



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0084133
(43) 공개일자 2023년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 153/02 (2006.01) C08L 63/00 (2006.01)
C09J 7/10 (2018.01) C09J 7/38 (2018.01)
H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 153/02 (2013.01)
C08L 63/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7009248
(22) 출원일자(국제) 2021년09월24일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년03월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/035169
(87) 국제공개번호 WO 2022/071150
국제공개일자 2022년04월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-167739 2020년10월02일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시끼가이샤 레조낙
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 다이몬 1초메 13반
9고
(72) 발명자
오야마 야스유키
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 다이몬 1초메 13반
9고 가부시끼가이샤 레조낙 나이
미야자와 에미
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 다이몬 1초메 13반
9고 가부시끼가이샤 레조낙 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **가고정용 필름, 가고정용 적층체, 및 반도체 장치의 제조 방법**

(57) 요약

반도체 부재와 지지 부재를 가고정하기 위하여 이용되는 가고정용 필름이 개시된다. 당해 가고정용 필름은, 경화성 수지 성분을 함유한다. 당해 가고정용 필름의 경화 후의 270℃의 저장 탄성률은, 1.5~20MPa이다. 당해 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률은, 1.5~150MPa이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09J 7/10 (2021.08)

C09J 7/387 (2018.01)

H01L 21/6835 (2013.01)

C09J 2203/326 (2020.08)

C09J 2301/312 (2020.08)

C09J 2301/502 (2020.08)

(72) 발명자

아카스 유타

일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 다이몬 1초메 13반
9고 가부시끼가이샤 레조낙 나이

소부에 쇼고

일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 다이몬 1초메 13반
9고 가부시끼가이샤 레조낙 나이

명세서

청구범위

청구항 1

경화성 수지 성분을 함유하고,
경화 후의 270℃의 저장 탄성률이, 1.5~20MPa이며,
경화 후의 25℃의 저장 탄성률이, 1.5~150MPa이고,
반도체 부재와 지지 부재를 가고정하기 위하여 이용되는, 가고정용 필름.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 경화성 수지 성분이, 열가소성 수지 및 열경화성 수지를 포함하는, 가고정용 필름.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 열가소성 수지가, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위를 갖는 탄화 수소 수지를 포함하는, 가고정용 필름.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량이, 상기 탄화 수소 수지의 총량을 기준으로 하여, 10~22.5질량%인, 가고정용 필름.

청구항 5

청구항 3에 있어서,
상기 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량이, 상기 경화성 수지 성분의 총량을 기준으로 하여, 7~16질량%인, 가고정용 필름.

청구항 6

지지 부재와, 광흡수층과, 청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 가고정용 필름으로 이루어지는 가고정재층을 이 순서로 구비하는, 가고정용 적층체.

청구항 7

청구항 6에 기재된 가고정용 적층체를 준비하는 공정과,
반도체 부재를, 상기 가고정재층을 개재하여 상기 지지 부재에 대하여 가고정하는 공정과,
상기 지지 부재에 대하여 가고정된 상기 반도체 부재를 가공하는 공정과,
상기 가고정용 적층체에 대하여 상기 지지 부재 측으로부터 광을 조사하여, 상기 지지 부재로부터 상기 반도체 부재를 분리하는 공정을 구비하는, 반도체 장치의 제조 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,
상기 광이, 인코히런트광인, 제조 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 인코히런트광이, 적어도 적외광을 포함하는 광인, 제조 방법.

청구항 10

청구항 7 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광의 광원이, 제논 램프인, 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 가고정용 필름, 가고정용 적층체, 및 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 장치의 분야에서는, 최근, 복수의 반도체 소자를 적층한 SIP(System in Package)라고 불리는 패키지에 관한 기술이 현저하게 성장하고 있다. SIP형의 패키지에서는 반도체 소자가 다수 적층되기 때문에, 반도체 소자에는, 박후(薄厚)화가 요구된다. 이 요구에 따라, 반도체 소자에는, 반도체 부재(예를 들면, 반도체 웨이퍼)에 집적 회로를 내장시킨 후에, 예를 들면, 반도체 부재의 이면(裏面)을 연삭하는 박후화, 반도체 웨이퍼를 다이싱하는 개별화 등의 가공 처리가 실시된다. 이들 반도체 부재의 가공 처리는, 통상, 가고정재층에 의하여, 반도체 부재를 지지 부재에 가고정하여 행해진다(예를 들면, 특허문헌 1~3을 참조.).

[0003] 가공 처리가 실시된 반도체 부재는, 가고정재층을 개재하여 지지 부재와 강고하게 고정되어 있다. 그 때문에, 반도체 장치의 제조 방법에 있어서는, 반도체 부재의 대미지 등을 방지하면서, 가공 처리 후의 반도체 부재를 지지 부재로부터 분리할 수 있는 것이 요구된다. 특허문헌 1에는, 이와 같은 반도체 부재를 분리하는 방법으로, 가고정재층을 가열하면서 물리적으로 분리하는 방법이 개시되어 있다. 또, 특허문헌 2, 3에는, 가고정재층에 레이저광(코히런트광)을 조사함으로써, 반도체 부재를 분리하는 방법이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2012-126803호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 2016-138182호

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 공개특허공보 2013-033814호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 상기의 반도체 부재를 분리하는 방법에 있어서는, 반도체 부재를 가고정할 때에, 가고정재층에 있어서의 수지 성분이 반도체 부재에 대하여 타고 오르거나, 가고정재층에 있어서의 수지 성분에 의한 반도체 부재의 표면 요철의 매립성이 충분하지 않은 등의 트러블이 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 트러블이 발생해 버리면, 반도체 부재를 보호하는 밀봉재가 충분히 충전되지 않거나, 반도체 부재의 표면에 밀봉재가 침입하는 등의 우려가 있다. 또한, 상기의 반도체 부재를 분리하는 방법에 있어서는, 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후에 있어서, 반도체 부재 상에, 가고정재층이 잔사로서 부착되는 경우가 있다. 이와 같은 부착된 잔사는, 예를 들면, 필 등에 의하여 박리할 수 있지만, 그 때에, 반도체 부재 상에 잔사의 일부가 박리 잔사로서 잔존해 버리는 경우가 있다. 반도체 부재 상에 박리 잔사가 잔존해 버리면, 수율이 저하될 우려가 있다.

[0006] 따라서, 본 개시는, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블을 충분히 억제할 수 있고, 또한 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있는 가고정재층을 형성하는 것이 가능한 가고정용 필름을

제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 개시의 일 측면은, 가고정용 필름에 관한 것이다. 당해 가고정용 필름은, 반도체 부재와 지지 부재를 가고정하기 위하여 이용되는 것이다. 당해 가고정용 필름은, 경화성 수지 성분을 함유한다. 가고정용 필름의 경화 후의 270℃의 저장 탄성률은, 1.5~20MPa이다. 가고정용 필름의 경화 후의 270℃의 저장 탄성률이 이와 같은 범위에 있는(특히, 1.5MPa 이상인) 가고정용 필름으로 이루어지는 가고정재층에 의하면, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블을 충분히 억제할 수 있다. 또, 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률은 1.5~150MPa이다. 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률이 이와 같은 범위에 있는 가고정용 필름으로 이루어지는 가고정재층에 의하면, 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있다.
- [0008] 경화성 수지 성분은, 열가소성 수지 및 열경화성 수지를 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 열가소성 수지는, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위를 갖는 탄화 수소 수지여도 된다. 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 탄화 수소 수지의 총량을 기준으로 하여, 10~22.5질량%여도 되고, 경화성 수지 성분의 총량을 기준으로 하여, 7~16질량%여도 된다.
- [0009] 탄화 수소 수지의 함유량은, 열가소성 수지의 총량을 기준으로 하여, 50질량% 이상이어도 된다.
- [0010] 본 개시의 다른 일 측면은, 가고정용 적층체에 관한 것이다. 당해 가고정용 적층체는, 지지 부재와, 광흡수층과, 상기의 가고정용 필름으로 이루어지는 가고정재층을 이 순서로 구비한다.
- [0011] 본 개시의 다른 일 측면은, 반도체 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 당해 반도체 장치의 제조 방법은, 상기의 가고정용 적층체를 준비하는 공정과, 반도체 부재를, 가고정재층을 개재하여 지지 부재에 대하여 가고정하는 공정과, 지지 부재에 대하여 가고정된 반도체 부재를 가공하는 공정과, 가고정용 적층체에 대하여 지지 부재 측으로부터 광을 조사하여, 지지 부재로부터 반도체 부재를 분리하는 공정을 구비한다.
- [0012] 광은, 인코히런트광이어도 된다. 인코히런트광은, 적어도 적외광을 포함하는 광이어도 된다.
- [0013] 광의 광원은, 제논 램프여도 된다.

발명의 효과

- [0014] 본 개시에 의하면, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블을 충분히 억제할 수 있고, 또한 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있는 가고정재층을 형성하는 것이 가능한 가고정용 필름이 제공된다. 또, 본 개시에 의하면, 이와 같은 가고정용 필름을 이용한 가고정용 적층체 및 반도체 장치의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은, 가고정용 필름의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 2는, 가고정용 적층체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 4의 (a), 도 4의 (b), 및 도 4의 (c)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 도면을 적절히 참조하면서, 본 개시의 실시형태에 대하여 설명한다. 단, 본 개시는 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 이하의 실시형태에 있어서, 그 구성 요소(스텝 등도 포함한다)는, 특별히 명시한 경우를 제외하고, 필수는 아니다. 각 도면에 있어서의 구성 요소의 크기는 개념적인 것이며, 구성 요소 간의 크기의 상대적인 관계는 각 도면에 나타난 것에 한정되지 않는다.
- [0017] 본 명세서에 있어서의 수치 및 그 범위에 대해서도 동일하고, 본 개시를 제한하는 것은 아니다. 본 명세서에 있어서 "~"를 이용하여 나타난 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함하

는 범위를 나타낸다. 본 명세서 중에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 하나의 수치 범위에서 기재된 상한값 또는 하한값은, 다른 단계적인 기재의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또, 본 명세서 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. 또, 개별적으로 기재한 상한값 및 하한값은 임의로 조합 가능하다. 또, "A 또는 B"란, A 및 B 중 어느 일방을 포함하고 있으면 되고, 양방 모두 포함하고 있어도 된다. 또, 이하에서 예시하는 재료는, 특별히 설명하지 않는 한, 1종 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 물질이 복수 존재하는 경우, 특별히 설명하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수의 물질의 합계량을 의미한다.

[0018] 본 명세서에 있어서, (메트)아크릴산은, 아크릴산 또는 그것에 대응하는 메타크릴산을 의미한다. (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴로일기 등의 다른 유사 표현에 대해서도 동일하다.

[0019] [가고정용 필름]

[0020] 도 1은, 가고정용 필름의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 1에 나타나는 가고정용 필름(10)은, 반도체 부재와 지지 부재를 가고정하기 위하여 이용되는 것이다. 보다 구체적으로는, 가고정용 필름(10)은, 반도체 장치의 제조에 있어서, 반도체 부재를 가공하는 동안, 반도체 부재를 지지 부재에 대하여 일시적으로 고정하기 위한 층(가고정층)을 형성하기 위하여 이용되는 것이다. 가고정용 필름(10)은, 경화성 수지 성분을 함유하는 것이며, 경화성 수지 성분으로 이루어지는 것이어도 된다.

[0021] 경화성 수지 성분은, 열 또는 광에 의하여 경화되는 경화성 수지 성분일 수 있다. 경화성 수지 성분은, 열에 의하여 경화되는 경화성 수지 성분이어도 되고, 예를 들면, 열가소성 수지 및 열경화성 수지를 포함하는 경화성 수지 성분이어도 된다.

[0022] 열가소성 수지는, 열가소성을 갖는 수지, 또는 적어도 미경화 상태에 있어서 열가소성을 갖고, 가열 후에 가교 구조를 형성하는 수지여도 된다. 열가소성 수지로서는, 예를 들면, 탄화 수소 수지, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 폴리에테르설폰, 폴리에테리미드, 폴리이미드, 석유 수지, 노불락 수지 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 이들 중, 열가소성 수지는, 탄화 수소 수지여도 된다.

[0023] 탄화 수소 수지는, 주골격이 탄화 수소로 구성되는 수지이다. 이와 같은 탄화 수소 수지로서는, 예를 들면, 에틸렌·프로필렌 공중합체, 에틸렌·1-뷰텐 공중합체, 에틸렌·프로필렌·1-뷰텐 공중합체 엘라스토머, 에틸렌·1-헥센 공중합체, 에틸렌·1-옥텐 공중합체, 에틸렌·스타이렌 공중합체, 에틸렌·노보넨 공중합체, 프로필렌·1-뷰텐 공중합체, 에틸렌·프로필렌·비공액 다이엔 공중합체, 에틸렌·1-뷰텐·비공액 다이엔 공중합체, 에틸렌·프로필렌·1-뷰텐·비공액 다이엔 공중합체, 폴리라이소프렌, 폴리뷰타다이엔, 스타이렌·뷰타다이엔·스타이렌 블록 공중합체(SBS), 스타이렌·아이소프렌·스타이렌 블록 공중합체(SIS), 스타이렌·에틸렌·뷰틸렌·스타이렌 블록 공중합체(SEBS), 스타이렌·에틸렌·프로필렌·스타이렌 블록 공중합체(SEPS) 등을 들 수 있다. 이들 탄화 수소 수지는, 수소 첨가 처리가 실시되어 있어도 된다. 또, 이들 탄화 수소 수지는, 무수 말레산 등에 의하여 카복시 변성되어 있어도 된다. 이들 중, 탄화 수소 수지는, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위를 갖는 탄화 수소 수지(즉, 스타이렌계 수지)를 포함하고 있어도 되고, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위를 갖는 탄화 수소 수지(즉, 스타이렌계 수지)여도 된다. 보다 구체적으로는, 탄화 수소 수지는, 스타이렌·에틸렌·뷰틸렌·스타이렌 블록 공중합체(SEBS)를 포함하고 있어도 되고, 스타이렌·에틸렌·뷰틸렌·스타이렌 블록 공중합체(SEBS)여도 된다.

[0024] 탄화 수소 수지(또는 스타이렌계 수지)의 함유량은, 열가소성 수지의 총량을 기준으로 하여, 50질량% 이상, 70질량% 이상, 또는 90질량% 이상이어도 된다. 탄화 수소 수지(또는 스타이렌계 수지)의 함유량은, 열가소성 수지의 총량을 기준으로 하여, 100질량% 이하여도 된다. 탄화 수소 수지(또는 스타이렌계 수지)의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정용 필름의 저장 탄성률을 원하는 범위로 조정하기 쉬운 경향이 있어, 본 개시의 효과가 현저하게 나타나는 경향이 있다. 열가소성 수지는, 탄화 수소 수지(또는 스타이렌계 수지)로 구성되는 것이어도 된다.

[0025] 스타이렌계 수지(또는 SEBS)의 함유량은, 탄화 수소 수지의 총량을 기준으로 하여, 50질량% 이상, 70질량% 이상, 또는 90질량% 이상이어도 된다. 스타이렌계 수지(또는 SEBS)의 함유량은, 탄화 수소 수지의 총량을 기준으로 하여, 100질량% 이하여도 된다. 스타이렌계 수지(또는 SEBS)의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정용 필름의 저장 탄성률을 원하는 범위로 조정하기 쉬운 경향이 있어, 본 개시의 효과가 현저하게 나타나는 경향이 있다. 탄화 수소 수지는, 스타이렌계 수지(또는 SEBS)로 구성되는 것이어도 된다.

- [0026] 탄화 수소 수지가 스타이렌계 수지를 포함하는 경우, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 탄화 수소 수지(또는 열가소성 수지)의 총량을 기준으로 하여, 10~22.5질량%여도 된다. 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정용 필름의 저장 탄성률을 원하는 범위로 조정하기 쉬운 경향이 있어, 본 개시의 효과가 현저하게 나타나는 경향이 있다. 또한, 스타이렌계 수지를 2종 이상 조합하여 이용하는 경우, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 2종 이상의 스타이렌계 수지에 있어서의 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량의 합계를 의미한다. 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 탄화 수소 수지(또는 열가소성 수지)의 총량을 기준으로 하여, 11질량% 이상, 12질량% 이상, 또는 13질량% 이상이어도 되고, 22질량% 이하 또는 21.5질량% 이하여도 된다.
- [0027] 경화성 수지 성분이 열가소성 수지(탄화 수소 수지)로서 스타이렌계 수지를 포함하는 경우, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량을 기준으로 하여, 7~16질량%여도 된다. 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정용 필름의 저장 탄성률을 원하는 범위로 조정하기 쉬운 경향이 있어, 본 개시의 효과가 현저하게 나타나는 경향이 있다. 또한, 스타이렌계 수지를 2종 이상 조합하여 이용하는 경우, 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 2종 이상의 스타이렌계 수지에 있어서의 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량의 합계를 의미한다. 스타이렌에서 유래하는 모노머 단위의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량을 기준으로 하여, 7.5질량% 이상, 8질량% 이상, 또는 9질량% 이상이어도 되고, 15.5질량% 이하 또는 15질량% 이하여도 된다.
- [0028] 열가소성 수지의 Tg는, -100~500℃, -50~300℃, 또는 -50~50℃여도 된다. 열가소성 수지의 Tg가 500℃ 이하이면, 필름상의 가고정재를 형성했을 때에, 유연성을 확보하기 쉽고, 저온 칩부성을 향상시킬 수 있는 경향이 있다. 열가소성 수지의 Tg가 -100℃ 이상이면, 필름상의 가고정재를 형성했을 때에, 유연성이 과도하게 높아짐에 의한 취급성 및 박리성의 저하를 억제할 수 있는 경향이 있다.
- [0029] 열가소성 수지의 Tg는, 시차 주사 열량 측정(DSC)에 의하여 얻어지는 중간점 유리 전이 온도이다. 열가소성 수지의 Tg는, 구체적으로는, 승온 속도 10℃/분, 측정 온도 -80~80℃의 조건에서 열량 변화를 측정하고, JIS K 7121에 준거한 방법에 의하여 산출되는 중간점 유리 전이 온도이다.
- [0030] 열가소성 수지의 중량 평균 분자량(Mw)은, 1만~500만 또는 10만~200만이어도 된다. 중량 평균 분자량이 1만 이상이면, 형성되는 가고정재층의 내열성을 확보하기 쉬워지는 경향이 있다. 중량 평균 분자량이 500만 이하이면, 필름상의 가고정재층 또는 수지층을 형성했을 때에, 플로의 저하 및 칩부성의 저하를 억제하기 쉬운 경향이 있다. 또한, 중량 평균 분자량은, 젤 퍼미에이션 크로마토그래피법(GPC)으로 표준 폴리스타이렌에 의한 검량선을 이용한 폴리스타이렌 환산값이다.
- [0031] 열가소성 수지의 함유량은, 예를 들면, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 40~90질량부여도 된다. 열가소성 수지의 함유량은, 예를 들면, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 50질량부 이상 또는 60질량부 이상이어도 되고, 85질량부 이하 또는 80질량부 이하여도 된다. 열가소성 수지의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정재층의 박막 형성성 및 평탄성이 보다 우수한 경향이 있다.
- [0032] 열경화성 수지는, 열에 의하여 경화성을 나타내는 수지이며, 상기 열가소성 수지(탄화 수소 수지)를 포함하지 않는 개념이다. 열경화성 수지로서는, 예를 들면, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 실리콘 수지, 페놀 수지, 열경화형 폴리이미드 수지, 폴리우레테인 수지, 멜라민 수지, 유레아 수지 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 이들 중, 열경화성 수지는, 내열성, 작업성, 및 신뢰성이 보다 우수한 점에서, 에폭시 수지여도 된다.
- [0033] 에폭시 수지는, 경화되어 내열 작용을 갖는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 에폭시 수지로서는, 예를 들면, 비스페놀 A형 에폭시 등의 2관능 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등의 노볼락형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지 등의 지환식 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 또, 에폭시 수지는, 예를 들면, 다관능 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지, 또는 복소환 함유 에폭시 수지여도 된다. 이들 중에서도, 에폭시 수지는, 내열성 및 내후성의 관점에서, 지환식 에폭시 수지를 포함하고 있어도 된다.
- [0034] 열경화성 수지로서 에폭시 수지를 이용하는 경우, 열경화성 수지는, 에폭시 수지와 에폭시 수지 경화제의 조합이어도 된다. 에폭시 수지 경화제는, 통상 이용되고 있는 공지의 경화제를 사용할 수 있다. 에폭시 수지 경화제로서는, 예를 들면, 아민, 폴리아마이드, 산무수물, 폴리설파이드, 삼불화 붕소, 비스페놀(비스페놀 A, 비스페놀 F, 비스페놀 S 등), 페놀 수지(페놀 노볼락 수지, 비스페놀 A형 노볼락 수지, 크레졸 노볼락 수지, 페놀아랄

킬 수지 등) 등을 들 수 있다.

- [0035] 열경화성 수지의 함유량은, 예를 들면, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 10~60질량부여도 된다. 열경화성 수지의 함유량은, 예를 들면, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 15질량부 이상 또는 20질량부 이상이어도 되고, 50질량부 이하 또는 40질량부 이하여도 된다. 열경화성 수지의 함유량이 이와 같은 범위에 있으면, 가고정재층의 박막 형성성 및 평탄성이 보다 우수한 경향이 있다.
- [0036] 경화성 수지 성분은, 에폭시 수지 등의 열경화성 수지의 경화 반응을 촉진시키는 경화 촉진제를 더 포함하고 있어도 된다. 경화 촉진제로서는, 예를 들면, 이미다졸 유도체, 다이사이안다이하마이드 유도체, 다이카복실산 다이하이드라자이드, 트라이페닐포스핀, 테트라페닐포스포늄테트라페닐보레이트, 2-에틸-4-메틸이미다졸-테트라페닐보레이트, 1,8-다이아자바이사이클로[5,4,0]운데센-7-테트라페닐보레이트 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.
- [0037] 경화 촉진제의 함유량은, 열경화성 수지의 총량 100질량부에 대하여, 0.01~5질량부여도 된다. 경화 촉진제의 함유량이 이와 같은 범위 내에 있으면, 경화성 수지 성분의 경화성 및 경화 후의 내열성이 보다 우수한 경향이 있다. 경화 촉진제의 함유량은, 270℃의 저장 탄성률 및 25℃의 저장 탄성률을 소정의 범위로 조정하기 쉬운 점에서, 열경화성 수지의 총량 100질량부에 대하여, 1.0질량부 이상, 1.2질량부 이상, 또는 1.5질량부 이상이어도 되고, 3.0질량부 이하, 2.5질량부 이하, 또는 2.0질량부 이하여도 된다.
- [0038] 경화성 수지 성분은, 중합성 모노머 및 중합 개시제를 더 포함하고 있어도 된다. 중합성 모노머는, 가열 또는 자외광 등의 조사에 의하여 중합되는 것이면 특별히 제한되지 않는다. 중합성 모노머는, 재료의 선택성 및 입수의 용이성의 관점에서, 예를 들면, 에틸렌성 불포화기 등의 중합성 관능기를 갖는 화합물이어도 된다. 중합성 모노머로서는, 예를 들면, (메트)아크릴레이트, 할로젠화 바이닐리덴, 바이닐에터, 바이닐에스터, 바이닐피리딘, 바이닐아마이드, 아릴화 바이닐 등을 들 수 있다. 이들 중, 중합성 모노머는, (메트)아크릴레이트여도 된다. (메트)아크릴레이트는, 단관능(1관능), 2관능, 또는 3관능 이상 중 어느 것이어도 되지만, 충분한 경화성을 얻는 관점에서, 2관능 이상의 (메트)아크릴레이트여도 된다.
- [0039] 단관능(메트)아크릴레이트로서는, 예를 들면, (메트)아크릴산; 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 뷰틸(메트)아크릴레이트, 아이소뷰틸(메트)아크릴레이트, tert-뷰틸(메트)아크릴레이트, 뷰톡시에틸(메트)아크릴레이트, 아이소아밀(메트)아크릴레이트, 헥실(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 헵틸(메트)아크릴레이트, 옥틸헵틸(메트)아크릴레이트, 노닐(메트)아크릴레이트, 데실(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 3-클로로-2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시뷰틸(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 에톡시폴리에틸렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리프로필렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 에톡시폴리프로필렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 모노(2-(메트)아크릴로일옥시에틸) 석시네이트 등의 지방족 (메트)아크릴레이트; 벤질(메트)아크릴레이트, 페닐(메트)아크릴레이트, o-바이페닐(메트)아크릴레이트, 1-나프틸(메트)아크릴레이트, 2-나프틸(메트)아크릴레이트, 페녹시에틸(메트)아크릴레이트, p-큐닐페녹시에틸(메트)아크릴레이트, o-페닐페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 1-나프톡시에틸(메트)아크릴레이트, 2-나프톡시에틸(메트)아크릴레이트, 페녹시폴리에틸렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 노닐페녹시폴리에틸렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 페녹시폴리프로필렌글라이콜(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-페녹시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-(o-페닐페녹시)프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-(1-나프톡시)프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시-3-(2-나프톡시)프로필(메트)아크릴레이트 등의 방향족 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0040] 2관능 (메트)아크릴레이트로서는, 예를 들면, 에틸렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 다이에틸렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 트라이에틸렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 다이프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 트라이프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 테트라프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 폴리프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 1,3-뷰테인다이올다이(메트)아크릴레이트, 1,4-뷰테인다이올다이(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글라이콜다이(메트)아크릴레이트, 3-메틸-1,5-펜테인다이올다이(메트)아크릴레이트, 1,6-헥세인다이올다이(메트)아크릴레이트, 2-뷰틸-2-에틸-1,3-프로페인다이올다이(메트)아크릴레이트, 1,9-노네인다이올다이(메트)아크릴레이트, 1,10-데케인다이올다이(메트)아크릴레이트, 글리세린다이(메트)아크릴레이트, 트라이사이클로데케인다이메탄올(메트)아크릴레이트, 에톡시화 2-메틸-1,3-프로페인다이올다이(메트)아크릴레이트 등의 지방족 (메트)아크릴레이트; 에톡시화 비스페놀 A형 다이(메트)아크릴레이트, 프로폭시화

비스페놀 A형 다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 비스페놀 A형 다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 비스페놀 F형 다이(메트)아크릴레이트, 프로폭시화 비스페놀 F형 다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 비스페놀 F형 다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 플루오렌형 다이(메트)아크릴레이트, 프로폭시화 플루오렌형 다이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 플루오렌형 다이(메트)아크릴레이트 등의 방향족 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0041] 3관능 이상의 다관능 (메트)아크릴레이트로서는, 예를 들면, 트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트, 프로폭시화 트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트라이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 펜타에리트리톨트라이(메트)아크릴레이트, 프로폭시화 펜타에리트리톨트라이(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 펜타에리트리톨트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 에톡시화 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 프로폭시화 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 에톡시화 프로폭시화 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 다이트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트 등의 지방족 (메트)아크릴레이트; 페놀 노볼락형 에폭시(메트)아크릴레이트, 크레졸 노볼락형 에폭시(메트)아크릴레이트 등의 방향족 에폭시(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0042] 이들 (메트)아크릴레이트는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 또한, 이들 (메트)아크릴레이트를 그 외의 중합성 모노머와 조합하여 이용해도 된다.

[0043] 중합성 모노머의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 0~50질량부여도 된다.

[0044] 중합 개시제는, 가열 또는 자외광 등의 조사에 의하여 중합을 개시시키는 것이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 중합성 모노머로서, 에틸렌성 불포화기를 갖는 화합물을 이용하는 경우, 중합성 개시제는 열라디칼 중합 개시제 또는 광라디칼 중합 개시제여도 된다.

[0045] 열라디칼 중합 개시제로서는, 예를 들면, 옥타노일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 스테아릴퍼옥사이드, 벤조일퍼옥사이드 등의 다이알킬퍼옥사이드; t-뷰틸퍼옥시피발레이트, t-헥실퍼옥시피발레이트, 1,1,3,3-테트라메틸뷰틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, 2,5-다이메틸-2,5-비스(2-에틸헥산오일퍼옥시)헥세인, t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-뷰틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-뷰틸퍼옥시아이소뷰티레이트, t-헥실퍼옥시아이소프로필모노카보네이트, t-뷰틸퍼옥시-3,5,5-트라이메틸헥사노에이트, t-뷰틸퍼옥시라우릴레이트, t-뷰틸퍼옥시아이소프로필모노카보네이트, t-뷰틸퍼옥시-2-에틸헥실모노카보네이트, t-뷰틸퍼옥시벤조에이트, t-헥실퍼옥시벤조에이트, 2,5-다이메틸-2,5-비스(벤조일퍼옥시)헥세인, t-뷰틸퍼옥시아세테이트 등의 퍼옥시에스터; 2,2'-아조비스(아이소뷰티로나이트릴), 2,2'-아조비스(2,4-다이메틸발레로나이트릴), 2,2'-아조비스(4-메톡시-2'-다이메틸발레로나이트릴) 등의 아조 화합물 등을 들 수 있다.

[0046] 광라디칼 중합 개시제로서는, 예를 들면, 2,2-다이메톡시-1,2-다이페닐에탄-1-온 등의 벤조인케탈; 1-하이드록시사이클로헥실페닐케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-하이드록시-2-메틸-1-프로판-1-온 등의 α-하이드록시케톤; 비스(2,4,6-트라이메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 비스(2,6-다이메톡시벤조일)-2,4,4-트라이메틸펜틸포스핀옥사이드, 2,4,6-트라이메틸벤조일다이페닐포스핀옥사이드 등의 포스핀옥사이드 등을 들 수 있다.

[0047] 이들 열 및 광라디칼 중합 개시제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0048] 중합 개시제의 함유량은, 중합성 모노머의 총량 100질량부에 대하여, 0.01~5질량부여도 된다.

[0049] 경화성 수지 성분은, 그 외의 성분으로서, 절연성 필러, 증감제, 산화 방지제 등을 더 포함하고 있어도 된다.

[0050] 절연성 필러는, 가고정재층에 저열 팽창성, 저흡습성 등을 부여할 목적으로 첨가될 수 있다. 절연성 필러로서는, 예를 들면, 실리카, 알루미늄, 질화 붕소, 타이타니아, 유리, 세라믹 등의 비금속 무기 필러 등을 들 수 있다. 이들 절연성 필러는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 절연성 필러는, 용제와의 분산성의 관점에서, 그 표면이 표면 처리제로 처리된 입자여도 된다. 표면 처리제는, 예를 들면, 실레인 커플링제여도 된다.

[0051] 절연성 필러의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 0.1~20질량부여도 된다. 절연성 필러의 함유량이 이와 같은 범위 내이면, 광투과를 방해하지 않고 내열성을 보다 향상시킬 수 있는 경향이 있다. 또, 절연성 필러의 함유량이 이와 같은 범위 내이면, 경(經)박리성에도 기여할 가능성이 있다.

- [0052] 증감제로서는, 예를 들면, 안트라센, 페난트렌, 크리센, 벤조피렌, 플루오란텐, 루브렌, 피렌, 잔톤, 인단트렌, 싸이오잔텐-9-온, 2-아이소프로필-9H-싸이오잔텐-9-온, 4-아이소프로필-9H-싸이오잔텐-9-온, 1-클로로-4-프로폭시싸이오잔톤 등을 들 수 있다.
- [0053] 증감제의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 0.01~10질량부여도 된다. 증감제의 함유량이 이와 같은 범위 내이면, 경화성 수지 성분의 특성 및 박막성에 대한 영향이 적은 경향이 있다.
- [0054] 산화 방지제로서는, 예를 들면, 벤조퀴논, 하이드로퀴논 등의 퀴논 유도체, 4-메톡시페놀, 4-t-뷰틸카테콜 등의 페놀 유도체(히더드 페놀 유도체), 2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-1-옥실, 4-하이드록시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-1-옥실 등의 아민옥실 유도체, 테트라메틸피페리딜메타크릴레이트 등의 히더드 아민 유도체 등을 들 수 있다.
- [0055] 산화 방지제의 함유량은, 경화성 수지 성분의 총량 100질량부에 대하여, 0.1~10질량부여도 된다. 산화 방지제의 함유량이 이와 같은 범위 내이면, 경화성 수지 성분의 분해를 억제하고, 오염을 방지할 수 있는 경향이 있다.
- [0056] 가고정용 필름(10)의 두께는, 응력 완화의 관점에서, 예를 들면, 0.1~200 μm , 1~150 μm , 또는 10~100 μm 여도 된다.
- [0057] 가고정용 필름의 100℃의 전단 점도는, 예를 들면, 1000Pa·s 이상, 2000Pa·s 이상, 또는 3000Pa·s 이상이어도 되고, 80000Pa·s 이하, 60000Pa·s 이하, 40000Pa·s 이하, 또는 30000Pa·s 이하여도 된다. 100℃의 전단 점도가 이와 같은 범위에 있으면, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블(특히, 반도체 부재를 가고정재층 상에 배치할 때의 가고정재층에 있어서의 수지 성분의 반도체 부재에 대한 타고 오름)을 보다 충분히 억제할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 가고정용 필름의 100℃의 전단 점도는, 실시예에 기재된 방법으로 측정되는 값을 의미한다. 즉, 전단 점도의 측정에 있어서는, 두께 500 μm 의 가고정용 필름을 준비하고, 전단 점도는, ARES(레오메트릭·사이언티픽사제)를 이용하여 측정한다. 측정 샘플은, 직경 9mm ϕ 로 편칭함으로써 제작한다. 측정은, 측정 샘플에 5%의 변형을 부여하면서, 5℃/분의 승온 속도로 승온시킴으로써 행한다. 이때, 100℃에서 관측되는 값을 100℃의 전단 점도로 한다.
- [0058] 가고정용 필름의 100℃의 전단 점도는, 예를 들면, 열가소성 수지(탄화 수소 수지)의 함유량을 크게 하거나, 높은 Tg를 갖는 열가소성 수지(탄화 수소 수지)를 적용하는 등의 방법에 의하여 증가시킬 수 있다.
- [0059] 가고정용 필름의 경화 후의 270℃의 저장 탄성률은, 1.5~20MPa이다. 경화 후의 270℃의 저장 탄성률이 이와 같은 범위에 있으면(특히, 1.5MPa 이상이면), 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블(특히, 반도체 부재를 가고정재층 상에 배치할 때의 가고정재층에 있어서의 수지 성분의 반도체 부재에 대한 타고 오름)을 충분히 억제할 수 있다. 가고정용 필름의 경화 후의 270℃의 저장 탄성률은, 1.6MPa 이상 또는 1.8MPa 이상이어도 되고, 15MPa 이하, 10MPa 이하, 8MPa 이하, 5MPa 이하, 또는 3MPa 이하여도 된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 가고정용 필름의 경화 후의 각 온도의 저장 탄성률은, 실시예에 기재된 방법으로 경화시키고, 실시예에 기재된 방법으로 측정되는 값을 의미한다. 즉, 저장 탄성률의 측정에 있어서는, 두께 500 μm 의 가고정용 필름을 준비하고, 가고정용 필름을, 소정의 사이즈(세로(척간 거리) 20mm×가로 5.0mm)로 잘라내, 클린 오븐(에스팩 주식회사제) 내에서 180℃, 2시간의 조건에서 열경화시킴으로써, 가고정용 필름의 경화물인 측정 샘플을 얻는다. 가고정용 필름의 경화 후의 270℃ 및 25℃의 저장 탄성률(가고정용 필름의 경화물에 있어서의 270℃ 및 25℃의 저장 탄성률)은, 이하의 조건에서 측정한다.
- [0060] 장치명: 동적 점탄성 측정 장치(TA 인스톨먼트 주식회사제, RSA-G2)
- [0061] 측정 온도 영역: -70~300℃
- [0062] 승온 속도: 5℃/분
- [0063] 주파수: 1Hz
- [0064] 측정 모드: 인장 모드
- [0065] 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률은, 1.5~150MPa이다. 경화 후의 25℃의 저장 탄성률이 이와 같은 범위에 있으면, 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있다. 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률이 1.5MPa 이상이면, 충분한 박리 강도가 얻어지는 경향이 있다. 가고정용 필름의 경화 후의 25℃의 저장 탄성률은, 3MPa 이상, 5MPa 이상, 10MPa 이상, 12MPa 이상, 15MPa 이상, 20MPa 이상, 25MPa 이상, 30MPa 이상, 35MPa 이상, 40MPa 이상, 45MPa 이상, 50MPa 이상, 또는 52MPa 이상이어도 되고,

140MPa 이하, 120MPa 이하, 110MPa 이하, 100MPa 이하, 또는 90MPa 이하여도 된다.

- [0066] 가고정용 필름의 경화 후의 270℃ 및 25℃의 저장 탄성률은, 예를 들면, 열가소성 수지(탄화 수소 수지)의 함유량을 크게 하거나, 높은 Tg를 갖는 열가소성 수지(탄화 수소 수지)를 적용하거나, 절연성 필러를 경화성 수지 성분 첨가하는 등의 방법에 의하여 증가시킬 수 있다.
- [0067] [가고정용 필름의 제조 방법]
- [0068] 가고정용 필름(10)은, 예를 들면, 먼저, 상기 경화성 수지 성분을 구성하는 성분을, 용제 중에서 교반 혼합, 혼련 등을 행함으로써, 용해 또는 분산시켜, 경화성 수지 성분의 바니시를 조제한다. 그 후, 이형 처리를 실시한 지지 필름 상에, 경화성 수지 성분의 바니시를 나이프 코터, 롤 코터, 애플리케이터, 콤파 코터, 다이 코터 등을 이용하여 도공(塗工)한 후, 가열에 의하여 용제를 휘발시켜, 지지 필름 상에 경화성 수지 성분으로 이루어지는 가고정용 필름을 형성한다. 이때, 경화성 수지 성분의 바니시의 도공량을 조정함으로써, 가고정용 필름의 두께를 조정할 수 있다.
- [0069] 경화성 수지 성분의 바니시의 조제에 있어서 사용되는 용제는, 각 성분을 균일하게 용해 또는 분산할 수 있는 특성을 갖는 것이면 특별히 제한되지 않는다. 이와 같은 용제로서는, 예를 들면, 톨루엔, 자일렌, 메시틸렌, 큐멘, p-사이멘 등의 방향족 탄화 수소; 헥세인, 헵테인 등의 지방족 탄화 수소; 메틸사이클로헥세인 등의 환상 알케인; 테트라하이드로퓨란, 1,4-다이옥세인 등의 환상 에터; 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸아이스부틸케톤, 사이클로헥산온, 4-하이드록시-4-메틸-2-펜탄온 등의 케톤; 아세트산 메틸, 아세트산 에틸, 아세트산 부틸, 락트산 메틸, 락트산 에틸, γ-부티로락톤 등의 에스터; 에틸렌카보네이트, 프로필렌카보네이트 등의 탄산 에스터; N,N-다이메틸폼아마이드, N,N-다이메틸아세트아마이드, N-메틸-2-피롤리돈 등의 아마이드 등을 들 수 있다. 이들 용제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 이들 중, 용제는, 용해성 및 비점의 관점에서, 톨루엔, 자일렌, 헵테인, 또는 사이클로헥산온이어도 된다. 바니시 중의 고형 성분 농도는, 바니시의 전체 질량을 기준으로 하여, 10~80질량%여도 된다.
- [0070] 경화성 수지 성분의 바니시의 조제 시의 교반 혼합 또는 혼련은, 예를 들면, 교반기, 너깨기, 3롤, 볼 밀, 비즈 밀, 호모디스퍼저 등을 이용하여 행할 수 있다.
- [0071] 지지 필름으로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스터; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀; 폴리카보네이트, 폴리아마이드, 폴리이미드, 폴리아마이드이미드, 폴리에테리미드, 폴리에테르설파이드, 폴리에테르설펜, 폴리에테르케톤, 폴리페닐렌에테르, 폴리페닐렌설파이드, 폴리(메트)아크릴레이트, 폴리설펜, 액정 폴리머의 필름 등을 들 수 있다. 지지 필름의 두께는, 예를 들면, 1~250 μm여도 된다.
- [0072] 지지 필름에 도공한 경화성 수지 성분의 바니시로부터 용제를 휘발시킬 때의 가열 조건은, 사용하는 용제 등에 맞추어 적절히 설정할 수 있다. 가열 조건은, 예를 들면, 40~120℃에서 0.1~30분간이어도 된다.
- [0073] [가고정용 적층체]
- [0074] 도 2는, 가고정용 적층체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 2에서 나타나는 가고정용 적층체(20)는, 지지 부재(22)와, 광흡수층(12)과, 가고정용 필름(10)으로 이루어지는 가고정재층(10A)을 이 순서로 구비한다. 가고정재층(10A)은, 가고정재층(10A)의 광흡수층(12)과는 반대 측의 표면(S)을 갖고 있다.
- [0075] 지지 부재(22)는, 높은 투과율을 갖고, 반도체 부재의 가공 시에 받는 부하에 견딜 수 있는 판상체이다. 지지 부재(22)로서는, 예를 들면, 무기 유리 기판, 투명 수지 기판 등을 들 수 있다.
- [0076] 지지 부재(22)의 두께는, 예를 들면, 0.1~2.0mm여도 된다. 지지 부재(22)의 두께가 0.1mm 이상이면, 핸들링이 용이해지는 경향이 있다. 지지 부재(22)의 두께가 2.0mm 이하이면, 재료비를 억제할 수 있는 경향이 있다.
- [0077] 광흡수층(12)은, 광을 흡수하여 열을 발생시키는 층이다. 광흡수층(12)은, 예를 들면, 광을 흡수하여 열을 발생시키는 도전체를 포함하는 도전체층이어도 된다. 도전체층을 구성하는 도전체로서는, 예를 들면, 금속, 금속 산화물, 도전성 카본 재료 등을 들 수 있다. 금속은, 크로뮴, 구리, 타이타늄, 은, 백금, 금 등의 단체(單體) 금속이어도 되고, 니켈-크로뮴, 스테인리스강, 구리-아연 등의 합금 등이어도 된다. 금속 산화물로서는, 예를 들면, 산화 인듐 주석(ITO), 산화 아연, 산화 나يو븀 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 도전체는, 크로뮴, 타이타늄, 또는 도전성 카본 재료여도 된다.
- [0078] 광흡수층(12)은, 단층 또는 복수의 층으로 이루어지는 금속층이어도 되고, 예를 들면, 구리층 및 타이타늄층으

로 이루어지는 금속층이어도 된다.

- [0079] 광흡수층(12)이 단층의 금속층인 경우, 광흡수층(12)은, tantalum(Ta), 백금(Pt), 니켈(Ni), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 크로뮴(Cr), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 및 금(Au)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 금속을 포함하고 있어도 된다.
- [0080] 광흡수층(12)은, 제1층 및 제2층의 2층으로 구성되고, 지지 부재(22) 측으로부터 제1층 및 제2층의 순서로 적층되어 있어도 된다. 이 경우, 예를 들면, 제1층이 높은 광흡수성을 갖고, 제2층이 높은 열팽창 계수 및 높은 탄성률을 갖고 있으면, 양호한 박리성이 얻어지기 쉬운 경향이 있다. 이 관점에서, 광흡수층(12)의 제1층은, tantalum(Ta), 백금(Pt), 니켈(Ni), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 및 크로뮴(Cr)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 금속을 포함하고 있어도 되고, 광흡수층(12)의 제2층은, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 및 금(Au)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 금속을 포함하고 있어도 된다.
- [0081] 광흡수층(12)의 두께는, 경박리성의 관점에서, 1~5000nm, 100~3000nm, 또는 50~300nm여도 된다. 광흡수층(12)이 단층 또는 복수의 층으로 이루어지는 금속층인 경우, 광흡수층(12)(또는 금속층)의 두께는, 양호한 박리성의 관점에서, 75nm 이상, 90nm 이상, 또는 100nm 이상이어도 되고, 1000nm 이하, 800nm 이하, 500nm 이하, 또는 300nm 이하여도 된다. 광흡수층(12)이 단층의 금속층인 경우, 광흡수층(12)(또는 금속층)의 두께는, 양호한 박리성의 관점에서, 100nm 이상, 125nm 이상, 150nm 이상, 또는 200nm 이상이어도 되고, 1000nm 이하, 800nm 이하, 또는 500nm 이하여도 된다.
- [0082] 가고정재층(10A)은, 가고정용 필름(10)으로 이루어지는 층이다. 가고정재층(10A)의 두께는, 응력 완화의 관점에서, 예를 들면, 0.1~200 μm , 1~150 μm , 또는 10~100 μm 여도 된다.
- [0083] 가고정용 적층체(20)의 제조 방법은, 소정의 구성을 갖는 적층체가 얻어진다면 특별히 제한되지 않는다. 가고정용 적층체(20)는, 예를 들면, 지지 부재(22) 상에 광흡수층(12)을 형성하는 공정과, 형성된 광흡수층(12) 상에, 상기의 가고정용 필름(10)을 첩부하는 공정을 포함하는 방법에 의해서도 얻을 수 있다.
- [0084] 광흡수층(12)은, 지지 부재(22) 상에, 진공 증착, 스퍼터링 등의 물리 기상 성장(PVD), 플라즈마 화학 증착 등의 화학 기상 성장(CVD)에 의하여 금속층을 형성함으로써 얻을 수 있다. 또, 광흡수층(12)은, 지지 부재(22) 상에, 전해 도금 또는 무전해 도금에 의하여 도금층을 형성함으로써 얻을 수 있다. 물리 기상 성장에 의하면, 지지 부재(22)가 큰 면적을 갖고 있어도, 지지 부재(22)의 표면을 덮는 광흡수층(12)으로서의 금속층을 효율적으로 형성할 수 있다.
- [0085] 광흡수층(12) 상에, 상기의 가고정용 필름(10)을 첩부하는 방법으로서, 예를 들면, 가열 프레스, 롤 래미네이트, 진공 래미네이트 등의 방법을 들 수 있다. 래미네이트는, 예를 들면, 0~120℃의 온도 조건하에서 행할 수 있다.
- [0086] [반도체 장치의 제조 방법]
- [0087] 일 실시형태의 반도체 장치의 제조 방법은, 상기의 가고정용 적층체를 준비하는 공정(준비 공정)과, 반도체 부재를, 가고정재층을 개재하여 지지 부재에 대하여 가고정하는 공정(가고정 공정)과, 지지 부재에 대하여 가고정된 반도체 부재를 가공하는 공정(가공 공정)과, 가고정용 적층체에 대하여 지지 부재 측으로부터 광을 조사하여, 지지 부재로부터 반도체 부재를 분리하는 공정(분리 공정)을 구비한다.
- [0088] (준비 공정)
- [0089] 준비 공정에서는, 반도체 장치를 제조하기 위하여, 반도체 부재를 가공하는 동안, 반도체 부재를 지지 부재에 대하여 가고정하기 위한 상기의 가고정용 적층체(20)가 준비된다.
- [0090] (가고정 공정)
- [0091] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 가고정 공정에서는, 반도체 부재(40)가, 가고정재층(10A)을 개재하여 지지 부재(22)에 대하여 가고정된다. 가고정재층(10A)은, 가고정재층(10A)의 광흡수층(12)과는 반대 측의 표면(S)을 갖고 있다. 가고정 공정에서는, 예를 들면, 가고정재층(10A) 상에 반도체 부재(40)가 배치된 상태(도 3의 (a) 참조)에서 가고정재층(10A)(가고정용 필름(10))을 경화시킴으로써, 반도체 부재(40)를 지지 부재(22)에 대하여 가고정할 수 있다(도 3의 (b) 참조). 바꾸어 말하면, 반도체 부재(40)가, 가고정용 필름(10)의 경화물(경화성 수지 성분의 경화물)을 포함하는 가고정재층(10Ac)을 개재하여 지지 부재(22)에 대하여 일시적으로 접촉될 수 있다. 이와 같이 하여, 가고정용 적층체

(20c)와, 가고정용 적층체(20c) 상에 마련된 반도체 부재(40)를 구비하는 적층체(30)가 형성된다.

[0092] 반도체 부재(40)는, 반도체 기판(42) 및 재배선층(44)을 갖고 있어도 된다. 반도체 부재(40)가 반도체 기판(42) 및 재배선층(44)을 갖고 있는 경우, 반도체 부재(40)는, 재배선층이 가고정재층(10A) 측에 위치하는 방향으로, 가고정재층(10A)을 개재하여 지지 부재(22)에 대하여 가고정된다. 반도체 부재(40)는, 외부 접속 단자를 더 갖고 있어도 된다. 반도체 기판(42)은, 반도체 웨이퍼, 또는 반도체 웨이퍼를 분할하여 얻어진 반도체 칩이어도 된다. 도 3의 (a)의 예에서는, 복수의 반도체 부재(40)가 가고정재층(10A)의 표면(S) 상에 배치되어 있지만, 반도체 부재(40)의 수는 1개여도 된다. 반도체 부재(40)의 두께는, 반도체 장치의 소형화, 박형화에 더하여, 반송 시, 가공 공정 등의 경우의 균열 억제에 관점에서, 1~1000 μm , 10~500 μm , 또는 20~200 μm 여도 된다.

[0093] 가고정재층(10A) 상에 배치된 반도체 부재(40)는, 예를 들면, 진공 프레스기 또는 진공 래미네이터를 이용하여 가고정재층(10A)에 대하여 압착된다. 진공 프레스기를 이용하는 경우, 압착의 조건은, 기압 1hPa 이하, 압착 압력 1MPa, 압착 온도 120~200℃, 및 유지 시간 100~300초간이어도 된다. 진공 래미네이터를 이용하는 경우, 압착의 조건은, 예를 들면, 기압 1hPa 이하, 압착 온도 60~180℃ 또는 80~150℃, 래미네이트 압력 0.01~1.0MPa 또는 0.1~0.7MPa, 유지 시간 1~600초간 또는 30~300초간이어도 된다.

[0094] 가고정재층(10A) 상에 반도체 부재(40)가 배치된 후, 가고정재층(10A)(경화성 수지 성분)을 열경화 또는 광경화 시킴으로써, 반도체 부재(40)가, 가고정용 필름(10)의 경화물(경화성 수지 성분의 경화물)을 포함하는 가고정재층(10Ac)을 개재하여, 지지 부재(22)에 대하여 가고정된다. 열경화의 조건은, 예를 들면, 300℃ 이하 또는 100~250℃에서, 1~180분간 또는 1~120분간이어도 된다.

[0095] (가공 공정)

[0096] 도 4의 (a), 도 4의 (b) 및 도 4의 (c)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 가공 공정에서는, 지지 부재(22)에 대하여 가고정된 반도체 부재(40)가 가공된다. 도 4의 (a)는, 반도체 기판의 박화(薄化)를 포함하는 가공의 예를 나타낸다. 반도체 부재의 가공은, 이에 한정되지 않고, 예를 들면, 반도체 기판의 박화, 반도체 부재의 분할(다이싱), 관통 전극(실리콘 관통 전극)의 형성, 에칭 처리, 도금 리플로 처리, 스퍼터링 처리, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0097] 반도체 부재(40)의 가공 후, 도 4의 (b)에 나타나는 바와 같이, 가공된 반도체 부재(40)를 밀봉하는 밀봉층(50)이 형성된다. 밀봉층(50)은, 반도체 소자의 제조를 위하여 통상 이용되는 밀봉재를 이용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 밀봉층(50)을 열경화성 수지 조성물에 의하여 형성해도 된다. 밀봉층(50)에 이용되는 열경화성 수지 조성물로서는, 예를 들면, 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 페놀 노볼락 에폭시 수지, 바이페닐다이에폭시 수지, 나프톨 노볼락 에폭시 수지 등의 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 밀봉층(50) 및 밀봉층(50)을 형성하기 위한 열경화성 수지 조성물은, 필러, 및/또는 난연제 등의 첨가제를 포함해도 된다.

[0098] 밀봉층(50)은, 예를 들면, 고형재, 액상재, 세립재(細粒材), 또는 밀봉 필름을 이용하여 형성된다. 밀봉 필름을 이용하는 경우, 컴프레션 밀봉 성형기, 진공 래미네이트 장치 등이 이용된다. 예를 들면, 이들 장치를 이용하여, 40~180℃(또는 60~150℃), 0.1~10MPa(또는 0.5~8MPa), 또한 0.5~10분간의 조건에서 열융용시킨 밀봉 필름으로 반도체 부재(40)를 피복함으로써, 밀봉층(50)을 형성할 수 있다. 밀봉 필름의 두께는, 밀봉층(50)이 가공 후의 반도체 부재(40)의 두께 이상이 되도록 조정된다. 밀봉 필름의 두께는, 50~2000 μm , 70~1500 μm , 또는 100~1000 μm 여도 된다.

[0099] 밀봉층(50)을 형성한 후, 도 4의 (c)에 나타나는 바와 같이, 밀봉층(50) 및 가고정재층(10Ac)을, 반도체 부재(40)를 1개씩 포함하는 복수의 부분으로 분할해도 된다.

[0100] (분리 공정)

[0101] 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는, 반도체 장치의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 분리 공정에서는, 가고정용 적층체에 대하여 지지 부재 측으로부터 광을 조사하여, 지지 부재로부터 반도체 부재가 분리된다.

[0102] 도 5의 (a)에 나타나는 바와 같이, 가고정용 적층체(20c)에 대하여 지지 부재(22) 측으로부터 광(A)을 조사하여, 지지 부재(22)로부터 반도체 부재(40)를 분리한다. 광(A)의 조사에 의하여, 광흡수층(12)이 광을 흡수하여 열을 순간적으로 발생시킨다. 발생한 열에 의하여, 예를 들면, 가고정재층(10Ac)의 용융, 지지 부재(22)와 반도체 부재(40)의 사이에 발생하는 열응력, 및 광흡수층(12)의 비산이 발생할 수 있다. 이들 현상 중 1개 또는 2개 이상이 주된 원인이 되어, 응집 박리, 계면 박리 등이 발생하여, 반도체 부재(40)가 지지 부재(22)로

부터 용이하게 분리될 수 있다. 반도체 부재(40)를 지지 부재(22)로부터 분리하기 위하여, 광(A)의 조사와 함께, 반도체 부재(40)에 대하여 응력을 약간 가해도 된다.

[0103] 분리 공정에 있어서의 광(A)은, 인코히런트광이어도 된다. 인코히런트광은, 코히런트가 아닌 광이며, 간섭 무늬가 발생하지 않거나, 가간섭성이 낮거나, 지향성이 낮음과 같은 성질을 갖는 전자파이다. 인코히런트광은, 광로 길이가 길어질수록, 감쇠하는 경향을 갖는다. 레이저광은, 일반적으로 코히런트광인 것에 대하여, 태양광, 형광 등의 광 등의 광은, 인코히런트광이다. 인코히런트광은, 레이저광을 제외한 광이라고 할 수도 있다. 인코히런트광의 조사 면적은, 일반적으로 코히런트광(즉, 레이저광)보다 압도적으로 넓기 때문에, 조사 횟수를 적게 하는 것이 가능하다. 예를 들면, 1회의 조사에 의하여, 복수의 반도체 부재(40)의 분리를 발생시킬 수 있다. 인코히런트광은, 적외선을 포함하고 있어도 된다. 인코히런트광은, 펄스광이어도 된다.

[0104] 광의 광원은, 특별히 제한되지 않지만, 제논 램프여도 된다. 제논 램프는, 제논 가스를 봉입한 발광관에서의 인가·방전에 의한 발광을 이용한 램프이다. 제논 램프는, 전리 및 여기를 반복하면서 방전하기 때문에, 자외광 영역으로부터 적외광 영역까지의 연속 파장을 안정적으로 갖는다. 제논 램프는, 메탈할라이드 램프 등의 램프와 비교하여 시동에 필요로 하는 시간이 짧기 때문에, 공정에 관한 시간을 큰 폭으로 단축할 수 있다. 또, 발광에는, 고전압을 인가할 필요가 있기 때문에, 고열이 순간적으로 발생하지만, 냉각 시간이 짧고, 연속적인 작업이 가능한 점에서도, 제논 램프는 유리하다.

[0105] 제논 램프의 조사 조건은, 인가 전압, 펄스폭, 조사 시간, 조사 거리(광원과 광흡수층의 거리), 조사 에너지 등을 포함하고, 조사 횟수 등에 따라 이들을 임의로 설정할 수 있다. 반도체 부재(40)의 대미지를 저감시키는 관점에서, 1회의 조사로 반도체 부재(40)를 분리할 수 있는 조사 조건을 설정해도 된다.

[0106] 분리한 반도체 부재(40) 상에, 가고정재층(10Ac)의 일부가 잔사로서 부착되는 경우가 있다. 부착된 잔사는, 도 5의 (b)에 나타나는 바와 같이 제거된다. 부착된 잔사는, 예를 들면, 필에 의하여 박리되어도 된다. 본 실시형태의 가고정용 필름은, 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있는 점에서, 필에 의하여 효율적으로 박리될 수 있다.

[0107] 한편, 부착된 잔사는, 예를 들면, 용제로 세정함으로써 제거되어도 된다. 용제로서는, 특별히 제한되지 않지만, 에탄올, 메탄올, 톨루엔, 자일렌, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸아이소부틸케톤, 헥세인 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 부착된 잔사의 제거를 위하여, 반도체 부재(40)를 용제에 침지시켜도 되고, 초음파 세정을 행해도 된다. 100℃ 이하 정도의 저온에서 반도체 부재(40)를 가열해도 된다.

[0108] 이상의 예시된 방법에 의하여, 가공된 반도체 부재(40)를 구비하는 반도체 소자(60)를 얻을 수 있다. 얻어진 반도체 소자(60)를 다른 반도체 소자 또는 반도체 소자 탑재용 기판에 접속시킴으로써 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[0109] 실시예

[0110] 이하, 본 개시에 대하여 실시예를 들어 보다 구체적으로 설명한다. 단, 본 개시는 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0111] (실시예 1~3 및 비교예 1, 2)

[0112] [가고정용 필름의 제작 및 평가]

[0113] <가고정용 필름의 제작>

[0114] 가고정용 필름의 제작에 있어서는, 이하의 성분을 이용했다.

[0115] (A) 열가소성 수지

[0116] (A-1) 무수 말레산 변성 스타이렌·에틸렌·뷰틸렌·스타이렌 블록 공중합체(상품명: FG1924GT, 크레이튼 폴리머 재팬 주식회사제, 스타이렌 함유량: 13.0질량%), 25질량% 농도의 자일렌 용액으로서 이용했다.

[0117] (A-2) 무수 말레산 변성 스타이렌·에틸렌·뷰틸렌·스타이렌 블록 공중합체(상품명: FG1901GT, 크레이튼 폴리머 재팬 주식회사제, 스타이렌 함유량: 30.0질량%), 25질량% 농도의 자일렌 용액으로서 이용했다.

[0118] (B) 열경화성 수지

[0119] (B-1) 나프탈렌형 에폭시 수지(상품명: HP4710, DIC 주식회사제), 50질량% 농도의 사이클로헥산온 용액으로서

이용했다.

- [0120] (B-2) 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지(상품명: HP7200H, DIC 주식회사제), 50질량% 농도의 사이클로헥산온 용액으로서 이용했다.
- [0121] (B-3) 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지(상품명: HP7200H, DIC 주식회사제), 50질량% 농도의 자일렌 용액으로서 이용했다.
- [0122] (C) 산화 방지제
- [0123] (C-1) 힌더드 페놀 유도체(상품명: AO-60, 주식회사 ADEKA제), 10질량% 농도의 사이클로헥산온 용액으로서 이용했다.
- [0124] (D) 경화 촉진제
- [0125] (D-1) 이미다졸 유도체(상품명: 2PZ-CN, 시코쿠 가세이 고교 주식회사제), 10질량% 농도의 사이클로헥산온 용액으로서 이용했다.
- [0126] 표 1에 나타내는 재료를 표 1에 나타내는 비율(표 1의 수치는 불휘발 분량을 의미한다.)로 혼합하여, 경화성 수지 성분의 바니시를 얻었다. 얻어진 경화성 수지 성분의 바니시를, 정밀 도공기를 이용하여, 지지 필름으로서의 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(푸렉스 A31, 도요보 필름 솔루션 주식회사제, 두께: 38 μm)의 이형 처리면에 도공했다. 도막을 100℃에서 10분간의 가열에 의하여 건조하여, 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 가고정용 필름(경화성 수지 필름)을 얻었다.
- [0127] <가고정용 필름의 평가>
- [0128] (전단 점도의 측정)
- [0129] 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 가고정용 필름을 이용하여, 전단 점도를 측정했다. 또한, 전단 점도의 측정에 있어서는, 두께 500 μm 의 가고정용 필름을 준비했다. 전단 점도는, ARES(레오메트릭·사이언티픽사제)를 이용하여 측정했다. 측정 샘플은, 직경 9mm ϕ 로 펀칭함으로써 제작했다. 측정은, 측정 샘플에 5%의 변형을 부여하면서, 5℃/분의 승온 속도로 승온시킴으로써 행하고, 100℃에서 관측된 값을 100℃의 전단 점도로 했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0130] (저장 탄성률의 측정)
- [0131] 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 가고정용 필름을 이용하여, 저장 탄성률을 측정했다. 또한, 저장 탄성률의 측정에 있어서는, 두께 500 μm 의 가고정용 필름을 준비했다. 가고정용 필름을, 소정의 사이즈(세로(척간 거리) 20mm×가로 5.0mm)로 잘라내, 클린 오븐(에스펙 주식회사제) 내에서 180℃, 2시간의 조건에서 열경화시킴으로써, 가고정용 필름(경화성 수지 필름)의 경화물인 측정 샘플을 얻었다. 가고정용 필름(경화성 수지 필름)의 경화물에 있어서는 270℃ 및 25℃의 저장 탄성률을, 이하의 조건에서 측정했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0132] 장치명: 동적 점탄성 측정 장치(TA 인스톨먼트 주식회사제, RSA-G2)
- [0133] 측정 온도 영역: -70~300℃
- [0134] 승온 속도: 5℃/분
- [0135] 주파수: 1Hz
- [0136] 측정 모드: 인장 모드
- [0137] (매립성의 평가)
- [0138] 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 가고정용 필름을 이용하여, 매립성을 평가했다. 또한, 매립성의 평가에 있어서는, 두께 80 μm 의 가고정용 필름을 준비했다. 가고정용 필름의 지지 필름을 박리하고, 가고정용 필름의 지지 필름을 박리한 측의 면을 슬라이드 유리 상에 100℃에서 래미네이트했다. 이어서, 가고정용 필름 상에, 온도 130℃/압력 50N/시간 10초간의 조건에서 한 번이 7.3mm, 두께 150 μm , 표면에 40 μm 의 반원형 단차가 있는 반도체 칩을, 반원형 단차가 있는 면이 가고정용 필름에 접하도록 압착했다. 그 후, 130℃에서 30분 가열하고, 계속해서 200℃에서 1시간 가열하여 가고정용 필름을 경화시켜 샘플을 얻었다. 얻어진 샘플을 슬라이드 유리면으로부터 관찰하고, 화상을 Photoshop(등록 상표)으로 해석하여, 반도체 칩과 가고정용 필름의 사이에 있어서의 보이드의 발생을 관찰했다. 보이드의 발생이 있었던 경우를 "A", 보이드의 발생이 없었던 경우를 "B"로 평가했다. 결과를

표 1에 나타낸다.

[0139] (수지 성분의 타고 오름의 평가)

[0140] 상기 매립성의 평가에서 얻어진 샘플을 이용하여, 수지 성분의 타고 오름을 평가했다. 준비한 샘플을 에폭시 수지로 주형을 행하고, 슬라이드 유리/가고정재용 필름/반도체 칩의 단면을 관찰할 수 있도록 연마했다. 반도체 칩의 단부(端部)를 확인함으로써, 반도체 칩을 가고정할 때의 가고정용 필름의 수지 성분의 타고 오름양을 계측했다. 칩 측면에 대한 수지 성분의 타고 오름양이 $30\mu\text{m}$ 이하인 경우를 "A", 칩 측면에 대한 수지 성분의 타고 오름양이 $30\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우를 "B"로 평가했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0141] (박리 강도의 측정)

[0142] 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 가고정용 필름을 이용하여, 박리 강도를 측정했다. 또한, 박리 강도의 측정에 있어서는, 두께 $80\mu\text{m}$ 의 가고정용 필름을 준비했다. 박리 강도는, 실리콘 미러 웨이퍼 및 가고정용 필름의 사이의 90° 박리 강도를 측정함으로써 평가했다. 두께 $625\mu\text{m}$ 실리콘 미러 웨이퍼(6인치)를 진공 래미네이터(주식회사 엔·피·시제, LM-50X50-S)의 스테이지 상에 배치하고, 가고정용 필름의 지지 필름을 박리하여, 가고정용 필름의 지지 필름 측의 면이 실리콘 미러 웨이퍼에 접하도록 배치했다. $1.5\text{kPa}(15\text{mbar})$ 의 조건하에서, 온도 120°C 및 압력 0.1MPa 에서 2분간 가열 가압하여, 진공 래미네이트하여 샘플을 얻었다. 얻어진 샘플을 계속해서 200°C 에서 1시간 가열하여 경화시켰다. 그 후, 샘플을 10mm 폭으로 잘라내, 측정용 샘플로 했다. 측정용 샘플을, 박리 각도가 90° 가 되도록 설정한 박리 시험기로 $50\text{mm}/\text{분}$ 의 속도로 박리 시험을 실시하고, 이것을 박리 강도로 했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0143] (박리 잔사의 관찰)

[0144] 상기 박리 강도 후의 측정 샘플에 있어서, 박리 후의 실리콘 미러 웨이퍼의 표면을 육안으로 관찰하여, 잔사가 발생되어 있는지를 확인했다. 표면에 잔사가 없었던 경우를 "A", 표면의 일부에 잔사가 있었던 경우를 "B", 표면의 전체에 잔사가 있었던 경우를 "C"로 평가했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0145]

[표 1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
(A)	35	70	52.5	35	35
	35	-	17.5	35	35
(B)	15	-	-	-	-
	15	30	-	30	30
	-	-	30	-	-
(C)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
(D)	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
스타이렌에서 유래하는	질량%(탄화 수소 수지 기준)				
모노머 단위의 함유량	질량%((A)+(B)기준)				
전단 점도	100℃	Pa·s	58139	3216	55902
경화 후의	270℃	MPa	3.0	1.8	1.4
저장 탄성률	25℃	MPa	87.0	53.6	197.0
트러블	매립성		A	A	A
	수지 타고 오름		A	A	B
박리 강도	N/m		330	220	450
박리 후 잔사			A	B	C

[0146]

[0147]

표 1에 나타내는 바와 같이, 경화 후의 270℃의 저장 탄성률이 1.5~20MPa이며, 경화 후의 25℃의 저장 탄성률이 1.5~150MPa인 실시예의 가고정용 필름은, 트러블의 점(매립성 및 수지 성분의 타고 오름) 및 박리 잔사의 점에서 우수했다. 이들 결과로부터, 본 개시의 가고정용 필름은, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블을 충분히 억제할 수 있고, 또한 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있는 가고정재층을 형성하는 것이 가능한 것이 확인되었다.

산업상 이용가능성

[0149]

본 개시에 의하면, 반도체 부재를 가고정할 때의 트러블을 충분히 억제할 수 있고, 또한 반도체 부재와 지지 부재를 분리한 후의 박리 잔사를 충분히 저감시킬 수 있는 가고정재층을 형성하는 것이 가능한 가고정용 필름이 제공된다. 또, 본 개시에 의하면, 이와 같은 가고정용 필름을 이용한 가고정용 적층체 및 반도체 장치의 제조 방법이 제공된다.

부호의 설명

[0150]

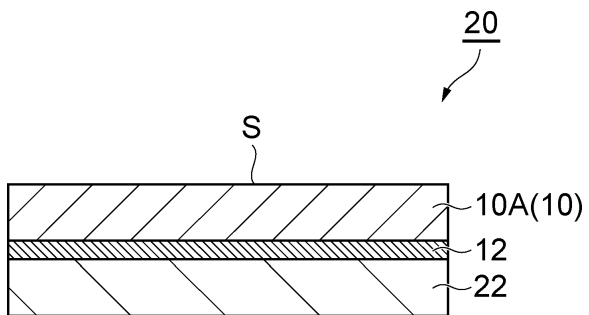
- 10...가고정용 필름
- 10A, 10Ac...가고정재층
- 12...광흡수층
- 20, 20c...가고정용 적층체
- 22...지지 부재
- 30...적층체
- 40...반도체 부재
- 42...반도체 기판
- 44...재배선층
- 50...밀봉층
- 60...반도체 소자

도면

도면1

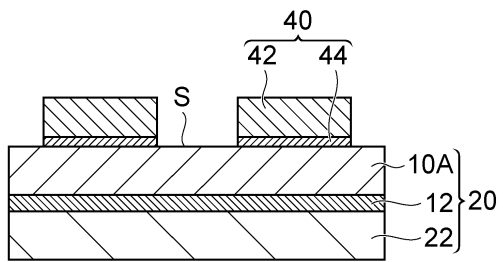


도면2

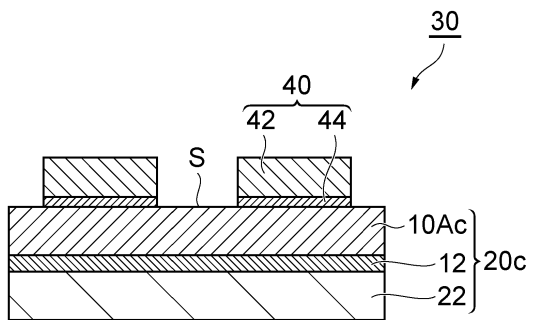


도면3

(a)

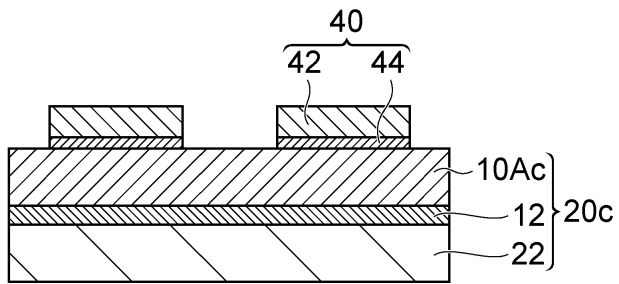


(b)

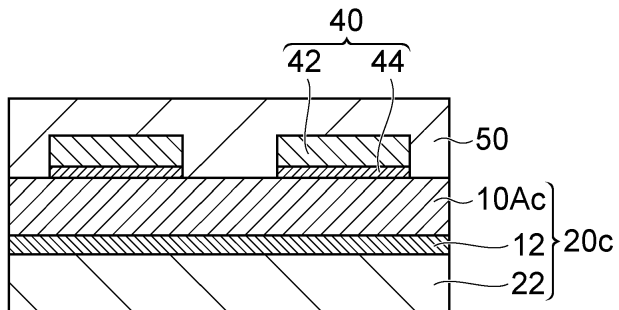


도면4

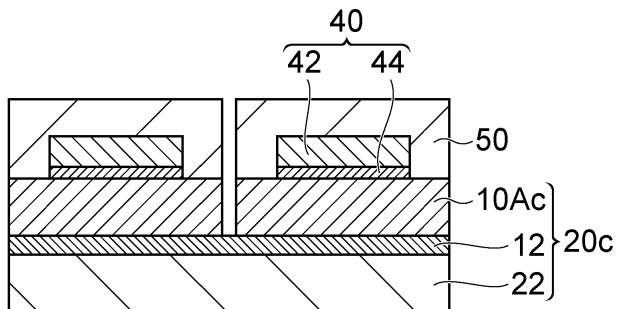
(a)



(b)

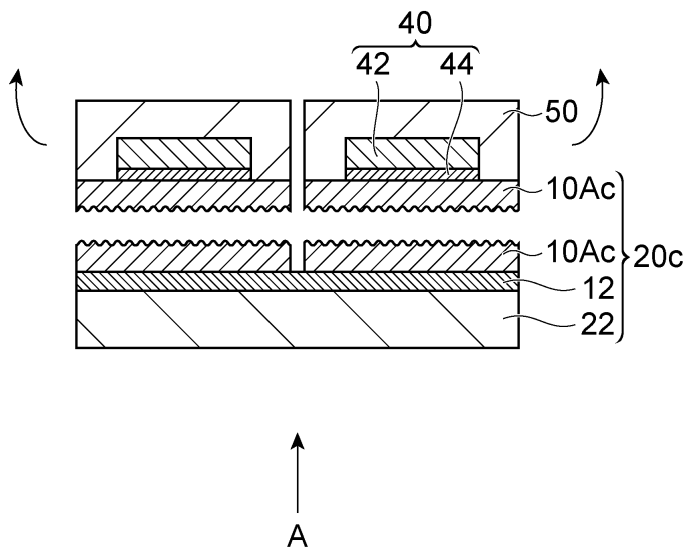


(c)



도면5

(a)



(b)

