

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 3월 30일 (30.03.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/052243 A1

- (51) 국제특허분류:
C08L 63/00 (2006.01) H01L 23/29 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01) H01L 23/488 (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) H01L 23/544 (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/010606
- (22) 국제출원일: 2016년 9월 23일 (23.09.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0135932 2015년 9월 24일 (24.09.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 엄태신 (EOM, Tae Shin); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 임수미 (IM, Su Mi); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU INT'L LAW & PATENT GROUP); 06627 서울시 서초구 사임당로 174, 강남미래타워 12-13층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

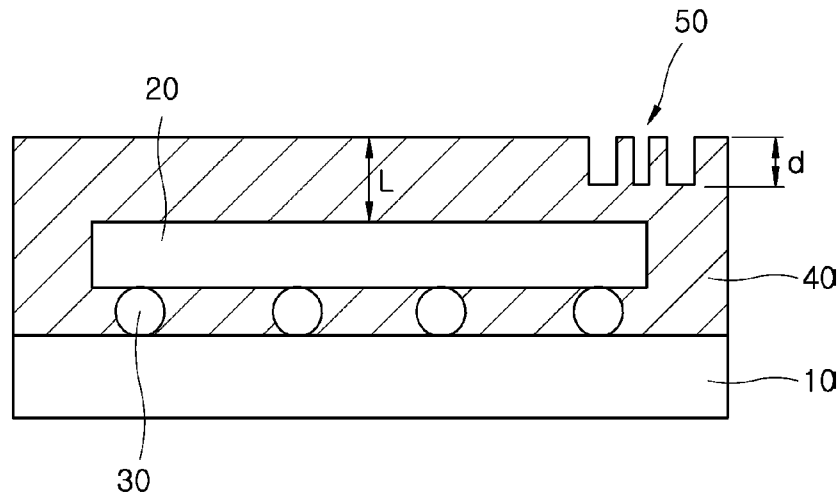
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR DEVICE SEALED USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 및 이를 이용하여 밀봉된 반도체 소자



(57) Abstract: The present invention relates to: an epoxy resin composition for sealing a semiconductor device, the composition containing an epoxy resin, a curing agent, an inorganic filler, and a colorant containing Ti_nO_{2n-1} (here, n is an integer of 4-6), wherein the total weight of the curing agent divided by the number of aromatic groups contained in the curing agent is 70 or greater; and a semiconductor device sealed using the same.

(57) 요약서: 본 발명은 에폭시 수지, 경화제, 무기 충전제 및 Ti_nO_{2n-1} (이때, n 은 4~6 인 정수)을 포함하는 착색제를 포함하고, 상기 경화제의 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 70 이상인 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 및 이를 이용하여 밀봉된 반도체 소자에 관한 것이다.

WO 2017/052243 A1

명세서

발명의 명칭: 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 및 이를 이용하여 밀봉된 반도체 소자

기술분야

- [1] 본 발명은 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 및 이를 이용하여 밀봉된 반도체 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 저출력, 낮은 깊이의 레이저 마킹 시에도 충분한 시인성을 확보할 수 있으며, 그을림이 발생하지 않는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 및 이를 이용하여 밀봉된 반도체 소자에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 반도체 소자를 수분이나 기계적 충격 등의 외부 환경으로부터 보호하기 위한 목적으로 에폭시 수지 조성물로 반도체 소자를 밀봉하는 방법이 상업적으로 행해지고 있다. 상기 에폭시 수지 조성물로 이루어진 밀봉재 표면에는 반도체 소자의 제조 정보 확인을 위해 제조회사, 제품명, 제조번호 등이 마킹되어 있다. 종래에는 상기 제품정보 기록을 위해 자외선 경화성 잉크 등과 같은 마킹 잉크를 사용하는 방법이 주로 사용되었다. 그러나 이와 같이 마킹 잉크를 이용하는 방법은 경화 공정 및 세정 공정 등을 수행하여야 하기 때문에 공정 시간이 길고, 비용이 많이 든다는 문제점이 있었다.
- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 레이저를 이용하여 에폭시 수지 밀봉재 표면을 식각하여 제조 정보를 기록하는 방법이 도입되었다. 레이저 마킹을 이용하는 경우에는 제품 정보에 대한 시인성을 높이기 위해 에폭시 수지 조성물에 착색제로 카본 블랙을 첨가한다. 레이저를 이용한 마킹의 경우, 처리 속도가 빠르고, 마킹이 반영구적이며, 비용이 저렴하다는 장점이 있다. 그러나 박형 반도체 패키지 소자의 경우, 레이저 마킹 시에 발생하는 열이 칩에 영향을 미쳐 불량률이 발생하거나, 그을림이 발생한다는 문제점이 발생한다.
- [5] 이를 해결하기 위해서 레이저 출력을 낮추고, 마킹 깊이를 낮게 할 필요가 있으나, 착색제로 카본 블랙을 이용한 종래의 에폭시 수지 조성물의 경우, 저출력 마킹 조건에서 충분한 시인성을 확보할 수 없어 레이저의 출력을 낮추는데 한계가 있다. 따라서, 저출력, 낮은 깊이의 레이저 마킹 시에도 충분한 시인성을 확보할 수 있는 새로운 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물의 개발이 요구되고 있다.
- [6] 관련 선행기술이 일본공개특허 제1990-127449호에 개시되어 있다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 목적은 저출력, 낮은 깊이의 레이저 마킹 시에도 충분한 시인성을 확보할 수 있는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [9] 본 발명의 다른 목적은 레이저 마킹 시에 그을림 발생을 최소화할 수 있는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [10] 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물에 의해 밀봉되어, 저출력의 레이저를 이용하여 낮은 깊이의 마킹부를 형성하여도 충분한 시인성을 확보할 수 있는 반도체 소자를 제공하는 것이다.

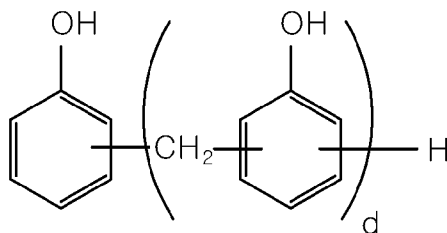
[11]

과제 해결 수단

- [12] 일 측면에서, 본 발명은 에폭시 수지, 경화제, Ti_nO_{2n-1} (이때, n 은 4 ~ 6인 정수)을 포함하는 착색제, 및 무기 충전재를 포함하고, 상기 경화제의 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 약 70 이상인 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물을 제공한다.
- [13] 이때, 상기 경화제는 하기 [화학식 4]로 표시되는 페놀 노볼락형 페놀 수지, [화학식 5]로 표시되는 자일록형 페놀 수지 및 하기 [화학식 6]으로 표시되는 반복 단위를 포함하는 다관능형 페놀 수지 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

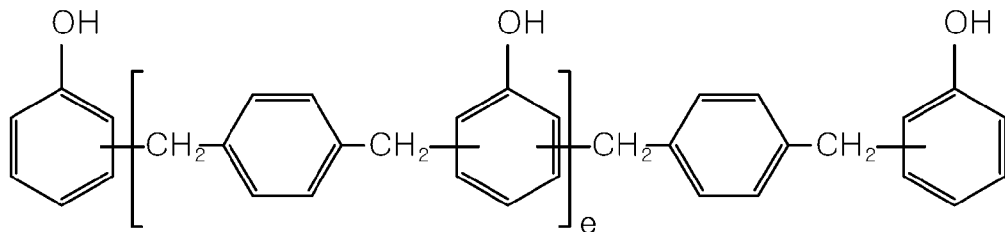
[14] [화학식 4]

[15]

[16] 상기 [화학식 4]에서 d 는 1 내지 7임.

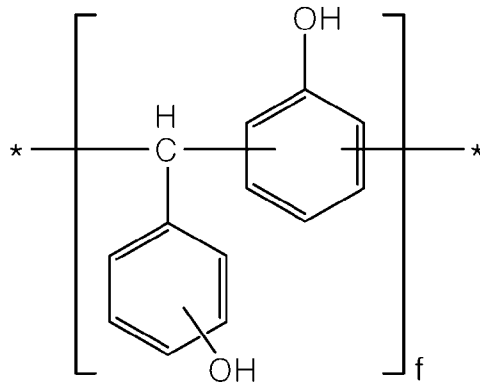
[17] [화학식 5]

[18]

[19] 상기 [화학식 5]에서 e 의 평균치는 0 내지 7임.

[20] [화학식 6]

[21]



[22] 상기 [화학식 6]에서 f의 평균치는 1 내지 7임.

[23] 한편, 상기 착색제에 포함되는 Ti_nO_{2n-1} 는 상기 에폭시 수지 조성물 총 중량을 기준으로 약 0.5중량% 내지 약 5중량%로 포함될 수 있으며, 바람직하게는, Ti_4O_7 일 수 있다.

[24] 필요에 따라, 상기 착색제는 카본 블랙을 더 포함할 수 있으며, 이때, 상기 카본 블랙은 상기 에폭시 수지 조성물 총 중량을 기준으로 약 0.2중량% 이하, 바람직하게는 약 0.001 중량% 내지 약 0.2 중량%로 포함되는 것이 바람직하다.

[25] 구체적으로는, 상기 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물은 에폭시 수지 약 0.1중량% 내지 약 15중량%, 경화제 약 0.1중량% 내지 약 13중량%, 무기 충전제 약 70중량% 내지 약 95중량% 및 착색제 약 0.5중량% 내지 약 5중량%를 포함할 수 있다.

[26] 다른 측면에서 본 발명은 상기한 에폭시 수지 조성물로 밀봉된 반도체 소자를 제공한다.

[27] 구체적으로, 상기 반도체 소자는 배선 기판; 상기 배선 기판 상에 형성된 범프; 상기 범프 상에 실장된 반도체 칩; 및 상기 반도체칩을 밀봉하는 밀봉층을 포함하며, 상기 밀봉층은 상기한 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물로 형성된다.

[28] 상기 밀봉층의 표면에는 제품 정보를 기록한 마킹부가 형성될 수 있으며, 상기 마킹부는 그 깊이가 약 $30\mu m$ 이하, 바람직하게는, 약 $1\mu m$ 내지 약 $20\mu m$ 일 수 있다.[29] 또한, 상기 밀봉층의 최외각 표면과 반도체 칩 사이의 거리가 약 $40\mu m$ 내지 약 $300\mu m$ 정도일 수 있다.

[30]

발명의 효과

[31] 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물을 이용하여 반도체 소자의 밀봉층을 제조하는 경우, 낮은 출력의 레이저를 사용하여 마킹부의 깊이를 얇게 형성하여도 충분한 시인성을 확보할 수 있다. 이로 인해 레이저 마킹 시에 레이저 열에 의해 반도체 칩이 손상되거나 그을림이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 두께가 얇은 박형의 반도체 소자에 유용하게 적용될 수 있다.

[32] 또한, 본 발명의 에폭시 수지 조성물의 경우, 전도성을 갖는 카본 블랙을

사용하지 않거나 사용량을 최소화할 수 있기 때문에, 수지의 전기 절연성을 향상시키는 효과도 얻을 수 있다.

[33]

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 단면도이다.

[35]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[36] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 보다 자세히 설명한다. 다만, 하기 도면은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 제공되는 것일 뿐, 본 발명이 하기 도면에 의해 한정되는 것은 아니다. 또한, 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[37] 본 명세서 상에서 언급한 “포함한다”, “갖는다”, “이루어진다” 등이 사용되는 경우 “~만”이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[38] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[39] “~상에”, “~상부에”, “~하부에”, “~옆에” 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, “바로” 또는 “직접”이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수 있다.

[40] “상부”, “상면”, “하부”, “하면” 등과 같은 위치 관계는 도면을 기준으로 기재된 것일 뿐, 절대적인 위치 관계를 나타내는 것은 아니다. 즉, 관찰하는 위치에 따라, “상부”와 “하부” 또는 “상면”과 “하면”의 위치가 서로 변경될 수 있다.

[41] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[42] 또한, 본 명세서에 있어서, 범위를 나타내는 「X 내지 Y」는 「X 이상 Y 이하」를 의미한다.

[43] 먼저, 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물에 대해서 설명한다.

[44] 본 발명의 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물은 에폭시 수지, 경화제, 착색제 및 무기 충전제를 포함한다.

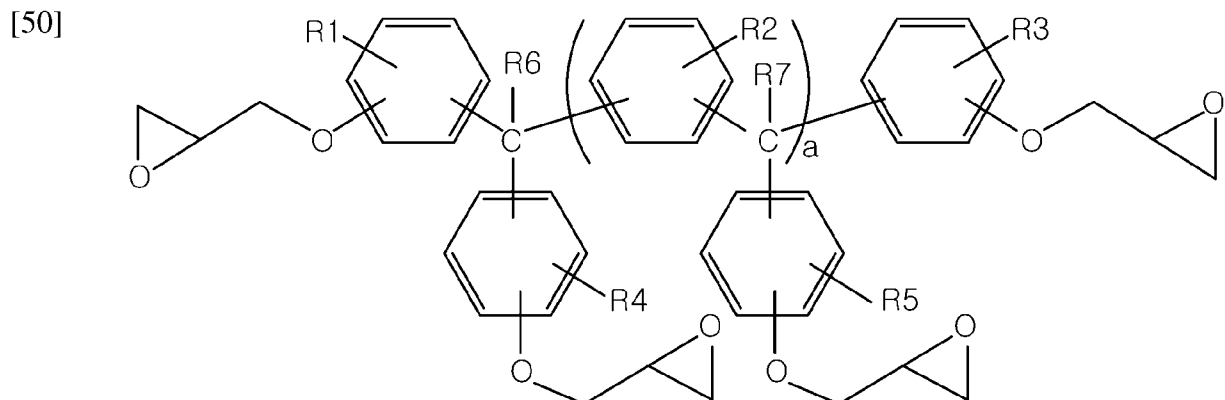
[45]

[46] 에폭시 수지

[47] 본 발명에서 사용되는 에폭시 수지로는, 반도체 소자 밀봉용으로 일반적으로 사용되는 에폭시 수지들이 사용될 수 있으며, 특별히 제한되지 않는다. 구체적으로 분자 중에 2개 이상의 에폭시기를 함유하는 에폭시 화합물을 사용할 수 있다. 이와 같은 에폭시 수지로는 페놀 또는 알킬 페놀류와 히드록시벤즈알데히드와의 축합물을 에폭시화함으로써 얻어지는 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 다관능형 에폭시 수지, 나프톨노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A/비스페놀 F/비스페놀 AD의 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A/비스페놀 F/비스페놀 AD의 글리시딜에테르, 비스히드록시비페닐계 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔계 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 상기 에폭시 수지는 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 다관능형 에폭시 수지, 페놀아랄킬형 에폭시 수지 및 바이페닐형 에폭시 수지 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[48] 상기 다관능형 에폭시 수지는, 예를 들면, 하기 화학식 1로 표시되는 에폭시 수지일 수 있다.

[49] [화학식 1]



[51] 상기 [화학식 1]에서 R1, R2, R3, R4 및 R5는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1~4의 알킬기이고, R6 및 R7은 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기 또는 에틸기이고, a는 O 내지 6의 정수이다. 바람직하게는, 상기 R1, R2, R3, R4 및 R5는 각각 독립적으로 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, 펜틸기 또는 헥실기이며, R6 및 R7은 수소일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

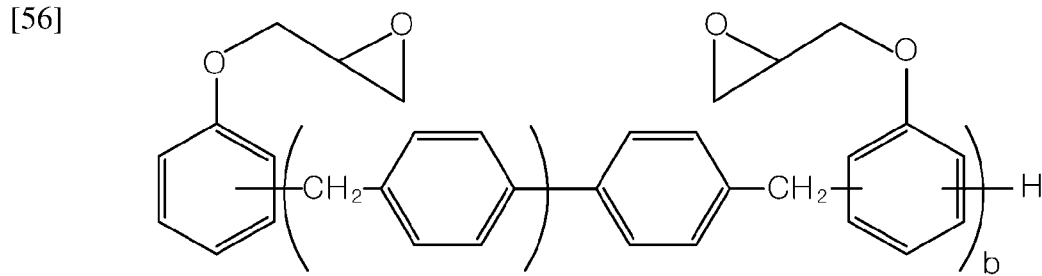
[52] 상기 [화학식 1]의 다관능형 에폭시 수지는 패키지의 변형을 작게 할 수 있고, 속경화성, 잠재성 및 보존성이 우수할 뿐만 아니라, 경화물 강도 및 접착성도 우수한 장점이 있다.

[53] 보다 구체적으로 상기 다관능형 에폭시 수지 조성물은 트리페놀메탄형 에폭시 수지, 트리페놀프로판형 에폭시 수지 등과 같은 트리페놀알칸형 에폭시 수지일 수 있다.

[54] 상기 페놀아랄킬형 에폭시 수지는, 예를 들면, 하기 화학식 2로 표시되는

바이페닐(biphenyl) 유도체를 포함하는 노볼락 구조의 페놀아랄킬형 에폭시 수지일 수 있다.

[55] [화학식 2]

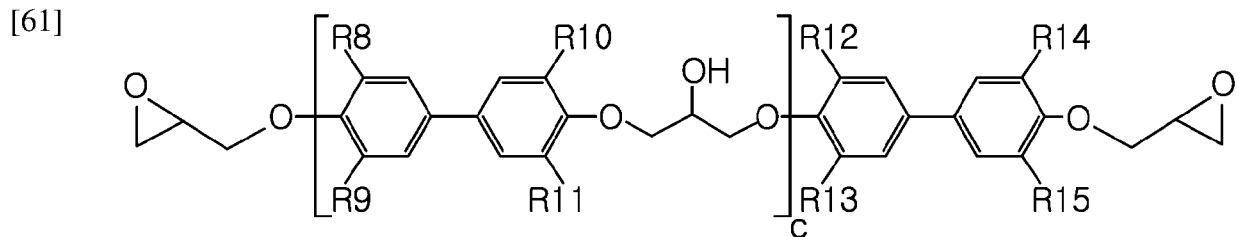


[57] 상기 [화학식 2]에서, **b**의 평균치는 1 내지 7이다.

[58] 상기 [화학식 2]의 페놀아랄킬형 에폭시 수지는 페놀 골격을 바탕으로 하면서 중간에 바이페닐을 가지고 있는 구조를 형성하여 흡습성, 인성, 내산화성 및 내크랙성이 우수하며, 가교 밀도가 낮아서 고온에서 연소 시 탄소층(char)을 형성하면서 그 자체로 어느 정도 수준의 난연성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[59] 상기 바이페닐형 에폭시 수지는, 예를 들면, 하기 화학식 3로 표시되는 바이페닐형 에폭시 수지일 수 있다.

[60] [화학식 3]



[62] 상기 [화학식 3]에서, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 및 R15는 각각 독립적으로 탄소수 1~4의 알킬기이며, **c**의 평균값은 0 내지 7이다.

[63] 상기 [화학식 3]의 바이페닐형 에폭시 수지는 수지 조성물의 유동성 및 신뢰성 강화 측면에서 바람직하다.

[64] 이들 에폭시 수지는 단독 혹은 병용하여 사용될 수 있으며, 에폭시 수지와 경화제, 경화 촉진제, 이형제, 커플링제, 및 응력완화제 등의 기타 성분을 멜트 마스터배치(melt master batch)와 같은 방법으로 선반응시켜 만든 부가 화합물 형태로 사용할 수도 있다. 한편, 내습 신뢰성 향상을 위해 상기 에폭시 수지는 에폭시 수지 중에 함유된 염소 이온(ion), 나트륨 이온(sodium ion), 및 그 밖의 이온성 불순물이 낮은 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[65] 상기 에폭시 수지는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 중 약 0.1중량% 내지 약 15중량%, 구체적으로는 약 0.1중량% 내지 약 12중량%, 더욱 구체적으로 약 3중량% 내지 약 12중량%의 함량으로 포함될 수 있다. 에폭시 수지의 함량이 상기 범위를 만족할 경우, 경화 후 에폭시 수지 조성물의 접착력 및 강도를 보다 우수하게 구현할 수 있다.

[66]

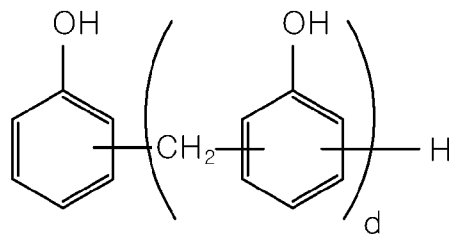
[67] 경화제

[68] 본 발명에 있어서, 상기 경화제로는, 경화제의 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 약 70 이상, 바람직하게는, 약 80 내지 약 110인 것을 사용한다. 본 발명자들의 연구 결과에 따르면, 경화제 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 약 70 이상인 경우에는 레이저 마킹 시에 그을림 발생이 현저하게 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 상기 경화제는 경화제의 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 70 이상인 것이면 되고, 그 종류는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 경화제로는 반도체 소자 밀봉용으로 일반적으로 사용되는 경화제들이 제한없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 2개 이상의 반응기를 가진 경화제가 사용될 수 있다. 구체적으로는, 상기 경화제로는, 페놀노볼락형 페놀수지, 자일록(xylok)형 페놀수지, 크레졸 노볼락형 페놀수지, 나프톨형 페놀수지, 테르펜형 페놀수지, 다관능형 페놀수지, 디시클로펜타디엔계 페놀수지, 비스페놀 A와 레졸로부터 합성된 노볼락형 페놀수지, 트리스(하이드록시페닐)메탄, 디하이드록시바이페닐을 포함하는 다가 페놀 화합물, 무수 말레인산 및 무수 프탈산을 포함하는 산무수물, 메타페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 디아미노디페닐설폰 등의 방향족 아민 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[69] 바람직하게는, 상기 경화제로는 하기 [화학식 4]로 표시되는 페놀 노볼락형 페놀 수지, [화학식 5]로 표시되는 자일록형 페놀 수지 및 하기 [화학식 6]으로 표시되는 반복 단위를 포함하는 다관능형 페놀 수지를 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다. 다만, 경화제로 2종 이상의 페놀 수지를 혼합하여 사용할 경우, 페놀 수지 혼합물 전체 중량을 페놀 수지 혼합물 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈 값이 약 70 이상, 구체적으로는 약 80 내지 약 110을 만족하여야 한다.

[70] [화학식 4]

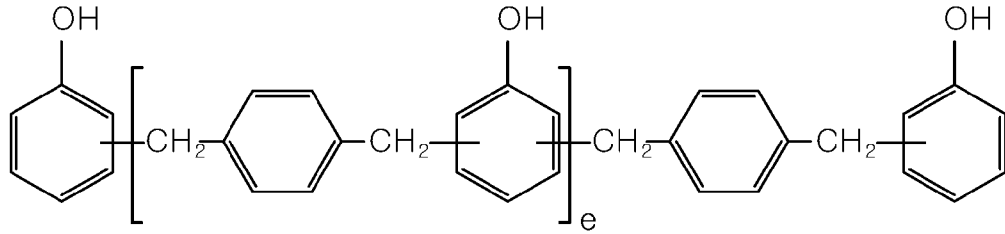
[71]



[72] 상기 [화학식 4]에서 d는 1 내지 7이다.

[73] [화학식 5]

[74]



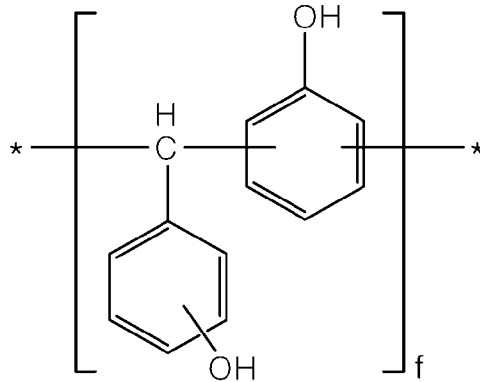
[75]

상기 [화학식 5]에서 e의 평균치는 0 내지 7이다.

[76]

[화학식 6]

[77]



[78]

상기 [화학식 6]에서 f의 평균치는 1 내지 7이다.

[79]

이들 경화제는 단독 혹은 병용하여 사용될 수 있으며, 경화제에 에폭시 수지, 경화 촉진제, 이형제, 커플링제, 및 응력완화제 등의 기타 성분을 매트 매트 배치와 같은 방법으로 선반응시켜 만든 부가 화합물로도 사용할 수 있다.

[80]

상기 경화제는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 중 약 0.1 내지 약 13 중량%, 바람직하게는 약 0.1 내지 약 10 중량%, 더욱 바람직하게는 약 0.1 내지 약 8 중량%의 함량으로 포함될 수 있다. 경화제의 함량이 상기의 범위를 만족할 경우, 에폭시 수지 조성물의 경화도 및 경화물의 강도가 우수하다.

[81]

상기 에폭시 수지와 경화제와의 배합비는 패키지에서의 기계적 성질 및 내습 신뢰성의 요구에 따라 조절될 수 있다. 예를 들면, 경화제에 대한 에폭시 수지의 화학 당량비가 약 0.95 내지 약 3정도일 수 있으며, 구체적으로는, 약 1 내지 약 2 정도, 더욱 구체적으로는 약 1 내지 약 1.75 정도일 수 있다. 에폭시 수지와 경화제의 배합비가 상기의 범위를 만족할 경우, 에폭시 수지 조성물 경화 후에 우수한 강도를 구현할 수 있다.

[82]

[83]

착색제

[84]

착색제는 반도체 소자 밀봉제의 레이저 마킹 시에 시인성을 확보하기 위한 것이다. 본 발명에서, 상기 착색제는 Ti_nO_{2n-1} (이때, n은 4 ~ 6인 정수)을 포함한다.

[85]

종래에는 착색제로 카본 블랙을 주로 사용하여 왔으나, 상기한 바와 같이 카본 블랙을 착색제로 사용할 경우, 마킹부의 선명성을 확보하기 위해서 레이저의 출력이 높아야 하고, 이로 인해 레이저에 의해 식각되는 마킹부의 깊이도 $40\mu m$

수준으로 깊게 형성되었다. 그러나 최근 반도체 소자의 경박단소 경향에 따라 밀봉재의 두께가 점점 얇아지는 추세이기 때문에, 고출력의 레이저를 이용하여 마킹부를 깊게 형성할 경우, 레이저의 열에 의해 반도체 칩이 손상되기 쉽다는 문제점이 있었다. 그러나 본 발명과 같이, 착색제로 Ti_nO_{2n-1} (이때, n 은 4 ~ 6인 정수)를 사용할 경우, 저출력의 레이저로 얇은 마킹부를 형성하여도 충분한 시인성을 확보할 수 있다. 구체적으로는, 본 발명의 에폭시 수지 조성물을 밀봉재로 사용할 경우, 마킹부의 두께가 $30\mu m$ 이하, 바람직하게는 $1\mu m$ 내지 $20\mu m$ 수준인 경우에도 선명한 시인성을 얻을 수 있다.

[86] 구체적으로, 상기 Ti_nO_{2n-1} 는 Ti_4O_7 , Ti_5O_9 , Ti_6O_{11} 또는 이들의 조합일 수 있으며, 이 중에서도 Ti_4O_7 가 특히 바람직하다.

[87] 상기 Ti_nO_{2n-1} 는 에폭시 수지 조성물 중 약 0.5중량% 내지 약 5중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 수지 조성물의 물성 저하 없이 선명한 마킹부를 형성할 수 있으며, 레이저 마킹 시에 그을름 발생도 효과적으로 억제할 수 있다.

[88] 한편, 상기 착색제는 Ti_nO_{2n-1} 과 함께 카본 블랙을 혼합하여 사용할 수도 있다. 이때, 상기 카본 블랙은 에폭시 수지 조성물 중 약 0.2중량% 이하, 바람직하게는 약 0.001중량% 내지 약 0.2중량% 정도로 포함될 수 있다. 종래에는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물에 착색제인 카본 블랙이 0.3중량% 이상으로 포함되는 것이 일반적이었다. 그러나, 카본 블랙은 전도성을 띄기 때문에 카본 블랙의 함유량이 많아지면 밀봉재의 절연성이 떨어진다는 문제점이 있다. 이에 비해 본 발명은 Ti_nO_{2n-1} 을 착색제로 사용하기 때문에 카본 블랙의 함유량을 줄일 수 있고, 그로 인해 밀봉층의 전기 절연성을 보다 향상시킬 수 있다.

[89] 상기 착색제는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물 중 약 0.5중량% 내지 약 5중량%, 바람직하게는 약 1중량% 내지 약 5중량%의 함량으로 포함될 수 있다.

[90]

[91] 무기충전제

[92] 상기 무기 충전제는 에폭시 수지 조성물의 기계적 물성 및 저응력화를 향상시키기 위한 것이다. 상기 무기 충전제로는, 반도체 밀봉재에 사용되는 일반적인 무기 충전제들이 제한없이 사용될 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 무기 충전제로는 용융실리카, 결정성실리카, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 알루미늄, 마그네시아, 클레이(clay), 탈크(talc), 규산칼슘, 산화티탄, 산화안티몬, 유리섬유 등이 사용될 수 있다. 이들은 단독 또는 혼합하여 사용될 수 있다.

[93] 바람직하게는 저응력화를 위해서 선팡창계수가 낮은 용융실리카를 사용한다. 용융실리카는 진비중이 2.3 이하인 비결정성 실리카를 의미하는 것으로 결정성 실리카를 용융하여 만들거나 다양한 원료로부터 합성한 비결정성 실리카도 포함된다. 용융실리카의 형상 및 입경은 특별히 한정되지는 않지만, 평균 입경 약 5 내지 약 $30\mu m$ 의 구상용융실리카를 약 50 내지 약 99중량%, 평균입경 약 0.001 내지 약 $1\mu m$ 의 구상 용융실리카를 약 1 내지 약 50중량%를 포함한다.

용융실리카 혼합물을 전체 충전제에 대하여 약 40 내지 약 100중량%가 되도록 포함하는 것이 좋다. 또한, 용도에 맞춰 그 최대 입경을 약 45 μm , 약 55 μm , 및 약 75 μm 중 어느 하나로 조정해서 사용할 수가 있다. 상기 구상 용융실리카에는 도전성의 카본이 실리카 표면에 이물질로서 포함되는 경우가 있으나 극성 이물질의 혼입이 적은 물질을 선택하는 것도 중요하다.

[94] 무기 충전제의 사용량은 성형성, 저응력성, 및 고온강도 등의 요구 물성에 따라 다르다. 구체예에서는 상기 무기 충전제는 에폭시 수지 조성물 중 약 70중량% 내지 약 95중량%, 예를 들면 약 80중량% 내지 약 90중량% 또는 약 83중량% 내지 약 97중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 에폭시 수지 조성물의 난연성, 유동성 및 신뢰성을 확보할 수 있다.

[95] 한편, 본 발명의 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물은, 필요에 따라, 경화촉진제, 커플링제 등과 같은 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[96]

[97] 경화 촉진제

[98] 경화 촉진제는 에폭시 수지와 경화제의 반응을 촉진하는 물질이다. 상기 경화 촉진제로는, 예를 들면, 3급 아민, 유기금속화합물, 유기인화합물, 이미다졸, 및 붕소화합물 등이 사용 가능하다. 3급 아민에는 벤질디메틸아민, 트리에탄올아민, 트리에틸렌디아민, 디에틸아미노에탄올, 트리(디메틸아미노메틸)페놀, 2-2-(디메틸아미노메틸)페놀, 2,4,6-트리스(디아미노메틸)페놀과 트리-2-에틸헥실산염 등이 있다.

[99] 상기 유기 금속화합물의 구체적인 예로는, 크로뮴아세틸아세토네이트, 징크아세틸아세토네이트, 니켈아세틸아세토네이트 등이 있다. 유기인화합물에는 트리스-4-메톡시포스핀, 테트라부틸포스포늄브로마이드, 테트라페닐포스포늄브로마이드, 페닐포스핀, 디페닐포스핀, 트리페닐포스핀, 트리페닐포스핀트리페닐보란, 트리페닐포스핀-1,4-벤조퀴논 부가물 등이 있다. 이미다졸류에는 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 2-아미노이미다졸, 2-메틸-1-비닐이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-헵타데실이미다졸 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 붕소화합물의 구체적인 예로는, 테트라페닐포스포늄-테트라페닐보레이트, 트리페닐포스핀 테트라페닐보레이트, 테트라페닐보론염, 트리플루오로보란-n-헥실아민, 트리플루오로보란모노에틸아민, 테트라플루오로보란트리에틸아민, 테트라플루오로보란아민 등이 있다. 이외에도 1,5-디아자바이시클로[4.3.0]논-5-엔(1,5-diazabicyclo[4.3.0]non-5-ene:DBN), 1,8-디아자바이시클로[5.4.0]운데크-7-엔(1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene:DBU) 및 페놀노볼락 수지염 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[100] 보다 구체적으로는, 상기 경화 촉진제로 유기인화합물, 붕소화합물, 아민계, 또는 이미다졸계 경화 촉진제를 단독 혹은 혼합하여 사용할 수 있다. 상기 경화

촉진제는 에폭시 수지 또는 경화제와 선반응하여 만든 부가물을 사용하는 것도 가능하다.

- [101] 본 발명에서 경화 촉진제의 사용량은 에폭시 수지 조성물 총 중량에 대하여 약 0.01중량% 내지 약 2중량% 정도일 수 있으며, 구체적으로 약 0.02중량% 내지 약 1.5중량% 정도, 더욱 구체적으로 약 0.05중량% 내지 약 1중량% 정도일 수 있다. 상기의 범위에서 에폭시 수지 조성물의 경화를 촉진하고 또한, 경화도도 좋은 장점이 있다.

[102]

[103] 커플링제

- [104] 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물은 커플링제를 더 포함할 수 있다. 상기 커플링제는 실란 커플링제일 수 있다. 상기 실란 커플링제는 에폭시 수지와 무기 충전제 사이에서 반응하여, 에폭시 수지와 무기 충전제의 계면 강도를 향상시키는 것이면 되고, 그 종류가 특별히 한정되지 않는다. 상기 실란 커플링제의 구체적인 예로는 에폭시실란, 아미노실란, 우레이도실란, 머캅토실란 등을 들 수 있다. 상기 커플링제는 단독으로 사용할 수 있으며 병용해서 사용할 수도 있다.

- [105] 상기 커플링제는 에폭시 수지 조성물 총 중량에 대해 약 0.01중량% 내지 약 5중량% 정도, 바람직하게는 약 0.05중량% 내지 약 3중량% 정도, 더욱 바람직하게는 약 0.1중량% 내지 약 2중량% 정도의 함량으로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 에폭시 수지 조성물 경화물의 강도가 향상된다.

- [106] 이외에도, 본 발명의 에폭시 수지 조성물은 본 발명의 목적을 해하지 않는 범위에서 고급 지방산; 고급 지방산 금속염; 및 에스테르계 왁스, 카르나우바 왁스 등의 이형제; 변성 실리콘 오일, 실리콘 파우더, 및 실리콘 레진 등의 응력완화제;

Tetrakis[methylene-3-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxyphenyl)propionate]methane 등의 산화방지제; 등을 필요에 따라 추가로 함유할 수 있다.

- [107] 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물은 상기와 같은 성분들을 헨셀 믹서(Hensel mixer)나 로디게 믹서(Lodige mixer)를 이용하여 소정의 배합비로 균일하게 충분히 혼합한 뒤, 롤밀(roll-mill)이나 니이더(kneader)로 용융 혼련한 후, 냉각, 분쇄 과정을 거쳐 최종 분말 제품을 얻는 방법으로 제조될 수 있다. 상기와 같은 본 발명의 에폭시 수지 조성물은 반도체 소자 밀봉 용도로 사용될 수 있으며, 특히 박형의 반도체 소자 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

[108]

[109] 반도체 소자

- [110] 다음으로 본 발명에 따른 반도체 소자에 대해 설명한다.

- [111] 본 발명의 반도체 소자는 상기한 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물에 의해 밀봉된다. 구체적으로는, 본 발명의 반도체 소자는 배선 기판; 상기 배선 기판 상에 형성된 범프; 상기 범프 상에 실장된 반도체 칩; 및 상기 반도체칩을

밀봉하는 밀봉층을 포함하며, 상기 밀봉층이 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물에 의해 형성된다.

[112] 이하, 도 1을 참조하여 반도체 소자의 다른 구성요소들에 대해 설명한다. 도 1에는 본 발명에 따른 반도체 소자의 일 구현예가 도시되어 있다.

[113] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 반도체 소자는 배선 기판(10), 범프(30), 반도체 칩(20) 및 밀봉층(40)을 포함한다.

[114] 상기 배선 기판(10)은 반도체 칩에 전기 신호를 부여하기 위한 것으로, 절연성을 갖는 물질, 예를 들면 에폭시 수지나 폴리이미드와 같은 열 경화성 필름, 액정 폴리에스테르 필름이나 폴리아미드 필름과 같은 내열성 유기 필름이 부착된 평판으로 이루어질 수 있다. 상기 배선 기판(10)에는 회로 패턴(미도시)이 형성되며, 상기 회로 패턴은 전원 공급을 위한 전원 배선과 접지 배선 및 신호 전송을 위한 신호 배선 등을 포함한다. 상기 각 배선들은 층간 절연막에 의해 서로 구분되어 배치될 수 있다. 구체적으로는, 상기 배선 기판(10)은 회로 패턴이 인쇄 공정에 의해 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, PCB)일 수 있다.

[115] 상기 배선 기판(10) 상에는 반도체 칩(20)을 배선 기판(10)에 안정적으로 접속시키기 위한 범프(30)가 형성될 수 있으며, 반도체 칩(20)은 상기 범프(30)를 통해 배선 기판(10)에 실장된다.

[116] 상기 배선 기판(10) 및 반도체 칩(20)은 밀봉층(40)에 의해 밀봉된다. 이때, 상기 밀봉층(40)은, 밀봉층 최외각 표면과 반도체 칩(20) 사이의 거리(L)가 약 $40\mu\text{m}$ 내지 약 $300\mu\text{m}$ 가 되도록 형성될 수 있다. 밀봉층(40)과 반도체 칩(20) 사이의 거리(L)가 상기 범위를 만족할 경우, 반도체 소자 전체 두께를 박형으로 형성할 수 있다는 장점이 있다.

[117] 한편, 상기 밀봉층(40)은 상기한 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물에 의해 형성된다. 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물을 이용하여 밀봉층(40)을 형성할 경우, 저출력 레이저 마킹으로 선명한 마킹부를 얻을 수 있으며, 레이저에 의한 반도체 칩 손상 및 그을름 발생을 최소화할 수 있다. 본 발명에 따른 반도체 밀봉용 에폭시 수지 조성물에 관해서는 상술하였으므로, 구체적인 설명은 생략한다.

[118] 상기 밀봉층(40)의 표면에는 제품 정보를 기록한 마킹부(50)가 형성될 수 있다. 상기 마킹부(50)는 레이저를 이용하여 밀봉층(40)의 표면을 식각하는 방법으로 형성될 수 있으며, 제조회사, 제품명, 제조번호 등의 정보를 포함한다. 이때, 상기 레이저 장치로는 YAG 레이저와 같은 저출력 레이저가 사용될 수 있다.

[119] 상기 마킹부(50)는 그 깊이(d)가 약 $30\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는, 약 $1\mu\text{m}$ 내지 약 $20\mu\text{m}$ 일 수 있다. 이때, 상기 마킹부의 깊이가 상기 수치범위를 만족할 경우, 레이저에 의한 반도체 칩 손상 및 그을름 발생을 최소화할 수 있다.

[120] 본 발명의 조성물을 이용하여 반도체 소자를 밀봉하는 방법은 저압 트랜스퍼 성형 방법이 가장 일반적으로 사용될 수 있다. 그러나, 인젝션(injection) 성형 방법이나 캐스팅(casting) 방법 등의 방법으로도 성형될 수 있다. 상기 방법에

의해 구리 리드프레임, 철 리드프레임, 또는 상기 리드프레임에 니켈 및 구리로 팔라듐으로 이루어진 균으로부터 선택되는 1종 이상의 물질로 프리플레이팅된 리드프레임, 또는 유기계 라미네이트 프레임의 반도체 소자를 제조할 수 있다.

[121]

발명의 실시를 위한 형태

[122] 이하, 구체적인 실시예를 통해 본 발명을 구체적으로 설명한다.

[123] 실시예 및 비교예에서 사용된 성분의 구체적인 사양은 다음과 같다.

[124] (A) 에폭시수지:

[125] (a1) 오르소 크레졸 노볼락형 에폭시 수지인 EOCN-1020-55(일본화약)을 사용하였다.

[126] (a2) 바이페닐형 에폭시 수지인 YX-4000(제팬에폭시레진)을 사용하였다.

[127] (a3) 페놀아랄킬형 에폭시 수지인 NC-3000(일본화약)을 사용하였다.

[128] (B) 경화제:

[129] (b1) 페놀 노볼락 수지인 HF-1(메이와)를 사용하였다.

[130] (b2) 자일록형 페놀 수지인 MEH-780SS(메이와)를 사용하였다.

[131] (b3) 페놀아랄킬형 페놀 수지인 MEH-7851SS(메이와)를 사용하였다.

[132] (C) 착색제:

[133] (c1) Ti_4O_7 인 Tilack-D(AKO KASEI)를 사용하였다.

[134] (c2) 카본블랙인 MA-600B(미츠비시 화학)를 사용하였다.

[135] (D) 무기 충전제: 평균입경 $20\mu m$ 의 구상 용융실리카와 평균입경 $0.5\mu m$ 의 구상 용융실리카의 9:1(중량비) 혼합물을 사용하였다.

[136] (E) 경화촉진제: TPP(트리페닐포스핀, Hokko Chemical)를 사용하였다.

[137] (F) 커플링제

[138] (f1) 에폭시 실란인 S-510(CHISSO)를 사용하였다.

[139] (f2) 머캡토 실란인 KBM-803(Shin Etsu)를 사용하였다.

[140] (G) 이형제: 카르나우바 왁스를 사용하였다.

[141] (H) 응력 완화제: 실리콘 파우더인 E-601(Toray)를 사용하였다.

[142]

[143] 실시예 및 비교예

[144] 상기 각 성분들을 하기 표 1의 조성(단위: 중량부)에 따라 각 성분들을 평량한 후 헨셀 믹서를 이용하여 균일하게 혼합하여 분말 상태의 1차 조성물을 제조하였다. 이후 연속 니이더를 이용하여 $95^\circ C$ 에서 용융 혼련한 후 냉각 및 분쇄하여 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물을 제조하였다.

[145] [표1]

구분		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
(A)	(a1)	4	3.4	8.6	4.5	4.6	3.5	3.3
	(a2)	2.6	0	0	1.8	2	3	0
	(a3)	0	2.7	0	0	0	0	1.5
(B)	(b1)	2.1	2.5	7.0	3.3	3.5	3.7	0
	(b2)	1.7	1.8	0.2	1.9	1.5	1.5	0.3
	(b3)	0	0	0	0	0	0	3.1
	총 중량/방향 족 개수	97	98	106	99	100	101	69
(C)	(c1)	1.1	4.2	2.23	0	0	0	3.5
	(c2)	0.1	0	0	0.2	0.2	0.3	0
(D)		87	84	80	87	87	87	87
(E)		0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
(F)	(f1)	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.15	0.3
	(f2)	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.35	0.2
(G)		0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3
(H)		0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0	0.3

[146] 하기 방법에 따라 마킹부의 시인성 및 깊이를 측정하였다. 마킹에 사용된 야그 레이저 마크는 이오테크사의 펄스 타입 레이저였다. 측정 결과는 하기 [표 2]에 나타내었다.

[147]

[148] 물성 측정 방법

[149] (1) 시인성: 실시예 1~3 및 비교예 1~4에 의해 제조된 에폭시 수지 조성물로 반도체 소자를 밀봉하여 반도체 패키지를 제조하였다. 제조된 반도체 패키지의 밀봉층 상부 표면에 파장 1060nm, 펄스폭 120μsec, 출력 13J/pulse의 야그 레이저 빔을 조사하여 10μm 깊이의 마킹부를 형성하고, 육안으로 마킹부의 선명함을 확인하고, 다음과 같이 평가하였다. 평가 결과는 [표 2]에 기재하였다.

[150] ○: 선명함

[151] △: 약간 희미함

[152] x: 매우 희미함

[153] (2) 양호 마킹 깊이: 실시예 1~3 및 비교예 1~4에 의해 제조된 에폭시 수지 조성물로 반도체 소자를 밀봉하여 반도체 패키지를 제조하였다. 제조된 반도체 패키지의 밀봉층 상부 표면에 파장 1060nm, 펄스폭 120 μsec, 출력 13J/pulse의 야그 레이저 빔을 조사하여 마킹부가 선명하게 인식될 때까지 레이저 식각을 수행한 다음, 광학 현미경을 이용하여 마킹부의 깊이를 측정하였다.

[154] [표2]

구분	시인성	마킹 깊이(μm)
실시예 1	○	10
실시예 2	○	10
실시예 3	○	10
비교예 1	×	40
비교예 2	×	40
비교예 3	×	40
비교예 4	×	40

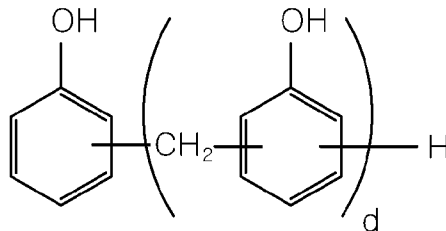
[155] [표 2]를 통해, 실시예 1~3의 에폭시 수지 조성물을 이용하여 제조된 반도체 소자의 경우, 마킹 깊이가 $10\mu\text{m}$ 수준에서 양호한 시인성을 얻을 수 있었으나, 비교예 1~4의 에폭시 수지 조성물을 이용하여 제조된 반도체 소자의 경우 $10\mu\text{m}$ 수준에서는 마킹부가 제대로 시인되지 않았으며, 마킹 깊이가 $40\mu\text{m}$ 수준이 되어야 시인성이 확보됨을 알 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 에폭시 수지,
경화제,
무기 충전재 및
 $\text{Ti}_n\text{O}_{2n-1}$ (이때, n 은 4 ~ 6인 정수)을 포함하는 착색제를 포함하고,
상기 경화제의 총 중량을 경화제 내에 포함된 방향족기의 개수로 나눈
값이 약 70 이상인 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.

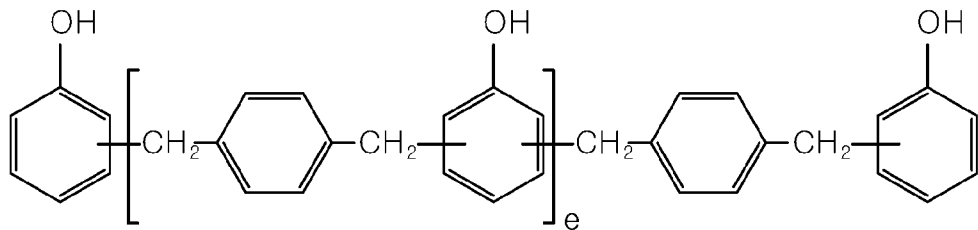
[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 경화제는 하기 [화학식 4]로 표시되는 페놀 노볼락형 페놀 수지,
[화학식 5]로 표시되는 자일록형 페놀 수지 및 하기 [화학식 6]으로
표시되는 반복 단위를 포함하는 다관능형 페놀 수지 중 적어도 하나
이상을 포함하는 것인 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.

[화학식 4]



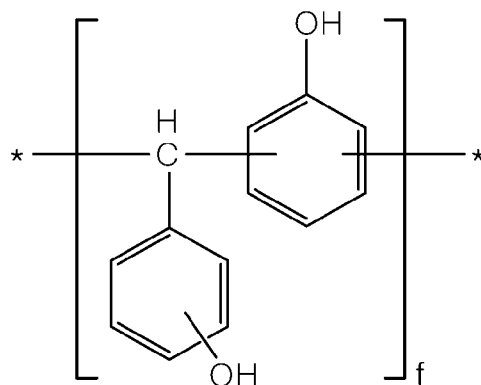
상기 [화학식 4]에서 d 는 1 내지 7임.

[화학식 5]



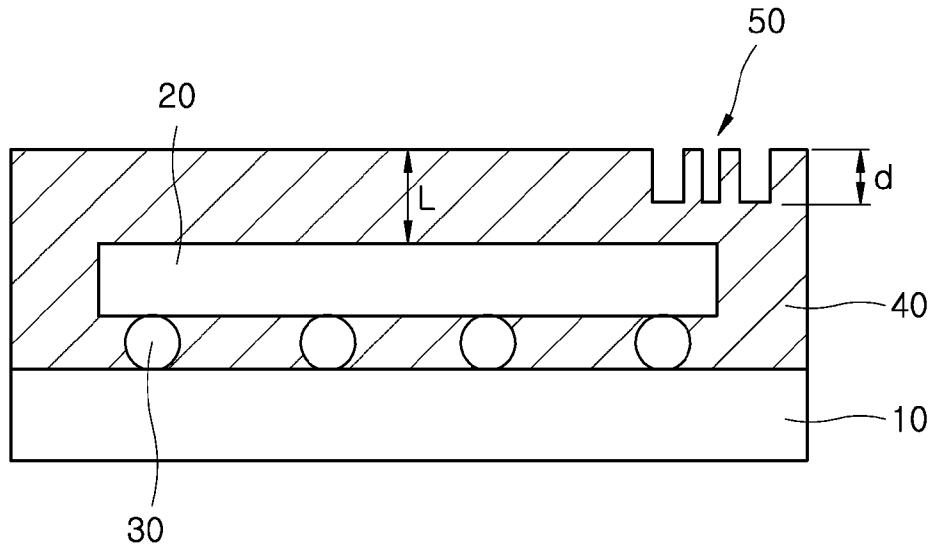
상기 [화학식 5]에서 e 의 평균치는 0 내지 7임.

[화학식 6]



- 상기 [화학식 6]에서 f의 평균치는 1 내지 7임.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 Ti_nO_{2n-1} 는 Ti_4O_7 인 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 Ti_nO_{2n-1} 는 상기 에폭시 수지 조성물 총 중량을 기준으로 약 0.5중량% 내지 약 5중량%로 포함되는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 착색제는 카본 블랙을 더 포함하는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 카본 블랙은 상기 에폭시 수지 조성물 총 중량을 기준으로 약 0.2 중량% 이하로 포함되는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 에폭시 수지 조성물은 에폭시 수지 약 0.1중량% 내지 약 15중량%, 경화제 약 0.1중량% 내지 약 13중량%, 무기 충전제 약 70중량% 내지 약 95중량% 및 착색제 약 0.5중량% 내지 약 5중량%를 포함하는 반도체 소자 밀봉용 에폭시 수지 조성물.
- [청구항 8] 청구항 제1항 내지 제7항중 어느 한 항의 에폭시 수지 조성물에 의해 밀봉된 반도체 소자.
- [청구항 9] 배선 기판;
상기 배선기판 상에 형성되는 범프;
상기 범프 상에 실장된 반도체 칩; 및
상기 반도체칩을 밀봉하는 밀봉층을 포함하며,
상기 밀봉층이 청구항 제1항의 에폭시 수지 조성물로 형성되는 반도체 소자.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 밀봉층의 표면에 제품 정보를 기록한 마킹부가 형성된 반도체 소자.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 마킹부는 그 깊이가 약 $30\mu m$ 이하인 반도체 소자.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 밀봉층의 최외각 표면과 반도체 칩 사이의 거리가 약 $40\mu m$ 내지 약 $300\mu m$ 인 반도체 소자.

[도1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/010606**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****C08L 63/00(2006.01)i, C08K 5/00(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, C08K 3/04(2006.01)i, H01L 23/29(2006.01)i, H01L 23/488(2006.01)i, H01L 23/544(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L 63/00; H01L 23/31; C08K 3/00; C08G 59/62; C08G 59/18; H01L 23/29; C08K 3/04; C08K 5/00; H01L 23/488; H01L 23/544

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: epoxy, hardening agent, inorganic filler, silica, Ti4O7, titanium dioxide, semiconductor, sealing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-152302 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 25 August 2014 See paragraphs [0069], [0073]-[0076], [0082]; table 1; and example 1.	1-12
A	JP 2006-278959 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 12 October 2006 See abstract; paragraphs [0022]-[0025], [0032]-[0033]; and table 1.	1-12
A	JP 2005-054045 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 03 March 2005 See abstract; paragraphs [0031], [0054]-[0057]; and table 1.	1-12
A	KR 10-2014-0082527 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 02 July 2014 See abstract; paragraphs [0004], [0050], [0083]-[0085]; claim 1; and table 1.	1-12
A	KR 10-2000-0009057 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 15 February 2000 See abstract; claims 1-2; and table 1.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 NOVEMBER 2016 (18.11.2016)

Date of mailing of the international search report

18 NOVEMBER 2016 (18.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/010606

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2014-152302 A	25/08/2014	NONE	
JP 2006-278959 A	12/10/2006	JP 4483655 B2	16/06/2010
JP 2005-054045 A	03/03/2005	TW 1310393 B WO 2005-012386 A1	01/06/2009 10/02/2005
KR 10-2014-0082527 A	02/07/2014	KR 10-1574836 B1	04/12/2015
KR 10-2000-0009057 A	15/02/2000	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08L 63/00(2006.01)i, C08K 5/00(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, C08K 3/04(2006.01)i, H01L 23/29(2006.01)i, H01L 23/488(2006.01)i, H01L 23/544(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08L 63/00; H01L 23/31; C08K 3/00; C08G 59/62; C08G 59/18; H01L 23/29; C08K 3/04; C08K 5/00; H01L 23/488; H01L 23/544

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 에폭시, 경화제, 무기 충전제, 실리카, Ti407, 산화 티탄, 반도체, 밀봉

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2014-152302 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 2014.08.25 단락 [0069], [0073]-[0076], [0082]; 표 1; 및 실시예 1 참조.	1-12
A	JP 2006-278959 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 2006.10.12 요약; 단락 [0022]-[0025], [0032]-[0033]; 및 표 1 참조.	1-12
A	JP 2005-054045 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 2005.03.03 요약; 단락 [0031], [0054]-[0057]; 및 표 1 참조.	1-12
A	KR 10-2014-0082527 A (제일모직주식회사) 2014.07.02 요약; 단락 [0004], [0050], [0083]-[0085]; 청구항 1; 및 표 1 참조.	1-12
A	KR 10-2000-0009057 A (제일모직 주식회사) 2000.02.15 요약; 청구항 1-2; 및 표 1 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 11월 18일 (18.11.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 11월 18일 (18.11.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

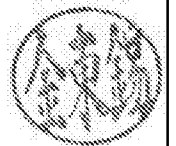
 대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김동석

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2014-152302 A	2014/08/25	없음	
JP 2006-278959 A	2006/10/12	JP 4483655 B2	2010/06/16
JP 2005-054045 A	2005/03/03	TW I310393 B WO 2005-012386 A1	2009/06/01 2005/02/10
KR 10-2014-0082527 A	2014/07/02	KR 10-1574836 B1	2015/12/04
KR 10-2000-0009057 A	2000/02/15	없음	