



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월22일
 (11) 등록번호 10-1397686
 (24) 등록일자 2014년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08J 5/18 (2006.01) C09J 7/02 (2006.01)
 C09J 133/08 (2006.01) C09J 163/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0123810
 (22) 출원일자 2010년12월06일
 심사청구일자 2012년01월31일
 (65) 공개번호 10-2012-0062517
 (43) 공개일자 2012년06월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2010077378 A*
 KR1020080060604 A*
 JP2008286859 A
 JP2003082131 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 제일모직주식회사
 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)
 (72) 발명자
 어동선
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
 송규석
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 5 항

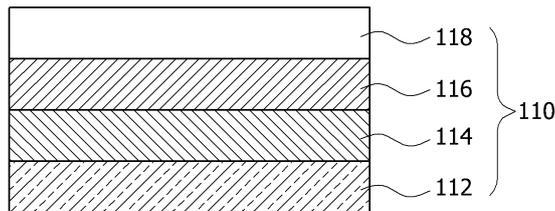
심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 **기재필름 및 이를 이용한 반도체용 접착필름**

(57) 요약

본 발명은 0℃ ~ 5℃에서의 선폽창계수가 50 내지 150 μ m/m·℃인 것을 특징으로 하는 기재필름 및 이를 포함하는 반도체용 접착필름에 관한 것으로 저온에서 장기간 경과시 와인딩 형태의 안정성이 우수하여 쏠림 현상이 발생하지 않으며, 후속 반도체 패키징 공정 등에 불량을 유발하지 않는 장점이 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

황민규

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

송기태

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

서대호

경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

0℃ ~ 5℃에서의 선팽창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 이고 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.1% 이하인 기재필름,

상기 기재필름의 일면에 코팅된 접착층,

상기 접착층의 일면에 순차적으로 적층된 접착층 및 보호필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 접착층은 자외선 경화형 접착층인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 접착층은 점착 바인더, 열경화제 및 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.

청구항 10

삭제

청구항 11

제5항에 있어서, 상기 접착필름은 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.2% 이하인 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.

청구항 12

제5항에 있어서, 상기 접착층은 아크릴 수지 및 에폭시 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체용 접착필름.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기재필름 및 이를 이용한 반도체용 접착필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저온에서 장기 경과시에도 와인딩 형태의 안정성이 유지될 수 있는 기재필름 및 이를 이용한 반도체용 접착필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래 반도체 소자와 소자 또는 지지 부재의 접합에는 실버 페이스트(paste)가 주로 사용되어 왔으나, 최근의 반도체 소자의 소형화, 대용량화 경향에 따라 이에 사용되는 지지 부재 또한 소형화와 세밀화가 요구되고 있다.

[0003] 근래에 많이 사용되었던 은 페이스트는 돌출 또는 반도체 소자의 경사에 기인하는 와이어 본딩(wire bonding)시의 이상발생, 기포발생 및 두께의 제어가 어려운 점 등의 단점이 있었다. 따라서, 최근에는 은 페이스트를 대신하여 접착 필름이 주로 사용되고 있다.

[0004] 반도체 조립에 사용되는 접착 필름은 주로 다이싱 필름(dicing film)과 함께 사용된다. 상기 다이싱 필름은 일련의 반도체 칩 제조공정에서의 다이싱 공정에서 반도체 웨이퍼를 고정하기 위해 사용되는 필름을 말한다. 다이싱 공정은 반도체 웨이퍼로부터 개개의 칩으로 절단하는 공정으로서, 상기 다이싱 공정에 연속해서 익스팬드 공정, 픽업(pick-up) 공정 및 마운팅 공정이 수행된다.

[0005] 이러한 다이싱 필름은 통상 폴리올레핀 구조의 기재필름 위에 자외선 경화형 또는 일반 경화형의 접착제를 코팅하고 그 위에 PET 재질의 커버 필름을 접착하는 것으로 구성된다.

[0006] 한편, 일반적인 반도체 조립용 접착 필름의 사용법은 반도체 웨이퍼(wafer)에 접착 필름을 부착하고, 여기에 상기와 같은 구성을 갖는 다이싱 필름을 커버필름이 제거된 상태에서 겹쳐 바른 뒤 다이싱 공정에 따라 조각화하는 것이다. 최근에는 다이싱 다이 본딩용 반도체 조립용 접착제로서 PET 커버필름을 제거한 다이싱 필름과 접착 필름을 서로 합치시켜 하나의 필름으로 만든 뒤, 그 위에 반도체 웨이퍼를 부착하고 다이싱 공정에 따라 조각화하는 경향이다.

[0007] 현재 대부분의 반도체 조립용 접착테이프(필름)는 5℃ 이하 저온에서 고객 사용 전까지 장기간 저온보관을 한다. 그런데, 기재필름(Base film)의 저온(5℃ 이하)의 열 안정성이 취약하여 저온(5℃ 이하) 장기 경과시 필름의 열수축에 의해 발생하고 이로 인해 공극이 발생한다.

[0008] 이는 테이프의 이동 및 작업시 한 방향으로 쏠림이 발생한다. 즉, 도 1에 도시된 것과 같이, 릴(12)에 감긴 기재필름 또는 반도체 조립용 접착테이프(12)가 좌우로(화살표 방향) 쉽게 이동하는 문제가 발생하며, Pre-cut 타입의 마운팅시 서클내 웨이퍼가 정 위치에 부착되지 않는 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 하나의 목적은 저온에서 장기간 경과시 와인딩 형태의 안정성이 유지되는 기재필름 및 이를 이용한 반도체용 접착필름을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 하나의 관점은 기재필름에 관한 것이다. 상기 기재필름은 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 구체예에서, 상기 기재필름은 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 120 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 일 수 있다.
- [0013] 구체예에서, 상기 기재필름은 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.1% 이하일 수 있다.
- [0014] 구체예에서, 상기 기재필름은 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 에틸렌/프로필렌 공중합체, 폴리부틸렌-1, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 폴리에틸렌/스타이렌부타디엔 고무의 혼합물, 폴리비닐클로라이드 필름 등의 폴리올레핀계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리(메틸메타크릴레이트), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에스테르술폰, 폴리스티렌(PS), 폴리아크릴레이트(PAR) 또는 폴리우레탄, 폴리아미드-폴리올 공중합체 등의 열가소성 엘라스토머 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 관점은 반도체용 접착필름에 관한 것이다. 상기 반도체용 접착필름은 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 기재필름을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 구체예에서, 5℃에서 120시간 경과시 상기 기재필름의 열수축율이 0 초과 0.1% 이하일 수 있다.
- [0017] 구체예에서, 상기 기재필름의 일면에 코팅된 점착층을 더 포함할 수 있으며, 상기 점착층은 자외선 경화형 점착층일 수 있다. 보다 구체적으로 상기 점착층은 점착 바인더, 열경화제 및 광개시제를 포함할 수 있다.
- [0018] 구체예에서, 상기 점착층의 일면에 순차적으로 적층된 점착층 및 보호필름을 더 포함할 수 있으며, 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.2% 이하일 수 있다.
- [0019] 구체예에서, 상기 점착층은 아크릴 수지 및 에폭시 수지를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 기재필름 및 이를 이용한 반도체용 접착필름은 저온에서 장기간 경과시 와인딩 형태의 안정성이 우수하여 쏠림 현상이 발생하지 않는 장점이 있다. 또한, 후속 반도체 패키징 공정 등에 불량을 유발하지 않는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 기재필름의 열수축에 의한 쏠림현상을 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 2는 열수축율 측정을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 접착필름의 단면도이다.
- 도 4는 와인딩 형태 안정성 평가를 설명하기 위한 단면도, 도 5는 도 4의 A방향에서 바라 본 일측면도, 도 6은 도 4의 B방향에서 바라 본 타측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 한 관점은 기재필름에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명은 저온 보관성이 우수한 반도체 공정용 기재필름에 관한 것이다. 본 발명의 기재필름은 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$, 바람직하게는 50 내지 120 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 일 수 있다. 아울러 상기 기재필름은 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.1% 이하인 것이 바람직하다. 상기 수축율 및 선팅창계수 범위 내에서 작은 텐션으로 기재필름을 감더라도 저온 보관성이 우수할 수 있으며 익스팬딩 등 반도체 패키징 공정 등에 사용하기 적합한 특성을 보일 수 있다.
- [0023] 상기 기재필름은 단층 구조일 수도 있고 2층 이상의 복층구조일 수도 있다. 또한, 가시광, 자외선 등에 투명한 재질로 이루어질 수도 있고 불투명한 재질로 이루어질 수도 있다.
- [0024] 상기 기재필름은 사용하려는 용도 및 사용환경 등에 따라 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 에틸렌/프로필렌 공중합체, 폴리부틸렌-1, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 폴리에틸렌/스

타이렌부타디엔 고무의 혼합물, 폴리비닐클로라이드 필름 등의 폴리올레핀계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리(메틸메타크릴레이트), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에스테르술폰, 폴리스티렌(PS), 폴리아크릴레이트(PAR) 또는 폴리우레탄, 폴리아미드-폴리올 공중합체 등의 열가소성 엘라스토머 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으나 그 재질에 제한이 있는 것은 아니다.

[0025] 상기 기재필름의 열수축율은 물 형태로 감긴 상태에서 물 형태로 감기는 중심축에 수직인 방향의 수축율로 정의할 수 있다. 즉, 도 2와 같이 텀(102)에 감긴 기재필름(104)을 저온에서 장시간 보관 후 중심축에 수직인 방향으로의 길이(d) 변화를 측정하여 그 변화율로 정의할 수 있다. 또한, 상기 기재필름의 선팅창계수는 -20℃ ~ 300℃의 온도 구간에서 승온속도 5℃/min으로 증가시키면서 측정된 열팽창계수로 정의할 수 있다.

[0026] 본 발명의 다른 관점은 반도체용 접착필름에 관한 것이다. 도 3은 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 접착필름의 단면도이다. 본 발명에서 '접착필름'은 점착 또는 접착 중 어느 하나 이상의 기능을 가진 테이프(또는 필름)를 가리키는 용어로 사용한 것이다.

[0027] 도 3에 도시된 것과 같이, 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 접착필름(110)은 기재필름(112), 점착층(114), 점착층(116) 및 보호필름(118)을 포함할 수 있다. 도 3에는 점착층(116)과 보호필름(118)을 함께 도시하였으나 필요에 따라 상기 점착층(116)과 보호필름(118)은 생략될 수 있고, 점착층(116)만 생략된 채로 사용될 수도 있다. 예를 들어, 다이싱 테이프로 사용되는 경우 기재필름(112)과 점착층(114)을 포함하는 접착필름일 수 있다.

[0028] 상기와 같이 기재필름(112), 점착층(114), 점착층(116) 및 보호필름(118)을 포함하는 4층 구조의 반도체용 접착필름은 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.2% 이하인 것이 바람직하다. 상기 열수축율 범위에서 작은 텐션으로 접착필름을 감더라도 저온 보관성이 우수할 수 있으며 익스팬딩 특성이 우수하며, 저온보관에 의한 슐림 현상이 발생하지 않을 수 있다.

[0029] (1) 기재필름

[0030] 본 발명의 반도체용 접착필름(110)을 구성하는 기재필름(112)은 전술한 바와 같이, 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$, 바람직하게는 50 내지 120 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 기재필름이다. 아울러 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.1% 이하일 수 있다. 특히 이면연삭공정(back grinding), 다이싱 공정 등에 적합한 반도체 공정용 기재필름이다.

[0031] 이면연삭공정용 테이프의 기재필름으로써 다양한 플라스틱 필름이 사용될 수 있는데, 그 중에서도 일반적인 기재필름으로써는 열가소성의 플라스틱 필름이 사용되는데, 익스팬딩(expanding)이 가능한 것이어야 한다. 이면연삭 공정 중 발생하는 물리적 충격을 웨이퍼가 받으면 크랙이 발생하거나 깨져서 회로 설계된 웨이퍼가 손상받는다. 따라서 기재필름이 열가소성 및 익스팬딩이 가능한 필름이어야 한다는 의미는 그라인딩 공정에 의한 물리적 충격을 필름이 흡수하여 충격을 완화시킴으로 인해 웨이퍼를 보호해야 한다는 것이다.

[0032] 기재필름(112)은 익스팬딩이 가능해야 할 뿐만 아니라 자외선 투과성인 것이 바람직하고 특히 점착층(114)이 자외선(UV) 경화형 점착 조성물일 경우 점착 조성물이 경화 가능한 파장의 자외선에 대해서 투과성이 우수한 필름인 것이 바람직하다. 따라서, 점착층(114)이 자외선(UV) 경화형 점착 조성물일 경우, 기재필름(112)에는 자외선 흡수제 등이 포함되어서는 안된다.

[0033] 또한 기재필름(112)은 화학적으로 안정한 것이어야 한다. 이면연삭 공정시 물리적 충격도 크지만 최종적으로 CMP(Chemical Mechanical Polishing) 슬러리에 의해 폴리싱이 진행되므로 이에 접하는 기재필름(112)은 화학적으로 안정한 것이어야 한다. 일반적으로 폴리머 형태, 특히 폴리 올레핀계 고분자는 화학적으로 안정하므로 기재필름(112)으로 적합하나 그 밖의 다양한 재질이 사용될 수 있다.

[0034] 예를 들어, 상기 기재필름(112)은 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 에틸렌/프로필렌 공중합체, 폴리부틸렌-1, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 폴리에틸렌/스타이렌부타디엔 고무의 혼합물, 폴리비닐클로라이드 필름 등의 폴리올레핀계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리(메틸메타크릴레이트), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에스테르술폰, 폴리스티렌(PS), 폴리아크릴레이트(PAR) 또는 폴리우레탄, 폴리아미드-폴리올 공중합체 등의 열가소성 엘라스토머 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으나 그 재질에 제한이 있는 것은 아니다.

- [0035] 상기 기재필름은 전술한 재료의 칩을 블렌딩하여 용융시켜 압출 방식으로 필름을 형성할 수도 있고 블로잉 방식으로 필름을 형성할 수도 있다. 블렌딩하는 칩의 종류에 따라 형성되는 필름의 내열성 및 기계적 물성이 결정될 수 있다.
- [0036] 상기 제조되는 기재필름은 접착층(114)과의 접착력을 증가시키기 위하여 표면 개질을 할 수 있다. 표면 개질은 물리적, 화학적 방법에 모두 가능하다. 물리적 방법으로는 코로나 처리나 플라즈마 처리를 할 수 있고, 화학적 방법으로는 인라인 코팅 처리 내지 프라이머 처리 등의 방법을 사용할 수 있다.
- [0037] 기재필름(112)의 두께는 작업성, 자외선 투과성 등의 측면에서 통상 30~300 μ m가 바람직하다. 상기 두께 범위에서 백그라인딩시 발생하는 물리적 충격을 충분히 완화해줄 수 있으며 완제품 한 롤의 길이가 두께 대비 길지 않아 롤 교체 시간이 낭비되지 않으며, 재료손실이 적어 비용 측면에서 유리하다. 범프가 형성된 요철이 심한 웨이퍼 표면을 충전하기 위해서는 기재필름(112)은 50~200 μ m가 보다 바람직하다.
- [0038] **(2) 점착층**
- [0039] 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 점착필름(110)의 일면에는 점착층(114) 형성된다. 점착층(114)에 특별한 제한이 있는 것은 아니나 자외선 경화형 점착층이 바람직하다. 자외선 조사 전에는 강한 택(Tack)으로 상부의 절연 점착층(116) 및 웨이퍼를 강하게 지지하여 백그라인딩 공정 시 흔들리거나 움직여 웨이퍼가 손상되는 것을 방지하고 각 층의 계면으로 CMP(Chemical Mechanical Polishing) 등의 화학 물질이 침투하는 것을 방지하고 자외선 조사 후에는 점착층이 가고 반응에 의해 도막 응집력이 증가하고 수축하여 절연 점착층(116)과의 계면에서 접착력이 현저히 감소함으로써 릴(Reel) 형태의 점착필름에 의해 점착층(116)이 부착된 웨이퍼로부터 점착층(114)과 기재필름(112)이 쉽게 박리되는 것이면 어느 것이나 가능하다.
- [0040] 상기 점착층(114)은 자외선 경화형 조성물 또는 자외선 비경화형 조성물일 수 있다. 일반적인 이면연삭공정 테이프에서 자외선 비경화물 조성물은 자외선 조사 전에 상대적으로 작은 접착력을 가져서 자외선을 조사하지 않더라도 릴(Reel) 형태의 점착필름에 의해 점착층과 웨이퍼 계면 사이에서 쉽게 박리가 되었다. 그러나 WSP(Wafer-level Stack Package)용 필름은 광경화 점착층(114)과 유기 계면인 점착층(116) 사이에서의 박리가 이루어져야 하는데 이럴 경우 자외선 비경화물 조성물로는 릴(Reel) 형태의 점착 필름에 의해 박리가 거의 이루어지지 않으므로 자외선 경화형 조성물을 사용해야 한다. 따라서 WSP용 필름에 사용되는 경우 광경화 점착층(114)은 혼합조성이 아닌 바인더 측쇄에 자외선 경화가 가능한 탄소-탄소 이중결합을 도입한 형태가 바람직하다. 점착 성분을 나타내는 점착 수치 측쇄에 탄소-탄소 이중결합을 가지는 저분자 물질을 화학적 반응에 의해 도입하여 한 분자처럼 거동하도록 한 형태를 내재형 점착 조성물이라 한다.
- [0041] 상기 내재형 점착 바인더는 분자량이 100,000 ~ 1,000,000 사이일 수 있으며 공중합한 고분자 바인더 측쇄에 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 저분자 물질로 이소시아네이트기가 말단에 도입된 저분자 물질을 사용하여 우레탄 반응으로 측쇄에 부가 반응시킨 점착 바인더일 수 있다.
- [0042] 상기 점착 바인더 이외에 열경화제, 광개시제 등을 혼합하여 자외선 경화형 점착 조성물을 제조할 수 있다. 점착 조성물 중 열경화제는 점착바인더 측쇄에 도입된 관능기와 반응하여 경화할 수 있는 것이면 어느 것이든 가능하다.
- [0043] 측쇄에 도입된 관능기가 카르복실계인 경우에는 경화제로 에폭시계를 사용할 수 있으며, 측쇄에 도입된 관능기가 히드록실계이면 이소시아네이트 경화제를 사용하는 것이 바람직하다. 이 외에도 멜라민계 등을 사용할 수 있으며 에폭시계, 이소시아네이트계, 멜라민계 등을 2성분 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0044] 광개시제로는 케톤계, 아세톤페논계 등 자외선에 의해 분자 사슬이 끊겨 라디칼을 생성할 수 있는 것이면 어느 것이든 가능하다. 광개시제를 첨가하면 점착층 성분 중 점착바인더 측쇄의 탄소-탄소 이중결합이 라디칼에 의해 가고 반응을 하고 가교반응에 의해 점착층의 유리전이온도가 상승해 점착층은 택(Tack)을 소실하게 된다. 택(Tack)을 소실하게 되면 상부의 절연 점착층(116)으로부터 박리하는데 힘이 작게 소요된다.
- [0045] 기재필름(112)에 점착층(114)을 형성시키는 방법은 직접 코팅할 수도 있고 이형필름 등에 코팅한 후에 건조 완료 후 전사방식에 의해 전사시킬 수도 있다. 점착층(114)을 형성시키는 도포 방법은 바 코팅, 그라비아 코팅, 콤마 코팅, 리버스 롤 코팅, 어플리케이터 코팅, 스프레이 코팅 등 도막을 형성시킬 수 있는 방식이면 어떤 방식이든 제한이 없다.

[0046] **(3) 접착층**

[0047] 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 접착필름(110)은 접착층(116)을 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 접착층(116)은 존재하지 않는 상태로 사용될 수도 있으며, 기재필름(112) 위에 접착층(114)을 코팅하고 상기 접착층 상에 접착층(116)이 적층될 수 있다.

[0048] 접착층(116)은 웨이퍼 표면과 직접 접착하는 접착층으로 WSP(Wafer-level Stack Package)의 경우에는 범프 등이 형성된 요철이 큰 표면을 가진 웨이퍼 표면을 보이드 없이 라미네이션 해야 하며 이 이후 다이 어태치를 통해 칩 상하간을 강하게 접착시켜야 한다. 즉, 상기 접착층(116)은 최종적으로 칩 상하 간을 부착시키는 접착제로 사용하므로 반도체 패키징 수준의 신뢰성을 만족하기 위한 물성을 가져야 하는 동시에 패키징을 하기 위한 공정성, 즉 마운팅 공정시 요철이 포함된 웨이퍼면을 보이드 없이 충전시켜 다이싱 공정시 칩핑(Chipping)이나 칩 크랙을 방지하고 다이 어태치 이후에도 스웰링(Swelling)등으로 인한 신뢰도 저하를 발생시키지 않는다. 접착층(116)은 통상 60℃ 근처의 온도에서 회로가 설계된 범프 형성 웨이퍼의 표면에 부착된다.

[0049] 상기 접착층(116)의 조성물에 특별히 제한이 있는 것은 아니며, 예를 들어 필름 형성능을 갖는 고분자량의 아크릴 수지와 경화부인 에폭시 수지의 혼합 형태일 수 있다. 접착층(116)도 필름 형태의 접착제이기 때문에 접착력을 나타내는 경화부 이외에 필름형성능이 우수한 열가소성 수지로 아크릴 수지를 사용할 수 있다.

[0050] 또한 에폭시 수지는 경화되어서 접착력을 나타내는 것이면 특별한 제한은 없으나, 경화반응을 하기 위해서는 관능기가 2 이상이어야 하므로, 비스페놀 A형 에폭시 수지나 페놀노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등을 사용하는 것이 바람직하다.

[0051] 에폭시 수지를 경화시키기 위한 경화제로써 경화촉진제를 사용할 수 있는데, 경화촉진제로는 이미다졸계나 아민계, 페놀계 등을 사용할 수 있다. 이처럼 접착층(116)은 바인더로 사용하는 아크릴 수지, 경화부로 사용하는 에폭시 수지 및 이에 반응하는 경화촉진제로 크게 구성될 수 있는데, 아크릴 수지의 함량이 접착층(116)의 조성물 중 아크릴 바인더를 제외한 나머지 조성물 100 중량부 대비 60 중량부 내지 150 중량부이면서 아크릴 수지의 유리전이 온도가 -30℃ 내지 10℃의 것이 바람직하다.

[0052] 아크릴 수지의 유리전이 온도가 -30℃ 내지 10℃의 것을 사용하여야 60℃의 마운팅 온도에서 범프 형성 굴곡부를 충분히 충전할 수 있는 유동성을 가질 수 있다. 또한, -30℃ 내지 10℃의 유리전이 온도를 가지는 바인더이더라도 아크릴 바인더를 제외한 나머지 조성물 100 중량부에 대하여 60 중량부 이상이어야 바인더의 절대량이 부족하지 않아 필름형성능이 우수하고 물상으로 권취하기 용이할 수 있으며, 150 중량부 초과하지 않아야 100℃ 이상의 고온에서의 유동성이 충분하여 칩간 접착시 기포가 발생하지 않을 수 있다.

[0053] 또한, 접착층(116)의 치수 안정 및 내열 특성 향상을 위해 실리카 등의 무기 입자를 첨가할 수 있다. 특히 웨이퍼 표면과 접하는 접착층(116)에는 웨이퍼와의 부착력을 증가시키기 위해 다양한 실란 커플링제를 1종 또는 2종 이상의 혼합으로 사용할 수 있다.

[0054] 상기 접착층(116)의 코팅 방식에 제한은 없으며, 균일한 도막 두께를 형성시킬 수 있는 것이면 가능하다. 접착층(116)의 코팅두께는 2 내지 30 μm이 좋은데, 2 μm 이상의 두께에서 칩 상하간 충분한 접착력을 나타낼 수 있고, 30 μm 이하의 두께가 반도체 패키지의 경박단소화 추세한 부합할 수 있다.

[0055] **(4) 보호필름**

[0056] 본 발명의 한 구체예에 따른 반도체용 접착필름(110)은 기재필름(112), 점착층(114), 접착층(116) 및 상기 접착층(4)에 부착된 보호필름(118)을 포함할 수 있다.

[0057] 상기 보호필름(118)은 절연 접착층(116)을 외부 이물이나 충격으로부터 보호할 수 있는 것이면 어떤 것이든 가능하다. 예를 들어, 접착층(116)을 코팅하기 위한 주행필름으로 사용하는 필름을 보호필름으로 사용할 수 있다. 반도체 패키징 공정 중에는 최외곽 보호 필름을 제거하여 공정을 진행하므로 제거가 용이한 필름을 사용하는 것이 바람직하다.

[0058] 상기 보호필름(118)의 구체적 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름일 수 있다. 보호필름(118)은 또한 이 형성을 더 부여하기 위해서 표면을 폴리디메틸실록산이나 플루오린계 이형제 등으로 개질시킨 것을 사용할 수도

있다.

[0059] [접착층 조성물의 제조]

[0060] 20L 4구 플라스크에 유기용매인 에틸아세테이트 2.4kg, 톨루엔 1.2kg을 먼저 넣고, 한쪽에는 환류냉각기를 설치하였고, 한쪽에는 온도계를, 다른 한쪽에는 드롭핑 판넬을 설치하였다. 플라스크 용액 온도를 60℃로 올린 후 메틸메타크릴레이트 510g, 부틸아크릴레이트모노머 540g, 2-에틸헥실아크릴레이트 2.85kg, 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 1.80kg, 아크릴산 300g을 벤조일퍼옥사이드 39g의 혼합액을 제조한 후 혼합액을 드롭핑 판넬을 사용하여 60℃ ~ 70℃에서 3시간 동안 적하 하였다. 적하 시 교반 속도는 250rpm으로 하였으며, 적하 종료 후 동 온도에서 3시간 동안 반응물을 숙성시킨 다음 메톡시프로필아세테이트 600g, 아조비스이소부틸로나이트릴 2g을 투입한 후 4시간 동안 유지한 후 점도 및 고형분 측정을 하고서 반응을 중지시켰다. 중합 후의 점도는 10000-15000cps, 고형분의 함량은 40%로 보정하였다. 제조된 아크릴 접착 바인더에 글리시딜 메타크릴레이트를 450g을 투입하고 50℃에서 1시간 정도 반응시켜 내재형 접착 바인더를 제조하고 제조된 접착 바인더 100g에 2g의 열경화제 AK-75(애경화학), 1g의 광개시제 IC-184(Ciba-Geigy사)를 혼합하여 경화형 접착 조성물을 제조하였다.

[0061] [접착층 조성물의 제조]

[0062] 아크릴 수지 SG-80H(중량평균분자량 350,000, 유리전이 온도 12℃, 나가세켄텍사) 30kg, 크레졸 노볼락계로 이루어진 에폭시 수지 YDCN-500-90P(분자량 10,000이하, 국도화학사) 4.5kg, 자일록계 경화제 MEH7800C(메이와 플라스틱산업) 4.5kg, 이미다졸계 경화촉매 2P4MZ(시코쿠화학사) 10g, 아미노 실란커플링제 KBM-573(신에츠사) 100g 및 라운드 실리카 충전제 PLV-6XS (Tatsumori) 1.5kg을 혼합한 후, 700rpm에서 2시간 정도 1차 분산시킨 후 밀링을 실시하여 접착 조성물을 제조하였다.

[0063] <실시에 및 비교예>

[0064] [실시에 1]

[0065] 상기 제조예에 따라 제조된 광경화 접착 조성물을 38μm의 PET 이형필름(SRD-T38, 새한미디어)의 편면에 파일럿 코팅설비를 이용하여 코팅한 후에 5℃에서 열수축율이 0.06%이면서, 0℃ ~ 5℃ 온도조건에서의 선팅창계수(C.T.E)가 101μm/m·℃인 100μm PO(Polyolefin) 필름에 80℃ 온도에서 라미네이션을 실시한 후 40℃ 건조로에서 3일간 Aging을 실시하여 광경화 접착층을 제조하였다. 또한 상기 제조예에 따른 접착층 조성물을 38μm의 PET 이형필름(SRD-T38, 새한미디어)의 편면에 역시 파일럿 코팅설비를 사용하여 20μm의 두께로 코팅, 80℃ 2분간 건조시킨 후에 38μm PET 이형필름(SRD-T38, 새한미디어)에 80℃의 온도에서 라미네이션을 실시하고 25℃ 상온에서 3일간 Aging을 실시하여 절연 접착층을 제조하였다. 상기 제조된 절연 접착층의 한쪽 면의 이형필름을 제거 하고 Pre-cut으로 웨이퍼 형태의 광경화 접착층이 구비된 상기 접착필름에 라미네이션을 하였다.

[0066] [실시에 2]

[0067] 기재필름으로 5℃에서 열수축율이 0.02%이면서, 0℃ ~ 5℃ 온도조건에서의 선팅창계수(C.T.E)가 60μm/m·℃인 100μm PO(Polyolefin) 필름을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 의해 접착필름을 제조하였다.

[0068] [비교예 1]

[0069] 기재필름으로 5℃에서 열수축율이 0.3%이면서, 0℃ ~ 5℃ 온도조건에서의 선팅창계수(C.T.E)가 168μm/m·℃인 100μm PO(Polyolefin) 필름을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 의해 접착필름을 제조하였다.

[0070] [비교예 2]

[0071] 기재필름으로 5℃에서 열수축율이 0.15%이면서, 0℃ ~ 5℃ 온도조건에서의 선팅창계수(C.T.E)가 98μm/m·℃인 100μm PO(Polyolefin) 필름을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 의해 접착필름을 제조하였다.

[0072] 아래 표 1은 상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 반도체용 접착필름의 와인딩 형태 안정성을 평가한 표이다. 아래 표 1에 나타난 것과 같이, 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.1% 이하이며, 0℃ ~ 5℃에서의 선팅창계수가 50 내지 150 $\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 기재필름을 사용한 실시예 1과 실시예 2는 와인딩 형태 안정성이 우수한 것으로 나타났다. 이는 접착필름의 이동 및 작업시 한 방향으로 쏠림이 발생하지 않아 Pre-cut 타입의 마운팅시 서클내 웨이퍼가 정 위치에 부착되고 반도체 조립 공정의 불량율을 감소시킬 수 있는 잇점을 제공한다.

[0073] 또한, 기재필름, 접착층, 접착층 및 보호필름으로 이루어진 4층 구조의 반도체용 접착필름 중 5℃에서 120시간 경과시 열수축율이 0 초과 0.2% 이하인 실시예1과 실시예2에서 와인딩 형태 안정성이 우수한 것으로 나타났다.

표 1

구 분	단위	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2
기재필름	-	Poly olefin	Poly olefin	Poly olefin	Poly olefin
기재필름의 열수축율(5℃)	%	0.06	0.02	0.3	0.15
기재필름의 C.T.E(5℃)	$\mu\text{m}/\text{m} \cdot ^\circ\text{C}$	101	60	168	98
와인딩 형태 안정성		0	0	X	X
4층 구조의 접착시트의 열수축율(5℃)	%	0.08	0.05	0.39	0.27

[0075] [선팅창계수(C.T.E)]

[0076] 두께 100 μm 의 기재필름을 7mm * 14mm(폭 * 길이)의 규격으로 샘플을 제조한 다음 TMA Q7200(TA Instrument)을 사용하여 -20℃ ~ 300℃의 온도 구간에서 승온속도 5℃/min으로 증가시키면서 선팅창계수를 측정하였다.

[0077] [기재필름의 열수축율]

[0078] 기재필름을 300mm 폭으로 Slitting을 실시한 후 Winder R/M #002(Master Co.Ltd) 를 이용하여 5N의 winder tension으로 200M를 권취한 다음 5℃조건인 저온 보관실에 120시간 보관 후 수축 정도를 측정한다. 도 2의 4부분의 길이(d)를 각각 3회 측정하여 저온 보관 전/후의 평균값의 차이를 %로 기록하였다.

[0079] [와인딩 형태 안정성 평가]

[0080] 실시예1, 1 및 비교예1, 2를 통해 얻어진 접착필름을 5℃에서 지그에 부착한 후 20N으로 중심부분(Core부)을 20초간 밀어 외부 쏠림 길이를 측정한다

[0081] ○ : 쏠림 정도가 20mm 이내

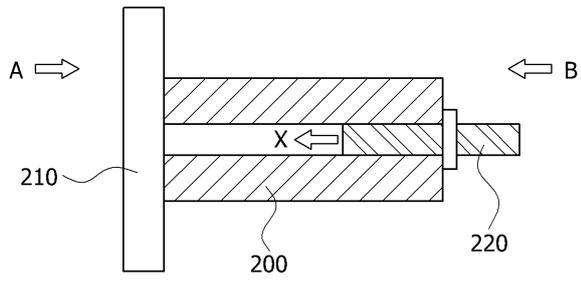
[0082] X : 쏠림 정도가 20mm 초과

[0083] 즉, 도 4 내지 도 6에 도시된 것과 같이, 릴(230)에 감긴 접착필름(200)의 두께방향의 양단을 고정지그(210)로 고정하고, 접착필름(200)의 길이방향의 일단에 중앙지그(220)을 설치한 후 상기 중앙지그(220)를 밀어(도 4의 X방향) 그 쏠림 길이를 측정하였다.

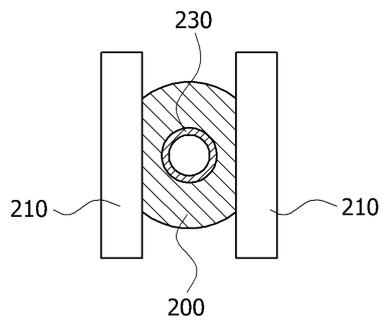
[0084] [4층 구조의 접착필름(DAF) 물 열수축율]

[0085] 실시예 1과 같이 만든 반도체용 접착필름을 300mm 폭으로 Slitting을 실시한 후 Winder R/M #002(Master Co.Ltd) 를 이용하여 5N의 winder tension으로 200M를 권취한 다음 5℃조건인 저온 보관실에 120시간 보관 후 수축 정도를 측정한다. 도 2의 4부분의 길이(d)를 각각 3회 측정하여 저온 보관 전/후의 평균값의 차이를 %로

도면4



도면5



도면6

