



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0160876
(43) 공개일자 2022년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 1/20 (2018.01) G06F 16/16 (2019.01)
G06F 16/188 (2019.01) G06T 1/60 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06T 1/20 (2013.01)
G06F 16/164 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2021-0069062
(22) 출원일자 2021년05월28일
심사청구일자 2021년05월28일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
권장우
부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2503호(용호동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)
최정무
전라남도 광양시 금호로 73, 11동 401호(금호동, 사랑아파트)
(74) 대리인
양성보

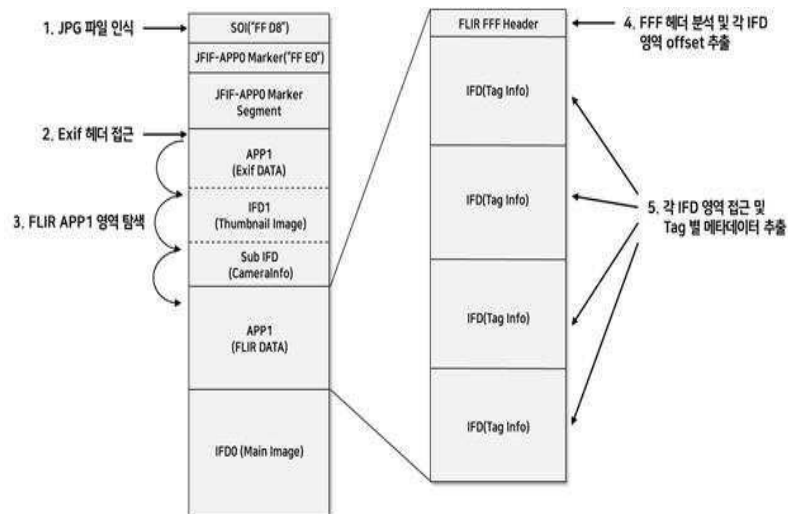
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 열화상 이미지에 대한 리버스 엔지니어링을 통해 추출된 메타데이터를 이용한 이미지 처리 방법 및 시스템

(57) 요약

열화상 이미지에 대한 리버스 엔지니어링을 통해 추출된 메타데이터를 이용한 이미지 처리 방법 및 시스템이 개시된다. 일 실시예에 따른 열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 메타데이터를 이용하여 상기 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
G06F 16/192 (2019.01)
G06F 16/58 (2019.01)
G06T 1/60 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711125779
과제번호	2017-0-01642-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	인공지능을 활용한 콘텐츠 창작 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

이미지 처리 시스템에 의해 수행되는 이미지 처리 방법에 있어서,
열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출하는 단계; 및
상기 추출된 메타데이터를 이용하여 상기 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 단계
를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 추출하는 단계는,
상기 열화상 이미지의 파일 정보에 기초하여 상기 열화상 이미지에 포함된 헤더들 중 메타데이터 추출을 위한
헤더 정보를 분석하고, 상기 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 오프셋을 이용하여 이미지 파일 디렉토리(Image
File Directory; IFD) 영역에 접근하고, 상기 접근된 이미지 파일 디렉토리 영역에 포함된 태그 정보로부터 상
기 열화상 이미지에 대한 메타데이터를 추출하는 단계
를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 추출하는 단계는,
파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 접근하기 위하여 상기 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 제2태그의 이미지
파일 디렉토리 영역의 오프셋과 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프셋을 획득하는 단계
를 포함하고,
상기 제1 태그는 상기 제2 태그의 하위 태그인,
것을 특징으로 하는 이미지 처리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 추출하는 단계는,
상기 획득된 제2 태그의 이미지 파일 디렉토리 영역의 오프셋과 상기 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프
셋 더한 주소 데이터를 통해 상기 파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 대한 정보를 통해 메타데이터를 추출하는
단계
를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,
상기 이미지 처리를 위한 툴(tool)을 통해 상기 열화상 이미지의 컬러맵을 조정하는 단계
를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,

상기 열화상 이미지의 파일 정보 내에 저장된 센서값을 읽고, 상기 읽은 센서값을 통해 온도값으로 변환하고, 컬러맵을 이용하여 상기 이미지 파일 내에 저장된 센서값을 열화상 이미지로 시각화하는 단계

를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,

컬러맵을 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 구분된 각 구간의 길이 비율을 설정하고, 상기 설정된 각 구간의 길이 비율에 따른 전체 픽셀 중 각 구간에 포함된 픽셀의 비율을 나타내는 각 구간의 비율값을 획득하는 단계

를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,

상기 컬러맵을 일정한 길이의 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 각 구간의 길이 비율을 동일하게 설정하는 단계

를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,

상기 구분된 각 구간의 길이 비율과 상기 획득된 각 구간의 비율값에 대하여 수학적식 $1(Rn = Rn + 10 / (W \times Xn + 1))$ 을 통해 구간 길이의 비율을 수정하는 단계

를 포함하고,

상기 수학적식 1에서 Rn 은 구분된 각 구간의 길이 비율, Xn 은 각 구간의 비율값, W 는 수렴까지 걸리는 줄이기 위한 상수를 의미하는

것을 특징으로 하는 이미지 처리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 이미지 처리를 수행하는 단계는,

상기 획득된 각 구간의 비율값 중 최소 비율이 기 설정된 비율을 초과하거나 수렴할 때까지 상기 획득된 각 구간의 비율값과 구간 길이의 비율을 수정하는 과정을 반복하는 단계

를 포함하는 이미지 처리 방법.

청구항 11

이미지 처리 시스템에 있어서,

열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출하는 데이터 추출부; 및

상기 추출된 메타데이터를 이용하여 상기 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 이미지 처리부를 포함하는 이미지 처리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 열화상 데이터 처리 기술에 관한 것으로, 열화상 이미지에 대한 리버스 엔지니어링을 통해 추출된 메타데이터를 이용한 이미지 처리 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 열화상 이미지로부터 메타데이터를 추출 및 이미지 처리를 위한 별도의 툴(tool)이 필요하다. 일례로, FLIR 기종으로 촬영한 열화상 이미지는 메타데이터 추출에는 exiftool, 이미지 처리에는 FlirTool과 같은 소프트웨어가 요구된다. 이와 같은 프로그램들은 제조사에 의해 제한적인 기능들만이 제공되고 있다. 오픈된 API, 라이브러리 등이 존재하지 않기 때문에, 열화상 이미지로 이루어진 빅데이터를 처리할 때도 데이터의 일괄적인 처리가 제한될 수밖에 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 열화상 이미지를 리버스 엔지니어링 하여 메타데이터를 추출하고, 추출된 메타데이터를 이용하여 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이미지 처리 시스템에 의해 수행되는 이미지 처리 방법은, 열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 메타데이터를 이용하여 상기 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 추출하는 단계는, 상기 열화상 이미지의 파일 정보에 기초하여 열화상 이미지에 포함된 헤더들 중 메타데이터 추출을 위한 헤더 정보를 분석하고, 상기 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 오프셋을 이용하여 이미지 파일 디렉토리(Image File Directory; IFD) 영역에 접근하고, 상기 접근된 이미지 파일 디렉토리 영역에 포함된 태그 정보로부터 상기 열화상 이미지에 대한 메타데이터를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 추출하는 단계는, 파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 접근하기 위하여 상기 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 제2태그의 이미지 파일 디렉토리 영역의 오프셋과 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프셋을 획득하는 단계를 포함하고, 상기 제1 태그는 상기 제2 태그의 하위 태그일 수 있다.

[0010] 상기 추출하는 단계는, 상기 획득된 제2 태그의 이미지 파일 디렉토리 영역의 오프셋과 상기 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프셋 더한 주소 데이터를 통해 상기 파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 대한 정보를 통해 메타데이터를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 상기 이미지 처리를 위한 툴(tool)을 통해 상기 열화상 이미지의 컬러맵을 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 상기 열화상 이미지의 파일 정보 내에 저장된 센서값을 읽고, 상기 읽은 센서값을 통해 온도값으로 변환하고, 컬러맵을 이용하여 상기 이미지 파일 내에 저장된 센서값을 열화상 이미지로 시각화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 컬러맵을 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 구분된 각 구간의 길이 비율을 설정하고, 상기 설정된 각 구간의 길이 비율에 따른 전체 픽셀 중 각 구간에 포함된 픽셀의 비율을 나타내는

각 구간의 비율값을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 상기 컬러맵을 일정한 길이의 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 각 구간의 길이 비율을 동일하게 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 상기 구분된 각 구간의 길이 비율과 상기 획득된 각 구간의 비율값에 대하여 수학적 식 $1(Rn = Rn + 10 / (W \times Xn + 1))$ 을 통해 구간 길이의 비율을 수정하는 단계를 포함하고, 상기 수학적 식 1에서 Rn 은 구분된 각 구간의 길이 비율, Xn 은 각 구간의 비율값, W 는 수렴까지 걸리는 줄이기 위한 상수를 의미할 수 있다.

[0016] 상기 이미지 처리를 수행하는 단계는, 상기 획득된 각 구간의 비율값 중 최소 비율이 기 설정된 비율을 초과하거나 수렴할 때까지 상기 획득된 각 구간의 비율값과 구간 길이의 비율을 수정하는 과정을 반복하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 이미지 처리 시스템은, 열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출하는 데이터 추출부; 및 상기 추출된 메타데이터를 이용하여 상기 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행하는 이미지 처리부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 메타데이터를 추출 및 이미지 처리를 위한 별도의 툴(tool) 없이도 API를 통해 열화상 이미지를 리버스 엔지니어링 하여 메타데이터를 추출하고, 추출된 메타데이터를 이용하여 이미지를 처리가 가능하다. 또한, 열화상 이미지로 이루어진 빅데이터에 대한 일괄적인 처리가 가능하다.

[0020] 이미지로부터 센서값을 읽고 온도 값으로 변환하고, 컬러맵을 이용하여 센서값을 열화상 열화상 이미지로 시각화하는 기능을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일 실시예에 있어서, FLIR 이미지 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다.

도 2는 일 실시예에 있어서, FLIR FFF 헤더 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다.

도 3은 일 실시예에 있어서, IFD 영역 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다.

도 4는 일 실시예에 있어서, FLIR JPG 파일 분석 및 메타데이터 추출 과정을 설명하기 위한 예이다.

도 5는 일 실시예에 있어서, 열화상 이미지와 실화상 이미지를 매칭한 것을 나타낸 예이다.

도 6은 일 실시예에 있어서, 원본, 센서값에 컬러맵을 적용한 이미지, 컬러맵을 변형하여 원본을 재현한 이미지를 나타낸 예이다.

도 7은 일 실시예에 있어서, 이미지의 컬러맵 및 픽셀 분포 분석 결과를 나타낸 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 이미지 처리 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 9는 일 실시예에 따른 이미지 처리 시스템에서 이미지 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0025] 실시예에서는 열화상 이미지를 리버스 엔지니어링 하여 메타데이터를 추출하고, 추출된 메타데이터를 이용하여 이미지를 처리하는 동작에 대하여 설명하기로 한다. 리버스 엔지니어링이란 완성된 제품을 상세하게 분석하여 기본적인 설계 내용을 추적하는 것을 의미한다. 소프트웨어에서는 기계어 코드로부터 원시 소스코드로 변환하는 기술을 특화하는 것을 의미한다. 제품의 통상적인 공정을 역으로 추적한다는 의미에서 역공학(리버스 엔지니어링)이라고 부른다. 제품이 어떻게 작동하는지 분석하여 프로그램이나 보안 메커니즘을 어떻게 작동시키는

지를 알아내기 위하여 사용된다.

[0026] 실시예에서는, 열화상 이미지의 예로써, FLIR 기종으로 촬영된 이미지를 예를 들어 설명하기로 한다. FLIR 기종으로 촬영된 이미지로부터 리버스 엔지니어링 하여 메타데이터를 추출하고, 추출된 메타데이터를 이용하여 이미지를 처리하는 API를 제공할 수 있다.

[0027] 도 1은 일 실시예에 있어서, FLIR 이미지 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다. FLIR 이미지는 Exif 형식을 따르며 기본적인 구조는 도 1과 같이 나타낼 수 있다. Exif 형식에서 이미지의 주요 정보는 APP1 영역에 저장된다. 이때, Exif 데이터와 FLIR 데이터가 각각 저장된 복수 개의 APP1 영역이 존재할 수 있다. 도 1에서는 Exif 데이터와 FLIR 데이터가 각각 저장된 2개의 APP1 영역이 존재하는 것으로 나타내었다. APP1 영역이 큰 카테고리로 나누어져 있다면, APP1 내부에서는 해당 카테고리를 하위 태그로 나누어 각각 IFD 영역에 할당한다. 실시예에서는 FLIR 데이터가 저장된 APP1 영역을 집중적으로 분석하기로 한다.

[0028] 열화상 메타데이터는 FLIR APP1 영역에 표 1과 같은 태그들로 분류, 저장될 수 있다.

[0029] 표 1: FLIR 열화상 메타데이터 태그 목록

태그 이름	ID	설명	지원	비고
RawData	0x0001	각 픽셀별 온도값 데이터 (PNG, RAW).	O	필수
GainDeadData	0x0005	불명	O	
CoarseData	0x0006	불명	O	
EmbeddedImage	0x000E	실화상 이미지 데이터 (JPG).	O	
CameraInfo	0x0020	카메라 기본 정보 및 촬영 시 환경 정보.	O	필수
MeasurementInfo	0x0021	불명	X	
PaletteInfo	0x0023	열화상 이미지에 사용된 팔레트 정보.	O	
PaintData	0x0024	불명	X	
GPSInfo	0x0028	GPS 정보	일부	
MeterLink	0x002A	불명	X	
ParameterInfo	0x002C	FLIR Tool 소프트웨어의 기능 지원을 위한 데이터.	X	
PIP	0x002E	실화상 이미지 내에서의 열화상 이미지 위치 정보.	O	

[0030]

[0031] 항상 모든 태그가 파일 내에 존재하지는 않으며, 어떤 태그들이 해당 파일에 존재하는 지, APP1 영역 내에서 해당 태그들의 오프셋 정보 등이 FLIR FFF 헤더에 기록되어 있다. 이미지 처리 시스템은 열화상 메타데이터를 추출하기 위하여 FFF 헤더를 읽는 것부터 시작할 수 있다.

[0032] 도 2는 일 실시예에 있어서, FLIR FFF 헤더 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다.

[0033] 도 2를 참고하면, 실제 FLIR 이미지의 FLIR FFF 헤더 영역의 바이너리를 나타낸 것이다. 도 2에 도시된 Decoded text는 바이너리 값을 ASCII 기반으로 변환한 값이다.

[0034] 고유 식별자인 FFF는 FFF헤더가 시작됨을 나타낸다. 이후에 나오는 모든 오프셋 정보는 FFF헤더에 대한 상대적인 값이기 때문에 파일 단위에서 메타데이터에 접근하기 위해서는 FFF헤더의 오프셋이 필수적으로 필요하다.

[0035] FFF헤더의 오프셋으로부터 특정 바이트 이후에 해당 파일에 존재하는 태그의 목록 및 해당 태그가 저장된 IFD 영역의 오프셋이 주어진다.

[0036] 도 3은 일 실시예에 있어서, IFD 영역 바이너리 구조를 설명하기 위한 예이다.

[0037] 실제의 메타데이터들은 FLIR APP1의 IFD(Image File Directory)영역에 기록되어 있다. 메타데이터들을 획득하기 위해 FFF헤더 분석을 통해 얻어낸 오프셋을 이용해 각 IFD 영역에 접근 및 메타데이터 추출을 진행하여야 한다.

[0038] IFD영역에는 태그에 속하는 데이터들이 하위 태그로 분류되어 연속적으로 저장되어 있다. 이 하위 태그에 대한 정보는 exiftool 포럼에서 얻을 수 있다.

[0039] 도 3을 참고하면, PaletteInfo 태그의 메타데이터를 추출하는 과정을 나타낸 예이다. 하위 태그 정보표에서 인덱스(index)는 IFD 영역에서의 오프셋을 의미한다. 이를 이용하여 상위 태그에 접근할 때와 동일한 방식으로 하위 태그의 데이터에 접근할 수 있다.

[0040] 'PaletteInfo' 태그의 하위 태그이자 팔레트 파일 경로값을 나타내는 'PaletteFileName' 태그에 접근하기 위해

서는 FFF 헤더 분석을 통해 획득한 PaletteInfo 태그 IFD 영역의 오프셋(0x0BAC)과, 'PaletteFileName'의 오프셋(0x0030)이 필요하다.

- [0041] 최종적으로 두 오프셋을 더한 주소인 0x0BEC에서 'PaletteFileName' 태그에 해당하는 정보가 나타나는 것을 볼 수 있으며, 위 과정을 통해 각 메타데이터의 추출이 이루어진다.
- [0042] 도 4는 일 실시예에 있어서, FLIR JPG 파일 분석 및 메타데이터 추출 과정을 설명하기 위한 예이다.
- [0043] 이미지 처리 시스템은 JPG 파일 인식 과정, Exif 헤더 접근 과정, JPG 파일에서 열화상 메타데이터가 저장된 APP1 영역 탐색 과정, FFF 헤더에서 태그 목록 및 오프셋 정보 추출 과정, 태그 목록과 오프셋 정보를 통해 각 태그별 IFD 영역에 접근 및 메타데이터 추출 과정을 수행할 수 있다.
- [0044] 이미지 처리 시스템은 카메라에 촬영된 열화상 이미지의 파일 정보를 식별할 수 있다. 이때, 카메라는 열화상 카메라일 수 있고, 또는, 열화상 카메라가 아닌 서로 다른 종류의 카메라들의 하드웨어적 또는 소프트웨어적인 결합을 통해 열화상 카메라 기능이 제공될 수 있다. 또한, 열화상 카메라로부터 열화상 이미지가 획득될 수 있고, 또는, 서로 다른 종류의 카메라들로부터 획득된 이미지의 특정 처리 및 결합을 통해 열화상 이미지가 획득될 수 있다. 예를 들면, 이미지 처리 시스템은 열화상 이미지로부터 JPG 파일을 인식할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 열화상 이미지의 SOI(Start Of Image) 고유 비트를 먼저 읽어 .jpg 형식을 따르는 파일인지 확인할 수 있다.
- [0045] 이미지 시스템은 열화상 Exif 헤더에 접근할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 Exif 포맷 JPG 파일의 경우, JFIF 영역에 정보가 저장되지 않기 때문에 길이가 일정하여 간단하게 Exif 헤더에 바로 접근할 수 있다.
- [0046] 이미지 처리 시스템은 JPG 파일에서 열화상 메타데이터가 저장된 APP1 영역을 탐색할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 Exif의 각 세그먼트의 시작 부분에는 해당 영역의 크기가 기록되어 있으며 이를 통해 빠르게 FLIR APP1 영역을 탐색할 수 있다.
- [0047] 이미지 처리 시스템은 FFF헤더에서 태그 목록 및 오프셋(Offset) 정보를 추출할 수 있다. 이때, FFF헤더에 나타나는 모든 오프셋 정보는 FFF헤더를 기준으로 한 상대적인 오프셋 이므로 해당 값을 통해 데이터에 접근하기 위해선 FFF헤더의 오프셋 정보가 필수적으로 필요하다.
- [0048] 이미지 처리 시스템은 태그 목록과 오프셋(Offset) 정보를 통해 각 태그 별 IFD 영역에 접근하고, 접근된 IFD 영역을 통해 메타데이터를 추출할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 Exiftool 포럼의 태그 정보 표의 인덱스 정보를 통해 하위 태그의 오프셋과 크기, 형식 등을 유추할 수 있다.
- [0049] 도 5는 일 실시예에 있어서, 열화상 이미지와 실화상 이미지를 매칭한 것을 나타낸 예이다.
- [0050] 이미지 처리 시스템은 열화상 이미지와 실화상 이미지를 매칭할 수 있다. FLIR 기종에서 열화상 이미지와 실화상 이미지는 같은 카메라에서 동시에 촬영되지만, 실화상 이미지는 고해상도를 지원하는 반면 열화상 이미지는 실화상 이미지와 동일한 해상도를 지원할 수 없기 때문에 두 이미지를 비교하기 위해선 고해상도인 실화상 이미지에서 열화상 이미지에 촬영된 부분을 찾아야 한다.
- [0051] 도 5는 열화상 이미지와 실화상 이미지를 매칭한 것을 나타낸 예이다. 도 5의 이미지들은 왼쪽부터 원본 이미지(640 x 480), 열화상 이미지를 실화상 이미지 상에 위치시킨 이미지(1402 x 1502), 실화상 이미지에서 열화상 이미지에 촬영된 부분만 잘라낸 이미지(640 x 480)를 나타낸 것이다.
- [0052] 가운데 이미지의 해상도(1402 x 1502)는 열화상 이미지의 사이즈와 렌즈마다 고유하게 가지고 있는 실화상 이미지와 열화상 이미지의 비율 값에 의해 결정될 수 있다.
- [0053] 도 6은 일 실시예에 있어서, 원본, 센서값에 컬러맵을 적용한 이미지, 컬러맵을 변형하여 원본을 재현한 이미지를 나타낸 예이다.
- [0054] 이미지 처리 시스템은 열화상 이미지의 컬러맵을 조정할 수 있다. 열화상 이미지를 활용할 때 결국 가장 중요한 정보는 온도값이며, 이는 열화상 이미지에는 표현되어 있지 않다. 이때, 온도값은 이미지 파일 내에 센서값으로 저장되어 있다. 실제로 FlirTool과 같은 소프트웨어는 온도값을 토대로 동작한다. 실시예에서는 열화상 이미지로부터 센서값을 읽고 온도값으로 변환하는 기능을 지원하며, 컬러맵을 이용하여 센서값을 열화상 이미지로 시각화 하는 기능을 구현할 수 있다.
- [0055] Flir 열화상 이미지에 포함된 컬러맵을 그대로 센서값에 적용하면 도 6의 가운데 이미지와 같이 본래 열화상 이

미지와는 상이한 이미지가 생성될 수 있다.

- [0056] 도 7은 일 실시예에 있어서, 이미지의 컬러맵 및 픽셀 분포 분석 결과를 나타낸 도면이다.
- [0057] 이미지 처리 시스템은 원본 이미지의 재현을 위해 원본 이미지에 적용된 컬러맵과 메타데이터로써 기록된 컬러맵을 비교 및 분석할 수 있다. 그 결과, 도 7과 같이 나타낼 수 있다.
- [0058] 도 7의 왼쪽에 도시된 두 컬러맵을 보면 서로 상이하게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 컬러맵의 차이가 나타나는 원리의 분석을 위해 도 7의 오른쪽 그래프와 같이, 각 온도 범위마다 나타나는 픽셀 분포를 분석할 수 있다. 이때, 각 온도 범위는 사용자 또는 컴퓨터에 의해 설정될 수 있다.
- [0059] 이미지 처리 시스템은 픽셀 분포를 분석함에 따라 픽셀 분포에 대한 길이를 조정할 수 있다. 이미지 처리 시스템은 픽셀 분포가 기 설정된 기준 이상의 영역의 길이 및 기 설정된 기준 이하의 영역의 길이에 대하여 각각 조정할 수 있다.
- [0060] 예를 들면, 분석 결과, 이미지의 가시성 향상을 위해 픽셀 분포가 높은 영역의 길이를 줄이고, 분포가 낮은 영역의 길이를 늘려서 각 색상이 이미지 내에서 나타나는 비율이 비슷하도록 조정된 것을 확인할 수 있다.
- [0061] 이와 같은 기능의 재현을 위해, 다음과 같은 알고리즘을 개발 및 사용될 수 있으며, 도 6과 같이 재현될 수 있다.
- [0062] (1) 이미지 처리 시스템은 컬러맵을 일정한 길이의 복수 개(예를 들면, 6개)의 구간으로 분할할 수 있다. 컬러맵을 일정한 길이로 분할됨에 따라 각 구간의 길이 비율은 다음과 같다.
- [0063] $R_1 : R_2 : R_3 : R_4 : R_5 : R_6 = 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1$
- [0064] (2) 이미지 처리 시스템은 $R_1 : R_2 : R_3 : R_4 : R_5 : R_6$ 에 따른 전체 픽셀 중 각 구간에 포함된 픽셀의 비율을 나타내는 X_n 을 도출할 수 있다. 예를 들면, X_1 은 1/6로 계산될 수 있다.
- [0065] (3) 이미지 처리 시스템은 R_n 과 X_n 에 대하여 수학적 식 1을 적용하여 구간 길이의 비율을 수정할 수 있다.
- [0066] 수학적 식 1: $(R_n = R_n + 10 / (W \times X_n + 1))$
- [0067] 여기서, 수학적 식 1에서 R_n 은 구분된 각 구간의 길이 비율, X_n 은 각 구간의 비율값, W 는 수렴까지 걸리는 줄이기 위한 상수를 의미한다.
- [0068] (4) 이미지 처리 시스템은 획득된 각 구간의 비율값 중 최소 비율이 기 설정된 비율을 초과하거나 수렴할 때까지 획득된 각 구간의 비율값과 구간 길이의 비율을 수정하는 과정을 반복할 수 있다. 예를 들면, 이미지 처리 시스템은 X_n 중 최소 비율이 10%를 넘거나 수렴할 때까지 (2)와 (3)의 과정을 반복할 수 있다.
- [0069] 도 8은 일 실시예에 따른 이미지 처리 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 9는 일 실시예에 따른 이미지 처리 시스템에서 이미지 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0070] 이미지 처리 시스템(100)의 프로세서는 데이터 추출부(810) 및 이미지 처리부(820)를 포함할 수 있다. 이러한 프로세서의 구성요소들은 이미지 처리 시스템에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 프로세서에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다. 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 도 9의 이미지 처리 방법이 포함하는 단계들(910 내지 920)을 수행하도록 이미지 처리 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 메모리가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다.
- [0071] 프로세서는 이미지 처리 방법을 위한 프로그램의 파일에 저장된 프로그램 코드를 메모리에 로딩할 수 있다. 예를 들면, 이미지 처리 시스템에서 프로그램이 실행되면, 프로세서는 운영체제의 제어에 따라 프로그램의 파일로부터 프로그램 코드를 메모리에 로딩하도록 이미지 처리 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 프로세서 및 프로세서가 포함하는 데이터 추출부(810) 및 이미지 처리부(820) 각각은 메모리에 로딩된 프로그램 코드 중 대응하는 부분의 명령을 실행하여 이후 단계들(910 내지 920)을 실행하기 위한 프로세서의 서로 다른 기능적 표현들일 수 있다.
- [0072] 단계(910)에서 데이터 추출부(810)는 열화상 이미지의 리버스 엔지니어링을 통해 메타데이터를 추출할 수 있다. 데이터 추출부(810)는 열화상 이미지의 파일 정보에 기초하여 열화상 이미지에 포함된 헤더들 중 메타데이터 추

출을 위한 헤더 정보를 분석하고, 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 오프셋을 이용하여 이미지 파일 디렉토리(Image File Directory; IFD) 영역에 접근하고, 접근된 이미지 파일 디렉토리 영역에 포함된 태그 정보로부터 열화상 이미지에 대한 메타데이터를 추출할 수 있다. 데이터 추출부(810)는 파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 접근하기 위하여 분석된 헤더 정보를 통해 획득된 제2태그의 이미지 파일 디렉토리 영역의 오프셋과 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프셋을 획득할 수 있다. 이때, 제1 태그는 제2 태그의 하위 태그를 의미한다. 데이터 추출부(810)는 획득된 제2 태그의 이미지 파일 디렉토리 영역의 오프셋과 파일 경로값을 나타내는 제1 태그의 오프셋 더한 주소 데이터를 통해 파일 경로값을 나타내는 제1 태그에 대한 정보를 통해 메타데이터를 추출할 수 있다.

[0073] 단계(920)에서 이미지 처리부(820)는 추출된 메타데이터를 이용하여 열화상 이미지에 대한 이미지 처리를 수행할 수 있다. 이미지 처리부(820)는 이미지 처리를 위한 툴(tool)을 통해 열화상 이미지의 컬러맵을 조정할 수 있다. 이미지 처리부(820)는 열화상 이미지의 파일 정보 내에 저장된 센서값을 읽고, 읽은 센서값을 통해 온도값으로 변환하고, 컬러맵을 이용하여 이미지 파일 내에 저장된 센서값을 열화상 이미지로 시각화할 수 있다. 이미지 처리부(820)는 컬러맵을 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 구분된 각 구간의 길이 비율을 설정하고, 설정된 각 구간의 길이 비율에 따른 전체 픽셀 중 각 구간에 포함된 픽셀의 비율을 나타내는 각 구간의 비율값을 획득할 수 있다. 이미지 처리부(820)는 컬러맵을 일정한 길이의 복수 개의 구간으로 분할함에 따라 각 구간의 길이 비율을 동일하게 설정할 수 있다. 이미지 처리부(820)는 구분된 각 구간의 길이 비율과 획득된 각 구간의 비율값에 대하여 수학적 식 $1(Rn = Rn + 10 / (N \times Xn + 1))$ 을 통해 구간 길이의 비율을 수정할 수 있다. 이때, 수학적 식 1에서 Rn 은 구분된 각 구간의 길이 비율, Xn 은 각 구간의 비율값, N 는 수렴까지 걸리는 줄이기 위한 상수를 의미한다. 이미지 처리부(820)는 획득된 각 구간의 비율값 중 최소 비율이 기 설정된 비율을 초과하거나 수렴할 때까지 획득된 각 구간의 비율값과 구간 길이의 비율을 수정하는 과정을 반복할 수 있다.

[0074] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0075] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

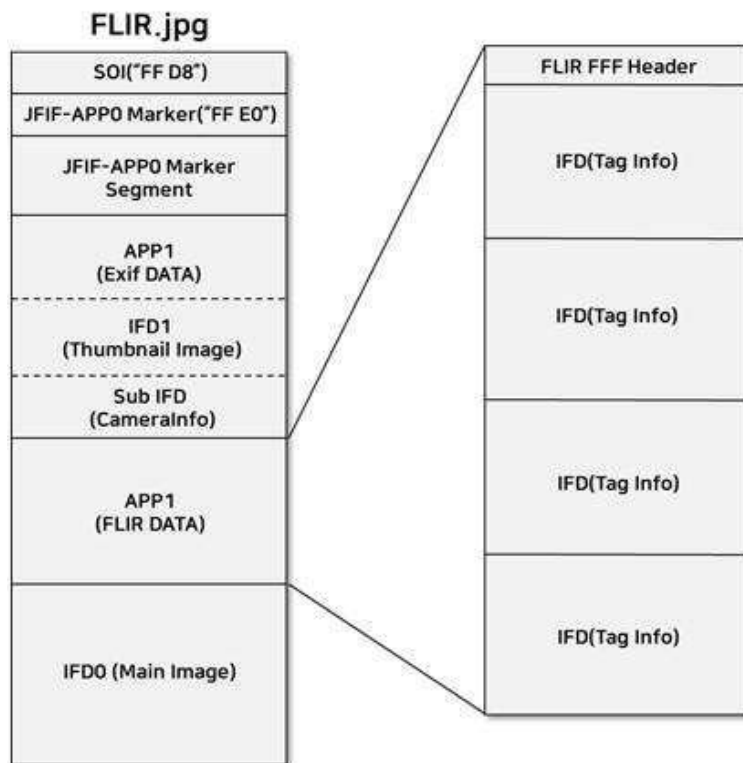
[0076] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic 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.

[0077] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0078] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

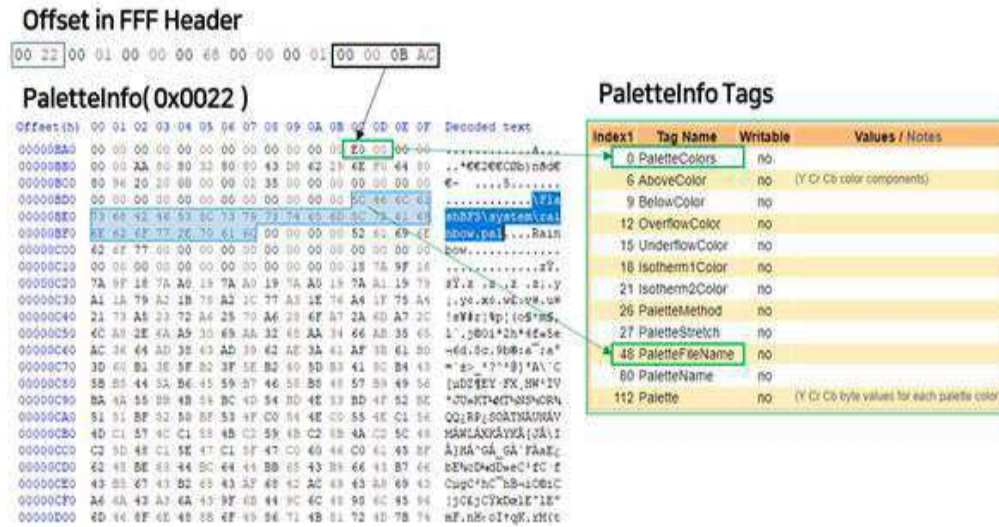
도면1



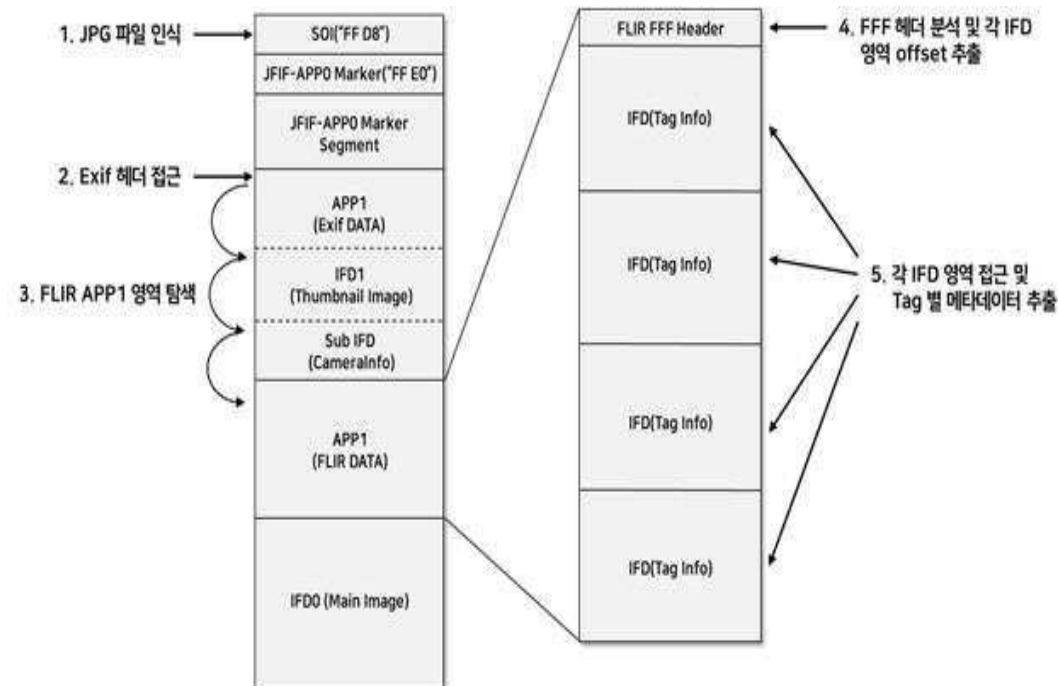
도면2

Offset(h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Decoded text
00001EE0	23	82	7A	47	D8	BD	45	A9	4E	AB	79	0C	01	B1	BA	37	#,zg0xE0Mey...s*7
00001EF0	24	7E	58	FF	00	D9	A8	A2	BD	2A	74	20	AA	47	FC	2D	S-Xp.U'c's*c *Gu-
00001F00	FC	EC	CF	1A	78	8A	92	A5	24	DF	DA	4B	F1	47	0F	27	017.XS'Ys20K501.
00001F10	88	75	3D	26	DA	CD	52	3D	4A	40	ED	55	10	C9	31	7D	'u=s0IR~JHm0,E1)
00001F20	C0	17	8D	9E	38	C6	76	A2	6D	8F	67	46	DC	0B	64	61	A..b2Evom.gFU.de
00001F30	80	4E	31	24	8E	D8	4A	B8	D3	D6	3B	A7	92	4B	BB	4B	ENIS20J,00;S'kwK
00001F40	80	F2	42	14	2E	C4	94	39	3C	9F	E2	90	60	F7	03	27	@dB...A"s0YA...-
00001F50	1D	28	A2	8F	48	C9	E2	AA	61	54	DE	F7	3C	E9	55	97	.(o2KEA'sTB~c4U-
00001F60	35	FF	FF	09	FF	E1	FF	FE	46	4C	49	52	00	01	00	18	S.y00AybFLIR....
00001F70	4E	4E	4E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	FFF.....
00001F80	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001F90	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FA0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FB0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FC0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FD0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FE0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00001FF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002000	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002010	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002030	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002040	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002050	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002060	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....
00002070	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	d...@.....

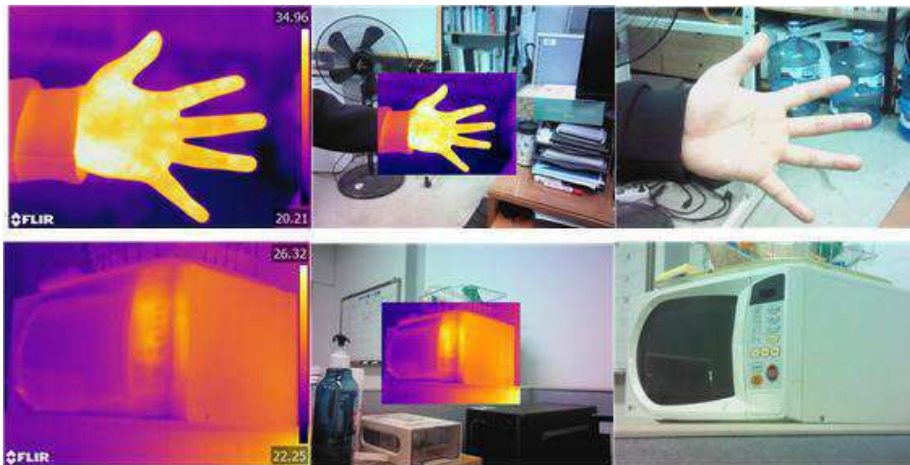
도면3



도면4



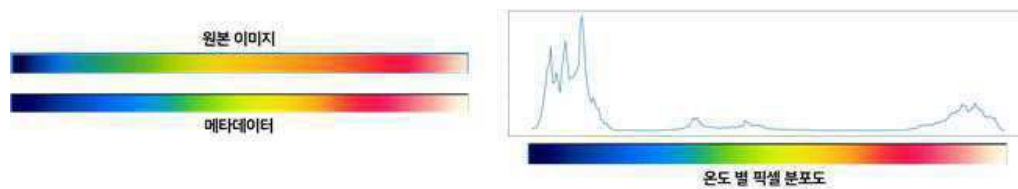
도면5



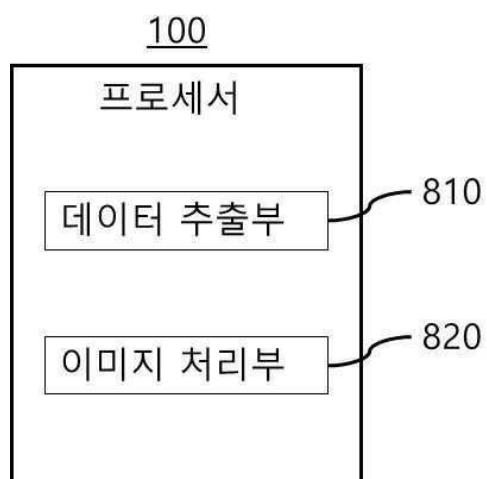
도면6



도면7



도면8



도면9

