



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0021865
(43) 공개일자 2009년03월04일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0086738

(22) 출원일자 2007년08월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

삼성전기주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 314

(72) 발명자

최현호

대전 유성구 구성동 한국과학기술원 전자전산학과
현대인

경기도 화성시 반월동 신영통현대3차아파트 307동
1403호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

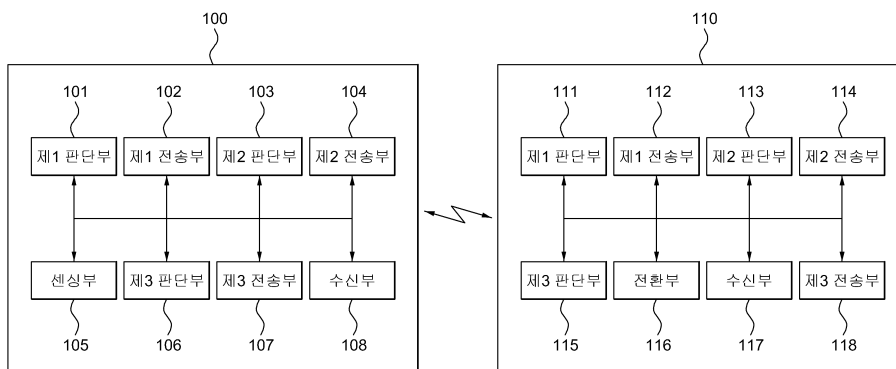
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 기존 무선 통신 시스템의 좁은 커버리지(coverage) 및 음영 지역의 문제점을 해결하고자 한다. 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템의 셀 캐패시티(capacity)와 스루풋(throughput)이 증가하는 장점이 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템의 컨트롤 메시지 전송의 신뢰성(reliability)을 제고시킬 수 있다. 그리고, 본 발명에 의하면, 전체 주파수 사용의 효율성도 증가하는 효과가 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

황효선

서울시 동대문구 전농3동 우성아파트 16동 410호

이인선

서울시 용산구 이태원2동 청화아파트 8동 302호

김영수

서울시 강남구 삼성동 상아아파트 3동 807호

안현기

인천 남동구 간석4동 우성아파트 1동 1405호

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템의 액세스 포인트(Access Point)의 제어 방법에 있어서,
 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계;
 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계;
 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계; 그리고
 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 상기 단계는,
 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 사용할 수 있는지 여부를 판단하는 단계; 그리고
 상기 판단 결과 사용 가능한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,
 상기 판단 결과 사용 불가능한 경우, 상기 제1 주파수 밴드로 전환하는 단계; 그리고
 상기 제1 주파수 밴드 중, 상기 컨트롤 메시지가 전송되지 않는 경쟁 구간 내에서 상기 데이터 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 상기 단계는,
 상기 제1 주파수 밴드의 채널 상태에 따라, MCS(Modulation and Coding Set)를 선택하는 단계를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,
 부가적인 제1 주파수 대역을 추출하기 위한 스펙트럼 센싱 오퍼레이션(spectrum sensing operation)을 수행하는 단계를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 주파수 밴드에 대한 인컴버트 사용자(Incumbent User)가 등장하였는지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드에 대한 정보를, 상기 제2 주파수 밴드를 통해 이동국(Mobile Station) 측에 전송하는 단계; 그리고

상기 이동국 측으로부터, 상기 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드를 통해 응답(response) 신호를 수신하는 단계를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 주파수 밴드는, VHF(Very High Frequency) 또는 UHF(Ultra High Frequency) TV 밴드를 포함하고,

상기 제2 주파수 밴드는, ISM(Industrial Scientific and Medical) 밴드를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트의 제어 방법.

청구항 8

적어도 두 개의 주파수 밴드를 사용할 수 있는 무선 통신 시스템에서 액세스 포인트의 신호 전송 방법에 있어서,

제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계; 그리고

상기 컨트롤 메시지 전송 후 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계를 포함하며,

상기 제1 주파수 밴드는 상기 제2 주파수 밴드보다 저주파수 밴드인 것을 특징으로 하는 액세스 포인트의 신호 전송 방법.

청구항 9

무선 통신 시스템의 이동국(Mobile Station)의 제어 방법에 있어서,

컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계;

데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, ISM 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계;

상기 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 ISM 밴드로 전환하는 단계;

액세스 포인트 측으로부터 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 ISM 밴드를 통해 수신하는 단계; 그리고

상기 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해, 응답 신호를 상기 액세스 포인트 측에 전송하는 단계를

포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국의 제어 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 상기 단계는,

기설정된 소정의 문턱 시간(threshold time) 동안 무선 통신이 실패한 경우, 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법 또는

주기적인 신호를 이용하여 인컴버트 사용자를 센싱함으로써, 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법

중 적어도 하나 이상을 채택하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국의 제어 방법.

청구항 11

제1 항 내지 제10 항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 12

무선 통신 시스템의 액세스 포인트에 있어서,

컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제1 판단부;

상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 제1 전송부;

데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제2 판단부; 그리고

상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 제2 전송부

를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트.

청구항 13

제12 항에 있어서,

부가적인 제1 주파수 대역을 추출하기 위한 스펙트럼 센싱 오퍼레이션을 수행하는 센싱부

를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 주파수 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 제3 판단부;

상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드에 대한 정보를, 상기 제2 주파수 밴드를 통해 이동국 측에 전송하는 제3 전송부; 그리고

상기 이동국 측으로부터, 상기 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드를 통해 응답 신호를 수신하는 수신부

를 더 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 제1 주파수 밴드는, VHF 또는 UHF TV 밴드를 포함하고,

상기 제2 주파수 밴드는, ISM 밴드를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 컨트롤 메시지는, 비콘(beacon), RTS(Request To Send), CTS(Clear To Send) 메시지 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 데이터 메시지는, 데이터 메시지 또는 액크(ack) 메시지 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트.

청구항 17

무선 통신 시스템의 이동국에 있어서,

컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제1 판단부;

상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 제1 전송부;

데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제2 판단부;

상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, ISM 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 제2 전송부;

상기 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 제3 판단부;

상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 ISM 밴드로 전환하는 전환부;

액세스 포인트 측으로부터 추가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 ISM 밴드를 통해 수신하는 수신부; 그리고

상기 추가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해, 응답 신호를 상기 액세스 포인트 측에 전송하는 제3 전송부를 포함하여 이루어 지는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제3 판단부는,

기설정된 소정의 문턱 시간(threshold time) 동안 무선 통신이 실패한 경우, 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법 또는

주기적인 신호를 이용하여 인컴버트 사용자를 센싱함으로써, 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법 중 적어도 하나 이상을 채택하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 컨트롤 메시지는, 비콘(beacon), RTS(Request To Send), CTS(Clear To Send) 메시지 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 데이터 메시지는, 데이터 메시지 또는 액크(ack) 메시지 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 소정의 문턱 시간은, 상기 비콘 메시지의 주기인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 이동국.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 무선 통신(Wireless Communication) 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 현재의 무선 통신 시스템은, 예를 들어 ISM(Industrial Scientific and Medical) 밴드를 사용하여 노마딕(nomadic) 서비스를 제공하고 있다. 참고적으로, 상기 ISM 밴드는, 산업용, 과학용, 의료용, 가정용, 기타 이들과 유사한 용도에 전파 에너지를 발생시켜 한정된 장소에서의 통신을 위한 주파수 밴드를 의미한다.

<3> 그러나, 상기 ISM 밴드는, 패스 로스(path loss) 현상이 심하고, 직진성이 강하여 원거리에 위치한 이동국이나,

벽 등으로 막혀 있는 지역에 위치한 이동국 등에게 원하는 수준으로 신호를 전송할 수 없는 단점이 있다. 특히, 비콘(beacon), RTS(Request To Send), CTS(Clear To Send) 등의 컨트롤 메시지 전송 과정에서 빈번하게 에러가 발생하는 문제점이 있었다.

- <4> 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 상기 컨트롤 메시지 등을, 가장 낮은 레벨의 MCS(Modulation and Coding Set)를 사용하여 전송할 수도 있지만, 채널 점유 시간이 상당히 길어져서 데이터 메시지 전송 효율이 상대적으로 매우 나빠지는 문제점이 있었다. 참고적으로, 상기 가장 낮은 레벨의 MCS를, 가장 로버스트(robust)한 MCS라고 지칭하기도 한다.
- <5> 또한, 상기 문제점을 해결하기 위해, 무선 통신 시스템에서 ISM 밴드로 멀티 채널을 지원하는 것을 고려할 수도 있지만, 각 채널 마다 컨트롤 메시지가 중복 전송되어야 하므로, 전체 채널의 전송 효율이 감소하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 종래 기술에 의한 무선 통신 시스템의 좁은 커버리지 및 음영 지역의 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.
- <7> 또한, 본 발명은, 종래 기술에 의한 무선 통신 시스템의 컨트롤 메시지 전송의 신뢰성을 제고시키는 것을 목적으로 한다.
- <8> 그리고, 본 발명은, 종래 기술에 의한 무선 통신 시스템의 MAC(Media Access Control) 전송 효율을 개선하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <9> 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 일측에 따른 액세스 포인트의 제어 방법은, 무선 통신 시스템의 액세스 포인트(Access Point)의 제어 방법에 있어서, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계와, 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계와, 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계와, 그리고 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계를 제공한다.
- <10> 상기의 목적을 이루고 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 일측에 따른 이동국의 제어 방법은, 무선 통신 시스템의 이동국(Mobile Station)의 제어 방법에 있어서, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계와, 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계와, 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 단계와, 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, ISM 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계와, 상기 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 단계와, 상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 ISM 밴드로 전환하는 단계와, 액세스 포인트 측으로부터 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 ISM 밴드를 통해 수신하는 단계와, 그리고 상기 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해, 응답 신호를 상기 액세스 포인트 측에 전송하는 단계를 제공한다.
- <11> 상기의 목적을 이루고 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 일측에 따른 액세스 포인트의 신호 전송 방법은, 적어도 두 개의 주파수 밴드를 사용할 수 있는 무선 통신 시스템에서 액세스 포인트의 신호 전송 방법에 있어서, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 단계 그리고 상기 컨트롤 메시지 전송 후 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 단계를 제공한다.
- <12> 상기의 목적을 이루고 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 일측에 따른 액세스 포인트는, 무선 통신 시스템의 액세스 포인트에 있어서, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제1 판단부와, 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 제1 주파수 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 제1 전송부와, 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제2 판단부와, 그리고 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 제2 주파수 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 제2 전송부를 제공한다.
- <13> 상기의 목적을 이루고 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 일측에 따른 이동국은, 무선 통신 시스템의 이동국에 있어서, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제1 판단부와, 상기 판단 결과, 컨트롤

를 메시지의 전송이 필요한 경우, VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송하는 제1 전송부와, 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단하는 제2 판단부와, 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, ISM 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송하는 제2 전송부와, 상기 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단하는 제3 판단부와, 상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 ISM 밴드로 전환하는 전환부와, 액세스 포인트 측으로부터 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 ISM 밴드를 통해 수신하는 수신부와, 그리고 상기 부가적인 VHF 또는 UHF TV 밴드를 통해, 응답 신호를 상기 액세스 포인트 측에 전송하는 제3 전송부를 제공한다.

효과

- <14> 본 발명에 따르면, 종래 기술에 의한 무선 통신 시스템의 좁은 커버리지 및 음영 지역의 문제점을 해결할 수 있는 효과가 있다. 또한, 채널 상황에 따라, 상대적으로 높은 레벨의 MCS를 사용할 수 있으므로, 채널 사용 효율이 증가하여, 셀 캐패시티(capacity) 및 스루풋(throughput)이 증가하는 장점도 있다.
- <15> 또한, 본 발명에 의하면, 셀 내에 방송되는 컨트롤 메시지들을, 채널 특성이 좋은 부가적인 주파수 밴드를 통해 전송함으로써, 컨트롤 메시지 전송의 신뢰성을 제고시키는 효과가 있다.
- <16> 그리고, 본 발명에 의하면, 인컴버트 사용자(Incumbent User)가 사용하지 않는 공유 채널(예를 들어, VHF(Very High Frequency)/UHF(Ultra High Frequency) 채널 등등)을 활용하면서도, 동시에 상기 인컴버트 사용자에게는 피해를 주지 않는 바, 전체 주파수 사용 효율도 증가하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 이하 첨부된 도면들 및 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <18> 도 1은 본 발명에 따른 무선 통신 시스템을 개괄적으로 도시한 도면이다. 이하, 도 1을 참조하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템을 설명하면 다음과 같다.
- <19> 도 1에 도시된 바와 같이, 무선 통신 시스템에서 이동국(110,120,130,140,150)은 액세스 포인트(100)로부터 일정한 거리내에 위치하게 된다. 일정한 셀의 모양으로 표시할 수도 있으며, 상기 셀 안에 상기 이동국들(110,120,130,140,150)은 적어도 하나 이상 위치할 수가 있다.
- <20> 종래 기술의 경우, 컨트롤 메시지(예를 들어, 비콘, RTS, CTS 등등)든, 데이터 메시지(예를 들어, 데이터(Data), ACK(ACK) 등등)든 오직 하나의 주파수 밴드만을 사용하여, 무선 통신 시스템의 통신이 이루어 졌다. 특히, 상기 오직 하나의 주파수 밴드로, 대표적인 것이 ISM 밴드이다.
- <21> 그러나, 본 발명은, 도 1에 개괄적으로 도시되어 있는 바와 같이, ISM 밴드에 비해 여러가지 면에서 채널 특성이 좋은 부가적인 주파수 밴드를 더 사용하고자 함에 일특징이 있다. 예를 들어, 지역에 따라, 또는 시간에 따라 사용되지 않는 주파수 밴드가 있으며, 본 발명의 연구 결과 그 대표적인 것으로 VHF/UHF TV 밴드가 있다. 이와 같이 사용되지 않는 주파수 밴드를, 화이트 스페이스(white space)라고 지칭하기도 한다. 특히, 본 발명의 연구 결과, 현재의 아날로그 TV 체제가 디지털 TV 체제로 천이하면서, 사용되지 않는 VHF/UHF TV 밴드는 더욱 증가할 것으로 판단된다.
- <22> 다만, 당해 명세서 상에서는, 본 발명의 일실시예로서, 무선 통신 시스템에서 ISM 밴드와 VHF/UHF TV 밴드를 듀얼 밴드로 사용하는 경우를 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 무선 통신 시스템에서 다른 듀얼 밴드 방식을 사용하는 경우도 본 발명의 권리범위에 속한다고 할 것이다. 이는 특허청구범위에 기재된 내용을 통해서도 명백해 진다.
- <23> 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 액세스 포인트(100)는, VHF/UHF TV 밴드를 통해 비콘, RTS, CTS 등의 컨트롤 메시지를 상기 이동국(110,120,150) 측에 전송하며, 상기 액세스 포인트(100)는, ISM 밴드를 통해 데이터, ACK 등의 데이터 메시지를 상기 이동국(140) 측에 전송한다. 나아가, VHF/UHF TV 밴드에서 전송되는 컨트롤 메시지에, AMC(Adaptive Modulation and Coding)를 적용하여 채널 상태에 따라, 상대적으로 높은 MCS를 할당하도록 설계할 수도 있다. 참고적으로, 도 1에서 실선 화살표는, VHF/UHF TV 밴드를 통한 신호 송수신을 의미하고, 점선 화살표는, ISM 밴드를 통한 신호 송수신을 의미한다.
- <24> 한편, ISM 대역의 신호(signal)가 미치지 않는 영역에 위치한 이동국(130)의 경우, VHF/UHF TV 밴드의 신호는

송수신이 가능하므로, VHF/UHF TV 밴드에서 컨트롤 메시지의 전송이 없는 기간에, 일반적인 무선 통신 시스템의 경쟁(contention) 방식을 사용하여, 데이터 메시지를 전송할 수가 있다.

- <25> 참고적으로, 본 발명의 연구 결과, VHF/UHF TV 밴드는 ISM 밴드 보다 주파수가 낮아서, 패스 로스(path loss)가 심하지 않고, 투과성이 좋아서 상대적으로 좋은 채널 특성을 나타낸다. 보다 구체적으로, VHF/UHF TV 밴드 및 ISM 밴드는 각각, 사용 주파수 대역 면에서 2.4GHz(5GHz)와 54-862MHz, 패스 로스(path loss) 면에서 “크다”와 “작다”, 커버리지 면에서 “좁다”와 “넓다”, 전파 특성 면에서 “직진성이 강함”과 “투과성이 강함”, 파워 면에서 “최대 송신 파워 제한”과 “조절 가능”, RF 비용 면에서 “크다”와, “작다”, 밴드폭(bandwidth) 면에서 20MHz와 6MHz(bonding 가능)으로 구분되는 등, VHF/UHF TV 밴드는 ISM 밴드에 비해 채널 특성이 좋다는 점을 확인할 수가 있다.
- <26> 도 2는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 개괄적으로 도시한 도면이다. 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 개괄적으로 설명하면 다음과 같다.
- <27> 도 2에 도시된 바와 같이, 액세스 포인트(100)의 RF(Radio Frequency) 모듈은 VHF/UHF TV 밴드를 처리하는 부분과, ISM 밴드를 처리하는 부분이 분리되어 있고, 동시에 두 대역의 RF, PHY(PHYSICAL layer), MAC(Media Access Control) 관련 프로세스를 처리할 수가 있다. 물론, 이동국(110)도, 도 2에 도시된 상기 액세스 포인트(100)와 동일한 구조로 설계할 수도 있지만, 오버헤드와 비용(cost)을 고려하여, 도 2에 도시된 바와 같이 하나의 RF 체인을 구비하도록 설계할 수도 있다. 또한, 상기 액세스 포인트(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, VHF/UHF TV 밴드의 센싱을 담당하는 센싱 안테나 및 RF 모듈을 별도로 구비할 수 있다.
- <28> 참고적으로, 도 2에 도시된 PHY 모듈은, VHF/UHF TV 밴드와 ISM 밴드를 통해 들어온 데이터를 통합 처리한다. MAC 모듈은, 멀티 채널로부터 들어온 데이터를 통합 처리한다. RF 모듈, PHY 모듈, 그리고 MAC 모듈은, VHF/UHF TV 밴드와 ISM 밴드에 대한 자유로운 채널 스위칭이 가능하다.
- <29> 도 3은 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 상세히 도시한 도면(블록도)이다. 이하, 도 3을 참조하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <30> 참고적으로, 도 3에서는 본 발명과 직간접적으로 관련된 모듈(module)을 중심으로 도시하였다. 다만, 당해 명세서에서 도시된 블록들은 모듈로 설계 가능하며, 상기 모듈은 특정한 기능이나 동작을 처리하는 하나의 단위를 의미한다. 그리고, 상기 모듈은 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현할 수 있고, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현할 수도 있다.
- <31> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템은, 액세스 포인트(Access Point)(100)와 이동국(Mobile Station)(110)으로 이루어지며, 상기 액세스 포인트(100)는, 일실시예로 제1 판단부(101)와, 제1 전송부(102)와, 제2 판단부(103)와, 제2 전송부(104)와, 센싱부(105)와, 제3 판단부(106)와, 제3 전송부(107)와, 그리고 수신부(108) 등을 포함하여 이루어진다. 한편, 상기 이동국(110)은, 일실시예로 제1 판단부(111)와, 제1 전송부(112)와, 제2 판단부(113)와, 제2 전송부(114)와, 제3 판단부(115)와, 전환부(116)와, 수신부(117)와, 그리고 제3 전송부(118) 등을 포함하여 이루어진다.
- <32> 상기 액세스 포인트(100)의 상기 제1 판단부(101)는, 컨트롤 메시지(예를 들어, 비콘, RTS, CTS 등등)의 전송이 필요한지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 상기 제1 전송부(102)는, 제1 주파수 밴드(예를 들어, VHF/UHF TV 밴드 등등)를 통해 컨트롤 메시지를 전송한다. 한편, 상기 제2 판단부(103)는, 데이터 메시지(예를 들어, 데이터, 액크 등등)의 전송이 필요한지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과, 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 상기 제2 전송부(104)는, 제2 주파수 밴드(예를 들어, ISM 밴드 등등)를 통해 데이터 메시지를 전송한다. 이와 같은 본 발명의 일실시예의 의할 경우, 신뢰성이 특히 중요한 컨트롤 메시지를 별도의 주파수 밴드를 사용하여 전송함으로써, 기존 무선 통신 시스템의 좁은 커버리지 및 음영 지역의 문제점을 해결하고, 컨트롤 메시지 전송의 신뢰성이 개선되는 특유의 장점이 있다.
- <33> 나아가, 상기 액세스 포인트(100)의 다른 일실시예로, 상기 센싱부(105)는, 부가적인 제1 주파수 대역을 추출하기 위한 스펙트럼 센싱(spectrum sensing) 오퍼레이션을 수행한다. 이와 같은 오퍼레이션이 필요한 이유는, 제1 주파수 대역으로 VHF/UHF TV 밴드 등 공유 채널을 사용하는 경우, 인컴버트 사용자 등장시 기존의 VHF/UHF TV 밴드의 사용을 중지하고, 다른 부가적인 제1 주파수 대역을 사용해야 하기 때문이다.
- <34> 상기 제3 판단부(106)는, 상기 제1 주파수 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단한다. 상

기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 제3 전송부(107)는, 상기 센싱부(105)에 의해 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드에 대한 정보를, 상기 제2 주파수 밴드를 통해 상기 이동국(110) 측에 전송한다. 상기 수신부(108)는, 상기 이동국(110) 측으로부터, 상기 추출된 부가적인 제1 주파수 밴드를 통해 응답 신호를 수신한다. 따라서, 이와 같은 본 발명의 다른 일실시예에 의한 경우, 인컴버트 사용자의 등장 여부와 상관 없이, 안정적으로 듀얼 밴드 방식을 이용할 수 있는 장점이 있다.

- <35> 한편, 상기 이동국(110)의 제1 판단부(111)는, 컨트롤 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 컨트롤 메시지의 전송이 필요한 경우, 상기 제1 전송부(112)는 VHF/UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지를 전송한다. 상기 제2 판단부(113)는, 데이터 메시지의 전송이 필요한지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 데이터 메시지의 전송이 필요한 경우, 상기 제2 전송부(114)는, ISM 밴드를 통해 데이터 메시지를 전송한다. 상기 제3 판단부(115)는, 상기 VHF/UHF TV 밴드에 대한 인컴버트 사용자가 등장하였는지 여부를 판단한다. 상기 판단 결과 인컴버트 사용자가 등장한 경우, 상기 전환부(116)는 상기 ISM 밴드로 채널을 전환시킨다. 상기 수신부(117)는, 상기 액세스 포인트 측으로부터 부가적인 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 ISM 밴드를 통해 수신한다. 그리고, 상기 제3 전송부(118)는, 상기 부가적인 VHF/UHF TV 밴드를 통해, 응답 신호를 상기 액세스 포인트(100) 측에 전송한다.
- <36> 특히, 상기 제3 판단부(115)는, 기설정된 소정의 문턱 시간(threshold time) 동안 무선 통신이 실패한 경우, 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법 또는, 주기적인 신호를 이용하여 인컴버트 사용자를 센싱함으로써 인컴버트 사용자가 등장한 것으로 판단하는 방법 중 적어도 하나 이상을 채택할 수 있다.
- <37> 도 4는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어 방법의 일예를 도시한 도면(플로우 차트)이다. 이하, 도 4를 참조하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어 방법의 일예를 설명하면 다음과 같다. 참고적으로, 도 4의 주체는 액세스 포인트 또는 이동국 모두 될 수 있으며, 다만 설계에 따라 액세스 포인트는, VHF/UHF TV 밴드와 ISM 밴드를 동시에 처리 가능하지만, 이동국은 한번에 하나의 밴드만 처리 가능하다는 점이다. 따라서, 이와 같이 설계가 이루어진 경우, 이동국은 한번에 하나의 밴드 상태만 가능한 반면, 액세스 포인트는 동시에 VHF/UHF TV 밴드 상태와 ISM 밴드 상태를 유지할 수가 있다. 물론, 이동국도, 액세스 포인트와 같이 설계할 수도 있다.
- <38> 액세스 포인트가 아이들(idle) 상태에 있는 중(S400), 컨트롤 메시지의 송수신이 필요한 지 여부를 판단한다(S401). 이하, 액세스 포인트를 주체로 하여 설명하지만, 이동국에 대해서도 동일한 설명이 가능한 바, 생략하여도 당업자라면 본 발명을 이해할 수가 있다.
- <39> 상기 판단 결과(S401), 컨트롤 메시지의 송수신이 필요한 경우, VHF/UHF TV 밴드로 전환한다(S402). 이어서, 상기 VHF/UHF TV 밴드 상태로 설정된다(S403). 이 때, 컨트롤 메시지 전송을 위한 MCS(Modulation and Coding Set)를 결정한다(S404).
- <40> 참고적으로, 상기 MCS는, 미리 정의된 변조 및 채널 코딩 조합을 의미하며, 예를 들어 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 256, QAM 64, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), BPSK(Binary Phase Shift Keying) 등이 있다. 상기 채널 점유 자원은, 채널 점유 시간, 채널 점유 주파수 등을 의미하며, 상기 상수값들은 설계자의 의도나 실험 결과 등에 따라 설계 변경 가능하다.
- <41> 그리고, 상기 결정된 MCS에 따라, 컨트롤 메시지를 송수신한다(S405).
- <42> 한편, 상기 아이들 상태에서(S400), 데이터 메시지 송수신이 필요한지 여부를 판단하여(S406), 그 판단 결과 필요한 경우, ISM 밴드가 사용 가능한지 여부를 판단한다(S407). 상기 S406 단계는, 현재 자신이 ISM 밴드를 통해 신호(signal)를 송수신 가능한지 여부를 판단하는 것이다.
- <43> 상기 판단 결과(S407) 가능한 경우, ISM 밴드로 전환한다(S408). 이어서, 상기 ISM 밴드 상태로 설정된다(S409). 그리고, 데이터 메시지를 송수신한다(S410).
- <44> 반면, 상기 판단 결과(S407) ISM 밴드의 신호가 약해서, ISM 밴드 사용이 불가능한 경우, VHF/UHF TV 밴드로 전환한다(S411). 이어서, 상기 VHF/UHF TV 밴드 상태로 설정된다(S412). 그리고, 컨트롤 메시지의 전송이 이루어지지 않는 구간에서 기본적인 무선 통신 경쟁(contention) 절차를 통해, 데이터 메시지를 전송한다(S413).
- <45> 그리고, 상기 S405, S410, S413 단계가 모두 종료한 다음, 다시 아이들(Idle) 상태로 전환된다(S414).
- <46> 도 5는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어 방법의 다른 일예를 도시한 도면(플로우 차트)이다. 이하, 도 5를 참조하여, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어

방법의 다른 일예를 설명하면 다음과 같다. 참고적으로, 도 5는 인컴벤트 사용자가 등장한 경우에도 새로운 VHF/UHF TV 밴드로 전환함으로써, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템을 안정적으로 운영할 수 있는 방법을 설명하는 도면이다. 한편, 도 5는 도 4의 상황을 전제하고 있는 것인 바, 중복되는 설명은 생략하여도, 당업자라면 본 발명을 이해할 수가 있다.

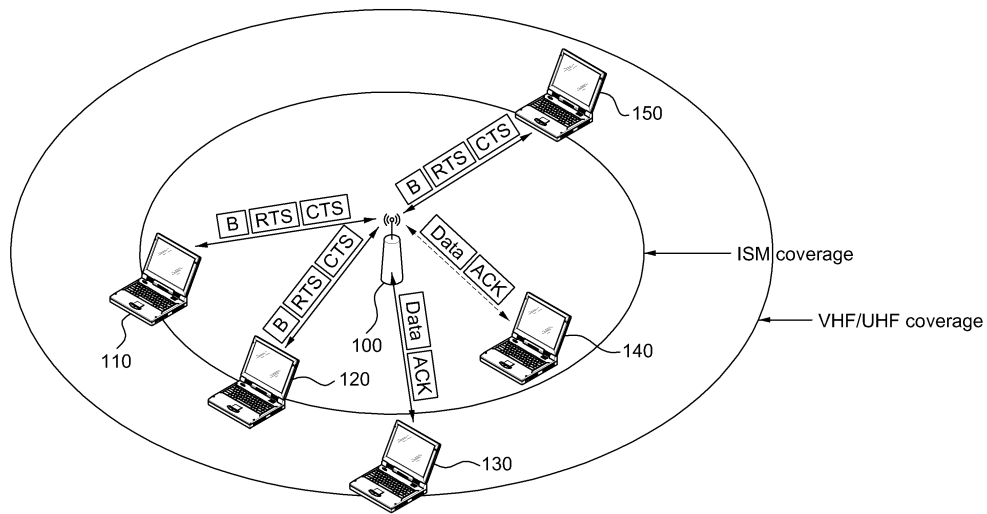
- <47> 액세스 포인트(500)는, VHF/UHF TV 밴드를 센싱함으로써, 상기 VHF/UHF TV 밴드에 대한 인컴벤트 사용자가 등장한 것을 확인할 수가 있다(S500). 이 때, 상기 액세스 포인트(500)는, ISM 밴드를 이용하여 새롭게 이용할 수 있는 부가적인 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를, 셀 내의 이동국 측에 브로드캐스트(broadcast) 해야 한다. 이를 위해, 상기 액세스 포인트(500)는, VHF/UHF TV 밴드를 계속 센싱하고 있도록 설계하며(S501), 따라서 다른 여분의 사용 가능한 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를 관리할 수가 있다.
- <48> 한편, a 이동국(510), b 이동국(520), A 이동국(530), B 이동국(540) 등은, 정해진 문턱 시간(threshold) 동안 VHF/UHF TV 밴드를 통해 컨트롤 메시지의 송수신이 이루어 지지 않으면(S510), 현재 상기 액세스 포인트가 사용하고 있는 원래의 ISM 밴드로 전환한다(S511). 다만, 상기 정해진 문턱 시간은, 컨트롤 메시지가 전달되지 않아도 무방한 최대 시간(예를 들어, 비콘 주기 등등)이 될 수 있다.
- <49> 나아가, 상기 S511 단계를 수행하는 전제 조건으로, S510 단계를 예시하였지만, 다른 방법으로서, 이동국 측에서 직접 인컴벤트 사용자를 센싱하여, 그 결과 인컴벤트 사용자가 감지된 경우 S511 단계를 수행하도록 설계할 수도 있다. S510 단계의 방법은, 빠른 채널 전환이 가능한 장점이 있으나, 인컴벤트 사용자를 직접 센싱하는 방법만을 사용하거나, 상기 방법과 상기 S510 단계를 결합하여 구현하는 경우에는, 예러 발생율을 보다 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <50> 다른 한편, S500, S501 단계를 모두 실행한 상기 액세스 포인트(500)는, 새로운 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를 상기 a 이동국(510) 및 상기 b 이동국(520) 측에 전송한다(S502, S503). 그리고, 상기 a 이동국(510) 및 상기 b 이동국(520)은, 상기 새로운 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를, 상기 A 이동국(530) 및 상기 B 이동국(540) 측에 플러딩(flooding)을 계속한다(S504, S505). 참고적으로, 상기 a 이동국(510) 및 b 이동국(520)은, 도 1에 도시된 ISM 커버리지 내에 위치한 이동국들이고, 상기 A 이동국(530) 및 B 이동국(540)은, 도 1에 도시된 ISM 커버리지 내에는 위치하지 않고, 단지 VHF/UHF TV 커버리지 내에만 위치한 이동국들이다. 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 셀 구조에서는, VHF/UHF TV 밴드의 커버리지에만 위치한 이동국들이 존재할 수 있기 때문에, 이와 같은 플러딩 동작이 필요하다.
- <51> 상기 새로운 VHF/UHF TV 밴드에 대한 정보를 수신한 이동국들(510, 520, 530, 540)은, 상기 새로운 VHF/UHF TV 밴드로 스위칭한 다음, 상기 액세스 포인트(500)에게 상기 새로운 VHF/UHF TV 밴드로의 채널 전환이 완료하였다는 의미로, 응답 신호를 전송한다(S512, S513, S514, S515). 따라서, 상기 액세스 포인트(500)는, 셀 내의 모든 이동국들(510, 520, 530, 540)로부터 응답 신호를 수신한 경우, 상기 새로운 VHF/UHF TV 밴드를 사용하여, 무선 통신 서비스를 재개한다.
- <52> 또한 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함 한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 본 발명에서 설명된 이동 단말 또는 기지국의 동작의 전부 또는 일부가 컴퓨터 프로그램으로 구현된 경우, 상기 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체도 본 발명에 포함된다.
- <53> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- <54> 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

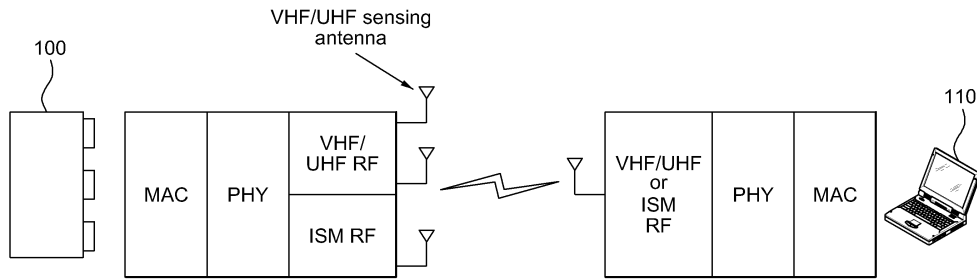
- <55> 도 1은 본 발명에 따른 무선 통신 시스템을 개괄적으로 도시한 도면이다.
- <56> 도 2는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 개괄적으로 도시한 도면이다.
- <57> 도 3은 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 내부 구조를 상세히 도시한 도면(블록도)이다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어 방법의 일예를 도시한 도면(플로우 차트)이다.
- <59> 그리고, 도 5는 본 발명에 따른 무선 통신 시스템의 액세스 포인트와 이동국의 제어 방법의 다른 일예를 도시한 도면(플로우 차트)이다.
- <60> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <61> 100: 액세스 포인트(Access Point)
- <62> 110, 120, 130, 140, 150: 이동국(Mobile Station)

도면

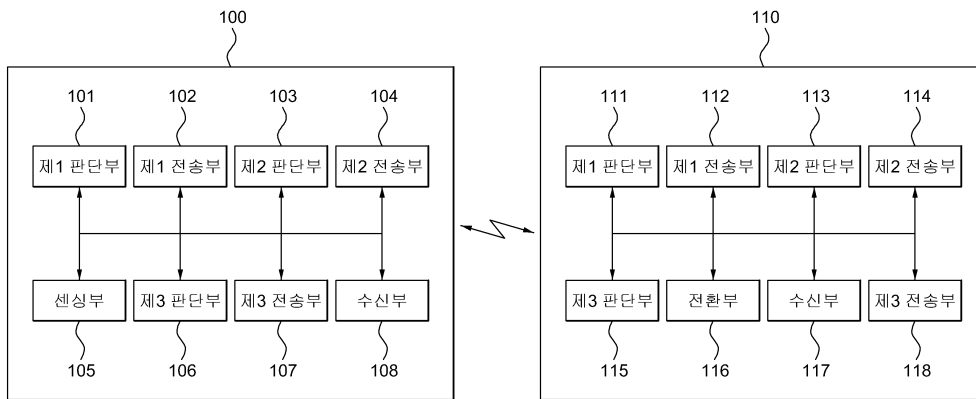
도면1



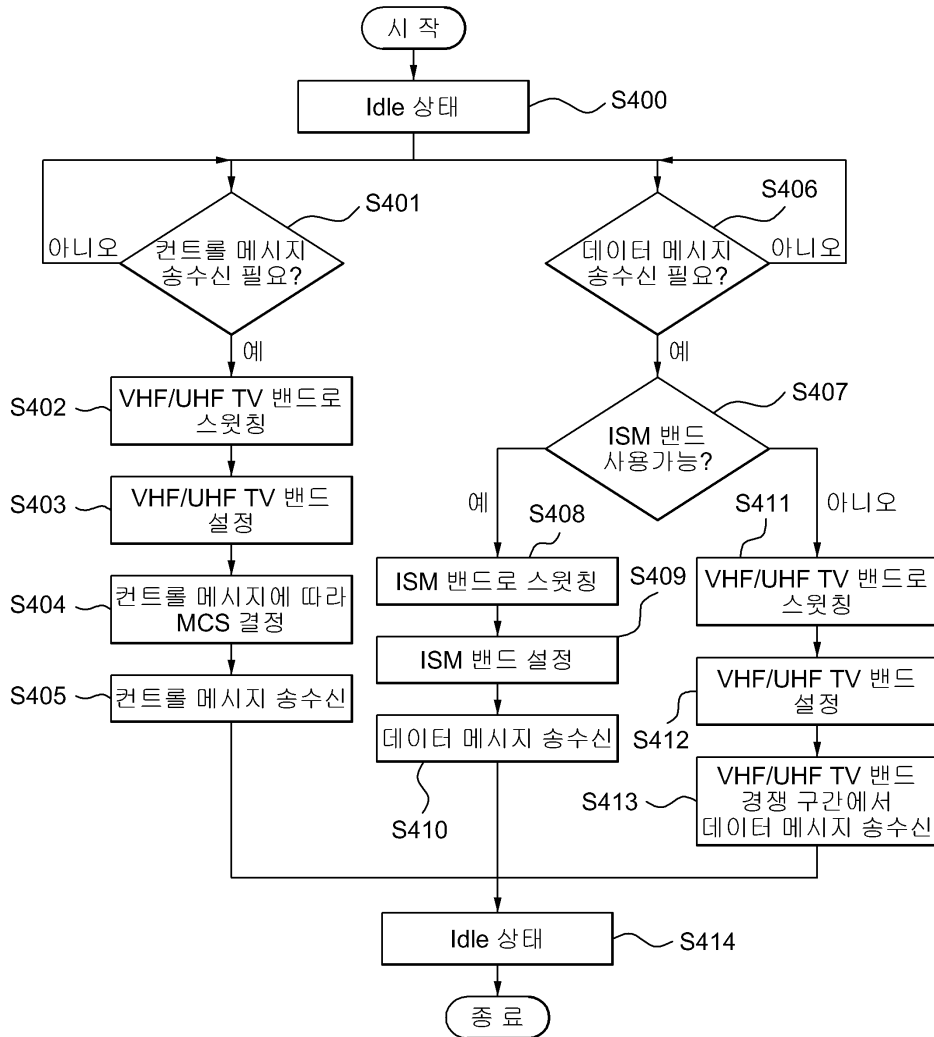
도면2



도면3



도면4



도면5

