

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 9월 20일 (20.09.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/124949 A2

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001768
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 12일 (12.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/452,075 2011년 3월 11일 (11.03.2011) US
61/481,665 2011년 5월 2일 (02.05.2011) 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; 겸
- (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, MD, 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))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING CHANNEL INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 송수신하는 방법 및 장치

[Fig. 11]

These fields are repeated as determined by length field

Element ID	Length	Operating Class	Number of Channel	Channel Number n
Octets: 1	1	1	1	Variable

(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to a method for transmitting channel information in a wireless communication system. Disclosed is method for transmitting channel information, comprising the steps of: generating a frame which includes an operating class field and a channel number field; and transmitting the generated frame, wherein the channel number field indicates a number of a wireless local area network (WLAN) channel allocated according to available channel information.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 방법에 관한 것으로, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임 생성하는 단계; 및 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 채널 정보 전송 방법이 개시된다.

WO 2012/124949 A2

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 송수신하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 송수신하는 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 비면허 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 비면허 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 비면허 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 비면허 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. TV White Space 에서 동작하는 비면허 기기는 Fixed Device, Personal/Portable Mode I device, Personal/Portable Mode II device 들로 구분될 수 있다. Fixed Device 는 고정형 단말로 geo-location database 에 자신의 위치를 등록해야 하며, geo-location database 에 access 하여 available channel list 을 얻어온다. 해당 available channel list 에서 동작 하며, 만약 자신이 사용 중인 channel 이 더 이상 available 하지 않으면 사용을 중단한다. Personal/Portable Mode II device 는, 개인 휴대형 단말로 geo-location database 에 자신의 위치를 등록하지 않지만, geo-location database 에 access 하여 자신의

위치에서 available channel list 을 얻어온다. 해당 available channel list 에서 동작하며, 만약 자신이 사용 중인 channel 이 더 이상 available 하지 않으면 사용을 중단한다. Fixed Device 에 비교해, 전송 출력 파워가 제한된다. Personal/Portable Mode I device 는, Fixed device, Personal/Portable Mode II device 으로부터 control 을 받는다. Personal/Portable Mode II device 와 동일하게 geo-location database 에 자신의 위치를 등록하지 않지만, geo-location database 을 통해 자신의 device ID 에 대한 validity 을 거친 후 사용이 허용된다. 또한, Personal/Portable Mode II device 로부터 available channel list 을 받아와야 하며, 주기적으로 available channel list 가 변하지 않았다는 것을 확인 해야 한다.

- [5] 512~608 MHz, 614~698 MHz에서는 특수한 몇 가지 경우를 제외하고 모든 비면허 기기들의 동작이 허용되나, 54~60 MHz, 76~88 MHz, 174~216 MHz, 470~512 MHz 대역에서는 고정된 기기(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 비면허 기기를 의미한다.
- [6] TVWS를 사용하기 원하는 비면허 기기는 면허 기기에 대한 보호 기능을 제공해야 한다. 따라서, 비면허 기기는 TVWS에서 신호의 전송을 시작하기 전에 반드시 면허 기기가 해당 대역을 점유하고 있는지 여부를 확인해야 한다.
- [7] 이를 위하여, 비면허 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. 비면허 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, 비면허 기기는 전송 전력을 낮추어야 한다.
- [8] 또한, 비면허 기기는 인터넷 혹은 전용망을 통해 데이터베이스(DB)에 접속하여 해당 지역에서 비면허 기기가 사용 가능한 채널 리스트 정보를 얻어와야 한다. DB는 자신에게 등록된 면허 기기의 정보와 해당 면허 기기들의 지리적 위치 및 사용 시간에 따라 동적으로 변화하는 채널 사용 정보를 저장하고 관리하는 데이터 베이스이다.
- [9] 본 문서의 설명에 있어서 화이트 스페이스 대역은 상술한 TVWS를 포함하나, 이에 한정될 필요는 없다. 본 문서에서 화이트 스페이스 대역이라는 용어는, 면허 기기의 동작이 우선적으로 허용되고 면허 기기에 대한 보호가 제공되는 경우에만 비면허 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 비면허 기기를 지칭할 수 있다. 즉, 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 802.11 표준에 따른 일반적인 AP 및/또는 STA는 비면허 기기의 일례에 해당할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 실시예는 화이트 스페이스에서 주 사용자에게 의해 일부 대역이 사용될 때 WLAN 채널을 동적으로 할당하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [11] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 화이트 스페이스의 사용 가능한 WLAN 채널 세트에서 오버랩되지 않는 WLAN 채널이 사용되도록 하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [12] 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

- [13] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 채널 정보 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 수신하는 단계; 및 상기 프레임의 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당된 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 채널 정보 수신 방법을 제공하는 것이다.
- [15] 본 발명의 제3 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하고, 상기 생성된 프레임을 상기 송수신기를 통하여 전송하도록 제어하되, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 장치를 제공하는 것이다.
- [16] 본 발명의 제4 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는

장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 프로세서는 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 상기 송수신기를 통하여 수신하고, 상기 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하도록 제어하되, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 장치를 제공하는 것이다.

- [17] 상기 제1 내지 제4 기술적 측면은 다음 사항의 전 일부를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 재할당되는 WLAN 채널의 번호는, 상기 동작 클래스 필드가 지시하는 WLAN 채널 세트에 의해 제한되지 않는 것일 수 있다.
- [19] 상기 WLAN 채널의 재할당은, 상기 가용 채널 정보로 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널이 최대가 되도록 수행될 수 있다.
- [20] 상기 WLAN 채널의 재할당은, 최대 전송 전력 정보를 더 고려하여 결정되는 것일 수 있다.
- [21] 상기 프레임은 상기 재할당된 WLAN 채널 각각에 대한 최대 전송 전력 정보 필드를 더 포함할 수 있다.
- [22] 상기 가용 채널 정보는, TV 화이트 스페이스 대역의 TV 채널들 중 주 사용자에게 의해 사용되지 않는 TV 채널을 나타내는 것일 수 있다.
- [23] 본 발명의 제5 기술적 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는, 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어지는, 채널 정보 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [24] 본 발명의 제6 기술적 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 방법에 있어서, 동작 클래스 필드 및 채널 번호 필드를 포함하는 프레임을 수신하는 단계; 상기 프레임의 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는, 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN(wireless local area network) 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어진, 채널 정보 수신 방법을 제공하는 것이다.
- [25] 본 발명의 제7 기술적 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하여 상기

송수신기를 통해 전송하되, 상기 채널 번호 필드는 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당되는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어지는, 장치를 제공하는 것이다.

- [26] 본 발명의 제8 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 상기 송수신기를 통하여 수신하되, 상기 채널 번호 필드는 상기 동작 클래스 필드의 값에 의해 지시되는 WLAN(wireless local area network) 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널 중에서 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어진, 장치를 제공하는 것이다.
- [27] 상기 제5 내지 제8 기술적인 측면은, 다음 사항을 전 일부를 포함할 수 있다.
- [28] 상기 프레임에 포함되는 WLAN 채널 번호는 스테이션(STA)에서 사용을 금지시키기 위한 것일 수 있다.
- [29] 상기 WLAN 채널 세트에 포함된 WLAN 채널은 대역폭이 2MHz, 4MHz, 8MHz 또는 16 MHz 중 어느 하나이며, 상기 4MHz, 8MHz 또는 16 MHz 대역폭은 2MHz 대역폭의 WLAN 채널의 본딩(bonding)으로 이루어진 것일 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 따르면, 화이트 스페이스에서 주 사용자에게 의해 일부 대역이 사용될 때 WLAN 채널을 동적으로 할당하고 그 정보를 시그널링하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [31] 또한, 본 발명에 따르면, 화이트 스페이스에서 사용될 수 있는 WLAN 채널 중 오버랩 되지 않는 WLAN 채널을 선택하고 그 정보를 시그널링하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [32] 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

- [33] 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.
- [34] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [36] 도 3은 능동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [37] 도 4는 수동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.

- [38] 도 5는 STA의 활성화 과정을 나타낸 도면이다.
- [39] 도 6은 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 대하여 WLAN 채널이 할당된 예를 나타내는 도면이다.
- [40] 도 7은 채널 본딩(channel bonding)을 나타내는 도면이다.
- [41] 도 8은 동일한 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 대하여 WLAN 채널이 할당될 수 있는 다양한 예시를 나타내는 도면이다.
- [42] 도 9는 특정 operating class에 의한 WLAN 채널 할당을 나타내는 도면이다.
- [43] 도 10은 본 발명의 실시예에 의한 동적 WLAN 채널 할당을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 11은 channel set management information element format을 설명하기 위한 도면이다.
- [45] 도 12는 확장된 channel set management information element format을 설명하기 위한 도면이다.
- [46] 도 13은 overlapping/non-overlapping WLAN 채널 할당을 나타내는 도면이다.
- [47] 도 14는 WLAN 채널 세트에서 특정 채널의 선택을 설명하기 위한 도면이다.
- [48] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 먼저, 무선랜 시스템의 일반적인 구성에 대해 도 1 및 2를 참조하여 설명한다.
- [52] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [53] 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.
- [54] 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.

- [55] 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.
- [56] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [57] 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.
- [58] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [59] 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.
- [60] 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 STA는 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [61] 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.
- [62] 면허 기기에 의해 사용되지 않는 스펙트럼을 화이트스페이스(whitespace)라고 하고, 비면허 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 비면허 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 데이터 베이스(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.

- [63] 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.
- [64] 도 3은 능동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [65] 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 훑기면서 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.
- [66] 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.
- [67] 도 4는 수동적 스캐닝을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [68] 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 STA은 채널들을 훑기면서 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 BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행한다.
- [69] 스캐닝을 수행하는 STA은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다.
- [70] 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.

- [71] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [72] 다음으로, 화이트 스페이스 대역에서 동작하기 위해 STA이 활성화(enablement)되는 과정을 설명한다.
- [73] 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 비면허 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.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 도 5는 STA의 활성화 과정의 일례를 나타낸 도면이다.
- [77] IEEE 802.11y는 3.5GHz 대역에서 비면허 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.
- [78] 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).
- [79] 가용 채널 정보의 구성
- [80] 화이트 스페이스에서 우선적 사용자(incumbent user)가 아닌 비면허 기기가 동작하기 위해서, 해당 비면허 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.

[81] 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 5와 같은 예시에 따라 STA 간에 송수신될 수 있고, 또는 채널 가용성 질의(Channel Availability Query; CAQ) 요청/응답 등을 통해서 제공될 수도 있다.

[82] 화이트 스페이스대역에서의 채널의 구성을 예시적으로 설명한다. 화이트 스페이스 대역의 일례로서 TVWS 대역이 경우를 들어 설명한다. 다만, 본 발명의 범위가 TVWS에서의 비면허 기기 관련 동작으로만 제한되는 것은 아니고, 일반적인 화이트 스페이스에서의 비면허 기기 관련 동작에 적용될 수 있음을 밝힌다. TVWS는 기존의 VHF, UHF 주파수 대역을 포함할 수 있고, TVWS에서 동작하는 AP, STA 등의 기기(TVDB(TV Band Device)라 함)들은 대략 30개 정도의 채널을 사용할 수 있으며, 하나의 채널의 대역폭 단위는 기본적으로 6MHz일 수 있다. TVDB가 TVWS의 채널을 사용하기 위해서는, 그 채널에 우선적 사용자(incumbent user)가 존재하지 않을 것이 반드시 요구된다. 또한, 우선적 사용자가 사용하는 채널의 대역폭의 단위는 6MHz이므로, TVDB가 사용하는 채널의 대역폭은 6MHz 이하가 되어야 한다. 여기서, IEEE 802.11a 시스템에서 5MHz/10MHz/20MHz 채널 대역폭을 지원하므로, TVDB 동작에 있어서 5MHz를 기본적인 채널 대역폭으로 이용할 수 있다. 또한, TVWS에서 우선적 사용자가 존재하지 않는 채널이 연속적으로 몇 개 존재하는지에 따라, TVDB가 사용할 수 있는 채널의 대역폭은 10MHz 또는 20MHz이 될 수도 있다.

[83] WLAN 채널의 동적 할당

[84] 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(CH1)부터 5번 채널(CH5)까지, 도 6(b)는 가용 채널 정보가 1번 채널(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.

[85] 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)

- [86] 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.
- [87] 도 8은 동일한 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 대하여 WLAN 채널이 할당될 수 있는 다양한 예시를 나타내는 도면이다.
- [88] 도 8(a)에서는 5 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 5개, 10 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 2개 및 20MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 1개가 할당된 예시를 나타낸다. 5 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널을 살펴보면, 1번 채널 및 5번 채널은 인접 채널에 해당될 수 있고, 이러한 경우 1번 채널 및 5번 채널에 해당하는 주파수 대역에 일부가 포함된 WLAN 채널 2개는 최대 전송 전력을 40mW로 줄여서 사용하여야 한다.
- [89] 도 8(b)에서는 5 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 6개, 10 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 3개 및 20MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 1개가 할당된 예시를 나타낸다. 도 8(a)와 비교하여 5 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 1개, 10 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널 1개가 더 할당되었지만, 100mW의 최대 전송 전력으로 사용 가능한 5 MHz의 WLAN 채널이 2개로 줄어들음을 알 수 있다.
- [90] 상술한 바와 같이 WLAN 채널은 다양한 방식으로 할당될 수 있지만(최대 전송 전력을 고려하면서), IEEE 802.11 af에서는 각 국가별로 설정된 operating class를 규정하여 이에 따라 정적(static)으로 할당되어 있는 WLAN 채널을 사용한다.
- [91] 다음 표 1은 IEEE 802.11 af에서 operating class의 예시이다.
- [92] 표 1

[Table 1]

Operating class	Global operating class	Channel starting frequency (GHz)	Channel number multiplier (MHz)	Channel spacing (MHz)	Channel set	behavior limits set
<ANA>		0.156	0.5	10	48,60,72,84,96,108	
<ANA+1>		0.156	0.5	5	42,54,66,78,90,102,114	
<ANA+2>		0.45	10.0	40	5,9,13,21	
<ANA+3>		0.45	10.0	20	4,6,8,10,12,14,20,23,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,19,20,21,222	
<ANA+4>		0.455	10.0	10	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,19,20,21,22	
<ANA+5>		0.45	1.0	10	26,32,38,44,50,56,62,68,74,80,86,92,98,104,110,116,122,128,134,140,146,152,170,176,182,188,194,200	
<ANA+6>		0.450	1.0	5	23,29,35,41,47,53,59,65,71,77,83,89,95,101,107,113,119,125,131,137,143,149,155,167,173,179,185,191,197	
<ANA+7>		0.65	1.0	10	6,12,18,24,30,36,42	
<ANA+8>		0.65	1.0	5	3,9,15,21,27,33,37,45	

[93] 상기 표 1에서 channel set에 포함되어 있는 channel number(예를 들어 operating class <ANA+6>의 경우, 23, 29, ...) 및 다른 정보들에 의해 주파수 대역에서의 WLAN 채널 할당이 결정되어 있다. 구체적으로, Channel starting frequency와 channel number multiplier 및 channel set에 포함되어 있는 channel number로부터 다음 수학적 식 1에 의해 WLAN 채널의 중심 주파수(center frequency)를 구할 수 있다.

[94] 수학적 식 1

Channel center frequency = channel starting frequency + channel number multiplier*nch (MHz)

- [95] 여기서 nch는 channel number로써 $nch = 0, 1, \dots, 200$ 이다.
- [96] 도 9에는 operating class <ANA+6>의 경우 상기 표 1 및 수학적 식 1로 결정되는 WLAN 채널 할당의 일부(channel number 23, 29, 35, 41, 47)가 도시되어 있다.
- [97] 이와 같이 WLAN 채널이 정적으로 결정되는 경우, 가용 채널 정보에 따라 사용할 수 없거나, 최대 전송 전력이 불필요하게 제한될 수 있다. 즉, 도 9에서 가용 채널에 해당되는 주파수 대역이 470-500 MHz인 경우 사용할 수 있는 5 MHz 대역폭을 갖는 WLAN 채널은 23, 29, 35, 41, 47이지만, 주파수 대역 486-492 MHz에 해당하는 채널이 가용하지 않게 되는 경우 사용할 수 있는 WLAN 채널은 23, 29, 47로 줄어들게 된다. 다만, 이 경우 WLAN 채널을 동적으로 할당한다면 적어도 35번 WLAN 채널은 사용할 수 있을 것이다. 따라서 이하에서는 WLAN 채널을 동적으로 할당하는 방식이 개시된다.
- [98] 도 10은 본 발명의 실시예에 의한 동적 WLAN 채널 할당을 설명하기 위한 도면이다. 이하의 설명에서 가용 채널 정보는 화이트 스페이스 맵에서 타입(type)이 1 (=TV band WSM)인 것을 전제한다. 도 10(a)는 가용 채널 정보가 TV CH 1, 2, 3인 경우 WLAN 채널 할당을 나타낸다. 도 10(b)는 가용 채널 정보가 TV CH 1, 3으로 변경된 경우, 즉 TV CH 2가 주 사용자에게 의해 사용되게 된 경우에 WLAN 채널이 동적으로 할당된 것을 나타낸다. 설명의 편의를 위해 channel starting frequency는 500 MHz, channel number multiplier는 1, channel spacing은 5 MHz, channel set에 포함된 channel number는 4, 9, 14인 operating class가 사용된 것으로 가정한다. fc는 WLAN 채널의 중심 주파수를 의미한다.
- [99] 도 10(a)는 상기 가정된 operating class 및 앞서 기술된 수학적 식 1로부터 결정되는 WLAN 채널 할당이다. 이러한 상황에서 TV CH 2가 주 사용자에게 의해 사용되는 경우 WLAN 채널은 도 10(b)와 같이 동적으로 재할당 될 수 있다. 즉, 도 10(a)에서 TV CH 1에 해당하는 주파수 대역을 점유하고 있던 WLAN 채널 4는 상기 재할당에 의해 중심 주파수가 왼쪽으로 1 MHz 이동되는 것을 알 수 있다. 유사하게 TV CH 3에 해당하는 주파수 대역을 점유하고 있던 WLAN 채널 14는 상기 재할당에 의해 중심 주파수가 오른쪽으로 1 MHz 이동된다. 이러한 중심 주파수의 변경은 상기 수학적 식 1로 인해 channel number의 변경을 가져오게 된다. 즉, 도 10(b)에 도시된 바와 같이 재할당에 의해 channel set에 포함된 channel number는 4, 9, 14에서 3, 15로 변동된다.
- [100] 따라서, 본 발명의 실시예에서 동적 WLAN 채널 할당을 적용하는 경우, 변경된 channel number를 STA에게 알려줄 필요가 있다. 이를 위해 도 11에 예시된 바와 같은 channel set management information element format이 사용될 수 있다. 도 11을 참조하면, channel set management information element format은 element Id, length,

operating class, number of channel, channel number n 필드를 포함할 수 있다.

operating class 필드는 동적 WLAN 채널 할당이 적용되는 channel set의 operating class를 의미한다. Number of channel은 channel number n 필드에 포함되어 있는 WLAN 채널의 수를, channel number n 필드는 변경되는 channel set에 포함된 channel number를 포함한다.

[101] 상기 channel set management information element format은 비콘 프레임(beacon frame), 프로브 응답 프레임(probe response frame), 결합 응답 프레임(association response frame), 재결합 응답 프레임(re-association response frame) 중 적어도 하나 이상에 포함될 수 있다. STA는 channel set management information element format을 수신하면 AP에 의해 설정된 channel set을 업데이트하게 된다. 또한, 상기 동적 채널 재할당은 가용 채널 정보에 해당하는 주파수 대역에 최대한 많은 WLAN 채널이 포함되도록 수행될 수도 있고, 최대 전송 전력을 고려하여 수행될 수도 있다.

[102] 한편, channel set management information element format은 channel number n 프레임에 포함된 channel number 각각에 대한 최대 전송 전력 필드를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 도 12에 도시된 바와 같은 프레임이 사용될 수 있다.

[103] **WLAN 채널의 할당 및 non-overlapping 채널의 선택**

[104] 한편, channel set management information element format은 channel set에 포함되어 있는 channel number 중에서 오버랩 되는 channel number를 알려주는 용도로 사용될 수도 있다. 스마트 그리드(smart grid), M2M(Machine to Machine) 등에서 사용될 수 있는 장치들은 오버랩되지 않는 WLAN 채널을 사용하는 것이 효과적일 수 있고, 이러한 경우 channel set management information element format은 channel set으로 전달되는 channel number는 STA가 사용하지 않도록 설정할 수 있다. 이에 대해 이하에서 자세히 설명한다.

[105] 다음 표 2는 IEEE 802.11ac PHY 와 IEEE 802.11af PHY 에 대한 성능 비교를 보여준다. IEEE 802.11ac PHY 을 1/10 down-clocking 하여 사용하는 IEEE 802.11af PHY 는, 2MHz/4MHz/8MHz/16MHz/8+8MHz channel bandwidth 을 제공한다. 1/10 다운 클럭킹(down-clocking)을 하는 경우, Guard Interval (GI) 는 0.8 us 에서 8 us로 증가하게 된다.

[106] 표 2

[Table 2]

IEEE 802.11ac PHY		IEEE 802.11af PHY	
Channel bandwidth(MHz)	Throughput(Mbps)	Channel bandwidth(MHz)	Throughput(Mbps)
20	86.7	2	8.67
40	200	4	20
80	433.3	8	43.33
160	866.7	16	86.67
80+80	866.6	8+8	86.67

- [107] 상기 표 2에서 IEEE 802.11af PHY의 channel bandwidth를 갖는 WLAN 채널은 화이트 스페이스에서 도 13에 도시된 바와 같이 할당되어 channel set을 구성할 수 있다. 구체적으로, 도 13(a)는 6 MHz 대역폭을 갖는 TV 채널들로 구성된 TV band 에서 2MHz 대역폭을 갖는 WLAN channel set에 대한 예시를 나타낸다. 하나의 6MHz 대역폭의 TV 채널은 2MHz 대역폭의 non-overlapping WLAN channel 2개를 지원한다.
- [108] 도 13(b)는 4MHz 대역폭의 WLAN channel set 에 대한 예시를 보여 준다. 이때, 2MHz 대역폭의 WLAN 채널 2개가 분당되어 사용된다. 2MHz Duplicated-PPDU 형태로 전송되기 때문에, OBSS(Overlapping Basic Service Set) 환경에서 어떠한 2MHz BSS에 속한 STA 들은, 4MHz 대역폭을 사용하는 PPDU 의 preamble 을 detect 할 수 있게 된다. 하나의 6MHz 대역폭의 TV 채널은 4MHz 대역폭의 non-overlapping WLAN 채널 1개를 지원한다.
- [109] 도 13(c)는 8MHz 대역폭을 갖는 WLAN channel set 에 대한 예시를 보여 준다. 이때, 2MHz 대역폭의 WLAN 채널 4개가 분당되어 사용된다. 2MHz Duplicated-PPDU 형태로 전송되기 때문에, OBSS 환경에서 어떠한 2MHz BSS / 4MHz BSS 에 속한 STA 들은 8MHz 대역폭을 사용하는 PPDU의 프리앰블(preamble)을 검출할 수 있게 된다. 두 개의 6MHz TV 채널은 8MHz 대역폭의 overlapping WLAN channel 2개를 지원한다. Overlapping WLAN channel 을 지원하는 것은, 세 개의 6MHz TV 채널에서 2개의 non-overlapping WLAN channel 을 지원하기 위함이다. 예를 들어, TV Channel 1, TV Channel 2 가 available 한 경우, overlapping WLAN 을 통해, 2개의 non-overlapping channel 이 구성됨을 알 수 있다.
- [110] 도 13(d)는 16MHz 대역폭을 가지는 WLAN channel set 에 대한 예시를 보여 준다. 이때, 2MHz 대역폭의 WLAN 채널 8개가 bonding 되어 사용된다. 2MHz Duplicated-PPDU 형태로 전송되기 때문에, OBSS 환경에서 어떠한 2MHz BSS / 4MHz BSS / 8MHz BSS 에 속한 STA 들은 16MHz channel bandwidth 을 사용하는

PPDU의 preamble을 detect할 수 있게 된다. 세 개의 6MHz TV 채널은 16MHz 대역폭의 non-overlapping WLAN 채널 1개를 지원한다. 그리고, 네 개의 6MHz 대역폭의 TV 채널은 16MHz 대역폭의 overlapping WLAN channel 2개를 지원한다. 서로 다른 16MHz BSS 간에는 서로 다른 BSS로부터 전송되는 16MHz channel bandwidth을 사용하는 PPDU의 preamble을 detect할 수 있다.

[111] 도 13에 예시된 WLAN channel set들로 앞서 표 1에서와 같은 형식의 operation class를 정의하면 다음 표 3과 같다.

[112] 표 3

[Table 3]

Operation Class	Channel start Frequency (MHz)	Channel number multiplier (MHz)	Channel bandwidth (MHz)	Channel set
<ANA>	450	1	2	22,24,28,30,34,36,40,42...
<ANA+1>	450	1	4	23,29,35,41,47,53,59,65...
<ANA+2>	450	1	8	25,27,31,33,37,39,43,45...
<ANA+3>	450	1	16	29,35,41,47,53,59,65,71...

[113] 상기 표 3에서 operation class가 <ANA+2>인 경우, AP는 가용 채널 정보를 고려하여 channel set의 channel number들 중에서 사용 가능한 WLAN 채널을 결정할 수 있다. 이때, AP는 상기 channel set의 channel number들 중에서 overlapping channel을 구성하는 channel number를 도 11 또는 도 12의 channel number n 필드를 통해 전송할 수 있고, STA는 수신한 channel number를 사용하지 않을 수 있다.

[114] 구체적으로 도 14를 참조하면, 가용 채널 정보에 의해 TV 채널 2, 3, 4가 가용한 경우, AP는 channel set에 포함된 사용 가능한 channel number(25, 27, 31, 33) 중에서 overlapping channel에 해당하는 WLAN 채널 37, 31을 선택할 수 있다. 이 선택된 channel number 37, 31을 제외한 channel number 25, 33을 channel set management information element format의 channel number n 필드에 포함시켜 STA에게 전송한다. STA는 channel number n 필드에 포함되어 있는 channel number 27, 31은 사용하지 못하게 된다.

[115] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[116] AP(1500)는 프로세서(1510), 메모리(1520), 송수신기(1530)를 포함할 수 있다. STA(1550)는 프로세서(1560), 메모리(1570), 송수신기(1580)를 포함할 수 있다.

- 송수신기(1530 및 1580)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(1510 및 1560)는 송수신기(1530 및 1560)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(1510)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최대 허용 전송 전력 정보를 포함하는 정보 요소(또는 프레임)을 생성 및 전송하는 AP의 동작을 제어할 수 있다. 한편, 프로세서(1560)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최대 허용 전송 전력 정보를 포함하는 정보 요소(또는 프레임)을 수신하고 해당 정보 요소(또는 프레임)에서 지시하는 값에 따라 특정 채널 상에서 지시된 최대 허용 전송 전력 레벨에 따라서 통신을 수행하도록 STA를 제어할 수 있다. 무선 통신을 송수신기(1530 및 1580)를 통하여 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 STA의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(1520 및 1570)에 저장되고, 프로세서(1510 및 1560)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(1520 및 1570)는 프로세서(1510 및 1560)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(1510 및 1560)의 외부에 설치되어 프로세서(1510 및 1560)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.
- [117] 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.
- [118] 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.
- [119] 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.
- [120] 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.
- [121] 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

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

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 재할당되는 WLAN 채널의 번호는, 상기 동작 클래스 필드가 지시하는 WLAN 채널 세트에 의해 제한되지 않는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 WLAN 채널의 재할당은, 상기 가용 채널 정보로 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널이 최대가 되도록 수행되는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 WLAN 채널의 재할당은, 최대 전송 전력 정보를 더 고려하여 결정되는 것인, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 프레임은 상기 재할당된 WLAN 채널 각각에 대한 최대 전송 전력 정보 필드를 더 포함하는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 가용 채널 정보는, TV 화이트 스페이스 대역의 TV 채널들 중 주 사용자에게 의해 사용되지 않는 TV 채널을 나타내는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 수신하는 단계; 및 상기 프레임의 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당된 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 채널 정보 수신 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 장치에 있어서, 송수신기; 및 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를

- 포함하고,
 상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하고, 상기 생성된 프레임을 상기 송수신기를 통하여 전송하도록 제어하되, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 장치.
- [청구항 9] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 장치에 있어서, 송수신기; 및
 상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는, 상기 프로세서는 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 상기 송수신기를 통하여 수신하고, 상기 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하도록 제어하되, 상기 채널 번호 필드는 가용 채널 정보에 따라 재할당되는 WLAN(wireless local area network) 채널의 번호를 나타내는, 장치.
- [청구항 10] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 방법에 있어서, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하는 단계; 및
 상기 생성된 프레임을 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 채널 번호 필드는, 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당되는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어지는, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 채널 번호 필드의 WLAN 채널의 번호는 스테이션(STA)에서 사용을 금지시키기 위한 것인, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
 상기 WLAN 채널 세트에 포함된 WLAN 채널은 대역폭이 2MHz, 4MHz, 8MHz 또는 16 MHz 중 어느 하나이며,
 상기 4MHz, 8MHz 또는 16 MHz 대역폭은 2MHz 대역폭의 WLAN 채널의 본딩(bonding)으로 이루어진 것인, 채널 정보 전송 방법.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 방법에 있어서, 동작 클래스 필드 및 채널 번호 필드를 포함하는 프레임을 수신하는 단계;
 상기 프레임의 채널 번호 필드를 이용하여 통신을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 채널 번호 필드는, 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN(wireless local area network) 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어진, 채널 정보 수신 방법.

[청구항 14]

무선 통신 시스템에서 채널 정보를 전송하는 장치에 있어서, 송수신기; 및

상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 생성하여 상기 송수신기를 통해 전송하되, 상기 채널 번호 필드는 상기 동작 클래스 필드의 값이 지시하는 WLAN 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당되는 WLAN 채널 중 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어지는, 장치.

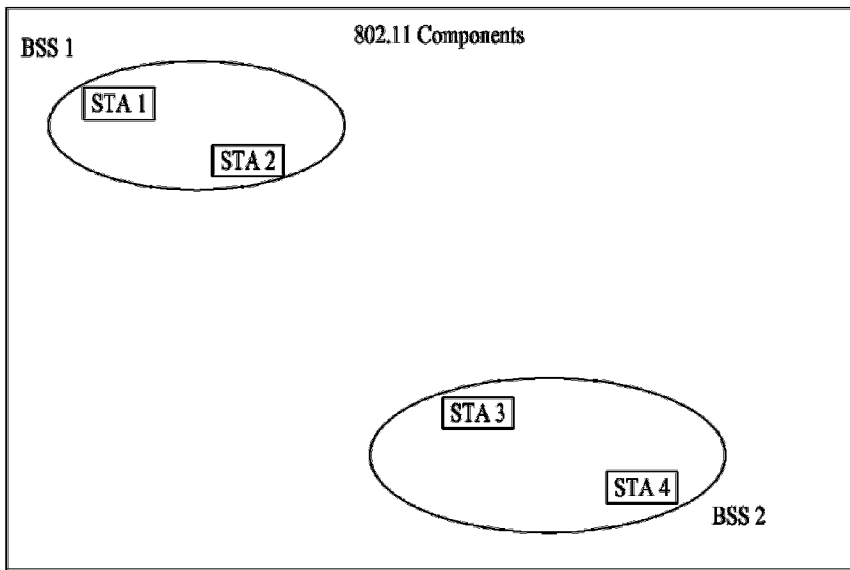
[청구항 15]

무선 통신 시스템에서 채널 정보를 수신하는 장치에 있어서, 송수신기; 및

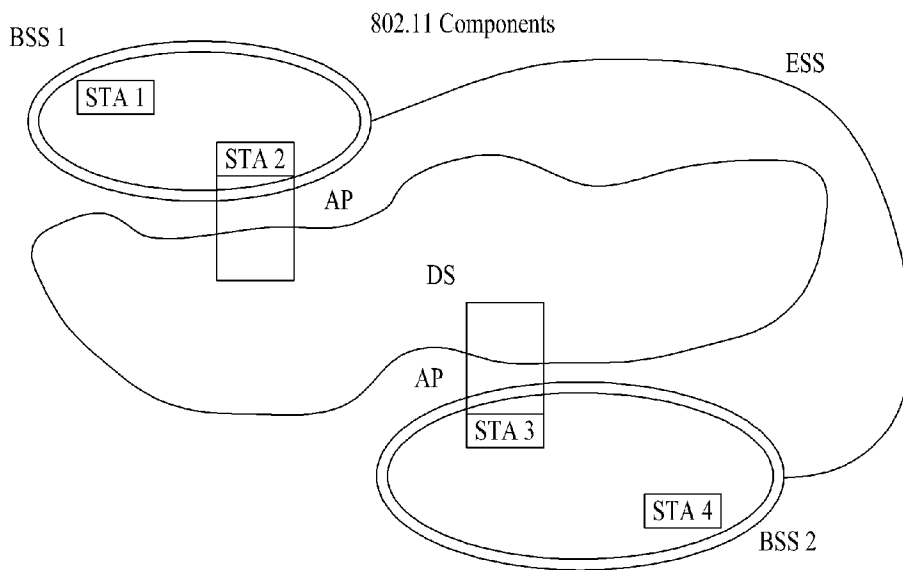
상기 송수신기를 포함하는 상기 장치를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는, 동작 클래스(Operating Class) 필드 및 채널 번호(Channel Number) 필드를 포함하는 프레임을 상기 송수신기를 통하여 수신하되, 상기 채널 번호 필드는 상기 동작 클래스 필드의 값에 의해 지시되는 WLAN(wireless local area network) 채널 세트에서 가용 채널 정보에 따라 결정되는 주파수 대역에 해당하는 WLAN 채널 중에서 서로 오버랩 되지 않는 하나 이상의 WLAN 채널을 제외한 WLAN 채널의 번호로 이루어진, 장치.

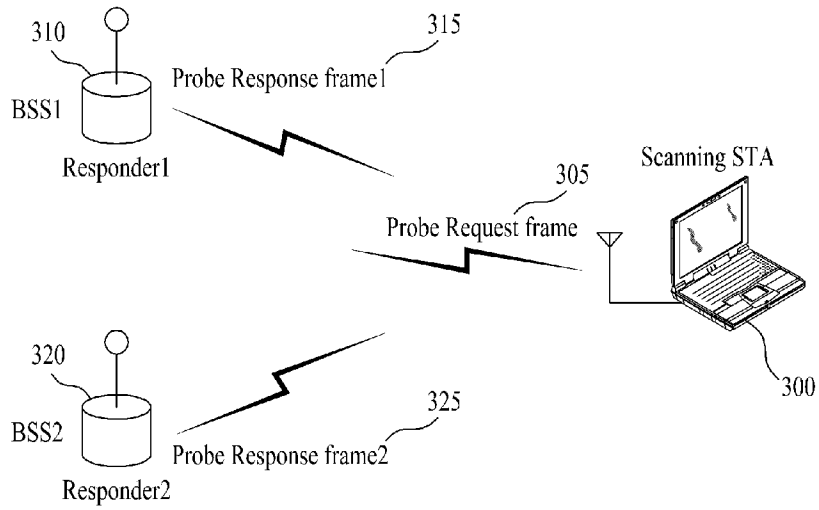
[Fig. 1]



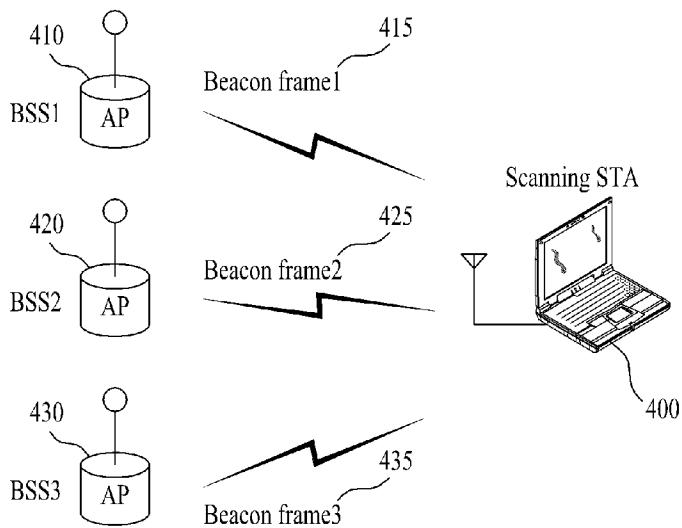
[Fig. 2]



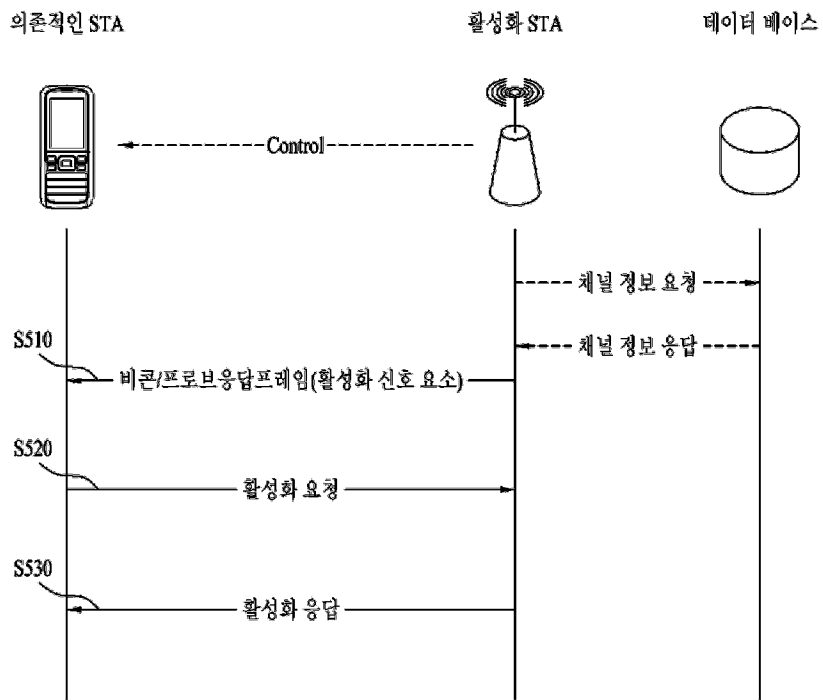
[Fig. 3]



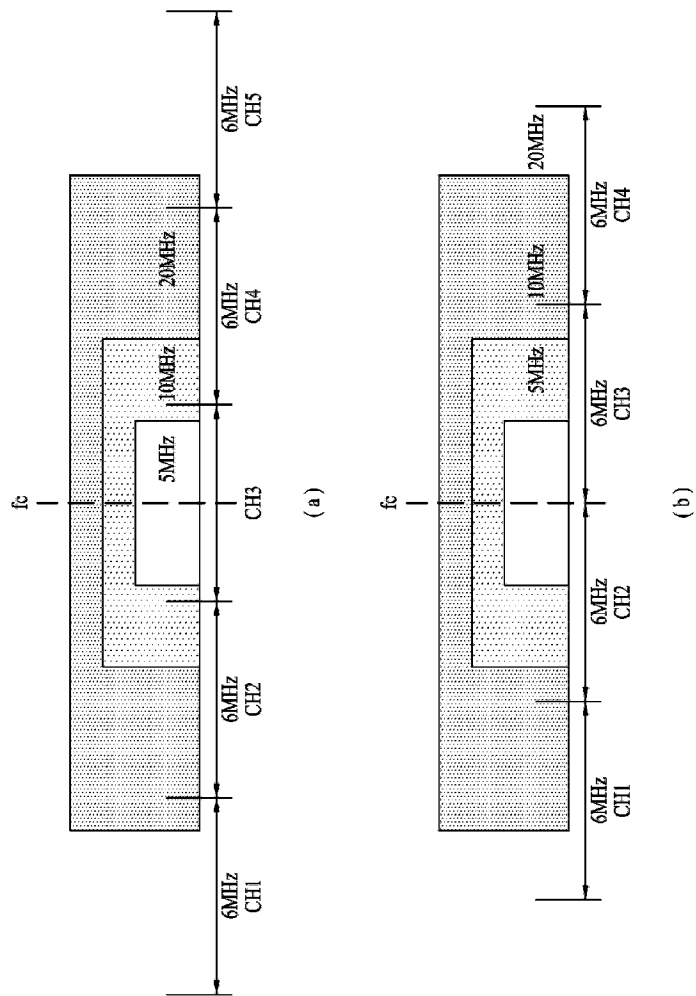
[Fig. 4]



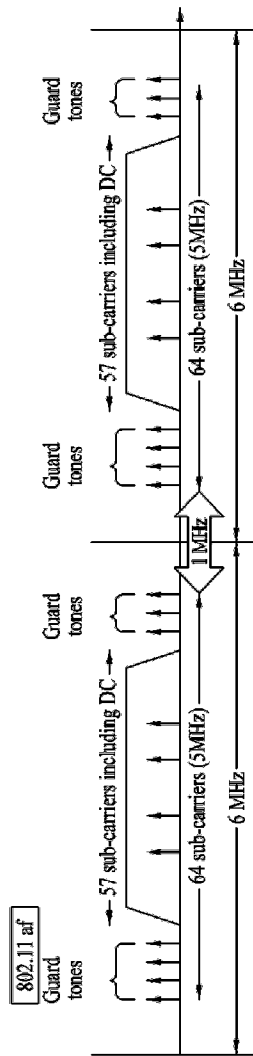
[Fig. 5]



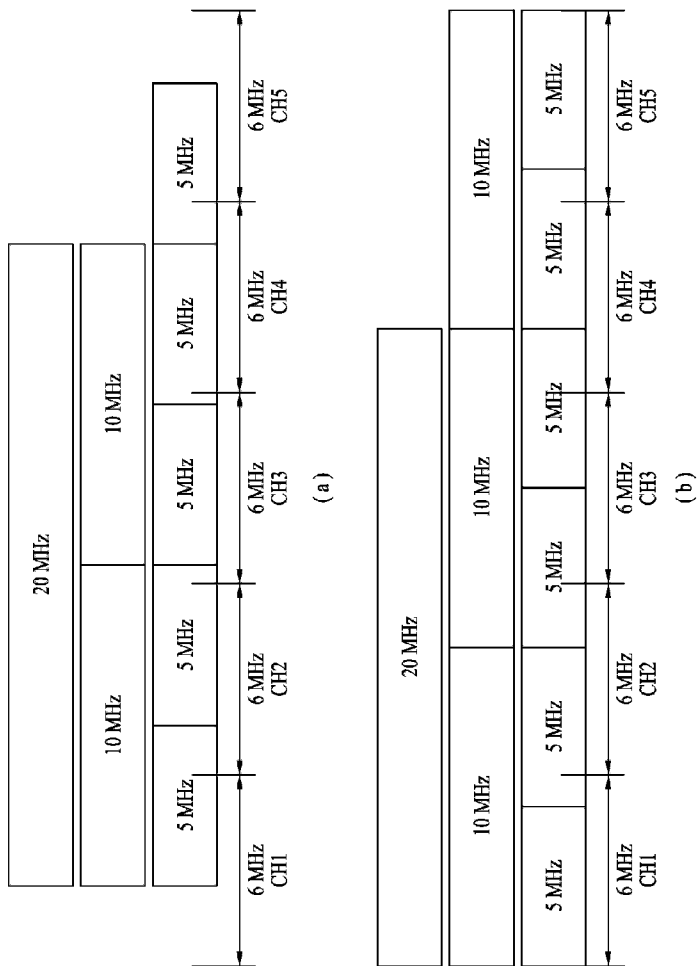
[Fig. 6]



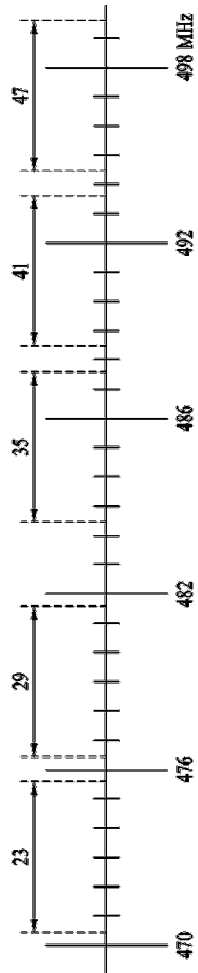
[Fig. 7]



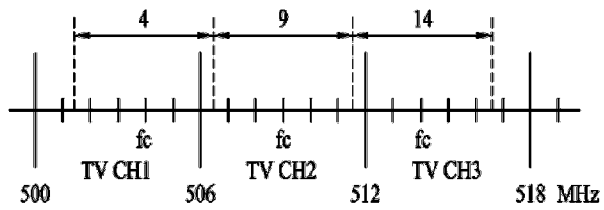
[Fig. 8]



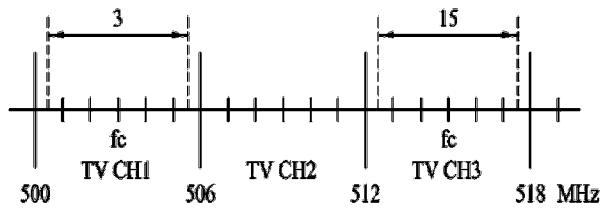
[Fig. 9]



[Fig. 10]



(a)



(b)

[Fig. 11]

These fields are repeated as determined
by length field

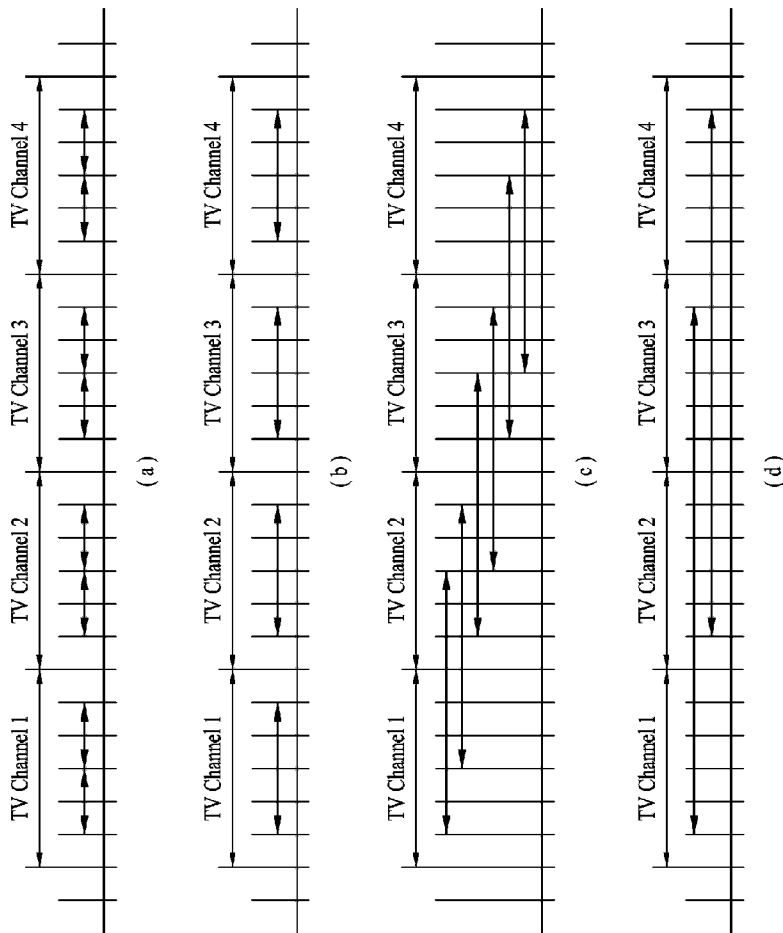
Element ID	Length	Operating Class	Number of Channel	Channel Number n
Octets: 1	1	1	1	Variable

[Fig. 12]

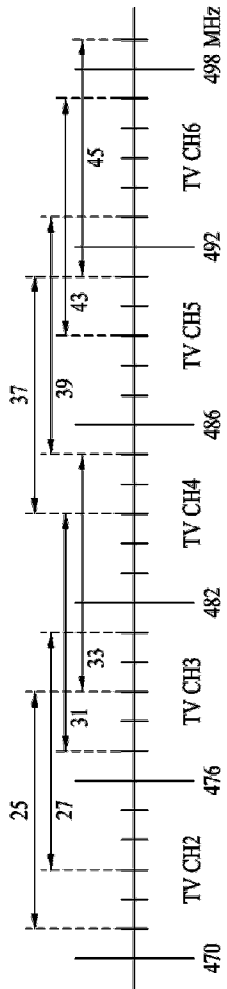
These fields are repeated as determined by length field

Element ID	Length	Operating Class	Number of Channel	Channel Number n	Maximum Transmit Power for Channel Number n
Octets: 1	1	1	1		Variable

[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

