



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월10일

(11) 등록번호 10-1511005

(24) 등록일자 2015년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/304 (2006.01) B23K 26/18 (2014.01)

H01L 21/301 (2006.01) H01L 21/302 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7024922

(22) 출원일자(국제) 2013년01월11일

심사청구일자 2014년09월04일

(85) 번역문제출일자 2014년09월04일

(65) 공개번호 10-2014-0114904

(43) 공개일자 2014년09월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/050468

(87) 국제공개번호 WO 2013/118536

국제공개일자 2013년08월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-024472 2012년02월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004322168 A

JP2009096962 A

JP1998126931 A

(73) 특허권자

도오쿄오까고오교 가부시끼가이샤

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마루쵸 150반쵸

(72) 발명자

이나오 요시히로

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마루쵸 150반쵸 도오쿄오까고오교 가부시끼가이샤 나이

가지마 아츠오

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마루쵸 150반쵸 도오쿄오까고오교 가부시끼가이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 16 항

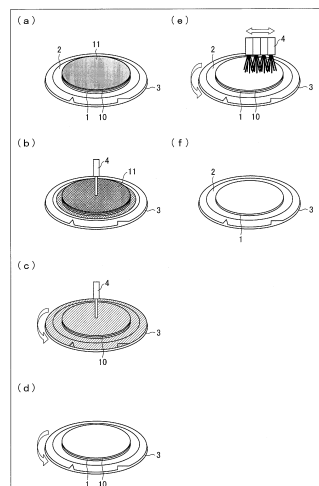
심사관 : 정성용

(54) 발명의 명칭 처리 방법 및 처리 장치

(57) 요약

웨이퍼 (1) 와, 접착층 (10) 과, 분리층 (11) 과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체의, 분리층 (11) 에 광을 조사하여 변질시키고, 적층체로부터 지지체를 제거한 후에, 분리층 (11) 을 제거하는 박리액을 분리층 (11) 에 도포하여, 분리층 (11) 을 제거하는 분리층 제거 공정과, 접착층 (10) 을 용해하는 용해액을 접착층 (10) 에 도포하여, 접착층 (10) 을 용해시키는 접착층 용해 공정을 포함하고 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

하세가와 다쿠마

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마
루쵸 150반쵸 도오쿄오까고오쿄 가부시끼가이샤 나
이

다무라 요키

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마
루쵸 150반쵸 도오쿄오까고오쿄 가부시끼가이샤 나
이

요코이 시게루

일본국 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 나카마
루쵸 150반쵸 도오쿄오까고오쿄 가부시끼가이샤 나
이

명세서

청구범위

청구항 1

기관과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 방법으로서,

상기 적층체의 밖에서부터 상기 지지체를 향하여 광을 조사하는 것에 의해, 상기 분리층에 상기 지지체를 통과한 광을 조사하여 변질시키고, 상기 적층체로부터 상기 지지체를 제거한 후에, 상기 분리층을 제거하는 박리액을 상기 분리층에 도포하여, 상기 분리층을 제거하는 분리층 제거 공정과,

상기 접착층을 용해하는 용해액을 상기 접착층에 도포하여, 상기 접착층을 용해시키는 접착층 용해 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 분리층 제거 공정과 상기 접착층 용해 공정 사이에, 상기 분리층 제거 공정 후에 상기 접착층 상에 잔존하는 상기 박리액을 제거하는 세정액을 도포하는 세정 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 세정 공정과 상기 접착층 용해 공정 사이에, 상기 접착층을 건조시키는 건조 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박리액은 상기 접착층을 용해시키지 않는 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 박리액은 알칼리성인 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 박리액은 아민계 화합물인 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 아민계 화합물은, 지방족 아민, 지환식 아민, 방향족 아민, 및 복소고리식 아민으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 아민계 화합물인 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관에 있어서, 상기 접착층이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 다이싱 테이프가 접착되어 있고, 상기 분리층 제거 공정 전에, 상기 다이싱 테이프의 상기 기관이 접착되어 있는 측의 면에 있어서의, 상기 기관이 접

착되어 있지 않은 노출면에 보호막을 형성하는 보호막 형성 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 보호막은, 상기 박리액에 난용 또는 불용인 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 재료가 수용성인 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 보호막의 두께는 $0.1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 다이싱 테이프는 그 외주에 테두리부를 구비하고 있고, 상기 보호막 형성 공정에 있어서, 상기 노출면, 및 상기 다이싱 테이프와 상기 테두리부와의 경계면에 상기 보호막을 형성하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 13

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관에 있어서, 상기 접착층이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 다이싱 테이프가 접착되어 있고, 상기 분리층 제거 공정에 있어서, 상기 다이싱 테이프의 상기 기관이 접착되어 있는 측의 면에 있어서의, 상기 기관이 접착되어 있지 않은 노출면에, 상기 박리액이 부착되는 것을 방지하는 보호액을 공급하면서, 상기 박리액을 상기 분리층에 도포하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 기관에 있어서, 상기 접착층이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 다이싱 테이프가 접착되어 있고, 상기 분리층 제거 공정 전에, 상기 다이싱 테이프의 상기 기관이 접착되어 있는 측의 면에 있어서의, 상기 기관이 접착되어 있지 않은 노출면에, 상기 박리액에 불용인 재료를 포함하는 보호막을 형성하는 제 1 보호막 형성 공정과,

상기 세정 공정과 상기 접착층 용해 공정 사이에, 상기 노출면에 상기 용해액에 불용인 재료를 포함하는 보호막을 형성하는 제 2 보호막 형성 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 15

기관과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 장치로서,

상기 적층체의 밖에서부터 상기 지지체를 향하여 광을 조사하는 것에 의해, 상기 분리층에 상기 지지체를 통과한 광을 조사하여 변질시키고, 상기 적층체로부터 상기 지지체를 제거한 후에, 상기 분리층을 제거하는 박리액을 상기 분리층에 도포하여, 상기 분리층을 제거하는 분리층 제거 수단과,

상기 접착층을 용해하는 용해액을 상기 접착층에 도포하여, 상기 접착층을 용해시키는 접착층 용해 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기관에 있어서, 상기 접착층이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 다이싱 테이프가 접착되어 있고, 상기 분리층 제거 수단에 의한 상기 박리액의 도포전에, 상기 다이싱 테이프의 상기 기관이 접착되어 있는 측의 면에 있어서의, 상기 기관이 접착되어 있지 않은 노출면에 보호막을 형성하는 보호막 형성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 처리 방법 및 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 웨이퍼를 가공하는 기술의 예로서, 특허문헌 1 및 2 에는, 웨이퍼에 레이저광선을 조사하여 각 칩으로 잘라 나누는 레이저 가공 기술이 기재되어 있다. 이 레이저 가공 기술에서는, 레이저에 의해 웨이퍼를 절단할 때에 발생하는 파편의 영향을 방지하기 위해서, 당해 절단시에 웨이퍼의 표면에 보호막을 형성하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 「특개 2004-188475호 (2004년 7월 8일 공개)」
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 「특개 2004-322168호 (2004년 11월 18일 공개)」

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 휴대전화, 디지털 AV 기기 및 IC 카드 등의 고기능화에 수반하여, 탑재되는 반도체 실리콘 칩 (이하, 칩) 을 소형화 및 박판화함으로써 패키지 내에 칩을 고집적화하는 요구가 높아지고 있다. 패키지 내의 칩의 고집적화를 실현하기 위해서는, 칩의 두께를 150 μm 이하로까지 얇게 할 필요가 있다.

[0005] 그러나, 칩의 베이스가 되는 반도체 웨이퍼 (이하, 웨이퍼) 는 연삭 (研削) 하는 것에 의해 두께를 얇게 하기 때문에, 그 강도가 약해져, 웨이퍼에 크랙 또는 휨이 생기기 쉬워진다. 또한, 박화 (薄化) 함으로써 강도가 약해진 웨이퍼를 자동 반송하기가 곤란하기 때문에, 사람의 손에 의해 반송하지 않으면 안되어, 그 취급이 번잡하다.

[0006] 그 때문에, 연삭하는 웨이퍼에 지지체 (이하, 서포트 플레이트) 라고 불리는, 유리 또는 경질 플라스틱 등으로 이루어지는 플레이트를 첩합 (貼合) 함으로써 웨이퍼의 강도를 유지하여, 크랙의 발생 및 웨이퍼의 휨을 방지하는 웨이퍼 서포트 시스템이 개발되어 있다. 이 웨이퍼 서포트 시스템에 의해 웨이퍼의 강도를 유지할 수 있기 때문에, 박화한 웨이퍼의 반송을 자동화할 수 있다.

[0007] 웨이퍼와 서포트 플레이트는 접착 테이프, 열가소성 수지 또는 접착제 등을 사용하여 첩합되어 있고, 웨이퍼를 다이싱하기 전에 서포트 플레이트를 웨이퍼로부터 박리한다. 이 때, 예를 들어 웨이퍼와 서포트 플레이트의 첩합에 접착 테이프를 사용하는 경우에는 웨이퍼를 서포트 플레이트로부터 떼어서 벗겨냄으로써 박리하고, 열가소성 수지를 사용하는 경우에는 수지를 가열하여 용융시킴으로써 박리하고, 접착제를 사용하는 경우에는 용해액을 사용함으로써 박리한다.

[0008] 또한, 웨이퍼로부터 서포트 플레이트를 박리할 때에, 웨이퍼의 막두께에 따라서, 웨이퍼의 서포트 플레이트가 접착되어 있는 면과는 반대측의 면을 다이싱 테이프 등의 다른 지지체에 첩합하는 경우가 있다. 웨이퍼는 다이싱 테이프에 의해 지지됨으로써, 막두께가 얇아 강도가 낮은 경우라도 크랙 등의 발생을 억제할 수 있다.

[0009] 그런데, 웨이퍼의 표면에는 그 제조 공정에 있어서 오염이 부착되는 경우가 있기 때문에, 이 부착물을 제거하여 웨이퍼의 표면을 청정하게 하지 않으면 안된다. 특히, 웨이퍼로부터, 접착제를 통해서 웨이퍼에 접착한 서

포트 플레이트를 박리하면, 웨이퍼의 표면에 접착제 등이 잔존한다. 또한, 접착제를 용해시켰을 때에 접착제 중의 필러 등에서 유래하는 용해 잔사물이 잔존하고 있는 경우도 있다. 그리고, 웨이퍼와 서포트 플레이트 사이에 다른 층이 형성되어 있는 경우, 각각의 층에서 유래하는 잔사물이 발생할 가능성이 있다.

[0010] 그러나 특허문헌 1 및 2 에는, 부착물 및 용해 잔사물을 잔존시키지 않고 웨이퍼를 세정하는 것에 대해서 전혀 기재되어 있지 않다.

[0011] 그래서, 부착물 및 용해 잔사물을 잔존시키지 않고, 효율적으로 웨이퍼를 세정할 수 있는 기술의 개발이 강하게 요구되고 있다.

[0012] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 그 목적은, 웨이퍼 등의 기판을 효율적으로 세정할 수 있는 처리 방법 및 처리 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 관련된 처리 방법은, 기판과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 방법으로서, 상기 분리층에 광을 조사하여 변질시키고, 상기 적층체로부터 상기 지지체를 제거한 후에, 상기 분리층을 제거하는 박리액을 상기 분리층에 도포하여, 상기 분리층을 제거하는 분리층 제거 공정과, 상기 접착층을 용해하는 용해액을 상기 접착층에 도포하여, 상기 접착층을 용해시키는 접착층 용해 공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 관련된 처리 장치는, 기판과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 장치로서, 상기 분리층에 광을 조사하여 변질시키고, 상기 적층체로부터 상기 지지체를 제거한 후에, 상기 분리층을 제거하는 박리액을 상기 분리층에 도포하여, 상기 분리층을 제거하는 분리층 제거 수단과, 상기 접착층을 용해하는 용해액을 상기 접착층에 도포하여, 상기 접착층을 용해시키는 접착층 용해 수단을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 접착층을 통해 지지체에 접착한 기판으로부터 지지체를 박리한 후, 기판 상에 잔사물이 생기지 않으면서, 효율적으로 기판을 세정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 처리 방법의 처리의 흐름을 나타내는 도면이다.

도 2 는 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 처리 방법의 처리의 흐름을 나타내는 도면이다.

도 3 은 다이싱 테이프의 노출면에 공급하는 순수의 양을 변경했을 때의, 노출면의 오염 정도의 차를 나타내는 도면이다.

도 4 는 다이싱 테이프의 노출면에 도포하는 보호막을 형성하는 재료의 양을 변경했을 때의, 노출면의 오염 정도의 차를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] [제 1 실시형태]

[0018] 이하, 본 발명의 제 1 실시형태에 관해서 상세히 설명한다.

[0019] [처리 방법]

[0020] 본 실시형태에 따른 처리 방법은, 기판과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 방법으로서, 분리층에 광을 조사하여 변질시키고, 상기 적층체로부터 상기 지지체를 제거한 후에, 분리층을 제거하는 박리액을 분리층에 도포하여, 분리층을 제거하는 분리층 제거 공정과, 접착층을 용해하는 용해액을 접착층에 도포하여, 접착층을 용해시키는 접착층 용해 공정을 포함하는 방법이다.

[0021] 본 실시형태에 따른 처리 방법의 처리 대상이 되는 적층체는, 웨이퍼 (1) 와, 접착층 (10) 과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층 (11) 과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 것이다. 이하, 도 1 을 참조하여 본

실시형태에 대해서 설명한다. 도 1 은, 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 처리 방법의 처리의 흐름을 나타내는 도면이다.

[0022] 도 1 중의 (a) 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 상기 서술한 적층체에, 지지체층으로부터 광을 조사하여 분리층 (11) 을 변질시키고, 당해 적층체로부터 지지체를 제거한 후에, 분리층 (11), 접착층 (10) 및 웨이퍼 (1) 가 이 순서로 적층된 구조체를 처리한다. 지지체의 제거는, 당해 구조체의 처리와 동일 장치 내에서 실시해도 되고, 다른 장치에 있어서 지지체를 제거한 후에, 구조체를 처리하는 장치로 반송해도 된다.

[0023] (웨이퍼 (1))

[0024] 웨이퍼 (1) 는 세정 처리의 대상이 되는 피처리체로, 하기에 기재하는 다이싱 테이프 (2) 에 장착되어 있다. 또한, 웨이퍼 (1) 는 회로 (소자) 가 형성된 기판으로, 반도체 등 종래 공지된 재질의 기판을 사용할 수 있다. 또, 본 실시형태에 따른 처리 방법을, 다이싱 테이프 (2) 가 장착되어 있지 않은 웨이퍼 (1) 에도 적용할 수 있다.

[0025] (다이싱 테이프 (2))

[0026] 웨이퍼 (1) 에는, 또한 다이싱 테이프 (2) 가 첩부 (貼付) 되어 있어도 된다. 다이싱 테이프 (2) 는, 웨이퍼 (1) 의 강도를 보장하기 위해서 웨이퍼 (1) 의 접착층 (10) 이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 접착된다. 다이싱 테이프 (2) 로는, 예를 들어, 베이스 필름에 점착층이 형성된 구성의 다이싱 테이프를 사용할 수 있다. 베이스 필름으로는, 예를 들어, PVC (폴리염화비닐), 폴리올레핀 또는 폴리프로필렌 등의 수지 필름을 사용할 수 있다.

[0027] 다이싱 테이프 (2) 는 웨이퍼 (1) 의 외경보다 커, 이들을 접착시키면 웨이퍼 (1) 의 바깥 가장자리로 다이싱 테이프 (2) 의 일부가 노출된 상태가 된다. 또한, 웨이퍼 (1) 에 첩부된 다이싱 테이프 (2) 의 노출면의 좀더 바깥 둘레에는, 다이싱 테이프 (2) 의 휘어짐을 방지하기 위한 다이싱 프레임 (테두리부) (3) 이 형성되어 있어도 된다.

[0028] (지지체)

[0029] 지지체는 서포트 플레이트라고 불리는 경우도 있으며, 웨이퍼 (1) 를 지지하는 것이면서 또한 광 투과성을 갖고 있다. 그 때문에, 적층체의 밖에서부터 지지체를 향하여 광이 조사되었을 때에, 당해 광이 지지체를 통과하여 분리층 (11) 에 도달한다. 또한, 지지체는 반드시 모든 광을 투과시킬 필요는 없으며, 분리층 (11) 에 흡수되어야 하는 (원하는 파장을 가지고 있는) 광을 투과시킬 수 있으면 된다.

[0030] 지지체는 웨이퍼 (1) 를 지지하는 것으로, 특정한 광을 투과시킬 수 있으면 한정되지 않지만, 예를 들어, 지지체로는, 유리, 실리콘, 아크릴계 수지로 이루어지는 것 등을 들 수 있다.

[0031] (분리층 (11))

[0032] 분리층 (11) 은, 지지체를 사이에 두고 조사되는 광을 흡수함으로써 변질되는 재료로 형성되어 있는 층이다. 본 명세서에 있어서, 분리층 (11) 이 「변질된다」란, 분리층 (11) 을 미미한 외력을 받아서 파괴될 수 있는 상태, 또는 분리층 (11) 과 접하는 층과의 접착력이 저하된 상태로 만드는 현상을 의미한다. 또한, 분리층 (11) 의 변질은, 흡수한 광의 에너지에 의한 (발열성 또는 비발열성의) 분해, 가교, 입체 배치의 변화 또는 관능기의 해리 (그리고, 이들에 수반되는 분리층의 경화, 탈가스, 수축 또는 팽창) 등일 수 있다. 분리층 (11) 의 변질은, 분리층 (11) 을 구성하는 재료에 의한 광의 흡수의 결과로 생긴다. 따라서, 분리층 (11) 의 변질의 종류는, 분리층 (11) 을 구성하는 재료의 종류에 따라 변화할 수 있다.

[0033] 분리층 (11) 은 지지체에 있어서의, 접착층 (10) 을 통해 웨이퍼 (1) 가 첩합되는 층의 표면에 형성되어 있다. 즉, 분리층 (11) 은 지지체와 접착층 (10) 사이에 형성되어 있다.

[0034] 분리층 (11) 의 두께는, 예를 들어, 0.05 ~ 50 μm 인 것이 보다 바람직하고, 0.1 ~ 10 μm 의 두께인 것이 더욱 바람직하다. 분리층 (11) 의 두께가 0.05 ~ 50 μm 의 범위 안에 들어가 있으면, 단시간의 광 조사 및 저에너지의 광 조사에 의해 분리층 (11) 을 원하는 바와 같이 변질시킬 수 있다. 또한, 분리층 (11) 의 두께는, 생산성의 관점에서 1 μm 이하의 범위 안에 들어가 있는 것이 바람직하다.

[0035] 또한, 분리층 (11) 은, 광을 흡수하는 구조를 갖는 재료만으로 형성되어 있는 것이 바람직하지만, 본 발명에서의 본질적인 특성을 손상시키지 않는 범위에 있어서, 광을 흡수하는 구조를 갖지 않은 재료를 첨가하여 분리층 (11) 을 형성해도 된다. 또, 분리층 (11) 에 있어서의 접착층 (10) 에 대향하는 층의 면이 평탄한 (요철이

형성되어 있지 않은) 것이 바람직하며, 이것에 의해, 분리층 (11) 의 형성을 용이하게 행할 수 있고, 또한 접부에 있어도 균일하게 첩부하는 것이 가능해진다.

[0036] 분리층 (11) 은, 이하에 나타내는 바와 같은 분리층 (11) 을 구성하는 재료를 미리 필름상으로 형성한 것을 지지체에 첩합하여 사용해도 되고, 지지체 상에 분리층 (11) 을 구성하는 재료를 도포하여 필름상으로 고화시킨 것을 사용해도 된다. 지지체 상에 분리층 (11) 을 구성하는 재료를 도포하는 방법은, 분리층 (11) 을 구성하는 재료의 종류에 따라서, 종래 공지된 방법으로부터 적절히 선택할 수 있다.

[0037] 분리층 (11) 은, 레이저로부터 조사되는 광을 흡수함으로써 변질되는 것이어도 된다. 즉, 분리층 (11) 을 변질시키기 위해서 분리층 (11) 에 조사되는 광은, 레이저로부터 조사된 것이어도 된다. 분리층 (11) 에 조사하는 광을 발사하는 레이저의 예로는, YAG 레이저, 루비 레이저, 글래스 레이저, YVO₄ 레이저, LD 레이저, 파이버 레이저 등의 고체 레이저, 색소 레이저 등의 액체 레이저, CO₂ 레이저, 엑시머 레이저, Ar 레이저, He-Ne 레이저 등의 기체 레이저, 반도체 레이저, 자유 전자 레이저 등의 레이저광, 또는 비레이저광 등을 들 수 있다. 분리층 (11) 에 조사하는 광을 발사하는 레이저는, 분리층 (11) 을 구성하고 있는 재료에 따라서 적절히 선택할 수 있으며, 분리층 (11) 을 구성하는 재료를 변질시킬 수 있는 파장의 광을 조사하는 레이저를 선택하면 된다.

[0038] <광 흡수성을 갖고 있는 구조를 그 반복 단위에 포함하고 있는 중합체>

[0039] 분리층 (11) 은, 광 흡수성을 갖고 있는 구조를 그 반복 단위에 포함하고 있는 중합체를 함유하고 있어도 된다. 당해 중합체는, 광의 조사를 받아 변질된다. 당해 중합체의 변질은, 상기 구조가 조사된 광을 흡수함으로써 생긴다. 분리층 (11) 은, 중합체의 변질의 결과로, 광의 조사를 받기 전의 강도 또는 접착성을 상실한다. 따라서, 아주 작은 외력을 가하는 (예를 들어, 지지체를 들어 올리는 등) 것에 의해 분리층 (11) 이 파괴되어, 지지체와 웨이퍼 (1) 를 용이하게 분리할 수 있다.

[0040] 광 흡수성을 갖고 있는 상기 구조는, 광을 흡수하여, 반복 단위로서 당해 구조를 포함하고 있는 중합체를 변질시키는 화학 구조이다. 당해 구조는, 예를 들어, 치환 또는 비치환의 벤젠고리, 축합고리 또는 복소고리로 이루어지는 공액 π 전자계를 포함하고 있는 원자단이다. 보다 상세하게는, 당해 구조는, 카르보 구조, 또는 상기 중합체의 측사슬에 존재하는 벤조페논 구조, 디페닐술폰사이드 구조, 디페닐술폰 구조 (비스페닐술폰 구조), 디페닐 구조 또는 디페닐아민 구조일 수 있다.

[0041] <무기물>

[0042] 분리층 (11) 은 무기물로 이루어져 있어도 된다. 분리층 (11) 은 무기물에 의해 구성됨으로써, 광을 흡수하는 것에 의해 변질하도록 되어 있고, 그 결과로, 광의 조사를 받기 전의 강도 또는 접착성을 상실한다. 따라서, 아주 작은 외력을 가하는 (예를 들어, 지지체를 들어 올리는 등) 것에 의해 분리층 (11) 이 파괴되어, 지지체와 웨이퍼 (1) 를 용이하게 분리할 수 있다.

[0043] 상기 무기물은 광을 흡수함으로써 변질되는 구성이면 되고, 예를 들어, 금속, 금속 화합물 및 카본으로 이루어지는 군에서 선택되는 1 종류 이상의 무기물을 바람직하게 사용할 수 있다. 금속 화합물이란, 금속 원자를 함유하는 화합물을 가리키고, 예를 들어, 금속 산화물, 금속 질화물일 수 있다. 이러한 무기물의 예시로는, 이것에 한정되는 것은 아니지만, 금, 은, 구리, 철, 니켈, 알루미늄, 티탄, 크롬, SiO₂, SiN, Si₃N₄, TiN, 및 카본으로 이루어지는 군에서 선택되는 1 종류 이상의 무기물을 들 수 있다. 또, 카본이란 탄소의 동소체도 포함될 수 있는 개념으로, 예를 들어, 다이아몬드, 플러렌, 다이아몬드 라이크 카본, 카본 나노 튜브 등일 수 있다.

[0044] <적외선 흡수성의 구조를 갖는 화합물>

[0045] 분리층 (11) 은, 적외선 흡수성의 구조를 갖는 화합물에 의해 형성되어 있어도 된다. 당해 화합물은 적외선을 흡수함으로써 변질한다. 분리층 (11) 은 화합물의 변질의 결과로, 적외선의 조사를 받기 전의 강도 또는 접착성을 상실한다. 따라서, 아주 작은 외력을 가하는 (예를 들어, 서포트 플레이트를 들어 올리는 등) 것에 의해 분리층 (11) 이 파괴되어, 지지체와 웨이퍼 (1) 를 용이하게 분리할 수 있다.

[0046] 적외선 흡수성을 갖고 있는 구조, 또는 적외선 흡수성을 갖고 있는 구조를 포함하는 화합물로는, 예를 들어, 알칸, 알켄 (비닐, 트랜스, 시스, 비닐리덴, 3 치환, 4 치환, 공액, 쿠물렌, 고리형), 알킨 (1 치환, 2 치환), 단 고리형 방향족 (벤젠, 1 치환, 2 치환, 3 치환), 알코올 및 페놀류 (자유 OH, 분자내 수소 결합, 분자간 수소

결합, 포화 제2급, 포화 제3급, 불포화 제2급, 불포화 제3급), 아세탈, 케탈, 지방족 에테르, 방향족 에테르, 비닐에테르, 옥실란고리 에테르, 과산화물 에테르, 케톤, 디알킬카르보닐, 방향족 카르보닐, 1,3-디케톤의 에놀, o-하이드록시아릴케톤, 디알킬알데히드, 방향족 알데히드, 카르복실산 (이량체, 카르복실산 아니온), 포름산에스테르, 아세트산에스테르, 공액 에스테르, 비공액 에스테르, 방향족 에스테르, 락톤 (β -, γ -, δ -), 지방족 산염화물, 방향족 산염화물, 산무수물 (공액, 비공액, 고리형, 비고리형), 제1급 아미드, 제2급 아미드, 락탐, 제1급 아민 (지방족, 방향족), 제2급 아민 (지방족, 방향족), 제3급 아민 (지방족, 방향족), 제1급 아민 염, 제2급 아민 염, 제3급 아민 염, 암모늄 이온, 지방족 니트릴, 방향족 니트릴, 카르보디이미드, 지방족 이소니트릴, 방향족 이소니트릴, 이소시아산에스테르, 티오시아산에스테르, 지방족 이소티오시아산에스테르, 방향족 이소티오시아산에스테르, 지방족 니트로 화합물, 방향족 니트로 화합물, 니트로아민, 니트로소아민, 질산에스테르, 아질산에스테르, 니트로소 결합 (지방족, 방향족, 단량체, 이량체), 메르캅탄 및 티오펜올 및 티올산 등의 황 화합물, 티오키르보닐기, 숄록사이드, 숄폰, 염화숄포닐, 제1급 숄폰아미드, 제2급 숄폰아미드, 황산에스테르, 탄소-할로젠 결합, Si-A^1 결합 (A^1 은, H, C, O 또는 할로젠), P-A^2 결합 (A^2 는, H, C 또는 O), 또는 Ti-O 결합일 수 있다.

[0047] <플루오로카본>

[0048] 분리층 (11) 은 플루오로카본으로 이루어져 있어도 된다. 분리층 (11) 은 플루오로카본에 의해 구성됨으로써, 광을 흡수하는 것에 의해 변질되도록 되어 있고, 그 결과로, 광의 조사를 받기 전의 강도 또는 접착성을 상실한다. 따라서, 아주 작은 외력을 가하는 (예를 들어, 지지체를 들어 올리는 등) 것에 의해 분리층 (11) 이 파괴되어, 지지체와 웨이퍼 (1) 를 용이하게 분리할 수 있다.

[0049] 또한, 하나의 관점에서 말하면, 분리층 (11) 을 구성하는 플루오로카본은 플라즈마 CVD 법에 의해 바람직하게 성막될 수 있다. 또, 플루오로카본은 C_xF_y (피플루오로카본) 및 $\text{C}_x\text{H}_y\text{F}_z$ (x , y 및 z 는 자연수) 를 포함하고, 이들에 한정되지 않지만, 예를 들어, CHF_3 , CH_2F_2 , $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$, C_4F_8 , C_2F_6 , C_5F_8 등일 수 있다.

[0050] 또한, 분리층 (11) 을 구성하기 위해서 사용하는 플루오로카본에 대하여, 필요에 따라서 질소, 헬륨, 아르곤 등의 불활성 가스, 산소, 알칸, 알켄 등의 탄화수소, 및 이산화탄소, 수소를 첨가해도 된다. 또, 이들 가스를 복수 혼합하여 사용해도 된다 (플루오로카본, 수소, 질소의 혼합 가스 등). 또한, 분리층 (11) 은 단일 종의 플루오로카본으로 구성되어 있어도 되고, 2 종류 이상의 플루오로카본으로 구성되어 있어도 된다.

[0051] <적외선 흡수 물질>

[0052] 분리층 (11) 은 적외선 흡수 물질을 함유하고 있어도 된다. 분리층 (11) 은 적외선 흡수 물질을 함유하여 구성됨으로써, 광을 흡수하는 것에 의해 변질되도록 되어 있고, 그 결과로, 광의 조사를 받기 전의 강도 또는 접착성을 상실한다. 따라서, 아주 작은 외력을 가하는 (예를 들어, 지지체를 들어 올리는 등) 것에 의해 분리층 (11) 이 파괴되어, 지지체와 웨이퍼 (1) 를 용이하게 분리할 수 있다.

[0053] 적외선 흡수 물질은, 적외선을 흡수함으로써 변질되는 구성이면 되고, 예를 들어, 카본 블랙, 철 입자, 또는 알루미늄 입자를 바람직하게 사용할 수 있다.

[0054] (접착층 (10))

[0055] 접착층 (10) 은, 웨이퍼 (1) 를 지지체에 접착 고정하는 것과 동시에, 웨이퍼 (1) 의 표면을 덮어 보호한다. 접착층 (10) 은 웨이퍼 (1) 의 가공 또는 반송시에, 지지체에 대한 웨이퍼 (1) 의 고정, 및 웨이퍼 (1) 의 보호해야 할 면의 피복을 유지하는 접착성 및 강도를 갖는 것이 바람직하다. 한편으로, 제조 프로세스 후 등 지지체에 대한 웨이퍼 (1) 의 고정이 불필요하게 되어, 도 1 중의 (a) 와 같이 적층체로부터 지지체를 분리시킨 후에 있어서는, 웨이퍼 (1) 로부터 용이하게 분리 또는 제거될 수 있는 것이 바람직하다.

[0056] 접착층 (10) 을 형성하는 접착제로는, 접착성을 갖는 수지를 함유하고 있으면 특별히 한정되지 않는다. 그리고, 접착층 (10) 은 접착제 이외에 필러 등을 함유하고 있어도 된다.

[0057] 접착성을 갖는 수지로는, 예를 들어, 젤라틴, 셀룰로오스, 셀룰로오스에스테르 (예를 들어, 아세트산셀룰로오스, 니트로셀룰로오스), 폴리페놀, 폴리비닐부티랄, 폴리비닐아세탈, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리오르토에스테르, 폴리아세탈, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 염화비닐리덴과 아크릴로니트릴의 공중합체, 폴리(메트)아크릴레이트, 폴리염화비닐, 실리콘 수지 또는 폴리우레탄 단위를 포함하는 블록 코폴리머 등을, 단독으로 또는 2 종 이상 혼합하여 사용할 수 있다.

- [0058] 필러로는, 예를 들어, 실리카, 알루미늄, 산화아연, 산화티탄, 산화칼슘, 산화마그네슘, 산화철, 산화주석, 산화안티몬, 페라이트류, 수산화칼슘, 수산화마그네슘, 수산화알루미늄, 염기성 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 탄산아연, 탄산바륨, 도오소나이트, 하이드로탈사이트, 황산칼슘, 황산바륨, 규산칼슘, 텔크, 클레이, 운모, 몬모릴로나이트, 벤토나이트, 세피올라이트, 이모고라이트, 세리사이트, 유리 섬유, 유리 비드, 실리카계 별분, 질화알루미늄, 질화붕소, 질화규소, 카본 블랙, 그래파이트, 탄소 섬유, 탄소 별분, 봉산아연, 각종 자성 분말 등을 들 수 있다.
- [0059] 또한, 접착제는, 공지된 방법을 사용하여 수지와 필러를 혼합함으로써 조제할 수 있다. 이 때, 필요에 따라 유기 용제로 희석한 용액을 사용해도 된다.
- [0060] 유기 용제로는, 예를 들어, 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 메틸이소아밀케톤, 2-헵타논 등의 케톤류 ; 에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜모노아세테이트, 디에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜모노아세테이트, 프로필렌글리콜, 프로필렌글리콜모노아세테이트, 디프로필렌글리콜 또는 디프로필렌글리콜모노아세테이트의 모노메틸에테르, 모노에틸에테르, 모노프로필에테르, 모노부틸에테르 또는 모노페닐에테르 등의 다가 알코올류 및 그 유도체 ; 디옥산 등의 고리형 에테르류 ; 락트산메틸, 락트산에틸, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 피루브산메틸, 피루브산에틸, 메톡시프로피온산메틸, 에톡시프로피온산에틸 등의 에스테르류 ; 및 테르펜계 용제 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 혼합하여 사용해도 된다.
- [0061] 테르펜계 용제로는, 예를 들어, α -피넨, 캄펜, 피난, 미르센, 디하이드로미르센, p-멘탄, 3-카렌, p-멘타디엔, α -테르피넨, β -테르피넨, α -펠란드렌, 오시멘, 리모넨, p-사이멘, γ -테르피넨, 테르피놀렌, 1,4-시네올, 1,8-시네올, 로즈 옥사이드, 리날로올옥사이드, 펜콘, α -시클로시트랄, 오시메놀, 테트라하이드로리날로올, 리날로올, 테트라하이드로리날, 이소플레골, 디하이드로리날로올, 이소디하이드로라벤들올, β -시클로시트랄, 시트로넬랄, L-멘톤, 리날릴포르메이트, 디하이드로테르피네올, β -테르피네올, 멘톨, 미르세놀, L-멘톨, 피노카르베올, α -테르피네올, γ -테르피네올, 노폴, 미르테놀, 디하이드로카르베올, 시트로넬롤, 미르테날, 디하이드로카르본, d-플레곤, 게라닐에틸에테르, 게라닐포르메이트, 네릴포르메이트, 테르피닐포르메이트, 이소디하이드로라벤들릴아세테이트, 테르피닐아세테이트, 리날릴아세테이트, 미르세닐아세테이트, 보르닐아세테이트, 멘틸프로피오네이트, 리날릴프로피오네이트, 네롤, 카르베올, 페릴릴알코올, 게라니올, 사프라날, 시트랄, 페릴알데히드, 시트로넬옥시아세트알데히드, 하이드록시시트로넬랄, 베르베논, d-카르본, L-카르본, 피페리톤, 피페리테논, 시트로넬포르메이트, 이소보르닐아세테이트, 멘틸아세테이트, 시트로넬아세테이트, 카르빌아세테이트, 디메틸옥타닐아세테이트, 네틸아세테이트, 이소플레골아세테이트, 디하이드로카르빌아세테이트, 노필아세테이트, 게라닐아세테이트, 보르닐프로피오네이트, 네릴프로피오네이트, 카르빌프로피오네이트, 테르피닐프로피오네이트, 시트로넬프로피오네이트, 이소보르닐프로피오네이트, 리날릴이소부티레이트, 네틸이소부티레이트, 리날릴부티레이트, 네틸부티레이트, 테르피닐이소부티레이트, 테르피닐부티레이트, 게라닐이소부티레이트, 시트로넬부티레이트, 시트로넬헥사노에이트, 멘틸이소발러레이트, β -카리오필렌, 세드렌, 비사볼렌, 하이드록시시트로넬롤, 파르네솔 및 로디닐이소부티레이트 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 용해성의 관점에서 리모넨 및 p-멘탄이 보다 바람직하고, p-멘탄이 특히 바람직하다.
- [0062] 도 1 중의 (a) ~ (f) 를 참조하여, 제 1 실시형태에 따른 처리 방법의 각 공정에 대해서 설명한다.
- [0063] 도 1 중의 (a) 에 나타내는 바와 같이, 적층체에 광을 조사하여 분리층 (11) 을 변질시키고, 지지체를 제거한 후, 웨이퍼 (1) 를, 분리층 (11) 이 노출되도록, 예를 들어 스핀컵 (도시 생략) 상에 재치 (載置) 한다.
- [0064] 다음으로, 도 1 중의 (b) 에 나타내는 바와 같이, 노즐 (4) 로부터 웨이퍼 (1) 상에 분리층 (11) 을 제거하는 박리액을 도포함으로써, 분리층을 제거한다 (분리층 제거 공정). 이 때, 분리층 (11) 상에 보다 효율적으로 박리액을 널리 퍼트리기 위해서, 웨이퍼 (1) 가 재치된 스핀컵을 회전시킴으로써, 웨이퍼 (1) 를 회전시키면서 박리액을 도포하는 것이 바람직하다. 박리액을 분리층 (11) 에 도포하는 양태로는 스핀 도포에 한정되지 않고, 스프레이 도포, 슬릿 도포 등의 여러 가지 방법에 의해 도포할 수 있다.
- [0065] (박리액)
- [0066] 여기서, 분리층 (11) 에 도포하는 박리액으로는 분리층 (11) 을 제거할 수 있는 용액이면 되고, 접착층 (10) 도 용해시키는 재료일 필요는 없다. 바꿔 말하면, 박리액은 접착층 (10) 을 용해시키지 않는 재료, 즉 실질적으로 접착층 (10) 과의 상용성을 갖지 않는 재료인 것이 바람직하다. 이로써, 분리층 (11) 을 보다 박리하기 쉬워진다.
- [0067] 이와 같이, 접착층 (10) 의 재질을 고려하지 않고서, 분리층 (11) 을 확실히 용해시키는 것이 가능한 박리액을

사용할 수 있기 때문에, 분리층을 확실히 제거할 수 있다. 그 결과, 분리층 (11) 의 용해 잔사물이 웨이퍼 (1) 상에 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0068] 박리액은 알칼리성을 나타내는 용액인 것이 보다 바람직하다. 알칼리성을 나타내는 용액은, 아민계 화합물인 것이 더욱 바람직하다. 아민계 화합물로는, 제1급, 제2급, 제3급의 지방족 아민, 지환식 아민, 방향족 아민, 또는 복소고리식 아민으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 화합물을 사용할 수 있다.

[0069] 제1급 지방족 아민으로는, 예를 들어 모노메탄올아민, 모노에탄올아민 (MEA), 모노이소프로판올아민, 에틸렌디아민, 2-(2-아미노에톡시)에탄올 (DGA), 2-(2-아미노에틸아미노)에탄올 등을, 제2급 지방족 아민으로는, 예를 들어 2-(메틸아미노)에탄올 (MMA), 디에탄올아민, 이미노비스프로필아민, 2-에틸아미노에탄올 등을, 제3급 지방족 아민으로는, 예를 들어 트리에탄올아민, 트리아이소프로판올아민, 디에틸아미노에탄올 등을 들 수 있다.

[0070] 또한, 지환식 아민으로는, 예를 들어 시클로헥실아민, 디시클로헥실아민 등을 들 수 있다. 방향족 아민으로는, 예를 들어 벤질아민, 디벤질아민, N-메틸벤질아민 등을 들 수 있다. 복소고리식 아민으로는, 예를 들어 N-하이드록시에틸피페리딘, 1,8-디아자비시클로[5,4,0]-7-운데센 등을 들 수 있다. 이들 유기 아민류의 화합물 중에서는, 특히 모노에탄올아민, 2-(2-아미노에톡시)에탄올 및 2-에틸아미노에탄올, 2-(메틸아미노)에탄올 (MMA) 등의 알칸올아민이 바람직하다.

[0071] 그리고, 박리액은 다른 용제와 혼합하여 사용해도 된다. 상기 서술한 박리액에 혼합해도 되는 용제로는, 예를 들어, γ -부티로락톤 등의 락톤류, 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 메틸-n-펜틸케톤, 메틸이소펜틸케톤, 2-헵타논 등의 케톤류, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜 등의 다가 알코올류, 에틸렌글리콜모노아세테이트, 디에틸렌글리콜모노아세테이트, 프로필렌글리콜모노아세테이트, 또는 디프로필렌글리콜모노아세테이트 등의 에스테르 결합을 갖는 화합물의 유기 용제를 들 수 있고, 또한, 상기 다가 알코올류 혹은 상기 에스테르 결합을 갖는 화합물의 모노메틸에테르, 모노에틸에테르, 모노프로필에테르, 모노부틸에테르 등의 모노알킬에테르 또는 모노페닐에테르 등의 에테르 결합을 갖는 화합물 등의 다가 알코올류의 유도체, 디옥산 등의 고리형 에테르류, 락트산메틸, 락트산에틸 (EL), 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 피루브산메틸, 피루브산에틸, 메톡시프로피온산메틸, 에톡시프로피온산에틸 등의 에스테르류의 유기 용제를 들 수 있으며, 아니솔, 에틸벤질에테르, 크레실메틸에테르, 디페닐에테르, 디벤질에테르, 페넨톨, 부틸페닐에테르, 에틸벤젠, 디에틸벤젠, 펜틸벤젠, 이소프로필벤젠, 톨루엔, 자일렌, 시멘, 메시틸렌 등의 방향족계 유기 용제, N-메틸-2-피롤리돈 (NMP), N-에틸-2-피롤리돈 (NEP), 디메틸설폭사이드 (DMSO) 등의 비프로톤성 유기 용제를 들 수 있다.

[0072] 또한, 상기 서술한 박리액에 혼합해도 되는 용제로는, 이들 중에서도 비프로톤성 유기 용제, 다가 알코올류, 에스테르 결합을 갖는 화합물, 또는 다가 알코올류의 유도체에서 선택되는 적어도 1 종이 바람직하고, N-메틸-2-피롤리돈 (NMP), N-에틸-2-피롤리돈 (NEP), 디메틸설폭사이드 (DMSO), 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 트리에틸렌글리콜디메틸에테르, 디에틸렌글리콜디에틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 프로필렌글리콜모노프로필에테르, 디에틸렌글리콜메틸에틸에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노이소프로필에테르, 에틸렌글리콜모노이소부틸에테르, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 프로필렌글리콜모노에틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 (PGME), 부틸디글리콜, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 (PGMEA) 또는 프로필렌글리콜모노에틸에테르아세테이트에서 선택되는 적어도 1 종이 보다 바람직하다.

[0073] 상기 알칼리성을 나타내는 용액과 상기 박리액에 혼합해도 되는 용제의 혼합 비율은 중량비로 95 : 5 ~ 5 : 95 이고, 80 : 20 ~ 5 : 95 인 것이 바람직하고, 8 : 2 ~ 2 : 8 인 것이 보다 바람직하며, 5 : 5 ~ 2 : 8 이 특히 바람직하다. 상기 혼합 비율인 것에 의해, 박리성, 취급성이 우수하다.

[0074] 도 1 중의 (b) 에 나타내는 바와 같이 분리층 (11) 을 제거한 후에, 도 1 중의 (c) 에 나타내는 바와 같이, 접착층 (10) 에 노즐 (4) 로부터, 접착층 (10) 상에 잔존하는 박리액을 제거하는 세정액을 도포해도 된다 (세정 공정). 이 때, 접착층 (10) 상에 보다 효율적으로 세정액을 널리 퍼트리기 위해서, 웨이퍼 (1) 가 채치된 스핀칩을 회전시키므로써, 웨이퍼 (1) 를 회전시키면서 세정액을 도포하는 것이 바람직하다. 세정액을 분리층 (11) 에 도포하는 양태로는 스핀 도포에 한정되지 않고, 스프레이 도포, 슬릿 도포의 여러 가지 방법에 의해 도포할 수 있다.

[0075] (세정액)

[0076] 여기서 세정액은, 분리층 (11) 을 제거한 후에, 접착층 (10) 및 웨이퍼 (1) 상에 잔존하는 박리액을 제거한다. 세정액으로는, 접착층 (10) 및 웨이퍼 (1) 상으로부터 잔존하는 박리액을 씻어내어 제거할 수 있는 액체인

특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 순수, 탄소수가 1 내지 6 의 알코올 등을 들 수 있다.

- [0077] 분리층 (11) 의 박리 후에, 박리액이 잔존한 경우, 예를 들어 알칼리성의 박리액이 웨이퍼 (1) 에 부착됨으로써 웨이퍼를 부식시킬 우려가 있다. 본 실시형태에서는, 분리층 (11) 의 박리 후에 세정액에 의해 세정함으로써 잔존하는 박리액을 제거하기 때문에, 박리액에 의해 웨이퍼를 부식시키지 않는다. 또한, 잔존하는 박리액이 제거되기 때문에, 나중에 도포되는 용해액에 의한 접착층 (10) 의 용해가 박리액에 의해 방해받지 않으므로, 접착층 (10) 의 용해성도 향상된다.
- [0078] 분리층 (11) 을 제거하고, 잔존한 박리액을 세정한 후, 도 1 중의 (d) 에 나타내는 바와 같이, 접착층 (10) 을 건조시켜도 된다 (건조 공정). 접착층 (10) 을 건조시킴으로써, 세정액과, 접착층 (10) 을 형성하는 접착제 또는 나중에 도포하는 용해액이 서로 혼합되는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 접착층 (10) 의 건조 방법으로는 특별히 한정되지 않지만, 자연 건조시켜도 되고, 오븐 또는 핫 플레이트를 사용해도 되며, 온풍을 쏘여 건조시켜도 된다. 그리고, 웨이퍼 (1) 를 회전시켜, 접착층 (10) 을 회전 건조시켜도 된다.
- [0080] 다음으로, 도 1 중의 (e) 에 나타내는 바와 같이, 접착층 (10) 을 용해하는 용해액을 노즐 (4) 로부터 접착층 (10) 에 도포하여, 접착층 (10) 을 용해시킨다 (용해 공정). 이 때, 접착층 (10) 상에 보다 효율적으로 용해액을 널리 퍼트리기 위해서, 웨이퍼 (1) 가 탑재된 스핀칩을 회전시킴으로써, 웨이퍼 (1) 를 회전시키면서 용해액을 도포하는 것이 바람직하다. 용해액을 접착층 (10) 에 도포하는 양태로는 스핀 도포에 한정되지 않고, 스프레이 도포, 슬릿 도포의 여러 가지 방법에 의해 도포할 수 있다.
- [0081] (용해액)
- [0082] 여기서, 접착층 (10) 에 도포하는 용해액으로는 접착층 (10) 을 용해할 수 있는 용액이면 한정되지 않지만, 예를 들어, 헥산, 헵탄, 옥탄, 노난, 메틸옥탄, 데칸, 운데칸, 도데칸, 트리데칸 등의 직사슬형 탄화수소, 탄소수 3 내지 15 의 분기형 탄화수소 ; 게라니올, 네올, 리날로올, 시트랄, 시트로넬롤, p-멘탄, o-멘탄, m-멘탄, 디페닐멘탄, 멘솔, 이소멘솔, 네오멘솔, 리모넨, α-테르피넨, β-테르피넨, γ-테르피넨, α-테르피네올, β-테르피네올, γ-테르피네올, 테르피넨-1-올, 테르피넨-4-올, 1,4-테르핀, 1,8-테르핀, 카르본, 이오논, 투우존, 캠퍼, 보르난, 보르네올, 노르보르난, 피난, α-피넨, β-피넨, 투우잔, α-투우존, β-투우존, 카란, 장뇌, 롱기폴렌, 1,4-시네올, 1,8-시네올 등의 모노테르펜류, 아비에탄, 아비에틴산 등의 디테르펜류 등의 고리형 탄화수소 (테르펜류) 를 들 수 있다.
- [0083] 또, 박리액, 세정액 및 용해액은, 전술한 바와 같이 동일한 노즐 (4) 로부터 토출되어도 되고, 각각 다른 노즐로부터 토출되어도 된다. 즉, 각 용액을 토출하는 전용 노즐이, 용액의 종류만큼 사용되어도 된다.
- [0084] 또한 노즐 (4) 은, 도 1 중의 (b) 에 나타내는 바와 같이, 용액을 도포하는 대상이 되는 피처리체의 중심 근방 상에 고정되어, 피처리체의 중심을 향해서 용액을 토출해도 되고, 도 1 중의 (e) 에 나타내는 바와 같이, 피처리체의 중심 상에서부터 피처리체의 단부 상으로 스윙 이동하면서, 용액을 토출해도 된다. 노즐 (4) 이 피처리체 상을 스윙 이동하면서 용액을 토출함으로써, 용액을 보다 확실하게 피처리체 전체로 널리 퍼트릴 수 있다.
- [0085] 도 1 중의 (e) 에 나타내는 바와 같이 용해액을 도포함으로써, 도 1 중의 (f) 에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (1) 상의 접착층 (10) 이 제거된다.
- [0086] 이상과 같이, 박리액을 도포하여 분리층 (11) 을 제거한 후에, 용해액을 도포하여 접착층 (10) 을 제거하기 때문에, 웨이퍼 (1) 상에 분리층 (11) 및 접착층 (10) 각각의 용해 잔사물이 부착되는 것을 방지할 수 있고, 효율적으로 웨이퍼 (1) 를 세정할 수 있다. 또한, 종래와 같이, 접착제를 용해시키는 용해액만을 사용하여 접착층 (10) 및 분리층 (11) 을 제거하는 경우와 비교하여, 각 층을 제거하기 위해서 사용하는 액체의 양을 적게 할 수 있음과 함께, 제거 처리에 걸리는 시간을 단축할 수 있다.
- [0087] [처리 장치]
- [0088] 본 실시형태에 따른 처리 장치는, 기관과, 접착층과, 광을 흡수함으로써 변질되는 분리층과, 지지체를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 처리하는 처리 장치로서, 분리층에 광을 조사하여 변질시키고, 적층체로부터 지지체를 제거한 후에, 분리층을 제거하는 박리액을 분리층에 도포하여, 분리층을 제거하는 분리층 제거 수단과, 접착층을 용해하는 용해액을 접착층에 도포하여, 접착층을 용해시키는 접착층 용해 수단을 포함하는 구

성이다.

- [0089] 즉, 본 실시형태에 따른 처리 장치는 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서 사용되는 장치의 일 실시형태이기 때문에, 본 실시형태에 따른 처리 장치의 설명은 상기 서술한 본 실시형태에 따른 처리 장치의 설명에 준한다.
- [0090] 예를 들어, 분리층 제거 수단으로는, 도 1 중의 (b)에 나타내는, 박리액을 토출하는 노즐 (4)을 구비한 것일 수 있고, 접착층 용해 수단으로는, 도 1 중의 (e)에 나타내는, 용해액을 토출하는 노즐 (4)을 구비한 것일 수 있다. 또한, 본 실시형태에 따른 처리 장치는, 도 1 중의 (c)에 나타내는, 세정액을 토출하는 노즐 (4)을 구비한 세정 수단, 및 도 1 중의 (d)에 나타내는, 접착층 (10)을 건조시키는 건조 수단을 구비하고 있어도 된다.
- [0091] [제 2 실시형태]
- [0092] [처리 방법]
- [0093] 도 2를 참조하여, 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 처리 방법을 설명한다. 도 2는, 제 2 실시형태에 따른 처리 방법의 처리의 흐름을 나타내는 도면이다. 본 실시형태에서는, 다이싱 테이프 (2)의 노출면에 보호막을 형성하는 보호막 형성 공정을 포함하고 있는 점에서 제 1 실시형태와 상이하다. 따라서, 본 실시형태에서는, 제 1 실시형태와 상이한 점에 대해서 상세히 설명하고, 제 1 실시형태와 동일한 점에 대해서는 상세한 설명을 생략한다. 또한, 제 1 실시형태에서 사용한 부재와 동일한 부재에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.
- [0094] 먼저 적층체에, 지지체측으로부터 광을 조사하여 분리층 (11)을 변질시키고, 적층체로부터 지지체를 제거한 후, 도 2 중의 (a)에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼 (1)를 분리층 (11)이 노출되도록, 예를 들어 스핀칩 (도시 생략) 상에 재치한다.
- [0095] 다음으로, 도 2 중의 (b)에 나타내는 바와 같이, 분리층 (11)을 제거하기 전에, 다이싱 테이프 (2)의 노출면에, 노즐 (7)로부터 보호막을 형성하는 재료를 토출하여 보호막을 형성한다 (보호막 형성 공정). 보호막은, 다이싱 테이프 (2)의 웨이퍼 (1)가 장착되어 있는 측의 면에 있어서, 웨이퍼 (1)가 장착되어 있지 않은 노출면에 형성된다. 또, 보호막을 형성하는 재료를 토출하는 노즐은, 후술하는 박리액을 토출하는 노즐 (4)과 동일한 노즐이어도 된다. 또, 보호막을 형성하는 재료는, 다이싱 테이프 (2)의 노출면 상에 수작업으로 도포해도 된다.
- [0096] (보호막)
- [0097] 여기서 보호막은, 분리층 (11)을 제거할 때에 도포되는 박리액이 다이싱 테이프 (2)에 부착되는 것을 방지하여, 박리액에 의해 다이싱 테이프 (2)가 오염되는 것을 방지한다. 또한, 박리액이 도포되어 용해된 분리층 (11)의 용해물이 다이싱 테이프 (2)에 부착되는 것도 방지한다.
- [0098] 따라서 보호막은, 박리액에 난용 또는 불용인 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 보호막을 형성하는 재료는 수용성인 것이 바람직하고, 수용성의 재료로는, 예를 들어, 아크릴계 수지, 비닐계 수지, 셀룰로오스계 수지, 및 아미드계 수지 중에서 선택되는 적어도 1 종의 수용성 수지를 사용할 수 있다.
- [0099] 아크릴계 수지로는, 예를 들어, 아크릴산, 아크릴산메틸, 메타크릴산, 메타크릴산메틸, N,N-디메틸아크릴아미드, N,N-디메틸아미노프로필메타크릴아미드, N,N-디메틸아미노프로필아크릴아미드, N-메틸아크릴아미드, 디아세톤아크릴아미드, N,N-디메틸아미노에틸메타크릴레이트, N,N-디에틸아미노에틸메타크릴레이트, N,N-디메틸아미노에틸아크릴레이트, 아크릴로일모르폴린 등의 모노머를 구성 성분으로 하는 폴리머 또는 코폴리머를 들 수 있다.
- [0100] 비닐계 수지로는, 예를 들어, N-비닐피롤리돈, 비닐이미다졸리돈, 아세트산비닐 등의 모노머를 구성 성분으로 하는 폴리머 또는 코폴리머를 들 수 있다.
- [0101] 셀룰로오스계 수지로는, 예를 들어, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스프탈레이트, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스아세테이트프탈레이트, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스헥사하이드로프탈레이트, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스아세테이트숙시네이트, 하이드록시프로필메틸셀룰로오스, 하이드록시프로필셀룰로오스, 하이드록시에틸셀룰로오스, 셀룰로아세테이트헥사하이드로프탈레이트, 카르복시메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 메틸셀룰로오스 등을 들 수 있다.
- [0102] 그리고, 아미드계 수지 중에서 수용성인 것도 사용할 수 있다. 그 중에서도 비닐계 수지가 바람직하고, 특

히 폴리비닐피롤리돈 또는 폴리비닐알코올이 바람직하다.

- [0103] 이들 수용성 수지는 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 혼합하여 사용해도 된다. 상기 수지 중에서도, 보호막이 형성된 다이싱 테이프의 접착 강도가 보호막 형성 전의 접착 강도의 값과 비교하여 50 % 이하가 되는 수지를 사용하면 되고, 30 % 이하가 되는 수지를 사용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0104] 또한, 보호막의 두께는 0.1 μm ~ 5 μm 인 것이 바람직하고, 0.2 μm ~ 2 μm 인 것이 보다 바람직하다.
- [0105] 또, 보호막을 형성하는 재료는, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면이 적어도 피복되도록 공급되면 충분하지만, 다이싱 테이프 (2) 와 다이싱 프레임 (3) 의 경계면이 피복되도록 보호막을 형성하는 재료가 공급되어, 상기 경계면에 보호막이 형성되는 것이 바람직하다. 이로써, 분리층을 제거할 때, 다이싱 테이프 (2) 와 다이싱 프레임 (3) 의 경계면에 박리액 또는 분리층의 용해물이 부착되는 것을 방지할 수 있다.
- [0106] 또한, 보호막을 형성하는 재료를 공급하기 전에, 미리 분리층 (11) 의 표면에 마스킹 처리를 실시해 두어도 된다. 이로써, 분리층 (11) 의 표면에 보호막이 형성되어, 박리액에 의한 분리층 (11) 의 제거가 충분히 이루어지지 않게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0107] 그리고, 보호막을 형성하는 재료를 공급하고 있을 때에, 피처리체를 회전시켜도 된다. 이로써, 토출된 상기 재료를 다이싱 테이프 (2) 상에 효율적으로 널리 퍼트릴 수 있다. 또한, 다이싱 테이프에 대하여 상기 재료를 공급하기 전에, 다이싱 테이프에 자외선을 조사해도 된다. 이로써, 다이싱 테이프에 대한 상기 재료의 젖음성을 향상시킬 수 있다.
- [0108] 노출면에 보호막을 형성하는 재료를 공급한 후, 당해 재료를 건조시킴으로써 보호막은 형성된다. 건조는 자연 건조로 충분하지만, 예를 들어 피처리체를 회전시키면서 건조시켜도 된다. 또, 건조 방법은 이것에 한정되는 것이 아니라, 예를 들어, 오븐 또는 핫 플레이트 등을 사용하여 건조시켜도 되고, 온풍을 쏘여 건조시켜도 된다.
- [0109] 다음으로, 도 2 중의 (c) 에 나타내는 바와 같이, 노즐 (4) 로부터 분리층 (11) 에 박리액을 도포하여, 분리층 (11) 을 제거한다. 이 때, 다이싱 테이프 (2) 는 보호막에 의해 보호되어 있기 때문에 박리액 또는 분리층 (11) 의 용해물이 부착되는 것으로 인한 다이싱 테이프 (2) 의 오염을 방지할 수 있다.
- [0110] 다음으로, 도 2 중의 (d) 에 나타내는 바와 같이, 노즐 (4) 로부터 접착층 (10) 에 세정액을 도포하여, 접착층 (10) 을 세정한다. 이로써, 접착층 (10) 상에 잔존하는 박리액을 제거한다. 이 때, 보호막을 수용성 재료로 형성하고 있으면, 순수 등의 세정액을 사용함으로써, 잔존하는 박리액을 제거하는 것과 함께 보호막을 다이싱 테이프 (2) 로부터 제거할 수 있다.
- [0111] 그리고, 도 2 중의 (e) 에 나타내는 바와 같이, 세정 후의 접착층 (10) 을 건조시킨다. 그 후, 도시하지 않았지만, 본 실시형태에 있어서도, 도 1 중의 (e) 에 기재된 용해 공정을 거침으로써 접착층 (10) 을 용해시킬 수 있고, 그 결과, 도 1 중의 (f) 에 기재된 세정된 웨이퍼 (1) 를 얻을 수 있다.
- [0112] 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호막을 형성하기 때문에, 박리액을 사용한 분리층 (11) 의 제거시에, 다이싱 테이프 (2) 에 박리액 및 분리층 (11) 의 용해물이 부착되어 다이싱 테이프 (2) 가 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [0113] [처리 장치]
- [0114] 본 실시형태에 따른 처리 장치는, 기관에 있어서, 접착층이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에 다이싱 테이프가 접촉되어 있고, 분리층 제거 수단에 의한 박리액의 도포 전에, 다이싱 테이프의 기관이 접촉되어 있는 측의 면에 있어서의, 기관이 접촉되어 있지 않은 노출면에 보호막을 형성하는 보호막 형성 수단을 추가로 구비하고 있는 점에서, 제 1 실시형태의 처리 장치와 다르다.
- [0115] 즉, 본 실시형태에 따른 처리 장치는 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서 사용된 장치의 일 실시형태이기 때문에, 본 실시형태에 따른 처리 장치의 설명은, 상기 서술한 본 실시형태에 따른 처리 장치의 설명에 준한다.
- [0116] 예를 들어, 보호막 형성 수단으로는, 예를 들어, 도 2 중의 (b) 에 나타내는, 보호막을 형성하는 재료를 토출하는 노즐 (7) 을 구비한 것일 수 있다. 보호막 형성 수단은, 토출한 보호막을 형성하는 재료를 건조시키기 위해서 오븐 또는 핫 플레이트 등을 추가로 구비하고 있어도 된다.
- [0117] [제 3 실시형태]

- [0118] 본 실시형태에서는, 박리액을 제거하는 세정액을 도포하는 세정 공정과 접착층 (10) 을 용해하는 용해액을 도포하는 접착층 용해 공정 사이에, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 용해액에 불용인 재료를 함유하는 보호막을 형성하는 공정을 포함하고 있는 점에서 제 2 실시형태와 상이하다. 따라서, 본 실시형태에서는 제 2 실시형태와 상이한 점에 대해서 상세히 설명하고, 제 2 실시형태와 동일한 점에 대해서는 상세한 설명을 생략한다. 또한, 제 2 실시형태에서 사용한 부재와 동일한 부재에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.
- [0119] 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서는, 분리층 제거 공정 전에, 다이싱 테이프의 노출면에, 박리액에 불용인 재료를 함유하는 보호막을 형성하는 제 1 보호막 형성 공정 (제 2 실시형태의 보호막 형성 공정에 상당) 을 포함하는 것과 함께, 세정 공정과 접착층 용해 공정 사이에, 다이싱 테이프의 노출면에, 용해액에 불용인 재료를 함유하는 보호막을 형성하는 제 2 보호막 형성 공정을 추가로 포함하고 있다.
- [0120] 제 1 보호막 형성 공정에 있어서 형성된 보호막이 수용성 재료에 의해 형성되어 있는 경우, 세정 공정에 있어서, 박리액을 제거하는 세정액으로서 순수 등을 사용하면, 당해 보호막이 세정액에 용해되어, 보호막이 제거된다. 따라서, 세정 공정 후에는, 다이싱 테이프 (2) 의 외주부가 노출된다.
- [0121] 그리고, 접착층 (10) 을 건조시키는 건조 공정 후, 제 2 보호막 형성 공정에서 용해액에 불용인 재료를 함유하는 보호막을 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 형성한다. 즉, 접착층 용해 공정 전에, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에, 용해액에 불용인 재료를 함유하는 보호막을 형성한다. 이로써, 그 후의 접착층 용해 공정에 있어서 도포하는 용해액 및 접착층의 용해물이 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 부착되는 것을 방지할 수 있다. 또, 제 2 보호막 형성 공정에서의 보호막은, 제 1 보호막 형성 공정 (제 2 실시형태의 보호막 형성 공정) 과 동일한 방법에 의해 형성할 수 있다.
- [0122] 제 2 보호막 형성 공정에 있어서 형성되는 보호막은, 용해액에 불용인 재료를 함유하고 있으면 한정되지 않는다. 또한, 제 2 보호막 형성 공정에 있어서 형성되는 보호막은, 제 1 보호막 형성 공정에 있어서 형성되는 보호막과 동일한 재료로 형성되어 있어도 된다.
- [0123] 또, 접착층 용해 공정 후, 보호막을 용해하는 액체 (보호막이 수용성이면, 순수 등) 를 보호막에 도포함으로써, 보호막은 제거된다.
- [0124] 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서, 분리층 (11) 의 제거 전 및 접착층 (10) 의 용해 전의 양쪽에 있어서 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호막을 형성하기 때문에, 다이싱 테이프 (2) 에 박리액 및 분리층 (11) 의 용해물, 그리고 용해액 및 접착층 (10) 의 용해물이 부착되어 다이싱 테이프 (2) 가 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [0125] 또한, 본 실시형태에 따른 처리 방법에 사용되는 처리 장치에 대해서도, 본 발명의 범주에 포함된다.
- [0126] [제 4 실시형태]
- [0127] 본 실시형태에서는, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호막을 형성하는 대신에, 박리액이 부착되는 것을 방지하는 보호액을 공급하면서, 박리액을 분리층 (11) 에 도포하고 있는 점에서 제 2 실시형태와는 상이하다. 따라서, 본 실시형태에서는 제 2 실시형태와 상이한 점에 대해서 상세히 설명하고, 제 2 실시형태와 동일한 점에 대해서는 상세한 설명을 생략한다. 또한, 제 2 실시형태에서 사용한 부재와 동일한 부재에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.
- [0128] 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서는, 분리층 제거 공정에 있어서, 다이싱 테이프의 노출면에 박리액이 부착되는 것을 방지하는 보호액을 공급하면서, 박리액을 분리층에 도포한다.
- [0129] (보호액)
- [0130] 여기서, 보호액으로는, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 박리액이 부착되는 것을 방지할 수 있고, 또한 다이싱 테이프 (2) 를 오염시키지 않는 액체이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 순수, 탄소수 1 ~ 6 의 알코올 등을 사용할 수 있으며, 순수를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0131] 박리액을 분리층 (11) 에 도포함으로써 분리층 (11) 을 제거할 때에, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호액을 공급하는 것에 의해, 보호액이 다이싱 테이프 (2) 의 노출면을 보호한다. 즉, 본 실시형태에 따른 처리 방법에 있어서는, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호액을 공급하면서 분리층 (11) 에 박리액을 도포하기 때문에, 박리액 및 분리층 (11) 의 용해물에 의해 다이싱 테이프 (2) 가 오염되는 것을 방지할 수 있다. 다이싱 테이프 (2) 의 노출면의 오염을 보다 확실히 방지하기 위해서, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 공급하는

보호액의 양을 증가시키면 된다.

[0132] 또한, 다이싱 테이프 (2) 의 노출면에 보호액을 공급하면서, 접착층 (10) 에 용해액을 도포해도 된다.

[0133] 또, 본 실시형태에 따른 처리 방법에 사용되는 처리 장치에 대해서도, 본 발명의 범주에 포함된다.

[0134] 이하에 실시예를 나타내어, 본 발명의 실시형태에 대해서 더욱 상세히 설명한다. 물론, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것이 아니며, 세부에 관해서는 여러 가지 양태가 가능함은 말할 필요도 없다. 그리고, 본 발명은 상기 서술한 실시형태에 한정되는 것이 아니라, 청구항에 나타난 범위에서 여러 가지 변경이 가능하고, 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합하여 얻어지는 실시형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 또한, 본 명세서 중에 기재된 문헌의 전부가 참고로서 인용된다.

[0135] 실시예

[0136] [실시예 1]

[0137] 적층체를 다음과 같이 제작하였다.

[0138] (적층체의 제작)

[0139] 12 인치 실리콘 웨이퍼 기판 (두께 775 μm) 에 접착제 조성물로서 TZNR-3007 (상품명, 도쿄 오카 고오교 주식회사 제조) 를 웨이퍼 기판에 스핀 도포하고, 100 $^{\circ}\text{C}$, 160 $^{\circ}\text{C}$ 및 220 $^{\circ}\text{C}$ 에서 3 분간씩 베이킹하여 접착층 (두께 50 μm) 을 형성하였다. 다음으로, 유량 400 sccm, 압력 700 mTorr, 고주파 전력 2500 W 및 성막 온도 240 $^{\circ}\text{C}$ 의 조건하에서, 반응 가스로서 C_4F_8 을 사용한 CVD 법에 의해 플루오로카본막 (두께 1 μm) 을 지지체 (12 인치 유리 기판, 두께 700 μm) 상에 형성하여, 분리층으로 하였다.

[0140] 그리고, 접착층을 통해서 웨이퍼 기판과 분리층을 갖는 지지체를 침합하고, 웨이퍼 기판, 접착층, 분리층 및 지지체를 이 순서로 적층한 적층체를 제작하였다. 그 후, 당해 적층체에 있어서의 웨이퍼 기판을 연삭하였다 (연삭 후의 두께 50 μm).

[0141] (지지체의 분리)

[0142] 다음으로, 532 nm 의 파장을 갖는 YVO_4 레이저를, 적층체에 있어서의 지지체측으로부터 분리층을 향해 조사하였다. 레이저의 조사에 의해 분리층을 변질시키고, 적층체로부터 지지체를 제거하였다. 지지체를 제거한 후에는, 변질된 분리층을 형성하고 있던 재료가 접착층 상에 잔존해 있었다.

[0143] 다음으로, 박리액으로서 MMA : PGME = 3 : 7 (중량비) 의 혼합 용제를 10 cc 사용하여, 분리층을 형성하고 있던 재료를 제거하였다. 그리고, 분리층을 형성하고 있던 재료를 제거한 후, 용해액으로서 p-멘탄을 192 cc 사용하여, 접착층을 용해하였다. 분리층 및 접착층을 용해·제거하기 위한 처리 시간은 합계로 365 초였다. 그 결과, 분리층을 형성하고 있던 재료가 웨이퍼 기판에 부착되는 일 없이, 웨이퍼 기판의 오염을 방지할 수 있었다.

[0144] 비교를 위해, 실시예 1 과 동일 조건으로 제작한 적층체의 분리층을 변질시킨 것을, 박리액을 사용하지 않고서 용해액인 p-멘탄을 700 cc 사용하여 분리층 및 접착층을 제거하였다. 분리층 및 접착층을 제거하기 위한 처리 시간은 합계로 840 초였다. 그 결과, 분리층을 형성하고 있던 재료가 웨이퍼 기판 상에 부착되어 있었다.

[0145] 이와 같이, 박리액을 분리층에 도포하여 분리층을 제거한 후에, 용해액을 접착층에 도포하여 접착층을 용해시킴으로써, 분리층 및 접착층을 제거하기 위한 시간을 단축시키는 것과 함께, 소량의 용해액으로 접착층을 용해할 수 있었다. 또한, 분리층의 용해물에 의해 접착층의 용해가 방해받는 경우가 없어졌기 때문에, 접착층을 효율적으로 용해시킬 수 있었다고 할 수 있다.

[0146] [실시예 2]

[0147] 다이싱 테이프의 노출면에 보호액을 공급하면서 분리층에 박리액을 도포한 경우의, 다이싱 테이프의 오염 정도를 조사하였다.

[0148] 12 인치 실리콘 웨이퍼 기판 (두께 775 μm), 접착층 (두께 50 μm), 분리층 (두께 1 μm) 및 지지체 (12 인치 유리 기판, 두께 700 μm) 를 이 순서로 적층하여 이루어지는 적층체를 제작하였다. 접착층 및 분리층은, 실시예 1 과 동일하게 제작하였다. 웨이퍼 기판에, 그 외경보다 큰 다이싱 테이프를 웨이퍼의 바깥 가장자리로

노출되도록 첨부하고, 다이싱 테이프의 노출면의 좀더 바깥 가장자리에 다이싱 프레임을 형성하였다. 또, 실시예 1 과 동일하게 하여 적층체를 형성하였기 때문에, 적층체의 제작에 관한 상세한 설명은 생략한다.

[0149] (지지체의 분리)

[0150] 다음으로, 532 nm 의 파장을 갖는 YVO₄ 레이저를, 적층체에 있어서 지지체측으로부터 분리층을 향해 조사하였다. 레이저의 조사에 의해 분리층을 변질시키고, 적층체로부터 지지체를 제거하였다. 지지체를 제거한 후에는, 변질된 분리층이 접착층에 잔존해 있었다.

[0151] (순수에 의한 보호)

[0152] 다음으로, 순수를 다이싱 테이프의 노출면에 공급하고 있는 상태에서, 분리층에, MMA : PGME = 3 : 7 (중량비)의 혼합 용제를 박리액으로서 10 cc 도포하여 분리층을 제거하였다. 또, 순수는 이하의 조건 (i) ~ (iii)으로 노출면에 공급하였다 : (i) 순수를 100 cc 도포 (워터 가드 (100 cc)), (ii) 순수를 250 cc 도포 (워터 가드 (250 cc)), (iii) 순수를 1000 cc 도포 (워터 가드 (1000 cc)). 또, 비교예 (무(無)가드 처리)로서, 순수에 의한 노출면의 보호 없이, 분리층에 박리액을 도포하였다. 분리층 제거 후, 부착물로 인한 다이싱 테이프의 노출면의 오염 정도를, 육안 및 현미경으로 각각 확인하였다. 결과를 도 3 에 나타낸다.

[0153] 도 3 은, 다이싱 테이프의 노출면에 공급하는 순수의 양을 변경했을 때의, 노출면의 오염 정도의 차를 나타내는 도면이다. 도 3 중에는, 분리층을 제거한 후의 노출면의 개관 사진 및 현미경 사진이 나타나 있다. 또, 왼쪽 사진으로부터 순서대로 비교예, (i) ~ (iii)의 조건에 의해 처리한 결과를 각각 나타내고 있다.

[0154] 개관 사진 및 현미경 사진에 기초하여, 다이싱 테이프의 노출면의 오염도를 판정하였다. 오염도의 판정은 1 ~ 5 의 5 단계로 평가하여, 1 은 오염도가 가장 높고, 1 에서 5 까지 숫자가 늘어남에 따라서 오염도가 보다 낮은 것을 나타내고, 5 는 오염도가 가장 낮은 것을 나타낸다.

[0155] 비교예에서는, 분리층을 제거한 후, 개관 사진 및 현미경 사진의 양쪽에 나타난 바와 같이 다이싱 테이프의 노출면의 오염이 보였지만, 실시예의 (i) ~ (iii)의 조건으로 처리한 경우에는, 개관 사진 및 현미경 사진의 양쪽에 나타난 바와 같이 다이싱 테이프의 노출면의 오염이 개선되었다. 그리고, 순수의 양을 많게 함으로써, 노출면의 오염이 보다 개선되었다.

[0156] [실시예 3]

[0157] 다이싱 테이프의 노출면에 보호막을 형성한 후, 분리층에 박리액을 도포한 경우의, 다이싱 테이프의 오염 정도를 조사하였다. 적층체의 제작 및 지지체의 분리에 대해서는, 실시예 2 와 동일하게 실시하였다.

[0158] (보호막의 형성)

[0159] 다음으로, 지지체를 분리한 후, 다이싱 테이프의 노출면에 TPF (상품명, 도쿄 오카 고오교 주식회사 제조)를 도포하여 보호막을 제작하였다. TPF 의 도포량을 변화시켜, 다이싱 테이프의 오염 정도를 비교하였다.

[0160] 다음으로, 조제한 TPF 를 이하의 조건 (i) ~ (iv)로 다이싱 테이프의 노출면에 도포하였다 : (i) 막두께 0.4 μ m, (ii) 막두께 1.4 μ m, (iii) 막두께 2.6 μ m, (iv) 막두께 0.7 μ m. 조건 (iv)에 있어서는, 보호막을 형성하는 것과 함께, 순수 250 cc 를 보호막 상에 공급하면서, 분리층에 박리액을 도포하였다. 노출면에 가장 두껍게 보호막이 형성된 것은 조건 (iii) 이고, 가장 얇게 형성된 것은 조건 (i) 이다.

[0161] 다음으로, 조건 (i) ~ (iv)로 각각 보호막을 형성한 피처리체에, MMA : PGME = 3 : 7 (중량비)의 혼합 용제를 박리액으로서 10 cc 도포하여 분리층을 제거하였다. 다음으로, 순수를 보호막에 공급하여, 보호막을 용해시켰다. 분리층 제거 후, 부착물로 인한 다이싱 테이프 노출면의 오염 정도를, 육안 및 현미경으로 각각 확인하였다. 결과를 도 4 에 나타낸다.

[0162] 도 4 는, 다이싱 테이프의 노출면에 도포하는 보호막을 형성하는 재료의 양을 변경했을 때의, 노출면의 오염 정도의 차를 나타내는 도면이다. 도 4 중에는 분리층을 제거한 후의 노출면의 개관 사진 및 현미경 사진이 나타나 있다. 또, 왼쪽 사진으로부터 순서대로 (i) ~ (iv)에 의해 처리한 결과를 각각 나타내고 있다.

[0163] 개관 사진 및 현미경 사진에 기초하여, 다이싱 테이프의 노출면의 오염도를 판정하였다. 오염도의 판정은 실시예 2 와 동일하게 실시하였다.

[0164] TPF 에 의해 다이싱 테이프의 노출면에 보호막을 형성함으로써 당해 노출면의 오염을 방지할 수 있음이, 개관 사진과 현미경 사진의 양쪽에 있어서 관찰되었다. 그리고, 보호막을 보다 두껍게 형성함으로써, 현미경 사

진에서도 노출면의 오염이 거의 보이지 않을 정도까지, 노출면을 보호할 수 있었다.

[실시예 4 ~ 12]

실시예 4 ~ 12 에 있어서, 박리액으로서 이하의 표 1 에 나타내는 조성의 혼합 용제를 사용하여, 분리층을 형성하고 있던 재료를 제거하였다. 또, 적층체의 제작 및 지지체의 분리에 대해서는 실시예 1 ~ 3 과 동일한 조건으로 실시하였다. 실시예 4 ~ 12 에서는, 혼합 용액을 조제하기 위해, 2-(메틸아미노)에탄올 (MMA), 모노에탄올아민 (MEA), 2-(2-아미노에톡시)에탄올 (DGA), 프로필렌글리콜모노메틸에테르 (PGME), N-메틸-2-피롤리돈 (NMP), N-에틸-2-피롤리돈 (NEP) 및 디메틸설폭사이드 (DMSO) 를 사용하였다.

표 1

실시예 4	MMA:PGME=2:8 (중량비)
실시예 5	MMA:DGA=8:2 (중량비)
실시예 6	MEA:PGME=3:7 (중량비)
실시예 7	MEA:NMP=3:7 (중량비)
실시예 8	MMA:NMP=5:95 (중량비)
실시예 9	MMA:NMP=3:7 (중량비)
실시예 10	MMA:NEP=3:7 (중량비)
실시예 11	MMA:DMSO=3:7 (중량비)
실시예 12	MEA:DMSO=3:7 (중량비)

그 결과, 분리층 및 접착층을 용해·제거하기 위한 처리 시간은 합계로 365 초이고, 웨이퍼 기판의 오염을 방지할 수 있었다. 또한, 다이싱 테이프의 노출면에 오염이 보이지 않았다.

산업상 이용가능성

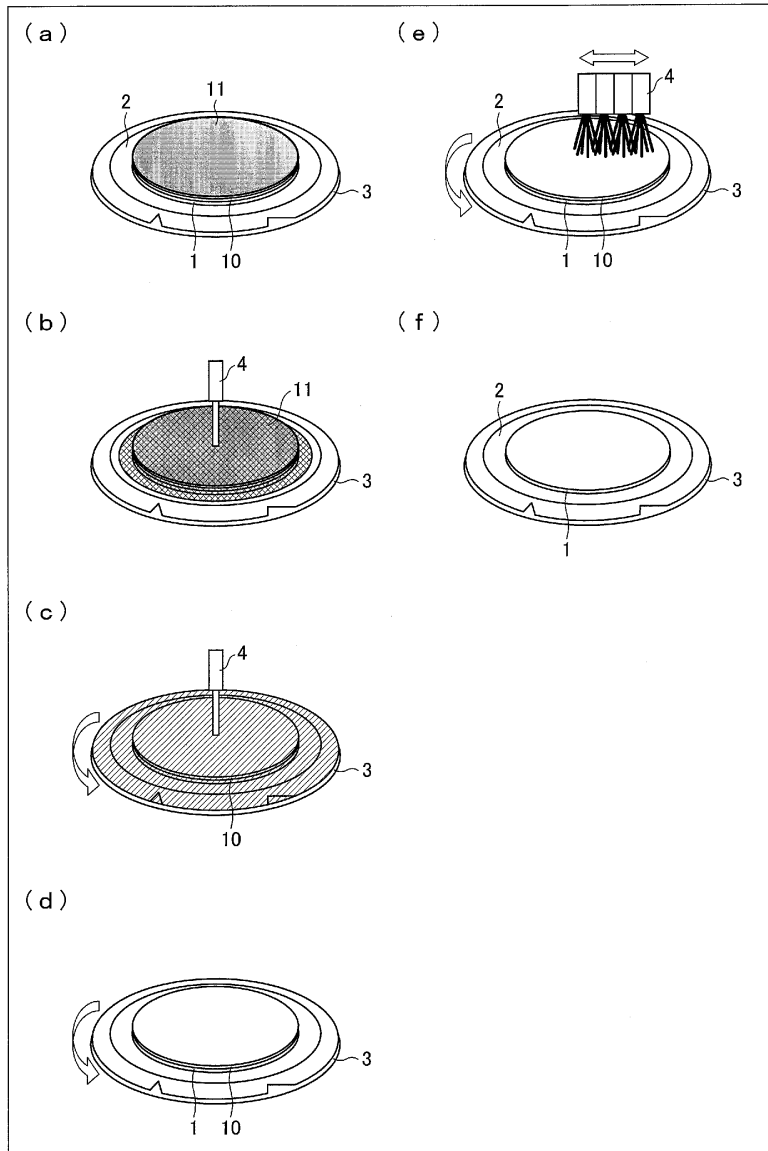
본 발명은, 예를 들어 반도체 웨이퍼의 제조 공정에 있어서 바람직하게 이용할 수 있다.

부호의 설명

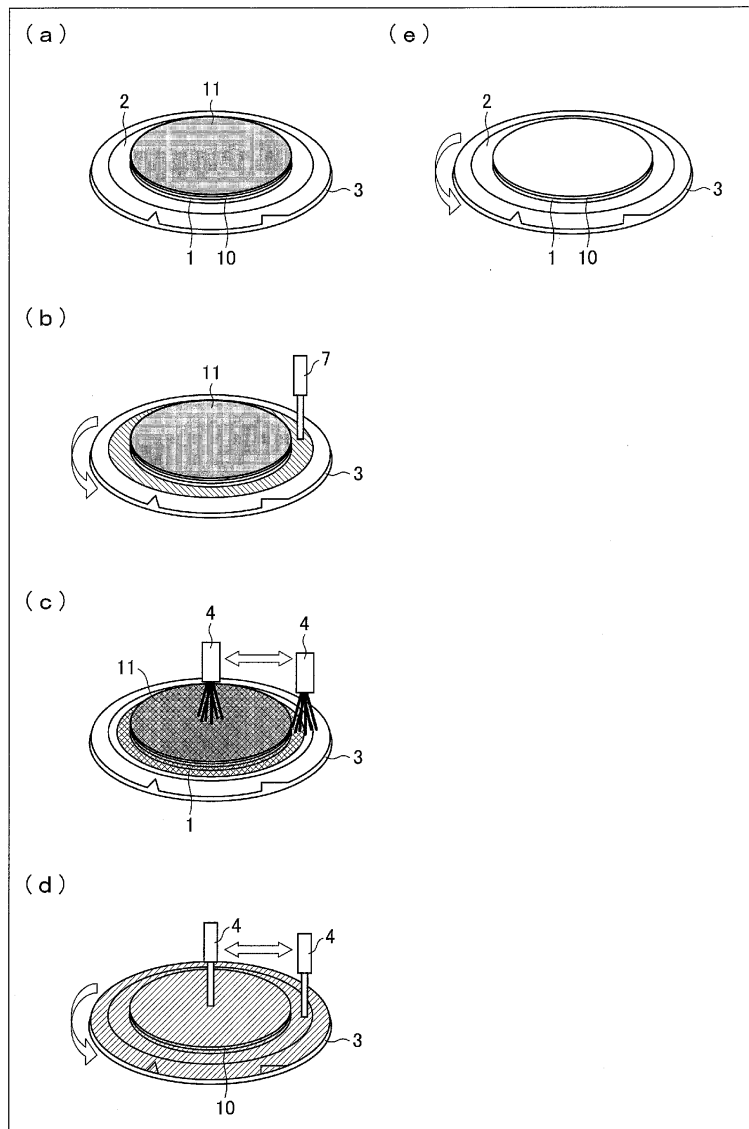
- 1 : 웨이퍼
- 2 : 다이싱 테이프
- 3 : 다이싱 프레임 (테두리부)
- 4 : 노즐
- 7 : 노즐
- 10 : 접착층
- 11 : 분리층

도면

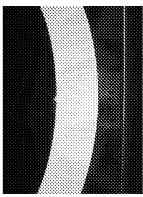
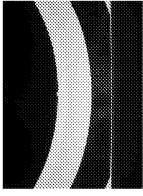
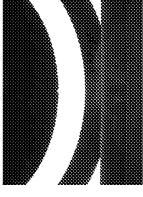
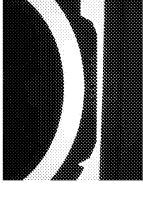
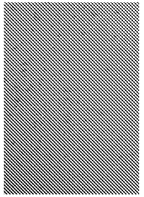
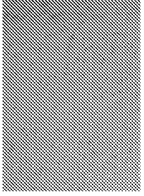
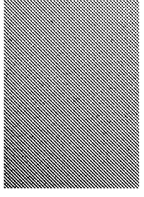
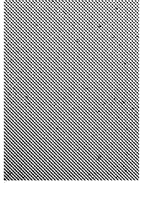
도면1



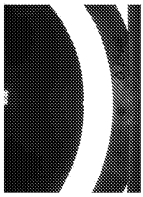
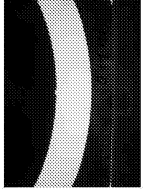
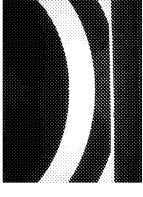
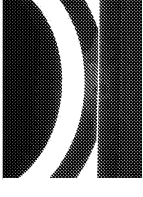
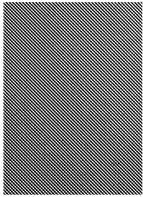
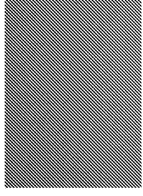
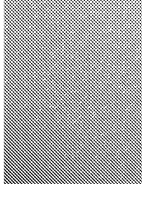
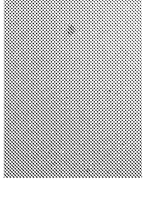
도면2



도면3

	무가드 처리	워터 가드 (100cc)	워터 가드 (250cc)	워터 가드 (1000cc)
개관 사진				
판정	1	2	4	4
현미경 사진				
판정	1	1	2	2

도면4

	TPF($0.4\mu\text{m}$)	TPF($1.4\mu\text{m}$)	TPF($2.6\mu\text{m}$)	TPF($0.7\mu\text{m}$) 워터 가드 (250cc)
개관 사진				
판정	2	3	5	5
현미경 사진				
판정	3	4	5	4