(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0019014
(43) 공개일자 2025년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) *C09J 7/24* (2018.01)
C09J 7/29 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6836 (2013.01)
C09J 7/24 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2024-7029118
(22) 출원일자(국제) 2024년03월14일
심사청구일자 2025년01월03일
(85) 번역문제출일자 2024년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2024/009977
(87) 국제공개번호 WO 2024/203387
국제공개일자 2024년10월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2023-053186 2023년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
후루카와 덴키 고교 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2쵸메 6반 4고
(72) 발명자
야마카와 타카노리
일본국 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2쵸메 6반 4고 후루카와 덴키 고교 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
강일우

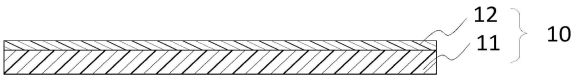
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **다이싱용 점착 테이프**

(57) 요 약

기재 필름 상에 점착제 층을 가지는 다이싱용 점착 테이프로서, 상기 기재 필름의 융점이 150℃ 이하이고, 상기 기재 필름의 상기 점착제 층과는 반대측의 면 A의 표면 거칠기(Ra)가 0.10 ㎛ 이하이고, 이 면 A의 침입 온도가 80℃ 이상인, 다이싱용 점착 테이프.

대 표 도



(52) CPC특허분류
C09J 7/29 (2021.08)
C09J 2203/326 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기재(基材) 필름 상에 점착제 층을 가지는 다이싱용 점착 테이프로서, 상기 기재 필름의 융점이 150℃ 이하이고, 상기 기재 필름의 상기 점착제 층과는 반대측의 면 A의 표면 거칠기(Ra)가 0.10 ㎛ 이하이고, 이 면 A의 침입(針入) 온도가 80℃ 이상인, 다이싱용 점착 테이프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기재 필름은, －15℃에 있어서의 응력-신장률(伸率) 곡선에 있어서, 신장률 50%까지 항복점이 존재하지 않는, 다이싱용 점착 테이프.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기재 필름은, －15℃에 있어서의 인장 시험에 있어서, MD 방향으로 신장했을 때의 신장률 30% 시의 응력(MD 응력, S1)(㎫)과, TD 방향으로 신장했을 때의 신장률 30% 시의 응력(TD 응력, S2)의 차의 절댓값이, 4 ㎫ 이하인, 다이싱용 점착 테이프.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기재 필름이 적어도 2층 이상으로 이루어지고, 상기 점착제 층이 형성되어 있는 면의 침입 온도(T1)와, 상기 점착제 층이 형성되어 있지 않은 면의 침입 온도(T2)의 관계가, [(T2)－(T1)]＞0℃를 충족시키는, 다이싱용 점착 테이프.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기재 필름이, 에틸렌－(메타)아크릴산 알킬에스터 공중합체 수지 및 아이오노머 수지의 적어도 하나를 포함하는, 다이싱용 점착 테이프.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

스텔스 다이싱용 점착 테이프인, 다이싱용 점착 테이프.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 다이싱용 점착 테이프에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 웨이퍼 등을 반도체 칩으로 가공해서, 집적 회로(IC： Integrated Circuit) 등의 반도체 장치에 실장하기까지는, 예를 들어, 반도체 웨이퍼의 패턴 표면에 반도체 웨이퍼 표면 보호 테이프 또는 백 그라인드 기판을 첩부(貼付)하는 공정, 반도체 웨이퍼의 이면을 연삭하여, 두께를 얇게 하는 공정, 두께를 얇게 한 반도체 웨이퍼를 다이싱용 점착 테이프 상에 마운트하는 공정, 반도체 웨이퍼로부터 상기한 반도체 웨이퍼 표면 보호 테이프 또는 백 그라인드 기판을 박리하는 공정, 다이싱에 의해 반도체 웨이퍼를 분할하는 공정, 분할된 반도체 칩

을 픽업하는 픽업 공정, 픽업한 반도체 칩을 리드 프레임에 접합하는 다이본딩 공정, 다이본딩 공정 후의 반도체 칩을 수지로 봉지하는 몰드 공정 등의 각 공정이 포함된다.

[0003] 다이싱용 점착 테이프는, 상기 다이싱 공정뿐만 아니라, 상기 픽업 공정에 있어서도 반도체 칩의 지지체로서 기능한다.

[0004] 상기 다이싱 공정을 레이저 조사에 의해 행하는 방법이 알려져 있다. 구체적으로는, 다이싱용 점착 테이프측으로부터 레이저를 조사하는 것에 의해서, 반도체 웨이퍼 내부에 분할의 기점이 되는 개질 영역을 형성하고, 그 후, 다이싱용 점착 테이프를 익스팬드시키는 것에 의해 개질 영역을 분단해서 반도체 칩으로 개별화하는 방법이 알려져 있고, 이 다이싱 방법은 스텔스 다이싱(stealth dicing)이라 불리고 있다. 스텔스 다이싱에서는, 웨이퍼에 대해서 고정밀도의 레이저 조사를 행하기 위해서, 또, 외관 검사 등을 가능하게 하기 위해서, 다이싱용 점착 테이프에는 높은 투명성이 요구되게 되었다.

[0005] 특허문헌 1에는, 기재(基材)와, 상기 기재에 있어서의 편면(片面)측에 적층된 점착제 층을 구비한 스텔스 다이싱용 점착 시트로서, 열기계 분석 장치를 사용하여, 승온 속도 20℃/분에서 25℃부터 120℃까지 가열하면서, 상기 기재를 0.2 g의 하중으로 인장하는(잡아당기는) 경우에 있어서, 상기 기재의 60℃ 시의 길이로부터 상기 기재의 초기 길이를 빼서(감산해서) 얻어지는 상기 기재의 변화량을 $\Delta L_{60℃}$로 하고, 상기 기재의 90℃ 시의 길이로부터 상기 기재의 초기 길이를 빼서 얻어지는 상기 기재의 변화량을 $\Delta L_{90℃}$로 했을 때에, 식(1): $\Delta L_{90℃} - \Delta L_{60℃} < 0$ ㎛의 관계를 충족시키는, 스텔스 다이싱용 점착 시트가 제안되어 있다. 특허문헌 1에 따르면, 이 스텔스 다이싱용 점착 시트는, 히트 쉬링크성이 우수하다고 되어 있다.

[0006] 특허문헌 2에는, 기재와, 상기 기재의 제1 면측에 적층된 점착제 층을 구비한 다이싱 시트로서, 상기 기재의 제2 면에 있어서의 산술 평균 거칠기(Ra)가 0.01 ㎛ 이상, 0.5 ㎛ 이하이며, 또한, 상기 기재의 제2 면에 있어서의 최대 높이 거칠기(Rz)가 3 ㎛ 이하인 다이싱 시트가 제안되어 있다. 이 다이싱 시트는, 워크의 고배율 촬상에 적합한 광선 투과성을 가진다고 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2018/083986호

(특허문헌 0002) 국제 공개 제2018/084021호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그런데, 반도체 칩을 배선 기판에 실장하는 방법으로서, 플립 칩 접속이 알려져 있다. 이 플립 칩 접속에서는, 반도체 칩과 배선 기판 사이에 수지가 충전된다. 작업 효율을 고려해서, 충전되는 수지를 NCF(Non Conductive Film) 등의 접착 필름으로 하고, 다이싱 전의 웨이퍼에 첩합(貼合)하고, 웨이퍼와 동시에 개별화하는 것이 행해지고 있다.

[0009] 이와 같은 접착 필름을 사용하는 방법에서는, 웨이퍼에 다이싱용 점착 테이프를 첩합한 후, 웨이퍼의 다이싱용 점착 테이프가 첩합되어 있지 않은 면에 접착 필름을 첩합한다. 이 첩합은 보다 구체적으로는 이하와 같이 해서 행해진다. 다이싱용 점착 테이프와 웨이퍼의 적층체를, 80℃ 정도로 가열한 척 테이블(CT) 상에, 다이싱용 점착 테이프측이 척 테이블에 접하도록 배치해서 진공 흡착하여 고정시킨다. 이 고정된 상태에서, 웨이퍼의 다이싱용 점착 테이프측과는 반대측에 접착 필름을 첩합한다. 본 발명자가 검토했더니, 상기의 고정 후에, 다이싱용 점착 테이프의 투과율이 저하하기 쉽다는 것, 투과율이 저하한 다이싱용 점착 테이프를 사용하면, 그 후의 스텔스 다이싱 공정에서 개질 영역의 사행(蛇行) 등이 발생해서 가공 정밀도가 악화되기 쉽다는 것을 알 수 있게 되었다.

[0010] 상기한 투과율의 저하는, 고온 하에서의 진공 흡착에 의해서, 척 테이블의 표면 요철이 다이싱용 점착 테이프에 전사되어 버려 다이싱용 점착 테이프 배면이 거칠어지는 것에 의한다고 생각된다. 이 문제는, 다이싱용 점착 테이프를 구성하는 기재 필름의 내열성(융점 등)을 높임으로써 개선할 수 있다. 그러나, 고내열성 재료는 일반적으로 강직성이 높고, 고내열성 재료를 사용한 다이싱용 점착 테이프에서는, 익스팬드 분단 시의 다이싱용 점착

테이프의 확장성(늘어남)이 저하한다는 문제가 있다.

[0011] 본 발명은, 상기 종래 기술이 가지는 문제를 감안해서 이루어진 것이고, 가열 하에서 척 테이블에 진공 흡착시킨 후에 있어서도, 레이저광에 대해서 충분히 높은 투과율을 나타내고, 또, 익스팬드 분단 시의 확장성도 우수한 다이싱용 점착 테이프를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명자는, 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 연구를 거듭한 결과, 다이싱용 점착 테이프의 기재 필름에 대하여, 융점이 낮은 수지를 사용한 경우이더라도, 침입(針入) 온도를 특정 온도 이상으로 하며, 또한, 표면 거칠기를 특정값 이하로 제어하는 것에 의해, 상기 과제를 해결할 수 있다는 것을 알아내었다.

[0013] 즉, 본 발명의 상기 과제는 하기 수단에 의해 해결된다.

[0014] [1]

[0015] 기재 필름 상에 점착제 층을 가지는 다이싱용 점착 테이프로서, 상기 기재 필름의 융점이 150℃ 이하이고, 상기 기재 필름의 상기 점착제 층과는 반대측의 면 A의 표면 거칠기(Ra)가 0.10 ㎛ 이하이고, 이 면 A의 침입 온도가 80℃ 이상인, 다이싱용 점착 테이프.

[0016] [2]

[0017] 상기 기재 필름은, −15℃에 있어서의 응력-신장률(伸率) 곡선에 있어서, 신장률 50%까지 항복점이 존재하지 않는, [1]에 기재된 다이싱용 점착 테이프.

[0018] [3]

[0019] 상기 기재 필름은, −15℃에 있어서의 인장 시험에 있어서, MD 방향으로 신장(伸長)했을 때의 신장률 30% 시의 응력(MD 응력, S1)(㎫)과, TD 방향으로 신장했을 때의 신장률 30% 시의 응력(TD 응력, S2)의 차의 절댓값이, 4 ㎫ 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 다이싱용 점착 테이프.

[0020] [4]

[0021] 상기 기재 필름이 적어도 2층 이상으로 이루어지고, 상기 점착제 층이 형성되어 있는 면의 침입 온도(T1)와, 상기 점착제 층이 형성되어 있지 않은 면의 침입 온도(T2)의 관계가, [(T2)−(T1)]>0℃를 충족시키는, [1] 내지 [3] 중 어느 한 항에 기재된 다이싱용 점착 테이프.

[0022] [5]

[0023] 상기 기재 필름이, 에틸렌-(메타)아크릴산 알킬에스터 공중합체 수지 및 아이오노머 수지의 적어도 하나를 포함하는, [1] 내지 [4] 중 어느 한 항에 기재된 다이싱용 점착 테이프.

[0024] [6]

[0025] 스텔스 다이싱용 점착 테이프인, [1] 내지 [5] 중 어느 한 항에 기재된 다이싱용 점착 테이프.

[0026] 본 발명에 있어서 「~(내지)」를 사용하여 표시되는 수치 범위는, 「~(내지)」 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 범위를 의미한다.

[0027] 본 발명에 있어서, (메타)아크릴이란, 아크릴 및 메타크릴의 한쪽 또는 양쪽을 의미한다. (메타)아크릴레이트에 대하여도 마찬가지이다.

[0028] 본 발명에 있어서, MD 방향은, 필름 성막 시간의 흐름 방향이고, TD 방향은 MD 방향에 대해서 수직인 방향이다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 다이싱용 점착 테이프는, 가열 하에서 척 테이블에 진공 흡착시킨 후에 있어서도 레이저광에 대해서 충분히 높은 투과율을 나타내고, 또, 익스팬드 분단 시의 확장성도 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프의 일 실시형태를 도시하는 단면도이다.

도 2는, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법의 호적한 일 실시형태의, 접착 필

름 첩합 공정의 개략 종단면도이다.

도 3은, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법의 호적한 일 실시형태의, 박리 필름 박리 후의 상태를 도시하는 개략 종단면도이다.

도 4는, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법의 호적한 일 실시형태의, 척 테이블로부터 반출한 후의 상태를 도시하는 개략 종단면도이다.

도 5는, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법의 호적한 일 실시형태의, 개질 영역 형성 공정의 개략 종단면도이다.

도 6은, 본 발명의 다이싱용 점착 테이프를 사용한 반도체 장치의 제조 방법의 호적한 일 실시형태의, 히트 쉬링크 후의 상태를 도시하는 개략 종단면도이다.

도 7은, 실시례 및 비교례의 평가에 있어서의 커프 폭의 측정 지점을 도시하는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 다이싱용 점착 테이프(이후, 「본 발명의 점착 테이프」라고도 한다)는, 기재 필름과 점착제 층을 가진다. 본 발명의 점착 테이프는, 이른바 다이싱필름으로서 사용된다. 본 발명의 점착 테이프는, 익스팬드성 및 히트 쉬링크성을 갖춘 스텔스 다이싱용 점착 테이프로서 호적하다.

[0032] 본 발명의 점착 테이프에 있어서, 기재 필름의 시차 주사 열량 측정(DSC)으로 측정한 융점이 150℃ 이하이다. 또, 기재 필름의 점착제 층과는 반대측의 면에 있어서, 표면 거칠기(Ra)가 0.10 ㎛ 이하이다. 게다가, 상기 반대측의 면의 침입(바늘 관입) 온도가 80℃ 이상이다.

[0033] 본 발명의 점착 테이프는, 다이싱 전에는, 반도체 웨이퍼(이하, 단지 「웨이퍼」라고도 한다)에 접착 필름을 접착할 때의 가열(예를 들어, 온도 80℃ 이상에서의 몇 분 동안의 가열)에 의해서도 척 테이블 표면의 요철이 전사되기 어렵기 때문에, 가열 하에서 척 테이블에 진공 흡착시킨 후에도 레이저 투과율을 충분히 유지할 수 있고, 그 결과, 점착 테이프측으로부터의 레이저 조사에 의한 개질 영역의 형성을 고정밀도로 행할 수가 있다. 또, 다이싱 후의 익스팬드 공정에 있어서의 확장성도 우수하고, 웨이퍼의 웨이퍼 칩(반도체 칩)으로의 분단 효율을 보다 높일 수가 있다.

[0034] 게다가, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의하면, 히트 쉬링크 시에, 보다 균일한 열수축이 가능해져, MD 및 TD 방향에 있어서 커프 폭을 적절한 범위로 하는 것이 보다 용이해진다.

[0035] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 관계된 본 발명의 점착 테이프(10)의 일 실시형태를 도시하는 단면도이다. 본 발명의 점착 테이프(10)는, 기재 필름(11)과 점착제 층(12)을 가진다. 본 발명의 점착 테이프(10)의 사용 시에는, 점착제 층(12) 상에 웨이퍼의 이면이 첩합된다. 부언하면, 점착제 층(12)은, 사용 공정이나 장치에 맞추어 미리 소정 형상으로 절단(프리컷)되어 있어도 된다. 본 발명의 점착 테이프(10)는, 웨이퍼 1장(枚) 분마다 절단된 형태이더라도 되고, 웨이퍼 1장 분마다 절단된 것이 복수 형성된 장척의(긴) 시트를, 롤형으로 감은(권취한) 형태이더라도 된다.

[0036] 본 발명에 있어서, 점착제 층은, 점착제 조성물의 도공층을 의미하고, 점착제에 함유되는 중합체가 점착력(粘着力) 또는 응집력을 발휘하고 있는 상태에 있다. 또, 점착제 층이 에너지선 경화성인 경우, 점착제 층은, 에너지선 조사에 의해서 경화되기 전의 상태에 있다.

[0037] 이하에, 각 층의 구성에 대하여 설명한다.

[0038] <기재 필름>

[0039] 기재 필름(11)은, 단층이더라도 되고, 복수 층으로 이루어지는 적층체이더라도 된다. 적층체로 하는 경우에는, 각 층의 형성 재료가 다른 것이 바람직하다.

[0040] 기재 필름(11)은, 융점이 150℃ 이하이다.

[0041] 융점은, 140℃ 이하인 것이 바람직하고, 130℃ 이하인 것이 보다 바람직하고, 120℃ 이하가 더욱 바람직하고, 110℃ 이하가 더욱 더 바람직하고, 100℃ 이하가 특히 바람직하고, 90℃ 이하가 가장 바람직하다. 하한은 딱히 한정되지 않지만, 50℃ 이상이 실제적이고, 60℃ 이상이 바람직하고, 70℃ 이상이 더욱 바람직하다. 따라서, 기재 필름(11)의 융점을 바람직한 범위로서 나타내면, 50~150℃가 바람직하고, 50~140℃가 보다 바람직하고, 50

~130℃가 더욱 바람직하고, 60~120℃가 더욱 더 바람직하고, 60~110℃가 매우 바람직하고, 70~100℃가 특히 바람직하고, 70~90℃가 가장 바람직하다.

[0042] 기재 필름(11)의 융점은, 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의해, 실시례에 기재된 방법으로 측정할 수가 있다.

[0043] 기재 필름(11)의 융점은, 기재 필름(11)의 재질, 층 구성, 다른 재료와의 배합 등을 제어하는 것에 의해, 상기 범위로 할 수가 있다.

[0044] 기재 필름(11)의, 점착제 층(12)이 형성되는 면과는 반대측의 면(이하, 「배면」이라고 하는 경우가 있다)의 표면 거칠기(산술 평균 거칠기)(Ra)는 0.10 ㎛ 이하이고, 0.08 ㎛ 이하가 바람직하고, 0.06 ㎛ 이하가 보다 바람직하고, 0.04 ㎛ 이하가 더욱 바람직하다. 배면의 표면 거칠기(Ra)의 하한은 딱히 한정되지 않지만, 0.01 ㎛ 이상이 실제적이다. 따라서, 기재 필름(11)의 배면의 Ra를 바람직한 범위로서 나타내면, 0.01~0.10 ㎛가 바람직하고, 0.01~0.08 ㎛가 보다 바람직하고, 0.01~0.06㎛가 더욱 바람직하고, 0.01~0.04㎛가 더욱 더 바람직하다. 기재 필름(11)이 복수 층으로 이루어지는 경우에는, 기재 필름(11)의 배면측의 최외층의 표면 거칠기(Ra)가 상기 범위라면 된다.

[0045] 기재 필름(11)의 배면의 표면 거칠기(Ra)는, 기재 필름(11)의 조제 방법에 의해 제어할 수가 있다. 예를 들어, T다이법 및 캘린더법의 경우는 필름 압출(押出) 시의 냉각 롤의 표면 거칠기를 조절하는 것에 의해서, 용액 유연법(流延法)의 경우는 드럼이나 벨트의 표면 거칠기를 조절하는 것에 의해서, 제어할 수가 있다.

[0046] 기재 필름(11)의, 점착제 층(12)이 형성되는 면의 표면 거칠기(Ra)는 딱히 한정되지 않는다.

[0047] 기재 필름(11)의 표면 거칠기(Ra)는, JIS B0601： 2001에 준해서, 실시례에기재한 방법으로 측정할 수가 있다.

[0048] 기재 필름(11)의 배면의 침입(바늘 관입) 온도는 80℃ 이상이고, 83℃ 이상이 바람직하고, 85℃ 이상이 보다 바람직하고, 88℃ 이상이 더욱 바람직하고, 90℃ 이상이 특히 바람직하고, 92℃ 이상이 가장 바람직하다. 기재 필름(11)의 배면의 침입 온도의 상한은, 100℃ 이하가 바람직하고, 98℃ 이하가 보다 바람직하고, 95℃ 이하가 더욱 바람직하다. 따라서, 기재 필름(11)의 배면의 침입 온도를 바람직한 범위로서 나타내면, 80~100℃가 바람직하고, 83~98℃가 보다 바람직하고, 85~98℃가 더욱 바람직하고, 88~98℃가 더욱 더 바람직하고, 90~95℃가 특히 바람직하고, 92~95℃가 가장 바람직하다.

[0049] 침입 온도는, JIS K7196： 2012에 준거하고, 열기계 분석(TMA： Thermomechanical Analysis)에 의해서, 실시례에 기재된 방법으로 측정할 수가 있다.

[0050] 침입 온도는, 기재 필름을 구성하는 재료의 선택, 재료가 다른(상이한) 복수 층을 적층한 기재 필름으로 하는 것, 적층체를 구성하는 수지층의 두께를 제어하는 것 등에 의해, 제어할 수가 있다. 예를 들어, 기재 필름을 구성하는 재료로서 연화 개시 온도가 높은 재료를 사용하면 침입 온도가 높아지는 경향이다. 또, 연화 개시 온도가 높은 재료를 기재 필름 배면측에 적층하고, 그의 두께를 두껍게 하면 침입 온도가 높아지는 경향이다. 연화 개시 온도가 높은 재료를 기재 필름 배면측에 적층한 경우이더라도, 그(當該) 층의 두께가 얇은 경우나 다른(他) 층의 수지의 연화 개시 온도가 낮은 경우는 침입 온도가 낮아지는 경향이다.

[0051] 기재 필름(11)의 배면의 침입 온도가 80℃ 이상이면, 기재 필름의 구성 재료로서 비교적 저융점이며 강직성이 그다지 높지 않은 것을 사용해도, 고온 하의 진공 흡착 등에 의해서 척 테이블 표면의 요철이 기재 필름에 전사되는 것을, 효과적으로 방지할 수가 있다.

[0052] 기재 필름(11)이 적어도 2층 이상으로 이루어지는 적층체인 경우에는, 점착제 층(12)이 형성되어 있는 면의 침입 온도(T1)와, 점착제 층(12)이 형성되어 있지 않은 면(배면)의 침입 온도(T2)의 관계가 [(T2)－(T1)]＞0℃인 것(다시 말해, T2＞T1인 것)이 바람직하다. 이와 같은 기재 필름은, 히트 쉬링크 시의 열수축성이 우수하다. T1 및 T2의 관계는, [(T2)－(T1)]＞20℃가 보다 바람직하고, [(T2)－(T1)]＞30℃가 더욱 바람직하고, [(T2)－(T1)]＞40℃가 특히 바람직하고, [(T2)－(T1)]＞50℃가 가장 바람직하다. T1과 T2의 관계는 [(T2)－(T1)]＞80℃로 할 수도 있다. [(T2)－(T1)]의 상한은 딱히 한정되지 않지만, 100℃가 실제적이다. 따라서, T1 및 T2의 관계는, 100℃＞[(T2)－(T1)]＞0℃가 바람직하고, 100℃＞[(T2)－(T1)]＞20℃가 보다 바람직하고, 100℃＞[(T2)－(T1)]＞30℃가 더욱 바람직하고, 100℃＞[(T2)－(T1)]＞40℃가 특히 바람직하고, 100℃＞[(T2)－(T1)]＞50℃가 가장 바람직하다.

[0053] 기재 필름(11)은, －15℃에 있어서의 응력-신장률 곡선에 있어서, 신장률 0%부터 50%까지의 사이에 항복점이 존재하지 않는 것이 바람직하다. 이와 같은 기재 필름은, 익스팬드(특히 쿨 익스팬드)를 보다 균일하게 행할 수가

있고, 또 점착 테이프가 파단하기 어렵고, 게다가, 히트 쉬링크 후에 충분한 커프 폭을 유지할 수가 있다.

[0054] 항복점은, 실시례에 기재된 방법으로 결정할 수가 있다. 본 발명에 있어서, 상기 응력-신장률 곡선은, TD 방향으로의 신장에 의해 얻어지는 곡선이다.

[0055] 기재 필름(11)은, －15℃에 있어서의 인장 시험에 있어서, MD 방향으로 신장했을 때의 신장률 30% 시의 응력(MD 응력, S1)(㎫)과 TD 방향으로 신장했을 때의 신장률 30% 시의 응력(TD 응력, S2)(㎫)의 차의 절댓값이 4 ㎫ 이하인(4 ㎫≥｜(S1)－(S2)｜를 충족시키는) 것이 바람직하다. S1과 S2가 상기 관계를 충족시키면, 히트 쉬링크 후의 MD 방향 및 TD 방향에서의 커프 폭의 차를 보다 작게 할 수 있다는 점에서 바람직하다. S1과 S2의 차의 절댓값은, 3 ㎫ 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0056] 기재 필름(11)의 구성 재료에 대하여는, 상기 융점, 표면 거칠기(Ra), 및 침입(바늘 관입) 온도를 달성할 수 있는 것이라면, 딱히 한정되지 않는다.

[0057] 기재 필름(11)은, 균일하며 또한 등방적인 확장성을 가지면 익스팬드 공정에 있어서 웨이퍼를 모든 방향으로 치우침 없이 절단할 수 있다는 점에서 바람직하다.

[0058] 이들 관점에서, 기재 필름(11)의 구성 재료는, 폴리올레핀 수지 및 폴리염화 바이닐 수지로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0059] 상기 폴리올레핀 수지로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌－프로필렌 공중합체, 폴리뷰텐－1, 폴리－4－메틸펜텐－1, 에틸렌－아세트산(酢酸) 바이닐 공중합체, 에틸렌－(메타)아크릴산 알킬에스터 공중합체(에틸렌－아크릴산 에틸 공중합체, 에틸렌－아크릴산 메틸 공중합체, 에틸렌－메타크릴산 메틸 공중합체 등), 에틸렌－아크릴산 공중합체, 아이오노머 등의 α－올레핀의 단독 중합체 또는 공중합체의 수지 혹은 이들의 혼합물 등을 들 수 있다.

[0060] 특히, 금속 이온에 의한 응집력을 이용해서 고분자를 응집체로 한 합성 수지인 아이오노머 수지가 바람직하고, 예를 들어, 에틸렌－(메타)아크릴산 2원(2元) 공중합체 또는 에틸렌－(메타)아크릴산－(메타)아크릴산 알킬에스터 3원(3元) 공중합체를, 금속 이온으로 가교한 아이오노머 수지가, 예시된다. 이들은, 균일 확장성의 면에서 익스팬드 공정에 적합하다. 상기 아이오노머 수지에 포함되는 금속 이온은 딱히 한정되지 않지만, 아연 이온, 소듐(나트륨) 이온 등을 들 수 있다. 아연 이온은 용출성이 낮아 저오염성의 면에서 바람직하다.

[0061] 일반적으로, 아이오노머 수지는, 금속 이온이 없는 수지와 비교해서 인장(잡아당기기)에 대한 복원력이 크고, 익스팬드 공정 후의 잡아 늘여진 상태에 열을 가했을 때의 수축 응력이 크다. 따라서, 아이오노머 수지는, 익스팬드 공정 후에 테이프에 생긴 느슨함을 가열 수축에 의해서 제거하고, 테이프를 긴장시켜서 개개의 웨이퍼 칩 간의 간격을 안정하게 보존유지(保持)하는 히트 쉬링크 공정을 실시할 수 있다는 점에서 바람직하다.

[0062] 또, 상기 아이오노머 수지 외에, 비중 0.910 이상 0.930 미만의 저밀도 폴리에틸렌, 비중 0.910 미만의 초저밀도 폴리에틸렌, 및 에틸렌－아세트산 바이닐 공중합체로부터 선택되는 수지를 가교시킨 열가소성 가교 수지도 호적하다.

[0063] 가교의 방법으로서는, 상기 수지에 대해서, 전자선 등의 에너지선을 조사하는 방법을 들 수 있다. 이와 같은 열가소성 가교 수지는, 가교 부위와 비가교 부위가 수지 중에 공존해 있다는 점에서, 일정한 균일 확장성을 가진다. 또, 이와 같은 열가소성 가교 수지는, 분자 사슬(鎖)의 구성 중에 염소 원자를 거의 포함하지 않으므로, 사용 후에 필요없어진 테이프를 소각 처분해도, 다이옥신이나 그 유사체(類緣體, analogue)라고 하는 염소화 방향족 탄화수소를 발생하지 않고, 환경 부하도 작다. 상기 폴리에틸렌이나 에틸렌－아세트산 바이닐 공중합체에 대해서 조사하는 에너지선의 양을 적절히 조정함으로써, 충분한 균일 확장성을 가지는 수지를 얻을 수가 있다.

[0064] 부언하면, 도 1에 도시하는 예에서는, 기재 필름(11)은 단층이지만, 이것에 한정되지 않고, 복수 층이라도 된다. 상기 복수 층은, 다른(상이한) 수지로 이루어지는 층을 2종 이상 적층시킨 복수 층이더라도 되며, 1종류의 수지로 이루어지는 층을 적층시킨 복수 층이라도 된다. 2종 이상의 수지는, 가교 수지끼리 또는 비가교 수지끼리로 되어 있다면, 각각의 특성이 보다 증강되어 발현하는 관점에서 바람직하고, 가교 수지와 비가교 수지를 조합해서 적층한 경우에는 각각의 결점이 보완된다는 점에서 바람직하다.

[0065] 복수 층의 기재 필름(11)의 제조 방법으로서는, 통상의 압출법, 래미네이트법 등을 사용할 수가 있다. 래미네이트법을 사용하는 경우는, 층 사이에 접착제를 개재시켜도 된다. 접착제로서는 통상의 접착제를 사용할 수가 있다.

[0066] 기재 필름(11)은, 에틸렌-(메타)아크릴산 알킬에스터 공중합체 수지, 아이오노머 수지의 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 또, 기재 필름(11)은, 에틸렌-(메타)아크릴산 알킬에스터 공중합체 수지를 포함하는 층과, 아이오노머 수지를 포함하는 층이, 적층된 적층체인 것도 바람직하다.

[0067] 기재 필름(11)의 두께로서는, 딱히 제한은 없지만, 두께 50～200 ㎛가 바람직하고, 70～160 ㎛가 보다 바람직하고, 100～150 ㎛가 더욱 바람직하고, 100～140 ㎛가 특히 바람직하고, 100～120 ㎛가 가장 바람직하다.

[0068] <점착제 층>

[0069] 본 발명의 점착 테이프(10)를 구성하는 점착제 층(12)은, 다이싱 공정에 있어서 웨이퍼와의 박리를 일으키지 않을 정도의 보존유지성(保持性), 익스팬드에 의한 응력을 웨이퍼의 개질 영역에 전달하는 특성, 및 픽업 시에 있어서 웨이퍼 칩과의 박리가 가능한 특성을 가지는 것이라면, 딱히 한정되지 않는다.

[0070] 점착제 층(12)을 구성하는 점착제는, 상기 특성을 나타내는 것이라면 딱히 한정되지 않고, 에너지선 경화성의 점착제가 바람직하다. 에너지선 경화성 점착제라면, 픽업 공정 전에 경화시키는 것에 의해, 픽업이 용이하게 된다. 여기서, 에너지선이란, 자외선과 같은 광선, 또는 전자선 등의 전리성 방사선을 말한다.

[0071] 점착제 층(12)을 구성하는 점착제로서는, 다이싱용 점착 테이프의 점착제로서 사용되고 있는 통상의 점착제를 딱히 제한없이 사용할 수가 있다. 점착제의 성분, 특성, 제조 방법으로서는, 예를 들어, 일본 특허 제6928852호 공보의 단락[0039]～[0076], 일본 특허 제6989561호 공보의 단락[0033]～[0052]의 기재(記載), 일본공개특허 특개2023-13022호 공보의 단락[0031]～[0057]의 기재 등을 참조할 수가 있다.

[0072] 점착제 층(12)을 구성하는 점착제는, (메타)아크릴 수지를 베이스 폴리머로서 함유하는 아크릴계 점착제 등이 바람직하고, (메타)아크릴산 알킬에스터를 구성 성분으로서 포함하는 아크릴계 점착제가 보다 바람직하다. (메타)아크릴산 알킬에스터는, 또한 곁사슬(측쇄)에 방사선 경화성 기가 도입되어 있는 것이 바람직하고, 아이소사이아네이트기를 가지는 (메타)아크릴산 에스터가 부가되어 있는 것이 더욱 바람직하다. 점착제는, 또한 방사선 경화성의 올리고머를 함유하고 있어도 되고, 예를 들어, 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머 등을 함유하고 있어도 된다.

[0073] 점착제 층(12)의 두께로서는, 딱히 제한은 없지만, 두께가 2 ㎛ 이상이면, 택크력(점착력)의 점에서 우수하고, 5 ㎛ 이상이 보다 바람직하고, 10 ㎛ 이상이 더욱 바람직하다. 35 ㎛ 이하이면, 픽업성이 우수하고, 30 ㎛ 이하가 보다 바람직하다. 따라서, 점착제 층(12)의 두께는, 2～35 ㎛가 바람직하고, 5～35 ㎛가 보다 바람직하고, 5～30 ㎛가 더욱 바람직하고, 10～30 ㎛가 특히 바람직하다.

[0074] <용도>

[0075] 본 발명의 점착 테이프(10)는, 적어도, 가열된 척 테이블 상에 점착 테이프(10)를 진공 흡착에 의해 고정시키는 것을 포함하는 접착 필름 첩합 공정, 점착 테이프측으로부터 레이저광을 조사해서 웨이퍼 내에 개질 영역을 형성하는 개질 영역 형성 공정, 확장에 의해 웨이퍼를 분단하는 익스팬드 공정을 포함하는 반도체 장치의 제조 방법에 호적하게 사용되는 것이다. 따라서, 그 밖의 공정이나 공정 순서 등은 딱히 한정되지 않는다. 예를 들어, 이하의 반도체 장치의 제조 방법(A)에 있어서 호적하게 사용할 수 있다.

[0076] 반도체 장치의 제조 방법(A)

[0077] (a) 회로 패턴이 형성된 웨이퍼 표면에 백 그라인드 기판을 첩합하는 공정과,

[0078] (b) 웨이퍼 이면을 연삭하는 백 그라인드 공정과,

[0079] (c) 웨이퍼 이면에 본 발명의 점착 테이프를 첩합하고, 링 프레임에 고정시키는 공정과,

[0080] (d) 웨이퍼로부터 백 그라인드 기판을 박리하는 공정과,

[0081] (e) 가열된 척 테이블 상에, 웨이퍼가 첩합된 본 발명의 점착 테이프를, 그(該) 점착 테이프의 기재 필름측으로부터 진공 흡착하는 것에 의해 고정시키고, 웨이퍼의 상기 점착 테이프와는 반대측의 표면에 접착 필름을 첩합하는, 접착 필름 첩합 공정과,

[0082] (f) 웨이퍼의 분할 예정 부분에 점착 테이프측으로부터 레이저광을 조사해서, 그 웨이퍼의 내부에 다광자 흡수에 의한 개질 영역을 형성하는 개질 영역 형성 공정과,

[0083] (g) 점착 테이프를 익스팬드하는 것에 의해, 웨이퍼 및 접착 필름을 분단 라인을 따라 분단하고, 복수의 접착층

딸린(付) 웨이퍼 칩을 얻는 익스팬드 공정과,

[0084] (h) 점착 테이프의 웨이퍼 칩이 배치된 부분의 외주부를 가열 수축시킴으로써 상기 익스팬드 공정에 있어서 생긴 느슨함을 제거해서 그 칩의 간격을 보존유지 하는 히트 쉬링크 공정과,

[0085] (i) 상기 접착층 딸린 웨이퍼 칩을 점착 테이프의 점착제 층으로부터 픽업하는 픽업 공정

[0086] 을 포함하는 반도체 장치의 제조 방법.

[0087] 본 반도체 장치의 제조 방법은, 스텔스 다이싱을 사용한 방법이다.

[0088] <사용 방법>

[0089] 본 발명의 점착 테이프(10)를, 상기 반도체 장치의 제조 방법(A)에 적용한 경우의, 점착 테이프의 사용 방법에 대하여, 도 2 내지 도 5를 참조하면서 설명한다.

[0090] 우선, 회로 패턴(31)이 형성된 웨이퍼(30)의 표면에, 백 그라인드 기판을 첩합하고(공정(a)), 웨이퍼(30)의 이면을 연삭하는 백 그라인드 공정을 실시한다(공정(b))(도시하지 않음). 백 그라인드 기판은, 통상의 백 그라인드 기판을 사용할 수가 있고, 예를 들어, 유리 기판으로 할 수가 있다.

[0091] 백 그라인드 공정 종료 후의, 웨이퍼(30)의 이면에 본 발명의 점착 테이프(10)를 첩합하고, 게다가, 링 프레임(20)에 접착해서 고정시킨다(공정(c)). 이 때, 본 발명의 점착 테이프(10)의 점착제 층(12)은, 웨이퍼(30)의 이면에 접하도록 배치되고, 웨이퍼(30) 주위의, 점착제 층(12)이 노출된 부분에 링 프레임(20)이 배치된다.

[0092] 웨이퍼(30)로부터 백 그라인드 기판(도시하지 않음)을 박리한다(공정(d)).

[0093] 도 2에 도시하는 바와 같이, 가열된 척 테이블(70) 상에, 웨이퍼(30)가 첩합된 본 발명의 점착 테이프(10)를 기재 필름(11)측으로부터 진공 흡착하는 것에 의해 고정시키면서, 웨이퍼(30) 표면에, 접착 필름(41) 및 박리 필름(42)으로 이루어지는 박리 필름 딸린 접착 필름(40)을 첩합한다(공정(e)). 이 때의 척 테이블(70)의 가열 온도는, NCF 등의 접착 필름과 첩합하는 것을 고려해서, 80℃ 이상으로 할 수가 있다.

[0094] 접착 필름(41)으로부터 박리 필름(42)을 박리한다. 박리 필름(42) 박리 후의 상태를 도 3에 도시한다.

[0095] 다음에, 도 4에 도시하는 바와 같이, 점착 테이프(10)가 첩합된 웨이퍼(30)를 척 테이블(70) 상으로부터 반출한다. 이 때, 본 발명의 점착 테이프가 아닌 점착 테이프를 사용한 경우에는, 기재 필름(11)의 배면에는, 척 테이블 표면의 요철이 전사되어 있고, 레이저광의 투과율이 저하한 상태로 된다. 그러나, 본 발명의 점착 테이프(10)를 사용하면, 이 전사를 효과적으로 억제할 수 있어, 레이저광의 투과율을 충분히 유지할 수 있다.

[0096] 다음에, 도 5에 도시하는 바와 같이, 점착 테이프(10)측으로부터 웨이퍼(30)의 분할 예정 부분에 레이저광(60)을 조사해서, 웨이퍼(30)의 내부에 다광자 흡수에 의한 개질 영역(32)을 형성한다(공정(f)). 도 5에 있어서는, 개질 영역(32)은, 간헐적으로 4개소(군데) 형성되어 있다.

[0097] 다음에, 웨이퍼(30) 및 링 프레임(20)이 첩합된(붙여 합쳐진) 본 발명의 점착 테이프(10)를, 기재 필름(11)측을 아래로 해서, 익스팬드 장치의 스테이지 상에 재치(載置)한다.

[0098] 다음에, 링 프레임(20)을 고정시킨 상태에서, 익스팬드 장치의 속이 빈(中空) 원기둥 형상의 밀어올리기(突上) 부재를 상승시키고, 점착 테이프(10)를 확장(익스팬드)한다(공정(g)). 확장 조건으로서는, 익스팬드 속도가, 예를 들어 5~500 ㎜/초이고, 익스팬드량(밀어올리기양)이, 예를 들어 5~25 ㎜이다. 이와 같이 점착 테이프(10)가 웨이퍼(30)의 지름 방향으로 잡아 늘여짐으로써, 웨이퍼(30)가, 상기 개질 영역(32)을 기점으로 해서 칩(33) 단위로 분단된다. 이 때, 접착 필름(41)은, 웨이퍼(30)에 접착되어 있는 부분에서는 확장에 의한 신장(변형)이 억제되어 파단은 일어나지 않지만, 칩(33) 사이의 위치에서는, 필름의 확장에 의한 장력이 집중되어 파단한다. 따라서, 웨이퍼(30)와 함께 접착 필름(41)도 분단되게 된다. 이것에 의해, 도 6에 도시하는 바와 같이, 접착 필름편(43)이 딸린(부가된) 복수의 칩(33)을 얻을 수가 있다.

[0099] 다음에, 밀어올리기 부재를 원래의 위치로 돌려보내고, 앞선(先) 익스팬드 공정에 있어서 발생한 점착 테이프(10)의 느슨함을 제거해서, 칩(33)의 간격을 안정하게 보존유지하기 위한 공정을 행한다. 이 공정에서는, 예를 들어, 점착 테이프(10)에 있어서의 칩(33)이 존재하는 영역과, 링 프레임(20)과의 사이의 원고리형(圓環狀) 가열 수축 영역에, 온풍 노즐을 사용하여 40~120℃의 온풍을 쐬어주어 기재 필름(11)을 가열 수축시키고, 점착 테이프(10)를 팽팽해진 상태로 복원시킨다(공정(h)). 그 후, 점착제 층(12)에 에너지선 경화 처리 또는 열경화 처리 등을 실시하여, 점착제 층(12)의 칩(33)에 대한 점착력을 약하게 한(약화시킨) 후, 칩(33)을 픽업한다(공

정(i)).

[0100] **[실시례]**

[0101] 이하, 실시례 및 비교례에 기초하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시례에 한정되는 것은 아니다.

[0102] 이하의 성분을 사용했다.

[0103] (점착제)

[0104] 베이스 수지 A: 2-에틸헥실 아크릴레이트 70질량%, 2-하이드록시에틸 아크릴레이트 29질량%, 메타크릴산 1질량%를 구성 단위로 하는 아크릴 공중합체(유리전이 온도: -65℃)에, 2-메타크릴로일옥시에틸아이소사이아네이트를 이중 결합량이 0.9(meq/g)로 되도록 부가했다. 이 아크릴 공중합체 100질량부에 대해서, 중량 평균 분자량이 850인 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 0.3질량부 첨가한 것을 베이스 수지 A로 했다.

[0105] 광중합성 개시제: 이르가큐어(Irgacure) 184(상품명, 닛폰(日本) 치바가이기 가부시키가이샤(株式會社)제)

[0106] 경화제: 코로네이트 L(coronate-L)(아이소사이아네이트계 경화제, 상품명, 토소 가부시키가이샤(TOSOH CORPORATION)제)

[0107] 표면 개질제: TEGORad2200N(상품명, 테고 케미사(Tego Chemie Service GmbH)제)

[0108] (기재 필름)

[0109] EMMA: 에틸렌-메타크릴산 메틸 공중합체(AN4214C(상품명), 미쓰이·다우 폴리케미컬사(OW-MITSUI POLYCHEMICALS CO., LTD.)제)

[0110] ION(1): 아이오노머(하이밀란(Himilan) 1855(상품명), 미쓰이·다우 폴리케미컬사제)

[0111] ION(2): 아이오노머(하이밀란 1652(상품명), 미쓰이·다우 폴리케미컬사제)

[0112] ION(3): 아이오노머(하이밀란 AM7326(상품명), 미쓰이·다우 폴리케미컬사제)

[0113] PP: 폴리프로필렌(F724P(상품명), 프라임 폴리머사(Company Name Prime Polymer Co., Ltd.)제)

[0114] **<실시례>**

[0115] 1) 기재 필름의 조제

[0116] (기재 필름 1)

[0117] 다층 T다이 압출기로 EMMA를 220℃에서 용융 혼련(混練), 압출 성형하고, 편면(片面)을 경면 처리된 금속 롤(이하, 「경면 롤(1)」이라고도 한다.) 상으로 압출했다(밀어냈다). 이렇게 해서 경면 롤(1) 상에 두께 100 ㎛의 기재 필름 1을 형성했다. 이 기재 필름 1의 경면 롤(1)측 표면에는, 금속 롤의 표면 형상이 전사된다. 얻어진 기재 필름 1의 경면 롤(1)측 표면의 표면 거칠기(Ra)는 0.03 ㎛였다.

[0118] (기재 필름 2)

[0119] 기재 필름 1의 조제에 있어서, 경면 롤(1) 대신에 경면 롤(2)를 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 2를 조제했다.

[0120] (기재 필름 3)

[0121] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에 ION(3)을 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 3을 조제했다.

[0122] (기재 필름 4)

[0123] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에, 다층 T다이 압출기로 ION(1) 및 EMMA를, EMMA가 경면 롤(1)측으로 되도록 해서 공압출(共壓出)한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서, ION(1)층 및 EMMA층을 가지는 총두께 100 ㎛의 기재 필름 4를 조제했다. 기재 필름 4의 수지 성분 전량에 있어서, ION(1)은 50질량%이고, EMMA는 50질량%로 했다. 또, ION(1)층은 두께 50 ㎛, EMMA층은 두께 50 ㎛였다.

[0124] (기재 필름 5)

[0125] 기재 필름 4의 조제에 있어서, ION(1) 및 EMMA의 양을, 기재 필름의 수지 성분 전량에 있어서, ION(1)을 20질량%로 하고, EMMA층을 80질량%로 한 것 이외는 기재 필름 4와 마찬가지로 해서 기재 필름 5를 조제했다. ION(1)층은 두께 20 ㎛, EMMA층은 두께 80 ㎛였다.

[0126] (기재 필름 6)

[0127] 기재 필름 5의 조제에 있어서, 총두께를 150 ㎛로 한 것 이외는 기재 필름 5와 마찬가지로 해서 기재 필름 6을 조제했다. ION(1)층은 두께 30 ㎛, EMMA층은 두께 120 ㎛였다.

[0128] (기재 필름 7)

[0129] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에 PP를 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 7을 조제했다.

[0130] (기재 필름 8)

[0131] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에 ION(1)을 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 8을 조제했다.

[0132] (기재 필름 9)

[0133] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에 ION(2)를 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 9를 조제했다.

[0134] (기재 필름 10)

[0135] 기재 필름 1의 조제에 있어서, EMMA 대신에, EMMA 및 ION(1)을, ION(1)이 경면 롤(1)측으로 되도록 해서 공압출한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서, EMMA층 및 ION(1)층을 가지는 총두께 100 ㎛의 기재 필름 10을 조제했다. 기재 필름 10의 수지 성분 전량에 있어서, EMMA는 50질량%이고, ION(1)은 50질량%로 했다. 또, EMMA층은 두께 50 ㎛, ION(1)층은 두께 50 ㎛였다.

[0136] (기재 필름 11)

[0137] 기재 필름 1의 조제에 있어서, 경면 롤(1) 대신에 엠보싱(皺付) 롤(1)을 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 11을 조제했다.

[0138] (기재 필름 12)

[0139] 기재 필름 1의 조제에 있어서, 경면 롤(1) 대신에 엠보싱 롤(2)을 사용한 것 이외는 기재 필름 1과 마찬가지로 해서 기재 필름 12를 조제했다.

[0140] 2) 점착제 조성물의 조제

[0141] 베이스 수지 A 100질량부에 대해서 광중합성 개시제를 3질량부, 경화제를 1질량부, 및 표면 개질제를 0.6질량부 배합했다. 이와 같이 해서, 아크릴 수지를 베이스 폴리머로 하는 점착제 조성물을 얻었다.

[0142] 3) 점착 테이프의 조제

[0143] 상기에서 얻어진 점착제 조성물을, 이형(離型) 처리한 폴리에틸렌－테레프탈레이트 필름으로 이루어지는 박리 라이너에, 건조 후의 두께가 20 ㎛로 되도록 도공하고, 110℃에서 3분간 건조시켜 박리 라이너 딸린(付) 점착제 필름을 얻었다. 그 다음에, 박리 라이너 딸린 점착제 필름의 점착제 층과, 상기한 기재 필름 1～12의 롤이 접촉되어 있지 않은 면을 첩합하고, 박리 라이너를 박리하는 것에 의해, 기재 필름 1～12 상에 점착제 층이 형성된 실시례 1 내지 6 및 비교례 1 내지 6의 점착 테이프를 얻었다.

[0144] 이 때, 2층 구조를 가지는 기재 필름 4～6, 10은, 기재 필름을 구성하는 각 층의 배치를 표 1에 나타내는 바와 같이 했다.

[0145] 실시례 및 비교례의 각 점착 테이프에 사용한 각 기재 필름의 융점, 표면 거칠기(Ra), 및 침입(바늘 관입) 온도는 이하와 같이 해서 측정했다.

[0146] (기재 필름의 융점)

[0147] 기재 필름의 융점은, DSC법(JIS K 7121 : 2001)에 준거해서 융해(融解) 피크 온도를 측정하고, 이것을 융점으

로 했다. 샘플로서는, 상기에서 얻어진 각 기재 필름 1~12를 사용했다.

[0148] 융해 피크가 복수 확인된 경우는 가장 온도가 낮은 융해 피크의 온도를 융점으로 했다.

[0149] (기재 필름 배면의 침입 온도)

[0150] 상기에서 얻어진 각 점착 테이프의 점착제 층을 석영의 대좌(台座)에 첩부하고, 기재 필름의 배면에 대하여 측정을 행했다.

[0151] 측정은, JIS K7196：2012에 준거하고, 승온 속도 5℃/분에서 직경 1 ㎜의 압자(壓子) 선단에 500 mN의 하중을 가해서 행했다. TMA 곡선(횡축：온도, 종축：변형량)을 얻고, 침입 온도를 특정했다.

[0152] 측정 장치로서는, TMA8311(상품명, (주)리가쿠(Rigaku Corporation)제)를 사용하고, 침입 모드에서 측정을 행했다.

[0153] 부언하면, 복수 층으로 이루어지는 기재 필름 4~6, 10에 대하여는, 기재 필름의 점착제 층을 형성하는 면(표면)에 대하여도, 침입 온도를 측정했다. 이 때에는, 기재 필름의 배면에 점착제 층을 형성한 것 이외는, 상기 3) 점착 테이프의 조제와 마찬가지로 해서, 점착 테이프를 형성해서, 측정을 행했다.

[0154] 기재 필름 배면의 침입 온도(T2)를 표 1의 「기재 필름의 침입(針入) 온도」란에, 기재 필름 배면의 침입 온도(T2)와 기재 필름 표면의 침입 온도(T1)의 차((T2)-(T1))를 표 1의 「침입 온도차 (T2)-(T1)(℃)」란에 나타낸다. 「-」은 측정하고 있지 않은 것을 나타낸다.

[0155] (기재 필름 배면의 표면 거칠기(Ra))

[0156] 기재 필름 배면의 표면 거칠기(Ra)는, 상기에서 얻어진 각 점착 테이프의 점착제 층을 평활한 실리콘 미러 웨이퍼에 첩부하여 고정시키고, 기재 필름의 배면의 임의의 5개소(길이 5 ㎜ 정도×5점)에서 측정하고, 평균값을 배면의 표면 거칠기(Ra)로 했다.

[0157] 측정에는, 측정 장치：「서프테스트(SURFTEST) SJ-310」(미츠토요(주)사(Mitutoyo Corporation)제) JIS B0601을 사용했다. 측정 조건은 이하와 같이 했다.

[0158] -측정 조건-

[0159] 곡선： R

[0160] 파라미터： 2

[0161] 필터： GAUSS

[0162] λc ： 0.8 ㎜

[0163] λs ： 2.5 ㎛

[0164] 구간 수： 5

[0165] (-15℃ 인장 시의 신장률(伸率) 50%까지의 항복점)

[0166] -15℃에 있어서의 응력-신장률 곡선을 이하와 같이 해서 얻고, 신장률 50%(초기 길이의 1.5배)까지의 항복점 유무를 확인했다.

[0167] JIS B7721：2018에 준거한 인장 시험 장치를 사용해서, 이하의 측정 조건의 인장 시험에 의해서, 각 기재 필름의 응력 및 신장률을 측정하고, 이 결과를 사용하여, 응력-신장률 곡선을 각각 얻었다. 얻어진 응력-신장률 곡선으로부터 신장률 50%까지(신장률 0~50%까지의 범위)의 항복점 유무를 확인했다. 각 기재 필름으로부터, 폭 5 ㎜(MD 방향), 길이 60 ㎜(TD 방향)를 잘라내어, 시험편으로 했다.

[0168] -측정 조건-

[0169] 측정 온도： -15℃

[0170] 저온 항온조를 사용하고, 샘플 설치, -15℃에 도달하고 나서 5분 후에 측정 개시

[0171] 척간 거리： 20 ㎜

[0172] 인장 속도: 300 ㎜/분

[0173] (응력)

[0174] 상기의 항복점 시험과 마찬가지 측정 조건에서 응력-신장률 곡선을 작성하고, 30% 인장 시(신장률 30%)의 응력값(㎫)을 구했다. 시험편으로서는, 이하를 사용했다.

[0175] 시험편 A : 폭이 MD 방향으로 5 ㎜이고 길이가 TD 방향으로 60 ㎜인 시험편

[0176] 시험편 B : 폭이 TD 방향으로 5 ㎜이고 길이가 MD 방향으로 60 ㎜인 시험편

[0177] 시험편 A의 응력값을 TD 응력(S2), 시험편 B의 응력을 MD 응력(S1)으로 하고, S1－S2를 산출했다.

[0178] 실시례 및 비교례의 각 점착 테이프의, 가열 흡착후 투과율, 스텔스 다이싱 시의 개질 영역의 사행, 쿨 익스팬드 시의 테이프 파단, 커프 폭에 대하여, 이하와 같이 해서 평가했다.

[0179] (가열 흡착후 투과율)

[0180] 실시례, 비교례에서 얻어진 각 점착 테이프를, 링 프레임(내경 : 350 ㎜)에 첩부했다. 그 후, 각 점착 테이프를, 80℃로 가열한 포러스형(狀) 척 테이블(포러스 척(porous chuck)(상품명), 요시오카 세이코사(Yoshioka Seiko Co., Ltd.)제, 재질 : 알루미나, 12인치 웨이퍼 사이즈, 포러스 평균 기공(氣孔) 지름 : 55 ㎛) 상에, 배면(점착제가 도공되어 있지 않은 면)이 척 테이블측으로 되도록 얹어놓고, 진공압 90 ㎪에서 흡착 고정시키고, 그 상태를 5분간 유지했다. 그 후, 각 점착 테이프를 척 테이블로부터 떼어내고(제거하고), 각 점착 테이프의 배면측으로부터 광조사하고, 투과율을 자외 가시 분광 광도계 장치(가부시키가이샤 시마즈 세이사쿠쇼(SHIMADZU CORPORATION)제, 상품명 : UV-1800)를 사용해서 측정했다. 각 점착 테이프의 임의의 5개소에서 측정하고, 650 ㎚에서의 투과율의 평균값을 구하고, 가열 흡착후 투과율로 했다.

[0181] 측광 모드 : %T

[0182] 스캔 범위 : 1100～200 ㎚

[0183] 기록 레인지 : 0.0～100.0%

[0184] 스캔 속도 : 고속

[0185] 스캔 피치 : AUTO

[0186] 스캔 횟수 : 1

[0187] 상기 시험에 있어서는, 척 테이블의 가열 온도를 80℃로 했지만, 이 온도는, 접착 필름을 웨이퍼에 첩합할 때에, 통상 채용되는 온도이다.

[0188] 650 ㎚는, 다이싱 장치의, 레이저 조사에 의한 개질 영역의 가공 깊이를 결정하기 위해서 사용되는, 오토포커스 유닛이 구비하는 레이저의 전형적인 파장이다.

[0189] (스텔스 다이싱 시의 개질 영역의 사행)

[0190] 1) 스텔스 다이싱

[0191] 점착 테이프의 점착제 층에 실리콘 미러 웨이퍼(직경 : 12인치, 두께 : 100 ㎛) 및 링 프레임을 첨부해서, 적층 구조체를 얻었다. 얻어진 적층 구조체를, 상기 가열 흡착후 투과율 시험과 마찬가지로, 80℃로 가열한 포러스형 척 테이블에 의해 각 점착 테이프의 배면(점착제가 도공되어 있지 않은 면)으로부터, 진공압 90 ㎪에서 흡착 고정시키고, 그 상태를 5분간 유지했다. 그 후, 상기 적층 구조체를 레이저 다이서(DISCO사(DISCO Corporation)제, 제품명 「DF－7362」)에 세팅한 후, 적층 구조체에 대해서 스텔스 다이싱용의 레이저광을 점착 테이프의 배면측으로부터 조사하여, 실리콘 미러 웨이퍼 내에 일정 간격의 개질 영역을 형성했다. 보다 구체적으로는, 스텔스 다이싱에 의해서 얻어지는 웨이퍼 칩의 단면(斷面)에 있어서 예정선 A를 따라 일직선 상에 점모양(点狀)의 개질 영역이 형성되도록) 레이저 조사했다. 예정선 A의 웨이퍼 칩의 두께 방향에 있어서의 폭은, 도 5에 도시하는 웨이퍼(30)의 단면 내에 있어서의 개질 영역(32)의 두께 방향의 길이와 일치한다. 본 평가에 있어서는, 예정선 A의 폭은 20 ㎛로 했다.

[0192] 그 후, 상기 적층 구조체를 다이 세퍼레이터(디스코사제, 제품명 「DDS2300」)에 설치하고, －15℃에서, 익스팬드 속도(잡아당겨 떨어뜨리는(引落) 속도) 300 ㎜/초, 익스팬드양 12 ㎜의 조건에서 익스팬드(쿨 익스팬드)를 행하여, 8 ㎜×8 ㎜의 칩을 얻었다. 그 후, 상온(常溫)에서 익스팬드 속도 5 ㎜/초, 익스팬드양 10 ㎜의 조건에서 더욱(추가로) 익스팬드를 행했다. 그 후, 하기 조건에서 히트 쉬링크(열수축) 처리를 행했다. 여기서, 익스

팬드양이란, 압하(押下) 전과 압하(내리누르기) 후의 링 프레임과 밀어올리기(突上) 부재의 상대 위치의 변화량을 말한다. 이와 같이 해서, 쿨 익스팬드 분단, 히트 쉬링크에 의해 링 프레임 첩부(貼付)의 점착 테이프 상에서 웨이퍼 칩을 얻고, 픽업했다.

[0193] [조건]

[0194] 히터 설정 온도: 220℃

[0195] 열풍량: 40 L/분

[0196] 히터와 점착 테이프의 간격: 20 ㎜

[0197] 히터 회전 속도: 7° /초

[0198] 2) 스텔스 다이싱 시의 개질 영역의 사행

[0199] 상기한 스텔스 다이싱에 의해서 얻어진 웨이퍼 칩의 단면(상기 분단에 의해 형성된 측면)(임의의 1면)을 디지털 현미경(키엔스사(KEYENCE CORPORATION)제, VHX-5000(상품명))으로 관찰하여, 웨이퍼 칩 단면의 개질 영역을 확인했다. 이 단면에 있어서는 개질 영역이 웨이퍼 칩의 길이 방향으로 점모양으로 간격을 띄고 관찰된다. 단면에 있어서 예정선 A의, 웨이퍼 칩의 두께 방향 상단(上端)보다 상방에 형성된 모든 개질 영역을 포함하는 최소 면적의 장방형의 폭(웨이퍼 칩의 두께 방향의 길이) a1 및 예정선 A의, 웨이퍼 칩의 두께 방향 하단(下端)보다 하방에 형성된 모든 개질 영역을 포함하는 최소 면적의 장방형의 폭 a2를 측정하고, a1 및 a2의 어느것인가 큰 쪽을, 단면 내에서의 개질 영역의 사행량으로 했다. 사행량이 제로(零)라면 장방형의 폭 a1 및 a2는 제로가 된다. 얻어진 사행량을, 이하의 평가 랭크에 적용해서 평가했다.

[0200] 웨이퍼 칩의 두께 방향 상하에 있어서, 개질 영역의 사행량이 크면, 가공 정밀도 높게 칩을 분할할 수 없는 경우가 있다.

[0201] -평가 랭크-

[0202] ◎: 10 ㎛ 미만

[0203] ○: 10 ㎛ 이상 20 ㎛ 미만

[0204] △: 20 ㎛ 이상 30 ㎛ 미만

[0205] ×: 30 ㎛ 이상

[0206] (쿨 익스팬드 시의 테이프 파단)

[0207] 상기, 1) 스텔스 다이싱을 각 점착 테이프 10장에 대하여 실시했다. 쿨 익스팬드 시의 점착 테이프의 파단 유무를 확인하고, 이하의 평가 랭크로 평가했다.

[0208] 쿨 익스팬드 시에 점착 테이프가 파단되면, 다음의 공정을 행하지 못해, 수율(歩留)이 나빠지므로 바람직하지 않다.

[0209] -평가 랭크-

[0210] ×: 점착 테이프의 파단이 10장의 점착 테이프의 어느것인가에서 발생했다

[0211] ○: 점착 테이프의 파단이 10장의 점착 테이프의 어느것에 있어서도 발생하지 않았다

[0212] (커프 폭)

[0213] 도 7에 도시하는 바와 같이, 점착 테이프의 MD 방향에 있어서의 결락(빠짐)이 없는 도 7에 있어서 우측 맨끝단(右側最端)의 칩(50a)의 MD 방향 중앙 부근의 인접(隣) 칩과의 사이의 커프 폭 X(MD 방향 커프 폭)과, 칩(50a)의 TD 방향 중앙 부근의 인접 칩과의 사이의 커프 폭 Y(TD 방향 커프 폭)를 측정한다. 마찬가지로 해서, 점착 테이프의 MD 방향에 있어서의 결락이 없는 도 7에 있어서 좌측 맨끝단(左側最端)의 칩(50b)에 대하여도, MD 방향 커프 폭 및 TD 방향 커프 폭을 측정한다. 또, 점착 테이프의 TD 방향에 있어서의 결락이 없는 양측 맨끝단(最兩端) 칩(51), 중앙에 위치하는 칩(52)에 대해서도, MD 방향 커프 폭 및 TD 방향 커프 폭을 측정한다. 상기 5점의 MD 방향 커프 폭의 평균값과 상기 5점의 TD 방향 커프 폭의 평균값을 산출한다. 얻어진 커프 폭(㎛)을, 이하의 평가 랭크에 적용해서 평가했다.

[0214] -평가 랭크-

[0215] ◎: 30 ㎛ 이상

[0216] ○: 20~29 ㎛

[0217] △: 9~19 ㎛

[0218] ×: 8 ㎛ 이하

[0219] 얻어진 결과를, 하기 표 1에 정리해서 나타낸다.

표 1

			실시례1	실시례2	실시례3	실시례4	실시례5	실시례6	비교례1	비교례2	비교례3	비교례4	비교례5	비교례6
접착제 층		두께 (μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
기재(基材) 필름		두께 (μm)	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100	100
	접착제 층측		EMAA 100%	EMAA 100%	ION(3) 100%	ION(1) 50% / EMAA 50%	ION(1) 20% / EMAA 80%	ION(1) 20% / EMAA 80%	PP 100%	ION(1) 100%	ION(2) 100%	EMAA 50% / ION(1) 50%	EMAA 100%	EMAA 100%
	테이프 배면측													
	기재 필름 No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
기재 필름의 융점 (℃)			105	105	101	86	86	86	155	86	98	86	105	105
기재 필름 배면의 침입(軟入) 온도 (℃)			95	95	83	85	92	92	95	56	73	72	95	95
제조 시에 사용한 롤			MR1	MR2	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	ER1	ER2
기재 필름 배면의 표면 거칠기 Ra (μm)			0.03	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.7	0.3
-15℃ 인장 시의 신장률 50%까지의 항복점 (MD)			있음	있음	없음	없음	없음	없음	있음	없음	없음	없음	있음	있음
응력 (S1) - (S2) (MPa)			-5	-5	3	4	3	3	0	5	3	4	-5	-5
침입 온도차 (T2) - (T1) (℃)			—	—	—	31	51	51	—	—	—	-30	—	—
평가	가열 흡착후 투과율 (%) 650nm		87	84	85	84	86	89	87	69	77	78	57	72
	스텔스 다이싱 시의 개질 영역의 사행		○	○	○	○	○	◎	○	×	△	△	×	×
	콜 익스팬드 시의 테이프 파단		○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
	MD 방향 커프폭 (μm)		22	22	28	36	34	33	7	38	32	20	22	22
			○	○	○	◎	◎	◎	×	◎	◎	○	○	○
	TD 방향 커프폭 (μm)		8	8	24	32	31	30	6	33	26	10	7	7
			×	×	○	◎	◎	◎	×	◎	○	△	×	×

[0220]

[0221] (표 1의 주(注))

[0222] 「제막 시에 사용한 롤」란에는, 각 기재 필름 제작 시에 사용한 롤을 나타낸다. 「MR1」은 경면 롤(1)을, 「MR2」는 경면 롤(2)를, 「ER1」은 엠보싱 롤(1)을, 「ER2」는 엠보싱 롤(2)를 각각 나타낸다.

[0223] 상기 표 1로부터, 이하의 것을 알 수 있다.

[0224] 비교례 1의 점착 테이프는, 융점이 높은(155℃ PP를 사용한 기재 필름을 가지고 있다. 비교례 1의 점착 테이프는, 쿨 익스팬드 시에 파단을 발생했다.

[0225] 비교례 2 내지 4의 점착 테이프는, 기재 필름 배면의 침입 온도가 낮은 기재 필름을 가지고 있다. 비교례 2 내지 4의 점착 테이프는, 어느것이나(모두), 가열 하에서 척 테이블에 진공 흡착시킨 후에 가열 흡착후 투과율이 80%를 밑돌고, 스텔스 다이싱 시에 20 ㎛ 이상의 개질 영역의 사행을 발생했다.

[0226] 비교례 5 및 6의 점착 테이프는, 기재 필름 배면의 표면 거칠기(Ra)가 큰 기재 필름을 가지고 있다. 비교례 5 및 6의 점착 테이프는, 어느것이나, 가열 흡착후 투과율이 80% 미만이고, 스텔스 다이싱 시에 개질 영역의 사행을 발생했다. 게다가, 히트 쉬링크 후에 커프 폭이 너무 좁게 되어 있었다.

[0227] 이에 비해, 실시례 1 내지 6의 점착 테이프는, 융점이 150℃ 이하이고, 배면의 표면 거칠기(Ra)가 0.10 ㎛ 이하이고, 침입 온도가 80℃ 이상인, 기재 필름을 가지고 있다. 실시례 1 내지 6의 점착 테이프는, 어느것이나, 가열 흡착후 투과율이 84% 이상으로, 레이저광을 충분히 투과할 수 있고, 스텔스 다이싱 시의 개질 영역의 사행이 20 ㎛ 미만으로 저감되어 있었다. 게다가, 쿨 익스팬드 시에 파단을 발생하지 않았다. 본 발명의 점착 테이프는, 융점이 비교적 낮은 수지를 사용하면서도, 가열 하에서 척 테이블에 진공 흡착시킨 후에 충분한 레이저광에 대한 투과율을 나타내고, 또, 익스팬드 분단 시의 확장이 우수하다는 것을 알 수 있다.

[0228] 나아가서는, －15℃에 있어서의 응력-신장률 곡선에 있어서, 신장률 50%까지 항복점이 존재하지 않는 기재 필름으로 하는 것에 의해(실시례 3 내지 6), 히트 쉬링크 후에 커프 폭을 적절히 유지할 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0229] 본 발명을 그 실시양태와 함께 설명했지만, 우리는 딱히 지정하지 않는 한 우리의 발명을 설명의 어느 세부에 있어서도 한정하려고 하는 것은 아니고, 첨부하는 청구범위에 나타낸 발명의 정신과 범위에 반하는 일 없이 폭넓게 해석되어야 할 것이라 생각한다.

[0230] 본원은, 2023년 3월 29일에 일본에서 특허 출원된 특원2023－053186에 기초하는 우선권을 주장하는 것이고, 이것은 여기에 참조해서 그 내용을 본 명세서의 기재의 일부로서 원용한다.

부호의 설명

[0231] 10: 다이싱용 점착 테이프

11: 기재 필름

12: 점착제 층

20: 링 프레임

30: 웨이퍼

31: 회로면

32: 개질 영역

33: 칩

40: 박리 필름 딸린 접착 필름

41: 접착 필름

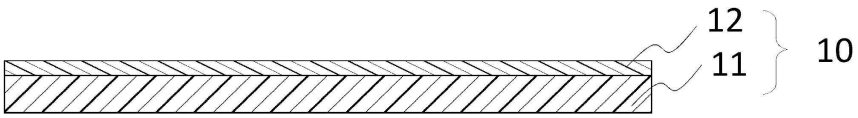
42: 박리 필름

60: 레이저광

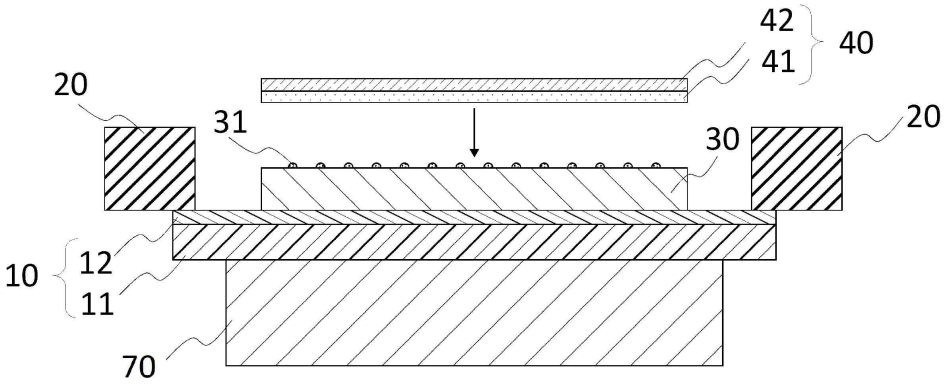
70: 척 테이블

도면

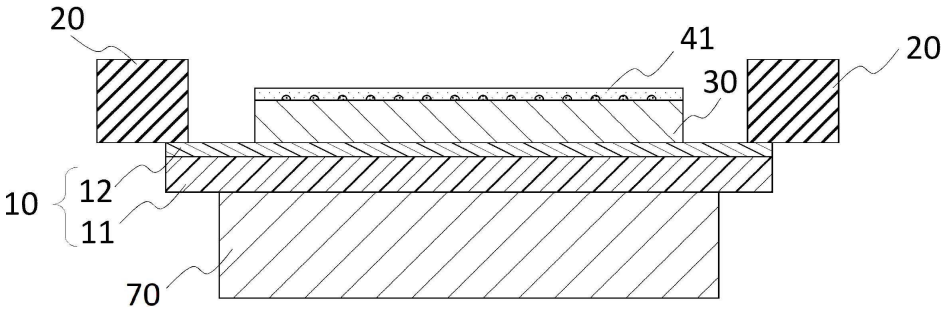
도면1



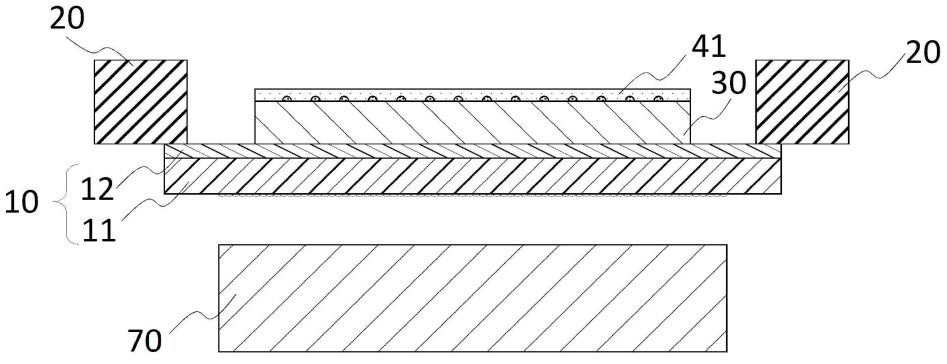
도면2



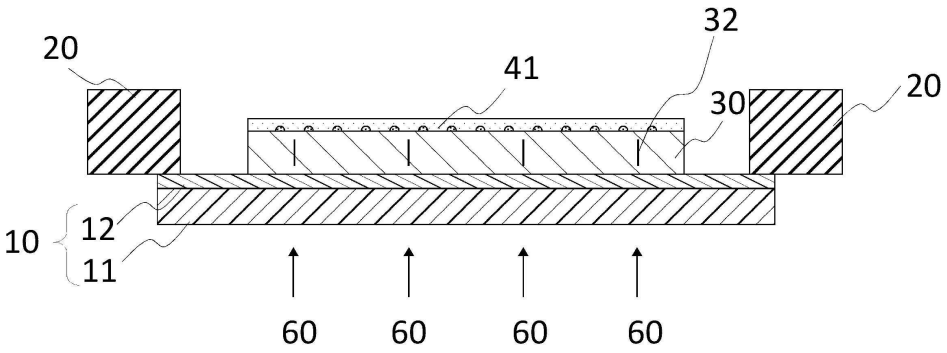
도면3



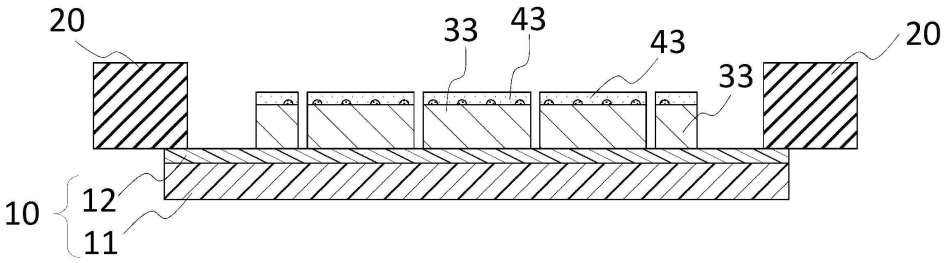
도면4



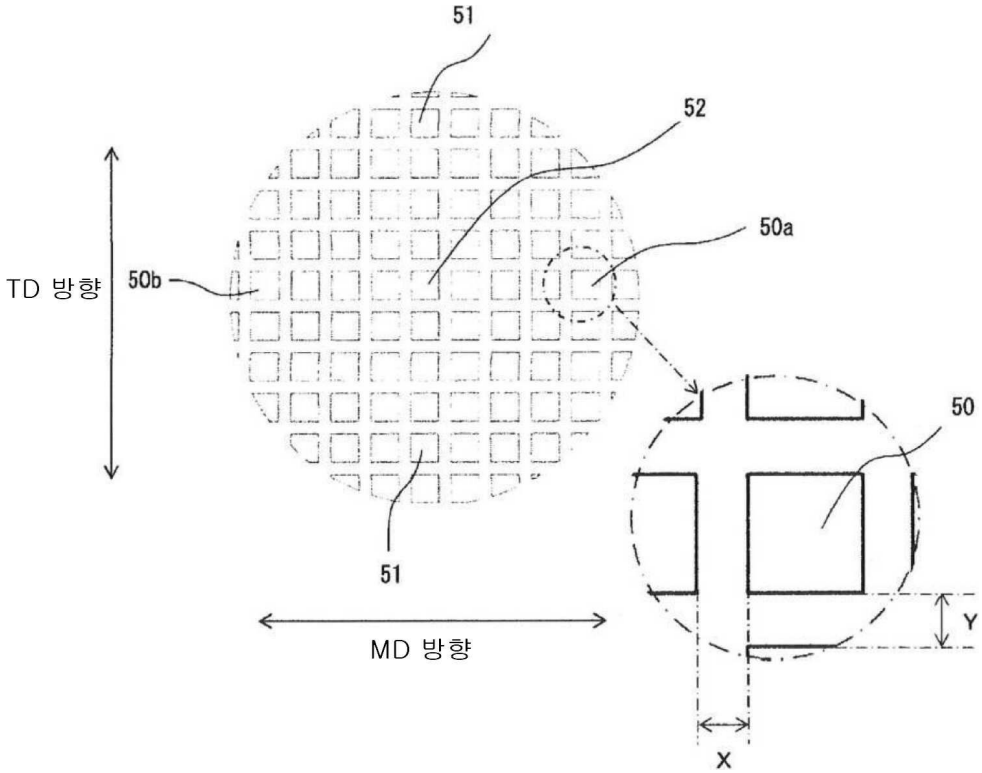
도면5


20
41
32
30
20
10
12
11
60
60
60
60

도면6


20
33
43
43
33
20
10
12
11

도면7


51
52
50a
TD 방향
50b
50
51
MD 방향
Y
X