



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

(11) 공개번호 10-2024-0129029  
(43) 공개일자 2024년08월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
  - C09J 4/06 (2006.01) C08F 2/50 (2006.01)
  - C08F 220/10 (2006.01) C08F 220/30 (2006.01)
  - C08F 220/36 (2006.01) C08F 222/10 (2006.01)
  - C08F 290/12 (2006.01) C08K 5/132 (2006.01)
  - C08K 5/3472 (2006.01) C08K 5/5397 (2006.01)
  - C09J 11/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
  - C09J 4/06 (2013.01)
  - C08F 2/50 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7025747
- (22) 출원일자(국제) 2023년01월31일  
  - 심사청구일자 2024년07월30일
- (85) 번역문제출일자 2024년07월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/003109
- (87) 국제공개번호 WO 2023/181648  
  - 국제공개일자 2023년09월28일
- (30) 우선권주장  
  - JP-P-2022-048913 2022년03월24일 일본(JP)
- (71) 출원인  
  - 덴카 주식회사
  - 일본국, 도쿄, 추오-구, 니혼바시-무로마치 2초메, 1-1
- (72) 발명자  
  - 타카하시 유스케
  - 일본국 도쿄도 츄오구 니혼바시 무로마치 2초메 1반 1고 덴카 주식회사 나이
  - 타니가와 호시노 타카코
  - 일본국 도쿄도 츄오구 니혼바시 무로마치 2초메 1반 1고 덴카 주식회사 나이
  - (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
  - 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **가고정용 조성물, 가고정용 접착제 및 박형 웨이퍼의 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 저출력에서의 레이저 조사로도 박리성이 우수한 가고정용 조성물을 제공한다. 가고정용 조성물은 (A) (메타)아크릴레이트를 포함한 중합성 성분; (B) 광래디칼 중합 개시제; (C) 중합성 관능기를 가진 자외선 흡수제를 함유하고, 이하의 순서에 의해 측정되는 아웃가스량이 0.75% 이상인 것을 특징으로 한다. 미리 질량(A<sub>0</sub>)을 측정할 등근 판유리 위에 50mm×50mm×0.07mm의 가고정용 조성물을 성형하고, 질소 분위기하에서 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켜 시험편을 얻는다. 해당 시험편의 질량(A<sub>1</sub>)을 측정 후, 355nm UV레이저(출력: 6W, 스폿 직경: 200 μm, 조사 피치: 200 μm, 스캔 속도: 8m/sec, 주파수: 40Hz)를 조사하여, 조사 후의 시험편의 질량(A<sub>2</sub>)을 측정한다. 이러한 순서로 얻어진 질량 및 하기 식으로부터 아웃가스 발생량을 산출한다. 아웃가스 발생률(%)=(A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>)/(A<sub>1</sub>-A<sub>0</sub>)×100

(52) CPC특허분류

*C08F 220/10* (2013.01)  
*C08F 220/302* (2022.08)  
*C08F 220/36* (2022.08)  
*C08F 222/102* (2022.08)  
*C08F 290/126* (2013.01)  
*C08K 5/132* (2013.01)  
*C08K 5/3472* (2013.01)  
*C08K 5/5397* (2013.01)  
*C09J 11/06* (2013.01)

(72) 발명자

**야마모토 쇼타**

일본국 도쿄도 चु오쿠 니혼바시 무로마치 2초메 1  
반 1고 덴카 주식회사 나이

**쿠리무라 히로유키**

일본국 도쿄도 चु오쿠 니혼바시 무로마치 2초메 1  
반 1고 덴카 주식회사 나이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

가고정용 조성물로서 이하의 (A) ~ (C)를 함유하고:

- (A) (메타)아크릴레이트를 포함한 중합성 성분
- (B) 광래디칼 중합 개시제
- (C) 중합성 관능기를 가진 자외선 흡수제,

이하의 순서에 의해 측정되는 아웃가스량이 0.75% 이상인 것을 특징으로 하는 가고정용 조성물.

미리 질량(A<sub>0</sub>)을 측정된 둥근 판유리 위에 50mm×50mm×0.07mm의 가고정용 조성물을 성형하고, 질소 분위기하에서 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켜 시험편을 얻는다. 해당 시험편의 질량(A<sub>1</sub>)을 측정된 후, 355nm UV레이저(출력: 6W, 스폿 직경: 200 μm, 조사 피치: 200 μm, 스캔 속도: 8m/sec, 주파수: 40Hz)를 조사하고 조사 후의 시험편의 질량(A<sub>2</sub>)을 측정한다. 이러한 순서로 얻어진 질량 및 하기 식으로부터 아웃가스 발생량을 산출한다.

$$\text{아웃가스 발생량(\%)} = ((A_1 - A_2) / (A_1 - A_0)) \times 100$$

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 (A)성분이 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격 중 어느 것도 가지지 않고, 또한 (메타)아크릴로일기를 가진 중합성 성분인, 가고정용 조성물.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 (B)성분이 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 및 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에탄논1-(0-아세틸옥심)에서 선택되는 1종 이상인, 가고정용 조성물.

#### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (C)성분이 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 가지고, 또한 중합성 관능기를 가진, 가고정용 조성물.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (A)성분의 합계 100질량부에 대해 상기 (B)성분을 0.01 ~ 5질량부 함유하고 상기 (C)성분을 0.01 ~ 12질량부 함유하는 가고정용 조성물.

#### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 가고정용 조성물을 포함한, 가고정용 접착제.

#### 청구항 7

청구항 6에 기재된 가고정용 접착제를 이용한 박형 웨이퍼의 제조 방법.

## 발명의 설명

## 기술분야

[0001] 본 발명은 가(假)고정용 조성물, 가고정용 접착제 및 박형 웨이퍼의 제조 방법에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 전자 디바이스를 제조할 때, 실리콘으로 대표되는 무기계 재료를 기판으로서 이용하여 그 표면으로의 절연막 형성, 회로 형성, 연삭에 의한 박화(薄化) 등의 가공을 함으로써 얻어진, 두께 수백  $\mu\text{m}$  정도의 웨이퍼형 기판이 자주 이용된다. 그러나 기판에는 물러서 깨지기 쉬운 재질의 것이 많기 때문에 특히 연삭에 의한 박화시에는 파손 방지 조치가 필요하다. 이 조치에는 종래, 연삭 대상면의 반대쪽 면(이면이라고도 함)에 가공 공정 종료 후에 박리할 수 있는 가고정용 보호 테이프를 붙이는 방법이 채용되고 있다. 이 테이프는 유기 수지 필름을 기재에 이용하여 유연성이 있는 반면, 강도나 내열성이 불충분하여 고온이 되는 공정에서 사용하기에는 적합하지 않다.

[0003] 그래서 전자 디바이스용 기판을 실리콘이나 유리 등의 지지 부재에 접착제를 사이에 두고 접합함으로써 이면 연삭이나 이면 전극 형성 공정의 조건에 대한 충분한 내구성을 부여하는 시스템이 제안되고 있다. 이 때에 중요한 것이 기판을 지지 부재에 접합할 때의 접착제층이다. 이것은 기판을 지지 부재에 빈틈없이 접합할 수 있어 후속 공정에 견딜 수 있을 정도로 충분한 내구성이 필요하고, 마지막으로 박화된 웨이퍼를 지지 부재로부터 쉽게 박리할 수 있는 즉 가고정 가능할 필요가 있다.

[0004] 이러한 웨이퍼의 가공에서는 주로 스핀 코팅 공정, 진공 접합과 광경화 공정, 연삭·연마에 의한 박화 가공 공정, 고온 처리 공정, 레이저 박리 공정, 가고정제의 제거 공정이 이루어진다.

[0005] 스핀 코팅 공정에서는 가고정제의 막을 웨이퍼상에 균일하게 형성할 수 있도록 하기 위해 가고정제가 적합한 점도를 가질 것 및 뉴턴 유체일 것(또는 전단 점도의 전단 속도 비의존성을 가질 것)이 요구된다.

[0006] 진공 접합/UV경화 공정에서는 유리 등의 지지 부재상에서 단시간에 자외선(UV) 등 광조사에 의한 경화가 가능할 것, 및 아웃가스(outgasing)의 발생이 적을 것(저아웃가스성)이 가고정제에 요구된다.

[0007] 연삭·연마에 의한 박화 가공 공정에서는 연질삭기의 하중이 기판에 국소적으로 걸림에 따른 파손을 피하기 위해 하중을 면내 방향으로 분산시키면서 기판의 국소적인 침하를 막아 평면성을 유지할 수 있는 적당한 정도가 가고정제에 요구된다. 나아가 추가적으로 지지 부재와의 접착력, 엷지를 보호하기 위한 탄성률의 적절한 높이 및 내약품성도 요구되게 된다.

[0008] 고온 처리 공정에서는 진공중에서의 장시간에 걸친 고온 처리(예를 들면  $300^{\circ}\text{C}$  이상에서 1시간 이상)에 견딜 수 있는 내열성이 가고정제에 요구된다.

[0009] 레이저 박리 공정에서는 UV레이저 등의 레이저에 의해 고속으로 박리할 수 있도록 가고정제에 요구된다.

[0010] 제거 공정에서는 기판을 지지 부재로부터 간편하게 박리할 수 있는 박리 용이성 외에 박리 후에 기판상에 접착제의 찌꺼기가 남지 않도록 하기 위한 응집 특성, 세정 용이성이 요구된다.

[0011] 이러한 배경을 감안하여, 예를 들면 특허 문헌 1에서는 (A-1) 측쇄가 탄소수 18 이상인 알킬기에서 호모폴리머의  $T_g$ 가  $-100^{\circ}\text{C}$  ~  $60^{\circ}\text{C}$ 인 단관능(메타)아크릴레이트, (A-2) 다관능(메타)아크릴레이트, (B) 폴리이소부텐 단독 중합체 및/또는 폴리이소부텐 공중합체, 및 (C) 광라디칼 중합 개시제를 포함한 가고정용 조성물을 개시하였으며, 내열성, 저아웃가스성, 박리성이 우수한 것으로 알려져 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 국제 공개 제2021/235406호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 웨이퍼상에서 경화된 가고정제(즉, 접착제층)를 박리할 때에는 유리 등의 투명한 지지 부재를 통해 레이저를 소인(掃引, sweep) 조사하여 조사 개소의 접착제층을 분해시킴으로써 구멍(지지 부재로 덮여 있는 상태의 오픈부)을 형성한다. 구멍 안에서 기화된 가스가 고온에서 부풀어 오름으로써 지지 부재가 밀어 올려져 쉽게 박리할 수 있게 된다.

[0014] 그런데, 레이저를 조사함으로써 방사 에너지가 흡수되기 때문에 조사 개소가 발열하여 온도가 상승한다. 따라서 레이저 조사의 출력이 높으면 높을수록, 경화된 가고정제를 분해시키기 쉽지만, 가고정제에 인접한 기관의 온도도 상승하기 때문에 기관의 품질 확보의 관점에서 바람직하지 않다.

[0015] 본 발명은 상기 문제점을 감안하여 완성된 것으로서 일 실시 형태에서 저출력에서의 레이저 조사로도 박리성이 우수한 가고정용 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 다른 실시 형태에서 그러한 가고정용 조성물을 포함한 가고정용 접착제, 및 해당 가고정용 접착제를 이용한 박형 웨이퍼의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0016] 본 발명자가 예의 검토한 결과, 종래 기술과는 다른 발상에 의해 상기 과제를 해결할 수 있다는 것을 발견하였다. 구체적으로는 전술한 것처럼 가고정용 조성물로서 저아웃가스성이 요구되지만, 박리성을 향상시키는 관점에서는 오히려 아웃가스 발생량을 증가시키는 편이 바람직하다. 아웃가스가 지지 부재와 박형 웨이퍼 사이에 존재함으로써 박리에 필요한 힘이 줄어들기 때문이다. 본 발명은 상기 지견에 기초하여 완성된 것으로서 이하에 예시된다.

[0017] [1]

[0018] 가고정용 조성물로서, 이하의 (A) ~ (C)를 함유하고,

[0019] (A) (메타)아크릴레이트를 포함한 중합성 성분

[0020] (B) 광래디칼 중합 개시제

[0021] (C) 중합성 관능기를 가진 자외선 흡수제

[0022] 이하의 순서에 의해 측정되는 아웃가스량이 0.75% 이상인 것을 특징으로 하는 가고정용 조성물.

[0023] 미리 질량(A<sub>0</sub>)을 측정된 둥근 판유리 위에 50mm×50mm×0.07mm의 가고정용 조성물을 성형하고, 질소 분위기하에서 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켜 시험편을 얻는다. 해당 시험편의 질량(A<sub>1</sub>)을 측정된 후, 355nm UV레이저(출력: 6W, 스폿 직경: 200 μm, 조사 피치: 200 μm, 스캔 속도: 8m/sec, 주파수: 40Hz)를 조사하여 조사 후의 시험편의 질량(A<sub>2</sub>)을 측정한다. 이러한 순서로 얻어진 질량 및 하기 식으로부터 아웃가스 발생량을 산출한다.

[0024] 아웃가스 발생량(%)=(A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>)/(A<sub>1</sub>-A<sub>0</sub>)×100

[0025] [2]

[0026] 상기 (A)성분이 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격 중 어느 것도 가지지 않고, 또한 (메타)아크릴로일기를 가진 중합성 성분인, [1]에 기재된 가고정용 조성물.

[0027] [3]

[0028] 상기 (B)성분이 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 및 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에탄논1-(0-아세틸옥심)에서 선택되는 1종 이상인, [1] 또는 [2]에 기재된 가고정용 조성물.

[0029] [4]

[0030] 상기 (C)성분이 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 가지고, 또한 중합성 관능기를 가진, [1] ~ [3] 중 어느 한 항에 기재된 가고정용 조성물.

[0031] [5]

[0032] 상기 (A)성분의 합계 100질량부에 대해 상기 (B)성분을 0.01 ~ 5질량부 함유하고, 상기 (C)성분을 0.01 ~ 12질

량부 함유하는 [1] ~ [4] 중 어느 한 항에 기재된 가고정용 조성물.

- [0033] [6]
- [0034] [1] ~ [5] 중 어느 한 항에 기재된 가고정용 조성물을 포함한 가고정용 접착제.
- [0035] [7]
- [0036] [6]에 기재된 가고정용 접착제를 이용한 박형 웨이퍼의 제조 방법.

**발명의 효과**

- [0037] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면 저출력에서의 레이저 조사로도 박리성이 우수한 가고정용 조성물을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명은 다른 실시 형태에서 그러한 가고정용 조성물을 포함한 가고정용 접착제, 및 해당 가고정용 접착제를 이용한 박형 웨이퍼의 제조 방법을 제공할 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 다음으로 본 발명의 실시 형태에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명은 이하의 실시 형태로 한정되지는 않으며, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 범위에서 당업자의 통상의 지식에 기초하여 적절히 설계의 변경, 개량 등이 가해지는 것으로 이해해야 한다.

- [0039] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, 수치 범위는 그 상한치 및 하한치를 포함한 것으로 한다. 본 명세서에서 (메타)아크릴레이트란 1분자 중에 1개 이상의 (메타)아크릴로일기를 가진 화합물을 말한다. 단관능(메타)아크릴레이트란 1분자 중에 1개의 (메타)아크릴로일기를 가진 화합물을 말한다. 다관능(메타)아크릴레이트란 1분자 중에 2개 이상의 (메타)아크릴로일기를 가진 화합물을 말한다. n관능(메타)아크릴레이트란 1분자 중에 n개의 (메타)아크릴로일기를 가진 화합물을 말한다. 다관능(메타)아크릴레이트에서의 중합성 관능기로서는 아크릴로일기만 가져도 되고, 메타크리롤기만 가져도 되고, 아크릴로일기와 메타크리롤기 모두를 가져도 된다.

- [0040] (1. (A)성분)

- [0041] 본 실시 형태의 가고정용 조성물이 포함한 (A)성분인 중합성 성분은 (메타)아크릴 중합 골격을 형성하는 역할을 담당한다. 또한, 본 실시 형태의 가고정용 조성물은 비중합성 성분을 포함해도 되지만, 그 비중합성 성분과 (A)성분의 합계 100질량부에 대해 비중합성 성분의 양은 15질량부 미만인 것이 바람직하다. 아울러 본 명세서에서 비중합성 성분은 (B)성분 이외의 것, 즉 광라디칼 중합 개시제로서 해당 기술 분야에서 이용되지 않는 것으로 정의한다.

- [0042] 본 실시 형태의 가고정용 조성물이 포함한 (A)성분인 중합성 성분은 (메타)아크릴로일기를 가지고, (메타)아크릴 중합 골격을 형성하는 역할을 담당한다. 중합성 성분으로서는 중합성 유기 화합물 성분이 바람직하다. (A)성분은 바람직하게는 (메타)아크릴로일기를 2개 이상 가진 화합물을 포함해도 된다. (A)성분은 단관능(메타)아크릴레이트, 2관능(메타)아크릴레이트, 혹은 3관능 이상의 다관능(메타)아크릴레이트, 또는 그들의 혼합물이어도 된다. 또 바람직하게는 (A)성분은 다관능(메타)아크릴레이트와 단관능(메타)아크릴레이트의 조합(보다 바람직하게는 2관능(메타)아크릴레이트와 단관능(메타)아크릴레이트의 조합), 다관능(메타)아크릴레이트와 중합성 폴리머의 조합(보다 바람직하게는 2관능(메타)아크릴레이트와 중합성 폴리머의 조합), 또는 다관능(메타)아크릴레이트와 단관능(메타)아크릴레이트와 중합성 폴리머의 조합(보다 바람직하게는 2관능(메타)아크릴레이트와 단관능(메타)아크릴레이트와 중합성 폴리머의 조합)을 포함해도 된다. (A)성분은 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격 어느 것도 가지지 않는다(즉, 후술하는 (C)성분을 포함하지 않는다). (A)성분은 분자 내에 질소 원자를 가지지 않는 것이 바람직하다.

- [0043] (A)성분이 포함할 수 있는 다관능(메타)아크릴레이트로서는 강직한 구조를 제공할 수 있다는 관점에서 방향족 2관능(메타)아크릴레이트, 혹은 지환식 2관능(메타)아크릴레이트, 또는 그들의 혼합물을 들 수 있다. (A)성분은 비환식 다관능(메타)아크릴레이트를 포함해도 된다. 다관능(메타)아크릴레이트는 모노머여도 되고 폴리머여도 되고, 그 혼합물이어도 된다. 즉, 상술한 중합성 폴리머는 다관능(메타)아크릴레이트의 폴리머여도 된다. 다관능(메타)아크릴레이트 모노머의 분자량은 900 이하가 바람직하고, 700 이하가 보다 바람직하고, 500 이하가 더욱 바람직하고, 400 이하가 한층 더 바람직하다.

- [0044] 방향족 2관능(메타)아크릴레이트의 예로서는 9,9-비스[4-(2-히드록시C<sub>1</sub> - C<sub>20</sub>알콕시)페닐]플루오렌디(메타)아크릴레이트, C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub>알콕시화비스페놀A 디(메타)아크릴레이트, 벤질디(메타)아크릴레이트, 1,3-비스(2-(메타)아크릴

로일옥시 $C_1 \sim C_{20}$ 알킬)벤젠, 2,2-비스(4-(메타)아크릴록시디에톡시페닐)프로판, 또는 그들의 구조 이성체를 들 수 있다. 바람직하게는 축합환 골격, 예를 들면 플루오렌, 인덴, 인데센, 안트라센, 아줄렌, 트리페닐렌의 골격을 가진 디(메타)아크릴레이트가 포함되어 있어도 된다.

[0045] 지환식 2관능(메타)아크릴레이트의 예로서는  $C_1 \sim C_{20}$ 알콕시화 수첨(水添)비스페놀A디(메타)아크릴레이트, 1,3-디(메타)아크릴로일옥시아다만탄, 트리시클로 $C_{10} \sim C_{20}$ 알칸디메탄올디(메타)아크릴레이트, 디시클로 $C_5 \sim C_{20}$ 디(메타)아크릴레이트, 또는 그들의 구조 이성체 등을 들 수 있다.

[0046] 비환식 2관능(메타)아크릴레이트의 예로서는 1,3-부탄디올디(메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올디(메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메타)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메타)아크릴레이트, 1,10-데칸디올디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 변성트리메틸올프로판디(메타)아크릴레이트, 스테아린산 변성펜타에리스리톨디(메타)아크릴레이트, 트리프로필렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 카프로락톤 변성히드록시피발린산네오펜틸글리콜디(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0047] 또한, (A)성분은 3관능 이상의 다관능(메타)아크릴레이트를 포함해도 된다. 3관능(메타)아크릴레이트로서는 이소시아눌산에틸렌옥사이드 변성트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 트리스[(메타)아크릴로일옥시에틸]이소시아누레이트 등을 들 수 있다.

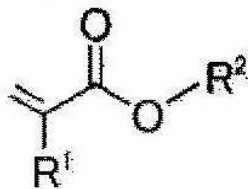
[0048] 4관능 이상의 (메타)아크릴레이트로서는 디트리메틸올프로판테트라(메타)아크릴레이트, 디메틸올프로판테트라(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨에톡시테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0049] 또 (A)성분이 포함해도 되는 단관능(메타)아크릴레이트로서는 분자량이 550 이하인 단관능(메타)아크릴레이트가 바람직하고, 알킬기를 가진 단관능 알킬(메타)아크릴레이트가 보다 바람직하다.

[0050] 해당 알킬기로서는 직쇄형 알킬기, 분기쇄형 알킬기 및 지환식 알킬기에서 선택되는 1종 이상이 바람직하고, 직쇄형 알킬기 및 분기쇄형 알킬기에서 선택되는 1종 이상이 보다 바람직하다. 다른 성분과의 상용성 향상 관점에서는 (A)성분은 장쇄 또한 분기쇄형 또는 환형의 알킬기를 가진 것이 바람직하고, 예를 들면 탄소수 18 ~ 40, 보다 바람직하게는 탄소수 18 ~ 32의, 예를 들면 이소스테알릴기, 이소테트라코사닐기(2-데실-1-테트라데카닐기 등), 이소트리아콘타닐기(2-테트라데실-1-옥타데카닐기 등) 등의 분기쇄형 알킬기, 또는 시클로 알킬기를 가진 것이 바람직하다. 이러한 장쇄·고분자량 및 지방족 탄화수소의 성격이 강한 성분을 이용하는 것(더욱 바람직하게는 계 전체의 지방족 탄화수소적 성질을 높이는 것)으로 가고정용 조성물에 요구되는 저휘발성, 내약품성 및 내열성을 향상시킬 수 있다.

[0051] (A)성분으로서의 스테아릴(메타)아크릴레이트, 이소스테아릴(메타)아크릴레이트, 베헤닐(메타)아크릴레이트, 2-데실-1-테트라데카닐(메타)아크릴레이트, 2-도데실-1-헥사데카닐(메타)아크릴레이트, 2-테트라데실-1-옥타데카닐(메타)아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상이 바람직하다. (A)성분으로서의 하기 식 1의 (메타)아크릴레이트가 바람직하다.

[0052] [화학식 1]



[0053] 식 중,  $R^1$ 은 수소 원자 또는 메틸기이며, 수소 원자가 보다 바람직하다.  $R^2$ 는 알킬기이며, 그 탄소수는 18 ~ 32가 바람직하다. 이들 (메타)아크릴레이트는 1종 이상을 사용할 수 있다.

[0055]  $R^2$ 가 탄소수 18 ~ 32의 알킬기인 단관능 알킬(메타)아크릴레이트로서는 스테아릴(메타)아크릴레이트, 이소스테아릴(메타)아크릴레이트, 노나데실(메타)아크릴레이트, 에이코데실(메타)아크릴레이트, 베헤닐(메타)아크릴레이트, 2-데실-1-테트라데카닐(메타)아크릴레이트, 2-테트라데실-1-옥타데카닐(메타)아크릴

레이트 등의 직쇄형 또는 분기쇄형의 알킬기를 가진 (메타)아크릴레이트가 바람직하다.

- [0056] 바람직한 실시 형태에서는 본 실시 형태의 가고정용 조성물이 포함한 비중합성 성분의 양이 0질량% 이상 10질량% 미만, 혹은 0질량% 이상 5질량% 미만이어도 된다. 보다 바람직하게는 본 실시 형태의 가고정용 조성물은 (B) 성분을 제외하고, 비중합성 성분을 포함하지 않아도 된다.
- [0057] (2. (B)성분)
- [0058] 본 실시 형태의 가고정용 조성물이 포함한 (B)성분인 광라디칼 중합 개시제는 광조사를 받아 (A)성분의 중합을 개시할 수 있는 물질이다. 광라디칼 중합 개시제는 예를 들면, 자외선 혹은 가시광선(예를 들면 파장 350nm ~ 700nm, 바람직하게는 365nm ~ 500nm, 보다 바람직하게는 385nm ~ 450nm)의 조사에 의해 분자가 절단되어 2개 이상의 라디칼로 분열하는 화합물을 말한다. 광라디칼 중합 개시제의 예로서는 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드, 비스( $\eta^5$ -2,4-시클로펜타디엔-1-일)-비스(2,6-디플루오로-3-(1H-피롤-1-일)-페닐)티타늄, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1-온, 2-디메틸아미노-2-(4-메틸벤질)-1-(4-모르폴린-4-일페닐)-부탄-1-온, 1-[4-(페닐티오)페닐]-1,2-옥탄디온-2-0-벤조일옥심, 및 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에타논1-(0-아세틸옥심)을 들 수 있다. (B)성분은 이들 중 1종 이상 또는 2종 이상의 조합을 포함해도 된다.
- [0059] 본 발명의 바람직한 실시 형태에서는 가고정용 조성물이 포함한 (B)성분은 아실포스핀옥사이드계 화합물을 포함해도 된다. 바람직한 아실포스핀옥사이드계 화합물로서는 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 및 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드를 들 수 있다. 광라디칼 중합 개시제로서는 고감도인 것, 광퇴색성이 있어서 심부 경화성이 우수한 것에 추가하여 라디칼을 발생시키기 위한 흡수 파장 영역이 비교적 장파장 영역에까지 확장되어 있는 것이 바람직하다. 상술한 바람직한 화합물에서는 흡수 파장 영역은 파장 약 440nm까지의 범위이며, 후술하는 UV레이저 박리 공정에서 이용하는 UV흡수제의 흡수 파장 영역과의 차이가 크다. 즉, UV흡수제에 의한 UV경화 저해의 정도가 작아 보다 장파장의 광으로 라디칼 중합을 개시할 수 있다. 그 때문에 UV흡수제의 공존하에서도 비교적 높은 속도로 효율적으로 라디칼 중합을 개시하여 경화할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0060] 바람직한 실시 형태에서는 광라디칼 중합 개시제를 흡광도로부터 선정할 수 있다. 구체적으로는 300nm ~ 500nm의 파장 영역에 극대 흡수가 없는 용매(예를 들면, 아세트니트릴이나 톨루엔 등)에 0.1질량%의 농도로 용해시켰을 때에 365nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상일 것, 385nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상일 것, 및 405nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상일 것 중 어느 하나 이상의 조건을 충족하는 화합물의 1종 이상에서 광라디칼 중합 개시제를 선택할 수 있다. 그러한 조건을 충족하는 화합물로서는 예를 들면, 용매로서의 아세트니트릴에 대해 0.1질량%의 농도로 용해시켰을 때에 365nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상인 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에타논1-(0-아세틸옥심), 365nm와 385nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상인 1-[4-(페닐티오)페닐]-1,2-옥탄디온-2-0-벤조일옥심, 365nm와 385nm와 405nm의 파장에서 흡광도가 0.5 이상인 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드 및 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드를 들 수 있다.
- [0061] 또한, 광라디칼 중합 개시제에 의한 경화성과 UV레이저 박리를 양립시키는 관점에서는 400 ~ 500nm의 범위에 흡수 파장 영역을 가진 비스( $\eta^5$ -2,4-시클로펜타디엔-1-일)-비스(2,6-디플루오로-3-(1H-피롤-1-일)-페닐)티타늄도 광라디칼 중합 개시제로서 사용할 수 있다.
- [0062] (B) 광라디칼 중합 개시제로서는 반응 속도, 경화 후의 내열성, 저아웃가스성, 후술하는 UV레이저 박리에 이용하는 UV레이저의 파장과도 다르고 해당 UV레이저 박리에 이용하는 UV흡수제의 흡수 파장 영역과도 다른 영역에서의 흡수 특성이 있다는 점에서 아실포스핀옥사이드계 화합물, 티타노센계 화합물, 또는  $\alpha$ -아미노알킬페논계 화합물에서 선택되는 1종 이상이 바람직하다. 또한, 후술하는 구조를 가진 가고정용 조성물 중의, UV레이저 박리 공정에 대응하기 위한 층이 아닌, 가공 대상 기재의 지지 부재와의 접합부터 가열 공정까지의 파손 방지 가고정 용도를 위한 수치 조성물용 광라디칼 중합 개시제로서는 상기 이외에 옥심 에스테르계 화합물을 선택할 수도 있다.
- [0063] 아실포스핀옥사이드계 화합물로서는 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드 등을 들 수 있다. 이들 중에서는 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드가 특히 바람직하다.
- [0064] 티타노센계 화합물로서는 비스( $\eta^5$ -2,4-시클로펜타디엔-1-일)-비스(2,6-디플루오로-3-(1H-피롤-1-일)-페닐)티타늄을 들 수 있다.

- [0065] α-아미노알킬페논계 화합물로서는 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1-온, 2-디메틸아미노-2-(4-메틸벤질)-1-(4-모르폴린-4-일페닐)-부탄-1-온 등을 들 수 있다.
- [0066] 옥심 에스테르계 화합물로서는 1-[4-(페닐티오)페닐]-1,2-옥탄디온-2-0-벤조일옥심, 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에타논1-(0-아세틸옥심) 등을 들 수 있다. 이들 중에서는 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에타논1-(0-아세틸옥심)이 바람직하다.
- [0067] 본 발명의 바람직한 실시 형태에서는 가고정용 조성물에서의 (B)성분이 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀 옥사이드, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드 및 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에타논 1-(0-아세틸옥심)에서 선택되는 1종 이상이다.
- [0068] (B) 광라디칼 중합 개시제의 사용량은 반응 속도 및 경화 후의 내열성, 저아웃가스성의 점에서 (A)성분의 합계 100질량부에 대해 0.01 ~ 5질량부가 바람직하고, 0.01 ~ 3질량부가 보다 바람직하고, 0.1 ~ 2질량부가 더욱 바람직하고, 0.1 ~ 1질량부가 한층 더 바람직하다. (B)성분이 0.01질량부 이상이면 충분한 경화성을 얻을 수 있고, 5질량부 이하이면 저아웃가스성 및 내열성이 손상되기 어렵다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0069] (3. (C)성분)
- [0070] 본 실시 형태의 가고정용 조성물이 포함한 (C)성분인 중합성 관능기를 가진 자외선 흡수제(UV흡수제)는 자외선 혹은 가시광선의 레이저 조사에 의해 분자가 절단되어 분해·기화되고, 해당 분해·기화가 지지 부재와 가고정제의 계면에서 발생함으로써 UV레이저 박리 공정 직전까지 유지되어 있던 가고정제·지지 부재간의 접촉력을 상 실시키는 화합물을 가리킨다. (C)성분은 벤조페논 골격, 트리아졸 골격, 히드록시페닐트리아진 골격, 및 페놀 골격(바람직하게는 힌드르페놀 골격)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 가진 화합물이다. 이들 골격을 갖는 것은 UV흡수 파장 영역의 UV레이저 파장과 겹치는 정도, 그 파장에서의 UV흡수 특성, 저아웃가스성, 내열성을 얻기 위함이다. (C)성분이 가진 중합성 관능기는 (메타)아크릴로일기인 것이 바람직하다.
- [0071] (C)성분의 예로서는 2-[2-히드록시-5-[2-((메타)아크릴로일옥시)에틸]페닐]-2H-벤조트리아졸, 2-[1-(2-히드록시-3,5-디-tert-펜틸페닐)에틸]-4,6-디-tert-펜틸페닐(메타)아크릴레이트, 2-(2-(메타)아크릴로일옥시, 5-메틸)페닐-2H-벤조트리아졸, 1,1-비스-[2-(메타)아크릴로일옥시, 3-(2H-벤조트리아졸-2-일), 5-터셔리옥틸]메탄, 2,2'-디히드록시-4,4'-디(메타)아크릴로일옥시벤조페논으로 이루어진 군의 1종 이상이 수지 성분과의 상용성, UV흡수 특성, 저아웃가스성, 내열성의 점에서 특히 바람직하다.
- [0072] (C)성분의 양은 (A)성분의 합계 100질량부에 대해 0.01 ~ 12질량부가 바람직하고, 0.1 ~ 10질량부가 보다 바람직하고, 0.5 ~ 7질량부가 더욱 바람직하다. 0.01질량부 이상이면 충분한 UV레이저 박리 속도를 얻을 수 있고, 12질량부 이하이면 저아웃가스성 및 내열성이 손상되기 어렵다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0073] (4. 가고정용 조성물)
- [0074] 본 발명의 가고정용 조성물은 이하의 순서에 의해 측정되는 아웃가스량이 0.75% 이상이다.
- [0075] 미리 질량(A<sub>0</sub>)을 측정된 등근 판유리 위에 50mm×50mm×0.07mm의 가고정용 조성물을 성형하고, 질소 분위기하에서 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켜 시험편을 얻는다. 해당 시험편의 질량(A<sub>1</sub>)을 측정 후, 355nm UV레이저(출력: 6W, 스폿 직경: 200 μm, 조사 피치: 200 μm, 스캔 속도: 8m/sec, 주파수: 40Hz)를 조사하고 조사 후의 시험편의 질량(A<sub>2</sub>)을 측정한다. 이러한 순서로 얻어진 질량 및 하기 식으로부터 아웃가스 발생량을 산출한다.
- [0076] 아웃가스 발생량(%)=(A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>)/(A<sub>1</sub>-A<sub>0</sub>)×100
- [0077] 아웃가스량이 많으면 지지 부재와 박형 웨이퍼 사이에 아웃가스가 풍부하게 존재함으로써 양자를 박리하기 위해 필요한 박리력이 작아져 박리성이 향상된다. 이 관점에서 상기 순서로 측정되는 아웃가스량은 1.00% 이상인 것이 바람직하고, 1.25% 이상인 것이 보다 바람직하고, 1.50% 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- [0078] 상기 순서로 측정되는 아웃가스량의 상한은 특별히 설정되지는 않지만, 제조 용이성과 박리성 향상의 밸런스로 보아 전형적으로는 10.0% 이하이며, 보다 전형적으로는 5.00% 이하이다.
- [0079] 아웃가스량을 0.75% 이상으로 할 수 있다면 가고정용 조성물의 조성은 특별히 한정되지는 않지만, 예를 들면 레이저광을 흡수하는 성능을 가진 관능기를 가진 화합물의 첨가량을 늘리거나 1분자 중에 포함되는 레이저광을 흡

수하는 성능을 가진 관능기수가 많은 화합물을 적용함으로써 아웃가스량을 증가시킬 수 있다.

- [0080] (5. 가고정용 접착제)
- [0081] 본 발명의 가고정용 조성물은 가고정용 접착제, 특히 박형 웨이퍼 등의 전자 디바이스 제조용 가고정용 접착제로서 사용할 수 있다. 가고정용 접착제는 바람직하게는 본 발명의 가고정용 조성물만으로 이루어진다.
- [0082] (6. 박형 웨이퍼의 제조 방법)
- [0083] 본 발명의 다른 실시 형태에서 본 발명의 가고정용 접착제를 이용한 박형 웨이퍼의 제조 방법도 제공된다. 해당 방법은 가고정용 접착제를 지지 부재에 도포하는 것, 상기 가고정용 접착제가 도포된 상기 지지 부재의 면에서 가공 대상 기재를 상기 지지 부재와 접착시키는 것, 상기 가공 대상 기재에 대해 박화 가공을 실시하는 것, UV 레이저를 조사하는 것으로서 상기 지지 부재 및 상기 가공 대상 기재를 박리하는 것을 포함한다.
- [0084] 박형 웨이퍼의 기재와, 광학적으로 투명한 지지 부재를 맞붙이는 방법은 특별히 한정되지는 않지만, 전형적으로는 광학적으로 투명한 지지 부재에 가고정용 접착제를 도포하고 나서 해당 가고정용 접착제가 도포된 면에 기재를 맞붙임으로써 실시한다.
- [0085] 가고정용 접착제의 도포 방법으로는 스핀 코팅, 스크린 인쇄, 각종 코터 등 공지의 도포 방법을 이용할 수 있다. 본 실시 형태의 가고정용 조성물의 점도는 23℃(대기압하)에서 도포성이나 작업성면에서 500mPa·s 이상이 바람직하고, 1000mPa·s 이상이 보다 바람직하다. 본 실시 형태의 가고정용 조성물의 점도는 23℃(대기압하)에서, 도포성이나 작업성면에서 15000mPa·s 이하가 바람직하고, 10000mPa·s 이하가 보다 바람직하고, 5000mPa·s 이하가 더욱 바람직하다. 500mPa·s 이상이면 도포성, 특히 스핀 코팅에 의한 도포성이 우수하다. 15000mPa·s 이하이면 작업성이 우수하다. 점도의 측정은 공지의 점도계에 의해 행할 수 있다.
- [0086] 스핀 코팅이란 예를 들면, 지지 부재에 액상 조성물을 적하하여 지지 부재를 소정 회전수로 회전시킴으로써 조성물을 지지 부재 표면에 도포하는 방법이다. 스핀 코팅에 의해 고품질의 도막을 효율적으로 생산할 수 있다.
- [0087] 가공 대상 기재와 지지 부재를 접착할 때에는 가시광선 혹은 자외선(파장 또는 중심 파장 365 ~ 405nm)에서 에너지량이 1 ~ 20000mJ/cm<sup>2</sup>가 되도록 조사하는 것이 바람직하다. 에너지량이 1mJ/cm<sup>2</sup> 이상이면 충분한 접착성을 얻을 수 있으며, 20000mJ/cm<sup>2</sup> 이하이면 생산성이 우수하여 광라디칼 중합 개시제로부터의 분해 생성물이 잘 발생하지 않아 아웃가스의 발생이 억제된다. 생산성, 접착성, 저아웃가스성, 박리 용이성면에서 1000 ~ 10000mJ/cm<sup>2</sup>인 것이 바람직하다.
- [0088] 가공 대상 기재와 지지 부재는 특별히 제한은 없지만, 적어도 한쪽 기재는 광을 투과하는 투명 기재가 바람직하다. 투명 기재로서는 수정, 유리, 석영, 불화칼슘, 불화마그네슘 등의 무기 기재, 플라스틱 등의 유기 기재 등을 들 수 있다. 이들 중에서는 범용성이 있으며 큰 효과를 얻을 수 있다는 점에서 무기 기재가 바람직하다. 무기 기재 중에서는 유리 및 석영에서 선택되는 1종 이상이 바람직하다.
- [0089] 가공 대상 기재와 지지 부재를 접착한 후, 기재를 가공하여 박형 웨이퍼를 형성한다. 가공의 내용으로서는 전형적으로는 연삭·연마에 의한 박화 가공 및 고온 처리 등이 있다.
- [0090] 박형 웨이퍼를 형성한 후, 해당 접착체의 광학적으로 투명한 기재측으로부터 UV레이저를 전체면에 주사하도록 조사함으로써 박리할 수 있다. 전술한 것처럼 본 발명의 가고정용 조성물을 사용함으로써 지지체와 박형 웨이퍼와의 재고착이 억제되므로 UV레이저에 의한 조사와 박리 사이에 어느 정도 시간이 비어도 작업성의 저하가 방지된다.
- [0091] [실시예]
- [0092] 이하, 실시예 및 비교예에 기초하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만 본 발명은 이들로 한정되지는 않는다.
- [0093] 특기하지 않는 한, 23℃, 습도 50%에서 실험하였다. 하기 표에 나타내는 조성(단위는 질량부)의 경화성 수지 조성물(이하, 액상 조성물이라고 하는 경우도 있음)을 조제하여 평가하였다. 각 성분으로서는 이하의 화합물을 선택하였다.
- [0094] (조성)
- [0095] (A)성분으로서 이하를 이용하였다.

- [0096] APB-001(다관능아크릴레이트폴리머, 네가미공업사 제 "APB-001", 중량 평균 분자량 72,000)
- [0097] A-BPEF-2: 9,9-비스[4-(2-히드록시에톡시)페닐]플루오렌디아크릴레이트(신나카무라화학공업사 제 "NK에스테르A-BPEF-2")
- [0098] HBPE-4: EO변성 수침비스페놀A디아크릴레이트(다이이치공업제약사 제 "HBPE-4",  $m+n=4$ )
- [0099] A-DOD-N: 1,10-데칸디올디아크릴레이트(신나카무라화학공업주식회사 제 "A-DOD-N")
- [0100] M-113: 노닐페놀EO변성아크릴레이트(동아합성사 제 "아로닉스M-113",  $n=4$ )
- [0101] ISTA: 이소스테아릴아크릴레이트(오사카유기화학공업사 제 "ISTA")
- [0102] (B)성분으로서 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드(BASF사 제 "Irgacure 819")를 이용하였다.
- [0103] (C)성분으로서 이하를 이용하였다.
- [0104] RUVA-93: 2-[2-히드록시-5-[2-(메타크릴로일옥시)에틸]페닐]-2H-벤조트리아졸(오오츠카화학사 제 "RUVA-93")
- [0105] P-66: 2,2'-디히드록시-4,4'-디아크릴로일옥시벤조페논(다이와화성사 제 "DAINSORB P-66")
- [0106] (액상 샘플 제작)
- [0107] 표 1에 나타난 것처럼 각 비교예 및 실시예에 대해 재료를 60℃에서 가온 혼합함으로써 균일한 액상 조성물로 하였다.
- [0108] (아웃가스량의 측정)
- [0109] 직경 100mm, 두께 0.7mm의 둥근 판유리 위에 테플론(등록상표) 테이프를 이용하여 50mm×50mm×0.07mm의 거푸집을 조제하여 가고정용 조성물을 흘려 넣었다. 질소 분위기하에서 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켰다. 경화 후의 시험편의 가고정용 조성물이 도포된 면으로부터 355nm UV레이저(출력: 6W, 스폿 직경: 200 μm, 조사 피치: 200 μm, 스캔 속도: 8m/sec, 주파수: 40Hz)를 전체면 조사하였다. 사용한 둥근 판유리의 질량을 A<sub>0</sub>, 레이저 조사 전의 시험편의 질량을 A<sub>1</sub>, 레이저 조사 후의 시험편의 질량을 A<sub>2</sub>로 하고, 하기 식에 따라 아웃가스 발생량을 산출하였다.
- [0110] 아웃가스 발생량(%)= $((A_1-A_2)/(A_1-A_0)) \times 100$
- [0111] (접합 샘플 제작)
- [0112] 제작한 액상 조성물로 4인치의 실리콘 웨이퍼(직경 10cm×두께 0.47mm)와 4인치의 유리 지지 부재(직경 10cm×두께 0.7mm)를 맞붙였다. 맞붙일 때에 액상 조성물의 두께는 50 μm가 되도록 조정하였다. 맞붙인 후, 파장 365nm의 블랙라이트에 의해 조도 100mW/cm<sup>2</sup>, 조사 시간 50초, 적산 광량 5000mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 경화시켜 180℃로 가열한 핫플레이트 위에 얹고 30분간 가열 처리를 행하여 레이저 박리성 평가용 시험편을 제작하였다. 액상 조성물은 맞붙인 면의 전체면에 도포하였다.
- [0113] (레이저 박리성의 평가)
- [0114] 얻어진 4인치 시험체의 유리 지지 부재측으로부터 해당 시험체 전체면을 주사하도록 동일 시험체를 중심으로 고정시킨 직경 110mm의 진원(眞円)의 면적에 파장 355nm의 UV레이저를 조사하였다. 레이저 조사 후의 시험편의 원주부에 면도날을 대고 원주부로부터 비어져 나온 부분을 제거하였다. 이 시험편에 대해 실리콘 웨이퍼를 아래로 하여 포러스척(porous chuck) 타입의 흡착 테이블에 실어 고정시킨 상태에서 시험편의 유리면에 위에서부터 직경 30mm의 흡반을 3개 부착하고, 그 흡반에 하중 측정 모듈을 부착하여 위쪽으로 수직으로 끌어올리는 방법으로 유리 박리에 걸리는 하중을 측정하였다. 박리성을 평가하는 파라미터로서 하중 10N까지 유리 박리가 가능하도록 필요한 레이저 출력(W)을 측정하여 표 1에 나타냈다. 해당 수치가 작으면 작을수록 박리되기 쉽다는 것을 의미한다.
- [0115] 또한, 전술한 방법으로 박리한 유리 지지 부재가 접합되어 있던 면을 아세톤을 적신 천으로 깨끗이 닦아냈다. 또한 이소프로판올을 적신 천으로 깨끗이 닦아냈다. 금속 현미경을 이용하여 10배로 확대하여 이 유리를 관찰하고, 유리면 내에 레이저 자국, 실금이나 풀찌꺼기(가고정제의 잔류) 등이 없는지 확인하였다. 레이저 자국, 실금이나 풀찌꺼기 등이 없는 경우는 "○"으로 평가하고, 그렇지 않은 경우에는 "×"로 평가하였다. 결과를 표 1

에 나타낸다.

[0116] 또한, 전술한 방법으로 유리 지지 부재를 박리한 실리콘 웨이퍼와 액상 조성물의 집합체에 대해 액상 조성물면의 전체면에 박리용 테이프(덴카사제 엘레그립P테이프)를 붙였다. 그 직후에 박리 테이프를 180°의 각도로 박리하여 액상 조성물을 제거하였다. 액상 조성물이 제거된 실리콘 웨이퍼에 대해 금속 현미경을 이용하여 10배로 확대하여 관찰하고, 실리콘 웨이퍼면 내에 풀찌꺼기가 없는지 확인하였다. 풀찌꺼기가 없는 경우에는 "○"으로 평가하고, 그렇지 않은 경우에는 "×"로 평가하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

[0117]

		실시예1	실시예2	비교예1	비교예2	실시예3	실시예4
(A)	APB-001	15	20	15	15	15	15
	A-BPEF-2	10	5	10	10	10	10
	HBPE-4	25	25	25	25	25	25
	A-DOD-N	10	10	10	10	10	10
	M-113	10	10	10	10	10	10
	ISTA	30	30	30	30	30	30
(B)	Irgacure 819	1	0.5	1	1	1	1
(C)	RUVA-93	3.5	3	3.5		1	3.5
	P-66	6	4		6	6	1
평가 결과	아웃가스량(%)	2.76	1.02	0.45	0.71	0.81	0.91
	레이저박리할 때 필요한 출력(W)	5.5	7.0	8.5	8.5	7	7.5
	레이저박리후의 유리면	○	○	×	×	○	○
	레이저박리후의 실리콘웨이퍼면	○	○	○	○	○	○

[0118] 표 1의 결과로부터 본 발명의 가고정용 조성물은 박리에 필요한 레이저 출력이 낮아 박리성이 높은 것으로 밝혀졌다. 이에 의해 발열을 억제한 상태에서의 박리가 가능해진다.

[0119] 한편, 아웃가스량이 적은 비교예 1 및 2에 대해서는 박리에 필요한 레이저 출력이 높아 박리성이 뒤떨어진다는 것을 알 수 있다.