



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0122945

(43) 공개일자 2015년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 16/10 (2009.01) H04W 72/00 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-0049130

(22) 출원일자 2014년04월24일

심사청구일자 2014년04월24일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

박진우

서울특별시 송파구 오금로32길 14, 113동 1202호 (송파동, 송파삼성래미안아파트)

김명유

서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 자연계 캠퍼스 창의관 705호

(74) 대리인

전종학

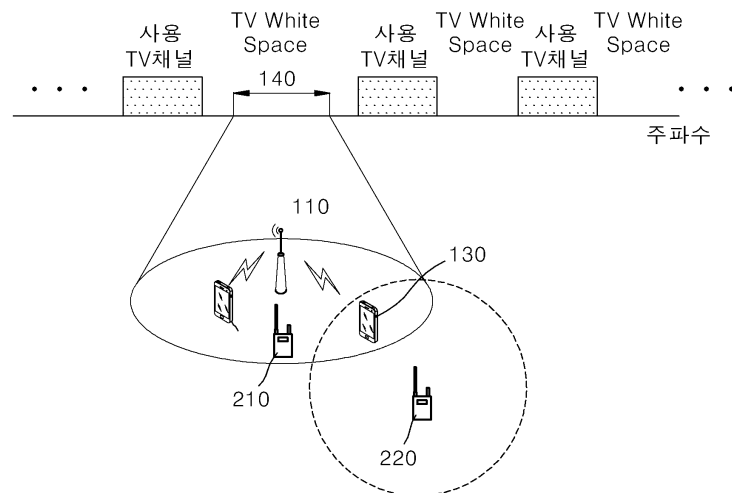
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법

(57) 요약

발명의 실시예에 따른 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법은 화이트 스페이스를 이용한 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지하는 단계; 및 상기 기존 사용자 장치가 상기 화이트 스페이스 내에서 사용하고 있는 점유 대역을 확인하고, 상기 점유 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역을 제어채널로 사용하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1391104004

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술연구진흥센터 (IITP)

연구사업명 정보통신·방송 연구개발사업

연구과제명 단말 협업형 Giga급 스마트 클라우드릿 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원 (KAIST)

연구기간 2014.04.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

화이트 스페이스를 이용한 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지하는 단계; 및
상기 기존 사용자 장치가 상기 화이트 스페이스 내에서 사용하고 있는 점유 대역을 확인하고, 상기 점유 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역을 제어채널로 사용하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슈퍼 와이파이를 사용 중인 AP(Access point) 또는 단말의 일방이 상기 기존 사용자 장치를 감지하면 상기 잔류대역 범위에 해당하는 제어채널을 통하여 데이터를 타방으로 송신하여 상기 기존 사용자 장치가 감지되었음을 알리는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 화이트 스페이스에서의 채널 대역을 미리 정해진 단위 주파수로 분할하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 4

OFDM 기반의 슈퍼 와이파이 시스템에서 기존 사용자 장치가 사용하지 않는 잔류대역 범위에 속하는 대역을, 반송파를 이용하여 제어채널로 활용하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 슈퍼 와이파이를 사용 중인 AP 또는 단말의 일방이 상기 기존 사용자 장치를 감지하면 상기 잔류대역 범위에 해당하는 제어채널을 통하여 데이터를 타방으로 송신하여 상기 기존 사용자 장치가 감지되었음을 알리는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 데이터의 송수신은 미리 정해진 문자를 송수신함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 잔류대역의 반송파 제어채널을 이용하여 상기 AP가 확인한 대체 반송파 정보를 상기 단말에게 알리는 단계;를 포함하는 무선 통신장치의 주파수 제어 방법.

청구항 8

슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 단말과 데이터 통신하는 통신부;

상기 슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 단말 및 기존 사용자 장치를 감지하는 감지부;

상기 슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지한 경우, 상기 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역 및 잔류대역을 검색하는 채널검색부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 데이터 장치에서 슈퍼 와이파이(Super WiFi) 등 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 데이터 통신 시스템에서, 운영 중인 데이터 채널대역 중에 기존 사용자 장치의 점유대역에 의해 영향받지 않는 잔류대역을 제어채널로 이용함으로써 AP(access point)와 단말 채널의 신속한 서비스 관리가 가능하도록 하는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

세계적으로 수십 MHz부터 약 900MHz까지의 주파수 대역을 지상파 TV 방송을 위해 할당하고, 각 국가의 방송환경에 따라 TV 채널주파수 할당규격을 설정하여 사용 중에 있다. 이 TV 대역은 낮은 전파 감쇠특성으로 인해 현재 무선통신에 사용되는 1GHz 이상의 주파수 대역에 비해 전송특성이 우수하다는 장점이 있다. 이 주파수 대역에서 방송사 사업자가 사용하지 않은 대역과 방송을 송출하지 않는 시간대에 비어있는 주파수 대역을 티브이 화이트 스페이스라고 한다.

[0003]

미국 연방통신위원회(FCC)는 티브이 화이트 스페이스 대역에 새로운 정보통신 서비스 도입을 허용하기 위해, 주파수 공유기술인 인지 무선(cognitive radio: CR) 기술을 적용하여 무선통신 기기의 사용을 승인하였다. 특히 FCC는 티브이 화이트 스페이스를 이용하여 와이파이 네트워크를 구성하는 새로운 무선 인터넷 서비스 기술을 슈퍼 와이파이라는 명칭으로 정의하고 있다. 이 기술은 장차 도심지역과 교외지역을 빈틈없이 커버하는 무선통신 네트워크의 핵심적인 기술로서 확산될 것으로 예상되고 있다.

[0004]

슈퍼 와이파이와 같은 티브이 화이트 스페이스 대역을 이용하는 무선 통신장치 시스템은 무선마이크와 같은 기존 사용자(incumbent user) 장치가 그 대역에 나타날 때에 기존 사용자 장치가 필요로 하는 주파수 대역을 우선적으로 양보하여야 한다는 전제조건이 적용된다. 이런 티브이 화이트 스페이스의 활용 제약조건을 충족시키기 위하여 스펙트럼 감지기술 등의 무선인지기술이 사용되고 있다.

[0005]

슈퍼 와이파이 표준인 IEEE 802.11af에 의하면, 기존 사용자 장치가 동작중인 슈퍼 와이파이 장치의 사용중인 대역 안에 나타날 경우에 하나의 TV 채널전송대역인 6MHz 단위로 해당하는 주파수 대역을 양보해야 한다. 대역의 양보로 인해 서비스가 중단된 Super WiFi 장치가 진행 중이었던 서비스를 재개하고자 할 경우에 이용이 가능한 티브이 화이트 스페이스 내의 대역을 6MHz 단위로 찾아내어 무선통신에 필요한 대역폭을 확보한 후에 통신을 재개한다.

- [0006] 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 대표적인 기존 사용자 장치인 무선마이크는 약 200kHz의 대역을 점유한다. 기존 사용자 장치의 사용 대역폭이 6MHz보다 매우 작다고 하더라도, 이러한 장치가 동작 중인 Super WiFi 시스템의 이용대역 안에 나타날 경우에 6MHz의 대역단위로 해당 대역을 양보한 후에 다른 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 않는 6MHz의 대역을 찾아 새로운 무선채널을 구성해야 한다. 이러한 절차는 기존 사용자 장치의 센싱, 가용한 티브이 화이트 스페이스 스펙트럼 센싱, 새로운 무선채널의 설정, 설정된 무선채널 정보에 대한 AP(Access point:접근점)와 단말장치와 공유, 새 무선채널을 통한 무선 데이터통신의 재개 과정을 순서대로 진행해야 하며, 슈퍼 와이파이 시스템의 AP가 이러한 절차를 전담하여 처리한다.
- [0007] 서비스를 진행 중인 슈퍼 와이파이 시스템의 AP와 단말 사이에 기존 사용자장치가 나타날 경우에 슈퍼 와이파이 시스템의 데이터 통신채널의 정상적인 이용이 불가능하게 되어 AP와 단말 사이의 서비스 제어가 중단되는 문제가 있다. AP와 단말 사이의 제어채널은 기존 사용자 장치의 등장에 따른 서비스 중지의 알림, 서비스 재개를 위한 새로운 주파수 대역의 정보 교환 등을 위해 필수적이다.
- [0008] 기존 사용자 장치의 등장에 의하여 상실되는 제어채널을 구성하는 방법으로는 필요할 때마다 티브이 화이트 스페이스 내에 별도의 제어채널을 구성하거나 사전에 특정한 주파수 대역을 설정하여 제어채널을 구성하는 방법이 있다. 필요할 경우마다 제어채널을 구성하는 방법은 티브이 화이트 스페이스에서 가용한 주파수 대역을 찾아내어 AP와 단말 사이에 제어채널 정보를 공유하고 통신을 시작해야 하는 과정이 복잡하며 또한 이용 중인 제어채널 대역에 산발적으로 등장하는 다른 기존 사용자 장치로 인해 장애가 발생할 수가 있다. 특정 주파수 대역을 제어채널 구성하는 방법은 제어채널 이용만을 위하여 별도의 주파수 대역을 사전에 마련하므로 비용이 증가하는 부담이 있다.
- [0009] 그러므로 서비스를 진행 중인 슈퍼 와이파이 시스템에서 기존 사용자 장치가 등장하여 서비스가 중단되는 경우에 별도의 주파수 대역을 필요로 하지 않으면서 신속하게 AP와 단말 사이에 제어채널을 구성하여 서비스를 관리하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신 시스템에서 이용 중인 데이터 채널 대역에 기존 사용자 장치가 등장하는 경우에 영향을 받지 않는 잔류대역을 제어채널로 활용함으로써 AP와 단말 사이에 신속하게 제어정보를 송수신할 수 있는 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 신속한 제어채널의 구성으로 AP와 단말 사이의 서비스 관리가 신속하게 이루어질 수 있어 서비스 품질을 높일 수 있고, 신속하게 구성된 제어채널을 이용하여 기존 사용자 장치의 등장으로 중단된 데이터 서비스를 재개하기 위하여 새로 찾은 티브이 화이트 스페이스 내의 가용주파수 대역에 대한 정보를 AP와 단말 사이에 즉시 공유할 수 있도록 함으로써 빠른 서비스 재개가 가능한 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 TV 채널대역 보다 작은 소단위의 대역으로 티브이 화이트 스페이스 대역을 관리하여 활용함으로써, 티브이 화이트 스페이스 대역의 이용효율을 높일 수 있고 기존 사용자 장치에게 양보한 대역에 대한 인근 주파수 대역에서 찾을 가능성을 높여줌으로써 슈퍼 와이파이 시스템의 RF 대역을 좁힐 수 있으므로 하드웨어 성능의 요구조건을 경감시킬 수 있는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 발명의 실시예에 따른 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 네트워크 통신 방법은 화이트 스페이스를 이용한 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지하는 단계; 및 상기 기존 사용자 장치가 상기 화이트 스페이스 내에서 사용하고 있는 점유 대역을 확인하고, 상기 점유 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역을 제어채널로 사용하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신장치의 주파수 제어장치 및 그 방법에 따르면 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신 시스템에서 이용 중인 데이터 채널 대역에 기존 사용자 장치가 등장하는 경우에 영향을 받지 않는 잔류대역을 제어채널로 활용함으로써 AP와 단말 사이에 신속하게 제어정보를 송수신할 수 있다.
- [0015] 또한, 별도의 제어채널을 구성하지 않고 신속한 제어채널의 구성으로 AP와 단말 사이의 서비스 관리가 신속하게 이루어질 수 있어 서비스 품질을 높일 수 있고, 신속하게 구성된 제어채널을 이용하여 기존 사용자 장치의 등장으로 중단된 데이터 서비스를 재개하기 위하여 새로 찾은 티브이 화이트 스페이스 내의 가용주파수 대역에 대한 정보를 AP와 단말 사이에 즉시 공유할 수 있도록 함으로써 빠른 서비스 재개가 가능하다.
- [0016] 또한, TV 채널대역 보다 작은 소단위의 대역으로 티브이 화이트 스페이스 대역을 관리하여 활용함으로써, 티브이 화이트 스페이스 대역의 이용효율을 높일 수 있고 기존 사용자 장치에게 양보한 대역에 대한 인근 주파수 대역에서 찾을 가능성을 높여줌으로써 슈퍼 와이파이 시스템의 RF 대역을 좁힐 수 있으므로 하드웨어 성능의 요구조건을 경감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 일반적인 슈퍼 와이파이 시스템의 구성 예를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 발명의 실시예에 따라 동작 중인 슈퍼 와이파이 시스템에 간섭을 줄 수 있는 기존 사용자 장치가 감지되는 경우 슈퍼 와이파이 시스템의 대응을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 발명의 실시예에 따른 AP의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 4는 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스 대역에 대한 주파수 분할 방식을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스 대역에 기존 사용자 장치가 감지되는 경우의 주파수 대역을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 네트워크 통신 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6의 수행과정에서 AP와 단말 사이에 주고 받는 신호의 절차를 나타낸다.
- 도 8은 발명의 다른 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 네트워크 통신 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 8의 수행과정에서 AP와 단말 사이에 주고 받는 신호의 절차를 나타낸다.
- 도 10은 발명의 실시예에 따라 AP와 단말 사이에 제어채널을 형성하고 제어신호를 송수신하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 11은 발명의 실시예에 따라 AP와 단말 사이에 제어채널을 형성하는 부반송파의 데이터 형식을 나타낸다.
- 도 12는 발명의 실시예에 따라 대체 반송파 주파수 정보를 전달할 때의 메시지 형식의 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [0019] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0020] 또한, 본 발명에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0023] 도 1은 일반적인 슈퍼 와이파이 시스템의 구성 예를 나타내는 도면이다. 도시된 바와 같이, 일반적인 슈퍼 와이파이 시스템은 티브이 화이트 스페이스(140)를 이용하는 AP(110), 제1 단말(120) 및 제2 단말(130)을 포함할 수 있다.
- [0024] AP(110)는 설치지역에 따른 티브이 방송채널 정보를 바탕으로 티브이 화이트 스페이스(140)의 대역 정보를 저장하고 있으며, 단말(120, 130)과 통신이 필요한 경우에 가용한 주파수 대역을 확인하고 이러한 정보를 단말(120, 130)과 공유할 수 있다.
- [0025] 이에 따라 AP(110)와 단말(120, 130) 사이에 무선 데이터 채널을 설정하고 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0026] 단말(120, 130)은 스마트 폰, 노트북, 태블릿 PC, 컴퓨터 등을 예로 들 수 있다.
- [0027] 도 2는 발명의 실시예에 따라 동작 중인 슈퍼 와이파이 시스템에 간섭을 줄 수 있는 기존 사용자 장치가 감지되는 경우 슈퍼 와이파이 시스템의 대응을 나타내는 도면이다.
- [0028] 도시된 바와 같이, AP(110)에 의해 결정되는 슈퍼 와이파이 서비스 지역 내에, 슈퍼 와이파이 시스템에 간섭을 줄 수 있는 제1 기존 사용자 장치(210)가 동작을 개시하는 경우, AP(110)는 이 장치를 감지(sensing)하고 현재 사용 중인 티브이 화이트 스페이스(140)의 사용이 일시적으로 불가능함을 단말(120, 130)에게 알리고 진행 중인 서비스를 중지한다.
- [0029] 또한, 제2 단말(130)이 슈퍼 와이파이 서비스 지역의 바깥에 위치하는 제2 기존 사용자 장치(220)를 감지하는 경우, 제2 단말(130)은 이러한 사실을 AP(110)에 전달하고 AP(110)는 진행 중인 서비스를 일단 중지하고, 해당 서비스가 지속적으로 필요한 경우 티브이 화이트 스페이스(140) 대역 중에서 사용 가능한 주파수 대역을 검색하고 확인하여 무선채널을 구성한 후에 제1 단말(120) 및 제2 단말(130)에 그 정보를 통지하여 AP(110)와 단말(120, 130) 사이에 무선채널을 설정한 후에 통신 서비스를 재개할 수 있다.
- [0030] 도 3은 발명의 실시예에 따른 AP의 구성을 도시한 도면이다. 발명의 실시예에 따른 AP(110)는 통신부(111), 감지부(112), 채널검색부(113) 및 제어부(114)를 포함할 수 있다.
- [0031] 도 3에 도시된 AP의 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니며, 도 3에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 AP가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 AP가 구현될 수도 있다.
- [0032] 통신부(111)는 AP(110)에 의해 결정되는 슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 단말과 데이터 통신할 수 있다.
- [0033] 감지부(112)는 AP(110)에 의해 결정되는 슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 단말 및 기존 사용자 장치를 감지할 수 있다.
- [0034] 채널검색부(113)는 AP(110)에 의해 결정되는 슈퍼 와이파이 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지한 경우, 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역(420: 도 5 참조) 외의 잔류대역(430: 도 5 참조)을 검색하는 기능을 수행할 수 있다.

- [0035] 제어부(114)는 AP(110)의 동작과 관련된 전반적인 기능, 예를 들어, 채널 설정, 서비스 중지 및 재개에 관한 동작을 제어할 수 있다.
- [0036] 도 4는 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스 대역에 대한 주파수 분할 방식을 나타내는 도면이다. 도시된 바와 같이, 티브이 화이트 스페이스를 Δf 단위로 세분화하고, 각 소대역은 $\Delta f_i (i=1,2,3,\dots)$ 으로 구분하여 AP(110)가 관리한다. 사용이 가능한 전체 티브이 화이트 스페이스의 폭이 W 인 경우, 소대역의 개수는 $W/\Delta f$ 이다.
- [0037] 도 5는 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스 대역에 기존 사용자 장치가 감지되는 경우의 주파수 대역을 나타내는 도면이다. 기존 사용자 장치가 사용 중인 화이트 스페이스 대역에 등장하여 슈퍼 와이파이 시스템의 이용대역(410) 중에서 기존 사용자 장치가 점유 대역(420)을 사용하는 경우, 점유된 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역(430)을 제어채널로 사용한다.
- [0038] 도 6은 발명의 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 네트워크 통신 방법을 나타내는 도면이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, AP가 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지한다(S110). 다음으로 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역을 확인한다(S120). 다음으로 슈퍼 와이파이 시스템의 이용대역 중에서 기존 사용자 장치가 점유 대역을 사용하는 경우, AP는 점유된 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역을 제어채널로 사용하여 서비스 영역 내의 단말로 서비스가 중지되었음을 통보한다(S130). 다음으로 티브이 화이트 스페이스에서 주파수 대역 검색을 통하여 신규의 데이터 채널을 확보한다(S140). 다음으로 제어채널을 이용하여 새로 확보한 데이터 채널을 서비스 영역 내의 단말로 알린다(S150). 다음으로 신규 데이터 채널을 이용하여 AP와 단말 사이에 중지된 데이터 통신을 재개한다(S160).
- [0040] 도 7은 도 6의 수행과정에서 AP와 단말 사이에 주고 받는 신호의 절차를 나타낸다. 순서대로 설명하면, 우선 도시된 바와 같이 AP가 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치하는 기존 사용자 장치를 감지한다. 다음으로 진행중인 서비스를 중단하고 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역을 확인한다. 다음으로 슈퍼 와이파이 시스템의 이용대역 중에서 기존 사용자 장치에 의해 점유된 대역을 제외한 나머지 대역인 잔류대역을 제어채널로 사용하여 서비스 영역 내의 단말로 서비스가 중지되었음을 통보한다. 다음으로 AP는 데이터채널 대체를 통한 새로운 주파수 대역을 확인한다. 다음으로 제어채널을 이용하여 대체 데이터채널 정보를 단말로 송신한다. 다음으로 단말은 대체 데이터 채널을 확인한다.
- [0041] 도 8은 발명의 다른 실시예에 따라 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 네트워크 통신 방법을 나타내는 도면이다. 도 6에서와 달리 슈퍼 와이파이 서비스 영역 내에 위치한 단말이 기존 사용자 장치를 감지한 경우의 상황으로 들어 설명하고 있다.
- [0042] 처음으로 단말이 기존 사용자 장치를 감지한다(S210). 다음으로, 단말은 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역을 확인한다(S220). 다음으로, 제어채널을 이용하여 AP로 기존 사용자 장치의 감지 사실 및 점유 대역을 알린다(S230). 다음으로, AP에서 제어채널을 이용하여 서비스 영역 내의 단말로 서비스 중지사실을 알리고(S240), AP에서 대체 데이터 채널을 확보하여 데이터 통신을 재개한다(S250).
- [0043] 도 9는 도 8의 수행과정에서 AP와 단말 사이에 주고 받는 신호의 절차를 나타낸다. 순서대로 설명하면, 우선 도시된 바와 같이 특정 단말이 기존 사용자 장치를 감지한다. 다음으로, 상기 단말은 진행중인 서비스를 중단하고 기존 사용자 장치가 사용하고 있는 점유 대역을 확인한다. 다음으로, 제어채널을 구성하고 이를 통해 AP로 서비스의 중지를 알리면, AP는 제어채널을 통해 다른 단말로 서비스의 중지를 알린다. 다음으로 AP는 데이터채널 대체를 위한 새로운 주파수 대역을 확인하고 제어채널을 통해 각각의 단말로 대체 데이터채널 정보를 송신한 후, 통신 서비스를 재개한다.
- [0044] 도 10은 발명의 실시예에 따라 AP와 단말 사이에 제어채널을 형성하고 제어신호를 송수신하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0045] 한 채널 대역 내에서 미리 정해진 주파수 단위로 세분화되어 티브이 화이트 스페이스를 사용 중인 슈퍼 와이파이 시스템의 AP(110) 또는 단말(120, 130)은 잔류대역(910, 920)에 해당하는 주파수 범위에 위치한 OFDM 반송파(930)를 통해 특정한 데이터를 송수신한다.
- [0046] 도 10에서 슈퍼 와이파이 시스템의 데이터 채널을 구성하는 OFDM 반송파(fsc)의 개수는 총 m 개이며, 기존 사용자 장치(210, 220)의 대역 점유로 인하여 사용하지 못하는 반송주파수는 $f_{sc,k+1}$ 내지 $f_{sc,l-1}$ 이고, 잔류대역(910, 920)에 위치한 반송주파수는 $f_{sc,1}$ 내지 $f_{sc,k}$ 및 $f_{sc,l}$ 내지 $f_{sc,m}$ 이며 잔류대역(910, 920)에 위치한

반송주파수를 제어채널로 이용한다.

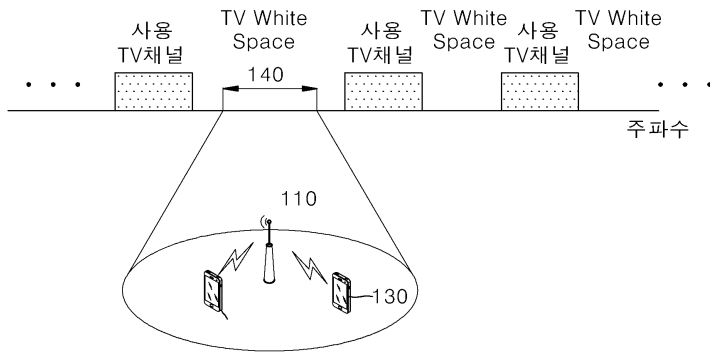
- [0047] 본 발명의 티브이 화이트 스페이스를 이용한 슈퍼 와이파이에 적용되는 것이고, 도 10은 일 예를 설명하기 위해 나타낸 것으로, 본 발명은 OFDM 방식에 한정되지 않는다. 즉, 다른 전송 방식에도 본 발명의 기술 사상이 적용될 수 있다.
- [0048] 도 11은 발명의 실시예에 따라 AP와 단말 사이에 제어채널을 형성하는 부반송파의 데이터 형식을 나타낸다.
- [0049] 슈퍼 와이파이 서비스 진행 중인 AP(110) 또는 단말(120, 130)이 기존 사용자 장치(210, 220)를 감지하면 서비스 데이터 전송을 중지하고, 잔류대역(910, 920) 범위에 해당하는 반송파 채널, 즉 제어채널을 통하여 연속된 일정 숫자의 '1'의 데이터(810)를 송신한다.
- [0050] 즉, AP(110)에 의해 제1 기존 사용자 장치(210)가 감지되면 연속된 일정 숫자의 '1'의 데이터(810)를 단말(120, 130)로 송신하고, 도 2에 도시된 바와 같이 제2 단말(130)에 의해 제2 기존 사용자 장치(220)가 감지되면 연속된 일정 숫자의 '1'의 데이터(810)를 AP(110)로 송신하여, '1'을 연속적으로 수신한 장치는 상대방 장치가 기존 사용자 장치(210, 220)를 감지한 것으로 확인한다.
- [0051] 이로써 AP(110)와 단말(120, 130)은 상호 간에 기존 사용자 장치(210, 220)의 감지를 알리는 과정을 완수함과 동시에 제어채널을 확인한다.
- [0052] 도 12는 발명의 실시예에 따라 대체 반송파 주파수 정보를 전달할 때의 메시지 형식의 일 예를 나타낸다. 구체적으로, 헤더, 송신장치 주소, 수신장치 주소 및 대체 반송파 주파수 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 이와 같이, 티브이 화이트 스페이스를 이용하는 무선 통신 시스템에서 이용 중인 데이터 채널 대역에 기존 사용자 장치가 등장하는 경우에 영향을 받지 않는 잔류대역을 제어채널로 활용함으로써 티브이 화이트 스페이스 내의 가용주파수 대역에 대한 정보를 AP와 단말 사이에 즉시 공유할 수 있도록 함으로써 빠른 서비스 재개가 가능하다.
- [0054] 전술한 내용은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

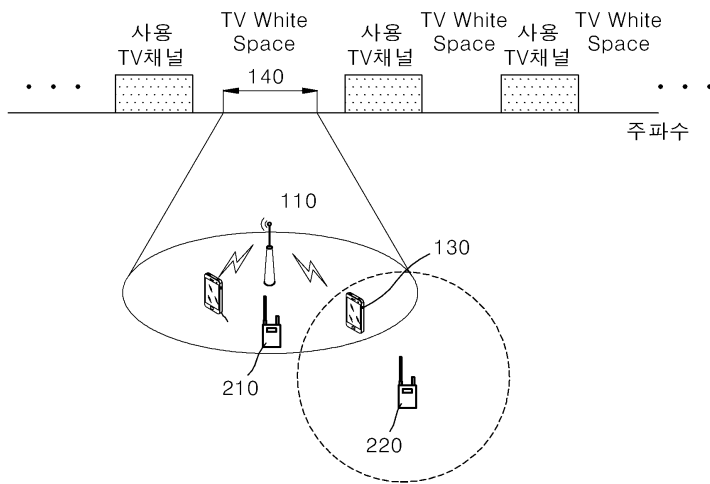
- [0055] 110: 액세스 포인트
120: 제1 단말
130: 제2 단말
140: 티브이 화이트 스페이스
210: 제1 기존 사용자 장치
220: 제2 기존 사용자 장치
420: 점유 대역
430: 잔류대역

도면

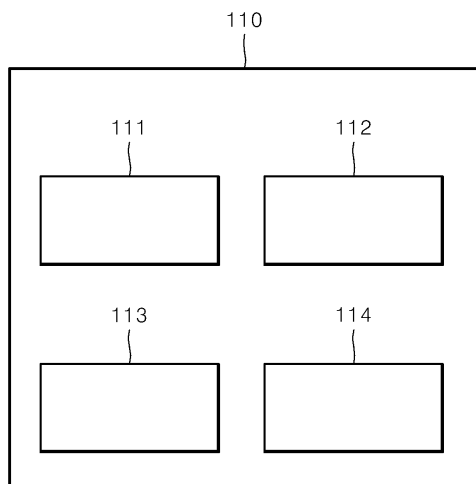
도면1



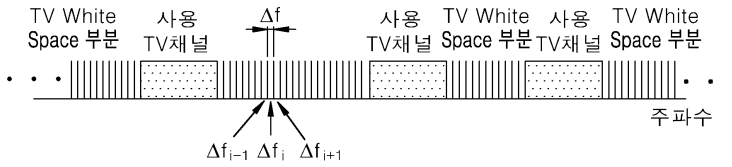
도면2



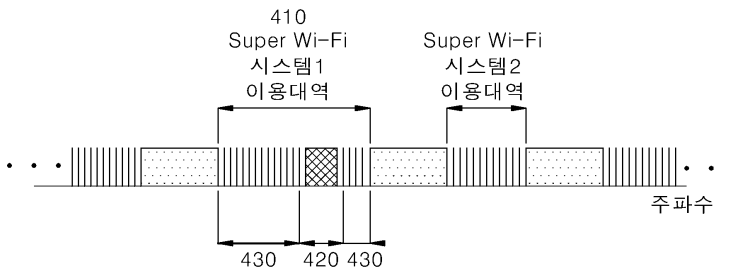
도면3



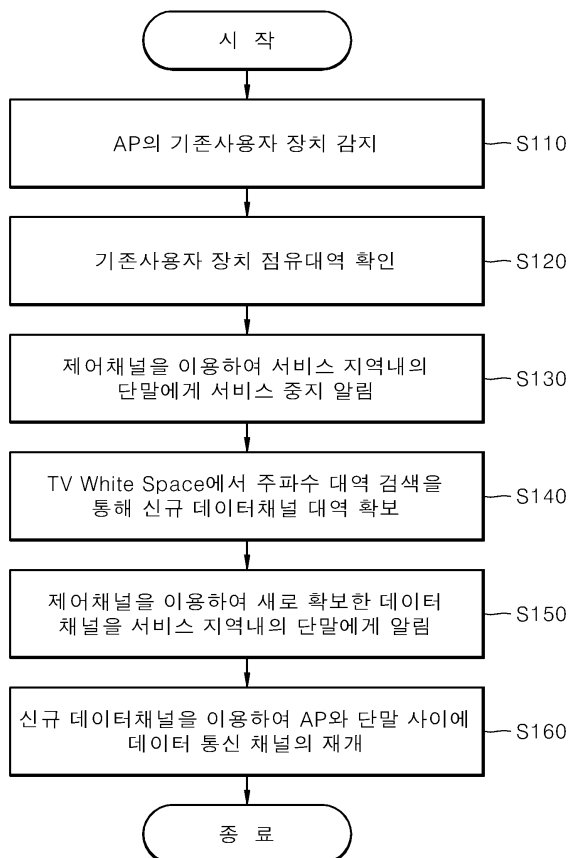
도면4



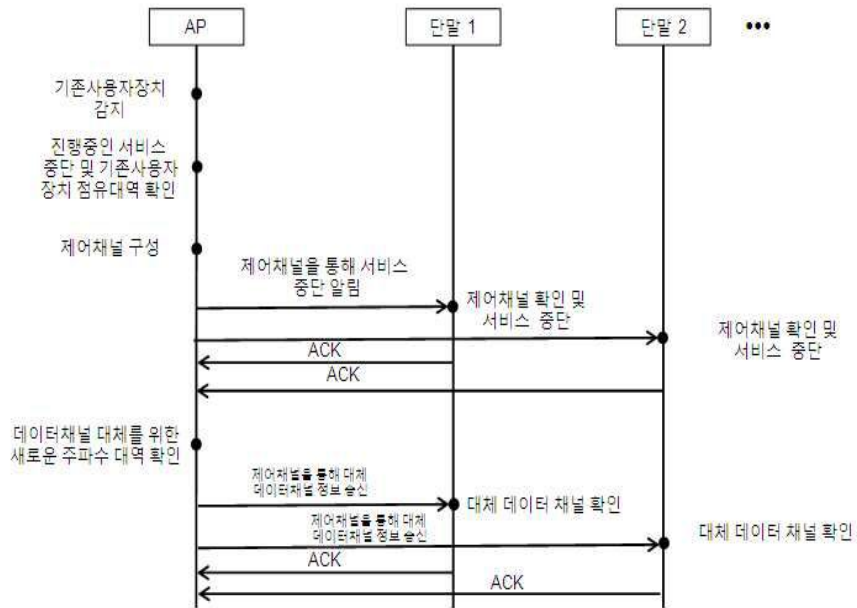
도면5



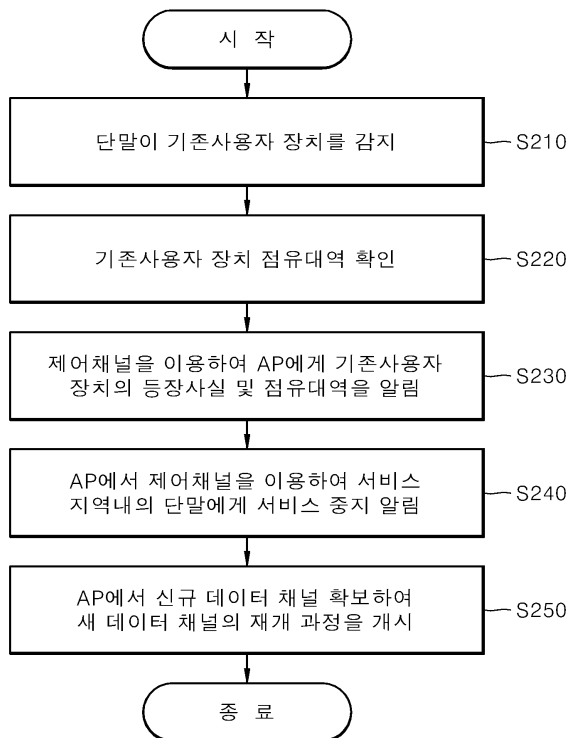
도면6



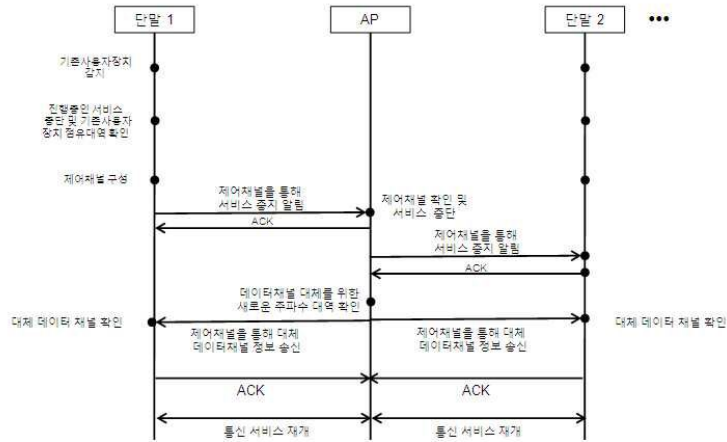
도면7



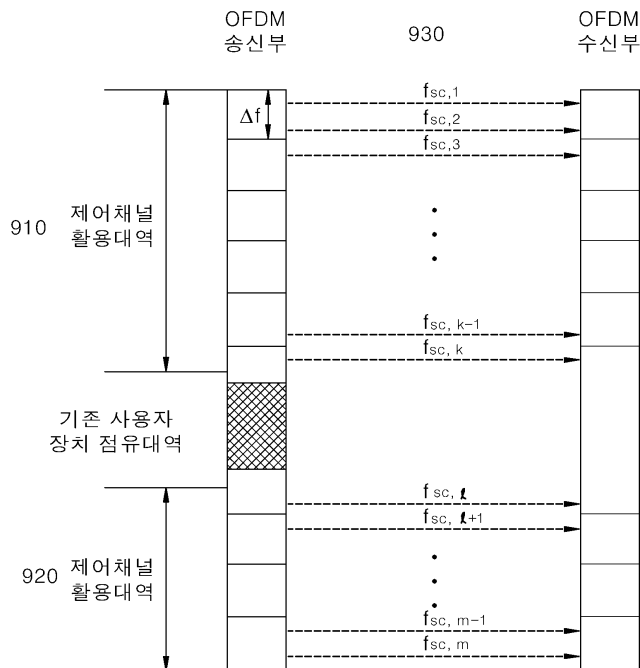
도면8



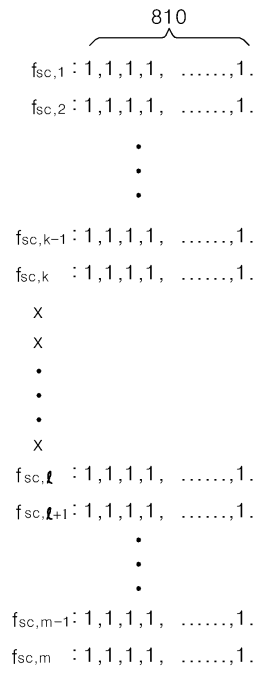
도면9



도면10



도면11



도면12

헤더	송신장치 주소	수신장치 주소	대체 반송파 주파수 정보
----	------------	------------	---------------