



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0047447  
(43) 공개일자 2020년05월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08J 7/04 (2020.01) B32B 27/20 (2006.01)  
C08K 3/013 (2018.01) C08K 9/00 (2006.01)  
C09J 133/04 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C08J 7/04 (2013.01)  
B32B 27/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7032509
- (22) 출원일자(국제) 2018년08월06일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년11월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/029431
- (87) 국제공개번호 WO 2019/044398  
국제공개일자 2019년03월07일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-166583 2017년08월31일 일본(JP)  
JP-P-2017-232800 2017년12월04일 일본(JP)

- (71) 출원인  
린텍 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 이따바시쿠 혼조 23-23
- (72) 발명자  
네즈 유스케  
일본 1730001 도쿄도 이따바시쿠 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내  
와타나베 야스타카  
일본 1730001 도쿄도 이따바시쿠 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내  
스기노 타카시  
일본 1730001 도쿄도 이따바시쿠 혼조 23-23 린텍 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인  
특허법인 무한

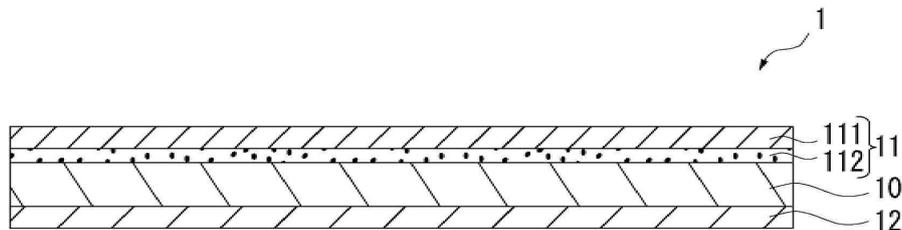
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 수지 시트, 반도체 장치, 및 수지 시트의 사용 방법

(57) 요약

절연막의 형성에 이용되는 수지 시트(1)로서, 수지 시트(1)가 제1의 지지 시트(11)와 경화성 수지 조성물층(10)을 구비하고, 수지 조성물층(10)이 열경화성 수지 및 무기 미립자를 함유하는 수지 조성물로 형성된 것이고, 상기 무기 미립자의 함유량이 50질량% 이상 90질량% 이하이고, 제1의 지지 시트(11)가 지지 기재(111)와 점착제층(112)을 구비하고, 상기 수지 조성물층이 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있는 수지 시트(1). 이러한 수지 시트(1)에 따르면, 수지 조성물층의 표면에택이 작은 경우에도, 수지 조성물층과 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하기 어렵고, 또한, 수지 조성물층의 열 경화 후에, 형성된 경화층으로부터 지지 시트를 박리하는 반도체 장치의 제조 방법에서 사용하는 경우에도, 상기 경화층으로부터 지지 시트를 박리하기 쉽다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B32B 27/20* (2013.01)

*B32B 7/06* (2019.01)

*C08K 3/013* (2018.01)

*C08K 9/00* (2013.01)

*C09J 133/04* (2013.01)

*H05K 3/46* (2019.01)

*C09J 2201/622* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

절연막의 형성에 이용되는 수지 시트로서,

상기 수지 시트가 제1의 지지 시트와, 상기 제1의 지지 시트의 한 면에 적층된 경화성 수지 조성물층을 구비하고,

상기 수지 조성물층은 열경화성 수지 및 무기 미립자를 함유하는 수지 조성물로 형성된 것이고,

상기 수지 조성물 중에서 상기 무기 미립자의 함유량이 50질량% 이상 90질량% 이하이고,

상기 제1의 지지 시트는, 지지 기재와, 상기 지지 기재의 한 면 측에 적층된 점착제층을 구비하고,

상기 수지 조성물층은, 상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층 측의 면 상에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수지 조성물층은 열가소성 수지를 함유하고,

상기 수지 조성물 중에서 상기 열가소성 수지의 함유량은, 1.0질량% 이상 30질량% 이하인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 점착제층은 아크릴계 점착제로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 점착제층은, 활성에너지선 경화성 점착제, 열발포성 점착제 및 열경화성 점착제로부터 선택되는 적어도 1종의 점착제로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수지 시트를 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열한 수지 시트에서, 상기 수지 조성물층이 경화되어 이루어지는 경화층으로부터 상기 제1의 지지 시트를 박리할 때의 박리력(F12)은, 0.5N/25 mm 이상 3.0N/25 mm 이하인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층은, 100℃에서 측정 주파수를 1 Hz로 한 경우에 저장 탄성률이  $1 \times 10^5$  Pa 이상인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 지지 시트는,

상기 점착제층 면을 구리박에 첩착시켜, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 또한 190℃ 및 1시간의 조건에서 가열한 후에, 상기 구리박에 대한 실온에서의 점착력이 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하이고,

상기 점착제층 면을 폴리이미드 필름에 첩착시키고, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 또한 190℃ 및 1시간의 조건에서 가열한 후에, 상기 폴리이미드 필름에 대한 실온에서의 점착력이 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층은 5% 중량 감소 온도가 250℃ 이상인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열가소성 수지는 폐녹시계 수지, 폴리비닐아세탈계 수지 및 폴리비닐부티랄 수지로부터 선택되는 적어도 1종인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무기 미립자는 표면처리에 의해 표면 처리되어 있는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무기 미립자의 평균입경은 0.01 $\mu$ m 이상 3.0 $\mu$ m 이하인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수지 조성물층의 두께는 5 $\mu$ m 이상 80 $\mu$ m 이하인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지 기재는, 유리전이온도(Tg)가 50℃ 이상인 수지체의 지지 기재인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수지 시트는, 상기 수지 조성물층에서 상기 제1의 지지 시트와는 반대측의 면에 적층된 제2의 지지 시트를 구비하는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

반도체 장치에서 상기 절연막의 형성에 이용되는 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 절연막은, 상기 반도체 장치의 빌드업층에서의 절연막인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

**청구항 17**

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 반도체 장치는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지 및 팬 아웃형 패널 레벨 패키지의 적어도 1종인 것을 특징으로 하는, 수지 시트.

**청구항 18**

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 수지 시트의 수지 조성물층을 경화하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 절연막.

**청구항 19**

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 수지 시트의 수지 조성물층을 경화하여 이루어지는 경화층을 절연층으로서 구비하는 것을 특징으로 하는, 반도체 장치.

**청구항 20**

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 기재된 수지 시트의 사용 방법으로서,

상기 수지 조성물층을 경화하여 경화층을 얻는 공정, 및

상기 수지 조성물층의 경화 후에 상기 경화층으로부터 상기 제1의 지지 시트를 박리하는 공정,

을 구비하는 것을 특징으로 하는, 수지 시트의 사용 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 절연막의 형성에 이용되는 수지 시트, 상기 수지 시트를 사용하여 제조된 반도체 장치, 및 상기 수지 시트의 사용 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 다층 프린트 배선판이나 전자 부품을 내층 회로 기관에 내장시킨 부품 내장 기관으로서 고기능화나 소형화를 도모하는 관점에서, 절연막과 도체층을 교대로 적층하여 이루어지는 빌드업 방식의 것이 제안되고 있다. 이러한 빌드업 방식의 다층 프린트 배선판이나 부품 내장 기관에서는, 절연막을, 경화성 수지 조성물층을 구비하는 수지 시트를 이용하여 형성할 수 있다.

[0003] 상술한 바와 같은 수지 시트로서는, 통상, 그 가공 시나 운반 시의 취급성을 향상하기 위해서, 수지 조성물층에 지지 시트가 적층된 구성을 가지는 수지 시트가 사용되는 경우가 있다. 예를 들면, 특허문헌 1에는, 이러한 수지 시트로서 열경화성 수지 조성물층과, 상기 열경화성 수지 조성물층의 한 면에 적층된 지지체를 구비하는 접착 필름이 개시되고 있고, 또한 상기 접착 필름을 이용한 부품 내장 회로 판의 제조 방법이 개시되어 있다. 또한, 예를 들면, 특허문헌 2에는, 기체에 수지 조성물층이 적층된 시트를 이용하여 다층 프린트 배선판을 제조하는 방법이 개시되어 있다. 상기 방법은, 수지 조성물층을 회로 기관에 적층한 후, 상기 수지 조성물층을 열 경화하여 절연층을 형성하고, 그 후, 상기 절연층으로부터 기관을 박리하고 있다.

[0004] 또한, 상술한 바와 같은 수지 시트는, 통상, 수지 조성물층에 에폭시 수지 등의 열경화성 수지나 경화촉진제를 함유하기 때문에 저장안정성이 낮아지기 쉬워, 이 때문에 냉장 보관이 필요하게 되는 경우가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1:일본 특허공개 2015-2295호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2:일본 특허공개 2014-7403호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 그런데, 수지 조성물층에 지지 시트가 적층된 상태에서, 수지 시트의 수지 조성물층을 열 경화하여 경화층을 형성한 경우, 상기 경화층으로부터 지지 시트를 박리하기 어려워지는 경우가 있다. 이 때문에, 지지 시트로서 수지 조성물층과 접하는 면이 실리콘계 박리제에 의해 박리 처리된 것을 사용하는 것으로, 경화층으로부터 지지 시트를 박리할 때의 박리력을 소정의 범위로 저하시키는 경우도 생각된다.
- [0007] 상술한 수지 시트에는, 무기 충전재 함유량이 많은 수지 조성물층을 사용하는 경우나, 수지 성분의 종류에 따라서는, 수지 조성물층의 표면에서 점착성(택)이 작은 것도 존재한다. 이와 같이 택이 작은 수지 조성물층을, 상술한 바와 같은, 실리콘계 박리제로 처리된 지지 시트로 보호하는 경우, 수지 시트의 반송 중, 보관 중, 가공 중 등에서, 수지 조성물층과 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하기 쉬워진다. 상기 들뜸이 발생하면, 수지 시트의 가공 시나 운반 시에, 수지 조성물층에 흠이나 균열이 발생하는 등의 문제가 생긴다. 특히, 수지 시트는 냉장 보관되는 경우가 많아, 상기 들뜸의 문제는, 이와 같이 냉장 보관된 경우에 현저하게 된다.
- [0008] 또한, 최근에는, 수지 시트를 이용하여 웨이퍼 레벨 패키지(wafer level package)나 패널 스케일 패키지(panel scale package)를 제조하는 것도 검토되고 있다. 이러한 패키지의 제조에는, 수지 시트로서 대면적을 가지는 것이 사용되지만, 수지 시트의 사이즈가 비교적 대면적이 되는 경우, 상술한 들뜸이 특히 발생하기 쉬워진다.
- [0009] 이상과 같이, 종래의 수지 시트에서는, 경화층으로부터 지지 시트를 용이하게 박리하는 것과, 수지 조성물층과 지지 시트의 계면에 들뜸을 억제하는 것을 양립하는 것은 곤란하다.
- [0010] 본 발명은, 이러한 실상을 감안한 것으로, 수지 조성물층의 표면에 택이 작은 경우에도, 수지 조성물층과 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하기 어렵고, 또한, 수지 조성물층의 열 경화 후에, 형성된 경화층으로부터 지지 시트를 박리하는 반도체 장치의 제조 방법에 사용하는 경우에도, 상기 경화층으로부터 지지 시트를 박리하기 쉬운 수지 시트를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은, 이러한 수지 시트를 사용하여 제조되는 양호한 품질을 가지는 반도체 장치, 및 이러한 수지 시트의 사용 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위해서, 제1의 본 발명은, 절연막의 형성에 이용되는 수지 시트로서, 상기 수지 시트가, 제1의 지지 시트와 상기 제1의 지지 시트의 한 면에 적층된 경화성 수지 조성물층을 구비하고, 상기 수지 조성물층이 열경화성 수지 및 무기 미립자를 함유하는 수지 조성물로 형성된 것이고, 상기 수지 조성물 중에서 상기 무기 미립자의 함유량이 50질량% 이상 90질량% 이하이고, 상기 제1의 지지 시트가, 지지 기재와 상기 지지 기재의 한 면 측에 적층된 점착제층을 구비하고, 상기 수지 조성물층이, 상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층 측의 면 상에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 수지 시트를 제공한다(발명 1).
- [0012] 상기 발명(발명 1)과 관련되는 수지 시트에서는, 제1의 지지 시트가 지지 기재와 점착제층을 구비한 것과 함께, 상기 점착제층에서 지지 기재와는 반대측의 면이 경화성 수지 조성물층에 접하고 있는 것으로, 제1의 지지 시트가 경화성 수지 조성물층에 양호하게 밀착하게 되고, 이것에 의해, 경화성 수지 조성물층과 제1의 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하기 어렵고, 경화성 수지 조성물층을 열 경화하여 이루어지는 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리하는 경우에도, 상기 박리를 용이하게 행할 수 있다.
- [0013] 상기 발명(발명 1)에서, 상기 수지 조성물층은, 열가소성 수지를 함유하고, 상기 수지 조성물 중에서 상기 열가소성 수지의 함유량은, 1.0질량% 이상 30질량% 이하인 것이 바람직하다(발명 2).
- [0014] 상기 발명(발명 1, 2)에서, 상기 점착제층은, 아크릴계 점착제로 구성되어 있는 것이 바람직하다(발명 3).
- [0015] 상기 발명(발명 1 ~ 3)에서, 상기 점착제층은, 활성에너지를 경화성 점착제, 열발포성 점착제 및 열경화성 점착제로부터 선택되는 적어도 1종의 점착제로 구성되어 있는 것이 바람직하다(발명 4).
- [0016] 상기 발명(발명 1 ~ 4)에서, 상기 수지 시트를 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열한 수지 시트에서, 상기 수지 조성물층이 경화되어 이루어지는 경화층으로부터 상기 제1의 지지 시트를 박리할 때의 박리력(F12)은, 0.5N/25 mm 이상 3.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하다(발명 5).
- [0017] 상기 발명(발명 1 ~ 5)에서, 상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층은, 100℃에서 측정 주파수를 1 Hz로 한

경우에 저장 탄성률이  $1 \times 10^5$  Pa 이상인 것이 바람직하다(발명 6).

- [0018] 상기 발명(발명 1 ~ 6)에서, 상기 제1의 지지 시트는, 상기 점착제층 면을 구리박에 첩착(貼着)시키고, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 또한 190℃ 및 1시간의 조건에서 가열한 후에 상기 구리박에 대한 실온에서의 첩착력이, 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하이고, 상기 점착제층 면을 폴리이미드 필름에 첩착시키고, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 또한 190℃ 및 1시간의 조건에서 가열한 후에 상기 폴리이미드 필름에 대한 실온에서의 첩착력이, 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하다(발명 7).
- [0019] 상기 발명(발명 1 ~ 7)에서, 상기 제1의 지지 시트에서 상기 점착제층은, 5% 중량 감소 온도가 250℃ 이상인 것이 바람직하다(발명 8).
- [0020] 상기 발명(발명 1 ~ 8)에서, 상기 열가소성 수지는, 페녹시계 수지, 폴리비닐아세탈계 수지 및 폴리비닐부티랄 수지로부터 선택되는 적어도 1종인 것이 바람직하다(발명 9).
- [0021] 상기 발명(발명 1 ~ 9)에서, 상기 무기 미립자는 표면처리제에 의해 표면 처리되어 있는 것이 바람직하다(발명 10).
- [0022] 상기 발명(발명 1 ~ 10)에서, 상기 무기 미립자의 평균입径은, 0.01 μm 이상 3.0 μm 이하인 것이 바람직하다(발명 11).
- [0023] 상기 발명(발명 1 ~ 11)에서, 상기 수지 조성물층의 두께는, 5 μm 이상 80 μm 이하인 것이 바람직하다(발명 12).
- [0024] 상기 발명(발명 1 ~ 12)에서, 상기 지지 기재는, 유리전이온도(Tg)가 50℃ 이상인 수지체의 지지 기재인 것이 바람직하다(발명 13).
- [0025] 상기 발명(발명 1 ~ 13)에서, 상기 수지 시트는, 상기 수지 조성물층에서 상기 제1의 지지 시트와는 반대측의 면에 적층된 제2의 지지 시트를 구비하는 것이 바람직하다(발명 14).
- [0026] 상기 발명(발명 1 ~ 14)에서는, 반도체 장치에서 상기 절연막의 형성에 이용되는 것이 바람직하다(발명 15).
- [0027] 상기 발명(발명 15)에서, 상기 절연막은, 상기 반도체 장치의 빌드업층에서의 절연막인 것이 바람직하다(발명 16).
- [0028] 상기 발명(발명 15, 16)에서, 상기 반도체 장치는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지 및 팬 아웃형 패널 레벨 패키지의 적어도 1종인 것이 바람직하다(발명 17).
- [0029] 제2의 본 발명은, 상기 수지 시트(발명 1 ~ 17)에서 수지 조성물층을 경화하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 절연막을 제공한다(발명 18).
- [0030] 제3의 본 발명은, 상기 수지 시트(발명 1 ~ 17)에서 수지 조성물층을 경화하여 이루어지는 경화층을 절연층으로서 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 장치를 제공한다(발명 19).
- [0031] 제4의 본 발명은, 상기 수지 시트(발명 1 ~ 17)의 사용 방법으로서, 상기 수지 조성물층을 경화하여 경화층을 얻는 공정과, 상기 수지 조성물층의 경화 후에, 상기 경화층으로부터 상기 제1의 지지 시트를 박리하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 수지 시트의 사용 방법을 제공한다(발명 20).

**발명의 효과**

- [0032] 본 발명의 수지 시트에 따르면, 수지 조성물층의 표면에택이 작은 경우에도, 수지 조성물층과 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하기 어렵고, 또한, 수지 조성물층의 열 경화 후에, 형성된 경화층으로부터 지지 시트를 박리하는 반도체 장치의 제조 방법에서 사용하는 경우에도, 상기 경화층으로부터 지지 시트를 박리하기 쉽다. 또한, 본 발명의 수지 시트를 사용하는 것으로, 양호한 품질을 가지는 반도체 장치를 제조할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시형태와 관련되는 수지 시트의 단면도이다.
- 도 2는 본 실시형태와 관련되는 수지 시트의 사용 방법을 설명하는 단면도이다.

도 3은 본 실시형태와 관련되는 수지 시트의 사용 방법을 설명하는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다.
- [0035] [수지 시트]
- [0036] 도 1에는, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)의 단면도가 나타난다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 제1의 지지 시트(11)와 제1의 지지 시트(11)의 한 면에 적층된 경화성 수지 조성물층(10)(이하, 「조성물층(10)」이라고 하는 경우가 있다.)을 구비한다. 제1의 지지 시트(11)는, 지지 기재(111)와 지지 기재(111)의 한 면 측에 적층된 점착제층(112)을 구비하고, 수지 조성물층(10)은, 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있다. 또한, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 도 1에 나타난 바와 같이, 수지 조성물층(10)에서 제1의 지지 시트(11)와는 반대측의 면에 적층된 제2의 지지 시트(12)를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0037] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서는, 수지 조성물층(10)이, 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있기 때문에, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 계면에 들뜸이 발생하기 어려워진다. 특히, 수지 조성물층(10)의 표면에택이 작은 경우에도, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 계면에 들뜸을 효과적으로 억제할 수 있다. 이것에 의해, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서는, 보관 시나 반송 시에 수지 조성물층(10)에서 흠이나 균열의 발생이 억제된다.
- [0038] 또한, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서는, 수지 조성물층(10)이, 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있는 것으로, 수지 조성물층(10)을 열 경화하여 경화층을 형성한 경우에도, 상기 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)를 용이하게 박리할 수 있게 된다.
- [0039] 1. 경화성 수지 조성물층
- [0040] 본 실시형태에서 수지 조성물층(10)은, 열경화성 수지, 및 무기 미립자를 함유하는 수지 조성물로 형성된 것이다. 여기서, 수지 조성물 중에서 무기 미립자의 함유량은, 50질량% 이상 90질량% 이하이다. 또한, 수지 조성물층(10)은, 경화성을 가지는 것으로, 수지 조성물층(10)을 경화하여 경화층을 형성할 수 있다. 수지 조성물층(10)을 경화하여 이루어지는 경화층은 절연성을 나타낸다. 절연성을 나타내는 경화층을 형성하기 쉬운 관점에서, 수지 조성물층(10)은, 도전성 재료를 함유하지 않는 것이 바람직하다. 또한, 상기 경화층은, 표면저항율이  $1 \times 10^{15} \Omega/\square$  이상인 것이 바람직하고,  $1 \times 10^{16} \Omega/\square$  이상인 것이 보다 바람직하다. 이것에 의해, 얻어지는 반도체 장치에서는, 단락 등의 결함이 억제되어 우수한 성능을 얻을 수 있다.
- [0041] (1) 열경화성 수지
- [0042] 열경화성 수지로서는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 에폭시 수지, 페놀 수지, 나프톨계 수지, 활성 에스테르계 수지, 벤조옥사진계 수지, 시아네이트 에스테르계 수지 등을 들 수 있고, 이들은 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.
- [0043] 상기 에폭시 수지로서는, 공지의 여러 가지의 에폭시 수지가 이용될 수 있고, 구체적으로는, 비스페놀 A, 비스페놀 F, 레졸시놀, 페닐 노볼락, 크레졸 노볼락 등의 페놀류의 글리시딜에테르; 부탄디올, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜 등의 알코올류의 글리시딜에테르; 프탈산, 이소프탈산, 테트라히드로프탈산 등의 카르복실산의 글리시딜에테르; 아닐린 이소시아누레이트 등의 질소원자에 결합된 활성수소를 글리시딜기로 치환한 글리시딜형 혹은 알킬글리시딜형의 에폭시 수지; 비닐시클로hex산 디에폭시드, 3,4-에폭시시클로hex실메틸-3,4-디시클로hex산카르복실레이트, 2-(3,4-에폭시) 시클로hex실-5,5-스피로(3,4-에폭시)시클로hex산-m-디옥산 등과 같이, 분자 내의 탄소-탄소 이중 결합을 예를 들면 산화함으로써 에폭시가 도입된, 이른바 지환형 에폭시드를 들 수 있다. 그 외, 비페닐 골격, 트리페닐메탄 골격, 디시클로hex사디엔 골격, 나프탈렌 골격 등을 가지는 에폭시 수지를 이용할 수도 있다. 이러한 에폭시 수지는 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 상술한 에폭시 수지 중에서도, 비스페놀 A의 글리시딜에테르(비스페놀 A형 에폭시 수지), 비페닐 골격을 가지는 에폭시 수지(비페닐형 에폭시 수지), 나프탈렌 골격을 가지는 에폭시 수지(나프탈렌형 에폭시 수지) 또는 이들의 조합을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0044] 상기 페놀 수지로서는, 예를 들면, 비스페놀 A, 테트라메틸 비스페놀 A, 디알릴 비스페놀 A, 비페놀, 비스페놀 F, 디알릴 비스페놀 F, 트리페닐메탄형 페놀, 테트라키스 페놀, 노볼락형 페놀, 크레졸 노볼락 수지, 비페닐아

랄킬 골격을 가지는 페놀(비페닐형 페놀) 등을 들 수 있고, 이들 중에서도, 비페닐형 페놀을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 페놀 수지는 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 또한, 경화성 수지로서 에폭시 수지를 사용하는 경우에는, 에폭시 수지와 반응성 등의 관점에서, 페놀 수지를 병용하는 것이 바람직하다.

[0045] 수지 조성물 중에서 열경화성 수지의 함유량은, 10질량% 이상인 것이 바람직하고, 특히 15질량% 이상인 것이 바람직하고, 또한, 20질량% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 함유량은, 60질량% 이하인 것이 바람직하고, 특히 50질량% 이하인 것이 바람직하고, 또한 40질량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 함유량이 10질량% 이상인 것으로, 수지 조성물층(10)의 경화가 보다 충분하게 되어, 보다 강고한 절연막을 형성할 수 있다. 또한, 상기 함유량이 60질량% 이하인 것으로, 수지 조성물층(10)의 의도하지 않은 단계에서 경화를 보다 억제할 수 있어 보존 안정성이 보다 우수하게 된다. 또한, 열경화성 수지의 상기 함유량은, 고휘분 환산치이다.

[0046] (2) 열가소성 수지

[0047] 또한, 본 실시형태에서 수지 조성물은, 열가소성 수지를 함유하고 있어도 좋다. 열가소성 수지로서는, 예를 들면, 페녹시계 수지, 올레핀계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르 우레탄계 수지, 아크릴계 수지, 아미드계 수지, 스티렌-이소부틸렌-스티렌수지 공중합체(SIS) 등의 스티렌계 수지, 실란계 수지, 고무계 수지, 폴리비닐아세탈계 수지, 폴리비닐부티랄 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드-이미드계 수지, 폴리에테르설폰계 수지, 폴리설폰계 수지, 불소계 수지 등을 들 수 있고, 이들은 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 또한, 이러한 열가소성 수지는, 경화성의 관능기를 가지는 것이어도 좋다.

[0048] 여기서, 반도체 장치의 소형화나 배선의 미세화를 위해서, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)를 사용하여 반도체 장치를 제조할 때, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층 상에 전극을 형성함으로써, 재배선층을 설치하는 경우가 있다. 특히, 후술하는 세미 애더티브법에 따라 재배선층을 설치하는 경우, 디스미어(Desmear) 처리의 프로세스에서, 경화층은, 알칼리성 용액에 노출되는 등의 가혹한 조건에서 처리되게 된다. 이 경우, 열가소성 수지의 종류에 따라서는, 경화층이 용해하여, 도금의 박리 강도가 낮아지는 등의 배선 형성성이 나쁜 경우가 있다. 이 때문에, 경화층에의 배선 형성성의 관점에서, 열가소성 수지는 아크릴계 수지를 함유하지 않는 것이 바람직하다. 열가소성 수지로서는, 상술한 열가소성 수지 중에서도 페녹시계 수지, 폴리비닐아세탈계 수지, 폴리비닐부티랄 수지로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 사용하는 것이 바람직하다.

[0049] 페녹시계 수지로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 비스페놀 A형, 비스페놀 F형, 비스페놀 A/비스페놀 F 공중합형, 비스페놀 S형, 비스페놀 아세토펜형, 노볼락형, 플루오렌형, 디시클로펜타디엔형, 노르보르넨형, 나프탈렌형, 안트라센형, 아다만탄형, 테르펜형, 트리메틸시클로헥산형, 비페놀형, 비페닐형의 페녹시계 수지 등이 예시되고, 이들 중에서도 비스페놀 A형 페녹시 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 페녹시계 수지의 말단은, 페놀성 수산기, 에폭시기 등의 어느 관능기이어도 좋다. 페녹시계 수지는 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 또는 2종 이상을 병용해도 좋다.

[0050] 또한 열가소성 수지로서 페녹시계 수지를 사용한 경우에는, 수지 조성물층(10)의 표면에택이 작아지는 경향이 있다. 그렇지만, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서는, 이와 같이택이 작아지는 경우에도, 수지 조성물층(10)이 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있는 것으로, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 계면에 들뜸을 효과적으로 억제할 수 있다. 이 때문에, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 열가소성 수지로서 페녹시계 수지를 사용하는 경우에도 적합하다.

[0051] 열가소성 수지의 중량평균분자량(Mw)은, 100 이상인 것이 바람직하고, 특히 1000 이상인 것이 바람직하고, 또한 1만 이상인 것이 특히 바람직하다. 또한, 열가소성 수지의 중량평균분자량(Mw)은, 100만 이하인 것이 바람직하고, 특히 80만 이하인 것이 바람직하고, 또한 10만 이하인 것이 특히 바람직하다. 열가소성 수지의 중량평균분자량(Mw)이 상기 범위이면, 수지 조성물층(10)을 시트 상에 형성하는 것이 보다 용이하게 된다. 또한, 본 명세서에서 중량평균분자량은, 겔·퍼미션·크로마토그래피(GPC)법에 따라 측정되는 표준 폴리스티렌 환산치이다.

[0052] 수지 조성물 중에서 열가소성 수지의 함유량은, 1.0질량% 이상인 것이 바람직하고, 특히 3.0질량% 이상인 것이 바람직하고, 또한 5.0질량% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 함유량은, 30질량% 이하인 것이 바람직하고, 특히 20질량% 이하인 것이 바람직하고, 또한 10질량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 함유량이 상기 범위인 것으로, 조막성(造膜性)이 향상되어, 얻어지는 수지 시트의 헨들링성이 효과적으로 향상한다. 또한, 열가소성 수지의 상기 함유량은, 고휘분 환산치이다.

[0053] (3) 무기 미립자

[0054] 본 실시형태에서 수지 조성물은, 50질량% 이상 90질량% 이하로 무기 미립자를 함유한다. 이것에 의해, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층의 열팽창 계수 및 흡수율이 비교적 작게 되고, 이것에 의해, 수지 조성물층(10)이 우수한 유연성, 유동성 및 접착성을 발휘하게 된다. 이러한 관점에서, 수지 조성물 중에서 무기 미립자의 함유량은, 55질량% 이상인 것이 바람직하고, 특히 60질량% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층에 재배선층이 형성되는 경우에, 배선 형성성의 관점에서 상기 함유량은, 85질량% 이하인 것이 바람직하고, 특히 80질량% 이하인 것이 바람직하다. 또한, 무기 미립자의 상기 함유량은, 고품분 환산치이다.

[0055] 무기 미립자로서는, 예를 들면, 실리카, 알루미늄, 유리, 산화티탄, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 규산칼슘, 규산마그네슘, 산화칼슘, 산화마그네슘, 산화알루미늄, 질화알루미늄, 붕산 알루미늄 위스커, 질화붕소, 결정성 실리카, 비정성(非晶性) 실리카, 플라이트, 코디어라이트 등의 복합 산화물, 몬모릴로나이트, 스�멕타이트, 베마이트, 탈크, 산화철, 탄화규소, 산화지르코늄 등을 재료로 하는 무기 미립자를 예시할 수 있고, 이들은 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 이들 중에서도 실리카 미립자, 알루미늄 미립자를 사용하는 것이 바람직하고, 특히 실리카 미립자를 사용하는 것이 바람직하다.

[0056] 상기 무기 미립자는 표면처리제에 의해 표면 처리되어 있는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 수지 조성물 중에서 무기 미립자의 분산성이나 충전성이 우수하게 된다. 상기 표면처리제로서는, 에폭시실란, 비닐실란, 실라잔 화합물, 알콕시실란, 실란커플링제 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용해도 좋고, 조합하여 사용해도 좋다.

[0057] 상기 표면처리제의 최소 피복 면적은, 550 m<sup>2</sup>/g 미만인 것이 바람직하고, 특히 520 m<sup>2</sup>/g 이하인 것이 바람직하고, 또한 450 m<sup>2</sup>/g 이하인 것이 바람직하다. 한편, 표면처리제의 최소 피복 면적의 하한치에 대해서는, 100 m<sup>2</sup>/g 이상인 것이 바람직하고, 특히 200 m<sup>2</sup>/g 이상인 것이 바람직하고, 또한 300 m<sup>2</sup>/g 이상인 것이 바람직하다. 최소 피복 면적이 상기 범위인 것으로, 수지 조성물 중에서 무기 미립자의 분산성 및 충전성이 향상하는 것과 함께, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층에 대한 전극의 형성성이 향상한다.

[0058] 또한 표면처리제의 최소 피복 면적(m<sup>2</sup>/g)이란, 1 g의 표면처리제를 이용하여 단분자막을 형성한 경우 상기 단분자막의 면적(m<sup>2</sup>)을 말한다. 최소 피복 면적은, 표면처리제의 구조 등으로부터 이론적으로 산출할 수 있다.

[0059] 표면처리제의 적합한 예로서는, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란 등의 에폭시 실란 및 비닐 트리메톡시실란 등의 비닐실란을 들 수 있다.

[0060] 상기 무기 미립자의 평균입경은, 0.01 μm 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.1 μm 이상인 것이 바람직하고, 또한 0.3 μm 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 무기 미립자의 평균입경은, 3.0 μm 이하인 것이 바람직하고, 특히 1.0 μm 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기 미립자의 평균입경이 이러한 범위이면, 수지 조성물층(10)의 가요성 및 유연성이 우수하게 되기 쉬워지는 것과 함께, 무기 미립자의 함유량을, 상술의 범위와 같이 높은 충전율로 조정하기 쉬워진다. 또한, 상술한 바와 같이, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층에 재배선층이 형성되는 경우에, 전극의 형성성이 향상하기 쉬워진다.

[0061] 또한, 상기 무기 미립자의 최대 입경은, 0.05 μm 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.5 μm 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 최대 입경은, 5 μm 이하인 것이 바람직하고, 특히 3 μm 이하인 것이 바람직하다. 무기 미립자의 최대 입경이 상기 범위인 것으로, 수지 조성물 층에 무기 미립자를 충전하기 쉬워져, 경화시의 열팽창률을 낮게 억제할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층에 재배선층이 형성되는 경우에, 미세한 배선이 형성하기 쉬워진다. 또한, 본 명세서에서 무기 미립자의 평균입경 및 최대 입경은, 입도 분포 측정장치(Nikkiso Co., Ltd. 제, 제품명 「Nanotrac Wave -UT151」)를 사용하고, 동적광산란법에 따라 측정된 값으로 한다.

[0062] (4) 경화촉매

[0063] 본 실시형태에서 수지 조성물은, 경화촉매를 더 함유하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 열경화성 수지의 경화 반응을 효과적으로 진행시킬 수 있게 되어, 수지 조성물층(10)을 양호하게 경화할 수 있게 된다. 경화촉매로서는, 예를 들면, 이미다졸계 경화촉매, 아민계 경화촉매, 인계 경화촉매 등을 들 수 있다.

[0064] 상술한 경화촉매는 1종을 단독으로 사용해도 좋고, 2종 이상을 병용해도 좋다.

- [0065] 수지 조성물 중에서 경화촉매의 함유량은, 0.01질량% 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.05질량% 이상인 것이 바람직하고, 또한, 0.1질량% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 함유량은, 2.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 특히 1.5질량% 이하인 것이 바람직하고, 또한 1.0질량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 함유량이 상기 범위인 것으로, 수지 조성물층(10)을 보다 양호하게 경화할 수 있게 된다. 또한, 경화촉매의 상기 함유량은, 고품분 환산치이다.
- [0066] (5) 그 외의 성분
- [0067] 본 실시형태에서 수지 조성물은, 또한 가소제, 안정제, 점착부여제, 착색제, 커플링제, 대전방지제, 산화방지제 등을 함유해도 좋다.
- [0068] (6) 수지 조성물층의 두께
- [0069] 수지 조성물층(10)의 두께는, 5 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 특히 10 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 또한 15 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 두께는, 80 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 특히 60 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 또한 40 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다.
- [0070] (7) 경화성 수지 조성물층의 물성
- [0071] 수지 조성물층(10)의 표면에택은, 직경 25 mm의 프로브를 이용하여 측정된 25 $^{\circ}$ C의 프로브택이 5 g 미만이어도 좋다. 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서는, 이와 같이 수지 조성물층(10)의 표면에택이 매우 작은 경우에도, 수지 조성물층(10)이 제1의 지지 시트(11)에서 점착제층(112) 측의 면 상에 적층되어 있는 것으로, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 계면에 들뜸을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 상술한 25 $^{\circ}$ C의 프로브택의 하한치에 대해서는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들면 0.00001 g이어도 좋다. 또한, 상술한 25 $^{\circ}$ C의 프로브택은, 프로브택 시험에 따라 측정될 수 있다. 구체적으로는, 25 $^{\circ}$ C의 환경 하, 수지 조성물층(10)의 제1의 지지 시트(11) 측의 표면에, 직경 25 mm의 스테인리스제 프로브를 10초간, 접촉 하중 0.98N/cm<sup>2</sup>로 접촉시킨 후, 프로브를 10 mm/초의 속도로 시험편으로부터 떼어 놓고, 이 때의 하중의 값으로서 측정될 수 있다.
- [0072] 2. 제1의 지지 시트
- [0073] 본 실시형태에서 제1의 지지 시트(11)는, 지지 기재(111)와 지지 기재(111)의 한 면 측에 적층된 점착제층(112)을 구비한다.
- [0074] (1) 지지 기재
- [0075] 상기 지지 기재(111)는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 지지 기재(111)로서는, 수지 필름, 부직포, 종이 등을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 수지 필름의 예로서는, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 필름, 폴리에틸렌 나프탈레이트 필름 등의 폴리에스테르 필름; 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름 등의 폴리올레핀 필름; 폴리이미드 필름 등을 들 수 있다. 상기 부직포의 예로서는, 레이온, 아크릴, 폴리에스테르 등의 섬유를 이용한 부직포를 들 수 있다. 상기 종이의 예로서는, 상질지, 글래스지, 합침지, 코트지 등을 들 수 있다. 이들은, 2종 이상의 적층체로서 사용해도 좋다.
- [0076] 상기 수지 필름을 구성하는 재료는, 유리전이온도(Tg)가 50 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하고, 특히 55 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하고, 또한 60 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하다. 상기 재료의 유리전이온도(Tg)가 50 $^{\circ}$ C 이상인 것으로, 수지 조성물층(10)에 제1의 지지 시트(11)가 적층된 상태에서, 수지 조성물층(10)을 열 경화한 경우에도, 제1의 지지 시트(11)가 열 변형되기 어렵고, 이것에 의해, 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)가 박리되기 쉬워진다. 또한, 상기 유리전이온도(Tg)의 상한에 대해서는, 특별히 한정되지 않지만, 통상 500 $^{\circ}$ C 이하인 것이 바람직하고, 특히 400 $^{\circ}$ C 이하인 것이 바람직하다. 또한, 상기 유리전이온도(Tg)는, 시차주사열량 분석계를 이용하여 측정된 값이다.
- [0077] 또한, 제1의 지지 시트(11)를 구성하는 지지 기재(111)는, 그 표면에 적층되는 점착제층(112)과의 밀착성을 향상시킬 목적으로, 소망에 따라 한 면 또는 양면에, 프라이머 처리, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 산화 처리 등의 표면 처리가 실시되어 있어도 좋다.
- [0078] 상기 지지 기재(111)의 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 수지 시트(1)의 핸들링성의 관점에서, 10 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 특히 15 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 또한 20 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 두께는, 500 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 특히 100 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 또한 75 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다.

- [0079] 지지 기재(111)는, 150℃에서 30분간 가열한 경우 지지 기재(111)의 MD 방향 및 CD 방향의 열수축률이, 2.0% 이하인 것이 바람직하고, 특히 1.5% 이하인 것이 바람직하다. 지지 기재(111)의 MD 방향의 열수축률의 하한치 및 CD 방향의 열수축률의 하한치에 대해서는, 작을수록 바람직하고, 통상 0.01% 이상인 것이 바람직하다.
- [0080] 또한, 지지 기재(111)의 MD 방향의 열수축률 및 지지 기재(111)의 CD 방향의 열수축률이 상기의 범위를 만족하는 것과 함께, MD 방향의 열수축률과 CD 방향의 열수축률의 비(MD 방향의 열수축률/CD 방향의 열수축률)가, 0.03 이상 30 이하의 범위가 되는 것이 바람직하고, 특히 0.5 이상 5.0 이하의 범위가 되는 것이 바람직하다. 지지 기재(111)가 이것들을 만족하는 것으로, 수지 조성물층(10)의 열 경화 후에, 형성된 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)를 박리하는 경우에, 얻어지는 반도체 장치의 휨을 방지할 수 있다.
- [0081] 상술의 MD 방향이란, 지지 기재(111)를 긴 필름으로 제막한 경우에, 지지 기재(111)를 반송하는 방향과 병행하는 방향이고, CD 방향이란, 지지 기재(111)의 동일 면 상에서 MD 방향과 직교하는 방향이다.
- [0082] 상술한 열수축률은, JIS Z1712에 준거해 이하의 방법으로 측정된 것으로 한다. 지지 기재(111)를 폭 20 mm, 길이 200 mm의 크기로, MD 방향, TD 방향으로 각각 컷팅 해, 150℃의 열풍 오븐 중에 매달고 5분간 가열한다. 그리고, 가열 후의 길이를 측정하고, 원래의 길이에 대한 수축한 길이의 비율(백분율)을 열수축률로 한다.
- [0083] 또한 지지 기재(111)의 열수축률은, 예를 들면, 소망한 범위를 만족하는 재료를 선택하는 것이나, 지지 기재(111)를 아닐 처리하는 것이나, 지지 기재(111)의 성막 방법을 변경하는 것(예를 들면, 연신 방법을 바꾸는 것) 등에 의해 조정할 수도 있다.
- [0084] 또한, 지지 기재(111)로서는, 저분자량 성분(올리고머)이 석출하기 어려운 것을 선택하는 것이 바람직하다. 이러한 지지 기재(111)를 이용함으로써, 수지 조성물층(10)을 경화할 때 가열에 의해 지지 기재(111) 중에 포함되는 올리고머가 석출되고, 경화층으로 이행하는 것을 억제해, 보다 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다. 또한, 상기 저분자량 성분의 석출의 정도는, 수지 시트(1)를 100℃ 및 60분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 170℃ 및 60분간의 조건에서 가열한 후, 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)를 박리한 후, 노출된 상기 경화층의 표면을, 디지털 현미경(관찰 배율 500배)으로 관찰하여, 저분자량 성분으로부터 유래하는 잔사의 유무를 확인하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0085] (2) 점착제층
- [0086] 상기 점착제층(112)을 구성하는 점착제는, 제1의 지지 시트(11)가 수지 조성물층(10)에 대해서 소망한 점착성을 나타내는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 점착제층(112)을 구성하는 점착제의 예로서는, 아크릴계 점착제, 고무계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제, 폴리에스테르계 점착제, 폴리비닐 에테르계 점착제 등을 사용할 수 있다.
- [0087] 또한, 점착제층(112)을 구성하는 점착제는, 활성에너지선 경화성 점착제, 열발포성 점착제 및 열경화성 점착제로부터 선택되는 적어도 1종의 점착제로 구성되는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제1의 지지 시트(11)가 수지 조성물층(10)에 대해서 소망한 점착성을 나타내게 되어, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 사이에서 들뜸이 억제된다. 그 한편, 상기 점착제는, 활성에너지선의 조사나 가열에 의해서 점착력을 저하시킬 수 있고, 이에 따라, 수지 조성물층(10)을 경화하여 이루어지는 경화층으로부터의 제1의 지지 시트(11)의 박리를 용이하게 실시할 수 있게 되어, 경화층의 흠이나 균열의 발생을 억제할 수 있게 된다.
- [0088] (2-1) 아크릴계 점착제
- [0089] 상기 아크릴계 점착제는, 특별히 제한은 없지만, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)를 포함하는 점착성 조성물(P)를 이용하여 제작되는 점착제인 것이 바람직하다. 또한, 본 명세서에서, (메타)아크릴산 에스테르란, 아크릴산 에스테르 및 메타크릴산 에스테르의 양쪽 모두를 의미한다. 다른 유사 용어도 마찬가지로이다.
- [0090] 상기 (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머로서 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타) 아크릴산알킬 에스테르를 함유하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 얻어지는 점착제는, 바람직한 점착성을 발현할 수 있다.
- [0091] 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타) 아크릴산알킬 에스테르는 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다. 상기 (메타) 아크릴산알킬 에스테르로서는, 내열성의 관점에서, 알킬기의 탄소수가 6 ~ 10인(메타) 아크릴산알킬 에스테르를 사용하는 것이 바람직하고, 특히, (메타)아크릴산 2-에틸헥실을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0092] (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타) 아크릴산알킬 에스테르를, 10질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 특히, 50질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 70질량% 이상 함유하는 것이 보다 바람직하고, 특히 85질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 또한 90질량% 이상 함유하는 것이 바람직하다. 또한, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타) 아크릴산알킬 에스테르를, 99질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하고, 특히 98질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하고, 또한 97질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하다.
- [0093] 또한, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머로서 반응성의 관능기를 가지는 모노머(반응성 관능기 함유 모노머)를 함유하는 것이 바람직하다. 상기 반응성 관능기 함유 모노머로서는, 수산기 함유 모노머, 카르복실기 함유 모노머, 아미노기 함유 모노머 등을 바람직하게 들 수 있다. 이러한 반응성 관능기 함유 모노머는 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.
- [0094] (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 반응성 관능기 함유 모노머를, 1질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 특히 2질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 또한 3질량% 이상 함유하는 것이 바람직하다. 또한, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 반응성 관능기 함유 모노머를, 30질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하고, 20질량% 이하로 함유하는 것이 보다 바람직하고, 특히 10질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하고, 또한 7질량% 이하로 함유하는 것이 바람직하다.
- [0095] 또한, 상기 (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머로서 다른 모노머를 더 함유해도 좋다. 상기 다른 모노머로서는, 예를 들면, 지방족 환을 가지는 (메타)아크릴산 에스테르, 비가교성의 아크릴아미드, 비가교성의 3급 아미노기를 가지는 (메타)아크릴산 에스테르, 아세트산 비닐, 스티렌 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.
- [0096] 또한 (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)는 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.
- [0097] 상기 아크릴계 점착제를 제작하기 위한 점착성 조성물(P)은, 가교제(B)를 더 포함하는 것이 바람직하고, 상기 아크릴계 점착제는, 전술한 (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)와 가교제(B)를 포함하는 점착성 조성물(P)을 가교하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0098] 상기 가교제(B)로서는, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A)가 가지는 반응성 관능기와 반응하는 것이면 좋고, 예를 들면, 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 아민계 가교제, 멜라민계 가교제, 아지리딘계 가교제, 히드라진계 가교제, 알데히드계 가교제, 옥사졸린계 가교제, 금속알콕시드계 가교제, 금속킬레이트계 가교제, 금속염계 가교제, 암모늄염계 가교제 등을 들 수 있다. 또한, 가교제(B)는 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0099] 점착성 조성물(P) 중에서 가교제(B)의 함유량은, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A) 100질량부에 대해서, 0.1 질량부 이상인 것이 바람직하고, 1질량부 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 2질량부 이상인 것이 바람직하고, 또한 3질량부 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 함유량은, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A) 100질량부에 대해서, 20질량부 이하인 것이 바람직하고, 특히 15질량부 이하인 것이 바람직하고, 또한 10질량부 이하인 것이 바람직하다.
- [0100] (2-2) 실리콘계 점착제
- [0101] 실리콘계 점착제는, 특별히 제한은 없고, 예를 들면, 디메틸폴리실록산을 함유하는 점착제를 들 수 있다. 실리콘계 점착제로서는, 예를 들면, 비닐기 등의 불포화기를 가지는 오가노폴리실록산과 가교제로서의 SiH기를 가지는 디메틸폴리실록산과 백금계 촉매를 함유하는 점착제 조성물을 경화하여 이루어지는 부가중합형 실리콘계 점착제나, 오가노폴리실록산을 과산화 벤조일(BPO) 등의 유기 과산화물에 의해 경화하여 얻어지는 실리콘계 점착제 등을 사용할 수 있다. 내열성의 관점에서 부가중합형 실리콘계 점착제가 바람직하다. 이 경우, 얻어지는 점착력을 생각하고 상기 불포화기의 밀도에 따라 가교 밀도를 조정할 수 있다. 상기 부가중합형 실리콘계 점착제는, 부가중합시키기 위해서 가열 등을 행하는 것으로 양호하게 형성할 수 있다.
- [0102] (2-3) 활성에너지선 경화성 점착제
- [0103] 활성에너지선 경화성 점착제는, 활성에너지선의 조사 전에 소정의 점착력을 발휘하면서도, 활성에너지선의 조사에 의해 경화하여 점착력이 충분히 저하하는 점착제이면 특별히 한정되지 않는다. 활성에너지선 경화성 점착제

는, 활성에너지선 경화성을 가지는 폴리머를 함유하는 것이어도 좋고, 활성에너지선 비경화성 폴리머(활성에너지선 경화성을 가지지 않는 폴리머)와 적어도 1개 이상의 활성에너지선 경화성 기를 가지는 모노머 및/또는 올리고머의 혼합물을 함유하는 것이어도 좋다.

[0104] (2-4) 열발포성 점착제

[0105] 열발포성 점착제는, 가열 전에 소정의 점착력을 발휘하면서도, 가열에 의해 발포되어 점착력이 충분히 저하하는 점착제이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 매트릭스로서의 점착 성분과 발포제를 함유하는 점착제인 것이 바람직하다. 또한, 열발포성 점착제에 대해서는, 일본 특허공개 2004-277749호 공보, 일본 특허공개 2012-117040호 공보, 일본 특허공개 2010-094834호 공보 등에 상세하게 기재되어 있고, 이러한 열발포성 점착제를, 본 실시형태에서 점착제로서 사용해도 좋다.

[0106] 또한 점착제층(112)이 열발포성 점착제로 구성되는 제1의 지지 시트(11)는 시판품을 사용해도 좋고, 그 예로서는, 제품명 「Riba alpha」(NITTO DENKO CORPORATION 제) 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0107] (2-5) 열경화성 점착제

[0108] 열경화성 점착제는, 가열 전에 소정의 점착력을 발휘하면서도, 가열에 의해 경화되어 점착력이 충분히 저하하는 점착제이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 점착 성분과 열경화성 수지를 함유하는 점착제 등의 종래 공지된 것을 사용할 수 있다.

[0109] 상기 점착 성분의 예로서는, 아크릴계 점착제, 고무계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로 사용해도 좋고, 또는 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋다.

[0110] (2-6) 첨가제

[0111] 상기 점착제층(112)을 구성하는 점착제에는, 소망에 따라, 통상 사용되고 있는 각종 첨가제, 예를 들면 굴절률 조정제, 대전방지제, 점착부여제, 실란커플링제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 광안정제, 연화제(軟化劑), 충전제, 광 경화제, 광중합개시제 등을 첨가할 수 있다.

[0112] 상기 점착제층(112)을 구성하는 점착제에는, 점착부여제로서 반응성 기를 가지는 고무계 수지를 함유하는 것이 바람직하다. 상기 고무계 수지로서는, 예를 들면, 말단에 카르복실기를 가지는 수소 첨가형 폴리부타디엔 수지, 말단에 수산기를 가지는 수소 첨가형 폴리부타디엔 수지 등을 들 수 있다. 말단에 카르복실기를 가지는 수소 첨가형 폴리부타디엔 수지의 구체예로서는, NIPPON SODA CO., LTD. 제의 제품명 「CI1000」 등을 들 수 있다. 또한, 말단에 수산기를 가지는 수소 첨가형 폴리부타디엔 수지의 구체예로서는, NIPPON SODA CO., LTD. 제의 제품명 「GI1000」, 「GI2000」, 「GI3000」 등을 들 수 있다.

[0113] 점착제층(112)을 구성하는 점착제가, 상술한 점착부여제를 포함하는 것으로, 후술하는 박리력(F11) 및 박리력(F12)를 소망한 범위로 조정하기 쉬워지고, 또한 수지 조성물층(10)의 열 경화 후에, 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)를 박리하는 경우에, 경화층에 점착제 잔사가 남는 것을 억제할 수 있다.

[0114] 점착성 조성물(P) 중에서 점착부여제의 함유량은, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A) 100질량부에 대해서, 1질량부 이상인 것이 바람직하고, 특히 5질량부 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 함유량은, (메타)아크릴산 에스테르 중합체(A) 100질량부에 대해서, 30질량부 이하인 것이 바람직하고, 특히 15질량부 이하인 것이 바람직하다.

[0115] (2-7) 점착제층의 물성 등

[0116] 점착제층(112)의 두께는, 1 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 특히 5 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 또한 10 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 두께는, 500 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 특히 100 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 또한 50 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하다.

[0117] 점착제층(112)은, 100 $^{\circ}$ C에서 측정 주파수를 1 Hz로 한 경우에 저장 탄성률이  $1 \times 10^5$  Pa 이상인 것이 바람직하다. 점착제층(112)이 이러한 저장 탄성률을 가지고 있으면, 수지 조성물층(10)을 경화하여, 경화층을 형성한 후에, 상기 경화층으로부터 제1의 지지 시트(11)를 보다 용이하게 박리할 수 있고, 또한 경화층의 표면에 점착제가 남는 결함(이른바 점착제 잔사)을 방지할 수 있다. 점착제층(112)의 100 $^{\circ}$ C에서 측정 주파수를 1 Hz로 한 경우에 저장 탄성률의 상한은, 특별히 한정되지 않지만,  $1 \times 10^7$  Pa 이하인 것이 바람직하다. 또한, 상기 저장 탄성률은, 동적점탄성 측정장치를 이용하여 비틀림 전단법에 따라 측정된 값이고, 측정 방법의 자세한

것은, 후술하는 실시예에 기재한 바와 같다.

[0118] 제1의 지지 시트(11)는, 점착제층(112) 측의 면을 구리박에 첩착시키고, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 60분간의 조건에서 가열한 후, 구리박에 대한 실온에서의 점착력이, 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 제1의 지지 시트(11)의 점착제층(112) 측의 면을 폴리이미드 필름에 첩착시키고, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 60분간의 조건에서 가열한 후, 폴리이미드 필름에 대한 실온에서의 점착력이, 0.7N/25 mm 이상 2.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하다. 이러한 가열을 행한 후의 점착력이 상기 범위이면, 수지 조성물층(10)을 열 경화하여 이루어지는 경화층으로부터, 제1의 지지 시트(11)를 박리하기 더 쉽다. 또한, 상기 점착력의 측정 방법의 자세한 것은, 후술하는 실시예에 기재된 바와 같이 한다. 또한, 본 명세서에서 실온이란, 22℃ 이상 24℃ 이하의 온도를 말하는 것으로 한다.

[0119] 점착제층(112)은, 제1의 지지 시트(11)가 가열된 후에 경화층으로부터 박리되는 경우에, 점착제층(112)의 열화에 기인한 점착제 잔사를 효과적으로 억제하는 관점에서, 5% 중량 감소 온도가 250℃ 이상인 것이 바람직하고, 300℃ 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0120] 3. 제2의 지지 시트

[0121] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 수지 조성물층(10)에서 제1의 지지 시트(11)와는 반대측의 면에 적층된 제2의 지지 시트(12)를 구비하는 것이 바람직하다. 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)가 제2의 지지 시트(12)를 구비하는 것으로, 제1의 지지 시트(11)와 제2의 지지 시트(12)에 의해, 수지 조성물층(10)을 양면에서 보호할 수 있다. 이것에 의해, 외관상의 문제나 수지 조성물층(10)의 흠이나 균열의 발생이 효과적으로 억제된다.

[0122] 제2의 지지 시트(12)는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트 등의 폴리에스테르 필름, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등의 폴리올레핀 필름 등의 플라스틱 필름, 상질지, 글래스지, 합침지, 코트지 등의 종이, 부직포 등을 들 수 있다. 이들은, 2종 이상의 적층체로서 사용해도 좋다. 제2의 지지 시트(12)는, 매트 처리, 코로나 처리 등의 표면 처리가 실시되어 있어도 좋다.

[0123] 제2의 지지 시트(12)에서 수지 조성물층(10)과의 접촉면은, 박리제에 의해서 박리 처리되어도 좋다. 상기 박리제로서는, 실리콘계 박리제, 알키드계 박리제, 불소계 박리제, 장쇄 알킬계 박리제, 올레핀 수지계 박리제, 아크릴계 박리제 및 고무계 박리제 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 실리콘계 박리제, 알키드계 박리제로부터 선택되는 적어도 1종을 사용하는 것이 바람직하고, 특히, 제2의 지지 시트(12)와 수지 조성물층(10)의 사이에서 들뜸의 발생을 방지하는 관점에서, 알키드계 박리제를 사용하는 것이 보다 바람직하다.

[0124] 또한, 제2의 지지 시트(12)는, 수지 조성물층(10)과 접촉하는 측의 면에, 점착제층을 구비하고 있어도 좋다. 상기 점착제층은, 제1의 지지 시트(11)가 구비하는 점착제층(112)과 마찬가지로 되어도 좋다.

[0125] 제2의 지지 시트(12)의 두께는, 특별히 제한은 없지만, 통상 20 μm 이상 250 μm 이하이다.

[0126] 4. 수지 시트의 물성

[0127] 제1의 지지 시트(11)를 경화 전의 수지 조성물층(10)으로부터 박리할 때의 박리력(F11)은, 0.1N/25 mm 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.2N/25 mm 이상인 것이 바람직하고, 또한 0.3N/25 mm 이상인 것이 바람직하다. 상기 박리력(F11)이 0.1N/25 mm 이상인 것으로, 수지 시트(1)의 보관 시(특히 냉장 보관 시)나 취급시에 제1의 지지 시트(11)와 수지 조성물층(10)의 들뜸의 발생이 효과적으로 억제된다.

[0128] 또한, 상기 박리력(F11)의 상한치에 대해서는, 점착제층(112)을 구성하는 점착제가 활성에너지선 경화성 점착제, 열발포성 점착제 및 열경화성 점착제의 어느 하나도 아닌 경우에는, 상기 박리력(F11)은, 3.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 특히 2.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 또한 0.5N/25 mm 이하인 것이 바람직하다. 점착제층(112)을 구성하는 점착제가 활성에너지선 경화성 점착제, 열발포성 점착제 및 열경화성 점착제의 적어도 1종인 경우에는, 상기 박리력(F11)은, 30 N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 특히 25 N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 또한 20 N/25 mm 이하인 것이 바람직하다. 상기 박리력(F11)의 상한치가 이러한 범위인 것으로, 제1의 지지 시트(11)를 박리할 때에 수지 조성물층(10)의 흠이나 균열을 효과적으로 억제할 수 있게 된다.

[0129] 또한 상술한 박리력(F11)의 측정 방법은, 후술하는 시험예에 나타난 바와 같다.

[0130] 또한, 수지 시트(1)를 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열한 수지 시트(1)에서, 수지 조성

물층(10)을 열 경화하여 이루어지는 경화층으로부터, 제1의 지지 시트(11)를 박리할 때의 박리력(F12)은, 0.5N/25 mm 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.7N/25 mm 이상인 것이 바람직하고, 또한 0.8N/25 mm 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 박리력(F12)은, 3.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 특히 2.0N/25 mm 이하인 것이 바람직하고, 또한 1.5N/25 mm 이하인 것이 바람직하다. 상기 박리력(F12)이 0.5N/25 mm 이상인 것으로, 수지 조성물층(10)의 열 경화 전후에 제1의 지지 시트(11)의 의도하지 않은 박리를 억제할 수 있고 얻어진 경화층의 표면을 제1의 지지 시트(11)에 의해서 보다 양호하게 보호할 수 있다. 또한, 상기 박리력(F12)이 3.0N/25 mm 이하인 것으로, 제1의 지지 시트(11)를 가열한 후에도, 수지 조성물층(10)을 경화하여 이루어지는 경화층의 표면으로부터 제1의 지지 시트(11)를 양호하게 박리하기 쉽고, 수지 조성물층(10)의 흡이나 균열을 효과적으로 억제할 수 있게 된다. 또한, 상술한 박리력(F12)의 측정 방법은, 후술하는 시험예에 나타낸 바와 같다.

[0131] 또한, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)가 제2의 지지 시트(12)를 구비하는 경우, 제2의 지지 시트(12)를 경화 전의 수지 조성물층(10)으로부터 박리할 때의 박리력(F2)은, 하기식(1)

[0132]  $F_{11}/F_2 > 1 \dots (1)$

[0133] 을 만족하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제1의 지지 시트(11)와 수지 조성물층(10)의 사이에서 들뜸의 발생을 억제하면서, 제2의 지지 시트(12)를 수지 조성물층(10)으로부터 박리하기 쉬워진다. 또한, 박리력(F2)은, 0.05N/100 mm 이상인 것이 바람직하고, 특히 0.10N/100 mm 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 박리력(F2)은, 2.0N/100 mm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 상술한 박리력(F2)의 측정 방법은, 후술하는 시험예에 나타낸 바와 같다.

[0134] 5. 수지 시트의 제조 방법

[0135] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)의 제조 방법은, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 제2의 지지 시트(12) 상에, 상술한 수지 조성물, 및 소망에 따라 용매 또는 분산매를 더 함유하는 도공액을 도포하고, 건조시키고(필요에 따라서 가열 가교시켜), 수지 조성물층(10)을 형성한다. 그 후, 상기 수지 조성물층(10)에서 제2의 지지 시트(12)와는 반대측의 면에, 별도 준비한 제1의 지지 시트(11)의 점착제층(112) 측의 면을 접합(貼合)함으로써 제조할 수 있다. 또한, 제1의 지지 시트(11)의 제조 방법도 특별히 한정되지 않고, 공지의 방법으로 제조할 수 있다.

[0136] 도포 방식으로서, 스핀 코트법, 스프레이 코트법, 바 코트법, 나이프 코트법, 롤 코트법, 롤 나이프 코트법, 블레이드 코트법, 다이코트법, 그라비아 코트법 등의 공지의 방법을 들 수 있다.

[0137] 또한, 상기 용매로서는, 톨루엔, 아세트산에틸, 메틸에틸케톤의 유기 용매 등을 들 수 있다.

[0138] 6. 수지 시트의 용도

[0139] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 절연막의 형성에 이용할 수 있다. 보다 구체적으로는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지, 팬 아웃형 패널 레벨 패키지 등의 반도체 장치에 대해서, 절연막의 형성 등에 적합하게 이용할 수 있다. 한층 더 구체적으로는, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지, 팬 아웃형 패널 레벨 패키지 등의 반도체 장치의 빌드업층에서의 절연막을 형성하기 위해서 적합하게 이용할 수 있다.

[0140] [반도체 장치]

[0141] 본 실시형태와 관련되는 반도체 장치는, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서 수지 조성물층(10)을 경화하여 이루어지는 경화층을 절연막으로서 구비한다. 이러한 반도체 장치의 예로서는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판 등을 들 수 있다. 이러한 반도체 장치는, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)를 이용하고, 후술하는 방법에 따라 제조할 수 있다.

[0142] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 전술한 바와 같이, 수지 조성물층(10)과 제1의 지지 시트(11)의 계면에 들뜸이 발생하기 어려운 것과 함께, 수지 조성물층(10)을 열 경화하여 이루어지는 경화층으로부터의 제1의 지지 시트(11)의 박리가 용이하다. 이 때문에, 상기 수지 시트(1)를 이용하여 제조되는, 본 실시형태와 관련되는 반도체 장치는, 전술한 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)를 이용하여 제조된 것으로, 양호한 품질을 가지게 된다.

[0143] [수지 시트의 사용 방법]

[0144] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)는, 예를 들면, 반도체 장치의 제조 방법에 사용될 수 있다. 이하에는,

실시형태와 관련되는 수지 시트(1)의 수지 조성물층(10)을 경화하여 이루어지는 경화층을 절연막으로서 구비하는 반도체 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도 2 및 도 3에는, 상기 제조 방법의 일례를 설명하는 단면도가 나타난다. 최초로, 도 2(a)에 나타난 바와 같이, 준비 공정으로서 가(假) 고정재(8)의 한 면 상에 전자 부품(2)을 설치한다. 가 고정재(8) 상에 전자 부품(2)을 설치하는 수법은 특별히 한정되지 않고, 일반적인 수법을 채용할 수 있다.

[0145] 상기 가 고정재(8)로서는, 상기 가 고정재(8) 상에 전자 부품(2)을 가 고정할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않고, 기재와 상기 기재에 적층된 점착제층으로 이루어지는 점착 시트이어도 좋고, 자기 점착성을 가지는 기재이어도 좋고, 경질 지지판이어도 좋고, 또는 경질 지지판과 상기 경질 지지판 상에 적층된 점착제층으로 이루어지는 적층 부재이어도 좋다. 혹은 가 고정재(8)로서 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)를 이용할 수도 있다. 이 경우, 경화성 수지 조성물층(10)에서 제1의 지지 시트(11)와는 반대측의 면 상에 전자 부품(2)을 설치한다. 이와 같이, 가 고정재(8)로서 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)를 이용한 경우, 후술하는, 봉지 수지층(13')의 형성을 위한 가열과 절연막(10')의 형성을 위한 가열을 동시에 행할 수 있어 공정을 간략화할 수 있다.

[0146] 상기 전자 부품(2)으로서, 일반적으로 봉지의 대상이 되는 전자 부품이면 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 반도체 칩 등을 들 수 있다. 또한, 상기 전자 부품(2)은, 인터포저(interposer)의 소정의 위치에 반도체 칩이 채워진 것이어도 좋다. 이 경우, 이와 같이 채워진 상태에서, 상기 반도체 칩 등과 함께, 인터포저의 적어도 일부가 봉지된다. 상기 인터포저의 예로서는, 리드 프레임, 폴리이미드 테이프, 프린트기판 등을 들 수 있다. 또한, 가 고정재(8) 상의 전자 부품(2)의 주위에, 구리 등의 금속으로 이루어지는 프레임, 수지제 프레임 등의 프레임(틀 형상 부재라고도 한다)을 설치해도 좋다. 이 경우, 상기 전자 부품(2)과 함께, 상기 틀 형상 부재의 적어도 일부를 봉지해도 좋다. 상기 틀 형상 부재는, 통상, 두께 방향으로 관통한 구멍으로 이루어지는 1개 이상의 개구부와 구리 등이나 수지 등에 의해 구성되는 틀 형상부로 이루어진다.

[0147] 상기 틀 형상 부재를 이용하는 경우, 준비 공정에서, 예를 들면, 가 고정재(8)의 한 면 상에, 상기 틀 형상 부재를 재치한 후, 상기 틀 형상 부재의 개구부의 위치에, 전자 부품(2)을 재치한다. 이것에 의해, 그 후의 수지 조성물층 적층 공정에서, 개구부의 밖으로 봉지 수지가 침출되는 것을 억제하여, 얻어지는 반도체 장치의 두께를 균일하게 할 수 있고, 또한 봉지 수지층의 휨의 발생을 억제하여, 얻어지는 반도체 장치의 휨을 억제할 수 있다.

[0148] 계속해서, 가 고정재(8)에서 전자 부품(2)이 설치된 면 측을 봉지한다. 봉지하는 방법으로서, 종래 공지의 방법으로 행할 수 있지만, 일례로서 봉지재로 이루어지는 봉지 시트를 이용하여 봉지하는 경우에 대해 설명한다. 도 2(b)에 나타난 바와 같이, 가 고정재(8)에서 전자 부품(2)이 설치된 면 측에, 봉지 시트(13)를 적층한다. 이것에 의해, 가 고정재(8) 상에 설치된 전자 부품(2)은, 봉지 시트(13)에 의해 덮인다. 봉지 시트(13)를 적층할 때, 전자 부품(2)의 주위에 공간이 생기지 않도록 적층하는 것이 바람직하다. 봉지 시트(13)는, 종래 공지의 라미네이트 장치를 이용하여, 종래 공지의 적층 조건에서 적층할 수 있다.

[0149] 다음에, 도 2(c)에 나타난 바와 같이, 경화 공정으로서 봉지 시트(13)를 경화하고, 봉지 수지층(13')을 형성한다. 상기 경화는, 봉지 시트(13)를 가열함으로써 행하는 것이 바람직하다. 상기 경화에 의해, 봉지 수지층(13')과 봉지 수지층(13')에 의해 봉지된 전자 부품(2)을 구비하는 봉지체(4)를 얻을 수 있다. 봉지 시트(13)의 경화는, 예를 들면, 100℃ ~ 240℃에서, 15분간 ~ 300분간 가열하여 행하는 것이 바람직하다.

[0150] 다음에, 도 2(d)에 나타난 바와 같이, 봉지체(4)로부터 가 고정재(8)를 박리한다.

[0151] 다음에, 도 3(a) 및 도 3(b)에 나타난 바와 같이, 절연막 형성 공정을 행한다. 우선, 도 3(a)에 나타난 바와 같이, 가 고정재(8)의 박리에 의해 노출된 봉지체(4)의 노출면에, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)의 수지 조성물층(10)에서 제1의 지지 시트(11)와는 반대측의 면을 적층한다. 계속해서, 도 3(b)에 나타난 바와 같이, 상기 수지 조성물층(10)을 경화함으로써, 경화층을 절연막(10')으로서 형성한다. 상기 경화는, 가열함으로써 행하는 것이 바람직하고, 가열 처리는, 예를 들면, 온도 100℃ ~ 240℃에서, 15분간 ~ 300분간 가열로 하는 것이 바람직하다. 또한, 상술한 가열에 의한 수지 조성물층(10)의 경화는, 복수회의 가열 처리에 의해 단계적으로 행하는 것이 바람직하다.

[0152] 다음에, 도 3(c)에 나타난 바와 같이, 절연막(10')으로부터 제1의 지지 시트(11)를 박리한다.

[0153] 여기서, 점착제층(112)을 구성하는 점착제가 전술한 활성에너지선 경화성 점착제를 포함하는 경우, 점착제층(112)에 활성에너지선을 조사하는 것으로, 점착제층(112)을 경화시키는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제1의

지지 시트(11)의 절연막(10')에 대한 점착력이 저감하고, 용이하게 제1의 지지 시트(11)를 박리할 수 있게 된다. 활성에너지선으로서, 자외선, 전자선 등을 사용할 수 있다. 자외선을 조사하는 경우, 고압 수은 램프, 퓨전 H 램프, 크세논 램프 등에 의해서 행할 수 있고, 자외선의 조사량은, 조도 50 mW/cm<sup>2</sup> 이상 1000 mW/cm<sup>2</sup> 이하, 광량 50 mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1000 mJ/cm<sup>2</sup> 이하로 하는 것이 바람직하다. 전자선을 조사하는 경우, 전자선가속기 등에 의해서 행할 수 있고, 전자선의 조사량은, 10 krad 이상 1000 krad 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 점착제층(112)을 구성하는 점착제로서 활성에너지선 경화성 점착제를 포함하는 경우, 지지 기재(111)는 활성에너지선을 투과할 수 있는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 활성에너지선을, 지지 기재(111) 너머 점착제층(112)에 조사할 수 있게 된다.

[0154] 점착제층(112)을 구성하는 점착제가 전술한 열발포성 점착제를 포함하는 경우, 제1의 지지 시트(11)를 가열하여, 점착제층(112)에서 발포를 일으키게 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제1의 지지 시트(11)의 절연막(10')에 대한 점착력이 저감하고, 용이하게 제1의 지지 시트(11)를 박리할 수 있게 된다. 가열을 행하는 수단으로서, 예를 들면, 핫 플레이트, 열풍건조기, 근적외선램프, 에어 드라이어, 적외선 램프, 가열수 등의 가열 수단을 사용할 수 있다. 가열 조건은, 발포제의 종류, 지지 기재(111)나 절연막(10') 등의 내열성, 가열 방법(열용량, 가열 수단 등) 등에 따라 적절히 설정할 수 있지만, 특히, 가열 온도는, 점착제층(112) 중의 발포제(열팽창성 미소구 등)의 발포 개시 온도(열팽창개시온도) 이상이 되는 온도로 하는 것이 바람직하다. 일반적인 가열 조건에서는, 온도는 100℃ 이상 250℃ 이하이고, 핫 플레이트 등을 사용하는 경우의 가열 시간으로서 1초 이상 90초 이하이고, 열풍건조기 등을 사용하는 경우의 가열 시간은 5분 이상 15분 이하이다. 또한, 점착제층(112)에서 발포를 일으키게 하기 위한 가열 처리는, 사용 목적에 따라 소망한 단계에서 행해도 좋고, 예를 들면, 수지 조성물층(10)의 경화를 위한 가열 처리와 함께 행해도 좋다.

[0155] 점착제층(112)을 구성하는 점착제가 전술한 열경화성 점착제를 포함하는 경우, 점착제층(112)을 가열하여, 점착제층(112)을 경화시키는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제1의 지지 시트(11)의 절연막(10')에 대한 점착력이 저감하고, 용이하게 제1의 지지 시트(11)를 박리할 수 있게 된다. 이 경우의 가열 수단 및 가열 조건으로서, 점착제층(112)을 구성하는 점착제로서 열발포성 점착제를 포함하는 경우의 가열 수단 및 가열 조건으로서 상술한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0156] 절연막(10')으로부터의 제1의 지지 시트(11)의 박리에 이어, 절연막(10')에 대해서, 종래 공지의 임의의 방법에 따라 전극을 형성한다. 이하에서는, 세미 애더티브법에 따라 형성하는 예를 설명한다.

[0157] 도 3(d)에 나타난 바와 같이, 절연막(10')을 관통하는 구멍(5)을 형성한다. 구체적으로는, 절연막(10')에서 전자 부품(2)과는 반대측의 면에, 절연막(10')과 전자 부품(2)의 계면까지 관통하는 구멍(5)을 형성한다. 도 3(d)의 단면도에서는, 1개의 전자 부품(2)에 대해서 2개의 구멍(5)이 형성된 형태가 나타나 있다. 구멍(5)의 형성은, 일반적인 방법으로 행할 수 있다.

[0158] 다음에, 디스미어 처리 공정으로서 구멍(5)이 형성된 절연막(10')이 적층된 봉지체(4)를 알칼리성 용액에 노출한다. 상기 공정은, 종래 공지의 일반적인 수법에 따라 행할 수 있다.

[0159] 마지막으로, 도 3(e)에 나타난 바와 같이, 전극 형성 공정으로서 구멍(5) 내에 전극(6)을 형성한다. 상기 전극(6)은, 구멍(5)을 통해서 전자 부품(2)에 전기적으로 접속되어 있다. 전극(6)의 형성은, 일반적인 수법에 따라 행할 수 있다. 이상에 의해, 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)에서 수지 조성물층(10)이 경화되어 이루어지는 절연막(10')을 구비하는 반도체 장치를 얻을 수 있다.

[0160] 또한 도 3(d) 및 도 3(e)에서는, 절연막(10')에 전극을 형성하는 예를 설명했지만, 봉지 수지층(13') 및 절연막(10')의 어느 쪽에 대해 구멍 형성 및 전극 형성을 행해도 좋고, 또는 봉지 수지층(13') 및 절연막(10')의 양쪽 모두에 대해서 구멍 형성 및 전극 형성을 행해도 좋다.

[0161] 본 실시형태와 관련되는 수지 시트(1)의 사용 방법에 따르면, 수지 시트(1)가 냉장 보관되고 있는 경우에도, 수지 조성물층(10)과 지지 시트의 계면에 들뜸의 발생이 효과적으로 억제되는 것과 함께, 절연막(10')으로부터의 제1의 지지 시트(11)의 박리를 용이하게 행할 수 있고, 그 결과, 수율을 향상시켜, 고품질의 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지, 팬 아웃형 패널 레벨 패키지 등의 반도체 장치를 제조할 수 있게 된다.

[0162] 이상 설명한 실시형태는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위해서 기재된 것이고, 본 발명을 한정하기 위해서 기재된 것은 아니다. 따라서, 상기 실시형태에 개시된 각 요소는, 본 발명의 기술적 범위에 속하는 모든 설계 변경이나 균등물도 포함하는 취지이다.

- [0163] 실시예
- [0164] 이하, 실시예 및 시험예 등을 나타내는 것으로 본 발명을 한층 더 상세하게 설명하지만, 본 발명은 하기의 시험예 등에 아무런 한정되는 것은 아니다.
- [0165] [실시예 1]
- [0166] (1) 제1의 지지 시트의 제작
- [0167] 아크릴산 에스테르 공중합체(아크릴산 2-에틸헥실 92.8질량%와 아크릴산 2-히드록시에틸 7.0질량%와 아크릴산 0.2질량%의 공중합체) 40질량부와 점착부여제로서의 양말단 수산기 수소화 폴리부타디엔(NIPPON SODA CO., LTD. 제, 제품명 「GI-1000」) 5질량부와 가교제로서의 헥사메틸렌 디이소시아네이트를 가지는 지방족계 이소시아네이트(Nippon Polyurethane Industry Co.,Ltd. 제, 제품명 「Coronate HX」) 3.5질량부를, 메틸에틸케톤 중에서 혼합하여 고형분 농도가 30질량%인 점착제 조성물의 도공액을 조제했다.
- [0168] 그 다음에, 조제한 점착제 조성물의 도공액을, 롤코터를 이용하여, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 실리콘계 박리 층에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET382150」, 두께:38 μm)의 박리 처리면에 도포하고, 90℃ 및 90초간의 가열을 행하고, 계속해서 115℃ 및 90초간의 가열을 행하는 것으로 도막을 건조시킨 후, 지지 기재로서의 투명 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(TOYOCO CO., LTD., 제품명 「PET50A-4300」, 두께:50 μm, 유리전이온도 Tg:67℃, MD 방향 열수축률:1.2%, CD 방향 열수축률:0.6%)의 한 면에 접합하는 것으로, 두께 50 μm의 아크릴계 점착제로 이루어지는 점착제층과 지지 기재로 이루어지는 제1의 지지 시트를, 상기 점착제층 측의 면에 박리 필름이 적층된 상태로 제작했다.
- [0169] 또한 얻어진 점착제층의 100℃에서 측정 주파수를 1 Hz로 한 경우에 저장 탄성률은,  $2.36 \times 10^5$  Pa이었다. 또한, 얻어진 제1의 지지 시트의 구리박에 대한 점착력은, 1.2N/25 mm이었다. 또한, 제1의 지지 시트의 폴리이미드 필름에 대한 점착력은, 1.1N/25 mm이었다. 또한, 점착제층의 5% 중량 감소 온도는, 304℃이었다. 이러한 물성 값은, 이하의 방법에 따라 측정된 것이다.
- [0170] (저장 탄성률의 측정)
- [0171] 두께의 합계가 3 mm가 될 때까지 적층한 점착제층에 대해, 직경 8 mm의 원주체(두께 3 mm)를 구멍을 뚫고, 이것을 샘플로 했다. 상기 샘플에 대해서, JIS K7244-6:1999에 준거해, 점탄성 측정기(REOMETRIC 사 제, 제품명 「DYNAMIC ANALYZER」)를 이용하여 비틀림 전단법에 따라, 측정 주파수:1 Hz 및 측정 온도:100℃의 조건에서 저장 탄성률(Pa)을 측정했다.
- [0172] (구리박 및 폴리이미드 필름에 대한 점착력)
- [0173] 제1의 지지 시트를 길이 100 mm, 폭 25 mm로 재단하고, 박리 필름을 박리한 것을 시험편으로 하고, 구리박에 대해 0.5 MPa, 50℃에서 20분 가압해 첩부(貼付)한 후, 100℃ 및 30분간의 조건에서 가열하고, 계속해서 180℃ 및 60분간의 조건에서 가열하고, 그 후, 표준 환경 하(23℃, 50%RH)에서 24시간 방치했다. 그 후, 표준 환경 하(23℃, 50%RH)에서, 인장시험기(Shimadzu Corporation 제, 제품명 「오토그래프 AG-IS」)를 이용하고, 180°의 박리 각도, 300 mm/분의 박리 속도로 제1의 지지 시트를 구리박으로부터 박리하고, 점착력(mN/25 mm)을 측정했다. 또한, 상술한 폴리이미드 필름에 대한 점착력은, 제1의 지지 시트가 첩부된 대상을, 구리박으로부터 폴리이미드 필름으로 변경하는 이외, 상기와 마찬가지로의 점착력의 측정 방법에 따라 측정했다.
- [0174] (5% 중량 감소 온도의 측정)
- [0175] 점착제층에 대해, 시차열·열중량 동시 측정 장치(Shimadzu Corporation 제, 제품명 「DTG-60」)를 이용하고, 유입 가스를 질소로서 가스 유입 속도 100 ml/min, 승온 속도 20℃/min으로, 40℃에서 550℃까지 승온시켜 열중량 측정을 행했다(JIS K7120 「플라스틱의 열중량 측정 방법」에 준거). 얻어진 열중량곡선에 기초하여, 온도 100℃에서의 질량에 대해서 질량이 5% 감소하는 온도(5% 중량 감소 온도)를 구했다.
- [0176] (2) 경화성 수지 조성물층의 형성
- [0177] 열가소성 수지로서의 비스페놀 A형 페녹시 수지(Mitsubishi Chemical Corporation 제, 제품명 「jER1256」) 5.1질량부(고형분 환산, 이하 동일)와 열경화성 수지로서의 비스페놀 A형 에폭시 수지(Mitsubishi Chemical Corporation 제, 제품명 「jER828」) 5.7질량부와 열경화성 수지로서의 비페닐형 에폭시 수지(Nippon Kayaku Co.,Ltd. 제, 제품명 「NC-3000-L」) 5.7질량부와 열경화성 수지로서의 나프탈렌형 에폭시 수지(DIC 사 제, 제

품명 「HP-4700」) 4.1질량부와 열경화성 수지로서의 비페닐형 페놀(MEIWA PLASTIC INDUSTRIES,LTD. 제, 제품명 「MEHC-7851-SS」) 14.1질량부와 이미다졸계 경화촉매로서의 2-에틸-4-메틸이미다졸(Shikoku Chemicals Corporation 제, 제품명 「2 E4MZ」) 0.1질량부와 무기 미립자로서의 에폭시 실란 처리 실리카 필러 [실리카 필러(Admatechs 사 제, 제품명 「SO-C2」, 평균입경:0.5 μm, 최대 입경:2 μm, 형상:구형상)을 3-글리시독시프로필 트리메톡시실란(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제, 제품명 「KBM-403」, 최소 피복 면적:330m<sup>2</sup>/g)을 이용하여 표면 처리한 것] 65질량부를, 메틸에틸케톤 중에서 혼합하여, 고형분 농도가 40질량%인 수지 조성물의 도공액을 얻었다.

[0178] 상술한 바와 같이, 얻어진 도공액을, 제2의 지지 시트로서의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 알키드계 박리제에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「PET38AL-5」, 두께:38 μm)의 박리 처리면에 도포하고, 얻어진 도막을 건조함으로써, 두께 20 μm의 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트의 적층체를 얻었다.

[0179] (3) 수지 시트의 제작

[0180] 상기 공정(1)에서 제작된 제1의 지지 시트로부터 박리 필름을 박리하고, 노출된 점착제층의 노출면과 상기 공정(2)에서 제작된 적층체의 경화성 수지 조성물층 측의 면을 접부하여, 제1의 지지 시트와 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트가 순서대로 적층되어 이루어지는 수지 시트를 얻었다.

[0181] [실시에 2]

[0182] 제2의 지지 시트로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 비실리콘계 박리 층에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET38X」, 두께:38 μm)을 사용한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 수지 시트를 얻었다.

[0183] [실시에 3]

[0184] 제1의 지지 시트로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한 면에 열발포성 점착제로 구성되는 점착제층이 적층되어 이루어지는 시트(NITTO DENKO CORPORATION 제, 제품명 「Riba alpha」)를 사용한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 수지 시트를 얻었다.

[0185] [실시에 4]

[0186] 아크릴산-2-에틸헥실 86질량%와 아크릴산-2-히드록시에틸 14질량%를 반응시켜 얻어진 아크릴계 공중합체 100 질량부와 2-메타크릴로일옥시에틸 이소시아네이트 15질량부를 반응시켜, 활성에너지선 경화성을 가지는 폴리머를 얻었다. 상기 활성에너지선 경화성을 가지는 폴리머 100질량부와 가교제로서의 톨릴렌 디이소시아네이트계 가교제(Nippon Polyurethane Industry Co.,Ltd. 제, 제품명 「Coronate L」) 8질량부와 광중합개시제로서의 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온(Ciba specialty chemicals 제, 제품명 「IRGACURE 651」) 5질량부를, 메틸에틸케톤 중에서 혼합하여 점착제 조성물의 도공액을 얻었다.

[0187] 상기 도공액을, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 실리콘계 박리 층에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET382150」, 두께:38 μm)에서 박리 처리면 상에 도공하고, 이에 따라 얻어진 도막을 건조시켰다. 그 후, 상기 도막에서 박리 필름과는 반대측의 면과 지지 기재로서의 투명 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(TOYOBO CO., LTD. 제, 제품명 「PET50A-4300」, 두께:50 μm, 유리전이온도:67℃, MD 방향의 열수축률:1.2%, CD 방향의 열수축률:0.6%)의 한 면을 접합했다. 이것에 의해, 지지 기재와 점착제층과 박리 필름이 순서대로 적층되어 이루어지는 적층체를 얻었다. 또한, 상기 적층체로부터 박리 필름을 박리하여, 지지 기재와 상기 지지 기재의 한 면에 적층된, 활성에너지선 경화성 점착제로 구성되는 점착제층을 구비하는 제1의 지지 시트를 얻었다.

[0188] 상기 제1의 지지 시트를 사용한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 수지 시트를 얻었다.

[0189] [비교예 1]

[0190] 제1의 지지 시트로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 실리콘계 박리제에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET3811」, 두께:38 μm)을 사용하고, 제2의 지지 시트로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 실리콘계 박리제에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET381031」, 두께:38 μm)을 사용한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 수지 시트를 얻었다.

[0191] [비교예 2]

- [0192] 제1의 지지 시트로서 양면이 박리체에 의해 박리 처리되지 않은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름(두께:38  $\mu\text{m}$ )을 사용하는 것과 함께, 제2의 지지 시트로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 한쪽의 면을 실리콘계 박리체에 의해 박리 처리한 박리 필름(LINTEC Corporation 제, 제품명 「SP-PET381031」, 두께:38  $\mu\text{m}$ )을 사용한 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 수지 시트를 얻었다.
- [0193] [시험예 1] (열 경화 후의 박리성의 평가)
- [0194] 실시예 및 비교예에서 제조된 수지 시트를, 500 mm×400 mm의 사이즈로 재단했다. 그 후, 수지 시트로부터 제2의 지지 시트를 박리하고, 노출된 경화성 수지 조성물층을, 구리판에 적층한 후, 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열함으로써 경화성 수지 조성물층을 경화했다. 그 후, 경화성 수지 조성물층이 경화되어 이루어지는 경화층을 실온까지 냉각했다.
- [0195] 경화층의 냉각이 완료한 후, 실시예 3의 수지 시트에 대해서는, 오븐을 이용하여 200℃에서 20초간 가열함으로써, 제1의 지지 시트에서 점착제층을 구성하는 점착제를 가열하여 발포시켰다. 그 다음에, 수지 시트를 실온까지 냉각한 후에, 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리했다.
- [0196] 또한, 실시예 4의 수지 시트에 대해서는, 제1의 지지 시트의 점착제층에 대해서, 자외선을 조사하는 것으로, 상기 점착제층을 경화시켰다. 그 후, 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리했다.
- [0197] 실시예 1 및 2 및 비교예 1 및 2의 수지 시트에 대해서는, 경화층의 냉각이 완료한 후, 가열이나 자외선 조사의 처리를 행하지 않고, 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리했다.
- [0198] 이상과 같이 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리한 경우의 상황에 대해서, 이하의 기준에 기초해 열 경화 후의 박리성을 평가했다. 결과를, 표 1에 나타낸다.
- [0199] A:제1의 지지 시트를 박리할 수 있었다.
- [0200] B:제1의 지지 시트를 박리할 수 없었다.
- [0201] [시험예 2] (보관 시의 들뜸의 평가)
- [0202] 실시예 및 비교예에서 제조된 수지 시트를, 500 mm×400 mm의 사이즈로 재단해, 5℃의 환경 하에서 1주간 보관한 후, 경화성 수지 조성물층과 제1의 지지 시트의 계면에 들뜸의 발생, 및 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트의 계면에 들뜸의 발생을 확인하고, 이하의 기준에 기초해 보관 시의 들뜸을 평가했다. 결과를, 표 1에 나타낸다.
- [0203] A:경화성 수지 조성물층과 제1의 지지 시트의 계면, 및 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트의 계면의 양쪽 모두에 대해 들뜸이 발생하지 않는다.
- [0204] AB:경화성 수지 조성물층과 제1의 지지 시트의 계면에 들뜸은 발생하지 않지만, 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트의 계면에 들뜸이 발생하고 있다.
- [0205] B:경화성 수지 조성물층과 제1의 지지 시트의 계면, 및 경화성 수지 조성물층과 제2의 지지 시트의 계면의 양쪽 모두에 들뜸이 발생하고 있다.
- [0206] [시험예 3] (박리력의 측정)
- [0207] 실시예 1 및 2에서 제조된 수지 시트에 대해서, 하기의 방법으로, 제1의 지지 시트를 경화 전의 수지 조성물층으로부터 박리할 때의 박리력(F11), 및 제1의 지지 시트를, 수지 조성물층을 열 경화하여 이루어지는 경화층으로부터 박리할 때의 박리력(F12)를 측정했다. 또한, 실시예 1 ~ 4에서 제조된 수지 시트에 대해서, 제2의 지지 시트를 경화 전의 수지 조성물층으로부터 박리할 때의 박리력(F2)를 측정했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0208] (1) 박리력(F11)의 측정
- [0209] 실시예 1 및 2에서 제조된 수지 시트를 폭 25 mm, 길이 250 mm로 컷팅했다. 그 다음에, 제2의 지지 시트를 박리하고, 노출된 경화성 수지 조성물층의 노출면을 스테인리스 스틸판에 양면 테이프로 첩합하여 측정 샘플을 제작했다. 그 다음에, JIS Z 0237; 2009에 기초해, 만능 인장시험기(Shimadzu Corporation 제 오토그래프)를 이용하고, 23℃, 상대습도 50%의 환경 하에, 박리 속도 300 mm/분, 박리 각도 180° 에서 제1의 지지 시트를 경화성 수지 조성물층으로부터 박리하고, 그 박리력(N/25 mm)을 측정하고, 박리력(F11)으로 했다.
- [0210] (2) 박리력(F12)의 측정

- [0211] 상기 (1)와 마찬가지로 하여 제작된 측정 샘플을, 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열하여 경화성 수지 조성물층을 경화했다. 그 후, 경화성 수지 조성물층이 경화되어 이루어지는 경화층을 실온까지 냉각했다. 냉각 후의 측정 샘플에 대해서, 상기 (1)와 마찬가지로 하여 박리력(N/25 mm)을 측정하고, 박리력(F12)으로 했다.
- [0212] (3) 박리력(F2)의 측정
- [0213] 실시예 1 ~ 4에서 제조된 수지 시트를 폭 100 mm, 길이 100 mm로 컷팅했다. 그 다음에, JIS K6854-3:1999에 기초해, 23℃, 상대습도 50%의 환경 하에, 박리 속도 300 mm/분으로 T형 박리로, 제2의 지지 시트를 경화성 수지 조성물층으로부터 박리하고, 이 때의 박리력(N/100 mm)을 측정하고, 박리력(F2)으로 했다.
- [0214] [시험예 4] (전극의 형성성의 평가)
- [0215] 실시예 1 ~ 4에서 제작된 수지 시트로부터 제2의 지지 시트를 박리하고, 노출된 경화성 수지 조성물층 면을, 코어제(Hitachi Chemical Co., Ltd. 제, 제품명 「MCL-E-679 FG」)의 한 면에, 진공 라미네이터(Nikko-Materials Co., Ltd. 제, 제품명 「V130」)를 사용하고, 90℃ 및 0.3 MPa의 조건에서 적층했다. 그 후, 100℃에서 30분간 가열하고, 또한 180℃에서 60분간 가열함으로써, 경화성 수지 조성물층을 경화했다.
- [0216] 그 다음에, 실시예 3에 대해서는, 오븐을 이용하여 200℃에서 20초간 가열함으로써, 제1의 지지 시트의 점착제층을 구성하는 점착제를 가열하여 발포시켰다. 또한, 실시예 4에 대해서는, 제1의 지지 시트의 점착제층에 대해서, 자외선을 조사함으로써, 상기 점착제층을 경화시켰다. 이 후, 각각의 예에 대해서, 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 박리했다. 이것에 의해, 코어제와 절연층으로서의 경화층으로 이루어지는 적층체를 얻었다.
- [0217] 그 다음에, 얻어진 적층체의 절연층 측의 면에 대해서, CO<sub>2</sub> 레이저 가공 기를 사용하여 레이저를 조사하여, 절연층 표면에서 직경이 100 μm의 비어 홀을 형성했다.
- [0218] 그 후, 적층체를, 글리콜에테르계 용매와 에틸렌글리콜 모노부틸 에테르가 혼합되어 이루어지는 알칼리성의 팽윤액 중에, 60℃에서 5분간 침지했다. 계속해서, 상기 적층체를 조화액(알칼리성 과망간산 수용액)에 80℃에서 15분간 침지했다. 또한, 상기 적층체를 황산의 수용액에 40℃에서 5분간 침지하는 것으로 중화했다. 마지막으로, 상기 적층체를 80℃에서 5분간 건조함으로써, 디스미어 처리를 완료했다.
- [0219] 계속해서, 디스미어 처리를 행한 적층체를, 무전해 도금용 용액에 40℃에서 6분간 침지하고, 무전해구리 도금액에 25℃에서 18분간 더 침지한 후, 150℃에서 30분간 아닐 처리를 행했다. 그 후, 비어 홀이 형성된 면에 도금용 레지스트층을 첩합하고, 노광, 현상에 의해, 상기 도금용 레지스트층에서 소정의 패턴(배선폭(L):50 μm, 배선 간격(S):50 μm)을 가지는 영역을 제거했다. 그 다음에, 황산구리 전해 도금을 행해, 상기 제거된 영역에, 10 μm의 두께의 구리로 이루어지는 층을 형성했다. 그리고, 남은 도금용 레지스트층을 박리하고, 플래시 에칭에 의해 불필요한 무전해 구리 도금 부분을 제거하고, 마지막으로, 아닐 처리를 190℃에서 60분간 행했다.
- [0220] 이상과 같이 하여 형성된 전극을 관찰해, 이하의 기준에 기초하여, 전극의 형성성을 평가했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0221] O:의도한 바와 같은 배선 패턴(배선폭(L):50 μm, 배선 간격(S):50 μm)을 가지는 전극을 형성할 수 있었다.
- [0222] ×:의도한 바와 같은 배선 패턴을 가지는 전극을 형성할 수 없었다.

표 1

	지지시트의 구성		열경화후의 박리성의 평가	보관시의 들뜸의 평가	박리력 (F11) (N / 25mm)	박리력 (F12) (N / 25mm)	박리력 (F2) (N / 100mm)	전극의 형성성의 평가
	제1의 지지시트	제2의 지지시트						
실시예 1	점착시트	박리필름 (알키드계 박리제)	A	A	0.34	0.98	0.24	○
실시예 2	점착시트	박리필름 (비실리콘계 박리제)	A	A	0.34	0.98	0.12	○
실시예 3	점착시트 (열발포성 점착제)	박리필름 (알키드계 박리제)	A	A	-	-	0.24	○
실시예 4	점착시트 (활성에너지선 경화성점착제)	박리필름 (알키드계 박리제)	A	A	-	-	0.12	○
비교예 1	박리필름 (실리콘계 박리제)	박리필름 (실리콘계 박리제)	A	B	-	-	-	-
비교예 2	PET (박리처리 없음)	박리필름 (실리콘계 박리제)	B	AB	-	- (박리불가)	-	-

[0223]

[0224]

표 1에 나타난 바와 같이, 실시예와 관련되는 수지 시트에서는, 열 경화 후에도, 경화층으로부터 제1의 지지 시트를 양호하게 박리할 수 있었다. 또한, 실시예와 관련되는 수지 시트에서는, 보관 시에 제1의 지지 시트와 경화성 수지 조성물층의 사이에서 들뜸의 발생이 억제되었다. 한편, 비교예 1과 관련되는 수지 시트는, 보관 시에 들뜸이 발생하고 있었다. 또한, 비교예 2와 관련되는 수지 시트는, 수지 조성물층의 열 경화 후에, 형성된 경화층으로부터 지지 시트를 박리할 수 없었다.

**산업상 이용가능성**

[0225]

본 발명과 관련되는 수지 시트는, 부품 내장 기관, 다층 프린트 배선판, 팬 아웃형 웨이퍼 레벨 패키지, 팬 아웃형 패널 레벨 패키지 등의 반도체 장치의 제조에 적합하게 이용할 수 있다.

**부호의 설명**

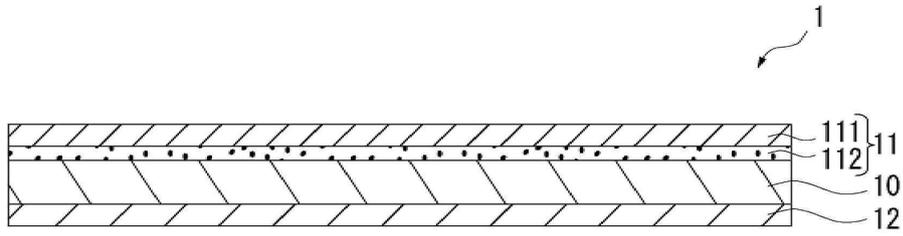
[0226]

- 1: 수지 시트
- 10: 경화성 수지 조성물층
- 10' : 절연막
- 11: 제1의 지지 시트
- 111: 지지 기재
- 112: 점착제층
- 12: 제2의 지지 시트
- 2: 전자 부품
- 4: 봉지체
- 5: 구멍
- 6: 전극
- 8: 가 고정재
- 13: 봉지 시트

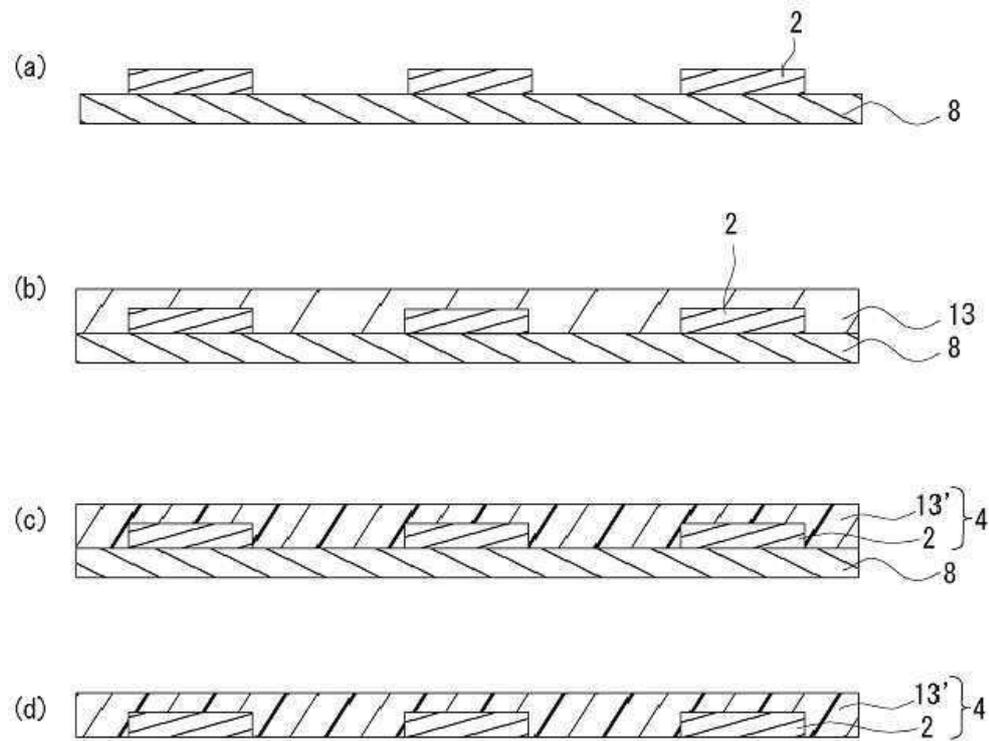
13' : 봉지 수지층

도면

도면1



도면2



도면3

