



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0035962
(43) 공개일자 2020년04월06일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 5/00 (2006.01) C09J 7/22 (2018.01)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/78 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C09J 5/00 (2019.08)
C09J 7/22 (2018.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7003667</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년08월08일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년02월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/029699</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/031533
국제공개일자 2019년02월14일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2017-154372 2017년08월09일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
린텍 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼조 23-23</p> <p>(72) 발명자
아쿠즈, 타카시
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내
오카모토, 나오야
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내
나카야마, 타케히토
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
특허법인 무한</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 15 항

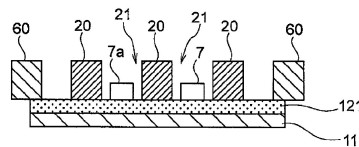
(54) 발명의 명칭 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법

(57) 요약

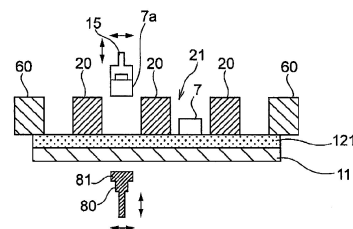
이하의 공정(I) 및 (II)를 가지는, 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법이다. 공정(I) : 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층(X1)을 가지는 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 점착하는 공정, 공정(II) : 상기 열팽창성 기재의 일부를 상기 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열하여, 상기 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리하는 공정

대표도 - 도5

(a)



(b)



(52) CPC특허분류

H01L 21/561 (2013.01)

H01L 21/6836 (2013.01)

H01L 21/78 (2013.01)

C09J 2201/128 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이하의 공정(I) 및 (II)를 가지는, 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법.

공정(I) : 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층(X1)을 가지는 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 첩착하는 공정

공정(II) : 상기 열팽창성 기재의 일부를 상기 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열하여, 상기 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리하는 공정

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 공정(I)은 이하의 공정(I-1) ~ (I-2)를 가지는, 방법.

공정(I-1) : 상기 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 개편화 전의 가공 검사 대상물을 첩착하는 공정

공정(I-2) : 상기 점착 표면에 첩착되어 있는 상기 개편화 전의 가공 검사 대상물을 개편화하는 공정

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 점착 시트는, 상기 열팽창성 기재의 점착제층(X1)이 적층되어 있는 측과는 반대측에 점착제층(X2)을 가지는 양면 점착 시트이고, 상기 양면 점착 시트의 점착제층(X2)의 점착 표면에, 경질 지지체를 첩착하여 이용되는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

공정(I)은 이하의 공정(I-A1) ~ (I-A3)를 가지는, 방법.

공정(I-A1) : 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 재치하는 공정

공정(I-A2) : 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면을, 봉지재로 피복하고, 상기 봉지재를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지재로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정

공정(I-A3) : 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 점착 시트는, 점착제층(X1)의 점착 표면에, 개구부가 형성된 틀 부재를 첩착하여 이용되는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

공정(I)은 이하의 공정(I-B1) ~ (I-B3)를 가지는, 방법.

공정(I-B1) : 상기 틀 부재의 상기 개구부에서 노출되는 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 재치하는 공정

공정(I-B2) : 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면을, 봉지재로 피복하고, 상기 봉지재를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지재로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정

공정(I-B3) : 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

공정(II)에서의 가열을, 상기 열팽창성 기재의 점착제층(X1)이 적층되어 있는 측과는 반대측에서 행하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열팽창성 기재는 하기 요건(1)을 만족하는, 방법.

- 요건 (1) 23℃에서의 저장 탄성률(E')(23)은 1.0×10^6 Pa 이상이다

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열팽창성 기재는 하기 요건(2)를 만족하는, 방법.

- 요건(2) : 100℃에서의 저장 탄성률(E')(100)은 2.0×10^5 Pa 이상이다

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열팽창성 입자의 팽창개시온도(t)는 120 ~ 250℃이고, 상기 열팽창성 기재는 하기 요건(3)을 만족하는, 방법.

- 요건(3) : 팽창개시온도(t)에서의 저장 탄성률(E')(t)은 1.0×10^7 Pa 이하이다

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

23℃에서 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)은 $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ Pa인, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

23℃에서 상기 열팽창성 기재의 두께와 점착제층(X1)의 두께의 비(열팽창성 기재/점착제층(X1))는 0.2 이상인, 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

23℃에서 상기 열팽창성 기재의 두께는 10 ~ 1000 μm 이고, 점착제층(X1)의 두께는 1 ~ 60 μm 인, 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열팽창성 기재의 표면에서의 프로브 택 값은 50 mN/5mm ϕ 미만인, 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열팽창성 입자의 23℃에서 팽창 전의 평균 입자경은 3 ~ 100 μm인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에 관한 것이다. 한층 더 상술하면, 본 발명은, 점착 시트에 고정(假固定)되어 있는 가공 검사 대상물의 일부를 선택적으로 가열 박리하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 점착 시트는, 부재를 반영구적으로 고정하는 용도뿐 아니라, 건재, 내장재, 및 전자 부품 등을 가공할 때에 이것들을 가 고정하는 용도로 사용되는 경우가 있다.

[0003] 이러한 가 고정 용도의 점착 시트에는, 사용 시(가 고정 시)에 피착물과의 점착성과 사용 후에 피착물의 박리성의 양립이 요구된다.

[0004] 예를 들면, 특허문헌 1에는, 전자 부품 절단 시에 이용되는 점착 시트가 개시되어 있다. 이 점착 시트는, 기재의 적어도 한 면에, 열팽창성 입자를 함유하는 열팽창성 점착층이 설치되어 있다. 또한, 이 점착 시트는, 열팽창성 점착층의 두께에 대해서, 열팽창성 입자의 최대 입경을 조정해, 가열 전의 열팽창성 점착층의 표면의 중심선 평균 조도를 0.4 μm 이하로 조정하고 있다.

[0005] 특허문헌 1에는, 상기 점착 시트는, 전자 부품 절단 시(가 고정 시)에는, 피착물과의 접촉 면적을 확보하고, 칩 날림 등의 점착 결함을 방지할 수 있는 점착성을 발휘할 수 있는 취지가 기재되어 있다. 또한, 사용 후(전자 부품 절단 후)에는, 가열에 의해 열팽창성 입자를 팽창시켜, 피착물과의 접촉 면적을 감소시킴으로써, 용이하게 박리할 수 있는 취지가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 제3594853호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그런데, 특허문헌 1에 개시되는 가열 박리형의 점착 시트는, 일반적으로는, 피착물을 점착 시트로부터 박리시킬 때에, 피착물이 점착(貼着)하고 있는 전면에 가열 처리를 실시해 피착물 모두를 한 번에 박리시키는 형태로 사용된다. 그러나, 최근, 가열 박리를 행할 때에, 점착 시트에 점착되어 있는 복수개의 피착물 중 일부의 피착물만을 박리하고, 나머지는 점착 시트에 점착한 상태를 유지해 두고 싶은 요망이 증가하고 있다.

[0008] 구체적으로는, 예를 들면, 박층의 구리박과 폴리이미드 필름을 라미네이트 한 FPC(Flexible Printed Circuit) 부품의 가공 공정은, 가열 박리형의 점착 시트에 부품을 점착해 고정하고 절단 가공을 실시한 후, 상기 점착 시트의 전면을 가열 처리해 부품 모두를 박리시키고 나서, 부품의 일부의 절단편을 이동 및 분리시키는 공정을 포함하고 있다. 상기 공정에서, 일부의 절단편을 이동 및 분리시킬 때 생기는 진동이, 다른 절단편의 변형이나 탈락을 일으키는 경우가 있다.

[0009] 또한, 반도체 웨이퍼나 적층 콘텐서의 다이싱 공정에서는, 다이싱 가공 후, 피착물을 유지하고 있는 가열 박리형의 점착 시트를 가열해 피착물을 박리시킬 때, 유지시키고 싶은 피착물을 포함하는 피착물 전체가 상기 점착 시트로부터 분리해 버리는 문제가 있다. 또한, 가공 후의 피착물의 이동 시 및 분리 시에 생기는 진동에 의해서, 상기 점착 시트 상에 남아 있는 피착물의 위치 어긋남이나 탈락이 일어나는 등의 문제가 있다.

[0010] 또한 복수개의 피착물에 대한 검사 결과에 따라 일부의 피착물만을 박리하고, 나머지는 점착 시트에 점착한 상태를 유지해 두고 싶은 요망도 있다. 그래서, 가공 및 검사의 적어도 어느 하나를 실시할 필요가 있는 피착물

(이하, 「가공 검사 대상물」이라고 부른다)에 대해서, 특허문헌 1에 개시되는 가열 박리형의 점착 시트를 사용하여 가 고정해, 가공 및 검사의 적어도 어느 하나를 실시한 후, 상기 점착 시트를 부분적으로 가열함으로써, 상기 점착 시트에 첩착되어 있는 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리하고, 나머지의 가공 검사 대상물은 점착 시트에 첩착한 상태를 유지해 두는 것이 생각된다. 이것에 의해, 가공 검사 대상물의 이동 시 및 분리 시에 생기는 진동에 의해서, 상기 점착 시트 상에 남아 있는 가공 검사 대상물의 변형, 위치 어긋남 및 탈락을 막을 수 있다고 생각된다. 또한, 검사 결과에 따라 일부의 가공 검사 대상물만을 박리하고, 나머지의 가공 검사 대상물은 점착 시트에 첩착한 상태를 유지해 두고 싶은 요망에도 따를 수 있다고 생각된다.

[0011] 그렇지만, 특허문헌 1에 개시되는 점착 시트와 같이, 점착제층 중에 열팽창성 입자가 포함되어 있는 경우, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사의 가공 검사 대상물 표면에서의 부착이나, 열팽창성 입자의 팽창에 의한 점착제층의 변형에 기인하는 일부의 점착제층의 가공 검사 대상물 표면에서의 부착(소위, 「점착제 잔사」)에 의해서, 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면이 오염되는 것이 우려된다.

[0012] 본 발명은, 점착 시트를 이용한 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법으로서, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사의 가공 검사 대상물 표면에서의 부착이나 가공 검사 대상물 표면의 점착제 잔사에 의한 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면의 오염을 억제하면서도, 점착 시트에 첩착되어 있는 복수개의 가공 검사 대상물 중 소망한 일부를 선택적으로 가열 박리할 수 있는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명자들은, 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층을 가지는 점착 시트를 이용함으로써, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 찾아냈다.

[0014] 즉, 본 발명은, 하기 [1] ~ [14]에 관한 것이다.

[0015] [1]이하의 공정(I) 및 (II)를 가지는, 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법.

[0016] 공정(I) : 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층(X1)을 가지는 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 첩착하는 공정

[0017] 공정(II) : 상기 열팽창성 기재의 일부를 상기 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열하여, 상기 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리하는 공정

[0018] [2]상기 공정(I)은 이하의 공정(I-1) ~ (I-2)를 가지는, [1]에 기재된 방법.

[0019] 공정(I-1) : 상기 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 개편화 전의 가공 검사 대상물을 첩착하는 공정

[0020] 공정(I-2) : 상기 점착 표면에 첩착되어 있는 상기 개편화 전의 가공 검사 대상물을 개편화하는 공정

[0021] [3]상기 점착 시트는, 상기 열팽창성 기재의 점착제층(X1)이 적층되어 있는 측과는 반대측에 점착제층(X2)을 가지는 양면 점착 시트이고, 상기 양면 점착 시트의 점착제층(X2)의 점착 표면에, 경질 지지체를 첩착하여 이용되는, [1] 또는 [2]에 기재된 방법.

[0022] [4]공정(I)은 이하의 공정(I-A1) ~ (I-A3)를 가지는, [3]에 기재된 방법.

[0023] 공정(I-A1) : 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 채치하는 공정

[0024] 공정(I-A2) : 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면을, 봉지재(封止材)로 피복하고, 상기 봉지재를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지재로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정

[0025] 공정(I-A3) : 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정

[0026] [5]상기 점착 시트는, 점착제층(X1)의 점착 표면에, 개구부가 형성된 틀 부재를 첩착하여 이용되는, [1] 또는 [2]에 기재된 방법.

[0027] [6]공정(I)은 이하의 공정(I-B1) ~ (I-B3)를 가지는, [5]에 기재된 방법.

[0028] 공정(I-B1) : 상기 틀 부재의 상기 개구부에서 노출되는 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 채치하는 공정

- [0029] 공정(I-B2) : 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면을, 봉지재로 피복하고, 상기 봉지재를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지재로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정
- [0030] 공정(I-B3) : 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정
- [0031] [7]공정(II)에서의 가열을, 상기 열팽창성 기재의 점착제층(X1)이 적층되어 있는 측과는 반대측에서 행하는, [1] ~ [6] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0032] [8]상기 열팽창성 기재는 하기 요건(1)을 만족하는, [1] ~ [7] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0033] · 요건 (1) 23℃에서의 저장 탄성률(E')(23)은 1.0×10^6 Pa 이상이다
- [0034] [9]상기 열팽창성 기재는 하기 요건(2)를 만족하는, [1] ~ [8] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0035] · 요건(2) : 100℃에서의 저장 탄성률(E')(100)은 2.0×10^5 Pa 이상이다
- [0036] [10]상기 열팽창성 입자의 팽창개시온도(t)는 120 ~ 250℃이고, 상기 열팽창성 기재는 하기 요건(3)을 만족하는, [1] ~ [9] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0037] · 요건(3) : 팽창개시온도(t)에서의 저장 탄성률(E')(t)은 1.0×10^7 Pa 이하이다
- [0038] [11]23℃에서 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)이, $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ Pa인, [1] ~ [10] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0039] [12]23℃에서 상기 열팽창성 기재의 두께와 점착제층(X1)의 두께의 비(열팽창성 기재/점착제층(X1))이 0.2 이상인, [1] ~ [11] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0040] [13]23℃에서 상기 열팽창성 기재의 두께가 10 ~ 1000 μm 이고, 점착제층(X1)의 두께가 1 ~ 60 μm 인, [1] ~ [12] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0041] [14]상기 열팽창성 기재의 표면에서의 프로브 택 값이, 50 mN/5mm ϕ 미만인, [1] ~ [13] 중의 어느 하나에 기재된 방법.
- [0042] [15]상기 열팽창성 입자의 23℃에서 팽창 전의 평균 입자경이, 3 ~ 100 μm 인, 상기[1] ~ [14] 중의 어느 하나에 기재된 방법.

발명의 효과

- [0043] 본 발명에 따르면, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사의 가공 검사 대상물 표면의 부착이나 가공 검사 대상물 표면의 점착제 잔사에 의한 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면의 오염을 억제하면서도, 점착 시트에 점착되어 있는 복수개의 가공 검사 대상물 중 소망한 일부를 선택적으로 가열 박리할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에 사용하는 한면 점착 시트의 구성의 일례를 나타내는, 점착 시트의 단면 모식도이다.
- 도 2는 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에 사용하는 양면 점착 시트의 구성의 일례를 나타내는, 점착 시트의 단면 모식도이다.
- 도 3은 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(I)에 대해서, 한면 점착 시트를 이용한 형태의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(I)에 대해서, 양면 점착 시트를 이용한 형태의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(II)에 대해서, 한면 점착 시트를 이용한 형태의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 6은 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(II)에 대해서, 양면 점착 시트를 이용한 형태의

일례를 나타내는 모식도이다.

도 7은 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 한 형태인 공정(I-A1) ~ (I-A3)의 일례를 나타내는 단면 모식도이다.

도 8은 본 발명의 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 한 형태인 공정(I-B1) ~ (I-B3)의 일례를 나타내는 단면 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 본 발명에서, 「유효 성분」이란, 대상이 되는 조성물에 포함되는 성분 중에 희석용매를 제외한 성분을 가리킨다.
- [0046] 또한, 질량 평균분자량(M_w)은, 겔투과 크로마토그래피(GPC) 법으로 측정되는 표준 폴리스티렌 환산값이고, 구체적으로는 실시예에 기재된 방법에 기초해 측정된 값이다.
- [0047] 본 발명에서, 예를 들면, 「(메타)아크릴산」이란, 「아크릴산」과 「메타크릴산」의 쌍방을 나타내고, 다른 유사 용어도 마찬가지이다.
- [0048] 또한, 바람직한 수치 범위(예를 들면, 함유량 등의 범위)에 대해서, 단계적으로 기재된 하한치 및 상한치는, 각각 독립해 조합할 수 있다. 예를 들면, 「바람직하게는 10 ~ 90, 보다 바람직하게는 30 ~ 60」이라는 기재로부터, 「바람직한 하한치(10)」와 「보다 바람직한 상한치(60)」를 조합하고, 「10 ~ 60」라고 할 수도 있다.
- [0049] <가공 검사 대상물의 가열 박리 방법>
- [0050] 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법은, 이하의 공정(I) 및 (II)를 가진다.
- [0051] 공정(I) : 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층(X1)을 가지는 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 점착하는 공정
- [0052] 공정(II) : 상기 열팽창성 기재의 일부를 상기 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열하여, 상기 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리하는 공정
- [0053] 이하, 처음에 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서 이용하는 점착 시트의 구성의 개략을 설명한 후, 공정(I) 및 (II)를 포함하는 각 공정에 대해 설명한다. 또한 점착 시트의 구성 재료 등의 상세한 것에 대하여는 후술한다.
- [0054] [점착 시트의 구성]
- [0055] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트는, 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층을 가지는 것이면, 특별히 한정되지 않는다.
- [0056] 도 1 및 도 2는, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트의 구성을 나타내는, 점착 시트의 단면 모식도이다.
- [0057] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트로는, 도 1(a)에 나타내는, 열팽창성 기재(11) 상에, 점착제층(X1)(121)을 가지는 점착 시트(한면 점착 시트)(1a)를 들 수 있다.
- [0058] 또한 본 실시형태와 관련되는 점착 시트는, 도 1(b)에 나타내는 점착 시트(1b)와 같이, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면 상에, 박리제(131)를 더 가지는 구성으로 해도 좋다.
- [0059] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트는, 도 2(a)에 나타내는, 열팽창성 기재(11)를 점착제층(X1)(121)과 점착제층(X2)(122) 사이에 협지한 구성을 가지는, 양면 점착 시트(2a)로 해도 좋다.
- [0060] 또한, 도 2(b)에 나타내는 양면 점착 시트(2b)와 같이, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면 상에 박리제(131)를 더 가지고, 점착제층(X2)(122)의 점착 표면 상에 박리제(132)를 더 가지는 구성으로 해도 좋다.
- [0061] 또한 도 2(b)에 나타내는 양면 점착 시트(2b)에서, 박리제(131)를 점착제층(X1)(121)으로부터 떼어낼 때의 박리력과 박리제(132)를 점착제층(X2)(122)로부터 떼어낼 때의 박리력이 동일한 정도인 경우, 쌍방의 박리제를 외측으로 당겨 떼어내려고 하면, 점착제층이, 2개의 박리제에 따라 분단되어 박리되는 현상이 생기는 경우가 있다.
- [0062] 이러한 현상을 억제하는 관점에서, 2개의 박리제(131, 132)는, 서로 첨부(貼付)되는 점착제층으로부터의 박리력이 다르게 설계된 2종의 박리제를 이용하는 것이 바람직하다.

- [0063] 그 외의 점착 시트로는, 도 2(a)에 나타내는 양면 점착 시트(2a)에서, 점착제층(X1)(121) 및 점착제층(X2)(122) 중 한쪽의 점착 표면에, 양면에 박리 처리가 실시된 박리재가 적층한 것을, 롤상으로 감은 구성을 가지는 양면 점착 시트이어도 좋다.
- [0064] 또한 본 실시형태와 관련되는 점착 시트에서, 도 1에 나타내는 점착 시트(1a 및 1b), 및 도 2에 나타내는 양면 점착 시트(2a 및 2b)와 같이, 열팽창성 기재와 점착제층이 직접 적층한 구성이어도 좋지만, 열팽창성 기재와 점착제층의 사이에 다른 층을 가지는 구성이어도 좋다.
- [0065] [공정(I)]
- [0066] 공정(I)에서는, 수지와 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성의 열팽창성 기재, 및 점착제층(X1)을 가지는 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 점착한다.
- [0067] 점착 시트는, 상술한 점착 시트이고, 예를 들면, 도 1에 나타내는 한면 점착 시트(1a) 및 도 2에 나타내는 양면 점착 시트(2a)를 이용할 수 있다.
- [0068] 도 3(a)은, 한면 점착 시트(1a)를 이용한 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(I)을 설명하는 개략 단면도이고, 도 3(b)은 개략 평면도이다.
- [0069] 또한, 도 4(a)는, 양면 점착 시트(2a)를 이용한 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(I)을 설명하는 개략 단면도이고, 도 4(b)는 개략 평면도이다.
- [0070] 도 3(a) 및 도 3(b) 및 도 4(a) 및 도 4(b)에 나타낸 바와 같이, 점착 시트(1a, 2a)는, 고정 수단(60)에 의해 고정되어 이용되는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 가공 검사 대상물의 가공 시나 박리 시 등에서, 점착 시트가 움직이는 것에 의한 가공 검사 대상물의 가공 불량이나 위치 어긋남 등을 억제할 수 있다. 고정 수단(60)으로는, 예를 들면, 링 프레임에 의한 고정, 대좌(臺座)에 의한 고정, 및 진공 흡착에 의한 고정 등을 들 수 있다.
- [0071] 여기서, 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 예를 들면, 도 1에 나타내는 한면 점착 시트(1a)를 이용하는 경우, 도 3에 나타낸 바와 같이, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)에, 틀 부재(20)를 점착해 이용하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 한면 점착 시트(1a)가 틀 부재(20)에 의해 지지되고, 한면 점착 시트(1a)는 평탄한 상태로 유지된다. 따라서, 공정(I) 및 공정(II)에서의 한면 점착 시트(1a)의 취급성이 향상한다. 또한, 한면 점착 시트(1a)에 가공 검사 대상물을 재치해 점착할 때의 작업성도 향상한다. 또한 한면 점착 시트(1a)가 박리재(131)를 가지는 경우, 박리재(131)는 미리 박리한다.
- [0072] 틀 부재(20)는, 틀 부재(20)의 표리면을 관통하는 구멍인 개구부(21)를 1개 이상 구비한다. 개구부(21)의 형상은, 가공 검사 대상물(7, 7a)을 틀 내에 수용할 수 있으면, 특별히 한정되지 않는다. 또한, 개구부(21)의 구멍의 깊이도, 가공 검사 대상물(7, 7a)을 틀 내에 수용할 수 있으면, 특별히 한정되지 않는다. 또한 틀 부재(20)에 의한 한면 점착 시트(1a)의 지지 기능을 보다 향상시키는 관점에서, 틀 부재(20)는, 개구부(21)를 복수 구비하는 것이 바람직하다. 또한, 틀 부재(20)가 개구부(21)를 복수 구비하는 경우, 개구부(21)의 형상은, 예를 들면 격자상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0073] 또한 본 실시형태에서, 「복수개의 가공 검사 대상물을 점착한다」란, 틀 부재(20)가 복수의 개구부(21)를 구비하는 경우에는, 상기 복수의 개구부(21)로부터 노출되는 점착 표면의 각각에 1개 이상의 가공 검사 대상물을 점착하는 것을 의미한다. 혹은 틀 부재(20)가 1개의 개구부(21)를 구비하는 경우에는, 상기 1개의 개구부(21)로부터 노출되는 점착 표면에 복수개의 가공 검사 대상물을 점착하는 것을 의미한다. 또한 틀 부재(20)가 복수의 개구부(21)를 구비하는 경우, 점착 시트 상에 점착되어 있는 가공 검사 대상물의 위치를, 상기 복수의 개구부(21)의 어드레스에 의해서 파악할 수 있어, 후술하는 가열 수단이나 픽업 수단을 상기 어드레스에 기초해 제어하기 쉬운 이점도 있다.
- [0074] 틀 부재(20)는, 내열성을 가지는 재질로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 틀 부재(20)의 재질로는, 구리, 스테인리스, 42 알루미늄 등의 금속; 폴리이미드 수지, 폴리아세탈 수지, 폴리아미드 수지, 폴리카르보네이트 수지, 변성 폴리페닐렌에테르 수지, 및 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 등의 엔지니어링 플라스틱이라고 칭해지는 수지; 유리 에폭시 수지 등의 복합 재료 등을 들 수 있다.
- [0075] 틀 부재(20)의 두께(점착제층(X1)의 점착 표면에 대해서 수직 방향의 두께)는, 기계적 강도, 및 취급성 등을 고려해 적절히 결정하면 좋고, 예를 들면, 100 μm ~ 3 mm이다.

- [0076] 또한, 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 예를 들면, 도 2에 나타내는 양면 점착 시트(2a)를 이용하는 경우, 도 4에 나타난 바와 같이, 점착제층(X2)의 점착 표면(122a)에 경질 지지체(14)를 접촉해 이용하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 양면 점착 시트(2a)가 경질 지지체(14)에 의해 지지되어 양면 점착 시트(2a)는 평탄한 상태로 유지된다. 따라서, 공정(I) 및 공정(II)에서의 양면 점착 시트(2a)의 취급성이 향상한다. 또한, 양면 점착 시트(2a)에 피착체를 재치해 접촉할 때의 작업성도 향상한다. 또한 양면 점착 시트(2a)가 박리재(132)를 가지는 경우, 박리재(132)는 미리 박리한다.
- [0077] 경질 지지체(14)는, 상기 목적을 완수하는 관점에서, 점착제층(X2)(122)의 점착 표면(122a)의 전면에 접촉되어 있는 것이 바람직하다. 따라서, 경질 지지체(14)는, 판상인 것이 바람직하다. 또한, 경질 지지체(14)의, 점착제층(X2)(122)의 점착 표면(122a)에 접촉되는 면의 면적은, 점착제층(X2)(122)의 점착 표면(122a)의 면적 이상인 것이 바람직하다.
- [0078] 경질 지지체(14)의 재질은, 기계적 강도, 내열성 등을 고려해 적절히 결정하면 좋고, 예를 들면, SUS 등의 금속 재료; 유리 및 실리콘 웨이퍼 등의 비금속 무기 재료; 폴리이미드 및 폴리아미드-이미드 등의 수지 재료; 유리 에폭시 수지 등의 복합 재료 등을 들 수 있고, 이들 중에서도, SUS, 유리, 및 실리콘 웨이퍼 등이 바람직하다.
- [0079] 경질 지지체(14)의 두께는, 기계적 강도, 및 취급성 등을 고려해 적절히 결정하면 좋고, 예를 들면, 100 μ m ~ 50 mm이다.
- [0080] 복수개의 가공 검사 대상물(7, 7a)은, 점착 시트(1a, 2a)에 접촉해 가 고정하고, 가공 및 검사의 적어도 어느 하나를 실시할 필요가 있는 것이면, 특별히 한정되지 않는다. 가공 검사 대상물은, 예를 들면, 개편화된 실리콘 웨이퍼 등의 기판이다. 또한 가공 검사 대상물은, 2개 이상의 부재가 적층된 적층체이어도 좋다. 또한, 상기 2개 이상의 부재는 동종이거나 이종이어도 좋다.
- [0081] 또한, 가공 검사 대상물에 대해서 행해지는 가공은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 배선 형성, 후술하는 수지 봉지 등을 들 수 있다.
- [0082] 가공 검사 대상물에 대해서 행해지는 검사도, 특별히 한정되지 않지만, 광학 현미경이나 레이저를 이용한 결함 검사(예를 들면, 먼지 검사, 표면 상처 검사, 배선 패턴 검사 등), 목시에 의한 표면 검사 등을 들 수 있다.
- [0083] [공정(II)]
- [0084] 공정(II)에서는, 상기 열팽창성 기재의 일부를 상기 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열하여, 상기 복수개의 가공 검사 대상물 중 일부를 선택적으로 박리한다. 상기 복수개의 가공 검사 대상물은, 예를 들면, 상기의 가공 및 검사의 적어도 어느 하나가 실시된 후, 선택적으로 박리된다.
- [0085] 도 5는, 한면 점착 시트(1a)를 이용한 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(II)를 설명하는 개략 단면도이고, 도 5(a)는 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)을 박리하기 전 상태를 나타내고, 도 5(b)는 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)을 박리해 회수하는 상태를 나타낸다.
- [0086] 또한, 도 6은, 양면 점착 시트(2a)를 이용한 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법의 공정(II)를 설명하는 개략 단면도이고, 도 6(a)는 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)을 박리하기 전 상태를 나타내고, 도 6(b)는 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)을 박리해 회수하는 상태를 나타낸다.
- [0087] 여기서, 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 한면 점착 시트(1a)를 이용해 상기 한면 점착 시트(1a)의 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)에, 틀 부재(20)를 접촉해 이용하는 경우, 열팽창성 기재(11)의 점착제층(X1)(121)이 적층되어 있는 측과는 반대측의 면(이하, 단지 「이면」이라고도 한다) 전체를, 고정 치구 등에 의해서 고정된 상태로서 공정(II)를 실시할 수도 있다. 이면을 고정 치구 등에 의해 고정하는 것으로, 열팽창성 입자의 팽창에 의한 이면 측의 요철의 형성을 억제할 수 있다. 이것에 의해, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)측에 효율적으로 요철을 형성할 수 있다. 따라서, 한면 점착 시트(1a)로부터 소망한 가공 검사 대상물을 용이하게 박리할 수 있게 된다. 예를 들면, 고정 치구로서 복수의 흡인구멍과 진공 펌프 등의 감압 기구를 가지는 흡인 테이블을 이용해 상기 감압 기구에 의해서 복수의 흡인구멍으로부터 점착 시트를 흡인함으로써, 점착 시트를 흡인면에 고정할 수 있다.
- [0088] 또한 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 도 4(b)에 나타난 바와 같이, 양면 점착 시트(2a)를 이용해 상기 양면 점착 시트(2a)의 점착제층(X2)(122)의 점착 표면(122a)에, 경질 지지체(14)를 접촉해 이용하는 경우, 열팽창성 입자를 팽창시킬 때에, 점착제층(X2)(122)측의 점착 표면(122a)에서의 요철의 형성을 억제할 수 있다. 이것에 의해, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)측에 효율적으로 요철을 형성할 수

있다. 따라서, 양면 점착 시트(2a)로부터 소망한 가공 검사 대상물을 용이하게 박리할 수 있게 된다. 또한 이러한 효과는, 한면 점착 시트(1a)의 이면 측에 경질 지지체를 점착 등으로 하여 이용한 경우에도 발휘될 수 있다.

- [0089] 공정(II)에서의 가열의 방식으로는, 열팽창성 기재(11) 중의 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 전열 히터; 유전가열; 자기(磁器) 가열; 근적외선, 중 적외선, 원적외선 등의 적외선 등의 전자파에 의한 가열 등을 적절히 사용할 수 있다. 또한 가열 방식은, 직접 가열 방식 및 간접 가열 방식의 어느 가열 방식이어도 좋다.
- [0090] 공정(II)에서, 점착 시트의 열팽창성 기재(11)의 가열을 행하는 가열 수단(80)은, 가열부(81)를 가진다. 가열부(81)의 재료는, 가열 방식에 따라 적절히 선택된다. 예를 들면, 가열 방식으로 전열 히터를 사용하는 경우, 가열부(81)는, 금속재료 등의 열전도율이 높은 재료와 인조광물 섬유 등의 단열재 등으로 구성된다. 또한, 가열해야 할 영역을 보다 선택적으로 그리고 효율적으로 가열하는 관점에서, 가열부의 선단에 고무 등의 탄성체(열전도성 탄성체)를 설치해 가열해야 할 영역에 상기 탄성체를 대고 가열하도록 해도 좋다.
- [0091] 가열 수단(80)에서의 가열부(81)의 형상이나 크기는, 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)의 형상에 따라 적절히 설계된다. 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)의 형상에 맞춘 가열부(81)를 가지는 가열 수단(80)을 이용하여 점착 부위를 가열하면, 열팽창성 기재(11) 중 상기 점착 부위에 해당하는 영역에, 열팽창성 입자가 팽창한다. 이것에 의해, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a) 중, 상기 점착 부위에 해당하는 영역에서, 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)과의 접촉 면적이 감소해 점착력이 상실된다. 따라서, 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)을 선택적으로 박리시키고, 예를 들면, 흡착 노즐(15) 등의 픽업 수단에 의해 용이하게 회수할 수 있다.
- [0092] 또한 점착 시트 상의 소망한 위치에 점착되어 있는 가공 검사 대상물을 선택적으로 박리하는 관점에서, 가열 수단(80)은, 점착 시트의 XY평면의 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동할 수 있는 것이 바람직하다. 또한, 흡착 노즐(15) 등의 픽업 수단에 대해서도, 점착 시트의 XY평면의 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동할 수 있는 것이 바람직하다. 또한, 가열 수단(80)과 흡착 노즐(15) 등의 픽업 수단은, Z축 방향으로 이동할 수 있어도 좋다.
- [0093] 본 명세서에서, 「XY평면」이란, 점착 시트의 적층 방향(두께 방향)과 직교하는 평면을 의미한다. X축 및 Y축은, 각각 직교하는 관계에 있고, XY평면 내의 축으로 한다. Z축은, X축 및 Y축과 직교하는 관계에 있는, 점착 시트의 적층 방향(두께 방향)과 평행한 축이다. 또한 가열 수단 및 픽업 수단은, 복수개 구비되어 있어도 좋다. 이 경우, 예를 들면, n개(n는 3 이상의 정수)의 가공 검사 대상물 중 m개(m는, $1 < m < n$ 를 만족하는 정수)의 가공 검사 대상물을 동시에 가열해 박리해, 회수할 수 있게 된다.
- [0094] 또한, 가열 수단 및 픽업 수단은, 인접하는 2개 이상의 가공 검사 대상물을 동시에 가열해 박리할 수 있는 크기를 가지고 있어도 좋다. 이 경우에도, 복수개의 가공 검사 대상물을 동시에 가열해 박리해, 회수할 수 있게 된다. 또한, 인접하는 2개 이상의 가공 검사 대상물을 동시에 가열해 박리할 수 있는 크기의 가열 수단 및 픽업 수단을, 복수개 구비하도록 해도 좋다.
- [0095] 가열 수단(80)에 의한 가열 온도는, 「열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상」의 온도이다. 「열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상」의 온도는, 「열팽창 입자의 팽창개시온도(t) 이상의 온도」이고, 「팽창개시온도(t)+10℃」 이상 「팽창개시온도(t)+60℃」 이하인 것이 바람직하고, 「팽창개시온도(t)+15℃」 이상 「팽창개시온도(t)+40℃」 이하인 것이 보다 바람직하다. 구체적으로는, 그 열팽창성 입자의 종류에 따라, 예를 들면, 120 ~ 250℃의 범위로 가열해 팽창시키면 좋다.
- [0096] 가열 수단(80)에 의한 가열 시간은, 박리해야 할 가공 검사 대상물(7a)만을 박리할 수 있어 다른 가공 검사 대상물(7)의 점착 영역이, 「열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상」으로 가열되지 않는 온도가 유지되도록 설정된다.
- [0097] 여기서, 가열 수단(80)은, 가공 검사 대상물 측에 설치하도록 해도 좋고, 가공 검사 대상물측과는 반대측에 설치하도록 해도 좋다. 환언하면, 가열 수단(80)은, 열팽창성 기재(11)의 점착제층(X1)(121)이 적층되어 있는 측에 설치하도록 해도 좋고, 열팽창성 기재(11)의 점착제층(X1)(121)이 적층되어 있는 측과는 반대측에 설치하도록 해도 좋다. 혹은 쌍방의 측에 설치해 가열 시간을 단축하도록 해도 좋다.
- [0098] 여기서, 본 발명의 일 형태에서는, 가열 수단(80)을, 가공 검사 대상물측과는 반대측에 설치하는 것이 바람직하다. 본 발명에서 이용되는 점착 시트와 같이, 기재에 열팽창성 입자가 포함되는 경우, 점착제층(가공 검사 대상물이 점착되는 점착제층)에 열팽창성 입자가 포함되는 경우와 비교하여, 열팽창성 입자가 가열 수단(80)으로부터 보다 가까운 거리에 존재한다. 따라서, 열팽창성 입자를 가열하기 쉽게 할 수 있고, 가열 시간의 단시간

화를 도모할 수 있다.

- [0099] 또한, 가열 수단(80)으로부터의 열은, 가열 수단(80)으로부터의 거리가 멀어질수록 열의 진행 방향과는 수평인 방향으로 확산하기 쉬워진다. 따라서, 가열 수단(80)이, 가공 검사 대상물측과는 반대측에 설치되어 있는 경우, 점착제층(가공 검사 대상물이 점착되는 점착제층)에 열팽창성 입자가 포함되면, 상기 점착제층이 소망한 영역보다도 광범위하게 가열되어 열팽창성 입자가 팽창해 버려, 박리를 바라지 않는 영역에 점착되어 있는 가공 검사 대상물까지도 박리될 우려가 있다.
- [0100] 반면, 본 발명에서 이용되는 점착 시트에 따르면, 상기 점착제층보다도 가열 수단(80)으로부터의 거리가 가까운 열팽창성 기재 중의 열팽창성 입자를 팽창시켜 가공 검사 대상물을 박리시키므로, 가열 수단(80)으로부터의 열은, 점착제층(X1) 중보다도 열팽창성 기재 중이 보다 확산이 억제된 상태에서 조사된다. 따라서, 소망한 영역만을 선택적으로 가열하여, 소망한 가공 검사 대상물만을 선택적으로 박리시키기 쉽게 할 수 있다.
- [0101] 또한 가열 수단(80)을 가공 검사 대상물 측에 설치하는 경우, 가공 검사 대상물이 열전도성이 낮은 물질이면, 가공 검사 대상물의 하층까지 열이 널리 퍼지지 않아, 열팽창성 입자가 팽창하지 않고, 가공 검사 대상물의 박리가 곤란해진다. 그 점, 상기와 같이, 가열 수단(80)을 가공 검사 대상물측과는 반대측에 설치하는 경우에는, 가공 검사 대상물의 종류에 의존하지 않고, 모든 가공 검사 대상물에 대해서도, 용이하게 박리를 행할 수 있다.
- [0102] 따라서, 가열 수단(80)을 가공 검사 대상물 측에 설치하는 것으로, 가공 검사 대상물의 종류에 의존하지 않고, 소망한 가공 검사 대상물만을 선택적으로 박리시킬 수 있는 이점도 있다.
- [0103] 또한, 한면 점착 시트의 이면을 고정 치구로 고정해 이용하는 경우나, 양면 점착 시트의 점착제층(X2)에 경질 지지체를 점착해 이용하는 경우, 가열 수단(80)을 가공 검사 대상물과는 반대측에 설치하는 동시에, 고정 치구 및 경질 지지체 중, 가공 검사 대상물의 점착 영역에 해당하는 영역을 금속재료 등의 열전도성이 높은 재료로 구성하고, 다른 영역을 단열재 등의 열전도성이 낮은 재료로 구성하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 가열 수단(80)에 의해, 소망한 영역을 선택적으로 가열하여, 소망한 가공 검사 대상물만을 선택적으로 박리시키기 쉽게 할 수 있다.
- [0104] 또한, 가공 검사 대상물을 보다 신속히 박리하는 관점에서, 점착 시트 전체를, 열팽창성 입자가 팽창하지 않는 온도로 미리 가열하고 나서, 공정(II)를 실시하도록 해도 좋다. 이와 같이, 점착 시트 전체를, 열팽창성 입자가 팽창하지 않는 온도로 미리 가열해 두는 것으로, 가공 검사 대상물을 선택적으로 박리시킬 때의 가열 시에, 소망한 영역을, 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상의 온도에 신속히 도달시킬 수 있게 된다. 따라서, 가공 검사 대상물의 선택적 박리를 보다 신속히 행할 수 있다.
- [0105] 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서 이용하는 점착 시트는, 가공 검사 대상물을 점착하는 점착제층 중에서는 아니고, 열팽창성 기재 중에 열팽창성 입자가 포함되어 있다.
- [0106] 가공 검사 대상물을 점착하는 점착제 중에 열팽창성 입자가 포함되어 있는 경우, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사가 가공 검사 대상물 표면에 부착해, 가공 검사 대상물 표면의 청정성을 확보할 수 없는 문제가 있다. 또한, 가열에 의해 열팽창성 입자가 발포 또는 팽창한 경우에, 점착제층이 크게 변형하기 때문에, 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면에 점착제 잔사가 생기는 문제가 우려될 수 있다.
- [0107] 반면, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트에서, 열팽창성 입자는 열팽창성 기재에 포함되므로, 점착제층의 점착 표면에 점착되는 가공 검사 대상물과 열팽창성 입자가 직접적으로 접하는 경우가 없다. 따라서, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사 및 크게 변형한 점착제층의 일부가 가공 검사 대상물 표면에 부착하는 것이 억제되어 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면의 청정성의 확보 및 점착제 잔사의 억제를 도모하면서도, 점착 시트에 점착되어 있는 복수개의 가공 검사 대상물 중 소망한 일부를 선택적으로 가열 박리할 수 있게 된다.
- [0108] 이하, 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에 대해서, 열팽창성 기재의 저장 탄성률 및 두께, 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률 및 두께, 및 열팽창성 기재의 두께와 점착제층(X1)의 두께의 관계의 바람직한 범위에 대해서, 상세하게 설명한다.
- [0109] (열팽창성 기재의 저장 탄성률 및 두께)
- [0110] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트가 가지는 열팽창성 기재는, 23℃에서의 저장 탄성률(E')(23)은 1.0×10^6 Pa 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 $5.0 \times 10^6 \sim 5.0 \times 10^{12}$ Pa, 더욱 바람직하게는 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{12}$ Pa, 더욱더 바람직하게는 $5.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11}$ Pa, 더욱더 바람직하게는 $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10}$ Pa이다. 이하,

23℃에서의 저장 탄성률(E')(23)의 상기 범위를, 요건(1)이라고 부른다.

- [0111] 상기 요건(1)을 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 가공 검사 대상물을 점착 시트에 재치해 첩착할 때의 가공 검사 대상물의 위치 어긋남을 억제할 수 있다. 또한, 가공 검사 대상물을 점착 시트에 재치해 첩착할 때의 가공 검사 대상물의 점착제층(X1)에의 침강을 억제하여, 양호한 박리성을 확보할 수 있다.
- [0112] 예를 들면, 점착 시트의 점착제층(X1)에의 가공 검사 대상물의 재치에는, Flip Chip Bonder, die bonder 등의 공지의 장치가 이용되는 경우가 있다. 이러한 장치를 이용하여 가공 검사 대상물을 점착 시트의 점착제층(X1)에 재치할 때, 가공 검사 대상물을 점착 시트의 두께 방향으로 밀어넣는 힘이 가해진다. 이 때문에, 가공 검사 대상물이 점착제층(X1)의 두께 방향으로 과도하게 침강될 우려가 있다. 또한, 이러한 장치를 이용하여, 가공 검사 대상물을 점착 시트 상에 재치할 때에, 가공 검사 대상물을 점착 시트의 수평방향으로 이동시키는 힘도 가해지기 때문에, 가공 검사 대상물이 점착제층의 수평방향으로 위치 어긋남이 생길 우려도 있다. 또한 가공 검사 대상물의 자중에 의해서, 가공 검사 대상물이 점착제층(X1)의 두께 방향 측으로 과도하게 침강될 우려가 있다.
- [0113] 이러한 문제는, 상기 요건(1)을 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 해결할 수 있다.
- [0114] 또한 본 명세서에서, 소정의 온도에서의 열팽창성 기재의 저장 탄성률(E')은, 실시예에 기재된 방법에 따라 측정된 값을 의미한다.
- [0115] 또한, 본 실시형태의 점착 시트가 가지는 열팽창성 기재는, 100℃에서의 저장 탄성률(E')(100)은 2.0×10^5 Pa 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 4.0×10^5 Pa 이상, 더욱 바람직하게는 6.0×10^5 Pa 이상, 더욱더 바람직하게는 8.0×10^5 Pa 이상, 더욱더 바람직하게는 1.0×10^6 Pa 이상이다. 또한, 100℃에서의 저장 탄성률(E')(100)은, 1.0×10^{12} Pa 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.0×10^{11} Pa 이하, 더욱 바람직하게는 1.0×10^{10} Pa 이하, 더욱더 바람직하게는 1.0×10^9 Pa 이하이다. 이하, 100℃에서의 저장 탄성률(E')(100)의 상기 범위를, 요건(2)이라고 부른다.
- [0116] 상기 요건(2)를 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 점착 시트의 일부를, 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열할 때의 승온 과정에서, 점착 시트의 위치 어긋남을 억제할 수 있다. 또한, 점착 시트의 일부를, 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열할 때의 승온 과정에서, 가공 검사 대상물의 점착제층(X1)에의 침강을 억제하여, 양호한 박리성을 확보할 수 있다.
- [0117] 일반적으로, 특허문헌 1에 기재된 점착 시트가 가지는 열팽창성 점착제층은, 점착성 수지를 포함하기 때문에, 온도의 상승과 함께, 저장 탄성률(E')의 저하의 정도가 매우 커지는 경향이 있다.
- [0118] 여기서, 열팽창성 점착제층의 저장 탄성률(E')의 저하의 정도가 매우 커지면, 열팽창성 점착제층에 포함되는 열팽창성 입자 및 점착성 수지가 유동하기 쉬워져, 이에 따라, 열팽창성 점착제층의 점착 표면이 변형하기 쉬워진다.
- [0119] 그 결과, 점착 시트의 일부를, 열팽창성 입자가 팽창하는 온도 이상으로 가열할 때의 승온 과정에서, 가공 검사 대상물의 위치 어긋남이 생길 수 있다. 또한, 가공 검사 대상물이 점착 시트 측에 침강되어 버려, 가공 검사 대상물이 박리하기 어려워지는 문제가 생길 수 있다.
- [0120] 이러한 문제는, 상기 요건(2)를 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 해결할 수 있다.
- [0121] 또한, 본 실시형태의 점착 시트가 가지는 열팽창성 기재는, t ℃에서의 저장 탄성률(E')(t)은 1.0×10^7 Pa 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 9.0×10^6 Pa 이하, 더욱 바람직하게는 8.0×10^6 Pa 이하, 더욱더 바람직하게는 6.0×10^6 Pa 이하, 더욱더 바람직하게는 4.0×10^6 Pa 이하이다. 또한 「 t 」는, 열팽창 입자의 팽창개시 온도이고, 여기에서는, 120℃ ~ 250℃이다. 이하, t ℃에서의 저장 탄성률(E')(t)의 상기 범위를, 요건(3)이라고 부른다.
- [0122] 요건(3)을 만족하는 열팽창성 기재를 가지는 것으로, 열팽창성 입자를 팽창시키는 온도에서, 열팽창성 기재가 열팽창성 입자의 체적 팽창에 추종해 변형하기 쉬워져, 점착제층(X1)이 하기 쉬워진다. 이것에 의해, 점착 시트로부터의 가공 검사 대상물의 박리성을 보다 우수하게 할 수 있다.

- [0123] 또한, 팽창한 열팽창성 입자의 유동을 억제해, 점착제층(X1)의 점착 표면에 형성되는 요철의 형상 유지성을 향상시켜, 박리성을 보다 향상시키는 관점에서, 열팽창성 기재의 저장 탄성률(E')(t)는, 바람직하게는 1.0×10^3 Pa 이상, 보다 바람직하게는 1.0×10^4 Pa 이상, 더욱 바람직하게는 1.0×10^5 Pa 이상이다.
- [0124] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트가 가지는 열팽창성 기재의 두께는, 바람직하게는 10 ~ 1000 μm , 보다 바람직하게는 20 ~ 500 μm , 더욱 바람직하게는 25 ~ 400 μm , 더욱더 바람직하게는 30 ~ 300 μm 이다.
- [0125] 또한 본 명세서에서, 열팽창성 기재의 두께는, 실시예에 기재된 방법에 따라 측정된 값을 의미한다.
- [0126] (점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률 및 두께)
- [0127] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트에서, 23℃에서의 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)은, 바람직하게는 $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ Pa, 보다 바람직하게는 $5.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^7$ Pa, 더욱 바람직하게는 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$ Pa이다.
- [0128] 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)이 1.0×10^4 Pa 이상이면, 가공 검사 대상물의 위치 어긋남을 방지할 수 있음과 동시에, 가공 검사 대상물의 점착제층(X1)에의 침강을 방지할 수도 있다.
- [0129] 한편, 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)이 1.0×10^8 Pa 이하이면, 팽창한 열팽창성 입자에 의한 요철이 점착 표면에 형성되기 쉽고, 그 결과, 가공 검사 대상물을 용이하게 박리할 수 있다.
- [0130] 또한 본 명세서에서, 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)은, 실시예에 기재된 방법에 따라 측정된 값을 의미한다.
- [0131] 또한, 점착제층(X1)의 두께는, 우수한 점착력을 발현시키는 관점, 및 가열 처리에 의한 열팽창성 기재 중의 열팽창성 입자의 팽창에 의해, 점착제층의 표면에 요철을 형성하기 쉽게 하는 관점에서, 바람직하게는 1 ~ 60 μm , 보다 바람직하게는 2 ~ 50 μm , 더욱 바람직하게는 3 ~ 40 μm , 더욱더 바람직하게는 5 ~ 30 μm 이다. 특허문헌 1에 기재된 점착 시트가 가지는 열팽창성 점착제층은, 열팽창성 입자를 충분히 포함시키기 때문에, 어느 정도의 두께가 필요하다. 이 때문에, 가공 검사 대상물의 위치 어긋남이 발생하거나 가공 검사 대상물이 점착 시트 측으로 침강되어 버리는 폐해가 생길 수 있다.
- [0132] 반면, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트는, 열팽창성 입자가, 탄성률이 높은 비점착성 기재에 포함되기 때문에, 반도체 칩을 재치하는 점착제층(X1)의 두께의 조정, 점착력, 및 점탄성률 등의 제어 등의 자유도가 향상한다. 이것에 의해, 반도체 칩의 위치 어긋남의 발생을 억제할 수 있음과 동시에, 반도체 칩이 점착 시트에 침강되는 것을 억제할 수 있다.
- [0133] (열팽창성 기재의 두께와 점착제층(X1)의 두께의 관계)
- [0134] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트에서, 보다 양호한 박리성을 발현시키는 관점에서, 23℃에서 열팽창성 기재의 두께와 점착제층 두께의 비(열팽창성 기재/점착제층)는, 바람직하게는 0.2 이상, 보다 바람직하게는 0.5 이상, 더욱 바람직하게는 1.0 이상, 더욱더 바람직하게는 5.0 이상이다. 또한, 바람직하게는 1000 이하, 보다 바람직하게는 200 이하, 더욱 바람직하게는 60 이하, 더욱더 바람직하게는 30 이하이다.
- [0135] (공정(I-1) ~ (I-2))
- [0136] 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 복수개의 가공 검사 대상물은, 개편화 전의 가공 검사 대상물을 점착 시트에 접촉해 가 고정하고, 절단 가공을 실시하여 개편화한 것이어도 좋다.
- [0137] 즉, 공정(I)은, 이하의 공정(I-1) ~ (I-2)를 가지고 있어도 좋다.
- [0138] 공정(I-1): 상기 점착 시트의 점착제층(X1)의 점착 표면에 개편화 전의 가공 검사 대상물을 접촉하는 공정
- [0139] 공정(I-2): 상기 점착 표면에 접촉되어 있는 상기 개편화 전의 가공 검사 대상물을 개편화하는 공정
- [0140] 공정(I-1)에서, 점착 시트에 접촉하는 개편화 전의 가공 검사 대상물은, 예를 들면 실리콘 웨이퍼나 FPC 부품 등이다.
- [0141] 또한, 공정(I-2)에서, 개편화 전의 가공 검사 대상물을 개편화하는 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 다이싱소 등의 절단 수단 등에 의해 실시된다. 혹은 분할 예정의 라인에 따라서 가공 검사 대상물의 표

측(表側)에 틈을 형성한 가공 검사 대상물을, 표측이 점착 시트의 점착 표면에 접하도록 접촉해, 가공 검사 대상물의 이면 측으로부터 적어도 상기 틈에 도달할 때까지, 가공 검사 대상물의 연삭 등의 박화 처리를 행하는, 이른바 「선(先)다이싱법」에 의해, 가공 검사 대상물을 개편화하도록 해도 좋다. 또한, 스텔스 다이싱(등록상표)을 이용해, 가공 검사 대상물의 내부에 개질 영역을 형성한 후, 가공 검사 대상물의 표측이 점착 시트의 점착 표면에 접하도록 접촉하고, 가공 검사 대상물의 이면으로부터 연삭을 행해, 가공 검사 대상물을 박화 처리하고, 이것을 가압 등의 외력을 부여함으로써 가공 검사 대상물을 개편화하도록 해도 좋다.

[0142] 또한 개편화 된 가공 검사 대상물을 접촉하고 있는 점착 시트를 익스팬드 처리해, 개편화된 가공 검사 대상물 간의 간격을 임의로 확장하도록 해도 좋다. 또한, 가공 검사 대상물의 개편화와 익스팬드 처리를 동시에 행하도록 해도 좋다.

[0143] 또한, 공정(I-1) ~ (I-2)에 의해 개편화된 가공 검사 대상물이나 한층 더 익스팬드 처리된 가공 검사 대상물은, 그대로 공정(II)에 제공해도 좋고, 가공 및 검사의 적어도 어느 하나를 더 거친 후, 공정(II)에 제공하도록 해도 좋다.

[0144] (공정(I-A1) ~ (I-A3), 공정(I-B1) ~ (I-B3))

[0145] 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서, 복수개의 가공 검사 대상물은, 반도체 패키지의 제조 공정에서 얻어지는, 복수개의 반도체 칩을 봉지재에 의해 봉지한 봉지체를, 반도체 칩 단위로 개편화된 봉지체인 것이 바람직하다.

[0146] 즉, 본 실시형태와 관련되는 가공 검사 대상물의 가열 박리 방법에서는, 봉지재에 의한 복수개의 반도체 칩의 봉지, 봉지체의 반도체 칩 단위로의 개편화, 및 반도체 칩 단위로 개편화된 봉지체의 선택적인 가열 박리를, 동일한 상기 점착 시트 상에서 연속해 처리하는 것이 바람직하다.

[0147] 최근, 전자 기기의 소형화, 경량화 및 고기능화가 진행되고 있고, 이것에 수반해, 전자 기기에 탑재되는 반도체 장치에도, 소형화, 박형화 및 고밀도화가 요구되고 있다. 이러한 요구에 대응할 수 있는 반도체 패키지로서 FOWLP(Fan out Wafer Level Package)나 FOPLP(Fan out Panel Level Package)가 주목받고 있다.

[0148] FOWLP 및 FOPLP의 제조 과정에서는, 반도체 칩을, 칩 사이즈보다 큰 영역이 되도록 봉지재로 덮어 반도체 칩의 봉지체(이하, 단지 「봉지체」라고도 한다)를 형성해, 재배선층 및 외부 전극을, 반도체 칩의 회로면뿐만 아니라 봉지체의 표면 영역에도 형성한다.

[0149] 그래서, FOWLP 및 FOPLP로 대표되는 반도체 패키지의 제조 공정에는, 복수개의 반도체 칩을 가 고정용의 점착 시트(이하, 「가 고정용 시트」라고도 한다) 상에 재치하는 재치 공정과 가열에 의해 유동성을 부여한 봉지재로 피복하는 피복 공정과 상기 봉지재를 열 경화시키는 경화 공정이 포함된다. 이러한 공정을 거쳐 봉지체가 형성된다.

[0150] 반도체 패키지의 제조에 사용되는 가 고정용 시트에는, 상기 피복 공정 및 경화 공정(이하, 이것들을 「봉지 공정」이라고도 한다)의 사이에, 반도체 칩의 위치 어긋남이 발생하지 않고, 또한 반도체 칩과 가 고정용 시트의 점착 계면에 봉지재가 진입하지 않을 정도의 점착성이 요구된다. 또한, 봉지 공정 후에는, 점착제 잔사 없이 용이하게 제거할 수 있는 박리성이 요구된다. 즉, 반도체 패키지의 제조에 사용되는 가 고정용 시트는, 사용 시(가 고정 시)의 점착성과 사용 후의 박리성의 양립이 요구된다.

[0151] 여기서, 예를 들면, FOWLP 및 FOPLP의 제조 공정에서, 봉지 공정 후에는, 일반적으로는, 봉지체를 가 고정용 시트로부터 박리해 분리하는 분리 공정과 봉지체의 반도체 칩측의 표면에 재배선층을 형성하는 재배선층 형성 공정과 재배선층이 형성된 봉지체를 반도체 칩 단위로 절단해 개편화하는 절단 공정을 거쳐, FOWLP 및 FOPLP가 제조된다.

[0152] 그렇지만, FOWLP 및 FOPLP의 제조 공정에서는, 상기 일반적인 공정으로부터의 변형에도 생각된다. 예를 들면, 봉지 공정 후, 봉지체를 가 고정용 시트로부터 박리해 분리하지 않고, 반도체 칩 단위로 절단해 개편화하고(이하, 「봉지체 개편화 공정」라고도 한다), 개편화된 봉지체 중 일부만을 가 고정용 시트로부터 선택적으로 박리해 분리하는 것도 생각된다(변형예 1). 변형예 1에서, 재배선층 형성 공정은, 예를 들면, 봉지 공정 후, 봉지체 개편화 공정 전에 행해진다(변형예 1a). 또한, 재배선층 형성 공정은, 예를 들면, 봉지체 개편화 공정 후, 개편화된 봉지체를 가 고정용 시트로부터 선택적으로 박리하기 전에 행해진다(변형예 1b). 혹은 재배선층 형성 공정은, 예를 들면, 개편화된 봉지체를 가 고정용 시트로부터 선택적으로 박리한 후에 행해진다(변형예 1c). 이러한 변형예 1a ~ 1c에 의해, 개편화된 봉지체 중, 필요한 반도체 칩을 포함하는 봉지체만을 가 고정용 시트

로부터 선택적으로 박리해 회수할 수 있게 된다. 또한, 필요한 반도체 칩을 포함하는 봉지체만을 가 고정 시트에 접착한 상태로 남기고, 다른 봉지체는 박리해 회수할 수 있게 된다. 예를 들면, 배선 패턴이 다른 복수의 반도체 칩을 포함하는 봉지체가 혼재하고 있는 경우, 어느 특정의 배선 패턴의 반도체 칩을 포함하는 봉지체만을 선택적으로 점착 시트로부터 없애거나 점착 시트에 남길 수 있게 된다. 또한, 변형예 1a 및 1b의 경우에는, 재배선층 형성 공정에서, 배선에 결함이 생긴 것을 선택적으로 점착 시트로부터 없애거나 점착 시트에 남길 수 있게 된다.

[0153] 그리고 이러한 것은, FOWLP 및 FOPLP의 제조 공정뿐만 아니라, 다른 반도체 패키지의 제조 공정에서도 들어맞을 수 있다.

[0154] 그래서, 반도체 패키지의 제조 공정에서의 봉지 공정 및 봉지체 개편화 공정에서도, 특허문헌 1에 기재된 점착 시트를 가 고정용 시트로서 이용하는 것이 생각된다.

[0155] 그렇지만, 본 발명자들의 검토에 따르면, 특허문헌 1에 기재된 점착 시트를 가 고정용 시트로서 이용한 경우, 봉지 공정에서의 가열에 의해서, 열팽창성 점착층의 탄성률이 저하해, 재치하고 있는 반도체 칩이 점착 시트 측에 침강되는 것을 알 수 있었다. 또한, 상기 재치 공정 및 봉지 공정 중에, 반도체 칩의 위치 어긋남이 발생해 버리는 것을 알 수 있었다. 이것들에 의해, 봉지체의 반도체 칩측의 표면에는, 반도체 칩의 표면과 봉지재 표면의 사이에 단차가 발생해 버리기 때문에, 평탄성이 뒤떨어지거나 반도체 칩의 위치 정밀도가 저하하거나 해 버리는 결과가 된다. 이러한 봉지체의 반도체 칩측의 표면의 평탄성의 저하 및 반도체 칩의 위치 정밀도의 저하는, 후공정에서의 결함으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 봉지체의 반도체 칩측의 표면에, 재배선층을 형성하는 경우에는, 재배선 정도의 저하 등이 생길 수 있다. 따라서, 봉지체의 반도체 칩측의 표면의 평탄성의 저하 및 반도체 칩의 위치 정밀도의 저하는, 억제되는 것이 바람직하다.

[0156] 또한, 점착 시트로부터 봉지체를 박리할 때에, 가열하여 열팽창성 점착층을 팽창시켜도, 반도체 칩이 점착 시트 측에 침강되어 버리는 것으로, 어느 정도 크기의 외력 없이는 개편화된 봉지체의 박리가 곤란하게 되는 경우도 생각된다.

[0157] 또한 상기와 같이, 특허문헌 1에 기재된 점착 시트를 가 고정용 시트로서 이용하는 경우에는, 점착제층 중에 열팽창성 입자가 포함되어 있기 때문에, 열팽창성 입자 및/또는 점착제층으로부터 유래하는 잔사에 의해서, 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면이 오염되는 것이 우려된다. 또한, 열팽창성 입자에 의해 형성된 점착제층 표면의 요철 형상이 봉지체의 반도체 칩측의 표면에 전사되어 버려 평활성이 저하해 버리는 일도 우려될 수 있다.

[0158] 이러한 문제에 대해, 봉지체에 의한 반도체 칩의 봉지, 봉지체의 개편화, 및 개편화된 봉지체의 선택적인 가열 박리를, 열팽창성 입자를 포함하는 열팽창성 기재를 가지는 동일한 점착 시트를 이용하여 연속해 처리함으로써, 반도체 칩의 위치 어긋남의 발생을 억제하면서도, 봉지체의 반도체 칩측의 표면의 평탄성을 확보하여, 재배선 정밀도 및 봉지체의 점착 시트로부터의 박리성을 양호하게 할 수 있고, 또한 개편화된 봉지체를 선택적으로 가열 박리할 수 있는 매우 우수한 효과가 발휘된다.

[0159] 이하, 개편화된 봉지체를 점착 시트에 접착하는 형태인 공정(I-A1) ~ (I-A3) 및 공정(I-B1) ~ (I-B3)에 대해서, 상세하게 설명한다.

[0160] (공정(I-A1) ~ (I-A3))

[0161] 개편화된 봉지체를 양면 점착 시트에 접착하는 경우, 공정(I)은, 예를 들면, 이하의 공정(I-A1) ~ (I-A3)을 가진다.

[0162] 공정(I-A1) : 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 재치하는 공정

[0163] 공정(I-A2) : 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면을, 봉지재로 피복하고, 상기 봉지재를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지재로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정

[0164] 공정(I-A3) : 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정

[0165] 이하, 도면을 참조하면서 각 공정을 설명한다.

[0166] 공정(I-A1) ~ (I-A3)에서는, 도 7(a)에 나타낸 바와 같이, 점착제층(X2)의 점착 표면에 경질 지지체(14)를 점착한 양면 점착 시트(2a)가 이용된다. 이것에 의해, 양면 점착 시트가 경질 지지체에 의해 지지되고, 평탄한 상

태가 유지된다. 따라서, 평탄성이 우수한 봉지체를 얻을 수 있다. 또한, 양면 점착 시트의 취급성도 우수하게 되고, 또한, 양면 점착 시트 상에 반도체 칩을 재치하기 쉽게 할 수 있다. 또한 경질 지지체의 구성, 재질, 및 두께에 대해서는, 상기와 같다.

- [0167] 도 7(b)에, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)에, 복수개의 반도체 칩 CP를, 인접하는 반도체 칩 CP 간에 틈을 설치하면서 재치하는 공정(I-A1)을 설명하는 단면도를 나타낸다.
- [0168] 또한 양면 점착 시트(2a)가 박리재(131)를 가지는 경우는, 미리 박리재(131)를 박리한다.
- [0169] 반도체 칩 CP는, 종래 공지의 것을 사용할 수 있다. 반도체 칩 CP는, 그 회로면 W1에, 트랜지스터, 저항, 콘덴서 등의 회로 소자로 구성되는 집적 회로가 형성되어 있다. 또한 반도체 칩 CP는, 단층 구조에는 한정되지 않고, 반도체 칩을 2층 이상 적층한 적층체로서 칩 다단 적층 패키지를 제조하도록 해도 좋다.
- [0170] 반도체 칩 CP는, 예를 들면, 그 회로면 W1이, 점착 표면(121a)으로 덮이도록 재치된다. 반도체 칩 CP의 재치에는, Flip Chip Bonder, die bonder 등의 공지의 장치를 이용할 수 있다.
- [0171] 여기서, 복수개의 반도체 칩 CP는, 일정한 간격을 두고 정렬된 상태로 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)에 재치되는 것이 바람직하고, 복수의 반도체 칩 CP가, 일정한 간격을 두고, 복수행 그리고 복수열의 매트릭스상으로 정렬된 상태에서 점착 표면(121a)에 재치되는 것이 보다 바람직하다. 반도체 칩 CP끼리의 간격은, 목적으로 하는 패키지의 형태 등에 따라 적절히 결정된다.
- [0172] 도 7(c) 및 (d)에, 복수개의 반도체 칩 CP, 및 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부의 점착 표면(30)을, 봉지재(40)로 피복하고, 상기 봉지재(40)를 경화시켜, 복수개의 반도체 칩 CP가 경화 봉지재(41)로 봉지되어 이루어지는 봉지체(50)를 얻는 공정(I-A2)을 설명하는 단면도를 나타낸다.
- [0173] 또한 이하, 복수개의 반도체 칩 CP와 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부의 점착 표면(30)을 봉지재(40)로 피복하는 공정을 「피복 공정」이라고 칭하는 경우가 있고, 상기 봉지재(40)를 경화시켜, 반도체 칩 CP가 경화 봉지재(41)로 봉지되어 이루어지는 봉지체(50)를 얻는 공정을 「경화 공정」이라고 칭하는 경우가 있다.
- [0174] 도 7(c)에 나타난 바와 같이, 피복 공정에서는, 우선, 복수개의 반도체 칩 CP와 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부의 점착 표면(30)을 봉지재(40)로 피복한다. 봉지재(40)는, 복수개의 반도체 칩 CP의 표출되어 있는 면 전체를 덮으면서, 반도체 칩 CP끼리의 틈에도 충전되어 있다.
- [0175] 봉지재(40)는, 복수개의 반도체 칩 CP 및 거기에 부수하는 요소를 외부환경으로부터 보호하는 기능을 가지는 것이다.
- [0176] 봉지재(40)로는 특별히 제한은 없고, 종래, 반도체 봉지 재료로서 사용되고 있는 것 중에서, 임의의 것을 적절히 선택하여 이용할 수 있다.
- [0177] 봉지재(40)는, 기계적 강도, 내열성, 절연성 등의 관점에서, 경화성을 가지는 것이고, 예를 들면, 열경화성 수지 조성물, 에너지선 경화성 수지 조성물 등을 들 수 있다.
- [0178] 이하, 본 실시형태에서는, 봉지재(40)를 열경화성 수지 조성물인 것으로 해서 설명을 한다.
- [0179] 봉지재(40)인 열경화성 수지 조성물이 함유하는 열경화성 수지로는, 예를 들면, 에폭시 수지, 페놀 수지, 시아네이트 수지 등을 들 수 있지만, 기계적 강도, 내열성, 절연성, 및 성형성 등의 관점에서, 에폭시 수지가 바람직하다.
- [0180] 상기 열경화성 수지 조성물은, 상기 열경화성 수지 외에도, 필요에 따라서, 페놀수지계 경화제, 아민계 경화제 등의 경화제, 경화 촉진제, 실리카 등의 무기 충전제, 엘라스토머 등의 첨가제를 함유하고 있어도 좋다.
- [0181] 봉지재(40)는, 실온에서 고형이거나 액상이어도 좋다. 또한, 실온에서 고형인 봉지재(40)의 형태는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 과립상, 시트상 등이어도 좋다.
- [0182] 봉지재(40)에 의해, 복수개의 반도체 칩 CP와 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부 및 상기 틈의 점착 표면(30)을 피복하는 방법으로는, 종래, 반도체 봉지 공정에 적용되고 있는 방법 중에서, 임의의 방법을 적절히 선택하여 적용할 수 있고, 예를 들면, 롤 라미네이트법, 진공프레스법, 진공 라미네이트법, 스핀 코트법, 다이코트법, 트랜스퍼 몰딩법, 및 압축 성형 몰드법 등을 적용할 수 있다.
- [0183] 이러한 방법에서는, 통상, 봉지재(40)의 충전성을 높이기 위해서, 피복 시에 봉지재(40)를 가열해 유동성을 부

여한다.

- [0184] 또한 봉지 공정은, 열팽창성 입자의 팽창개시온도(t) 미만의 온도 조건에서 행해진다.
- [0185] 도 7(d)에 나타낸 바와 같이, 피복 공정을 행한 후, 봉지재(40)를 경화시켜, 복수개의 반도체 칩 CP가 경화 봉지재(41)로 봉지되어 이루어지는 봉지체(50)를 얻는다. 또한 봉지재(40)에 의한 피복 처리와 열 경화 처리는, 별도로 실시해도 좋지만, 피복 처리에서 봉지재(40)를 가열하는 경우에는, 상기 가열에 의해서, 그대로 봉지재(40)를 경화시켜, 피복 처리와 열 경화 처리를 동시에 실시해도 좋다.
- [0186] 여기서, 상기한 바와 같이, 본 실시형태에 이용되는 양면 점착 시트(2a)는, 열팽창성 입자를 함유하는 열팽창성 기재(11)를 가지고 있어, 공정(II)에서, 열팽창성 입자를 팽창시킴으로써, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)과 봉지체(50)의 접촉 면적을 저하시켜 점착력을 저하시키고, 양면 점착 시트(2a)로부터 봉지체(50)를 박리해 분리시키는 것이다. 따라서, 피복 공정 및 경화 공정에서는, 열팽창성 입자가 팽창하지 않는 조건을 적절히 선택하고, 봉지재(40)를 피복 및 경화시키는 것이 바람직하다. 예를 들면, 피복 공정 및 경화 공정에서의 가열 조건(가열 온도 및 가열 시간)은, 열팽창성 입자의 팽창에 기인하는 양면 점착 시트(2a)의 두께의 증가율이 10% 이하인 가열 조건이 바람직하고, 상기 증가율이 5% 이하인 가열 조건이 보다 바람직하고, 상기 증가율이 0%인 가열 조건(즉, 열팽창성 입자가 팽창하지 않는 가열 조건)이 더 바람직하다. 또한 양면 점착 시트(2a)의 두께의 증가율은, 예를 들면, 소정 조건에서의 가열 전후의 양면 점착 시트(2a)의 두께를, JIS K6783, Z1702, Z1709에 준해, 정압 두께측정기(주식회사 TECLOCK 제, 제품명 「PG-02」)를 이용하여 측정하고, 하기 식에 기초해 계산할 수 있다.
- $$\text{두께의 증가율(\%)} = (\text{가열 후의 두께} - \text{가열 전의 두께}) \times 100 / \text{가열 전의 두께}$$
- [0187]
- [0188] 또한 피복 공정과 경화 공정은 별도로 실시해도 좋지만, 피복 공정에서 봉지재(40)를 가열하는 경우, 상기 가열에 의해서, 그대로 봉지재(40)를 경화시켜도 좋다. 즉, 그 경우, 피복 공정과 경화 공정을 동시에 실시해도 좋다.
- [0189] 상기 피복 공정에서 열경화성 수지 조성물을 가열하는 온도의 구체예는, 사용하는 봉지재(40)의 종류, 열팽창성 입자의 종류 등에 따라서 다르지만, 예를 들면, 30 ~ 180℃이고, 50 ~ 170℃이 바람직하고, 70 ~ 150℃이 보다 바람직하다. 또한, 가열 시간은, 예를 들면, 5초 ~ 60분간이고, 10초 ~ 45분간이 바람직하고, 15초 ~ 30분간이 보다 바람직하다.
- [0190] 상기 경화 공정에서, 봉지재(40)를 경화시키는 온도의 구체예는, 사용하는 봉지재(40)의 종류, 열팽창성 입자의 종류 등에 따라서 다르지만, 예를 들면, 80 ~ 240℃이고, 90 ~ 200℃이 바람직하고, 100 ~ 170℃이 보다 바람직하다. 또한, 가열 시간은, 예를 들면, 10 ~ 180분간이고, 20 ~ 150분간이 바람직하고, 30 ~ 120분간이 보다 바람직하다.
- [0191] 여기서, 본 실시형태에서는, 시트상의 봉지재(이하, 「시트상 봉지재」라고도 한다)를 이용하여 피복 공정 및 경화 공정을 실시하는 것이 바람직하다.
- [0192] 시트상 봉지재를 이용하는 방법에서는, 복수개의 반도체 칩 CP와 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부의 점착 표면(30)을, 시트상 봉지재로 덮도록 재치하는 것으로 봉지재(40)에 의해서 피복한다. 이 때, 반도체 칩 CP끼리의 간극에, 봉지재(40)가 충전되지 않는 부분이 생기지 않도록, 진공 라미네이트법 등에 의해서, 적절히 감압하면서, 가열 및 압착시키는 것이 바람직하다. 그 후, 라미네이트 한 봉지재(40)를 가열해 경화시킨다. 경화시키는 온도의 바람직한 형태는 상기와 같다.
- [0193] 시트상 봉지재는, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등의 수지 시트로 지지된 적층 시트이어도 좋다. 이 경우, 복수개의 반도체 칩 CP와 복수개의 반도체 칩 CP의 주변부의 점착 표면(30)을, 시트상 봉지재로 덮도록 재치하는 것으로 봉지재(40)에 의해서 피복한 후, 수지 시트를 봉지재(40)로부터 박리해도 좋다.
- [0194] 공정(I-A2)에 의해, 소정 거리씩 이간한 복수의 반도체 칩 CP가 경화 봉지재(41)로 매립된 봉지체(50)를 얻을 수 있다.
- [0195] 도 7(e)에, 봉지체(50)를 반도체 칩 CP단위로 개편화하는 공정을 설명하는 단면도를 나타낸다.
- [0196] 공정(I-A3)에서는, 봉지체(50)를 반도체 칩 CP단위로 개편화한다. 봉지체(50)를 개편화시키는 방법은, 특별히 한정되지 않고, 다이싱소 등의 절단 수단 등에 의해서 실시할 수 있다.
- [0197] 봉지체(50)를 개편화하는 것으로, 반도체 칩 CP단위의 봉지체(50a)를 얻을 수 있다. 이것에 의해, 양면 점착

시트(2a)에는, 복수개의 봉지체(50a)가 가공 검사 대상물로서 접촉된 상태가 된다.

- [0198] 여기서, 공정(I-A1) ~ (I-A3)과 관련되는 상술의 실시형태에서는, 재배선층 형성 공정의 설명은 생략했지만, 재배선층을 형성하는 경우, 재배선층 형성 공정은, 예를 들면, 공정(I-A2)와 (I-A3)의 사이, 또는, 공정(I-A3) 후에 실시된다.
- [0199] 봉지체를 점착 시트로부터 박리하지 않고 재배선을 형성하는 경우, 재배선층은, 반도체 칩의 점착 시트와의 접촉면과는 반대측(이하, 「봉지체 표측」이라고도 한다)에 형성된다. 봉지체 표측에 재배선층을 형성하는 경우, 반도체 칩의 회로면 W1 상의 금속 단자 전극을, 회로면 W1로부터 반도체 칩의 주위를 통해 봉지체 표측을 향하여 둘러친 상태로 봉지체를 제작한다. 그리고, 봉지체 형성 후에 봉지체 표측으로부터 봉지체를 연삭해 상기 금속 단자 전극을 노출시킨 후, 상기 노출된 금속 단자 전극과 접촉하도록 재배선층을 형성한다. 단, 이러한 방법에 반드시 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 공정(I-A1)에서, 반도체 칩을, 반도체 칩의 회로면 W1와는 반대측의 면이 점착 시트의 점착 표면과 접하도록 재치하고, 또한, 반도체 칩의 회로면 W1 상의 금속 단자 전극은, 어느 정도의 두께(반도체 칩 표면에 대해서 수직 방향의 두께)를 갖게 한다. 그리고, 상기와 마찬가지로, 봉지체 형성 후에 봉지체 표측으로부터 봉지체를 연삭해 상기 금속 단자 전극을 노출시킨 후, 상기 노출한 금속 단자 전극과 접촉하도록 재배선층을 형성하도록 해도 좋다.
- [0200] (공정(I-B1) ~ (I-B3))
- [0201] 개편화된 봉지체를 한면 점착 시트에 접촉하는 경우, 공정(I)은, 예를 들면, 이하의 공정(I-B1) ~ (I-B3)를 가진다. 또한 공정(I-B1)에서 이용되는 틀 부재는, 전술의 [공정(I)]에서 설명한 「틀 부재(20)」와 마찬가지로, 표리면을 관통하는 구멍인 개구부(21)를 1개 이상 구비하는 것이다.
- [0202] 공정(I-B1): 상기 틀 부재의 상기 개구부에서 노출되는 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 재치하는 공정
- [0203] 공정(I-B2): 상기 복수개의 반도체 칩, 및 상기 복수개의 반도체 칩의 주변부의 점착 표면 및 상기 틈의 점착 표면을, 봉지체로 피복하고, 상기 봉지체를 경화시켜, 상기 복수개의 반도체 칩이 경화 봉지체로 봉지되어 이루어지는 봉지체를 얻는 공정
- [0204] 공정(I-B3): 상기 봉지체를 상기 반도체 칩 단위로 개편화하는 공정
- [0205] 이하, 도면을 참조하면서 각 공정을 설명한다.
- [0206] 공정(I-B1) ~ (I-B3)에서는, 도 8(a)에 나타난 바와 같이, 점착제층(X1)(121)의 점착 표면(121a)에, 개구부(21)가 형성된 틀 부재(20)를 접촉한 한면 점착 시트(1a)가 이용된다. 이것에 의해, 한면 점착 시트가 틀 부재에 의해 지지되어, 평탄한 상태가 유지된다. 따라서, 평탄성이 우수한 봉지체를 얻을 수 있다. 또한, 한면 점착 시트의 취급성도 우수하게 되고, 또한, 한면 점착 시트에 반도체 칩을 재치하기 쉽게 할 수 있다. 또한 틀 부재의 구성 및 재질에 대해서는, 상기와 같다.
- [0207] 또한 공정(I-B1) ~ (I-B3)에서 이용되는 틀 부재의 두께는, 상술한 바와 같이, 예를 들면, 100 μ m ~ 3 mm이지만, 100 μ m ~ 1 mm가 바람직하고, 100 ~ 500 μ m가 보다 바람직하다. 틀 부재의 두께가 100 μ m 이상이면, 비교적 넓은 면적을 봉지할 때에도 봉지체의 휨을 억제할 수 있다. 틀 부재의 두께가 3 mm 이하이면, 봉지체의 생산성 저하를 방지할 수 있다.
- [0208] 공정(I-B1)을 도 8(b)에 나타내고, 공정(I-B2)를 도 8(c) 및 도 8(d)에 나타내고, 공정(I-B3)을 도 8(e)에 나타낸다.
- [0209] 공정(I-B1) ~ (I-B3)의, 공정(I-A1) ~ (I-A3)와의 차이점은, 공정(I-B1)에서, 틀 부재의 개구부에서 노출되는 점착제층(X1)의 점착 표면에, 복수개의 반도체 칩을, 인접하는 상기 반도체 칩 사이에 틈을 설치하면서 재치하는 것이고, 그 외는 공통되고 있다. 따라서, 상기 공통 부분에서는, 공정(I-A1) ~ (I-A3)에서 설명한 형태와 마찬가지로의 형태로 실시할 수 있다.
- [0210] 또한, 공정(I-A1) ~ (I-A3)과 관련되는 상술의 실시형태와 마찬가지로, 재배선층을 형성하는 경우, 재배선층 형성 공정은, 예를 들면, 공정(I-B2)와 (I-B3)의 사이, 또는 공정(I-B3) 후에 실시된다. 혹은 공정(II)에 의해 선택적으로 박리된 봉지체에 대해서 실시된다.
- [0211] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트를, 공정(I-A1) ~ (I-A3)나 공정(I-B1) ~ (I-B3)와 같이, 반도체 패키지의 제조 공정에서 이용함으로써, 반도체 칩의 재치 공정 및 봉지 공정의 사이에 반도체 칩의 위치 어긋남이 발생하

나 반도체 칩이 점착 시트 측으로 침강되어 버려, 봉지체의 반도체 칩측의 표면을 평탄하게 할 수 없는 문제를 해결할 수 있다.

- [0212] 즉, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트는, 열팽창성 입자가, 탄성률이 높은 비점착성 기재에 포함되기 때문에, 반도체 칩을 재치하는 점착제층(X1)의 두께의 조정, 점착력, 및 점탄성률 등의 제어 등의 자유도가 향상한다. 이것에 의해, 반도체 칩의 위치 어긋남의 발생을 억제할 수 있음과 동시에, 반도체 칩이 점착 시트에 침강되는 것을 억제해, 반도체 칩측의 표면의 평탄성이 우수한 봉지체를 형성할 수 있다.
- [0213] 또한, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트에서, 반도체 칩은, 점착제층(X1)의 점착 표면에 재치되기 때문에, 열팽창성 기재와 봉지체의 반도체 칩측의 표면이 직접적으로 접하지 않는다. 이것에 의해, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사 및 크게 변형한 점착제층의 일부가 봉지체의 반도체 칩측의 표면에 부착하거나 열팽창성 점착층에 형성된 요철 형상이 봉지체의 반도체 칩측의 표면에 전사되어 버려 평활성이 저하하는 것이 억제되어 봉지체의 반도체 칩측의 표면의 청정성 및 평활성을 우수하게 할 수 있다.
- [0214] 또한, 본 실시형태와 관련되는 점착 시트를, 공정(I-A1) ~ (I-A3)나 공정(I-B1) ~ (I-B3)와 같이, 반도체 패키지의 제조 공정에서 이용하는 경우, 상기 요건(1)을 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 반도체 칩 등의 가공 검사 대상물의 위치 어긋남을 보다 확실히 방지할 수 있음과 동시에, 반도체 칩 등의 가공 검사 대상물의 점착제층(X1)에의 침강을 보다 확실히 방지할 수도 있다.
- [0215] 또한, 상기 요건(2)를 만족하는 열팽창성 기재를 이용함으로써, 반도체 패키지의 제조 과정, 예를 들면 FOWLP 및 FOPLP 등의 팬 아웃형의 패키지의 제조 과정에서의 봉지 공정의 온도 환경에서도, 열팽창성 입자의 유동을 적당하게 억제할 수 있기 때문에, 열팽창성 기재 상에 설치한 점착제층(X1)의 점착 표면이 변형하기 어려워진다. 그 결과, 봉지 공정에서의 반도체 칩의 위치 어긋남을 보다 확실히 방지할 수 있음과 동시에, 반도체 칩의 점착제층(X1)에의 침강을 보다 확실히 방지할 수도 있다.
- [0216] 또한 23℃에서 열팽창성 기재의 두께와 점착제층(X1)의 두께의 비(열팽창성 기재/점착제층(X1))을 상기 범위로 함으로써, 봉지체의 반도체 칩측의 표면을 보다 평탄하게 하는 동시에, 반도체 칩의 위치 어긋남을 보다 확실히 방지할 수 있다.
- [0217] 또한 공정(I)에서, 상기와 같이 점착 시트 상에서 가공 검사 대상물(봉지체)을 개편화하는 경우, 가공 검사 대상물(봉지체) 전체의 개편화가 완전히 완료하고 나서 공정(II)를 실시하도록 해도 좋고, 가공 검사 대상물(봉지체)의 개편화를 실시하면서 순차 공정(II)를 행해, 개편화된 가공 검사 대상물(봉지체)을 회수하도록 해도 좋다.
- [0218] 여기서, 본 실시형태에서, 봉지 공정 후, 상기 점착 시트 전체를 가열하여 봉지체를 박리하고, 그 다음에, 봉지체를 새로운 상기 점착 시트에 접착해, 봉지체에 대해서 재배선층 형성 공정을 실시한 후, 반도체 칩 단위로 절단하여 개편화하고, 공정(II)를 실시하여, 개편화된 봉지체 중 일부만을 상기 점착 시트로부터 선택적으로 박리해 분리하도록 해도 좋다.
- [0219] 이 경우에도, 봉지 공정 시에 상기 점착 시트를 이용함으로써, 반도체 칩의 위치 어긋남의 발생을 억제할 수 있음과 동시에, 반도체 칩이 점착 시트에 침강되는 것을 억제하여, 반도체 칩 측 표면의 평탄성이 우수한 봉지체를 형성하면서도, 봉지체의 선택적인 박리를 행할 수 있게 된다.
- [0220] 다음에, 본 발명에서 이용되는 점착제의 각 구성 재료 등에 대해서, 이하에 상세하게 설명한다.
- [0221] [열팽창성 기재]
- [0222] 열팽창성 기재는, 수지 및 열팽창성 입자를 포함하는 비점착성 기재이다.
- [0223] 본 발명에서, 열팽창성 기재가 비점착성 기재인지 아닌지의 판단은, 대상이 되는 기재의 표면에 대해서, JIS Z0237 : 1991에 준거해 측정한 프로브 택 값이 50 mN/5mmφ 미만이면, 상기 기재를 「비점착성 기재」라고 판단한다.
- [0224] 여기서, 열팽창성 기재의 표면에서의 프로브 택 값은, 통상은 50 mN/5mmφ 미만이지만, 바람직하게는 30 mN/5mmφ 미만, 보다 바람직하게는 10 mN/5mmφ 미만, 더욱 바람직하게는 5 mN/5mmφ 미만이다.
- [0225] 또한 본 명세서에서, 열팽창성 기재의 표면에서의 프로브 택 값의 구체적인 측정 방법은, 실시예에 기재된 방법에 따른다.

- [0226] 열팽창성 기재는, 수지 및 열팽창성 입자를 포함하는 것이지만, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 필요에 따라서, 기재용 첨가제를 함유해도 좋다.
- [0227] 또한, 열팽창성 기재는, 수지 및 열팽창성 입자를 포함하는 수지 조성물(y)로 형성할 수 있다.
- [0228] 이하, 열팽창성 기재의 형성 재료인 수지 조성물(y)에 포함되는 각 성분에 대해서 설명한다.
- [0229] [수지]
- [0230] 수지 조성물(y)에 포함되는 수지로는, 열팽창성 기재가 비점착성으로 되는 수지이면 특별히 한정되지 않고, 비점착성 수지이어도 좋고, 점착성 수지이어도 좋다.
- [0231] 즉, 수지 조성물(y)에 포함되는 수지가 점착성 수지이어도, 수지 조성물(y)로부터 열팽창성 기재를 형성하는 과정에서, 상기 점착성 수지가 중합성 화합물과 중합반응해, 얻어지는 수지가 비점착성 수지가 되어, 상기 수지를 포함하는 열팽창성 기재가 비점착성이 되면 좋다.
- [0232] 수지 조성물(y)에 포함되는 상기 수지의 질량 평균분자량(Mw)으로는, 바람직하게는 1000 ~ 100만, 보다 바람직하게는 1000 ~ 70만, 더욱 바람직하게는 1000 ~ 50만이다.
- [0233] 또한, 상기 수지가 2종 이상의 구성 단위를 가지는 공중합체인 경우, 상기 공중합체의 형태는, 특별히 한정되지 않고, 블록 공중합체, 랜덤 공중합체, 및 그래프트 공중합체의 어느 하나이어도 좋다.
- [0234] 상기 수지의 함유량은, 수지 조성물(y)의 유효 성분의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 50 ~ 99질량%, 보다 바람직하게는 60 ~ 95질량%, 더욱 바람직하게는 65 ~ 90질량%, 더욱더 바람직하게는 70 ~ 85질량%이다.
- [0235] 수지 조성물(y)에 포함되는 상기 수지로는, 아크릴 우레탄계 수지 및 올레핀계 수지로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0236] 또한, 상기 아크릴 우레탄계 수지로는, 이하의 수지(U1)이 바람직하다.
- [0237] ·우레탄 프리폴리머(UP)와 (메타)아크릴산 에스테르를 포함하는 비닐 화합물을 중합하여 이루어지는 아크릴 우레탄계 수지(U1).
- [0238] (아크릴 우레탄계 수지(U1))
- [0239] 아크릴 우레탄계 수지(U1)의 주쇄가 되는 우레탄 프리폴리머(UP)로는, 폴리올과 다가 이소시아네이트의 반응물을 들 수 있다.
- [0240] 또한 우레탄 프리폴리머(UP)는,쇄연장제를 이용한쇄연장 반응을 더 실시하여 얻어진 것이 바람직하다.
- [0241] 우레탄 프리폴리머(UP)의 원료가 되는 폴리올로는, 예를 들면, 알킬렌형 폴리올, 에테르형 폴리올, 에스테르형 폴리올, 에스테르 아미드형 폴리올, 에스테르·에테르형 폴리올, 및 카보네이트형 폴리올 등을 들 수 있다.
- [0242] 이러한 폴리올은, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0243] 본 실시형태에서 이용하는 폴리올로는, 디올이 바람직하고, 에스테르형 디올, 알킬렌형 디올, 및 카보네이트형 디올이 보다 바람직하고, 에스테르형 디올 및 카보네이트형 디올이 더욱 바람직하다.
- [0244] 에스테르형 디올로는, 예를 들면, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 네오펜틸글리콜, 1,6-헥산디올 등의 알칸디올; 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 및 디프로필렌글리콜 등의 알킬렌글리콜; 등의 디올류로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상과 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 나프탈렌디카르복실산, 4,4'-디페닐디카르복실산, 디페닐메탄-4,4'-디카르복실산, 호박산, 아디핀산, 아젤라인산, 세바신산, 헥트산, 말레인산, 푸말산, 이타콘산, 시클로헥산-1,3-디카르복실산, 시클로헥산-1,4-디카르복실산, 헥사히드로프탈산, 헥사히드로 이소프탈산, 헥사히드로테레프탈산, 메틸 헥사히드로프탈산 등의 디카르복실산, 및 이들의 무수물로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상과의 축중합체를 들 수 있다.
- [0245] 구체적으로는, 폴리에틸렌 아디페이트 디올, 폴리부틸렌 아디페이트 디올, 폴리헥사메틸렌 아디페이트 디올, 폴리헥사메틸렌 이소프탈레이트 디올, 폴리네오펜틸 아디페이트 디올, 폴리에틸렌 프로필렌 아디페이트 디올, 폴리에틸렌 부틸렌 아디페이트 디올, 폴리부틸렌 헥사메틸렌 아디페이트 디올, 폴리디에틸렌 아디페이트 디올, 폴리(폴리에테트라메틸렌 에테르) 아디페이트 디올, 폴리(3-메틸 펜틸렌 아디페이트) 디올, 폴리에틸렌아제레이트 디올, 폴리에틸렌세바케이트 디올, 폴리부틸렌아제레이트 디올, 폴리부틸렌세바케이트 디올, 및 폴리네오펜틸

테레프탈레이트 디올 등을 들 수 있다.

- [0246] 알킬렌형 디올로는, 예를 들면, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 네오펜틸글리콜, 1,6-헥산디올 등의 알칸디올; 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 및 디프로필렌글리콜 등의 알킬렌글리콜; 폴리 에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 및 폴리부틸렌글리콜 등의 폴리알킬렌글리콜; 폴리테트라메틸렌글리콜 등의 폴리옥시알킬렌글리콜; 등을 들 수 있다.
- [0247] 카보네이트형 디올로는, 예를 들면, 1,4-테트라메틸렌 카보네이트 디올, 1,5-펜타메틸렌 카보네이트 디올, 1,6-헥사메틸렌 카보네이트 디올, 1,2-프로필렌 카보네이트 디올, 1,3-프로필렌 카보네이트 디올, 2,2-디메틸 프로 필렌 카보네이트 디올, 1,7-헵타메틸렌 카보네이트 디올, 1,8-옥타메틸렌 카보네이트 디올, 및 1,4-시클로헥산 카보네이트 디올 등을 들 수 있다.
- [0248] 우레탄 프리폴리머(UP)의 원료가 되는 다가 이소시아네이트로는, 방향족 폴리이소시아네이트, 지방족 폴리이소 시아네이트, 및 지환식 폴리이소시아네이트 등을 들 수 있다.
- [0249] 이러한 다가 이소시아네이트는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0250] 또한, 이러한 다가 이소시아네이트는, 트리메틸올프로판 어덕트형 변성체, 물과 반응시킨 뷰렛형 변성체, 및 이 소시아누레이트 환을 함유시킨 이소시아누레이트형 변성체이어도 좋다.
- [0251] 이들 중에서도, 본 실시형태에서 이용하는 다가 이소시아네이트로는, 디이소시아네이트가 바람직하고, 4,4'-디 페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 2,4-톨릴렌 디이소시아네이트(2,4-TDI), 2,6-톨릴렌 디이소시아네이트(2,6-TDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HMDI), 및 지환식 디이소시아네이트로부터 선택되는 1종 이상이 보다 바람 직하다.
- [0252] 지환식 디이소시아네이트로는, 예를 들면, 3-이소시아네이트도메틸-3,5,5-트리메틸시클로헥실 이소시아네이트(이 소포론 디이소시아네이트, IPDI), 1,3-시클로헥탄 디이소시아네이트, 1,3-시클로헥산 디이소시아네이트, 1,4-시 클로헥산 디이소시아네이트, 메틸-2,4-시클로헥산 디이소시아네이트, 및 메틸-2,6-시클로헥산 디이소시아네이트 등을 들 수 있지만, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI)가 바람직하다.
- [0253] 본 실시형태에서, 아크릴 우레탄계 수지(U1)의 주쇄가 되는 우레탄 프리폴리머(UP)로는, 디올과 디이소시아네이 트의 반응물이고, 양말단에 에틸렌성 불포화 기를 가지는 직쇄 우레탄 프리폴리머가 바람직하다.
- [0254] 상기 직쇄 우레탄 프리폴리머의 양말단에 에틸렌성 불포화 기를 도입하는 방법으로는, 디올과 디이소시아네이트 화합물을 반응하여 이루어지는 직쇄 우레탄 프리폴리머의 말단의 NCO기와 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트를 반응시키는 방법을 들 수 있다.
- [0255] 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트로는, 예를 들면, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메 타)아크릴레이트, 3-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 3-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 및 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0256] 아크릴 우레탄계 수지(U1)의 측쇄로 되는, 비닐 화합물로는, 적어도 (메타)아크릴산 에스테르를 포함한다.
- [0257] (메타)아크릴산 에스테르로는, 알킬 (메타)아크릴레이트 및 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트로부터 선택되는 1 종 이상이 바람직하고, 알킬 (메타)아크릴레이트 및 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트를 병용하는 것이 보다 바 람직하다.
- [0258] 알킬 (메타)아크릴레이트 및 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트를 병용하는 경우, 알킬 (메타)아크릴레이트 100 질량부에 대한, 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트의 배합 비율로는, 바람직하게는 0.1 ~ 100질량부, 보다 바람 직하게는 0.5 ~ 30질량부, 더욱 바람직하게는 1.0 ~ 20질량부, 더욱더 바람직하게는 1.5 ~ 10질량부이다.
- [0259] 알킬 (메타)아크릴레이트가 가지는 알킬기의 탄소수로는, 바람직하게는 1 ~ 24, 보다 바람직하게는 1 ~ 12, 더 욱 바람직하게는 1 ~ 8, 더욱더 바람직하게는 1 ~ 3이다.
- [0260] 또한, 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트로는, 상술의 직쇄 우레탄 프리폴리머의 양말단에 에틸렌성 불포화 기를 도입하기 위해서 이용되는 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트와 같은 것을 들 수 있다.
- [0261] (메타)아크릴산 에스테르 이외의 비닐 화합물로는, 예를 들면, 스티렌, α -메틸스티렌, 및 비닐톨루엔 등의 방 향족 탄화수소계 비닐 화합물; 메틸비닐 에테르 및 에틸비닐에테르 등의 비닐 에테르류; 아세트산 비닐, 프로피 온산 비닐, (메타)아크릴로니트릴, N-비닐 피롤리돈, (메타)아크릴산, 말레인산, 푸말산, 이타콘산, 및 메타(아

크릴아미드) 등의 극성기 함유 모노머; 등을 들 수 있다.

[0262] 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0263] 비닐 화합물 중의 (메타)아크릴산 에스테르의 함유량으로는, 상기 비닐 화합물의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 40 ~ 100질량%, 보다 바람직하게는 65 ~ 100질량%, 더욱 바람직하게는 80 ~ 100질량%, 더욱더 바람직하게는 90 ~ 100질량%이다.

[0264] 비닐 화합물 중의 알킬 (메타)아크릴레이트 및 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트의 합계 함유량으로는, 상기 비닐 화합물의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 40 ~ 100질량%, 보다 바람직하게는 65 ~ 100질량%, 더욱 바람직하게는 80 ~ 100질량%, 더욱더 바람직하게는 90 ~ 100질량%이다.

[0265] 본 실시형태에서 이용하는 아크릴 우레탄계 수지(U1)은, 우레탄 프리폴리머(UP)와 (메타)아크릴산 에스테르를 포함하는 비닐 화합물을 혼합해, 양쪽을 중합하여 얻을 수 있다.

[0266] 상기 중합은, 라디칼개시제를 더 첨가하여 행하는 것이 바람직하다.

[0267] 본 실시형태에서 이용하는 아크릴 우레탄계 수지(U1)에서, 우레탄 프리폴리머(UP)로부터 유래하는 구성 단위(u11)과 비닐 화합물로부터 유래하는 구성 단위(u12)의 함유량비 [(u11)/(u12)] 로는, 질량비로, 바람직하게는 10/90 ~ 80/20, 보다 바람직하게는 20/80 ~ 70/30, 더욱 바람직하게는 30/70 ~ 60/40, 더욱더 바람직하게는 35/65 ~ 55/45이다.

[0268] (올레핀계 수지)

[0269] 수지 조성물(y)에 포함되는 수지로서 적합한, 올레핀계 수지로는, 올레핀 모노머로부터 유래하는 구성 단위를 적어도 가지는 중합체이다.

[0270] 상기 올레핀 모노머로는, 탄소수 2 ~ 8의 α-올레핀이 바람직하고, 구체적으로는, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 이소부틸렌, 및 1-헥센 등을 들 수 있다.

[0271] 이들 중에서도, 에틸렌 및 프로필렌이 바람직하다.

[0272] 구체적인 올레핀계 수지로는, 예를 들면, 초저밀도 폴리에틸렌(VLDPE, 밀도: 880kg/m³ 이상 910 kg/m³ 미만), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE, 밀도: 910kg/m³ 이상 915 kg/m³ 미만), 중밀도 폴리에틸렌(MDPE, 밀도: 915kg/m³ 이상 942 kg/m³ 미만), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE, 밀도: 942kg/m³ 이상), 및 직쇄상 저밀도 폴리에틸렌 등의 폴리에틸렌 수지; 폴리프로필렌 수지(PP); 폴리부텐 수지(PB); 에틸렌-프로필렌 공중합체; 올레핀계 엘라스토머(TPO); 폴리(4-메틸-1-펜텐)(PMP); 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체(EVA); 에틸렌-비닐 알코올 공중합체(EVOH); 에틸렌-프로필렌-(5-에틸리덴-2-노르보르넨) 등의 올레핀계 삼원공중합체; 등을 들 수 있다.

[0273] 본 실시형태에서, 올레핀계 수지는, 산 변성, 수산기 변성, 및 아크릴 변성으로부터 선택되는 1종 이상의 변성을 더 실시한 변성 올레핀계 수지이어도 좋다.

[0274] 예를 들면, 올레핀계 수지에 대해서 산 변성을 실시하여 이루어지는 산 변성 올레핀계 수지로는, 상술의 무변성의 올레핀계 수지에, 불포화 카르복실산 또는 그 무수물을, 그래프트중합시켜 이루어지는 변성 중합체를 들 수 있다.

[0275] 상기의 불포화 카르복실산 또는 그 무수물로는, 예를 들면, 말레인산, 푸말산, 이타콘산, 시트라콘산, 글루타콘산, 테트라히드로프탈산, 아코니트산, (메타)아크릴산, 무수 말레인산, 무수 이타콘산, 무수 글루타콘산, 무수 시트라콘산, 무수 아코니트산, 노르보르넨디카르복실산 무수물, 및 테트라히드로프탈산 무수물 등을 들 수 있다.

[0276] 또한 불포화 카르복실산 또는 그 무수물은, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0277] 올레핀계 수지에 대해서 아크릴 변성을 실시하여 이루어지는 아크릴 변성 올레핀계 수지로는, 주쇄인 상술의 무변성의 올레핀계 수지에, 측쇄로서 알킬 (메타)아크릴레이트를 그래프트중합시켜 이루어지는 변성 중합체를 들 수 있다.

[0278] 상기의 알킬 (메타)아크릴레이트가 가지는 알킬기의 탄소수로는, 바람직하게는 1 ~ 20, 보다 바람직하게는 1 ~ 16, 더욱 바람직하게는 1 ~ 12이다.

[0279] 상기의 알킬 (메타)아크릴레이트로는, 예를 들면, 후술의 모노머(a1')로서 선택할 수 있는 화합물과 같은 것을

들 수 있다.

- [0280] 올레핀계 수지에 대해서 수산기 변성을 실시하여 이루어지는 수산기 변성 올레핀계 수지로는, 주쇄인 상술의 무 변성의 올레핀계 수지에, 수산기 함유 화합물을 그래프트중합시켜 이루어지는 변성 중합체를 들 수 있다.
- [0281] 상기의 수산기 함유 화합물로는, 예를 들면, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 3-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 3-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 및 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트 등의 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트류; 비닐 알코올 및 알릴알코올 등의 불포화알코올류 등을 들 수 있다.
- [0282] (아크릴 우레탄계 수지 및 올레핀계 수지 이외의 수지)
- [0283] 본 실시형태에서, 수지 조성물(y)에는, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 아크릴 우레탄계 수지 및 올레핀계 수지 이외의 수지를 함유해도 좋다.
- [0284] 이러한 수지로는, 예를 들면, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 및 폴리비닐 알코올 등의 비닐계 수지; 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지; 폴리스티렌; 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체; 3아세트산 셀룰로오스; 폴리카르보네이트; 아크릴 우레탄계 수지에는 해당하지 않는 폴리우레탄; 폴리설푼; 폴리에테르에테르케톤; 폴리에테르설푼; 폴리페닐렌 설푼; 폴리에테르이미드, 폴리이미드 등의 폴리이미드계 수지; 폴리아미드계 수지; 아크릴 수지; 불소계 수지 등을 들 수 있다.
- [0285] 아크릴 우레탄계 수지 및 올레핀계 수지 이외의 수지의 함유 비율로는, 수지 조성물(y) 중에 포함되는 수지의 전량 100질량부에 대해서, 바람직하게는 30질량부 미만, 보다 바람직하게는 20질량부 미만, 보다 바람직하게는 10질량부 미만, 더욱 바람직하게는 5질량부 미만, 더욱더 바람직하게는 1질량부 미만이다.
- [0286] [열팽창성 입자]
- [0287] 열팽창성 입자는, 가열에 의해서 팽창하는 입자이면 좋지만, 팽창개시온도(t)가 120 ~ 250℃로 조정된 입자를 이용하는 것이 바람직하다. 팽창개시온도(t)는 용도에 따라 적절히 선택된다.
- [0288] 또한 본 명세서에서, 열팽창성 입자의 팽창개시온도(t)는, 이하의 방법에 기초해 측정된 값을 의미한다.
- [0289] (열팽창성 입자의 팽창개시온도(t)의 측정법)
- [0290] 직경 6.0 mm(내경 5.65 mm), 깊이 4.8 mm의 알루미늄 컵에, 측정 대상이 되는 열팽창성 입자 0.5 mg를 가하고, 그 위에 알루미늄 뚜껑(직경 5.6 mm, 두께 0.1 mm)을 배치한 시료를 제작한다.
- [0291] 동적점탄성 측정장치를 이용하여, 그 시료에 알루미늄 뚜껑 상부로부터, 가압자로 0.01 N의 힘을 가한 상태에서, 시료의 높이를 측정한다. 그리고, 가압자로 0.01 N의 힘을 가한 상태에서, 20℃에서 300℃까지 10℃/min의 승온 속도로 가열해, 가압자의 수직 방향에서의 변위량을 측정하고, 정방향에의 변위 개시 온도를 팽창개시온도(t)로 한다.
- [0292] 열팽창성 입자로는, 열가소성 수지로 구성된 외각과, 상기 외각에 내포되고 소정의 온도까지 가열되면 기화하는 내포 성분으로 구성되는, 마이크로캡슐화 발포제인 것이 바람직하다.
- [0293] 마이크로캡슐화 발포제의 외각을 구성하는 열가소성 수지로는, 예를 들면, 염화비닐리덴-아크릴로니트릴 공중합체, 폴리비닐 알코올, 폴리비닐 부티랄, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리아크릴로니트릴, 폴리염화비닐리덴, 및 폴리설푼 등을 들 수 있다.
- [0294] 외각에 내포된 내포 성분으로는, 예를 들면, 프로판, 부탄, 펜탄, 헥산, 헵탄, 옥탄, 노난, 데칸, 이소부탄, 이소펜탄, 이소헥산, 이소헵탄, 이소옥탄, 이소노난, 이소데칸, 시클로프로판, 시클로부탄, 시클로펜탄, 시클로헥산, 시클로헵탄, 시클로옥탄, 네오펜탄, 도데칸, 이소도데칸, 시클로트리데칸, 헥실 시클로헥산, 트리데칸, 테트라데칸, 펜타데칸, 헥사데칸, 헵타데칸, 옥타데칸, 나노데칸, 이소트리데칸, 4-메틸 도데칸, 이소테트라데칸, 이소펜타데칸, 이소헥사데칸, 2,2,4,4,6,8,8-헵타메틸 노난, 이소헵타데칸, 이소옥타데칸, 이소나노데칸, 2,6,10,14-테트라메틸 펜타데칸, 시클로트리데칸, 헵틸 시클로헥산, n-옥틸 시클로헥산, 시클로펜타데칸, 노닐 시클로헥산, 데실시클로헥산, 펜타데실 시클로헥산, 헥사데실 시클로헥산, 헵타데실 시클로헥산, 및 옥타데실 시클로헥산 등을 들 수 있다.
- [0295] 이러한 내포 성분은, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

- [0296] 열팽창성 입자의 팽창개시온도(t)는, 내포 성분의 종류를 적절히 선택하여 조정할 수 있다.
- [0297] 본 실시형태에서, 열팽창성 입자의 23℃에서 팽창 전의 평균 입자경은, 바람직하게는 3 ~ 100 μm , 보다 바람직하게는 4 ~ 70 μm , 더욱 바람직하게는 6 ~ 60 μm , 더욱더 바람직하게는 10 ~ 50 μm 이다.
- [0298] 또한 열팽창성 입자의 팽창 전의 평균 입자경이란, 체적 중위 입자경(D_{50})이고, 레이저 회절식 입도 분포 측정장치(예를 들면, Malvern 사 제, 제품명 「MASTERSIZER 3000」)를 이용하여 측정한, 팽창 전의 열팽창성 입자의 입자 분포에서, 팽창 전의 열팽창성 입자의 입자경이 작은 쪽으로 계산한 누적 체적 빈도가 50%에 상당하는 입자경을 의미한다.
- [0299] 본 실시형태에서, 열팽창성 입자의 23℃에서의 팽창 전의 90% 입자경(D_{90})으로는, 바람직하게는 10 ~ 150 μm , 보다 바람직하게는 20 ~ 100 μm , 더욱 바람직하게는 25 ~ 90 μm , 더욱더 바람직하게는 30 ~ 80 μm 이다.
- [0300] 또한 열팽창성 입자의 팽창 전의 90% 입자경(D_{90})이란, 레이저 회절식 입도 분포 측정장치(예를 들면, Malvern 사 제, 제품명 「MASTERSIZER 3000」)를 이용하여 측정한, 팽창 전의 열팽창성 입자의 입자 분포에서, 열팽창성 입자의 입자경이 작은 쪽으로 계산한 누적 체적 빈도가 90%에 상당하는 입경을 의미한다.
- [0301] 본 실시형태에서 이용하는 열팽창성 입자의, 팽창개시온도(t) 이상의 온도까지 가열한 경우의 체적 최대 팽창율은, 바람직하게는 1.5 ~ 100배, 보다 바람직하게는 2 ~ 80배, 더욱 바람직하게는 2.5 ~ 60배, 더욱더 바람직하게는 3 ~ 40배이다.
- [0302] 열팽창성 입자의 함유량은, 수지 조성물(y)의 유효 성분의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 1 ~ 40질량%, 보다 바람직하게는 5 ~ 35질량%, 더욱 바람직하게는 10 ~ 30질량%, 더욱더 바람직하게는 15 ~ 25질량%이다.
- [0303] [기재용 첨가제]
- [0304] 본 실시형태에서 이용하는 수지 조성물(y)는, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 일반적인 점착 시트가 가지는 기재에 포함되는 기재용 첨가제를 함유해도 좋다.
- [0305] 이러한 기재용 첨가제로는, 예를 들면, 자외선 흡수제, 광안정제, 산화방지제, 대전방지제, 슬립제, 안티블로킹제, 및 착색제 등을 들 수 있다.
- [0306] 또한 이러한 기재용 첨가제는, 각각 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0307] 이러한 기재용 첨가제를 함유하는 경우, 각각의 기재용 첨가제의 함유량은, 수지 조성물(y) 중의 상기 수지 100질량부에 대해서, 바람직하게는 0.0001 ~ 20질량부, 보다 바람직하게는 0.001 ~ 10질량부이다.
- [0308] (무용제형 수지 조성물(y_1))
- [0309] 본 실시형태에서 이용하는 수지 조성물(y)로는, 질량 평균분자량(M_w)이 50000 이하인 에틸렌성 불포화 기를 가지는 올리고머와 에너지선 중합성 모노머와 상술의 팽창성 입자를 배합하여 이루어지고, 용제를 배합하지 않는, 무용제형 수지 조성물(y_1)을 들 수 있다.
- [0310] 무용제형 수지 조성물(y_1)은, 용제를 배합하지 않지만, 에너지선 중합성 모노머가, 상기 올리고머의 가역성의 향상에 기여하는 것이다.
- [0311] 무용제형 수지 조성물(y_1)로 형성한 도막에 대해서, 에너지선을 조사하여 열팽창성 기재를 형성할 수 있다.
- [0312] 무용제형 수지 조성물(y_1)에 배합되는 팽창성 입자의 종류, 형상, 배합량(함유량)에 대해서는, 상기와 같다.
- [0313] 무용제형 수지 조성물(y_1)에 포함되는 상기 올리고머의 질량 평균분자량(M_w)은, 50000 이하이지만, 바람직하게는 1000 ~ 50000, 보다 바람직하게는 2000 ~ 40000, 더욱 바람직하게는 3000 ~ 35000, 더욱더 바람직하게는 4000 ~ 30000이다.
- [0314] 또한, 상기 올리고머로는, 상술의 수지 조성물(y)에 포함되는 수지 중, 질량 평균분자량(M_w)이 50000 이하인 에틸렌성 불포화 기를 가지는 것이면 좋지만, 상술의 우레탄 프리폴리머(UP)가 바람직하다.
- [0315] 또한 상기 올리고머로는, 에틸렌성 불포화 기를 가지는 변성 올레핀계 수지 등도 사용할 수 있다.
- [0316] 무용제형 수지 조성물(y_1) 중에서의, 상기 올리고머 및 상기 에너지선 중합성 모노머의 합계 함유량은, 무용제

형 수지 조성물(y1)의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 50 ~ 99질량%, 보다 바람직하게는 60 ~ 95질량%, 더욱 바람직하게는 65 ~ 90질량%, 더욱더 바람직하게는 70 ~ 85질량%이다.

- [0317] 에너지선 중합성 모노머로는, 예를 들면, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜타닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐옥시 (메타)아크릴레이트, 시클로헥실 (메타)아크릴레이트, 아다만탄 (메타)아크릴레이트, 및 트리시클로데칸 아크릴레이트 등의 지환식 중합성 화합물; 페닐 히드록시프로필 아크릴레이트, 벤질 아크릴레이트, 및 페놀 에틸렌옥시드 변성 아크릴레이트 등의 방향족 중합성 화합물; 테트라히드로푸르푸릴 (메타)아크릴레이트, 몰포린 아크릴레이트, N-비닐 피롤리돈, 및 N-비닐 카프로락탐 등의 복소환식 중합성 화합물 등을 들 수 있다.
- [0318] 이러한 에너지선 중합성 모노머는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0319] 무용제형 수지 조성물(y1) 중에서의, 상기 올리고머와 상기 에너지선 중합성 모노머의 함유량비 [올리고머/에너지선 중합성 모노머]는, 질량비로, 바람직하게는 20/80 ~ 90/10, 보다 바람직하게는 30/70 ~ 85/15, 더욱 바람직하게는 35/65 ~ 80/20이다.
- [0320] 본 실시형태에서, 무용제형 수지 조성물(y1)은, 광중합개시제를 더 배합하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0321] 광중합개시제를 함유하는 것으로, 비교적 저에너지의 에너지선의 조사에 의해서, 충분히 경화 반응을 진행시킬 수 있다.
- [0322] 광중합개시제로는, 예를 들면, 1-히드록시-시클로헥실-페닐-케톤, 벤조인, 벤조인 메틸에테르, 벤조인 에틸에테르, 벤조인 프로필에테르, 벤질페닐설파이드, 테트라메틸티우람모노설파이드, 아조비스이소부티로르니트릴, 디벤질, 디아세틸, 및 8-클로르안트라퀴논 등을 들 수 있다.
- [0323] 이러한 광중합개시제는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0324] 광중합개시제의 배합량은, 상기 올리고머 및 에너지선 중합성 모노머의 전량(100질량부)에 대해서, 바람직하게는 0.01 ~ 5질량부, 보다 바람직하게는 0.01 ~ 4질량부, 더욱 바람직하게는 0.02 ~ 3질량부이다.
- [0325] [점착제층(X1)]
- [0326] 본 실시형태의 점착 시트가 가지는 점착제층(X1)은, 점착성 수지를 포함하는 것이면 좋고, 필요에 따라서, 가교제, 점착부여제, 중합성 화합물, 중합개시제 등의 점착제용 첨가제를 함유해도 좋다.
- [0327] 본 실시형태의 점착 시트에서, 열팽창성 입자의 팽창 전의 23℃에서의 점착제층(X1)의 점착 표면의 점착력은, 바람직하게는 0.1 ~ 10.0N/25 mm, 보다 바람직하게는 0.2 ~ 8.0N/25 mm, 더욱 바람직하게는 0.4 ~ 6.0N/25 mm, 더욱더 바람직하게는 0.5 ~ 4.0N/25 mm이다.
- [0328] 상기 점착력이 0.1N/25 mm 이상이면, 피착물의 위치 어긋남을 방지할 수 있을 정도로, 충분히 고정할 수 있다. 또한, 상기 봉지 공정에서의 반도체 칩의 위치 어긋남을 방지할 수 있을 정도로, 충분히 고정할 수도 있다.
- [0329] 한편, 상기 점착력이 10.0N/25 mm 이하이면, 피착물을 박리해 분리할 때에, 용이하게 분리할 수 있다.
- [0330] 또한 상기의 점착력은, 실시예에 기재된 방법에 따라 측정된 값을 의미한다.
- [0331] 점착제층(X1)은, 점착성 수지를 포함하는 점착제 조성물로 형성할 수 있다.
- [0332] 이하, 점착제층(X1)의 형성 재료인 점착제 조성물에 포함되는 각 성분에 대해서 설명한다.
- [0333] [점착성 수지]
- [0334] 본 실시형태에서 이용하는 점착성 수지로는, 상기 수지 단독으로 점착성을 가지고, 질량 평균분자량(Mw)이 1만 이상의 중합체인 것이 바람직하다.
- [0335] 본 실시형태에서 이용하는 점착성 수지의 질량 평균분자량(Mw)으로는, 점착력의 향상의 관점에서, 보다 바람직하게는 1만 ~ 200만, 더욱 바람직하게는 2만 ~ 150만, 더욱더 바람직하게는 3만 ~ 100만이다.
- [0336] 점착성 수지로는, 예를 들면, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 폴리이소부틸렌계 수지 등의 고무계 수지, 폴리에스테르계 수지, 올레핀계 수지, 실리콘계 수지, 및 폴리비닐 에테르계 수지 등을 들 수 있다.
- [0337] 이러한 점착성 수지는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0338] 또한, 이러한 점착성 수지가, 2종 이상의 구성 단위를 가지는 공중합체인 경우, 상기 공중합체의 형태는, 특별

히 한정되지 않고, 블록 공중합체, 랜덤 공중합체, 및 그래프트 공중합체의 어느 하나이어도 좋다.

- [0339] 본 실시형태에서 이용하는 점착성 수지는, 상기의 점착성 수지의 측쇄에 중합성 관능기를 도입한, 에너지선 경화형의 점착성 수지이어도 좋다.
- [0340] 상기 중합성 관능기로는, (메타)아크릴로일기 및 비닐기 등을 들 수 있다.
- [0341] 또한, 에너지선으로는, 자외선 및 전자선 등을 들 수 있지만, 자외선이 바람직하다.
- [0342] 점착성 수지의 함유량은, 점착제 조성물의 유효 성분의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 30 ~ 99.99질량%, 보다 바람직하게는 40 ~ 99.95질량%, 더욱 바람직하게는 50 ~ 99.90질량%, 더욱더 바람직하게는 55 ~ 99.80질량%, 더욱더 바람직하게는 60 ~ 99.50질량%이다.
- [0343] 또한 본 명세서의 이하의 기재에서, 「점착제 조성물의 유효 성분의 전량에 대한 각 성분의 함유량」은, 「상기 점착제 조성물로 형성되는 점착제층 중의 각 성분의 함유량」과 동일한 의미이다.
- [0344] 본 실시형태에서, 우수한 점착력을 발현시킴과 동시에, 가열 처리에 의한 열팽창성 기재 중의 열팽창성 입자의 팽창에 의해, 점착제층(X1)의 점착 표면에 요철을 형성하기 쉽게 하는 관점에서, 점착성 수지가, 아크릴계 수지를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0345] 점착성 수지 중의 아크릴계 수지의 함유 비율로는, 점착제 조성물에 포함되는 점착성 수지의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 30 ~ 100질량%, 보다 바람직하게는 50 ~ 100질량%, 더욱 바람직하게는 70 ~ 100질량%, 더욱더 바람직하게는 85 ~ 100질량%이다.
- [0346] (아크릴계 수지)
- [0347] 본 실시형태에서, 점착성 수지로서 사용될 수 있는, 아크릴계 수지로는, 예를 들면, 직쇄 또는 분기쇄의 알킬기를 가지는 알킬 (메타)아크릴레이트로부터 유래하는 구성 단위를 포함하는 중합체, 환상구조를 가지는 (메타)아크릴레이트로부터 유래하는 구성 단위를 포함하는 중합체 등을 들 수 있다.
- [0348] 아크릴계 수지의 질량 평균분자량(Mw)은, 바람직하게는 10만 ~ 150만, 보다 바람직하게는 20만 ~ 130만, 더욱 바람직하게는 35만 ~ 120만, 더욱더 바람직하게는 50만 ~ 110만이다.
- [0349] 아크릴계 수지로는, 알킬 (메타)아크릴레이트(a1') (이하, 「모노머(a1')」라고도 한다)로부터 유래하는 구성 단위(a1) 및 관능기 함유 모노머(a2') (이하, 「모노머(a2')」라고도 한다)로부터 유래하는 구성 단위(a2)를 가지는 아크릴계 공중합체(A1)가 보다 바람직하다.
- [0350] 모노머(a1')가 가지는 알킬기의 탄소수로는, 점착 특성의 향상의 관점에서, 바람직하게는 1 ~ 24, 보다 바람직하게는 1 ~ 12, 더욱 바람직하게는 2 ~ 10, 더욱더 바람직하게는 4 ~ 8이다.
- [0351] 또한 모노머(a1')가 가지는 알킬기는, 직쇄 알킬기이어도 좋고, 분기쇄 알킬기이어도 좋다.
- [0352] 모노머(a1')로는, 예를 들면, 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, 프로필 (메타)아크릴레이트, 부틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트, 트리데실 (메타)아크릴레이트, 및 스테아릴 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0353] 이러한 모노머(a1')는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0354] 모노머(a1')로는, 부틸 (메타)아크릴레이트 및 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트가 바람직하다.
- [0355] 구성 단위(a1)의 함유량은, 아크릴계 공중합체(A1)의 전구성 단위(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 50 ~ 99.9질량%, 보다 바람직하게는 60 ~ 99.0질량%, 더욱 바람직하게는 70 ~ 97.0질량%, 더욱더 바람직하게는 80 ~ 95.0질량%이다.
- [0356] 모노머(a2')가 가지는 관능기로는, 예를 들면, 수산기, 카르복실기, 아미노기, 및 에폭시기 등을 들 수 있다.
- [0357] 즉, 모노머(a2')로는, 예를 들면, 수산기 함유 모노머, 카르복실기 함유 모노머, 아미노기 함유 모노머, 및 에폭시기 함유 모노머 등을 들 수 있다.
- [0358] 이러한 모노머(a2')는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0359] 이들 중에서도, 모노머(a2')로는, 수산기 함유 모노머 및 카르복실기 함유 모노머가 바람직하다.

- [0360] 수산기 함유 모노머로는, 예를 들면, 상술의 수산기 함유 화합물과 같은 것을 들 수 있다.
- [0361] 카르복실기 함유 모노머로는, 예를 들면, (메타)아크릴산, 크로톤산 등의 에틸렌성 불포화 모노카르복실산; 푸말산, 이타콘산, 말레인산, 및 시트라콘산 등의 에틸렌성 불포화 디카르복실산 및 그 무수물, 2-(아크릴로일옥시) 에틸석시네이트, 및 2-카르복시에틸 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0362] 구성 단위(a2)의 함유량은, 아크릴계 공중합체(A1)의 전구성 단위(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 0.1 ~ 40 질량%, 보다 바람직하게는 0.5 ~ 35질량%, 더욱 바람직하게는 1.0 ~ 30질량%, 더욱더 바람직하게는 3.0 ~ 25질량%이다.
- [0363] 아크릴계 공중합체(A1)는, 모노머(a1') 및 (a2') 이외의 다른 모노머(a3')로부터 유래하는 구성 단위(a3)를 더 가지고 있어도 좋다.
- [0364] 또한 아크릴계 공중합체(A1)에서, 구성 단위(a1) 및 (a2)의 함유량은, 아크릴계 공중합체(A1)의 전구성 단위(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 70 ~ 100질량%, 보다 바람직하게는 80 ~ 100질량%, 더욱 바람직하게는 90 ~ 100질량%, 더욱더 바람직하게는 95 ~ 100질량%이다.
- [0365] 모노머(a3')로는, 예를 들면, 에틸렌, 프로필렌, 및 이소부틸렌 등의 올레핀류; 염화비닐 및 비닐리덴 클로라이드 등의 할로겐화 올레핀류; 부타디엔, 이소프렌, 및 클로로프렌 등의 디엔계 모노머류; 시클로헥실 (메타)아크릴레이트, 벤질 (메타)아크릴레이트, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜타닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐 (메타)아크릴레이트, 디시클로펜테닐옥시에틸 (메타)아크릴레이트, 및 이미드 (메타)아크릴레이트 등의 환상구조를 가지는 (메타)아크릴레이트; 스티렌, α -메틸스티렌, 비닐톨루엔, 포름산 비닐, 아세트산 비닐, 아크릴로니트릴, (메타)아크릴아미드, (메타)아크릴로니트릴, (메타)아크릴로일몰포린, 및 N-비닐 피롤리돈 등을 들 수 있다.
- [0366] 또한, 아크릴계 공중합체(A1)는, 측쇄에 중합성 관능기를 도입한, 에너지선 경화형 아크릴계 공중합체로 해도 좋다.
- [0367] 상기 중합성 관능기 및 상기 에너지선으로는, 상기과 같다.
- [0368] 또한 중합성 관능기는, 상술의 구성 단위(a1) 및 (a2)를 가지는 아크릴계 공중합체와 상기 아크릴계 공중합체의 구성 단위(a2)가 가지는 관능기와 결합할 수 있는 치환기와 중합성 관능기를 가지는 화합물을 반응시킴으로써 도입할 수 있다.
- [0369] 상기 화합물로는, 예를 들면, (메타)아크릴로일옥시에틸 이소시아네이트, (메타)아크릴로일 이소시아네이트, 및 글리시딜(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0370] (가교제)
- [0371] 본 실시형태에서, 점착제 조성물은, 상술의 아크릴계 공중합체(A1)과 같은 관능기를 함유하는 점착성 수지를 함유하는 경우, 가교제를 더 함유하는 것이 바람직하다.
- [0372] 상기 가교제는, 관능기를 가지는 점착성 수지와 반응하여, 상기 관능기를 가교 기점으로서 점착성 수지끼리 가교하는 것이다.
- [0373] 가교제로는, 예를 들면, 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 아지리딘계 가교제, 및 금속킬레이트계 가교제 등을 들 수 있다.
- [0374] 이러한 가교제는, 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0375] 이러한 가교제 중에서도, 응집력을 높여 점착력을 향상시키는 관점, 및 입수하기 쉬움 등의 관점에서, 이소시아네이트계 가교제가 바람직하다.
- [0376] 가교제의 함유량은, 점착성 수지가 가지는 관능기의 수에 따라 적절히 조정되는 것이지만, 관능기를 가지는 점착성 수지 100질량부에 대해서, 바람직하게는 0.01 ~ 10질량부, 보다 바람직하게는 0.03 ~ 7질량부, 더욱 바람직하게는 0.05 ~ 5질량부이다.
- [0377] (점착부여제)
- [0378] 본 실시형태에서, 점착제 조성물은, 점착력을 보다 향상시키는 관점에서, 점착부여제를 더 함유해도 좋다.
- [0379] 본 명세서에서, 「점착부여제」란, 상술의 점착성 수지의 점착력을 보조적으로 향상시키는 성분으로서, 질량 평

균분자량(Mw)이 1만 미만의 올리고머를 가리키고, 상술의 점착성 수지와는 구별되는 것이다.

- [0380] 점착부여제의 질량 평균분자량(Mw)은, 바람직하게는 400 ~ 10000 미만, 보다 바람직하게는 500 ~ 8000, 더욱 바람직하게는 800 ~ 5000이다.
- [0381] 점착부여제로는, 예를 들면, 로진계 수지, 테르펜계 수지, 스티렌계 수지, 석유 나프타의 열분해로 생성하는 펜텐, 이소프렌, 피페린, 및 1,3-펜타디엔 등의 C5 유분(留分)을 공중합하여 얻어지는 C5계 석유 수지, 석유 나프타의 열분해로 생성하는 인텐 및 비닐톨루엔 등의 C9 유분을 공중합하여 얻어지는 C9계 석유 수지, 및 이것들을 수소화한 수소화 수지 등을 들 수 있다.
- [0382] 점착부여제의 연화점은, 바람직하게는 60 ~ 170℃, 보다 바람직하게는 65 ~ 160℃, 더욱 바람직하게는 70 ~ 150℃이다.
- [0383] 또한 본 명세서에서, 점착부여제의 「연화점」은, JIS K 2531에 준거해 측정된 값을 의미한다.
- [0384] 점착부여제는, 단독으로 이용해도 좋고, 연화점, 구조 등이 다른 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0385] 그리고, 2종 이상의 복수의 점착부여제를 이용하는 경우, 이러한 복수의 점착부여제의 연화점의 가중평균이, 상기 범위에 속하는 것이 바람직하다.
- [0386] 점착부여제의 함유량은, 점착제 조성물의 유효 성분의 전량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 0.01 ~ 65질량%, 보다 바람직하게는 0.05 ~ 55질량%, 더욱 바람직하게는 0.1 ~ 50질량%, 더욱더 바람직하게는 0.5 ~ 45질량%, 더욱더 바람직하게는 1.0 ~ 40질량%이다.
- [0387] (광중합개시제)
- [0388] 본 실시형태에서, 점착제 조성물이, 점착성 수지로서 에너지선 경화형의 점착성 수지를 포함하는 경우, 광중합개시제를 더 함유하는 것이 바람직하다.
- [0389] 에너지선 경화형의 점착성 수지 및 광중합개시제를 함유하는 점착제 조성물로 함으로써, 상기 점착제 조성물로 형성되는 점착제층(X1)은, 비교적 저에너지의 에너지선의 조사에 의해서, 충분히 경화 반응을 진행시켜, 점착력을 소망한 범위로 조정할 수 있게 된다.
- [0390] 또한 본 실시형태에서 이용하는 광중합개시제로는, 상술의 무용제형 수지 조성물(y1)에 배합되는 것과 같은 것을 들 수 있다.
- [0391] 광중합개시제의 함유량은, 에너지선 경화형의 점착성 수지 100질량부에 대해서, 바람직하게는 0.01 ~ 10질량부, 보다 바람직하게는 0.03 ~ 5질량부, 더욱 바람직하게는 0.05 ~ 2질량부이다.
- [0392] (점착제용 첨가제)
- [0393] 본 실시형태에서, 점착제층(X1)의 형성 재료인 점착제 조성물은, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 상술의 첨가제 이외에도, 일반적인 점착제에 사용되는 점착제용 첨가제를 함유하고 있어도 좋다.
- [0394] 이러한 점착제용 첨가제로는, 예를 들면, 산화방지제, 연화제(가소제), 방청제, 안료, 염료, 지연제, 반응 촉진제(촉매), 및 자외선 흡수제 등을 들 수 있다.
- [0395] 또한 이러한 점착제용 첨가제는, 각각 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.
- [0396] 이러한 점착제용 첨가제를 함유하는 경우, 각각의 점착제용 첨가제의 함유량은, 점착성 수지 100질량부에 대해서, 바람직하게는 0.0001 ~ 20질량부, 보다 바람직하게는 0.001 ~ 10질량부이다.
- [0397] 또한 본 실시형태의 점착 시트가 가지는 점착제층(X1)은, 열팽창성 입자로부터 유래하는 잔사의 가공 검사 대상물 표면의 부착이나 가공 검사 대상물 표면의 점착제 잔사에 의한 가열 박리 후의 가공 검사 대상물 표면의 오염을 억제하는 관점에서, 비팽창성 점착제층인 것이 바람직하다. 점착제층(X1)에서의 열팽창성 입자의 함유량으로는, 점착제 조성물의 유효 성분의 전량(100질량%), 혹은 점착제층(X1)의 전 질량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 1질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.1질량% 미만, 더욱 바람직하게는 0.01질량% 미만, 더욱더 바람직하게는 0.001질량% 미만이다.
- [0398] [점착제층(X2)]
- [0399] 본 실시형태와 관련되는 점착 시트가 양면 점착 시트인 경우에, 상기 양면 점착 시트가 가지는 점착제층(X2)은,

점착성 수지를 포함하는 것이면 좋고, 필요에 따라서, 가교제, 점착부여제, 중합성 화합물, 중합개시제 등의 점착제용 첨가제를 함유해도 좋다.

[0400] 점착제층(X2)의 조성 및 형태의 바람직한 형태는, 점착제층(X1)과 같다. 단, 점착제층(X1)과 점착제층(X2)의 조성은, 동일하거나 달라도 좋다. 또한, 점착제층(X1)과 점착제층(X2)의 형태는, 동일하거나 달라도 좋다.

[0401] 또한 본 실시형태의 점착 시트가 가지는 점착제층(X2)는, 가열 시에 경질 지지체와의 점착력을 저하시키지 않고 유지하는 관점에서, 점착제층(X1)과 마찬가지로, 비팽창성 점착제층인 것이 바람직하다. 점착제층(X2)에서의 열팽창성 입자의 함유량으로는, 점착제 조성물의 유효 성분의 전량(100질량%), 혹은 점착제층(X2)의 전 질량(100질량%)에 대해서, 바람직하게는 1질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.1질량% 미만, 더욱 바람직하게는 0.01질량% 미만, 더욱더 바람직하게는 0.001질량% 미만이다.

[0402] 또한 점착제층(X2)의 23℃에서의 저장 전단 탄성률(G') (23)은, 경질 지지체와의 밀착성을 양호하게 하는 관점에서, 바람직하게는 $1.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^8$ Pa, 보다 바람직하게는 $3.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^7$ Pa, 더욱 바람직하게는 $5.0 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$ Pa이다.

[0403] [박리제]

[0404] 본 실시형태의 양면 점착 시트는, 도 1(b)에 나타내는 점착 시트(1b) 및 도 2(b)에 나타내는 점착 시트(2b)와 같이, 점착제층(X1) 및/또는 점착제층(X2)의 점착 표면에, 박리제를 더 가지고 있어도 좋다.

[0405] 또한 도 2(b)에 나타내는 점착 시트(2b)와 같이, 점착제층(X1) 및 점착제층(X2)를 가지는 양면 점착 시트에서는, 점착제층(X1) 및 점착제층(X2)의 각각의 점착 표면 상에 설치되는 2매의 박리제는, 박리력의 차이가 다르도록 조정된 것이 바람직하다.

[0406] 박리제로는, 양면 박리 처리를 된 박리 시트, 한면 박리 처리된 박리 시트 등이 이용되어 박리제용의 기재 상에 박리제를 도포한 것 등을 들 수 있다.

[0407] 박리제용의 기재로는, 예를 들면, 상질지, 글래스지, 및 크라프트지 등의 종이류; 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트 수지 및 폴리에틸렌나프탈레이트 수지 등의 폴리에스테르수지 필름, 폴리프로필렌 수지 및 폴리에틸렌 수지 등의 올레핀 수지 필름 등의 플라스틱 필름; 등을 들 수 있다.

[0408] 박리제로는, 예를 들면, 실리콘계 수지, 올레핀계 수지, 이소프렌계 수지, 및 부타디엔계 수지 등의 고무계 엘라스토머, 장쇄 알킬계 수지, 알키드계 수지, 및 불소계 수지 등을 들 수 있다.

[0409] 박리제의 두께는, 특별히 제한 없지만, 바람직하게는 10 ~ 200 μm , 보다 바람직하게는 25 ~ 170 μm , 더욱 바람직하게는 35 ~ 80 μm 이다.

[0410] 실시예

[0411] 본 발명에 대해서, 이하의 실시예에 의해 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한 이하의 제조예 및 실시예에서의 물성 값은, 이하의 방법에 따라 측정된 값이다.

[0412] <질량 평균분자량(M_w)>

[0413] 겔침투크로마토그래피 장치(TOSOH CORPORATION 제, 제품명 「HLC-8020」)를 이용하고, 하기의 조건 하에서 측정해, 표준 폴리스티렌 환산으로 측정된 값을 이용했다.

[0414] (측정 조건)

[0415] ·칼럼: 「TSK guard column HXL-L」 「TSK gel G2500HXL」 「TSK gel G2000HXL」 「TSK gel G1000HXL」 (모두 TOSOH CORPORATION 제)을 순차 연결한 것

[0416] ·칼럼온도: 40℃

[0417] ·전개 용매: 테트라히드로푸란

[0418] ·유속: 1.0mL/min

[0419] <각층의 두께의 측정>

[0420] 주식회사 TECLOCK 제의 정압 두께측정기(제품번호: 「PG-02J」, 표준 규격: JIS K6783, Z1702, Z1709에 준

거)를 이용하여 측정했다.

- [0421] <열팽창성 입자의 평균 입자경(D_{50}), 90% 입자경(D_{90})>
- [0422] 레이저 회절식 입도 분포 측정장치(예를 들면, Malvern 사 제, 제품명 「MASTERSIZER 3000」)를 이용하여, 23℃에서의 팽창 전의 열팽창성 입자의 입자 분포를 측정했다.
- [0423] 그리고, 입자 분포의 입자경이 작은 쪽으로 계산한 누적 체적 빈도가 50% 및 90%에 상당하는 입자경을, 각각 「열팽창성 미립자의 평균 입자경(D_{50})」 및 「열팽창성 입자의 90% 입자경(D_{90})」로 했다.
- [0424] <열팽창성 기재의 저장 탄성률(E')>
- [0425] 측정 대상이 비점착성의 열팽창성 기재인 경우, 상기 열팽창성 기재를 종 5 mm×횡 30 mm×두께 200 μ m의 크기로 해, 박리재를 제거한 것을 시험 샘플로 했다.
- [0426] 동적점탄성 측정장치(TA Instruments 사 제, 제품명 「DMAQ800」)를 이용하고, 시험 개시 온도 0℃, 시험 종료 온도 300℃, 승온 속도 3℃/분, 진동수 1 Hz, 진폭 20 μ m의 조건에서, 소정의 온도에서의, 상기 시험 샘플의 저장 탄성률(E')를 측정했다.
- [0427] <점착제층(X1) 및 점착제층(X2)의 저장 전단 탄성률(G')>
- [0428] 점착제층(X1) 및 점착제층(X2)를, 직경 8 mm의 원형으로 절단하고, 박리재를 제거하여, 적층하고, 두께 3 mm로 한 것을 시험 샘플로 했다.
- [0429] 점탄성 측정장치(Anton Paar 사 제, 장치 이름 「MCR300」)을 이용하고, 시험 개시 온도 0℃, 시험 종료 온도 300℃, 승온 속도 3℃/분, 진동수 1 Hz의 조건에서, 비틀림 전단법에 따라서, 소정의 온도에서의, 시험 샘플의 저장 전단 탄성률(G')를 측정했다.
- [0430] <프로브택 값>
- [0431] 측정 대상이 되는 열팽창성 기재 또는 팽창성 점착제층을 한 번 10 mm의 정방형으로 절단한 후, 23℃, 50%RH(상대습도)의 환경 하에서 24시간 정치해, 경박리 필름을 제거한 것을 시험 샘플로 했다.
- [0432] 23℃, 50%RH(상대습도)의 환경 하에서, 택킹 시험기(NIPPON TOKUSHU SOKKI CO., LTD. 제, 제품명 「NTS-4800」)를 이용하고, 경박리 필름을 제거해 표출한, 상기 시험 샘플의 표면에서의 프로브택 값을, JIS Z0237:1991에 준거해 측정했다.
- [0433] 구체적으로는, 직경 5 mm의 스텐레스제의 프로브를, 1초간, 접촉하중 0.98N/cm²로, 시험 샘플의 표면에 접촉시킨 후, 상기 프로브를 10 mm/초의 속도로, 시험 샘플의 표면으로부터 떼어 놓는데 필요한 힘을 측정했다. 그리고, 그 측정된 값을, 그 시험 샘플의 프로브택 값으로 했다.
- [0434] 이하의 제조예에서 사용한 점착성 수지, 첨가제, 열팽창성 입자, 및 박리재의 상세는 이하와 같다.
- [0435] <점착성 수지>
- [0436] ·아크릴계 공중합체(i): 2-에틸헥실 아크릴레이트(2EHA)/2-히드록시에틸 아크릴레이트(HEA)=80.0/20.0(질량비)로 이루어지는 원료 모노머로부터 유래하는 구성 단위를 가지는, 질량 평균분자량(M_w) 60만의 아크릴계 공중합체를 포함하는 용액. 희석용매: 아세트산에틸, 고형분 농도: 40질량%.
- [0437] ·아크릴계 공중합체(ii): n-부틸아크릴레이트(BA)/메틸 메타크릴레이트(MMA)/2-히드록시에틸 아크릴레이트(HEA)/아크릴산=86.0/8.0/5.0/1.0(질량비)로 이루어지는 원료 모노머로부터 유래하는 구성 단위를 가지는, 질량 평균분자량(M_w) 60만의 아크릴계 공중합체를 포함하는 용액. 희석용매: 아세트산에틸, 고형분 농도: 40질량%.
- [0438] <첨가제>
- [0439] ·이소시아네이트 가교제(i): TOSOH CORPORATION 제, 제품명 「Coronate L」, 고형분 농도: 75질량%.
- [0440] ·광중합개시제(i): BASF 사 제, 제품명 「IRGACURE 184」, 1-히드록시-시클로헥실-페닐-케톤.
- [0441] <열팽창성 입자>
- [0442] ·열팽창성 입자(i): KUREHA CORPORATION, 제품명 「S2640」, 팽창개시온도(t)=208℃, 평균 입자경(D_{50})=24 μ m,

90% 입자경(D_{90})=49 μm .

[0443] <박리제>

[0444] · 중박리 필름 : LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET382150」, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름의 한 면에, 실리콘계 박리제로 형성된 박리제층을 설치한 것, 두께 : 38 μm .

[0445] · 경박리 필름 : LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET381031」, PET 필름의 한 면에, 실리콘계 박리제로 형성된 박리제층을 설치한 것, 두께 : 38 μm .

[0446] 제조예 1(점착제층(X1)의 형성)

[0447] 점착성 수지인, 상기 아크릴계 공중합체(i)의 고형분 100질량부에, 상기 이소시아네이트계 가교제(i) 5.0질량부(고형분 비)를 배합하고, 톨루엔으로 희석하고, 균일하게 교반하여 고형분 농도(유효 성분 농도) 25질량%의 조성물(x-1)을 조제했다.

[0448] 그리고, 상기 중박리 필름의 박리제층의 표면 상에, 조제된 조성물(x-1)을 도포하여 도막을 형성하고, 상기 도막을 100℃에서 60초간 건조하고, 두께 10 μm 의 점착제층(X1)을 형성했다.

[0449] 또한 23℃에서 점착제층(X1)의 저장 전단 탄성률(G')(23)은, 2.5×10^5 Pa이었다.

[0450] 제조예 2(점착제층(X2)의 형성)

[0451] 점착성 수지인, 상기 아크릴계 공중합체(ii)의 고형분 100질량부에, 상기 이소시아네이트계 가교제(i) 0.8질량부(고형분 비)를 배합하고, 톨루엔으로 희석하고, 균일하게 교반하여 고형분 농도(유효 성분 농도) 25질량%의 조성물(x-2)를 조제했다.

[0452] 그리고, 상기 경박리 필름의 박리제층의 표면 상에, 조제된 조성물(x-2)를 도포하여 도막을 형성하고, 상기 도막을 100℃에서 60초간 건조하여, 두께 10 μm 의 점착제층(X2)를 형성했다.

[0453] 또한 23℃에서 점착제층(X2)의 저장 전단 탄성률(G')(23)은, 9.0×10^4 Pa이었다.

[0454] 제조예 3(열팽창성 기재(Y-1)의 형성)

[0455] (1) 조성물(y-1)의 조제

[0456] 에스테르형 디올과 이소포론 디이소시아네이트(IPDI)를 반응시켜 얻어진 말단 이소시아네이트 우레탄 프리폴리머에, 2-히드록시에틸 아크릴레이트를 반응시켜, 질량 평균분자량(M_w) 5000의 2관능의 아크릴 우레탄계 올리고머를 얻었다.

[0457] 그리고, 상기에서 합성된 아크릴 우레탄계 올리고머 40질량%(고형분 비)에, 에너지선 중합성 모노머로서 이소보닐 아크릴레이트(IBXA) 40질량%(고형분 비), 및 페닐 히드록시프로필 아크릴레이트(HPPA) 20질량%(고형분 비)를 배합하고, 아크릴 우레탄계 올리고머 및 에너지선 중합성 모노머의 전량(100질량부)에 대해서, 광중합개시제로서 1-히드록시시클로헥실페닐케톤(BASF 사 제, 제품명 「IRGACURE 184」) 2.0질량부(고형분 비), 및 첨가제로서 프탈로시아닌계 안료 0.2질량부(고형분 비)를 더 배합하여, 에너지선 경화성 조성물을 조제했다.

[0458] 그리고, 상기 에너지선 경화성 조성물에, 상기 열팽창성 입자(i)를 배합하여, 용매를 함유하지 않는, 무용제형의 조성물(y-1)을 조제했다.

[0459] 또한 조성물(y-1)의 전량(100질량%)에 대한, 열팽창성 입자(i)의 함유량은 20질량%이었다.

[0460] (2) 열팽창성 기재(Y-1)의 형성

[0461] 상기 경박리 필름의 박리제층의 표면 상에, 조제된 조성물(y-1)을 도포하여 도막을 형성했다.

[0462] 그리고, 자외선 조사장치(EYE GRAPHICS., Ltd. 제, 제품명 「ECS-401 GX」) 및 고압 수은 램프(EYE GRAPHICS., Ltd. 제, 제품명 「H04-L41」)를 이용하고, 조도 160 mW/cm^2 , 광량 500 mJ/cm^2 의 조건에서 자외선을 조사해, 상기 도막을 경화시켜, 두께 50 μm 의 열팽창성 기재(Y-1)를 형성했다. 또한 자외선 조사시의 상기의 조도 및 광량은, 조도·광량계(EIT 사 제, 제품명 「UV Power Puck II」)를 이용하여 측정된 값이다.

[0463] 제조예 4(열팽창성 기재(Y-2)의 형성)

[0464] (1) 우레탄 프리폴리머의 합성

[0465] 질소 분위기 하의 반응 용기 내에, 질량 평균분자량(Mw) 1,000의 카보네이트형 디올 100질량부(고형분 비)에 대해서, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI)를, 카보네이트형 디올의 수산기와 이소포론 디이소시아네이트의 이소시아네이트기의 당량비가 1/1이 되도록 배합하고, 톨루엔 160질량부를 더 가해, 질소 분위기 하에서, 교반하면서, 이소시아네이트기 농도가 이론량에 도달할 때까지, 80℃에서 6시간 이상 반응시켰다.

[0466] 그 다음에, 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-HEMA) 1.44질량부(고형분 비)를 톨루엔 30질량부에 희석한 용액을 첨가하여, 양말단의 이소시아네이트기가 소멸할 때까지, 80℃에서 6시간 더 반응시켜, 질량 평균분자량(Mw) 2.9만의 우레탄 프리폴리머를 얻었다.

[0467] (2) 아크릴 우레탄계 수지의 합성

[0468] 질소 분위기 하의 반응 용기 내에, 상기 (1)에서 얻은 우레탄 프리폴리머 100질량부(고형분 비), 메틸 메타크릴레이트(MMA) 117질량부(고형분 비), 2-히드록시에틸 메타크릴레이트(2-HEMA) 5.1질량부(고형분 비), 1-티오글리세롤 1.1질량부(고형분 비), 및 톨루엔 50질량부를 가하고 교반하면서, 105℃까지 승온했다.

[0469] 그리고, 반응 용기 내에, 라디칼개시제(Japan Finechem Inc. 제, 제품명 「ABN-E」) 2.2질량부(고형분 비)를 톨루엔 210질량부로 희석한 용액을, 105℃에 유지한 채로 4시간에 걸쳐 더 적하했다.

[0470] 적하 종료 후, 105℃에서 6시간 반응시켜, 질량 평균분자량(Mw) 10.5만의 아크릴 우레탄계 수지의 용액을 얻었다.

[0471] (3) 열팽창성 기재(Y-2)의 형성

[0472] 상기 (2)에서 얻은 아크릴 우레탄계 수지의 용액의 고형분 100질량부에 대해서, 상기 이소시아네이트계 가교제 (i) 6.3질량부(고형분 비), 촉매로서 디옥틸 주석 비스(2-에틸헥사노에이트) 1.4질량부(고형분 비), 및 상기 열팽창성 입자(i)를 배합하고, 톨루엔으로 희석하고, 균일하게 교반하여 고형분 농도(유효 성분 농도) 30질량%의 조성물(y-2)를 조제했다.

[0473] 또한 얻어진 조성물(y-2) 중의 유효 성분의 전량(100질량%)에 대한, 열팽창성 입자(i)의 함유량은 20질량%이었다.

[0474] 그리고, 상기 경박리 필름의 박리제층의 표면 상에, 조제된 조성물(y-2)를 도포하여 도막을 형성하고, 상기 도막을 100℃에서 120초간 건조하여, 두께 50 μm의 열팽창성 기재(Y-2)를 형성했다.

[0475] 제조예 3 ~ 4에서 형성된 열팽창성 기재(Y-1) ~ (Y-2)에 대해서, 상술의 방법에 기초해, 23℃, 100℃, 및 사용한 열팽창성 입자의 팽창개시온도인 208℃에서의 저장 탄성률(E') 및 프로브 택 값을 각각 측정했다. 이러한 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

		저장탄성률 E' [Pa]			프로브 택값 [mN/5mm φ]
		23℃	100℃	208℃	
제조예3	열팽창성 기재 (Y-1)	5. 0×10 ⁸	4. 0×10 ⁶	4. 0×10 ⁶	2
제조예4	열팽창성 기재 (Y-2)	2. 0×10 ⁸	3. 0×10 ⁶	5. 0×10 ⁵	0

[0476]

[0477] 실시예 1

[0478] 제조예 1에서 형성된 점착제층(X1)과 제조예 3에서 형성된 열팽창성 기재(Y-1)의 표면끼리 접합하고, 열팽창성 기재(Y-1) 측의 경박리 필름을 제거하고, 표출된 열팽창성 기재(Y-1)의 표면 상에, 제조예 2에서 형성한 점착제층(X2)를 접합했다.

[0479] 이것에 의해, 경박리 필름/점착제층(X2)/열팽창성 기재(Y-1)/점착제층(X1)/중박리 필름을 이 순서로 적층한 점착 시트(1)를 제작했다.

- [0480] 실시예 2
- [0481] 열팽창성 기재(Y-1)를, 제조예 4에서 형성된 열팽창성 기재(Y-2)로 대체한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 경박리 필름/점착제층(X2)/열팽창성 기재(Y-2)/점착제층(X1)/중박리 필름을 이 순서로 적층한 점착 시트(2)를 제작했다.
- [0482] 또한, 제작한 점착 시트(1) ~ (2)에 대해서, 이하의 측정을 행했다. 이러한 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0483] <봉지 공정시의 반도체 칩의 위치 어긋남 평가>
- [0484] 제작한 점착 시트(1) ~ (2)가 가지는 경박리 필름을 제거하고, 표출된 점착제층(X2)의 점착 표면에 경질 지지체인 SUS판(두께 1 mm, 사이즈 : 200mmφ)을 첨부했다.
- [0485] 그리고, 점착 시트(1) ~ (2)의 중박리 필름을 제거하고, 표출된 점착제층(X1)의 점착 표면 상에, 반도체 칩(칩 사이즈 6.4mm×6.4 mm, 칩 두께 200 μm(#2000))를 9개, 상기 점착 표면과 반도체 칩의 회로면이 접하도록, 필요한 간격을 두고, 재지했다.
- [0486] 그 후, 봉지용 수지 필름(봉지재)을, 점착 표면 및 반도체 칩의 상에 적층해, 진공 가열 가압 라미네이터(ROHM and HAAS 사 제의 「7024 HP5」)을 이용하고, 점착제층(X1)의 점착 표면 및 반도체 칩을 봉지재로 피복하는 동시에, 봉지재를 경화시켜 경화 봉지체를 제작했다. 또한 봉지 조건은, 하기이다.
- [0487] · 예열 온도 : 테이블 및 다이어그램 모두 100℃
- [0488] · 진공 : 60초간
- [0489] · 다이내믹 프레스 모드 : 30초간
- [0490] · 스테틱 프레스 모드 : 10초간
- [0491] · 봉지 온도 : 180℃ (열팽창성 입자의 팽창개시온도인 208℃보다도 낮은 온도)
- [0492] · 봉지 시간 : 60분간
- [0493] 봉지 후, 점착 시트(1) ~ (2)를 열팽창성 입자의 팽창개시온도(208℃) 이상이 되는 240℃에서 3분간 가열해 점착 시트(1) ~ (2)로부터 상기 경화 봉지체를 박리해 분리하고, 분리된 경화 봉지체의 반도체 칩측의 표면의 반도체 칩을 목시 및 현미경으로 관찰하고, 반도체 칩의 위치 어긋남의 유무를 확인해, 이하의 기준으로 평가했다.
- [0494] · A : 봉지 전보다 25 μm 이상의 위치 어긋남이 생긴 반도체 칩은 확인되지 않았다.
- [0495] · F : 봉지 전보다 25 μm 이상의 위치 어긋남이 생긴 반도체 칩이 확인되었다.
- [0496] <봉지 공정 후의 반도체 칩측의 표면의 평탄성의 평가>
- [0497] 점착 시트(1) ~ (2)를 이용하고, 상술의 「봉지 공정시의 반도체 칩의 위치 어긋남 평가」와 마찬가지로, 경화 봉지체를 제작해, 점착 시트로부터 박리해 분리했다.
- [0498] 제작한 경화 봉지체의 각각의 반도체 칩측의 표면을, 접촉식 표면조도계(Mitutoyo Corporation 제 「SV3000」)를 이용하여 단차를 측정해, 이하의 기준으로 평가했다.
- [0499] · A : 2 μm 이상의 단차가 생겨 있는 개소는 확인되지 않았다.
- [0500] · F : 2 μm 이상의 단차가 생겨 있는 개소가 확인되었다.
- [0501] <가열 전후의 점착 시트의 점착력의 측정>
- [0502] 제작한 점착 시트(1) ~ (2)가 가지는 점착제층(X2) 측의 경박리 필름을 제거하고, 표출된 점착제층(X2)의 점착 표면 상에, 두께 50 μm의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름(TOYOBO CO., LTD. 제, 제품명 「Cosmo Shine A4100」)을 적층해, 기재를 가지는 점착 시트로 했다.
- [0503] 그리고, 점착 시트(1) ~ (2)가 가지는 점착제층(X1) 측의 중박리 필름도 제거하고, 표출된 점착제층(X1)의 점착 표면을, 피착체인 스테레스 강판(SUS304 360번 연마)에 첨부하고, 23℃, 50%RH(상대습도)의 환경 하에서, 24시간 정치한 것을 시험 샘플로 했다.
- [0504] 그리고, 상기의 시험 샘플을 이용하고, 23℃, 50%RH(상대습도)의 환경 하에서, JIS Z0237 : 2000에 기초해, 180

° 박리법에 따라, 인장 속도 300 mm/분으로, 23℃에서의 점착력을 측정했다.

[0505] 또한, 상기의 시험 샘플을 핫 플레이트 상에서, 열팽창성 입자의 팽창개시온도(208℃) 이상이 되는 240℃에서 3 분간 가열하고, 표준 환경(23℃, 50%RH(상대습도))에서 60분간 정치한 후, JIS Z0237:2000에 기초해, 180° 박리법에 따라, 인장 속도 300 mm/분으로, 팽창개시온도 이상에서의 가열 후의 점착력도 측정했다.

[0506] 또한 피착체인 스텔레스 강판에 첩부할 수 없을 정도로 점착력의 측정이 곤란한 경우에는, 「측정 불능」이라고 하고, 그 점착력은 0(N/25 mm)이라고 했다.

[0507] <개편화 웨이퍼의 선택적 박리성의 평가>

[0508] 제작한 점착 시트(1) ~ (2)가 가지는 점착제층(X2) 측의 경박리 필름을 제거하고, 표출된 점착제층(X2)의 점착 표면 상에, 두께 60 μm의 염화비닐(PVC) 필름을 적층해, 기재를 가지는 점착 시트로 했다.

[0509] 그리고, 점착 시트(1) ~ (2)가 가지는 점착제층(X1) 측의 중박리 필름도 제거하고, 표출된 점착제층(X1)의 점착 표면에 실리콘 웨이퍼(6 인치 지름, 두께 350 μm)를 첩부한 후, 상기 점착 시트(1) ~ (2)를 링 프레임(SUS제)에 장착해, 다이싱 장치(DISCO 주식회사 제, 제품명 「DFD651」)에 세트해, 이하의 조건에서 다이싱을 행해, 복수 개의 가공 검사 대상물으로서 개편화 웨이퍼를 얻었다.

[0510] · 다이싱블레이드: 디스코 사 제 27HEEE

[0511] · 블레이드 회전수: 50,000 rpm

[0512] · 다이싱스피드: 10mm/초

[0513] · 노치 깊이: 기재 필름을 점착제층의 계면부터 20 μm의 깊이까지의 노치 깊이

[0514] · 다이싱사이즈: 2.5mm×2.5mm

[0515] 다음에, 엑스펜딩 치구(NEC MACHINERY 주식회사 제, 제품명 「CSP-100 VX」)를 이용하고, 개편화 웨이퍼가 점착 제층(X1)의 점착 표면에 첩부한 상태의 점착 시트를 속도 300 mm/분으로 5 mm까지 당겼다.

[0516] 그 후, 가열부로서 전열 히터의 선단에, 2.5 mm×2.5 mm이고 두께 1 mm인 금속판(SUS제)과, 열전도성의 고무 시트(2.5 mm×2.5 mm, 두께 1 mm)를 설치한 가열 수단을 준비하고, 상기 고무 시트부(최선단부)의 온도가 240℃가 되도록 전열 히터로 가열했다. 복수개의 개편화 웨이퍼 중, 박리해야 할 개편화 웨이퍼를 임의로 선택하고, 선택한 개편화 웨이퍼가 첩부된 점착 시트의 부분을 가열해 점착력을 저하시키고, 흡착 노즐로 선택한 개편화 웨이퍼를 점착 시트로부터 박리할 수 있는지 확인했다. 또한 그 후, 점착 시트의 비가열 부분에 첩부되어 있는 개편화 웨이퍼에 강제적으로 충격을 주고, 개편화 웨이퍼의 탈락의 유무를 확인했다. 평가기준은 이하와 같이었다.

[0517] · A: 흡착 노즐로 선택한 개편화 웨이퍼를 점착 시트로부터 박리할 수 있고, 점착 시트의 비가열 부분에 첩부되어 있는 개편화 웨이퍼의 탈락이 없었다.

[0518] · F: 흡착 노즐로 선택한 개편화 웨이퍼를 점착 시트로부터 박리할 수 없었다. 혹은 박리할 수 있었지만, 점착 시트의 비가열 부분에 첩부되어 있는 개편화 웨이퍼의 탈락이 인정되었다.

표 2

			실시에 1	실시에 2
			점착시트(1)	점착시트(2)
점착시트의 층구성	점착제층(X1)	두께 (23°C)	10 μ m	10 μ m
	열팽창성 기재	종류	열팽창성 기재 (Y-1)	열팽창성 기재 (Y-2)
		두께 (23°C)	50 μ m	50 μ m
	점착제층(X2)	두께 (23°C)	10 μ m	10 μ m
평가항목	봉지공정시의 반도체칩의 위치 어긋남 평가		A	A
	봉지공정 후에 반도체칩측 표면의 평탄성 평가		A	A
	23°C에서의 점착력	N/25mm	0.70	0.50
	팽창개시온도 이상에서의 가열 후의 점착력	N/25mm	0 측정불능(*)	0 측정불능(*)
	개편화 웨이퍼의 선택적 박리성 평가		A	A

(*): 시험 샘플을 피착체(SUS 판)에 첩부할 수 없었기 때문에 점착력을 측정할 수 없었다

[0519]

[0520]

표 2로부터, 실시에 1 및 2의 점착 시트(1) 및 (2)를 이용한 제조 방법에 따르면, 봉지 공정시의 반도체 칩의 위치 어긋남도 보이지 않고, 봉지 공정 후의 반도체 칩측의 표면도 평탄했다.

[0521]

또한, 점착 시트(1) 및 (2)는, 가열 전은 양호한 점착력을 가지지만, 팽창개시온도 이상에서 가열 후에는 측정 불능이 되는 정도까지 점착력이 저하되어 있기 때문에, 박리 시에는, 약한 힘으로 용이하게 박리할 수 있다는 것이 뒷받침하는 결과가 되었다.

[0522]

또한, 표 2로부터, 실시에 1 및 2의 점착 시트(1) 및 (2)를 이용함으로써, 비선택개편화 웨이퍼의 점착 시트에 의 첩부 상태를 유지하면서, 선택한 개편화 웨이퍼만을 가열에 의해 박리할 수 있는 것이 분명해졌다.

부호의 설명

[0523]

1a, 1b 한면 점착 시트

2a, 2b 양면 점착 시트

7 가공 검사 대상물

7a 박리해야 할 피착물

11 열팽창성 기재

121 점착제층(X1)

121a 점착제층(X1)의 점착 표면

122 점착제층(X2)

122a 점착제층(X2)의 점착 표면

131, 132 박리재

14 경질 지지체

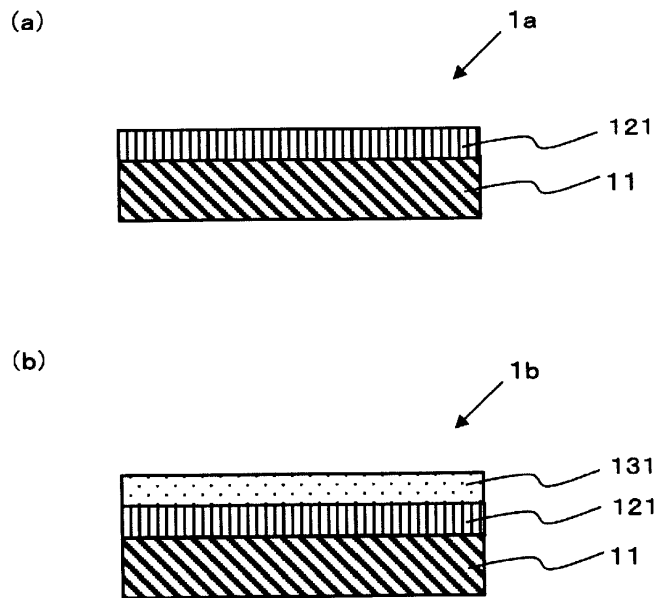
15 흡착 노즐

20 틀 부재

- 21 틀 부재의 개구부
- 30 점착제층(X1)의 점착 표면 중, 반도체 칩의 주변부 및 틈
- 40 봉지재
- 41 경화 봉지재
- 50 봉지체
- 50a 개편화된 봉지체
- 60 고정 수단
- 80 가열 수단
- 81 가열부
- CP 반도체 칩
- W1 회로면

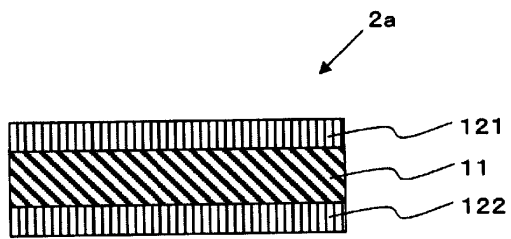
도면

도면1

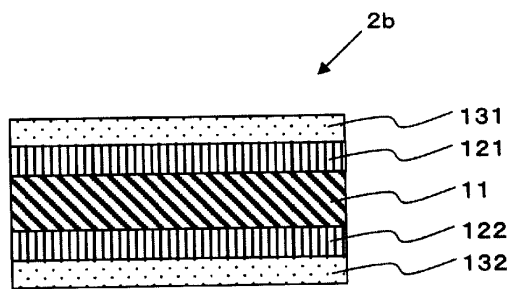


도면2

(a)

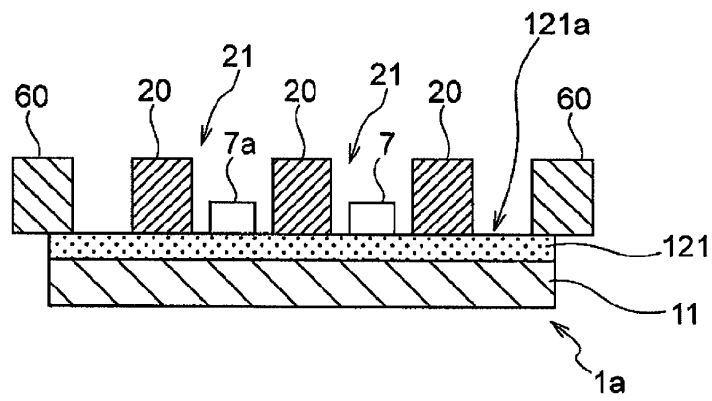


(b)

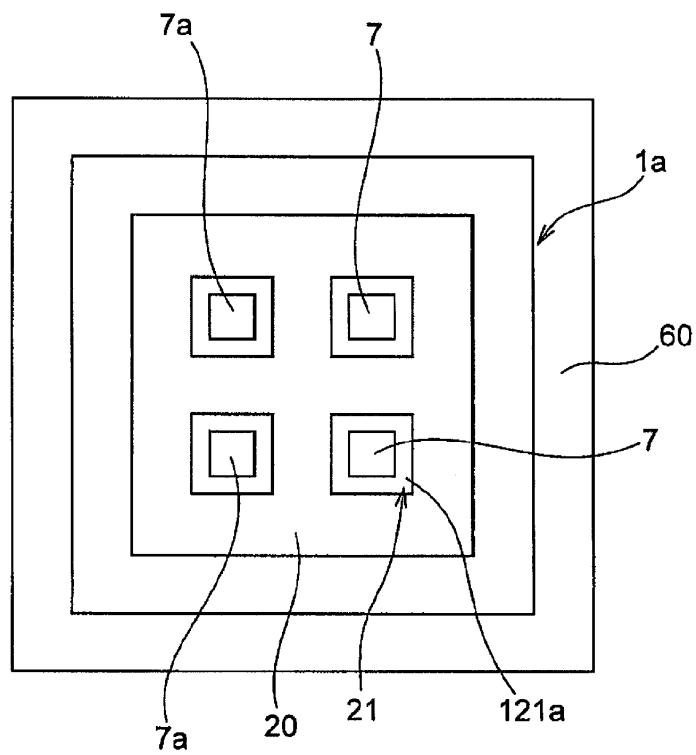


도면3

(a)

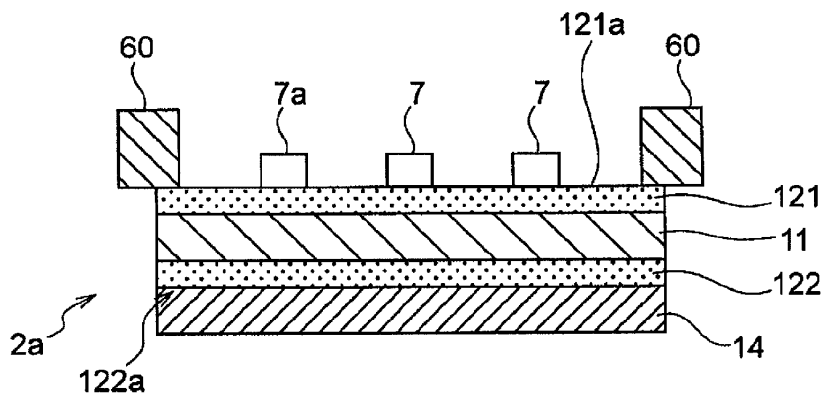


(b)

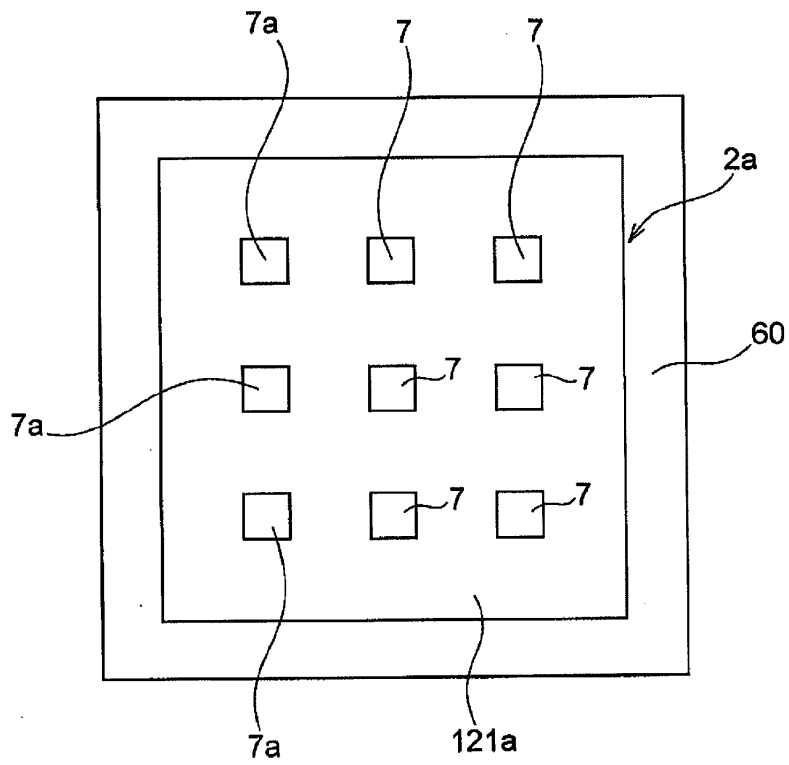


도면4

(a)

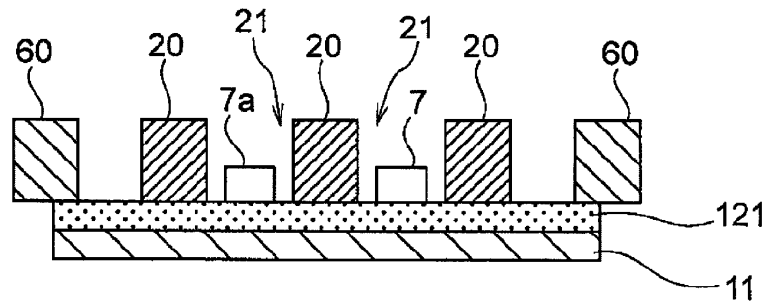


(b)

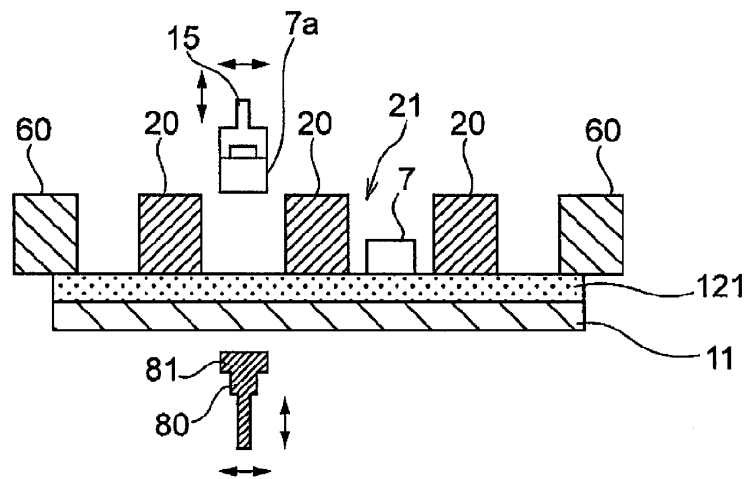


도면5

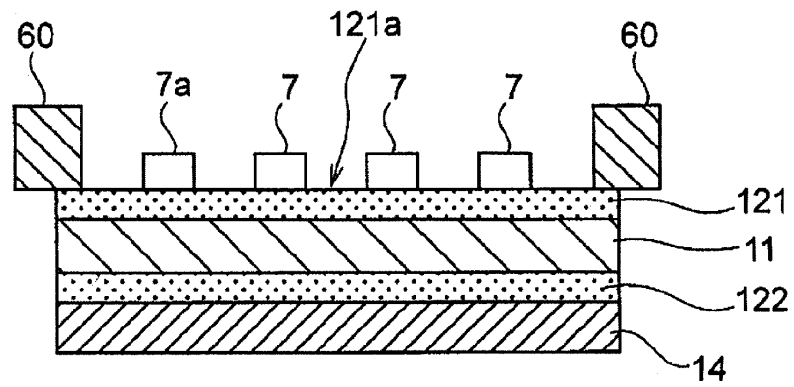
(a)



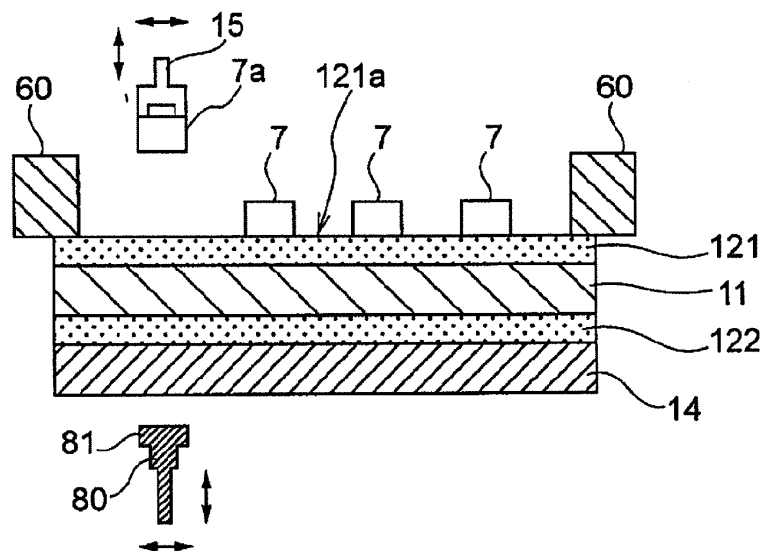
(b)



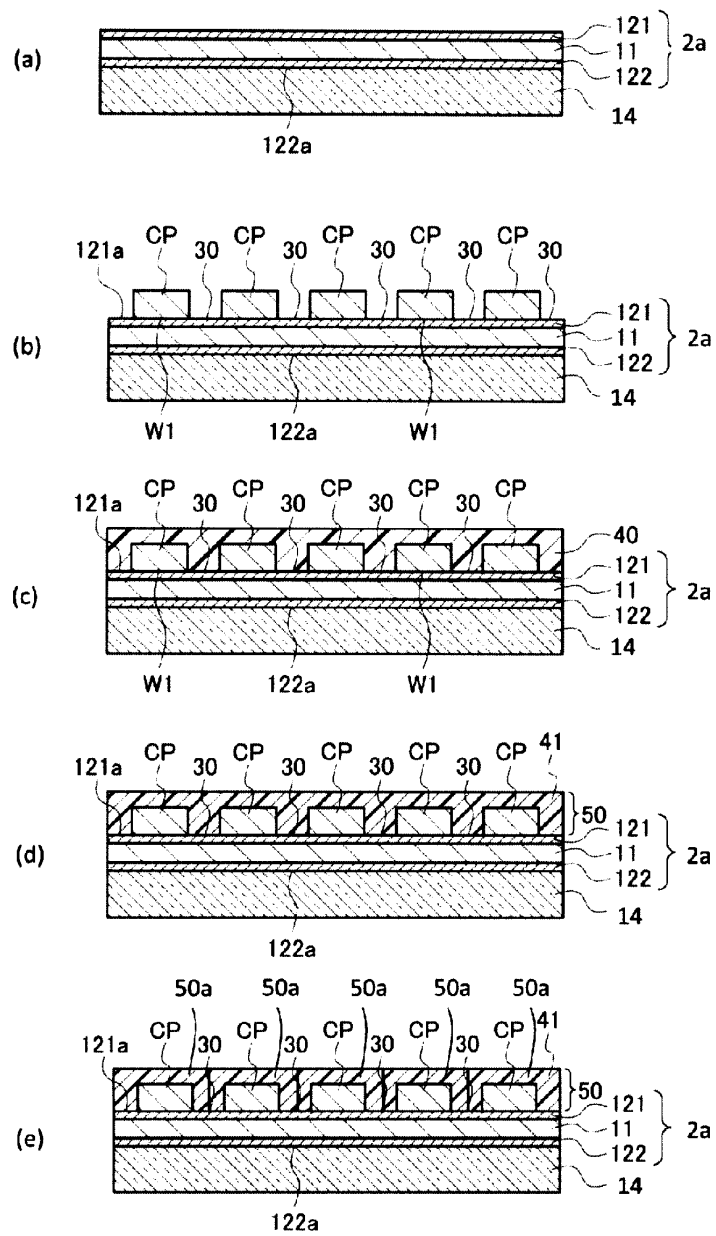
도면6



(b)



도면7



도면8

