

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 12월 17일 (17.12.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2020/251069 A1

(51) 국제특허분류:

G01N 15/02 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

G01N 21/94 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/006993

(22) 국제출원일:

2019년 6월 11일 (11.06.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이재덕 (LEE, Chaedeok); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김명원 (KIM, Myungwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박종명 (PARK, Jongmyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이성현 (YI, Sunghyun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강현오 (KANG, Hyunoh); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 주우덕 (JOO, Woodeok); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 (유한) 케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

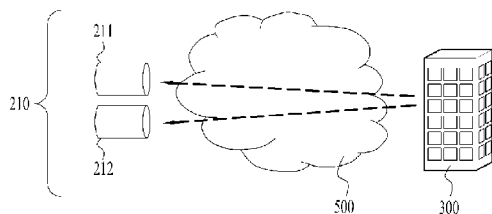
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: DUST MEASUREMENT DEVICE

(54) 발명의 명칭: 먼지 측정 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a dust measurement device for implementing a dust distribution image through a non-coplanar stereo vision camera, and provides a dust measurement device comprising: a stereo vision camera which includes a first camera for obtaining a true color image and a second camera for obtaining an infrared image; a control unit for generating a fine dust distribution image by using a light amount ratio of the amount of light obtained from a first pixel array of the first camera to the amount of light obtained from a second pixel array of the second camera; and a display device for outputting the fine dust distribution image.

(57) 요약서: 본 발명은 비동일 스테레오 비전 카메라를 통해 먼지 분포 영상을 구현하는 먼지 측정 장치에 관한 것으로, 트루컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라 및 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라를 포함하는 스테레오 비전 카메라, 상기 제1 카메라의 제1 픽셀 어레이에서 획득한 광량과 상기 제2 카메라의 제2 픽셀 어레이에서 획득한 광량의 광량비를 이용하여 미세먼지 분포 영상을 생성하는 제어부, 및 상기 미세먼지 분포 영상을 출력하는 디스플레이 디바이스를 포함하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

WO 2020/251069 A1

명세서

발명의 명칭: 먼지 측정 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 먼지 측정 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 비동일 스테레오 비전 카메라를 이용하여 먼지 분포 영상 정보를 구현하는 기술 분야에 적용이 가능하다.

배경기술

- [2] 현대사회에 있어서 지속적인 산업화는 세계적으로 미세먼지를 비롯한 대기질을 악화시키고, 도시에서의 대기오염에 대한 관심과 우려가 증가하고 있다. 특히, 입자상 오염물질(particulate matter, PM)인 미세먼지는 인위적인 산업활동에 의해 발생하는 입자가 대부분을 차지하며, 입자의 크기에 따라 10 μ m 이하의 물질을 PM₁₀으로 정의하고, 2.5 μ m 이하를 PM_{2.5}로 표기하고 있다.
- [3] 미세 먼지를 측정하는 방법으로는 자동 측정법과 수동 측정법 이 있다. 측정 결과를 자동으로 기록할 수 있는 자동 측정법에는 베타선 측정법(Beta gauge) 및 광산란법(Light Scattering Method)이 있다. 측정 결과를 수동으로 확인해야 하는 수동 측정법에는 중량법(Gravimetric method) 등이 있다.
- [4] 베타선 측정법은 베타선 흡수법(Beta attenuation monitor)이라고도 하며 테이프처럼 시간에 따라 감기는 포집 테이프에 베타선을 쏘여 포집 전후의 농도를 측정하는 방법이다. 구체적으로, 포집 테이프에 베타선을 통과시켜 광량의 광쇄비를 측정하여 먼지 농도를 확인하는 방법이다. 베타선 측정법은 자동 측정이 가중하여 쉽고 편하다는 장점이 있지만 측정 결과를 획득하기 위해서는 1 시간 내외의 시간이 필요하여 실시간 측정이 어려운 단점이 있다.
- [5] 광산란법은 대기중에 부유하고 있는 입자상물질에 빛을 조사하고 산란된 광의 양을 측정하여 측정하는 방법이다. 구체적으로, 물리적 성질이 동일한 입자상물질에 빛을 조사하면 산란광의 양은 질량농도에 비례하게 되는데, 이러한 원리를 이용하여 산란 광의 양을 측정하고 그 값으로부터 입자상 물질의 농도를 구하게 된다. 광산란법은 실시간 측정이 가능하고, 휴대가 용이하며, 한 개의 장치로 입자 크기 별 측정이 동시에 가능하다는데 있다. 반면, 입자의 개수농도를 측정하며 이를 질량 농도로 전환하는 과정에서 오차가 발생할 수 있다는 단점을 가지고 있다.
- [6] 중량법은 포집 전후 여과지 무게를 측정하여 먼지의 농도를 측정하는 방법이다. 중량법은 상대적으로 낮은 비용이 소요되는 점에서 장점이 있으나, 실시간 측정이 어렵고, 포집 전후 여과지 무게를 측정하는 과정 중 습도, 온도, 정전기 등 실험 환경의 영향에 의해 오차가 발생하는 단점이 있다.
- [7] 상기 종래의 먼지 측정 장치의 공통점은 특정 지점의 먼지를 측정하는데 있다. 즉, 상기 종래의 먼지 측정 장치로는 전체 먼지 농도 분포를 확인하기 어려운

단점이 있다. 또한, 광산란법을 제외한 베타선 측정법 및 중량법은 먼지를 실시간으로 측정하기 어려운 단점이 있다. 따라서, 상기 종래의 먼지 측정장치를 이용하여 사용자에게 실시간으로 먼지 분포 영상을 제공하기 어려운 단점이 있다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명은 트루컬러 이미지와 적외선 이미지를 획득하는 비동일 스테레오 비전 카메라를 이용하여, 먼지 분포 영상을 획득하는데 목적이 있다.

[10]

과제 해결 수단

[11] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따라, 트루컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라 및 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라를 포함하는 스테레오 비전 카메라, 상기 제1 카메라의 제1 픽셀 어레이에서 획득한 광량과 상기 제2 카메라의 제2 픽셀 어레이에서 획득한 광량의 광량비를 이용하여 미세먼지 분포 영상을 생성하는 제어부 및 상기 미세먼지 분포 영상을 출력하는 디스플레이 디바이스를 포함하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[12] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제어부는 상기 광량비에 대응하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리하도록 상기 미세먼지 분포 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[13] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제어부는 상기 트루컬러 이미지와 상기 적외선 이미지 간 스테레오 비전 연산을 통해 피사체의 거리 정보를 획득하고, 상기 거리 정보에 대응하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리하도록 상기 미세먼지 분포 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[14] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제2 카메라는 반사형 적외선 및 열형 적외선 중 적어도 하나를 감지하여 상기 적외선 이미지를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[15] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 반사형 적외선은 광원으로부터 조사된 근적외선(Near Infrared, NIR) 및 단적외선(Short-Wave Infrared, SWIR) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[16] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 열형 적외선은 피사체에 복사되는 적외선으로, 중적외선(Medium Wave Infrared, MWIR) 및 원적외선(Far Infrared, FIR) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[17] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 먼지 측정 장치는 상기 광량비를 미세 먼지 농도에 대응하여 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[18] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 디스플레이 디바이스는 상기 트루컬러

이미지 및 상기 적외선 이미지 중 적어도 하나에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[19] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제어부는 상기 트루 컬러 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하고, 상기 광량비가 기 설정 범위에 속하는 경우, 상기 적외선 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[20] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제어부는 상기 트루 컬러 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하고, 상기 광량비가 기 설정 범위에 속하는 경우, 대응되는 위치의 피사체 정보를 상기 적외선 이미지에서 추출하고, 상기 피사체 정보를 상기 트루 컬러 이미지에 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[21] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 피사체 정보는 상기 피사체를 구성하는 윤곽 정보, 상기 피사체 판별 정보 및 상기 피사체 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[22] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 카메라는 상기 제2 카메라와 동일 해상도를 가지고, 상기 제1 픽셀 어레이 및 상기 제2 픽셀 어레이의 대응 픽셀간 상기 광량비를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[23] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 카메라는 상기 제2 카메라와 해상도가 상이하고, 상기 제어부는 상기 제1 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 및 제2 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 중 적어도 하나에 입사된 광량을 상기 해상도 차이를 통해 분할하여 상기 광량비를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치를 제공한다.

[24]

발명의 효과

[25] 본 발명에 따른 먼지 측정 장치의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.

[26] 본 발명은 실시간으로 광역 지역의 먼지 분포 및 농도를 측정할 수 있다.

[27] 또한, 본 발명은 광역 지역의 먼지 분포 및 농도를 영상으로 구현하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[28] 또한, 본 발명은 트루컬러 이미지에서 먼지에 의해 가시성이 확보되지 않는 경우 적외선 이미지를 통해 가시성을 보완할 수 있다.

[29] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 해당 기술 분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

[30]

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 본 발명과 관련된 먼지 측정 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[32] 도 2는 본 발명과 관련된 먼지 측정 장치가 포함하는 비동일 스테레오 비전 카메라를 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라를 이용하여 먼지 분포 영상을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[34] 도 6은 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라에서 양 측 카메라의 해상도가 상이한 경우 먼지 분포 영상을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[35] 도 7은 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라를 통해 획득된 트루컬러 이미지와 적외선 이미지의 일 실시예를 도시하고 있다.

[36] 도 8 및 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 비동일 스테레오 비전 카메라를 통해 획득된 먼지 분포 영상을 도시하고 있다.

[37] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 트루 컬러 이미지에서 가시성을 보완하는 일 실시예를 도시하고 있다.

[38] 도 11 내지 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따라, 먼지 분포 영상을 획득하기 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[39]

발명의 실시를 위한 형태

[40] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[41] 본 발명의 하기의 실시예들은 본 발명을 구체화하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리 범위를 제한하거나 한정하는 것이 아님은 물론이다. 본 발명의 상세한 설명 및 실시예들로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가가 용이하게 유추할 수 있는 것은 본 발명의 권리 범위에 속하는 것으로 해석된다.

[42] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적

해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[43] 도 1은 본 발명과 관련된 먼지 측정 장치(100)를 설명하기 위한 블록도이다.

[44] 상기 먼지 측정 장치(100)는 무선 통신부(110), 입력부(120), 센싱부(130), 출력부(140), 인터페이스부(150), 메모리(160), 제어부(170) 및 전원 공급부(180) 등을 포함할 수 있다.

[45] 도 1에 도시된 구성요소들은 먼지 측정 장치(100)를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 먼지 측정 장치(100)는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.

[46] 보다 구체적으로, 상기 구성요소들 중 무선 통신부(110)는, 먼지 측정 장치(100)와 무선 통신 시스템 사이, 먼지 측정 장치(100)와 다른 외부 단말기 사이, 또는 먼지 측정 장치(100)와 외부 서버 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 무선 통신부(110)는, 먼지 측정 장치(100)를 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.

[47] 이러한 무선 통신부(110)는 무선 인터넷 모듈(111), 근거리 통신 모듈(112), 위치정보 모듈(113) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[48] 근거리 통신 모듈(112)은 근거리 통신(Short range communication)을 위한 것으로서, 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여, 근거리 통신을 지원할 수 있다. 이러한, 근거리 통신 모듈(112)은, 근거리 무선 통신망(Wireless Area Networks)을 통해 먼지 측정 장치(100)와 무선 통신 시스템 사이, 먼지 측정 장치(100)와 다른 먼지 측정 장치(100) 사이, 또는 먼지 측정 장치(100)와 다른 먼지 측정 장치(100, 또는 외부서버)가 위치한 네트워크 사이의 무선 통신을 지원할 수 있다. 상기 근거리 무선 통신망은 근거리 무선 개인 통신망(Wireless Personal Area Networks)일 수 있다.

[49] 여기에서, 다른 외부 단말기는 본 발명에 따른 먼지 측정 장치(100)와 데이터를 상호 교환하는 것이 가능한(또는 연동 가능한) 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 스마트워치(smartwatch), 스마트 글래스(smart glass), HMD(head mounted display))가 될 수 있다. 근거리 통신 모듈(112)은, 먼지 측정 장치(100) 주변에, 상기 먼지 측정 장치(100)와 통신 가능한 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스를 감지(또는 인식)할 수 있다. 나아가, 제어부(170)는 상기 감지된 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스가 본 발명에 따른 먼지 측정 장치(100)와 통신하도록 인증된 디바이스인 경우, 먼지 측정 장치(100)에서 처리되는 데이터의 적어도 일부를, 상기 근거리 통신 모듈(112)을 통해 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스로 전송할 수 있다.

따라서, 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스의 사용자는, 먼지 측정 장치(100)에서 처리되는 데이터를, 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스를 통해 이용할 수 있다. 또는 먼지 측정 장치(100)는 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스를 통해 처리된 데이터를 전달받아 특정 동작을 수행할 수 있다.

[50] 예를 들어, 먼지 측정 장치(100)가 측정한 피부 상태에 관한 데이터를 이동 단말기 또는 웨어러블 디바이스에 전송하고, 이를 데이터 베이스화 하여 피부 상태 변화의 경향을 파악하고 이를 토대로 다시 피드백 하여 먼지 측정 장치의 구동을 제어할 수 있다.

[51] 특히 본 발명에 따른 먼지 측정 장치(100)에는 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 등의 근거리 통신 기술이 적용될 수 있다.

[52] 이 중, 먼지 측정 장치(100)에 구비된 NFC 모듈은 10cm 안팎의 거리에서 단말 간 비접촉식 근거리 무선 통신을 지원한다. NFC 모듈은 카드 모드, 리더 모드 및 P2P 모드 중 어느 하나로 동작할 수 있다. NFC 모듈이 카드 모드로 운용되기 위해서, 먼지 측정 장치(100)는 카드 정보를 저장하는 보안 모듈을 더 포함할 수도 있다. 여기서, 보안 모듈이란 UICC(Universal Integrated Circuit Card)(예컨대, SIM(Subscriber Identification Module) 또는 USIM(Universal SIM)), Secure micro SD 및 스티커 등 물리적 매체일 수도 있고, 먼지 측정 장치에 임베디드되어 있는 논리적 매체(예컨대, embedded SE(Secure element))일 수도 있다. NFC 모듈과 보안 모듈 사이에는 SWP(Single Wire Protocol)에 기반한 데이터 교환이 이루어질 수 있다.

[53] NFC 모듈이 카드 모드로 운용되는 경우, 먼지 측정 장치(100)는 전통적인 IC 카드처럼 저장하고 있는 카드 정보를 외부로 전달할 수 있다.

[54] NFC 모듈이 리더 모드로 운용되는 경우, 먼지 측정 장치는 외부의 태그(Tag)로부터 데이터를 독출할 수 있다. 이때, 먼지 측정 장치가 태그로부터 수신하는 데이터는 NFC 포럼에서 정하는 데이터 교환 포맷(NFC Data Exchange Format)으로 코딩될 수 있다. 아울러, NFC 포럼에서는 4개의 레코드 타입을 규정한다. 구체적으로, NFC 포럼에서는 스마트 포스터(Smart Poster), 텍스트(Text), URI(Uniform Resource Identifier) 및 일반 제어(General Control) 등 4개의 RTD(Record Type Definition)를 규정한다.

[55] NFC 모듈이 P2P(Peer-to-Peer) 모드로 운용되는 경우, 먼지 측정 장치(100)는 다른 기기와 P2P 통신을 수행할 수 있다. 이때, P2P 통신에는 LLCP(Logical Link Control Protocol)가 적용될 수 있다. P2P 통신을 위해 먼지 측정 장치(100)와 다른 외부 단말기 사이에는 커넥션(connection)이 생성될 수 있다. 이때, 생성되는 커넥션은 1개의 패킷을 교환하고 종료되는 비접속형 모드(connectionless mode)와 연속적으로 패킷을 교환하는 접속형 지향 모드(connection-oriented mode)로 구분될 수 있다. P2P 통신을 통해 데이터 및 블루투스, Wi-Fi 연결을

위한 셋업 파라미터 등이 교환될 수 있다. 다만, NFC 통신의 가용 거리는 짧으므로, P2P 모드는 크기가 작은 데이터를 교환하는 것에 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

- [56] 위치정보 모듈(113)은 먼지 측정 장치(100)의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위한 모듈로서, 그의 대표적인 예로는 GPS(Global Positioning System) 모듈 또는 WiFi(Wireless Fidelity) 모듈이 있다. 예를 들어, 먼지 측정 장치(100)는 GPS모듈을 활용하면, GPS 위성에서 보내는 신호를 이용하여 먼지 측정 장치(100)의 위치를 획득할 수 있다. 다른 예로서, 먼지 측정 장치(100)는 Wi-Fi모듈을 활용하면, Wi-Fi모듈과 무선신호를 송신 또는 수신하는 무선 AP(Wireless Access Point)의 정보에 기반하여, 먼지 측정 장치(100)의 위치를 획득할 수 있다. 필요에 따라서, 위치정보모듈(115)은 치환 또는 부가적으로 먼지 측정 장치(100)의 위치에 관한 데이터를 얻기 위해 무선 통신부(110)의 다른 모듈 중 어느 기능을 수행할 수 있다. 위치정보모듈(115)은 먼지 측정 장치(100)의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위해 이용되는 모듈로, 먼지 측정 장치(100)의 위치를 직접적으로 계산하거나 획득하는 모듈로 한정되지는 않는다.
- [57] 입력부(120)는, 영상 신호 입력을 위한 카메라(121) 또는 영상 입력부, 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 사용자 입력부(122, 예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(120)에서 수집한 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.
- [58] 카메라(121)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(141)에 표시되거나 메모리(160)에 저장될 수 있다.
- [59] 카메라(121)는 카메라 센서(예를 들어, CCD, CMOS 등), 포토 센서(또는 이미지 센서) 및 레이저 센서 중 적어도 하나를 포함한다.
- [60] 카메라(121)와 레이저 센서는 서로 조합되어, 3차원 입체영상에 대한 감지대상의 터치를 감지할 수 있다. 포토 센서는 디스플레이 소자에 적층될 수 있는데, 이러한 포토 센서는 터치 스크린에 근접한 감지대상의 움직임을 스캐닝하도록 이루어진다. 보다 구체적으로, 포토 센서는 행/열에 Photo Diode와 TR(Transistor)를 실장하여 Photo Diode에 인가되는 빛의 양에 따라 변화되는 전기적 신호를 이용하여 포토 센서 위에 올려지는 내용물을 스캔한다. 즉, 포토 센서는 빛의 변화량에 따른 감지대상의 좌표 계산을 수행하며, 이를 통하여 감지대상의 위치정보가 획득될 수 있다.
- [61] 먼지 측정 장치(100)에 구비된 카메라(121)는 특히 부착된 피부 표면 상태를 촬영하는 기능을 수행할 수 있다. 디스플레이부(141)가 구비된 경우 촬영된 피부 표면 상태를 출력하여 사용자로 하여금 확인 가능하게 할 수 있다.
- [62] 사용자 입력부(122)는 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 것으로서, 사용자 입력부(122)를 통해 정보가 입력되면, 제어부(170)는 입력된 정보에 대응되도록 먼지 측정 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다. 이러한, 사용자 입력부(122)는

기계식 (mechanical) 입력수단(또는, 메커니컬 키, 예를 들어, 먼지 측정 장치(100)의 전·후면 또는 측면에 위치하는 버튼, 돔 스위치 (dome switch), 조그 휠, 조그 스위치 등) 및 터치식 입력수단을 포함할 수 있다. 일 예로서, 터치식 입력수단은, 소프트웨어적인 처리를 통해 터치스크린에 표시되는 가상 키(virtual key), 소프트 키(soft key) 또는 비주얼 키(visual key)로 이루어지거나, 상기 터치스크린 이외의 부분에 배치되는 터치 키(touch key)로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 가상키 또는 비주얼 키는, 다양한 형태를 가지면서 터치스크린 상에 표시되는 것이 가능하며, 예를 들어, 그래픽(graphic), 텍스트(text), 아이콘(icon), 비디오(video) 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.

[63] 센싱부(130)는 먼지 측정 장치(100) 내 정보, 먼지 측정 장치(100)를 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(130)는 근접 센서(131, proximity sensor), 조도 센서(132, illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(133, motion sensor), RGB 센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor, 예를 들어, 카메라(121)), 마이크론(microphone), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 명세서에 개시된 먼지 측정 장치(100)는, 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.

[64] 센싱부(130)는 먼지 측정 장치(100) 내 정보, 먼지 측정 장치(100)를 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하고, 이에 대응하는 센싱 신호를 발생시킨다. 제어부(170)는 이러한 센싱 신호에 기초하여, 먼지 측정 장치(100)의 구동 또는 동작을 제어하거나, 먼지 측정 장치(100)에 설치된 응용 프로그램과 관련된 데이터 처리, 기능 또는 동작을 수행 할 수 있다.

[65] 근접 센서(131)는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선 등을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 이러한 근접 센서(131)는 위에서 살펴본 터치 스크린에 의해 감싸지는 먼지 측정 장치(100)의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 근접 센서(131)가 배치될 수 있다.

[66] 근접 센서(131)의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전 용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 터치 스크린이 정전식인 경우에, 근접 센서(131)는 전도성을 갖는 물체의 근접에 따른 전기의 변화로 상기 물체의 근접을 검출하도록 구성될 수 있다. 이 경우 터치 스크린(또는 터치 센서) 자체가 근접 센서로 분류될 수 있다.

- [67] 한편, 설명의 편의를 위해, 터치 스크린 상에 물체가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 물체가 상기 터치 스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 명명하고, 상기 터치 스크린 상에 물체가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 명명한다. 상기 터치 스크린 상에서 물체가 근접 터치 되는 위치라 함은, 상기 물체가 근접 터치될 때 상기 물체가 상기 터치 스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다. 상기 근접 센서(131)는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지할 수 있다. 한편, 제어부(170)는 위와 같이, 근접 센서(131)를 통해 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 데이터(또는 정보)를 처리하며, 나아가, 처리된 데이터에 대응하는 시각적인 정보를 터치 스크린상에 출력시킬 수 있다. 나아가, 제어부(170)는, 터치 스크린 상의 동일한 지점에 대한 터치가, 근접 터치인지 또는 접촉 터치인지에 따라, 서로 다른 동작 또는 데이터(또는 정보)가 처리되도록 먼저 측정 장치(100)를 제어할 수 있다.
- [68] 터치 센서는 저항막 방식, 정전용량 방식, 적외선 방식, 초음파 방식, 자기장 방식 등 여러 가지 터치방식 중 적어도 하나를 이용하여 터치 스크린(또는 디스플레이부(141))에 가해지는 터치(또는 터치입력)을 감지한다.
- [69] 일 예로서, 터치 센서는, 터치 스크린의 특정 부위에 가해진 압력 또는 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는, 터치 스크린 상에 터치를 가하는 터치 대상체가 터치 센서 상에 터치 되는 위치, 면적, 터치 시의 압력, 터치 시의 정전 용량 등을 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 여기에서, 터치 대상체는 상기 터치 센서에 터치를 인가하는 물체로서, 예를 들어, 손가락, 터치펜 또는 스타일러스 펜(Stylus pen), 포인터 등이 될 수 있다.
- [70] 제어부(170)는, 터치 스크린(또는 터치 스크린 이외에 구비된 터치키)을 터치하는, 터치 대상체의 종류에 따라 서로 다른 제어를 수행하거나, 동일한 제어를 수행할 수 있다. 터치 대상체의 종류에 따라 서로 다른 제어를 수행할지 또는 동일한 제어를 수행할 지는, 현재 먼저 측정 장치(100)의 동작상태 또는 실행 중인 응용 프로그램에 따라 결정될 수 있다.
- [71] 한편, 위에서 살펴본 터치 센서 및 근접 센서는 독립적으로 또는 조합되어, 터치 스크린에 대한 슛(또는 탭) 터치(short touch), 롱 터치(long touch), 멀티 터치(multi touch), 드래그 터치(drag touch), 플리크 터치(flick touch), 핀치-인 터치(pinch-in touch), 핀치-아웃 터치(pinch-out 터치), 스와이프(swipe) 터치, 호버링(hovering) 터치 등과 같은, 다양한 방식의 터치를 센싱할 수 있다.
- [72] 초음파 센서는 초음파를 이용하여, 감지대상의 위치정보를 인식할 수 있다. 한편 제어부(170)는 광 센서와 복수의 초음파 센서로부터 감지되는 정보를 통해, 파동 발생원의 위치를 산출하는 것이 가능하다. 파동 발생원의 위치는, 광이 초음파보다 매우 빠른 성질, 즉, 광이 광 센서에 도달하는 시간이 초음파가

초음파 센서에 도달하는 시간보다 매우 빠름을 이용하여, 산출될 수 있다. 보다 구체적으로 광을 기준 신호로 초음파가 도달하는 시간과의 시간차를 이용하여 파동 발생원의 위치가 산출될 수 있다.

- [73] 이와 같이, 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(170)로 전송한다. 이로써, 제어부(170)는 디스플레이부(141)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다. 여기에서, 터치 제어기는, 제어부(170)와 별도의 구성요소일 수 있고, 제어부(170) 자체일 수 있다.
- [74] 출력부(140)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부(141), 음향 출력부(142), 햅틱 모듈(143), 광 출력부(144) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이부(141)는 터치 센서와 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써, 터치 스크린을 구현할 수 있다. 이러한 터치 스크린은, 먼지 측정 장치(100)와 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공하는 사용자 입력부(122)로써 기능함과 동시에, 먼지 측정 장치(100)와 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [75] 디스플레이부(141)는 먼지 측정 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 디스플레이부(141)는 먼지 측정 장치(100)에서 구동되는 응용 프로그램의 실행화면 정보, 또는 이러한 실행화면 정보에 따른 UI(User Interface), GUI(Graphic User Interface) 정보를 표시할 수 있다.
- [76] 인터페이스부(150)는 먼지 측정 장치(100)에 연결되는 다양한 종류의 외부 기기와의 통로 역할을 수행한다. 이러한 인터페이스부(150)는, 유/무선 헤드셋 포트(port), 외부 충전기 포트(port), 유/무선 데이터 포트(port), 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트(port) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 먼지 측정 장치(100)에서는, 상기 인터페이스부(150)에 외부 기기가 연결되는 것에 대응하여, 연결된 외부 기기와 관련된 적절할 제어를 수행할 수 있다.
- [77] 메모리(160)는 먼지 측정 장치(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(160)는 먼지 측정 장치(100)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 먼지 측정 장치(100)의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다. 또한 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 먼지 측정 장치(100)의 기본적인 기능을 위하여 출고 당시부터 먼지 측정 장치(100)상에 존재할 수 있다. 한편, 응용 프로그램은, 메모리(160)에 저장되고, 먼지 측정 장치(100) 상에 설치되어, 제어부(170)에 의하여 상기 먼지 측정 장치(100)의 동작(또는 기능)을 수행하도록 구동될 수 있다.
- [78] 제어부(170)는 상기 응용 프로그램과 관련된 동작 외에도, 통상적으로 먼지 측정 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(170)는 위에서 살펴본

구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(160)에 저장된 응용 프로그램을 구동함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.

- [79] 제어부(170)는 메모리(160)에 저장된 응용 프로그램을 구동하기 위하여, 도 2과 함께 살펴본 구성요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 제어부(170)는 상기 응용 프로그램의 구동을 위하여, 먼지 측정 장치(100)에 포함된 구성요소들 중 적어도 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.
- [80] 전원공급부(180)는 제어부(170)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 먼지 측정 장치(100)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원공급부(180)는 배터리를 포함하며, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.
- [81] 상기 각 구성요소들 중 적어도 일부는 먼지 측정 장치(100)의 동작, 제어, 또는 제어방법을 구현하기 위하여 서로 협력하여 동작할 수 있다. 또한, 상기 먼지 측정 장치의 동작, 제어, 또는 제어방법은 상기 메모리(160)에 저장된 적어도 하나의 응용 프로그램의 구동에 의하여 먼지 측정 장치 상에서 구현될 수 있다.
- [82] 도 2는 본 발명과 관련된 먼지 측정 장치에 포함된 비동일 스테레오 비전 카메라를 설명하기 위한 도면이다.
- [83] 본 발명의 스테레오 비전 카메라(210)은 이격되어 구비된 두 대의 카메라(211, 212)를 통해 양안시차를 이용하여 피사체(300)의 거리정보(d2)를 획득할 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 두 대의 카메라(211, 212)에서 화각이 겹치는 영역(400)에 피사체(300)가 위치하는 경우, 피사체(300)와의 거리정보(d2)를 획득할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 스테레오 비전 카메라(210)는 두 대의 카메라(211, 212)를 소정 거리(d1) 이격되어 구비할 수 있다.
- [84] 본 발명의 스테레오 비전 카메라(210)에 포함된 두 카메라는 동일하지 않은 카메라 일 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 스테레오 비전 카메라는 트루 컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라(211) 및 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라(212)를 포함할 수 있다.
- [85] 본 발명의 트루컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라(211)는 피사체에 반사된 가시광을 수광하여 트루컬러 이미지를 획득할 수 있다.
- [86] 본 발명의 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라(212)는 적외선광을 수광하여 적외선 이미지를 획득할 수 있다. 본 발명의 제2 카메라(212)는 반사형 적외선 및 열형 적외선 중 적어도 하나를 감지하여 적외선 이미지를 획득하는 적외선 카메라일 수 있다. 반사형 적외선은 광원으로부터 조사된 근적외선(Near Infrared, NIR) 및 단적외선(Short-Wave Infrared, SWIR) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 광원은 제2 카메라(212)에 포함될 수 있다. 열형 적외선은 피사체에서 복사되는 적외선으로 중적외선(Medium Wave Infrared, MWIR) 및 원적외선(Far Infrared, FIR) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명은 가시광과 적외선이 대기 중 먼지로 인해 산란되는 차이를 통해 먼지 분포 및

농도를 측정하는 것으로, 반사형 적외선 보다 가시광과 파장 차이가 큰 열형 적외선을 이용함이 바람직할 수 있다.

- [87] 스테레오 연산을 통해 피사체(300)까지의 거리(d2)를 획득하는 방법은 제1 카메라(211)에서 획득한 트루컬러 이미지와 제2 카메라(212)에서 획득한 적외선 이미지에서 피사체(300)의 대응 픽셀을 추출하고, 대응 픽셀간 시차(disparity)를 통해 상기 거리(d2) 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 대응 픽셀은 피사체(300)의 윤곽을 구성하는 픽셀 중 적어도 하나거나, 피사체(300)의 중심 픽셀일 수 있다.
- [88] 본 발명은 두 대의 카메라인 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)가 이격되어 구비됨을 통해 피사체(300)의 거리 정보를 획득할 수 있으며, 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)가 수광하는 파장이 상이한 비동일 카메라인 점을 이용하여 먼지 분포 및 농도를 측정할 수 있다. 이하에서 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)를 통해 피사체(300)과 스테레오 비전 카메라(210) 사이에 분포된 먼지를 측정하는 방법을 살펴본다.
- [89] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라를 이용하여 먼지 분포 영상을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [90] 기존의 먼지 측정 장치는 특정 지점의 먼지 농도만을 측정할 수 있으며, 먼지 분포를 측정하기 위해서는 다수의 먼지 측정 장치가 필요했다. 또한, 기존의 먼지 측정 장치는 연속적인 먼지 분포를 획득하는데 한계가 있었다.
- [91] 본 발명은 도 3에 도시된 바와 같이 스테레오 비전 카메라(210)와 피사체(300) 사이에 위치하는 광역 영역에 분포한 먼지(500)를 연속적인 영상으로 구현하는 먼지 측정 장치를 제공하고자 한다.
- [92] 본 발명은 제1 카메라(211)의 제1 픽셀 어레이(4111)에서 획득한 광량과 제2 카메라(212)의 제2 픽셀 어레이(4121)에서 획득한 광량의 광량비를 이용하여 먼지 분포 영상을 획득하고자 한다.
- [93] 도 4는 픽셀 어레이(2111, 2121)에서 각 픽셀에 입사되는 광량을 명도를 달리하여 표시하고 있다. 구체적으로, 도 4(a)는 제1 카메라(211)에 포함된 이미지 센서에 포함된 제1 픽셀 어레이(2111)를 도시하고 있다. 도 4(b)는 제2 카메라(212)에 포함된 이미지 센서에 포함된 제2 픽셀 어레이(2121)를 도시하고 있다. 구체적으로, 도 4(a)는 제1 픽셀 어레이(2111)를 구성하는 각 픽셀(2112)에 입사되는 광량을 명도를 달리하여 표시하고 있다. 예를 들어, 도 4(a)에서 픽셀(2112)이 진하게 표시되는 경우 해당 픽셀에 입사되는 광량이 많은 것을 의미하고, 연하게 표시되는 경우, 해당 픽셀에 입사되는 광량이 적은 것을 의미한다. 마찬가지로, 도 4(b)에서 픽셀(2122)이 진하게 표시되는 경우, 해당 픽셀에 입사되는 광량이 많은 것을 의미하고, 연하게 표시되는 경우, 해당 픽셀에 입사되는 광량은 적은 것을 의미한다.
- [94] 각각의 픽셀 어레이(2111, 2121)에서 각 픽셀에 입사되는 광량이 상이한 이유는 입사되는 광량이 대기 중의 먼지에 의해 산란되기 때문이다. 이때, 제1 픽셀 어레이(2111)에서 각 픽셀간 광량 차이는 제2 픽셀 어레이(2121)에서 각 픽셀간

광량 차이와 상이할 수 있다. 이는 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)가 수광하는 파장이 대기 중 먼지에 의해 산란되는 정도가 상이하기 때문이다. 구체적으로, 제1 픽셀 어레이(2111)는 가시광대 영역의 파장을 수광하는데 가시광대 영역의 파장은 대기 중 먼지에 의해 산란되는 정도가 제2 픽셀 어레이(2121)가 수광하는 자외선대 영역의 파장보다 크다.

[95] 도 5는 가시광과 자외선이 먼지의 농도에 따라 산란되는 비율을 도시하고 있다. 구체적으로, 도 5는 먼지 농도(density)에 대응하여 각 픽셀 어레이(2111, 2121)의 각 픽셀(2112, 2122)에 입사되는 광량(2113, 2123) 변화를 도시하고 있다.

가시광과 자외선은 대기 중의 먼지에 의해서 산란되는 정도가 상이하다. 따라서 대기중의 먼지 농도에 따라 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)의 대응 픽셀(2112, 2122)간 광량의 비가 상이할 수 있다. 예를 들어 대기 중의 먼지 농도가 C1인 경우, 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)의 대응 픽셀(2112, 2122)간 광량의 비는 $d11:d21$ 일 수 있다. 반면 대기 중의 먼지 농도가 C2인 경우, 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)의 대응 픽셀(2112, 2122)간 광량의 비는 $d12:d22$ 로 대기 중의 먼지의 농도가 C1인 경우와 상이할 수 있다.

[96] 본 발명은 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)의 대응 픽셀(2112, 2122)간 광량 비를 통해 해당 픽셀에 대응되는 위치의 먼지 농도를 측정할 수 있다. 이를 위해, 본 발명은 상기 광량비에 대응하여 먼지 농도를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 즉, 본 발명은 광량비를 측정하고 메모리에 저장된 먼지 농도를 통해 해당 픽셀에 대응되는 위치의 먼지 농도를 감지할 수 있다.

[97] 본 발명은 광량비를 통해 먼지 농도를 측정하는 것으로 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)는 해상도가 동일할 필요가 있다. 즉, 본 발명은 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)는 각 픽셀(2112, 2122)이 일대일 대응되고, 대응되는 픽셀(2112, 2122)에 입사되는 광량을 통해 상기 광량비를 획득할 수 있다.

[98] 다만, 본 발명은 비동일 스테레오 카메라(210)를 이용하여 먼지 농도를 측정하는 것으로 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)의 해상도가 상이할 수 있다. 이하에서, 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)의 해상도가 상이한 경우 상기 광량비를 획득하는 방법을 살펴본다.

[99] 도 6은 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라에서 양 측 카메라의 해상도가 상이한 경우 먼지 분포 영상을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[100] 본 발명은 비동일 스테레오 비전 카메라(210)를 이용하여 먼지 분포 영상을 획득하는 것으로, 양 측 카메라(211, 212)의 해상도가 상이할 수 있다. 이 경우, 제1 픽셀 어레이(2111)의 각 픽셀(2112)과 제2 픽셀 어레이(2121)의 각 픽셀(2122)는 일대일 대응되지 않아 상기 광량비를 획득하기 어려울 수 있다. 이 경우, 본 발명은 제1 픽셀 어레이(2111)의 하나의 픽셀(2112) 및 제2 픽셀 어레이(2121)의 하나의 픽셀(2122) 중 적어도 하나에 입사된 광량을 해상도

차이를 통해 분할하여 광량비를 획득할 수 있다.

- [101] 예를 들어, 제1 픽셀 어레이(2111)의 해상도가 제2 픽셀 어레이(2121) 보다 높아 제1 픽셀 어레이(2111)의 복수의 픽셀(2112)이 제2 픽셀 어레이의 하나의 픽셀(2122)에 대응될 수 있다. 또는 제2 픽셀 어레이(2121)의 해상도가 제1 픽셀 어레이(2111)보다 높아 제2 픽셀 어레이(2121)의 복수의 픽셀(2122)이 제1 픽셀 어레이의 하나의 픽셀(2112)에 대응될 수 있다. 경우에 따서는 제1 픽셀 어레이(2111)의 복수의 픽셀(2112)이 제2 픽셀 어레이(2121)의 복수의 픽셀(2122)에 대응되되, 대응되는 픽셀의 개수가 상이할 수 있다. 구체적으로, 도 6은 제1 픽셀 어레이(2111)의 해상도가 제2 픽셀 어레이(2121) 보다 높고, 제1 픽셀 어레이(2111)의 네 개의 픽셀(2112a 내지 2112d)이 제2 픽셀 어레이(2121)의 하나의 픽셀(2122)에 대응되는 실시예를 도시하고 있다. 이 경우, 제2 픽셀 어레이(2121)의 하나의 픽셀(2122)에 입사되는 광량을 4분할 하고, 분할된 광량과 제1 픽셀 어레이(2111)의 하나의 픽셀(2112a 내지 2112d 중 하나)에 입사되는 광량을 비교하여 상기 광량비를 산출할 수 있다.
- [102] 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 제1 픽셀 어레이(2111)의 각 픽셀 또는 제2 픽셀 어레이(2121)의 각 픽셀 마다 광량비를 산출하여 먼지의 분포를 산출할 수 있다. 즉, 각 픽셀 마다 산출된 광량비가 기 설정 범위에 속하는 경우 경우 해당 픽셀에 대응되는 위치에 먼지가 존재하는 것으로 측정할 수 있다. 각 픽셀마다 산출된 광량비를 통해 본 발명은 먼지 분포 영상을 생성하고, 생성된 먼지 분포 영상을 디스플레이 디바이스를 통해 출력할 수 있다. 본 발명은 제1 카메라(211)를 통해 트루 컬러 이미지를 획득하고, 제2 카메라(212)를 통해 적외선 이미지를 획득하고, 획득한 트루 컬러 이미지 및 적외선 이미지 중 하나를 디스플레이 디바이스를 통해 출력하고, 생성된 먼지 분포 영상을 중첩시켜 출력할 수 있다.
- [103] 본 발명의 먼지가 분포하는 영역에 색감을 달리하여 상기 먼지 분포 영상을 생성할 수 있다. 또는 먼지가 분포하는 영역을 둘러 경계를 표시함으로써 상기 먼지 분포 영상을 생성할 수 있다. 먼지가 분포하는 영역에 색감을 달리하여 상기 먼지 분포 영상을 생성하는 경우, 광량비에 대응하여 색감의 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리할 수 있다. 예를 들어, 광량비가 먼지의 농도가 높은 경우에 대응되는 경우, 해당 픽셀에 대응되는 위치의 명도를 진하게 표시하거나 채도를 높게 표시할 수 있다. 또는, 광량비가 먼지의 농도가 낮은 경우에 대응되는 경우, 해당 픽셀에 대응되는 명도를 흐리게 표시하거나, 채도가 낮게 표시할 수 있다. 사용자는 디스플레이에 표시되는 먼지 분포 영상을 통해 먼지가 분포하는 영역뿐만 아니라 해당 영역의 먼지 농도를 시각적으로 확인할 수 있다.
- [104] 제1 픽셀 어레이(2111) 및 제2 픽셀 어레이(2121)의 각 픽셀에 입사되는 광량은 피사체와의 거리에 따라 달라 질 수 있다. 이는 피사체와 각 픽셀과의 거리가 먼 경우, 대기 중 먼지의 농도가 높지 않더라도 산란되는 광량이 많기 때문이다. 구체적으로, 거리에 따라 광이 산란되는 정도는 다음 수식과 같다. μ_s 는 medium

및 먼지 크기에 따른 산란 계수, d 는 센서와 측정 대상체 간 거리, A 는 상수, $I(d)/I_0$ 는 광량 감쇄 비율이다. 즉, 센서와 측정 대상체 간 거리(d)가 실수록 광량 감쇄 비율($I(d)/I_0$)은 크다.

[105]
$$\frac{I(d)}{I_0} = A \times \exp(-\mu_0 \times d) \dots\dots(식 1)$$

[106] 따라서, 먼지 농도를 반영하여 먼지 분포 영상을 생성하는 경우 피사체와의 거리를 반영할 필요가 있다. 이를 위해, 본 발명은 제1 카메라(211)와 제2 카메라(212)간 스테레오 비전 연산을 통해 피사체와의 거리 정보를 획득할 수 있다. 즉, 본 발명은 대응되는 특정 픽셀의 광량비를 통해 1차 적으로 먼지 분포 영상을 획득하고, 특정 픽셀에 대응되는 피사체와의 거리 정보를 통해 1차적으로 획득한 먼지 분포 영상을 보정할 수 있다. 예를 들어, 피사체와의 거리가 멀어 입사광이 많이 산란되더라도 이를 통해 먼지 분포 영상에서 명도를 진하게 표시하거나 특정 색감에 근접하게 표시하지 않고, 거리 정보를 반영하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 보정할 수 있다. 또는 특정 픽셀에 대응되는 피사체와의 거리 정보를 반영하여 광량비를 산출하고 이를 통해 먼지 분포 영상을 획득할 수 있다.

[107] 이하에서는 생성된 먼지 분포 영상을 디스플레이 디바이스에 출력하는 실시예를 살펴본다.

[108] 도 7은 본 발명의 비동일 스테레오 비전 카메라를 통해 획득된 트루컬러 이미지와 적외선 이미지의 일 실시예를 도시하고 있다.

[109] 본 발명은 제1 카메라(211)를 통해 트루컬러 이미지를 획득하고, 제2 카메라(212)를 통해 적외선 이미지를 획득할 수 있다. 제1 카메라(211)를 통해 획득된 트루컬러 이미지 및 제2 카메라(212)를 통해 획득된 적외선 이미지 중 적어도 하나는 디스플레이 디바이스를 통해 출력될 수 있다. 구체적으로, 도 7(a)는 제1 카메라(211)를 통해 획득한 트루컬러 이미지를 도시하고 있으며, 도 7(b)는 동일 피사체를 제2 카메라(212)를 통해 획득한 적외선 이미지를 도시하고 있다.

[110] 본 발명의 트루 컬러 이미지는 가시광을 수광하여 획득하는 것으로 대기 중 먼지에 의해 가시성이 현저하게 떨어질 수 있다. 반면, 적외선 이미지는 피사체의 색감을 얻을 수는 없지만, 가시광 보다 파장이 큰 적외선 광을 수광하여 획득하는 것으로 대기 중 먼지에 의해 가시성이 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 도 7(a)를 살펴보면 도 7(b)에 도시된 피사체(300)가 먼지(500)에 의해 잘 확인 되지 않는 것을 확인할 수 있다.

[111] 본 발명은 트루 컬러 이미지 또는 적외선 이미지에 미세 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시함으로써 사용자로 하여금 보다 용이하게 먼지 분포를 시각적으로 확인할 수 있도록 한다. 이하에서, 트루컬러 이미지 및 적외선 이미지 중 적어도 하나에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시하는 실시예를

살펴본다.

- [112] 도 8 및 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 비동일 스테레오 비전 카메라를 통해 획득된 먼지 분포 영상을 도시하고 있다
- [113] 본 발명은 트루 컬러 이미지 및 적외선 이미지 중 적어도 하나에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시할 수 있다.
- [114] 먼지 분포 영상은 농도 정보를 포함할 수 있으며, 농도는 명도 및 채도 중 적어도 하나를 이용하여 달리 표시될 수 있다. 구체적으로, 도 8(a)는 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영상을 표시하되, 먼지 농도는 명도를 통해 시각적으로 구현한 실시예를 도시하고 있다. 도 8(b)는 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영상을 표시하되, 먼지 농도는 채도를 통해 시각적으로 구현한 실시예를 도시하고 있다. 먼지 분포 영상의 명도 및 채도는 연속적으로 변하지 않고 특정 광량비에 따라 단계적으로 표시할 수 있다.
- [115] 먼지 분포 영상은 도 9와 같이 경계 값을 통해 트루 컬러 이미지 또는 적외선 이미지에 중첩되어 표시될 수 있다. 구체적으로, 도 9(a)는 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영역을 경계 표시한 실시예를 도시하고 있으며, 도 9(b)는 적외선 이미지에 먼지 분포 영역을 경계 표시한 실시예를 도시하고 있다. 상기 경계는 특정 광량비를 기준으로 연속적으로 표시되거나, 특정 광량비 이상 또는 이하의 픽셀을 포함하는 최소 영역의 경계일 수 있다. 도 9와 같이 먼지 분포 영상을 표시하는 경우 먼지 농도를 알 수 없다는 단점이 있지만, 먼지 분포 영상을 트루 컬러 이미지 또는 적외선 이미지를 방해하지 않으면서 간이 하게 표시되는 효과가 있다.
- [116] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 트루 컬러 이미지에서 가시성을 보완하는 일 실시예를 도시하고 있다.
- [117] 대기 중에 먼지가 많은 경우 도 7에서 살펴본 바와 같이 가시성이 충분히 확보되지 않을 수 있다. 이 경우, 본 발명은 적외선 이미지를 통해 가시성을 확보할 수 있다.
- [118] 본 발명은 제1 픽셀 어레이(2111)와 제2 픽셀 어레이(2121)의 대응 픽셀 간 광량비가 기 설정 범주에 속하는 경우, 대기 중에 먼지가 많아 트루 컬러 이미지를 통해 가시성을 확보하기 어려운 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 본 발명은 광량비가 기 설정 범주에 속하는 영역 정보를 적외선 카메라를 통해 보완할 수 있다.
- [119] 본 발명은 트루 컬러 이미지에서 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 디스플레이 디바이스를 제어하고, 광량비가 기 설정 범위를 벗어나는 경우, 대응되는 위치의 피사체 정보를 적외선 이미지에서 추출하며, 적외선 이미지에서 추출된 피사체 정보를 트루 컬러 이미지에 중첩하여 출력하도록 디스플레이 디바이스를 제어할 수 있다. 여기서, 적외선 이미지에서 추출되는 피사체 정보는 피사체를 구성하는 윤곽 정보, 피사체 판별 정보 피사체의 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [120] 구체적으로, 도 10은 트루 컬러 이미지에 미세먼지 분포 영상(510)을 표시하고, 트루 컬러 이미지 중 광량비가 기 설정 범위에 속하는 영역에서 특정 피사체(310)의 윤곽 정보를 표시하는 실시예를 도시하고 있다. 여기서 특정 피사체(310)의 윤곽 정보는 적외선 이미지를 통해 획득할 수 있다. 이를 통해 사용자는 먼지 분포 및 농도 그리고 먼지 이면에 존재하는 특정 피사체(310)의 존재를 확인할 수 있다.
- [121] 경우에 따라서, 본 발명은 트루 컬러 이미지에서 상기 먼지 분포 영상(510)을 중첩하여 출력하고, 광량비가 기 설정 범위를 벗어나는 경우, 트루 컬러 이미지를 출력하지 않고, 적외선 이미지를 출력하여 적외선 이미지에 상기 먼지 분포 영상(510)을 중첩하여 출력하도록 디스플레이 디바이스를 제어할 수 있다.
- [122] 도 11내지 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따라, 먼지 분포 영상을 획득하기 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [123] 본 발명은 트루 컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라 및 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라를 포함하는 스테레오 비전 카메라를 포함하는 먼지 측정 장치로, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 제1 카메라의 제1 픽셀 어레이와 상기 제2 카메라의 제2 픽셀 어레이의 대응 픽셀간 광량비를 산출하는 단계(S210), 산출된 광량비를 통해 먼지 분포 영상을 획득하는 단계(S211) 및 획득된 먼지 분포 영상을 디스플레이 디바이스를 통해 출력하는 단계(S212)를 포함할 수 있다.
- [124] 여기서, 제1 픽셀 어레이와 제2 픽셀 어레이의 대응 픽셀간 광량비를 산출하는 단계(S210)는 제1 카메라와 제2 카메라가 동일 해상도인 경우 픽셀을 일대일 대응하여 산출하고, 해상도가 상이한 경우, 제1 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 및 제2 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 중 적어도 하나에 입사된 광량을 해상도 차이를 통해 분할하여 상기 광량비를 산출할 수 있다.
- [125] 여기서, 산출된 광량비를 통해 먼지 분포 영상을 획득하는 단계(S211)는 먼지 농도 정보를 포함하는 먼지 분포 영상을 획득하는 단계일 수 있다. 먼지 농도 정보는 광량비에 대응하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리하여 표시될 수 있다. 예를 들어, 높은 먼지 농도에 대응되는 광량비의 경우, 명도 및 채도 중 적어도 하나를 높게 하고, 낮은 먼지 농도에 대응되는 광량비의 경우, 명도 및 채도 중 적어도 하나를 낮게 하여 먼지 분포 영상을 획득할 수 있다.
- [126] 구체적으로, 본 발명은 도 12와 같이, 대응되는 픽셀 간 광량비를 산출하는 단계(S220), 산출된 광량비에 대응되는 명도 및 채도 중 적어도 하나로 먼지 분포 영상을 생성하는 단계(S221) 및 생성된 먼지 분포 영상을 디스플레이에 출력하는 단계(S222)를 포함할 수 있다.
- [127] 이때, 광량비는 피사체와의 거리 정보가 반영된 광량비일 수 있다. 구체적으로, 카메라에 입사되는 광은 피사체와 거리가 멀수록 공기 중에서 지수적으로 산란되어 감쇄될 수 있다. 따라서, 먼지 농도가 낮더라도 피사체와의 거리가 먼 경우 광량비가 높은 먼지 농도에 대응되도록 산출될 수 있다. 따라서, 본 발명은

스테레오 카메라를 통해 피사체의 거리 정보를 산출하고 이를 광량비에 반영하여 먼지 분포 영상을 획득할 수 있다.

- [128] 구체적으로, 본 발명은 도 13과 같이, 대응되는 픽셀 간 광량비를 산출하는 단계(S230), 산출된 광량비에 대응되는 명도 및 채도 중 적어도 하나로 먼지 분포 영상을 생성하는 단계(S231), 스테레오 비전 카메라에서 획득한 두 이미지간 스테레오 연산을 통해 피사체의 거리 정보를 획득하는 단계(S232), 획득된 거리 정보에 기초하여 생성된 먼지 분포 영상을 보정하는 단계(S233), 및 보정된 먼지 분포 영상을 디스플레이에 출력하는 단계(S234)를 포함할 수 있다. 이때, 피사체의 거리 정보를 획득하는 단계(S232)는 광량비를 산출 하는 단계(S230)이전에 수행되어 거리 정보가 반영된 광량비를 산출하고 이에 대응하여 먼지 분포 영상을 획득할 수 있음은 물론이다
- [129] 도 11에서 획득된 먼지 분포 영상을 디스플레이 디바이스를 통해 출력하는 단계(S212)는 제1 카메라를 통해 획득한 트루컬러 이미지 또는 제2 카메라를 통해 획득한 적외선 이미지 중 적어도 하나에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시할 수 있다. 이때, 본 발명은 생성된 먼지 분포 영상의 먼지 농도(또는 광량비)가 기 설정 범위에 속하는 경우, 출력 방법을 달리 제어할 수 있다.
- [130] 구체적으로, 본 발명은 도 14와 같이, 먼지 분포 영상을 획득하는 단계(S240), 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 이상인지 판단하는 단계(S241), 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 미만인 경우(S241, No), 트루 컬러 이미지를 출력하고(S242), 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시하는 단계(S243)을 포함하고, 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 이상인 경우(S241, Yes), 적외선 이미지를 출력하고(S244), 적외선 이미지에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시하는 단계(S243)을 포함할 수 있다.
- [131] 또는, 본 발명은 도 15와 같이, 트루 컬러 이미지를 출력(S250)하는 도중에 먼지 분포 영상을 획득하는 단계(S251), 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 이상인지 판단하는 단계(S252), 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 미만인 경우(S251, No), 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영상을 중첩하여 표시하는 단계(S253)을 포함하고, 먼지 분포 농도가 기 설정 범위 이상인 경우(S251, Yes), 대응되는 위치에서 적외선 이미지를 통해 피사체 정보를 추출하는 단계(S254) 및 트루 컬러 이미지에 먼지 분포 영상과 함께 추출된 피사체 정보를 추출력하는 단계(S255)를 포함할 수 있다. 경우에 따라서는 먼지 분포 영상 출력 없이 추출된 피사체 정보만을 트루 컬러 이미지에 중첩하여 표시할 수 있다.
- [132] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.
- [133]

청구범위

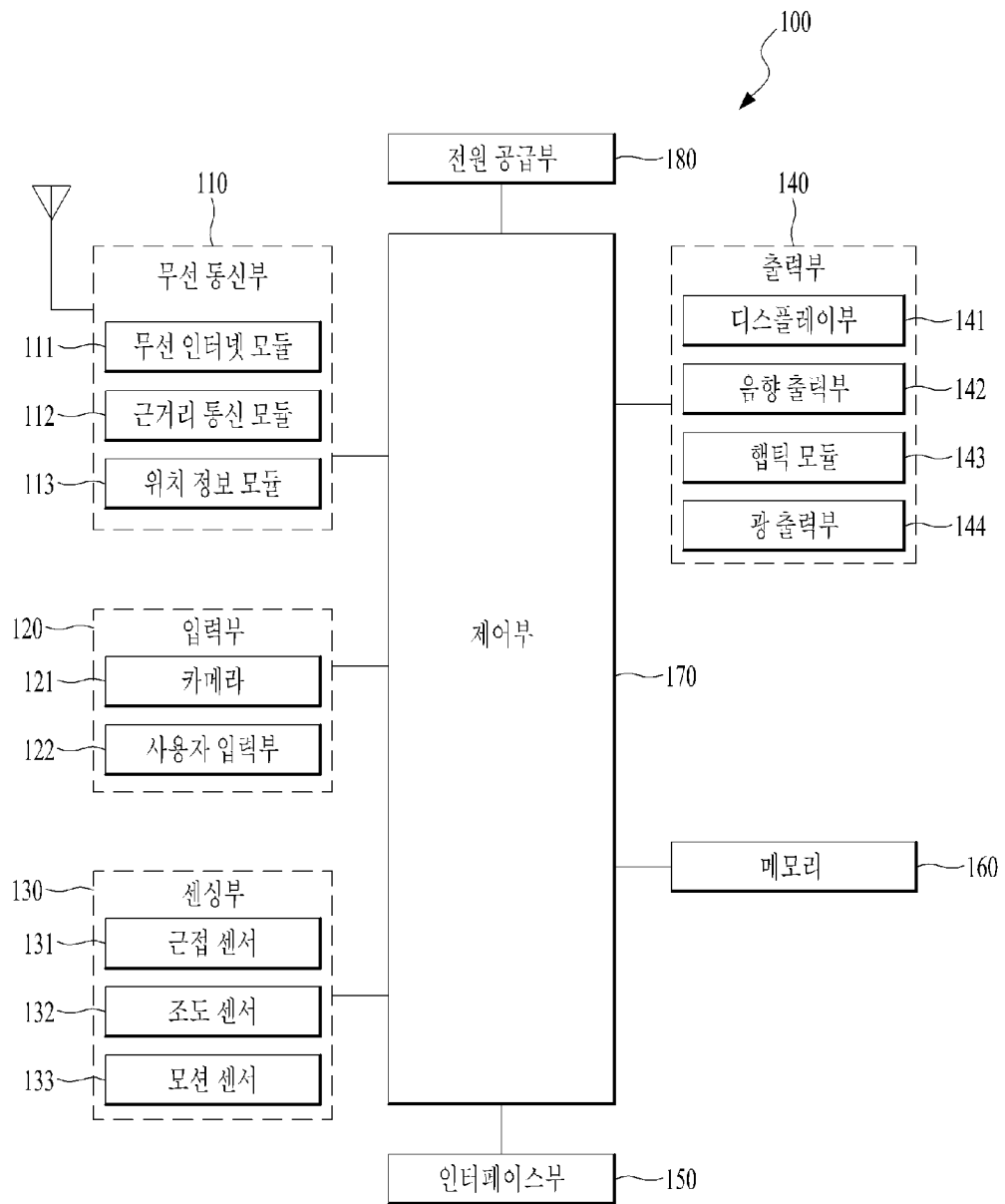
- [청구항 1] 트루컬러 이미지를 획득하는 제1 카메라 및 적외선 이미지를 획득하는 제2 카메라를 포함하는 스테레오 비전 카메라;
상기 제1 카메라의 제1 픽셀 어레이에서 획득한 광량과 상기 제2 카메라의 제2 픽셀 어레이에서 획득한 광량의 광량비를 이용하여 미세먼지 분포 영상을 생성하는 제어부; 및
상기 미세먼지 분포 영상을 출력하는 디스플레이 디바이스;를 포함하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제어부는
상기 광량비에 대응하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리하도록 상기 미세먼지 분포 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 트루컬러 이미지와 상기 적외선 이미지 간 스테레오 비전 연산을 통해 피사체의 거리 정보를 획득하고,
상기 거리 정보에 대응하여 명도 및 채도 중 적어도 하나를 달리하도록 상기 미세먼지 분포 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제2 카메라는
반사형 적외선 및 열형 적외선 중 적어도 하나를 감지하여 상기 적외선 이미지를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 반사형 적외선은
광원으로부터 조사된 근적외선(Near Infrared, NIR) 및 단적외선(Short-Wave Infrared, SWIR) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 열형 적외선은
피사체에서 복사되는 적외선으로, 중적외선(Medium Wave Infrared, MWIR) 및 원적외선(Far Infrared, FIR) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 먼지 측정 장치는
상기 광량비를 미세 먼지 농도에 대응하여 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,

상기 디스플레이 디바이스는

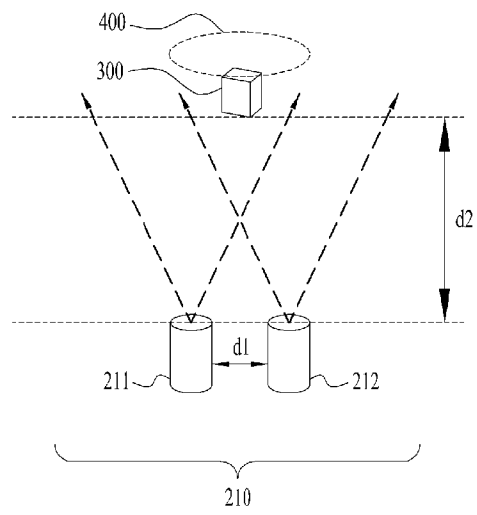
상기 트루컬러 이미지 및 상기 적외선 이미지 중 적어도 하나에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.

- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 트루 컬러 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하고,
상기 광량비가 기 설정 범위에 속하는 경우, 상기 적외선 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 제어부는
상기 트루 컬러 이미지에 상기 미세먼지 분포 영상을 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하고,
상기 광량비가 기 설정 범위에 속하는 경우, 대응되는 위치의 피사체 정보를 상기 적외선 이미지에서 추출하고,
상기 피사체 정보를 상기 트루 컬러 이미지에 중첩하여 출력하도록 상기 디스플레이 디바이스를 제어하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 피사체 정보는
상기 피사체를 구성하는 윤곽 정보, 상기 피사체 판별 정보 및 상기 피사체 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 제1 카메라는
상기 제2 카메라와 동일 해상도를 가지고, 상기 제1 픽셀 어레이 및 상기 제2 픽셀 어레이의 대응 픽셀간 상기 광량비를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.
- [청구항 13] 제1 항에 있어서,
상기 제1 카메라는
상기 제2 카메라와 해상도가 상이하고,
상기 제어부는
상기 제1 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 및 제2 픽셀 어레이의 하나의 픽셀 중 적어도 하나에 입사된 광량을 상기 해상도 차이를 통해 분할하여 상기 광량비를 획득하는 것을 특징으로 하는 먼지 측정 장치.

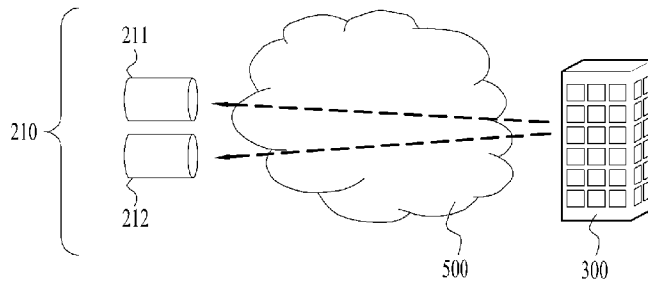
[도 1]



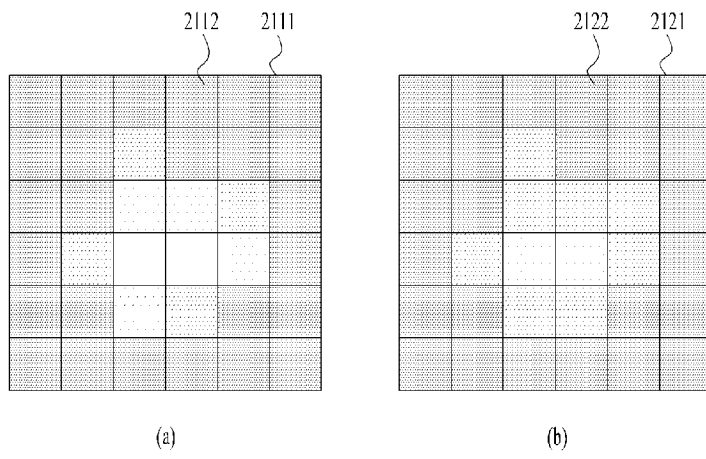
[도2]



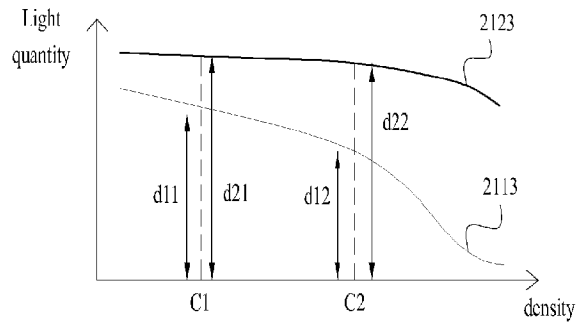
[도3]



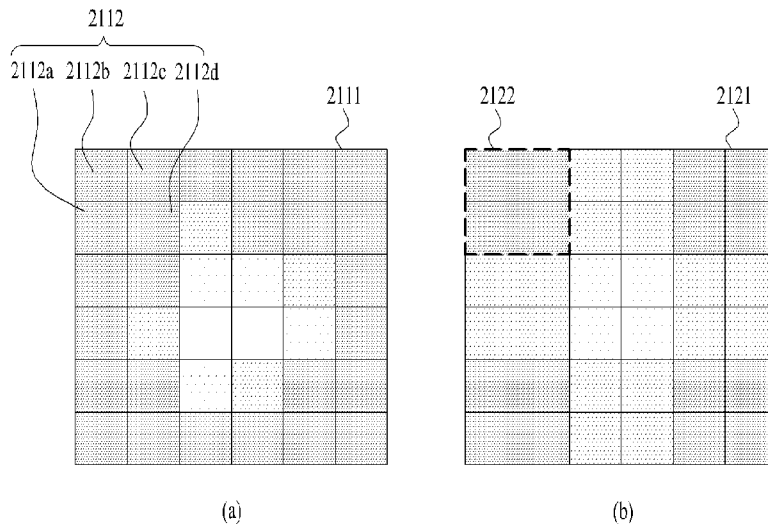
[도4]



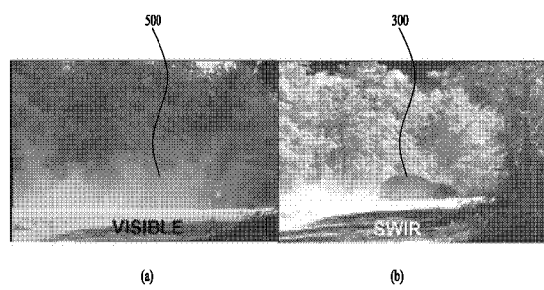
[도5]



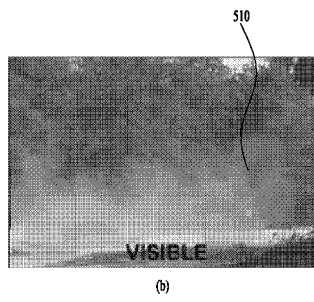
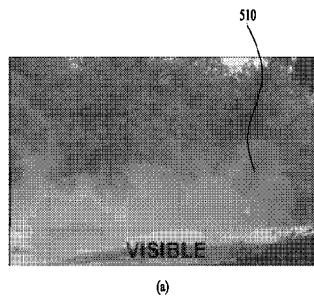
[도6]



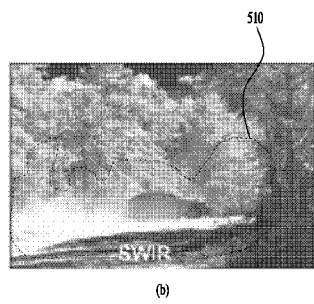
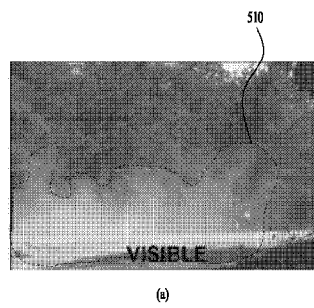
[도7]



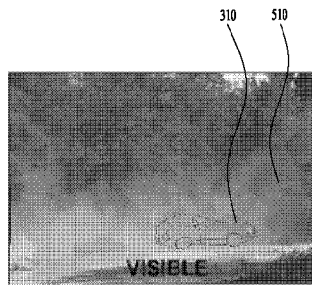
[도8]



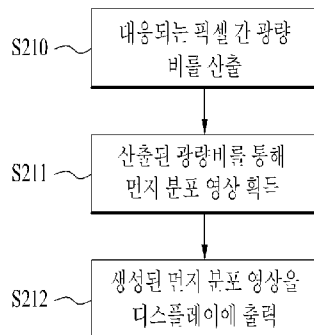
[도9]



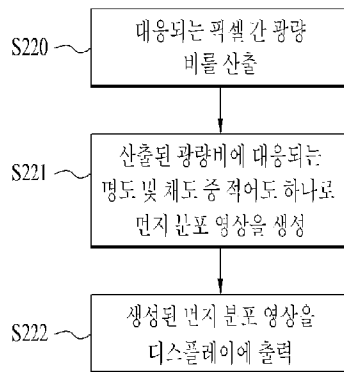
[도 10]



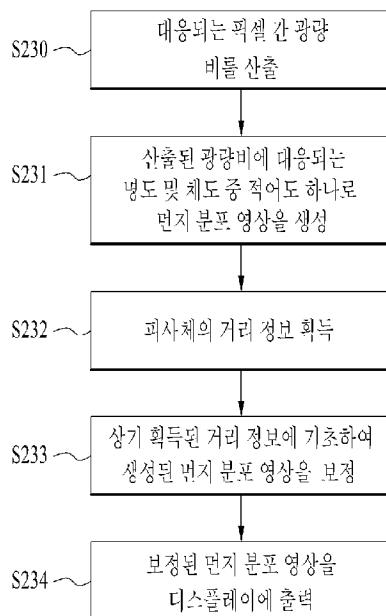
[도 11]



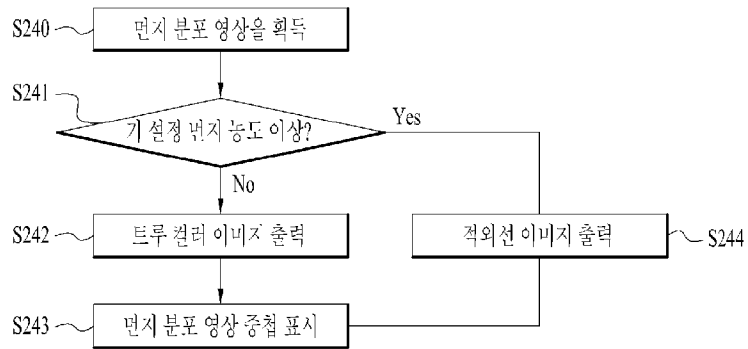
[도 12]



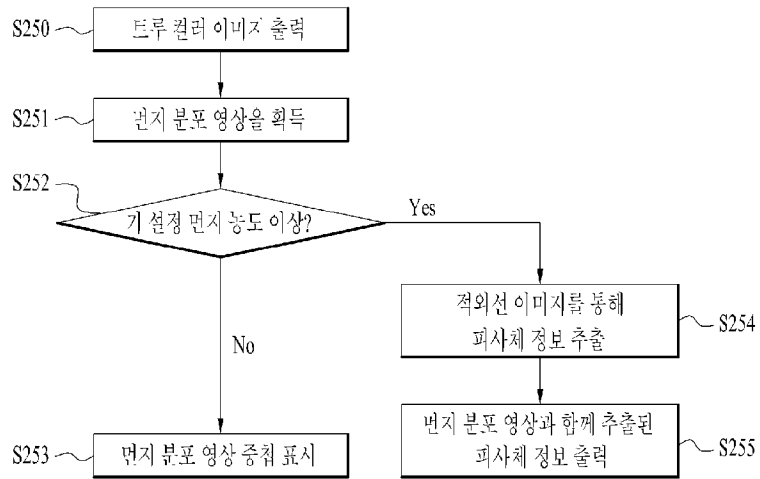
[도 13]



[도 14]



[도 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/006993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 15/02(2006.01)i, G01N 21/94(2006.01)i, G06T 7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 15/02; G01C 15/00; G02F 1/1339; H04N 13/00; H04N 13/02; H04N 5/351; H04N 5/44; G01N 21/94; G06T 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: stereo vision camera, true color, infrared image, dust, concentration, quantity of light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-221237 A (TOKYO ELECTRON IND. CO., LTD.) 21 August 1998 See paragraphs [0019], [0021]; claim 1.	1-7
A		8-13
Y	KR 10-2015-0080101 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) 09 July 2015 See paragraph [0005]; claim 1.	1-7
A	KR 10-2017-0140786 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 December 2017 See the entire document.	1-13
A	KR 10-2012-0068747 A (HELLA KGAA. HUECK & CO.) 27 June 2012 See the entire document.	1-13
A	KR 10-2015-0115926 A (DNV GL SE. et al.) 14 October 2015 See the entire document.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 MARCH 2020 (10.03.2020)

Date of mailing of the international search report

10 MARCH 2020 (10.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/006993

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 10-221237A	21/08/1998	None	
KR 10-2015-0080101 A	09/07/2015	EP 2890126 A2	01/07/2015
		EP 2890126 A3	12/08/2015
		KR 10-1641406 B1	21/07/2016
		US 2015-0189255 A1	02/07/2015
KR 10-2017-0140786 A	21/12/2017	EP 3471399 A1	17/04/2019
		EP 3471399 A4	19/02/2020
		KR 10-1946941 B1	29/04/2019
		US 2019-0187290 A1	20/06/2019
		WO 2017-217745 A1	21/12/2017
KR 10-2012-0068747 A	27/06/2012	BR P10916439 A2	16/02/2016
		CA 2731904 A1	04/02/2010
		CN 102113333 A	29/06/2011
		DE 102008035150 A1	04/02/2010
		EP 2308237 A1	13/04/2011
		JP 2011-529313 A	01/12/2011
		US 2011-0175987 A1	21/07/2011
		WO 2010-012722 A1	04/02/2010
KR 10-2015-0115926 A	14/10/2015	DE 102013201769 A1	07/08/2014
		DE 102013222570 A1	21/05/2015
		DE 202014001126 U1	06/05/2014
		EP 2952024 A2	09/12/2015
		EP 3410064 A1	05/12/2018
		JP 2016-509220 A	24/03/2016
		JP 2019-032330 A	28/02/2019
		KR 10-1807857 B1	18/01/2018
		US 2015-0379701 A1	31/12/2015
		WO 2014-118386 A1	07/08/2014
		WO 2014-118391 A2	07/08/2014
		WO 2014-118391 A3	23/10/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 15/02(2006.01)i, G01N 21/94(2006.01)i, G06T 7/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 15/02; G01C 15/00; G02F 1/1339; H04N 13/00; H04N 13/02; H04N 5/351; H04N 5/44; G01N 21/94; G06T 7/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 스테레오 비전 카메라(stereo vision camera), 트루컬러 이미지(true color), 적외선 이미지(infrared image), 먼지(dust), 농도(concentration), 광량(quantity of light)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 10-221237 A (TOKYO ELECTRON IND. CO., LTD.) 1998.08.21	1-7
A	단락 [0019], [0021]; 청구항 1	8-13
Y	KR 10-2015-0080101 A (연세대학교 산학협력단) 2015.07.09	1-7
A	단락 [0005]; 청구항 1	
A	KR 10-2017-0140786 A (엘지전자 주식회사) 2017.12.21	1-13
A	전체 문헌	
A	KR 10-2012-0068747 A (헬라 카게아아 획크 운트 콤파니) 2012.06.27	1-13
A	전체 문헌	
A	KR 10-2015-0115926 A (테엔파우 게엘 에스에 등) 2015.10.14	1-13
A	전체 문헌	

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 03월 10일 (10.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 10일 (10.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

한인호

전화번호 +82-42-481-3362



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 10-221237A	1998/08/21	없음	
KR 10-2015-0080101 A	2015/07/09	EP 2890126 A2 EP 2890126 A3 KR 10-1641406 B1 US 2015-0189255 A1	2015/07/01 2015/08/12 2016/07/21 2015/07/02
KR 10-2017-0140786 A	2017/12/21	EP 3471399 A1 EP 3471399 A4 KR 10-1946941 B1 US 2019-0187290 A1 WO 2017-217745 A1	2019/04/17 2020/02/19 2019/04/29 2019/06/20 2017/12/21
KR 10-2012-0068747 A	2012/06/27	BR PI0916439 A2 CA 2731904 A1 CN 102113333 A DE 102008035150 A1 EP 2308237 A1 JP 2011-529313 A US 2011-0175987 A1 WO 2010-012722 A1	2016/02/16 2010/02/04 2011/06/29 2010/02/04 2011/04/13 2011/12/01 2011/07/21 2010/02/04
KR 10-2015-0115926 A	2015/10/14	DE 102013201769 A1 DE 102013222570 A1 DE 202014001126 U1 EP 2952024 A2 EP 3410064 A1 JP 2016-509220 A JP 2019-032330 A KR 10-1807857 B1 US 2015-0379701 A1 WO 2014-118386 A1 WO 2014-118391 A2 WO 2014-118391 A3	2014/08/07 2015/05/21 2014/05/06 2015/12/09 2018/12/05 2016/03/24 2019/02/28 2018/01/18 2015/12/31 2014/08/07 2014/08/07 2014/10/23