



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0100543
(43) 공개일자 2017년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/02 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 7/02 (2013.01)
H01L 21/6836 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7018400
(22) 출원일자(국제) 2015년10월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년07월04일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/080289
(87) 국제공개번호 WO 2016/103902
국제공개일자 2016년06월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-261750 2014년12월25일 일본(JP)

(71) 출원인
덴카 주식회사
일본국, 도쿄, 추오-구, 니혼바시-무로마치 2
초메, 1-1
(72) 발명자
나카지마 고스케
일본국 군마켄 시부카와시 나카무라 1135 덴카 주
식회사 시부카와 플랜트 내
타나카 토모아키
일본국 군마켄 시부카와시 나카무라 1135 덴카 주
식회사 시부카와 플랜트 내
타나카 시게루
일본국 군마켄 시부카와시 나카무라 1135 덴카 주
식회사 시부카와 플랜트 내
(74) 대리인
특허법인우인

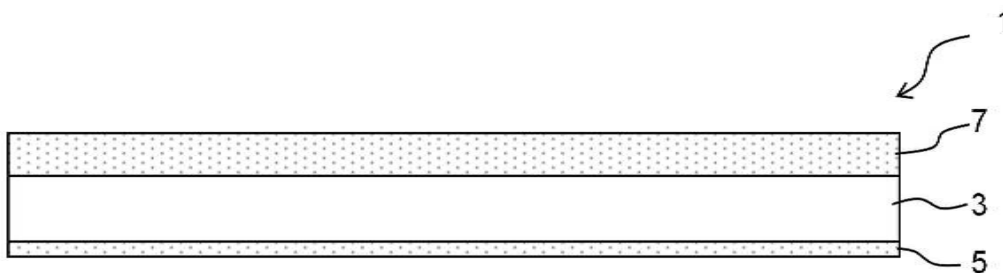
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 레이저 다이싱용 점착 시트 및 반도체 장치의 제조 방법

(57) 요약

점착 시트 너머로 레이저광을 조사하여 실시하는 레이저 다이싱으로서, 점착 시트에서의 레이저광의 산란을 억제하면서, 점착 시트의 익스팬드에 의한 칩 분할을 용이하게 실시할 수 있고, 또한 칩 분할 시의 먼지의 부착을 억제하고, 칩을 수율이 좋게 제조하는 것을 가능하게 하는 레이저 다이싱용 점착 시트를 제공한다. 본 발명에 의하면, 기재 필름의 한 쪽의 면에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층을 가지고, 다른 한 쪽의 면에 점착제층을 가지는 레이저 다이싱용 점착 시트로서, 상기 배면층의 표면의 산술평균 조도 Ra가 0.1 μ m 이하이며, 상기 점착 시트의 23℃에서의 인장 탄성율이 50~200MPa이며, 400~1400nm의 파장영역에서의 평행선 투과율이 85% 이상인 레이저 다이싱용 점착 시트가 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/78 (2013.01)

C09J 2201/622 (2013.01)

C09J 2203/326 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기재 필름의 한 쪽의 면에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층을 가지고, 다른 한 쪽의 면에 점착제층을 가지는 레이저 다이싱용 점착 시트로서,

상기 배면층의 표면의 산술평균 조도 Ra가 $0.1\mu\text{m}$ 이하이며,

상기 점착 시트의 23°C 에서의 인장 탄성율이 $50\sim 200\text{MPa}$ 이며,

$400\sim 1400\text{nm}$ 의 파장영역에서의 평행선 투과율이 85% 이상인,

레이저 다이싱용 점착 시트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마찰 저감제가 실리콘계 그래프트 공중합체인 레이저 다이싱용 점착 시트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 대전 방지제가 4급 아민염 단량체인 레이저 다이싱용 점착 시트.

청구항 4

제1항 ~ 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면층에는, 유기 바인더 100질량부, 대전 방지제 0.005~10질량부 및 마찰 저감제 0.005~10질량부가 함유되는 레이저 다이싱용 점착 시트.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유기 바인더가 (메트)아크릴산에스테르 공중합체인 레이저 다이싱용 점착 시트.

청구항 6

표면에 회로가 형성된 반도체 웨이퍼의 이면 또는 표면에, 제1항 ~ 제5항 중 어느 한 항에 기재된 레이저 다이싱용 점착 시트를 접부하는 공정과,

상기 점착 시트 너머로, 상기 반도체 웨이퍼에 가시영역의 파장의 레이저광을 조사하여 웨이퍼의 위치 정합을 실시하는 공정과,

상기 점착 시트 너머로, 상기 반도체 웨이퍼에 적외영역의 파장의 레이저광을 조사하여 웨이퍼 내부에 개질부를 형성하는 공정과,

상기 점착 시트의 익스팬드에 의해, 상기 반도체 웨이퍼를 분할하여 칩화하는 공정,

을 포함하는 반도체 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 점착 시트 및 그것을 이용한 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 레이저광을 이용하여 반도체 웨이퍼를 레이저 다이싱할 때에, 점착 시트측으로부터 레이저광을 조사할 수 있는 레이저 다이싱용 점착 시트 및 그것을 이용하여 반도체 웨이퍼의 가공을 실시하는 공정을 구비하는 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼는, 회로를 형성한 후에 점착 시트를 접합한 다음, 소자 조각으로의 절단(다이싱), 세정, 건조, 점착 시트의 연신(expanding), 점착 시트로부터의 소자 조각의 박리(픽업), 마운팅 등의 각 공정에 배치된다. 이런 공정에서 사용되는 점착 시트(다이싱 테이프)로는, 다이싱 공정으로부터 건조 공정까지는 절단된 소자 조각(칩)에 대하여 충분한 점착력을 가지면서, 픽업 공정 시에는 점착제 잔여물이 없을 정도로 점착력이 감소되어 있는 것이 기대된다.

[0003] 한편, 최근의 IC장치의 고성능화 및 소형화에 따라, 반도체 칩의 박형화가 진행되고 있으며, 종래 350 μ m 정도의 두께였던 웨이퍼를 100 μ m 이하로까지 얇게 하는 것을 요구받게 되었다.

[0004] 그러나, 반도체 웨이퍼로서 사용되는 실리콘은 취성 재료이기 때문에, 두께가 얇아지면 운반이나 가공 시에 파손될 우려가 있었다. 특히, 웨이퍼를 회전 칼날로 다이싱했을 때에 파편이나 치핑(chipping)이 생기면, 칩의 항절강도가 현저하게 저하된다.

[0005] 때문에, 치핑의 발생을 억제하는 방법으로서, 적외 영역의 파장의 레이저광을 반도체 웨이퍼의 내부에 집광시켜 개질층을 형성시키고, 개질층을 기점으로서 웨이퍼를 분할하는, 소위 스텔스 다이싱(Stealth Dicing)이라고 하는 웨이퍼의 분할 방법이 제안되고 있다(특허문헌 1).

[0006] 이 방식에서는, 일반적으로 웨이퍼의 회로면측으로부터 레이저를 입사하는데, 회로면에 TEG(Test Element Group)나 금속막이 붙어 있으면 레이저광이 투과하지 않기 때문에, 웨이퍼 내부에 개질층을 형성할 수 없다.

[0007] 이 문제를 해결하기 위하여, 웨이퍼를 고정하기 위해 첩부되어 있는 점착 시트를 투과하여 레이저광을 조사시키고, 웨이퍼의 이면측으로부터 레이저광을 입사시킴으로써, 웨이퍼 내부에 개질층을 형성시키는 방법이 제안되고 있다.

[0008] 특허문헌 2에는, 점착 시트의 23℃에서의 영률이 30~600MPa이며, 파장 1064nm에서의 이 점착 시트의 직선투과율이 80% 이상이며, 파장 1064nm에서의 이 점착 시트의 위상차가 100nm 이하인 점착 시트가 제안되고 있다.

[0009] 또한, 특허문헌 3에는, 400~1100nm의 파장영역에서의 평행 광선투과율이 80% 이상이며, 기재 필름의 배면(점착 제층이 형성된 면의 반대측의 면)의 산술평균 조도(粗度) Ra가 0.1~0.3 μ m인 점착 시트가 제안되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 일본등록특허 제3762409호
(특허문헌 0002) 일본공개특허 2011-139042호 공보
(특허문헌 0003) 일본등록특허 제5391158호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 통상, 점착 시트 너머로 레이저광을 조사할 때는, 가시광의 빛으로 위치 정합을 실시하고 있지만, 특허문헌 2에 기재된 점착 시트는 가시(可視) 영역의 빛의 투과율이 규정되어 있지 않기 때문에, 위치 정합이 잘 되지 않을 우려가 있다. 또한, 이 기재 필름의 배면의 조도 곡선의 산술평균 높이 Ra가 0.1 μ m 미만이라는 기재가 있지만, Ra가 0.1 μ m보다 작아지면, 점착 시트를 풀어낼 때에 점착 시트끼리 달라붙어버리거나, 점착 시트를 익스팬드하여 웨이퍼를 분할할 때에 점착 시트의 미끄럼성이 나빠 분할하기 어렵거나 할 우려가 있다.

[0012] 한편, 특허문헌 3에 기재된 점착 시트는, 가시영역의 빛의 투과율은 규정되어 있지만, 기재 필름의 탄성율에 따

라서는 웨이퍼의 분할이 잘 되지 않을 우려가 있다.

[0013] 또한, 레이저 다이싱은 칩을 분할할 때에 먼지가 생기기 때문에, 칩에 부착되면 수율(收率)의 저하나 세정 공정의 추가가 필요하다. 때문에, 웨이퍼 분할 시에 칩에 이물질이 부착되지 않는 점착 시트가 요구되고 있었다.

[0014] 본 발명은, 상술한 문제를 해결하기 위하여 이루어진 것이며, 점착 시트 너머로 레이저광을 조사하여 실시하는 레이저 다이싱에 있어서, 점착 시트에서의 레이저광의 산란을 억제하면서, 점착 시트의 익스팬드에 의한 칩 분할을 용이하게 실시할 수 있고, 동시에 칩 분할 시의 먼지의 부착을 억제하며, 칩을 수율이 좋게 제조하는 것을 가능하도록 하는 레이저 다이싱용 점착 시트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 통상, 점착 시트 너머로 레이저광을 조사할 때는, 가시광의 빛으로 위치 정합을 실시하고 있지만, 특허문헌 2에 기재된 점착 시트는 가시(可視) 영역의 빛의 투과율이 규정되어 있지 않기 때문에, 위치 정합이 잘 되지 않을 우려가 있다. 또한, 이 기재 필름의 배면의 조도 곡선의 산술평균 높이 Ra가 0.1 μ m 미만이라는 기재가 있지만, Ra가 0.1 μ m 보다 작아지면, 점착 시트를 풀어낼 때에 점착 시트끼리 달라붙어버리거나, 점착 시트를 익스팬드하여 웨이퍼를 분할할 때에 점착 시트의 미끄럼성이 나빠 분할하기 어렵거나 할 우려가 있다.

[0016] 한편, 특허문헌 3에 기재된 점착 시트는, 가시영역의 빛의 투과율은 규정되어 있지만, 기재 필름의 탄성율에 따라서는 웨이퍼의 분할이 잘 되지 않을 우려가 있다.

[0017] 또한, 레이저 다이싱은 칩을 분할할 때에 먼지가 생기기 때문에, 칩에 부착되면 수율(收率)의 저하나 세정 공정의 추가가 필요하다. 때문에, 웨이퍼 분할 시에 칩에 이물질이 부착되지 않는 점착 시트가 요구되고 있었다.

[0018] 본 발명에 의하면, 기재 필름의 한 쪽의 면에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층을 가지고, 다른 한 쪽의 면에 점착제층을 가지는 레이저 다이싱용 점착 시트로서, 상기 배면층의 표면의 산술평균 조도 Ra가 0.1 μ m 이하이며, 상기 점착 시트의 23℃에서의 인장 탄성율이 50~200MPa이며, 400~1400nm의 파장영역에서의 평행선 투과율이 85% 이상인, 레이저 다이싱용 점착 시트가 제공된다.

[0019] 점착 시트 너머로 레이저광을 조사할 경우에는, 점착 시트의 배면(점착제층이 형성된 면의 반대측의 면)의 표면 조도가 크면, 점착 시트의 배면에서의 레이저광의 산란이 증가되어 그 직진성이 손상되기 때문에, 이 관점에서는 점착 시트의 배면의 표면 조도는 작은 것이 바람직하다. 한편, 점착 시트의 배면의 표면 조도가 작아질수록, 점착 시트를 익스팬드하여 웨이퍼를 분할할 때에 점착 시트의 미끄럼성이 나빠져, 칩 분할을 실시하기 어려워진다. 이러한 사정에 의해, 레이저광의 산란 억제와 점착 시트의 양호한 익스팬드성은, 트레이드 오프(Trade off)의 관계로서, 종래는 이러한 요구를 충분히 만족시키는 레이저 다이싱용 점착 시트는 존재하지 않았다.

[0020] 이러한 상황에서, 본 발명자들은 종래보다 우수한 특성을 가지는 레이저 다이싱용 점착 시트를 얻기 위해 예의 검토를 실시한 바, 기재 필름의 배면측에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층을 형성하고, 배면층 표면의 산술평균 조도 Ra를 0.1 μ m 이하로 하는 동시에 점착 시트의 23℃에서의 인장 탄성율을 50~200MPa로 함으로써, 레이저광의 산란 억제와 점착 시트의 양호한 익스팬드성을 양립시킬 수 있으며, 또한, 이물질의 부착도 억제할 수 있는 것을 알아내어 본 발명의 완성에 이르렀다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면, 점착 시트 너머로 반도체 웨이퍼에 레이저광을 조사할 수 있는 동시에, 칩 분할 시의 먼지의 부착을 억제할 수 있기 때문에, 반도체 칩을 수율이 좋게 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도1은 본 발명의 일 실시 형태의 레이저 다이싱용 점착 시트(1)의 구성을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 바람직한 형태에 대해 설명한다. 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태의 레이저 다이싱용 점착 시트(1)는 기재 필름(3)의 한 쪽의 면에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층(5)을 가지고, 다른 한 쪽의 면에 점착제층(7)을 갖춘다.

[0024] <점착 시트(1)>

- [0025] 점착 시트(1)의 23℃에서의 인장 탄성율이 50~200MPa이며, 바람직하게는 70~180MPa다. 점착 시트(1)의 인장 탄성율이 50MPa보다 낮으면, 점착 시트(1)가 부드러워져 칩을 분할하기 위해 익스팬드를 실시해도 칩을 분할할 수 없을 우려가 있다. 또한, 점착 시트(1)의 인장 탄성율이 200MPa보다 높아지면, 익스팬드가 곤란하게 된다.
- [0026] 또한, 점착 시트(1)의 400~1400nm의 파장영역에서의 평행선 투과율은 85% 이상이며, 90% 이상이면 보다 바람직하다. 400~1400nm의 파장영역에서의 평행선 투과율은 85% 미만이면 레이저광의 직진성이 저하되고 수율이 저하된다.
- [0027] <기재 필름(3)>
- [0028] 기재 필름(3)으로서는, 예를 들면, 폴리염화비닐, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 에틸렌비닐알콜, 폴리우레탄, 아이오노머 등을 들 수 있다. 이런 수지는 복수의 수지의 용융 혼합물, 공중합체 및 다층 시트여도 된다. 기재 필름(3)은 복수의 수지층을 가져도 된다.
- [0029] 기재 필름(3)은 코로나 방전이나 앵커 코트 등의 처리를 실시하고 점착제층(7)이나 배면층(5)과의 밀착성을 향상시킬 수 있다. 기재 필름(3)의 두께는 80~100 μm 이 바람직하다. 기재 필름(3)이 80 μm 보다 얇으면, 익스팬드 시에 점착 시트가 분열되는 우려가 있으며, 100 μm 보다 두터우면, 점착 시트(1)의 평행선투과율이 저하되거나, 익스팬드 시의 힘이 칩에 충분히 전해지지 않거나 하여 칩을 분할할 수 없게 되는 우려가 있다.
- [0030] 또한, 배면층(5)의 표면의 산술평균 조도 Ra가 0.1 μm 이하로 되도록, 기재 필름(3)의 배면의 표면조도를 충분히 작게 (바람직하게는 Ra 0.1 μm 이하로) 하는 것이 바람직하다. 배면층(5)의 표면의 산술평균 조도 Ra는 0.1 μm 보다 크면, 점착 시트(1) 너머로 레이저광을 조사했을 때에 레이저광이 산란되어 수율이 저하된다. 한편, 배면층(5)의 표면의 Ra가 작아지면, 두루마리 형상으로부터 점착 시트(1)를 풀어낼 때에, 점착 시트(1)끼리 달라붙어서 작업성이 나빠지거나, 익스팬드성이 나빠지거나 하는 문제가 생길 우려가 있지만, 본 실시 형태의 점착 시트(1)에서는, 배면층(5) 중에 마찰 저감제가 포함되어 있기 때문에, 상기 문제의 발생을 억제할 수 있다.
- [0031] <배면층(5)>
- [0032] 배면층(5)은 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 것이라면 그 조성은 특별히 한정되지 않지만, 유기 바인더 100질량부, 대전 방지제 0.005~10질량부 및 마찰 저감제 0.005~10질량부가 함유되는 것이 바람직하다.
- [0033] (마찰 저감제)
- [0034] 마찰 저감제는 특별히 한정되지 않지만, 점착 시트(1)와 익스팬드 장치의 마찰 계수를 저하시키는 물질이며, 예를 들면 실리콘 수지 및 불소수지, (변성)실리콘유 등을 들 수 있다. 이런 마찰 저감제는 복수의 성분의 혼합물로서 사용해도 된다. 특히 실리콘계 그래프트 공중합체는 배면층(5)과의 상용성(相溶性)이 좋고 대전 방지성과 익스팬드성의 밸런스를 도모할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0035] 실리콘계 그래프트 공중합체로서는, 실리콘 분자쇄의 말단에 (메트)아크릴로일기 또는 스티릴기 등의 비닐기를 가지는 단량체 (이하, 「실리콘계 단량체」라고 한다)와, (메트)아크릴계 단량체, 스티렌 등의 비닐기를 가지는 단량체 등을 중합하여 이루어지는 비닐 중합체 등을 들 수 있다 (예를 들면 일본공개특허 2000-080135호 공보 등 참조).
- [0036] 실리콘계 그래프트 공중합체로 사용하는 (메트)아크릴계 단량체로서는, 알킬(메트)아크릴레이트, 히드록시알킬(메트)아크릴레이트, 변성 히드록시(메트)아크릴레이트 및 (메트)아크릴산 등을 들 수 있고, 알킬(메트)아크릴레이트를 호적하게 이용할 수 있다.
- [0037] 알킬(메트)아크릴레이트로서는, 예를 들면 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, n-프로필(메트)아크릴레이트, n-부틸(메트)아크릴레이트, 이소부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 스테아릴(메트)아크릴레이트 및 이소보닐(메트)아크릴레이트 및 히드록시알킬(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0038] 히드록시알킬(메트)아크릴레이트로서는, 예를 들면 히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 히드록시프로필(메트)아크릴레이트 및 히드록시부틸(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0039] 변성 히드록시(메트)아크릴레이트로서는, 에틸렌옥사이드 변성 히드록시(메트)아크릴레이트 및 락톤 변성 히드록시(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0040] 실리콘계 단량체와 다른 비닐기를 가지는 단량체와의 비율은 특별히 한정되지 않지만, 실리콘계 그래프트 공중

합체 100질량부 중, 실리콘계 단량체 15~50질량부로 하는 것이 바람직하다. 실리콘계 단량체 함유량이 적으면, 익스팬드 시에 점착 시트가 충분히 또한 균일하게 연신되지 않는 경우가 있으며, 너무 많으면 코스트가 증가하는 원인이 될 경우가 있다.

- [0041] 마찰 저감제의 배합량은 특별히 한정되지 않지만, 유기 바인더 100질량부에 대하여, 0.005~10질량부로 하는 것이 바람직하다. 마찰 저감제의 배합량이 적으면 점착 시트를 충분히 익스팬드할 수 없고, 과잉 첨가하면 대전 방지 효과가 저하될 경우가 있다.
- [0042] (대전 방지제)
- [0043] 대전 방지제는 특별히 한정되지 않지만 4급 아민염 단량체 등을 들 수 있다.
- [0044] 4급 아민염 단량체로서는, 예를 들면, 디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 4급 염화물, 디에틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 4급 염화물, 메틸에틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 4급 염화물, p-디메틸아미노스티렌 4급 염화물 및 p-디에틸아미노스티렌 4급 염화물 등을 들 수 있고, 디메틸아미노에틸메타크릴레이트 4급 염화물을 호적하게 이용할 수 있다.
- [0045] 대전 방지제의 배합량은 특별히 한정되지 않지만, 유기 바인더 100질량부에 대하여, 0.005~10질량부로 하는 것이 바람직하다. 대전 방지제의 배합량이 부족하면 대전 방지 효과를 발휘할 수 없고, 너무 많으면 기재 필름(3)과 배면층(5)의 밀착성이 저하되는 경우가 있다.
- [0046] (유기 바인더)
- [0047] 유기 바인더는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, (메트)아크릴산에스테르계 중합체, 아크릴계, 우레탄계, 폴리에스테르계, 에폭시계, 폴리염화비닐계, 멜라닌계, 폴리이미드계 및 실리콘계 등을 들 수 있다.
- [0048] (메트)아크릴산에스테르계 중합체란, (메트)아크릴산에스테르 단량체 단위를 가지는 비닐 화합물의 중합체이다. (메트)아크릴산에스테르계 중합체는, 관능기를 함유하는 단량체, 스티렌, 비닐톨루엔, 아세트산알릴, (메트)아크릴로니트릴, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 부티르산비닐, 버사틱산(Versatic acid)비닐, 비닐에틸에테르, 비닐프로필에테르, 비닐이소부틸에테르 등에서 유래하는 단량체 단위를 가져도 된다.
- [0049] (메트)아크릴산에스테르계 중합체로서, (메트)아크릴산에스테르 단량체와 관능기를 함유하는 단량체의 공중합체를 호적하게 사용할 수 있다.
- [0050] 관능기를 함유하는 단량체란, 히드록실기, 카르복실기, 에폭시기, 아미드기, 아미노기, 메틸올기, 술폰산기, 술포산기, (아)인산 에스테르기 등의 관능기를 가지는 단량체이다.
- [0051] (메트)아크릴산에스테르계 중합체는 (1) 대전 방지제나 마찰 저감제와의 상용성이 좋고, (2) 배면층(5)과 기재 필름(3)의 밀착성을 강화할 수 있다 등의 이유에서, 유기 바인더로서 호적하게 이용할 수 있다.
- [0052] (메트)아크릴산에스테르 단량체는, 예를 들면, 부틸(메트)아크릴레이트, 2-부틸(메트)아크릴레이트, t-부틸(메트)아크릴레이트, 펜틸(메트)아크릴레이트, 옥틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 노닐(메트)아크릴레이트, 데실 (메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 이소프로필(메트)아크릴레이트, 트리데실(메트)아크릴레이트, 미리스틸(메트)아크릴레이트, 세틸(메트)아크릴레이트, 스테아릴(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. (메트)아크릴산에스테르 단량체는 복수의 성분을 병용해도 된다.
- [0053] 히드록실기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, 2-히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-히드록시부틸(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0054] 카르복실기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, (메트)아크릴산, 크로톤산, 말레산, 무수말레산, 이타콘산, 푸마르산, 아크릴아미도N-글리콜산 및 신남산 등을 들 수 있다.
- [0055] 에폭시기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, 알릴글리시딜에테르, (메트)아크릴산글리시딜에테르 등을 들 수 있다.
- [0056] 아미드기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, (메트)아크릴아미드 등을 들 수 있다. 아미노기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, N,N-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 등이 있다. 메틸올기를 가지는 단량체로서는, 예를 들면, N-메틸올아크릴아미드 등을 들 수 있다. 관능기를 함유하는 단량체는 복수의 성분을 병용해도 된다.

- [0057] (메트)아크릴산 에스테르계 중합체에는, 상기 이외의 단량체로서, 예를 들면 스티렌, 비닐톨루엔, 아세트산알릴, (메트)아크릴로니트릴, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 부티르산비닐, 버사틱산비닐, 비닐에틸에테르, 비닐프로필에테르, 비닐이소부틸에테르 등을 적당히 사용할 수 있다.
- [0058] 배면층(5) 중에, 각종 첨가제, 예를 들면 경화제, 가소제, 노화예방제, 충전제(充填劑), 무기윤활제 등을 적당히 첨가해도 된다.
- [0059] 배면층(5)을 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 그라비아 코터, 콤마 코터(Comma coater), 바 코터, 나이프 코터(Knife coater) 또는 롤 코터 등의 코터로 기재 필름(3) 상에 직접 도포하는 방법이나, 철판(凸板) 인쇄, 요판(凹板) 인쇄, 평판인쇄, 플렉소 인쇄(flexo graphic printing), 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등으로 인쇄하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0060] 형성된 배면층(5)의 두께는 건조 후의 두께로 0.1~20 μm 인 것이 바람직하다. 얇으면 대전 방지 효과를 발휘할 수 없고, 과도하게 도포해도 더 이상의 효과를 기대할 수 없어 경제적이지 못하다.
- [0061] <점착제층(7)>
- [0062] 점착제층(7)은 기재 필름(3) 상에 점착제를 도포함으로써 형성할 수 있다. 점착제는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 고무계 점착제, 아크릴계 점착제, 우레탄계 점착제, 실리콘계 점착제 등을 사용할 수 있다. 본 실시 형태에서는 자외선 경화형 점착제가 바람직하기 때문에, 아크릴계 점착제를 사용하는 것이 바람직하다. 그 경우, 예를 들면 (메트)아크릴산에스테르 공중합체와, 분자 중에 2개 이상의 광중합성 탄소-탄소 이중 결합을 가지는 광중합성 화합물과, 다관능 이소시아네이트 경화제와, 광중합 개시제를 포함하는 점착제가 사용된다.
- [0063] 점착제 중에, 각종 첨가제, 예를 들면 점착 부여제, 경화제, 가소제, 광중합성 화합물, 광개시제, 발포제, 중합 금지제, 노화방지제, 충전제 등을 적당히 첨가해도 된다.
- [0064] 점착제층(7)을 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 그라비아 코터, 콤마 코터, 바 코터, 나이프 코터 또는 롤 코터 등의 코터로 기재 필름(3) 상에 직접 도포하는 방법이나, 철판 인쇄, 요판 인쇄, 평판 인쇄, 플렉소 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등으로 인쇄하는 방법 등을 들 수 있다. 점착제층의 두께는 건조 후의 두께로 2~30 μm 이 바람직하다. 점착제층이 2 μm 보다 얇으면, 충분한 점착력을 발현할 수 없는 우려가 있다. 한편, 점착제층이 30 μm 보다 두꺼우면, 점착 시트의 평행선 투과율이 저하되거나, 익스팬드 시의 힘이 칩에 충분히 전해지지 않거나 하여, 칩을 분할할 수 없게 될 우려가 있다.
- [0065] <반도체 장치의 제조 방법>
- [0066] 본 실시 형태의 레이저 다이싱용 점착 시트(1)는, 표면에 회로가 형성된 반도체 웨이퍼에 대하여, 점착 시트 너머로 레이저광을 조사하여 레이저 다이싱을 하는 용도에 호적하게 사용된다. 레이저 다이싱은, 특허문헌 1에 공개된 바와 같이, 레이저광의 조사에 의해 반도체 웨이퍼 내부에 개질부를 형성하고, 이 개질부를 기점으로 반도체 웨이퍼의 분할을 실시하는 스텝스 다이싱인 것이 바람직하지만, 이것에 한정되지 않으며, 레이저광을 이용한 임의의 다이싱에 이용가능하다.
- [0067] 여기에서, 점착 시트(1)를 사용한 반도체 장치의 제조 방법 중의, 반도체 웨이퍼의 가공 공정에 대해 설명한다.
- [0068] 먼저, 표면에 회로가 형성된 반도체 웨이퍼의 이면 또는 표면에 점착 시트(1)를 첨부한다(첨부 공정).
- [0069] 다음, 점착 시트(1) 너머로, 반도체 웨이퍼에 가시영역의 파장의 레이저광을 조사하고, 반도체 웨이퍼의 위치 정합을 실시한다(위치 정합 공정).
- [0070] 다음, 점착 시트(1) 너머로, 반도체 웨이퍼에 적외영역의 파장의 레이저광을 조사하고, 반도체 웨이퍼 내부에 개질부를 형성한다(개질부 형성 공정).
- [0071] 다음, 점착 시트(1)의 익스팬드에 의해, 반도체 웨이퍼를 분할하여 칩화한다(익스팬드 공정).
- [0072] 상기와 같이, 점착 시트(1)는, 기재 필름(3)의 배면층에 형성된 배면층(5)의 표면의 산술평균 조도 Ra가 0.1 μm 이하인 동시에 400~1400nm의 파장영역에서의 평행선 투과율이 85% 이상이기 때문에, 점착 시트(1) 너머로 가시영역 또는 적외영역의 파장의 레이저광을 조사했을 경우에, 직진성이 높은 레이저광이 높은 투과율로 점착 시트(1)를 투과한다. 때문에, 상기 위치 정합 공정 및 개질부 형성 공정을 적절하게 실시하는 것이 용이하다.
- [0073] 또한, 점착 시트(1)는, 23℃에서의 인장 탄성율이 50~200MPa인 동시에 기재 필름(3)의 배면층에 마찰 저감제 및 대전 방지제를 함유하는 배면층(5)이 형성되어 있기 때문에, 점착 시트(1)가 적당히 신장하기 쉽고, 또한 점착

시트(1)가 익스팬드 장치에 대하여 미끄러지기 쉽기 때문에, 상기 익스팬드 공정을 적절하게 실시하는 것이 용이하다. 또한, 배면층(5)에는, 대전 방지제가 포함되어 있기 때문에, 분할 후의 칩에 이물질이 부착되는 것이 억제된다.

[0074] 실시예

[0075] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 설명하지만, 본 발명은 이런 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0076] (사용 원료)

[0077] 유기 바인더: 메틸메타크릴레이트와 n-부틸메타크릴레이트의 공중합체, 시판품.

[0078] 대전 방지제: 디메틸아미노에틸메타크릴레이트 4급 염화물(4급 아민계 비닐 단량체), 시판품.

[0079] 마찰 저감제: 실리콘 분자쇄의 말단에 (메트)아크릴로일기를 가지는 실리콘계 올리고머계 단위 30질량부를 함유하고, 아크릴계 비닐 단위 70질량부를 중합하여 이루어지는 실리콘계 그래프트 공중합체, 시판품.

[0080] 아크릴산에스테르 공중합체: 2-에틸헥실아크릴레이트/아크릴산메틸/아크릴산/2-히드록시에틸아크릴레이트=22/71.5/6/0.5(질량비), Mw= 18만, Tg= -10℃), 시판품.

[0081] 광중합성 화합물: 헥사메틸렌다이소시아네이트와 디펜타에리스리톨펜타아크릴레이트로 이루어지는 우레탄아크릴레이트, 시판품

[0082] 경화제: 톨루엔다이소시아네이트와 트리메틸로프로판트리메타아크릴레이트의 어덕트체, 시판품.

[0083] 광중합개시제: 벤질디메틸케탈, 시판품.

[0084] 기재 필름: 두께 80 μm의 아이오노머 수지, 시판품.

[0085] <실시예 1>

[0086] 점착 시트(1)는 이하와 같이 제작했다.

[0087] (배면층(5))

[0088] 유기 바인더 100질량부, 대전 방지제 10질량부, 마찰 저감제 10질량부를 혼합한 용액을 그라비아 코터로 기재 필름(3) 상에 도포하고 두께 1 μm의 배면층(5)을 형성했다.

[0089] (점착제)

[0090] 점착제는, 아크릴산에스테르 공중합체 100질량부에 대하여, 광중합성 화합물을 50질량부, 경화제를 3질량부, 광중합개시제를 3질량부 배합한 것을 이용했다.

[0091] (점착 시트의 제조)

[0092] 자외선 경화형 점착제를 폴리에틸렌테레프탈레이트제의 세퍼레이터 필름 상에, 건조 후의 점착제층(7)의 두께가 10 μm가 되도록 도공했다. 이 점착제층(7)을 미리 두께가 1 μm인 배면층(5)을 설치한 기재 필름(3)의 배면층(5)과는 반대측의 면에 도공한 후, 40℃에서 7일간 숙성하여 점착 시트(1)를 얻었다.

[0093] (평가 방법)

[0094] 산술평균 조도 Ra: 배면층(5)의 표면의 산술평균 조도 Ra는 JIS B0601:2001에 준거하여 미쓰도요사(Mitutoyo corporation)제 표면조도 측정기(서프테스트SJ-301)를 사용하여 N= 10에서 측정하고 평균치를 구했다.

[0095] 인장 탄성율: 점착 시트(1)의 인장 탄성율은 만능인장 시험기(오리엔테크사 (orientec Co., LTD)제 TENSILON RTA-T-2M)을 이용하여, JIS K7161:1994에 준거하여 23℃, 습도 50%의 환경에서 인장속도 5mm/분으로 측정했다. 한편, 점착 시트의 인장 탄성율은 자외선 조사 전의 점착 시트의 인장 탄성율을 측정했다.

[0096] 평행선 투과율: 점착 시트(1)의 평행선 투과율은 무라카미(村上) 색채연구소사제 분광 헤이즈 메이커 HSP-150V를 이용하고, JIS K 7361-1:1999에 준거하여 측정했다. 400~1400nm의 파장영역에서의 측정 범위에서 가장 낮아진 투과율을 표에 기재했다.

[0097] 동마찰 계수: 23℃, 습도 50%의 환경에서의 점착 시트(1)의 배면층(5)의 동마찰 계수를, JIS K7125에 준거하여 마찰 측정기 TR-2(도요정기제작소(東洋精機製作所)제)를 이용하여 측정했다.

- [0098] 대전 방지성: 23℃, 습도 50%의 환경에서의 점착 시트(1)의 배면층(5)의 표면저항율을 JIS K6911에 준거하여, 전위계(electrometer)(어드밴테스트사(Advantest Corporation) R8340A) 및 Resistivity Chamber (어드밴테스트사R12704A)을 이용하여 측정했다.
- [0099] 칩 분할성: 직경 8인치, 두께 100 μm 의 연삭(研削)된 실리콘 웨이퍼에 점착 시트(1)를 첩부하고, 점착 시트(1) 너머로 레이저광을 조사하여 실리콘 웨이퍼 내부에 개질층을 형성했다. 그 후, 익스팬드 장치를 이용하여 인출량 20mm, 익스팬드 속도 10mm/s로 점착 시트를 익스팬드하여 칩을 분할했다.
- [0100] 칩의 분할율에 기초하여 이하의 기준에 의해 평가했다.
- [0101] A: 칩 분할율 95% 이상
- [0102] B: 칩 분할율 90% 이상 95% 미만
- [0103] C: 칩 분할율 90% 미만
- [0104] 레이저광의 조사 조건은 이하와 같이 실시했다.
- [0105] · 광원: Nd-YAG 레이저
- [0106] · 파장: 1064nm
- [0107] · 반복 주파수: 100kHz
- [0108] · 펄스 폭: 30ns
- [0109] · 컷 속도: 100mm/초
- [0110] · 웨이퍼 사이즈: 50mm×50mm (정방형)
- [0111] · 칩 커트 사이즈: 5mm×5mm
- [0112] 이물질 부착 유무: 분할한 칩을 광학현미경으로 10개의 칩을 관찰하고, 2 μm 이상의 더스트가 부착되어 있지 않은지를 확인했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0113] <실시에 2~11 및 비교예 1~4>
- [0114] 대전 방지제 및 마찰 저감제의 배합량, 기재 필름(3)의 종류 및 두께, 배면층(5) 표면의 표면 조도를 표 1 ~ 표 2에 나타낸 바와 같이 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 점착 시트를 제작하고 평가를 실시했다. 결과를 표 1 ~ 표 2에 나타낸다.

표 1

표1	실시예										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
기재필름의 종류	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	아이오노머	폴리염화비닐	아이오노머 / 폴리에틸렌
기재필름의 두께 / μm	80	100	80	85	85	80	80	80	125	80	85
대전방지제의 배합량 / 질량부	10	10	0.005	2	8	10	10	10	10	10	10
마찰저감제의 배합량 / 질량부	10	0.005	10	8	2	10	10	10	10	10	10
배면층 표면의 표면조도 / μm	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.08
동미찰계수	0.13	0.30	0.12	0.17	0.21	0.14	0.13	0.12	0.12	0.14	0.21
표면저항률 / $\Omega/\square$	4.9×10^{-8}	4.3×10^{-8}	9.3×10^{-9}	3.3×10^{-9}	6.1×10^{-8}	5.0×10^{-8}	5.2×10^{-8}	5.4×10^{-8}	5.4×10^{-8}	5.0×10^{-8}	5.0×10^{-8}
점착제층의 두께 / μm	10	20	10	5	5	10	10	30	10	30	10
평행선 투과율 / %	88	88	89	86	86	88	89	87	85	86	89
인장탄성률 / MPa	97	105	100	150	150	72	180	100	100	58	170
필름 특성	99%	92%	99%	98%	98%	96%	98%	96%	91%	95%	99%
	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	A
이물질 부착 유무	무 (0/10)	무 (0/10)	유 (1/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	무 (0/10)

[0115]

표 2

표2	비교예			
	1	2	3	4
기재필름의 종류	아이오노머	아이오노머	아이오노머	PET
기재필름의 두께 / μm	80	80	80	100
대전방지제의 배합량 / 질량부	-	10	10	10
마찰저감제의 배합량 / 질량부	10	-	10	10
배면층 표면의 표면조도 / μm	0.08	0.08	0.35	0.10
동마찰계수	0.13	0.71	0.14	0.17
표면저항율 / $\Omega/\square$	1.0×10^{15}	4.3×10^8	4.5×10^8	4.3×10^8
점착제층의 두께 / μm	10	20	10	5
평행선 투과율 / %	88	88	62	90
인장탄성율 / MPa	97	105	100	500
칩 분할성	99%	60%	30%	0%
	A	C	C	C
이물질 부착 유무	유 (10/10)	무 (0/10)	무 (0/10)	-

[0116]

[0117]

실시에 1~11의 점착 시트(1)는 평행선 투과율이 85% 이상이며, 또한 적당한 인장 탄성을 및 대전 방지성을 나타내는 것으로부터, 칩 분할율이 높고, 분할 후의 이물질 부착도 억제할 수 있었다. 또한, 가시광에 대해서도 높은 투과율을 나타내는 것으로부터, 웨이퍼의 위치 맞춤도 용이했다. 한편, 비교예 1~4에서는, 칩 분할율이 낮거나, 분할 후의 칩에 이물질이 부착되어 있었다.

[0118]

비교예 1에서는, 배면층(5)에 대전 방지제를 배합하지 않았기 때문에, 분할 후의 칩에 이물질이 부착되어 버렸다.

[0119]

비교예 2에서는, 배면층(5)에 마찰 저감제를 배합하지 않았기 때문에, 칩 분할성이 악화되었다.

[0120]

비교예 3에서는, 배면층(5) 표면의 표면 조도가 지나치게 컸기 때문에, 칩 분할성이 악화되었다.

[0121]

비교예 4에서는, 기재 필름(3)의 인장 탄성율이 지나치게 컸기 때문에, 칩 분할성이 악화되었다.

도면

도면1

