(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0070045
(43) 공개일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/48 (2010.01) *H01L 33/58* (2010.01)
H01L 33/62 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2012-0138057
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
서울반도체 주식회사
서울특별시 금천구 시흥대로153길 59 (가산동)
(72) 발명자
한유대
경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)
남기범
경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 21 항

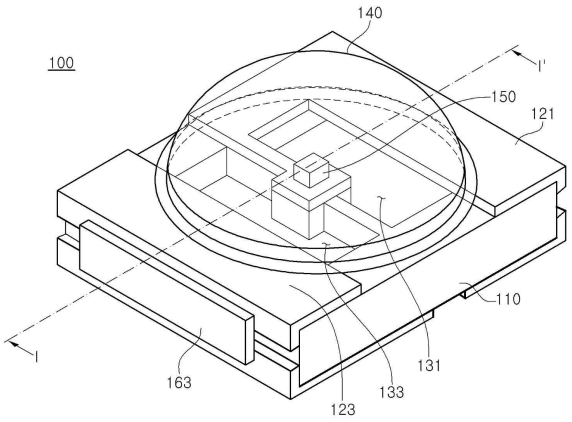
(54) 발명의 명칭 **발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법**

(57) 요 약

본 발명은 우수한 방열 기능을 가지는 발광 다이오드가 개시된다.

개시된 본 발명의 발광 다이오드는 적어도 하나의 발광 칩과, 발광 칩의 전극들과 전기적으로 접속되는 리드 프레임을 포함하는 기판과, 기판상에 위치하여 발광 칩을 감싸는 렌즈와, 렌즈의 내부 및 기판의 내부에 수용된 오일을 포함한다

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김정두

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

김성수

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 발광 칩;

상기 발광 칩의 전극들과 전기적으로 접속되는 리드 프레임을 포함하는 기판;

상기 기판상에 위치하여 상기 발광 칩을 감싸는 렌즈; 및

상기 렌즈의 내부 및 상기 기판의 내부에 수용된 오일을 포함하는 발광 다이오드.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 리드 프레임은 상기 기판의 일측을 감싸는 제1 리드 프레임 및 상기 기판의 타측을 감싸는 제2 리드 프레임을 포함하고, 상기 제1 및 제2 리드 프레임은 각각 상부 리드 및 하부 리드를 포함하고, 상기 기판에는 상기 오일이 수용될 수 있는 수용홀을 포함하고, 상기 수용홀은 상기 상부 리드에 위치하는 발광 다이오드.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 오일은 상기 상부 리드의 외면 및 내부면과 접촉되고, 상기 하부 리드의 내부면과 접촉된 발광 다이오드.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 리드 프레임의 외곽을 따라 상기 상부 리드 및 상기 하부 리드 사이에는 상기 오일을 차폐하기 위해 개재된 차폐 부재를 더 포함하고, 상기 차폐 부재는 비투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가지는 발광 다이오드.

청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 리드 프레임의 외곽을 따라 상기 상부 리드 및 상기 하부 리드 사이에는 상기 오일을 차폐하기 위해 개재된 차폐 부재를 더 포함하고, 상기 차폐 부재는 투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가지는 발광 다이오드.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 발광 칩의 아래에 위치한 서브 마운트 기판을 더 포함하고, 상기 서브 마운트 기판을 지지하는 지지부를 가지는 발광 다이오드.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 지지부는 상기 기판의 일부분으로 절연물질로 이루어지는 발광 다이오드.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 지지부는 방열이 용이한 금속 물질로 이루어지며, 상기 기판은 상기 지지부와 접합된 절연부를 더 포함하는 발광 다이오드.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 기판의 하부에 위치한 방열 플레이트를 더 포함하고, 상기 방열 플레이트는 상기 오일을 수용하는 수용홈을 가지는 발광 다이오드.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 발광 칩의 아래에 위치한 서브 마운트 기판을 더 포함하고, 상기 방열 플레이트의 상부면에는 상기 서브 마운트 기판을 지지하는 지지부가 돌출 형성된 발광 다이오드.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 발열 플레이트는 상기 기판 및 상기 렌즈와 결합되고, 결합되는 영역에 위치하는 제1 봉합 수지를 포함하는 발광 다이오드.

청구항 12

청구항 9에 있어서, 상기 방열 플레이트에는 상기 오일의 수용시에 압력을 조절하기 위한 별도의 관통홀을 더 포함하는 발광 다이오드.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 관통홀을 봉합하는 제2 봉합 수지를 더 포함하고,

상기 제2 봉합 수지는 투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가지는 발광 다이오드.

청구항 14

청구항 1에 있어서, 상기 오일은 미네랄(mineral) 오일, 아모코(amoco) 오일 중 어느 하나인 발광 다이오드.

청구항 15

청구항 1에 있어서, 상기 발광 칩 상에 위치한 파장변환층을 더 포함하는 발광 다이오드.

청구항 16

청구항 1에 있어서, 상기 리드 프레임은 상기 발광 칩 주변까지 확장 형성되고, 상기 발광 칩과 인접한 상기 리드 프레임 상에 상기 수용홀이 다수개 형성되는 발광 다이오드.

청구항 17

청구항 1에 있어서, 상기 렌즈의 내부면 또는 외부면상에 위치하거나 상기 렌즈와 혼합된 형광물질을 더 포함하는 발광 다이오드.

청구항 18

렌즈의 내부 및 기판의 내부에 오일이 수용되는 발광 다이오드의 제조방법은,

상기 오일이 채워진 용기에 적어도 하나 이상의 발광 칩이 실장된 상기 기판 및 상기 발광 칩을 덮는 상기 렌즈를 삽입하여 오일을 수용하는 단계; 및

탄성을 가지는 수지를 이용하여 상기 기판 내의 상기 오일을 차폐하는 단계를 포함하는 발광 다이오드의 제조방법.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 오일을 수용하는 단계는 상기 기판 및 상기 렌즈와 방열 플레이트가 결합되는 단계를 포함하는 발광 다이오드 제조방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 렌즈, 상기 기판 및 상기 방열 플레이트의 경계영역을 봉합하는 단계를 더 포함하는 발광 다이오드 제조방법.

청구항 21

청구항 19에 있어서, 상기 오일을 차폐하는 단계는 상기 방열 플레이트의 하부에 위치한 관통홀을 봉합하는 단계를 포함하는 발광 다이오드 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 발광 다이오드에 관한 것으로, 특히 우수한 방열 기능을 가지는 발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 발광 다이오드는 사파이어와 같은 기판상에 N-GaN층, 활성층 및 P-GaN층이 순차적으로 형성되고, 상기 P-GaN층 상에 p-전극이 형성되고, 상기 N-GaN층 상에 n-전극이 형성된 발광 칩을 포함한다.

[0003] 또한, P-GaN층상에는 투명전극층이 더 형성될 수 있다. 상기 투명전극층은 저항 성분이 매우 큰 P-GaN층에 균일하게 전류를 분산하기 위해 형성된다.

[0004] 상기 발광 칩을 포함하는 일반적인 발광 다이오드는 리드 프레임을 포함하는 기판상에 발광 칩이 실장되며, 상기 발광 칩 상에는 투명한 몰드가 형성된다. 여기서, 상기 몰드는 상기 발광 칩으로부터 발생된 광을 원하는 파장의 광으로 변환하는 형광 물질을 포함한다.

[0005] 최근 들어 발광 다이오드는 고전류 또는 고전압 구동에 의한 고효율의 발광 다이오드를 구현하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 여기서, 상기 고효율의 발광 다이오드는 1A/㎟이상의 구동전류에 의해 구동됨을 의미할 수 있다.

[0006] 이와 같은 고효율 발광 다이오드는 고전류 또는 고전압 구동시에 발생하는 열에 의해 발광 다이오드의 수명저하 및 밝기저하 등의 문제가 있었다. 특히, 상기 발광 칩과 접합되는 상기 몰드 영역은 방열을 위한 어떠한 구성을 포함하지 않아 방열이 불가하므로 열에 의한 신뢰성 저하의 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 우수한 방열 구조를 가지는 발광 다이오드 및 그것을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 우수한 방열 구조에 의해 고전류 또는 고전압 구동의 고효율 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 적어도 하나의 발광 칩과, 상기 발광 칩의 전극들과 전기적으로 접속되는 리드 프레임을 포함하는 기판과, 상기 기판상에 위치하여 상기 발광 칩을 감싸는 렌즈 및 상기 렌즈의 내부 및 상기 기판의 내부에 수용된 오일을 포함한다.

[0010] 상기 리드 프레임은 상기 기판의 일측을 감싸는 제1 리드 프레임 및 상기 기판의 타측을 감싸는 제2 리드 프레임을 포함하고, 상기 제1 및 제2 리드 프레임은 각각 상부 리드 및 하부 리드를 포함하고, 상기 기판에는 상기 오일이 수용될 수 있는 수용홀을 포함하고, 상기 수용홀은 상기 상부 리드에 위치한다.

[0011] 상기 오일은 상기 상부 리드의 외면 및 내부면과 접촉되고, 상기 하부 리드의 내부면과 접촉된다.

[0012] 상기 리드 프레임의 외곽을 따라 상기 상부 리드 및 상기 하부 리드 사이에는 상기 오일을 차폐하기 위해 개재된 차폐 부재를 더 포함하고, 상기 차폐 부재는 비투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가진다.

[0013] 상기 리드 프레임의 외곽을 따라 상기 상부 리드 및 상기 하부 리드 사이에는 상기 오일을 차폐하기 위해 개재된 차폐 부재를 더 포함하고, 상기 차폐 부재는 투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가진다.

[0014] 상기 발광 칩의 아래에 위치한 서브 마운트 기판을 더 포함하고, 상기 서브 마운트 기판을 지지하는 지지부를 가진다.

[0015] 상기 지지부는 상기 기판의 일부분으로 절연물질로 이루어진다.

[0016] 상기 지지부는 방열이 용이한 금속 물질로 이루어지며, 상기 기판은 상기 지지부와 접합된 절연부를 더 포함한다.

[0017] 상기 기판의 하부에 위치한 방열 플레이트를 더 포함하고, 상기 방열 플레이트는 상기 오일을 수용하는 수용홈을 가진다.

[0018] 상기 발광 칩의 아래에 위치한 서브 마운트 기판을 더 포함하고, 상기 방열 플레이트의 상부면에는 상기 서브 마운트 기판을 지지하는 지지부가 돌출 형성된다.

[0019] 상기 발열 플레이트는 상기 기판 및 상기 렌즈와 결합되고, 결합되는 영역에 위치하는 제1 봉합 수지를 포함한다.

[0020] 상기 방열 플레이트에는 상기 오일의 수용시에 압력을 조절하기 위한 별도의 관통홀을 더 포함한다.

[0021] 상기 관통홀을 봉합하는 제2 봉합 수지를 더 포함하고, 상기 제2 봉합 수지는 투광성 수지로 이루어지고, 일정한 탄성을 가진다.

[0022] 상기 오일은 미네랄(mineral) 오일, 아모코(amoco) 오일 중 어느 하나일 수 있다.

[0023] 상기 발광 칩 상에 위치한 파장변환층을 더 포함한다.

[0024] 상기 리드 프레임은 상기 발광 칩 주변까지 확장 형성되고, 상기 발광 칩과 인접한 상기 리드 프레임 상에 상기 수용홀이 다수개 형성된다.

[0025] 상기 렌즈의 내부면 또는 외부면상에 위치하거나 상기 렌즈와 혼합된 형광물질을 더 포함한다.

[0026] 렌즈의 내부 및 기판의 내부에 오일이 수용되는 발광 다이오드의 제조방법은, 상기 오일이 채워진 용기에 적어도 하나 이상의 발광 칩이 실장된 상기 기판 및 상기 발광 칩을 덮는 상기 렌즈를 삽입하여 오일을 수용하는 단계 및 탄성을 가지는 수지를 이용하여 상기 기판 내의 상기 오일을 차폐하는 단계를 포함한다.

[0027] 상기 오일을 수용하는 단계는 상기 기판 및 상기 렌즈와 방열 플레이트가 결합되는 단계를 포함한다.

[0028] 상기 렌즈, 상기 기판 및 상기 방열 플레이트의 경계영역을 봉합하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예들에 따르면, 기판의 내부 또는 방열 플레이트의 내부에 오일이 수용되고, 대류를 이용한 방열되는 방열 구조에 의해 열에 의한 발광 다이오드의 손상을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 방열이 우수하여 고전류 또는 고전압 구동의 고효율 발광 다이오드를 구현할 수 있는 장점을 가진다.

[0030] 보다 구체적으로 본 발명은 기판의 내부 또는 방열 플레이트의 내부에 오일이 수용될 뿐만 아니라 발광 칩 상에 위치한 렌즈 내부에도 수용되어 대류를 이용하여 상기 방열 칩의 상부의 열을 냉각하는 최적화된 방열 구조를 포함한다. 따라서, 본 발명은 발광 칩 상에 몰드가 위치하여 방열에 취약한 일반적인 발광 다이오드와 대비하여 발광 칩 상부의 방열 차이에 의해 방열 효과가 큰 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

도 3은 도 1의 Ⅰ-Ⅰ'라인을 따라 절단한 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

도 7은 도 6의 Ⅱ-Ⅱ'라인을 따라 절단한 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

도 9는 본 발명의 제6 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0033] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 발광 다이오드를 도시한 평면도이고, 도 3은 도 1의 Ⅰ-Ⅰ'라인을 따라 절단한 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

[0034] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(100)는 기판(110), 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123), 서브 마운트 기판(121c), 발광 칩(150), 렌즈(140), 오일(170), 제1 및 제2 차폐부재(161, 163), 제1 및 제2 수용홀(131, 133)을 포함한다.

[0035] 상기 서브 마운트 기판(121c)은 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123) 형성 시에 동시에 형성된다. 즉, 상기 서브 마운트 기판(121c)은 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 일 예로 상기 서브 마운트 기판(121c)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 상기 서브 마운트 기판(121c)은 상기 제1 리드 프레임(121)과 연결될 수 있다. 상기 본 발명의 제1 실시예에서는 서브 마운트 기판(121c)과 상기 제1 리드 프레임(121)이 서로 연결된 구조를 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 상기 서브 마운트 기판(121c)은 상기 제1 리드 프레임(121)으로부터 분리될 수도 있다. 즉, 상기 서브 마운트 기판(121c)은 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)으로부터 분리될 수 있고, 상기 서브 마운트 기판(121c) 상에 실장된 발광 칩(150)은 와이어(미도시)에 의해 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0036] 상기 발광 칩(150)은 상기 서브 마운트 기판(121c) 상에 실장되며, 전극들(미도시)을 포함한다. 도면에서는 상세히 도시되지 않았지만, 상기 발광 칩(150)은 와이어(미도시)에 의해 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 한정하지 않고, 본 발명의 발광 칩(150)은 상기 발광 칩(150)의 종류에 따라 와이어가 모두 생략되고, 상기 발광 칩(150)의 전극들이 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)과 직접 연결될 수도 있다. 또한, 상기 발광 칩(150)은 전극들 중 어느 하나만 와이어에 의해 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123) 중 어느 하나와 연결될 수도 있다.

[0037] 상기 기판(110)은 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)의 위치를 결정할 수 있는 기본틀을 제공하고, 상기 서브 마운트 기판(121c)을 지지하는 지지부(111)를 포함한다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 상기 지지부(111)는 상기 서브 마운트 기판(121c)과 점착물질을 통해 접착될 수 있다.

[0038] 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)은 상기 기판(110)의 외면을 따라 위치하고, 서로 상이한 극성을 가지며, 서로 일정 간격 이격된다. 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)은 발광 칩(150)의 전극들에 각각 접속된다.

[0039] 상기 제1 리드 프레임(121)은 상기 기판(110)의 상부면 일부 및 일측면 일부에 위치하는 제1 상부 리드(121a)와, 상기 기판(110)의 하부면 일부 및 일측면 다른 일부에 위치하는 제1 하부 리드(121b)를 포함한다.

[0040] 상기 제2 리드 프레임(123)은 상기 기판(110)의 상부면 다른 일부 및 타측면 일부에 위치하는 제2 상부 리드(123a)와, 상기 기판(110)의 하부면 다른 일부 및 타측면 다른 일부에 위치하는 제2 하부 리드(123v)를 포함한다.

[0041] 상기 제1 및 제2 수용홀(131, 133)은 상기 기판(110)과 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123) 제조시에 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 수용홀(131, 133)은 상기 기판(110) 내부에 위치할 수 있다. 상기 제1 수용홀(131)은 상기 제1 상부 리드(121a)와 상기 서브 마운트 기판(121c) 사이에 형성될 수 있으며, 상기 제1 하부 리드(121b)를 노출시킨다. 상기 제2 수용홀(133)은 상기 제2 상부 리드(123a)와 상기 서브 마운트 기판(121c) 사이에 형성될 수 있으며, 상기 제2 하부 리드(123b)를 노출시킨다. 따라서, 본 발명의 발광 다이오드(100)는 상기 제1 및 제2 수용홀(131, 133)에 의해서 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)의 내부면 외부로 노출될 수 있다.

[0042] 상기 오일(170)은 빛의 투과율이 높은 투광성 물질로 이루어지며, 본 발명에서는 미네랄(mineral) 오일, 아모코(amoco) 오일 중 하나로 이루어질 수 있지만, 이에 한정하지 않고, 모든 가시광 영역에서 투명하고 1.4 내지

1.5의 굴절률을 가지는 오일이라면, 본 발명의 구성으로 사용할 수 있다.

[0043] 상기 오일(170)에는 상기 발광 칩(150)으로부터 발생된 광을 사용자가 원하는 특정 파장대의 광으로 변환하는 형광 물질(171)을 포함한다.

[0044] 상기 오일(170)은 상기 발광 칩(150) 상에 수용될 뿐만 아니라, 상기 제1 및 제2 수용홀(131, 133)을 통해서 상기 기판(110) 내부에 수용될 수 있다.

[0045] 상기 오일(170)은 상기 제1 및 제2 수용홀(131, 133)을 통해서 상기 제1 및 제2 상부 리드(121a, 123a)의 상부면 및 내부면과 접촉될 수 있고, 상기 제1 및 제2 하부 리드(121b, 123b)의 내부면과 접촉될 수 있다. 상기 발광 칩(150) 및 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)으로부터 발생된 열은 오일(170)의 대류에 의해 냉각된다. 본 발명의 발광 다이오드(100)는 상기 오일(170)과, 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)의 접촉 면적을 넓게 함으로써, 대류에 의한 냉각 성능을 극대화할 수 있는 최적화된 구조를 가진다.

[0046] 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)는 각각 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)의 외곽에 위치한다. 보다 구체적으로, 상기 제1 차폐 부재(161)는 상기 제1 상부 리드(121a)와 상기 제1 하부 리드(121b)의 경계영역에 형성될 수 있고, 상기 제2 차폐 부재(163)는 상기 제2 상부 리드(123a)와 상기 제2 하부 리드(123b)의 경계영역에 형성될 수 있다.

[0047] 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)는 상기 기판(110) 내부에 수용된 상기 오일(170)의 누수를 방지하는 기능을 가진다.

[0048] 또한, 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)는 일정한 탄성을 가진다. 즉, 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)는 탄성을 가지는 수지로 이루어져 열에 의해 오일(170)의 팽창과 수축을 완충하는 기능을 가진다.

[0049] 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)는 광이 투과될 수 있도록 투광성 수지로 이루어져 발광 다이오드(100)의 측 방향 광 추출을 향상시키는 기능을 가진다.

[0050] 본 발명의 제1 실시예에서는 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)가 투광성 수지로 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 비투광성 수지로 이루어질 수도 있다.

[0051] 따라서, 본 발명의 발광 다이오드(100)는 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)에 의해서 오일(170)의 팽창과 수축을 완충시켜 제품의 신뢰도를 향상시킬 수 있으며, 측 방향으로의 광 추출을 향상시킬 수 있는 장점을 가진다.

[0052] 상기 렌즈(140)는 상기 기판(110) 상에 위치하며, 본 실시예에서는 반구 형상으로 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 상면이 평평한 평면형 렌즈도 포함될 수 있다. 상기 렌즈(140)는 별도의 봉지 수지(180)를 통해서 상기 기판(110)과 결합될 수 있다. 이에 한정하지 않고, 렌즈(140)는 별도의 봉합 수지(180)를 사용하지 않고도 기판(110)과 결합될 수도 있다.

[0053] 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(100)의 제조방법은 오일(170)이 수용된 용기에 렌즈(140)가 결합된 기판(110)을 상기 용기에 삽입하여 오일(170)이 상기 기판(110) 내부에 수용되도록 한다. 상기 기판(110) 내부에 오일(170)이 수용되면, 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)를 이용하여 상기 기판(110) 내부의 오일(170)을 차폐한다. 여기서, 상기 렌즈(140)는 용기 내부에서 상기 기판(110)과 결합될 수도 있다.

[0054] 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(100)의 다른 제조방법은 상기 렌즈(140)가 기판(110)과 결합되고, 상기 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)가 설치되기 전에 상기 오일을 상기 제1 또는 제2 차폐 부재(161, 163)가 설치되는 차폐홀을 통해 오일(170)이 주입되는 주입공정으로 제조될 수 있다.

[0055] 이상에서와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(100)는 기판(110)의 내부에 수용된 오일(170)이 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)의 상부면 및 내부면과 직접 접촉되어 대류를 이용한 냉각 성능을 극대화할 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(100)는 기판(110)의 외측에 일정한 탄성을 가지며, 투광성 수지로 이루어진 제1 및 제2 차폐 부재(161, 163)가 각각 제1 상부 리드(121a) 및 제1 하부 리드(121b)의 경계영역과, 상기 제2 상부 리드(123a) 및 제2 하부 리드(123b)의 경계영역에 설치되어 오일(170)의 팽창 및 수축을 완충시켜 제품의 신뢰도를 향상시키고, 측 방향 광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0057] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

[0058] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 파장변환층(151), 오일(270), 절연부(113) 및 히트 싱크(280)를 제외한 모든 구성은 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(도 1의 100)와 동일하므로 동일한 구성은 동일한 부호를 병기하고, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0059] 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 발광 칩(150) 상에 파장변환층(151)이 형성된다.

[0060] 상기 파장변환층(151)은 상기 발광 칩(150)으로부터의 광을 특정 파장대로 변환하는 기능을 가진다. 따라서, 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 상기 파장변환층(151)이 발광 칩(150) 상에 직접 형성되어 상기 오일(170)은 형광 물질을 포함하지 않는다.

[0061] 제2 실시예의 발광 다이오드(200)는 발광 칩(150) 상부에 상기 파장변환층(151)이 형성된 구조만을 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 파장변환층(151)은 발광 칩(150)의 상부 및 측면들을 모두 감싸는 구조로 형성될 수도 있다.

[0062] 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 상기 히트 싱크(280)를 더 포함할 수 있다.

[0063] 상기 히트 싱크(280)는 서브 마운트 기판(121c)의 하부에 위치하고, 상기 서브 마운트 기판(121c)의 하면과 접촉될 수 있다. 상기 히트 싱크(280)는 열 전도도가 우수하여 상기 서브 마운트 기판(121c)으로부터의 열을 용이하게 배출할 수 있다. 따라서, 상기 히트 싱크(280)는 방열 효과를 더 향상시킬 수 있다.

[0064] 상기 절연부(113) 는 기판의 일부분으로 이루어질 수 있다. 상기 절연부(113)는 상기 히트 싱크(280)와 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)을 절연시키는 기능을 가진다. 상기 히트 싱크(280)는 열 전도도가 우수한 금속 물질로 이루어지며, 이에 따라 상기 히트 싱크(280)는 상기 제1 및 제2 리드 프레임(121, 123)과 절연되어야 한다. 따라서, 상기 절연부(113)는 상기 히트 싱크(280)를 감싸는 구조를 가진다

[0065] 이상에서와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(도 1의 100)의 효과를 가지며, 발광 칩(150) 상에 형성된 파장변환층(151)에 의해 원하는 파장의 광을 구현함에 있어서, 신뢰성이 보다 더 향상될 수 있으며, 오일(270)에 형광물질을 혼합하는 고정을 생략하여 제조 시간을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광 다이오드(200)는 서브 마운트 기판(121c)의 하부에 히트 싱크(280)가 구비되어 방열이 보다 더 우수한 장점을 가진다.

[0066] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이다.

[0067] 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드(300)는 제1 및 제2 리드 프레임(321, 323)과, 다수의 제1 및 제2 수용홀(331, 333)을 제외한 모든 구성은 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광 다이오드(도 1의 100)와 동일하므로 동일한 구성은 동일한 부호를 병기하고, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0068] 제3 실시예에 따른 발광 다이오드(300)는 발광 칩(150)과 인접한 영역까지 제1 및 제2 리드 프레임(321, 323)이 확장된 구조를 가진다.

[0069] 상기 제1 및 제2 리드 프레임(321, 323)은 상기 발광 칩(150)과 인접한 영역까지 확장된 구조에 의해 제1 실시예의 발광 다이오드(도 1의 100) 보다 오일과의 접촉 면적이 넓다. 따라서, 제3 실시예에 따른 발광 다이오드(300)는 방열에 보다 더 우수한 장점을 가진다.

[0070] 상기 다수의 제1 및 제2 수용홀(331, 333)은 상기 발광 칩(150)과 인접한 영역까지 확장된 상기 제1 및 제2 리드 프레임(321, 323) 상에 형성될 수 있으며, 상기 제1 및 제2 리드 프레임(321, 323)과 오일의 접촉 면적을 넓히기 위해 원형 타입으로 다수개 형성될 수 있다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 발광 다이오드(300)는 상기 다수의 제1 및 제2 수용홀(331, 333)의 형상을 원형 타입으로 한정하고 있지만, 다른 형상으로 변경될 수도 있다.

[0071] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이고, 도 7은 도 6의 Ⅱ-Ⅱ'라인을 따라 절단한 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

[0072] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(400)는 기판(410), 복수의 제1 리드 프레임(421), 복수의 제2 리드 프레임(423), 복수의 발광 칩(450), 복수의 제1 수용홀(431), 복수의 제2 수용홀(433), 렌즈(440) 및 방열 플레이트(490)를 포함한다

[0073] 상기 기판(410)은 서로 상이한 극성을 가지는 복수의 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423)을 포함한다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 상기 기판(410)은 복수의 발광 칩(450)이 실장되는 복수의 서브 마운트 기판을 포함하고, 상기 서브 마운트 기판은 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423) 형성 시에 동시에 형성된다.

[0074] 상기 복수의 발광 칩(450)은 와이어(미도시)에 의해 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 한정하지 않고, 본 발명의 발광 칩(450)은 상기 발광 칩(450)의 종류에 따라 전극들이 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423)과 직접 연결될 수도 있다. 또한, 상기 발광 칩(450)은 전극들 중 하나는 와이어에 의해 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423) 중 어느 하나와 연결되고, 다른 하나는 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423) 중 다른 하나와 직접 연결 수도 있다.

[0075] 상기 방열 플레이트(490)는 상기 발광 칩(450)과 상응하는 영역이 돌출된 복수의 지지부(495)를 더 포함한다. 상기 지지부(495)는 방열 플레이트(490)의 상부방향으로 돌출되며, 상기 방열 칩(450)의 위치와 상응하는 기판(410)의 하부를 지지한다.

[0076] 상기 방열 플레이트(490)의 가장자리에는 상부 방향으로 돌출된 측부를 더 포함한다.

[0077] 상기 방열 플레이트(490)는 상기 복수의 지지부(495)와 측부에 의해 음각 형상의 수용홈(493)이 형성될 수 있다.

[0078] 상기 방열 플레이트(490)는 상기 하부 방향으로 돌출된 다수의 요철부를 더 포함하고, 상기 요철부는 외부 공기와의 접촉 면적을 넓혀주는 기능을 가진다.

[0079] 상기 방열 플레이트(490)는 기판(410) 및 방열 플레이트(490)의 조립 시에 내부에 수용되는 오일(470)에 의한 압력을 조절하기 위해 형성된 관통홀(491)을 더 포함한다.

[0080] 본 발명의 제4 실시예의 발광 다이오드(400)는 기판(410)과 렌즈(440) 및 방열 플레이트(490)의 조립을 위해 점착물질(461)이 이용되고, 오일(470)의 누수를 방지하기 위해 상기 기판(410)과 렌즈(440) 및 방열 플레이트(490)의 경계영역을 덮는 제1 봉합 수지(463)가 형성된다.

[0081] 또한, 본 발명의 제4 실시예의 발광 다이오드(400)는 상기 관통홀(491)을 봉합하는 제2 봉합 수지(460)를 더 포함할 수 있다.

[0082] 상기 제2 봉합 수지(460)는 기판(410) 및 방열 플레이트(490)에 수용된 상기 오일(470)의 누수를 방지하는 기능을 가진다.

[0083] 또한, 상기 제2 봉합 수지(460)는 일정한 탄성을 가진다. 즉, 상기 제2 봉합 수지(460)는 탄성을 가지는 수지로 이루어져 열에 의해 팽창과 수축을 반복하는 오일(470)에 따라 완충 기능을 가진다.

[0084] 상기 복수의 제1 및 제2 수용홀(431, 433)은 상기 기판(410) 제조시에 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 수용홀(431, 433)은 상기 기판(410)을 관통하여 형성될 수 있다. 상기 복수의 제1 및 제2 수용홀(431, 433)에 의해 상기 방열 플레이트(490)의 내부가 노출될 수 있다.

[0085] 상기 오일(470)은 빛의 투과율이 높은 투광성 물질로 이루어지며, 본 발명에서는 미네랄(mineral) 오일, 아모코(amoco) 오일 중 하나로 이루어질 수 있지만, 이에 한정하지 않고, 모든 가시광 영역에서 투명하고 1.4 내지 1.5의 굴절률을 가지는 오일이라면, 본 발명의 구성으로 사용할 수 있다.

[0086] 상기 오일(470)에는 상기 발광 칩(450)으로부터 발생된 광을 사용자가 원하는 특정 파장대의 광으로 변환하는 형광 물질(471)을 포함한다.

[0087] 상기 오일(470)은 상기 발광 칩(450) 상에 수용될 뿐만 아니라, 상기 제1 및 제2 수용홀(431, 433)을 통해서 상기 방열 플레이트(490) 내부에 수용될 수 있다.

[0088] 상기 오일(470)은 상기 제1 및 제2 수용홀(431, 433)을 통해서 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423)과 접촉될 수 있고, 상기 방열 플레이트(490)의 수용홈(495)에 수용될 수 있다. 따라서, 상기 오일(470)은 상기 방열 플레이트(490)의 내부면과 접촉될 수 있다.

[0089] 상기 오일(470)은 대류에 의해 상기 발광 칩(450), 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423) 및 방열 플레이트(490)와 접촉되어 열을 냉각시킨다. 본 발명의 제4 실시예의 발광 다이오드(400)는 상기 오일(470)과, 상기 방열 플레이트(490), 상기 제1 및 제2 리드 프레임(421, 423)의 접촉 면적을 크게 함으로써, 대류 냉각 성능을 극대화할 수 있는 최적화된 구조를 가진다.

[0090] 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(400)의 제조방법은 오일(470)이 채워진 용기에서 렌즈(440), 기판(410) 및 방열 플레이트(490)의 조립이 수행된다. 여기서, 상기 렌즈(440), 기판(410) 및 방열 플레이트(490)의 조립은 점착 물질(461)에 의해 이루어질 수 있다.

[0091] 여기서, 상기 기판(410)과 방열 플레이트(490)의 지지부(493)는 방열기능을 향상시키기 위해 전도성 테이프 등으로 서로 접착될 수 있다.

[0092] 상기 오일(470)이 수용된 용기 내에서 상기 렌즈(440), 기판(410) 및 방열 플레이트(490)의 조립이 완료되면, 오일(470)의 누수를 방지하기 위해 제1 봉합 수지(463)를 이용하여 상기 기판(410)과 렌즈(440) 및 방열 플레이트(490)의 경계영역을 덮는다.

[0093] 여기서, 본 발명의 제4 실시예의 발광 다이오드(400)는 상기 제1 봉합 수지(463)를 덮기 전에 상기 제2 봉합 수지(460)를 이용하여 상기 관통홀(491)을 봉합할 수 있다.

[0094] 이상에서와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(400)는 오일(470)이 기판(410)의 제1 및 제2 수용홀(461, 433)을 통해서 방열 플레이트(490)의 수용홈(495)으로 수용되어 대류를 이용한 냉각 성능을 극대화할 수 있다.

[0095] 또한, 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(400)는 오일(470)의 팽창 및 수축을 완충시킬 수 있는 제2 봉합 수지(460)가 구비되어 제품의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0096] 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 평면도이고, 도 9는 본 발명의 제6 실시예에 따른 발광 다이오드를 도시한 단면도이다.

[0097] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 발광 다이오드(500)는 기판(510), 다수의 제1 및 제2 수용홀(531, 533), 제1 및 제2 리드 프레임(521, 523)을 제외한 모든 구성은 상기 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(도 6의 400)와 동일함으로 동일한 구성은 동일한 부호를 병기하고, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0098] 상기 제1 및 제2 리드 프레임(521, 523)은 상기 발광 칩(450)과 인접한 영역까지 확장된 구조를 가진다. 따라서, 제5 실시예에 따른 발광 다이오드(500)는 제4 실시예의 발광 다이오드(도 6의 400) 보다 오일과의 접촉 면적이 크다. 제5 실시예의 발광 다이오드(500)는 방열이 보다 더 우수한 장점을 가진다.

[0099] 상기 다수의 제1 및 제2 수용홀(531, 533)은 상기 발광 칩(450)과 인접한 영역까지 확장된 상기 제1 및 제2 리드 프레임(521, 523) 상에 형성될 수 있으며, 상기 제1 및 제2 리드 프레임(521, 523)과 오일의 접촉 면적을 넓히기 위해 원형 타입으로 다수개 형성될 수 있다. 본 발명의 제5 실시예에 따른 발광 다이오드(500)는 상기 다수의 제1 및 제2 수용홀(531, 533)의 형상을 원형 타입으로 한정하고 있지만, 다른 형상으로 변경될 수 있다.

[0100] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 발광 다이오드(600)는 파장변환층(651) 및 오일(670)을 제외한 모든 구성은 상기 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(도 6의 400)와 동일함으로 동일한 구성은 동일한 부호를 병기하고, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0101] 본 발명의 제6 실시예에 따른 발광 다이오드(600)는 발광 칩(650) 상에 파장편환층(651)이 형성된다.

[0102] 상기 파장변환층(651)은 상기 발광 칩(650)으로부터의 광을 특정 파장대로 변환하는 기능을 가진다. 따라서, 제6 실시예에 따른 발광 다이오드(600)는 상기 파장변환층(651)이 발광 칩(650) 상에 직접 형성되어 상기 오일(670)은 형광 물질을 포함하지 않는다.

[0103] 제6 실시예의 발광 다이오드(600)는 발광 칩(650) 상부에 상기 파장변환층(651)이 형성된 구조만을 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 파장변환층(651)은 발광 칩(650)의 상부 및 측면들을 모두 감싸는 구조로 형성될 수도 있다.

[0104] 이상에서와 같이, 본 발명의 제6 실시예의 발광 다이오드(60)는 제4 실시예에 따른 발광 다이오드(도 6의 400)의 효과를 가지며, 발광 칩(650) 상에 형성된 파장변환층(651)에 의해 원하는 파장의 광을 구현함에 있어서, 신뢰성이 보다 더 향상될 수 있으며, 오일(670)에 형광물질을 혼합하는 고정을 생략하여 제조 시간을 줄일 수 있는 장점을 가진다.

[0105] 이상에서는 복수의 발광 칩(650)이 일방향으로 복수개로 구비된 1열 구조를 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 복수의 열을 가질 수 있다. 즉, 본 발명의 발광 다이오드는 발광 칩의 배열 구조에 있어서, 복수의 열과 복수의 행으로 배열되는 다양한 배열 구조를 모두 포함할 수 있다.

[0106] 또한, 본 발명의 발광 칩은 베이스 기판으로 사파이어 기판, 스피넬 기판, 질화갈륨 기판, 탄화실리콘 기판 또는 실리콘 기판이 이용될 수 있다. 본 발명에서는 성장되는 반도체층과의 결정결함을 줄여 고효율의 발광 다이

오드를 구현할 수 있도록 베이스 기판으로 질화갈륨 기판을 사용할 수 있다.

[0107] 또한, 본 발명의 발광 다이오드는 오일에 형광 물질이 포함되거나, 발광 칩 상에 파장변환층이 직접 형성되는 실시예들을 한정하여 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 렌즈의 내부면 또는 외부면 상에 형광물질이 도포된 발광 다이오드 및 렌즈 내부에 형광물질이 포함된 발광 다이오드도 모두 포함될 수 있다.

[0108] 이상에서, 본 발명의 다양한 실시예들 및 특징들에 대해 설명하였지만, 본 발명은 위에서 설명한 실시예들 및 특징들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형될 수 있다.

부호의 설명

[0109] 131, 331, 431, 531 : 제1 수용홀 133, 333, 433, 533 : 제2 수용홀

161 : 제1 차폐 부재 163 : 제2 차폐 부재

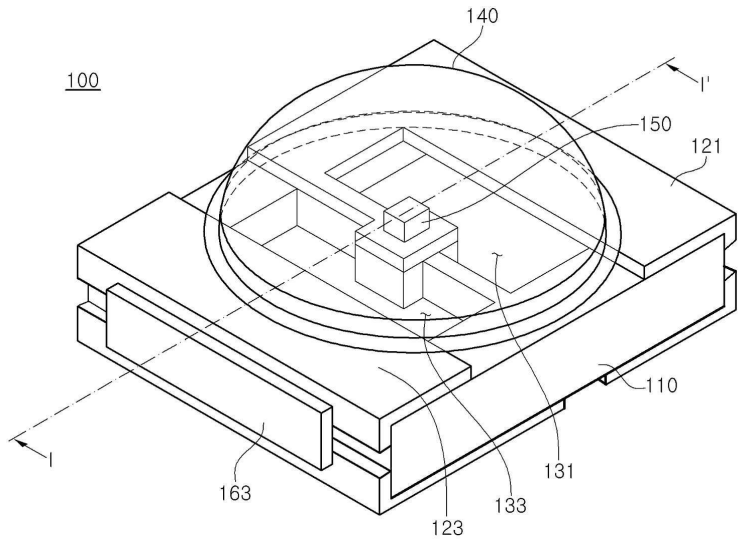
280 : 히트 싱크 460 : 제2 봉합 수지

463 : 제1 봉합 수지 490 : 방열 플레이트

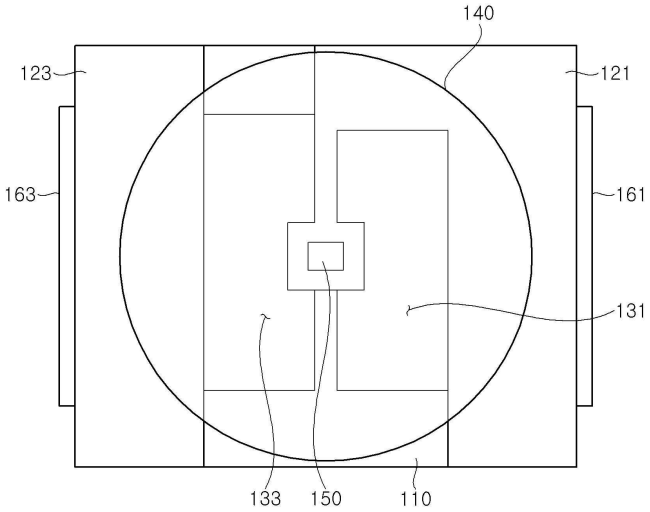
495 : 수용홈 491 : 관통홀

도면

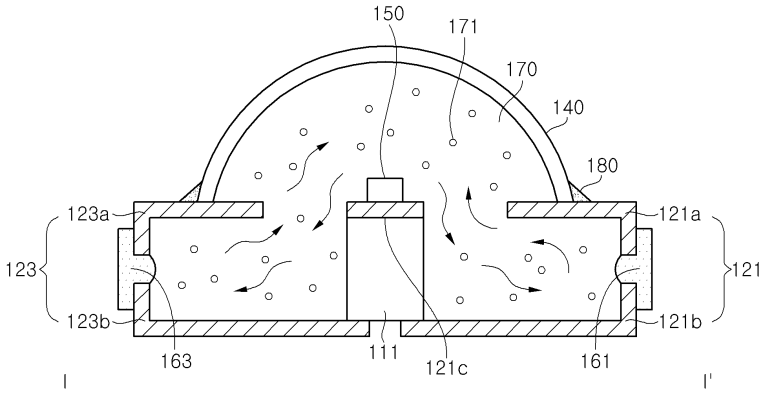
도면1



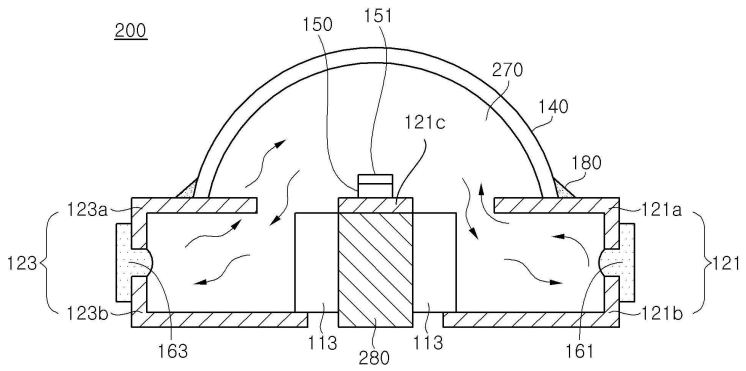
도면2


140
123
121
163
161
131
133
150
110

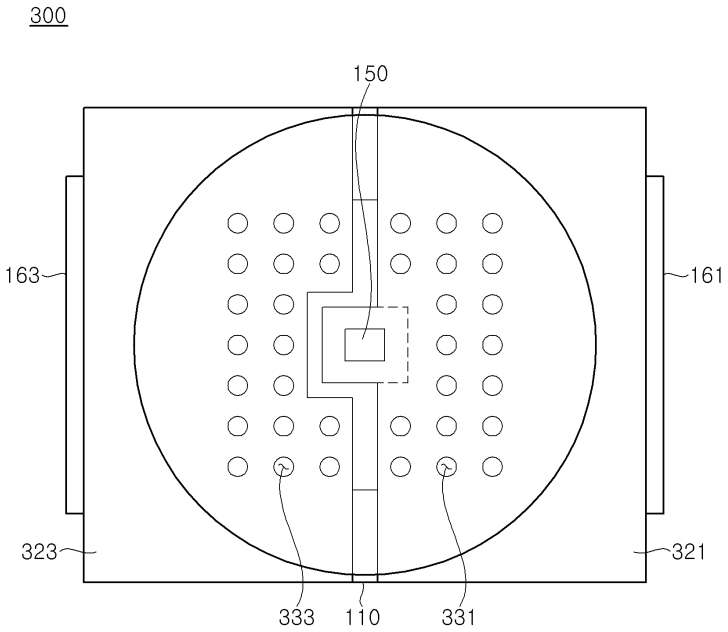
도면3


150
171
170
140
180
123a
121a
123
121
123b
121b
163
111
121c
161
I
I'

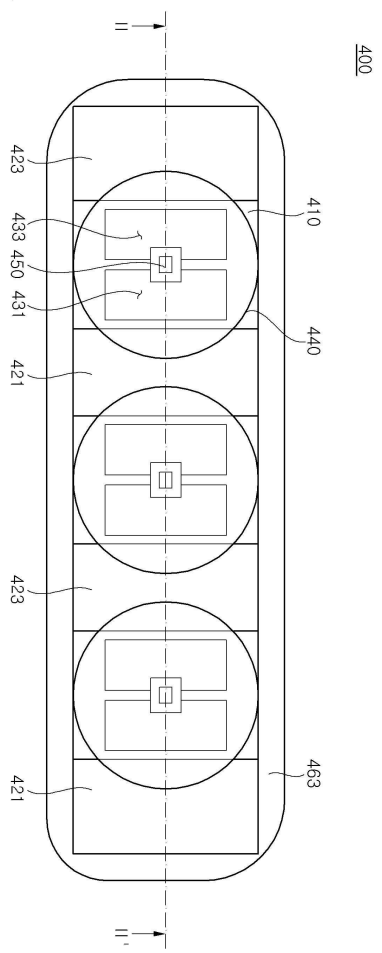
도면4


200
150
151
270
140
121c
180
123a
121a
123
121
123b
121b
163
113
280
113
161

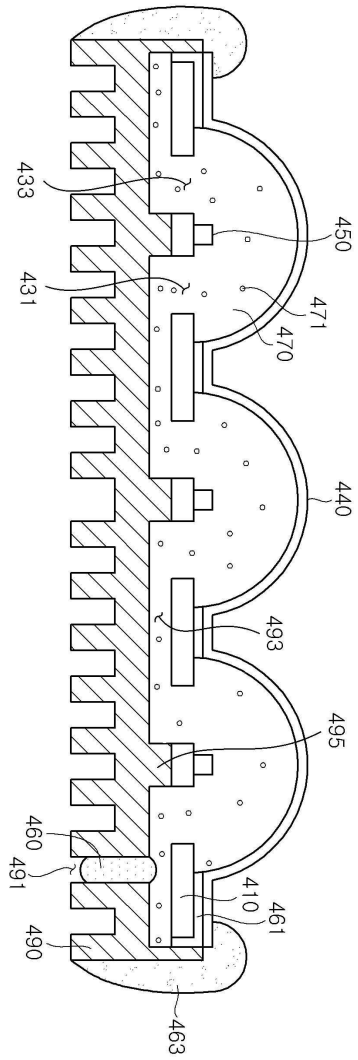
도면5


300
150
163
161
323
321
333
110
331

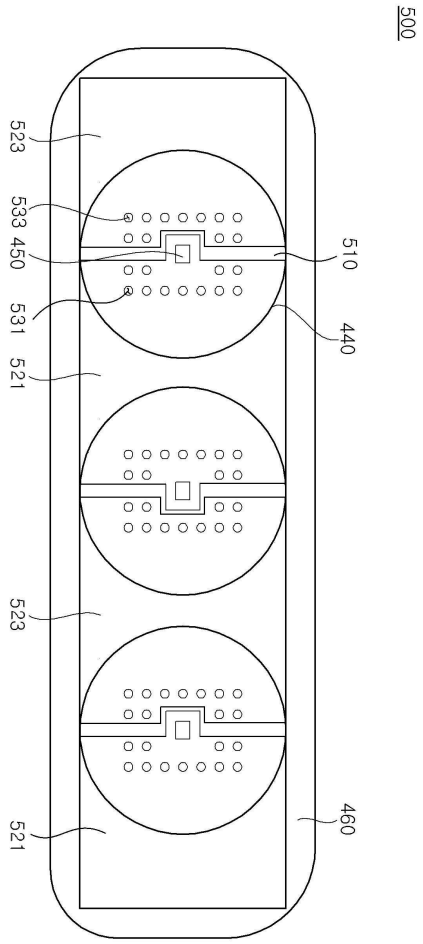
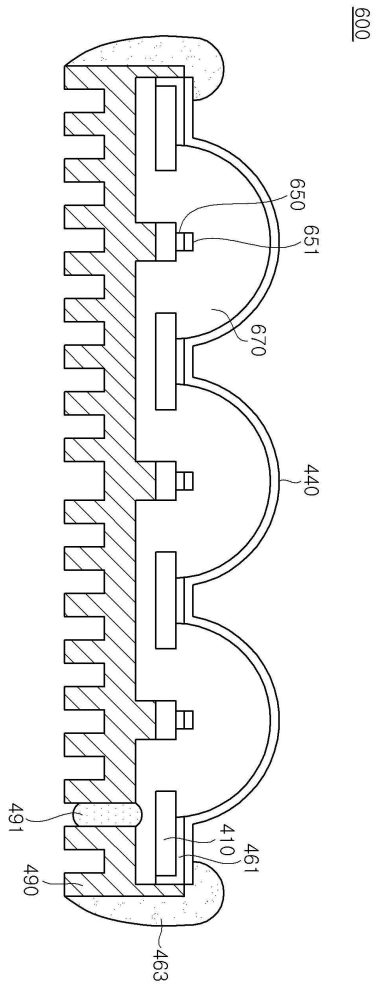
도면6


400
423
433
450
431
421
410
440
423
421
463

도면7



도면8



도면9