

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 12월 8일 (08.12.2016)



(10) 국제공개번호  
WO 2016/195442 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04W 74/00 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)  
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005967
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 7일 (07.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
62/171,256 2015년 6월 5일 (05.06.2015) US  
62/173,363 2015년 6월 10일 (10.06.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.)  
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김진민 (KIM, Jinmin); 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).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).

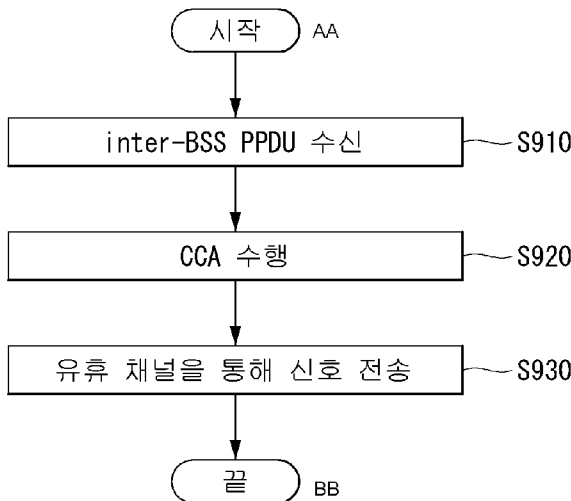
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터 전송 방법 및 이를 위한 장치



S910 ... Receive inter-BSS PPDU  
 S920 ... Perform CCA  
 S930 ... Transmit signal through idle channel  
 AA ... Start  
 BB ... End

(57) Abstract: A spatial reuse (SR) method of a first station (STA) associated with a first basic service set (BSS) in a wireless LAN (WLAN) system according to an embodiment of the present invention may comprise the steps of: receiving an inter-BSS physical protocol data unit (PPDU) from a second STA or an AP associated with a second BSS different from the first BSS, wherein the inter-BSS PPDU includes a physical (PHY) preamble and an inter-BSS frame and the PHY preamble includes an SR indicator indicating whether to allow the SR; performing a clear channel assessment (CCA) for a channel on the basis of the CCA level which is a reference for determining a busy or idle state of the channel when the SR indicator indicates that the SR is allowed; and when the channel is idle as a result of the CCA performance, transmitting a signal through the idle channel.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 WLAN(Wireless LAN) 시스템에서 제 1 BSS(Basic Service Set)와 연계된 (Associated) 제 1 STA(Station)의 SR(Spatial Reuse) 방법에 있어서, 상기 제 1 BSS와 다른 제 2 BSS와 연계된 AP 또는 제 2 STA 으로부터 inter-BSS PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계; 로서, 상기 inter-BSS PPDU는 PHY(physical) 프리앰블(preamble) 및 inter-BSS 프레임을 포함하며, 상기 PHY 프리앰블은 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함함, 상기 SR 지시자가 상기 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유허(idle)를 판단하는 기준인 CCA(Clear Channel Assessment) 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 CCA를 수행하는 단계; 및

상기 CCA 수행 결과 상기 채널이 유허(idle)한 경우, 상기 유허한 채널을 통해 신호를 전송하는 단계; 를 포함할 수 있다.

WO 2016/195442 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터 전송 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공간 재사용수행 방법 및 이를 수행하는 STA 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 와이파이(Wi-Fi)는 2.4GHz, 5GHz 또는 60GHz 주파수 대역에서 기기가 인터넷에 접속 가능하게 하는 WLAN(Wireless Local Area Network) 기술이다.
- [3] WLAN은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11 표준에 기반한다. IEEE 802.11의 WNG SC(Wireless Next Generation Standing Committee)는 차세대 WLAN(wireless local area network)을 중장기적으로 고민하는 애드혹 위원회(committee)이다.
- [4] IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 최대 600Mbps 데이터 처리 속도(data rate)를 제공하는 고처리율(HT: High Throughput)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.
- [5] WLAN의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, 초고처리율(VHT: Very High Throughput)을 지원하는 차세대 WLAN 시스템은 IEEE 802.11n WLAN 시스템의 다음 버전으로서, IEEE 802.11ac가 새롭게 제정되었다. IEEE 802.11ac는 80MHz 대역폭 전송 및/또는 더 높은 대역폭 전송(예를 들어, 160MHz)을 통해 1Gbps 이상의 데이터 처리 속도를 지원하고, 주로 5 GHz 대역에서 동작한다.
- [6] 최근에는 IEEE 802.11ac이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율을 지원하기 위한 새로운 WLAN 시스템에 대한 필요성이 대두되고 있다.
- [7] 일명 IEEE 802.11ax 또는 고효율(HEW: High Efficiency) WLAN라고 불리는 차세대 WLAN 태스크 그룹에서 주로 논의되는 IEEE 802.11ax의 범위(scope)는 1) 2.4GHz 및 5GHz 등의 대역에서 802.11 PHY(physical) 계층과 MAC(media access control) 계층의 향상, 2) 스펙트럼 효율성(spectrum efficiency)과 영역 쓰루풋(area throughput) 향상, 3) 간섭 소스가 존재하는 환경, 밀집한 이종 네트워크(heterogeneous network) 환경 및 높은 사용자 부하가 존재하는 환경과 같은 실제 실내 환경 및 실외 환경에서 성능을 향상 등을 포함한다.
- [8] IEEE 802.11ax에서 주로 고려되는 시나리오는 AP(access point)와 STA(station)이 많은 밀집 환경이며, IEEE 802.11ax는 이러한 상황에서 스펙트럼

효율(spectrum efficiency)과 공간 전송률(area throughput) 개선에 대해 논의한다. 특히, 실내 환경뿐만 아니라, 기존 WLAN에서 많이 고려되지 않던 실외 환경에서의 실질적 성능 개선에 관심을 가진다.

- [9] IEEE 802.11ax에서는 무선 오피스(wireless office), 스마트 홈(smart home), 스타디움(Stadium), 핫스팟(Hotspot), 빌딩/아파트(building/apartment)와 같은 시나리오에 관심이 크며, 해당 시나리오 기반으로 AP와 STA가 많은 밀집 환경에서의 시스템 성능 향상에 대한 논의가 수행되고 있다.
- [10] 앞으로 IEEE 802.11ax에서는 하나의 BSS(basic service set)에서의 단일 링크 성능 향상보다는, OBSS(overlapping basic service set) 환경에서의 시스템 성능 향상 및 실외 환경 성능 개선, 그리고 셀룰러 오프로딩(cellular offloading) 등에 대한 논의가 활발할 것으로 예상된다. 이러한 IEEE 802.11ax의 방향성은 차세대 WLAN이 점점 이동 통신과 유사한 기술 범위를 갖게 됨을 의미한다. 최근 스몰 셀(small cell) 및 D2D(Direct-to-Direct) 통신 영역에서 이동 통신과 WLAN 기술이 함께 논의되고 있는 상황을 고려해 볼 때, IEEE 802.11ax를 기반한 차세대 WLAN과 이동 통신의 기술적 및 사업적 융합은 더욱 활발해질 것으로 예측된다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [11] 기존 시스템의 경우 BSS별로 동일하게 설정된 CCA 레벨에 따라서 CCA를 수행하였다. 즉, 기존에는 BSS별로 고정된 CCA 레벨이 적용되었다. 따라서 기존에는 BSS 간의 공간적인 대역폭 재사용 효율이 매우 떨어진다는 문제점이 존재하였다. 다른 BSS에 속한 STA들의 경우 통신 환경, 채널 품질 등에 따라서 신호를 전송할 수 있음에도, 고정적인 CCA 레벨 적용에 따라 모두 채널 점유로 판단하여 신호 전송을 할 수 없기 때문이다.
- [12] 따라서, 차세대 시스템에서는 대역폭의 공간적인(spatial) 재사용(reuse) 효율을 향상시킬 수 있도록 새롭게 정의된 Static/Semi-Static/Dynamic CCA 레벨을 적용하는 공간 재사용 수행 기술이 도입될 수 있다. 본 명세서에서는 이러한 공간 재사용을 수행하는 방법 및 이를 수행하기 위한 STA 장치를 제안하고자 한다.
- [13] 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

- [14] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 WLAN(Wireless LAN) 시스템에서 제1 BSS(Basic Service Set)와 연계된(Associated) 제1 STA(Station)의 SR(Spatial Reuse) 방법에 있어서, 상기 제1 BSS와 다른 제2 BSS와 연계된 AP 또는 제2 STA으로부터 inter-BSS

PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계; 로서, 상기 inter-BSS PPDU는 PHY(physical) 프리앰블(preamble) 및 inter-BSS 프레임을 포함하며, 상기 PHY 프리앰블은 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함함, 상기 SR 지시자가 상기 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유희(idle)를 판단하는 기준인 CCA(Clear Channel Assessment) 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 CCA를 수행하는 단계; 및 상기 CCA 수행 결과 상기 채널이 유희(idle)한 경우, 상기 유희한 채널을 통해 신호를 전송하는 단계; 를 포함할 수 있다.

- [15] 또한, 상기 HE-SIG A 필드는, 상기 inter-BSS PPDU가 상기 AP로부터 전송된 DL(Downlink) PPDU인지 또는 상기 제2 STA으로부터 전송된 UL(Uplink) PPDU인지를 지시하는 UL/DL 지시자를 추가로 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 적용되는 제1 CCA 레벨과 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 적용되는 제2 CCA 레벨은 서로 다를 수 있다.
- [17] 또한, 상기 제1 CCA 레벨이 상기 제2 CCA 레벨보다 클 수 있다.
- [18] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨은 미리 정의된 고정 값으로 설정될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제1 STA의 SR 방법은, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보를 수신하고, 상기 수신한 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 CCA 레벨을 결정하는 단계; 를 더 포함하고, 상기 CCA를 수행하는 단계는, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 상기 결정한 제1 CCA 레벨에 기초하여, 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 상기 결정한 제2 CCA 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 상기 CCA를 수행하는 단계일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨, 또는 상기 제1 또는 제2 CCA 레벨과 상기 제1 및 제2 CCA 레벨 사이의 레벨 차이 정보를 지시할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는 beacon 프레임, 상기 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신될 수 있다.
- [22] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 WLAN(Wireless LAN) 시스템에서 제1 BSS(Basic Service Set)와 연계된(Associated) 제1 STA(Station)에 있어서, 무선 신호를 송수신하는, RF(Radio Frequency) 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하는, 프로세서; 를 포함하고, 상기 제1 STA은, 상기 제1 BSS와 다른 제2 BSS와 연계된 AP 또는 제2 STA으로부터 inter-BSS PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하되, 상기 inter-BSS PPDU는 PHY(physical) 프리앰블(preamble) 및 inter-BSS 프레임을 포함하며, 상기 PHY 프리앰블은 상기 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함함, 상기 SR 지시자가 상기 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유희(idle)를 판단하는 기준인 CCA(Clear Channel Assessment) 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 CCA를 수행하고, 및 상기 CCA 수행 결과 상기 채널이 유희(idle)한 경우, 상기 유희한 채널을 통해 신호를 전송할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 HE-SIG A 필드는, 상기 inter-BSS PPDU가 상기 AP로부터 전송된 DL(Downlink) PPDU인지 또는 상기 제2 STA으로부터 전송된 UL(Uplink)

- PPDU인지를 지시하는 UL/DL 지시자를 추가로 포함할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 적용되는 제1 CCA 레벨과 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 적용되는 제2 CCA 레벨은 서로 다를 수 있다.
- [25] 또한, 상기 제1 CCA 레벨이 상기 제2 CCA 레벨보다 클 수 있다.
- [26] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨은 미리 정의된 고정 값으로 설정될 수 있다.
- [27] 또한, 상기 제1 STA은, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보를 수신하고, 상기 수신한 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 CCA 레벨을 결정하고, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 상기 결정한 제1 CCA 레벨에 기초하여, 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 상기 결정한 제2 CCA 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 상기 CCA를 수행할 수 있다.
- [28] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨, 또는 상기 제1 또는 제2 CCA 레벨과 상기 제1 및 제2 CCA 레벨 사이의 레벨 차이 정보를 지시할 수 있다.
- [29] 또한, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는 beacon 프레임, 상기 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신될 수 있다.

### 발명의 효과

- [30] 본 발명의 일 실시예에 따르면, CCA 레벨이 상황에 따라 적절하게 설정되므로 STA들의 상태 변경 및 STA들 간의 채널 환경 변화에 능동적으로 빠르게 대처하여 통신 성능 손실을 최소화할 수도 있다.
- [31] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 채널 상황 및 BSS 특성 등을 고려하여 적절하게 UL inter-BSS frame을 수신한 경우의 CCA 레벨을 DL inter-BSS frame을 수신한 경우보다 높게 설정함으로써 OBSS에 속한 STA들 간의 공간적인 대역폭 재사용 효율을 최대화할 수 있다.
- [32] 보다 상세하게는, victim STA이 OBSS의 AP인 경우, SR STA이 속한 BSS와 OBSS AP가 속한 BSS는 inter-BSS 관계이므로, SR STA과 OBSS AP가 일정거리 이상 떨어진 상황을 가정할 수 있다. 그러나, victim STA이 OBSS STA인 경우에는, SR STA과 OBSS STA가 일정거리 이상 떨어진 상황을 가정할 수 없다.
- [33] 따라서, 본 명세서에서는 수신한 inter-BSS frame이 UL frame인 경우에 적용하는 CCA 레벨을 DL frame인 경우에 적용하는 CCA 레벨보다 큰 값으로 설정함으로써 공간적인 대역폭 재사용 효율을 최대화할 수 있다.
- [34] 이외에 본 발명의 다른 효과들에 대해서는 이하의 실시예들에서 추가로 설명하도록 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [35] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [36] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 일례를 나타내는

도면이다.

- [37] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 계층 아키텍처(layer architecture)의 구조를 예시하는 도면이다.
- [38] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 non-HT 포맷 PPDU 및 HT 포맷 PPDU를 예시한다.
- [39] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 VHT 포맷 PPDU 포맷을 예시한다.
- [40] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PPDU를 예시하는 도면이다.
- [41] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PPDU를 예시하는 도면이다.
- [42] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PPDU를 예시하는 도면이다.
- [43] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 CCA 수행 방법을 나타내는 개념도이다.
- [44] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 STA의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- [45] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 각 STA 장치의 블록도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [46] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 명세서에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 실시예의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 아닌 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [47] 더욱이, 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 실시예를 상세하게 설명하지만, 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [48] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [49] 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), NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 이용될 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(institute of electrical and electronics engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications

system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

[50] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 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] 설명을 명확하게 하기 위해, IEEE 802.11 시스템을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다.

[52]

[53] 시스템 일반

[54] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 일례를 나타내는 도면이다.

[55] IEEE 802.11 구조는 복수개의 구성요소들로 구성될 수 있고, 이들의 상호작용에 의해 상위계층에 대해 트랜스패런트(transparent)한 스테이션(STA: Station) 이동성을 지원하는 무선 통신 시스템이 제공될 수 있다. 기본 서비스 세트(BSS: Basic Service Set)는 IEEE 802.11 시스템에서의 기본적인 구성 블록에 해당할 수 있다.

[56] 도 1에서는 3개의 BSS(BSS 1 내지 BSS 3)가 존재하고 각각의 BSS의 멤버로서 2개의 STA이 포함되는 것(STA 1 및 STA 2는 BSS 1에 포함되고, STA 3 및 STA 4는 BSS 2에 포함되며, STA 5 및 STA 6은 BSS 3에 포함됨)을 예시적으로 도시한다.

[57] 도 1에서 BSS를 나타내는 타원은 해당 BSS에 포함된 STA들이 통신을 유지하는 커버리지 영역을 나타내는 것으로도 이해될 수 있다. 이 영역을 기본 서비스 영역(BSA: Basic Service Area)이라고 칭할 수 있다. STA가 BSA 밖으로 이동하게 되면 해당 BSA 내의 다른 STA들과 직접적으로 통신할 수 없게 된다.

[58] IEEE 802.11 시스템에서 가장 기본적인 타입의 BSS는 독립적인 BSS(IBSS: Independent BSS)이다. 예를 들어, IBSS는 2개의 STA만으로 구성된 최소의 형태를 가질 수 있다. 또한, 가장 단순한 형태이고 다른 구성요소들이 생략되어 있는 도 1의 BSS 3이 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.

[59] STA의 켜지거나 꺼짐, STA가 BSS 영역에 들어오거나 나갈 등에 의해서, BSS에서의 STA의 멤버십이 동적으로 변경될 수 있다. BSS의 멤버가 되기 위해서는, STA는 동기화 과정을 이용하여 BSS에 조인할 수 있다. BSS 기반

구조의 모든 서비스에 액세스하기 위해서는, STA는 BSS에 연계(associated)되어야 한다. 이러한 연계(association)는 동적으로 설정될 수 있고, 분배 시스템 서비스(DSS: Distribution System Service)의 이용을 포함할 수 있다.

- [60] 802.11 시스템에서 직접적인 STA-대-STA의 거리는 물리 계층(PHY: physical) 성능에 의해서 제한될 수 있다. 어떠한 경우에는 이러한 거리의 한계가 충분할 수도 있지만, 경우에 따라서는 보다 먼 거리의 STA 간의 통신이 필요할 수도 있다. 확장된 커버리지를 지원하기 위해서 분배 시스템(DS: Distribution System)이 구성될 수 있다.
- [61] DS는 BSS들이 상호 연결되는 구조를 의미한다. 구체적으로, 도 1 과 같이 BSS가 독립적으로 존재하는 대신에, 복수개의 BSS들로 구성된 네트워크의 확장된 형태의 구성요소로서 BSS가 존재할 수도 있다.
- [62] DS는 논리적인 개념이며 분배 시스템 매체(DSM: Distribution System Medium)의 특성에 의해서 특정될 수 있다. 이와 관련하여, IEEE 802.11 표준에서는 무선 매체(WM: Wireless Medium)와 분배 시스템 매체(DSM: Distribution System Medium)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 시스템의 구조(DS 구조 또는 다른 네트워크 구조)의 유연성이 설명될 수 있다. 즉, IEEE 802.11 시스템 구조는 다양하게 구현될 수 있으며, 각각의 구현예의 물리적인 특성에 의해서 독립적으로 해당 시스템 구조가 특정될 수 있다.
- [63] DS는 복수개의 BSS들의 끊김 없는(seamless) 통합을 제공하고 목적지로의 어드레스를 다루는 데에 필요한 논리적 서비스들을 제공함으로써 이동 장치를 지원할 수 있다.
- [64] AP는, 연계된 STA들에 대해서 WM을 통해서 DS로의 액세스를 가능하게 하고 STA 기능을 가지는 개체를 의미한다. AP를 통해서 BSS 및 DS 간의 데이터 이동이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 도시하는 STA 2 및 STA 3은 STA의 기능을 가지면서, 연계된 STA들(STA 1 및 STA 4)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.
- [65] AP에 연계된 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.



- [66] 임의의(arbitrary) 크기 및 복잡도를 가지는 무선 네트워크가 DS 및 BSS들로 구성될 수 있다. IEEE 802.11 시스템에서는 이러한 방식의 네트워크를 확장된 서비스 세트(ESS: Extended Service Set) 네트워크라고 칭한다. ESS는 하나의 DS에 연결된 BSS들의 집합에 해당할 수 있다. 그러나, ESS는 DS를 포함하지는 않는다. ESS 네트워크는 논리 링크 제어(LLC: Logical Link Control) 계층에서 IBSS 네트워크로 보이는 점이 특징이다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있고, 이동 STA들은 LLC에 트랜스패런트(transparent)하게 하나의 BSS에서 다른 BSS로(동일한 ESS 내에서) 이동할 수 있다.
- [67] IEEE 802.11 시스템에서는 도 1에서의 BSS들의 상대적인 물리적 위치에 대해서 아무것도 가정하지 않으며, 다음과 같은 형태가 모두 가능하다.
- [68] 구체적으로, 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 리던던시(redundancy)를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 또한, 하나 (또는 하나 이상의) IBSS 또는 ESS 네트워크들이 하나 또는 그 이상의 ESS 네트워크로서 동일한 공간에 물리적으로 존재할 수 있다. 이는 ESS 네트워크가 존재하는 위치에 ad-hoc 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.
- [69] WLAN 시스템에서 STA는 IEEE 802.11의 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control)/PHY 규정에 따라 동작하는 장치이다. STA의 기능이 AP와 개별적으로 구분되지 않는 한, STA는 AP STA와 비-AP STA(non-AP STA)를 포함할 수 있다. 다만, STA와 AP 간에 통신이 수행된다고 할 때, STA는 non-AP STA으로 이해될 수 있다. 도 1의 예시에서 STA 1, STA 4, STA 5 및 STA 6은 non-AP STA에 해당하고, STA 2 및 STA 3은 AP STA에 해당한다.
- [70] Non-AP STA는 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 장치에 해당한다. 이하의 설명에서 non-AP STA는 무선 장치(wireless device), 단말(terminal), 사용자 장치(UE: User Equipment), 이동국(MS: Mobile Station), 이동 단말(Mobile Terminal), 무선 단말(wireless terminal), 무선 송수신 유닛(WTRU: Wireless Transmit/Receive Unit), 네트워크 인터페이스 장치(network interface device), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치 등으로 칭할 수도 있다.
- [71] 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(BS: Base Station), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(eNB: evolved Node-B), 기저 송수신 시스템(BTS: Base Transceiver System), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.
- [72] 이하, 본 명세서에서 하향링크(DL: downlink)는 AP에서 non-AP STA로의

통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 non-AP STA에서 AP로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 AP의 일부이고, 수신기는 non-AP STA의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 non-AP STA의 일부이고, 수신기는 AP의 일부일 수 있다.

[73]

[74] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 시스템의 계층 아키텍처(layer architecture)의 구조를 예시하는 도면이다.

[75] 도 2를 참조하면, IEEE 802.11 시스템의 계층 아키텍처는 MAC 부계층(MAC sublayer)과 PHY 부계층(PHY sublayer)을 포함할 수 있다.

[76] PHY sublayer은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 개체(entity)와 PMD(Physical Medium Dependent) 개체로 구분될 수도 있다. 이 경우, PLCP 개체는 MAC sublayer와 데이터 프레임을 연결하는 역할을 수행하고, PMD 개체는 2개 또는 그 이상의 STA와 데이터를 무선으로 송수신하는 역할을 수행한다.

[77] MAC sublayer과 PHY sublayer 모두 관리 개체(Management Entity)를 포함할 수 있으며, 각각 MAC 서브계층 관리 개체(MLME: MAC Sublayer Management Entity)과 PHY 서브계층 관리 개체(PLME: Physical Sublayer Management Entity)로 지칭할 수 있다. 이들 관리 개체는 계층 관리 함수의 동작을 통해 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다. MLME는 PLME와 연결되어 MAC sublayer의 관리 동작(management operation)을 수행할 수 있고, 마찬가지로 PLME도 MLME와 연결되어 PHY sublayer의 관리 동작(management operation)을 수행할 수 있다.

[78] 정확한 MAC 동작을 제공하기 위하여, SME(Station Management Entity)가 각 STA 내에 존재할 수 있다. SME는 각 계층과 독립적인 관리 개체로서, MLME와 PLME로부터 계층 기반 상태 정보를 수집하거나 각 계층의 특정 파라미터들의 값을 설정한다. SME는 일반 시스템 관리 개체들을 대신하여 이러한 기능을 수행할 수 있으며, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.

[79] MLME, PLME 및 SME은 프리미티브(primitive)를 기반의 다양한 방법으로 상호 작용(interact)할 수 있다. 구체적으로, XX-GET.request 프리미티브는 관리 정보 베이스 속성(MIB attribute: Management Information Base attribute)의 값을 요청하기 위해 사용되고, XX-GET.confirm 프리미티브는 상태가 'SUCCESS'라면, 해당 MIB 속성 값을 리턴(return)하고, 그 외의 경우에는 상태 필드에 오류 표시를 하여 리턴한다. XX-SET.request 프리미티브는 지정된 MIB 속성을 주어진 값으로 설정하도록 요청하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작으로 의미하고 있다면, 이 요청은 그 특정 동작의 실행을 요청한다. 그리고, XX-SET.confirm 프리미티브는 상태가 'SUCCESS'라면, 이는 지정된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 의미한다. 그 외의 경우에는, 상태 필드는 오류 상황을 나타낸다. 이 MIB 속성이 특정 동작을 의미한다면, 이 프리미티브는 해당 동작의 수행된

것을 확인해 줄 수 있다.

- [80] 각 sublayer에서의 동작을 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- [81] MAC sublayer는 상위 계층(예를 들어, LLC 계층)으로부터 전달 받은 MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU: MAC Service Data Unit) 또는 MSDU의 조각(fragment)에 MAC 헤더(header)와 프레임 체크 시퀀스(FCS: Frame Check Sequence)을 부착하여 하나 이상의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(MPDU: MAC Protocol Data Unit)을 생성한다. 생성된 MPDU는 PHY sublayer로 전달된다.
- [82] A-MSDU(aggregated MSDU) 기법(scheme)이 사용되는 경우, 복수 개의 MSDU는 단일의 A-MSDU(aggregated MSDU)로 병합될 수 있다. MSDU 병합 동작은 MAC 상위 계층에서 수행될 수 있다. A-MSDU는 단일의 MPDU(조각화(fragment)되지 않는 경우)로 PHY sublayer로 전달된다.
- [83] PHY sublayer는 MAC sublayer으로부터 전달 받은 물리 서비스 데이터 유닛(PSDU: Physical Service Data Unit)에 물리 계층 송수신기에 의해 필요한 정보를 포함하는 부가필드를 덧붙여 물리 프로토콜 데이터 유닛(PPDU: Physical Protocol Data Unit)을 생성한다. PPDU는 무선 매체를 통해 전송된다.
- [84] PSDU는 PHY sublayer가 MAC sublayer로부터 수신한 것이고, MPDU는 MAC sublayer가 PHY sublayer로 전송한 것이므로, PSDU는 실질적으로 MPDU와 동일하다.
- [85] A-MPDU(aggregated MPDU) 기법(scheme)이 사용되는 경우, 복수의 MPDU(이때, 각 MPDU는 A-MSDU를 나눌 수 있다.)는 단일의 A-MPDU로 병합될 수 있다. MPDU 병합 동작은 MAC 하위 계층에서 수행될 수 있다. A-MPDU는 다양한 타입의 MPDU(예를 들어, QoS 데이터, ACK(Acknowledge), 블록 ACK(BlockAck) 등)이 병합될 수 있다. PHY sublayer는 MAC sublayer로부터 단일의 PSDU로써 A-MPDU를 수신한다. 즉, PSDU는 복수의 MPDU로 구성된다. 따라서, A-MPDU는 단일의 PPDU 내에서 무선 매체를 통해 전송된다.
- [86]
- [87] **PPDU(Physical Protocol Data Unit) 포맷**
- [88] PPDU(Physical Protocol Data Unit)는 물리 계층에서 발생하는 데이터 블록을 의미한다. 이하, 본 발명이 적용될 수 있는 IEEE 802.11 WLAN 시스템을 기초로 PPDU 포맷을 설명한다.
- [89] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 non-HT 포맷 PPDU 및 HT 포맷 PPDU를 예시한다.
- [90] 도 3의 (a)는 IEEE 802.11a/g 시스템을 지원하기 위한 non-HT 포맷 PPDU를 예시한다. non-HT PPDU는 레거시(legacy) PPDU으로도 불릴 수 있다.
- [91] 도 3의 (a)를 참조하면, non-HT 포맷 PPDU는 L-STF(Legacy(또는, Non-HT) Short Training field), L-LTF(Legacy(또는, Non-HT) Long Training field) 및 L-SIG(Legacy(또는 Non-HT) SIGNAL) 필드로 구성되는 레가시 포맷 프리앰블과 데이터 필드를 포함하여 구성된다.

- [92] L-STF는 짧은 트레이닝 OFDM(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF는 프레임 타이밍 획득(frame timing acquisition), 자동 이득 제어(AGC: Automatic Gain Control), 다이버시티 검출(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [93] L-LTF는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF는 정밀한 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 추정(channel estimation)을 위해 사용될 수 있다.
- [94] L-SIG 필드는 데이터 필드의 복조 및 디코딩을 위한 제어 정보를 전송하기 위하여 사용될 수 있다.
- [95] L-SIG 필드는 4 비트의 레이트(Rate) 필드, 1비트의 예비(Reserved) 비트, 12 비트의 길이(Length) 필드, 1비트의 패리티 비트, 6비트의 신호 테일(Signal Tail) 필드로 구성될 수 있다.
- [96] 레이트 필드는 전송을 정보를 포함하고, 길이 필드는 PSDU의 옥텟의 수를 지시한다.
- [97] 도 3의 (b)는 IEEE 802.11n 시스템 및 IEEE 802.11a/g 시스템을 모두 지원하기 위한 HT 혼합 포맷 PPDU(HT-mixed format PPDU)을 예시한다.
- [98] 도 3의 (b)를 참조하면, HT 혼합 포맷 PPDU은 L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드로 구성되는 레가시 포맷 프리앰블과 HT-SIG(HT-Signal) 필드, HT-STF(HT Short Training field), HT-LTF(HT Long Training field)로 구성되는 HT 포맷 프리앰블 및 데이터 필드를 포함하여 구성된다.
- [99] L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드는 하위 호환성(backward compatibility)를 위한 레가시 필드를 의미하므로, L-STF부터 L-SIG 필드까지 non-HT 포맷과 동일하다. L-STA은 HT 혼합 PPDU를 수신하여도 L-LTF, L-LTF 및 L-SIG 필드를 통해 데이터 필드를 해석할 수 있다. 다만 L-LTF는 HT-STA이 HT 혼합 PPDU를 수신하고 L-SIG 필드 및 HT-SIG 필드를 복조하기 위하여 수행할 채널 추정을 위한 정보를 더 포함할 수 있다.
- [100] HT-STA는 레가시 필드 뒤에 오는 HT-SIG 필드 이용하여 HT-혼합 포맷 PPDU임을 알 수 있으며, 이를 기반으로 데이터 필드를 디코딩할 수 있다.
- [101] HT-LTF 필드는 데이터 필드의 복조를 위한 채널 추정에 사용될 수 있다. IEEE 802.11n은 SU-MIMO(Single-User Multi-Input and Multi-Output)를 지원하므로 복수의 공간 스트림으로 전송되는 데이터 필드 각각에 대하여 채널 추정을 위해 HT-LTF 필드는 복수로 구성될 수 있다.
- [102] HT-LTF 필드는 공간 스트림에 대한 채널 추정을 위하여 사용되는 데이터 HT-LTF(data HT-LTF)와 풀 채널 사운딩(full channel sounding)을 위해 추가적으로 사용되는 확장 HT-LTF(extension HT-LTF)로 구성될 수 있다. 따라서, 복수의 HT-LTF는 전송되는 공간 스트림의 개수보다 같거나 많을 수 있다.

- [103] HT-혼합 포맷 PPDU은 L-STA도 수신하여 데이터를 획득할 수 있도록 하기 위해 L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드가 가장 먼저 전송된다. 이후 HT-STA을 위하여 전송되는 데이터의 복조 및 디코딩을 위해 HT-SIG 필드가 전송된다.
- [104] HT-SIG 필드까지는 빔포밍을 수행하지 않고 전송하여 L-STA 및 HT-STA이 해당 PPDU를 수신하여 데이터를 획득할 수 있도록 하고, 이후 전송되는 HT-STF, HT-LTF 및 데이터 필드는 프리코딩을 통한 무선 신호 전송이 수행된다. 여기서 프리코딩을 하여 수신하는 STA에서 프리코딩에 의한 전력이 가변 되는 부분을 감안할 수 있도록 HT-STF 필드를 전송하고 그 이후에 복수의 HT-LTF 및 데이터 필드를 전송한다.
- [105] 아래 표 1은 HT-SIG 필드를 예시하는 표이다.

## [106] [표1]

필드	비트	설명 (description)
변조 및 코딩 방식 (Modulation and Coding Scheme)	7	변조 및 코딩 방식을 지시함
채널 대역폭 (CBW) 20/40	1	20MHz 또는 40MHz 보나 크거나 (upper) / 작은 (lower) 경우, '0', 40MHz인 경우, '1'
HT 길이 (Length)	16	PSDU 내 데이터 옥텟의 수를 지시함
스무딩 (Smoothing)	1	채널 추정 스무딩 (smoothing)이 권고되는 경우, '1', 캐리어 별로 독립적 (unsmoothing)으로 채널 추정이 권고되는 경우, '0'
비 사운딩 (Not Sounding)	1	PPDU가 사운딩 (sounding) PPDU인 경우, '0', PPDU가 사운딩 (sounding) PPDU가 아닌 경우, '1'
Reserved	1	1로 셋팅
병합 (Aggregation)	1	PPDU가 A-MPDU를 포함하는 경우, '1', 그렇지 않은 경우, '0'
시공간 블록 코딩 (STBC)	2	시공간 스트림 (space-time stream, NSTS)의 수와 MCS에 의해 지시된 공간 스트림 (spatial stream, NSS)의 수 간의 차이를 지시함 STBC가 사용되지 않는 경우, '00'
FEC 코딩	1	LDPC (low-density parity check)가 사용되는 경우, '1', BCC (binary convolutional code)가 사용되는 경우, '0'
짧은 GI (Short GI)	1	HT 트레이닝 (training) 이후에 짧은 GI가 사용되는 경우, '1', 그렇지 않은 경우, '0'
확장 공간 스트림의 수 (Number of extension spatial streams)	2	확장 공간 스트림 (extension spatial stream, NESS)의 수를 지시함 확장 공간 스트림이 없는 경우, '0', 확장 공간 스트림이 1개인 경우, '1', 확장 공간 스트림이 2개인 경우, '2', 확장 공간 스트림이 3개인 경우, '3'
CRC	8	수신자에서 PPDU의 에러를 검출하기 위한 CRC를 포함함
테일 비트 (Tail Bits)	6	컨볼루셔널 디코딩 (convolutional decoder)의 트렐리스 (trellis) 종료를 위해 사용함 '0'으로 설정됨

[107] 도 3의 (c)는 IEEE 802.11n 시스템만을 지원하기 위한 HT-GF 포맷 PPDU(HT-greenfield format PPDU)을 예시한다.

[108] 도 3의 (c)를 참조하면, HT-GF 포맷 PPDU는 HT-GF-STF, HT-LTF1, HT-SIG 필드, 복수의 HT-LTF2 및 데이터 필드를 포함한다.

[109] HT-GF-STF는 프레임 타이밍 획득 및 AGC를 위해 사용된다.

- [110] HT-LTF1는 채널 추정을 위해 사용된다.
- [111] HT-SIG 필드는 데이터 필드의 복조 및 디코딩을 위해 사용된다.
- [112] HT-LTF2는 데이터 필드의 복조를 위한 채널 추정에 사용된다. 마찬가지로 HT-STA은 SU-MIMO를 사용하므로 복수의 공간 스트림으로 전송되는 데이터 필드 각각에 대하여 채널 추정을 요하므로 HT-LTF2는 복수로 구성될 수 있다.
- [113] 복수의 HT-LTF2는 HT 혼합 PPDU의 HT-LTF 필드와 유사하게 복수의 Data HT-LTF와 복수의 확장 HT-LTF로 구성될 수 있다.
- [114] 도 3의 (a) 내지 (c)에서 데이터 필드는 페이로드(payload)로서, 서비스 필드(SERVICE field), 스크램블링된 PSDU(scrambled PSDU) 필드, 테일 비트(Tail bits), 패딩 비트(padding bits)를 포함할 수 있다. 데이터 필드의 모든 비트는 스크램블된다.
- [115] 도 3(d)는 데이터 필드에 포함되는 서비스 필드를 나타낸다. 서비스 필드는 16 비트를 가진다. 각 비트는 0번부터 15번까지 부여되며, 0번 비트부터 순차적으로 전송된다. 0번부터 6번 비트는 0으로 설정되고, 수신단 내 디스크램블러(descrambler)를 동기화하기 위하여 사용된다.
- [116] IEEE 802.11ac WLAN 시스템은 무선채널을 효율적으로 이용하기 위하여 복수의 STA들이 동시에 채널에 액세스하는 하향링크 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.
- [117] DL MU 전송(downlink multi-user transmission)은 하나 이상의 안테나를 통해 AP가 동일한 시간 자원을 통해 PPDU를 복수의 non-AP STA에게 전송하는 기술을 의미한다.
- [118] 이하, MU PPDU는 MU-MIMO 기술 또는 OFDMA 기술을 이용하여 하나 이상의 STA을 위한 하나 이상의 PSDU를 전달하는 PPDU를 의미한다. 그리고, SU PPDU는 하나의 PSDU만을 전달할 수 있거나 PSDU가 존재하지 않는 포맷을 가진 PPDU를 의미한다.
- [119] MU-MIMO 전송을 위하여 802.11n 제어 정보의 크기에 비하여 STA에 전송되는 제어 정보의 크기가 상대적으로 클 수 있다. MU-MIMO 지원을 위해 추가적으로 요구되는 제어 정보의 일례로, 각 STA에 의해 수신되는 공간적 스트림(spatial stream)의 수를 지시하는 정보, 각 STA에 전송되는 데이터의 변조 및 코딩 관련 정보 등이 이에 해당될 수 있다.
- [120] 따라서, 복수의 STA에 동시에 데이터 서비스를 제공하기 위하여 MU-MIMO 전송이 수행될 때, 전송되는 제어 정보의 크기는 수신하는 STA의 수에 따라 증가될 수 있다.
- [121] 이와 같이 증가되는 제어 정보의 크기를 효율적으로 전송하기 위하여, MU-MIMO 전송을 위해 요구되는 복수의 제어 정보는 모든 STA에 공통으로 요구되는 공통 제어 정보(common control information)와 특정 STA에 개별적으로

요구되는 전용 제어 정보(dedicated control information)의 두 가지 타입의 정보로 구분하여 전송될 수 있다.

[122]

[123] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 VHT 포맷 PPDU 포맷을 예시한다.

[124] 도 4(a)는 IEEE 802.11ac 시스템을 지원하기 위한 VHT 포맷 PPDU(VHT format PPDU)을 예시한다.

[125] 도 4(a)를 참조하면, VHT 포맷 PPDU은 L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드로 구성되는 레가시 포맷 프리앰블과 VHT-SIG-A(VHT-Signal-A) 필드, VHT-STF(VHT Short Training field), VHT-LTF(VHT Long Training field), VHT-SIG-B(VHT-Signal-B) 필드로 구성되는 VHT 포맷 프리앰블 및 데이터 필드를 포함하여 구성된다.

[126] L-STF, L-LTF 및 L-SIG는 하위 호환성(backward compatibility)를 위한 레가시 필드를 의미하므로, L-STF부터 L-SIG 필드까지 non-HT 포맷과 동일하다. 다만, L-LTF는 L-SIG 필드 및 VHT-SIG-A 필드를 복조하기 위하여 수행할 채널 추정을 위한 정보를 더 포함할 수 있다.

[127] L-STF, L-LTF, L-SIG 필드 및 VHT-SIG-A 필드는 20MHz 채널 단위로 반복되어 전송될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 4개의 20MHz 채널(즉, 80 MHz 대역폭)을 통해 전송될 때, L-STF, L-LTF, L-SIG 필드 및 VHT-SIG-A 필드는 매 20MHz 채널에서 반복되어 전송될 수 있다.

[128] VHT-STA는 레가시 필드 뒤에 오는 VHT-SIG-A 필드 이용하여 VHT 포맷 PPDU임을 알 수 있으며, 이를 기반으로 데이터 필드를 디코딩할 수 있다.

[129] VHT 포맷 PPDU은 L-STA도 수신하여 데이터를 획득할 수 있도록 하기 위해 L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드가 가장 먼저 전송된다. 이후, VHT-STA을 위하여 전송되는 데이터의 복조 및 디코딩을 위해 VHT-SIG-A 필드가 전송된다.

[130] VHT-SIG-A 필드는 AP와 MIMO 페어링된(paired) VHT STA들에게 공통되는 제어 정보 전송을 위한 필드로서, 이는 수신된 VHT 포맷 PPDU를 해석하기 위한 제어 정보를 포함하고 있다.

[131] VHT-SIG-A 필드는 VHT-SIG-A1 필드와 VHT-SIG-A2 필드를 포함할 수 있다.

[132] VHT-SIG-A1 필드는 사용하는 채널 대역폭(BW: bandwidth) 정보, 시공간 블록 코딩(STBC: Space Time Block Coding)의 적용 여부, MU-MIMO에서 그룹핑된 STA들의 그룹의 지시하기 위한 그룹 식별 정보(Group ID: Group Identifier), 사용되는 스트림의 개수(NSTS: Number of space-time stream)/부분 AID(Partial AID(association Identifier))에 대한 정보 및 전송 파워 세이브 금지(Transmit power save forbidden) 정보를 포함할 수 있다. 여기서, Group ID는 MU-MIMO 전송을 지원하기 위해 전송 대상 STA 그룹에 대하여 할당되는 식별자를 의미하며, 현재 사용된 MIMO 전송 방법이 MU-MIMO인지 또는 SU-MIMO 인지 여부를 나타낼 수 있다.



[133] 표 2은 VHT-SIG-A1 필드를 예시하는 표이다.

[134] [표2]

필드	비트	설명 (description)
BW	2	20MHz 경우, '0', 40MHz 경우, '1', 80MHz 경우, '2', 160MHz 또는 80+80 MHz 경우, '3'으로 설정됨
Reserved	1	
STBC	1	VHT SU PPDU 경우: STBC가 사용된 경우, '1', 그렇지 않은 경우, '0'으로 설정됨  VHT MU PPDU 경우: '0'으로 설정됨
Group ID	6	Group ID를 지시함 '0' 또는 '63'은 VHT SU PPDU를 지시하나, 그렇지 않은 경우 VHT MU PPDU를 지시함
NSTS/Partial AID	12	VHT MU PPDU이 경우, 각각 3 비트씩 4 사용자 위치 (user position, 'p')로 구분됨 시공간 스트림이 0인 경우, '0', 시공간 스트림이 1인 경우, '1', 시공간 스트림이 2인 경우, '2', 시공간 스트림이 3인 경우, '3', 시공간 스트림이 4인 경우, '4',  VHT SU PPDU이 경우, 상위 3 비트는 다음과 같이 설정됨 시공간 스트림이 1인 경우, '0', 시공간 스트림이 2인 경우, '1', 시공간 스트림이 3인 경우, '2', 시공간 스트림이 4인 경우, '3', 시공간 스트림이 5인 경우, '4', 시공간 스트림이 6인 경우, '5', 시공간 스트림이 7인 경우, '6', 시공간 스트림이 8인 경우, '7', 하위 9비트는 부분 AID(Partial AID)를 지시함
TXOP_PS_NOT_ALLOWED	1	VHT AP가 non-AP VHT STA이 TXOP(transmission opportunity) 동안 파워 세이브 모드로 천이하는 것을 허가하는 경우, '0'으로 설정됨 그렇지 않은 경우, '1'로 설정됨  non-AP VHT STA에 의해 전송되는 VHT PPDU의 경우 '1'로 설정됨
Reserved	1	

[135] VHT-SIG-A2 필드는 짧은 보호구간(GI: Guard Interval) 사용 여부에 대한 정보, 포워드 에러 정정(FEC: Forward Error Correction) 정보, 단일 사용자에게 대한 MCS(Modulation and Coding Scheme)에 관한 정보, 복수 사용자에게 대한 채널

코딩의 종류에 관한 정보, 빔포밍 관련 정보, CRC(Cyclic Redundancy Checking)를 위한 여분 비트(redundancy bits)와 컨벌루셔널 디코딩(convolutional decoder)의 테일 비트(tail bit) 등을 포함할 수 있다.

[136] 표 3은 VHT-SIG-A2 필드를 예시하는 표이다.

[137] [표3]

필드	비트	설명 (description)
Short GI	1	데이터 필드에 짧은 GI가 사용되지 않는 경우, '0', 데이터 필드에 짧은 GI가 사용되는 경우, '1'로 설정됨
Short GI 명확화 (disambiguation)	1	짧은 GI가 사용되고, PPDU의 페이로드를 위해 추가 심볼이 필요한 경우, '1', 추가 심볼이 필요하지 않은 경우, '0'으로 설정됨
SU/MU Coding	1	VHT SU PPDU 경우: BCC(binary convolutional code) 경우, '0', LDPC(low-density parity check) 경우, '1'로 설정됨 VHT MU PPDU 경우: 사용자 위치(user position)가 '0'인 사용자의 NSTS 필드가 '0'이 아닌 경우, 사용되는 코딩을 지시함 BCC 경우, '0', LDPC 경우, '1'로 설정됨 사용자 위치(user position)가 '0'인 사용자의 NSTS 필드가 '0'인 경우, 예비필드로써 '1'로 설정됨
LDPC Extra OFDM Symbol	1	LDPC PPDU 인코딩 절차(SU PPDU 경우) 또는 적어도 하나의 LDPC 사용자의 PPDU 인코딩 절차(VHT MU PPDU 경우)로 인하여 추가 OFDM 심볼(extra OFDM symbol)이 필요한 경우, '1'로 설정됨 그렇지 않은 경우, '0'으로 설정됨
SU VHT MCS/MU Coding	4	VHT SU PPDU 경우: VHT-MCS 인덱스를 나타냄 VHT MU PPDU 경우: 상위 비트부터 순서대로 사용자 위치(user position) '1' 내지 '3'에 대한 코딩을 지시함 각 사용자의 NSTS 필드가 '1'이 아닌 경우, 사용되는 코딩을 지시함 BCC 경우, '0', LDPC 경우, '1'로 설정됨 각 사용자의 NSTS 필드가 '0'인 경우, 예비필드로써 '1'로 설정됨
Beamformed	1	VHT SU PPDU 경우: 빔포밍 스티어링 행렬(Beamforming steering matrix)이 SU 전송에 적용되는 경우 '1'로 설정됨 그렇지 않은 경우 '0'으로 설정됨 VHT MU PPDU 경우: 예비필드로써 '1'로 설정됨
Reserved	1	
CRC	8	수신자에서 PPDU의 에러를 검출하기 위한 CRC를 포함함
Tail	6	컨벌루셔널 디코딩(convolutional decoder)의 트렐리스(trellis) 종료를 위해 사용함 '0'으로 설정됨

- [138] VHT-STF는 MIMO 전송에 있어서 AGC 추정의 성능을 개선하기 위해 사용된다.
- [139] VHT-LTF는 VHT-STA이 MIMO 채널을 추정하는데 사용된다. VHT WLAN 시스템은 MU-MIMO를 지원하기 때문에, VHT-LTF는 PPDU가 전송되는 공간 스트림의 개수만큼 설정될 수 있다. 추가적으로, 풀 채널 사운딩(full channel sounding)이 지원되는 경우, VHT-LTF의 수는 더 많아질 수 있다.
- [140] VHT-SIG-B 필드는 MU-MIMO 페어링된 복수의 VHT-STA이 PPDU를 수신하여 데이터를 획득하는데 필요한 전용 제어 정보를 포함한다. 따라서, VHT-SIG-A 필드에 포함된 공통 제어 정보(common control information)가 현재 수신된 PPDU가 MU-MIMO 전송을 지시한 경우에만, VHT-STA은 VHT-SIG-B 필드를 디코딩(decoding)하도록 설계될 수 있다. 반면, 공통 제어 정보가 현재 수신된 PPDU가 단일 VHT-STA을 위한 것(SU-MIMO를 포함)임을 지시한 경우 STA은 VHT-SIG-B 필드를 디코딩하지 않도록 설계될 수 있다.
- [141] VHT-SIG-B 필드는 VHT-SIG-B 길이(Length) 필드, VHT-MCS 필드, 예비(Reserved) 필드, 테일(Tail) 필드를 포함한다.
- [142] VHT-SIG-B 길이(Length) 필드는 A-MPDU의 길이(EOF(end-of-frame) 패딩 이전)를 지시한다. VHT-MCS 필드는 각 VHT-STA들의 변조(modulation), 인코딩(encoding) 및 레이트 매칭(rate-matching)에 대한 정보를 포함한다.
- [143] VHT-SIG-B 필드의 크기는 MIMO 전송의 유형(MU-MIMO 또는 SU-MIMO) 및 PPDU 전송을 위해 사용하는 채널 대역폭에 따라 다를 수 있다.
- [144] 도 4(b)는 PPDU 전송 대역폭에 따른 VHT-SIG-B 필드를 예시한다.
- [145] 도 4(b)를 참조하면, 40MHz 전송에 있어서, VHT-SIG-B 비트는 2번 반복된다. 80MHz 전송에 있어서, VHT-SIG-B 비트는 4번 반복되고, 0로 셋팅된 패드 비트가 부착된다.
- [146] 160MHz 전송 및 80+80MHz 에 있어서, 먼저 80MHz 전송과 같이 VHT-SIG-B 비트는 4번 반복되고, 0로 셋팅된 패드 비트가 부착된다. 그리고, 전체 117 비트가 다시 반복된다.
- [147] MU-MIMO를 지원하는 시스템에서 동일한 크기의 PPDU를 AP에 페어링된 STA들에게 전송하기 위하여, PPDU를 구성하는 데이터 필드의 비트 크기를 지시하는 정보 및/또는 특정 필드를 구성하는 비트 스트림 크기를 지시하는 정보가 VHT-SIG-A 필드에 포함될 수 있다.
- [148] 다만, 효과적으로 PPDU 포맷을 사용하기 위하여 L-SIG 필드가 사용될 수도 있다. 동일한 크기의 PPDU가 모든 STA에게 전송되기 위하여 L-SIG 필드 내 포함되어 전송되는 길이 필드(length field) 및 레이트 필드(rate field)가 필요한 정보를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 이 경우, MPDU(MAC Protocol Data Unit) 및/또는 A-MPDU(Aggregate MAC Protocol Data Unit)가 MAC 계층의 바이트(또는 옥텟(oct: octet)) 기반으로 설정되므로 물리 계층에서 추가적인 패딩(padding)이 요구될 수 있다.

- [149] 도 4에서 데이터 필드는 페이로드(payload)로서, 서비스 필드(SERVICE field), 스크램블링된 PSDU(scrambled PSDU), 테일 비트(tail bits), 패딩 비트(padding bits)를 포함할 수 있다.
- [150] 위와 같이 여러 가지의 PPDU의 포맷이 혼합되어 사용되기 때문에, STA는 수신한 PPDU의 포맷을 구분할 수 있어야 한다.
- [151] 여기서, PPDU를 구분한다는 의미(또는, PPDU 포맷을 구분한다는 의미)는 다양한 의미를 가질 수 있다. 예를 들어, PPDU를 구분한다는 의미는 수신한 PPDU가 STA에 의해 디코딩(또는, 해석)이 가능한 PPDU인지 여부에 대하여 판단한다는 의미를 포함할 수 있다. 또한, PPDU를 구분한다는 의미는 수신한 PPDU가 STA에 의해 지원 가능한 PPDU인지 여부에 대하여 판단한다는 의미일 수도 있다. 또한, PPDU를 구분한다는 의미는 수신한 PPDU를 통해 전송된 정보가 어떠한 정보인지를 구분한다는 의미로도 해석될 수 있다.
- [152] 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [153]
- [154] **상향링크 다중 사용자 전송 방법**
- [155] 차세대 WiFi에 대한 다양한 분야의 벤더들의 많은 관심과 802.11ac 이후의 높은 스루풋(high throughput) 및 QoE(quality of experience) 성능 향상에 대한 요구가 높아지고 있는 상황에서 차세대 WLAN 시스템인 802.11ax 시스템을 위한 새로운 프레임 포맷 및 뉴머롤로지(numerology)에 대한 논의가 활발히 진행 중이다.
- [156] IEEE 802.11ax은 더 높은 데이터 처리율(data rate)을 지원하고 더 높은 사용자 부하(user load)를 처리하기 위한 차세대 WLAN 시스템으로서 최근에 새롭게 제안되고 있는 WLAN 시스템 중 하나로서, 일명 고효율 WLAN(HEW: High Efficiency WLAN)라고 불린다.
- [157] IEEE 802.11ax WLAN 시스템은 기존 WLAN 시스템과 동일하게 2.4 GHz 주파수 대역 및 5 GHz 주파수 대역에서 동작할 수 있다. 또한, 그보다 높은 60 GHz 주파수 대역에서도 동작할 수 있다.
- [158] IEEE 802.11ax 시스템에서는 평균 스루풋 향상(average throughput enhancement)과 실외 환경에서의 심볼 간 간섭(inter-symbol interference)에 대한 강인한 전송(outdoor robust transmission)을 위해서 기존 IEEE 802.11 OFDM system (IEEE 802.11a, 802.11n, 802.11ac 등)보다 각 대역폭에서 4배 큰 FFT 크기를 사용할 수 있다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [159] 이하, 본 발명에 HE 포맷 PPDU에 대한 설명에 있어서, 별도의 언급이 없더라도 앞서 설명한 non-HT 포맷 PPDU, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU 및/또는 VHT 포맷 PPDU에 대한 설명이 HE 포맷 PPDU에 대한 설명에 병합될 수 있다. 또한, HE 포맷 PPDU는 PHY(Physical) 프리앰블 및 데이터 필드(또는 데이터 프레임)로 구성될 수 있으며, 물리 프리앰블은 앞서 상술한 L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드 외에 HE-SIG A 필드, HE-SIG B 필드 HE-STF 및/또는 HE-LTF를 포함할 수 있다. 이러한 HE 포맷 필드들은 이하에서 각 도면을 참조하여 상세히

후술하기로 한다.

[160]

[161] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PPDU를 예시하는 도면이다.

[162] 도 5에서는 하나의 STA에 80MHz가 할당된 경우(또는 80MHz 내 복수의 STA에게 OFDMA 자원 유닛이 할당된 경우) 혹은 복수의 STA에게 각각 80MHz의 서로 다른 스트림이 할당된 경우의 PPDU 포맷을 예시한다.

[163] 도 5를 참조하면, L-STF, L-LTF 및 L-SIG은 각 20MHz 채널에서 64 FFT 포인트(또는 64 서브캐리어)에 기반하여 생성된 OFDM 심볼로 전송될 수 있다.

[164] 또한, HE-SIG B 필드가 HE-SIG A 필드 다음에 위치할 수 있다. 이 경우, 단위 주파수 당 FFT 크기는 HE-STF(또는 HE-SIG B) 이후부터 더욱 커질 수 있다. 예를 들어, HE-STF(또는 HE-SIG B)부터 256 FFT가 20MHz 채널에서 사용되고, 512 FFT가 40MHz 채널에서 사용되며, 1024 FFT가 80MHz 채널에서 사용될 수 있다.

[165] HE-SIG A 필드는 PPDU를 수신하는 STA들에게 공통으로 전송되는 공통 제어 정보(common field)를 포함할 수 있다. HE-SIG A 필드는 1개 내지 3개의 OFDM 심볼에서 전송될 수 있다. HE-SIG A 필드는 20MHz 단위로 복사되어 동일한 정보를 포함한다. 또한, HE-SIG-A 필드는 시스템의 전체 대역폭 정보를 알려준다.

[166] 표 4는 HE-SIG A 필드에 포함되는 정보를 예시하는 표이다.

[167] [표4]

필드	비트	설명 (description)
대역폭 (bandwidth)	2	PPDU가 전송되는 대역폭을 지시함 예를 들어, 20MHz, 40MHz, 80MHz 또는 160MHz
그룹 식별자 (Group ID)	6	PPDU를 수신할 STA 또는 STA들의 그룹을 지시함
스트림 정보 (Stream information)	12	각 STA을 위한 공간 스트림 (spatial stream)의 위치 또는 번호를 지시하거나 STA의 그룹을 위한 공간 스트림의 위치 또는 번호 지시함
상향링크 지시 (UL indication)	1	PPDU가 AP로 향하는지 (uplink) 또는 STA으로 향하는지 (downlink) 지시함
MU 지시 (MU indication)	1	PPDU가 SU-MIMO PPDU 인지 MU-MIMO PPDU인지 지시함
가드 인터벌 지시 (GI indication)	1	짧은 GI가 사용되는지 긴 GI가 사용되는지 지시함
할당 정보 (Allocation information)	12	PPDU가 전송되는 대역에서 각 STA에 할당된 밴드 또는 채널 (서브채널 인덱스 또는 서브밴드 인덱스) 지시함
전송 파워 (Transmission power)	12	각 채널 또는 각 STA을 위한 전송 파워를 지시함

[168] 표 4에 예시되는 각 필드들에 포함되는 정보들은 IEEE 802.11 시스템의 정의를 따를 수 있다. 또한, 앞서 설명한 각 필드들은 PPDU에 포함될 수 있는 필드들의 예시에 해당하며, 이에 한정되지 않는다. 즉, 앞서 설명한 각 필드가 다른 필드로

대체되거나 추가적인 필드가 더 포함될 수 있으며, 모든 필드가 필수적으로 포함되지 않을 수도 있다. HE-SIG A 필드에 포함되는 정보의 또 다른 실시예는 도 6과 관련하여 이하에서 후술하기로 한다.

- [169] HE-STF는 MIMO 전송에 있어서 AGC 추정의 성능을 개선하기 위해 사용된다.
- [170] HE-SIG B 필드는 각 STA이 자신의 데이터(예를 들어, PSDU)를 수신하기 위하여 요구되는 사용자 특정(user-specific) 정보를 포함할 수 있다. HE-SIG B 필드는 하나 또는 두 개의 OFDM 심볼에서 전송될 수 있다. 예를 들어, HE-SIG B 필드는 해당 PSDU의 변조 및 코딩 기법(MCS) 및 해당 PSDU의 길이에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [171] L-STF, L-LTF, L-SIG 및 HE-SIG A 필드는 20MHz 채널 단위로 반복되어 전송될 수 있다. 예를 들어, PPDU가 4개의 20MHz 채널(즉, 80MHz 대역)을 통해 전송될 때, L-STF, L-LTF, L-SIG 및 HE-SIG A 필드는 매 20MHz 채널에서 반복되어 전송될 수 있다.
- [172] FFT 크기가 커지면, 기존의 IEEE 802.11a/g/n/ac를 지원하는 레가시 STA은 해당 HE PPDU를 디코딩하지 못할 수 있다. 레가시 STA과 HE STA이 공존(coexistence)하기 위하여, L-STF, L-LTF 및 L-SIG 필드는 레가시 STA이 수신할 수 있도록 20MHz 채널에서 64 FFT를 통해 전송된다. 예를 들어, L-SIG 필드는 하나의 OFDM 심볼을 점유하고, 하나의 OFDM 심볼 시간은  $4\mu\text{s}$ 이며, GI는  $0.8\mu\text{s}$ 일 수 있다.
- [173] 각 주파수 단위 별 FFT 크기는 HE-STF(또는 HE-SIG A)부터 더욱 커질 수 있다. 예를 들어, 256 FFT가 20MHz 채널에서 사용되고, 512 FFT가 40MHz 채널에서 사용되며, 1024 FFT가 80MHz 채널에서 사용될 수 있다. FFT 크기가 커지면, OFDM 서브캐리어 간의 간격이 작아지므로 단위 주파수 당 OFDM 서브캐리어의 수가 증가되나, OFDM 심볼 시간은 길어진다. 시스템의 효율을 향상시키기 위하여 HE-STF 이후의 GI의 길이는 HE-SIG A의 GI의 길이와 동일하게 설정될 수 있다.
- [174] HE-SIG A 필드는 HE STA이 HE PPDU를 디코딩하기 위하여 요구되는 정보를 포함할 수 있다. 그러나, HE-SIG A 필드는 레가시 STA과 HE STA이 모두 수신할 수 있도록 20MHz 채널에서 64 FFT를 통해 전송될 수 있다. 이는 HE STA가 HE 포맷 PPDU 뿐만 아니라 기존의 HT/VHT 포맷 PPDU를 수신할 수 있으며, 레가시 STA 및 HE STA이 HT/VHT 포맷 PPDU와 HE 포맷 PPDU를 구분하여야 하기 때문이다.
- [175]
- [176] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PPDU을 예시하는 도면이다.
- [177] 도 6에서는 20MHz 채널들이 각각 서로 다른 STA들(예를 들어, STA 1, STA 2, STA 3 및 STA 4)에 할당되는 경우를 가정한다.
- [178] 도 6을 참조하면, 단위 주파수 당 FFT 크기는 HE-STF(또는 HE-SIG-B)부터 더욱 커질 수 있다. 예를 들어, HE-STF(또는 HE-SIG-B)부터 256 FFT가 20MHz

- 채널에서 사용되고, 512 FFT가 40MHz 채널에서 사용되며, 1024 FFT가 80MHz 채널에서 사용될 수 있다.
- [179] PDU에 포함되는 각 필드에서 전송되는 정보는 앞서 도 26의 예시와 동일하므로 이하 설명을 생략한다.
- [180] HE-SIG-B 필드는 각 STA에 특정된 정보를 포함할 수 있으나, 전체 밴드(즉, HE-SIG-A 필드에서 지시)에 걸쳐서 인코딩될 수 있다. 즉, HE-SIG-B 필드는 모든 STA에 대한 정보를 포함하며 모든 STA들이 수신하게 된다.
- [181] HE-SIG-B 필드는 각 STA 별로 할당되는 주파수 대역폭 정보 및/또는 해당 주파수 대역에서 스트림 정보를 알려줄 수 있다. 예를 들어, 도 27에서 HE-SIG-B는 STA 1는 20MHz, STA 2는 그 다음 20MHz, STA 3는 그 다음 20MHz, STA 4는 그 다음 20MHz가 할당될 수 있다. 또한, STA 1과 STA 2는 40MHz를 할당하고, STA 3와 STA 4는 그 다음 40MHz를 할당할 수 있다. 이 경우, STA 1과 STA 2는 서로 다른 스트림을 할당하고, STA 3와 STA 4는 서로 다른 스트림을 할당할 수 있다.
- [182] 또한, HE-SIG-C 필드를 정의하여, 도 6의 예시에 HE-SIG C 필드가 추가될 수 있다. 이 경우, HE-SIG-B 필드에서는 전대역에 걸쳐서 모든 STA에 대한 정보가 전송되고, 각 STA에 특정한 제어 정보는 HE-SIG-C 필드를 통해 20MHz 단위로 전송될 수도 있다.
- [183] 또한, 도 5 및 6의 예시와 상이하게 HE-SIG-B 필드는 전대역에 걸쳐 전송하지 않고 HE-SIG-A 필드와 동일하게 20MHz 단위로 전송될 수 있다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [184]
- [185] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 포맷 PDU를 예시하는 도면이다.
- [186] 도 7에서는 20MHz 채널들이 각각 서로 다른 STA들(예를 들어, STA 1, STA 2, STA 3 및 STA 4)에 할당되는 경우를 가정한다.
- [187] 도 7을 참조하면, HE-SIG-B 필드는 전대역에 걸쳐 전송되지 않고, HE-SIG-A 필드와 동일하게 20MHz 단위로 전송된다. 다만, 이때 HE-SIG-B는 HE-SIG-A 필드와 상이하게 20MHz 단위로 인코딩되어 전송되나, 20MHz 단위로 복제되어 전송되지는 않을 수 있다.
- [188] 이 경우, 단위 주파수 당 FFT 크기는 HE-STF(또는 HE-SIG-B)부터 더욱 커질 수 있다. 예를 들어, HE-STF(또는 HE-SIG-B)부터 256 FFT가 20MHz 채널에서 사용되고, 512 FFT가 40MHz 채널에서 사용되며, 1024 FFT가 80MHz 채널에서 사용될 수 있다.
- [189] PDU에 포함되는 각 필드에서 전송되는 정보는 앞서 도 26의 예시와 동일하므로 이하 설명을 생략한다.
- [190] HE-SIG-A 필드는 20MHz 단위로 복사되어(duplicated) 전송된다.
- [191] HE-SIG-B 필드는 각 STA 별로 할당되는 주파수 대역폭 정보 및/또는 해당 주파수 대역에서 스트림 정보를 알려줄 수 있다. HE-SIG-B 필드는 각 STA에

대한 정보를 포함하므로 20MHz 단위의 각 HE-SIG-B 필드 별로 각 STA에 대한 정보가 포함될 수 있다. 이때, 도 23의 예시에서는 각 STA 별로 20MHz가 할당되는 경우를 예시하고 있으나, 예를 들어 STA에 40MHz가 할당되는 경우, 20MHz 단위로 HE-SIG-B 필드가 복사되어 전송될 수도 있다.

- [192] 각 BSS 별로 서로 다른 대역폭을 지원하는 상황에서 인접한 BSS로부터의 간섭 레벨이 적은 일부의 대역폭을 STA에게 할당하는 경우에 위와 같이 HE-SIG-B 필드를 전대역에 걸쳐서 전송하지 않는 것이 보다 바람직할 수 있다.
- [193] 이하에서는 설명의 편의를 위해 도 23의 HE 포맷 PPDU를 기준으로 설명하기로 한다.
- [194] 도 5 내지 도 7에서 데이터 필드는 페이로드(payload)로서, 서비스 필드(SERVICE field), 스크램블링된 PSDU, 테일 비트(tail bits), 패딩 비트(padding bits)를 포함할 수 있다.
- [195] 한편, 앞서 도 5 내지 도 7과 같은 HE 포맷 PPDU는 L-SIG 필드의 반복 심볼인 RL-SIG(Repeated L-SIG) 필드를 통해서 구분될 수 있다. RL-SIG 필드는 HE SIG-A 필드 앞에 삽입되며, 각 STA은 RL-SIG 필드를 이용하여 수신된 PPDU의 포맷을 HE 포맷 PPDU로서 구분할 수 있다.
- [196]
- [197] WLAN 시스템에서 동작하는 AP가 동일한 시간 자원 상에서 복수의 STA으로 데이터를 전송하는 방식을 DL MU 전송(downlink multi-user transmission)이라고 지칭할 수 있다. 반대로, WLAN 시스템에서 동작하는 복수의 STA이 동일한 시간 자원 상에서 AP로 데이터를 전송하는 방식을 UL MU 전송(uplink multi-user transmission)이라고 지칭할 수 있다.
- [198] 이러한 DL MU 전송 또는 UL MU 전송은 주파수 도메인 또는 공간 도메인(spatial domain) 상에서 다중화될 수 있다.
- [199] 주파수 도메인 상에서 다중화되는 경우, OFDMA(orthogonal frequency division multiplexing)를 기반으로 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 주파수 자원(예를 들어, 서브캐리어 또는 톤(tone))이 하향링크 또는 상향링크 자원으로 할당될 수 있다. 이러한 동일한 시간 자원에서 서로 다른 주파수 자원을 통한 전송 방식을 'DL/UL MU OFDMA 전송'이라고 지칭할 수 있다.
- [200] 공간 도메인(spatial domain) 상에서 다중화되는 경우, 복수의 STA 각각에 대해 서로 다른 공간 스트림이 하향링크 또는 상향링크 자원으로 할당될 수 있다. 이러한 동일한 시간 자원에서 서로 다른 공간적 스트림을 통한 전송 방식을 'DL/UL MU MIMO' 전송이라고 지칭할 수 있다.
- [201] 현재 WLAN 시스템에서는 아래와 같은 제약 사항으로 인해 UL MU 전송을 지원하지 못한다.
- [202] 현재 WLAN 시스템에서는 복수의 STA으로부터 전송되는 상향링크 데이터의 전송 타이밍에 대한 동기화가 지원되지 않는다. 예를 들어, 기존의 WLAN 시스템에서 복수의 STA들이 동일한 시간 자원을 통해 상향링크 데이터를



전송하는 경우를 가정하면, 현재 WLAN 시스템에서는 복수의 STA 각각은 다른 STA의 상향링크 데이터의 전송 타이밍을 알 수 없다. 따라서, AP는 복수의 STA 각각으로부터 동일한 시간 자원 상에서 상향링크 데이터를 수신하기 어렵다.

[203] 또한, 현재 WLAN 시스템에서는 복수의 STA에 의해 상향링크 데이터를 전송하기 위해 사용되는 주파수 자원 간의 중첩이 발생할 수 있다. 예를 들어, 복수의 STA 각각의 오실레이터(oscillator)가 다를 경우, 주파수 오프셋(frequency offset)이 다르게 나타날 수 있다. 만약, 주파수 오프셋이 다른 복수의 STA 각각이 서로 다른 주파수 자원을 통해 동시에 상향링크 전송을 수행하는 경우, 복수의 STA 각각에 의해 사용되는 주파수 영역 중 일부가 중첩될 수 있다.

[204] 또한, 기존의 WLAN 시스템에서는 복수의 STA 각각에 대한 파워 제어가 수행되지 않는다. 복수의 STA 각각과 AP 사이의 거리와 채널 환경에 종속적으로 AP는 복수의 STA 각각으로부터 서로 다른 파워의 신호를 수신할 수 있다. 이러한 경우, 약한 파워로 도착하는 신호는 강한 파워로 도착하는 신호에 비해 상대적으로 AP에 의해 검출되기 어려울 수 있다.

[205]

[206] **CCA 수행 방법**

[207] 이하에서는 HE STA의 CCA 방법에 대하여 더욱 상세히 설명하도록 한다. 상술한 바와 같이 AP STA 및 non-AP STA는 채널의 점유(busy)/유휴(idle) 상태를 판단하기 위해 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행한다. CCA는 무선 매체(WM; Wireless Medium)의 현 사용 상태를 결정하는 물리 레이어에서의 논리적인 기능/동작을 나타낸다.

[208] STA는 피지컬 레이어에서 CCA를 수행하고 결과를 MAC 레이어로 보고한다. STA는 2가지 모드의 CCA로서 CCA-ED(Energy Detection) 및 CCA-CS(Carrier sensing)를 수행할 수 있다. 실시예로서, STA는 CCA-ED를 수행하거나, CCA-CS를 수행하거나, 또는 CCA-CS 및 CCA-ED를 조합하여 사용함으로써 채널의 점유/유휴 모드를 결정할 수 있다. CCA-CS 및 CCA-ED를 조합하여 사용하는 경우, STA는 CCA-CS를 먼저 수행하고, 추가로 CCA-ED를 수행함으로써 CCA를 수행할 수 있으며, CCA-ED를 먼저 수행하고 추가로 CCA-CS를 수행함으로써 CCA를 수행할 수도 있다.

[209] CCA-CS는 프리앰블에 대한 신호 디텍션을 통하여 수행되며, 최소 변조 및 코드 레이트 민감도(minimum modulation and code rate sensitivity)를 기준으로 CCA-CS의 스톱스홀드가 결정된다. 또한, CCA-CS의 레벨 즉 스톱스홀드 값은 대역폭에 따라서 다른 값으로 설정될 수도 있다. 예를 들면, STA는 20MHz 채널 스페이싱의 경우 수신된 프리앰블 신호의 크기가 -82 dBm 이상이면 채널이 점유(busy)라고 판단하고, 10MHz 채널 스페이싱의 경우 수신된 프리앰블 신호의 크기가 -85 dBm 이상이면 채널이 점유(busy)라고 판단하고, 5MHz 채널 스페이싱의 경우 수신된 프리앰블 신호의 크기가 -88 dBm 이상이면 채널이 점유(busy)라고 판단할 수 있다. 실시예로서, STA는 802.11a 신호의

프리앰블에서, STF의 상관(correlation)을 사용하여 CCA-CS를 수행할 수 있다. 본 명세서에서 dBm 단위의 CCA 스텔스홀드/스텔스홀드 값을 CCA 레벨이라고 지칭할 수 있다. 본 명세서에서, CCA-CS는 CCA-SD(Signal Detection)로 지칭할 수도 있다.

- [210] CCA-ED의 경우 STA는 802.11 시스템에서 정의된 신호와 무관하게 임의의 신호가 스텔스홀드 값 이상의 세기(dBm)로 검출되는 경우 점유로 판단한다. 이 경우 스텔스홀드는 CCA-CS 보다 20dBm 높은 값으로 산정될 수 있다. 예를 들면, STA는 20MHz 채널 스페이싱의 경우 -62dBm 이상이면 채널이 점유라고 판단하고, 10MHz 채널 스페이싱의 경우 수신된 프리앰블 신호의 크기가 -65dBm 이상이면 채널이 점유(busy)라고 판단하고, 5MHz 채널 스페이싱의 경우 수신된 프리앰블 신호의 크기가 -68 dBm 이상이면 채널이 점유(busy)라고 판단할 수 있다.
- [211] 이하에서 설명하는 방법은 CCA-CS 및 CCA-ED 모두에 대해 적용될 수 있으나, 이하의 실시예는 STA이 CCA-CS를 수행하는 것으로 설명하도록 한다.
- [212] STA 및 시스템이 20/40/80/200MHz와 같은 광대역을 지원하는 경우 프라이머리(primary) 채널과 넌-프라이머리(non-primary) 채널(또는 세컨더리 채널) 간에 다른 CCA 레벨을 적용할 수 있으며, 이 경우 각 채널 대역폭에 따른 CCA 레벨(스텔스홀드 값들)은 표 5와 같이 정의될 수 있다.
- [213] [표5]

채널 대역폭	신호 스텔스홀드 (primary)	신호 스텔스홀드 (non-primary)	에너지 스텔스홀드 (non-primary)
20 MHz	-82 dBm	-72 dBm	-62 dBm
40 MHz	-79 dBm	-72 dBm	-59 dBm
80 MHz	-76 dBm	-69 dBm	-86 dBm
160 MHz	-73 dBm	n/a	n/a

- [214] 표 5에서, 20MHz 채널의 경우 세컨더리(secondary) 채널이 없으므로, 해당 신호 스텔스홀드/에너지 스텔스홀드는 정의되지 않는다.
- [215] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 CCA 수행 방법을 나타내는 개념도이다.
- [216] 상술한 바와 같이 CCA 레벨 즉 CCA 스텔스홀드는 각 채널 대역폭 별로 하나의 BSS 내에서 고정된 값으로 운영되므로, 공간상에서 효율적인 자원 운영이 어려울 수 있다. 도 8 및 이하의 실시예들에서, AP 1 및 STA 1은 제1 BSS에 속하고, AP 2 및 STA 2는 제2 BSS에 속할 수 있다.
- [217] 도 8을 참조하면, AP 2는 20MHz 채널을 통해 STA 2로 PPDU를 전송할 수 있다. 이때, AP 2가 전송한 신호가 AP 1에게 -82dBm 또는 그 이상의 신호 강도로 수신되면 AP 1은 채널이 점유라고 판단하고, STA 1에게 신호를 전송하지 않는다. 그러나 AP 1과 STA 1이 AP 2 또는 STA 2로부터 충분히 떨어져 있거나,

AP 1이 송신하는 신호의 간섭이 STA 2에게 주는 영향이 크지 않은 환경인 경우에는, AP 1이 STA 1에게 신호를 전송하는 것이 더 효율적이다. 즉, 고정된 CCA 레벨을 사용하는 경우, 공간상의 리소스 사용 효율이 저하되는 것이다. 이는 특히, AP 1 및 STA 1이 속한(또는 연계된) 제1 BSS와 AP 2 및 STA 2가 속한(또는 연계된) 제2 BSS가 본 도면에 도시한 바와 같이, OBSS(Overlapping Basic Service Set)인 경우 문제될 수 있다. 여기서 OBSS란, 서로 다른 BSS들의 BSA의 일부 또는 전부가 겹치고 서로 동일한 채널 상에서 동작하는 BSS들을 서로에 대해 OBSS라고 칭한다. 또한, 이러한 OBSS에 위치하는(또는 속하는) AP/STA를 OBSS AP/STA이라고 칭한다.

- [218] 따라서, STA은 상황에 따라 적절한 CCA 레벨을 조정/설정하고, 조정된 CCA 레벨을 기초로 채널의 점유/유희 상태를 판단하여 신호를 전송함으로써 공간 자원을 효율적으로 사용하는 공간 재사용(Spatial Reuse; SR)을 수행할 수 있다(공간상의 효율성 개선). 즉, STA은 일률적인 CCA 레벨을 적용하는 것이 아니라, SR 수행 시 자신의 신호가 다른 STA에게 큰 간섭 영향을 미치지 않을 것이라고 판단된다면, CCA 레벨을 낮게 조정함으로써(또는 채널의 유희 상태의 판단 기준을 완화함으로써) 전송 자원을 보다 효율적으로 사용하는 것이 가능하게 된다.
- [219] 다만, STA이 CCA 레벨을 상황에 따라 적절하게 결정/조절/설정하기 위해서는 CCA 레벨의 산출 및 조정 기준, CCA 레벨을 운영하는 규칙 등이 미리 정의되어야 한다. 따라서, 본 명세서에서는 이러한 STA의 CCA 레벨을 설정하기 위한 효율적인 방법에 대해 제안하기로 한다.
- [220] 이하에서는 설명의 편의를 위해 도 8에서의 AP 1 및 STA 1과 같이, 기존 시스템에서 CCA-CS를 통해 채널이 점유(busy)되었다고 판단하여 데이터/프레임/신호를 송신하지 않거나, 또는 본 명세서에서 제안하는 다이나믹 CCA 방법을 통해 데이터/프레임/신호를 송신할(또는 SR할) 기회가 부여되는 STA 또는 AP를 ‘SR STA(또는 SR 기기)’이라 지칭하기로 한다.

[221]

[222] CCA 레벨 설정 방법

- [223] 본 명세서에서는 SR STA이 SR을 수행하기 위해 우선 수신한 프레임이 intra-BSS 프레임인지 또는 inter-BSS 프레임(또는 OBSS 프레임)인지를 판단할 수 있다. 여기서, intra-BSS 프레임은 SR STA이 속한 BSS로부터 전송된(또는 해당 BSS에 속한 AP/STA으로부터 전송된) 프레임을 의미하며, inter-BSS 프레임은 SR STA에 대한 OBSS로부터 전송된(또는 OBSS에 속한 AP/STA으로부터 전송된) 프레임을 나타낸다. SR STA은 수신한 프레임이 inter-BSS 프레임인지 혹은 intra-BSS 프레임인지를 구별하기 위해, HE-SIG A 필드(또는 수신한 프레임을 나르는 PPDU에 포함된 HE-SIG A 필드)에 포함된 BSS color(BSS를 구별하기 위해 사용되는 식별자) 및/또는 MAC header의 MAC 주소를 이용할 수 있다. 예를 들어, SR STA은 수신한 HE-SIG A 필드의 BSS

color가 자신의 BSS color와 동일한 경우, intra-BSS 프레임이라 판단할 수 있으며, 자신의 BSS color와 상이한 경우 inter-BSS 프레임이라 판단할 수 있다.

- [224] 판단 결과, 수신한 프레임이 inter-BSS 프레임(또는 OBSS 프레임)인 경우, SR STA은 (minimum receive sensitivity level(또는 minimum CCA sensitivity level) 이상의) 새로운 CCA-CS-threshold 값을 설정할 수 있다. 본 명세서에서는 이렇듯 inter-BSS 프레임에 대해 새롭게 설정/적용하는 CCA 레벨을 ‘CCA-CS-threshold’ 또는 ‘OBSS-CCA-CS-threshold’라 지칭할 수 있다.
- [225] 이때, 본 명세서에서는 SR STA은 inter-BSS 프레임(또는 OBSS 프레임)이 DL 프레임인지 UL 프레임인지에 따라 서로 다른 CCA 레벨을 적용할 것을 제안한다. 그 이유는, SR STA이 SR 수행 시 간섭의 영향을 받는 STA(즉, victim STA)은 수신한 intra-BSS 프레임이 DL 프레임인지 혹은 UL 프레임인지에 따라 다를 수 있다.
- [226] 예를 들어, inter-BSS 프레임이 UL 프레임일 경우, victim STA은 OBSS(또는 다른 BSS)의 AP가 되고, DL 프레임일 경우 victim STA은 OBSS(또는 다른 BSS)의 STA이 된다. 다시 말하면, inter-BSS 프레임이 UL 프레임일 경우 victim STA은 해당 inter-BSS 프레임을 전송한 STA과 동일한 BSS에 속한 AP가 되고, DL 프레임일 경우 victim STA은 해당 inter-BSS 프레임을 전송한 AP와 동일한 BSS에 속한 STA이 된다.
- [227] 이때, victim STA이 OBSS의 AP인 경우, SR STA이 속한 BSS와 OBSS AP가 속한 BSS는 inter-BSS 관계이므로, SR STA과 OBSS AP가 일정거리 이상 떨어진 상황을 가정할 수 있다. 그러나, victim STA이 OBSS STA인 경우에는, SR STA은 OBSS STA과의 거리에 대한 정확한 정보를 획득할 수 없다. 즉, victim STA이 OBSS STA인 경우에는, SR STA과 OBSS STA가 일정거리 이상 떨어진 상황을 가정할 수 없다. 따라서, 만약 SR STA이 OBSS STA과 가까운 거리에 위치하는 경우, SR STA의 SR은 OBSS STA에게 심각한 간섭을 야기할 수 있다.
- [228] 따라서, 본 명세서에서는 SR STA이 수신한 inter-BSS 프레임이 UL 프레임인지 혹은 DL 프레임인지에 따라 차등적인 OBSS-CCA-CS-threshold을 적용/설정하여 SR을 수행할 것을 제안한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, inter-BSS 프레임이 DL 프레임인 경우 적용하는 OBSS-CCA-CS-threshold를 OBSS-DL-CCA-CS-threshold라 지칭하며, UL 프레임일 경우 적용하는 OBSS-CCA-CS-threshold를 OBSS-UL-CCA-CS-threshold라 지칭하기로 한다.
- [229] 한편, 상기와 같은 차등적인 OBSS-CCA-CS-threshold를 적용/설정하기 위해서는 우선, SR STA이 수신한 inter-BSS 프레임이 DL 프레임인지 혹은 UL 프레임인지를 구별할 수 있어야 한다. 따라서, 이를 위해 해당 inter-BSS 프레임에 대한 제어 정보를 지시하는 HE-SIG A 필드에 해당 프레임이 DL 프레임인지 혹은 UL 프레임인지 여부를 지시하는 1bit 지시자(즉, UL/DL 프레임 지시자)를 추가할 것을 제안한다.
- [230] 예를 들어, inter-BSS 프레임에 대한 제어/지시 정보를 지시하는 HE-SIG A

필드에 UL/DL 지시 필드(1bit)가 추가될 수 있으며, 해당 필드 값이 '0'인 경우 inter-BSS 프레임은 UL 프레임임을, 해당 필드 값이 '1'인 경우 DL 프레임임을 지시할 수 있다. 혹은 이와 반대로, 해당 필드 값이 '1'인 경우 inter-BSS 프레임은 DL 프레임임을, 해당 필드 값이 '0'인 경우 UL 프레임임을 지시할 수 있다.

- [231] UL/DL 프레임 지시자가 HE-SIG A 필드를 통하여 전송될 경우 intra-BSS에 위치한/속한 AP/STA뿐만 아니라 inter-BSS에 위치한/속한 AP/STA도 수신한 프레임이 UL 프레임인지 또는 DL 프레임인지 구분할 수 있다.
- [232] 이렇듯 HE-SIG A 필드를 통해 inter-BSS 프레임이 UL 혹은 DL 프레임인지 여부를 판단한 SR STA은 UL 프레임인지 혹은 DL 프레임인지에 따라 서로 다른 OBSS-CCA-CS-threshold를 적용할 수 있는데, 이는 아래와 같이 크게 3가지 방법(1. Static method, 2. Semi-static method, 3. Dynamic method)으로 구현될 수 있다.
- [233]
- [234] 1. Static method
- [235] 일 실시예로서, SR STA은 DL 프레임에 대한 OBSS-DL-CCA-CS-threshold, UL 프레임에 대한 OBSS-UL-CCA-CS-threshold로서 미리 설정된 고정적인 값을 적용할 수 있다.
- [236] 우선, inter-BSS 프레임의 전송/수신 대역폭이 20MHz인 경우, OBSS-DL-CCA-CS-threshold(-x dBm)는 -82dBm보다 큰 값으로 설정될 수 있으며, OBSS-UL-CCA-CS-threshold(-y dBm)는 상기 -x dBm보다 큰 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, OBSS-DL-CCA-CS-threshold(-x dBm)는 CCA-ED 값과 CCA-CA 값의 중간인 -72dBm로 설정될 수 있으며, OBSS-UL-CCA-CS-threshold(-y dBm)은 -67dBm으로 설정될 수 있다. 혹은 각 threshold 값들은 특정 수식에 따라 서로에 대해 기설정된 값만큼 차이가 나도록 정의될 수도 있다. 예를 들면,  $OBSS-UL-CCA-CS-threshold = OBSS-DL-CCA-CS-threshold + z \text{ dB}$ 과 같이 정의될 수 있다. 이때, z는 0이 아닌 정수를 나타낸다.
- [237] 만일, inter-BSS 프레임의 전송/수신 대역폭(BW)이 20MHz를 초과하는 경우, SR STA은 상기 20MHz 대역폭에서 정의된 threshold 값에  $10 \cdot \log(BW/20\text{MHz})\text{dB(a)}$ 을 더하여 산출한 값을 적용할 수 있다. 예를 들어, inter-BSS 프레임의 전송/수신 대역폭이 40MHz인 경우  $a = 10 \cdot \log(40\text{MHz}/20\text{MHz}) = 3\text{dB}$ 이며, 따라서 상술한 예(-x dBm=-72dBm, -y dBm=-67dBm인 경우)에서 OBSS-DL-CCA-CS-threshold는 -69dBm(=-72dBm+3dB), OBSS-UL-CCA-CS-threshold는 -64dBm(=-67dBm+3dB)으로 각각 산출될 수 있다.
- [238] 즉, 본 실시예에서 상기 x, y, z 값은 inter-BSS 프레임의 전송/수신 대역폭에 기초하여 사전에 정의된 system parameter로 결정될 수 있다.
- [239]
- [240] 2. Semi-Static method

[241] (1) 2-1 실시예

[242] 일 실시예로서, SR STA은 DL 프레임에 대한 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 및 UL 프레임에 대한 OBSS-UL-CCA-CS-threshold를 외부로부터 수신하고, 이를 이용하여/기초로 SR을 수행할 수 있다. 즉, SR STA은 전송 상황 별로 고정된 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 적용할 수 있다.

[243] 보다 상세하게는, 20MHz 전송 대역폭을 기준으로 생성한 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값은 intra-BSS의 특정 프레임(예를 들어, beacon frame)을 통해 전송될 수 있으며, 이를 수신한 SR STA은 수신한 SR 지시 정보를 이용하여 SR을 수행할 수 있다. 이때 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값은 독립적으로 시그널링되어 전송될 수 있는데, 예를 들어 아래의 표 6 및 표 7의 예시와 같이 시그널링될 수 있다. 표 6 및 표 7은 각 threshold에 대한 information bits를 2bits로 할당하여, 총 4bits의 OBSS-CCA-CS-threshold 필드를 구성하는 경우에 대한 예시이다.

[244] [표6]

Field name	Bits	Value
OBSS-DL-CCA-CS-threshold	00	-82dBm
	01	-77dBm
	10	-72dBm
	11	-67dBm

[245] [표7]

Field name	Bits	Value
OBSS-UL-CCA-CS-threshold	00	-82dBm
	01	-77dBm
	10	-72dBm
	11	-67dBm

[246] 이때 예를 들어, SR STA이 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 필드 값으로서 '00', OBSS-UL-CCA-CS-threshold 필드 값으로서 '01'을 수신한 경우를 가정해볼 수 있다. 이 경우, SR STA은 수신한 inter-BSS 프레임이 DL 프레임인 경우 OBSS-CCA-CS-threshold 값으로서 -82dBm을 적용할 수 있으며, UL 프레임인 경우 OBSS-CCA-CS-threshold 값으로서 -77dBm을 적용할 수 있다.

[247] 또는, 상술한 실시예와 달리, information bit 수 감소를 위해 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값이 종속적으로 시그널링되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 한 threshold 값이 명시적으로 시그널링되고, 나머지 한 threshold 값은 상기 threshold 값으로부터의 차이값으로서 시그널링되어 전송될 수 있는데, 이에 대한 예시는 표 8 및 표 9와

같다.

[248] [표8]

Field name	Bits	Value
OBSS-DL-CCA-CS-threshold	00	-82dBm
	01	-77dBm
	10	-72dBm
	11	-67dBm

[249] [표9]

Field name	Bits	Value
OBSS-UL-CCA-CS-threshold	0	OBSS-DL-CCA-CS-threshold+5dB
	1	OBSS-DL-CCA-CS-threshold+10dB

[250] OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값이 표 8 및 표 9와 같이 시그널링되는 경우, 표 6 및 표 7과 같이 시그널링됨에 따라 요구되는 information bit 수(4bits)보다 더 적은 information bit 수(3bits)가 요구된다는 이점이 있다.

[251] 또는, 상술한 실시예와 달리, 추가적인 information bit 수를 더 감소하기 위해, SR STA은 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값을 Static method와 같이 고정적인 값으로 운영하고, OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 외부로부터 제공받는 방식으로 운영할 수 있다. 이때, 외부로부터 제공받는 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값은 상기 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값과의 상대적인 차이값으로 제공받을 수 있으며, 이때 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값은 예를 들어 아래의 표 10과 같이 시그널링될 수 있다. 이 경우, OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 시그널링하기 위해 information bit 수로서 총 1bit이 필요하다.

[252] [표10]

Field name	Bits	Value
OBSS-UL-CCA-CS-threshold	0	-x dBm + 5dB
	1	-x dBm + 10dB

[253] 혹은 상술한 경우와 반대로, SR STA이 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 Static method와 같이 고정적인 값으로 운영하고, OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값을 외부로부터 제공받는 방식으로 반대로 운영할 수도 있다.

- [254] 상술한 실시예를 통하여 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값을 알게된(혹은 수신한/획득한) SR STA은 각 threshold 값과 inter-BSS 프레임의 수신 power를 비교할 수 있다. 만일, inter-BSS 프레임의 수신 power가 threshold 값보다 작을 경우, SR STA은 inter-BSS 프레임의 전송/수신 채널이 유힬(idle)하다고 판단하여, 해당 채널을 통해 신호/데이터를 전송할 수 있다(즉, SR을 수행). 반대로, inter-BSS 프레임의 수신 power가 threshold 값보다 클 경우, SR STA은 inter-BSS 프레임의 전송/수신 채널이 점유(busy)라고 판단하여, 해당 채널을 통해 신호/데이터를 전송하지 않을 수 있다(즉, SR을 수행하지 않음).
- [255] 상술한 실시예들에선 20MHz 전송 대역폭에 대한 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값이 전송되는 경우를 기준으로 설명하였다.
- [256] 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, inter-BSS 프레임의 전송 대역폭과 SR STA이 전송할 프레임의 전송 대역폭이 서로 다를 경우를 대비하여, AP/STA은 inter-BSS 프레임의 전체 전송 대역폭(full bandwidth)(또는 inter-BSS 프레임을 나르는 PPDU의 전체 전송 대역폭)에 대한 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 시그널링하여 SR STA에 전송해줄 수도 있다.
- [257] 또는, SR STA은 상기와 같이 20MHz 전송 대역폭을 기준으로 설정된 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 기초로, SR STA이 전송할 프레임/PPDU의 전송 대역폭(또는 채널 대역폭)을 고려하여 새롭게 적용할 threshold 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, SR STA은 20MHz 전송/채널 대역폭을 초과하는 전송/채널 대역폭(BW)을 통해 프레임을 전송(또는 SR을 수행)하는 경우, 20MHz 전송/채널 대역폭을 기준으로 설정된 OBSS-DL/UL-CCA-CS-threshold 값에  $10 \cdot \log(BW/20\text{MHz})\text{dB}$ 를 더하여 새로운 threshold 값을 산출하고, 산출한 threshold 값을 기준으로 전송 채널의 점유/유힬를 판단할 수 있다.
- [258] (2) 2-2 실시예
- [259] 다른 실시예로서, SR STA은 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및/또는 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 inter-BSS의 beacon frame을 통해 수신할 수 있다. 이 경우, 해당 threshold 값은 상술한 표 6 내지 표 10의 table과 같이 구성(또는 시그널링)될 수 있다. 다만, 상술한 2-1 실시예(intra-BSS의 beacon frame을 통해 수신)와 달리, 해당 threshold 값을 송신하는 주체는 OBSS AP이며, SR STA이 해당 threshold 값을 획득하기 위해 OBSS AP의 beacon frame을 수신해야 한다는 점에서 차이점이 존재한다.
- [260] 즉, AP는 자신의 BSS를 고려할 때(또는 자신의 BSS를 고려하여), 자신 주변에 있는 OBSS의 AP 및 STA들에게 특정 CS-threshold 값(또는 level)을 적용할 것을 지시하는 기법으로서, 상술한 제2-1 실시예와는 달리 간접적인 SR 방법에 해당할 수 있다. 이 경우, AP는 자신이 속한 BSS를 고려하여 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을



결정/산출하는 경우, 해당 BSS 내의 link quality, STA의 개수, 및/또는 자신의 송신 파워와 같은 다양한 parameter를 고려/이용하여 해당 threshold 값을 결정/산출할 수 있다.

[261]

[262] 3. Dynamic method

[263] (1) 제3-1 실시예

[264] 일 실시예로서, SR STA은 우선 상술한 Semi-Static method에 따라 SR을 운용하되, threshold 값을 beacon frame이 아닌, HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신할 것을 제안한다. 따라서, SR STA은 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신할 수 있으며, 수신한 threshold 값을 기초로 SR을 수행할 수 있다.

[265] (2) 제3-2 실시예

[266] 다른 실시예로서, 만일, HE-SIG A 필드에 앞서 상술한 UL/DL 프레임 지시자(또는 UL/DL indication field)가 포함되는 경우에는, 하나의 OBSS-CCA-CS-threshold 값만이 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드에 포함되어 전송되는 것을 제안한다. 즉, 본 실시예의 경우, 상술한 제3-1 실시예처럼 하나의 PDU 내에 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값 모두가 포함되는 것이 아니라, 하나의 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 포함하는 것을 제안한다. 따라서, 본 실시예를 따를 경우, HE-SIG A/B 필드에 하나의 OBSS-CCA-CS-threshold 값만이 포함/시그널링될 수 있다.

[267] 이러한 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 수신한 SR STA은, HE-SIG A 필드의 UL/DL 프레임 지시자가 inter-BSS 프레임이 UL 프레임임을 지시하는 경우, 해당 OBSS-CCA-CS-threshold 값이 OBSS-“UL”-CCA-CS-threshold 값을 인식할 수 있다. 반대로, OBSS-CCA-CS-threshold 값을 수신한 SR STA은, HE-SIG A 필드의 UL/DL 프레임 지시자가 inter-BSS 프레임이 DL 프레임임을 지시하는 경우, 해당 OBSS-CCA-CS-threshold 값이 OBSS-“DL”-CCA-CS-threshold 값을 인식할 수 있다.

[268] (3) 제3-3 실시예

[269] 다른 실시예로서, AP/STA은 기준이 되는 OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값을 상술한 Static/Semi-static method를 통하여 결정하고, 이렇게 결정된 OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값과 OBSS-CCA-CS-threshold 값의 상대적인 차이(또는 차등 정보)를 a bits 사이즈로 시그널링하여 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 SR STA에 전송해줄 것을 제안한다.

[270] 이 경우, UL/DL 프레임 지시자가 UL 프레임을 지시하고, HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 송신된 차등 정보가 k dB를 지시하는 경우, SR STA은 OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값으로부터 k dB만큼 차이가 나는 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 산출/획득할 수 있다(즉,

OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값= OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값 $\pm$ k dB). 혹은 UL/DL 프레임 지시자가 DL 프레임을 지시하고, HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 송신된 차등 정보가 j dB를 지시하는 경우, SR STA은 OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값으로부터 j dB만큼 차이가 나는 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값을 산출/획득할 수 있다(즉, OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값= OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값 $\pm$ j dB).

- [271] 이때, 상술한 Static/Semi-static method를 통하여 하나의 OBSS-CCA-CS-threshold 기준 값이 아닌, OBSS-DL-CCA-CS-threshold 기준 값과 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 기준 값이 독립적으로(또는 개별적으로) 결정될 수 있다. 이 경우에도 각 기준 값과의 상대적인 차이(j dB)가 HE-SIG A 필드 또는 HE-SIG B 필드에서 시그널링되어 SR STA으로 전송될 수 있으며, SR STA은 각 기준 값에 대하여 j dB만큼 차이가 나는 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 및 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 산출할 수 있다.
- [272] SR STA은 상술한 실시예에 따라 새롭게 산출한/획득한 OBSS-CCA-CS-threshold 값 또는 OBSS-DL/UL-CCA-CS-threshold 값을 이용하여 채널 점유/유휴를 판단하고, SR을 수행할 수 있다.
- [273] 한편, AP/STA은 device type에 따라 전송 파워(TX Power)가 다를 수 있다. 전송 파워가 작은 device type의 경우에는, 해당 type의 AP/STA이 SR STA으로 동작하더라도 OBSS의 수신기에게 작은 간섭 영향을 줄 수 있다. 따라서 이하에서는 OBSS AP/STA의 전송 파워가 HE-SIG A 필드에 포함되어 전송되는 경우, SR STA이 이러한 전송 파워를 이용하여 보다 효율적으로 SR을 운영하기 위한 방법을 제안한다.
- [274] SR STA이 송신할 신호의 파워(즉, TX Power)(P1)가 수신한 Inter-BSS frame의 HE-SIG A 필드에 의해 지시된 TX power(P2)보다 작을 경우, SR STA은 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 기존보다 큰 값으로 설정/변경할 수 있다. 이때, SR STA은 SR STA이 송신할 신호의 파워 값(P1)과 HE-SIG A 필드에 의해 지시된 파워 값(P2)의 차이만큼 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 증가시킬 수 있다.
- [275] 예를 들면, SR STA이 수신한 Inter-BSS frame의 HE-SIG A 필드에 OBSS AP/STA의 전송 파워 값(P2)으로서 20dBm이 지시되어 있고, SR STA의 전송 파워값(P1)이 17dBm일 경우(20dBm>17dBm), SR STA은 기존의 OBSS-CCA-CS-threshold 값에 TX power difference 값(P2-P1)인 3dBm(=20dBm-17dBm)만큼 더하여 새로운 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 산출/획득할 수 있다. 여기서, 기존의 OBSS-CCA-CS-threshold 값은 상술한 Static, Semi-Static 및/또는 Dynamic method를 통해 획득될 수 있다. 만일, OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값과 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값이 분리되어 독립적으로/개별적으로 설정된(또는 지시된) 경우에는, SR STA은 각 threshold 값에 TX power difference(즉, P2-P1)만큼 더하여 새로운 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 및 새로운 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을

산출/획득할 수 있다.

[276] 이를 수식으로 표현하면, 아래의 수학적 식 1 내지 3과 같이 표현될 수 있다.

[277] [수식1]

$$\text{New OBSS-CCA-CS-threshold} = \text{OBSS-CCA-CS-threshold} + \text{TX power difference}$$

[278] [수식2]

$$\text{New OBSS-DL-CCA-CS-threshold} = \text{OBSS-DL-CCA-CS-threshold} + \text{TX power difference}$$

[279] [수식3]

$$\text{New OBSS-UL-CCA-CS-threshold} = \text{OBSS-UL-CCA-CS-threshold} + \text{TX power difference}$$

[280] 상기 수학적 식 1 내지 3에서 new OBSS-(DL/UL-)CCA-CS-threshold는 실제로 SR STA이 SR 수행 시 적용할 재산출된/새로운 OBSS-(DL/UL-)CCA-CS-threshold를 의미하며, OBSS-(DL/UL-)CCA-CS-threshold는 상술한 Static, Semi-Static 및/또는 Dynamic method를 통하여 획득한 초기의/기존의 OBSS-(DL/UL-)CCA-CS-threshold 값을 의미한다. TX power difference는 Inter-BSS frame의 HE-SIG A 필드에 의해 지시된 전송 파워와 SR STA의 전송 파워간의 차이를 의미하며, 따라서 TX power difference는 TX power of inter-BSS frame - TX power of SR STA에 의해 산출될 수 있다.

[281] 이렇듯 SR STA이 TX power parameter를 이용하여 SR을 운용하는 경우, 보다 더 각 STA(또는 device)의 특성을 반영한 효율적인 SR 동작이 가능하다는 효과가 있다.

[282] 만일, OBSS AP/STA이 프레임을 OFDMA 전송하는 경우, 상술한 실시예들에서의 threshold 값은 자원 유닛(Resource Unit: RU) 단위로 세분화되어 지시/적용될 수 있다. 여기서, 자원 유닛은 DL/UL OFDMA 전송을 위한 주파수 자원의 할당 단위를 의미한다. 다만, 일반적으로 CCA 동작은 20MHz단위(channel spacing or channel width)로 수행되기 때문에 제안하는 기법을 OFDMA에 적용하기 위해서는 242 sub-carrier(tone) 단위의 chunk, 242-톤 RU, 20MHz에 해당하는 channel spacing, 20MHz sub-channel/sub-band 혹은 channel bandwidth 단위로 OBSS-CCA-CS-threshold 값 혹은 OBSS-DL/UL-CCA-CS-threshold 값이 지시/적용될 수 있다.

[283] 상술한 Dynamic method에서 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값, OBSS-DL/UL-CCA-CS-threshold 값 혹은 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값과 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값 사이의 상대적인 차이값이 전송되는 경우, HE-SIG A 혹은 B 필드에 아래와 같은 state 1 및/또는 2를 지시하기 위한 1bit을 추가할 수 있다. 혹은 HE-SIG A 혹은 B 필드에 1bit을 별도로 추가하지 않고, OBSS-DL-CCA-CS-threshold 혹은 OBSS-DL/UL-CCA-CS-threshold 혹은 상대적인 차이를 지시하는 데 사용되는 HE-SIG A 또는 B 필드의 a bits( $2^a$ 개 states) 중 일부를 아래의 state 1 및/또는 2를 지시하기 위한 필드로 지정할 수 있다.

- [284] - State 1: 현재 송신하고 있는 frame/PPDU가 spatial reuse를 통해 전송하는 frame/PPDU임
- [285] - State 2: 현재 송신하고 있는 frame/PPDU가 spatial reuse를 통해 전송하는 frame/PPDU가 아님
- [286] 만약 HE-SIG A 혹은 B 필드에 의해 State 1이 지시된 inter-BSS frame을 수신한 AP/STA은, 수신한 inter-BSS frame이 SR을 통해 수신된 SR frame임을 인지할 수 있다. 이 경우, 해당 AP/STA은 SR frame을 수신하는 수신기의 또는 수신기에 대한 간섭 영향을 최소화하기 위하여 기존보다 작은 전송 파워 혹은 기존보다 낮은 MCS level로 신호를 송신하거나, 혹은 new OBSS-(DL/UL)-CCA-CS-threshold 값을 하향 조절할 수 있다. 혹은 반대로, 기존보다 높은 전송 파워 혹은 기존보다 높거나 동일한 MCS level로 신호를 송신하거나, 혹은 new OBSS-(DL/UL)-CCA-CS-threshold 값을 상향 조절할 수 있다.
- [287] 한편, HE-SIG A 또는 B 필드에는 아래와 같은 목적을 위해(또는 아래와 같은 명령/상태를 지시하기 위해) 추가적으로 1bit(비트 사이즈는 변경 가능)을 할당할 수 있다.
- [288] - State 1: SR 금지
- [289] - State 2: SR 허용
- [290] 즉, HE-SIG A 또는 B 필드에는 SR STA의 SR을 금지/허용 여부를 지시하는 SR 지시자(또는 지시 비트)가 포함될 수 있으며, SR STA은 이에 기초하여 SR을 수행할 수 있다.
- [291] 또는, SR 금지/허용 정보는 상술한 바와 같이 HE-SIG A 필드의 특정 비트(예를 들어, 1bit)를 이용하여 지시될 수도 있으나, HE-SIG A 필드를 통해 전송되는 SR parameter 필드를 통해 지시될 수도 있다. 여기서, SR parameter 필드는 주변의 OBSS AP/STA들이 SR을 수행하는 데 요구되는 다양한 SR 지시 정보를 포함하는 필드를 나타낸다.
- [292] 예를 들어, HE-SIG A 필드를 통해 전송되는 SR parameter 필드의 비트 사이즈가 4bits인 경우를 가정해볼 수 있다. 이때, 해당 필드가 특정 값(예를 들어, '0000')으로 설정된 경우 이는 주변의 OBSS AP/STA들에게 SR 금지를 지시하며, 상기 특정 값을 제외한 나머지 값(예를 들어, 0001~1111)으로 설정된 경우 이는 주변의 OBSS AP/STA들에게 SR 허용 및 허용된 SR을 수행하기 위해 필요로 하는 추가적인 SR 지시 정보를 지시할 수 있다.
- [293] 결국, 상술한 SR parameter 필드 역시 SR 금지/허용 여부를 지시하므로, SR parameter 필드 역시 SR 지시자라고 지칭/표현될 수도 있다.
- [294] State 1(SR 금지)이 지시된 inter-BSS frame을 수신한 SR STA은 현재 송신하고 있는 frame의 전송 구간 혹은 TXOP동안 주변의 OBSS AP/STA에 대한 SR 수행이 금지된다. 또한, State 2(SR 허용)가 지시된 inter-BSS frame을 수신한 SR STA은 현재 송신하고 있는 frame의 전송 구간 혹은 TXOP동안 주변의 OBSS AP/STA에

대한 SR 수행이 허용된다. 따라서, SR STA은 State 2가 지시된 inter-BSS frame을 수신한 경우, 앞서 상술한 실시예에 따라 결정된 threshold 값에 기초하여 CCA를 수행한 결과 채널이 유힬하다고 판단되면, SR을 수행하게 된다.

[295] 이때, State 1의 경우는 beacon frame, ACK/Block ACK 혹은 UL OFDMA 전송을 지시하기 위한 trigger frame과 같이 중요도가 높은 control frame 혹은 management frame을 보호하기 위하여 사용될 수 있다. 따라서, state 1이 지시된 inter-BSS frame을 수신한 SR STA은, 앞서 상술한 바와 같이 SR 수행이 금지되거나, 상술한 실시예들을 통해 획득한 OBSS-CCA-CS-threshold 값이 아닌, 레가시 시스템에서 적용했던 원래의 CCA-CS-threshold 값 혹은 minimum receive sensitivity level(또는 minimum CCA sensitivity level)을 그대로 적용하여 CCA를 수행할 수 있다.

[296]

[297] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 STA의 동작 방법을 나타낸 순서도이다. 본 순서도의 제1 STA은 SR STA를 지칭한다. 본 순서도와 관련하여 상술한 실시예들이 동일하게 적용될 수 있다. 따라서, 이하에서는 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[298] 도 9를 참조하면, 우선 제1 STA은 inter-BSS PPDU를 수신할 수 있다(S910). 여기서 inter-BSS PPDU는 제1 STA 장치가 연계된 제1 BSS와 다른 제2 BSS와 연계된 AP 또는 STA으로부터 전송된 PPDU를 지칭할 수 있다. 제1 STA은 수신한 프레임이 inter-BSS 프레임인지 혹은 intra-BSS 프레임인지를 구별하기 위해, HE-SIG A 필드(또는 수신한 프레임을 나르는 PPDU에 포함된 HE-SIG A 필드)에 포함된 BSS color(BSS를 구별하기 위해 사용되는 식별자) 및/또는 MAC header의 MAC 주소를 이용할 수 있다.

[299] Inter-BSS PPDU는 PHY 프리앰블 및 inter-BSS frame을 포함할 수 있다. 또한, 상기 PHY 프리앰블의 HE-SIG A 필드는 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함할 수 있다. SR 지시자가 SR 허용을 지시하는 경우, 제1 STA은 S920 단계를 진행할 수 있다.

[300] 다음으로, 제1 STA은 SR 지시자가 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유힬(idle)를 판단하는 기준인 CCA 레벨에 기초하여 inter-BSS 프레임의 전송/수신 채널에 대한 CCA를 수행할 수 있다(S920). 여기서 CCA 레벨은 앞서 실시예들에서 상술한 OBSS-CCA-CS-threshold 값(또는 CCA threshold 값), OBSS-CCA-CS-threshold 값 및 OBSS-CCA-CS-threshold 값을 통칭하는 용어이다. 이러한 CCA 레벨은 제1 및 제2 CCA 레벨로 구별될 수 있는데, 제1 CCA 레벨은 OBSS-UL-CCA-CS-threshold 값을 지칭하며, 제2 CCA 레벨은 OBSS-DL-CCA-CS-threshold 값을 지칭한다.

[301] 본 단계에서 제1 STA은 CCA 수행 시, 앞서 상술한 Static/Semi-Static/Dynamic 방법에 의해서 결정된 CCA 레벨을 적용/이용하여 채널 점유/유힬을 판단할 수 있으며, 이와 관련하여서는 앞서 상술한 바와 같다. 특히, 제1 STA은 Semi-Static/Dynamic 방법을 이용하여 SR을 운용하는 경우, 외부로부터 제1 및

제2 CCA 레벨에 관한 정보를 수신하고, 수신한 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 CCA 레벨을 결정할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는 상기 제1 및 제2 CCA 레벨, 또는 상기 제1 또는 제2 CCA 레벨과 상기 제1 및 제2 CCA 레벨 사이의 레벨 차이 정보를 지시한다.

[302] 또한, 본 단계에서 CCA 수행 대상 채널은 inter-BSS frame의 전송 채널 또는 제1 STA이 전송하려는 frame의 전송 채널에 해당할 수 있다.

[303] 다음으로, 제1 STA은 CCA 수행 결과 채널이 유힬하다고 판단한 경우, 상기 유힬한 채널을 통해 신호/데이터/프레임을 전송할 수 있다(S930). 즉, 제1 STA은 CCA 수행 결과에 기초하여 유힬하다고 판단된 채널을 통해 SR을 수행할 수 있다.

[304]

[305] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 각 STA 장치의 블록도이다.

[306] 도 10에서, STA 장치(또는 STA)(1010)는 메모리(1012), 프로세서(1011) 및 RF(Radio Frequency) 유닛(1013)을 포함할 수 있다. 그리고 상술한 바와 같이 STA 장치는 HE STA 장치로서, AP 또는 non-AP STA가 될 수 있다.

[307] RF 유닛(1013)은 프로세서(1011)와 연결되어 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. RF 유닛(1013)은 프로세서(1011)로부터 수신된 데이터를 송수신 대역으로 업컨버팅하여 신호를 전송할 수 있다.

[308] 프로세서(1011)는 RF 유닛(1013)과 연결되어 IEEE 802.11 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(1011)는 상술한 도면 및 설명에 따른 본 발명의 다양한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 STA(1010)의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(1012)에 저장되고, 프로세서(1011)에 의하여 실행될 수 있다.

[309] 메모리(1012)는 프로세서(1011)와 연결되어, 프로세서(1011)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 메모리(1012)는 프로세서(1011)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(1011)의 외부에 설치되어 프로세서(1011)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

[310] 또한, STA 장치(1010)는 한 개의 안테나(single antenna) 또는 다중 안테나(multiple antenna)를 포함할 수 있다.

[311] 도 10의 STA 장치(1010)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있다. 특히, STA 장치의 프로세서(1011)는 상술한 실시예들이 동작하도록 구현될 수 있다.

[312] 또한, 본 발명에 따른 실시예에서 상술한 용어들은 경우에 따라 다른 용어로 대체될 수 있으며, 상술한 용어로 한정되는 것은 아니다. 따라서, 용어가 다르다 하더라도 동일한 기능을 갖는다면, 동일한 대상을 지칭하는 것으로 볼 수 있다.

[313]

- [314] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 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. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [315] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [316] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [317] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.
- [318] 또한, 본 발명에 따른 실시예에서 상술한 용어들은 경우에 따라 다른 용어로 대체될 수 있으며, 상술한 용어로 한정되는 것은 아니다. 따라서, 용어가 다르다 하더라도 동일한 기능을 갖는다면, 동일한 대상을 지칭하는 것으로 볼 수 있다.

### **발명의 실시를 위한 형태**

- [319] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

### **산업상 이용가능성**

- [320] 본 발명의 무선 통신 시스템에서 프레임 전송 방안은 IEEE 802.11 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, IEEE 802.11 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

## 청구범위

- [청구항 1] WLAN(Wireless LAN) 시스템에서 제1 BSS(Basic Service Set)와 연계된(Associated) 제1 STA(Station)의 SR(Spatial Reuse) 방법에 있어서, 상기 제1 BSS와 다른 제2 BSS와 연계된 AP 또는 제2 STA으로부터 inter-BSS PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하는 단계;로서, 상기 inter-BSS PPDU는 PHY(physical) 프리앰블(preamble) 및 inter-BSS 프레임을 포함하며, 상기 PHY 프리앰블의 HE(High Efficiency)-SIG(Signal) A 필드는 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함함, 상기 SR 지시자가 상기 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유힬(idle)를 판단하는 기준인 CCA(Clear Channel Assessment) 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 CCA를 수행하는 단계; 및 상기 CCA 수행 결과 상기 채널이 유힬(idle)한 경우, 상기 유힬한 채널을 통해 신호를 전송하는 단계;를 포함하는, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 HE-SIG A 필드는, 상기 inter-BSS PPDU가 상기 AP로부터 전송된 DL(Downlink) PPDU인지 또는 상기 제2 STA으로부터 전송된 UL(Uplink) PPDU인지를 지시하는 UL/DL 지시자를 추가로 포함하는, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 적용되는 제1 CCA 레벨과 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 적용되는 제2 CCA 레벨은 서로 다른, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 제1 CCA 레벨이 상기 제2 CCA 레벨보다 큰, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨은 미리 정의된 고정 값으로 설정되는, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보를 수신하고, 상기 수신한 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 CCA 레벨을 결정하는 단계;를 더 포함하고, 상기 CCA를 수행하는 단계는, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 상기 결정한 제1 CCA 레벨에 기초하여, 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 상기 결정한 제2 CCA 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 상기 CCA를 수행하는 단계인, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,



- 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는,  
 상기 제1 및 제2 CCA 레벨, 또는 상기 제1 또는 제2 CCA 레벨과 상기 제1 및 제2 CCA 레벨 사이의 레벨 차이 정보를 지시하는, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,  
 상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는 beacon 프레임, 상기 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신되는, 제1 STA의 SR 방법.
- [청구항 9] WLAN(Wireless LAN) 시스템에서 제1 BSS(Basic Service Set)와 연계된(Associated) 제1 STA(Station)에 있어서,  
 무선 신호를 송수신하는, RF(Radio Frequency) 유닛; 및  
 상기 RF 유닛을 제어하는, 프로세서; 를 포함하고,  
 상기 제1 STA은,  
 상기 제1 BSS와 다른 제2 BSS와 연계된 AP 또는 제2 STA으로부터 inter-BSS PPDU(Physical Protocol Data Unit)를 수신하되,  
 상기 inter-BSS PPDU는 PHY(physical) 프리앰블(preamble) 및 inter-BSS 프레임을 포함하며,  
 상기 PHY 프리앰블의 HE(High Efficiency)-SIG(Signal) A 필드는 상기 SR 허용 여부를 지시하는 SR 지시자를 포함함,  
 상기 SR 지시자가 상기 SR 허용을 지시하는 경우, 채널의 점유(busy) 및 유ힴ(idle)을 판단하는 기준인 CCA(Clear Channel Assessment) 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 CCA를 수행하고,  
 상기 CCA 수행 결과 상기 채널이 유ힴ(idle)한 경우, 상기 유ힴ한 채널을 통해 신호를 전송하는, 제1 STA.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,  
 상기 HE-SIG A 필드는,  
 상기 inter-BSS PPDU가 상기 AP로부터 전송된 DL(Downlink) PPDU인지 또는 상기 제2 STA으로부터 전송된 UL(Uplink) PPDU인지를 지시하는 UL/DL 지시자를 추가로 포함하는, 제1 STA.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,  
 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 적용되는 제1 CCA 레벨과 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 적용되는 제2 CCA 레벨은 서로 다른, 제1 STA.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,  
 상기 제1 CCA 레벨이 상기 제2 CCA 레벨보다 큰, 제1 STA.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,  
 상기 제1 및 제2 CCA 레벨은 미리 정의된 고정 값으로 설정되는, 제1 STA.
- [청구항 14] 제 12 항에 있어서,  
 상기 제1 STA은,

상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보를 수신하고, 상기 수신한 정보에 기초하여 상기 제1 및 제2 CCA 레벨을 결정하고, 상기 PPDU가 상기 UL PPDU인 경우 상기 결정한 제1 CCA 레벨에 기초하여, 상기 PPDU가 상기 DL PPDU인 경우 상기 결정한 제2 CCA 레벨에 기초하여 상기 채널에 대한 상기 CCA를 수행하는, 제1 STA.

[청구항 15]

제 14 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는,

상기 제1 및 제2 CCA 레벨, 또는 상기 제1 또는 제2 CCA 레벨과 상기 제1 및 제2 CCA 레벨 사이의 레벨 차이 정보를 지시하는, 제1 STA.

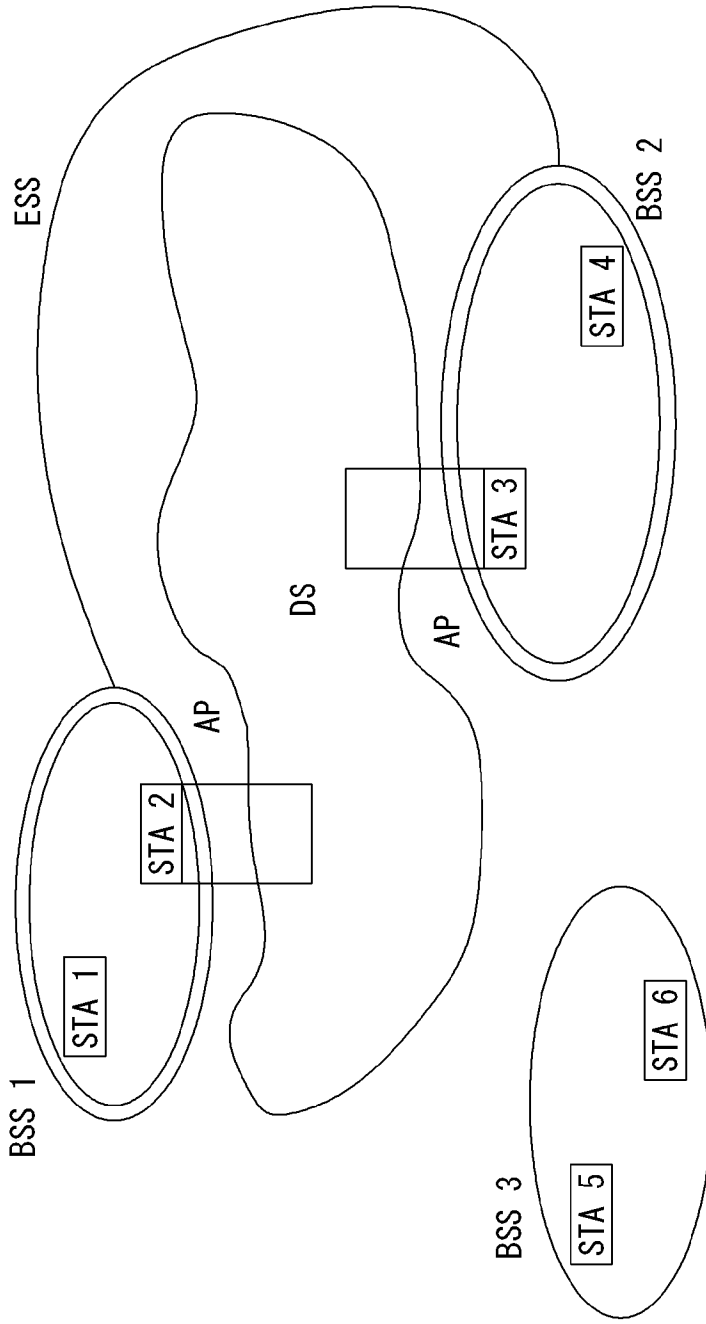
[청구항 16]

제 14 항에 있어서,

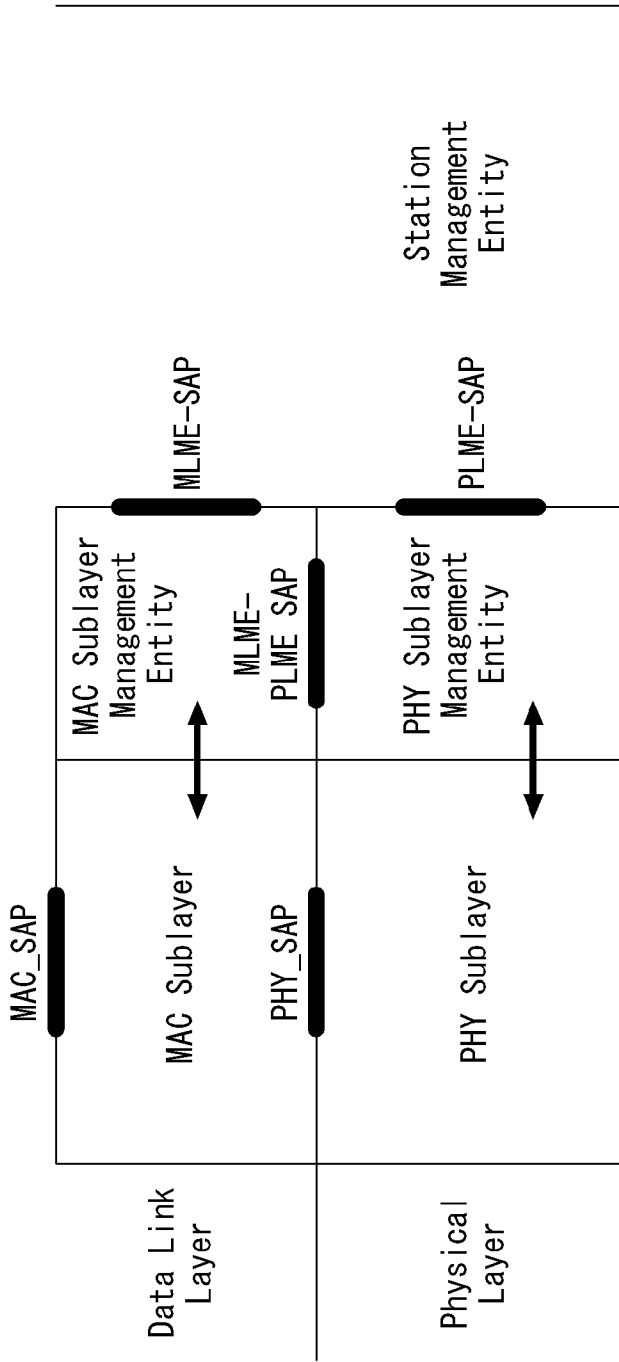
상기 제1 및 제2 CCA 레벨에 관한 정보는 beacon 프레임, 상기 HE-SIG A 필드 혹은 HE-SIG B 필드를 통해 수신되는, 제1 STA.

[도 1]

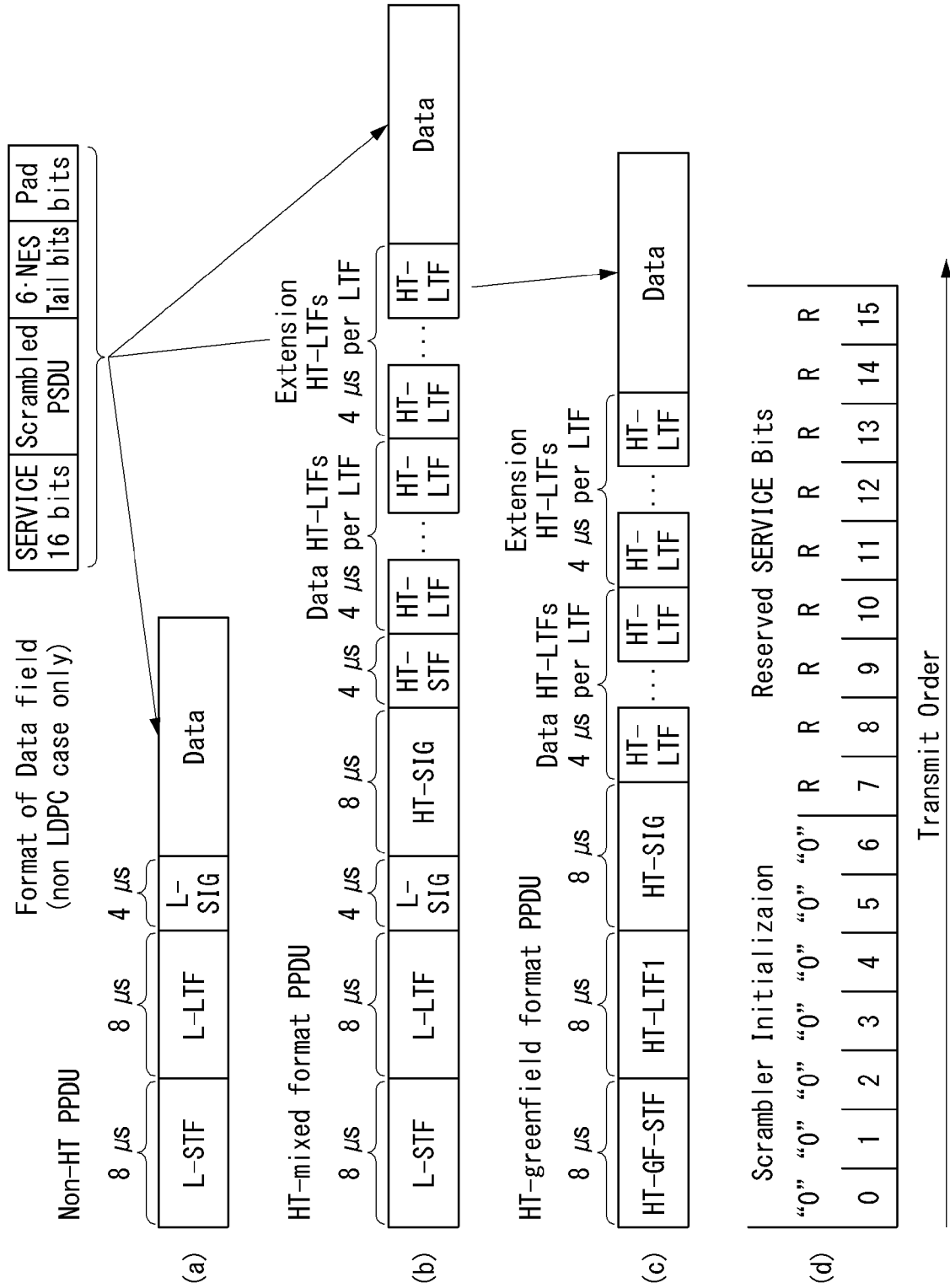
802.11 Components



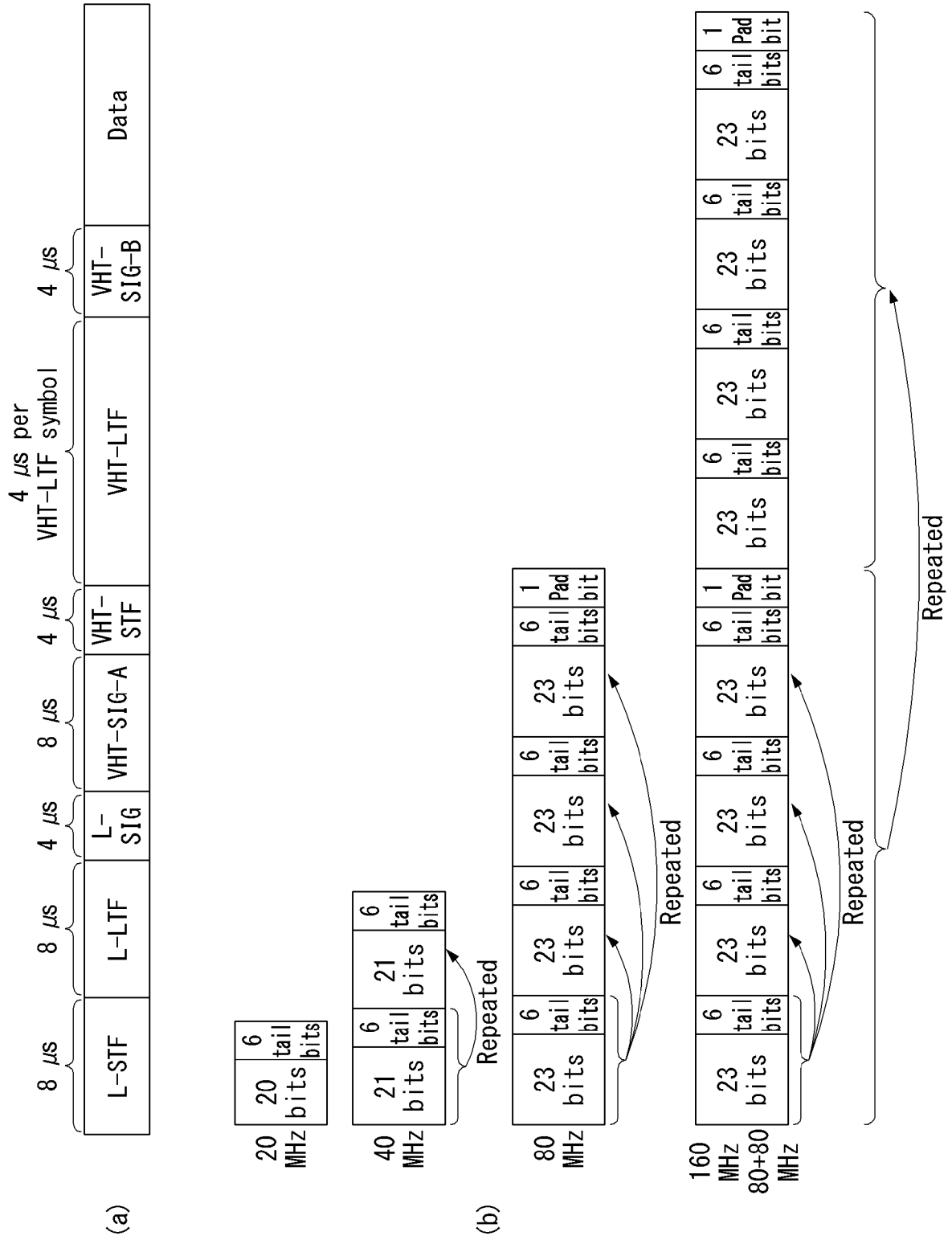
[도2]



[도3]



[도 4]



[도5]

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A				
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A				
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A				

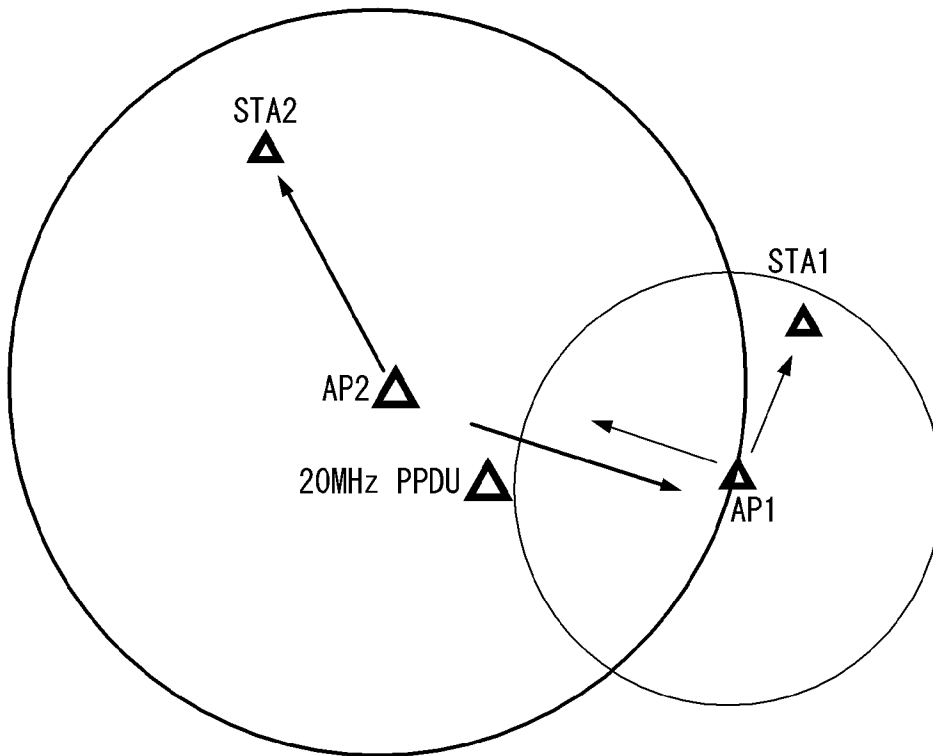
[도6]

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data for STA1
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A		HE-STF	HE-LTF	Data for STA2
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A		HE-STF	HE-LTF	Data for STA3
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A		HE-STF	HE-LTF	Data for STA4

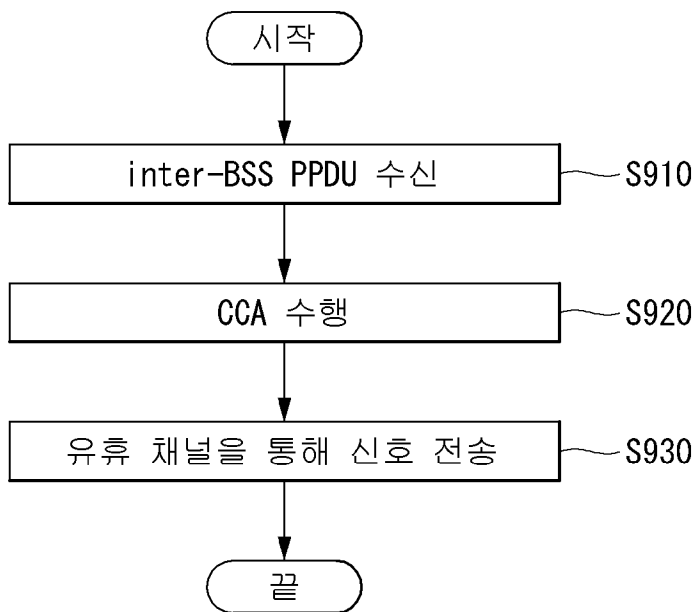
[도7]

L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data for STA1
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data for STA2
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data for STA3
L-STF	L-LTF	L-SIG	HE-SIG A	HE-SIG B	HE-STF	HE-LTF	Data for STA4

[도8]

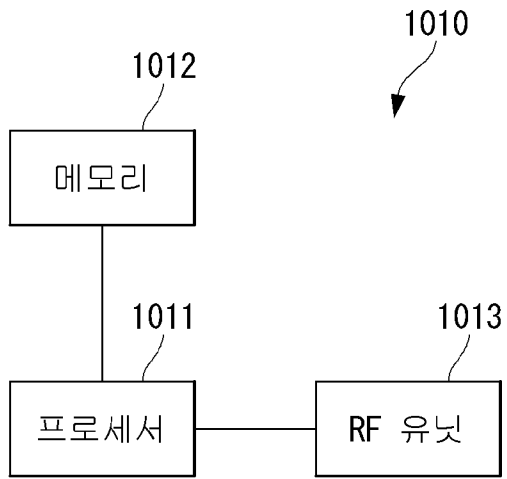


[도9]





[도10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2016/005967**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 74/00(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 74/00; H04B 7/24; H04Q 7/00; H04W 88/08; H04J 3/16; H04W 16/14; H04W 40/02; H04W 84/12; H04W 74/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: WLAN, BSS(Basic Service Set), SR(Spatial Reuse), inter-BSS PPDU, PHY preamble, HE-SIG A field, SR permission, SR indicator, CCA level

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012-0099582 A1 (CORDEIRO, Carlos et al.) 26 April 2012 See paragraphs [0016], [0023], [0031]; claim 1; and figure 3.	1-16
A	US 2008-0008133 A1 (ZHU, Jing et al.) 10 January 2008 See paragraphs [0023]-[0025]; claim 1; and figure 2.	1-16
A	US 2015-0078299 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 19 March 2015 See paragraphs [0078]-[0082]; and figure 3.	1-16
A	WO 2015-081169 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 04 June 2015 See paragraphs [0008], [0075]-[0076]; claims 1, 5; and figure 6.	1-16
A	WO 2014-209919 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 31 December 2014 See pages 3, 6, 7; claim 1; and figure 1.	1-16

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 OCTOBER 2016 (04.10.2016)

Date of mailing of the international search report

**04 OCTOBER 2016 (04.10.2016)**

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/KR2016/005967**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0099582 A1	26/04/2012	US 2009-0059890 A1 US 8089947 B2 US 8644291 B2	05/03/2009 03/01/2012 04/02/2014
US 2008-0008133 A1	10/01/2008	US 7623494 B2	24/11/2009
US 2015-0078299 A1	19/03/2015	AU 2016-321540 A1 CA 2921153 A1 CN 105557054 A IL 244023 D0 KR 10-2016-0057444 A SG 11201600961 A WO 2015-042019 A1	17/03/2016 26/03/2015 04/05/2016 21/04/2016 23/05/2016 28/04/2016 26/03/2015
WO 2015-081169 A1	04/06/2015	NONE	
WO 2014-209919 A1	31/12/2014	EP 3008843 A1 US 2016-0157264 A1	20/04/2016 02/06/2016

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04W 74/00(2009.01)I, H04W 74/08(2009.01)I, H04W 84/12(2009.01)I

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04W 74/00; H04B 7/24; H04Q 7/00; H04W 88/08; H04J 3/16; H04W 16/14; H04W 40/02; H04W 84/12; H04W 74/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: WLAN, BSS(Basic Service Set), SR(Spatial Reuse), inter-BSS PPDU, PHY preamble, HE-SIG A field, SR 허용, SR 지시자, CCA level

**C. 관련 문헌**

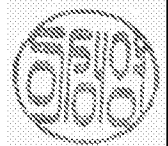
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2012-0099582 A1 (CARLOS CORDEIRO 등) 2012.04.26 단락 [0016], [0023], [0031]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	1-16
A	US 2008-0008133 A1 (JING ZHU 등) 2008.01.10 단락 [0023]-[0025]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-16
A	US 2015-0078299 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2015.03.19 단락 [0078]-[0082]; 및 도면 3 참조.	1-16
A	WO 2015-081169 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2015.06.04 단락 [0008], [0075]-[0076]; 청구항 1, 5; 및 도면 6 참조.	1-16
A	WO 2014-209919 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2014.12.31 페이지 3, 6, 7; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-16

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 04일 (04.10.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 10월 04일 (04.10.2016)
--	---

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
US 2012-0099582 A1	2012/04/26	US 2009-0059890 A1 US 8089947 B2 US 8644291 B2	2009/03/05 2012/01/03 2014/02/04
US 2008-0008133 A1	2008/01/10	US 7623494 B2	2009/11/24
US 2015-0078299 A1	2015/03/19	AU 2016-321540 A1 CA 2921153 A1 CN 105557054 A IL 244023 D0 KR 10-2016-0057444 A SG 11201600961 A WO 2015-042019 A1	2016/03/17 2015/03/26 2016/05/04 2016/04/21 2016/05/23 2016/04/28 2015/03/26
WO 2015-081169 A1	2015/06/04	없음	
WO 2014-209919 A1	2014/12/31	EP 3008843 A1 US 2016-0157264 A1	2016/04/20 2016/06/02