



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월31일
(11) 등록번호 10-1346342
(24) 등록일자 2013년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/62 (2010.01) H01L 23/495 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0032004
(22) 출원일자 2007년03월30일
심사청구일자 2012년03월27일
(65) 공개번호 10-2008-0089038
(43) 공개일자 2008년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005079578 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서울반도체 주식회사
서울특별시 금천구 시흥대로153길 59 (가산동)
(72) 발명자
알렉산더, 즈바노프
서울특별시 금천구 시흥대로153길 59, 서울반도체
기술연구소 (가산동)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 20 항

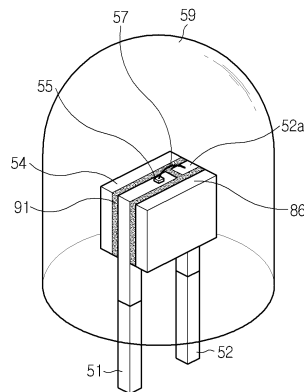
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 낮은 열저항을 갖는 발광 다이오드 램프

(57) 요약

낮은 열저항을 갖는 발광 다이오드 램프가 개시된다. 이 램프는 제1 리드의 탐부와 제2 리드의 탐부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 포함하거나, 제1 리드의 탐부와 제2 리드의 탐부 이외에 열저항을 낮추기 위한 추가적인 탐부를 포함한다. 이에 따라, 발광 다이오드가 탑재된 제1 리드의 탐부로부터 제2 리드의 탐부 또는 추가적인 탐부로 열전달을 촉진시킬 수 있어 발광 다이오드에서 발생된 열에 대한 열저항을 낮출 수 있다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

제1 접속부 및 상기 제1 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드;

상기 제1 리드로부터 이격되어 배치되고, 상기 제1 리드의 접속부에 인접한 제2 접속부 및 상기 제2 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제2 리드;

상기 제1 접속부와 제2 접속부에 전기적으로 연결된 발광 다이오드;

상기 발광 다이오드, 상기 제1 및 제2 접속부들의 적어도 일부를 덮는 봉지재; 및

상기 봉지재에 비해 열전도율이 높은 절연물질로 형성되어, 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 포함하되,

상기 봉지재는 상기 열결합부재를 밀봉하는 발광 다이오드.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부 사이에 개재된 발광 다이오드.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부의 측면들을 둘러싸는 발광 다이오드.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 접속부는,

기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면;

상기 상부면의 짧은 모서리들에 연결되어 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들;

상기 상부면의 긴 모서리들에 연결되어 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들; 및

상기 제1 및 제2 양측면들에 연결된 하부면을 포함하고,

상기 발광 다이오드는 상기 상부면 상에 탑재된 발광 다이오드.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제2 접속부는 상기 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들 중 하나에 인접하여 배치된 발광 다이오드.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제2 접속부는 상기 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들 중 하나에 인접하여 배치된 발광 다이오드.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제2 접속부는 상대적으로 좁은 면적을 갖는 측면들과 상대적으로 넓은 면적을 갖는 측면들을 포함하고, 상기 상대적으로 넓은 면적을 갖는 측면들 중 하나가 상기 제1 접속부의 제2 양측면들 중 하나에 대향하여 배치된 발광 다이오드.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 제2 접속부의 대향하는 측면들 사이에 개재된 발광 다이오드.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 제1 접속부에서 연장된 다리 또는 상기 제2 접속부에서 연장된 다리는 꼬임부를 갖는 발광 다이오드.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 제1 접속부에 인접하여 배치된 추가적인 제3 접속부를 더 포함하되, 상기 제3 접속부는 상기 봉지재 내에서 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 배치된 발광 다이오드.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 및 제2 접속부 중 적어도 하나와 상기 제3 접속부를 열적으로 결합시키는 발광 다이오드.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 제1 접속부에 인접하여 배치된 추가적인 제4 접속부를 더 포함하되, 상기 제4 접속부는 상기 봉지재 내에서 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 배치된 발광 다이오드.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제1 및 제2 접속부들이 상기 제3 및 제4 접속부들 사이에 배치된 발광 다이오드.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 내지 제4 접속부들을 열적으로 결합시키는 발광 다이오드.

청구항 15

제1 접속부 및 상기 제1 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드;

상기 제1 리드로부터 이격되어 배치되고, 상기 제1 리드의 접속부에 인접한 제2 접속부 및 상기 제2 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제2 리드;

상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 상기 제1 접속부에 인접하여 배치된 제3 접속부;

상기 제1 접속부와 제2 접속부에 전기적으로 연결된 발광 다이오드;

상기 발광 다이오드, 상기 제1 내지 제3 접속부들의 적어도 일부를 덮는 봉지재; 및

상기 봉지재에 비해 열전도율이 높은 절연물질로 형성되어, 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나와 상기 제3 접속부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 포함하되,

상기 봉지재는 상기 열결합부재를 밀봉하는 발광 다이오드.

청구항 16

삭제

청구항 17

청구항 15에 있어서,

상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 상기 제1 접속부에 인접하여 배치된 제4 접속부를 더 포함하되, 상기 제1 및 제2 접속부들은 상기 제3 및 제4 접속부들 사이에 배치된 발광 다이오드.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나와 상기 제4 접속부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 더 포함하는 발광 다이오드.

청구항 19

제1 접속부를 포함하는 제1 리드;

상기 제1 리드로부터 이격되어 배치되고, 상기 제1 리드의 제1 접속부에 인접한 제2 접속부를 포함하는 제2 리드;

상기 제1 접속부와 제2 접속부에 전기적으로 연결되는 발광 다이오드;

상기 발광 다이오드, 상기 제1 및 제2 접속부들의 적어도 일부를 덮는 봉지재; 및

상기 봉지재에 비해 열전도율이 높은 절연물질로 형성되어, 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 포함하되,

상기 봉지재는 상기 열결합부재를 밀봉하는 발광 다이오드.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부 사이에 개재된 발광 다이오드.

청구항 21

청구항 20에 있어서,

상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 제2 접속부의 대향하는 측면들 사이에 개재되며 상기 제1 접속부 및 제2 접속부와 동일한 평면을 이루는 발광 다이오드.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0011] 본 발명은 발광 다이오드 램프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 발광 다이오드에서 방출된 열에 대해 낮은 열저항을 갖는 발광 다이오드 램프에 관한 것이다.
- [0012] 발광 다이오드 램프는 컬러 구현이 가능하여 표시등, 전광판 및 디스플레이용으로 널리 사용되고 있으며, 백색광을 구현할 수 있어 일반 조명용으로도 사용되고 있다. 이러한 발광 다이오드 램프는 효율이 높고 수명이 길며 친환경적이어서 그것을 사용하는 분야가 계속해서 증가하고 있다.
- [0013] 도 1의 (a) 및 (b)는 각각 종래의 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 정면도 및 평면도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 종래의 발광 다이오드 램프는 탑부(3) 및 상기 탑부(3)에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드(1)

를 포함한다. 또한, 제2 리드(2)가 상기 제1 리드로부터 이격되어 배치된다. 상기 제2 리드(2)는 상기 제1 리드(1)에 대응하는 다리를 가지며, 상기 제1 리드(1)의 탐부(3)에 인접하여 배치된 탐부를 갖는다.

[0015] 한편, 상기 제1 리드의 탐부(3) 상에 발광 다이오드(5)가 탑재되며, 본딩 와이어(7)를 통해 상기 제2 리드(2)의 탐부에 전기적으로 연결된다. 일반적으로, 상기 제1 리드의 탐부(3)는 캐비티(cavity)를 가지며, 상기 발광 다이오드(5)는 상기 캐비티 내에 탑재된다. 상기 캐비티의 측벽은 발광 다이오드(5)에서 방출된 광을 소정 방향으로 반사시킬 수 있도록 경사진 반사면을 형성한다.

[0016] 한편, 투명 봉지재(9)가 상기 제1 리드의 탐부, 제2 리드의 탐부 및 상기 발광 다이오드(5)를 감싼다. 투명 봉지재(9)는 발광 다이오드(5)에서 방출된 광을 투과시키는 실리콘 또는 에폭시 수지로 형성된다. 한편, 형광체를 함유하는 경화수지(도시하지 않음)가 상기 캐비티 내의 발광 다이오드(5)를 덮을 수 있다.

[0017] 도 2는 도 1의 발광 다이오드 램프에 사용된 리드프레임을 나타낸다.

[0018] 도 2를 참조하면, 일정한 두께를 갖는 합금판을 펀칭 가공함으로써 각각 탐부를 갖는 제1 리드들(1) 및 제2 리드들(2)이 형성되고, 상기 리드들(1, 2)은 지지프레임(11)에 의해 지지된다. 따라서, 상기 제1 및 제2 리드들(1, 2)은 동일 평면상에 배열된다.

[0019] 상기 제1 리드들의 탐부 상에 발광 다이오드들(5)이 탑재되고, 본딩와이어를 통해 제2 리드들에 전기적으로 연결된다. 그 후, 제1 리드(1)의 탐부, 제2 리드(2)의 탐부 및 상기 발광 다이오드(5)를 덮는 봉지재(도 1의 9)가 형성된다. 일반적으로, 상기 봉지재는 액상 또는 겔상의 에폭시 수지가 담긴 주형 내에 제1 리드 및 제2 리드를 뒤집어 배치하고 상기 에폭시 수지를 경화시킴으로써 형성된다. 상기 봉지재(9)를 형성하기 전, 상기 발광 다이오드(5) 상에 경화수지가 도팅될 수 있다.

[0020] 이어서, 상기 지지프레임으로부터 제1 리드들(1) 및 제2 리드들(2)을 분리하여 개별 발광 다이오드 램프들이 완성된다.

[0021] 도 3은 종래의 발광 다이오드 램프의 문제점을 설명하기 위해 상기 리드프레임의 일부분을 확대 도시한 도면이다.

[0022] 도 3을 참조하면, 제1 리드(1)의 탐부는 높이(H)를 가지며, 상기 제2 리드의 탐부 중, 상기 제1 리드의 탐부에 가장 가까운 면은 길이(L)를 갖는다. 상기 길이(L)의 면은 제1 리드의 탐부로부터 거리(δ)만큼 이격되어 위치한다. 한편, 투명 봉지재(도 1의 9)가 상기 제1 및 제2 리드들(1, 2)의 탐부들을 감싸므로, 제1 리드의 탐부와 제2리드의 탐부 사이에 투명봉지재(9)가 개재된다.

[0023] 상기 종래의 발광 다이오드 램프는 열저항과 관련하여 많은 문제점을 갖는다.

[0024] 첫째, 투명 봉지재(9)는 투광성을 갖는 물질에 한정되므로, 일반 반도체 패키지에 사용되는 열전도율이 높은 세라믹 또는 플라스틱과 같은 불투명한 봉지재를 사용할 수 없다. 따라서, 투명 봉지재(9)를 통해 열을 방출하는데 한계가 있다.

[0025] 둘째, 제1 리드는 상당히 얇고 또한 긴 다리를 갖기 때문에 다리를 통해 열을 방출하는 데 한계가 있다. 이에 더하여, 본딩와이어를 통해 제2 리드로 열이 전달될 수 있으나, 본딩와이어 또한 가늘고 길기 때문에 열전달에 한계가 있다.

[0026] 셋째, 제1 리드의 탐부에서 그것에 인접한 제2 리드의 탐부로 열을 전달하는데에 있어서도 한계가 있다. 우선, 제1 리드의 탐부에 가깝게 위치한 제2 리드의 탐부의 넓이가 상대적으로 작고, 탐부들 사이의 간극(δ)이 상당히 넓다. 또한, 상기 탐부들 사이에 열전도율이 상대적으로 낮은 투명 봉지재(9)가 개재되기 때문에 제1 리드의 탐부에서 제2 리드의 탐부로 열이 전달되는데 한계가 있다.

[0027] 종래의 발광 다이오드 램프의 문제점을 해결하여 열저항을 낮추기 위한 다양한 기술들이 알려져 있으며, 도 4는 종래기술에 따른 열저항을 낮추기 위한 발광 다이오드 램프의 리드프레임들을 설명하기 위한 도면들이다.

[0028] 도 4 (a)를 참조하면, 이 리드 프레임은 제1 리드(21)의 탐부(23)를 직사각형으로 형성하고, 탐부(23)의 높이(H)를 증가시켰다. 이에 따라, 제1 리드의 탐부(23)의 열 수용력을 증가시킴과 아울러, 제1 리드의 탐부(23)와 제2 리드(22)의 탐부(22a)가 가깝게 위치하는 부분을 증가시킴으로써 열저항을 낮출 수 있다.

[0029] 공기(quiet air)의 열전달율을 $40W/(m^2K)$, 주위 온도를 $0^{\circ}C$, 칩에 인가된 파워를 1W로 하여 시뮬레이션을 한 결과, 높이(H)를 1mm, 2mm, 3mm로 증가시킴에 따라, $87^{\circ}C/W$, $79^{\circ}C/W$, $73^{\circ}C/W$ 의 열저항을 나타내었다.

- [0030] 도 4 (b)를 참조하면, 이 리드 프레임은 도 4(a)의 탐부와 같이 제1 리드의 탐부(33)를 직사각형으로 형성하고, 탐부(33)의 높이(H)를 증가시켜 제1 리드의 탐부(33)와 제2 리드의 탐부(32a)가 가깝게 위치하는 부분을 증가시킨 것이다. 이에 더하여, 제1 리드의 탐부(33) 및 제2 리드의 탐부(32a)에 각각 귀부(ear)들을 추가함으로써, 탐부들(32a, 33)의 열수용력을 증가시켜 열저항을 낮추었다.
- [0031] 도 4 (a)에서 높이(H)가 3mm인 경우에 대해, 상기 귀부들을 포함하여 시뮬레이션한 결과, 열저항이 71℃/W로 감소하였다.
- [0032] 도 4 (c)를 참조하면, 이 리드프레임은, 도 4(b)를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 리드의 탐부(43)와 제2 리드의 탐부들(42a)에 귀부들을 형성한 것이나, 다만, 제1 리드의 탐부와 제2 리드의 탐부를 사다리꼴로 형성하여 서로 접하는 면을 더욱 증가시킨 것에 차이가 있다. 이에 따라, 제1 리드의 탐부(43)로부터 제2 리드의 탐부(42a)로 열전달을 촉진할 수 있어 열저항을 낮출 수 있다.
- [0033] 종래기술들에 따르면, 제1 리드의 탐부의 높이를 증가시키고 귀부들을 형성하거나, 또는 제1 리드의 탐부와 제2 리드의 탐부가 가깝게 접하는 부분을 증가시킴으로써 열저항을 어느정도 낮출 수 있다. 그러나, 제1 리드의 탐부의 높이 또는 귀부들의 크기를 증가시키거나 제1 리드의 탐부와 제2 리드의 탐부가 가깝게 접하는 부분을 증가시키는 것은 발광 다이오드 램프의 크기 때문에 한계가 있다.
- [0034] 따라서, 제한된 크기의 발광 다이오드 램프에서 제1 리드의 탐부로부터 다른 부분들로 열전달을 촉진하여 열저항을 낮출 수 있는 새로운 발광 다이오드 램프가 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0035] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 발광 다이오드가 탑재된 탐부로부터 다른 부분들로 열전달을 촉진하여 열저항을 낮출 수 있는 발광 다이오드 램프를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0036] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 일 태양에 따른 발광 다이오드는 제1 접속부 및 상기 제1 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드를 포함한다. 제2 리드가 상기 제1 리드로부터 이격되어 배치된다. 상기 제2 리드는 상기 제1 리드의 접속부에 인접한 제2 접속부 및 상기 제2 접속부에서 연장된 다리를 갖는다. 한편, 발광 다이오드가 상기 제1 접속부 및 제2 접속부에 전기적으로 연결된다. 또한, 봉지재가 상기 발광 다이오드, 상기 제1 및 제2 접속부들의 적어도 일부를 덮는다. 한편, 상기 봉지재에 비해 열전도율이 높은 절연물질로 형성된 열결합부재가 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부를 열적으로 결합시킨다. 상기 열결합부재에 의해 상기 제1 접속부로부터 제2 접속부로 열전달이 촉진되어 발광 다이오드의 열저항을 낮출 수 있다.
- [0037] 상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부 사이에 개재되며, 또한, 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부의 측면들을 둘러쌀 수 있다. 상기 열결합부재는 반도체 패키지에 사용되는 열전도율이 상대적으로 높은 세라믹 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 제1 접속부는 기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면을 포함할 수 있다. 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들이 상기 상부면의 짧은 모서리들에 연결되고, 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들이 상기 상부면의 긴 모서리들에 연결된다. 한편, 하부면이 상기 제1 및 제2 양측면들에 연결된다. 이러한 형상의 접속부는 합금판을 펀칭가공함으로써 쉽게 형성될 수 있다. 한편, 상기 발광 다이오드는 상기 상부면 상에 탑재된다. 상기 상부면에는 캐비티가 형성되고, 상기 발광 다이오드는 상기 캐비티 내에 탑재될 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 제2 접속부는 상기 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들 중 하나에 인접하여 배치될 수 있다. 따라서, 상기 제2 접속부는 합금판을 펀칭가공함으로써 상기 제1 접속부와 함께 형성될 수 있다.
- [0040] 이와 달리, 상기 제2 접속부는 상기 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들 중 하나에 인접하여 배치될 수 있다. 이때, 상기 제2 접속부는 상대적으로 좁은 면적을 갖는 측면들과 상대적으로 넓은 면적을 갖는 측면들을 포함하고, 상기 상대적으로 넓은 면적을 갖는 측면들 중 하나가 상기 제1 접속부의 제2 양측면들 중 하나에 대향하여 배치될 수 있으며, 상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 제2 접속부의 대향하는 측면들 사이에 개재된다.
- [0041] 상기 제2 접속부는 합금판을 펀칭가공하여 상기 제1 접속부와 동일한 평면상에 위치하도록 형성된 후, 상기 제1 접속부에서 연장된 다리 또는 상기 제2 접속부에서 연장된 다리를 꼬아서 상기 제2 접속부와 상기 제1 접속부의 넓은 측면들이 서로 대향하도록 배치될 수 있다. 따라서, 상기 제1 접속부에 연장된 다리 또는 상기 제2 접속부

에 연장된 다리는 꼬임부를 갖는다.

- [0042] 한편, 추가적인 제3 접속부가 상기 제1 접속부에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 제3 접속부는 상기 봉지재 내에서 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 배치된다. 이에 따라, 상기 제1 접속부로부터 상기 제3 접속부로 열이 전달되므로, 발광 다이오드의 열저항을 낮출 수 있다.
- [0043] 이때, 상기 열결합부재는 상기 제1 및 제2 접속부 중 적어도 하나와 상기 제3 접속부를 열적으로 결합시킬 수 있다. 따라서, 제1 접속부로부터 제3 접속부로 열전달을 더욱 촉진시킬 수 있다.
- [0044] 상기 추가적인 제3 접속부에 더하여, 추가적인 제4 접속부가 상기 제1 접속부에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 제4 접속부는 상기 봉지재 내에서 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 배치된다. 상기 제4 접속부는 상기 제3 접속부와 마찬가지로 발광 다이오드의 열저항을 낮춘다. 한편, 상기 제1 및 제2 접속부들이 상기 제3 및 제4 접속부들 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 접속부로부터 상기 제3 및 제4 접속부들로 열이 고르게 전달되어 열전달 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0045] 상기 열결합부재는 상기 제1 내지 제4 접속부들을 열적으로 결합시킬 수 있으며, 이에 따라 열저항을 최소한으로 낮출 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 태양에 따른 발광 다이오드는 제1 접속부 및 상기 제1 접속부에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드를 포함한다. 제2 리드가 상기 제1 리드로부터 이격되어 배치된다. 상기 제2 리드는 상기 제1 리드의 접속부에 인접한 제2 접속부 및 상기 제2 접속부에서 연장된 다리를 갖는다. 이에 더하여, 제3 접속부가 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 상기 제1 접속부에 인접하여 배치된다. 한편, 발광 다이오드는 상기 제1 접속부 및 제2 접속부에 전기적으로 연결된다. 또한, 봉지재가 상기 발광 다이오드, 상기 제1 내지 제3 접속부들의 적어도 일부를 덮는다. 이에 따라, 상기 제1 접속부로부터 상기 제2 및 제3 접속부로 열을 전달할 수 있어, 종래기술에 비해 발광 다이오드의 열저항을 낮출 수 있다.
- [0047] 한편, 열결합부재가 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나와 상기 제3 접속부를 열적으로 결합시킬 수 있다. 상기 열결합부재는 상기 제1 접속부로부터 상기 제3 접속부로 열이 전달되는 것을 촉진하여 발광 다이오드의 열저항을 더욱 낮춘다.
- [0048] 한편, 제4 접속부가 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나로부터 이격되어 상기 제1 접속부에 인접하여 배치될 수 있다. 상기 제1 접속부로부터 상기 제4 접속부로 열이 전달되므로, 발광 다이오드의 열저항이 감소된다.
- [0049] 또한, 열결합부재가 상기 제1 및 제2 접속부들 중 적어도 하나와 상기 제4 접속부를 열적으로 결합시킬 수 있다.
- [0050] 본 발명의 또 다른 태양에 따른 발광 다이오드는, 제1 접속부를 포함하는 제1 리드; 상기 제1 리드로부터 이격되어 배치되고, 상기 제1 리드의 제1 접속부에 인접한 제2 접속부를 포함하는 제2 리드; 상기 제1 접속부와 제2 접속부에 전기적으로 연결되는 발광 다이오드; 상기 발광 다이오드, 상기 제1 및 제2 접속부들의 적어도 일부를 덮는 봉지재; 및, 상기 봉지재에 비해 열전도율이 높은 절연물질로 형성되어, 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부를 열적으로 결합시키는 열결합부재를 포함한다.
- [0051] 상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 상기 제2 접속부 사이에 개재될 수 있다.
- [0052] 상기 열결합부재는 상기 제1 접속부와 제2 접속부의 대향하는 측면들 사이에 개재되며 상기 제1 접속부 및 제2 접속부와 동일한 평면을 이룰 수 있다.
- [0053] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명된 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 개략적인 도면이고, 도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 평면도들이다.
- [0055] 도 5 및 도 6 (a)를 참조하면, 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 일정한 두께를 갖는 합금판을 펀칭 가공함으로써 제1 탭부(53, 제1 접속부) 및 상기 탭부에서 연장된 다리를 갖는 제1 리드들(51)과, 제2 탭부(52a, 제2 접

속부) 및 상기 탭부(52a)에서 연장된 다리를 갖는 제2 리드들(52)이 형성된다. 상기 제1 및 제2 리드들(51, 52)은 서로 이격되어 배치되고, 지지프레임에 의해 지지된다.

[0056] 상기 제1 탭부(53)는, 도 6 (a) 또는 (b)에 도시된 바와 같이, 기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면을 포함할 수 있다. 한편, 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들이 상기 상부면의 짧은 모서리들에 연결되고, 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들이 상기 상부면의 긴 모서리들에 연결된다. 한편, 하부면이 상기 제1 및 제2 양측면들에 연결된다. 상기 제2 양측면들은 도 5에 도시된 바와 같이 직사각형일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 다각형상일 수 있다. 한편, 상기 제2 탭부(52a)는 상기 제1 탭부(53)의 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들 중 하나에 인접하여 배치된다.

[0057] 상기 제1 탭부(53)와 제2 탭부(52a)는, 도 4 (b)를 참조하여 설명한 바와 같이, 귀부들(ears)을 가질 수 있으며, 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 탭부들(53, 52a)은 합금판을 편차가공함으로써 쉽게 형성될 수 있다.

[0058] 상기 제1 탭부(53)와 제2 탭부(52a) 사이에 이들을 열적으로 결합시키는 열결합부재(61)가 형성된다. 즉, 상기 제1 탭부(53) 및 제2 탭부(52a)는 서로 열적으로 결합되는 제1 접속부 및 제2 접속부가 된다. 상기 열결합부재(61)는 발광 다이오드 램프에서 투명 봉지재로 사용되는 에폭시나 실리콘에 비해 상대적으로 열전도율이 높은 절연물질로 형성된다. 상기 열결합부재(61)는 투광성을 가질 필요가 없으므로, 특별히 한정되지 않으며, 반도체 패키지의 제조에 사용되는 다양한 물질들이 사용될 수 있다. 예컨대, 상기 열결합부재(61)는 에폭시와 같은 열경화성 수지 또는 다양한 종류의 열가소성 수지 등의 플라스틱일 수 있는데, 투광성을 가질 필요가 없으므로, 다양한 종류의 폴리머 바인더, 가교제, 충전제 및 안정제등이 첨가될 수 있다. 따라서, 이러한 플라스틱으로 형성된 열결합부재(61)는 높은 유리 전이온도(Tg)를 가지며, 낮은 열팽창계수 및 향상된 열전도율을 가질 수 있다. 또한, 상기 열결합부재(61)는 열적으로 안정된 세라믹으로 형성될 수도 있다.

[0059] 상기 제1 탭부(53)의 상부면에 발광 다이오드(55)가 탑재되고 본딩와이어(57)가 상기 발광 다이오드와 제2 탭부(52a)를 전기적으로 연결한다. 상기 상부면에는 캐비티가 형성되고, 상기 발광 다이오드(55)는 상기 캐비티 내에 탑재될 수 있다. 그 후, 발광 다이오드(55), 제1 및 제2 탭부들(53, 52a)을 감싸는 투명 봉지재(59)가 형성되고, 상기 지지프레임으로부터 제1 및 제2 리드들(51, 52)을 분리함으로써 개별 발광 다이오드 램프들이 완성된다.

[0060] 상기 투명 봉지재(59)를 형성하기 전, 발광 다이오드를 덮는 경화수지(도시하지 않음)가 형성될 수 있으며, 상기 경화수지는 형광체를 함유할 수 있다.

[0061] 본 실시예에 따르면, 열결합부재(61)가 제1 탭부(53)와 제2 탭부(52a) 사이에 개재된다. 상기 열결합부재(61)는 상기 제1 탭부(53)로부터 제2 탭부(52a)로 열전달을 촉진시키어 발광 다이오드 램프의 열저항을 낮춘다. 도 4 (b)와 동일한 조건에서 탭부들 사이를 고열전도성 물질로 채운 경우에 대해 시뮬레이션 한 결과, 66℃/W로 열저항이 낮아지는 것을 확인하였다.

[0062] 한편, 상기 열결합부재(61)는, 도 6 (b)에 도시한 바와 같이, 상기 제1 탭부(53) 및 제2 탭부(52a)의 측면들을 둘러쌀 수 있다. 따라서, 상기 제1 탭부(53)로부터 제2 탭부(52a)로 열이 전달되는 통로가 증가하여 열전달이 더욱 촉진될 수 있으며, 그 결과 열저항을 더욱 낮출 수 있다.

[0063] 도 7 (a) 내지 (c)는 각각 본 발명의 다른 실시예들에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 평면도들이고, 도 8은 도 7 (c)의 발광 다이오드 램프의 사시도이다.

[0064] 도 7 (a)를 참조하면, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 리드의 제1 탭부(53)와 제2 리드의 제2 탭부(52a)가 서로 이격되어 배치된다. 또한, 상기 제1 탭부(53) 상에 발광 다이오드(55)가 탑재되고, 본딩와이어(57)가 상기 발광 다이오드와 제2 탭부(52a)를 전기적으로 연결한다. 한편, 제3 탭부(54, 제3 접속부)가 상기 제1 및 제2 탭부들(53, 52a)로부터 이격되어 상기 제1 탭부(53)에 인접하여 배치된다. 제3 탭부(54)는 상기 제1 탭부(53)와 동일한 재질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 재질로 형성될 수도 있다.

[0065] 한편, 투명 봉지재(59) 상기 발광 다이오드(55), 제1 내지 제3 탭부들(53, 52a, 54)을 감싼다.

[0066] 본 실시예에 따르면, 상기 제3 탭부(54)가 제1 탭부(53)에 인접하여 배치되므로, 상기 제1 탭부(53)로부터 제3 탭부(54)로 열이 전달되어 발광 다이오드 램프의 열저항을 낮출 수 있다. 상기 제3 탭부(53)는 상기 제1 탭부(53)에 열적으로 접속하는 제3 접속부가 된다.

[0067] 한편, 본 실시예에 있어서, 상기 제3 탭부(54)가 상기 제1 및 제2 탭부들로부터 이격된 것으로 설명하였으나,

상기 제3 탭부(54)는 제1 탭부(53)에 접촉될 수도 있으며, 상기 제2 탭부(52a)에 접촉될 수도 있다. 다만, 상기 제3 탭부(54)가 도전성을 갖는 재질로 형성된 경우, 상기 제3 탭부(54)는 상기 제1 탭부(53) 또는 상기 제2 탭부(52a) 중 적어도 하나와 전기적으로 절연된다.

[0068] 도 7 (b)를 참조하면, 도 7 (a)를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 탭부(53), 제2 탭부(52a) 및 제3 탭부(54)가 배치되고, 상기 제1 탭부(53) 상에 발광 다이오드(55)가 탑재되고, 본딩와이어(57)가 상기 발광 다이오드(55)와 상기 제2 탭부(52a)를 전기적으로 연결한다. 또한, 투명봉지재(59)가 상기 발광 다이오드(55), 제1 내지 제3 탭부들(53, 52a, 54)을 감싼다. 한편, 본 실시예에 있어서, 열결합부재(81)가 상기 제1 내지 제3 탭부를 열적으로 결합시킨다. 상기 열결합부재(81)는 도 6을 참조하여 설명한 열결합부재(61)와 동일한 재질로 형성될 수 있다.

[0069] 본 실시예에 따르면, 열결합부재(81)에 의해, 제1 탭부(53)와 제2 탭부(52a)를 열적으로 결합시키고, 또한 상기 제1 탭부(53)와 제3 탭부(54)를 열적으로 결합시키므로, 제1 탭부(53)로부터 제2 탭부(52a) 및 제3 탭부(54)로 열을 전달할 수 있어 열저항을 낮출 수 있다.

[0070] 본 실시예에 있어서, 상기 열결합부재(81)가 상기 제1 내지 제3 탭부들을 모두 열적으로 결합시키는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 열결합부재(81)는 상기 제1 내지 제3 탭부들 중 두 개를 결합시킬 수도 있다.

[0071] 도 7 (c) 및 도 8을 참조하면, 도 7 (a)를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 탭부(53), 제2 탭부(52a) 및 제3 탭부(54)가 배치되고, 상기 제1 탭부(53) 상에 발광 다이오드(55)가 탑재되고, 본딩와이어(57)가 상기 발광 다이오드(55)와 상기 제2 탭부(52a)를 전기적으로 연결한다. 한편, 제4 탭부(86, 제4 접속부)가 상기 제1 및 제2 탭부들(53, 52a)로부터 이격되어 상기 제1 탭부(53)에 인접하여 배치된다. 투명 봉지재(59)는 발광 다이오드(55), 상기 제1 내지 제4 탭부(53, 52a, 54, 86)를 감싼다. 한편, 상기 제1 탭부(53) 및 제2 탭부(52a)로부터 각각 다리들이 상기 투명 봉지재(59) 아래로 연장된다. 상기 제1 탭부(53)와 그것으로부터 연장된 다리가 제1 리드(51)를 구성하고, 상기 제2 탭부(52a)와 그것으로부터 연장된 다리가 제2 리드(52)를 구성한다.

[0072] 도시된 바와 같이, 제1 탭부(53) 및 제2 탭부(52a)는 상기 제3 탭부(54)와 상기 제4 탭부(86) 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 탭부(53)로부터 상기 제3 탭부(54) 및 제4 탭부(86)로 열이 전달될 수 있어 열저항을 낮출 수 있으며, 제1 탭부(53)의 넓은 면적으로 갖는 제2 양측면들로부터 상기 제3 및 제4 탭부들(54, 86)로 열이 전달되므로, 열저항을 더욱 낮출 수 있다. 상기 제4 탭부(86)는 상기 제1 탭부(53)에 열적으로 접촉된 제4 접속부가 된다.

[0073] 이에 더하여, 열결합부재(91)가 상기 제1 내지 제4 탭부들을 열적으로 결합시킬 수 있으며, 이에 따라 발광 다이오드 램프의 열저항을 더욱 낮출 수 있다.

[0074] 본 실시예에 있어서, 열결합부재(91)가 상기 탭부들을 모두 결합시키는 것으로 도시하였으나, 상기 열결합부재들은 상기 탭부들 중 일부만을 열적으로 결합시킬 수 있다. 또한, 상기 제4 탭부(86)는 상기 제1 탭부(53) 및 제2 탭부(52a)로부터 이격되어 배치되는 것으로 도시 및 설명하였으나, 도 7 (a)를 참조하여 설명한 바와 같이, 이들 중 어느 하나에 접촉될 수도 있다.

[0075] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 사시도이다.

[0076] 도 9를 참조하면, 제1 리드(101)와 제2 리드(102)가 서로 이격되어 배치된다. 상기 제1 리드(101)는 제1 탭부(103, 제1 접속부)와 그것으로부터 연장된 다리를 갖는다. 또한, 상기 제2 리드(102)는 제2 탭부(102a, 제2 접속부)와 그것으로부터 연장된 다리를 갖는다.

[0077] 상기 제1 탭부(103)는 기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면을 포함한다. 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들이 상기 상부면의 짧은 모서리들에 연결되고, 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들이 상기 상부면의 긴 모서리들에 연결된다. 한편, 하부면이 상기 제1 및 제2 양측면들에 연결된다.

[0078] 상기 제2 탭부(102)는 상기 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들 중 하나에 인접하여 배치된다. 상기 제2 탭부(102)는 상기 제1 탭부(103)와 동일한 형상의 상부면, 하부면 및 측면들을 가질 수 있으며, 넓은 면적을 갖는 측면이 상기 제1 탭부(103)의 제2 양측면들 중 하나에 대향하여 배치될 수 있다.

[0079] 한편, 발광 다이오드(55)가 상기 제1 탭부(103)의 상부면 상에 탑재되고, 본딩와이어(57)가 상기 발광 다이오드와 상기 제2 탭부(102a)의 상부면을 전기적으로 연결한다. 상기 제1 탭부(103)의 상부면에 캐비티가 형성되고, 상기 발광 다이오드(55)는 상기 캐비티 내에 탑재될 수 있다. 또한, 투명 봉지재(59)가 상기 발광 다이오드

(55), 상기 제1 및 제2 탭부들(103, 102a)을 감싼다.

- [0080] 이에 더하여, 상기 제1 탭부(103)와 제2 탭부(102a) 사이에 열결합부재(111)가 개재되어 상기 제1 및 제2 탭부들을 열적으로 결합시킬 수 있다. 상기 열결합부재(111)는 도 5 및 6을 참조하여 설명한 바와 같은 플라스틱 또는 세라믹으로 형성될 수 있다.
- [0081] 본 실시예에 따르면, 제2 리드의 탭부(102a)가 상기 제1 탭부(103)의 넓은 면적을 갖는 측면에 인접하여 배치된다. 따라서, 제1 탭부의 넓은 면적을 갖는 측면으로부터 제2 탭부(102a)로 열이 전달되도록 함으로써 열저항을 낮출 수 있다. 이에 더하여, 상기 제2 탭부(102a)를 넓은 측면을 갖도록 형성하고, 상기 제1 탭부와 상기 제2 탭부를 대향하여 배치함으로써 열저항을 더욱 낮출 수 있다. 더욱이, 상기 제1 탭부(103)와 제2 탭부(102a)를 열결합부재(111)에 의해 열적으로 결합시킴으로써, 열저항을 더욱 낮출 수 있다.
- [0082] 도 10은 도 9의 발광 다이오드 램프를 제조하는 방법을 설명하기 위한 개략도로, 동일한 리드프레임 내에서 공정 진행 과정을 차례로 나타내었다.
- [0083] 도 10을 참조하면, 우선 합금판을 편칭가공하여, 제1 탭부(103, 제1 접속부) 및 상기 제1 탭부(103)로부터 연장된 다리를 갖는 제1 리드(101)와, 제2 탭부(102a, 제2 접속부) 및 상기 제2 탭부(102a)로부터 연장된 다리를 갖는 제2 리드(103)를 형성한다. 상기 제1 및 제2 리드들(101, 102)은 지지프레임에 의해 지지된다.
- [0084] 여기서, 상기 제1 탭부(103)는, 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이, 기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면, 상기 상부면의 짧은 모서리들에 연결되어 상대적으로 좁은 면적을 갖는 제1 양측면들, 상기 상부면의 긴 모서리들에 연결되어 상대적으로 넓은 면적을 갖는 제2 양측면들 및 상기 제1 및 제2 양측면들에 연결된 하부면을 포함한다.
- [0085] 한편, 상기 제2 탭부(102a)는 제1 탭부(103)와 같이, 넓은 면적을 갖는 양측면들과 좁은 면적을 갖는 양측면들을 포함한다. 상기 제2 탭부(102a)는 상기 측면들에 연결된 하부면을 가지며, 제1 탭부(103)와 유사한 형상의 기다란 사각형상의 모서리들을 갖는 상부면을 가질 수 있다. 상기 제2 탭부(102a)는 합금판을 편칭가공하여 제1 탭부(103)와 함께 형성되므로, 제1 탭부(103)과 동일 평면상에 형성된다.
- [0086] 이어서, 상기 제2 탭부(102a)에서 연장된 다리를 꼬아서 상기 제2 탭부(102a)의 넓은 측면이 상기 제1 탭부(103)의 제2 양측면들 중 하나에 인접하도록 배치한다. 즉, 상기 제1 탭부(103)와 제2 탭부(102a)가 서로 포개진다. 이에 따라, 상기 제2 탭부(102a)에서 연장된 다리에 꼬임부가 형성된다.
- [0087] 여기서는 상기 제2 탭부(102a)에서 연장된 다리를 꼬아서 제1 및 제2 탭부들(103, 102a)이 서로 포개지도록 하였으나, 제1 탭부(103)에서 연장된 다리를 꼬아서 상기 탭부들이 서로 포개지도록 할 수도 있다.
- [0088] 한편, 상기 제1 탭부(103)의 상부면 상에 발광 다이오드(55)가 탑재되고, 본딩와이어(57)를 통해 상기 제2 탭부에 전기적으로 연결된다. 그 후, 상기 발광 다이오드(55), 상기 제1 및 제2 탭부들(103, 102a)을 감싸는 투명 봉지재(도 9의 59)가 형성되고, 상기 제1 및 제2 리드들(101, 102)을 지지프레임으로부터 분리함으로써 개별 발광 다이오드 램프가 완성된다.
- [0089] 또한, 상기 제1 탭부(103)와 제2 탭부(102a) 사이에 열결합부재(도 9의 111)가 형성될 수 있다. 상기 열결합부재(111)는 상기 투명 봉지재(59)에 비해 상대적으로 열전도율을 높은 에폭시 또는 다른 플라스틱 재질로 형성될 수 있으며, 또한 열전도율이 상대적으로 높은 세라믹을 상기 탭부들 사이에 배치하여 결합시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0090] 위 방법에 따르면, 단일의 합금판을 이용하여 제1 탭부와 제2 탭부의 넓은 면들이 서로 대향하도록 배치할 수 있다. 따라서, 추가적인 제3 또는 제4 탭부(도 7의 54, 86)를 사용하지 않으면서도 열저항을 낮출 수 있는 발광 다이오드 램프를 제공할 수 있다.

발명의 효과

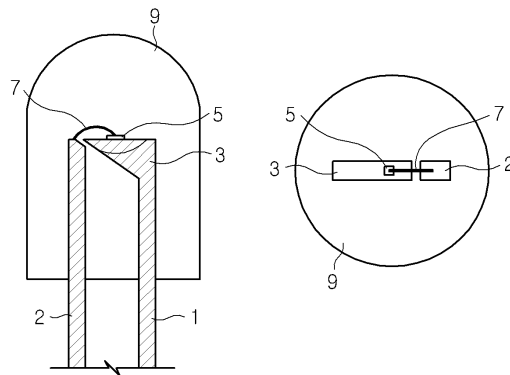
- [0091] 본 발명의 실시예들에 따르면, 발광 다이오드가 탑재된 탭부와 그것에 인접하여 배치된 탭부를 열결합부재를 사용하여 열적으로 결합시키거나, 추가적인 탭부를 배치함으로써, 발광 다이오드가 탑재된 탭부로부터 다른 부분들로 열전달을 촉진시킬 수 있으며, 이에 따라 발광 다이오드 램프의 열저항을 낮출 수 있다. 시뮬레이션 결과에 따르면, 동일한 구조의 발광 다이오드 램프와 대비하여 열결합부재를 채택함으로써 20% 이상의 열저항을 감소시킬 수 있다. 한편, 발광 다이오드가 탑재된 탭부로부터 다른 부분들로 열이 분산됨으로써, 칩의 접합온도를 낮출 수 있고 이에 따라 광효율이 향상되며, 수명이 연장되고, 신뢰성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

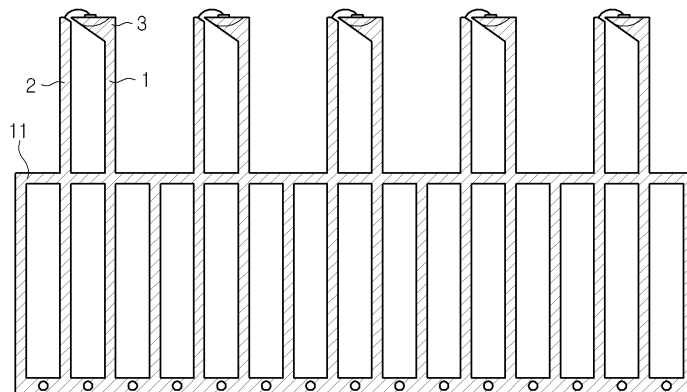
- [0001] 도 1은 종래의 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 정면도 및 평면도이다.
- [0002] 도 2는 도 1의 발광 다이오드 램프에 사용된 리드프레임을 나타낸다.
- [0003] 도 3은 도 2의 리드프레임을 확대도시한 평면도이다.
- [0004] 도 4는 종래기술에 따른 다양한 리드프레임들을 설명하기 위한 평면도들이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 평면도들이다.
- [0007] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 평면도들이다.
- [0008] 도 8은 도 7 (c)에 도시된 발광 다이오드 램프의 사시도이다.
- [0009] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 발광 다이오드 램프를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0010] 도 10은 도 9의 발광 다이오드 램프에 사용된 리드프레임을 제조하는 과정을 설명하기 위한 개략도이다.

도면

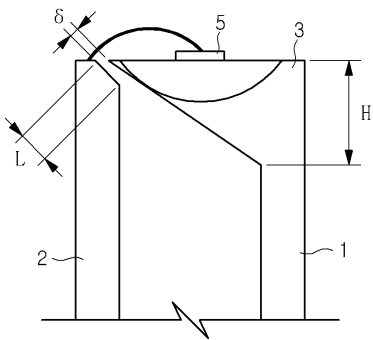
도면1



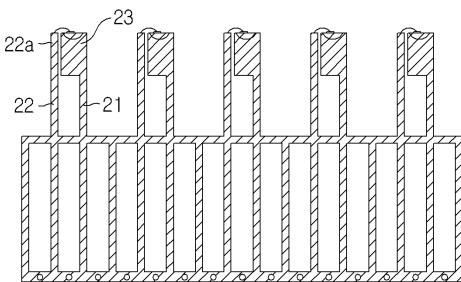
도면2



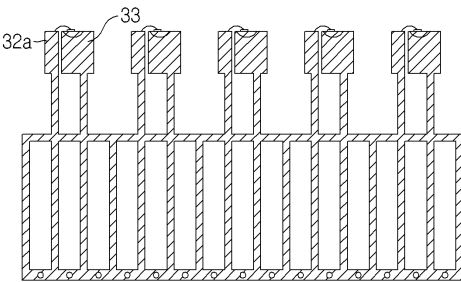
도면3



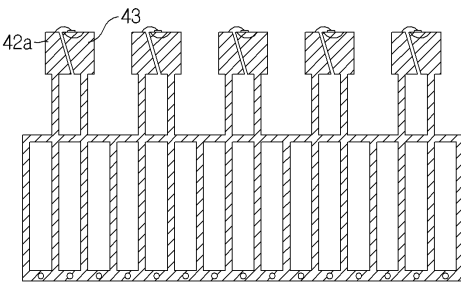
도면4



(a)

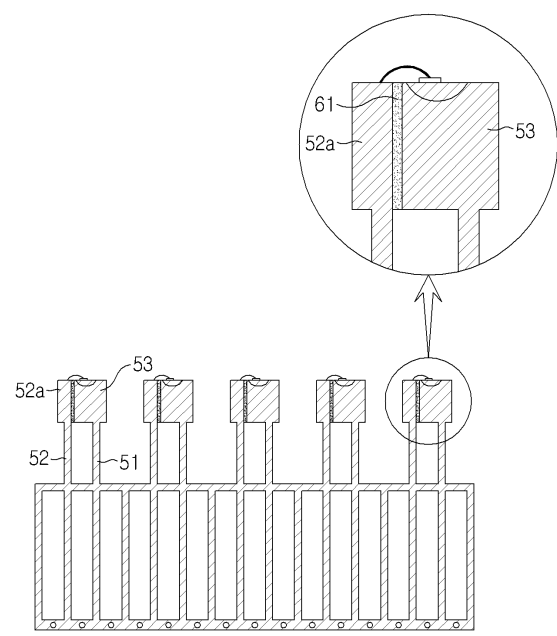


(b)

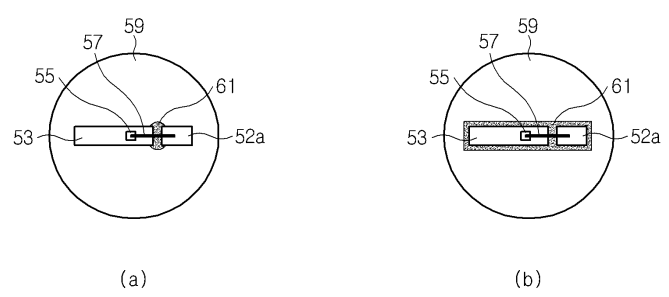


(c)

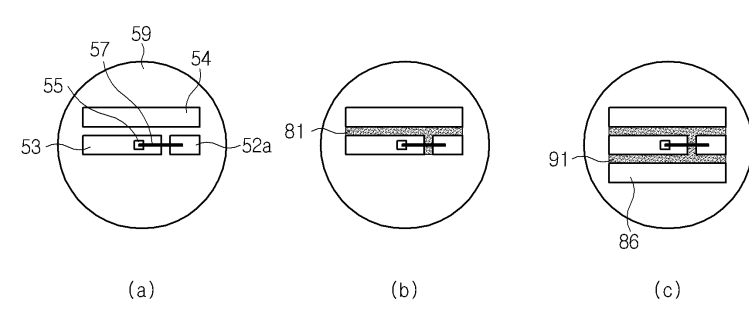
도면5



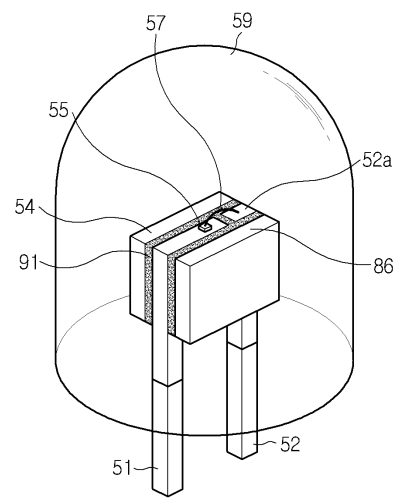
도면6



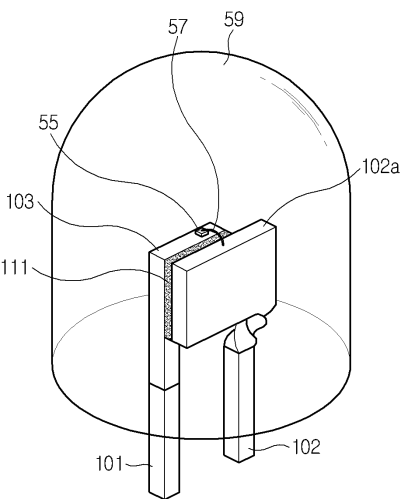
도면7



도면8



도면9



도면10

