



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0092589
(43) 공개일자 2019년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 3/22 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08K 3/22 (2013.01)
C08K 3/013 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-7021755
(22) 출원일자(국제) 2017년12월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년07월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/045605
(87) 국제공개번호 WO 2018/123745
국제공개일자 2018년07월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-253846 2016년12월27일 일본(JP)
JP-P-2016-253847 2016년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인
히타치가세이가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고
(72) 발명자
강, 동철
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 히타치가세이가부시끼가이샤 내
호리, 게이치
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 히타치가세이가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 오현식

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 수지 조성물 및 전자 부품 장치

(57) 요약

수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는 평균 입자 직경이 0.07 μ m 내지 0.5 μ m인 무기 입자를 포함하는, 수지 조성물.

(52) CPC특허분류

C08L 101/00 (2013.01)

H01L 23/295 (2013.01)

H01L 23/31 (2013.01)

C08K 2003/2227 (2013.01)

C08K 2201/005 (2013.01)

C08K 2201/006 (2013.01)

(72) 발명자

야마우라, 마사시

일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메
9반 2고 히타치가세이가부시끼가이샤 내

다나카, 미카

일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메
9반 2고 히타치가세이가부시끼가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 인 무기 입자를 포함하는, 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무기 입자의 비표면적이 $15\text{m}^2/\text{g}$ 이하인, 수지 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 무기 입자의 비율이 상기 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%인, 수지 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기 입자가 알루미나 입자인, 수지 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기 입자의 비율은 상기 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%인, 수지 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기 충전재는 상기 무기 입자와 상기 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하고, 상기 무기 입자의 비중 A의, 상기 무기 입자 이외의 무기 입자의 비중 B에 대한 비율(A/B)이 0.8 내지 1.2인, 수지 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기 충전재는 상기 무기 입자와 상기 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하고, 상기 무기 입자 이외의 무기 입자는 상기 무기 입자와 동일한 재질의 무기 입자를 포함하는, 수지 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 전자 부품 장치의 밀봉재로서 사용하기 위한, 수지 조성물.

청구항 9

소자와, 상기 소자를 밀봉하는 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 수지 조성물의 경화물을 구비하는 전자 부품 장치.

청구항 10

수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는 부피 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 인 무기 입자 A와, 상기 무기 입자 A 이외의 무기 입자 B를 포함하고, 상기 무기 입자 A를 구성하는 물질의 굴절률 A의, 상기 무기 입자 B를 구성하는 물질의 굴절률 B에 대한 비율(A/B)이, 0.9 내지 1.5인, 수지 조성물.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 수지 조성물 및 전자 부품 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 종래부터, 트랜지스터, IC 등의 소자가 예폭시 수지 등의 수지로 밀봉된 패키지(전자 부품 장치)가 전자 기기에 널리 사용되고 있다.
- [0003] 최근 몇년간, 전자 부품 장치의 소형화 및 고밀도화에 따라 발열량이 증대되는 경향이 있으며, 어떻게 열을 방산시킬지가 중요한 과제가 되고 있다. 그래서, 밀봉재에 열전도율이 높은 무기 충전재를 혼합하여 열전도성을 높이는 것이 행해지고 있다.
- [0004] 밀봉재에 무기 충전재를 혼합하는 경우, 그의 양이 증가함에 따라 밀봉재의 점도가 상승하고, 유동성이 저하되어 충전 불량 등의 문제를 발생시킬 우려가 있다. 그래서, 특정한 인 화합물을 경화 촉진제로서 사용함으로써 밀봉재의 유동성을 높이는 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평9-157497호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 전자 부품 장치의 소형화 및 고밀도화의 가일층의 진전에 따라, 보다 높은 레벨로 열전도성을 유지하면서, 유동성도 우수한 밀봉재로서 사용 가능한 수지 조성물의 제공이 요망되고 있다.
- [0007] 본 발명은 이러한 상황을 감안하여 이루어진 것이며, 유동성이 우수한 수지 조성물, 및 이것을 사용하여 밀봉된 소자를 구비하는 전자 부품 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제의 해결 수단에는, 이하의 실시 양태가 포함된다.
- [0009] <1> 수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 인 무기 입자를 포함하는, 수지 조성물.
- [0010] <2> 상기 무기 입자의 비표면적이 $15\text{m}^2/\text{g}$ 이하인, <1>에 기재된 수지 조성물.
- [0011] <3> 상기 무기 입자의 비율이 상기 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%인, <1> 또는 <2>에 기재된 수지 조성물.
- [0012] <4> 상기 무기 입자가 알루미늄 입자인, <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.
- [0013] <5> 상기 무기 입자의 비율은 상기 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%인, <1> 내지 <4> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.
- [0014] <6> 상기 무기 충전재는 상기 무기 입자와 상기 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하고, 상기 무기 입자의 비중 A의, 상기 무기 입자 이외의 무기 입자의 비중 B에 대한 비율(A/B)이 0.8 내지 1.2인, <1> 내지 <5> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.
- [0015] <7> 상기 무기 충전재는 상기 무기 입자와 상기 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하고, 상기 무기 입자 이외의 무기 입자는 상기 무기 입자와 동일한 재질의 무기 입자를 포함하는, <1> 내지 <6> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.
- [0016] <8> 전자 부품 장치의 밀봉재로서 사용하기 위한, <1> 내지 <7> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물.
- [0017] <9> 소자와, 상기 소자를 밀봉하는 <1> 내지 <7> 중 어느 하나에 기재된 수지 조성물의 경화물을 구비하는 전자 부품 장치.

[0018] <10> 수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는 부피 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 인 무기 입자 A와, 상기 무기 입자 A 이외의 무기 입자 B를 포함하고, 상기 무기 입자 A를 구성하는 물질의 굴절률 A의, 상기 무기 입자 B를 구성하는 물질의 굴절률 B에 대한 비율(A/B)이, 0.9 내지 1.5인, 수지 조성물.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 유동성이 우수한 수지 조성물, 및 이것을 사용하여 밀봉된 소자를 구비하는 전자 부품 장치가 제공된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 이하의 실시 형태에 있어서, 그의 구성 요소(요소 스텝 등도 포함한다)는, 특별히 명시한 경우를 제외하고, 필수적이지 않다. 수치 및 그의 범위에 대해서도 마찬가지로, 본 발명을 제한하는 것은 아니다.

[0021] 본 개시에 있어서 「공정」이라는 단어에는, 다른 공정으로부터 독립된 공정에 더하여, 다른 공정과 명확하게 구별할 수 없는 경우에도 그 공정의 목적이 달성되면, 당해 공정도 포함된다.

[0022] 본 개시에 있어서 「내지」를 사용하여 나타난 수치 범위에는, 「내지」의 전후에 기재되는 수치가 각각 최솟값 및 최대값으로서 포함된다.

[0023] 본 개시 중에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 하나의 수치 범위에서 기재된 상한값 또는 하한값은, 다른 단계적인 기재의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또한, 본 개시 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다.

[0024] 본 개시에 있어서 조성물 중의 각 성분의 함유율 또는 함유량은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 물질이 복수종 존재하는 경우, 특별히 언급하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수종의 물질의 합계의 함유율 또는 함유량을 의미한다.

[0025] 본 개시에 있어서 조성물 중의 각 성분의 입자 직경은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 입자가 복수종 존재하는 경우, 특별히 언급하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수종의 입자의 혼합물에 관한 값을 의미한다.

[0026] <수지 조성물>

[0027] 본 개시의 일 실시 형태인 수지 조성물은, 수지와, 무기 충전재를 포함하고, 상기 무기 충전재는, 부피 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 인 무기 입자(이하, 특정 무기 입자라고도 한다)를 포함한다.

[0028] 본 발명자들의 검토에 의해, 무기 충전재가 특정 무기 입자를 포함하는 수지 조성물은, 무기 충전재가 특정 무기 입자를 포함하지 않는 수지 조성물에 비해 유동성이 우수하다는 것을 알 수 있었다.

[0029] 무기 충전재가 특정 무기 입자를 포함하는 수지 조성물이 왜 유동성이 우수한지는 반드시 명백하지 않지만, 특정 무기 입자가 이것보다 입자 직경이 큰 무기 충전재(대직경 입자)의 사이에 존재함으로써, 대직경 입자간의 마찰 저항을 저감하고 있는 것이 이유의 하나로서 생각된다.

[0030] 또한, 본 발명자들의 검토에 의해, 무기 충전재에 포함되는 무기 입자의 부피 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 보다 작아도 $0.5\mu\text{m}$ 보다 커도 유동성의 향상 효과가 얻어지지 않는다는 것을 알 수 있었다. 그 이유는 반드시 명백하지 않지만, 부피 평균 입자 직경이 $0.07\mu\text{m}$ 보다도 작은 무기 입자는 대직경 입자간에서 응집체를 형성하는 것, 부피 평균 입자 직경이 $0.5\mu\text{m}$ 보다도 큰 무기 입자는 대직경 입자간에 존재하고 있으면 그의 이동을 오히려 방해하는 것 등이 원인이 되어, 대직경 입자간의 마찰 저항을 저감하는 역할을 하지 않는 것이 생각된다.

[0031] 특정 무기 입자의 부피 평균 입자 직경은 $0.4\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $0.3\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하고, $0.2\mu\text{m}$ 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0032] 본 개시에 있어서, 특정 무기 입자의 부피 평균 입자 직경은, 레이저 회절식 입도 분포 측정 장치(Malvern Instruments사제, 「마스터사이어 3000」)를 사용하여, 습식 분산으로 측정되는 부피 기준의 입도 분포에 있어서, 소직경측으로부터의 누적이 50%가 될 때의 입자 직경(D50)이다.

[0033] 특정 무기 입자의 입도 분포는 특별히 제한되지 않지만, 입자끼리의 응집을 억제하는 관점에서는 미세 입자의

비율이 작은 편이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어 특정 무기 입자 전체의 비표면적이 $15\text{m}^2/\text{g}$ 이하인 것이 바람직하고, $10\text{m}^2/\text{g}$ 이하인 것이 보다 바람직하다. 특정 무기 입자의 비표면적은, 유아사 아이오닉스사제, 「멀티소브 16」을 사용하여, BET법에 의해 측정되는 값이다.

[0034] 무기 충전재 전체에서 차지하는 특정 무기 입자의 비율은, 특별히 제한되지 않는다. 특정 무기 입자에 의한 유동성의 향상 효과를 충분히 얻는 관점에서는, 특정 무기 입자의 비율은 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%인 것이 바람직하다. 또한, 특정 무기 입자의 비율이 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%이고, 또한 무기 충전재 전체의 부피 평균 입자 직경이 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하다. 무기 충전재의 상세한 설명에 대해서는, 후술한다.

[0035] 특정 무기 입자의 형상은, 특별히 제한되지 않는다. 특정 무기 입자에 의한 유동성의 향상 효과를 충분히 얻는 관점에서는, 구상에 가까울수록 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어 전자 현미경으로 관찰되는 특정 무기 입자의 원형도가 0.70 이상인 것이 바람직하다. 원형도는, $4\pi \times S / (\text{주위 길이})^2$ 로 표시되는 값이고, S는 측정 대상 입자의 면적이고, 주위 길이는 측정 대상 입자의 주위 길이이다. 원형도는, 화상 처리 소프트웨어를 사용하여 전자 현미경상을 해석함으로써 구할 수 있다.

[0036] 특정 무기 입자의 재질은, 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 실리카, 알루미늄, 탄산칼슘, 규산지르코늄, 규산칼슘, 질화규소, 질화알루미늄, 질화붕소, 베릴리아, 지르코니아, 지르콘, 포스테라이트, 스테아타이트, 스피넬, 멀라이트, 티타니아, 탈크, 클레이, 마이카 등의 무기물을 들 수 있다. 난연 효과를 갖는 무기물이어도 된다. 난연 효과를 갖는 무기물로서는, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 마그네슘과 아연의 복합 수산화물 등의 복합 금속 수산화물, 붕산아연 등을 들 수 있다. 특정 무기 입자의 재질은, 1종만이어도 2종 이상의 조합이어도 된다. 특정 무기 입자는, 알루미늄 입자(특정 알루미늄 입자)인 것이 바람직하다.

[0037] 특정 무기 입자의 재질은, 굴절률이 1.0 내지 2.0의 범위 내인 물질로부터 선택되는 적어도 1종이어도 된다.

[0038] 본 개시에 있어서의 굴절률은, 진공을 1로 했을 때의 물질 고유의 값(절대 굴절률)이며, 파장 589.3nm의 광에 대한 값이다.

[0039] (수지)

[0040] 수지 조성물에 포함되는 수지는, 열경화성이어도 열가소성이어도 되고, 광경화성이어도 된다. 신뢰성의 관점에서는, 경화성 수지인 것이 바람직하다. 경화성 수지는, 자기 중합에 의해 경화되는 것이어도, 경화제, 가교제 등과의 반응에 의해 경화되는 것이어도 된다.

[0041] 수지가 경화성 수지인 경우, 그의 반응을 발생하는 관능기는 특별히 제한되지 않으며, 에폭시기, 옥세타닐기 등의 환상 에테르기, 수산기, 카르복시기, 아미노기, 아크릴로일기, 이소시아네이트기 등을 들 수 있다. 밀봉재로서의 특성의 밸런스의 관점에서는, 환상 에테르기를 포함하는 경화성 수지가 바람직하고, 에폭시기를 포함하는 경화성 수지(에폭시 수지)가 보다 바람직하다.

[0042] 경화성 수지가 에폭시 수지인 경우, 에폭시 수지는 분자 중에 에폭시기를 갖는 것이면 그의 종류는 특별히 제한되지 않는다.

[0043] 에폭시 수지로서 구체적으로는, 페놀, 크레졸, 크실레놀, 레조르신, 카테콜, 비스페놀 A, 비스페놀 F 등의 페놀 화합물 및 α -나프톨, β -나프톨, 디히드록시나프탈렌 등의 나프톨 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 페놀성 화합물과, 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로피온알데히드 등의 지방족 알데히드 화합물을 산성 촉매하에서 축합 또는 공축합시켜 얻어지는 노볼락 수지를 에폭시화한 것인 노볼락형 에폭시 수지(페놀 노볼락형 에폭시 수지, 오르토크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등); 상기 페놀성 화합물과, 벤즈알데히드, 살리실알데히드 등의 방향족 알데히드 화합물을 산성 촉매하에서 축합 또는 공축합시켜 얻어지는 트리페닐메탄형 페놀 수지를 에폭시화한 것인 트리페닐메탄형 에폭시 수지; 상기 페놀 화합물 및 나프톨 화합물과, 알데히드 화합물을 산성 촉매하에서 공축합시켜 얻어지는 노볼락 수지를 에폭시화한 것인 공중합형 에폭시 수지; 비스페놀 A, 비스페놀 F 등의 디글리시딜에테르인 디페닐메탄형 에폭시 수지; 알킬 치환 또는 비치환된 비페놀의 디글리시딜에테르인 비페닐형 에폭시 수지; 스티벤계 페놀 화합물의 디글리시딜에테르인 스티벤형 에폭시 수지; 비스페놀 S 등의 디글리시딜에테르인 황 원자 함유 에폭시 수지; 부탄디올, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 등의 알코올류의 글리시딜에테르인 에폭시 수지; 프탈산, 이소프탈산, 테트라히드로프탈산 등의 다가 카르복실산 화합물의 글리시딜에스테르인 글리시딜에스테르형 에폭시 수지; 아닐린, 디아미노디페닐메탄, 이소시아누르산 등의 질소 원자에 결합한 활성 수소를 글리시딜기로 치환한 것인 글리시딜아민형 에폭시 수지; 디시클로펜타디엔

과 페놀 화합물의 공축합 수지를 에폭시화한 것인 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지; 분자 내의 올레핀 결합을 에폭시화한 것인 비닐시클로헥센디에폭시드, 3,4-에폭시시클로헥실메틸-3,4-에폭시시클로헥산카르복실레이트, 2-(3,4-에폭시)시클로헥실-5,5-스피로(3,4-에폭시)시클로헥산-m-디옥산 등의 지환형 에폭시 수지; 파라크실릴렌 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 파라크실릴렌 변성 에폭시 수지; 메타크실릴렌 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 메타크실릴렌 변성 에폭시 수지; 테르펜 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 테르펜 변성 에폭시 수지; 디시클로펜타디엔 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 디시클로펜타디엔 변성 에폭시 수지; 시클로펜타디엔 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 시클로펜타디엔 변성 에폭시 수지; 다환 방향환 변성 페놀 수지의 글리시딜에테르인 다환 방향환 변성 에폭시 수지; 나프탈렌환 함유 페놀 수지의 글리시딜에테르인 나프탈렌형 에폭시 수지; 할로겐화 페놀노볼락형 에폭시 수지; 하이드로퀴논형 에폭시 수지; 트리메틸올프로판형 에폭시 수지; 올레핀 결합을 과아세트산 등의 과산으로 산화하여 얻어지는 선상 지방족 에폭시 수지; 페놀아르알킬 수지, 나프톨아르알킬 수지 등의 아르알킬형 페놀 수지를 에폭시화한 것인 아르알킬형 에폭시 수지; 등을 들 수 있다. 나아가 실리콘 수지의 에폭시화물, 아크릴 수지의 에폭시화물 등도 에폭시 수지로서 들 수 있다. 이들 에폭시 수지는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

- [0044] 에폭시 수지의 에폭시 당량(분자량/에폭시기수)은, 특별히 제한되지 않는다. 성형성, 내리플로우성 및 전기적 신뢰 등의 각종 특성 밸런스의 관점에서는, 100g/eq 내지 1000g/eq인 것이 바람직하고, 150g/eq 내지 500g/eq인 것이 보다 바람직하다.
- [0045] 에폭시 수지의 에폭시 당량은, JIS K 7236:2009에 준한 방법으로 측정되는 값으로 한다.
- [0046] 수지의 연화점 또는 용점은 특별히 제한되지 않는다. 성형성과 내리플로우성의 관점에서는 40℃ 내지 180℃인 것이 바람직하고, 수지 조성물의 제조시의 취급성의 관점에서는 50℃ 내지 130℃인 것이 보다 바람직하다.
- [0047] 수지의 용점 또는 연화점은, JIS K 7234:1986 및 JIS K 7233:1986에 기재된 단일 원통 회전 점도계법에 의해 측정되는 값으로 한다.
- [0048] 경화성 수지 조성물 중의 에폭시 수지의 함유율은, 강도, 유동성, 내열성, 성형성 등의 관점에서 0.5질량% 내지 50질량%인 것이 바람직하고, 2질량% 내지 30질량%인 것이 보다 바람직하다.
- [0049] (경화제)
- [0050] 수지 조성물은, 경화제를 포함해도 된다. 경화제의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 수지의 종류, 수지 조성물의 원하는 특성 등에 따라 선택할 수 있다.
- [0051] 수지가 에폭시 수지인 경우의 경화제로서는, 페놀 경화제, 아민 경화제, 산 무수물 경화제, 폴리머캡탄 경화제, 폴리아미노아미드 경화제, 이소시아네이트 경화제, 블록 이소시아네이트 경화제 등을 들 수 있다. 내열성 향상의 관점에서는, 경화제는 페놀성 수산기를 분자 중에 갖는 것(페놀 경화제)이 바람직하다.
- [0052] 페놀 경화제로서 구체적으로는, 레조르신, 카테콜, 비스페놀 A, 비스페놀 F, 치환 또는 비치환된 비페놀 등의 다가 페놀 화합물; 페놀, 크레졸, 크실레놀, 레조르신, 카테콜, 비스페놀 A, 비스페놀 F, 페닐페놀, 아미노페놀 등의 페놀 화합물 및 α -나프톨, β -나프톨, 디히드록시나프탈렌 등의 나프톨 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 페놀성 화합물과, 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로피온알데히드, 벤즈알데히드, 살리실알데히드 등의 알데히드 화합물을 산성 촉매하에서 축합 또는 공축합시켜 얻어지는 노볼락형 페놀 수지; 상기 페놀성 화합물과, 디메톡시파라크실렌, 비스(메톡시메틸)비페닐 등으로부터 합성되는 페놀아르알킬 수지, 나프톨아르알킬 수지 등의 아르알킬형 페놀 수지; 파라크실릴렌 및/또는 메타크실릴렌 변성 페놀 수지; 멜라민 변성 페놀 수지; 테르펜 변성 페놀 수지; 상기 페놀성 화합물과, 디시클로펜타디엔으로부터 공중합에 의해 합성되는 디시클로펜타디엔형 페놀 수지 및 디시클로펜타디엔형 나프톨 수지; 시클로펜타디엔 변성 페놀 수지; 다환 방향환 변성 페놀 수지; 비페닐형 페놀 수지; 상기 페놀성 화합물과, 벤즈알데히드, 살리실알데히드 등의 방향족 알데히드 화합물을 산성 촉매하에서 축합 또는 공축합시켜 얻어지는 트리페닐메탄형 페놀 수지; 이들 2종 이상을 공중합하여 얻은 페놀 수지 등을 들 수 있다. 이들 페놀 경화제는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0053] 경화제의 관능기 당량(페놀 경화제의 경우에는 수산기 당량)은, 특별히 제한되지 않는다. 성형성, 내리플로우성, 전기적 신뢰성 등의 각종 특성 밸런스의 관점에서는, 70g/eq 내지 1000g/eq인 것이 바람직하고, 80g/eq 내지 500g/eq인 것이 보다 바람직하다.
- [0054] 경화제의 관능기 당량(페놀 경화제의 경우에는 수산기 당량)은, JIS K 0070:1992에 준한 방법에 의해 측정되는

값으로 한다.

- [0055] 경화제의 연화점 또는 용점은, 특별히 제한되지 않는다. 성형성과 내리플로우성의 관점에서는, 40℃ 내지 180℃인 것이 바람직하고, 경화성 수지 조성물의 제조시에 있어서의 취급성의 관점에서는, 50℃ 내지 130℃인 것이 보다 바람직하다.
- [0056] 경화제의 용점 또는 연화점은, JIS K 7234:1986 및 JIS K 7233:1986에 기재된 단일 원통 회전 점도계법에 의해 측정되는 값으로 한다.
- [0057] 경화성 수지와 경화제의 당량비, 즉 경화성 수지 중의 관능기수에 대한 경화제 중의 관능기수의 비(경화제 중의 관능기수/경화성 수지 중의 관능기수)는, 특별히 제한되지 않는다. 각각의 미반응분을 적게 억제하는 관점으로 부터는, 0.5 내지 2.0의 범위로 설정되는 것이 바람직하고, 0.6 내지 1.3의 범위로 설정되는 것이 보다 바람직하다. 성형성과 내리플로우성의 관점에서는, 0.8 내지 1.2의 범위로 설정되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0058] (경화 촉진제)
- [0059] 수지 조성물은, 경화 촉진제를 포함해도 된다. 경화 촉진제의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 수지의 종류, 수지 조성물의 원하는 특성 등에 따라 선택할 수 있다.
- [0060] 경화 촉진제로서는, 1,5-디아자비시클로[4.3.0]노넨-5(DBN), 1,8-디아자비시클로[5.4.0]온테센-7(DBU) 등의 디아자비시클로알켄, 2-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2-헵타데실이미다졸 등의 환상 아미딘 화합물; 상기 환상 아미딘 화합물의 유도체; 상기 환상 아미딘 화합물 또는 그의 유도체의 페놀노블락염; 이들 화합물에 무수 말레산, 1,4-벤조퀴논, 2,5-톨루퀴논, 1,4-나프토퀴논, 2,3-디메틸벤조퀴논, 2,6-디메틸벤조퀴논, 2,3-디메톡시-5-메틸-1,4-벤조퀴논, 2,3-디메톡시-1,4-벤조퀴논, 페닐-1,4-벤조퀴논 등의 퀴논 화합물, 디아조페닐메탄 등의, π 결합을 갖는 화합물을 부가하여 이루어지는 분자 내 분극을 갖는 화합물; DBU의 테트라페닐보레이트염, DBN의 테트라페닐보레이트염, 2-에틸-4-메틸이미다졸의 테트라페닐보레이트염, N-메틸모르폴린의 테트라페닐보레이트염 등의 환상 아미딘염 화합물; 피리딘, 트리에틸아민, 트리에틸렌디아민, 벤질디메틸아민, 트리에탄올아민, 디메틸아미노에탄올, 트리스(디메틸아미노메틸)페놀 등의 3급 아민 화합물; 상기 3급 아민 화합물의 유도체; 아세트산테트라-n-부틸암모늄, 인산테트라-n-부틸암모늄, 아세트산테트라에틸암모늄, 벤조산테트라-n-헥실암모늄, 수산화테트라프로필암모늄 등의 암모늄염 화합물; 트리페닐포스핀, 디페닐(p-톨릴)포스핀, 트리스(알킬페닐)포스핀, 트리스(알콕시페닐)포스핀, 트리스(알킬·알콕시페닐)포스핀, 트리스(디알킬페닐)포스핀, 트리스(트리알킬페닐)포스핀, 트리스(테트라알킬페닐)포스핀, 트리스(디알콕시페닐)포스핀, 트리스(트리알콕시페닐)포스핀, 트리스(테트라알콕시페닐)포스핀, 트리알킬포스핀, 디알킬아릴포스핀, 알킬디아릴포스핀 등의 3급 포스핀; 상기 3급 포스핀과 유기 보론류의 착체 등의 포스핀 화합물; 상기 3급 포스핀 또는 상기 포스핀 화합물과 무수 말레산, 1,4-벤조퀴논, 2,5-톨루퀴논, 1,4-나프토퀴논, 2,3-디메틸벤조퀴논, 2,6-디메틸벤조퀴논, 2,3-디메톡시-5-메틸-1,4-벤조퀴논, 2,3-디메톡시-1,4-벤조퀴논, 페닐-1,4-벤조퀴논 등의 퀴논 화합물, 디아조페닐메탄 등의, π 결합을 갖는 화합물을 부가하여 이루어지는 분자 내 분극을 갖는 화합물; 상기 3급 포스핀 또는 상기 포스핀 화합물과 4-브로모페놀, 3-브로모페놀, 2-브로모페놀, 4-클로로페놀, 3-클로로페놀, 2-클로로페놀, 4-요오드화 페놀, 3-요오드화 페놀, 2-요오드화 페놀, 4-브로모-2-메틸페놀, 4-브로모-3-메틸페놀, 4-브로모-2,6-디메틸페놀, 4-브로모-3,5-디메틸페놀, 4-브로모-2,6-디-tert-부틸페놀, 4-클로로-1-나프톨, 1-브로모-2-나프톨, 6-브로모-2-나프톨, 4-브로모-4'-히드록시비페닐 등의 할로겐화 페놀 화합물을 반응시킨 후에, 탈할로겐화 수소의 공정을 거쳐서 얻어지는, 분자 내 분극을 갖는 화합물; 테트라페닐포스포늄 등의 테트라 치환 포스포늄, 테트라-p-톨릴보레이트 등의 붕소 원자에 결합한 페닐기가 없는 테트라 치환 포스포늄 및 테트라 치환 보레이트; 테트라페닐포스포늄과 페놀 화합물의 염 등을 들 수 있다.
- [0061] 수지 조성물이 경화 촉진제를 포함하는 경우, 그의 양은, 수지 성분(수지와 필요에 따라 포함되는 경화제의 합계) 100질량부에 대하여 0.1질량부 내지 30질량부인 것이 바람직하고, 1질량부 내지 15중량부인 것이 보다 바람직하다. 경화 촉진제의 양이 수지 성분 100질량부에 대하여 0.1질량부 이상이면, 단시간에 양호하게 경화되는 경향이 있다. 경화 촉진제의 양이 수지 성분 100질량부에 대하여 30질량부 이하이면, 경화 속도가 지나치게 빠르지 않아 양호한 성형품이 얻어지는 경향이 있다.
- [0062] (무기 충전제)
- [0063] 수지 조성물에 포함되는 무기 충전제는, 특정 무기 입자를 포함하는 것이면 특별히 제한되지 않는다.
- [0064] 무기 충전제의 재질로서 구체적으로는, 용융 실리카, 결정 실리카, 유리, 알루미늄, 탄산칼슘, 규산지르코늄, 규산칼슘, 질화규소, 질화알루미늄, 질화붕소, 베릴리아, 지르코니아, 지르콘, 포스테라이트, 스테아타이트, 스

피넬, 멀라이트, 티타니아, 탈크, 클레이, 마이카 등의 무기 재료를 들 수 있다. 난연 효과를 갖는 무기 충전재를 사용해도 된다. 난연 효과를 갖는 무기 충전재로서는, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 마그네슘과 아연의 복합 수산화물 등의 복합 금속 수산화물, 붕산아연 등을 들 수 있다.

- [0065] 무기 충전재 중에서도, 선팅창 계수 저감의 관점에서는 용융 실리카 등의 실리카가 바람직하고, 고열전도성의 관점에서는 알루미늄이나 바람직하다. 무기 충전재는 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0066] 무기 충전재가 입자상인 경우, 그의 평균 입자 직경은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 무기 충전재 전체의 부피 평균 입자 직경이 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, $0.5\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하다. 무기 충전재의 부피 평균 입자 직경이 $0.2\mu\text{m}$ 이상이면, 수지 조성물의 점도의 상승이 보다 억제되는 경향이 있다. 부피 평균 입자 직경이 $15\mu\text{m}$ 이하이면, 좁은 간극으로의 충전성이 보다 향상되는 경향이 있다. 무기 충전재의 부피 평균 입자 직경은, 레이저 산란 회절법 입도 분포 측정 장치에 의해 측정된 부피 기준의 입도 분포에 있어서, 소직경측으로부터의 누적이 50%가 될 때의 입자 직경(D50)으로서 측정할 수 있다.
- [0067] 무기 충전재는, 특정 무기 입자와, 특정 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하는 것이 바람직하고, 특정 무기 입자의 양이 무기 충전재 전체의 3질량% 내지 10질량%가 되는 양으로 특정 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0068] 무기 충전재가 특정 무기 입자와, 특정 무기 입자 이외의 무기 입자를 포함하는 경우, 특정 무기 입자 이외의 무기 충전재는 특정 무기 입자와 동일한 재질의 무기 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 특정 무기 입자가 알루미늄 입자인 경우, 특정 무기 입자 이외의 무기 충전재는 알루미늄 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0069] 특정 무기 입자 이외의 무기 입자의 평균 입자 직경은, 무기 충전재 전체의 부피 평균 입자 직경이 상술한 범위가 되는 평균 입자 직경인 것이 바람직하다. 예를 들어, 부피 평균 입자 직경이 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, $0.5\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하다.
- [0070] 수지 조성물의 유동성 향상의 관점에서는, 특정 무기 입자의 비중 A의, 특정 무기 입자 이외의 무기 입자의 비중 B에 대한 비율(A/B)이 0.8 내지 1.2인 것이 바람직하고, 0.9 내지 1.1인 것이 보다 바람직하고, 0.95 내지 1.05인 것이 더욱 바람직하다. 특정 무기 입자의 비중 A와 특정 무기 입자 이외의 무기 입자의 비중 B가 상기 조건을 만족하는 경우에는, 수지 조성물 중에 있어서 특정 무기 입자와 그 이외의 무기 입자가 분리되기 어렵고, 특정 무기 입자가 그 이외의 무기 입자의 사이에 들어가기 쉽기 때문에 유동성의 향상 효과를 발휘하기 쉽다. 특정 무기 입자 및 그 이외의 무기 입자 중 어느 것 또는 양쪽의 재질이 2종 이상의 조합인 경우에는, 각각의 재질이 상기 관계를 만족하는 것이 보다 바람직하다.
- [0071] 수지 조성물의 유동성 향상의 관점에서는, 특정 무기 입자를 구성하는 물질의 굴절률 A의, 무기 충전재에 포함되는 특정 무기 입자 이외의 무기 입자를 구성하는 물질의 굴절률 B에 대한 비율(A/B)이 0.9 내지 1.5인 것이 바람직하고, 1.0 내지 1.4인 것이 보다 바람직하고, 1.1 내지 1.3인 것이 더욱 바람직하다. 특정 무기 입자를 구성하는 물질의 굴절률 A와 특정 무기 입자 이외의 무기 입자를 구성하는 물질의 굴절률 B가 상기 조건을 만족하는 경우에는, 수지 조성물 중에 있어서 특정 무기 입자와 그 이외의 무기 입자가 분리되기 어렵고, 특정 무기 입자가 그 이외의 무기 입자의 사이에 들어가기 쉽기 때문에 유동성의 향상 효과를 발휘하기 쉽다. 특정 무기 입자 및 그 이외의 무기 입자 중 어느 것 또는 양쪽의 재질이 2종 이상의 조합인 경우에는, 각각의 재질이 상기 관계를 만족하는 것이 보다 바람직하다.
- [0072] 수지 조성물에 있어서의 무기 충전재의 함유율은, 특별히 제한되지 않는다. 유동성 및 강도의 관점에서는, 수지 조성물 전체의 30부피% 내지 90부피%인 것이 바람직하고, 35부피% 내지 80부피%인 것이 보다 바람직하고, 40부피% 내지 70부피%인 것이 더욱 바람직하다. 무기 충전재의 함유율이 수지 조성물 전체의 30부피% 이상이면, 경화물의 열팽창 계수, 열전도율, 탄성률 등의 특성이 보다 향상되는 경향이 있다. 무기 충전재의 함유율이 수지 조성물 전체의 90부피% 이하이면, 수지 조성물의 점도 상승이 억제되고, 유동성이 보다 향상되어 성형성이 보다 양호해지는 경향이 있다.
- [0073] [각종 첨가제]
- [0074] 수지 조성물은, 상술한 성분에 더하여, 이하에 예시하는 커플링제, 이온 교환체, 이형제, 난연제, 착색제, 응력 완화제 등의 각종 첨가제를 포함해도 된다. 수지 조성물은, 이하에 예시하는 첨가제 이외에도 필요에 따라 당

기술 분야에서 주지된 각종 첨가제를 포함해도 된다.

[0075] (커플링제)

[0076] 수지 조성물은, 수지 성분과 무기 충전제의 접착성을 높이기 위해, 커플링제를 포함해도 된다. 커플링제로서는, 에폭시실란, 머캅토실란, 아미노실란, 알킬실란, 우레이도실란, 비닐실란 등의 실란계 화합물, 티타늄계 화합물, 알루미늄 킬레이트 화합물, 알루미늄/지르코늄계 화합물 등의 공지된 커플링제를 들 수 있다.

[0077] 수지 조성물이 커플링제를 포함하는 경우, 커플링제의 양은, 무기 충전제 100질량부에 대하여 0.05질량부 내지 5질량부인 것이 바람직하고, 0.1질량부 내지 2.5질량부인 것이 보다 바람직하다. 커플링제의 양이 무기 충전제 100질량부에 대하여 0.05질량부 이상이면, 프레임과의 접착성이 보다 향상되는 경향이 있다. 커플링제의 양이 무기 충전제 100질량부에 대하여 5질량부 이하이면, 패키지의 성형성이 보다 향상되는 경향이 있다.

[0078] (이온 교환체)

[0079] 경화성 수지 조성물은, 이온 교환체를 포함해도 된다. 특히, 경화성 수지 조성물을 밀봉용 성형 재료로서 사용하는 경우에는, 밀봉되는 소자를 구비하는 전자 부품 장치의 내습성 및 고온 방지 특성을 향상시키는 관점에서, 이온 교환체를 포함하는 것이 바람직하다. 이온 교환체는 특별히 제한되지 않으며, 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 히드로탈사이트 화합물, 및 마그네슘, 알루미늄, 티타늄, 지르코늄 및 비스무트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 원소의 함유 산화물 등을 들 수 있다. 이온 교환체는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 그 중에서도, 하기 일반식 (A)로 표시되는 히드로탈사이트가 바람직하다.

[0080] $Mg_{(1-X)}Al_X(OH)_2(CO_3)_{X/2} \cdot mH_2O \cdots \cdots (A)$

[0081] ($0 < X \leq 0.5$, m은 양의 수)

[0082] 수지 조성물이 이온 교환체를 포함하는 경우, 그의 함유량은, 할로젠 이온 등의 이온을 포착하는 데 충분한 양이면 특별히 제한은 없다. 예를 들어, 수지 성분 100질량부에 대하여 0.1질량부 내지 30질량부인 것이 바람직하고, 1질량부 내지 10질량부인 것이 보다 바람직하다.

[0083] (이형제)

[0084] 수지 조성물은, 성형시에 있어서의 금형과의 양호한 이형성을 얻는 관점에서, 이형제를 포함해도 된다. 이형제는 특별히 제한되지 않으며, 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 카르나우바 왁스, 몬탄산, 스테아르산 등의 고급 지방산, 고급 지방산 금속염, 몬탄산에스테르 등의 에스테르계 왁스, 산화 폴리에틸렌, 비산화 폴리에틸렌 등의 폴리에틸렌계 왁스 등을 들 수 있다. 이형제는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0085] 수지 조성물이 이형제를 포함하는 경우, 그의 양은 수지 성분 100질량부에 대하여 0.01질량부 내지 10질량부가 바람직하고, 0.1질량부 내지 5질량부가 보다 바람직하다. 이형제의 양이 수지 성분 100질량부에 대하여 0.01질량부 이상이면 이형성이 충분히 얻어지는 경향이 있다. 10질량부 이하이면, 보다 양호한 접착성이 얻어지는 경향이 있다.

[0086] (난연제)

[0087] 수지 조성물은, 난연제를 포함해도 된다. 난연제는 특별히 제한되지 않으며, 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 할로젠 원자, 안티몬 원자, 질소 원자 또는 인 원자를 포함하는 유기 또는 무기의 화합물, 금속 수산화물 등을 들 수 있다. 난연제는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0088] 수지 조성물이 난연제를 포함하는 경우, 그의 양은, 원하는 난연 효과를 얻는 데 충분한 양이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 수지 성분 100질량부에 대하여 1질량부 내지 30질량부인 것이 바람직하고, 2질량부 내지 20질량부인 것이 보다 바람직하다.

[0089] (착색제)

[0090] 수지 조성물은, 착색제를 더 포함해도 된다. 착색제로서는 카본 블랙, 유기 염료, 유기 안료, 산화티타늄, 연단, 벵갈라 등의 공지된 착색제를 들 수 있다. 착색제의 함유량은 목적 등에 따라 적절히 선택할 수 있다. 착색제는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

- [0091] (응력 완화제)
- [0092] 수지 조성물은, 실리콘 오일, 실리콘 고무 입자 등의 응력 완화제를 포함해도 된다. 응력 완화제를 포함함으로써, 패키지의 휨 변형 및 패키지 크랙의 발생을 보다 저감시킬 수 있다. 응력 완화제로서는, 일반적으로 사용되고 있는 공지된 응력 완화제(가소제)를 들 수 있다. 구체적으로는, 실리콘계, 스티렌계, 올레핀계, 우레탄계, 폴리에스테르계, 폴리에테르계, 폴리아미드계, 폴리부타디엔계 등의 열가소성 엘라스토머, NR(천연 고무), NBR(아크릴로니트릴-부타디엔 고무), 아크릴 고무, 우레탄 고무, 실리콘 파우더 등의 고무 입자, 메타크릴산메틸-스티렌-부타디엔 공중합체(MBS), 메타크릴산메틸-실리콘 공중합체, 메타크릴산메틸-아크릴산부틸 공중합체 등의 코어-셸 구조를 갖는 고무 입자 등을 들 수 있다. 응력 완화제는, 1종을 단독으로 사용해도 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0093] (수지 조성물의 제조 방법)
- [0094] 수지 조성물의 제조 방법은, 특별히 제한되지 않는다. 일반적인 방법으로서, 소정의 배합량의 성분을 믹서 등에 의해 충분히 혼합한 후, 믹싱 롤, 압출기 등에 의해 용융 혼련하고, 냉각하고, 분쇄하는 방법을 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 예를 들어 상술한 성분의 소정량을 균일하게 교반 및 혼합하고, 미리 70℃ 내지 140℃로 가열한 니더, 롤, 익스트루더 등으로 혼련하고, 냉각하고, 분쇄하는 방법을 들 수 있다.
- [0095] 수지 조성물은, 상온 상압하(예를 들어, 25℃, 대기압하)에 있어서 고체인 것이 바람직하다. 수지 조성물이 고체인 경우의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 분말상, 입상, 태블릿상 등을 들 수 있다. 수지 조성물이 태블릿상인 경우의 치수 및 질량은, 패키지의 성형 조건에 맞는 치수 및 질량이 되도록 하는 것이 취급성의 관점에서 바람직하다.
- [0096] <전자 부품 장치>
- [0097] 본 개시의 일 실시 형태인 전자 부품 장치는, 소자와, 상기 소자를 밀봉하는 상술한 수지 조성물의 경화물을 구비한다.
- [0098] 전자 부품 장치로서는, 리드 프레임, 배선 완료된 테이프 캐리어, 배선판, 유리, 실리콘 웨이퍼, 유기 기판 등의 지지 부재에, 소자(반도체 칩, 트랜지스터, 다이오드, 사이리스터 등의 능동 소자, 콘덴서, 저항체, 코일 등의 수동 소자 등)를 탑재하여 얻어진 소자부를 수지 조성물로 밀봉한 것을 들 수 있다.
- [0099] 보다 구체적으로는, 리드 프레임 상에 소자를 고정하고, 본딩 패드 등의 소자의 단자부와 리드부를 와이어 본딩, 범프 등으로 접속한 후, 수지 조성물을 사용하여 트랜스퍼 성형 등에 의해 밀봉한 구조를 갖는 DIP(Dual Inline Package), PLCC(Plastic Leaded Chip Carrier), QFP(Quad Flat Package), SOP(Small Outline Package), SOJ(Small Outline J-lead package), TSOP(Thin Small Outline Package), TQFP(Thin Quad Flat Package) 등의 일반적인 수지 밀봉형 IC; 테이프 캐리어에 범프로 접속한 소자를 수지 조성물로 밀봉한 구조를 갖는 TCP(Tape Carrier Package); 지지 부재 상에 형성한 배선에, 와이어 본딩, 플립 칩 본딩, 땀납 등으로 접속한 소자를, 수지 조성물로 밀봉한 구조를 갖는 COB(Chip On Board) 모듈, 하이브리드 IC, 멀티 칩 모듈 등; 이면에 배선판 접속용의 단자를 형성한 지지 부재의 표면에 소자를 탑재하고, 범프 또는 와이어 본딩에 의해 소자와 지지 부재에 형성된 배선을 접속한 후, 수지 조성물로 소자를 밀봉한 구조를 갖는 BGA(Ball Grid Array), CSP(Chip Size Package), MCP(Multi Chip Package) 등을 들 수 있다. 또한, 프린트 배선판에 있어서도 수지 조성물을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0100] 수지 조성물을 사용하여 전자 부품 장치를 밀봉하는 방법으로서, 저압 트랜스퍼 성형법, 인젝션 성형법, 압축 성형법 등을 들 수 있다. 이들 중에서는, 저압 트랜스퍼 성형법이 일반적이다.
- [0101] 실시예
- [0102] 이하, 상기 실시 형태를 실시예에 의해 구체적으로 설명하지만, 상기 실시 형태의 범위는 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0103] (수지 조성물의 제조)
- [0104] 하기에 나타내는 성분을 표 1에 나타내는 배합 비율(질량부)로 혼합하여, 실시예와 비교예의 수지 조성물을 조제하였다.
- [0105] · 에폭시 수지 1…비스페놀형 에폭시 수지, 신닛테츠 스미킨 가부시키가이샤, 상품명 「YSLV-80XY」)

- [0106] · 에폭시 수지 2...다관능 에폭시 수지, 미츠비시 가가꾸 가부시키키가이샤, 품명 「1032H60」)
- [0107] · 에폭시 수지 3...비페닐형 에폭시 수지, 미츠비시 가가꾸 가부시키키가이샤, 품명 「YX-4000」)
- [0108] · 경화제 1...다관능 페놀 수지, 에어·위터 가부시키키가이샤, 품명 「HE910」)
- [0109] · 경화 촉진제 1...인계 경화 촉진제
- [0110] · 무기 충전재 A1...부피 평균 입자 직경 $9.0\mu\text{m}$ 의 알루미나 입자
- [0111] · 무기 충전재 A2...부피 평균 입자 직경 $0.1\mu\text{m}$ 의 알루미나 입자, 비표면적 $5.1\text{m}^2/\text{g}$
- [0112] · 무기 충전재 S1...부피 평균 입자 직경 $2.6\mu\text{m}$ 의 실리카 입자
- [0113] · 무기 충전재 S2...부피 평균 입자 직경 $0.03\mu\text{m}$ 의 실리카 입자
- [0114] · 무기 충전재 S3...부피 평균 입자 직경 $0.8\mu\text{m}$ 의 실리카 입자

[0115] (유동성의 평가)

[0116] 수지 조성물의 유동성 평가는, 스파이럴 플로우 시험에 의해 행하였다.

[0117] 구체적으로는, EMMI-1-66에 준한 스파이럴 플로우 측정용 금형을 사용하여 수지 조성물을 성형하고, 수지 조성물의 성형물의 유동 거리(cm)를 측정하였다. 수지 조성물의 성형은 트랜스퍼 성형기를 사용하여, 금형 온도 180°C , 성형 압력 6.9MPa , 경화 시간 120초의 조건하에서 행하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	실시에1	실시에2	실시에3	비교예1	비교예2	비교예3
에폭시 수지 1	70	15	70	70	70	70
에폭시 수지 2		60				
에폭시 수지 3	30	25	30	30	30	30
경화제 1	60	60	60	60	60	60
경화 촉진제1	4	2.5	4.5	4	4	4
무기 충전재 A 1	2200	1350	2200	2220	2200	2200
무기 충전재 A 2	20	200	100			
무기 충전재 S 1		270				
무기 충전재 S 2					20	
무기 충전재 S 3						20
유동 거리(cm)	191	217	245	176	163	167

[0118]

[0119] 표 1에 나타난 바와 같이, 무기 충전재가 특정 무기 입자(무기 충전재 A2)를 포함하는 실시에 1 내지 3 수지 조성물은, 무기 충전재가 특정 무기 입자를 포함하지 않는 비교예 1의 수지 조성물보다도 유동성의 평가가 높았다. 에폭시 수지의 조성 또는 무기 충전재의 조성을 변경해도 마찬가지의 결과였다.

[0120] 무기 충전재가 부피 평균 입자 직경 $0.03\mu\text{m}$ 의 실리카 입자를 포함하는 비교예 2의 수지 조성물과, 무기 충전재가 부피 평균 입자 직경 $0.8\mu\text{m}$ 의 실리카 입자를 포함하는 비교예 3의 수지 조성물은, 모두 유동성의 평가가 실시예의 수지 조성물보다도 낮았다.

[0121] 일본 특허 출원 제2016-253846호 및 제2016-253847호의 개시는, 그의 전체가 참조에 의해 본 명세서에 도입된다.

[0122] 본 명세서에 기재된 모든 문헌, 특허 출원 및 기술 규격은, 개개의 문헌, 특허 출원, 및 기술 규격이 참조에 의해 도입되는 것이 구체적이고 또한 개별적으로 기재된 경우와 동일 정도로, 본 명세서 중에 원용되어 도입된다.