



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월10일
 (11) 등록번호 10-1937251
 (24) 등록일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04N 7/18 (2006.01) H04N 21/61 (2011.01)
 H04W 16/14 (2009.01) H04W 4/50 (2018.01)
 H04W 84/12 (2009.01)
 (52) CPC특허분류
 H04N 7/18 (2013.01)
 H04N 21/6156 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0073302
 (22) 출원일자 2018년06월26일
 심사청구일자 2018년06월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110089262 A*
 KR1020120105240 A*
 KR1020180066341 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
유호상
 서울특별시 금천구 금하로 816, 508동 106호 (시흥동, 벽산아파트)
 (72) 발명자
유호상
 서울특별시 금천구 금하로 816, 508동 106호 (시흥동, 벽산아파트)
 (74) 대리인
심경식, 홍성욱

전체 청구항 수 : 총 10 항

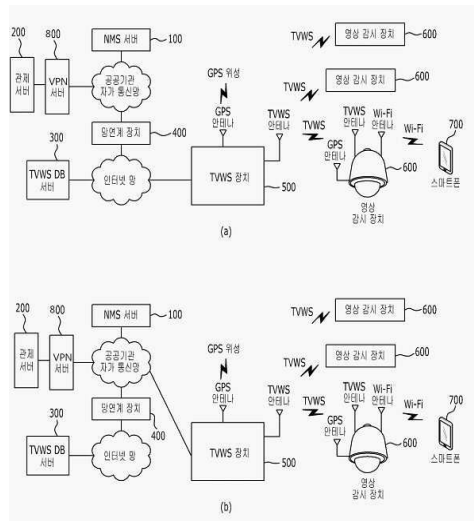
심사관 : 박재학

(54) 발명의 명칭 **TVWS를 이용한 영상 감시 시스템**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치는 TVWS 장치와 TVWS 채널을 이용한 데이터 송수신을 수행하는 TVWS 신호부, 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 상기 TVWS 신호부를 통해 송신하는 감시 영상 처리부, 적어도 하나의 통신단말에 Wi-Fi 서비스를 제공하는 WiFi 서비스부, 상기 TVWS 신호부, 감시 영상 처리부 및 WiFi 서비스부 간의 데이터 전송을 중계하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 16/14 (2013.01)

H04W 4/50 (2018.02)

H04W 84/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

TVWS(TV White Space)를 무선백홀로 사용하는 영상 감시 장치에 있어서,
 TVWS 장치와 TVWS 채널을 이용한 데이터 송수신을 수행하는 TVWS 신호부;
 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 상기 TVWS 신호부를 통해 송신하는 감시 영상 처리부;
 적어도 하나의 통신단말에 Wi-Fi 서비스를 제공하는 WiFi 서비스부; 및
 상기 TVWS 신호부, 감시 영상 처리부 및 WiFi 서비스부 간의 데이터 전송을 중계하는 제어부를 포함하되,
 상기 TVWS 신호부, 감시 영상 처리부, WiFi 서비스부 및 제어부는 하나의 몸체(body)로 구성된 일체형인 것을
 특징으로 하는 영상 감시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 TVWS 신호부는,
 TVWS 안테나;
 상기 TVWS 안테나에서 수신된 TVWS 신호를 저잡음 증폭하거나, RF 트랜시버로부터의 신호를 고출력 증폭하여 상
 기 TVWS 안테나를 통해 송신하는 RF 프론트엔드;
 상기 저잡음 증폭된 신호를 I/Q 신호로 변환하여 모뎀으로 송신하고, 상기 모뎀으로부터의 신호를 TVWS 주파수
 로 변환하여 상기 RF 프론트엔드로 송신하는 RF 트랜시버; 및
 상기 RF 트랜시버로부터의 신호를 복조하고, 상기 제어부로부터의 신호를 변조하여 상기 RF 트랜시버로 출력하
 는 모뎀을 포함하되,
 상기 TVWS 안테나는 수직편파 안테나인 것을 특징으로 하는 영상 감시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 위치 정보를 획득하는 위치정보 획득부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 감시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 감시 영상 처리부는,
 감시지역의 영상을 촬영하는 촬영부; 및
 상기 촬영부에서 촬영된 영상을 암호화하여 상기 TVWS 신호부를 통해 송신하는 VPN 클라이언트를 포함하는 것을
 특징으로 하는 영상 감시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 TVWS 신호부에서 복조된 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 WiFi 서비스부로 전송하고, 상기
 WiFi 서비스부로부터의 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 TVWS 신호부로 송신하며, 상기 감시 영상

처리부로부터의 영상신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 TVWS 신호부로 송신하고, 상기 WiFi 서비스부는 상기 제어부로부터 전송된 이더넷 패킷 데이터를 와이파이 신호로 변환하는 것으로 하는 영상 감시 장치.

청구항 6

TVWS(TV White Space)를 무선백홀로 사용하는 영상 감시 시스템에 있어서, 인터넷망을 통해 연결되며, 위치정보를 바탕으로 가용한 TVWS(TV White Space) 채널을 할당하는 TVWS DB 서버; 상기 TVWS DB로부터 자신의 위치에서 가용한 TVWS 채널을 할당받아 영상 감시 장치와 TVWS 네트워크를 구성하고, WAN을 통해 인터넷 망 또는 자가통신망과 연결되는 TVWS 장치; 감시지역에 설치되어 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 암호화하여 상기 TVWS 장치를 통해 자가통신망과 연결된 VPN 서버로 송신하며, WiFi AP 기능을 수행하는 영상 감시 장치; 및 상기 암호화된 영상을 복호화하는 VPN 서버를 포함하되, 상기 영상 감시 장치는 하나의 몸체(body)로 구성된 일체형인 것을 특징으로 하는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 자가통신망과 연결되며, 상기 TVWS 장치 또는 상기 영상 감시 장치를 등록 및 관리하고, 상기 TVWS 장치가 할당받은 IP 주소에 대한 정보가 저장된 NMS 서버를 더 포함하되, 상기 TVWS 장치는 할당받은 IP 주소에 대한 정보를 상기 NMS 서버에 알리는 것을 특징으로 하는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 인터넷 망과 자가통신망간의 연계를 위한 망연계 장치를 더 포함하고, 상기 TVWS 장치가 자가통신망에 접속된 경우, 상기 영상 감시 장치로부의 와이파이 신호는 상기 자가통신망 및 망연계 장치를 통해 인터넷망으로 전송되는 것을 특징으로 하는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 하나의 TVWS 장치는 적어도 하나 이상의 영상 감시 장치와 통신이 가능한 것을 특징으로 하는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 영상 감시 장치는 상기 WiFi AP 기능을 통해 적어도 하나의 통신단말에 Wi-Fi 서비스를 제공하는 것을 특징으로 하는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 TVWS(TV White Space)를 이용한 영상 감시 시스템에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 한 개 Body로 영상 감시 서비스(CCTV 카메라)는 물론, 와이파이 서비스를 제공할 수 있는 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 건물 안팎, 특정 거리, 주차장 등과 같은 장소에는 보안 상태나 치안상태를 점검하기 위하여 영상 감시시스템이 설치된다. 영상 감시시스템을 통한 영상 보안감시는 CCTV(Closed Circuit Television)시스템이나 DVR(Digital video recorder)시스템 등과 같은 실시간 동영상 감시시스템을 통해 시행되고 있다.
- [0003] 실시간 동영상 감시시스템은 통상적으로 감시할 현장에 설치되는 카메라, 카메라의 영상을 전송하기 위한 모뎀, 모뎀으로부터 전송받은 영상을 저장하고 검색하는 영상 서버로 구성되며, 영상서버는 모니터와 연결되어 관제센터 등에서 관리자가 모니터를 통해 실시간 동영상을 확인할 수 있도록 한다. 여기서, 모뎀은 카메라와 일체로 형성될 수도 있다.
- [0004] 이와 같이 현장에 설치된 카메라를 케이블을 통해 영상 서버와 연결하여 영상을 감시하는 실시간 동영상 감시시스템은 네트워크 케이블 설치가 가능한 지역에 설치해야 하는 공간적 제약이 존재함과 동시에, 별도의 네트워크 공사비와 카메라와 영상 서버 간 유선 또는 이동통신 네트워크 연결에 따른 통신비용이 수반된다는 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 카메라와 영상 서버를 근거리 무선통신 방식을 이용하여 연결할 경우에는 주변 건물이나 장애물, 주파수 혼잡 등의 영향을 받는 무선통신 방식의 특성상 영상의 안정적인 품질 확보가 불가능하며, 통신거리에 한계를 가지게 된다는 문제점이 있다.
- [0006] 한편, 보안이 중요한 지자체, 정부, 군부대, 금융계 등은 외부 네트워크와 단절된 독립망(자가통신망)을 이용하고 있으며, 그 독립망을 이용하여 공공 목적의 영상 감시 장치(CCTV 카메라)를 운용하고 있다. 이러한 공공 목적의 영상 감시 장치를 이용하여 영상 감시 서비스는 물론, 와이파이 서비스를 제공하고자 하는 시도가 있다. 그러나, 영상 감시 장치를 이용하여 와이파이 서비스를 제공하기 위해서는 영상 감시 장치와는 별개로 와이파이 AP를 설치해야 하는 단점이 있다.
- [0007] 이에 한 개 Body로 영상 감시 서비스(CCTV 카메라)는 물론, 와이파이 서비스를 제공할 수 있는 영상 감시 장치에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.
- [0008] 또한, 설치가 용이하고 간섭이 없으며, 운영비를 최소화할 수 있는 무선백홀 기반의 영상 감시 장치에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.
- [0009] 이에 관련하여, 등록특허공보 제1025133호(공개일자 : 2011년 03월 21일, 영상감시 시스템 및 그 시스템의 영상 감시방법)가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 한 개 Body로 영상 감시 서비스(CCTV 카메라)는 물론, 와이파이 서비스를 제공할 수 있는 영상 감시 장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 설치가 용이하고 간섭이 없으며, 운영비를 최소화할 수 있는 무선백홀 기반의 영상 감시 시스템을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 자가통신망 또는 자가통신망 및 인터넷 혼합망에서 사용할 수 있는 영상 감시 시스템을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치는, TVWS 장치와 TVWS 채널을 이

용한 데이터 송수신을 수행하는 TVWS 신호부, 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 상기 TVWS 신호부를 통해 송신하는 감시 영상 처리부, 적어도 하나의 통신단말에 Wi-Fi 서비스를 제공하는 WiFi 서비스부, 상기 TVWS 신호부, 감시 영상 처리부 및 WiFi 서비스부 간의 데이터 전송을 중계하는 제어부를 포함한다.

- [0015] 바람직하게는, 상기 TVWS 신호부는, TVWS 안테나, 상기 TVWS 안테나에서 수신된 TVWS 신호를 저잡음 증폭하거나, RF 트랜시버로부터의 신호를 고출력 증폭하여 상기 TVWS 안테나를 통해 송신하는 RF 프론트엔드, 상기 저잡음 증폭된 신호를 I/Q 신호로 변환하여 모뎀으로 송신하고, 상기 모뎀으로부터의 신호를 TVWS 주파수로 변환하여 상기 RF 프론트엔드로 송신하는 RF 트랜시버, 상기 RF 트랜시버로부터의 신호를 복조하고, 상기 제어부로부터의 신호를 변조하여 상기 RF 트랜시버로 출력하는 모뎀을 포함하되, 상기 TVWS 안테나는 수직편파 안테나일 수 있다.
- [0016] 바람직하게는, 위치 정보를 획득하는 위치정보 획득부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 감시 영상 처리부는, 감시지역의 영상을 촬영하는 촬영부, 상기 촬영부에서 촬영된 영상을 암호화하여 상기 TVWS 신호부를 통해 송신하는 VPN 클라이언트를 포함할 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제어부는, 상기 TVWS 신호부에서 복조된 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 WiFi 신호부로 전송하고, 상기 WiFi 신호부로부터의 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 TVWS 신호부로 송신하며, 상기 감시 영상 처리부로부터의 영상신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 상기 TVWS 신호부로 송신하고, 상기 WiFi 신호부는 상기 제어부로부터 전송된 이더넷 패킷 데이터를 와이파이 신호로 변환할 수 있다.
- [0019] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템은 인터넷망을 통해 연결되며, 위치정보를 바탕으로 가용한 TVWS(TV White Space) 채널을 할당하는 TVWS DB 서버, 상기 TVWS DB로부터 자신의 위치에서 가용한 TVWS 채널을 할당받아 영상 감시 장치와 TVWS 네트워크를 구성하고, WAN을 통해 인터넷 망 또는 자가통신망과 연결되는 TVWS 장치, 감시지역에 설치되어 영상을 촬영하고, 상기 촬영된 영상을 암호화하여 상기 TVWS 장치를 통해 자가통신망과 연결된 VPN 서버로 송신하며, WiFi AP 기능을 수행하는 영상 감시 장치, 상기 암호화된 영상을 복호화하는 VPN 서버를 포함한다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 자가통신망과 연결되며, 상기 TVWS 장치 또는 상기 영상 감시 장치를 등록 및 관리하고, 상기 TVWS 장치가 할당받은 IP 주소에 대한 정보가 저장된 NMS 서버를 더 포함하되, 상기 TVWS 장치는 할당받은 IP 주소에 대한 정보를 상기 NMS 서버에 알릴 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 인터넷 망과 자가통신망간의 연계를 위한 망연계 장치를 더 포함하고, 상기 TVWS 장치가 자가통신망에 접속된 경우, 상기 영상 감시 장치로부터의 와이파이 신호는 상기 자가통신망 및 망연계 장치를 통해 인터넷망으로 전송될 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 TVWS 장치는 적어도 하나 이상의 영상 감시 장치와 통신이 가능할 수 있다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 영상 감시 장치는 상기 WiFi AP 기능을 통해 적어도 하나의 통신단말에 Wi-Fi 서비스를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명을 이용하면, 하나의 영상 감시 장치를 이용하여 영상 감시 서비스(CCTV 카메라)는 물론, 와이파이 서비스를 제공할 수 있는 영상 감시 장치를 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, CCTV 카메라 백홀로 비면허대역 TVWS로 사용함으로써, 설치가 용이하고 간섭이 없으며, 운영비를 최소화할 수 있다.
- [0026] 또한, 영상 감시 장치에서 촬영된 영상신호를 암호화하고, 암호화된 영상 신호를 자가통신망과 연결된 관계서버에서 복호화하므로, 유무선 구간의 해킹으로 인한 사생활을 보호할 수 있다.
- [0027] 또한, TVWS 안테나로 수직편파 안테나를 사용함으로써, TV신호의 간섭(25dB 이상 감쇄됨)이 줄어드는 효과가 있다.
- [0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재

로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS(TV White Space)를 이용한 영상 감시 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 설치된 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 감시 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 5는 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 관리 서버의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 TVWS를 이용한 영상 감시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0031] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0032] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 본 발명을 상세히 설명하기 전에 먼저 TVWS 대역 통신에 대하여 정리한다.
- [0036] TVWS는 TV 대역에서 시간적 및 공간적으로 사용하지 않고 비어 있는 채널로 정의된다. TVWS가 포함될 수 있는 주파수는 한국의 경우 470~698MHz(UHF) 대역에서만 정의되고 있지만 미국은 VHF 대역을 포함하는 54~216MHz 및 470~698MHz 대역에서 정의되고 있다. 이처럼 TV 대역의 비어 있는 채널을 이용하여 데이터 통신하는 것을 TVWS 통신이라 할 수 있다.
- [0037] 이러한 TVWS 통신은 TV 대역을 공유하는 것이기에 규제 당국은 TVWS를 사용하는 TVWS 장치의 기술기준 및 가용 채널을 확인하기 위한 데이터베이스 접속조건을 규정해 놓고 있다.
- [0038] 그리고 TVWS 장치는 고정형 TVWS 장치와 이동형 TVWS 장치로 분류될 수 있는데, 고정형 TVWS 장치는

30dBm/6MHz, 33dBm/12MHz로 송신할 수 있으며, TVWS 가용채널 정보는 위치기반으로 TVWS 데이터베이스 서버로부터 할당받아야 한다. 이동형 TVWS 장치는 방송대역에서 6MHz 이상 이격된 채널에서는 최대 100mW/6MHz 또는 방송대역 인접 채널에서는 최대 40mW/6MHz의 파워로 송신이 가능한 장치이다.

- [0039] 이동형 TVWS 장치의 TVWS 가용채널 정보는 고정형 TVWS 장치로부터 받거나, 위치기반으로 TVWS 데이터베이스 서버로부터 할당받아야 한다.
- [0040] TVWS 데이터베이스 서버에 접속하는 기기는 자동 측위 기능이 있어야 하며, 사용자가 위치 정보를 임의대로 수정할 수 없어야 한다. 또한, 데이터베이스에 접속하는 이동형 TVWS 기기는 전원이 재인가된 경우와 사용중인 채널 정보를 받은 마지막 위치에서 100미터 이상 위치가 변경된 경우 가용 채널을 재탐색하는 기능을 가져야 한다고 규정하고 있다.
- [0041] 다만, 번잡한 도심의 경우 고정형 TVWS 장치를 위한 TVWS 가용채널의 확보가 어려운 반면, 이동형 TVWS 장치를 위한 TVWS 가용채널은 확보가 가능하여 통신망을 위한 무선 백홀 시스템을 제공하기 위하여 사용되는 TVWS 장치는 이동형 TVWS 장치를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0042] 이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS(TV White Space)를 이용한 영상 감시 시스템의 구성을 도시한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 설치된 예시도이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템은 자가통신망에 연결된 NMS 서버(100) 및 VPN(Virtual Private Network) 서버(800), 관제 서버(200), 인터넷 망에 연결된 TVWS DB 서버(300), 자가통신망과 인터넷망 연계를 위한 망 연계장치(400), WAN을 통해 인터넷 망 또는 자가통신망과 연결되는 TVWS 장치(500), 영상 감시 장치(600)를 포함한다.
- [0045] NMS 서버(100)는 자가통신망과 연결되며, TVWS 장치(500) 또는 영상 감시 장치(600)를 등록 및 관리하고, TVWS 장치 각각이 할당받은 IP 주소에 대한 정보를 저장한다.
- [0046] 또한, NMS 서버(100)는 TVWS 장치(500)가 할당받은 IP 주소를 이용하여 해당 TVWS 장치(500)에 접속하고, TVWS 장치(500) 및 영상 감시 장치(600)의 상태 감시 및 제어를 수행하며, TVWS 가용채널에 대한 최적화도 수행하게 된다.
- [0047] 이러한 네트워크 관리 서버(100)에 대한 상세한 설명은 도 5를 참조하기로 한다.
- [0048] VPN 서버(800)는 자가통신망과 연결되며, 영상 감시 장치(600)에서 암호화되어 전송된 영상 신호를 복호화한다. VPN 서버(800)는 복호화된 영상 신호를 관제 서버(200)로 전송한다. 그러면, 관리자는 관제 서버(200)를 통해 해당 지역의 영상을 확인할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 1에서는 VPN 서버(200)가 관제 서버(200)와 독립된 서버로 구성된 경우로 설명하였으나, VPN 서버(800)는 관제 서버(200)에 포함된 구성일 수도 있다. 이때, VPN 서버(800)는 자가 통신망과 연결되고, VPN 서버(800)와 관제서버(200)가 연결될 수 있다.
- [0050] TVWS DB 서버(300)는 인터넷망을 통해 연결되며, 위치정보를 바탕으로 가용한 TVWS(TV White Space) 채널을 할당한다.
- [0051] TVWS 장치(500)는 WAN을 통해 인터넷 망 또는 자가통신망과 연결되며, TVWS DB 서버(300)로부터 자신의 위치에서 가용한 TVWS 채널을 할당받아 영상 감시 장치(600)와 TVWS 네트워크를 구성한다.
- [0052] 이러한, 영상 감시 시스템은 비번허대역 통신인 TVWS(TV White Space)를 무선백홀로 사용하고, 영상 감시 장치(600)는 TVWS를 이용하여 공공 영상 감시 서비스(CCTV 카메라)는 물론 공공 와이파이 서비스를 제공한다. 이때, 영상 감시 시스템은 공공기관 자가통신망과 인터넷망이 혼합된 망은 물론, 공공기관 자가 통신망에서 사용할 수 있다.
- [0053] 먼저, 도 1의 (a)를 참조하여 공공기관 자가통신망과 인터넷망이 혼합된 망에서의 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템에 대해 설명하기로 한다.
- [0054] TVWS 장치(500)는 일정 지역 또는 일정한 거리마다 설치될 수 있다. TVWS 장치(500)는 WAN(Wide Area Network), 이동통신, 기타 어떤 통신방식을 사용하더라도 인터넷망(TCP/IP 네트워크)에 연결될 수 있다. 그리고 TVWS 장치(500)는 TVWS 통신을 위하여 사용할 채널을 확보하기 위하여 GPS를 내장하여 자신의 위치 정보를 획득

하고, 위치 정보를 인터넷망(TCP/IP 네트워크)로 연결된 TVWS DB 서버(300)로 전달하고, TVWS DB 서버(300)로부터 전달한 위치 정보에 기반한 가용 채널 정보를 획득할 수 있다.

- [0055] TVWS 장치(500)는 TVWS DB 서버(300)로부터 가용 채널 정보를 획득하고, 이 중에서 자신이 사용할 채널을 선택한다. 일 예로서 가용 채널 중에서 RSSI(Received Signal Strength Indicator; 수신 신호 세기 표시자)가 가장 작은 채널을 데이터 전송을 위한 채널로 사용할 수 있다. TVWS 장치(500)는 자신이 위치한 지역에서 방송용으로 사용하고 있는 TV 채널이외의 사용하지 않는 채널만을 사용하여 데이터 통신을 수행하여야 하기 때문에 규제 당국은 TVWS 장치(500)의 기술 기준 및 TVWS 가용채널 데이터베이스 접속조건을 제시하고 있는데, TVWS 장치(500)의 측정된 위치와 실제 위치 간의 오차는 50m 이내여야 하며, Sleep 모드를 제외하고 60초마다 그리고 현재 위치로부터 100m 이상 이동하는 경우에는 새롭게 가용채널 정보를 획득하여야 한다고 규정하고 있다. 이러한 규제 당국의 규제에 따라 TVWS 장치(500)는 고정되어 있기 때문에 위치 변동이 없으므로 매 60초마다 새롭게 가용 채널 정보를 획득하기 위하여 위치 정보를 TVWS DB 서버(300)로 전달하여야 한다.
- [0056] 특히 TVWS 장치(500)가 사용할 채널을 선택하는데 있어서 숨겨진 노드 문제(hidden node problem)에 의하여 선택된 채널이 서로 충돌하는 것을 방지하기 위하여 자가 통신망에 연결되어 있는 NMS서버(100)에서 일괄적으로 TVWS 장치(500)가 사용할 채널을 설정하여 줄 수 있다. 즉, TVWS 장치(500)는 TVWS DB 서버(300)로부터 획득한 가용 채널 정보를 NMS 서버(100)로 전달하고, NMS 서버(100)는 각 TVWS 장치(500)로부터 온 가용 채널 정보를 비교 분석하여, 각 TVWS 장치(500)가 사용할 가용 채널을 설정하여 TVWS 장치(500)에 전달할 수 있다.
- [0057] 상술한 바와 같이, TVWS 장치(500)의 송신 채널은 GPS로 위치 정보를 획득한 후에 TVWS DB 서버(300)에 접속하여 가용채널을 할당 받아서 사용한다. TVWS 장치(500)간 무선신호 간섭이 없도록 네트워크 관리서버(100)에 접속하여, 최적 가용채널을 사용한다.
- [0058] TVWS 장치(500)는 특정 지역의 일정한 공간에 복수 개의 TVWS 장치(500)가 배치될 수 있고, 서로 간에 사용하는 채널이 동일하게 되면 간섭을 일으킬 수 있다. 이러한 TVWS 장치(500)의 간섭 문제를 해결하기 위하여 TVWS 장치(500)는 가용채널 정보 획득 후 간섭을 해결할 수 다양한 방법으로 자신이 사용할 채널을 선택할 수 있다.
- [0059] TVWS 장치(500)는 고정형 또는 이동형일 수 있다. TVWS 장치(500)가 이동형인 경우, TVWS 장치(500)는 인터넷 망에 접속하기 위해 IP를 동적으로 할당받는다. 이처럼 TVWS 장치(500)가 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)로 동작하는 경우, TVWS 장치(500)는 자동으로 할당받은 IP 주소를 NMS 서버(100)에 알려준다. 이는 NMS 서버(100)가 IP 주소를 이용하여 TVWS 장치(500)에 접속하기 위한 것이다. NMS 서버(100)가 TVWS 장치(500)의 IP 주소를 관리함으로써, NMS 서버(100)에서 TVWS 장치(500)를 접속함에 있어서, VPN 서버-클라이언트 패스에 없도록 하여, 장치 관리를 용이하게 할 수 있다.
- [0060] 또한, TVWS 장치(500)는 다수의 영상 감시 장치(600)와 통신이 가능하다. 즉, TVWS 장치(500)와 영상 감시장치(600)는 1:N 통신이 가능하다.
- [0061] 또한, TVWS 장치(500)는 와이파이 서비스를 제공할 수 있다.
- [0062] 상술한 바와 같이 TVWS 장치(500)가 WAN 포트를 통해 인터넷망에 연결된 경우, TVWS 장치(500)는 자신의 위치 정보로 인터넷 망을 거쳐 TVWS DB 서버(300)에 접속하여 가용 채널 정보를 획득할 수 있으며, 그 채널정보에 의해 구축된 TVWS 네트워크를 통해 영상 감시 장치(600)와의 데이터 송수신을 수행한다. 이때, 영상 감시 장치(600)로부터 전송된 영상 신호(CCTV 영상)는 인터넷 망, 망 연계 장치(400) 및 자가 통신망을 통해 VPN 서버(800), 관제 서버(200)로 송신된다. 또한, 영상 감시 장치(600)로부터의 와이파이 신호는 인터넷 망을 통해 연결될 수 있다.
- [0063] 이러한 TVWS 장치(500)에 대한 상세한 설명은 도 3을 참조하기로 한다.
- [0064] 영상 감시 장치(600)는 감시지역에 설치되어 영상을 촬영하고, 촬영된 영상을 암호화하여 TVWS 장치(500)를 통해 자가통신망에 연결된 관제 서버(200)로 송신하며, WiFi AP 기능을 수행한다. 즉, 영상 감시 장치(600)는 한 개 Body로 TVWS 무선백홀 기반의 CCTV 카메라 서비스 및 와이파이 서비스를 제공할 수 있다. 이때, 영상 감시 장치(600)는 도 2에 도시된 바와 같이 도로의 교차로, 지하도 등의 주차위반 및 교통 위반 감시를 위한 지역, 놀이터 등의 감시지역에 설치되어, 그 감시지역의 영상을 촬영하는 CCTV 카메라 역할을 수행하고, 그 지역에 와이파이 서비스를 제공할 수 있다.
- [0065] 또한, 영상 감시 장치(600)는 주요 감시지역에 복수개가 집중 배치하여 설치되어 하나의 TVWS 장치(500)와 TVWS 통신을 수행할 수 있다. 영상 감시 장치(600)는 TVWS 장치(500)와 TVWS 통신을 위해, TVWS 장치(500)로부터 오

는 신호의 세기 등을 측정하여 가장 좋은 품질의 채널을 선택하여 데이터 전송을 위한 채널로 할 수 있다.

- [0066] 영상 감시 장치(600)는 상술한 것처럼 TVWS 통신을 이용하여 백홀로 연결되며, 와이파이 AP 기능을 수행하여 와이파이 서비스를 제공한다. 즉, 영상 감시 장치(600)는 TVWS 무선백홀로부터 데이터를 받아서 2.4GHz 또는 5GHz 와이파이 신호로 변환해주거나 그 반대의 역할을 수행하는 장치이다. 이처럼, 영상 감시 장치(600)는 와이파이 AP 기능을 수행함으로써, 영상 감시 장치(600) 주위의 통신 단말들(700)에 와이파이 서비스를 제공할 수 있다.
- [0067] 또한, 영상 감시 장치(600)는 이동식 또는 고정식으로 제작될 수 있다. 영상 감시 장치(600)는 TVWS 백홀을 고정형 TVWS 기술로 동작하는 경우, TVWS DB 서버(300)의 가용채널 정보를 획득하기 위하여 자신의 위치 정보를 획득할 필요가 있다. 반면, 영상 감시 장치(600)는 TVWS 백홀을 이동형 TVWS 기술로 사용하는 경우, TVWS 장치(500)가 사용하는 채널을 같이 사용하기 때문에 TVWS DB 서버(300)로부터 가용 채널을 획득할 필요가 없으며, 따라서 자신의 위치 정보를 획득할 필요가 없다.
- [0068] 상술한 바와 같이 영상 감시 장치(600)는 TVWS 무선백홀로 되어 있으며, CCTV 기능과 와이파이 서비스를 제공할 수 있다. CCTV 기능 수행 시, 촬영된 영상 신호는 VPN Client에서 암호화 되고, VPN 서버(800)(또는 공공기관 CCTV 관제서버)(200)에서 암호화를 해제(즉, 복호화)한다. 이처럼 CCTV 카메라 영상신호가 암호화되어 VPN 서버(800)(또는 공공기관 관제서버(200))에서 암호화 해제되므로, 유무선 구간에서 영상신호 해킹에 의한 사생활 피해를 줄일 수 있다.
- [0069] 또한, 영상 감시 장치(600)는 감시 지역에 설치되어 TVWS 장치(500)와 TVWS 통신을 수행하고, 통신 단말(700)과는 와이파이 통신을 수행한다.
- [0070] 이러한 영상 감시 장치(600)에 대한 상세한 설명은 도 4를 참조하기로 한다.
- [0071] 한편, 본 발명에 따른 영상 감시 시스템은 TVWS 장치(500)와 TVWS DB 서버(300) 사이의 데이터 중계를 수행할 복수 개의 TVWS 장치(500) 중의 하나를 선택하는 L3 스위치(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0072] L3 스위치는 영상 감시 장치(600)로부터 전송되어온 데이터를 바탕으로 영상 감시 장치(600)가 사용한 TVWS 장치(500)를 저장하고, 그 저장된 TVWS 장치(500)를 영상 감시 장치(600)와 TVWS DB 서버(300) 사이의 데이터 중계를 수행할 TVWS 장치(500)로 선택한다.
- [0073] 다음으로, 도 1의 (b)를 참조하여 TVWS 장치(500)가 공공기관 자가통신망에 연결된 경우 TVWS를 이용한 영상 감시 시스템에 대해 설명하기로 한다.
- [0074] TVWS 장치(500)가 자가 통신망에 연결된 경우, TVWS 장치(500)는 GPS 위치 정보로 자가통신망, 망연계장치(400) 및 인터넷망을 거쳐 TVWS DB 서버(300)에 접속하여, TVWS 가용채널 정보를 획득한다. 따라서, TVWS 장치(500)가 자가 통신망에 접속된 경우, 와이파이 신호는 자가 통신망 및 망연계 장치(400)를 통해 인터넷망으로 연결될 수 있다.
- [0075] (b)를 (a)와 비교하면 TVWS 장치(500)가 자가 통신망에 연결되며, 망연계장치(400) 및 인터넷망을 통해 TVWS DB 서버(300)에 접속하는 것을 볼 수 있다. 이를 통해 자가 통신망(독립망)의 보안성도 충족시키면서, 다른 한편으로 TVWS 장치(500)가 TVWS DB 서버(300)로부터 가용 채널 정보도 수신할 수 있다. 즉 가용 채널을 할당받기 위한 제어 정보는 자가 통신망(독립망), 망연계장치(400) 및 인터넷망을 통해서 TVWS DB 서버(300)와 연결하여 송수신하고, CCTV 영상은 자가 통신망과 연결하여 송수신하여, 자가 통신망의 보안성을 유지하면서도 TVWS를 이용하여 네트워크를 구축할 수 있다.
- [0076] 이처럼, TVWS 장치(500)가 자가 통신망에 연결된 경우, 망 연계장치(400)를 이용하여 TVWS 장치(500)와 TVWS DB 서버(300)를 연결하여 TVWS 장치(500)의 위치의 가용 채널을 할당 받고 이를 이용하여 TVWS 장치(500)와 영상 감시 장치(600) 사이의 네트워크를 구축할 수 있다. 또한, TVWS 장치(500)는 지자체 유무선 자가망과 연결되어, 인터넷 회선 비용을 줄일 수 있다.
- [0077] 한편, TVWS 기술은 고정형 TVWS 기술과 이동형 TVWS 기술이 있다. 고정형 TVWS 기술은 30dBm까지 송신할 수 있어서, 10km 이상 원거리 서비스 가능하나, TVWS 장치의 안테나 높이를 30m 이상 높일 수 없다. 이동형 TVWS 기술은 출력을 20dBm 이하만 송신할 수 있어서, 서비스 거리가 600m 전후가 되나. TVWS 장치의 안테나 높이 제한이 없다.
- [0078] 따라서, TVWS 백홀 기반 영상 감시 시스템 구축시, 도심에서 사용하는 경우는 가용채널이 많은 이동형 TVWS 기

술을 사용하기 좋으므로, 이동형 TVWS 백홀 영상 감시 장치를 구축할 수 있다. 그 이유는 고정형 백홀은 원거리 가능하지만, 전력소비가 많고 가격이 비싸며 안테나 설치 높이 제한이 있기 때문이다. 또한 전력소비가 많으므로 방열판 및 회로부품이 많아서 사이즈가 커져서, TVWS 내장된 CCTV 카메라를 Compact하게 제작되기 어렵기 때문이다.

- [0079] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 TVWS 장치(500)는 TVWS 인터페이스부(510), 이더넷 인터페이스부(520), 위치정보 획득부(530), 제어부(540)를 포함한다.
- [0081] TVWS 인터페이스부(510)는 영상 감시 장치와 TVWS 채널을 이용한 데이터 송수신을 수행하는 구성으로, TVWS 안테나(512), RF 프론트엔드(514), RF 트랜시버(516), 모뎀(518)를 포함한다.
- [0082] TVWS 안테나(512)는 수평편파로 송수신하는 방송신호의 간섭을 받지 않도록 수직편파로 송수신하도록 구성할 수 있다. 즉, TVWS 주파수는 디지털-TV 대역이므로, 수평편파를 사용하는 TV 방송신호의 간섭을 줄이기 위해, TVWS 안테나(512)는 수직편파 안테나를 사용할 수 있다.
- [0083] RF 프론트엔드(514)는 TVWS 안테나(512)에서 수신된 TVWS 신호를 저잡음 증폭하거나, RF 트랜시버(516)로부터의 신호를 고풍력 증폭하여 TVWS 안테나(512)를 통해 송신한다.
- [0084] RF 트랜시버(516)는 I/Q 신호를 UHF TVWS 주파수로 변환한다. 신서사이저가 내장되어, TDD 모드로 동작되며, SPI로 제어되고, TX & RX DC offset correction, TX LO leakage correction 등의 기능을 수행한다. RF 트랜시버(516)는 출력은 드라이버 증폭기, 밸런스드(Balanced) HPA(High Power Amplifier), 송수신 RF 스위치 및 필터를 거쳐 TVWS 안테나(512)로 송신된다. TVWS 안테나(512)에서 수신된 TVWS 신호는 필터, RF 스위치, 저잡음 증폭기, 수신 교정 RF 스위치를 거쳐 RF 트랜시버(516)에 입력된다.
- [0085] 모뎀(518)은 RF 트랜시버(516)로부터의 신호를 복조하고, 제어부(580)로부터의 신호를 변조하여 RF 트랜시버(516)로 출력한다. 모뎀(518)은 예컨대, IEEE802.11af 모뎀일 수 있고, IEEE802.11af는 IEEE802.11ac 기반의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)으로 되어있다. OFDM 모뎀(518)과 RF Transceiver(516) 인터페이스는 Differential I/Q로 연결된다.
- [0086] 이더넷 인터페이스부(520)는 TCP/IP 네트워크와 직접 또는 간접적으로 연결하기 위한 구성이다. 예컨대, 이더넷 인터페이스부(520)는 WAN 포트를 통한 인터페이스를 제공할 수 있다. WAN 포트는 10/100Base 이더넷 라인을 통하여, TCP/IP 네트워크와 연결될 수 있고, PoE로 되어 있어서, 이더넷 라인으로부터 전원을 공급 받을 수 있다. 또한, 이더넷 인터페이스부(520)는 WAN을 구성하여 TCP/IP 네트워크나 TVWS 장치(500) 주변의 장치들과 유/무선 통신을 담당한다.
- [0087] 위치정보 획득부(530)는 위치정보를 획득하는 구성으로, 예컨대, GPS 신호를 이용하여 위치정보를 획득하는 GPS 수신기일 수 있다. GPS 수신기는 위치기반으로 동작하는 TVWS 가용채널 검색을 위해 사용된다. TVWS 장치(500)는 위치 정보를 기반으로 TVWS DB 서버에 접속하여 할당 받은 가용채널을 사용하게 된다.
- [0088] 제어부(540)는 TVWS 장치(500)의 운용을 제어하고, TVWS 인터페이스부(510)와 이더넷 인터페이스부(520) 간의 데이터 전송을 중계한다. 제어부(540)는 이더넷 패킷 데이터와 TVWS 무선신호를 상호 변환한다.
- [0089] 또한, 제어부(540)는 TCP/IP 프로토콜 스택 및 라우터(Router) 기능을 포함하고 있어 복수의 인터페이스간의 고속 데이터 전송을 가능하게 할 수 있다.
- [0090] 또한, 제어부(540)는 임베디드 리눅스 기반의 TCP/IP 프로토콜 스택 및 TVWS S/W 스택으로 구성되어 있다.
- [0091] 또한, 제어부(540)는 위치 정보 획득부(530)로부터 수신한 위치정보를 이용하여 TVWS DB 서버에서 가용채널 할당 받는다.
- [0092] 또한, 제어부(540)는 TCP/IP 스택에서 NAT(Network Address Translation) 기능을 설정할 수 있다. TVWS 장치(500)는 DHCP 또는 고정 IP로 운용될 수 있다. 따라서, 제어부(540)는 TVWS 장치(500)가 DHCP로 운용되는 경우, 자동으로 할당 받은 IP 주소를 NMS 서버에 알려준다.
- [0093] 이러한 제어부(540)는 router-on-a-chip으로 구현될 수 있으며, routing, security, VoIP 등의 기능 구현이 가능하다. 또한 외부 저장장치를 USB 포트로 접근할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 또한, 제어부(540)는 다양한 프로그램으로 구현될 수 있으나, 예컨대, 임베디드 리눅스 또는 Open-WRT 환경에서 프로그래밍될 수 있다.

이때, Linux는 일반 PC 또는 서버용이 아닌 자체 빌드된 Embedded Linux일 수 있고, 빌드 과정에서 기본적인 OS의 설정에 추가적으로 TVWS 장치에 적합한 Web-UI와 SoC CPU 드라이버가 포함되어 빌드될 수 있다.

- [0094] 이하, 상기와 같이 구성된 TVWS 장치(500)의 동작에 대해 설명하기로 한다. TVWS 장치(500)에서 WAN 포트에 입력되는 TCP/IP 이더넷 패킷 데이터는 이더넷 인터페이스부(520)의 트랜스포머를 거쳐 제어부(540)에 입력된다. 제어부(540)에 입력되는 패킷 데이터는 TVWS 인터페이스부(510)의 모뎀(518)으로 전송되고, 모뎀(518)은 패킷 데이터를 변조하며, 모뎀(518)을 거쳐 변조된 신호는 RF 트랜시버(516)를 거쳐 TVWS 신호로 변환된다. 변환된 TVWS 신호는 RF 프론트엔드(514)에서 고출력을 증폭되어 TVWS 안테나(512)로 송신되어 방사된다.
- [0095] TVWS 안테나(512)에서 수신된 TVWS 신호는 RF 프론트엔드(514)에서 저잡음증폭된 후에, RF 트랜시버(514)에서 I/Q로 주파수 변환된다. 변환된 신호는 모뎀(518)에서 복조가 이루어진 후에, 제어부(580)에서 TCP/IP 패킷으로 변환된다. TCP/IP 패킷 데이터는 WAN 포트를 통해서, 상위 네트워크로 전송된다.
- [0096] 한편, TVWS 장치(500)는 WiFi 단말과 데이터 통신할 수 있는 WiFi 인터페이스(미도시)를 더 포함할 수 있다. WiFi 인터페이스는 TVWS 장치(500) 인근의 휴대폰 등의 와이파이 사용자들에게 서비스를 제공하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0097] 또한, TVWS 장치(500)는 AC 전원 또는 태양광 등으로부터 획득한 전력을 장치에 공급하는 전원부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 즉, 전원부는 PoE 또는 DC로 동작한다. DC는 태양광으로 동작할 수 있도록 하기 위해 사용된다. RF 회로는 송신모드일때만 전력소비가 많이 이루어지도록 하여, 소모전력을 최소화할 수 있다.
- [0098] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 감시 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0099] 도 4를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 감시 장치(600)는 TVWS 신호부(610), 감시 영상 처리부(620), WIFI 서비스부(630), 위치정보 획득부(640), 제어부(650)를 포함한다.
- [0100] TVWS 신호부(610)는 복수 개의 이동형 TVWS 장치 중 적어도 하나와 TVWS 채널을 이용한 데이터 송수신을 수행한다.
- [0101] TVWS 신호부(640)는 제어부(650)에서 수신한 채널 동기 제어 정보를 이용하여, 채널을 서치하고 TVWS 장치의 채널로 동기화를 수행한다. 즉 SSID와 패스워드를 이용하여 TVWS 장치에 접속하여 TVWS 안테나를 통해서 TVWS 무선 통신을 수행한다.
- [0102] 이러한 TVWS 신호부(610)는 TVWS 안테나(612), RF 프론트엔드(641), RF 트랜시버(616), 모뎀(618)을 포함한다.
- [0103] TVWS 안테나(612)는 수평편파로 송수신하는 방송신호의 간섭을 받지 않도록 수직편파로 송수신하도록 구성할 수 있다. 즉, TVWS 주파수는 디지털-TV 대역이므로, 수평편파를 사용하는 TV 방송신호의 간섭을 줄이기 위해, TVWS 안테나(612)는 수직편파 안테나를 사용할 수 있다.
- [0104] RF 프론트엔드(614)는 TVWS 안테나(612)에서 수신된 TVWS 신호를 저잡음 증폭하거나, RF 트랜시버(616)로부터의 신호를 고출력 증폭하여 TVWS 안테나(612)를 통해 송신한다.
- [0105] RF 트랜시버(616)는 I/Q 신호를 UHF TVWS 주파수로 변환한다. 신서사이저가 내장되어 있으며, TDD 모드로 동작되고, SPI로 제어되며, TX & RX DC offset correction, TX LO leakage correction 등의 기능을 수행한다. RF 트랜시버(616)는 출력은 드라이버 증폭기, 밸런스드(Balanced) HPA(High Power Amplifier), 송수신 RF 스위치 및 필터를 거쳐 TVWS 안테나(612)로 송신된다. TVWS 안테나(612)에서 수신된 TVWS 신호는 필터, RF 스위치, 저잡음 증폭기, 수신 교정 RF 스위치를 거쳐 RF 트랜시버(616)에 입력된다.
- [0106] 모뎀(618)은 RF 트랜시버(616)로부터의 신호를 복조하고, 제어부(650)로부터의 신호를 변조하여 RF 트랜시버(616)로 출력한다. 모뎀(618)은 예컨대, IEEE802.11af 모뎀일 수 있고, IEEE802.11af는 IEEE802.11ac 기반의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)으로 되어있다. OFDM 모뎀(618)과 RF Transceiver(616) 인터페이스는 Differential I/Q로 연결된다.
- [0107] TVWS 장치에서 송신된 TVWS 신호는 TVWS 안테나(612), RF 프론트엔드(614), RF 트랜시버(616), OFDM 모뎀(618)을 거쳐 복조가 이루어진다. 복조된 신호는 제어부(650)에서 이더넷 패킷데이터로 변환되고 와이파이 신호부(630)을 통신단말과 연결된다.
- [0108] 감시 영상 처리부(620)는 영상을 촬영하고, 촬영된 영상(CCTV 카메라 영상신호)을 TVWS 신호부(610)를 통해 독립망의 관제 서버로 전송한다. 이때, CCTV 카메라 영상신호는 사생활 보호가 되어야 하므로, 암호화된다.

- [0109] 이러한 감시 영상 처리부(620)는 촬영부(622), VPN 클라이언트(624)를 포함한다.
- [0110] 촬영부(622)는 감시지역의 영상을 촬영하는 구성으로, 예컨대, CCTV 카메라 등일 수 있다.
- [0111] VPN 클라이언트(624)는 촬영부(622)에서 촬영된 영상을 암호화하여 TVWS 신호부(610)를 통해 송신한다. 즉, VPN 클라이언트(624)는 영상 신호가 수신되면, 그 영상 신호를 암호화하여 VPN 서버까지 터널링해준다.
- [0112] 이와 같이 영상 감시 장치(600)에 물리적으로 VPN 기능을 임베디드 하여, TVWS 채널을 통해서 송수신 되는 CCTV 영상의 보안성을 강화할 수 있다. 물론 보안이 필요 없는 경우에는 VPN 암호화를 거치지 않고 데이터를 송수신 할 수도 있다. 즉, CCTV 영상신호만 VPN으로 암호화하고, 와이파이 데이터는 암호화하지 않을 수 있다.
- [0113] 와이파이 서비스부(630)는 WiFi AP 기능을 수행하고 통신 단말들에 Wi-Fi 서비스를 제공한다. 즉, WIFI 서비스부(630)는 통신 단말들에 Wi-Fi(와이파이) 서비스를 제공하는 구성으로, WIFI 안테나(632), WIFI AP 모듈(634)을 포함한다.
- [0114] 위치정보 획득부(640)는 위치정보를 획득하는 구성으로, 예컨대, GPS 신호를 이용하여 위치정보를 획득하는 GPS 수신기일 수 있다. GPS 수신기는 TVWS 백홀을 고정형 TVWS 기술로 동작하는 경우에 TVWS DB 서버의 가용채널 정보를 획득하기 위하여 사용되고, TVWS 백홀을 이동형 TVWS 기술로 사용하는 경우에는 GPS 정보를 활용하지 않을 수 있다.
- [0115] 한편, 영상 감시 장치(600)의 안테나 즉, TVWS 안테나(612), GPS 안테나, 와이파이 안테나(632)는 외부에 돌출되지 않도록 케이스에 내장하거나 외부에 방수형 타입으로 설치될 수 있다. 즉, 영상 감시 장치(600)의 안테나는 외장형 또는 내장형 안테나를 사용할 수 있다.
- [0116] 제어부(650)는 TVWS 신호부(610), 감시 영상 처리부(620) 및 WiFi 서비스부(630) 간의 데이터 전송을 중계한다.
- [0117] 제어부(650)는 감시 영상 처리부(620)에서 암호화된 영상신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 TVWS 신호부(610)로 송신한다. 이때, 제어부(650)는 주기적 또는 관제 서버로부터 영상 요청 신호가 수신된 경우 촬영 또는 저장부(미도시)에 저장된 영상을 관제 서버로 전송되도록 할 수 있다.
- [0118] 또한, 제어부(650)는 TVWS 신호부(610)에서 복조된 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 WiFi 서비스부(630)로 전송하고, WiFi 서비스부(630)로부터의 신호를 이더넷 패킷 데이터로 변환하여 TVWS 신호부(610)로 송신하며, WiFi 서비스부(630)는 제어부(650)로부터 전송된 이더넷 패킷 데이터를 와이파이 신호로 변환한다.
- [0119] 또한, 제어부(650)는 내부 인터페이스간의 데이터 전송을 관장하며, 특히 복수 개의 TVWS 신호부(610)를 가지고 있는 경우에는 TVWS 신호부(610)가 수신하는 수신 신호 세기를 바탕으로 데이터 전송을 수행할 TVWS 신호부(610)를 결정할 수 있다.
- [0120] 제어부(620)는 각종 제어를 담당하며, TVWS 신호부(610), 감시 영상 처리부(620)에 제어 정보를 송수신 한다. 특히 TVWS 신호부(610)에는 TVWS 장치와의 채널 동기 제어 정보를 송신하여 TVWS 통신을 수행하도록 제어한다.
- [0121] 한편, 본 발명에 따른 영상 감시 장치(600)는 장치 전체의 전원을 공급하기 위한 전원부(미도시) 및 저장부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0122] 전원부는 DC 전원 또는 태양광 등으로부터 획득한 전력을 장치에 공급한다. 즉, 전원부는 PoE 또는 DC로 동작한다. DC는 태양광으로 동작할 수 있도록 하기 위해 사용된다. RF 회로는 송신모드일 때만 전력소비가 많이 이루어지도록 하여, 소모전력을 최소화할 수 있다.
- [0123] 저장부는 감시 영상 처리부(620)에 의해 촬영된 영상을 전달받아 저장할 수 있다. 여기서, 촬영부(622)에 의해 촬영된 영상은 제어부(650)에 의해 변환 및 압축되어 저장부에 저장될 수 있다.
- [0124] 영상 감시 장치(600)는 일정기간 동안의 영상의 저장 및 삭제를 반복할 수 있도록 저장부의 메모리 공간을 반복제사용하는 기능을 포함할 수 있다.
- [0125] 상기와 같이 구성된 영상 감시 장치(600)는 외부에 설치되므로, 방수가 되어야 하고 형상이 깔끔해야 한다. 그러므로, 영상 감시 장치에 포함된 안테나들은 외부보다는 내부 안테나로 사용하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0126] 또한, 본 발명에 따른 영상 감시 장치(600)는 센서부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 센서부는 감시지역의 움직임 감지하여 움직임 감지신호를 제어부(450)에 전달할 수 있다. 따라서, 센서부를 통해 제어부(450)에 움직임 감지신호가 전달되어 제어부(450)에 의해 감시지역의 움직임이 감지되었다고 판단되었을 시에만 제어부에 의해

감시 영상 처리부(420)가 작동될 수 있도록 한다.

[0127] 또한, 영상 감시 장치(600)는 도난의 방지를 위하여 이동 또는 전원차단 시 도난 방지용 알람과 같은 도난 방지 수단(미도시)을 더 포함할 수도 있다.

[0128] 상기와 구성된 영상 감시 장치(600)는 예컨대 아래 표 1과 같은 사양으로 구성될 수 있다.

[0129] [표 1]

Item	Specification
Image Resolution	Full-HD
Backhaul	IEEE802.11af TVWS (About 18dBm, 53dBr)
Embedded VPN	Should be possible <u>Evenif</u> the throughput is decreased
TVWS antenna	Internal typ. 2dBi Omni if possible
Operation	Web-UI
Protocol	RTSP and etc.
Type	Outdoor(waterproof)

[0130]
[0131] 도 5는 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 관리 서버의 구성을 나타낸 도면이다.

[0132] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 관리 서버(100)는 TVWS 장치 관리부(110), 영상 감시 장치 관리부(120), TVWS 채널 할당부(130), 사용자 인터페이스부(140), 저장부(150), 제어부(160)를 포함한다.

[0133] TVWS 장치 관리부(110)는 복수 개의 TVWS 장치를 등록 및 관리한다. 즉, TVWS 장치 관리부(110)는 옥외형 TVWS 장치의 위치와 알람 정보를 모니터링하여, 오류가 발생하는 경우 로그 창에 경고 메시지를 띄워 사용자가 확인 후 조치할 수 있도록 한다.

[0134] 또한, TVWS 장치 관리부(110)는 TVWS 장치의 IP 주소를 수신하여 등록 및 관리한다. TVWS 장치는 DHCP 또는 고정 IP로 운용될 수 있는데, TVWS 장치가 DHCP로 운용되는 경우, TVWS 장치는 자동으로 할당받은 IP 주소를 NMS 서버에 알려주고, NMS 서버는 그 IP 주소를 등록한다. 이는 NMS 서버가 TVWS 장치를 접속하려면, IP 주소를 알아야 하기 때문이다.

[0135] 영상 감시 장치 관리부(120)는 영상 감시 장치를 등록 및 관리한다. 즉, 영상 감시 장치 관리부(120)는 영상 감시 장치의 위치와 알람 정보를 모니터링하여, 오류가 발생하는 경우 로그 창에 경고 메시지를 띄워 사용자가 확인 후 조치할 수 있도록 한다.

[0136] TVWS 채널 할당부(130)는 복수 개의 TVWS 장치 각각의 위치정보를 바탕으로 최적의 가용한 TVWS 채널을 할당한다.

[0137] 현재 운영 중인 DB는 가용채널 할당 외에 네트워크의 혼잡 방지 알고리즘이 구현되어 있지 않아, 특정 지역의 가용 채널이 많지 않을 경우 무선 신호의 간섭으로 인해 기기 간 통신 속도의 저하가 발생할 수 있다. 이를 해소하기 위해 네트워크 관리 서버(100)는 담당하고 있는 장치들의 위치 정보를 바탕으로 각 장치의 지점에서 최적의 가용 채널을 산출한 뒤, 할당해주는 기능을 제공한다.

[0138] 사용자 인터페이스부(140)는 사용자와의 인터페이스를 위한 화면을 제공한다. 이때, 화면에는 예컨대, 서버에 등록된 장치의 리스트, 서버에서 모니터링하고 있는 장치의 위치, 선택된 장치의 상태, 현재 구동 중인 서버의 상태 등이 표시될 수 있다.

[0139] 제어부(160)는 TVWS 장치 관리부(110), 영상 감시 장치 관리부(120), TVWS 채널 할당부(130), 사용자 인터페이스부(140), 저장부(150)의 다양한 구성부들의 동작을 제어하는 구성이다.

- [0140] 이러한 제어부(160)는 적어도 하나의 연산 장치를 포함할 수 있는데, 여기서 상기 연산 장치는 범용적인 중앙연산장치(CPU), 특정 목적에 적합하게 구현된 프로그래머블 디바이스 소자(CPLD, FPGA), 주문형 반도체 연산장치(ASIC) 또는 마이크로 컨트롤러 칩일 수 있다.
- [0141] 한편, 상기와 같이 구성된 네트워크 관리 서버(100)는 외부 네트워크 인터페이스로는 예컨대, Gigabit을 지원하는 Ethernet 포트를 지원하며, 서버의 동작 신뢰도를 위해 ECC를 지원한다. 이외에도 서버의 보안을 위해 AES-NI, Intel SGX, Intel MPX 등의 기능을 지원하는 하드웨어를 사용할 수 있다. 서버의 OS로는 Linux를 사용할 수 있으며, S/W 가장 하단 부에는 Linux 커널이 위치할 수 있다. 그 상위로는 드라이버와 같은 시스템 라이브러리가 존재하며, 이동형 TVWS 장치 및 듀얼 AP 장치와 통신을 할 관리 서버가 있다. 관리 서버는 TVWS 장비들을 모니터링, 제어하며 해당 프로토콜에서는 보안을 위한 암호화를 사용한다. 관리 서버 위로는 사용자 UI와 서버를 연결해 주는 프레임워크가 존재한다. S/W 가장 상위 레벨에는 UI가 있으며, 사용자가 편리하게 서버를 제어할 수 있도록 GUI 환경을 제공한다.
- [0142] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 TVWS를 이용한 영상 감시 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0143] 도 6을 참조하면, TVWS 장치는 TVWS DB 서버에 접속하여 가용채널을 할당받고(S610), 할당받은 가용 채널을 통해 영상 감시 장치와 TVWS 네트워크를 구축한다(S620). 이때, TVWS 장치가 인터넷 망에 접속된 경우, TVWS 장치는 인터넷망을 통해 TVWS DB 서버에 접속할 수 있고, 자가 통신망에 접속된 경우 TVWS 장치는 자가 통신망, 망 연계장치 및 인터넷망을 이용하여 TVWS DB 서버에 접속하여, 현재의 위치에서 사용 가능한 채널이 있는지 조회한다. 만약 사용 가능한 채널이 없다면 일정한 유희 시간이 지난 후 다시 가용 채널을 조회한다. 반대로 사용 가능한 채널이 있는 경우에는, TVWS DB 서버로부터 가용 채널을 할당 받고, 할당 받은 채널을 이용하여 영상 감시 장치와 TVWS 네트워크를 구축한다.
- [0144] 단계 S620을 통해 TVWS 네트워크가 구축되면, 영상 감시 장치는 영상 신호를 송신해야 하는지를 판단한다(S630). 즉, 영상 감시 장치는 주기적 또는 관제 서버로부터 영상 신호가 요청된 경우, 해당 지역에서 촬영된 영상 신호를 송신한다. 따라서, 영상 감시 장치는 CCTV 영상 신호가 요청된 경우 또는 영상 신호 송신 주기인지를 판단한다.
- [0145] 단계 S630의 판단결과, 영상신호를 송신해야 한다면, 영상 감시 장치는 CCTV 영상을 촬영 또는 기 저장된 영상을 획득하고(S640), 촬영 또는 획득된 영상신호를 암호화하며(S650), 암호화된 영상 신호를 TVWS 네트워크를 통해 TVWS 장치로 송신한다(S660).
- [0146] 그러면, TVWS 장치는 암호화된 영상 신호를 자가 통신망을 통해 관제서버로 송신하고(S670), 관제서버는 암호화된 영상신호를 복호화한다(S680). 이때, 암호화된 영상 신호를 복호화하는 VPN 서버가 관제서버와는 별도의 서버로 구축된 경우, TVWS 장치는 암호화된 영상 신호를 자가 통신망과 연결된 VPN 서버로 송신하고, VPN 서버는 암호화된 영상 신호를 복호화할 수 있다.
- [0147] 만약, 단계 S630의 판단결과, 송신할 신호가 영상신호가 아닌 와이파이 신호인 경우, 영상 감시 장치는 와이파이 신호를 암호화하지 않고 TVWS 네트워크를 통해 TVWS 장치로 송신한다(S690).
- [0148] 본 발명에서 제안하는 방법을 이용하면 저렴한 비용으로 자가 통신망(독립망)과 연계된 TVWS 네트워크를 구축할 수 있다. 예를 들면 자가 통신망이 구축된 지자체에서 산불 감시를 위해 산 곳곳에 CCTV를 설치하고, CCTV가 촬영한 영상을 수신하여 모니터링 하는 관제 서버를 구축하고 가정해보자.
- [0149] 지자체에서 사용하는 자가통신망에서 CCTV가 촬영한 영상을 수신하기 위해서는 CCTV까지 무선 또는 유선으로 네트워크를 구성해야하는데, 산처럼 범위가 광범위한 곳에 일반적인 LAN이나 Wi-Fi를 통해서 무선 또는 유선 네트워크를 구축하기란 비용과 시간 측면에서 어려움이 많다.
- [0150] 이러한 경우에 본 발명에서 제안하는 방법을 이용하면 여기저기 산발적으로 분포된 CCTV를 충분히 포함할 수 있는 넓은 커버리지를 가지면서도 무료로 사용이 가능한 TVWS를 이용하여 CCTV 카메라가 촬영한 영상을 지자체의 관제 서버까지 빠르게 전송할 수 있다.
- [0151] 그 외에도 인터넷 접속이 어려운 산간 오지의 지역에 TVWS 장치와 영상 감시 장치를 이용하여 공공 와이파이를 구축함으로써, 사용자들의 인터넷에 대한 접근성을 향상시킬 수 있다. 예를 들면 바다 양식장, 지역 곳곳의 들레길, 캠핑장 등과 같이 네트워크 접속이 어려운 지역에 공공 와이파이 서비스를 제공할 수 있다.
- [0152] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될

수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

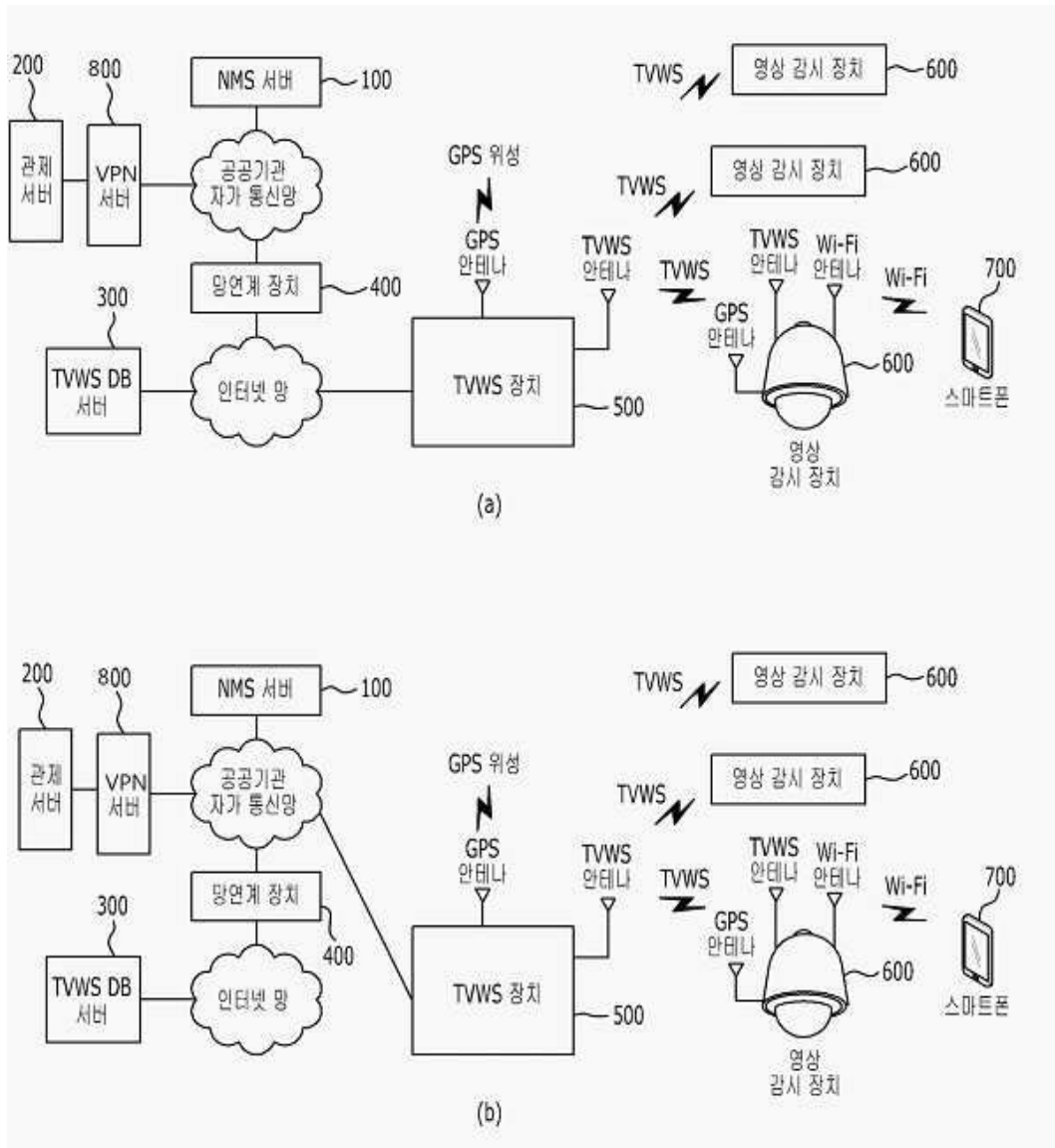
부호의 설명

[0153]

- 100 : NMS 서버
- 110 : TVWS 장치 관리부
- 120 : 영상 감시 장치 관리부
- 130 : TVWS 채널 할당부
- 140 : 사용자 인터페이스부
- 150 : 저장부
- 160, 540, 650 : 제어부
- 200 : 관제 서버
- 300 : TVWS DB 서버
- 400 : 망 연계장치
- 500 : TVWS 장치
- 510 : TVWS 인터페이스부
- 512, 612 : TVWS 안테나
- 514, 614 : RF 프론트엔드
- 516, 616 : RF 트랜시버
- 518, 618 : 모듈
- 520 : 이더넷 인터페이스부
- 530, 640 : 위치정보 획득부
- 600 : 영상 감시 장치
- 610 : TVWS 신호부
- 620 : 감시 영상 처리부
- 622 : 촬영부
- 624 : VPN 클라이언트
- 630 : WIFI 서비스부
- 632 : WIFI 안테나
- 634 : WIFI AP 모듈
- 800 : VPN 서버

도면

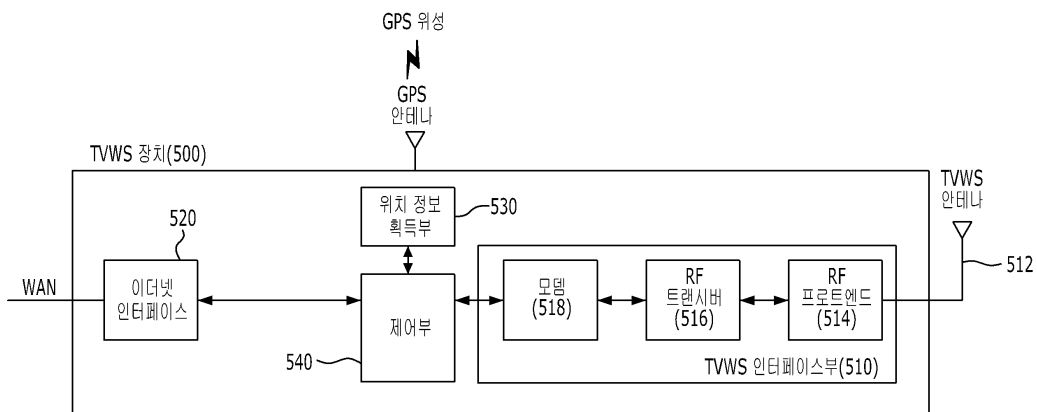
도면1



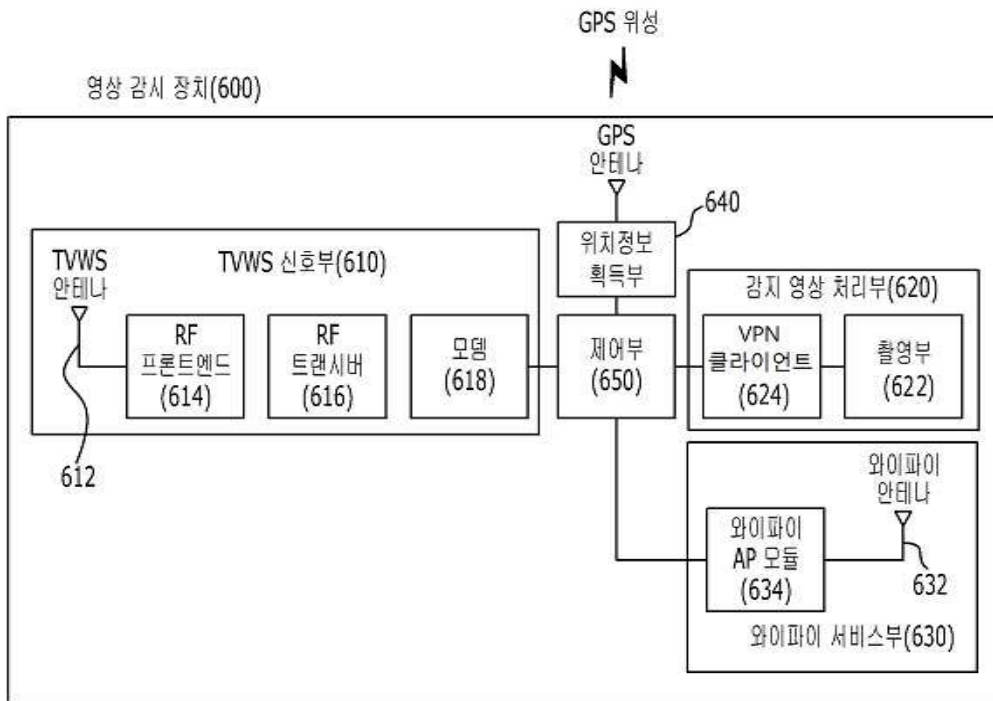
도면2



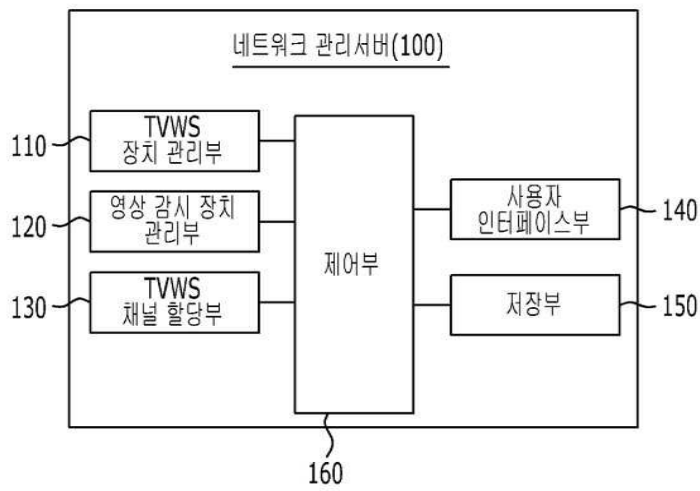
도면3



도면4



도면5



도면6

