(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098125
(43) 공개일자 2018년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/20 (2018.01) *C09J 7/28* (2018.01)
H01L 23/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 7/20 (2018.01)
C09J 7/28 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2017-7031446
(22) 출원일자(국제) 2016년10월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년10월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/079627
(87) 국제공개번호 WO 2017/110203
국제공개일자 2017년06월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-255313 2015년12월25일 일본(JP)

(71) 출원인
후루카와 덴키 고교 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고
(72) 발명자
아오야마, 마사미
일본 1008322 도꾜도 지요다꾸 마루노우찌 2-쪼메 2-3 후루카와 덴키 고교 가부시키가이샤 내
사노, 도루
일본 1008322 도꾜도 지요다꾸 마루노우찌 2-쪼메 2-3 후루카와 덴키 고교 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 박충범

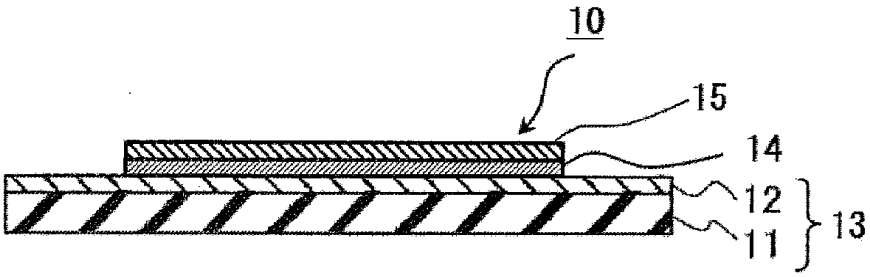
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **반도체 가공용 테이프**

(57) 요 약

반도체 웨이퍼에의 접합 시에 금속층에 주름이 발생하는 것을 방지할 수 있는 반도체 가공용 테이프를 제공한다. 본 발명의 반도체 가공용 테이프(10)는, 기재 필름(11)과 점착제층(12)을 갖는 다이싱 테이프(13)와, 상기 점착제층(12) 상에 설치되어 있고, 반도체 칩의 이면을 보호하기 위한 금속층(14)과, 상기 금속층(14) 상에 설치되어 있고, 상기 금속층(14)을 반도체 칩의 이면에 접착하기 위한 접착제층(15)을 갖고, 상기 다이싱 테이프(13)의 루프 스티프니스가 20mN 이상 200mN 미만인 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 23/36 (2013.01)
C09J 2201/622 (2013.01)
C09J 2203/326 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기재 필름과 점착제층을 갖는 다이싱 테이프와,

상기 점착제층 상에 설치된 금속층과,

상기 금속층 상에 설치되어 있고, 상기 금속층을 반도체 칩의 이면에 접착하기 위한 접착제층을 갖고,

상기 다이싱 테이프의 루프 스티프니스가 20�mN 이상 200㎜N 미만인 것을 특징으로 하는 반도체 가공용 테이프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속층이 알루미늄, 철, 티타늄, 주석, 니켈 및 구리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 금속 및/또는 그들의 합금 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 반도체 가공용 테이프.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다이싱 테이프의 두께가, 55㎛ 이상 215㎛ 미만인 것을 특징으로 하는, 반도체 가공용 테이프.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 반도체 가공용 테이프에 관한 것으로, 특히 페이스 다운(face down) 방식으로 실장되는 반도체 칩의 이면을 보호하기 위한 금속층을 갖는 반도체 가공용 테이프에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 들어, 반도체 장치 및 그 패키지의 박형화, 소형화가 보다 한층 요구되고 있다. 소위 페이스 다운(face down) 방식이라고 불리는 실장법을 사용한 반도체 장치의 제조가 행하여지고 있다. 페이스 다운 방식에서는, 회로면에 도통을 확보하기 위한 범프라고 불리는 볼록 형상의 전극이 형성되어 이루어지는 반도체 칩을 사용하여, 회로면을 반전(페이스 다운)시켜, 전극을 기판에 접속하는 구조(소위 플립 칩 접속)가 된다.

[0003] 이러한 반도체 장치에서는, 반도체 칩의 이면을 반도체 가공용 테이프에 의해 보호하여, 반도체 칩의 손상 등을 방지하고 있는 경우가 있다(특허문헌 1 참조). 또한, 반도체 소자 상에, 금속층과 접착층을 포함하는 편면 접착 필름을, 접착층을 개재해서 부착하는 것도 알려져 있다(특허문헌 2 참조).

[0004] 플립 칩 접속의 대표적인 수순으로서는, 반도체 가공용 테이프를 접착한 반도체 칩 표면에 형성된 땜납 범프 등을 플럭스에 침지하고, 그 후 범프와 기판 상에 형성된 전극(필요에 따라 이 전극 상에도 땜납 범프가 형성되어 있음)을 접촉시키고, 마지막으로 땜납 범프를 용융시켜 땜납 범프와 전극을 리플로우 접속시킨다. 플럭스는, 납땜 시의 땜납 범프의 세정이나 산화의 방지, 땜납의 습윤성의 개선 등을 목적으로 사용되고 있다. 이상의 수순에 의해, 반도체 칩과 기판과의 사이의 양호한 전기적 접속을 구축할 수 있다.

[0005] 그래서, 플럭스가 부착되어도 얼룩의 발생을 방지할 수 있어, 외관성이 우수한 반도체 장치를 제조 가능한 반도체 가공용 테이프로서, 접착제층과, 이 접착제층 상에 적층된 보호층을 구비하고, 보호층을 유리 전이 온도가 200℃ 이상인 내열성 수지 또는 금속을 포함한 플립 칩형 반도체 이면용 필름이 제안되어 있다(특허문헌 3 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2007-158026호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2007-235022호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2012-033626호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 상기 특허문헌 1과 같이, 방사선 경화성 성분 또는 열경화성 성분을 포함한 수지를 방사선 또는 열에 의해 경화시켜 보호막을 형성하는 경우, 경화 후의 보호막과 반도체 웨이퍼의 열팽창 계수 차가 크기 때문에, 가공 도중의 반도체 웨이퍼나 반도체 칩에 휨이 발생한다는 문제가 있었다.

[0008] 이 점, 상기 특허문헌 2나 특허문헌 3과 같이, 금속의 보호층(이하, 금속층이라고 함)을 접착제층을 개재해서 반도체 웨이퍼에 접착함으로써 휨은 방지할 수 있다. 여기서, 특허문헌 3에는, 기재 상에 점착제층이 적층된 다이싱 테이프의 점착제층 상에, 보호층 및 접착제층을 형성한 플립 칩형 반도체 이면용 필름도 개시되어 있다.

[0009] 이러한 다이싱 테이프 일체형의 플립 칩형 반도체 이면용 필름(이하, 반도체 가공용 테이프라고 함)은, 통상 접착제층 상에는 접착제층을 보호하기 위해서 세퍼레이터가 설치되어 있고, 반도체 웨이퍼에 접착제층을 접합할 때는, 접착제층에 주름이 생긴 상태에서 반도체 웨이퍼가 접합되어버리지 않도록, 접착제층측을 아래로 해서 세퍼레이터를 조금씩 박리하면서, 다이싱 테이프측으로부터 접합 롤러로 누르면서 접합한다. 이렇게 접합했을 때, 종래의 반도체 가공용 테이프에서는, 금속층에 주름이 발생한다는 문제가 있었다.

[0010] 보호층의 주름은 이하의 메커니즘에 의해 발생한다고 추정된다. 세퍼레이터를 박리할 때 플립 칩형 반도체 이면용 필름에는 일 방향으로 장력이 가해진다. 다이싱 테이프는 익스팬드성을 갖기 때문에, 장력이 가해지는 방향으로 신장되어 변형되기 때문에, 장력이 가해지는 방향을 따라서 주름이 발생한다. 그렇게 하면, 다이싱 테이프 상에 설치된 금속층 및 접착제층에도 주름이 발생한다. 그러나, 플립 칩형 반도체 이면용 필름은, 세퍼레이터가 박리된 직후에 접합 롤러로 눌려지고, 이때, 다이싱 테이프와 접착제층은 유연성에 여유가 있기 때문에, 접합 롤러를 따른 방향으로 잡아 당겨져, 세퍼레이터의 박리 시에 발생한 주름이 해소된다. 그러나, 금속을 포함하는 보호층은 이것에 추종할 수 없어, 주름이 발생한 상태에서 접합되어버리는 것으로 생각된다.

[0011] 상술한 바와 같이 반도체 가공용 테이프는, 통상 긴 세퍼레이터 상에 반도체 웨이퍼에 대응하는 소정 형상으로 프리컷된 보호층 및 접착제층이 형성된 플립 칩형 반도체 이면용 필름과 다이싱 테이프를 보호층과 점착제층이 합쳐지도록 접합해서, 다이싱 테이프를 기재 필름측으로부터 링 프레임에 대응하는 소정 형상(통상은 원형)으로 프리컷 가공한 것이 롤 형상으로 감긴 형상으로 되어 있다. 이렇게 롤 형상의 반도체 가공용 테이프를 사용한 경우에, 특히 금속층의 주름의 발생은 현저하다. 이하에, 도 3을 사용해서 보다 상세하게 설명한다.

[0012] 먼저, 반도체 가공용 테이프(100)를 반도체 웨이퍼(W) 및 링 프레임(R)에 접합하는 장치·방법을 개략적으로 설명한다. 롤 형상으로 감긴 반도체 가공용 테이프(100)는, 도 3에서 A 방향으로 시트 형상으로 인출되어, B 방향으로 권취 롤러(102)에 의해 권취되어 간다. 반도체 가공용 테이프(100)의 인출 경로에는, 박리용 쐐기(103)가 설치되어 있고, 박리용 쐐기(103)의 선단부를 되꺾는 점으로 해서, 세퍼레이터(101)만이 박리되어, 권취 롤러(102)에 권취된다. 박리용 쐐기(103)의 선단부의 하방에는, 접합 대(104)가 설치되어 있고, 접합 대(104)의 상면에는, 반도체 웨이퍼(W) 및 링 프레임(R)이 배치되어 있다. 박리용 쐐기(103)에 의해 세퍼레이터(101)로부터 박리된 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)(금속층과 접착제층의 적층체) 및 다이싱 테이프(106)는, 링 프레임(R) 및 반도체 웨이퍼(W) 상에 유도되어, 접합 롤러(107)에 의해 링 프레임(R) 및 반도체 웨이퍼(W)에 접합된다. 접합 대(104)는, 도 3에서 좌측 방향으로 이동하고 있고, 다음의 링 프레임(R) 및 반도체 웨이퍼(W)에 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)과 다이싱 테이프(106)와의 적층체가 접합되는 것이 반복된다.

[0013] 이어서, 접합 시에 금속층에 주름이 발생하는 메커니즘에 대해서 설명한다. 롤 형상의 반도체 가공용 테이프(100), 권취 롤러(102), 접합 대(104)의 스피드와 장력의 조정에 의해, 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)과 다이싱 테이프(106)가 박리되기 전의 세퍼레이터(101)에는, C 방향으로 인장하는 힘이 걸려 있다. 이것은, 반도체 가공용 테이프(100)에 장력을 가해서 팽팽하게 당겨진 상태에서 접합함으로써, 주름 없이 접합할 수 있도

록 하기 위해서이다.

[0014] 접합의 가장 초기 단계에서는, 다이싱 테이프(106)의 선단만이 링 프레임에 접합된다. 다이싱 테이프(106)는, 통상 원형으로 프리컷되어 있기 때문에, 이때 접합되는 부분은 점 상태로 되어 있다. 그리고, 나머지 부분은 세퍼레이터(101)로부터 박리되지 않고 세퍼레이터(101) 상에 남아있기 때문에, 세퍼레이터(101)와 함께 C 방향으로 잡아 당겨져 있는 상태가 된다. 다이싱 테이프(106)는, 익스팬드성을 갖기 때문에, 장력이 가해지면 신장되어 변형된다. 게다가, 편측은 점으로 고정된 상태에서 인장되므로, 세퍼레이터(101)의 짧은 방향에서의 중앙부(고정되어 있는 부분 근방)와 단부와의 사이에서 신장의 상태에 차이가 발생하여, C 방향으로 주름(비틀림)이 발생하게 된다. 그리고, 다이싱 테이프(106)에 비틀림이 발생하면, 그 위에 설치된 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)에도 비틀림이 발생한다.

[0015] 그 후, 접합 대(104)가 이동해서 접합이 진행되면, 다이싱 테이프(106)나 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)이 순차 세퍼레이터(101)로부터 박리되어, C 방향으로 걸려 있던 장력으로부터 해방되어, 비틀림이 발생한 상태의 다이싱 테이프(106)가 접합 롤러(107)를 따름으로써, 비틀림이 해소되어 접합되게 된다. 이것은, 비틀림이 발생하는 정도의 장력이 가해져 있어도, 다이싱 테이프(106)에는 아직 유연성에 여유가 있어, 접합 롤러(107)를 따르게 하는, 즉 세퍼레이터(101)의 짧은 방향으로 인장하는 방향의 힘이 걸리면, 짧은 방향으로 신장되어 비틀림을 해소할 수 있는 포텐셜이 있기 때문이라고 생각된다. 마찬가지로, 플립 칩형 반도체 이면용 필름(105)의 접착제층도 비틀림이 해소된 상태에서 반도체 웨이퍼(W)에 접합된다.

[0016] 그러나, 금속층은, C 방향으로 인장되어 비틀림이 발생한 상태에서, 짧은 방향으로 인장해도 추종해서 신장될 수 없다. 그 결과, 접합 롤러(107)를 따르게 하려고 하면, 비틀림이 접혀 주름으로서 확립되어버려, 그 상태에서 반도체 웨이퍼(W)에 접합되어버리는 현상이 일어난다.

[0017] 금속층에 주름이 발생한 상태에서 반도체 웨이퍼에 접합되어버리면, 플립 칩형 반도체 이면용 필름의 두께의 균일성이 상실된 상태에서 웨이퍼에 접합되게 되므로, 웨이퍼가 깨질 우려가 있는, 또한 주름의 부분에서부터 접착제층으로부터의 박리가 발생하기 쉬워져, 패키지 크랙의 원인이 되기 때문에 신뢰성도 나빠진다.

[0018] 그래서, 본 발명은, 반도체 웨이퍼에의 접합 시에 금속층에 주름이 발생하는 것을 방지할 수 있는 반도체 가공용 테이프를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0019] 이상의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 반도체 가공용 테이프는, 기재 필름과 점착제층을 갖는 다이싱 테이프와, 상기 점착제층 상에 설치된 금속층과, 상기 금속층 상에 설치되어 있고, 상기 금속층을 반도체 칩의 이면에 접착하기 위한 접착제층을 갖고 상기 다이싱 테이프(13)의 루프 스티프니스가 20mN 이상 200mN 미만인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 반도체 가공용 테이프는, 상기 금속층이 구리, 니켈, 알루미늄, 스테인리스 중 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 반도체 가공용 테이프는, 상기 다이싱 테이프의 두께가, 55㎛ 이상 215㎛ 미만인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 반도체 웨이퍼에의 접합 시에 금속층에 주름이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 반도체 가공용 테이프의 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 반도체 가공용 테이프의 사용 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 3은 반도체 가공용 테이프를 반도체 웨이퍼 및 링 프레임에 접합하는 장치·방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에, 본 발명의 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다.

[0025] 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 따른 반도체 가공용 테이프(10)를 도시하는 단면도이다. 이 반도체 가공용 테이프(10)는, 기재 필름(11)과 기재 필름(11) 상에 설치된 점착제층(12)을 포함하는 다이싱 테이프(13)를 갖고

있으며, 점착제층(12) 상에는, 반도체 칩(C)(도 2 참조)을 보호하기 위한 금속층(14)과, 금속층(14) 상에 설치된 접착제층(15)이 설치되어 있다.

[0026] 접착제층(15)은, 금속층(14)에 접하는 면과는 반대측의 면이 세퍼레이터(박리 라이너)에 의해 보호되어 있는 것이 바람직하다(도시하지 않음). 세퍼레이터는, 실용에 제공될 때까지 접착제층(15)을 보호하는 보호재로서의 기능을 갖고 있다. 또한, 세퍼레이터는, 반도체 가공용 테이프(10)의 제조 과정에서, 다이싱 테이프(13)의 점착제층(12)에 금속층(14)을 접합할 때의 지지 기재로서 사용할 수 있다.

[0027] 다이싱 테이프(13), 금속층(14) 및 접착제층(15)은, 사용 공정이나 장치에 맞춰서 미리 소정 형상으로 절단(프리컷)되어 있어도 된다. 또한, 본 발명의 반도체 가공용 테이프(10)는, 반도체 웨이퍼(W) 1매분마다 절단된 형태이어도 되고, 반도체 웨이퍼(W) 1매분마다 절단된 것이 복수 형성된 긴 시트를, 롤 형상으로 권취한 형태이어도 된다. 이하에, 각 구성 요소에 대해서 설명한다.

[0028] <기재 필름(11)>

[0029] 기재 필름(11)으로서는, 다이싱 테이프(13)의 루프 스티프니스가 20�mN 이상 200㎜N 미만으로 되는 것이라면, 종래 공지된 것을 특별히 제한하지 않고 사용할 수 있지만, 후술하는 점착제층(12)으로서 방사선 경화성의 재료를 사용하는 경우에는, 방사선 투과성을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0030] 예를 들어, 그 재료로서, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 폴리부텐-1, 폴리-4-메틸펜텐-1, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 에틸렌-아크릴산에틸 공중합체, 에틸렌-아크릴산메틸 공중합체, 에틸렌-아크릴산 공중합체, 아이오노머 등의 α-올레핀의 단독 중합체 또는 공중합체 또는 이들의 혼합물, 폴리우레탄, 스티렌-에틸렌-부텐 또는 펜텐계 공중합체, 폴리아미드-폴리올 공중합체 등의 열가소성 엘라스토머 및 이들의 혼합물을 열거할 수 있다. 또한, 기재 필름(11)은, 이들의 군에서 선택되는 2종 이상의 재료가 혼합된 것이어도 되고, 이들이 단층 또는 복층화된 것이어도 된다.

[0031] 기재 필름(11)의 두께는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 적절하게 설정해도 되지만, 50 내지 200㎛가 바람직하다.

[0032] 기재 필름(11)과 점착제층(12)과의 밀착성을 향상시키기 위해서, 기재 필름(11)의 표면에, 크롬산 처리, 오존 폭로, 화염 폭로, 고압 전격 폭로, 이온화 방사선 처리 등의 화학적 또는 물리적 표면 처리를 실시해도 된다.

[0033] 또한, 본 실시 형태에서는, 기재 필름(11) 상에 직접적으로 점착제층(12)을 설치했지만, 밀착성을 높이기 위한 프라이머층이나, 다이싱 시의 절삭성 향상을 위한 앵커층, 응력 완화층, 정전 방지층 등을 개재해서 간접적으로 설치해도 된다.

[0034] <점착제층(12)>

[0035] 점착제층(12)에 사용되는 수지로서는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 점착제에 사용되는 공지된 염소화 폴리프로필렌 수지, 아크릴 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 에폭시 수지 등을 사용할 수 있지만, 아크릴계 중합체를 베이스 중합체로 하는 아크릴계 점착제가 바람직하다.

[0036] 아크릴계 중합체로서는, 예를 들어 (메트)아크릴산알킬에스테르(예를 들어, 메틸에스테르, 에틸에스테르, 프로필에스테르, 이소프로필에스테르, 부틸에스테르, 이소부틸에스테르, s-부틸에스테르, t-부틸에스테르, 펜틸에스테르, 이소펜틸에스테르, 헥실에스테르, 헵틸에스테르, 옥틸에스테르, 2-에틸헥실에스테르, 이소옥틸에스테르, 노닐에스테르, 데실에스테르, 이소데실에스테르, 운데실에스테르, 도데실에스테르, 트리데실에스테르, 테트라데실에스테르, 헥사데실에스테르, 옥타데실에스테르, 에이코실에스테르 등의 알킬기의 탄소수 1 내지 30, 특히 탄소수 4 내지 18의 직쇄상 또는 분지쇄상의 알킬에스테르 등) 및 (메트)아크릴산시클로알킬에스테르(예를 들어, 시클로펜틸에스테르, 시클로헥실에스테르 등)의 1종 또는 2종 이상을 단량체 성분으로서 사용한 아크릴계 중합체 등을 들 수 있다. 또한, (메트)아크릴산에스테르란, 아크릴산에스테르 및/또는 메타크릴산에스테르를 말하며, 본 발명의 (메트)란 모두 마찬가지의 의미이다.

[0037] 아크릴계 중합체는, 응집력, 내열성 등의 개질을 목적으로, 필요에 따라, 상기 (메트)아크릴산알킬에스테르 또는 시클로알킬에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체 성분에 대응하는 단위를 포함하고 있어도 된다. 이와 같은 단량체 성분으로서, 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산, 카르복시에틸(메트)아크릴레이트, 카르복시펜틸(메트)아크릴레이트, 이타콘산, 말레산, 푸마르산, 크로톤산 등의 카르복실기 함유 단량체; 무수 말레산, 무수 이타콘산 등의 산 무수물 단량체; (메트)아크릴산2-히드록시에틸, (메트)아크릴산2-히드록시프로필, (메트)아크릴산4-히드록시부틸, (메트)아크릴산6-히드록시헥실, (메트)아크릴산8-히드록시옥틸, (메트)아크릴산10-히드록시

데실, (메트)아크릴산12-히드록시라우릴, (4-히드록시메틸시클로헥실)메틸(메트)아크릴레이트 등의 히드록실기 함유 단량체; 스티렌술폰산, 알릴술폰산, 2-(메트)아크릴아미드-2-메틸프로판술폰산, (메트)아크릴아미도프로판술폰산, 술포프로필(메트)아크릴레이트, (메트)아크릴로일옥시나프탈렌술폰산 등의 술폰산기 함유 단량체; 2-히드록시에틸아크릴로일포스페이트 등의 인산기 함유 단량체; 아크릴아미드, 아크릴로니트릴 등을 들 수 있다. 이들 공중합 가능한 단량체 성분은, 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다. 이들 공중합 가능한 단량체의 사용량은, 전체 단량체 성분의 40중량% 이하가 바람직하다.

[0038] 또한, 아크릴계 중합체는, 가교되기 때문에, 다관능성 단량체 등도 필요에 따라서 공중합용 단량체 성분으로서 포함할 수 있다. 이와 같은 다관능성 단량체로서, 예를 들어 헥산디올디(메트)아크릴레이트, (폴리)에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, (폴리)프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 에폭시(메트)아크릴레이트, 폴리에스테르(메트)아크릴레이트, 우레탄(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들 다관능성 단량체도 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다. 다관능성 단량체의 사용량은, 점착 특성 등의 점에서, 전체 단량체 성분의 30중량% 이하가 바람직하다.

[0039] 아크릴계 중합체의 제조는, 예를 들어 1종 또는 2종 이상의 성분 단량체의 혼합물에 용액 중합 방식이나 유화 중합 방식, 괴상 중합 방식이나 현탁 중합 방식 등의 적절한 방식을 적용해서 행할 수 있다. 점착제층(12)은, 웨이퍼의 오염 방지 등의 점에서, 저분자량 물질의 함유를 억제한 조성이 바람직하고, 이러한 점에서 중량 평균 분자량이 30만 이상, 특히 40만 내지 300만의 아크릴계 중합체를 주성분으로 하는 것이 바람직하므로, 점착제는, 내부 가교 방식이나 외부 가교 방식 등에 의한 적절한 가교 타입으로 할 수도 있다.

[0040] 또한, 점착제층(12)의 가교 밀도의 제어를 위해서, 예를 들어 다관능 이소시아네이트계 화합물, 다관능 에폭시계 화합물, 멜라민계 화합물, 금속염계 화합물, 금속 킬레이트계 화합물, 아미노 수지계 화합물, 또는 과산화물 등의 적절한 외부 가교제를 사용해서 가교 처리하는 방식이나, 탄소-탄소 이중 결합을 2개 이상 갖는 저분자 화합물을 혼합해서 에너지선의 조사 등에 의해 가교 처리하는 방식 등의 적합한 방식을 채용할 수 있다. 외부 가교제를 사용하는 경우, 그 사용량은, 가교해야 할 베이스 중합체와의 밸런스에 따라, 나아가 점착제로서의 사용 용도에 따라 적절히 결정된다. 일반적으로는, 상기 베이스 중합체 100중량부에 대하여 5중량부 정도 이하, 또한 0.1중량부 내지 5중량부 배합하는 것이 바람직하다. 또한, 점착제에는, 필요에 따라, 상기 성분 외에, 각종 점착 부여제, 노화 방지제 등의 첨가제를 사용해도 된다.

[0041] 점착제층(12)을 구성하는 점착제로서는, 방사선 경화형 점착제가 적합하다. 방사선 경화형 점착제로서는, 상술한 점착제에, 방사선 경화성의 단량체 성분이나 방사선 경화성의 올리고머 성분을 배합한 첨가형의 방사선 경화형 점착제를 예시할 수 있다.

[0042] 배합하는 방사선 경화성의 단량체 성분으로서는, 예를 들어 우레탄(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올메탄테트라(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노히드록시펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 1,4-부탄디올디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들 단량체 성분은, 1종 또는 2종 이상 병용할 수 있다.

[0043] 또한, 방사선 경화성의 올리고머 성분은, 우레탄계, 폴리에테르계, 폴리에스테르계, 폴리카르보네이트계, 폴리부타디엔계 등 다양한 올리고머를 들 수 있으며, 그 분자량이 100 내지 30000 정도의 범위의 것이 적당하다. 방사선 경화성의 단량체 성분이나 올리고머 성분의 배합량은, 상기 점착제층의 종류에 따라, 점착제층의 점착력을 저하시킬 수 있는 양을, 적절하게 결정할 수 있다. 일반적으로는, 점착제를 구성하는 아크릴계 중합체 등의 베이스 중합체 100중량부에 대하여, 예를 들어 5중량부 내지 500중량부, 바람직하게는 70중량부 내지 150중량부 정도이다.

[0044] 또한, 방사선 경화형 점착제로서는, 상기 첨가형의 방사선 경화형 점착제 이외에, 베이스 중합체로서 탄소-탄소 이중 결합을 중합체 측쇄 또는 주쇄 중 또는 주쇄 말단에 갖는 것을 사용한 내재형 방사선 경화형 점착제도 들 수 있다. 내재형 방사선 경화형 점착제는, 저분자 성분인 올리고머 성분 등을 함유할 필요가 없거나, 또는 많이 포함하지 않기 때문에, 경시적으로 올리고머 성분 등이 점착제 재중을 이동하지 않고, 안정된 층 구조의 점착제층을 형성할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0045] 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 베이스 중합체는, 탄소-탄소 이중 결합을 갖고, 또한 점착성을 갖는 것을 특별히

제한 없이 사용할 수 있다. 이와 같은 베이스 중합체로서는, 아크릴계 중합체를 기본 골격으로 하는 것이 바람직하다. 아크릴계 중합체의 기본 골격으로서는, 상기 예시한 아크릴계 중합체를 들 수 있다.

[0046] 아크릴계 중합체에의 탄소-탄소 이중 결합의 도입법은 특별히 제한되지 않고, 다양한 방법을 채용할 수 있지만, 탄소-탄소 이중 결합은, 중합체 측쇄에 도입하는 것이 분자 설계 상 용이하다. 예를 들어, 미리, 아크릴계 중합체에 관능기를 갖는 단량체를 공중합한 후, 이 관능기와 반응할 수 있는 관능기 및 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 화합물을, 탄소-탄소 이중 결합의 방사선 경화성을 유지한 채 축합 또는 부가 반응시키는 방법을 들 수 있다.

[0047] 이들 관능기의 조합의 예로서는, 카르복실산기와 에폭시기, 카르복실산기와 아지리딜기, 히드록실기와 이소시아네이트기 등을 들 수 있다. 이들 관능기의 조합 중에서도 반응 추적의 용이함 면에서, 히드록실기와 이소시아네이트기의 조합이 적합하다. 또한, 이들 관능기의 조합에 의해, 상기 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 아크릴계 중합체를 생성하는 조합이라면, 관능기는 아크릴계 중합체와 상기 화합물의 어느 측에 있어도 되지만, 상기 바람직한 조합에서는, 아크릴계 중합체가 히드록실기를 갖고, 상기 화합물이 이소시아네이트기를 갖는 경우가 적합하다. 이 경우, 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 이소시아네이트 화합물로서는, 예를 들어 메타크릴로일이소시아네이트, 2-메타크릴로일옥시에틸이소시아네이트, m-이소프로페닐-α,α-디메틸벤질이소시아네이트 등을 들 수 있다. 또한, 아크릴계 중합체로서는, 상기 예시한 히드록시기 함유 단량체나 2-히드록시에틸비닐에테르, 4-히드록시부틸비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르의 에테르계 화합물 등을 공중합한 것이 사용된다.

[0048] 내재형 방사선 경화형 점착제는, 상기 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 베이스 중합체(특히 아크릴계 중합체)를 단독으로 사용할 수 있지만, 특성을 악화시키지 않을 정도로 상기 방사선 경화성의 단량체 성분이나 올리고머 성분 등의 광중합성 화합물을 배합할 수도 있다. 당해 광중합성 화합물의 배합량은, 통상 베이스 중합체 100중량부에 대하여 30중량부 이하의 범위 내이며, 바람직하게는 0 내지 10중량부의 범위 내이다.

[0049] 방사선 경화형 점착제에는, 자외선 등에 의해 경화시킨 경우에는 광중합 개시제를 함유시키는 것이 바람직하다.

[0050] 상술한 아크릴계 중합체 중에서도, 특히 CH_2=CHCOOR(식 중, R은 탄소수가 4 내지 8인 알킬기임)로 표현되는 아크릴산에스테르와, 히드록실기 함유 단량체와, 분자 내에 라디칼 반응성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 이소시아네이트 화합물을 포함하는 아크릴계 중합체 A가 바람직하다.

[0051] 아크릴산알킬에스테르의 알킬기의 탄소수가 4 미만이면, 박리력이 너무 커져서 픽업성이 저하되는 경우가 있다. 한편, 아크릴산알킬에스테르의 알킬기의 탄소수가 8을 초과하면, 금속층(15)과의 접착성 또는 밀착성이 저하되고, 그 결과, 다이싱 시에 금속층(15)의 박리가 발생하는 경우가 있다.

[0052] 상기 아크릴계 중합체 A는, 필요에 따라, 다른 단량체 성분에 대응하는 단위를 포함하고 있어도 된다.

[0053] 아크릴계 중합체 A에서는, 라디칼 반응성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 이소시아네이트 화합물이 사용된다. 즉, 아크릴 중합체는, 상기 아크릴산에스테르나 히드록실기 함유 단량체 등의 단량체 조성물에 의한 중합체에, 이중 결합 함유 이소시아네이트 화합물이 부가 반응된 구성을 갖고 있는 것이 바람직하다. 따라서, 아크릴계 중합체는, 그 분자 구조 내에, 라디칼 반응성 탄소-탄소 이중 결합을 갖고 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 활성 에너지선(자외선 등)의 조사에 의해 경화하는 활성 에너지선 경화형 점착제층(자외선 경화형 점착제층 등)으로 할 수 있어, 금속층(15)과 점착제층(12)과의 박리력을 저하시킬 수 있다.

[0054] 이중 결합 함유 이소시아네이트 화합물로서는, 예를 들어 메타크릴로일이소시아네이트, 아크릴로일이소시아네이트, 2-메타크릴로일옥시에틸이소시아네이트, 2-아크릴로일옥시에틸이소시아네이트, m-이소프로페닐-α,α-디메틸벤질이소시아네이트 등을 들 수 있다. 이중 결합 함유 이소시아네이트 화합물은, 단독으로 또는 2종 이상을 조합해서 사용할 수 있다.

[0055] 또한, 활성 에너지선 경화형 점착제에는, 활성 에너지선 조사 전의 점착력이나, 활성 에너지선 조사 후의 점착력을 조정하기 위해서, 외부 가교제를 적절하게 사용할 수도 있다. 외부 가교 방법의 구체적 수단으로서는, 폴리이소시아네이트 화합물, 에폭시 화합물, 아지리딘 화합물, 멜라민계 가교제 등의 소위 가교제를 첨가해서 반응시키는 방법을 들 수 있다. 외부 가교제를 사용하는 경우, 그 사용량은, 가교해야 할 베이스 중합체와의 밸런스에 따라, 나아가 점착제로서의 사용 용도에 따라 적절히 결정된다. 외부 가교제의 사용량은, 일반적으로는, 상기 베이스 중합체 100중량부에 대하여 20중량부 이하(바람직하게는 0.1중량부 내지 10중량부)이다. 또한, 활성 에너지선 경화형 점착제에는, 필요에 따라, 상기 성분 외에, 종래 공지된 각종 점착 부여제, 노화 방지제, 발포제 등의 첨가제가 배합되어 있어도 된다.

[0056] 점착제층(12)의 두께는, 특별히 제한되지 않고 적절하게 결정할 수 있지만, 일반적으로는 5 내지 200㎛ 정도이다. 또한, 점착제층(12)은 단층을 포함하고 있어도 복수층을 포함하고 있어도 된다.

[0057] 다이싱 테이프(13)의 두께는, 취급성의 관점에서 55㎛ 이상이 바람직하고, 반도체 가공용 테이프의 강도를 높이는 관점에서 70㎛ 이상이 바람직하다. 또한, 다이싱 후에 익스팬드가 필요하므로 215㎛ 미만이 바람직하고, 픽업성이 우수한 관점에서 160㎛ 미만이 바람직하다.

[0058] 다이싱 테이프(13)는, 하기의 조건 하에서 측정한 루프 스티프니스가 20mN 이상 200mN 미만이고, 바람직하게는 26mN 이상, 보다 바람직하게는 33mN 이상이다.

[0059] 루프 스티프니스 측정 조건:

[0060] 장치; 루프 스티프니스 테스터 DA(도요 세끼 가부시끼가이샤 제조, 상품명)

[0061] 루프(샘플) 형상; 길이 80㎜, 폭 25㎜

[0062] 압자의 압입 속도; 3.3㎜/sec

[0063] 측정 데이터; 폭 25㎜로 잘라낸 다이싱 테이프의 시험편을 점착제층이 부착되어 있는 표면이 루프의 내측이 되도록 Ω자 형상의 루프형으로 구부린 다음, 그 길이 방향의 양단을 겹쳐서, 루프의 둘레 길이가 80㎜가 되도록 그 겹친 부분을 척으로 파지하였다. 시험편을 루프가 환 형상이 되도록 고정하고, 그 루프를 압축 속도 3.3㎜/sec으로, 압자가 루프와 접촉한 시점에서부터 10㎜ 압입했을 때 로드셀에 검출되는 부하 하중값을 구함으로써 측정한다.

[0064] 다이싱 테이프(13)의 루프 스티프니스를 20mN 이상으로 함으로써, 반도체 가공용 테이프(10)를 반도체 웨이퍼(W)에 접합하는 가장 초기 단계에서, 다이싱 테이프(13)의 선단만이 링 프레임에 고정되고, 나머지 부분이 세퍼레이터와 함께, 도 3에서의 C 방향으로 인장되었다고 해도, 다이싱 테이프(10)가 변형되어 신장되는 것을 방지할 수 있다. 이 때문에, 다이싱 테이프(10) 및 그 위에 설치되어 있는 금속층(14), 접착제층(15)에 주름이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 다이싱 테이프(13)의 루프 스티프니스를 200mN 이상으로 하면, 반도체 가공용 테이프(10)에 접합된 반도체 웨이퍼(W)를 칩 형상으로 개편화(다이싱)한 후, 개편화된 반도체 칩(C)을 픽업할 때, 밀어올림 핀에 의해 기재 필름(11)측으로부터 반도체 칩(C)을 밀어올렸을 때, 금속층(14)과 점착제층(12)과의 사이에 충분한 박리 계기가 생기지 않아, 반도체 칩(C)을 양호하게 픽업할 수 없다.

[0065] <금속층(14)>

[0066] 금속층(14)을 구성하는 금속으로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 알루미늄, 철, 티타늄, 주석, 니켈 및 구리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 금속 및/또는 그들의 합금인 것이, 레이저 마킹성의 면에서 바람직하다. 이들 중에서도, 구리, 알루미늄 또는 그들의 합금은 열전도성이 높아, 금속층을 개재한 방열의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 구리, 알루미늄, 철, 니켈 또는 그들의 합금은, 전자 디바이스 패키지의 휨 억제 효과도 얻을 수 있다.

[0067] 금속층(14)의 두께는, 반도체 웨이퍼(W) 또는 반도체 칩(C)의 취급성 및 가공성 등을 고려해서 적절히 결정할 수 있으며, 통상 2 내지 200㎛의 범위이며, 3 내지 100㎛인 것이 바람직하고, 4 내지 80㎛인 것이 보다 바람직하고, 5 내지 50㎛인 것이 특히 바람직하다. 금속층은 200㎛ 이상이 되면 권취가 곤란해지고, 50㎛ 이상이 되면 가공성의 문제로 생산성이 저하된다. 한편, 취급성의 관점에서 최저 2㎛ 이상이 필요하다.

[0068] <접착제층(15)>

[0069] 접착제층(15)은, 접착제를 미리 필름화한 것이다.

[0070] 접착제층(15)은, 적어도 열경화성 수지에 의해 형성되어 있고, 적어도 열경화성 수지와 열가소성 수지에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0071] 열가소성 수지로서는, 예를 들어 천연 고무, 부틸 고무, 이소프렌 고무, 클로로프렌 고무, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 에틸렌-아크릴산 공중합체, 에틸렌-아크릴산에스테르 공중합체, 폴리부타디엔 수지, 폴리카르보네이트 수지, 열가소성 폴리이미드 수지, 6-나일론이나 6,6-나일론 등의 폴리아미드 수지, 페녹시 수지, 아크릴 수지, PET(폴리에틸렌테레프탈레이트)나 PBT(폴리부틸렌테레프탈레이트) 등의 포화 폴리에스테르 수지, 폴리아미드이미드 수지, 또는 불소 수지 등을 들 수 있다. 열가소성 수지는 단독으로 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 이들 열가소성 수지 중, 이온성 불순물이 적고 내열성이 높아, 반도체 소자의 신뢰성을 확보할 수 있

는 아크릴 수지가 특히 바람직하다.

[0072] 아크릴 수지로서는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 탄소수 30 이하(바람직하게는 탄소수 4 내지 18, 더욱 바람직하게는 탄소수 6 내지 10, 특히 바람직하게는 탄소수 8 또는 9)의 직쇄 또는 분지의 알킬기를 갖는 아크릴산 또는 메타크릴산의 에스테르의 1종 또는 2종 이상을 성분으로 하는 중합체 등을 들 수 있다. 즉, 본 발명에서는, 아크릴 수지란, 메타크릴 수지도 포함하는 광의의 의미이다. 상기 알킬기로서는, 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, t-부틸기, 이소부틸기, 펜틸기, 이소펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 2-에틸헥실기, 옥틸기, 이소옥틸기, 노닐기, 이소노닐기, 데실기, 이소데실기, 운데실기, 도데실기(라우릴기), 트리데실기, 테트라데실기, 스테아릴기, 옥타데실기 등을 들 수 있다.

[0073] 또한, 아크릴 수지를 형성하기 위한 다른 단량체(알킬기의 탄소수가 30 이하인 아크릴산 또는 메타크릴산의 알킬에스테르 이외의 단량체)로서는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산, 카르복시에틸아크릴레이트, 카르복시펜틸아크릴레이트, 이타콘산, 말레산, 푸마르산 또는 크로톤산 등과 같은 카르복실기 함유 단량체, 무수 말레산 또는 무수 이타콘산 등과 같은 산 무수물 단량체, (메트)아크릴산2-히드록시에틸, (메트)아크릴산2-히드록시프로필, (메트)아크릴산4-히드록시부틸, (메트)아크릴산6-히드록시헥실, (메트)아크릴산8-히드록시옥틸, (메트)아크릴산10-히드록시데실, (메트)아크릴산12-히드록시라우릴 또는 (4-히드록시메틸시클로헥실)-메틸아크릴레이트 등과 같은 히드록실기 함유 단량체, 스티렌술폰산, 알릴술폰산, 2-(메트)아크릴아미드-2-메틸프로판술폰산, (메트)아크릴아미도프로판술폰산, 술포프로필(메트)아크릴레이트 또는 (메트)아크릴로일옥시나프탈렌술폰산 등과 같은 술폰산기 함유 단량체, 또는 2-히드록시에틸아크릴로일포스페이트 등과 같은 인산기 함유 단량체 등을 들 수 있다. 또한, (메트)아크릴산이란 아크릴산 및/또는 메타크릴산을 말하며, 본 발명의 (메트)란 모두 마찬가지의 의미이다.

[0074] 또한, 열경화성 수지로서는, 에폭시 수지, 페놀 수지 외에, 아미노 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 실리콘 수지, 열경화성 폴리이미드 수지 등을 들 수 있다. 열경화성 수지는, 단독으로 또는 2종 이상 병용해서 사용할 수 있다. 열경화성 수지로서는, 특히, 반도체 소자를 부식시키는 이온성 불순물 등 함유가 적은 에폭시 수지가 적합하다. 또한, 에폭시 수지의 경화제로서는 페놀 수지를 적합하게 사용할 수 있다.

[0075] 에폭시 수지로서는, 특별히 한정은 없고, 예를 들어 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 브롬화비스페놀 A형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 AF형 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 플루오렌형 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 오르토크레졸노볼락형 에폭시 수지, 트리스히드록시페닐메탄형 에폭시 수지, 테트라페닐올에탄형 에폭시 수지 등의 2관능 에폭시 수지나 다관능 에폭시 수지, 또는 히단토인형 에폭시 수지, 트리스글리시딜이소시아누레이트형 에폭시 수지 또는 글리시딜아민형 에폭시 수지 등의 에폭시 수지를 사용할 수 있다.

[0076] 에폭시 수지로서는, 예시 중 노볼락형 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지, 트리스히드록시페닐메탄형 에폭시 수지, 테트라페닐올에탄형 에폭시 수지가 특히 바람직하다. 이들 에폭시 수지는, 경화제로서의 페놀 수지와의 반응성이 많고, 내열성 등이 우수하기 때문이다.

[0077] 또한, 페놀 수지는, 에폭시 수지의 경화제로서 작용하는 것이며, 예를 들어 페놀노볼락 수지, 페놀아르알킬 수지, 크레졸노볼락 수지, tert-부틸페놀노볼락 수지, 노닐페놀노볼락 수지 등의 노볼락형 페놀 수지, 레졸형 페놀 수지, 폴리파라옥시스티렌 등의 폴리옥시스티렌 등을 들 수 있다. 페놀 수지는 단독으로 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 이들 페놀 수지 중 페놀노볼락 수지, 페놀아르알킬 수지가 특히 바람직하다. 반도체 장치의 접속 신뢰성을 향상시킬 수 있기 때문이다.

[0078] 에폭시 수지와 페놀 수지의 배합 비율은, 예를 들어 에폭시 수지 성분 중의 에폭시기 1당량당 페놀 수지 중의 수산기가 0.5당량 내지 2.0당량이 되도록 배합하는 것이 적합하다. 보다 적합한 것은, 0.8당량 내지 1.2당량이다. 즉, 양자의 배합 비율이 상기 범위를 벗어나면, 충분한 경화 반응이 진행되지 않아, 에폭시 수지 경화물의 특성이 열화되기 쉬워지기 때문이다.

[0079] 또한, 에폭시 수지와 페놀 수지의 열경화 촉진 촉매가 사용되어도 된다. 열경화 촉진 촉매로서는, 특별히 제한되지 않고, 공지된 열경화 촉진 촉매 중에서 적절히 선택해서 사용할 수 있다. 열경화 촉진 촉매는 단독으로 또는 2종 이상을 조합해서 사용할 수 있다. 열경화 촉진 촉매로서는, 예를 들어 아민계 경화 촉진제, 인계 경화 촉진제, 이미다졸계 경화 촉진제, 붕소계 경화 촉진제, 인-붕소계 경화 촉진제 등을 사용할 수 있다.

[0080] 에폭시 수지의 경화제로서는, 상술한 바와 같이 페놀 수지를 사용하는 것이 바람직하지만, 아민류, 산 무수물류 등의 공지된 경화제를 사용할 수도 있다.

[0081] 접착제층(15)은, 반도체 웨이퍼의 이면(회로 비형성면)에 대하여 접착성(밀착성)을 갖고 있는 것이 중요하다. 그래서, 접착제층(15)을 미리 어느 정도 가교시켜 두기 위해서, 중합체의 분자쇄 말단의 관능기 등과 반응하는 다관능성 화합물을 가교제로서 첨가시켜 두어도 된다. 이에 의해, 고온 하에서의 접착 특성을 향상시켜, 내열성의 개선을 도모할 수 있다.

[0082] 가교제로서는, 특별히 제한되지 않고, 공지된 가교제를 사용할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 멜라민계 가교제, 과산화물계 가교제 외에, 요소계 가교제, 금속 알콕시드계 가교제, 금속 킬레이트계 가교제, 금속염계 가교제, 카르보디이미드계 가교제, 옥사졸린계 가교제, 아지리딘계 가교제, 아민계 가교제 등을 들 수 있다. 가교제로서는, 이소시아네이트계 가교제나 에폭시계 가교제가 적합하다. 또한, 상기 가교제는 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명에서는, 가교제를 사용하는 대신에, 또는, 가교제를 사용함과 함께, 전자선이나 자외선 등의 조사에 의해 가교 처리를 실시하는 것도 가능하다.

[0084] 접착제층(15)에는, 필요에 따라서 다른 첨가제를 적절하게 배합할 수 있다. 다른 첨가제로서는, 예를 들어 충전제(필러), 난연제, 실란 커플링제, 이온 트랩제 외에, 증량제, 노화 방지제, 산화 방지제, 계면 활성제 등을 들 수 있다.

[0085] 충전제로서는, 무기 충전제, 유기 충전제 중 어느 것이어도 되지만, 무기 충전제가 적합하다. 무기 충전제 등의 충전제의 배합에 의해, 접착제층(15)에 열전도성의 향상, 탄성률의 조절 등을 도모할 수 있다. 무기 충전제로서는, 예를 들어 실리카, 클레이, 석고, 탄산칼슘, 황산바륨, 알루미나, 산화베릴륨, 탄화규소, 질화규소 등의 세라믹류, 알루미늄, 구리, 은, 금, 니켈, 크롬, 납, 주석, 아연, 팔라듐, 땜납 등의 금속, 또는 합금류, 기타 카본 등을 포함하는 다양한 무기 분말 등을 들 수 있다. 충전제는 단독으로 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 충전제로서는, 그 중에서도, 실리카 또는 알루미나가, 실리카로서는 특히 용융 실리카가 적합하다. 또한, 무기 충전제의 평균 입경은 0.01㎛ 내지 80㎛의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 접착제층의 두께가 20㎛ 이하인 경우에는, 0.01㎛ 내지 5㎛의 범위 내인 것이 바람직하다. 상기 무기 충전제의 평균 입경을 소정 범위로 함으로써, 접착제층과 금속층이나 웨이퍼 등의 피 착체와의 부착성을 손상시키지 않고 접착성을 발휘할 수 있다. 무기 충전제의 평균 입경은, 예를 들어 레이저 회절형 입도 분포 측정 장치에 의해 측정할 수 있다.

[0086] 충전제(특히 무기 충전제)의 배합량은, 유기 수지 성분에 대하여 80중량% 이하(0중량% 내지 80중량%)인 것이 바람직하고, 특히 0중량% 내지 70중량%인 것이 적합하다.

[0087] 또한, 난연제로서는, 예를 들어 삼산화안티몬, 오산화안티몬, 브롬화에폭시 수지 등을 들 수 있다. 난연제는, 단독으로, 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 실란 커플링제로서는, 예를 들어 β-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, γ-글리시독시프로필트리메톡시실란, γ-글리시독시프로필메틸디에톡시실란 등을 들 수 있다. 실란 커플링제는, 단독으로 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다. 이온 트랩제로서는, 예를 들어 히드로탈사이트류, 수산화비스무트 등을 들 수 있다. 이온 트랩제는, 단독으로 또는 2종 이상을 병용해서 사용할 수 있다.

[0088] 접착제층(15)은, 접착성과 신뢰성의 관점에서, 특히 (A) 에폭시 수지, (B) 경화제, (C) 페녹시 수지 및 (D) 표면 처리된 무기 충전재를 함유하고, (D)의 함유량이 (A) 내지 (D)의 합계에 대하여 40중량% 이상 65중량% 이하인 것이 바람직하다.

[0089] (A) 에폭시 수지를 사용함으로써, 높은 접착성, 내수성, 내열성을 얻을 수 있다. 에폭시 수지로서는, 상술한 공지된 에폭시 수지를 사용할 수 있다. (B) 경화제는 상술한 공지된 경화제를 사용할 수 있다.

[0090] (C) 페녹시 수지는, 분자쇄가 길어 에폭시 수지와 구조가 유사하며, 고가교 밀도의 조성물 중에서 가요성 재료로 해서 작용하여, 고인성을 부여하므로, 고강도이면서 터프니스한 조성물이 얻어진다. 바람직한 페녹시 수지는, 주골격이 비스페놀 A형인 것인데, 그 밖에 비스페놀 F형 페녹시 수지, 비스페놀 A/F 혼합형 페녹시 수지나 브롬화페녹시 수지 등 시판되는 페녹시 수지를 바람직한 것으로서 들 수 있다.

[0091] (D) 표면 처리된 무기 충전재로서는, 실란 커플링제로 표면 처리된 무기 충전제를 들 수 있다. 무기 충전재로서는, 상술한 공지된 무기 충전제를 사용할 수 있지만, 바람직하게는 실리카, 알루미나이다. 실란 커플링제로 표면 처리되어 있음으로써, 무기 충전제의 분산성이 양호해진다. 이 때문에, 유동성이 우수하므로 금속층과의 접착력을 향상시킬 수 있다. 또한, 무기 충전제를 고충전시킬 수 있게 되므로, 흡수율을 낮추고 내습성을 향상

시킬 수 있다.

[0092] 실란 커플링제에 의한 무기 충전재의 표면 처리는, 공지된 방법에 의해, 실란 커플링제 용액 중에 무기 충전재를 분산시킴으로써, 무기 충전제의 표면에 존재하는 수산기와 실란 커플링제의 알콕시기 등의 가수분해기가 가수분해된 실라놀기를 반응시켜 무기 충전제의 표면에 Si-O-Si 결합을 생성함으로써 행하여진다.

[0093] (D) 표면 처리된 무기 충전재의 함유량을, (A) 에폭시 수지, (B) 경화제, (C) 페녹시 수지 및 (D) 표면 처리된 무기 충전재의 합계에 대하여 40중량% 이상으로 함으로써, 흡수율, 포화 흡습률을 저하시킬 수 있고, 또한 접착제층의 열전도성이 향상되어 금속층을 개재해서 방열의 효과도 얻어지는 점에서 바람직하다. (D) 표면 처리된 무기 충전재의 함유량을, (A) 에폭시 수지, (B) 경화제, (C) 페녹시 수지 및 (D) 표면 처리된 무기 충전재의 합계에 대하여 65중량% 이하로 함으로써, 수지 성분에 의한 유동성도 확보할 수 있으므로, 금속층이나 웨이퍼와의 접착력이 우수한 점에서 바람직하다.

[0094] 접착제층(15)의 두께는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 통상 3 내지 100㎛가 바람직하고, 5 내지 20㎛가 보다 바람직하다. 또한, 접착제층(15)은 단층을 포함해도 복수층을 포함하고 있어도 된다.

[0095] 접착제층(15)의 흡수율은, 1.5vol% 이하인 것이 바람직하다. 흡수율의 측정 방법은 다음과 같다. 즉, 50×50mm의 크기의 접착제층(15)(필름 형상 접착제)을 샘플로 하여, 샘플을 진공 건조기 내에서, 120℃, 3시간 건조시켜, 데시케이터 중에서 방냉한 후, 건조 질량을 측정해서 M1로 한다. 샘플을 증류수에 실온에서 24시간 침지하고 나서 취출하여, 샘플 표면을 여과지로 닦아내고, 신속하게 칭량해서 M2로 한다. 흡수율은, 다음 식 (1)에 의해 산출된다.

[0096] 흡수율(vol%)=[(M2-M1)/(M1/d)]×100 (1)

[0097] 여기서, d는 필름의 밀도이다.

[0098] 흡수율이 1.5vol%를 초과하면, 흡수한 수분에 의해 땜납 리플로우 시에 패키지 크랙을 발생할 우려가 있다.

[0099] 접착제층(15)의 포화 흡습률은, 1.0vol% 이하인 것이 바람직하다. 포화 흡습률의 측정 방법은 다음과 같다. 즉, 직경 100mm의 원형의 접착제층(15)(필름 형상 접착제)을 샘플로 하여, 샘플을 진공 건조기 내에서 120℃, 3시간 건조시키고, 데시케이터 중에서 방냉한 후, 건조 질량을 측정해서 M1로 한다. 샘플을 85℃, 85% RH의 항온 항습조 중에서 168시간 흡습하고 나서 취출하여, 신속하게 칭량해서 M2로 한다. 포화 흡습률은, 다음 식 (2)에 의해 산출된다.

[0100] 포화 흡습률(vol%)=[(M2-M1)/(M1/d)]×100 (2)

[0101] 여기서, d는 필름의 밀도이다.

[0102] 포화 흡습률이 1.0vol%를 초과하면, 리플로우 시의 흡습에 의해 증기압의 값이 높아져, 양호한 리플로우 특성을 얻지 못할 우려가 있다.

[0103] 접착제층(15)의 잔존 휘발분은, 3.0wt% 이하인 것이 바람직하다. 잔존 휘발 성분의 측정 방법은 다음과 같다. 즉, 50×50mm의 크기의 접착제층(15)(필름 형상 접착제)을 샘플로 하여, 샘플의 초기 질량을 측정해서 M1로 하고, 샘플을 열풍 순환 항온조 중에서 200℃, 2시간 가열한 후, 칭량해서 M2로 한다. 잔존 휘발분은, 다음 식 (3)에 의해 산출된다.

[0104] 잔존 휘발분(wt%)=[(M2-M1)/M1]×100 (3)

[0105] 잔존 휘발분이 3.0wt%를 초과하면, 패키징 시의 가열에 의해 용매가 휘발하여, 접착제층(15)의 내부에 보이드가 발생하고, 패키지 크랙이 발생할 우려가 있다.

[0106] 금속층(14)의 선팽창 계수의 접착제층(15)의 선팽창 계수에 대한 비(금속층(14)의 선팽창 계수/접착제층(15)의 선팽창 계수)는, 0.3 이상인 것이 바람직하다. 당해 비가 0.3 미만이면, 금속층(14)과 접착제층(15)과의 사이에서 박리가 발생하기 쉬워져, 패키징 시에 패키지 크랙이 발생하고, 신뢰성이 저하될 우려가 있다.

[0107] (세퍼레이터)

[0108] 세퍼레이터는, 접착제층(15)의 취급성을 좋게 함과 함께 접착제층(15)을 보호하기 위한 것이다. 세퍼레이터로서는, 폴리에스테르(PET, PBT, PEN, PBN, PTT)계, 폴리올레핀(PP, PE)계, 공중합체(EVA, EEA, EBA)계, 또한 이들 재료를 일부 치환하여, 더욱 접착성이나 기계적 강도를 향상시킨 필름을 사용할 수 있다. 또한, 이들 필름

의 적층체이어도 된다.

[0109] 세퍼레이터의 두께는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 적절하게 설정해도 되지만, 25 내지 100㎛가 바람직하다.

[0110] 본 실시 형태에서는, 점착제층(12) 상에 직접적으로 금속층(14)을 설치했지만, 본 발명에는, 픽업성을 향상시키기 위한 박리층이나, 반도체 칩(C), 금속층(14), 접착제층(15)과 함께 점착제층(12)으로부터 박리해서 반도체 칩(C)에 기능을 부여하기 위한 기능층(예를 들어, 방열층 등) 등을 개재해서 점착제층(12) 상에 간접적으로 금속층(14)을 설치하는 경우를 포함한다. 또한, 금속층(14) 상에 기능층을 개재하여 간접적으로 접착제층(15)을 설치하는 경우를 포함한다.

[0111] (반도체 가공용 테이프(10)의 제조 방법)

[0112] 본 실시 형태에 관한 반도체 가공용 테이프(10)의 제조 방법에 대해서 설명한다. 먼저, 접착제층(15)은, 수지 조성물을 제조하여, 필름 형상의 층으로 형성하는 관용의 방법을 이용해서 형성할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어 적당한 세퍼레이터(박리지 등) 상에 상기 수지 조성물을 도포해서 건조하여(열경화가 필요한 경우 등에서는, 필요에 따라 가열 처리를 실시해서 건조하여), 접착제층(15)을 형성하는 방법 등을 들 수 있다. 상기 수지 조성물은, 용액이어도 분산액이어도 된다. 계속해서, 얻어지는 접착제층(15)과 별도 준비한 금속층(14)을 접합한다. 금속층(14)으로서는, 시판하고 있는 금속박을 사용하면 된다. 그 후, 접착제층(15) 및 금속층(14)을 소정의 크기의 원형 라벨 형상으로 가압 절단 날을 사용해서 프리컷하고, 주변의 불필요 부분을 제거한다.

[0113] 이어서, 다이싱 테이프(13)를 제작한다. 기재 필름(11)은, 종래 공지된 제막 방법에 의해 제막할 수 있다. 당해 제막 방법으로서는, 예를 들어 캘린더 제막법, 유기 용매 중에서의 캐스팅법, 밀폐계에서의 인플레이션 압출법, T 다이 압출법, 공압출법, 드라이 라미네이트법 등을 예시할 수 있다. 이어서, 기재 필름(11) 상에 점착제 조성물을 도포하고, 건조시켜(필요에 따라 가열 가교시켜) 점착제층(12)을 형성한다. 도포 방식으로서는, 롤 도포 시공, 스크린 도포 시공, 그라비아 도포 시공 등을 들 수 있다. 또한, 점착제 조성물을 직접 기재 필름(11)에 도포하여, 기재 필름(11) 상에 점착제층(12)을 형성해도 되고, 또한 점착제 조성물을 표면에 박리 처리를 행한 박리지 등에 도포해서 점착제층(12)을 형성시킨 후, 해당 점착제층(12)을 기재 필름(11)에 전사시켜도 된다. 이에 의해, 기재 필름(11) 상에 점착제층(12)이 형성된 다이싱 테이프(13)가 제작된다.

[0114] 그 후, 금속층(14)과 점착제층(12)이 접하도록, 원형의 금속층(14) 및 접착제층(15)이 설치된 세퍼레이터에 다이싱 테이프(13)를 라미네이트하고, 경우에 따라서는 다이싱 테이프(13)도 소정의 크기의 원형 라벨 형상 등으로 프리컷함으로써, 반도체 가공용 테이프(10)가 만들어진다.

[0115] <사용 방법>

[0116] 이어서, 본 실시 형태의 반도체 가공용 테이프(10)를 사용해서 반도체 장치를 제조하는 방법에 대해, 도 2를 참조하면서 설명한다.

[0117] 반도체 장치의 제조 방법은, 다이싱 테이프 일체형의 반도체 가공용 테이프(10) 상에 반도체 웨이퍼(W)를 접착하는 공정(마운트 공정)과, 반도체 웨이퍼(W)를 다이싱해서 반도체 칩(C)을 형성하는 공정(다이싱 공정)과, 반도체 칩(C)을 반도체 가공용 테이프(10)와 함께, 다이싱 테이프(13)의 점착제층(12)으로부터 박리하는 공정(픽업 공정)과, 반도체 칩(C)을 피 착체(16) 상에 플립 칩 접속하는 공정(플립 칩 접속 공정)을 적어도 구비한다.

[0118] [마운트 공정]

[0119] 우선, 다이싱 테이프 일체형의 반도체 가공용 테이프(10) 상에 임의로 설치된 세퍼레이터를 적절하게 박리하여, 도 2의 (A)에서 나타낸 바와 같이, 접착제층(15)에 반도체 웨이퍼(W)를 접착하고, 이것을 접착 유지시켜 고정한다(마운트 공정). 이때 접착제층(15)은, 미경화 상태(반경화 상태를 포함함)에 있다. 또한, 다이싱 테이프 일체형의 반도체 가공용 테이프(10)는, 반도체 웨이퍼(W)의 이면에 접착된다. 반도체 웨이퍼(W)의 이면이란, 회로면과는 반대측의 면(비회로면, 비전극 형성면 등으로도 불림)을 의미한다. 접착 방법은 특별히 한정되지 않지만, 가열 압착에 의한 방법이 바람직하다. 압착은, 통상 압착 롤 등의 가압 수단에 의해 가압하면서 행하여진다. 또한, 가열은 히트 스테이지를 접합 대로 하거나, 가열 압착 롤을 사용함으로써 행하여진다.

[0120] [다이싱 공정]

[0121] 이어서, 도 2의 (B)에서 나타낸 바와 같이, 반도체 웨이퍼(W)의 다이싱을 행한다. 이에 의해, 반도체 웨이퍼(W)를 소정의 크기로 절단해서 개편화(소편화)하여, 반도체 칩(C)을 제조한다. 다이싱은, 예를 들어 반도체 웨이퍼(W)의 회로면측에서 통상법에 따라 행하여진다. 또한, 본 공정에서는, 예를 들어 반도체 가공용 테이프

(10)까지 절입을 행하는 풀컷이라고 불리는 절단 방식 등을 채용할 수 있다. 본 공정에서 사용하는 다이싱 장치로서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 또한, 반도체 웨이퍼(W)는, 반도체 가공용 테이프(10)에 의해 우수한 밀착성으로 접착 고정되어 있으므로, 칩 결함이나 칩 비산을 억제할 수 있음과 함께, 반도체 웨이퍼(W)의 파손도 억제할 수 있다. 또한, 다이싱 테이프 일체형의 반도체 가공용 테이프(10)의 익스팬드를 행하는 경우, 해당 익스팬드는 종래 공지된 익스팬드 장치를 사용해서 행할 수 있다.

[0122] [픽업 공정]

[0123] 도 2의 (C)에서 나타낸 바와 같이, 반도체 칩(C)의 픽업을 행하여, 반도체 칩(C)을 접착제층(15) 및 금속층(14)과 함께 다이싱 테이프(13)로부터 박리시킨다. 픽업의 방법으로서는 특별히 한정되지 않고, 종래 공지된 다양한 방법을 채용할 수 있다. 예를 들어, 개개의 반도체 칩(C)을 반도체 가공용 테이프(10)의 기재 필름(11)측으로부터 니들에 의해 밀어올리고, 밀어올려진 반도체 칩(C)을 픽업 장치에 의해 픽업하는 방법 등을 들 수 있다. 또한, 픽업된 반도체 칩(C)은, 그 이면이 금속층(14)에 의해 보호되어 있다.

[0124] [플립 칩 접속 공정]

[0125] 픽업한 반도체 칩(C)은, 도 2의 (D)에서 나타낸 바와 같이, 기판 등의 피 착체(16)에, 플립 칩 본딩 방식(플립 칩 실장 방식)에 의해 고정시킨다. 구체적으로는, 반도체 칩(C)을, 반도체 칩(C)의 회로면(표면, 회로 패턴 형성면, 전극 형성면 등으로도 불림)이 피 착체(16)와 대향하는 형태로, 피 착체(16)에 통상법에 따라 고정시킨다. 예를 들어, 먼저 반도체 칩(C)의 회로면측에 형성되어 있는 접속부로서의 범프(17)에 플럭스를 부착시킨다. 계속해서, 반도체 칩(C)의 범프(17)를 피 착체(16)의 접속 패드에 피착된 접합용 도전재(18)(땜납 등)에 접촉시켜 가압하면서 범프(17) 및 도전재(18)를 용융시킴으로써, 반도체 칩(C)과 피 착체(16)와의 전기적 도통을 확보하여, 반도체 칩(C)을 피 착체(16)에 고정시킬 수 있다(플립 칩 본딩 공정). 이때, 반도체 칩(C)과 피 착체(16)와의 사이에는 공극이 형성되어 있고, 그 공극간 거리는, 일반적으로 30㎛ 내지 300㎛ 정도이다. 또한, 반도체 칩(C)을 피 착체(16) 상에 플립 칩 본딩(플립 칩 접속)한 후에는, 반도체 칩(C)과 피 착체(16)와의 대향면이나 간극에 잔존하는 플럭스를 세정 제거하고, 해당 간극에 밀봉재(밀봉 수지 등)를 충전시켜서 밀봉한다.

[0126] 피 착체(16)로서는, 리드 프레임이나 회로 기판(배선 회로 기판 등) 등의 각종 기판을 사용할 수 있다. 이러한 기판의 재질로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 세라믹 기판이나, 플라스틱 기판을 들 수 있다. 플라스틱 기판으로서는, 예를 들어 에폭시 기판, 비스말레이미드트리아진 기판, 폴리이미드 기판 등을 들 수 있다. 또한, 다른 반도체 칩을 피 착체(16)로 하고, 상기 반도체 칩(C)을 플립 칩 접속함으로써, 칩 온 칩 구조로 할 수도 있다.

[0127] <실시예>

[0128] 이어서, 본 발명의 효과를 더욱 명확하게 하기 위해, 실시예 및 비교예에 대해서 상세하게 설명하는데, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0129] (1) 다이싱 테이프의 제작

[0130] (점착제층 조성물의 조정)

[0131] 관능기를 갖는 아크릴계 공중합체(A1)로서, 2-에틸헥실아크릴레이트, 2-히드록시에틸아크릴레이트 및 메타크릴산을 포함하고, 2-에틸헥실아크릴레이트의 비율이 60몰%, 질량 평균 분자량 70만의 공중합체를 제조하였다. 이어서, 요오드가가 20이 되도록, 2-이소시아네이토에틸메타크릴레이트를 첨가하고, 유리 전이 온도 -50℃, 수산기가 10mgKOH/g, 산가 5mgKOH/g의 아크릴계 공중합체(a-1)를 제조하였다.

[0132] 아크릴계 공중합체(a-1) 100질량부에 대하여, 폴리이소시아네이트로서 코로네이트 L(상품명, 도소 가부시끼가이샤 제조)을 5질량부 첨가하고, 광중합 개시제로서 Esacure KIP 150(상품명, Lamberti사 제조)을 3질량부 첨가한 혼합물을, 아세트산에틸에 용해시키고, 교반해서 점착제 조성물을 제조하였다.

[0133] 기재 필름으로서 이하의 것을 제작하였다.

[0134] (기재 필름 1)

[0135] 폴리프로필렌 PP 및 열가소성 엘라스토머 HSBR의 혼합물(PP:HSBR=80:20)의 수지 비즈를 200℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 100㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 1을 제작하였다. 폴리프로필렌 PP로서는, 이데미쯔 세끼유 가가꾸 가부시끼가이샤 제조의 F-300SP(상품명)를, 열가소성 엘라스토머 HSBR로서는, JSR가부

시끼가이샤 제조의 다이나론 1320P(상품명)를 사용하였다.

[0136] (기재 필름 2)

[0137] 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머의 수지 비즈를 200℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 150㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 2를 제작하였다. 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머는, 미츠이 듀퐁 폴리케미컬 가부시끼가이샤 제조의 하이 밀란 1706(상품명)을 사용하였다.

[0138] (기재 필름 3)

[0139] 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머의 수지 비즈를 200℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 100㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 3을 제작하였다. 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머는, 미츠이 듀퐁 폴리케미컬 가부시끼가이샤 제조의 하이 밀란 1601(상품명)을 사용하였다.

[0140] (기재 필름 4)

[0141] 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머의 수지 비즈를 200℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 100㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 4를 제작하였다. 에틸렌-아크릴산 공중합체 아이오노머는, 미츠이 듀퐁 폴리케미컬 가부시끼가이샤 제조의 하이 밀란 1855(상품명)를 사용하였다.

[0142] (기재 필름 5)

[0143] 에틸렌-메타크릴산 공중합체의 수지 비즈를 200℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 100㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 5를 제작하였다. 에틸렌-메타크릴산 공중합체는, 미츠이 듀퐁 폴리케미컬 가부시끼가이샤 제조의 뉴크렐 N035C(상품명)를 사용하였다.

[0144] (기재 필름 6)

[0145] 폴리에틸렌테레프탈레이트의 수지 비즈를 280℃에서 용융하고, 압출기를 사용해서 두께 100㎛의 긴 필름 형상으로 성형해서 기재 필름 6을 제작하였다. 폴리에틸렌테레프탈레이트는, 도요 보세끼 가부시끼가이샤 제조의 코스모샤인 A4100(상품명)을 사용하였다.

[0146] <다이싱 테이프(1)>

[0147] 이형 처리한 폴리에틸렌-테레프탈레이트 필름을 포함하는 박리 라이너에, 상기 점착제 조성물을, 건조 후의 두께가 10㎛가 되도록 도포 시공하고, 110℃에서 3분간 건조시킨 후, 상기 기재 필름 1과 접합하여, 다이싱 테이프(1)를 제작하였다.

[0148] <다이싱 테이프(2)>

[0149] 상기 기재 필름 2를 사용한 것 이외는 다이싱 테이프(1)와 마찬가지로 하여, 다이싱 테이프(2)를 제작하였다.

[0150] <다이싱 테이프(3)>

[0151] 상기 기재 필름 3을 사용한 것 이외는 다이싱 테이프(1)와 마찬가지로 하여, 다이싱 테이프(3)를 제작하였다.

[0152] <다이싱 테이프(4)>

[0153] 상기 기재 필름 4를 사용한 것 이외는 다이싱 테이프(1)와 마찬가지로 하여, 다이싱 테이프(4)를 제작하였다.

[0154] <다이싱 테이프(5)>

[0155] 상기 기재 필름 5를 사용한 것 이외는 다이싱 테이프(1)와 마찬가지로 하여, 다이싱 테이프(5)를 제작하였다.

[0156] <다이싱 테이프(6)>

[0157] 상기 기재 필름 6을 사용한 것 이외는 다이싱 테이프(1)와 마찬가지로 하여, 다이싱 테이프(6)를 제작하였다.

[0158] (2) 접착제층의 제작

[0159] <접착제층(1)>

[0160] 에폭시 수지로서 「1002」(상품명, 미쯔비시 가가꾸 가부시끼가이샤 제조, 고형 비스페놀 A형 에폭시 수지, 에폭시 당량 600) 40질량부, 에폭시 수지로서 「806」(상품명, 미쯔비시 가가꾸 가부시끼가이샤 제조, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 에폭시 당량 160, 비중 1.20) 100질량부, 경화제로서 「Dyhard100SF」(상품명, Degussa사, 디

시안디아미드) 5질량부, 실리카 필러로서 「SO-C2」(상품명, 애드마파인 가부시끼가이샤 제조, 평균 입경 0.5㎛) 350질량부, 및 실리카 필러로서 「에어로실 R972」(상품명, 닛본에어로실 가부시끼가이샤 제조, 1차 입경의 평균 입경 0.016㎛) 3질량부를 포함하는 조성물에 메틸에틸케톤을 첨가하고, 교반 혼합하여, 균일한 조성물로 하였다.

[0161] 이것에, 폐녹시 수지로서 「PKHH」(상품명, INCHEM사 제조, 질량 평균 분자량 52,000, 유리 전이 온도 92℃) 100질량부, 커플링제로서 「KBM-802」(상품명, 신에쓰 실리콘 가부시끼가이샤 제조, 머캅토프로필트리메톡시실란) 0.6질량부, 및 경화 촉진제로서 「큐어졸 2PHZ-PW」(상품명, 시꼬꾸 가세 가부시끼가이샤 제조, 2-페닐-4,5-디히드록시메틸이미다졸, 분해 온도 230℃) 0.5질량부를 첨가하여, 균일해질 때까지 교반 혼합하였다. 또한 이것을 100 메쉬의 필터로 여과하고, 진공 탈포함으로써, 접착제 조성물 b-1의 바니시를 얻었다.

[0162] 이형 처리한 폴리에틸렌-테레프탈레이트 필름을 포함하는 세퍼레이터에, 접착제 조성물 b-1을, 건조 후의 두께가 8㎛가 되도록 도포 시공하고, 110℃에서 5분간 건조시켜, 세퍼레이터 상에 접착제층(1)이 형성된 접착 필름을 제작하였다.

[0163] (3) 금속층

[0164] 금속층으로서 이하의 것을 준비하였다.

[0165] <금속층(1)>

[0166] 1085(상품명, 도요알루미늄 가부시끼가이샤 제조, 알루미늄박, 두께 12㎛, 열전도율 221W/m·K)

[0167] <금속층(2)>

[0168] 압연 구리박(상품명, 가부시키가이샤 UACJ 제조, 터프 피치 구리박, 두께 18㎛, 열전도율 391W/m·K)

[0169] <금속층(3)>

[0170] C18040(상품명, 가부시키가이샤 UACJ 제조, 구리 합금 박, 두께 18㎛, 열전도율 322W/m·K)

[0171] <금속층(4)>

[0172] SUS304(상품명, 신닛테츠스미킨 머티리얼즈 가부시끼가이샤 제조, 스테인리스박, 두께 20㎛, 열전도율 16.3W/m·K)

[0173] (4) 반도체 가공용 테이프의 제작

[0174] <실시예 1>

[0175] 이상과 같이 해서 얻어진 접착제층(1)과 금속층(1)을 접합해서 각도 120°, 압력 0.2MPa, 속도 10mm/s의 조건에서 접합 편면 접착 필름을 제작하였다. 다이싱 테이프(1)를 링 프레임에 접합할 수 있는 형상으로, 편면 접착 필름을 웨이퍼를 덮을 수 있는 형상으로 프리컷하고, 상기 다이싱 테이프(1)의 점착제층과 상기 편면 접착 필름의 금속층측을, 편면 접착 필름의 주위에 점착제층이 노출되도록 접합하여, 실시예 1의 반도체 가공용 테이프를 제작하였다.

[0176] <실시예 2 내지 7, 비교예 1 내지 3>

[0177] 다이싱 테이프, 접착제 조성물, 금속층의 조합을 표 1에 기재된 조합으로 한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지의 방법에 의해, 실시예 2 내지 7, 비교예 1 내지 3의 반도체 가공용 테이프를 제작하였다.

[0178] 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 3에 관한 반도체 가공용 테이프에 대해서 이하의 측정 및 평가를 행하였다. 그 결과를 표 1에 나타내었다.

[0179] (루프 스티프니스의 측정)

[0180] 각 실시예, 비교예에 사용한 다이싱 테이프에 대해서, 이하의 조건에 의해 루프 스티프니스를 측정하였다. 측정 결과를 표 1에 나타내었다.

[0181] 루프 스티프니스 측정 조건:

[0182] 장치; 루프 스티프니스 테스터 DA(도요 세끼 가부시끼가이샤 제조, 상품명)

[0183] 루프(샘플)형상; 길이 80mm, 폭 25mm

[0184] 압자의 압입 속도; 3.3㎜/sec

[0185] 측정 데이터; 폭 25㎜로 잘라낸 다이싱 테이프의 시험편을 점착제층이 부착되어 있는 표면이 루프의 내측이 되도록 Ω자 형상의 루프형으로 구부린 다음, 그 길이 방향의 양단을 겹쳐서, 루프의 둘레 길이가 80㎜가 되도록 그 겹친 부분을 척으로 파지하였다. 시험편을 루프가 환 형상이 되도록 고정하고, 그 루프를 압축 속도 3.3㎜/sec으로, 압자가 루프와 접촉한 시점에서부터 10㎜ 압입했을 때 로드셀에 검출되는 부하 하중값을 구함으로써 측정한다.

[0186] (라미네이트성의 평가)

[0187] 각 실시예, 비교예에 관한 반도체 가공용 테이프를, 이하의 조건에 의해 반도체 웨이퍼 10매에 접합하였다. 반도체 웨이퍼에 접합된 반도체 가공용 테이프를 관찰하여, 조건 1, 2의 양쪽에서 1매도 금속층에 주름이 발생하지 않고 접합할 수 있었던 것을 우량품으로서 ◎, 조건 1에서는 금속층에 주름이 발생했지만, 조건 2에서는 1매도 금속층에 주름이 발생하지 않고 접합할 수 있었던 것을 양품으로서 ○, 조건 1, 2의 양쪽에서 1매라도 금속층에 주름이 발생한 것을 불량품으로서 ×로 평가하였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0188] <라미네이트 조건 1>

[0189] 라미네이트 장치: 웨이퍼 마운터 DAM-812M(가부시키가이샤 타카토리 제조, 상품명)

[0190] 라미네이트 속도: 30㎜/sec

[0191] 라미네이트 압력: 0.1MPa

[0192] 라미네이트 온도: 90℃

[0193] <라미네이트 조건 2>

[0194] 라미네이트 장치: 웨이퍼 마운터 DAM-812M(가부시키가이샤 타카토리 제조, 상품명)

[0195] 라미네이트 속도: 10㎜/sec

[0196] 라미네이트 압력: 0.1MPa

[0197] 라미네이트 온도: 90℃

[0198] (픽업성의 평가)

[0199] 각 실시예, 비교예에 관한 반도체 가공용 테이프에 접합한 반도체 웨이퍼를, 다이싱 장치로서 DAD340(가부시키가이샤 디스코 제조, 상품명)을 사용해서 설정한 분할 예정 라인을 따라 15×8㎜ 사각으로 풀컷하였다. 다이싱 테이프의 기재 필름측으로부터, 자외선을 200mJ/mm^2 조사해서 점착제층을 경화시킨 후, 개편화한 반도체 칩을, 다이스 피커 장치로서 CAP-300II(캐논 머시너리 가부시끼가이샤 제조)를 사용해서 픽업하였다. 핀 하이트의 설정은 400㎛로 하였다. 100개의 반도체 칩을 픽업하여, 95개 이상 문제없이 픽업할 수 있었던 것을 양품으로서 ○, 95개 미만밖에 픽업할 수 없었던 것을 불량품으로서 ×로 평가하였다. 또한, 비교예 1 및 비교예 3은, 반도체 웨이퍼에 양호하게 접합할 수 없었기 때문에, 픽업 시험은 실시하지 않았다.

[0200] <레이저 마크성의 평가>

[0201] 픽업성의 평가에서 얻어진 반도체 칩에 대해서, 이하의 조건에 의해 문자 가공을 행하였다. 이하의 평가 기준에 의해 평가하였다. 레이저 마킹에 의해 형성된 문자가 육안(육안 거리: 약 30㎝)으로 시인할 수 있었던 것을 양품으로서 ○, 시인할 수 없었던 것을 불량품으로서 ×로 평가하였다.

[0202] <레이저 마킹 조건>

[0203] 레이저 마킹 장치: MD-X1000(가부시키가이샤 키엔스 제조, 상품명)

[0204] 파장: 1064㎚

[0205] 강도: 13W

[0206] 스캔 스피드: 500㎜/sec

표 1

[0207]

	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	실시예7	비교예1	비교예2	비교예3
다이싱 테이프	1	2	3	4	4	4	4	5	6	5
점착제층	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
금속층	1	1	1	1	2	3	4	1	1	2
루프 스티프니스[mN]	69	174	33	21	21	21	21	7	370	7
라미네이트성	◎	◎	○	○	○	○	○	×	◎	×
픽업성	○	○	○	○	○	○	○	–	×	–
레이저 마크성	○	○	○	○	○	○	○	–	–	–

[0208] 표 1에 나타낸 바와 같이, 실시예 1 내지 7에 관한 반도체 가공용 테이프는, 다이싱 테이프의 루프 스티프니스가 21mN 이상 174mN 이하로, 청구항에 규정하는 20mN 이상 200mN 미만이기 때문에, 라미네이트성, 픽업성 모두 양호한 결과가 되었다.

[0209] 이에 반해, 비교예 1 및 3에 관한 반도체 가공용 테이프는, 다이싱 테이프의 루프 스티프니스가 20mN 미만이기 때문에, 라미네이트성이 떨어지는 결과가 되었다. 또한, 비교예 2에 관한 반도체 가공용 테이프는, 다이싱 테이프의 루프 스티프니스가 200mN 이상이기 때문에, 픽업성이 떨어지는 결과가 되었다.

부호의 설명

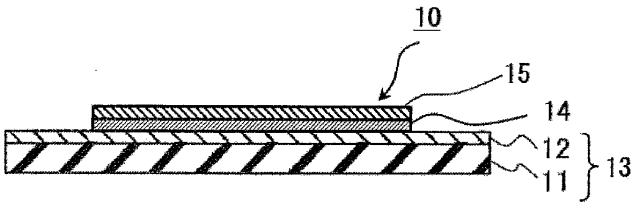
[0210] 10: 반도체 가공용 테이프 11: 기재 필름

12: 점착제층 13: 다이싱 테이프

14: 금속층 15: 접착제층

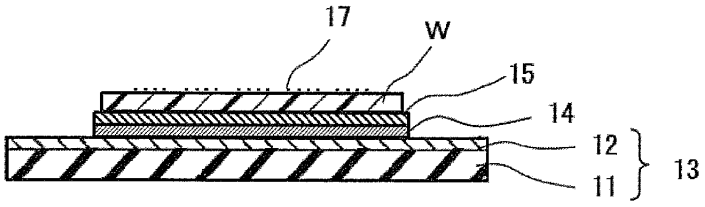
도면

도면1

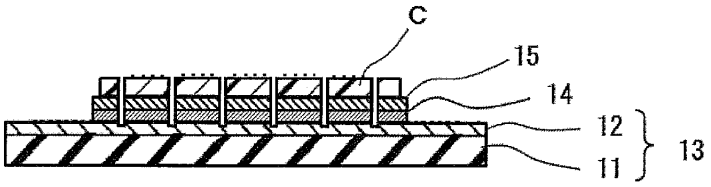


도면2

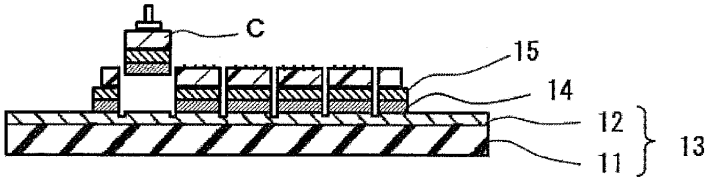
(A)



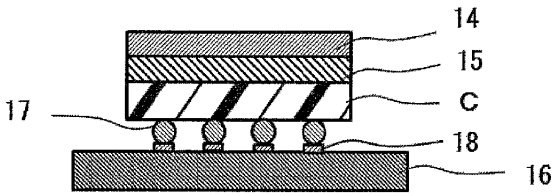
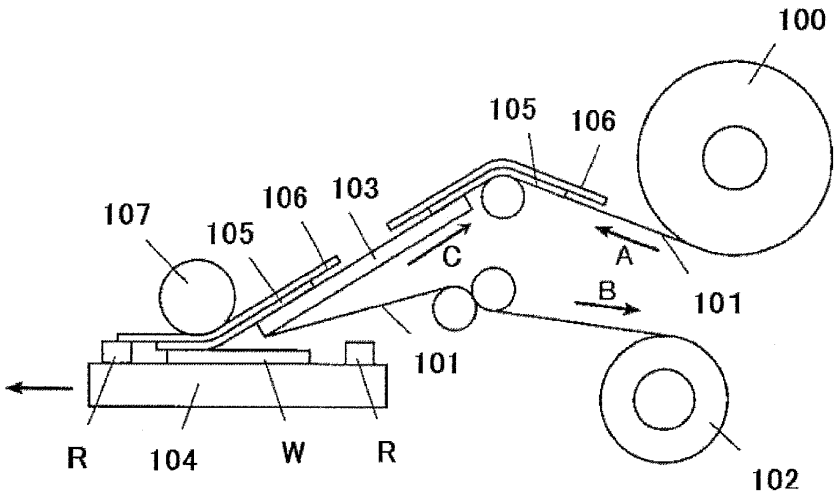
(B)



(C)



(D)



도면3