

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 10월 29일 (29.10.2009)

PCT

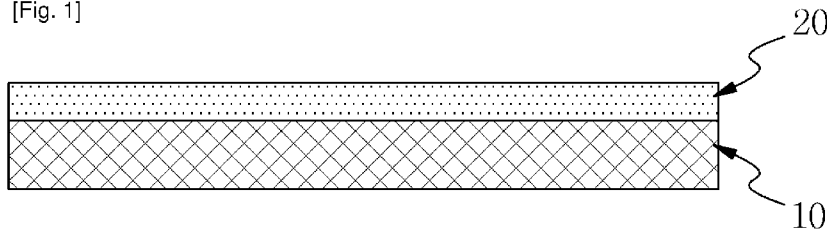
(10) 국제공개번호
WO 2009/131405 A2

- (51) 국제특허분류: C09J 163/00 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/002150
 - (22) 국제출원일: 2009년 4월 24일 (24.04.2009)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2008-0038700 2008년 4월 25일 (25.04.2008) KR
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): (주)LG 화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 곽
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 유현지 (YOO, Hyun Jee) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 한화꿈에그린 3차 1002-1902, 305-741 Daejeon (KR). 곽동한 (KHO, Dong Han) [KR/KR]; 대구광역시 남구 대명 9동 338-37번지 늘푸른빌 204호, 705-803 Daegu (KR). 김장순 (KIM, Jang Soon) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 지족동 반석마을 2단지 204-1002, 305-772 Daejeon (KR). 박효순 (PARK, Hyo Soon) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 송강동 송강그린아파트 303동 203호, 305-751 Daejeon (KR). 홍종완 (HONG, Jong Wan) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 LG화학연구원 아파트 7동 105호, 305-740 Daejeon (KR). 주효숙 (JOO, Hyo Sook) [KR/KR]; 대전광역시 서구 월평동 244번지 우림필유 407호, 302-280 Daejeon (KR).
 - (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 서울특별시 강남구 역삼동 648-1 BYC 빌딩 501호, 135-080 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: EPOXY-BASED COMPOSITION, ADHESIVE FILM, DICING DIE-BONDING FILM AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 발명의 명칭: 에폭시계 조성물, 접착 필름, 다이싱 다이본딩 필름 및 반도체 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an epoxy-based composition, an adhesive film, a dicing die-bonding film and a semiconductor device employing the same. More specifically, it relates to an epoxy-based composition having a gel content of from 5% to 20% when measured under specific conditions and to an application therefor. The epoxy-based composition according to the present invention can minimise the incidence of burrs during processing while at the same time exhibiting outstanding high-temperature adhesive properties and displaying superior resilience characteristics even when a low glass-transition temperature is set when it is made into an adhesive. Consequently, when the present invention is employed, it can prevent die-pushing defects during high-temperature wire bonding or moulding processing, and it allows the production of outstandingly reliable semiconductor devices due to the superior adhesiveness and workability of the adhesive.

(57) 요약서: 본 발명은 에폭시계 조성물, 접착 필름, 다이싱 다이본딩 필름 및 이를 이용한 반도체 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 특정 조건에서 측정된 겔 함량이 5% 내지 20%인 에폭시계 조성물 및 그 용도에 관한 것이다. 본 발명에 따른 에폭시계 조성물은 접착제로 제조 시에 유리전이온도를 낮게 설정하는 경우에도 탁월한 탄성 특성을 보여, 우수한 고온 접착성을 나타내면서, 공정 시에 버의 발생도 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따르면, 고온의 와이이 본딩 또는 몰딩 공정 시에 다이 밀림 불량을 방지할 수 있고, 접착제가 가지는 탁월한 부착성 및 작업성으로 인해, 우수한 신뢰성을 가지는 반도체 장치를 제조할 수 있다.



WO 2009/131405 A2

명세서

에폭시계 조성물, 접착 필름, 다이싱 다이본딩 필름 및 반도체 장치 기술분야

[1] 본 발명은 에폭시계 조성물, 상기의 경화물을 포함하는 접착 필름, 다이싱 다이본딩 필름 및 반도체 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 일반적으로 반도체 칩의 제조 공정은 웨이퍼에 미세한 패턴을 형성하는 공정 및 최종 장치의 규격에 맞도록 웨이퍼를 연마하여 패키징(packaging)하는 공정을 포함한다.

[4] 패키징 공정은 반도체 칩의 불량률을 검사하는 웨이퍼 검사 공정; 웨이퍼를 절단하여 날개의 칩으로 분리하는 다이싱 공정; 분리된 칩을 회로 필름(circuit film) 또는 리드 프레임의 탑재판에 부착시키는 다이본딩 공정; 반도체 칩 상에 구비된 칩 패드와 회로 필름 또는 리드 프레임의 회로 패턴을 와이어와 같은 전기적 접속 수단으로 연결시키는 와이어 본딩 공정; 반도체 칩의 내부 회로와 그 외의 부품을 보호하기 위해 봉지재로 외부를 감싸는 몰딩 공정; 리드와 리드를 연결하고 있는 댄바를 절단하는 트림 공정; 리드를 원하는 형태로 구부리는 포밍 공정; 및 완성된 패키지의 불량률을 검사하는 완성품 검사공정 등을 포함한다.

[5] 다이싱 공정에서는 웨이퍼를 다이아몬드 휠 등을 사용하여 소정의 두께로 커팅하게 된다. 이때 웨이퍼를 고정시켜 주기 위해 패턴이 형성되지 않은 웨이퍼 후면에 다이싱 다이본딩 필름을 적절한 온도 조건에서 라미네이션시킨다.

[6] 일반적으로 다이싱 다이본딩 필름은 다이싱 테이프 및 상기 다이싱 테이프 상에 적층된 다이본딩 필름을 포함하는데, 패턴이 형성되지 않은 웨이퍼 후면에는 다이본딩 필름이 부착된다. 다이싱 공정에서는 다이아몬드 휠(블레이드)을 이용하여 웨이퍼 전체와 다이본딩 필름 및 다이싱 테이프의 기재 필름의 일부까지 절단한다.

[7] 이러한 다이싱 공정에서는 웨이퍼에 과도한 압력 또는 기계적 충격이 인가되어 웨이퍼가 손상되고 칩핑이 발생하여 패턴을 오염시킬 수 있는 버(burr) 발생이 자주 일어난다. 또한 패키징의 크기가 작아지면서 웨이퍼의 두께가 얇아지고, 생산 효율 증대를 위해 다이싱 조건이 가혹해지게 되면서, 버(burr) 등으로 인한 문제의 발생 빈도가 증가되고 있다. 특히 웨이퍼의 두께가 얇아지면서 이전에는 문제가 되지 않았던 수준의 버도 다이 위로 올라오는 빈도가 높아지고, 이는 불량률을 발생시키는 원인이 되고 있다.

[8] 이와 같은 버의 발생을 줄이기 위한 종래 기술의 대표적인 예는 다이싱 테이프 및 다이본딩 필름의 물성을 조절하는 것이고, 보다 구체적으로는 다이본딩

필름의 탄성률을 높이는 방법이 있다.

- [9] 한국공개특허 제1999-7508호는 에폭시 수지, 경화제, 희석제, 경화 촉진제 및 텍소트로프제(Thixotropic agent)를 함유하는 수지 성분과 무기 필러를 포함하는 에폭시계 수지 조성물을 개시하며, 상기 조성물은 와이어 본딩 불량률을 초래하지 않을 정도의 적절한 탄성률을 가지면서도 만족스러운 접착 강도를 나타낸다고 기재하고 있다. 또한, 일본공개특허 제1998-46114호는 유리전이온도(Tg)가 50°C 내지 250°C인 접착제 수지 및 상기 접착제 수지 100 중량부에 대하여 10 중량부 내지 400 중량부의 탄성 필러를 포함하는 접착제층을 함유하는 필름상 접착제를 개시하고 있다.
- [10] 상기 개시된 기술들은 다이본딩 필름에 포함되는 열가소성 수지의 유리전이온도를 높이는 방법; 필러의 함량을 늘리는 방법; 또는 에폭시 또는 경화제의 연화점을 높이는 방법 등을 통해 필름의 탄성률을 높이는 방법이다. 그러나, 이와 같은 방법에 의할 경우, 필름의 탄성률은 높아질 수 있으나, 접착특성이 저하되는 단점이 있다. 따라서, 이 경우 필름이 웨이퍼의 이면에 잘 부착되지 않거나, 또는 부착 후 와이어 본딩 또는 몰딩 공정에서택 특성이 현저하게 떨어져서 반도체 제조의 작업성 및 신뢰성이 떨어지는 단점이 있다.

[11]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 고려하여 된 것으로, 반도체 공정 시에 신뢰성 및 작업성을 우수하게 유지하면서도, 탄성 특성과 관련된 물성을 향상시켜, 버(burr)의 발생 등의 문제를 해결할 수 있는 에폭시계 조성물, 상기를 포함하는 접착 필름, 다이싱 다이본딩 필름, 반도체 웨이퍼 및 반도체 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[13]

기술적 해결방법

- [14] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 하기 일반식 1의 조건을 만족하는 에폭시계 조성물을 제공한다.
- [15] [일반식 1]
- [16] $X = 5\%$ 내지 20%
- [17] 상기 일반식 1에서 X는 상기 에폭시계 조성물을 110°C의 온도에서 3분 동안 건조한 후에 측정된 겔(gel) 함량을 나타낸다.
- [18] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 다른 수단으로서, 기재 필름; 및 상기 기재 필름상에 형성되고, 본 발명에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착층을 포함하는 접착 필름을 제공한다.
- [19] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 또 다른 수단으로서, 다이싱 테이프; 및 상기 다이싱 테이프의 일면에 형성되고, 본 발명에 따른 에폭시계 조성물의

- 경화물을 함유하는 접착부를 포함하는 다이싱 다이본딩 필름을 제공한다.
- [20] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 또 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 접착부가 웨이퍼의 일면에 부착되어 있고, 다이싱 테이프가 웨이퍼 링 프레임에 고정되어 있는 반도체 웨이퍼를 제공한다.
- [21] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 또 다른 수단으로서, 배선 기판; 배선 기판의 칩 탑재면에 부착되어 있으며, 본 발명에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착층; 및 상기 접착층 상에 탑재된 반도체 칩을 포함하는 반도체 장치를 제공한다.

[22]

유리한 효과

- [23] 본 발명에 따른 에폭시계 조성물은 접착제로 제조 시에 유리전이온도를 낮게 설정하는 경우에도 탁월한 탄성 특성을 보여, 우수한 고온 접착성을 나타내면서, 공정 시에 버의 발생도 최소화할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 고온의 와이어 본딩 또는 몰딩 공정 시에 다이 밀립 불량을 방지할 수 있고, 접착제의 탁월한 부착성 및 작업성으로 인해 우수한 신뢰성을 가지는 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[24]

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 일 태양에 따른 접착 필름의 단면도이다.
- [26] 도 2 및 3은 본 발명의 일 태양에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 단면도이다.
- [27] 도 4는 본 발명의 일 태양에 따른 반도체 장치의 단면도이다.

[28]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 본 발명은, 하기 일반식 1의 조건을 만족하는 에폭시계 조성물에 관한 것이다.
- [30] [일반식 1]
- [31] $X = 5\%$ 내지 20%
- [32] 상기 일반식 1에서 X는 상기 에폭시계 조성물을 110°C 의 온도에서 3분 동안 건조한 후에 측정된 겔(gel) 함량을 나타낸다.

[33]

- [34] 이하, 본 발명에 따른 에폭시계 조성물을 상세히 설명한다.

- [35] 본 발명은, 에폭시계 조성물에 포함되는 각 성분을 블렌딩하여 조성물을 제조하고, 이를 소정 조건에서 건조한 후에 측정된 겔 함량을 제어한다. 본 발명의 일 태양에서, 상기 겔 함량은 조성물의 기재 등으로의 코팅 직후의 겔 함량일 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 에폭시계 조성물은 포함되는 열가소성 수지의 유리전이온도를 낮게 유지하면서도 우수한 탄성 특성을 유지할 수 있다.

- [36] 본 발명에서 사용하는 용어 「겔(gel)」은 상기 에폭시계 조성물을 건조시킨 후, 침투성이 큰 용매인 테트라히드로푸란(THF)에 침지하고, 25°C 에서 20 시간

동안 유지하였을 때, 완전히 용해하지 않고 팽윤된 상태로 존재하는 성분을 의미한다.

- [37] 이와 같은 조성물의 겔 함량은, 예를 들면, 하기의 방법으로 측정할 수 있다. 우선, 각 성분을 블렌딩하여 조성물을 제조한 후, 이를 약 110°C의 온도에서, 약 3분 동안 건조한다. 그 후, 상기 건조물을 소정량(중량: W_2) 채취하여 바구니 형태의 300 메쉬 SUS(중량: W_1)에 넣고, THF에 침지시켜, 25°C에서 20 시간 동안 유지한다. 이 때 SUS 메쉬는 THF에 전체가 잠기지 않고, 상기 건조물만이 잠길 정도로 침지시키는 것이 바람직하다. 상기 과정을 거쳐, THF에서 SUS 메쉬를 꺼내고, THF가 모두 휘발될 수 있도록 충분히 건조하면, SUS 메쉬 내에는 용해되지 못하고, 팽윤된 건조물의 성분(SUS 메쉬 중량 + 팽윤된 건조물 성분의 중량 = W_3)만이 존재한다. 상기와 같은 과정을 거쳐 측정된 각 중량을 하기 일반식 2에 따라 계산하면, 조성물의 겔 함량을 구할 수 있다.

[38] [일반식 2]

[39]

$$\text{겔함량(\%)} = \frac{W_3 - W_1}{W_2} \times 100$$

- [40] 본 발명의 에폭시계 조성물은 전술한 바와 같이 측정된 겔 함량이 5% 내지 20%, 바람직하게는 5% 이상, 20% 미만, 보다 바람직하게는 5% 내지 15%일 수 있다. 본 발명에서, 조성물의 겔 함량이 5% 미만이면, 조성물의 탄성 특성이 저하되어, 반도체 공정이 버(burr) 발생 문제가 생기거나, 고온 전단력 저하로 인해 다이 밀립 등의 불량 발생 우려가 있다. 또한, 겔 함량이 20%를 초과하면, 회로 충전성 등이 떨어지거나, 접착 특성이 지나치게 저하되어 반도체 패키지의 신뢰성이 저하될 우려가 있다.

[41]

- [42] 본 발명의 에폭시계 조성물은 전술한 겔 함량을 만족하는 한, 그 구체적인 성분은 특별히 한정되지 않는다. 본 발명에서는, 예를 들면, (a) 열가소성 수지, (b) 에폭시 수지 및 (c) 경화제를 포함하는 조성물을 사용할 수 있다.

- [43] 본 발명에서 사용될 수 있는 (a) 열가소성 수지는 고분자량으로 경화 공정 전에는 부서짐이 없이 필름상으로 유지될 수 있고, 경화 공정 중에는 (b) 및 (c) 성분과 반응(ex. 가교 반응)하며, 반응 후에도 점탄성을 유지할 수 있는 것이라면, 특별히 한정되는 것은 아니다.

- [44] 본 발명에서는 특히, 전술한 겔 함량을 만족하는 조성물의 구현을 위하여, 「내부 가교 구조」 또는 「내부 얽힘 구조」를 가지는 열가소성 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

- [45] 본 발명에서 사용하는 용어 「내부 가교 구조」는 열가소성 수지가 자체적으로 함유하는 가교성 관능기의 일부가 서로 가교 반응(self-crosslinking)하여, 가교 구조를 이루고, 나머지 일부는 미반응 상태로 존재하는 경우를 의미한다. 상기

미반응 관능기는 조성물을 구성하는 다른 성분(ex. 에폭시 수지 또는 경화제 등)과 건조 시에 반응이 일어날 수 있도록 존재한다. 구체적으로, 예를 들어, 상기 (a) 열가소성 수지에 (b) 에폭시 수지와 상용성이 우수하고, (c) 경화제와 반응을 유도할 수 있는 관능기로서 글리시딜기를 함유시키고, 또한 접착성을 부여하기 위하여 카복실기를 추가로 함유시킬 경우, (a) 열가소성 수지의 구조 중 카복실기 및 글리시딜 관능기의 일부는 바니쉬 제조 후 건조 과정에서, (b) 에폭시 수지 및 (c) 경화제와 경화 반응이 일어나, 건조 직후 겔(gel)을 형성함으로써, 접착 필름의 탄성 특성을 개선할 수 있다.

[46] 이와 같은 내부 가교 구조의 열가소성 수지는, 중합 반응 시에 내부 가교가 이루어질 수 있도록 서로 반응할 수 있는 관능기를 가지는 이종 이상의 단량체의 쌍(ex. 글리시딜기 함유 단량체 및 카복실기 함유 단량체)을 동시에 사용하고, 적절한 내부 가교가 이루어지도록 중합 반응 시간을 제어함으로써, 제조될 수 있다. 이 때 이 분야의 평균적 기술자는 목적하는 열가소성 수지의 가교도 및 미반응 관능기의 함량 등에 따라 적절한 반응 조건 및 단량체를 용이하게 설정할 수 있다.

[47] 또한, 본 발명에서 사용하는 용어 「내부 얽힘 구조」는 충분히 긴 사슬을 갖는 열가소성 수지가 화학적 결합을 통해서가 아니라, 물리적 상호 작용 등에 의해서 얽혀 있는 상태(entanglement)를 의미한다. 이와 같은 내부 얽힘 구조의 열가소성 수지는, 예를 들면, 중합체 내에 서로 반응할 수 있는 관능기의 쌍을 포함시키지 않고, 즉 중합체 내에 포함된 관능기가 서로 반응하지 않도록 제어하고, 용제로의 회석 시간을 제어하여 제조할 수 있다. 상기에서 중합체는, 예를 들면, 용액 중합, 광 중합, 벌크 중합, 유화 중합 또는 현탁 중합 등의 방법으로 제조할 수 있다. 본 발명에서는 예를 들면, 내부 얽힘 구조의 열가소성 수지를 제조하기 위하여, 현탁 중합법을 사용할 수 있다. 현탁 중합 시에는, 비활성 매질 내에 단량체를 분산시킨 상태에서 중합 반응을 진행하며, 반응 완료 후에는 중합체가 비드(bead) 형상으로 수득된다.

[48] 통상적으로, 중합체를 제조한 후에, 제조된 중합체를 코팅 가능한 용액으로 제조하기 위하여, 용제에 회석하게 되는데, 이 과정에서 충분한 용해를 위해서는 대략적으로 3일 내지 10일의 시간이 소요된다. 이 때, 중합체 내의 관능기가 서로 반응하지 않도록 제어하고, 또한 중합체의 용해 시간을 충분히 짧게 유지하면, 용제가 중합체(ex. 중합체 비드)까지 침투하기는 하지만, 중합체 자체는 얽혀 있는 상태를 유지하게 된다.

[49] 이에 따라, 본 발명의 일 태양에서는, 열가소성 수지의 용제로의 회석 시간을 5 시간 이상, 3일 미만, 바람직하게는 8 시간 내지 2일, 보다 바람직하게는 약 10 시간 내지 24 시간으로 제어함으로써 제조할 수 있다. 상기 회석 시간이 5 시간 미만이면, 용제가 비드 내부로 충분히 침투하지 못하여 비균일상의 수지 용액이 얻어질 우려가 있고, 3일 이상이면, 열가소성 수지의 얽힘이 완전히 풀어져 버려 적절한 물성을 만족시킬 수 없을 우려가 된다.

- [50] 본 발명에서 사용되는 상기 (a) 내부 가교 또는 내부 얽힘 구조의 열가소성 수지는 경화 전 자체 유리전이온도가 -30°C 내지 50°C , 바람직하게는, -20°C 내지 40°C , 보다 바람직하게는, -15°C 내지 20°C 일 수 있다. 유리전이온도가 -30°C 미만이면, 필름 형성 시에 택(tack) 특성이 지나치게 향상되어 취급성이 악화될 우려가 있고, 50°C 를 초과하면, 웨이퍼에 접착필름을 부착하는 통상적인 온도인 60°C 부근에서 부착력이 떨어져서 다이싱 공정 중 칩이 비산하거나, 접착제와 칩 사이에 세척수가 침투하여 반도체 패키지의 신뢰성이 저하될 우려가 있다.
- [51] 본 발명에서 사용되는 상기 (a) 내부 가교 또는 내부 얽힘 구조의 열가소성 수지는 또한 중량평균분자량(M_w)이 10만 내지 250만, 바람직하게는 10만 내지 150만일 수 있다. (a) 열가소성 수지의 중량평균분자량이 10만보다 작으면, 접착 필름의 강도가 떨어져 취급성 및 내열성이 악화되거나, 반도체용 기판의 회로 충전 시 흐름성 제어가 어려워질 우려가 있다. 또한, 중량평균분자량이 250만을 초과하면, 접착층의 탄성율이 지나치게 높아지고, 흐름성이 떨어져, 접착 필름의 회로 충전성 및 신뢰성이 저하될 우려가 있다. 한편, 상기에서 (a) 열가소성 수지가 내부 얽힘 구조를 가질 경우에는, 중량평균분자량이 약 50만 이상인 것이 바람직하다. 상기 중량평균분자량이 50만 미만이면, 수지의 사슬 길이가 짧아져서, 얽힘 구조가 효율적으로 형성되지 않을 우려가 있다.
- [52] 본 발명에서 사용될 수 있는 (a) 열가소성 수지의 구체적인 종류는 전술한 물성을 갖는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 본 발명에서는, 예를 들면, 상기 (a) 열가소성 수지로서, 글리시딜기, 히드록시기, 카복실기 또는 질소 함유 관능기(ex. 니트릴기)로부터 선택된 하나 이상의 관능기를 포함하는 수지를 사용할 수 있다. 본 발명의 일 태양에서는, 후술하는 에폭시 수지와 상용성 및 접착 특성 등의 측면에서, 상기 중 글리시딜기 및/또는 카복실기를 함유하는 수지를 사용할 수 있다.
- [53] 본 발명의 일 태양에서는, 상기 (a) 열가소성 수지가 (메타)아크릴산 에스테르 단량체 및 전술한 관능기를 함유하는 단량체(이하, 「관능기 함유 단량체」로 호칭될 수 있다.)의 공중합체일 수 있다.
- [54] 본 발명에서 사용될 수 있는 (메타)아크릴산 에스테르계 단량체의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 알킬 (메타)아크릴레이트일 수 있다. 이 때, 알킬기에 포함되는 탄소수가 지나치게 장쇄가 될 경우 점착제의 응집력이 저하되고, 유리전이온도 및 점착성 조절이 어려워질 우려가 있으므로, 탄소수가 1 내지 14, 바람직하게는 1 내지 12인 알킬기를 갖는 알킬 (메타)아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 단량체의 예로는 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, n-프로필 (메타)아크릴레이트, 이소프로필 (메타)아크릴레이트, n-부틸 (메타)아크릴레이트, t-부틸 (메타)아크릴레이트, sec-부틸 (메타)아크릴레이트, 펜틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, n-옥틸 (메타)아크릴레이트, 이소옥틸 (메타)아크릴레이트, 이소노닐 (메타)아크릴레이트, 이소보닐

(메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트 및 테트라데실 (메타)아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[55] 상기 (a) 열가소성 수지에 포함되는 관능기 함유 단량체의 종류 역시 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 글리시딜기 함유 단량체, 히드록시기 함유 단량체, 카복시기 함유 단량체 및 질소 함유 단량체로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있다. 이 때 내부 가교 구조를 갖는 열가소성 수지의 제조를 위해서는 서로 반응할 수 있는 가교성 관능기 함유 단량체가 동시에 포함되는 것이 바람직하다. 이와 같은 자기 가교가 가능한 가교성 관능기의 세트는 글리시딜기와 카복실기; 또는 글리시딜기와 히드록시기 등의 세트를 들 수 있다.

[56] 상기에서 글리시딜기 함유 단량체의 예로는 글리시딜 (메타)아크릴레이트, 에폭시알킬 (메타)아크릴레이트(단, 상기에서 알킬은 탄소수 1 내지 4의 알킬기일 수 있다.) 또는 에폭시시클로알킬알킬 (메타)아크릴레이트(ex. 3,4-에폭시시클로헥실메틸 (메타)아크릴레이트) 등을 들 수 있고, 히드록시기 함유 단량체의 예로는, 글리세롤 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 6-히드록시헥실 (메타)아크릴레이트, 8-히드록시옥틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸렌글리콜 (메타)아크릴레이트 또는 2-히드록시프로필렌글리콜 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있으며; 카복실기 함유 단량체의 예로는 (메타)아크릴산, 2-(메타)아크릴로일옥시 아세트산, 3-(메타)아크릴로일옥시 프로필산, 4-(메타)아크릴로일옥시 부틸산, 아크릴산 이중체, 이타콘산, 말레산 및 말레산 무수물 등을 들 수 있고; 질소 함유 단량체의 예로는 (메타)아크릴로니트릴, (메타)아크릴아미드, N-메틸 (메타)아크릴아미드 또는 N-메틸롤 (메타)아크릴아미드 등을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[57] 상기와 같은 성분을 포함하는 (a) 열가소성 수지 내에서 관능기 함유 단량체의 함량은 특별히 제한되는 것은 아니나, 전체 수지 100 중량부에 대하여 관능기가 0.5 중량부 내지 20 중량부, 바람직하게는 1 중량부 내지 15 중량부의 양으로 포함되도록 함유되는 것이 바람직하다. 상기 가교성 관능기의 함량이 0.5 중량부 미만이면, 접착 특성이 저하될 우려가 있고, 20 중량부를 초과하면, 작업성 및/또는 보관 안정성이 저하될 우려가 있다.

[58]

[59] 본 발명의 접착수지 조성물은 상기 (a) 열가소성 수지와 함께 (b) 에폭시 수지를 포함한다. 본 발명에서 사용될 수 있는 (b) 에폭시 수지는 주쇄 내에 2개 이상의 에폭시기를 함유하고 유리전이온도가 50°C 이상인 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 다만, 경화 공정에서 가교 구조를 형성하여 조성물에 탁월한 접착력, 내열성 및 기계적 강도를 부여할 수 있다는 관점에서 골격을 이루는 주쇄 내에 방향족 구조의 반복 단위를 포함하는 에폭시 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

- [60] 본 발명에서 사용되는 (b) 에폭시 수지는 또한 경화 전 자체 연화점이 50°C 내지 100°C인 것이 바람직하다. 연화점이 50°C 미만이면, 접착 필름의 A-스테이지 상태의 탄성율이 저하되거나,택 특성이 지나치게 커져 취급성이 악화될 우려가 있고, 100°C를 초과하면, 웨이퍼에 대한 부착성이 저하되어, 다이싱 시 칩 비산 등의 문제가 발생할 우려가 있다.
- [61] 상기 (b) 에폭시 수지는 또한 평균 에폭시 당량이 180 내지 1,000인 것이 바람직하다. 에폭시 당량이 180 미만이면, 가교 밀도가 지나치게 높아져, 접착 필름 전체가 딱딱한 성질을 나타낼 우려가 있고, 1,000을 초과하면, 유리전이온도가 지나치게 저하되어 내열성이 떨어질 우려가 있다.
- [62] (b) 다관능성 에폭시 수지의 구체적인 예로는, 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 비스페놀 A형 노볼락 에폭시 수지, 페놀 노볼락 에폭시 수지, 4관능성 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 트리페놀메탄형 에폭시 수지, 알킬변성 트리페놀메탄 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지 또는 디시클로펜타디엔 변성 페놀형 에폭시 수지 등을 들 수 있고, 상기 중 일종 또는 이종 이상의 혼합을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [63] (b) 에폭시 수지는 (a) 열가소성 수지 100 중량부에 대하여 10 중량부 내지 200 중량부의 양으로 조성물에 포함되는 것이 바람직하고, 20 중량부 내지 100 중량부의 양으로 포함되는 것이 보다 바람직하다. 상기 함량이 10 중량부 미만이면, 내열성 및/또는 취급성이 저하될 우려가 있고, 200 중량부를 초과하면, 필름의 강성이 지나치게 높아져서 작업성 및/또는 신뢰성이 저하될 우려가 있다.
- [64]
- [65] 본 발명의 조성물에 포함되는 (c) 경화제는 전술한 성분 (a) 및/또는 (b)와 가교 구조를 형성할 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 본 발명의 일 태양에서, 상기 (c) 경화제는 전술한 성분 (a) 및 (b)와 모두 반응하여 가교 구조를 형성할 수 있다. 이와 같은 경화제는 조성물 내에서 소프트 세그먼트(soft segment)를 이루는 (a) 열가소성 수지 및 하드 세그먼트(hard segment)를 이루는 (b) 에폭시 수지와 각각 가교 구조를 이루어 내열성을 향상시키는 동시에 (a) 및 (b) 성분의 계면에서 연결고리 역할을 하여 반도체 패키지의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [66] 구체적으로 (c) 경화제로는 다관능성 페놀 수지를 사용할 수 있으며, 수산기 당량이 100 내지 1,000인 다관능성 페놀 수지를 사용하는 것이 보다 바람직하다. 페놀 수지의 수산기 당량이 100 미만이면, 에폭시 수지와의 경화물이 딱딱한 성질을 가져 반도체 패키지의 완충 특성이 저하될 우려가 있으며, 수산기 당량이 1,000을 초과하면, 가교 밀도가 저하되어 조성물의 내열성이 저하될 우려가 있다.
- [67] 본 발명의 일 태양에서, (c) 경화제는 연화점이 50°C 내지 150°C일 수 있다. (c) 경화제의 연화점이 50°C 미만이며,택 특성의 증가로 인해, 취급성 및/또는

내열성이 저하될 우려가 있고, 150°C를 초과하면, 접착 필름의 경도가 지나치게 높아져, 웨이퍼와의 부착력을 저하되거나, 다이싱 시 칩의 비산 등의 불량을 일어날 우려가 있다.

[68] 위와 같은 페놀 수지의 예로는 비스페놀 A 수지, 페놀 노볼락 수지, 크레졸 노볼락 수지, 비스페놀 A 노볼락 수지, 페놀 아랄킬 수지, 멀티평선 노볼락 수지, 디시클로펜타디엔 페놀 노볼락 수지, 아미노 트리아진 페놀 노볼락 수지, 폴리부타디엔 페놀 노볼락 수지 또는 비페닐 타입 수지 등을 들 수 있고, 상기 중 일종 또는 이종 이상의 혼합을 사용할 수 있다.

[69] 본 발명의 일 태양에서, (c) 경화제는 (b) 에폭시 수지의 에폭시 당량 대비 0.4 당량비 내지 2 당량비, 바람직하게는 0.8 당량비 내지 1.2 당량비의 양으로 조성물 내에 포함되는 것이 바람직하다. (c) 경화제가 0.4 당량비 미만으로 포함되면, 경화 후 미반응 에폭시가 증가하여 유리전이온도 및 내열성이 저하되거나, 미반응 에폭시기의 반응을 위해 장시간 동안 고온 상태를 유지하여야 할 우려가 있다. 또한, (c) 경화제가 2 당량비를 초과하여 포함되면, 미반응 수산기로 인해 조성물의 흡습율, 저장 안정성 및/또는 유전특성 등이 악화될 우려가 있다.

[70]

[71] 본 발명의 에폭시계 조성물은 전술한 성분에 추가로 무기 충전제, 경화촉진제 및 커플링제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 성분을 추가로 포함할 수 있다.

[72] 상기에서 무기 충전제는 조성물의 취급성, 내열성 및 열전도의 개선, 그리고 용융 점도 조정 등을 위해 추가될 수 있고, 그 예로는 이산화 규소, 이산화 티탄, 수산화 알루미늄, 탄산 칼슘, 수산화 마그네슘, 산화 알루미늄, 활석 또는 질화 알루미늄의 일종 또는 이종 이상의 혼합을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[73] 또한 상기 경화 촉진제는 특별한 제한이 없고, 조성물의 경화 반응 시간의 조절을 위해 첨가되는 것으로, 그 예로는 3급 아민, 이미다졸 화합물, 4급 암모늄 또는 트리페닐 포스핀(TPP)의 일종 또는 이종 이상의 혼합을 들 수 있다.

[74] 상기 커플링제는 접착 필름 및 웨이퍼 사이의 밀착성, 및/또는 접착 성분 및 무기충진제의 결합성 향상을 위해 첨가되는 것으로, 경화 반응 시에 커플링제의 유기 관능기는 수지 성분과 반응하여 내열성을 손상시키지 않으면서도, 접착성, 밀착성 및 내습열 특성을 향상시킬 수 있다. 사용될 수 있는 커플링제의 예로는 실란계 커플링제, 티탄계 커플링제 및 알루미늄계 커플링제의 일종 또는 이종 이상의 혼합을 들 수 있고, 비용 대비 효과가 높다는 점에서 실란계 커플링제를 사용하는 것이 바람직하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[75]

[76] 본 발명은 또한 기재 필름; 및 상기 기재 필름 상에 형성되고, 전술한 본 발명에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착층을 포함하는 접착필름에

관한 것이다.

- [77] 본 발명에서 사용하는 용어 「에폭시계 조성물의 경화물」은 본 발명의 에폭시계 조성물이 건조 과정 등의 경화 프로세스를 거쳐 접착제의 형태로 존재하는 상태를 의미한다.
- [78] 첨부된 도 1은 본 발명의 일 태양에 따른 접착 필름을 나타내는 도면이다. 본 발명의 접착 필름은 도 1에 나타난 바와 같이, 기재 필름(10) 및 상기 기재 필름(10)상에 형성된 접착층(20)을 포함할 수 있다. 그러나, 상기 도 1에 나타난 필름은 본 발명의 일 태양에 불과하며, 본 발명에서는 경우에 따라서 기재 필름의 양면에 접착층을 형성하여 양면 접착 필름을 구성할 수도 있고, 경우에 따라서는 기재 필름을 사용하지 않고, 접착제만을 필름상으로 형성하여 접착 필름을 구성할 수 있다.
- [79] 본 발명에서 접착 필름에 포함되는 기재 필름의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리테트라플로오루에틸렌 필름, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리부텐 필름, 폴리부타디엔 필름, 염화비닐 공중합체 필름 또는 폴리이미드 필름 등의 플라스틱 필름이 사용될 수 있다. 본 발명의 일 태양에서 상기 기재 필름의 표면은 이형 처리가 수행되어 있을 수 있다. 이형 처리에 사용될 수 있는 이형제의 예로는 알키드계, 실리콘계, 불소계, 불포화 에스테르계, 폴리올레핀계 또는 왁스계 이형제 등을 들 수 있으며, 이 중 알키드계, 실리콘계 또는 불소계 이형제를 사용하는 것이 내열성 측면에서 바람직하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [80] 상기 기재 필름의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 통상적으로 10 μm 내지 500 μm , 바람직하게는 20 μm 내지 200 μm 로 설정된다. 상기 두께가 10 μm 보다 작으면, 건조 공정 시 기재 필름의 변형이 쉽게 일어나 접착층에 불균일한 외관을 초래할 우려가 있고, 500 μm 를 초과하면, 경제성이 떨어진다.
- [81] 본 발명의 접착 필름에서 접착층은 본 발명에 따른 에폭시계 조성물을 함유하고, 이에 따라 유리전이온도를 낮게 설정하더라도, 탁월한 탄성 특성 및 고온 접착성을 나타낼 수 있다. 본 발명에서 상기 접착층의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 가열 경화 후 5 μm 내지 200 μm 인 것이 바람직하고, 10 μm 내지 100 μm 인 것이 보다 바람직하다. 상기 두께가 5 μm 미만이면, 고온에서의 응력 완화 효과 및 매립성이 저하될 우려가 있고, 200 μm 를 초과하면, 경제성이 떨어진다.
- [82] 이상과 같은 본 발명의 접착 필름을 제조하는 방법은 특별히 한정되지 않는다.
- [83] 예를 들면, 본 발명의 접착 필름은, 본 발명의 에폭시계 조성물을 용제에 용해 또는 분산하여 수지 바니쉬를 제조하는 제 1 단계; 상기 수지 바니쉬를 기재 필름에 도포하는 제 2 단계; 및
- [84] 상기 수지 바니쉬가 도포된 기재 필름을 가열하여 용제를 제거하는 제 3 단계를 통하여 제조될 수 있다.

- [85] 본 발명의 제 1 단계에서 수지 바니쉬를 제조하기 위한 용제의 종류는 특별히 한정되지 않고, 메틸에틸케톤(MEK), 아세톤, 톨루엔, 디메틸포름아마이드(DMF), 메틸셀로솔브(MCS), 테트라히드로푸란(THF) 또는 N-메틸피로리돈(NMP)의 일종 또는 이종 이상과 같은 통상의 용제를 사용할 수 있다. 또한, 기재 필름의 내열성을 고려하여, 저비점 용제를 사용하는 것이 바람직하나, 도막 균일성 향상의 관점에서 고비점 용제를 사용할 수도 있다.
- [86] 상기 제 1 단계에서는 또한 공정 시간의 단축이나, 접착 필름 내의 분산성 향상의 관점에서 촉진제를 사용할 수도 있으며, 이 경우 상기 제 1 단계는, (a) 용제, 촉진제 및 커플링제를 혼합하는 단계; (b) 상기 (a) 단계의 혼합물에 에폭시 수지 및 페놀수지를 첨가하여 혼합하는 단계; 및
- [87] (c) 상기 (b) 단계의 혼합물에 열가소성 수지 및 경화 촉진제를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [88] 상기에서 촉진제의 예로는 볼 밀(Ball Mill), 비드 밀(Bead Mill), 3개 롤(roll) 또는 고속 분산기의 단독 또는 상기 중 2종 이상을 조합한 것을 들 수 있다. 볼이나 비드의 재질로는 글라스, 알루미늄 또는 지르코늄 등이 있고, 입자의 분산성 측면에서는 지르코늄 재질의 볼이나 비드가 바람직하다.
- [89] 상기 제 2 단계에서 기재 필름에 수지 바니쉬를 도포하는 방법으로는 공지의 방법들이 제한 없이 사용될 수 있고, 예를 들면, 나이프 코트법, 롤 코트법, 스프레이 코트법, 그라비아 코트법, 커튼 코트법, 콤마 코트법 또는 립 코트법 등을 사용할 수 있다.
- [90] 상기 제 3 단계에서는 수지 바니쉬가 도포된 기재 필름을 가열하여 접착 필름을 제조하는데, 상기 가열은 70°C 내지 250°C의 온도에서 1분 내지 10분 동안 수행하는 것이 바람직하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [91]
- [92] 본 발명은 또한 다이싱 테이프; 및 상기 다이싱 테이프의 일면에 형성되고, 본 발명에 따른 상기 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착부를 포함하는 다이싱 다이본딩 필름에 관한 것이다.
- [93] 첨부된 도 2는 본 발명의 일 태양에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 단면도를 나타낸다. 첨부된 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 다이싱 다이본딩 필름은, 다이싱 테이프(30) 및 상기 다이싱 테이프(30)의 일면에 형성되고, 전술한 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착부(40)를 포함할 수 있다.
- [94] 본 발명의 일 태양에서, 상기 다이싱 다이본딩 필름의 접착부(40)는, 도 3에 나타난 바와 같이, 전술한 본 발명에 따른 접착 필름이고,
- [95] 다이싱 테이프(3)는 기재 필름(50); 및 상기 기재 필름 상에 형성되어 있는 점착층(60)을 포함할 수 있다.
- [96] 이 때 다이싱 테이프의 기재 필름으로는 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리테트라플루오루에틸렌 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름, 에틸렌비닐아세톤 필름, 에틸렌-프로필렌 공중합체 필름, 에틸렌-아크릴산

에틸 공중합체 필름 또는 에틸렌-아크릴산 메틸 공중합체 필름 등을 사용할 수 있고, 필요에 따라서 상기 기재 필름의 표면에는 프라이머 처리, 코로나 처리, 에칭 처리 또는 UV 처리 등이 되어 있을 수 있다. 또한 픽업 고정 시에 자외선 조사에 의해 점착제를 경화시키고자 할 경우에는, 광투과성이 있는 기재 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 다이싱 테이프의 기재 필름의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 취급성 및 패키징 공정 효율성 등을 고려하여, 60 μm 내지 160 μm 인 것이 바람직하며, 80 μm 내지 120 μm 인 것이 보다 바람직하다.

[97] 다이싱 테이프의 점착층(60)으로는 통상적인 자외선 경화형 또는 열 경화형 점착제를 사용할 수 있다. 자외선 경화형 점착제를 사용할 경우에는 기재 필름 측으로부터 자외선을 조사하여, 점착제의 응집력 및 유리전이온도를 올려 점착력을 저하시키고, 열 경화형 점착제의 경우는 온도를 가하여 점착력을 저하시킨다.

[98] 상기와 같은 본 발명에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 제조 방법은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면 다이싱 테이프와 접착 필름을 핫 롤 라미네이트법 또는 프레스법으로 적층하여 제조할 수 있고, 연속 공정 가능성 및 효율 측면에서 핫 롤라미네이트법이 보다 바람직하다. 이 때 상기 핫 롤라미네이트 공정은 10°C 내지 100°C의 온도에서 0.1 kgf/cm² 내지 10 kgf/cm²의 압력으로 수행할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[99]

[100] 본 발명은 또한, 전술한 본 발명에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 접착부가 웨이퍼의 일 면에 부착되어 있고, 상기 다이싱 다이본딩 필름의 다이싱 테이프가 웨이퍼 링 프레임에 고정되어 있는 반도체 웨이퍼에 관한 것이다.

[101] 상기와 같은 반도체 웨이퍼는 반도체 웨이퍼의 이면에 다이싱 다이본딩 필름의 접착 필름을 0°C 내지 180°C의 온도에서 웨이퍼 이면에 라미네이션하고, 다이싱 테이프를 웨이퍼 링 프레임에 고정시켜 제조할 수 있다.

[102]

[103] 본 발명은, 또한 도 4에 나타난 바와 같이, 배선 기관(2); 상기 배선 기관의 칩 탑재면에 부착되어 있으며, 본 발명에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 포함하는 점착층(20); 및 상기 점착층 상에 탑재된 반도체 칩(1)을 포함하는 반도체 장치에 관한 것이다.

[104] 상기와 같은 반도체 장치는 이 분야에서 공지되어 있는 다양한 방식을 적용하여 제조될 수 있으며, 그 제조 공정의 일 태양을 설명하면 다음과 같다.

[105] 우선, 상술한 다이싱 다이본딩 필름이 부착된 반도체 웨이퍼를 다이싱 기기를 이용하여 완전히 절단하여 개개의 칩으로 분할한다. 그 후, 다이싱 테이프가 자외선 경화 점착제이면 기재 측에서 자외선을 조사하여 경화시키고, 열 경화 점착제이면 온도를 올려서 점착제를 경화시킨다. 상기와 같이 자외선 또는 열에 의해 경화된 점착제는 점착제와의 밀착력이 저하되어서 후 공정에서 칩의 픽업이 쉬워지게 된다. 이 때 필요에 따라서, 다이싱 다이본딩 필름을 인장할 수

있다. 이와 같은 익스팬딩 공정을 실시하게 되면 칩간의 간격이 확정되어 픽업이 용이해지고, 점착층과 점착제 층 사이에 어긋남이 발생하여 픽업성이 향상된다. 계속하여 칩 픽업을 실시한다. 이 때 반도체 웨이퍼 및 다이싱 다이본딩 필름의 점착층은 서로 박리되어 점착제층만이 부착된 칩을 얻을 수 있다. 수득한 상기 점착제층이 부착된 칩을 반도체용 기판에 부착한다. 칩의 부착 온도는 통상 100°C 내지 180°C이며, 부착 시간은 0.5초 내지 3초, 부착 압력은 0.5 kg/cm² 내지 2kg/cm²이다.

- [106] 상기 공정을 진행한 후에 와이어 본딩과 몰딩 공정을 거쳐 반도체 장치가 얻어진다.
- [107] 반도체 장치의 제조방법은 상기 공정에 한정되는 것이 아니고, 임의의 공정을 포함시킬 수도 있고, 공정의 순서를 바꿀 수도 있다. 예컨대, 점착층 경화 → 다이싱 → 익스팬딩 공정으로 진행할 수도 있고, 다이싱 → 익스팬딩 → 점착층 경화 공정으로도 진행할 수 있다. 칩 부착 공정 이후에 추가로 가열 또는 냉각 공정을 포함할 수도 있다.

[108]

[109]

발명의 실시를 위한 형태

- [110] 이하 본 발명에 따른 실시예 및 본 발명에 따르지 않는 비교예를 통하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하나, 본 발명의 범위가 하기에 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[111]

[112] **제조예 1.**

- [113] 교반기, 질소 치환기 및 온도계를 구비한 4구-3L-반응기에 부틸 아크릴레이트(BA) 200 g, 에틸 아크릴레이트(EA) 200 g, 아크릴로니트릴 140 g, 글리시딜 메타크릴레이트 16 g, 아크릴산 8 g 및 탈이온화된 증류수 1500 g을 투여하였다. 이어서 상기 반응기에 현탁화제로서 물에 4%로 희석된 폴리비닐알코올(상품명: NH-17, Nippon ghosei(제)) 4 g 및 분자량 조절제로서 도데실 머캡탄(dodecyl mercaptan) 0.3 g을 투여하여 혼합물을 제조하였다. 제조된 혼합물에 1 시간 정도 질소 치환을 행하고, 55°C로 승온시켜 설정 온도에 이르렀을 때, 개시제로서 에틸 아세테이트에 2%로 희석한 디에틸헥실 퍼옥시디카보네이트(상품명: Trigonox EHP, Akzo Nobel(제)) 4 g을 넣어 중합 반응을 개시시켰다. 반응 개시 후 4 시간이 경과한 시점에서 반응을 종결시키고, 탈이온화된 증류수로 수회 세척한 후, 원심 분리기와 진공 오븐을 사용하여 건조시켜, 90%의 수율로 중합체 비드(bead)를 수득하였다. 겔투과 크로마토그래피로 측정된 상기 중합체의 중량평균분자량은 75만이고, 분자량 분포는 3.0이었다. 추가로 DSC(Differential Scanning Calorimeter)로 측정된 중합체의 유리전이온도는 5°C였다. 수득한 중합체 비드는

메틸에틸케톤(MEK)에 3 시간 동안 충분히 용해시켜 사용하였다.

[114]

[115] **제조예 2.**

[116] 부틸 아크릴레이트 200 g, 에틸 아크릴레이트 200 g, 아크릴로 니트릴 140 g, 글리시딜 메타크릴레이트 16 g 및 탈이온화된 증류수 1500 g을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 중합체 비드를 수득하였다. 제조된 중합체의 중량평균분자량은 80만, 분자량 분포는 3.2, 유리전이온도는 5°C였다. 제조된 중합체 비드를 메틸에틸케톤(MEK)에 10 시간 용해시켜, 비드 형태가 용제 내에서 사라지고, 팽윤된 상태가 유지되도록 하여 열가소성 수지를 제조하였다.

[117]

[118] **제조예 3.**

[119] 제조된 중합체 비드를 용제에 3일 간 충분히 용해시켜 사용한 것으로 제외하고는 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 열가소성 수지를 제조하였다.

[120]

[121] **제조예 4.**

[122] 부틸 아크릴레이트 150 g, 에틸 아크릴레이트 250 g, 아크릴로니트릴 140 g, 글리시딜 메타크릴레이트 16 g, 아크릴산 8 g 및 탈이온화된 증류수 1500 g을 사용한 것을 제외하고는 제조예 2와 동일한 방법으로 중합체 비드를 제조하였다. 제조된 중합체의 중량평균분자량은 77만, 분자량 분포는 3.0, 유리전이온도는 25°C였다. 수득한 중합체 비드는 메틸에틸케톤(MEK)에 3 시간 동안 충분히 용해시켜 사용하였다.

[123]

[124] **실시예 1.**

[125] 제조예 1에서 제조된 글리시딜기 및 카복실기 함유 아크릴계 공중합체($T_g = 5^\circ\text{C}$, $M_w = 75$ 만) 100 중량부에 대하여, 연화점이 80°C인 방향족계 에폭시 수지(노블락형 에폭시 수지) 66 중량부, 연화점이 90°C인 페놀 수지(페놀 노블락 수지) 34 중량부, 경화 촉진제로서 2-페닐-4-메틸 이미다졸(2P4MZ) 0.3 중량부 및 촉진제로서 용융 실리카(평균 입경 75 nm) 15 중량부를 혼합한 조성물을 메틸에틸케톤(MEK)에 교반 혼합하여 수지 바니쉬를 제조하였다.

[126]

제조된 수지 바니쉬를 두께 38 μm 의 기재 필름(이형 처리된 폴리에스테르 필름; RS-21G, SKC(제))에 도포하고, 110°C에서 3분 동안 건조하여, 도막 두께가 20 μm 인 접착 필름을 제작하였다. 이어서 제조된 접착 필름에 다이싱 테이프(Lintec Adwill D-175)을 라미네이션하여 다이싱 다이본딩 필름을 제작하였다.

[127]

[128] **실시예 2.**

[129] 열가소성 수지로서 제조예 2에서 제조된 에폭시기 함유 아크릴계 공중합체($T_g = 5^\circ\text{C}$, $M_w = 80$ 만)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로

다이싱 다이본딩 필름을 제조하였다.

[130] **비교예 1.**

[131] 열가소성 수지로서 제조예 3에서 제조된 아크릴계 공중합체($T_g = 5^\circ\text{C}$, $M_w = 80$ 만)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 다이싱 다이본딩 필름을 제조하였다.

[132]

[133] **비교예 2.**

[134] 열가소성 수지로서 제조예 4에서 제조된 아크릴계 공중합체($T_g = 25^\circ\text{C}$, $M_w = 77$ 만)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 수지 바니쉬를 제조하고, 제조된 수지 바니쉬를 두께 $38 \mu\text{m}$ 의 기재 필름(이형 처리된 폴리에스테르 필름; RS-21G, SKC(제))에 도포한 후, 110°에서 10분 동안 건조하여, 접착 필름을 제작한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 다이싱 다이본딩 필름을 제작하였다.

[135]

[136] 제조된 에폭시계 조성물 등에 대하여 하기 제시된 방법으로 물성을 측정하였다.

[137]

[138] **1. 겔 함량의 측정**

[139] 바구니 형태의 300 메쉬 SUS(W_1)에 실시예 및 비교예에 제조된 접착제 일정량(중량: W_2)을 넣고, THF에 침지시킨 후, 25°C 에서 20 시간 동안 유지하였다. 이 때 SUS는 THF에 모두 잠기지 않고, 접착제만 잠길 정도로 제어하였다. 그 후, SUS 메쉬를 꺼내어 THF가 모두 휘발될 정도로 충분히 건조시킨 후, SUS 및 미용해 상태의 팽윤된 접착제 중량(SUS 메쉬 중량 + 미용해 상태의 팽윤된 접착제 중량 = W_3)을 측정하고, 하기 일반식 2에 따라 겔 함량을 측정하였다.

[140] [일반식 2]

[141]

$$\text{겔 함량}(\%) = \frac{W_3 - W_1}{W_2} \times 100$$

[142] **2. 상온 인장 특성의 평가**

[143] 접착 필름의 탄성 특성을 측정하기 위하여 Texture Analyzer(Stable Micro System社(영국))를 이용하여 접착 필름의 상온 인장 특성을 평가하였다. 구체적으로 접착 필름을 폭 10mm 및 길이 50mm의 크기로 재단하여 샘플을 제작하고, 샘플 중앙부를 25mm 남긴 상태로 양 끝을 테이핑(Taping)하였다. 이어서 테이핑된 양 끝을 장비에 고정하고, 0.3 mm/sec의 속도로 인장하면서, 인장 곡선을 작성하였다. 상기 인장 곡선으로부터 탄성 영역의 초기 기울기 및 탄성영역과 소성영역의 전환 점인 항복강도를 구하였다. 이 때 구해진 항복

강도의 값이 크면, 탄성특성이 높고, 낮으면 탄성특성도 낮은 것으로 판단할 수 있다.

[144]

[145] **3. 버 발생 관찰**

[146] 100 μm 의 웨이퍼 및 웨이퍼 링 마운터를 이용하여 50°C에서 다이싱 다이본딩 필름을 라미네이션한 후, 다이싱 장비를 이용하여 rpm 40 K, 속도(speed) 20 mm/sec, 칩 크기 2mm x 2mm의 조건으로 다이싱한 후, 다이 위의 버가 발생된 개수를 확인하여 버 발생율(%)을 측정하였다.

[147]

[148] **4. 고온택 특성 평가**

[149] 표면의 온도가 130°C인 핫 플레이트 위에 실시예 및 비교예의 다이싱 다이본딩 필름을 놓고, 상기에서 사용된 Texture Analyzer 및 직경이 1인치의 볼 타입 프로브(probe)를 사용하여택 특성을 측정하였다. 이 때 프로브에 인가되는 힘은 800 gf였고, 접촉 시간은 0.1 초였으며, 프로브를 떼는 속도는 0.1mm/sec였다.

[150]

[151] **5. 고온 전단력 평가**

[152] 5mm x 5mm의 약 600 μm 내지 700 μm 의 웨이퍼의 미러(mirror)면에 실시예 및 비교예의 접착필름을 60°C에서 라미네이션하고, 웨이퍼를 조각화한 다이 크기만큼의 접착필름을 준비하였다. 이어서 SUS 플레이트 기재 위로 130°C에서 상기의 다이본딩 필름이 있는 웨이퍼 다이를 부착하고 150°C의 온도에서 30분 동안 경화를 진행시켰다. 이어서 상기 Texture Analyzer를 사용하여, 180°C에서 웨이퍼 다이를 0.1mm/sec 속도로 밀면서 힘을 측정하여 고온 전단력을 평가하였다.

[153]

[154] 이상의 방법으로 측정된 결과를 하기 표 1에 정리하여 기재하였다.

[155] 표 1

	실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2
열가소성 수지	제조예 1 (내부 가교)	제조예 2 (내부 얽힘)	제조예 3 (사슬 구조)	제조예 4 (내부 가교)
열가소성 수지 T _g (°C)	5	5	5	25
코팅 직후 겔 함량	12	8	2	30
항복 강도(gf)	42	37	15	70
버발생율(%)	1	2	13	2
고온택 특성(gf)	95	93	108	15
고온 전단력(gf)	1,787	1,538	739	2,206

[156] 상기 표 1의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 접착 필름은 우수한 탄성 특성을 가져 버 발생율이 낮으면서도, 탁월한 접착 특성을 나타내었다. 구체적으로, 코팅 직후의 겔 함량이 12% 및 8%인 실시예 1 및 2의 경우, 열가소성 수지의 유리전이온도가 낮으면서도, 우수한 탄성 특성 및 고온

접착 특성이 유지되었다. 반면, 겔 함량이 지나치게 낮은 비교예 1의 경우 열가소성 수지의 유리전이온도가 낮아 고온 접착 특성은 우수하나, 탄성 특성이 떨어져, 버의 발생 빈도가 높았으며, 고온 전단력이 떨어져서 패키징 공정 시에 다이 밀림 등의 문제가 발생할 우려가 매우 높을 것으로 예측되었다. 또한, 겔 함량이 지나치게 높은 비교예 2의 경우, 버의 발생 빈도는 어느 정도 낮으나, 유리전이온도가 지나치게 높아져, 접착 특성이 떨어졌으며, 겔 함량이 지나치게 높아져 회로의 충전성 등도 저하될 것임을 알 수 있었다.

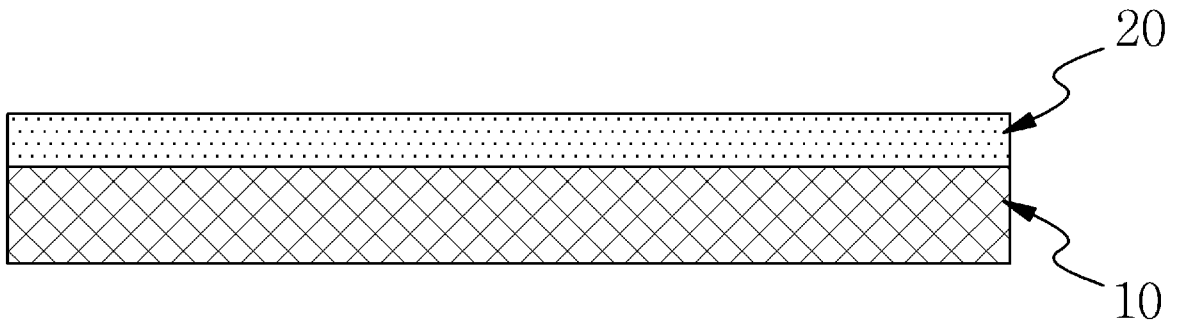
[157]

청구범위

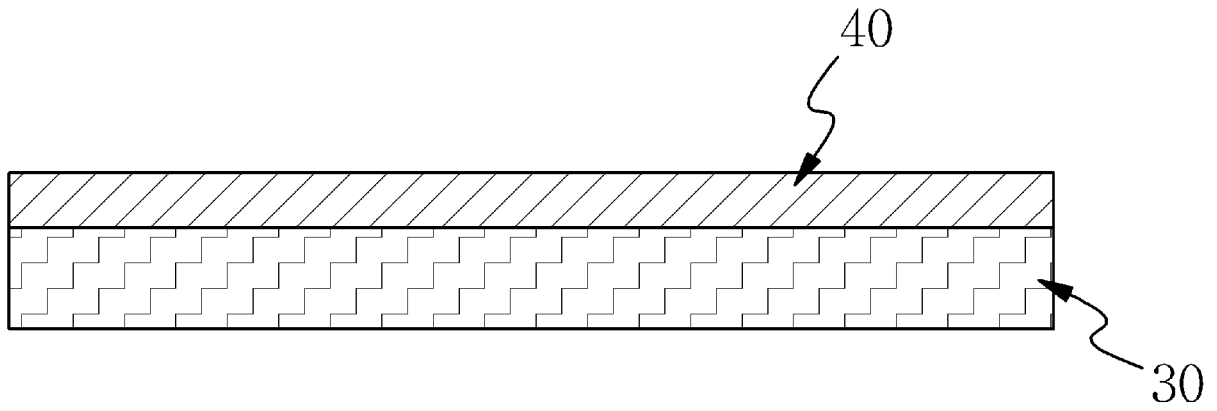
- [1] 하기 일반식 1의 조건을 만족하는 에폭시계 조성물:
[일반식 1]
 $X = 5\%$ 내지 20%
상기 일반식 1에서 X는 상기 에폭시계 조성물을 110°C 의 온도에서 3분 동안 건조한 후에 측정된 겔 함량을 나타낸다.
- [2] 제 1 항에 있어서, 겔 함량이 5% 이상, 20% 미만인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [3] 제 1 항에 있어서, (a) 열가소성 수지, (b) 에폭시 수지 및 (c) 경화제를 포함하는 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [4] 제 3 항에 있어서, (a) 열가소성 수지는 내부 가교 구조 또는 내부 얽힘 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [5] 제 3 항에 있어서, 열가소성 수지는 경화전 자체 유리전이온도가 -30°C 내지 50°C 인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [6] 제 3 항에 있어서, (a) 열가소성 수지는 중량평균분자량이 10만 내지 250만인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [7] 제 3 항에 있어서, (a) 열가소성 수지는 글리시딜기 함유 단량체, 히드록시기 함유 단량체, 카복실기 함유 단량체 및 니트릴기 함유 단량체로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 단량체의 중합체인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [8] 제 3 항에 있어서, (b) 에폭시 수지는 경화전 자체 연화점이 50°C 내지 100°C 인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [9] 제 3 항에 있어서, (b) 에폭시 수지는 에폭시 당량이 180 내지 1,000인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [10] 제 3 항에 있어서, (b) 에폭시 수지는 크레졸 노블락 에폭시 수지, 비스페놀 A형 노블락 에폭시 수지, 페놀 노블락 에폭시 수지, 4관능성 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 트리페놀메탄형 에폭시 수지, 알킬 변성 트리페놀메탄 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지 및 디시클로펜타디엔 변성 페놀형 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [11] 제 3 항에 있어서, (b) 에폭시 수지는 (a) 열가소성 수지 100 중량부에 대하여 10 중량부 내지 200 중량부의 양으로 포함되는 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [12] 제 3 항에 있어서, (c) 경화제는 수산기 당량이 100 내지 1,000인 다관능성 페놀 수지인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [13] 제 12 항에 있어서, (c) 경화제는 연화점이 50°C 내지 150°C 인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.

- [14] 제 12 항에 있어서, 다관능성 페놀 수지가 비스페놀 A 수지, 페놀 노볼락 수지, 크레졸 노볼락 수지, 비스페놀 A 노볼락 수지, 페놀 아랄킬 수지, 멀티펄선 노볼락 수지, 디시클로펜타디엔 페놀 노볼락 수지, 아미노 트리아진 페놀 노볼락 수지, 폴리부타디엔 페놀 노볼락 수지 및 비페닐 타입 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [15] 제 1 항에 있어서, (c) 경화제는 (b) 에폭시 수지의 에폭시 당량 대비 0.4 당량비 내지 2 당량비의 양으로 포함되는 것을 특징으로 하는 에폭시계 조성물.
- [16] 기재 필름; 및 상기 기재 필름 상에 형성되고, 제 1 항에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착층을 포함하는 접착 필름.
- [17] 제 16 항에 있어서, 접착층은 두께가 5 μm 내지 200 μm 인 것을 특징으로 하는 접착 필름.
- [18] 다이싱 테이프; 및 상기 다이싱 테이프의 일면에 형성되고, 제 1 항에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착부를 포함하는 다이싱 다이본딩 필름.
- [19] 제 18 항에 따른 다이싱 다이본딩 필름의 접착부가 웨이퍼의 일면에 부착되어 있고,
다이싱 테이프가 웨이퍼 링 프레임에 고정되어 있는 반도체 웨이퍼.
- [20] 배선 기관; 배선 기관의 칩 탑재면에 부착되어 있으며, 제 1 항에 따른 에폭시계 조성물의 경화물을 함유하는 접착층; 및
상기 접착층 상에 탑재된 반도체 칩을 포함하는 반도체 장치.

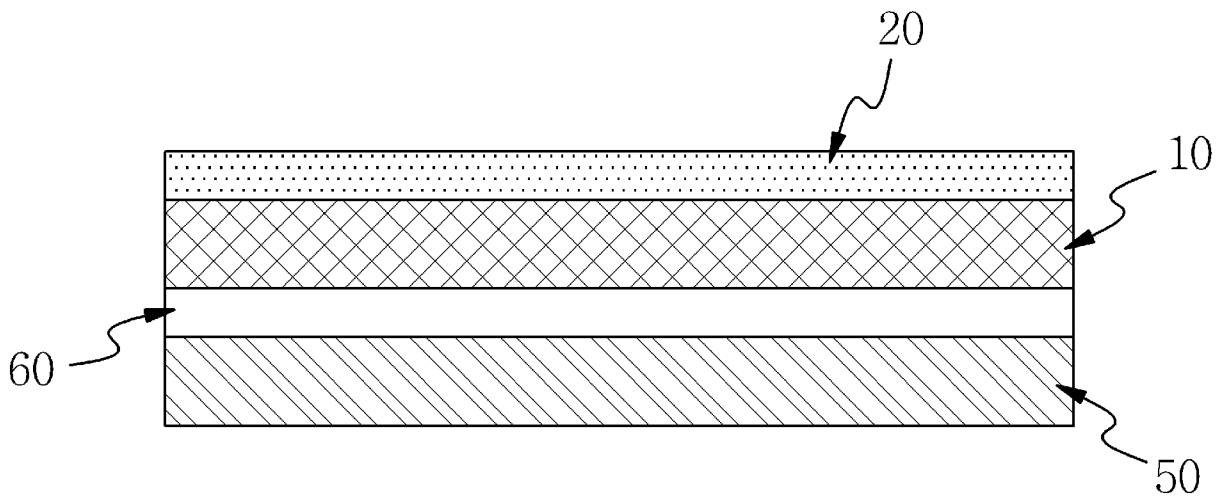
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

