(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0024907
(43) 공개일자 2025년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) *C11D 7/50* (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02057 (2013.01)
C11D 7/263 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7038145
(22) 출원일자(국제) 2023년06월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년11월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/022112
(87) 국제공개번호 WO 2023/243666
국제공개일자 2023년12월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-098408 2022년06월17일 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 10 항

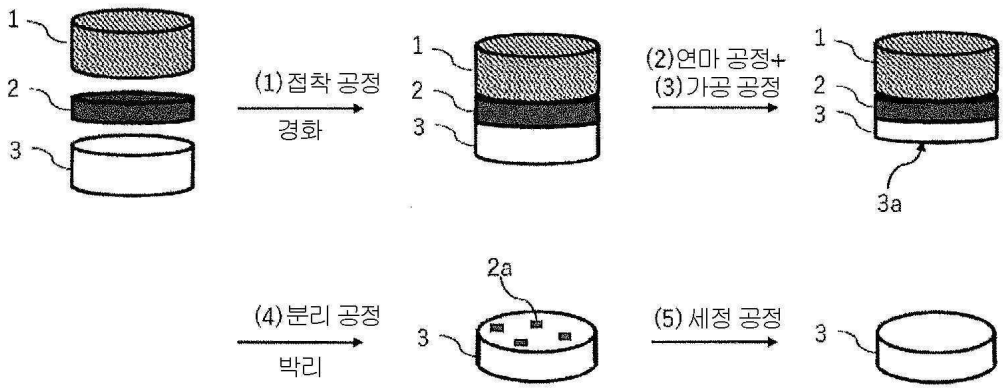
(54) 발명의 명칭 **반도체 기판의 제조 방법**

(57) 요 약

일 양태에 있어서, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물을 사용한 반도체 기판의 제조 방법을 제공한다. 본 개시는, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착하는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면의 이면을 연마하는 공정과, (3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과, (4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



과, (5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서, 상기 공정 (3) 은, 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼를 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리하는 것을 포함하고, 상기 공정 (5) 에서 사용하는 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

R-O-(EO)n-H (I)

(52) CPC특허분류
C11D 7/3218 (2022.08)
C11D 7/5004 (2022.08)
H01L 21/304 (2013.01)
H01L 2221/68327 (2013.01)
H01L 2221/68381 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

(1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착하는 공정과,

(2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면의 이면을 연마하는 공정과,

(3) 웨이퍼의 연마된 면을 가공하는 공정과,

(4) 가공된 웨이퍼와 고정 부재를 분리하는 공정과,

(5) 분리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정

을 포함하는 반도체 기판의 제조 방법으로서,

상기 공정 (3) 은, 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼를 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리하는 것을 포함하고,

상기 공정 (5) 에서 사용하는 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법.

R-O-(EO)n-H (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

청구항 2

고정 부재에 접착제로 접착되어, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하고,

상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 세정 방법.

R-O-(EO)n-H (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

청구항 3

가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서,

알칸올아민 (성분 A) 과, 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고,

성분 A 의 함유량이, 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물.

R-O-(EO)n-H (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

물을 함유하지 않거나, 물의 함유량이 15 질량% 이하인, 세정제 조성물.

청구항 5

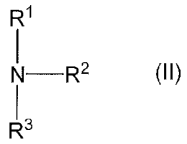
제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

성분 B 의 함유량이, 15 질량% 이상 65 질량% 이하인, 세정제 조성물.

청구항 6

제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

성분 A 가, 하기 식 (II) 로 나타내는 화합물을 포함하는, 세정제 조성물.



(II)

상기 식 (II) 중, R^1 은, 탄소수 2 이상 4 이하의 직사슬의 알칸올기를 나타내고, R^2 는, 탄소수 2 이상 4 이하의 직사슬의 알칸올기, 메틸기 또는 수소 원자를 나타내고, R^3 은, 메틸기 또는 수소 원자를 나타낸다.

청구항 7

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

성분 B 의 함유량에 대한 성분 A 의 함유량의 질량비 A/B 가, 0.6 이상 5.5 이하인, 세정제 조성물.

청구항 8

제 3 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

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

청구항 9

가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 접착제 제거제로서,

알칸올아민 (성분 A) 과, 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고,

성분 A 의 함유량이, 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제 제거제.

R-O-(EO)n-H (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

청구항 10

고정 부재에 접착제로 접착되어, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하고,

상기 접착제 제거제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 세정 방법.

R-O-(EO)n-H (I)

상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 반도체 기판의 제조 방법, 세정 방법, 접착제용 세정제 조성물 및 접착제 제거제에 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 있어, 세정 공정에서 사용하는 세정제 조성물이 각종 개발되고 있다.

[0004] 예를 들어, WO2016/021646호 (특허문헌 1) 에는, 박리한 반도체 회로 형성 기판 또는 지지 기판에 부착된 접착제층을 세정하는 리워크 용제 (세정제) 로서, 적어도 아민계 용매, 및 특정한 글리콜에테르계 용매를 함유하는 리워크 용제가 개시되어 있다. 그리고 실시예에서는, 모노에탄올아민, 디프로필렌글리콜디메틸에테르 및 N-메틸-2-피롤리돈으로 이루어지는 리워크 용제가 개시되어 있다.

발명의 내용

[0005] 본 개시는, 일 양태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착하는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면의 이면을 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 공정 (3) 은, 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼를 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리하는 것을 포함하고, 상기 공정 (5) 에서 사용하는 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

[0006] R-O-(EO)n-H (I)

[0007] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0008] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착되어 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정을 포함하고, 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 세정 방법에 관한 것이다.

[0009] R-O-(EO)n-H (I)

[0010] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0011] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물에 관한 것이다.

[0012] R-O-(EO)n-H (I)

[0013] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0014] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 접착제 제거제로서, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제 제거제에 관한 것이다.

[0015] R-O-(EO)n-H (I)

[0016] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO

의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0017] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착되어 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 접착제 제거제로 제거하는 공정을 포함하고, 상기 접착제 제거제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 세정 방법에 관한 것이다.

[0018] R-O-(EO)n-H (I)

[0019] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 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

[0021] 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 있고, 접착제가 가열에 의해 변질되면, 제거하기 어려운 경향이 있다. 세정제 조성물에는, 이와 같은 접착제에 대한 제거성 (세정성) 이 우수한 것이 요구된다.

[0022] 특허문헌 1 에서 제안되어 있는 세정제 조성물에서는, 웨이퍼에 잔류하는 접착제에 대한 제거성에 개선의 여지가 있었다. 또, N-메틸-2-피롤리돈은, 높은 용해성, 고비점, 저응고점 등에서 우수한 유기 용제이지만, 독성 등의 안전성의 관점에서, 사용량을 제한하는 것이 요망된다.

[0023] 본 개시에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물 및 접착제 제거제를 사용하는 반도체 기판의 제조 방법 및 세정 방법, 그리고 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물 및 접착제 제거제를 제공할 수 있다.

[0024] 그래서, 본 개시는, 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물 및 접착제 제거제를 사용한 반도체 기판의 제조 방법 및 세정 방법, 그리고 접착제의 제거성이 우수한 접착제용 세정제 조성물 및 접착제 제거제를 제공한다.

[0025] 본 개시는, 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하의 알칸올아민과, 특정한 글리콜에테르를 포함하는 세정제 조성물 또는 접착제 제거제를 사용함으로써, 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 효율적으로 제거할 수 있다는 지견에 기초한다.

[0026] 본 개시는, 일 양태에 있어서, (1) 웨이퍼를 고정 부재에 접착제로 접착하는 공정과, (2) 웨이퍼의 고정 부재와의 접착면의 이면을 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 공정 (3) 은 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼를 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리하는 것을 포함하고, 상기 공정 (5) 에서 사용하는 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 상기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 반도체 기판의 제조 방법 (이하, 「본 개시의 반도체 기판 제조 방법」이라고도 한다) 에 관한 것이다.

[0027] 본 개시는, 그 밖의 양태에 있어서, 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 조성물로서, 알칸올아민 (성분 A) 과 상기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제용 세정제 조성물 (이하, 「본 개시의 세정제 조성물」이라고도 한다) 에 관한 것이다.

[0028] 본 개시는, 그 밖의 양태에 있어서, 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 접착제 제거제로서, 알칸올아민 (성분 A) 과 상기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인, 접착제 제거제 (이하, 「본 개시의 접착제 제거제」라고도 한다) 에

관한 것이다.

[0029] 본 개시에 의하면, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물을 사용함으로써, 높은 수율로 고품질의 반도체 기판을 얻을 수 있다. 본 개시에 의하면, 그 밖의 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물 및 접착제 제거제를 제공할 수 있다.

[0030] 본 개시의 반도체 기판 제조 방법 그리고 세정제 조성물 및 접착제 제거제에 있어서의 효과 발현의 작용 메커니즘의 자세한 것은 불명확한 부분이 있지만, 이하와 같이 추정된다.

[0031] 웨이퍼에 잔류하는 접착제는, 가열에 의해 변질되면, 강고해져 제거하기 어려운 경향이 있다.

[0032] 본 개시의 반도체 기판 제조 방법 그리고 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제에서는, 소정량의 알칸올아민 (성분 A) 이 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 강고해진 접착제 내에 침투하고, 접착제 내에 존재하는 반응점과 반응함으로써 접착제의 경도를 낮출 수 있다고 생각된다. 경도가 내려간 상태의 접착제에 침투력이 높은 글리콜에테르 (성분 B) 가 작용함으로써 접착제의 팽윤이나 용해가 진행되어, 접착제가 제거된다고 생각된다.
또한, 글리콜에테르 (성분 B) 의 함유량, 글리콜에테르 (성분 B) 의 함유량에 대한 알칸올아민 (성분 A) 의 함유량의 질량비 (A/B) 가 특정한 값인 경우, 알칸올아민 (성분 A) 및 글리콜에테르 (성분 B) 의 침투성이 상승적으로 높아진다고 생각된다.

[0033] 단, 본 개시는 이 메커니즘으로 한정하여 해석되지 않아도 된다.

[0034] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접착제가 부착된 웨이퍼로부터 접착제를 제거하기 위해서 사용된다. 즉, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제의, 접착제가 부착된 웨이퍼로부터 접착제를 제거하기 위한 사용에 관한 것이다.

[0035] 웨이퍼로는, 예를 들어, 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, 웨이퍼로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접합, 실장을 위한 부위인 패드 및/또는 랜드를 갖는 기판이어도 된다.

[0036] 접착제로는, 예를 들어, 웨이퍼를 고정 부재에 접합할 수 있고, 연마 공정 및 가공 공정에 견딜 수 있는 내구성을 갖고, 또한, 분리 공정에서 웨이퍼를 고정 부재로부터 용이하게 분리할 수 있는 것을 들 수 있다. 접착제로는, 예를 들어, 폴리이미드계, 폴리실록산계, 아크릴계, 또는 메타크릴계 접착제 (접착제 조성물) 등을 들 수 있다.

[0037] [반도체 기판의 제조 방법]

[0038] 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.

[0039] <공정 (1) : 접착 공정>

[0040] 공정 (1) 은, 웨이퍼 (3) 를 고정 부재 (1) 에 접착제 (2) 로 접착하는 공정 (접착 공정) 이다 (스텝 S1). 공정 (1) 은, 1 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 접합하는 공정 (1-2) 를 포함한다.

[0041] 공정 (1) 에 사용하는 웨이퍼로는, 예를 들어, 직경 100 ~ 500 ㎜, 두께 500 ~ 2000 ㎛ 의 실리콘 웨이퍼나 유리 웨이퍼 등을 들 수 있다.

[0042] 공정 (1) 에 사용하는 고정 부재로는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 직경 100 ~ 500 ㎜, 두께 500 ~ 20000 ㎛ 의 실리콘 웨이퍼, 유리판 등의 기판을 들 수 있다.

[0043] 공정 (1) 에 사용하는 접착제로는, 웨이퍼를 고정 부재에 접합할 수 있고, 연마 공정 및 가공 공정에 견딜 수 있는 내구성을 갖고, 또한, 분리 공정에서 웨이퍼를 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, 폴리이미드계, 폴리실록산계, 아크릴계, 또는 메타크릴계 접착제 (접착제 조성물) 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 일본 공개특허공보 2021-161196호에 기재된 접착제 조성물 등을

들 수 있다.

[0044] 공정 (1) 에서 사용하는 접착제 조성물은, 1 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.

[0045] 공정 (1) 에서 사용하는 접착제 조성물의 점도는, 도포 방법, 막두께 등에 따라, 함유 성분의 농도 등을 적절히 변경함으로써 조정할 수 있다.

[0046] 공정 (1-1) 에 있어서, 접착제 (접착제 조성물) 의 도포 방법으로는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 스핀 코트법 등을 들 수 있다.

[0047] 접착제 (접착제 조성물) 의 도포층 (접착제층) 의 막두께는, 예를 들어, 5 ~ 500 ㎛ 를 들 수 있다.

[0048] 공정 (1-2) 에 있어서, 가열 처리의 온도는, 예를 들어, 80 ℃ 이상을 들 수 있고, 접착제가 과도하게 경화되는 것을 억제하는 관점에서, 150 ℃ 이하가 바람직하다.

[0049] 가열 처리의 시간은, 예를 들어, 30 초 이상을 들 수 있고, 접착제층이나 그 밖의 부재의 변질을 억제하는 관점에서, 10 분 이하가 바람직하다.

[0050] 가열은, 핫 플레이트, 오븐 등을 사용하여 실시할 수 있다.

[0051] 가열 처리 후의 접착제층의 막두께로는, 예를 들어, 5 ㎛ 이상 100 ㎛ 이하를 들 수 있다.

[0052] <공정 (2) : 연마 공정>

[0053] 공정 (2) 는, 웨이퍼 (3) 의 고정 부재 (1) 와의 접착면의 이면 (접착면과는 반대측의 면) (3a) 을 연마하는 공정 (연마 공정) 이다 (스텝 S2).

[0054] 연마 방법으로는, 예를 들어, 지립 등에 의한 기계 연마, 화학 기계 연마 등의 연마 방법을 들 수 있다.

[0055] 공정 (2) 에 있어서, 연마 후의 웨이퍼 (박형화된 웨이퍼) 의 두께는, 200 ㎛ 이하가 바람직하고, 예를 들어, 50 ㎛ ~ 200 ㎛ 를 들 수 있다.

[0056] <공정 (3) : 가공 공정>

[0057] 공정 (3) 은, 웨이퍼 (3) 의 연마된 면 (박형화된 웨이퍼의 이면) (3a) 을 가공하는 공정 (가공 공정) 이다 (스텝 S3).

[0058] 공정 (3) 으로는, 1 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.

[0059] 공정 (3) 에 있어서, 상기 가공은, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 150 ℃ 이상의 고온하에서 실시된다. 상기 가공은, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 고정된 웨이퍼를, 230 ℃ 이상의 온도에서 가열 처리하는 것을 포함한다. TSV 등의 전극 형성을 실시하는 경우, 상기 가공은, 예를 들어, 250 ℃ 이상 350 ℃ 이하의 가열 처리가 실시되는 경우가 있다.

[0060] <공정 (4) : 분리 공정>

[0061] 공정 (4) 는, 가공된 웨이퍼 (3) 와 고정 부재 (1) 를 분리하는 공정 (분리 공정) 이다 (스텝 S4).

[0062] 분리 방법으로는, 예를 들어, 용제 박리, 레이저 박리, 기계적 박리 등을 들 수 있다.

[0063] <공정 (5) : 세정 공정>

[0064] 공정 (5) 는, 분리된 웨이퍼 (3) 에 잔류하는 접착제 (접착제 잔류물) (2a) 를 세정제로 제거하는 공정 (세정 공정) 이다 (스텝 S5).

[0065] 공정 (5) 에서 사용하는 세정제로는, 후술하는 본 개시의 세정제 조성물 또는 접착제 제거제를 들 수 있다.

[0066] 세정 공정에 있어서의 세정 방법 (접착제의 제거 방법) 으로는, 예를 들어, 침지 세정을 들 수 있다. 침지 세정의 침지 조건으로는, 예를 들어, 세정제의 온도는, 20 ℃ 이상 70 ℃ 이하 또는 40 ℃ 이상 70 ℃ 이하가

바람직하고, 침지 시간은, 1 분 이상 60 분 이하가 바람직하다. 세정제에 초음파 진동이 부여되고 있으면 바람직하고, 예를 들어, 25 ~ 50 kHz 가 바람직하고, 웨이퍼에 대한 대미지를 억제하는 관점에서 35 ~ 45 kHz 가 보다 바람직하다.

[0067] 세정 후의 웨이퍼는, 수세 또는 알코올에 의한 린스를 실시하고, 건조시켜도 된다.

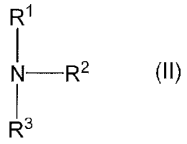
[0068] [세정제 조성물 및 접착제 제거제]

[0069] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 가열 처리된 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제 또는 접착제 제거제로서 사용된다.

[0070] <알칸올아민 (성분 A)>

[0071] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 알칸올아민(아미노알코올) (이하,「성분 A」라고도 한다) 을 함유한다. 성분 A 로는, 예를 들어, 하기 식 (II) 로 나타내는 화합물을 포함하는 것을 들 수 있다. 성분 A 는, 1 종이어도 되고, 2 종 이상의 조합이어도 된다. 성분 A 는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 분기 탄소 사슬을 갖지 않는 화합물이다. 성분 A 중의 하기 식 (II) 로 나타내는 화합물의 함유량은, 바람직하게는 80 질량% 이상, 보다 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 100 질량% 이다.

[0072] [화학식 1]

[0073] 

(II)

[0074] 상기 식 (II) 중, R^1 은, 탄소수 2 이상 4 이하의 직사슬의 알칸올기를 나타내고, R^2 는, 탄소수 2 이상 4 이하의 직사슬의 알칸올기, 메틸기 또는 수소 원자를 나타내고, R^3 은, 메틸기 또는 수소 원자를 나타낸다.

[0075] 상기 식 (II) 에 있어서, R^1 은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 탄소수 2 또는 3 의 직사슬의 알칸올기가 바람직하다. R^2 는, 동일한 관점에서, 수소 원자가 바람직하다. R^3 은, 동일한 관점에서, 수소 원자가 바람직하다.

[0076] 성분 A 로는, 예를 들어, 모노에탄올아민, N-메틸모노에탄올아민, N-에틸모노에탄올아민, 디에탄올아민, N-디메틸모노에탄올아민, N-메틸디에탄올아민, N-디에틸모노에탄올아민, N-에틸디에탄올아민, N-(β-아미노에틸)에탄올아민, N-(β-아미노에틸)디에탄올아민으로부터 선택되는 적어도 1 종을 들 수 있다. 이들 중에서도, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 알킬모노알칸올아민 또는 모노알칸올아민이 바람직하고, 모노에탄올아민이 보다 바람직하다.

[0077] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 A 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 35 질량% 이상으로서, 37.5 질량% 이상이 바람직하고, 40 질량% 이상이 보다 바람직하고, 그리고, 접착제의 제거성 향상, 부재 대미지, 및 함질소량 저감의 관점에서, 85 질량% 이하로서, 75 질량% 이하가 바람직하고, 65 질량% 이하가 보다 바람직하다. 보다 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 A 의 함유량은, 35 질량% 이상 85 질량% 이하로서, 37.5 질량% 이상 75 질량% 이하가 바람직하고, 40 질량% 이상 65 질량% 이하가 보다 바람직하다. 성분 A 가 2 종 이상의 조합인 경우, 성분 A 의 함유량은 그들의 합계 함유량을 말한다.

[0078] 본 개시에 있어서「세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 각 성분의 함유량」이란, 세정시, 즉, 세정제 조성물 및 접착제 제거제의 세정에 대한 사용을 개시하는 시점에서의 각 성분의 함유량으로 할 수 있다.

[0079] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 각 성분의 함유량은, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 각 성분의 배합량으로 간주할 수 있다.

[0080] <글리콜에테르 (성분 B)>

[0081] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 하기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (이하,「성분 B」라고도 한다) 를 함유한다. 성분 B 는, 1 종이어도 되고, 2 종 이상의 조합이어도 된다.

[0082] R-O-(EO)n-H (I)

[0083] 상기 식 (I) 중, R 은, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, EO 는 에틸렌옥시기를 나타내고, n 은 EO 의 부가 몰수로서 1 이상 3 이하의 수이다.

[0084] 성분 B 로는, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 갖는 (폴리)에틸렌글리콜모노알킬에테르가 바람직하고, 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 갖는, 에틸렌글리콜모노알킬에테르, 디에틸렌글리콜모노알킬에테르, 트리에틸렌글리콜모노알킬에테르로부터 선택되는 적어도 1 종이 보다 바람직하고, 에틸렌글리콜모노부틸에테르 (BG), 및 디에틸렌글리콜모노부틸에테르 (BDG) 로부터 선택되는 적어도 1 종이 더욱 바람직하다.

[0085] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 B 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상 및 상용성의 관점에서, 15 질량% 이상이 바람직하고, 30 질량% 이상이 보다 바람직하고, 45 질량% 이상이 더욱 바람직하고, 그리고, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 65 질량% 이하가 바람직하고, 62.5 질량% 이하가 보다 바람직하고, 60 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 보다 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 A 의 함유량은, 15 질량% 이상 65 질량% 이하가 바람직하고, 30 질량% 이상 62.5 질량% 이하가 보다 바람직하고, 45 질량% 이상 60 질량% 이하가 더욱 바람직하다. 성분 B 가 2 종 이상의 조합인 경우, 성분 B 의 함유량은 그들의 합계 함유량을 말한다.

[0086] 성분 B 의 함유량에 대한 성분 A 의 함유량의 질량비 A/B 는, 세정성 및 안정성의 관점에서, 0.6 이상이 바람직하고, 0.625 이상이 보다 바람직하고, 0.65 이상이 더욱 바람직하고, 그리고, 세정성 및 안정성의 관점에서, 5.5 이하가 바람직하고, 3 이하가 보다 바람직하고, 1 미만이 더욱 바람직하다. 보다 구체적으로는, 질량비 A/B 는, 0.6 이상 5.5 이하가 바람직하고, 0.625 이상 3 이하가 보다 바람직하고, 0.65 이상 1 미만이 더욱 바람직하다.

[0087] <물 (성분 C)>

[0088] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 물을 함유하지 않거나, 물의 함유량은 15 질량% 이하가 바람직하다. 물 (이하,「성분 C」라고도 한다) 로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 이온 교환수, RO 수, 증류수, 순수, 초순수 등을 들 수 있다.

[0089] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제가 성분 C 를 함유하는 경우, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 C 의 함유량은, 성분 A, 성분 B, 및 후술하는 임의 성분을 제외한 잔여로 할 수 있다. 구체적으로는, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 성분 C 의 함유량은, 접착제의 제거성 향상의 관점에서, 15 질량% 이하가 바람직하고, 10 질량% 이하가 보다 바람직하고, 5 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 3 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 1 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 본질적으로는 0 질량% (즉, 포함하지 않는 것) 가 보다 더욱 바람직하다.

[0090] <그 밖의 성분>

[0091] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 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 있고, 예를 들어, 성분 C 이외의 용매, 성분 A 이외의 알칼리제, 성분 A 이외의 아민, 계면 활성제, 킬레이트제, 증점제, 분산제, 방청제, 고분자 화합물, 가용화제, 산화 방지제, 방부제, 소포제, 항균제 등을 들 수 있다.

[0092] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, N-메틸-2-피롤리돈을 함유하지 않거나, N-메틸-2-피롤리돈의 함유량이 1 질량% 이하인 것이 바람직하다.

[0093] 본 개시의 세정제 조성물이 N-메틸-2-피롤리돈을 함유하는 경우, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 N-메틸-2-피롤리돈의 함유량은, 독성 등의 안전성이나 각종 규제에 대응하는 관점에서, 1 질량% 이하가 바람직하고, 0.5 질량% 이하가 보다 바람직하고, 0.01 질량% 이하가 더욱 바람직하고, 본질적으로는 0 질량% (즉, 포함하지 않는 것) 가 보다 더욱 바람직하다.

[0094] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 분기 탄소 사슬을 갖는 알칸올아민을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 분기 탄소 사슬을 갖는 알칸올아민의 함유량은, 바람직하게는 1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.5

질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0095] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 논이온성 계면 활성제를 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 논이온성 계면 활성제의 함유량은, 바람직하게는 1 질량% 미만, 보다 바람직하게는 0.5 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다. 논이온성 계면 활성제로는, 예를 들어, 탄소수 8 ~ 10 의 지방족 탄화수소 또는 방향족 탄화수소에 임의의 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드를 부가한 것을 들 수 있다.

[0096] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 탄소수 9 ~ 16 의 지방족 탄화수소를 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 탄소수 9 ~ 16 의 지방족 탄화수소의 함유량은, 바람직하게는 5 질량% 이하, 바람직하게는 1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0097] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 하이드록실아민을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 하이드록실아민의 함유량은, 바람직하게는 5 질량% 미만, 바람직하게는 1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0098] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 글리옥실산을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 글리옥실산의 함유량은, 바람직하게는 0.05 질량% 미만, 바람직하게는 0.01 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0099] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, N,N-디메틸아세트아민 (DMAC) 을 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 N,N-디메틸아세트아민 (DMAC) 의 함유량은, 바람직하게는 0.1 질량% 미만, 바람직하게는 0.01 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0100] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 제 4 급 암모늄하이드록시드를 실질적으로 포함하지 않는 것으로 할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제 중의 제 4 급 암모늄하이드록시드의 함유량은, 바람직하게는 1 질량% 미만, 바람직하게는 0.1 질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0 질량% 이다.

[0101] [세정제 조성물 및 접착제 제거제의 제조 방법]

[0102] 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제는, 1 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 조성물 및 접착제 제거제는, 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 조성물 및 접착제 제거제의 제조 방법에 관한 것이다. 본 개시에 있어서「배합한다」라는 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 조성물 및 접착제 제거제의 제조 방법에 있어서, 각 성분의 바람직한 배합량은, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물 및 접착제 제거제의 각 성분의 바람직한 함유량과 동일하게 할 수 있다.

[0103] [피세정물]

[0104] 피세정물로는, 예를 들어, 접착제가 부착된 웨이퍼를 들 수 있다. 웨이퍼로는, 예를 들어, 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, 웨이퍼로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 접합, 실장을 위한 부위인 패드 및/또는 랜드를 갖는 기판이어도 된다. 패드 및 랜드의 부재로는, 예를 들어, 금이나 구리 등의 금속을 들 수 있다.

[0105] 접착제가 부착된 웨이퍼로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착 (고정) 된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후의 웨이퍼, 고정 부재에 접착제로 접착 (고정) 되어, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후의 웨이퍼 등을 들 수 있다. 따라서, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 또는 접착제 제거제의, 고정 부재에 접착제로 접착 (고정) 된 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 제거하기 위한 세정제로서의 사용에 관한 것이다.

고정 부재에 접착제로 접착 (고정) 된 웨이퍼는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것이다. 상기 가열 처리는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 후술하는 가공 공정에 있어서의 가열 처리를 들 수 있다.

[0106] 접착제가 부착된 웨이퍼로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 3 차원 집적 회로 (3DIC) 의 제조 공정에서 사용되는 접착제가 부착된 웨이퍼를 들 수 있다. 따라서, 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 또는 접착제 제거제의, 3 차원 집적 회로의 제조 공정에서 사용되는 접착제를 제거하기 위한 세정제로서의 사용에 관한 것이다.

[0107] 접착제가 부착된 웨이퍼는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 것이다. 상기 가열 처리는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 후술하는 가공 공정에 있어서의 가열 처리를 들 수 있다.

[0108] [세정 방법]

[0109] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착되어, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼를 고정 부재로부터 분리한 후에, 웨이퍼에 잔류하는 접착제를 세정제로 제거하는 공정 (세정 공정) 을 포함하고, 상기 세정제가, 알칸올아민 (성분 A) 과 상기 식 (I) 로 나타내는 글리콜에테르 (성분 B) 를 함유하고, 성분 A 의 함유량이 35 질량% 이상 85 질량% 이하인 세정제 조성물인, 세정 방법 (이하,「본 개시의 세정 방법」이라고도 한다) 에 관한 것이다. 상기 세정제는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 상기 서술한 본 개시의 세정제 조성물 또는 접착제 제거제이다.

[0110] 본 개시의 세정 방법의 세정 공정에 있어서의 세정 방법 (접착제의 제거 방법) 은, 상기 서술한 본 개시의 반도체 기판 제조 방법에 있어서의 공정 (5) 의 세정 방법 (제거 방법) 과 동일한 방법을 들 수 있다.

[0111] 본 개시의 세정 방법에 있어서, 고정 부재에 접착제로 접착되어, 230 ℃ 이상의 온도에서의 가열 처리를 거친 웨이퍼는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 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 접합하기 위한 가열 처리를 들 수 있다. 가열 처리의 공정은, 공정 (3) 의 가공 공정의 후, 공정 (4) 의 앞에서 실시하는 것을 들 수 있다.

[0112] 본 개시의 세정 방법에 있어서의 피세정물로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 반도체 기판 제조 방법에 있어서의 공정 (1) ~ (4) 를 거친 후의 웨이퍼를 들 수 있다.

[0113] [키트]

[0114] 본 개시는, 일 양태에 있어서, 본 개시의 세정 방법 및 본 개시의 반도체 기판 제조 방법 중 어느 방법에 사용하기 위한 키트 (이하,「본 개시의 키트」라고도 한다) 에 관한 것이다. 본 개시의 키트는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 본 개시의 세정제 조성물 또는 접착제 제거제를 제조하기 위한 키트이다. 본 개시의 키트에 의하면, 접착제의 제거성이 우수한 세정제 조성물 또는 접착제 제거제를 얻을 수 있다.

[0115] 본 개시의 키트로는, 1 또는 복수의 실시형태에 있어서, 성분 A 를 함유하는 용액 (제 1 액) 과 성분 B 를 함유하는 용액 (제 2 액) 을, 서로 혼합되지 않은 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 물 (성분 C) 로 희석되어도 된다. 제 1 액 및 제 2 액의 각각에는, 필요에 따라 상기 서술한 임의 성분이 포함되어 있어도 된다.

[0116] 실시예

[0117] 이하에, 실시예에 의해 본 개시를 구체적으로 설명하지만, 본 개시는 이들 실시예에 의해 전혀 한정되지 않는다.

[0118] 1. 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물의 조제

[0119] 표 1 에 나타내는 각 성분을 표 1 에 기재된 배합량 (질량%, 유효분) 으로 배합하고, 그것을 교반하여 혼합함으로써, 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물을 조제하였다.

[0120] 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물의 조제에는, 하기의 것을 사용하였다.

[0121] (성분 A)

[0122] 모노에탄올아민 [일본 촉매 주식회사 제조]

[0123] (성분 B)

[0124] BDG : 부틸디글리콜 [일본 유화제 주식회사 제조, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르]

[0125] BG : 부틸글리콜 [일본 유화제 주식회사 제조, 에틸렌글리콜모노부틸에테르]

[0126] (비성분 B)

[0127] 디프로필렌글리콜디메틸에테르 [일본 유화제 주식회사 제조]

[0128] (성분 C)

[0129] 물 [오르가노 주식회사 제조 순수 장치 G-10DSTSET 로 제조한 1 μS/cm 이하의 순수]

[0130] 2. 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물의 평가

[0131] 조제한 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물에 대해 하기 평가를 실시하였다.

[0132] [세정성 (접착제의 제거성) 의 평가]

[0133] 200 mL 비커에 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물을 200 mL 첨가하여, 테스트 피스를 상온 (25 ℃) 의 세정제 조성물에 10 분간 침지시킨다. 그리고, 테스트 피스를 세정제 조성물로부터 꺼내, 실온하에서 PGME : 1-메톡시-2-프로판올 [후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, 특급] 및 부틸글리콜 [후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, 1 급] 을 약 20 초간 흘려 헹군 후, 실온에서 정치 건조시킨다.

[0134] 테스트 피스 상의 접착제의 잔존 유무를 육안으로 관찰하여 세정률을 산출하고, 하기 평가 기준에 기초하여 세정성 (접착제의 제거성) 을 평가한다. 결과를 표 1 에 나타냈다.

[0135] 세정률 (%) = (세정 후에 접착제가 제거된 면적)/(테스트 피스의 면적) × 100

[0136] <평가 기준>

[0137] A : 육안 관찰에 있어서, 잔류물이 보이지 않거나 또는 잔류물 면적이 1 % 미만

[0138] B : 육안 관찰에 있어서, 잔류물 면적이 1 % 이상 25 % 미만

[0139] C : 육안 관찰에 있어서, 잔류물 면적이 25 % 이상 40 % 미만

[0140] D : 육안 관찰에 있어서, 잔류물 면적이 40 % 이상 50 % 미만

[0141] E : 육안 관찰에 있어서, 잔류물 면적이 50 % 이상

[0142] 또한, 테스트 피스는, 30 ㎜ × 30 ㎜ 의 사이즈로, 실리콘 웨이퍼 상에 접착제 잔류물을 갖고 있다. 접착제 잔류물은, 두께 20 ㎛ 로 테스트 피스 전체면에 존재하고 있다. 또, 접착제는 테스트 피스에 첨부 후, 질소하, 250 ℃ 에서 60 분간 가열 처리를 한 후의 상태의 것을 사용하였다. 접착제에는, 폴리이미드계를 사용하였다.

[0143] [Al 전극 대미지의 평가]

[0144] 100 mL 비커에 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1 의 세정제 조성물을 100 mL 첨가하여 60 ℃ 로 가온하고, 초음파 세정기 (애즈원 주식회사 제조, ASU-20M) 로 초음파 (40 kHz, 360 W) 를 쏘이면서, 테스트 피스를 60 ℃ 의 세정제 조성물에 30 분간 침지시킨다. 그리고, 테스트 피스를 세정제 조성물로부터 꺼내, 실온하에서 에탄올 (후지 필름 와코 순약 주식회사 제조, 특급) 을 약 20 초간 흘려 헹군 후, 실온에서 정치 건조시킨다.

[0145] 광학 현미경「디지털 마이크로스코프 VHX-2000」(주식회사 키엔스 제조) 을 사용하여, 세정 시험 후의 테스트 피스를 100 배로 확대하여 육안으로 확인하고, 하기 평가 기준에 기초하여 Al 전극에 대한 대미지성을 평가한다. 결과를 표 1 에 나타냈다.

[0146] 또한, 테스트 피스는, 15 ㎜ × 15 ㎜ 의 사이즈로, 실리콘 웨이퍼 상에 3 ㎜ × 2.5 ㎜ 의 사이즈의 Al 전극을 간극 없이 갖고 있다.

[0147] <평가 기준>

[0148] A : 전극에 변색은 보이지 않는다

[0149] B : 전극에 변색은 보이지 않지만, 광택이 약간 감소

[0150] C : 전극에 변색은 보이지 않지만, 광택이 감소

[0151] D : 전극에 변색이 보인다

표 1

[0152]

표 1		실시예			비교예
		1	2	3	1
성분A	모노에탄올아민	70	40	70	40
성분B	부틸디글리콜 (BDG)	30	30	20	
	부틸글리콜 (BG)		30		
비성분B	디프로필렌글리콜디메틸에테르				60
성분C	물			10	
합계 (질량%)		100	100	100	100
질량비A/B		2.33	0.67	3.50	-
세정성 (접착제의 제거성)		B	A	C	E
세정성 (접착제의 제거성) (세정률%)		80	100	65	45
Al전극에 대한 대미지		A	A	B	A

[0153] 표 1 에 나타내는 바와 같이, 실시예 1 ~ 3 의 세정제 조성물은, 성분 B 를 포함하지 않는 비교예 1 에 비해, 접착제의 제거성이 우수한 것을 알 수 있었다. 또, Al 전극은 극성 용제에 의해 대미지를 받는 경우가 있는 바, 실시예 1 ~ 3 의 세정제 조성물은, Al 전극에 대한 대미지를 억제할 수 있는 것도 알 수 있었다. 또한, 실시예 1 ~ 3 의 세정제 조성물은, N-메틸-2-피롤리돈을 함유하지 않는 점에서, 안전성이 높은 세정제 조성물이라고 할 수 있다.

[0154] 산업상 이용가능성

[0155] 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

[0156] 1 : 고정 부재

2 : 접착제

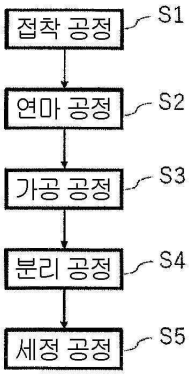
2a : 접착제 잔류물

3 : 웨이퍼

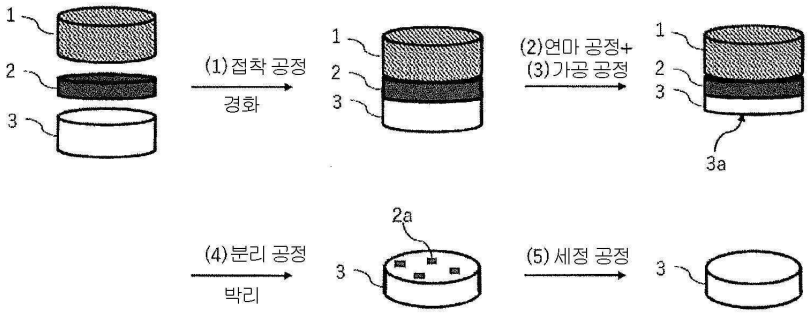
3a : 웨이퍼의 연마 · 가공면

도면

도면1


접착 공정
S1
연마 공정
S2
가공 공정
S3
분리 공정
S4
세정 공정
S5

도면2


1
2
3
(1)접착 공정
경화
(2)연마 공정+
(3)가공 공정
3a
2a
(4)분리 공정
박리
(5) 세정 공정