



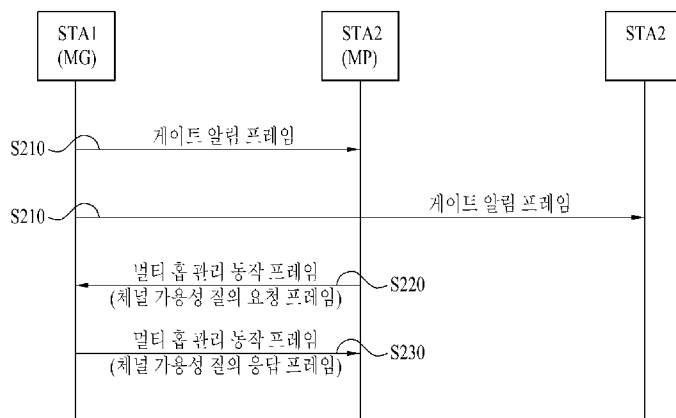
- (51) 국제특허분류:
H04W 84/22 (2009.01) H04B 7/24 (2006.01)
H04W 16/14 (2009.01) H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009463
- (22) 국제출원일: 2011 년 12 월 8 일 (08.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/447,080 2011 년 2 월 27 일 (27.02.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 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 1 동 533 번지 엘지 전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 석용호 (SEOK, Yongho) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7 층 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MESH NETWORK CONFIGURATION IN A WHITE SPACE BAND

(54) 발명의 명칭 : 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성

[Fig. 2]



S210 ... Gate announcement frame

S220 ... Multi-hop management action frame (channel availability inquiry request frame)

S230 ... Multi-hop management action frame (channel availability inquiry response frame)

(57) Abstract: The invention relates to a method for efficiently configuring a mesh network in a white space band and to a device therefor. In order to configure a mesh network in a white space band, a first station, which is accessible to a geographical position database through direct Internet access, notifies at least one second station through a gate announcement frame, for which the first station itself serves as a mesh gate; at least one second station receives a first multi-hop management action frame including position information on each of at least one, mesh point that subscribes to a mesh network; and a second multi-hop management action frame including information on an available channel in the white space is transmitted to at least one mesh point. Therefore, a mesh network may be configured in a white space band.

(57) 요약서: 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 효율적으로 구성하는 방법 및 이를 위한 장치에 대해 설명한다. 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성하기 위해, 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션은 자신이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 하

나 이상의 제 2 스테이션에 알리고, 이러한 하나 이상의 제 2 스테이션 중 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하며, 상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송함으로써, 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성할 수 있다.



공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 대한 것으로서, 구체적으로 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 효율적으로 구성하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4 GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.
- [3] 현재, TV 화이트스페이스(TV whitespace, TVWS) 대역에서 비면허 기기(unlicensed device)의 동작을 규정하기 위한 IEEE 802.11af 표준이 개발되고 있다. 화이트 스페이스 대역에서 비면허 기기가 동작하기 위해서는 면허 기기에 의해 사용되지 않는 가용 채널에 대한 정보를 획득하는 것이 요구된다.
- [4] 한편, 이하에서는 메쉬 네트워크(Mesh Network)에 대해 설명한다.
- [5] 도 1은 메쉬 네트워크의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [6] 메쉬 네트워크는 각 노드가 자신의 데이터를 송수신할뿐만 아니라 다른 노드들을 위한 데이터를 중계(relay)하는 네트워크를 의미한다. 즉, 메쉬 네트워크에서 각 노드는 네트워크 내 데이터 전달을 위해 협력할 수 있다.
- [7] 메쉬 네트워크는 도 1에 도시된 바와 같이 각각의 메쉬 포인트(Mesh Point: MP)들로 구성될 수 있다. 즉, 이와 같은 MP들은 다중 홉 무선 네트워크(multi-hop wireless network)를 구성하게 된다.
- [8] MP 중에는 Infrastructure BSS 기능을 제공하는 경우, 해당 MP 을 메쉬 AP (Mesh AP: MAP) 라고 부른다. 이하의 설명에서 MP에는 상술한 MAP 가 포함되는 것을 가정하고 기술한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 상술한 바와 같은 메쉬 네트워크를 화이트 스페이스 대역에서 구성하기 위한

구체적인 기술에 대한 구체적인 연구가 필요하다.

- [10] 특히, 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성하기 위해 각 메쉬 포인트(Mesh Point)들에게 요구되는 요건 및/또는 메쉬 포인트들이 가용 채널 정보를 획득하기 위한 절차 등의 규정이 요구된다.

과제 해결 수단

- [11] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에서는 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하는 방법에 있어서, 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 하나 이상의 제 2 스테이션에 알리는 단계; 상기 하나 이상의 제 2 스테이션 중 상기 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하는 단계; 및 상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송하는 단계를 포함하는 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법을 제안한다.
- [12] 또한, 본 발명의 다른 일 측면에서는 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하는 방법에 있어서, 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션으로부터 상기 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 제 2 스테이션에서 수신하는 단계; 상기 제 2 스테이션이 상기 메쉬 네트워크에 메쉬 포인트(Mesh Point)로서 가입하려는 경우, 상기 제 2 스테이션의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 상기 제 1 스테이션에 전송하는 단계; 및 상기 제 1 스테이션으로부터 상기 화이트 스페이스 대역에서의 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 수신하는 단계를 포함하는 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법을 제안한다.
- [13] 상술한 실시형태들에서 상기 메쉬 포인트는 고정형 기기, 또는 모드 II 기기인 것이 바람직하다.
- [14] 또한, 상기 게이트 알림 프레임은 상기 제 1 스테이션이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 가짐을 나타내는 필드를 활성화한 프레임일 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 메쉬 게이트의 주소 정보를 포함하는 메쉬 제어 필드, 상기 메쉬 포인트의 FCC 식별자를 포함하는 FCC 식별자 필드, 상기 메쉬 포인트의 제조업자에게 할당된 시리얼 넘버(Serial Number)를 나타내는 시리얼 넘버 필드, 및 상기 메쉬 포인트의 위치 정보를 나타내는 위치 구성 정보 필드를 포함할 수 있다.

- [16] 또한, 상기 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송한 메쉬 게이트의 주소를 나타내는 메쉬 제어 필드, 및 상기 가용 채널 정보를 나타내는 화이트 스페이스 맵(White Space Map) 필드를 포함할 수 있다.
- [17] 아울러, 상기 화이트 스페이스 맵은 상기 메쉬 네트워크의 메쉬 포인트들에 공통적으로 적용 가능한 가용 채널 정보를 나타내도록 하는 것이 바람직하다.
- [18] 한편, 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에서는 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하기 위해 동작하는 스테이션 장치에 있어서, 지리적 위치 데이터베이스에 접속하기 위한 직접 인터넷 접속 모듈; 및 상기 직접 인터넷 접속 모듈을 포함한 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 하나 이상의 제 2 스테이션에 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 알리고, 상기 하나 이상의 제 2 스테이션 중 상기 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하며, 상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송하는 무선통신 모듈을 포함하는 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치를 제안한다.
- [19] 또한, 본 발명의 또 다른 일 측면에서는 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하기 위한 스테이션 장치에 있어서, 무선통신 모듈; 및 상기 무선통신 모듈과 연결된 프로세서를 포함하며, 상기 무선통신 모듈은 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션으로부터 상기 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 수신하고, 상기 프로세서가 상기 메쉬 네트워크에 메쉬 포인트(Mesh Point)로서 가입하려고 판단하는 경우, 상기 무선통신 모듈은 상기 메쉬 포인트에 해당하는 스테이션 장치의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 상기 제 1 스테이션에 전송하고, 상기 제 1 스테이션으로부터 상기 화이트 스페이스 대역에서의 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 수신하는 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치를 제안한다.
- [20] 상술한 실시형태에서 상기 메쉬 포인트는 고정형 기기, 또는 모드 II 기기인 것이 바람직하다.
- [21] 또한, 상기 게이트 알림 프레임은 상기 제 1 스테이션이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 가짐을 나타내는 필드를 활성화한 프레임일 수 있다.
- [22] 또한, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 메쉬 게이트의 주소 정보를 포함하는 메쉬 제어 필드, 상기 메쉬 포인트의 FCC 식별자를 포함하는 FCC

식별자 필드, 상기 메쉬 포인트의 제조업자에게 할당된 시리얼 넘버(Serial Number)를 나타내는 시리얼 넘버 필드, 및 상기 메쉬 포인트의 위치 정보를 나타내는 위치 구성 정보 필드를 포함할 수 있다.

- [23] 또한, 상기 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송한 메쉬 게이트의 주소를 나타내는 메쉬 제어 필드, 및 상기 가용 채널 정보를 나타내는 화이트 스페이스 맵(White Space Map) 필드를 포함할 수 있다.

- [24] 아울러, 상기 화이트 스페이스 맵은 상기 메쉬 네트워크의 메쉬 포인트들에 공통적으로 적용 가능한 가용 채널 정보를 나타내는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [25] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들에 따를 경우 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 효율적으로 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 메쉬 네트워크의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따라 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성하는 방법을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 게이트 알럿 프레임 포맷의 일례를 나타낸 도면이다.
- [29] 도 4는 도 3의 게이트 알럿 프레임 포맷 중 GANN 정보 요소 포맷의 일례를 나타낸 도면이다.
- [30] 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 GANN 정보 요소의 플래그 필드를 도시한 도면이다.
- [31] 도 6은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 가용성 질의 요청을 위한 다중 홉 관리 동작 프레임의 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [32] 도 7은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 가용성 질의 응답을 위한 다중 홉 관리 동작 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [33] 도 8은 본 발명의 일 실시형태에 따라 복수 개수의 WSM 을 가지는 채널 가용성 질의 응답 다중 홉 관리 동작 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [34] 도 9는 본 발명의 일 실시형태에 따라 메쉬 네트워크의 게이트로 동작 가능한 스테이션 장치 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따라 메쉬 네트워크의 메쉬 포인트로 동작 가능한 스테이션 장치 개념을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 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.

- [37] 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.
- [38] 상술한 바와 같이 이하에서는 화이트 스페이스 대역(예를 들어, TV White Space)에서 메쉬 네트워크를 구성하기 위한 채널 가용성 질의 과정(Channel Availability Query Procedure)에 대해 설명한다. 이를 위해 먼저 IEEE 802.11af 시스템을 예를 들어 화이트 스페이스 대역의 특성에 대해 설명한다. 이하에서는 화이트 스페이스 대역 동작을 TV 화이트 스페이스를 예를 들어 설명하나, 화이트 스페이스 대역은 이러한 TV 화이트 스페이스 대역에 한정될 필요는 없다.
- [39] TV 화이트 스페이스에서 동작하는 기기들은 고정형 기기(Fixed Device), 개인용/이동형 모드 I 기기(Personal/Portable Mode I device), 개인용/이동형 모드 II 기기(Personal/Portable Mode II device)로 구분될 수 있다.
- [40] 고정형 기기는 고정형 단말로서 지리적 위치 데이터베이스(geo-location database)에 자신의 위치를 등록해야 하며, 지리적 위치 데이터 베이스에 접속하여 가용 채널 리스트(available channel list)를 획득할 수 있다. 또한, 이러한 타입의 기기는 해당 가용 채널 리스트에서 동작 하며, 만약 자신이 사용 중인 채널이 더 이상 가용이 아닌 경우 해당 채널의 사용을 중단하게 된다.
- [41] 개인용/이동형 모드 II 기기(또는 모드 II 기기)는, 개인 휴대형 단말로 지리적 위치 데이터베이스에 자신의 위치를 등록하지 않지만, 지리적 위치 데이터베이스에 접속하여 자신의 위치에서 가용 채널 리스트를 획득할 수 있다. 본 타입의 기기는 해당 가용 채널 리스트에서 동작 하며, 만약 자신이 사용 중인 채널이 더 이상 가용이 아닌 경우 사용을 중단하게 된다. 아울러, 개인용/이동형 모드 II 기기는 고정형 기기와 비교하여 전송 출력 파워가 제한된다.
- [42] 개인용/이동형 모드 I 기기(또는 모드 I 기기)는, 고정형 기기, 개인용/이동형 모드 II 기기로부터 제어를 받는다. 개인용/이동형 모드 II 기기와 동일하게 지리적 위치 데이터베이스에 자신의 위치를 등록하지 않지만, 지리적 위치 데이터베이스를 통해 자신의 기기 ID에 대한 유효성(validity) 확인을 거친 후 사용이 허용된다. 또한, 개인용/이동형 모드 II 기기로부터 가용 채널 리스트를 받아와야 하며, 주기적으로 가용 채널 리스트가 변하지 않았다는 것을 확인 해야 한다.
- [43] 이하의 설명에서 화이트 스페이스(예를 들어, TV White Space)에서 동작하는 MP 들이 다중 홉 무선 네트워크를 구성하기 위해서는 해당 MP들이 고정형 기기 또는 개인용/이동형 모드 II 기기인 것을 가정한다. 개인용/이동형 모드 I 기기의 경우 네트워크 개시(network initiation)를 할 수 없고, 따라서 다중 홉 무선

- 네트워크를 구성할 수 없기 때문이다.
- [44] 본 발명의 일 실시형태에 따라 MP 들이 고정형 기기, 개인용/이동형 모드 II 기기로 동작하기 위해서는 지리적 위치 데이터베이스로부터 가용 채널 리스트를 획득해야 한다. 이를 위해, 메쉬 네트워크에 가입하는 MP들은 다중 홉 관리 동작 프레임(multi-hop management action frame)을 사용하여 가용 채널 리스트를 획득하는 것을 제안한다.
- [45] 구체적으로 직접 인터넷 접속(direct Internet Access)을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속할 수 있는 스테이션은 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 게이트 알림 프레임(Gate Announcement frame)을 통해 자신의 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능(geo-location database access capability)을 다른 MP 들에게 알리는 것을 제안한다. 즉, 본 실시형태에서 메쉬 네트워크를 구성하는 MP들 중 인터넷 접속 백본(access backbone)을 가지고 있는 MP는 메쉬 게이트로서 메쉬 네트워크 형성의 중추적인 역할을 할 수 있다.
- [46] 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따라 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성하는 방법을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 상술한 바와 같이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 구비한 제 1 스테이션(STA1)은 메쉬 게이트(MG) 역할을 수행할 수 있다. 이와 같은 메쉬 게이트는 메쉬 네트워크 구성을 위해 자신의 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 복수의 스테이션들(STA2)에 게이트 알림 프레임을 통해 알릴 수 있다(S210).
- [48] 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 게이트 알림 프레임 포맷을, 도 4는 도 3의 게이트 알림 프레임 포맷 중 GANN 정보 요소 포맷의 일례를 나타낸다.
- [49] 게이트 알림 프레임은 메쉬 네트워크로 방송되는 정보로서 메쉬 게이트의 존재와 해당 메쉬 게이트의 주소(예를 들어, MAC 주소)를 알려주는 목적을 가진다. 본 실시형태에서 메쉬 게이트가 지리적 위치 데이터베이스 접속 기능을 제공하는 것을 알려주기 위해 GANN 정보 요소의 플래그 필드(flag field)를 도 5와 같이 설정하는 것을 제안한다.
- [50] 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 GANN 정보 요소의 플래그 필드를 도시한 도면이다.
- [51] 본 발명의 일 실시형태에 따른 게이트 알림 프레임의 GANN 정보 요소는 도 5에 도시된 바와 같이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능 구비 여부를 나타내는 1비트 필드를 포함하는 것을 제안한다. 즉, 화이트 스페이스 대역에서 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 구비한 스테이션은 도 5의 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능 필드를 활성화(1로 설정)시킨 게이트 알림 프레임을 방송할 수 있다.
- [52] 다시 도 2를 참조하면, GANN 동작 프레임을 통해 특정 메쉬 게이트가 지리적 위치 데이터베이스 접속을 지원한다는 것을 알게 되면, 메쉬 네트워크에 가입하고자 하는 MP 들(STA2)은 해당 메쉬 게이트를 통해 가용 채널 리스트를

획득하게 된다. 본 실시형태에서 MP들을 메쉬 게이트와 다중 홉(multi-hop) 통신이 요구되며, 이를 위해 다중 홉 관리 동작 프레임(multi-hop management action frame)을 사용하는 것을 제안한다. 이에 따라 상술한 게이트 알람 프레임을 수신한 스테이션들 중 해당 메쉬 네트워크에 가입하려는 스테이션은 MP로서 해당 MG에게 가용 채널 정보 획득을 위한 채널 가용성 질의 요청 프레임 역할을 하는 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송할 수 있다(S220). 이와 같이 전송되는 다중 홉 관리 동작 프레임에 대해 설명한다.

- [53] 도 6은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 가용성 질의 요청을 위한 다중 홉 관리 동작 프레임의 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [54] 도 3 내지 도 5와 관련하여 상술한 바와 같은 게이트 알람 프레임을 수신한 스테이션들 중 메쉬 네트워크에 가입하려는 MP들은 도 6에 도시된 바와 같은 채널 가용성 질의 요청 다중 홉 관리 동작 프레임을 상술한 게이트 알람 프레임을 전송한 메쉬 게이트에 전송할 수 있다(S220).
- [55] 도 6에서 메쉬 제어 필드(Mesh Control field)는 해당 채널 가용성 질의 요청 프레임이 다중 홉 무선 네트워크에서 다중 홉 포워딩(multi-hop forwarding)에 의해 전송되는 목적 단말 주소를 포함할 수 있다. 즉, 본 실시형태에서 메쉬 제어 필드는 지리적 위치 데이터베이스 접속을 지원하는 메쉬 게이트의 주소를 나타낼 수 있다.
- [56] FCC 식별자는 화이트 스페이스 대역에서 동작하는 기기에 부여된 FCC 식별자를 나타내며, 시리얼 번호 필드는 제조업자가 할당한 해당 기기의 기리얼 번호를 나타낼 수 있다. 그리고 LCI (Location Configuration Information) 필드는 현재 자신의 위치 정보를 나타내며, LCI 값은 위도, 경도, 고도 그리고 선택적으로 방위각의 정보를 포함할 수 있다.
- [57] 본 실시형태에서 도 6과 같은 채널 가용성 질의 요청 다중 홉 관리 동작 프레임을 수신한 메쉬 게이트는 해당 MP가 제공한 위치 정보에 따른 위치에서 이용 가능한 채널 리스트를 지리적 위치 데이터베이스 접속을 통해 획득할 수 있다. 이와 같이 획득한 가용 채널 리스트는 다시 도 2에 도시된 바와 같이 다중 홉 관리 동작 프레임을 통해 해당 MP에 전송될 수 있다(S230). 이와 같이 전송되는 다중 홉 관리 동작 프레임에 대해 설명한다.
- [58] 도 7은 본 발명의 일 실시형태에 따른 채널 가용성 질의 응답을 위한 다중 홉 관리 동작 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [59] 도 7에 도시된 채널 가용성 질의 응답 프레임으로 이용되는 다중 홉 관리 동작 프레임의 메쉬 제어 필드는 채널 가용성 질의 응답 프레임이 다중 홉 네트워크에서 다중 홉 포워딩에 의해 전송되는 목적 단말 주소를 포함할 수 있으며, 구체적으로 본 실시형태에서는 지리적 위치 데이터베이스 접속을 요청한 MP의 주소를 나타낼 수 있다.
- [60] 화이트 스페이스 맵(White Space Map: WSM)이란 주파수 센싱(spectrum sensing) 및/또는 DB 접속을 통해 획득한 채널 가용성 여부(주 사용자 정보)를

스테이션(STA)에게 알려주기 위해, TV 화이트 스페이스 대역의 각 TV 채널에 대해 주 사용자의 채널 점유 여부를 MAP의 형태로 만든 것이다. WSM은 어떠한 형태의 포맷을 가져도 관계 없으나, 사용 가능한 채널의 번호가 시그널링 되어야 하며, 이 채널 번호는 TV 채널 번호 혹은 WLAN 채널 번호 일 수 있으나, 바람직하게는 TV 채널 번호가 시그널링되어야 한다.

- [61] 추가적으로 WSM을 통해 각 채널 별 허용 최대 전력 값이 지시되는 것이 바람직하다. WSM은 사용 가능 채널이 시간과 장소에 따라 변화되는 특성 상, 가변 맵 길이를 지원할 수 있도록 맵의 길이를 명시하고, 맵의 갱신 여부를 확인할 수 있는 맵의 버전을 명시하는 것이 바람직하다. WSM은 전체 채널 목록에 대해 사용 가능 채널 목록 전체로 업데이트 할 수도 있고, 일부의 채널만 업데이트 할 수도 있다.
- [62] 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 가지는 메쉬 게이트는 메쉬 네트워크를 구성하는 모든 MP 들의 위치 정보와 해당 MP 들의 가용 채널 리스트를 알 수 있다. 메쉬 게이트가 WSM 을 통해 가용 채널 리스트를 전달하는데, 이때 본 발명의 일 실시형태에 따른 메쉬 게이트는 모든 MP 들이 공통으로 사용 가능한 채널만을 선택해 응답할 수 있다. 이것은, MP 들의 효과적인 채널 스위칭(channel switching) 을 지원하기 위함이다. 구체적으로, MP 가 자신의 위치에서만 이용 가능한 채널 리스트를 바탕으로 채널 스위칭을 요청하는 경우, 다른 MP 들이 이용 가능하지 않은 채널로의 스위칭을 요청하는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 경우를 막기 위한 방법으로 본 발명의 바람직한 일 실시형태에서 메쉬 게이트는 해당 메쉬 네트워크 내 모든 MP 들이 공통으로 이용 가능한 채널만을 선택해 채널 가용성 질의에 응답할 수 있다.
- [63] 만약 공통으로 이용 가능한 채널이 없을 경우, 본 실시형태에 따른 메쉬 게이트는 해당 MP 에서만 이용 가능한 채널 리스트를 WSM 을 통해 전달할 수 있을 것이다. 다른 일 실시형태에서는 만약 공통으로 이용 가능한 채널이 없을 경우, 메쉬 게이트는 새로운 메쉬 네트워크를 구성하거나, 일반적인 AP로서 동작할 수도 있다.
- [64] 도 8은 본 발명의 일 실시형태에 따라 복수 개수의 WSM 을 가지는 채널 가용성 질의 응답 다중 홉 관리 동작 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [65] 개변 WSM은 특정 MP 의 해당 위치에서의 가용 채널 리스트를 의미한다. 한편, MBSS WSM은 메쉬 기본 서비스 세트(Mesh Basic Service Set: MBSS), 즉 메쉬 네트워크에서 공통으로 이용 가능한 채널 리스트를 의미한다.
- [66] 가용 채널이 없는 경우를 나타내기 위해, WSM은 길이 필드를 포함하는 것이 바람직하며, 길이 필드를 0으로 설정하는 경우 어떠한 가용 채널 정보도 전송하지 않을 수 있다.
- [67] 이하에서는 상술한 바와 같은 방식으로 메쉬 네트워크를 구성하는데 이용되는 스테이션 장치에 대해 설명한다.
- [68] 도 9는 본 발명의 일 실시형태에 따라 메쉬 네트워크의 게이트로 동작 가능한

스테이션 장치 개념을 설명하기 위한 도면이다.

- [69] 본 발명의 일 실시형태에 따라 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크를 구성하기 위해 동작하는 스테이션 장치는 지리적 위치 데이터베이스에 접속하기 위한 직접 인터넷 접속 모듈(910), 및 무선 통신을 통해 다른 스테이션과 게이트 알람 프레임 및/또는 멀티 홉 관리 동작 프레임을 송수신하기 위한 무선통신 모듈(920)을 포함한다. 그 밖에도 본 실시형태에 따른 스테이션 장치는 프로세서(930) 및 메모리(940)를 포함하여 정보의 처리 및 저장을 수행할 수 있으나, 프로세서(930) 및 메모리(940)는 직접인터넷 접속 모듈(910) 및/또는 무선통신 모듈(920)에 포함되어 구현될 수 있다.
- [70] 구체적으로 본 실시형태에 따른 무선 통신모듈(920)은 상술한 직접 인터넷 접속 모듈(910)을 포함한 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 하나 이상의 제 2 스테이션에 게이트 알람 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 알리고, 상기 하나 이상의 제 2 스테이션 중 상기 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하며, 상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송할 수 있다.
- [71] 도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따라 메쉬 네트워크의 메쉬 포인트로 동작 가능한 스테이션 장치 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [72] 상술한 도 9에 도시된 메쉬 게이트로 동작 가능한 스테이션 장치에 비해 메쉬 포인트로 동작하는 스테이션 장치는 직접 인터넷 접속 모듈(910)을 포함하지 않을 수도 있다. 메쉬 포인트로 동작 가능한 스테이션 장치는 도 10에 도시된 바와 같이 게이트 알람 프레임, 멀티 홉 관리 동작 프레임의 송수신을 위한 무선통신 모듈(1010)와 프로세서(1020), 그리고 메모리(1030)를 포함할 수 있다. 다만, 프로세서(1020) 및/또는 메모리(1030)는 무선통신 모듈(1010)에 포함되어 구현될 수 있다.
- [73] 구체적으로 본 실시형태에 따른 스테이션 장치의 무선통신 모듈(1010)은 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션으로부터 상기 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알람 프레임을 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(1020)가 상기 메쉬 네트워크에 메쉬 포인트로서 가입하려고 판단하는 경우, 무선통신 모듈(1010)은 상기 메쉬 포인트에 해당하는 스테이션 장치의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 상기 제 1 스테이션에 전송하고, 상기 제 1 스테이션으로부터 상기 화이트 스페이스 대역에서의 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 수신할 수 있다.
- [74] 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

- [75] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크가 구성될 수 있는 다양한 이동통신 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

청구범위

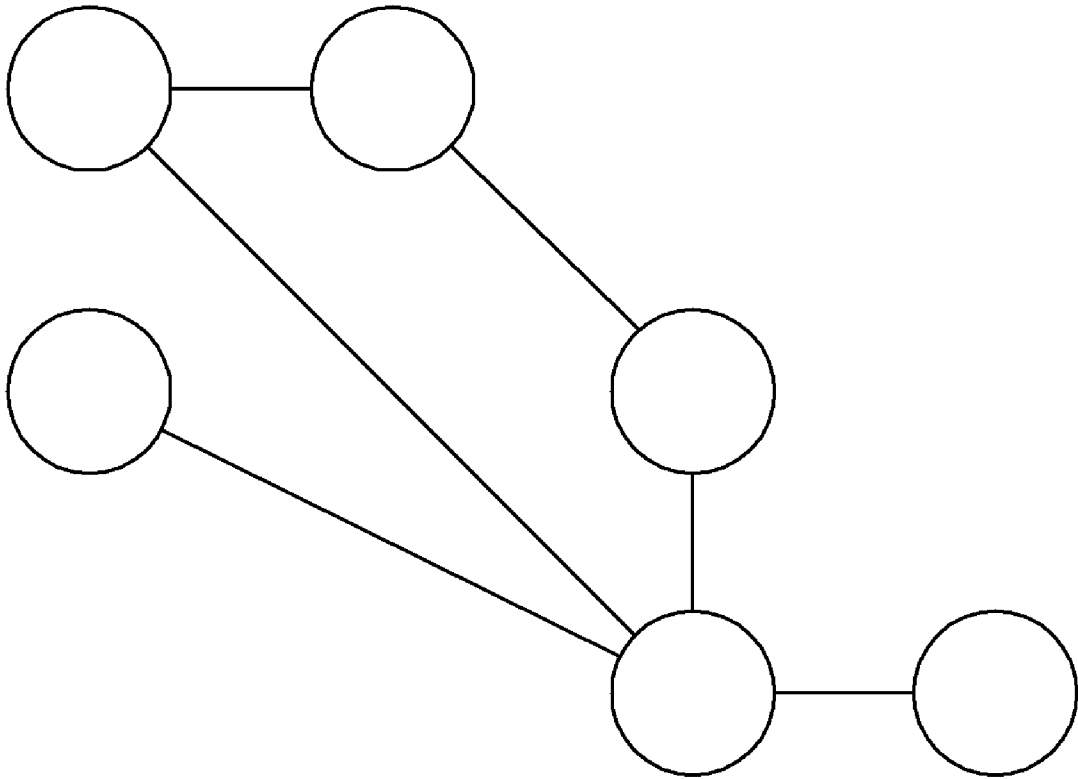
- [청구항 1] 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하는 방법에 있어서,
직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 하나 이상의 제 2 스테이션에 알리는 단계;
상기 하나 이상의 제 2 스테이션 중 상기 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하는 단계; 및
상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송하는 단계를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 2] 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하는 방법에 있어서,
직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션으로부터 상기 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 제 2 스테이션에서 수신하는 단계;
상기 제 2 스테이션이 상기 메쉬 네트워크에 메쉬 포인트(Mesh Point)로서 가입하려는 경우, 상기 제 2 스테이션의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 상기 제 1 스테이션에 전송하는 단계; 및
상기 제 1 스테이션으로부터 상기 화이트 스페이스 대역에서의 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 수신하는 단계를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 메쉬 포인트는 고정형 기기, 또는 모드 II 기기인, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 4] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 게이트 알림 프레임은 상기 제 1 스테이션이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 가짐을 나타내는 필드를 활성화한 프레임인, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.

- [청구항 5] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임은,
 상기 메쉬 게이트의 주소 정보를 포함하는 메쉬 제어 필드,
 상기 메쉬 포인트의 FCC 식별자를 포함하는 FCC 식별자 필드,
 상기 메쉬 포인트의 제조업자에게 할당된 시리얼 넘버(Serial Number)를 나타내는 시리얼 넘버 필드, 및
 상기 메쉬 포인트의 위치 정보를 나타내는 위치 구성 정보 필드를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 6] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임은,
 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송한 메쉬 게이트의 주소를 나타내는 메쉬 제어 필드, 및
 상기 가용 채널 정보를 나타내는 화이트 스페이스 맵(White Space Map) 필드를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 화이트 스페이스 맵은 상기 메쉬 네트워크의 메쉬 포인트들에 공통적으로 적용 가능한 가용 채널 정보를 나타내는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성 방법.
- [청구항 8] 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하기 위해 동작하는 스테이션 장치에 있어서,
 지리적 위치 데이터베이스에 접속하기 위한 직접 인터넷 접속 모듈; 및
 상기 직접 인터넷 접속 모듈을 포함한 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 하나 이상의 제 2 스테이션에 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 통해 알리고, 상기 하나 이상의 제 2 스테이션 중 상기 메쉬 네트워크에 가입하려는 하나 이상의 메쉬 포인트(Mesh Point)로부터 상기 하나 이상의 메쉬 포인트 각각의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 수신하며, 상기 하나 이상의 메쉬 포인트에게 상기 화이트 스페이스 대역 내 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송하는 무선통신 모듈을 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 9] 화이트 스페이스 대역에서 메쉬 네트워크(Mesh Network)를 구성하기 위한 스테이션 장치에 있어서,
 무선통신 모듈; 및
 상기 무선통신 모듈과 연결된 프로세서를 포함하며,

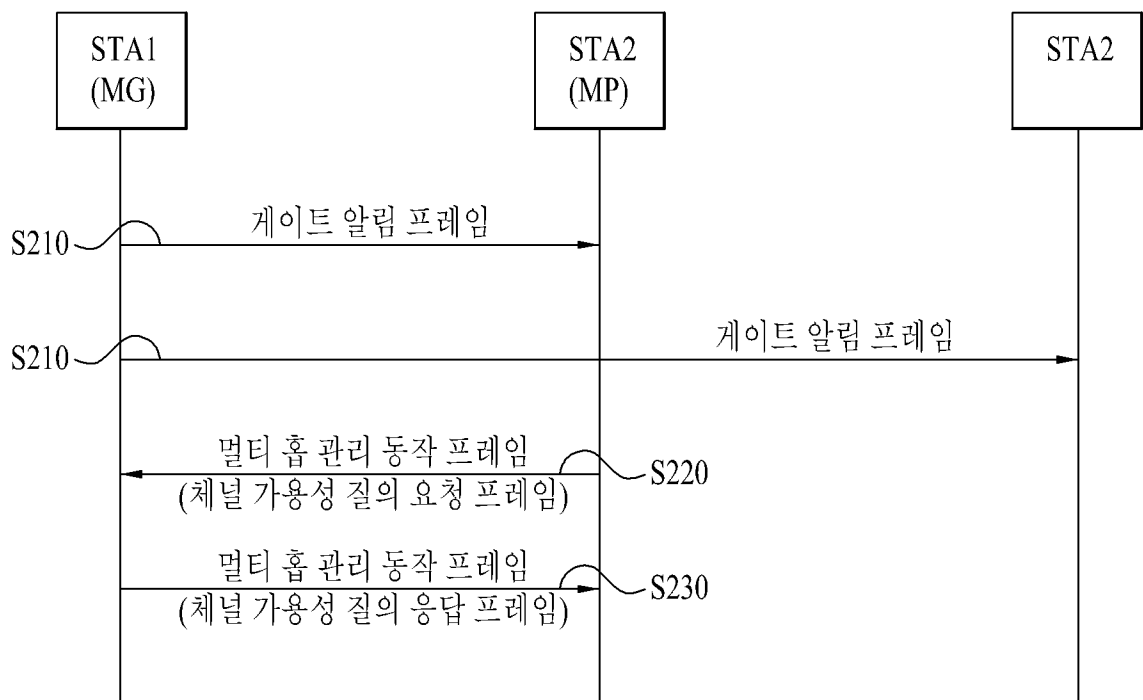
- 상기 무선통신 모듈은 직접 인터넷 접속을 통해 지리적 위치 데이터베이스에 접속 가능한 제 1 스테이션으로부터 상기 제 1 스테이션이 메쉬 게이트(Mesh Gate)로서 동작 가능함을 게이트 알림 프레임(Gate Announcement Frame)을 수신하고, 상기 프로세서가 상기 메쉬 네트워크에 메쉬 포인트(Mesh Point)로서 가입하려고 판단하는 경우, 상기 무선통신 모듈은 상기 메쉬 포인트에 해당하는 스테이션 장치의 위치 정보를 포함하는 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임(Multi-Hop Management Action Frame)을 상기 제 1 스테이션에 전송하고, 상기 제 1 스테이션으로부터 상기 화이트 스페이스 대역에서의 가용 채널 정보를 포함한 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임을 수신하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 10] 제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 메쉬 포인트는 고정형 기기, 또는 모드 II 기기인, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 11] 제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 게이트 알림 프레임은 상기 제 1 스테이션이 지리적 위치 데이터베이스 접속 성능을 가짐을 나타내는 필드를 활성화한 프레임인, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 12] 제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 메쉬 게이트의 주소 정보를 포함하는 메쉬 제어 필드, 상기 메쉬 포인트의 FCC 식별자를 포함하는 FCC 식별자 필드, 상기 메쉬 포인트의 제조업자에게 할당된 시리얼 넘버(Serial Number)를 나타내는 시리얼 넘버 필드, 및 상기 메쉬 포인트의 위치 정보를 나타내는 위치 구성 정보 필드를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 13] 제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 상기 제 2 멀티 홉 관리 동작 프레임은, 상기 제 1 멀티 홉 관리 동작 프레임을 전송한 메쉬 게이트의 주소를 나타내는 메쉬 제어 필드, 및 상기 가용 채널 정보를 나타내는 화이트 스페이스 맵(White Space Map) 필드를 포함하는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서, 상기 화이트 스페이스 맵은 상기 메쉬 네트워크의 메쉬

포인트들에 공통적으로 적용 가능한 가용 채널 정보를 나타내는, 화이트 스페이스 대역에서의 메쉬 네트워크 구성을 위한 스테이션 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

카테고리	메쉬 동작	GANN 정보 요소
------	----------	------------

옥텟: 1 1 6

[Fig. 4]

요소	길이	플래그	홉	요소	메쉬	GANN 시퀀스	간격
ID			카운트	TTL	게이트 주소	번호	
1	1	1	1	2	6	4	2

유효: 1

[Fig. 5]

지리적 위치 데이터베이스 접속	유보
성능	

비트: 1

7

[Fig. 6]

카테고리	메쉬 동작	메쉬 제어	FCC 식별자	시리얼 번호	LCI
옥텟: 1	1	가변	가변	가변	가변

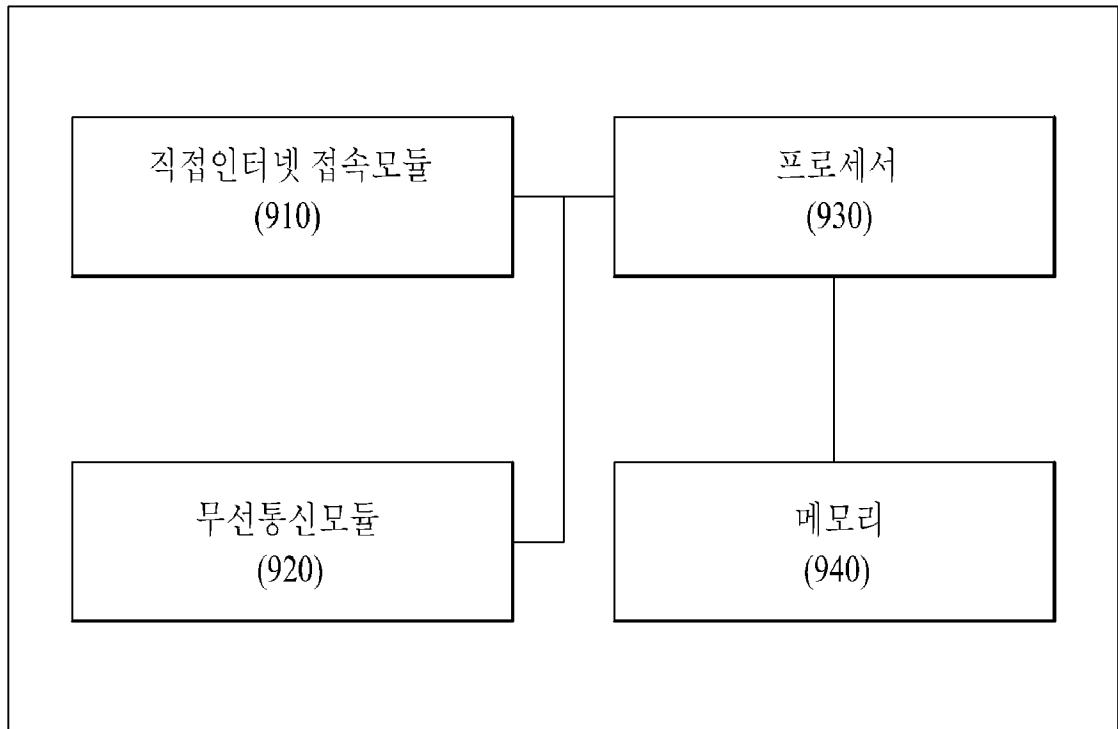
[Fig. 7]

카테고리					메쉬 동작					메쉬 제어					화이트 스페이스 맵				
옥텟:	1				1					가변					가변				

[Fig. 8]

카테고리	메쉬 동작	메쉬 제어	개별 WSM	MBSS WSM	가변
1	1	가변	가변	가변	
유텟:					

[Fig. 9]



[Fig. 10]

