

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

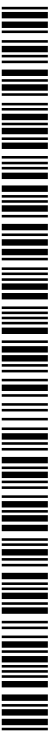
(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 8일 (08.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/150796 A2

- (51) 국제특허분류: *H04B 7/26* (2006.01) *H04W 84/12* (2009.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003402
 - (22) 국제출원일: 2012년 5월 2일 (02.05.2012)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 61/481,256 2011년 5월 2일 (02.05.2011) US
61/501,256 2011년 6월 27일 (27.06.2011) US
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
 - (72) 발명자: **김**
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김은선 (KIM, Eunsun)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **석용호 (SEOK, Yongho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
 - (74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:**
- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

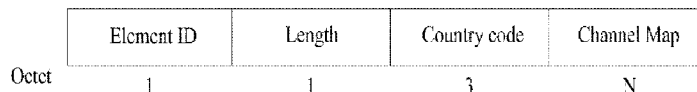


WO 2012/150796 A2

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING A SIGNAL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선통신시스템에서 신호 송수신 방법

[Fig. 8]



(57) Abstract: According to an embodiment of the present invention, a method of transmitting/receiving a signal of a device using a non-licensed band in a wireless communication system includes: receiving available channel information by a first type device; and determining a first channel for transmitting a signal from the first type device to a second type device, and a second channel for receiving a signal from the second type device, among the available channels.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는 장치의 신호 송수신 방법에 있어서, 제 1 타입(type)의 장치가 가용 채널 정보를 수신하는 단계; 및 상기 가용 채널 중 상기 제 1 타입의 장치가 제 2 타입의 장치로 신호를 전송할 제 1 채널 및 상기 제 2 타입의 장치로부터 신호를 수신할 제 2 채널을 결정하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 무선통신시스템에서 신호 송수신 방법

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는 장치의 신호 송수신 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선랜(wireless local area network, WLAN) 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 비 면허 대역(licensed 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.
- [3] TV 화이트 스페이스(TV whitespace, TVWS) 대역에서 비 면허 기기(unlicensed device)의 동작을 규정하기 위한 표준이 IEEE 802.11af 표준이다.
- [4] TVWS는 브로드캐스트(broadcast) TV에 할당된 주파수로서 UHF(Ultra High Frequency) 대역 및 VHF(very high frequency) 대역을 포함하고, 해당 주파수 대역에서 동작하는 면허 기기(licensed device)의 통신을 저해하지 않는다는 조건 하에서 비 면허 기기의 사용이 허가된 주파수 대역을 의미한다. 면허 기기에는 TV, 무선 마이크 등이 있을 수 있다. 면허 기기는 우선적인 사용자(incumbent user) 또는 주 사용자(primary user)로 불릴 수도 있다. 또한, TVWS를 사용하는 비 면허 기기들간에 공존(coexistence) 문제를 해결하기 위해 공통 비콘 프레임(common beacon frame) 등과 같은 시그널링 프로토콜(signaling protocol), 주파수 센싱 메커니즘 등이 필요할 수 있다.
- [5] TVWS는 주파수 대역 512~608 MHz, 614~698 MHz에서는 특수한 몇 가지 경우를 제외하고 모든 비 면허 기기들의 동작이 허용되나, 54~60 MHz, 76~88 MHz, 174~216 MHz, 470~512 MHz 대역에서는 고정형 장치(fixed device) 간의 통신만이 허용된다. 고정된 기기란 정해진 위치에서만 신호의 전송을 수행하는 기기를 말한다. IEEE 802.11 TVWS 단말은 TVWS 스펙트럼(spectrum)에서 IEEE 802.11 맥(media access control, MAC) 및 물리계층(physical layer, PHY)을 사용해 동작하는 비 면허 기기를 의미한다.
- [6] TVWS를 사용하기 원하는 비 면허 기기는 면허 기기에 대한 보호 기능을

제공해야 한다. 따라서, 비 면허 기기는 TVWS에서 신호의 전송을 시작하기 전에 반드시 면허 기기가 해당 대역을 점유하고 있는지 여부를 확인해야 한다.

- [7] 이를 위하여, 비 면허 기기는 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)을 수행하여 해당 대역이 면허 기기에 의해 사용되고 있는지 여부를 확인할 수도 있다. 스펙트럼 센싱 메커니즘(mechanism)에는 에너지 검출(Energy Detection) 방식, 피쳐 검출(Feature Detection) 방식 등이 있다. 비 면허 기기는 특정 채널에서 수신된 신호의 강도가 일정 값 이상이거나, DTV 프리앰블(Preamble)이 검출되면 면허 기기가 특정 채널을 사용 중인 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 현재 사용 중인 채널과 바로 인접해 있는 채널에서 면허 기기가 사용 중인 것으로 판단되면, 비 면허 기기는 전송 전력을 낮추어야 한다.
- [8] 또는, 비 면허 기기는 인터넷 혹은 전용망을 통해 데이터베이스에 접속하여 해당 지역에서 비 면허 기기가 사용 가능한 채널 리스트 정보를 얻어 와야 한다. DB는 자신에게 등록된 면허 기기의 정보와 해당 면허 기기들의 지리적 위치 및 사용 시간에 따라 동적으로 변화하는 채널 사용 정보를 저장하고 관리하는 DB이다.
- [9] 본 문서의 설명에 있어서 화이트 스페이스 대역은 상술한 TVWS를 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 문서에서 화이트 스페이스 대역이라는 용어는, 면허 기기의 동작이 우선적으로 허용되고 면허 기기에 대한 보호가 제공되는 경우에만 비 면허 기기의 동작이 허용되는 대역을 의미한다. 또한, 화이트 스페이스 기기(White Space Device)란 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 기기를 의미한다. 예를 들어, IEEE 802.11 시스템에 따른 기기도 화이트 스페이스 기기의 일례가 될 수 있으며, 이 경우에 화이트 스페이스 기기는 화이트 스페이스 대역에서 IEEE 802.11 MAC(Medium Access Control) 계층 및 PHY(Physical) 계층을 이용하여 동작하는 비 면허 기기를 지칭할 수 있다. 즉, 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 802.11 표준에 따른 일반적인 AP 및/또는 STA는 비 면허 기기의 일례에 해당할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 실시예는 비 면허 대역을 사용하는 장치의 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 비 면허 대역에서 사용 가능한 대역을 주파수 분할 다중화 방식으로 사용하여 장치간 신호를 송수신하는 방법에 관한 것이다.
- [11] 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

- [12] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는

장치의 신호 송수신 방법에 있어서, 제1 타입(type)의 장치가 가용 채널 정보를 수신하는 단계; 및 상기 가용 채널 중 상기 제1 타입의 장치가 제2 타입의 장치로 신호를 전송할 제1 채널 및 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신할 제2 채널을 결정하는 단계를 포함하는, 신호 송수신 방법이다.

- [13] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는 제1 타입의 장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 가용 채널 정보를 수신하고, 상기 가용 채널 정보 중 상기 제1 타입의 장치가 제2 타입의 장치로 신호를 전송할 제1 채널 및 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신할 제2 채널을 결정하는, 장치이다.
- [14] 상기 제1 내지 제2 기술적 측면은 다음 사항의 전 일부를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 가용 채널 정보는 상기 제1 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 정보 및 상기 제2 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 정보를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 제1 타입의 장치는 상기 제2 채널에 대한 정보를 브로드캐스트할 수 있다.
- [17] 상기 제1 채널은 상기 제1 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 중 적어도 하나 이상인 것일 수 있다.
- [18] 상기 제2 채널은 상기 제2 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 중 적어도 하나 이상인 것일 수 있다.
- [19] 상기 제1 타입의 장치는 고정 장치(Fixed device)이며, 상기 제2 타입의 장치는 개인용/휴대용 장치(Personal/Portable device)일 수 있다.
- [20] 상기 제1 타입 및 제2 타입이 동일한 타입인 경우, 상기 제1 타입의 장치는 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신하기 위해 상기 제2 채널로 동작 대역을 전환할 수 있다. 여기서, 상기 제1 타입의 장치는 상기 동작 대역을 전환한 제2 채널에 대한 정보를 브로드캐스트할 수 있다. 또한, 상기 제2 채널에 대한 정보는 상기 제2 채널의 채널 번호, 제2 채널에서 동작하는 시간 구간 정보, 상기 제2 채널로 전환될 때까지의 시간 정보 또는 상기 제2 채널에서 수신되는 신호를 전송하는 장치의 식별자 정보 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2 채널에 대한 정보를 수신한, 지리적 위치 정보 데이터베이스로부터 가용 채널 정보 획득이 불가능한 제3 타입의 장치는, 상기 제1 타입의 장치가 상기 제2 채널에서 동작하는 동안에는 전송을 중지할 수 있다. 또한, 상기 제1 타입의 장치 및 제2 타입의 장치는, 지리적 위치 정보 데이터베이스로부터 가용 채널 정보 획득이 가능한 장치일 수 있다.
- [21] 상기 가용 채널 정보는 화이트 스페이스 맵(White Space Map)으로 전송될 수 있다.
- [22] [유리한 효과]
- [23] 본 발명에 따르면, 사용 가능한 비 면허 대역을 주파수 분할 다중화 방식으로 사용하므로 장치간 신호 전송에 있어서 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.

- [24] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [26] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [27] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [28] 도 3은 능동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [29] 도 4는 수동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [30] 도 5는 STA의 활성화 과정을 나타낸 도면이다.
- [31] 도 6은 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 대하여 WLAN 채널이 할당된 예를 나타내는 도면이다.
- [32] 도 7은 채널 분당(channel bonding)을 나타내는 도면이다.
- [33] 도 8은 본 발명의 일 실시형태에 의한 화이트 스페이스 맵의 예시를 나타내는 도면이다.
- [34] 도 9 내지 도 12는 본 발명의 일 실시형태에 의한 화이트 스페이스 맵에서 채널 맵의 예시들을 나타내는 도면이다.
- [35] 도 13은 장치 타입에 따라 가용 채널이 달라지는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 14는 본 발명의 일 실시형태에 의한 주파수 분할 다중화 방식의 장치간 신호 송수신을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 15는 본 발명의 일 실시형태에 의한 주파수 분할 다중화 방식의 동종 장치간 신호 송수신을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 16은 도 15의 실시형태에 의한 정보요소를 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 17는 본 발명의 일 실시형태에 의한 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 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.
- [41] 한편, 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.

- [42] 먼저, 무선랜 시스템의 일반적인 구성에 대해 도 1 및 2를 참조하여 설명한다.
- [43] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [44] 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.
- [45] STA는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP STA(Non-AP Station)을 포함한다. STA 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP STA로써, 단순히 STA이라고 할 때는 Non-AP STA을 가리키기도 한다. Non-AP STA은 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.
- [46] 그리고, AP는 자신에게 결합된 STA(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.
- [47] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [48] 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.
- [49] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나 이상의 STA 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP STA 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP STA들 사이에서 직접 통신도 가능하다.
- [51] 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 STA들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP STA은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [52] 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.
- [53] 면허 기기에 의해 사용되지 않는 스펙트럼을 화이트스페이스(whitespace)라고

하고, 비 면허 기기에 의해 사용될 수 있다. 화이트스페이스 스펙트럼에서 STA이 동작하기 위해서는 면허 기기(incumbent user)에 대한 보호 기법을 우선적으로 제공할 필요가 있다. STA 또는 AP가 면허 기기를 보호하기 위해서는 면허 기기에 의해 사용되고 있지 않은 채널만을 사용해야 한다. 면허 기기에 의해 사용되고 있지 않아서 비 면허 기기가 사용할 수 있는 채널을 가용 채널(available channel)이라고 한다. STA 또는 AP가 TV 채널의 가용성(availability)을 파악하는 가장 기본적인 방법에는 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)과 데이터베이스(Database, DB)에 접속하여 TV 채널 스케줄을 알아내는 방법이 있다. DB의 정보는 특정 위치에서 면허 기기의 특정 채널의 사용 스케줄 등의 정보를 포함한다. 따라서, TV 채널의 사용 가능 여부를 파악하기 원하는 STA 또는 AP는 인터넷을 통하여 DB에 접속해서 자신의 위치 정보에 기반한 DB 정보를 얻어와야 한다.

- [54] STA이 네트워크에 접속하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. STA은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝(scanning)이라고 한다. 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다.
- [55] 도 3은 능동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [56] 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 STA에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 STA이다. 인프라스트럭처 BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 STA들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다.
- [57] 도 3을 참조하면, 스캐닝 STA(300)이 프로브 요청 프레임(305)을 전송하면, 프로브 요청 프레임을 수신한 BSS1의 응답자 1(310)과 BSS2의 응답자 2(320)는 각각 프로브 응답 프레임 1(315)과 프로브 응답 프레임 2(325)를 스캐닝 STA(300)에게 전송한다. 프로브 응답 프레임을 수신한 스캐닝 STA(300)은 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행한다.
- [58] 도 4는 수동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [59] 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다린다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로서, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 STA으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록

주기적으로 전송된다. 인프라스트럭처 BBS에서는 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행한다.

- [60] 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다.
- [61] 도 4에서, 특정 채널에서 수동적 스캐닝 방식으로 채널 스캐닝을 수행하고 있는 스캐닝 STA(400)이 BSS1의 AP1(410)이 전송하는 비콘 프레임 1(415)과 BSS2의 AP2(420)가 전송하는 비콘 프레임 2(425)를 수신하고, BSS3의 AP3(430)이 전송하는 비콘 프레임 3(435)은 수신하지 못하였다면, 스캐닝 STA(400)은 특정 채널에 2 개의 BSS(BSS1, BSS2)가 발견되었음을 저장하고 다른 채널로 이동한다.
- [62] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [63] 다음으로, 화이트 스페이스 대역에서 동작하기 위해 STA이 활성화(enablement)되는 과정을 설명한다.
- [64] 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 비 면허 기기는 활성화(Enabling) STA와 의존적인(Dependent) STA로 분류할 수 있다. 활성화 STA는 의존적인 STA을 활성화시킬 수 있는 STA로서, 활성화 신호(enabling signal)를 수신하지 않아도 신호를 전송할 수 있으며, 네트워크를 개시(initiation)할 수 있다.
- [65] 활성화 STA(Enabling STA)는 데이터베이스(database, DB)에 지리적인 위치(geo-location) 정보를 제공하고 DB로부터 해당 지리적 위치에서 사용 가능한 가용 채널 정보를 획득할 수 있다. 활성화 STA는 반드시 WLAN STA일 필요는 없으며 활성화에 관련된 서비스들을 제공할 수 있는 논리적 개체 또는 네트워크 서버(server)일 수 있다.
- [66] 의존적인 STA(Dependent STA)는 활성화 신호를 수신해야만 신호를 전송할 수 있는 STA로서, 활성화 STA에 의해 제어된다. 의존적인 STA는 반드시 활성화 STA를 통하여 활성화되어야 하고 독립적으로 활성화될 수 없다.
- [67] 도 5는 STA의 활성화 과정의 일례를 나타낸 도면이다.
- [68] IEEE 802.11y는 3.5GHz 대역에서 비 면허 기기의 동작을 위해 만들어진 표준인데, 활성화 과정이 기술되어 있고, 활성화 과정을 동적 STA 활성화(Dynamic STA Enablement, DSE)라고 한다. 의존적인 STA가 활성화 STA에 의해 활성화되는 과정은 IEEE 802.11y의 동적 STA 활성화와 유사한 과정을 따를 수 있다. 실제로 화이트 스페이스에서 적용되는 활성화 과정은 반드시 DSE 과정과 같지 않을 수 있지만, 기본적으로는 활성화 신호를 수신하고 난 후에야 해당 대역/채널로 의존적인 STA가 신호를 전송할 수 있다는 점에서는 동일하다.
- [69] 도 5에 도시된 바와 같이, 활성화 STA는 활성화 신호를 포함하는 비콘(Beacon) 또는 프로브 응답 프레임(Probe Response frame)을 의존적인 STA에게 전송할 수

있다(S510). 활성화가 가능함을 알리는 신호를 활성화 신호(enabling signal)라고 하는데, 도 5의 예시에서는 활성화 신호 요소가 포함된 비콘 또는 프로브 응답 프레임이 활성화 신호에 해당한다. 활성화 신호를 수신하여 디코딩한 의존적인 STA는 해당 신호를 수신한 채널을 이용하여 활성화 요청 프레임(Enablement Request Frame)을 활성화 STA에게 전송하고(S520), 활성화 STA로부터 활성화 응답 프레임(Enablement Response Frame)을 수신한다(S530).

- [70] 화이트 스페이스에서 우선적 사용자(incumbent user)가 아닌 비 면허 기기가 동작하기 위해서, 해당 비 면허 기기는 우선적 사용자를 보호하기 위하여 특정 위치에서 우선적 사용자에게 간섭을 미치지 않는 채널, 즉, 가용 채널 정보를 획득하고 이에 따라 동작할 수 있다. 가용 채널 정보는, 사용 가능한 하나 이상의 채널의 집합인 가용 채널 리스트를 포함할 수 있다.
- [71] 전술한 바와 같이 활성화 STA이 DB로부터 획득하는 가용 채널 정보 및/또는 의존적인 STA이 활성화 STA로부터 획득하는 가용 채널 정보(또는 가용 채널 리스트)는 화이트 스페이스 맵(White Space Map; WSM)의 형태로 제공될 수 있다. 가용 채널 리스트(WSM)은 도 5 와 같은 예시에 따라 STA 간에 송수신될 수 있고, 또는 채널 가용성 질의(Channel Availability Query; CAQ) 요청/응답 등을 통해서 제공될 수도 있다.
- [72] 도 6은 앞서 설명된 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 대하여 WLAN 채널이 할당된 예를 나타내는 도면이다. 구체적으로 도 6(a)는 가용 채널 정보가 1번 채널 1(CH1)부터 5번 채널(CH5)까지, 도 6(b)는 가용 채널 정보가 1번 채널 1(CH1)부터 4번 채널(CH4)까지인 경우의 예시이다. 도 6(a)에서는 3번 채널의 가운데를 중심 주파수로 하여 각각 5MHz, 10MHz, 20MHz의 대역폭을 갖는 WLAN 채널이 할당될 수 있음을 나타낸다. 도 6(b)에서는 2번 채널(CH2)와 3번 채널(CH3)의 경계(boundary)를 중심 주파수로 하여 각각 5MHz, 10MHz, 20MHz의 대역폭을 갖는 WLAN 채널이 할당될 수 있음을 나타낸다.
- [73] 만약 도 6(b)에서 도 6(a)에 비해 가용 채널이 줄어들어도 WLAN 채널의 중심 주파수를 도 6(a)와 동일하게 유지한다면, 20 MHz의 WLAN 채널을 사용할 수 없으며 10 MHz의 WLAN 채널은 인접 채널과의 관계로 최대 전송 전력을 줄여서 사용할 수 밖에 없다. 여기서, 인접 채널(adjacent channel)이란, 그 채널의 양쪽(높은 및 낮은 주파수 방향)으로 바로 붙어 있는 채널을 의미한다. 비면허 기기가 사용하는 채널에 인접한 채널에서 우선적 사용자가 존재하지 않는 경우에는 비면허 기기의 최대 전송 전력 레벨은 대략 100mW이다. 그러나, 인접한 채널에서 우선적 사용자가 존재하는 경우에는, 비면허 기기의 최대 전송 전력 레벨을 40mW로 제한될 수 있다(이는, 인접 채널에 대한 FCC 규정(Federal Communications Commission Regulation)을 고려한 것이다. FCC는 네트워크 안정성, 보안 등을 위해서 화이트 스페이스 대역에서의 통신에서 준수해야 할 규칙들을 정하였고, FCC 규정을 만족하지 않는 기기는 화이트 스페이스 대역에서의 동작이 금지되어야 하며, 현재 비면허 기기가 사용중인 채널의 바로

인접한 채널에서 우선적 사용자의 신호가 검출(detect)되면, 비면허 기기는 현재 사용중인 해당 채널에서의 전송 전력을 줄여야 한다)

- [74] 한편 도 6에서 예시된 것처럼 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에서 WLAN 채널을 할당할 때, 채널 본딩(channel bonding)이 사용될 수 있다. 즉, 도 6에서는 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에서 10 MHz의 대역폭을 갖는 WLAN 채널이 2번 채널과 3번 채널에 해당하는 주파수 대역에서 연속적으로(contiguous) 할당되었지만, 도 7에 도시된 바와 같이 주파수 대역에서 비연속적(non-contiguous)으로 할당하며 채널 본딩을 사용하면, 10 MHz의 대역폭을 갖는 WLAN 채널로 사용할 수도 있다.
- [75] WSM(White space map)
- [76] WSM은 STA가 DB로부터 획득한 채널 및 주파수 정보를 기반으로 TVWS 대역에서 비 면허 기기가 사용할 수 있는 채널에 관한 정보를 맵의 형태로 만든 것이다. WSM은 비 면허 기기가 사용할 수 있는 가용 채널 리스트(available channel list or frequencies)를 포함한다. 가용 채널 리스트에 포함된 채널들은 법적으로 보호되어야 하는 신호들이 사용하고 있지 않는 채널들로서, 비 면허 기기가 DB에 접속한 시점에서 비 면허 기기가 사용 가능한 채널이다. 또는, 비 면허 기기가 데이터 베이스에 접속한 시점으로부터 특정 시간 이후로부터의 사용 가능 채널에 대한 요청을 했을 경우, 해당 시점으로부터 사용 가능한 채널 및 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또는, 비 면허 기기가 데이터 베이스에 가용 채널에 대한 요청을 했을 경우, 비 면허 기기가 사용할 수 없는 채널을 시그널링 함으로써 사용 가능 채널 및 주파수에 대한 정보를 전달할 수도 있다.
- [77] 가용 채널 리스트의 채널은 DB가 제공하는 최소 단위의 입도(granularity)를 갖는 채널일 수 있다. 즉, TVWS에 대한 TV 대역 DB가 제공하는 최소 단위의 채널이 TV 채널인 경우, 가용 채널 리스트는 비 면허 기기가 사용할 수 있는 TV 채널 리스트가 된다. 예를 들어, 미국과 한국의 경우 6MHz 단위의 TV 채널의 번호들로 이루어진 리스트이고, 다른 국가의 경우 7MHz 또는 8MHz 단위의 TV 채널들로 이루어진 리스트가 될 수 있다. 특정 국가 및 규정에 따라서 가용 채널 리스트의 채널은 TV 채널일 수도 있고, 이와 다른 형태의, 예를 들어 주파수 대역에 대한 정보를 시그널링하는 정보 일 수도 있다.
- [78] 이하에서는 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 다양한 WSM 포맷에 대해 설명하기로 한다.
- [79] 도 8은 WSM의 예시이다. 도 8을 참조하면, Country code 필드는 해당 필드 이후에 오는 Channel Map 필드의 위치에 대한 정보를 제공한다. 즉, TV 대역의 범위와 TV 채널의 대역폭은 각 국가마다 상이할 수 있다. 따라서 country code 필드는 Channel Map 필드와 함께 WSM을 수신하는 STA가 사용 가능한 TV 채널의 물리적 위치에 대한 정보를 제공할 수 있다. Country code 필드는 3 옥텟(octet)의 국가 코드 정보가 포함될 수 있다. 구체적으로, 처음 2 옥텟은 ISO/IEC 3166-1에 정의된 국가 코드를, 마지막 옥텟은 environment를 의미한다.

다만, Country code 필드는 이에 한정되는 것은 아니며 국가 코드 정보보다 더 상세한 정보, 예를 들어 특정 국가 내의 지역 코드 값을 포함할 수도 있다.

- [80] Channel Map 필드는 가용 채널 정보를 나타낸다. Channel Map 필드의 기본 단위는 반드시 TV 채널 대역폭이어야 하는 것은 아니나, 해당 규정의 DB가 제공하는 가장 작은 기본 단위의 채널 정보일 수 있다. 미국의 경우, Channel Map 필드는 가용 TV 채널 번호와 규정에 따른 각 사용 가능 TV 채널에 해당하는 최대 전송 전력 값이 포함될 수 있다. 이는 도 9에 도시되어 있다. 즉, 도 9(a)에 도시된 바와 같이 가용 TV 채널 번호(Channel Number N 필드)와 그 가용 TV 채널 번호에 해당하는 주파수 대역에서 최대로 전송 가능한 전력 정보(Max. Transmission Power level on Channel N 필드)가 포함될 수 있다. 또는 도 9(b)에 도시된 바와 같이 가용 TV 채널 번호(Channel Number N 필드)와 그 가용 TV 채널 번호에 해당하는 주파수 대역에서 최대로 전송 가능한 전력 정보(Max. Transmission Power level on Channel N 필드)와 함께 가용 TV 채널 번호가 유효한 시간에 대한 정보(Validity time 필드)가 하나의 가용 TV 채널에 대한 세트로서 이루어질 수도 있다.
- [81] Channel Map 필드의 또 다른 예시로서 도 10의 경우를 살펴보면, 가용 TV 채널 번호와 그 채널 번호에서 최대 전송 가능 전력 정보를 비트맵(bitmap)으로 구성한 Channel Bitmap 필드를 통해 전송할 수도 있다. 또는 전체 채널 리스트 중에서 가용 채널 번호에 대해서는 1, 사용 불가 채널 번호에 대해서는 0으로 이루어진 비트맵이 사용될 수도 있다. 구체적으로, 미국의 경우 TVWS 대역에서 802.11 AP와 STA간 전송이 허용된 TV 채널은 6Mhz 대역폭으로 21~51번 채널에 해당한다. 즉, 30개의 TV 채널에 대해서 주 사용자의 존재 여부를 나타내어야 하는데, 이를 21번부터 51번까지를 낮은 TV 채널 번호부터 오름차순 또는 높은 TV 채널 번호부터 내림차순으로 주 사용자가 존재하는 경우 0(즉, 사용 불가능), 존재하지 않는 경우 1(사용 가능), 혹은 그 반대로 비트맵을 구성할 수 있다.
- [82] Starting Channel Number (S) 필드는 몇 번 TV 채널부터 비트맵이 시작되는 지를 나타낸다. Number of Channels (L) 필드는 Starting channel number부터 몇 개의 채널에 대한 가용 여부가 비트맵에 포함되는지를 나타내며, 이 필드의 값에 의해서 뒤따라 오는 Channel Bitmap의 길이가 결정될 수 있다.
- [83] 도 11은 Channel Map 필드의 또 다른 예시이다. 도 11에서는 가용 채널을 TV 채널 번호가 아닌 주파수 대역으로 알려주는 예이다. Start frequency 필드는 TVWS 대역에서 사용 가능한 주파수 대역의 시작을, Stop frequency 필드는 그 주파수 대역의 종료를 지시해 주고, 해당 구간에서 사용 가능한 최대 전송 전력을 시그널링해 줄 수 있다. TVWS 대역의 특성상 사용 가능한 주파수 대역이 비 연속적으로 존재할 가능성이 높으므로, 이를 표현하기 위해 도 11(a)에 도시된 바와 같이 Start frequency 필드, Stop frequency 필드, max. allowed transmission power 필드 이 세가지 필드로 이루어진 튜플(tuple)은 반복될 수 있다. 또는 도 11(b)에 도시된 것처럼 Validity time 필드까지 포함하여 반복될 수도 있다.

- [84] 도 12는 중심 주파수를 이용하여 가용 채널을 알려주는 Channel Map 필드의 예시이다. Center frequency 필드는 TVWS에서 가용 채널에 해당하는 주파수 대역의 중심 주파수를, Channel Bandwidth 필드는 그 주파수 대역의 대역폭 정보를, Max. allowed transmission 필드는 최대 전송 가능 전력을 나타낸다. 이 세 가지 필드는 도 12(a)에 도시된 바와 같이 튜플을 형성하여 반복됨으로써 불연속적인 복수개의 주파수 대역 정보를 전달할 수 있다. 또는 도 12(b)에 도시된 것과 같이 Validity time 필드까지 포함하여 반복될 수도 있다.
- [85] 상술한 도 8 내지 도 12의 Channel Map 필드에서 Device Type 필드는 해당 가용 채널 정보들이 개인용/휴대용 장치(Personal/Portable device)에게 할당된 TV 채널 영역에 대한 것인지, 고정형 장치(Fixed device)에게 할당된 TV 채널 영역에 대한 것인지를 나타낸다. 구체적인 장치 타입에 대한 설명은 후술한다. Device Type 필드는 도 10의 경우를 예를 들면, 다음과 같이 그 사용이 약속될 수 있다. type=0인 경우 Channel Bitmap 필드(bit 1~bit 30)는 TV 채널 21번~51번에 대한 비트맵 정보이다. Channel Map 필드를 수신하는 STA가 고정형 장치이거나 기타 필요에 의해 고정형 장치간 통신에 할당된 54~60MHz, 76~88MHz, 174~216MHz, 470~512MHz에서의 채널 및 주파수의 사용 가능 여부를 나타내야 할 경우가 있고 이를 위해 type=1에 대해서는 1~18 비트를 비트맵 정보로 인식하도록 한다.
- [86] 즉 장치 타입에 따라 Channel Map 필드의 정보가 달라지게 되는데, WSM을 수신하는 고정형 장치와 개인용/휴대용 장치는 어떤 Channel Map이 자신에게 해당되는 정보인지를 구분할 수 있어야 한다. 이는 마스터 모드(master mode)의 고정형 장치가 Channel Map을 전송할 때, 장치 타입을 통해 해당 Channel Map이 고정형 장치를 위한 것인지 개인용/휴대용 장치를 위한 것인지를 지시함으로써 이루어질 수 있다.
- [87] 도 13은 장치 타입에 따라 가용 채널이 달라지는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 13(a)에 도시된 바와 같이 21번 채널과 25번 채널을 주 사용자가 점유하고 있는 경우, 고정형 장치는 도 13(b)에서와 같이 주 사용자가 점유하고 있는 채널에 인접한 채널(CH22, CH24)을 제외한 23번 채널에서 4W 최대 전력으로 동작 가능하다. 그리고, 개인용/휴대용 장치는 도 13(c)에 도시된 것처럼 주 사용자가 점유하고 있는 채널에 인접한 채널(CH22, CH24)에서 40mW 최대 전력으로, 23번 채널에서 100mW 최대 전력으로 동작 가능하다. 즉, 이와 같이 인접 채널과의 관계로 인해 주 사용자가 점유하고 있지 않은 채널이 동일하더라도, 장치 타입에 따른 가용 채널 정보는 달라질 수 있다.
- [88] WSM 장치 타입
- [89] 현재 FCC의 TVWS에 대한 규정에서는 크게 두 가지 종류의 장치 타입(device type)을 정의한다. 구체적으로, 소 출력의 개인이 휴대할 수 있는 개인용/휴대용 장치(Personal/Portable device, 이하, P/P 장치)와 고정된 위치에서 동작하는 대 출력의 고정형 장치(Fixed device)로 구분될 수 있다. 이들 두 종류의 장치에는 TVWS에서 동작할 때 각각 다른 동작 규정이 적용된다.

- [90] 고정형 장치는 그 위치가 변하지 않는 특정 위치에서 신호를 송/수신 한다. 물론 고정형 장치 역시 해당 위치에서 신호를 전송하기 위해서는 DB에 접속하여, 가용 채널 정보를 획득해야 한다. 고정형 장치는 GPS와 같은 위치를 확인할 수 있는 장비가 내장되어 있을 수도 있지만, 그 위치가 설치자에 의해 직접 입력될 수 있고, 이 위치 정보가 DB에 전달할 수 있다. 물론, 위치를 사람이 직접 입력하는 경우, 한번 설치되고 위치가 입력되고 나면 그 위치가 바뀌지 않는다는 것을 전제로 하며, 위치가 변경되는 경우 변경된 위치도 변경/등록되어야 한다. 고정형 장치는 동종의 고정형 장치를 서비스 할 수도 있고, P/P 장치를 서비스 할 수도 있다. 고정형 장치가 가용 채널 정보를 DB로부터 받아 올 때, 반드시 자신의 장치 타입을 전달하여 자기가 직접 사용할 수 있는 자신의 가용 채널 정보를 받아와야 한다. 동시에, P/P 장치를 위한 서비스를 하기 위해서는 P/P 장치가 사용할 수 있는 가용 채널 정보를 추가로 받아와야 한다. 고정형 장치와 P/P 장치가 사용할 수 있는 채널 구간이 다르고, 동작 시 최대 허용 전송 전력과 인접 채널에 대한 요구조건이 다르기 때문에, 각 장치 타입별 가용 채널 리스트가 달라지게 된다. 예를 들어, 고정형 장치는 54~60 MHz, 76~88 MHz, 174~216 MHz, 470~512 MHz 대역의 주파수 구간뿐 아니라, 512~608 MHz, 614~698 MHz 대역의 주파수 구간에서도 신호 전송이 허용된다. 그러나, P/P 장치는 512~608 MHz, 614~698 MHz 대역의 주파수 구간 이외의 다른 주파수 대역의 TVWS 대역에서는 신호 전송이 허용되지 않는다. 고정형 장치는 P/P 장치보다 높은 전력으로 신호를 전송할 수 있다. 최대 4 Watt의 EIRP(Effective Isotropic Radiated Power)인 전송 전력이 허용된다.
- [91] P/P 장치는 특정되지 않은 위치에서 신호를 송/수신 할 수 있는 장비로 그 위치가 변할 수 있다는 점이 특징이다. 대부분의 경우 사람이 휴대 할 수 있는 장비로서, 그 이동성에 있어서 예측할 수 없다. 가용 주파수 대역은 512~608 MHz, 614~698 MHz 의 주파수 구간이고, 최대 전송 전력은 100mW (EIRP)이다. P/P 장치는 자신의 위치에 대한 식별 능력(identification capability), 즉 지리적 위치 능력(geo-location capability)과 인터넷 액세스를 통한 지리적 위치 DB(geo-location database)로의 접속 능력을 갖고 있는지 여부에 따라서, 모드 I 장치(mode I device)와 모드 II 장치(mode II device)의 두 가지 종류로 구분될 수 있다. 다시 말해, 모드 II 장치는 지리적 위치 DB에 접속해서 자신의 위치에서의 가용 채널에 대한 정보를 획득한 후 해당 위치에서 TVWS에서 동작할 수 있다. 그리고, 가용 채널정보를 DB로부터 획득 한 후, 모드 I 장치에게 통신을 시작할 수 있도록 명령할 수 있는 신호를 전송함으로써 통신을 시작할 수 있다. 그러나 모드 I 장치에게는 지리적 위치 DB에 접속하기 위한 능력들이 요구되지 않는다. 따라서 모드 II 장치 또는 고정형 장치에 의해 제어를 받아야 한다. 고정형 장치는 고정된 위치에서 DB에 접속하여 가용 채널 정보를 획득하여 동작하는데, 고정형 장치는 P/P 장치에게 서비스를 제공할 수 있다. P/P 장치는 P/P 장치 또는 고정형 장치에게 서비스 할 수 있는데, 이 경우 P/P 장치도 고정형 장치에게 해당하는

가용 채널 정보를 DB로부터 획득하여 전달해야 한다.

- [92] TVWS DB에서는 DTV 및 마이크로폰(micro-phone)등의 주 사용자 등을 고려하여 비 면허 장치가 요청하는 위치에서의 각 장치 타입에 따른 가용 채널 정보를 계산하여 전달한다. DB에서 가용 채널 정보를 계산할 때 고려하는 요소들에는 장치 타입, 동작하고자 하는 지리적 위치, 전송 전력 그리고 스펙트럼 마스크(spectrum mask)등이 있다. 장치 타입에 따라서, FCC 규정에서는 인접채널에 대한 사용 여부도 달라지는데, 예를 들어 DTV가 30번 채널에서 사용 중일 때, 29번과 31번 채널이 비어 있더라도 고정형 장치는 이들 29, 31번 채널들을 사용할 수 없지만, P/P 장치는 이 두 채널을 사용할 수 있다.
- [93] 비 면허 장치들이 TVWS대역에서 동작하고자 할 때, 고출력의 고정형 장치만이 사용할 수 있는 대역 이외의, 고 전력의 고정형 장치와 저전력의 P/P 장치가 사용할 수 있는 대역에서는, 고출력의 고정형 장치와 저전력의 P/P 장치들 간의 공존을 위한 방안이 마련되어야 한다. 고 출력의 고정형 장치가 최대 4Watt로 신호를 전송하게 되면, 주변의 소 출력의 P/P 장치의 신호는 극심한 간섭을 겪을 수 밖에 없기 때문이다.
- [94] 고정형 장치는 고정형 장치뿐 아니라, P/P 장치를 서비스 할 수 있으며, 더불어 P/P 모드 II 장치 역시 고정형 장치를 서비스 할 수 있다. 이 때, 고정형 장치가 P/P 장치를 서비스 하기 위해서, 기본적으로는 DB에서 고정형 장치가 사용할 수 있는 가용 채널 및 주파수 정보를 받아와야 하고, 더불어 P/P 장치가 사용할 수 있는 가용 채널 및 주파수 정보를 DB로부터 혹은 DB와 연결되어 있는 프록시 서버(proxy server)로부터 받아 올 필요가 있다.
- [95] 이러한 점을 감안할 때, 가용 채널 및 주파수 정보는 해당 장치가 송신할 수 있는 채널 및 주파수 대역을 제공하는 것이다. 사실상 고정형 장치는 아주 낮은 주파수 대역의 VHF 대역에서도 신호를 전송할 수 있다. P/P 장치가 일부 VHF대역에서 사용 불가능한 이유는 그 이동성 때문에, 기존의 장비에 영향을 끼칠 가능성을 제한하기 위함이다.
- [96] 더불어 해당 TVWS대역에서는 수백~수천 MWatt 전력의 DTV 신호 또한 전송이 되는데, 특정 TV 채널을 DTV가 사용하고 있지 않아서 비 면허 장비가 해당 채널을 사용할 수 있다 하더라도, 인접 채널에서 동작하는 DTV 신호들의 3차 고조파(3rd harmonics)가 인터-모듈레이션(inter-modulation) 됨으로 인해 비 면허 대역의 사용 중인 채널에 간섭(interference)으로 작용할 수 있다. 더불어 인접한 STA들이 전송하는 신호 또한 특정 STA가 신호를 수신하는데 간섭 요소가 될 수 있다. 이러한 간섭은 수신 단에서 필터로 제거될 필요가 있는데 이러한 경우 비 면허 대역을 사용하는 장비의 비용이 크게 상승할 수 있다.
- [97] 따라서 본 발명에서는, 주파수 자원을 효율적으로 사용하고 송수신 시의 간섭을 완화하기 위하여, TVWS 대역의 WLAN 시스템에서 송신과 수신을 각각 분리하는 FDD(Frequency Divisional Duplex) 방식을 제안한다.
- [98] 실시예 1

- [99] 첫 번째 실시예는 FDD 방식을 사용하되, 제1 타입의 장치인 고정형 장치와 제2 타입의 장치인 P/P 장치간의 신호 송수신 방법에 관한 것이다. 구체적으로 고정형 장치는 고정형 AP(fixed AP, P/P)로 P/P 장치는 이러한 고정형 AP로부터 서비스를 받는 STA로 간주될 수 있다. 서로 다른 타입의 장치들로 네트워크가 구성되며, 장치 타입에 따라 서로 다른 WSM이 필요하므로, 각각의 장치는 적어도 두 가지 종류의 가용 채널 및 주파수 정보를 가지고 있어야 한다. 따라서, 고정형 장치는 자신의 위치에서 자신의 장치 타입에 맞는 가용 채널 정보 및 P/P 장치를 위한 해당 위치에서의 가용 채널 정보를 DB로부터 수신해야 한다. 이후, 고정형 장치에 접속하는 P/P 장치에게 각 가용 채널 정보를 전달할 수 있다.
- [100] 이하의 설명에서, 고정형 장치는 주로 VHF 대역에서 신호를 송신하고 수신은 UHF 대역을 사용하는 것으로, P/P 장치는 주로 VHF 대역에서 고정형 장치로부터의 신호를 수신하고, UHF 대역으로 송신하도록 전제 될 수 있다. 이러한 방식의 장점 중 하나는 VHF와 UHF 각 대역에 해당하는 고정형 듀플렉서(fixed duplexer)를 사용할 수 있다는 것이다. End-user에 해당하는 STA, 단말은 해당 단말 주변에서 오는 co-channel 혹은 인접 채널로 들어오는 강력한 간섭 신호에 대해 염려할 필요가 없게 된다. 왜냐하면, 이들 간섭 신호는 UHF 대역으로 전송되는 신호들이지만, 해당 단말이 AP로부터 수신 하고자 하는 신호는 VHF 대역을 통해서 전송될 것이기 때문이다. 따라서, 고정형 듀플렉서 필터(fixed duplexer filter)는 UHF 대역에서 들어오는 간섭 신호를 충분히 완화시킬 수 있으므로, 단말 사이의 간섭 신호를 필터링하기 위한 튜너블 듀플렉서(tunable duplexer)를 사용하지 않아도 될 수 있다. 또한, TVWS의 WLAN 시스템에서 셀 계획(Cell-planning)이 가능해 질 수 있다. 모든 고정형 AP는 VHF 대역으로 신호를 전송하고 STA들은 모두 UHF대역으로 신호를 전송하도록 셀 계획을 구성하면, 고정형 AP들은 서로 충분한 거리를 두고 위치하게 되고 특정 AP와 통신하는 STA들은 해당 AP주변에 가깝게 위치할 것이기 때문에 AP와 AP사이의 간섭 또는 STA와 STA 사이의 간섭을 고려할 필요가 크게 줄어들 수 있다.
- [101] 이하, 도 14를 참조하여 고정형 장치와 P/P 장치간의 신호 송수신 방법에 대해 구체적으로 살펴본다. 도 14를 참조하면, 도 14(a)는 고정형 장치를 위한 WSM이고 도 14(b), (c)는 P/P 장치를 위한 WSM의 예시이다. 도 14에는 WSM이 가용 채널 및 그 채널에서의 전송 전력 정보의 세트로 이루어진 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 앞서 설명되었던 WSM의 다양한 예시들 또는 그로부터 도출 가능한 WSM이 사용될 수 있다.
- [102] 먼저, 도 14(a) 및 도 14(b)의 경우를 살펴보면, 고정형 장치를 위한 WSM은 고정형 장치가 채널 13번, 18번 및/또는 42번 채널에서 각각 1Watt의 전력으로 신호를 전송 할 수 있음을, P/P 장치를 위한 WSM은 P/P 장치가 채널 41번에서 40mW의 전력으로, 42번 및/또는 43번에서 100mW의 전력으로 신호를 전송 할 수 있음을 나타낸다. 이러한 경우, 고정형 장치에만 가용한 채널인 13번 및 18번

채널과 고정형 장치 및 P/P 장치에서 공통되는 가용 채널인 42번 채널 중 적어도 하나 이상을, 고정형 장치에서 P/P 장치로 신호를 전송하는 채널(하향링크 채널)로 결정할 수 있다. 이와 동시에 P/P 장치에만 가용한 채널인 41번 및 43번 채널과 고정형 장치 및 P/P 장치에서 공통되는 가용 채널인 42번 채널 중 적어도 하나 이상을, P/P 장치에서 고정형 장치로 신호를 전송하는 채널(상향링크 채널)로 결정할 수 있다. 여기서, 하향링크 채널 또는 상향링크 채널은 가용 채널 정보의 어느 하나의 채널(예를 들어, 상향링크의 경우 41번)로 결정될 수도 있지만, 두 개의 채널로 결정될 수도 있으며 이러한 경우 두 개의 채널을 본딩하여 더 큰 대역폭을 사용할 수도 있다.

[103] 다음으로도 14(a)와 도 14(c)의 경우를 살펴보면, P/P 장치의 가용 채널은 42번 채널 하나 밖에 없다. 이러한 경우, 고정형 장치의 가용 채널 중 42번 채널을 P/P 장치와의 송수신 채널(상향링크 및 하향링크 채널)로, 13번 및 18번 채널을 P/P 장치로 신호를 전송하는 용도의 채널(하향링크 채널)로 결정할 수 있다. 즉, 하향링크 채널이 상향링크 채널의 슈퍼 세트(super set)가 될 수 있다. 다시 말해, 상향링크 채널은 {42}번이고, 하향링크 채널은 그 슈퍼 세트인 {13, 18, 42}번이 될 수 있다.

[104] 상기 예시에서, 고정형 장치와 P/P 장치가 양방향성으로(bi-directional) 통신할 수 있는 채널은 42번 채널 하나 밖에 되지 않는다. 따라서 TDD(Time Division Duplex) 방식의 WLAN통신의 경우, 고정형 장치와 P/P 장치간의 통신을 할 수 있는 채널은 매우 제한적(상기 예시에서, 42번 채널)일 수 밖에 없지만, 본 발명의 실시예와 같이 FDD방식을 사용하면 두 장치간의 통신을 위한 채널 및 주파수 자원이 더 많아지게 되므로 효율적인 자원 사용이 가능하다.

[105] 이하에서는 상술한 바와 같은 FDD 방식이 적용되는 경우 스캐닝에 대해 설명한다.

[106] AP는 가용 채널 정보에 따라서 신호를 전송할 수 있다. 이 AP로부터 신호를 수신하고자 하는 STA는 AP의 가용 채널 정보를 기준으로 AP를 스캐닝할 수 있다. 이 경우의 스캐닝은 수동적 스캐닝일 수 있는데, 이는 AP의 가용 채널과 STA의 가용 채널이 일치하지 않을 가능성이 크기 때문이다.

[107] STA은 자신의 가용 채널 정보에서 허용되는 채널로만 신호를 전송할 수 있다. STA 자신이 수신한 자신의 가용 채널에서 프로브 요청 프레임(Probe request frame)을 보내는 등의 능동적 스캐닝을 할 수 있는데, 이 경우 이를 수신한 AP의 프로브 응답 프레임(Probe response frame)은 프로브 요청 프레임을 수신한 채널이 아닌 실제 AP가 송신할 수 있는 채널로 전송되어야 한다. 따라서 AP가 전송하는 비콘 프레임에서는 AP가 어떤 채널에서 프로브 요청 프레임을 수신하고 있는지를 알려 주어야 한다. 여기서, 비콘 프레임을 전송하는 하향링크 채널은 AP의 가용 채널 중에서 선택되어야 하고, STA들이 AP에게 신호를 전송하는 상향링크 채널은 STA가 사용할 수 있는 가용 채널 중에서 선택되어야 한다.

- [108] AP는 자신의 가용 채널 정보에서 채널을 선택하여 하향 링크 신호를 보내면서, 자신의 위치에서 STA의 가용 채널 정보를 브로드캐스트(broadcast)하여 해당 AP로부터 신호를 수신한 STA가 가용 채널 정보 중에서 특정 채널을 선택하여 프로브 요청 프레임(Probe request frame)과 같은 랜덤 액세스 시그널(random access signal)을 전송할 수 있도록 해야 한다. 즉, AP 자신의 장치 타입에 해당하는 가용 채널 정보는 브로드캐스트 할 필요가 없지만, 자신이 서비스하고자 하는 다른 장치 타입에 해당하는 가용 채널 정보는 브로드캐스트하여 서로 다른 장치 타입간의 통신이 이루어 질 수 있도록 해야 한다. 이 때 전송하는 가용 채널 정보는 WLAN 채널 동작을 위한, STA에 해당하는 가용 채널 정보 중에서 AP가 선택한 일부 채널 정보 또는 AP가 재구성한 WLAN 채널 정보일 수 있다.
- [109] 다시 설명하면, AP는 자신의 장치 타입에 해당하는 WSM에서 지시하는 가용 채널 정보에서 하향 링크 채널을 선택하고, 서비스하고자 하는 STA의 장치 타입에 해당하는 WSM내에서 STA로부터의 신호를 수신할 상향 링크 채널을 선택한다. 마찬가지로, STA는 AP의 장치 타입에 해당하는 WSM내에서 AP를 스캐닝하고 AP의 하향 링크를 알아내서 AP로부터의 하향 링크 신호를 수신하며, 자신의 장치 타입에 해당하는 WSM내에서 상향 링크 신호를 전송할 수 있다. 여기서 상향링크 신호가 전송되는 채널은 AP가 선택한 것이다.
- [110] 상기 방식에서는 STA가 AP를 스캐닝하는 것뿐 아니라, AP도 STA를 스캐닝 할 수 있어야 한다. 구체적으로 AP가 하향 링크 신호를 전송할 때, 자신의 상향 링크 채널이 어디 인지를 STA에게 알리는 것처럼, STA도 자신의 상향 링크 신호를 전송할 때, 특히 최초 셋업(initial setup) 단계의 프로브 요청 프레임 등에서 STA가 수신하는 하향 링크 채널이 어디인지를, 즉 AP의 신호를 수신하기 위한 채널이 무엇인지를 알려 주어야 한다. 그러면, AP는 해당 채널로 프로브 응답 프레임(Probe response frame)을 보내면서, 실제 AP가 해당 BSS내에서 사용하고 있는 하향 링크 채널 및 상향 링크 채널 정보를 포함해서 보낼 수 있다.
- [111] 실시예 2
- [112] 두 번째 실시예는 상술한 첫 번째 실시예에서와 같이 TVWS에서 FDD를 사용하되, 제1 타입과 제2 타입이 동일한 경우인 고정형 장치 상호간 또는 모드 II 장치 상호 간의 P2P(Peer-to-Peer) 통신 방법에 관한 것이다.
- [113] 고정형 장치 또는 모드 II 장치는 자신의 현재 위치에서 가용 채널 정보를 지리적 위치 DB(geo-location database)로부터 획득할 수 있다. 이 가용 채널 정보가, 예를 들어 장치 A의 가용 채널 정보가 20번, 21번, 22번 채널이고, 장치 B의 가용 채널 정보가 22번, 23번, 24번 채널인 경우, 장치 A와 장치 B간에 공통으로 사용 가능한 채널은 22번 채널이다. 두 장치 간에 P2P 통신을 수행하는 경우, 22번 채널에서 동작하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 장치간에 동작 채널(Operating Channel)에 대한 협상 과정이 필요하다.
- [114] 만약, 장치 B의 가용 채널이 23번, 24번, 25번 채널인 경우, 장치 A와 장치

B간에 공통으로 사용 가능한 채널은 존재하지 않는다. 이 경우, 두 장치간에 P2P 통신을 위해서는, 두 장치가 각각 사용하는 동작 채널에 대해서 사용 시간에 대한 협상이 필요하다. 구체적으로, 장치 B는 장치 A가 사용 중인 동작 채널(20번, 21번, 22번)을 통해 장치 A에게 신호를 전송할 수 없다. 하지만, 장치 B가 장치 A의 동작 채널(예를 들어, 21번 채널)에서 수신 모드로 대기 중이라면, 장치 A는 자신의 동작 채널로 장치 B에게 신호를 전송할 수 있다. 마찬가지로, 장치 A는 장치 B가 사용 중인 동작채널(22번, 23번, 24번 채널 중 적어도 하나 이상)로 장치 B에게 신호를 전송할 수 없지만 장치 A가 장치 B의 동작채널에서 수신 모드로 대기 중이라면 장치 B는 자신의 동작 채널로 장치 A에게 신호를 전송할 수 있다.

- [115] 이와 같이, 장치 A와 장치 B간에 공통으로 사용 가능한 채널이 존재하지 않는 경우, FDD (Frequency Division Duplex) 방식의 동작에 대해서도 15를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다. 이하의 설명에서 설명의 편의를 위해, '고정형 장치 A 또는 모드 II 장치 A'는 '장치 A'로, '고정형 장치 B 또는 모드 II 장치 B'는 '장치 B'로 나타내기로 한다.
- [116] 도 15를 참조하면, 모드 I 장치 A와 장치 A가 20번 채널(CH 20)을 사용하여 통신을 수행하고, 모드 I 장치 B와 장치 B가 23번 채널(CH 23)을 사용해 통신을 수행한다. 장치 A, 장치 B의 동작 채널이 각각 20번, 23번 채널(CH 23)로 서로 다른 것을 알 수 있다. 여기서, 모드 I 장치와 장치 A간, 모드 I 장치 B와 장치 B간의 신호 전송은 앞서 실시예 1에서 설명된 것과 같이 FDD 방식으로 이루어질 수 있으나, 설명의 편의상 TDD 방식으로 도시되었다.
- [117] 계속해서 도 15를 참조하면, t1에서 t2 시간 구간 동안 장치 A가 20번 채널(CH 20)에서 23번 채널(CH 23)로 동작 대역(채널)을 전환(channel switch, 1500)하는 것을 알 수 있다. 23번 채널(CH 23)로 동작 대역을 전환한 후, 장치 A는 수신(RX)상태에 머무른다. 23번 채널(CH 23)은 장치 A의 가용 채널 정보에 해당되지 않으므로 장치 B로 전송(TX) 할 수는 없다. 이 기간 동안에 장치 B는 장치 A에게 신호를 전송(1501)할 수 있다. 하지만, 장치 B는 장치 A로부터 신호를 수신할 수는 없다. 23번 채널(CH 23)은 장치 B에게만 이용 가능한 채널로써 장치 A에게는 이용 가능한 채널이 아니기 때문이다.
- [118] 이어서 장치 A가 23번 채널(CH 23)에서 20번 채널(CH 20)로 다시 동작 대역을 전환(1503)하며, 20번 채널(CH 20)에서 장치 A와 모드 I 장치 A가 서로 신호를 송수신하는 것을 알 수 있다.
- [119] 장치 B의 경우에도 이와 유사하게, 자신의 동작 대역인 23번 채널(CH23)에서 동작하다가 장치 A로부터의 신호를 수신하기 위해 20번 채널(CH 20)로 동작 대역을 전환할 수 있다.
- [120] 이와 같이 장치 A는 장치 B의 동작 채널(CH 23)으로 일정 시간 동작 대역을 전환하여 수신모드로만 동작함으로써, 서로 공통되는 사용 가능 채널이 존재하지 않는 경우에도 통신을 수행할 수 있다.

- [121] 상술한 바와 같은 P2P통신을 지원하기 위해서는, 동작 대역 전환(Channel Switch)에 대한 스케줄링이 필요하며, 이를 위해, 소정 정보 요소(Multi-channel Switch Announcement information element)가 사용될 수 있다.
- [122] Multi-channel Switch Announcement information element는 가용 채널에서 동작하던 장치가 동작 대역을 전환(channel switch)한 후 수신(RX)상태에 있을 채널 번호(channel number), 전환 시간 정보(switch information)등을 포함할 수 있다. 즉, 상술한 도 15에 대한 설명에서 장치 A는 23번 채널로 [t1, t2] 시간 구간 동안 동작 대역을 전환하므로, Multi-channel Switch Announcement information element에는 채널 번호인 CH 23 및 전환 시간 정보인 시간 구간 t1~t2에 대한 정보가 포함될 수 있다. 이러한 Multi-channel Switch Announcement information element는 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임에 포함될 수 있다.
- [123] Multi-channel Switch Announcement information element를 모드 I 장치 A가 수신한 경우, 모드 I 장치 A는 장치 A가 23번 채널로 동작 대역을 전환한 것을 알 수 있으므로, 이 시간 구간 동안 장치 A에게 신호를 전송하지 않는다. 한편, Multi-channel Switch Announcement information element를 수신한 장치 B는 장치 A가 수신(RX) 상태에 있음을 알고, 23번 채널의 t1~t2 시간 구간에서 장치 A에게 신호를 전송할 수 있다.
- [124] 이와 같은 Multi-channel Switch Announcement information element의 구체적인 예시가 도 16에 도시되어 있다.
- [125] 도 16을 참조하면, Switch Mode 필드는 동작 모드 전환 후에 장치의 동작 상태를 지시할 수 있다. 즉, Switch Mode 필드는 Rx Only, Tx Only, Both RX and TX 3가지 값을 가질 수 있다. Rx Only 값을 가지는 경우, 장치는 동작 대역 전환 후에 채널에서 수신(RX)만 할 수 있고, Tx Only 값을 가지는 경우 전송(TX)만 할 수 있다. 또한, Both Rx and Tx 값은 RX와 TX 둘 다 가능하다는 것을 의미한다.
- [126] Operating Class 필드는 동작 대역을 변경할 채널의 Operating Class를 나타낸다.
- [127] Channel Number 필드는 동작 대역을 변경할 채널의 번호를 나타낸다.
- [128] Switch Offset 필드는 현재로부터 장치의 동작 대역의 전환이 이루어지는 시점까지 시간을 나타낸다. 즉, 단말은 Switch Offset 값이 경과한 후에 동작 대역을 전환한다.
- [129] Switch Duration 필드는 변경한 채널에서 동작 시간을 나타내며, 이 동작 시간이 경과하면 이전 채널로 다시 동작 대역을 변경하게 된다.
- [130] Switch Interval 필드는 연속된 채널 변경에 대한 시간 간격을 나타낸다. 즉, channel switch 이후로 Switch Interval 후에 장치는 동작 대역을 변경할 수 있다.
- [131] Peer Device Address 필드는 이 프레임을 전송하는 장치가 P2P 통신을 희망하는 장치의 식별자(MAC Address)를 포함할 수 있다.
- [132] Multi-channel Switch Announcement information element는 이상에서 설명된 필드의 적어도 일부 이상을 포함할 수 있다.
- [133] 도 17는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

- [134] AP(1700)는 프로세서(1710), 메모리(1720), 송수신기(1730)를 포함할 수 있다. STA(1750)는 프로세서(1760), 메모리(1770), 송수신기(1780)를 포함할 수 있다. 송수신기(1730 및 1780)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(1710 및 1760)는 송수신기(1730 및 1780)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(1710, 1760)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 동작들을 제어할 수 있다. 무선 통신을 송수신기(1730 및 1780)를 통하여 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 STA의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(1720 및 1770)에 저장되고, 프로세서(1710 및 1760)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(1720 및 1770)는 프로세서(1710 및 1760)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(1710 및 1760)의 외부에 설치되어 프로세서(1710 및 1760)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.
- [135] 위와 같은 AP 장치 및 STA 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [136] 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.
- [137] 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.
- [138] 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.
- [139] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

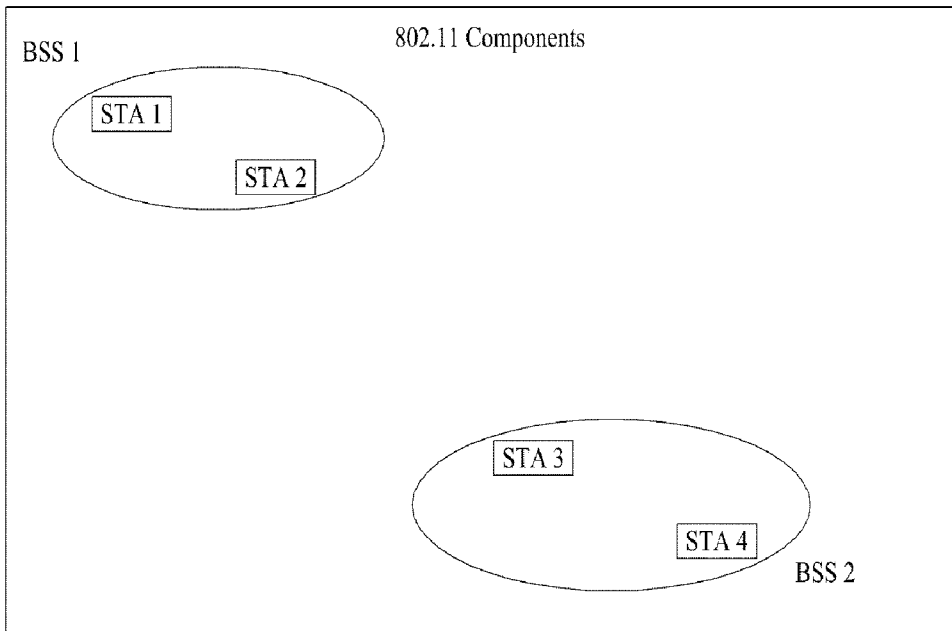
- [140] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

청구범위

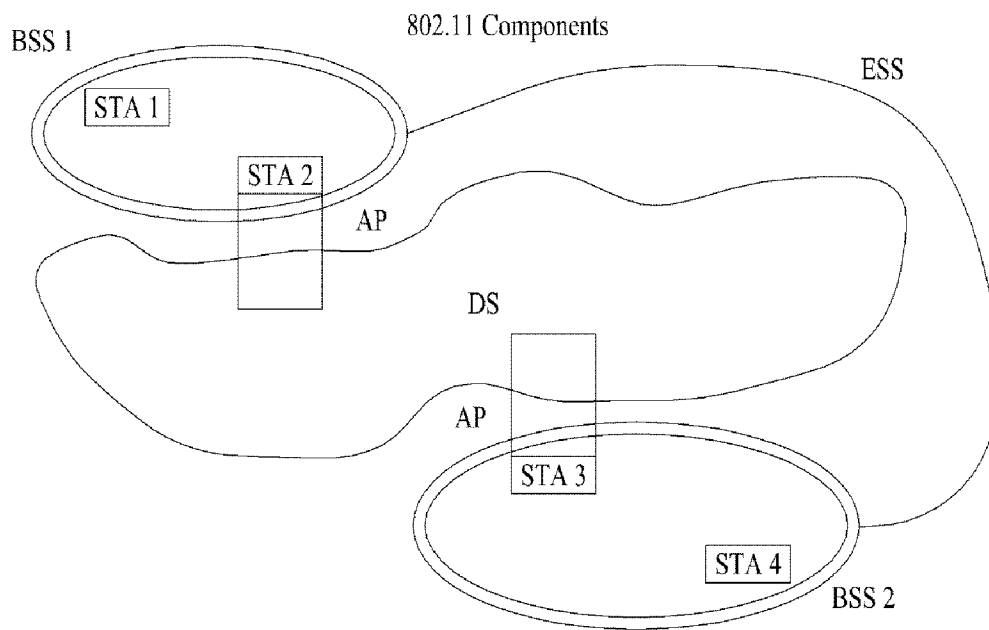
- [청구항 1] 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는 장치의 신호 송수신 방법에 있어서,
제1 타입(type)의 장치가 가용 채널 정보를 수신하는 단계; 및
상기 가용 채널 중 상기 제1 타입의 장치가 제2 타입의 장치로 신호를 전송할 제1 채널 및 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신할 제2 채널을 결정하는 단계;
를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 가용 채널 정보는 상기 제1 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 정보 및 상기 제2 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 정보를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 타입의 장치는 상기 제2 채널에 대한 정보를 브로드캐스트하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 채널은 상기 제1 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 중 적어도 하나 이상인 것인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제2 채널은 상기 제2 타입의 장치에 해당하는 가용 채널 중 적어도 하나 이상인 것인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 타입의 장치는 고정 장치(Fixed device)이며, 상기 제2 타입의 장치는 개인용/휴대용 장치(Personal/Portable device)인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
제1 타입 및 제2 타입이 동일한 타입인 경우,
상기 제1 타입의 장치는 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신하기 위해 상기 제2 채널로 동작 대역을 전환하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제1 타입의 장치는 상기 동작 대역을 전환한 제2 채널에 대한 정보를 브로드캐스트하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 채널에 대한 정보는 상기 제2 채널의 채널 번호, 제2 채널에서 동작하는 시간 구간 정보, 상기 2 채널로 전환될 때까지의 시간 정보 또는 상기 제2 채널에서 수신되는 신호를

- 전송하는 장치의 식별자 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 제2 채널에 대한 정보를 수신한, 지리적 위치 정보 데이터베이스로부터 가용 채널 정보 획득이 불가능한 제3 타입의 장치는, 상기 제1 타입의 장치가 상기 제2 채널에서 동작하는 동안에는 전송을 중지하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 제1 타입의 장치 및 제2 타입의 장치는, 지리적 위치 정보 데이터베이스로부터 가용 채널 정보 획득이 가능한 장치인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 가용 채널 정보는 화이트 스페이스 맵(White Space Map)으로 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 13] 무선통신시스템에서 비 면허 대역을 사용하는 제1 타입의 장치에 있어서,
송수신기; 및
상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는, 가용 채널 정보를 수신하고, 상기 가용 채널 정보 중 상기 제1 타입의 장치가 제2 타입의 장치로 신호를 전송할 제1 채널 및 상기 제2 타입의 장치로부터 신호를 수신할 제2 채널을 결정하는, 장치.

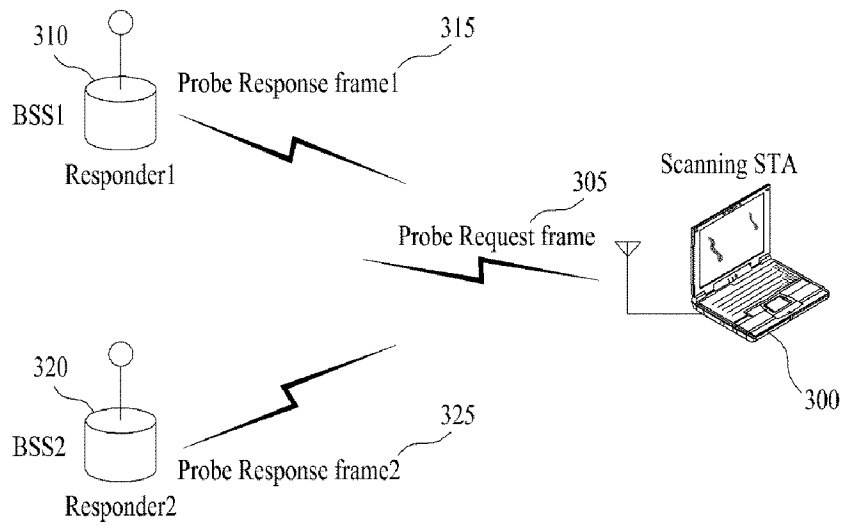
[Fig. 1]



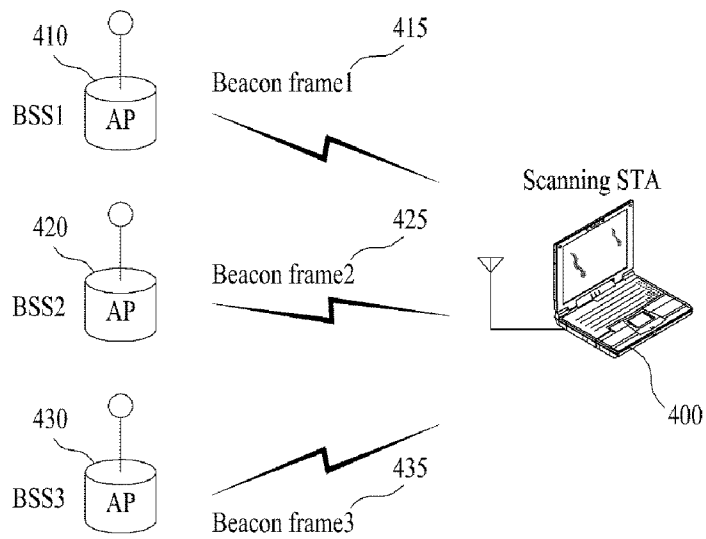
[Fig. 2]



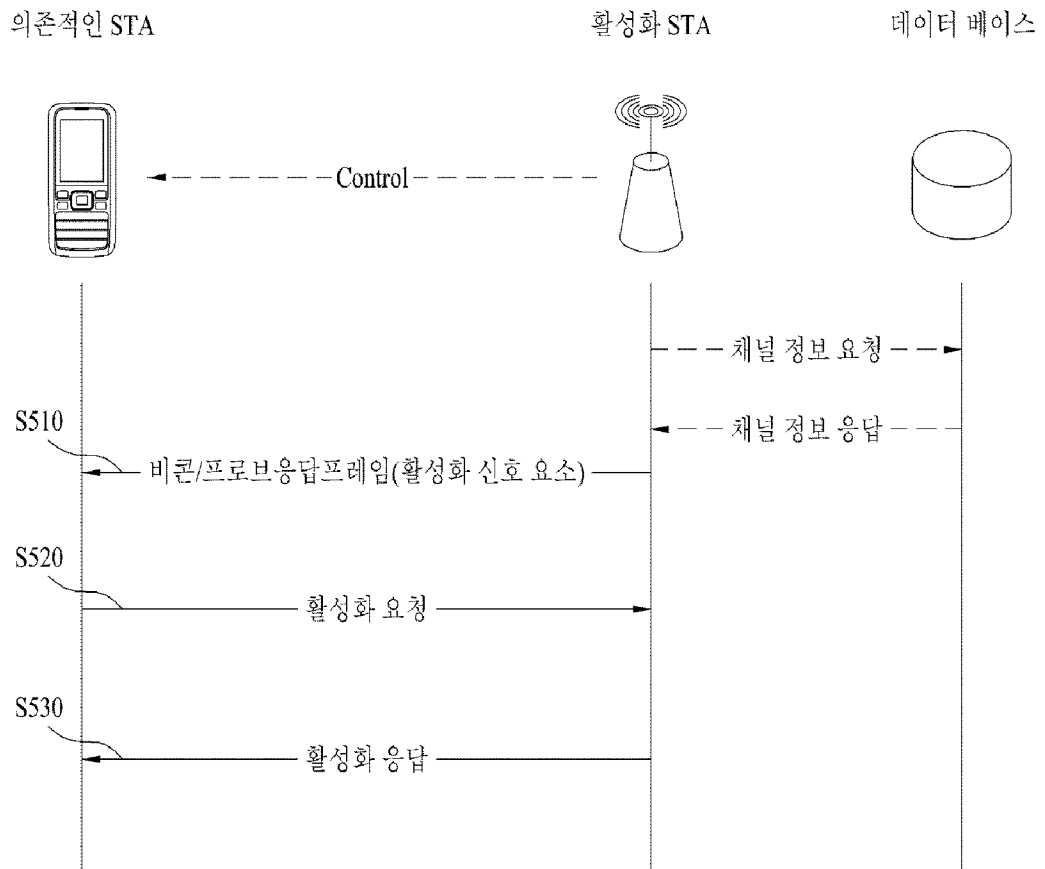
[Fig. 3]



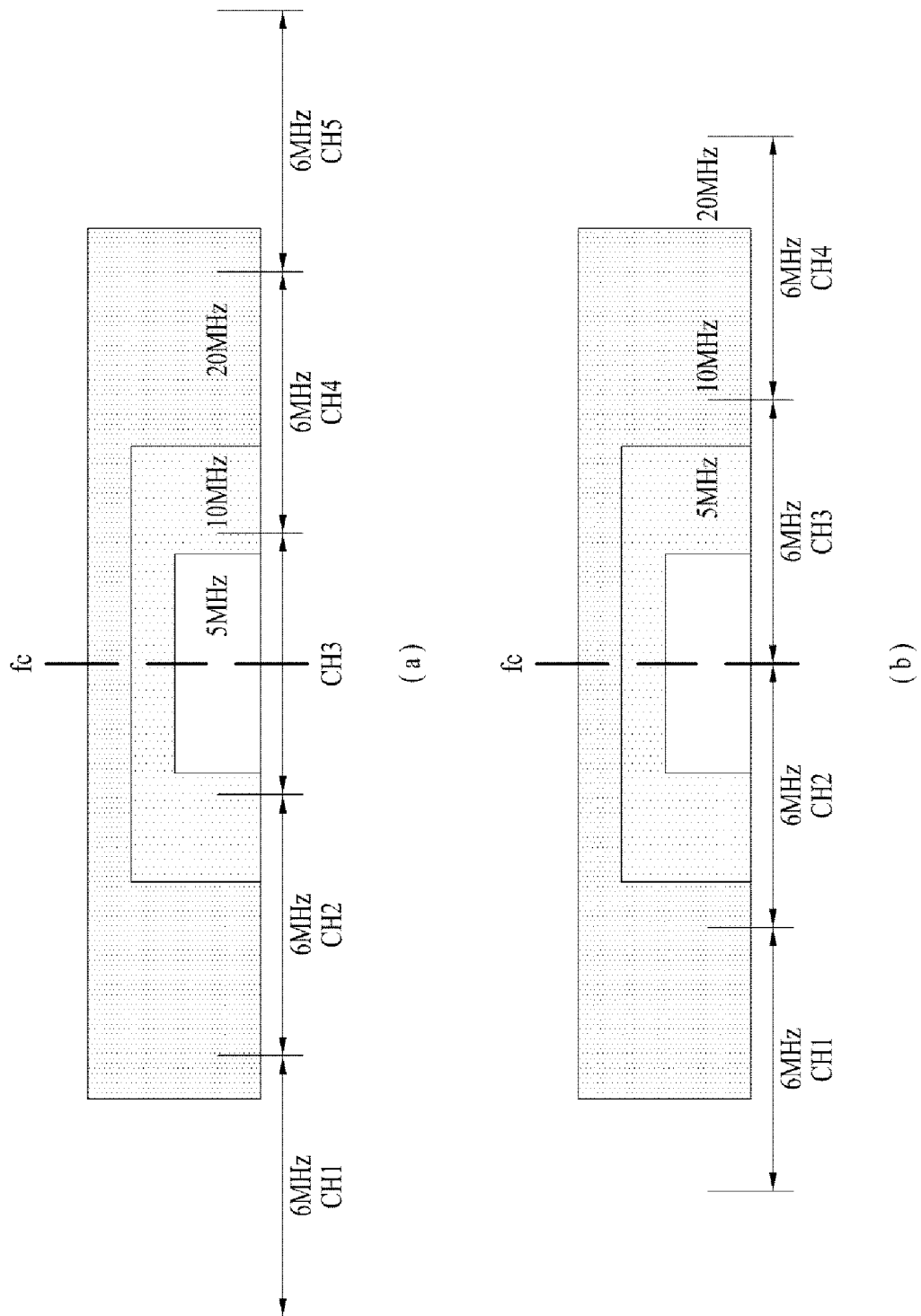
[Fig. 4]



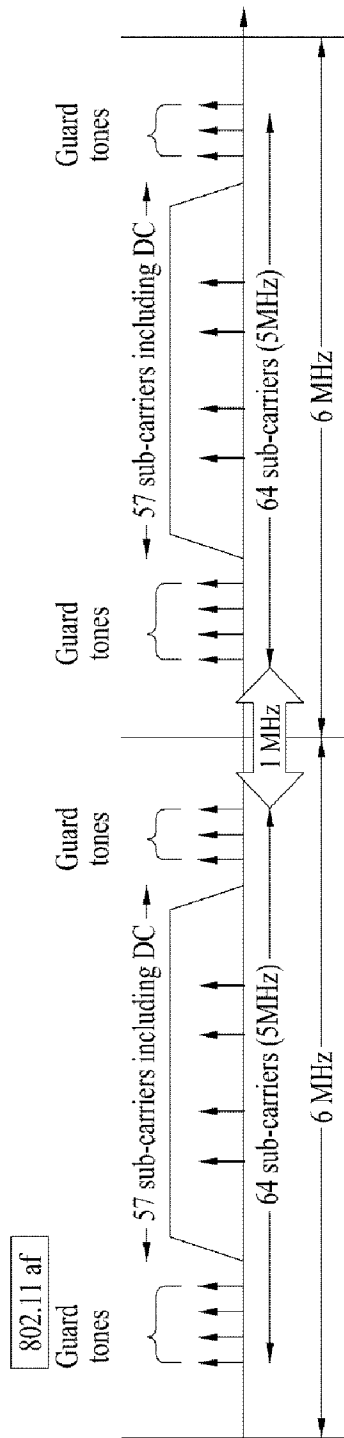
[Fig. 5]



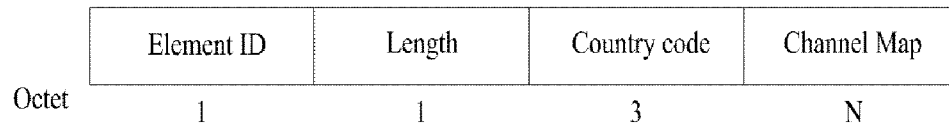
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

	Device Type	Channel Number N	Max. Transmission Power level on Channel N	Channel Number M	Max. Transmission Power level on Channel M	Channel Number K	Max. Transmission Power level on Channel K	Validity time
Octets :	1	1	1	1	1		1	1	1

(a)

	Device Type	Channel Number N	Max. Transmission Power level on Channel N	Validity time	Channel Number K	Max. Transmission Power level on Channel K	Validity time
Octets :	1	1	1	8		1	1	8

(b)

[Fig. 10]

	Device Type	Starting channel Number (S)	Number of Channels (L)	Channel Bitmap	Validity time
Octets :	1	1	1	Variable	8

[Fig. 11]

These three fields are repeated according to the available channels

	Device Type	Starting frequency	Stop frequency	Max. allowed Transmission power	Validity time
Octets :	1	1	1	Variable	8

(a)

These four fields are repeated according to the available channels

	Device Type	Starting frequency	Stop frequency	Max. allowed Transmission power	Validity time
Octets :	1	1	1	Variable	8

(b)

[Fig. 12]

These three fields are repeated according to the available channels

	Device Type	Center frequency	Channel Bandwidth	Max. allowed Transmission power	Validity time
Octets :	1	1	1	Variable	8

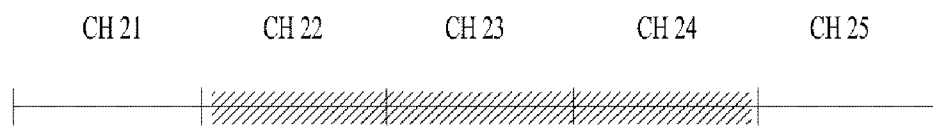
(a)

These four fields are repeated according to the available channels

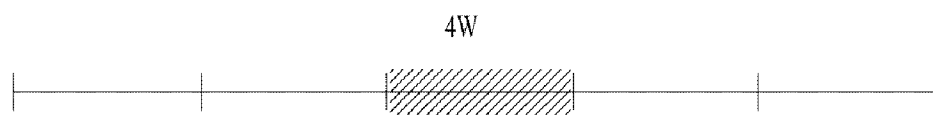
	Device Type	Center frequency	Channel Bandwidth	Max. allowed Transmission power	Validity time
Octets :	1	1	1	Variable	8

(b)

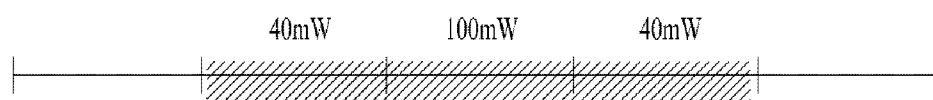
[Fig. 13]



(a) Vacant TV channels



(b) Available TV channels for fixed device



(c) Available TV channels for personal / potable device

[Fig. 14]

Device Type (Fixed Device)	CH 13	1 W	CH 18	1 W	CH 42	1 W
----------------------------	-------	-----	-------	-----	-------	-----

(a)

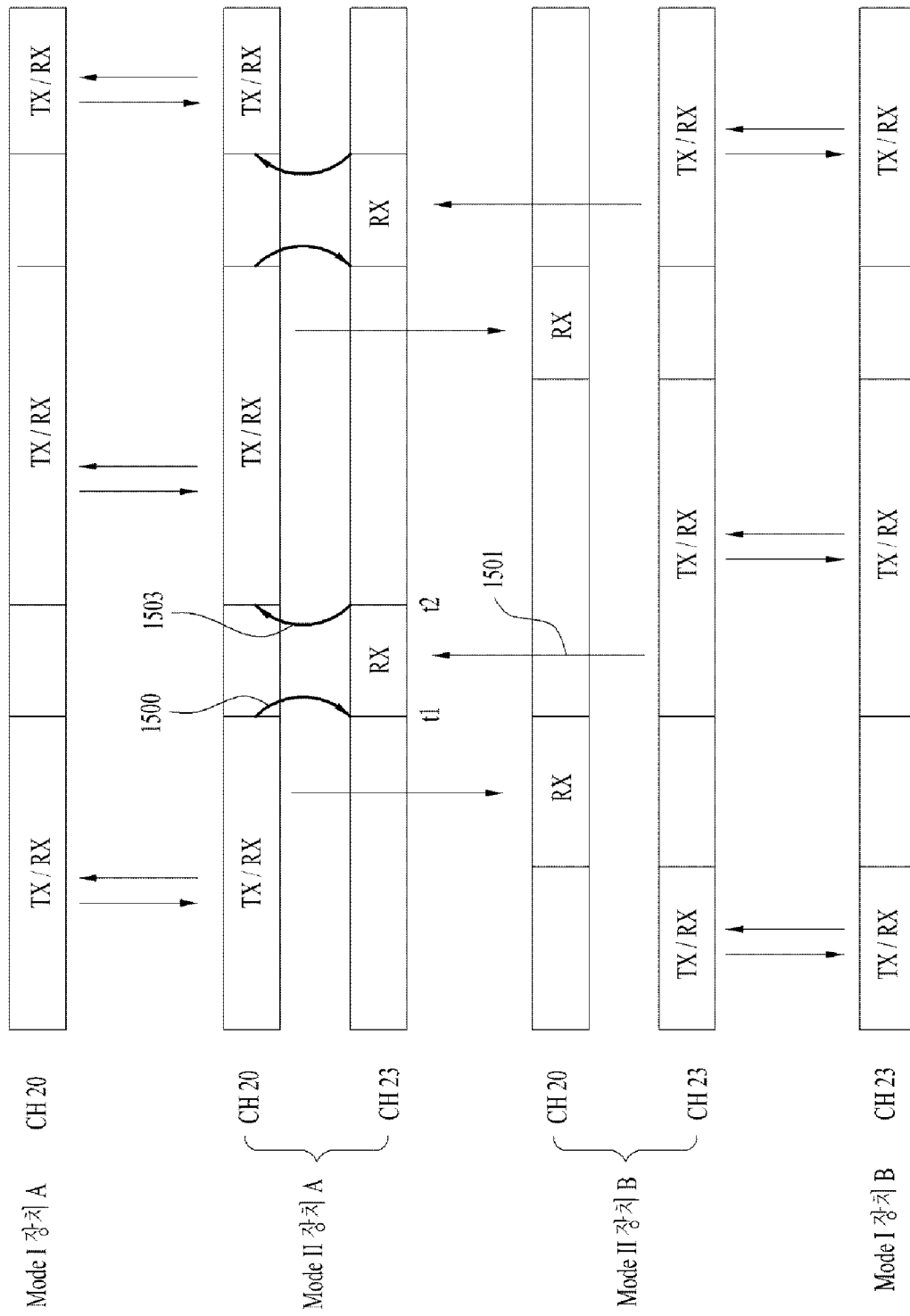
Device Type (Personal / Portable Device)	CH 41	40mW	CH 42	100mW	CH 43	100mW
---	-------	------	-------	-------	-------	-------

(b)

Device Type (Personal / Portable Device)	CH 42	40mW
---	-------	------

(c)

[Fig. 15]



[Fig. 17]

