



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월03일
(11) 등록번호 10-2072797
(24) 등록일자 2020년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/08 (2020.01) G03B 15/05 (2015.01)
G03B 7/16 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H05B 45/00 (2020.01)
G03B 15/05 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2019-0061799
(22) 출원일자 2019년05월27일
심사청구일자 2019년05월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011248173 A*
KR1020150091578 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교 산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이성주
서울특별시 광진구 뚝섬로35길 32, 308동 1110호
김세훈
경기도 의정부시 태평로145번길 24, 402호
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김태연

(54) 발명의 명칭 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템

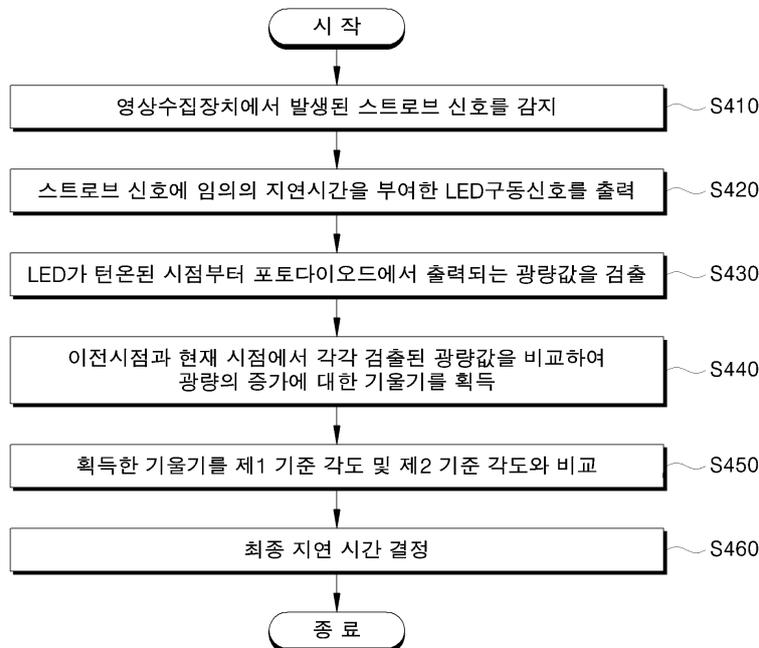
(57) 요약

본 발명은 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 대한 것이다.

본 발명에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은, 카메라로부터 출력되는 영상 정보들을 캡처하여 외부기기로 전송하며, 카메라가 물체를 찍는 순간에 조명을 켜도록 스트로브(strob)신호를 출력하는 영상수집장치, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



스트로브 신호가 출력된 시점과 LED의 광량이 최대가 되는 시점의 차이값에 해당하는 지연시간을 연산하고, 연산된 지연시간을 이용하여 상기 스트로브 신호의 타이밍을 보정하는 타이밍 보정장치, 상기 보정된 스트로브 신호에 따라 LED를 턴온 또는 턴오프시킬 수 있도록 구동신호를 송출하는 LED 드라이버, 상기 구동신호에 따라 턴온되어 빛을 발광하는 LED, 상기 스트로브 신호에 따라 물체를 촬영하는 카메라, 그리고 상기 LED에서 발광된 빛을 감지하여 전기에너지로 전환하여 전압의 크기를 측정하는 포토다이오드를 포함한다.

본 발명에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 LED의 각기 다른 특성에 적합한 스트로브 타이밍을 자동으로 계산하여 주기적으로 보정할 수 있도록 하며, LED의 최대 광량이 되는 시점을 캡처하여 보정값을 산출하므로 조명의 효율을 최대화할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G03B 7/16 (2013.01)

H05B 45/44 (2020.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711075702
부처명	과학기술정보통신부
연구관리전문기관	정보통신기획평가원
연구사업명	대학ICT연구센터지원사업
연구과제명	지능형 비행로봇 융합기술 연구
기 여 율	1/1
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

광원에 따라 스트로브 타이밍을 보정하기 위한 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 있어서,
 카메라로부터 출력되는 영상 정보들을 캡처하여 외부기기로 전송하며, 카메라가 물체를 찍는 순간에 조명을 켜도록 스트로브(strob)신호를 출력하는 영상수집장치,
 상기 스트로브 신호가 출력된 시점과 LED의 광량이 최대가 되는 시점의 차이값에 해당하는 지연시간을 연산하고, 연산된 지연시간을 이용하여 상기 스트로브 신호의 타이밍을 보정하는 타이밍 보정장치,
 상기 보정된 스트로브 신호에 따라 LED를 턴온 또는 턴오프시킬 수 있도록 구동신호를 송출하는 LED 드라이버,
 상기 구동신호에 따라 턴온되어 빛을 발광하는 LED,
 상기 스트로브 신호에 따라 물체를 촬영하는 카메라, 그리고
 상기 LED에서 발광된 빛을 감지하여 전기에너지로 전환하여 전압의 크기를 측정하는 포토다이오드를 포함하며,
 상기 타이밍 보정장치는,
 상기 영상수집장치에서 발생된 스트로브 신호를 감지하는 신호감지부,
 상기 스트로브 신호에 따라 LED가 턴온될 수 있도록 구동신호를 출력하되, 상기 스트로브 신호에 기준시간 단위로 증가하는 지연시간을 부여하여 스트로브 타이밍이 보정된 시점에 LED 구동신호를 출력하는 제어부,
 상기 LED 구동신호에 따라 LED가 턴온되면, 상기 LED가 턴온된 시점부터 포토다이오드에 의해 검출되는 광량값을 획득하는 광검출부, 그리고
 상기 기준시간 단위로 증가된 지연시간에 대응하여 각각 검출된 광량값을 비교하여 광량의 증가에 대한 기울기를 획득하고, 상기 기울기의 정도에 따라 최종 지연시간을 결정하는 지연시간 결정부를 포함하는 광원 스트로브 타이밍 보정시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 광검출부는,
 기준시간단위로 지연시간이 증가된 시점마다 각각의 광량값을 검출하는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 지연시간 결정부는,
 상기 LED에 포함된 복수의 RGB 소자마다 각각 측정된 광량이 최대가 되는 시점에 대응하는 지연시간을 검출하는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 지연시간 결정부는,

현재 시점과 다음 시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 제1 기준 각도 이하인 경우, 지연시간에 대한 보정 요청신호를 상기 제어부에 전달하는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지연시간 결정부는,

상기 현재 시점과 다음 시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 제2 기준 각도 이하인 경우, 제2 기준 각도가 되는 시점을 최종 지연시간으로 결정하되, 상기 제2 기준각도는 상기 제1 기준각도보다 작은 값을 가지는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 현재 시점과 다음 시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 상기 제1 기준 각도 이하일 경우, 기 설정된 기준시간 단위보다 작은 시간단위로 증가시키는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 조명의 각기 다른 특성에 적합한 스트로브 타이밍을 자동으로 계산하여 주기적으로 보정하는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업계에서 자주 사용되는 LED 조명은 포화 전류에 도달할 때 광량이 가장 많다. 그런데 포화 전류는 LED 제조 회사마다 다를 뿐만 아니라, 같은 제조회사에서 만들어진 동일한 조명들도 포화 전류가 미세하게 다르고, 사용 기간에 따라 변화하는 특성을 가졌다.

[0003] 부연하자면, LED는 전류에 의해 작동되는 조명으로서, LED의 밝기는 LED에 흐르는 전류에 비례하는 특성을 가진다. 이때, LED에 흐를 수 있는 전류의 양이 정해져 있으므로 정확한 타이밍에 최대 전류량을 도달시키는 것이 중요하다. 특히 LED는 과전류(Overcurrent)일 때 광량이 최대가 되며, 최대 광량일 때 LED를 구동시켜야 LED의 수명을 해하지 않는다.

[0004] 따라서, 이를 해결하고자 LED의 특성에 따른 지연시간을 설정할 수 있는 기술들이 발명되었다. 그러나, 종래의 기술은 지연시간을 고정하는 방식으로 한번 지연시간에 대한 값이 설정되면 설정된 값을 바꾸기 어렵고, 재설정을 한다고 하더라도 고가의 전류 프로브(Probe)를 통하여 계측을 해야만 하므로 LED 수명에 따른 사용시간에 따라 달라지는 특성을 주기적으로 보정하기란 상당히 어려운 문제가 있었다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허공보 제 10-2012-0110877호 (2012.10.10 공개)에 게시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 조명의 각기 다른 특성에 적합한 스트로브 타이밍을 자동으로 계산하여 주기적으로 보정하는 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 광원에 따라 스트로브 타이밍을 보정하기 위한 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 있어서, 카메라로부터 출력되는 영상 정보들을 캡처하여 외부기기로 전송

하며, 카메라가 물체를 찍는 순간에 조명을 켜도록 스트로브(strob)신호를 출력하는 영상수집장치, 상기 스트로브 신호가 출력된 시점과 LED의 광량이 최대가 되는 시점의 차이값에 해당하는 지연시간을 연산하고, 연산된 지연시간을 이용하여 상기 스트로브 신호의 타이밍을 보정하는 타이밍 보정장치, 상기 보정된 스트로브 신호에 따라 LED를 턴온 또는 턴오프시킬 수 있도록 구동신호를 송출하는 LED 드라이버, 상기 구동신호에 따라 턴온되어 빛을 발광하는 LED, 상기 스트로브 신호에 따라 물체를 촬영하는 카메라, 그리고 상기 LED에서 발광된 빛을 감지하여 전기에너지로 전환하여 전압의 크기를 측정하는 포토다이오드를 포함한다.

[0008] 상기 타이밍 보정장치는, 상기 영상수집장치에서 발생된 스트로브 신호를 감지하는 신호감지부, 상기 스트로브 신호에 따라 LED가 턴온될 수 있도록 구동신호를 출력하되, 상기 스트로브 신호에 기준시간 단위로 증가하는 지연시간을 부여하여 스트로브 타이밍이 보정된 시점에 LED 구동신호를 출력하는 제어부, 상기 LED 구동신호에 따라 LED가 턴온되면, 상기 LED가 턴온된 시점부터 포토다이오드에 의해 검출되는 광량값을 획득하는 광검출부, 그리고 상기 기준시간 단위로 증가된 지연시간에 대응하여 각각 검출된 광량값을 비교하여 광량의 증가에 대한 기울기를 획득하고, 상기 기울기의 정도에 따라 최종 지연시간을 결정하는 지연시간 결정부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 광검출부는, 기준시간단위로 지연시간이 증가된 시점마다 각각의 광량값을 검출할 수 있다.

[0010] 상기 지연시간 결정부는, 상기 LED에 포함된 복수의 RGB 소자마다 각각 측정된 광량이 최대가 되는 시점에 대응하는 지연시간을 검출할 수 있다.

[0011] 상기 지연시간 결정부는, 상기 현재 시점과 다음 시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 제1 기준 각도 이하인 경우, 지연시간에 대한 보정 요청신호를 상기 제어부에 전달할 수 있다.

[0012] 상기 지연시간 결정부는, 상기 현재 시점과 다음 시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 제2 기준 각도가 되는 시점을 최종 지연시간으로 결정하되, 상기 제2 기준각도는 상기 제1 기준각도보다 작은 값을 가질 수 있다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 현재 시점과 다음시점에서 획득한 광량값의 변화량에 따른 기울기가 상기 제1 기준 각도 이하일 경우, 기준시간 단위보다 작은 시간단위로 증가시킬 수 있다.

발명의 효과

[0014] 이와 같이 본 발명에 따르면, 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 LED에서 나오는 빛을 주기적으로 테스트하여 가장 적절한 값의 스트로브 지연값을 유추하여 항상 LED의 최대 효율(최대 밝기)을 사용할 수 있도록 하는 효과를 지닌다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면, 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 LED의 각기 다른 특성에 적합한 스트로브 타이밍을 자동으로 계산하여 주기적으로 보정할 수 있도록 하며, LED의 최대 광량이 되는 시점을 캡처하여 보정값을 산출하므로 조명의 효율을 최대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 영상수집장치에서 출력된 스트로브 신호의 시점과 LED에서 광량이 최대가 되는 시점을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 타이밍 보정 장치의 구성을 설명하기 위한 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 보정 장치를 이용한 스트로브 타이밍 보정방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 5는 도 4에 도시된 S450 단계를 설명하기 위한 순서도이다.

도 6은 도 5에 도시된 S451 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0018] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는

관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0019] 이하에서는 도 1 및 도 2를 이용하여 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템에 대해 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템을 설명하기 위한 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 영상수집장치에서 출력된 스트로브 신호의 시점과 LED에서 광량이 최대가 되는 시점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 영상수집장치(100), 타이밍 보정 장치(200), LED드라이버(300), LED(400), 카메라(500) 및 포토다이오드(600)을 포함한다.
- [0022] 먼저, 영상수집장치(100)는 카메라(500)로부터 출력되는 영상 정보들을 캡처하여 외부기기로 전송해주는 역할을 하며, 카메라가 물체를 찍는 순간에 조명을 켜도록 스트로브(strob)신호를 출력한다. 여기서, 외부기기는 영상 출력이 가능한 PC나, 모니터, 프로젝터 등의 디스플레이 장치를 포함한다.
- [0023] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 영상수집장치(100)에서 출력하는 스트로브 신호의 시점과 LED(400)의 광량이 최대가 되는 시점 및 스트로브 신호에 따라 카메라가 찍는 시점이 서로 상이하다.
- [0024] 따라서, 타이밍 보정 장치(200)는 영상수집장치(100)에서 출력하는 스트로브 신호의 시점과 LED(400)의 광량이 최대가 되는 시점의 차이값에 해당하는 지연시간을 연산한다. 그리고 타이밍 보정 장치(200)는 연산된 지연시간에 대한 정보를 LED드라이버(300)에 전달한다.
- [0025] 여기서, LED드라이버(300)는 영상수집장치(100)에서 출력된 스트로브 신호에 따라 LED(400)를 턴온 또는 턴오프시킬 수 있도록 구동신호를 송출한다. 따라서, LED드라이버(300)는 스트로브 신호에 타이밍 보정 장치(200)로부터 전달받은 지연시간을 증가시킨 LED구동신호를 발생한다.
- [0026] LED(400)는 LED드라이버(300)에서 발생된 구동신호에 따라 턴온 또는 턴오프한다. 즉, LED(400)는 지연시간이 보정된 구동신호에 따라 전류가 흐르면 빛을 발광한다.
- [0027] 그리고, 카메라(500)는 영상수집장치(100)에서 출력된 스트로브 신호에 따라 물체를 촬영한다.
- [0028] 마지막으로, 포토다이오드(600)는 LED(400)에서 발광된 빛을 감지하여 전기에너지로 전환한다. 부연하자면, 포토다이오드(600)는 빛이 다이오드에 닿으면 전류가 흐르며, 전압의 크기를 측정할 수 있다. 여기서 전압의 크기는 빛의 강도에 비례하므로, 포토다이오드(600)에서 측정된 전압의 크기와 LED(400)의 광량은 비례한다.
- [0029] 이하에서는 도 3을 이용하여 타이밍 보정 장치(200)에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 3은 도 1에 도시된 타이밍 보정 장치의 구성을 설명하기 위한 구성도이다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 보정 장치(200)는 신호감지부(210), 제어부(220), 광검출부(230) 및 지연시간 결정부(240)를 포함한다.
- [0032] 먼저, 신호감지부(210)는 영상수집장치(100)에서 출력된 스트로브 신호를 감지한다.
- [0033] 그리고, 제어부(220)는 감지된 스트로브 신호에 따라 LED(400)가 턴온 될 수 있도록 구동신호를 출력한다. 이때, 제어부(220)는 스트로브 신호에 기준시간 단위로 증가하는 지연시간을 부여한다. 이를 더욱 상세하게 설명하면, 제어부(220)는 최초로 보정이 수행되지 않은 상태에서 지연시간 없이 수신된 스트로브 신호에 따라 LED 구동신호를 출력한다. 그 다음, 제어부(220) 스트로브 타이밍을 보정하기 위하여 스트로브 신호에 기준시간 단위만큼 지연시간을 증가시킨 시점에서 구동신호를 출력한다. 한편, 제어부(220)는 후술되는 지연시간 결정부(240)에서 수신된 제어신호에 따라 지연시간을 보정한다.
- [0034] 광검출부(230)는 LED(400)가 턴온된 시점부터 포토다이오드(600)를 통해 출력되는 광량값을 검출한다. 그리고 광검출부(230)는 검출된 광량값을 캡처하여 저장한다. 그 다음 광검출부(230)는 캡처하여 저장된 광량값을 후술되는 지연시간 결정부(240)에 전달하고, 지연시간 결정부(240)는 현재 시점과 다음 시점에서 각각 검출된 광량값을 이용하여 지연시간을 결정할 수 있도록 한다.
- [0035] 지연시간 결정부(240)는 광검출부(230)에서 획득한 광량값을 이용하여 지연시간을 결정한다. 이에 대해 더욱 상세하게 설명하면, 지연시간 결정부(240)는 현재의 시점에서 검출된 광량값이 최대 출력값인지 아닌지를 판단할 수 없으므로, 이전 시점에서 검출된 광량값과 비교한다. 즉, 지연시간 결정부(240)는 기준시간 단위로 증가하는 지연시간에 따라 각각 검출된 광량값의 차이를 비교하며, 광량값의 증가에 대한 기울기를 획득한다. 그 다음,

지연시간 결정부(240)는 획득한 기울기를 제1 기준 각도 및 제2 기준 각도와 비교한다. 이때, 비교한 결과값이 제2 기준 각도 이하인 경우, 지연시간 결정부(240)는 해당 시점을 최종 지연시간으로 결정한다.

- [0036] 이하에서는 도 4를 이용하여 타이밍 보정 장치(200)에 따른 스트로브 타이밍 보정방법에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 보정 장치를 이용한 스트로브 타이밍 보정방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0038] 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저, 신호감지부(210)는 영상수집장치(100)에서 발생된 스트로브 신호를 감지한다(S410).
- [0039] 그리고, 제어부(220)는 감지된 스트로브 신호에 임의의 지연시간을 부여한 다음, LED드라이버(300)을 통해 LED 구동신호를 출력한다(S420).
- [0040] 부연하자면, 제어부(220)는 영상수집장치(100)에서 발생된 스트로브 신호에 지연시간을 부여한다. 다만, 최초로 스트로브 신호를 수신한 상태에서는 지연시간을 결정할 정보가 없기 때문에 제어부(220)는 지연시간을 증가시키지 않고 바로 LED를 구동신호를 출력한다. 그리고, 제어부(220)는 그 다음 시점부터 기준시간 단위로 지연시간을 증가시킨 상태에서 LED를 구동신호를 출력한다.
- [0041] 한편, 제어부(220)는 추후 지연시간 결정부(240)로부터 보정 요청신호를 전달받을 때까지 지연시간을 기준시간 단위로 증가시킨다.
- [0042] 상기 S420 단계와 같이, 제어부(220)가 스트로브 신호에 임의의 지연시간을 부여하고, 지연시간이 부여된 신호를 LED드라이버(300)에 전달한다. 그러면, LED드라이버(300)는 보정된 신호에 따라 LED구동신호를 출력하여 LED(400)를 턴온시킨다.
- [0043] 그 다음, 광검출부(230)는 포토다이오드(600)에서 출력되는 광량값을 검출한다(S430).
- [0044] 광검출부(230)는 기준시간단위로 지연시간이 증가된 시점마다 각각의 광량값을 검출한다. 그리고, 광검출부(230)는 검출된 광량값을 지연시간 결정부(240)에 전달한다.
- [0045] 그러면, 지연시간 결정부(240)는 현재 시점에서 전달받은 광량값과 이전 시점에서 전달받은 광량값을 비교하여 광량의 증가에 대한 기울기를 획득한다(S440).
- [0046] 부연하자면, 지연시간 결정부(240)는 기준시간단위로 지연시간이 증가된 시점마다 수신된 광량값을 비교하여 광량의 증가에 대한 기울기를 획득한다.
- [0047] 예를 들어 제어부(220)가 100ns단위로 지연시간을 증가시킨다고 가정하면, 지연시간 결정부(240)는 스트로브 신호에 "0"의 지연시간을 증가시켰을 때 획득한 광량값과, 스트로브 신호에 "100ns"의 지연시간을 증가시켰을 때 획득한 광량값을 비교한다. 그리고 "0"의 지연시간을 증가시켰을 때 획득한 광량값보다 "100ns"의 지연시간을 증가시켰을 때 획득한 광량값이 클 경우, 광량값과 다른 광량값을 연결하여 기울기를 획득한다.
- [0048] 그 다음, 지연시간 결정부(240)는 획득한 기울기를 제1 기준 각도 및 제2 기준 각도와 비교한다(S450).
- [0049] 이하에서는 S450 단계에 대하여 도 5 및 도 6을 이용하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0050] 도 5는 도 4에 도시된 S450 단계를 설명하기 위한 순서도이고, 도 6은 도 5에 도시된 S451 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 도 5에 도시된 바와 같이, 먼저 지연시간 결정부(240)는 획득한 기울기가 10° 이하인지 여부를 판단한다(S451).
- [0052] 즉 도 6에 도시된 바와 같이, 100ns단위로 증가된 지연시간마다 광량값을 획득한 상태에서 지연시간 결정부(240)는 이전 시점에서 획득한 광량값과 현재 시점에서 획득한 광량값의 기울기가 10° 이하인지 여부를 판단한다.
- [0053] 본 발명의 실시예에서는 광량값의 변화량에 따른 기울기에 대한 제1 기준 각도를 10° 로 설정하였으나, 이에 한정하지 않고 기준 각도는 당업자에 의해 변경될 수 있다.
- [0054] 그리고, S451 단계에서 판단된 결과 기울기가 10° 초과인 경우, 지연시간 결정부(240)는 "100ns"단위로 증가된 지연시간마다 획득한 광량값을 지속적으로 비교하여 기울기가 10° 이하인지 여부를 판단한다.

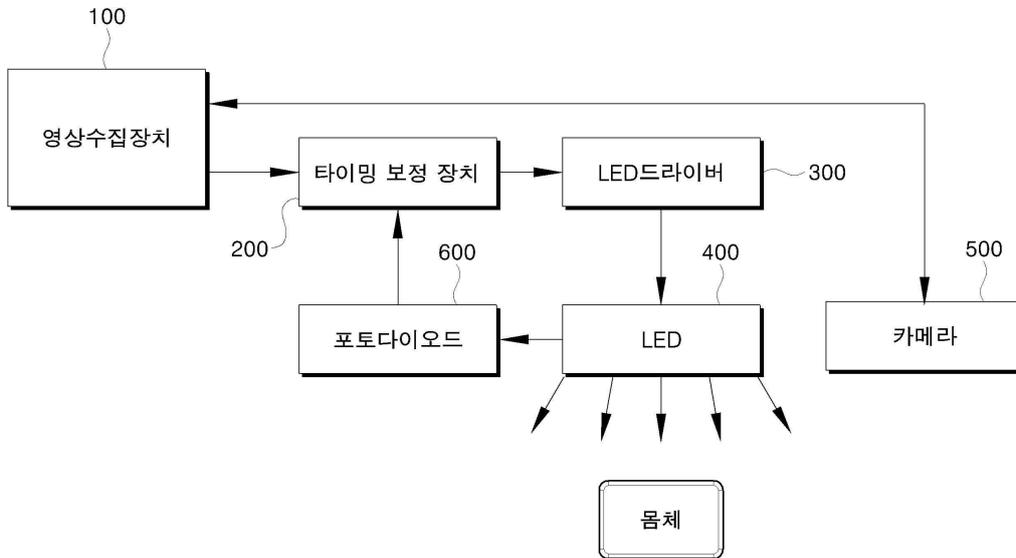
- [0055] 그러나, S451 단계에서 판단된 결과 기울기가 10 ° 이하인 경우, 지연시간 결정부(240)는 지연시간에 대한 보정 요청신호를 생성하여 제어부(220)에 전달한다(S452).
- [0056] 그러면, 제어부(220)는 보정 요청신호에 따라 100ns단위로 증가시키던 지연시간을 세세하게 미분하여 10ns단위로 지연시간을 증가시킨다. 그리고, 광검출부(230)는 10ns단위로 증가된 지연시간마다 광량값을 검출하여 지연시간 결정부(240)에 전달한다(S453).
- [0057] S453 단계가 완료되면, 지연시간 결정부(240)는 10ns단위로 증가된 지연시간마다 획득한 광량값을 비교하고, 비교된 광량값의 기울기가 5 ° 이하인지 여부를 판단한다(S454).
- [0058] 여기서, 광량값의 변화량에 따른 기울기에 대한 제2 기준 각도를 5 ° 로 설정하였으나, 이에 한정하지 않고 기준 각도는 당업자에 의해 변경될 수 있다.
- [0059] 그리고, S454 단계에서 판단된 결과 기울기가 5 ° 초과인 경우, 지연시간 결정부(240)는 "10ns"단위로 증가된 지연시간마다 획득한 광량값을 지속적으로 비교하여 기울기가 5 ° 이하인지 여부를 판단한다.
- [0060] 그러나, S454 단계에서 판단된 결과 기울기가 5 ° 이하인 경우, 지연시간 결정부(240)는 해당 시점을 최종 지연시간으로 결정한다(S460).
- [0061] S460 단계에서 결정된 지연시간은 LED(400)의 최대광량이 되는 시점을 나타낸다. 따라서, 지연시간 결정부(240)는 최종으로 결정된 지연시간에 대한 정보를 제어부(220)에 전달한다. 그러면, 제어부(220)는 수신된 스트로브 신호에 결정된 지연시간을 보정하여 LED(400)의 구동 제어신호를 LED드라이버(300)를 통해 출력시킨다.
- [0062] 본 발명의 실시예에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 LED에서 나오는 빛을 주기적으로 테스트하여 가장 적절한 값의 스트로브 지연값을 유추하여 항상 LED의 최대 효율(최대 밝기)을 사용할 수 있도록 하는 효과를 지닌다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 광원 스트로브 타이밍 보정 시스템은 LED의 각기 다른 특성에 적합한 스트로브 타이밍을 자동으로 계산하여 주기적으로 보정할 수 있도록 하며, LED의 최대 광량이 되는 시점을 캡처하여 보정값을 산출하므로 조명의 효율을 최대화할 수 있다.
- [0065] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

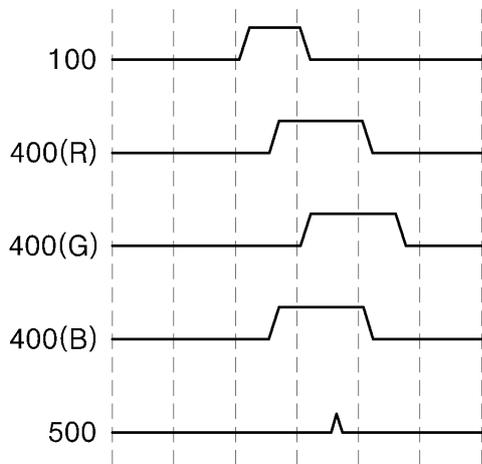
- [0066] 100 : 영상수집장치
- 200 : 타이밍 보정 장치
- 210 : 신호감지부
- 220 : 제어부
- 230 : 광검출부
- 240 : 지연시간 결정부
- 300 : LED드라이버
- 400 : LED
- 500 : 카메라
- 600 : 포토다이오드

도면

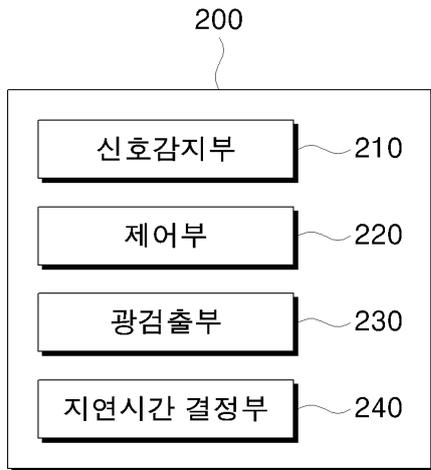
도면1



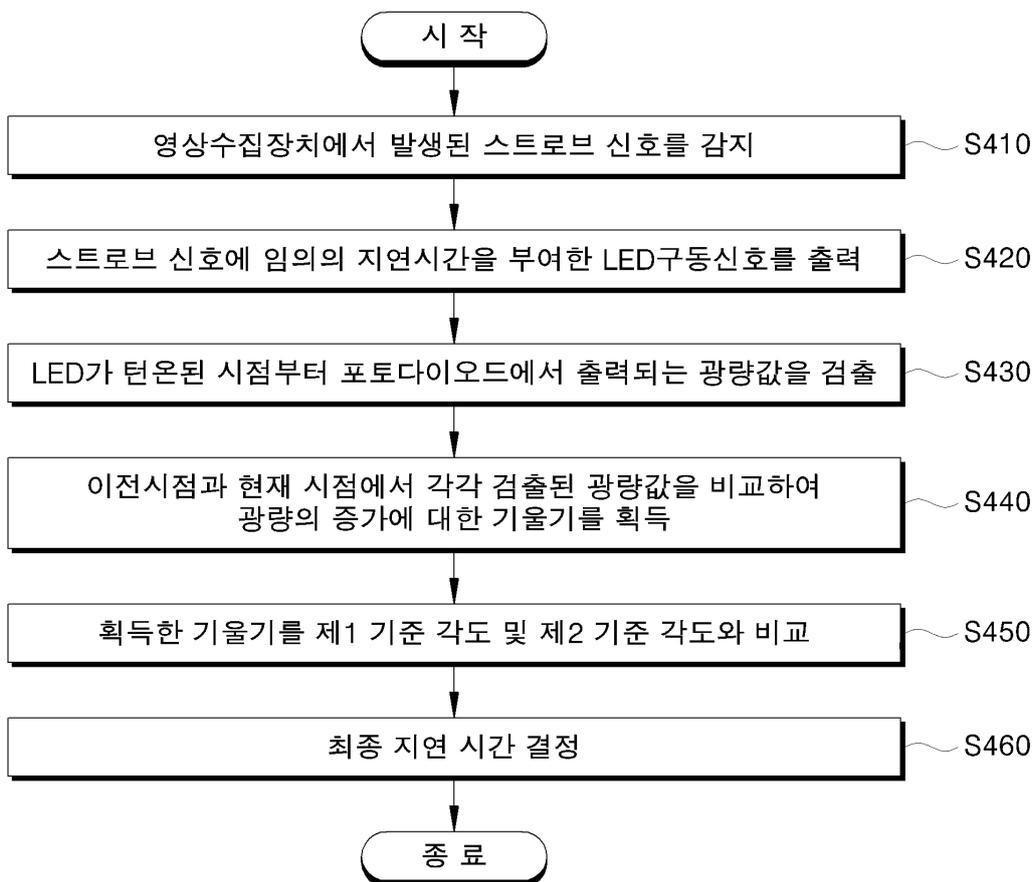
도면2



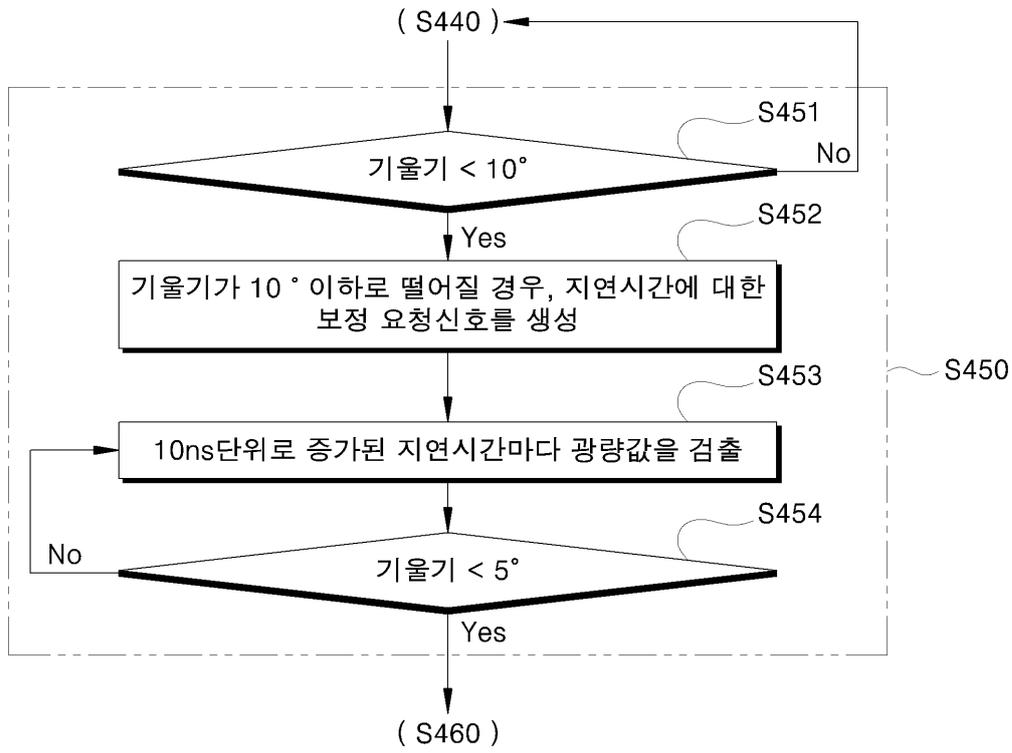
도면3



도면4



도면5



도면6

