



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0090734
(43) 공개일자 2011년08월10일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
H04W 52/36 (2009.01) H04W 16/14 (2009.01)
H04W 52/24 (2009.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-0066804</p> <p>(22) 출원일자 2010년07월12일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
61/300,805 2010년02월02일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지</p> <p>(72) 발명자
김은선
경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
석용호
경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소</p> <p>(74) 대리인
양문옥</p> |
|---|--|

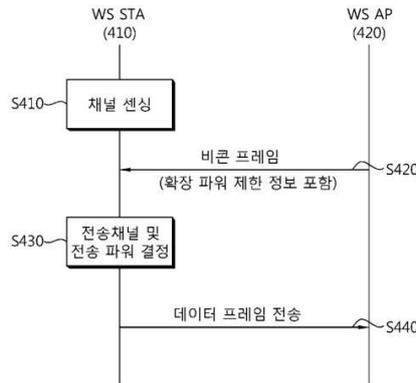
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 무선랜에서 전송 파워 조절 방법 및 장치

(57) 요약

무선랜에서 전송 파워 조절 방법 및 장치가 제공된다. 스테이션은 사용가능한 채널 대역폭을 나타내는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업프레임(setup frame)을 AP(access point)로부터 수신한다. 스테이션은 주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱한다. 스테이션은 상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정하고, 상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선랜에서 전송 파워 조절 방법에 있어서,

사용가능한 채널 대역폭을 나타내는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업프레임(setup frame)을 AP(access point)로부터 수신하되, 상기 채널 파워 정보는 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드는 채널 대역폭에 관한 정보를 나타내는 전송 채널 대역폭 필드와 상기 채널 대역폭에 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 최대 전송 파워 필드를 포함하고,

주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고,

상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정하고,

상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정하는 것을 포함하는 전송 파워 조절 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 주파수 대역은 TV WS(White Space) 대역인 전송 파워 조절 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 최대 전송 파워를 기반으로 상기 전송 채널 대역폭에서 데이터 프레임을 전송하는 것을 더 포함하는 전송 파워 조절 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 상기 AP로부터 주기적으로 수신하는 비콘 프레임인 전송 파워 조절 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 수신되는 프로브 응답 프레임인 전송 파워 조절 방법.

청구항 6

무선랜에서 전송 파워를 조절하는 무선 장치에 있어서,

사용가능한 채널 대역폭을 나타내는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업프레임(setup frame)을 저장하는 메모리; 및

상기 메모리와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는

주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고,

상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정하고, 및

상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정하되,

상기 채널 파워 정보는 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드는 채널 대역폭에 관한 정보를 나타내는 전송 채널 대역폭 필드와 상기 채널 대역폭에 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 최대 전송 파워 필드를 포함하는 무선 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 주파수 대역은 TV WS(White Space) 대역인 무선 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 상기 AP로부터 주기적으로 수신하는 비콘 프레임인 무선 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 전송되는 프로브 응답 프레임인 무선 장치.

청구항 10

무선랜에서 AP(access point)의 전송 파워 조절 방법에 있어서,

주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고,

상기 빈 채널내에서 사용가능한 복수의 채널 대역폭과 상기 복수의 채널 대역폭에 대한 복수의 최대 전송 파워를 결정하고,

상기 복수의 채널 대역폭과 상기 복수의 최대 전송파워에 관한 정보를 포함하는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업 프레임을 전송하는 것을 포함하는 전송 파워 조절 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 복수의 채널 대역폭 중 상기 허가된 유저가 사용하는 채널과 인접하는 채널 채널폭의 최대 전송 파워는 상기 허가된 유저가 사용하는 채널과 인접하지 않는 채널 채널폭의 최대 전송 파워보다 작은 전송 파워 조절 방법.

청구항 12

제 10항에 있어서, 상기 주파수 대역은 TV WS(White Space) 대역인 전송 파워 조절 방법.

청구항 13

제 10항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 상기 AP가 주기적으로 전송하는 비콘 프레임인 전송 파워 조절 방법.

청구항 14

제 10항에 있어서, 상기 셋업 프레임은 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 전송되는 프로브 응답 프레임인 전송 파워 조절 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN)에서 스테이션의 프레임 전송 파워 조절 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신기술이 개발되고 있다. 이 중에서 WLAN은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant, PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP) 등과 같은 휴대형 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 초고속 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] IEEE 802.11 표준에 따른 WLAN에서의 통신은 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)라고 불리는 영역 안에서 이루어지는 것을 전제로 한다. BSS 영역은 무선 매체의 전파 특성에 따라서 달라질 수 있기 때문에 경계가 다소 불명확하다. 이러한 BSS는 기본적으로 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)와 인프라스트럭처 BSS(Infrastructured BSS)의 두 가지 구성으로 분류할 수 있는데, 전자는 자기 자신이 포함된(self-contained) 네트워크를 형성하는 것으로서 분산 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속이 허용되지 않는 BSS를 말하고, 후자는 하나 이상의 액세스 포인트(Access Point, AP)와 분산 시스템 등을 포함하는 것으로서 일반적으로

스테이션들 사이의 통신을 포함한 모든 통신 과정에서 AP가 이용되는 BSS를 말한다.

- [0004] 무선 네트워크에 접속하고자 하는 스테이션(Station, STA)은 접속 가능한 무선 네트워크(BSS 또는 IBSS), 즉 후보 AP 등을 찾기 위하여 2가지 스캐닝 방식을 사용할 수 있다.
- [0005] 첫 번째는 수동 스캐닝(Passive Scanning)으로서, AP(또는 STA)로부터 전송되는 비콘 프레임(Beacon Frame)을 이용한다. 즉, 무선 네트워크에 접속하고자 하는 STA은 해당 BSS(또는 IBSS)를 관리하는 AP 등으로부터 주기적으로 전송되는 비콘 프레임을 수신하여, 접속 가능한 BSS 또는 IBSS를 찾을 수가 있다.
- [0006] 두 번째는 능동 스캐닝(Active Scanning)이다. 무선 네트워크에 접속하고자 하는 STA은 먼저 프로브 요청 프레임(Probe Request Frame)을 전송한다. 그리고 상기 프로브 요청 프레임을 수신한 STA 또는 AP는 프로브 응답 프레임(Probe Response Frame)으로 응답을 한다.
- [0007] 다른 종류의 무선 통신 시스템과 공존 할 수 있는 주파수 대역이 존재하는데, 이 중 하나가 TV 화이트 스페이스(White Space; WS)이다. TV WS는 아날로그 TV의 디지털화로 인해 남게 된 휴지 상태의 주파수(idle frequency) 대역이며, 이 대역은 TV 방송을 위해 할당된 512~698MHz 스펙트럼에 해당될 수 있다. 해당 주파수 영역을 사용하도록 우선 권한을 가진 허가된 장비(licensed device)가 그 주파수 영역을 사용하지 않으면 비허가된 장비(unlicensed device)가 대신 그 주파수 영역을 사용할 수 있다.
- [0008] IEEE 802.11이 TV WS에 적용되면, TV WS의 스펙트럼 특성으로 인하여 커버리지(coverage)가 확연히 확장된다는 이점이 있다. 그러나 일반적으로, 커버리지가 확장되면 커버리지 내의 STA의 수가 확연히 증가한다. STA의 수가 증가함에 따라 유연하게 사용자들을 관리할 수 있는 방법 즉 확장성(scalability)이 문제가 된다. 더군다나, 다양한 무선 통신 시스템들과 다양한 비허가된 장비(unlicensed device)들이 공존하기 때문에 공존성(coexistence)의 문제도 발생한다. 만약, IEEE 802.11의 DCF(Distributed Coordination Function)과 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 프로토콜 이 환경에 적용이 된다면, 확장성의 문제는 더욱 악화될 수 있다.
- [0009] DCF는 802.11에서 사용되며 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)를 기반으로 하는 채널 접근 메커니즘(channel access mechanism)이다. 또한 EDCA는 IEEE 802.11의 일반적인 매체 접근 제어 프로토콜의 확장에 의해 규정된 HCF(Hybrid Coordination Function)에서 제안하는 채널 접근 모델 중 경쟁 기반 매체 접근법(competition-based medium access method)에 해당한다. HCF는 QoS(Quality of Service)을 보장하기 위해 제안된 IEEE 802.11e에서 규정된 프로토콜이다.
- [0010] TV WS를 사용하고자 하는 경우, 비허가된 장비는 지리적 위치 데이터베이스(geo-location database)를 활용하여, 해당 지역에서 사용 가능한 채널을 얻어야 한다. 또한 TV WS를 사용하는 비허가된 장비들간 공존(coexistence) 문제를 해결하기 위해 스캐닝 절차가 필요하다.
- [0011] TV WS 대역을 지원하는 무선랜에서, STA은 허가된 장비에 의해 사용되고 있지 않은 채널을 사용할 수 있다. 그러나, 현재 사용 중인 채널과 인접하는 인접 채널을 허가된 장비가 사용하는 것으로 판단되면, STA는 허가된 장비로의 간섭을 줄이기 위해 전송 파워를 낮출 필요가 있다. 하지만, 전송 파워를 낮추면, 히든 노드 문제(hidden node problem)를 야기하거나, 전송률이 줄어들 수 있다.
- [0012] TV WS 대역을 지원하는 무선랜에서 보다 효율적인 전송 전력 조절 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 TV WS 대역을 지원하는 무선랜에서 채널 대역폭별로 전송 파워를 제한하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [0014] 본 발명은 TV WS 대역을 지원하는 무선랜에서 채널 대역폭별로 전송 파워를 조절하는 스캐닝 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 일 양태에서, 무선랜에서 전송 파워 조절 방법이 제공된다. 상기 방법은 사용가능한 채널 대역폭을 나타내는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업프레임(setup frame)을 AP(access point)로부터 수신하되, 상기 채널 파워 정보는 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드는 채널 대역

폭에 관한 정보를 나타내는 전송 채널 대역폭 필드와 상기 채널 대역폭에 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 최대 전송 파워 필드를 포함하고, 주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고, 상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정하고, 상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정하는 것을 포함한다.

- [0016] 상기 주파수 대역은 TV WS(White Space) 대역일 수 있다.
- [0017] 상기 방법은 상기 최대 전송 파워를 기반으로 상기 전송 채널 대역폭에서 데이터 프레임을 전송하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 셋업 프레임은 상기 AP로부터 주기적으로 수신되는 비콘 프레임일 수 있다.
- [0019] 상기 셋업 프레임은 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 수신되는 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0020] 다른 양태에서, 무선랜에서 전송 파워를 조절하는 무선 장치가 제공된다. 상기 장치는 사용가능한 채널 대역폭을 나타내는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업프레임(setup frame)을 저장하는 메모리, 및 상기 메모리와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고, 상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정하고, 및 상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정하되, 상기 채널 파워 정보는 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 채널 파워 제한 필드는 채널 대역폭에 관한 정보를 나타내는 전송 채널 대역폭 필드와 상기 채널 대역폭에 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 최대 전송 파워 필드를 포함한다.
- [0021] 또 다른 양태에서, 무선랜에서 AP(access point)의 전송 파워 조절 방법이 제공된다. 상기 방법은 주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱하고, 상기 빈 채널내에서 사용가능한 복수의 채널 대역폭과 상기 복수의 채널 대역폭에 대한 복수의 최대 전송 파워를 결정하고, 및 상기 복수의 채널 대역폭과 상기 복수의 최대 전송파위에 관한 정보를 포함하는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 셋업 프레임을 전송하는 것을 포함한다.

발명의 효과

- [0022] TV WS를 사용하는 스테이션이 인접 채널을 사용하는 허가된 장비와의 간섭을 완화할 수 있다. 또한, 히든 노드 문제가 발생하는 것을 줄이고, 보다 높은 전송률을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 TV WS 대역에서 채널 사용 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전송 채널의 할당 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전송 파워 제한 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 비콘 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 채널 파워 제한 필드를 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전송 파워 제한 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 프로브 응답 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 본 발명을 용이하게 설명하기 위하여 TV WS(White Space)대역을 사용하는 무선랜 시스템에 관련된 프레임 전송 방법 및 장치를 예로 들어 설명하나, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않고, 타 사용자와 간섭이 발생할 수 있는 모든 무선 통신 시스템에 적용이 가능할 것이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

- [0026] 도 1을 참조하면, WLAN 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합으로써, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다
- [0027] 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 비AP 스테이션(Non-AP STA1, Non-AP STA3, Non-AP STA4), 분산 서비스(Distribution Service)를 제공하는 AP(Access Point)(AP STA1, AP STA2), 및 다수의 AP(AP STA1, AP STA2)를 연결시키는 분산 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서는 AP가 BSS의 비AP STA(non-AP STA)들을 관리한다.
- [0028] 반면, 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)는 애드-혹(Ad-Hoc) 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP을 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리기능을 수행하는 개체(Centralized Management Entity)가 없다. 즉, IBSS에서는 비 AP STA들이 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, DS에로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0029] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 모두 포함한다.
- [0030] 비AP STA는 AP가 아닌 STA로, 단순히 STA이라고 할 때는 비AP STA을 가리키기도 한다. 비AP STA은 이동 단말(mobile terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다
- [0031] AP는 해당 AP에게 결합된(Associated) STA을 위하여 무선 매체를 경유하여 DS에 대한 접속을 제공하는 기능 개체이다. AP를 포함하는 인프라스트럭처 BSS에서 비AP STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP STA들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. AP는 집중 제어기(central controller), 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.
- [0032] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분산 시스템(Distribution System, DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 스테이션들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP 스테이션은 끊김 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [0033] DS는 하나의 AP가 다른 AP와 통신하기 위한 메커니즘으로서, 이에 의하면 AP가 자신이 관리하는 BSS에 결합되어 있는 스테이션들을 위해 프레임을 전송하거나 또는 어느 하나의 스테이션이 다른 BSS로 이동한 경우에 프레임을 전달하거나 유선 네트워크 등과 같은 외부 네트워크와 프레임을 전달할 수가 있다. 이러한 DS는 반드시 네트워크일 필요는 없으며, IEEE 802.11에 규제된 소정의 분산 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메시 네트워크와 같은 무선 네트워크이거나 또는 AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [0034] TV WS는 미국의 아날로그 TV의 디지털화로 인해 남게 된 휴지 상태의 주파수 대역을 말하며, 예를 들어, 512~698MHz 대역을 말한다. 하지만, 이는 예시에 불과하고, TV WS는 허가된 유저(licensed user)가 우선적으로 사용할 수 있는 허가된 대역이라 할 수 있다. 허가된 유저는 허가된 대역의 사용을 허가받은 유저를 의미하며, 허가된 장치(licensed device), 제1 유저(primary user), 주사용자(incumbent user) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0035] TV WS 대역을 지원하고, 허가된 유저가 아닌 STA를 WS STA이라 한다. 그리고, TV WS 대역을 지원하고, 허가된 유저가 아닌 AP를 WS AP라 한다.
- [0036] TV WS에서 동작하는 WS AP 또는 WS STA은 허가된 유저에 대한 보호(protection) 기능을 제공하여야 하는데, TV WS 대역의 사용에 있어서 허가된 유저가 우선하기 때문이다. 예를 들어 TV WS 대역의 특정 채널에서 마이크로폰(microphone)과 같은 허가된 유저가 이미 해당 채널을 사용하고 있는 경우, 허가된 유저를 보호하기 위하여 WS AP 또는 WS STA는 해당 채널을 사용할 수 없다. 또한, 현재 사용중인 전송 채널에서 허가된 유저의 사용이 시작되면 해당 전송 채널의 사용을 중지해야 한다.
- [0037] 따라서, WS AP, WS STA은 TV WS 내의 채널의 사용이 가능한지, 다시 말해서 해당 채널에 허가된 유저가 있는지

여부를 파악하는 절차가 선행되어야 한다. 해당 채널에 허가된 유저가 있는지 여부를 파악하는 것을 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)이라 한다. 스펙트럼 센싱 메커니즘으로 에너지 탐지(energy detection) 방식, 신호 탐지(signature detection) 방식 등이 활용된다. 수신 신호의 강도가 일정 값 이상이면 허가된 유저가 사용중인 것으로 판단하거나, DTV 프리앰블(preamble)이 검출되면 주 허가된 유저가 사용중인 것으로 판단할 수 있다.

- [0038] AP는 TV WS 대역의 각 채널에 대하여 센싱을 수행하거나, 필요에 따라 WS STA에게 특정 채널을 센싱하여 그 결과를 보고하도록 할 수 있다. AP는 이를 통하여 각 채널의 상황을 파악하여 허가된 유저의 등장에 따라 사용하던 채널을 더 이상 사용하지 못하게 되는 경우, 사용 가능한 채널로 이동하도록 한다. 경우에 따라서는 사용하고 있는 채널을 더 이상 사용하지 못하게 되는 경우 사용할 예비 채널을 미리 설정하여 STA에게 알려주는 것도 가능하다.
- [0039] 한편, WS STA이 사용할 수 있는 특정 채널에 인접해 있는 채널에 허가된 유저가 사용중인 경우 WS STA이 그 채널을 사용할 경우 서로 간섭이 일어날 수 있다. 따라서, 간섭을 회피 또는 최소화 하기 위한 방법이 요구되며, 이를 위해 제시되는 방안으로 WS STA이 사용할 채널에 대한 전송 파워를 제한하는 방법이 있다.
- [0040] 도 2는 TV WS 대역에서 채널 사용 예를 나타내는 도면이다.
- [0041] 일반적으로 TV WS에서 WS AP 및 WS STA와 같은 TV 대역 장치(TV Band Device)들은 대역폭(bandwidth) 6MHz를 기본 단위로 대략 30개 정도의 채널을 사용할 수 있다. 이 채널들을 사용하기 위해, 사용하고자 하는 특정 채널에 허가된 유저가 존재하지 않는 것이 전제되어야 한다.
- [0042] 허가된 유저가 사용하는 채널들(22a, 22b)의 대역폭을 각각 6MHz이라 하자. IEEE 802.11a 표준에 의하면, STA은 5MHz, 10MHz, 20MHz 중 적어도 하나를 지원하므로, WS AP 및 WS STA의 기본 채널 대역폭은 5MHz 라고 하자. 따라서, WS AP 및 WS STA은 연속적으로 몇 개의 채널이 비어 있는지에 따라, 5MHz를 기본 대역폭으로 하여 10MHz 또는 20MHz의 채널 대역폭을 지원할 수 있다.
- [0043] 여기서 전송 채널이란 특정 주파수 대역에서 WS AP 및 WS STA 등 TV 대역 장치가 프레임과 같은 무선 신호를 전송하기 위해 사용하는 물리적 무선 자원을 말하며, 이는 TV WS 대역에서 허가된 유저가 사용하며 특정 대역폭을 가지도록 규약상 분할되어 있는 채널의 의미와는 다르다. 이하에서 WS AP 및 WS STA이 프레임 송수신을 위해 사용하며 특정 대역폭을 가지는 채널을 전송 채널이라 하며, WS 채널은 TV WS 대역에서 일정한 대역폭을 가지도록 규약상 분할되어 있는 6MHz 대역폭을 가지는 채널을 의미한다.
- [0044] TV WS 에서 중심 대역(21)을 WS STA이 사용할 수 있고, 그 양측의 인접 채널들(adjacent channels; 22a, 22b)을 허가된 유저가 사용 중이라고 하고, 중심 대역(21)이 전송 채널의 대역폭이라고 하자. WS STA이 사용중인 전송 채널(21)과 인접한 WS 채널들(22a, 22b)에서 허가된 유저의 신호가 감지되면, 전송 채널(21)의 전송 파워를 줄여야 한다. 허가된 유저와의 간섭을 완화시키기 위함이다.
- [0045] 예를 들어, WS STA의 최대 전송 파워는 100mW이지만, 인접 WS 채널(22a, 22b)을 허가된 유저가 사용중인 경우 최대 전송 파워는 40 내지 50mW로 제한될 수 있다. 이러한 전송 파워 제한(transmit power constraint) 때문에, 넓은 대역폭을 가지는 전송 채널을 사용하는 것이 더 높은 처리율(throughput)을 얻는 것과 직결되는 것은 아니다. 경우에 따라서는 비교적 좁은 대역폭의 전송 채널을 사용하는 대신 높은 전송 파워로 전송하는 것이 더 효율적일 수 있다.
- [0046] TV WS 대역에서 6MHz 대역폭을 갖는 3개의 WS 채널이 비어 있는 경우 18MHz의 대역이 사용 가능하다. WS STA는 상기 대역에서 10MHz 대역폭을 가지는 전송 채널을 사용하여 프레임 송신 및 수신이 가능하다. 하지만, 3개의 연속적인 WS 채널이 비어있다는 것은 양측에 위치한 인접 WS 채널을 허가된 유저가 사용하고 있다는 의미로 볼 수 있다. 따라서, 상기 10MHz 대역폭을 가지는 전송채널을 사용하여 프레임을 송신할 때, 인접 WS 채널의 허가된 유저를 보호하기 위하여 전송 파워를 40 내지 50mW로 제한해야 한다.
- [0047] 광대역에서 낮은 전송 파워를 사용할 때 높은 이득을 갖는 환경이 있을 수 있지만, 협대역에서 높은 전송 파워를 사용할 때 높은 이득을 갖는 환경이 있을 수도 있다. 또한, 전송 파워가 낮아지면 커버리지(coverage)가 줄어들고 히든 노드 문제(hidden node problem)가 발생할 수 있다.
- [0048] 이하에서는 허가된 유저의 보호를 위한 전송 파워 제한에 관한 실시예들이 제안된다. 이하에서 설명하는 본 발명의 실시예에 따르면, WS STA 및 WS AP이 사용하는 전송 채널의 대역폭은 5MHz, 10MHz, 20MHz로 나타나 있으며, 정상적인 최대 전송 파워는 100mW, 제한된 최대 전송 파워는 40mW로 나타나 있으나 이는 예시에 불과하다.

- [0049] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전송 채널의 할당 예를 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, TV WS 대역에 7개의 채널(CH1~CH7)이 있으며, 중심부의 WS 채널들 CH2 ~ CH6이 빈 채널이고, 허가된 유저는 CH1 과 CH7을 사용하고 있다고 하자.
- [0051] 5개의 채널들이 빈 WS 채널들이므로, 빈 주파수 대역은 30MHz이다. 빈 주파수 대역의 중심 주파수(f_c)를 기준으로 WS STA가 사용할 수 있는 대역폭은 5MHz, 10MHz 및 20MHz 중 적어도 어느 하나이다.
- [0052] WS STA가 5MHz 대역폭의 전송 채널을 사용한다면, 허가된 유저가 사용하는 인접 채널이 존재하지 않으므로 최대 전송 파워 100mW 가 사용될 수 있다. 마찬가지로, WS STA가 10MHz 대역폭의 전송 채널을 사용한다면, 허가된 유저가 사용하는 인접 채널이 존재하지 않으므로 최대 전송 파워 100mW 가 사용될 수 있다.
- [0053] 하지만, WS STA가 20MHz 대역폭의 전송 채널을 사용한다면, 허가된 유저가 사용하는 인접 WS 채널이 존재하므로 최대 전송 파워가 40mW 로 제한될 수 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전송 파워 제한 방법을 나타내는 흐름도이다. 이는 WS STA(410)의 수동 스캐닝(passive scanning) 절차이다. WS STA(410)은 인프라스트럭처 BSS에 접근하기 위해 수동 스캐닝을 수행한다.
- [0055] WS STA(410)은 TV WS 대역에서 채널 센싱(channel sensing)을 수행한다(S410). WS STA(410)은 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 검출한다. WS STA 및/또는 WS AP와 같은 TV WS 대역 사용에 관한 우선권이 없는 비허가 유저는 주기적인 채널 센싱을 통해 우선권을 가지는 허가된 유저의 존재 여부를 확인하고, 존재가 확인된 경우 즉시 현재 사용중인 채널의 사용을 중단한다.
- [0056] WS STA(410)는 WS AP(420)로 부터 확장 파워 제한 정보(extended power constraint information)를 포함하는 비콘 프레임을 수신한다(S420). 비콘 프레임은 WS AP(420)가 구성하는 인프라스트럭처 기본 서비스 세트(BSS)의 네트워크 정보를 포함하고 있으며 주기적으로 전송되는 관리 프레임(management frame)이다. 따라서, WS STA(410)은 기존에 사용중인 전송채널을 특정 전송 파워를 사용하여 프레임을 전송 하고 있다 하더라도, 비콘 프레임을 수신하면, 이를 기반으로 비콘 프레임에 포함된 네트워크 정보에 따라 WS AP와 통신을 수행할 수 있다.
- [0057] 확장 파워 제한 정보를 포함하는 비콘 프레임은 대역폭별로 전송 파워를 설정하기 위한 셋업 프레임이라 할 수 있다.
- [0058] WS STA(410)은 확장 파워 제한 정보 요소를 기반으로 사용할 전송 채널과 전송 파워를 결정한다(S430). WS STA(410)은 WS AP(420)로 데이터 프레임을 전송한다(S440).
- [0059] 비콘 프레임은 확장 파워 제한 정보를 포함한다. 확장 파워 제한 정보는 채널 대역폭 별 전송 파워 제한을 나타낸다. 따라서, WS STA(410)은 비콘 프레임을 수신하여 WS 채널들에 대한 정보 및 이에 대한 파워 제한 정보를 획득할 수 있으며, 이를 기반으로 프레임을 전송할 전송 채널의 전송 파워를 결정할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 비콘 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 비콘 프레임은 MAC 헤더(Media Access Control header, 40), 프레임 몸체(frame body; 50) 및 FCS(Frame Check Sequence; 60)을 포함한다.
- [0062] 프레임 몸체(50)는 타임 스탬프(timestamp) 필드(51), 비콘 간격(beacon interval) 필드(52), 능력치(capability) 필드(53) 및 확장 파워 제한 정보 필드(500)를 포함한다.
- [0063] 타임 스탬프 정보 필드(51)는 시간 동기를 맞추기 위해 제공되는 정보이다. 비콘 간격 필드(52)는 비콘 프레임이 전송되는 시간적 간격을 알려주는 정보이다. 능력치 필드(53)는 비콘 프레임을 전송하는 WS AP가 관리하는 BSS에서 WS STA에게 요구하는 통신 수행 조건을 알려주는 정보이다.
- [0064] 확장 파워 제한 정보 필드(500)는 BSS에 접속한 WS STA이 프레임을 전송하는데 사용하는 전송 파워의 제한을 나타내는 정보이다. 확장 파워 제한 정보 필드(500)는 요소 ID 필드(510), 길이 필드(520) 및 하나 또는 그 이상의 채널 파워 제한(channel power constraint) 필드들(531)를 포함할 수 있다. 여기서, 채널 파워 제한 필드의 수는 2개이나 하나 또는 그 이상의 채널 파워 제한 필드가 포함될 수 있다.
- [0065] 요소 ID 필드(510)은 해당 정보 요소가 확장 파워 제한 정보임을 가리킨다. 길이 필드(520)는 확장 파워 제한 정보 필드(500)의 길이를 나타낸다.

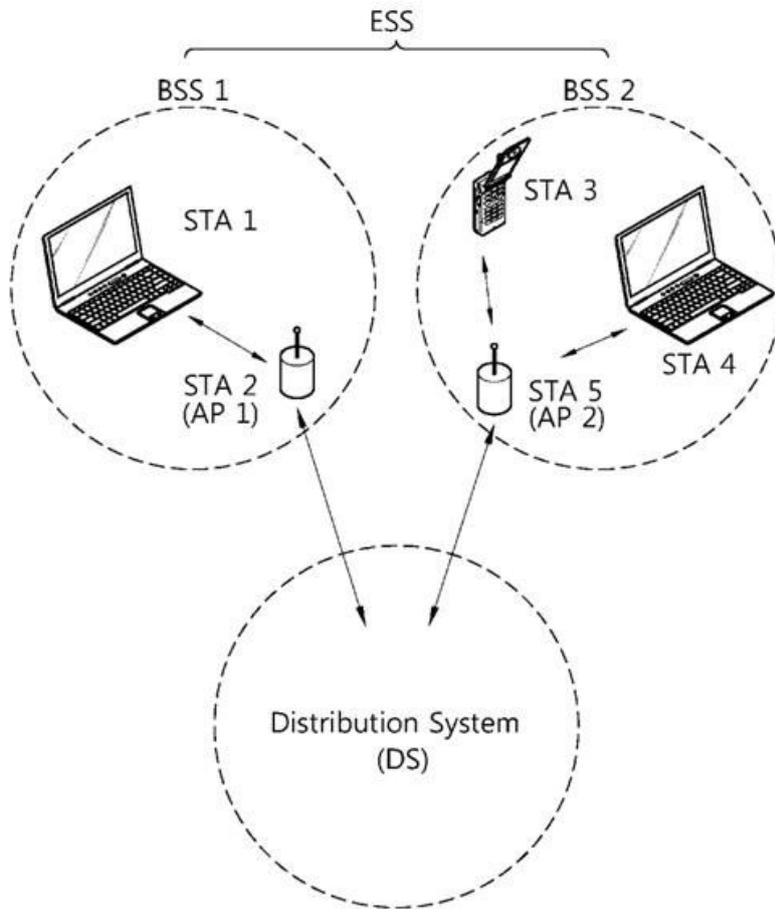
- [0066] 채널 파워 제한 필드(531)는 채널 대역폭을 가리키는 전송 채널 대역폭 서브필드(531a)와 상기 채널 대역폭을 위한 최대 전송 파워를 가리키는 최대 전송 파워 서브필드(531b)를 포함한다.
- [0067] 전송 채널 대역폭 서브필드(531a)는 WS STA이 사용할 수 있는 채널 대역폭을 나타낸다. 최대 전송 파워 서브필드(531b)는 전송 채널 대역폭 서브필드(531a)가 가리키는 채널 대역폭에서 허용가능한 최대 전송 파워를 가리킨다.
- [0068] 도 3의 예에서, 5MHz 대역폭을 갖는 전송 채널은 최대 전송 파워를 100mW를 가지고, 10MHz 대역폭을 갖는 전송 채널은 최대 전송 파워를 100mW를 가지고, 20MHz 대역폭을 갖는 전송 채널은 최대 전송 파워를 40mW를 가지도록 할 수 있다. 따라서, 확장 파워 제한 정보 요소(500)에는 3개의 채널 파워 제한 필드가 포함된다.
- [0069] WS STA(410)은 확장 파워 제한 정보를 이용하여, 전송 채널의 대역폭에서 허용 가능한 다른 최대 전송 파워 제한의 범위 내에서 전송 파워를 결정할 수 있다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 채널 파워 제한 필드를 나타낸다.
- [0071] 채널 파워 제한 필드(631)은 WS 채널 번호(channel number) 서브필드(631a) 및 최대 전송 파워 서브필드(631b)를 포함한다. 채널 파워 제한 필드(631)은 WA AP가 사용하는 채널별로 최대 전송 파워를 지정하는 것이다.
- [0072] WS 채널 번호 서브필드(631a)는 TV WS 대역에 할당되어 있는 WS 채널 번호를 나타낸다. 최대 전송 파워 서브필드(631b)는 WS 채널 번호 서브 필드(631a)가 가리키는 WS 채널에 허용된 최대 전송 파워를 나타낸다
- [0073] 도 3의 예에서, WS 채널 번호 서브 필드(631a)는 CH2 내지 CH6 중 어느 하나를 가리킬 수 있다. 만약, WS 채널 번호 서브 필드(631a)가 CH3 내지 CH5 중 어느 하나를 가리키면 최대 전송 파워 서브 필드(631b)는 100mW를 나타낼 수 있다. WS 채널 번호 서브 필드(631a)가 CH2 또는 CH6 중 어느 하나를 가리키면 최대 전송 파워 서브필드(631b)는 40mW를 나타낼 수 있다.
- [0074] WS STA(410)은 확장 파워 제한 정보를 이용하여 사용 가능한 WS 채널들에 대한 최대 전송 파워를 알 수 있다. WS STA(410)은 20MHz의 대역폭에서 최대 전송 파워를 40mW를 사용하든지, 또는 10MHz의 대역폭에서 최대 전송 파워를 100mW를 사용하는지 여부를 결정할 수 있는 것이다.
- [0075] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전송 파워 제한 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0076] WS STA(710)은 채널 센싱을 수행한다(S710). WS STA(710)은 능동 스캐닝을 개시하기 위하여 프로브 요청 프레임을 WS AP(620)로 전송한다(S720).
- [0077] WS STA(710)는 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 확장 파워 제한 정보를 포함하는 프로브 응답 프레임을 WS AP(720)로부터 수신한다(S730).
- [0078] 확장 파워 제한 정보를 포함하는 프로브 응답 프레임은 대역폭별로 전송 파워를 설정하기 위한 셋업 프레임이라 할 수 있다.
- [0079] WS STA(710)은 확장 파워 제한 정보를 기반으로 사용할 대역폭과 전송 파워를 결정한다(S740). WS STA(710)은 결정된 대역폭과 전송 파워를 이용하여 WS AP(720)로 데이터 프레임을 전송한다(S750).
- [0080] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 프로브 응답 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 프로브 응답 프레임은 MAC 헤더(70), 프레임 몸체(80) 및 FCS(90)을 포함한다.
- [0082] 프레임 몸체(70)는 타임 스탬프(timestamp) 필드(81), 비콘 간격(beacon interval) 필드(82), 능력치(capability) 필드(83) 및 확장 파워 제한 정보 필드(500)를 포함한다. 이 필드들은 도 5의 타임 스탬프(timestamp) 필드(51), 비콘 간격(beacon interval) 필드(52), 능력치(capability) 필드(53) 및 확장 파워 제한 정보 필드(500)와 동일하므로 그 설명을 생략한다.
- [0083] 도 9는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타내는 블록도이다. 무선 장치(900)는 WS STA 또는 WS AP의 일부일 수 있다. 무선 장치는 TV WS를 지원할 수 있다.
- [0084] 무선 장치(900)는 프로세서(processor; 910) 및 메모리(memory; 920)를 포함할 수 있다. 프로세서(910)와 메모리(920)는 기능적으로 연결될 수 있다.
- [0085] 메모리(920)는 확장 채널 파워 정보를 포함하는 프레임을 저장한다. 파워 제한 정보가 포함되어 있는 비콘 프레

임 또는 프로브 응답 프레임이 수신하면 확장 채널 파워 정보가 메모리(920)에 저장될 수 있다.

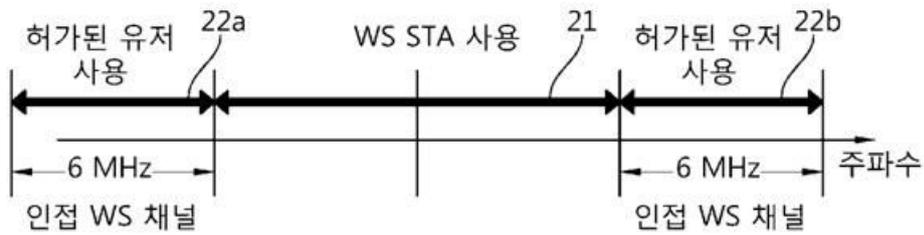
- [0086] 프로세서(910)는 전술한 실시예들에서 WS STA 또는 WS AP의 기능을 구현한다. 프로세서(910)는 주파수 대역에서 허가된 유저가 사용하지 않는 빈 채널을 센싱한다. 프로세서(910)는 상기 빈 채널내에서 상기 셋업 프레임에서 나타난 사용가능한 채널 대역폭 중 사용할 전송 채널 대역폭을 결정한다. 프로세서(910)는 상기 확장 채널 파워 정보로부터 상기 전송 채널 대역폭에 대한 최대 전송 파워를 결정한다.
- [0087] 프로세서(910)가 센싱하는 상기 주파수 대역은 TV WS(White Space) 대역일 수 있다.
- [0088] 상기 셋업 프레임은 상기 AP로부터 주기적으로 수신되는 비콘 프레임 또는 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 수신되는 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0089] 프로세서(910)는 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(920)는 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다.
- [0090] 메모리(920)는 프로세서(910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(910)와 연결될 수 있다.
- [0091] 상술한 본 발명의 실시예에서, 주파수 대역 및 채널의 대역폭은 TV WS 대역을 예로 하여 설명하고 있으나 이에 한정되지 않고 통신 수행 환경에 따라 전송 파워를 제한하는 메커니즘이 필요한 주파수 대역에는 모두 적용될 수 있다. 또한 제한 전 최대 전송 파워와 제한 후 최대 전송 파워의 구체적인 수치는 예시적인 의미일 뿐 전송 파워가 제한되는 특성을 가질 수 있는 수치는 모두 포함할 수 있다.
- [0092] 또한, 스테이션이 수신하는 프레임의 종류를 비콘 프레임과 프로브 응답 프레임으로 한정하고 있으나 이는 예시에 불과하며, 파워 제한 정보를 포함하고 스테이션의 네트워크 동작 환경을 설정하기 위해 전송되는 프레임에 적용될 수 있다.
- [0093] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

도면

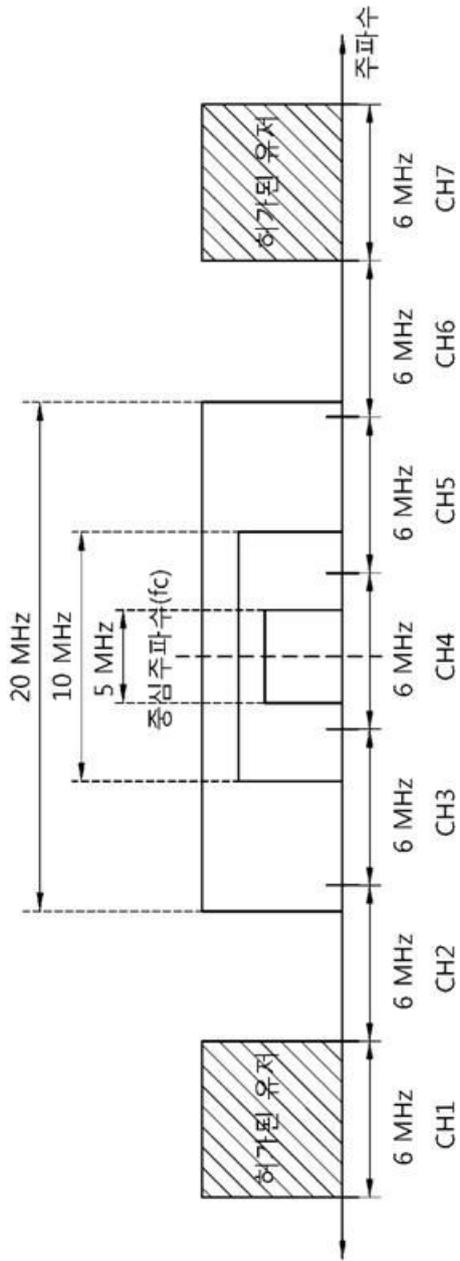
도면1



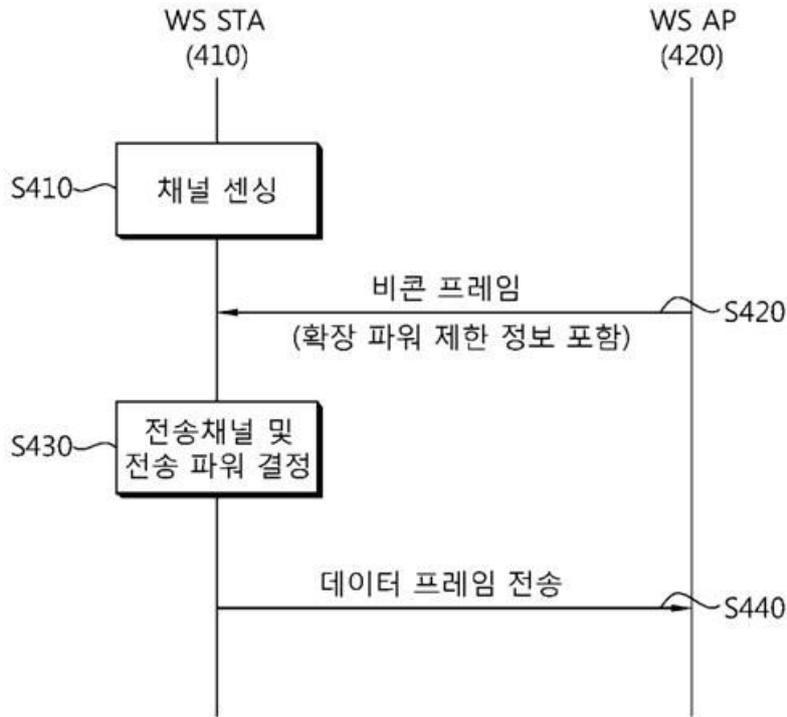
도면2



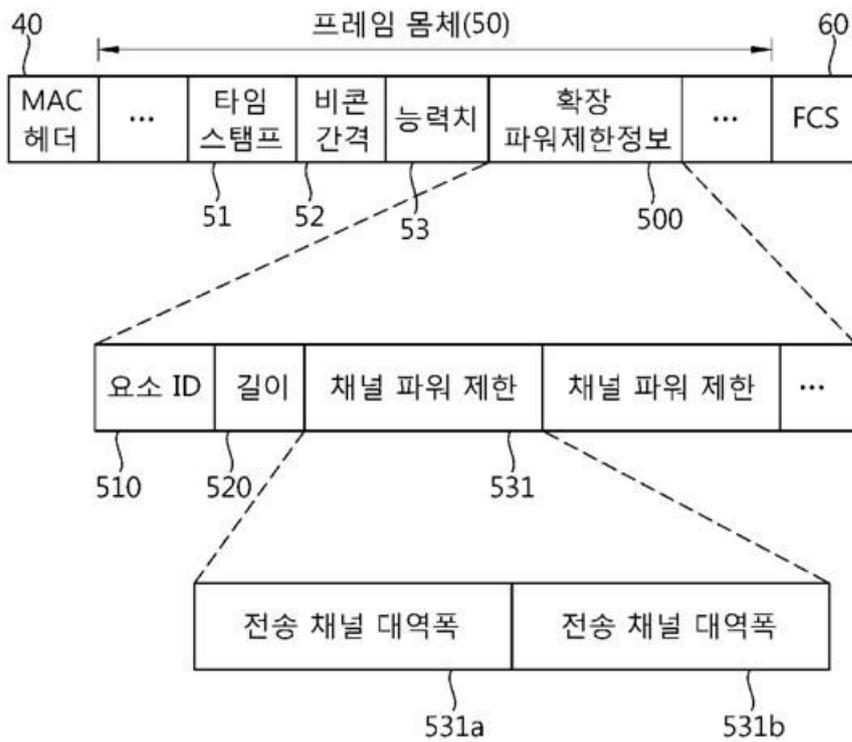
도면3



도면4



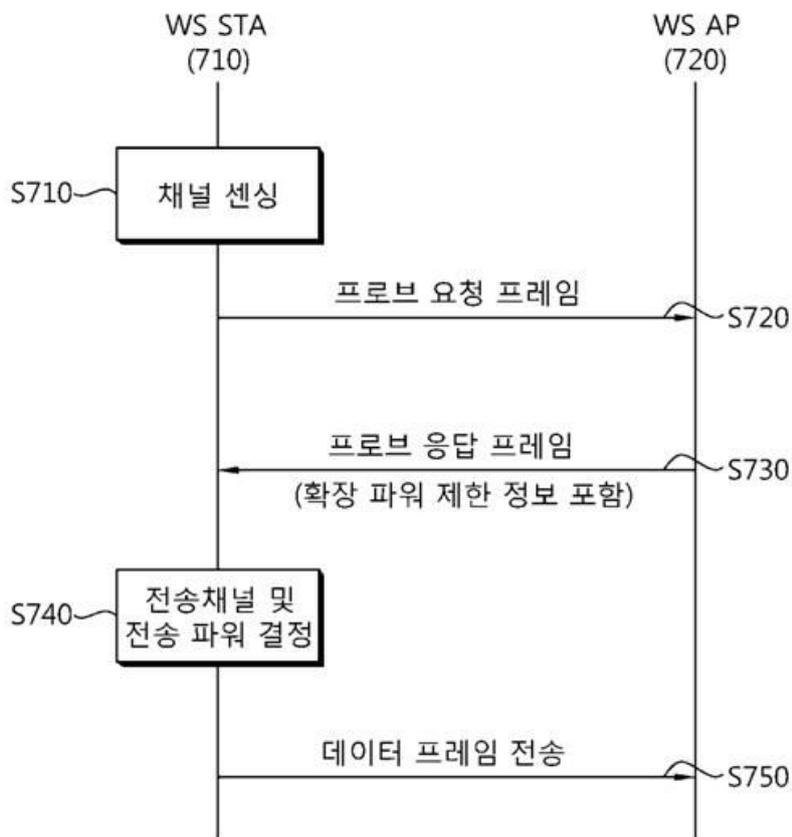
도면5



도면6



도면7



도면8



도면9

