



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월29일
(11) 등록번호 10-1973395
(24) 등록일자 2019년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/48 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2012-0087167
(22) 출원일자 2012년08월09일
심사청구일자 2017년07월27일
(65) 공개번호 10-2014-0020529
(43) 공개일자 2014년02월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008109079 A*
KR1020120052370 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)
(72) 발명자
김병목
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
노영진
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김성호

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김호진

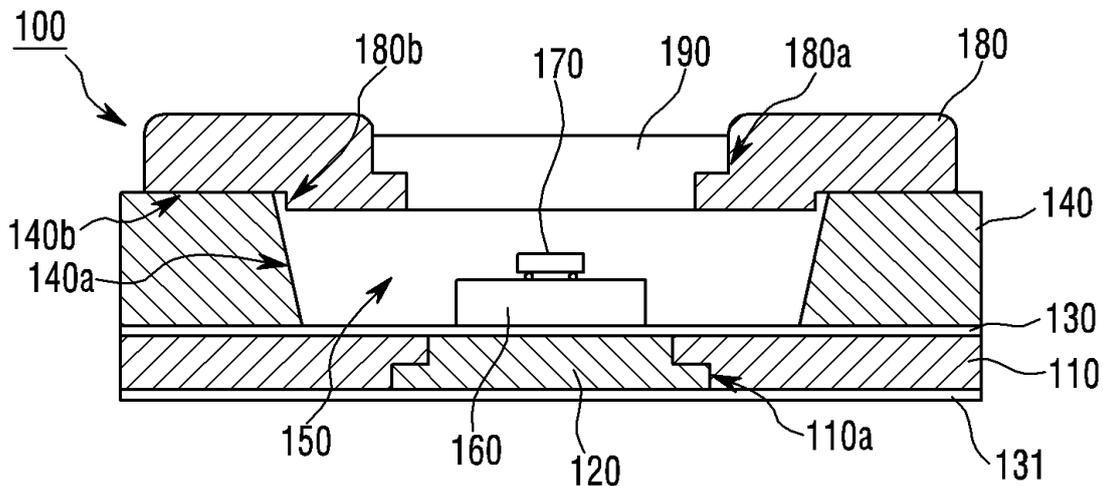
(54) 발명의 명칭 **발광 모듈**

(57) 요약

실시 예는 발광 모듈에 관한 것으로, 광손실을 최소화하여 광출력을 향상시킬 수 있고, 유테틱 본딩(Eutectic Bonding)을 사용하여 공정 차별화를 구현할 수 있고, 고 방열 및 장 수명을 구현할 수 있다. 그리고, 범용 설계가 가능하며, 콤팩트(compact) 설계를 통해 소형화가 가능하다. 또한, 개면 박리에 의한 변색, 변질을 방지할 수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



있고, 외부의 수분이나 공기가 내부로 침투하지 못하도록 구조를 개선할 수 있으며, 제조 공정 및 비용을 줄일 수 있다.

실시 예의 발광 모듈은, 상면과 하면을 포함하고, 상면과 하면을 관통하는 관통 홀을 가지는 세라믹 기관, 세라믹 기관의 관통 홀에 배치되는 방열 블록, 세라믹 기관 상에 배치되며 캐비티를 형성하는 측벽을 갖는 몸체, 캐비티 내부의 방열 블록 상에 배치되는 발광 칩, 몸체 상에 배치되며 관통 홀을 갖는 캡, 캡의 관통 홀에 배치되는 투명 창, 세라믹 기관의 상면과 방열 블록의 상면을 직접적으로 접촉하며, 방열 블록의 상면 전체를 덮도록 배치된 제1 돌출방지층 및 세라믹 기관의 하면과 방열 블록의 하면을 직접적으로 접촉하며, 방열 블록의 하면 전체를 덮도록 배치된 제2 돌출방지층을 포함하고, 세라믹 기관의 상면에서의 세라믹 기관의 관통 홀의 최대 폭은, 세라믹 기관의 하면에서의 세라믹 기관의 관통 홀의 최대 폭보다 작고, 방열 블록은 제2 돌출방지층에 접하는 면이 제1 돌출방지층에 접하는 면보다 더 넓어 지도록 단차를 이루고, 투명 창의 하면과 발광 칩의 상면 사이의 간격은 0.1 mm 이상 0.3 mm 이하이고, 발광 칩의 폭은 방열 블록의 폭보다 작고, 제1 돌출방지층과 제2 돌출방지층과 세라믹 기관의 폭은 동일하고, 제1 돌출방지층과 제2 돌출방지층과 방열 블록의 두께의 합은 0.2mm 이상 0.6mm 이하이고, 캡은 관통 홀을 정의하는 단차면을 포함하고, 단차면에 투명 창이 배치되고, 캡의 관통 홀은 상부 직경이 하부 직경보다 더 작고, 투명 창은 단차면과 대응되는 단차면을 포함하며 투명 창의 상면은 캡의 상면보다 낮을 수 있다.

(72) 발명자

정수정

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

강보희

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

코다이라 히로시

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

탄다 유이치로

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

오제키 사토시

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

명세서

청구범위

청구항 1

상면과 하면을 포함하고, 상기 상면과 상기 하면을 관통하는 관통 홀을 가지는 세라믹 기관;

상기 관통 홀에 배치되는 방열 블록;

상기 세라믹 기관 상에 배치되며 캐비티를 형성하는 측벽을 갖는 몸체;

상기 캐비티 내부의 상기 방열 블록 상에 배치되는 발광 칩;

상기 몸체 상에 배치되며 관통 홀을 갖는 캡;

상기 캡의 관통 홀에 배치되는 투명 창;

상기 세라믹 기관의 상면과 상기 방열 블록의 상면을 직접적으로 접촉하며, 상기 방열 블록의 상면 전체를 덮도록 배치된 제1 돌출방지층; 및

상기 세라믹 기관의 하면과 상기 방열 블록의 하면을 직접적으로 접촉하며, 상기 방열 블록의 하면 전체를 덮도록 배치된 제2 돌출방지층;을 포함하고,

상기 세라믹 기관의 상면에서의 상기 세라믹 기관의 관통 홀의 최대 폭은, 상기 세라믹 기관의 하면에서의 상기 세라믹 기관의 관통 홀의 최대 폭보다 작고,

상기 방열 블록은 상기 제2 돌출방지층에 접하는 면이 상기 제1 돌출방지층에 접하는 면보다 더 넓어 지도록 단차를 이루고,

상기 투명 창의 하면과 상기 발광 칩의 상면 사이의 간격은 0.1 mm 이상 0.3 mm 이하이고,

상기 발광 칩의 폭은 상기 방열 블록의 폭보다 작고,

상기 제1 돌출방지층과 상기 제2 돌출방지층과 상기 세라믹 기관의 폭은 동일하고,

상기 제1 돌출방지층과 상기 제2 돌출방지층과 상기 방열 블록의 두께의 합은 0.2mm 이상 0.6mm 이하이고,

상기 캡은 상기 관통 홀을 정의하는 단차면을 포함하고,

상기 단차면에 상기 투명 창이 배치되고,

상기 관통 홀은 상부 직경이 하부 직경보다 더 작고,

상기 투명 창은 상기 단차면과 대응되는 단차면을 포함하며

상기 투명 창의 상면은 상기 캡의 상면보다 낮은, 발광 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 모듈은,

상기 발광 칩과 상기 방열 블록 사이에 배치된 서브마운트를 더 포함하고,

상기 서브마운트의 하면의 최대 폭은, 상기 세라믹 기관의 상면에서의 상기 세라믹 기관의 관통 홀의 최대 폭보다 작고,

상기 발광 칩의 최대 폭은 상기 서브마운트의 상면의 최대 폭보다 작은, 발광 모듈.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 캡은 코바를 포함한 금속 재질이고,

상기 캡과 상기 몸체는, Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩에 의해서 결합된, 발광 모듈.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광 칩은 Au 페이스트를 이용한 본딩 또는 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩에 의해 고정된, 발광 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 세라믹 기판 및 상기 몸체는, 고온 동시 소성 세라믹(high temperature co-fired ceramic: HTCC) 또는 저온 동시 소성 세라믹(Low Temperature Cofired Ceramics: LTCC)으로 이루어지고,

상기 세라믹 기판 및 상기 몸체는, SiO₂, Si_xO_y, Si₃N_y, SiO_xN_y, Al₂O₃, AlN 중 어느 하나를 포함하는, 발광 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 방열 블록은 Cu, W, Ag, Mo, CuMo, CuW 중 어느 하나를 포함하고,

상기 투명 창은 SiO₂(Quartz, UV Fused Silica), Al₂O₃(Sapphire), LiF, MgF₂, CaF₂, Low Iron Transparent Glass, B₂O₃를 포함한 글라스 재질 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 캐비티는 진공 상태이거나, 질소(N₂) 가스 또는 포밍 가스(forming gas)가 충전된, 발광 모듈.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 발광 칩을 포위하도록 상기 캐비티 내에 형성되는 몰딩부를 더 포함하고,

상기 몰딩부는, 형광체가 혼합된 Si계 레진(Resin) 또는 하이브리드계 레진(Resin) 중 적어도 하나를 포함하는, 발광 모듈.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 세라믹 기판은 회로 패턴을 포함하고, 상기 회로 패턴과 상기 발광 칩이 전기적으로 연결되고,

상기 발광 칩은, 200nm 이상 405nm이하의 파장을 갖는 심 자외선(Deep UV) LED 칩 또는 근 자외선(Near UV) LED 칩을 포함하고,

상기 세라믹 기판은 상기 발광 칩이 위치하는 공간과 분리된 위치에 제너다이오드가 탑재된, 발광 모듈.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 캡의 하면은, 상기 몸체의 상면에 배치되는 제1 면, 상기 몸체의 상기 캐비티 내부에 배치되는 제2 면, 및 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이에 배치된 단차면을 포함하고,

상기 제2 면과 상기 투명 창 하의 하면은 동일 평면 상에 배치된, 발광 모듈.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 발광 모듈은,

상기 발광 칩과 상기 방열 블록 사이에 배치된 서브마운트를 더 포함하고,

상기 발광 칩의 상면과 상기 투명 창 하의 하면 사이의 최단 간격은, 상기 발광 칩의 상면과 상기 서브마운트의 하면 사이의 최단 간격보다 작은, 발광 모듈.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예는 발광 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체의 3-5족 또는 2-6족 화합물 반도체 물질을 이용한 발광 다이오드(Light Emitting Diode)나 레이저 다이오드와 같은 발광소자는 박막 성장 기술 및 소자 재료의 개발로 적색, 녹색, 청색 및 자외선 등 다양한 색을 구현할 수 있으며, 형광 물질을 이용하거나 색을 조합함으로써 효율이 좋은 백색 광선도 구현이 가능하며, 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비 전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다.

[0003] 따라서, 광 통신 수단의 송신 모듈, LCD(Liquid Crystal Display) 표시 장치의 백라이트를 구성하는 냉 음극관(CCFL: Cold Cathode Fluorescence Lamp)을 대체하는 발광 다이오드 백라이트, 형광등이나 백열 전구를 대체할 수 있는 백색 발광 다이오드 조명 장치, 자동차 헤드 라이트 및 신호등에까지 응용이 확대되고 있다.

[0004] 메탈기판에 자외선(UV) LED를 실장한 발광 모듈의 경우, 자외선 반사광이 메탈기판 상의 절연층에 닿아 절연층에 포함된 유기 재질이 변색되거나 변질되어 발광 모듈의 광 출력 저하를 유발하여 신뢰성이 저하되는 문제점이 존재한다. 따라서 메탈기판과 같은 우수한 방열 특성을 유지하면서도 발광 모듈의 신뢰성 향상과 전 반사 효율이 좋은 무기 재질을 사용할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 문제점을 해결하기 위하여 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는, 광손실을 최소화하여 광출력을 향상시킬 수 있는 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0006] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 유테틱 본딩(Eutectic Bonding)을 사용하여 공정 차별화를 구현할 수 있는 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0007] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 고 방열 및 장 수명을 구현할 수 있는 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0008] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 280nm, 365nm, 385nm, 395nm, 405nm 를 동일한 패키지로 구현할 수 있어 범용 설계가 가능한 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0009] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 콤팩트(compact) 설계를 통해 소형화가 가능한 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0010] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 개면 박리에 의한 변색, 변질을 방지할 수 있는 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0011] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 외부의 수분이나 공기가 내부로 침투하지 못하도록 구조를 개선한 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0012] 또한, 실시 예가 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 제조 공정 및 비용을 줄일 수 있는 발광 모듈을 제시하는 데 있다.

[0013] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 실시 예의 발광 모듈은, 상면과 하면을 포함하고, 상기 상면과 상기 하면을 관통하는 관통 홀을 가지는 세라믹 기판, 상기 관통 홀에 배치되는 방열 블록, 상기 세라믹 기판 상에 배치되며 캐비티를 형성하는 측벽을 갖는 몸체, 상기 캐비티 내부의 상기 방열 블록 상에 배치되는 발광 칩, 상기 몸체 상에 배치되며 관통 홀을 갖는 캡, 상기 캡의 관통 홀에 배치되는 투명 창, 상기 세라믹 기판의 상면과 상기 방열 블록의 상면을 직접적으로 접촉하며, 상기 방열 블록의 상면 전체를 덮도록 배치된 제1 돌출방지층 및 상기 세라믹 기판의 하면과 상기 방열 블록의 하면을 직접적으로 접촉하며, 상기 방열 블록의 하면 전체를 덮도록 배치된 제2 돌출방지층을 포함하고, 상기 세라믹 기판의 상면에서의 상기 세라믹 기판의 관통 홀의 최대 폭은, 상기 세라믹 기판의 하면에서의 상기 세라믹 기판의 관통 홀의 최대 폭보다 작고, 상기 방열 블록은 상기 제2 돌출방지층에 접하는 면이 상기 제1 돌출방지층에 접하는 면보다 더 넓어 지도록 단차를 이루고, 상기 투명 창의 하면과 상기 발광 칩의 상면 사이의 간격은 0.1 mm 이상 0.3 mm 이하이고, 상기 발광 칩의 폭은 상기 방열 블록의 폭보다 작고, 상기 제1 돌출방지층과 상기 제2 돌출방지층과 상기 세라믹 기판의 폭은 동일하고, 상기 제1 돌출방지층과 상기 제2 돌출방지층과 상기 방열 블록의 두께의 합은 0.2mm 이상 0.6mm 이하이고, 상기 캡은 상기 관통 홀을 정의하는 단차면을 포함하고, 상기 단차면에 상기 투명 창이 배치되고, 상기 관통 홀은 상부 직경이 하부 직경보다 더 작고, 상기 투명 창은 상기 단차면과 대응되는 단차면을 포함하며 상기 투명 창의 상면은 상기 캡의 상면보다 낮을 수 있다.
- [0015] 상기 발광 모듈은, 상기 발광 칩과 상기 방열 블록 사이에 배치된서브마운트를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 캡은 단차면을 가지며, 상기 단차면에 상기 투명 창이 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 캡의 관통 홀은 상부 직경이 하부 직경보다 더 크고, 상기 투명 창은 상기 단차면과 대응되는 단차를 가질 수 있다.
- [0018] 상기 캡의 관통 홀은 상부 직경이 하부 직경보다 더 작고, 상기 투명 창은 상기 단차면과 대응되는 단차를 가질 수 있다.
- [0019] 상기 캡과 상기 몸체는, 진공 상태 또는 질소(N₂) 가스에서 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 결합될 수 있다.
- [0020] 상기 몸체의 측벽은 수직면, 경사면, 계단형 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [0021] 상기 발광 칩은 플립칩으로 본딩될 수 있다. 또한, 상기 발광 칩은 Au 페이스트를 이용한 본딩 또는 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 고정될 수 있다.
- [0022] 상기 발광 칩과 상기 투명 창 사이의 간격은 0.2mm 이상 0.3mm 이하일 수 있다.
- [0023] 상기 세라믹 기판 및 상기 몸체는, 고온 동시 소성 세라믹(high temperature co-fired ceramic: HTCC) 또는 저온 동시 소성 세라믹(Low Temperature Cofired Ceramics: LTCC)으로 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 세라믹 기판 및 상기 몸체는, SiO₂, Si_xO_y, Si₃N_y, SiO_xN_y, Al₂O₃, AlN 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 방열 블록은 Cu, M, W, Ag, Mo, CuMo, CuW 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 투명 창은 SiO₂(Quartz, UV Fused Silica), Al₂O₃(Sapphire), LiF, MgF₂, CaF₂, Low Iron Transparent Glass, B₂O₃를 포함한 글라스 재질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0027] 상기 캐비티는 진공 상태이거나, 질소(N₂) 가스 또는 포밍 가스(forming gas)가 충전될 수 있다.
- [0028] 상기 발광 칩을 포위하도록 상기 캐비티 내에 형성되는 몰딩부를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 몰딩부는, 형광체가 혼합된 고 굴절률 또는 저 굴절률 Si계 Resin 또는 하이브리드계 Resin 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 세라믹 기판은 회로 패턴을 포함하고, 상기 회로 패턴과 상기 발광 칩이 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0031] 상기 세라믹 기판의 하부에 방열 패드를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 발광 칩은, 200nm 이상 405nm 이하의 파장을 갖는 심 자외선(Deep UV) LED 칩 또는 근 자외선(Near UV) LED 칩을 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 세라믹 기판은 상기 발광 칩이 위치하는 공간과 분리된 위치에 제너다이오드가 탑재될 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 실시 예에 따르면, 광손실을 최소화하여 광출력을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 유테틱 본딩(Eutectic Bonding)을 사용하여 공정 차별화를 구현할 수 있고, 고 방열 및 장 수명을 구현할 수 있다.
- [0036] 또한, 280nm, 365nm, 385nm, 395nm, 405nm 를 동일한 패키지로 구현할 수 있어 범용 설계가 가능하며, 콤팩트(compact) 설계를 통해 소형화가 가능하다.
- [0037] 또한, 개면 박리에 의한 변색, 변질을 방지할 수 있다.
- [0038] 또한, 외부의 수분이나 공기가 내부로 침투하지 못하도록 구조를 개선할 수 있으며, 제조 공정 및 비용을 줄일 수 있다.
- [0039] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1 내지 도 7은 제1 실시 예에 의한 발광 모듈의 도면으로,
 도 1은 사시도이고,
 도 2는 분해 사시도이고,
 도 3은 도 2의 절단 단면도이고,
 도 4는 단면 구성도이고,
 도 5 내지 도 7은 발광 모듈의 설계치수 예를 도시한 단면도이다.
 도 8 내지 도 10은 제2 실시 예에 의한 발광 모듈의 도면으로,
 도 8은 단면 구성도이고,
 도 9 및 도 10은 발광 모듈의 설계치수 예를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0042] 본 발명에 따른 실시 예의 설명에 있어서, 각 element의 " 상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0043] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0044] **제1 실시 예의 구성 예**

- [0045] 도 1 내지 도 7은 제1 실시 예에 의한 발광 모듈의 도면으로, 도 1은 사시도이고, 도 2는 분해 사시도이고, 도 3은 도 2의 절단 단면도이고, 도 4는 단면 구성도이고, 도 5 내지 도 7은 발광 모듈의 설계치수 예를 도시한 단면도이다.
- [0046] 상기 발광 모듈(100)의 제1 실시 예는, 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 관통 홀(110a)이 형성된 세라믹 기관(110)과, 상기 관통 홀(110a) 내에 배치되는 방열 블록(120)과, 상기 세라믹 기관(110) 상에 배치되며 캐비티(cavity, 150)를 형성하는 측벽을 갖는 몸체(140)와, 상기 방열 블록(120) 상에 배치되는 서브마운트(sub mount, 160)와, 상기 서브마운트(160) 상에 배치되는 적어도 하나 이상의 발광 칩(170)과, 상기 몸체(140) 상에 배치되며 관통 홀(180a)이 형성된 캡(cap, 180)과, 상기 캡(180)의 관통 홀(180a) 내에 배치되는 투명 창(190)을 포함한다.
- [0047] 상기 세라믹 기관(110)은 단일 층의 세라믹 기관 또는 다층의 세라믹 기관일 수 있다.
- [0048] 상기 세라믹 기관(110)이 단일 층의 세라믹 기관인 경우, 고온 동시 소성 세라믹(high temperature co-fired ceramic: HTCC) 기술을 이용하여 구현될 수 있다. 이때, 상기 고온동시소성 세라믹(HTCC)은 1200℃ 이상의 고온에서 세라믹 시트들을 동시소성하여 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 세라믹 기관(110)이 다층의 세라믹 기관인 경우, 예를 들어, 고온 동시 소성 세라믹(high temperature co-fired ceramic: HTCC) 또는 저온 동시 소성 세라믹(Low Temperature Cofired Ceramics: LTCC)으로 구성될 수 있다.
- [0050] 상기 세라믹 기관(110)이 다층의 세라믹 기관인 경우, 각 층의 두께는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있으며, 이에 대해 제한을 두지 않는다.
- [0051] 상기 세라믹 기관(110)은 질화물 또는 산화물의 절연성 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, SiO₂, Si_xO_y, Si₃N_y, SiO_xN_y, Al₂O₃, 또는 AlN을 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 세라믹 기관(110)은 메탈에 비해 열 전도성이 떨어지기 때문에, 방열 특성을 보상하기 위하여 메탈 슬러그(metal slug)로 이루어진 상기 방열 블록(120)을 동시 소성(Co-fired)하거나, 또는 AgCu로 본딩하여 열처리 후 결합 또는 삽입하여 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 세라믹 기관(110)은 상기 발광 칩(170)이 위치하는 공간과 분리된 위치에 제너다이오드가 탑재될 수 있다.
- [0054] 상기 세라믹 기관(110)에는 관통 홀(110a)이 형성되며, 상기 몸체(140) 내부에 캐비티(150)가 형성될 경우 상기 캐비티(150)는 상기 관통 홀(110a) 상에 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 세라믹 기관(110)의 관통 홀(110a) 내에 상기 방열 블록(120)이 삽입되어 배치된다.
- [0056] 상기 세라믹 기관(110)의 관통 홀(110a)은 도 4에 도시된 바와 같이, 관통 홀(110a)이 단차 모양으로 형성되어 상기 방열 블록(120)과의 접촉 면적을 넓힘으로써 방열 효과를 증대시킬 수 있다.
- [0057] 상기 방열 블록(120)은 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열을 방열하는 역할을 한다. 따라서, 상기 방열 블록(120)은 열 전도성이 우수한 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, CuW, CuMo와 같이 Cu가 포함된 합금, Cu 단일 금속, Mo, W, Au 및 Ag 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 발광 칩(170)에서 발생한 열이 열 전도성이 우수한 상기 방열 블록(120)을 통해 외부로 방출되어 발광 모듈(100)의 방열 특성이 개선되고 신뢰성이 향상될 수 있다. 그리고 상기 방열 블록(120)은 동시 소성(Co-fired)되거나, 또는 AgCu로 본딩하여 열 처리 후 상기 세라믹 기관(110)의 관통 홀(110a)에 결합 또는 삽입하여 사용될 수 있다.
- [0059] 상기 세라믹 기관(110)과 상기 방열 블록(120)의 열팽창 계수를 고려할 때, 예를 들어 상기 세라믹 기관(110)이 HTCC 기술을 이용하여 구현될 경우 CuW를 포함한 방열 블록(120)을 삽입하여 사용하는 것이 열에 안정적이고, 상기 세라믹 기관(110)이 LTCC 기술을 이용하여 구현될 경우 Ag를 포함한 방열 블록(120)을 결합 또는 삽입하여 사용하는 것이 열에 안정적일 수 있다.
- [0060] 상기 세라믹 기관(110)과 상기 방열 블록(120)은 구성되는 물질이 달라 열 팽창 계수가 차이가 나기 때문에, 상기 방열 블록(120)을 상기 세라믹 기관(110)에 삽입한 후 동시-소성 가공을 거치거나, 발광 모듈의 사용 중 상

기 발광 칩(170)에서 발생하는 열에 의해 상기 방열 블록(120)이 팽창하면서, 상기 발광 칩(170)이 실장되는 상기 방열 블록(120)의 상면이 볼록하게 돌출되어 나올 수 있다.

- [0061] 상기 방열 블록(120)의 상면이 볼록하게 돌출되면 상기 발광 칩(170)과의 접촉 불량에 발생하여 신뢰성에 문제가 발생할 수 있다.
- [0062] 따라서, 상기 발광 칩(170)과 상기 방열 블록(120) 사이에 제1 돌출방지층(130)을 위치시켜, 상기 방열 블록(120)의 상면이 상기 발광 칩(170) 방향으로 돌출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0063] 상기 제1 돌출방지층(130)은 상기 세라믹 기판(110) 및 상기 방열 블록(120) 상에 배치되거나, 상기 세라믹 기판(110)과 일체로 형성하여 상기 세라믹 기판(110)의 일부를 이룰 수도 있다.
- [0064] 또한, 상기 세라믹 기판(110)과 상기 방열 블록(120)의 하부에도 제2 돌출방지층(131)이 배치될 수 있다. 이는, 상기 방열 블록(120)의 상면 뿐만 아니라 상기 방열 블록(120)의 하면에도 볼록하게 돌출되어 나올 수 있기 때문에, 상기 세라믹 기판(110) 및 상기 방열 블록(120)의 하부에도 상기 제2 돌출방지층(131)을 배치할 수 있다.
- [0065] 상기 제1 돌출방지층(130) 상에는 캐비티(150)가 내측에 형성된 몸체(140)가 배치되어 있다. 상기 몸체(140)의 측벽(140a)은 경사면으로 이루어질 수 있다. 또는, 상기 몸체(140)의 측벽(140a)은 계단형 또는 수직면으로 이루어질 수도 있다.
- [0066] 상기 몸체(140)의 측벽(140a)은 상기 발광 칩(170)에서 발생된 빛을 반사시켜 오픈 영역인 상기 캐비티(150)로 진행하도록 하여 상기 발광 모듈(100)의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0067] 이러한 경사면 또는 계단 형상 또는 수직면의 상기 측벽(140a)은 드릴링으로 통해 기계적으로 가공하거나, 상기 몸체(140)가 다층의 세라믹 기판으로 구성된 경우 길이가 서로 다른 복수의 세라믹 층을 적층하여 소성함으로써 구현될 수 있으나, 구현 방법에 대해서는 제한을 두지 않는다.
- [0068] 또한, 상기 몸체(140)의 측벽(140a)과 상기 몸체(140)의 바닥면의 적어도 일부에 반사층이 코팅될 수도 있다.
- [0069] 상기 몸체(140)를 구성하는 세라믹은 공정상 캐비티(150)를 형성하는 것이 용이하고 열에 강한 장점이 있다.
- [0070] 상기 제1 돌출 방지층(130) 상에는 상기 서브마운트(160)가 배치될 수 있다.
- [0071] 상기 서브마운트(160)는 도전성 기판 또는 절연성 기판일 수 있으며, 예를 들어, Si, SiC 또는 AlN 등 열 전도율과 열팽창 계수를 고려한 물질들을 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 서브마운트(160) 상에는 도전성 패턴(미도시)이 형성될 수 있으며, 상기 도전성 패턴에 상기 발광 칩(170)이 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, Au 페이스트를 이용한 본딩 또는 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 고정될 수 있다.
- [0073] 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열이 상기 서브마운트(160)를 거쳐 상기 방열 블록(120)을 통해 외부로 방출되므로, 상기 서브마운트(160)는 열 전도성이 우수한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0074] 상기 서브마운트(160)가 상기 방열 블록(120) 상에 배치되므로, 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열이, 상대적으로 열 전도율이 떨어지는 상기 세라믹 기판(110) 대신에 열 전도성이 우수한 상기 방열 블록(120)을 통해 외부로 방출되므로 상기 발광 모듈(100)의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 방열 블록(120)에 상기 발광 칩(170)을 직접 실장할 경우, 상기 발광 칩(170)이 실장되는 상기 방열 블록(120)의 상면이 플랫(flat)하지 않을 경우, 상기 발광 칩(170)이 들뜨거나 불안정하게 본딩되어 방열성이 저하될 수 있는데, 상기 서브마운트(160) 상에 상기 발광 칩(170)을 배치함으로써 이러한 문제점을 최소화할 수 있다.
- [0076] 상기 방열 블록(120)은 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열을 외부로 방출하여 발광 모듈(100)의 신뢰성을 유지하는 역할을 하므로, 상기 방열 블록(120)과 상기 발광 칩(170)은 서로 수직적으로 중첩되게 배치될 수 있다.
- [0077] 상기 발광 칩(170)은 복수의 화합물 반도체 층, 예를 들어 3족-5족 원소의 반도체 층을 이용한 LED(Light Emitting Diode)를 포함하며, LED는 청색, 녹색 또는 적색 등과 같은 광을 방출하는 유색 LED이거나 UV LED일 수 있다. LED의 방출 광은 다양한 반도체를 이용하여 구현될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0078] 특히, 상기 세라믹 기판(110) 및 상기 몸체(140)는 무기 재질의 세라믹으로 이루어져 있으므로, 약 200~405nm의 파장을 갖는 심 자외선(Deep UV) LED 또는 근 자외선(Near UV) LED를 포함한 발광 칩을 사용하더라도 발광

칩에서 방출된 자외선 광에 의해 상기 상부 및 하부 몸체가 변색되거나 변질될 우려가 없어 발광 모듈의 신뢰성을 유지할 수 있다.

- [0079] 상기 발광 칩(170)은 플립칩으로 본딩될 수 있다. 또는, 상기 발광 칩(170)은 Au 페이스트를 이용한 본딩 또는 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 고정될 수 있다.
- [0080] 계속해서, 상기 몸체(140) 상에는 투명 창(190)이 관통 홀(180a)에 배치된 캡(180)이 배치될 수 있다.
- [0081] 상기 캡(180)의 관통 홀(180a)은 단차면이 형성될 수 있다. 이때, 상기 관통 홀(180a)의 단차면은 도 4와 같이, 상기 관통 홀(180a)의 상부 직경이 하부 직경보다 크게 형성될 수 있다. 상기 투명 창(190)은 상기 관통 홀(180a)의 단차면과 대향되도록 외주면에 단차가 형성되어, 상기 캡(180)의 관통 홀(180a) 내부에 배치된다.
- [0082] 상기 관통 홀(180a)은 원형(circle)의 홀일 수 있다. 여기서, 관통 홀(180a)의 형상이 원형으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 관통 홀(180a)은 사각형(quadrangle)의 홀일 수도 있다. 좀 더 구체적으로, 상기 관통 홀(180a)은 정사각형(square)의 홀일 수도 있고, 직사각형(rectangle)의 홀일 수도 있다. 또한, 상기 관통 홀(180a)은 원형과 사각형뿐만 아니라 다각형 형상일 수도 있다. 상기 관통 홀(180a)의 다양한 형상에 대응하여 투명 창(190)은 상기 관통 홀(180a)의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 캡(180)은 하부에 단차면(180b)이 형성될 수 있다. 이에 의해, 상기 캡(180)이 상기 몸체(140) 상면(140b)과 결합시, 상기 단차면(180b)을 갖는 하부 일부가 상기 캐비티(150) 내부로 삽입되게 된다.
- [0084] 상기 캡(180)과 상기 몸체(140)는, 진공 상태 또는 질소(N₂) 가스에서 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 밀봉(Sealing)처리하여 결합될 수 있다.
- [0085] 상기 구성을 갖는 상기 캡(180)은 코바(Kovar)를 포함한 금속 재질 중 하나를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0086] 상기 투명 창(190)은 상기 발광 칩(170)에서 발생된 빛을 흡수하지 않고 외부로 통과시킬 수 있도록 투명한 재질과 비 반사 코팅막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, SiO₂(Quartz, UV Fused Silica), Al₂O₃(Sapphire), LiF, MgF₂, CaF₂, Low Iron Transparent Glass, B₂O₃를 포함한 글라스(Glass) 재질 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0087] 상기 투명 창(190)은, 상기 발광 칩(170)이 UV LED인 경우, 상기 발광 칩(170)에서 방출된 자외선 광이 상기 발광 모듈(100) 외부의 유기물을 파괴 또는 변질시키는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0088] 상기 투명 창(190)과 상기 캐비티(150) 사이의 공간은 진공 상태일 수도 있고, 질소(N₂) 가스 또는 포밍 가스(forming gas)로 충전될 수도 있다.
- [0089] 또한, 상기 발광 모듈(100)은, 상기 세라믹 기관(110)과 상기 방열 블록(120)의 하부에 방열 패드(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0090] 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열이 상기 서브마운트(160)와 상기 방열 블록(120)을 거쳐 상기 방열 패드를 통해 외부로 방출되므로, 상기 방열 패드는 열 전도성이 우수한 물질일 수 있다. 예를 들어, Ag, Au 또는 Cu 중 어느 하나를 포함한 금속일 수 있다.
- [0091] 또한, 상기 방열 패드와 상기 세라믹 기관(110) 사이, 그리고 상기 방열 패드와 상기 방열 블록(120) 사이에는 열전 시트(thermal sheet)(미도시)가 배치될 수도 있다. 상기 열전 시트는 우수한 열 전도성과 전기 절연성 및 난연성을 가져서 방열 부위와 방열 패드를 밀착시켜 줌으로써 열 전달 효과를 극대화시킬 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 발광 모듈(100)은, 상기 발광 칩(170)을 포위하도록 상기 캐비티(150) 내에 형성되는 몰딩부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 몰딩부는, 형광체가 혼합된 고 굴절률 또는 저 굴절률 Si계 Resin 또는 하이브리드계 Resin 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0093] **제1 실시 예의 설계치수 예**

[0094] 도 5 내지 도 7은 발광 모듈의 설계치수 예를 도시한 단면도이다.

[0095] 먼저, 도 5를 참조하면, 상기 세라믹 기관(110)과 상기 제1 및 제2 돌출 방지층(130,131)의 높이(a)는 0.2mm 이상 0.6mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.4mm일 수 있다. 상기 몸체(140)의 높이(b)는 0.4mm 이상 1.0mm 이하

일 수 있고, 바람직하게는 0.7mm일 수 있다., 상기 제1 및 제2 돌출 방지층(130,131)을 포함한 상기 세라믹 기관(110)과 상기 몸체(140)의 총 높이(c)는 0.6mm 이상 1.6mm이하일 수 있고, 바람직하게는 1.1mm로 설계될 수 있다.

[0096] 그리고, 상기 서브마운트(160)와 상기 발광 칩(170)의 높이(d)는 0.2mm 이상 0.6mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.4mm일 수 있다. 또한, 상기 발광 칩(170)과 상기 몸체(140)의 최상부까지의 높이(e)는 0.1mm 이상 0.5mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.3mm로 설계될 수 있다.

[0097] 도 6을 참조하면, 상기 서브마운트(160)의 두께(t1)는 0.05mm 이상 0.45mm이하일 수 있고, 바람직하게는 0.25mm일 수 있다. 상기 발광 칩(170)과 상기 투명 창(190) 사이의 간격(f)은 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 투명 창(190)의 상부 직경(g)은 1.7mm 이상 2.1mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.9mm일 수 있다. 상기 투명 창(190)의 하부 직경(h)은 1.3mm 이상 1.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.5mm일 수 있다. 상기 투명 창(190)의 두께(t2)는 0.3mm 이상 0.5mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.4mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 하면에서 단차면까지의 높이(i)는 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 투명 창(190) 상부와 상기 캡(180) 상부 사이의 간격(j)은 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 캡(180) 하부에 형성된 단차면(180b)의 높이(k)는 0.05mm 이상 0.2mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.1mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 측면 높이(l)는 0.2mm 이상 0.6mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.4mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 직경(m)은 4.0mm 이상 4.4mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 4.2mm일 수 있다. 상기 제2 돌출 방지층(131)에서 상기 캡(180) 상부까지의 높이(n)는 1.3mm 이상 1.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.5mm일 수 있다. 상기 세라믹 기관(110) 및 상기 몸체(140)의 직경(o)은 4.3mm 이상 4.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 4.5mm로 설계될 수 있다.

[0098] 도 7을 참조하면, 상기 캡(180) 하부에 형성된 상기 단차면(180b)에는 AuSn층(181)이 5~7 μ m 두께와 너비(p) 0.4mm 이상 0.7mm 이하, 바람직하게는 0.45mm로 형성되어 있고, 상기 캡(180)의 단차면(180b)과 결합되는 상기 몸체(140)의 상면(140b)에는 Au 패턴(141)이 5 μ m 이상의 두께와 너비(q) 0.5mm 이상 0.8mm 이하, 바람직하게는 0.5mm로 형성될 수 있다. 여기서, AuSn층(181)의 너비(p)는 Au 패턴(141)의 너비(q)보다 작을 수 있다.

[0099] 상기 캡(180) 하부에 형성된 상기 단차면(180b)의 너비(r)는 0.5mm 이상 0.9mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.7mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 관통 홀에 형성된 단차면(180a)의 너비(s)는 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 투명 창(190) 상부와 상기 캡(180) 상부 사이의 간격(z)은 0 초과 0.2mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.1mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 두께(x)는 0.3mm 이상 0.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.5mm일 수 있다. 상기 몸체(140)의 너비(u)는 0.6mm 이상 1.0mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.8mm일 수 있다. 상기 캡(180)과 상기 몸체(140)의 결합시 상기 캡(180)과 상기 몸체(140) 사이의 간격(v)은 0.03mm 이상 0.07mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.05mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 상부에서 단차면(180b)까지의 높이(y1)는 0.3mm 이상 0.5mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.4mm일 수 있다. 상기 캡(180)의 하부에서 단차면(180a)까지의 높이(y2)는 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 몸체(140)의 상면(140b)에 형성된 Au 패턴(141)과 상기 몸체(140) 가장자리 사이의 간격(w)은 0.1mm 이상 0.2mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.15mm로 설계될 수 있다.

[0100] **제2 실시 예의 구성 예**

[0101] 도 8 내지 도 10은 제2 실시 예에 의한 발광 모듈의 도면으로, 도 8은 단면 구성도이고, 도 9 및 도 10은 발광 모듈의 설계치수 예를 도시한 단면도이다.

[0102] 상기 발광 모듈(200)의 제2 실시 예는, 도 8에 도시된 바와 같이, 관통 홀(110a)이 형성된 세라믹 기관(110)과, 상기 관통 홀(110a) 내에 배치되는 방열 블록(120)과, 상기 세라믹 기관(110) 상에 배치되며 측벽 내부에 캐비티(150)를 갖는 몸체(140)와, 상기 방열 블록(120) 상에 배치되는 서브마운트(160)와, 상기 서브마운트(160) 상에 배치되는 적어도 하나 이상의 발광 칩(170)과, 상기 몸체(140) 상에 배치되며 관통 홀(280a)이 형성된 캡(280)과, 상기 캡(280)의 관통 홀(280a) 내에 배치되는 투명 창(290)을 포함한다.

[0103] 상기 발광 모듈(200)은 상기 방열 블록(120)의 상면이 상기 발광 칩(170) 방향으로 돌출되는 것을 방지하기 위해, 상기 발광 칩(170)과 상기 방열 블록(120) 사이와 상기 세라믹 기관(110) 상에 제1 돌출방지층(130)이 배치되어 있다. 또한, 상기 세라믹 기관(110)과 상기 방열 블록(120)의 하부에도 제2 돌출방지층(131)이 배치되어 있다.

- [0104] 상기 발광 모듈(200)의 제2 실시 예는 상기 제1 실시 예(도 4)와 비교할 때, 상기 캡(280)과 상기 투명 창(290)의 구성만 다르고 나머지 구성은 동일하다.
- [0105] 상기 캡(280)은 중앙에 관통 홀(280a)이 형성되어 있고, 상기 관통 홀(280a)에 상기 투명 창(290)이 배치되어 있다.
- [0106] 상기 관통 홀(280a)은 원형(circle)의 홀일 수 있다. 여기서, 관통 홀(280a)의 형상이 원형으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 관통 홀(280a)은 사각형(quadrangle)의 홀일 수도 있다. 좀 더 구체적으로, 상기 관통 홀(280a)은 정사각형(square)의 홀일 수도 있고, 직사각형(rectangle)의 홀일 수도 있다. 또한, 상기 관통 홀(280a)은 원형과 사각형뿐만 아니라 다각형 형상일 수도 있다. 상기 관통 홀(280a)의 다양한 형상에 대응하여 투명 창(290)은 상기 관통 홀(280a)의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다.
- [0107] 상기 캡(280)은 단차면을 가질 수 있다. 이때, 상기 캡(280)의 단차면에 의해, 도 8과 같이, 상기 관통 홀(280a)의 상부 직경이 하부 직경보다 작게 형성될 수 있다. 즉, 상기 단차면은 상기 캡(280)의 하부에 형성되어 있다.
- [0108] 상기 투명 창(290)은 상기 캡(280)의 단차면 상에 배치된다. 이에 따라, 상기 투명 창(290)은 평판 형태로 구성될 수 있다.
- [0109] 상기 캡(280)과 상기 몸체(140)는, 진공 상태 또는 질소(N₂) 가스에서 Au-Sn 유테틱(Eutectic) 본딩으로 밀봉(Sealing)처리하여 결합될 수 있다.
- [0110] 상기 구성을 갖는 상기 캡(280)은 코바(Kovar)를 포함한 금속 재질 중 하나를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0111] 상기 투명 창(290)은 상기 발광 칩(170)에서 발생된 빛을 흡수하지 않고 외부로 통과시킬 수 있도록 투명한 재질과 비 반사 코팅막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, SiO₂(Quartz, UV Fused Silica), Al₂O₃(Sapphire), LiF, MgF₂, CaF₂, Low Iron Transparent Glass, B₂O₃를 포함한 글라스(Glass) 재질 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0112] 상기 투명 창(290)은, 상기 발광 칩(170)이 UV LED인 경우, 상기 발광 칩(170)에서 방출된 자외선 광이 상기 발광 모듈(100) 외부의 유기물을 파괴 또는 변질시키는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0113] 상기 투명 창(290)과 상기 캐비티(150) 사이의 공간은 진공 상태일 수도 있고, 질소(N₂) 가스 또는 포밍 가스(forming gas)로 충전될 수도 있다.
- [0114] 또한, 상기 발광 모듈(200)은, 상기 세라믹 기관(110)과 상기 방열 블록(120)의 하부에 방열 패드(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0115] 상기 발광 칩(170)에서 발생된 열이 상기 서브마운트(160)와 상기 방열 블록(120)을 거쳐 상기 방열 패드를 통해 외부로 방출되므로, 상기 방열 패드는 열 전도성이 우수한 물질일 수 있다. 예를 들어, Ag, Au 또는 Cu 중 어느 하나를 포함한 금속일 수 있다.
- [0116] 또한, 상기 방열 패드와 상기 세라믹 기관(110) 사이, 그리고 상기 방열 패드와 상기 방열 블록(120) 사이에는 열전 시트(thermal sheet)(미도시)가 배치될 수도 있다. 상기 열전 시트는 우수한 열 전도성과 전기 절연성 및 난연성을 가져서 방열 부위와 방열 패드를 밀착시켜 줌으로써 열 전달 효과를 극대화시킬 수 있다.
- [0117] 또한, 상기 발광 모듈(200)은, 상기 발광 칩(170)을 포위하도록 상기 캐비티(150) 내에 형성되는 몰딩부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 몰딩부는, 형광체가 혼합된 고 굴절률 또는 저 굴절률 Si계 Resin 또는 하이브리드계 Resin 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0118] **제2 실시 예의 설계치수 예**
- [0119] 상기 제2 실시 예에 의한 발광 모듈(200)에서, 세라믹 기관(110), 제1 및 제2 돌출 방지층(130,131), 몸체(140), 서브마운트(160) 및 발광 칩(170)에 관련된 수치는 도 5에 도시된 수치와 같다.
- [0120] 도 9를 참조하면, 상기 발광 칩(170)과 상기 투명 창(290) 사이의 간격(f')은 0.2mm 이상 0.4mm 이하일 수

있고, 바람직하게는 0.3mm일 수 있다. 상기 투명 창(290)의 최대 직경(g')은 1.7mm 이상 2.1mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.9mm일 수 있다. 상기 투명 창(290)의 두께(t2')는 0.2mm 이상 0.4mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.3mm일 수 있다. 상기 캡(280)의 하면에서 단차면까지의 높이(i')는 0.2mm 이상 0.4mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.3mm일 수 있다. 상기 투명 창(290) 상부와 상기 캡(280) 상부 사이의 간격(j')은 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 캡(280)의 측면 높이(l')는 0.3mm 이상 0.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.5mm일 수 있다. 상기 캡(280)의 직경(m')은 4.0mm 이상 4.4mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 4.2mm일 수 있다. 상기 제2 돌출 방지층(131)에서 상기 캡(280) 상부까지의 높이(n')는 1.4mm 이상 1.8mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.6mm일 수 있다. 상기 투명 창(290)의 상부 직경(h')은 1.3mm 이상 1.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 1.5mm일 수 있다. 상기 세라믹 기판(110) 및 상기 몸체(140)의 직경(o')은 4.3mm 이상 4.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 4.5mm로 설계될 수 있다.

[0121] 도 10을 참조하면, 상기 몸체(140)의 상면(140b)과 결합하는 상기 캡(280) 하부에 AuSn층(281)이 5~7 μ m 두께와 너비(p') 0.4mm 이상 0.7mm 이하, 바람직하게는 0.45mm로 형성되어 있고, 상기 캡(280)의 하부와 결합되는 상기 몸체(140)의 상면(140b)에 Au 패턴(141)이 5 μ m 이상의 두께와 너비(q') 0.5mm 이상 0.8mm 이하, 바람직하게는 0.5mm로 형성되어 있다. 여기서, AuSn층(281)의 너비(p)는 Au 패턴(141)의 너비보다 작을 수 있다.

[0122] 상기 캡(280)의 관통 홀(280a)에 형성된 단차면의 너비(s')는 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 투명 창(290) 상부와 상기 캡(280) 상부 사이의 간격(z')은 0.1mm 이상 0.3mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.2mm일 수 있다. 상기 캡(280)의 두께(x')는 0.3mm 이상 0.7mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.5mm일 수 있다. 상기 몸체(140)의 너비(u')는 0.6mm 이상 1.0mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.8mm일 수 있다. 상기 몸체(140)의 상면(140b)에 형성된 Au 패턴과 상기 몸체(140) 가장자리 사이의 간격(w')은 0.1mm 이상 0.2mm 이하일 수 있고, 바람직하게는 0.15mm로 설계될 수 있다.

[0123] 이와 같이 구성된 실시 예에 따른 발광 모듈은, 관통 홀을 가지는 세라믹 기판, 상기 관통 홀 내에 배치되는 방열 블록, 상기 세라믹 기판 상에 배치되며 측벽 내부에 캐비티를 갖는 몸체, 상기 방열 블록 상에 배치되는 서브마운트, 상기 서브마운트 상에 배치되는 발광 칩, 상기 몸체 상에 배치되며 관통 홀이 형성된 캡 및, 상기 캡의 관통 홀 내에 배치되는 투명 창을 포함하여 구성함으로써, 상기 투명 창과 상기 발광 칩 사이의 간격을 줄일 수 있어 광손실을 최소화할 수 있고 이로 인해 광출력을 향상시킬 수 있다. 또한, 유테틱 본딩(Eutectic Bonding)을 사용하여 공정 차별화를 구현할 수 있고, 고 방열 및 장 수명을 구현할 수 있다. 그리고, 범용 설계가 가능하며, 콤팩트(compact) 설계를 통해 소형화가 가능하다. 또한, 개면 박리에 의한 변색, 변질을 방지할 수 있고, 외부의 수분이나 공기가 내부로 침투하지 못하도록 구조를 개선할 수 있으며, 제조 공정 및 비용을 줄일 수 있어, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0124] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 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.

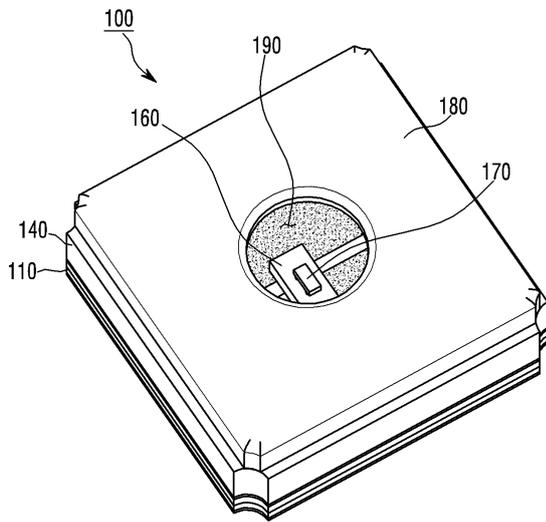
부호의 설명

- [0125] 100 : 발광 모듈의 제1 실시 예
- 110 : 세라믹 기판
- 120 : 방열 블록
- 130 : 제1 돌출 방지층
- 131 : 제2 돌출 방지층
- 140 : 몸체

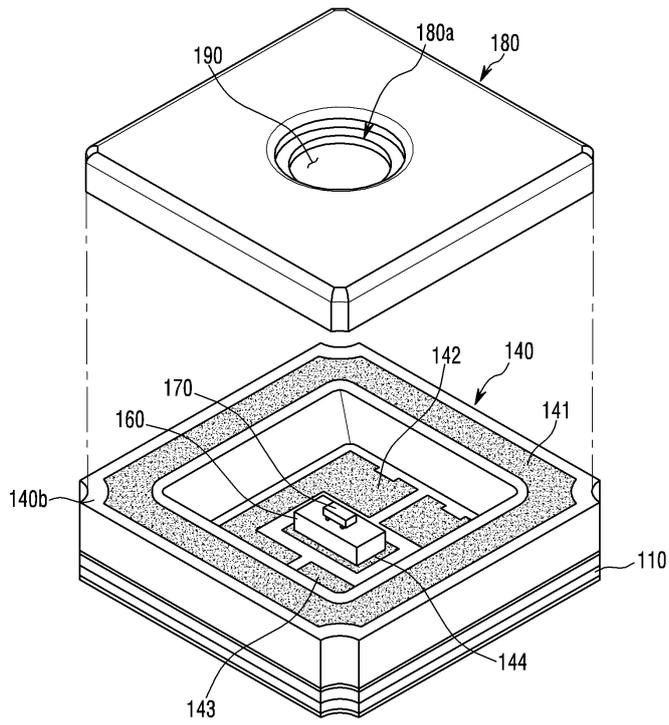
- 150 : 캐비티
- 160 : 서브마운트
- 170 : 발광 칩
- 180 : 캡(Cap)
- 190 : 투명 창
- 200 : 발광 모듈의 제2 실시 예
- 280 : 캡(Cap)
- 290 : 투명 창

도면

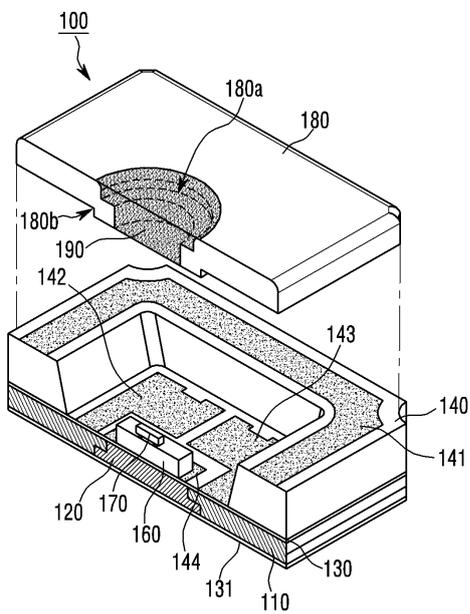
도면1



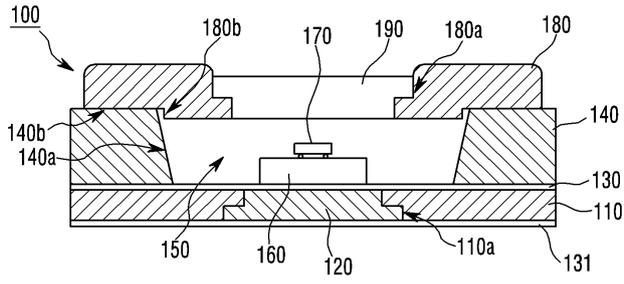
도면2



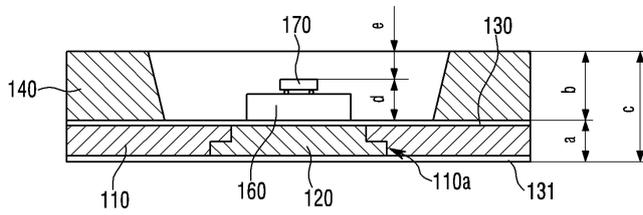
도면3



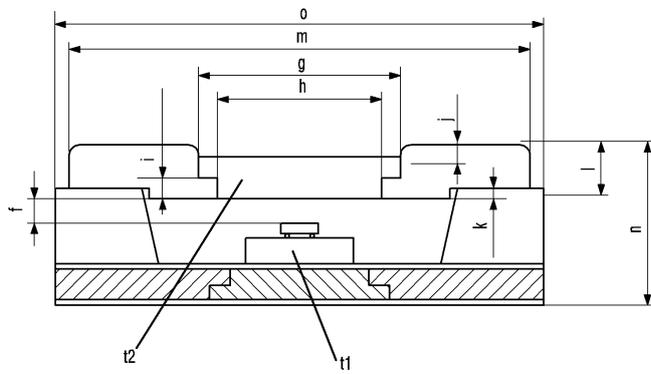
도면4



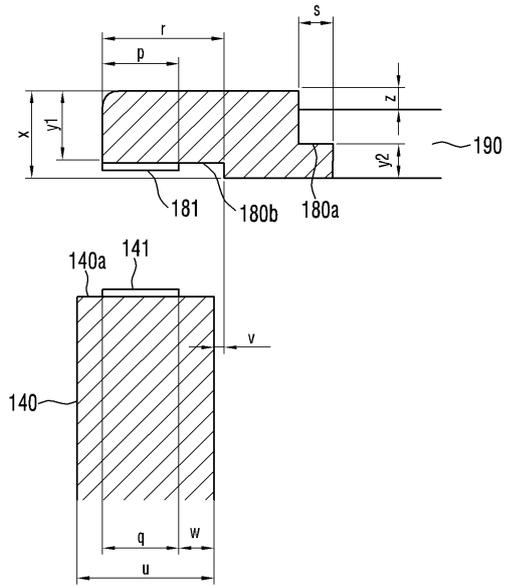
도면5



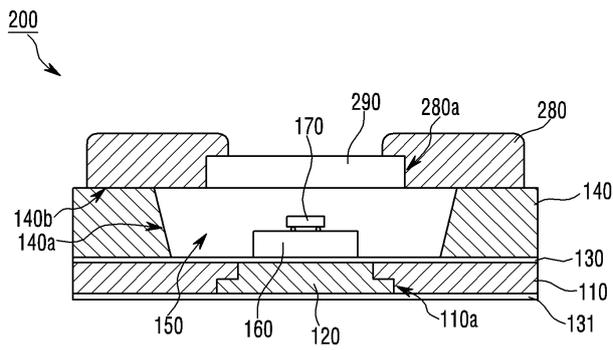
도면6



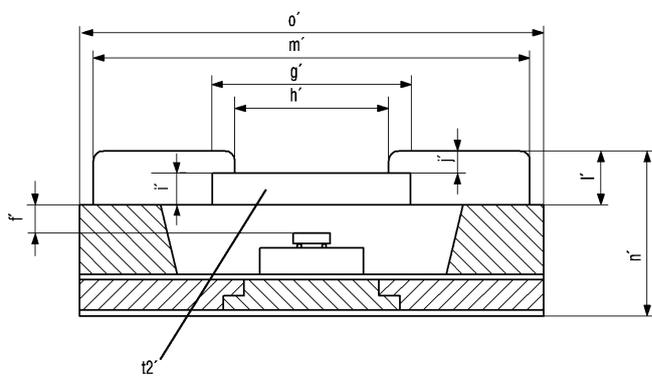
도면7



도면8



도면9



도면10

