(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0101857
(43) 공개일자 2024년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*C08L 63/00* (2006.01) *C08G 59/56* (2006.01)
*C08G 59/62* (2006.01) *C08K 3/013* (2018.01)
*C08K 3/04* (2006.01) *G02B 7/02* (2021.01)
*H05K 1/03* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*C08L 63/00* (2013.01)
*C08G 59/56* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7019883
(22) 출원일자(국제) 2022년11월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년06월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/042374
(87) 국제공개번호 WO 2023/090317
국제공개일자 2023년05월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-188312 2021년11월19일 일본(JP)

(71) 출원인
**나믹스 가부시끼가이샤**
일본국 니가타켄 니가타시 기타쿠 니고리카와 3993반치
(72) 발명자
**나가타, 리에코**
일본 9503131 니가타켄 니가타시 기타쿠 니고리카와 3993반치 나믹스 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
**장수길, 이석재**

전체 청구항 수 : 총 12 항

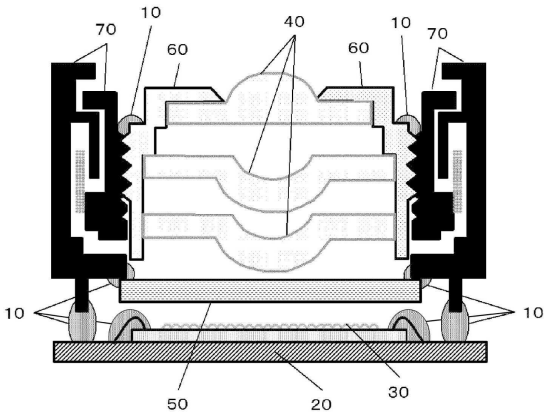
(54) 발명의 명칭 **경화성 수지 조성물**

## (57) 요 약

본 발명은, 표면의 광택이 저감된 경화물을 제공하는 경화성 수지 조성물, 그것을 포함하는 밀봉재를 제공한다. 본 발명은 또한, 상기 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재를 경화시켜서 얻어지는 경화물을 제공한다. 본 발명은 또한, 상기 경화물을 포함하는 카메라 모듈을 제공한다.

*대 표 도* - 도1

1



(52) CPC특허분류
***C08G 59/621*** (2013.01)
***C08K 3/013*** (2018.01)
***C08K 3/04*** (2013.01)
***G02B 7/02*** (2021.01)
***H05K 1/0353*** (2013.01)
*C08K 2201/019* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

(A) 에폭시 수지,

(B) 잠재성 경화제,

(C) 페놀계 경화제,

(D) 흑색 착색제, 및

(E) 필러

를 포함하고,

(E) 필러의 양이, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 20 내지 60체적%인, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 실질적으로 티올 화합물을 포함하지 않는, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, [(C) 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]가 0.1 이하인, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, (B) 잠재성 경화제가 이미다졸 화합물 및/또는 제3급 아민 화합물을 포함하는, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, (B) 잠재성 경화제가, 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제인, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, (E) 필러의 양이, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 35체적% 이상인, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 동적 점탄성 측정에 있어서, 승온 속도 3℃/분, 온도 범위 25℃ 내지 120℃의 조건에서 측정한 최저 점도가 1.5Pa·s 이상인, 경화성 수지 조성물.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물을 포함하는, 밀봉재.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 카메라 모듈에 있어서, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선을 밀봉하기 위한, 밀봉재.

### 청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 플레어 방지용인, 밀봉재.

**청구항 11**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물, 또는 제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 밀봉재의 경화물.

**청구항 12**

제11항에 기재된 경화물을 포함하는, 카메라 모듈.

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 경화성 수지 조성물, 그것을 포함하는 밀봉재, 그것을 경화시켜서 얻어지는 경화물 및 그 경화물을 포함하는 카메라 모듈에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 현재, 반도체 장치, 예를 들어 카메라 모듈의 조립이나 장착에는, 신뢰성의 유지 등을 목적으로 하여, 경화성 수지 조성물, 특히 에폭시 수지 조성물을 포함하는 접착제, 밀봉재 등(이하, 단순히 「밀봉재」라고 칭하는 경우가 있음)이 종종 사용된다.

[0003] 이러한 반도체 장치용의 밀봉재에 사용되는 에폭시 수지 조성물은 일반적으로, 에폭시 수지 및 경화제를 포함한다. 이러한 경화성 수지 조성물의 예로서, 특허문헌 1에 개시되는 것을 들 수 있다. 이 경화성 수지 조성물의 경화는, 적절한 조건 하에서의 열처리에 의해 달성할 수 있다. 이하, 경화성 수지 조성물을 경화시키기 위한 열처리를 「열경화 처리」라고도 칭한다.

[0004] 근년의 각종 가반식 디바이스에 있어서의 성능 향상에 수반하여, 그것들에 탑재되는 카메라에 대해서도 새로운 성능 향상이 요구되고 있다. 카메라의 성능 향상에 있어서는, 플레어의 억제가 중요하다. 플레어란, 카메라에 대한 입사광이 렌즈면, 경통이나 그 밖의 카메라 내의 부위에 있어서 의도하지 않는 반사를 일으킨 결과, 촬상된 화상이나 동화상 중에 본래는 존재하지 않는 광이 투영되는 현상인 것이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2012-158730

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2014-156519

(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 평10-275964

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 상기한 바와 같이 카메라 모듈의 제조나 장착에는 밀봉재가 사용되지만, 이것이 경화하여 생기는 경화물로부터의 광의 반사는, 종래 거의 문제가 되는 일은 없었다. 그러나 근년, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터 등의 가반식 디바이스에 탑재되는 카메라 모듈에 사용되는 이미지 센서의 대형화에 수반하여, 이 경화물과 가까운 위치에 센서가 배치되는 경향이 있다. 또한, 새로운 고화질의 사진이나 동화상에의 요구도 높아지고 있다. 그 결과, 밀봉재가 제공하는 경화물의 표면에 있어서의 광의 반사가 문제로 되어가고 있다.

[0007] 종래의 밀봉재의 예로서, 특허문헌 2에 개시되는 것을 들 수 있다. 이러한 밀봉재는, 표면에 광택이 있는 경화물을 제공하는 경우가 많다. 이 때문에, 상기한 바와 같이 카메라 모듈에 있어서의 플레어 등의 문제를 방지하는 요구가 점차 높아지고 있는 가운데, 종래는 별로 문제시되지 않은 경화물의 표면 광택을 저감하기 위한, 밀봉재의 특성 개선이 요망되고 있다.

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 이루어진 것이고, 본 발명의 목적은, 새로운 기구를 이용한, 표면의

광택이 저감된 경화물을 제공하는 경화성 수지 조성물, 그것을 포함하는 밀봉재를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 상기 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재를 경화시켜서 얻어지는 경화물을 제공하는 데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 경화물을 포함하는 카메라 모듈을 제공하는 데 있다.

## 과제의 해결 수단

[0009] 이러한 상황 하에 있어서, 본 발명자들은, 표면의 광택이 저감된 경화물을 제공하는 경화성 수지 조성물을 개발하기 위해, 예의 연구를 행하였다. 그 결과 의외로, 흑색 착색제 및 특정한 양의 필러를 포함하는 경화성 수지 조성물에 있어서, 에폭시 수지를 경화시키기 위한 경화제로서, 잠재성 경화제와 페놀계 경화제를 조합하여 사용함으로써, 그 경화성 수지 조성물이 제공하는 경화물의 표면 광택이 현저하게 저감되는 것을 알아내었다. 이상의 새로운 지견에 기초하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0010] 즉, 본 발명은 이하에 한정되는 것은 아니지만, 다음 발명을 포함한다.

[0011] 1. (A) 에폭시 수지,

[0012] (B) 잠재성 경화제,

[0013] (C) 페놀계 경화제,

[0014] (D) 흑색 착색제, 및

[0015] (E) 필러

[0016] 를 포함하고,

[0017] (E) 필러의 양이, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 20 내지 60체적%인, 경화성 수지 조성물.

[0018] 2. 실질적으로 티올 화합물을 포함하지 않는, 전항 1에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0019] 3. [(C) 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]가 0.1 이하인, 전항 1 또는 2에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0020] 4. (B) 잠재성 경화제가 이미다졸 화합물 및/또는 제3급 아민 화합물을 포함하는, 전항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0021] 5. (B) 잠재성 경화제가, 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제인, 전항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0022] 6. (E) 필러의 양이, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 35체적% 이상인, 전항 1 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0023] 7. 동적 점탄성 측정에 있어서, 승온 속도 3℃/분, 온도 범위 25℃ 내지 120℃의 조건에서 측정한 최저 점도가 1.5Pa·s 이상인, 전항 1 내지 6 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물.

[0024] 8. 전항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물을 포함하는, 밀봉재.

[0025] 9. 카메라 모듈에 있어서, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선을 밀봉하기 위한, 전항 8에 기재된 밀봉재.

[0026] 10. 플레어 방지용인, 전항 8 또는 9에 기재된 밀봉재.

[0027] 11. 전항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 경화성 수지 조성물, 또는 전항 8 내지 10 중 어느 한 항에 기재된 밀봉재의 경화물.

[0028] 12. 전항 11에 기재된 경화물을 포함하는, 카메라 모듈.

## 발명의 효과

[0029] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 흑색 착색제 및 특정한 양의 필러를 포함함과 함께, 에폭시 수지를 경화시키기 위한 경화제로서, 잠재성 경화제와 페놀계 경화제를 조합하여 포함한다. 이 때문에, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 표면의 광택이 저감된 경화물을 제공한다. 이러한 경화성 수지 조성물은, 그 제공하는 경화물의 표면에 있어서의 광의 반사가 문제가 되는 용도를 갖는 여러 가지의 반도체 장치, 특히 카메라 모듈의 제조에 있어서, 극히 유용하다.

## 도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은, 이미지 센서가 와이어·본딩 방식에 의해 기판과 접속된 카메라 모듈의 단면도의 일례이다.

도 2는, 이미지 센서가 플립 칩·본딩 방식에 의해 기판과 접속된 카메라 모듈의 단면도의 일례이다.

도 3은, 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 5의 경화성 수지 조성물에 대해서, JIS K7244-10의 규정에 따라, 온도를 실온(25℃)으로부터 120℃까지 승온 속도 3℃/분으로 승온시키면서, 주파수 1.000Hz, 평행 원판 사이 거리 0.500㎜, 변형량 0.5의 조건에서 복소 전단 점도를 측정했을 때의, 온도에 대한 복소 전단 점도의 변화를 나타내는 그래프이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0032] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 상기한 바와 같이, (A) 에폭시 수지, (B) 잠재성 경화제, (C) 페놀계 경화제, (D) 흑색 착색제 및 (E) 필러를 필수적인 성분으로서 포함한다. 이들 (A) 내지 (E)에 대하여 이하에 설명한다.

[0033] 또한 본 명세서에 있어서, 용어 「수지」란, 고분자(특히 합성 고분자)뿐만 아니라, 고분자를 제조하기 위하여 사용되는 경화 전의 분자도 가리킨다. 예를 들어, 「에폭시 수지」는 에폭시기를 갖는 경화 전의 모노머 등의 재료를 포함한다.

[0034] 본 명세서에 있어서, 「카메라」란, 상을 연결하기 위한 렌즈 등의 광학계를 구비하고, 광학적으로 촬상하기 위한 장치를 의미하고, 촬상 파장 영역은, 가시광 영역, 적외선 영역 및 자외선 영역을 포함한다. 따라서, 「카메라」에는, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터나 노트북 PC 등의 디바이스 등에 사용되는, 주로 가시광 영역을 촬상하는 카메라뿐만 아니라, 예를 들어 서멀 카메라나, 물체까지의 거리를 측정하는 ToF(Time of Flight) 디바이스에 사용되는, (근)적외 영역의 파장을 검출하는 카메라 등도 포함된다. 카메라의 용도는, 특별히 제한되지 않고, 스마트폰 등의 디바이스에 있어서의 사용뿐만 아니라, 차량 탑재 용도나, 나아가 공장 내의 검수·검품의 용도나, 건물 내외의 감시 용도 등에 사용할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「카메라 모듈」이란, 상기 카메라의 주요 부분을 모듈화한 장치이다.

[0035] (A) 에폭시 수지

[0036] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 에폭시 수지를 포함한다.

[0037] 에폭시 수지는, 단관능 에폭시 수지와 다관능 에폭시 수지로 크게 구별된다. 본 발명에 있어서, 에폭시 수지는 다관능 에폭시 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 에폭시 수지는 다관능 에폭시 수지 및 단관능 에폭시 수지를 포함한다.

[0038] 단관능 에폭시 수지는, 에폭시기를 1개 포함하는 에폭시 수지이다. 단관능 에폭시 수지의 예로서는, n-부틸글리시딜에테르, 2-에틸헥실글리시딜에테르, 페닐글리시딜에테르, 크레실글리시딜에테르, p-s-부틸페닐글리시딜에테르, 스티렌옥시드, α-피넨옥시드, 4-tert-부틸페닐글리시딜에테르, 네오데칸산글리시딜에스테르, 2-(4,4-디메틸펜탄-2-일)-5,7,7-트리메틸옥탄산글리시딜에스테르 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0039] 다관능 에폭시 수지는, 에폭시기를 2개 이상 포함하는 에폭시 수지이다. 다관능 에폭시 수지는, 지방족 다관능 에폭시 수지와 방향족 다관능 에폭시 수지로 크게 구별된다. 지방족 다관능 에폭시 수지는, 방향환을 포함하지 않는 구조를 갖는 다관능 에폭시 수지이다. 지방족 다관능 에폭시 수지의 예로서는,

[0040] -(폴리)에틸렌글리콜디글리시딜에테르, (폴리)프로필렌글리콜디글리시딜에테르, 부탄디올디글리시딜에테르, 네오펜틸글리콜디글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판디글리시딜에테르, 폴리테트라메틸렌에테르글리콜디글리시딜에테르, 글리세린디글리시딜에테르, 네오펜틸글리콜디글리시딜에테르, 1,2-에폭시-4-(2-메틸옥시라닐)-1-메틸시클로헥산, 시클로헥산형 디글리시딜에테르, 디시클로펜타디엔형 디글리시딜에테르와 같은 디에폭시 수지;

[0041] -트리메틸올프로판트리글리시딜에테르, 글리세린트리글리시딜에테르와 같은 트리에폭시 수지;

[0042] -펜타에리트리톨테트라글리시딜에테르와 같은 테트라에폭시 수지;

[0043] -비닐(3,4-시클로헥센)디옥시드, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)-5,1-스피로-(3,4-에폭시시클로헥실)-m-디옥산과 같

은 지환식 에폭시 수지;

[0044] -테트라글리시딜비스(아미노메틸)시클로헥산과 같은 글리시딜 아민형 에폭시 수지;

[0045] -1,3-디글리시딜-5-메틸-5-에틸히단토인과 같은 히단토인형 에폭시 수지; 및

[0046] -1,3-비스(3-글리시독시프로필)-1,1,3,3-테트라메틸디실록산과 같은 실리콘 골격을 갖는 에폭시 수지

[0047] 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0048] 방향족 다관능 에폭시 수지는, 방향환을 포함하는 구조를 갖는 다관능 에폭시 수지이다. 비스페놀 A형 에폭시 수지 등, 종래 자주 사용되고 있는 에폭시 수지에는 이러한 종류의 것이 많다. 방향족 다관능 에폭시 수지의 예로서는,

[0049] -비스페놀 A형 에폭시 수지;

[0050] -p-글리시딜옥시페닐디메틸트리스비스페놀 A 디글리시딜에테르와 같은 분지상 다관능 비스페놀 A형 에폭시 수지;

[0051] -비스페놀 F형 에폭시 수지;

[0052] -노볼락형 에폭시 수지;

[0053] -테트라브로모비스페놀 A형 에폭시 수지;

[0054] -플루오렌형 에폭시 수지;

[0055] -비페닐아르알킬에폭시 수지;

[0056] -1,4-페닐디메탄올디글리시딜에테르와 같은 디에폭시 수지;

[0057] -트리스(4-히드록시페닐)메탄트리글리시딜에테르, 4,4'-[1-[4-[1-(4-히드록시페닐)-1-메틸에틸]페닐]에틸리덴]비스페놀과 에피클로로히드린의 반응 생성물과 같은 트리에폭시 수지;

[0058] -1,1,2,2-테트라키스[4-(글리시딜옥시)페닐]에탄과 같은 테트라에폭시 수지;

[0059] -3,3',5,5'-테트라메틸-4,4'-디글리시딜옥시비페닐과 같은 비페닐형 에폭시 수지;

[0060] -디글리시딜아닐린, 디글리시딜톨루이딘, 트리글리시딜-p-아미노페놀, 테트라글리시딜-m-크실릴렌디아민과 같은 글리시딜아민형 에폭시 수지; 및

[0061] -나프탈렌 환 함유 에폭시 수지

[0062] 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0063] 에폭시 수지의 에폭시 당량은, 80 내지 500g/eq인 것이 바람직하고, 80 내지 450g/eq인 것이 보다 바람직하고, 80 내지 300g/eq인 것이 더욱 바람직하다.

[0064] 또한, 에폭시기 등의 반응성 관능기를 갖는 실란 커플링제는, 열경화성 수지에 포함되지 않는다. 바람직하게는, 열경화성 수지는, 규소 원자를 포함하지 않는다.

[0065] (B) 잠재성 경화제

[0066] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 잠재성 경화제를 포함한다. 잠재성 경화제란, 상기 에폭시 수지의 경화제이며, 그 경화 작용이, 적절한 물리적 또는 화학적 자극(열, 수분과의 반응, 전자파, 초음파, 기계적 전단 등)에 의해 복원될 수 있도록 블록되어 있는 것을 가리킨다. 그 때문에, 에폭시 수지와 잠재성 경화제를 혼합하여 얻어지는 혼합물에 있어서, 경화 반응은 상온에서는 거의 또는 전혀 진행되지 않지만, 이 혼합물에 적절한 자극을 부여하면, 잠재성 경화제의 복원된 경화 작용에 의해 경화 반응이 진행된다.

[0067] 잠재성 경화제로서는, 상온(예를 들어 25℃)에 있어서 고체인 것 및 액체인 것이 알려져 있다. 본 발명에 있어서 사용되는 잠재성 경화제는, 25℃에서 고체인 것이 바람직하다.

[0068] 본 발명에 있어서, 잠재성 경화제의 경화 작용은, 가열 전에는 실질적으로 발현되지 않고, 가열에 의해 복원될

수 있는 것이 바람직하다. 편의적으로, 경화 작용이 가열에 의해 복원될 수 있는 잠재성 경화제를 이하 「열 부활형 잠재성 경화제(thermally activated curing agent)」라고 칭한다. 열 부활형 잠재성 경화제의 경화 작용은, 25℃보다 높은 온도로의 가열에 의해 복원될 수 있는 것이 특히 바람직하다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 열 부활형 잠재성 경화제의 경화 작용은, 40도 이하의 온도로의 가열이어도 복원된다. 어떤 실시 양태에 있어서, 잠재성 경화제는, 열 부활형 잠재성 경화제이다.

[0069] 열 부활형 잠재성 경화제에 있어서, 경화 작용을, 가열에 의해 복원될 수 있도록, 가역적으로 블록하는 수단의 예로서는, 연화점을 갖는 물질에 대한 변성, 마이크로 캡슐화(마이크로 캡슐에의 봉입) 등을 들 수 있다.

[0070] 일 실시 형태에 있어서, 열 부활형 잠재성 경화제는, 연화점을 갖는 변성 아민 또는 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제이다.

[0071] 본 발명에서 사용하는 연화점을 갖는 변성 아민은, 25℃에서 고체이고, 아민 화합물을 포함한다. 아민 화합물은, 예를 들어 지방족 제1급 아민, 지환식 제1급 아민, 방향족 제1급 아민, 지방족 제2급 아민, 지환식 제2급 아민, 방향족 제2급 아민, 지방족 제3급 아민, 지환식 제3급 아민, 방향족 제3급 아민, 이미다졸 화합물 및 이미다졸린 화합물에서 선택하면 된다. 아민 화합물은, 지방족 제3급 아민, 지환식 제3급 아민, 방향족 제3급 아민, 이미다졸 화합물 및 이미다졸린 화합물에서 선택되는 것이 바람직하다. 또한, 아민 화합물은, 카르복실산, 술폰산, 이소시아네이트, 에폭시드 등과의 반응 생성물의 형태로 사용해도 된다. 이들 화합물은, 단독으로 사용해도, 2종 이상을 병용해도 된다. 예를 들어, 상기 아민 화합물을, 그 카르복실산, 술폰산, 이소시아네이트, 또는 에폭시드와의 반응 생성물을 조합하여 사용할 수 있다. 일 실시 형태에 있어서, 연화점을 갖는 변성 아민은, 이미다졸 화합물 및/또는 제3급 아민 화합물을 포함한다.

[0072] 연화점을 갖는 변성 아민은, 상업적으로 입수 가능하지만, 공지된 방법으로 조제할 수도 있다. 공지된 방법으로서는, 일본 특허 공개 제2005-206744에 기재된 방법 등을 들 수 있다. 연화점을 갖는 변성 아민의 시판품의 대표적인 예로서는, 「후지큐어 FXR-1121」, 「후지큐어 FXR-1020」, 「후지큐어 FXR-1030」, 「후지큐어 FXR-1081」, 「후지큐어 FXR-1032」, 「후지큐어 FXR-1131」 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0073] 일 실시 형태에 있어서, 열 부활형 잠재성 경화제는, 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제이다. 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제는, 경화 작용이 마이크로 캡슐화에 의해 가역적으로 블록되고 있는, 에폭시 수지용의 경화제이다. 이 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제에 있어서, 경화 작용은 경우에 따라, 가열에 추가하여, 다른 적절한 물리적 또는 화학적 자극(기계적 전단 등)에 의해서도 복원될 수 있다.

[0074] 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제에 포함되는 경화제는, 상기 에폭시 수지를 경화시킬 수 있는 한 특별히 한정되지 않는다. 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제에 포함되는 경화제의 예로서는, 아민 화합물(이미다졸 화합물을 포함함) 등을 들 수 있다.

[0075] 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제는, 바람직하게는 아민 화합물을 포함한다. 아민 화합물은, 예를 들어 지방족 제1급 아민, 지환식 제1급 아민, 방향족 제1급 아민, 지방족 제2급 아민, 지환식 제2급 아민, 방향족 제2급 아민, 지방족 제3급 아민, 지환식 제3급 아민, 방향족 제3급 아민, 이미다졸 화합물 및 이미다졸린 화합물에서 선택하면 된다. 아민 화합물은, 지방족 제3급 아민, 지환식 제3급 아민, 방향족 제3급 아민, 이미다졸 화합물 및 이미다졸린 화합물에서 선택되는 것이 바람직하다. 또한, 아민 화합물은, 카르복실산, 술폰산, 이소시아네이트, 에폭시드 등과의 반응 생성물의 형태로 사용해도 된다. 이들 화합물은, 단독으로 사용해도, 2종 이상을 병용해도 된다. 예를 들어, 상기 아민 화합물을, 그 카르복실산, 술폰산, 이소시아네이트, 또는 에폭시드와의 반응 생성물을 조합하여 사용할 수 있다.

[0076] 일 실시 형태에 있어서, 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제는, 이미다졸 화합물을 포함한다. 이미다졸 화합물의 예로서는, 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 1-이소부틸-2-메틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 1-벤질-2-메틸이미다졸, 1-벤질-2-페닐이미다졸, 1,2-디메틸이미다졸, 1-시아노에틸-2-메틸이미다졸, 1-시아노에틸-2-에틸-4-메틸이미다졸, 1-시아노에틸-2-운데실이미다졸, 1-시아노에틸-2-페닐이미다졸 등의 2-치환 이미다졸 화합물; 1-시아노에틸-2-운데실이미다졸륨트리멜리테이트, 1-시아노에틸-2-페닐이미다졸륨트리멜리테이트 등의 트리멜리트산염; 2,4-디아미노-6-[(2-메틸-1-이미다졸릴)에틸]s-트리아진, 2,4-디아미노-6-[(2-운데실-1-이미다졸릴)에틸]s-트리아진, 2,4-디아미노-6-[(2-에틸-4-메틸-1-이미다졸릴)에틸]s-트리아진 등의 트리아진환 함유 화합물; 2,4-디아미노-6-[(2-메틸-1-이미다졸릴)에틸]s-트리아진의 이소시아누르산 부가물, 2-페닐이미다졸의 이소시아누르산 부가물, 2-메틸이미다졸의 이소시아누르산 부가물, 2-페닐-4,5-디히드록시메틸이미다졸의 이소시아누르산 부가물 및 2-

페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸의 이소시아누르산 부가물 등을 들 수 있다. 또한, 그 밖의 예로서, 에폭시 수지에의 상기 이미다졸의 부가물 등을 들 수 있다.

[0077] 이들의 이미다졸 화합물 중, 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2,4-디아미노-6-[(2-메틸-1-이미다졸릴)에틸]s-트리아진, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸(그 이소시아누르산 부가물을 포함함) 등이 바람직하다.

[0078] 본 발명에서 사용하는 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제는, 상업적으로 입수 가능하지만, 경화제를 마이크로 캡슐화하는 공지된 방법으로 조제할 수도 있다. 공지된 마이크로 캡슐화하는 방법으로서는, 경화제의 미분말 입자의 표면에 이소시아네이트 화합물로 피막을 형성하는 방법(WO2004/037885, WO2005/095486)을 들 수 있다. 또한, 예를 들어 경화제의 미분말 입자의 표면에 피막을 형성할 수 있는 재료에 의해 코팅하는 방법(일본 특허 공개 평5-247179호 공보, 일본 특허 공개 평6-73163호 공보 등)을 들 수 있다. 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제의 시판품의 대표적인 예로서는, 「노바큐어 HXA9322HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA3922HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA3932HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HX3921HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HX3941HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA5945HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA5911HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA4921HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HXA4922HP」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HX-3742」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제), 「노바큐어 HX-3721」(상품명, 아사히 가세이 가부시키가이샤제) 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 이들 중, HP가 첨부되어 있는 그레이드의 경화제는, 저염소량이기 때문에 전자 재료에 적합하게 바람직하다.

[0079] 또한, 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제에는, 액상 에폭시 수지와, 거기에 분산된, 마이크로 캡슐에 봉입된 경화제, 예를 들어 아민 화합물을 포함하는 분말을 포함하는 분산액의 형태로 제공되는 것이 있다. 그러한 형태의 경화제를 사용하는 경우, 이 액상 에폭시 수지의 양도, 본 발명의 경화성 수지 조성물에 있어서의 상기 (A) 에폭시 수지의 양에 포함되는 것에 주의해야 한다.

[0080] 본 발명의 어떤 양태에 있어서, 잠재성 경화제 또는 열 부활형 잠재성 경화제는, 아민 화합물을 포함한다. 사용할 수 있는 아민 화합물의 예는, 상기 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제에 대한 예와 마찬가지이다.

[0081] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 잠재성 경화제를 단독으로 포함하고 있어도 되고, 2종 이상 조합하여 포함하고 있어도 된다. 또한 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 본 발명의 효과가 손상되지 않는 범위에서, 잠재성 경화제를, 다른 형태의 경화제와 조합하여 포함하고 있어도 된다.

[0082] 어떤 양태에 있어서, 잠재성 경화제는, 페놀 화합물을 포함하지 않는다.

[0083] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 잠재성 경화제를, 상기 (A) 에폭시 수지 및 (C) 페놀계 경화제의 합계에 대하여 0.1 내지 50중량% 포함하는 것이 바람직하고, 1 내지 30중량% 포함하는 것이 보다 바람직하고, 1 내지 20중량% 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0084] 본 발명의 경화성 수지 조성물이 잠재성 경화제를 포함하는 것에는, 중요한 의의가 있다.

[0085] 비잠재성의 경화제를 포함하는 경화성 수지 조성물에서는, 경화를 위하여 가열했을 때에 최저 점도가 되는 온도가 높다. 예를 들어, 결정성의 경화제인 이미다졸 화합물을 포함하는 경화성 수지 조성물에서는, 최저 점도가 되는 온도는 전형적으로는 75℃ 이상이다. 이러한 경화성 수지 조성물이, 경화를 위하여 가열되면, 유동성을 상실할 때까지 장시간 저점도의 상태에 있고, 경화에 의해 생기는 경화물의 표면은 광택을 수반하는 평활한 것이 된다. 이 예에 있어서는, 이미다졸 화합물이 에폭시 수지에 용해된 후, 순시에 확산하면 페놀계 경화제와의 염을 형성하고, 에폭시 수지 사이, 또는 에폭시 수지와 페놀계 경화제 사이의 반응이 진행되기 어려워지기 때문에 최저 점도가 되는 온도가 높아진다고 추정된다.

[0086] 이에 비해, 잠재성 경화제를 포함하는 본 발명의 경화성 수지 조성물에서는, 최저 점도가 되는 온도가 70℃ 이하, 바람직하게는 60℃ 이하이다. 그러한 수지 조성물은, 경화를 위하여 가열되어도, 순시에 잠재성 경화제의 경화 작용이 복원되는 것은 아니기 때문에, 페놀계 경화제와의 염을 형성하기 어렵다고 생각된다. 이 때문에, 유동성을 상실할 때까지 저점도의 상태가 되기 어렵고, 동 조성물의 경화는, 광택을 수반하는 평활한 표면이 형성되기 전에 완료한다.

[0087] (C) 페놀계 경화제

[0088] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 페놀계 경화제를 포함한다. 페놀계 경화제는, 잠재성이 아니다. 페놀계 경

화제는, 유리 페놀성 히드록실기를 갖고, 상기 (A) 에폭시 수지를 경화시킬 수 있는 페놀 화합물을 포함하는 한, 특별히 한정되지 않는다.

[0089] 상기 페놀 화합물로서는, 페놀 수지, 특히 페놀류 또는 나프톨류(예를 들어, 페놀, 크레졸, 나프톨, 알킬페놀, 비스페놀, 테르펜페놀 등)와 포름알데히드를 축합시켜서 얻어지는 노볼락 수지가 바람직하게 사용된다. 노볼락 수지의 예로서는, 페놀노볼락 수지, o-크레졸노볼락 수지, p-크레졸노볼락 수지, α-나프톨노볼락 수지, β-나프톨노볼락 수지, t-부틸페놀노볼락 수지, 비스페놀 A형 노볼락 수지, 크실릴렌 변성 노볼락 수지, 데칼린 변성 노볼락 수지, 알릴화 페놀노볼락 수지 등을 들 수 있다. 다른 페놀 수지의 예로서는, 디시클로펜타디엔크레졸 수지, 폴리파라비닐페놀, 폴리(디-o-히드록시페닐)메탄, 폴리(디-m-히드록시페닐)메탄 및 폴리(디-p-히드록시페닐)메탄 등을 들 수 있다. 이들의 페놀 화합물은, 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 작업성의 관점에서, 페놀계 경화제는, 25℃에서 액상인 것이 바람직하다. 또한, 경화물의 표면 광택을 억제하는 관점에서, 알릴화 페놀노볼락 수지가 바람직하다.

[0090] 본 발명의 경화성 수지 조성물이 페놀계 경화제를 과잉으로 포함하면, 경화가 지연될 우려가 있다. 그 결과, 동 조성물이 어느 정도 이상의 유동성(레벨링성)을 나타내는 시간이 연장되어, 경화에 의해 생기는 경화물의 표면 광택을 저감하지 않을 가능성이 있다. 이 때문에, 본 발명에 있어서, [(C) 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]는, 0.01 내지 0.5인 것이 바람직하다.

[0091] 본 발명에 있어서, [(C) 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]는, 0.3 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.1 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0092] [(C) 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]는, 보다 바람직하게는 0.01 내지 0.3이고, 더욱 바람직하게는 0.01 내지 0.2이고, 특히 바람직하게는 0.01 내지 0.1이다.

[0093] 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수는, 에폭시 수지의 질량(g)을, 그 에폭시 수지의 에폭시 당량으로 나눈 몫(복수종의 에폭시 수지가 포함되는 경우에는, 각 에폭시 수지에 관한 그러한 몫의 합계)이다. 에폭시 당량은, JIS K7236에 기재되어 있는 방법에 의해 구할 수 있다. 이 방법에서는 에폭시 당량을 구할 수 없는 경우에는, 그 에폭시 수지의 분자량을, 그 에폭시 수지 1분자 중의 에폭시기 수로 나눈 몫으로서 산출해도 된다.

[0094] 페놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수는, 페놀계 경화제의 질량(g)을 그 페놀계 경화제의 히드록실 당량으로 나눈 몫(복수종의 페놀계 경화제가 포함되는 경우에는, 각 페놀계 경화제에 관한 그러한 몫의 합계)이다. 히드록실 당량은, JIS K0070에 기재되어 있는 방법에 의해 구할 수 있다. 이 구하는 방법은, 일본 특허 공개 제2017-210613이나 WO2019/189023 등에도 기재되어 있다. 이 방법에서는 히드록실 당량을 구할 수 없는 경우에는, 그 페놀계 경화제의 분자량을, 그 페놀계 경화제 1분자 중의 히드록실기 수로 나눈 몫으로서 산출해도 된다.

[0095] (D) 흑색 착색제

[0096] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, (D) 흑색 착색제를 포함한다. 흑색 착색제란, 가시광선의 파장(380 내지 780nm)의 광을 흡수함으로써, 흑색으로 착색하는 화합물을 말한다. 구체적으로는, 안료 및 염료를 들 수 있다. 카메라 모듈 내의 금속제의 배선을 밀봉하고 있는, 경화성 수지 조성물의 경화물의 광 투과율이 높으면, 금 범프나 금 와이어 그 밖의 배선에 반사된 광이 플레어 현상 등의 문제를 일으키는 경우가 있다. 본 발명의 경화성 수지 조성물은 흑색 착색제를 포함하므로, 카메라 모듈 내의 이미지 센서(촬상 소자)에의, 의도하지 않는 광의 영향이 더 저감된다. 흑색 착색제로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 흑색 유기 안료, 혼색 유기 안료, 무기 흑색 안료(카본 블랙이나 티타늄 블랙 등) 등의 흑색 안료, 흑색 유기 염료 등을 사용할 수 있다.

[0097] 흑색 유기 안료로서는 페릴렌 블랙 등, 흑색 유기 염료로서는 아닐린 블랙 등을 들 수 있다. 혼색 유기 안료로서는, 적색, 청색, 녹색, 자색, 황색, 마젠타, 시안 등에서 선택되는 적어도 2종류 이상의 안료를 혼합하여, 의사 흑색화된 안료를 들 수 있다. 무기 흑색 안료로서는, 그래파이트, 그리고 금속 및 그 산화물(복합 산화물을 포함함), 황화물, 질화물 등의 미립자를 들 수 있다. 이 금속으로서는, 티타늄, 구리, 철, 망간, 코발트, 크롬, 니켈, 아연, 칼슘, 은 등을 들 수 있다. 본 발명의 경화성 수지 조성물에 있어서, 흑색 안료는, 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 또한 흑색 안료는, 염료 등의 다른 착색제와 조합하여 사용해도 된다.

[0098] 본 발명에 있어서, 흑색 착색제는, 은폐성의 관점에서, 흑색 안료를 포함하는 것이 바람직하다. 흑색 안료는, 무기 흑색 안료를 포함하는 것이 바람직하고, 카본 블랙 및/또는 티타늄 블랙을 포함하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 경화물의 절연성을 유지하는 관점에서, 어떤 양태에 있어서는, 흑색 착색제는 염료인 것이

바람직하다.

[0099] 흑색 안료의 1차 입자의 평균 입경은, 20 내지 200nm인 것이 바람직하고, 50 내지 150nm인 것이 보다 바람직하다. 본 발명에 있어서, 흑색 안료의 1차 입자의 평균 입경은, 특별히 언급하지 않는 한, ISO-13320(2009)에 준거하여 레이저 회절법에 의해 측정한, 체적 기준의 메디안 직경(d50)을 가리킨다. 레이저 회절법에 의한 측정이 곤란한 경우(예를 들어, 측정 대상이 레이저 회절법을 적용하기 어려운 미세 입자를 포함하는 경우), 측정 대상의 1차 입자의 평균 입경을, 다른 측정 방법에 의해 측정해도 된다. 다른 측정 방법의 예로서는, 주사형 전자 현미경(SEM)으로의 관찰에 의한 측정, 동적 광산란법, 비표면적으로부터의 산출 등을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는, 그러한 경우, 측정 대상의 1차 입자의 평균 입경을, SEM 관찰에 의한 측정으로부터 산출하는 것이 바람직하다. 흑색 착색제는, 경화성 수지 조성물의 0.01 내지 10질량%인 것이 바람직하다. 또한, 흑색 착색제가 카본 블랙의 경우에는, 경화성 수지 조성물의 0.01 내지 5질량%인 것이 바람직하고, 0.05 내지 4질량%인 것이 보다 바람직하다. 흑색 착색제가 티타늄 블랙의 경우에는, 경화성 수지 조성물의 0.1 내지 10질량%인 것이 바람직하고, 0.1 내지 8질량%인 것이 보다 바람직하다.

[0100] (E) 필러

[0101] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 필러를 포함한다. 본 발명의 경화성 수지 조성물이, 필러를 포함함으로써, 경화물의 광택이 더 억제되고, 그 결과, 플레어를 효과적으로 방지할 수 있다. 경화물의 광택이 억제되는 것은, 필러가 경화물의 표면에 불규칙 구조를 부여하기 때문에, 경화물이 광에 조사되었을 때에, 경면 반사가 보다 저감되기 때문이다.

[0102] 필러는 특별히 한정되지 않고, 공지된 각종 필러를 사용할 수 있다. 필러의 구체적인 예로서는, 실리카 필러, 알루미나 필러, 탈크 필러, 탄산칼슘 필러 등의 무기 필러 및 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 필러나 아크릴 폴리머 필러, 실리콘 필러 등의 유기 필러 등을 들 수 있다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 필러는 실리카 필러 또는 실리콘 필러를 포함하고, 바람직하게는 실리카 필러를 포함한다.

[0103] 또한 필러는, 표면 처리제, 예를 들어 실란 커플링제(페닐기, 비닐기, 아크릴로일기, 메타크릴로일기 등의 치환기를 갖고 있어도 된다) 등의 커플링제로 표면 처리되어 있어도 된다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 필러의 적어도 일부가 표면 처리되어 있는 것이, 필러를 고충전해도 유동성을 유지하기 쉬운 관점에서 바람직하다. 또한, 다른 양태에 있어서는, 필러가 표면 처리되어 있지 않은 것이, 가열 시에 있어서의 경화성 수지 조성물의 최저 점도를 너무 낮게 하지 않기 때문에 바람직하다.

[0104] 필러의 입도 분포, 평균 입경 등은 특별히 한정되지 않지만, 평균 입경이 20.0㎛ 이하의 필러를 사용하는 것이 바람직하다. 필러의 평균 입경은 15.0㎛ 이하인 것이 바람직하고, 10.0㎛ 이하인 것이 보다 바람직하다. 평균 입경이 20.0㎛ 초과이면, 좁은 갭 사이에 대한 주입성이 곤란해지는 경우가 있다. 필러의 평균 입경의 하한은 특별히 한정되지 않는다. 평균 입경이 0.005 내지 0.05㎛ 정도의 미세한 필러를 사용하면, 가열 시의 최저 점도가 너무 낮아지지 않기 때문에 바람직하다. 어떤 양태에 있어서, 본 발명에 사용되는 필러의 평균 입경은, 바람직하게는 0.005㎛ 이상, 10.0㎛ 이하, 보다 바람직하게는 0.005㎛ 이상, 5.0㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 0.005㎛ 이상, 3.0㎛ 이하이다. 본 명세서에 있어서, 필러의 평균 입경은, 특별히 언급하지 않는 한, ISO-13320(2009)에 준거하여 레이저 회절법에 의해 측정한, 체적 기준의 메디안 직경(d50)을 가리킨다.

[0105] 본 발명에 사용되는 필러는, 디스펜서에 의한 토출성의 관점에서는, 구상인 것이 바람직하다.

[0106] 본 발명의 경화성 수지 조성물에 있어서, (E) 필러의 양은, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 20 내지 60체적%이다. 필러가 2종 이상의 필러를 포함하는 경우, 필러의 양은, 모든 필러의 양의 합계이다.

[0107] 필러의 양이 경화성 수지 조성물 전체에 대하여 20체적% 미만이면, 상대적으로 수지 성분이 많아지기 때문에 경화물 표면에 광택이 생기기 쉬워진다. 필러의 양은, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여, 바람직하게는 25체적% 이상이고, 보다 바람직하게는 30체적% 이상이고, 특히 바람직하게는 35체적% 이상이다. 한편, 필러의 양이 60체적% 초과이면, 상대적으로 수지 성분이 적어지기 때문에, 경화성 수지 조성물의 유동성 악화나 경화물의 기계 물성의 악화가 염려된다. 필러의 양은, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여, 바람직하게는 57체적% 이하이고, 보다 바람직하게는 55체적% 이하이다.

[0108] 어떤 양태에 있어서, 필러의 양은, 경화성 수지 조성물 전체에 대하여, 바람직하게는 25 내지 60체적%이고, 보다 바람직하게는 25 내지 57체적%이고, 특히 바람직하게는 25 내지 55체적%이다.

[0109] 경화성 수지 조성물 전체의 체적에 대한 필러의 체적의 비(체적%)는, 예를 들어 배율 3000배로 취득한 경화성

수지 조성물의 경화물에 있어서의 단면의 화상 데이터를, 적절한 화상 처리 소프트웨어에 의한, 2치화 처리 등을 포함하는 적절한 화상 처리를 거침으로써, 구할 수 있다. 화상 데이터는, 예를 들어 주사형 전자 현미경(SEM)을 사용하여 취득할 수 있다. 또한, 이 체적의 비(체적%)는, 경화성 수지 조성물 전체 및 필러의 질량이나 비중으로부터 계산으로 구해도 된다.

[0110] 카메라에 의한 촬상 시에 있어서의 플레어의 억제에 흑색 착색제 및/또는 필러를 이용하는 것은, 예를 들어 특허문헌 3에 개시되어 있다. 그러나 특허문헌 3의 발명은, 카메라 내부의 플렉시블 프린트 기판에 의한 광의 반사를 억제하기 위한, 동 기판 상에 마련된 반사 방지층, 또는 동 기판에 첩부된 반사 방지용 필름에 관한 것이며, 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재에 관한 것은 아니다.

[0111] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 원하면, 상기 (A) 내지 (E) 이외의 임의 성분, 예를 들어 이하에 설명하는 것을 필요에 따라서 함유해도 된다.

[0112] · 안정제

[0113] 본 발명의 경화성 수지 조성물은 원하면, 안정제를 포함하고 있어도 된다. 안정제는, 본 발명의 경화성 수지 조성물에, 그 저장 안정성을 향상시키고, 가용 시간을 길게 하기 위하여 첨가할 수 있다. 일액형 접착제의 안정제로서 공지된 여러 가지의 안정제를 사용할 수 있지만, 저장 안정성을 향상시키는 효과의 높이로부터, 붕산에스테르 화합물, 알루미늄킬레이트 및 유기산으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나가 바람직하고, 액상 붕산에스테르 화합물 및 알루미늄킬레이트로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나가 보다 바람직하다.

[0114] 붕산에스테르 화합물의 예로서는, 2,2'-옥시비스(5,5'-디메틸-1,3,2-옥사보리난), 트리메틸보레이트, 트리에틸보레이트, 트리-n-프로필보레이트, 트리이소프로필보레이트, 트리-n-부틸보레이트, 트리펜틸보레이트, 트리알릴보레이트, 트리헥실보레이트, 트리시클로헥실보레이트, 트리옥틸보레이트, 트리노닐보레이트, 트리데실보레이트, 트리도데실보레이트, 트리헥사데실보레이트, 트리옥타데실보레이트, 트리스(2-에틸헥실옥시)보란, 비스(1,4,7,10-테트라옥사운데실)(1,4,7,10,13-펜타옥사테트라데실)(1,4,7-트리옥사운데실)보란, 트리벤질보레이트, 트리페닐보레이트, 트리-o-톨릴보레이트, 트리-m-톨릴보레이트, 트리에탄올아민보레이트 등을 들 수 있다. 액상 붕산에스테르 화합물은 상온(25℃)에서 액상이기 때문에, 배합물 점도를 낮게 억제할 수 있기 때문에 바람직하다. 알루미늄 킬레이트로서는, 예를 들어 알루미늄 킬레이트 A(가와켄 파인 케미컬 가부시키가이샤제)를 사용할 수 있다. 유기산으로서는, 예를 들어 바르비투르산을 사용할 수 있다.

[0115] 본 발명의 경화성 수지 조성물이 안정제를 포함하는 경우, 안정제의 양은, 성분 (A) 내지 (C)의 합계량 100질량부에 대하여, 0.01 내지 20질량부인 것이 바람직하고, 0.05 내지 10질량부인 것이 보다 바람직하고, 0.1 내지 5질량부인 것이 더욱 바람직하다.

[0116] · 커플링제

[0117] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 원하면, 커플링제를 포함하고 있어도 된다. 커플링제, 특히 실란 커플링제의 첨가는, 접착 강도 향상의 관점에서 바람직하다. 실란 커플링제는, 무기 재료와 화학 결합할 수 있는 관능기와, 유기 재료와 화학 결합할 수 있는 관능기를 포함하는, 2종 이상의 다른 관능기를 그 분자 중에 갖는 유기 규소 화합물이다. 일반적으로, 무기 재료와 화학 결합할 수 있는 관능기는 가수 분해성 실릴기이고, 알콕시기, 특히 메톡시기 및/또는 에톡시기를 포함하는 실릴기가, 이 관능기로서 사용되고 있다. 유기 재료와 화학 결합할 수 있는 관능기로서는, 비닐기, 에폭시기, (메트)아크릴기, 스티릴기, 비치환 또는 치환 아미노기, 머캅토기, 우레이도기, 이소시아네이트기 등이 사용되고 있다. 커플링제로서는, 상기한 관능기를 갖는 각종 실란 커플링제를 사용할 수 있다. 실란 커플링제의 구체예로서는, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 3-트리에톡시실릴-N-(1,3-디메틸-부틸리덴)프로필아민, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, p-스티릴트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸트리메톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 8-글리시독시옥틸트리메톡시실란, 3-우레이드프로필트리에톡시실란, 3-머캅토프로필트리메톡시실란, 비스(트리에톡시실릴프로필)테트라술피드, 3-이소시아네이트프로필트리에톡시실란 등을 들 수 있다. 이들의 실란 커플링제는, 단독으로 사용해도, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0118] 본 발명의 경화성 수지 조성물에 있어서, 커플링제의 양은, 접착 강도 향상의 관점에서, 성분 (A) 내지 (C)의 합계량 100질량부에 대하여 0.1 내지 10질량부인 것이 바람직하고, 0.3 내지 5질량부인 것이 보다 바람직하다.

[0119] · 그 밖의 첨가제

[0120] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 원하면, 본 발명의 취지를 손상시키지 않는 범위로, 기타의 첨가제, 예를 들

어 이온 트랩제, 레벨링제, 산화 방지제, 소포제, 난연제, 용제 등을 포함하고 있어도 된다. 각 첨가제의 종류, 첨가량은 통상의 방법과 같다. 단, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 티올 화합물을 포함하지 않는 것이 바람직하다. 이것은, 본 발명의 경화성 수지 조성물이 배선의 밀봉에 사용되는 경우, 티올 화합물이 금속의 부식을 야기할 우려가 있기 때문이다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서, 경화성 수지 조성물은, 실질적으로 티올 화합물을 포함하지 않는다.

[0121] 본 발명의 경화성 수지 조성물을 제조하는 방법은, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 성분 (A) 내지 (E) 및 원하면 그 밖의 첨가제를, 적절한 혼합기에 동시에, 또는 따로따로 도입하여, 필요하면 가열에 의해 용융하면서 교반하여 혼합하고, 균일한 조성물로 함으로써, 본 발명의 경화성 수지 조성물을 얻을 수 있다. 이 혼합기는 특별히 한정되지 않지만, 교반 장치 및 가열 장치를 구비한 분쇄기, 헨쉘 믹서, 3축 롤밀, 볼 밀, 플라네터리 믹서, 비즈 밀 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 장치를 적절히 조합하여 사용해도 된다.

[0122] 이와 같이 하여 얻어진 경화성 수지 조성물은, 상술한 바와 같이, 열경화 처리를 거침으로써, 최종의 경화물로 변환할 수 있다.

[0123] 열경화 처리는, 본 발명의 경화성 수지 조성물을, 적절한 조건 하에서 가열함으로써 행할 수 있다. 이 가열은, 80 내지 250℃에서 행하는 것이 바람직하고, 90 내지 180℃에서 행하는 것이 보다 바람직하고, 90 내지 150℃에서 행하는 것이 특히 바람직하다. 또한 이 가열은, 1초 내지 120분간 행하는 것이 바람직하고, 10초 내지 90분간 행하는 것이 보다 바람직하고, 15초 내지 70분간 행하는 것이 특히 바람직하다.

[0124] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 상기 열경화 처리에 첨부되면, 표면의 광택이 저감된 경화물을 제공한다. 광택이 저감하는 것은, 이 경화물의 표면에 미세한 돌기(bumps)를 갖는 구조가 존재하고, 광에 조사되었을 때의 반사는, 확산 반사가 주가 되고, 경면 반사가 저감되어 있기 때문이다. 이 미세한 돌기 구조는, 동 조성물에 포함되는 (E) 필러의 형상이 경화물의 표면에 반영됨으로써 생긴다.

[0125] 일반적으로, 경화성 수지 조성물을 열경화 처리를 거치면, 온도의 상승에 수반하여 그 점도가 저하되고, 유동성(레벨링성)이 높아진다. 경화 전의 경화성 수지 조성물이 어느 정도 이상의 시간 그러한 상태에 있으면, 그 유동성에 의해 경화성 수지 조성물의 표면에 평활한 수지층이 형성되면서 경화가 일어난다. 그 결과, 경화물 표면이 평활해지므로, 경화물 표면의 광택을 저감하는 것이 곤란해져 버린다.

[0126] 이에 비해, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 경화를 위하여 가열해도 그 점도가 그다지 저하되지 않고, 유동성(레벨링성)도 그다지 상승하지 않는다. 일 실시 형태에 있어서, 본 발명의 경화성 수지 조성물에서는, JIS K7244-10의 규정에 따라, 승온 속도 3℃/분, 온도 범위 25℃ 내지 120℃, 주파수 1.000Hz, 평행 원판 사이 거리 0.500㎜, 변형량 0.5의 조건에서 동적 점탄성 측정을 행할 때, 상기 온도 범위에 있어서의 복소 전단 점도의 절댓값의 최솟값이 1.5Pa·s 이상이다. 또한, 본 명세서에 있어서는, 복소 전단 점도의 절댓값을 단순히 「복소 전단 점도」라고 칭하는 경우가 있다. 또한, 동적 점탄성 측정에 있어서 관측되는, 이러한 복소 전단 점도의 최솟값을 「최저 점도」라고 칭하는 경우가 있다.

[0127] 게다가 동 조성물에서는, 비교적 저온에서 경화 반응 및 그것에 수반하는 증점이 개시된다. 이것은, 동 조성물의 동적 점탄성 측정에 있어서, 복소 전단 점도가 최소가 되는 온도가 비교적 낮다는 점에서 시사된다. 그 결과, 동 조성물이 어느 정도 이상의 유동성(레벨링성)을 나타내는 시간이 한정되어, 경화성 수지 조성물의 표면에 평활한 수지층이 형성되기 전에 경화가 완료되고, 표면의 광택이 저감된 경화물이 생성된다. 일 실시 형태에 있어서, 본 발명의 경화성 수지 조성물에서는, JIS K7244-10의 규정에 따라, 승온 속도 3℃/분, 온도 범위 25℃ 내지 120℃, 주파수 1.000Hz, 평행 원판 사이 거리 0.500㎜, 변형량 0.5의 조건에서 동적 점탄성 측정을 행할 때, 복소 전단 점도가 최소가 되는 온도가 55℃ 이하이다.

[0128] 이 때문에, 본 발명의 경화성 수지 조성물을 사용하여 그 부품이 접합된 조립물에서는, 광의 경면 반사에 기인하는 문제가 해결된다. 예를 들어, 본 발명의 경화성 수지 조성물을 사용하여 제조된 카메라 모듈에서는, 촬상 시의 플레어가 대폭으로 억제된다.

[0129] 이것에 관련하여, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 어느 정도 큰 틱소트로피성을 나타내는 것이 바람직하다. 이것은, 동 조성물이 경화를 위하여 가열되었을 때, 그 가열에 수반하는 대류가 억제되어, 동 조성물 중의 필러의 분산 상태가 유지되기 때문이다. 이와 같이, 동 조성물의 틱소트로픽 인덱스가 크면, 가열 시라도 필러의 분산 상태가 유지되기 때문에, 분산된 필러가 침강하기 어렵다. 필러가 침강하지 않고 동 조성물 중에 분산되어 있음으로써, 필러의 형상이 경화물의 표면에 반영되기 쉬워지고, 경화물 표면의 광택이 저감되기 쉬워진다.

[0130] 본 발명의 경화성 수지 조성물에 있어서는, 틱소트로픽 인덱스가 바람직하게는 1.0 내지 5.5이고, 보다 바람직

하게는 1.1 내지 5.5이고, 더욱 바람직하게는 1.2 내지 5.0이다. 틱소트로픽 인덱스는, 경화성 수지 조성물을 25℃±2℃, 50% RH±10% RH 환경 하에서, E형 점도계(TVE-25H: 도끼 산교사제, 로터 명칭: 3° ×R9.7)를 사용하여, 1rpm과 10rpm으로, 미리 설정된 적절한 레인지(H, R 또는 U)에서 측정한, 1rpm/10rpm의 값으로서 산출된다.

[0131] 또한 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 특정한 구성을 갖고 있기 때문에, 상온에서도 일정 정도 이상의 점도를 확보할 수 있다. 상온에서 일정 정도 이상의 점도라면, 가열 시의 최저 점도도 낮아지기 어려워지기 때문이다. 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 25℃에서의 점도가 너무 낮지 않고, 전형적으로는 5Pa·s 이상이다. 또한, 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 25℃에서의 점도가, 3Pa·s 이상인 것이 바람직하고, 5Pa·s 이상인 것이 보다 바람직하고, 8Pa·s 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 주입성의 관점에서는, 25℃에서의 점도가, 100Pa·s 이하인 것이 바람직하다. 본 명세서에 있어서, 점도는 특별한 언급이 없는 한, 일본 공업 규격 JIS K6833을 따라서 측정한 값으로 표기한다. 구체적으로는, E형 점도계를 사용하여, 회전수 10rpm으로 측정함으로써 구할 수 있다. 사용하는 기기나 로터나 측정 레인지에 특별히 제한은 없다.

[0132] 본 발명에 있어서, 물체의 표면의 광택은, JIS Z 8741의 규정에 따라, 입사각 20° 에서 측정한 경면 광택도에 의해 평가할 수 있다. 본 발명의 경화성 수지 조성물이 제공하는 경화물의 이 경면 광택도는, 경화물의 막 두께가 100㎛ 이상일 때, 10% 이하인 것이 바람직하고, 5% 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0133] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 접착제 또는 밀봉재로서 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 카메라 모듈의 제조에 사용할 수 있다. 보다 구체적으로는, 본 발명의 수지 조성물은, 카메라 모듈용 부품의 접착 및 밀봉에, 특히 카메라 모듈에 있어서, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선을 밀봉하기 위하여 사용할 수 있다.

[0134] 본 발명에 있어서는, 본 발명의 경화성 수지 조성물을 포함하는 밀봉재도 제공된다. 본 발명의 밀봉재는, 예를 들어 카메라 모듈에 있어서의, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선의 밀봉에 적합하다.

[0135] 어떤 양태에 있어서는, 이미지 센서와 기판은 와이어·본딩 방식에 의해 접속된다. 이 경우, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선은, 본딩·와이어이다. 이미지 센서가 와이어·본딩 방식에 의해 기판과 접속된 카메라 모듈의 단면도의 일례를 도 1에 도시한다. 이 도면에 있어서, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선(와이어·본딩)은, 접착제의 경화물(10)에 의해 밀봉되어 있다. 접착제는 밀봉재여도 된다.

[0136] 다른 양태에 있어서는, 이미지 센서와 기판은 플립 칩·본딩 방식에 의해 접속된다. 이미지 센서가 플립 칩·본딩 방식에 의해 기판과 접속된 카메라 모듈의 단면도의 일례를 도 2에 도시한다. 이 도면에 있어서, 이미지 센서와 기판을 접속하는 배선(범프)은, 접착제의 경화물(102)에 의해 밀봉되어 있다. 접착제는 밀봉재여도 된다.

[0137] 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 본 발명의 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재는, 촬상에 있어서의 플레어 방지용이다. 본 발명의 어떤 양태에 있어서는, 표면에 미세한 돌기 구조를 갖는 경화물을 제공하기 위한, 본 발명의 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재도 제공된다.

[0138] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 예를 들어 여러 가지의 전자 부품을 포함하는 반도체 장치(특히, 그 내부에서의 광의 반사 억제가 중요한 것)나, 전자 부품을 구성하는 부품끼리를 접합하기 위한 접착제, 또는 그 원료로서 사용할 수 있다.

[0139] 또한, 본 발명에 있어서는, 본 발명의 경화성 수지 조성물 또는 밀봉재를 경화시킴으로써 얻어지는 경화물도 제공된다. 본 발명에 있어서는 또한, 본 발명의 경화물을 포함하는 카메라 모듈도 제공된다.

[0140] **실시예**

[0141] 이하, 본 발명에 대해서, 실시예에 의해 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한 이하의 실시예에 있어서, 부, %는 언급이 없는 한 질량부, 질량%를 나타낸다.

[0142] 실시예 1 내지 6, 비교예 1 내지 6

[0143] 표 1에 나타내는 배합에 따라, 3축 롤 밀을 사용하여 소정의 양의 각 성분을 혼합함으로써, 경화성 수지 조성물을 조제하였다. 표 1에 있어서, 각 성분의 양은 질량부(단위: g)로 표시되어 있다.

[0144] (A) 에폭시 수지

[0145] 실시예 및 비교예에 있어서, (A) 에폭시 수지로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0146] (A-1): 나프탈렌형 에폭시 수지(상품명: HP-4032D, DIC 가부시키가이샤제, 에폭시 당량: 130)

[0147] (A-2): 비스페놀 F형 에폭시 수지(평균 분자량: 318)(상품명: YDF-8170, 닛테츠 케미컬 & 머티리얼 가부시키가이샤제, 에폭시 당량: 159)

[0148] (A-3): 비스페놀 F형 에폭시 수지·비스페놀 A형 에폭시 수지 혼합물(상품명: EXA-835LV, DIC 가부시키가이샤제, 에폭시 당량: 165)

[0149] (A-4): 1,4-시클로헥산디메탄올디글리시딜에테르(상품명: CDMDG, 쇼와 덴코 가부시키가이샤제, 에폭시 당량: 136)

[0150] (A-5): p-tert-부틸페닐글리시딜에테르(상품명: ED509S, 가부시키가이샤 ADEKA제, 에폭시 당량: 205)

[0151] (B) 잠재성 경화제

[0152] 실시예 및 비교예에 있어서, (B) 잠재성 경화제로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0153] (B-1) 잠재성 경화제 1(상품명: 노바큐어 HXA3932HP, 아사히 가세이 가부시키가이샤제)

[0154] (B-2) 잠재성 경화제 2(상품명: 노바큐어 HXA9322HP, 아사히 가세이 가부시키가이샤제)

[0155] (B-3) 잠재성 경화제 3(상품명: 노바큐어 HXA5945HP, 아사히 가세이 가부시키가이샤제)

[0156] (B-4) 잠재성 경화제 4(상품명: 후지큐어 FXR1121, 가부시키가이샤 T&K TOKA제)

[0157] 상기 (B-1) 내지 (B-3)은 모두, 미립자상의 마이크로 캡슐형 잠재성 경화제가, 에폭시 수지(비스페놀 A형 에폭시 수지와 비스페놀 F형 에폭시 수지의 혼합물(에폭시 당량: 170))에 분산되어 있는 분산액(잠재성 경화제/비스페놀 A형 에폭시 수지와 비스페놀 F형 에폭시 수지의 혼합물=33/67(질량비))의 형태로 제공된다. 이 분산액을 구성하는 에폭시 수지는, (A)의 일부를 이루는 것으로서 다루어진다. 따라서 표 1에서는, (B-1) 내지 (B-3) 중의 잠재성 경화제만의 양을 (B)의 란에 나타내고, (B-1) 내지 (B-3) 중의 에폭시 수지의 양은 (A)의 란에 나타낸다.

[0158] (C) 페놀계 경화제

[0159] 실시예 및 비교예에 있어서, (C) 페놀계 경화제로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0160] (C-1): 액상 페놀노볼락 수지(상품명: MEH-8005, 메이와 가세이 가부시키가이샤제, 히드록실 당량: 136)

[0161] (C') 상기 (B) 또는 (C) 이외의 경화제

[0162] 실시예 및 비교예에 있어서, 상기 (B) 또는 (C) 이외의 경화제로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0163] (C'-1): 이미다졸 화합물(상품명: 큐어졸 2E4MZ, 시꼬꾸 가세이 고교 가부시키가이샤제)

[0164] (C'-2): 산 무수물(상품명: jER 큐어 YH306, 미쓰비시 케미컬 가부시키가이샤제)

[0165] (D) 흑색 착색제

[0166] 실시예 및 비교예에 있어서, (D) 흑색 착색제로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0167] (D-1) 카본 블랙(상품명: Special Black 4, 오리온·엔지니어드 카본즈 가부시키가이샤제)

[0168] (E) 필러

[0169] 실시예 및 비교예에 있어서, (E) 필러로서 사용한 화합물은, 이하와 같다.

[0170] (E-1) 실리카 필러 1(상품명: SO-E5, 평균 입경 2.0㎛, 가부시키가이샤 애드마텍스제)

[0171] (E-2) 실리카 필러 2(상품명: SE2300, 평균 입경 0.6㎛, 가부시키가이샤 애드마텍스제)

[0172] (E-3) 실리카 필러 3(상품명: 시호스타(등록 상표) KE-S30HG, 평균 입경 0.3㎛, 가부시키가이샤 닛폰 쇼쿠바이제)

[0173] (E-4) 실리콘 복합 파우더 필러(상품명: KMP-600, 평균 입경 5㎛, 신에쯔 가가꾸 고교 가부시키가이샤제)

[0174] (E-5) 표면 처리 실리카 필러(상품명: 에어로실(등록 상표) R805, 닛본 에어로실 가부시키가이샤제, 평균 입경 12nm, 옥틸실란으로 표면 처리되어 있음)

[0175] ((E) 필러의 양(체적%))

[0176] (A), (B), (C) 및 (C'-1)의 비중을 1.1g/㎤로 하고, (C'-2)의 비중을 1.2g/㎤로 하고, (D)의 비중을 1.9g/㎤로 하고, (E-1) 내지 (E-3) 및 (E-5)의 비중을 2.2g/㎤로 하고, (E-4)의 비중을 0.99g/㎤로 하고, 각 성분의 질량으로부터, 경화성 수지 조성물 전체에 대한, (E) 필러의 체적비(체적%)를 구하였다. 결과를, 「(E) 필러의 양(체적%)」으로서 표 1에 나타내었다.

[0177] (동적 점탄성(가열 시의 최저 점도 및 그때의 온도))

[0178] 경화성 수지 조성물의 복소 전단 점도(Pa·s)를, 레오미터(MARS II, HAAKE사제)를 사용하여, JIS K7244-10의 규정에 따라, 온도를 실온(25℃)으로부터 120℃까지 승온 속도 3℃/분으로 승온시키면서, 주파수 1.000Hz, 평행 원판 사이 거리 0.500mm, 변형량 0.5의 조건에서 측정하였다. 각 경화성 수지 조성물에 대해서, 상기 온도 범위에 있어서 복소 전단 점도가 최소가 되는 온도 및 그때의 복소 전단 점도(최저 점도)를 표 1에 나타낸다. 또한 이 동적 점탄성 측정 시의, 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 5의 경화성 수지 조성물에 관한 온도에 대한 복소 전단 점도의 변화를 도 3에 나타낸다.

[0179] (25℃에서의 점도)

[0180] 경화성 수지 조성물의 점도(단위: Pa·s)를, Brookfield사제의 E형 회전 점도계(TVE-25H: 도끼 산교사제, 로터 명칭: 3° ×R9.7)를 사용하여, 25℃, 10rpm의 조건에서 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0181] (틱소트로픽 인덱스(TI))

[0182] 회전 속도가 1rpm인 것 이외에는, 상기 「25℃에서의 점도」와 동일 조건에서, 경화성 수지 조성물의 점도(단위: Pa·s)를 측정하였다. 이 점도를, 상기 「25℃에서의 점도」로 제산한 값으로 하여, 당해 경화성 수지 조성물의 틱소트로픽 인덱스(TI)를 산출하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0183] (경화물의 표면 경면 광택도의 평가)

[0184] 40mm×60mm×3mm의 SUS판 상에 도포한 경화성 수지 조성물을, 야마토 가가쿠 가부시키가이샤제 정밀 항온기 DH412에서 120℃에서 1시간 가열함으로써, 두께 300±20㎛의 경화물을 SUS판 상에 형성하였다. 얻어진 SUS판 상의 경화물을 시험편으로 하여 사용하였다.

[0185] 이 시험편의 표면의 경면 광택도(%)를, 가부시키가이샤 호리바 세이사꾸쇼제 글로스 체커 IG-331(광원: LED(파장 890nm))을 사용하여, JIS Z 8741의 규정에 따라, 입사각 20° , 수광각 20° 의 조건 하에서 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0186] (경화물 박막의 표면 경면 광택도의 평가)

[0187] SUS판 상의 경화물의 두께를 50±10㎛로 하는 것 이외에는, 상기 「경화물의 표면 경면 광택도의 평가」와 마찬가지의 수순을 반복하였다. 반사광의 강도가 너무 높아서 측정할 수 없었던 경우에는, 결과를 「OR」이라고 나타내었다. 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

| | | 실시예 1 | 실시예 2 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 실시예 6 | 비교예 1 | 비교예 2 | 비교예 3 | 비교예 4 | 비교예 5 | 비교예 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (A) | (A-1) | | | | | | | | | | | | 26.0 |
| | (A-2) | 9.4 | 26.4 | 7.2 | 30.5 | 28.5 | | 9.5 | 14.0 | | | | |
| | (A-3) | | | 7.2 | | | 38.0 | | | 89.5 | 38.0 | 34.5 | |
| | (A-4) | 18.0 | | 2.5 | 2.4 | 2.2 | | 3.9 | | | | | |
| | (A-5) | | | | | 19.5 | | | | | | | |
| | (B-1) | 16.1 | | | 7.4 | | | 3.0 | | | | 40.2 | |
| | (B-2) | | 17.4 | 9.4 | | | | | | | | | 16.8 |
| | (B-3) | | | | | | 14.4 | | | | | | |
| (B) | (B-1) | 7.9 | | | 3.6 | | | 1.5 | | | | 19.8 | |
| | (B-2) | | 8.6 | 4.6 | | | | | | | | | 8.3 |
| | (B-3) | | | | | 7.1 | | | | | | | |
| | (B-4) | | | | | | 3.3 | | | | | | |
| (C) | (C-1) | 2.5 | 2.5 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | | 2.0 | 1.5 | 5.4 | 3.0 | |
| (C') | (C'-1) | | | | | | | 2.0 | 10.3 | 3.3 | | | |
| | (C'-2) | | | | | | 17.0 | 17.0 | | | | | |
| (D) | (D-1) | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.00 | |
| (E) | (E-1) | | | 65.0 | 53.0 | | 55.5 | 65.0 | 48.8 | | 55.5 | | |
| | (E-2) | 42.5 | | | | | | | | | | | |
| | (E-3) | | 43.0 | | | | | | 15.0 | | | | 44.0 |
| | (E-4) | | | | | 21.0 | | | | | | | |
| | (E-5) | 3.6 | 2.1 | 2.1 | 0.0 | 4.1 | 1.5 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 2.0 |
| 합계 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| (E) 필러의 양(체적%) | | 30 | 29 | 50 | 36 | 25 | 40 | 49 | 51 | 0 | 40 | 0 | 30 |
| (C) / (A) [a] | | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.09 | 0.08 |
| 점도 (Pa·s, 25℃) | | 15 | 21 | 55 | 22 | 12 | 35 | 5 | 70 | 3 | 80 | 15 | 19 |
| 틱소트로피 인덱스 | | 3.0 | 1.4 | 2.2 | 1.1 | 5.1 | 2.0 | 1 | 0.9 | 0.9 | 2.2 | 1 | 1.4 |
| 최저 점도 (Pa·s) [b] | | 9.43 | 2.96 | 8.18 | 1.84 | 7.98 | 12.24 | 0.11 | 0.40 | 0.08 | 1.46 | 0.09 | 2.70 |
| 최저 점도가 되는 온도 (℃) [c] | | 45 | 53 | 52 | 55 | 51 | 38 | 75 | 86 | 74 | 82 | 86 | 53 |
| 경화물 표면의 경면 광택도 | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 32 | 20 | 89 | 87 | 35 | OR |
| 경화물 박막 표면의 경면 광택도 | | 1 | | | | | | | | | | | |

a: [(C) 폐놀계 경화제에 관한 히드록실기의 총 수]/[(A) 에폭시 수지에 관한 에폭시기의 총 수]
b: 동적 점탄성 측정에 있어서의, 복소 전단 점도의 절댓값의 최솟값
c: 동적 점탄성 측정에 있어서, 복소 전단 점도의 절댓값이 최소가 되는 온도

[0188]

[0189] (결과의 고찰)

[0190] 흑색 착색제 및 특정한 양의 필러를 포함함과 함께, 잠재성 경화제와 페놀계 경화제를 조합하여 포함하는, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 표면의 광택이 현저하게 저감된 경화물을 제공한다(실시예 1 내지 6). 이것은, 이 조성물은 경화를 위하여 가열되어도, 어느 정도 이상의 유동성(레벨링성)을 한정된 시간밖에 나타내지 않으므로, 이 조성물의 표면에 평활한 수지층이 형성되기 전에 경화가 완료되기 때문이다.

[0191] 한편, 필러를 포함하지 않는, 또는 상기의 조합 이외의 경화제를 포함하는 경화성 수지 조성물은, 표면의 광택이 저감되어 있지 않은 경화물을 제공한다(비교예 1 내지 5). 이것은, 경화를 위하여 가열되었을 때에 이 조성물이 레벨링성을 나타내는 시간이, 경화 전에 이 조성물의 표면에 평활한 수지층이 형성되는데 충분한 정도로 길기 때문이다.

[0192] 또한, 흑색 착색제를 포함하지 않는 경화성 수지 조성물은, 광 투과율이 높은 경화물을 제공한다. 이 경화물이 금속판 상에 형성된 박막이면, 금속판에 반사되어 경화물을 투과한 광 때문에, 경화물의 표면의 경면 광택도의

측정이 곤란해진다(비교예 6). 이러한 조성물을 사용하여 반도체 장치 내의 금속제의 배선의 밀봉을 행하면, 배선에 반사된 광이 플레어 현상 등의 문제를 일으킬 우려가 있다.

## 산업상 이용가능성

[0193] 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 흑색 착색제 및 특정한 양의 필러를 포함함과 함께, 에폭시 수지를 경화시키기 위한 경화제로서, 잠재성 경화제와 페놀계 경화제를 조합하여 포함한다. 이 때문에, 본 발명의 경화성 수지 조성물은, 표면의 광택이 저감된 경화물을 제공한다. 이러한 경화성 수지 조성물은, 그 제공하는 경화물의 표면에 있어서의 광의 반사가 문제가 되는 용도를 갖는 여러 가지의 반도체 장치, 특히 카메라 모듈의 제조에 있어서, 극히 유용하다.

[0194] 일본 특허 출원 제2021-188312호(출원일: 2021년 11월 19일)의 개시는, 그 전체가 참조에 의해 본 명세서에 도입된다.

[0195] 본 명세서에 기재된 모든 문헌, 특허 출원 및 기술 규격은, 개개의 문헌, 특허 출원 및 기술 규격이 참조에 의해 도입되는 것이 구체적이고 또한 개개에 기재된 경우와 동일 정도로, 본 명세서 중에 참조에 의해 도입된다.

## 부호의 설명

[0196] 1: 이미지 센서가 와이어·본딩 실장된 카메라 모듈

10: 접착제의 경화물

20: 기판

30: 이미지 센서

40: 광학 렌즈

50: 광학 필터

60: 렌즈 배럴

70: VCM(Voice Coil Motor)

80: 이미지 센서가 플립 칩 실장된 카메라 모듈

82: 렌즈

84: 보이스 코일 모터

86: 렌즈 유닛

88: 지지체

90: 커트 필터

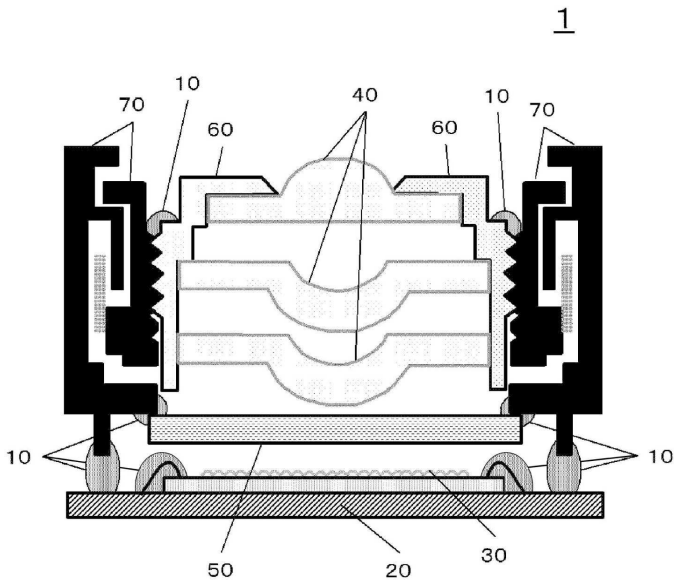
92: 촬상 소자

94: 프린트 배선 기판

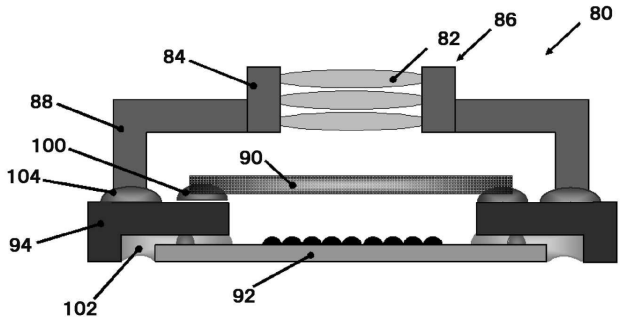
100, 102, 104: 접착제의 경화물

## 도면

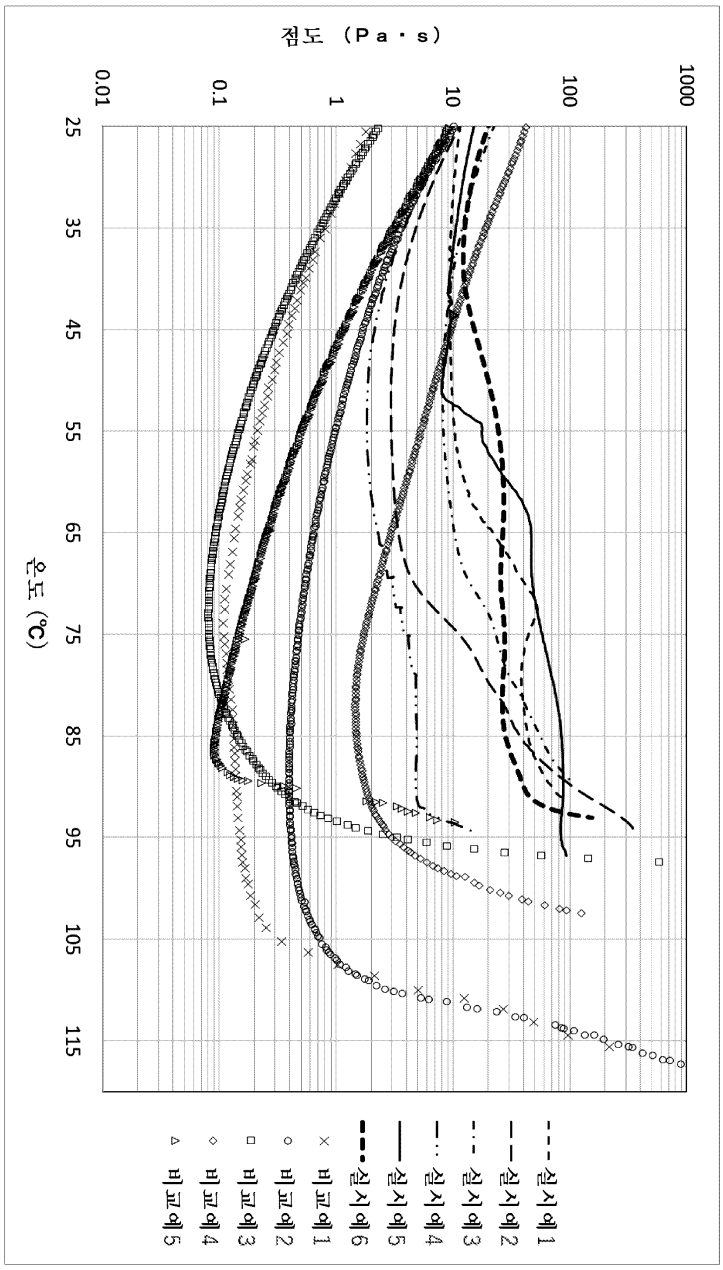
### 도면1


1
70
10
60
40
60
10
70
10
10
50
20
30

### 도면2


80
86
82
84
88
100
104
90
94
102
92

도면3


점도 (Pa·s)
1000
100
10
1
0.1
0.01
온도 (℃)
25
35
45
55
65
75
85
95
105
115
실시예 1
실시예 2
실시예 3
실시예 4
실시예 5
실시예 6
비교예 1
비교예 2
비교예 3
비교예 4
비교예 5