



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월12일
(11) 등록번호 10-2010103
(24) 등록일자 2019년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 9/02 (2006.01) C09J 11/04 (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7011209
(22) 출원일자(국제) 2012년10월05일
심사청구일자 2017년06월20일
(85) 번역문제출일자 2014년04월25일
(65) 공개번호 10-2014-0084076
(43) 공개일자 2014년07월04일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/076011
(87) 국제공개번호 WO 2013/051708
국제공개일자 2013년04월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-222498 2011년10월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP07157720 A*
JP2002260446 A*
WO2011030621 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
테쿠세리아루즈 가부시카이가이사
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
이시가미, 아끼라
일본 3228503 도찌기쎄 가누마시 가미이시까와
1078 테쿠세리아루즈 가부시카이가이사 가누마 지교
쇼 내
가니사와, 시유키
일본 3228503 도찌기쎄 가누마시 가미이시까와
1078 테쿠세리아루즈 가부시카이가이사 가누마 지교
쇼 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 위혜숙

전체 청구항 수 : 총 5 항

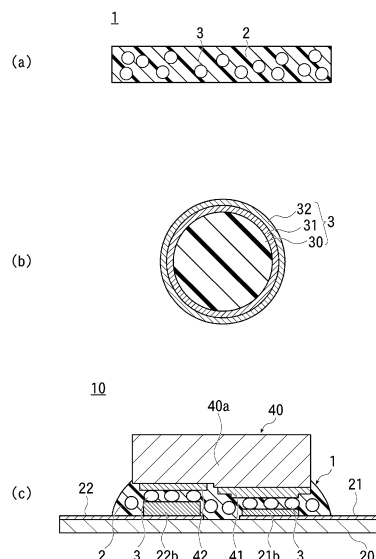
심사관 : 박애영

(54) 발명의 명칭 이방성 도전 접착제 및 그의 제조 방법, 발광 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 은계 금속을 도전층으로 하는 도전성 입자를 사용하여 광 반사율이 높고, 우수한 내마이크레이션성을 갖는 이방성 도전 접착제의 기술을 제공하는 것이다. 본 발명의 이방성 도전 접착제 (1)은, 절연성 접착제 (2) 중에 광 반사성의 도전성 입자 (3)를 함유한다. 광 반사성의 도전성 입자 (3)은, 핵이 되는 수지 입자 (30)의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층 (31)이 형성되고, 광 반사성 금속층 (31)의 표면에 은 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 있다. 광 반사성 금속층은, 도금법에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

나미끼, 히데쯔구

일본 3228503 도찌기켄 가누마시 가미이시카와
1078 테쿠세리아루즈 가부시키가이샤 가누마 지교
쇼 내

우마꼬시, 히데아끼

일본 3228503 도찌기켄 가누마시 가미이시카와
1078 테쿠세리아루즈 가부시키가이샤 가누마 지교
쇼 내

아오끼, 마사하루

일본 3228503 도찌기켄 가누마시 가미이시카와
1078 테쿠세리아루즈 가부시키가이샤 가누마 지교
쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

절연성 접착제 수지 중에 광 반사성의 도전성 입자를 함유하는 이방성 도전 접착제이며,

상기 광 반사성의 도전성 입자가, 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 상기 광 반사성 금속층의 표면에 Ag와 Nd와 Cu를 포함하는 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 이루어지는 이방성 도전 접착제.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광 반사성 금속층은 니켈, 금, 은으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 금속으로 이루어지는 이방성 도전 접착제.

청구항 3

이방성 도전 접착제를 제조하는 방법이며,

상기 이방성 도전 접착제는, 절연성 접착제 수지 중에 광 반사성의 도전성 입자를 함유하고, 상기 광 반사성의 도전성 입자가, 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 상기 광 반사성 금속층의 표면에 Ag와 Nd와 Cu를 포함하는 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 이루어지고,

상기 광 반사성 금속층을 도금법에 의해 형성하는 공정을 갖는 이방성 도전 접착제의 제조 방법.

청구항 4

쌍이 되는 접속 전극을 갖는 배선 기판과,

상기 배선 기판의 쌍이 되는 접속 전극에 각각 대응하는 접속 전극을 갖는 발광 소자를 구비하고,

절연성 접착제 수지 중에 광 반사성의 도전성 입자를 함유하고, 상기 광 반사성의 도전성 입자가, 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 상기 광 반사성 금속층의 표면에 Ag와 Nd와 Cu를 포함하는 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 이루어지는 이방성 도전 접착제에 의해 상기 발광 소자가 상기 배선 기판 상에 접착되고, 상기 발광 소자의 접속 전극이, 상기 이방성 도전 접착제의 도전성 입자를 통해 상기 배선 기판의 대응하는 접속 전극에 대하여 각각 전기적으로 접속되어 있는 발광 장치.

청구항 5

쌍이 되는 접속 전극을 갖는 배선 기판과, 상기 배선 기판의 접속 전극에 각각 대응하는 접속 전극을 갖는 발광 소자를 준비하고,

상기 배선 기판의 접속 전극과 상기 발광 소자의 접속 전극을 대향하는 방향으로 배치한 상태에서, 상기 발광 소자와 상기 배선 기판 사이에 이방성 도전 접착제를 배치하고, 상기 이방성 도전 접착제는 절연성 접착제 수지 중에 광 반사성의 도전성 입자를 함유하고, 상기 광 반사성의 도전성 입자가, 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 상기 광 반사성 금속층의 표면에 Ag와 Nd와 Cu를 포함하는 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 이루어지고,

상기 배선 기판에 대하여 상기 발광 소자를 열 압착하는 공정을 갖는 발광 소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이방성 도전 접착제에 관한 것이며, 특히 LED(발광 다이오드) 등의 반도체 소자의 배선 기판에 대한

플립 칩 실장에 사용하는 이방성 도전 접착제의 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근, LED를 사용한 광 기능 소자가 주목받고 있다.
- [0003] 이러한 광 기능 소자로서는, 소형화 등을 위해 LED 칩을 배선 기판 상에 직접 실장하는 플립 칩 실장이 행해지고 있다.
- [0004] 배선 기판 상에 LED 칩을 플립 칩 실장하는 방법으로서, 도 3(a) 내지 (c)에 도시한 바와 같이 종래 다양한 것이 알려져 있다.
- [0005] 도 3(a)는, 와이어 본딩에 의한 실장 방법이다.
- [0006] 도 3(a)에 도시한 발광 장치 (101)에서는, LED 칩 (103)의 제1 및 제2 전극 (104), (105)를 상측(배선 기판 (102)와 반대측)으로 한 상태에서, LED 칩 (103)을 배선 기판 (102) 상에 다이 본드 접착제 (110), (111)에 의해 고정한다.
- [0007] 또한, 본딩 와이어 (106), (108)에 의해 배선 기판 (102) 상의 제1 및 제2 패턴 전극 (107), (109)와 LED 칩 (103)의 제1 및 제2 전극 (104), (105)를 각각 전기적으로 접속한다.
- [0008] 도 3(b)는, 도전성 페이스트에 의한 실장 방법이다.
- [0009] 도 3(b)에 도시한 발광 장치 (121)에서는, LED 칩 (103)의 제1 및 제2 전극 (104), (105)를 배선 기판 (102)측을 향하게 한 상태에서, 이들 제1 및 제2 전극 (104), (105)와 배선 기판 (102)의 제1 및 제2 패턴 전극 (124), (125)를, 예를 들면 구리 페이스트 등의 도전성 페이스트 (122), (123)에 의해 전기적으로 접속함과 함께, 밀봉 수지 (126), (127)에 의해 LED 칩 (103)을 배선 기판 (102) 상에 접착한다.
- [0010] 도 3(c)는 이방성 도전 접착제에 의한 실장 방법이다.
- [0011] 도 3(c)에 도시한 발광 장치 (131)에서는, LED 칩 (103)의 제1 및 제2 전극 (104), (105)를 배선 기판 (102)측을 향하게 한 상태에서, 이들 제1 및 제2 전극 (104), (105)와, 배선 기판 (102)의 제1 및 제2 패턴 전극 (124), (125) 상에 설치한 범프 (132), (133)을 이방성 도전 접착제 (134) 중의 도전성 입자 (135)에 의해 전기적으로 접속함과 함께, 이방성 도전 접착제 (134) 중의 절연성 접착제 수지 (136)에 의해 LED 칩 (103)을 배선 기판 (102) 상에 접착한다.
- [0012] 그러나, 상술한 종래 기술에는 다양한 과제가 있다.
- [0013] 우선, 와이어 본딩에 의한 실장 방법에 있어서는, 금으로 이루어지는 본딩 와이어 (106), (108)이 예를 들면 파장이 400 내지 500nm의 광을 흡수하기 때문에, 발광 효율이 저하된다.
- [0014] 또한, 이 방법의 경우, 오븐을 사용하여 다이 본드 접착제 (110), (111)을 경화시키기 때문에 경화 시간이 길고, 생산 효율을 향상시키는 것이 곤란하다.
- [0015] 한편, 도전성 페이스트 (122), (123)을 사용하는 실장 방법에서는, 도전성 페이스트 (122), (123)만의 접착력은 약해 밀봉 수지 (126), (127)에 의한 보강이 필요로 되지만, 이 밀봉 수지 (126), (127)에 의해 도전성 페이스트 (122), (123) 내로 광이 확산되거나, 도전성 페이스트 (122), (123) 내에서 광이 흡수됨으로써 발광 효율이 저하된다.
- [0016] 또한, 이 방법의 경우, 오븐을 사용하여 밀봉 수지 (126), (127)을 경화시키기 때문에 경화 시간이 길고, 생산 효율을 향상시키는 것이 곤란하다.
- [0017] 한편, 이방성 도전 접착제 (134)를 사용하는 실장 방법에서는, 이방성 도전 접착제 (134) 중의 도전성 입자 (135)의 색이 갈색이기 때문에 절연성 접착제 수지 (136)의 색도 갈색이 되고, 이방성 도전 접착제 (134) 내에서 광이 흡수됨으로써 발광 효율이 저하된다.
- [0018] 이러한 문제를 해결하기 위해 광의 반사율이 높고, 전기 저항이 낮은 은(Ag)을 사용하여 도전층을 형성함으로써 광의 흡수를 억제하고, 발광 효율을 저하시키지 않는 이방성 도전 접착제를 제공하는 것도 제안되어 있다.
- [0019] 그러나, 은은 화학적으로 불안정한 재료이기 때문에 산화나 황화되기 쉽다는 문제가 있고, 열 압착 후에 있어서 통전을 행함으로써 마이그레이션이 발생하고, 이에 따라 배선 부분의 단선이나 접착제의 열화에 의한 접착 강도

의 저하를 일으킨다는 문제가 있다.

[0020] 이러한 문제를 해결하기 위해, 예를 들면 특허문헌 4에 기재되어 있는 바와 같이 반사율, 내식성, 내마이크레이션성이 우수한 Ag계 박막 합금도 제안되어 있다.

[0021] 이 Ag계 박막 합금을 도전성 입자의 표면에 피복하면 내식성, 내마이크레이션성은 향상되지만, 이 Ag계 박막 합금을 최표층에 사용하고, 하지층에 예를 들면 니켈을 사용하면 니켈의 반사율이 Ag보다 낮기 때문에, 도전성 입자 전체의 반사율이 저하된다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0022] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2005-120375호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 (평)5-152464호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2003-26763호 공보

(특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2008-266671호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0023] 본 발명은 이러한 종래의 기술 과제를 고려하여 이루어진 것이며, 그 목적은 은계 금속을 도전층으로 하는 도전성 입자를 사용하여, 광 반사율이 높고, 우수한 내마이크레이션성을 갖는 이방성 도전 접착제의 기술을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0024] 상기 목적을 달성하기 위해 이루어진 본 발명은, 절연성 접착제 수지 중에 광 반사성의 도전성 입자를 함유하는 이방성 도전 접착제이며, 상기 광 반사성의 도전성 입자가 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 당해 광 반사성 금속층의 표면에 은 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 이루어지는 것이다.

[0025] 본 발명에서는, 상기 광 반사성 금속층은 니켈, 금, 은으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 금속으로 이루어지는 경우에도 효과적이다.

[0026] 또한, 본 발명은, 상술한 어느 하나의 이방성 도전 접착제를 제조하는 방법이며, 상기 광 반사성 금속층을 도금법에 의해 형성하는 공정을 갖는 이방성 도전 접착제의 제조 방법이다.

[0027] 또한, 본 발명은, 쌓이 되는 접속 전극을 갖는 배선 기판과, 상기 배선 기판의 쌓이 되는 접속 전극에 각각 대응하는 접속 전극을 갖는 발광 소자를 구비하고, 상술한 어느 하나의 이방성 도전 접착제에 의해 상기 발광 소자가 상기 배선 기판 상에 접착되고, 당해 발광 소자의 접속 전극이, 당해 이방성 도전 접착제의 도전성 입자를 통해 당해 배선 기판의 대응하는 접속 전극에 대하여 각각 전기적으로 접속되어 있는 발광 장치이다.

[0028] 또한, 본 발명은, 쌓이 되는 접속 전극을 갖는 배선 기판과, 상기 배선 기판의 접속 전극에 각각 대응하는 접속 전극을 갖는 발광 소자를 준비하고, 상기 배선 기판의 접속 전극과 상기 발광 소자의 접속 전극을 대향하는 방향으로 배치한 상태에서, 당해 발광 소자와 당해 발광 소자 사이에 상술한 어느 하나의 이방성 도전 접착제를 배치하고, 상기 배선 기판에 대하여 상기 발광 소자를 열 압착하는 공정을 갖는 발광 소자의 제조 방법이다.

[0029] 본 발명의 경우, 이방성 도전 접착제의 도전성 입자가, 핵이 되는 수지 입자의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층이 형성되고, 광 반사성 금속층의 표면에 광 반사성 금속층과 마찬가지로 반사율이 큰 은 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 있기 때문에, 이방성 도전 접착제에 의한 광의 흡수를 최소한으로 억제할 수 있다.

[0030] 그 결과, 본 발명의 이방성 도전 접착제를 사용하여 배선 기판 상에 발광 소자를 실장하면, 발광 소자의 발광

효율을 저하시키지 않고, 효율적으로 광을 추출하는 것이 가능한 발광 장치를 제공할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 이방성 도전 접착제는, 광 반사성 금속층의 표면에 마이그레이션이 일어나기 어려운 은 합금으로 이루어지는 피복층이 형성되어 있기 때문에, 내마이그레이션성을 향상시킬 수 있다.

[0032] 한편, 본 발명의 방법에 따르면, 이방성 도전 접착제의 배치와 열 압착 공정이라는 간소하고 신속한 공정에 의해 상술한 현저한 효과를 발휘하는 발광 장치를 제조할 수 있기 때문에, 생산 효율을 대폭 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따르면, 은계 금속을 도전층으로 하는 도전성 입자를 사용하고, 광 반사율이 높고, 우수한 내마이그레이션성을 갖는 이방성 도전 접착제의 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1(a)는 본 발명에 관한 이방성 도전 접착제의 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다. 도 1(b)는 본 발명에 사용하는 도전성 입자의 구성을 도시하는 확대 단면도이다. 도 1(c)는 본 발명에 관한 발광 장치의 실시 형태의 구성을 도시하는 단면도이다.

도 2(a) 내지 도 2(c)는 본 발명의 발광 장치의 제조 공정의 실시 형태를 도시하는 도면이다.

도 3(a)는 와이어 본딩에 의한 실장 방법을 도시하는 도면이다. 도 3(b)는 도전성 페이스트에 의한 실장 방법을 도시하는 도면이다. 도 3(c)는 이방성 도전 접착제에 의한 실장 방법을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0036] 또한, 본 발명은, 특히 페이스트상의 이방 도전성 접착제를 바람직하게 적용할 수 있는 것이다.

[0037] 도 1(a)는 본 발명에 관한 이방성 도전 접착제의 구성을 모식적으로 도시하는 단면도, 도 1(b)는 본 발명에 사용하는 도전성 입자의 구성을 도시하는 확대 단면도, 도 1(c)는 본 발명에 관한 발광 장치의 실시 형태의 구성을 도시하는 단면도이다.

[0038] 도 1(a)에 도시한 바와 같이, 본 발명의 이방성 도전 접착제 (1)은 절연성 접착제 수지 (2) 중에 복수의 도전성 입자 (3)이 분산된 상태로 함유되어 이루어지는 것이다.

[0039] 본 발명의 경우, 절연성 접착제 수지 (2)로서는 특별히 한정되지 않지만, 투명성, 접착성, 내열성, 기계적 강도, 전기 절연성이 우수하다는 관점에서는 에폭시계 수지와, 그의 경화제를 포함하는 조성물을 적절하게 사용할 수 있다.

[0040] 에폭시계 수지는, 구체적으로는 지환식 에폭시 화합물이나 복소환식 에폭시 화합물이나 수소 첨가 에폭시 화합물 등이다. 지환식 에폭시 화합물로서는, 분자 내에 2개 이상의 에폭시기기를 갖는 것을 바람직하게 들 수 있다. 이들은 액상일 수도, 고체상일 수도 있다. 구체적으로는, 글리시딜헥사히드로비스페놀 A, 3,4-에폭시시클로헥세닐메틸-3',4'-에폭시시클로헥센카르복실레이트 등을 들 수 있다. 이 중에서도, 경화물에 LED 소자의 실장 등에 적합한 광투과성을 확보할 수 있고, 속경화성도 우수하다는 점에서, 글리시딜헥사히드로비스페놀 A, 3,4-에폭시시클로헥세닐메틸-3',4'-에폭시시클로헥센카르복실레이트를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0041] 복소환계 에폭시 화합물로서는 트리아진환을 갖는 에폭시 화합물을 들 수 있고, 특히 바람직하게는 1,3,5-트리스(2,3-에폭시프로필)-1,3,5-트리아진-2,4,6-(1H,3H,5H)-트리온을 들 수 있다.

[0042] 수소 첨가 에폭시 화합물로서는, 상술한 지환식 에폭시 화합물이나 복소환식 에폭시 화합물의 수소 첨가물이나, 기타 공지된 수소 첨가 에폭시 수지를 사용할 수 있다.

[0043] 또한, 이들 에폭시 화합물 이외에 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 한, 다른 에폭시 수지를 병용할 수도 있다. 예를 들면, 비스페놀 A, 비스페놀 F, 비스페놀 S, 테트라메틸비스페놀 A, 디아릴비스페놀 A, 하이드로퀴논, 카테콜, 레조르신, 크레졸, 테트라브로모비스페놀 A, 트리히드록시비페닐, 벤조페논, 비스레조르시놀, 비스페놀헥사플루오로아세톤, 테트라메틸비스페놀 A, 테트라메틸비스페놀 F, 트리스(히드록시페닐)메탄, 비크실레놀, 페놀노볼락, 크레졸노볼락 등의 다가 페놀과 에피클로로히드린을 반응시켜 얻어지는 글리시딜에테르 1 글리세린, 네오펜틸글리콜, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 톨렌글리콜, 헥실렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜,

폴리프로필렌글리콜 등의 지방족 다가 알코올과 에피클로로히드린을 반응시켜 얻어지는 폴리글리시딜에테르 1p-옥시벤조산, β -옥시나프토산과 같은 히드록시카르복실산과 에피클로로히드린을 반응시켜 얻어지는 글리시딜에테르에스테르 1 프탈산, 메틸프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 테트라하이드로프탈산, 엔도메틸렌테트라하이드로프탈산, 엔도메틸렌헥사하이드로프탈산, 트리멜리트산, 중합 지방산과 같은 폴리카르복실산으로부터 얻어지는 폴리글리시딜에스테르 1 아미노페놀, 아미노알킬페놀로부터 얻어지는 글리시딜아미노글리시딜에테르 1 아미노벤조산으로부터 얻어지는 글리시딜아미노글리시딜에스테르 1 아닐린, 톨루이딘, 트리브로모아닐린, 크실릴렌디아민, 디아미노시클로헥산, 비스아미노메틸시클로헥산, 4,4'-디아미노디페닐메탄, 4,4'-디아미노디페닐술폰 등으로부터 얻어지는 글리시딜아민 1 에폭시화 폴리올레핀 등의 공지된 에폭시 수지류를 들 수 있다.

[0044] 또한, 경화제로서는 산 무수물, 이미다졸 화합물, 디시안 등을 들 수 있다. 이 중에서도, 경화제를 변색시키기 어려운 산 무수물, 특히 지환식 산 무수물계 경화제를 바람직하게 사용할 수 있다. 구체적으로는, 메틸헥사히드로프탈산 무수물 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0045] 또한, 지환식의 에폭시 화합물과 지환식 산 무수물계 경화제를 사용하는 경우, 각각의 사용량은 지환식 산 무수물형 경화제가 지나치게 적으면 미경화 에폭시 화합물이 많아지고, 지나치게 많으면 잉여의 경화제의 영향으로 피착체 재료의 부식이 촉진되는 경향이 있기 때문에, 지환식 에폭시 화합물 100질량부에 대하여 바람직하게는 80 내지 120질량부, 보다 바람직하게는 95 내지 105질량부의 비율로 사용할 수 있다.

[0046] 본 발명의 도전성 입자 (3)은 핵이 되는 수지 입자 (30)을 갖고, 이 수지 입자 (30)의 표면에 광 반사성 금속층 (31)이 형성되고, 광 반사성 금속층 (31)의 표면에 은 합금으로 이루어지는 피복층 (32)가 형성되어 구성되어 있다.

[0047] 본 발명의 경우, 수지 입자 (30)은 특별히 한정되지 않지만, 높은 도통 신뢰성을 얻는 관점에서는 예를 들면 가교 폴리스티렌계, 벤조구아나민계, 나일론계, PMMA(폴리메타크릴레이트)계 등으로 이루어지는 수지 입자를 적절하게 사용할 수 있다.

[0048] 수지 입자 (30)의 크기는 특별히 한정되지 않지만, 높은 도통 신뢰성을 얻는 관점에서는 평균 입경으로 $3\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 인 것을 적절하게 사용할 수 있다.

[0049] 수지 입자 (30)의 표면에 형성되는 광 반사성 금속층 (31)은, 청색광의 피크 파장인 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상, 보다 바람직하게는 반사율이 95% 이상인 금속 재료로 이루어진다.

[0050] 광 반사성 금속층 (31)의 재료로서는, 단일의 층으로 이루어지는 은(Ag), 니켈(Ni)층 표면에 금(Au)층이 형성된 것을 들 수 있다.

[0051] 이들 중에서도, 반사율을 보다 향상시키는 관점에서는 은을 사용하는 것이 바람직하다.

[0052] 이 경우, 은으로서는 순도(금속 성분 중에 있어서의 비율)가 98중량% 이상인 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0053] 본 발명의 경우, 광 반사성 금속층 (31)의 형성 방법은 특별히 한정되지 않지만, 표면을 평활하게 하여 반사율을 보다 향상시키는 관점에서는, 도금법을 채용하는 것이 바람직하다.

[0054] 본 발명의 경우, 광 반사성 금속층 (31)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 원하는 반사율을 확보하는 관점에서는 $0.05\mu\text{m}$ 이상으로 설정하는 것이 바람직하다.

[0055] 광 반사성 금속층 (31)의 표면에 형성되는 피복층 (32)는, 은을 주체로 하는 합금(본 명세서에서는 「은 합금」이라 함)으로 이루어지는 것이다.

[0056] 본 발명의 경우, 피복층 (32)의 은 합금은 금속 중에 있어서의 은의 비율이 95중량% 이상인 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0057] 이 경우, 반사율을 보다 향상시키는 관점에서는, 광 반사성 금속층 (31)의 금속 중에 있어서의 은의 비율이 피복층 (32)의 금속 중에 있어서의 비율보다 커지도록 구성하는 것이 바람직하다.

[0058] 또한, 은 합금에 있어서 은 이외에 함유하는 금속으로서, 예를 들면 Bi, Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Au, Zn, Al, Ga, In, Si, Ge, Sn 등을 들 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명의 경우 피복층 (32)의 재료로서는, 청색광의 피크 파장인 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상, 보다 바람직하게는 반사율이 90%이상인 재료로 이루어지는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0060] 본 발명의 경우, 피복층 (32)의 형성 방법은 특별히 한정되지는 않지만, 은 합금을 균일하게 피복하는 관점에서

는 스퍼터링법을 채용하는 것이 바람직하다.

- [0061] 스퍼터링법은 물체에 박막을 형성하는 방법의 하나이며, 아르곤 등의 스퍼터 가스를 함유하는 진공 중에서 행하는 것이다. 스퍼터링법에서는, 용기 내를 진공으로 한 상태에서 성막 대상물과 스퍼터링 타겟 사이에 전압을 인가하여 글로우 방전을 발생시킨다. 이에 따라 발생한 전자나 이온이 고속으로 타겟에 충돌함으로써, 타겟 재료의 입자가 튕겨 날려져, 그의 입자(스퍼터 입자)가 성막 대상물의 표면에 부착되어 박막이 형성된다.
- [0062] 여기서, 본 발명과 같은 미소한 입자에 스퍼터링에 의해 박막을 형성하는 방법으로서, 1차 입자까지 분산시킨 미립자를 장치 내의 용기에 세팅하고, 용기를 회전시켜 미립자를 유동시킬 수 있다. 즉, 이러한 유동 상태의 미립자에 대하여 스퍼터링을 행함으로써, 각 미립자의 전체면에 타겟 재료의 스퍼터 입자가 충돌하고, 각 미립자의 전체면에 박막을 형성시킬 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명에 적용하는 스퍼터링법으로서, 2극 스퍼터링법, 마그네트론 스퍼터링법, 고주파 스퍼터링법, 반응성 스퍼터링법을 포함하는 공지된 스퍼터링법을 채용하는 것이 가능하다.
- [0064] 본 발명의 경우, 피복층 (32)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 원하는 내마이크레이션성을 확보하는 관점에서는 0.07 μ m 이상으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0065] 본 발명의 경우, 절연성 접착제 수지 (2)에 대한 도전성 입자 (3)의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 광 반사율, 내마이크레이션성, 절연성의 확보를 고려하면, 절연성 접착제 수지 (2) 100중량부에 대하여 도전성 입자 (3)을 1중량부 이상 100중량부 이하 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0066] 본 발명의 이방성 도전 접착제 (1)을 제조하기 위해서는, 예를 들면 소정의 에폭시 수지 등을 용해시킨 용액에, 소정의 용제에 분산시킨 상기 도전성 입자 (3)을 가하여 혼합하여 결합제 페이스트를 제조한다.
- [0067] 여기서, 이방성 도전 접착제 필름을 제조하는 경우에는, 이 결합제 페이스트를 예를 들면 폴리에스테르 필름 등의 박리 필름 상에 코팅하고, 건조 후, 커버 필름을 라미네이트하여 원하는 두께의 이방 도전성 접착 필름을 얻는다.
- [0068] 한편, 도 1(c)에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 발광 장치 (10)은 예를 들면 세라믹스로 이루어지는 배선 기판 (20)과, 이 배선 기판 (20) 상에 발광 소자 (40)이 실장되어 구성되어 있다.
- [0069] 본 실시 형태의 경우, 배선 기판 (20) 상에는 쌍이 되는 접속 전극으로서 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)가, 예를 들면 은 도금에 의해 소정의 패턴 형상으로 형성되어 있다.
- [0070] 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)의 예를 들면 인접하는 단부에는, 예를 들면 스텝드 범프로 이루어지는 볼록상의 단자부 (21b), (22b)가 각각 형성되어 있다.
- [0071] 한편, 발광 소자 (40)으로서, 예를 들면 피크 파장이 400nm 이상 500nm 이하인 가시광을 발광하는 LED(발광 다이오드)가 사용되고 있다.
- [0072] 본 발명은, 특히 피크 파장이 460nm 근방인 청색용의 LED를 적절하게 사용할 수 있다.
- [0073] 발광 소자 (40)은, 그의 본체부 (40a)가 예를 들면 직육면체 형상으로 형성되고, 한쪽면 상에 애노드 전극 및 캐소드 전극인 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)가 형성되어 있다.
- [0074] 여기서, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)의 단자부 (21b), (22b)와, 발광 소자 (40)의 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)는, 대향시켜 배치한 경우에 각 접속 부분이 대향하도록 각각의 크기 및 형상이 설정되어 있다.
- [0075] 또한, 발광 소자 (40)이 경화시킨 상기 이방성 도전 접착제 (1)에 의해 배선 기판 (20) 상에 접착되어 있다.
- [0076] 또한, 발광 소자 (40)의 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)가 이방성 도전 접착제 (1)의 도전성 입자 (3)을 통해 배선 기판 (20)의 대응하는 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)(단자부 (21b), (22b))에 대하여 각각 전기적으로 접속되어 있다.
- [0077] 즉, 발광 소자 (40)의 제1 접속 전극 (41)이 도전성 입자 (3)의 접촉에 의해 배선 기판 (20)의 제1 접속 전극 (21)의 단자부 (21b)에 대하여 전기적으로 접속됨과 함께, 발광 소자 (40)의 제2 접속 전극 (42)가 도전성 입자 (3)의 접촉에 의해 배선 기판 (20)의 제2 접속 전극 (22)의 단자부 (22b)에 대하여 전기적으로 접속되어 있다.
- [0078] 한편, 배선 기판 (20)의 제1 접속 전극 (21) 및 발광 소자 (40)의 제1 접속 전극 (41)과, 배선 기판 (20)의 제2

접속 전극 (22) 및 발광 소자 (40)의 제2 접속 전극 (42)는, 이방성 도전 접착제 (1) 중의 절연성 접착제 수지 (2)에 의해 서로 절연되어 있다.

- [0079] 도 2(a) 내지 (c)는, 본 발명의 발광 장치의 제조 공정의 실시 형태를 도시하는 도면이다.
- [0080] 우선, 도 2(a)에 도시한 바와 같이, 쌍이 되는 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)를 갖는 배선 기판 (20)과, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)에 각각 대응하는 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)를 갖는 발광 소자 (40)을 준비한다.
- [0081] 또한, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)의 단자부 (21b), (22b)와, 발광 소자 (40)의 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)를 대향하는 방향으로 배치한 상태에서, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)의 단자부 (21b), (22b)를 덮도록 미경화된 페이스트상의 이방성 도전 접착제 (1a)를 배치한다.
- [0082] 또한, 예를 들면 미경화된 이방성 도전 접착제 (1a)가 필름상의 것인 경우에는, 예를 들면 도시하지 않은 부착 장치에 의해 미경화된 이방성 도전 접착제 (1a)를, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)가 형성된 층의 면의 소정 위치에 부착한다.
- [0083] 또한, 도 2(b)에 도시한 바와 같이, 미경화된 이방성 도전 접착제 (1a) 상에 발광 소자 (40)을 적재하고, 도시하지 않은 열 압착 헤드에 의해 발광 소자 (40)의 발광층의 면, 즉 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)가 형성된 층과 반대층의 면 (40b)에 대하여 소정의 압력 및 온도에서 가압·가열을 행한다.
- [0084] 이에 따라, 미경화된 이방성 도전 접착제 (1a)의 절연성 접착제 수지 (2a)가 경화되고, 도 2(c)에 도시한 바와 같이 경화된 이방성 도전 접착제 (1)의 접착력에 의해 발광 소자 (40)이 배선 기판 (20) 상에 접착 고정된다.
- [0085] 또한, 이 열 압착 공정에 있어서, 배선 기판 (20)의 제1 및 제2 접속 전극 (21), (22)의 단자부 (21b), (22b)와, 발광 소자 (40)의 제1 및 제2 접속 전극 (41), (42)에 복수의 도전성 입자 (3)이 각각 접촉하여 가압되고, 그 결과 발광 소자 (40)의 제1 접속 전극 (41)과 배선 기판 (20)의 제1 접속 전극 (21), 및 발광 소자 (40)의 제2 접속 전극 (42)와 배선 기판 (20)의 제2 접속 전극 (22)가 각각 전기적으로 접속된다.
- [0086] 한편, 배선 기판 (20)의 제1 접속 전극 (21) 및 발광 소자 (40)의 제1 접속 전극 (41)과, 배선 기판 (20)의 제2 접속 전극 (22) 및 발광 소자 (40)의 제2 접속 전극 (42)는, 이방성 도전 접착제 (1) 중의 절연성 접착제 수지 (2)에 의해 서로 절연된 상태가 된다.
- [0087] 또한, 이상의 공정에 의해 목적으로 하는 발광 장치 (10)이 얻어진다.
- [0088] 이상 설명한 본 실시 형태에 따르면, 이방성 도전 접착제 (1)의 도전성 입자 (3)이, 핵이 되는 수지 입자 (30)의 표면에 피크 파장 460nm에 있어서의 반사율이 60% 이상인 금속으로 이루어지는 광 반사성 금속층 (31)이 형성되고, 광 반사성 금속층 (31)의 표면에 광 반사성 금속층 (31)과 마찬가지로 반사율이 큰 은 합금으로 이루어지는 피복층 (32)가 형성되어 있기 때문에, 이방성 도전 접착제 (1)에 의한 광의 흡수를 최소한으로 억제할 수 있다.
- [0089] 그 결과, 본 실시 형태의 이방성 도전 접착제 (1)을 사용하여 배선 기판 (20) 상에 발광 소자 (40)을 실장하면, 발광 소자 (40)의 발광 효율을 저하시키지 않고, 효율적으로 광을 취출하는 것이 가능한 발광 장치 (10)을 제공할 수 있다.
- [0090] 또한, 본 실시 형태의 이방성 도전 접착제 (1)은, 광 반사성 금속층 (31)의 표면에 마이그레이션이 일어나기 어려운 은 합금으로 이루어지는 피복층 (32)가 형성되어 있기 때문에, 내마이그레이션성을 향상시킬 수 있다.
- [0091] 한편, 본 실시 형태의 방법에 따르면, 이방성 도전 접착제 (1)의 배치 공정과, 열 압착 공정이라는 간소하고 신속한 공정에 의해 발광 장치 (10)을 제조할 수 있기 때문에, 생산 효율을 대폭 향상시킬 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명은 상술한 실시 형태로 한정되지 않고, 다양한 변경을 행할 수 있다.
- [0093] 예를 들면, 도 1(c) 및 도 2(c)에 도시하는 발광 장치 (10)은, 그의 형상이나 크기를 간략화하여 모식적으로 도시한 것이며, 배선 기판 및 발광 소자의 접속 전극의 형상, 크기 및 수 등에 대해서는 적절히 변경할 수 있다.
- [0094] 또한, 본 발명은 예를 들면 피크 파장이 460nm 근방인 청색색의 발광 소자 뿐만 아니라, 다양한 피크 파장을 갖는 발광 소자에 적용할 수 있다.
- [0095] 단, 본 발명은, 피크 파장이 460nm 근방인 발광 소자에 적용한 경우에 가장 효과가 있는 것이다.

- [0096] 실시예
- [0097] 이하, 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0098] <접착제 조성물의 제조>
- [0099] 에폭시 수지(닛산 가가꾸 고교사 제조 TEPIC) 50중량부, 경화제로서 메틸헥사히드로프탈산 무수물(신닛본 리카사 제조 MH-700) 50중량부, 경화 촉진제(시코꾸 가가꾸사 제조 2E4MZ) 2중량부 및 용제인 톨루엔을 사용하여 접착제 조성물을 제조하였다.
- [0100] <도전성 입자의 제작>
- [0101] [실시예 입자 1]
- [0102] 평균 입경 $5\mu\text{m}$ 의 가교 아크릴 수지로 이루어지는 수지 입자(네가미 고교사 제조 아트펠 J-6P)의 표면에, 무전해 도금법에 의해 두께 $0.3\mu\text{m}$ 의 은(Ag)으로 이루어지는 광 반사성 금속층을 형성하였다.
- [0103] 이 경우, 도금액으로서는 우에무라 고교사 제조 프레사 RGA-14를 사용하였다.
- [0104] 이 광 반사성 금속층의 표면에, 스퍼터링법에 의해 두께 $0.13\mu\text{m}$ 의 은 합금으로 이루어지는 피복층을 형성하였다.
- [0105] 이 경우, 스퍼터링 장치로서는 교리쓰사 제조의 분체 스퍼터링 장치를 사용하고, 스퍼터링 타겟으로서는 용해, 주조법에 의해 제작한 Ag·Nd·Cu 합금 타겟을 사용하였다.
- [0106] 이 Ag·Nd·Cu 합금 타겟은, Ag:Nd:Cu를 98.84 내지 99.07:0.36 내지 0.44:0.57 내지 0.72중량%의 범위에서 포함하는 것이다.
- [0107] [실시예 입자 2]
- [0108] 수지 입자의 표면에, 무전해 도금법에 의해 니켈/금으로 이루어지는 두께 $0.13\mu\text{m}$ 의 광 반사성 금속층을 형성하였다. 또한, 은 합금으로 이루어지는 피복층의 두께를 $0.4\mu\text{m}$ 로 하였다. 그 이외에는 실시예 입자 1과 동일한 조건으로 실시예 입자 2를 제작하였다.
- [0109] [실시예 입자 3]
- [0110] 니켈/금으로 이루어지는 피복층의 두께를 $0.13\mu\text{m}$ 로 한 것 이외에는 실시예 입자 2와 동일한 조건으로 실시예 입자 3을 제작하였다.
- [0111] [실시예 입자 4]
- [0112] 은 합금으로 이루어지는 피복층의 두께를 $0.05\mu\text{m}$ 로 한 것 이외에는 실시예 입자 1과 동일한 조건으로 실시예 입자 4를 제작하였다.
- [0113] [실시예 입자 5]
- [0114] 수지 입자의 표면에 무전해 도금법에 의해 니켈만으로 이루어지는 광 반사성 금속층을 형성한 것 이외에는 실시예 입자 3과 동일한 조건으로 실시예 입자 5를 제작하였다.
- [0115] [비교예 입자 1]
- [0116] 수지 입자의 표면에 무전해 도금법이 의해 은으로 이루어지는 광 반사성 금속층을 형성하는 한편, 피복층은 형성하지 않고, 그 이외에는 실시예 입자 1과 동일한 조건으로 비교예 입자 1을 제작하였다.
- [0117] [비교예 입자 2]
- [0118] 두께 $0.3\mu\text{m}$ 의 금(Au)으로 이루어지는 피복층을 형성한 것 이외에는 실시예 입자 5와 동일한 조건으로 비교예 입자 2를 제작하였다.
- [0119] [비교예 입자 3]
- [0120] 수지 입자의 표면에 니켈로 이루어지는 도금을 실시하는 한편, 피복층을 형성하지 않고, 그 이외에는 실시예 입자 1과 동일한 조건으로 비교예 입자 3을 제작하였다.

- [0121] <이방성 도전 접착제의 제작>
- [0122] 상술한 접착제 조성물 100중량부(용제를 제외함)에 대하여 상술한 실시예 입자 1 내지 5 및 비교예 입자 1 내지 3을 각각 15중량부 혼입하여, 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 3의 이방성 도전 접착제를 얻었다.
- [0123] <평가>
- [0124] (1) 반사율
- [0125] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 3의 이방성 도전 접착제를 평활한 판 상에 건조 후의 두께가 70 μ m가 되도록 도포하고, 경화시켜 반사율 측정용의 샘플을 제작하였다.
- [0126] 각 샘플에 대하여, 분광 측색계(코니카 미놀타사 제조 CM-3600d)를 사용하여, 청색 파장인 파장 460nm에 있어서의 반사율을 측정하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0127] (2) 내마이그레이션성
- [0128] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 3의 이방성 도전 접착제를 사용하고, 세라믹으로 이루어지는 기판 상에 LED 소자(0.35 \times 0.35mm \square)를 접착 고정(필립 칩 실장)하여, LED 소자 실장 모듈을 제작하였다.
- [0129] 제작한 LED 실장 모듈에 대하여, 각각 온도 85℃, 상대 습도 85%RH의 환경하에 통전시키는 고온 고습 시험을 100시간, 500시간 행하고, 각각의 외관을 현미경으로 육안 관찰하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0130] 여기에서는, 이방성 도전 접착제 중에 텐드라이트(나무 형상으로 연장되는 석출물)가 발생하지 않은 경우에는 「○」, 텐드라이트의 발생이 확인된 경우에는 「△」로 하였다.
- [0131] (3) 도통 신뢰성
- [0132] 상술한 내마이그레이션성 시험에 있어서, 100시간, 500시간, 1000시간마다 전기 측정을 행하여 커브 트레이서(고꾸요 덴끼 고교사 제조 TCT-2004)에 의해 Vf값을 측정함과 함께, 도통의 파단(오픈)의 유무, 단락 발생의 유무를 확인하였다. 즉, 도통의 파단을 확인할 수 있었던 경우에는 「○」로서 평가하고, 측정 패턴의 일부가 쇼트된 경우를 「△」로 평가하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

(주) Ag:Nd:Cu 합금 타겟은, Ag:Nd:Cu를 98.84 내지 99.07:0.36 내지 0.44:0.57 내지 0.72중량%의 범위로 포함하는 것임

실시에 및 비교예의 구성 및 평가 결과									
도금 재료	광반사성 금속층의 재료	실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 4	실시에 5	비교예 1	비교예 2	비교예 3
스퍼터 재료	피복층	재료	Ag	Ni/Au	Ni/Au	Ag	Ni	Ag	Ni
			Ag:Nd:Cu	Ag:Nd:Cu	Ag:Nd:Cu	Ag:Nd:Cu	Ag:Nd:Cu	-	Au
			두께 (μm)	0.13	0.4	0.13	0.05	0.13	-
반사율 (460nm)	접착제 경화율 [%]	반사율 [%]	90	90	90	90	90	95	43
			38	30	24	26	39	40	18
			100시간	○	○	○	○	○	○
내마이크레이션성	접착제 경화율 [%]	반사율 [%]	500시간	○	○	○	△	△	○
			100시간	○	○	○	○	○	○
			500시간	○	○	○	○	○	○
도통 신뢰성	접착제 경화율 [%]	반사율 [%]	1000시간	○	○	○	○	×	○
			500시간	○	○	○	○	○	○
			1000시간	○	○	○	○	○	○

[0133]

[0134] <실시에 1>

[0135] 표 1로부터 명백해진 바와 같이, 실시에 1의 이방성 도전 접착제를 사용한 수지 경화물은 반사율이 38%를 나타내어, 비교예 1에 나타나는 순은의 광 반사성 금속층 상에 피복층을 형성하지 않은 도전성 입자를 사용한 것과 동등한 값을 나타내었다.

[0136] 또한, 실시에 1의 이방성 도전 접착제를 사용하여 제작한 LED 소자 실장 모듈의 외관을 관찰한 바, 500시간의 고온 고습 시험 후에 있어서 텐드라이트는 확인되지 않고, 내마이크레이션성도 양호하였다.

[0137] 또한, 전기 특성에 대해서는 초기 상태로부터 변화가 없고, 도통 신뢰성도 양호하였다.

[0138] <실시에 2>

[0139] 도전성 입자의 광 반사성 금속층이 니켈/금 도금으로 이루어지는 실시에 2의 이방성 도전 접착제를 사용한 수지 경화물은, 반사율이 30%를 나타내어, 실시에 1의 것에는 미치지 못했지만 충분히 실용 가능한 레벨이었다.

[0140] 또한, 실시에 2의 이방성 도전 접착제를 사용하여 제작한 LED 소자 실장 모듈의 외관 관찰에 대해서는, 500시간의 고온 고습 시험 후에 있어서 텐드라이트는 확인되지 않고, 내마이크레이션성도 양호하였다.

[0141] 또한, 전기 특성에 대해서는 초기 상태로부터 변화가 없고, 도통 신뢰성도 양호하였다.

[0142] <실시에 3>

[0143] 도전성 입자의 광 반사성 금속층이 니켈/금 도금으로 이루어지고, 피복층의 두께가 실시에 2보다 얇은 실시에 3

의 것은 반사율이 24%를 나타내어, 실시예 1 및 실시예 2의 것에는 미치지 못했지만 실용 가능한 레벨이었다.

[0144] 또한, 실시예 3의 이방성 도전 접착제를 사용하여 제작한 LED 소자 실장 모듈의 외관 관찰에 대해서는, 500시간의 고온 고습 시험 후에 있어서 텐드라이트는 확인되지 않고, 내마이크레이션성도 양호하였다.

[0145] 또한, 전기 특성에 대해서는 초기 상태로부터 변화가 없고, 도통 신뢰성도 양호하였다.

[0146] <실시예 4>

[0147] 도전성 입자의 광 반사성 금속층이 순은으로 이루어지고, 피복층의 두께가 실시예 1보다 얇은 실시예 4의 것은 반사율이 26%를 나타내어, 비교예 1에 나타나는 최표층이 순은인 도전성 입자를 사용한 것과 손색이 없는 값을 나타내었다.

[0148] 또한, 실시예 4의 이방성 도전 접착제를 사용하여 제작한 LED 소자 실장 모듈의 외관 관찰에 대해서는, 500시간의 고온 고습 시험 후에 있어서 텐드라이트는 확인되지 않고, 내마이크레이션성도 양호하였다.

[0149] 또한, 전기 특성에 대해서는 초기 상태로부터 변화가 없고, 도통 신뢰성도 양호하였다.

[0150] <실시예 5>

[0151] 광 반사성 금속층이 니켈로 이루어지는 도전성 입자를 사용한 실시예 5의 것은 반사율이 39%로 실시예 1과 동등했지만, 500시간의 고온 고습 시험 후에 있어서의 외관 관찰에 있어서 텐드라이트가 확인된다는 점에서, 실시예 1 쪽이 우수하다고 할 수 있다.

[0152] <비교예 1>

[0153] 순은으로 이루어지는 광 반사성 금속층 상에 피복층을 형성하지 않은 도전성 입자를 사용한 비교예 1의 이방성 도전 접착제는 반사율이 40%로 가장 양호했지만, 100시간의 고온 고습 시험 후에 있어서의 외관 관찰에 있어서 텐드라이트가 확인되고, 내마이크레이션성이 실시예 1 내지 4의 것에 비해 떨어져 있었다.

[0154] 또한, 도통 시험에 있어서는 500시간까지는 쇼트 등이 확인되지 않지만, 1000시간이 되면 단선이 확인되었다.

[0155] <비교예 2>

[0156] 도전성 입자의 광 반사성 금속층이 니켈로 이루어지고, 피복층이 금(Au)으로 이루어지는 비교예 2의 것은 내마이크레이션성 및 도통 신뢰성은 양호했지만, 반사율이 18%를 나타내어, 실시예 1 내지 5의 것에 비해 떨어져 있었다.

[0157] <비교예 3>

[0158] 니켈로 이루어지는 광 반사성 금속층 상에 피복층을 형성하지 않은 도전성 입자를 사용한 비교예 3의 것은 내마이크레이션성 및 도통 신뢰성은 양호했지만, 반사율이 15%를 나타내어, 실시예 1 내지 5의 것에 비해 극단적으로 떨어져 있었다.

[0159] 이상의 결과로부터, 본 발명에 따르면 광 반사율이 높고, 우수한 내마이크레이션성을 갖는 발광 소자용의 이방성 도전 접착제가 얻어진다는 것을 실증할 수 있었다.

부호의 설명

[0160] 1...이방성 도전 접착제

2...절연성 접착제 수지

3...도전성 입자

10...발광 장치

20...배선 기판

21...제1 접속 전극

22...제2 접속 전극

30...수지 입자

31...광 반사성 금속층

32...피복층

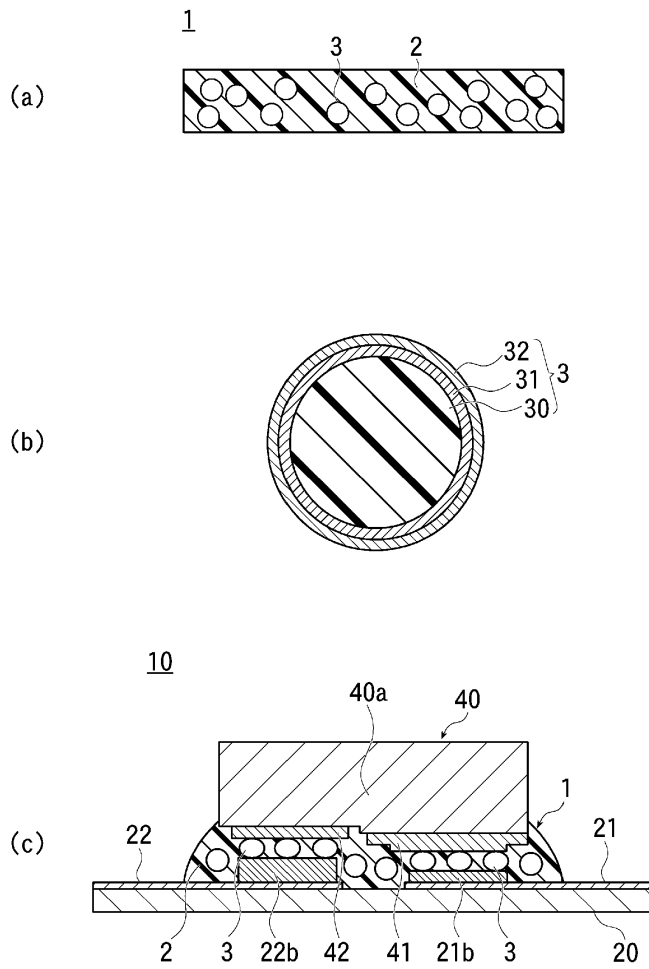
40...발광 소자

41...제1 접속 전극

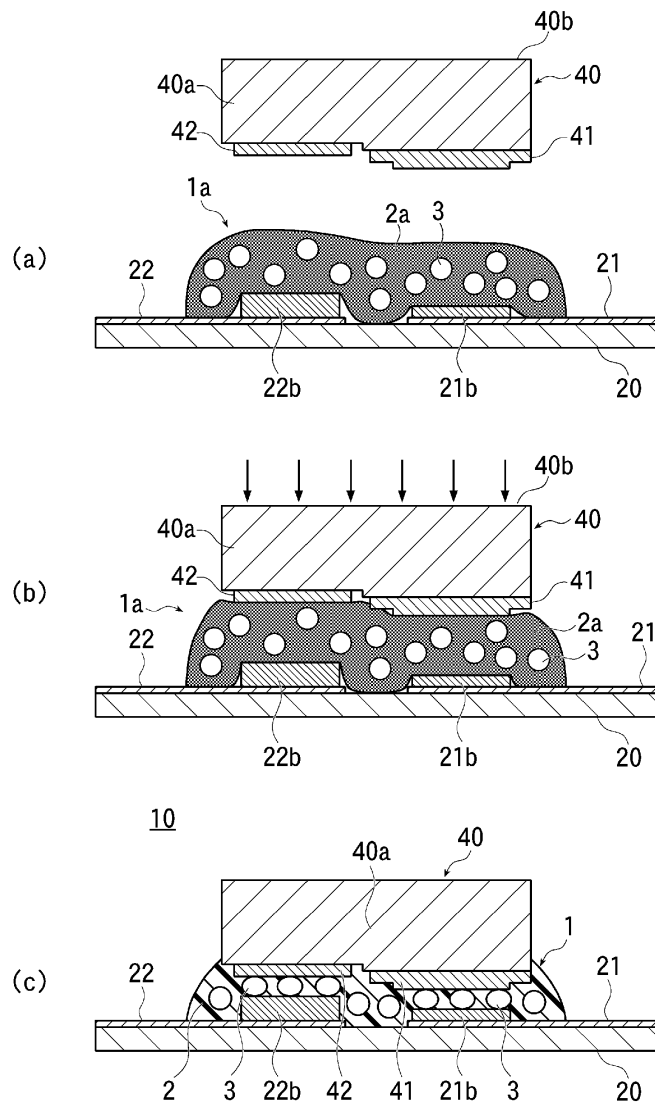
42...제2 접속 전극

도면

도면1



도면2



도면3

