



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0080730  
(43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 37/02 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0193580  
(22) 출원일자 2014년12월30일  
심사청구일자 2014년12월30일

(71) 출원인  
경북대학교 산학협력단  
대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)  
(72) 발명자  
김민영  
서울특별시 서초구 사평대로 154 현대동궁아파트  
101동 1012호  
이승현  
대구광역시 북구 동암로 21-16  
(74) 대리인  
정홍식, 이현수, 김대현

전체 청구항 수 : 총 16 항

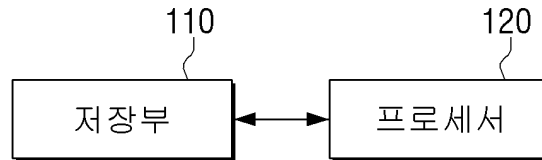
(54) 발명의 명칭 LED 휘도 교정 장치 및 그 제어 방법

**(57) 요약**

LED 휘도 교정 장치가 개시된다. LED 휘도 교정 장치는, 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보를 저장하는 저장부 및, 저장부에 저장된 정보에 기초하여, 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 프로세서를 포함한다.

**대표도** - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425085381

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 검사기용 LED 조명과 카메라 시스템의 품질 균일도를 얻기 위한 자동 캘리브레이션 장치

개발

기여율 1/1

주관기관 경북대학교 산학협력단

연구기간 2013.12.01 ~ 2014.11.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보를 저장하는 저장부; 및

상기 저장부에 저장된 정보에 기초하여, 상기 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 상기 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 프로세서;를 포함하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치와 연결되는 연결부;를 더 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 상기 LED 조명 장치로 제공하는 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저장부에 저장된 정보는,

복수의 구역으로 분할된 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블이며,

상기 프로세서는,

상기 제1 룩업 테이블을 이용하여, 상기 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 상기 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은,

상기 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 영상의 밝기 정보를 저장하며,

상기 프로세서는,

상기 제1 룩업 테이블에 저장된 정보에 기초하여, 상기 타겟 LED의 밝기 레벨 별로 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기준 LED는,

상기 밝기 레벨 별로 상기 기준 LED의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 상기 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값이 보정된 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은,

상기 기준 영상의 분할된 구역들 중 적어도 하나의 구역의 밝기 값을 정규화(Normalization)시켜 저장하는 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저장부는,

기준 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장하며,

상기 프로세서는,

상기 저장부에 저장된 정보에 기초하여, 상기 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 상기 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하는 것을 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기준 카메라 영상의 밝기 정보는,

복수의 구역으로 분할된 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블이며,

상기 프로세서는,

상기 제2 룩업 테이블을 이용하여, 상기 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 상기 타 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하는 것을 특징으로 하는 LED 휘도 교정 장치.

#### 청구항 9

LED 휘도 교정 장치의 제어 방법에 있어서,

타겟 LED의 밝기를 촬영하는 단계; 및

기준 LED의 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보에 기초하여, 상기 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상 중 상기 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어하는 단계는,

상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 상기 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치로 제공하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 기준 영상의 밝기 정보는,

복수의 구역으로 분할된 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블이며,

상기 제어하는 단계는,

상기 제1 룩업 테이블을 이용하여, 상기 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 상기 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은,

상기 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 영상의 밝기 정보를 저장하며,

상기 제어하는 단계는,

상기 제1 룩업 테이블에 저장된 정보에 기초하여, 상기 타겟 LED의 밝기 레벨 별로 상기 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 기준 LED는,

상기 밝기 레벨 별로 상기 기준 LED의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 상기 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값이 보정된 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은,

상기 기준 영상의 분할된 구역들 중 적어도 하나의 구역의 밝기 값을 정규화(Normalization)시켜 저장하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 15**

제9항에 있어서,

기준 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보에 기초하여, 상기 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 상기 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 기준 카메라 영상의 밝기 정보는,

복수의 구역으로 분할된 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블이며,

상기 제어하는 단계는,

상기 제2 룩업 테이블을 이용하여, 상기 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 상기 타 카메라에 의해 상기 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 상기 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 휘도 교정 장치 및 그 제어 방법에 대한 것으로, 보다 상세하게는, LED의 휘도 불일치를 교정하는 휘

[0001]

도 교정 장치 및 그 제어 방법에 대한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] LED(Light Emitting Diode)는 디스플레이, 조명 및 Illumination 분야 등에 널리 응용되고 있으며 백색 고휘도가 본격적으로 출시됨에 따라 LCD BLU(Back Light Unit), 휴대폰용 Flash, Key Pad를 중심으로 시장이 형성되고 있다.
- [0003] 최근에는 냉음극형광램프(CCFL)에 이은 차세대 LCD 백라이트 광원으로 LED 소자를 이용하는 방식이 개발됨에 따라 BLU 광원의 세대교체가 이루어지고 있으며, 이에 따라 LED의 품질을 향상시키기 위한 다양한 연구 및 개발이 이루어지고 있다.
- [0004] LED가 대표적으로 사용되는 LED 조명은, 조명의 광원으로 LED를 사용한 것을 말하며, LED 조명이 가져오는 파급 효과로 기존 백열전구 및 형광전구의 짧은 수명과 높은 전력 소비율 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 이러한 LED 조명은 머신 비전(Machine Vision) 기술에도 이용될 수 있다.
- [0005] 머신 비전이란, LED 조명과 카메라를 이용하여, 제품의 표면 마무리 검사, 물리적 결함 추적, 색깔 검사, 크기 및 모양 확인 등 측정의 정확성 및 반복성이 필요한 시각 검사를 수행하는 기술이다. 따라서, 이러한 머신 비전 기술에 있어서, LED의 휘도는 중요한 요소가 된다.
- [0006] 그러나 동일한 색의 고휘도 LED라 하더라도 분광에너지 특성과 휘도 특성이 조금씩 달라 균일한 LED 광원 배열을 구현하더라도 기준백색재현성과 공간적으로 균일한 휘도의 재현능력이 저하될 수 있으며, 다량의 LED가 동일한 방법으로 제작되었다 하더라도 각각의 LED에 대하여 균일한 휘도 또는 조도를 얻기가 매우 어려운 단점이 있다.
- [0007] 이에 따라, 종래에는 조명의 휘도를 측정하고 이를 교정하기 위하여, 조명의 휘도를 측정하는 장비로서, 휘도계 또는 조도계 등을 사용하였다. 그러나, 이러한 휘도계 및 조도계 등의 장비는 비용이 많이 소모될 뿐만 아니라, LED의 휘도를 고속으로 측정하는 것이 어렵다는 문제가 있었다.
- [0008] 이에 따라, 휘도계 또는 조도계를 사용하지 않고도, LED에 인가되는 전류를 제어하여 고속으로 휘도 불일치를 교정할 수 있는 방안의 모색이 요청된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 LED 조명 장치의 제조 공정에 있어서, 신속하게 다량의 LED의 휘도를 교정하여 LED 품질 균일도를 향상시킬 수 있는 LED 휘도 교정 장치 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치는, 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보를 저장하는 저장부 및, 저장부에 저장된 정보에 기초하여, 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 프로세서를 포함한다.
- [0011] 또한, 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치와 연결되는 연결부를 더 포함하며, 프로세서는, 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 LED 조명 장치로 제공할 수 있다.
- [0012] 여기서, 저장부에 저장된 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블이며, 프로세서는, 제1 룩업 테이블을 이용하여, 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.
- [0013] 또한, 제1 룩업 테이블은, 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 영상의 밝기 정보를 저장하며, 프로세서는, 제1 룩업 테이블에 저장된 정보에 기초하여, 타겟 LED의 밝기 레벨 별로 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.

- [0014] 여기서, 기준 LED는, 밝기 레벨 별로 기준 LED의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값이 보정된 것일 수 있다.
- [0015] 또한, 제1 룩업 테이블은, 기준 영상의 분할된 구역들 중 적어도 하나의 구역의 밝기 값을 정규화(Normalization)시켜 저장할 수 있다.
- [0016] 또한, 저장부는, 기준 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장하며, 프로세서는, 저장부에 저장된 정보에 기초하여, 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0017] 여기서, 기준 카메라 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블이며, 프로세서는, 제2 룩업 테이블을 이용하여, 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 LED 휘도 교정 장치의 제어 방법은, 타겟 LED의 밝기를 촬영하는 단계 및, 기준 LED의 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보에 기초하여, 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상 중 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0019] 여기서, 제어하는 단계는, 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치로 제공할 수 있다.
- [0020] 여기서, 기준 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블이며, 제어하는 단계는, 제1 룩업 테이블을 이용하여, 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.
- [0021] 또한, 제1 룩업 테이블은, 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 영상의 밝기 정보를 저장하며, 제어하는 단계는, 제1 룩업 테이블에 저장된 정보에 기초하여, 타겟 LED의 밝기 레벨 별로 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.
- [0022] 여기서, 기준 LED는, 밝기 레벨 별로 기준 LED의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값이 보정된 것일 수 있다.
- [0023] 또한, 제1 룩업 테이블은, 기준 영상의 분할된 구역들 중 적어도 하나의 구역의 밝기 값을 정규화(Normalization)시켜 저장할 수 있다.
- [0024] 또한, 기준 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보에 기초하여, 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 기준 카메라 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블이며, 제어하는 단계는, 제2 룩업 테이블을 이용하여, 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0026] 상술한 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, LED 조명 장치의 제조 공정에 있어서, 보다 신속하게 LED의 품질 균일도를 향상시킬 수 있으므로, LED 제조 공정 시간을 단축시켜 원가와 노동력을 크게 절감시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 구성을 간략히 도시한 블럭도,  
 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 LED 휘도 측정 방법을 설명하기 위한 도면,

- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 기준 LED를 제작하는 과정을 설명하기 위한 도면,
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 휘도를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면,
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상의 밝기 값을 설명하기 위한 도면,
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상의 밝기 값을 기준 영상과 일치시키는 과정을 설명하기 위한 도면,
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른, 기준 LED를 제작하는 과정을 설명하기 위한 도면,
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 카메라의 촬영 설정 상태를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면,
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 머신 비전 시스템에 사용되는 LED의 휘도를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면,
- 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 구성을 간략히 도시한 블록도이다.
- [0030] 도 1에 따르면 본 발명의 일 실시 예에 따른 LED 휘도 교정 장치(100)는 저장부(110) 및 프로세서(120)를 포함한다.
- [0031] 저장부(110)는 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보를 저장하는 구성이다. 또한 저장부(110)는 기준 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장할 수 있다.
- [0032] 여기서, 기준 LED란, 교정 대상이 되는 LED의 휘도를 교정하기 위해서 비교 기준이 되는 LED로서, 사용자가 원하는 휘도의 정확성에 있어서 높은 신뢰도를 가진다.
- [0033] 기준 영상을 만들기 위해서, 사용자는 카메라에 의해 기준 LED의 밝기를 촬영할 수 있다. 여기서, 기준 LED의 밝기란, 기준 LED으로부터 직접적으로 방출되는 직접광의 밝기를 의미할 수도 있고, 직접광이 반사되거나 산란되는 간접광의 밝기를 의미할 수도 있다. 즉, 사용자는 카메라로 기준 LED의 발광 영역을 촬영하여 기준 영상을 만들 수 있으며, 기준 LED에 의해 비춰지는 영역을 촬영하여 기준 영상을 만들 수도 있다.
- [0034] 이때, 기준 영상의 밝기 정보는, 기준 영상이 얼마나 밝은지를 나타내는 기준 영상에서의 밝기 값 및 휘도계 또는 조도계로 측정된 기준 LED의 실제 밝기 값을 포함하며, 해당 밝기일 때 공급되는 전류 값 등의 정보를 더 포함할 수 있다. 밝기 정보는 루멘(Lm) 또는 룩스(Lx) 단위의 절대적인 수치로 저장될 수 있고, 기 설정된 정보에 의해 상대적인 수치로 저장될 수도 있다.
- [0035] 또한, 기준 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기준 영상은 기 설정된 개수의 격자(Lattice) 패턴에 의해 복수 개의 구역으로 분할될 수 있다. 이때, 각 구역에 해당하는 밝기 값과 휘도계 또는 조도계에 의해 측정된 기준 LED의 실제 밝기 값이 각 구역 별로 매칭되어 제1 룩업 테이블에 저장될 수 있다. 이 때, 제1 룩업 테이블에는 각 구역에 공급되는 전류 값 또한 매칭되어 저장될 수도 있다.
- [0036] 제1 룩업 테이블은 기준 영상의 복수의 구역 각각에 대한 밝기 정보를 모두 저장할 수도 있으며, 기준 영상 중에서 사용자가 필요로 하는 기 설정된 구역들에 대한 밝기 정보만 저장할 수도 있다. 예를 들어, 기준 영상을 9개의 구역(3X3)으로 나누는 경우, 사용자가 필요로 하는 밝기 정보는 가운데에 해당하는 한 구역만일 수도 있으며, 이때에는, 가운데 구역에 대한 밝기 정보만을 저장할 수 있다. 즉, 밝기 정보를 저장하고자 하는 구역은 사용자에게 의해 다양하게 설정될 수 있다.
- [0037] 또한, 저장부(110)의 제1 룩업 테이블은, 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 영상의 밝기 정보를 저장할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 기준 LED의 밝기 레벨은 1레벨부터 6레벨까지 설정될 수 있으며, 밝기 레벨이 높아질수록 휘도가 순차적으로 증가할 수 있다. 따라서, 각 레벨 별로 기준 LED의 밝기를 촬영한 기준 영상이 존재할 수 있으며, 이에 따라, 제1 룩업 테이블은 각 레벨마다, 기준 영상의 분할된 복수의 구역들 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝



기 값을 저장할 수 있다.

- [0039] 또한, 저장부(110)는, 상술한 바와 같이 기준 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장할 수 있다. 여기서, 기준 카메라란, 교정 대상이 되는 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하기 위해서 비교 기준이 되는 카메라로서, 사용자가 원하는 밝기의 영상을 높은 신뢰도로 촬영할 수 있다.
- [0040] 기준 카메라 영상을 만들기 위해서, 사용자는 기준 카메라에 의해 기준 LED의 밝기를 촬영할 수 있다. 이때, 기준 카메라 영상의 밝기 정보는, 기준 카메라 영상이 얼마나 밝은지를 나타내는 기준 카메라 영상에서의 밝기 값을 의미한다.
- [0041] 또한, 기준 카메라 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블을 포함할 수 있다.
- [0042] 제2 룩업 테이블은 제1 룩업 테이블과 마찬가지로, 기준 카메라 영상의 복수의 구역 각각에 대한 밝기 정보를 모두 저장할 수도 있으며, 기준 카메라 영상 중에서 사용자가 필요로 하는 기 설정된 구역들에 대한 밝기 정보만 저장할 수도 있다. 또한, 제2 룩업 테이블은, 기준 LED의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장할 수 있다.
- [0043] 프로세서(120)는 LED 휘도 교정 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 구성이다. 특히, 프로세서(120)는 기준 LED를 촬영한 기준 영상과 타겟 LED를 촬영한 영상을 비교하여, 타겟 LED의 휘도를 기준 LED의 휘도와 일치하도록 교정할 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 프로세서(120)는 저장부(110)에 저장된 기준 영상의 밝기 정보에 기초하여, 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.
- [0045] 여기서 타겟 LED는, 기준 LED의 휘도와 동일한 휘도로 교정하고자 하는 교정 대상 LED로서, 일반적으로 모든 검사 대상 LED를 의미한다.
- [0046] 예를 들어, 프로세서(120)는 기준 영상의 일 영역의 밝기 값이 3이고, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상에 있어서 기준 영상의 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 2.5인 경우, 대응되는 영역의 밝기가 0.5만큼 증가하여 3이 되도록 타겟 LED의 해당 영역 LED의 휘도를 증가시킬 수 있다. 이때, 프로세서(120)는 타겟 LED의 해당 영역에 공급되는 전류를 제어하여 휘도를 증가 또는 감소시킬 수 있으며, 공급되는 전류의 제어 정보는 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치에 저장될 수 있다.
- [0047] 이때, LED 휘도 교정 장치(100)는 LED 조명 장치와 연결되는 연결부를 더 포함할 수 있고, 프로세서(120)는 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 연결부를 통해 LED 조명 장치로 제공할 수 있다. 이에 따라, LED 조명 장치는 제어 정보에 따라 타겟 LED에 공급되는 전류를 제어함으로써, LED 조명 장치의 타겟 LED를 기준 LED의 휘도와 일치되도록 교정할 수 있다.
- [0048] 또한, 프로세서(120)는 저장부(110)에 저장된 제1 룩업 테이블을 이용하여, 복수의 구역으로 분할된 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어할 수 있다.
- [0049] 이때, 프로세서(120)는 제1 룩업 테이블에 저장된 정보에 기초하여, 타겟 LED의 밝기 레벨 별로 타겟 LED에 공급되는 전류를 제어할 수 있다. 이때, 공급되는 전류의 제어정보는, 각 밝기 레벨 별로 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치에 저장될 수 있다.
- [0050] 또한, 프로세서(120)는 저장부(110)에 저장된 기준 카메라 영상의 밝기 정보에 기초하여, 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 기준 카메라 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0051] 이는, 본 발명이 카메라에 의해 촬영된 영상의 밝기 정보를 비교하여 LED를 교정하는 장치에 관한 것이므로, 기준 영상을 촬영할 때 사용되는 카메라와, 타겟 LED 밝기를 촬영할 때 사용되는 카메라가 서로 다른 경우, 복수 개의 타겟 LED 밝기를 촬영할 때 사용되는 각각의 카메라가 서로 다른 경우에는 동일한 대상을 촬영하더라도 카메라의 종류 혹은 렌즈의 종류에 따라 촬영된 영상의 밝기가 다를 수 있기 때문이다. 실사 카메라 및 렌즈가 동일한 종류라고 하더라도, 각각의 카메라의 촬영 설정 상태에 따라 촬영되는 영상의 밝기가 다를 수 있으므로, 기준 카메라에 의해 촬영된 기준 카메라 영상의 밝기 정보에 기초하여, 타 카메라의 촬영 설정 상태를 교정하여

야 한다.

- [0052] 여기서, 촬영 설정 상태란, 촬영되는 영상의 밝기에 영향을 미칠 수 있는 모든 카메라 설정 환경을 의미하는 것으로, 예를 들어 조리개(F) 값, ISO 감도, 노출량 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 프로세서(120)는 저장부(110)에 저장된 제2 룩업 테이블을 이용하여, 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타 카메라에 의해 기준 LED 밝기를 촬영한 영상 중 대응되는 구역에 대한 밝기 값을 서로 비교하여, 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0054] 프로세서(120)가 양 밝기 값이 서로 일치되도록, 교정 대상 LED의 밝기를 촬영하는 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어하여 타 카메라를 교정함으로써, 교정 대상 LED의 휘도를 기준 LED의 휘도와 더욱 정확하게 일치시킬 수 있게 된다.
- [0055] 한편, 이하의 도 2 내지 도 9 실시 예에서는 휘도 교정 대상이 되는 LED에 있어서, LED 조명 장치에 쓰이는 LED를 상징하여 설명하도록 한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 용도로 쓰이는 LED에 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0056] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 LED 휘도 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 2에 따르면, LED 휘도 교정 장치(100)는 타겟 LED의 밝기를 촬영하는 카메라(500)와 연결되어 촬영된 영상을 수신할 수 있다. 그러나, 카메라(500)는 도시된 바와 같이 LED 휘도 교정 장치(100)와 분리된 별개의 구성일 수도 있으나, LED 휘도 교정 장치(100) 내에 구비되어 있는 구성일 수도 있다.
- [0058] LED 휘도 교정 장치(100)는 연결된 카메라(500)를 통해 LED 조명 장치(300)의 타겟 LED로부터 직접적으로 방출되는 직접광의 밝기를 촬영하여 타겟 LED의 휘도를 검사할 수 있다. 카메라(500)는 촬영된 영상을 LED 휘도 교정 장치(100)로 전송할 수 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)는 수신된 영상을 기준 영상과 비교하여 양 영상의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED에 공급되는 전류량을 산출할 수 있다.
- [0059] 이때, 타겟 LED는, 타겟 LED에 공급되는 전류를 제어할 수 있는 조명 제어기와 함께 LED 조명 장치(300) 내에 구비되어 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)는 LED 조명 장치(300)와 연결되는 연결부를 통해, 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보(산출된 공급 전류량)를 LED 조명 장치(300)로 제공할 수 있다.
- [0060] 연결부는 다양하게 구성될 수 있으나, 도 2에 도시된 바와 같이, LED 조명 장치(300)가 놓여지는 판(130)으로 구현되어, 판(130)이 LED 휘도 교정 장치(100)와 연결되어 있는 형태로 구성될 수 있다. 이때, 판(130) 위에 LED 조명 장치(300)가 놓임으로써 판(130) 위에 구비된 접속 단자를 통해 판(130)과 LED 조명 장치(300)가 서로 접속되고, 타겟 LED의 전류 공급 제어를 위한 제어 정보가 LED 조명 장치(300)로 전송될 수 있다. 또한, 판(130) 위에 구비된 접속 단자를 통해 LED 조명 장치(300)의 전원을 켜기 위한 전력이 공급될 수도 있다.
- [0061] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 기준 LED를 제작하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 기준 영상은, 카메라에 의해 기준 LED(210)의 밝기를 촬영하여 생성될 수 있다. 이때, 기준 LED(210)는 조도계(10)와 LED 휘도 교정 장치(100)를 이용하여 제작될 수 있다.
- [0063] 구체적으로, 조도계(10)를 이용하여 기준 LED(210)의 밝기를 측정할 수 있다. 조도계(10)는 측정된 밝기 값을 LED 휘도 교정 장치(100)로 피드백할 수 있고, LED 휘도 교정 장치(100)는 피드백 받은 밝기 값이 사용자가 원하는 밝기 값과 일치하는지 여부를 판단할 수 있다. 양 밝기 값이 일치하지 않는 경우, LED 휘도 교정 장치(100)는 피드백 받은 기준 LED(210)의 밝기 값을 교정하기 위하여, 기준 LED(210)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다.
- [0064] LED 휘도 교정 장치(100)는 기준 LED(210)를 구비한 LED 조명 장치(200)와 연결되는 연결부를 통해, 기준 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 LED 조명 장치(200) 내의 조명 제어기(220)로 제공할 수 있다. 조명 제어기(220)는 제공 받은 제어 정보에 따라 기준 LED(210)에 공급되는 전류의 양을 조절하여 기준 LED를 교정할 수 있으며, 조도계(10)는 다시 교정된 기준 LED(210)의 밝기를 측정하여 측정된 밝기 값을 LED 휘도 교정 장치(100)로 피드백할 수 있다.
- [0065] 여기서, 사용자가 원하는 밝기 값은 LED 휘도 교정 장치(100)에 기 설정되어 있거나 사용자에게 의해 미리 입력되어 있을 수 있다.
- [0066] 또한, 조도계(10)는 기준 LED(210)를 복수의 구역으로 분할하여 각 구역마다의 밝기를 측정할 수 있으며, LED

휘도 교정 장치(100)는 각 구역마다의 밝기 값을 피드백 받아, 각 구역 별로 기준 LED(210)에 공급되는 전류의 양을 제어하기 위한 제어 정보를 산출함으로써 기준 LED(210)를 제작할 수 있다.

- [0067] 또한, 조도계(10)는 기준 LED(210)의 밝기를 레벨 별로 측정할 수 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)는 기준 LED(210)의 레벨 별로 측정된 밝기 값을 피드백 받아, 각 레벨 별로 기준 LED(210)에 공급되는 전류의 양을 제어하기 위한 제어 정보를 산출함으로써 기준 LED(210)를 제작할 수 있음은 물론이다.
- [0068] 이렇게 제작된 기준 LED(210)의 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보는 저장부(110)에 제1 룩업 테이블로 저장될 수 있다.
- [0069] 한편, 기준 LED(210)는 밝기 레벨 별로 기준 LED(210)의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값이 보정될 수도 있다. 예를 들어, 각 정해진 밝기 레벨 별로 비례하는 밝기 값이 측정될 수 있도록 기준 LED(210)에 공급되는 전류의 양을 제어할 수 있으며, 이에 대한 구체적인 내용은 도 7a 및 도 7b에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 휘도를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 4에 도시된 바와 같이, 검사 대상이 되는 타겟 LED(310)의 밝기가 카메라(500)에 의해 촬영되며, 촬영된 영상 또는 촬영된 영상의 밝기 값 정보가 LED 휘도 교정 장치(100)로 전송될 수 있다. 이때, 카메라(500)와 기준 LED(210) 및 타겟 LED(310)의 사이에 균일한 반사도를 가지는 광 확산판(Light Diffusion Plate, 20)을 포함할 수 있다.
- [0072] 광 확산판(20)은, 기준 LED(210) 및 타겟 LED(310)에서 방출되는 광을 면을 따라 확산시켜 화면 전체적으로 색상 및 밝기가 균일하게 보이도록 해주는 반투명 부품으로서, 필름, 아크릴 판 등이 사용될 수 있다.
- [0073] LED 휘도 교정 장치(100)는 수신한 촬영된 영상을 분석하여 추출한 적어도 일 영역에 대한 밝기 값 또는 카메라(500)로부터 수신한 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 저장부(110)에 저장된 기준 LED(210) 밝기를 촬영한 기준 영상의 대응되는 영역의 밝기 값을 비교하여, 양 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED(310)의 전류 공급을 제어할 수 있다. 여기서, 저장부(110)에는 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블이 저장될 수 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)는 제1 룩업 테이블을 이용하여 타겟 LED(310)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다.
- [0074] 이때, LED 휘도 교정 장치(100)는 타겟 LED(310)를 구비한 LED 조명 장치(300)와 연결부를 통해 연결되어 있을 수 있으며, 타겟 LED(310)의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 LED 조명 장치(300)에 구비된 조명 제어기(320)로 제공할 수 있다. 제어 정보는 조명 제어기(320)의 메모리 등에 저장되어, 타겟 LED(310)가 기준 LED(210)와 같은 휘도를 방출하도록 교정될 수 있다.
- [0075] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상의 밝기 값을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 5(a)는, LED 조명 장치(300)의 타겟 LED(310)의 밝기를 촬영한 영상의 2차원 영상 내에서의 밝기 편차를 벡터 필드로 나타낸 것이다. 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 타겟 LED(310)의 중심부에서 멀어질수록 일반적으로 밝기 값이 감소할 수 있다. LED 휘도 교정 장치(100)는 촬영된 2차원 영상을 복수의 구역으로 분할하여, 각 구역에 대한 밝기 값을 산출할 수 있다. 여기서, 밝기 값은, 루멘(Lm) 또는 룩스(Lx) 단위의 절대적인 수치로 나타낼 수도 있고, 별도의 약속된 단위로 나타낼 수도 있다.
- [0077] 여기서, 복수의 구역은 도 5(b)에 도시된 바와 같이 기 설정된 개수의 격자 패턴으로 분할될 수 있다.
- [0078] 도 5(b)는 촬영된 영상을 5X5 격자 패턴의 25개 구역으로 분할한 일 예를 도시한 것이다. 촬영된 영상의 중심구역(3행 3열)은 약속된 단위를 사용하는 밝기 값으로서 10을 가질 수 있고, 중심구역에서 멀어질수록 더 낮은 밝기 값을 가질 수 있다. 여기서 밝기 값은 각 구역에 포함된 LED 소자의 각각의 밝기를 정규화(Normalization)시킨 값일 수 있다.
- [0079] 다만, 촬영된 영상은 2X2, 3X3 등 다양한 개수로 분할될 수 있으며, 설정에 따라 다양한 방식으로 분할될 수 있음은 물론이다.
- [0080] 이러한 방식으로 분할된 각 구역의 밝기 값은 기준 영상의 동일한 방식으로 분할된 각 대응되는 구역의 밝기 값과 비교되어, 양 밝기 값이 서로 일치되도록 교정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 예는 도 6에서 설명하기로 한다.

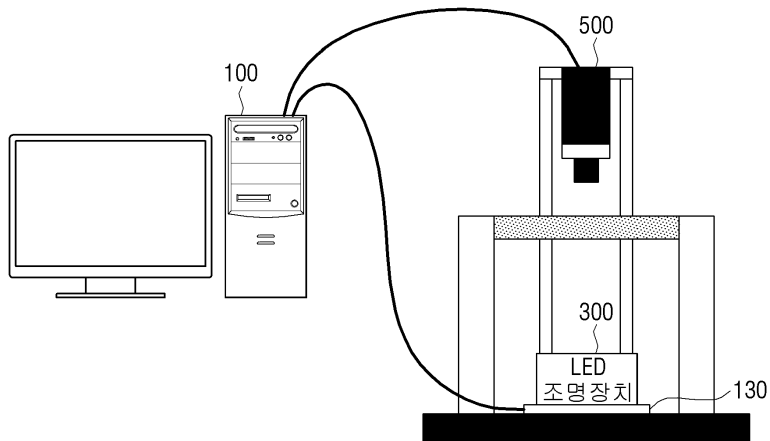
- [0081] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상의 밝기 값을 기준 영상과 일치시키는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 도 6(a)는 타겟 LED(310)를 촬영한 영상을 5X5 격자 패턴의 25개 구역으로 분할하여, 각 구역의 밝기 값을 할당할 것이고, 도 6(b)는 기준 LED(210)를 촬영한 기준 영상을 동일한 방식으로 분할하여, 각 구역의 밝기 값을 할당할 것이다.
- [0083] 도 6(a) 및 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 타겟 LED(310)를 촬영한 영상의 4행 3~4열 및 5행 3~4열에 해당하는 구역(61)의 밝기 값이 저장된 기준 영상의 대응되는 구역(62)의 밝기 값과 일치하지 않을 수 있다. 이 경우, LED 휘도 교정 장치(100)는 해당 구역(61)의 밝기 값이 기준 영상의 대응되는 구역(62)의 밝기 값과 일치하도록 해당 구역(61)에 공급되어야 할 전류를 계산하고, 계산된 전류가 공급되도록 하는 제어 정보를 LED 조명 장치(300)로 제공할 수 있다.
- [0084] 그러나, 사용자가 관심을 두는 영역이 중심부에 해당하는 영역(63)뿐인 경우라면, 사용자는 타겟 LED(310)를 촬영한 영상의 중심부 영역(63)과 기준 영상의 대응되는 중심부 영역(54)의 밝기 값만을 비교할 수 있다. 이 경우, 두 밝기 값 모두 10이므로 따로 교정을 수행하지 않을 수 있다.
- [0085] 여기서, 도 6(b)의 복수의 구역으로 분할된 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값은 저장부(110)에 제1 룩업 테이블로 저장되어 있을 수 있다.
- [0086] 한편, 제1 룩업 테이블은, 기준 영상의 분할된 구역들 중 적어도 하나의 구역의 밝기 값을 정규화(Normalization)시켜 저장할 수 있다. 예를 들어, 도 6(b)의 전체 구역의 7 내지 10의 밝기 값들의 평균값을 구하고, 중심부에 있는 밝기 값 10과 평균값과의 차이값을 표준편차로 나눈 값인 정규값을 기준 영상의 대표 밝기 값으로 설정할 수도 있다. 이러한 방식으로 설정된 기준 영상의 정규 값은 타겟 LED를 촬영한 영상의 같은 방식으로 설정된 정규 값의 비교 기준이 될 수 있다.
- [0087] 또한, 기준 영상의 대표 밝기 값은 각 구역의 전체 평균 값이 되거나, 중심부에 있는 구역 등 특정 구역의 값이 될 수도 있다.
- [0088] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른, 기준 LED를 제작하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 7a는 기준 LED(210)의 밝기 레벨 별로, 조도계(10)를 이용하여 밝기를 측정하고, 이를 수식으로 모델링하여 그래프(71)로 나타낸 것이다. 도 7a에 도시된 바와 같이, 밝기 레벨이 증가할 수록, 조도계(10)에 의해 측정되는 수치는 증가할 수 있다. 이때, 밝기 레벨에 따른 조도계(10) 수치는 비선형적으로 변경될 수 있으며, 이에 따라 각 밝기 레벨에 따른 밝기를 예측하기가 어렵다.
- [0090] 이에 따라, 기준 LED(210)를 구비한 기준 LED 조명 장치(200)는 밝기 레벨 별로 기준 LED(210)의 밝기 값이 선형(Linear)적으로 변경되도록 하는 룩업 테이블에 기초하여, 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류 값을 보정할 수 있다. 여기서, 선형적으로 변경된다는 의미는, 기준 LED(210)가 밝기 레벨 별로 예측될 수 있는 밝기 값을 가지도록 변경된다는 것을 뜻한다.
- [0091] 예를 들어, 밝기 레벨 1에서 기준 LED(210)에 공급되는 전류가 1000mA이고, 밝기 레벨이 1씩 증가할 때마다, 기준 LED(220)에 공급되는 전류가 1000mA씩 증가한다고 가정할 수 있다. 이에 따르면, 밝기 레벨 2에서의 공급되는 전류는 2000mA, 밝기 레벨 3에서의 공급되는 전류는 3000mA, 밝기 레벨 4에서의 공급되는 전류는 4000mA, 밝기 레벨 5에서의 공급되는 전류는 5000mA가 될 수 있다.
- [0092] 이때, 도 7a에 도시된 바와 같이, 밝기 레벨이 1인 경우에는, 312.289Lx, 밝기 레벨이 2인 경우에는, 365.07Lx, 밝기 레벨이 3인 경우에는 471.133Lx, 밝기 레벨이 4인 경우에는 630.478Lx, 밝기 레벨이 5인 경우에는 843.105Lx로 밝기가 각각 측정될 수 있으며, 이를 그래프로 나타내면, 도 7a와 같이 비선형적인 그래프(71)가 도출될 수 있다.
- [0093] LED는 일반적인 다이오드와 마찬가지로 전류구동 소자로서 바이어스가 인가되면 흐르는 전류량에 따라 발광하는 빛의 세기가 달라지게 되므로, 본 실시 예에서는, 각 밝기 레벨에서 공급되는 전류를 보정하는 방법으로 기준 LED(210)의 밝기를 선형적으로 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 밝기 레벨이 1씩 증가할 때마다, 조도계(10)에서 측정되는 밝기 수치가 100Lx의 일정한 간격으로 증가할 수 있도록 기준 LED(210)에 공급되는 전류 값을 조정하면서 조도계(10)로 기준 LED(210)의 밝기를 측정할 수 있다.
- [0094] 따라서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 각 밝기 레벨 별로 기준 LED(210)의 밝기 값이 선형적으로 변경되도록 기

준 LED(210)에 공급되는 전류 값이 보정된 룩업 테이블이 생성될 수 있으며, 기준 LED(210)를 구비하는 LED 조명 장치(200)는 생성된 룩업 테이블에 기초하여, 밝기 레벨 각각에 공급되는 전류를 제어할 수 있다. 전류 값이 보정된 룩업 테이블은, LED 조명 장치(200) 내에 포함되어 기준 LED(210)에 공급되는 전류를 제어하는 조명 제어기(210)의 메모리 등에 저장될 수 있다.

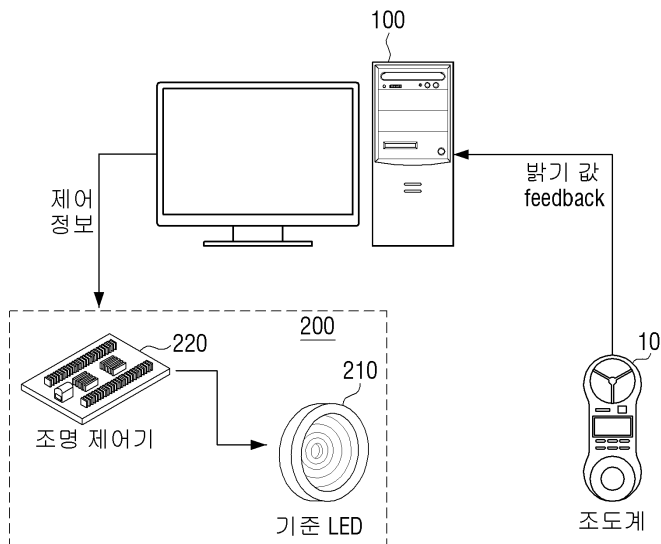
- [0095] 이에 따라, 각 밝기 레벨에 따라 사용자가 밝기를 예측할 수 있으므로, 타겟 LED(310)의 교정을 더 수월하게 수행할 수 있다.
- [0096] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 카메라의 촬영 설정 상태를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 도 8에 도시된 바와 같이, LED 휘도 교정 장치(100)는 기준 카메라(400)를 이용하여 기준 카메라 영상에 대한 밝기 정보를 더 저장할 수 있다. 구체적으로, LED 휘도 교정 장치(100)는 기준 카메라(400)에 의해 기준 LED(210)의 밝기를 촬영하고, 촬영된 기준 카메라 영상과, 타 카메라에 의해 기준 LED(210)의 밝기가 촬영된 영상을 비교하여 대응되는 적어도 일 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0098] 이때, 저장부(110)는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 카메라 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제2 룩업 테이블을 저장할 수 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)의 프로세서(120)는, 제2 룩업 테이블을 이용하여, 밝기 값이 기준 카메라 영상과 일치되도록 타 카메라의 조리개(F) 값, ISO 감도, 노출량 등을 조정할 수 있다.
- [0099] 여기서 제2 룩업 테이블은, 기준 LED(210)의 밝기 레벨 별로 각각 촬영한 복수의 기준 카메라 영상의 밝기 정보를 저장하며, LED 휘도 교정 장치(100)는 제2 룩업 테이블에 기초하여, 기준 LED(210)의 밝기 레벨 별로 타 카메라의 촬영 설정 상태를 제어할 수 있다.
- [0100] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 머신 비전 시스템에 사용되는 LED의 휘도를 교정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0101] 머신 비전 시스템에서는, 사용되는 LED 조명간의 밝기 편차로 인하여, 머신 비전 장치의 조작에 어려움이 발생할 수 있으며, 검사 오류 등이 발생할 위험이 존재한다. 특히, 높은 반복 정밀도를 요구하는 검사 장치의 경우, 높은 균일도를 갖는 조명 장치를 필요로 하므로, 본 발명을 도 9에 도시된 바와 같이, 물품 생산 단계 및 출하 단계에 적용시킬 수 있다.
- [0102] 도 9에 도시된 바와 같이, 머신 비전 시스템은 카메라(500), LED 조명(300) 및 LED 조명(300)의 휘도를 제어하기 위한 LED 휘도 교정 장치(100)를 포함할 수 있다. 카메라(500)는 컨베이어 벨트 위의 물품(30, 31)의 물리적 결함을 검사하기 위하여 물품(30, 31)을 촬영한다. 이때, LED 조명(300)을 통해 물품(30, 31)을 부각함으로써 머신 비전 시스템 운영시 오차 및 불량률을 현저히 줄일 수 있다.
- [0103] 머신 비전 시스템에서는 다량의 LED 조명이 사용될 수 있으며, 각 LED 조명의 휘도를 균일하게 교정함으로써 품질 향상을 도모할 수 있다. 이때, 기준 LED 조명 장치에 의해 비춰지는 물품을 촬영한 기준 영상의 밝기 정보가 LED 휘도 교정 장치(100)에 저장될 수 있으며, LED 휘도 교정 장치(100)는 저장된 밝기 정보에 기초하여, 기준 영상의 밝기 값과, 교정 대상이 되는 LED 조명 장치(300)에 의해 비춰지는 물품을 촬영한 영상의 밝기 값을 비교하여, 양 밝기 값이 서로 일치되도록, LED 조명 장치(300)에 공급되는 전류를 제어할 수 있다.
- [0104] 이때, LED 휘도 교정 장치(100)는 LED 조명 장치(300)와 연결되는 연결부(40)를 포함하고, LED 휘도 교정 장치(100)는 연결부(40)를 통해 LED 조명 장치(300)의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 LED 조명 장치(300)로 제공할 수 있다.
- [0105] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른, LED 휘도 교정 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0106] 먼저, 타겟 LED의 밝기를 촬영한다(S1010).
- [0107] 이 후, 기준 LED의 밝기를 촬영한 기준 영상의 밝기 정보에 기초하여, 기준 영상의 적어도 일 영역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED의 밝기를 촬영한 영상 중 기준 영상의 적어도 일 영역에 대응되는 영역의 밝기 값이 서로 일치되도록 타겟 LED의 전류 공급을 제어한다(S1020). 이때, 타겟 LED의 전류 공급을 제어하기 위한 제어 정보를 타겟 LED를 구비한 LED 조명 장치로 제공할 수 있다. 여기서, 기준 영상의 밝기 정보는, 복수의 구역으로 분할된 기준 LED 밝기를 촬영한 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값을 포함하는 제1 룩업 테이블일 수 있으며, 제1 룩업 테이블을 이용하여, 기준 영상 중 적어도 하나의 구역에 대한 밝기 값과, 타겟 LED 밝기를 촬영



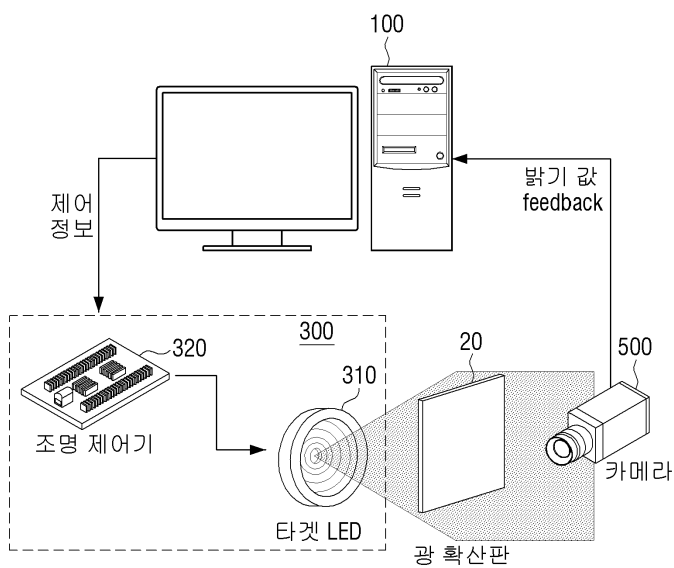
도면2



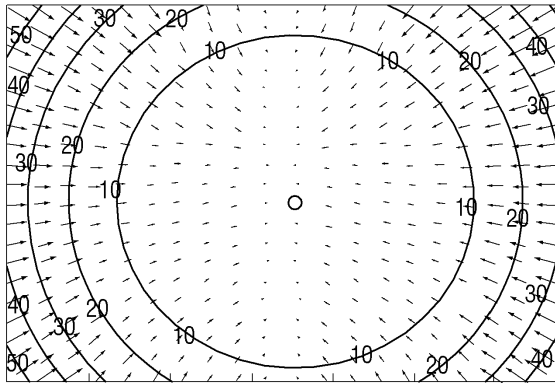
도면3



도면4



도면5



(a)

	1열	2열	3열	4열	5열
1행	7	8	8	8	7
2행	8	9	9	9	8
3행	8	9	10	9	8
4행	8	9	8	8	8
5행	7	8	7	7	7

(b)

도면6

	1열	2열	3열	4열	5열
1행	7	8	8	8	7
2행	8	9	9	9	8
3행	8	9	10	9	8
4행	8	9	9	9	8
5행	7	8	8	8	7

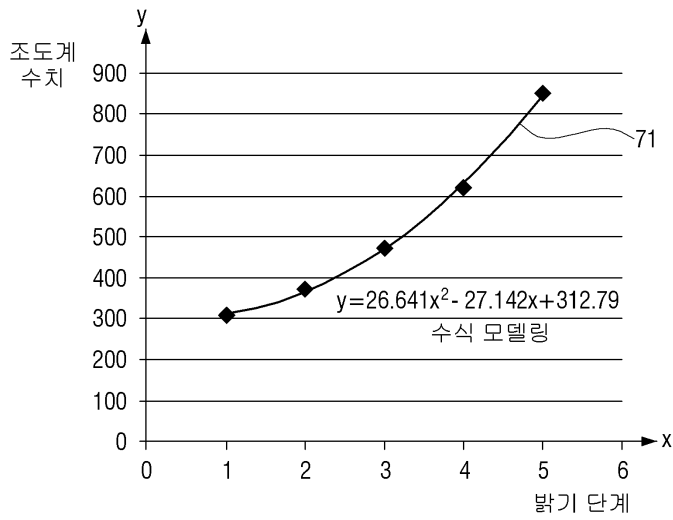
(a) 61

	1열	2열	3열	4열	5열
1행	7	8	8	8	7
2행	8	9	9	9	8
3행	8	9	10	9	8
4행	8	9	8	8	8
5행	7	8	7	7	7

(b) 62



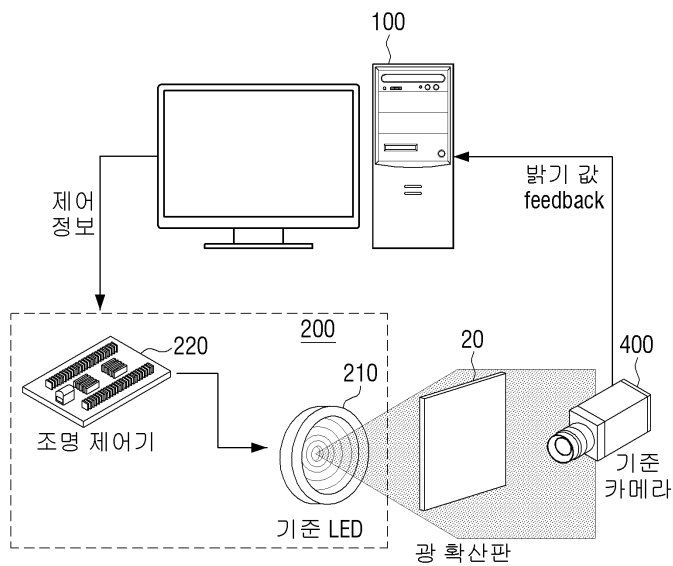
도면7a



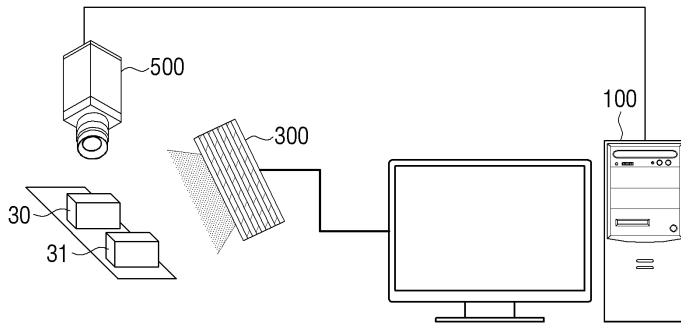
도면7b

밝기 레벨	전류 (mA)	조도계 수치 (lx)
1	1000	300
2	2116	400
3	3208	500
4	3913	600
5	4707	700

도면8



도면9



도면10

