



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월12일
 (11) 등록번호 10-1341192
 (24) 등록일자 2013년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/28 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0084795
 (22) 출원일자 2010년08월31일
 심사청구일자 2013년02월27일
 (65) 공개번호 10-2011-0093566
 (43) 공개일자 2011년08월18일
 (30) 우선권주장
 61/302,552 2010년02월09일 미국(US)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20090196180 A1
 US20100195580 A1
 EP1931086 A2

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
김은선
 경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
석용호
 경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
이대원
 경기도 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
 (74) 대리인
에스앤아이퍼특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

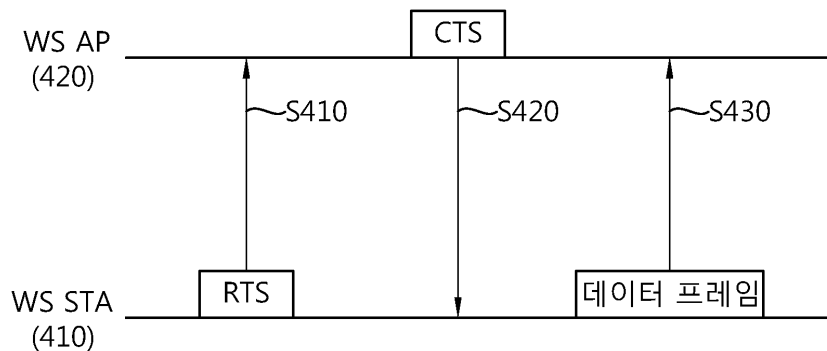
심사관 : 강철수

(54) 발명의 명칭 **무선 랜에서 채널 접근 방법 및 장치**

(57) 요약

무선랜에서 WS(White Space) 대역을 지원하는 방법 및 장치가 제공 된다. 스테이션은 주파수 대역을 센싱하여 허가된 유저가 사용하지 않는 WS(White Space) 대역에서 사용할 전송 채널의 대역폭을 요청하는 요청 프레임을 액세스 포인트(Access Point; AP)로 전송한다. 상기 스테이션은 상기 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 전송 채널의 대역폭의 사용 여부를 알려주는 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함하는 방법.

대표도 - 도4



(30) 우선권주장

61/303,289 2010년02월10일 미국(US)

61/305,545 2010년02월18일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

무선랜에서 채널 접근 방법에 있어서,

전송기가 RTS(Request To Send) 프레임을 제1 채널 상으로 전송하는 단계;

수신기가 상기 제1 채널의 대역폭이 아닌 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되는지 여부를 결정하는 단계; 및
상기 수신기가 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(Clear To Send) 프레임을 제2 채널 상으로 전송하는 단계를 포함하되,

상기 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되지 않으면, 상기 제2 채널의 대역폭은 상기 제1 채널의 대역폭과 동일하고,

상기 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되면, 상기 제2 채널의 대역폭은 상기 제1 채널의 대역폭과 같거나 또는 작은 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 RTS 프레임은 3비트 이상을 가지는 제1 비트 시퀀스를 기반으로 생성되고,

상기 제1 비트 시퀀스의 2비트는 상기 제1 채널의 대역폭을 지시하는 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 비트 시퀀스의 상기 2비트는 상기 제1 비트 시퀀스 중 마지막으로 전송되는 2비트인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 CTS 프레임은 상기 제1 비트 시퀀스와 동일한 비트 수를 가지는 제2 비트 시퀀스를 기반으로 생성되고,

상기 제2 비트 시퀀스의 2비트는 상기 제2 채널의 대역폭을 지시하는 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제2 비트 시퀀스의 상기 2비트는 상기 제2 비트 시퀀스 중 마지막으로 전송되는 2비트인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 제1 비트 시퀀스는 상기 RTS 프레임의 전송 특성을 지시하되,

상기 RTS 프레임의 상기 전송 특성은 상기 RTS 프레임의 전송에 따른 NAV(Network Allocation Vector)의 지속 시간인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제2 비트 시퀀스는 상기 CTS 프레임의 전송 특성을 지시하되,

상기 CTS 프레임의 상기 전송 특성은 상기 CTS 프레임의 전송에 따른 NAV의 지속시간인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 CTS 프레임은 상태 코드 필드를 포함하되,

상기 제1 채널의 대역폭 및 상기 제2 채널의 대역폭이 같으면, 상기 상태 코드 필드는 상기 제2 채널의 대역폭이 상기 제1 채널의 대역폭과 동일함을 지시하도록 설정되고,

상기 제1 채널의 대역폭 및 상기 제2 채널의 대역폭이 다르면, 상기 상태 코드 필드는 상기 제2 채널의 대역폭이 상기 제1 채널의 대역폭과 다를 것을 지시하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 RTS 프레임은 20MHz 전송을 위해 생성되고,

상기 제1 채널의 대역폭은 40MHz인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 CTS 프레임은 20MHz 전송을 위해 생성되고,

상기 제2 채널의 대역폭은 20MHz 또는 40MHz인 것을 특징으로 하는 채널 접근 방법.

청구항 11

무선랜에서 채널 접근을 요청하도록 설정된 장치에 있어서, 상기 장치는

무선 인터페이스 유닛; 및

상기 무선 인터페이스 유닛과 기능적으로 연결되어 동작하는 제어기를 포함하되, 상기 제어기는

RTS(Request To Send) 프레임을 제1 채널 상으로 수신하고,

상기 제1 채널의 대역폭이 아닌 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되는지 여부를 결정하고, 및

상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(Clear To Send) 프레임을 제2 채널 상으로 전송하도록 설정되되,

상기 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되지 않으면, 상기 제2 채널의 대역폭은 상기 제1 채널의 대역폭과 동일하고,

상기 다른 대역폭으로 전송하는 것이 허용되면, 상기 제2 채널의 대역폭은 상기 제1 채널의 대역폭과 같거나 또는 작은 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 RTS 프레임은 3비트 이상을 가지는 제1 비트 시퀀스를 기반으로 생성되고,

상기 제1 비트 시퀀스의 2비트는 상기 제1 채널의 대역폭을 지시하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제1 비트 시퀀스의 상기 2비트는 상기 제1 비트 시퀀스 중 마지막으로 전송되는 2비트인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서,
 상기 CTS 프레임은 상기 제1 비트 시퀀스와 동일한 비트 수를 가지는 제2 비트 시퀀스를 기반으로 생성되고,
 상기 제2 비트 시퀀스의 2비트는 상기 제2 채널의 대역폭을 지시하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,
 상기 제2 비트 시퀀스의 상기 2비트는 상기 제2 비트 시퀀스 중 마지막으로 전송되는 2비트인 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 랜(Wireless Local Area Network; WLAN)에서 화이트 스페이스 대역을 지원하는 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 UHF 및 VHF 스펙트럼에 해당 되는데, 실제로 비허가 장비의 사용이 허용되는 실제 대역은 국가 별로 차이가 있는데, 미국에서는 54~698MHz 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) 프로토콜이 환경에 적용이 된다면, 확장성의 문제는 더욱 악화 될 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 얻어와야 한다. 또한 TV WS를 사용하는 비허가된 장비들간 공존(coexistence) 문제를 해결하기 위해 스캐닝 절차가 필요하다.
- [0011] TV WS 대역을 지원하는 무선랜에서, STA는 허가된 장비에 의해 사용되고 있지 않은 채널을 사용할 수 있다. 그러나, 현재 사용 중인 채널과 인접하는 인접 채널을 허가된 장비가 사용하고 있는 것으로 감지(detection 또는 sensing)되면, STA는 허가된 장비로의 간섭을 줄이기 위해 전송 파워를 낮출 필요가 있다. 하지만, 전송 파워를 낮추면, 전송 커버리지가 좁아지기 때문에 히든 노드 문제(hidden node problem)를 야기하거나, 전송률이 줄어들 수 있다.
- [0012] 전송 파워의 제한으로 인한 수신 실패의 경우 해당 프레임을 다시 전송해주어야 한다. 이 때, 전송 파워의 제한치를 높여주어야 하는데 이를 위해 STA가 사용하는 주파수 대역폭을 조절하여 프레임을 전송하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 TV WS(White Space) 대역을 지원하는 무선 랜에서 채널 대역폭을 조절하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 일 양태에서, 무선 랜에서 WS 대역을 지원하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 주파수 대역을 센싱하여 허가된 유저가 사용하지 않는 WS 대역에서 사용할 전송 채널의 대역폭을 요청하는 요청 프레임을 액세스 포인트(Access Point; AP)로 전송하는 단계 및 상기 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 전송 채널의 대역폭의 사용 여부를 알려주는 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 요청 프레임은 RTS(Request To Send) 프레임이고, 상기 응답 프레임은 CTS(Clear To Send) 프레임일 수 있다.
- [0016] 상기 요청 프레임은 상기 전송 채널의 대역폭에서 사용되는 최대 전송 파워 제한을 나타내는 파워 제한 필드를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 응답 프레임은, 상기 전송 채널의 대역폭 사용 가능 여부를 알려주는 상태 코드(status code) 필드를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 방법은, 상기 상태 코드 필드가 상기 전송 채널의 대역폭이 사용 불가능함을 나타내면, 상기 응답 프레임은 전송 채널의 추천 대역폭을 나타내는 추천 대역폭 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 응답 프레임은 상기 추천 대역폭에서 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 파워 제한 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 다른 양태에서 있어서, 무선랜에서 WS(White Space) 대역을 지원하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 주파수 대역에서 허가된 유저의 사용과 관련된 데이터 베이스(data base) 정보를 기반으로 상기 허가된 유저가 사용하지 않는 WS 대역에서 사용할 전송 채널의 대역폭을 요청하는 요청 프레임을 AP로 전송하는 단계 및 상기 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 전송 채널의 대역폭의 사용 여부를 알려주는 응답 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함한다.
- [0021] 또 다른 양태에 있어서, 무선 랜에서 WS 대역을 지원하는 무선 장치가 제공된다. 상기 장치는, 요청 프레임을

전송하고, 응답 프레임을 수신하는 인터페이스부 및 상기 인터페이스부와 기능적으로 결합되어 상기 요청 프레임을 생성하는 프로세서를 포함한다.

- [0022] 상기 요청 프레임은 주파수 대역을 센싱하여 허가된 유저가 사용하지 않는 WS(White Space) 대역에서 사용할 전송 채널의 대역폭을 요청한다.
- [0023] 상기 응답 프레임은 상기 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 전송 채널의 대역폭의 사용 여부를 알려준다.
- [0024] 상기 요청 프레임은 RTS(Request To Send) 프레임일 수 있다.
- [0025] 상기 응답 프레임은 CTS(Clear To Send) 프레임일 수 있다.
- [0026] 상기 요청 프레임은 상기 전송 채널의 대역폭에서 사용되는 최대 전송 파워 제한을 나타내는 파워 제한 필드를 포함할 수 있다.
- [0027] 또 다른 일 양태에 있어서, 무선 랜에서 WS 대역을 지원하는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 주파수 대역을 센싱하여 허가된 유저가 사용하지 않는 WS 대역을 검출하는 단계 상기 WS 대역 중 데이터 프레임을 전송하는데 사용되는 전송 채널의 대역폭을 나타내는 알림 프레임(announcement frame)을 전송하는 단계를 포함한다.
- [0028] 상기 알림 프레임은 상기 전송 채널의 대역폭을 가리키는 대역폭 필드 및 상기 전송 채널의 대역폭의 사용 가능 시점을 가리키는 대역폭 스위치 카운트(bandwidth switch count) 필드를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 알림 프레임은 상기 전송 채널의 대역폭에서 사용되는 최대 전송 파워를 나타내는 파워 제한 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 알림 프레임은 주기적으로 전송될 수 있다.
- [0031] 상기 알림 프레임은 비콘 프레임일 수 있다.

발명의 효과

- [0032] TV WS 대역에서 채널 사용 환경에 따른 적절한 주파수 대역폭을 선택하여 프레임을 전송할 수 있다. 기존 주파수 대역폭 때문에 전송 파워의 제한으로 프레임을 수신하지 못한 경우 주파수 대역폭을 조절하여 재전송 하므로 신뢰도 높은 통신 수행을 보장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 TV WS 대역에서 주파수 대역 사용 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선랜 통신의 일례를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 프레임 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 도 4의 실시 예에 사용되는 RTS 프레임과 CTS 프레임의 포맷의 일 예를 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 프레임 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 대역폭 스위치 요청프레임 및 대역폭 스위치 응답 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대역폭 스위치 알림 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다..
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대역폭 조절 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 12는 도 11의 실시예에 사용되는 대역폭 스위치 알림 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- 도 13은 비콘 프레임에 포함되는 대역폭 운영 정보의 일 예를 나타낸다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에서 구현될 수 있는 동작의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜(Wireless Local Area Network; WLAN) 시스템의 구성을 나타

내는 도면이다.

- [0035] 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
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 비AP STA은 AP가 아닌 STA으로, 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
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] DS는 하나의 AP가 다른 AP와 통신하기 위한 메커니즘으로서, 이에 의하면 AP가 자신이 관리하는 BSS에 결합되어 있는 스테이션들을 위해 프레임 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.
- [0043] TV WS는 미국의 아날로그 TV의 디지털화로 인해 남게 된 휴지 상태의 주파수 대역을 말하며, 예를 들어, 54~698MHz 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 허가 받은 유저를 의미하며, 허가된 장치(licensed device), 제1 유저(primary user), 주사용자(incumbent user) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0044] TV WS 대역을 지원하고, 허가된 유저가 아닌 STA를 WS STA이라 한다. 그리고, TV WS 대역을 지원하고, 허가된 유저가 아닌 AP를 WS AP라 한다.
- [0045] 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 대역에서 특정 대역폭을 가지도록 규약상 분할되어 있는 주파수 대역인 특정 WS 채널을 마이크로폰(microphone)과 같은 허가된 유저가 이미 사용하고 있는 경우, 허가된 유저를 보호하기 위하여 WS AP 또는 WS STA는 해당 WS 채널에 해당하는 주파수 대역은 사용할 수 없다. 또한, WS AP 또는 WS STA는 현재 프레임 전송 및/또는 수신을 위해 사용하고 있는 주파수 대역

을 허가된 유저가 사용하게 되면 해당 주파수 대역의 사용을 중지해야 한다.

- [0046] 따라서, WS AP, WS STA은 TV WS 대역 내 특정 주파수 대역의 사용이 가능한지, 다시 말해서 상기 주파수 대역에 허가된 유저가 있는지 여부를 파악하는 절차가 선행되어야 한다. 특정 주파수 대역에 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.
- [0047] WS AP는 각 WS 채널에 대하여 센싱을 수행하거나, 필요에 따라 WS STA에게 특정 WS 채널을 센싱하여 그 결과를 보고하도록 할 수 있다. WS AP는 이를 통하여 각 WS 채널의 상황을 파악하여 허가된 유저의 등장에 따라 사용하던 특정 주파수 대역을 더 이상 사용하지 못하게 되는 경우, 사용 가능한 다른 주파수 대역을 선택하여 사용하도록 한다. 경우에 따라서는 사용하고 있는 주파수 대역을 더 이상 사용하지 못하게 되는 경우 사용할 예비 주파수 대역을 미리 설정하여 WS STA에게 알려주는 것도 가능하다.
- [0048] 한편, WS STA이 사용할 수 있는 주파수 대역에 인접해 있는 WS 채널을 허가된 유저가 사용중인 경우 WS STA이 해당 주파수 대역을 계속 사용하면 서로 간섭이 일어날 수 있다. 따라서, 간섭을 회피 또는 최소화 하기 위한 방법이 요구된다. 이를 위해 WS STA이 위와 같은 상황에서 해당 주파수 대역을 사용하여 프레임 전송하려 하면 전송 파워를 제한하는 방법이 제안된다. 다만, 전송 파워가 제한되면 전송 커버리지가 좁아져 히든 노드 문제가 발생한다는 문제점이 생긴다.
- [0049] 도 2는 TV WS 대역에서 주파수 대역 사용 예를 나타내는 도면이다.
- [0050] 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.
- [0051] 허가된 유저가 사용하는 WS 채널들(22a, 22b)의 대역폭을 각각 6MHz이라 하자. IEEE 802.11a 표준에 의하면, STA은 5MHz, 10MHz, 20MHz 중 적어도 하나를 지원한다. 예를 들어, WS AP 및 WS STA의 기본 주파수 대역폭은 5MHz 라고 하자. 따라서, WS AP 및 WS STA은 연속적으로 몇 개의 WS 채널이 비어 있는지에 따라, 5MHz를 기본 대역폭으로 하여 5MHz, 10MHz 또는 그 이상의 주파수 대역폭을 지원할 수 있다.
- [0052] 이하에서는 설명의 편의를 위해 전송 채널(transmission channel)이라는 용어를 사용하도록 한다. 전송 채널이란 특정 주파수 대역에서 WS AP 및 WS STA 등 무선 장치가 프레임과 같은 무선 신호를 전송하기 위해 사용하는 물리적 무선 자원을 말한다.
- [0053] 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.
- [0054] WS STA은 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. 예를 들어, WS STA의 최대 전송 파워는 100mW 이지만, 인접 WS 채널(22a, 22b)을 허가된 유저가 사용중인 경우 최대 전송 파워는 40 내지 50mW로 제한될 수 있다.
- [0055] 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.
- [0056] 반면, 넓은 대역폭을 사용하되 전송 파워가 낮으면 커버리지(coverage)가 상대적으로 좁기 때문에 WS STA 및/또는 WS AP와 같은 의도된 수신자가 프레임을 수신하지 못할 수 있으며 히든 노드 문제(hidden node problem)를 발생시킬 수 있다. 따라서, 의도된 수신자가 프레임을 수신하지 못하는 경우 전송 파워를 높여 재전송 해주는 방법이나 의도된 수신자의 통신 수행 환경에 따라 적절한 주파수 대역폭 및 전송 파워를 결정하여 전송해주는 방법이 요구된다.
- [0057] 이하에서는 위와 같은 문제를 해결하기 위해 WS AP 및/또는 WS STA이 사용할 수 있는 주파수 대역의 상태 및 전송된 프레임의 수신 성공 여부 등에 따라서 전송 채널의 대역폭을 조절하는 제안한다. 아울러 전송 채널의 대역폭에 따른 전송 파워의 제한치를 조절할 수 있다.

- [0058] 이하에서 설명하는 본 발명의 실시 예에 따르면, WS STA 및/또는 WS AP가 사용하는 전송 채널의 대역폭은 5MHz, 10MHz, 20MHz로 나타나 있으며, 정상적인 최대 전송 파워는 100mW, 제한된 최대 전송 파워는 40mW로 나타나 있으나 이는 예시에 불과하다. 또한 설명의 편의를 통해 WS STA이 WS AP로 프레임을 전송하는 상황에 한정하여 설명하나 이는 예시에 불과하며 WS AP가 WS STA으로 전송하는 경우 또는 복수의 WS STA들이 독립 BSS에서 프레임을 전송하는 상황에도 적용될 수 있다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선랜 통신의 일례를 나타낸다.
- [0060] 도 3을 참조하면 WS STA은 데이터 프레임(310)을 전송 채널 3개(CH2, CH3, CH4)에 걸쳐 WS AP로 전송한다. 인접 채널들을 허가된 유저(incumbent user)가 사용 중이므로, 최대 전송 파워가 제한되어, 40mW로 전송된다고 하자.
- [0061] WS AP가 데이터 프레임(310)을 정상적으로 수신하면 수신 확인 프레임(Acknowledgement Frame; ACK 프레임)을 WS STA로 전송한다.
- [0062] 하지만, 상기 제한된 전송 파워로 인해 WS AP가 데이터 프레임(310)을 아예 수신하지 못할 수 있다. 즉, 데이터 프레임(310)이 전송 중 손실(miss)되는 것이다.
- [0063] 데이터 프레임(310)의 손실로 인해 WS AP는 ACK 프레임을 전송하지 못하고, ACK 프레임이 수신되지 못한다(320).
- [0064] WS STA은 특정 시간 동안 WS AP로부터 ACK 프레임을 수신하지 못하면 데이터 프레임을 재전송할 수 있다(330). 데이터 프레임을 재전송하기 이전 주파수 대역 사용을 위해서 특정 시간 동안 랜덤 백오프(random backoff)를 수행할 수 있다.
- [0065] 데이터 프레임을 재전송하는 경우 WS AP가 수신할 수 있도록 전송 파워를 높여 전송할 수 있다. 다만, 허가된 유저에 대한 간섭을 방지하기 위해, 전송 채널의 대역폭을 줄인다. 즉, 허가된 유저가 사용하는 채널들(CH1, CH5)에 인접하는 채널들(CH2, CH4)을 제외한 채널(CH3)를 전송채널로 사용하는 것이다.
- [0066] 채널 CH3를 통해 재전송 프레임을 사용하면, WS AP는 재전송된 데이터 프레임을 수신할 수 있고, ACK 프레임을 WS STA으로 전송할 수 있다(340).
- [0067] 허가된 유저에 대한 간섭을 완화하고(mitigate), WS 대역을 보다 효율적으로 사용하기 위해, WS STA은 전송 채널의 대역폭을 유연하게 조절할 필요가 있다. 또한, 전송 채널의 대역폭뿐만 아니라 전송 파워를 조절할 수 있는 방법이 필요하다.
- [0068] 본 발명의 실시예는 WS STA이 데이터 프레임을 전송하는데 사용하는 전송 채널의 대역폭을 조절하는 메커니즘을 제공한다.
- [0069] 본 발명의 실시예는 전송 대역폭 및/또는 전송 파워를 조절하여 데이터 프레임을 전송 또는 재전송하는 방법에 적용될 수 있다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 프레임 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- [0071] WS STA(410)은 데이터 프레임 전송을 위하여 RTS(Request To Send) 프레임을 WS AP(420)로 전송한다(S410).
- [0072] RTS 프레임은 WS STA(410)이 데이터 프레임 전송을 위해 사용할 전송 채널의 정보를 나타내는 전송 채널 요청 필드를 포함할 수 있다. 전송 채널 요청 필드는 사용 요청할 전송 채널의 대역폭 정보를 포함하고 해당 전송 채널의 대역폭을 사용시 최대 전송 파워 정보가 더 포함될 수 있다.
- [0073] 사용할 전송 채널의 대역폭은 WS STA(410)이 수행하는 주파수 대역 센싱 결과 또는 해당 주파수 대역에 대한 허가된 유저의 사용과 관련된 데이터 베이스 정보를 기반으로, 또는 상기 두 가지 방식의 조합을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0074] RTS 프레임을 수신한 WS AP(420)는 요청 전송 채널 필드에 나타나있는 요청전송 채널 대역폭이 사용가능한지 여부를 결정한다. WS STA(410)이 사용을 요하는 전송 채널의 대역폭 사용 가능 여부는 허가된 유저(incumbent user)에 주파수 사용의 우선권이 주어진 통신 환경에서 수행되는 스펙트럼 센싱 결과를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0075] WS AP(420)는 요청 프레임에 대응하여 CTS(Clear To Send) 프레임을 WS STA(410)으로 전송한다. CTS 프레임에

는 WS STA(410)이 사용하고자 하는 전송 채널 대역폭의 사용을 허락(accept)할지 아닐지에 대한 지시 정보를 나타내는 상태 코드 필드(status code field)가 포함될 수 있다. 상태 코드 필드가 전송 채널 대역폭의 사용을 허락함을 가리키는 경우 WS STA(410)은 해당 대역폭을 사용하여 데이터 프레임을 WS AP(420)로 전송한다.

- [0076] 상태 코드 필드가 요청된 전송 채널의 대역폭의 사용의 거절(deny)을 지시할 경우 WS STA(410)에 사용이 가능한 전송 채널을 추천(recommend)해 주는 필드를 포함할 수 있다. 이때 WS AP(420)가 추천하는 전송 채널의 대역폭은 IEEE 802.11 무선랜 표준에서 전송 대역폭의 디폴트 값인 5MHz로 설정되도록 전송 채널 추천 정보가 설정될 수 있다.
- [0077] 도 5 및 도 6은 도 4의 실시 예에 사용되는 RTS 프레임과 CTS 프레임의 포맷의 일 예를 나타낸다.
- [0078] RTS 프레임(500)은 프레임의 유형(type)을 가리키는 프레임제어 필드(510), 전체 프레임 교환 절차 동안 무선 매체를 사용할 시간을 가리키는 지속시간 필드(520), 각 프레임을 수신하는 무선 장치의 MAC(Medium Access Control) 주소를 가리키는 수신자 주소 필드(530), 및 프레임 송수신시 발생하는 에러 감지(error detection) 및 정정(correction)시 사용되는 FCS(Frame Check Sequence) 필드(560)를 포함한다. 전송자 주소(540)는 RTS 프레임을 전송하는 무선 장치의 MAC 주소를 가리킨다.
- [0079] RTS 프레임(500)은 WS STA(410)이 사용하고자 하는 WS 대역의 전송 채널에 관한 정보를 가리키는 WS 요청 필드(550)를 포함한다. WS 요청 필드(550)는 요청 대역폭 서브필드(551) 및 파워 제한(power constraint) 서브필드(552)를 포함할 수 있다.
- [0080] 요청 대역폭 서브필드(551)는 사용하고자 하는 WS 채널의 대역폭을 가리킨다. IEEE 802.11 무선랜 시스템에서 무선 장치가 사용할 수 있는 채널의 대역폭은 5MHz, 10MHz, 20MHz 또는 40MHz 의 네가지 값이므로 대역폭 서브필드(551)는 2비트(bit)의 크기를 가질 수 있다. 다만, 무선 장치가 선택할 수 있는 채널의 대역폭 값에 따라 요청 대역폭 서브 필드(551)의 크기는 바뀔 수 있다. WS AP(420)는 RTS 프레임(500)의 요청 대역폭 서브필드(551)가 가리키는 전송 채널의 대역폭을 WS STA(410)이 사용하고자 하는 대역폭 값으로 인식하고 해당 대역폭의 사용 가부를 결정할 수 있다.
- [0081] 파워 제한 서브필드(552)는 요청 대역폭 서브 필드(551)가 가리키는 대역폭에 대한 전송 파워를 가리킨다.
- [0082] CTS 프레임(600)은 프레임제어 필드(610), 지속시간 필드(620), 수신자 주소 필드(630), FCS 필드(660) 및 WS 제어 필드(650)를 포함한다.
- [0083] WS 제어 필드(650)는 WS STA(410)이 사용할 수 있는 WS 채널에 관한 제어 정보를 나타낸다. WS 제어 필드(650)는 RTS 프레임(500)에 포함되어 전송된 요청 대역폭 서브필드(551)가 지시하는 WS 대역폭의 사용 가부를 나타내는 상태 코드(status code) 서브필드(651) 및 WS STA(410)이 사용하도록 추천하는 WS 채널의 대역폭을 가리키는 추천 대역폭(recommended bandwidth) 서브 필드(652)를 포함할 수 있다.
- [0084] 상태 코드 서브필드(651)가 WS STA(410)이 요청한 대역폭에 대해 허용함(accept)을 가리킬 경우 추천 대역폭 서브 필드(652)가 가리키는 대역폭은 요청 대역폭 서브필드(551)가 가리키는 대역폭과 동일하도록 설정될 수 있다.
- [0085] 상태 코드 서브필드(651)가 WS STA(410)이 요청한 대역폭에 대해 거절함(deny)을 가리킬 경우 추천 대역폭 서브 필드(652)는 상태 대신 사용할 수 있는 WS 채널의 대역폭 값을 가리킨다. 이 때, 디폴트(default) 값으로 5MHz 대역폭을 가리키도록 설정될 수 있다. 추천 대역폭 서브 필드(652)는 복수개의 WS 채널 대역폭 값을 가리킬 수 있다.
- [0086] WS 제어 필드(650)는 추천 대역폭 서브 필드(652)가 가리키는 대역폭에 대한전송 파워를 가리키는 파워 제한 서브필드(653)을 더 포함할 수 있다.
- [0087] 따라서, WS STA(410)은 CTS 프레임(600)을 WS AP(420)로부터 수신하면 사용하고자 했던 WS 대역의 사용 여부를 상태 코드 서브필드(651)을 통해 확인하고 사용이 가능하면 해당 WS 대역을 사용한다. 만약 상태 코드 서브필드(651)가 사용 요청에 대해 거절함을 가리킨다면 다른 WS 대역을 사용한다. 이때, CTS 프레임(600)에 추천 대역폭 서브필드(652)가 포함되어 있다면 이것이 가리키는 WS 대역을 사용한다. 또한, 추천 대역폭 서브필드(652)가 복수의 WS 채널 대역폭 값을 가리키고 있다면, 이 중 하나를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0088] RTS 프레임(500)의 지속 시간 필드(520)가 가리키는 시간 동안 WS STA(410)이 포함되어 있는 BSS에서 요청 대역폭 서브필드(551)가 가리키는 대역폭에 대해 NAV(Network Allocation Vector)가 설정된다. 마찬가지로 CTS 프

레이미(600)의 지속 시간 필드(620)가 가리키는 시간 동안 WS AP(420)가 포함되어 있는 BSS에서 추천 대역폭 서브 필드(652)가 가리키는 주파수 대역폭에 대해 NAV가 설정된다.

- [0089] 전송 채널 요청 필드(550) 및/또는 전송 채널 제어 필드(650)는 별도의 필드가 아닌, 지속 시간 필드(520, 620)의 예비 비트(reserved bit)를 활용하여 구현될 수 있다. 즉, 지속 시간 필드(520, 620)가 차지하는 16비트 중에서 MSB(Most Significant Bit)인 비트 14 및 비트 15의 2비트를 사용하여 각각 사용을 요청하는 대역폭 및 추천하는 대역폭의 값을 가리킬 수 있다. 따라서, WS STA 및 WS AP는 사용할 전송 채널에 대한 요청-응답 메커니즘의 수행이 가능하다.
- [0090] 이상에서 설명한 예시와 달리 WS STA(410)과 WS AP(420)의 요청-응답 프레임 송수신 메커니즘에 있어서 RTS 프레임 및 CTS 프레임을 새로운 관리 프레임(management frame)으로 정의하여 사용할 수 있다.
- [0091] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 프레임 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- [0092] WS AP는 CTS-to-self 프레임을 전송한다(S710). CTS-to-self 프레임은 도 6의 CTS 프레임(600)에서 수신자 주소 필드(630)가 CTS 프레임을 보내는 장치의 주소인 프레임이다.
- [0093] WS AP가 데이터 프레임을 전송하면, WS STA는 WS 제어에 포함된 채널 대역폭과 파워 제한을 이용하여 데이터 프레임을 수신할 수 있다(S720).
- [0094] WS AP 또는 WS STA를 CTS-to-self 프레임을 전송하여, 별도의 요청이 없더라도 WS 대역을 조절할 수 있다.
- [0095] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 데이터 프레임 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- [0096] WS STA은 대역폭 스위치를 요청하는 대역폭 스위치 요청 프레임(bandwidth switch request frame)을 전송한다(S810).
- [0097] WS AP는 은 대역폭 스위치 요청 프레임에 대한 응답으로 대역폭 스위치 응답 프레임(bandwidth switch response frame)을 전송한다(S820).
- [0098] 도 9 및 도 10은 대역폭 스위치 요청프레임 및 대역폭 스위치 응답 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- [0099] 대역폭 스위치 요청 프레임(900)은 해당 프레임의 유형 또는 이름을 가리키는 카테고리(category) 필드(910), 해당 프레임의 동작을 가리키는 액션(action) 필드(920), 프레임을 수신하는 무선 장치의 MAC 주소를 가리키는 수신자 주소 필드(930) 및 프레임을 전송하는 무선 장치의 MAC 주소를 가리키는 전송자 주소 필드(940)를 포함한다. 대역폭 스위치 요청 프레임(900)은 WS STA이 사용하고자 하는 전송 채널의 대역폭을 가리키는 요청 대역폭 필드(950)를 포함한다. 이는 전송한 RTS 프레임(500)의 요청 대역폭 필드(551)과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0100] 대역폭 스위치 응답 프레임(1000)은 카테고리 필드(1010), 액션 필드(1020), 수신자 주소 필드(1030) 및 전송자 주소 필드(1040)를 포함한다. 대역폭 스위치 응답 프레임(1000)은 전송된 요청 대역폭 필드(950)가 가리키는 WS 대역의 사용 가부를 가리키는 상태 코드 필드(1050), WS STA(410)이 사용하도록 추천하는 전송 채널의 대역폭을 가리키는 추천 대역폭 필드(1060)를 포함할 수 있으며, 추가적으로 추천 대역폭 필드(1060)가 가리키는 대역폭을 사용하는 경우 데이터 프레임을 전송하는데 사용할 수 있는 전송 파워를 가리키는 파워 제한 필드(1070)를 더 포함할 수 있다. 위에 나열된 세가지 필드는 각각 전송한 CTS 프레임(600)의 상태 코드 서브필드(651), 추천 대역폭 서브필드(652) 및 파워 제한 서브필드(653)과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0101] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대역폭 조절 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0102] WS AP(1120)은 사용하고자 하는 WS 대역에 관한 정보를 포함하는 대역폭 스위치 알림 프레임(bandwidth switch announcement frame)을 WS STA(1110)로 전송한다(S1110). WS STA(1110)은 상기 WS 대역을 사용하여 데이터 프레임을 전송한다(S1120). 본 도면은 WS AP(1120)에 의해 대역폭 스위치 알림 프레임을 전송하는 예를 도시하고 있으나 이와 달리, WS STA(1110)이 대역폭 스위치 알림 프레임을 전송하고, 데이터 프레임을 전송하는 경우도 적용이 가능하다.
- [0103] 도 12는 도 11의 실시예에 사용되는 대역폭 스위치 알림 프레임의 포맷을 나타내는 블록도이다.
- [0104] 대역폭 스위치 알림 프레임(1200)은 해당 프레임의 유형 또는 이름을 가리키는 카테고리 필드(1210), 해당 프레임의 동작을 가리키는 액션 필드(1220), 사용하고자 하는 WS 대역을 가리키는 대역폭 스위치 알림 요소(bandwidth switch announcement element) 필드(1230), WS 대역에서 사용될 파워 제한을 나타내는 파워 제한

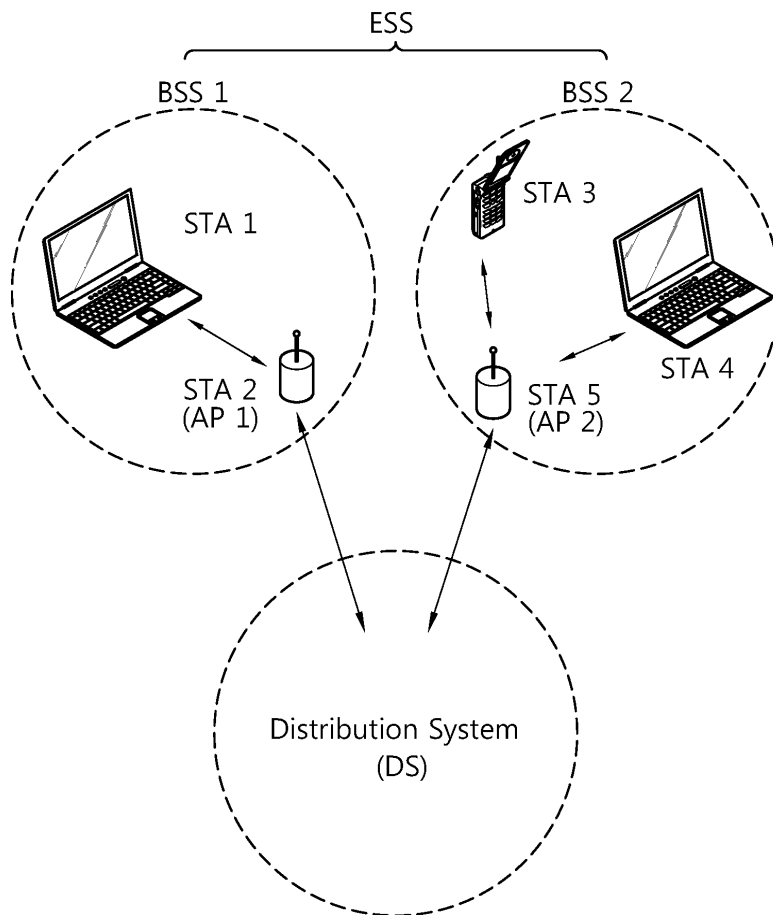
필드(1240)를 포함한다.

- [0105] 대역폭 스위치 알람 요소 필드(1230)는 해당 필드가 대역폭 스위치 알람 요소 필드임을 나타내는 요소 ID 서브 필드(1231), 대역폭 스위치 알람 요소 필드(1230)의 길이를 나타내는 길이 서브 필드(1232), 대역폭 스위치 알람 프레임 수신한 WS STA(410)의 동작의 제한 여부에 대해 시그널링 해 주는 대역폭 스위치 모드(1233), 사용하고자 하는 WS 대역의 대역폭을 나타내는 타겟 대역폭 서브필드(1234), 대역폭이 변경되는 시점을 가리키는 대역폭 스위치 카운트(bandwidth switch count) 서브 필드(1235)를 포함한다.
- [0106] WS AP(1120)이 WS STA(1110)으로 전송하는 대역폭 스위치 알람 프레임(1200)은 별도의 관리 프레임으로 정의될 수 있다. 또는 비콘 프레임(beacon frame) 또는 프로브 응답 프레임(probe response frame)이 대역 스위치 알람 프레임(1200)으로 사용될 수 있다.
- [0107] 잘 알려진 바와 같이, 비콘 프레임은 비콘 간격(beacon interval) 마다 주기적으로 브로드캐스트 된다. 비콘 프레임을 이용하면, WS 대역을 전송 간격 내에서 반-정적으로(semi-static) 조절할 수 있다.
- [0108] 도 13은 비콘 프레임에 포함되는 대역폭 운영 정보의 일 예를 나타낸다.
- [0109] 비콘 프레임에는 대역폭 스위치 필드(bandwidth switch field)(1300)가 포함된다. 대역폭 스위치 필드(1300)는 대역폭 스위치 정보임을 나타내는 요소 ID 필드 (1310), 대역폭 스위치 필드의 길이를 나타내는 길이 필드(1320) 및 각 전송 채널에 대한 운영 정보를 나타내는 적어도 하나의 채널 대역폭 벡터(transmission channel bandwidth vector) 필드(1330, 1340, 1350)를 포함한다. 여기서는, 3개의 채널 대역폭 벡터들이 대역폭 스위치 필드(1300)에 포함되고 있으나, 하나 또는 그 이상이 채널 대역폭 벡터들이 대역폭 스위치 필드(1300)에 포함될 수 있다.
- [0110] 채널 대역폭 벡터 필드(1330)는 채널 대역폭 서브 필드(1331), 동작 오프셋(operation offset) 서브 필드(1332), 동작 구간(operation duration) 서브 필드(1333) 및 동작 간격(operation interval) 서브필드(1334)를 포함한다.
- [0111] 채널 대역폭 서브 필드(1331)는 사용 가능한 WS 대역의 대역폭을 나타낸다.
- [0112] 동작 오프셋 서브 필드(1332)는 해당되는 대역폭으로 동작되는 시작 시점을 나타낸다.
- [0113] 동작 구간 서브 필드(1333)는 해당되는 대역폭으로 동작되는 동작 구간의 지속 시간을 나타낸다.
- [0114] 동작 간격 서브필드(1334)는 해당되는 대역폭으로 동작되는 지속 시간이 지난 후 다시 새로운 동작 구간이 시작되는 간격을 나타낸다. 동작 구간 서브 필드(1333)와 동작 간격 서브필드(1334)를 이용하여 하나의 동작 주기(operation cycle)가 정의된다.
- [0115] 도 14는 본 발명의 일 실시예에서 구현될 수 있는 동작의 일례를 나타내는 도면이다. 양측의 허가된 유저로 인해 사용 가능한 WS 대역은 최대 10MHz라고 하자.
- [0116] 비콘 프레임은 주기적으로 전송되고, 채널 대역폭 벡터 필드(1330)를 포함한다. 채널 대역폭 벡터 필드(1330)내의 채널 대역폭 서브 필드(1331)는 5MHz의 대역폭을 가리킨다고 하자.
- [0117] 비콘 프레임을 수신한 후, WS STA는 채널 대역폭 벡터 필드(1330)내의 동작 오프셋 서브 필드(1332)가 가리키는 시점에서 5MHz의 대역폭을 사용하는 동작 구간이 개시된다.
- [0118] 동작 구간 서브 필드(1333)의 지속 시간 동안 동작 구간은 지속되고, 지속 시간이 경과하면, WS STA는 동작 간격 서브필드(1334)가 가리키는 지속 시간 동안 10MHz의 대역폭을 사용한다.
- [0119] 비콘 간격 내에서 TDM(Time Division Multiplexing) 방식의 대역폭 조절을 지원하고, 이러한 채널 대역폭 조절 정보를 비콘 프레임에 포함시켜 전송하기 위해서, 비콘 프레임이 채널 대역폭 벡터 필드(1330)내의 채널 대역폭 서브 필드(1331)가 가리키는 대역폭과 동일한 대역폭으로 전송될 수 있다.
- [0120] 도 15는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타내는 블록도이다. 무선 장치(1500)는 WS STA 또는 WS AP의 일부일 수 있다. 무선 장치는 TV WS를 지원할 수 있다.
- [0121] 무선 장치(1500)는 인터페이스부(1510) 및 프로세서(processor:1520)를 포함할 수 있다. 인터페이스부(1510) 및 프로세서(1520)는 기능적으로 연결되어, 전술한 도 4 내지 14의 실시예에서 WS AP 또는 WS STA의 동작을 구현한다.

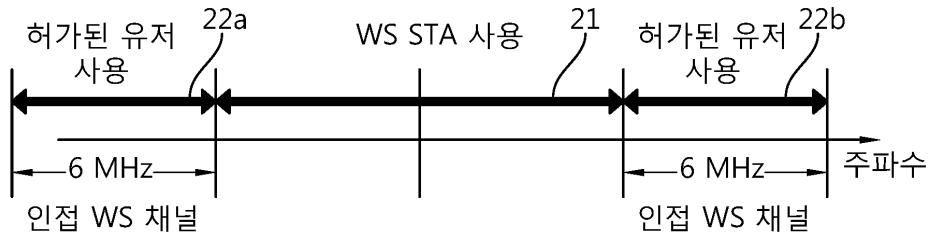
- [0122] 인터페이스부(1510)는 프레임을 전송하거나 수신한다. 프로세서(1520)는 프레임을 생성하고, WS 대역을 조절하고, 전송 파워를 조절한다.
- [0123] 프로세서(1520)는 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다.
- [0124] 상술한 본 발명의 실시예에서, 주파수 대역 및 채널의 대역폭은 TV WS 대역을 예로 하여 설명하고 있으나 이에 한정되지 않고 통신 수행 환경에 따라 전송 파워 제한이 제한되는 환경의 주파수 대역에는 모두 적용될 수 있다. 또한 각 전송 채널의 주파수 대역폭의 구체적인 수치는 예시적인 의미일 뿐 전송 채널의 대역폭을 변경하여 전송 파워의 제한이 변경되는 특성을 가질 수 있는 수치는 모두 포함할 수 있다.
- [0125] 상술한 실시 예들은 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

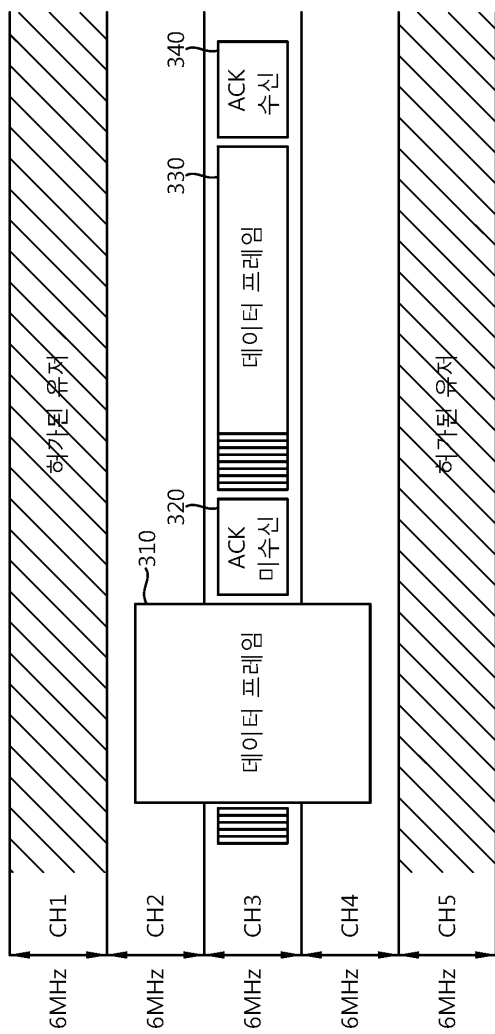
도면1



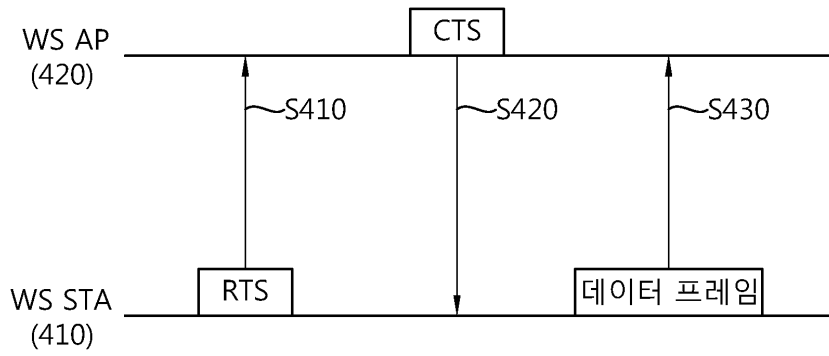
도면2



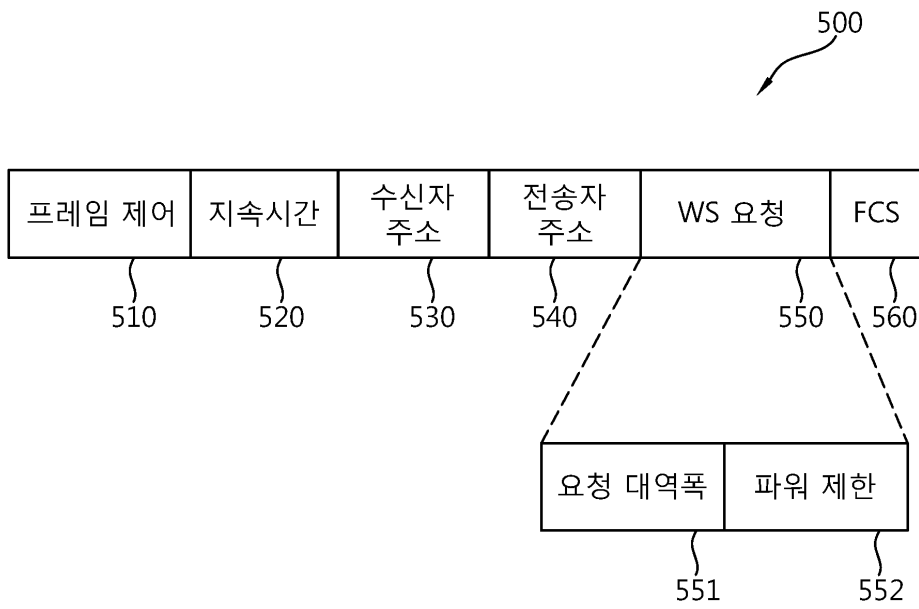
도면3



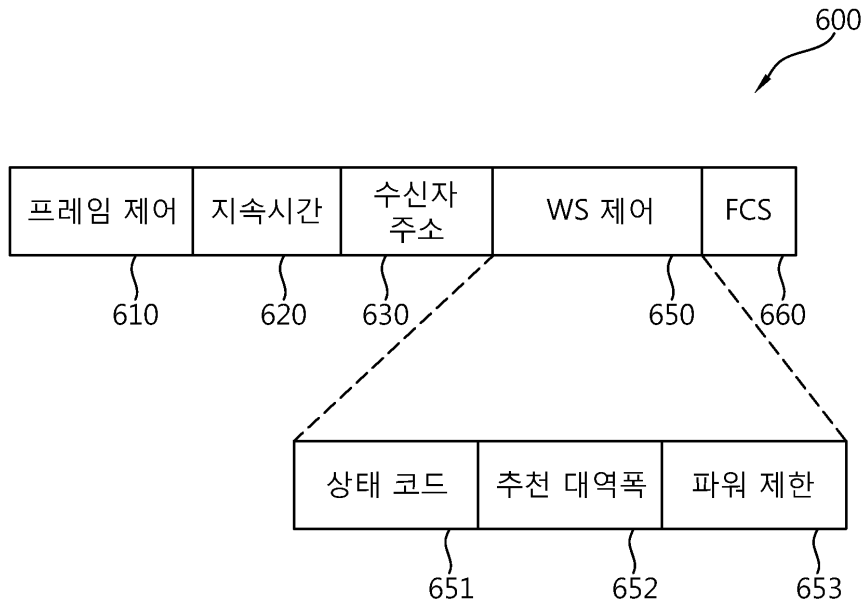
도면4



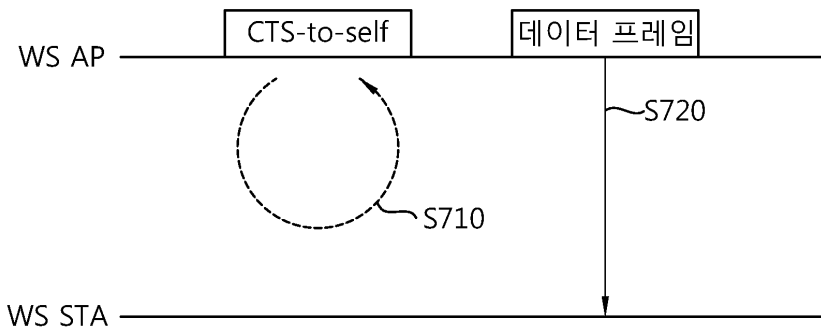
도면5



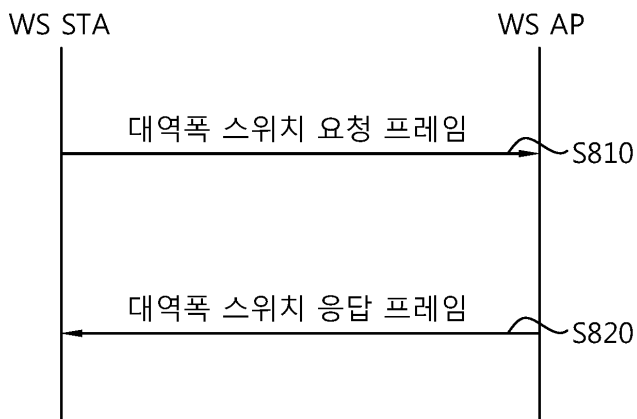
도면6



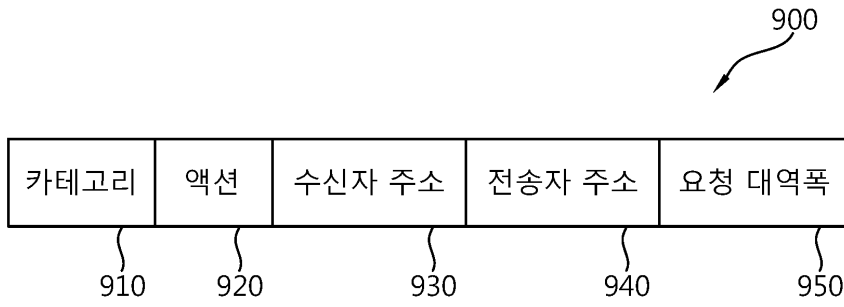
도면7



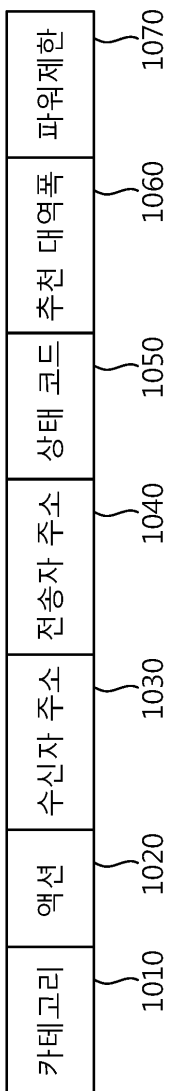
도면8



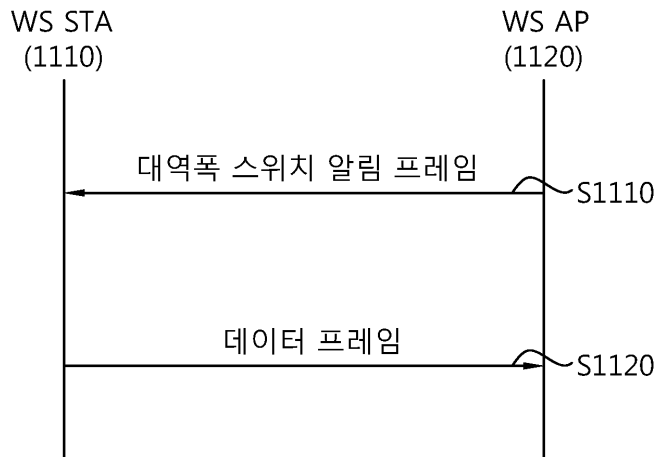
도면9



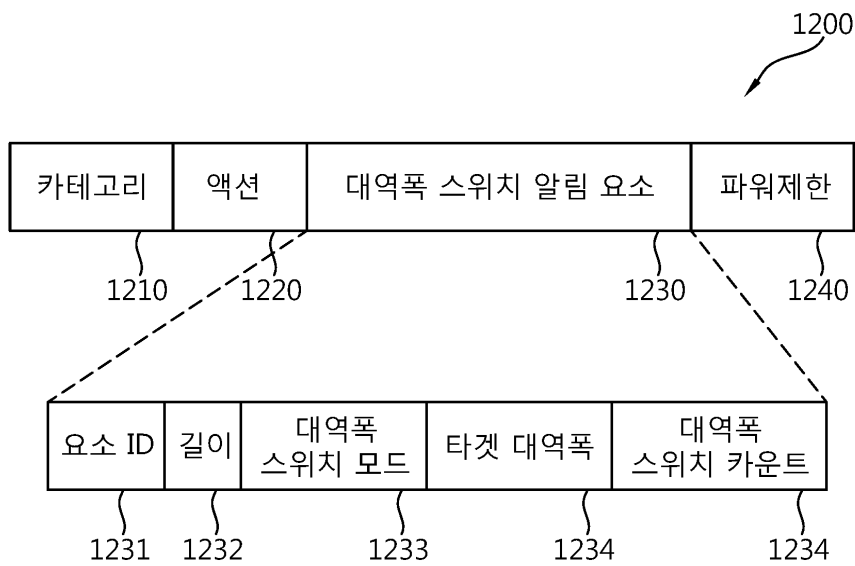
도면10



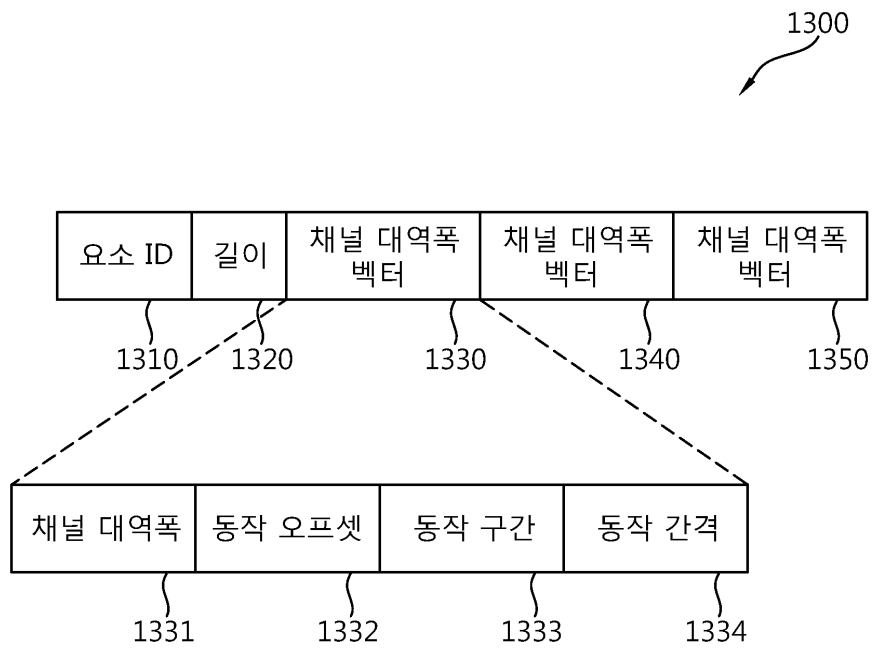
도면11



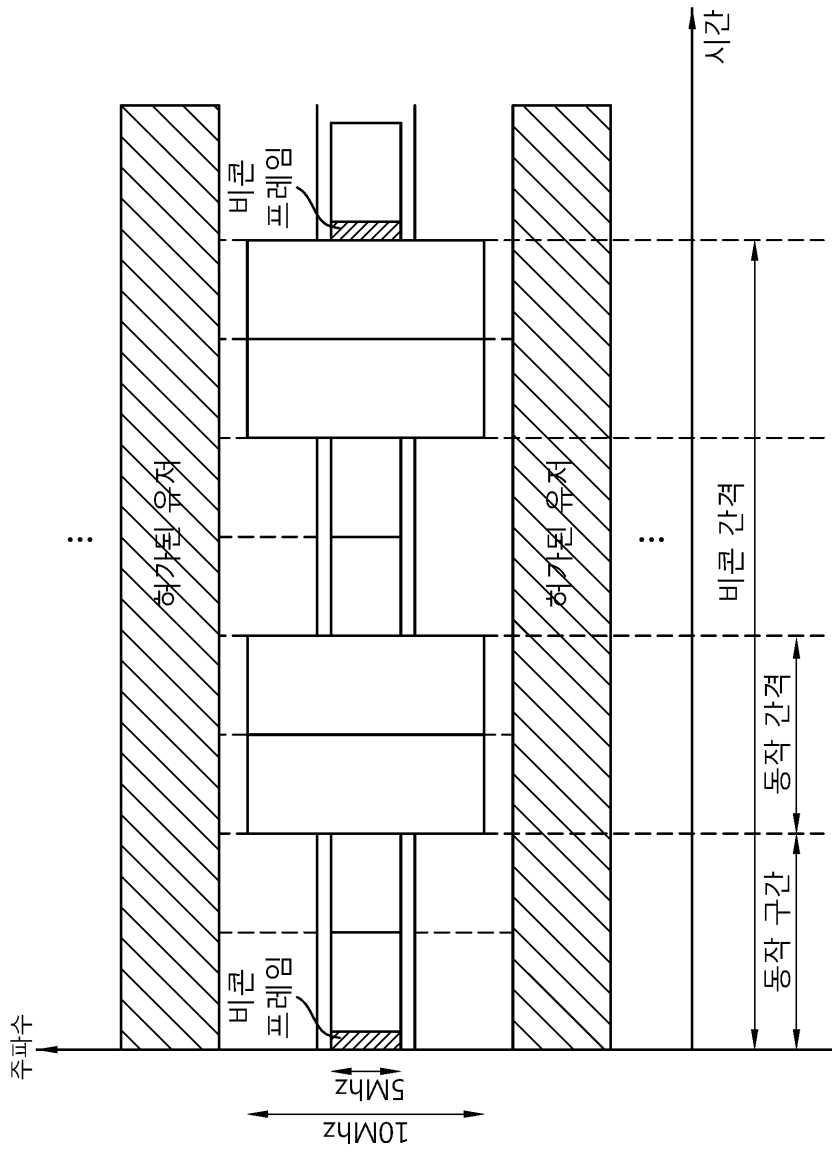
도면12



도면13



도면14



도면15

