



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0049466
(43) 공개일자 2009년05월18일

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0115731

(22) 출원일자 2007년11월13일

심사청구일자 2007년11월13일

(71) 출원인

주식회사 옵토펜

경기 성남시 분당구 구미동 192 LG 트윈하우스 449

(72) 발명자

박찬익

경기 시흥시 장곡동 연성지구 23블럭1롯데 숲속마을아파트 225동 101호

(74) 대리인

리엔목특허법인

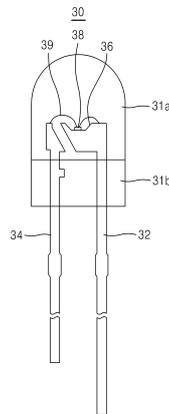
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 램프형 발광다이오드 패키지

(57) 요약

저응력, 고전압의 램프형 발광다이오드 패키지가 개시된다. 본 발명은 상단부를 갖는 제1 리드 및 상기 제1 리드의 상단부와 인접하여 배치된 상단부를 갖는 제2 리드를 포함하며, 상기 제1 리드의 상단부에 발광다이오드 칩이 부착된다. 상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드 사이를 각기 본딩 와이어들이 연결되며, 상기 제1 리드의 하부와 상기 제2 리드의 하부를 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 본딩 와이어들, 상기 제1 리드의 상부 및 상기 제2 리드의 상부를 몰딩수지로 밀봉하는 몰딩부를 포함한다. 상기 몰딩부는, 상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 밀봉하며 상기 몰딩부의 상측에 위치하는 제1 몰딩부 및 상기 제1 리드 상부의 일부 및 상기 제2 리드 상부의 일부를 밀봉하며 상기 몰딩부의 하측에 위치하는 제2 몰딩부를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

상단부를 갖는 제1 리드;

상기 제1 리드의 상단부와 인접하여 배치된 상단부를 갖는 제2 리드;

상기 제1 리드의 상단부에 부착된 발광다이오드 칩;

상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드 사이를 각기 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들; 및

상기 제1 리드의 하부와 상기 제2 리드의 하부를 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 본딩 와이어들, 상기 제1 리드의 상부 및 상기 제2 리드의 상부를 몰딩수지로 밀봉하는 몰딩부;를 포함하며,

상기 몰딩부는,

상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 밀봉하며 상기 몰딩부의 상측에 위치하는 제1 몰딩부; 및

상기 제1 리드 상부의 일부 및 상기 제2 리드 상부의 일부를 밀봉하며 상기 몰딩부의 하측에 위치하는 제2 몰딩부;

를 포함하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 몰딩부는 상기 제2 몰딩부에 비하여 광학적 특성이 우수한 재료를 사용하며, 상기 제2 몰딩부는 상기 제1 몰딩부에 비하여 물리적 특성이 우수한 재료를 사용하는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 몰딩부는 실리콘 재질로 이루어지며, 상기 제2 몰딩부는 에폭시 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 몰딩부의 하측에 위치하는 제3 몰딩부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 리드의 상단부에는 표면으로부터 오목한 형태의 광반사컵이 형성되며, 상기 발광다이오드 칩은 상기 광반사컵 내에 부착되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 리드의 상단부에는 상기 광반사컵에 인접하여 상기 본딩 와이어가 부착되는 제1 와이어 본딩패드가 더 형성되며, 상기 제2 리드의 상단부에는 상기 본딩 와이어가 부착되는 제2 와이어 본딩패드가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 7

상단부를 갖는 제1 리드;

상기 제1 리드의 상단부와 인접하여 배치된 상단부를 갖는 제2 리드;

상기 제1 리드 및 상기 제2 리드와 이격되어 형성된 제3 리드;

상기 제1 리드 또는 상기 제2 리드 중의 어느 하나와 상기 제3 리드 사이에 전기적으로 연결된 칩 저항소자;

상기 제1 리드의 상단부에 부착된 발광다이오드 칩;

상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드 사이를 각기 전기적으로 연결하는 본딩 와이어들; 및

상기 칩 저항소자와 연결된 상기 제1 리드 또는 상기 제2 리드 중의 적어도 어느 하나의 하부와, 상기 제3 리드의 하부를 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 본딩 와이어들, 상기 칩 저항소자를 밀봉하는 몰딩부;

를 포함하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 몰딩부는,

상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 밀봉하며 상기 몰딩부의 상측에 위치하는 제1 몰딩부; 및

상기 칩 저항소자를 밀봉하며 상기 몰딩부의 하측에 위치하는 제2 몰딩부;

를 포함하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 칩 저항소자는 제1 리드의 상부 또는 상기 제2 리드의 상부 중의 어느 하나의 측면과, 상기 제3 리드의 상부의 측면 사이에서 측면 실장되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 몰딩부는 실리콘 재질로 이루어지며, 상기 제2 몰딩부는 에폭시 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 제1 리드의 상단부에는 표면으로부터 오목한 형태의 광반사컵이 형성되며, 상기 발광다이오드 칩은 상기 광반사컵 내에 부착되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 리드의 상단부에는 상기 광반사컵에 인접하여 상기 본딩 와이어가 부착되는 제1 와이어 본딩패드가 더 형성되며, 상기 제2 리드의 상단부에는 상기 본딩 와이어가 부착되는 제2 와이어 본딩패드가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

청구항 13

제7항에 있어서, 상기 칩 저항소자와 연결된 상기 제1 리드의 하부 또는 상기 제2 리드의 하부도 상기 밀봉부로부터 노출되는 것을 특징으로 하는 램프형 발광다이오드 패키지.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 발광다이오드 패키지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광다이오드 칩의 크랙이나 본딩 와이어의 탈락을 방지할 수 있는 저응력의 램프형 발광다이오드 패키지와 고전압에도 유용히 사용할 수 있는 고전압의 램프형 발광다이오드 패키지에 관한 것이다.

배경기술

<2> 발광다이오드(Light Emitting Diode; LED)는 전류를 흘리면 전자가 에너지 레벨이 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며 특정한 파장의 빛을 내는 반도체 소자를 말하며, 컴퓨터 본체에서 하드 디스크가 작동할 때 깜박이는 작

은 녹색 광원이나 빌딩 위에 설치된 대형 전광판, 핸드폰의 반짝이는 광원 등 다양한 응용분야에서 광원으로 사용된다. 특히 이러한 발광다이오드 칩을 투광성의 몰딩 수지 내에 내장하여 전광판 등 조명장치에 이용하는 것이 램프형 발광다이오드 패키지이다.

- <3> 도1은 종래 기술에 따른 램프형 발광다이오드 패키지(10)를 나타내는 개략도이며, 도2는 도1의 발광다이오드 패키지를 제조하는 데 사용된 리드프레임을 나타내는 도면이다.
- <4> 도1을 참조하면, 도시된 발광다이오드 패키지(10)는 제1 리드(12) 및 제2 리드(14)를 포함하며, 상기 제1 리드(12)의 상단부 표면에 오목한 형태로 형성된 광반사컵(16) 내에 접착제를 개재하여 발광다이오드 칩(18)이 본딩된다. 상기 제1 리드(12)의 상부 표면에는 상기 광반사컵(16)에 인접하여 제1 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성되고, 제2 리드(14)의 상단부 표면에는 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있으며, 상기 발광다이오드 칩(18)에 노출 형성된 제1 및 제2 칩 패드(도시 안됨)와 상기 제1 및 제2 와이어 본딩패드 사이를 본딩 와이어(19)가 와이어 본딩되어 전기적으로 연결된다. 그리고 제1 및 제2 리드(12,14)의 상부를 고정하고 발광다이오드 칩(18)과 본딩 와이어(19)를 보호하도록 몰딩 수지로 몰딩한 몰딩부(11)로 구성된다. 제1 및 제2 리드(12,14)의 하부는 상기 몰딩부(11)에 의해 밀봉되지 않고 외부로 노출된다.
- <5> 상기 제1 리드(12)는, 상단부에 발광다이오드 칩(18)을 안착하는 동시에 발광다이오드 칩(18)으로부터 방출되는 방출광을 효율적으로 집광할 수 있는 광반사컵(16)이 형성되며, 그 주변에 상기 발광다이오드 칩(18)의 제1 칩 패드(도시 안됨)와 와이어 본딩을 할 수 있는 와이어 본딩패드를 일체로 구비함으로써 발광다이오드 칩(18)의 제1 전극 역할을 한다. 제2 리드(14)는 상기 제1 리드(12)와 이격하여 상기 발광다이오드 칩(18)의 또 다른 제2 칩 패드(도시 안됨)과 와이어 본딩할 수 있는 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 상부에 형성되어 발광다이오드 칩(18)의 제2 전극 역할을 한다.
- <6> 제1, 제2 리드(12,14)의 상부는 몰딩부(11) 내에 밀봉 고정되어 패키지의 몸체로 된 부분을 지칭하며, 제1, 제2 리드(12,14)의 하부는 몰딩부(11)의 외부에 핀 형태로 노출된 부분을 지칭하며, 이들 노출된 리드들의 하부는 인쇄회로기판 등의 외부 기판에 형성된 홀에 삽입된 후 솔더로 고정될 수 있다.
- <7> 도2를 참조하면, 제1 리드(12)와 제2 리드(14)가 리드프레임의 레일(22)로부터 길게 돌출되며, 중간에 제1 리드(12)와 제2 리드(14)는 타이-바(21, tie-bar)에 의해 리드프레임에 안정적으로 고정된다. 타이-바(21)와 레일(22)에 의해 고정된 제1, 제2 리드(12,14)의 상부는 패키지 몸체를 형성한 후 리드프레임으로부터 타발 공정에 의해 분리된다. 상기 패키지 몸체는 광 투과율이 높은 투광 수지로서 제1, 제2 리드(12,14)의 상부를 강하게 고정할 수 있는 에폭시 수지로 몰딩한 것이다. 이는 이형체가 도포된 '몰드컵(mold cup)'이라 불리는 소정의 틀 안에 발광다이오드 칩(18)과 본딩 와이어(19)가 부착된 상기 리드프레임의 제1 및 2 리드(12,14)의 상부가 삽입 되도록 리드프레임과 몰드컵을 상호 고정하고, 상기 몰드컵 안에 액상의 에폭시를 채워 경화한 후 몰드컵으로부터 분리하여 이룬다.
- <8> 여기서 패키지 몸체는 리드프레임에서 고정된 제1, 제2 리드(12,14)의 상부를 그대로 유지하고 가열에도 견디도록 경도가 아주 높은 열경화성의 에폭시를 사용한다. 하지만 에폭시에는 투광성과 광의 직진성이 높은 것이 바람직하기 때문에 열에 의한 수축과 팽창을 억제하여 응력을 줄이기 위해 사용되는 첨가제의 사용이 제한된다. 이는 사용 방법이나 환경에 따라 발광다이오드 칩(18)과 본딩와이어(19)에 심각한 스트레스로 작용하여, 발광다이오드 칩(18)의 크랙이나 본딩와이어(19)의 탈락을 자주 유발한다. 이 문제는 종래의 램프형 발광다이오드 패키지에서 지금까지도 해소되기 어려운 가장 비중이 큰 불량원인으로 자주 목격된다.
- <9> 한편, 발광다이오드는 칩(18)의 재료에 따라 색상과 구동전압이 달라진다. 또한 발광다이오드 칩(18)을 구동하기 위한 범용 전원장치의 대부분은 발광다이오드 칩(18) 자체의 안전한 동작전압과 일치하지 않기 때문에, 높은 전압으로부터 발광다이오드 칩(18)을 보호하기 위해 발광다이오드 패키지는 칩 저항소자와 직렬로 연결되어 저야 한다. 특히 하나의 전원장치에 여러 색상의 발광다이오드 패키지를 병렬로 연결할 경우 각 발광다이오드 패키지에 따른 칩 저항소자를 각각 연결하여야 한다. 램프형 발광다이오드 패키지는 인쇄회로기판을 이용하지 않고 사용하는 예가 많은데, 이 경우 칩 저항소자를 함께 연결하여 사용하는 것은 매우 불편한 일이다.
- <10> 도3은 도1의 램프형 발광다이오드 패키지(10)를 여러 개로 직접 연결하여 사용한 예를 도시한다. 상기 사용 예는 발광다이오드 패키지(10)의 하나의 전극과 칩 저항소자(24)가 포함된 도전선(23)을 직렬로 연결하고, 발광다이오드 칩(18) 간에는 서로 병렬로 연결이 되도록 한 것이다. 즉, 발광다이오드 패키지의 한 전극(예를 들어, 제1 리드(12))를 다른 발광다이오드 패키지의 동일 전극에 연결하고, 또 다른 한 전극도 칩 저항소자(24)를 거쳐 다른 발광다이오드의 동일전극에 연결한 것을 연쇄적으로 반복한 것이다. 이러한 연결은 단자 간을 서로

맞물려 끼는 작업 방식으로 이루어지며, 칩 저항소자에 의해 그 작업이 더욱 가중된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 상기 종래 기술의 문제점들을 감안한 것으로서, 에폭시 몰딩 수지의 응력으로 인한 불량 발생을 완화하는 저응력의 램프형 발광다이오드 패키지 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- <12> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 인쇄회로기판을 사용하지 않고 다수의 발광다이오드 패키지를 연결하여 사용하는 응용 분야에서, 사용이 용이하도록 저항소자를 내장하는 고전압의 램프형 발광다이오드 패키지 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <13> 상기 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 형태에 따른 램프형 발광다이오드 패키지는, 상단부를 갖는 제1 리드와 상기 제1 리드의 상단부와 인접하여 배치된 상단부를 갖는 제2 리드를 포함하며, 상기 제1 리드의 상단부에 발광다이오드 칩이 부착된다. 상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드 사이를 각기 본딩 와이어들이 전기적으로 연결되며, 상기 제1 리드의 하부와 상기 제2 리드의 하부를 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 본딩 와이어들, 상기 제1 리드의 상부 및 상기 제2 리드의 상부를 몰딩수지로 밀봉하는 몰딩부를 포함한다. 상기 몰딩부는, 상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 밀봉하며 상기 몰딩부의 상측에 위치하는 제1 몰딩부 및 상기 제1 리드 상부의 일부 및 상기 제2 리드 상부의 일부를 밀봉하며 상기 몰딩부의 하측에 위치하는 제2 몰딩부를 포함한다.
- <14> 상기 제1 몰딩부는 상기 제2 몰딩부에 비하여 광학적 특성이 우수한 재료를 사용하며, 상기 제2 몰딩부는 상기 제1 몰딩부에 비하여 물리적 특성이 우수한 재료를 사용하는 것이 바람직하며, 예를 들어, 상기 제1 몰딩부는 실리콘 재질로 이루어지며, 상기 제2 몰딩부는 에폭시 재질로 이루어질 수 있다. 상기 제2 몰딩부의 하측에는 제1 몰딩부 및/또는 제2 몰딩부와 동일한 또는 상이한 재질의 제3 몰딩부를 더 포함할 수도 있다.
- <15> 한편, 상기 제1 리드의 상단부에는 표면으로부터 오목한 형태의 광반사컵이 형성되며, 상기 발광다이오드 칩은 상기 광반사컵 내에 부착되는 것이 집광 효율면에서 바람직하며, 상기 제1 리드의 상단부에는 상기 광반사컵에 인접하여 상기 본딩 와이어가 부착되는 제1 와이어 본딩패드가 더 형성될 수 있으며, 상기 제2 리드의 상단부에는 상기 본딩 와이어가 부착되는 제2 와이어 본딩패드가 더 형성될 수 있다.
- <16> 한편, 상기 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 형태에 따른 램프형 발광다이오드 패키지는, 상단부를 갖는 제1 리드와, 상기 제1 리드의 상단부와 인접하여 배치된 상단부를 갖는 제2 리드와, 상기 제1 리드 및 상기 제2 리드와 이격되어 형성된 제3 리드를 포함하며, 상기 제1 리드 또는 상기 제2 리드 중의 어느 하나와 상기 제3 리드 사이에 칩 저항소자가 전기적으로 연결된다. 상기 제1 리드의 상단부에 발광다이오드 칩이 부착되며, 상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드 사이를 각기 본딩 와이어들이 전기적으로 연결한다. 상기 칩 저항소자와 연결된 상기 제1 리드 또는 상기 제2 리드 중의 적어도 어느 하나의 하부와, 상기 제3 리드의 하부를 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 본딩 와이어들, 상기 칩 저항소자를 밀봉하는 몰딩부를 포함한다.
- <17> 상기 몰딩부는, 상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 밀봉하며 상기 몰딩부의 상측에 위치하는 제1 몰딩부 및 상기 칩 저항소자를 밀봉하며 상기 몰딩부의 하측에 위치하는 제2 몰딩부를 포함할 수 있으며, 상기 칩 저항소자는 제1 리드의 상부 또는 상기 제2 리드의 상부 중의 어느 하나의 측면과, 상기 제3 리드의 상부의 측면 사이에서 측면 실장될 수 있다.
- <18> 상기 칩 저항소자와 연결된 상기 제1 리드의 하부 또는 상기 제2 리드의 하부도 상기 몰딩부로부터 노출시켜, 전극으로 사용하지 않고 인쇄회로기판에 실장하여 열방출 경로로 사용할 수도 있다.
- <19> 한편, 상기 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 형태에 따른 램프형 발광다이오드 패키지의 제조방법은, 각기 상부와 하부를 가지며 서로 이격된 제1 리드, 제2 리드 및 제3 리드를 포함하며, 상기 제1 리드, 제2 리드 및 제3 리드의 각 상부가 서로 인접하여 배치된 리드프레임을 준비한 후, 상기 제3 리드의 상부와, 상기 제1 리드 또는 제2 리드의 어느 하나와의 사이에 칩 저항소자를 연결시킨다. 이어서 상기 제1 리드의 상단부 상에 발광다이오드 칩을 부착하고, 상기 발광다이오드 칩과 상기 제2 리드의 상부 사이 및 상기 발광다이오드 칩과 상기 제1 리드의 상부 사이를 전기적으로 연결하기 위해 와이어 본딩한 후,

상기 칩 저항소자와 연결되지 않은 상기 제1 리드 또는 제2 리드 중의 적어도 하나의 하부와 상기 제3 리드의 하부를 외부에 노출시키면서 상기 발광다이오드 칩, 상기 본딩 와이어들 및 상기 칩 저항소자를 밀봉 고정하는 몰딩한다.

<20> 상기 몰딩하는 단계는, 상기 발광다이오드 칩과 상기 본딩 와이어들을 포함하여 밀봉하며 고정하는 제1 몰딩 단계 및 상기 제1 몰딩부의 하측에 상기 칩 저항소자를 밀봉 고정하는 제2 몰딩 단계를 포함할 수 있다.

효 과

<21> 본 발명에 따르면, 저응력 몰딩수지에 의한 패키지 몸체는 가혹한 온도 변화의 환경에서도 발광다이오드 칩과 본딩 와이어에 가해지는 응력을 완화하여 패키지의 신뢰성을 개선할 수 있다.

<22> 또한, 본 발명에 따르면 특정 전원에 대응하는 저항소자를 내장함으로써, 인쇄회로기판을 이용하지 않고 다수의 발광다이오드 패키지를 연결하여 사용하는 응용 분야에 용이하게 사용할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<23> 이하, 구체적인 실시예 및 비교예를 가지고 본 발명의 구성 및 효과를 보다 상세히 설명하지만, 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

<24> 도4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 램프형 발광다이오드 패키지를 나타내는 개략도이며, 도5는 도4의 발광다이오드 패키지의 리드들의 상단부 부분을 보기 위한 개략적인 평면도이다.

<25> 도4 및 도5를 참조하면, 도시된 발광다이오드 패키지(30)는 제1 리드(32) 및 제2 리드(34)를 포함하며, 상기 제1 리드(32)의 상부의 상단부 표면에 오목한 형태로 형성된 광반사컵(36)이 형성되며, 광반사컵(36) 내에 접착제를 개재하여 발광다이오드 칩(38)이 부착된다. 한편, 상기 광반사컵(36) 내에는 발광다이오드 칩(38)이 실장되는 칩 본딩패드(도시 안됨)가 포함될 수 있다.

<26> 한편, 상기 제1 리드(32)의 상단부 표면에는 상기 광반사컵(36)에 인접하여 제1 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있으며, 제2 리드(34)의 상단부 표면에는 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있다. 상기 발광다이오드 칩(38)의 표면에 형성되며 발광다이오드 칩(38)에 양극과 음극을 제공하는 제1 및 제2 칩 패드(도시 안됨)와 상기 제1 및 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨) 사이를 본딩 와이어(39)가 와이어 본딩되어 전기적으로 연결시킨다. 그리고 제1 및 제2 리드(32,34)의 상부를 고정하고 발광다이오드 칩(38)과 본딩 와이어(39)를 보호하도록 몰딩부(31a+31b)가 형성되며, 상기 몰딩부는 상측에 위치하는 제1 몰딩 수지로 몰딩한 제1 몰딩부(31a)와, 하측에 위치하며 상기 제1 몰딩부(31a)의 하부와 직접 접촉하며 제1, 제2 리드(32,34)의 상부를 고정하는 제2 몰딩 수지로 몰딩한 제2 몰딩부(31b)로 구성된다. 이하에서 제1 및 제2 리드(32,34)의 상부는 몰딩부(31a,31b)로 밀봉된 부분을 지칭하며, 제1 및 제2 리드(32,34)의 하부는 몰딩부에 의해 밀봉되지 않고 노출된 부분을 지칭한다. 또한, 패키지 몸체는 몰딩부(31a,31b)와 몰딩부 내에 밀봉된 구성 요소를 지칭한다.

<27> 상기 제1 리드(32)는, 상단부에 발광다이오드 칩(38)을 부착하는 동시에 발광다이오드 칩(38)으로부터 방출되는 방출광을 효율적으로 집광할 수 있는 광반사컵(36)이 형성되며, 그 주변에 상기 발광다이오드 칩(38)의 제1 칩 패드(도시 안됨)와 와이어 본딩을 할 수 있는 와이어 본딩패드(도시 안됨)를 일체로 구비함으로써 발광다이오드 칩(38)의 제1 전극 역할을 한다. 한편, 버티컬 칩의 경우 본딩 와이어 없이 제1 리드(32) 자체가 발광다이오드 칩(38)의 제1 전극이 될 수도 있다.

<28> 또한 제1 리드(32)의 상단부에는 제1 와이어 본딩패드 없이 본딩 와이어(39)가 와이어 본딩될 수도 있다. 제2 리드(34)의 상부는 상기 제1 리드(32)와 이격하여 상기 발광다이오드 칩(38)의 또 다른 제2 칩 패드(도시 안됨)와 와이어 본딩할 수 있는 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 상단부에 형성되어 발광다이오드 칩(38)의 제2 전극 역할을 한다. 이때도 제2 와이어 본딩패드 없이도 본딩 와이어(39)가 와이어 본딩될 수 있다.

<29> 제1, 제2 리드(32,34)의 상부는 제1, 제2 몰딩부(31a, 31b)에 밀봉 고정되어 패키지의 몸체로 되며, 제1, 제2 리드(32,34)의 하부는 제2 몰딩부(31b)의 외부로 노출되어, 예를 들어 핀 형태로 길게 연장되어 있다.

<30> 종래의 기술에서의 몰딩 소재로 주로 사용하였던 에폭시 수지가 강한 접착력과 높은 경도로 갖는다는 점에서 일반적으로 발광다이오드 패키지의 밀봉 재료로서 널리 사용되는 좋은 재질이었으나, 광의 투과성과 직진성을 높인다는 이유로 열팽창계수를 줄일 수 있는 첨가 부재의 사용을 제한하여 왔다. 이러한 열팽창계수를 줄일 수 있는 첨가 부재의 사용이 없거나 극히 제한된 범위로 첨가되면, 에폭시 밀봉 수지 내에서는 발광다이오드 칩(38)과 본딩 와이어(39)가 지속적인 스트레스를 받게 된다. 또한, 광학적으로는 광 굴절률이 높아 발광다이오드 칩

(38)으로부터 광 추출률을 높일 수 있지만 내광성이 약해 황변에 의한 문제가 심각하였다. 이점에서 대안으로서 실리콘 재료가 유망하나 물리적인 특성, 예를 들어 경도가 낮아 리드를 용이하게 고정하지 못한다는 물리적인 단점이 있었다.

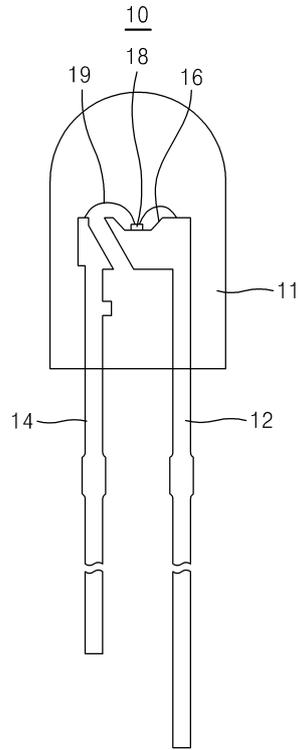
- <31> 따라서 본 실시예에서는 발광다이오드 패키지의 몰딩부 전체를 에폭시 수지만으로 몰딩하지 않고, 상하로 이중의 재료로 구분하여 몰딩한다. 즉, 몰딩부의 상측인 제1 몰딩부(31a)는 광학적 특성이 우수하고 스트레스가 적은 저응력의 재료, 예를 들어 실리콘 재질로 형성하며, 몰딩부의 하측인 제2 몰딩부(31b)는 리드들을 강하게 고정할 수 있으며 열팽창이 적은 물리적 특성이 우수한 재료, 예를 들어 에폭시 재질로 형성한다. 특히 제1 몰딩부(31a)는 경도를 강화한 실리콘을 사용하며, 제2 몰딩부(31b)는 열팽창계수를 줄이기 위해 세라믹 분말과 같은 필러를 함유한 에폭시를 사용하였다. 본 실시예에서는 몰딩부를 제1 몰딩부(31a) 및 제2 몰딩부(31b)로 구성된 예를 설명하였지만, 필요에 따라 제1 몰딩부(31a) 및/또는 제2 몰딩부와 동일하거나 다른 재질의 몰딩 수지를 이용하여 제3 몰딩부 등 복수개의 몰딩부를 더 형성할 수도 있다.
- <32> 도4의 이중 몰딩부를 갖는 발광다이오드 패키지를 제조하는 방법을 간단히 살펴본다.
- <33> 먼저, 도2와 동일하거나 유사한 리드프레임을 준비한다. 이어서 제1 리드(32)의 상단부 표면에 형성된 광반사칩(36) 내에 접착제를 개재하여 발광다이오드 칩(38)을 실장하고, 이어서 본딩 와이어(39)로 발광다이오드 칩(38)과 제1, 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨) 사이를 와이어 본딩한다.
- <34> 계속하여, 패키지 몸체를 형성할 수 있는 몰드컵을 준비한 후, 몰드컵의 내벽에 이형제를 바른다. 이어서, 발광다이오드 칩(38)과 본딩 와이어(39)가 본딩된 제1, 제2 리드(32,34)의 상부가 몰드컵 내에 삽입되도록 리드프레임과 몰드컵을 고정한다. 이어서, 1차로 저응력의 투광 소재인 액상의 실리콘을 몰딩 수지로 하여 발광다이오드 칩(38), 본딩 와이어(39), 그리고 제1, 제2 리드(32,34)의 상부 일부가 잠기도록 몰드컵의 절반 이상으로 채우고, 1차 경화시킨다. 1차 경화는 몰딩 수지의 특성에 따라 생략하거나 부분 경화만으로 간단히 할 수도 있다.
- <35> 이어서, 2차로 고경도의 몰딩 수지인 에폭시 수지를 몰드컵의 나머지 부분을 채우고, 2차 경화시킨 후, 몰드컵으로부터 패키지 몸체를 분리한 다음에 리드프레임에 대한 타발 공정을 실시하여 원하는 발광다이오드 칩 패키지를 완성한다.
- <36> 도6a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 램프형 발광다이오드 패키지를 나타내는 개략도로서, 제2 리드(54)와 제3 리드(62) 사이를 칩 저항소자(64)로 전기적으로 연결한 실시예이다. 도4와 유사하거나 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략한다. 제3 리드(62)에 대하여도 상부는 몰딩부(51) 내에 밀봉된 부분을 지칭하며, 하부는 몰딩부(51)로부터 노출된 부분을 각기 지칭한다.
- <37> 도6a를 참조하면, 도시된 발광다이오드 패키지(50)는 제1 리드(52), 제2 리드(54) 및 제3 리드(62)를 포함하며, 상기 제1 리드(52)의 상단부 표면에 오목한 형태로 형성된 광반사칩(56) 내에 발광다이오드 칩(58)이 부착된다.
- <38> 한편, 본 실시예에서는 도4의 실시예에서와 달리 제3 리드(62)가 제1 리드(52)와 제2 리드(54)와 분리되도록 이격 형성되어 있으며, 제3 리드(62)와 제2 리드(54)는 칩 저항소자(64)를 통하여 서로 연결되어 있다.
- <39> 상기 제1 리드(52)의 상단부 표면에는 상기 광반사칩(56)에 인접하여 제1 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있으며, 제2 리드(54)의 상단부 표면에는 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있다. 상기 발광다이오드 칩(58)의 표면에 형성되며 발광다이오드 칩(58)에 양극과 음극을 제공하는 제1 및 제2 칩 패드(도시 안됨)와 상기 제1 및 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨) 사이를 본딩 와이어(59)가 와이어 본딩되어 전기적으로 연결시킨다. 그리고 제1 및 제2 리드(52,54)의 상부를 고정하고 발광다이오드 칩(58)과 본딩 와이어(59)를 보호하며, 상기 저항소자(64)를 내장하는 몰딩부(51)가 구성된다.
- <40> 상기 제1 리드(52)는, 상단부에 발광다이오드 칩(58)을 부착하는 광반사칩(56)이 형성되며, 본딩 와이어(59)를 통하여 발광다이오드 칩(58)의 제1 전극 역할을 한다. 상기 발광다이오드 칩(58)이 버티컬 칩인 경우 별도의 본딩 와이어 없이 제1 리드(52)가 제1 전극의 역할을 할 수도 있다. 제2 리드(54)는 상기 제1 리드(52)와 이격되며, 그 상단부에 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성되어 있어 본딩 와이어(59)를 통하여 발광다이오드 칩(58)의 제2 전극 역할을 하며, 제2 리드(54)는 제3 리드(62)와 칩 저항소자(64)에 의해 전기적으로 연결됨으로써 제3 리드(62)도 발광다이오드 칩(38)의 제2 전극 역할을 한다. 제1 및 제3 리드(52,62)의 하부는 몰딩부(51)의 외부로 노출되어 있다. 한편, 상기 칩 저항소자(64)와 연결된 제2 리드(54)의 하부도 몰딩부(51)로부터 외부로 노출될 수 있으며, 이때 제2 리드(54)의 하부는 전극의 역할이 아니라 인쇄회로기판 등에 고정되어 열방출 통로로 이용될 수도 있다. 상기 칩 저항소자(64)는 제2 리드(54)의 측면 일부와 제3 리드(62)의 측면 일부 상에

측면 실장되는 형태로 형성될 수 있다.

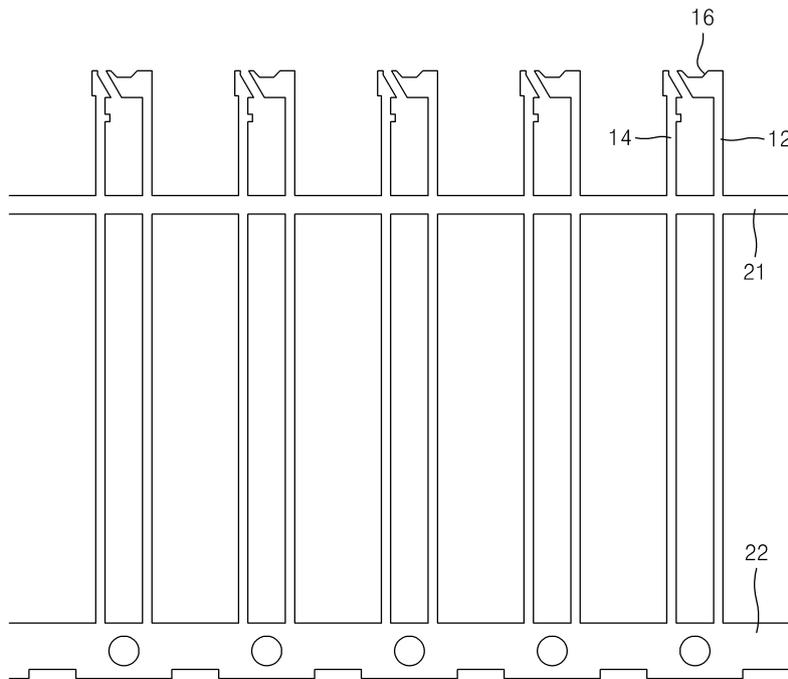
- <41> 칩 저항소자(64)가 발광다이오드 칩(58)과 직렬로 연결되고 패키지 몸체 내에 내장되게 하기 위해 통상의 두개의 리드 외에 제3 리드(62)가 추가된 것이며, 제3 리드(62)는 발광다이오드 칩(58)이나 본딩 와이어(59)와는 직접적으로 본딩되지 않지만 제3 리드(62)의 하부는 반드시 패키지의 단자로서 패키지 몸체 외부로 노출된다. 칩 저항소자(64)는 크기에 따라 0603(길이 0.6mm x 폭 0.3mm), 1005, 1608, 2012, 등의 규격이 사용될 수 있으며, 패키지 크기에 따라 적정 규격의 것을 선택하여 사용할 수 있다. 저항 값은 사용하는 전원장치와 적용되는 발광다이오드 칩(58)의 구동 조건에 따라 선택하여 사용될 수 있으며, 전원장치는 칩 저항소자(64)에서 발생하는 열이 미치는 영향을 고려하여 적정 전압의 것을 고려해서 사용할 수 있다.
- <42> 도6b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 램프형 발광다이오드 패키지(50')를 나타내는 개략도로서, 제3 리드(62)를 제1 리드(52')와 연결한 실시예이다. 도6a와 동일하거나 유사한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <43> 도6b를 참조하면, 도시된 발광다이오드 패키지(50')는 제1 리드(52'), 제2 리드(54') 및 제3 리드(62)를 포함한다. 또한, 본 실시예에서는 제3 리드(62)가 제1 리드(52')와 제2 리드(54')와 분리되도록 이격 형성되어 있으며, 제3 리드(62)와 제1 리드(52')는 칩 저항소자(64)를 통하여 서로 연결되어 있다.
- <44> 상기 제1 리드(52')는, 상단부에 발광다이오드 칩(58)을 부착하는 광반사컵(56)이 형성되며, 칩 저항소자(64)와 연결된 제3 리드(62)와 함께 발광다이오드 칩(58)의 제1 전극 역할을 한다. 제2 리드(54')는 상기 제1 리드(52')와 이격되며, 발광다이오드 칩(58)의 제2 전극 역할을 한다. 한편, 상기 칩 저항소자(64)와 연결된 제1 리드(52')의 하부도 패키지 몸체로부터 외부로 노출될 수 있으며, 이때 제1 리드(52')의 하부는 전극의 역할이 아니라 인쇄회로기판 등에 고정되어 열방출 통로로 이용될 수도 있다.
- <45> 도7은 도6a의 발광다이오드 패키지(50)를 다수 개를 병렬 연결한 발광다이오드 패키지 조립체를 나타내는 도면이다. 패키지 몸체의 외부로 연장된 제1 및 제3 리드(52,62)를 고정홀이 형성된 인쇄회로기판에 사용하지 않고, 다수 개를 병렬 연결하여 사용한 예이며, 첫 번째 발광다이오드 패키지의 제1 리드(52)는 두 번째 발광다이오드 패키지의 제1 리드(52)와 꼬아서 연결시키며, 제3 리드(62)는 두 번째 발광다이오드 패키지의 제3 리드(62)에 꼬아서 연결시킨다.
- <46> 도8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 램프형 발광다이오드 패키지를 나타내는 개략도로서, 도4의 실시예와 도6b의 실시예를 결합시킨 실시예이다. 이들 실시예와 동일하거나 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 사용하며 그 상세한 설명은 생략한다.
- <47> 도8을 참조하면, 도시된 발광다이오드 패키지(70)는 제1 리드(72), 제2 리드(74) 및 제3 리드(82)를 포함한다. 또한, 본 실시예에서는 제3 리드(82)가 제1 리드(72)와 제2 리드(74)와 분리되도록 이격 형성되어 있으며, 제3 리드(82)와 제1 리드(72)는 칩 저항소자(84)를 통하여 서로 연결되어 있다. 상기 칩 저항소자(84)는 제1 리드(72)의 측면 일부와 제3 리드(82)의 측면 일부 상에 측면 실장될 수 있다.
- <48> 상기 제1 리드(72)는, 상단부에 발광다이오드 칩(78)을 부착하는 광반사컵(76)이 형성되며, 그 주변에 형성될 수 있는 제1 와이어 본딩패드(도시 안됨)를 통하여 발광다이오드 칩(78)의 제1 전극 역할을 한다. 제2 리드(74)는 상기 제1 리드(72)와 이격되며, 그 상단부에 제2 와이어 본딩패드(도시 안됨)가 형성될 수 있으며, 발광다이오드 칩(78)의 제2 전극 역할을 한다. 제1 리드(72)는 제3 리드(82)와 저항소자(84)에 의해 연결됨으로써 제3 리드(82)도 발광다이오드 칩(78)의 제1 전극 역할을 한다.
- <49> 한편, 패키지 몸체를 구성하는 밀봉부는, 상측에서 제1 및 제2 리드(72,74)의 상부를 고정하고 발광다이오드 칩(78)과 본딩 와이어(79)를 보호하도록 제1 몰딩 수지로 몰딩한 제1 몰딩부(71a)와, 하측에서 상기 제1 몰딩부(71a)의 하부와 직접 접촉하며 제1 리드(72), 제2 리드(74) 및 제3 리드(82)의 상부 및 칩 저항소자(84)를 고정하는 제2 몰딩 수지로 몰딩한 제2 몰딩부(71b)로 구성된다. 패키지 몸체의 상측부인 제1 몰딩부(71a)는 광학적 특성이 우수하고 스트레스가 적은 저응력의 재료, 예를 들어 실리콘 재질로 형성하며, 패키지 몸체의 하측부인 제2 몰딩부(71b)는 리드들을 강하게 고정할 수 있으며 열팽창이 적은 물리적 특성이 우수한 재료, 예를 들어 에폭시 재질로 형성한다.
- <50> 도9는 도8의 발광다이오드 패키지를 제조하는 과정을 보여주는 개략도이다.
- <51> 도9(A)를 참조하면, 리드프레임을 준비한다. 리드프레임의 레일(87)로부터 돌출된 리드들이 형성된다. 제1, 제2, 제3 리드(72, 74, 82)가 타이-바(86)에 의해 리드프레임에 고정된다.

도면

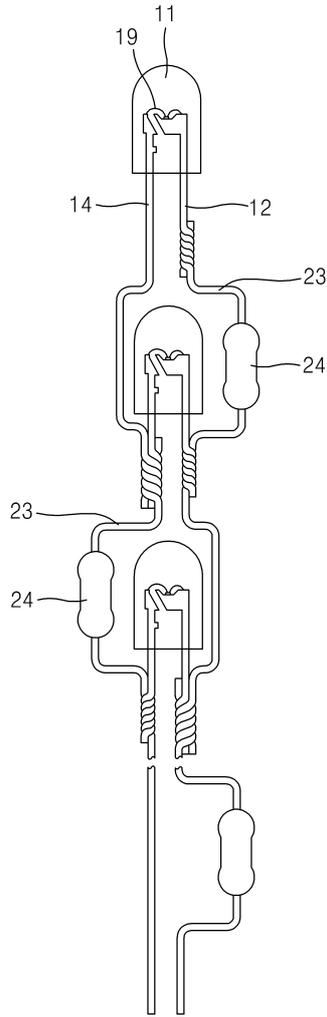
도면1



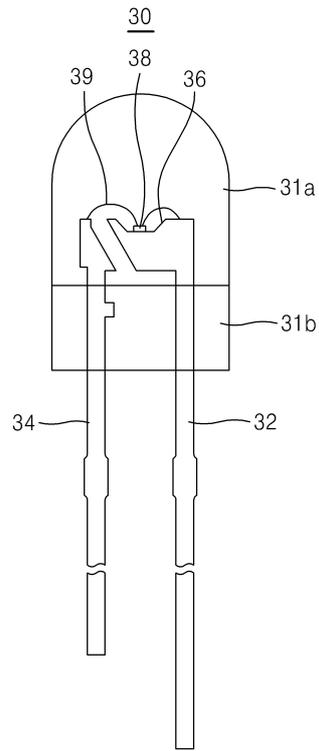
도면2



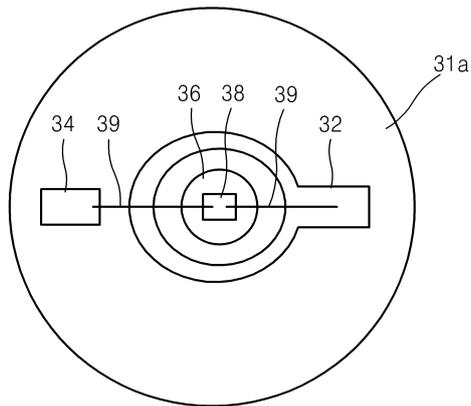
도면3



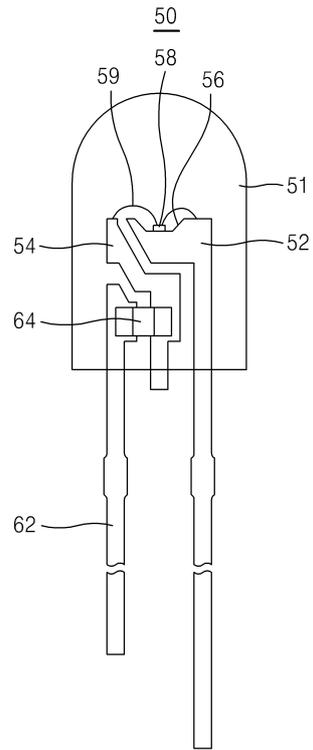
도면4



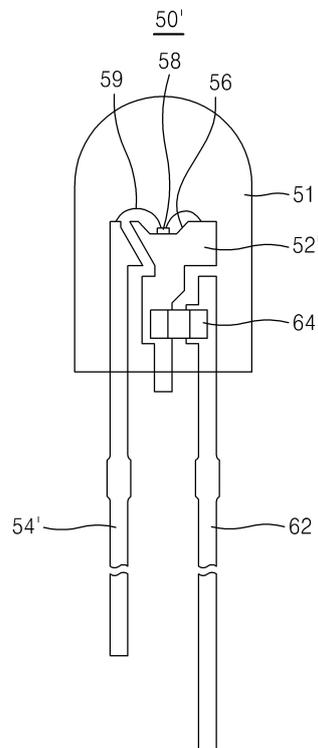
도면5



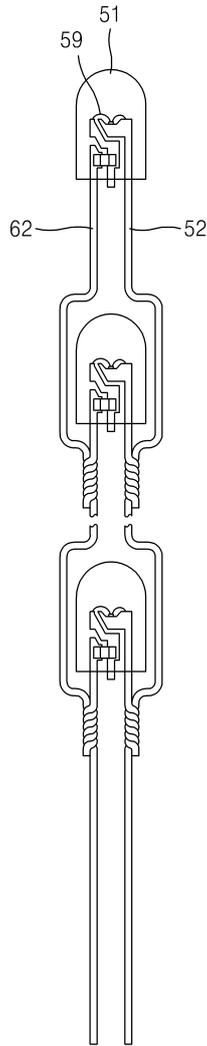
도면6a



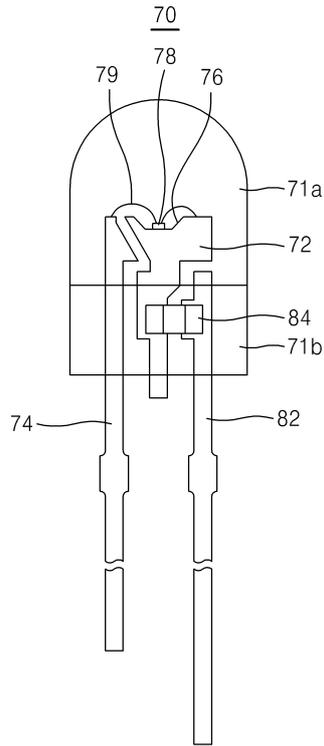
도면6b



도면7



도면8



도면9

