



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0031218  
(43) 공개일자 2024년03월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08K 5/353 (2006.01) C08K 3/013 (2018.01)  
C08K 3/22 (2006.01) C08K 7/24 (2006.01)  
C08L 63/00 (2006.01) H01L 33/60 (2010.01)
- (52) CPC특허분류  
C08K 5/353 (2013.01)  
C08K 3/013 (2018.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7039025
- (22) 출원일자(국제) 2022년05월17일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년11월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/020531
- (87) 국제공개번호 WO 2023/281922  
국제공개일자 2023년01월12일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-111370 2021년07월05일 일본(JP)

- (71) 출원인  
가부시끼가이샤 레조낙  
일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고
- (72) 발명자  
야마모토, 다카시  
일본 1057325 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내  
스토, 히카루  
일본 1057325 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장수길, 최인호, 오현식

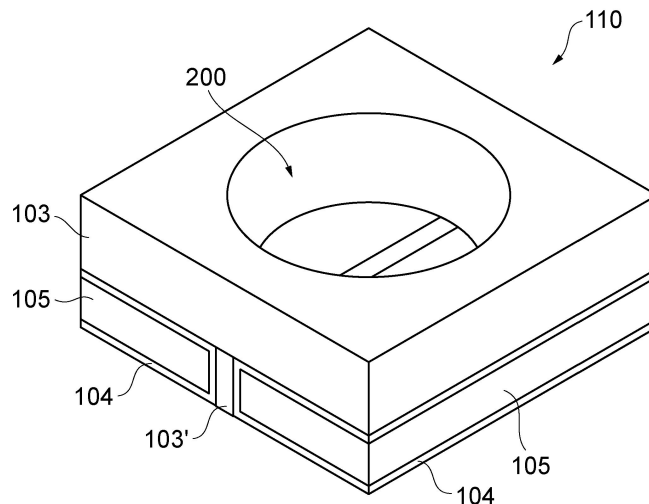
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 광반사용 열경화성 수지 조성물, 광반도체 소자 탑재용 기판 및 광반도체 장치

(57) 요약

본 개시의 일 측면은, 에폭시 수지, 경화제, 410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물, 무기 중공 입자, 및 백색 안료를 함유하는, 광반사용 열경화성 수지 조성물에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C08K 3/22* (2013.01)  
*C08K 3/2279* (2013.01)  
*C08K 7/24* (2013.01)  
*C08L 63/00* (2013.01)  
*H01L 33/60* (2013.01)

(72) 발명자

**나카무라, 류타**

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메  
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

**오카다, 준코**

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메  
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

**엔도, 요시노리**

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메  
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에폭시 수지, 경화제, 410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물, 무기 중공 입자, 및 백색 안료를 함유하는, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 벤즈옥사졸 화합물의 함유량이, 상기 에폭시 수지 100질량부에 대하여 0.05~5.0질량부인, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 무기 중공 입자의 함유량이, 상기 에폭시 수지 100질량부에 대하여 100~200질량부인, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 무기 중공 입자의 중심 입경이, 1~25  $\mu\text{m}$ 인, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 백색 안료가, 산화 타이타늄, 산화 아연, 알루미늄, 산화 마그네슘, 산화 안티모니, 및 산화 지르코늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

#### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 구비하는, 광반도체 소자 탑재용 기관.

#### 청구항 7

바닥면 및 벽면으로 구성되는 오목부를 갖고, 당해 오목부의 상기 바닥면이 광반도체 소자의 탑재부이며,

상기 오목부의 상기 벽면의 적어도 일부가, 청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는, 광반도체 소자 탑재용 기관.

#### 청구항 8

기관과, 당해 기관 상에 마련된 제1 접속 단자 및 제2 접속 단자를 구비하고,

상기 제1 접속 단자와 상기 제2 접속 단자의 사이에, 청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 갖는, 광반도체 소자 탑재용 기관.

#### 청구항 9

청구항 6에 기재된 광반도체 소자 탑재용 기관과, 당해 광반도체 소자 탑재용 기관에 탑재된 광반도체 소자를 갖는, 광반도체 장치.

**청구항 10**

청구항 7에 기재된 광반도체 소자 탑재용 기관과, 당해 광반도체 소자 탑재용 기관에 탑재된 광반도체 소자를 갖는, 광반도체 장치.

**청구항 11**

청구항 8에 기재된 광반도체 소자 탑재용 기관과, 당해 광반도체 소자 탑재용 기관에 탑재된 광반도체 소자를 갖는, 광반도체 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는, 광반사용 열경화성 수지 조성물, 광반도체 소자 탑재용 기관 및 광반도체 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] LED(Light Emitting Diode: 발광 다이오드) 등의 광반도체 소자와 형광체를 조합한 광반도체 장치는, 에너지 효율이 높고, 수명이 긴 점에서, 옥외용 디스플레이, 휴대 액정 백라이트, 차재 용도 등의 다양한 용도로 사용되며, 그 수요가 확대되고 있다. 이에 따라, LED 디바이스의 고휘도화가 진행되고 있으며, 소자의 발열량 증대에 의한 정크션 온도의 상승, 또는, 직접적인 광에너지의 증대에 의한 광반도체 장치의 열화를 방지할 것이 요구되고 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 수지 경화 후의 가시광으로부터 근자외광 영역에 있어서 높은 반사율을 갖는 열경화성 수지 조성물을 이용한 광반도체 소자 탑재용 기관이 개시되어 있다. 또, 특허문헌 2에는, 광누출을 저감한 광반도체 소자 탑재용 부재가 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2012-254633호  
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 2010-287837호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 일반적으로, 열경화성 수지 조성물을 이용하여 LED의 리플렉터를 형성할 때에는, 트랜스퍼 몰드 성형이 이용되고 있다. 열경화성 수지 조성물로 형성되는 경화물에는, 광반사율을 보다 높일 뿐만 아니라, 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 광학 특성을 유지할 수 있을 것이 요구된다.

[0006] 본 개시는, 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 광반사성이 우수한 경화물을 형성할 수 있는 광반사용 열경화성 수지 조성물, 이것을 이용한 광반도체 소자 탑재용 기관 및 광반도체 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 개시의 일 양태는, 이하의 광반사용 열경화성 수지 조성물, 광반도체 소자 탑재용 기관, 및 광반도체 장치에 관한 것이다.

[0008] [1] 에폭시 수지, 경화제, 410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물, 무기 증공 입자, 및 백색 안료를 함유하는, 광반사용 열경화성 수지 조성물.

[0009] [2] 상기 벤즈옥사졸 화합물의 함유량이, 상기 에폭시 수지 100질량부에 대하여 0.05~5.0질량부인, 상기 [1]에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물.

- [0010] [3] 상기 무기 중공 입자의 함유량이, 상기 에폭시 수지 100질량부에 대하여 100~200질량부인, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물.
- [0011] [4] 상기 무기 중공 입자의 중심 입경이, 1~25 μm인, 상기 [1]~[3] 중 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물.
- [0012] [5] 상기 백색 안료, 산화 타이타늄, 산화 아연, 알루미늄, 산화 마그네슘, 산화 안티모니, 및 산화 지르코늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 상기 [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물.
- [0013] [6] 상기 [1]~[5] 중 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 구비하는, 광반도체 소자 탑재용 기관.
- [0014] [7] 바닥면 및 벽면으로 구성되는 오목부를 갖고, 당해 오목부의 상기 바닥면이 광반도체 소자의 탑재부이며, 상기 오목부의 상기 벽면의 적어도 일부가, 상기 [1]~[5] 중 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는, 광반도체 소자 탑재용 기관.
- [0015] [8] 기관과, 당해 기관 상에 마련된 제1 접속 단자 및 제2 접속 단자를 구비하고, 상기 제1 접속 단자와 상기 제2 접속 단자의 사이에, 상기 [1]~[5] 중 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 갖는, 광반도체 소자 탑재용 기관.
- [0016] [9] 상기 [6]~[8] 중 어느 하나에 기재된 광반도체 소자 탑재용 기관과, 당해 광반도체 소자 탑재용 기관에 탑재된 광반도체 소자를 갖는, 광반도체 장치.

**발명의 효과**

- [0017] 본 개시에 의하면, 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 광반사성이 우수한 경화물을 형성할 수 있는 광반사용 열경화성 수지 조성물, 이것을 이용한 광반도체 소자 탑재용 기관 및 광반도체 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 광반도체 소자 탑재용 기관의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 광반도체 소자 탑재용 기관을 제조하는 공정의 일 실시형태를 나타내는 개략도이다.
- 도 3은 광반도체 소자 탑재용 기관에 광반도체 소자를 탑재한 상태의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 광반도체 장치의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 5는 광반도체 장치의 다른 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 6은 광반도체 장치의 다른 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 7은 구리 피복 적층판의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 8은 구리 피복 적층판을 이용하여 제작된 광반도체 장치의 일례를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 9는 광반도체 장치의 다른 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 필요에 따라 도면을 참조하면서, 본 개시의 적합한 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은, 이하의 실시형태에 한정되지 않는다. 또한, 도면 중, 동일 요소에는 동일 부호를 붙이는 것으로 하고, 중복되는 설명은 생략한다. 또, 상하 좌우 등의 위치 관계는, 특별히 설명하지 않는 한, 도면에 나타내는 위치 관계에 근거하는 것으로 한다. 또한, 도면의 치수 비율은 도시한 비율에 한정되지 않는다. 본 명세서에 있어서, "공정"이라는 용어는, 독립적인 공정뿐만 아니라, 다른 공정과 명확하게 구별할 수 없는 경우이더라도 그 공정의 소기의 작용이 달성되면, 본 용어에 포함된다. 본 명세서에 있어서, "막"이라는 용어는, 평면도로서 관찰했을 때에, 전체면에 형성되어 있는 형상의 구조에 더하여, 일부에 형성되어 있는 형상의 구조도 포함된다.
- [0020] 본 명세서에 있어서, "~"를 이용하여 나타난 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함하는 범위를 나타낸다. 본 명세서에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 소정 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 다른 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 본 명세

서에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. "A 또는 B"란, A 및 B 중 어느 일방을 포함하고 있으면 되고, 양방 모두 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 예시하는 재료는, 특별히 설명하지 않는 한, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.

[0021] [광반사용 열경화성 수지 조성물]

[0022] 본 실시형태에 관한 광반사용 열경화성 수지 조성물은, 에폭시 수지, 경화제, 410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물, 무기 중공 입자, 및 백색 안료를 함유한다.

[0023] (에폭시 수지)

[0024] 에폭시 수지로서는, 전자 부품 밀봉용 에폭시 수지 성형 재료로 일반적으로 사용되고 있는 에폭시 수지를 이용할 수 있다. 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 에폭시 수지를 함유함으로써, 열시(熱時) 경도 및 굽힘 강도가 높고, 기계적 특성을 향상시킨 경화물을 형성할 수 있다. 에폭시 수지로서, 예를 들면, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 오쏘크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등의 페놀류와 알데하이드류의 노볼락 수지를 에폭시화한 에폭시 수지; 비스페놀 A, 비스페놀 F, 비스페놀 S, 알킬 치환 비스페놀 등의 다이글리시딜에터; 다이아미노다이페닐메테인, 아이소사이아누르산 등의 폴리아민과 에피클로로하이드린의 반응에 의하여 얻어지는 글리시딜아민형 에폭시 수지; 올레핀 결합을 피아세트산 등의 과산으로 산화하여 얻어지는 선상 지방족 에폭시 수지; 및 지환족 에폭시 수지를 들 수 있다. 에폭시 수지는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0025] 착색이 적은 점에서, 에폭시 수지는, 다이글리시딜아이소사이아누레이드, 트라이글리시딜아이소사이아누레이드, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 1,2-사이클로헥세인다이카복실산, 1,3-사이클로헥세인다이카복실산 또는 1,4-사이클로헥세인다이카복실산으로부터 유도되는 다이카복실산 다이글리시딜에스터를 포함해도 된다. 동일한 이유에서, 에폭시 수지로서는, 프탈산, 테트라하이드로프탈산, 헥사하이드로프탈산, 메틸테트라하이드로프탈산, 나드산, 메틸나드산 등의 다이카복실산의 다이글리시딜에스터도 적합하다. 에폭시 수지는, 방향환이 수소화된 지환식 구조를 갖는 핵수소화 트라이멜리트산, 핵수소화 파이로멜리트산 등의 글리시딜에스터를 포함해도 된다. 에폭시 수지는, 실레인 화합물을 유기 용매, 유기 염기 및 물의 존재하에 가열하여, 가수분해하여 축합시킴으로써 제조되는, 에폭시기를 갖는 폴리오가노실록세인을 포함해도 된다.

[0026] 에폭시 수지는, 시판품을 사용해도 된다. 3,4-에폭시사이클로헥실메틸-3',4'-에폭시사이클로헥세인카복실레이트로서, 예를 들면, 주식회사 다이셀의 상품명 "셀록사이드 2021", "셀록사이드 2021A" 및 "셀록사이드 2021P", 다우·케미컬 닷폰 주식회사의 상품명 "ERL4221", "ERL4221D" 및 "ERL4221E"를 입수할 수 있다. 비스(3,4-에폭시사이클로헥실메틸)아디페이트로서, 예를 들면, 다우·케미컬 닷폰 주식회사의 상품명 "ERL4299", DIC 주식회사의 상품명 "EXA-7015"를 입수할 수 있다. 1-에폭시에틸-3,4-에폭시사이클로헥세인 또는 리모넨다이에폭사이드로서, 예를 들면, 미쓰비시 케미컬 주식회사의 상품명 "jER YX8000", "jER YX8034" 및 "jER YL7170", 주식회사 다이셀의 상품명 "셀록사이드 2081", "셀록사이드 3000", "에폴리트 GT301", "에폴리트 GT401" 및 "EHPE3150"을 입수할 수 있다. 트리글리시딜아이소사이아누레이드로서, 예를 들면, 닛산 가가쿠 고교 주식회사의 상품명 "TEPIC-S"를 입수할 수 있다.

[0027] (경화제)

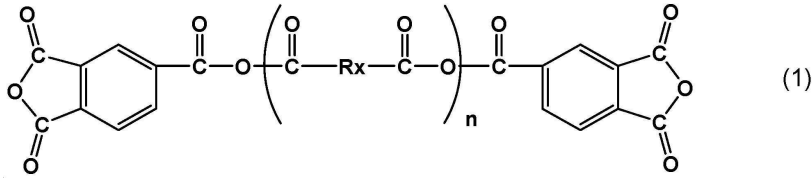
[0028] 경화제로서는, 전자 부품 밀봉용 에폭시 수지 성형 재료로 일반적으로 사용되고 있는 경화제를 이용할 수 있다. 경화제는, 에폭시 수지와 반응하여 경화물이 얻어지는 것이면, 특별히 한정되지 않지만, 착색이 적은 경화제가 바람직하고, 무색 또는 담황색의 경화제가 보다 바람직하다. 경화제로서는, 예를 들면, 산무수물계 경화제, 아이소사이아누르산 유도체계 경화제, 및 페놀계 경화제를 들 수 있다. 경화제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0029] 산무수물계 경화제로서는, 예를 들면, 무수 프탈산, 무수 말레산, 무수 트라이멜리트산, 무수 파이로멜리트산, 헥사하이드로 무수 프탈산, 테트라하이드로 무수 프탈산, 무수 메틸나드산, 무수 나드산, 무수 글루타르산, 무수 다이메틸글루타르산, 무수 다이에틸글루타르산, 무수 석신산, 메틸헥사하이드로 무수 프탈산, 메틸테트라하이드로 무수 프탈산, 2,3,6,7-나프탈렌테트라카복실산 이무수물, 및 방향환을 2 이상 갖는 테트라카복실산 이무수물을 들 수 있다.

[0030] 방향환을 2 이상 갖는 테트라카복실산 이무수물로서는, 예를 들면, 4,4'-바이프탈산 무수물, 4,4'-카보닐다이프탈산 무수물, 4,4'-설펜일다이프탈산 무수물, 4,4'-(헥사플루오로아이소프로필리덴)다이프탈산 무수물, 4,4'-옥

시다이프탈산 무수물, 9,9-비스(3,4-다이카복시페닐)플루오렌 이무수물, 및 하기 식 (1)로 나타나는 화합물을 들 수 있다.

[0031] [화학식 1]



[0032] 식 (1) 중, Rx는, 2개의 유기기를 나타내고, n은 1~10의 정수를 나타낸다. 2개의 유기기는, 포화 탄화 수소환을 갖는 2개의 포화 탄화 수소기여도 되고, 포화 탄화 수소로서는, 예를 들면, 사이클로뷰테인, 사이클로펜테인, 사이클로헥세인, 사이클로헵테인, 사이클로옥테인, 노보넨, 다이사이클로펜타다이엔, 아다만테인, 수소화 나프탈렌, 및 수소화 바이페닐을 들 수 있다.

[0034] 아이소사이아누르산 유도체로서는, 예를 들면, 1,3,5-트리스(1-카복시메틸)아이소사이아누레이트, 1,3,5-트리스(2-카복시에틸)아이소사이아누레이트, 1,3,5-트리스(3-카복시프로필)아이소사이아누레이트, 및 1,3-비스(2-카복시에틸)아이소사이아누레이트를 들 수 있다.

[0035] 페놀계 경화제로서는, 예를 들면, 페놀, 크레졸, 레조신, 카테콜, 비스페놀 A, 비스페놀 F, 페닐페놀, 아미노페놀 등의 페놀류 및/또는 α-나프톨, β-나프톨, 다이하이드록시나프탈렌 등의 나프톨류와, 폼알데하이드, 벤즈알데하이드, 살리실알데하이드 등의 알데하이드류를 산성 촉매하에서 축합 또는 공축합시켜 얻어지는, 노볼락형 페놀 수지; 페놀류 및/또는 나프톨류와, 다이메톡시파라자일렌 또는 비스(메톡시메틸)바이페닐로부터 합성되는 페놀·아랄킬 수지; 바이페닐렌형 페놀·아랄킬 수지, 나프톨·아랄킬 수지 등의 아랄킬형 페놀 수지; 페놀류 및/또는 나프톨류와, 다이사이클로펜타다이엔의 공중합에 의하여 합성되는, 다이사이클로펜타다이엔형 페놀 수지; 트라이페닐메테인형 페놀 수지; 터펜 변성 페놀 수지; 파라자일릴렌 및/또는 메타자일릴렌 변성 페놀 수지; 멜라민 변성 페놀 수지; 및 이들 2종 이상을 공중합하여 얻어지는 페놀 수지를 들 수 있다.

[0036] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물에 있어서, 경화제의 함유량은, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 10~150질량부, 30~140질량부, 50~130질량부, 또는 80~120질량부여도 된다.

[0037] 경화제의 배합 비율은, 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대하여, 당해 에폭시기와 반응 가능한 경화제 중의 활성기(산무수물기 또는 수산기)가 0.5~2.0당량, 0.6~1.5당량, 또는 0.7~1.2당량이어도 된다. 상기 활성기가 0.5당량 이상이면, 열경화성 수지 조성물로 형성되는 경화물의 유리 전이 온도가 높아져, 충분한 탄성률이 얻어지기 쉬워진다. 한편, 상기 활성기가 2.0당량 이하이면, 경화 후의 강도가 저하되기 어려워진다.

[0038] (410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물)

[0039] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물을 함유함으로써, 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 착색되기 어렵고, 광학 특성을 유지할 수 있는 경화물을 형성할 수 있다. 본 실시형태에 관한 벤즈옥사졸 화합물은, 자외선을 흡수하여 청색의 형광을 발하는 화합물이다. 본 실시형태에 관한 벤즈옥사졸 화합물로서는, 예를 들면, 벤즈옥사졸계의 형광 표백제를 이용할 수 있다. 벤즈옥사졸계의 형광 표백제는, 다른 형광 증백제(예를 들면, 피라졸린 화합물, 쿠마린 화합물 등)에 비하여, 460nm 부근에서의 형광 강도가 높기 때문에, 경화물이 고온하에서 장시간 노출된 경우이더라도 광반사율의 저하를 억제하기 쉬워진다.

[0040] 본 실시형태에 관한 벤즈옥사졸 화합물의 함유량은, 고온 환경하에 있어서의 경화물의 광반사율의 저하를 보다 억제하는 점에서, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 0.05~5.0질량부인 것이 바람직하고, 0.07~3.0질량부인 것이 보다 바람직하며, 0.09~1.0질량부인 것이 더 바람직하고, 0.10~0.8질량부인 것이 보다 한층 바람직하다.

[0041] (백색 안료)

[0042] 백색 안료는, 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물로부터 얻어지는 경화물(성형체)에 백색계의 색조를 부여하기 위하여 이용되고, 특히 그 색조를 고도의 백색으로 함으로써, 성형체의 광반사율을 향상시킬 수 있다.

[0043] 백색 안료로서는, 예를 들면, 산화 이트륨 등의 희토류 산화물, 산화 타이타늄, 산화 아연, 산화 알루미늄(알루미나), 산화 마그네슘, 산화 안티모니, 황산 아연, 및 산화 지르코늄을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 또

는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 광반사성을 보다 향상시키는 점에서, 백색 안료는, 산화 타이타늄, 산화 아연, 알루미늄, 산화 마그네슘, 산화 안티모니, 및 산화 지르코늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이 바람직하고, 산화 타이타늄, 산화 안티모니, 및 산화 지르코늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이 보다 바람직하다.

[0044] 백색 안료의 중심 입경은, 열경화성 수지 조성물을 조제할 때에 백색 안료를 균일하게 분산하기 쉬운 점에서, 0.05 μm 이상, 0.06 μm 이상, 0.08 μm 이상, 또는 0.10 μm 이상이어도 된다. 백색 안료의 중심 입경은, 경화물의 광반사 특성을 향상시키기 쉬운 점에서, 10 μm 이하, 8 μm 이하, 5 μm 이하, 3 μm 이하, 또는 1 μm 이하여도 된다. 백색 안료의 중심 입경은, 예를 들면, 0.05~10 μm, 0.06~8 μm, 0.08~5 μm, 0.10~3 μm, 또는 0.10~1 μm여도 된다. 본 명세서에 있어서, 중심 입경은, 레이저광 회절법에 의한 입도 분포 측정에 있어서의 질량 평균값 D50(또는 메디안 직경)으로서 구할 수 있다.

[0045] 백색 안료의 함유량은, 광반사율을 보다 높이는 점에서, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 100~400질량부인 것이 바람직하고, 150~350질량부인 것이 보다 바람직하며, 200~300질량부인 것이 더 바람직하다.

[0046] (무기 중공 입자)

[0047] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 무기 충전제로서 무기 중공 입자를 함유한다. 무기 중공 입자는, 내부에 공극부를 갖는 입자이다. 무기 중공 입자는, 입사광을 표면 및 내벽에서 굴절 및 반사하기 때문에, 백색 안료와 병용함으로써, 광반사성 및 기계적 특성을 보다 한층 향상시킨 경화물을 형성할 수 있다.

[0048] 무기 중공 입자로서는, 예를 들면, 규산 소다 유리, 알루미늄 규산 유리, 붕규산 소다 유리, 및 시라스(백사(白砂))를 들 수 있다. 내열성 및 내압 강도의 관점에서는, 무기 중공 입자의 외각(外殼)은, 규산 소다 유리, 알루미늄 규산 유리, 붕규산 소다 유리, 시라스, 가교 스타이렌계 수지, 및 가교 아크릴계 수지로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 재질로 구성되는 것이 바람직하고, 규산 소다 유리, 알루미늄 규산 유리, 붕규산 소다 유리, 및 시라스로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 재질로 구성되는 것이 보다 바람직하다.

[0049] 무기 중공 입자의 중심 입경은, 열경화성 수지 조성물을 조제할 때에 무기 중공 입자를 균일하게 분산시키기 쉬운 점에서, 1 μm 이상, 5 μm 이상, 8 μm 이상, 또는 10 μm 이상이어도 된다. 무기 중공 입자의 중심 입경은 경화물의 광반사 특성을 향상시키기 쉬운 점에서, 25 μm 이하, 24 μm 이하, 22 μm 이하, 또는 20 μm 이하여도 된다. 무기 중공 입자의 중심 입경은, 예를 들면, 1~25 μm, 5~24 μm, 8~22 μm, 또는 10~20 μm여도 된다.

[0050] 열경화성 수지 조성물의 기계적 특성을 향상시키는 점에서, 무기 중공 입자의 외각의 두께는, 0.4~1.3 μm, 0.45~1.2 μm, 0.5~1.1 μm, 또는 0.55~1.0 μm여도 된다.

[0051] 광반사성을 보다 향상시키는 점에서, 무기 중공 입자의 벌크 밀도는, 0.20~0.36g/cm<sup>3</sup>, 0.25~0.35g/cm<sup>3</sup>, 또는 0.26~0.34g/cm<sup>3</sup>여도 된다. 벌크 밀도는, 소정 용적의 용기에 무기 중공 입자를 충전하고, 그 내용적을 체적으로 하여 산출한 밀도이다.

[0052] 광반사성과 기계적 특성의 밸런스가 우수한 점에서, 무기 중공 입자의 진밀도(眞密度)는, 0.40~0.75g/cm<sup>3</sup>, 0.45~0.70g/cm<sup>3</sup>, 또는 0.50~0.65g/cm<sup>3</sup>여도 된다. 진밀도는, ASTM D2840에 준거하여 측정할 수 있다.

[0053] 열경화성 수지 조성물의 경화물의 강도를 향상시키는 점에서, 무기 중공 입자의 내압 강도는, 25℃에서 100MPa 이상, 110MPa 이상, 125MPa 이상, 또는 150MPa 이상이어도 된다. 열경화성 수지 조성물의 성형성을 향상시키는 점에서, 무기 중공 입자의 내압 강도는, 25℃에서 500MPa 이하, 300MPa 이하, 또는 200MPa 이하여도 된다. 내압 강도는, ASTM D3102에 준거하여 측정할 수 있다.

[0054] 무기 중공 입자의 함유량은, 경화물의 광반사율을 보다 향상시키는 점에서, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 100~200질량부인 것이 바람직하고, 120~180질량부인 것이 보다 바람직하며, 140~160질량부인 것이 더 바람직하다.

[0055] (무기 중공 입자 이외의 무기 충전제)

[0056] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 성형성을 향상시키는 관점에서, 무기 중공 입자 이외의 무기 충전제를 함유해도 된다. 무기 중공 입자 이외의 무기 충전제로서는, 예를 들면, 석영, 흡드 실리카, 침강성 실리카, 무수 규산, 용융 실리카, 결정성 실리카, 초미분 무정형 실리카, 황산 바륨, 탄산 마그네슘, 탄산 바륨, 수산화 알루미늄, 수산화 마그네슘, 타이타늄산 칼륨, 및 규산 칼슘을 들 수 있다.

- [0057] 성형성의 점에서, 무기 충전제는 용융 실리카를 포함해도 된다. 용융 실리카의 중심 입경은, 백색 안료와의 패킹성을 향상시키는 관점에서, 0.1~100 μm, 1~50 μm, 1~40 μm, 또는 1~30 μm여도 된다.
- [0058] (경화 촉진제)
- [0059] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 에폭시 수지의 경화 반응을 촉진하기 위하여, 경화 촉진제를 함유해도 된다. 경화 촉진제로서는, 예를 들면, 아민 화합물, 이미다졸 화합물, 유기 인 화합물, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속 화합물, 및 제4급 암모늄염을 들 수 있다. 이들 경화 촉진제 중에서도, 광반사성을 보다 향상시키는 관점에서, 아민 화합물, 이미다졸 화합물, 또는 유기 인 화합물을 이용하는 것이 바람직하고, 유기 인 화합물을 이용하는 것이 보다 바람직하다. 경화 촉진제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0060] 아민 화합물로서는, 예를 들면, 1,8-다이아자-바이사이클로[5.4.0]운데센-7, 트라이에틸렌디아민, 및 트라이-2,4,6-다이메틸아미노메틸페놀을 들 수 있다. 이미다졸 화합물로서, 예를 들면, 2-에틸-4-메틸이미다졸을 들 수 있다. 유기 인 화합물로서는, 예를 들면, 트라이페닐포스핀, 테트라페닐포스포늄테트라페닐보레이트, 테트라-n-뷰틸포스포늄-o,o'-다이에틸포스포르다이싸이오에이트, 테트라-n-뷰틸포스포늄-테트라플루오로보레이트, 및 테트라-n-뷰틸포스포늄-테트라페닐보레이트를 들 수 있다.
- [0061] 열경화성 수지 조성물 중의 경화 촉진제의 함유량은, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 0.1~5.0질량부, 0.5~4.0질량부, 또는 1.0~3.0질량부여도 된다. 경화 촉진제의 함유량이, 0.1질량부 이상이면, 충분한 경화 촉진 효과가 얻어지기 쉽고, 5.0질량부 이하이면, 경화물의 변색을 억제하기 쉬워진다.
- [0062] (커플링제)
- [0063] 열경화성 수지 조성물에는, 무기 충전제와, 에폭시 수지의 밀착성을 향상시키기 위하여, 커플링제를 첨가해도 된다. 커플링제로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 실레인 커플링제 및 타이타네이트계 커플링제를 들 수 있다. 실레인 커플링제로서는, 예를 들면, 에폭시실레인 화합물, 아미노실레인 화합물, 카티오닉실레인 화합물, 바이닐실레인 화합물, 아크릴실레인 화합물, 및 머캅토실레인 화합물을 들 수 있다. 커플링제의 함유량은, 열경화성 수지 조성물의 전량을 기준으로 하여, 5질량% 이하여도 된다.
- [0064] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물에는, 필요에 따라, 산화 방지제, 이형제, 분산제, 이온 포착제 등의 첨가제를 첨가해도 된다.
- [0065] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 상술한 각종 성분을 균일하게 분산시켜 혼합함으로써 제작할 수 있다. 제작 수단, 조건 등은 특별히 한정되지 않는다. 열경화성 수지 조성물을 제작하는 일반적인 방법으로서, 각 성분을 니더, 물, 익스트루더, 뇌끼기, 또는 자전과 공전을 조합한 유성식 혼합기에 의하여 혼련하는 방법을 들 수 있다. 각 성분을 혼련할 때에는, 분산성을 향상시키는 관점에서, 용융 상태로 행하는 것이 바람직하다.
- [0066] 혼련의 조건은, 각 성분의 종류 또는 배합량에 따라 적절히 결정하면 되고, 예를 들면, 15~100℃에서 5~40분간 혼련하는 것이 바람직하고, 20~100℃에서 10~30분간 혼련하는 것이 보다 바람직하다. 혼련 온도가 15℃ 이상이면, 각 성분을 혼련시키기 쉬워지고, 분산성을 향상시킬 수 있다. 혼련 온도가 100℃ 이하이면, 혼련 시에 에폭시 수지의 고분자량화가 진행되어 경화되는 것을 억제할 수 있다. 혼련 시간이 5분 이상이면, 충분한 분산 효과가 얻어지기 쉬워진다. 혼련 시간이 40분 이하이면, 혼련 시에 에폭시 수지의 고분자량화가 진행되어 경화되는 것을 억제할 수 있다.
- [0067] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물은, 높은 광반사성 및 내열성을 필요로 하는 광반도체 소자 실장용 기판 재료, 전기 절연 재료, 광반도체 밀봉 재료, 접착 재료, 도료 재료, 트랜스퍼 성형용 에폭시 수지 성형 재료 등의 다양한 용도에 있어서 유용하다. 이하, 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물을 트랜스퍼 성형용 에폭시 수지 성형 재료로서 사용할 때의 예를 설명한다.
- [0068] 기계적 특성의 점에서, 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물을, 성형 금형 온도가 180℃, 성형 압력 6.9MPa, 경화 시간 90초간의 조건에서 트랜스퍼 성형했을 때의 굽힘 강도는, 25℃에서 70MPa 이상인 것이 바람직하고, 75MPa 이상인 것이 보다 바람직하다. 굽힘 강도가 70MPa 이상이면, 강인성(韌靱性)이 우수하다.
- [0069] 광반도체 장치의 휘도를 향상시키는 점에서, 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물의 경화물의 파장 460nm에 있어서의 초기 광반사율은, 93% 이상인 것이 바람직하고, 94% 이상인 것이 보다 바람직하며, 95% 이상인 것이 더 바람직하다. 내열 착색성을 양호하게 하는 관점에서, 당해 경화물을 150℃에서 1008시간 열처리한 후의 파장 460nm에 있어서의 광반사율은, 86% 이상인 것이 바람직하고, 87% 이상인 것이 보다 바람직하며, 88% 이상

인 것이 더 바람직하다.

[0070] 본 실시형태에 관한 열경화성 수지 조성물의 경화물의 색차를 수치화하는 방법으로서,  $L^*a^*b^*$  표색계를 이용할 수 있다.  $b^*$ 값은 JIS Z 8781-4에 준거하여 측정할 수 있다. 반사율을 확보하는 관점에서, 열경화성 수지 조성물의 경화물의  $b^*$ 값은, 2.00 이하, 1.80 이하, 또는 1.60 이하여도 된다. 내열성을 확보하는 관점에서, 당해 경화물을 150℃에서 1008시간 열처리한 후의  $b^*$ 값은, 6.60 이하, 6.40 이하, 또는 6.20 이하여도 된다.

[0071] [광반도체 소자 탑재용 기관]

[0072] 본 실시형태의 광반도체 소자 탑재용 기관은, 본 실시형태의 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 구비하는 것이다. 또, 광반도체 소자 탑재용 기관의 다른 실시형태로서는, 바닥면 및 벽면으로 구성되는 오목부를 갖는다. 오목부의 바닥면이 광반도체 소자의 탑재부(광반도체 소자 탑재 영역)이며, 오목부의 벽면, 즉 오목부의 내주 측면의 적어도 일부가 본 실시형태의 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 것이다.

[0073] 도 1은, 광반도체 소자 탑재용 기관의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다. 도 1의 광반도체 소자 탑재 기관은, 기관과, 당해 기관 상에 마련된 제1 접속 단자 및 제2 접속 단자를 구비하고, 상기 제1 접속 단자와 상기 제2 접속 단자의 사이에, 본 실시형태의 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 갖는 것이다. 보다 구체적으로는, 광반도체 소자 탑재용 기관(110)은, Ni/Ag 도금(104)이 형성된 금속 배선(105)(제1 접속 단자 및 제2 접속 단자)과, 금속 배선(105)(제1 접속 단자 및 제2 접속 단자) 사이에 마련된 절연성 수지 성형체(103')와, 리플렉터(103)를 구비하고, Ni/Ag 도금(104)이 형성된 금속 배선(105) 및 절연성 수지 성형체(103')와 리플렉터(103)로 형성된 광반도체 소자 탑재 영역(오목부)(200)을 갖고 있다. 이 오목부(200)의 바닥면은, Ni/Ag 도금(104)이 형성된 금속 배선(105) 및 절연성 수지 성형체(103')로 구성되고, 오목부(200)의 벽면은 리플렉터(103)로 구성된다. 리플렉터(103) 및 절연성 수지 성형체(103')가, 상술한 본 실시형태에 관한 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물로 이루어지는 성형체이다.

[0074] 광반도체 소자 탑재용 기관의 제조 방법은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 광반사용 열경화성 수지 조성물을 이용한 트랜스퍼 성형에 의하여 제조할 수 있다. 도 2는, 광반도체 소자 탑재용 기관을 제조하는 공정의 일 실시형태를 나타내는 개략도이다. 광반도체 소자 탑재용 기관은, 예를 들면, 금속막으로부터 펀칭, 에칭 등의 공지의 방법에 의하여 금속 배선(105)을 형성하고, 전기 도금에 의하여 Ni/Ag 도금(104)을 실시하는 공정(도 2의 (a)), 이어서, 그 금속 배선(105)을 소정 형상의 금형(151)에 배치하며, 금형(151)의 수지 주입구(150)로부터 광반사용 열경화성 수지 조성물을 주입하고, 소정의 조건에서 트랜스퍼 성형하는 공정(도 2의 (b)), 그리고, 금형(151)을 제거하는 공정(도 2의 (c))을 거쳐 제조할 수 있다. 이와 같이 하여, 광반도체 소자 탑재용 기관에는, 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물로 이루어지는 리플렉터(103)에 주위를 둘러싸여 이루어지는 광반도체 소자 탑재 영역(오목부)(200)이 형성된다. 또, 오목부(200)의 바닥면은, 제1 접속 단자가 되는 금속 배선(105) 및 제2 접속 단자가 되는 금속 배선(105)과, 이들 사이에 마련된 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물로 이루어지는 절연성 수지 성형체(103')로 구성된다. 또한, 상기 트랜스퍼 성형의 조건으로서, 금형 온도가 바람직하게는 170~200℃, 보다 바람직하게는 170~190℃, 성형 압력이 바람직하게는 0.5~20MPa, 보다 바람직하게는 2~8MPa로, 60~120초간, 애프터 큐어 온도 120℃~180℃에서 1~3시간이 바람직하다.

[0075] [광반도체 장치]

[0076] 본 실시형태에 관한 광반도체 장치는, 상기 광반도체 소자 탑재용 기관과, 당해 광반도체 소자 탑재용 기관에 탑재된 광반도체 소자를 갖는다. 보다 구체적인 예로서, 상기 광반도체 소자 탑재용 기관과, 광반도체 소자 탑재용 기관의 오목부 내에 마련된 광반도체 소자와, 오목부를 충전하여 광반도체 소자를 밀봉하는 형광체 함유 밀봉 수지부를 구비하는 광반도체 장치를 들 수 있다.

[0077] 도 3은, 광반도체 소자 탑재용 기관(110)에 광반도체 소자(100)를 탑재한 상태의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 광반도체 소자(100)는, 광반도체 소자 탑재용 기관(110)의 광반도체 소자 탑재 영역(오목부)(200)의 소정 위치에 탑재되고, 금속 배선(105)과 본딩 와이어(102)에 의하여 전기적으로 접속된다. 도 4 및 도 5는, 광반도체 장치의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 4 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 광반도체 장치는, 광반도체 소자 탑재용 기관(110)과, 광반도체 소자 탑재용 기관(110)의 오목부(200) 내의 소정 위치에 마련된 광반도체 소자(100)와, 오목부(200)를 충전하여 광반도체 소자를 밀봉하는 형광체(106)를 포함하는 투명한 밀봉 수지(101)로 이루어지는 밀봉 수지부를 구비하고 있고, 광반도체 소자(100)와 Ni/Ag 도금(104)이 형성된 금속 배선(105)이 본딩 와이어(102) 또는 뎀납 범프(107)에 의하여 전기적으로 접속되어 있다.

- [0078] 도 6도 또한, 광반도체 장치의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 6에 나타내는 광반도체 장치에서는, 리플렉터(303)가 형성된 리드(304) 상의 소정 위치에 다이본드재(材)(306)를 개재하여 LED 소자(300)가 배치되며, LED 소자(300)와 리드(304)가 본딩 와이어(301)에 의하여 전기적으로 접속되고, 형광체(305)를 포함하는 투명한 밀봉 수지(302)에 의하여 LED 소자(300)가 밀봉되어 있다.
- [0079] 본 실시형태의 광반사용 열경화성 수지 조성물은, 예를 들면, 광반사 코팅제로서, 구리 피복 적층판, 광반도체 소자 탑재용 기관, 광반도체 소자 등에 이용할 수 있다.
- [0080] 본 실시형태에 관한 구리 피복 적층판은, 상술한 광반사용 열경화성 수지 조성물을 이용하여 형성된 광반사 수지층과, 그 광반사 수지층 상에 적층된 구리박을 구비한다.
- [0081] 도 7은, 구리 피복 적층판의 적합한 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 구리 피복 적층판(400)은, 기재(401)와, 그 기재(401) 상에 적층된 광반사 수지층(402)과, 그 광반사 수지층(402) 상에 적층된 구리박(403)을 구비하고 있다. 여기에서, 광반사 수지층(402)은, 상술한 광반사용 열경화성 수지 조성물을 이용하여 형성되어 있다.
- [0082] 기재(401)로서는, 구리 피복 적층판에 이용되는 기재를 특별히 제한 없이 이용할 수 있지만, 예를 들면, 예폭시 수지 적층판 등의 수지 적층판, 광반도체 탑재용 기관 등을 들 수 있다.
- [0083] 구리 피복 적층판(400)은, 예를 들면, 본 실시형태의 광반사용 열경화성 수지 조성물을 기재(401) 표면에 도포하며, 구리박(403)을 겹치고, 가열 가압 경화하여 상기 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 광반사 수지층(402)을 형성함으로써 제작할 수 있다.
- [0084] 열경화성 수지 조성물의 기재(401)로의 도포 방법으로서, 예를 들면, 인쇄법, 다이 코트법, 커튼 코트법, 스프레이 코트법, 롤 코트법 등의 도포 방법을 이용할 수 있다. 이때, 열경화성 수지 조성물에는, 도포가 용이해 지도록 용매를 함유시켜도 된다. 또한, 용매를 이용하는 경우, 상술한 각 성분의 배합 비율로 열경화성 수지 조성물의 전량을 기준으로 한 것에 대해서는, 용매를 제외한 것을 전량으로서 설정하는 것이 바람직하다.
- [0085] 가열 가압의 조건으로서, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 130~180℃, 0.5~4MPa, 30~600분간의 조건에서 가열 가압을 행하는 것이 바람직하다.
- [0086] 상기 구리 피복 적층판을 사용하고, LED 실장용 등의 광학 부재용의 프린트 배선판을 제작할 수 있다. 또한, 도 7에 나타낸 구리 피복 적층판(400)은, 기재(401)의 편면에 광반사 수지층(402) 및 구리박(403)을 적층한 것이지만, 구리 피복 적층판은, 기재(401)의 양면에 광반사 수지층(402) 및 구리박(403)을 각각 적층한 것이어도 된다. 또, 구리 피복 적층판은, 기재(401)를 이용하지 않고, 광반사 수지층(402) 및 구리박(403)만으로 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 광반사 수지층(402)이 기재로서의 역할을 하게 된다. 이 경우, 예를 들면, 유리 섬유 등에 본 열경화성 수지 조성물을 함침시켜, 경화시킨 것을 광반사 수지층(402)으로 할 수 있다.
- [0087] 도 8은, 구리 피복 적층판을 이용하여 제작된 광반도체 장치의 일례를 나타내는 모식 단면도이다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 광반도체 장치(500)는, 광반도체 소자(410)와, 광반도체 소자(410)가 밀봉되도록 마련된 투명한 밀봉 수지(404)를 구비하는 표면 실장형의 발광 다이오드이다. 광반도체 장치(500)에 있어서, 광반도체 소자(410)는, 접착층(408)을 개재하여 구리박(403)에 접촉되어 있고, 본딩 와이어(409)에 의하여 구리박(403)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0088] 광반도체 소자 탑재용 기관의 다른 실시형태로서, 상술한 광반사용 열경화성 수지 조성물을 이용하여, 기재 상의 복수의 도체 부재(접속 단자) 사이에 형성된 광반사 수지층을 구비하는 광반도체 소자 탑재용 기관을 들 수 있다. 또, 광반도체 장치의 다른 실시형태는, 상기의 광반도체 소자 탑재용 기관에 광반도체 소자를 탑재하여 이루어지는 것이다.
- [0089] 도 9는, 광반도체 장치의 적합한 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 광반도체 장치(600)는, 기재(601)와, 그 기재(601)의 표면에 형성된 복수의 도체 부재(602)와, 복수의 도체 부재(접속 단자)(602) 사이에 형성된, 상기 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 광반사 수지층(603)을 구비하는 광반도체 소자 탑재용 기관에, 광반도체 소자(610)가 탑재되고, 광반도체 소자(610)가 밀봉되도록 투명한 밀봉 수지(604)가 마련된, 표면 실장형의 발광 다이오드이다. 광반도체 장치(600)에 있어서, 광반도체 소자(610)는, 접착층(608)을 개재하여 도체 부재(602)에 접촉되어 있고, 본딩 와이어(609)에 의하여 도체 부재(602)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0090] 기재(601)로서는, 광반도체 소자 탑재용 기관에 이용되는 기재를 특별히 제한 없이 이용할 수 있지만, 예를 들

면, 에폭시 수지 적층판 등의 수지 적층판을 들 수 있다.

- [0091] 도체 부재(602)는, 접속 단자로서 기능하는 것이며, 예를 들면, 구리박을 포토 에칭하는 방법 등, 공지의 방법에 의하여 형성할 수 있다.
- [0092] 광반도체 소자 탑재용 기판은, 상기 광반사용 열경화성 수지 조성물을 기재(601) 상의 복수의 도체 부재(602) 사이에 도포하고, 가열 경화하여 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 광반사 수지층(603)을 형성함으로써 제작할 수 있다.
- [0093] 광반사용 열경화성 수지 조성물의 기재(601)로의 도포 방법으로서, 예를 들면, 인쇄법, 다이 코트법, 커튼 코트법, 스프레이 코트법, 롤 코트법 등의 도포 방법을 이용할 수 있다. 이때, 광반사용 열경화성 수지 조성물에는, 도포가 용이해지도록 용매를 함유시킬 수 있다. 또한, 용매를 이용하는 경우, 상술한 각 성분의 배합 비율로 수지 조성물 전량을 기준으로 한 것에 대해서는, 용매를 제외한 것을 전량으로서 설정하는 것이 바람직하다.
- [0094] 광반사용 열경화성 수지 조성물의 도막을 가열 경화할 때의 가열 조건으로서, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 130~180℃, 30~600분간의 조건에서 가열을 행해도 된다.
- [0095] 그 후, 도체 부재(602) 표면에 여분으로 부착한 수지 성분은, 버프 연마 등에 의하여 제거하고, 도체 부재(602)로 이루어지는 회로를 노출시켜, 광반도체 소자 탑재용 기판으로 한다. 또, 광반사 수지층(603)과 도체 부재(602)의 밀착성을 확보하기 위하여, 도체 부재(602)에 대하여 산화 환원 처리, CZ 처리(MEC 주식회사제) 등의 조화(粗化) 처리를 행해도 된다.
- [0096] 본 실시형태에 관한 광반사용 열경화성 수지 조성물의 경화물을 갖는 광반도체 소자 탑재용 기판 및 광반도체 장치는, 광반사율이 높고, 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 광학 특성을 유지할 수 있다.
- [0097] 실시예
- [0098] 이하, 본 개시를 실시예에 의하여 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되지 않는다.
- [0099] [광반사용 열경화성 수지 조성물]
- [0100] 실시예 및 비교예의 광반사용 열경화성 수지 조성물을 제작하기 위하여, 이하의 성분을 준비했다.
- [0101] (에폭시 수지)
- [0102] 닛산 가가쿠 고교 주식회사제의 상품명 "TEPIC-S"(트리스글리시딜아이소사이아누레이트, 에폭시 당량: 100)
- [0103] (경화제)
- [0104] 식 (1)의 테트라카복실산 이무수물(Rx: 사이클로헥세인환, 용점: 40℃)
- [0105] 신니혼 리카 주식회사제의 상품명 "리카시드 HH"(헥사하이드로 무수 프탈산, 용점: 35℃)
- [0106] 마낙 주식회사제의 상품명 "ODPA-C"(4,4'-옥시다이프탈산 무수물, 용점: 229℃)
- [0107] (벤즈옥사졸 화합물)
- [0108] 주식회사 닛폰 가가쿠 고교쇼제의 상품명 "니카플로 SC 200"(410~500nm에 형광 강도를 갖는 벤즈옥사졸 화합물)
- [0109] (피라졸린 화합물)
- [0110] 주식회사 닛폰 가가쿠 고교쇼제의 상품명 "니카플로 U5"(410~500nm에 형광 강도를 갖는 피라졸린 화합물)
- [0111] (경화 촉진제)
- [0112] 닛폰 가가쿠 고교 주식회사제의 상품명 "PX-4PB"(테트라뷰틸포스포늄테트라페닐보레이트)
- [0113] (커플링제)
- [0114] 에폭시실레인 화합물(3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인)
- [0115] (이형제)
- [0116] 니치유 주식회사제의 상품명 "ZNST"(아연 스테아레이트)
- [0117] (분산제)

- [0118] 젤리스트(Gelst)제의 상품명 "DBL-C32"(실리콘계 왁스 분산제)
- [0119] (백색 안료)
- [0120] 산화 타이타늄(중심 입경 0.2 μm)
- [0121] (무기 중공 입자)
- [0122] 3M 재팬 주식회사제의 상품명 "iM30K"(중심 입경: 18 μm, 셀층의 두께: 0.61 μm, 벌크 밀도: 0.33g/cm<sup>3</sup>, 내압 강도: 186MPa)
- [0123] (실리카)
- [0124] 텐카 주식회사제의 상품명 "FB-950"(용융 실리카)
- [0125] 주식회사 아드마텍스제, 상품명 "SO-25R"(용융 실리카)
- [0126] 후지 실리시아 가가쿠 주식회사제의 상품명 "사일로호빅 702"(소수성 미분말 실리카)
- [0127] 표 1에 나타내는 배합비(질량부)의 각 성분을 믹서에 의하여 충분히 혼련한 후, 믹싱 롤에 의하여 40℃에서 15분간 용융 혼련하여 혼련물을 얻었다. 혼련물을 냉각하고, 분쇄함으로써, 광반사용 열경화성 수지 조성물을 제작했다.
- [0128] (광반사율)
- [0129] 광반사용 열경화성 수지 조성물을, 성형 금형 온도 180℃, 성형 압력 6.9MPa, 경화 시간 90초의 조건에서 트랜스퍼 성형한 후, 150℃에서 2시간 포스트 큐어함으로써, 두께 3.0mm의 시험편을 제작했다. 분광 측색계 "CM-600d"(코니카 미놀타 주식회사제)를 이용하여, 파장 460nm에 있어서의 시험편의 광반사율을 측정했다. 이어서, 시험편을 150℃로 설정한 항온조 내에서 1008시간 방치한 후의 광반사율을 측정했다.
- [0130] (b값)
- [0131] 상기 광반사율의 측정으로 제작한 시험편에 대하여, 분광 측색계 "CM-600d"를 이용하여 b값을 산출했다.

[0132] [표 1]

		실시에			비교예			
		1	2	3	1	2	3	4
에폭시 수지		100	100	100	100	100	100	100
경화제	식 (1)의 테트라카복실산 이무수물	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
	리카시드 HH	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3
	ODPA-C	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
벤즈옥사졸 화합물		0.17	0.35	0.5	-	-	-	0.35
피라졸린 화합물		-	-	-	-	-	0.35	-
경화 촉진제		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
커플링제		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
이형제		2	2	2	2	2	2	2
분산제		15	15	15	15	15	15	15
백색 안료		271	271	271	271	271	271	271
무기 중공 입자		155	155	155	155	-	155	-
실리카	FB-950	438	438	438	438	1005	438	1005
	SO-25R	248	248	248	248	248	248	248
	사일로호빅 702	6	6	6	6	6	6	6
광반사율 (%)	초기	95.5	96.0	96.5	93.5	91.5	94.0	94.5
	150℃/1008시간	89.0	89.5	90.0	85.5	82.0	85.0	81.0
b값	초기	1.57	1.51	1.21	2.33	2.49	3.79	1.47
	150℃/1008시간	6.14	5.46	5.00	7.21	7.90	6.71	7.63

[0133]

[0134]

표 1로부터, 실시예의 광반사율 열경화성 수지 조성물은, 초기의 광반사율이 높고 고온하에서 장시간 사용되었을 때에도 광반사율이 우수한 경화물(성형체)을 형성할 수 있는 것을 확인할 수 있다.

**부호의 설명**

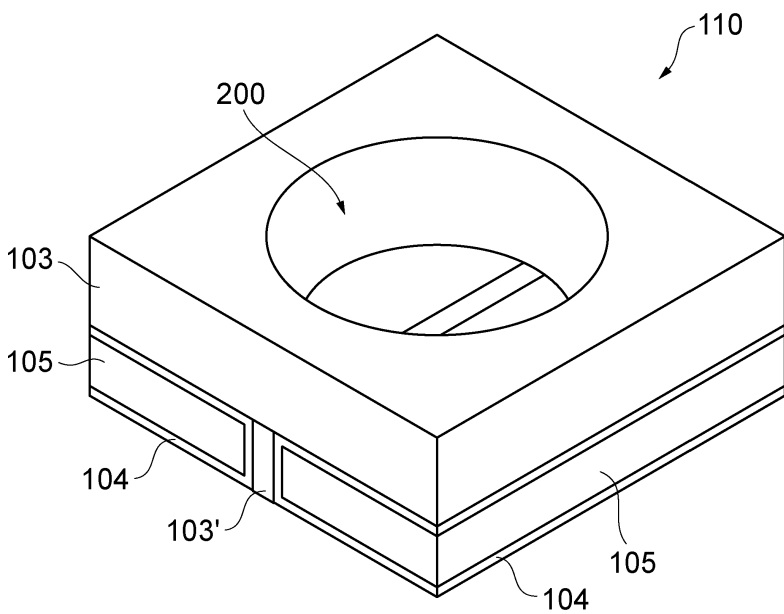
[0135]

- 100...광반도체 소자
- 101...밀봉 수지
- 102...본딩 와이어
- 103...리플렉터
- 103'...절연성 수지 성형체
- 104...Ni/Ag 도금
- 105...금속 배선
- 106...형광체
- 107...땀납 범프
- 110...광반도체 소자 탑재용 기판
- 150...수지 주입구
- 151...금형
- 200...광반도체 소자 탑재 영역
- 300...LED 소자
- 301...본딩 와이어

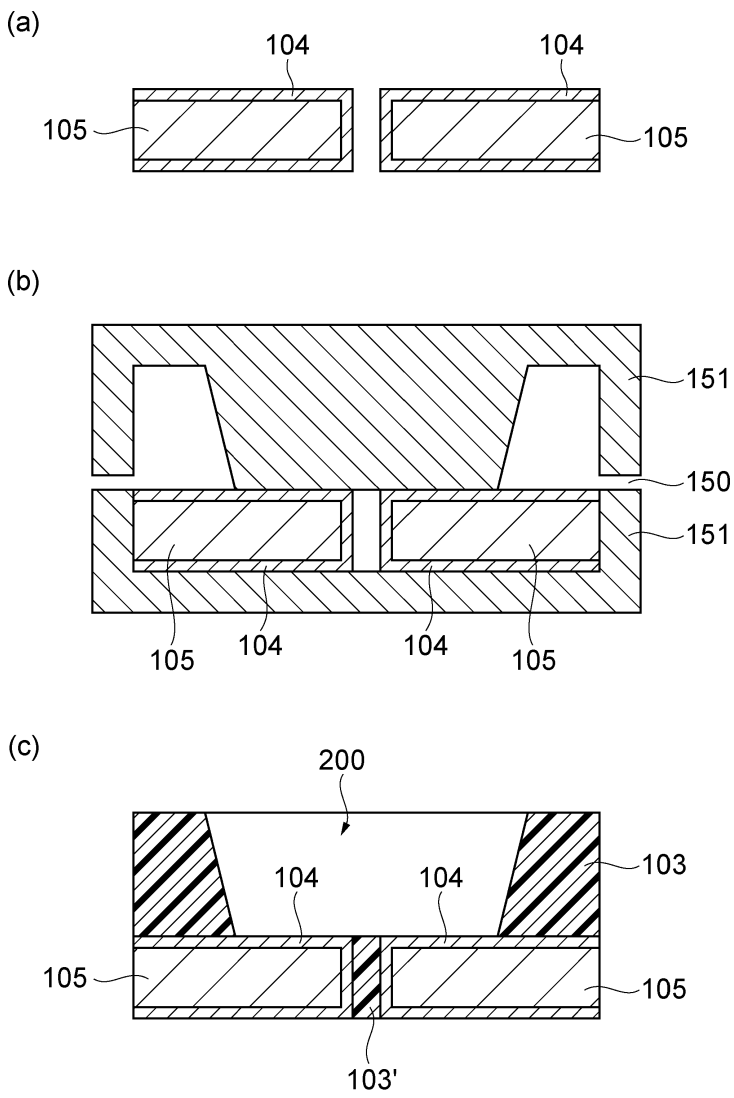
- 302...밀봉 수지
- 303...리플렉터
- 304...리드
- 305...형광체
- 306...다이본드재
- 400...구리 피복 적층판
- 401...기재
- 402...광반사 수지층
- 403...구리박
- 404...밀봉 수지
- 408...접착층
- 409...본딩 와이어
- 410...광반도체 소자
- 500, 600...광반도체 장치
- 601...기재
- 602...도체 부재
- 603...광반사 수지층
- 604...밀봉 수지
- 608...접착층
- 609...본딩 와이어
- 610...광반도체 소자

**도면**

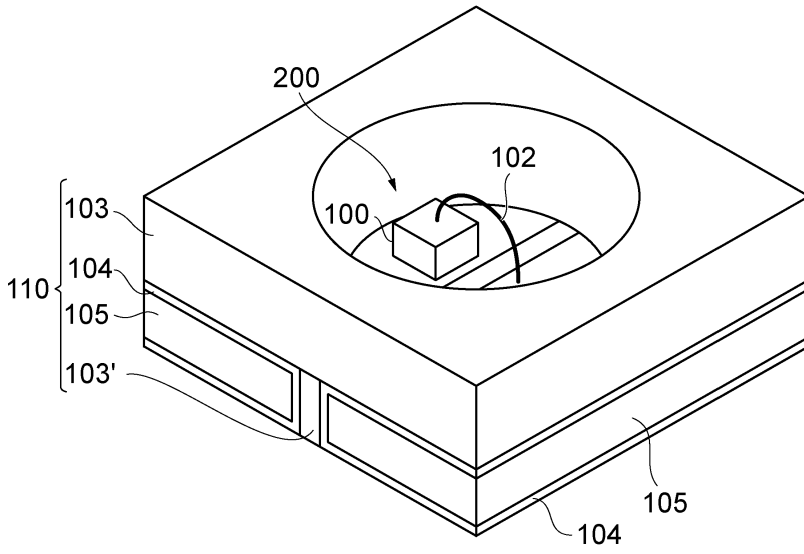
**도면1**



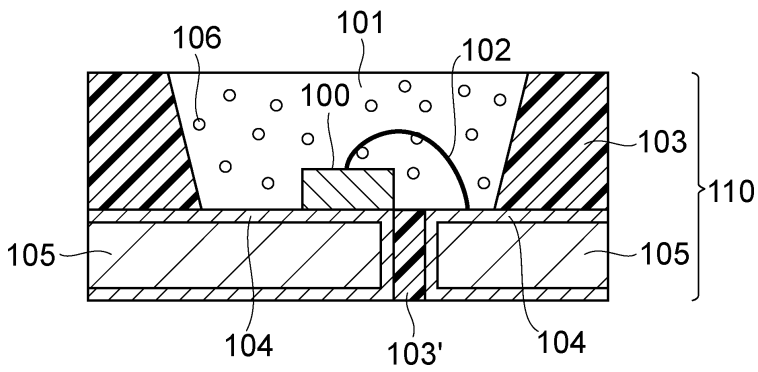
도면2



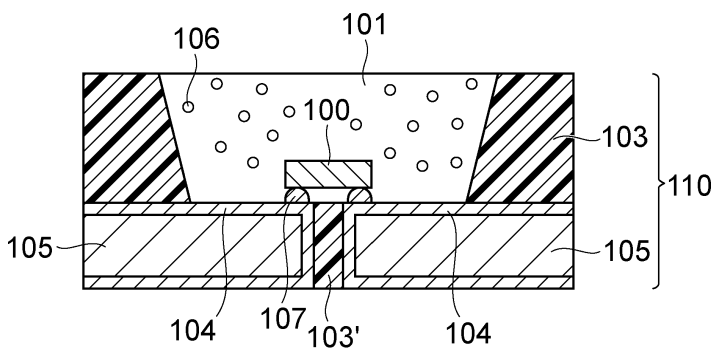
도면3



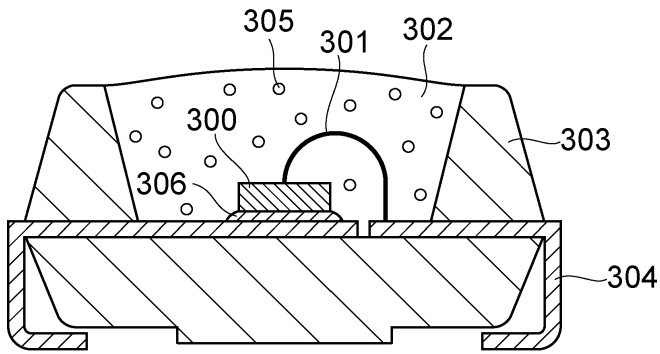
도면4



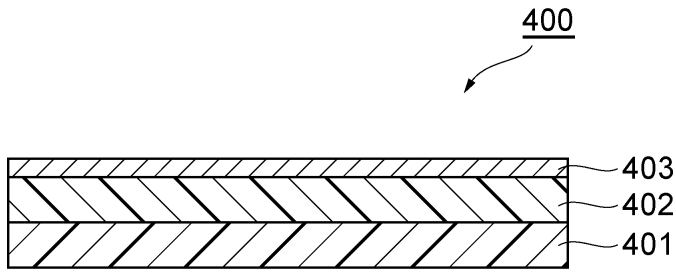
도면5



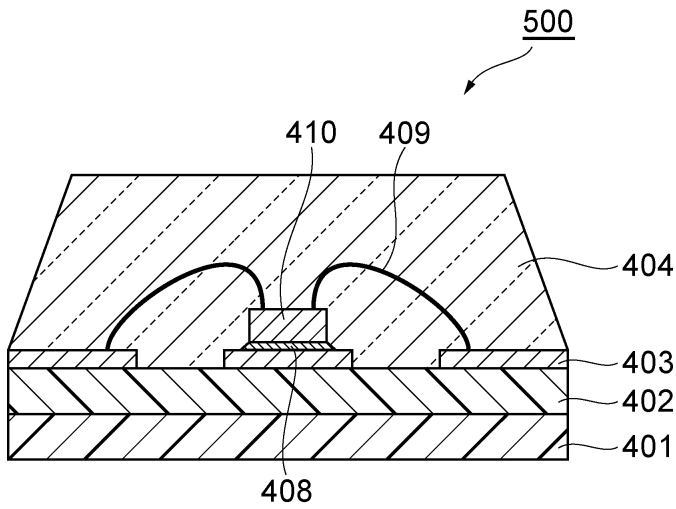
도면6



도면7



도면8



도면9

