



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월13일
(11) 등록번호 10-2806830
(24) 등록일자 2025년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 183/04 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)
B32B 7/12 (2019.01) C09J 11/04 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01) C09J 7/30 (2018.01)
C09J 7/40 (2018.01) H01L 21/20 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 183/04 (2013.01)
B32B 27/00 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2021-7023330
(22) 출원일자(국제) 2019년12월25일
심사청구일자 2022년11월29일
(85) 번역문제출일자 2021년07월22일
(65) 공개번호 10-2021-0107788
(43) 공개일자 2021년09월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/051020
(87) 국제공개번호 WO 2020/138240
국제공개일자 2020년07월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-245938 2018년12월27일 일본(JP)
JP-P-2019-098890 2019년05월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2016138182 A*
WO2017221772 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
닛산 가가쿠 가부시카이가이사
일본국 도쿄도 주오구 니혼바시 2쵸메 5반 1고
(72) 발명자
오기노 히로시
일본국 9392792 도야마켄 도야마시 후츄마치 사사
쿠라 635닛산 가가쿠 가부시카이가이사 재료과학연
구소 내
신조 데츠야
일본국 9392792 도야마켄 도야마시 후츄마치 사사
쿠라 635닛산 가가쿠 가부시카이가이사 재료과학연
구소 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한) 다래

전체 청구항 수 : 총 9 항

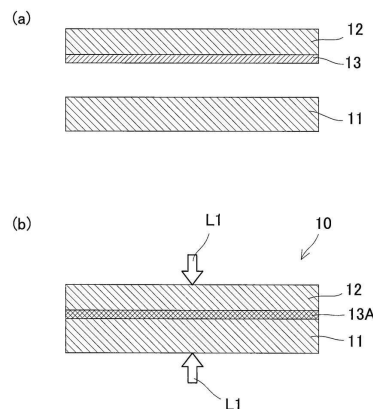
심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 광조사 박리용 접착제 조성물 및 적층체, 그리고 적층체의 제조 방법 및 박리 방법

(57) 요약

본 발명은, 광조사에 의해 박리 가능한 광조사 박리용 접착제 조성물로서, 접착제 성분과, 카본 블랙을 포함하고, 상기 접착제 성분이, 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 7/12 (2019.01)
C09J 11/04 (2013.01)
C09J 201/00 (2013.01)
C09J 7/30 (2018.01)
C09J 7/40 (2018.01)
H01L 21/20 (2024.05)
H01L 21/304 (2013.01)
C09J 2301/416 (2020.08)

(72) 발명자

가라사와 료

일본국 9392792 도야마켄 도야마시 후츄마치 사사
쿠라 635닛산 가가쿠 가부시키가이샤 재료과학연구
소 내

오쿠노 다카히사

일본국 9392792 도야마켄 도야마시 후츄마치 사사
쿠라 635닛산 가가쿠 가부시키가이샤 재료과학연구
소 내

명세서

청구범위

청구항 1

광조사에 의해 박리 가능한 광조사 박리용 접착제 조성물로서,

접착제 성분과, 카본 블랙을 포함하고,

상기 접착제 성분이, 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함하며,

상기 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)가, 알케닐기를 포함하는 폴리오르가노실록산 (a1) 및 Si-H기를 포함하는 폴리오르가노실록산 (a2)를 포함하고,

상기 카본 블랙의 함유량이, 상기 광조사 박리용 접착제 조성물 중 카본 블랙을 제외한 전구 조성물 100 질량부에 대해 5~15 질량부인 것을 특징으로 하는 광조사 박리용 접착제 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

추가로, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분 및 페닐기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 성분 (B)를 포함하고,

상기 성분 (B)는 히드로실릴화 반응에 의해 경화되지 않는 성분인 광조사 박리용 접착제 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)가, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q 단위), $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M 단위), $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D 단위) 및 $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 폴리실록산 (A1)(상기 $\text{R}^1 \sim \text{R}^6$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기, 알케닐기 또는 수소 원자를 나타낸다.)과, 백금족 금속계 촉매 (A2)를 포함하고,

상기 폴리실록산 (A1)은, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q' 단위), $\text{R}^{1'}\text{R}^{2'}\text{R}^{3'}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M' 단위), $\text{R}^{4'}\text{R}^{5'}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D' 단위) 및 $\text{R}^{6'}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T' 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a1)(상기 $\text{R}^{1'} \sim \text{R}^{6'}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 알케닐기를 나타내지만, 상기 $\text{R}^{1'} \sim \text{R}^{6'}$ 중 적어도 하나는, 상기 알케닐기이다.)과, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q'' 단위), $\text{R}^{1''}\text{R}^{2''}\text{R}^{3''}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M'' 단위), $\text{R}^{4''}\text{R}^{5''}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D'' 단위) 및 $\text{R}^{6''}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T'' 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M'' 단위, D'' 단위 및 T'' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a2)(상기 $\text{R}^{1''} \sim \text{R}^{6''}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 수소 원자를 나타내지만, 상기 $\text{R}^{1''} \sim \text{R}^{6''}$ 중 적어도 하나는, 수소 원자이다.)를 포함하는 광조사 박리용 접착제 조성물.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

용매를 포함하는 광조사 박리용 접착제 조성물.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 용매의 함유량이, 상기 조성물 전체에 대해, 10~90 질량%인 광조사 박리용 접착제 조성물.

청구항 6

반도체 형성 기관으로 이루어지는 제 1 기체(基體)와, 레이저를 투과하는 지지 기관으로 이루어지는 제 2 기체와, 접착층을 구비하는 적층체로서,

상기 접착층이, 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물로부터 얻어지는 경화막인, 적층체.

청구항 7

제 1 기체 또는 제 2 기체의 표면에 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물을 도포하여 접착제 도포층을 형성하는 제 1 공정과,

상기 제 1 기체와 상기 제 2 기체를 상기 접착제 도포층을 개재하여 합치고, 가열 처리 및 감압 처리 중 적어도 한쪽을 실시하면서, 상기 제 1 기체 및 상기 제 2 기체의 두께 방향의 하중을 가함으로써, 상기 제 1 기체와 상기 접착제 도포층과 상기 제 2 기체를 밀착시키고, 그 후, 후가열 처리를 행하는 제 2 공정을 포함하는 적층체의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 기재한 적층체의 제조 방법에 의해 얻어진 적층체의 상기 제 2 기체측으로부터 레이저를 조사하여, 상기 제 2 기체를 박리하는, 박리 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 레이저의 파장이 190nm~600nm인, 박리 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 광조사 박리용 접착제 조성물 및 적층체, 그리고 적층체의 제조 방법 및 박리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 2차원적인 평면 방향으로 집적해 온 반도체 웨이퍼는, 한층 더한 집적화를 목적으로 평면을 더 나아가 3차원 방향으로도 집적(적층)하는 반도체 집적 기술이 요구되고 있다. 이 3차원 적층은 실리콘 관통 전극(TSV: through silicon via)에 의해 결선(結線)하면서 다층으로 집적해 가는 기술이다. 다층으로 집적할 때에, 집적되는 각각의 웨이퍼는 형성된 회로면과는 반대측(즉, 이면)을 연마에 의해 박화(薄化)하고, 박화된 반도체 웨이퍼를 적층한다.

[0003] 박화 전의 반도체 웨이퍼(여기에서는 단지 웨이퍼라고도 부른다)가, 연마 장치로 연마하기 위해 지지체에 접촉된다. 그때의 접착은 연마 후에 용이하게 박리되어야 하기 때문에, 가(假)접착이라고 불린다. 이 가접착은 지지체로부터 용이하게 떼어내져야 하며, 떼어냄에 큰 힘을 가하면 박화된 반도체 웨이퍼는, 절단되거나 변형되거나 하는 일이 있고, 그와 같은 일이 발생하지 않도록, 용이하게 떼어내진다. 그러나, 반도체 웨이퍼의 이면 연마 시에 연마 응력에 의해 떨어지거나 어긋나거나 하는 것은 바람직하지 않다. 따라서, 가접착에 요구되는 성능은 연마 시의 응력에 견디고, 연마 후에 용이하게 떼어내지는 것이다.

[0004] 예를 들면 연마 시의 평면 방향에 대해 높은 응력(강한 접착력)을 갖고, 떼어냄 시의 세로 방향에 대해 낮은 응력(약한 접착력)을 갖는 성능이 요구된다.

[0005] 이와 같은 접착과 분리 프로세스를 위해 레이저 조사에 의한 방법이 개시되어 있다(특허문헌 1, 특허문헌 2를 참조).

[0006] 그러나, 이러한 접착과 분리 프로세스에 이용되는 가접착제는 레이저의 조사에 의해 발열이 발생하고, 가스의 발생도 있으므로 웨이퍼에의 대미지도 크다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본국 특개2004-64040호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특개2012-106486호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 지지체의 접합 시(경화 시)나 웨이퍼 이면의 가공 시, 더 나아가서는 부품 실장 프로세스에 있어서의 내열성이 뛰어나고, 지지체의 박리 시에는 레이저를 조사함으로써 용이하게 박리 가능한 접착층으로서 적합한 박막을 부여하는 광조사 박리용 접착제 조성물 및 그것을 이용한 적층체, 그리고 적층체의 제조 방법 및 박리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들이, 상기 과제를 해결하기 위해 여러 가지 검토한 결과, 본래, 용이하게 박리 가능한 정도로 레이저를 흡수하지 않는 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함하는 접착제 성분에 카본 블랙을 첨가하면, 카본 블랙에 흡수된 레이저의 작용에 의해, 상기 접착 성분의 접착 강도가 저하되어 용이하게 박리 가능하게 되는 것을 지견(知見)하여, 본 발명을 완성시켰다.

[0010] 즉, 본 발명은,

[0011] 제 1 관점으로서, 광조사에 의해 박리 가능한 광조사 박리용 접착제 조성물로서, 접착제 성분과, 카본 블랙을

포함하고, 상기 접착제 성분이, 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0012] 제 2 관점으로서, 추가로, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분 및 페닐기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 성분 (B)를 포함하는 제 1 관점에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0013] 제 3 관점으로서, 상기 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)가, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q 단위), $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M 단위), $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D 단위) 및 $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 폴리실록산 (A1)(상기 $\text{R}^1\sim\text{R}^6$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기, 알케닐기 또는 수소 원자를 나타낸다.)과, 백금족 금속계 촉매 (A2)를 포함하며, 상기 폴리실록산 (A1)은, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q' 단위), $\text{R}^{1'}\text{R}^{2'}\text{R}^{3'}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M' 단위), $\text{R}^{4'}\text{R}^{5'}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D' 단위) 및 $\text{R}^{6'}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T' 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a1)(상기 $\text{R}^{1'}\sim\text{R}^{6'}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 알케닐기를 나타내지만, 상기 $\text{R}^{1'}\sim\text{R}^{6'}$ 중 적어도 하나는, 상기 알케닐기이다.)과, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q" 단위), $\text{R}^{1''}\text{R}^{2''}\text{R}^{3''}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M" 단위), $\text{R}^{4''}\text{R}^{5''}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D" 단위) 및 $\text{R}^{6''}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T" 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M" 단위, D" 단위 및 T" 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a2)(상기 $\text{R}^{1''}\sim\text{R}^{6''}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 수소 원자를 나타내지만, 상기 $\text{R}^{1''}\sim\text{R}^{6''}$ 중 적어도 하나는, 수소 원자이다.)를 포함하는 제 1 관점 또는 제 2 관점에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0014] 제 4 관점으로서, 상기 카본 블랙의 함유량이, 상기 접착제 성분에 대해, 0.1~50 질량%인, 제 1~3의 관점 중 어느 것에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0015] 제 5 관점으로서, 용매를 포함하는 제 1~4의 관점 중 어느 것에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0016] 제 6 관점으로서, 상기 용매의 함유량이, 상기 조성물 전체에 대해, 10~90 질량%인 제 5 관점에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0017] 제 7 관점으로서, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분 및 페닐기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 성분을 포함하는 제 1~6의 관점 중 어느 것인가에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물,

[0018] 제 8 관점으로서, 반도체 형성 기판으로 이루어지는 제 1 기체(基體)와, 레이저를 투과하는 지지 기판으로 이루어지는 제 2 기체와, 접착층을 구비하는 적층체로서, 상기 접착층이, 제 1~7의 관점 중 어느 것인가에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물로부터 얻어지는 경화막인, 적층체,

[0019] 제 9 관점으로서, 제 1 기체 또는 제 2 기체의 표면에 제 1~7의 관점 중 어느 것인가에 기재한 광조사 박리용 접착제 조성물을 도포하여 접착제 도포층을 형성하는 제 1 공정과, 상기 제 1 기체와 상기 제 2 기체를 상기 접착제 도포층을 개재하여 합치고, 가열 처리 및 감압 처리 중 적어도 한쪽을 실시하면서, 상기 제 1 기체 및 상기 제 2 기체의 두께 방향의 하중을 가함으로써, 상기 제 1 기체와 상기 접착제 도포층과 상기 제 2 기체를 밀착시키고, 그 후, 후가열 처리를 행하는 제 2 공정을 포함하는 적층체의 제조 방법,

[0020] 제 10 관점으로서, 제 9 관점에 기재한 적층체의 제조 방법에 의해 얻어진 적층체의 상기 제 2 기체측으로부터 레이저를 조사하여, 상기 제 2 기체를 박리하는, 박리 방법,

[0021] 제 11 관점으로서, 상기 레이저의 파장이 190nm~600nm인, 제 10 관점에 기재한 박리 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 유기 용매에 대한 뛰어난 분산성을 나타낼 뿐만 아니라, 양호한 광 흡수능을 갖고, 더 나아가 그 외의 무기 탄소 재료보다도 비교적 염가라는 특징까지도 갖는 카본 블랙을 소정의 접착제 성분과 함께 포함하는 점에서, 당해 조성물로부터, 웨이퍼 등의 피가공체의 가공이 되고 있을 때는 지지체와 피가공체와의 사이에서 적합하게 접착하고, 또한, 가공 후에는, 레이저를 적합하게 흡수하여 접착 강도가 저하되어 박리할 수 있는, 광조사 박리용 접착층으로서 적합한 박막을 얻을 수 있다. 그러므로, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용함으로써, 지지체나 웨이퍼 등의 피가공체에 박리를 위한 과도한 하중을 가하지 않고 레이저로 박리 가능한 접착층을, 비교적 염가로 제조할 수 있다.

[0023] 본 발명의 적층체는, 반도체 형성 기관으로 이루어지는 제 1 기체와, 레이저를 투과하는 지지 기관으로 이루어지는 제 2 기체와 함께, 상기 특징을 갖는 상기 광조사 박리용 접착제 조성물로부터 얻어지는 경화막으로 이루어지는 접착층을 구비하는 점에서, 제 2 기체층으로부터 당해 접착층에 레이저를 조사함으로써, 제 2 기체로부터 당해 접착층 및 제 1 기체를 용이하게 박리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 적층체의 제조 방법을 설명하는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 박리 방법의 일례를 설명하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명에 대하여 상세하게 설명한다.

[0026] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 예를 들면, 지지체와 웨이퍼의 회로면과의 사이에서 박리 가능하게 접착하여 웨이퍼의 이면을 가공하기 위해 이용하는 접착층을 형성하기 위해 이용할 수 있으며, 접착제 성분과, 카본 블랙을 포함하고, 상기 접착제 성분이, 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함한다.

[0027] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 레이저의 조사에 의해 박리 가능한 접착층을 형성하는 것이며, 당해 접착층은, 카본 블랙을 포함하기 때문에 레이저를 적합하게 흡수하여 접착 강도가 저하되는 점에서, 지지체나 웨이퍼 등에 박리를 위한 과도한 하중을 가하는 일 없이, 박리 가능하다는 이점을 갖는 것이다.

[0028] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물로부터 얻어지는 접착층에 의해 지지체와 웨이퍼가 가접착되고, 예를 들면, 웨이퍼의 회로면과는 반대측의 이면이 연마 등에 의해 가공됨으로써, 웨이퍼를 박화할 수 있다.

[0029] 본 발명의 적층체는, 반도체 형성 기관으로 이루어지는 제 1 기체와, 레이저를 투과하는 지지 기관으로 이루어지는 제 2 기체와, 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용하여 형성된 경화막으로 이루어지는 접착층을 구비하는 것이지만, 기체와 접착층의 사이에, 레이저를 투과하는 또는 투과하지 않는 임의의 기능층을 설치할 수도 있다. 이때, 당해 기능층은, 레이저의 조사에 의한 박리를 저해하지 않도록 적절히 선택된다.

[0030] 본 발명의 바람직한 일 양태에 있어서는, 본 발명의 적층체는, 반도체 형성 기관으로 이루어지는 제 1 기체와, 레이저를 투과하는 지지 기관으로 이루어지는 제 2 기체와, 이들 2개의 기체 사이에 양자에 접하도록, 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용하여 형성된 경화막으로 이루어지는 접착층을 구비하는 것이다.

[0031] 본 발명의 적층체는, 레이저를 투과하는 제 2 기체층으로부터, 레이저를 조사함으로써, 박리를 위한 과도한 하중을 가하는 일 없이, 박리 가능한 것이다. 즉, 제 2 기체를 투과한 레이저는, 카본 블랙을 함유하는 접착층에 흡수되며, 본래는 투과해 버리는 레이저의 작용을 받아 당해 접착층의 접착 강도가 저하되어, 박리를 위한 과도한 하중을 가하는 일 없이, 박리 가능한 것이 된다. 또, 본 발명에 있어서는, 접착 성분으로서 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)를 포함하는 접착층을 이용함으로써, 접착 강도 저하 시에 악영향을 일으키는 현저한 가스의 발생이나 큰 발열도 없어, 제 1 기체에 대한 영향도 거의 없는 점이 이점이 된다.

[0032] 이와 같은 레이저의 파장은, 통상 190nm~600nm이지만, 재현성 좋게 적합하게 박리하는 관점 등에서, 바람직하게 250nm 이상, 보다 바람직하게는 300nm 이상이고, 바람직하게는 580nm 이하, 보다 바람직하게는 560nm 이하이며, 예를 들면, 파장이 308nm, 355nm 또는 532nm의 레이저에 의해, 본 발명의 적층체를 적합하게 박리할 수 있다.

[0033] 본 발명에 있어서는, 제 2 기체는, 박리를 위해 조사되는 레이저를 투과할 수 있는 것으로 할 필요가 있지만,

제 1 기체층으로부터 광조사가 가능한 경우에는, 이에 한하지 않는다.

- [0034] 여기에서, 박리 가능이란, 다른 개소보다도 접착 강도가 낮아, 즉 박리성이 뛰어나, 박리하기 쉬운 것을 의미하는데, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용하여 얻어지는 접착층은, 레이저의 조사에 의해, 조사 전보다 접착 강도가 현저하게 저하되는 것이다.
- [0035] 즉, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물로부터 얻어지는 접착층은, 예를 들면, 웨이퍼로 이루어지는 제 1 기체와, 레이저를 투과하는 지지 기판으로 이루어지는 제 2 기체를, 당해 웨이퍼에 박화 등의 가공이 실시되고 있는 동안은 적합하게 접착하고, 가공이 끝난 후에는, 레이저의 조사에 의해 용이하게 박리 또는 제거되는 것이다.
- [0036] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물이 포함하는 카본 블랙은, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙(KETJENBLACK), 퍼니스 블랙(furnace black) 등의 도전성 카본 블랙이고, 공지의 방법으로 합성할 수도 있으며, 시판품으로서 입수할 수도 있다. 구체예로는, 덴카(주) 제조 덴카 블랙(등록상표), DENKA BLACK Li; 라이온 스페셜리티 케미컬즈(주) 제조 케첸 블랙 EC300J, 카본 ECP, 케첸 블랙 EC600JD, 카본 ECP600JD; Cabot사 제조 PROPEL(등록상표) X14, 동(同) X20, 동 X22, 동 X25, 동 X35, 동 X39, 동 D11, 동 E3, 동 E6, 동 E7, REGAL(등록상표) 300, VULCAN(등록상표) 10, VULCAN10H, 동 10HD, 동 1345, 동 1380, 동 1436, 동 3, 동 3H, 동 6, 동 6-LP, 동 7H, 동 8, 동 9, 동 9H, 동 J, 동 M; 아사히 카본(주) 제조 아사히 AX-015, 아사히 F-200GS; 미쓰비시 케미컬(주) 제조 고급 컬러(HCF) #2650, 동 #2600, 동 #2350, 동 #2300, 중급 컬러(MCF) #1000, 동 #980, 동 #970, 동 #960, 동 #950, 동 #900, 동 #850, 동 MCF88, 동 MA600, 동 #750B, 동 #650B, 범용 컬러(RCF) #52, 동 #47, 동 #45, 동 #45L, 동 #44, 동 #40, 동 #33, 동 #32, 동 #30, 동 #25, 동 #20, 동 #10, 동 #5, 동 #95, 동 #85, 동 #240, 양(良)유동성(LFF) MA77, 동 MA7, 동 MA8, 동 MA11, 동 MA100, 동 MA100R, 동 MA100S, 동 MA230, 동 MA220, 동 MA14, 특수 컬러(SCF) #4000B, 범용 도전 #3030B, 동 #3050B, 동 #3230B; 상하이 익스체인지 평화 에너지 유한회사(Pacem Energy Ltd. (Shanghai Exchange Market)) 제조 도전 첨가제 KS4, KS6, KS10, KS15, SFG6, SFG10, SFG15 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0037] 또, 카본 블랙은, 응집 방지나 분산성 향상의 목적으로 표면 개질된 것이나 산화 처리된 것을 이용해도 된다.
- [0038] 또한, 카본 블랙은, 분말 상태로 접착제 성분과 혼합하여 분산시켜도 되지만, 미리 접착제 성분이나 다른 수지 성분에 분산시켜 마스터 배치화한 것이나, 용매에 분산시킨 분산액으로서 접착제 성분과 혼합하여 분산시켜도 된다.
- [0039] 카본 블랙의 함유량은, 접착제 성분에 대해, 통상 0.1~50 질량%이다.
- [0040] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 접착제 성분으로서, 히드로실릴화 반응에 의해 경화하는 성분 (A)를 포함한다.
- [0041] 본 발명의 보다 바람직한 일 양태에 있어서는, 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 성분 (A)는, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q 단위), $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M 단위), $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D 단위) 및 $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 폴리실록산 (A1)과, 백금족 금속계 촉매 (A2)를 포함하고, 상기 폴리실록산 (A1)은, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q' 단위), $\text{R}^{1'}\text{R}^{2'}\text{R}^{3'}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M' 단위), $\text{R}^{4'}\text{R}^{5'}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D' 단위) 및 $\text{R}^{6'}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T' 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a1)과, SiO_2 로 표시되는 실록산 단위(Q" 단위), $\text{R}^{1''}\text{R}^{2''}\text{R}^{3''}\text{SiO}_{1/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(M" 단위), $\text{R}^{4''}\text{R}^{5''}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D" 단위) 및 $\text{R}^{6''}\text{SiO}_{3/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(T" 단위)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M" 단위, D" 단위 및 T" 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 폴리오르가노실록산 (a2)를 포함한다.
- [0042] $\text{R}^1 \sim \text{R}^6$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기, 알케닐기 또는 수소 원자를 나타낸다.

- [0043] $R^{1'} \sim R^{6'}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 알케닐기를 나타내지만, $R^{1'} \sim R^{6'}$ 중 적어도 하나는, 알케닐기이다.
- [0044] $R^{1''} \sim R^{6''}$ 는, 규소 원자에 결합하는 기 또는 원자이고, 서로 독립적으로, 알킬기 또는 수소 원자를 나타내지만, $R^{1''} \sim R^{6''}$ 중 적어도 하나는, 수소 원자이다.
- [0045] 알킬기는, 직쇄상, 분기쇄상, 환상 중 어느 것이어도 되지만, 직쇄상 또는 분기쇄상 알킬기가 바람직하고, 그 탄소수는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 통상 1~40이고, 바람직하게는 30 이하, 보다 바람직하게는 20 이하, 보다 더 바람직하게는 10 이하이다.
- [0046] 직쇄상 또는 분기쇄상 알킬기의 구체예로는, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, i-프로필기, n-부틸기, i-부틸기, s-부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, 1-메틸-n-부틸기, 2-메틸-n-부틸기, 3-메틸-n-부틸기, 1,1-디메틸-n-프로필기, 1,2-디메틸-n-프로필기, 2,2-디메틸-n-프로필기, 1-에틸-n-프로필기, n-헥실, 1-메틸-n-펜틸기, 2-메틸-n-펜틸기, 3-메틸-n-펜틸기, 4-메틸-n-펜틸기, 1,1-디메틸-n-부틸기, 1,2-디메틸-n-부틸기, 1,3-디메틸-n-부틸기, 2,2-디메틸-n-부틸기, 2,3-디메틸-n-부틸기, 3,3-디메틸-n-부틸기, 1-에틸-n-부틸기, 2-에틸-n-부틸기, 1,1,2-트리메틸-n-프로필기, 1,2,2-트리메틸-n-프로필기, 1-에틸-1-메틸-n-프로필기, 1-에틸-2-메틸-n-프로필기 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0047] 그중에서도, 메틸기가 바람직하다.
- [0048] 환상 알킬기의 구체예로는, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 1-메틸-시클로프로필기, 2-메틸-시클로프로필기, 시클로펜틸기, 1-메틸-시클로부틸기, 2-메틸-시클로부틸기, 3-메틸-시클로부틸기, 1,2-디메틸-시클로프로필기, 2,3-디메틸-시클로프로필기, 1-에틸-시클로프로필기, 2-에틸-시클로프로필기, 시클로헥실기, 1-메틸-시클로펜틸기, 2-메틸-시클로펜틸기, 3-메틸-시클로펜틸기, 1-에틸-시클로부틸기, 2-에틸-시클로부틸기, 3-에틸-시클로부틸기, 1,2-디메틸-시클로부틸기, 1,3-디메틸-시클로부틸기, 2,2-디메틸-시클로부틸기, 2,3-디메틸-시클로부틸기, 2,4-디메틸-시클로부틸기, 3,3-디메틸-시클로부틸기, 1-n-프로필-시클로프로필기, 2-n-프로필-시클로프로필기, 1-i-프로필-시클로프로필기, 2-i-프로필-시클로프로필기, 1,2,2-트리메틸-시클로프로필기, 1,2,3-트리메틸-시클로프로필기, 2,2,3-트리메틸-시클로프로필기, 1-에틸-2-메틸-시클로프로필기, 2-에틸-1-메틸-시클로프로필기, 2-에틸-2-메틸-시클로프로필, 2-에틸-3-메틸-시클로프로필기 등의 시클로알킬기, 비시클로부틸기, 비시클로펜틸기, 비시클로헥실기, 비시클로헵틸기, 비시클로옥틸기, 비시클로노닐기, 비시클로데실기 등의 비시클로알킬기 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0049] 알케닐기는, 직쇄상, 분기쇄상 중 어느 것이어도 되고, 그 탄소수는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 통상 2~40이고, 바람직하게는 30 이하, 보다 바람직하게는 20 이하, 보다 더 바람직하게는 10 이하이다.
- [0050] 알케닐기의 구체예로는, 에테닐기, 1-프로페닐기, 2-프로페닐기, 1-메틸-1-에테닐기, 1-부테닐기, 2-부테닐기, 3-부테닐기, 2-메틸-1-프로페닐기, 2-메틸-2-프로페닐기, 1-에틸에테닐기, 1-메틸-1-프로페닐기, 1-메틸-2-프로페닐기, 1-펜테닐기, 2-펜테닐기, 3-펜테닐기, 4-펜테닐기, 1-n-프로필에테닐기, 1-메틸-1-부테닐기, 1-메틸-2-부테닐기, 1-메틸-3-부테닐기, 2-에틸-2-프로페닐기, 2-메틸-1-부테닐기, 2-메틸-2-부테닐기, 2-메틸-3-부테닐기, 3-메틸-1-부테닐기, 3-메틸-2-부테닐기, 3-메틸-3-부테닐기, 1,1-디메틸-2-프로페닐기, 1-i-프로필에테닐기, 1,2-디메틸-1-프로페닐기, 1,2-디메틸-2-프로페닐기, 1-시클로펜테닐기, 2-시클로펜테닐기, 3-시클로펜테닐기, 1-헥세닐기, 2-헥세닐기, 3-헥세닐기, 4-헥세닐기, 5-헥세닐기, 1-메틸-1-펜테닐기, 1-메틸-2-펜테닐기, 1-메틸-3-펜테닐기, 1-메틸-4-펜테닐기, 1-n-부틸에테닐기, 2-메틸-1-펜테닐기, 2-메틸-2-펜테닐기, 2-메틸-3-펜테닐기, 2-메틸-4-펜테닐기, 2-n-프로필-2-프로페닐기, 3-메틸-1-펜테닐기, 3-메틸-2-펜테닐기, 3-메틸-3-펜테닐기, 3-메틸-4-펜테닐기, 3-에틸-3-부테닐기, 4-메틸-1-펜테닐기, 4-메틸-2-펜테닐기, 4-메틸-3-펜테닐기, 4-메틸-4-펜테닐기, 1,1-디메틸-2-부테닐기, 1,1-디메틸-3-부테닐기, 1,2-디메틸-1-부테닐기, 1,2-디메틸-2-부테닐기, 1,2-디메틸-3-부테닐기, 1-메틸-2-에틸-2-프로페닐기, 1-s-부틸에테닐기, 1,3-디메틸-1-부테닐기, 1,3-디메틸-2-부테닐기, 1,3-디메틸-3-부테닐기, 1-i-부틸에테닐기, 2,2-디메틸-3-부테닐기, 2,3-디메틸-1-부테닐기, 2,3-디메틸-2-부테닐기, 2,3-디메틸-3-부테닐기, 2-i-프로필-2-프로페닐기, 3,3-디메틸-1-부테닐기, 1-에틸-1-부테닐기, 1-에틸-2-부테닐기, 1-에틸-3-부테닐기, 1-n-프로필-1-프로페닐기, 1-n-프로필-2-프로페닐기, 2-에틸-1-부테닐기, 2-에틸-2-부테닐기, 2-에틸-3-부테닐기, 1,1,2-트리메틸-2-프로페닐기, 1-t-부틸에테닐기, 1-메틸-1-에틸-2-프로페닐기, 1-에틸-2-메틸-1-프로페닐기, 1-에틸-2-메틸-2-프로페닐기, 1-i-프로필-1-프로페닐기, 1-i-프로필-2-프로페닐기, 1-메틸-2-시클로펜테닐기, 1-메틸-3-시클로펜테닐기, 2-메틸-1-시클로펜테닐기, 2-메틸-2-시클로펜테닐기, 2-메틸-3-시클로펜테닐기, 2-메틸-4-시

클로펜테닐기, 2-메틸-5-시클로펜테닐기, 2-메틸렌-시클로펜틸기, 3-메틸-1-시클로펜테닐기, 3-메틸-2-시클로펜테닐기, 3-메틸-3-시클로펜테닐기, 3-메틸-4-시클로펜테닐기, 3-메틸-5-시클로펜테닐기, 3-메틸렌-시클로펜틸기, 1-시클로헥세닐기, 2-시클로헥세닐기, 3-시클로헥세닐기 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

[0051] 그중에서도, 에테닐기, 2-프로페닐기가 바람직하다.

[0052] 상술한 바와 같이, 폴리실록산 (A1)은, 폴리오르가노실록산 (a1)과 폴리오르가노실록산 (a2)를 포함하는데, 폴리오르가노실록산 (a1)에 포함되는 알케닐기와, 폴리오르가노실록산 (a2)에 포함되는 수소 원자(Si-H기)가 백금족 금속계 촉매 (A2)에 의한 히드로실릴화 반응에 의해 가교 구조를 형성하여 경화된다.

[0053] 폴리오르가노실록산 (a1)은, Q' 단위, M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이다. 폴리오르가노실록산 (a1)으로는, 이와 같은 조건을 만족시키는 폴리오르가노실록산을 2종 이상 조합하여 이용해도 된다.

[0054] Q' 단위, M' 단위, D' 단위 및 T' 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 2종 이상의 바람직한 조합으로는, (Q' 단위와 M' 단위), (D' 단위와 M' 단위), (T' 단위와 M' 단위), (Q' 단위와 T' 단위와 M' 단위)를 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

[0055] 또, 폴리오르가노실록산 (a1)에 포함되는 폴리오르가노실록산이 2종 이상 포함되는 경우, (Q' 단위와 M' 단위)와 (D' 단위와 M' 단위)와의 조합, (T' 단위와 M' 단위)와 (D' 단위와 M' 단위)와의 조합, (Q' 단위와 T' 단위와 M' 단위)와 (T' 단위와 M' 단위)와의 조합이 바람직하지만, 이들로 한정되지 않는다.

[0056] 폴리오르가노실록산 (a2)는, Q" 단위, M" 단위, D" 단위 및 T" 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 단위를 포함하는 동시에, 상기 M" 단위, D" 단위 및 T" 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것이다. 폴리오르가노실록산 (a2)로는, 이와 같은 조건을 만족시키는 폴리오르가노실록산을 2종 이상 조합하여 이용해도 된다.

[0057] Q" 단위, M" 단위, D" 단위 및 T" 단위로 이루어지는 군으로부터 선택되는 2종 이상의 바람직한 조합으로는, (M" 단위와 D" 단위), (Q" 단위와 M" 단위), (Q" 단위와 T" 단위와 M" 단위)를 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

[0058] 폴리오르가노실록산 (a1)은, 그 규소 원자에 알킬기 및/또는 알케닐기가 결합된 실록산 단위로 구성되는 것인데, $R^{1'} \sim R^{6'}$ 로 표시되는 전체 치환기 중에 있어서의 알케닐기의 비율은, 바람직하게는 0.1 몰%~50.0 몰%, 보다 바람직하게는 0.5 몰%~30.0 몰%이고, 나머지의 $R^{1'} \sim R^{6'}$ 는 알킬기로 할 수 있다.

[0059] 폴리오르가노실록산 (a2)는, 그 규소 원자에 알킬기 및/또는 수소 원자가 결합된 실록산 단위로 구성되는 것인데, $R^{1''} \sim R^{6''}$ 로 표시되는 전체 치환기 및 치환 원자 중에 있어서의 수소 원자의 비율은, 바람직하게는 0.1 몰%~50.0 몰%, 보다 바람직하게는 10.0 몰%~40.0 몰%이고, 나머지 $R^{1''} \sim R^{6''}$ 는 알킬기로 할 수 있다.

[0060] 폴리실록산 (A1)은, 폴리오르가노실록산 (a1)과 폴리오르가노실록산 (a2)를 포함하는 것인데, 본 발명의 바람직한 일 양태에 있어서는, 폴리오르가노실록산 (a1)에 포함되는 알케닐기와 폴리오르가노실록산 (a2)에 포함되는 Si-H 결합을 구성하는 수소 원자와의 몰비는, 1.0:0.5~1.0:0.66의 범위이다.

[0061] 폴리오르가노실록산 (a1) 및 폴리오르가노실록산 (a2)의 중량 평균 분자량은, 각각, 통상 500~1,000,000이지만, 바람직하게는 5,000~50,000이다.

[0062] 또한, 본 발명에 있어서의 중량 평균 분자량은, 예를 들면, GPC 장치(도소(주) 제조 EcoSEC, HLC-8320GPC) 및 GPC 컬럼(쇼와 덴코(주) 제조 Shodex(등록상표), KF-803L, KF-802 및 KF-801)을 이용하고, 컬럼 온도를 40℃로 하며, 용리액(용출 용매)으로서 테트라히드로푸란을 이용하고, 유량(유속)을 1.0mL/분으로 하며, 표준 시료로서 폴리스티렌(시그마 알드리치사 제조)을 이용하여, 측정할 수 있다.

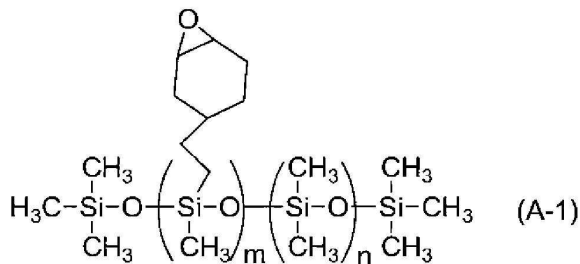
[0063] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물에 포함되는 폴리오르가노실록산 (a1)과 폴리오르가노실록산 (a2)는, 히드로실릴화 반응에 의해, 서로에 반응하여 경화막이 된다. 따라서, 그 경화의 메커니즘은, 예를 들면 실라놀기를 매개로 한 그것과는 다르고, 그러므로, 어느 실록산도, 실라놀기나, 알킬옥시기와 같은 가수분해에 의해 실라놀기를 형성할 수 있는 관능기를 포함할 필요는 없다.

- [0064] 성분 (A)는, 백금족 금속계 촉매 (A2)를 포함한다.
- [0065] 이와 같은 백금계의 금속 촉매는, 폴리오르가노실록산 (a1)의 알케닐기와 폴리오르가노실록산 (a2)의 Si-H기와 히드로실릴화 반응을 촉진하기 위한 촉매이다.
- [0066] 백금계의 금속 촉매의 구체예로는, 백금흑, 염화제2백금, 염화백금산, 염화백금산과 1가 알코올과의 반응물, 염화백금산과 올레핀류와의 착체, 백금 비스아세토아세테이트 등의 백금계 촉매를 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0067] 백금과 올레핀류와의 착체로는, 예를 들면 디비닐테트라메틸디실록산과 백금과의 착체를 들 수 있지만, 이것으로 한정되지 않는다.
- [0068] 백금족 금속계 촉매 (A2)의 양은, 통상, 폴리오르가노실록산 (a1) 및 폴리오르가노실록산 (a2)의 합계량에 대해, 1.0~50.0ppm의 범위이다.
- [0069] 성분 (A)는, 중합 억제제(A3)를 포함해도 된다. 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물에 중합 억제제를 포함함으로써, 접합 시의 가열에 의한 경화를 적절하게 제어 가능하게 되어, 접착성과 박리성이 뛰어난 접착층을 부여하는 조성물을 재현성 좋게 얻을 수 있다.
- [0070] 중합 억제제는, 히드로실릴화 반응의 진행을 억제할 수 있는 한 특별히 한정되는 것은 아니지만, 그 구체예로는, 1-에티닐-1-시클로헥사놀, 1,1-디페닐-2-프로 핀-1-올 등의 아릴기로 치환되어 있어도 되는 알킬닐 알킬 알코올 등을 들 수 있지만, 이것으로 한정되지 않는다.
- [0071] 중합 억제제의 양은, 폴리오르가노실록산 (a1) 및 폴리오르가노실록산 (a2)에 대해, 통상, 그 효과를 얻는 관점에서 1000.0ppm 이상이고, 히드로실릴화 반응의 과도한 억제를 방지하는 관점에서 10000.0ppm 이하이다.
- [0072] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분 및 페닐기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 성분 (B)를 포함하고 있어도 된다. 이와 같은 성분 (B)를 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물에 포함함으로써, 얻어지는 접착층을 재현성 좋게 적절하게 박리할 수 있게 된다.
- [0073] 그중에서도, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산을 포함하는 성분이 바람직하다.
- [0074] 에폭시 변성 폴리오르가노실록산으로는, 예를 들면, $R^{210}R^{220}SiO_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D^{200} 단위), 바람직하게는 $R^{11}R^{12}SiO_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D^{10} 단위)를 포함하는 것을 들 수 있다.
- [0075] R^{11} 은, 규소 원자에 결합하는 기이고, 알킬기를 나타내며, R^{12} 는, 규소 원자에 결합하는 기이고, 에폭시기 또는 에폭시기를 포함하는 유기기를 나타내며, 알킬기의 구체예로는, 상술의 예시를 들 수 있다.
- [0076] 또, 에폭시기를 포함하는 유기기에 있어서의 에폭시기는, 그 외의 환과 축합하지 않고, 독립된 에폭시기여도 되며, 1,2-에폭시시클로헥실기와 같이, 그 외의 환과 축합환을 형성하고 있는 에폭시기여도 된다.
- [0077] 에폭시기를 포함하는 유기기의 구체예로는, 3-글리시독시프로필, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0078] 본 발명에 있어서, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산의 바람직한 일례로는, 에폭시 변성 폴리디메틸실록산을 들 수 있지만, 이것으로 한정되지 않는다.
- [0079] 에폭시 변성 폴리오르가노실록산은, 상술의 실록산 단위(D^{10} 단위)를 포함하는 것이지만, D^{10} 단위 이외에, 상기 Q 단위, M 단위 및/또는 T 단위를 포함하고 있어도 된다.
- [0080] 본 발명의 바람직한 일 양태에 있어서는, 에폭시 변성 폴리오르가노실록산의 구체예로는, D^{10} 단위만으로 이루어지는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 Q 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 Q 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{10} 단위와 Q 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산 등을 들 수 있다.

[0081] 에폭시 변성 폴리오르가노실록산은, 에폭시가(epoxy value)가 0.1~5인 에폭시 변성 폴리디메틸실록산이 바람직하고, 그 중량 평균 분자량은, 통상 1,500~500,000이지만, 조성물 중에서의 석출 억제에 관점에서, 바람직하게는 100,000 이하이다.

[0082] 에폭시 변성 폴리오르가노실록산의 구체예로는, 식 (A-1)로 표시되는 상품명 CMS-227(겔레스트사 제조, 중량 평균 분자량 27,000), 식 (A-2)로 표시되는 상품명 ECMS-327(겔레스트사 제조, 중량 평균 분자량 28,800), 식 (A-3)으로 표시되는 상품명 KF-101(신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조, 중량 평균 분자량 31,800), 식 (A-4)로 표시되는 상품명 KF-1001(신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조, 중량 평균 분자량 55,600), 식 (A-5)로 표시되는 상품명 KF-1005(신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조, 중량 평균 분자량 11,500), 식 (A-6)으로 표시되는 상품명 X-22-343(신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조, 중량 평균 분자량 2,400), 식 (A-7)로 표시되는 상품명 BY16-839(다우코닝사 제조, 중량 평균 분자량 51,700), 식 (A-8)로 표시되는 상품명 ECMS-327(겔레스트사 제조, 중량 평균 분자량 28,800) 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

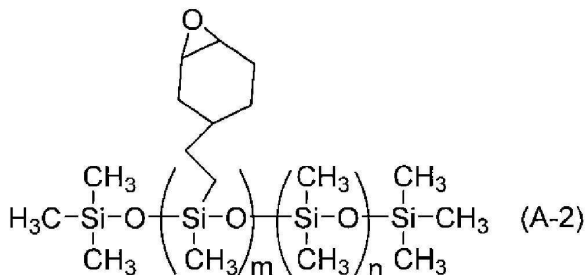
[0083] [화학식 1]



[0084]

[0085] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다.)

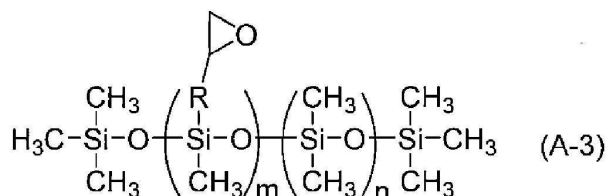
[0086] [화학식 2]



[0087]

[0088] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다.)

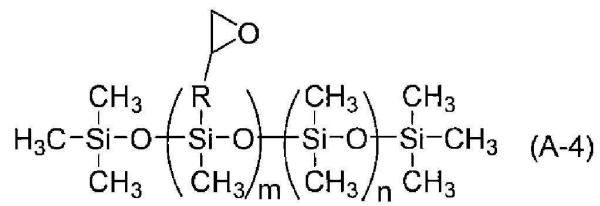
[0089] [화학식 3]



[0090]

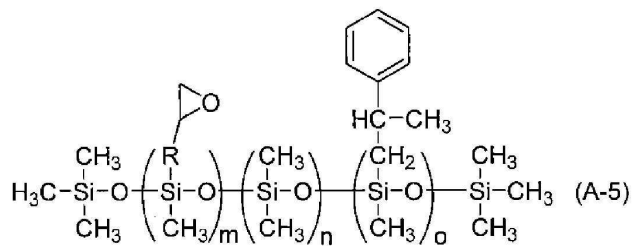
[0091] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다. R은 탄소수 1~10의 알킬렌기이다.)

[0092] [화학식 4]



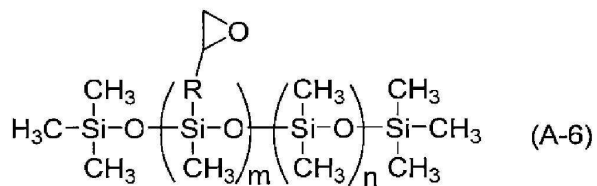
[0093]
 [0094] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다. R은 탄소수 1~10의 알킬렌기이다.)

[0095] [화학식 5]



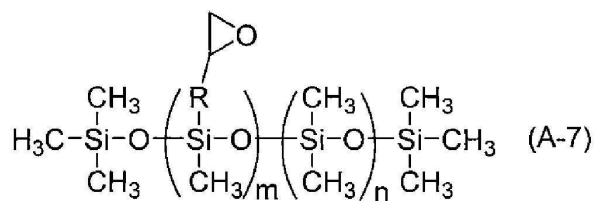
[0096]
 [0097] (m, n 및 o는 각각 반복 단위의 수이다. R은 탄소수 1~10의 알킬렌기이다.)

[0098] [화학식 6]



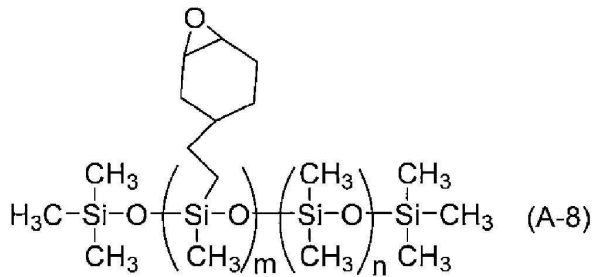
[0099]
 [0100] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다. R은 탄소수 1~10의 알킬렌기이다.)

[0101] [화학식 7]



[0102]
 [0103] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다. R은 탄소수 1~10의 알킬렌기이다.)

[0104] [화학식 8]



[0105]

[0106] (m 및 n은 각각 반복 단위의 수이다.)

[0107] 메틸기 함유 폴리오르가노실록산으로는, 예를 들면, $\text{R}^{210}\text{R}^{220}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D^{200} 단위), 바람직하게는 $\text{R}^{21}\text{R}^{21}\text{SiO}_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D^{20} 단위)를 포함하는 것을 들 수 있다.

[0108] R^{210} 및 R^{220} 은, 규소 원자에 결합하는 기이고, 서로 독립하여, 알킬기를 나타내지만, 적어도 한쪽은 메틸기이며, 알킬기의 구체예로는, 상술의 예시를 들 수 있다.

[0109] R^{21} 은, 규소 원자에 결합하는 기이고, 알킬기를 나타내며, 알킬기의 구체예로는, 상술의 예시를 들 수 있다. 그 중에서도, R^{21} 으로는, 메틸기가 바람직하다.

[0110] 본 발명에 있어서, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산의 바람직한 일례로는, 폴리디메틸실록산을 들 수 있지만, 이것으로 한정되지 않는다.

[0111] 메틸기 함유 폴리오르가노실록산은, 상술의 실록산 단위(D^{200} 단위 또는 D^{20} 단위)를 포함하는 것이지만, D^{200} 단위 및 D^{20} 단위 이외에, 상기 Q 단위, M 단위 및/또는 T 단위를 포함하고 있어도 된다.

[0112] 본 발명의 어느 일 양태에 있어서는, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산의 구체예로는, D^{200} 단위만으로 이루어지는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 Q 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 Q 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{200} 단위와 Q 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산을 들 수 있다.

[0113] 본 발명의 바람직한 일 양태에 있어서는, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산의 구체예로는, D^{20} 단위만으로 이루어지는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 Q 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 Q 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{20} 단위와 Q 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산을 들 수 있다.

[0114] 메틸기 함유 폴리오르가노실록산의 점도는, 통상 1,000~2,000,000 mm^2/s 이지만, 바람직하게는 10,000~1,000,000 mm^2/s 이다. 또한, 메틸기 함유 폴리오르가노실록산은, 전형적으로는, 폴리디메틸실록산으로 이루어지는 디메틸실리콘 오일이다. 이 점도의 값은, 동점도로 나타내어지며, 센티스토크스(cSt)= mm^2/s 이다. 동점도는, 동점도계로 측정할 수 있다. 또, 점도($\text{mPa} \cdot \text{s}$)를 밀도(g/cm^3)로 나누어 구할 수도 있다. 즉, 25℃에서 측정된 E형 회전 점도계에 의한 점도와 밀도로부터 구할 수 있다. 동점도(mm^2/s)=점도($\text{mPa} \cdot \text{s}$)/밀도(g/cm^3)라는 식으로부터 산출할 수 있다.

[0115] 메틸기 함유 폴리오르가노실록산의 구체예로는, 와커사 제조 WACKER(등록상표) SILICONE FLUID AK 시리즈나, 신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조 디메틸실리콘 오일(KF-96L, KF-96A, KF-96, KF-96H, KF-69, KF-965, KF-968), 환상 디메틸실리콘 오일(KF-995) 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

[0116] 페닐기 함유 폴리오르가노실록산으로는, 예를 들면, $R^{31}R^{32}SiO_{2/2}$ 로 표시되는 실록산 단위(D^{30} 단위)를 포함하는 것을 들 수 있다.

[0117] R^{31} 은, 규소 원자에 결합하는 기이고, 페닐기 또는 알킬기를 나타내며, R^{32} 는, 규소 원자에 결합하는 기이고, 페닐기를 나타내며, 알킬기의 구체예로는, 상술의 예시를 들 수 있지만, 메틸기가 바람직하다.

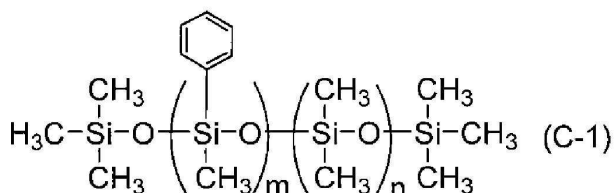
[0118] 페닐기 함유 폴리오르가노실록산은, 상술의 실록산 단위(D^{30} 단위)를 포함하는 것이지만, D^{30} 단위 이외에, 상기 Q 단위, M 단위 및/또는 T 단위를 포함하고 있어도 된다.

[0119] 본 발명의 바람직한 일 양태에 있어서는, 페닐기 함유 폴리오르가노실록산의 구체예로는, D^{30} 단위만으로 이루어지는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 Q 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 Q 단위와 M 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산, D^{30} 단위와 Q 단위와 M 단위와 T 단위를 포함하는 폴리오르가노실록산을 들 수 있다.

[0120] 페닐기 함유 폴리오르가노실록산의 중량 평균 분자량은, 통상 1,500~500,000이지만, 조성물 중에서의 석출 역계의 관점 등에서, 바람직하게는 100,000 이하이다.

[0121] 페닐기 함유 폴리오르가노실록산의 구체예로는, 식 (C-1)로 표시되는 상품명 PMM-1043(Gelest, Inc. 제조, 중량 평균 분자량 67,000, 점도 30,000mm²/s), 식 (C-2)로 표시되는 상품명 PMM-1025(Gelest, Inc. 제조, 중량 평균 분자량 25,200, 점도 500mm²/s), 식 (C-3)으로 표시되는 상품명 KF50-3000CS(신에쓰 가가쿠 고교(주) 제조, 중량 평균 분자량 39,400, 점도 3000mm²/s), 식 (C-4)로 표시되는 상품명 TSF431(MOMENTIVE사 제조, 중량 평균 분자량 1,800, 점도 100mm²/s), 식 (C-5)로 표시되는 상품명 TSF433(MOMENTIVE사 제조, 중량 평균 분자량 3,000, 점도 450mm²/s), 식 (C-6)으로 표시되는 상품명 PDM-0421(Gelest, Inc. 제조, 중량 평균 분자량 6,200, 점도 100mm²/s), 식 (C-7)로 표시되는 상품명 PDM-0821(Gelest, Inc. 제조, 중량 평균 분자량 8,600, 점도 125mm²/s) 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

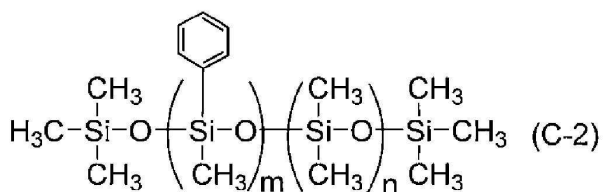
[0122] [화학식 9]



[0123]

[0124] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

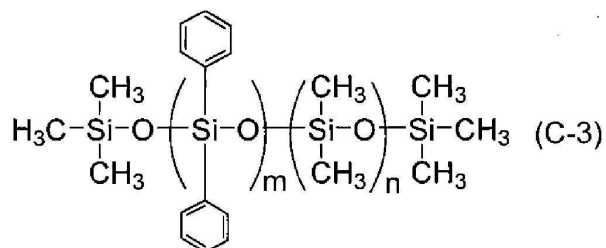
[0125] [화학식 10]



[0126]

[0127] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

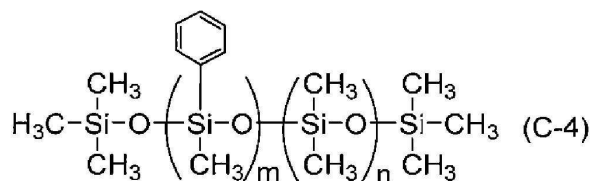
[0128] [화학식 11]



[0129]

[0130] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

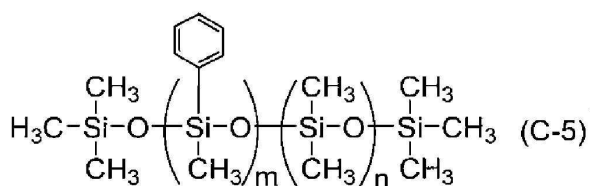
[0131] [화학식 12]



[0132]

[0133] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

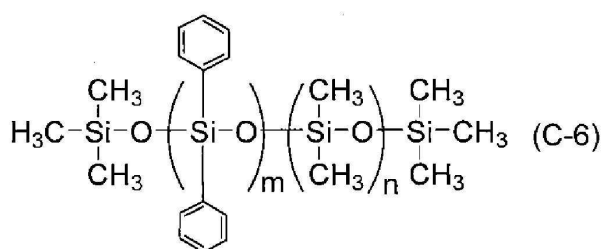
[0134] [화학식 13]



[0135]

[0136] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

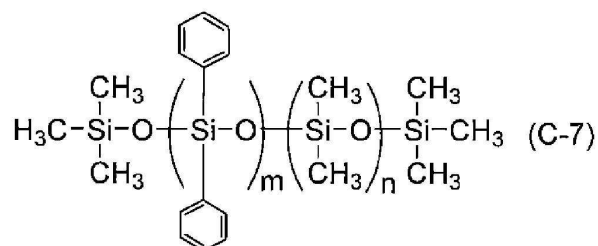
[0137] [화학식 14]



[0138]

[0139] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)

[0140] [화학식 15]



[0141]

- [0142] (m 및 n은 반복 단위의 수를 나타낸다.)
- [0143] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 성분 (A)와 성분 (B)를 임의의 비율로 포함할 수 있지만, 접착성과 박리성의 밸런스를 고려하면, 성분 (A)와 성분 (B)의 비율은, 질량비로, 바람직하게는 99.995:0.005~30:70, 보다 바람직하게는 99.9:0.1~75:25이다.
- [0144] 광조사 박리용 접착제 조성물은, 점도의 조정 등을 목적으로, 용매를 포함하고 있어도 되며, 그 구체예로는, 지방족 탄화수소, 방향족 탄화수소, 케톤 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.
- [0145] 보다 구체적으로는, 헥산, 헵탄, 옥탄, 노난, 데칸, 운데칸, 도데칸, 이소도데칸, 텐탄, 리모넨, 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, 쿠멘, MIBK(메틸 이소부틸 케톤), 초산(酢酸) 부틸, 디이소부틸 케톤, 2-옥타논, 2-노나논, 5-노나논 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다. 이와 같은 용매는, 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 이용할 수 있다.
- [0146] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물이 용매를 포함하는 경우, 그 함유량은, 원하는 조성물의 점도, 채용하는 도포 방법, 제작하는 박막의 두께 등을 감안하여 적절히 설정되는 것이기는 하지만, 조성물 전체에 대해, 10~90 질량% 정도의 범위이다.
- [0147] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물의 점도는, 25℃에서, 통상 500~20,000mPa·s, 바람직하게는 1,000~5,000mPa·s이다. 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물의 점도는, 이용하는 도포 방법, 원하는 막 두께 등의 각종 요소를 고려하여, 이용하는 유기 용매의 종류나 그들의 비율, 막 구성 성분 농도 등을 변경함으로써 조정 가능하다. 또한, 본 발명에 있어서, 막 구성 성분이란, 용매 이외의 성분을 의미한다.
- [0148] 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물은, 막 구성 성분과 용매를 혼합함으로써 제조할 수 있다. 단, 용매가 포함되지 않는 경우, 막 구성 성분을 혼합함으로써, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물을 제조할 수 있다.
- [0149] 그 혼합 순서는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 용이하게 또한 재현성 좋게, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물을 제조할 수 있는 방법의 일례로는, 예를 들면, 막 구성 성분의 전부를 용매에 용해 또는 분산시키는 방법이나, 막 구성 성분의 일부를 용매에 용해 또는 분산시키고, 막 구성 성분의 나머지를 용매에 용해 또는 분산시켜, 얻어진 용액을 혼합하는 방법을 들 수 있다. 이 경우에 있어서, 필요하다면, 일부의 용매나, 용해성이 뛰어난 막 구성 성분을 마지막으로 첨가할 수도 있다. 조성물을 조제할 때, 성분이 분해되거나 변질되거나 하지 않는 범위에서, 적절히 가열해도 된다.
- [0150] 본 발명에 있어서는, 광조사 박리용 접착제 조성물은, 조성물 중의 이물을 제거하는 목적으로, 조성물을 제조하는 도중 단계에서 또는 모든 성분을 혼합한 후에, 서브마이크로미터 오더의 필터 등을 이용하여 여과해도 된다.
- [0151] 본 발명의 적층체는, 상술한 바와 같이, 반도체 형성 기관으로 이루어지는 제 1 기체와, 레이저를 투과하는 지지 기관으로 이루어지는 제 2 기체와, 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용하여 형성된 경화막으로 이루어지는 접착층을 구비하는 것이기 때문에, 그 제조 방법은, 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용하여 경화막으로 이루어지는 접착층을 형성하는 한 특별히 한정되는 것은 아니다. 여기에서 재현성 좋게 본 발명의 효과를 실현하는 관점 등에서, 접착층의 레이저의 투과율은, 박리에 필요한 양의 레이저를 흡수할 수 있는 한 특별히 한정되는 것은 아니지만, 바람직하게는 99% 이하, 보다 바람직하게는 90% 이하, 보다 더 바람직하게는 85% 이하, 더욱더 바람직하게는 80% 이하로 하는 것이 바람직하고, 그 하한치는, 0%(즉 레이저를 모두 흡수한다)이다.
- [0152] 본 발명의 적합한 일 양태로는, 본 발명의 적층체의 제조 방법은, 제 1 기체 또는 제 2 기체의 표면에 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 도포하여 접착제 도포층을 형성하는 제 1 공정과, 상기 제 1 기체와 상기 제 2 기체를 상기 접착제 도포층을 개재하여 합치고, 가열 처리 및 감압 처리 중 적어도 한쪽을 실시하면서, 상기 제 1 기체 및 상기 제 2 기체의 두께 방향의 하중을 가함으로써, 상기 제 1 기체와 상기 접착제 도포층과 상기 제 2 기체를 밀착시키고, 그 후, 후가열 처리를 행하는 제 2 공정을 포함한다. 제 2 공정의 후가열 처리에 의해, 접착제 도포층이 최종적으로 적합하게 경화되어 접착층이 된다.
- [0153] 여기에서, 예를 들면, 제 1 기체가 웨이퍼이고, 제 2 기체가 지지체이다. 광조사 박리용 접착제 조성물을 도포하는 것은, 제 1 기체 또는 제 2 기체 중 어느 한쪽이어도, 양쪽이어도 되지만, 제 1 기체가 바람직하다.
- [0154] 웨이퍼로는 예를 들면 직경 300mm, 두께 770 μ m 정도의 실리콘 웨이퍼나 유리 웨이퍼를 들 수 있지만, 이들로 한정되지 않는다.

- [0155] 지지체(캐리어)는, 레이저를 투과하는 한 특별히 한정되는 것은 아니지만, 그 투과율은, 통상 80% 이상, 바람직하게는 90% 이상이다. 예를 들면 직경 300mm, 두께 700 μ m 정도의 실리콘 웨이퍼를 들 수 있지만, 이것으로 한정되지 않는다.
- [0156] 여기에서, 레이저란, 후술하는 박리 공정에서 사용하는 레이저이며, 그 파장은, 통상, 190nm~600nm이지만, 재현성 좋게 적합하게 박리하는 관점 등에서, 바람직하게 250nm 이상, 보다 바람직하게는 300nm 이상이고, 바람직하게는 580nm 이하, 보다 바람직하게는 560nm 이하이며, 예를 들면, 308nm, 355nm 또는 532nm의 레이저에 의해, 본 발명의 적층체를 적합하게 박리할 수 있다.
- [0157] 상기 접착 도포층의 막 두께는, 통상 5~500 μ m이지만, 막 강도를 유지하는 관점에서, 바람직하게는 10 μ m 이상, 보다 바람직하게는 20 μ m 이상, 보다 더 바람직하게는 30 μ m 이상이고, 두꺼운 막에 기인하는 불균일성을 회피하는 관점에서, 바람직하게는 200 μ m 이하, 보다 바람직하게는 150 μ m 이하, 보다 더 바람직하게는 120 μ m 이하, 더 욱더 바람직하게는 70 μ m 이하이다.
- [0158] 도포 방법은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 통상, 스핀 코트법이다. 또한, 별도 스핀 코트법 등으로 도포막을 형성하고, 시트상의 도포막을 첨부(貼付)하는 방법을 채용해도 되며, 이것도 도포 또는 도포막이라고 한다.
- [0159] 도포한 광조사 박리용 접착제 조성물의 가열 처리의 온도는, 막 두께 등에 따라 다르기 때문에 일괄적으로 규정할 수 없지만, 통상 80℃ 이상이고, 과도한 경화를 막는 관점에서, 바람직하게는 150℃ 이하이며, 그 가열 시간은, 가접착능을 확실히 발현시키는 관점에서, 통상 30초 이상, 바람직하게는 1분 이상이고, 접착층이나 그 외의 부재의 변질을 억제하는 관점에서, 통상 5분 이하, 바람직하게는 2분 이하이다. 또한, 가열은, 핫플레이트, 오븐 등을 이용하여 행할 수 있다.
- [0160] 감압 처리는, 2개의 기체 및 그들 사이의 접착제 도포층을 10~10,000Pa의 기압하에 노출시키면 된다. 감압 처리의 시간은, 통상 1~30분이다.
- [0161] 본 발명의 바람직한 양태에 있어서는, 2개의 기체 및 그들 사이의 층은, 바람직하게는 가열 처리에 의해, 보다 바람직하게는 가열 처리와 감압 처리의 병용에 의해, 첩합된다.
- [0162] 상기 제 1 기체 및 상기 제 2 기체의 두께 방향의 하중은, 상기 제 1 기체 및 상기 제 2 기체와 그들 사이의 층에 악영향을 미치지 않고, 또한 이들을 확실히 밀착시킬 수 있는 하중인 한 특별히 한정되지 않지만, 통상 10~1,000N의 범위 내이다.
- [0163] 후가열 온도는, 충분한 경화 속도를 얻는 관점에서, 바람직하게는 120℃ 이상이고, 기관이나 접착제의 변질을 막는 관점에서, 바람직하게는 260℃ 이하이다. 가열 시간은, 경화에 의한 웨이퍼의 적합한 접합을 실현하는 관점에서, 통상 1분 이상이고, 또한 접착제의 물성 안정화의 관점 등에서, 바람직하게는 5분 이상이며, 과도한 가열에 의한 접착층의 악영향 등을 회피하는 관점에서, 통상 180분 이하, 바람직하게는 120분 이하이다. 가열은, 핫플레이트, 오븐 등을 이용하여 행할 수 있다. 또한, 후가열 처리의 하나의 목적은, 접착제(A)를 보다 적합하게 경화시키는 것이다.
- [0164] 도 1에는, 본 발명의 적층체의 제조 방법을 설명하는 개략도를 나타낸다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 제 1 기체(11)와 제 2 기체(12)를 준비하고, 예를 들면, 제 2 기체(12)의 표면에 상기 광조사 박리용 접착제 조성물을 도포하여 접착제 도포층(13)을 형성하는 제 1 공정을 실시한다(도 1(a)). 다음으로, 상기 제 1 기체(11)와 상기 제 2 기체(12)를 상기 접착제 도포층(13)을 개재하여 합치고, 가열 처리 및 감압 처리 중 적어도 한쪽을 실시하면서, 제 1 기체 및 제 2 기체의 두께 방향의 하중(L1)을 가하여, 제 1 기체와 제 2 기체와 이들 사이의 층을 밀착시키고, 그 후, 후가열 처리를 행함으로써, 접착층(13A)으로 접착된 적층체(10)를 얻는 제 2 공정을 실시한다(도 1(b)).
- [0165] 본 발명의 적층체의 박리 방법은, 상술한 본 발명의 적층체를 제조한 후, 소정의 가공 등을 행한 후, 상기 제 2 기체측으로부터 상기 레이저를 조사하여, 상기 제 2 기체를 박리하는 것이다.
- [0166] 여기에서, 가공이란, 예를 들면, 웨이퍼의 회로면의 반대측의 가공이며, 웨이퍼 이면의 연마에 의한 웨이퍼의 박화를 들 수 있다. 그 후, 실리콘 관통 전극(TSV) 등의 형성을 행하고, 그 후에 지지체로부터 박화 웨이퍼를 박리하고 웨이퍼의 적층체를 형성하여, 3차원 실장화된다. 또, 그에 전후하여 웨이퍼 이면 전극 등의 형성도 행하여진다. 웨이퍼의 박화와 TSV 프로세스에는 지지체에 접착된 상태에서 250~350℃의 열이 부하되는데, 본 발명의 접착층을 포함하는 적층체는 그들의 내열성을 갖고 있다.
- [0167] 또, 가공은 상술한 가공으로 한정되지 않고, 예를 들면, 반도체 부품을 실장하기 위한 기재(基材)를 서포트하기

위해 지지체와 가접착된 경우의 반도체 부품의 실장 프로세스의 실시 등도 가공에 포함된다.

- [0168] 예를 들면 직경 300mm, 두께 770 μ m 정도의 웨이퍼는, 표면의 회로면과는 반대의 이면을 연마하여, 두께 80 μ m~4 μ m 정도까지 박화할 수 있다.
- [0169] 도 2는, 박리 방법의 일례를 설명하는 개략도이다.
- [0170] 도 2(a)에 나타내는 것은 가공 등의 프로세스 후의 적층체(10A)이고, 적층체(10A)의 제 2 기체(12)측으로부터 레이저(20)를 조사한다. 접착층(13A)이 레이저(20)의 조사를 받으면, 접착층(13A)이 분해 등에 의해 변질되며, 접착 강도가 현저하게 저하되어, 박리 가능한 상태가 된다.
- [0171] 다음으로, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 기체(12)를 제 1 기체(11)로부터 박리한다. 이때, 접착층(13A)은 접착 강도가 현저하게 저하된 상태이므로, 제 2 기체(12)는, 예를 들면, 약간의 외력(L2)을 가하여 끌어올림으로써, 제 1 기체(11)로부터 용이하게 박리된다.
- [0172] 또한, 제 1 기체(11)에 남은 접착층(13A)을, 예를 들면 유기 용매로 이루어지는 클리너로 제거함으로써, 박화 등의 프로세스가 실시된 제 1 기체(11)를 얻을 수 있다(도 2(c)).
- [0173] 이상과 같이, 본 발명에 관한 적층체(10)는, 본 발명의 광조사 박리용 접착제 조성물로 형성한 접착층(13A)으로 접착하고 있으므로, 레이저(20)의 조사에 의해, 제 1 기체(11) 및 접착층(13A)으로부터 제 2 기체(12)를 용이하게 박리할 수 있다.
- [0174] 또한, 레이저(20)의 조사는, 반드시 접착층(13A)의 전체 영역에 대해 이루어질 필요는 없다. 레이저(20)가 조사된 영역과 조사되어 있지 않은 영역이 혼재하고 있어도, 접착층(13A) 전체로서의 접착 강도가 충분히 저하되어 있으면, 약간의 외력을 가하여 제 2 기체(12)를 끌어올림으로써, 제 2 기체(12)를 적층체(10)로부터 박리할 수 있다. 레이저(20)를 조사하는 영역과 조사하지 않는 영역의 비율 및 위치 관계는, 접착층(13A)을 형성하는 광조사 박리용 접착제 조성물, 접착층(13A)의 두께, 조사하는 레이저(20)의 강도 등에 따라 다르지만, 당업자라면, 과도한 시행 착오를 요하는 일 없이, 적절히 조건을 설정할 수 있다. 예를 들면, 레이저의 묘사 선폭과 동일 폭으로, 레이저를 조사하지 않는 영역을, 레이저를 조사하는 영역의 옆에 설치하도록 해도 된다.
- [0175] 이와 같이, 접착층(13A)의 일부에만 레이저를 조사하는 경우라도 제 2 기체(12)를 분리할 수 있기 때문에, 레이저(20)의 총 조사 시간을 단축할 수 있고, 그 결과, 분리 처리에 요하는 시간을 단축할 수 있으며, 최종적으로, 제조 효율을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0176] **실시예**
- [0177] (1) 교반기: (주)상키 제조 자전 공전 믹서 ARE-500
- [0178] (2) 점도 측정: 도키 산교(주) 제조 회전 점도계 TVE-22H
- [0179] (3) 투과율의 측정: (주)시마즈 세이사쿠쇼 제조 자외 가시 분광광도계 UV2550
- [0180] (4) 진공 첩합 장치: 수스 마이크로텍(주) 제조, 매뉴얼 본더
- [0181] (5) 308nm 레이저 조사 장치: 수스 마이크로텍(주) 제조, 308nm 레이저 조사 장치
- [0182] (6) 적외 방사 온도계: (주)테스토 제조, 적외 방사 온도계 835-H1
- [0183] (7) 532nm 레이저 조사 장치: Lotus-TII 제조 LT-2137
- [0184] [1] 조성물의 조제
- [0185] [조제예 1]
- [0186] 교반기 전용 600mL 교반 용기에 폴리실록산 (a1)으로서 비닐기 함유의 MQ 수지(와커 케미사 제조) 95g, 용매로서 p-멘탄(닛폰 테르펜 가가쿠(주) 제조) 93.4g 및 중합 억제제 (A3)로서 1,1-디페닐-2-프로판-1-올(도쿄 가세이 고교(주) 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0187] 얻어진 혼합물에, 폴리실록산 (a2)로서 점도 100mPa·s의 Si-H기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조), 폴리실록산 (a1)으로서 점도 200mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 29.5g, 성분 (B)로서 폴리디메틸실록산인 점도 1000000mPa·s의 폴리오르가노실록산(와커 케미사 제조, 상품명 AK1000000), 중합 억제제 (A3)로서 1-에틸닐-1-시클로헥사놀(와커 케미사 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간

교반했다.

- [0188] 얻어진 혼합물에, 백금족 금속계 촉매 (A2)로서 백금 촉매 (와커 케미사 제조) 0.20g과 폴리실록산 (a1)으로서 점도 1000mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 17.7g을 교반기로 5분간 교반하여 별도로 얻어진 혼합물 중 14.9g을 첨가하고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0189] 마지막으로, 얻어진 혼합물을 나일론 필터 300 메시로 여과하여, 전구(前驅) 조성물을 얻었다. 조성물의 점도는, 2,400mPa·s였다.
- [0190] [조제예 2]
- [0191] 교반기 전용 600mL 교반 용기에 폴리실록산 (a1)으로서 비닐기 함유의 MQ 수지(와커 케미사 제조) 95g, 용매로서 p-멘탄(닛폰 테르펜 가가쿠(주) 제조) 93.4g 및 중합 억제제 (A3)로서 1,1-디페닐-2-프로핀-1-올(도쿄 가세이 고교(주) 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0192] 얻어진 혼합물에, 폴리실록산 (a2)로서 점도 100mPa·s의 Si-H기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조), 폴리실록산 (a1)으로서 점도 200mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 23.6g, 성분 (B)로서 폴리디메틸실록산인 점도 1000000mm²/s의 폴리오르가노실록산(와커 케미사 제조, 상품명 AK1000000), 중합 억제제 (A3)로서 1-에티닐-1-시클로헥사놀(와커 케미사 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0193] 얻어진 혼합물에, 백금족 금속계 촉매 (A2)로서 백금 촉매 (와커 케미사 제조) 0.20g과 폴리실록산 (a1)으로서 점도 1000mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 17.7g을 교반기로 5분간 교반하여 별도로 얻어진 혼합물 중 14.9g을 첨가하고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0194] 마지막으로, 얻어진 혼합물을 나일론 필터 300 메시로 여과하여, 전구 조성물을 얻었다.
- [0195] [조제예 3]
- [0196] 교반기 전용 600mL 교반 용기에 폴리실록산 (a1)으로서 비닐기 함유의 MQ 수지(와커 케미사 제조) 95g, 용매로서 p-멘탄(닛폰 테르펜 가가쿠(주) 제조) 93.4g 및 중합 억제제 (A3)로서 1,1-디페닐-2-프로핀-1-올(도쿄 가세이 고교(주) 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0197] 얻어진 혼합물에, 폴리실록산 (a2)로서 점도 100mPa·s의 Si-H기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조), 폴리실록산 (a1)으로서 점도 200mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 17.7g, 성분 (B)로서 폴리디메틸실록산인 점도 1000000mm²/s의 폴리오르가노실록산(와커 케미사 제조, 상품명 AK1000000), 중합 억제제 (A3)로서 1-에티닐-1-시클로헥사놀(와커 케미사 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0198] 얻어진 혼합물에, 백금족 금속계 촉매 (A2)로서 백금 촉매 (와커 케미사 제조) 0.20g과 폴리실록산 (a1)으로서 점도 1000mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 17.7g을 교반기로 5분간 교반하여 별도로 얻어진 혼합물 중 14.9g을 첨가하고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0199] 마지막으로, 얻어진 혼합물을 나일론 필터 300 메시로 여과하여, 전구 조성물을 얻었다.
- [0200] [조제예 4]
- [0201] 교반기 전용 600mL 교반 용기에 폴리실록산 (a1)으로서 비닐기 함유의 MQ 수지(와커 케미사 제조) 95g, 용매로서 p-멘탄(닛폰 테르펜 가가쿠(주) 제조) 93.4g 및 중합 억제제 (A3)로서 1,1-디페닐-2-프로핀-1-올(도쿄 가세이 고교(주) 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0202] 얻어진 혼합물에, 폴리실록산 (a2)로서 점도 100mPa·s의 Si-H기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조), 폴리실록산 (a1)으로서 점도 200mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 11.8g, 성분 (B)로서 폴리디메틸실록산인 점도 1000000mm²/s의 폴리오르가노실록산(와커 케미사 제조, 상품명 AK1000000), 중합 억제제 (A3)로서 1-에티닐-1-시클로헥사놀(와커 케미사 제조) 0.41g을 넣고, 교반기로 5분간 교반했다.
- [0203] 얻어진 혼합물에, 백금족 금속계 촉매 (A2)로서 백금 촉매 (와커 케미사 제조) 0.20g과 폴리실록산 (a1)으로서 점도 1000mPa·s의 비닐기 함유 직쇄상 폴리디메틸실록산(와커 케미사 제조) 17.7g을 교반기로 5분간 교반하여 별도로 얻어진 혼합물 중 14.9g을 첨가하고, 교반기로 5분간 교반했다.

- [0204] 마지막으로, 얻어진 혼합물을 나일론 필터 300 메시로 여과하여, 전구 조성물을 얻었다.
- [0205] [실시에 1-1]
- [0206] 교반기 전용 350mL 교반 용기에 조제예 1에서 얻어진 전구 조성물 100g과, 카본 블랙으로서 KS-4(상하이 엑스체인지 평화 에너지 유한회사 제조) 5g을 넣고, 교반기로 5분간 교반하여, 실시에 1-1의 광조사 박리용 접착제 조성물을 얻었다.
- [0207] [실시에 1-2, 실시에 1-3]
- [0208] 각각, 카본 블랙의 사용량을 10g, 15g으로 한 것 이외에는, 실시에 1-1과 마찬가지로의 방법으로, 실시에 1-2, 실시에 1-3의 광조사 박리용 접착제 조성물을 얻었다.
- [0209] [실시에 1-4]
- [0210] 교반기 전용 350mL 교반 용기에, 조제예 1에서 얻어진 전구 조성물에 포함되는 막 구성 성분 100g당 카본 블랙의 첨가량이 10g이 되도록, 조제예 1에서 얻어진 전구 조성물과 KS-4(상하이 엑스체인지 평화 에너지 유한회사 제조)를 넣고, 교반기로 5분간 교반하여, 실시에 1-4의 광조사 박리용 접착제 조성물을 얻었다.
- [0211] [실시에 1-5~1-7]
- [0212] 각각, 조제예 1에서 얻어진 전구 조성물 대신에 조제예 2~4에서 얻어진 전구 조성물을 이용한 것 이외에는, 실시에 1-4와 마찬가지로의 방법으로, 실시에 1-5~1-7의 광조사 박리용 접착제 조성물을 얻었다.
- [0213] [비교예 1-1]
- [0214] 스크류관 50mL에 히드로실릴화 반응에 의해 경화되는 재료가 아닌 실리콘계 재료 스완본드 102(다카다 가가쿠형세이조(주) 제조) 20g과, 카본 블랙으로서 KS-4(상하이 엑스체인지 평화 에너지 유한회사 제조) 1g을 넣고, 교반기로 5분간 교반하여, 비교예 1-1의 조성물을 얻었다.
- [0215] [2] 박막의 형성 및 투과율 측정
- [0216] [실시에 2-1]
- [0217] 실시에 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물을 멘탄으로 희석하고, 희석한 조성물을 스핀 코터로 석영기관 상에 도포하고, 핫플레이트로, 120℃에서 1분간, 이어서 200℃에서 10분간 가열하여, 두께 100 μ m의 실시에 2-1의 박막을 형성했다.
- [0218] [실시에 2-2~2-3]
- [0219] 실시에 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물 대신에, 각각, 실시에 1-2~1-3의 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용한 것 이외에는, 실시에 2-1과 마찬가지로의 방법으로 실시에 2-2~2-3의 박막을 형성했다.
- [0220] [참고예 1]
- [0221] 실시에 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물 대신에, 조제예 1에서 얻어진 조성물을 이용한 것 이외에는, 실시에 2-1과 마찬가지로의 방법으로 참고예 1의 박막을 형성했다.
- [0222] [투과율 측정]
- [0223] 얻어진 박막이, 레이저 박리용의 층으로서 사용 가능한지 여부를 판단하기 위해, 파장 308nm, 355nm, 532nm의 광의 투과율을 측정했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0224] 실시에 2-1~2-3에서 얻어진 박막은, 카본 블랙의 첨가량의 증가에 수반하여, 308nm, 355nm, 532nm의 레이저의 투과율이 저하되어 있어, 당해 박막이 레이저 박리에 적용 가능한 것이 시사되었다. 참고예 1은, 흡수를 하지 않아 투과율은 모두 100%를 나타냈다.

[0225] [표 1]

	투과율(%)		
	@308nm	@355nm	@532nm
실시예 2-1	80.0	80.4	81.6
실시예 2-2	66.0	66.6	68.1
실시예 2-3	44.3	45.2	46.6
참고예 1	100.0	100.0	100.0

[0226]

[0227] [3] 레이저(308nm)에 의한 박리의 최적 조사량과 조사 시의 발열의 확인

[0228] [실시예 3-1~3-3]

[0229] 디바이스측의 웨이퍼(반도체 형성 기관)로서의 300mm 실리콘 웨이퍼(두께 700 μ m)에 실시예 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물을 스핀 코터로 도포하고, 핫플레이트 상에서, 120℃에서 1.5분간 가열하여, 박막(접착제 도포층)을 형성했다.

[0230] 캐리어측의 웨이퍼(지지 기관)로서의 100mm 유리 웨이퍼(EAGLE-XG, 코닝사 제조, 두께 700 μ m)로, 상기 형성한 박막을 사이에 끼우도록 진공 첩합 장치 내에서 첩합하고, 이것을, 디바이스측의 웨이퍼를 아래로 하여, 핫플레이트 상에서 200℃에서 10분간 가열하고, 상기 형성한 박막을 경화시켜, 적층체를 얻었다. 첩합은, 온도 25℃, 감압도 1,000Pa에서, 30N의 하중을 가하여 행하였다.

[0231] 또, 실시예 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물 대신에, 실시예 1-2~1-3의 광조사 박리용 접착제 조성물을 각각 이용한 것 이외에는, 상기과 마찬가지로 방법으로 적층체를 얻었다.

[0232] 얻어진 3개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 308nm의 레이저를 조사했다. 이때, 출력을 변화시켜, 출력 100~550mJ/cm²의 범위에 있어서의 박리가 발생하는 최저의 조사량을 확인했다.

[0233] 그 결과, 어느 적층체에 있어서도, 525mJ/cm²에서 박리가 확인되었다. 이 값을 최적 조사량으로 하고, 이하, 파장 308nm의 레이저에 의한 박리 시험을 행하였다.

[0234] 또, 레이저 조사 시에 발열이 있었는지 여부를 확인하기 위해, 적외 방사 온도계를 이용하여, 레이저 조사 전후의 적층체의 온도를 측정했다.

[0235] 그 결과, 각 적층체의 온도는, 레이저 조사 전에는 약 23℃, 레이저 조사 후에는 약 23℃여서, 레이저 조사에 의한 막의 실질적인 발열은 없다고 판단했다.

[0236] [4] 파장 308nm의 레이저에 의한 박리 시험

[0237] [실시예 4-1~4-3]

[0238] 실시예 3-1~3-3과 마찬가지로 얻은 3개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 308nm의 레이저를 웨이퍼의 전면(全面)에 주사(走査)하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 어느 실시예에서도 525mJ/cm²로 했다.

[0239] 그 결과, 실시예 4-1~4-3의 어느 적층체에 있어서도, 유리 웨이퍼(캐리어 측)를 용이하게 박리 가능한 것을 확인할 수 있었다.

[0240] [5] 레이저(532nm)에 의한 박리의 최적 조사량과 조사 시의 발열의 확인

[0241] [실시예 5-1~5-3]

[0242] 각각, 실시예 3-1~3-3과 마찬가지로 방법으로 적층체를 얻었다.

[0243] 얻어진 3개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 532nm의 레이저를 조사했다. 이때, 출력을 변화시켜, 출력 100~500mJ/cm²의 범위에 있어서의 박리가 발생하는 최저의 조사량을 확인했다.

[0244] 그 결과, 어느 적층체에 있어서도, 400mJ/cm²에서 박리가 확인되었다. 이 값을 최적 조사량으로 하고, 이하, 파장 532nm의 레이저에 의한 박리 시험을 행하였다.

- [0245] 또, 레이저 조사 시에 발열이 있었는지 여부를 확인하기 위해, 실시예 5-1~5-3의 적층체에 대해서, 적외 방사 온도계를 이용하여, 레이저 조사 전후의 적층체의 온도를 측정했다.
- [0246] 그 결과, 각 적층체의 온도는, 레이저 조사 전에는 약 23℃, 레이저 조사 후에는 약 24℃여서, 레이저 조사에 의한 막의 실질적인 발열은 없다고 판단했다.
- [0247] [6] 파장 532nm의 레이저에 의한 박리 시험
- [0248] [실시예 6-1~6-3]
- [0249] 실시예 5-1~5-3과 마찬가지로의 방법으로 얻은 3개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 532nm의 레이저를 웨이퍼의 전면에 주사하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 실시예 6-1~6-3 모두 400mJ/cm²로 했다.
- [0250] 그 결과, 어느 적층체에 있어서도, 유리 웨이퍼(캐리어측)를 용이하게 박리 가능한 것을 확인할 수 있었다.
- [0251] [비교예 6-1]
- [0252] 디바이스측의 웨이퍼(반도체 형성 기관)로서의 100mm 실리콘 웨이퍼(두께 500μm)에 비교예 1-1에서 얻어진 조성물 2g을 흘리고, 주걱을 사용하여 퍼서 도포함으로써 도막을 형성하고, 캐리어측의 웨이퍼(지지 기관)로서의 100mm 유리 웨이퍼(EAGLE-XG, 코닝사 제조, 두께 700μm)로, 상기 형성한 도막을 사이에 끼우도록 손으로 첩합하고, 그것을 하룻밤 방치해 도막을 굳어지게 하여, 적층체를 얻었다.
- [0253] 얻어진 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 532nm의 레이저를 웨이퍼의 전면에 주사하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 500mJ/cm²로 했다.
- [0254] 그 결과, 유리 웨이퍼(캐리어측)를 박리할 수 없는 것을 확인할 수 있었다.
- [0255] [실시예 8-1~8-4]
- [0256] 각각, 실시예 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물 대신에 실시예 1-4~1-7의 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용한 것 이외에는, 실시예 3-1과 마찬가지로의 방법으로 적층체를 얻었다.
- [0257] 실시예 8-1~8-4의 4개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 532nm의 레이저를 웨이퍼의 전면에 주사하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 어느 실시예에서도 400mJ/cm²로 했다.
- [0258] 그 결과, 실시예 8-1~8-4 중 어느 적층체에 있어서도, 유리 웨이퍼(캐리어측)를 용이하게 박리 가능한 것을 확인할 수 있었다.
- [0259] [7] 파장 355nm의 레이저에 의한 박리 시험
- [0260] [실시예 7-1~7-3, 비교예 7-1]
- [0261] 실시예 5-1~5-3과 마찬가지로의 방법으로 얻은 3개의 적층체와 비교예 6-1과 마찬가지로의 방법으로 얻은 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 355nm의 레이저를 웨이퍼의 전면에 주사하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 160mJ/cm²로 했다.
- [0262] 그 결과, 어느 실시예의 적층체에 있어서도, 유리 웨이퍼(캐리어측)를 용이하게 박리 가능한 것을 확인할 수 있었다.
- [0263] 한편, 비교예의 적층체에서는, 유리 웨이퍼(캐리어측)를 박리할 수 없는 것을 확인할 수 있었다.
- [0264] [실시예 9-1~9-3]
- [0265] 각각, 실시예 1-1에서 얻어진 광조사 박리용 접착제 조성물 대신에 실시예 1-4~1-6의 광조사 박리용 접착제 조성물을 이용한 것 이외에는, 실시예 3-1과 마찬가지로의 방법으로 적층체를 얻었다.
- [0266] 실시예 9-1~9-3의 3개의 적층체에, 유리 웨이퍼측으로부터 레이저 조사 장치를 이용하여 파장 355nm의 레이저를 웨이퍼의 전면에 주사하면서 조사해, 유리 웨이퍼의 박리가 가능한지 여부를 확인했다. 이때, 레이저는 전

후좌우로 오버랩되지 않도록 주사하여 조사했다. 또, 레이저 출력은, 어느 실시예에서도 $160\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 했다.

[0267] 그 결과, 실시예 9-1~9-3 중 어느 적층체에 있어서도, 유리 웨이퍼(캐리어층)를 용이하게 박리 가능한 것을 확인할 수 있었다.

부호의 설명

[0268] 10, 10A: 적층체 11: 제 1 기체

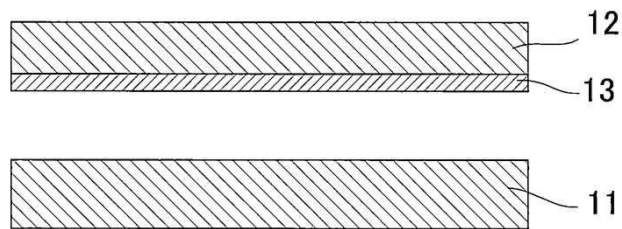
12: 제 2 기체 13: 접착제 도포층

13A: 접촉층 20: 레이저

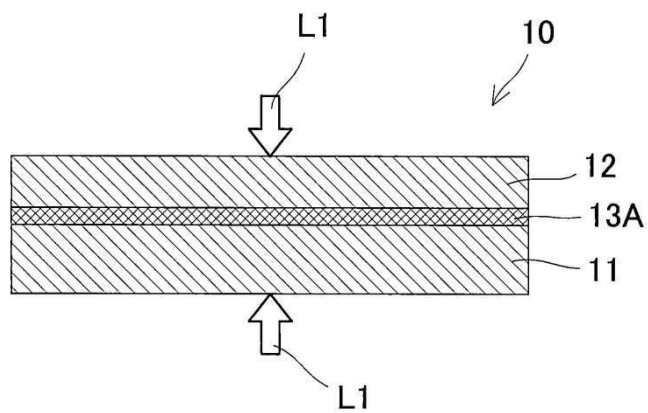
도면

도면1

(a)



(b)



도면2

