



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월11일
(11) 등록번호 10-2372906
(24) 등록일자 2022년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/18 (2006.01) H04H 20/59 (2008.01)
H04H 20/71 (2008.01) H04N 21/2385 (2011.01)
H04N 21/81 (2011.01)
(52) CPC특허분류
H04N 7/18 (2013.01)
H04H 20/59 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0132900
(22) 출원일자 2021년10월07일
심사청구일자 2021년10월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR101930932 B1*
KR1020190063729 A*
KR1020200017209 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엔지아커넥트
서울특별시 강남구 봉은사로 435, 2층 206호
김유석
인천광역시 계양구 당미3길 12, 세종리치빌 3차 502호 (동양동, 세종리치빌)
(72) 발명자
김유석
인천광역시 계양구 당미3길 12, 세종리치빌 3차 502호 (동양동, 세종리치빌)
(74) 대리인
서평강

전체 청구항 수 : 총 4 항

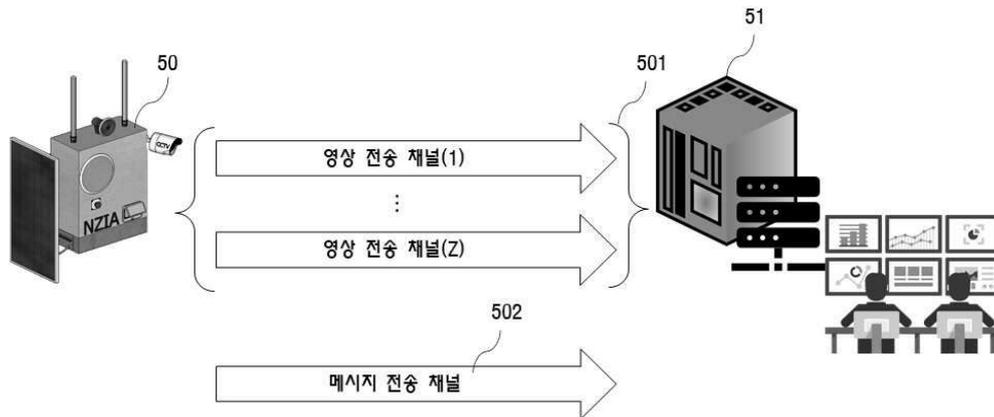
심사관 : 박재학

(54) 발명의 명칭 TVWS 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

실시예들은 TVWS(TV white space) 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치의 동작 방법에 있어서, 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링하는 단계; 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 검출된 경우, 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성하는 단계; TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널 가용 정보를 수신하는 단계, TVWS 채널 가용 정보는 TVWS 채널 별 사용 가능 여부를 나타내는 정보를 포함함; TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 TVWS 통신 모듈을 통해 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H04H 20/71 (2013.01)

H04N 21/2385 (2013.01)

H04N 21/814 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

TVWS(TV white space) 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치에 있어서,

영상 감시 장치의 동작을 위한 인스트럭션을 저장하는 메모리; 프로세서; 및 TVWS 채널을 통해 데이터를 송수신하는 TVWS 통신부; 를 포함하고,

상기 프로세서는:

실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 상기 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링하고,

상기 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 감지된 경우, 상기 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성하고,

상기 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 TVWS 채널 가용 정보를 수신하고,

상기 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여, 상기 TVWS 통신부를 통해 상기 영상 데이터 및 상기 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송하고,

상기 영상 데이터 및 상기 재난 감지 메시지는 각각 채널 식별 정보가 서로 다른 TVWS 채널을 통해 전송되고,

상기 프로세서는:

상기 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출하고,

상기 산출된 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도에 기초하여 상기 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 상기 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정하되,

상기 TVWS 채널 가용 정보가 N개의 TVWS 채널 별 사용 가능 여부를 나타내는 정보를 포함하고, 상기 영상 감시 장치가 속한 TVWS 영역에 인접한 인접 TVWS 영역이 M개인 경우, 상기 프로세서는:

상기 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출할 때, 아래 수학적식에 따라 k번째 TVWS 채널의 채널 간섭도 $I(k)$ 를 산출하는 것을 특징으로 하고,

[수학적식]

$$I(k) = \sum_{n=1}^N USE(n) \times |k - n|^{-1} + \sum_{m=1}^M USE_m(k) \times \frac{1}{R_m}$$

상기 수학적식에서, 상기 n은 N개의 TVWS 채널 중에서 가장 낮은 주파수 대역에 대응하는 TVWS 채널부터 n번째 TVWS 채널을 나타내는 식별 정보이고, 상기 m은 상기 M개의 인접 TVWS 영역 중에서 m번째 인접 TVWS 영역을 나타내는 식별 정보이고,

상기 USE(n)는 상기 n번째 TVWS 채널이 사용 가능한 채널인 경우 '0'을 반환하고, 상기 n번째 TVWS 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 '1'을 반환하고,

상기 USE_m(k)는 상기 m번째 TVWS 영역에서 상기 k번째 채널이 사용 가능한 채널인 경우 '0'을 반환하고, 상기 m번째 TVWS 영역에서 상기 k번째 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 '1'을 반환하며,

상기 R_m은 상기 m번째 인접 TVWS 영역에서 상기 k번째 채널을 사용하고 있는 TV 밴드 기기와 상기 영상 감시 장치 간의 거리를 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 감시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 영상 전송 채널을 통해 상기 영상 데이터를 전송하고,

상기 메시지 전송 채널을 통해 상기 재난 감지 메시지를 전송하고,

상기 영상 전송 채널의 채널 간섭도는 상기 메시지 전송 채널의 채널 간섭도보다 작은, 영상 감시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 영상 데이터는 순서가 정해진 복수의 데이터 패킷을 포함하고,

상기 프로세서는:

상기 재난 감지 메시지를 전송한 후에, 상기 TVWS 중계기로부터 상기 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하고,

상기 응답 메시지가 수신된 이후부터, 상기 메시지 전송 채널을 통해 상기 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송하는, 영상 감시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 재난 감지 메시지를 전송한 후에, 상기 TVWS 중계기로부터 상기 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하고,

상기 응답 메시지가 수신된 이후부터, 상기 메시지 전송 채널을 통해 대기 중의 이산화탄소 농도, 일산화탄소 농도, 미세먼지 농도, 및 초미세먼지 농도를 나타내는 정보를 추가적으로 전송하는, 영상 감시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예들은 TVWS 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

[0002] 본 개시의 실시예들은 TVWS 대역을 이용하여 재난 상황과 관련된 데이터를 전송하는 영상 감시 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0003] 인적이 드문 등산로, 산간 지역 등에는 재난 상황을 감시하기 위해 영상 감시 시스템에 대한 설치가 필요하다. 예를 들어, 영상 감시 시스템을 통한 영상 감시는 CCTV(Closed Circuit Television) 시스템과 같은 실시간 동영상 감시 시스템을 통해 시행된다. 일반적으로 실시간 동영상 감시 시스템은 감시 현장에 설치되는 카메라, 영상 전송을 위한 통신 모듈, 수신된 영상을 저장하고 분석하는 영상 서버로 구성되며, 영상 서버는 관제 센터 등에서 관리자가 모니터를 통해 전송된 영상을 확인할 수 있도록 한다.

[0004] 이와 같이 현장에 설치된 카메라로부터 수집된 영상 데이터 및 알람 데이터 등은 통신 네트워크를 통해 전송되어야 할 필요가 있다. 이에 따라, 영상 감시 시스템의 구동에는 통신 비용이 수반될 수 있고, 근거리 무선통신 방식을 이용하여 영상 데이터 및 알람 데이터 등이 전달되는 경우 주변 건물이나 장애물, 주파수 간섭 등의 영향으로 데이터의 안정적인 품질 확보가 문제될 수 있다. 또한 통신 거리의 한계로 인해, 다수의 AP 또는 릴레이

등을 추가적으로 설치해야 하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0005] 한편, 국내의 아날로그 TV 방송 서비스가 종료되고 디지털 방송으로 전환되면서 사용되지 않고 비어있는 TVWS(TV white space)에 대한 비면허 사용이 활성화되고 있다. TVWS는 DTV의 방송대역인 채널 14~51번(470MHz~698MHz) 중 방송국 간의 간섭방지를 위하여 지역적으로 사용하지 않고 비어있는 주파수 대역을 의미한다. TVWS는 무선 인프라가 취약한 농어촌 지역에 무선 인터넷 서비스를 제공하거나 고궁, 박물관 등에서 소규모 지역 정보를 전송하기 위한 채널로 다양하게 활용되고 있다. TVWS의 주파수 대역은 무선 랜 등의 근거리 통신망에 비해서는 주변 장애물에 강한 전파 특성을 가진다.

[0006] 이러한 TVWS를 활용하여 영상 감시 시스템의 데이터 송수신 문제를 해결할 수 있다. TVWS는 지역별로 비어 있는 채널이 서로 상이하기 때문에, 비어 있는 가용 채널도 TV 방송 보호를 위해 소규모 지역에 한정하여 사용이 가능하다. 예를 들어, 채널 27번의 경우 경기도와 전라북도 사이 경상남도 지역 등에서 가용 채널로서 사용이 가능할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) (001) 국내공개특허 제10-2018-0066341호 (2018.06.19)
- (특허문헌 0002) (002) 국내공개특허 제10-2015-0008960호 (2015.01.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시의 실시예들은, TVWS 대역을 이용하여 재난 상황과 관련된 데이터를 전송하는 영상 감시 장치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.

[0009] 실시예들에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 다양한 실시예들로부터 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 실시예들에 따르면, TVWS(TV white space) 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치의 동작 방법은, 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링하는 단계; 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 검출된 경우, 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성하는 단계; TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널 가용 정보를 수신하는 단계, TVWS 채널 가용 정보는 TVWS 채널 별 사용 가능 여부를 나타내는 정보를 포함함; TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 TVWS 통신 모듈을 통해 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 영상 데이터 및 재난 감지 메시지는 각각 채널 식별 정보가 서로 다른 TVWS 채널을 통해 전송될 수 있다.

[0011] 실시예들에 따르면, 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송하는 단계는, TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출하는 단계; 산출된 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도에 기초하여 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정하는 단계; 및 영상 전송 채널을 통해 영상 데이터를 전송하고, 메시지 전송 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 영상 전송 채널의 채널 간섭도는 메시지 전송 채널의 채널 간섭도보다 작을 수 있다.

[0012] 실시예들에 따르면, TVWS 채널 가용 정보가 N개의 TVWS 채널 별 사용 가능 여부를 나타내는 정보를 포함하고, 영상 감시 장치가 속한 TVWS 영역에 인접한 인접 TVWS 영역이 M개인 경우, 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출하는 단계는, 아래 수학적식에 따라 k번째 TVWS 채널의 채널 간섭도 I(k)를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] [수학식]

$$I(k) = \sum_{n=1}^N USE(n) \times |k - n|^{-1} + \sum_{m=1}^M USE_m(k) \times \frac{1}{R_m}$$

[0014]

[0015] 수학식에서, n은 N개의 TVWS 채널 중에서 가장 낮은 주파수 대역에 대응하는 TVWS 채널부터 n번째 TVWS 채널을 나타내는 식별 정보이고, m은 M개의 인접 TVWS 영역 중에서 m번째 인접 TVWS 영역을 나타내는 식별 정보이고, USE(n)는 n번째 TVWS 채널이 사용 가능한 채널인 경우 '0'을 반환하고, n번째 TVWS 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 '1'을 반환하고, USE_m(k)는 m번째 TVWS 영역에서 k번째 채널이 사용 가능한 채널인 경우 '0'을 반환하고, m번째 TVWS 영역에서 k번째 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 '1'을 반환하며, R_m은 m번째 인접 TVWS 영역에서 k번째 채널을 사용하고 있는 TV 밴드 기기와 영상 감시 장치 간의 거리를 나타낼 수 있다.

[0016] 실시예들에 따르면, 영상 데이터는 순서가 정해진 복수의 데이터 패킷을 포함할 수 있다. 이때 방법은 재난 감지 메시지를 전송한 후에, TVWS 중계기로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 응답 메시지가 수신된 이후부터, 메시지 전송 채널을 통해 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 실시예들에 따르면, 방법은, 재난 감지 메시지를 전송한 후에, TVWS 중계기로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 응답 메시지가 수신된 이후부터, 메시지 전송 채널을 통해 대기 중의 이산화탄소 농도, 일산화탄소 농도, 미세먼지 농도, 및 초미세먼지 농도를 나타내는 정보를 추가적으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 실시예들에 따르면, TVWS 대역을 이용하여 재난 상황을 알리는 영상 감시 장치에 있어서, 영상 감시 장치의 동작을 위한 인스트럭션을 저장하는 메모리; 프로세서; 및 TVWS 채널을 통해 데이터를 송수신하는 TVWS 통신부를 포함하고, 프로세서는 메모리에 저장된 인스트럭션에 따라, 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링하고, 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 감지된 경우, 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성하고, 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 TVWS 채널 가용 정보를 수신하고, TVWS 채널 가용 정보에 기초하여, TVWS 통신부를 통해 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송할 수 있다. 이때, 영상 데이터 및 재난 감지 메시지는 각각 채널 식별 정보가 서로 다른 TVWS 채널을 통해 전송되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 실시예들에 따르면, 영상 감시 장치 및 방법은 재난 상황이 발생하였음을 효율적으로 알릴 수 있다.

[0020] 실시예들에 따르면, 영상 감시 장치 및 방법은 채널 간섭도가 상대적으로 작은 채널을 활용하여 재난 상황이 발생하였음을 보다 효과적으로 전송할 수 있다.

[0021] 실시예들에 따르면, 영상 감시 장치 및 방법은 할당 받은 TVWS 가용채널을 유동성 있게 활용하여 재난 상황과 관련된 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다.

[0022] 실시예들에 따르면, 영상 감시 장치 및 방법은 할당 받은 TVWS 가용채널을 통해 환경 정보와 관련된 추가 정보를 전송하여, 할당 받은 TVWS 가용채널을 보다 효율적으로 활용할 수 있다.

[0023] 실시예들로부터 얻을 수 있는 효과들은 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 이하의 상세한 설명을 기반으로 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 실시예들에 대한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함된, 첨부 도면은 다양한 실시예들을 제공하고, 상세한 설명과 함께 다양한 실시예들의 기술적 특징을 설명한다.

도 1 본 발명의 일 실시예에 따른 재난 감시 시스템(10)을 나타내는 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치의 동작 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 TVWS 가용 채널을 할당 받는 방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 일 실시예에 따라 영상 감시 장치가 TVWS 가용채널의 채널 간섭도를 산출하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치에 의해 선택된 TVWS 가용채널을 도식화한 도면이다.

도 6 및 도 7은 일 실시예에 따른 영상 감시 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 8a 및 도 8b는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치를 나타내는 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 설치된 형태를 나타내는 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따른 영상 감시 장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하의 실시예들은 실시예들의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 다양한 실시예들을 구성할 수도 있다. 다양한 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [0026] 도면에 대한 설명에서, 다양한 실시예들의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.
- [0027] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 다양한 실시예들을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0028] 본 개시는 재난 상황을 모니터링하고 재난 상황이 감지된 경우 이를 알리는 영상 감시 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 영상 감시 장치는 TVWS(TV white space) 채널을 활용하여 재난 상황이 감지되었음을 알릴 수 있다. 이를 통해, 영상 감시 장치 및 그 동작 방법은 LTE 통신망과 같은 유료 통신망의 커버리지와 무관하게 재난 상황의 발생을 효과적으로 알릴 수 있다.
- [0029] 이하, 다양한 실시예들에 따른 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 다양한 실시예들의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0030] 또한, 다양한 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 다양한 실시예들의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 다양한 실시예들의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 재난 감시 시스템(10)을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 재난 감시 시스템(10)은 영상 감시 장치(100), 재난 관리 서버(200) 및 TVWS 중계기(300)를 포함할 수 있다.
- [0032] TVWS는 DTV의 방송대역인 채널 14~51번(470MHz~698MHz) 중 방송국 간의 간섭 방지를 위해 지역적으로 사용하지 않고 비어 있는 주파수 대역을 의미한다. 해당 주파수 대역은 6MHz 단위로 별도의 채널로 활용될 수 있다. 본 개시에서, 영상 감시 장치(100)는 TVWS 대역에 접속하여 TVWS 대역을 사용하는 TV 밴드 기기일 수 있다. TV 밴드 기기는 TVWS 대역에 접속하여 TVWS 대역을 사용하는 기기를 나타낼 수 있다. 영상 감시 장치(100)는 사용 가능한 TVWS 채널을 활용하여 재난 상황과 관련된 정보를 TVWS 중계기 또는 재난 관리 서버로 전송할 수 있다.
- [0033] 본 개시의 실시예들에 따른 영상 감시 장치(100)는 재난 상황의 감시가 필요한 지역에 설치될 수 있다. 영상 감시 장치(100)는 영상 감시 장치가 설치된 지역에 재난 상황이 감지되는 경우, 재난 상황과 관련된 정보를 재난

관리 서버(200)로 전송할 수 있다. 재난 상황과 관련된 정보는 실시간 영상 데이터 및 재난 감지 메시지일 수 있다.

- [0034] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치(100)는 재난 상황을 모니터링하기 위해 카메라와 같은 영상 촬영 모듈을 구비할 수 있다. 영상 감시 장치(100)는 유선 또는 무선으로 연결된 외부의 촬영 장치(미도시)로부터 영상 데이터를 획득할 수도 있다. 외부의 촬영 장치는 실시간으로 영상 데이터를 획득 및 전송하는 CCTV일 수 있다.
- [0035] 본 개시의 실시예들에 따른 영상 감시 장치(100)는 재난 상황이 감지되었음을 알리는 재난 감지 메시지를 재난 관리 서버(200)로 전송하여 재난 상황의 발생을 효과적으로 알릴 수 있다. 또한 영상 감시 장치(100)는 재난 상황이 발생한 지역의 영상 데이터를 실시간으로 재난 관리 서버(200)로 전송하여 재난 상황에 대한 조치 및 구조에 도움이 될 수 있다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 영상 감시 장치(100)는 TVWS 중계기(300)를 통해 재난 관리 서버(200)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, 영상 감시 장치(100)는 TVWS 가용채널을 통해 TVWS 중계기(300)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. TVWS 중계기(300)는 수신된 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 재난 관리 서버(200)로 전송할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 재난 관리 서버(200)는 TVWS 통신 모듈을 구비하지 않은 장치일 수 있다. 이 경우, TVWS 중계기(300)는 TVWS 채널이 아닌 다른 채널을 통해 재난 관리 서버(200)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. 도 1의 실시예에서 영상 감시 장치(100)는 TVWS 중계기(300)를 통해 재난 관리 서버(200)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송하는 것으로 도시되어 있으나, 본 개시가 이에 제한되는 것은 아니다. 영상 감시 장치(100)는 재난 관리 서버(200)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 직접 전송할 수도 있다.
- [0038] TVWS 중계기(300)는 TVWS 채널 신호가 아닌 다른 포맷의 신호로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 변조하여 재난 관리 서버(200)로 전송할 수 있다. 다른 포맷의 신호는 TVWS 신호를 제외한 네트워크를 통해 전달 가능한 모든 포맷의 신호를 포함할 수 있다. 구체적인 예로, TVWS 중계기(300)는 3GPP 네트워크를 제공하는 베이스스테이션(400)을 통해 재난 관리 서버(200)로 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 따라 TVWS 신호를 제외한 네트워크는 복수의 단말 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호 간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크의 일 예에는 RF, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5GPP(5rd Generation Partnership Project) 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스 (Bluetooth) 네트워크, NFC 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.
- [0040] 본 개시의 실시예에서, 재난 관리 서버(200)는 영상 감시 장치(100)로부터 데이터를 수신하고 수신된 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 기기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재난 관리 서버(200)는 PC, 데이터 프로세싱 장치, 복수의 하드웨어로 구성된 클라우드 서버 등을 포함할 수 있다. 재난 관리 서버(200)는 재난 관련 관제 센터 등에서 활용될 수 있다. 이 경우, 재난 관리 서버(200)는 영상 화면을 디스플레이하는 기능을 추가적으로 구비할 수 있다.
- [0041] 본 개시의 실시예에서, TVWS 중계기(300)는 영상 감시 장치(100)로부터 TVWS 채널을 통해 데이터를 수신하고 수신된 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 기기를 포함할 수 있다. 예를 들어, TVWS 중계기(300)는 고정형 데이터 프로세싱 장치일 수 있다. TVWS 중계기(300)는 TVWS 채널을 통해 데이터를 송수신할 수 있다. TVWS 중계기(300)는 TVWS 채널 외에 다른 채널 또는 다른 통신 방식을 통해 데이터를 송수신할 수 있는 통신 모듈을 추가적으로 구비할 수 있다.
- [0042] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따라 영상 감시 장치가 TVWS 채널을 활용하여 재난 상황과 관련된 정보를 TVWS 중계기 또는 재난 관리 서버로 전송하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0043] 도 2는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치의 동작 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 단계 S201에서 영상 감시 장치는 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링할 수 있다. 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 영상 감시 장치가 설치된 지역을 촬영하는 실시간 영상 데이터를 획득할 수 있다. 여기에서, 영상 감시 장치가 설치된 지역은 영상 감시 장치가 설치된 위치를 기준으로 촬영 가능한 커버리지 내의 영역을 나타낼 수 있다.

- [0045] 예를 들어, 영상 감시 장치는 카메라와 같은 영상 촬영 모듈을 구비할 수 있다. 또는 영상 감시 장치는 유선 또는 무선으로 연결된 외부의 촬영 장치로부터 영상 데이터를 획득할 수 있다. 외부의 촬영 장치는 실시간으로 영상 데이터를 획득 및 전송하는 CCTV일 수 있다.
- [0046] 다음으로, 영상 감시 장치는 영상 데이터를 분석하여 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 재난 상황은 화재, 인명 구조 요청, 조난 상황 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 데이터를 실시간으로 분석할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 미리 학습된 객체 인식 모델을 이용하여 획득된 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보를 검출할 수 있다. 이때, 객체 인식 모델은 미리 학습된 뉴럴 네트워크(neural network)의 일종일 수 있다. 객체 인식 모델은 심층 신경망(Deep Neural Model) 기술에 따른 학습에 기초한 것일 수 있다.
- [0048] 구체적으로, 객체 인식 모델은 통계학적 기계 학습의 결과를 이용하여, 영상에 포함된 다양한 속성들을 추출하여 이용함으로써, 영상에 포함된 객체들을 식별 및/또는 판단하는 알고리즘의 집합일 수 있다. 객체 인식 모델은 포어그라운드(foreground) 및 백그라운드(background) 인식 방법을 이용하여, 영상으로부터 적어도 하나의 객체를 추출하는 학습 모델일 수 있다. 영상 감시 장치는 객체 인식 모델을 이용하여 인식된 객체를 기초로 영상 데이터가 재난 상황을 나타내는 정보를 포함하는지 판단할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 영상 감시 장치는 획득된 영상 데이터로부터 복수의 객체를 인식할 수 있다. 또한 영상 감시 장치는 인식된 복수의 객체들 각각이 재난 상황을 나타내는 객체에 해당하는지 판단할 수 있다. 구체적으로, 재난 상황을 나타내는 객체는 화재 발생으로 인식되는 객체를 포함할 수 있다. 또한 재난 상황을 나타내는 객체는 구조가 필요한 상태로 인식되는 객체, 도움을 요청하는 상태로 인식되는 객체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 단계 S202에서, 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 검출된 경우, 영상 감시 장치는 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성할 수 있다. 재난 감지 메시지는 영상 감시 장치가 설치된 위치를 나타내는 위치정보를 포함할 수 있다. 또한 재난 감지 메시지는 재난 코드를 포함할 수 있다. 여기에서, 재난 코드는 재난의 유형을 나타내도록 미리 약속된 코드 정보일 수 있다. 예를 들어, 재난 상황 별로 서로 다른 재난 코드를 나타낼 수 있다. 관제탑 서버는 재난 감지 메시지가 포함하는 재난 코드를 이용하여 재난 상황을 확인할 수 있다.
- [0051] 한편, 일 실시예에 따라 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 검출되지 않은 경우, 영상 감시 장치는 외부 영상 저장 서버로 획득한 영상 데이터를 전송하고 전송이 완료된 영상 데이터를 삭제할 수 있다.
- [0052] 단계 S203에서, 영상 감시 장치는 TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널 가용 정보를 수신할 수 있다. 본 개시에서, TVWS 데이터베이스는 TVWS 스펙트럼을 관리하는 데이터베이스 서버 장치일 수 있다. TVWS 채널 가용 정보는 TVWS 채널 각각에 대한 채널 사용 여부 및 TVWS 채널 사용 스케줄 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0053] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스로 TVWS 채널 가용 정보 요청을 전송할 수 있다. TVWS 채널 가용 정보 요청은 영상 감시 장치의 위치 정보를 포함할 수 있다. TVWS 데이터베이스는 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 영상 감시 장치가 설치된 위치에 대응하는 TVWS 채널 가용 정보를 영상 감시 장치로 전송할 수 있다. TVWS 채널 가용 정보는 TVWS 스펙트럼 활용의 특수성에 의해 지역 별로 서로 다를 수 있다. TVWS 가용 채널은 지역 별로 서로 다르게 분포할 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 감시 장치가 설치된 위치에 대응하는 TVWS 채널 가용 정보를 수신할 수 있다. 영상 감시 장치가 TVWS 채널 가용 정보를 수신하고 이를 이용하여 사용할 채널을 할당 받는 방법에 대해서는 후술할 도 3을 통해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0054] 단계 S204에서, 영상 감시 장치는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 TVWS 통신 모듈을 통해 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송할 수 있다. 본 개시에서, TVWS 통신 모듈은 TVWS 채널을 통한 데이터 송수신이 가능한 통신 모듈일 수 있다. 영상 감시 장치는 동일한 TVWS 영역 내의 다른 TV 밴드 기기가 사용하지 않는 복수의 TVWS 가용채널 중 적어도 일부를 이용하여 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따라, 재난 상황을 나타내는 정보가 검출된 경우, 영상 감시 장치는 재난 상황에 대응하는 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 재난 상황 관리 서버로 전송할 수 있다. 이때, 영상 데이터는 순서가 정해진 복수의 데이터 패킷으로 구성될 수 있다. 또한 재난 감지 메시지는 미리 약속된 포맷의 메시지일 수 있다. 재난 상황 관리 서버는 재난 감지 메시지를 파싱(parsing)하여 재난 상황을 인지할 수 있다.

- [0056] 예를 들어, 영상 감시 장치는 TVWS 통신 모듈을 통해 재난 상황에 대응하는 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송할 수 있다. 이 경우, TVWS 중계기는 영상 감시 장치로부터 수신된 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 재난 상황 관리 서버로 전달할 수 있다. 이때, TVWS 중계기는 TVWS가 아닌 다른 주파수 대역을 이용하여 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, TVWS 중계기는 LTE 또는 WiFi가 서비스 되는 주파수 대역을 이용하여 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 전달할 수 있다. 그러나 본 개시가 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0057] 재난 상황에 대응하는 영상 데이터는 재난 상황이 검출된 시점부터 재난 상황에 대한 조치가 취해지거나 재난 상황이 종료될 때까지 해당 영역을 촬영한 실시간 영상 데이터일 수 있다. 영상 감시 장치는 재난 상황에 대응하는 정보가 검출된 경우, 해당 재난 상황에 대한 조치가 취해지거나, 재난 상황이 종료될 때까지 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 TVWS 가용채널을 통해 전송할 수 있다.
- [0058] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따라, 영상 데이터 및 재난 감지 메시지 각각은 채널 식별 정보가 서로 다른 복수의 TVWS 채널을 통해 전송될 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 데이터 및 재난 감지 메시지 각각을 채널 식별 정보가 서로 다른 복수의 TVWS 채널을 통해 동시에 전송할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 영상 감시 장치는 제1 채널을 통해 영상 데이터를 전송하고 제2 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 제1 채널과 제2 채널은 채널 식별 정보가 서로 다른 TVWS 채널일 수 있다. 예를 들어, 제1 채널의 채널 식별 정보는 '15'를 나타내고, 제2 채널의 채널 식별 정보는 '17'을 나타낼 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정할 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 전송 채널을 통해 영상 데이터를 전송하고, 메시지 전송 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 영상 감시 장치는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출할 수 있다. 여기에서, 복수의 TVWS 가용채널은 TVWS 채널 가용 정보에 따라 동일한 TVWS 영역 내에서 다른 TV 밴드 기기에 의해 사용되고 있지 않거나 일정 시간 동안 사용될 예정이 없는 TVWS 채널을 나타낼 수 있다. 채널 간섭도는 채널 각각이 다른 채널의 사용 또는 동일한 채널의 다른 TVWS 영역 내에서의 사용에 의해 예상되는 간섭의 정도를 나타내는 상대적인 수치일 수 있다. 영상 감시 장치가 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출하는 방법에 대해서는 후술할 도 4를 통해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0062] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도에 기초하여 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정할 수 있다. 이때, 메시지 전송 채널의 채널 간섭도가 영상 전송 채널의 채널 간섭도 보다 작을 수 있다. 영상 감시 장치는 메시지 전송 채널의 채널 간섭도가 영상 전송 채널의 채널 간섭도 보다 작도록 설정할 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 데이터와 별도로 재난 감지 메시지를 전송하여 재난 상황이 발생하였음을 효율적으로 알릴 수 있다. 영상 감시 장치는 채널 간섭도가 상대적으로 작은 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송하여 재난 상황이 발생하였음을 보다 효과적으로 전송할 수 있다.
- [0063] 이하에서는, 영상 감시 장치가 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 선택한 TVWS 가용 채널을 할당 받는 방법에 대해 도 3을 통해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0064] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 TVWS 가용 채널을 할당 받는 방법을 나타내는 도면이다. 본 개시에서, 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스에 기 등록된 장치일 수 있다. 예를 들어, 영상 감시 장치는 TVWS 마스터 기기를 통해 등록 절차를 마친 TV 밴드 기기일 수 있다. 이 경우, TVWS 데이터베이스는 영상 감시 장치를 식별하는 등록 정보, 영상 감시 장치의 유형(예를 들어, 사용 목적, 사용 기관) 등을 저장할 수 있다. 또한 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스와 주기적으로 동기화할 수 있다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 단계 S301에서 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스(TVWS DB)로 TVWS 채널 가용 정보 요청을 전송할 수 있다. TVWS 채널 가용 정보 요청은 영상 감시 장치의 등록 정보를 포함할 수 있다. 영상 감시 장치는 영상 감시 장치의 위치 정보를 포함하는 TVWS 채널 가용 정보 요청을 전송할 수 있다. 단계 S302에서, TVWS 데이터베이스는 TVWS 채널 가용 정보를 영상 감시 장치로 전송할 수 있다. 이때, TVWS 채널 가용 정보는 영상 감시 장치가 설치된 위치에 대응하는 TVWS 채널 가용 정보일 수 있다.
- [0066] 단계 S303에서, 영상 감시 장치는 영상 데이터 및 재난 감지 메시지 전송을 위해 사용할 TVWS 가용 채널을 선택할 수 있다. 영상 감시 장치는 단계 S302에서 수신된 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 사용할 TVWS 가용 채널을

선택할 수 있다.

- [0067] 단계 S304에서, 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스로 TVWS 채널 사용 통지를 전송할 수 있다. TVWS 채널 사용 통지는 영상 감시 장치가 선택한 TVWS 가용채널을 나타내는 식별 정보를 포함할 수 있다. 또한 TVWS 채널 사용 통지는 영상 감시 장치가 선택한 TVWS 가용채널을 사용할 시간 정보를 포함할 수 있다. TVWS 가용채널을 사용할 시간 정보는 기 설정된 단위 시간의 배수 형태일 수 있다. 영상 감시 장치는 재난 코드에 따라 TVWS 가용채널을 사용할 시간을 결정할 수 있다. 영상 감시 장치가 선택한 TVWS 가용채널이 복수인 경우, TVWS 채널 사용 통지는 복수의 TVWS 가용채널 각각에 대한 사용 시간 정보를 포함할 수 있다.
- [0068] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 기 전송한 시간 정보가 나타내는 시간 이후에도 해당 채널에 대한 사용이 필요할 수 있다. 이 경우, 영상 감시 장치는 기 전송한 시간 정보가 나타내는 시간이 만료되기 전까지 추가적인 사용 시간을 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 영상 감시 장치는 추가 사용 시간 정보를 TVWS 데이터베이스로 전송하여, 영상 감시 장치가 선택한 TVWS 가용채널에 대한 사용 시간을 연장할 수 있다.
- [0069] 단계 S305에서, 영상 감시 장치는 TVWS 데이터베이스로부터 TVWS 채널 사용 응답을 수신할 수 있다. 영상 감시 장치는 선택한 TVWS 가용채널의 사용에 대한 사용 응답을 수신할 수 있다. TVWS 채널 사용 응답은 영상 감시 장치가 선택한 TVWS 가용채널을 나타내는 식별정보를 포함할 수 있다. 영상 감시 장치는 TVWS 채널 사용 응답을 수신한 이후부터 해당 TVWS 가용채널을 사용할 수 있다. 영상 감시 장치는 TVWS 채널 사용 응답을 수신한 이후부터 사용 시간 정보가 나타내는 시간까지 선택한 TVWS 가용채널을 사용할 수 있다.
- [0070] 도 3의 실시예에서 영상 감시 장치가 TVWS 데이터베이스와 직접 정보를 교환하는 것으로 도시하였으나, 본 개시가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 영상 감시 장치는 TVWS 마스터 기기를 통해 TVWS 데이터베이스와 정보를 교환할 수도 있다. TVWS 마스터 기기는 하나 이상의 TV 밴드 기기를 TVWS 데이터베이스에 등록하고 TV 밴드 기기와 TVWS 데이터베이스 간의 동기화 정보를 관리하는 장치일 수 있다.
- [0071] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출하는 방법에 대해 도 4를 통해 설명하도록 한다. 도 4는 일 실시예에 따라 영상 감시 장치(40)가 TVWS 가용채널의 채널 간섭도를 산출하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0072] 일 실시예에 따라, 채널 간섭도는 인접 채널 간섭도와 동일 채널 간섭도를 포함할 수 있다. 본 개시에서, 인접 채널 간섭도는 동일한 TVWS 영역 내에서 대상 채널과 인접한 주파수 채널이 사용됨에 따라 발생하는 채널 간섭도를 나타낼 수 있다.
- [0073] 도 4를 참조하면, 영상 감시 장치(40)는 제1 TVWS 영역(401) 내에 설치된 기기일 수 있다. 또한 제1 TVWS 영역(401) 내에는 TV 밴드 기기인 제1 기기(410)가 TVWS 가용 채널 중 어느 하나를 사용 중일 수 있다. 이 경우, 영상 감시 장치(40)는 제1 기기(410)가 사용 중인 TVWS 채널의 식별 정보에 기초하여 채널 간섭도를 산출할 수 있다. 예를 들어, 이미 사용 중인 TVWS 채널에 인접한 채널일수록 채널 간섭도가 커질 수 있다.
- [0074] 본 개시에서, 동일 채널 간섭도는 다른 TVWS 영역에서 다른 TV 밴드 장치가 대상 채널과 동일한 채널을 사용함에 따라 발생하는 채널 간섭도를 나타낼 수 있다. 도 4를 참조하면, 제1 TVWS 영역(401)에 인접한 제2 TVWS 영역(402) 내에는 TV 밴드 기기인 제2 기기(420)가 TVWS 가용 채널 중 어느 하나를 사용 중일 수 있다. 이 경우, 영상 감시 장치(40)는 제2 기기(420)가 사용 중인 TVWS 채널의 식별 정보에 기초하여 제2 기기(420)가 사용 중인 TVWS 채널과 식별 정보가 동일한 TVWS 가용 채널의 채널 간섭도를 산출할 수 있다.
- [0075] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 임의의 TVWS 채널인 채널 '15'의 채널 간섭도를 계산하는 방법을 예로 들어 설명하도록 한다. 구체적인 실시예에 따라, 제1 TVWS 영역(401)에서 TVWS 가용 채널은 채널 '15'를 포함할 수 있다. 즉, 제1 TVWS 영역(401)에서 채널 '15'는 사용되지 않고 비어 있는 채널일 수 있다. 이때, 제1 기기(410)는 채널 '17'을 사용 중이고 제2 기기(420)는 채널 '15'를 사용 중일 수 있다. 이 경우, 채널 '15'의 채널 간섭도는 제1 기기(410)가 사용 중인 채널 및 제2 기기(420)가 사용 중인 채널을 통해 송수신되는 신호에 의해 간섭될 수 있다.
- [0076] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치(40)는 아래 수학적식을 이용하여 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도(I)를 산출할 수 있다. 아래 수학적식에서, k는 전체 TVWS 채널 중에서 가장 낮은 주파수 대역에 대응하는 TVWS 채널부터 k 번째 채널을 나타내는 식별 정보일 수 있다. 즉, I(k)는 k 번째 채널의 채널 간섭도를 나타낸다.

[0077] [수학식]

$$I(k) = \sum_{n=1}^N USE(n) \times |k - n|^{-1} + \sum_{m=1}^M USE_m(k) \times \frac{1}{R_m}$$

[0078]

[0079] 수학식에서, USE(x)는 x번째 채널이 영상 감시 장치와 동일한 TVWS 영역 내에서 사용 가능한 채널인지 여부에 따라 기 설정된 값을 출력하는 함수일 수 있다. x번째 채널이 사용 가능한 채널인 경우, USE(x)는 '0'을 반환하고, x번째 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 USE(x)는 '1'을 반환할 수 있다. N은 TVWS 채널의 전체 개수를 나타낼 수 있다. N은 1보다 큰 정수 일 수 있다. 예를 들어, N은 38일 수 있다.

[0080] USE_m(k)는 영상 감시 장치(40)와 다른 m번째 인접 TVWS 영역 내에서 k번째 채널이 사용 가능한 채널인지 여부에 따라 기 설정된 값을 출력하는 함수일 수 있다. 본 개시에서, 인접 TVWS 영역은 영상 감시 장치(40)가 설치된 TVWS 영역에 인접한 TVWS 영역을 나타낼 수 있다. 영상 감시 장치(40)는 복수의 인접 TVWS 영역에 대해 1부터 M까지 식별 번호를 부여할 수 있다. M은 인접 TVWS 영역의 개수를 나타낼 수 있다. M은 1보다 큰 정수 일 수 있다.

[0081] m번째 인접 TVWS 영역에서 k번째 채널이 사용 가능한 채널인 경우 USE_m(k)는 '0'을 반환하고, m번째 인접 TVWS 영역에서 k번째 채널이 이미 사용중인 채널인 경우 USE_m(k)는 '1'을 반환할 수 있다. R_m은 m번째 인접 TVWS 영역에서 k번째 채널을 사용하고 있는 TV 밴드 기기와 영상 감시 장치(40) 간의 거리를 나타낼 수 있다. 이때, R_m의 단위는 km일 수 있다. 영상 감시 장치(40)는 위와 같은 수학식에 따라 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출할 수 있다.

[0082] 도 4의 실시예에서, 채널 '14', 및 채널 '18'은 TVWS 가용 채널일 수 있다. 이 경우, 채널 '14'의 채널 간섭도는 채널 '15'의 채널 간섭도 보다 낮을 수 있다. 또한 채널 '18'의 채널 간섭도는 채널 '15'의 채널 간섭도 보다 높을 수 있다. 영상 감시 장치(40)는 채널 간섭도가 가장 낮은 채널 '14'를 메시지 전송 채널로 결정할 수 있다. 영상 감시 장치(40)는 채널 '14'를 통해 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다. 또한 영상 감시 장치(40)는 나머지 TVWS 가용채널인 채널 '15', 및 '18'을 통해 영상 데이터를 전송할 수 있다.

[0083] 한편, 영상 감시 장치는 복수의 영상 전송 채널을 통해 영상 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 2의 단계 S204를 통해 전송한 실시예에서 영상 감시 장치는 영상 데이터를 전송할 하나 이상의 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정할 수 있다. 구체적인 실시예에 따라, 영상 전송 채널은 복수의 TVWS 가용채널 중에서 선택된 제1 영상 전송 채널 및 제2 영상 전송 채널을 포함할 수 있다. 전송한 바와 같이 영상 데이터는 순서가 정해진 복수의 데이터 패킷을 포함할 수 있다. 영상 감시 장치는 복수의 데이터 패킷을 제1 영상 전송 채널 및 제2 영상 전송 채널로 나누어 전송할 수 있다.

[0084] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 복수의 TVWS 가용채널을 활용하여 영상 데이터를 전송하는 방법에 대해 도 5를 참조하여 설명하도록 한다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 감시 장치에 의해 선택된 TVWS 가용채널을 도식화한 도면이다.

[0085] 도 5를 참조하면, TVWS 채널 가용 정보에 따라 TVWS 가용채널이 Z개 이상인 경우, 영상 감시 장치(50)는 Z개의 영상 전송 채널(501)과 하나의 메시지 전송 채널(502)을 선택할 수 있다. 이때, Z는 1보다 큰 정수일 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 Z개의 영상 전송 채널(501)을 통해 재난 관리 서버(51)로 영상 데이터를 전송할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 메시지 전송 채널(502)을 통해 재난 관리 서버(51)로 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.

[0086] 일 실시예에 따라, Z가 2인 경우, 영상 전송 채널은 제1 영상 전송 채널 및 제2 영상 전송 채널을 포함할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 제1 영상 전송 채널의 채널 간섭도 및 제2 영상 전송 채널의 채널 간섭도에 기초하여 제1 영상 전송 채널을 통해 전송될 데이터 패킷 비율을 나타내는 제1 비율 및 제2 영상 전송 채널을 통해 전송될 데이터 패킷 비율을 나타내는 제2 비율을 결정할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 결정된 제1 비율 및 제2 비율에 기초하여 재난 관리 서버(51)로 영상 데이터를 전송할 수 있다.

[0087] 예를 들어, 영상 전송 채널의 채널 간섭도가 작을수록 해당 영상 전송 채널을 통해 더 많은 패킷이 전송될 수 있다. 즉, 영상 전송 채널의 채널 간섭도가 작을수록 해당 영상 전송 채널을 통해 전송된 패킷 비율이 커질 수 있다. 구체적인 실시예에 따라, 제1 영상 전송 채널의 채널 간섭도가 제2 영상 전송 채널의 채널 간섭도 보다 낮은 경우, 제1 비율은 제2 비율 보다 클 수 있다. 반대로, 제2 영상 전송 채널의 채널 간섭도가 제1 영상 전송

채널의 채널 간섭도 보다 낮은 경우, 제1 비율은 제2 비율 보다 작을 수 있다.

- [0088] 한편, 영상 감시 장치(50)는 TVWS 데이터베이스로부터 사용 인가된 TVWS 가용채널을 유동적으로 활용하여 영상 데이터를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치(50)는 재난 감지 메시지 전송을 완료한 후에, 메시지 전송 채널(502)을 통해 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 영상 전송 채널과 함께 할당 받은 메시지 전송 채널을 활용하여 재난 상황에 대응하는 영상 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 영상 감시 장치(50)는 재난 감지 메시지를 전송한 후에 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 TVWS 중계기(미도시)로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하거나, 재난 관리 서버(51)로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 이때, 응답 메시지는 메시지 전송 채널을 통해 수신될 수 있으나, 본 개시가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 응답 메시지는 LTE 또는 WiFi 서비스가 지원되는 주파수 대역을 통해 수신될 수도 있다. 다음으로, 영상 감시 장치(50)는 응답 메시지가 수신된 이후부터 메시지 전송 채널(502)을 통해 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송할 수 있다.
- [0090] 추가적인 실시예에 따라, 영상 감시 장치(50)는 재난 감지 메시지 전송을 완료한 후에, 메시지 전송 채널을 통해 대기 중의 이산화탄소 농도, 일산화탄소 농도, 미세먼지 농도, 및 초미세먼지 농도를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 전송할 수 있다. 영상 감시 장치(50)는 영상 데이터가 전송되는 동안 대기 중의 이산화탄소 농도, 일산화탄소 농도, 미세먼지 농도, 및 초미세먼지 농도를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 전송하는 용도로 메시지 전송 채널을 활용할 수 있다.
- [0091] 일 실시예에 따라, 영상 감시 장치는 구독서비스를 제공할 수 있다. 또한 영상 감시 장치는 영상 감시 장치에 대한 사용 권한 체계를 구비할 수 있다. 예를 들어, 영상 감시 장치는 VPN 암호화 기술 또는 GATE 암호화 기술을 이용하여 인터넷 트래픽을 암호화할 수 있다. 이 경우, 영상 감시 장치에 의해 생성 및 저장된 사용자 정보는 AS256 방식으로 암호화될 수 있다.
- [0092] 도 6 및 도 7은 일 실시예에 따른 영상 감시 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0093] 도 6에 도시된 바와 같이, 영상 감시 장치(600)는 프로세서(610), TVWS 통신부(620) 및 메모리(630)를 포함할 수 있다. 그러나, 도 6에 도시된 구성 요소 모두가 영상 감시 장치(600)의 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도 6에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 영상 감시 장치(600)가 구현될 수도 있고, 도 6에 도시된 구성 요소보다 적은 구성 요소에 의해 영상 감시 장치(600)가 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 7의 실시예와 같이 영상 감시 장치(700)는 프로세서(710), TVWS 통신부(720) 및 메모리(730) 이외에 배터리(740), 태양광 패널(750) 및 BMS(battery management system)(760)를 더 포함할 수 있다. 또한 영상 감시 장치(700)는 카메라(미도시) 및 출력부(미도시) 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0094] 프로세서(610)는, 통상적으로 영상 감시 장치(600)의 전반적인 동작을 제어한다. 프로세서(610)는 하나 이상의 프로세서를 구비하여, 영상 감시 장치(600)에 포함된 다른 구성 요소들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(610)는, 메모리(630)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써, TVWS 통신부(620) 및 메모리(630) 등을 전반적으로 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(610)는 메모리(630)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써, 도 1 내지 도 5에 기재된 영상 감시 장치의 기능을 수행할 수 있다.
- [0095] 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 실시간으로 촬영되는 영상 데이터를 기초로 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링할 수 있다. 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 영상 감시 장치가 설치된 지역을 촬영하는 실시간 영상 데이터를 획득할 수 있다.
- [0096] 다음으로, 프로세서(610)는 영상 데이터를 분석하여 영상 감시 장치가 설치된 지역의 재난 상황을 모니터링할 수 있다. 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 미리 학습된 객체 인식 모델을 이용하여 획득된 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(610)는 획득된 영상 데이터로부터 복수의 객체를 인식할 수 있다. 또한 프로세서(610)는 인식된 복수의 객체들 각각이 재난 상황을 나타내는 객체에 해당하는지 판단할 수 있다.
- [0097] 영상 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 감지된 경우, 프로세서(610)는 재난 상황이 감지되었음을 나타내는 재난 감지 메시지를 생성할 수 있다. 반대로, 데이터로부터 재난 상황을 나타내는 정보가 검출되지 않은 경우, 영상 감시 장치는 외부 영상 저장 서버로 획득한 영상 데이터를 전송하고 전송이 완료된 영상 데이터를

삭제할 수 있다.

- [0098] 프로세서(610)는 영상 감시 장치의 위치 정보에 기초하여 TVWS 채널을 관리하는 TVWS 데이터베이스로부터 TVWS 채널 가용 정보를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 TVWS 데이터베이스로 TVWS 채널 가용 정보 요청을 전송할 수 있다. 프로세서(610)는 TVWS 채널 가용 정보 요청에 대한 응답으로 TVWS 데이터베이스로부터 TVWS 채널 가용 정보를 수신할 수 있다.
- [0099] 프로세서(610)는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여, TVWS 통신부(620)를 통해 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송할 수 있다. 이때, 영상 데이터 및 재난 감지 메시지 각각은 채널 식별 정보가 서로 다른 복수의 TVWS 채널을 통해 전송될 수 있다. 프로세서(610)는 영상 데이터 및 재난 감지 메시지 각각을 채널 식별 정보가 서로 다른 복수의 TVWS 채널을 통해 동시에 전송할 수 있다.
- [0100] 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정할 수 있다. 프로세서(610)는 영상 전송 채널을 통해 영상 데이터를 전송하고, 메시지 전송 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 프로세서(610)는 TVWS 채널 가용 정보에 기초하여 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출할 수 있다. 프로세서(610)는 도 4를 통해 전술한 수학적식을 이용하여 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도를 산출할 수 있다. 다음으로, 프로세서(610)는 복수의 TVWS 가용채널 각각의 채널 간섭도에 기초하여 영상 데이터를 전송할 영상 전송 채널 및 재난 감지 메시지를 전송할 메시지 전송 채널을 결정할 수 있다. 이때, 메시지 전송 채널의 채널 간섭도가 영상 전송 채널의 채널 간섭도 보다 작을 수 있다. 프로세서(610)는 메시지 전송 채널의 채널 간섭도가 영상 전송 채널의 채널 간섭도 보다 작도록 설정할 수 있다. 다음으로, 프로세서(610)는 결정된 영상 전송 채널을 통해 영상 데이터를 전송하고 메시지 전송 채널을 통해 재난 감지 메시지를 전송할 수 있다.
- [0102] 일 실시예에 따라, 프로세서(610)는 TVWS 데이터베이스로부터 사용 인가된 TVWS 가용채널을 유동적으로 활용하여 영상 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(610)는 재난 감지 메시지 전송을 완료한 후에, 프로세서(610)는 메시지 전송 채널을 통해 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송할 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 프로세서(610)는 TVWS 통신부(620)를 통해 재난 감지 메시지를 전송한 후에 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 프로세서(610)는 TVWS 중계기로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하거나, 재난 관리 서버로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 다음으로, 프로세서(610)는 응답 메시지가 수신된 이후부터 메시지 전송 채널을 통해 영상 데이터가 포함하는 복수의 데이터 패킷 중 적어도 일부를 전송할 수 있다.
- [0104] 추가적인 실시예에 따라, 프로세서(610)는 재난 감지 메시지 전송을 완료한 후에, 메시지 전송 채널을 통해 대기 중의 이산화탄소 농도, 일산화탄소 농도, 미세먼지 농도, 및 초미세먼지 농도를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 전송할 수 있다.
- [0105] TVWS 통신부(620)는, 영상 감시 장치(600)가 TVWS 채널을 통해 다른 기기(미도시)와 통신을 하게 하는 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다. 다른 기기(미도시)는 TVWS 중계기 또는 TVWS 통신 기능을 탑재한 재난 관리 서버일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. TVWS 통신부(620)는 TVWS 채널을 통해, 외부 장치로 재난 상황과 관련된 데이터를 송신하거나 외부 장치로부터 응답을 수신할 수 있다.
- [0106] 예를 들어, TVWS 통신부(620)는 TVWS 채널을 통해 프로세서(610)에서 생성된 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, TVWS 통신부(620)는 TVWS 채널을 통해 프로세서(610)에서 생성된 영상 데이터 및 재난 감지 메시지를 TVWS 중계기로 전송할 수 있다. TVWS 통신부(620)는 TVWS 채널을 통해 외부 장치로부터 필요한 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, TVWS 통신부(620)는 재난 감지 메시지를 전송한 후에 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. TVWS 통신부(620)는 TVWS 중계기로부터 재난 감지 메시지에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다.
- [0107] 메모리(630)는, 프로세서(610)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(630)는 영상 감시 장치(600)의 동작을 위한 인스트럭션(instruction)을 저장할 수 있다. 또한 메모리(630)는 프로세서(610)에서 생성된 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(630)는 프로세서(610)에서 생성된 분실물 정보를 저장할 수 있다. 메모리(630)는 영상 감시 장치(600)으로 입력되거나 영상 감시 장치(600)으로부터 출력되는 정보를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 메모리(630)는 프로세서(610)에서 생성된 분실물 정보, 분실물 반환 안내

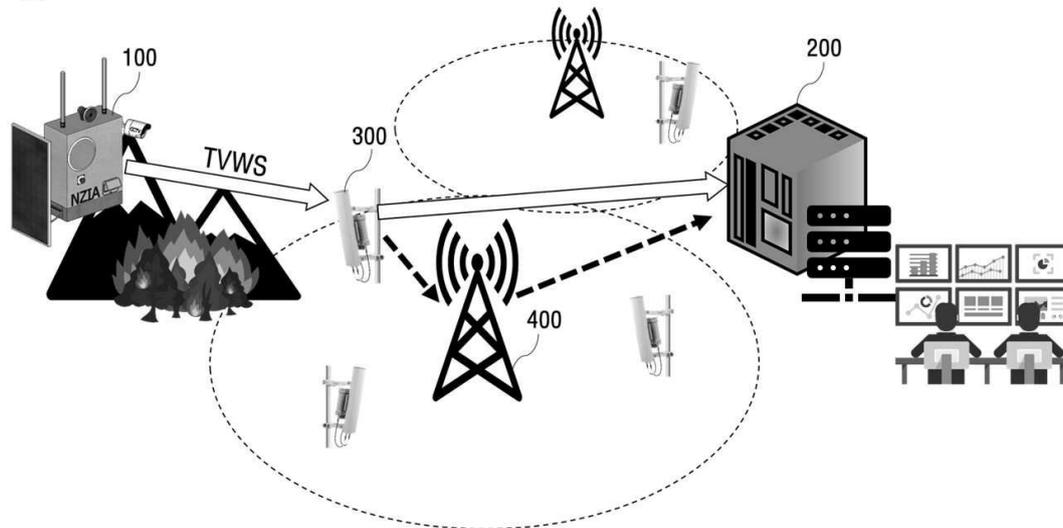
정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 메모리(630)는 주문정보, 결제정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.

- [0108] 메모리(630)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.
- [0109] 도 8a 및 도 8b는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치를 나타내는 도면이다.
- [0110] 도 8을 참조하면, 본 발명의 영상 감시 장치(800)는 고정 수단(820)에 설치되고, 태양 에너지 전력 수단(810)을 통하여 구동될 수 있다. 이때 영상 감시 장치(800)는 도 6의 영상 감시 장치(600) 및/또는 도 7의 영상 감시 장치(700)에 상응할 수 있다.
- [0111] 태양 에너지 전력 수단(810)은 배터리 셀, 솔라 셀(solar cell) 등을 포함할 수 있으며, 고정 수단(820)은 전신주, 기둥 등을 포함할 수 있다. 이때 영상 감시 장치(800)는 재난 발생시 주변 지역 수색 및 영상 정보 획득을 수월하게 하기 위해 CCTV(Closed-circuit Television)로써의 역할을 수행할 수 있다.
- [0112] 또한 영상 감시 장치(800)는 스피커, 디스플레이 등의 출력 장치를 통해 조난자에게 대피 장소를 알림 하거나, 상기 대피 장소를 나타내는 정보를 TVWS 통신부(720)를 통해 알려주기 위해 사용자의 단말에게 전송 및/또는 broadcasting 할 수 있다.
- [0113] 상기 영상 감시 장치(800)가 설치된 장소가 우범 지역일 경우, 상기 출력 장치의 알람 및/또는 조명을 통해 범 죄율을 낮추는 역할을 수행할 수도 있을 것이다.
- [0114] 도 9는 일 실시예에 따른 영상 감시 장치가 설치된 형태를 나타내는 도면이다.
- [0115] 일 예로, 약 1~3km 내외 간격으로 설치된 영상 감시 장치(800) 간에 TVWS RF 통신을 통해 정보 및/또는 신호를 공유하고, 그 과정을 통해 획득되는 정보를 알림 하거나, 사용자의 단말에게 공유 및/또는 broadcasting 할 수 있을 것이다.
- [0116] 도 10은 일 실시예에 따른 영상 감시 장치를 나타내는 도면이다.
- [0117] 도 10을 참조하면, 본 발명의 영상 감시 장치(800)는: 지하에 매설되거나, 지상에 설치된 전력 라인(910)을 통하여 구동될 수 있다. 또한 영상 감시 장치(800)는: 지하에 매설되거나, 지상에 설치된 네트워크 라인(920)을 통하여 다른 영상 감시 장치와 소정의 정보 및/또는 신호를 송수신하거나, 사용자의 단말 및/또는 서버 등과 소정의 정보 및/또는 신호를 송수신할 수 있다. 이때 영상 감시 장치(800)는 도 6의 영상 감시 장치(600) 및/또는 도 7의 영상 감시 장치(700)에 상응할 수 있다.
- [0118] 상술한 다양한 실시예들은 그 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 다양한 실시예들의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 다양한 실시예들의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 다양한 실시예들의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

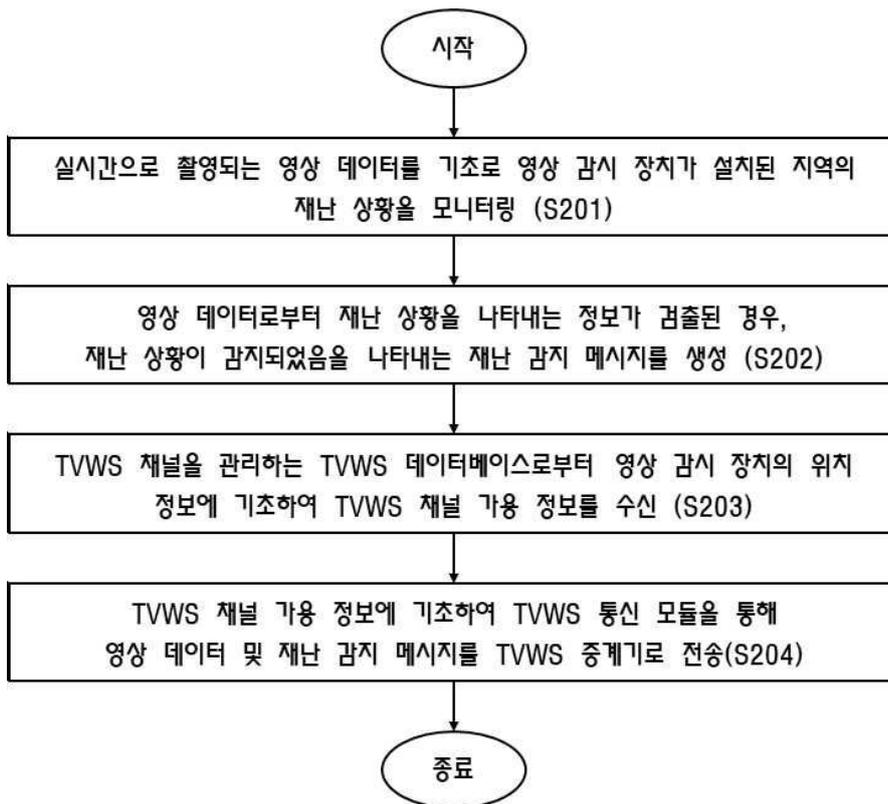
도면

도면1

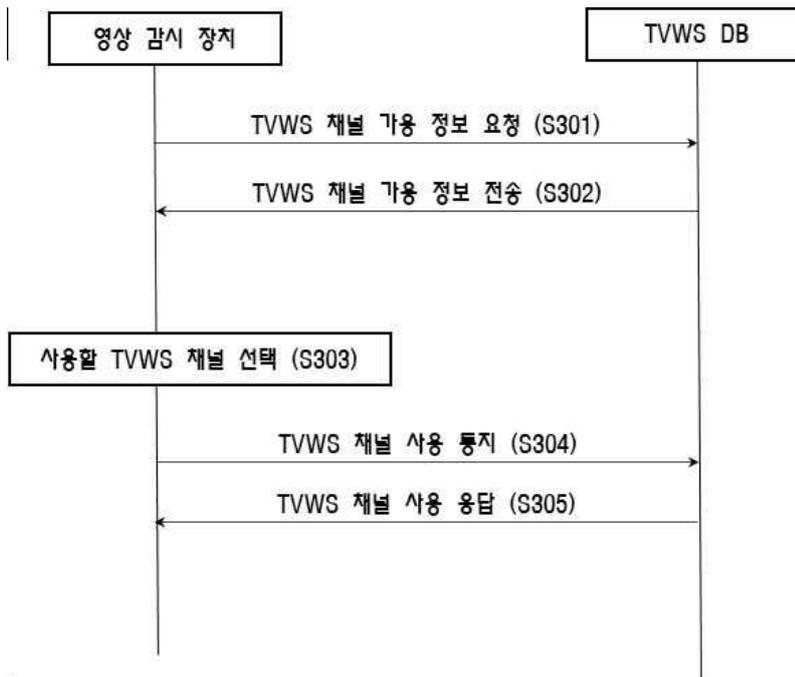
10



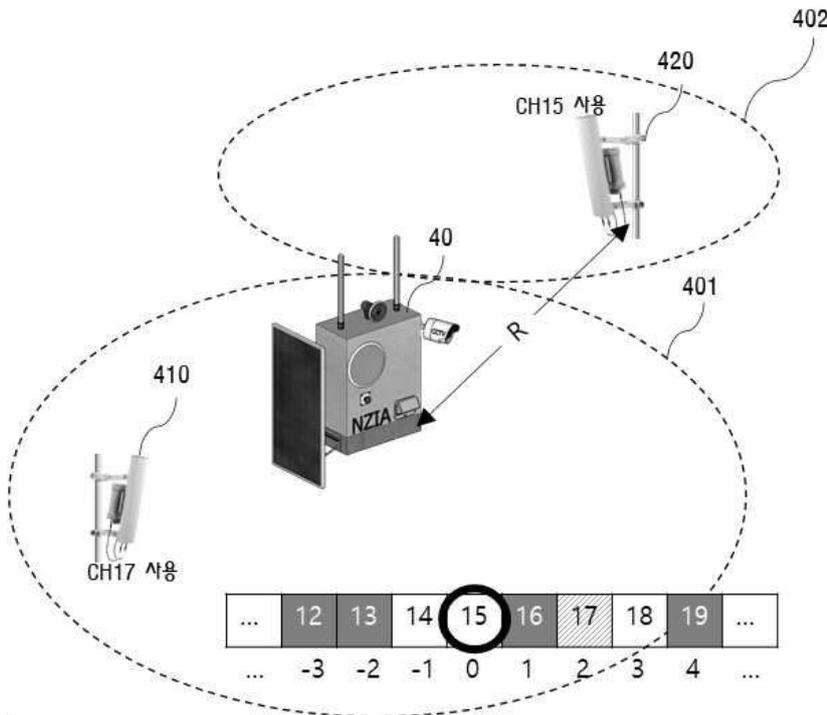
도면2



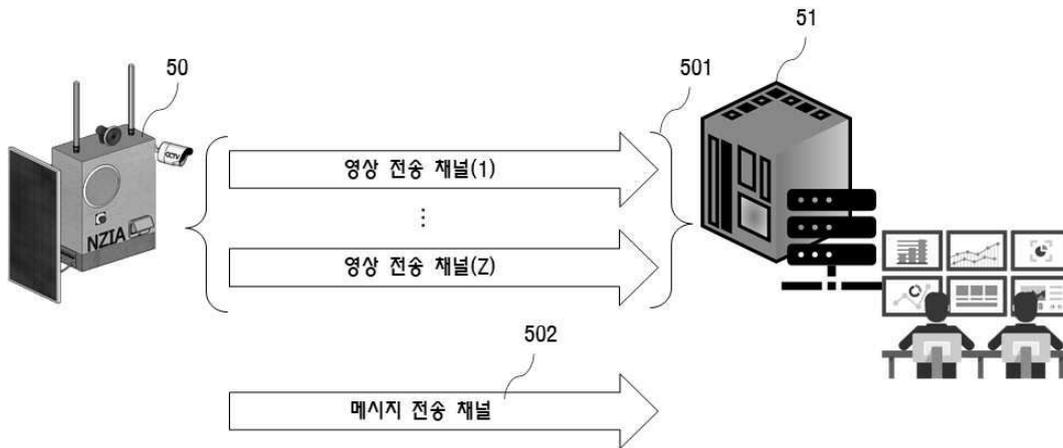
도면3



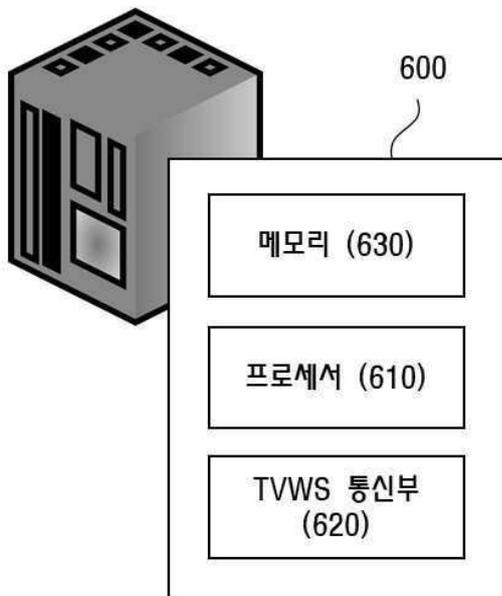
도면4



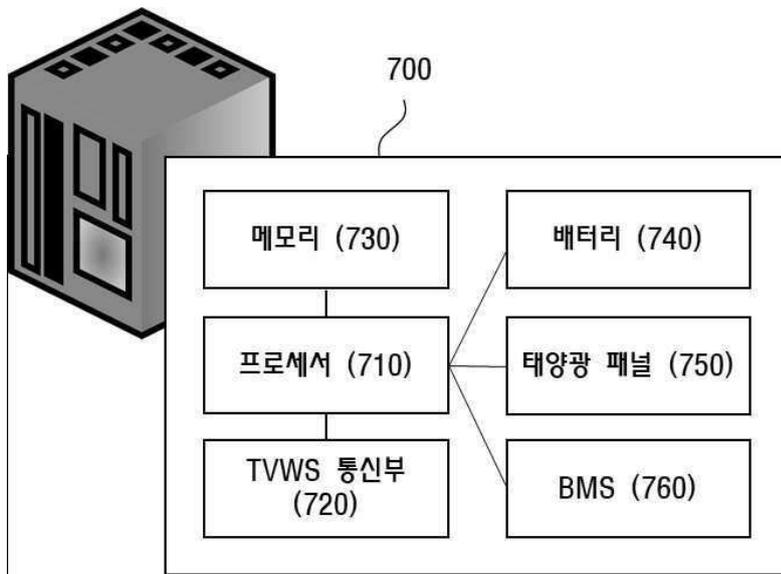
도면5



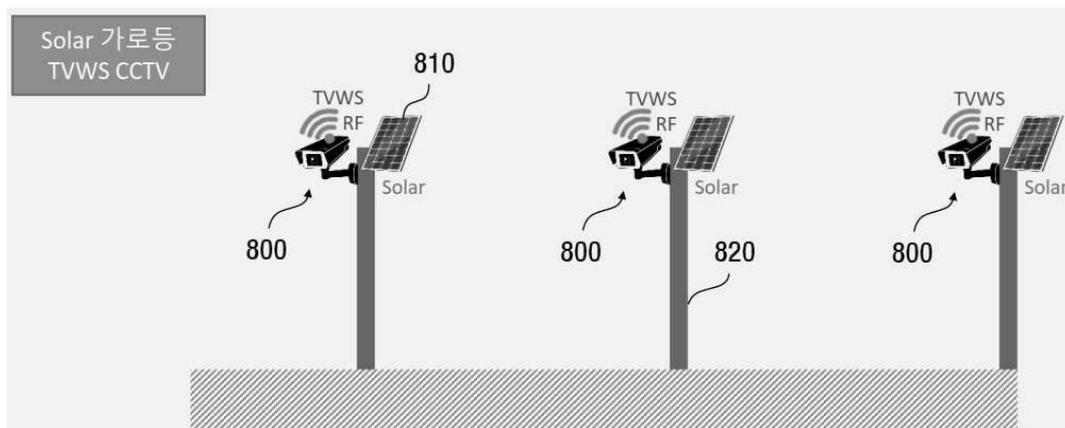
도면6



도면7



도면8a



도면10

