(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0082364
(43) 공개일자 2023년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 17/12 (2014.01) *G06N 3/08* (2023.01)
G06V 20/40 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G08B 17/125 (2013.01)
G06N 3/08 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2021-0170220
(22) 출원일자 2021년12월01일
심사청구일자 2021년12월01일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
유원선
대전광역시 유성구 대학로 99, 충남대학교 공학3호관(궁동)
김동현
대전광역시 유성구 대학로 99, 충남대학교 공학3호관 303-1호(궁동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 13 항

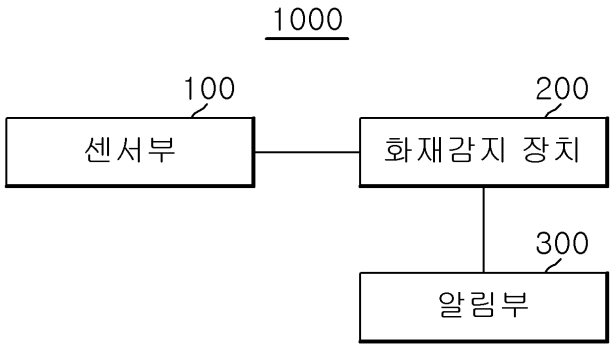
(54) 발명의 명칭 **화재감지 방법 및 장치, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 및 컴퓨터 프로그램**

(57) 요 약

실시예는 화재감지 장치에서 수행되는 화재감지 방법에 있어서, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

실시예는 RGB 데이터와 IR 데이터를 이용함으로써, 실제 화재 영상과 유사 화재 영상을 효과적으로 구별하여, 화재 감지 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06V 20/41 (2022.01)
(72) 발명자
정정훈
대전광역시 중구 태평로 35, 215동 402호(태평동, 버드내마을아파트2단지)

이혁
서울특별시 강남구 광평로51길 27(수서동, 삼익아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415170962
과제번호	19-CM-MU-11-MKE
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	국방과학연구소
연구사업명	민군기술협력(R&D)(산업부)
연구과제명	자율형 초동진압 소화체계개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기계연구원
연구기간	2019.06.28 ~ 2022.06.27

명 세 서

청구범위

청구항 1

화재감지 장치에서 수행되는 화재감지 방법에 있어서,

실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계; 및

상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계;

를 포함하는 화재감지 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화재의 발생 여부를 감지하는 단계에서,

상기 기 훈련된 딥러닝 모델은, 훈련용 화재 영상으로부터 수집된 훈련용 RGB 데이터 및 훈련용 IR 데이터를 입력으로 하여 훈련되는 화재감지 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 화재의 발생 여부를 감지하는 단계에서,

상기 기 훈련된 딥러닝 모델은, 상기 훈련용 RGB 데이터로부터 획득된 화재 감지 영역과 상기 훈련용 IR 데이터로부터 획득된 상기 화재 감지 영역에 대한 온도 정보를 기초로 상기 훈련용 화재 영상의 화재 및 비화재 여부를 라벨링하고, 상기 라벨링된 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터를 입력으로 훈련된 화재감지 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 화재의 발생 여부를 감지하는 단계에서,

상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터로부터 측정된 화염의 열 분포, 온도 값, 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도 및 색상 정보를 기초로 화재의 발생 여부를 감지하는 화재감지 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 딥러닝 모델은 CNN 모델을 포함하는 화재감지 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 RGB 데이터는 RGB 센서로부터 수집되고, 상기 IR 데이터는 IR 센서로부터 수집되는 화재감지 방법.

청구항 7

화재 감지를 위한 제어 프로그램이 저장된 메모리;

상기 메모리에 저장된 상기 제어 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하고, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 화재감지 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서는, 훈련용 화재 영상으로부터 수집된 훈련용 RGB 데이터 및 훈련용 IR 데이터를 입력으로 하여 딥러닝 모델을 훈련시키는 화재감지 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 훈련용 RGB 데이터로부터 획득된 화재 감지 영역과 상기 훈련용 IR 데이터로부터 획득된 상기 화재 감지 영역에 대한 온도 정보를 기초로 상기 훈련용 화재 영상의 화재 및 비화재 여부를 라벨링하고, 상기 라벨링된 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터를 입력으로 딥러닝 모델을 훈련시키는 화재감지 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터로부터 측정된 화염의 열 분포, 온도 값, 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도 및 색상 정보를 기초로 화재의 발생 여부를 감지하는 화재감지 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 딥러닝 모델은 CNN 모델을 포함하는 화재감지 장치.

청구항 12

컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계; 및

상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계;

를 포함하는 동작을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 13

컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장되어 있는 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면,

실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계; 및

상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계;

를 포함하는 동작을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 실시예는 화재 감지를 위한 화재감지 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 화재 현장에서 골든 타임은 5분으로 규정되어 있다. 화재감지기는 열과 연기의 농도를 감지하는 방식으로, 화재의 부산물인 열과 연기를 감지하는 데까지 시간이 소요되고 화재 진압의 골든 타임을 놓칠 확률이 높아 큰 재신 피해 및 인명 피해를 야기하게 된다. 특히, 사람이 없는 공간에서 화재가 발생할 경우 조기 감지 및 초동 진압에 큰 불리함을 지니게 된다.

[0003] 이를 해소하기 위해 최근에는 RGB 데이터를 기반으로 하는 화재감지 장치가 개발되고 있지만, RGB 데이터는 소화가 필요하지 않은 유사 화재에 대해 화재를 정확하게 감지하지 못하는 단점이 있다. 예를 들어, 화재와 유사한 색상의 빛, 화재 영상, 담배 연기, 스팀 등 화재의 오인될 수 있는 요소에 대해 오경보가 발생될 가능성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 실시예는 유사 화재에 대해 화재 감지의 정확성을 높이기 위한 화재감지 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0005] 또한, 실시예는 광 범위한 공간에 대한 화재 감지 속도를 향상시키기 위한 화재감지 방법 및 장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시예는 화재감지 장치에서 수행되는 화재감지 방법에 있어서, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 기 훈련된 딥러닝 모델은, 훈련용 화재 영상으로부터 수집된 훈련용 RGB 데이터 및 훈련용 IR 데이터를 입력으로 하여 훈련될 수 있다.

[0008] 상기 화재의 발생 여부를 감지하는 단계에서, 상기 기 훈련된 딥러닝 모델은, 상기 훈련용 RGB 데이터로부터 획득된 화재 감지 영역과 상기 훈련용 IR 데이터로부터 획득된 상기 화재 감지 영역에 대한 온도 정보를 기초로 상기 훈련용 화재 영상의 화재 및 비화재 여부를 라벨링하고, 상기 라벨링된 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터를 입력으로 훈련될 수 있다.

[0009] 상기 화재의 발생 여부를 감지하는 단계에서, 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터로부터 측정된 화염의 열 분포, 온도 값, 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도 및 색상 정보를 기초로 화재의 발생 여부를 감지할 수 있다.

[0010] 상기 딥러닝 모델은 CNN 모델을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 RGB 데이터는 RGB 센서로부터 수집되고, 상기 IR 데이터는 IR 센서로부터 수집될 수 있다.

[0012] 또한, 실시예의 화재감지 장치는 화재 감지를 위한 제어 프로그램이 저장된 메모리와, 상기 메모리에 저장된 상기 제어 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하고, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공할 수 있다.

[0013] 상기 프로세서는, 훈련용 화재 영상으로부터 수집된 훈련용 RGB 데이터 및 훈련용 IR 데이터를 입력으로 하여 딥러닝 모델을 훈련시킬 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는, 상기 훈련용 RGB 데이터로부터 획득된 화재 감지 영역과 상기 훈련용 IR 데이터로부터 획득된 상기 화재 감지 영역에 대한 온도 정보를 기초로 상기 훈련용 화재 영상의 화재 및 비화재 여부를 라벨링하고, 상기 라벨링된 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터를 입력으로 딥러닝 모델을 훈련시킬 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는, 상기 훈련용 RGB 데이터 및 상기 훈련용 IR 데이터로부터 측정된 화염의 열 분포, 온도 값, 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도 및 색상 정보를 기초로 화재의 발생 여부를 감지할 수 있다. 상기 딥러닝 모델은 CNN 모델을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 실시예는 컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서, 상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 포함하는 동작을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 실시예는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장되어 있는 컴퓨터 프로그램으로서, 상기 컴퓨터 프로그램은, 프로세서에 의해 실행되면, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 포함하는 동작을 상기 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 실시예는 RGB 데이터와 IR 데이터를 이용함으로써, 실제 화재 영상과 유사 화재 영상을 효과적으로 구별하여, 화재 감지 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 실시예에 따른 화재감지 시스템을 나타낸 블록도이다.

도 2는 실시예에 따른 센서부의 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 실시예에 따른 화재감지 장치를 나타낸 블록도이다.

도 4는 실시예에 따른 화재감지 방법을 나타낸 블록도이다.

도 5는 실시예에 따른 딥러닝 모델을 훈련시키는 모습을 나타낸 도면이다.

도 6은 실시예에 따른 데이터를 생성하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 7은 가시광선과 적외선의 대역폭을 나타낸 도면이다.

도 8은 각 상황에 따른 RGB 데이터와 IR 데이터를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 도 1은 실시예에 따른 화재감지 시스템을 나타낸 블록도이고, 도 2는 실시예에 따른 센서부의 구성을 나타낸 도면이고, 도 3은 실시예에 따른 화재감지 장치를 나타낸 블록도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 실시예에 따른 화재감지 시스템(1000)은 센서부(100)와, 화재감지 장치(200)와 알림부(300)를 포함할 수 있다.

[0024] 센서부(100)는 화재 감지 대상 영역에 대한 실시간 영상으로부터 RGB 데이터와 IR 데이터를 수집할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 센서부(100)는 RGB 데이터를 수집하는 RGB 센서(110)와 IR 데이터를 수집하는 IR 센서(130)가 일체로 형성된 복합센서 구조로 이루어질 수 있다. 센서부(100)의 일측에는 통신장치(150, LAN)가 구비될 수 있다. 통신장치(150)는 센서부(150)로부터 측정된 측정 데이터를 전송할 수 있다.

[0025] 도 1로 돌아가서, 화재감지 장치(200)는 센서부(100)로부터 측정된 실시간 화재 감지 대상 영상을 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재 여부를 감지할 수 있다. 알림부(300)는 화재감지 장치(200)로부터 전송된 화재 발생 여부를 표시할 수 있다. 알림부(300)는 화재 상황을 모니터링하고 있는 디스플레이를 포함할 수 있으며, 이와 다르게, 개인용 컴퓨터, 노트북, 휴대용 단말기, 스피커 또는 진동 알람 장치 등의 출력부를 포함할 수 있다.

[0026] 도 3에 도시된 바와 같이, 화재감지 장치(200)는 메모리(210)와, 통신모듈(220)과, 프로세서(230)를 포함할 수

있다.

[0027] 메모리(210)는 화재감지 여부를 결정하기 위한 제어 프로그램 등 전반적인 동작을 위한 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 구체적으로, 메모리(210)에는 화재감지 장치(200)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램, 화재감지 장치(200)의 동작을 위한 데이터 및 명령어를 저장할 수 있다.

[0028] 메모리(210)에는 RGB 데이터, IR 데이터 및 RGB 데이터와 IR 데이터가 합쳐진 복합 데이터가 저장될 수 있다. 메모리(210)에는 딥러닝 모델이 저장될 수 있다.

[0029] 메모리(210)는 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 통신모듈(220)은 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하기 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치일 수 있다.

[0031] 통신모듈(220)은 센서부(100)로부터 측정된 RGB 데이터, IR 데이터를 수신할 수 있으며, 화재 알림 정보를 알림부에 송신할 수도 있다.

[0032] 통신모듈(220)은 3G, LTE 및 5G 뿐만 아니라, NB-IoT, LoRa, SigFox, LTE-CAT1 과 같은 LPWN(Low Power Wireless Network) 및 LPWAN(Low Power Wide Area Network)을 이용하여 통신을 수행할 수 있다.

[0033] 통신모듈(220)은 유선 LAN(Local Area Network) 뿐만 아니라 WiFi 80211a/b/g/n 와 같은 무선 LAN을 이용한 통신 방법을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 이 외에도 통신모듈(220)은 NFC, Bluetooth와 같은 통신 방법을 이용하여 외부 장치와 통신을 수행할 수도 있다.

[0034] 여기서, 통신모듈(220)은 화재감지 장치(200)의 필수적인 구성이 아니며, 필요에 따라 화재감지 장치(200)에 장착 또는 비장착될 수 있다.

[0035] 프로세서(230)는 일종의 중앙처리장치로서 화재감지 장치의 전체 동작을 제어할 수 있다.

[0036] 프로세서(230)는 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0037] 이하에서는 도 4 내지 도 8을 참조하여 화재감지 장치(200)의 프로세서(230)의 동작을 살펴본다.

[0038] 도 4는 실시예에 따른 화재감지 방법을 나타낸 블록도이고, 도 5는 실시예에 따른 딥러닝 모델을 훈련시키는 모습을 나타낸 도면이고, 도 6은 실시예에 따른 데이터를 생성하는 모습을 나타낸 도면이고, 도 7은 가시광선과 적외선의 대역폭을 나타낸 도면이고, 도 8은 각 상황에 따른 RGB 데이터와 IR 데이터를 나타낸 도면이다.

[0039] 도 4에 도시된 바와 같이, 프로세서(230)는 센서부를 통해 실시간으로 화재 영상이 수신되면, 화재 영상을 딥러닝 모델에 입력하고 딥러닝 모델에서 학습하여 출력된 출력값을 통해 화재의 발생 여부를 감지할 수 있다(S100). 딥러닝 모델은 입력된 화재 영상에 대해 객체 분류를 수행하여 인식하고, 분류된 객체와 그 객체에 대한 온도 정보를 기초로 화재 여부를 판단할 수 있다.

[0040] 프로세서(230)는 화재 발생 여부를 감지하기 이전에 딥러닝 모델을 훈련시킬 수 있다.

[0041] 프로세서(230)는 딥러닝 모델을 훈련시키기 위해 훈련용 화재 영상으로부터 훈련용 RGB 데이터와 훈련용 IR 데이터를 수집할 수 있다.

[0042] 딥러닝 모델은 IR 데이터 값의 패턴을 인식하여 딥러닝 내부의 파라미터를 최적화할 수 있다. 딥러닝 모델은 CNN 모델이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. CNN 모델은 화재의 크기 및 거리에 따라 RGB 데이터 및 IR 데이터의 값이 달라지게 되며 CNN 모델은 화재와 센서 간 거리에 따른 화염의 크기(RGB)와 온도 값(IR)을 학습할 수 있다.

[0043] 도 5에 도시된 바와 같이, 프로세서(230)는 훈련용 RGB 데이터와 훈련용 IR 데이터를 복합 데이터(D3)로 생성할

수 있다. 프로세서(230)는 복합 데이터(D3)를 딥러닝 모델의 입력으로 사용할 수 있다.

[0044] 도 6에 도시된 바와 같이, 훈련용 RGB 데이터는 R 데이터, G 데이터, B 데이터로 이루어진 3개 채널의 텐서 형태의 데이터를 포함할 수 있으며, 훈련용 IR 데이터는 하나의 2차원 매트릭스 형태의 그레이 데이터를 포함할 수 있다.

[0045] 복합 데이터(D3)는 RGB 데이터(3ch)에 IR 데이터(1ch)를 전처리하여 생성된 데이터를 의미할 수 있다. 복합 데이터(D3)는 아래와 같이 수학식 1과 같이 구성될 수 있다.

[0046] [수학식 1]

[0047] $I=[I_R, I_G, I_B, I_{IR}]$

[0048] 도 7에 도시된 바와 같이, 복합 데이터(D3)는 RGB 영역의 파장 이미지와 IR 대역폭의 이미지를 동일한 해상도로 전처리함으로써, 텐서 형태로 전환시켜 생성될 수 있다.

[0049] 프로세서(230)는 복합 데이터(D3)에 대해 라벨링할 수 있다. 프로세서(230)는 훈련용 RGB 데이터(D1)로부터 획득된 화재 감지 영역과 훈련용 IR 데이터(D2)로부터 획득된 화재 감지 영역에 대한 온도 정보를 기초로 화재 또는 비화재의 정답 데이터를 라벨링으로 설정할 수 있다.

[0050] IR 데이터는 화염의 열 분포 및 온도 값을 통해 화재 유무 판단에 도움을 준다. 또한, RGB 데이터는 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도, 색상 등을 통해 화재 유무를 판단하는게 가점을 부여할 수 있다.

[0051] 따라서, 프로세서(230)는 화염의 열 분포, 온도 값, 화염이 가지는 특징 패턴 및 조도 및 색상 정보 등의 화재 특징 정보를 기초로 화재의 유무를 판단할 수 있다..

[0052] 도 8a에 도시된 바와 같이, 훈련용 RGB 데이터(D1)에서는 화재 감지 영역이 거울에 비친 불의 모습을 나타내지만 훈련용 IR 데이터(D2)에서 화재 감지 영역에 대한 화재 특징 정보가 측정되지 않게 되면 화재가 아니라고 판단할 수 있다.

[0053] 또한, 도 8b에 도시된 바와 같이, 훈련용 RGB 데이터(D1)에서는 TV에서 보여지는 화재 영상을 나타내지만 훈련용 IR 데이터(D2)에서 화재 감지 영역에 대한 화재 특징 정보가 측정되지 않게 되면 화재가 아니라고 판단할 수 있다.

[0054] 또한, 도 8c에 도시된 바와 같이, 훈련용 RGB 데이터(D1)에서는 사람에 착용하고 있는 옷이 화재와 유사하나, 훈련용 IR 데이터(D2)에서 화재 특징 정보가 측정되지 않게 되면 화재가 아니라고 판단할 수 있다.

[0055] 실시예는 훈련용 RGB 데이터만을 이용할 경우, 유사 화재 영상에 대해서 화재라고 감지할 수 있으나, 훈련용 IR 데이터를 함께 이용하게 되면 유사 화재 영상을 실제 화재와 구별할 수 있기 때문에 화재 감지 정확도를 높일 수 있다.

[0056] 이와 마찬가지로, 훈련용 IR 데이터에서 화재 특징 정보가측정되었으나, 훈련용 RGB 데이터에서 화재 형상이 아닐 경우, 화재가 아니라고 판단할 수 있다.

[0057] 상기에서는 복합 데이터에 정답 데이터를 라벨링하였으나, 이에 한정되지 않고 복합 데이터를 정답 데이터 없이 구성할 수도 있다.

[0058] 여기서, 딥러닝 모델의 종류로는 CNN일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0059] 도 4로 돌아가서, 프로세서(230)는 화재가 발생되었다고 판단되면, 화재 알림 정보를 알림부에 제공할 수 있다(S200). 사용자는 알림부의 정보에 의해 화재 여부를 확인할 수 있게 된다.

[0060] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체(machine-readable storage media)(예: 메모리(내장 메모리 또는 외장 메모리))에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램)로 구현될 수 있다. 기기는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작이 가능한 장치로서, 개시된 실시예들에 따른 전자 장치를 포함할 수 있다. 상기 명령이 제어부에 의해 실행될 경우, 제어부가 직접, 또는 상기 제어부의 제어하에 다른 구성요소들을 이용하여 상기 명령에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 명령은 컴파일러 또는 인터프리터에 의해 생성 또는 실행되는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, 비일시적은 저장매체가 신호(signal)를 포함하지 않으며 실재(tangible)한다는 것을 의미할 뿐 데이터가 저장매체에 반영구적 또는 임시

적으로 저장됨을 구분하지 않는다.

[0061] 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다.

[0062] 일 실시예에 따르면, 컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 수행하기 위한 동작을 포함하는 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

[0063] 일 실시예에 따르면, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장되어 있는 컴퓨터 프로그램으로서, 실시간 화재 영상으로부터 수집된 RGB 데이터 및 IR 데이터를 기 훈련된 딥러닝 모델의 입력으로 하여 화재의 발생 여부를 감지하는 단계와, 상기 화재의 발생 여부를 기초로 화재 알림 정보를 제공하는 단계를 수행하기 위한 동작을 포함하는 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함할 수 있다.

[0065] 상기에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 실시예의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 실시예는 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음은 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0066] 100: 센서부

110: RGB 센서

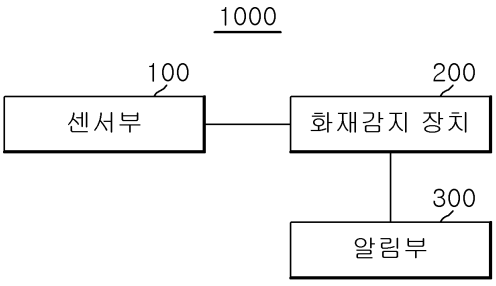
130: IR 센서

200: 화재감지 장치

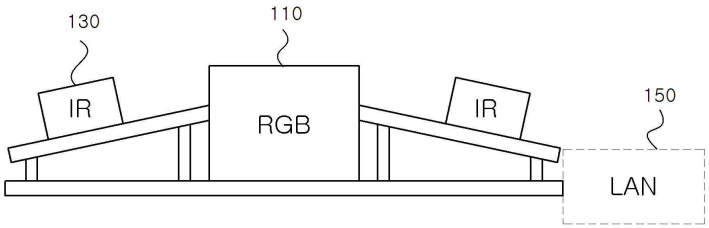
300: 알림부

도면

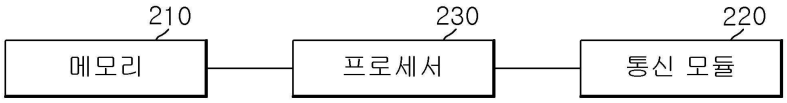
도면1



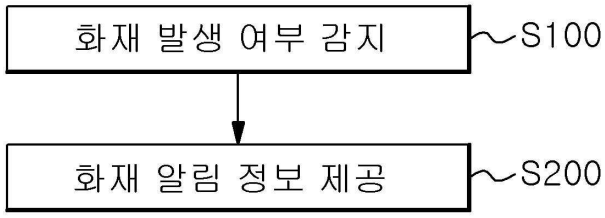
도면2



도면3



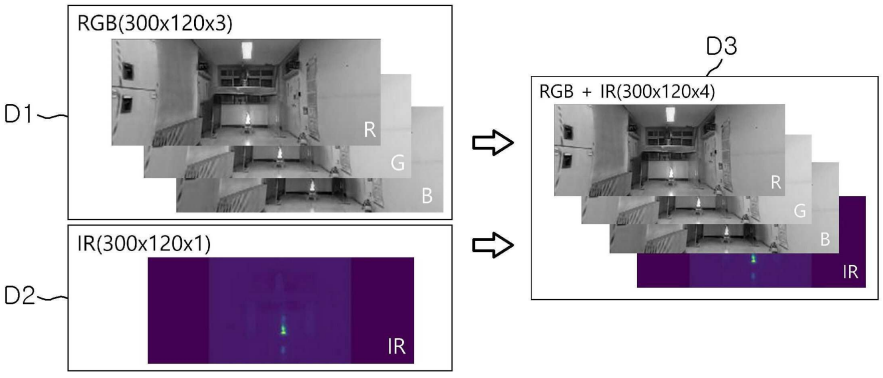
도면4



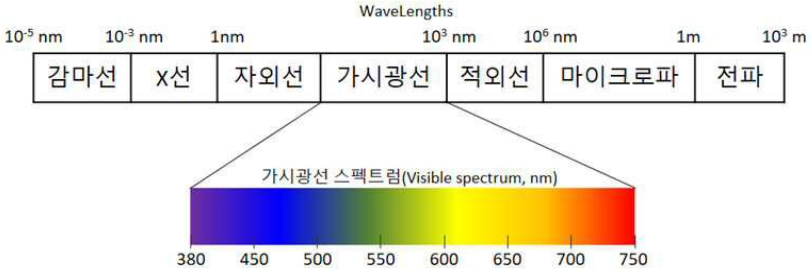
도면5



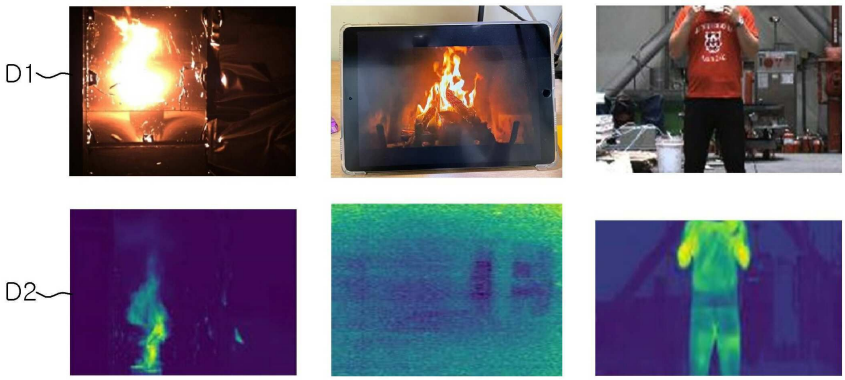
도면6



도면7


WaveLengths
10-5 nm
10-3 nm
1nm
103 nm
106 nm
1m
103 m
감마선
X선
자외선
가시광선
적외선
마이크로파
전파
가시광선 스펙트럼(Visible spectrum, nm)
380
450
500
550
600
650
700
750

도면8


D1
D2
(a)
(b)
(c)