



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0085325
(43) 공개일자 2017년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01J 1/18 (2006.01) G01J 1/04 (2006.01)
G01J 1/42 (2006.01) H02S 20/32 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G01J 1/18 (2013.01)
G01J 1/0459 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0004801
(22) 출원일자 2016년01월14일
심사청구일자 2016년01월14일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
김용신
서울시 동작구 상도로 346-2, 201동 703호
(74) 대리인
김등용, 김홍석

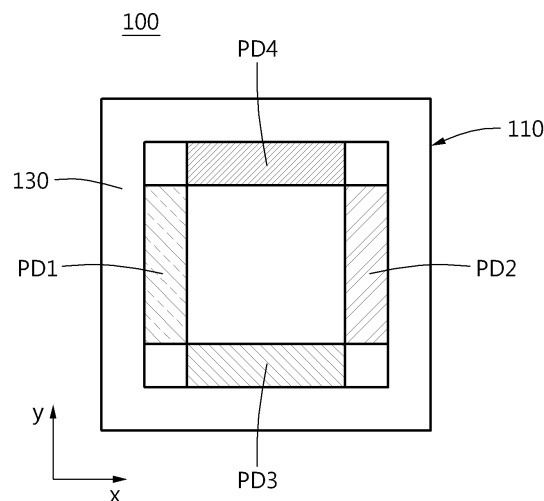
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치

(57) 요약

광 센서가 개시된다. 상기 광 센서는 광전 변환 소자 어레이, 상기 광전 변환 소자 어레이의 출력 신호를 증폭하는 증폭부, 및 상기 증폭부의 출력 신호를 비교하는 비교부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01J 1/4228 (2013.01)

H02S 20/32 (2015.01)

G01J 2001/4266 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A1003771

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 (구)신진연구지원사업

연구과제명 태양전지 셀 기반의 분산형 태양광 발전을 위한 스마트 전력 최적화 시스템

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2014.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

광전 변환 소자 어레이;

상기 광전 변환 소자 어레이의 출력 신호를 증폭하는 증폭부; 및

상기 증폭부의 출력 신호를 비교하는 비교부를 포함하는 광 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광전 변환 소자 어레이는 제1 광전 변환 소자, 제2 광전 변환 소자, 제3 광전 변환 소자, 및 제4 광전 변환 소자를 포함하는,

광 센서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 광전 변환 소자 내지 상기 제4 광전 변환 소자는 기관 상에 형성되고,

상기 제1 광전 변환 소자와 상기 제2 광전 변환 소자는 제1 측 상에서 서로 이격되어 형성되고,

상기 제3 광전 변환 소자와 상기 제4 광전 변환 소자는 제2 측 상에서 서로 이격되어 형성되고,

상기 제1 측과 상기 제2 측은 직교하는,

광 센서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 광 센서는,

일면이 개방되고 내부에 상기 기관이 수용되는 공간이 형성된 하우징을 더 포함하는,

광 센서.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 하우징의 측벽의 높이에 따라 상기 제1 광전 변환 소자 내지 상기 제4 광전 변환 소자 각각에 입사가능한 광의 입사각이 결정되는,

광 센서.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 증폭부는,

상기 제1 광전 변환 소자의 출력 신호와 상기 제2 광전 변환 소자의 출력 신호의 차이를 증폭하여 출력하는 제1 증폭기; 및

상기 제3 광전 변환 소자의 출력 신호와 상기 제4 광전 변환 소자의 출력 신호의 차이를 증폭하여 출력하는 제2 증폭기를 포함하는,

광 센서.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 비교부는,

상기 제1 증폭기의 출력 신호를 비교하는 제1 비교기; 및

상기 제2 증폭기의 출력 신호를 비교하는 제2 비교기를 포함하는,

광 센서.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광 센서는 상기 제1 비교기의 출력 신호에 대응하는 제1 제어 신호와 상기 제2 비교기의 출력 신호에 대응하는 제2 제어 신호를 출력하는 제어부를 더 포함하는,

광 센서.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 증폭부는,

상기 제1 광전 변환 소자의 출력 신호를 증폭하여 제1 증폭 신호를 출력하는 제1 증폭기;

상기 제2 광전 변환 소자의 출력 신호를 증폭하여 제2 증폭 신호를 출력하는 제2 증폭기;

상기 제3 광전 변환 소자의 출력 신호를 증폭하여 제3 증폭 신호를 출력하는 제3 증폭기; 및

상기 제4 광전 변환 소자의 출력 신호를 증폭하여 제4 증폭 신호를 출력하는 제4 증폭기를 포함하는,

광 센서.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광 센서는 아날로그/디지털 변환부를 더 포함하고,

상기 아날로그/디지털 변환부는,

상기 제1 증폭 신호를 디지털 변환하는 제1 아날로그/디지털 변환기;
 상기 제2 증폭 신호를 디지털 변환하는 제2 아날로그/디지털 변환기;
 상기 제3 증폭 신호를 디지털 변환하는 제3 아날로그/디지털 변환기; 및
 상기 제4 증폭 신호를 디지털 변환하는 제4 아날로그/디지털 변환기를 포함하는,
 광 센서.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 광 센서는 제어부를 더 포함하고,
 상기 제어부는 상기 제1 아날로그/디지털 변환기의 출력 신호와 상기 제2 아날로그/디지털 변환기의 출력 신호에 대응하는 제1 제어 신호와 상기 제3 아날로그/디지털 변환기의 출력 신호와 상기 제4 아날로그/디지털 변환기의 출력 신호에 대응하는 제2 제어 신호를 출력하는,
 광 센서.

청구항 12

제6항에 있어서,
 상기 제1 증폭기와 상기 제2 증폭기는 트랜스임피던스 증폭기(transimpedance amplifier)인,
 광 센서.

청구항 13

제9항에 있어서,
 상기 제1 증폭기 내지 상기 제4 증폭기는 트랜스임피던스 증폭기인,
 광 센서.

청구항 14

제3항에 있어서,
 상기 제1 광전 변환 소자 내지 상기 제4 광전 변환 소자는 포토 다이오드(photo diode)인,
 광 센서.

청구항 15

광 추적 장치에 있어서,
 제1항 내지 제14항 중 어느 하나의 항에 기재된 광 센서; 및
 상기 광 센서의 출력 신호에 응답하여 광전 변환 소자 어레이에 입사되는 광의 입사각이 감소되도록 상기 광 센서를 회전시키는 구동부를 포함하는 광 추적 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,
상기 광 추적 장치는 조명 장치 또는 태양광 추적 장치인,
광 추적 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치에 관한 것으로, 특히 광원 또는 송신기로부터 입사되는 광에 기초하여 상기 광원 또는 상기 송신기의 위치를 추적할 수 있는 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 광 추적 시스템은 소정의 파장을 갖는 광을 발산하는 광원의 위치를 추적하는 시스템이다. 태양광 추적 시스템 등에서 활용되는 실외용 광 추적 시스템은 태양 전지판이나, 태양열 온수 공급 장치 등과 같이 태양광선에 수직인 단면을 최대화 하여 발전효율이나 열효율을 높이는 목적으로 사용되는 경우가 많다. 실내에서도 여러 용도로 사용되는데, 일 예로 수술실과 같은 곳에서 조명을 특정한 위치에 비추도록 하는 용도로 사용될 수 있다.

[0004] 그러나, 종래의 광 추적 시스템에 사용되는 광 센서는 크기가 크고 그 구조와 회로가 복잡하며 무게 또한 무거워서 제작 및 이용상에 문제점이 있다. 또한, 사용하는 장소에 따라 실내용과 실외용으로 구분되어 있어 다양한 환경에서 범용으로 사용할 수 없게 된다. 따라서, 제작 비용이 낮으며 소형화가 가능하고 범용으로 사용할 수 있는 광 센서를 제작할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0341819호
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제2009-0121440호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 광원 또는 송신기로부터 입사되는 광에 기초하여 상기 광원 또는 상기 송신기의 위치를 추적할 수 있는 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시 예에 따른 광 센서는 광전 변환 소자 어레이, 상기 광전 변환 소자 어레이의 출력 신호를 증폭하는 증폭부, 및 상기 증폭부의 출력 신호를 비교하는 비교부를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 광 추적 장치는 상기 광 센서 및 상기 광 센서의 출력 신호에 응답하여 광전 변환 소자 어레이에 입사되는 광의 입사각이 감소되도록 상기 광 센서를 회전시키는 구동부를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시 예에 따른 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치에 의할 경우, 광 센서의 제작 비용을 절감시킴과 동시에 광 센서의 소형화가 가능한 효과가 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 광 센서 및 이를 포함하는 광 추적 장치는 비교적 간단한 구조를 이용하여 높은 신뢰도의 광 추적 동작을 수행할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 광 센서의 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 광 센서의 단면도이다.
- 도 3a는 도 1에 도시된 광 센서를 포함하는 광 추적 장치의 기능 블록도이다.
- 도 3b는 도 1에 도시된 광 센서를 포함하는 광 추적 장치의 기능 블록도의 또 다른 예이다.
- 도 4는 도 3a 또는 도 3b에 도시된 광 추적 장치의 일 예인 조명 장치를 도시한 도면으로, 도 4a는 광 추적 동작 전의 상태를, 도 4b는 광 추적 동작 후의 상태의 일 예를, 도 4c는 광 추적 동작 후의 상태의 다른 예를 도시한다.
- 도 5는 도 3a에 도시된 제1 증폭 신호와 제2 증폭 신호의 차이 및 제1 비교 신호의 시뮬레이션 결과를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0017] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0018] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0019] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0020] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이

속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0022] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 광 센서의 평면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 광 센서의 단면도이다.
- [0025] 도 1과 도 2를 참조하면, 광 센서(100)는 기관(150) 상에 형성된 광전 변환 소자 어레이를 포함한다. 또한, 광 센서(100)는 일 면이 개방되고 내부에 기관(150)을 수용할 수 있는 공간이 형성된 하우징(110)을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 광전 변환 소자 어레이는 제1 광전 변환 소자(PD1), 제2 광전 변환 소자(PD2), 제3 광전 변환 소자(PD3), 및 제4 광전 변환 소자(PD4)를 포함할 수 있다.
- [0028] 제1 광전 변환 소자(PD1)와 제2 광전 변환 소자(PD2)는 제1 축(예컨대, x 축) 상에서 서로 이격되어 형성될 수 있다. 즉, 기관(150)이 사각형의 형상으로 구현될 경우, 제1 광전 변환 소자(PD1)와 제2 광전 변환 소자(PD2)는 기관(150) 상에서 제1 축 방향으로 서로 마주보는 변에 형성될 수 있다.
- [0029] 제3 광전 변환 소자(PD3)와 제4 광전 변환 소자(PD4)는 제2 축(예컨대, y 축) 상에서 서로 이격되어 형성될 수 있다. 즉, 기관(150)이 사각형의 형상으로 구현될 경우, 제3 광전 변환 소자(PD3)와 제4 광전 변환 소자(PD4)는 기관(150) 상에서 제2 축 방향으로 서로 마주보는 변에 형성될 수 있다. 이때, 상기 제1 축과 상기 제2 축은 서로 직교할 수 있다.
- [0030] 제1 광전 변환 소자(PD1) 내지 제4 광전 변환 소자(PD4)는 입사되는 광에 대응하는 광전하들을 생성할 수 있으며, 포토 다이오드(photo diode), 포토 트랜지스터(photo transistor), 포토 게이트(photo gate), 핀드 포토 다이오드(pinned photo diode), 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0032] 하우징(110)은 일 면(예컨대, 하면 또는 상면)이 개방되고 내부에 공간이 형성된 직육면체 형상으로 구현 가능하며, 내부에 형성된 공간에는 기관(150)이 수용될 수 있으며, 하우징(110)의 개방된 일 면을 통하여 기관(150) 상에 형성된 광전 변환 소자로 광이 입사될 수 있다. 또한, 하우징(110)에 수용된 기관(150) 상에 형성된 광전 변환 소자에 입사되는 광의 각도(입사각)는 하우징(110)에 포함된 4 개의 옆 면들, 즉 차광막(130)에 의해 결정된다. 즉, 제1 광전 변환 소자(PD1)는 θ_1 의 범위에 위치하는 광원(적외선 등과 같은 소정의 파장을 갖는 광을 발산할 수 있는 장치로서 송신기로 명명될 수도 있으며, 실시 예에 따라 태양을 의미할 수도 있음)으로부터 입사되는 광을 수신할 수 있고, 제2 광전 변환 소자(PD2)는 θ_2 의 범위에 위치하는 광원으로부터 입사되는 광을 수신할 수 있다. 따라서, 제1 영역(R1)에 위치하는 광원으로부터 입사되는 광은 제2 광전 변환 소자(PD2)만이 수신할 수 있고, 제2 영역(R2)에 위치하는 광원으로부터 입사되는 광은 제1 광전 변환 소자(PD1)와 제2 광전 변환 소자(PD2) 각각이 수신할 수 있고, 제3 영역(R3)에 위치하는 광원으로부터 입사되는 광은 제1 광전 변환 소자(PD1)만이 수신할 수 있다.
- [0033] 또한, 차광막(130)의 높이에 따라 기관(150) 상에 형성된 광전 변환 소자에 입사될 수 있는 광의 각도를 조절할 수 있다. 즉, 차광막(130)의 높이가 높을수록 광전 변환 소자에 입사될 수 있는 광의 각도는 좁아지게 된다.
- [0035] 도 3a는 도 1에 도시된 광 센서를 포함하는 광 추적 장치의 기능 블록도이다.
- [0036] 도 1 내지 도 3a를 참조하면, 광 센서(100)는 비교부(180)를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 광 센서(100)는 증폭부(170)를 더 포함할 수 있으며, 또 다른 실시 예로 광 센서(100)는 제어부(190)를 더 포함할 수 있다. 또한, 광 추적 장치(10)는 광 센서(100)와 구동부(300)를 포함한다.
- [0038] 증폭부(170)는 제1 증폭기(171)와 제2 증폭기(172)를 포함할 수 있다. 제1 증폭기(171)는 제1축(x축) 방향으로

정렬된 제1 광전 변환 소자(PD1)의 출력 신호($PD_{X,CCW}$)와 제2 광전 변환 소자(PD2)의 출력 신호($PD_{X,CW}$)의 차이를 증폭하여 신호(PD_X)를 출력할 수 있다. 제2 증폭기(172)는 제2축(y축) 방향으로 정렬된 제3 광전 변환 소자(PD3)의 출력 신호($PD_{Y,CCW}$)와 제2 광전 변환 소자(PD4)의 출력 신호($PD_{Y,CW}$)의 차이를 증폭하여 신호(PD_Y)를 출력할 수 있다. 제1 증폭기(171)와 제2 증폭기(172)는 트랜스임피던스 증폭기(transimpedance amplifier)로 구현될 수 있다.

[0040] 비교부(180)는 제1 비교기(181)와 제2 비교기(182)를 포함한다. 제1 비교기(181)는 제1 증폭기(171)의 출력의 크기를 비교하고, 비교 결과를 출력한다. 구체적으로, 제1 비교기(181)는 상기 제1 증폭 신호와 상기 제2 증폭 신호의 차이(PD_X)에 대응하는 제1 비교 신호(PD_{XD})를 출력할 수 있다. 제1 비교 신호(PD_{XD})는 1-비트의 디지털 값으로 간주될 수 있으며, 논리 로우 상태(또는 "0") 또는 논리 하이 상태(또는 "1")를 갖을 수 있다. 구동부(300)는 논리 로우 상태일 때 제2축(y축)을 중심으로 시계 방향으로 센서를 회전시키고 논리 하이 상태일 때 제2축(y축)을 중심으로 반시계 방향으로 센서를 회전시킬 수 있다.

[0041] 제2 비교기(182)는 제2 증폭기(172)의 출력의 크기를 비교하고, 비교 결과를 출력한다. 구체적으로, 제2 비교기(182)는 상기 제3 증폭 신호와 상기 제4 증폭 신호의 차이(PD_Y)에 대응하는 제2 비교 신호(PD_{YD})를 출력할 수 있다. 제2 비교 신호(PD_{YD})는 1-비트의 디지털 값으로 간주될 수 있으며, 논리 로우 상태(또는 "0") 또는 논리 하이 상태(또는 "1")를 갖을 수 있다. 구동부(300)는 논리 로우 상태일 때 제1축(x축)을 중심으로 시계 방향으로 센서를 회전시키고 논리 하이 상태일 때 제1축(x축)을 중심으로 반시계 방향으로 센서를 회전시킬 수 있다.

[0042] 광 센서(100)에 증폭부(170)가 포함되지 않는 경우, 제1 비교기(181)는 제1 광전 변환 소자(PD1)의 출력 신호($PD_{X,CCW}$)와 제2 광전 변환 소자(PD2)의 출력 신호($PD_{X,CW}$)의 크기를 비교하고, 제2 비교기(182)는 제3 광전 변환 소자(PD3)의 출력 신호($PD_{Y,CCW}$)와 제4 광전 변환 소자(PD4)의 출력 신호($PD_{Y,CW}$)의 크기를 비교할 수 있다.

[0044] 제어부(190)는 비교부(180)의 출력 신호를 수신하고 제어 신호를 출력할 수 있다. 또한, 실시 예에 따라 제어부(190)는 비교부(180)를 포함할 수도 있다. 제어부(190)는 광 센서(100)를 포함하는 광 추적 장치(10)에 포함되는 구동부(300)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력할 수 있다. 실시 예에 따라, 구동부(300)는 광 추적 장치(10), 광 추적 장치(10)의 적어도 일부, 광 센서(100), 또는 광 추적 장치(10)에 포함되고 광 센서(100)가 고정 부착된 지지체(미도시)의 움직임을 제어할 수 있는 모터 등으로 구현될 수 있다.

[0045] 제1축만을 고려한 광 센서(100)의 구체적인 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0046] 광원 또는 송신기가 제1 영역(R1)에 위치하는 경우, 제2 광전 변환 소자(PD2)만이 상기 광원으로부터 입사되는 광을 수신하기 때문에 제1 광전 변환 소자(PD1)의 출력 신호($PD_{X,CCW}$)보다 제2 광전 변환 소자(PD2)의 출력 신호($PD_{X,CW}$)의 크기가 더 크고, 따라서 제1 증폭 신호와 제2 증폭 신호의 차이(PD_X)는 음의 값을 가질 수 있다. 결국, 제1 비교기(181)는 논리 로우 상태인 제1 비교 신호(PD_{XD})를 출력하게 된다. 제어부(190)는 논리 로우 상태인 제1 비교 신호(PD_{XD})에 대응하는 제어 신호를 출력하고, 구동부(300)는 상기 제어 신호에 응답하여 기판(150) 상에 입사되는 광의 입사각이 작아지도록(또는 입사각이 0° 에 가까워지도록) 광 추적 장치(10), 광 추적 장치(10)의 적어도 일부, 광 센서(100), 또는 광 추적 장치(10)에 포함되고 광 센서(100)가 고정 부착된 지지체(미도시)를 제2축(y축)을 기준으로 시계방향으로 회전시킬 수 있다.

[0047] 광원 또는 송신기가 제3 영역(R3)에 위치하는 경우, 제1 광전 변환 소자(PD1)만이 상기 광원으로부터 입사되는 광을 수신하기 때문에 제1 광전 변환 소자(PD1)의 출력 신호($PD_{X,CCW}$)보다 제2 광전 변환 소자(PD2)의 출력 신호($PD_{X,CW}$)의 크기가 더 작고, 따라서 제1 증폭 신호와 제2 증폭 신호의 차이(PD_X)는 양의 값을 가질 수 있다. 결국, 제1 비교기(181)는 논리 하이 상태인 제1 비교 신호(PD_{XD})를 출력하게 된다. 제어부(190)는 논리 하이 상태인 제1 비교 신호(PD_{XD})에 대응하는 제어 신호를 출력하고, 구동부(300)는 상기 제어 신호에 응답하여 기판(150) 상에 입사되는 광의 입사각이 작아지도록(또는 입사각이 0° 에 가까워지도록) 광 추적 장치(10), 광 추적 장치(10)의 적어도 일부, 광 센서(100), 또는 광 추적 장치(10)에 포함되고 광 센서(100)가 고정 부착된 지지체

(미도시)를 제2축(y축)을 기준으로 반시계방향으로 회전시킬 수 있다.

- [0049] 도 3b는 도 1에 도시된 광 센서를 포함하는 광 추적 장치의 기능 블록도의 또 다른 예이다.
- [0050] 도 1 내지 도 3b를 참조하면, 실시 예에 따라 광 센서(100)는 개별 증폭부(160)를 더 포함할 수 있으며, 또 다른 실시 예로 광 센서(100)는 개별 아날로그/디지털 변환기(161)를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시 예로 광 센서(100)는 제어부(190)를 더 포함할 수 있다. 또한, 광 추적 장치(10)는 광 센서(100)와 구동부(300)를 포함한다. 도 3a에서 구성된 광 추적 장치는 주광원의 값보다 상대적으로 적은 외부광원에 의하여 영향을 받을 수 있다. 이에 대응하기 위해 도 3b에는 같은 축의 개별 광전 변환 소자에 의한 신호들 중 최소한 하나의 신호가 문턱값(threshold value)보다 클 때만 동작을 할 수 있다.
- [0052] 상술된 광 센서(100)는 단일 칩(single chip)으로 구현될 수 있다. 단일 칩으로 구현된 광 센서(100)는 광 센서(100)에 포함된 복수의 광전 변환 소자들 각각에 대한 열화 정도가 균일하여 신뢰성을 높일 수 있으며, 이물질로 인한 오작동의 문제점 또한 해결할 수 있다.
- [0053] 또한, 광 센서(100)의 동작은 미리 정해진 시간 주기를 기초로 주기적으로 반복 수행되거나 비주기적으로 수행될 수 있다.
- [0055] 도 4는 도 3a 또는 도 3b에 도시된 광 추적 장치의 일 예인 조명 장치를 도시한 도면으로, 도 4a는 광 추적 동작 전의 상태를, 도 4b는 광 추적 동작 후의 상태의 일 예를, 도 4c는 광 추적 동작 후의 상태의 다른 예를 도시한다.
- [0056] 수술실 등에 설치되어 사용자가 희망하는 부위를 조명할 수 있도록 조명 위치를 조절할 수 있는 조명 장치로 구현된 광 추적 장치(10)는 광 센서(100), 지지체(500), 및 광원(700)을 포함한다. 광원(700)과 광 센서(100)는 지지체(500)에 고정 부착될 수 있다. 광 추적 장치(10)에 포함된 구동부(300)는 소정의 과장을 갖는 광을 조사하는 송신기(30)로부터 입사되는 광의 입사각에 따라 광 추적 장치(10) 또는 광 추적 장치(10)의 일부(예컨대, 광원(700)과 광 센서(100))를 회전시킨다.
- [0057] 도 4b의 경우 송신기(30)로부터 입사되는 광의 입사각이 작아지도록 광원(700)과 광 센서(100)가 시계 방향으로 회전한 예를 도시하고, 도 4c의 경우 송신기(30)로부터 입사되는 광의 입사각이 작아지도록 광원(700)과 광 센서(100)가 고정 부착되어 있는 지지체(500)가 시계 방향으로 회전한 예를 도시한다.
- [0058] 도 4를 통하여, 조명 장치로 구현된 광 추적 장치(10)를 설명하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 태양광 추적 장치 등과 같은 다른 구현 예가 존재할 수 있다.
- [0060] 도 5는 도 3a에 도시된 제1 증폭 신호와 제2 증폭 신호의 차이 및 제1 비교 신호의 시뮬레이션 결과를 도시한다.
- [0061] 시뮬레이션은 광 센서(100)로부터 1.5m 이격된 거리에 위치한 송신기(30)를 이용하여 광을 발산하였으며, 도 5는 송신기(30)의 수평 위치(또는 입사각)에 따른 제1 증폭 신호와 제2 증폭 신호의 차이(PD_X) 및 제1 비교 신호(PD_{XD})의 변화 추이를 도시하고 있다.
- [0062] 시뮬레이션 결과, 광전 변환 소자의 폭(W_{PD})이 넓어질수록 광전 변환 소자가 수신하는 에너지가 커지는 것을 알 수 있다. 즉, 광전 변환 소자의 폭(W_{PD})이 넓어질수록 광 센서(100)의 입력값이 커짐을 알 수 있다.
- [0063] 또한, 송신기(30)의 수평 위치가 실질적으로 "0"일 때(즉, 입사각이 "0°"일 때) 제1 비교 신호(PD_{XD})의 논리 상태가 변화함을 확인할 수 있다.
- [0065] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본

발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0067]

10 : 광 추적 장치

100 : 광 센서

110 : 하우징

130 : 차광막

150 : 기판

170 : 증폭부

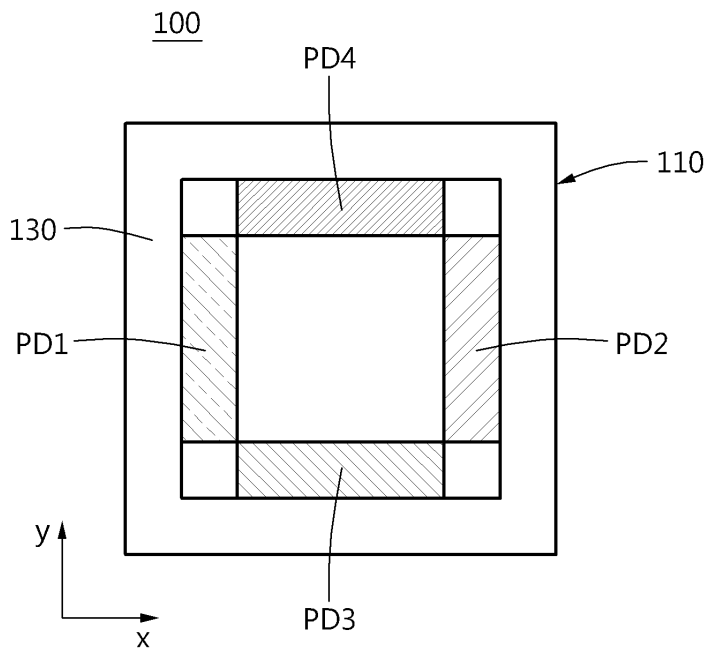
180 : 비교부

190 : 제어부

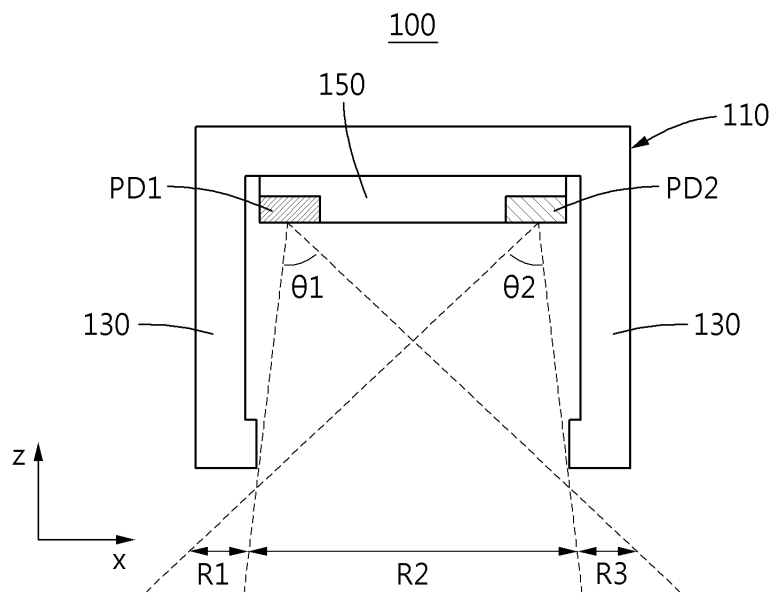
300 : 구동부

도면

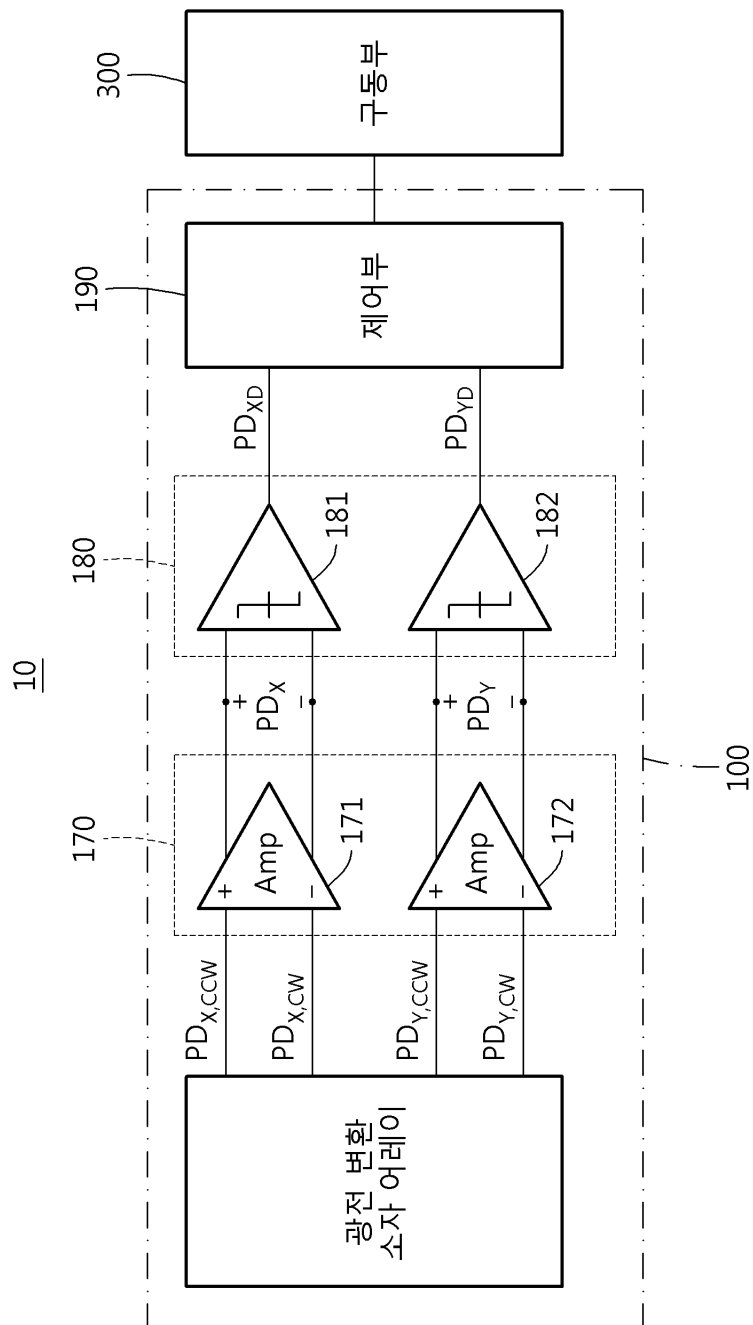
도면1



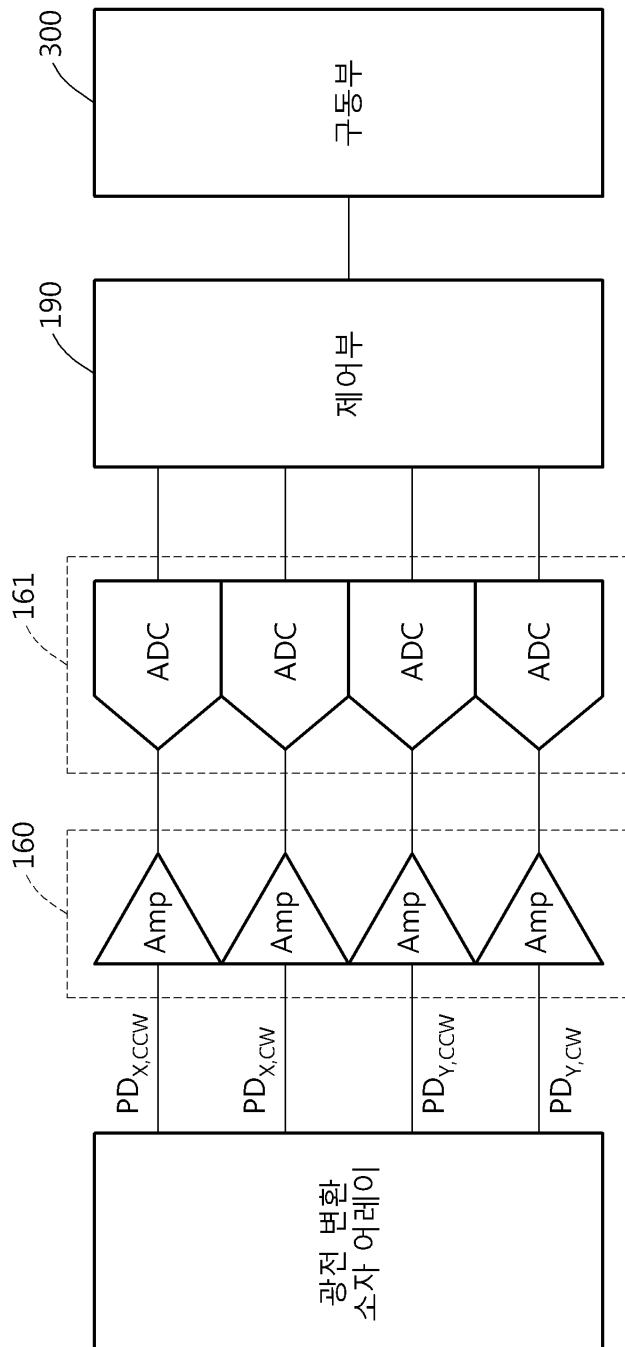
도면2



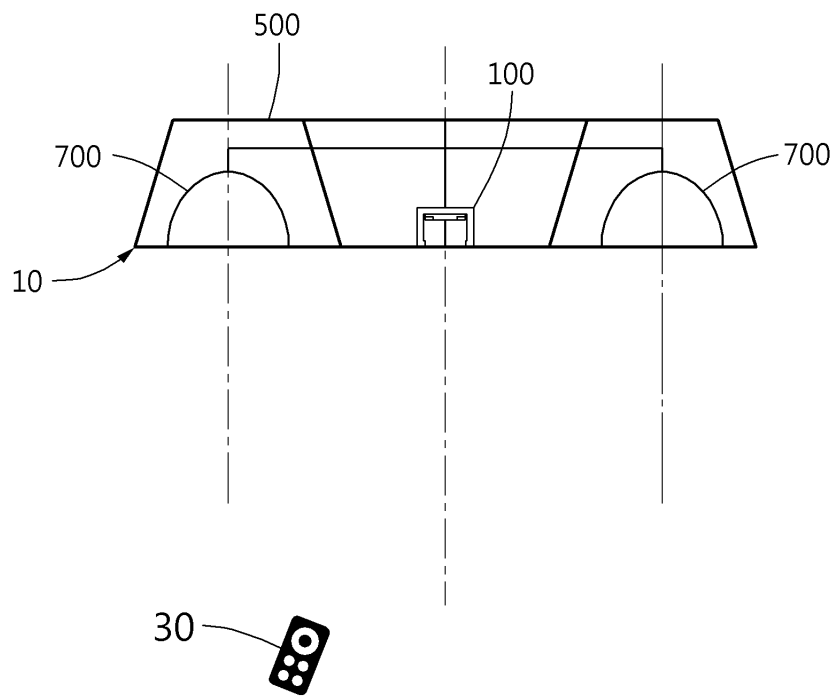
도면3a



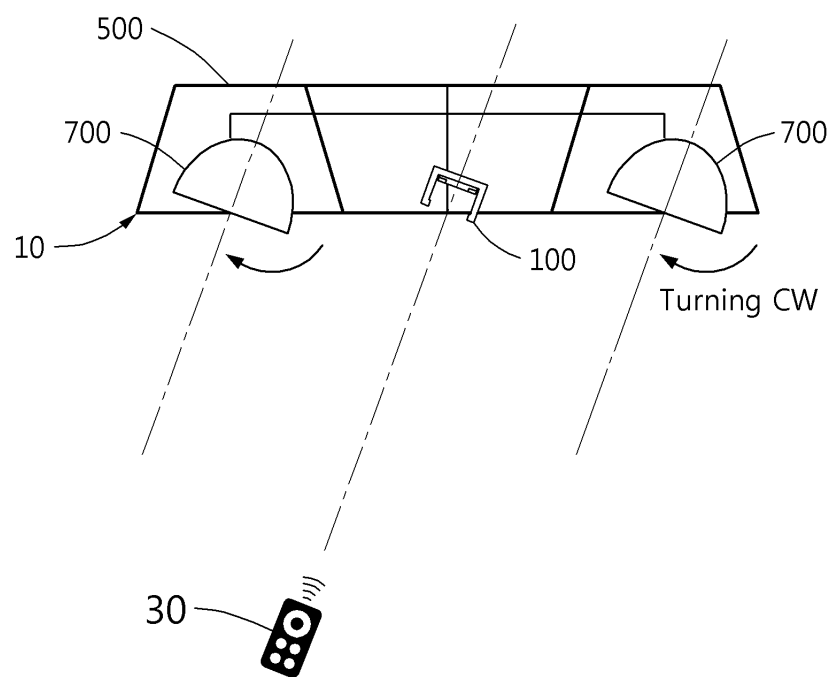
도면3b



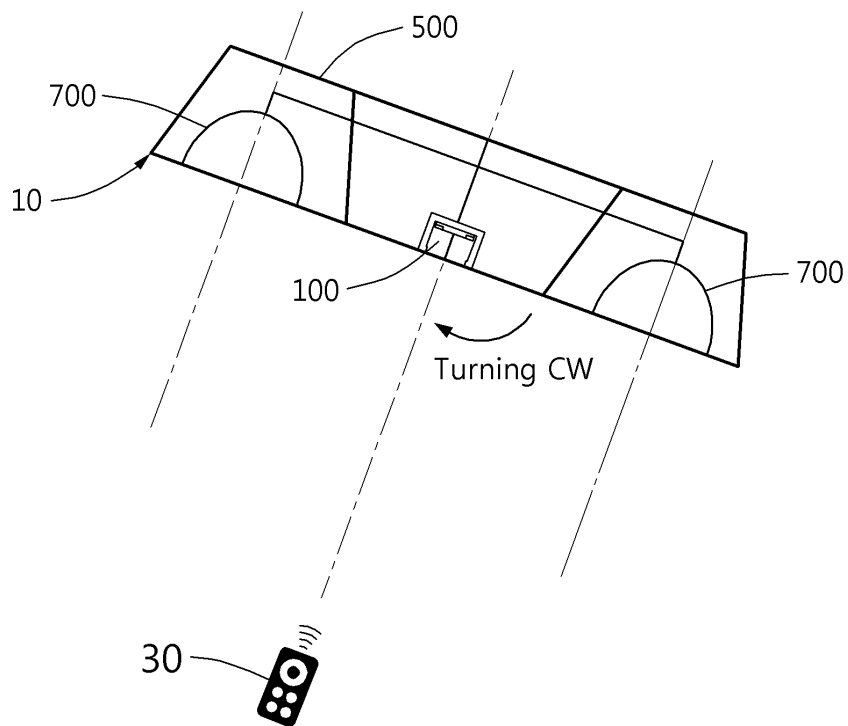
도면4a



도면4b



도면4c



도면5

