



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0005912
(43) 공개일자 2024년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/38 (2018.01) C09J 7/22 (2018.01)
H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 7/385 (2018.01)
C09J 7/22 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2023-7042340
(22) 출원일자(국제) 2022년05월27일
심사청구일자 2023년12월07일
(85) 번역문제출일자 2023년12월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/021704
(87) 국제공개번호 WO 2022/250138
국제공개일자 2022년12월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-090262 2021년05월28일 일본(JP)

(71) 출원인
미쓰이 가가쿠 토세로 가부시킴가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다미토시로초 7
(72) 발명자
야스이 히로토
일본 2990265 지바켄 소테가우라시 나가우라
580-32 미쓰이가가쿠가부시킴가이샤 내
구리하라 히로요시
일본 4570801 아이치켄 나고야시 미나미쿠 단고도
리 2-1 미쓰이 가가쿠 토세로 가부시킴가이샤 내
기노시타 진
일본 4570801 아이치켄 나고야시 미나미쿠 단고도
리 2-1 미쓰이 가가쿠 토세로 가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
한상욱, 최희준, 박보현

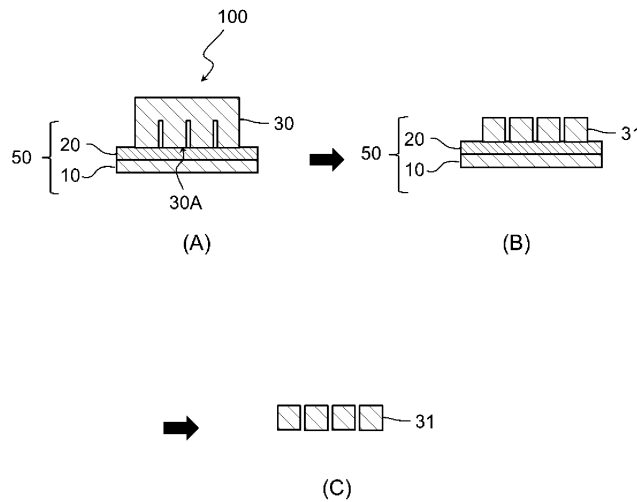
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 백그라운드용 점착성 필름 및 전자 장치의 제조 방법

(57) 요약

웨이퍼의 표면을 보호하기 위해 사용되는 백그라운드용 점착성 필름이며, 기재층과, 기재층의 한쪽 면측에 마련된, 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층을 구비하고, 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 자외선을 조사하여 경화한 후의 점탄성 특성을 측정했을 때, 5℃에 있어서의 저장 탄성률 E'(5℃)는 2.0×10^6 내지 2.0×10^9 Pa이고, 100℃에 있어서의 저장 탄성률 E'(100℃)는 1.0×10^6 내지 3.0×10^7 Pa인, 백그라운드용 점착성 필름.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 21/6836 (2013.01)

C09J 2203/326 (2020.08)

C09J 2301/312 (2020.08)

C09J 2301/502 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼의 표면을 보호하기 위해 사용되는 백그라운드용 점착성 필름이며,

기재층과,

상기 기재층의 한쪽 면측에 마련된, 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층을 구비하고,

상기 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 대하여, 이하의 수순 (i) 및 (ii)에 의해 점탄성 특성을 측정했을 때의, 5℃에 있어서의 저장 탄성률을 $E'(5^\circ\text{C})$, 100℃에 있어서의 저장 탄성률을 $E'(100^\circ\text{C})$ 라 했을 때,

$E'(5^\circ\text{C})$ 는 2.0×10^6 내지 2.0×10^9 Pa이고,

$E'(100^\circ\text{C})$ 는 1.0×10^6 내지 3.0×10^7 Pa

인, 백그라운드용 점착성 필름.

[수순]

(i) 상기 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 막 두께 0.2mm의 막을 형성하고, 그 막에 대하여, 25℃의 환경 하에서, 고압 수은 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 $100\text{W}/\text{cm}^2$ 로, 자외선량 $1080\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 조사하여 자외선 경화시켜, 경화막을 얻는다.

(ii) 상기 경화막에 대하여, 주파수 1Hz, 인장 모드에서, 온도 -50 내지 200℃의 범위에서 동적 점탄성을 측정한다.

청구항 2

제1항에 있어서, 당해 백그라운드용 점착성 필름의 상기 점착성 수지층과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 접합하여, 1시간 방치 후, 박리 각도 180° , 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F0이라고 하고,

당해 백그라운드용 점착성 필름의 상기 점착성 수지층과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 접합하여, 파장 365nm의 자외선을 $1080\text{mJ}/\text{cm}^2$ 조사한 후, 박리 각도 180° , 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F1이라고 했을 때,

F1/F0이 0.02 내지 0.60인, 백그라운드용 점착성 필름.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 점착성 수지층은, 측쇄 및/또는 말단에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 (메트)아크릴계 수지와, 광 개시제를 포함하는, 백그라운드용 점착성 필름.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 웨이퍼는, 하프컷되어 있거나, 또는 개질층이 형성되어 있는, 백그라운드용 점착성 필름.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 점착성 수지층의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $300\mu\text{m}$ 이하인, 백그라운드용 점착성 필름.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기재층을 구성하는 수지가 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리아크릴레이트, 폴리메타아크릴레이트, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체, 폴리아크릴로니트릴, 폴리카르보네이트, 폴리스티렌, 아이오노머, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤 및 폴리페닐렌에테르에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함하는, 백그라운드용 점착성 필름.

청구항 7

회로 형성면을 갖는 웨이퍼와, 상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측에 첩합된 점착성 필름을 구비하는 구조체를 준비하는 공정 (A)와,

상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측과는 반대측의 면을 백그라운드하는 공정 (B)와,

상기 점착성 필름에 자외선을 조사한 후에 상기 웨이퍼로부터 상기 점착성 필름을 제거하는 공정 (C)

를 적어도 구비하는 전자 장치의 제조 방법이며,

상기 점착성 필름이, 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 백그라운드용 점착성 필름인, 전자 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 공정 (A)는,

상기 웨이퍼를 하프컷하는 공정 (A1-1) 및 상기 웨이퍼에 대하여 레이저를 조사하여, 상기 웨이퍼에 개질층을 형성하는 공정 (A1-2)에서 선택되는 적어도 일종의 공정 (A1)과,

상기 공정 (A1) 후에, 상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측에 상기 백그라운드용 점착성 필름을 첩부하는 공정 (A2)

를 포함하는, 전자 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 백그라운드용 점착성 필름 및 전자 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 장치의 제조 공정 중에서, 웨이퍼를 연삭하는 공정에 있어서는, 웨이퍼를 고정하거나, 웨이퍼의 손상을 방지하거나 하기 위해, 웨이퍼의 회로 형성면에 점착성 필름이 첩부되는 경우가 있다.

[0003] 이러한 점착성 필름으로서, 일반적으로, 기재 필름에 점착성 수지층을 적층시킨 필름이 사용되고 있다.

[0004] 고밀도 실장 기술의 진보에 수반하여, 반도체 웨이퍼 등의 박반화의 요구가 있고, 예를 들어 50 μ m 이하의 두께까지 웨이퍼를 박연삭 가공하는 것이 요구되고 있다.

[0005] 이러한 박연삭 가공의 하나로서, 웨이퍼의 연삭 가공 전에, 웨이퍼의 편면에 소정의 깊이의 홈을 형성하고, 이어서 연삭을 행함으로써 웨이퍼를 개편화하는 프리 다이싱법이 있다. 또한, 연삭 가공 전에, 웨이퍼 내부에 레이저를 조사함으로써 개질 영역을 형성하고, 이어서 연삭을 행함으로써 웨이퍼를 개편화하는 프리 스텔스법이 있다.

[0006] 이러한 프리 다이싱법이나 프리 스텔스법으로의 적용에 적합한 점착성 필름에 관한 기술로서, 예를 들어 특허문헌 1(일본 특허 공개 제2014-75560호 공보) 및 특허문헌 2(일본 특허 공개 제2016-72546호 공보)에 기재된 기술을 들 수 있다.

[0007] 특허문헌 1에는, 기재 상에 점착제층을 갖는 표면 보호 시트이며, 하기 요건 (a) 내지 (d)를 충족시키는 표면 보호 시트가 기재되어 있다.

[0008] (a) 기재의 영률이 450MPa 이상이다

- [0009] (b) 점착제층의 25℃에 있어서의 저장 탄성률이 0.10MPa 이상이다
- [0010] (c) 점착제층의 50℃에 있어서의 저장 탄성률이 0.20MPa 이하이다
- [0011] (d) 점착제층의 두께가 30 μ m 이상이다
- [0012] 특허문헌 1에는, 이러한 표면 보호 시트는, 위크의 이면 연삭 공정 시에, 위크가 할단되어 형성되는 간극으로부터 위크의 피보호 표면으로, 물의 침입(슬러지 침입)을 억제하여, 위크의 피보호 표면의 오염을 방지할 수 있다고 기재되어 있다.
- [0013] 특허문헌 2에는, 기재 수지 필름과, 기재 수지 필름의 적어도 편면측에 형성된 방사선 경화성의 점착제층을 갖고, 기재 수지 필름은, 인장 탄성률이 1 내지 10GPa인 강성층을 적어도 1층 갖고, 상기 점착제층을 방사선 경화시킨 후에 있어서의 박리 각도 30° 에서의 박리력이, 0.1 내지 3.0N/25mm인 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 표면 보호용 점착 테이프가 기재되어 있다.
- [0014] 특허문헌 2에는, 이러한 반도체 웨이퍼 표면 보호용 점착 테이프에 의하면, 프리 다이싱법 또는 프리 스텔스법을 적용한 반도체 웨이퍼의 이면 연삭 공정에 있어서, 개편화된 반도체 칩의 커프 시프트를 억제함과 함께, 반도체 웨이퍼를 파손이나 오염시키지 않고 가공할 수 있다고 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2014-75560호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2016-72546호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명자들의 검토에 의하면, 예를 들어 전자 장치의 제조 프로세스에 있어서, 백그라운드 공정 후에 웨이퍼로부터 점착성 필름을 박리할 때, 웨이퍼측의 다이싱·스트리트(스크라이브·라인) 상에 점착제 잔여물이 발생하기 쉬운 것이 명확해졌다. 특히, 프리 다이싱법이나 프리 스텔스법 등을 사용한 전자 장치의 제조 프로세스에 있어서, 백그라운드 공정 후에 웨이퍼(개편화된 칩)로부터 점착성 필름을 박리할 때, 웨이퍼측에 점착제 잔여물이 발생하기 쉬운 것이 명확해졌다.
- [0017] 구체적으로는, 프리 다이싱법에 있어서, 한쪽 면에 홈이 마련된 웨이퍼의, 그 한쪽 면에 점착성 필름을 첩부하기 때문에, 그 홈 및/또는 홈 근방에 점착제 잔여물이 발생하기 쉽다. 특히, 홈은, 통상, 블레이드를 사용하여 절입하기 때문에, 홈에는 미소한 절결이 발생하기 쉬워, 점착제 잔여물 발생의 한 요인이 되고 있다고 생각된다.
- [0018] 프리 스텔스법에 있어서도, 개편화된 웨이퍼(칩)로부터 점착성 필름을 박리할 때, 칩 단부에 있어서, 점착제 잔여물이 발생하기 쉽다고 생각된다.
- [0019] 본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명의 목적의 하나는, 백그라운드 공정 후에 있어서, 웨이퍼(또는 개편화된 칩)로부터 점착성 필름을 박리할 때의 점착제 잔여물을 억제하는 것이 가능한 백그라운드용 점착성 필름을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명자들은, 다양한 관점에서 백그라운드용 점착성 필름의 개량을 검토했다. 그 결과, 이하에 제공되는 발명을 완성시켜, 상기 과제를 해결했다.
- [0021] 본 발명은, 이하와 같다.
- [0022] 1.
- [0023] 웨이퍼의 표면을 보호하기 위해 사용되는 백그라운드용 점착성 필름이며,

- [0024] 기재층과,
- [0025] 상기 기재층의 한쪽 면측에 마련된, 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층
- [0026] 을 구비하고,
- [0027] 상기 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 대하여, 이하의 수순 (i) 및 (ii)에 의해 점탄성 특성을 측정했을 때의, 5℃에 있어서의 저장 탄성률을 E'(5℃), 100℃에 있어서의 저장 탄성률을 E'(100℃)라 했을 때,
- [0028] E'(5℃)는 2.0×10^6 내지 2.0×10^9 Pa이고,
- [0029] E'(100℃)는 1.0×10^6 내지 3.0×10^7 Pa
- [0030] 인, 백그라운드용 점착성 필름.
- [0031] [수순]
- [0032] (i) 상기 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 막 두께 0.2mm의 막을 형성하고, 그 막에 대하여, 25℃의 환경 하에서, 고압 수은 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 100W/cm²로, 자외선량 1080mJ/cm²로 조사하여 자외선 경화시켜, 경화막을 얻는다.
- [0033] (ii) 상기 경화막에 대하여, 주파수 1Hz, 인장 모드에서, 온도 -50 내지 200℃의 범위에서 동적 점탄성을 측정한다.
- [0034] 2.
- [0035] 1.에 기재된 백그라운드용 점착성 필름이며,
- [0036] 당해 백그라운드용 점착성 필름의 상기 점착성 수지층과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 첩합하여, 1시간 방치 후, 박리 각도 180° , 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F0이라고 하고,
- [0037] 당해 백그라운드용 점착성 필름의 상기 점착성 수지층과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 첩합하여, 파장 365nm의 자외선을 1080mJ/cm² 조사한 후, 박리 각도 180° , 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F1이라고 했을 때,
- [0038] F1/F0이 0.02 내지 0.60인 백그라운드용 점착성 필름.
- [0039] 3.
- [0040] 1. 또는 2.에 기재된 백그라운드용 점착성 필름이며,
- [0041] 상기 점착성 수지층은, 측쇄 및/또는 말단에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 (메트)아크릴계 수지와, 광 개시제를 포함하는 백그라운드용 점착성 필름.
- [0042] 4.
- [0043] 1. 내지 3.의 어느 하나에 기재된 백그라운드용 점착성 필름이며,
- [0044] 상기 웨이퍼는, 하프컷되어 있거나, 또는 개질층이 형성되어 있는 백그라운드용 점착성 필름.
- [0045] 5.
- [0046] 1. 내지 4.의 어느 하나에 기재된 백그라운드용 점착성 필름이며,
- [0047] 상기 점착성 수지층의 두께가 5μm 이상 300μm 이하인 백그라운드용 점착성 필름.
- [0048] 6.
- [0049] 1. 내지 5.의 어느 하나에 기재된 백그라운드용 점착성 필름이며,
- [0050] 상기 기재층을 구성하는 수지가 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리아크릴레이트, 폴리메타아크릴레이트, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체, 폴리아크릴로니트릴, 폴리카르보네이트, 폴리스티렌, 아이오노머, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤 및 폴리페닐렌에테르에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함하는 백그라운드용 점착성 필름.

- [0051] 7.
- [0052] 회로 형성면을 갖는 웨이퍼와, 상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측에 첩합된 점착성 필름을 구비하는 구조체를 준비하는 공정 (A)와,
- [0053] 상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측과는 반대측의 면을 백그라운드하는 공정 (B)와,
- [0054] 상기 점착성 필름에 자외선을 조사한 후에 상기 웨이퍼로부터 상기 점착성 필름을 제거하는 공정 (C)
- [0055] 를 적어도 구비하는 전자 장치의 제조 방법이며,
- [0056] 상기 점착성 필름이 1. 내지 6.의 어느 하나에 기재된 백그라운드용 점착성 필름인 전자 장치의 제조 방법.
- [0057] 8.
- [0058] 7.에 기재된 전자 장치의 제조 방법이며,
- [0059] 상기 공정 (A)는,
- [0060] 상기 웨이퍼를 하프컷하는 공정 (A1-1) 및 상기 웨이퍼에 대하여 레이저를 조사하여, 상기 웨이퍼에 개질층을 형성하는 공정 (A1-2)에서 선택되는 적어도 일종의 공정 (A1)과,
- [0061] 상기 공정 (A1) 후에, 상기 웨이퍼의 상기 회로 형성면측에 상기 백그라운드용 점착성 필름을 첩부하는 공정 (A2)
- [0062] 를 포함하는 전자 장치의 제조 방법.

발명의 효과

- [0063] 본 발명의 백그라운드용 점착성 필름을 사용함으로써, 백그라운드 공정 후에 있어서, 웨이퍼(또는 개편화된 칩)로부터 점착성 필름을 박리할 때의 접착제 잔여물을 억제하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0064] 도 1은 점착성 필름의 구조의 일례를 모식적으로 나타낸 도면(단면도)이다.
- 도 2는 전자 장치의 제조 방법의 일례를 모식적으로 나타낸 도면(단면도)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0065] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여, 도면을 참조하면서, 상세하게 설명한다.
- [0066] 모든 도면에 있어서, 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.
- [0067] 번잡함을 피하기 위해, (i) 동일 도면 내에 동일한 구성 요소가 복수 있는 경우에는, 그 하나에만 부호를 붙이고, 모두에는 부호를 붙이지 않는 경우나, (ii) 특히 도 2 이후에 있어서, 도 1와 마찬가지로의 구성 요소에 다시 부호를 붙이지 않는 경우가 있다.
- [0068] 모든 도면은 어디까지나 설명용의 것이다. 도면 중 각 부재의 형상이나 치수비 등은, 반드시 현실의 물품과 대응하지는 않는다.
- [0069] 본 명세서 중, 수치 범위의 설명에 있어서의 「X 내지 Y」의 표기는, 특별히 언급하지 않는 한, X 이상 Y 이하를 나타낸다. 예를 들어, 「1 내지 5질량%」란, 「1질량% 이상 5질량% 이하」를 의미한다.
- [0070] 본 명세서에 있어서의 기(원자단)의 표기에 있어서, 치환인지 비치환인지를 기재하고 있지 않은 표기는, 치환기를 갖지 않는 것과 치환기를 갖는 것의 양쪽을 포함하는 것이다. 예를 들어 「알킬기」란, 치환기를 갖지 않는 알킬기(비치환 알킬기)뿐만 아니라, 치환기를 갖는 알킬기(치환 알킬기)도 포함하는 것이다.
- [0071] 본 명세서에 있어서의 「(메트)아크릴」이라는 표기는, 아크릴과 메타크릴의 양쪽을 포함하는 개념을 나타낸다. 「(메트)아크릴레이트」 등의 유사한 표기에 대해서도 마찬가지이다.
- [0072] 본 명세서에 있어서의 「유기기」의 단어는, 특별히 설명이 없는 한, 유기 화합물로부터 1개 이상의 수소 원자를 제외한 원자단을 의미한다. 예를 들어, 「1가의 유기기」란, 임의의 유기 화합물로부터 1개의 수소 원자를 제외한 원자단을 나타낸다.

- [0073] 본 명세서에 있어서의 「전자 장치」의 단어는, 반도체 칩, 반도체 소자, 프린트 배선 기판, 전기 회로 디스플레이 장치, 정보 통신 단말기, 발광 다이오드, 물리 전지, 화학 전지 등, 전자 공학의 기술이 적용된 소자, 디바이스, 최종 제품 등을 포함하는 의미로 사용된다.
- [0074] <점착성 필름>
- [0075] 도 1은, 본 실시 형태의 백그라운드용 점착성 필름(점착성 필름(50))의 구조의 일례를 모식적으로 나타낸 단면도이다.
- [0076] 점착성 필름(50)은, 웨이퍼의 표면을 보호하기 위해 사용된다.
- [0077] 도 1에 나타낸 바와 같이, 점착성 필름(50)은, 기재층(10)과, 기재층(10)의 한쪽 면측에 마련된 자외선 경화형의 점착성 수지층(20)(자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층)을 구비한다.
- [0078] 점착성 수지층(20)을 구성하는 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 대하여, 이하의 수순 (i) 및 (ii)에 의해 점탄성 특성을 측정했을 때의, 5℃에 있어서의 저장 탄성률을 E'(5℃), 100℃에 있어서의 저장 탄성률을 E'(100℃)라 했을 때, E'(5℃)는 2.0×10^6 내지 2.0×10^9 Pa, 바람직하게는 2.5×10^7 내지 6.5×10^8 Pa이고, E'(100℃)는 1.0×10^6 내지 3.0×10^7 Pa, 바람직하게는 3.0×10^6 내지 2.0×10^7 Pa이다.
- [0079] 또한, 자외선 경화성 점착성 수지 재료의 5℃에 있어서의 저장 탄성률(E'(5℃))은, 2.0×10^6 Pa 이상, 바람직하게는 5.0×10^6 Pa 이상, 보다 바람직하게는 1.0×10^7 Pa 이상, 더욱 바람직하게는 2.0×10^7 Pa 이상, 더욱 바람직하게는 2.5×10^7 Pa 이상이고, 그리고 2.0×10^9 Pa 이하, 바람직하게는 1.0×10^9 Pa 이하, 보다 바람직하게는 8.0×10^8 Pa 이하, 더욱 바람직하게는 6.5×10^8 Pa 이하, 더욱 바람직하게는 5.0×10^8 Pa 이하이다. 자외선 경화성 점착성 수지 재료의 100℃에 있어서의 저장 탄성률(E'(100℃))은, 1.0×10^6 Pa 이상, 바람직하게는 3.0×10^6 Pa 이상, 보다 바람직하게는 4.0×10^6 Pa 이상, 더욱 바람직하게는 5.0×10^6 Pa 이상이고, 그리고 3.0×10^7 Pa 이하, 바람직하게는 2.5×10^7 Pa 이하, 보다 바람직하게는 2.0×10^7 Pa 이하이다.
- [0080] [수순]
- [0081] (i) 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 막 두께 0.2mm의 막을 형성하고, 그 막에 대하여, 25℃의 환경 하에서, 고압 수는 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 100W/cm²로, 자외선량 1080mJ/cm²로 조사하여 자외선 경화시켜, 경화막을 얻는다.
- [0082] (ii) 상기 경화막에 대하여, 주파수 1Hz, 인장 모드에서, 온도 -50 내지 200℃의 범위에서 동적 점탄성을 측정한다.
- [0083] 덧붙여 말하면, 산소에 의한 중합 저해를 억제하기 위해, 상기 (i)에 있어서의 자외선 조사 시, 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 형성된 막은, 예를 들어 이형 필름에 첩합된 상태이다. 구체적으로는 이하와 같다.
- [0084] · 점착성 수지층(20)과 동일한 조성의, 두께 0.2mm의 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 준비한다.
- [0085] · 상기 자외선 경화성 점착성 수지 재료는, 양측을 실리콘 이형 처리된 무색 투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(세퍼레이터)의 실리콘 이형 처리면들 사이에 끼워진 상태로 한다.
- [0086] 실리콘 이형 처리된 무색 투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(세퍼레이터)으로서, 미쓰이 가가쿠 토셀로사제 SP-PET T15, T18이나, 도요보사제 퓨렉스 A31, A41 등을 들 수 있다.
- [0087] · 얻어진 샘플(세퍼레이터/점착성 수지층(20)/세퍼레이터)의 3층 구성을, 25℃의 환경 하에서, 고압 수는 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 100W/cm²로, 자외선량 1080mJ/cm²로 조사하여 자외선 경화시킨다.
- [0088] · 자외선 경화 후, 양측의 세퍼레이터를 박리하여 측정용 샘플이라고 한다. 측정용 샘플의 사이즈는, 폭 10mm, 길이 50mm로 한다.
- [0089] · 고체 점탄성 측정 장치를 사용하여, 척 사이가 20mm가 되도록 장치에 세트하고, 주파수 1Hz, 인장 모드에서, 온도 -50 내지 200℃의 범위에서 점탄성을 측정한다. 고체 점탄성 측정 장치의 예로서는, TA

인스트루먼트사제, RSA3 등을 들 수 있다.

- [0090] 점착성 필름(50)의 특징의 하나는, 점착성 수지층(20)을 구성하는 자외선 경화성 점착성 수지 재료가, 상기한 저장 탄성률의 규정을 충족시키는 것이다.
- [0091] 상기한 저장 탄성률의 규정과 점착제 잔여물의 억제에 대해서는, 이하와 같이 설명할 수 있다. 만약을 위해 설명해 두면, 이하 기재에 의해 본 발명은 한정되지 않는다.
- [0092] 폴리머의 점탄성에 관하여, 주파수 변화는 온도 변화와 매우 유사하여, 주파수를 높이는 것과 온도를 낮추는 것은, 마찬가지로의 효과를 나타내는 것이 알려져 있다(시간-온도 환산칙).
- [0093] 점착성 필름의 박리 시에는, 점착성 수지층의 경화막이 순간적으로 크게 변형된다. 따라서, 주파수가 더 큰 영역(즉, 더 저온 영역)에서의 점탄성 거동이, 실제의 박리의 양태와 잘 대응된다고 생각된다. 즉, 경화 후의 점착성 필름의 박리는 통상 실온에서 행해지지만, 주파수가 큰 영역(즉, 저온 영역)에서의 점탄성 거동이, 실제의 박리의 거동과 잘 대응된다고 생각된다. 또한, 발명자들의 과거의 지견 등으로부터, 주파수가 작은 영역(즉, 고온 영역)에서의 점탄성 거동은, 점착성 수지층의 경화막의 가교의 상태를 반영한다고 생각된다.
- [0094] 즉, 경화 후의 점착성 필름의 박리는 통상 실온에서 행해지지만, 5℃ 정도의 저온에 있어서의 저장 탄성률과, 100℃ 정도의 고온에 있어서의 저장 탄성률이, 박리의 양태와 밀접하게 관계되어 있는 것이 아닐까 추정된다. 더 구체적으로는, 이하와 같다.
- [0095] 5℃에 있어서의 저장 탄성률에 관하여: 주파수 변화는 온도 변화와 매우 유사하여, 주파수를 높이는 것과 온도를 낮추는 것은, 마찬가지로의 효과를 나타내는 것이 알려져 있다(시간-온도 환산칙). 테이프 박리 시에는, 점착제가 순간적으로 크게 변형되는 것이 알려져 있고, 주파수가 더 큰 영역(즉, 더 저온 영역)에서의 점탄성 거동이 실제의 박리 모드에 가깝다고 생각된다. 따라서, 테이프 박리는 통상적으로는 실온에서 행해지지만, 더 저온인 5℃에서의 저장 탄성률이, 테이프가 실제로 박리될 때의 점착제의 거동을 잘 표현하고 있는 것이라고 추정된다. E'(5℃)가 너무 높은 경우는, 점착제의 인성이 현저하게 손상되기 때문에, 점착층 파단에 의한 점착제 잔류되기 쉽고, 또한, E'(5℃)가 너무 낮은 경우는, 점착제와 피착제의 상호 작용이 너무 커서 박리되기 어렵기 때문에, 점착제 잔여물이 발생하기 쉬워지는 것이라고 추정된다.
- [0096] 100℃에 있어서의 저장 탄성률에 관하여: 100℃라는 온도는 점착제의 유리 전이 온도에 대하여, 충분히 높은 온도이고, 비정질성의 점착제는 완전히 아몰퍼스 상태라고 생각된다. 따라서, E'(100℃)는 점착제의 가교 밀도를 나타내고 있다고 생각된다. E'(100℃)가 너무 높은 경우에는, 점착제의 인성이 현저하게 손상되어 있고, 점착제가 취화되어 파단되기 쉽기 때문에, 점착제 잔류되기 쉽다고 추정된다. 또한, E'(100℃)가 너무 낮은 것에 대해서는, 점착제와 피착제의 상호 작용이 높아, 박리되기 어렵기 때문에, 점착제 잔여물이 발생한 것이라고 추정된다.
- [0097] 그리고, E'(5℃)와 E'(100℃)의 양쪽이, 각각 적당한 수치 범위 내에 있다는 것은, 박리 시의 인성과, 가교 밀도라는 관점에서, 점착제의 성능 밸런스가 특히 양호한 것을 의미한다고 생각된다. 즉, E'(5℃)와 E'(100℃)의 양쪽이, 각각 적당한 수의 값이 되도록 백그라운드용 점착성 필름(특히 점착성 수지층)을 설계함으로써, 특히 프리 다이싱법이나 프리 스텔스법에 있어서 점착제 잔여물이 발생하기 어려워진다고 생각된다.
- [0098] 상기한 저장 탄성률의 규정을 충족시키는 점착성 필름(50)은, 소재의 적절한 선택, 각 소재의 적절한 배합, 제조 조건 등을 적절하게 선택함으로써 제조할 수 있다. 이것들의 상세에 대해서는 이하에 수시 설명한다.
- [0099] 이하, 점착성 필름(50)을 구성하는 각 층 등에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0100] (기재층)
- [0101] 기재층(10)은, 점착성 필름(50)의 취급성이나 기계적 특성, 내열성 등의 특성을 더 양호하게 하는 것을 목적으로 하여 마련되는 층이다.
- [0102] 기재층(10)은, 웨이퍼를 가공할 때 가해지는 외력에 견딜 수 있는 기계적 강도가 있으면 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 수지 필름을 들 수 있다.
- [0103] 기재층(10)을 구성하는 수지로서는, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리(4-메틸-1-펜텐), 폴리(1-부텐) 등의 폴리올레핀; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르; 나일론-6, 나일론-66, 폴리메타크실렌아디파미드 등의 폴리아미드; 폴리아크릴레이트, 폴리메타아크릴레이트 등의 (메트)아크릴계 수지; 폴리염화비닐; 폴리염화비닐리덴; 폴리이미드; 폴리에테르이미드; 에틸렌·

아세트산비닐 공중합체; 폴리아크릴로니트릴; 폴리카르보네이트; 폴리스티렌; 아이오노머; 폴리술폰; 폴리에테르술폰; 폴리에테르에테르케톤; 폴리페닐렌에테르 등에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 들 수 있다.

- [0104] 이것들 중에서도, 기계 물성 및 투명성을 양호하게 하는 관점에서, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체 및 폴리부틸렌테레프탈레이트로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상이 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트에서 선택되는 1종 또는 2종 이상이 보다 바람직하다.
- [0105] 기재층(10)은, 단층이어도 되고, 2종 이상의 층이어도 된다.
- [0106] 또한, 기재층(10)을 마련하기 위해 사용하는 수지 필름의 형태는, 연신 필름이어도 되고, 1축 방향 또는 2축 방향으로 연신한 필름이어도 된다. 기재층(10)의 기계적 강도를 향상시키는 관점에서는, 1축 방향 또는 2축 방향으로 연신한 필름인 것이 바람직하다.
- [0107] 기재층(10)은, 연삭 후의 웨이퍼의 휨을 억제하는 관점에서, 미리 어닐 처리되어 있는 것이 바람직하다. 기재층(10)은 다른 층과의 접착성을 개량하기 위해, 표면 처리를 행해도 된다. 구체적으로는, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 언더코트 처리, 프라이머 코트 처리 등을 행해도 된다.
- [0108] 기재층(10)의 두께는, 양호한 필름 특성을 얻는 관점에서, 20 μm 이상 250 μm 이하가 바람직하고, 30 μm 이상 200 μm 이하가 보다 바람직하고, 50 μm 이상 150 μm 이하가 더욱 바람직하다.
- [0109] (점착성 수지층)
- [0110] 점착성 필름(50)은 자외선 경화형의 점착성 수지층(20)을 구비한다.
- [0111] 점착성 수지층(20)은, 기재층(10)의 한쪽 면측에 마련되는 층이고, 점착성 필름(50)을 웨이퍼의 회로 형성면에 접부할 때, 그 회로 형성면에 접촉하여 점착하는 층이다.
- [0112] 점착성 수지층(20)은, 적당한 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 형성된다. 구체적으로는, 점착성 수지층(20)은, 자외선에 의해 점착력이 저하되는 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 형성된다.
- [0113] 점착성 수지층(20)에 자외선을 조사하면, 경화(가교 등)되어 점착력이 감소하기 때문에, 점착성 필름(50)으로부터 웨이퍼(또는 웨이퍼가 개편화된 칩)를 박리하기 쉬워진다.
- [0114] 자외선 경화성 점착성 수지 재료는, 점착제·점착제 등의 분야에서 알려져 있는 (메트)아크릴계 수지를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0115] (메트)아크릴계 수지로서는, 예를 들어 (메트)아크릴산에스테르 화합물의 단독 중합체, (메트)아크릴산에스테르 화합물과 코모노머의 공중합체 등을 들 수 있다. 원료 모노머인 (메트)아크릴산에스테르 화합물로서는, 예를 들어 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 이들 (메트)아크릴산에스테르 화합물은 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용하여 사용해도 된다.
- [0116] 또한, (메트)아크릴계 공중합체를 구성하는 코모노머로서는, 예를 들어 아세트산비닐, (메트)아크릴니트릴, 스티렌, (메트)아크릴산, 이타콘산, (메트)아크릴아미드, 메틸올(메트)아크릴아미드, 무수 말레산 등을 들 수 있다. 이들 코모노머를 사용하는 경우는, 1종 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용하여 사용해도 된다.
- [0117] 자외선 경화성 점착성 수지 재료는, 바람직하게는 측쇄 및/또는 말단에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 (메트)아크릴계 수지와, 광 개시제를 포함하고, 또한 필요에 따라 가교제 등을 포함한다. 자외선 경화성 점착성 수지 재료는, 또한, 1분자 내에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 2개 이상 갖는 저분자량 화합물(다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 등)을 더 포함해도 된다.
- [0118] 측쇄 및/또는 말단에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 (메트)아크릴계 수지는, 구체적으로는 다음과 같이 하여 얻어진다. 먼저, 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머와 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머를 공중합시킨다. 이어서, 이 공중합체에 포함되는 관능기 (P)와, 관능기 (P)와 부가 반응, 축합 반응 등을 일으킬 수 있는 관능기 (Q)를 갖는 모노머를, 모노머 중의 이중 결합을 남긴 채 반응시켜, 공중합체 분자 중에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 도입한다.
- [0119] 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머로서는, 예를 들어 (메트)아크릴산메틸, (메트)아크릴산-2-에틸헥실, (메트)

아크릴산부틸, (메트)아크릴산에틸 등의 아크릴산알킬에스테르 및 메타크릴산알킬에스테르 모노머, 아세트산비닐과 같은 비닐에스테르, (메트)아크릴로니트릴, (메트)아크릴아미드, 스티렌 등의 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머 중에서, 1종 또는 2종 이상이 사용된다.

- [0120] 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머로서는, (메트)아크릴산, 말레산, (메트)아크릴산2-히드록시에틸, (메트)아크릴산글리시딜, N-메틸올(메트)아크릴아미드, (메트)아크릴로일옥시에틸이소시아네이트 등을 들 수 있다. 이것들은 1종이어도 되고, 2종 이상 조합하여 사용해도 된다.
- [0121] 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머와 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머의 비율은, 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머가 70 내지 99질량%이고, 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머가 1 내지 30질량%인 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머가 80 내지 95질량%이고, 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머가 5 내지 20질량%이다.
- [0122] 관능기 (Q)를 갖는 모노머로서는, 예를 들어 상기 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머와 마찬가지로의 모노머를 들 수 있다.
- [0123] 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머와 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머의 공중합체에, 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 도입할 때 반응시키는 관능기 (P)와 관능기 (Q)의 조합으로서, 카르복실기와 에폭시기, 카르복실기와 아지리디닐기, 수산기와 이소시아네이트기 등, 용이하게 부가 반응이 일어나는 조합이 바람직하다. 또한, 부가 반응에 한정되지 않고 카르복실산기와 수산기의 축합 반응 등, 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 용이하게 도입할 수 있는 반응이라면 어떤 반응도 적용 가능하다.
- [0124] 에틸렌성 이중 결합을 갖는 모노머와 관능기 (P)를 갖는 공중합성 모노머를 공중합시킬 때는, 중합 개시제를 사용할 수 있다. 중합 개시제로서는, 예를 들어 벤조일퍼옥사이드계 중합 개시제, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트 등의 라디칼 중합 개시제를 들 수 있다.
- [0125] 1분자 중에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 2개 이상 갖는 저분자량 화합물로서는, 예를 들어 트리프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올메탄테트라아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노히드록시펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트 등의 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 등을 들 수 있다. 이것들을 사용하는 경우, 1종만을 사용해도 되고, 2종 이상을 사용해도 된다. 분자 중에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 2개 이상 갖는 저분자량 화합물의 첨가량은, 상기 (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1 내지 20질량부이고, 보다 바람직하게는 5 내지 18질량부이다.
- [0126] 또한, 분자 중에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 2개 이상 갖는 저분자량 화합물의 첨가량은, 상기 (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1질량부 이상, 보다 바람직하게는 1질량부 이상, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상, 더욱 바람직하게는 5질량부 이상이고, 그리고 바람직하게는 20질량부 이하, 보다 바람직하게는 18질량부 이하, 더욱 바람직하게는 15질량부 이하, 더욱 바람직하게는 13질량부 이하이다.
- [0127] 광 개시제는, 통상, 자외선이 조사됨으로써, 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 중합시키는 화학종(라디칼 등)을 발생시키는 것이다.
- [0128] 광 개시제로서는, 예를 들어 벤조인, 이소프로필벤조인에테르, 이소부틸벤조인에테르, 벤조페논, 미힐러케톤, 클로로티오크산톤, 도데실티오크산톤, 디메틸티오크산톤, 디에틸티오크산톤, 아세토펜논디에틸케탈, 벤질디메틸케탈, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-4'-모르폴리노부티로페논, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토펜논, 2-디메틸아미노-2-(4-메틸벤질)-1-(4-모르폴린-4-일-페닐)부탄-1-온 등을 들 수 있다.
- [0129] 광 개시제는 1종만을 사용해도 되고, 2종 이상을 사용해도 된다.
- [0130] 광 개시제의 첨가량은, 상기 (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1 내지 15질량부이고, 보다 바람직하게는 1 내지 10질량부이고, 더욱 바람직하게는 4 내지 10질량부이다.
- [0131] 또한, 광 개시제의 첨가량은, 상기 (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1질량부 이상, 보다 바람직하게는 1질량부 이상, 더욱 바람직하게는 3질량부 이상, 더욱 바람직하게는 4질량부 이상, 더욱 바람직하게는 5질량부 이상이고, 그리고 바람직하게는 15질량부 이하, 보다 바람직하게는 12질량부 이하, 더욱 바람

직하계는 10질량부 이하, 더욱 바람직하게는 8질량부 이하이다.

- [0132] 자외선 경화성 점착성 수지 재료는 가교제를 포함해도 된다.
- [0133] 가교제로서는, 예를 들어 소르비톨폴리글리시딜에테르, 폴리글리세롤폴리글리시딜에테르, 펜타에리트리톨폴리글리시딜에테르, 디글리세롤폴리글리시딜에테르 등의 에폭시계 화합물, 테트라메틸올메탄-트리-β-아지리디닐프로피오네이트, 트리메틸올프로판-트리-β-아지리디닐프로피오네이트, N,N'-디페닐메탄-4,4'-비스(1-아지리딘카르복시아미드), N,N'-헥사메틸렌-1,6-비스(1-아지리딘카르복시아미드) 등의 아지리딘계 화합물, 테트라메틸렌다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 폴리이소시아네이트 등의 이소시아네이트계 화합물 등을 들 수 있다.
- [0134] 가교제는 1종만을 사용해도 되고, 2종 이상을 사용해도 된다.
- [0135] 가교제를 사용하는 경우, 그 양은, 통상, 가교제 중의 관능기 수가 (메트)아크릴계 수지 중의 관능기 수보다도 많아지지 않을 정도의 범위가 바람직하다. 그러나, 가교 반응에서 새롭게 관능기가 발생하는 경우나, 가교 반응이 느린 경우 등, 필요에 따라 과잉으로 함유해도 된다.
- [0136] 가교제를 사용하는 경우, 자외선 경화성 점착성 수지 재료 중의 가교제의 함유량은, 점착성 수지층(20)의 내열성이나 밀착력의 밸런스를 향상시키는 관점에서, (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 0.1질량부 이상 15질량부 이하인 것이 바람직하고, 0.5질량부 이상 5질량부 이하인 것이 바람직하다.
- [0137] 또한, 가교제를 사용하는 경우, 자외선 경화성 점착성 수지 재료 중의 가교제의 함유량은, 점착성 수지층(20)의 내열성이나 밀착력의 밸런스를 향상시키는 관점에서, (메트)아크릴계 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1질량부 이상, 보다 바람직하게는 0.2질량부 이상, 더욱 바람직하게는 0.5질량부 이상, 더욱 바람직하게는 0.7질량부 이상이고, 그리고 바람직하게는 15질량부 이하, 보다 바람직하게는 10질량부 이하, 더욱 바람직하게는 5질량부 이하, 더욱 바람직하게는 3질량부 이하이다.
- [0138] 점착성 수지층(20)은, 예를 들어 기재층(10)의 한쪽 면 상에, 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 도포함으로써 형성할 수 있다. 즉, 상기 각 성분을 적당한 용제(전형적으로는 유기 용제)에 용해 또는 분산시켜 조제한 자외선 경화성 점착성 수지 재료를, 기재층(10)의 한쪽 면 상에 도포하거나 하여 점착성 수지층(20)을 마련할 수 있다.
- [0139] 도포 방법으로서, 예를 들어, 롤 코터법, 리버스 롤 코터법, 그라비아 롤법, 바 코트법, 콤파 코터법, 다이 코터법 등의 종래 공지의 도포 방법을 채용할 수 있다. 건조 조건은 특별히 제한은 없지만, 일반적으로는, 80 내지 200℃의 온도 범위에 있어서, 10초 내지 10분간 건조시키는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 80 내지 170℃에 있어서, 15초 내지 5분간 건조시킨다. 가교제와 (메트)아크릴계 수지의 가교 반응을 충분히 촉진시키기 위해, 점착제 도포액의 건조가 종료된 후, 40 내지 80℃에 있어서 5 내지 300시간 정도 가열해도 된다.
- [0140] 기재층(10)의 한쪽 면 상에 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 도포하는 것과는 별도의 방법으로서, 나중에 게시되는 실시예에 나타내는 바와 같이, (i) 먼저, 자외선 경화성 점착성 수지 재료를, 이박리성의 기재(세퍼레이터)의 표면에 도포하여 점착성 수지층(20)을 형성하고, (ii) 그 후, 형성된 점착성 수지층을 기재층(10)의 한쪽 면에 접합하는 방법을 들 수도 있다.
- [0141] 점착성 수지층(20)의 두께는, 바람직하게는 5μm 이상 300μm 이하이고, 보다 바람직하게는 10μm 이상 100μm 이하이고, 더욱 바람직하게는 10μm 이상 50μm 이하이다.
- [0142] 또한, 점착성 수지층(20)의 두께는, 바람직하게는 5μm 이상, 보다 바람직하게는 10μm 이상, 더욱 바람직하게는 20μm 이상, 그리고 바람직하게는 300μm 이하, 보다 바람직하게는 100μm 이하, 더욱 바람직하게는 50μm 이하이다.
- [0143] 점착성 수지층(20)의 두께가 적절하게 큰 것에 의해, 충분한 점착성이 얻어진다. 또한, 점착성 수지층(20)이 너무 두껍지 않은 것에 의해, 점착성 필름(50)의 취급성이 향상된다.
- [0144] (그밖의 층)
- [0145] 점착성 필름(50)은, 점착제 잔여물의 억제 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 그밖의 층을 구비하고 있어도 된다. 예를 들어, 각 층 사이에 요철 흡수성 수지층이나 점착층, 대전 방지층 등의 다른 층이 있어도 된다. 요철 흡수성 수지층을 마련함으로써, 점착성 필름(50)의 요철 흡수성을 향상시킬 수 있다. 점착층을 마련함으로써, 각 층 사이의 점착성을 향상시킬 수 있다. 또한, 대전 방지층을 마련하면, 점착성 필름(50)의 대전 방지성

을 향상시킬 수 있다.

- [0146] 또한, 사용 전에 있어서의 열화나 이물 부착을 억제하는 관점에서, 점착성 수지층(20)의 노출면은, 이형 필름 등의 적당한 보호 필름(이박리성의 필름)으로 보호되어 있어도 된다.
- [0147] (전체 두께)
- [0148] 점착성 필름(50) 전체의 두께는, 기계적 특성과 취급성의 밸런스로부터, 바람직하게는 50 μ m 이상 600 μ m 이하이고, 보다 바람직하게는 50 μ m 이상 400 μ m 이하이고, 더욱 바람직하게는 50 μ m 이상 300 μ m 이하이다.
- [0149] (자외선 노광에 의한 점착력의 저하)
- [0150] 전술한 바와 같이, 점착성 필름(50)에 있어서, 점착성 수지층(20)은, 자외선에 의해 점착력이 저하되는 자외선 경화성 점착성 수지 재료를 사용하여 형성된다.
- [0151] 자외선에 의해 점착력이 저하되는 정도에 대해서는, 바람직하게는 이하와 같이 정량화된다.
- [0152] · 점착성 필름(50)의 점착성 수지층(20)과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 접합하여, 1시간 방치 후, 박리 각도 180°, 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F0이라고 한다.
- [0153] · 점착성 필름(50)의 점착성 수지층(20)과, 경면 연마된 실리콘 웨이퍼를 접합하여, 파장 365nm의 자외선을 1080mJ/cm² 조사한 후, 박리 각도 180°, 박리 속도 300mm/분의 조건에서 박리 시험을 행하였을 때의 박리 강도를 F1이라고 한다.
- [0154] · F1/F0은, 바람직하게는 0.01 내지 0.60, 보다 바람직하게는 0.01 내지 0.20, 더욱 바람직하게는 0.02 내지 0.20이다.
- [0155] 또한, F1/F0은, 바람직하게는 0.01 이상, 보다 바람직하게는 0.015 이상, 보다 바람직하게는 0.02 이상이고, 그리고 바람직하게는 0.60 이하, 보다 바람직하게는 0.30 이하, 더욱 바람직하게는 0.20 이하, 더욱 바람직하게는 0.15 이하, 더욱 바람직하게는 0.12 이하이다.
- [0156] F1/F0이 적당한 값인 것에 의해, 백그라운드 공정 시의 웨이퍼의 위치 어긋남이 억제되고, 또한 백그라운드 공정 후에 있어서는 점착성 필름(50)의 박리가 용이해진다.
- [0157] 덧붙여 말하면, F0 그 자체의 값은, 예를 들어 3 내지 20N/25mm, 구체적으로는 3 내지 16N/25mm이다.
- [0158] 또한, F1 그 자체의 값은, 예를 들어 10N/25mm 이하, 구체적으로는 1N/25mm 이하, 보다 구체적으로는 0.5N/25mm 이하이다. F1은 체로여도 되지만, F1은, 통상 0.005N/25mm 이상, 구체적으로는 0.01N/25mm 이상이다.
- [0159] <전자 장치의 제조 방법>
- [0160] 도 2는, 점착성 필름(50)을 사용한 전자 장치의 제조 방법의 일례를 모식적으로 나타낸 단면도이다.
- [0161] 전자 장치의 제조 방법은, 예를 들어 이하의 3개의 공정을 적어도 구비하고 있다.
- [0162] (A) 회로 형성면(30A)을 갖는 웨이퍼(30)와, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)측에 접합된 점착성 필름(50)을 구비하는 구조체(100)를 준비하는 공정
- [0163] (B) 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)측과는 반대측의 면을 백그라운드하는 공정 (B)와,
- [0164] (C) 점착성 필름(50)에 자외선을 조사한 후에 웨이퍼(30)로부터 점착성 필름(50)을 제거하는 공정
- [0165] 이러한 일련의 공정에 있어서, 점착성 필름(50)으로서, 상기 <점착성 필름>의 항에서 설명한 점착성 필름을 사용한다. 본 실시 형태의 전자 장치의 제조 방법은, 웨이퍼(30)의 이면을 연삭할 때, 점착성 필름(50)을, 소위 백그라운드 테이프로서 사용하는 데 특징이 있다.
- [0166] 이하, 전자 장치의 제조 방법의 각 공정에 대하여 설명한다.
- [0167] (공정 (A))
- [0168] 먼저, 회로 형성면(30A)을 갖는 웨이퍼(30)와, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)측에 접합된 점착성 필름(50)을 구비하는 구조체(100)를 준비한다.
- [0169] 이러한 구조체(100)는, 예를 들어 점착성 필름(50)의 점착성 수지층(20)으로부터 이형 필름을 박리하여, 점착성 수지층(20)의 표면을 노출시키고, 그 점착성 수지층(20) 상에, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)을 접부함으로써

제작할 수 있다.

- [0170] 여기서, 점착성 필름(50)에 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)을 첨부할 때의 조건은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 온도는 20 내지 80℃, 압력은 0.05 내지 0.5MPa, 첨부 속도는 0.5 내지 20mm/초로 할 수 있다.
- [0171] 공정 (A)는, 웨이퍼(30)를 하프컷하는 공정 (A1-1) 및 웨이퍼(30)에 대하여 레이저를 조사하고, 웨이퍼(30)에 개질층을 형성하는 공정 (A1-2)에서 선택되는 적어도 1종의 공정 (A1)과, 공정 (A1) 후에, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)측에 백그라운드용 점착성 필름(50)을 첨부하는 공정 (A2)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0172] 전술한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 점착성 필름(50)은, 프리 다이싱법이나 프리 스텔스법 등을 사용한 전자 장치의 제조 프로세스에, 적합하게 사용할 수 있다. 그 때문에, 프리 다이싱법이 되는 상기 공정 (A1-1)이나 프리 스텔스법이 되는 상기 공정 (A1-2)를 행하는 제조 방법이 바람직하다.
- [0173] 공정 (A2)에서는, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)에 점착성 필름(50)을 가온하여 첨부할 수 있다. 이에 의해, 점착성 수지층(20)과 웨이퍼(30)의 접촉 상태를 장시간에 걸쳐 양호하게 할 수 있다. 가온 온도는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 60 내지 80℃이다.
- [0174] 점착성 필름(50)을 웨이퍼(30)에 첨부하는 조작은, 사람 손에 의해 행해지는 경우도 있지만, 일반적으로, 롤 형태의 점착성 필름을 설치한 자동 첨부기라고 칭해지는 장치에 의해 행할 수 있다.
- [0175] 점착성 필름(50)에 첨부하는 웨이퍼(30)로서는 특별히 한정되지 않지만, 회로 형성면(30A)을 갖는 웨이퍼(30)인 것이 바람직하다. 예를 들어, 반도체 웨이퍼, 에폭시 몰드 웨이퍼, 에폭시 몰드 패널 등을 들 수 있고, 바람직하게는 반도체 웨이퍼 및 에폭시 몰드 웨이퍼이다.
- [0176] 또한, 반도체 웨이퍼로서는, 예를 들어 실리콘 웨이퍼, 사파이어 웨이퍼, 게르마늄 웨이퍼, 게르마늄-비소 웨이퍼, 갈륨-인 웨이퍼, 갈륨-비소-알루미늄 웨이퍼, 갈륨-비소 웨이퍼, 탄탈산리튬 웨이퍼 등을 들 수 있고, 실리콘 웨이퍼에 적합하게 사용된다. 에폭시 몰드 웨이퍼로서는, 팬아웃형 WLP의 제작 방법의 하나인 eWLB(Embedded Wafer Level Ball Grid Array) 프로세스에 의해 제작된 웨이퍼를 들 수 있다.
- [0177] 회로 형성면을 갖는 반도체 웨이퍼 및 에폭시 몰드 웨이퍼는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 표면에 배선, 캐패시터, 다이오드 또는 트랜지스터 등의 회로가 형성된 것을 들 수 있다. 또한, 회로 형성면에 플라즈마 처리가 되어 있어도 된다.
- [0178] 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)는, 예를 들어 범프 전극 등을 가짐으로써, 요철면으로 되어 있어도 된다.
- [0179] 범프 전극은, 예를 들어 전자 장치를 실장면에 실장할 때, 실장면에 형성된 전극에 대하여 접합되어, 전자 장치와 실장면(프린트 기판 등의 실장면) 사이의 전기적 접속을 형성하는 것이다.
- [0180] 범프 전극으로서, 예를 들어 볼 범프, 인쇄 범프, 스템 범프, 도금 범프, 필러 범프 등을 들 수 있다. 즉, 범프 전극은, 통상 볼록 전극이다. 이들 범프 전극은 1종 단독으로 사용해도 되고 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0181] 범프 전극의 높이 및 직경은 특별히 한정되지 않지만, 각각, 바람직하게는 10 내지 400 μ m, 보다 바람직하게는 50 내지 300 μ m이다. 그때의 범프 피치에 있어서도 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 20 내지 600 μ m, 보다 바람직하게는 100 내지 500 μ m이다.
- [0182] 범프 전극을 구성하는 금속종은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 텅스텐, 은, 금, 구리, 주석, 납, 비스무트 및 이것들의 합금 등을 들 수 있지만, 점착성 필름(50)은 범프 전극이 텅스텐 범프인 경우에 적합하게 사용된다. 이들 금속종은 1종 단독으로 사용해도 되고 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0183] (공정 (B))
- [0184] 이어서, 웨이퍼(30)의 회로 형성면(30A)측과는 반대측의 면(이면이라고도 칭함)을 백그라운드한다.
- [0185] 「백그라운드한다」란, 웨이퍼(30)를 파손시키지 않고, 소정의 두께까지 박화 가공하는 것을 의미한다.
- [0186] 예를 들어, 연삭기의 척 테이블 등에 구조체(100)를 고정하여, 웨이퍼(30)의 이면(회로 비형성면)을 연삭한다.
- [0187] 이러한 이면 연삭 조작에 있어서, 웨이퍼(30)는, 두께가 원하는 두께 이하로 될 때까지 연삭된다. 연삭하기 전의 웨이퍼(30)의 두께는, 웨이퍼(30)의 직경, 종류 등에 의해 적절히 결정되고, 연삭 후의 웨이퍼(30)의 두께는, 얻어지는 칩의 사이즈, 회로의 종류 등에 의해 적절히 결정된다.
- [0188] 또한, 웨이퍼(30)가 하프컷되어 있는 또는 레이저 조사에 의해 개질층이 형성되어 있는 경우, 도 2에 나타낸 바

와 같이 공정 (B)에 의해, 웨이퍼(30)는 개편화되어, 칩(31)이 된다.

- [0189] 이면 연삭 방식은 특별히 한정되지 않고, 공지의 연삭 방식을 채용할 수 있다. 연삭은, 물을 웨이퍼(30)와 지석에 뿌려서 냉각하면서 행할 수 있다. 필요에 따라, 연삭 공정의 마지막에 연삭수를 사용하지 않는 연삭 방식인 드라이 폴리쉬 공정을 행할 수 있다.
- [0190] 이면 연삭 종료 후, 필요에 따라 케미컬 에칭이 행해진다. 케미컬 에칭은, 불화수소산, 질산, 황산, 아세트산 등의 단독 혹은 혼합액을 포함하는 산성 수용액, 수산화칼륨 수용액, 수산화나트륨 수용액 등의 알칼리성 수용액으로 이루어지는 군에서 선택된 에칭액에, 점착성 필름(50)을 접착한 상태에서 웨이퍼(30)를 침지하는 등의 방법에 의해 행해진다. 에칭은, 웨이퍼(30)의 이면에 발생한 변형의 제거, 웨이퍼(30)의 더한층의 박층화, 산화막 등의 제거, 전극을 이면에 형성할 때의 전처리 등을 목적으로 하여 행해진다. 에칭액은, 상기한 목적에 따라 적절히 선택된다.
- [0191] (공정 (C))
- [0192] 이어서, 점착성 필름(50)에 자외선을 조사한 후에 웨이퍼(30)로부터 점착성 필름(50)을 제거한다. 공정 (C)에서는, 점착성 필름(50)에 대하여, 예를 들어 200mJ/cm² 이상 2000mJ/cm² 이하의 선량의 자외선을 조사함으로써, 점착성 수지층(20)을 자외선 경화시켜 점착성 수지층(20)의 점착력을 저하시키고, 그 후, 웨이퍼(30)로부터 점착성 필름(50)을 제거한다.
- [0193] 자외선 조사는, 예를 들어 고압 수은 램프를 사용하여 주파장 365nm의 자외선을 사용하여 행할 수 있다.
- [0194] 자외선의 조사 강도는, 예를 들어 50mW/cm² 이상 500mW/cm² 이하이다.
- [0195] 웨이퍼(30)로부터 점착성 필름을 제거하기 전에, 링 프레임과 함께, 다이싱 테이프, 또는 다이 어태치 필름 구비 다이싱 테이프 상에 웨이퍼(30)를 마운트해도 된다. 웨이퍼(30)로부터 점착성 필름(50)을 제거하는 조작은, 사람 손에 의해 행해지는 경우도 있지만, 일반적으로는 자동 박리기라고 칭해지는 장치에 의해 행할 수 있다.
- [0196] 점착성 필름(50)을 박리한 후의 웨이퍼(30)의 표면은, 필요에 따라 세정되어도 된다. 세정 방법으로서, 물 세정, 용제 세정 등의 습식 세정, 플라즈마 세정 등의 건식 세정 등을 들 수 있다. 습식 세정의 경우, 초음파 세정을 병용해도 된다. 세정 방법은, 웨이퍼(30)의 표면의 오염 상황에 따라 적절히 선택할 수 있다.
- [0197] (그밖의 공정)
- [0198] 공정 (A) 내지 공정 (C)를 행한 후, 얻어진 칩(31)을 회로 기판에 실장하는 공정 등을 더 행해도 된다. 이들 공정은, 공지의 정보에 기초하여 행할 수 있다.
- [0199] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명했지만, 이것들은 본 발명의 예시이고, 상기 이외의 다양한 구성을 채용할 수 있다. 또한, 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위에서의 변형, 개량 등은 본 발명에 포함된다.
- [0200] **실시예**
- [0201] 본 발명의 실시 양태를, 실시예 및 비교예에 기초하여 상세하게 설명한다. 만약을 위해 설명해 두면, 본 발명은 실시예에만 한정되지 않는다.
- [0202] 실시예에 있어서, 지수 표기를 기호 「E」로 나타내는 경우가 있다. 예를 들어, 1.3E+06이라는 표기는, 1.3×10⁶을 의미한다.
- [0203] <원재료의 준비>
- [0204] 이하의 원재료를 준비했다.
- [0205] (기재층)
- [0206] 기재층 1: 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(도요보사제, 제품명: E7180, 두께: 50 μ m, 편면 코로나 처리품)
- [0207] 기재층 2: 이하와 같이 하여 제조한, 저밀도 폴리에틸렌 필름/폴리에틸렌테레프탈레이트 필름/저밀도 폴리에틸렌 필름으로 이루어지는 적층 필름(총 두께: 110 μ m)
- [0208] 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(도레이사제, 제품명: 루미러S10, 두께: 50 μ m)의 양측에 저밀도 폴리에틸렌 필름(밀도: 0.925kg/m³, 두께: 30 μ m)을 라미네이트하여 얻었다. 얻어진 적층 필름의 편측에는 코로나 처리를 실시

했다.

- [0209] 기재층 3: 이하와 같이 하여 제조한, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름/에틸렌·아세트산비닐 공중합체 필름/아크릴 필름으로 이루어지는 적층 필름(총 두께: 145 μ m)
- [0210] 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(도요보사제, 제품명: E7180, 두께: 50 μ m)과 에틸렌·아세트산비닐 공중합체(미즈이·다우폴리 케미컬 가부시키가이샤제, MFR: 2.5g/10분) 필름(두께: 70 μ m)을, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체 필름의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름과의 접합면측에 코로나 처리를 실시함으로써 적층했다. 또한, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체 필름의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 반대면측에도 코로나 방전 처리를 실시했다.
- [0211] 이어서, 이형 처리된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(세퍼레이터)의 이형면에, 이하에 나타내는 기재층용의 아크릴계 수지 도포액을 드라이 두께 20 μ m가 되도록 코트·건조시키고, 상기한 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름/에틸렌·아세트산비닐 공중합체 필름을 포함하는 적층 필름에 에틸렌·아세트산비닐 공중합체 필름을 개재하여 접합시키고, 숙성(40 $^{\circ}$ C, 3일간)했다. 그 후, 세퍼레이터를 박리했다.
- [0212] 이상과 같이 하여 기재층(3)을 얻었다.
- [0213] (기재층용의 아크릴계 수지 도포액)
- [0214] 중합 개시제로서 4,4'-아조비스-4-시아노발레릭애시드(오즈카 가가쿠사제, 제품명: ACVA)를 0.5질량부 사용하여, 아크릴산부틸 74질량부, 메타크릴산메틸 14질량부, 메타크릴산-2-히드록시에틸 9질량부, 메타크릴산 2질량부, 아크릴아미드 1질량부, 폴리옥시에틸렌노닐프로페닐페닐에테르황산암모늄의 수용액(다이이치 고교 세야쿠사제, 제품명: 아쿠알론 HS-1025) 3질량부를, 탈이온수 중에서 70 $^{\circ}$ C에 있어서 9시간 유화 중합시켰다. 중합 종료 후, 암모니아수로 pH=7로 조정하여, 고형분 농도 42.5질량%의 아크릴 폴리머 수계 에멀션을 얻었다. 이어서, 이 아크릴 폴리머 수계 에멀션 100질량부에 대하여, 암모니아수를 사용하여, pH=9 이상으로 조정함과 함께, 아지리딘계 가교제 [닛폰 쇼쿠바이 가가쿠 고교제, 케미타이트 PZ-33] 0.75질량부 및 디에틸렌글리콜 모노부틸에테르 5질량부를 배합했다.
- [0215] 이상과 같이 하여, 기재층용의 아크릴계 수지 도포액을 얻었다.
- [0216] ((메트)아크릴계 수지 용액)
- [0217] (메트)아크릴계 수지 용액 1:
- [0218] 아크릴산에틸 49질량부, 아크릴산-2-에틸헥실 20질량부, 아크릴산메틸 21질량부, 메타크릴산글리시딜 10질량부 및 중합 개시제로서 벤조일퍼옥사이드계 중합 개시제 0.5질량부(고형분 환산)를, 톨루엔 65질량부 및 아세트산에틸 50질량부의 혼합 용제 중에서, 80 $^{\circ}$ C에서 10시간 반응시켰다. 반응 종료 후, 얻어진 용액을 냉각하고, 냉각한 용액에 크실렌 25질량부, 아크릴산 5질량부 및 테트라메틸디메틸벤질암모늄클로라이드 0.5질량부를 더하고, 공기를 취입하면서 85 $^{\circ}$ C에서 32시간 반응시켰다.
- [0219] 이상과 같이 하여, (메트)아크릴계 수지 용액 1을 얻었다.
- [0220] (메트)아크릴계 수지 용액 2:
- [0221] 아크릴산n-부틸 77질량부, 메타크릴산메틸 16질량부, 아크릴산-2-히드록시에틸 16질량부 및 중합 개시제로서 t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트 0.3질량부를, 톨루엔 20질량부 및 아세트산에틸 80질량부의 혼합 용제 중에서, 85 $^{\circ}$ C에서 10시간 반응시켰다. 반응 종료 후, 얻어진 용액을 냉각하고, 이것에 톨루엔 30질량부, 메타크릴로일 옥시에틸이소시아네이트(쇼와 덴코제, 제품명: 카렌즈 MOI) 7질량부 및 디라우릴산디부틸주석 0.05질량부를 더하고, 공기를 취입하면서 85 $^{\circ}$ C에서 12시간 반응시켰다.
- [0222] 이상과 같이 하여, (메트)아크릴계 수지 용액 2를 얻었다.
- [0223] (메트)아크릴계 수지 용액 3:
- [0224] 아크릴산에틸 30질량부, 아크릴산메틸 11질량부, 아크릴산-2-에틸헥실 26질량부, 메타크릴산-2-히드록시에틸 7질량부 및 중합 개시제로서 벤조일퍼옥사이드계 중합 개시제 0.8질량부(고형분 환산)를, 톨루엔 7질량부 및 아세트산에틸 50질량부의 혼합 용제 중에서, 80 $^{\circ}$ C에서 9시간 반응시켰다. 반응 종료 후, 얻어진 용액을 냉각하고, 냉각한 용액에 톨루엔 25질량부를 첨가했다.

- [0225] 이상과 같이 하여, (메트)아크릴계 수지 용액 3을 얻었다.
- [0226] (광 개시제)
- [0227] 옴니라드 651(IGM사제): 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논
- [0228] 옴니라드 369(IGM사제): 2-벤질-2-디메틸아미노-4'-모르폴리노부티로페논
- [0229] (다관능 (메트)아크릴레이트)
- [0230] 아로닉스 M400(도아 고세사제): 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트 및 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트의 혼합물
- [0231] (가교제)
- [0232] 이소시아네이트계 가교제(미쓰이 가가쿠사제, 상품명: 오레스타 P49-75S)
- [0233] <자외선 경화성 점착성 수지 재료(점착성 수지층 형성용의 도포액)의 조제>
- [0234] 표 1의 「자외선 경화성 점착성 수지 재료(점착성 수지층 형성용의 도포액)」의 란에 기재된 각 재료를 균일하게 혼합하여, 자외선 경화성 점착성 수지 재료(점착성 수지층 형성용의 도포액)를 얻었다.
- [0235] <자외선 경화성 점착성 수지 재료의 경화막의 점탄성 측정>
- [0236] 먼저, 표 1에 기재된 자외선 경화성 점착성 수지 재료(점착성 수지층 형성용의 도포액)를, 실리콘 이형 처리된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(세퍼레이터)(미쓰이 가가쿠 토셀로사제, SP-PET T18(두께 31 μ m))에 도포했다. 이어서, 120 $^{\circ}$ C에서 3분간 건조시켜, 두께 30 내지 40 μ m의 점착성 수지층을 형성했다. 얻어진 점착성 수지층을 여러층 중첩함으로써, 세퍼레이터/두께 0.2mm의 점착성 수지층/세퍼레이터 구성의 적층체 샘플을 얻었다. 얻어진 적층체 샘플을 오븐에서 40 $^{\circ}$ C, 3일간 가열하여, 숙성시켰다.
- [0237] 얻어진 적층체 샘플(세퍼레이터/점착성 수지층/세퍼레이터 구성)을 25 $^{\circ}$ C의 환경 하에서, 고압 수은 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 100W/cm 2 로, 자외선량 1080mJ/cm 2 로 조사하여 자외선 경화시켰다.
- [0238] 이어서, 고체 점탄성 측정 장치(TA 인스트루먼트사제, RSA3)를 사용하여, 점탄성을 측정했다. 구체적으로는, 경화 후 적층체 샘플을 폭 10mm, 길이 50mm로 컷하고, 경화 후 적층체 샘플의 양측 세퍼레이터를 제거하여, 측정 샘플을 얻었다. 그 후, 그 측정 샘플을, 척 사이가 20mm가 되도록 장치에 세트했다. 그리고, 주파수 1Hz, 인장 모드에서, 온도 -50 내지 200 $^{\circ}$ C의 범위에서 동적 점탄성을 측정했다.
- [0239] 5 $^{\circ}$ C에 있어서의 저장 탄성률을 E'(5 $^{\circ}$ C), 100 $^{\circ}$ C에 있어서의 저장 탄성률을 E'(100 $^{\circ}$ C)라 했다.
- [0240] <점착성 필름의 제작>
- [0241] 먼저, 표 1에 기재된 자외선 경화성 점착성 수지 재료(점착성 수지층 형성용의 도포액)를, 실리콘 이형 처리된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(세퍼레이터)에 도포했다. 그리고, 120 $^{\circ}$ C에서 3분간 건조시켜, 두께 20 μ m의 점착성 수지층을 형성했다.
- [0242] 형성된 점착성 수지층을, 기재층에 첩합하여 적층체로 했다. 구체적으로는, 기재층으로서 기재층 1 또는 2를 사용한 경우에는, 코로나 처리면에 첩합했다. 기재층으로서 기재층 3을 사용한 경우에는, 세퍼레이터를 박리하고, 아크릴 필름층측에 첩합했다.
- [0243] 얻어진 적층체를 오븐에서 40 $^{\circ}$ C, 3일간 가열하여, 숙성시켰다.
- [0244] 이상에 의해, 백그라운드용 점착성 필름을 얻었다.
- [0245] <기초 물성의 확인>
- [0246] (1) 점착력 평가: 자외선 조사 전후에서의 점착력의 측정
- [0247] (i) 점착력의 측정을 위한 피착체 웨이퍼의 준비:
- [0248] 실리콘 미러 웨이퍼(SUMCO사제, 4인치 편면 미러 웨이퍼)의 경면을, UV 오존 세정 장치(테크노 비전사제, UV-208)에 의해, 오존 세정했다(오존 처리 시간: 60초). 그 후, 웨이퍼 경면을 에탄올로 닦아낸 것을 피착체 웨이퍼로 했다.

- [0249] (ii) 자외선 조사 전 점착력의 측정:
- [0250] 23℃, 50% RH의 환경 하, <점착성 필름의 제작>에서 얻어진 점착성 필름을 가로 폭 50mm로 잘라서, 세퍼레이터를 박리하고, 핸드 롤러를 사용하여, 점착성 필름을 그 점착성 수지층을 통해, 피착체 웨이퍼 경면에 접부했다. 그리고, 1시간 방치했다.
- [0251] 방치 후, 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼, 제품명: 오토그래프 AGS-X)를 사용하여, 점착성 필름의 일단을 끼움 지지하고, 박리 각도: 180°, 박리 속도: 300mm/분으로 피착체 웨이퍼의 표면으로부터 점착성 필름을 박리했다. 이때의 응력을 측정하여 N/25mm로 환산하여, 점착력을 구했다. 평가는 N=2에서 실시하고, 얻어진 2개의 값을 평균하여 박리 강도 F0이라고 했다.
- [0252] (iii) 자외선 조사 후 점착력의 측정:
- [0253] 23℃, 50% RH의 환경 하, 점착력 평가용 점착성 필름을 가로 폭 50mm로 잘라서, 세퍼레이터를 박리하고, 핸드 롤러를 사용하여, 점착성 필름을 그 점착성 수지층을 통해, 피착체 웨이퍼 경면에 접부했다. 그리고, 1시간 방치했다.
- [0254] 방치 후, 25℃의 환경 하에서, 고압 수은 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을, 조사 강도 100mW/cm²로, 점착성 필름에, 자외선량 1080mJ/cm² 조사했다. 그 후, 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼, 제품명: 오토그래프 AGS-X)를 사용하여, 점착성 필름의 일단을 끼움 지지하고, 박리 각도: 180°, 박리 속도: 300mm/분으로 피착체 웨이퍼의 표면으로부터 점착성 필름을 박리했다. 이때의 응력을 측정하여 N/25mm로 환산하여, 점착력을 구했다. 평가는 N=2에서 실시하고, 얻어진 2개의 값을 평균하여 박리 강도 F1이라고 했다.
- [0255] 그리고, 얻어진 F1과 F0의 수치로부터, F1/F0을 계산했다.
- [0256] (2) 점착제 잔여물 평가
- [0257] 상기 (iii)에 있어서, 자외선 박리 후의 피착체 웨이퍼를 눈으로 보아 관찰하여, 점착제 잔여물의 유무를 판단했다. 점착제 잔여물을 확인할 수 없었던 경우, 표 1에 「없음」이라고 기재했다.
- [0258] <프리 다이싱법에 있어서의 각종 평가>
- [0259] (1) 평가 웨이퍼의 제작
- [0260] 평가 웨이퍼 1:
- [0261] 다이싱 소를 사용하여, 미러 웨이퍼(K·S·T·월드사제, 8인치 미러 웨이퍼, 직경: 200±0.5mm, 두께: 725±50μm, 편면 미러)의 경면을 하프컷하여, 평가 웨이퍼 1을 얻었다(블레이드: ZH05-SD3500-N1-70-DD, 칩 사이즈: 5mm×8mm, 절삭 깊이: 58μm, 블레이드 회전 속도: 30000rpm). 평가 웨이퍼 1을 광학 현미경으로 관찰한바, 커프 폭은 35μm였다.
- [0262] 평가 웨이퍼 2:
- [0263] 다이싱 소를 사용하여, 미러 웨이퍼(K·S·T·월드사제, 8인치 미러 웨이퍼, 직경: 200±0.5mm, 두께: 725±50μm, 편면 미러)의 경면에 1단계제의 하프컷을 실시했다(블레이드: Z09-SD2000-Y1 58×0.25A×40×45E-L, 칩 사이즈: 5mm×8mm, 절삭 깊이: 15μm, 블레이드 회전 속도: 30000rpm). 광학 현미경으로 관찰한바, 커프 폭은 60μm였다. 계속해서, 2단계제의 하프컷을 실시하여(블레이드: ZH05-SD3500-N1-70-DD, 칩 사이즈: 5mm×8mm, 절삭 깊이: 58μm, 블레이드 회전 속도: 30000rpm), 평가 웨이퍼 2를 얻었다.
- [0264] (2) 프리 다이싱법의 실시, 각종 평가
- [0265] 테이프 라미네이터(닛토 덴코사제, DR3000II)를 사용하여, 점착성 필름을 상기 평가 웨이퍼(평가 웨이퍼 1 또는 2)의 하프컷된 면에 접부했다(23℃, 접부 속도: 5mm/초, 접부 압력: 0.36MPa).
- [0266] 계속해서, 그라인더(DISCO사제, DGP8760)를 사용하여, 상기 웨이퍼를 이면 연삭하여(조절삭 및 정밀 절삭, 정밀 절삭량: 40μm, 폴리쉬 없음, 연삭 후 두께: 38μm), 개편화했다.
- [0267] 그 후, UV 조사 및 점착성 필름의 박리를 행하여, 프리 다이싱법 후의 장치 박리성 및 점착제 잔여물을 평가했다.
- [0268] UV 조사에 대하여 구체적으로는, 25℃의 환경 하에서, 고압 수은 램프를 사용하여, 주파장 365nm의 자외선을,

조사 강도 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 로, 점착성 필름에 자외선량 $1080\text{mJ}/\text{cm}^2$ 를 조사했다.

- [0269] 점착성 필름의 박리는, 이하의 수순으로 행하였다. 먼저, 웨이퍼 마운터(닛토 덴코사제, MSA300)를 사용하여, 별도 준비한 다이싱 테이프(마운트용 테이프로서 이용)를, 당해 다이싱 테이프의 점착면을 통해, 8인치 웨이퍼 용 링 프레임 및 상술한 개편화된 웨이퍼의 웨이퍼측에 첩부했다. 계속해서, 테이프 박리기(닛토 덴코사제, HR3000III)를 사용하여, 박리 테이프(라스팅 시스템사제, PET38REL)에 의해, 웨이퍼 노치부로부터 프리 다이싱 평가용 점착성 필름을 박리했다.
- [0270] 그리고, 장치 박리성을 평가했다. 표 1에 있어서는, 한 번에 프리 다이싱 평가용 점착성 필름을 웨이퍼로부터 박리할 수 있는 경우를 「OK」라고 기재했다.
- [0271] 또한, 프리 다이싱법 실시 후의 개편화된 웨이퍼 상의 접착제 잔여물을, 광학 현미경(올림푸스사제)을 사용하여 관찰·평가했다. 관찰에 있어서는, 특히, 미리 홈이 마련되어 있던 부분에, 실 형상의 접착제 잔여물이 없는지를 관찰했다. 표 1에 있어서는, 접착제 잔여물이 확인되지 않았던 경우를 「OK」, 접착제 잔여물이 있던 것을 「있음」이라고 기재했다.
- [0272] 각종 정보를 통합하여 표 1에 나타낸다.

표 1

평가항목	시험조건	평가항목		평가항목		평가항목		평가항목		평가항목		평가항목		평가항목	
		기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계	기계
자외선 경화성 점착성 수지 재료의 점착성의 변화	E'(5°C) E'(100°C) 자외선 조사 전 점착력(F1)(N/25mm) 자외선 조사 후 점착력(F2)(N/25mm) F1/F2	2.0E+07	2.0E+07	3.8E+08	1.5E+07	5.3E+08	2.0E+08	0.3E+09	2.0E+08	3.8E+08	1.8E+09	1.8E+09	3.8E+08	6.4E+08	1.8E+09
		5.1E+06	7.2E+06	8.8E+06	9.4E+05	5.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	1.4E+07	8.8E+06	1.8E+07
기초 특성	점착제 잔여물	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
		없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
프리 다이싱법에 있어서의 각종 평가	점착제 잔여물	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

[0273]

[0274]

표 1에 나타난 바와 같이, 경화막으로 했을 때의 5°C에 있어서의 저장 탄성률 E'(5°C)가 2.0×10⁶ 내지 2.0×10⁹ Pa이고, 100°C에 있어서의 저장 탄성률 E'(100°C)가 1.0×10⁶ 내지 3.0×10⁷ Pa인 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층을 구비하는 점착성 필름을 사용한 평가에서는, 프리 다이싱법 실시 후의 점착제 잔여물의 발생이 억제되었다(실시예 1 내지 8).

[0275]

한편, E'(100°C)가 1.0×10⁶ 내지 3.0×10⁷ Pa의 범위 외인 자외선 경화성 점착성 수지 재료에 의해 구성된 점착성 수지층을 구비하는 점착성 필름을 사용한 평가에서는, 프리 다이싱법 실시 후에 점착제 잔여물이 발생했다(비교예 1 및 2).

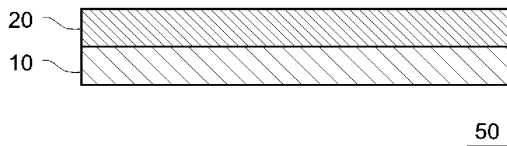
[0276] 이 출원은, 2021년 5월 28일에 출원된 일본 특허 출원 제2021-090262호를 기초로 하는 우선권을 주장하고, 그 개시의 모두를 여기에 도입한다.

부호의 설명

- [0277]
- 10: 기재층
 - 20: 점착성 수지층
 - 30: 웨이퍼
 - 30A: 회로 형성면
 - 31: 칩
 - 50: 점착성 필름
 - 100: 구조체

도면

도면1



도면2

