



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0059907
(43) 공개일자 2019년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/29 (2018.01) C09J 7/24 (2018.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09J 7/29 (2018.01)
C09J 7/241 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2019-7008903
(22) 출원일자(국제) 2017년09월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/034691
(87) 국제공개번호 WO 2018/066408
국제공개일자 2018년04월12일

(30) 우선권주장
JP-P-2016-195996 2016년10월03일 일본(JP)

(71) 출원인
린텍 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23

(72) 발명자
아이자와 가즈토
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시
키가이샤 나이
마에다 준
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시
키가이샤 나이
호리고메 가츠히코
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시
키가이샤 나이

(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **반도체 가공용 점착 테이프 및 반도체 장치의 제조 방법**

(57) 요약

(과제) DBG, 특히 LDBG 에 사용해도, 칩의 크랙을 억제할 수 있는 반도체 가공용 점착 테이프를 제공하는 것.

(해결 수단) 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프는, 23 ℃ 에 있어서의 영률이 1000 MPa 이상인 기재와, 당해 기재의 적어도 일방의 면측에 형성된 완충층과, 당해 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 갖고, 상기 완충층의 23 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₂₃) 이 100 ~ 2000 MPa 이고, 상기 완충층의 60 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₆₀) 이 20 ~ 1000 MPa 이다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67132 (2013.01)

H01L 21/6836 (2013.01)

C09J 2201/622 (2013.01)

C09J 2203/326 (2013.01)

C09J 2475/006 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

23 ℃ 에 있어서의 영률이 1000 MPa 이상인 기재와, 당해 기재의 적어도 일방의 면측에 형성된 완충층과, 당해 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 갖는 점착 테이프로서,

상기 완충층의 23 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 이 100 ~ 2000 MPa 이고,

상기 완충층의 60 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 이 20 ~ 1000 MPa 인, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 완충층의 -5 ~ 120 ℃ 에 있어서의 동적 점탄성의 $\tan \delta$ 의 최대치가 1.0 이하인, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 완충층의 23 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 및 상기 완충층의 60 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 이, $(E_{23})/(E_{60}) \leq 90$ 의 관계를 만족하는, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 완충층이, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층인, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 에너지선 중합성 화합물이, 우레탄(메트)아크릴레이트계 올리고머와 다관능 중합성 화합물을 포함하는, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 완충층이 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 점착제층의 두께가 100 μm 미만인, 반도체 가공용 점착 테이프.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프를, 반도체 웨이퍼의 표면에 접부하는 공정과,

상기 반도체 웨이퍼의 표면 혹은 이면으로부터 반도체 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하는 공정과,

상기 점착 테이프가 표면에 접부되고, 또한 상기 개질 영역이 형성된 반도체 웨이퍼를, 이면측으로부터 연삭하여, 상기 개질 영역을 기점으로 하여 복수의 칩으로 개편화시키는 공정과,

상기 복수의 칩으로부터 상기 점착 테이프를 박리하는 공정,
을 구비하는 반도체 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 가공용 점착 테이프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 레이저로 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하고, 웨이퍼 이면 연삭시의 응력 등으로 웨이퍼의 개편화를 실시하는 방법을 사용하여 반도체 장치를 제조할 때에, 반도체 웨이퍼나 칩을 일시적으로 유지하기 위해서 바람직하게 사용되는 점착 테이프, 및 그 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 각종 전자 기기의 소형화, 다기능화가 진행되면서, 그것들에 탑재되는 반도체 칩도 동일하게, 소형화, 박형화가 요구되고 있다. 칩의 박형화를 위해서, 반도체 웨이퍼의 이면을 연삭하여 두께 조정을 실시하는 것이 일반적이다. 또한, 박형화된 칩을 얻기 위해서, 웨이퍼의 표면측으로부터 소정 깊이의 홈을 다이싱 블레이드에 의해 형성한 후, 웨이퍼 이면측으로부터 연삭을 실시하고, 연삭에 의해 웨이퍼를 개편화하여, 칩을 얻는 선다이싱법 (DBG : Dicing Before Grinding) 이라고 불리는 공법을 이용하는 경우도 있다. DBG 에서는, 웨이퍼의 이면 연삭과, 웨이퍼의 개편화를 동시에 실시할 수 있기 때문에, 박형 칩을 효율적으로 제조할 수 있다.

[0003] 종래, 반도체 웨이퍼의 이면 연삭이나, DBG 에 의한 칩의 제조시에는, 웨이퍼 표면의 회로를 보호하고, 또한, 반도체 웨이퍼 및 반도체 칩을 유지하기 위해서, 웨이퍼 표면에 백 그라인드 시트라고 불리는 점착 테이프를 첨부하는 것이 일반적이다.

[0004] DBG 에 있어서 사용하는 백 그라인드 시트로는, 기재와, 기재의 일방의 면에 형성된 점착제층을 구비하는 점착 테이프가 사용되고 있다. 이와 같은 점착 테이프의 일례로서, 특허문헌 1 (W02015/156389A1) 에는, 기재 필름 및 완충층을 구비하는 기재와, 기재 필름의 완충층이 형성된 일방의 면과는 반대측의 면에 형성되는 점착제층을 구비하는 백 그라인드 테이프가 제안되어 있다. 특허문헌 1 에서는, 기재 필름의 영률이 600 Mpa 이상인 것이나, 완충층이 우레탄 함유 경화물로부터 형성되고, 완충층의 tanδ 의 피크 온도가 60 ℃ 이하인 것이 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 2 (일본 공개특허공보 2015-183008호) 에는, 강성 기재와, 강성 기재의 일방의 면측에 형성된 완충층과, 강성 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 갖는 점착 시트가 제안되어 있다. 특허문헌 2 에서는, 강성 기재의 영률이 1000 Mpa 이상인 것이나, 완충층이 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되고, 완충층의 -5 ~ 120 ℃ 에 있어서의 동적 점탄성의 tanδ 의 최대치가 0.5 이상인 것이 개시되어 있다.

[0005] 최근, 선다이싱법의 변형예로서, 레이저로 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하고, 웨이퍼 이면 연삭시의 응력 등으로 웨이퍼의 개편화를 실시하는 방법이 제안되어 있다. 이하, 이 방법을 LDBG (Laser Dicing Before Grinding) 라고 기재하는 경우가 있다. LDBG 에서는, 웨이퍼는 개질 영역을 기점으로 하여 결정 방향으로 절단되기 때문에, 다이싱 블레이드를 사용한 선다이싱법보다 칩핑의 발생을 저감시킬 수 있다. 그 결과, 항절 강도가 우수한 칩을 얻을 수 있고, 또한, 칩의 추가적인 박형화에 기여할 수 있다. 또한, 다이싱 블레이드에 의해 웨이퍼 표면에 소정 깊이의 홈을 형성하는 DBG 와 비교하여, 다이싱 블레이드에 의해 웨이퍼를 깎아내는 영역이 없기 때문에, 요컨대, 카프폭이 극소이기 때문에, 칩의 수율이 우수하다.

[0006] 그러나, DBG 나 LDBG 에, 특허문헌 1 이나 특허문헌 2 에 기재된 점착 테이프를 사용하면, 칩을 30 μm 이하까지 얇게 한 경우에, 칩의 결락이나 파손 (이하, 「칩의 크랙」 이라고 기재하는 경우가 있다) 이 발생하는 경우가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) W02015/156389A1

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2015-183008호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 검토한 결과, 이면 연삭시의 응력 (압축 응력 및 전단 응력) 에 의해 칩이 진동 또는 이동하여, 칩끼리 충돌하는 것에서 기인하여 칩에 크랙이 발생하고 있는 것을 알아냈다. 이와 같은 칩의 크랙은, LDBG 에서는 카프폭이 작기 때문에, 보다 현저하게 발생한다.
- [0009] 본 발명은, 상기 서술한 종래 기술을 감안하여 이루어진 것으로, DBG, 특히 LDBG 에 사용해도, 칩의 크랙을 억제할 수 있는 반도체 가공용 점착 테이프를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이와 같은 과제의 해결을 목적으로 한 본 발명의 요지는 이하와 같다.
- [0011] [1] 23 ℃ 에 있어서의 영률이 1000 MPa 이상인 기재와, 당해 기재의 적어도 일방의 면측에 형성된 완충층과, 당해 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 갖는 점착 테이프로서,
- [0012] 상기 완충층의 23 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₂₃) 이 100 ~ 2000 MPa 이고,
- [0013] 상기 완충층의 60 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₆₀) 이 20 ~ 1000 MPa 인, 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0014] [2] 상기 완충층의 -5 ~ 120 ℃ 에 있어서의 동적 점탄성의 tanδ 의 최대치가 1.0 이하인, [1] 에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0015] [3] 상기 완충층의 23 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₂₃) 및 상기 완충층의 60 ℃ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E₆₀) 이, (E₂₃)/(E₆₀) ≤ 90 의 관계를 만족하는, [1] 또는 [2] 에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0016] [4] 상기 완충층이, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층인, [1] ~ [3]] 중 어느 하나에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0017] [5] 상기 에너지선 중합성 화합물이, 우레탄(메트)아크릴레이트계 올리고머와 다관능 중합성 화합물을 포함하는, [4] 에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0018] [6] 상기 완충층이 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인, [1] ~ [3] 중 어느 하나에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0019] [7] 상기 점착제층의 두께가 100 μm 미만인, [1] ~ [6] 중 어느 하나에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프.
- [0020] [8] 상기 [1] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 반도체 가공용 점착 테이프를, 반도체 웨이퍼의 표면에 첩부하는 공정과,
- [0021] 상기 반도체 웨이퍼의 표면 혹은 이면으로부터 반도체 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하는 공정과,
- [0022] 상기 점착 테이프가 표면에 첩부되고, 또한 상기 개질 영역이 형성된 반도체 웨이퍼를, 이면측으로부터 연삭하여, 상기 개질 영역을 기점으로 하여 복수의 칩으로 개편화시키는 공정과,
- [0023] 상기 복수의 칩으로부터 상기 점착 테이프를 박리하는 공정,
- [0024] 을 구비하는 반도체 장치의 제조 방법.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프는, 이면 연삭시의 응력에 의해 잘 변형되지 않고, 또한, 그 응력을 적당히 완화한다. 그 때문에, 이면 연삭시의 칩의 진동 또는 이동을 억제하여, 칩끼리의 충돌을 방지할 수 있다. 그 결과, 반도체 칩에 있어서의 크랙의 발생을 저감시킬 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에, 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프에 대하여 구체적으로 설명한다. 먼저, 본 명세서에서 사용하는 주된 용어를 설명한다.
- [0027] 본 명세서에 있어서, 예를 들어 「(메트)아크릴레이트」란, 「아크릴레이트」 및 「메타크릴레이트」의 쌍방을 나타내는 말로서 사용하고 있고, 다른 유사 용어에 대해서도 동일하다.
- [0028] 점착 테이프란, 기재와, 기재의 적어도 일방의 면측에 형성된 완충층과, 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 포함하는 적층체를 의미하고, 이들 이외의 다른 구성층을 포함해도 상관없다. 예를 들어, 점착제층측의 기재 표면에는 프라이머층이 형성되어 있어도 되고, 점착제층의 표면에는, 사용시까지 점착제층을 보호하기 위한 박리 시트가 적층되어 있어도 된다. 또한, 기재는 단층이어도 되고, 다층이어도 된다. 완충층 및 점착제층도 동일하다.
- [0029] 「반도체 가공용」이란, 반도체 웨이퍼의 반송, 이면 연삭, 다이싱이나 반도체 칩의 픽업 등의 각 공정에 있어서 사용할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 반도체 웨이퍼의 「표면」이란 회로가 형성된 면을 가리키고, 「이면」이란 회로가 형성되어 있지 않은 면을 가리킨다.
- [0031] 반도체 웨이퍼의 개편화란, 반도체 웨이퍼를 회로별로 분할하여, 반도체 칩을 얻는 것을 말한다.
- [0032] DBG란, 웨이퍼의 표면측에 소정 깊이의 홈을 형성한 후, 웨이퍼 이면측으로부터 연삭을 실시하고, 연삭에 의해 웨이퍼를 개편화하는 방법을 말한다. 웨이퍼의 표면측에 형성되는 홈은, 블레이드 다이싱, 레이저 다이싱이나 플라즈마 다이싱 등의 방법에 의해 형성된다. 또한, LDBG란 DBG의 변형예로, 레이저로 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하고, 웨이퍼 이면 연삭시의 응력 등으로 웨이퍼의 개편화를 실시하는 방법을 말한다.
- [0033] 다음으로, 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프의 각 부재의 구성을 더욱 상세하게 설명한다. 또한, 이하에 있어서 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프를, 간단히 「점착 테이프」라고 기재하는 경우가 있다.
- [0034] [기재]
- [0035] 기재는, 23 ℃에 있어서의 영률이 1000 MPa 이상이다. 영률이 1000 MPa 미만인 기재를 사용하면, 점착 테이프에 의한 반도체 웨이퍼 또는 반도체 칩에 대한 유지 성능이 저하하여, 이면 연삭시의 진동 등을 억제할 수 없어, 반도체 칩의 결락이나 파손이 발생하기 쉬워진다. 한편, 기재의 23 ℃에 있어서의 영률을 1000 MPa 이상으로 함으로써, 점착 테이프에 의한 반도체 웨이퍼 또는 반도체 칩에 대한 유지 성능이 높아져, 이면 연삭시의 진동 등을 억제하여, 반도체 칩의 결락이나 파손을 방지할 수 있다. 또한, 점착 테이프를 반도체 칩으로부터 박리할 때의 응력을 작게 하는 것이 가능해져, 테이프 박리시에 발생하는 칩 결락이나 파손을 방지할 수 있다. 또한, 점착 테이프를 반도체 웨이퍼에 접부할 때의 작업성도 양호하게 하는 것이 가능하다. 이와 같은 관점에서, 기재의 23 ℃에 있어서의 영률은, 바람직하게는 1800 ~ 30000 MPa, 보다 바람직하게는 2500 ~ 6000 MPa이다.
- [0036] 기재의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 110 μm 이하인 것이 바람직하고, 15 ~ 110 μm인 것이 보다 바람직하고, 20 ~ 105 μm인 것이 더욱 바람직하다. 기재의 두께를 110 μm 이하로 함으로써, 점착 테이프의 박리력을 제어하기 쉬워진다. 또한, 15 μm 이상으로 함으로써, 기재가 점착 테이프의 지지체로서의 기능을 완수하기 쉬워진다.
- [0037] 기재의 재질로는, 상기 물성을 만족하는 것이면 특별히 한정되지 않고, 다양한 수지 필름을 사용할 수 있다. 여기서, 23 ℃에 있어서의 영률이 1000 MPa 이상인 기재로서, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 전체 방향족 폴리에스테르 등의 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리아세탈, 변성 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌술폰, 폴리술폰, 폴리에테르케톤, 2축 연신 폴리프로필렌 등의 수지 필름을 들 수 있다.
- [0038] 이들 수지 필름 중에서도, 폴리에스테르 필름, 폴리이미드 필름, 폴리이미드 필름, 2축 연신 폴리프로필렌 필름에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 필름이 바람직하고, 폴리에스테르 필름을 포함하는 것이 보다 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

- [0039] 또한, 기재에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 가소제, 활제, 적외선 흡수제, 자외선 흡수제, 필터, 착색제, 대전 방지제, 산화 방지제, 촉매 등을 함유시켜도 된다. 또한, 기재는, 투명한 것이어도 되고, 불투명한 것이어도 되고, 원하는 바에 따라 착색 또는 증착되어 있어도 된다.
- [0040] 또한, 기재의 적어도 일방의 표면에는, 완충층 및 점착체층의 적어도 일방과의 밀착성을 향상시키기 위해서, 코로나 처리 등의 점착 처리를 실시해도 된다. 또한, 기재는, 상기한 수지 필름과, 수지 필름의 적어도 일방의 표면에 피막된 점착 용이층을 가지고 있는 것이어도 된다.
- [0041] 점착 용이층을 형성하는 점착 용이층 형성용 조성물로는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 폴리에스테르계 수지, 우레탄계 수지, 폴리에스테르우레탄계 수지, 아크릴계 수지 등을 포함하는 조성물을 들 수 있다. 점착 용이층 형성용 조성물에는, 필요에 따라, 가교제, 광 중합 개시제, 산화 방지제, 연화제 (가소제), 충전제, 방청제, 안료, 염료 등을 함유해도 된다.
- [0042] 점착 용이층의 두께로는, 바람직하게는 0.01 ~ 10 μm , 보다 바람직하게는 0.03 ~ 5 μm 이다. 또한, 본원 실시예에 있어서의 점착 용이층의 두께는, 기재의 두께에 대하여 작기 때문에, 점착 용이층을 갖는 수지 필름의 두께와 기재의 두께는 실질적으로 동일하다. 또한, 점착 용이층의 재질은 부드럽기 때문에, 영률에 주는 영향은 작고, 기재의 영률은, 점착 용이층을 갖는 경우에도, 수지 필름의 영률과 실질적으로 동일하다.
- [0043] 예를 들어, 기재의 영률은, 수지 조성의 선택, 가소제의 첨가, 수지 필름 제조시의 연신 조건 등에 의해 제어할 수 있다. 구체적으로는, 기재로서 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 사용하는 경우, 공중합 성분 중의 에틸렌 성분의 함유 비율이 많아지면, 기재의 영률은 저하하는 경향이 있다. 또한, 기재를 구성하는 수지 조성물에 대하여 가소제의 배합량이 많아지면 기재의 영률은 저하하는 경향이 있다.
- [0044] [완충층]
- [0045] 완충층은, 기재와 비교하여 연질의 층으로, 반도체 웨이퍼의 이면 연삭시의 응력을 완화하여, 반도체 웨이퍼에 균열 및 결락이 발생하는 것을 방지한다. 또한, 점착 테이프를 첩부한 반도체 웨이퍼는, 이면 연삭시에, 점착 테이프를 개재하여 진공 테이블 상에 배치되는데, 점착 테이프의 구성층으로서 완충층을 가짐으로써, 진공 테이블에 적절히 유지되기 쉬워진다.
- [0046] 완충층의 23 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 은 100 ~ 2000 MPa 이고, 60 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률은 20 ~ 1000 MPa 이다. 점착 테이프는, 상온 (23 $^{\circ}\text{C}$) 부근에서 반도체 웨이퍼에 첩부되는 경우가 있다. 또한, 점착 테이프는, 이면 연삭시의 마찰열에 의해 23 $^{\circ}\text{C}$ 부근으로부터 60 ~ 90 $^{\circ}\text{C}$ 정도까지 가열되는 경우가 있다. 완충층의 상온 (23 $^{\circ}\text{C}$) 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 이 100 MPa 미만이거나, 60 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 이 20 MPa 미만이면, 이면 연삭시의 응력에 의해 점착 테이프가 변형되고, 점착 테이프 상에 유지된 칩이 변위하기 때문에, 칩끼리 충돌하여, 칩에 크랙이 발생한다. 한편, 완충층의 상온 (23 $^{\circ}\text{C}$) 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 이 2000 MPa 를 초과하거나, 60 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 이 1000 MPa 를 초과하면, 이면 연삭시의 응력을 충분히 완화할 수 없어, 점착 테이프의 휨 등에 의해 칩끼리 충돌하여, 칩에 크랙이 발생한다.
- [0047] 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 과 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 을 상기 범위로 함으로써, 이면 연삭시의 응력에 의한 점착 테이프의 변형을 방지함과 함께, 완충 성능이 적당히 유지되어, 칩의 크랙을 억제할 수 있다. 또한, 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 을 상기 범위로 함으로써, 점착 테이프와 진공 테이블의 밀착성이 향상되어, 이면 연삭시의 진동을 억제할 수 있다. 또한, 이면 연삭 후에 점착 테이프를 박리하기 쉬워진다.
- [0048] 상기의 관점에서, 완충층의 23 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 은, 바람직하게는 100 ~ 2000 MPa, 보다 바람직하게는 150 ~ 1000 MPa, 더욱 바람직하게는 200 ~ 700 MPa 이다. 또한, 완충층의 60 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 은, 바람직하게는 20 ~ 1000 MPa, 보다 바람직하게는 30 ~ 300 MPa, 더욱 바람직하게는 40 ~ 200 MPa 이다. 또한, 완충층의 90 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{90}) 은 바람직하게는 0.1 ~ 300 MPa, 보다 바람직하게는 5 ~ 100 MPa, 더욱 바람직하게는 10 ~ 50 MPa 이다.
- [0049] 완충층의 23 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 및 상기 완충층의 60 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 은, (E_{23})/(E_{60}) \leq 90 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다. 또한, 완충층의 23 $^{\circ}\text{C}$ 에 있어서의 인장

저장 탄성률 (E_{23}) 및 상기 완충층의 90 °C 에 있어서의 인장 저장 탄성률 (E_{90}) 은, $(E_{23})/(E_{90}) \leq 90$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다.

[0050] 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 과 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 의 비 $[(E_{23})/(E_{60})]$ 는, 23 °C 부터 60 °C 까지의 인장 저장 탄성률의 변화의 지표이고, 또한, 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 과 인장 저장 탄성률 (E_{90}) 의 비 $[(E_{23})/(E_{90})]$ 는, 23 °C 부터 90 °C 까지의 인장 저장 탄성률의 변화의 지표이다. 일반적으로, 온도가 높아지면 완충층의 인장 저장 탄성률은 작아지는데, $(E_{23})/(E_{60})$ 이나 $(E_{23})/(E_{90})$ 이 작은 것은, 인장 저장 탄성률의 온도 의존성이 작은 것을 의미한다.

[0051] 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 과 인장 저장 탄성률 (E_{60}) 의 비나, 인장 저장 탄성률 (E_{23}) 과 인장 저장 탄성률 (E_{90}) 의 비를 상기 범위로 함으로써, 이면 연삭시의 마찰열에 의한 온도 변화에 대한 완충층의 물성 변화를 작게 할 수 있다. 그 결과, 상기 온도 영역에 있어서 이면 연삭시의 응력에 의한 점착 테이프의 변형을 방지함과 함께, 완충 성능이 적당히 유지되어, 칩 크랙의 발생을 억제할 수 있다.

[0052] 상기의 관점에서, $(E_{23})/(E_{60}) \leq 33$ 인 것이 보다 바람직하고, $1 \leq (E_{23})/(E_{60}) \leq 18$ 인 것이 더욱 바람직하다. 또한, $(E_{23})/(E_{90}) \leq 70$ 인 것이 보다 바람직하고, $4 \leq (E_{23})/(E_{90}) \leq 50$ 인 것이 더욱 바람직하다.

[0053] 완충층의 -5 ~ 120 °C 에 있어서의 동적 점탄성의 $\tan \delta$ 의 최대치 (이하, 간단히 「 $\tan \delta$ 의 최대치」 라고도 한다) 는, 1.0 이하인 것이 바람직하다. 완충층의 $\tan \delta$ 의 최대치가 1.0 을 초과하면, 이면 연삭시의 응력에 의한 완충층의 변형이 커져, 점착 테이프 상에 유지된 칩이 변위하기 때문에, 칩끼리 충돌하여, 칩에 크랙이 발생하는 경우가 있다. 상기의 관점에서, 완충층의 $\tan \delta$ 의 최대치는, 0.5 이하가 보다 바람직하고, 0.05 ~ 0.5 가 더욱 바람직하다.

[0054] 또한, $\tan \delta$ 는 손실 정점이라고 불리고, 「인장 손실 탄성률/인장 저장 탄성률」 로 정의되고, 동적 점탄성 측정 장치에 의해 대상물에 부여한 인장 응력이나 비틀림 응력 등의 응력에 대한 응답에 의해 측정되는 값이다.

[0055] 완충층의 겔 분율은, 70 ~ 99 % 인 것이 바람직하고, 90 ~ 99 % 인 것이 보다 바람직하다. 완충층의 겔 분율을 상기 범위로 함으로써, 이면 연삭시의 응력에 의한 완충층의 변형을 억제할 수 있다.

[0056] 또한, 완충층이 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 경우에는, 에너지선 경화 전의 겔 분율과 에너지선 경화 후의 겔 분율 중 어느 것이 상기 범위 내에 있으면 된다.

[0057] 완충층의 겔 분율은 이하의 방법에 의해 측정할 수 있다.

[0058] 두께 20 μm 의 완충층을 50 mm \times 100 mm 의 사이즈로 재단하여 측정용 샘플로 한다. 측정용 샘플을 100 mm \times 150 mm 사이즈의 나일론 메시 (메시 사이즈 200) 로 감싸고, 측정용 샘플 및 나일론 메시의 질량을 정밀 천칭으로 칭량하고, 칭량한 질량으로부터, 미리 측정해 둔 나일론 메시의 질량을 뺀으로써, 측정용 샘플만의 질량을 얻는다. 이 때의 질량을 M1 이라고 한다.

[0059] 다음으로, 상기 나일론 메시에 감싸진 측정용 샘플을, 25 °C 의 아세트산에틸 100 ml 에 24 시간 침지시킨다. 그리고, 측정용 샘플을 취출하여, 120 °C 에서 1 시간 건조시키고, 이어서, 온도 23 °C, 상대 습도 50 % 의 조건하에 1 시간 방치하여 조습을 실시한다. 그 후의 측정용 샘플 및 나일론 메시의 질량을 정밀 천칭으로 칭량하고, 칭량한 질량으로부터, 미리 측정해 둔 나일론 메시의 질량을 뺀으로써, 측정용 샘플만의 질량을 얻는다. 이 때의 질량을 M2 라고 한다. 겔 분율 (%) 은 이하의 식에 의해 산출할 수 있다.

[0060] 겔 분율 (%) = $(M2/M1) \times 100$

[0061] 완충층의 두께는, 1 ~ 100 μm 인 것이 바람직하고, 5 ~ 80 μm 인 것이 보다 바람직하고, 10 ~ 60 μm 인 것이 더욱 바람직하다. 완충층의 두께를 상기 범위로 함으로써, 완충층이 이면 연삭시의 응력을 적절히 완화할 수 있게 된다.

[0062] 완충층은, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층, 또는, 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인 것이 바람직하다.

[0063] 이하, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층에 포함되는 각 성분, 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층에 포함되는 각 성분의 순서로 설명한다.

- [0064] <에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층>
- [0065] 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물은, 에너지선이 조사됨으로써 경화하는 것이 가능해진 다. 또한, 「에너지선」이란, 자외선, 전자선 등을 가리키고, 바람직하게는 자외선을 사용한다.
- [0066] 또한, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물은, 보다 구체적으로는, 우레탄(메트)아크릴레이트 (a1) 과 다관능 중합성 화합물 (a2) 를 포함하는 것이 바람직하다. 완충층 형성용 조성물은, 이들 2 성분을 함유함으로써, 완충층의 인장 저장 탄성률 (E_{23} , E_{60} , E_{90}), 및 $\tan \delta$ 의 최대치를 상기한 범위 내로 하기 쉬워진다. 또한, 완충층 형성용 조성물은, 이들 관점에서, 상기 (a1) 및 (a2) 성분 에 더하여, 고리 형성 원 자수 6 ~ 20 의 지환기 또는 복소 고리기를 갖는 중합성 화합물 (a3) 및/또는 관능기를 갖는 중합성 화합물 (a4) 를 함유하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 완충층 형성용 조성물은, 상기 (a1) ~ (a4) 성분 에 더하여, 광 중합 개시제를 함유하는 것이 더욱 바람직하고, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 그 밖의 첨가제나 수지 성분을 함유해도 된다.
- [0067] 이하, 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물 중에 포함되는 각 성분 에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0068] (우레탄(메트)아크릴레이트 (a1))
- [0069] 우레탄(메트)아크릴레이트 (a1) 이란, 적어도 (메트)아크릴로일기 및 우레탄 결합을 갖는 화합물로, 에너지선 조사에 의해 중합 경화하는 성질을 갖는 것이다. 우레탄(메트)아크릴레이트 (a1) 은, 올리고머 또는 폴리머 이다.
- [0070] 성분 (a1) 의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 바람직하게는 1,000 ~ 100,000, 보다 바람직하게는 2,000 ~ 60,000, 더욱 바람직하게는 3,000 ~ 20,000 이다. 또한, 성분 (a1) 중의 (메트)아크릴로일기수 (이하, 「관능기수」라고도 한다) 로는, 단관능, 2 관능, 혹은 3 관능 이상이어도 되지만, 단관능 또는 2 관능인 것이 바람직하다.
- [0071] 성분 (a1) 은, 예를 들어, 폴리올 화합물과, 다가 이소시아네이트 화합물을 반응시켜 얻어지는 말단 이소시아네이트우레탄 프리폴리머에, 하이드록실기를 갖는 (메트)아크릴레이트를 반응시켜 얻을 수 있다. 또한, 성분 (a1) 은, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0072] 성분 (a1) 의 원료가 되는 폴리올 화합물은, 하이드록시기를 2 개 이상 갖는 화합물이면 특별히 한정되지 않는다. 구체적인 폴리올 화합물로는, 예를 들어, 알킬렌디올, 폴리에테르형 폴리올, 폴리에스테르형 폴리올, 폴리카보네이트형 폴리올 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 폴리에스테르형 폴리올 또는 폴리카보네이트형 폴리올이 바람직하다.
- [0073] 또한, 폴리올 화합물로는, 2 관능의 디올, 3 관능의 트리올, 4 관능 이상의 폴리올의 어느 것이어도 되지만, 2 관능의 디올이 바람직하고, 폴리에스테르형 디올 또는 폴리카보네이트형 디올이 보다 바람직하다.
- [0074] 다가 이소시아네이트 화합물로는, 예를 들어, 테트라메틸렌다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 트리메틸헥사메틸렌다이소시아네이트 등의 지방족계 폴리이소시아네이트류 ; 이소포론다이소시아네이트, 노르보르난다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-4,4'-다이소시아네이트, 디시클로헥실메탄-2,4'-다이소시아네이트, ω , ω' -다이소시아네이트디메틸시클로hexan 등의 지환족계 다이소시아네이트류 ; 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트, 톨릴렌다이소시아네이트, 자일릴렌다이소시아네이트, 톨리딘다이소시아네이트, 테트라메틸렌자일릴렌다이소시아네이트, 나프탈렌-1,5-다이소시아네이트 등의 방향족계 다이소시아네이트류 등을 들 수 있다.
- [0075] 이들 중에서도, 이소포론다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트, 자일릴렌다이소시아네이트가 바람직하다.
- [0076] 상기 서술한 폴리올 화합물과, 다가 이소시아네이트 화합물을 반응시켜 얻어지는 말단 이소시아네이트우레탄 프리폴리머에, 하이드록시기를 갖는 (메트)아크릴레이트를 반응시켜 우레탄(메트)아크릴레이트 (a1) 을 얻을 수 있다. 하이드록시기를 갖는 (메트)아크릴레이트로는, 적어도 1 분자 중에 하이드록시기 및 (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물이면, 특별히 한정되지 않는다.
- [0077] 구체적인 하이드록시기를 갖는 (메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시시클로hexyl(메트)아크릴레이트, 5-하이드록시시클로옥틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-페닐옥시프로필(메트)아크릴레이트, 펜타

에리트리트트리(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜모노(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜모노(메트)아크릴레이트 등의 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트 ; N-메틸올(메트)아크릴아미드 등의 하이드록시기 함유 (메트)아크릴아미드 ; 비닐알코올, 비닐페놀, 비스페놀 A 의 디글리시딜에스테르에 (메트)아크릴산을 반응시켜 얻어지는 반응물 ; 등을 들 수 있다.

[0078] 이들 중에서도, 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트가 바람직하고, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트가 보다 바람직하다.

[0079] 말단 이소시아네이트우레탄 프리폴리머 및 하이드록시기를 갖는 (메트)아크릴레이트를 반응시키는 조건으로는, 필요에 따라 첨가되는 용제, 촉매의 존재하, 60 ~ 100 °C 에서, 1 ~ 4 시간 반응시키는 조건이 바람직하다.

[0080] 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a1) 의 함유량은, 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여, 바람직하게는 10 ~ 70 질량%, 보다 바람직하게는 20 ~ 60 질량%, 더욱 바람직하게는 25 ~ 55 질량%, 특히 바람직하게는 30 ~ 50 질량% 이다.

[0081] (다관능 중합성 화합물 (a2))

[0082] 다관능 중합성 화합물이란, 광 중합성 불포화기를 2 개 이상 갖는 화합물을 말한다. 광 중합성 불포화기는, 탄소-탄소 이중 결합을 포함하는 관능기이고, 예를 들어, (메트)아크릴로일기, 비닐기, 알릴기, 비닐벤질기 등을 들 수 있다. 광 중합성 불포화기는 2 종 이상을 조합해도 된다. 다관능 중합성 화합물 중의 광 중합성 불포화기와 성분 (a1) 중의 (메트)아크릴로일기가 반응하거나, 성분 (a2) 중의 광 중합성 불포화기끼리가 반응함으로써, 삼차원 망목 구조 (가교 구조) 가 형성된다. 다관능 중합성 화합물을 사용하면, 광 중합성 불포화기를 1 개 밖에 포함하지 않는 화합물을 사용한 경우와 비교하여, 에너지선 조사에 의해 형성되는 가교 구조가 증가하기 때문에, 완충층이 특이한 점탄성을 나타내고, 인장 저장 탄성률 (E_{23} , E_{60} , E_{90}) 이나 $\tan \delta$ 의 최대치를 상기 범위로 제어하는 것이 용이해진다.

[0083] 또한, 성분 (a2) 의 정의와, 후술하는 성분 (a3) 이나 성분 (a4) 의 정의는 중복되는 부분이 있는데, 중복 부분은 성분 (a2) 에 포함된다. 예를 들어, 고리 형성 원자수 6 ~ 20 의 지환기 또는 복소 고리기를 갖고, (메트)아크릴로일기를 2 개 이상 갖는 화합물은, 성분 (a2) 와 성분 (a3) 의 양방의 정의에 포함되지만, 본 발명에 있어서 당해 화합물은, 성분 (a2) 에 포함되는 것으로 한다. 또한, 수산기, 에폭시기, 아미드기, 아미노기 등의 관능기를 함유하고, (메트)아크릴로일기를 2 개 이상 갖는 화합물은, 성분 (a2) 와 성분 (a4) 의 양방의 정의에 포함되지만, 본 발명에 있어서 당해 화합물은, 성분 (a2) 에 포함되는 것으로 한다.

[0084] 상기 관점에서, 다관능 중합성 화합물 중에 있어서의 광 중합성 불포화기의 수 (관능기수) 는, 2 ~ 10 이 바람직하고, 3 ~ 6 이 보다 바람직하다.

[0085] 또한, 성분 (a2) 의 중량 평균 분자량은, 바람직하게는 30 ~ 40000, 보다 바람직하게는 100 ~ 10000, 더욱 바람직하게는 200 ~ 1000 이다.

[0086] 구체적인 성분 (a2) 로는, 예를 들어, 디에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리트트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리트톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리트톨헥사(메트)아크릴레이트, 디비닐벤젠, (메트)아크릴산비닐, 아디프산디비닐, N,N'-메틸렌비스(메트)아크릴아미드 등을 들 수 있다.

[0087] 또한, 성분 (a2) 는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0088] 이들 중에서도, 디펜타에리트리트톨헥사(메트)아크릴레이트가 바람직하다.

[0089] 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a2) 의 함유량은, 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여, 바람직하게는 2 ~ 40 질량%, 보다 바람직하게는 3 ~ 20 질량%, 더욱 바람직하게는 5 ~ 15 질량% 이다.

[0090] (고리 형성 원자수 6 ~ 20 의 지환기 또는 복소 고리기를 갖는 중합성 화합물 (a3))

[0091] 성분 (a3) 은, 고리 형성 원자수 6 ~ 20 의 지환기 또는 복소 고리기를 갖는 중합성 화합물이고, 나아가, 적어도 1 개의 (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 개의 (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물이다. 성분 (a3) 을 사용함으로써, 얻어지는 완충층 형성용 조성물의 성막성을 향상시킬 수 있다.

- [0092] 또한, 성분 (a3) 의 정의와, 후술하는 성분 (a4) 의 정의는 중복되는 부분이 있는데, 중복 부분은 성분 (a4) 에 포함된다. 예를 들어, 적어도 1 개의 (메트)아크릴로일기와, 고리 형성 원자수 6 ~ 20 의 치환기 또는 복소 고리기와, 수산기, 에폭시기, 아미드기, 아미노기 등의 관능기를 갖는 화합물은, 성분 (a3) 과 성분 (a4) 의 양방의 정의에 포함되지만, 본 발명에 있어서 당해 화합물은, 성분 (a4) 에 포함되는 것으로 한다.
- [0093] 성분 (a3) 이 갖는 치환기 또는 복소 고리기의 고리 형성 원자수는, 바람직하게는 6 ~ 20 이지만, 보다 바람직하게는 6 ~ 18, 더욱 바람직하게는 6 ~ 16, 특히 바람직하게는 7 ~ 12 이다. 당해 복소 고리기의 고리 구조를 형성하는 원자로는, 예를 들어, 탄소 원자, 질소 원자, 산소 원자, 황 원자 등을 들 수 있다.
- [0094] 또한, 고리 형성 원자수란, 원자가 고리형으로 결합한 구조의 화합물의 당해 고리 자체를 구성하는 원자의 수를 나타내고, 고리를 구성하지 않는 원자 (예를 들어, 고리를 구성하는 원자에 결합한 수소 원자) 나, 당해 고리가 치환기에 의해 치환되는 경우의 치환기에 포함되는 원자는 고리 형성 원자수에는 포함하지 않는다.
- [0095] 구체적인 성분 (a3) 으로는, 예를 들어, 이소보르닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜타닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐옥시(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 아다만탄(메트)아크릴레이트 등의 치환기 함유 (메트)아크릴레이트 ; 테트라하이드로푸르푸릴(메트)아크릴레이트, 모르폴린(메트)아크릴레이트 등의 복소 고리기 함유 (메트)아크릴레이트 ; 등을 들 수 있다.
- [0096] 또한, 성분 (a3) 은, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0097] 치환기 함유 (메트)아크릴레이트 중에서는 이소보르닐(메트)아크릴레이트가 바람직하고, 복소 고리기 함유 (메트)아크릴레이트 중에서는 테트라하이드로푸르푸릴(메트)아크릴레이트가 바람직하다.
- [0098] 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a3) 의 함유량은, 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여, 바람직하게는 10 ~ 70 질량%, 보다 바람직하게는 20 ~ 60 질량%, 더욱 바람직하게는 25 ~ 55 질량% 이다.
- [0099] 또한, 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a2) 와 성분 (a3) 의 함유량비 [(a2)/(a3)] 는, 바람직하게는 0.1 ~ 3.0, 보다 바람직하게는 0.15 ~ 2.0, 더욱 바람직하게는 0.18 ~ 1.0, 특히 바람직하게는 0.2 ~ 0.5 이다.
- [0100] (관능기를 갖는 중합성 화합물 (a4))
- [0101] 성분 (a4) 는, 수산기, 에폭시기, 아미드기, 아미노기 등의 관능기를 함유하는 중합성 화합물이고, 나아가, 적어도 1 개의 (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 개의 (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물이다.
- [0102] 성분 (a4) 는, 성분 (a1) 과의 상용성이 양호하고, 완충층 형성용 조성물의 점도를 적당한 범위로 조정하기 쉬워진다. 또한, 당해 조성물로 형성되는 완충층의 인장 저장 탄성률 (E₂₃, E₆₀, E₉₀) 이나 tan δ 의 최대치를 상기한 범위로 하기 쉬워지고, 완충층을 비교적 얇게 해도 완충 성능이 양호해진다.
- [0103] 성분 (a4) 로는, 예를 들어, 수산기 함유 (메트)아크릴레이트, 에폭시기 함유 화합물, 아미드기 함유 화합물, 아미노기 함유 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0104] 수산기 함유 (메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 페닐하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0105] 에폭시기 함유 화합물로는, 예를 들어, 글리시딜(메트)아크릴레이트, 메틸글리시딜(메트)아크릴레이트, 알릴글리시딜에테르 등을 들 수 있고, 이들 중에서는, 글리시딜(메트)아크릴레이트, 메틸글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 에폭시기 함유 (메트)아크릴레이트가 바람직하다.
- [0106] 아미드기 함유 화합물로는, 예를 들어, (메트)아크릴아미드, N,N-디메틸(메트)아크릴아미드, N-부틸(메트)아크릴아미드, N-메틸올(메트)아크릴아미드, N-메틸올프로판(메트)아크릴아미드, N-메톡시메틸(메트)아크릴아미드, N-부톡시메틸(메트)아크릴아미드 등을 들 수 있다.
- [0107] 아미노기 함유 (메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 제 1 급 아미노기 함유 (메트)아크릴레이트, 제 2 급 아미노기 함유 (메트)아크릴레이트, 제 3 급 아미노기 함유 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0108] 이들 중에서도, 수산기 함유 (메트)아크릴레이트가 바람직하고, 페닐하이드록시프로필(메트)아크릴레이트 등의

방향 고리를 갖는 수산기 함유 (메트)아크릴레이트가 보다 바람직하다.

- [0109] 또한, 성분 (a4) 는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0110] 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a4) 의 함유량은, 완충층의 인장 저장 탄성률 (E_{23} , E_{60} , E_{90}) 이나 $\tan \delta$ 의 최대치를 상기 서술한 범위로 하기 쉽게 하고, 또한, 완충층 형성용 조성물의 성막성을 향상시키기 위해서, 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여, 바람직하게는 5 ~ 40 질량%, 보다 바람직하게는 7 ~ 35 질량%, 더욱 바람직하게는 10 ~ 30 질량%, 특히 바람직하게는 13 ~ 25 질량% 이다.
- [0111] 또한, 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a3) 과 성분 (a4) 의 함유량비 $[(a3)/(a4)]$ 는, 바람직하게는 0.5 ~ 3.0, 보다 바람직하게는 1.0 ~ 3.0, 더욱 바람직하게는 1.3 ~ 3.0, 특히 바람직하게는 1.5 ~ 2.8 이다.
- [0112] (성분 (a1) ~ (a4) 이외의 중합성 화합물 (a5))
- [0113] 완충층 형성용 조성물에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 상기의 성분 (a1) ~ (a4) 이외의 그 밖의 중합성 화합물 (a5) 를 함유해도 된다.
- [0114] 성분 (a5) 로는, 예를 들어, 탄소수 1 ~ 20 의 알킬기를 갖는 알킬(메트)아크릴레이트; 스티렌, 하이드록시에틸비닐에테르, 하이드록시부틸비닐에테르, N-비닐포름아미드, N-비닐피롤리돈, N-비닐카프로락탐 등의 비닐 화합물; 등을 들 수 있다. 또한, 성분 (a5) 는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0115] 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a5) 의 함유량은, 바람직하게는 0 ~ 20 질량%, 보다 바람직하게는 0 ~ 10 질량%, 더욱 바람직하게는 0 ~ 5 질량%, 특히 바람직하게는 0 ~ 2 질량% 이다.
- [0116] (광 중합 개시제)
- [0117] 완충층 형성용 조성물에는, 완충층을 형성할 때, 광 조사에 의한 중합 시간을 단축시키고, 또한, 광 조사량을 저감시키는 관점에서, 추가로 광 중합 개시제를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0118] 광 중합 개시제로는, 예를 들어, 벤조인 화합물, 아세토페논 화합물, 아실포스피녹사이드 화합물, 티타노센 화합물, 티오크산톤 화합물, 피옥사이드 화합물, 나아가, 아민이나 퀴논 등의 광 증감제 등을 들 수 있고, 보다 구체적으로는, 예를 들어, 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르, 벤질페닐설파이드, 테트라메틸티우람모노설파이드, 아조비스이소부티롤니트릴, 디벤질, 디아세틸, 8-클로르안트라퀴논, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀 옥사이드 등을 들 수 있다.
- [0119] 이들 광 중합 개시제는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0120] 완충층 형성용 조성물 중의 광 중합 개시제의 함유량은, 에너지선 중합성 화합물의 합계량 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.05 ~ 15 질량부, 보다 바람직하게는 0.1 ~ 10 질량부, 더욱 바람직하게는 0.3 ~ 5 질량부이다.
- [0121] (그 밖의 첨가제)
- [0122] 완충층 형성용 조성물에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 그 밖의 첨가제를 함유해도 된다. 그 밖의 첨가제로는, 예를 들어, 대전 방지제, 산화 방지제, 연화제 (가소제), 충전제, 방청제, 안료, 염료 등을 들 수 있다. 이들 첨가제를 배합하는 경우, 완충층 형성용 조성물 중의 각 첨가제의 함유량은, 에너지선 중합성 화합물의 합계량 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.01 ~ 6 질량부, 보다 바람직하게는 0.1 ~ 3 질량부이다.
- [0123] (수지 성분)
- [0124] 완충층 형성용 조성물에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 수지 성분을 함유해도 된다. 수지 성분으로는, 예를 들어, 폴리엔·티올계 수지나, 폴리부텐, 폴리부타디엔, 폴리메틸펜텐 등의 폴리올레핀계 수지, 및 스티렌계 공중합체 등의 열 가소성 수지 등을 들 수 있다.
- [0125] 완충층 형성용 조성물 중의 이들 수지 성분의 함유량은, 바람직하게는 0 ~ 20 질량%, 보다 바람직하게는 0 ~ 10 질량%, 더욱 바람직하게는 0 ~ 5 질량%, 특히 바람직하게는 0 ~ 2 질량% 이다.
- [0126] 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 완충층은, 상기 조성의 완충층 형성용 조성물을 에너지선 조사에 의해 중합 경화시켜 얻어진다. 요컨대, 당해 완충층은, 완충층 형성용 조성물을 경

화시킨 것이다.

- [0127] 따라서, 당해 완충층은, 성분 (a1) 유래의 중합 단위 및 성분 (a2) 유래의 중합 단위를 포함한다. 또한, 당해 완충층은, 성분 (a3) 유래의 중합 단위 및/또는 성분 (a4) 유래의 중합 단위를 함유하는 것이 바람직하고, 성분 (a5) 유래의 중합 단위를 함유하고 있어도 된다. 완충층에 있어서의 각 중합 단위의 함유 비율은, 통상적으로, 완충층 형성용 조성물을 구성하는 각 성분의 비율 (주입비) 에 일치한다. 예를 들어, 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a1) 의 함유량이 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여 10 ~ 70 질량% 인 경우, 완충층은 성분 (a1) 에서 유래하는 중합 단위를 10 ~ 70 질량% 함유한다. 또한, 완충층 형성용 조성물 중의 성분 (a2) 의 함유량이 완충층 형성용 조성물의 전체량 (100 질량%) 에 대하여 2 ~ 40 질량% 인 경우, 완충층은 성분 (a2) 에서 유래하는 중합 단위를 2 ~ 40 질량% 함유한다. 성분 (a3) ~ (a5) 에 대해서도 동일하다.
- [0128] <폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층>
- [0129] 완충층을, 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층에 의해 형성함으로써, 완충층의 인장 저장 탄성률 (E_{23} , E_{60} , E_{90}), 및 $\tan \delta$ 의 최대치를 상기한 범위 내로 하기 쉬워진다.
- [0130] 완충층이 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인 경우에는, 완충층이 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 층인 경우보다 응력 완화성이 낮은 경우가 있다. 이 경우, 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층에 의해 형성된 완충층을 기재의 일방의 면측에 갖는 점착 테이프에는 휨이 발생할 우려가 있다. 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층에 의해 형성된 완충층은 기재의 적어도 일방의 면측에 형성되면 되지만, 이와 같은 문제를 방지하는 관점에서, 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층에 의해 형성된 완충층은 기재의 양면에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0131] 폴리올레핀 수지는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 초저밀도 폴리에틸렌 (ULDPE, 밀도 : 880 kg/m³ 이상, 910 kg/m³ 미만), 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE, 밀도 : 910 kg/m³ 이상, 930 kg/m³ 미만), 중밀도 폴리에틸렌 (MDPE, 밀도 : 930 kg/m³ 이상, 942 kg/m³ 미만), 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE, 밀도 : 942 kg/m³ 이상) 등의 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리에틸렌-폴리프로필렌 공중합체, 올레핀계 엘라스토머 (TPO), 시클로올레핀 수지, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체 (EVA), 에틸렌-아세트산비닐-무수 말레산 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산에스테르 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산에스테르-무수 말레산 공중합체 등을 들 수 있다.
- [0132] 이들 폴리올레핀 수지는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0133] 상기 폴리올레핀 수지 중에서도, 특정한 물성을 갖는 완충층을 얻는 관점에서, 폴리에틸렌 수지가 바람직하고, 저밀도 폴리에틸렌이 보다 바람직하다.
- [0134] 상기 서술한 완충층에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 가소제, 활제, 적외선 흡수제, 자외선 흡수제, 필러, 착색제, 대전 방지제, 산화 방지제, 촉매 등을 함유시켜도 된다. 또한, 상기 서술한 완충층은, 투명해도 되고, 불투명해도 되고, 원하는 바에 따라 착색 또는 증착되어 있어도 된다.
- [0135] 예를 들어, 완충층의 인장 저장 탄성률 (E_{23} , E_{60} , E_{90}), (E_{23})/(E_{60}) 이나 (E_{23})/(E_{90}) 은, 성분 (a1) 의 조성, 성분 (a1) 의 중량 평균 분자량이나, 성분 (a2) ~ (a3) 의 배합량에 의해 제어할 수 있다. 구체적으로는, 폴리에틸렌 화합물로서 폴리에스테르형 폴리올이나 폴리카보네이트형 폴리올을 선택하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 감소하는 경향이 된다. 또한, 폴리에틸렌 화합물로서 디올 또는 트리올을 선택하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 감소하는 경향이 된다. 또한, 성분 (a1) 의 중량 평균 분자량을 작게 하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 감소하는 경향이 된다. 또한, 성분 (a2) 의 함유량을 많게 하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 증가하는 경향이 된다. 또한, 성분 (a3) 의 함유량을 많게 하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 약간 저하하는 경향이 된다. 또한 성분 (a4) 의 함유량을 많게 하면, 완충층의 인장 저장 탄성률은 약간 저하하는 경향이 된다.
- [0136] 완충층의 $\tan \delta$ 의 최대치는, 성분 (a1) 의 함유량을 많게 하면 상승하는 경향이 된다. 한편, 성분 (a2) ~ (a4) 의 첨가, 특히 성분 (a2) 의 함유량을 많게 하면, 완충층의 $\tan \delta$ 의 최대치는 감소하는 경향이 된다.
- [0137] 완충층의 겔 분율은, 성분 (a2) ~ (a4) 의 함유량이 적으면 감소하는 경향이 된다. 특히 성분 (a2) 의 함유량이 적으면, 완충층의 겔 분율은 크게 감소하는 경우가 있다.

- [0138] [점착제층]
- [0139] 점착제층은, 상온에 있어서 적당한 감압 점착성을 갖는 한 특별히 한정은 되지 않지만, 23 °C 에 있어서의 전단 저장 탄성률이 0.05 ~ 0.50 MPa 인 것이 바람직하다. 반도체 웨이퍼의 표면에는, 회로 등이 형성되고 통상적으로 요철이 있다. 점착제층의 전단 저장 탄성률이 상기 범위 내가 됨으로써, 요철이 있는 웨이퍼 표면에 점착 테이프를 첩부할 때, 웨이퍼 표면의 요철과 점착제층을 충분히 접촉시키고, 또한 점착제층의 점착성을 적절히 발휘시키는 것이 가능해진다. 그 때문에, 점착 테이프의 반도체 웨이퍼에 대한 고정을 확실하게 실시하고, 또한 이면 연삭시에 웨이퍼 표면을 적절히 보호하는 것이 가능해진다. 이들 관점에서, 점착제층의 전단 저장 탄성률은, 0.12 ~ 0.35 MPa 인 것이 보다 바람직하다. 또한, 점착제층의 전단 저장 탄성률이란, 점착제층이 에너지선 경화성 점착제로부터 형성되는 경우에는, 에너지선 조사에 의한 경화 전의 전단 저장 탄성률을 의미한다.
- [0140] 전단 저장 탄성률은 이하의 방법에 의해 측정할 수 있다. 두께가 약 0.5 ~ 1 mm 인 점착제층을 직경 7.9 mm 의 원형으로 타발한 것을 측정 시료로 한다. 레오메트릭사 제조의 동적 점탄성 측정 장치 ARES 를 이용하여, 주파수 1 Hz, -30 °C 내지 150 °C 의 온도 범위를 승온 속도 3 °C/분으로 온도 변화시켰을 때의 측정 시료의 탄성률을 측정한다. 측정 온도 23 °C 에서의 탄성률을, 23 °C 에 있어서의 전단 저장 탄성률로 한다.
- [0141] 점착제층의 두께는, 100 μm 미만인 것이 바람직하고, 5 ~ 80 μm 가 보다 바람직하고, 10 ~ 70 μm 가 더욱 바람직하다. 점착제층을 이와 같이 얇게 하면, 점착 테이프에 있어서, 강성이 낮은 부분의 비율을 적게 할 수 있기 때문에, 이면 연삭시에 발생하는 반도체 칩의 결락을 더욱 방지하기 쉬워진다.
- [0142] 점착제층은, 예를 들어, 아크릴계 점착제, 우레탄계 점착제, 고무계 점착제, 실리콘계 점착제 등으로부터 형성되지만, 아크릴계 점착제가 바람직하다.
- [0143] 또한, 점착제층은, 에너지선 경화성 점착제로부터 형성되는 것이 바람직하다. 점착제층은, 에너지선 경화성 점착제로부터 형성됨으로써, 에너지선 조사에 의한 경화 전에는, 23 °C 에 있어서의 전단 저장 탄성률을 상기 범위로 설정하면서, 경화 후에 있어서는 박리력을 1000 mN/50 mm 이하로 용이하게 설정하는 것이 가능해진다.
- [0144] 이하, 점착제의 구체예에 대하여 상세히 서술하지만, 이들은 비한정적 예시이고, 본 발명에 있어서의 점착제층은 이들에 한정적으로 해석되어서는 안된다.
- [0145] 에너지선 경화성 점착제로는, 예를 들어, 비에너지선 경화성의 점착성 수지 (「점착성 수지 I」 이라고도 한다) 에 더하여, 점착성 수지 이외의 에너지선 경화성 화합물을 포함하는 에너지선 경화성 점착제 조성물 (이하, 「X 형 점착제 조성물」 이라고도 한다) 이 사용 가능하다. 또한, 에너지선 경화성 점착제로서, 비에너지선 경화성의 점착성 수지의 측사슬에 불포화기를 도입한 에너지선 경화성의 점착성 수지 (이하, 「점착성 수지 II」 라고도 한다) 를 주성분으로서 포함하고, 점착성 수지 이외의 에너지선 경화성 화합물을 포함하지 않는 점착제 조성물 (이하, 「Y 형 점착제 조성물」 이라고도 한다) 도 사용해도 된다.
- [0146] 또한, 에너지선 경화성 점착제로는, X 형과 Y 형의 병용형, 즉, 에너지선 경화성의 점착성 수지 II 에 더하여, 점착성 수지 이외의 에너지선 경화성 화합물도 포함하는 에너지선 경화성 점착제 조성물 (이하, 「XY 형 점착제 조성물」 이라고도 한다) 을 사용해도 된다.
- [0147] 이들 중에서는, XY 형 점착제 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. XY 형의 것을 사용함으로써, 경화 전에 있어서는 충분한 점착 특성을 갖는 한편으로, 경화 후에 있어서는, 반도체 웨이퍼에 대한 박리력을 충분히 낮게 하는 것이 가능하다.
- [0148] 단, 점착제로는, 에너지선을 조사해도 경화하지 않는 비에너지선 경화성의 점착제 조성물로 형성해도 된다. 비에너지선 경화성의 점착제 조성물은, 적어도 비에너지선 경화성의 점착성 수지 I 을 함유하는 한편, 상기한 에너지선 경화성의 점착성 수지 II 및 에너지선 경화성 화합물을 함유하지 않는 것이다.
- [0149] 또한, 이하의 설명에 있어서 「점착성 수지」 는, 상기한 점착성 수지 I 및 점착성 수지 II 의 일방 또는 양방을 가리키는 용어로서 사용한다. 구체적인 점착성 수지로는, 예를 들어, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 고무계 수지, 실리콘계 수지 등을 들 수 있지만, 아크릴계 수지가 바람직하다.
- [0150] 이하, 점착성 수지로서, 아크릴계 수지가 사용되는 아크릴계 점착제에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0151] 아크릴계 수지에는, 아크릴계 중합체 (b) 가 사용된다. 아크릴계 중합체 (b) 는, 적어도 알킬(메트)아크릴레이트를 포함하는 모노머를 중합하여 얻은 것이고, 알킬(메트)아크릴레이트 유래의 구성 단위를 포함한다.

알킬(메트)아크릴레이트로는, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20 인 것을 들 수 있고, 알킬기는 직사슬이어도 되고, 분기여도 된다. 알킬(메트)아크릴레이트의 구체예로는, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 이소프로필(메트)아크릴레이트, n-프로필(메트)아크릴레이트, n-부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, n-옥틸(메트)아크릴레이트, 이소옥틸(메트)아크릴레이트, 노닐(메트)아크릴레이트, 데실(메트)아크릴레이트, 운데실(메트)아크릴레이트, 도데실(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 알킬(메트)아크릴레이트는, 단독으로 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다.

- [0152] 또한, 아크릴계 중합체 (b) 는, 점착제층의 점착력을 향상시키는 관점에서, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 알킬(메트)아크릴레이트 유래의 구성 단위를 포함하는 것이 바람직하다. 그 알킬(메트)아크릴레이트의 탄소수로는, 바람직하게는 4 ~ 12, 더욱 바람직하게는 4 ~ 6 이다. 또한, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 알킬(메트)아크릴레이트는, 알킬아크릴레이트인 것이 바람직하다.
- [0153] 아크릴계 중합체 (b) 에 있어서, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 알킬(메트)아크릴레이트는, 아크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 모노머 전체량 (이하 간단히 "모노머 전체량" 이라고도 한다) 에 대하여, 바람직하게는 40 ~ 98 질량%, 보다 바람직하게는 45 ~ 95 질량%, 더욱 바람직하게는 50 ~ 90 질량% 이다.
- [0154] 아크릴계 중합체 (b) 는, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 알킬(메트)아크릴레이트 유래의 구성 단위에 더하여, 점착제층의 탄성률이나 점착 특성을 조정하기 위해서, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 3 인 알킬(메트)아크릴레이트 유래의 구성 단위를 포함하는 공중합체인 것이 바람직하다. 또한, 그 알킬(메트)아크릴레이트는, 탄소수 1 또는 2 의 알킬(메트)아크릴레이트인 것이 바람직하고, 메틸(메트)아크릴레이트가 보다 바람직하고, 메틸메타크릴레이트가 가장 바람직하다. 아크릴계 중합체 (b) 에 있어서, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 3 인 알킬(메트)아크릴레이트는, 모노머 전체량에 대하여, 바람직하게는 1 ~ 30 질량%, 보다 바람직하게는 3 ~ 26 질량%, 더욱 바람직하게는 6 ~ 22 질량% 이다.
- [0155] 아크릴계 중합체 (b) 는, 상기한 알킬(메트)아크릴레이트 유래의 구성 단위에 더하여, 관능기 함유 모노머 유래의 구성 단위를 갖는 것이 바람직하다. 관능기 함유 모노머의 관능기로는, 수산기, 카르복시기, 아미노기, 에폭시기 등을 들 수 있다. 관능기 함유 모노머는, 후술하는 가교제와 반응하여, 가교 기점이 되거나, 불포화기 함유 화합물과 반응하여, 아크릴계 중합체 (b) 의 측사슬에 불포화기를 도입시키는 것이 가능하다.
- [0156] 관능기 함유 모노머로는, 수산기 함유 모노머, 카르복시기 함유 모노머, 아미노기 함유 모노머, 에폭시기 함유 모노머 등을 들 수 있다. 이들 모노머는, 단독으로 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다. 이들 중에서도, 수산기 함유 모노머, 카르복시기 함유 모노머가 바람직하고, 수산기 함유 모노머가 보다 바람직하다.
- [0157] 수산기 함유 모노머로는, 예를 들어, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트 등의 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트 ; 비닐알코올, 알릴알코올 등의 불포화 알코올 등을 들 수 있다.
- [0158] 카르복시기 함유 모노머로는, 예를 들어, (메트)아크릴산, 크로톤산 등의 에틸렌성 불포화 모노카르복실산 ; 푸마르산, 이타콘산, 말레산, 시트라콘산 등의 에틸렌성 불포화 디카르복실산 및 그 무수물, 2-카르복시에틸메타크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0159] 관능기 모노머는, 아크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 모노머 전체량에 대하여, 바람직하게는 1 ~ 35 질량%, 보다 바람직하게는 3 ~ 32 질량%, 더욱 바람직하게는 6 ~ 30 질량% 이다.
- [0160] 또한, 아크릴계 중합체 (b) 는, 상기 이외에도, 스티렌, α-메틸스티렌, 비닐톨루엔, 포름산비닐, 아세트산비닐, 아크릴로니트릴, 아크릴아미드 등의 상기의 아크릴계 모노머와 공중합 가능한 모노머 유래의 구성 단위를 포함해도 된다.
- [0161] 상기 아크릴계 중합체 (b) 는, 비에너지션 경화성의 점착성 수지 I (아크릴계 수지) 로서 사용할 수 있다. 또한, 에너지션 경화성의 아크릴계 수지로는, 상기 아크릴계 중합체 (b) 의 관능기에, 광 중합성 불포화기를 갖는 화합물 (불포화기 함유 화합물이라고도 한다) 을 반응시킨 것을 들 수 있다.
- [0162] 불포화기 함유 화합물은, 아크릴계 중합체 (b) 의 관능기와 결합 가능한 치환기, 및 광 중합성 불포화기의 쌍방을 갖는 화합물이다. 광 중합성 불포화기로는, (메트)아크릴로일기, 비닐기, 알릴기, 비닐벤질기 등을 들 수 있고, (메트)아크릴로일기가 바람직하다.
- [0163] 또한, 불포화기 함유 화합물이 갖는, 관능기와 결합 가능한 치환기로는, 이소시아네이트기나 글리시딜기 등을

들 수 있다. 따라서, 불포화기 함유 화합물로는, 예를 들어, (메트)아크릴로일옥시에틸이소시아네이트, (메트)아크릴로일이소시아네이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

- [0164] 또한, 불포화기 함유 화합물은, 아크릴계 중합체 (b) 의 관능기의 일부에 반응하는 것이 바람직하고, 구체적으로는, 아크릴계 중합체 (b) 가 갖는 관능기의 50 ~ 98 몰% 에, 불포화기 함유 화합물을 반응시키는 것이 바람직하고, 55 ~ 93 몰% 반응시키는 것이 보다 바람직하다. 이와 같이, 에너지선 경화성 아크릴계 수지에 있어서, 관능기의 일부가 불포화기 함유 화합물과 반응하지 않고 잔존함으로써, 가교제에 의해 가교되기 쉬워진다.
- [0165] 또한, 아크릴계 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 바람직하게는 30 만 ~ 160 만, 보다 바람직하게는 40 만 ~ 140 만, 더욱 바람직하게는 50 만 ~ 120 만이다.
- [0166] (에너지선 경화성 화합물)
- [0167] X 형 또는 XY 형 점착제 조성물에 함유되는 에너지선 경화성 화합물로는, 분자 내에 불포화기를 갖고, 에너지선 조사에 의해 중합 경화 가능한 모노머 또는 올리고머가 바람직하다.
- [0168] 이와 같은 에너지선 경화성 화합물로는, 예를 들어, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 1,4-부틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올(메트)아크릴레이트 등의 다가 (메트)아크릴레이트 모노머, 우레탄(메트)아크릴레이트, 폴리에스테르(메트)아크릴레이트, 폴리에테르(메트)아크릴레이트, 에폭시(메트)아크릴레이트 등의 올리고머를 들 수 있다.
- [0169] 이들 중에서도, 비교적 분자량이 많고, 점착제층의 전단 저장 탄성률을 잘 저하시키지 않는 관점에서, 우레탄(메트)아크릴레이트 올리고머가 바람직하다.
- [0170] 에너지선 경화성 화합물의 분자량 (올리고머의 경우에는 중량 평균 분자량) 은, 바람직하게는 100 ~ 12000, 보다 바람직하게는 200 ~ 10000, 더욱 바람직하게는 400 ~ 8000, 특히 바람직하게는 600 ~ 6000 이다.
- [0171] X 형 점착제 조성물에 있어서의 에너지선 경화성 화합물의 함유량은, 점착성 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 40 ~ 200 질량부, 보다 바람직하게는 50 ~ 150 질량부, 더욱 바람직하게는 60 ~ 90 질량부이다.
- [0172] 한편으로, XY 형 점착제 조성물에 있어서의 에너지선 경화성 화합물의 함유량은, 점착성 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 1 ~ 30 질량부, 보다 바람직하게는 2 ~ 20 질량부, 더욱 바람직하게는 3 ~ 15 질량부이다. XY 형 점착제 조성물에서는, 점착성 수지가, 에너지선 경화성이기 때문에, 에너지선 경화성 화합물의 함유량이 적어도, 에너지선 조사 후, 충분히 박리력을 저하시키는 것이 가능하다.
- [0173] (가교제)
- [0174] 점착제 조성물은, 추가로 가교제를 함유하는 것이 바람직하다. 가교제는, 예를 들어 점착성 수지가 갖는 관능기 모노머 유래의 관능기에 반응하여, 점착성 수지끼리를 가교하는 것이다. 가교제로는, 예를 들어, 툴릴렌다이소시아네이트, 헥사메틸렌다이소시아네이트 등, 및 그들의 어덕트체 등의 이소시아네이트계 가교제 ; 에틸렌글리콜글리시딜에테르 등의 에폭시계 가교제 ; 헥사 [1-(2-메틸)-아지리딘] 트리포스파트리아진 등의 아지리딘계 가교제 ; 알루미늄킬레이트 등의 킬레이트계 가교제 ; 등을 들 수 있다. 이들 가교제는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0175] 이들 중에서도, 응집력을 높여 점착력을 향상시키는 관점, 및 입수하기 용이함 등의 관점에서, 이소시아네이트계 가교제가 바람직하다.
- [0176] 가교제의 배합량은, 가교 반응을 촉진시키는 관점에서, 점착성 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.01 ~ 10 질량부, 보다 바람직하게는 0.03 ~ 7 질량부, 더욱 바람직하게는 0.05 ~ 4 질량부이다.
- [0177] (광 중합 개시제)
- [0178] 또한, 점착제 조성물이 에너지선 경화성인 경우에는, 점착제 조성물은, 추가로 광 중합 개시제를 함유하는 것이 바람직하다. 광 중합 개시제를 함유함으로써, 자외선 등의 비교적 저에너지의 에너지선으로도, 점착제 조성물의 경화 반응을 충분히 진행시킬 수 있다.
- [0179] 광 중합 개시제로는, 예를 들어, 벤조인 화합물, 아세토페논 화합물, 아실포스피늄사이드 화합물, 티타노센 화합물, 티오크산톤 화합물, 퍼옥사이드 화합물, 나아가, 아민이나 퀴논 등의 광 증감제 등을 들 수 있고, 보다

구체적으로는, 예를 들어, 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르, 벤질페닐설파이드, 테트라메틸티우람모노설파이드, 아조비스이소부티롤니트릴, 디벤질, 디아세틸, 8-클로르안트라퀴논, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀 옥사이드 등을 들 수 있다.

- [0180] 이들 광 중합 개시제는, 단독으로 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0181] 광 중합 개시제의 배합량은, 점착성 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.01 ~ 10 질량부, 보다 바람직하게는 0.03 ~ 5 질량부, 더욱 바람직하게는 0.05 ~ 5 질량부이다.
- [0182] (그 밖의 첨가제)
- [0183] 점착성 조성물은, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 그 밖의 첨가제를 함유해도 된다. 그 밖의 첨가제로는, 예를 들어, 대전 방지제, 산화 방지제, 연화제 (가소제), 충전제, 방청제, 안료, 염료 등을 들 수 있다. 이들 첨가제를 배합하는 경우, 첨가제의 배합량은, 점착성 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 0.01 ~ 6 질량부이다.
- [0184] 또한, 점착성 조성물은, 기재, 완충층이나 박리 시트에 대한 도포성을 향상시키는 관점에서, 추가로 유기 용매로 희석하여, 점착성 조성물의 용액의 형태로 해도 된다.
- [0185] 유기 용매로는, 예를 들어, 메틸에틸케톤, 아세톤, 아세트산에틸, 테트라하이드로푸란, 디옥산, 시클로헥산, n-헥산, 톨루엔, 자일렌, n-프로판올, 이소프로판올 등을 들 수 있다.
- [0186] 또한, 이들 유기 용매는, 점착성 수지의 합성시에 사용된 유기 용매를 그대로 사용해도 되고, 그 점착제 조성물의 용액을 균일하게 도포할 수 있도록, 합성시에 사용된 유기 용매 이외의 1 종 이상의 유기 용매를 첨가해도 된다.
- [0187] [박리 시트]
- [0188] 점착 테이프의 표면에는, 박리 시트가 첨부되어 있어도 된다. 박리 시트는, 구체적으로는, 점착 테이프의 점착제층의 표면에 첨부된다. 박리 시트는, 점착제층 표면에 첨부됨으로써 수송시, 보관시에 점착제층을 보호한다. 박리 시트는, 박리 가능하게 점착 테이프에 첨부되어 있고, 점착 테이프가 사용되기 전 (즉, 웨이퍼 첨부 전) 에는, 점착 테이프로부터 박리되어 제거된다.
- [0189] 박리 시트는, 적어도 일방의 면이 박리 처리가 된 박리 시트가 이용되고, 구체적으로는, 박리 시트용 기재의 표면 상에 박리제를 도포한 것 등을 들 수 있다.
- [0190] 박리 시트용 기재로는, 수지 필름이 바람직하고, 당해 수지 필름을 구성하는 수지로는, 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리에틸렌나프탈레이트 수지 등의 폴리에스테르 수지 필름, 폴리프로필렌 수지, 폴리에틸렌 수지 등의 폴리올레핀 수지 등을 들 수 있다. 박리제로는, 예를 들어, 실리콘계 수지, 올레핀계 수지, 이소프렌계 수지, 부타디엔계 수지 등의 고무계 엘라스토머, 장사슬 알킬계 수지, 알기드계 수지, 불소계 수지 등을 들 수 있다.
- [0191] 박리 시트의 두께는, 특별히 제한 없지만, 바람직하게는 10 ~ 200 μm , 보다 바람직하게는 20 ~ 150 μm 이다.
- [0192] 점착 테이프의 제조 방법
- [0193] 본 발명의 점착 테이프의 제조 방법으로는, 특별히 제한은 없고, 공지된 방법에 의해 제조할 수 있다.
- [0194] 예를 들어, 기재와, 당해 기재의 일방의 면측에 형성된 완충층과, 당해 기재의 타방의 면측에 형성된 점착제층을 갖는 점착 테이프의 제조 방법은 이하와 같다.
- [0195] 완충층이 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 완충층 형성용 조성물로 형성되는 경우에는, 박리 시트 상에 완충층 형성용 조성물을 도공, 경화시켜 형성한 완충층과, 기재를 접합하고, 박리 시트를 제거함으로써, 완충층과 기재의 적층체가 얻어진다. 또한, 완충층이 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인 경우에는, 완충층과 기재를 접합함으로써, 완충층과 기재의 적층체가 얻어진다.
- [0196] 그리고, 박리 시트 상에 형성한 점착제층을, 적층체의 기재측에 접합하여, 점착제층의 표면에 박리 시트가 첨부된 점착 테이프를 제조할 수 있다. 점착제층의 표면에 첨부되는 박리 시트는, 점착 테이프의 사용 전에 적절히 박리하여 제거하면 된다.

- [0197] 박리 시트 상에 완충층을 형성하는 방법으로는, 박리 시트 상에 완충층 형성용 조성물을, 공지된 도포 방법으로, 직접 도포하여 도포막을 형성하고, 이 도포막에 에너지선을 조사함으로써, 완충층을 형성할 수 있다.
또한, 기재의 편면에, 완충층 형성용 조성물을 직접 도포하여, 가열 건조 혹은 도포막에 에너지선을 조사함으로써, 완충층을 형성해도 된다.
- [0198] 완충층 형성용 조성물의 도포 방법으로는, 예를 들어, 스핀 코트법, 스프레이 코트법, 바 코트법, 나이프 코트법, 롤 코트법, 블레이드 코트법, 다이 코트법, 그라비아 코트법 등을 들 수 있다. 또한, 도포성을 향상시키기 위해서, 완충층 형성용 조성물에 대하여 유기 용매를 배합하여, 용액의 형태로 하여, 박리 시트 상에 도포해도 된다.
- [0199] 완충층 형성용 조성물이 에너지선 중합성 화합물을 포함하는 경우, 완충층 형성용 조성물의 도포막에 대하여, 에너지선을 조사함으로써 경화시켜, 완충층을 형성하는 것이 바람직하다. 완충층의 경화는, 한 번의 경화 처리로 실시해도 되고, 복수회로 나누어 실시해도 된다. 예를 들어, 박리 시트 상의 도포막을 완전하게 경화시켜 완충층을 형성한 후에 기재에 접합해도 되고, 당해 도포막을 완전하게 경화시키지 않고 반경화 상태의 완충층 형성막을 형성하고, 당해 완충층 형성막을 기재에 접합한 후, 재차 에너지선을 조사하여 완전하게 경화시켜 완충층을 형성해도 된다. 당해 경화 처리에서 조사하는 에너지선으로는, 자외선이 바람직하다. 또한, 경화시킬 때에는, 완충층 형성용 조성물의 도포막이 노출된 상태여도 되지만, 박리 시트나 기재로 도포막이 덮여, 도포막이 노출되지 않은 상태로 에너지선을 조사하여 경화시키는 것이 바람직하다.
- [0200] 완충층이 폴리올레핀 수지 필름을 포함하는 층인 경우에는, 압출 라미네이트에 의해 완충층과 기재와 접합해도 된다. 구체적으로는, T 다이 제막기 등을 사용하여, 완충층을 구성하는 폴리올레핀 수지를 용융·혼련하고, 기재를 일정한 속도로 이동시키면서, 기재의 일방의 면측에, 용융한 폴리올레핀 수지를 압출 라미네이트한다. 또한, 완충층은 히트 시일 등에 의해 기재에 직접 적층되어도 된다. 또한, 드라이 라미네이션법 등의 방법으로, 접착 용이층을 개재하여 적층되어도 된다.
- [0201] 박리 시트 상에 점착제층을 형성하는 방법으로는, 박리 시트 상에 점착제 (점착제 조성물) 를, 공지된 도포 방법으로, 직접 도포하여 도포막을 가열 건조시킴으로써, 점착제층을 형성할 수 있다.
- [0202] 또한, 기재의 편면에, 점착제 (점착제 조성물) 를 직접 도포하여, 점착제층을 형성해도 된다. 점착제의 도포 방법으로는, 완충층의 제조법에서 나타낸, 스프레이 코트법, 바 코트법, 나이프 코트법, 롤 코트법, 블레이드 코트법, 다이 코트법, 그라비아 코트법 등을 들 수 있다.
- [0203] 또한, 기재의 양면에 완충층이 형성된 점착 테이프의 제조 방법은, 예를 들어, 상기 서술한 방법에 의해, 완충층과 기재와 완충층이 이 순서로 적층된 적층체를 얻고, 그 후, 일방의 완충층측에 점착제층을 형성하면 된다.
- [0204] 반도체 장치의 제조 방법
- [0205] 본 발명에 관련된 점착 테이프는, DBG 에 있어서, 반도체 웨이퍼의 표면에 첩부하여 웨이퍼의 이면 연삭이 실시될 때에 바람직하게 사용된다. 특히, 본 발명에 관련된 점착 테이프는, 반도체 웨이퍼를 개편화했을 때에, 카프폭이 작은 칩군이 얻어지는 LDBG 에 바람직하게 사용된다. 또한, 「칩군」 이란, 본 발명에 관련된 점착 테이프 상에 유지된, 웨이퍼 형상의 복수의 반도체 칩을 말한다.
- [0206] 점착 테이프의 비한정적인 사용예로서, 이하에 반도체 장치의 제조 방법을 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0207] 반도체 장치의 제조 방법은, 구체적으로는, 이하의 공정 1 ~ 공정 4 를 적어도 구비한다.
- [0208] 공정 1 : 상기의 점착 테이프를, 반도체 웨이퍼의 표면에 첩부하는 공정
- [0209] 공정 2 : 반도체 웨이퍼의 표면측으로부터 홈을 형성하거나, 또는 반도체 웨이퍼의 표면 혹은 이면으로부터 반도체 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하는 공정
- [0210] 공정 3 : 점착 테이프가 표면에 첩부되고, 또한 상기 홈 또는 개질 영역이 형성된 반도체 웨이퍼를, 이면측으로부터 연삭하여, 홈 또는 개질 영역을 기점으로 하여, 복수의 칩으로 개편화시키는 공정
- [0211] 공정 4 : 개편화된 반도체 웨이퍼 (즉, 복수의 반도체 칩) 로부터, 점착 테이프를 박리하는 공정
- [0212] 이하, 상기 반도체 장치의 제조 방법의 각 공정을 상세하게 설명한다.
- [0213] [공정 1]

- [0214] 공정 1 에서는, 반도체 웨이퍼 표면에, 본 발명의 점착 테이프를 점착제층을 개재하여 첩부한다. 본 공정은, 후술하는 공정 2 전에 실시해도 되지만, 공정 2 후에 실시해도 된다. 예를 들어, 반도체 웨이퍼에 개질 영역을 형성하는 경우에는, 공정 1 을 공정 2 전에 실시하는 것이 바람직하다. 한편으로, 반도체 웨이퍼 표면에, 다이싱 등에 의해 홈을 형성하는 경우에는, 공정 2 후에 공정 1 을 실시한다. 즉, 후술하는 공정 2 에서 형성한 홈을 갖는 웨이퍼의 표면에, 본 공정 1 로 점착 테이프를 첩부하게 된다.
- [0215] 본 제조 방법에서 사용되는 반도체 웨이퍼는 실리콘 웨이퍼여도 되고, 또한 갈륨비소, 탄화규소, 탄탈산리튬, 니오브산리튬, 질화갈륨, 인듐인 등의 웨이퍼나, 유리 웨이퍼여도 된다. 반도체 웨이퍼의 연삭 전의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 통상적으로는 500 ~ 1000 μm 정도이다. 또한, 반도체 웨이퍼는, 통상적으로, 그 표면에 회로가 형성되어 있다. 웨이퍼 표면에 대한 회로의 형성은, 에칭법, 리프트 오프법 등의 종래 범용되고 있는 방법을 포함하는 다양한 방법에 의해 실시할 수 있다.
- [0216] [공정 2]
- [0217] 공정 2 에서는, 반도체 웨이퍼의 표면측으로부터 홈을 형성하거나, 또는 반도체 웨이퍼의 표면 또는 이면으로부터 반도체 웨이퍼의 내부에 개질 영역을 형성한다.
- [0218] 본 공정으로 형성되는 홈은, 반도체 웨이퍼의 두께보다 얇은 깊이의 홈이다. 홈의 형성은, 종래 공지된 웨이퍼 다이싱 장치 등을 사용하여 다이싱에 의해 실시하는 것이 가능하다. 또한, 반도체 웨이퍼는, 후술하는 공정 3 에 있어서, 홈을 따라 복수의 반도체 칩으로 분할된다.
- [0219] 또한, 개질 영역은, 반도체 웨이퍼에 있어서, 취질화된 부분으로, 연삭 공정에 있어서의 연삭에 의해, 반도체 웨이퍼가 얇아지거나, 연삭에 의한 힘이 가해짐으로써 반도체 웨이퍼가 파괴되어 반도체 칩으로 개편화되는 기점이 되는 영역이다. 즉, 공정 2 에 있어서 홈 및 개질 영역은, 후술하는 공정 3 에 있어서, 반도체 웨이퍼가 분할되어 반도체 칩으로 개편화될 때의 분할선을 따르도록 형성된다.
- [0220] 개질 영역의 형성은, 반도체 웨이퍼의 내부에 초점을 맞춘 레이저의 조사에 의해 실시하고, 개질 영역은, 반도체 웨이퍼의 내부에 형성된다. 레이저의 조사는, 반도체 웨이퍼의 표면측으로부터 실시해도 되고, 이면측으로부터 실시해도 된다. 또한, 개질 영역을 형성하는 양태에 있어서, 공정 2 를 공정 1 후에 실시하여 웨이퍼 표면으로부터 레이저 조사를 실시하는 경우, 점착 테이프를 개재하여 반도체 웨이퍼에 레이저를 조사하게 된다.
- [0221] 점착 테이프가 첩부되고, 또한 홈 또는 개질 영역을 형성한 반도체 웨이퍼는, 척 테이블 상에 올려져, 척 테이블에 흡착되어 유지된다. 이 때, 반도체 웨이퍼는, 표면측이 테이블측에 배치되어 흡착된다.
- [0222] [공정 3]
- [0223] 공정 1 및 공정 2 후, 척 테이블 상의 반도체 웨이퍼의 이면을 연삭하여, 반도체 웨이퍼를 복수의 반도체 칩으로 개편화한다.
- [0224] 여기서, 이면 연삭은, 반도체 웨이퍼에 홈이 형성되는 경우에는, 적어도 홈의 저부에 이르는 위치까지 반도체 웨이퍼를 얇게 하도록 실시한다. 이 이면 연삭에 의해, 홈은, 웨이퍼를 관통하는 절입이 되고, 반도체 웨이퍼는 절입에 의해 분할되어, 개개의 반도체 칩으로 개편화된다.
- [0225] 한편, 개질 영역이 형성되는 경우에는, 연삭에 의해 연삭면(웨이퍼 이면)은, 개질 영역에 이르러도 되지만, 엄밀하게 개질 영역까지 이르지 않아도 된다. 즉, 개질 영역을 기점으로 하여 반도체 웨이퍼가 파괴되어 반도체 칩으로 개편화되도록, 개질 영역에 근접하는 위치까지 연삭하면 된다. 예를 들어, 반도체 칩의 실제의 개편화는, 후술하는 픽업 테이프를 첩부한 후 픽업 테이프를 연신함으로써 실시해도 된다.
- [0226] 또한, 이면 연삭의 종료 후, 칩의 픽업에 앞서, 드라이 폴리시를 실시해도 된다.
- [0227] 개편화된 반도체 칩의 형상은, 방형이어도 되고, 사각형 등의 가늘고 긴 형상으로 되어 있어도 된다. 또한, 개편화된 반도체 칩의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 5 ~ 100 μm 정도이지만, 보다 바람직하게는 10 ~ 45 μm 이다. 레이저로 웨이퍼 내부에 개질 영역을 형성하고, 웨이퍼 이면 연삭시의 응력 등으로 웨이퍼의 개편화를 실시하는, LDBG 에 의하면, 개편화된 반도체 칩의 두께를 50 μm 이하, 보다 바람직하게는 10 ~ 45 μm 로 하는 것이 용이해진다. 또한, 개편화된 반도체 칩의 크기는, 특별히 한정되지 않지만, 칩 사이즈가 바람직하게는 600 mm^2 미만, 보다 바람직하게는 400 mm^2 미만, 더욱 바람직하게는 300 mm^2 미만이다.
- [0228] 본 발명의 점착 테이프를 사용하면, 이와 같이 박형 및/또는 소형의 반도체 칩이어도, 이면 연삭시(공정 3),

및 점착 테이프 박리시 (공정 4) 에 반도체 칩에 크랙이 발생하는 것이 방지된다.

[0229] [공정 4]

[0230] 다음으로, 개편화된 반도체 웨이퍼 (즉, 복수의 반도체 칩) 로부터, 반도체 가공용 점착 테이프를 박리한다. 본 공정은, 예를 들어, 이하의 방법에 의해 실시한다.

[0231] 먼저, 점착 테이프의 점착제층이, 에너지선 경화성 점착제로부터 형성되는 경우에는, 에너지선을 조사하여 점착제층을 경화시킨다. 이어서, 개편화된 반도체 웨이퍼의 이면측에, 픽업 테이프를 첩부하고, 픽업이 가능하도록 위치 및 방향 맞춤을 실시한다. 이 때, 웨이퍼의 외주측에 배치한 링 프레임도 픽업 테이프에 첩합하고, 픽업 테이프의 외주 가장자리부를 링 프레임에 고정시킨다. 픽업 테이프에는, 웨이퍼와 링 프레임을 동시에 첩합해도 되고, 별도의 타이밍으로 첩합해도 된다. 이어서, 픽업 테이프 상에 유지된 복수의 반도체 칩으로부터 점착 테이프를 박리한다.

[0232] 그 후, 픽업 테이프 상에 있는 복수의 반도체 칩을 픽업하여 기관 등의 위에 고정화시켜, 반도체 장치를 제조한다.

[0233] 또한, 픽업 테이프는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 기재와, 기재의 일방의 면에 형성된 점착제층을 구비하는 점착 시트에 의해 구성된다.

[0234] 또한, 픽업 테이프 대신에, 점착 테이프를 사용할 수도 있다. 점착 테이프란, 필름상 점착제와 박리 시트의 적층체, 다이싱 테이프와 필름상 점착제의 적층체나, 다이싱 테이프와 다이 본딩 테이프의 양방의 기능을 갖는 점착제층과 박리 시트로 이루어지는 다이싱·다이 본딩 테이프 등을 들 수 있다. 또한, 픽업 테이프를 첩부하기 전에, 개편화된 반도체 웨이퍼의 이면측에 필름상 점착제를 첩합해도 된다. 필름상 점착제를 사용하는 경우, 필름상 점착제는 웨이퍼와 동일 형상으로 해도 된다.

[0235] 점착 테이프를 사용하는 경우나 픽업 테이프를 첩부하기 전에 개편화된 반도체 웨이퍼의 이면측에 필름상 점착제를 첩합하는 경우에는, 점착 테이프나 픽업 테이프 상에 있는 복수의 반도체 칩은, 반도체 칩과 동일 형상으로 분할된 점착제층과 함께 픽업된다. 그리고, 반도체 칩은 점착제층을 개재하여 기관 등의 위에 고정화되어, 반도체 장치가 제조된다. 점착제층의 분할은, 레이저나 익스팬드에 의해 실시된다.

[0236] 이상, 본 발명에 관련된 점착 테이프에 대하여, DBG 또는 LDBG 에 의해 반도체 웨이퍼를 개편화하는 방법에 사용하는 예에 대하여 설명했지만, 본 발명에 관련된 점착 테이프는, 반도체 웨이퍼를 개편화했을 때에, 카프폭이 작고, 보다 박화된 칩군이 얻어지는 LDBG 에 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명에 관련된 점착 테이프는, 통상적인 이면 연삭에 사용하는 것도 가능하고, 또한, 유리, 세라믹 등의 가공시에도 피가공물을 일시적으로 유지하기 위해서 사용할 수도 있다. 또한, 각종 재박리 점착 테이프로서도 사용할 수 있다.

[0237] 실시예

[0238] 이하, 실시예에 기초하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들 예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0239] 본 발명에 있어서의 측정 방법, 평가 방법은 이하와 같다.

[0240] [영률]

[0241] 기재의 영률은, 인장 시험기를 사용하여 인장 시험을 실시하고, 얻어진 인장 강도와 신장의 차트로부터 산출하였다. 구체적으로는, 기재를 구성하는 필름 또는 시트와 동일한 재질로 이루어지는 폭 15 mm × 길이 150 mm × 두께 50 μm 의 측정용 필름을 준비하였다. 측정용 필름의 연신 가능부가 100 mm 가 되도록 인장·압축 시험기 (에이·앤드·디사 제조, 제품명 「텐실론」) 에 설치하였다. 그리고, 23 °C, 시험 스피드 200 mm/분으로 측정을 실시하고, 얻어진 차트의 원점에 있어서의 기울기로부터 영률을 산출하였다.

[0242] [인장 저장 탄성률 및 tan δ]

[0243] 실시예 1 ~ 4 및 비교예 1 에서 사용한 완충층 형성용 조성물로 이루어지는, 두께 0.2 mm 의 완충층 형성막을 제 1 박리 시트 상에 형성하고, 또한, 당해 완충층 형성막 상에, 제 2 박리 시트를 첩합하였다. 또한, 제 1, 제 2 박리 시트는, 실리콘 박리 처리를 실시한 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (린텍사 제조, 상품명 「SP-PET381031」, 두께 : 38 μm) 을 사용하였다.

[0244] 그리고, 제 1 박리 시트측으로부터 재차 자외선을 조사하여, 상기 완충층 형성막을 완전하게 경화시켜, 두께

0.2 mm 의 시험용 완충층을 형성하였다. 또한, 상기의 자외선 조사는, 벨트 컨베이어식 자외선 조사 장치 (아이그래픽스사 제조, 장치명 「ECS-401GX」) 및 고압 수은 램프 (아이그래픽스사 제조, 장치명 「H04-L41」) 를 사용하여, 램프 높이 150 mm, 램프 출력 3 kW (환산 출력 120 mW/cm²), 광선 파장 365 nm 의 조도 160 mW/cm², 조사량 500 mJ/cm² 의 조사 조건으로 실시하였다.

[0245] 제작한 시험용 완충층 상의 양면의 박리 시트를 제거한 후, 폭 4 mm × 길이 50 mm 로 절단한 시험편을 사용하여, 자동 동적 점탄성 시험기 (오리엔텍사 제조, 제품명 「Rheovibron DDV-0.1FP」) 에 의해, 측정 주파수 1 Hz, 승온 속도 3 °C/분으로, 온도 범위 -5 ~ 120 °C 에 있어서의, 인장 저장 탄성률 및 인장 손실 탄성률을 10 개의 시험편에 대하여 측정하였다. 또한, 실시예 5, 6 에 관해서는, 실시예 5, 6 에서 사용한 완충층 (두께 27.5 μm 의 LDPE) 을 적층하고, 두께 0.1 mm 의 시험용 완충층을 사용한 것 이외에는 상기와 동일한 측정을 실시하였다.

[0246] 각 온도의 「인장 손실 탄성률/인장 저장 탄성률」 의 값의 평균치를, 그 온도의 tan δ 로서 산출하고, -5 ~ 120 °C 의 범위에 있어서의 tan δ 의 최대치를, 「완충층의 tan δ 의 최대치」 로서 표 1 에 나타냈다.

[0247] 또한, 23 °C 에 있어서의 인장 저장 탄성률의 평균치를 E₂₃, 60 °C 에 있어서의 인장 저장 탄성률의 평균치를 E₆₀, 90 °C 에 있어서의 인장 저장 탄성률의 평균치를 E₉₀ 으로 하였다.

[0248] [크랙]

[0249] 직경 12 인치, 두께 775 μm 의 실리콘 웨이퍼에, 실시예 및 비교예에서 제조한 반도체 가공용 점착 테이프를, 백 그라인드용 테이프 라미네이터 (린텍사 제조, 장치명 「RAD-3510F/12」) 를 사용하여 첩부하였다. 레이저 소 (디스코사 제조, 장치명 「DFL7361」) 를 이용하여, 웨이퍼에 격자상의 개질 영역을 형성하였다. 또한, 격자 사이즈는 11 mm × 8 mm 로 하였다.

[0250] 이어서, 이면 연삭 장치 (디스코사 제조, 장치명 「DGP8761」) 를 사용하여, 두께 20 μm 가 될 때까지 연삭 (드라이 폴리시를 포함한다) 을 실시하여, 웨이퍼를 복수의 칩으로 개편화하였다. 연삭 공정 후에 에너지선 (자외선) 조사를 실시하여, 반도체 가공용 점착 테이프의 첩부면의 반대면에 다이싱 테이프 (린텍사 제조, Adwill D-176) 를 첩부 후, 반도체 가공용 점착 테이프를 박리하였다. 그 후, 개편화된 칩을 디지털 현미경으로 관찰하고, 크랙이 발생한 칩을 세고, 크랙의 사이즈 별로 이하의 기준으로 분류하였다. 또한, 크랙의 사이즈 (μm) 는, 칩의 세로 방향을 따른 크랙의 길이 (μm) 와, 칩의 가로 방향을 따른 크랙의 길이 (μm) 를 대비하여, 그 수치가 큰 쪽으로 하였다.

[0251] (기준)

[0252] 대크랙 : 크랙의 사이즈가 50 μm 초과

[0253] 중크랙 : 크랙의 사이즈가 20 μm 이상 50 μm 이하

[0254] 소크랙 : 크랙의 사이즈가 20 μm 미만

[0255] 또한, 이하의 식에 기초하여, 크랙 발생률 (%) 을 산출하였다. 크랙 발생률이 2.0 % 이하이고, 대크랙의 개수가 0 개, 중크랙의 개수가 10 개 이하, 소크랙의 개수가 20 개 이하인 경우를 「양호」, 그 이외의 경우를 「불량」 이라고 평가하였다.

[0256] 크랙 발생률 (%) = 크랙이 발생한 칩수/전체 칩수 × 100

[0257] 또한, 이하의 실시예 및 비교예의 질량부는 모두 고형분 환산이다.

[0258] 실시예 1

[0259] (1) 기재

[0260] 기재로서, 양면 점착 용이층이 형성된 PET 필름 (토요보사 제조 코스모샤인 A4300, 두께 : 50 μm, 23 °C 에 있어서의 영률 : 2550 Mpa) 을 준비하였다.

[0261] (2) 완충층

[0262] (우레탄아크릴레이트계 올리고머의 합성)

[0263] 폴리카보네이트디올과, 이소포론다이소시아네이트를 반응시켜 얻어진 말단 이소시아네이트우레탄 프리폴리머에,

2-하이드록시에틸아크릴레이트를 반응시켜, 중량 평균 분자량 (Mw) 이 약 5000 인 우레탄아크릴레이트계 올리고머 (UA-1) 을 얻었다.

[0264] (완충층 형성용 조성물의 조제)

[0265] 상기에서 합성한 우레탄아크릴레이트계 올리고머 (UA-1) 50 질량부, 이소보르닐아크릴레이트 (IBXA) 30 질량부, 테트라하이드로푸르푸릴아크릴레이트 (THFA) 40 질량부, 및, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트 (DPHA) 15 질량부를 배합하고, 또한 광 중합 개시제로서의 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온 (BASF 재팬사 제조, 제품명 「이르가큐어 1173」) 1.0 질량부를 배합하여, 완충층 형성용 조성물을 조제하였다.

[0266] (3) 점착제층

[0267] (점착제 조성물의 조제)

[0268] n-부틸아크릴레이트 (BA) 52 질량부, 메틸메타크릴레이트 (MMA) 20 질량부, 및 2-하이드록시에틸아크릴레이트 (2HEA) 28 질량부를 공중합하여 얻은 아크릴계 중합체 (b) 에, 아크릴계 중합체 (b) 의 전체 수산기 중 90 몰% 의 수산기에 부가하도록, 2-메타크릴로일옥시에틸이소시아네이트 (MOI) 를 반응시켜, 에너지선 경화성의 아크릴계 수지 (Mw : 50 만) 를 얻었다.

[0269] 이 에너지선 경화성의 아크릴계 수지 100 질량부에, 에너지선 경화성 화합물인 다관능 우레탄아크릴레이트를 6 질량부, 이소시아네이트계 가교제 (토소사 제조, 제품명 「콜로네이트 L」) 를 1 질량부, 광 중합 개시제로서 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드를 1 질량부 배합하고, 메틸에틸케톤으로 희석하여, 고형분 농도 32 질량% 의 점착제 조성물의 도공액을 조제하였다.

[0270] (4) 점착 테이프의 제작

[0271] 박리 시트 (린텍사 제조, 상품명 「SP-PET381031」) 의 박리 처리면에, 상기에서 얻은 점착제 조성물의 도공액을 도공하고, 가열 건조시켜, 박리 시트 상에 두께가 30 μm 인 점착제층을 형성하였다.

[0272] 또한, 별도의 박리 시트 (린텍사 제조, 상품명 「SP-PET381031」) 의 박리 처리면에, 완충층 형성용 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 이어서, 이 도포막에 대하여, 자외선을 조사하여, 도포막을 반경화시켜 두께가 53 μm 인 완충층 형성막을 형성하였다.

[0273] 또한, 상기의 자외선 조사는, 벨트 컨베이어식 자외선 조사 장치 (아이그래픽스사 제조, 장치명 「US2-0801」) 및 고압 수은 램프 (아이그래픽스사 제조, 장치명 「H08-L41」) 를 사용하여, 램프 높이 230 mm, 출력 80 mW/cm, 광선 파장 365 nm 의 조도 90 mW/cm², 조사량 50 mJ/cm² 의 조사 조건하에서 실시하였다.

[0274] 그리고, 형성한 완충층 형성막의 표면과, 기재를 접합하고, 완충층 형성막 상의 박리 시트측으로부터 재차 자외선을 조사하여, 당해 완충층 형성막을 완전하게 경화시켜, 두께 53 μm 의 완충층을 형성하였다. 또한, 상기의 자외선 조사는, 상기 서술한 자외선 조사 장치 및 고압 수은 램프를 사용하여, 램프 높이 220 mm, 환산 출력 120 mW/cm, 광선 파장 365 nm 의 조도 160 mW/cm², 조사량 350 mJ/cm² 의 조사 조건하에서 실시하였다.

[0275] 그 후, 기재의 완충층이 형성된 면의 반대면에, 점착제층을 접합하여, 반도체 가공용 점착 테이프를 제작하였다.

[0276] 실시예 2

[0277] 완충층 형성용 조성물의 조제에 있어서, DPHA 의 배합량을 20 질량부로 변경한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 점착 테이프를 얻었다.

[0278] 실시예 3

[0279] 완충층 형성용 조성물의 조제에 있어서, DPHA 대신에, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 (PETA, 트리에스테르 57%, 신나카무라 화학 공업사 제조, 제품명 「A-TMM-3LM-N」) 20 질량부를 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 점착 테이프를 얻었다.

[0280] 실시예 4

[0281] 완충층 형성용 조성물로서, 이하의 완충층 형성용 조성물을 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 점착 테이프를 얻었다.

[0282] (우레탄아크릴레이트계 올리고머의 합성)

- [0283] 폴리에스테르디올과, 이소포론다이소시아네이트를 반응시켜 얻어진 말단 이소시아네이트우레탄 프리폴리머에, 2-하이드록시에틸아크릴레이트를 반응시켜, 중량 평균 분자량 (Mw) 이 약 5000 인 우레탄아크릴레이트계 올리고머 (UA-2) 를 얻었다.
- [0284] (완충층 형성용 조성물의 조제)
- [0285] 우레탄아크릴레이트계 올리고머 (UA-2) 50 질량부, 이소보르닐아크릴레이트 (IBXA) 40 질량부, 2-하이드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트 (HPPA) 20 질량부, 및, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 (PETA) 10 질량부를 배합하고, 또한 광 중합 개시제로서의 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온 (BASF 재팬사 제조, 제품명 「이르가큐어 1173」) 1.0 질량부를 배합하여, 완충층 형성용 조성물을 조제하였다.
- [0286] 실시예 5
- [0287] 완충층으로서 저밀도 폴리에틸렌 필름 (두께 : 27.5 μm) 을 준비하였다.
- [0288] 실시예 1 과 동일한 기재를 이용하고, 당해 기재의 양면에 당해 완충층을 드라이 라미네이트법에 의해 적층하여, LDPE/PET/LDPE 의 순서로 적층된 기재와 완충층의 적층체를 얻었다.
- [0289] 얻어진 적층체에, 실시예 1 과 동일하게 하여 점착제층을 첩합하여, 반도체 가공용 점착 테이프를 얻었다.
- [0290] 실시예 6
- [0291] 점착제층의 두께를 60 μm 로 한 것 이외에는, 실시예 5 와 동일하게 하여 점착 테이프를 얻었다.
- [0292] 비교예 1
- [0293] 완충층 형성용 조성물로서, 이하의 완충층 형성용 조성물을 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 점착 테이프를 얻었다.
- [0294] (완충층 형성용 조성물의 조제)
- [0295] 우레탄아크릴레이트계 올리고머 (UA-2) 50 질량부, 이소보르닐아크릴레이트 (IBXA) 40 질량부, 및, 2-하이드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트 (HPPA) 20 질량부를 배합하고, 또한 광 중합 개시제로서의 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온 (BASF 재팬사 제조, 제품명 「이르가큐어 1173」) 1.0 질량부를 배합하여, 완충층 형성용 조성물을 조제하였다.

표 1

	기재 영률 (MPa)	완충층				점착제층 총두께 (μm)	크랙				평가
		인장 저장 탄성률 (MPa)			tan δ 의 최대치		대크랙 (개)	중크랙 (개)	소크랙 (개)	발생률(%)	
		23℃	60℃	90℃							
실시예 1	2550	669	124	26	0.5	30	0	0	4	0.6	양호
실시예 2	2550	1066	280	29	0.4	30	0	1	15	2.0	양호
실시예 3	2550	875	157	27	0.4	30	0	1	5	0.7	양호
실시예 4	2550	213	40	15	0.5	30	0	1	4	0.6	양호
실시예 5	2550	350	104	40	0.2	30	0	2	7	1.1	양호
실시예 6	2550	350	104	40	0.2	60	0	0	12	1.5	양호
비교예 1	2550	182	2	2	1.2	30	3	5	20	3.5	불량

- [0296]
- [0297] 이상의 결과로부터, 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 테이프에 의하면, 크랙의 발생을 저감시킬 수 있는 것을 알 수 있다. 특히, 본 발명에 관련된 반도체 가공용 점착 시트는, 대크랙 및 중크랙의 발생 개수를 저감시킬 수 있다. 대크랙 또는 중크랙을 갖는 칩은, 반도체 장치의 제조 공정에 있어서 크랙이 진행되어 파손될 가능성이 높다. 따라서, 본 발명에 관련된 점착 테이프를 사용하면, 반도체 장치의 생산성이 우수한 것을 알 수 있다.