



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월28일
(11) 등록번호 10-2105515
(24) 등록일자 2020년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/301 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0100670
(22) 출원일자 2012년09월11일
심사청구일자 2017년07월12일
(65) 공개번호 10-2013-0029341
(43) 공개일자 2013년03월22일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-201167 2011년09월14일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110099116 A*
KR1020000035230 A*
JP2010219293 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
린텍 코포레이션
일본 도쿄 173-0001 이타바시쿠 혼쵸 23-23
(72) 발명자
네즈, 유스케
일본 도쿄 173-0001 이타바시쿠 혼쵸 23-23 린텍
코포레이션 사내
카라사와, 야스노리
일본 도쿄 173-0001 이타바시쿠 혼쵸 23-23 린텍
코포레이션 사내
(74) 대리인
나승택

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김효석

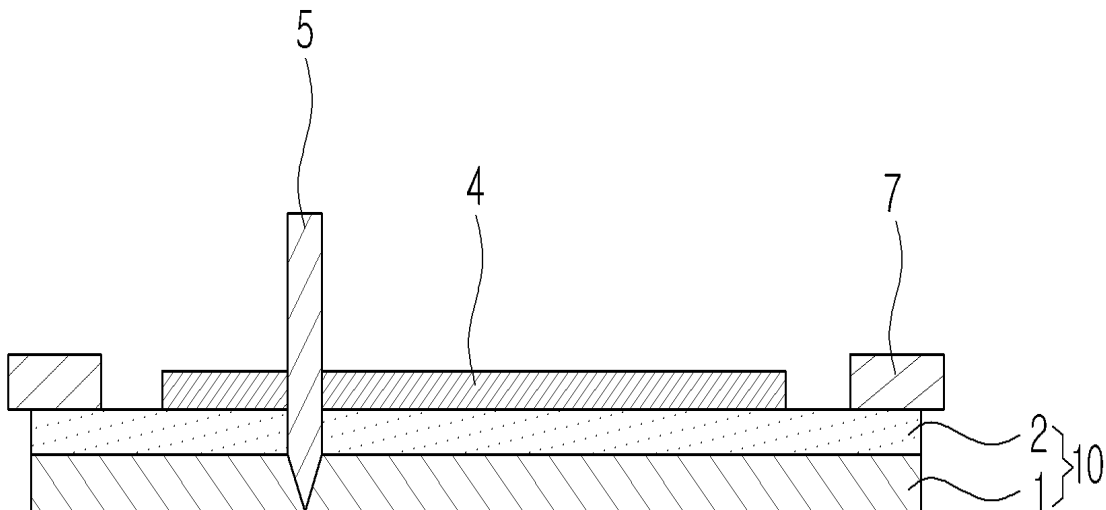
(54) 발명의 명칭 다이싱·다이 본딩 시트

(57) 요약

다이싱 공정 시에 있어서의 기체의 변형에 동반하는 접착제층의 수축을 억제할 수 있는 접착제층을 갖는 다이싱·다이 본딩 시트를 제공하는 것.

본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트는 기재 상에 접착제층이 적층된 다이싱·다이 본딩 시트로서, 상기 접착제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에 있어서의 저장 탄성률이 50000~5000000Pa이고, 또한, 80℃ 환경하의 20% 비틀림 응력 부가의 120초 후에 있어서의 응력 완화율이 30~90%이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기재 상에 접착제층이 적층된 다이싱·다이 본딩 시트로서,

상기 접착제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에서의 저장 탄성률이 50000~5000000Pa이고, 또한, 80℃ 환경 하의 20% 비틀림 응력 부가의 120초 후에 있어서의 응력 완화율이 30~90%인 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에서의 $\tan \delta$ 가 0.1~0.38인 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 접착제층이 아크릴 중합체(A) 및 에폭시 수지(B)를 함유하는 접착제 조성물로 이루어지는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 아크릴 중합체(A)가 반응성 관능기를 갖는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 아크릴 중합체(A)는 접착제 조성물 100질량부 중, 10질량부 이상 포함되는 다이싱·다이 본딩시트.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 접착제 조성물이 가교제를 함유하고, 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 1~40질량부 포함되는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 아크릴 중합체(A)가 접착제 조성물 100질량부 중, 35질량부보다 많이 포함되고, 또한, 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 5질량부 이상 20질량부 미만 포함되는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 아크릴 중합체(A)가 접착제 조성물 100질량부 중, 10~35질량부 포함되고, 또한, 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 20~35질량부 포함되는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기재가 폴리에틸렌 필름, 에틸렌·메타크릴산 공중합체 필름, 폴리프로필렌 필름으로 이루어지는 군으로부터

터 선택되는 1종 이상을 포함하는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기재 상에 상기 접착제층이 직접 적층되어 이루어지는 다이싱·다이 본딩 시트.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 기재의 표면이 박리 처리되어지고, 상기 기재의 박리 처리면에 상기 접착제층이 적층되어 이루어지는 다이싱·다이 본딩 시트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 소자(반도체 칩)를 유기 기판 또는 리드 프레임의 다이 패드부 또는 별도의 반도체 칩으로 다이 본딩하는 공정 및 반도체 웨이퍼를 다이싱하여 반도체 칩으로 하고, 반도체 칩을 피착부에 다이 본딩하는 공정에서의 사용에 적합한 다이싱·다이 본딩 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실리콘, 갈륨비소 등의 반도체 웨이퍼는 대직경의 상태로 제조된다. 반도체 웨이퍼는 소자 소편(반도체 칩)으로 절단 분리(다이싱)된 후에, 차공정인 본딩 공정으로 옮겨지고 있다. 이 때, 반도체 웨이퍼는 미리 접착 시트에 부착된 상태로 다이싱, 세정, 건조, 익스팬딩 및 픽업의 각 공정이 추가된 후, 차공정인 본딩 공정으로 이송된다.

[0003] 이들의 공정 중에서 픽업 공정 및 본딩 공정의 프로세스를 간략화하기 위해, 웨이퍼 고정 기능과 다이 접착 기능을 동시에 겸비한 다이싱·다이 본딩용 점접착 시트가 여러 가지로 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조). 특허 문헌 1에 개시되어 있는 점접착 시트는 이른바 다이렉트 다이 본딩을 가능하게 하고, 다이 접착용 점접착제의 도포 공정을 생략할 수 있게 된다. 예를 들면, 상기 점접착 시트를 이용함으로써 점접착제층 부착의 반도체 칩을 얻을 수 있고, 유기 기판-칩간, 리드 프레임-칩간, 칩-칩간 등의 다이렉트 다이 본딩이 가능하게 된다. 이와 같은 점접착 시트는 점접착제층에 유동성을 지니게 하는 것으로 웨이퍼 고정 기능과 다이 접착 기능을 달성하고 있다.

[0004] 근래, 반도체 장치의 제조 공정 시에 칩 이면의 점접착제층이 수축함으로써 칩 단부 부근에 있어서, 유기 기판 등의 피착체와 칩의 사이에 공극이 발생하는 일이 있었다. 피착체와 칩의 사이에 공극이 발생하면, 반도체 장치의 제조 공정인 몰드 수지 밀봉 공정 시에 공극에 몰드 수지가 충분히 들어갈 수 없어서 보이드가 발생하고, 반도체 장치의 신뢰성을 저하시키는 일이 있다.

[0005] 또, 반도체 칩의 위에 다시 접착제층을 통하여 반도체 칩을 적층하는 다단 스택의 반도체 장치를 제조하는 경우에는, 칩간의 접착제층이 수축함으로써 하단의 칩 표면이 노출되는 일이 있었다. 몰드 수지 밀봉 공정 시, 몰드 수지에 포함되는 실리카 필러에 의해, 노출된 칩 표면이 손상되어 반도체 장치의 신뢰성을 저하시키는 일이 있다.

[0006] 이와 같은 반도체 장치의 신뢰성의 저하는 반도체 칩의 고밀도화나 반도체 칩의 적층수의 증가에 의해 현저해지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) [특허 문헌 1] 일본국 특개2007-314603호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명자들은 예의 검토를 실시한 결과, 접촉제층의 수축은 반도체 장치의 제조 공정인 다이싱 공정 시에 일어나고 있는 것을 알았다. 즉, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 다이싱 공정 시에 다이싱 블레이드(5)에 의하여 반도체 웨이퍼(4)나 접촉제층(2)은 완전히 절단되지만, 기재(1)는 완전히 절단되지 않는 범위로 잘라내어진다. 이 때에 반도체 웨이퍼(4)의 커프(다이싱 후의 절단되어 있는 부분(6))에 인접한 기재, 즉, 반도체 칩(3)의 단부에 대응하는 부분의 기재가 접촉제층측으로 변형한다. 기재의 변형에 기인하여 반도체 칩(3)에 대응하는 접촉제층에, 접촉제층의 단부로부터 내부 방향으로 응력이 작용하여, 접촉제층이 수축하는 것을 알았다.
- [0009] 본 발명의 과제는 다이싱 공정 시에 있어서의 기재의 변형에 동반하는 접촉제층의 수축을 억제할 수 있는 접촉제층을 갖는 다이싱·다이 본딩 시트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 즉, 본 발명의 요지는 이하와 같다.
- [0011] (1) 기재 상에 접촉제층이 적층된 다이싱·다이 본딩 시트로서,
- [0012] 상기 접촉제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에서의 저장 탄성률이 50000~5000000Pa이고, 또한, 80℃ 환경하의 20% 비틀림 응력 부가의 120초 후에 있어서의 응력 완화율이 30~90%인 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0013] (2) 상기 접촉제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에서의 $\tan \delta$ 가 0.1~0.38인 (1)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0014] (3) 상기 접촉제층이 아크릴 중합체(A) 및 에폭시 수지(B)를 함유하는 접촉제 조성물로 이루어지는 (1) 또는 (2)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0015] (4) 상기 아크릴 중합체(A)가 반응성 관능기를 갖는 (3)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0016] (5) 상기 아크릴 중합체(A)가 접촉제 조성물 100질량부 중, 10질량부 이상 포함되는 (3) 또는 (4)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0017] (6) 상기 접촉제 조성물이 가교제를 함유하고,
- [0018] 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 1~40질량부 포함되는 (3)~(5) 중 어느 하나에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0019] (7) 상기 아크릴 중합체(A)가 접촉제 조성물 100질량부 중, 35질량부보다 많이 포함되고, 또한, 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 5질량부 이상 20질량부 미만 포함되는 (6)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0020] (8) 상기 아크릴 중합체(A)가 접촉제 조성물 100질량부 중, 10~35질량부 포함되고, 또한, 상기 가교제가 상기 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 20~35질량부 포함되는 (6)에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.
- [0021] (9) 상기 기재가 폴리에틸렌 필름, 에틸렌·메타크릴산 공중합체 필름, 폴리프로필렌 필름으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 (1)~(8) 중 어느 하나에 기재된 다이싱·다이 본딩 시트.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 다이싱·다이 본딩 시트에 따르면, 반도체 웨이퍼의 다이싱 공정 시에 발생하는 열에 대응하는 온도 부근에서의 저장 탄성률 및 응력 완화율이 제어되어 있기 때문에 다이싱 공정 시의 기재의 변형에 동반하는 접촉제층의 수축을 억제할 수 있다. 그 때문에, 신뢰성이 높은 반도체 장치를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 다이싱·다이 본딩 시트를 이용한 다이싱 공정을 나타내는 개략 단면도이다.
- 도 2는 종래의 다이싱·다이 본딩 시트를 이용한 다이싱 공정을 나타내는 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 다이싱·다이 본딩 시트의 상세를 설명한다. 본 발명의 다이싱·다이 본딩 시트는 기재 상에 접착제층이 적층되어 있다.
- [0025] 본 발명의 다이싱·다이 본딩 시트에 있어서의 접착제층(이하에 있어서, 단순히 “접착제층”으로 기재하는 일 이 있다.)은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에 서의 저장 탄성률이 50000~5000000Pa, 바람직하게는 65000~4000000Pa이다. 또, 접착제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃ 환경 하의 20% 비틀림 응력 부가의 120초 후 에 있어서의 응력 완화율이 30~90%, 바람직하게는 40~80%이다. 접착제층의 저장 탄성률을 상기 범위로 하 는 것으로 다이싱 공정 시에 있어서, 기재의 변형에 기인하는 응력에 의한 접착제층의 수축을 억제할 수 있다. 또, 접착제층의 응력 완화율을 상기 범위로 하는 것으로 후술하는 픽업 공정에 있어서, 반도체 칩과 함께 접착 제층을 기재로부터 박리함으로써 접착제층을 수축시키는 응력에 대항하는 잔류 응력이 감쇄되기 어려워져, 수축 한 접착제층이 반도체 칩의 사이즈로 복원한다. 한편, 80℃에서의 저장 탄성률이 지나치게 크거나, 응력 완화 율이 지나치게 작은 경우에는, 접착제층이 과도하게 단단해져서, 반도체 웨이퍼와 접착제층의 계면의 접착성이 저하하거나, 다이 본드되는 피착체와 접착제층의 접착성이 저하하는 일 이 있다. 또, 80℃에서의 저장 탄성률이 지나치게 작거나, 응력 완화율이 지나치게 큰 경우에는, 접착제층의 수축을 억제하는 것이 곤란해진다. 또한, “경화 전의 상태에 있어서”란, 반도체 칩의 실장 후의 가열 경화를 실시하기 전의 상태를 말하고, 후술의 에 너지선 조사에 의한 경화와의 전후 관계를 논한 것은 아니다.
- [0026] 또, 본 발명에 있어서의 접착제층은 경화 전의 상태에 있어서, 80℃에서의 $\tan \delta$ 가 바람직하게는 0.1~0.38, 보다 바람직하게는 0.15~0.36이다. 접착제층의 $\tan \delta$ 를 상기 범위로 하는 것으로 후술하는 픽업 공정에 있 어서, 반도체 칩과 함께 접착제층을 기재로부터 박리함으로써 접착제층을 수축시키는 응력에 대항하는 잔류 응 력이 감쇄되기 어려워져, 수축한 접착제층이 반도체 칩의 사이즈로 복원되기 쉬워진다. 또한, “경화 전의 상 태에 있어서”란, 반도체 칩의 실장 후의 가열 경화를 실시하기 전의 상태를 말하고, 후술의 에너지선 조사에 의한 경화와의 전후 관계를 논한 것은 아니다.
- [0027] 또, 본 발명에 있어서의 접착제층은 아크릴 중합체(A) 및 에폭시 수지(B)를 함유하는 접착제 조성물로 이루어지 는 것이 바람직하다. 또한, 해당 접착제 조성물은 각종 물성을 개량하기 위해, 필요에 따라서 다른 성분을 배 합해도 좋다. 이하, 이들 성분에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0028] (A) 아크릴 중합체
- [0029] 아크릴 중합체(A)로서는, 종래 공지된 아크릴 중합체를 이용할 수 있다. 아크릴 중합체(A)의 중량 평균 분자량 (M_w)은 1만~200만인 것이 바람직하고, 10만~150만인 것이 보다 바람직하다. 아크릴 중합체(A)의 M_w 가 지나치 게 낮으면, 저장 탄성률 및 응력 완화율의 값을 상기의 범위로 조정하는 것이 곤란하게 되는 일 이 있는 외에, 접착제층과 기재의 접착력이 높아져서 칩의 픽업 불량 이 일어나는 일 이 있다. 아크릴 중합체(A)의 M_w 가 지나치 게 높으면, 피착체의 요철로 접착제층이 추종할 수 없는 일 이 있어서, 보이드 등의 발생 요인으로 되는 일 이 있 다. 아크릴 중합체(A)의 M_w 는 겔·퍼미에이션·크로마토그래피(GPC)법에 의해 측정되는 폴리스티렌 환산값이다.
- [0030] 아크릴 중합체(A)의 유리 전이 온도(T_g)는 $-40\sim 50^\circ\text{C}$ 인 것이 바람직하고, $-35\sim 45^\circ\text{C}$ 인 것이 보다 바람직하다. 본 발명에 있어서의 접착제층이 소정의 저장 탄성률 및 응력 완화율을 나타내도록 하기 위해서는, 아크릴 중합 체(A)의 T_g 가 높은 것이 바람직하다. 아크릴 중합체(A)의 T_g 가 지나치게 낮으면, 저장 탄성률 및 응력 완화율 의 값을 상기의 범위로 조정하는 것이 곤란하게 되는 일 이 있는 외에, 접착제층과 기재의 박리력이 커져서 칩의 픽업 불량 이 일어나는 일 이 있다. 아크릴 중합체(A)의 T_g 가 지나치게 높으면, 웨이퍼를 고정하기 위한 접착력 이 불충분하게 될 염려가 있다.
- [0031] 아크릴 중합체(A)를 구성하는 모노머로서는 예를 들면, (메타)아크릴산에스테르 및 그 유도체를 들 수 있다.
- [0032] 구체예로서는, (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산프로필, (메타)아크릴산부틸 등의 알킬 기의 탄소수가 1~18인 (메타)아크릴산알킬에스테르;
- [0033] (메타)아크릴산시클로알킬에스테르, (메타)아크릴산벤질에스테르, 이소보닐(메타)아크릴레이트, 디시클로펜타닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐(메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐옥시에틸(메타)아크릴레이트, 이미드

(메타)아크릴레이트 등의 환상 골격을 갖는 (메타)아크릴산에스테르;

- [0034] 히드록시메틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메타)아크릴레이트 등의 수산기 함유 (메타)아크릴산에스테르;
- [0035] 또, 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 글리시딜아크릴레이트, 글리시딜메타크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0036] 또, 초산비닐, 아크릴로니트릴, 스티렌 등이 공중합되어 있어도 좋다.
- [0037] 이들은 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0038] 아크릴 중합체(A)를 구성하는 단량체로서, 알킬기의 탄소수가 1~18인 (메타)아크릴산알킬에스테르를 이용하는 경우에는, (메타)아크릴산알킬에스테르의 탄소수의 평균이 2~6인 것이 바람직하다. 이것은 (메타)아크릴산알킬에스테르의 탄소수가 8 부근에 있어서, (메타)아크릴산알킬에스테르의 호모폴리머의 Tg는 최소로 되고, 전형적으로는 아크릴산2-에틸헥실의 호모폴리머의 Tg는 -70℃이다. 따라서, (메타)아크릴산알킬에스테르의 탄소수가 6을 넘는 경우에는, Tg를 상기의 바람직한 범위로 조정하는 것이 곤란하게 되는 일이 있다. 탄소수의 평균이 2보다도 작은 경우에는, 접착체층의 유연성이 상실되어, 피착체로의 접착성이 뒤떨어지는 일이 있다. 또, 탄소수의 평균이 8을 넘어서 큰 경우에는, Tg는 상승해 가지만, 측쇄가 결정화하는 경향이 있기 때문에 접착체층이 특이한 특성을 나타내게 되어, 저장 탄성률이나 응력 완화율의 제어가 곤란해지는 일이 있다.
- [0039] 또, 본 발명에 있어서의 아크릴 중합체(A)는 반응성 관능기를 갖는 것이 바람직하다. 반응성 관능기는 본 발명에 있어서의 접착체층을 구성하는 접착제 조성물에 바람직하게 첨가되는 가교제(J)의 반응성 관능기와 반응하여 3차원 망목 구조를 형성하고, 상기한 접착체층의 저장 탄성률이나 응력 완화율을 소정 범위로 조정하는 것이 용이해진다. 아크릴 중합체(A)의 반응성 관능기로서는, 카르복실기, 아미노기, 에폭시기, 수산기 등을 들 수 있는데, 가교제(J)와 선택적으로 반응시키기 쉬운 것에서, 수산기인 것이 바람직하다. 반응성 관능기는 상기한 수산기 함유 (메타)아크릴산에스테르, 아크릴산 등의 반응성 관능기를 갖는 단량체를 이용하여 아크릴 중합체(A)를 구성하는 것으로 아크릴 중합체(A)에 도입할 수 있다.
- [0040] 아크릴 중합체(A)는, 그 구성하는 전체 단량체 중, 반응성 관능기를 갖는 단량체를 5~30질량% 포함하는 것이 바람직하고, 10~25질량% 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 반응성 관능기를 갖는 단량체의 배합 비율을 이와 같은 범위로 하는 것으로 후술하는 가교제(J)에 의해 아크릴 중합체(A)가 효율적으로 가교되고, 상기한 접착체층의 저장 탄성률이나 응력 완화율을 소정 범위로 조정하는 것이 용이해진다. 또, 아크릴 중합체(A)의 반응성 관능기(예를 들면, 수산기) 당량은 가교제(J)의 반응성 관능기(예를 들면, 이소시아네이트기) 당량의 0.17~2.0배인 것이 바람직하다. 아크릴 중합체(A)의 반응성 관능기 당량과, 가교제(J)의 반응성 관능기 당량의 관계를 상기 범위로 하는 것으로 상기한 접착체층의 저장 탄성률이나 응력 완화율을 소정 범위로 조정하는 것이 더욱 용이해진다.
- [0041] 아크릴 중합체(A)는 접착제 조성물 100질량부 중, 바람직하게는 10질량부 이상, 보다 바람직하게는 12.5~70질량부의 범위의 양으로 이용된다. 아크릴 중합체(A)의 비율을 상기 범위로 하는 것으로 접착체층의 물성(예를 들면, 저장 탄성률이나 응력 완화율)에 대하여 아크릴 중합체(A)가 미치는 영향이 상대적으로 커지고, 아크릴 중합체(A)를 구성하는 모노머의 변경에 의해 접착체층의 물성을 조정하는 것이 용이해진다. 아크릴 중합체(A)의 비율이 지나치게 많은 경우에는, 다른 성분의 배합의 자유도가 제한되어, 접착제 조성물의 물성을 조정하는 것이 곤란해진다.
- [0042] 또, 측쇄에 에너지선 중합성 기를 갖는 (메타)아크릴산에스테르 공중합체(에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체)를 아크릴 중합체(A)로서 이용할 수도 있다. 에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체는 예를 들면, 관능기를 갖는 (메타)아크릴산에스테르 공중합체와, 해당 관능기에 반응하는 치환기와 에너지선 중합성 기를 1분자 중에 갖는 중합성 기 함유 화합물(에너지선 중합성 기 함유 화합물)을 반응시켜서 얻어진다.
- [0043] 관능기를 갖는 (메타)아크릴산에스테르 공중합체로서는, 상기 (메타)아크릴산에스테르 공중합체에서 열거한 관능기 모노머(예를 들면, 수산기 함유 (메타)아크릴산에스테르 등)를 구성 단위로서 갖는 (메타)아크릴산에스테르 공중합체가 이용된다.
- [0044] 에너지선 중합성 기 함유 화합물로서는, 메타크릴로일옥시에틸이소시아네이트, 메타-이소프로페닐- α , α -디메틸벤질이소시아네이트, 메타크릴로일이소시아네이트, 알릴이소시아네이트, 글리시딜(메타)아크릴레이트를 들 수 있다.
- [0045] 관능기를 갖는 (메타)아크릴산에스테르 공중합체와 에너지선 중합성 기 함유 화합물의 반응은 통상, 초산에틸

등의 용액 중에서 디부틸주석라우레이트 등의 촉매를 이용하여 실온, 상압에서 24시간 교반하여 실시된다.

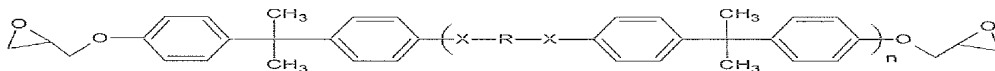
[0046] (B) 에폭시 수지

[0047] 에폭시 수지(B)로서는, 종래 공지 여러 가지 에폭시 수지를 이용할 수 있다. 에폭시 수지로서는, 비스페놀A형 에폭시 수지, 비스페놀F형 에폭시 수지, 페닐렌 골격형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 디시클로펜타디엔형 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 트리페놀메탄형 에폭시 수지, 복소환형 에폭시 수지, 스틸벤형 에폭시 수지, 축합환 방향족 탄화수소 변성 에폭시 수지나 이들의 할로겐화물 등의 구조 단위 중에 2개 이상의 관능기가 포함되는 에폭시 수지를 들 수 있다. 이들의 에폭시 수지는 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종류 이상을 병용해도 좋다.

[0048] 에폭시 수지(B)는 접착제 조성물 100질량부 중, 바람직하게는 3~90질량부, 보다 바람직하게는 5~87. 5질량부, 특히 바람직하게는 5~50질량부의 범위의 양으로 이용된다. 에폭시 수지(B)의 비율이 3질량부 미만이면, 충분한 접착력을 갖는 접착제층이 얻어지지 않는 일이 있다. 또, 에폭시 수지(B)의 비율이 90질량부를 넘으면, 조막성이 없어져서 접착제층을 시트상으로 할 수 없어서 다이싱·다이 본딩 시트의 제조가 곤란해진다.

[0049] 에폭시 수지(B)는 하기 골격을 갖는 것이 바람직하다.

[0050] [화학식 1]



[0051] 식 중, X는 동일해도, 달라 있어도 좋고, -O-(에테르), -COO-(에스테르), -OCO-(에스테르), -OCH(CH₃)O-(아세탈)로부터 선택되는 2가의 기이며, 바람직하게는 -O- 또는 -OCH(CH₃)O-이다.

[0052] R은 동일해도, 달라 있어도 좋은 알킬렌, 폴리에테르 골격, 폴리부타디엔 골격, 폴리이소프렌 골격으로부터 선택되는 2가의 값이며, 알킬렌이나 폴리에테르 골격은 각각 측쇄를 갖고 있어도 좋고, 또, 시클로알칸 골격을 포함한 구조이어도 좋다. 2가의 기(R)는 바람직하게는 예를 들면, -(CH₂CH₂)-(OCH₂CH₂)_m-이나 -(CH(CH₃)CH₂)-(OCH(CH₃)CH₂)_m-의 구조식(m은 0~5)을 갖는 알킬렌 또는 에테르 골격이며, 구체적으로는, 에틸렌이나 프로필렌의 알킬렌이나 에틸렌옥시에틸기, 디(에틸렌옥시)에틸기, 트리(에틸렌옥시)에틸기, 프로필렌옥시프로필기, 디(프로필렌옥시)프로필기, 트리(프로필렌옥시)프로필기 등, 폴리에테르 골격을 들 수 있다.

[0054] 다른 성분

[0055] 다른 성분으로서, 하기 성분을 들 수 있다.

[0056] (C) 열경화제

[0057] 열경화제(C)는 에폭시 수지(B)에 대한 경화제로서 기능한다. 열경화제(C)로서는, 에폭시기와 반응할 수 있는 관능기를 분자 중에 2개 이상 갖는 화합물을 들 수 있고, 그 관능기로서는, 페놀성 수산기, 알코올성 수산기, 아미노기, 카르복실기, 산무수물기 등을 들 수 있다. 이들 중에서는 페놀성 수산기, 아미노기 및 산무수물기가 바람직하고, 페놀성 수산기 및 아미노기가 보다 바람직하다. 아미노기를 갖는 열경화제(아민계 열경화제)를 함유하는 접착제층은 피착체가 금속인 경우, 피착체와의 접착 계면에 약한 피막을 만들기 때문에 습열 조건 투입 후의 접착제층의 접착성의 저하가 크지만, 페놀성 수산기를 갖는 열경화제(페놀계 열경화제)를 함유하는 접착제층은 내습열성이 높기 때문에 습열 조건 투입 후의 접착제층의 접착성의 저하가 작다. 그 때문에, 열경화제(C)로서는, 에폭시기와 반응할 수 있는 페놀성 수산기를 분자 중에 2개 이상 갖는 화합물이 특히 바람직하다.

[0058] 열경화제(C)의 구체예로서는, 다관능계 페놀 수지, 비페놀, 노볼락형 페놀 수지, 디시클로펜타디엔계 페놀 수지, 트리페놀메탄형 페놀 수지, 아랄킬페놀 수지 등의 페놀성 열경화제; DICY(디시안디아미드) 등의 아민계 열경화제를 들 수 있다. 열경화제(C)는 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0059] 본 발명에 있어서의 접착제 조성물에 있어서, 열경화제(C)의 함유량은 에폭시 수지(B) 100중량부에 대하여 통상은 0.1~500질량부, 바람직하게는 1~200질량부이다. 열경화제(C)의 함유량이 상기 범위를 밑돌면, 접착제 조성물의 경화성이 부족하여 충분한 접착력을 갖는 접착제층이 얻어지지 않는 일이 있다. 열경화제(C)의 함유량이 상기 범위를 웃돌면, 접착제 조성물의 흡습률이 높아져서 반도체 패키지의 신뢰성이 저하하는 일이 있다.

[0060] (D) 경화 촉진제

[0061] 경화 촉진제(D)는 접착제 조성물의 경화 속도를 조정하기 위해 이용된다. 경화 촉진제로서는, 바람직하게는 에폭시기와 페놀성 수산기나 아민 등과의 반응을 촉진할 수 있는 화합물이다. 이 화합물로서는 구체적으로는, 3급 아민류, 이미다졸류, 유기 포스핀류, 테트라페닐보론염 등을 들 수 있다.

[0062] 3급 아민류로서는, 트리에틸렌디아민, 벤질디메틸아민, 트리에탄올아민, 디메틸아미노에탄올, 트리스(디메틸아미노메틸)페놀 등을 들 수 있다.

[0063] 이미다졸류로서는, 2-메틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 2-페닐-4, 5-히드록시메틸이미다졸 등을 들 수 있다.

[0064] 유기 포스핀류로서는, 트리부틸포스핀, 디페닐포스핀, 트리페닐포스핀 등을 들 수 있다.

[0065] 테트라페닐보론염으로서, 테트라페닐포스포늄테트라페닐보레이트, 트리페닐포스핀테트라페닐보레이트 등을 들 수 있다.

[0066] 또한, 본 발명에 있어서의 접착제 조성물에 포함되는 경화 촉진제(D)는 1종 단독이어도 좋고, 2종 이상의 조합이어도 좋다.

[0067] 경화 촉진제(D)는 에폭시 수지(B)와 열경화제(C)의 합계 100질량부에 대하여 바람직하게는 0.1~1.0질량부 포함된다. 경화 촉진제(D)의 함유량을 상기 범위로 하는 것으로 고온 고습도 하에 드러내어져도 접착제층이 안정된 접착성을 갖고, 엄격한 리플로 조건에 드러내어진 경우이어도 높은 패키지 신뢰성을 달성할 수 있다. 경화 촉진제(D)의 함유량이 0.1질량부 미만에서는 접착제층이 충분한 경화성을 얻을 수 없어서 접착제층이 접착성을 발휘하지 않는 일이 있다. 또, 경화 촉진제(D)의 함유량이 1.0질량부를 넘으면, 접착제층은 높은 접착성을 발휘할 수 있지만, 높은 극성을 갖는 경화 촉진제가 고온 고습 하에서 접착제층 중을 접착 계면측으로 이동하여 편석함으로써 패키지 신뢰성을 저하시키는 일이 있다.

[0068] (E) 커플링제

[0069] 본 발명에 있어서, 접착제 조성물의 피착체에 대한 접착력 및 밀착력을 향상시키기 위해, 커플링제(E)를 이용해도 좋다. 커플링제(E)를 사용하는 것으로 접착제 조성물을 경화하여 얻어지는 경화물의 내열성을 손상시키지 않고, 그 내수성을 향상시킬 수 있다.

[0070] 커플링제(E)로서는, 아크릴 중합체(A)나 에폭시 수지(B) 등이 갖는 관능기와 반응하는 기를 갖는 화합물이 바람직하게 사용된다. 커플링제(E)로서는, 실란 커플링제가 바람직하다.

[0071] 실란 커플링제로서는, γ -글리시독시프로필트리메톡시실란, γ -글리시독시프로필메틸디에톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, γ -(메타크릴로프로필)트리메톡시실란, γ -아미노프로필트리메톡시실란, N-6-(아미노에틸)- γ -아미노프로필트리메톡시실란, N-6-(아미노에틸)- γ -아미노프로필메틸디에톡시실란, N-페닐- γ -아미노프로필트리메톡시실란, γ -우레이도프로필트리에톡시실란, γ -메르캅토프로필트리메톡시실란, γ -메르캅토프로필메틸디메톡시실란, 비스(3-트리에톡시시릴프로필)테트라설판, 메틸트리메톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 이미다졸실란 등을 들 수 있다. 실란 커플링제는 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0072] 커플링제(E)의 함유량은 아크릴 중합체(A) 및 에폭시 수지(B)의 합계 100질량부에 대하여 통상은 0.1~20질량부, 바람직하게는 0.2~10질량부, 보다 바람직하게는 0.3~5질량부이다. 커플링제(E)의 함유량이 0.1질량부 미만이면, 상기 효과가 얻어지지 않는 일이 있으며, 20질량부를 넘으면 아웃 가스의 원인으로 되는 일이 있다.

[0073] (F) 무기 충전재

[0074] 본 발명에 있어서, 접착제 조성물은 무기 충전재(F)가 배합되어 있어도 좋다. 무기 충전재(F)를 접착제 조성물에 배합함으로써 해당 조성물의 열팽창 계수를 조정하는 것이 가능하게 된다. 반도체 칩, 리드 프레임 및 유기 기판에 대하여 경화 후의 접착제층의 열팽창 계수를 최적화하는 것으로 패키지 신뢰성을 보다 향상시킬 수 있다. 또, 접착제층의 경화 후의 흡습률을 보다 저감하는 것도 가능하게 된다.

[0075] 무기 충전재(F)로서는, 실리카, 알루미늄, 텔크, 탄산칼슘, 티탄화이트, 벵갈라, 탄화규소, 질화붕소 등의 분말, 이들을 구형화한 비드, 단결정 섬유, 유리 섬유 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 실리카 필러 및 알루미늄 필러가 바람직하다. 무기 충전재(F)는 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0076] 본 발명에 있어서의 접착제 조성물에 있어서, 무기 충전재(F)의 함유량은 접착제층을 구성하는 접착제 조성물 100질량부 중, 통상은 0~80질량부이다. 무기 충전재(F)의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 접착제층의 경화 후의 흡습을 더욱 저감시킬 수 있고, 또한, 접착제층에 있어서의 무기 충전재의 비율이 과도하게 커지지 않아서 접착성을 손상시키는 일이 적다.

[0077] (G) 열가소성 수지

[0078] 접착제 조성물에는 열가소성 수지(G)를 이용해도 좋다. 열가소성 수지(G)는 경화 후의 접착제층의 가요성을 유지하기 위해 배합된다. 열가소성 수지(G)로서는, 중량 평균 분자량이 1000~10만의 것이 바람직하고, 3000~8만의 것이 더욱 바람직하다. 상기 범위의 열가소성 수지(G)를 함유함으로써 반도체 칩의 픽업 공정에 있어서의 기재와 접착제층의 층간 박리를 용이하게 실시할 수 있고, 또한, 기판의 요철로 접착제층이 추종하여 보이드 등의 발생을 억제할 수 있다.

[0079] 열가소성 수지(G)의 유리 전이 온도는 바람직하게는 -30~150℃, 더욱 바람직하게는 -20~120℃의 범위에 있다. 열가소성 수지(G)의 유리 전이 온도를 상기 범위로 하는 것으로 80℃에 있어서의 접착제층의 저장 탄성률 및 응력 완화율을 상기의 바람직한 범위로 조정하는 것이 용이해진다. 열가소성 수지(G)의 유리 전이 온도가 지나치게 낮으면 접착제층과 기재의 박리력이 커져서 칩의 픽업 불량률이 일어나는 일이 있으며, 지나치게 높으면 웨이퍼를 고정하기 위한 접착력이 불충분하게 될 염려가 있다.

[0080] 열가소성 수지(G)로서는 예를 들면, 폴리에스테르 수지, 폴리비닐알코올 수지, 폴리비닐부티랄, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리아미드 수지, 셀룰로오스, 폴리에틸렌, 폴리이소부티렌, 폴리비닐에테르, 폴리이미드 수지, 페녹시 수지, 폴리메틸메타크릴레이트, 스티렌-이소프렌-스티렌 블록 공중합체, 스티렌-부타디엔-스티렌 블록 공중합체 등을 들 수 있다. 이들은 1종 단독으로, 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

[0081] 열가소성 수지(G)는 실온보다도 높은 온도에서의 접착제층의 저장 탄성률을 저하시키거나, 응력 완화를 증가시키기 때문에 접착제층 중의 배합량을 일정량 이하로 하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 접착제층을 구성하는 접착제 조성물 100질량부 중, 바람직하게는 0~35질량부, 보다 바람직하게는 1~25질량부이다.

[0082] (H) 에너지선 중합성 화합물

[0083] 본 발명에 있어서의 접착제 조성물은 에너지선 중합성 화합물(H)을 함유해도 좋다. 에너지선 중합성 화합물(H)을 에너지선 조사에 의하여 중합시키는 것으로 접착제층의 접착력을 저하시킬 수 있다. 이 때문에, 반도체 칩의 픽업 공정에 있어서, 기재와 접착제층의 층간 박리를 용이하게 실시할 수 있게 된다.

[0084] 에너지선 중합성 화합물(H)은 자외선이나 전자선 등의 에너지선의 조사를 받으면 중합·경화하는 화합물이다. 에너지선 중합성 화합물(H)로서는, 분자 내에 하나 이상의 에너지선 중합성 이중 결합을 갖는 화합물, 예를 들면, 아크릴레이트계 화합물을 들 수 있다.

[0085] 아크릴레이트계 화합물로서는, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라아크릴레이트, 디펜타에리스리톨모노히드록시펜타아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사아크릴레이트, 1, 4-부티렌글리콜디아크릴레이트, 1, 6-헥산디올디아크릴레이트, 디시클로펜타디엔디메톡시디아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 올리고에스테르아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트계 올리고머, 에폭시 변성 아크릴레이트, 폴리에테르아크릴레이트, 이타콘산 올리고머 등을 들 수 있다.

[0086] 에너지선 중합성 화합물(H)의 분자량(올리고머 또는 폴리머의 경우에는 중량 평균 분자량)은 통상은 100~30000, 바람직하게는 300~10000 정도이다. 본 발명에 있어서의 접착제 조성물에 있어서, 에너지선 중합성 화합물(H)의 함유량은 접착제층을 구성하는 접착제 조성물 100질량부 중, 통상 0~40질량부, 바람직하게는 1~30질량부, 보다 바람직하게는 3~20질량부이다. 에너지선 중합성 화합물(H)의 함유량이 상기 범위를 웃돌면, 유기 기판이나 리드 프레임 등에 대한 접착제층의 접착력이 저하하는 일이 있다.

[0087] 본 발명에 있어서의 접착제 조성물이 에너지선 중합성 화합물(H)이나 상기의 에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체를 함유하는 경우, 상기의 80℃에 있어서의 저장 탄성률, 80℃ 환경하의 20% 비틀림 응력 부가의 120초 후에 있어서의 응력 완화율 및 80℃에 있어서의 $\tan \delta$ 는, 접착제 조성물에 다이싱 전에 에너지선 조사를 실시하는 것을 예정하고 있는 경우에는, 에너지선 조사에 의한 경화를 실시한 후에 측정된 것을 가리키고, 다이싱 후에 에너지선 조사를 실시하는 것을 예정하고 있는 경우에는, 에너지선 조사에 의한 경화를 실시하기 전에 측정된 것을 가리킨다. 이들의 특성은 다이싱 시의 기재 변형에 기인한 접착제층의 수축에 영향되는 것이기 때문에 다이싱 시 기준으로 논해져야 하기 때문이다. 본 발명에 있어서의 접착제 조성물에서는 에너지선 중합성 화합물(H)이나 에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체의 함유 여부에 불구하고, 상기한 바와 같은 특성을 구비하는 한, 접착제층의 수축이 방지된다는 작용 효과를 얻을 수 있다.

[0088] (I) 광중합 개시제

[0089] 본 발명에 있어서의 접착제 조성물의 사용 시에 상기 에너지선 중합성 화합물(H)을 사용하는 경우, 자외선 등의 에너지선을 조사하여 접착제층의 접착력을 저하시켜도 좋다. 접착제 조성물 중에 광중합 개시제(I)를 함유시키는 것으로 중합·경화 시간 및 광선 조사량을 적게 할 수 있다.

[0090] 광중합 개시제(I)로서는, 벤조페논, 아세토페논, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르, 벤조인이소부틸에테르, 벤조인안식향산, 벤조인안식향산메틸, 벤조인디메틸케탈, 2, 4-디에틸티옥산톤, α -히드록시시클로헥실페닐케톤, 벤질디페닐설파이드, 테트라메틸티우람모노설파이드, 아조비스이소부티로니트릴, 벤질, 디벤질, 디아세틸, 1, 2-디페닐메탄, 2, 4, 6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드, β -크롤안트라퀴논 등을 들 수 있다. 광중합 개시제(I)는 1종 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0091] 광중합 개시제(I)의 함유량은 이론적으로는 접착제층 중에 존재하는 불포화 결합량이나 그 반응성 및 사용되는 광중합 개시제의 반응성에 기초하여 결정되어야 하는데, 복잡한 혼합물계에 있어서는 반드시 용이하지는 않다. 일반적인 지침으로서, 광중합 개시제(I)의 함유량은 에너지선 중합성 화합물(H) 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0. 1~10질량부, 보다 바람직하게는 1~5질량부이다. 광중합 개시제(I)의 함유량이 상기 범위를 밑돌면, 광중합의 부족으로 만족한 픽업성이 얻어지지 않는 일이 있으며, 상기 범위를 웃돌면, 광중합에 기여하지 않는 잔류물이 생성되어, 접착제 조성물의 경화성이 불충분하게 되는 일이 있다.

[0092] (J) 가교제

[0093] 본 발명에 있어서의 접착제층은, 그 저장 탄성률 및 응력 완화율을 조절하기 위해, 가교제(J)를 첨가하는 것이 바람직하다. 가교제(J)로서는, 유기 다가 이소시아네이트 화합물, 유기 다가 이민 화합물 등을 들 수 있다.

[0094] 유기 다가 이소시아네이트 화합물로서는, 방향족 다가 이소시아네이트 화합물, 지방족 다가 이소시아네이트 화합물, 지환족 다가 이소시아네이트 화합물 및 이들의 유기 다가 이소시아네이트 화합물의 3량체 및 이들 유기 다가 이소시아네이트 화합물과 폴리올 화합물을 반응시켜서 얻어지는 말단 이소시아네이트우레탄프리폴리머 등을 들 수 있다.

[0095] 유기 다가 이소시아네이트 화합물의 더욱 구체적인 예로서는, 2, 4-트릴렌다이소시아네이트, 2, 6-트릴렌다이소시아네이트, 1, 3-크실렌다이소시아네이트, 1, 4-크실렌다이소시아네이트, 디페닐메탄-4, 4'-다이소시아네이트, 디페닐메탄-2, 4'-다이소시아네이트, 3-메틸디페닐메탄다이소시아네이트, 핵사메틸렌다이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-4, 4'-다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-2, 4'-다이소시아네이트, 트리메틸올프로판에릭트릴렌다이소시아네이트 및 리신이소시아네이트를 들 수 있다.

[0096] 유기 다가 이민 화합물의 구체적인 예로서는, N, N'-디페닐메탄-4, 4'-비스(1-아지리딘카르복시아미드), 트리메틸올프로판-트리- β -아지리디닐프로피오네이트, 테트라메틸올메탄-트리- β -아지리디닐프로피오네이트

트 및 N, N' -톨루엔-2, 4-비스(1-아지리딘카르복시아미드)트리에틸렌멜라민 등을 들 수 있다.

- [0097] 가교제(J)는 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여, 바람직하게는 1~40질량부, 보다 바람직하게는 8~35질량부, 특히 바람직하게는 12~30질량부의 비율로 이용된다. 가교제(J)의 배합량을 상기 범위로 하는 것으로 접착제층의 저장 탄성률 및 응력 완화를 상기 바람직한 범위로 조정하는 것이 용이하게 된다.
- [0098] 또한, 가교제(J)의 배합량과 아크릴 중합체(A)의 배합량의 관계에 대하여, 아크릴 중합체(A)는 접착제 조성물 100질량부 중, 35질량부보다 많이 포함되고, 또한, 가교제(J)는 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 5질량부 이상 20질량부 미만 포함되는 것이 바람직하다. 또, 아크릴 중합체(A)는 접착제 조성물 100질량부 중, 10~35질량부 포함되고, 또한, 가교제(J)는 아크릴 중합체(A) 100질량부에 대하여 20~35질량부 포함되는 것이 바람직하다. 가교제(J)의 배합량과 아크릴 중합체(A)의 배합량의 관계를 상기 범위로 하는 것으로 아크릴 중합체(A)의 배합량에 불구하고, 접착제층의 저장 탄성률과 응력 완화를 상기의 바람직한 범위로 조정하는 것이 용이해진다.
- [0099] 다른 성분으로서, 이 밖에 염료, 안료, 약화 방지제, 대전 방지제, 난연제, 실리콘 화합물, 연쇄 이동제, 게터링제 등을 첨가해도 좋다.
- [0100] (다이싱·다이 본딩 시트)
- [0101] 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트는 상기의 각 성분으로 이루어지는 접착제 조성물을 이용하여 기재 상에 접착제층을 적층해서 제조된다. 접착제 조성물은 감압 접착성과 가열 경화성을 갖고, 미경화 상태에서는 각종 피착체를 일시적으로 유지하는 기능을 갖는다. 그리고 열경화를 거쳐서 최종적으로는 내충격성이 높은 경화물을 줄 수 있고, 접착 강도에도 뛰어나며, 엄격한 고온도 고습도 조건 하에서도 충분한 접착성을 유지할 수 있다. 접착제 조성물은 상기의 각 성분을 적절한 비율로 혼합하여 얻어진다. 혼합 시에는 각 성분을 미리 용매로 희석해 두어도 좋고, 또, 혼합 시에 용매에 첨가해도 좋다.
- [0102] 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트는 상기 접착제 조성물로 이루어지는 접착제층을 기재 상에 박리 가능하게 형성하여 이루어진다. 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트의 형상은 테이프상, 기재 상에 있어서 접착제층을 피착체에 접착 하는 데 적합한 형상으로 미리 재단하여 지지시킨 형상 등의 모든 형상을 취할 수 있다. 본 발명자들이 예의 검토한 결과, 상기한 특정한 물성을 갖는 접착제층을 이용하여 다이싱·다이 본딩 시트를 제작하면, 후술하는 기재의 종류에 의하지 않고, 다이싱 공정에 있어서의 기재의 변형에 기인한 접착제층의 수축을 억제할 수 있는 것을 발견했다.
- [0103] 다이싱·다이 본딩 시트의 기재로서는 예를 들면, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리부텐 필름, 폴리부타디엔 필름, 폴리메틸펜텐 필름, 폴리염화비닐 필름, 염화비닐 공중합체 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트 필름, 폴리부티렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름, 에틸렌초산비닐 공중합체 필름, 아이오노머 수지 필름, 에틸렌·(메타)아크릴산 공중합체 필름, 에틸렌·(메타)아크릴산에스테르 공중합체 필름, 폴리스티렌 필름, 폴리카보네이트 필름, 폴리이미드 필름, 불소수지 필름 등의 필름이 이용된다. 또, 이들의 가교 필름도 이용된다. 또한, 이들의 적층 필름이어도 좋다. 또, 이들을 착색한 필름 등을 이용할 수 있다. 본 발명에 이용하는 기재로서는, 폴리에틸렌 필름, 에틸렌·메타크릴산 공중합체 필름, 폴리프로필렌 필름으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 기재가 바람직하다.
- [0104] 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트는 각종 피착체에 부착되고, 피착체에 소요되는 가공을 실시한 후, 접착제층은 피착체에 고착 잔존시켜서 기재로부터 박리된다. 즉, 접착제층을 기재로부터 피착체에 전사하는 공정을 포함하는 프로세스에 사용된다. 이 때문에, 기재의 접착제층에 접하는 면의 표면 장력은 바람직하게는 40mN/m 이하, 더욱 바람직하게는 37mN/m 이하, 특히 바람직하게는 35mN/m 이하이다. 하한값은 통상 25mN/m 정도이다. 이와 같은 표면 장력이 낮은 기재는 재질을 적절히 선택하여 얻는 것이 가능하고, 또, 기재의 표면에 박리제를 도포하여 박리 처리를 실시하는 것으로 얻을 수도 있다.
- [0105] 기재의 박리 처리에 이용되는 박리제로서는, 알키드계, 실리콘계, 불소계, 불포화 폴리에스테르계, 폴리올레핀계, 왁스계 등이 이용되는데, 특히, 알키드계, 실리콘계, 불소계의 박리제가 내열성을 갖기 때문에 바람직하다.
- [0106] 상기의 박리제를 이용하여 기재의 표면을 박리 처리하기 위해서는, 박리제를 그대로 무용제로, 또는 용제 희석이나 에멀전화하여 그라비아 코팅, 메이어 바 코팅, 에어나이프 코팅, 롤 코팅 등에 의해 도포하여 상온 또는 가열 또는 전자선 경화시키거나, 웨트 라미네이션이나 드라이 라미네이션, 열용융 라미네이션, 용융 압출 라미

네이션, 공압출 가공 등으로 적층체를 형성하면 좋다.

- [0107] 기재의 두께는 통상은 10~500 μ m, 바람직하게는 15~300 μ m, 특히 바람직하게는 20~250 μ m 정도이다. 또, 접착제층의 두께는 통상은 1~500 μ m, 바람직하게는 5~300 μ m, 특히 바람직하게는 10~150 μ m 정도이다.
- [0108] 다이싱·다이 본딩 시트의 제조 방법은 특별히 한정은 되지 않고, 기재 상에 접착제층을 구성하는 조성물을 도포 건조하는 것으로 제조해도 좋고, 또, 접착제층을 박리 필름 상에 설치하고, 이것을 상기 기재에 전사하는 것으로 제조해도 좋다. 또한, 다이싱·다이 본딩 시트의 사용 전에 접착제층을 보호하기 위해, 접착제층의 상면에 박리 필름을 적층해 두어도 좋다. 해당 박리 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름이나 폴리프로필렌 필름 등의 플라스틱 재료에 실리콘 수지 등의 박리제가 도포되어 있는 것이 사용된다. 또, 접착제층의 표면 외주부에는 링 프레임 등의 다른 지그를 고정하기 위해 별도 접착제층이나 점착 테이프가 설치되어 있어도 좋다.
- [0109] 다음으로, 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트의 이용 방법에 대하여, 해당 다이싱·다이 본딩 시트를 반도체 장치의 제조에 적용한 경우를 예로 들어서 설명한다.
- [0110] (반도체 장치의 제조 방법)
- [0111] 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트를 이용한 반도체 장치의 제조 방법은 상기 다이싱·다이 본딩 시트의 접착제층에 반도체 웨이퍼를 부착하고, 해당 반도체 웨이퍼를 다이싱하여 반도체 칩으로 하고, 해당 반도체 칩 이면에 접착제층을 고착 잔존시켜서 기재로부터 박리하고, 해당 반도체 칩을 유기 기판이나 리드 프레임의 다이 패드부 상, 또는 칩을 적층하는 경우에 별도의 반도체 칩 상에 해당 접착제층을 통하여 재치(載置)하는 공정을 포함한다.
- [0112] 이하, 본 발명에 관련되는 반도체 장치의 제조 방법에 대하여 상세히 서술한다.
- [0113] 본 발명에 관련되는 반도체 장치의 제조 방법에 있어서는, 우선, 표면에 회로가 형성되고, 이면이 연삭된 반도체 웨이퍼를 준비한다.
- [0114] 반도체 웨이퍼는 실리콘 웨이퍼이어도 좋고, 또, 갈륨·비소 등의 화합물 반도체 웨이퍼이어도 좋다. 웨이퍼 표면으로의 회로의 형성은 에칭법, 리프트 오프법 등의 종래부터 범용되고 있는 방법을 포함하는 여러 가지 방법에 의해 실시할 수 있다. 이어서, 반도체 웨이퍼의 회로면의 반대면(이면)을 연삭한다. 연삭법은 특별히 한정은 되지 않고, 그라인더 등을 이용한 공지의 수단으로 연삭해도 좋다. 이면 연삭 시에는 표면의 회로를 보호하기 위해 회로면에 표면 보호 시트라 불리는 점착 시트를 부착한다. 이면 연삭은 웨이퍼의 회로면측(즉, 표면 보호 시트측)을 척 테이블 등에 의해 고정하고, 회로가 형성되어 있지 않은 이면측을 그라인더에 의해 연삭한다. 웨이퍼의 연삭 후의 두께는 특별히 한정은 되지 않지만, 통상은 20~500 μ m 정도이다.
- [0115] 그 후, 필요에 따라 이면 연삭 시에 발생한 파쇄층을 제거한다. 파쇄층의 제거는 케미컬 에칭이나 플라즈마 에칭 등에 의해 실시된다.
- [0116] 이어서, 링 프레임 및 반도체 웨이퍼의 이면측을 본 발명에 관련되는 다이싱·다이 본딩 시트의 접착제층 상에 재치하고, 가볍게 압압(押壓)하여 반도체 웨이퍼를 고정한다. 이어서, 접착제층에 에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체나 에너지선 중합성 화합물(H)이 배합되어 있는 경우에는 접착제층에 기재측으로부터 에너지선을 조사하고, 에너지선 중합성 기 함유 아크릴계 중합체나 에너지선 중합성 화합물(H)을 중합시켜서 접착제층의 응집력을 올리고, 접착제층과 기재의 사이의 접착력을 저하시켜 둔다. 조사되는 에너지선으로서는, 자외선(UV) 또는 전자선(EB) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 자외선이 이용된다. 이어서, 다이싱 소우 등의 절단 수단을 이용하여 상기의 반도체 웨이퍼를 절단해서 반도체 칩을 얻는다. 이 때의 절단 깊이는 반도체 웨이퍼의 두께와 접착제층의 두께의 합계 및 다이싱 소우의 마모분을 가미한 깊이로 한다. 또한, 에너지선 조사는 반도체 웨이퍼의 부착 후, 반도체 칩의 박리(픽업) 전의 어느 단계에서 실시해도 좋고, 예를 들면, 다이싱 후에 실시해도 좋고, 또, 하기의 익스팬드 공정 후에 실시해도 좋다. 또한, 에너지선 조사를 복수회로 나누어서 실시해도 좋다.
- [0117] 이어서, 필요에 따라 다이싱·다이 본딩 시트의 익스팬드를 실시하면, 반도체 칩 간격이 확장되고, 반도체 칩의 픽업을 더욱 용이하게 실시할 수 있게 된다. 이 때, 접착제층과 기재의 사이에 어긋남이 발생하게 되어, 접착제층과 기재의 사이의 접착력이 감소하고, 반도체 칩의 픽업성이 향상된다. 이와 같이 하여 반도체 칩의 픽업을 실시하면, 절단된 접착제층을 반도체 칩 이면에 고착 잔존시켜서 기재로부터 박리할 수 있다.

- [0118] 이어서, 접착제층을 통하여 반도체 칩을 리드 프레임의 다이 패드 상 또는 별도의 반도체 칩(하단 칩) 표면에 재치한다(이하, 칩이 탑재되는 다이 패드 또는 하단 칩 표면을 “칩 탑재부”로 기재한다). 칩 탑재부는 반도체 칩을 재치하기 전에 가열하거나, 재치 직후에 가열된다. 가열 온도는 통상은 80~200℃, 바람직하게는 100~180℃이고, 가열 시간은 통상은 0.1초~5분, 바람직하게는 0.5초~3분이며, 재치할 때의 압력은 통상 1kPa~200MPa이다.
- [0119] 반도체 칩을 칩 탑재부에 재치한 후, 필요에 따라 다시 가열을 실시해도 좋다. 이 때의 가열 조건은 상기 가열 온도의 범위로서, 가열 시간은 통상 1~180분, 바람직하게는 10~120분이다.
- [0120] 또, 재치 후의 가열 처리는 실시하지 않고 가접착 상태로 해 두고, 패키지 제조에서 통상 실시되는 수지 밀봉에서의 가열을 이용하여 접착제층을 경화시켜도 좋다. 이와 같은 공정을 거치는 것으로 접착제층이 경화하고, 반도체 칩과 칩 탑재부를 강고하게 접착할 수 있다. 접착제층은 다이 본딩 조건 하에서는 유동화하고 있기 때문에 칩 탑재부의 요철에도 충분히 매립되고, 보이드의 발생을 방지할 수 있어서 패키지의 신뢰성이 높아진다.
- [0121] 본 발명의 다이싱·다이 본딩 시트는 상기와 같은 사용 방법 외에, 반도체 화합물, 유리, 세라믹스, 금속 등의 접착에 사용할 수도 있다.
- [0122] 실시예
- [0123] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 설명하는데, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이하의 실시예 및 비교예에 있어서, [저장 탄성률 및 $\tan \delta$ 의 측정], [응력 완화율의 측정] 및 [접착제층의 수축 관찰]은 다음과 같이 실시했다.
- [0124] [저장 탄성률 및 $\tan \delta$ 의 측정]
- [0125] 경화 전의 접착제층(비교예 1 및 2에 대해서는, 후술하는 접착제층의 수축 관찰의 시험과 마찬가지로 하여 자외선을 조사한 접착제층)의 80℃에 있어서의 저장 탄성률 및 $\tan \delta$ 는 동적 점탄성 장치(레오메트릭스사제 RDAII)에 의해 주파수 1Hz로 측정했다.
- [0126] [응력 완화율의 측정]
- [0127] 경화 전의 접착제층(비교예 1 및 2에 대해서는, 후술하는 접착제층의 수축 관찰의 시험과 마찬가지로 하여 자외선을 조사한 접착제층)의 80℃에 있어서의 응력 완화율은 동적 점탄성 장치(레오메트릭스사제 RDAII)에 의해 비틀림량 20%의 응력을 가하여 초기 응력(A)과 120초 후의 응력(B)을 측정하고, 하기의 식으로부터 산출했다.
- [0128] $\text{응력 완화율} = (A - B) / A \times 100(\%)$
- [0129] [접착제층의 수축 관찰]
- [0130] 디스코사제 DGP8760을 이용하여 실리콘 웨이퍼의 이면을 드라이 폴리시했다(200mm직경, 두께 75 μm). 실리콘 웨이퍼의 드라이 폴리시처리한 면(웨이퍼 이면)에 테이프 마운터(린텍사제, Adwill(등록 상표) RAD2500 m/8)를 이용하여 다이싱·다이 본딩 시트를 부착하고, 동시에 링 프레임에 고정했다. 또한, 다이싱·다이 본딩 시트의 접착제층에 에너지선 중합성 화합물이 포함되는 경우에는, 자외선 조사 장치(린텍사제 Adwill(등록 상표) RAD2000)를 이용하여 해당 시트의 기재면으로부터 자외선을 조사(350mW / cm^2 , 190mJ / cm^2)했다.
- [0131] 다음으로, 다이싱 장치(DISCO사제, DFD651)를 사용하여 8mm×8mm의 사이즈의 칩으로 다이싱하고, 접착 시트의 접착제층과 함께 칩을 기재로부터 픽업하여 접착제층 부착 칩을 얻었다. 다이싱 시의 절삭량은 접착 시트의 기재에 대하여 20 μm 절삭하도록 했다.
- [0132] 접착제층 부착 칩의 접착제층의 단부의 수축을 디지털 현미경(VHX-1000, 키엔스사제)으로 관찰하고, 단부에 있어서의 접착제층의 수축을 이하의 기준으로 평가했다.
- [0133] A···수축이 보이지 않는다.

- [0134] B · · · 칩 단부보다 0 μ m를 넘고, 10 μ m 미만 줄어들어 있다.
- [0135] C · · · 칩 단부보다 10 μ m 이상 줄어들어 있다.

[0136] [접착제 조성물의 성분]

- [0137] 접착제층을 구성하는 접착제 조성물(a)~(h)의 각 성분은 하기 및 표 1과 같다. 표 1의 성분 및 배합량에 따라 각 성분을 배합하여 접착제 조성물(a)~(h)를 조정했다.
- [0138] (A1) 아크릴 중합체: 부틸아크릴레이트를 주성분으로 하고, 2-에틸헥실아크릴레이트를 전체 단량체 중 15질량 % 성분으로서 포함하는 아크릴 중합체(Mw=80만, Tg=-28 $^{\circ}$ C)
- [0139] (A2) 아크릴 중합체: 메틸아크릴레이트를 주성분으로 하고, 2-에틸헥실아크릴레이트를 전체 단량체 중 15질량 % 성분으로서 포함하는 아크릴 중합체(Mw=80만, Tg=37 $^{\circ}$ C)
- [0140] (B) 에폭시 수지: 아크릴 고무 미립자 분산 비스페놀A형 액상 에폭시 수지(닛폰 쇼쿠바이사제 BPA328)
- [0141] (C) 열경화제: 노볼락형 페놀 수지(쇼와 고분시사제 쇼놀BRG556)
- [0142] (D) 경화 촉진제: 2-페닐-4, 5-디(히드록시메틸)이미다졸(시코쿠 가세이 고교 가부시키키가이샤제 큐어졸2PHZ)
- [0143] (E) 커플링제: 실란 커플링제(미즈비시 가가쿠 가부시키키가이샤제 MKC실리케이트MSEP2)
- [0144] (F) 무기 충전제: 실리카 필터(가부시키키가이샤 애드마텍스제 애드마파인SC2050)
- [0145] (G) 열가소성 수지: 폴리에스테르 수지(도요보사제 바일론220)
- [0146] (H) 에너지선 중합성 화합물: 디스클로펜타디엔 골격 함유 아크릴레이트(닛폰 가야쿠사제 가야래드R684)
- [0147] (I) 광중합 개시제: α -히드록시시클로헥실페닐케톤(치바·스페셜리티·케미컬즈 가부시키키가이샤제 이르가큐어 184)
- [0148] (J) 가교제: 트리메틸올프로판 변성 트릴렌다이소시아네이트(도요 잉키 세조 가부시키키가이샤제 BHS-8515)

[0149] (실시에 및 비교예)

[0150] 표 1에 기재된 조성의 접착제 조성물(a)~(h)를 사용했다. 표 1 중, 각 성분의 수치는 고형분 환산의 질량부를 나타내고, 본 발명에 있어서 고형분이란, 용매 이외의 전체 성분을 말한다. 표 1에 기재된 조성의 접착제 조성물(a)~(h)를 메틸에틸케톤으로 고형분 농도가 50질량%로 되도록 희석하고, 실리콘 처리된 박리 필름(린텍 가부시키키가이샤제 SP-PET381031) 상에 건조 후, 두께가 25 μ m로 되도록 도포·건조(건조 조건: 오븐에서 100 $^{\circ}$ C, 1분간)하여 박리 필름 상에 형성된 접착제층을 얻었다. 그 후, 접착제층과 표 2에 기재된 기재를 부착하여 접착제층을 기재 상에 전사하는 것으로 원하는 다이싱·다이 본딩 시트를 얻었다. 각 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

표 1

[0151]

성분		접착제 조성물							
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
아크릴 중합체	A1	100	250		22	13	51	36	51
	A2			250					
에폭시 수지	B	32	32	32	32	32	32	32	32
열경화제	C	41. 2	59. 1	29. 2	32	32	35. 3	34	29. 2
경화 촉진제	D	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5
커플링제	E	0. 9	0. 9	0. 9	0. 9	0. 9	0. 9	0. 9	0. 9
무기 충전제	F	20	20	20	20	20	20	20	20
열가소성 수지	G	30	30	30	30	30	30	30	30

에너지선 중합성 화합물	H					11. 6	8. 5		
광중합 개시제	I					0. 4			
가교제	J	12. 7	31. 7	31. 7	5. 6		4. 4	4. 6	8. 8

[0152] 단위: 질량부(고형분 환산값)

표 2

	접착제층	기재	응력 완화율 (%)	tan δ	저장 탄성률 (Pa)	접착제층의 수축 관찰 (경화 전)
실시예 1	(a)	PE	63. 0	0. 33	109550	A
실시예 2	(b)	PE	32. 1	0. 15	347410	A
실시예 3	(c)	PE	66. 2	0. 36	338200	A
실시예 4	(d)	PE	86. 3	0. 28	69900	A
실시예 5	(a)	PP	63. 0	0. 33	109550	A
실시예 6	(a)	EMAA	63. 0	0. 33	109550	A
비교예 1	(e)	PE	97. 7	1. 00	4100	C
비교예 2	(f)	PE	86. 7	0. 40	46590	B
비교예 3	(g)	PE	96. 4	0. 72	14900	C
비교예 4	(h)	PE	93. 8	0. 39	81600	B

[0154] PE: 폴리에틸렌 필름(두께: 100 μ m)

[0155] PP: 폴리프로필렌 필름(두께: 100 μ m)

[0156] EMMA: 에틸렌메타크릴산 공중합체 필름(두께: 100 μ m)

[0157] 표 2로부터, 실시예의 다이싱·다이 본딩 시트에서는 접착제층의 수축 관찰 평가가 양호했다. 즉, 실시예의 다이싱·다이 본딩 시트는 엄격한 습열 조건 및 리플로 공정을 거친 경우에 있어서도 접착성이나 패키지 신뢰성이 우수해 있다.

[0158] 한편, 비교예의 다이싱·다이 본딩 시트에서는 실시예와 비교하여 큰 접착제층의 수축이 관찰되었다. 즉, 비교예의 다이싱·다이 본딩 시트는 엄격한 습열 조건 및 리플로 공정을 거친 경우에 있어서의 접착성이나 패키지 신뢰성이 뒤떨어진다.

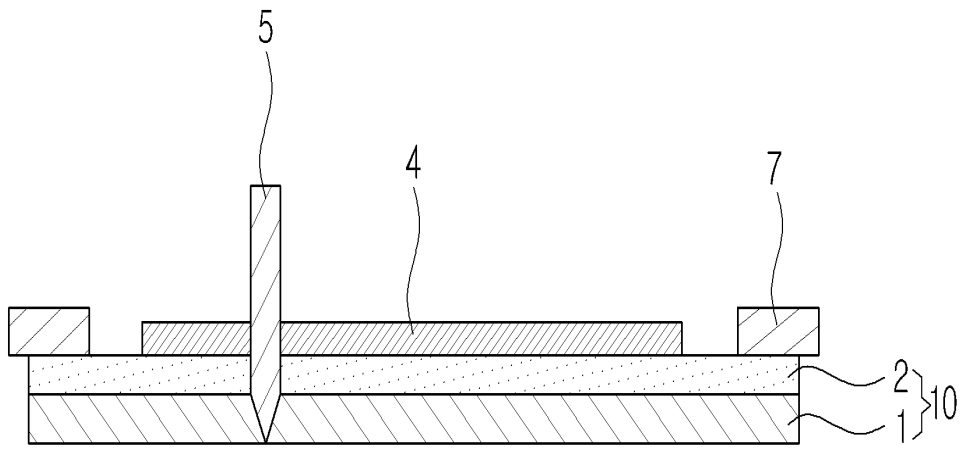
부호의 설명

[0159] 10: 다이싱·다이 본딩 시트

- 1: 기재
- 2: 접착제층
- 3: 반도체 칩
- 4: 반도체 웨이퍼
- 5: 다이싱 블레이드
- 6: 커프
- 7: 링 프레임

도면

도면1



도면2

