



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월17일  
(11) 등록번호 10-1308349  
(24) 등록일자 2013년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08L 101/12 (2006.01) C08L 63/00 (2006.01)  
C08G 59/18 (2006.01) H01L 23/29 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-7013317(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2007년11월14일  
심사청구일자 2012년10월16일  
(85) 번역문제출일자 2011년06월10일  
(65) 공개번호 10-2011-0086147  
(43) 공개일자 2011년07월27일  
(62) 원출원 특허 10-2009-7010100  
원출원일자(국제) 2007년11월14일  
심사청구일자 2009년05월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/072069  
(87) 국제공개번호 WO 2008/059856  
국제공개일자 2008년05월22일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2006-309052 2006년11월15일 일본(JP)  
JP-P-2007-098354 2007년04월04일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06209024 A\*  
JP2006140207 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
히타치가세이가부시끼가이샤  
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고  
(72) 발명자  
코타니 하야토  
일본국 이바라기켄 츠쿠바시 와다이 48 히다치가세고교 가부시끼가이샤나이  
우라사키 나오유키  
일본국 이바라기켄 츠쿠바시 와다이 48 히다치가세고교 가부시끼가이샤나이  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 1 항

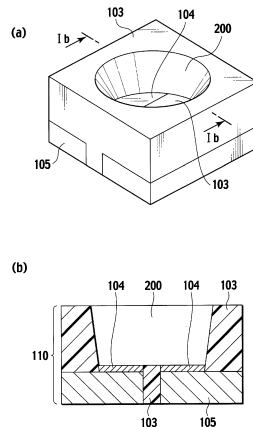
심사관 : 김동원

(54) 발명의 명칭 열경화성 광반사용 수지 조성물의 제조방법

(57) 요약

경화 후의, 가시광으로부터 근자외광의 반사율이 높고, 내열 열화성이나 타블렛 성형성이 뛰어나고, 또한 트랜스퍼 성형시에 버가 생기기 어려운 열경화성 광반사용 수지 조성물 및 그 제조방법, 및 당해 수지 조성물을 이용한 광반도체 소자 탑재용 기관 및 광반도체 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 열경화성 성분과 백색 안료를 포함하는 열경화성 광반사용 수지 조성물로서, 성형 온도 100℃~200℃, 성형 압력 20MPa 이하, 성형 시간 60~120초의 조건하에서 트랜스퍼 성형했을 때에 생기는 버 길이가 5mm 이하이며, 또한 열경화 후의, 파장 350nm~800nm에 있어서의 광반사율이 80% 이상인 것을 특징으로 하는 열경화성 광반사용 수지 조성물을 조제하고, 그와 같은 수지 조성물을 사용하여 광반도체 소자 탑재용 기관 및 광반도체 장치를 구성한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**유아사 카나코**

일본국 이바라기켄 츠클바시 와다이 48 히다치가세  
고교 가부시끼가이샤나이

**나카이 아키라**

일본국 이바라기켄 츠클바시 와다이 48 히다치가세  
고교 가부시끼가이샤나이

**하마다 미츠요시**

일본국 이바라기켄 츠클바시 와다이 48 히다치가세  
고교 가부시끼가이샤나이

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

(A) 에폭시 수지, 상기 (A) 에폭시 수지와 함께 이용되는 (B) 경화제, 및 (E) 백색 안료를, 혼련 온도 20~100℃, 혼련 시간 10~30분의 조건하에서 혼련하여 혼련물을 형성하는 혼련공정과,

상기 혼련물을 0~30℃에서 1~72시간에 걸쳐서 에이징하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 열경화성 광반사용 수지 조성물의 제조방법.

**청구항 2**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 광반도체 소자와 형광체 등의 파장변환 수단을 조합시킨 광반도체 장치에 이용하는 열경화성 광반사용 수지 조성물의 제조방법, 및 당해 수지 조성물을 이용한 광반도체 소자 탑재용 기판 및 광반도체 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] LED(Light Emitting Diode:발광다이오드) 등의 광반도체 소자와 형광체를 조합시킨 광반도체 장치는, 고에너지 효율 및 장수명 등의 이점으로부터, 옥외용 디스플레이, 휴대 액정 백라이트 및 차재 용도 등 여러가지 용도에 적용되어, 그 수요가 확대되고 있다. 그에 수반하여, LED 디바이스의 고휘도화가 진행되고, 소자의 발열량 증대에 의한 정션(junction) 온도의 상승, 혹은 직접적인 광에너지의 증대에 의한 소자 재료의 열화가 문제시되고, 최근, 열열화(熱劣化) 및 광열화에 대해서 내성을 가지는 소자 재료의 개발이 과제로 되고 있다. 일본 특허공개 공보 2006-140207호 공보에서는, 내열시험 후의 광반사 특성이 뛰어난 광반도체 소자 탑재용 기판을 개시하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

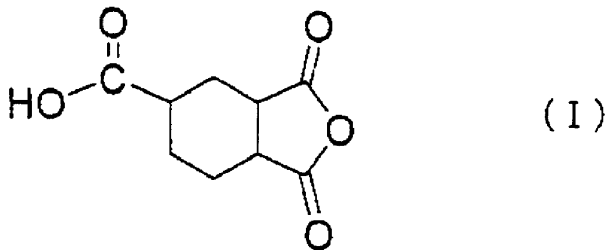
[0003] 그러나, 상기 공보에서 개시된 열경화성 광반사용 수지 조성물을 이용하여, 트랜스퍼 성형에 의해서 기판을 제조하는 경우, 성형시에 성형 금형의 상형(上型)과 하형(下型)과의 극간으로 수지 조성물이 배어 나와서, 수지 오염이 발생하기 쉬운 경향이 있다. 가열 성형시에 수지 오염이 발생하면, 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 기판의 개구부(오목부)에 수지 오염이 나와서, 광반도체 소자를 탑재할 때의 장애로 된다. 또한, 개구부에 광반도체 소자를 탑재할 수 있었다고 하더라도, 수지 오염은, 광반도체 소자와 금속배선을 본딩 와이어 등의 공지 방법에 의해서 전기적으로 접속할 때의 장애로 된다. 즉, 수지 오염은, 소자 탑재 및 와이어 본딩과 같은 반도체소자 제조시의 작업성을 저하시키기 때문에 바람직하지 않다. 반도체소자 제조시에 상술한 장애가 일어나지 않도록, 기판의 개구부에 수지 오염이 존재하는 경우에는, 일반적으로, 광반도체 소자 탑재용 기판의 제조프로세스에 수지 오염의 제거 공정이 추가된다. 그러나, 그와 같은 제거 공정은, 비용이나 제조시간의 손실로 되기 때문에, 개선이 요망되고 있다.

[0004] 본 발명은, 상기를 감안하여 이루어진 것이고, 수지 경화 후의 가시광으로부터 근자외광 영역에 있어서의 반사율이 높고, 그 한편으로, 트랜스퍼 성형시에 수지 오염이 발생하기 어려운 열경화성 광반사용 수지 조성물을 제공한다. 또한 본 발명은, 상술한 수지 조성물을 이용하여, 와이어 본딩성이 뛰어나고, 광열화 및 열열화에 대해서 내성을 가지는 반도체소자 탑재용 기판 및 광반도체 장치를 제공한다. 더욱이 본 발명은, 상술한 광반도체 소자 탑재용 기판 및 광반도체 장치를 효율 좋게 제조하기 위한 제조방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0005] 즉, 본 발명은, 이하 (1)~(26)에 기재된 사항을 그 특징으로 하는 것이다.
- [0006] (1) 열경화성 성분과 (E) 백색 안료를 포함하는 열경화성 광반사용 수지 조성물로서, 성형 온도 100℃~200℃, 성형 압력 20MPa 이하, 및 성형 시간 60~120초의 조건하에서 트랜스퍼 성형했을 때에 생기는 버(burr) 길이가 5mm 이하이며, 또한 열경화 후의, 파장 350nm~800nm에 있어서의 광반사율이 80% 이상인 것을 특징으로 하는 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0007] (2) 상기 열경화성 성분이, (A) 에폭시 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0008] (3) 상기 (A) 에폭시 수지가, (A') 에폭시 수지와 (B') 경화제를 혼련하는 것에 의해서 얻어지고, 또한 100~150℃에 있어서의 점도가 100~2500mPa·s의 범위인 (G) 올리고머를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (2)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0009] (4) 상기 열경화성 성분이, 상기 (A) 에폭시 수지와 함께 이용되는 (B) 경화제를 더 포함하고, 상기 (A) 에폭시 수지와 상기 (B) 경화제와의 배합비가, 상기 (A) 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대해서, 그 에폭시기와 반응 가능한 상기 (B) 경화제 중의 활성기가 0.5~0.7당량으로 되는 비인 것을 특징으로 하는, 상기 (3)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0010] (5) 상기 (B) 경화제가, 이소시아눌산 골격을 가지는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (4)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0011] (6) 상기 (B) 경화제가, 35℃ 이상의 용점을 가지는 산무수물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (5)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0012] (7) 상기 (B) 경화제가, 시클로헥산트리카르복실산 무수물을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (4)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0013] (8) 상기 시클로헥산트리카르복실산 무수물이, 하기 구조식(I)로 표시되는 화합물인 것을 특징으로 하는 상기 (7)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.

[0014] [화1]



- [0015]
- [0016] (9) (H) 증점제를 더 포함하고, 그 (H) 증점제가, 중심 입경이 1nm~1000nm인 나노 입자 필러를 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(8)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0017] (10) (D) 무기충전제를 더 포함하고, 그 (D) 무기충전제가, 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(8)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0018] (11) 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 형상이, 진구상, 파쇄상, 원반상, 봉상, 섬유상으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 것을 특징으로 하는 상기 (10)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0019] (12) 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 표면이, 소수화 처리 또는 친수화 처리되어 있는 것을 특징으로 하는 상기 (10) 또는 (11)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0020] (13) 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 겉보기 밀도가, 0.4g/cm<sup>3</sup> 이상인 것을 특징으로 하는 상기 (10)~(12)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0021] (14) 상기 (D) 무기충전제에 있어서의 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 함유량이, 0.1부피

%~20부피%의 범위인 것을 특징으로 하는 상기 (10)~(13)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.

- [0022] (15) 또한 (D) 무기충전제로서 실리카, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 황산바륨, 탄산마그네슘, 탄산바륨으로 이루어지는 군 중에서 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(14)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0023] (16) 상기 (E) 백색 안료가, 알루미늄, 산화마그네슘, 산화안티몬, 산화티탄, 산화지르코늄, 무기 중공입자로 이루어지는 군 중에서 선택되는 적어도 1종인 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(15)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0024] (17) 상기 (E) 백색 안료의 중심 입경이, 0.1~50 $\mu$ m의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(16)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0025] (18) 상기 (D) 무기충전제와 상기 (E) 백색 안료를 합제한 배합량이, 수지 조성물 전체에 대해서, 10부피%~85부피%의 범위인 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(17)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0026] (19) 적어도 상기 각종 구성 성분을, 혼련 온도 20~100 $^{\circ}$ C, 혼련 시간 10~30 분의 조건하에서 혼련하는 것에 의해서 얻어지는 혼련물을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)~(18)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0027] (20) 상기 혼련물이 상기 혼련 후에 0~30 $^{\circ}$ C에서 1~72시간에 걸쳐서 에이징된 것인 것을 특징으로 하는 상기 (19)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물.
- [0028] (21) 상기 (1)~(20)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물을 제조하는 방법으로서, 적어도 수지 조성물의 각 성분을 혼련하여 혼련물을 형성하는 혼련 공정과, 상기 혼련물을 0~30 $^{\circ}$ C에서 1~72시간에 걸쳐서 에이징하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 열경화성 광반사용 수지 조성물의 제조방법.
- [0029] (22) 상기 혼련 공정을, 혼련 온도 20~100 $^{\circ}$ C, 및 혼련 시간 10~30분의 조건하에서 행하는 것을 특징으로 하는 상기 (21)에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물의 제조방법.
- [0030] (23) 상기 (1)~(20)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물을 이용하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광반도체 소자 탑재용 기관.
- [0031] (24) 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부가 1개 이상 형성되어 있는 광반도체 소자 탑재용 기관으로서, 적어도 상기 오목부의 내주 측면이 상기 (1)~(20)의 어느 하나에 기재된 열경화성 광반사용 수지 조성물로 구성되는 것을 특징으로 하는 광반도체 소자 탑재용 기관.
- [0032] (25) 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부가 1개 이상 형성되어 있는 광반도체 소자 탑재용 기관의 제조방법으로서, 적어도 상기 오목부를 상기 (1)~(20)의 어느 하나에 기재된 광반사용 열경화성 수지 조성물을 이용한 트랜스퍼 성형에 의해서 형성하는 것을 특징으로 하는 광반도체 탑재용 기관의 제조방법.
- [0033] (26) 상기 (24)에 기재된 광반도체 소자 탑재용 기관과, 상기 광반도체 소자 탑재용 기관의 오목부 저면(底面)에 탑재된 광반도체 소자와, 상기 광반도체 소자를 덮도록 상기 오목부 내에 형성된 형광체 함유 투명 봉지(封止) 수지층을 적어도 구비하는 광반도체 장치.
- [0034] 또한, 본 출원은, 동출원인에 의해 2006년 11월 15일에 출원된 일본 특허출원 2006-309052호, 마찬가지로 2007년 4월 4일에 출원된 일본 특허출원 2007-098354호에 근거하는 우선권주장을 수반하는 것이며, 이들의 명세서를 참조하는 것에 의해, 본 명세서의 일부에 편입하는 것으로 한다.
- [0035] **발명을 실시하기 위한 최선의 형태**
- [0036] 이하, 본 발명의 실시의 형태를 설명한다. 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 열경화성 수지 성분 및 백색 안료를 포함하고, 실제로 성형할 때에 적용되는 성형 조건하에서 성형했을 때의, 예를 들면 성형 온도 100 $^{\circ}$ C~200 $^{\circ}$ C, 성형 압력 20MPa 이하, 및 60~120초의 조건하에서 트랜스퍼 성형했을 때의 버 길이가 5mm 이하로 되는 것을 특징으로 한다. 또한, 그들의 열경화 후의 파장 350nm~800nm에 있어서의 광반사율이 80% 이상인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 명세서에 있어서 사용하는 용어, 「성형시의 버(burr) 길이」란, 도 4에 나타난 버 측정용 금형을 이용하여 트랜스퍼 성형을 행했을 때에, 금형 중심부의 캐비티(cavity)로부터, 금형의 상형(上型)과 하형(下型)과의 조인트의 극간에 방사 방향으로 비어져 나온 수지 경화물의 최대 길이를 의미한다. 이와 같은 버 길이가 5mm를 넘으

면, 광반도체 소자 탑재 영역의 개구부(오목부)에 수지 오염이 나와서, 광반도체 소자를 탑재할 때의 장애로 될 가능성이 있다. 혹은, 광반도체 소자와 금속배선을 본딩 와이어 등 공지 방법에 의해 전기적으로 접속할 때의 장애로 될 가능성이 있다. 반도체장치 제조시의 작업성의 관점에서, 본 발명에 의한 수지 조성물의 버 길이는, 3mm 이하가 보다 바람직하고, 1mm 이하가 더욱 바람직하다.

[0038] 본 발명의 경화성 광반사용 수지 조성물은, 트랜스퍼 성형에 적용하는 것을 고려하여, 열경화 전은 실온하(0~30℃)에서 가압 성형 가능한 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 예를 들면, 실온하, 5~50MPa, 1~5초 정도의 조건하에서 성형 가능하면 좋다. 열경화 후는, 광반도체 장치의 용도로 사용하는 관점에서, 파장 350nm~800nm에 있어서의 광반사율이 바람직하게는 80% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상인 것이 바람직하다. 광반사율이 80% 미만인 경우는, 광반도체 장치의 휘도 향상에 충분히 기여할 수 없을 가능성이 있다.

[0039] 이하, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물의 주된 구성 성분에 관해서 설명한다.

[0040] 본 발명의 일 실시형태에서는, 열경화성 수지 성분으로서 (A) 에폭시 수지를 포함하는 것이 바람직하다. (A) 에폭시 수지는, 특별히 한정되지 않고, 에폭시 수지 성형 재료로서 일반적으로 사용되고 있는 수지를 이용할 수 있다. 예를 들면, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 오르소크레졸노볼락형 에폭시 수지를 비롯한 페놀류와 알데히드류의 노볼락 수지를 에폭시화한 것; 비스페놀A, 비스페놀F, 비스페놀S, 알킬치환 비페놀 등의 디글리시디에테르; 디아미노디페닐메탄, 이소시아눌산 등의 폴리아민과 에피클로르히드린과의 반응에 의해 얻어지는 글리시딜아민형 에폭시 수지; 올레핀 결합을 과아세트산 등의 과산으로 산화하여 얻어지는 선상(線狀) 지방족 에폭시 수지; 및 지환족 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 이들을 단독으로 이용해도, 또는 2종 이상 병용해도 좋다. 사용하는 에폭시 수지는 무색 또는 예를 들면 담황색의 비교적 착색하고 있지 않은 것이 바람직하다. 그와 같은 에폭시 수지로서, 예를 들면, 비스페놀A형 에폭시 수지, 비스페놀F형 에폭시 수지, 비스페놀S형 에폭시 수지, 디글리시딜이소시아누레이트, 트리글리시딜이소시아누레이트를 들 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시형태에서는, (A) 에폭시 수지로서 100~150℃에 있어서의 점도가 100~2500mPa·s의 범위인 (G) 올리고머를 사용하는 것이 바람직하다. 혼련 후의 수지 조성물의 용융 점도가 낮고 유동성이 너무 높아지면, 성형 금형의 에어 벤트가 막혀 버려, 금형 캐버티 내에 공기나 휘발 성분이 남아 버릴 가능성이 있다. 캐버티 내에 잔존한 공기나 휘발 성분은, 성형 보이드나 웰드마크 등의 외관 불량률의 원인으로 된다. 또한, 성형 회수의 증가에 수반하여, 경화물 표면에 남은 모노머 성분이 성형 금형에 부착하여 금형을 오염하는 것으로 된다. 금형에 모노머의 부착물이 퇴적한 결과, 금형으로부터의 성형물의 이형성이 악화하는 불량률이 생긴다. 이것에 대해서, 본 발명에서는, 특정의 점도를 가지는 (G) 올리고머를 사용하는 것에 의해서, 혼련 후의 수지 조성물의 용융 점도를 증가시켜 유동성을 저하 시키는 것이 가능하다. 또한, 그와 같은 (G) 올리고머의 사용에 의해서, 금형의 오염 원인으로 되는 잔존 모노머 성분을 저감시키는 것이 가능하다. 그 결과, 용융 점도가 낮은 경우에 생기는 불량률을 회피하여, 수지 조성물의 트랜스퍼 성형성을 향상시켜, 외관이 뛰어난 성형물을 얻는 것이 가능하게 된다.

[0042] 본 발명에서 사용하는 (G) 올리고머는, 경화성 광반사용 수지 조성물의 조제에 앞서, 적어도 (A') 에폭시 수지 및 (B') 경화제, 더욱이 필요에 따라서 (C') 경화 촉진제를 배합하는 것에 의해서 조제된다. 상기 (A') 에폭시 수지, 상기 (B') 경화제, 상기 (C') 경화 촉진제는, 각각 먼저 설명한 (A) 에폭시 수지, 후술하는 (B) 경화제 및 (C) 경화 촉진제와 동일한 것을 이용할 수 있다.

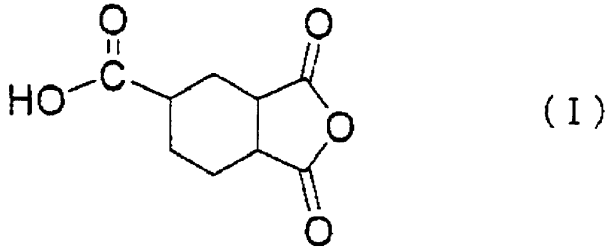
[0043] 보다 구체적으로는, 상기 (G) 올리고머는, 예를 들면 (A') 에폭시 수지 및 (B') 경화제를, 당해 (A') 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대해서, 당해 에폭시기와 반응 가능한 당해 (B') 경화제 중의 활성기(산무수물기나 수산기)가 0.3당량 이하가 되도록 배합하고, 점토상으로 될때까지 혼련하는 공정을 거쳐서 얻을 수 있다. 얻어진 점토상 혼련물을, 계속하여, 온도 25~60℃의 범위에서 1~6시간에 걸쳐서 에이징하는 공정을 설치하는 것이 바람직하다. 또한, (C') 경화 촉진제를 사용하는 경우에는, (A') 에폭시 수지와, (B') 경화제와의 총합 100중량부에 대해서, 0.005~0.05중량부로 되도록 배합하는 것이 바람직하다.

[0044] 상술한 바와 같이 하여 조제된 (G) 올리고머는, 성형시의 버 길이를 짧게 조정하기 위해서, 100~150℃에 있어서의 점도가 100~2500mPa·s의 범위에 있는 것이 바람직하다. 100℃에 있어서의 점도가 100~2500mPa·s의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. (G) 올리고머의 점도가 100mPa·s 미만이면, 트랜스퍼 성형시에 버가 발생하기 쉬워진다. 한편, 점도가 2500mPa·s를 넘으면, 성형시의 유동성이 저하하고, 성형성이 부족하게 되는 경향이 있다. 또한, 본 명세서에서 사용하는 용어 「점도」는, ICI 콘플레이트형 점도계를 이용한 측정에 의해서 얻어진 값이다. (G) 올리고머는, 그 입경이 1mm 이하로 될때까지 분쇄하고, 온도 0℃ 이하의 환경에서 보존하는 것에 의해서, 점도의 상승을 억제 또는 정지시킬 수 있다. 올리고머의 분쇄 방법은, 도기계 유발에 의한 분쇄 등,

공지의 어떠한 수법을 이용해도 좋다.

- [0045] 본 발명의 일실시형태에서는, 열경화성 수지 성분으로서 (A) 에폭시 수지와 함께 (B) 경화제를 포함한다. (B) 경화제는, 특별히 제한되지 않고, 에폭시 수지와 반응 가능한 화합물이면 좋지만, 그 분자량은 100~400정도의 것이 바람직하다. 또한, 무색, 또는 예를 들면 담황색의 비교적 착색하고 있지 않은 것이 바람직하다. 구체적인 화합물로서, 산무수물계 경화제, 이소시아눌산 유도체, 페놀계 경화제 등을 들 수 있다.
- [0046] \*산무수물계 경화제로서는, 35℃이상의 용점을 가지는 것이 바람직하다. 그와 같은 산무수물로서는, 예를 들면, 무수프탈산, 무수말레산, 무수트리메리트산, 무수피로메리트산, 헥사히드로 무수프탈산, 테트라히드로 무수프탈산, 무수메틸나딕산, 무수나딕산, 무수글루탈산, 무수디메틸글루탈산, 무수디에틸글루탈산, 무수숙신산, 메틸헥사히드로 무수프탈산, 메틸테트라히드로 무수프탈산 등을 들 수 있다.
- [0047] 이소시아눌산 유도체로서는, 1,3,5-트리스(1-카르복시메틸)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(2-카르복시에틸)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(3-카르복시프로필)이소시아누레이트, 1,3-비스(2-카르복시에틸)이소시아누레이트 등을 들 수 있다.
- [0048] 페놀계 경화제로서는, 페놀, 크레졸, 레졸린, 카테콜, 비스페놀A, 비스페놀F, 페닐페놀, 아미노페놀 등의 페놀류 및/또는  $\alpha$ -나프톨,  $\beta$ -나프톨, 디히드록시나프탈렌 등의 나프톨류와 포름알데히드, 벤즈알데히드, 살리실알데히드 등의 알데히드기를 가지는 화합물을 산성 촉매하에서 축합 또는 공중합시켜 얻어지는 노볼락형 페놀수지; 페놀류 및/또는 나프톨류와 디메톡시파라크실렌 또는 비스(메톡시메틸)비페닐로부터 합성되는 페놀·아랄킬 수지; 비페닐렌형 페놀·아랄킬 수지, 나프톨·아랄킬 수지 등의 아랄킬형 페놀수지; 페놀류 및/또는 나프톨류와 디시클로펜타디엔과의 공중합에 의해서 합성되는, 디시클로펜타디엔형 페놀노볼락 수지, 디시클로펜타디엔형 나프톨노볼락 수지 등의 디시클로펜타디엔형 페놀 수지; 트리페닐메탄형 페놀 수지; 테르펜 변성 페놀 수지; 파라크실리렌 및/또는 메타 크실리렌 변성 페놀 수지; 멜라민 변성 페놀 수지; 시클로펜타디엔 변성 페놀 수지; 및 이들 2종 이상을 공중합하여 얻어지는 페놀 수지 등을 들 수 있다.
- [0049] 먼저 예시한 경화제 중에서도, 무수프탈산, 무수트리메리트산, 헥사히드로 무수프탈산, 테트라히드로 무수프탈산, 메틸헥사히드로 무수프탈산, 메틸테트라히드로 무수프탈산, 무수글루탈산, 무수디메틸글루탈산, 무수디에틸글루탈산, 및 시클로헥산트리카르복실산 무수물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 산무수물, 및 1,3,5-트리스(3-카르복시프로필)이소시아누레이트 등의 이소시아눌산 유도체의 적어도 한쪽을 사용하는 것이 바람직하다. 이들은, 단독으로 이용할 뿐만 아니라, 2종 이상 병용해도 좋다.
- [0050] 본 발명의 일실시태양에서는, (B) 경화제로서, 적어도 이소시아눌산 유도체를 사용하는 것이 바람직하고, 그들을 산무수물, 특히 35℃ 이상의 용점을 가지는 산무수물을 조합하여 사용하는 것이 보다 바람직하다. 이소시아눌산 유도체의 트리아진 골격은, 통상의 환상 메틸렌 골격과 비교하여, 활성 산소에 의해서 산화되기 어려운 특징을 가진다. 그 때문에, 이소시아눌산 유도체를 사용하고, 앞의 특징을 수지 조성물에 부여함으로써, 성형 후의 수지 조성물의 내열성을 향상시키는 것이 가능하다. 또한, 트리아진 골격과 3관능성의 반응기에 의해서 성형체의 기계특성을 향상시키는 것도 가능하게 된다. 더욱이, 이소시아눌산 유도체를 산무수물과 조합시키는 것에 의하여, 수지 조성물의 용융 점도를 증가시킬 수 있고, 성형시에 금형으로부터 비어져 나온 버 길이를 억제하는 것이 가능하다. 이소시아눌산 유도체와 산무수물과의 배합비는, 1:0~1:10의 범위로 적절히 조정하는 것이 가능하다. 비용 삭감과, 수지의 황변에 의한 반사율의 저하를 억제하는 관점에서, 1:1~1:3의 배합비로 하는 것이 바람직하다.
- [0051] 본 발명의 다른 실시태양에서는, (B) 경화제로서, 적어도 시클로헥산트리카르복실산무수물을 사용하는 것이 바람직하다. 시클로헥산트리카르복실산 무수물의 사용에 의해서, 수지 조성물의 용융 점도를 증가시킬 수 있고, 성형시의 버 길이를 짧게 하는 것이 가능하다. 또한, 수지 조성물의 경화 시간을 단축화할 수 있기 때문에, 성형 효율을 향상시키는 것도 가능하다. 시클로헥산트리카르복실산 무수물의 구체예로서는, 하기 구조식(I)로 표시되는 화합물을 들 수 있다.

[0052] [화2]



[0053]

[0054]

시클로헥산트리카르복실산 무수물과 함께 (B) 경화제로서 먼저 설명한 다른 산무수물, 이소시아놀산 유도체 및 페놀계 경화제 등을 병용해도 좋다. 병용하는 경화제로서는, 성형시의 유동성 및 성형물의 착색의 관점에서, 무수프탈산, 무수트리메리트산, 헥사히드로 무수프탈산, 테트라히드로 무수프탈산, 메틸헥사히드로 무수프탈산, 메틸테트라히드로 무수프탈산, 무수글루탈산, 무수디메틸글루탈산, 무수디에틸글루탈산, 또는 1,3,5-트리스(3-카르복시프로필)이소시아누레이드가 바람직하다. (B) 경화제에 있어서의 시클로헥산트리카르복실산 무수물의 함유율은, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위이면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 5중량% 이상 100중량% 이하의 범위로 조정 하는 것이 바람직하다. 비용과 성능과의 밸런스의 관점에서, 상기 함유율은 25중량% 이상 75중량% 이하의 범위인 것이 바람직하다.

[0055]

(A) 에폭시 수지와 (B) 경화제와의 배합비는, (A) 에폭시 수지가 (G) 올리고머를 함유하지 않는 경우, (A) 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대해서, 당해 에폭시기와 반응 가능한 (B) 경화제 중의 활성기(산무수물기나 수산기)가 0.5~1.5당량으로 되는 비율인 것이 바람직하다. 0.7~1.2당량으로 되는 비율인 것이 보다 바람직하다. 상기 활성기가 0.5당량 미만인 경우에는, 에폭시 수지 조성물의 경화 속도가 늦어지게 됨과 동시에, 얻어지는 경화물의 유리전이온도가 낮아지게 되어, 충분한 탄성율이 얻어지지 않는 경우가 있다. 또한, 상기 활성기가 1.2당량을 넘는 경우에는, 경화 후의 강도가 감소하는 경우가 있다.

[0056]

한편, (A) 에폭시 수지로서 (G) 올리고머를 단독으로 사용하거나, 또는 (G) 올리고머와 (A) 에폭시 수지를 병용하는 경우, (A) 에폭시 수지(혹은 (G) 올리고머)와 (B) 경화제와의 배합비는, (A) 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대해서, 당해 에폭시기와 반응 가능한 (B) 경화제 중의 활성기(산무수물기나 수산기)가 0.5~0.7당량으로 되는 비율인 것이 바람직하다. 0.6~0.7당량으로 되는 비율인 것이 보다 바람직하다. 상기 활성기가 0.5당량 미만의 경우에는, 에폭시 수지 조성물의 경화 속도가 늦어지게 됨과 동시에, 얻어지는 경화체의 유리전이온도가 낮아지게 되어, 충분한 탄성율이 얻어지지 않는 경우가 있다. 또한 상기 활성기가 0.7당량을 넘는 경우에는, 경화 후의 강도가 감소하는 경우가 있다. 또한, (A) 에폭시 수지가 (G) 올리고머를 포함하는 경우의 (B) 경화제의 당량수는, (G) 올리고머에 포함되는 (A') 에폭시 수지와 (A) 에폭시 수지의 각각에 포함되는 에폭시기의 총량을 1당량으로 하고, 그에 대해서 (B') 경화제와 (B) 경화제 중에 포함되는 상기 에폭시기와 반응 가능한 활성기의 총합을 당량수로 하여 환산한다.

[0057]

본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 필요에 따라서, (C) 경화 촉진제로서 적절한 화합물을 함유해도 좋다. 예를 들면, 1,8-디아자비시클로(5,4,0)운데센-7, 트리에틸렌디아민 및 트리-2,4,6-디메틸아미노메틸페놀 등의 3급 아민류; 2-에틸-4메틸이미다졸 및 2-메틸이미다졸 등의 이미다졸류; 트리페닐포스핀, 테트라페닐포스포늄테트라페닐보레이트, 테트라-n-부틸포스포늄-o,o-디에틸포스포로디티오에이트, 테트라-n-부틸포스포늄테트라플루오로보레이트, 테트라-n-부틸포스포늄-테트라페닐보레이트 등의 인 화합물; 4급 암모늄염; 유기금속염류; 및 이들의 유도체 등을 사용할 수 있다. 이들은 단독으로 사용해도 좋고, 혹은 병용해도 좋다. 이들의 경화 촉진제 중에서는, 3급 아민류, 이미다졸류, 인 화합물을 이용하는 것이 바람직하다.

[0058]

상기 (C) 경화 촉진제의 함유율은, (A) 에폭시 수지에 대해서, 0.01~8.0중량%인 것이 바람직하고, 0.1~3.0중량%인 것이 보다 바람직하다. 경화 촉진제의 함유율이 0.01중량% 미만에서는, 충분한 경화 촉진 효과가 얻어지지 않는 경우가 있다. 또한, 함유율이 8.0중량%를 넘으면, 얻어지는 성형체에 변색이 발견되는 경우가 있다.

[0059]

본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 그 성형성을 조정하기 위해서, (D) 무기 충전제를 포함하는 것이 바람직하다. (D) 무기충전제는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 실리카, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 황산바륨, 탄산마그네슘, 탄산바륨으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 사용할 수 있다. 열전도성, 광반사 특성 및 성형성의 점에서, 적어도 실리카를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 난연성을 높이기 위해서, 수산화알루미늄을 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.



- [0060] 본 발명의 일실시형태에서는, (D) 무기충전제로서, 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다. (D) 무기충전제로서, 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 실리카, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 황산바륨, 탄산마그네슘, 탄산바륨으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 사용하는 것도 가능하다. 또한, 다공질 구조를 가지고, 더욱이 흡유성을 가지는 화합물을 이용하는 것도 가능하다. 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 형상으로서, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 진구상, 파쇄상, 원반상, 봉상, 섬유상 등의 것을 이용할 수 있다. 트랜스퍼 성형시의 금형 내의 유동성을 고려하면 진구상, 파쇄상인 것이 바람직하고, 진구상인 것이 보다 바람직하다.
- [0061] 또한, 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물은, 그 표면이 물리적 또는 화학적으로 친수화 처리 또는 소수화 처리되어 있어도 좋다. 표면이 소수화 처리된 것이 바람직하고, 흡유량(JIS K5101에 준하는 규정량)이 50ml/100 g 이상으로 되도록 화학적으로 소수화 처리된 것이 보다 바람직하다. 표면이 소수화 처리된 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물을 이용함으로써, (A) 에폭시 수지나 (B) 경화제와의 접착성이 증가하고, 결과로서 열경화물의 기계 강도나 트랜스퍼 성형시의 유동성이 향상한다. 또한, 흡유량 50ml/100g 이상으로 되도록 표면이 소수화 처리된 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물을 이용함으로써, (A) 에폭시 수지와 접착성이 향상함과 동시에, 혼련 후의 수지 조성물의 포트라이프 저하를 억제할 수 있고, 또한, 열경화시에 착색을 억제할 수도 있다. 이와 같은 소수화 처리가 실시된 다공질 충전제로서는, 예를 들면, 후지시리아화학주식회사에서 판매되고 있는 사일로호빅702를 들 수 있다.
- [0062] 또한, 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 겉보기 밀도는, 특별히 한정되지 않지만, 0.4g/cm<sup>3</sup> 이상인 것이 바람직하고, 0.4~2.0g/cm<sup>3</sup>인 것이 보다 바람직하다. 또한, 겉보기 밀도란, 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 소원료(素原料)가 차지하는 밀도와 미세공이 차지하는 공간(즉 세공 용적)을 고려한 밀도인 것이다. 이 겉보기 밀도가 0.4g/cm<sup>3</sup>에 미치지 않는 경우는, 충전제 입자의 기계적 강도가 작고, 믹싱 롤밀 등의 전단력을 발생시키는 용융 혼련시에 있어서, 입자가 파괴되어 버릴 염려가 있다. 한편, 겉보기 밀도가 2.0g/cm<sup>3</sup>를 넘는 경우는, 트랜스퍼 성형을 위한 타블렛을 성형할 때에, 구형(臼型)과 저형(杵型)으로 이루어지는 금형의 표면에 수지 조성물이 부착하기 쉬워지는 경향이 있다.
- [0063] 또한, 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 평균 입경은, 0.1~100 $\mu$ m인 것이 바람직하고, 백색 안료와의 패키징 효율을 고려하면 1~10 $\mu$ m의 범위인 것이 보다 바람직하다. 평균 입경이 100 $\mu$ m보다 크거나, 또는 0.1 $\mu$ m보다 작아지면, 트랜스퍼 성형할 때의 용융시에 수지 조성물의 유동성이 나빠지게 되는 경향이 있다.
- [0064] 또한, 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 비표면적은, 100~1000m<sup>2</sup>/g인 것이 바람직하고, 300~700m<sup>2</sup>/g인 것이 보다 바람직하다. 비표면적이 100m<sup>2</sup>/g보다도 작아지면 충전제에 의한 수지의 흡유량이 작아지게 되어, 타블렛 성형시에 저형에 수지가 부착 하기 쉬워지는 경향이 있고, 비표면적이 1000m<sup>2</sup>/g보다 커지면, 트랜스퍼 성형할 때의 용융시에 수지 조성물의 유동성이 나빠지는 경향이 있다.
- [0065] 또한, 상기 다공질 충전제 또는 흡유성을 가지는 화합물의 함유량은, 특별히 한정되지 않지만, (D) 무기충전제 전체에 대해서, 0.1부피%~20부피%의 범위인 것이 바람직하다. 용융시의 수지 조성물의 성형성을 고려하면, 1부피%~5부피%인 것이 보다 바람직하다. 이 함유량이 0.1부피%보다 작은 경우는, 수지 조성물의 일부가 구형과 저형의 성형 금형의 표면에 부착하기 쉬워지게 되고, 20부피%보다도 큰 경우는, 트랜스퍼 성형할 때의 용융시에 수지 조성물의 유동성이 저하하는 경향이 있다. 예를 들면, 상기 다공질 충전제로서 상기 사일로호빅702를 이용하는 경우에는, 그 함유량을, 수지 조성물의 용융시의 유동성이나 수지 경화물의 강도의 관점에서 5부피% 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0066] 본 발명에서 이용되는 (E) 백색 안료로서는, 특별히 한정되는 것은 아니고, 공지의 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 알루미늄, 산화마그네슘, 산화안티몬, 산화티탄, 산화지르코늄, 무기 중공입자 등을 이용할 수 있고, 이들은 단독으로도 병용해도 상관없다. 무기 중공입자는, 예를 들면, 규산소다유리, 알루미늄규산유리, 붕규산소다유리, 시라스 등을 들 수 있다. 열전도성, 광반사특성의 점에서는, 적어도 알루미늄나 또는 산화마그네슘을 사용하거나, 또는 그들을 조합하여 사용하는 것이 바람직하다. (E) 백색 안료의 입경은, 중심 입경이 0.1~50 $\mu$ m의 범위에 있는 것이 바람직하다. 이 중심 입경이 0.1 $\mu$ m 미만이면, 입자가 응집하기 쉬워 분산성이 나빠지는 경향이 있다. 한편, 중심 입경이 50 $\mu$ m를 넘으면, 경화물의 광반사 특성이 충분히 얻어지지 않을 염려가 있다. (E) 백색 안료의 배합량은, 특별히 한정되지 않지만, 수지 조성물 전체에 대해서, 10부피%~85부피%의 범위인 것이 바람직하다.
- [0067] 상기 (D) 무기충전제와 상기 (E) 백색 안료와의 합계 배합량은, 특별히 한정되지 않지만, 수지 조성물 전체에 대해서, 10부피%~85부피%의 범위인 것이 바람직하다. 이 합계 배합량이 10부피% 미만이면, 경화물의 광반사 특

성이 충분히 얻어지지 않을 염려가 있다. 또한, 합계 배합량이 85부피%를 넘으면, 수지 조성물의 성형성이 나빠지게 되어, 광반도체 탑재용 기관의 제작이 곤란하게 되는 경향이 있다.

[0068] 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물에는, 필요에 따라서 (F) 커플링제를 더할 수 있다. (F) 커플링제는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 실란계 커플링제나 티타네이트계 커플링제 등을 이용할 수 있다. 실란커플링제로서는, 예를 들면, 에폭시실란계, 아미노실란계, 카티노닉 실란계, 비닐실란계, 아크릴실란계, 메르캅토실란계 및 이들의 복합계 등을 이용할 수 있다. (F) 커플링제의 종류나 처리 조건은 특별히 한정되는 것이 아니고, 수지 조성물에 그대로 첨가하는 방법이나, 무기충전제 또는 백색 안료와 미리 혼합하여 첨가하는 방법 등, 종래부터 이용되고 있는 수법을 적용해도 좋다. (F) 커플링제의 배합량은 수지 조성물에 대해서 5중량% 이하가 바람직하다.

[0069] 또한, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물에는, 용융 점도 조정을 목적으로 하여 (H) 증점제를 첨가해도 좋다. (H) 증점제로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 토쿠야마(주)에서 판매되고 있는 레오로실CP-102로서 입수 가능한 나노실리카를 이용할 수 있다. (H) 증점제의 첨가량으로서는, 수지 조성물의 총 체적의 0.15부피% 이하인 것이 바람직하다. (H) 증점제의 첨가량이 0.15부피%보다도 많아지면, 수지 조성물의 용융시의 유동성이 손상됨과 동시에, 경화 후에 충분한 재료 강도가 얻어지지 않을 염려가 있다. 또한, (H) 증점제는, 중심 입경이 1nm~1000nm인 나노 입자 필러인 것이 바람직하고, 중심 입경이 10nm~1000nm인 나노 입자 필러인 것이 보다 바람직하다. 중심 입경 1nm보다도 작은 필러는, 입자가 응집하기 쉬워 분산성이 저하하는 경향이 있어, 특성상 바람직하지 않다. 이와 같은 (H) 증점제를 이용하는 경우에는, (D) 무기충전제의 일부로서 나노실리카를 이용해도 좋다. 한편, 1000nm보다도 큰 필러를 첨가하면, 버 길이가 저감하지 않는 경향이 있어, 특성상 바람직하지 않다. 또한, 본 발명의 수지 조성물에는, (H) 증점제 이외에, 필요에 따라서, 산화방지제, 이형제, 이온 보충제 등의 각종 첨가제를 첨가해도 좋다.

[0070] 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 상기한 각 성분을 균일하게 분산 혼합하는 것에 의해서 얻을 수 있고, 그 조제 수단이나 조건 등은 특별히 한정되지 않는다. 일반적인 수법으로서, 소정 배합량의 각종 성분을 믹서 등에 의해서 충분히 균일하게 교반 및 혼합한 후, 믹싱물, 압출기, 니더, 롤 및 익스트루더 등을 이용하여 혼련하고, 또한 얻어진 혼련물을 냉각 및 분쇄하는 방법을 들 수 있다. 또한, 혼련형식에 관해서도 특별히 한정되는 것은 아니지만, 용융 혼련이 바람직하다. 용융 혼련의 조건은, 사용한 성분의 종류나 배합량에 의해서 적절히 결정하면 좋고, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 15~100℃의 범위에서 5~40분간에 걸쳐서 용융 혼련하는 것이 바람직하고, 20~100℃의 범위에서 10~30분간에 걸쳐서 용융 혼련하는 것이 보다 바람직하다. 용융 혼련시의 온도가 15℃ 미만이면, 각 성분을 용융 혼련시키는 것이 곤란하고, 분산성도 저하하는 경향이 있다. 한편, 100℃보다도 고온이면, 수지 조성물의 고분자량화가 진행하여, 수지 조성물이 경화하여 버릴 염려가 있다. 또한, 용융 혼련의 시간이 5분 미만이면, 버 길이를 효과적으로 억제할 수 없는 경향이 있고, 40분보다도 길면, 수지 조성물의 고분자량화가 진행하여, 성형 전에 수지 조성물이 경화하여 버릴 염려가 있다.

[0071] 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 상기 각 성분을 배합, 혼련한 후, 성형시의 용융 점도를 상승시키는 것을 목적으로 하여 숙성방지(에이징)하는 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 에이징은 0℃~30℃에서 1~72시간에 걸쳐서 실시하는 것이 바람직하다. 에이징은, 보다 바람직하게는 15℃~30℃에서 12~72시간에 걸쳐서, 더욱 바람직하게는 25℃~30℃에서 24~72시간에 걸쳐서, 실시하는 것이 바람직하다. 1시간보다도 단시간의 에이징에서는, 버 길이를 효과적으로 억제할 수 없는 경향이 있고, 72시간보다 길게 에이징하면, 트랜스퍼 성형시에 충분한 유동성을 확보할 수 없는 염려가 있다. 또한, 0℃ 미만의 온도에서 에이징을 실시한 경우에는, (C) 경화 촉진제가 불활성화되어, 수지 조성물의 3차원 가교반응이 충분히 진행하지 않아서, 용융시의 점도가 상승하지 않을 염려가 있다. 또한, 30℃보다도 고온에서 에이징을 실시한 경우에는, 수지 조성물이 수분을 흡수해 버려, 경화물의 강도나 탄성율 등의 기계적 물성이 나빠지게 되는 경향이 있다.

[0072] 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관은, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 구체적으로는, 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 1개 이상의 오목부를 가지고, 적어도 상기 오목부의 내주 측면이 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물로 구성되는 기관을 들 수 있다. 도 1은, 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관의 일 실시형태를 나타내는 것이고, (a)는 사시도, (b)는 측면 단면도이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관(110)은, 리플렉터(103)와, Ni/Ag도금(104) 및 금속배선(105)을 포함하는 배선 패턴(리드프레임)이 일체화되어, 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부(200)가 형성된 구조를 가지고, 적어도 상기 오목부(200)의 내주 측면은 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0073] 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관의 제조방법은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물 또는 그 타블렛 성형체를 트랜스퍼 성형에 의해서 제조할 수 있다. 도 2는, 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관의 제조방법을 설명하는 개략도이고, 도 2(a)~(c)는 트랜스퍼 성형에 의해서 기관을 제조하는 경우의 각 공정에 대응한다. 보다 구체적으로는, 광반도체 소자 탑재용 기관은, 도 2(a)에 나타난 바와 같이, 금속박으로부터 펀칭이나 에칭 등의 공지의 방법에 의해 금속배선(105)을 형성하고, 이어서 상기 금속배선(105)을 소정 형상의 금형(301)에 배치하고(도 2(b)), 금형(301)의 수지 주입구(300)로부터 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물(타블렛 성형체의 용융물)을 주입한다. 이어서, 주입한 수지 조성물을, 바람직하게는 금형 온도 170~190℃, 성형 압력 2~8MPa로 60~120초에 걸쳐서 경화시킨 후에 금형(301)을 떼어내고, 후경화 온도 120℃~180℃로 1~3시간에 걸쳐서 열경화시킨다. 이어서, 경화한 열경화성 광반사용 수지 조성물로 구성되는 리플렉터(103)에 주위를 둘러싼 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부(200)의 소정 위치에, Ni/은도금(104)을 실시하는 것에 의해서 제조하는 것이 가능하다(도 2(c)).

[0074] 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관을 이용한 광반도체 장치는, 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관과, 광반도체 소자 탑재용 기관의 오목부 저면에 탑재되는 광반도체 소자와, 광반도체 소자를 덮도록 오목부 내에 형성되는 형광체 함유 투명 봉지 수지층을 적어도 구비하는 것을 특징으로 한다. 도 3(a) 및 도 3(b)는, 각각 본 발명의 광반도체 장치의 일 실시형태를 나타내는 측면 단면도이다. 보다 구체적으로는, 도 3에 나타난 광반도체 장치는, 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관(110)의 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부(도 2의 참조부호 200)의 저부 소정 위치에 광반도체 소자(100)가 탑재되고, 그 광반도체 소자(100)와 금속배선(105)이 본딩 와이어(102)나 뿔납 범프(107) 등의 공지의 방법에 의해 Ni/은도금(104)을 개재시켜 전기적으로 접속되고, 상기 광반도체 소자(100)가 공지의 형광체(106)를 포함하는 투명 봉지 수지(101)에 의해 덮여져 있다.

**발명의 효과**

[0075] 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기관이나 광반도체 장치를 제조할 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요해지기 때문에, 비용이나 제조시간 등 생산성의 점에서 매우 유리하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0076] 도 1은 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관의 일 실시형태를 나타내는 도면이며, (a)는 사시도, (b)는 측면 단면도이다.

도 2는 본 발명의 광반도체 소자 탑재용 기관의 제조방법을 설명하는 개략도이고, (a)~(c)는 트랜스퍼 성형에 의해서 기관을 제조하는 경우의 각 공정에 대응 한다.

도 3은 본 발명의 광반도체 장치의 일 실시형태를 나타내는 도면이며, (a) 및 (b)는 각각 장치의 구조를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.

도 4는 실시예에 있어서 사용한 버 측정용 금형을 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 측면 단면도, (b)는 평면도이다.

도 5는 도 4에 나타난 버 측정용 금형을 이용한 성형시에 생긴 버를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 측면 단면도, (b)는 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0077] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상술하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 또, 이하의 각 실시예 및 각 비교예에서 사용한 성분의 상세는 이하와 같다.

[0078] \*1: 트리클리시딜이소시아누레이트(에폭시 당량 100, 닛산화학사제, 상품명 TEPIC-S)

[0079] \*2: 헥사히드로 무수프탈산(와코순야쿠사제)

[0080] \*3: 1,3,5-트리스(3-카르복시프로필)이소시아누레이트(시코쿠화성공업사제, 상품명 C3CIC산)

[0081] \*4: 시클로헥산트리카르복실산 무수물(미츠비시가스화학사제, 상품명 H-TMA<sub>n</sub>)

[0082] \*5: 테트라히드로무수프탈산(알도리치사제)

- [0083] \*6: 메틸히드로무수프탈산(히타치화성공업사제 상품명 HN5500)
- [0084] \*7: 테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포로디티에이트(일본화학공업사제, 상품명 히시코린 PX-4ET)
- [0085] \*8: 트리메톡시에폭시실란(토레다우코닝사제, 상품명 SH6040)
- [0086] \*9: 지방산 에스테르(쿠라리안트사제, 상품명 헥스트왁스E)
- [0087] \*10: 지방족 에테르(동양페트로라이트사제, 상품명 유니톡스420)
- [0088] \*11: 용융 실리카(덴키화학공업사제, 상품명 FB-301)
- [0089] \*12: 용융 실리카(덴키화학공업사제, 상품명 FB-950)
- [0090] \*13: 용융 실리카(아드마텍스사제, 상품명 S0-25R)
- [0091] \*14: 다공질 구상 실리카(후지시리시아화학사제, 제품명 사이로스피어C-1504, 평균 입경:3 $\mu$ m, 겉보기 밀도:0.58g/ml, 비표면적:300m<sup>2</sup>/g)
- [0092] \*15: 다공질 무정형상 실리카(후지시리시아화학사제, 제품명 사일로호빅702, 평균 입경:4 $\mu$ m, 겉보기 밀도:0.48g/ml, 비표면적:300m<sup>2</sup>/g)
- [0093] \*16: 다공질 무정형상 실리카(후지시리시아화학사제, 제품명 사이리시아430, 평균 입경:4 $\mu$ m, 겉보기 밀도:0.48g/ml, 비표면적:300m<sup>2</sup>/g)
- [0094] \*17: 중공 입자(스미토모3M사제, 상품명 S60-HS)
- [0095] \*18: 알루미늄(아드마텍스사제, 상품명 A0-802)
- [0096] \*19: 나노 실리카(토크야마사제, CP-102)
- [0097] (실시에 A1~A16 및 비교예 A1~A7)
- [0098] 1. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 조제
- [0099] 하기 표 A1로부터 표 A3에 나타낸 배합 비율에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹서에 의해서 충분히 혼련한 후에 믹싱물에 의해서 소정 조건하에서 용융 혼련하여 혼련물을 얻었다. 또한, 얻어진 혼련물을 분쇄하는 것에 의해서, 실시에 A1~A16 및 비교예 A1~A7의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 각각 조제했다. 또한, 표 A1로부터 표 A3에 나타낸 각 성분의 배합량의 단위는 중량부이다. 표에 있어서의 공란은 해당하는 성분의 배합이 없는 것을 의미한다.
- [0100] 2. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 평가
- [0101] 먼저 조제한 실시에 A1~A16 및 비교예 A1~A7의 각각의 수지 조성물에 관해서, 이하의 순서에 따라서, 광반사율 및 버 길이를 측정했다. 또한, 각각의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 기관의 와이어 본딩성에 관해서 검토하고, 평가했다. 그들의 결과를 하기 표 A1로부터 표 A3에 나타낸다.
- [0102] (광반사율)
- [0103] 먼저 조제한 각각의 열경화성 광반사용 수지 조성물을, 성형 금형 온도 180 $^{\circ}$ C, 성형 압력 6.9MPa, 경화 시간 90초의 조건하에서 트랜스퍼 성형한 후, 150 $^{\circ}$ C에서 2시간에 걸쳐서 후경화하는 것에 의해서, 두께 1.0mm의 시험편을 각각 제작했다. 이어서, 적분구형 분광광도계 V-750형(일본분광주식회사제)을 이용하여, 파장 400nm에 있어서의 각 시험편의 광반사율을 측정했다.
- [0104] (버 길이)
- [0105] 먼저 조제한 각각의 열경화성 광반사용 수지 조성물을, 포트를 이용하여, 버 측정용 금형(도 4를 참조)에 유입하고, 이어서 경화시키는 것에 의해서 수지 조성물을 성형했다. 또한, 성형시의 금형 온도는 180 $^{\circ}$ C, 성형 압력은 6.9MPa, 수지의 유입 시간(트랜스퍼 시간)은 10초이며, 경화 온도는 180 $^{\circ}$ C, 경화 시간은 90초로 했다. 성형 후, 버 측정용 금형의 상형을 떼어내고, 성형시에 금형의 상형과 하형과의 극간을 흘려서 생긴 버 길이의 최대치를, 노기스(Noniuss)를 사용하여 측정했다.
- [0106] 도 4는, 앞의 버 길이의 측정시에 사용하는 버 측정용 금형의 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 측면 단면도, (b)는 평면도이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 버 측정용 금형은, 1쌍의 상형(400)과 하형(401)으로 구

성되고, 상형(400)은 수지 주입구(402)를 가진다. 또한, 하형(401)은, 수지 주입구(402)에 대항하는 캐버티(403)와, 캐버티(403)로부터 금형 외주부로 향하여 뻗은 6개의 슬릿(404, 405, 406, 407, 408 및 409)을 가진다. 실제로 사용한 버 측정용 금형의 치수는, 도 4에 나타난 바와 같이 상형(400) 및 하형(401)의 외형이 140mm × 140mm, 수지 주입구(402)의 위 지름이 7mm 및 아래 지름이 4mm, 캐버티(403)의 지름이 30mm 및 깊이가 4mm이다. 또한, 캐버티(403)로부터 연장되는 6개의 슬릿(404로부터 409)의 폭은 각각 5mm이며, 깊이는 순서대로 75, 50, 30, 20, 10 및 2 $\mu$ m이었다. 도 5는, 도 4에 나타난 버 측정용 금형을 이용한 성형시에 생긴 버를 모식적으로 나타내는 도면이고, (a)는 측면 단면도, (b)는 평면도이다. 버는, 도 5에 나타난 바와 같이, 수지 조성물이 캐버티(403)의 외연으로부터 각 슬릿에 따라서 유입하여 경화한 부분(410)을 의미한다. 본 발명에서 규정하는 「버 길이」는, 참조 부호(410)로 표시되는 버의 최대치를, 노기스로 측정된 값이다.

[0107] (와이어 본딩성의 평가)

[0108] 최초로, 도 2에 나타난 제조공정에 따라서, 먼저 조제한 각각의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 트랜스퍼 성형하는 것에 의해서, 광반도체 소자 탑재용 기판을 제작했다. 또, 성형 조건은, 성형 금형 온도 180℃, 성형 압력 6.9MPa, 경화 시간 90초이며, 150℃에서 2시간에 걸쳐서 후경화를 실시했다.

[0109] 다음에, 제작한 상기 기판의 광반도체 소자 탑재 영역으로 되는 오목부에 광반도체 소자를 탑재한 후, 와이어본더(HW22U-H, 규슈마쓰시타전기주식회사제, 상품명) 및 직경 28 $\mu$ m의 본딩 와이어를 사용하여, 광반도체 소자와 기판을 와이어 본딩 하는 것에 의해서, 전기적으로 접속했다. 와이어 본딩시의 기판의 가열 온도는 180℃로 했다. 와이어 본딩성은, 광반도체 소자와 기판을 전기적으로 접속하는 와이어 본딩하는 와이어의 인장 강도를, 프루테스터PTR-01(주식회사 레스카제, 상품명)을 사용하여 측정하고, 그 값에 관해서 하기의 평가기준에 따라서 평가했다.

[0110] 와이어 본딩성의 평가기준

[0111] ◎:인장 강도 10g 이상

[0112] ○:인장 강도 4g 이상 10g 미만

[0113] △:인장 강도 4g 미만

[0114] ×:본딩 불가

[0115] [표 1]

[0116] 표 A1

항목			실시에A									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산	(*2)	123	123	123	123	123	123	123	123	123
		C3ClC산	(*3)									
		시클로헥산트리카르복실산 무수물	(*4)									
		테트라히드로 무수프탈산	(*5)									
		메틸헥사히드로 무수프탈산	(*6)									
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)		(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o-디에틸포스포로디티오에이트	(*7)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란	(*8)	9.4	10.9	11.6	10.0	10.9	11.6	10.0	10.9	
	이형제	지방산에테르계	(*9)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		지방족에테르계	(*10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	(D) 무기충전재	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m)	(*11)	519	606	675	519	606	675	519	606	
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m)	(*12)									
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m)	(*13)									
		다공질 구상 실리카	(*14)	47	23	5						
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리	(*15)				47	23	5			
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리	(*16)							47	23	
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m)	(*17)	189	189	189	189	189	189	189	189	
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m)	(*18)	613	613	613	613	613	613	613	613	
(G) 율리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)									
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산	(*2)									
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)										
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o-디에틸포스포로디티오에이트	(*7)									
증점제	나노실리카(중심입경 5nm)	(*19)										

[0117] \*

[0118] 표 A1(계속)

항목			실시에A							
			1	2	3	4	5	6	7	8
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)								
		시간 (h)								
특성	광반사율 (%)		95	96	97	94	95	93	95	96
	베 길이 (mm)		0.6	1.4	2	0.4	1.6	1.9	0.2	0.8
	와이어본딩성 (180°C)		○	○	○	○	○	○	○	○

[0119]

[0120] [표 2]

[0121] 표 A2

항목			실시에A										
			9	10	11	12	13	14	15	16			
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	hexa하드로 무수프탈산 (*2)	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
		C3CIC산 (*3)											
		시클로hex산트리카르복실산 무수물 (*4)											
		테트라하드로 무수프탈산 (*5)											
		메틸hex하드로 무수프탈산 (*6)											
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란 (*8)	9.4	10.9	11.6	10.0	10.9	11.6	10.0	10.9	10.9	10.9	10.9
	이형제	지방산에스테르계 (*9)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		지방족에테르계 (*10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(D) 무기충전제	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	519	645	719	553	645	719	553	645	645	645	645
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)											
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)											
		다공질 구상 실리카 (*14)	47	23	5								
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*15)				47	23	5					
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*16)								47	23		
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)	613	613	654	654	654	654	654	654	654	654	654
(G) 울리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)											
	(B') 경화제	hexa하드로무수프탈산 (*2)											
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)											
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)											
증점제	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)												

[0122]

[0123] 표 A2(계속)

항목			실시에A							
			9	10	11	12	13	14	15	16
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)								
		시간 (h)								
특성	광반사율 (%)		97	96	95	93	96	93	94	95
	배 길이 (mm)		0.3	1.1	1.5	0.4	1.3	1.7	0.2	0.8
	와이어본딩성 (180°C)		○	○	○	○	○	○	○	○

[0124]

[0125] [표 3]

[0126] 표 A3

항목			비교예A						
			1	2	3	4	5	6	7
배합성분	(A) 예폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	hexa히드로 무수프탈산 (*2)	123.4	123.4	123.4	123.4	123.4	138.6	154.0
		C3CIC산 (*3)							
		시클로헥산트리카르복실산 무수물 (*4)							
		테트라히드로 무수프탈산 (*5)							
		메틸hexa히드로 무수프탈산 (*6)							
		(예폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.8)	(0.9)	(0.10)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(F) 커플링제	트리메톡시예폭시실란 (*8)	9.38	10.2	10.9	9.38	10.2	10.9	9.38
		이형제							
		지방산에스테르계 (*9)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		지방족에테르계 (*10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(D) 무기충진제	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	681	511	340	170			
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)					1362	1454	1546
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)		170	340	511			
		다공질 구상 실리카 (*14)							
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*15)							
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*16)							
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	189	189	189	189			
알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)		613	613	613	613	613	613	613	
(G) 울리고머	(A') 예폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)							
	(B') 경화제	hexa히드로무수프탈산 (*2)							
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)							
중경제	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)								

[0127]

[0128] 표 A3(계속)

항목			비교예A						
			1	2	3	4	5	6	7
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)							
		시간 (h)							
특성	광반사율 (%)		93	95	94	94	89	87	87
	벽 길이 (mm)		9	11.5	10.4	14.3	15.2	13.3	14.1
	와이어본딩성 (180°C)		×	×	×	×	×	×	×

[0129]

[0130] 표 A1에서 표 A3에 의하면, 실시예 A1~A16의 수지 조성물은, 뛰어난 광반사특성을 나타내고, 또한 트랜스퍼 성형시의 벽 길이가 억제되어, 뛰어난 와이어 본딩성을 나타내는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기관이나 광반도체 장치를 제조한 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요해지기 때문에, 비용이나 제조시간 등 생산성의 점에서 상당히 유리하게 된다.

[0131] (실시예 B1~B11 및 비교예 B1~B8)

[0132] 1. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 조제

[0133] 하기 표 B1 및 표 B2에 나타낸 배합 비율에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹서에 의해서 충분히 혼련한 후에 믹싱물에 의해서 소정 조건하에서 용융 혼련하여 혼련물을 얻었다. 또한, 얻어진 혼련물에 필요에 따라서 에이징



을 실시한 후에 냉각하고, 그들을 분쇄하는 것에 의해서, 실시예 B1~B11 및 비교예 B1~B8의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 각각 조제했다.

[0134] 또한, 표 B1 및 B2에 나타난 각 성분의 배합량의 단위는 중량부이다. 또한, 표에 있어서의 공란은 해당하는 성분의 배합이 없는 것, 또는 해당하는 공정을 실시하지 않은 것을 의미한다. 각 실시예의 상세는 이하와 같다.

[0135] 실시예 B1은, 특정의 (G) 올리고머를 사용하는 수법에 관한 것이다.

[0136] 실시예 B2는, (A) 에폭시 수지 중의 에폭시기 1당량에 대한 경화제 중의 활성기를 0.5~0.7당량의 범위로 하는 수법에 관한 것이다.

[0137] 실시예 B3은, (H) 증점제로서 나노 필러를 추가하는 수법에 관한 것이다.

[0138] 실시예 B4는, 수지 조성물을 소정 조건하에서 에이징하는 수법에 관한 것이다.

[0139] 실시예 B5는, 용융 혼련 조건을 조정하는 수법(혼련 시간을 15분에서 30분으로 연장)에 관한 것이다.

[0140] 실시예 B6~B11은, 상술한 수법 중 어느 2개의 수법을 병용한 경우에 관한 것이다.

[0141] 또한, 실시예 B1, B6, B7 및 B9에 있어서 사용한 (G) 올리고머는, 이하에 설명하는 순서로 조제했다. 또한, (G) 올리고머의 점도는, Reseach Equipment LTD.(London)제의 ICI 콘플레이트형 점도계를 사용하여, 시료량 0.155 ±0.01g, 100℃에서 측정된 결과, 1000mPa·s이었다.

[0142] (올리고머의 제작방법)

[0143] 표 B1에 나타난 배합 조건에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹싱물에 의해서 25℃에서 10분간에 걸쳐서 용융 혼련을 행했다. 또한, 표 B1에 나타난 배합은, 에폭시기 1당량에 대해서 산무수물기 0.1당량으로 되는 비율로 되어 있다. 다음에, 용융 혼련에 의해서 얻어진 점토상 조성물(혼련물)을 온도 55℃에서 4시간에 걸쳐서 에이징했다. 그와 같은 에이징 후에, 혼련물을 구경 300mm의 도기제 유발을 이용하여, 입경이 1mm 이하로 될때까지 분쇄하는 것에 의해 소망한 올리고머를 얻었다. 얻어진 올리고머는, 온도 0℃ 이하의 환경하에서 보존했다.

[0144] 2. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 평가

[0145] 먼저 조제한 실시예 B1~B6 및 비교예 B1~B8의 각각의 열경화성 광반사용 수지 조성물에 관해서, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 광반사율 및 버 길이를 측정했다. 또한, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 각각의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 기관의 와이어 본딩성에 관하여 검토하고, 이하의 기준에 따라서 평가했다. 그들의 결과를 하기 표 B1 및 표 B2에 나타낸다.

[0146] (와이어 본딩성의 평가기준)

[0147] ◎:인장 강도 10g 이상

[0148] ○:인장 강도 4g 이상 10g 미만

[0149] △:인장 강도 4g 미만

[0150] ×:본딩 불가

[0151] [표 4]

[0152] 표 B1

항목			실시예B						
			1	2	3	4	5	6	
배 합 성 제	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)	100	100	100	100	100	
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산	(*2)	123	108	139	139	139	92.4
		C3CIC산	(*3)						
		시클로헥산트리카르 복실산 무수물	(*4)						
		테트라히드로 무수프탈산	(*5)						
		메틸헥사히드로 무수프탈산	(*6)						
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)		(0.8)	(0.7)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.6)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0- 디에틸포스포로디티오에이트	(*7)	1.2	2.4	2.4	2.4	2.4	1.2
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란	(*8)	16.2	14.2	15.8	16.2	16.2	16
	이형제	지방산에스테르계	(*9)	4.8	4.2	4.8	4.8	4.8	4.2
		지방족에테르계	(*10)	2.4	2.1	2.4	2.4	2.4	2.1
	(D) 무기충전제	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m)	(*11)	796	693	795	796	796	698
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m)	(*12)						
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m)	(*13)						
		다공질 구상 실리카	(*14)						
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리	(*15)						
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리	(*16)						
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m)	(*17)	217	189	217	217	217	190
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m)	(*18)	705	615	669	705	705	619
(G) 윤 리 고 머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)	100					100
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산	(*2)	15.4					15.4
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)		(0.1)					(0.1)
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0- 디에틸포스포로디티오에이트	(*7)	1.2					1.2
충전제	나노실리카(중심입경 5nm)	(*19)			20				

[0153]

\*

[0154] 표 B1(계속1)

항목			실시예B					
			7	8	9	10	11	
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)		100			100	100
	(B) 경화제	hexahydro 무수프탈산 (*2)	123	108	123	108	139	
		C3CIC산 (*3)						
		시클로헥산트리카르복실산 무수물 (*4)						
		테트라하드로 무수프탈산 (*5)						
		메틸헥사하드로 무수프탈산 (*6)						
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.8)	(0.7)	(0.8)	(0.7)	(0.9)	
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포리다티오에이트 (*7)	1.2	2.4	1.2	2.4	2.4	
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란 (*8)	15.8	13.8	16.2	14.2	15.8	
	이형제	지방산에스테르계 (*9)	4.8	4.2	4.8	4.2	4.8	
		지방족에테르계 (*10)	2.4	2.1	2.4	2.1	2.4	
	(D) 무기충전재	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	795	692	796	693	795	
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)						
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)						
		다공질 구상 실리카 (*14)						
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*15)						
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*16)						
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	217	189	217	189	217	
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)	795	692	705	615	669	
(G) 울리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100			100		
	(B') 경화제	hexahydro 무수프탈산 (*2)	15.4			15.4		
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.1)			(0.1)		
(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포리다티오에이트 (*7)	1.2			1.2			
충전재	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)	20	20			20		

[0155]

[0156] 표 B1(계속2)

항목			실시예B										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	30	15	15	15	15	15	15
	에이징 조건	온도 (°C)				25					25	25	25
		시간 (h)				48					48	48	48
특성	광반사율 (%)	91.2	93.2	95	92.1	95	90.8	90.5	94	92.2	92.1	95.3	
	비 길이 (mm)	2	2.5	3.5	1.5	3.7	0.8	1.1	2.2	0.4	0.9	0.3	
	와이어본딩성 (180°C)	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	

[0157]

[표 5]

[0159] 표 B2

항목			비교예B								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
배합성분	(A) 예폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산 (*2)	139	139	69.4		69.4			123	135
		C3ClC산 (*3)									
		시클로헥산트리카르복실산 무수물 (*4)									
		테트라히드로 무수프탈산 (*5)			67.6	135					
		메틸헥사히드로 무수프탈산 (*6)					75	150			
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.8)	(0.9)	
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포리디오에이트 (*7)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	1.0	1.0	
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란 (*8)	16.2	10.7	10.6	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
	이형제	지방산에스테르계 (*9)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
		지방족에테르계 (*10)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	(D) 무기충전재	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	796							796	796
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)		1558	1558	1558	1558	1558			
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)		390	390	390	390	390			
		다공질 구상 실리카 (*14)									
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*15)									
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*16)									
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	217							217	217
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)	705							705	705
(G) 올리고머	(A') 예폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)									
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산 (*2)									
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)									
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포리디오에이트 (*7)									
중점제	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)										

[0160]

[0161] 표 B2(계속)

항목			비교예B							
			1	2	3	4	5	6	7	8
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)								
		시간 (h)								
특성	광반사율 (%)		91.1	60.3	51.6	43.5	65.2	64.1	92.2	95
	베 길이 (mm)		10.3	15.1	16.4	18.3	15.1	17.9	12.1	11.8
	와이어분당성 (180°C)		×	×	×	×	×	×	×	×

[0162]

[0163] 표 B1 및 표 B2에 의하면, 실시예 B1~B11의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 뛰어난 광반사 특성을 나타내고, 또한 트랜스퍼 성형시의 베 길이가 억제되어, 뛰어난 와이어 분당성을 나타내는 것을 알 수 있다. 그 때문에, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기관이나 광반도체 장치를 제조한 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요하게 되기 때문에, 비용이나 제조시간 등 생산성의 점에서 매우 유리하게 된다. 또한, (G) 올리고머를 사용한 경우에는, 모노머 성분의 잔존량을 저감시키는 것이 가능하기 때문에, 와이어 분당성의 향상에 더하여, 기관 성형시의 금형 오염 및 성형품의 이형성의 저하와 같은 불량을 회피할 수 있어, 뛰어난 외관을 가지는 성형 기관이 얻어진다.

[0164] (실시예 C1~C3 및 비교예 C1, C2)

[0165] 1. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 조제

[0166] 하기 표 C1에 나타난 배합 비율에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹서에 의해서 충분히 혼합한 후, 믹싱물에 의해서 용융 혼련하는 것에 의해서 혼련물을 얻었다. 얻어진 혼련물을 실온까지 냉각하고, 그들을 분쇄하는 것에 의해서, 실시예 C1~C3, 비교예 C1 및 C2의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 각각 조제했다. 표 C1에 나타난 각 성분의 배합량의 단위는 중량부이다. 또한, 표에 있어서의 공란은 해당하는 성분의 배합이 없는 것을 의미한다.

[0167] 2. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 평가

[0168] 먼저 조제한 실시예 C1~C3 및 비교예 C1, C2의 열경화성 광반사용 수지 조성물에 관해서, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 광반사용 및 버 길이를 측정했다. 또한, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 각각의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 기판의 와이어 본딩성에 관하여 검토하고, 이하의 기준에 따라서 평가했다. 그들의 결과를 하기 표 C1에 나타낸다.

[0169] (와이어 본딩성의 평가기준)

[0170] ◎:인장 강도 10g 이상

[0171] ○:인장 강도 4g 이상 10g 미만

[0172] △:인장 강도 4g 미만

[0173] ×:본딩 불가

[0174] [표 6]

[0175] 표 C1

항목		실시예C			비교예C		
		1	2	3	1	2	
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산 (*2)	77	100	115	139	
		C3CIC산 (*3)	65	45	32		129
		시클로헥산트리카르복실산 무수물 (*4)					
		테트라히드로 무수프탈산 (*5)					
		메틸헥사히드로 무수프탈산 (*6)					
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란 (*8)	18	18	18	20	24
	이형제	지방산에스테르계 (*9)	5.0	5.0	5.0	5	4.5
		지방족에테르계 (*10)	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5
	(D) 무기충전제	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	809	819	878	611	793
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)					
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)					
		다공질 구상 실리카 (*14)					
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*15)					
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*16)					
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	220	224	239	250	216
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)	717	726	778	902	702
(G) 울리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)					
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산 (에폭시기 1당량에 대한 당량수) (*2)					
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)					
중경제	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)						

[0176]

[0177] 표 C1(계속)

항목		실시예C			비교예C		
		1	2	3	1	2	
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	65	60	50	25	95
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)					
		시간 (h)					
특성	광반사율 (%)		93	94.2	95.1	94.5	92.2
	버 길이 (mm)		1.5	1.9	2.4	10.5	(*)
	와이어본딩성 (180°C)		◎	○	○	×	(*)

[0178]

[0179] 주지:(\*) 금형 내에 있어서의 수지의 유동성 불량 때문에, 측정 불가

[0180] 표 C1에 의하면, 실시예 C1~C3의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 뛰어난 광반사 특성을 나타내고, 또한 트랜스퍼 성형시의 버 길이가 억제되어, 뛰어난 와이어 본딩성을 나타내는 것을 알 수 있다. C3CIC산은, 그 특징적인 화학구조에 의해서, 성형체의 기계적 강도를 향상시키는 것이 가능할 뿐만 아니라, 그들은 버의 억제에도 효과적인 것이 분명하다. 다만, 경화제로서 C3CIC산을 단독으로 사용하면 조성물의 유동성이 악화하는 경향이 있기 때문에, HHPA 등의 다른 경화제와 조합하여 사용하는 것이 바람직한 것을 알 수 있다. 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기관이나 광반도체 장치를 제조한 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요해지기 때문에, 비용나 제조시간 등 생산성의 점에서 매우 유리하게 된다.

[0181] (실시예 D1~D5 및 비교예 D1~D3)

[0182] 1. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 조제

[0183] 표 D1에 나타낸 배합 비율에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹서에 의해서 충분히 혼합한 후, 믹싱물에 의해서 용융 혼련하는 것에 의해서 혼련물을 얻었다. 얻어진 혼련물을 실온까지 냉각하고, 그들을 분쇄하는 것에 의해서, 실시예 D1~D5, 비교예 D1~D3의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 각각 조제했다. 또, 표 D1에 나타낸 각 성분의 배합량의 단위는 중량부이다. 또한, 표에 있어서의 공란은 해당하는 성분의 배합이 없는 것을 의미한다.

[0184] 2. 열경화성 광반사용 수지 조성물의 평가

[0185] 먼저 조제한 실시예 D1~D5 및 비교예 D1~D3의 열경화성 광반사용 수지 조성물에 관해서, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 광반사율 및 버 길이를 측정했다. 또, 내구성에 관해서 검토하기 위해서, 광반사율의 측정은, 시험편의 성형 후와, 150°C에서 72시간 가열한 후에 실시했다. 또한, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 각각의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 기관의 와이어 본딩성에 관하여 검토하고, 이하의 기준에 따라서 평가했다. 그들의 결과를 하기 표 D1에 나타낸다.

[0186] (와이어 본딩성의 평가기준)

[0187] ◎:인장 강도 10g 이상

[0188] ○:인장 강도 4g 이상 10g 미만

[0189] △:인장 강도 4g 미만

[0190] ×:본딩 불가

[0191] [표 7]

[0192] 표 D1

항목			실시에D					비교예D		
			1	2	3	4	5	1	2	3
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)	100	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산 (*2)		22	34		34	139	139	127
		C3CIC산 (*3)								
		시클로헥산트리카르복실산 무수물 (*4)	59	50	45	59	45			5
		데트라히드로 무수프탈산 (*5)								
		메틸헥사히드로 무수프탈산 (*6)								
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)		(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)
	(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)				2.5	2.5		2.5	2.5
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란 (*8)	20	20	20	20	20	20	20	20
		이형제								
	(D) 무기충전재	지방산에스테르계 (*9)								
		지방족에테르계 (*10)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
		용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m) (*11)	547	585	605	547	605	786	786	765
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m) (*12)								
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m) (*13)								
		다공질 구상 실리카 (*14)								
	(E) 백색안료	다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리 (*2)								
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리 (*3)								
		중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m) (*17)	149	160	165	149	165	214	214	209
알루미나(중심입경 1 $\mu$ m) (*18)		485	518	536	485	536	696	696	678	
(G) 올리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트 (*1)								
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산 (*2)								
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-o,o'-디에틸포스포로디티오에이트 (*7)								
	중염제	나노실리카(중심입경 5nm) (*19)								

[0193]

[0194] 표 D1(계속)

항목			실시에D					비교예D		
			1	2	3	4	5	1	2	3
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	70	60	50	70	60	30	30	30
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)								
		시간 (h)								
특성	광반사율 (%)	초기	93.4	95.1	96.2	92	94.4	경화압 하지	95.8	95
		150°C, 72 시간	90.1	91.2	91.9	90.4	90		92.7	91.6
	버 길이 (mm)	3.4	3.7	4.2	2.1	3.5	9.8		6.7	
	와이어분당성 (180°C)	○	○	○	◎	○	×		×	

[0195]

[0196] 표 D1에 의하면, 실시예 D1~D5의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 뛰어난 광반사 특성을 나타내고, 또한 트랜스피 성형시의 버 길이가 억제되어, 뛰어난 와이어 분당성을 나타내는 것을 알 수 있다. 더욱이, 경화물(성형 기관)의 광반사 특성이 열화하기 어려운 것도 알 수 있다. 그 때문에, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기관이나 광반도체 장치를 제조한 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요하게 되기 때문에, 비용이나 제조시간 등 생산성의 점에서 매우 유리하게 된다. 또한, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하는 것에 의해서, 가시광으로부터 근자외광 영역에 있어서 높은 반사율을 유지하는 것이 가능한 광반도체 소자 탑재용 기관을 효율 좋게 제조하는 것도 가능하다는 것을 알 수 있다.

[0197] (실시에 E1~E8)

[0198] 표 E1에 나타난 배합 비율에 따라서 각 성분을 배합하고, 믹서에 의해서 충분히 혼합한 후, 믹싱물에 의해서 용융 혼련하는 것에 의해서 혼련물을 얻었다. 얻어진 혼련물을 실온까지 냉각하고, 그들을 분쇄하는 것에 의해서, 실시예 E1~E8의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 각각 조제했다. 또, 표 E1에 나타난 각 성분의 상세는 먼저 설명했던 대로이고, 각 배합량의 단위는 중량부이다.

[0199] 얻어진 실시예 E1~E8의 열경화성 광반사용 수지 조성물에 관해서, 앞의 실시예와 동일하게 하여 광반사용 및 버 길이를 측정했다. 또한, 앞의 실시예와 동일하게 하여, 각각의 수지 조성물을 성형하여 얻어지는 기관의 와이어 본딩성에 관하여 검토하고, 이하의 기준에 따라서 평가했다. 그들의 결과를 하기 표 E1에 나타낸다.

[0200] (와이어 본딩성의 평가기준)

[0201] ◎:인장 강도 10g 이상

[0202] ○:인장 강도 4g 이상 10g 미만

[0203] △:인장 강도 4g 미만

[0204] ×:본딩 불가

[0205] [표 8]

[0206] 표 E1

항목			실시예E										
			1	2	3	4	5	6	7	8			
배합성분	(A) 에폭시수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(B) 경화제	헥사히드로 무수프탈산	(*2)	115	100	22	34	115	100	22	34		
		C3CIC산	(*3)	32	45			32	45				
		시클로헥산트리카르복실산 무수물	(*4)			50	45			50	45		
		테트라히드로 무수프탈산	(*5)										
		메탈헥사히드로 무수프탈산	(*6)										
		(에폭시기 1당량에 대한 당량수)		(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(0.9)
		(C) 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포리디오에이트	(*7)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	(F) 커플링제	트리메톡시에폭시실란	(*8)	18	18	20	20	18	18	20	20		
	이형제	지방산에스테르계	(*9)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		지방족에테르계	(*10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	(D) 무기충전제	용융 구상 실리카1 (중심입경 6 $\mu$ m)	(*11)	878	819	585	605	878	819	585	605		
		용융 구상 실리카2 (중심입경 20 $\mu$ m)	(*12)										
		용융 구상 실리카3 (중심입경 0.6 $\mu$ m)	(*13)										
		다공질 구상 실리카	(*14)										
		다공질 무정형상 실리카 표면소수화 처리	(*15)					5	5	5	5		
		다공질 무정형상 실리카 표면 미처리	(*16)										
	(E) 백색안료	중공입자 (중심입경 27 $\mu$ m)	(*17)	239	224	160	165	239	224	160	165		
		알루미나(중심입경 1 $\mu$ m)	(*18)	778	726	518	536	778	726	518	536		
(G) 울리고머	(A') 에폭시 수지	트리스글리시딜 이소시아누레이트	(*1)										
	(B') 경화제	헥사히드로무수프탈산 (에폭시기 1당량에 대한 당량수)	(*2)										
	(C') 경화 촉진제	테트라-n-부틸포스포늄-0,0-디에틸포스포리디오에이트	(*7)										
	중경제	나노실리카(중심입경 5nm)	(*19)	20	20	20	20						

[0207]

[0208] 표 E1(계속)



항목		실시예E								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
제조방법	혼련조건	혼련온도 (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25
		혼련시간 (min)	15	15	15	15	15	15	15	15
	에이징조건	온도 (°C)								
		시간 (h)								
특성	광반사율 (%)		95.1	96.6	95.9	96.3	96.6	94.9	94.3	93.8
	비 굽이 (mm)		1.3	0.8	0.6	0.4	0.7	0.4	0.5	0.6
	와이어본딩성 (180°C)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0209]

\*

[0210]

표 E1에 의하면, 실시예 E1~E8의 열경화성 광반사용 수지 조성물은, 뛰어난 광반사 특성을 나타내고, 트랜스퍼 성형시의 버의 억제효과가 높고, 보다 뛰어난 와이어 본딩성을 나타내는 것을 알 수 있다. 이와 같이, 각 구성 성분을 적절히 조합하여 배합하는 것에 의해서, 와이어 본딩성을 더욱 향상시키는 것도 가능하다. 따라서, 본 발명의 열경화성 광반사용 수지 조성물을 사용하여, 광반도체 소자 탑재용 기판이나 광반도체 장치를 제조한 경우, 수지 오염을 제거하는 공정이 불필요해지기 때문에, 비용이나 제조시간 등 생산성의 점에서 매우 유리하게 된다.

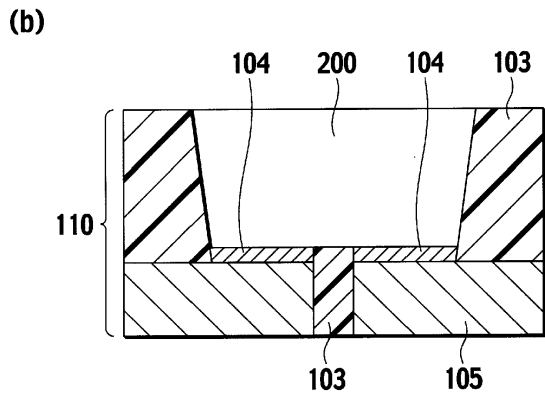
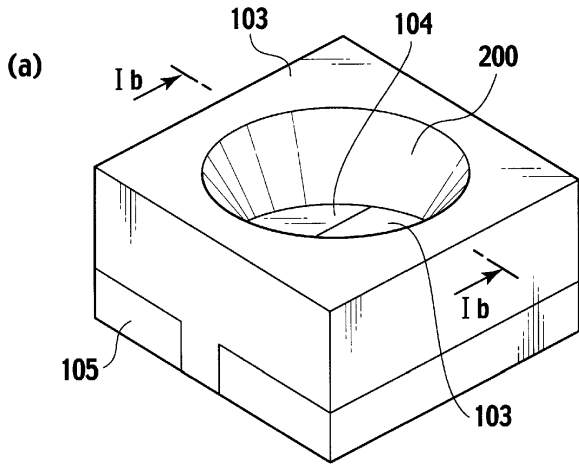
**산업상 이용가능성**

[0211]

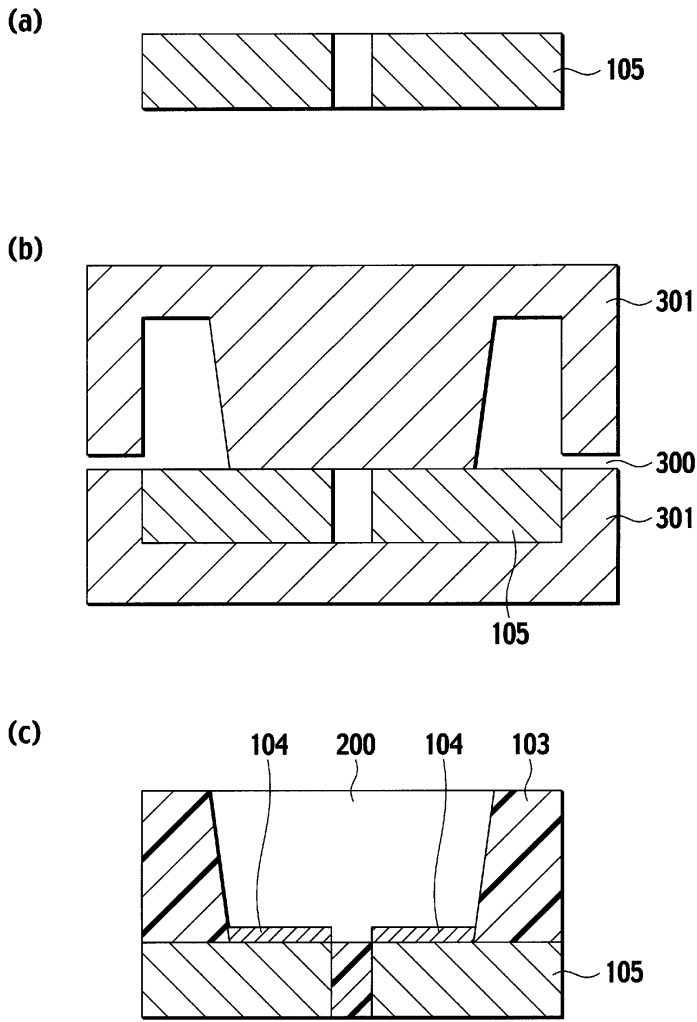
이상의 설명으로부터, 본 발명의 정신과 범위에 반하지 않고, 광범위하게 다른 실시태양을 구성할 수 있는 것은 명백하고, 본 발명은 청구의 범위에 있어서 한정된 것 이외는, 그 특정의 실시태양에 의해서 제약되는 것은 아니다.

도면

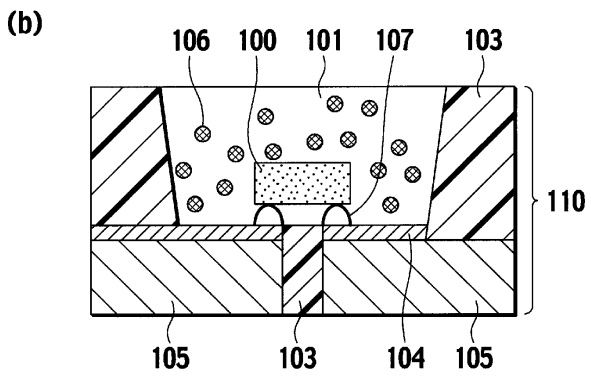
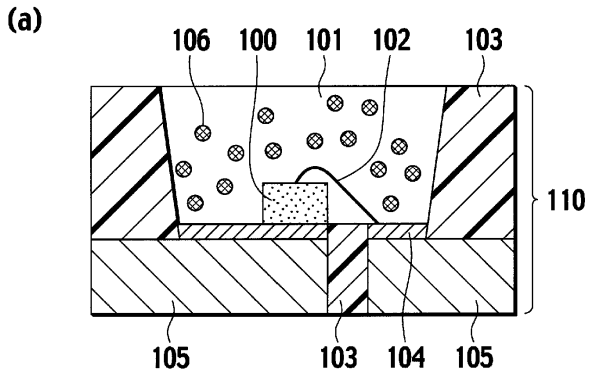
도면1



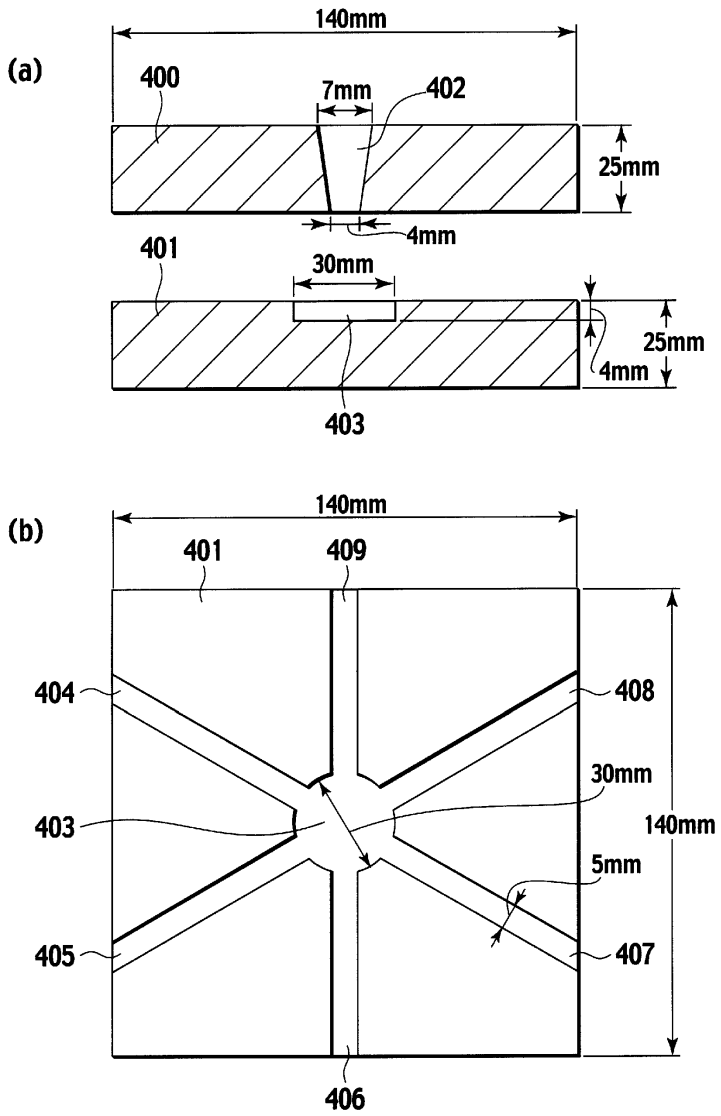
도면2



도면3



도면4



도면5

