(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0019013
(43) 공개일자 2025년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C11D 3/43 (2006.01) *C11D 1/82* (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C11D 3/43 (2013.01)
C11D 1/82 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7027182
(22) 출원일자(국제) 2023년05월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년08월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/019445
(87) 국제공개번호 WO 2023/228996
국제공개일자 2023년11월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-087164 2022년05월27일 일본(JP)

(71) 출원인
카오카부시키가이샤
일본국도꾜도쥬오쿠니혼바시가야바쵸1쵸메14반10고
(72) 발명자
야마다 고우헤이
일본 와카야마켕 와카야마시 미나토 1334반치 카오카부시키가이샤 겡큐쇼 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

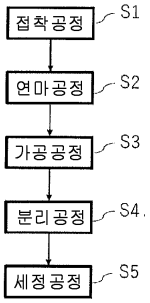
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **접착제용 세정제 조성물**

(57) 요 약

일 양태에 있어서, 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물을 제공한다. 본 개시는, 일 양태에 있어서, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물에 관한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01L 21/02016 (2013.01)
H01L 21/02057 (2013.01)
H01L 21/0209 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서,

유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고,

성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고,

성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고,

성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

성분 A 는, 글리콜에테르, 탄화수소 및 피롤리돈 화합물에서 선택되는 적어도 1 종을 포함하는, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

글리콜에테르가, 하기 식 (I) 로 나타내는 화합물을 포함하는, 접착제용 세정제 조성물.

$R-O-(AO)_n-H$ (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 6 이하의 탄화수소기를 나타내고, AO 는, 에틸렌옥시기 (EO) 또는 프로필렌옥시기 (PO) 를 나타내고, n 은 AO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실리콘계 계면 활성제의 HLB 가, 2 이상 8 이하인, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

물을 함유하지 않거나, 물의 함유량이 10 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

염기성 화합물의 함유량이, 1 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착제는, 3 차원 집적 회로의 제조 공정에서 사용되는 접착제인, 접착제용 세정제 조성물.

청구항 8

웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 접착제 제거제로서,

유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고,

성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고,

성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고,

성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제.

청구항 9

(1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과,

(2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과,

(3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과,

(4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과,

(5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서,

상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법.

청구항 10

(1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과,

(2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과,

(3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과,

(4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과,

(5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서,

상기 접착제 제거제가, 유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제인, 반도체 기판의 제조 방법.

청구항 11

고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하고,

상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 세정 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼가, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것인, 세정 방법.

청구항 13

고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하고,

상기 접착제 제거제가, 유기 용제 (성분 A) 와, 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는, 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제인, 접착제

제거 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 접착제용 세정제 조성물, 그리고, 이것을 사용하는 반도체 기판의 제조 방법 및 세정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 반도체 디바이스의 고집적화가 비약적으로 진행되고 있으며, 3 차원 집적 회로 (3DIC) 기술이 주목받고 있다. 3DIC 기술은, 웨이퍼를 실리콘 관통 전극 (TSV) 등에 의해 결선하면서 다층으로 적층하는 기술이다. 웨이퍼를 다층으로 적층할 때, 회로가 형성된 웨이퍼의 이면 (회로가 형성되어 있지 않은 면) 을 연마에 의해 박형화하고, 추가로 이면에 전극 형성을 실시하는 등의 가공이 필요하다.

[0003] 박형화 전의 웨이퍼는 고정 부재 (지지체) 에 접착제로 접착 (가접착) 되어 있고, 연마나 전극 형성 등의 가공을 거친 후, 웨이퍼가 고정 부재로부터 분리된다. 고정 부재로부터 분리된 웨이퍼에는 접착제가 잔류하고 있는 경우가 많아, 그 후의 공정에 문제를 발생시키는 경우가 있다. 그 때문에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정 공정이 실시되고 있다.

[0004] 이와 같은 접착제 등의 잔류물을 제거하기 위한 조성물이 각종 개발되고 있다.

[0005] 예를 들어, WO2016/021646호 (특허문헌 1) 에는, 박리된 반도체 회로 형성 기판 또는 지지 기판에 부착된 접착제층을 세정하는 리워크 용제로서, 적어도 아민계 용매, 및 특정한 글리콜에테르계 용매를 함유하는 리워크 용제가 개시되어 있다.

[0006] 또, 접착제 이외의 잔류물을 제거하기 위한 조성물에서는, 예를 들어, WO2019/187868호 (특허문헌 2) 에는, 드라이 에칭 잔류물을 제거하는 처리액으로서, 하이드록실아민 및 하이드록실아민염에서 선택되는 적어도 1 종의 하이드록시알릴아민 화합물과, 유기 염기성 화합물과, 알코올계 용제와, 계면 활성제를 함유하는 반도체 디바이스용의 처리액이 제안되어 있다. 동 문헌의 실시예에서는, 예를 들어 알코올계 용제로서 디에틸렌글리콜모노부틸에테르 60 질량%, 계면 활성제로서 세틸트리메틸암모늄브로마이드 0.1 질량% 를 포함하는 처리액이 개시되어 있다.

[0007] 일본 공표특허공보 2017-527838호 (특허문헌 3) 에는, 포토레지스트 제거용 스트리퍼 조성물로서, 중량 평균 분자량 95 g/mol 이상의 사슬형 아민 화합물, 중량 평균 분자량 90 g/mol 이하의 사슬형 아민 화합물, 고리형 아민 화합물, 탄소수 1 ~ 5 의 직사슬 또는 분기사슬의 알킬기가 질소로 1 ~ 2 치환된 아미드계 화합물, 및 극성 유기 용매를 포함하는, 포토레지스트 제거용 스트리퍼 조성물이 제안되어 있다. 동 문헌의 실시예에서는, 극성 유기 용매로서 디에틸렌글리콜모노메틸에테르 55.5 질량%, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르 20.0 질량%, 계면 활성제로서 폴리에테르 변형된 폴리디메틸실록산 0.01 질량% 를 포함하는 스트리퍼 제거용 조성물이 개시되어 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물에 관한 것이다.

[0009] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 접착제 제거제로서, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제에 관한 것이다.

[0010] 본 개시는, 일 양태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과, (3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과, (4) 가공된 웨이

퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과, (5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서, 상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

[0011] 본 개시는, 일 양태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과, (3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과, (4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과, (5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서, 상기 접착제 제거제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제인, 반도체 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

[0012] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하고, 상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 세정 방법에 관한 것이다.

[0013] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하고, 상기 접착제 제거제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제 제거제인, 접착제 제거 방법에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은, 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법의 각 공정을 나타내는 플로 차트이다.

도 2 는, 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법의 일 실시형태에 있어서의 각 공정을 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 3 차원 집적 회로 (3DIC) 의 제조 과정에 있어서, 고정 부재 (지지체) 에 접착제로 접착 (가접착) 된 웨이퍼를 연마한 후의 전극 형성 등의 가공은, 150 ℃ 이상의 고온하에서 실시되는 경우가 있으며, 접착제가 가열에 의해 변질되면, 제거하기 어려운 경향이 있다. 세정시 조성물에는, 이와 같은 접착제에 대한 제거성 (세정성) 이 우수한 것이 요구된다.

[0016] 그러나, 특허문헌 1 ~ 3 에서 제안되어 있는 바와 같은 조성물에서는, 접착제에 대한 제거성이 충분하지는 않다.

[0017] 그래서, 본 개시는, 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물, 그리고, 이것을 사용하는 반도체 기판의 제조 방법 및 세정 방법을 제공한다.

[0018] 본 개시에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물, 그리고, 이것을 사용하는 반도체 기판의 제조 방법 및 세정 방법을 제공할 수 있다.

[0019] 본 개시는, 유기 용제 및 특정한 계면 활성제를 각각 소정량 함유하는 세정제 조성물을 사용함으로써, 접착제를 효율적으로 제거할 수 있다는 지견에 기초한다.

[0020] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물 (이하, 「본 개시의 세정제 조성물」 이라고도 한다) 에 관한 것이다.

[0021] 본 개시에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물을 제공할 수 있다. 그리고, 본 개시의 세정제

조성물을 사용함으로써, 높은 수율로 고품질의 반도체 기판을 얻을 수 있다.

[0022] 본 개시의 효과 발현의 작용 메커니즘의 상세는 불분명한 부분이 있지만, 이하와 같이 추정된다.

[0023] 본 개시의 세정제 조성물에서는, 유기 용제 (성분 A) 가 웨이퍼에 잔류하는 접착제 내에 침투하고, 팽윤시킴으로써 접착제의 접착면에 대하여 응력을 발생시켜 접착제의 박리를 촉진시키는 것으로 생각된다. 또한, 특정한 계면 활성제 (성분 B) 를 병용하여 적절량의 유기 용제 (성분 A) 를 접착제 표면에 흡착시킴으로써 세정제 조성물이 접착제 내에 침투하기 쉬워져 접착제의 박리를 촉진시키는 것으로 생각된다. 적절량의 유기 용제 (성분 A) 를 접착제 표면에 흡착시킨다는 관점에서, 특정한 계면 활성제 (성분 B) 의 병용량에는 적합한 양이 존재하는 것으로 생각된다.

[0024] 단, 본 개시는 이 메커니즘에 한정하여 해석되지 않아도 된다.

[0025] [유기 용제 (성분 A)]

[0026] 본 개시의 세정제 조성물에 포함되는 유기 용제 (이하,「성분 A」라고도 한다) 로는, 예를 들어, 글리콜에테르 (성분 A1), 탄화수소 (성분 A2) 및 피롤리돈 화합물 (성분 A3) 에서 선택되는 적어도 1 종을 포함하는 유기 용제를 들 수 있다. 성분 A 는, 1 종이어도 되고, 2 종 이상의 조합이어도 된다. 성분 A 중의 글리콜에테르 (성분 A1), 탄화수소 (성분 A2) 및 피롤리돈 화합물 (성분 A3) 의 합계 함유량은, 바람직하게는 80 질량% 이상, 보다 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 100 질량% 이다.

[0027] <글리콜에테르 (성분 A1)>

[0028] 글리콜에테르 (이하,「성분 A1」이라고도 한다) 로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 하기 식 (I) 로 나타내는 화합물 포함하는 것을 들 수 있다. 성분 A1 중의 하기 식 (I) 로 나타내는 화합물의 함유량은, 바람직하게는 80 질량% 이상, 보다 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 100 질량% 이다.

[0029] $R\text{-}O\text{-}(AO)_n\text{-}H$ (I)

[0030] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 6 이하의 탄화수소기를 나타내고, AO 는, 에틸렌옥시기 (EO) 또는 프로필렌옥시기 (PO) 를 나타내고, n 은 AO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0031] 상기 식 (I) 에 있어서, R 은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 페닐기 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기가 바람직하고, 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기가 보다 바람직하고, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기가 더욱 바람직하다. AO 는, 동일한 관점에서, 에틸렌옥시기 (EO) 가 바람직하다. n 은, 동일한 관점에서, 1 이상 3 이하가 바람직하고, 1 또는 2 가 보다 바람직하다.

[0032] 상기 식 (I) 로 나타내는 화합물로는, 예를 들어, 에틸렌글리콜모노페닐에테르, 디에틸렌글리콜모노페닐에테르, 트리에틸렌글리콜모노페닐에테르 등의 모노페닐에테르 ; 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기를 갖는, 에틸렌글리콜모노알킬에테르, 디에틸렌글리콜모노알킬에테르, 트리에틸렌글리콜모노알킬에테르, 트리프로필렌글리콜모노알킬에테르 등의 모노알킬에테르 ; 등을 들 수 있다. 이것들 중에서도, 상기 식 (I) 로 나타내는 화합물로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기를 갖는, 에틸렌글리콜모노알킬에테르, 디에틸렌글리콜모노알킬에테르, 트리에틸렌글리콜모노알킬에테르, 트리프로필렌글리콜모노알킬에테르 등의 모노알킬에테르가 바람직하다. 상기 식 (I) 로 나타내는 화합물로는, 예를 들어, 에틸렌글리콜모노부틸에테르 (부틸글리콜), 디에틸렌글리콜모노에틸에테르 (에틸디글리콜), 디에틸렌글리콜모노헥실에테르 (헥실디글리콜), 및 디에틸렌글리콜모노부틸에테르 (BDG) 에서 선택되는 적어도 1 종을 들 수 있다.

[0033] <탄화수소 (성분 A2)>

[0034] 탄화수소 (이하,「성분 A2」라고도 한다) 로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 예를 들어, 지환식 탄화수소, 방향족 탄화수소 등의 유기 용제를 들 수 있다. 지환식 탄화수소로는, 예를 들어, 시클로헥산 등의 시클로알칸을 들 수 있다. 방향족 탄화수소로는, 예를 들어, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 메시틸렌 (1,3,5-트리메틸벤젠) 을 들 수 있다.

[0035] 성분 A2 의 탄소수는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 5 이상이 바람직하고, 6 이상이 보다 바람직하며, 그리고, 동일한 관점에서, 14 이하가 바람직하고, 12 이하가 보다 바람직하고, 10 이하가 더욱 바람직하고, 9 이하가 더욱 바람직하다.

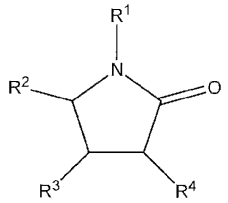
[0036] 성분 A2 가 지환식 탄화수소인 경우, 성분 A2 의 탄소수는, 동일한 관점에서, 5 이상이 바람직하며, 그리고, 14 이하가 바람직하고, 10 이하가 보다 바람직하고, 8 이하가 더욱 바람직하다.

[0037] 성분 A2 가 방향족 탄화수소인 경우, 성분 A2 의 탄소수는, 동일한 관점에서, 5 이상이 바람직하고, 6 이상이 보다 바람직하고, 7 이상이 더욱 바람직하며, 그리고, 14 이하가 바람직하고, 12 이하가 보다 바람직하고, 10 이하가 더욱 바람직하다.

[0038] <피롤리돈 화합물 (성분 A3)>

[0039] 피롤리돈 화합물 (이하,「성분 A3」이라고도 한다) 로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 하기 식 (II) 로 나타내는 화합물을 들 수 있다.

[0040] [화학식 1]

[0041] 

(II)

[0042] 상기 식 (II) 에 있어서, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, R^1, R^2, R^3, R^4 는 각각 독립적으로, 수소 원자, 탄소수 1 이상 8 이하의 탄화수소기, 탄소수 1 이상 3 이하의 하이드록시알킬기 또는 수산기인 것이 바람직하고, R^1, R^2, R^3, R^4 중 어느 1 개가 탄소수 1 이상 8 이하의 탄화수소기인 것이 보다 바람직하고, 탄소수 1 이상 6 이하의 탄화수소기인 것이 더욱 바람직하고, 메틸기, 에틸기, 비닐기 중 어느 것인 것이 더욱 바람직하다.

[0043] 상기 식 (II) 로 나타내는 화합물로는, 예를 들어, 2-피롤리돈, 1-메틸-2-피롤리돈, 1-에틸-2-피롤리돈, 1-비닐-2-피롤리돈, 1-페닐-2-피롤리돈, 1-시클로헥실-2-피롤리돈, 1-옥틸-2-피롤리돈, 3-하이드록시프로필-2-피롤리돈, 4-하이드록시-2-피롤리돈, 4-페닐-2-피롤리돈 및 5-메틸-2-피롤리돈 등을 들 수 있다. 상기 식 (II) 로 나타내는 화합물로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 2-피롤리돈, 1-메틸-2-피롤리돈, 1-에틸-2-피롤리돈, 1-비닐-2-피롤리돈, 1-페닐-2-피롤리돈, 1-시클로헥실-2-피롤리돈, 1-옥틸-2-피롤리돈 및 5-메틸-2-피롤리돈에서 선택되는 적어도 1 종이 바람직하고, 1-메틸-2-피롤리돈, 1-에틸-2-피롤리돈 및 1-비닐-2-피롤리돈에서 선택되는 적어도 1 종이 보다 바람직하고, N-메틸-2-피롤리돈 (NMP) 이 더욱 바람직하다.

[0044] 성분 A 로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 에틸렌글리콜모노부틸에테르 (부틸글리콜), 디에틸렌글리콜모노에틸에테르 (에틸디글리콜), 디에틸렌글리콜모노헥실에테르 (헥실디글리콜), 디에틸렌글리콜모노부틸에테르 (BDG), 시클로헥산, 및 N-메틸-2-피롤리돈 (NMP) 에서 선택되는 적어도 1 종을 들 수 있다.

[0045] 성분 A 는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 성분 A1 단독, 또는, 성분 A1 과 성분 A2 의 조합이 바람직하다.

[0046] 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 A 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상, 세정제 조성물로서의 안정성의 관점에서, 90 질량% 이상으로서, 94 질량% 이상이 바람직하고, 95 질량% 이상이 더욱 바람직하며, 그리고, 접착제의 제거성 향상, 세정제 조성물로서의 안정성의 관점에서, 99.97 질량% 이하로서, 99.5 질량% 이하가 바람직하고, 99.3 질량% 이하가 보다 바람직하고, 99.1 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 보다 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 A 의 함유량은, 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하로서, 90 질량% 이상 99.5 질량% 이하가 바람직하고, 90 질량% 이상 99.3 질량% 이하가 보다 바람직하고, 95 질량% 이상 99.1 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 성분 A 가 2 종 이상의 조합인 경우, 성분 A 의 함유량은 그것들의 합계 함유량을 말한다.

[0047] 본 개시에 있어서「세정제 조성물 중의 각 성분의 함유량」이란, 세정시, 즉, 세정제 조성물의 세정에 대한 사용을 개시하는 시점에서의 각 성분의 함유량으로 할 수 있다.

[0048] 본 개시의 세정제 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 중의 각 성분의 배합량으로 간주할 수 있다.

[0049] [계면 활성제 (성분 B)]

[0050] 본 개시의 세정제 조성물에 포함되는 계면 활성제 (이하,「성분 B」라고도 한다) 는, 일 또는 복수의 실시형태

에 있어서, 불소계 계면 활성제 (성분 B1) 및 실리콘계 계면 활성제 (성분 B2) 에서 선택되는 적어도 1 종이다. 성분 B 는, 1 종이어도 되고, 2 종 이상의 조합이어도 된다.

[0051] <불소계 계면 활성제 (성분 B1)>

[0052] 불소계 계면 활성제 (이하,「성분 B1」) 로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 퍼플루오로알킬기를 갖는 계면 활성제를 들 수 있다. 불소계 계면 활성제로는, 시판품을 사용할 수 있다. 불소계 계면 활성제의 시판품으로는, 예를 들어, AGC 세이미 케미컬 주식회사의 서플론 (등록 상표) S661, S647, S651 등을 들 수 있다.

[0053] <실리콘계 계면 활성제 (성분 B2)>

[0054] 실리콘계 계면 활성제 (이하,「성분 B2」라고도 한다) 로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 폴리에테르 변성 실리콘을 들 수 있다. 폴리에테르 변성 실리콘으로는, 직사슬형 폴리에테르 변성 실리콘, 직사슬형 알킬 공변성 폴리에테르 변성 실리콘, 분기형 폴리에테르 변성 실리콘, 분기형 알킬 공변성 폴리에테르 변성 실리콘 등을 들 수 있다. 이것들 중에서도, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 직사슬형 폴리에테르 변성 실리콘이 바람직하며, 예를 들어, PEG-12 디메티콘 등의 폴리옥시에틸렌·메틸폴리실록산 공중합체를 들 수 있다.

[0055] 성분 B2 의 HLB 는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 2 이상이 바람직하고, 3 이상이 보다 바람직하고, 4 이상이 더욱 바람직하며, 그리고, 8 이하가 바람직하고, 7 이하가 보다 바람직하고, 6 이하가 더욱 바람직하다.
보다 구체적으로는, 성분 B 의 HLB 는, 2 이상 8 이하가 바람직하고, 3 이상 7 이하가 보다 바람직하고, 4 이상 6 이하가 더욱 바람직하다. 본 개시에 있어서, 계면 활성제의 HLB 는, 그리핀법에 의해 구해지는 값이다.

[0056] 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 B 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 0.03 질량% 이상으로서, 0.075 질량% 이상이 바람직하고, 0.25 질량% 이상이 보다 바람직하고, 0.5 질량% 이상이 더욱 바람직하고, 0.75 질량% 이상이 더욱 바람직하며, 그리고, 접착제의 제거성 향상, 세정제 조성물로서의 안정성의 관점에서, 5 질량% 이하로서, 4 질량% 이하가 바람직하고, 3 질량% 이하가 보다 바람직하고, 2 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 보다 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 B 의 함유량은, 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하로서, 0.075 질량% 이상 4 질량% 이하가 바람직하고, 0.25 질량% 이상 3 질량% 이하가 보다 바람직하고, 0.5 질량% 이상 2 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 0.75 질량% 이상 2 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 성분 B 가 2 종 이상의 조합인 경우, 성분 B 의 함유량은 그것들의 합계 함유량을 말한다.

[0057] [물 (성분 C)]

[0058] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 물을 함유 하지 않거나, 물의 함유량이 10 질량% 이하인 것을 들 수 있다. 물 (이하,「성분 C」라고도 한다) 로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 이온 교환수, RO 수, 증류수, 순수, 초순수 등을 들 수 있다.

[0059] 본 개시의 세정제 조성물이 물 (성분 C) 을 함유하는 경우, 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 C 의 함유량은, 성분 A, 성분 B 및 후술하는 임의 성분을 제외한 잔여로 할 수 있다. 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 중의 성분 C 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 10 질량% 이하가 바람직하고, 5 질량% 이하가 보다 바람직하고, 3 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 1 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 0 질량% (즉, 포함하지 않는 것) 가 더욱 바람직하다.

[0060] [그 밖의 성분]

[0061] 본 개시의 세정제 조성물은, 상기 성분 A ~ B 이외에, 필요에 따라 물 (성분 C) 또는 그 밖의 성분을 추가로 함유할 수 있다. 그 밖의 성분으로는, 통상적인 세정제에 사용될 수 있는 성분을 들 수 있으며, 예를 들어, 성분 A 이외의 용제, 알칼리제, 아민, 성분 B 이외의 계면 활성제, 킬레이트제, 증점제, 분산제, 방청제, 고분자 화합물, 가용화제, 산화 방지제, 방부제, 소포제, 항균제 등을 들 수 있다.

[0062] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 하이드록실아민 및 하이드록실아민 염에서 선택되는 적어도 1 종의 하이드록실아민 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 하이드록실아민 화합물의 함유량은, 바람직하게는 1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.5 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0063] 본 개시의 세정시 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 염기성 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 염기성 화합물의 함유량은, 바람직하게는 1 질량

% 이하, 보다 바람직하게는 0.5 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.01 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0064] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 중량 평균 분자량 95 g/mol 이상의 사슬형 아민 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 중량 평균 분자량 95 g/mol 이상의 사슬형 아민 화합물의 함유량은, 바람직하게는 0.1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.05 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0065] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 중량 평균 분자량 90 g/mol 이하의 사슬형 아민 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 중량 평균 분자량 90 g/mol 이하의 사슬형 아민 화합물의 함유량은, 바람직하게는 0.5 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0066] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고리형 아민 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 고리형 아민 화합물의 함유량은, 바람직하게는 0.1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.05 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0067] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 1,1,1,3,3-펜타플루오로부탄의 함유량은, 바람직하게는 70 질량% 미만, 보다 바람직하게는 50 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 10 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0068] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 이소프로판올아민, 모노에탄올아민 및 N-치환 에탄올아민에서 선택되는 적어도 1 종의 용매를 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 상기 용매의 함유량은, 바람직하게는 3 질량% 미만, 보다 바람직하게는 1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.5 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0069] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 에천트를 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 중의 에천트의 함유량은, 바람직하게는 0.1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.05 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0070] [세정제 조성물의 제조 방법]

[0071] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 상기 성분 A ~ B 및 필요에 따라 상기 서술한 임의 성분 (성분 C, 그 밖의 성분) 을 공지된 방법으로 배합함으로써 제조할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물은, 적어도 상기 성분 A ~ B 를 배합하여 이루어지는 것으로 할 수 있다. 따라서, 본 개시는, 적어도 상기 성분 A ~ B 를 배합하는 공정을 포함하는, 세정제 조성물의 제조 방법에 관한 것이다. 본 개시에 있어서「배합한다」는 것은, 성분 A ~ B 및 필요에 따라 상기 서술한 임의 성분 (성분 C, 그 밖의 성분) 을 동시에 또는 임의의 순서로 혼합하는 것을 포함한다. 본 개시의 세정제 조성물의 제조 방법에 있어서, 각 성분의 바람직한 배합량은, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물의 각 성분의 바람직한 함유량과 동일하게 할 수 있다.

[0072] 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위해 사용할 수 있다. 즉, 본 개시의 세정제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제 제거제 (이하,「본 개시의 접착제 제거제」라고도 한다) 이다.

[0073] [피세정물]

[0074] 본 개시의 세정제 조성물 또는 본 개시의 접착제 제거제는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제가 부착된 기판 (웨이퍼) 으로부터 접착제를 제거하기 위해 사용된다. 즉, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 또는 본 개시의 접착제 제거제의, 접착제가 부착된 기판으로부터 접착제를 제거하기 위한 사용에 관한 것이다.

[0075] 피세정물로는, 예를 들어, 접착제가 부착된 기판 (웨이퍼) 을 들 수 있다. 기판으로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 반도체 기판을 들 수 있다. 반도체 기판으로는, 예를 들어, 실리콘 웨이퍼, 게르마늄 웨이퍼, 갈륨-비소 웨이퍼, 갈륨-인 웨이퍼, 갈륨-비소-알루미늄 웨이퍼 등의 웨이퍼를 들 수 있다. 또, 기판으로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접합, 실장을 위한 부위인 패드 및/또는 랜드를 갖는 기판을 들 수

있다. 패드 및 랜드의 부재로는, 예를 들어, 금이나 구리 등의 금속을 들 수 있다.

[0076] 접착제가 부착된 기판 (웨이퍼) 으로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후의 웨이퍼 등을 들 수 있다. 고정 부재로부터 분리한 후의 웨이퍼는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 금속 패드를 갖고, 금속 패드에 접착제가 부착된 기판이다. 따라서, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물의, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제로서의 사용에 관한 것이다. 본 개시는, 그 밖의 양태에 있어서, 본 개시의 접착제 제거제의, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 제거제로서의 사용에 관한 것이다. 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것이다. 상기 가열 처리는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 후술하는 가공 공정에 있어서의 가열 처리를 들 수 있다.

[0077] 접착제가 부착된 기판 (웨이퍼) 으로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 3 차원 집적 회로 (3DIC) 의 제조 공정에서 사용되는 접착제가 부착된 기판을 들 수 있다. 따라서, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물의, 3 차원 집적 회로의 제조 공정에서 사용되는 접착제를 제거하기 위한 세정제로서의 사용에 관한 것이다. 본 개시는, 그 밖의 양태에 있어서, 본 개시의 접착제 제거제의, 3 차원 집적 회로의 제조 공정에서 사용되는 접착제를 제거하기 위한 제거제로서의 사용에 관한 것이다.

[0078] 접착제가 부착된 기판 (웨이퍼) 은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것이다. 상기 가열 처리는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 후술하는 가공 공정에 있어서의 가열 처리를 들 수 있다.

[0079] [반도체 기판의 제조 방법]

[0080] 본 개시는, 일 양태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과, (3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과, (4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과, (5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서, 상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법 (이하,「본 개시의 반도체 기판 제조 방법」이라고도 한다) 에 관한 것이다. 공정 (5) 에서 사용하는 상기 세정제는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물이다.

[0081] 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법에 대해, 도 1 및 도 2 를 사용하여 설명한다. 도 1 은, 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법의 각 공정을 나타내는 플로 차트이다. 도 2 는, 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법의 일 실시형태에 있어서의 각 공정을 설명하기 위한 개략도이다.

[0082] <공정 (1) : 접착 공정>

[0083] 공정 (1) 은, 웨이퍼 (3) 를 고정 부재 (1) 에 접착제 (2) 로 접착시키는 공정 (접착 공정) 이다 (스텝 S1). 공정 (1) 은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 웨이퍼 또는 고정 부재의 표면에 접착제를 도포하여 접착제층을 형성하는 공정 (1-1) 과, 웨이퍼와 고정 부재를 접착제층을 개재하여 첩합하고, 가열 처리하여 접합시키는 공정 (1-2) 를 포함한다.

[0084] 공정 (1) 에 사용하는 웨이퍼로는, 예를 들어, 직경 100 ~ 500 ㎜, 두께 50 ~ 2,000 ㎛ 의 실리콘 웨이퍼나 유리 웨이퍼 등을 들 수 있다. 공정 (1) 에 사용하는 웨이퍼는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 금속 패드를 갖는 기판이다.

[0085] 공정 (1) 에 사용하는 고정 부재로는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 직경 100 ~ 500 ㎜, 두께 50 ~ 20,000 ㎛ 의 실리콘 웨이퍼, 유리판 등의 기판을 들 수 있다.

[0086] 공정 (1) 에 사용하는 접착제로는, 기판을 고정 부재에 접합시킬 수 있으며, 연마 공정 및 가공 공정에 견디는 것이 가능한 내구성을 갖고, 또한 분리 공정에서 기판을 고정 부재로부터 용이하게 분리할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 3DIC 의 제조 공정에서 사용되는 접착제를 들 수 있다. 3DIC 의 제조 공정에서 사용되는 접착제로는, 예를 들어, 폴리실록산계, 아크릴계, 또는 메타크릴계의 접착제 (접착제 조성물) 를

들 수 있다. 구체적으로는, 일본 공개특허공보 2021-161196호에 기재된 접착제 조성물을 들 수 있다.

[0087] 공정 (1) 에서 사용하는 접착제 조성물은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제 성분으로서 폴리실록산, 아크릴산에스테르, 또는 메타크릴산에스테르를 포함하는 것을 들 수 있고, 추가로 백금족 금속 촉매, 박리제 성분, 용매 등을 포함하는 것이어도 된다.

[0088] 공정 (1) 에서 사용하는 접착제 조성물의 점도는, 도포 방법, 막두께 등에 따라, 함유 성분의 농도 등을 적절히 변경함으로써 조정할 수 있다.

[0089] 공정 (1-1) 에 있어서, 접착제 (접착제 조성물) 의 도포 방법으로는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 스핀 코트법 등을 들 수 있다.

[0090] 접착제 (접착제 조성물) 의 도포층 (접착제층) 의 막두께는, 예를 들어, 5 ~ 500 ㎛ 를 들 수 있다.

[0091] 공정 (1-1) 은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 웨이퍼의 금속 패드를 갖는 면과 고정 부재를 접착제로 접착시키는 것을 포함한다.

[0092] 공정 (1-2) 에 있어서, 가열 처리의 온도는, 예를 들어, 80 ℃ 이상을 들 수 있으며, 접착제가 과도하게 경화되는 것을 억제하는 관점에서, 150 ℃ 이하가 바람직하다.

[0093] 가열 처리의 시간은, 예를 들어, 30 초 이상을 들 수 있으며, 접착제층이나 그 밖의 부재의 변질을 억제하는 관점에서, 10 분 이하가 바람직하다.

[0094] 가열은, 핫 플레이트, 오븐 등을 사용하여 실시할 수 있다.

[0095] 가열 처리 후의 접착제층의 막두께로는, 예를 들어, 5 ㎛ 이상 100 ㎛ 이하를 들 수 있다.

[0096] <공정 (2) : 연마 공정>

[0097] 공정 (2) 는, 웨이퍼 (3) 의 고정 부재 (1) 와의 접착면과는 반대측의 면 (이면) (3a) 을 연마하는 공정 (연마 공정) 이다 (스텝 S2).

[0098] 연마 방법으로는, 예를 들어, 지립 등에 의한 기계 연마, 화학 기계 연마 등의 연마 방법을 들 수 있다.

[0099] 공정 (2) 에 있어서, 연마 후의 웨이퍼 (박형화된 웨이퍼) 의 두께는, 200 ㎛ 이하가 바람직하며, 예를 들어, 50 ㎛ ~ 200 ㎛ 를 들 수 있다.

[0100] <공정 (3) : 가공 공정>

[0101] 공정 (3) 은, 웨이퍼 (3) 의 연마된 면 (박형화된 웨이퍼의 이면) (3a) 을 가공하는 공정 (가공 공정) 이다 (스텝 S3).

[0102] 공정 (3) 으로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 전극 형성 공정, 금속 배선 형성 공정, 보호막 형성 공정 등을 들 수 있다. 예를 들어, 전극 등의 형성을 위한 금속 스퍼터링, 웨트 에칭, 레지스트 도포, 패턴 형성, 레지스트 박리, 드라이 에칭, 금속 도금 형성, 실리콘 관통 전극 (TSV) 형성을 위한 실리콘 에칭, 실리콘 표면의 산화막 형성 등의 종래 공지된 가공 공정을 들 수 있다.

[0103] 공정 (3) 에 있어서, 상기 가공은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 150 ℃ 이상의 고온하에서 실시된다. TSV 등의 전극 형성을 실시하는 경우, 예를 들어, 250 ℃ 이상 350 ℃ 이하의 가열 처리가 실시되는 경우가 있다.

[0104] <공정 (4) : 분리 공정>

[0105] 공정 (4) 는, 가공된 웨이퍼 (3) 와 고정 부재 (1) 를 분리하는 공정 (분리 공정) 이다 (스텝 S4).

[0106] 분리 방법으로는, 예를 들어, 용제 박리, 레이저 박리, 기계적인 박리 등을 들 수 있다.

[0107] <공정 (5) : 세정 공정>

[0108] 공정 (5) 는, 분리된 웨이퍼 (3) 에 잔류하는 접착제 (접착제 잔류물) (2a) 를 세정제로 제거하는 공정 (세정 공정) 이다 (스텝 S5). 분리된 웨이퍼는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제가 부착된 기판 (상기 서술한 피세정물) 이며, 예를 들어, 금속 패드에 접착제가 부착된 기판을 들 수 있다.

[0109] 공정 (5) 에서 사용하는 세정제로는, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물을 들 수 있다.

[0110] 접착제의 제거 방법으로는, 예를 들어, 침지 세정을 들 수 있다. 침지 세정의 침지 조건으로는, 예를 들어, 세정제의 온도는, 40 ℃ 이상 70 ℃ 이하가 바람직하고, 침지 시간은, 1 분 이상 60 분 이하가 바람직하다. 세정제에 초음파 진동이 부여되고 있으면 바람직하며, 예를 들어, 25 ~ 50 kHz 가 바람직하고, 기판에 대한 대미지를 억제하는 관점에서, 35 ~ 45 kHz 가 보다 바람직하다.

[0111] 세정 후의 기판은, 수세 또는 알코올에 의한 린스를 실시하고, 건조시켜도 된다.

[0112] 공정 (5) 는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정이다. 공정 (5) 에서 사용하는 접착제 제거제로는, 상기 서술한 본 개시의 접착제 제거제를 들 수 있다.

[0113] 즉, 본 개시의 반도체 기판의 제조 방법은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착시키는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면과는 반대측의 면을 연마하는 공정과, (3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과, (4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과, (5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 본 개시의 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법이다.

[0114] [세정 방법]

[0115] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정 (세정 공정) 을 포함하고, 상기 세정제가, 유기 용제 (성분 A) 와 계면 활성제 (성분 B) 를 함유하고, 성분 B 는 불소계 계면 활성제 및 실리콘계 계면 활성제에서 선택되는 적어도 1 종의 계면 활성제이고, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 이상 99.97 질량% 이하이고, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 이상 5 질량% 이하인, 세정제 조성물인, 세정 방법 (이하,「본 개시의 세정 방법」이라고도 한다) 에 관한 것이다. 상기 세정제는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물이다.

[0116] 본 개시의 세정 방법에 있어서, 접착제의 제거 방법은, 상기 서술한 본 개시의 반도체 기판 제조 방법에 있어서의 공정 (5) 의 제거 방법과 동일한 방법을 들 수 있다.

[0117] 본 개시의 세정 방법에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 바람직하게는 230 ℃ 이상, 보다 바람직하게는 270 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것이다. 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리로는, 예를 들어, 회로가 형성된 기판에, 반도체 칩 등의 디바이스 및 다른 회로가 형성된 기판 등을, 땜납 또는 금속 미립자를 사용하여 접합시키기 위한 가열 처리를 들 수 있다. 가열 처리의 공정은, 공정 (3) 의 가공 공정의 후, 공정 (4) 의 전에서 실시하는 것을 들 수 있다.

[0118] 본 개시의 세정 방법에 있어서의 피세정물로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 반도체 기판 제조 방법에 있어서의 공정 (1) ~ (4) 를 거친 후의 웨이퍼를 들 수 있다.

[0119] 본 개시의 세정 방법에 있어서의 세정 공정은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정 (제거 공정) 이다. 상기 제거 공정에 있어서의 접착제 제거제로는, 상기 서술한 본 개시의 접착제 제거제를 들 수 있다.

[0120] 즉, 본 개시의 세정 방법은, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 본 개시의 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하는 접착제 제거 방법이다.

[0121] [키트]

[0122] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정 방법 및 본 개시의 반도체 기판 제조 방법 중 어느 것에 사용하기 위한 키트 (이하,「본 개시의 키트」라고도 한다) 에 관한 것이다. 본 개시의 키트는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물을 제조하기 위한 키트이다. 본 개시의 키트에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물을 얻을 수 있다.

[0123] 본 개시의 키트로는, 일 또는 복수의 실시형태에 있어서, 성분 A 를 함유하는 용액 (제 1 액) 과, 성분 B 를 함유하는 용액 (제 2 액) 을, 서로 혼합되지 않는 상태에서 포함하고, 제 1 액과 제 2 액은 사용시에 혼합되는, 키트 (2 액형 세정제 조성물) 를 들 수 있다. 제 1 액과 제 2 액이 혼합된 후, 필요에 따라 성분 C (물) 로 희석되어도 된다. 제 1 액 및 제 2 액의 각각에는, 필요에 따라 상기 서술한 임의 성분이 포함되어 있어도

된다.

[0124] 실시예

[0125] 이하에, 실시예에 의해 본 개시를 구체적으로 설명하지만, 본 개시는 이들 실시예에 의해 전혀 한정되는 것은 아니다.

[0126] 1. 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물의 조제

[0127] 표 1 에 나타내는 각 성분을 표 1 에 기재된 배합량 (질량%, 유효분) 으로 배합하고, 그것을 교반하여 혼합함으로써, 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물을 조제하였다.

[0128] 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물의 조제에는, 하기의 것을 사용하였다.

[0129] (성분 A)

[0130] BDG (부틸디글리콜) [일본 유화제 주식회사 제조, (성분 A1)]

[0131] 시클로헥산 [후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, (성분 A2)]

[0132] N-메틸피롤리돈 (NMP) [후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, (성분 A3)]

[0133] 부틸글리콜 [일본 유화제 주식회사 제조, (성분 A1)]

[0134] 에틸디글리콜 [후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, (성분 A1)]

[0135] 헥실디글리콜 [일본 유화제 주식회사 제조, (성분 A1)]

[0136] (성분 B)

[0137] 불소계 계면 활성제 1 [AGC 세이와 케미컬 주식회사 제조, 서플론 S-611]

[0138] 불소계 계면 활성제 2 [AGC 세이와 케미컬 주식회사 제조, 서플론 S-647]

[0139] 불소계 계면 활성제 3 [AGC 세이와 케미컬 주식회사 제조, 서플론 S-651]

[0140] 실리콘계 계면 활성제 (PEG12-디메티콘) [폴리옥시에틸렌·메틸폴리실록산 공중합체, 다우·케미컬 주식회사 제조, DOWSIL SH 3775 M FLUID, HLB = 5]

[0141] (비성분 B)

[0142] 폴리옥시에틸렌(9)라우릴에테르 [카오 주식회사 제조, 에멀겐 109P]

[0143] (성분 C)

[0144] 물 [오르가노 주식회사 제조의 순수 장치 G-10DSTSET 로 제조한 1 μS/cm 이하의 순수]

[0145] 2. 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물의 평가

[0146] 조제한 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물에 대해 하기 평가를 실시하였다.

[0147] [세정성 (접착제의 제거성) 의 평가]

[0148] 200 mL 비커에 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물을 200 mL 첨가하여 60 ℃ 로 가온시키고, 초음파 세정기 (애즈원 주식회사 제조, ASU-20M) 로 초음파 (40 kHz, 360 W) 를 쬐면서, 금속 패드 상에 접착제 잔류물이 부착된 테스트 피스를 60 ℃ 의 세정제 조성물에 30 분간 침지시켰다. 그리고, 테스트 피스를 세정제 조성물로부터 꺼내고, 실온하에서 에탄올 (후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, 특급) 을 약 20 초간 뿌려서 흘려 헹군 후, 실온에서 정치 (靜置) 건조시켰다.

[0149] 테스트 피스 상에 접착제의 잔존 유무를 육안으로 조사한 후, 광학 현미경「디지털 마이크로스코프 VHX-2000」(주식회사 키엔스 제조) 을 사용해서, 세정 시험 후의 테스트 피스 상에 잔존하는 접착제의 유무를 20 배로 확대하여 육안 관찰하고, 접착제가 제거된 금속 패드의 개수를 기초로 하기 식에 의해 세정률을 산출하고, 하기의 평가 기준에 기초하여 세정성 (접착제의 제거성) 을 평가하였다. 결과를 표 1 에 나타냈다.

[0150] 세정률 = (세정 전에 접착제가 존재한 패드수 − 세정 후에 접착제가 존재한 패드수)/(세정 전에 접착제가 존재한 패드수) × 100

[0151] <평가 기준>

[0152] A : 세정률 90 % 이상

[0153] B : 세정률 80 % 이상 90 % 미만

[0154] C : 세정률 70 % 이상 80 % 미만

[0155] D : 세정률 70 % 미만

[0156] 또한, 테스트 피스에는, 금속 패드를 갖고, 금속 패드 상에 접착제가 존재하는 테스트 피스를 사용하였다. 테스트 피스는 15 ㎜ × 15 ㎜ 의 사이즈이며, 피치 900 ㎛ 로 나열되는 직경 450 ㎛ 의 금속 패드의 전체면에 접착제 (접착제층) 가 존재하고 있다. 구체적으로는 직경 450 ㎛ 의 금으로 된 금속 패드가, 간격 450 ㎛ 로, 격자점상으로 배치되어 있다. 접착제에는, 아크릴계 접착제를 사용하였다. 접착제층은, 금속 패드의 전체면에 접착제를 도포 후, 260 ℃ 20 분간의 가열 처리함으로써 형성된 것이다. 가열 처리 후의 접착제층의 막두께는 50 ㎛ 이다.

[0157] [Al 전극 대미지의 평가]

[0158] 100 mL 비커에 실시예 1 ~ 12 및 비교예 1 ~ 5 의 세정제 조성물을 100 mL 첨가하여 60 ℃ 로 가온시키고, 초음파 세정기 (애즈원 주식회사 제조, ASU-20M) 로 초음파 (40 kHz, 360 W) 를 쬐면서, 테스트 피스를 60 ℃ 의 세정제 조성물에 60 분간 침지시킨다. 그리고, 테스트 피스를 세정제 조성물로부터 꺼내고, 실온하에서 에탄올 (후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, 특급) 을 약 20 초간 뿌려서 흘려 헹군 후, 실온에서 정치 건조시킨다.

[0159] 광학 현미경「디지털 마이크로스코프 VHX-2000」(주식회사 키엔스 제조) 을 사용해서, 세정 시험 후의 테스트 피스를 100 배로 확대하여 육안으로 확인하고, 하기의 평가 기준에 기초하여 Al 전극에 대한 대미지성을 평가한다. 결과를 표 1 에 나타냈다.

[0160] 또한, 테스트 피스는, 15 ㎜ × 15 ㎜ 의 사이즈이며, 실리콘 웨이퍼 상에 3 ㎜ × 2.5 ㎜ 의 사이즈의 Al 전극을 간극 없이 갖고 있다.

[0161] <평가 기준>

[0162] A : 전극에 변색은 보이지 않는다

[0163] B : 전극에 변색은 보이지 않지만, 광택이 약간 감소

[0164] C : 전극에 변색은 보이지 않지만, 광택이 감소

[0165] D : 전극에 변색이 보인다

표 1

표 1		실시예												비교예				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
성분 A	BDG (성분 A1)	99	99	99	99	99.5	99.9	99.95	94	69			33	100	99	99.99	69	80
	시클로헥산 (성분 A2)									30								
	NMP (성분 A3)										99							
	부틸글리콜 (성분 A1)											99						
	에틸디글리콜 (성분 A1)												33					
	헥실디글리콜 (성분 A1)												33					
성분 B	블소계 계면 활성제 1 (서플론 S611)	1															1	
	블소계 계면 활성제 2 (서플론 S647)		1															
	블소계 계면 활성제 3 (서플론 S651)			1														
	실리콘계 계면 활성제 (PEG12-디메티콘, HLB=5)				1	0.5	0.1	0.05	1	1	1	1	1			0.01		20
비성분 B	폴리옥시에틸렌(9)라우릴에테르														1			
성분 C	물	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	30	0
	합계 (질량%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
세정성 (접착제의 제거성)		A	A	A	A	A	C	C	A	A	B	B	A	D	D	D	B	D
세정성 (접착제의 제거성) (세정률%)		93	94	95	94	93	75	74	92	99	82	88	91	49	51	60	88	68
Al 전극에 대한 대미지		A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	D	A

[0166]

[0167] 표 1 에 나타내는 바와 같이, 실시예 1 ~ 12 의 세정제 조성물은, 성분 B 를 포함하지 않는 비교예 1, 계면 활성제로서 폴리옥시에틸렌라우릴에테르 (비성분 B) 를 사용한 비교예 2, 성분 B 의 함유량이 0.03 질량% 미만인 비교예 3, 성분 A 의 함유량이 90 질량% 미만인 비교예 4 ~ 5 에 비해, 접착제의 제거성이 우수한 것을 알 수 있었다. 또, 실시예 1 ~ 12 의 세정제 조성물은, Al 전극에 대한 대미지가 억제되어 있는 것도 알 수 있었다.

[0168] 산업상 이용가능성

[0169] 본 개시에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물을 제공할 수 있다. 그리고, 본 개시의 세정제 조성물을 사용함으로써, 반도체 기판의 생산성을 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

[0170] 1 : 고정 부재

2 : 접착제

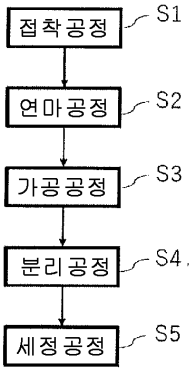
2a : 접착제 잔류물

3 : 웨이퍼

3a : 웨이퍼의 연마·가공면

도면

도면1



도면2

