



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월06일
(11) 등록번호 10-2388379
(24) 등록일자 2022년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 19/00 (2006.01) HO1L 33/00 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2014-0177625
(22) 출원일자 2014년12월10일
심사청구일자 2019년11월14일
(65) 공개번호 10-2015-0069532
(43) 공개일자 2015년06월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-257710 2013년12월13일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP10150138 A*
JP2008288622 A*
JP2012169189 A*
JP2013016588 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
니치아 카가쿠 고교 가부시키키가이샤
일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491번지 100
(72) 발명자
나카바야시 다쿠야
일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491번지 100
니치아 카가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
이케가미 다케시
일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491번지 100
니치아 카가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 28 항

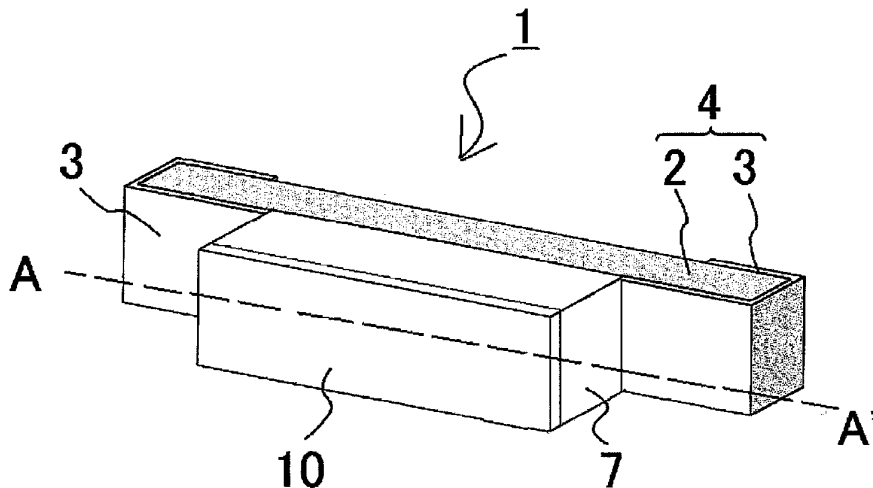
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 발광 장치

(57) 요약

본 발명은 소형이면서 박형인 발광 장치에 있어서, 접속 불량 없이, 장수명, 고성능이면서 광 추출 효율이 양호한 발광 장치를 제공하기 위한 것으로, 적어도 제1 주면 상에 한 쌍의 접속 단자를 갖는 모재를 구비하는 기체와, 상기 접속 단자와 접속된 발광 소자와, 상기 발광 소자를 밀봉하는 밀봉 부재를 구비하는 발광 장치이며, 상기 상기 모재는, 선풍창 계수가, 상기 발광 소자의 선풍창 계수 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내의 범위인 발광 장치.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이케다 다다아키

일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491 반치
100 니치야 카가쿠 교교 가부시키키가이샤 내

하야시 다다오

일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491 반치
100 니치야 카가쿠 교교 가부시키키가이샤 내

다마키 히로토

일본 도쿠시마켄 아난시 가미나카쵸 오카 491 반치
100 니치야 카가쿠 교교 가부시키키가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2014-079910 2014년04월09일 일본(JP)

JP-P-2014-235411 2014년11월20일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 제1 주면 상에 한 쌍의 접속 단자를 갖는 모재를 구비하는 기체와,
 상기 접속 단자와 접속된 발광 소자와,
 상기 발광 소자를 밀봉하는 밀봉 부재를 구비하는 발광 장치이며,
 상기 모재는, 선팽창 계수가, 상기 발광 소자의 선팽창 계수 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내의 범위이며,
 상기 기체, 상기 발광 소자 및 상기 밀봉 부재가, 평면에서 보아, 길이 방향 및 짧은 방향으로 연장되는 직사각형의 형상이며,
 상기 기체의 짧은 방향의 폭이, 상기 발광 소자의 폭의 1~2배이며,
 상기 밀봉 부재는 그 측면이 상기 기체의 측면과 단차가 없으며, 또한 상기 발광 장치의 상기 길이 방향으로 연장되는 측면에 있어서 보다 상기 짧은 방향으로 연장되는 측면에 있어서 두껍게 설치되는 사이드 뷰형의 발광 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 모재는, 수지를 함유하는 발광 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 수지의 유리 전이 온도가 250°C 이상인 발광 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기체의 두께는 $500\mu\text{m}$ 이하이며, 또한 상기 기체의 굽힘 강도는 300MPa 이상인 발광 장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 발광 소자는, 그 상면에, 상기 발광 소자로부터의 광으로 여기되는 형광체를 함유하는 투광성 부재가 배치되어 있는 발광 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 투광성 부재는, 상기 밀봉 부재의 상면을 피복하고 있는 발광 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 투광성 부재는, 입자상의 상기 형광체를 포함하는 입자층이 복수 적층된 층상 부재, 투명한 다결정의 형광체 판상 부재 또는 투명한 단결정의 형광체 판상 부재인 발광 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,
상기 형광체는, 중심 입경이 $30\mu\text{m}$ 이하인 발광 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,
상기 투광성 부재는, 스프레이법에 의해 형성된 것인 발광 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,
상기 투광성 부재는, 양자 도트를 포함하는 발광 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,
상기 발광 소자는, 적어도 질화물 반도체 적층체를 구비하고 있고,
상기 투광성 부재는, 상기 질화물 반도체 적층체의 전체 두께의 10배 이하의 두께를 갖는 발광 장치.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 밀봉 부재는, 차광성 재료에 의해 형성되어 있는 발광 장치.

청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 밀봉 부재는, 상기 발광 소자의 측면과 접촉하여 피복되는 발광 장치.

청구항 14

제5항에 있어서,
상기 투광성 부재는, 상기 발광 소자의 측면에 있어서의 상기 밀봉 부재의 두께의 2배 이하의 두께를 갖는 발광 장치.

청구항 15

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 기체 및 밀봉 부재는, 길이 방향으로 긴 형상을 갖고,
상기 길이 방향을 따라서, 상기 기체의 단부면과 상기 밀봉 부재의 단부면이 동일면을 형성하는 발광 장치.

청구항 16

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 밀봉 부재의 상면은, 상기 발광 소자의 상면과 동일면을 형성하는 발광 장치.

청구항 17

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 밀봉 부재는, 상기 발광 소자와 상기 기체 사이에 배치되는 부재를 포함하고, 상기 부재는 상기 접속 단자의 선풍창 계수와 $\pm 20\%$ 의 선풍창 계수를 갖는 수지에 의해 구성되어 있는 발광 장치.

청구항 18

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접속 단자는, 상기 모재의 제1 주면 상으로부터 상기 제1 주면과 반대측의 제2 주면 상으로 연장하여 각각 설치되어 있는 발광 장치.

청구항 19

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자는, 적어도, 질화물 반도체 적층체와, 상기 질화물 반도체 적층체의 동일면측에 배치된 정부의 전극을 구비하고,

상기 접속 단자는, 모재의 제1 주면 상에 있어서, 상기 정부의 전극에 대향하는 위치에 또한 상기 정부의 전극과 동등한 크기의 돌출 패턴을 구비하는 발광 장치.

청구항 20

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자는, 상기 기체에 플립 칩 실장되어 있는 발광 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 발광 소자는, 상기 질화물 반도체 적층체의 상기 정부의 전극의 배치면측에, 적어도 금속층 또는 절연층에 의한 보강층이 배치되어 있는 발광 장치.

청구항 22

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자는, 200 μ m 이하의 두께를 갖는 발광 장치.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 발광 소자의 상기 정부의 전극은, 상기 접속 단자에, 도전성의 접합 부재를 개재하여 접속되어 있고, 상기 접합 부재는, 상기 질화물 반도체 적층체의 두께와 동등 내지 3배의 두께를 갖는 발광 장치.

청구항 24

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자는, 반도체층의 성장용 기판이 제거되어 있는 발광 장치.

청구항 25

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 모재에 함유되는 수지의 열방사율이 0.5 이상인 발광 장치.

청구항 26

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 장치는, 광 취출면에 인접하는 면을 실장면으로 하는 발광 장치.

청구항 27

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자는, 평면에서 보아, 긴 변이 짧은 변의 1.5배 이상인 직사각형 형상을 갖는 발광 장치.

청구항 28

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 접속 단자와 상기 발광 소자는 뿔납에 의해 접속되어 있고,
 상기 모재는, 선폽창 계수가, 5ppm/℃ 이하인 발광 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 발광 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 전자 기기에 있어서 다양한 광원이 사용되고 있다. 예를 들어, 전자 기기의 표시 패널의 백라이트 광원 등으로서, 사이드 뷰형의 발광 장치가 사용되고 있다.

[0003] 이러한 발광 장치에서는, 기체와 발광 소자를 구비하고 있고, 기체는, 오목부를 구비하는 칩 형상의 모재와, 이 모재의 표면에 형성되고, 발광 소자와 접속되는 1조의 단자를 갖는다. 이러한 기체로서, 발광 소자의 하방으로부터 연장 설치된 1조의 단자가, 각각 모재의 양 단부면 근방의 표면에 둘러 설치된 것이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평8-264842호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 보다 소형화 및 박형화가 요구되고 있는 발광 장치, 특히 사이드 뷰형의 발광 장치에서는, 칩 스케일의 패키지 자체의 점유 공간을 최소한으로 하기 위해서, 기체의 평탄화 및 축소화와, 발광 소자와 기체와의 접속 형태에 대해서, 다양한 검토가 이루어지고 있다. 예를 들어, 단자로서 이용되는 금속 부재가, 판상의 리드 전극으로부터 기체 자체에 직접 극박막 형상으로 성막된 금속막으로 이행하고 있다. 또한, 이러한 기체에 발광 소자의 플립 칩 실장이 실현되어가고 있다.

[0006] 그러나, 플립 칩 실장을 할 경우에는, 발광 소자와 기체와의 선폽창 계수의 차이에 기인하는 발광 소자에의 응력 부하 등이 문제가 되었다.

[0007] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 소형이면서 박형인 발광 장치에 있어서, 신뢰성이 높은 발광 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 발광 장치는,

[0009] 적어도 제1 주면 상에 한 쌍의 접속 단자를 갖는 모재를 구비하는 기체와,

[0010] 상기 접속 단자와 접속된 발광 소자와,

[0011] 상기 발광 소자를 밀봉하는 밀봉 부재를 구비하는 발광 장치이며,

[0012] 상기 모재는, 선폽창 계수가, 상기 발광 소자의 선폽창 계수 $\pm 10\text{ppm}/\text{℃}$ 이내의 범위인 사이드 뷰형의 발광 장치이다.

발명의 효과

[0013] 이러한 발광 장치에 의하면, 소형 또한 박형의 발광 장치에 있어서, 신뢰성이 높은 발광 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태 발광 장치의 개략 사시도.
- 도 2a는 도 1의 발광 장치의 A-A'선 단면도.
- 도 2b는 도 1의 발광 장치에 탑재하는 다른 발광 소자를 도시하는 평면도 및 그 B-B'선 단면도.
- 도 3은 도 1의 발광 장치의 평면 투시도.
- 도 4는 도 1의 발광 장치가 실장 부재에 실장된 상태를 도시하는 개략 사시도.
- 도 5a는 도 1의 발광 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 평면도.
- 도 5b는 도 5a의 B-B'선 단면도.
- 도 6a는 본 발명의 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 사시도.
- 도 6b는 도 6a의 A-A'선 단면도.
- 도 6c는 도 6a의 실시 형태의 변형예 발광 장치의 개략 사시도.
- 도 6d는 도 6c의 A-A'선 단면도.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 단면도.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 단면도.
- 도 9a는 본 발명의 또 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 평면도.
- 도 9b는 도 9a의 화살표E 측에서 본 측면도.
- 도 9c는 도 9a의 F-F'선 단면도.
- 도 9d는 도 9a의 G-G'선 단면도.
- 도 9e는 도 9a의 발광 장치에 있어서의 기체의 평면도.
- 도 9f는 도 9a의 발광 장치에 있어서의 기체의 이면 투시도.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 단면도.
- 도 11a는 본 발명의 실시 형태 발광 장치의 치수 관계를 설명하기 위한 발광 장치의 개략 사시도.
- 도 11b는 본 발명의 실시 형태 발광 장치의 치수 관계를 설명하기 위한 투광성 부재의 개략 사시도.
- 도 11c는 본 발명의 실시 형태 발광 장치와 도광판과의 위치 관계를 도시하는 개략도.
- 도 12a는 본 발명의 또 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 사시도.
- 도 12b는 도 12a의 A-A'선 단면도.
- 도 12c는 도 12a의 발광 장치에 있어서의 기체의 이면 투시도.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 형태의 발광 장치의 개략 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 발명의 실시 형태에 대하여 적절히 도면을 참조하여 설명한다. 단, 이하에 설명하는 발광 장치는, 본 발명의 기술 사상을 구체화하기 위한 것으로서, 특징적인 기제가 없는 한, 본 발명을 이하의 것에 한정하지 않는다. 또한, 하나의 실시 형태, 실시예에 있어서 설명하는 내용은, 다른 실시 형태, 실시예에도 적용 가능하다.

[0016] 각 도면이 나타내는 부재의 크기나 위치 관계 등은, 설명을 명확하게 하기 위해서, 과장되어 있는 경우가 있다.

[0017] 본 발명의 실시 형태 발광 장치는, 광 취출면에 인접하는 면을 실장면으로 하는, 소위 사이드 뷰형이라고 불리

는 발광 장치인데, 광 취출면에 대향하는 면을 실장면으로 하는 튜브형이라고 불리는 발광 장치에도 적용할 수 있다.

- [0018] 이 발광 장치는, 적어도 한 쌍의 접속 단자와 모재를 구비하는 기체와, 발광 소자와, 밀봉 부재를 구비한다.
- [0019] 본 명세서에 있어서는, 발광 장치의 광 취출면을 상면, 광 취출면에 인접 또는 교차하는 면을 측면이라고 칭하고, 측면 중 하나를 발광 장치의 실장면이라고 칭한다. 이에 수반하여 발광 장치를 구성하는 각 요소 또는 각 부재의 면 중, 발광 장치의 광 취출면에 대응하는 면을 제1 주면 또는 정면(즉, 상면), 제1 주면의 반대측 면을 제2 주면(즉, 하면), 제1 주면 및 제2 주면에 인접 또는 교차하는 면(즉, 발광 장치의 측면에 대응하는 면)을 단부면이라고 칭하는 경우가 있다.
- [0020] [기체]
- [0021] 기체는, 모재와, 적어도 모재의 제1 주면에 정부에 대응하는 한 쌍의 접속 단자를 구비한다.
- [0022] 기체의 형상은 특별히 한정되지 않고, 후술하는 모재의 형상에 상응하는 형상으로 된다. 예를 들어, 적어도 제1 주면이, 길이 방향과, 길이 방향과 교차하거나 또는 직교하는 짧은 방향을 구비하는 것이 보다 바람직하다.
- [0023] 기체의 두께는, 후술하는 모재의 두께에 의해 조정할 수 있다. 예를 들어, 가장 두꺼운 부위의 두께는, 500 μm 정도 이하가 바람직하고, 300 μm 정도 이하가 보다 바람직하고, 200 μm 정도 이하가 더욱 바람직하다. 또한, 40 μm 정도 이상이 바람직하다.
- [0024] 기체의 강도는, 후술하는 모재의 재료, 접속 단자의 재료 등에 의해 조정할 수 있다. 예를 들어, 상술한 두께의 범위에서, 굽힘 강도가 300MPa 이상인 것이 바람직하고, 400MPa 이상인 것이 보다 바람직하고, 600MPa 이상인 것이 더욱 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치의 강도를 확보할 수 있다. 여기서의 굽힘 강도는, 예를 들어, 시판 중인 강도 측정기, 예를 들어, 인스트론에 의한 3점 굽힘 시험에 의해 측정된 값을 의미한다.
- [0025] 이와 같이, 기체가 얇고, 또한 적당한 강도를 구비함으로써, 소형/박형 및 고성능/고신뢰성의 발광 장치가 얻어진다.
- [0026] (모재)
- [0027] 모재는, 선팽창 계수가, 후술하는 발광 소자의 선팽창 계수 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내의 범위이면, 어떤 재료에 의해 형성되어 있어도 된다. 바람직하게는, $\pm 9\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내, $\pm 8\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내, $\pm 7\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내, $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이내이다. 이에 의해, 발광 소자를 기체에 실장하는 경우에, 지금까지 문제가 되었던, 발광 소자와 기체와의 선팽창 계수의 차이에 기인하는, 발광 소자의 기체(접속 단자)로부터의 박리 또는 발광 소자에 불필요한 응력 부하를 효과적으로 방지할 수 있다. 이에 의해, 플립 칩 실장에 의해, 발광 소자의 전극을 기체의 접속 단자에 직접 접속할 수 있어, 보다 소형/박형의 발광 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.
- [0028] 다른 관점에서, 모재의 선팽창 계수가, 발광 소자의 선팽창 계수보다도 작거나 또는 동등할 경우, 열 사이클에 부여되어도 모재 및/또는 기체에 의한 발광 소자에의 인장 응력 등의 부하를 억제할 수 있다. 그 결과, 발광 소자의 기체로부터의 박리 및 발광 소자에 불필요한 응력 부하를, 한층 더 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0029] 본 발명에서는, 선팽창 계수는, TMA법으로 측정된 값을 의미한다. a1 및 a2 중 어느 하나가 이 값을 만족하고 있으면 되지만, 양쪽 모두에서 만족하는 것이 보다 바람직하다.
- [0030] 모재의 선팽창 계수는, 후술하는 접속 단자의 유무에 관계 없이, 기체의 선팽창 계수와 대략 일치한다. 따라서, 기체의 선팽창 계수를 모재의 선팽창 계수라고 바꿔 말할 수 있다.
- [0031] 모재는, 예를 들어, 금속, 세라믹, 수지, 유전체, 펄프, 유리, 종이 또는 이들 복합 재료(예를 들어, 복합 수지), 또는 이들 재료와 도전 재료(예를 들어, 금속, 카본 등)와의 복합 재료 등을 들 수 있다. 금속으로서는, 구리, 철, 니켈, 크롬, 알루미늄, 은, 금, 티타늄 또는 이 합금을 포함하는 것을 들 수 있다. 세라믹으로서는, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 산화지르코늄, 질화 지르코늄, 산화티타늄, 질화티타늄 또는 이들의 혼합물을 포함하는 것을 들 수 있다. 복합 수지로서는, 유리에폭시 수지 등을 들 수 있다.
- [0032] 특히, 모재는 수지를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0033] 수지는, 당해 분야에서 사용되고 있는 것이라면 어떠한 것을 이용해도 된다. 특히, 선팽창 계수를 발광 소자의 선팽창 계수 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 로 하기 위해서, 선팽창 계수가 작은 것을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0034] 구체적으로는, 에폭시 수지, 비스말레이미드트리아진(BT) 수지, 폴리이미드 수지, 시아네이트 수지, 폴리비닐아

세탈 수지, 페녹시 수지, 아크릴 수지, 알키드 수지, 우레탄 수지 등을 들 수 있다. 또한, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2013-35960호, W02011/132674A1, W02012/121224A1, W02012/165423A1 등에 기재되어 있는 수지, 나프탈렌계의 에폭시 수지가 함유된 BT 수지 및 그들의 조성물, 시판품(예를 들어, 미쓰비시 가스 가가꾸사제: H1832NS, HL832NSF typeLCA, 히따찌 가세이사제: MCL-E-700G, MCL-E-705G 등), 일본 특허 공개 제2010-114427호 등에 기재되어 있는 액정 중합체 및 그들의 조성물을 이용해도 된다. 또한, 이들에는, 당해 분야에서 공지된 첨가제, 단량체, 율리교머, 예비중합체 등이 함유되어 있어도 된다. 그 중에서도, BT 수지 또는 그 조성물이 바람직하다.

- [0035] 수지는, 그 종류에 관계 없이, 예를 들어, 유리 전이 온도가, 250℃ 정도 이상인 것이 바람직하고, 270℃ 정도 이상, 280℃ 정도 이상, 300℃ 정도 이상, 320℃ 정도 이상이 보다 바람직하다. 다른 관점에서, 유리 전이 온도는, 후술하는 바와 같이, 발광 소자를 접속 단자에 접속하기 위하여 사용하는 접합 부재의 용융 온도와 동등 이상인 것이 바람직하다. 여기서의 동등이란, 5℃ 정도의 변동을 허용하는 것을 의미한다. 이에 의해, 발광 소자의 실장 시의 온도 변화에 영향을 받지 않고, 발광 소자의 접속 불량 등의 문제를 피할 수 있다. 그 결과, 발광 장치의 제조 수율을 향상시킬 수 있다. 유리 전이 온도는, 예를 들어, 시료의 온도를 천천히 상승 또는 하강시키면서 역학적 물성의 변화, 흡열 또는 발열을 측정하는 방법(TMA, DSC, DTA 등), 동적 점탄성 측정 시료에 가하는 주기적인 힘의 주파수를 바꾸면서 그 응답을 측정하는 방법의 어느 것이라도 좋다.
- [0036] 또한, 수지는, 열방사율이 0.5 이상인 것이 바람직하고, 0.6 이상인 것이 보다 바람직하다. 이러한 열방사율을 가짐으로써, 발광 소자에서 기인하는 열을 효율적으로 방열할 수 있어, 발광 장치의 수명을 향상시킬 수 있다. 열방사율은 방사율 측정기(예를 들어, 재팬 센서 가부시끼가이샤 제조: TSS-5X)에 의해 측정된 값을 의미한다.
- [0037] 수지의 종류에 관계 없이, 선팽창 계수를 발광 소자의 선팽창 계수 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 로 하기 위해서, 또는 열방사율을 증대시키기 위해서, 수지에는, 충전재, 예를 들어, 무기 재료에 의한 충전재를 함유시키는 것이 바람직하다. 이러한 충전재의 종류 및 양 등을 적절히 조합함으로써, 모재의 선팽창 계수를 조정할 수 있다.
- [0038] 충전재 및 무기 재료로서는, 예를 들어, 육방정 질화붕소로 피복된 붕산염 입자, 알루미늄, 실리카류(천연 실리카, 용융 실리카 등), 금속 수화물(수산화알루미늄, 베마이트, 수산화마그네슘 등), 폴리브덴화합물(산화물리브덴 등), 붕산 아연, 주석산 아연, 산화 알루미늄, 클레이, 카올린, 산화마그네슘, 질화알루미늄, 질화규소, 탈크, 소성 클레이, 소성 카올린, 소성 탈크, 마이카, 유리 단섬유(E유리, D 유리 등의 유리 미분말류, 유리 섬유 등), 증공 유리, 인산 지르코늄 등의 열수축 필러, 고무 파우더 및 코어 셀형의 고무 파우더(스티렌계, 부타디엔계, 아크릴계, 실리콘 등) 등을 들 수 있다.
- [0039] 특히, 열전도율이 높은 충전재 또는 무기 재료를 대량으로 함유시킴으로써, 열방사율을 조정할 수 있다. 예를 들어, 유리 섬유를 사용하는 경우에는, 유리 섬유 중의 무기 재료를 50wt% 이상, 70wt% 이상, 90wt% 이상 함유시킬 수 있다.
- [0040] 사이드 뷰형의 발광 장치에 있어서, 광 취출면(도 4의 Q)에 인접하는 면인 실장면(도 4의 R)과 그것에 대항하는 면(도 4의 S)에 있어서, 모재를 흑색으로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치로부터 출사된 광 또는 그 반사광에 의한 미광을 흡수할 수 있다. 또한, 모재 또는 기체의 미광 흡수에 의해, 예를 들어, 백라이트 용도에 있어서, 광의 색 및/또는 밝기의 편차 등 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 미광의 흡수에 의해, 주변 부재의 광 열화를 억제할 수 있다.
- [0041] 모재의 색을 조정하기 위해서, 수지에는 안료를 함유시켜도 된다. 안료로서는, 흑색의 카본 블랙, 백색의 산화티타늄 등을 들 수 있다.
- [0042] 사이즈가 작은 발광 장치에서는, 발광 소자 자체가 발광 장치에 대하여 상대적으로 커지기 때문에, 발광 소자로부터의 발열, 형광체에 의한 스톱스 발열 등에 의해, 발광 장치가 과도하게 발열되는 것이 염려된다. 이러한 열은, 백라이트의 도광판을 열화, 변형시키는 등의 악영향을 초래하는 경우가 있다. 그래서, 열방사 계수가 큰 카본 블랙 등의 흑색의 재료를 모재(수지)에 함유시킴으로써, 발광 소자 및 형광체로부터의 열을 방열할 수 있다.
- [0043] 모재의 선팽창 계수는, 사용하는 발광 소자의 종류 및 구조 등에 따라 다르지만, 예를 들어, 20ppm/℃ 정도 이하가 바람직하고, 10ppm/℃ 정도 이하가 보다 바람직하고, 8ppm/℃ 정도 이하, 7ppm/℃ 정도 이하, 6ppm/℃ 정도 이하, 5ppm/℃ 정도 이하, 4ppm/℃ 정도 이하, 3.5ppm/℃ 정도 이하가 보다 바람직하다. 이러한 선팽창 계수로 함으로써, 기체 자체의 선팽창 계수를 제어할 수 있다. 이에 의해, 후술하는 바와 같이, 발광 소자를 플립 칩 실장한 경우에도, 제조 과정 등의 온도 변화에 관계 없이, 발광 소자를 기체에 견고하게 접속시킬 수 있

어, 발광 소자의 접속 불량 등의 문제를 피할 수 있다. 그 결과, 발광 장치의 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

- [0044] 특히, 상술한 선펡창 계수를 구비할 경우에는, 발광 장치의 제조 공정에 있어서의 열처리(예를 들어, 100℃ 정도 이상, 200℃ 이상, 250℃ 이상 또는 300℃ 이상)를 실시한 경우에 있어서도, 발광 소자와의 접속을 확보할 수 있다. 특히, 선펡창 계수가 4ppm/℃ 정도 이하 또는 3.5ppm/℃ 정도 이하인 경우에는, 300℃ 정도의 열처리를 실시하여도, 발광 소자와의 접속을 견고하게 유지할 수 있다.
- [0045] 하나의 발광 장치에 있어서의 모재의 형상, 크기, 두께 등은 특별히 한정되는 것이 아니라, 적절히 설정할 수 있다.
- [0046] 모재의 두께는, 사용하는 재료, 적재하는 발광 소자의 종류 및 구조 등에 따라 다르지만, 예를 들어, 470 μ m 정도 이하가 바람직하고, 370 μ m 정도 이하, 320 μ m 정도 이하, 270 μ m, 200 μ m, 150 μ m, 100 μ m 정도 이하가 보다 바람직하다. 또한, 강도 등을 고려하면, 20 μ m 정도 이상이 바람직하다.
- [0047] 모재의 굽힘 강도는, 기체 전체의 강도를 확보하기 위해서, 상술한 기체의 강도와 동등, 예를 들어, 300MPa 정도 이상인 것이 바람직하고, 400MPa 정도 이상, 600MPa 정도 이상이 보다 바람직하다.
- [0048] 모재의 평면 형상은, 예를 들어, 원형, 사각형 등의 다각형 또는 이들에 가까운 형상을 들 수 있다. 그 중에서도 직사각형, 즉, 길이 방향으로 가늘고 긴 형상이 바람직하다. 크기는, 후술하는 발광 소자보다도 큰 평면적인 것이 바람직하다. 하나의 발광 장치에 발광 소자가 1개 탑재되는 경우에는, 발광 장치의 길이 방향이 발광 소자의 한 변의 1.5 내지 5배 정도의 길이를 갖는 것이 바람직하고, 1.5 내지 3배 정도의 길이가 보다 바람직하다. 발광 장치의 짧은 방향은, 발광 소자의 한 변의 1.0 내지 2.0배 정도의 길이를 갖는 것이 바람직하고, 1.1 내지 1.5배 정도의 길이가 보다 바람직하다. 하나의 발광 장치에 발광 소자가 복수 탑재되는 경우에는, 그 수에 따라 적절히 조정할 수 있다. 예를 들어, 길이 방향으로 2개 또는 3개 탑재되는 경우에는, 길이 방향이 발광 소자의 한 변의 2.4 내지 6.0배 정도 또는 3.5 내지 7.0배 정도가 바람직하다.
- [0049] 모재의 제2 주면 상에는, 절연체, 금속 등에 의해 보강, 방열, 열라인먼트용 등의 마크 등의 기능을 갖는 층을 하나 이상 형성해도 된다.
- [0050] (접속 단자)
- [0051] 한 쌍의 접속 단자는, 기체의 적어도 제1 주면 상에 형성되어 있으면 된다. 이 경우, 접속 단자의 테두리부의 적어도 일부는, 기체의 제1 주면의 테두리부의 일부와 일치하도록 형성하는 것이 바람직하다. 바꾸어 말하면, 접속 단자의 단부면의 일부와 기체의 실장면의 일부가 동일면이 되도록 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치를 실장 기판에 실장할 때 실장 기판과 접속 단자의 단부면을 접촉(또는 끝없이 근접)시킬 수 있다. 그 결과, 발광 장치의 실장성을 향상시킬 수 있다. 여기서 동일면이란, 단차가 없는 또는 거의 없는 것을 의미하고, 수 μ m 내지 수십 μ m 정도의 요철은 허용되는 것을 의미한다. 본원 명세서에 있어서, 동일면에 대해서는 이하 동일한 의미이다.
- [0052] 접속 단자는, 제1 주면에 있어서, 발광 소자의 전극과 접속되는 소자 접속부와, 발광 장치의 외부와 접속되는 외부 접속부를 갖는다. 외부 접속부는, 기체의 제1 주면 외에, 또한 기체의 제2 주면 상에도 설치되어 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0053] 예를 들어, 접속 단자는, (i) 제1 주면으로부터, 제1 주면과 제2 주면 사이에 존재하는 면 상으로 연장하여 설치되어 있거나, (ii) 모재를 관통하도록 설치된 비아 또는 스루홀 등에 의해 제1 주면으로부터 제2 주면 상까지 연장하여 설치되어 있거나, (iii) 제1 주면으로부터, 제1 주면과 제2 주면 사이에 존재하는 면 상을 통과하여, 또한, 제2 주면 상으로 연장해서(예를 들어, 단면에서 보아, U자 형상으로) 설치되어 있는 것이 바람직하다. 여기서 제1 주면과 제2 주면 사이에 존재하는 면이란, 제1 주면과 제2 주면 사이에 존재하는 하나의 단부면의 일부 또는 모두를 가리켜도 되고, 제1 주면과 제2 주면 사이에 존재하는 2개 이상의 단부면의 일부 또는 모두이어도 된다.
- [0054] 통상, 소자 접속부는 제1 주면 상에 배치되고, 외부 접속부는, (i) 제1 주면상이나, (ii) 제1 주면 및 단부면상이나, (iii) 제1 주면, 단부면 및 제2 주면상이나, (iv) 제1 주면 및 제2 주면 상에 배치된다.
- [0055] 접속 단자는, 기체의 제1 주면상, 단부면상 및/또는 제2 주면 상에 걸쳐서, 반드시 동일한 폭(예를 들어, 기체의 짧은 방향의 길이)이 아니어도 되고, 일부만 협폭 또는 광폭으로 형성되어 있어도 된다. 또는, 기체의 제1 주면 및/또는 제2 주면에 있어서, 협폭으로 되도록, 접속 단자의 일부가 절연 재료(예를 들어, 모재 등)에 의해 피복되어 있어도 된다. 이러한 협폭으로 되는 부위는, 기체의 적어도 제1 주면 상에 배치되는 것이

바람직하고, 제1 주면 및 제2 주면 상의 양쪽에 배치되어 있어도 된다. 특히, 협폭으로 되는 부위는, 기체의 제1 주면 상에서는, 후술하는 밀봉 부재의 근방에 있어서 배치되는 것이 보다 바람직하다.

- [0056] 이러한 협폭으로 되는 부위를 배치함으로써, 접속 단자에 접속되는, 후술하는 바와 같은 접합 부재 등 또는 이들에 포함되는 플럭스 등이, 단자 표면을 따라, 후술하는 밀봉 부재 아래, 또한 발광 소자 아래에까지 침입하는 것을 억제할 수 있다.
- [0057] 또한, 소자 접속부를, 기체의 길이 방향을 따르는 단부면으로부터 이격시킴으로써, 발광 소자의 실장 시에, 상기와 마찬가지로, 플럭스의 침입을 억제할 수 있다.
- [0058] 협폭으로 되는 부위는, 소자 접속부보다도 협폭인 것이 바람직하다. 또한, 협폭으로 되는 부위는, 완만하게 협폭이 되는 것이 바람직하다.
- [0059] 기체는, 발광 소자에 전기적으로 접속되는 접속 단자 이외에, 또한, 방열용 단자, 히트 싱크, 보강 부재 등을 가져도 된다. 이들은, 제1 주면, 제2 주면, 단부면 중 어느 곳에 배치되어 있어도 되고, 특히, 발광 소자 및/또는 밀봉 부재의 하방에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치의 강도 및 신뢰성을 높일 수 있다. 또한, 기체의 강도를 높이는 것에 의해, 밀봉 부재가 금형을 사용하여 성형되는 경우에는, 기체의 왜곡이 저감되어, 밀봉 부재의 성형성을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 방열용 단자 또는 보강 단자가 도전성이며, 한 쌍의 접속 단자 사이에 설치되는 경우, 방열용 단자 또는 보강 단자는 절연성 막으로 피복되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 접속 단자와 방열용 단자 또는 보강 단자와의 접합 부재의 브리지를 방지할 수 있다.
- [0061] 또한, 하나의 발광 장치에 발광 소자가 복수 배치되는 경우, 복수의 발광 소자를 전기적으로 접속하는 다른 접속 단자를 하나 이상 구비하고 있어도 된다. 하나의 기체에 실장되는 발광 소자의 수, 그 배열, 접속 형태(병렬 및 직렬) 등에 따라, 접속 단자의 형상 및 위치 등을 적절히 설정할 수 있다.
- [0062] 접속 단자는, 예를 들어, Au, Pt, Pd, Rh, Ni, W, Mo, Cr, Ti, Fe, Cu, Al, Ag 등 또는 이 합금의 단층막 또는 적층막에 의해 형성할 수 있다. 그 중에서도, 도전성 및 실장성이 우수한 것이 바람직하고, 실장층 접합 부재와의 접합성 및 습윤성이 좋은 재료가 보다 바람직하다. 특히, 방열성의 관점에서, 구리 또는 구리 합금이 바람직하다. 접속 단자의 표면에는, 은, 플라티나, 주석, 금, 구리, 로듐 또는 이들의 합금의 단층막 또는 적층막 등, 광 반사성이 높은 피막이 형성되어 있어도 된다. 접속 단자는, 구체적으로는, W/Ni/Au, W/Ni/Pd/Au, W/NiCo/Pd/Au, Cu/Ni/Cu/Ni/Pd/Au, Cu/Ni/Pd/Au, Cu/Ni/Au, Cu/Ni/Ag, Cu/Ni/Au/Ag 등의 적층 구조를 들 수 있다. 또한, 부분적으로 두께 또는 적층수가 상이해도 된다.
- [0063] 접속 단자는, 각각 발광 소자와 접속되는 면, 즉, 제1 주면 상에 있어서, 대략 평탄해도 되고 요철을 가져도 된다. 예를 들어, 접속 단자는, 후술하는 발광 소자의 전극에 각각 대향하는 위치에 있어서, 돌출 패턴을 가져도 된다. 돌출 패턴은, 발광 소자의 전극과 동등한 크기인 것이 바람직하다. 또한, 접속 단자 및 돌출 패턴은, 발광 소자가 기체에 탑재된 경우에, 발광면을 수평으로 배치할 수 있도록, 기체의 표면(발광 소자와 접속되는 면측)에 대하여 수평인 것이 바람직하다. 돌출 패턴은, 예를 들어, 에디티브법, 세미에디티브법, 서브트랙티브법 등의 포토리소그래피를 이용한 에칭법 등으로 형성할 수 있다.
- [0064] 접속 단자는, 배선, 리드 프레임 등을 이용해도 되지만, 기체 표면에 있어서 대략 평탄하게 또는 기체와 동일면을 형성하기 위해서, 도금 등에 의해 상술한 재료의 막을 형성하는 것이 바람직하다. 접속 단자의 두께는, 수 μm 내지 수십 μm 를 들 수 있다. 특히, 돌출 패턴은, 도금을 적층하여 형성하는 것이 바람직하다. 돌출 패턴의 두께는, 다른 부위의 접속 단자 표면으로부터, 수 μm 내지 수십 μm 를 들 수 있다.
- [0065] 접속 단자는, 후술하는 발광 소자와의 접속을 위해서, 그 표면에 있어서 범프가 배치되어 있어도 된다. 범프는, 접합 및/또는 도전을 보조하는 부재로서, 금 또는 금합금 등의 단층 또는 적층막에 의해 형성할 수 있다.
- [0066] 기체는, 상술한 모재의 선팅장 계수를 대폭으로 손상시키지 않는 한, 그 자체가 콘덴서, 배리스터, 제너 다이오드, 브리지 다이오드 등의 보호 소자를 구성하는 것이어도 되고, 이들 소자의 기능을 행하는 구조를 그 일부에, 예를 들어, 다층 구조 또는 적층 구조의 형태로 구비하는 것이어도 된다. 이러한 소자 기능을 행하는 것을 이용함으로써, 별도 부품을 탑재하지 않고, 발광 장치로서 기능시킬 수 있다. 그 결과, 정전 내압 등을 향상시킨 고성능의 발광 장치를, 보다 소형화하는 것이 가능하게 된다.

- [0067] [발광 소자]
- [0068] 발광 소자는, 기체 상에 탑재되어 있고, 기체의 제1 주면에 있어서, 제1 주면상의 접속 단자와 접속되어 있다.
- [0069] 하나의 발광 장치에 탑재되는 발광 소자는 1개라도 되고, 복수이어도 된다. 발광 소자의 크기, 형상, 발광 파장은 적절히 선택할 수 있다. 복수의 발광 소자가 탑재되는 경우, 그 배치는 불규칙해도 되고, 행렬 등 규칙적 또는 주기적으로 배치되어도 된다. 복수의 발광 소자는, 직렬, 병렬, 직병렬 또는 병직렬의 어떠한 접속 형태이어도 된다.
- [0070] 발광 소자는, 적어도 질화물 반도체 적층체를 구비하는 것이 바람직하다. 질화물 반도체 적층체는, 제1 반도체층(예를 들어, n형 반도체층), 발광층, 제2 반도체층(예를 들어, p형 반도체층)이 이 순서대로 적층되어 있고, 발광에 기여하는 적층체이다. 질화물 반도체 적층체의 두께는, 30 μ m 정도 이하가 바람직하고, 15 μ m 정도 이하, 10 μ m 정도 이하가 보다 바람직하다.
- [0071] 또한, 질화물 반도체 적층체의 동일면층(예를 들어, 제2 반도체층 층의 면)에, 제1 반도체층에 전기적으로 접속되는 제1 전극(정 또는 부)과, 제2 반도체층에 전기적으로 접속되는 제2 전극(부 또는 정)의 양쪽을 갖는 것이 바람직하다. 제1 전극 및 제2 전극을 구성하는 것으로서, 오믹 전극, 금속막, 외부 접속용 전극 등을 포함하는 것으로 한다.
- [0072] 제1 반도체층, 발광층 및 제2 반도체층의 종류, 재료는 특별히 한정되는 것이 아니라, 예를 들어, III-V족 화합물 반도체, II-VI족 화합물 반도체 등, 다양한 반도체를 들 수 있다. 구체적으로는, In_xAl_yGa_{1-x-y}N(0 \leq X, 0 \leq Y, X+Y <1) 등의 질화물계의 반도체 재료를 들 수 있고, InN, AlN, GaN(선풍창 계수: 3.17ppm/k(c축 평행), 5.59ppm/k(a축 평행)), InGa_n, AlGa_n, InGaAlN 등을 사용할 수 있다. 각 층의 막 두께 및 층 구조는, 당해 분야에서 공지된 것을 이용할 수 있다.
- [0073] 질화물 반도체 적층체는, 통상, 반도체층의 성장용 기관 상에 적층된다.
- [0074] 반도체층의 성장용 기관으로서, 반도체층을 에피택셜 성장시킬 수 있는 것을 들 수 있다. 이러한 기관의 재료로서는, 사파이어(Al₂O₃: 선풍창 계수 7.7ppm/°C), 스피넬(MgAl₂O₄)과 같은 절연성 기관, 상술한 질화물계의 반도체 기관 등을 들 수 있다. 기관의 두께는, 예를 들어, 190 μ m 정도 이하가 바람직하고, 180 μ m 정도 이하, 150 μ m 정도 이하가 보다 바람직하다.
- [0075] 기관은, 표면에 복수의 볼록부 또는 요철을 갖는 것이어도 된다. 또한, 이에 수반하여 질화물 반도체 적층체의 기관층의 표면(질화물 반도체 적층체의 상기 전극이 배치된 면의 반대면)에 복수의 볼록부 또는 요철이 있어도 된다. 이 요철은, 기관 형상에 기인하는 것이며, 예를 들어, 그 높이가 0.5 내지 2.0 μ m 정도, 피치가 10 내지 25 μ m 정도인 표면 조도를 가져도 된다.
- [0076] 기관은, C면, A면 등의 소정의 결정면에 대하여 0 내지 10° 정도의 오프각을 갖는 것이어도 된다.
- [0077] 기관은, 제1 반도체층과의 사이에, 중간층, 버퍼층, 하지층 등의 반도체층 또는 절연층 등을 가져도 된다.
- [0078] 반도체층의 성장용 기관은, 사파이어 기관과 같은 투광성을 갖는 기관을 사용함으로써, 반도체 적층체로부터 제거하지 않고 발광 장치에 사용할 수 있다. 또는, 이러한 기관을 반도체 적층체로부터 제거해도 된다. 이 성장용 기관의 제거는, 레이저 리프트 오프법 등을 이용하여 행할 수 있다. 구체적으로는, 기관층으로부터 반도체층에, 기관을 투과하는 레이저광(예를 들어, KrF 엑시머 레이저)을 조사하고, 반도체층과 기관과의 계면에서 분해 반응을 발생시키고, 기관을 반도체층으로부터 분리한다. 단, 성장용 기관은, 반도체층으로부터 완전히 제거된 것보다가 반도체층의 단부 또는 코너부에 약간의 기관이 잔존하고 있어도 된다. 성장용 기관은, 발광 소자가 기체에 실장된 전후의 어느 하나로 제거할 수 있다.
- [0079] 질화물 반도체 적층체는, 반도체층의 성장용 기관이 제거된 경우, 보다 박형화, 소형화를 실현하는 발광 장치를 얻을 수 있다. 또한, 발광에 직접 기여하지 않는 층을 제거함으로써, 이것에 기인하는 발광층으로부터 출사되는 광의 흡수를 저지할 수 있다. 또한, 기관에 기인하는 광산란을 저지할 수 있다. 따라서, 보다 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 그 결과, 발광 휘도를 높이는 것이 가능하게 된다.
- [0080] 또한, 발광 소자는, 소위 버티컬 다이오드 또는 접합 다이오드 등으로서 공지된 적층 구조, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2008-300719호 공보, 일본 특허 공개 제2009-10280호 공보 등에 기재된 바와 같은 적층 구조를 가져도 된다.

- [0081] 발광 소자의 선펡창 계수는, 사용하는 반도체 재료 및 기관의 두께, 종류에 따라 변동하지만, 발광 소자에 있어서, 지배적인 체적을 갖는 재료의 선펡창 계수에 근사한다. 따라서, 발광 소자가, 사파이어 기관을 수반하는 경우에는, 통상, 사파이어 기관의 체적이 지배적이기 때문에, 그 선펡창 계수는 사파이어 기관의 선펡창 계수에 근사하고, 예를 들어, 7.7ppm/°C 정도이다. 발광 소자가, 사파이어 기관을 수반하지 않고, 반도체층만으로 구성되는 경우에는, 그 선펡창 계수는 사용하는 반도체층의 선펡창 계수에 근사하고, GaN계 반도체층으로 이루어지는 발광 소자에서는, 예를 들어, 5.5ppm/°C 정도이다.
- [0082] 발광 소자의 평면에서 본 형상은 특별히 한정되는 것이 아니라, 사각형 또는 이것에 근사하는 형상이 바람직하다. 그 중에서도, 직사각형 형상(특히, 긴 직사각형)이 보다 바람직하다. 발광 소자의 크기는, 발광 장치의 크기에 따라, 그 상한을 적절히 조정할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자의 한 변의 길이가, 100 μ m 내지 2mm 정도를 들 수 있고, 1400 \times 200 μ m 정도, 1100 \times 200 μ m 정도, 900 \times 200 μ m 정도 등이 바람직하다. 특히, 긴 변이 짧은 변의 1.5배 이상 또는 2배 이상인 경우에, 본 발명의 의도하는 효과가 유효하게 발휘된다.
- [0083] 발광 소자가 직사각형 형상인 경우, 통상 그 긴쪽 방향으로 전극이 배치된다. 따라서, 발광 소자가 기체에 대하여 플립 칩에 의해 실장되는 경우, 그 길이가 보다 길수록, 발광 소자와 기체 및/또는 모재와의 선펡창 계수의 차에 의한 응력이 커지고, 양자의 접촉 불량 발생하기 쉬워진다. 그 때문에, 상술한 바와 같은 기체 및/또는 모재의 선펡창 계수 범위가, 접촉 불량의 저감에 한층 더 기여하여, 신뢰성이 높은 발광 장치를 얻을 수 있다.
- [0084] 발광 소자는, 그 측면 및 상면에 굴곡 및 갈축이가 없고, 직선성이 양호한 것이 바람직하다. 이에 의해, 이 굴곡 및 갈축이에 기인하는, 미소한 외력 등에 의한 발광 소자의 크랙을 저감할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자의 상면 표면 조도Ra는(15nm 이하인 것이 바람직하고, 10 내지 15nm 정도가 예시된다. 발광 소자의 측면 표면 조도Ra는 2 μ m 이하인 것이 바람직하고, 1.0 μ m 이하, 0.5 μ m 이하가 보다 바람직하다. 특히 발광 소자의 측면 표면 조도Ra는 0.3 μ m 이하가 바람직하고, 0.2 μ m 이하가 보다 바람직하다. 표면 조도Ra는, 예를 들어, JIS B060, '01/ISO4287 등에 준거한 측정법에 의한 값을 나타낸다.
- [0085] (제1 전극 및 제2 전극)
- [0086] 제1 전극 및 제2 전극은, 반도체 적층체의 동일면측(기관이 존재하는 경우에는 그 반대측의 면)에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 기체의 정부의 접촉 단자와 발광 소자의 제1 전극과 제2 전극을 대향시켜서 접합하는 플립 칩 실장을 행할 수 있다.
- [0087] 제1 전극 및 제2 전극은, 예를 들어, Au, Pt, Pd, Rh, Ni, W, Mo, Cr, Ti 등 또는 이들의 합금의 단층막 또는 적층막에 의해 형성할 수 있다. 구체적으로는, 반도체층 측으로부터 Ti/Rh/Au, W/Pt/Au, Rh/Pt/Au, W/Pt/Au, Ni/Pt/Au, Ti/Rh 등과 같이 적층된 적층막을 들 수 있다. 막 두께는, 당해 분야에서 사용되는 막의 막 두께 중 어느 것이라도 좋다.
- [0088] 또한, 제1 전극 및 제2 전극은, 각각 제1 반도체층 및 제2 반도체층에 가까운 측에, 발광층으로부터 출사되는 광에 대한 반사율이 전극의 그밖의 재료보다 높은 재료층이, 이들 전극의 일부로서 배치되는 것이 바람직하다.
- [0089] 반사율이 높은 재료로서는, 은 또는 은 합금이나 알루미늄을 들 수 있다. 은 합금으로서, 당해 분야에서 공지된 재료 중 어느 것을 사용해도 된다. 이 재료층의 두께는, 특별히 한정되는 것이 아니라, 발광 소자로부터 출사되는 광을 효과적으로 반사할 수 있는 두께, 예를 들어, 20nm 내지 1 μ m 정도를 들 수 있다. 이 반사율이 높은 재료층의 제1 반도체층 또는 제2 반도체층과의 접촉 면적은 클수록 바람직하다.
- [0090] 또한, 은 또는 은 합금을 사용하는 경우에는, 은의 마이그레이션을 방지하기 위해서, 그 표면(바람직하게는, 상면 및 단부면)을 피복하는 피복층을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0091] 이러한 피복층으로서, 통상, 도전 재료로서 사용되고 있는 금속 및 합금에 의해 형성되는 것이면 되고, 예를 들어, 알루미늄, 구리, 니켈 등을 함유하는 단층 또는 적층층을 들 수 있다. 그 중에서도, AlCu를 사용하는 것이 바람직하다. 피복층의 두께는, 효과적으로 은의 마이그레이션을 방지하기 위해서, 수백nm 내지 수 μ m 정도를 들 수 있다.
- [0092] 제1 전극 및 제2 전극은, 상술한 접촉 단자와의 접촉을 위해서, 상술한 바와 같이, 그 표면에 있어서 범프가 배치되어 있어도 된다.
- [0093] 제1 전극 및 제2 전극은, 각각 제1 반도체층 및 제2 반도체층에 전기적으로 접속되어 있는 한, 전극의 전체면이 반도체층에 접촉되어 있지 않아도 되고, 제1 전극의 일부가 제1 반도체층 상에 및/또는 제2 전극의 일부가 제2

반도체층 상에 위치하고 있지 않아도 된다. 즉, 예를 들어, 절연막 등을 개재하여, 제1 전극이 제2 반도체층 상에 배치되어 있어도 되고, 제2 전극이 제1 반도체층 상에 배치되어 있어도 된다. 이에 의해, 소자 접속부와 의 접속부에 있어서의 제1 전극 또는 제2 전극의 형상을 용이하게 변경할 수 있고, 한 쌍의 접속 단자에 용이하게 실장할 수 있다.

- [0094] 여기서의 절연막으로서는, 특별히 한정되는 것이 아니라, 당해 분야에서 사용되지만 단층막 및 적층막 중 어느 것이라도 좋다. 절연막 등을 사용함으로써, 제1 전극 및 제2 전극은, 제1 반도체층 및/또는 제2 반도체층의 평면적에 관계 없이, 임의의 크기 및 위치에 설정할 수 있다.
- [0095] 제1 전극 및 제2 전극의 형상은, 반도체 적층체의 형상, 기체의 접속 단자(보다 구체적으로는 소자 접속부)의 형상 등에 따라 설정할 수 있다. 제1 전극, 제2 전극 및 소자 접속부는, 각각이 평면에서 보아 사각형 또는 이것에 가까운 형상으로 하는 것이 바람직하다. 제1 전극 및 제2 전극의 형상과, 이들에 대응하는 소자 접속부의 형상을 대략 동일 형상으로 함으로써, 셀프 얼라인먼트 효과를 이용하여, 반도체 적층체와 기체와의 접합 및 위치 맞춤을 용이하게 행할 수 있다. 이 경우, 적어도, 기체와 접속되는 반도체 적층체의 최표면에 있어서, 제1 전극 및 제2 전극의 평면 형상이 대략 동일한 것이 바람직하다. 또한, 반도체 적층체의 중앙 부분을 사이에 두고, 제1 전극 및 제2 전극이 각각 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0096] 제1 전극 및 제2 전극의 제1 주면(반도체층과는 반대측의 면)은 단차를 갖고 있어도 되지만, 대략 평탄한 것이 바람직하다. 여기서의 평탄이란, 반도체 적층체의 제2 주면(제1 주면과 반대측의 면)으로부터 제1 전극의 제1 주면까지의 높이와, 반도체 적층체의 제2 주면으로부터 제2 전극의 제1 주면까지의 높이가 대략 동일한 것을 의미한다. 여기서의 대략 동일하다는 것은, 반도체 적층체의 높이 $\pm 10\%$ 정도의 변동은 허용된다.
- [0097] 이와 같이, 제1 전극 및 제2 전극의 제1 주면을 대략 평탄, 즉, 실질적으로 양자를 동일면에 배치함으로써, 발광 소자를 기체에 수평하게 실장하는 것이 용이하게 된다. 이러한 제1 전극 및 제2 전극을 형성하기 위해서는, 예를 들어, 도금 등으로 금속막을 형성하고, 그 후, 평탄해지도록 연마 또는 절삭을 행함으로써 실현할 수 있다.
- [0098] 제1 전극과 제1 반도체층 사이 및 제2 전극과 제2 반도체층 사이에, 각각 양자의 전기적인 접속을 저해하지 않는 범위에서, DBR(분포 브래그 반사기)층 등을 배치해도 된다.
- [0099] DBR은, 예를 들어, 임의로 산화막 등을 포함하는 하지층 상에 저굴절률층과 고굴절률층을 적층시킨 다층 구조이며, 소정의 파장광을 선택적으로 반사한다. 구체적으로는 굴절률이 상이한 막을 1/4 파장의 두께로 교대로 적층함으로써, 소정의 파장을 고효율로 반사시킬 수 있다. 재료로서, Si, Ti, Zr, Nb, Ta, Al로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종의 산화물 또는 질화물을 포함하여 형성할 수 있다.
- [0100] 발광 소자의 두께는, 반도체 성장용 기관의 유무에 관계 없이, 전극을 포함하는 두께로서, $200\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $180\mu\text{m}$ 이하, $150\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다. 또한, 기관이 제거된 질화물 반도체 적층체만에 의해, $20\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $15\mu\text{m}$ 이하, $10\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0101] 발광 소자는, 질화물 반도체 적층체의 정부의 전극의 배치면 측에, 보강층이 배치되어 있어도 된다. 여기서의 보강층이란, 질화물 반도체 적층체에 대하여 그 강도를 보강할 수 있는 층이면, 절연체, 반도체 및 도전체 중 어떠한 재료로 형성되어 있어도 된다. 보강층은, 전체로서 단층 또는 적층층, 복수 개소에 배치되는 단층 또는 적층층 등의 어느 것이라도 좋다. 또한, 보강층은, 그 일부가 발광 소자의 기능에 필수가 되는 절연성 및 도전성 등을 확보하는 층이어도 된다. 특히, 발광 소자를 구성하기 위하여 사용하는 막의 일부를 후막화해도 된다. 구체적으로는, 전극 등으로서 기능하는 도전성의 층을 도금, 스퍼터법 등의 공지된 방법으로 후막화해도 된다. 이들 사이에 배치되는 층간 절연막, 표면 보호막 등을 후막화해도 된다. 이에 의해, 적당한 강도를 확보하면서, 부가적인 층을 배치하지 않고, 발광 장치의 대형화를 초래하는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 하나의 관점에서, 발광 소자를 구성하는 질화물 반도체 적층체 및 정부의 전극, 이들 사이에서, 전기적인 절연, 보호 등의 목적을 위해 임의로 형성된 절연층 이외이며, 정부의 전극보다도 기체층의 층을, 보강층으로서 기능시킬 수 있다.
- [0103] 또한, 다른 관점에서, 발광 소자로서 기능하기 위하여 최소한 필요한 층을 후막화함으로써 보강층으로서 기능시킬 수 있다. 또한, 이러한 층에 부가적으로 형성한 층을 보강층으로서 기능시킬 수 있다. 이들을 보강층으로서 기능시키기 위해서, 반도체층의 성장용 기관을 제외한, 질화물 반도체 적층체, 전극, 절연성의 보호막, 전극 간을 매립하는 수지층 등의 전체 부피에 대하여 금속 재료로 이루어지는 층의 전체 부피가, 5 내지 95% 정도로

되도록 조절하는 것이 바람직하고, 10 내지 70% 정도, 15 내지 50% 정도로 하는 것이 보다 바람직하다.

- [0104] 또한, 다른 관점에서, 발광 소자의 전극과 접촉되지 않는 도전층, 이러한 도전층을 전극으로부터 절연하기 위한 절연층, 보호하기 위한 보호층, 이 도전층, 절연층, 보호층 등을 보강층으로서 기능시킬 수 있다.
- [0105] 이 보강층은, 그 가장 얇은 부위에 있어서, 총 두께가 1 μ m 정도 이상인 것이 바람직하고, 3 μ m 정도 이상, 5 μ m 이상, 10 μ m 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0106] 적당한 두께를 갖는 보강층을 구비함으로써, 발광 장치의 강도를 확보하면서, 동시에, 소자의 대형화/후막화를 최소한에 그치게 할 수 있다.
- [0107] 발광 소자는, 기체에 플립 칩 실장되어 있는 것이 바람직하다.
- [0108] 이 경우, 통상, 제1 전극 및 제2 전극이, 접합 부재 또는 상술한 범프 등에 의해, 상술한 기체의 접속 단자와 접합되어 있다. 접합 부재는, 당해 분야에서 공지된 재료 중 어느 것도 사용할 수 있고, 도전성의 접합 부재를 들 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어, 주석-비스무트계, 주석-구리계, 주석-은계, 금-주석계 등의 뿔납(구체적으로는, Ag와 Cu와 Sn을 주성분으로 하는 합금, Cu와 Sn을 주성분으로 하는 합금, Bi와 Sn을 주성분으로 하는 합금 등), 공정 합금(Au와 Sn을 주성분으로 하는 합금, Au와 Si을 주성분으로 하는 합금, Au와 Ge를 주성분으로 하는 합금 등) 은, 금, 팔라듐 등의 도전성 페이스트, 범프, 이방성 도전재, 저융점 금속 등의 납재 등을 들 수 있다. 특히, 상술한 바와 같이, 모재 및/또는 기체의 선펡창 계수가 발광 소자의 선펡창 계수에 가깝기 때문에, 접합을 위하여 고온을 부하해도, 모재 및/또는 기체와 발광 소자와의 열팽창에 기인하는 박리 등을 유효하게 방지할 수 있다. 그 결과, 접합 부재 등의 종류에 제약받는 경우가 없다. 따라서, 예를 들어, 뿔납을 사용함으로써, 상술한 접속 단자의 형상, 돌출 패턴의 위치 및 크기와 더불어, 고온을 부하하는 공정(예를 들어, 300 $^{\circ}$ C 정도의 리플로우 공정) 등을 행할 수 있고, 고정밀도의 셀프 얼라인먼트 효과를 발휘시킬 수 있다. 이에 의해, 발광 소자를 적소에 실장하는 것이 용이하게 되어, 양산성을 향상시켜, 보다 소형의 발광 장치를 제조할 수 있다.
- [0109] 또한, 리플로우 공정 전에 리플로우 온도보다도 높은 온도에서 기체를 열처리함으로써, 리플로우 공정 시의 열에 의한 영향을 적게 할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0110] 성장용 기판을 제거할 경우, 이방성 도전 페이스트 또는 이방성 도전 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 접합 부재는, 발광 소자를 접속 단자에 고정한 경우에, 질화물 반도체 적층체의 두께 1/4 내지 3배 정도의 두께가 되도록 설정되어 있는 것이 바람직하고, 동등 내지 3배 정도가 보다 바람직하다. 이에 의해, 보다 고정밀도의 셀프 얼라인먼트 효과를 발휘시킬 수 있어, 보다 소형화/박형화가 가능하게 된다. 예를 들어, 접합 부재는, 2 내지 50 μ m 정도의 두께가 바람직하고, 5 내지 30 μ m 정도가 보다 바람직하다.
- [0111] [밀봉 부재]
- [0112] 밀봉 부재는, 적어도 발광 소자의 일부를 밀봉(피복) 또는 발광 소자를 기체에 고정하는 기능을 갖는 부재이다. 그 재료는 특별히 한정되는 것이 아니라, 세라믹, 수지, 유전체, 펄프, 유리 또는 이들 복합 재료 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 임의의 형상으로 용이하게 성형할 수 있다는 관점에서, 수지가 바람직하다.
- [0113] 수지로서는, 열경화성 수지, 열가소성 수지, 이 변성 수지 또는 이 수지를 1종 이상 포함하는 하이브리드 수지 등 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 에폭시 수지 조성물, 변성 에폭시 수지 조성물(실리콘 변성 에폭시 수지 등), 실리콘 수지 조성물, 변성 실리콘 수지 조성물(에폭시 변성 실리콘 수지 등), 하이브리드 실리콘 수지, 폴리이미드 수지 조성물, 변성 폴리이미드 수지 조성물, 폴리아미드 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리시클로헥산테레프탈레이트 수지, 폴리프탈아미드(PPA), 폴리카르보네이트 수지, 폴리페닐렌술퍼드(PPS), 액정 중합체(LCP), ABS 수지, 페놀 수지, 아크릴 수지, PBT 수지, 우레아 수지, BT 레진, 폴리우레탄 수지 등의 수지를 들 수 있다.
- [0114] 밀봉 부재에서 사용하는 수지의 선펡창 계수 및 유리 전이 온도 등은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 100ppm/ $^{\circ}$ C 정도 이하의 선펡창 계수가 바람직하고, 80ppm/ $^{\circ}$ C 정도 이하, 60ppm/ $^{\circ}$ C 정도 이하가 보다 바람직하고, 100 $^{\circ}$ C 이하의 유리 전이 온도가 바람직하고, 75 $^{\circ}$ C 이하, 50 $^{\circ}$ C 이하가 보다 바람직하다.
- [0115] 밀봉 부재는, 투광성이어도 되지만, 발광 소자로부터의 광에 대한 반사율이 60% 이상, 70% 이상, 80% 이상, 90% 이상인 차광성 재료인 것이 보다 바람직하다.
- [0116] 그 때문에, 상술한 재료, 예를 들어, 수지에, 이산화티타늄, 이산화규소, 이산화지르코늄, 티타늄산 칼륨, 알루

미나, 질화알루미늄, 질화붕소, 멀라이트, 산화니오븀, 산화아연, 황산바륨, 카본 블랙, 각종 희토류 산화물(예를 들어, 산화이트륨, 산화가돌리늄) 등의 광 반사재, 광 산란재 또는 착색재 등을 함유시키는 것이 바람직하다.

- [0117] 밀봉 부재는, 글래스 파이버, 윌라스토나이트 등의 섬유 형상 필러, 카본 등의 무기 필러를 함유시켜도 된다. 또한, 방열성이 높은 재료(예를 들어, 질화알루미늄 등)를 함유시켜도 된다. 또한, 밀봉 부재에는, 후술하는 형광체를 함유시켜도 된다.
- [0118] 이 첨가물은, 예를 들어, 밀봉 부재의 전체 중량에 대하여 10 내지 95중량% 정도, 20 내지 80중량% 정도, 30 내지 60중량% 정도 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0119] 광 반사재를 함유시킴으로써, 발광 소자로부터의 광을 효율적으로 반사시킬 수 있다. 특히, 기체보다도 광 반사율이 높은 재료를 사용하는(예를 들어, 기체에 질화알루미늄을 사용한 경우에, 밀봉 부재로서 이산화티타늄을 함유시킨 실리콘 수지를 사용하는) 것에 의해, 핸들링성을 유지하면서, 기체의 크기를 작게 하여, 발광 장치의 광 추출 효율을 높일 수 있다. 광 반사재로서 이산화티타늄만 함유시키는 경우에는, 밀봉 부재의 전체 중량에 대하여 20 내지 60중량% 정도 함유시키는 것이 바람직하고, 30 내지 50중량% 정도 함유시키는 것이 보다 바람직하다.
- [0120] 또한, 밀봉 부재를 가짐으로써, 반도체층의 성장 기관 또는 지지체 등을 제거, 박리하는 등 프로세스 중의 밀봉 부재의 강도를 향상시킬 수 있다. 또한 발광 장치 전체의 강도를 확보할 수 있다.
- [0121] 밀봉 부재를 방열성이 높은 재료로 형성함으로써, 발광 장치의 소형화를 유지한 상태로, 방열성을 향상시킬 수 있다.
- [0122] 밀봉 부재의 외형은 특별히 한정되는 것이 아니라, 예를 들어, 원기둥, 사각형 기둥 등의 다각형 기둥 또는 이들에 가까운 형상, 원뿔대, 사각뿔대 등의 다각뿔대, 일부가 렌즈 형상 등이어도 된다. 그 중에서도 기체의 길이 방향으로 가늘고 긴 형상을 갖고 있는 것이 바람직하다. 또한, 기체의 짧은 방향을 따르는 면을 갖는 것이 바람직하다.
- [0123] 밀봉 부재는, 발광 소자 중 적어도 하나의 측면 일부 또는 모두와 접촉하여, 발광 소자의 측면을 피복하도록 배치되어 있는 것이 바람직하고, 발광 소자의 전체 주위를 둘러싸도록, 발광 소자와 접촉하여 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 밀봉 부재는, 발광 장치의 길이 방향으로 연장되는 측면(도 3 중, 참조 부호 7a)에 있어서 얇고, 짧은 방향으로 연장되는 측면(도 3 중, 참조 부호 7b)에 있어서 두껍게 설치되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치의 박형화를 도모할 수 있다.
- [0124] 또한, 밀봉 부재는, 실장된 발광 소자와 기체 사이를 충전하도록 설치되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치의 강도를 높일 수 있다. 발광 소자와 기체 사이에 배치되는 밀봉 부재는, 발광 소자의 측면을 피복하는 재료와 상이한 재료이어도 된다. 이에 의해, 발광 소자의 측면에 배치되는 밀봉 부재와, 발광 소자와 기체 사이에 배치되는 부재 사이에서, 각각 적절한 기능을 부여할 수 있다.
- [0125] 예를 들어, 발광 소자의 측면에 배치되는 밀봉 부재는 반사율이 높은 재료, 발광 소자와 기체 사이에 배치되는 부재는 양자의 밀착성을 견고하게 하는 재료로 할 수 있다.
- [0126] 특히, 발광 소자와 기체 사이에 배치되는 밀봉 부재는, 접속 단자의 선펡창 계수와 동등±20%의 선펡창 계수를 갖는 수지에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 다른 관점에서, 30ppm/°C 정도 이하의 선펡창 계수를 갖는 수지에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하고, 25ppm/°C 정도 이하가 보다 바람직하다. 또한 다른 관점에서, 50 °C 이하의 유리 전이 온도가 바람직하고, 0°C 이하가 보다 바람직하다. 이에 의해, 밀봉 부재와 기체와의 박리를 방지할 수 있다.
- [0127] 밀봉 부재의 평면에서 본(광 추출면 측에서 본 평면 시야) 테두리부는, 기체의 테두리부보다도 내측 또는 외측에 배치해도 된다. 밀봉 부재가 길이 방향으로 가늘고 긴 형상일 경우, 그 길이 방향을 따르는 하나의 테두리부는, 기체의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있는 것이 바람직하다. 즉, 밀봉 부재의 길이 방향을 따르는 단부면 중 적어도 한쪽은, 기체의 길이 방향을 따르는 단부면의 한쪽과 동일면을 형성하는 것이 바람직하고, 양쪽이 동일면을 형성하는 것이 보다 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치의 두께를 크게 하지 않고, 광 추출면의 면적을 크게 할 수 있고, 광 추출 효율을 높일 수 있다. 밀봉 부재의 짧은 방향을 따르는 테두리부는, 기체의 짧은 방향을 따르는 테두리부보다도, 통상 내측에 배치되어 있다. 여기서 동일면이란, 엄밀한 의미뿐만 아니라, 밀봉 부재가 약간의 라운드 형상을 갖는 경우에는, 그 라운드 형상의 일부가 기체의 단

부면과 일치하고 있는 것도 포함한다.

- [0128] 밀봉 부재의 크기는, 광 취출면 측에서 본 경우, 발광 소자보다도 큰 평면적인 것이 바람직하다. 특히, 그 최외형의 길이 방향의 길이는, 발광 소자의 한 변의 1.01 내지 4.0배 정도의 한 변 길이를 갖는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 300 내지 2000 μm 정도가 바람직하고, 1000 내지 1500 μm 정도가 보다 바람직하다.
- [0129] 밀봉 부재의 두께(광 취출면 측에서 본 경우의 발광 소자 단부면으로부터 밀봉 부재의 최외형까지의 폭 또는 발광 소자의 측면에 있어서의 밀봉 부재의 최소폭이라고도 함)는, 예를 들어, 1 내지 1000 μm 정도를 들 수 있고, 50 내지 500 μm 정도, 100 내지 200 μm 정도가 바람직하다.
- [0130] 밀봉 부재는, 발광 소자를 기체 상에 탑재한 경우, 밀봉 부재의 상면이, 발광 소자의 상면과 동일면을 형성하는 높이로 하는 것이 바람직하다.
- [0131] 밀봉 부재는, 스크린 인쇄, 포팅, 트랜스퍼 몰드, 압축 몰드 등에 의해 형성할 수 있다. 성형기를 사용하는 경우에는 이형 필름을 사용해도 된다.
- [0132] 밀봉 부재는, 통상 발광 소자의 측면 전체면, 발광 소자의 기체와 대향하는 면 등을 밀봉(피복)하기 위해서, 발광 소자가 기체에 실장된 후에 형성된다. 또한, 발광 소자가 기체에 실장되기 전에, 발광 소자의 상면 또는 측면을 피복하도록 설치해도 된다.
- [0133] [투광성 부재]
- [0134] 발광 소자는 그 상면에, 즉, 발광 장치의 광 취출면에는, 투광성 부재가 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0135] 발광 소자의 측면이 차광성의 밀봉 부재로 피복되어 있고, 발광 소자의 상면이 밀봉 부재로 피복되어 있지 않은 경우에는, 투광성 부재는, 밀봉 부재의 상면을 피복하고 있는 것이 바람직하다. 투광성 부재는, 그 단부면이 밀봉 부재로 피복되어 있어도, 피복되어 있지 않아도 된다.
- [0136] 투광성 부재는, 발광층으로부터 출사되는 광의 60% 이상을 투과하는 것, 또한, 70%, 80% 또는 90% 이상을 투과하는 것이 바람직하다. 이러한 부재로서는, 밀봉 부재와 마찬가지로 부재이어도 되지만, 상이한 부재이어도 된다. 예를 들어, 실리콘 수지, 실리콘 변성 수지, 에폭시 수지, 에폭시 변성 수지, 페놀 수지, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴 수지, TPX 수지, 폴리노르보르넨 수지, 또는 이 수지를 1종 이상 포함하는 하이브리드 수지 등의 수지, 유리 등을 들 수 있다. 그 중에서도 실리콘 수지 또는 에폭시 수지가 바람직하고, 특히 내광성, 내열성이 우수한 실리콘 수지가 보다 바람직하다.
- [0137] 투광성 부재에는, 발광 소자로부터의 광으로 여기되는 형광체를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0138] 형광체는, 당해 분야에서 공지된 것을 사용할 수 있다. 예를 들어, 세륨으로 부활된 이트륨·알루미늄·가넷(YAG)계 형광체, 세륨으로 부활된 루테튬·알루미늄·가넷(LAG), 유로퓸 및/또는 크롬으로 부활된 질소 함유 알루미늄 규산 칼슘($\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$)계 형광체, 유로퓸으로 부활된 실리케이트($(\text{Sr, Ba})_2\text{SiO}_4$)계 형광체, β 사이알론 형광체, CASN계 또는 SCASN계 형광체 등의 질화물계 형광체, KSF계 형광체($\text{K}_2\text{SiF}_6\text{:Mn}$), 황화물계 형광체 등을 들 수 있다. 이에 의해, 가시 파장의 1차 광 및 2차 광의 혼색광(예를 들어, 백색계)을 출사하는 발광 장치, 자외광의 1차 광으로 여기되어 가시 파장의 2차 광을 출사하는 발광 장치로 할 수 있다. 발광 장치가 액정 디스플레이의 백라이트 등에 사용되는 경우, 청색광에 의해 여기되고, 적색 발광하는 형광체(예를 들어, KSF계 형광체)와, 녹색 발광하는 형광체(예를 들어, β 사이알론 형광체)를 사용하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 발광 장치를 사용한 디스플레이의 색 재현 범위를 확장할 수 있다. 조명 등에 사용되는 경우, 청녹색으로 발광하는 소자와 적색 형광체를 조합하여 사용할 수 있다.
- [0139] 형광체는, 예를 들어, 중심 입경이 50 μm 이하, 30 μm 이하, 10 μm 이하인 것이 바람직하다. 중심 입경은, 시판 중인 입자 측정기 또는 입도 분포 측정기 등에 의해 측정 및 산출할 수 있다. 또한, 상기 입경은, F.S.S.No(Fisher Sub Sieve Sizer's No)에 있어서의 공기 투과법으로 얻어지는 입경을 가리킨다. 특히, 형광체로서 YAG 등을 사용하는 경우에는, 이 초미립자를 균일하게 분산하여 소결된 벌크체(예를 들어, 판상체)인 것이 바람직하다. 이와 같은 형태에 의해, 단결정 구조 및/또는 다결정 구조로서, 보이드, 불순물층을 저감하고, 높은 투명성을 확보할 수 있다.
- [0140] 형광체는, 예를 들어, 소위 나노 크리스탈, 양자 도트라고 불리는 발광 물질이어도 된다. 이들 재료로서는, 반도체 재료, 예를 들어, II-VI족, III-V족, IV-VI족 반도체, 구체적으로는, CdSe, 코어 쉘형 $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}/\text{ZnS}$, GaP 등의 나노 사이즈의 고분산 입자를 들 수 있다. 이러한 형광체는, 예를 들어, 입경 1 내지 20nm 정도(원자 10

내지 50개) 정도를 들 수 있다. 이러한 형광체를 사용함으로써, 내부 산란을 억제할 수 있고, 광의 투과율을 한층 더 향상시킬 수 있다. 내부 산란을 억제함으로써, 상면에 대하여 수직인 방향에의 광의 배광 성분을 증가시킬 수 있고, 동시에, 발광 장치의 측면 또는 하면을 향하는 광을 억제할 수 있고, 따라서, 광 추출 효율을 보다 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 백라이트에 적용하는 경우에, 백라이트에의 입광 효율을 더욱 증가시킬 수 있다.

- [0141] 양자 도트 형광체는, 불안정하기 때문에, PMMA(폴리메타크릴산메틸) 등의 수지로 표면 수식 또는 안정화해도 된다. 이들은 투명 수지(예를 들어, 에폭시 수지, 실리콘 수지 등)에 혼합되어 성형된 벌크체(예를 들어, 판상체)이어도 되고, 유리판 사이에 투명 수지와 함께 밀봉된 판상체이어도 된다.
- [0142] 투광성 부재는, 입자상의 형광체를 포함하는 입자층이 복수 적층된 층상 부재이지만, 투명한 다결정의 형광체 판상 부재이거나, 투명한 단결정의 형광체 판상 부재가 바람직하다. 이에 의해, 투광성 부재에 있어서, 산란을 한층 더 저감시킬 수 있고, 광의 추출 효율 등을 한층 더 향상시킬 수 있다.
- [0143] 형광체는, 상기 부재 중에 함유되는 것에 한정되지 않고, 발광 장치의 다양한 위치 또는 부재중에 설치해도 된다. 예를 들어, 형광체를 함유하지 않는 투광성 부재의 상에 도포, 집착 등 된 형광체층으로서 설치되어도 된다.
- [0144] 투광성 부재는, 충전제(예를 들어, 확산제, 착색제 등)를 포함하고 있어도 된다. 예를 들어, 실리카, 산화티타늄, 산화지르코늄, 산화마그네슘, 유리, 형광체의 결정 또는 소결체, 형광체와 무기물의 결합체와의 소결체 등을 들 수 있다. 임의로, 충전제의 굴절률을 조정해도 된다. 예를 들어, 1.8 이상을 들 수 있다.
- [0145] 충전제의 입자 형상은, 과쇄 형상, 구상, 중공 및 다공질 등 중 어느 것이라도 좋다. 입자의 평균 입경(메디안 직경)은, 높은 효율로 광산란 효과를 얻을 수 있는, 0.08 내지 10 μ m 정도가 바람직하다.
- [0146] 형광체 및/또는 충전제는, 예를 들어, 투광성 부재의 전체 중량에 대하여 10 내지 80중량% 정도가 바람직하다.
- [0147] 투광성 부재를 형성하는 방법은, 투광성 부재를 시트 형상으로 성형하고, 핫 멜트 방식으로 또는 집착체에 의해 집착하는 방법, 전기 영동 퇴적법으로 형광체를 부착시킨 후에 투광성 수지를 함침시키는 방법, 포팅, 압축 성형, 스프레이법, 정전 도포법, 인쇄법 등을 들 수 있다. 이때, 점도 또는 유동성을 조정하기 위해서, 실리카(에어로실) 등을 첨가해도 된다. 그 중에서도, 투광성 부재에 형광체를 함유시키는 경우에는, 스프레이법, 특히, 펄스 형상, 즉 간헐적으로 스프레이를 분사하는 펄스 스프레이 방식이 바람직하다. 간헐적으로 스프레이 분사함으로써, 단위 시간당의 투광성 부재의 분사량을 적게 할 수 있다. 이로 인해, 스프레이 분사의 노즐을, 적은 분사량으로 스프레이 분사시키면서 저속으로 이동시킴으로써, 요철 형상을 갖는 도포면에 균일하게 형광체를 도포할 수 있다. 또한, 펄스 스프레이 방식에서는, 연속 스프레이 방식에 비하여, 노즐로부터의 슬러리의 분출 속도를 저감하지 않고, 에어의 풍속을 저감할 수 있다. 이로 인해, 도포면에 양호하게 슬러리를 공급할 수 있고, 또한, 도포된 슬러리가 에어 흐름에 의해 흐트러지지 않는다. 그 결과, 형광체의 입자와 발광 소자의 표면과의 밀착성이 높은 도포막을 형성할 수 있다. 또한, 입자상의 형광체를 포함하는 박막의 입자층을 복수의 적층수로 형성할 수 있다. 이와 같이, 적층수를 제어함으로써, 그 두께의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 형광체의 분포 치우침을 억제할 수 있고, 균일하게 과장 변환한 광을 출사시킬 수 있고, 발광 소자의 색 불균일 등의 발생을 피할 수 있다.
- [0148] 펄스 스프레이법은, 예를 들어, 일본 특허 공개 소61-161175호 공보, 일본 특허 공개 제2003-300000호 공보 및 W02013/038953호 공보에 기재된 공지된 방법이며, 적절히 그 사용 재료, 조건 등을 조정할 수 있다. 예를 들어, 도포되는 슬러리는, 용제와, 열경화성 수지와, 입자상의 형광체가 함유된다. 열경화성 수지로서는, 예를 들어, 실리콘 수지, 에폭시 수지, 우레아 수지 등을 사용할 수 있다. 용제로서는, n-헥산, n-헵탄, 톨루엔, 아세톤, 이소프로필알코올 등의 유기 용제를 사용할 수 있다. 형광체는, 예를 들어, 10 내지 80중량%로 사용하는 것이 바람직하다. 슬러리는, 0.01 내지 1000mPa·s 정도로 조정하는 것이 바람직하고, 0.1 내지 100mPa·s 정도가 보다 바람직하다.
- [0149] 투광성 부재의 두께는 특별히 한정되는 것이 아니라, 예를 들어, 1 내지 300 μ m 정도를 들 수 있고, 1 내지 100 μ m 정도가 바람직하고, 2 내지 60 μ m 정도, 5 내지 40 μ m 정도가 보다 바람직하다.
- [0150] 그 중에서도, 스프레이법에 의해 적층하는 경우에는, 투광성 부재는, 질화물 반도체 적층체의 전체 두께의 20배 이하의 두께인 것이 바람직하고, 10배 이하가 보다 바람직하고, 6배 이하, 4배 이하, 3배 이하가 더욱 바람직하다. 이러한 두께로 함으로써, 광의 과장 변환을 충분히 행하면서, 보다 소형이고 박막인 발광 장치를 제공할

수 있다.

- [0151] 다른 관점에서, 투광성 부재는, 발광 소자의 측면에 있어서의 밀봉 부재의 두께의 2배 이하의 두께를 갖는 것이 바람직하고, 최소 폭의 2배 이하로 하는 것이 보다 바람직하고, 동등 이하가 더욱 바람직하다. 이러한 비교적 얇은 두께로 함으로써, 후술하는 바와 같이, 밀봉 부재에서의 피복의 유무에 관계 없이, 발광 소자로부터 출사되는 광을, 투광성 부재의 단부면(측면)으로부터 출사시키지 않고, 광 취출면의 일 방향으로만, 광을 취출할 수 있다. 따라서, 광 취출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0152] 특히, 백라이트 용도에 있어서, 이러한 비교적 얇은 두께의 투광성 부재는, 발광 소자의 발광 효율 및 백라이트의 발광 효율을 보다 높일 수 있다. 예를 들어, 상술한 바와 같이, 정면광에 대한 측면광의 비율을 저감시킬 수 있고, 백라이트의 도광판에의 입광 효율을 높일 수 있다. 또한, 수지량을 적게 할 수 있으므로, 열방사율이 비교적 낮은 투명 수지의 비율을 저감할 수 있고, 축열을 저감시킬 수 있다. 동시에 발광 소자와 형광체 또는 형광체거리의 접촉 면적을 증가시킬 수 있기 때문에, 전열 경로를 확보할 수 있다. 따라서, 방열성을 개선하여, 발광 효율을 개선할 수 있다. 또한, 발광 소자 표면으로부터 도광판 입광까지의 거리를 최소로 할 수 있기 때문에, 보다 고휘도로 백라이트의 도광판에 입광시킬 수 있어, 백라이트에서의 발광 효율을 높일 수 있다.
- [0153] 투광성 부재의 상면(광 취출면)은 평면이어도 되고, 배광을 제어하기 위해서, 그 상면(광 취출면) 및/또는 발광 소자와 접하는 면을 볼록면, 오목면 등의 요철면으로 해도 된다. 상술한 바와 같이, 입자상의 형광체를 포함하는 복수의 입자층이 적층되어 있는 경우에는, 형광체의 입경에 대응한 요철이, 투광성 부재의 표면에 이어지게 된다. 이에 의해, 형광체를 함유하는, 얇은 투광성 부재를 적층함으로써 형광체의 응집을 방지하고, 그 탈락을 방지하면서, 수지를 저감시켜서 적당한 요철 형상을 얻을 수 있다. 그 결과, 광 취출에 유효해진다. 즉, 투광성 부재의 변색 또는 수명, 방열성을 고려하면, 투광성 부재와 같은 수지 함유 부재는, 접착 강도 등을 유지할 수 있는 한 얇은 편이 바람직하다. 한편 투광성 부재의 탈락 우려가 있었다. 그러나, 수지를 저감시켜서 적당한 요철 형상을 얻음으로써, 이 문제를 해소할 수 있다.
- [0154] 투광성 부재는, 발광 소자가 기체에 실장되기 전에 발광 소자의 상면에 접촉하여, 발광 장치에 설치되어도 된다. 특히, 발광 소자가, 반도체층의 성장용 기관이 제거된 반도체 적층체에 의해 구성되는 경우에는, 예를 들어, 유리, 세라믹 등의 경질의 투광성 부재에 접촉 또는 고정됨으로써 발광 소자의 강도가 높아져, 핸들링성, 발광 소자의 실장 신뢰성 등을 높일 수 있다.
- [0155] [절연 부재]
- [0156] 본 발명의 발광 장치는, 기체 상에서, 접속 단자의 적어도 일부를 피복하도록, 절연 부재가 배치되어 있는 것이 바람직하다. 절연 부재는, 밀봉 부재와 접하고 있는 것이 보다 바람직하다. 또한, 절연 부재는, 접속 단자의 소자 접속부와 외부 접속부 사이에 배치되어 있는 것이 바람직하고, 소자 접속부와 외부 접속부 사이의 표면 영역을 완전히 분리하도록 배치되어 있는 것이 보다 바람직하다. 이에 의해, 후술하는 바와 같이, 발광 장치를 실장 기관에 실장하는 경우에, 땀납이, 접속 단자 표면을 따라 침입하여, 발광 장치의 신뢰성을 저하시키는 것을 피할 수 있다.
- [0157] 절연 부재는, 밀봉 부재의 테두리부가, 절연 부재 상에 배치되도록 접속 단자 상에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 밀봉 부재와 기체와의 밀착성을 높이고, 밀봉 부재가 박리될 우려를 저감할 수 있다. 특히, 상술한 바와 같이, 밀봉 부재가, 길이 방향으로 긴 형상을 갖는 경우, 밀봉 부재의 길이 방향에 있어서의 테두리부가, 절연 부재 상에 배치되도록 접속 단자 상에 배치되어 있는 것이 보다 바람직하다. 이에 의해, 기체가 휘거나 또는 비틀어지는 경우에도, 밀봉 부재가 박리될 우려를 저감할 수 있다.
- [0158] 절연 부재는, 한 쌍의 접속 단자 각각을 피복하도록 한 쌍 설치되어도 되고, 한 쌍의 접속 단자를 연속하여 피복해도 된다.
- [0159] 절연 부재는, 절연성을 갖는 한, 어떠한 재료로 형성되어 있어도 된다. 예를 들어, 상술한 밀봉 부재, 투광성 부재에서 예시한 재료를 사용할 수 있다. 그 중에서도, 백색 재료를 함유하는, 내열성이 높은 실리콘 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0160] 절연 부재의 형상은, 특별히 한정되는 것이 아니라, 소자 접속부의 인접 부위로부터, 밀봉 부재의 외측, 즉 외부 접속부에게까지 연속된 띠 형상인 것이 바람직하다.
- [0161] 구체적으로는, 길이 방향에 있어서의 절연 부재의 길이는, 밀봉 부재의 1/10 내지 1/5 정도를 들 수 있다.

- [0162] 절연 부재의 폭은, 기체 및/또는 밀봉 부재의 폭과 동일하거나, 그 이하인 것이 바람직하다. 이러한 폭으로 함으로써, 기체 및/또는 밀봉 부재의 일단부면과 동일면을 형성할 수 있고, 또한, 기체 및 밀봉 부재의 대향하는 단부면의 양쪽과 동일면을 형성할 수 있다.
- [0163] 특히, 접속 단자에 협폭으로 되는 부위가 존재하는 경우에는, 그 협폭으로 되는 부위를 완전히 피복하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 후술하는 바와 같이, 발광 장치를 실장 기판에 실장하는 경우에, 뿔납이, 접속 단자 표면을 따라 침입하여, 발광 장치의 신뢰성을 저하시키는 것을 피할 수 있다.
- [0164] 절연 부재는, 상술한 재료를 시트 형상으로 성형하여 접착하는 방법, 인쇄법, 전기 영동 퇴적법, 포팅, 압축 성형, 스프레이, 정전 도포법 등에 의해 형성할 수 있다.
- [0165] 절연 부재의 두께는, 특별히 한정되는 것이 아니라, 예를 들어, 10 내지 300 μ m 정도를 들 수 있다.
- [0166] 밀봉 부재가 금형을 사용하여 성형되는 경우에는, 절연 부재는 밀봉 부재의 하방으로부터 외부 접속부 측에 연속하여 형성되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 밀봉 부재를 성형하는 금형과 접속 단자가 접촉하여, 접속 단자의 손상을 방지할 수 있다.
- [0167] [발광 장치의 치수 관계]
- [0168] 본 발명의 발광 장치는, 다른 관점에서, 예를 들어, 도 11a 및 도 11b에 도시하는 바와 같이, 기체M 상에 탑재된 발광 소자부(발광 소자, 밀봉 부재 및 투광성 부재를 포함함)N에 있어서,
- [0169] 기체M의 두께: E
- [0170] 기체M의 짧은 방향의 길이: A
- [0171] 기체M과 발광 소자N의 총 높이: B
- [0172] 발광 소자부N(투광성 부재Q)의 짧은 방향의 길이: C(=F)
- [0173] 발광 소자부N(투광성 부재Q)의 길이 방향의 길이: D(=J)로 한 경우,
- [0174] $B \geq A$ (1)
- [0175] $D \geq C$ (2)
- [0176] $A \geq C$ (3)
- [0177] $E \geq A$ (4)를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0178] 이에 의해, 본 발명의 발광 장치의 길이 방향의 측면을 실장면으로 한 경우(측면 실장), 안정성을 확보할 수 있다. 특히, (1)을 만족함으로써, 측면 실장이 용이해진다. 또한, (2)를 만족함으로써, 측면 실장을 한 경우에, 보다 안정된 구조로 된다. (3)을 만족하고, 또한, 실장면과 밀봉 부재의 길이 방향 측면을 이격시킴으로써, 실장시에 뿔납이 발광 소자 방향에 침입하는 것을 방지할 수 있다. 동시에, 기체M의 길이 방향의 측면에서 실장 기판에 안정적으로 보유 지지할 수 있다. (4)를 만족함으로써, 안정된 실장이 가능하게 된다. 이들 (1) 내지 (4)를 조합함으로써, 더욱 안정된 측면 실장이 가능하게 된다.
- [0179] 또한, 예를 들어, 발광 장치의 기체에 스루홀을 형성하고, 거기에 비중이 무거운 금속 등을 매립함으로써 무게 중심을 편심시킴으로써, 측면 실장을 용이하게 해도 된다. 또한, 뿔납 필릿의 형상 제어에 의해, 뿔납의 표면 장력을 이용하여 측면 실장을 확실하게 해도 된다.
- [0180] 이들은, 임의로 하나 이상을 조합할 수 있다.
- [0181] 또한, 도 11b에 도시하는 바와 같이, 발광 소자부N의 일부를 구성하는 투광성 부재Q에 있어서,
- [0182] 투광성 부재Q의 두께: G
- [0183] 투광성 부재Q의 짧은 방향의 길이: F
- [0184] 투광성 부재Q의 길이 방향의 길이: J
- [0185] 발광 소자의 상면의 짧은 방향 길이: H
- [0186] 발광 소자의 길이 방향의 길이: I

- [0187] 밀봉 부재의 길이 방향으로 연장되는 단부면으로부터 발광 소자의 길이 방향으로 연장되는 단부면의 폭: L
- [0188] 밀봉 부재의 짧은 방향으로 연장되는 단부면으로부터 발광 소자의 짧은 방향으로 연장되는 단부면의 폭: K로 한 경우,
- [0189] 측면 발광 면적: $2 \times G \times (F+J)$
- [0190] 상면 발광 면적: $F \times J$ 이며,
- [0191] $G \leq 100\mu\text{m}$, 바람직하게는 $G \leq 50\mu\text{m}$ (5)
- [0192] $F \times J \geq 2 \times \{G \times (F+J)\}$ (6)을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0193] 본 발광 장치는, 주로 사이드 뷰형의 발광 장치로, 특히 액정 백라이트에 사용되는 도광판에 광을 입사시킬 수 있다. 그로 인해, 광의 배광을 제어하고, 정면 휘도를 높이는 것이 중요하다. 따라서, (6)을 만족하는 것이 바람직하다. 이에 의해 발광 장치의 투광성 부재의 상면 발광을 강하게 할 수 있고, 백라이트용으로서 효율이 좋은 발광을 얻을 수 있다. 또한, 도 11b 중의 점선으로 나타내는 발광 소자 I×H의 바로 위만을 투광성 부재로 하고, 외주를 차광성의 밀봉 수지로 밀봉함으로써, 보다 정면의 광속이 증가하여, 도광판에의 입사 효율을 높일 수 있다.
- [0194] 또한, 도 11c에 도시하는 바와 같이, 발광 장치를 백라이트 용도로 사용하는 경우, 투광성 부재(10)의 상면을 도광판(75)에 접촉시켜서 사용하는 형태에 있어서, 발광 소자(5)의 상면으로부터 도광판(75)에의 거리R을 보다 짧게 하는 것이 바람직하다. 발광 소자(5)의 상면과 도광판(75) 사이의 거리R은, 100 μm 정도 이하인 것이 바람직하고, 40 내지 100 μm 정도가 보다 바람직하다. 단, 형광체를 함유하지 않는 경우에는, 10 μm 정도 이하인 것이 바람직하다. 이 경우, 투광성 부재(10)의 상면은, 사파이어 등의 기판이어도 되고, 사파이어 등의 기판 또는 질화물 반도체층을 코팅한 코팅층이어도 된다. 또한, 거리R은, 발광면의 모든 부위에 있어서, 상술한 거리를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0195] 발광 소자(5)의 상면에 매우 얇은 투광성 부재(10)를 배치하는 경우에는, 발광 소자(5) 상면과 도광판(75) 사이의 광산란을 최소화 할 수 있다. 또한, 투광성 부재(10)를 내부의 광산란이 적은 양자 도트 형광체 또는 투명한 형광체판으로 함으로써, 한층 더 상면의 휘도를 높일 수 있다.
- [0196] 이와 같이, 발광 소자(5)로부터 도광판(75)의 거리를 작게 함으로써, 도광판에의 광의 입사 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0197] 이하에 본 발명의 발광 장치의 실시 형태를, 도면에 기초하여 구체적으로 설명한다.
- [0198] [실시 형태 1]
- [0199] 본 실시 형태의 발광 장치(1)는, 도 1 내지 도 3에 도시하는 바와 같이, 제1 주면 상에 한 쌍의 접속 단자(3)를 갖는 모재(2)를 구비하는 기체(4)와, 발광 소자(5)와, 밀봉 부재(7)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0200] 기체(4)는, 모재(2)의 표면, 즉, 제1 주면인 상면(2a), 짧은 방향으로 연장되는 단부면(2b) 및 제2 주면인 하면(2c)에, 모재(2)측으로부터 Cu/Ni/Au(합계 두께: 20 μm , 선풍창 계수: 20ppm/°C 정도)가 적층되어 구성된 한 쌍의 접속 단자(3)가 형성되어 구성된다. 기체(4)는 길이 방향의 길이가 1.8mm, 짧은 방향의 폭이 0.3mm, 두께가 0.45mm이며, 배선 기판으로서 기능한다. 그 강도는, 인장 시험기에 의해 측정되는 값이 300MPa 이상이다.
- [0201] 모재(2)는, 시판 중인 유리 섬유를 함유하는 나프탈렌계의 에폭시 수지가 함유된 BT 수지 조성물로 이루어진다(미쓰비시 가스 가가꾸사제: HL832NSF typeLCA). 이 모재(2)는, 유리 섬유, 구상 실리카, 구상 실리콘, 카본을 함유하고, 직육면체 형상을 갖는다. 모재(2)(접속 단자 없음의 상태)의 선풍창 계수는 3ppm/°C 정도이고, 그것을 구성하는 수지의 유리 전이 온도는 280°C 정도이다.
- [0202] 한 쌍의 접속 단자(3)는, 모재(2)의 상면(2a) 측의 중앙부에 있어서, 서로 접근하여, 소자 접속부로서 돌출 패턴(3a)을 갖는다. 돌출 패턴(3a)은, 구리로 이루어지는 층(돌출 두께 20 μm)에 의해, 마스크를 이용한 도금에 의해 형성할 수 있다. 이 돌출 패턴(3a)은, 후술하는 발광 소자(5)에 형성되어 있는 한 쌍의 전극과 대향하는 위치에 있어서, 그들의 크기와 동등한 크기이다.
- [0203] 한 쌍의 접속 단자(3)는, 각각 소자 접속부인 돌출 패턴(3a)으로부터 길이 방향으로 연장되어, 모재(2)의 상면(2a)으로부터 단부면(2b)을 거쳐서 하면(2c)에 연속해서 형성되어 있다. 접속 단자(3)에서는, 소자 접속부인 돌출 패턴(3a)으로부터 연장되어 모재(2)의 하면(2c)에 연속되는 부위(단면에서 보아 U자 형상의 부위)가 외부

접속부(3b)로 된다(도 2a 참조).

- [0204] 접속 단자(3)의 길이 방향을 따르는 테두리부는, 기체(4)의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있고, 접속 단자(3)의 길이 방향을 따르는 단부면은, 기체(4)의 길이 방향을 따르는 단부면과 동일면을 형성하고 있다.
- [0205] 접속 단자(3)는, 돌출 패턴(3a)과 외부 접속부(3b) 사이에 있어서, 협폭으로 되는 부위를 갖는다(도 3 참조). 또한, 도시하지 않지만, 기체(4)의 제2 주면상의 외부 접속부(3b)의 일부가 협폭으로 되는 부위를 갖는다.
- [0206] 접속 단자(3)의 돌출 패턴(3a)에는, 하나의 발광 소자(5)가 플립 칩 실장되어 있다.
- [0207] 발광 소자(5)는, 사파이어 기관(두께: 150 μ m 정도) 상에 질화물 반도체의 적층체(두께: 8 내지 12 μ m 정도)가 형성되고, 적층체의 사파이어 기관과 반대측의 표면에 정부 한 쌍의 전극을 갖는다. 발광 소자(5)의 선펡창 계수는, 7.7ppm/°C이며, 통상 사파이어 기관의 체적이 지배적이면, 사파이어 기관의 선펡창 계수에 근사한다. 발광 소자(5)는, 그 정부 한 쌍의 전극이, 기체(4)의 한 쌍의 접속 단자(3)의 돌출 패턴(3a)에, 각각, Au-Sn 공정 탬납인 용융성의 접합 부재(6)(두께: 20 μ m)에 의해 접속되어 있다. 사파이어 기관 표면에는 요철(높이: 0.5 μ m, 피치: 10 μ m)을 갖고 있기 때문에, 질화물 반도체 적층체의 대응하는 면에도, 이것에 기인하는 요철을 갖는다.
- [0208] 이러한 접속 단자의 돌출 패턴(3a)을 이용함으로써, 발광 소자의 실장 시에 있어서, 그 형상 및 위치와 더불어, 용융성의 접합 부재(6)가 양적인 컨트롤을 행함으로써, 의도하지 않는 영역에의 접합 부재의 침입을 방지할 수 있다. 그 결과, 의도하는 부위에 발광 소자를 고정밀도로 얼라인먼트시켜, 발광 소자를 적소에 고정할 수 있다.
- [0209] 또한, 이러한 접합 부재(6)를 이용하는 경우에는, 300°C 정도의 리플로우 공정에 부여하여 탬납을 용융시키고, 냉각에 의해 탬납을 고화시켜서, 발광 소자(5)의 전극과, 기체(4)의 접속 단자(3)의 돌출 패턴(3a)을 접합한다. 발광 소자와 기체 및/또는 모재와의 선펡창 계수가 10ppm/°C 이내이기 때문에, 이러한 열 사이클에 부여되는 경우에 있어서도, 양자의 팽창 및/또는 수축에 의한 박리를 효과적으로 방지할 수 있다. 그 결과, 접합 부재의 종류에 제약받지 않고, 간편하면서 용이하게, 고정밀도의 셀프 얼라인먼트를 실현할 수 있다.
- [0210] 발광 소자(5)는, 길이 방향의 길이가 0.9mm, 짧은 방향의 폭이 0.2mm, 두께가 0.15mm인 직육면체 형상의 청색 발광(발광 피크 파장 455nm)의 LED 칩이다.
- [0211] 발광 소자(5)는 그 측면의 표면 조도Ra가 1.0 μ m 이하이다.
- [0212] 밀봉 부재(7)는 길이 방향의 길이(전체 길이)가 1.2mm, 짧은 방향의 폭(전체 길이)이 0.3mm, 두께가 0.15mm인 대략 직육면체 형상으로 성형되어 있다. 즉, 밀봉 부재(7)의 길이 방향을 따르는 테두리부는, 각각 기체(4)의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있다.
- [0213] 밀봉 부재(7)는, 발광 소자(5)에 접하고, 그 측면의 전체 둘레와 접촉하여 피복하도록, 기체(4)의 제1 주면에 설치되어 있다. 또한, 밀봉 부재(7)는, 발광 소자(5)의 기체(4)와 대향하는 면측에도 설치되어 있다. 즉, 밀봉 부재(7)는, 발광 소자(5)와, 돌출 패턴(3a)을 대략 완전히 피복한 용융성의 접합 부재(6) 사이에 배치되고, 용융성의 접합 부재(6)의 표면을 대략 완전히 피복하고 있다. 또한, 발광 소자(5)와 기체(4) 사이에 설치되어 있어도 된다.
- [0214] 이에 의해, 발광 소자(5)로부터 상면에, 효율적으로 광을 취출할 수 있다. 또한, 밀봉 부재(7)가, 발광 소자(5)의 기체(4)와 대향하는 면측에도 설치되어 있는 것에 의해, 보다 견고하게 발광 소자(5)를 기체(4)에 접속시킬 수 있다.
- [0215] 밀봉 부재(7)의 상면은, 발광 소자(5)의 상면과 대략 일치하고 있다.
- [0216] 밀봉 부재(7)는, 평균 입경 14 μ m의 실리카와, 무기 입자로서, 평균 입경 0.25 내지 0.3 μ m의 산화티타늄을, 각각 밀봉 부재(7)의 전체 중량에 대하여, 2 내지 2.5wt% 및 40 내지 50wt%로 함유한 실리콘 수지에 의해 형성되어 있다. 실리콘 수지의 유리 전이 온도는 40°C이며, 선펡창 계수는 50ppm/°C 정도이다.
- [0217] 밀봉 부재(7)의 길이 방향을 따르는 테두리부는, 기체(4)의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있고, 밀봉 부재(7)의 길이 방향을 따르는 단부면은, 기체(4)의 길이 방향을 따르는 단부면과 동일면을 형성하고 있다.
- [0218] 발광 소자(5) 위, 즉, 정부 한 쌍의 전극과 반대측의 표면에 투광성 부재(10)(두께: 20 μ m)가 배치되어 있다. 이 투광성 부재(10)는, 중심 입경이 8 μ m 정도인 YAG:Ce의 형광체를 함유하는 실리콘 수지가, 펄스 스프레이법에 의해, 3층 적층되어 형성된 것이다.

- [0219] 투광성 부재(10)는, 밀봉 부재(7)의 상면을 피복하고 있다. 투광성 부재(10)의 단부면은, 밀봉 부재(7)의 단부면과 일치하고 있다.
- [0220] 이러한 발광 장치는, 발광 소자를 탑재하는 기체가, 극히 선펡창 계수가 낮기 때문에, 제조 공정 중 및 후에 부하되는 열에 의한 발광 소자와 기체 사이의 선펡창 차이를 매우 낮게 억제할 수 있다. 이에 의해, 양자의 선펡창 차에 기인하는 양자간의 박리 또는 발광 소자에의 불필요한 응력 부하를 방지할 수 있어, 전기적 접속을 확보할 수 있다. 그 결과, 수명이 길고, 우수한 특성을 갖는 발광 장치를 얻을 수 있다.
- [0221] 상술한 바와 같이, 기체를 구성하는 모재는, 250℃ 이상의 높은 유리 전이 온도를 갖고, 선펡창 계수가 작은 수지에 의해 형성하고 있다. 이 수지에, SiO₂, Al₂O₃, 유리 섬유 등의 무기 필러를, 임의로, 방열성을 갖는 카본 블랙, 탄성률을 부여하는 실리콘 필러 등을, 높은 비율로 함유시키고 있다. 이에 의해, 발광 소자의 구동으로 발생한 열을 효율적으로 방열할 수 있다. 특히, 카본 블랙 등으로 흑색으로 착색한 모재에 사용하는 경우에는, 원적외선 등의 방사율이 높기 때문에, 열방사에 의해, 효율적으로 방열할 수 있다. 또한, 기체의 밀봉 부재와 접하는 면적을 열흡수율이 높은 재료, 가시 영역의 전자파 흡수율이 낮은 재료, 원적외선 등의 장파장의 전자파를 흡수하는 재료, 열전도율이 높은 재료로 도장하는 경우에는, 보다 방열성을 높일 수 있다. 이에 의해, 소형의 발광 장치의 방열성을 개선하여, 형광체에 의한 광의 파장 변환 효율을 개선할 수 있음과 함께, 발광 소자의 발광 효율을 개선할 수 있다.
- [0222] 이 발광 장치(1)는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 기체(4)의 길이 방향을 따르는 한 쌍의 단부면과, 밀봉 부재(7)의 길이 방향을 따르는 한 쌍의 단부면이, 각각 동일면을 형성하도록 배치되어 있다. 이들 동일면을 형성하는 한쪽의 단부면을, 발광 장치(1)의 실장면으로 해서, 표면에 배선 패턴(52)을 갖는 실장 기판(51) 상에 있어서, 사이드 뷰형으로 실장된다.
- [0223] 실장은, 발광 장치(1)의 한 쌍의 외부 접속부(3b)가 각각, 실장 기판(51)의 정극 및 부극에 대응하는 배선 패턴(52) 상에 적재되고, 뿔납(53)에 의해 접속된다. 뿔납(53)은 U자 형상으로 굴곡된 외부 접속부(3b)에 있어서, 기체(4)의 제1 주면뿐만 아니라, 단부면 및 제2 주면에 걸쳐, 소형의 접속 단자(3)와의 접속 면적을 확장하여, 접속되어 있다. 이에 의해, 발광 장치의 측면에 필릿을 형성할 수 있고, 발광 장치의 방열성 및 실장 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0224] 또한, 접속 단자(3)에 있어서, 돌출 패턴(3a)과 외부 접속부(3b) 사이에 협폭으로 되는 부위를 배치함으로써, 외부 접속부(3b)에 접속되는, 후술하는 바와 같은 뿔납 등 또는 이것에 포함되는 플럭스 등이, 밀봉 부재(7) 아래에 침입하는 것을 억제할 수 있다.
- [0225] 또한, 밀봉 부재의 길이 방향을 따르는 단부면 및 기체(4)의 길이 방향을 따르는 단부면의 양쪽이 실장 기판(51)의 표면에 접하고 있다.
- [0226] 이러한 발광 장치(1)는, 도 5a 및 도 5b에 도시하는 바와 같이, 모재(12)에 복합 접속 단자(13)가 형성된 복합 기체(14)를 사용하여 제조할 수 있다. 이 복합 기체(14)는, 개편화 공정 후에 각 발광 장치의 기체로 되는 것이 복수개 이어져서 구성되어 있다.
- [0227] 이 복합 기체(14)는, 모재(12)에 있어서, 상면으로부터 이면에 이르는 슬릿(15)을 갖고 있다. 복합 접속 단자(13)는, 이 슬릿(15)의 내벽을 통과하여, 복합 기체(14)의 모재(12)의 상면으로부터 하면에 연속해서 설치되어 있다.
- [0228] 도 5에서는, 18개의 발광 장치를 얻는 복합 기체(14)를 나타내고 있지만, 생산 효율을 고려하여, 보다 다수(수백 내지 수천개)의 발광 장치를 얻는 복합 기체(14)로 할 수 있다.
- [0229] 이러한 복합 기체(14) 상에 발광 소자(5)를 접속하고, 발광 소자(5)의 단부면을 피복하도록, 복수의 밀봉 부재(17)를 일괄적으로 트랜스퍼 성형에 의해 성형하고, 성형체를 취출한다.
- [0230] 그 후, 밀봉 부재로부터 노출되어 있는 복합 기체(14)의 상면을 마스크하고, 밀봉 부재(17)의 상면으로부터 노출된 발광 소자(5)의 상면 및 밀봉 부재(17)의 상면을, 예를 들어, 펄스 스프레이법에 의해, 투광성 부재(10)로 피복한다. 그 후, 복합 기체(14)와 밀봉 부재(17)를 분할 예정선L을 따라서 일방향으로 절단한다. 이에 의해, 슬릿(15)의 배치에 의해, 슬릿의 연장 방향으로도 분리되어, 비교적 적은 공정수로 개편화한 발광 장치를 얻을 수 있다.
- [0231] 절단에는, 다이서, 레이저 등을 사용할 수 있다.

- [0232] 또한, 본 실시 형태에서는 투광성 부재(10)를 발광 소자(5)의 상면으로부터 밀봉 부재(17)의 상면에 걸쳐서 펄스 스프레이법에 의해 형성하고 있지만, 발광 소자(5)의 상면에만 투광성 부재(10)를 형성해도 된다.
- [0233] 또한, 발광 소자(5)와 평면에서 보아 대략 동일한 형상의 판상 투광성 부재(10)를 발광 소자(5)의 상면에 접촉하고, 발광 소자(5) 및 투광성 부재(10)의 단부면을 피복하도록 밀봉 부재(17)를 형성해도 된다.
- [0234] [실시 형태 1의 변형예]
- [0235] 이 실시 형태에서는, 도 2a에 도시하는 발광 장치의 단면도에 있어서, 발광 장치를 구성하는 발광 소자(5)를, 도 2b의 평면도 및 그 B-B'선 단면도로 나타내는 발광 소자(5b)로 변경하는 것 이외는, 실시 형태 1의 발광 장치와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다.
- [0236] 이 발광 소자(5b)는, 길이 방향의 길이가 0.9mm, 짧은 방향의 폭이 0.2mm, 두께가 0.15mm인 대략 직육면체 형상의 청색 발광(발광 피크 파장 455nm)의 LED 칩이다.
- [0237] 발광 소자(5b)는 그 측면의 표면 조도Ra가 0.5 μ m 이하이다.
- [0238] 이 발광 소자(5b)는 사파이어 기판(62) 상에, n형 반도체층(63)과, 활성층(64)과, p형 반도체층(65)이 순서대로 적층된 질화물 반도체 적층체(66)와, 그 질화물 반도체 적층체(66)의 상면, 즉 p형 반도체층(65)의 상면에서, p형 반도체층(65)에 접속된 p측 전극을 갖는다. p형 반도체층(65)의 일부 및 활성층(64)의 일부는, 평면에서 보아 질화물 반도체 적층체(66)의 내측에서 원 형상으로 제거되어, n형 반도체층(63)이 4군데 노출되어 있다. 그 노출된 n형 반도체층(63)의 상면에서, n형 반도체층(63)에 접속된 n측 전극을 갖는다. n측 전극은, 노출된 n형 반도체층(63)으로부터 p형 반도체층(65) 상면으로 연장되어 있다.
- [0239] 사파이어 기판(62)의 상면에는, 복수의 볼록부가 형성되어 있다.
- [0240] 발광 소자(5b)는, n측 전극 및 p측 전극에 각각 접속된 도전층인 n측 외부 접속용 전극 및 p측 외부 접속용 전극을 구비한다.
- [0241] n측 전극은, n형 반도체층(63)의 상면에 n측 오믹 전극(67a)과, n측 오믹 전극(67a)의 일부를 피복하는 절연성의 다층 구조막(68)을 개재해서 n측 오믹 전극(67a)과 전기적으로 접속된 n측 금속막(69a)을 포함한다. n측 금속막(69a)은, n형 반도체층(63)의 상면으로부터 p형 반도체층(65)의 상면에 걸쳐서 연장됨으로써, 노출된 4군데의 n형 반도체층(63)을 연결하고 있다. 본 실시 형태에서는, n측 금속막(69a)을 갖고 있기 때문에, n측 전극과 n형 반도체층(63)과의 도통부끼리가 이격되어 있어도, 이들을 연결하여 전기적으로 접속시킬 수 있다. 이와 같이, 전류가 집중되기 쉬운 n형 반도체층(63)(n측 전극과 n형 반도체층(63)과의 도통부)을 분산 배치함으로써, n형 반도체층(63)의 노출되는 면적을 최소한으로 한 상태로, 전류를 질화물 반도체 적층체(66) 전체로 확산시켜, 순방향 전압(Vf)을 저감시킬 수 있다.
- [0242] p측 전극은, p형 반도체층(65)의 상면에 p측 오믹 전극(67b)과, p측 오믹 전극(67b)의 일부를 피복하는 절연성의 다층 구조막(68)을 개재해서 p측 오믹 전극(67b)과 전기적으로 접속된 p측 금속막(69b)으로 이루어진다.
- [0243] 이 절연성의 다층 구조막(68)은 활성층으로부터의 광을 사파이어 기판(62) 측에 반사할 수 있도록, 질화물 반도체 적층체(66)의 상면 거의 전역을 덮고 있다. 절연성의 다층 구조막(68)은, 본 실시 형태에 나타내는 바와 같이, 또한 반사율을 높이기 위해서, 그 내부에 금속막(61)을 가질 수 있다. 절연성의 다층 구조막(68)은 평면에서 보아 n측 오믹 전극(67a)이 형성된 위치에 각각 관통 구멍이 형성되고, 또한 p측 오믹 전극(67b)이 형성된 영역에도, 복수의 관통 구멍이 n측 전극(특히, n측 오믹 전극(67a))의 주위를 둘러싸도록 형성되어 있다. 이들 관통 구멍을 통해서, n측 오믹 전극(67a)과 n측 금속막(69a)이 전기적으로 접속되어 있고, p측 오믹 전극(67b)과 p측 금속막(69b)이 전기적으로 접속되어 있다.
- [0244] n측 금속막(69a) 및 p측 금속막(69b) 상에는, 각각 n측 금속막(69a) 및 p측 금속막(69b) 상에 개구부(60a)를 갖는 층간 절연막(60)이 형성되어 있다. 이 층간 절연막(60) 상에는, 도전층으로서, n측 금속막(69a) 상에 배치하는 개구부(60a)를 개재하여, n측 금속막(69a)에 접속된 n측 외부 접속용 전극(71a)이 형성되어 있다. p측 금속막(69b) 상에 배치하는 개구부(60a)를 개재하여, p측 금속막(69b)에 접속된 p측 외부 접속용 전극(71b)이 형성되어 있다.
- [0245] n측 외부 접속용 전극(71a)은, n측 금속막(69a) 상으로부터, p형 반도체층(65) 상에 배치하는 p측 금속막(69b) 상에 걸쳐 배치되어 있다. p측 외부 접속용 전극(71b)은, p측 금속막(69b) 상으로부터, n형 반도체층(63) 상에 배치하는 n측 금속막(69a) 상에 걸쳐 배치되어 있다.

- [0246] [실시 형태 2]
- [0247] 이 실시 형태의 발광 장치(1B)는, 도 6a, 도 6b에 도시하는 바와 같이, 모재(2)의 제1 주면에 있어서, 기체(4) 상의 밀봉 부재(7)의 양측에서, 접속 단자(3)의 폭이 좁은 부위의 일부와 외부 접속부가 밀봉 부재(7)로부터 노출되어 있다. 모재(2)의 제2 주면측에 있어서, 접속 단자(3)가 배치되어 있지 않은 부위에 보강, 방열 등을 위해서, 금속층(3d)이 배치되어 있다. 이 금속층(3d) 상을 포함하는 영역에 있어서, 2개의 절연성 막(8)이 형성되어 있다. 이들 이외에, 실질적으로 실시 형태 1과 마찬가지로의 구성을 갖는다. 절연성 막(8)은 크기가 상이하고, 발광 장치의 애노드 및 캐소드를 용이하게 구별하는 마크로서 기능시킬 수 있다.
- [0248] 이 발광 장치(1B)는, 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 갖는다.
- [0249] [실시 형태 2의 변형예]
- [0250] 이 실시 형태의 발광 장치(1C)는, 도 6c 및 도 6d에 도시하는 바와 같이, 모재(2)의 제1 주면에 있어서, 기체(4) 상의 밀봉 부재(7p)의 형상이 경사져 있고, 그 양측에서, 접속 단자(3q)가 2군데에 있어서 폭이 좁은 부위를 갖고 있다. 모재(2)의 측면을 접속 단자(3q)가 피복하지 않고, 모재(2)에 형성된 스루홀(2m)의 내부에 도전성 재료가 매설되어, 모재(2)의 이면측에 접속 단자(3q)가 배치되어 있다. 이들 이외에, 실질적으로 실시 형태 2의 발광 장치(1B)와 마찬가지로이다.
- [0251] 이 발광 장치(1C)는, 실시 형태 1 및 2와 마찬가지로의 효과를 갖는다.
- [0252] [실시 형태 3]
- [0253] 본 실시 형태의 발광 장치(20)는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 접속 단자(23)를 갖는 기체(24)와, 복수의 발광 소자(5)와, 밀봉 부재(27)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0254] 접속 단자(23)는, 모재(22)의 길이 방향 양측에 있어서, 상면, 단부면 및 하면으로 연장하여 배치되어 있다. 또한, 모재(22)의 상면에 있어서는, 복수의 발광 소자(5)를, 예를 들어, 직렬 접속할 수 있는 단자(25)가 더 배치되어 있다.
- [0255] 기체(24)의 일면 상에 있어서, 접속 단자(23) 및 단자(25)는, 소자 접속부로서 돌출 패턴(23a)을 각각 갖고 있으며, 이 돌출 패턴(23a) 상에 있어서 발광 소자(5)가 용융성의 접합 부재(6)에 의해 플립 칩 실장되어 있다.
- [0256] 발광 소자(5)는, 복수가 일렬로 정렬하여 배치되어 있다. 또한, 일렬뿐만 아니라, 행렬 방향으로 배치되어 있어도 된다.
- [0257] 밀봉 부재(27)는, 이들 복수의 발광 소자(5)를 일체적으로 밀봉하고 있다. 밀봉 부재(27)의 길이 방향을 따르는 단부면은, 기체(24)의 길이 방향을 따르는 단부면과 동일면을 형성하고 있다. 밀봉 부재(27)의 짧은 방향에 대향하는 테두리부는, 기체(24)의 내측에 배치되어 있다.
- [0258] 도시하고 있지 않으나, 발광 소자(5) 사이에 있어서, 기체(24)에 오목부 또는 관통 구멍이 형성되고, 그 오목부 또는 관통 구멍에 밀봉 부재(27)의 일부가 충전되어, 밀봉 부재(27)가 기체(24)에 걸어 지지되어 있다. 이에 의해, 밀봉 부재(27)와 기체(24)와의 밀착성을 높여서, 밀봉 부재(27)의 기체(24)로부터의 박리를 방지할 수 있다.
- [0259] 상술한 구성 이외는 실질적으로 실시 형태 1과 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 나타낸다.
- [0260] 또한, 이 발광 장치는, 선상 또는 매트릭스 형상의 사이드 뷰형의 발광 장치로서 이용할 수 있다. 따라서, 이 발광 장치는, 개개의 사이드 뷰형의 발광 장치를, 각각 실장 기판에 실장하는 것과 비교하여, 실장 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 예를 들어, 백라이트 광원으로, 도광판과의 얼라인먼트성을 향상시킬 수 있다.
- [0261] [실시 형태 4]
- [0262] 이 실시 형태의 발광 장치(30)는, 도 8에 도시하는 바와 같이, 실시 형태 1의 발광 장치가, 인접하는 접속 단자(33), 특히 외부 접속부(33b)를 공유하는 형태로 결합시킨 것처럼, 복수, 열방향 또는 행렬 방향으로 배열되어 이루어진다. 상세하게는, 인접하는 발광 소자(5) 사이에 있어서, 모재(32)에 스루홀을 형성하고, 이 스루홀을 통하여, 기체(34)의 접속 단자(33)를 기체(34)의 하면측으로 인출하고 있다.
- [0263] 이와 같은 구성 이외는, 실질적으로 실시 형태 1의 발광 장치와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태

1과 마찬가지로의 효과를 갖는다. 또한, 실시 형태 2와 마찬가지로의 효과를 갖는다.

- [0264] [실시 형태 5]
- [0265] 이 실시 형태의 발광 장치(40)는 도 9a 내지 도 9f에 도시하는 바와 같이, 발광 소자의 성장용 기판을 박리하고, 투광성 부재로서 형광체판을 사용한 것이다. 이 발광 소자의 선팡창 계수는, 약 5.5ppm/°C이다. 즉, 발광 소자의 선팡창 계수는, 발광 소자의 반도체층, 예를 들어, GaN층의 체적이 지배적이기 때문에, 그 선팡창 계수에 근사한다.
- [0266] 발광 소자를 금속 접합으로 기체에 실장한 후, 사파이어 박리 시의 충격을 흡수하기 위한 응력 완화, 발광 소자 보유 지지의 기능, 반사 기능을 갖는 밀봉 부재(7)로 밀봉한다. 밀봉 부재(7)는, 사파이어의 박리를 용이하게 하기 위해서, 성장 기판인 사파이어의 측면과 접촉하지 않게 될 때까지 각종 방법(예를 들어, 에칭, 블라스트 등)에 의해 형상을 정리한다. 그 때 반사 기능을 이용하기 위해서, 발광 소자가 탑재되어 있지 않은 부분의 밀봉 부재는 잔존시켜도 된다.
- [0267] 사파이어 기판측으로부터 반도체층에, 레이저광(예를 들어, KrF 엑시머 레이저)을 조사하고, 반도체층과 기판과의 계면에서 분해 반응을 발생시키고, 기판을 반도체층으로부터 분리하는 레이저 리프트 오프법(LLO)을 이용하여 사파이어 기판을 박리한다. 그 후, 세정, 표면 가공한다. 또한, LLO 후의 발광 소자의 표면은, 오목부를 갖고 있어도 되고, 예를 들어, 오목부의 깊이는 평균 0.5 μ m이다. 그 후, 형광체판과 발광 소자를 접합한다. 형광체판은 수지 접착제를 이용하여 접합해도 되고, 표면을 청정, 평활하게 한 후, 직접 접합 기술을 사용하여 접합해도 된다. 형광체판은 평면에서 보아, 발광 소자보다 작아도 되지만, 동등 이상이며, 발광 소자와 중심이 동일한 것이 바람직하다.
- [0268] 이러한 형태로 함으로써, 발광 소자 상면과 도광판과의 거리를 근접시키고, 형광체판에서의 내부 산란을 최소화할 수 있다. 그 결과 효율이 좋은 발광 장치를 얻을 수 있다.
- [0269] 도 9a 내지 도 9f에 도시하는 바와 같이, 모재(42)의 제1 주면으로부터 단부면을 거쳐서 제2 주면에 연속하여 형성된 접속 단자(43)가, Cu/Ni/Au에 의해 형성되어 있다(두께 20 μ m). 제1 주면에서는, 접속 단자(43) 상의 일부에 구리로 이루어지는 돌출 패턴(43a)을 갖고, 제2 주면에 있어서는, 구리로 이루어지는 금속층(43d)(두께 20 μ m)을 갖고 있다.
- [0270] 금속층(43d)은, 발광 소자(5a)의 탑재 영역에 대응하는 영역이며, 제2 주면에 배치되어 있고, 보강, 방열 등의 역할을 한다.
- [0271] 기체의 제2 주면은, 한 쌍의 접속 단자(43)의 기체 중앙부에 가까운 부분으로부터, 모재(42) 및 금속층(43d) 상에 걸쳐, 절연성 막(8)에 의해 피복되어 있다.
- [0272] 접속 단자(43)는, 도 9e에 도시하는 바와 같이, 기체의 제1 주면에 있어서, 일부가 협폭으로 형성되어 있다. 또한, 도 9f에 도시하는 바와 같이, 접속 단자(43)는, 제2 주면에 있어서도, 일부가 협폭으로 형성되어 있다.
- [0273] 이 기체의 합계 두께는, 가장 두꺼운 부위에 있어서 300 μ m이다.
- [0274] 발광 소자(5a)는, 도 9c에 도시하는 바와 같이, 질화물 반도체 적층체와 한 쌍의 전극에 의해 형성되어 있고, 반도체층의 성장용 기판이 제거되어 있다. 이 경우의 발광 소자(5a)(질화물 반도체층과 전극과의 합계)의 두께는, 12 μ m이다. 발광 소자(5a)의 표면(질화물 반도체 적층체의 전극 형성면과는 반대면)의 표면 조도Ra는 0.5 내지 2.0 μ m 정도이다.
- [0275] 성장용 기판의 제거는, 예를 들어, 성장용 기판을 갖는 발광 소자(5)를 한 쌍의 접속 단자에 실장하고, 밀봉 부재(7)를 배치한 후에, 상술한 레이저 리프트 오프법을 이용하여 행하여진다.
- [0276] 이 때, 밀봉 부재(7)에 의해 발광 소자의 반도체층을 피복하고, 또한, 접속 단자(43)의 돌출 패턴(43a) 및 용융성의 접합 부재(6)를 모두 피복함으로써, 발광 소자를 확실하게 고정할 수 있다. 이에 의해, 사파이어 기판을 박리 시의 응력을 흡수하고, 사파이어 기판을 반도체층으로부터 효율적으로 제거할 수 있다.
- [0277] 발광 소자(5a)의 한 쌍의 전극은, 접속 단자(43)의 돌출 패턴(43a)과 Au-Sn의 공정 뱀납을 포함하는 용융성 접합 부재(6)에 의해 접합되어 있다.
- [0278] 발광 소자(5a)의 제1 주면 상에는, 투광성 부재(10a)로서, 형광체로서 나노 크리스탈 형상의 YAG가 유리에 균일하게 분산된 투광성 YAG 유리(두께: 40 μ m)가, 투광성 실리콘 수지의 접착제에 의해 고정되어 있다. 투광성 부

재(10a)는, 밀봉 부재(7) 상에도 배치되어 있고, 투광성 부재(10a)의 단부면은 밀봉 부재(7)의 단부면과 대략 일치하고 있다.

- [0279] 또한, 접속 단자(43) 상이며, 돌출 패턴(43a)과 외부 접속부 사이에 있어서, 이산화티타늄을 함유하는 백색의 실리콘 수지로 이루어지는 절연 부재(9)가 배치되어 있다. 절연 부재(9)는, 길이 방향의 길이가 0.4mm, 짧은 방향의 폭이 0.3mm, 두께가 0.02mm인 대략 직육면체 형상으로 성형되어 있다. 절연 부재(9)는, 밀봉 부재(7)의 단부면으로부터 길이 방향으로 0.2mm 노출되어 있다. 절연 부재(9)는, 접속 단자(3)의 협폭으로 되는 부위와 그 주변을 피복하고 있다.
- [0280] 밀봉 부재(7)의 길이 방향에 대항하는 테두리부는, 절연 부재(9) 상에 배치되어 있고, 밀봉 부재(7)의 길이 방향을 따르는 테두리부는, 절연 부재(9)의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있다. 또한, 절연 부재(9)의 길이 방향을 따르는 테두리부는, 기체의 길이 방향을 따르는 테두리부와 일치하고 있고, 절연 부재(9)의 길이 방향을 따르는 단부면은, 기체의 길이 방향을 따르는 단부면과 동일면을 형성하고 있다.
- [0281] 이렇게 절연 부재를 배치함으로써, 상술한 바와 같이, 발광 장치를 사이드 뷰형으로 실장 기관에 실장할 경우에, 땀납이, 접속 단자 표면을 따라 침입하여, 발광 장치의 신뢰성을 저하시키는 것을 피할 수 있다. 또한, 용융성의 접합 부재에 의해 발광 소자를 접속 단자에 접속할 때 돌출 패턴 및 그 근방으로부터의 용융성의 접합 부재의 외부 접속부에의 누설을 방지할 수 있다.
- [0282] 이와 같은 구성 이외에는, 실질적으로 실시 형태 1의 발광 장치와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 갖는다.
- [0283] [실시 형태 6]
- [0284] 본 실시 형태의 발광 장치(40B)는, 모재(42)가, 유백색으로 3ppm/°C의 선폽창 계수를 갖는다. 도 10에 도시하는 바와 같이, 기체는, 제2 주면 상에, 접속 단자(43)와, 그 단부와 이격하여, 2개의 크기가 상이한 절연성 막(8)을 갖고 있다. 투광성 부재(10a)는 형광체 함유 수지를 사용한 스프레이법에 의해 형성되어 있다.
- [0285] 이와 같은 구성 이외에는, 실질적으로 실시 형태 4의 발광 장치(40)와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태 1 및 4와 마찬가지로의 효과를 갖는다.
- [0286] [실시 형태 7]
- [0287] 이 실시 형태에서는, 예를 들어, 도 2b에 도시한 발광 소자(5b)에 있어서, 특히, 층간 절연막(60), 절연성의 다층 구조막(68), n측 금속막(69a), p측 금속막(69b), n측 외부 접속용 전극(71a) 및 p측 외부 접속용 전극(71b)을, 2배로 후막화하여, 그들에, 발광 장치의 보강층을 겸용시키는 것 이외는, 실질적으로 도 2b에 도시한 발광 소자와 마찬가지로의 구성을 갖고, 실시 형태 1의 발광 장치와 마찬가지로의 구성을 갖는다.
- [0288] 따라서, 실시 형태 1에 있어서의 발광 장치에 대하여 그 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 실시 형태 1에 있어서의 발광 장치와 마찬가지로의 효과를 갖는다. 이러한,이면의 보강층을 두껍게 하는 구성은 성장용 기관을 제거하는 구성의 발광 소자를 사용하는 경우에는 특히 중요하다.
- [0289] [실시 형태 8]
- [0290] 이 실시 형태의 발광 장치(50)는, 도 12a 내지 도 12c에 도시하는 바와 같이, 투광성 부재(10)를 적층 구조로 하는 것이다. 투광성 부재(10)는, 발광 소자(5)에 접하여 형광체(77)를 함유하는 제1 투광성 부재(10b)와, 제1 투광성 부재(10b) 상에 형광체를 함유하지 않거나, 또는 형광체의 함유율이 제1 투광성 부재보다도 적은 제2 투광성 부재(10c)를 구비한다. 이에 의해, 제1 투광성 부재(10b)를 외부 환경으로부터 보호할 수 있다. 예를 들어, 투광성 부재(10)를 도광관에 대어 사용하는 경우에, 형광체 및 제1 투광성 부재(10b)를 보호할 수 있다.
- [0291] 도 12b에 도시하는 바와 같이, 형광체(77)가 함유되지 않는 제2 투광성 부재(10c)의 상면을, 제1 투광성 부재(10b)의 표면보다도 평탄하게 되도록 형성함으로써, 지향 각도를 좁게 할 수 있고, 배광 색 불균일을 저감할 수 있다. 이것은, 광 취출면을 평탄한 면으로 함으로써, 제1 투광성 부재(10b)로부터 출사된 광 중, 지향 각도가 넓은 광을 제2 투광성 부재(10c)의 상면에서 전반사하여 제1 투광성 부재(10b) 측으로 되돌려보내고, 또한 제1 투광성 부재(10b)의 표면 및 형광체(77)의 표면에서 상방으로 반사시키고, 지향 각도를 좁게 하여 외부로 취출할 수 있기 때문이라고 생각된다. 그 결과, 예를 들어, 백라이트로서 사용할 때 패널의 색 불균일을 저감할 수 있다.
- [0292] 제1 투광성 부재(10b)의 두께는, 예를 들어, 1 내지 100 μ m 정도가 바람직하고, 2 내지 60 μ m 정도, 5 내지 40 μ m

정도가 보다 바람직하다. 제2 투광성 부재(10c)의 두께는, 예를 들어, 1 내지 10 μ m 정도가 바람직하고, 2 내지 8 μ m 정도, 3 내지 6 μ m 정도가 보다 바람직하다.

[0293] 또한, 이 실시 형태에서는, 도 12c에 도시하는 바와 같이, 접속 단자(3)가 절연성 막(8)으로부터 노출된 보조 전극(76)을 갖고 있다. 이 보조 전극(76)을 뱀납 등으로 접속함으로써, 2차 기판에 실장할 때의 고착 강도를 향상시킬 수 있다.

[0294] 보조 전극(76)은, 한 쌍의 접속 단자(3) 사이에 있고, 기체(4)의 제2 주면의 길이 방향의 중앙부에 설치되어 있다. 보조 전극(76)은 발광 장치의 높이보다도 낮은 높이로, 즉 모재의 실장면과 대향하는 면과 이격하여 설치되어 있다. 보조 전극(76)의 협폭부(76a)는 발광 장치(50)의 실장면과 인접하는 부위에, 보다 상세하게는, 실장면에 그 단부가 일치하도록 설치되어 있다. 보조 전극(76)의 협폭부(76a)는, 그 상방에서 광폭부(76b)와 연결되어 있다. 광폭부(76b)는 상방을 향하여 폭이 좁아지는 대략 반원형이다. 협폭부(76a)와 광폭부(76b)는, 협폭부(76a)로부터 광폭부(76b)에 걸쳐서 서서히 폭이 넓어지는 부위를 개재하여 연결되어 있다.

[0295] 이와 같은 구성 이외에는, 실질적으로 실시 형태 1의 발광 장치(1)와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 갖는다.

[0296] [실시 형태 9]

[0297] 이 실시 형태의 발광 장치(70)는, 도 13에 도시하는 바와 같이, 예를 들어, 도 2a에 도시한 발광 장치(1)에 있어서, 발광 소자(5)를 2개 사용하는 것 이외는, 실질적으로 도 2a에 도시한 발광 장치와 마찬가지로의 구성을 갖고 있다.

[0298] 이 구성 이외에는, 실질적으로 실시 형태 1의 발광 장치(1)와 마찬가지로의 구성을 갖는다. 따라서, 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과를 갖는다.

산업상 이용가능성

[0299] 본 발명의 발광 장치는, 액정 디스플레이의 백라이트 광원, 각종 조명 기구, 대형 디스플레이, 광고, 행선지 안내 등의 각종 표시 장치, 나아가서는, 디지털 비디오 카메라, 팩시밀리, 복사기, 스캐너 등에 있어서의 화상 판독 장치, 프로젝터 장치 등에 이용할 수 있다.

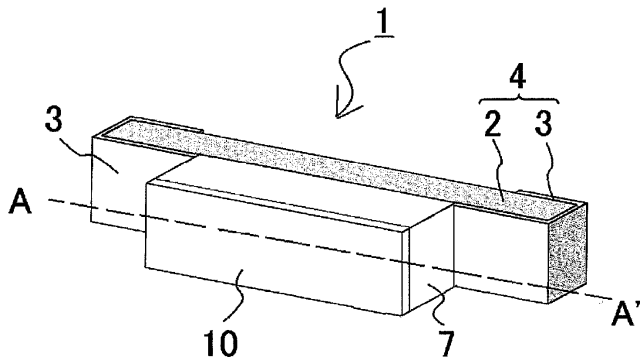
부호의 설명

- [0300] 1, 1B, 20, 30, 40, 40B, 50, 70 발광 장치
 2, 12, 22, 32, 42 모재
 2a 상면
 2b 단부면
 2c 하면
 3, 23, 33, 43 접속 단자
 3a, 23a, 33a, 43a 돌출 패턴
 3b, 33b 외부 접속부
 3d, 43d 금속층
 4, 24, 34 기체
 5, 5a, 5b 발광 소자
 6 집합 부재
 7, 17, 27 밀봉 부재
 7a 길이 방향으로 연장되는 측면
 7b 짧은 방향으로 연장되는 측면

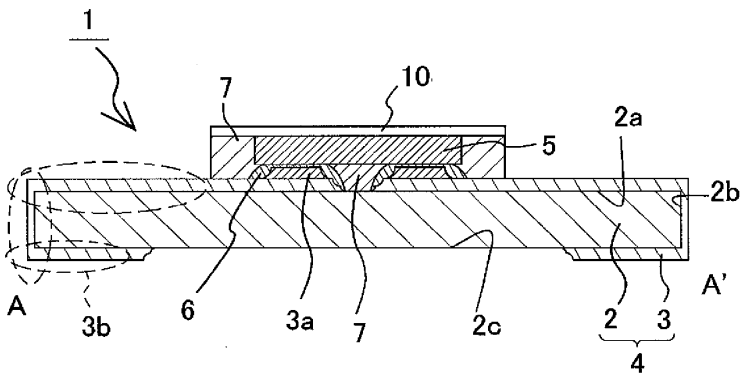
- 8 절연성 막
- 9 절연 부재
- 10, 10a 투광성 부재
- 10b 제1 투광성 부재
- 10c 제2 투광성 부재
- 13 복합 접속 단자
- 14 복합 기체
- 15 슬릿
- 25 단자
- 51 실장 기관
- 52 배선 패턴
- 53 땀납
- 60 층간 절연막
- 60a 개구부
- 61 금속막
- 62 사파이어 기관
- 63 n형 반도체층
- 64 활성층
- 65 p형 반도체층
- 66 질화물 반도체 적층체
- 67a n층 오믹 전극
- 67b p층 오믹 전극
- 68 절연성의 다층 구조 막
- 69a n층 금속막
- 69b p층 금속막
- 71a n층 외부 접속용 전극
- 71b p층 외부 접속용 전극
- 75 도광판
- 76 보조 전극
- 76a 협폭부
- 76b 광폭부
- 77 형광체

도면

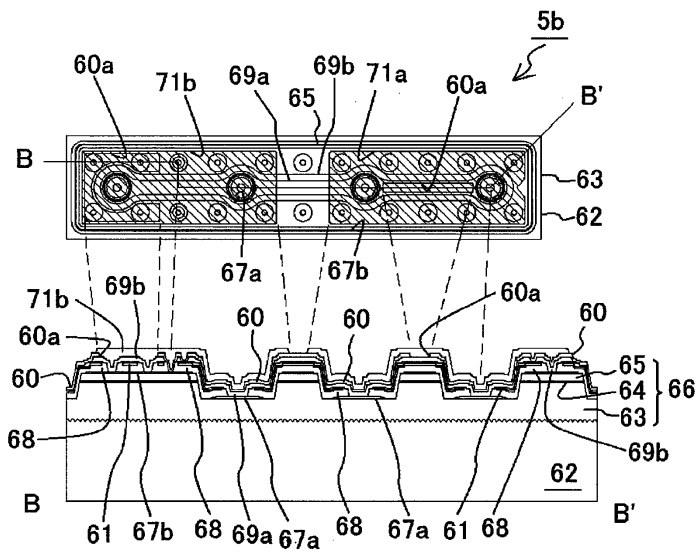
도면1



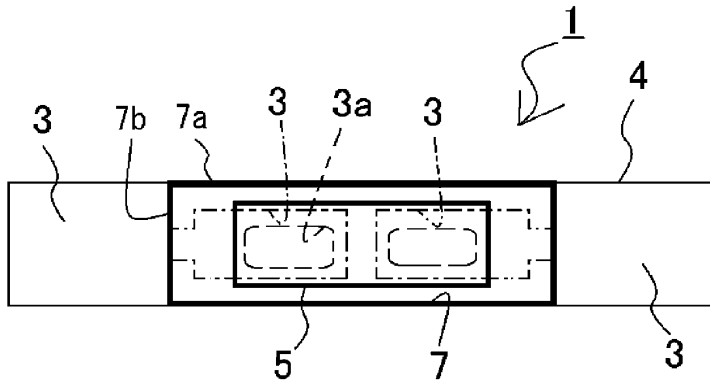
도면2a



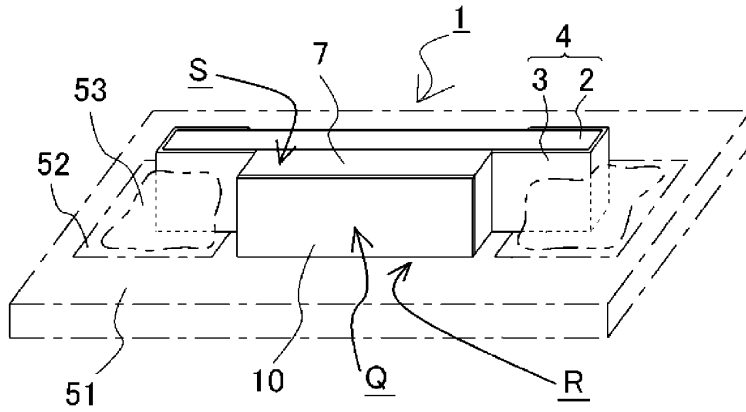
도면2b



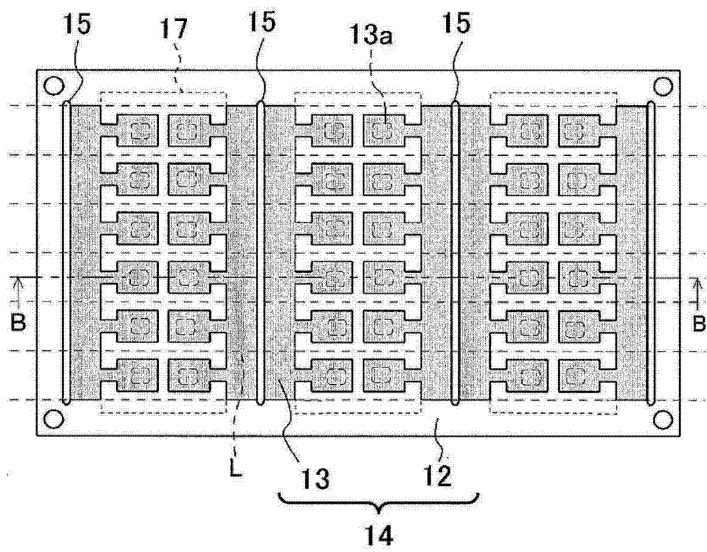
도면3



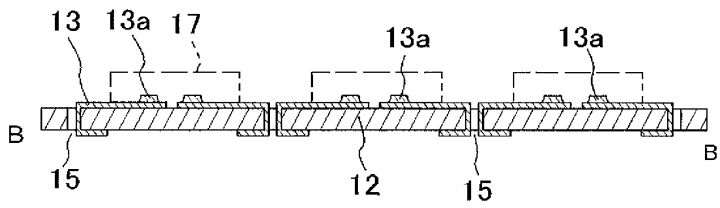
도면4



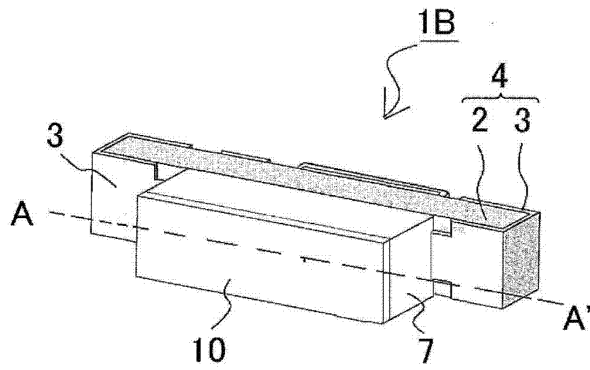
도면5a



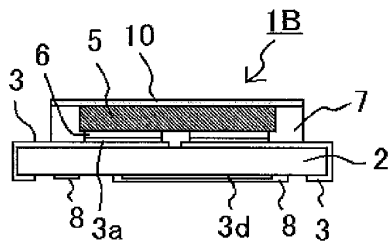
도면5b



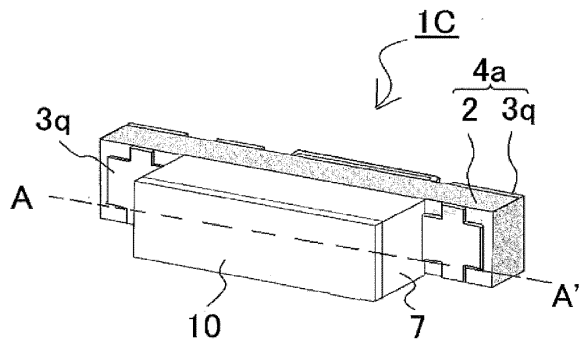
도면6a



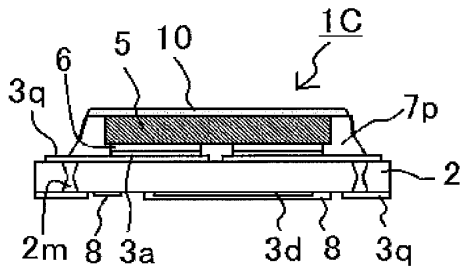
도면6b



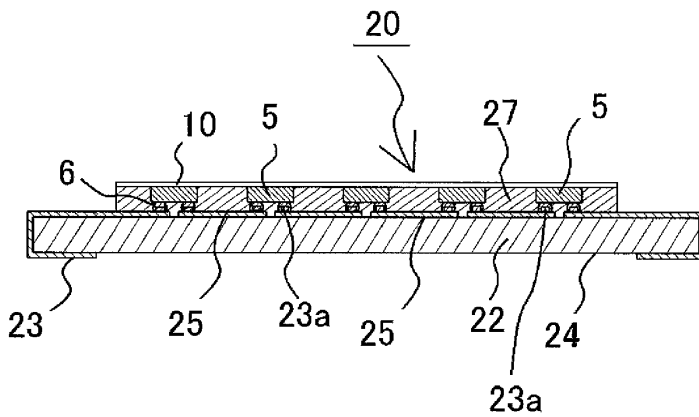
도면6c



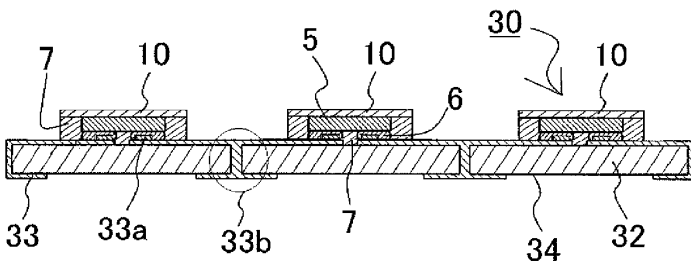
도면6d



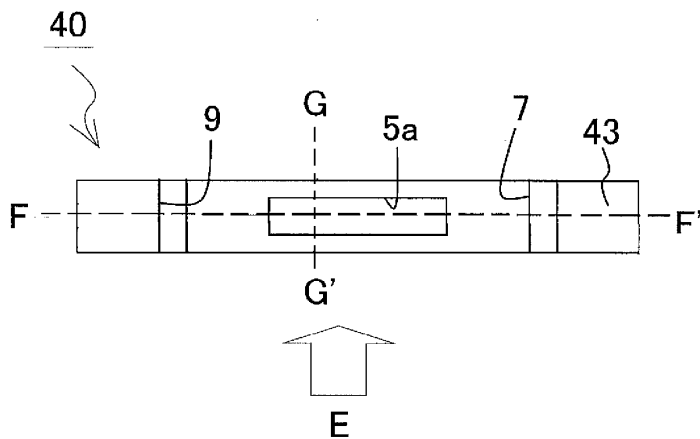
도면7



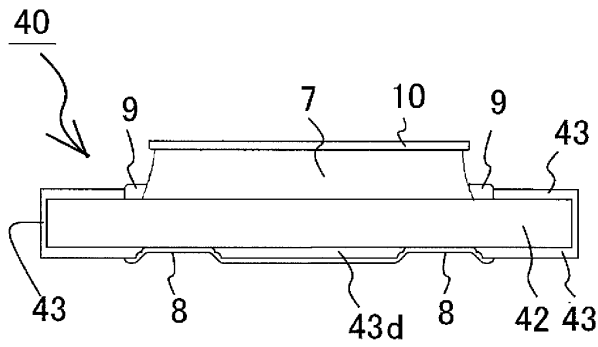
도면8



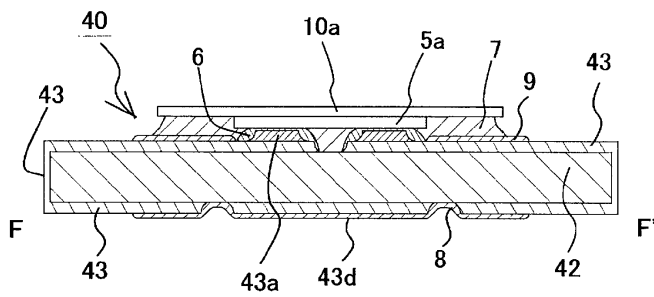
도면9a



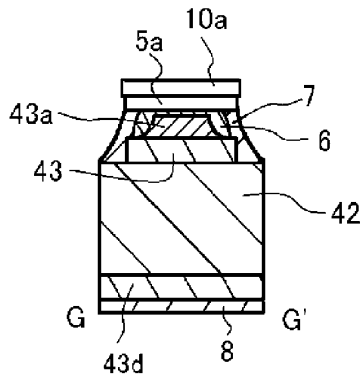
도면9b



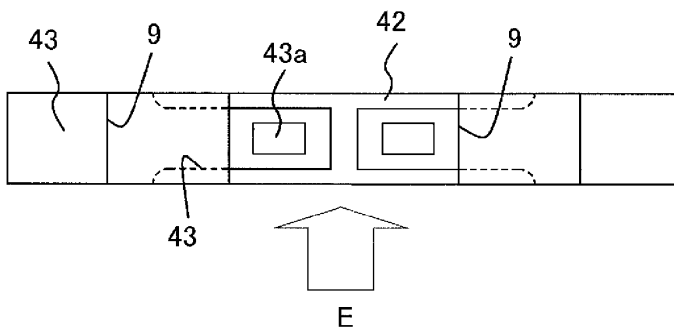
도면9c



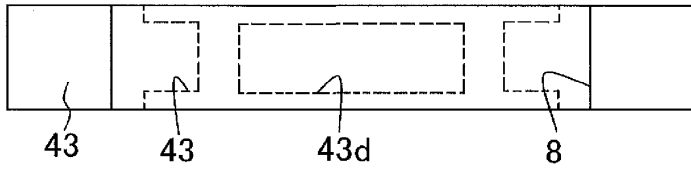
도면9d



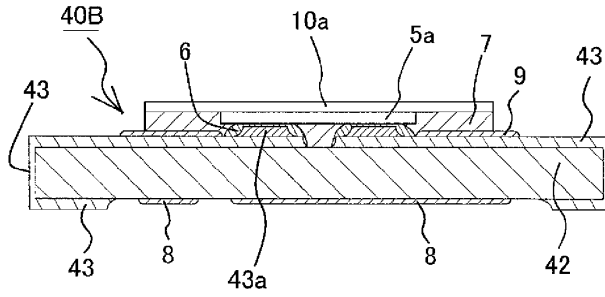
도면9e



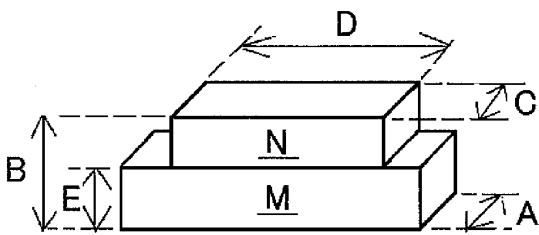
도면9f



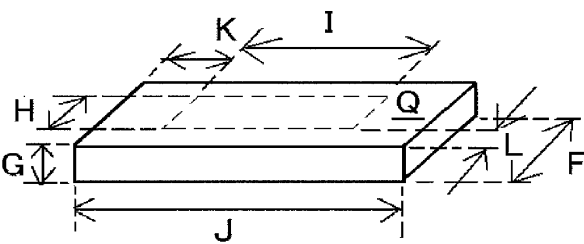
도면10



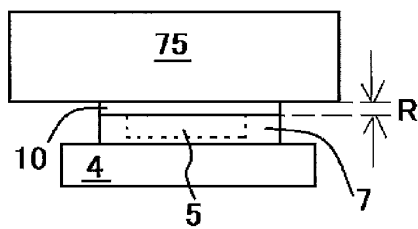
도면11a



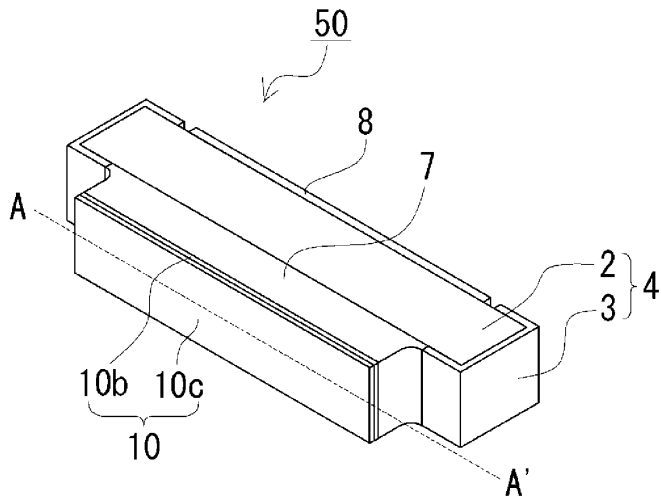
도면11b



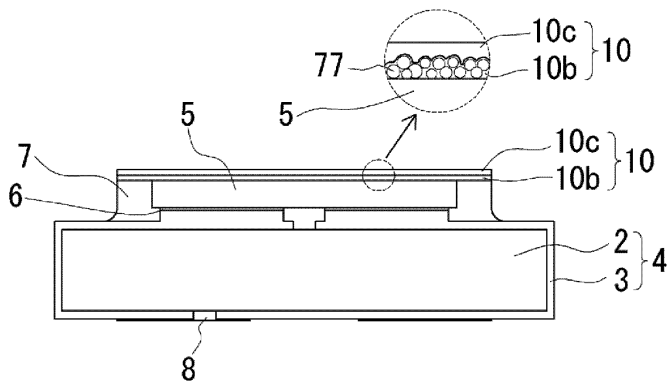
도면11c



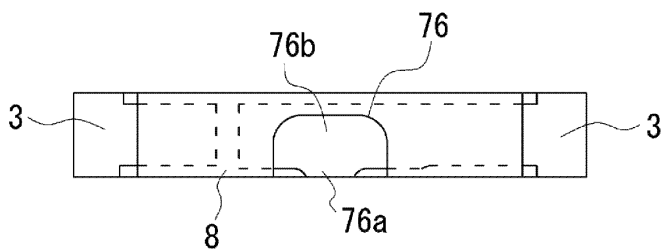
도면12a



도면12b



도면12c



도면13

