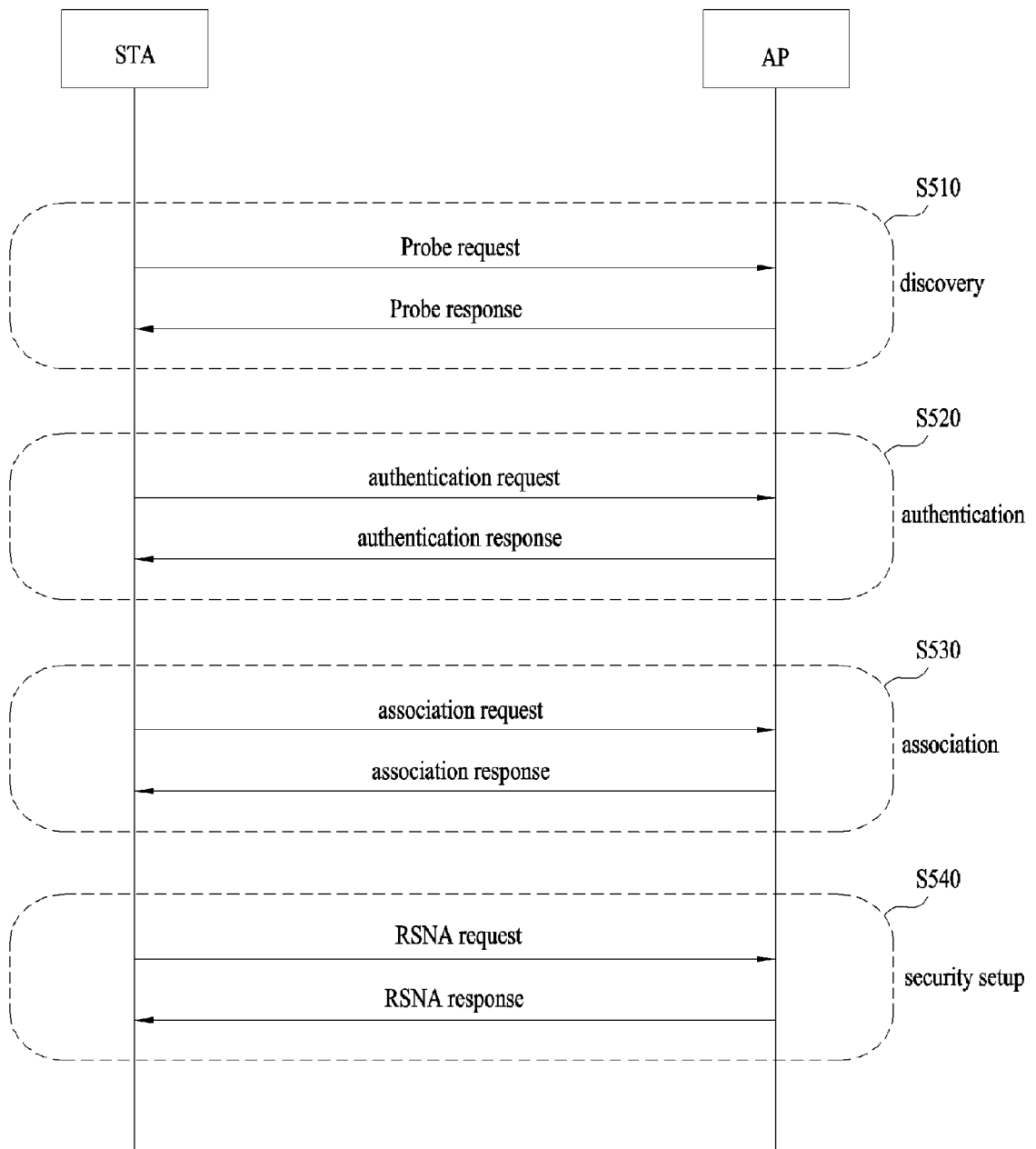
[도2]



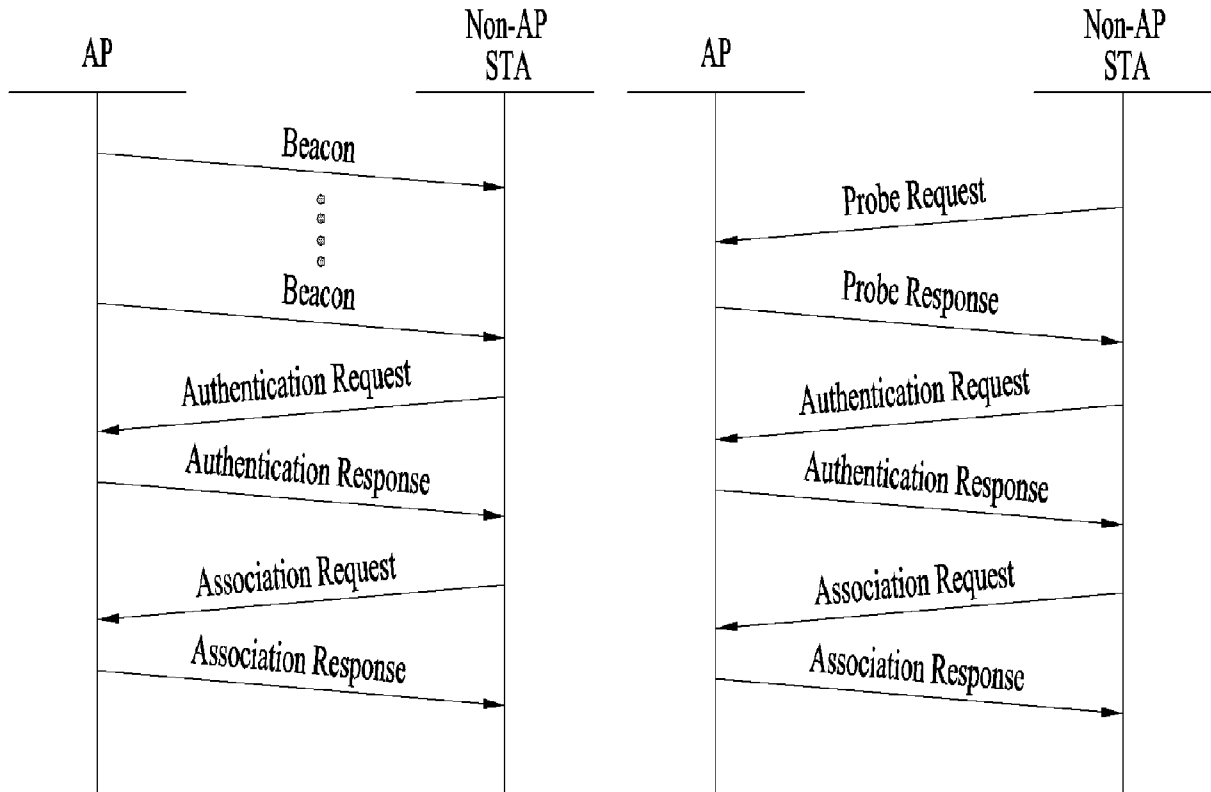
[도3]



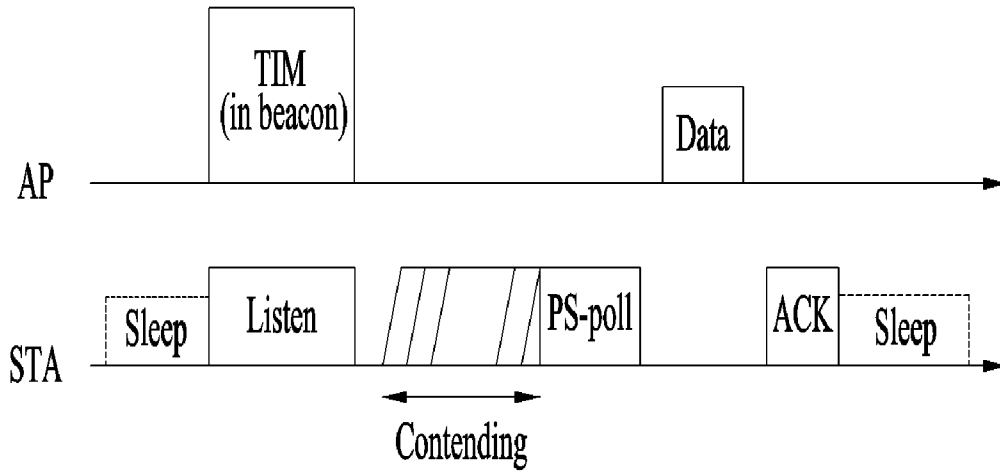
[도4]



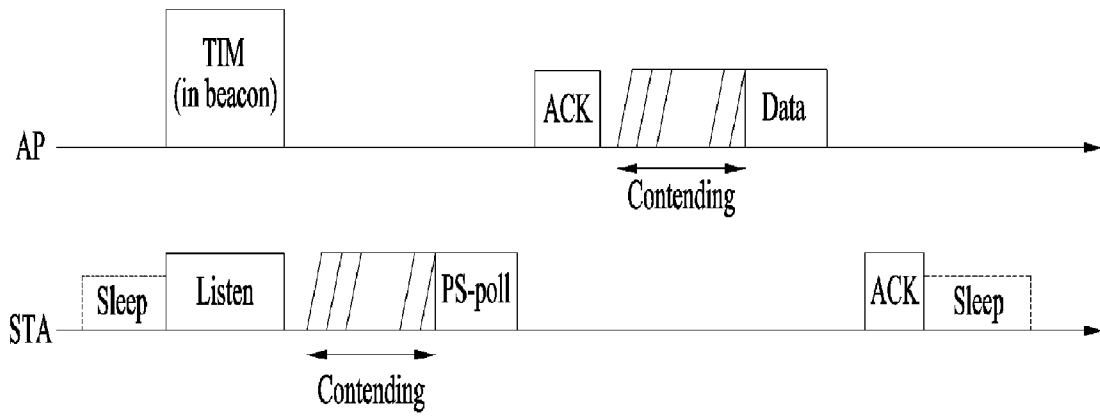
[도5]



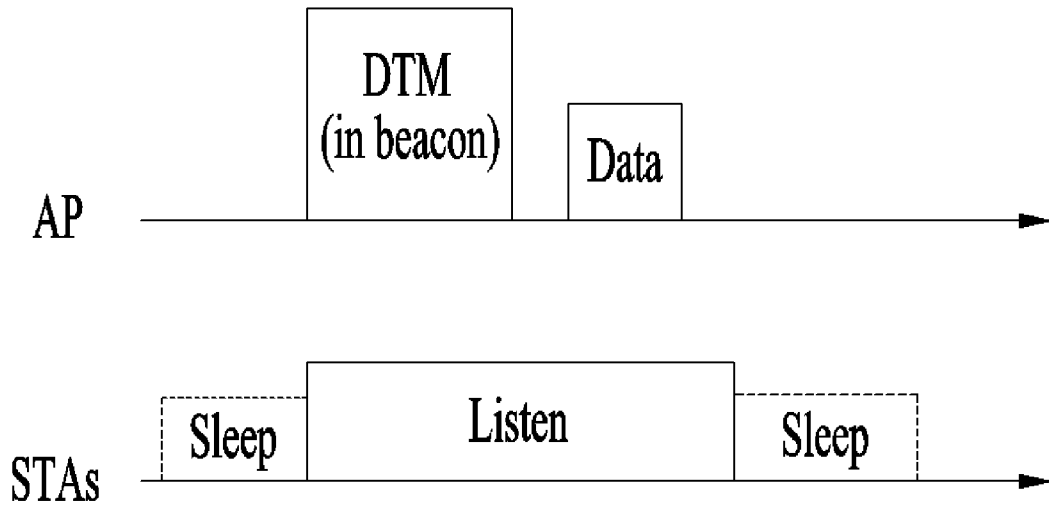
[도6]



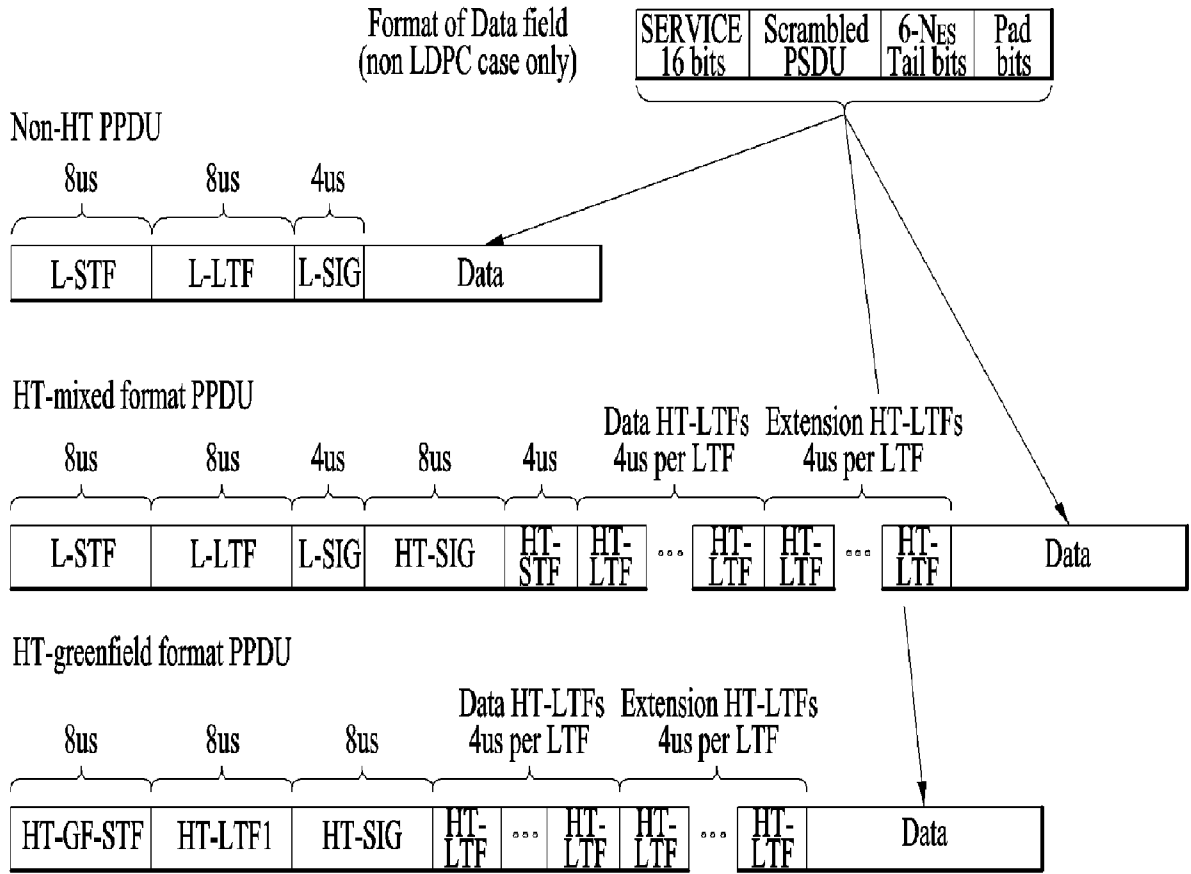
[도7]



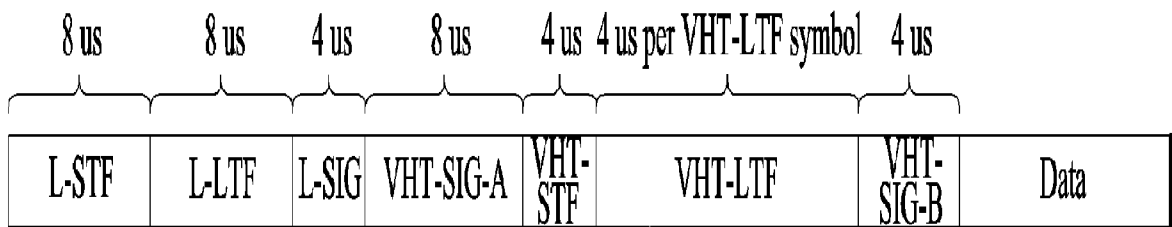
[도8]



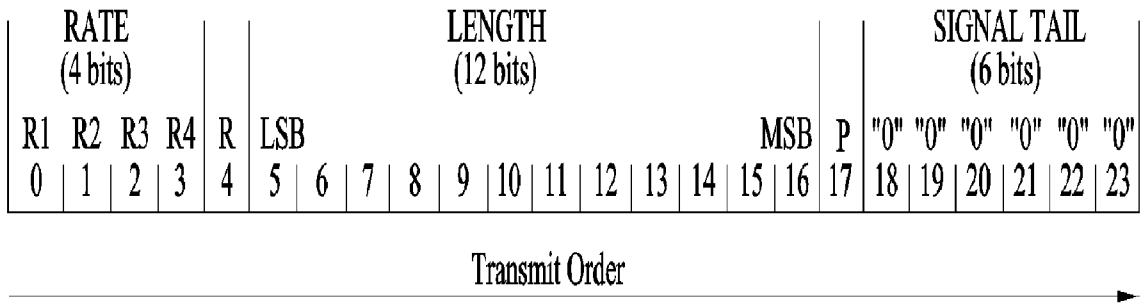
[도9]



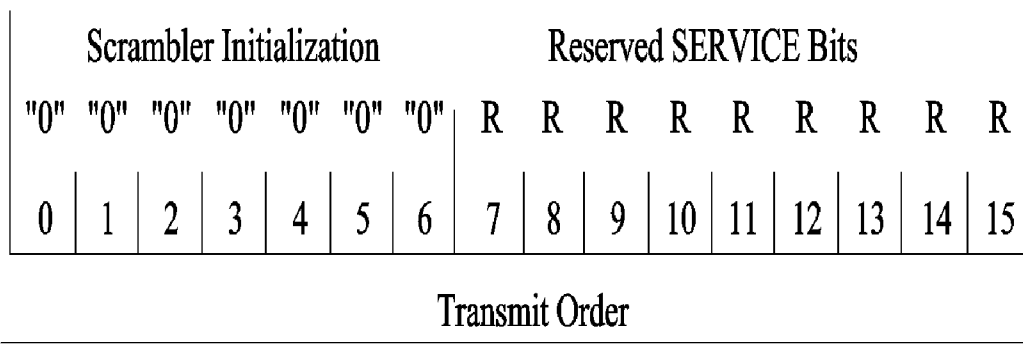
[도10]



[도 11]



[도 12]



[도 15]

	B1 B15	B16 B17	B18 B19	B20 B21	B22 B23	B24	B25	B29	B30	B31
VHT=0	Link Adaptation Control	Calibration Position	Calibration Sequence	Reserved	CSI/St eering	NDP Announ cement	Reserved	AC Constraint	RDG/ More PPDU	
Bits: 1	15	2	2	2	2	1	5	1	1	

(a)

B1	B2 B5	B6 B8	B9 B15
TRQ	MAI	MFSI	MFB/ASELC
1	4	3	7

(b)

[도 16]

	B1	B2	B3 B5	B6	B8	B9	B23	B24	B26	B27	B28	B29	B30	B31
VHT=1	Reserved	MRQ	MSI	MFSI/ GID-L	MFB	GID-H	Coding Type	FB Tx Type	Unsol icited MFB	AC Constraint	RDG/ More PPD U			
Bits: 1	1	1	3	3	15	3	1	1	1	1	1	1	1	1

(a)

B9 B11	B12 B15	B16 B17	B16 B23
VHT N_STS	MCS	BW	SNR
3	4	2	6

(b)

[도 17]

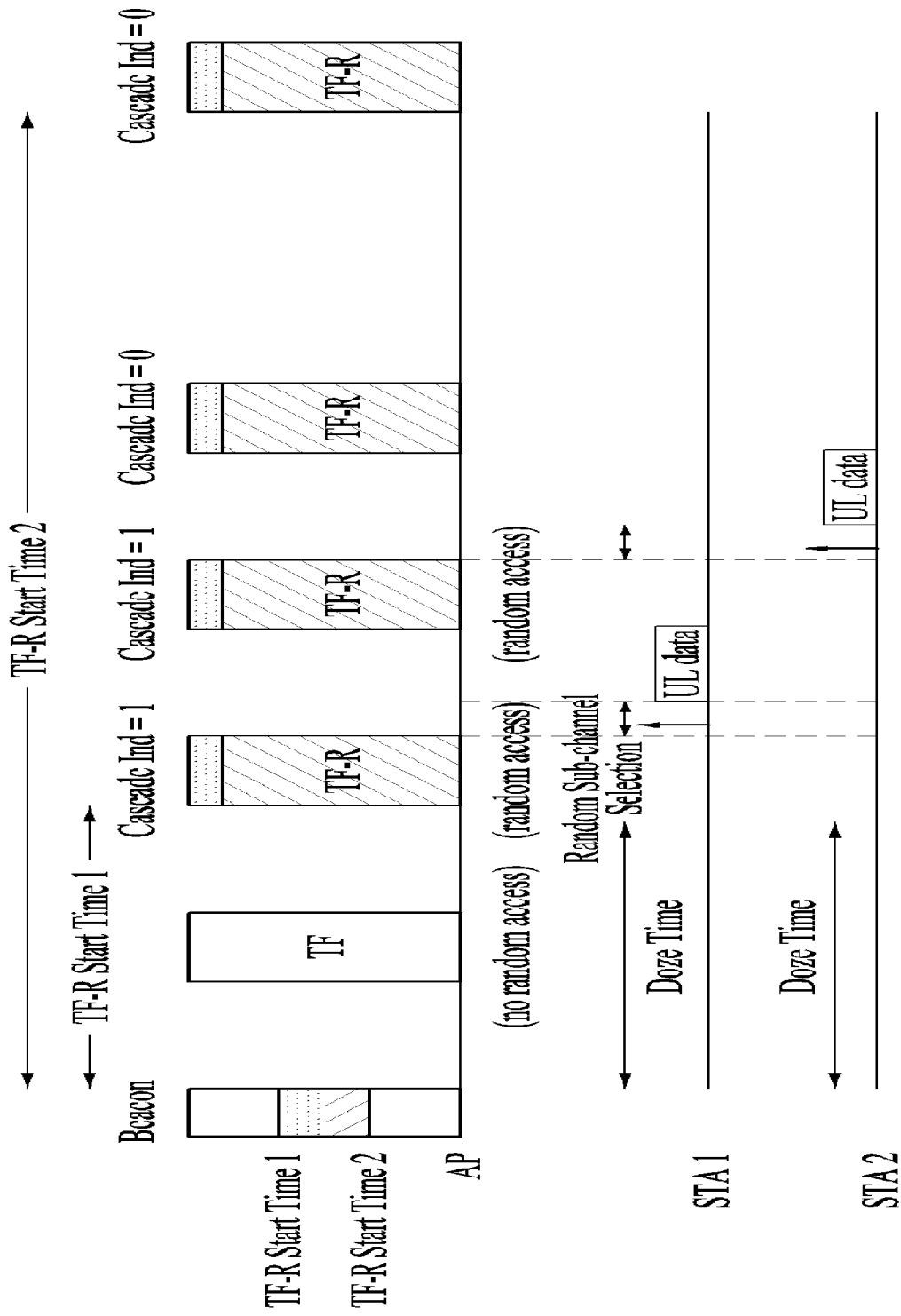
	Frame Control	A1	A2	Sequence Control	A3	A4	Frame Body	FCS
Octets:	2	2 or 6	6 or 2	0 or 2	0 or 6	0 or 6	variable	4

(a)

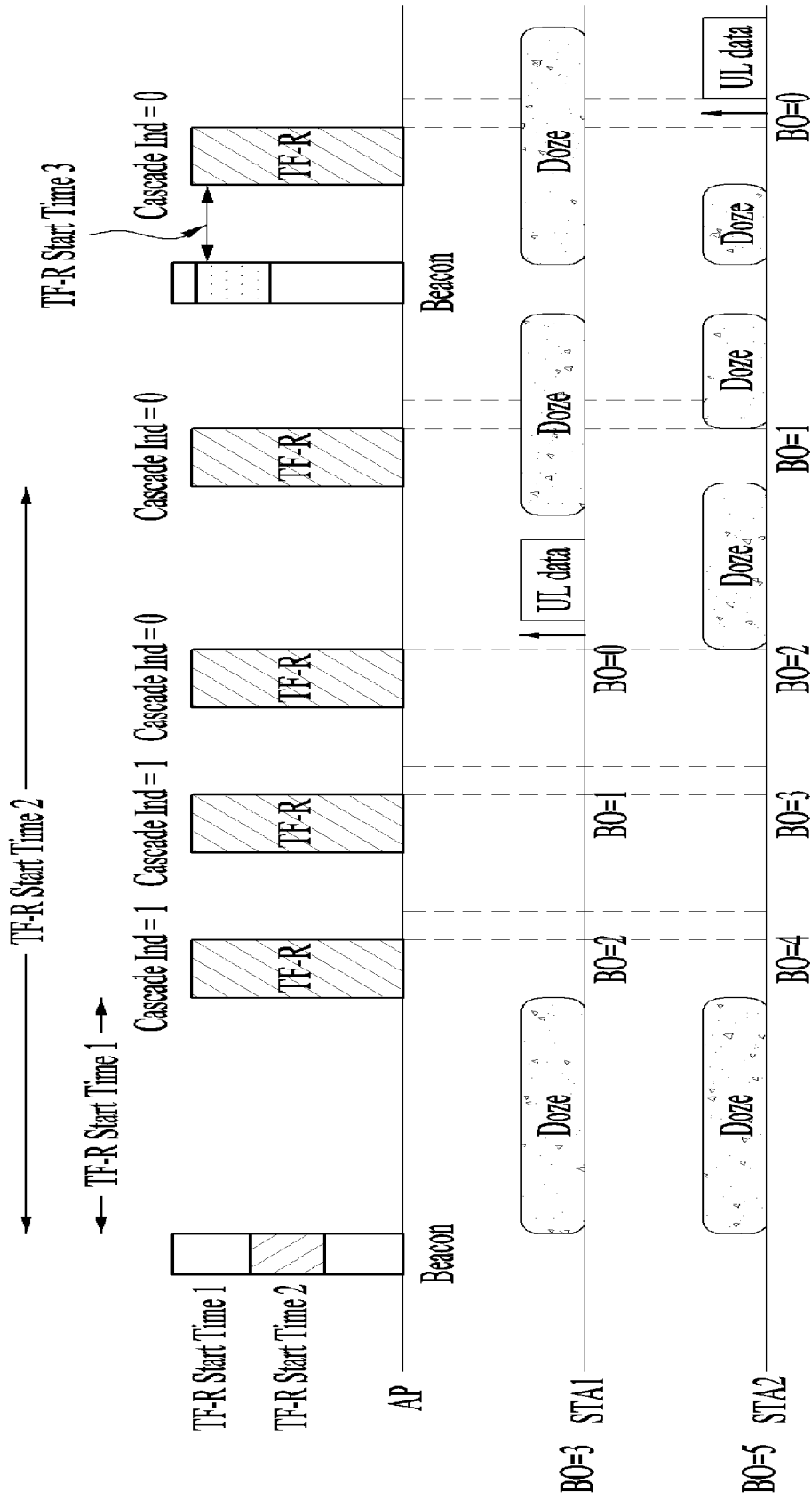
	B0	B1	B2	B4	B5	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
	Protocol Version	Type	PTID/ Subtype	From DS	More Fragments	Power Management	More Data	Protected Frame	End of Service Period	Relayed Frame	Ack Policy			
Bits:	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(b)

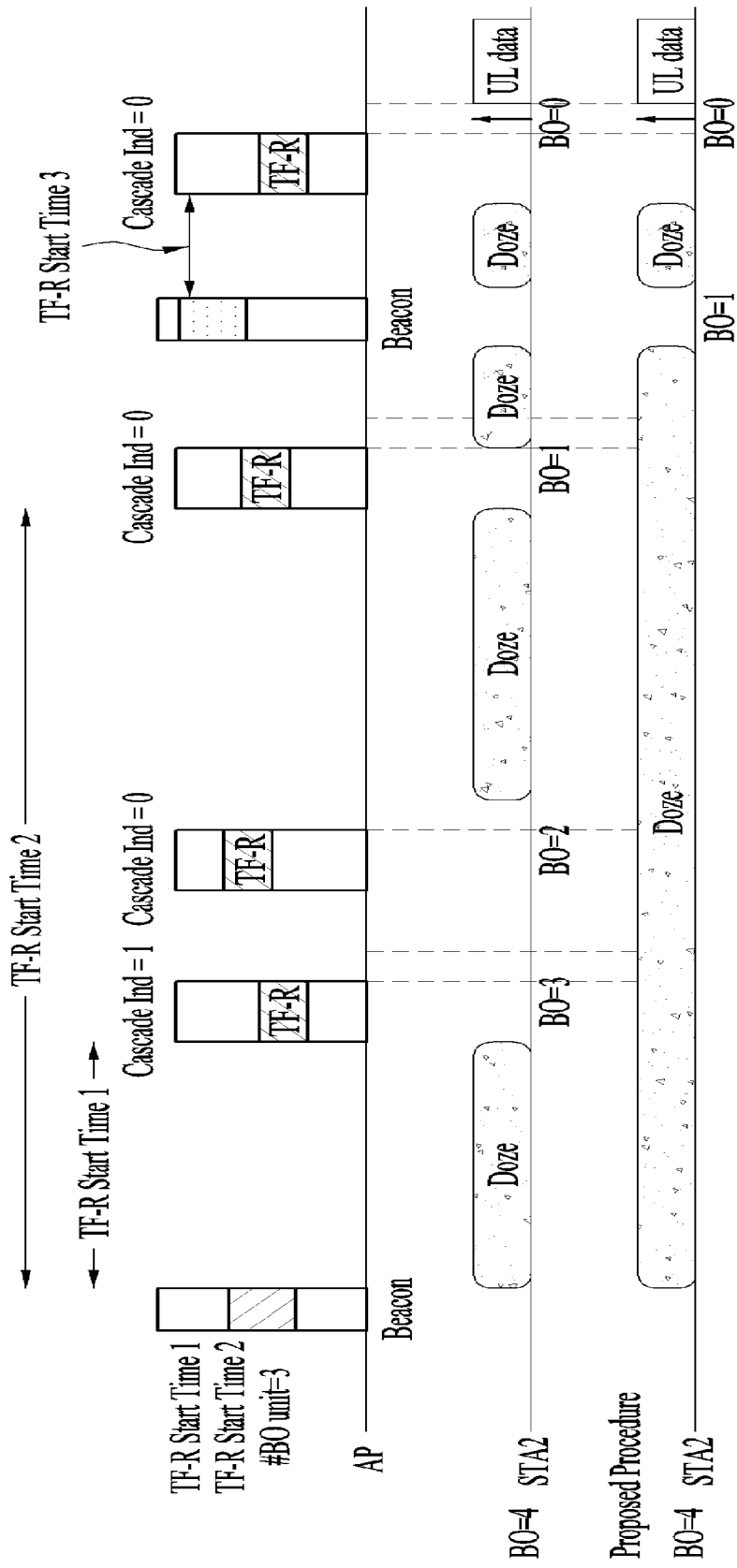
[도 18]



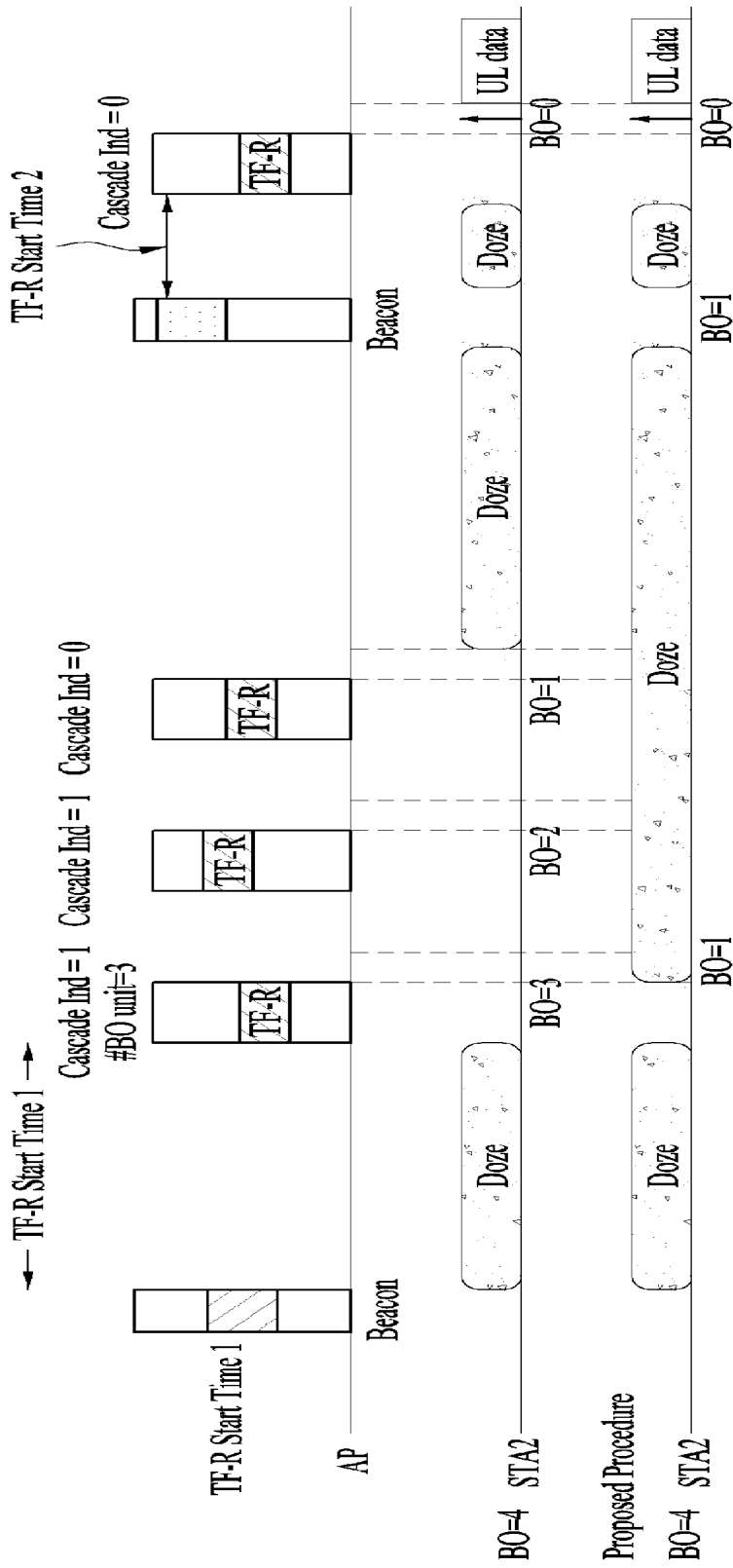
[도 19]



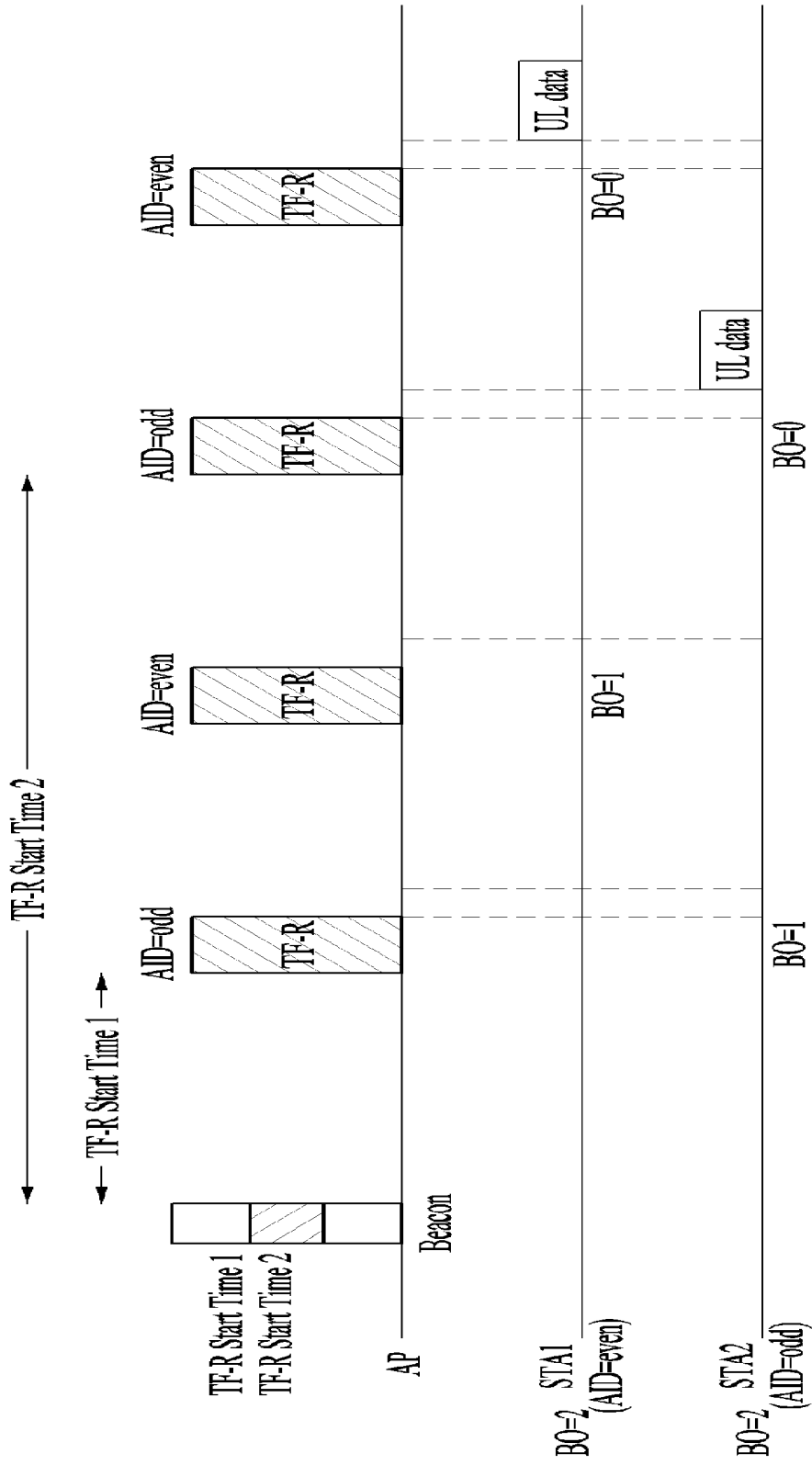
[도20]



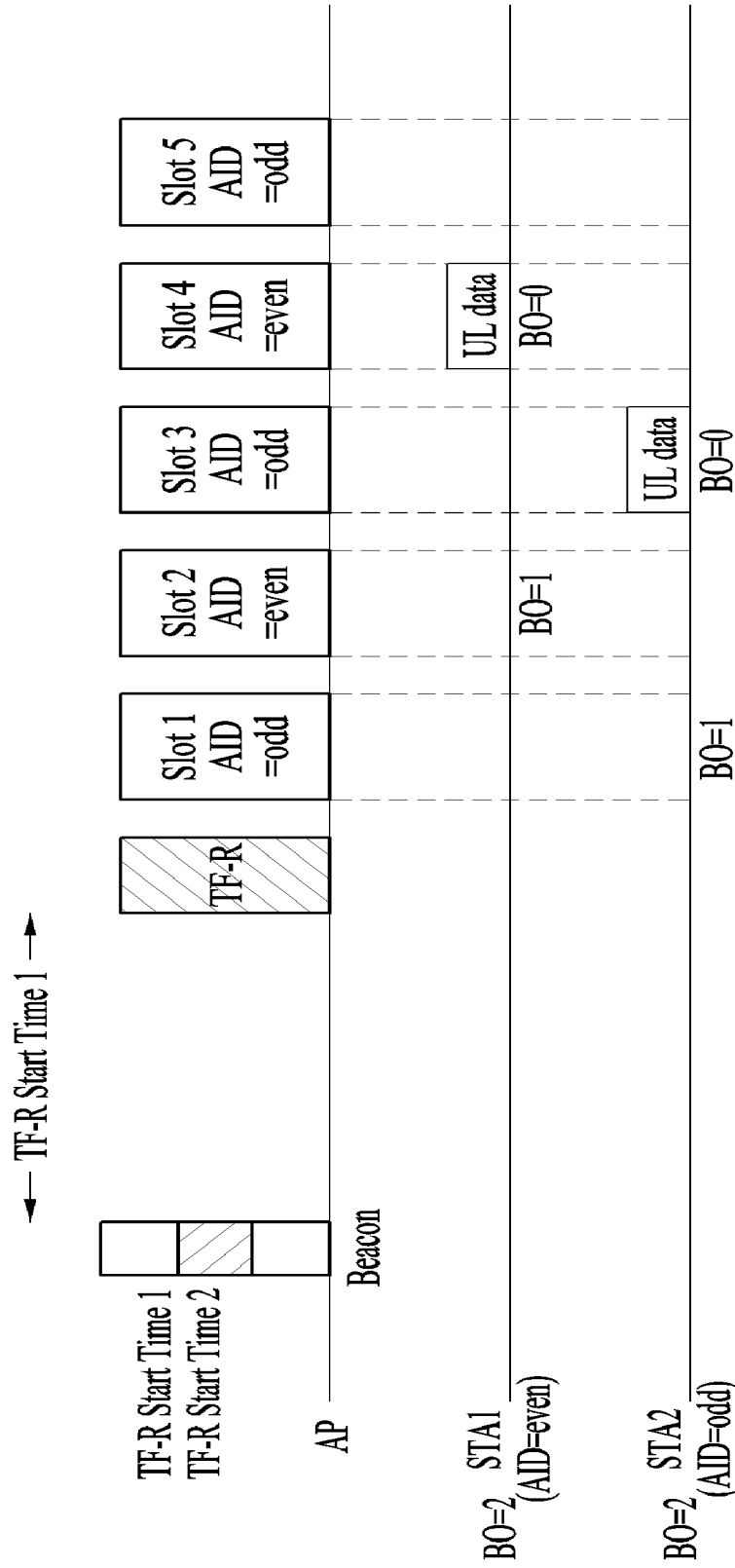
[도21]



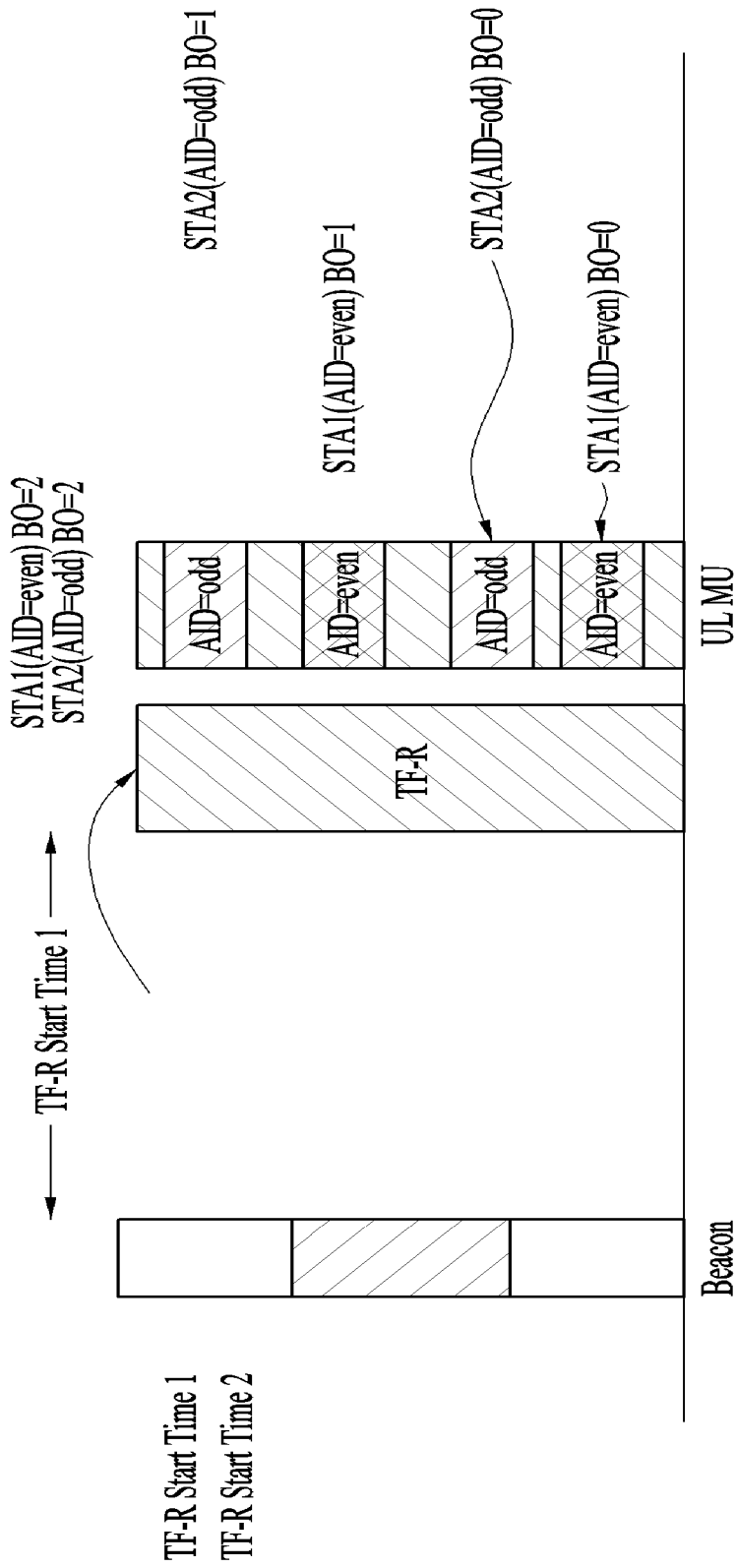
[도23]



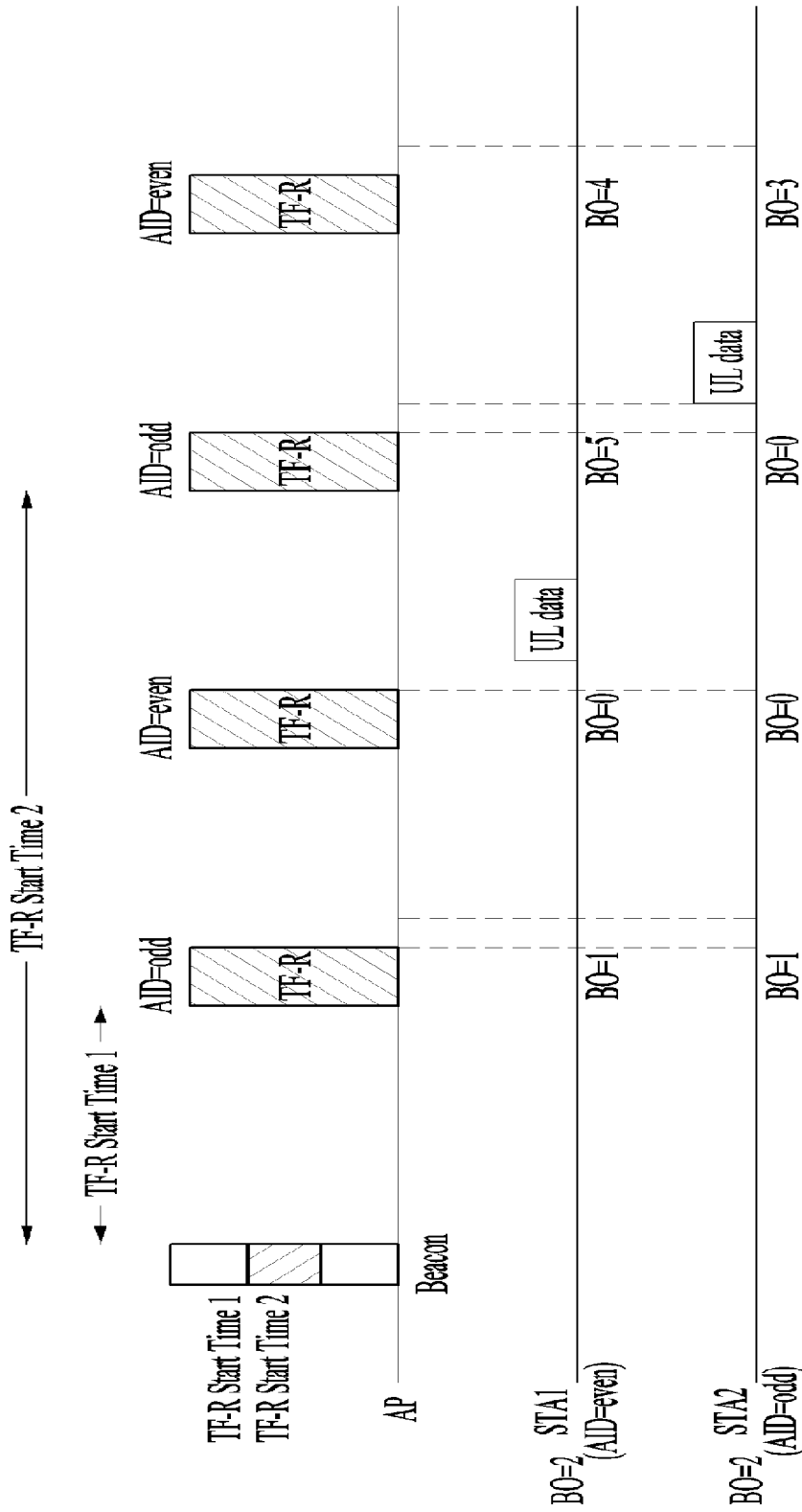
[도24]



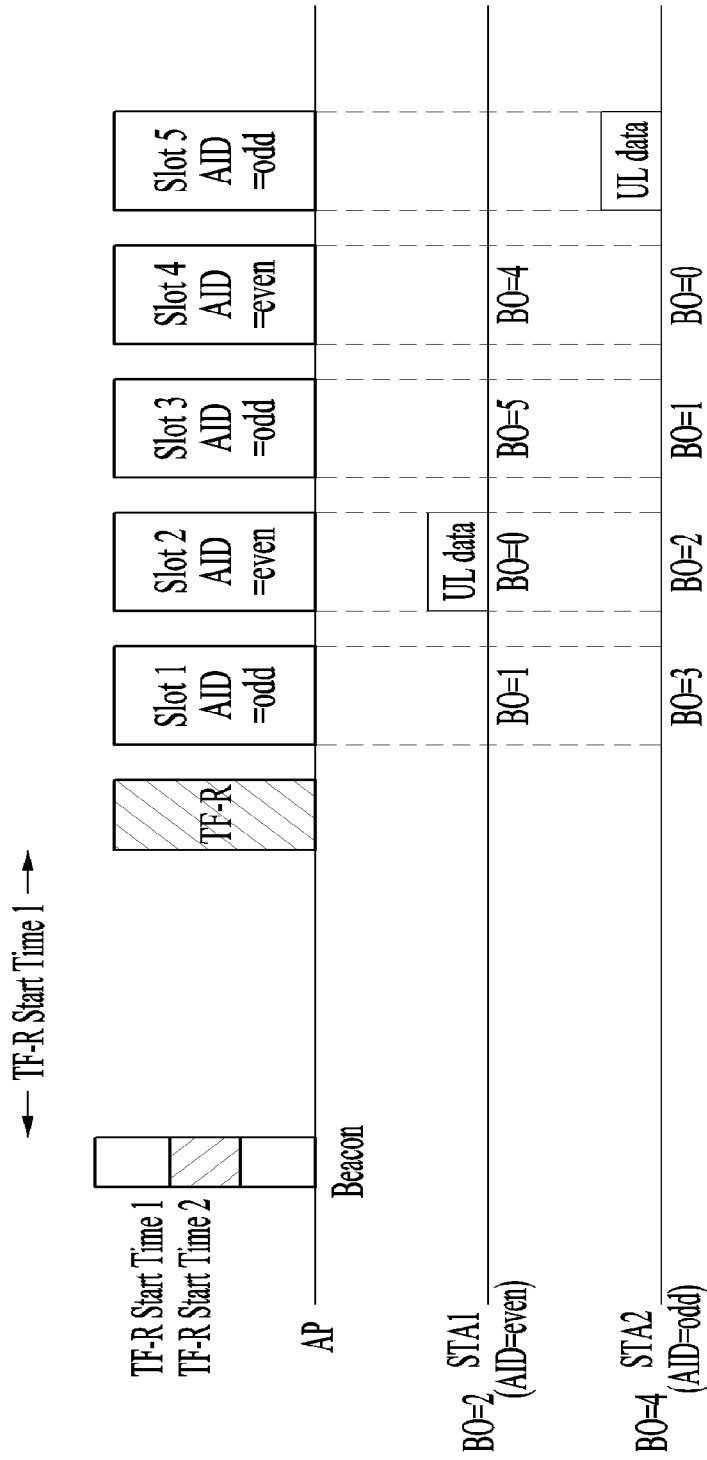
[도25]



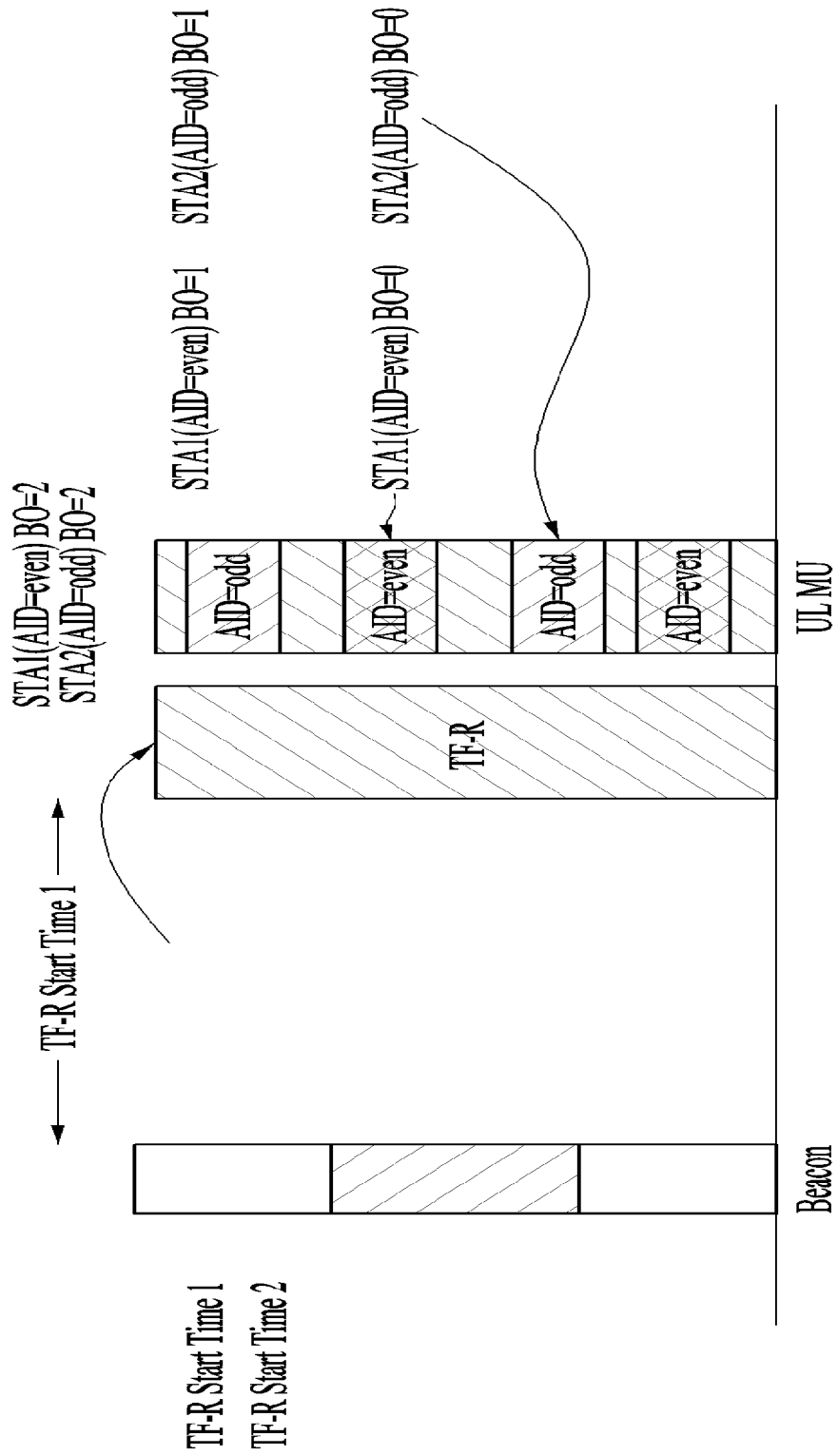
[도26]



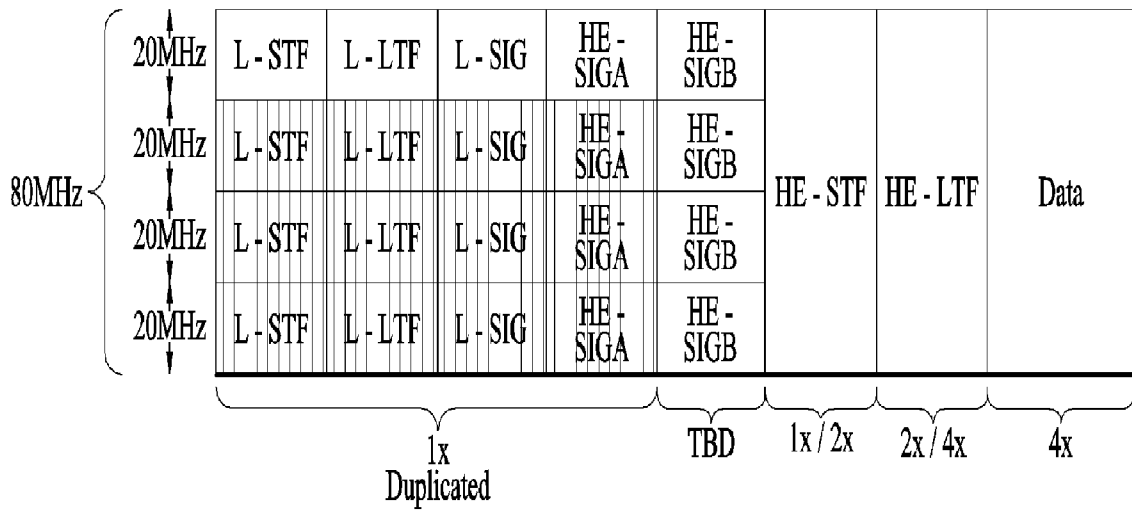
[도27]



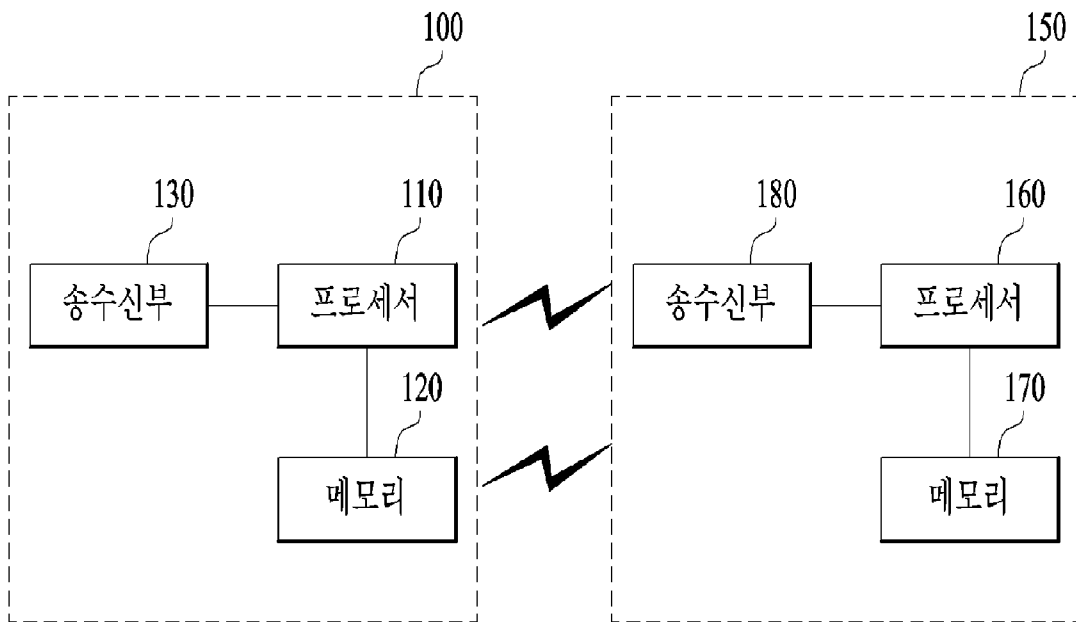
[도28]



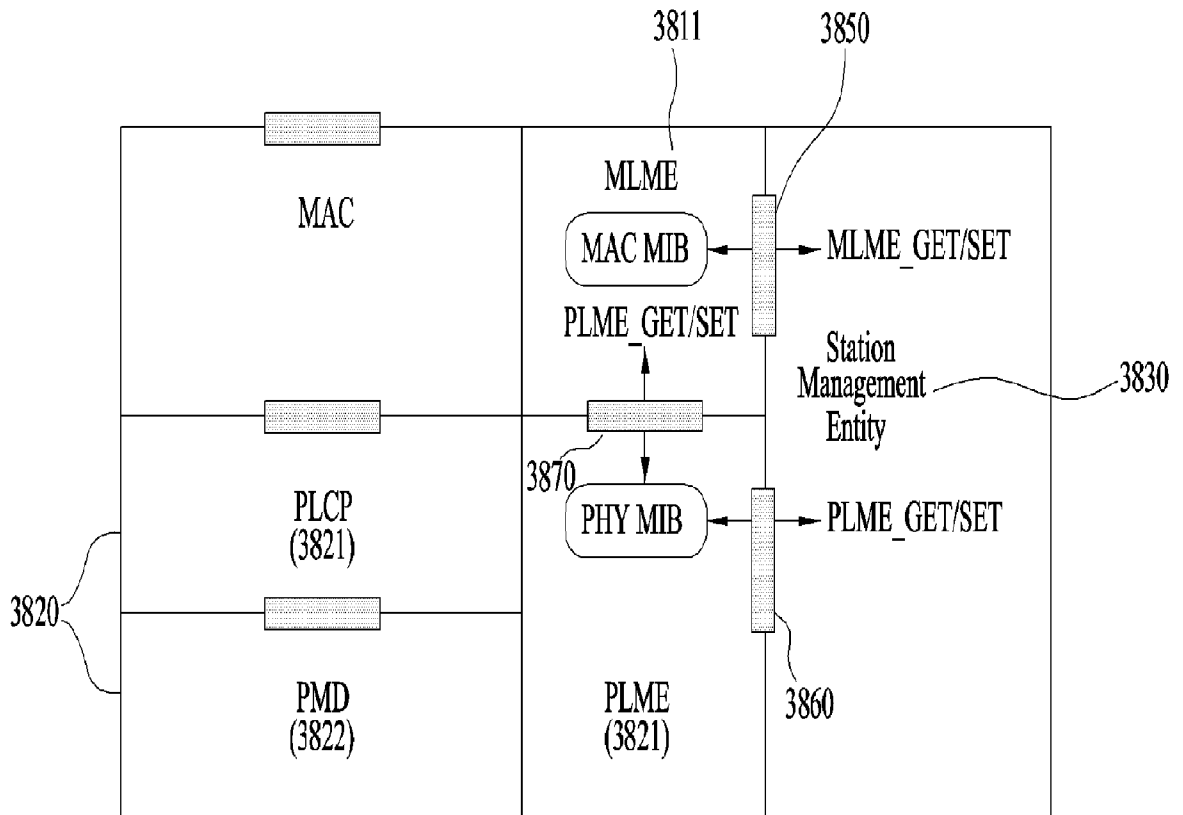
[도29]



[도30]



[도31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007103**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***H04W 74/08(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04L 27/26(2006.01)i*

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 74/08; H04B 7/26; H04L 12/413; H04W 84/12; H04W 74/00; H04W 72/02; H04L 27/26

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: random access, OFDMA, CWO (OFDMA Contention Window), OBO (OFDMA Back-Off), TF-R (Trigger Frame For Random Access), beacon frame

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015-020377 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 February 2015 See paragraphs [0096]-[0109]; and figures 6, 7.	1-15
A	WO 2013-191448 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 27 December 2013 See paragraphs [0194]-[0248]; and figures 15-18.	1-15
A	WO 2014-061992 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 24 April 2014 See claims 1-4.	1-15
A	US 2010-0195664 A1 (HO, Jin - Meng) 05 August 2010 See paragraphs [0020]-[0048]; and figures 1-4.	1-15
A	WO 2012-150809 A2 (PANTECH CO., LTD.) 08 November 2012 See paragraphs [170]-[175]; and figure 9.	1-15

 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

07 OCTOBER 2016 (07.10.2016)

Date of mailing of the international search report

10 OCTOBER 2016 (10.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007103

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-020377 A1	12/02/2015	CN 105453686 A EP 3030034 A1 US 2016-165637 A1	30/03/2016 08/06/2016 09/06/2016
WO 2013-191448 A1	27/12/2013	KR 10-1585823 B1 KR 10-2015-0023307 A US 2015-0139209 A1	14/01/2016 05/03/2015 21/05/2015
WO 2014-061992 A1	24/04/2014	KR 10-2015-0073165 A US 2015-0245382 A1 US 9380602 B2	30/06/2015 27/08/2015 28/06/2016
US 2010-0195664 A1	05/08/2010	US 8306050 B2	06/11/2012
WO 2012-150809 A2	08/11/2012	KR 10-2012-0123997 A WO 2012-150809 A3	12/11/2012 03/01/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 74/08(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04L 27/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04W 74/08; H04B 7/26; H04L 12/413; H04W 84/12; H04W 74/00; H04W 72/02; H04L 27/26

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: random access, OFDMA, CWO (OFDMA Contention Window), OBO (OFDMA Back-Off), TF-R (Trigger Frame For Random Access), beacon frame

C. 관련 문헌

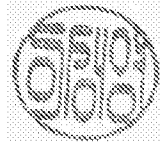
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2015-020377 A1 (엘지전자 주식회사) 2015.02.12 단락 [0096]-[0109]; 및 도면 6, 7 참조.	1-15
A	WO 2013-191448 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.12.27 단락 [0194]-[0248]; 및 도면 15-18 참조.	1-15
A	WO 2014-061992 A1 (엘지전자 주식회사) 2014.04.24 청구항 1-4 참조.	1-15
A	US 2010-0195664 A1 (JIN-MENG HO) 2010.08.05 단락 [0020]-[0048]; 및 도면 1-4 참조.	1-15
A	WO 2012-150809 A2 (주식회사 팬택) 2012.11.08 단락 [170]-[175]; 및 도면 9 참조.	1-15

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 2016년 10월 07일 (07.10.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 10월 10일 (10.10.2016)
--------------------------------------------	-------------------------------------------

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이성영 전화번호 +82-42-481-3535
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-020377 A1	2015/02/12	CN 105453686 A EP 3030034 A1 US 2016-165637 A1	2016/03/30 2016/06/08 2016/06/09
WO 2013-191448 A1	2013/12/27	KR 10-1585823 B1 KR 10-2015-0023307 A US 2015-0139209 A1	2016/01/14 2015/03/05 2015/05/21
WO 2014-061992 A1	2014/04/24	KR 10-2015-0073165 A US 2015-0245382 A1 US 9380602 B2	2015/06/30 2015/08/27 2016/06/28
US 2010-0195664 A1	2010/08/05	US 8306050 B2	2012/11/06
WO 2012-150809 A2	2012/11/08	KR 10-2012-0123997 A WO 2012-150809 A3	2012/11/12 2013/01/03