



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월24일

(11) 등록번호 10-2722242

(24) 등록일자 2024년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 17/00 (2006.01) G06V 30/18 (2022.01)

H04N 23/54 (2023.01) H04N 23/55 (2023.01)

(52) CPC특허분류

H04N 17/002 (2013.01)

G06V 30/18067 (2023.08)

(21) 출원번호 10-2023-0020707

(22) 출원일자 2023년02월16일

심사청구일자 2023년02월16일

(65) 공개번호 10-2024-0127674

(43) 공개일자 2024년08월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070061855 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 16 항

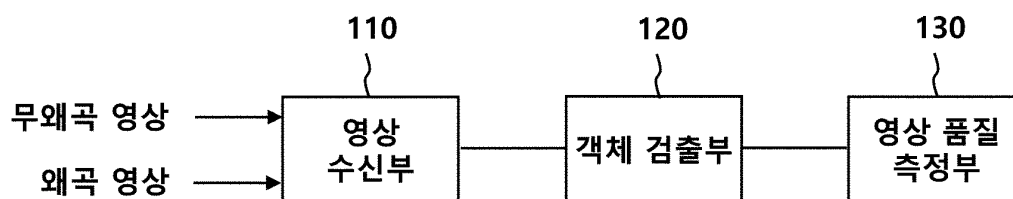
심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 영상의 품질을 정량화하는 방법 및 장치, 그리고 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치

(57) 요약

본 실시예는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 방법 및 장치 그리고 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 간단한 방식으로 광학 촬영 시스템의 품질을 정량화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1

100

(52) CPC특허분류

H04N 23/54 (2023.01)

H04N 23/55 (2023.01)

(56) 선행기술조사문헌

Enrico Pomarico et al., 'Statistical distortion of supervised learning predictions in optical microscopy induced by image compression' 2022.03.02.*

KR1020060033717 A

KR1020190037043 A

KR1020180004208 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

영상 품질 측정 장치에서 영상 품질을 정량화하는 방법에 있어서,
 배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하는 단계;
 상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계;
 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하는 단계;
 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 단계;
 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계;
 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 단계;
 상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 단계를 포함하고,
 상기 품질을 정량화하는 단계는
 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하는 단계; 및
 상기 비율로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 단계
 를 포함하는 영상의 품질을 정량화하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

영상 품질 측정 장치에서 영상 품질을 정량화하는 방법에 있어서,
 배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하는 단계;
 상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계;
 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하는 단계;
 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 단계;
 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계;
 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 단계;
 상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 단계를 포함하고,
 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계에서
 상기 다수의 객체는 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어지고,
 상기 영상 품질 측정 장치는 상기 왜곡 영상에서 상기 사각 패턴들 중에서 복합적 왜곡에 의해서 형상이 변형된 패턴은 미검출하고, 형상이 미변형된 패턴은 검출하는 영상의 품질을 정량화하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 영상 품질 측정 장치는 미분 필터, 로버츠 교차 필터, 프리윗 필터, 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 에지 중 하나 이상을 적용해서 상기 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환(Hough Transform)을 통해 상기 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 상기 형상이 미변형된 패턴으로 판단하는 영상의 품질을 정량화하는 방법.

청구항 5

배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하고,

상기 영상 품질 측정부는 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 상기 비율로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 비율은 상기 왜곡 영상의 시인성을 정량화한 값인 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 8

배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하고,

상기 영상 품질 측정부는 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 1에서 상기 비율을 차감한 값으로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 차감한 값은 상기 왜곡 영상의 왜곡도를 정량화한 값인 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 10

배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체

검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하고,

상기 다수의 객체는 동일한 면적과 형상을 가지고 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 이차원 도형들의 집합으로 이루어지고,

상기 객체 검출부는 상기 무왜곡 영상에서 상기 다수의 객체 전체를 검출하고, 상기 왜곡 영상에서는 상기 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 상기 면적 및 상기 형상 중 하나 이상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고 상기 면적 및 상기 형상이 미변형된 이차원 도형은 검출하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 11

배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하고,

상기 다수의 객체는 색상이 동일한 이차원 도형들의 집합으로 이루어지고,

상기 객체 검출부는 상기 무왜곡 영상에서 상기 다수의 객체 전체를 검출하고, 상기 왜곡 영상에서는 상기 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 상기 색상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고 상기 색상이 미변형된 이차원 도형은 검출하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 12

배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하고,

상기 객체 검출부는 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 오픈 소스 기반 인공지능으로 텐서플로우(Tensorflow), 파이토치(Pytorch), 케라스(Keras) 및 오픈 씨브이(OpenCV: Open Computer Vision) 중 하나 이상이 선택되는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 상기 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 상기 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함하는 영상의 품질을 정량화하는 장치.

청구항 15

광학 촬영 시스템을 포함하고, 상기 광학 촬영 시스템의 전방에 설치된 품질 측정용 패턴과 주변 환경을 같이 촬영해서 영상을 생성하되, 복합적 왜곡을 미포함한 무왜곡 영상을 생성하거나 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 왜곡 영상을 생성하는 영상 촬영부;

상기 무왜곡 영상 중 상기 품질 측정용 패턴이 표시된 부분에서 객체를 검출하고 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하며, 상기 왜곡 영상 중 상기 품질 측정용 패턴이 표시된 부분에서 객체를 검출하고 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및

상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 광학 품질 측정부를 포함하고,

상기 품질 측정용 패턴은 다수의 객체를 포함하고, 상기 다수의 객체는 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어지는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 상기 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 상기 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함하는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 객체 검출부는 상기 왜곡 영상에서 상기 사각 패턴들 중 복합적 왜곡에 의해서 형상이 변형된 패턴은 미검출하고, 형상이 미변형된 패턴은 검출하는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 객체 검출부는 미분 필터, 로버츠 교차 필터, 프리윗 필터, 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 에지 중 하나 이상을 적용해서 상기 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환을 통해 상기 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 상기 형상이 미변형된 패턴으로 판단하는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 영상의 품질을 정량화하는 방법 및 장치, 그리고 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대폰 카메라, 액션캠, 차량용 카메라, 드론 카메라, CCTV(Closed Circuit Television) 카메라, IP(Internet Protocol) 카메라 등과 같은 영상 촬영 장치에 사용되는 광학 촬영 시스템의 경우, 설계 혹은 제작시 발생하는 불량으로 인해 영상 촬영 장치에서 촬영한 영상이 복잡하게 왜곡되거나 외부 요인인 빛방울 등이 광학 촬영 시스템에 작용해서 영상 촬영 장치에서 촬영한 영상이 복잡하게 왜곡되어 시인성이 저하되는 경우가 발생할 수 있다. 여기서, 영상은 정지 영상 및 동영상을 포함할 수 있고, 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌

즈 시스템, 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있다.

[0003] 한편, 광학 촬영 시스템에 의해 발생하는 영상의 대표적인 왜곡은 도 10의 10A와 같이 왜곡이 없는 영상에 비해서 10B와 같이 직선이 볼록하게 휘는 배럴 왜곡과 직선이 오목하게 휘는 핀쿠션 왜곡이 있고, 이에 대한 정량화 방법은 널리 알려져 있다.

[0004] 하지만 도 11의 11A 또는 도 12의 12A와 같이 왜곡이 없는 영상에 비해서 도 11의 11B 또는 도 12의 12B와 같이 빗방울과 같은 외부 요인이 광학 촬영 시스템에 작용하거나 광학 촬영 시스템의 자체 불량으로 인해, 영상 촬영 장치에서 촬영한 영상이 복잡하게 왜곡되는 복합적 왜곡에 대한 정량화 방법은 아직까지 알려진 바가 없다.

[0005] 따라서, 빗방울과 같은 외부 요인이 광학 촬영 시스템에 작용하거나 광학 촬영 시스템의 자체 불량으로 인해서 발생하는 영상의 복합적 왜곡에 대한 시인성 또는 왜곡도를 정량화하고, 이를 토대로 광학 촬영 시스템의 품질을 측정할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 방식으로 영상의 왜곡도 또는 시인성을 정량화하고, 이를 토대로 광학 촬영 시스템의 품질을 측정할 수 있는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 실시예는, 영상 품질 측정 장치에서 영상 품질을 정량화하는 방법에 있어서, 배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하는 단계; 상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계; 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하는 단계; 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 단계; 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계; 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 단계; 및 상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 단계를 포함하는 영상의 품질을 정량화하는 방법을 제공한다.

[0008] 상기 품질을 정량화하는 단계는 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하는 단계; 및 상기 비율로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 단계에서 상기 다수의 객체는 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어지고, 상기 영상 품질 측정 장치는 상기 왜곡 영상에서 상기 사각 패턴들 중에서 복합적 왜곡에 의해서 형상이 변형된 패턴은 미검출하고, 형상이 미변형된 패턴은 검출할 수 있다.

[0010] 상기 영상 품질 측정 장치는 미분 필터, 로버츠 교차 필터, 프리윗 필터, 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 에지 중 하나 이상을 적용해서 상기 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환(Hough Transform)을 통해 상기 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 상기 형상이 미변형된 패턴으로 판단할 수 있다.

[0011] 다른 측면에서, 본 실시예는, 규칙적으로 배열된 다수의 객체를 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 영상으로써, 복합적 왜곡을 미포함한 영상인 무왜곡 영상을 수신하고, 상기 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상인 왜곡 영상을 수신하는 영상 수신부; 상기 무왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하고, 상기 왜곡 영상에서 객체를 검출해서 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및 상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화하는 영상 품질 측정부를 포함하는 영상의 품질을 정량화하는 장치를 제공한다.

[0012] 상기 영상 품질 측정부는 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 상기 비율로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다.

[0013] 상기 비율은 상기 왜곡 영상의 시인성을 정량화한 값일 수 있다.

- [0014] 상기 영상 품질 측정부는 상기 제2검출 개수를 상기 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 1에서 상기 비율을 차감한 값으로 상기 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다.
- [0015] 상기 차감한 값은 상기 왜곡 영상의 왜곡도를 정량화한 값일 수 있다.
- [0016] 상기 다수의 객체는 동일한 면적과 형상을 가지고 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 이차원 도형들의 집합으로 이루어지고, 상기 객체 검출부는 상기 무왜곡 영상에서 상기 다수의 객체 전체를 검출하고, 상기 왜곡 영상에서는 상기 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 상기 면적 및 상기 형상 중 하나 이상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고 상기 면적 및 상기 형상이 미변형된 이차원 도형은 검출할 수 있다.
- [0017] 상기 다수의 객체는 색상이 동일한 이차원 도형들의 집합으로 이루어지고, 상기 객체 검출부는 상기 무왜곡 영상에서 상기 다수의 객체 전체를 검출하고, 상기 왜곡 영상에서는 상기 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 상기 색상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고 상기 색상이 미변형된 이차원 도형은 검출할 수 있다.
- [0018] 상기 객체 검출부는 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수 있다.
- [0019] 상기 오픈 소스 기반 인공지능으로 텐서플로우(Tensorflow), 파이토치(Pytorch), 케라스(Keras) 및 오픈 씨브이(OpenCV: Open Computer Vision) 중 하나 이상이 선택될 수 있다.
- [0020] 상기 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 상기 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 상기 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있다.
- [0021] 또 다른 측면에서, 본 실시예는, 광학 촬영 시스템을 포함하고, 상기 광학 촬영 시스템의 전방에 설치된 품질 측정용 패턴과 주변 환경을 같이 촬영해서 영상을 생성하되, 복합적 왜곡을 미포함한 무왜곡 영상을 생성하거나 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 왜곡 영상을 생성하는 영상 촬영부; 상기 무왜곡 영상 중 상기 품질 측정용 패턴이 표시된 부분에서 객체를 검출하고 상기 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출하며, 상기 왜곡 영상 중 상기 품질 측정용 패턴이 표시된 부분에서 객체를 검출하고 상기 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 산출하는 객체 검출부; 및 상기 제1검출 개수와 상기 제2검출 개수를 이용해서 상기 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 광학 품질 측정부를 포함하는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하는 영상 촬영 장치를 제공한다.
- [0022] 상기 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 상기 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 상기 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 품질 측정용 패턴은 다수의 객체를 포함하고, 상기 다수의 객체는 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 객체 검출부는 상기 왜곡 영상에서 상기 사각 패턴들 중 복합적 왜곡에 의해서 형상이 변형된 패턴은 미검출하고, 형상이 미변형된 패턴은 검출할 수 있다.
- [0025] 상기 객체 검출부는 미분 필터, 로버츠 교차 필터, 프리윗 필터, 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 에지 중 하나 이상을 적용해서 상기 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환을 통해 상기 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 상기 형상이 미변형된 패턴으로 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 영상 품질 측정 장치가 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 방식으로 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화하고, 이를 토대로 왜곡 영상의 품질, 즉 광학 촬영 시스템의 품질을 측정할 수 있기 때문에 영상 촬영 장치 또는 광학 촬영 시스템의 광학 성능을 평가할 때에 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치의 구성을 간략하게 나타낸 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 때 사용되는 무왜곡 영상의 일례를 나타낸 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 때 사용되는 왜곡 영상의 일례를 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 때 사용되는 무왜곡 영상의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 때 사용되는 왜곡 영상의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상 품질을 정량화하는 과정을 나타낸 순서도이다.

도 8은 일 실시예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 간략하게 나타낸 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 영상 촬영 장치에서 광학 촬영 시스템의 품질을 실시간으로 측정하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 영상의 대표적인 왜곡을 설명하기 위한 도면이다.

도 11 및 도 12는 영상의 복합적 왜곡을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0029] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0030] 도 1은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치의 구성을 간략하게 나타낸 구성도이다.

[0031] 일 실시예에서 영상 품질 측정 장치(100)는 빗방울, 먼지와 같은 외부요인에 대해 광학 촬영 시스템의 시인성이 개선되었는지를 테스트하거나 광학 촬영 시스템의 디지털 이미지 변환 성능을 테스트할 때에 사용될 수 있다.

[0032] 예를 들어, 영상 품질 측정 장치(100)는 카메라 필터 또는 카메라 렌즈의 발수 성능을 테스트할 때에 사용될 수 있다.

[0033] 또한, 영상 품질 측정 장치(100)는 카메라 필터 또는 카메라 렌즈의 먼지 부착 방지 성능을 테스트할 때에 사용될 수 있다.

[0034] 또한, 영상 품질 측정 장치(100)는 카메라 센서의 디지털 이미지 변환 성능을 테스트할 때에 사용될 수 있다.

[0035] 이와 같은 영상 품질 측정 장치(100)는 영상 수신부(110), 객체 검출부(120) 및 영상 품질 측정부(130)를 포함할 수 있다.

[0036] 영상 수신부(110)는 영상 촬영 장치가 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 무왜곡 영상과 왜곡 영상을 수신할 수 있다. 여기서, 무왜곡 영상은 도 2 또는 도 4 또는 도 5와 같이 배열된 다수의 객체를 촬영한 영상으로써, 빗방울과 같은 외부요인이 광학 촬영 시스템에 작용하거나 광학 촬영 시스템의 자체 불량으로 인해서 발생하는 복합적 왜곡을 미포함한 영상일 수 있다. 여기서, 다수의 객체는 규칙적으로 배열되거나 불규칙적으로 배열될 수 있다.

[0037] 그리고 왜곡 영상은 다수의 객체를 촬영한 영상으로써 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 영상일 수 있다.

[0038] 다시 말해서, 무왜곡 영상은 빗방울 또는 먼지 등이 광학 촬영 시스템의 표면에 부착되지 않아서 표면이 깨끗한 상태 또는 디지털 이미지 변환 성능이 양호한 광학 촬영 시스템으로 다수의 객체를 촬영해서 다수의 객체가 정

상적으로 표시된 영상을 의미할 수 있다.

- [0039] 왜곡 영상은 빔방울 또는 먼지 등이 광학 촬영 시스템의 표면에 부착돼서 표면이 깨끗한 상태일 때보다 시인성이 저하된 상태인 광학 촬영 시스템 또는 디지털 이미지 변환 성능이 불량인 광학 촬영 시스템으로 다수의 객체를 촬영해서 다수의 객체 중 일부가 비정상적으로 표시된 영상을 의미할 수 있다. 여기서, 무왜곡 영상과 왜곡 영상은 정지 영상 및 동영상 중 어느 하나일 수 있다.
- [0040] 일 실시예에서 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있고, 다수의 객체를 촬영해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상을 생성하는 주체는 광학 촬영 시스템을 포함한 영상 촬영 장치인 휴대폰 카메라, 액션캠, 차량용 카메라, 드론 카메라, CCTV 카메라, IP 카메라 등일 있다.
- [0041] 객체 검출부(120)는 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수 있다. 여기서, 무왜곡 영상과 왜곡 영상 각각에 대한 객체 검출부(120)의 검출 기준(예를 들어, 가중치 파라미터 등)은 서로 동일할 수 있다. 그리고 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에 표시된 다수의 객체는 동일한 면적과 형상을 가지고 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 이차원 도형들의 집합으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 다수의 객체는 도 2와 같이 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어질 수 있다.
- [0042] 또한, 다수의 객체는 색상이 동일한 이차원 도형들의 집합으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 또한, 다수의 객체는 도 4와 같이 제1횡방향으로 갈수록 문자 크기가 증가하는 문자열들로 이루어질 수 있다.
- [0044] 또한, 다수의 객체는 도 5와 같이 제1횡방향으로 갈수록 문자 크기가 증가하는 제1문자열들과 제1횡방향과 반대방향인 제2횡방향으로 갈수록 문자 크기가 증가하는 제2문자열들로 이루어질 수도 있다.
- [0045] 일 실시예에서는 설명의 편의 상, 도 2와 같은 사각 패턴들을 예로 들어 설명하지만, 본 발명을 실제로 사용할 때에는 광학 촬영 시스템의 해상도, 즉 카메라 센서의 해상도, 영상 촬영 장치에서 촬영하는 영상의 크기, 테스트 환경 등에 따라 다양한 개수와 형상의 패턴들을 사용할 수 있다.
- [0046] 일 실시예에서 객체 검출부(120)는 텐서플로우(Tensorflow), 파이토치(Pytorch), 케라스(Keras)와 같은 인공지능 프레임워크와 YOLO(You Only Look Once)와 같은 객체 검출 모델을 이용해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수 있다.
- [0047] 여기서, 무왜곡 영상에서는 다수의 객체가 정상적으로 표시되기 때문에 객체 검출부(120)는 무왜곡 영상에서 다수의 객체 전체를 검출할 수 있다.
- [0048] 한편, 왜곡 영상에서는 복합적 왜곡에 의해서 다수의 객체 중 일부가 비정상적으로 표시되기 때문에 객체 검출부(120)는 왜곡 영상에서 비정상적으로 표시된 객체는 미검출하고 정상적으로 표시된 객체만을 검출할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에서 다수의 객체가 동일한 면적과 형상을 가지고 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 이차원 도형들의 집합으로 이루어진 경우, 객체 검출부(120)는 왜곡 영상에 표시된 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 면적 및 형상 중 하나 이상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고, 면적 및 형상이 미변형된 이차원 도형은 검출할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 다수의 객체가 도 2와 같은 사각 패턴들로 이루어진 경우, 객체 검출부(120)는 왜곡 영상에 표시된 사각 패턴들 중에서 도 3의 점선 표시된 사각 패턴들과 같이 복합적 왜곡에 의해서 형상이 변형된 패턴은 미검출하고, 형상이 미변형된 패턴은 검출할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서 다수의 객체가 색상이 동일한 이차원 도형들의 집합으로 이루어진 경우, 객체 검출부(120)는 왜곡 영상에 표시된 이차원 도형들의 집합 중에서 복합적 왜곡에 의해서 색상이 변형된 이차원 도형은 미검출하고, 색상이 미변형된 이차원 도형은 검출할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에서 다수의 객체가 도 4 또는 도 5와 같은 문자열들로 이루어진 경우, 객체 검출부(120)는 각각의 문자열에 포함된 문자들 중에서 도 6의 점선 표시된 문자들과 같이 복합적 왜곡에 의해서 획(劃)이 끊어지거나 표시되지 않는 문자는 미검출하고, 획이 정상적으로 표시되는 문자는 검출할 수 있다.
- [0053] 한편, 일 실시예에서 객체 검출부(120)는 오픈 씨브이(OpenCV: Open Computer Vision)의 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 엣지 중 하나 이상과 오픈 씨브이의 허프 변환(Hough Transform)을 이용해서 무왜

곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수도 있다.

- [0054] 구체적으로, 다수의 객체가 도 2와 같은 사각 패턴들로 이루어진 경우, 객체 검출부(120)는 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 엣지 중 하나 이상을 이용해서 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환을 통해 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 형상이 미변형된 패턴으로 판단 및 검출할 수 있다.
- [0055] 객체 검출부(120)는 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수와 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 각각 산출해서 후술할 영상 품질 측정부(130)로 전달할 수 있다.
- [0056] 영상 품질 측정부(130)는 객체 검출부(120)로부터 전달받은 제1검출 개수와 제2검출 개수를 이용해서 왜곡 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 수 있다. 다시 말해서, 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다. 이러한 왜곡 영상의 품질은 광학 촬영 시스템의 품질로 이용될 수 있다.
- [0057] 일 실시예에서 영상 품질 측정부(130)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 산출한 비율로 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 객체 검출부(120)가 도 2와 같은 무왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제1검출 개수가 143개이고, 도 3과 같은 왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제2검출 개수가 123개이면, 영상 품질 측정부(130)는 제2검출 개수인 123을 제1검출 개수인 143으로 나눈 비율인 0.86을 왜곡 영상의 품질 측정량으로 출력할 수 있다. 여기서, 왜곡 영상의 품질 측정량인 0.86은 왜곡 영상의 시인성을 정량화한 값일 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서 영상 품질 측정부(130)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 1에서 비율을 차감한 값으로 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 객체 검출부(120)가 도 2와 같은 무왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제1검출 개수가 143개이고, 도 3과 같은 왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제2검출 개수가 123개이면, 영상 품질 측정부(130)는 제2검출 개수인 123을 제1검출 개수인 143으로 나눈 비율인 0.86을 산출하고, 1에서 0.86을 차감한 값인 0.14를 왜곡 영상의 품질 측정량으로 출력할 수 있다. 여기서, 왜곡 영상의 품질 측정량인 0.14는 왜곡 영상의 왜곡도를 정량화한 값일 수 있다.
- [0061] 이상에서 설명한 바와 같이 일 실시예에서는 영상 품질 측정 장치(100)가 텐서플로우, 파이토치, 케라스, 오픈 씨브이와 같은 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 방식으로 왜곡 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화하고, 이를 토대로 왜곡 영상의 품질, 즉 광학 촬영 시스템의 품질을 측정할 수 있기 때문에 영상 촬영 장치 또는 광학 촬영 시스템의 광학 성능을 평가할 때에 유용하게 사용될 수 있다.
- [0062] 이하에서는 영상 품질 측정 장치(100)에서 영상 품질을 정량화하는 과정에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0063] 도 7은 일 실시예에 따른 영상 품질 측정 장치에서 영상 품질을 정량화하는 과정을 나타낸 순서도이다.
- [0064] 도 7을 참조하면, 영상 품질 측정 장치(100)는 광학 촬영 시스템을 사용해서 촬영한 무왜곡 영상을 영상 촬영 장치(미도시)로부터 수신할 수 있다(S710). 여기서, 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있다. 그리고 영상 촬영 장치는 광학 촬영 시스템을 포함한 휴대폰 카메라, 액션캠, 차량용 카메라, 드론 카메라, CCTV 카메라, IP 카메라 등 일 수 있다.
- [0065] 영상 품질 측정 장치(100)는 무왜곡 영상에 표시된 다수의 객체 중에서 하나 이상의 객체를 검출하고, 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수를 산출할 수 있다(S720). 여기서, 다수의 객체는 도 2 또는 도 4 또는 도 5와 같이 배열될 수 있고, 무왜곡 영상은 빔방울 또는 먼지 등이 광학 촬영 시스템의 표면에 부착되지 않아서 표면이 깨끗한 상태 또는 디지털 이미지 변환 성능이 양호한 광학 촬영 시스템으로 다수의 객체를 촬영해서 다수의 객체가 정상적으로 표시된 영상일 수 있다. 따라서 상기 단계 S720에서 영상 품질 측정 장치(100)는 무왜곡 영상에 표시된 다수의 객체 전체를 검출할 수 있고, 제1검출 개수는 다수의 객체 전체의 개수일 수 있다.
- [0066] 위와 같이 무왜곡 영상에서 다수의 객체를 검출한 영상 품질 측정 장치(100)는 왜곡 영상을 영상 촬영 장치(미도시)로부터 수신할 수 있다(S730). 여기서, 영상 촬영 장치(미도시)가 무왜곡 영상과 왜곡 영상을 각각 촬영할 때의 촬영 설정값(예를 들어, 초점값, 노출값 등)은 서로 동일할 수 있다.
- [0067] 영상 품질 측정 장치(100)는 왜곡 영상에 표시된 다수의 객체 중에서 하나 이상의 객체를 검출하고, 검출한 객

체의 개수인 제2검출 개수를 산출할 수 있다(S740). 여기서, 왜곡 영상은 빗방울 또는 먼지 등이 광학 촬영 시스템의 표면에 부착해서 표면이 깨끗한 상태일 때보다 시인성이 저하된 상태인 광학 촬영 시스템 또는 디지털 이미지 변환 성능이 불량인 광학 촬영 시스템으로 다수의 객체를 촬영해서 다수의 객체 중 일부가 비정상적으로 표시된 영상을 의미할 수 있다. 따라서, 상기 단계 S740에서 영상 품질 측정 장치(100)는 왜곡 영상에 표시된 다수의 객체 중에서 비정상적으로 표시된 객체는 미검출하고 정상적으로 표시된 객체만을 검출할 수 있다.

[0068] 일 실시예에서 영상 품질 측정 장치(100)는 텐서플로우(Tensorflow), 파이토치(Pytorch), 케라스(Keras)와 같은 인공지능 프레임워크와 YOLO(You Only Look Once)와 같은 객체 검출 모델을 이용해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수 있다. 그리고 영상 품질 측정 장치(100)는 오픈 씨브이를 이용해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수도 있다. 위와 같은 텐서플로우, 파이토치, 케라스, 오픈 씨브이는 오픈 소스 기반 인공지능이다.

[0069] 한편, 상기 단계 S740 이후에 영상 품질 측정 장치(100)는 제1검출 개수와 제2검출 개수를 이용해서 왜곡 영상의 품질을 정량화, 즉 왜곡 영상의 시인성 또는 왜곡도를 정량화할 수 있다(S750). 상기 단계 S750에서 영상 품질 측정 장치(100)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 산출한 비율로 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다. 즉 광학 촬영 시스템의 품질을 정량화할 수 있다. 여기서, 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율은 왜곡 영상의 시인성을 정량화한 값일 수 있다.

[0070] 상기 단계 S750에서 영상 품질 측정 장치(100)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 1에서 비율을 차감한 값으로 왜곡 영상의 품질을 정량화할 수 있다. 즉 광학 촬영 시스템의 품질을 정량화할 수 있다. 여기서, 1에서 비율을 차감한 값은 왜곡 영상의 왜곡도를 정량화한 값일 수 있다.

[0071] 일 실시예에서 영상 품질 측정 장치(100)는 상기 단계 S730 내지 S750을 반복적으로 실행해서 왜곡 영상의 품질 정량화, 즉 광학 촬영 시스템의 품질 정량화에 대한 신뢰도를 향상할 수 있다.

[0072] 상술한 과정은 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있고, 영상 품질 측정 장치(100)는 상기 컴퓨터 프로그램과 결합되어 상기 과정을 실행할 수 있다. 다시 말해서, 상기 컴퓨터 프로그램이 영상 품질 측정 장치(100)에 저장 및 설치됨으로서, 상기 과정을 영상 품질 측정 장치(100)에서 실행하게 되는 것이다.

[0073] 한편, 일 실시예에서 영상 품질 측정 장치(100)는 영상 촬영 장치에 포함될 수도 있다. 이러한 경우, 영상 촬영 장치가 실시간으로 촬영한 영상을 이용해서 영상 촬영 장치에 포함된 광학 촬영 시스템의 품질을 실시간으로 측정할 수 있다.

[0074] 도 8은 일 실시예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 간략하게 나타낸 도면이다.

[0075] 도 8을 참조하면, 영상 촬영 장치(800)는 영상 촬영부(810), 객체 검출부(820) 및 광학 품질 측정부(830)를 포함할 수 있다. 여기서, 영상 촬영 장치(800)는 액션캠, 차량용 카메라, 드론 카메라, CCTV 카메라, IP 카메라 등일 수 있고, 영상 촬영 장치(800)의 전방에는 광학 촬영 시스템의 품질을 측정하기 위한 품질 측정용 패턴이 설치될 수 있다.

[0076] 영상 촬영부(810)는 광학 촬영 시스템을 포함할 수 있다. 그리고 광학 촬영 시스템은 하나 이상의 렌즈를 포함한 렌즈 시스템, 렌즈 시스템의 전방에 탈착되는 광학 필터, 렌즈 시스템을 통해 들어오는 빛을 전기적인 영상 신호인 디지털 이미지로 변환하는 카메라 센서를 포함할 수 있다.

[0077] 이러한 영상 촬영부(810)는 영상 촬영 장치(800)의 전방, 즉 광학 촬영 시스템의 전방에 설치된 품질 측정용 패턴과 주변 환경을 같이 촬영할 수 있다. 이를 통해서 도 9와 같이 다수의 객체를 포함한 품질 측정용 패턴(910)이 일부분에 표시된 영상(정지 영상 또는 동영상)을 실시간으로 생성할 수 있다. 그리고 영상 촬영부(810)는 실시간으로 생성한 영상을 객체 검출부(820)로 전달할 수 있다. 여기서, 다수의 객체는 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어질 수 있다.

[0078] 일 실시예에서 영상 촬영부(810)는 도 9의 9A와 같이 빗방울 또는 먼지와 같은 외부요인이 광학 촬영 시스템에 작용하거나 광학 촬영 시스템의 자체 불량으로 인해서 발생하는 복합적 왜곡을 미포함한 무왜곡 영상을 촬영할 수 있다.

[0079] 그리고 영상 촬영부(810)는 도 9의 9B와 같이 복합적 왜곡을 하나 이상 포함한 왜곡 영상을 촬영할 수도 있다.

[0080] 객체 검출부(820)는 영상 촬영부(810)가 실시간으로 촬영한 영상 중 품질 측정용 패턴(910)이 표시된 부분에서 객체를 검출할 수 있다.

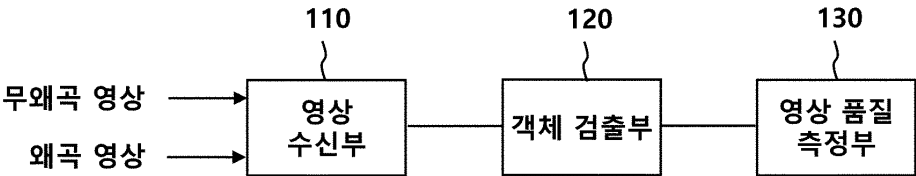
- [0081] 구체적으로, 객체 검출부(820)는 도 9의 9A와 같은 무왜곡 영상 중 품질 측정용 패턴(910)이 표시된 부분에서 객체를 검출할 수 있고, 도 9의 9B와 같은 왜곡 영상 중 품질 측정용 패턴(910)이 표시된 부분에서 객체를 검출할 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서 객체 검출부(820)는 텐서플로우, 파이토치, 케라스와 같은 인공지능 프레임워크와 YOLO와 같은 객체 검출 모델을 이용해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수 있다.
- [0083] 여기서, 무왜곡 영상에서는 다수의 객체가 정상적으로 표시되기 때문에 객체 검출부(820)는 품질 측정용 패턴(910)에 포함된 다수의 객체 전체를 검출할 수 있다.
- [0084] 한편, 왜곡 영상에서는 복합적 왜곡에 의해서 다수의 객체 중 일부가 비정상적으로 표시되기 때문에 객체 검출부(820)는 왜곡 영상의 품질 측정용 패턴(910)에서 비정상적으로 표시된 객체는 미검출하고 정상적으로 표시된 객체만을 검출할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서 다수의 객체가 종방향과 횡방향으로 일정 간격 이격되어 배치되는 사각 패턴들로 이루어진 경우, 객체 검출부(820)는 오픈 씨브이의 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 엣지 중 하나 이상과 오픈 씨브이의 허프 변환을 이용해서 무왜곡 영상 또는 왜곡 영상에서 객체를 검출할 수도 있다.
- [0086] 구체적으로, 객체 검출부(820)는 소벨 필터, 샤프 필터, 라플라시안 필터, 캐니 엣지 중 하나 이상을 이용해서 다수의 객체의 경계선을 검출하고, 허프 변환을 통해 다수의 객체의 경계선 중에서 직선 성분을 검출한 후에 4개의 변(邊)이 모두 직선으로 이루어진 패턴을 형상이 미변형된 패턴으로 판단 및 검출할 수 있다.
- [0087] 객체 검출부(820)는 무왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제1검출 개수와 왜곡 영상에서 검출한 객체의 개수인 제2검출 개수를 각각 산출해서 영상 품질 측정부(830)로 전달할 수 있다.
- [0088] 광학 품질 측정부(830)는 객체 검출부(820)로부터 전달받은 제1검출 개수와 제2검출 개수를 이용해서 왜곡 영상의 품질을 측정, 즉 영상 촬영 장치(800)에 포함된 광학 촬영 시스템의 품질을 측정할 수 있다.
- [0089] 일 실시예에서 광학 품질 측정부(830)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 산출한 비율을 광학 촬영 시스템의 품질 측정량으로 출력할 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 객체 검출부(820)가 도 9의 9A와 같은 무왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제1검출 개수가 143개이고, 도 9의 9B와 같은 왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제2검출 개수가 113개이면, 광학 품질 측정부(830)는 제2검출 개수인 113을 제1검출 개수인 143으로 나눈 비율인 0.79를 광학 촬영 시스템의 품질 측정량으로 출력할 수 있다. 여기서, 광학 촬영 시스템의 품질 측정량인 0.79는 왜곡 영상의 시인성을 정량화한 값일 수 있다.
- [0091] 일 실시예에서 광학 품질 측정부(830)는 제2검출 개수를 제1검출 개수로 나눈 비율을 산출하고, 1에서 비율을 차감한 값을 광학 촬영 시스템의 품질 측정량으로 출력할 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 객체 검출부(820)가 도 9의 9A와 같은 무왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제1검출 개수가 143개이고, 도 9의 9B와 같은 왜곡 영상에서 객체를 검출한 개수인 제2검출 개수가 113개이면, 광학 품질 측정부(830)는 제2검출 개수인 113을 제1검출 개수인 143으로 나눈 비율인 0.79를 산출하고, 1에서 0.79를 차감한 값인 0.21을 광학 촬영 시스템의 품질 측정량으로 출력할 수 있다. 여기서, 광학 촬영 시스템의 품질 측정량인 0.21은 왜곡 영상의 왜곡도를 정량화한 값일 수 있다.
- [0093] 이상에서 설명한 바와 같이 일 실시예에서는 영상 촬영 장치(800)가 텐서플로우, 파이토치, 케라스, 오픈 씨브이와 같은 오픈 소스 기반 인공지능을 이용해서 무왜곡 영상과 왜곡 영상에서 객체를 검출하는 방식으로 광학 촬영 시스템의 품질을 실시간으로 측정할 수 있기 때문에 카메라 또는 광학 촬영 시스템의 광학 성능을 실시간으로 평가할 때 유용하게 사용될 수 있다.
- [0094] 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0095] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

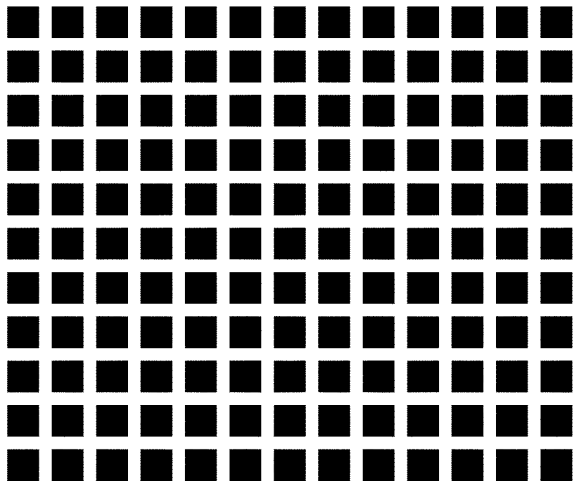
도면

도면1

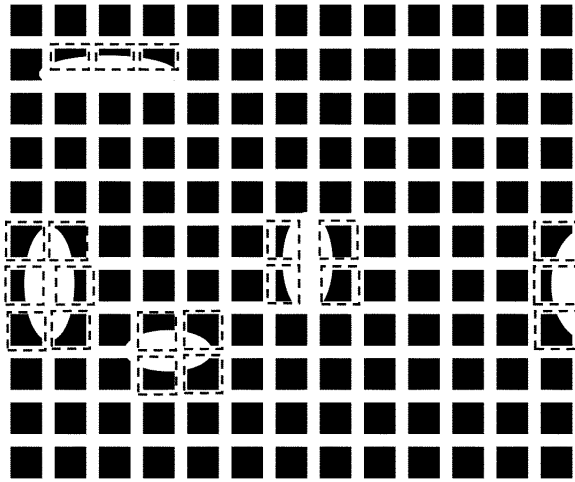
100



도면2



도면3



도면4

가 나 다 라 마 바 사 아 자 차 카 파 타 하

A B C D E F G H I J K L M N

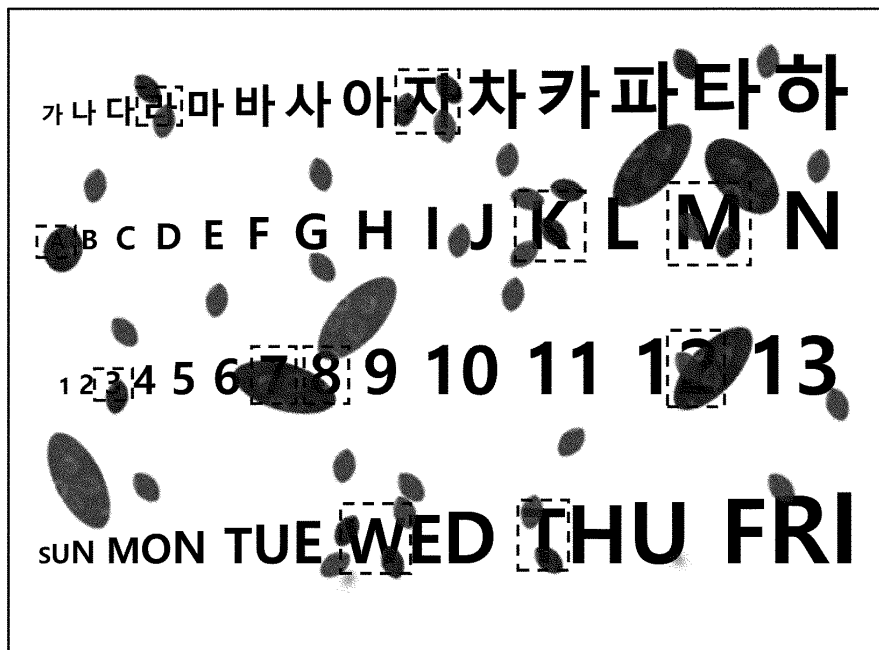
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

SUN MON TUE WED THU FRI

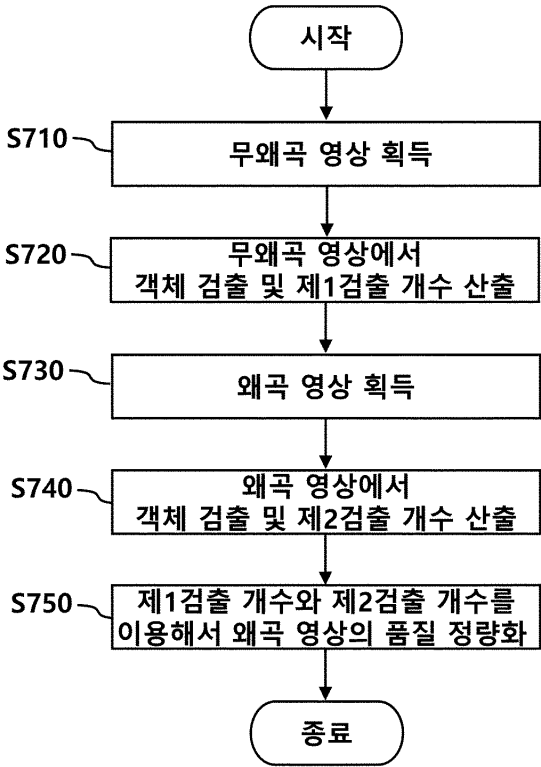
도면5



도면6

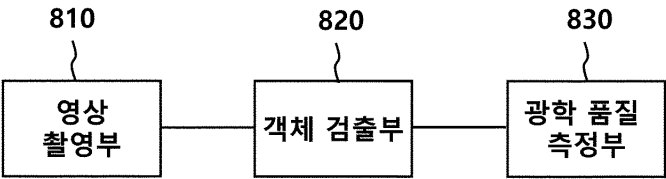


도면7

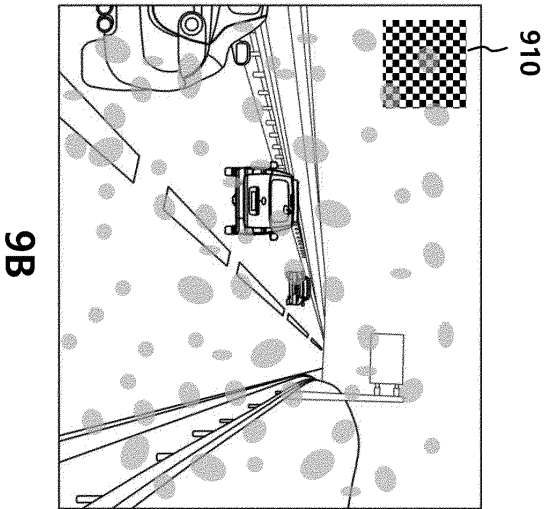
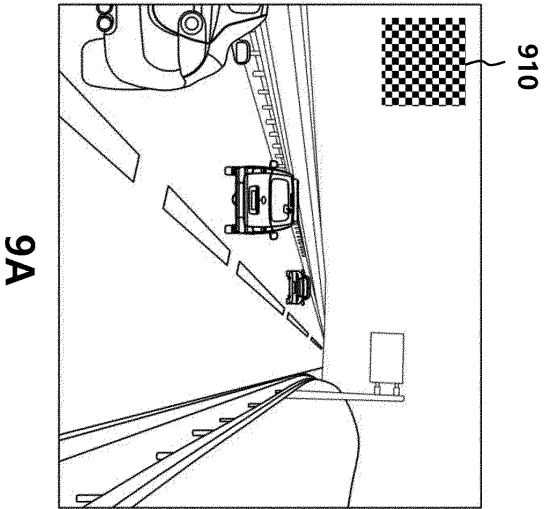


도면8

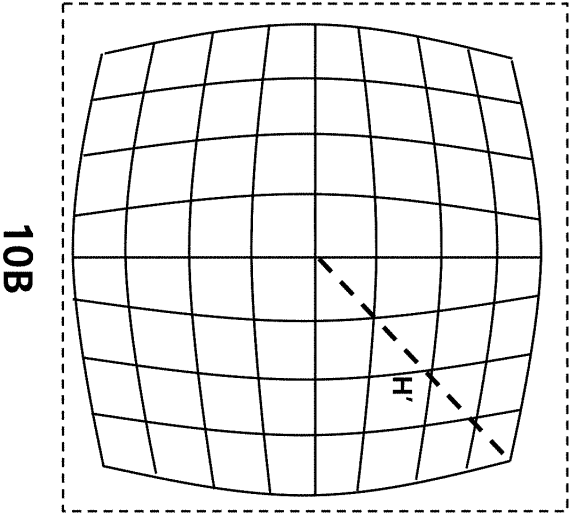
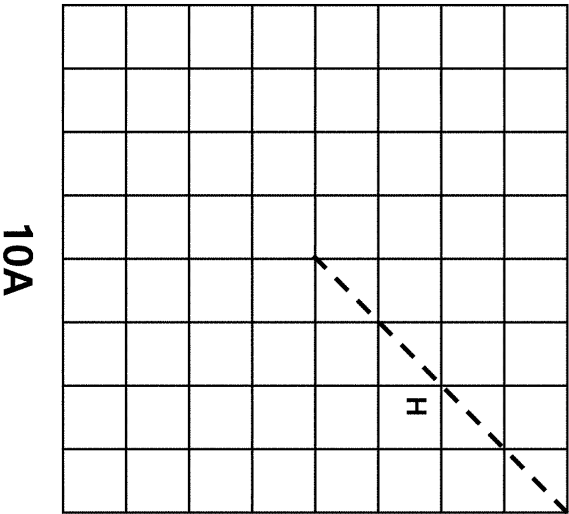
800



도면9

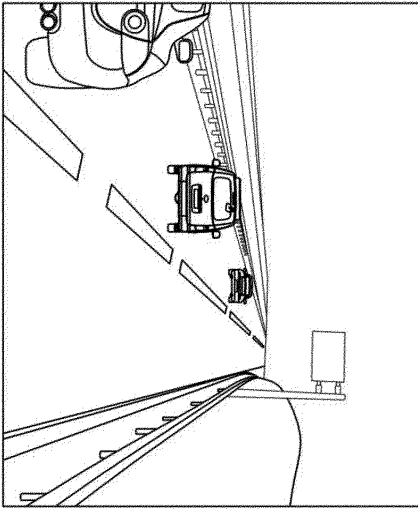


도면10

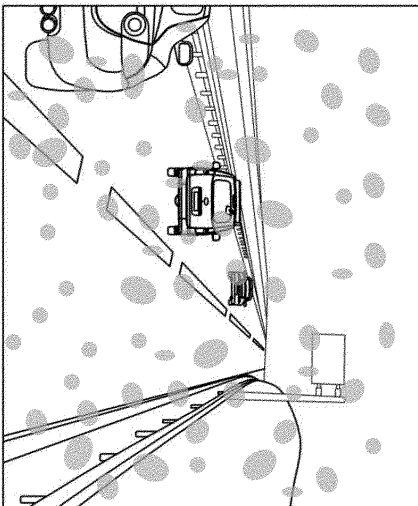


도면11

11A



11B



도면12

12A



12B

