(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0063332
(43) 공개일자 2012년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 9/03 (2006.01) *F21V 29/00* (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0124454
(22) 출원일자 2010년12월07일
심사청구일자 2010년12월07일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김정태
서울특별시 강남구 개포로109길 69, 102동 1803호 (개포동, 엘지개포자이아파트)
김원우
강원도 강릉시 교동광장로 138-15, 현대2차아파트 205동 503호 (교동)
윤근영
경기도 수원시 영통구 영통로 232, 벽적골8단지아파트 805동 1701호 (영통동)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

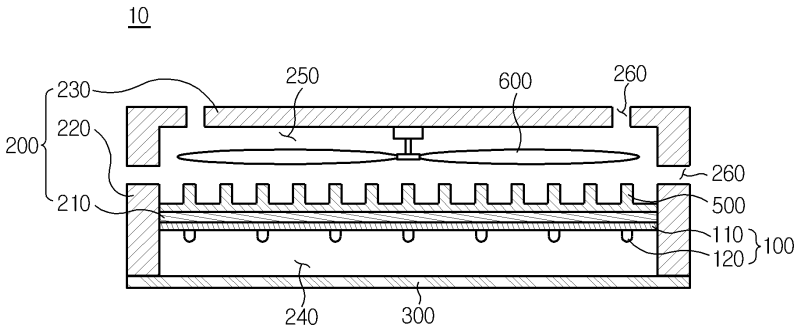
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **친환경 염료감응 태양전지를 활용한 확산형 엘이디 조명 기구**

(57) 요 약

본 발명은 태양전지가 설치되어 광원부로부터 방출되는 광을 전기에너지로 변환하여 이용하는 LED 조명 기구에 관한 것으로서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 LED 조명 기구는 염료감응 태양전지가 확산판의 역할을 하기 때문에, 빛을 확산시킬 수 있고, 낭비되는 빛을 전력으로 전환시키는 장점이 있으며, 나아가 에너지 사용 및 온실가스 배출을 줄이게 되어 친환경 LED 조명 기구를 제공할 수 있고, 염료감응 태양전지에서 생성된 전력을 LED 조명 기구의 냉각에 사용하게 되면 LED 조명 기구의 방열 효율을 높일 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2010-0001867
부처명	교육과학기술부
연구사업명	기초연구사업 선도연구센터 육성사업(이공학 분야) 지속가능건강건축연구센터
연구과제명	건강친화 채광 조명제어기술
주관기관	경희대학교 산학협력단
연구기간	2008.09.01 ~ 2015.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 LED를 포함하는 발광부;

발광부를 수용하는 케이스; 및

상기 발광부의 하방에 설치되며 상기 발광부로부터 조사되는 빛을 투과시키는 연료 감응 태양 전지를 포함하는, LED 조명 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 염료감응 태양전지는 상기 발광부로부터 방출되는 빛을 확산시키는 것을 특징으로 하는, LED 조명 기구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광부는 외부전원과 상기 염료감응 태양전지로부터 인가되는 전원 중 적어도 어느 하나에 의하여 구동되는 것을 특징으로 하는, LED 조명 기구.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 염료감응 태양전지로부터 발생되는 전류로 구동되며, 상기 발광부의 구동으로 인하여 발생하는 열을 냉각시키는 팬(fan)을 더 포함하는, LED 조명 기구.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 LED 조명 기구에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양전지가 설치되어 광원부로부터 방출되는 광을 전기에너지로 변환하여 이용하는 친환경 염료감응 태양전지를 활용한 LED 조명 기구에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 전구의 수명은 길지 않고, 사용시간에 따라 수명이 더 짧아져 주기적으로 체크하고 교체해야 되므로, 전구 교체비용 및 관리비용이 발생되어 운영비용이 더 발생되는 문제점이 있다. 이에 비하여, 발광 다이오드는 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가지므로 기존의 광원을 발광 다이오드로 대체하기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 발광 다이오드는 실내외에서 사용되는 각종 램프, 액정표시장치, 전광판, 가로등 등의 조명 기구의 광원으로서 통상의 전구를 대체하고 있는 추세이다.

[0003] LED는 작동시 발생하는 열에 취약한 경향이 있으므로 대부분의 LED 조명장치에서는 효율적인 방열을 위하여 다양한 방법을 사용하고 있다. 예컨대, 대한민국 공개특허 10-2009-0130473은 가로등용 파워 LED 모듈에 대한 것으로서 방열판 등을 통하여 고열을 방출하는 발명이 개시되어 있으며, 공개특허 10-2009-0095831은 방열핀이 형성되어 있는 방열체를 사용하거나, 2중으로 배열된 방열체를 사용하는 발명이 개시되어 있다.

[0004] 그러나, 이처럼 방열판 또는 방열핀 등 자연냉각 방식을 사용하는 경우는 천정이나 좁은 공간 등에 설치되는 LED 조명 기구에서는 방열효과가 떨어지는 한계가 있다. 따라서, 팬을 구동하여 강제냉각 방식으로 방열하는 기술이 있기는 하나, LED의 구동시키는 전원과 별개로 팬을 구동시키기 위한 전원이 필요하며 이 경우 소비전력이 높은 문제가 있다.

[0005] 한편, 조명 기구의 광원이 점광원일 경우에 이를 직접 보게 되면 눈부심이 발생하기 때문에, 점광원을 면광원으로 만들어 주는 확산판이 사용되기도 한다.

[0006] 그러나, 조명 기구에 확산판이 사용되는 경우에는 조명 기구로부터 외부로 방출되는 빛의 강도가 줄어들게 되므로, 입력 전원에 비하여 최종적으로 방출되는 빛의 효율이 좋지 못한 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 염료감응 태양전지를 확산판으로 이용하여 낭비되는 전력을 줄여주는 LED 조명 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 염료감응 태양전지를 확산판으로 이용하고, 상기 염료감응 태양전지에 의하여 생성된 전력으로 냉각장치를 구동하는 LED 조명 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 확산판으로 이용되는 염료감응 태양전지에 의하여 생성된 전력을 발광부를 구동하기 위한 전력의 일부로 사용하는 LED 조명 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 에너지 사용을 줄일 수 있는 LED 조명 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 LED 조명 기구는, 하나 이상의 LED를 포함하는 발광부; 발광부를 수용하는 케이스; 및 상기 발광부의 하방에 설치되며 상기 발광부로부터 조사되는 빛을 투과시키는 연료 감응 태양 전지를 포함한다.

[0012] 바람직하게, 상기 염료감응 태양전지는 상기 발광부로부터 방출되는 빛을 확산시킨다.

[0013] 바람직하게, 상기 발광부는 외부전원과 상기 염료감응 태양전지로부터 인가되는 전원 중 적어도 어느 하나에 의하여 구동된다.

[0014] 바람직하게, LED 조명 기구는, 상기 발광부의 구동으로 인하여 발생하는 열을 냉각시키는 팬(fan)을 더 포함하며, 상기 팬은 상기 염료감응 태양전지로부터 발생되는 전력으로 구동된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 염료감응 태양전지가 확산판의 역할을 함과 동시에, 조명 기구로부터 방출되는 빛을 확산하기 위해서 낭비될 수 있는 빛을 전력으로 전환시키기 때문에 LED 조명 기구의 전력 효율이 매우 뛰어나게 된다.

[0016] 또한, 본 발명은 염료감응 태양전지를 통하여 생성된 전력을 냉각장치를 구동하는 데에 사용하기 때문에 LED 조명 기구의 방열 효율이 뛰어나게 되어, 따라서, LED 조명 기구의 수명이 길고 신뢰성이 높게 된다.

[0017] 또한, 본 발명은 염료감응 태양전지를 통하여 생성된 전력을 발광부를 구동하기 위한 전력의 일부로 사용하기 때문에, LED 조명 기구의 전력 효율이 매우 높게 된다.

[0018] 또한, 본 발명에 의하면 에너지 사용량 및 온실 가스 발생량이 줄어들게 되어, 결과적으로 친환경 LED 조명 기구를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구의 구조를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구의 사시도이다.

도 3은 본발명의 제2 실시예에 따른 LED 조명 기구의 구조를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 실시예들의 설명에 있어서, 상, 하, 좌, 우, 위, 아래에 대한 기준은 특별한 언급이 없으면, 도면을 기준으로 설명한다. 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 따라서, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본발명의 요지를 불필요하게

흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그러한 설명은 생략하도록 한다.

[0021] <제1 실시예>

[0022] 도 1은 본발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)의 구조를 나타낸 단면도이고, 도 2는 본발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)의 사시도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)는 케이스(200), 발광부(100), 염료감응 태양전지(300) 및 팬(600)을 포함한다.

[0024] 도 1에 도시된 케이스(200)는 밑판(210), 측판(220), 상판(230)을 포함하며, 측판(220)은 상판(230)의 끝단으로부터 아래 방향으로 연장되어 있고, 밑판(210)은 상판(230)과 소정 간격 이격되어, 측판(220)의 내측면에 접촉한 채로 배치된다. 밑판(210)의 아래 공간을 제1 수용부(240)라고 지칭하고, 밑판(210)과 상판(230) 사이의 공간을 제2 수용부(250)라고 지칭한다.

[0025] 제1 수용부(240)는 발광부(100)를 수용한다. 발광부(100)는 기판(110)과 기판(110)에 실장된 하나 이상의 LED 소자(120)를 포함한다. LED 소자(120)는 도 2에 도시된 것처럼 규칙적으로 배열되는 것이 일반적이다.

[0026] 발광부(100)는 외부전원과 상기 염료감응 태양전지(300)로부터 인가되는 전원 중 적어도 어느 하나에 의하여 구동된다. 발광부(100)가 LED 소자(120)를 복수 개 갖는 경우에, 외부전원과 상기 염료감응 태양전지(300)로부터 인가되는 전원은 상기 복수 개의 LED 소자(120)에 여러가지 방식으로 공급될 수 있다.

[0027] 예컨대, LED 소자(120)에 외부전원과 상기 염료감응 태양전지(300)가 병렬로 연결될 수 있다. 이 경우에는, 외부전원 및 염료감응 태양전지(300)로부터의 전원이 발광부(100)에 공급되기 전에, 발광부(100)에 사용되는 정격전압 및 정격전류를 맞춰주는 전원 조절기(미도시)가 LED 조명 기구(10)에 구비되는 것이 바람직하다.

[0028] 다른 예로서, 특정 LED 소자(120)(이하, 그룹A라고 함)는 염료감응 태양전지(300)로부터만 전원을 공급받고, 나머지 LED 소자(120)(이하, 그룹B라고 함)는 외부전원으로부터만 전원을 공급받을 수 있다.

[0029] 또 다른 예로서, 그룹A는 외부전원으로부터만 전원을 공급받고, 그룹B는 외부전원 및 염료감응 태양전지(300) 양측으로부터 모두 전원을 공급받을 수도 있다.

[0030] 또 다른 예로서, 그룹A는 염료감응 태양전지(300)로부터만 전원을 공급받고, 그룹B는 외부전원 및 염료감응 태양전지(300) 양측으로부터 모두 전원을 공급받을 수도 있다.

[0031] 그룹A 및 그룹B의 비율은 염료감응 태양전지(300)의 전력 변환 효율에 따라 달라질 수 있다. 또한, 외부전원 및 염료감응 태양전지(300) 양측으로부터 모두 전원을 공급받을 수 있는 LED 소자(120)에는 전원이 공급되기 전에, 그 전원의 전압과 전류를 맞춰주는 전원 조절기가 LED 조명 기구(10)에 구비되는 것이 바람직하다.

[0032] 염료감응 태양전지(300)로부터 발생되는 전력이 LED 소자(120)에서 사용되는 경우, 외부 전원의 사용량을 줄일 수 있기 때문에 전기 에너지 등의 사용량을 줄일 수 있는 장점이 있다. 나아가, 에너지 사용으로 인하여 발생되는 CO2등의 온실 가스의 배출량을 줄어들게 되므로, 친환경 LED 조명 기구를 구현할 수 있다.

[0033] 기판(110)에서 LED 소자(120)가 실장되어 있는 면의 반대 면이 케이스 밑판(210)의 하면과 접촉되어 있다. 이렇게 밑판(210)과 기판(110)이 접촉되어 있으면, 발광부(100)의 발광으로 인하여 발생하는 열이 케이스(200)로 전달되며 결국 케이스(200) 전체를 방열체로 사용할 수 있는 이점이 있다.

[0034] 이에 더불어, 밑판(210)의 상면에는 방열핀(500)이 형성되어 있다. 방열핀(500)이 형성되어 있으면 공기와의 접촉면적이 넓어지게 되어 방열효과가 더욱 우수하게 된다. 방열핀(500)은 도 1에 도시된 형상 외에도 공기와의 접촉 면적을 넓힐 수 있는 형상이면 어떠한 형상이라도 무방하다. 또한, 밑판(210)의 상면이 아닌 측판(220)에 방열핀(500)이 형성될 수도 있으며, 밑판(210) 및 측판(220)에 모두 방열핀(500)이 형성될 수도 있다.

[0035] 방열 효율을 높이기 위하여 케이스(200)에는 방열공(260)이 형성되는 것이 바람직하다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 방열공(260)은 상판(230) 또는 측판(220)에 형성되어 있으며, 가느다란 슬릿의 형상일 수도 있고, 가로 방향, 세로 방향 등으로 형성될 수 있으며 이외에도 방열에 유리한 다양한 형상일 수 있다.

[0036] 염료감응 태양전지(300)는 발광부(100)의 하방에 설치되며. 발광부(100)로부터 조사되는 빛을 투과시킨다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 염료감응 태양전지(300)는 측판(220)의 아래쪽 끝단에 설치되고 또한, 기판(110) 및

LED 소자(120)를 포함하는 발광부(100)와 소정 간격 이격된 채로 기판(110)과 평행하게 설치되어 있다.

[0037] LED 소자(120)로부터 빛이 아래 방향으로 조사되므로 염료감응 태양전지(300)는 빛이 조사되는 방향과 수직한 평면상에 놓이게 된다. 도 1 및 도 2에서는 측판(220)의 아래쪽 끝단과 염료감응 태양전지(300)의 상면이 접촉되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 이와는 달리 측판(220)의 내측면 아래쪽 부위와 염료감응 태양전지(300)의 측면이 접촉되어 있어도 되고, 태양 전지가 제1 수용부(240) 쪽으로 다소 함몰되어 위치하여도 무방하다.

[0038] 확산판은 조명 기구의 광원이 점광원일 경우에 이를 직접 보게 되면 눈부심이 발생하기 때문에, 점광원을 면광원으로 만들어 주는 역할을 수행하는 구조물을 말하며, 제1 실시예에서는 염료감응 태양전지(300)가 발광부(100)로부터 방출되는 빛을 확산시키는 확산판의 역할을 한다. 염료감응 태양전지(300)는 투명하기 때문에 빛을 투과시킬 수 있고, 통상적으로 갈색 계통의 색을 띠고 있으므로 확산판으로 이용할 수 있다.

[0039] 염료감응 태양전지(300)가 반드시 발광부(100)와 소정 간격 이격되어야만 하는 것은 아니고, 반드시 기판(110)과 평행하게 설치되어야만 하는 것은 아니다. 그러나, 염료감응 태양전지(300)가 확산판의 역할을 충실히 수행하기 위해서는 발광부(100)와 이격되는 것이 바람직하며, 이격 거리는 발광부(100)의 강도에 따라 달라질 수 있다. 염료감응 태양전지(300)는 발광부(100)로부터 방출되는 빛을 투과시키며 확산시키게 된다. 또한, 통상적으로 염료감응 태양전지(300)는 기판(110)과 평행하다.

[0040] 제1 실시예에서는 염료감응 태양전지(300)가 확산판의 역할뿐만 아니라, 물론 전력을 생성하는 본연의 역할도 수행하고 있다. 따라서, 염료감응 태양전지(300)에 입사되어 염료감응 태양전지(300)를 투과해서 외부로 방출되는 빛을 제외한 나머지 빛은 염료감응 태양전지(300)에서 전력을 발생시키는데 사용된다. 염료감응 태양전지(300)에서 생성된 전력은 팬(600)을 구동시키기 위한 전력으로 사용된다. 염료감응 태양전지(300)에 형성되어 있는 전극(미도시)에 전선이 연결되고, 이 전선이 팬(600)에 연결되어, 염료감응 태양전지(300)와 팬(600)이 전기적으로 연결된다.

[0041] 도 1을 참조하면, 팬(600)은 제2 수용부(250)에 형성되어 있다. 더욱 자세하게는, 방열핀(500)을 향하고 상판(230)의 하면에 설치되어 있다. 다만, 앞서 설명한 대로 방열핀(500)의 위치가 변경될 수 있으므로, 팬(600)은 방열핀(500)으로 바람을 유동시키는 데에 가장 적절한 위치라면 어디에 위치되어도 무방하다. 예컨대, 측판(220)의 내측면에 설치될 수도 있고, 팬(600)을 구동시키는 구동부는 케이스(200)의 외부에 설치되고, 팬(600)의 날개부분만 케이스(200)의 내부에 위치하여도 된다. 팬(600)에 의해 방열핀(500) 등을 통과하여 가열된 공기는 방열공(260)을 통하여 LED 조명 기구(10)의 외부로 빠져 나가게 된다.

[0042] LED 소자(120)를 구동시키는 전원 제어부(미도시)는 기판(110)과 일체형으로 설계될 수도 있으며, 제1 수용부(240) 또는 제2 수용부(250)에 위치하거나 케이스(200)의 외부에 설치될 수도 있다. 다만, LED 소자(120)뿐만 아니라 전원 제어부에서도 열이 발생하므로, 전원 제어부는 팬(600)에 의하여 냉각되기 쉬운 위치에 배치되는 것이 바람직하다.

[0043] 제1 실시예는 염료감응 태양전지(300)에서 생성된 전력을 저장하는 축전지(700)를 갖고 있지는 않고, 염료감응 태양전지(300)에서 생성된 전력이 팬(600)에서 곧바로 사용되기 때문에 축전지(700)를 갖고 있지 않아도 되는 것이다. 이 경우, 비교적 고가인 축전지(700)를 구비하지 않아도 되기 때문에, LED 조명 기구(10)의 제조 단가를 낮출 수 있는 이점이 있다.

[0044] <제2 실시예>

[0045] 도 3은 본발명의 제2 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)의 구조를 나타낸 단면도이다. 제1 실시예는 팬(600)을 갖고 있으나, 제2 실시예는 팬(600)은 갖고 있지 않고, 축전지(700)를 포함하고 있다. 축전지(700)를 포함하면 LED 조명 기구(10)의 제조 단가는 높아지는 단점이 있는 대신, 염료감응 태양전지(300)에서 생성된 전력을 원하는 시점에 원하는 용도로 사용할 수 있는 장점이 있다. 이러한 점을 제외하고, 제2 실시예의 나머지 구성은 제1 실시예와 동일하다.

[0046] 제1 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)와 제2 실시예에 따른 LED 조명 기구(10)가 합하여진 실시예를 제조할 수도 있다. 이 경우 축전지(700)와 팬(600)이 함께 존재하기 때문에, 염료감응 태양전지(300)에서 생성된 전력을 바로 팬(600)에서 사용할 필요는 없다. 따라서, 원하는 시점에 원하는 시간동안 팬(600)을 작동시킬 수 있다. 예컨대, 전력을 일단 축전하였다가 기판(110)이나 방열핀(500)의 온도가 소정의 온도에 도달하면 일정

시간만큼 팬(600)을 가동하여 기판(110)이나 방열핀(500)을 냉각시키는 방식으로 제어하는 것도 가능하다.

[0047] 지금까지, 제1 및 제2 실시예에서는 천장 등에 설치되는 직사각형 형상의 조명 기구를 설명하였으나, 이러한 타입의 조명 기구 외에도 천장 등에 설치되는 원형의 조명 기구의 경우 또는, 탁상형 스탠드 타입의 조명 기구에도 상기 실시예를 통하여 설명한 발명의 기술적 사상이 동일하게 적용될 수 있다. 본 발명의 기술적 사상은 상기 실시예에서 설명하는 특정한 형상의 케이스(200), 기판(110), 방열핀(500) 등에 있는 것이 아니라, 염료감응 태양전지(300)의 배열, 기능 및 염료감응 태양전지(300)로부터 생성되는 전력의 활용 등에 있는 것임을 분명히 한다.

[0048] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

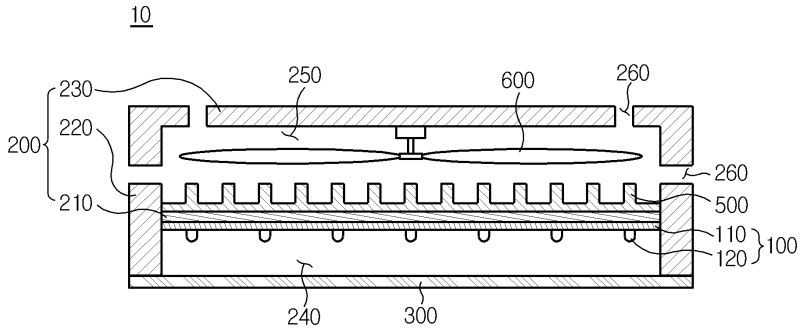
부호의 설명

[0049]

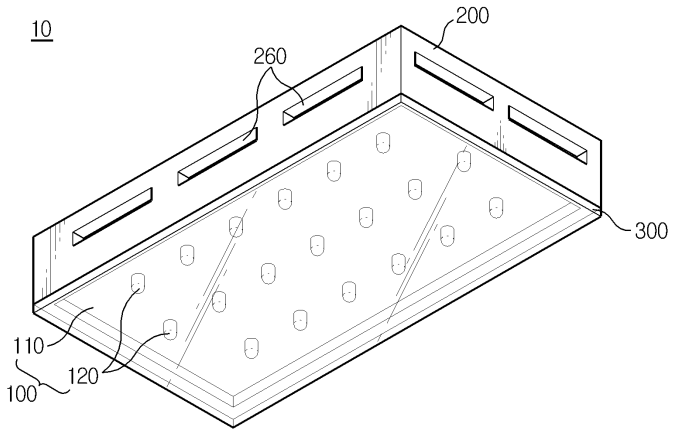
10 : LED 조명 기구	100 : 발광부
110 : 기판	120 : LED 소자
200: 케이스	210 : 밑판
220 : 측판	230 : 상판
240 : 제1 수용부	250 : 제2 수용부
260 : 방열공	300 : 염료감응 태양전지
500 : 방열핀	600 : 팬(fan)
700 : 축전지	

도면

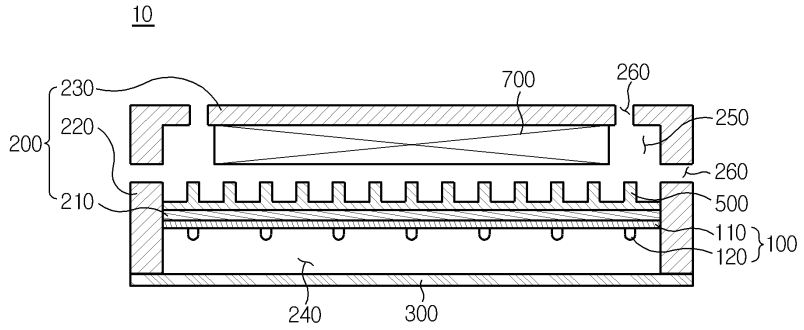
도면1



도면2


10
200
260
300
110
120
100

도면3


10
230
700
260
250
200
220
260
210
500
110
120
100
240
300