



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월08일
 (11) 등록번호 10-1905811
 (24) 등록일자 2018년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 27/12 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
 H01L 21/265 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7009921
 (22) 출원일자(국제) 2012년08월29일
 심사청구일자 2016년12월22일
 (85) 번역문제출일자 2014년04월15일
 (65) 공개번호 10-2014-0082701
 (43) 공개일자 2014년07월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/005418
 (87) 국제공개번호 WO 2013/057865
 국제공개일자 2013년04월25일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-227893 2011년10월17일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP01662560 A2
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2초메 2-1
 (72) 발명자
 이시즈카, 토루
 일본, 군마 3790196, 안나카-시, 이소베 2-초메, 13-1, 신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 이소베 공장내
 오쿠보, 유지
 일본, 후쿠시마 9618061, 니시시라카와-군, 니시 고-무라, 오아자 오다쿠라, 아자 오히라, 150, 신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 시라카와 공장 내 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 2 항

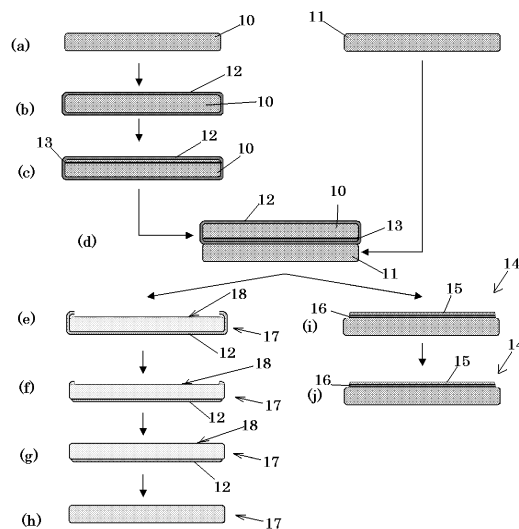
심사관 : 고연화

(54) 발명의 명칭 **박리웨이퍼의 재생가공방법**

(57) 요약

본 발명은, 접합웨이퍼를 제작할 때에 부생된 박리웨이퍼에 재생연마를 행하고, 재차 본드웨이퍼 혹은 베이스웨이퍼로서 이용 가능한 박리웨이퍼의 재생가공방법에 있어서, 상기 재생연마에 있어서, 상기 박리웨이퍼를, 상기 박리웨이퍼의 박리면에는 산화막이 형성되지 않고, 또한, 상기 박리면과는 반대의 이면에는 산화막이 형성되어 있는 상태로, 양면 연마기로 연마하는 박리웨이퍼의 재생가공방법이다. 이에 의해, 이온 주입 박리법에 의해 접합웨이퍼를 제조할 때에 부생되는 박리웨이퍼를, 적은 절삭량으로, 평탄도 등의 품질을 충분히 향상할 수 있는 재생연마를 행하여, 고품질의 재이용 웨이퍼로 할 수 있는 박리웨이퍼의 재생가공방법이 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

사사키, 타쿠야

일본, 후쿠시마 9618061, 니시시라카와-군,
니시고-무라, 오야자 오다쿠라, 아자 오히라, 150,
신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 시라카와 공장
내

아라키, 아키라

일본, 군마 3790196, 안나카-시, 이소베 2-쵸메,
13-1, 신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 이소베 공
장내

노토, 노부히코

일본, 도쿄 1000004, 치요다-구, 오테마치 2-쵸메,
6-2, 신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 본사내

(56) 선행기술조사문헌

JP2005072071 A

JP2005072073 A

JP2008021892 A

JP2009283964 A*

KR1020010101763 A

KR1020090034875 A

US20060115986 A1

US20100297828 A1

KR100733113 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

본드웨이퍼의 표면에, 수소이온, 비활성 가스이온의 적어도 1종류의 가스이온을 이온 주입하여 이온 주입층을 형성하고, 상기 본드웨이퍼의 이온 주입한 표면과 베이스웨이퍼의 표면을 직접 또는 산화막을 개재하여 접합한 후, 상기 이온 주입층에서 본드웨이퍼를 박리시킴으로써, 상기 베이스웨이퍼 상에 박막을 가지는 접합웨이퍼를 제작할 때에 부생된 박리웨이퍼에 재생연마를 행하고, 재차 본드웨이퍼 혹은 베이스웨이퍼로서 이용 가능한 박리웨이퍼의 재생가공방법에 있어서,

상기 재생연마에 있어서, 상기 박리웨이퍼를, 상기 박리웨이퍼의 박리면에는 산화막이 형성되지 않고, 또한, 상기 박리면과는 반대의 이면에는 산화막이 형성되어 있는 상태로, 양면 연마기로 연마하는 것에 의해 상기 박리웨이퍼의 편면연마를 실시하는 것을 특징으로 하는 박리웨이퍼의 재생가공방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 박리웨이퍼의 상기 이면의 산화막 이외의 산화막을 제거하고, 그 후, 상기 재생연마를 행하는 것을 특징으로 하는 박리웨이퍼의 재생가공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 이온 주입 박리법을 이용한 접합웨이퍼의 제조에 있어서, 수소이온 등을 주입한 본드웨이퍼를 베이스웨이퍼와 접합한 후에 박리하여 접합웨이퍼를 제조했을 때에 부생되는 박리웨이퍼의 재생가공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] SOI웨이퍼의 제조방법, 특히 선단집적회로의 고성능화가 가능한 박막SOI웨이퍼의 제조방법으로서, 이온 주입한 웨이퍼를 접합 후에 박리하여 SOI웨이퍼를 제조하는 방법(이온 주입 박리법: 스마트컷법(등록상표)이라고도 하는 기술)이 주목받고 있다.

[0003] 이 이온 주입 박리법은, 2매의 실리콘웨이퍼의 내, 적어도 일방에 산화막을 형성하고 또한, 일방의 실리콘웨이퍼(본드웨이퍼)의 상면으로부터 수소이온 또는 비활성 가스이온 등의 가스이온을 주입하고, 이 웨이퍼 내부에 이온 주입층(미소기포층 또는 붕입층이라고도 함)을 형성한다. 그 후, 이온을 주입하는 쪽의 면을, 산화막을 개재하여 타방의 실리콘웨이퍼(베이스웨이퍼)와 밀착시키고, 그 후 열처리(박리열처리)를 가하여 미소기포층을 벽개면으로서 일방의 웨이퍼(본드웨이퍼)를 박막상으로 박리한다. 또한, 열처리(결합 열처리)를 가하여 강고하게 결합하여 SOI웨이퍼를 제조하는 기술이다(특허문헌 1 참조). 이 단계에서는, 벽개면(박리면)이 SOI층의 표면이 되어 있고, SOI막두께가 얇아지고 또한 균일성도 높은 SOI웨이퍼가 비교적 용이하게 얻어지고 있다.

[0004] 또한, 이 이온 주입 박리법에서는, 박리 후의 본드웨이퍼(박리웨이퍼)에 대하여, 다시, 연마나 에칭 등의 표면처리를 포함하는 재생가공(리플레쉬 가공)을 실시함으로써, 미결합부에 생기는 단차나, 박리 후의 먼거칠기, 주입 잔존층의 영향을 감소 혹은 제거하고, 웨이퍼를 반복하여 사용할 수 있다. 이 재생처리의 방법에 관해서는, 예를 들면, 특허문헌 2와 같이, 먼취가공과 연마를 조합하고, 먼취부에 존재하는 이온 주입 잔존층의 영향을 제

거하고, 연마하는 방법이 제안되어 있다.

[0005] 또한, 특허문헌 3에는, 박리웨이퍼에 대하여, 양면연마에 의해 약 10 μ m(기판의 각 면에서 5 μ m씩)의 절삭량(取代)으로 재생연마를 행하는 것이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 특개평 5-211128호 공보
 (특허문헌 0002) 특개 2001-155978호 공보
 (특허문헌 0003) 특개 2010-177664호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본드웨이퍼의 재생가공에 있어서는, 가공 절삭량을 크게 하면, 가공 후의 표면은, 미결합부에 생기는 단차, 박리에 의한 면거칠기, 주입 잔존층의 영향 등이 감소하기 때문에, 표면 결함 등의 품질을 높일 수 있다.

[0008] 그러나, 가공 절삭량이 크면, 가공에 의한 웨이퍼두께의 감소량이 커져, 원래의 웨이퍼두께(기준두께)로부터 괴리된다. 예를 들면, 웨이퍼 핸들링 중의 휨량 등의 제한에 의해, 가공 가능한 두께로 하한치가 마련되어 있는 경우에, 박리웨이퍼의 두께가 당해 하한치에 가까운 값일 때는 재생가공을 할 수 없게 된다. 또한, 재생가공을 반복하여 행함으로써, 웨이퍼두께의 감소도 진행되기 때문에, 재생가공의 반복횟수에 제한이 생긴다. 이 관점에서 생각하면 재생가공의 절삭량은 적은 편이 바람직하다. 양자의 트레이드오프의 관계로부터, 품질적 요구를 만족시키는 최소의 가공 절삭량을 선택하고, 웨이퍼두께 변화량을 억제하는 것이 이상적인 것이 된다.

[0009] 웨이퍼가공을 위한 연마의 종류에는, 크게 나누어 편면연마와 양면연마가 있다. 양면연마에서는, 양면 연마기를 이용하여, 상하의 연마포로 웨이퍼를 끼우고, 균일한 하중을 가하여 연마하므로, 옛지롤오프량(웨이퍼 최외주부의 처짐의 크기) 등의 웨이퍼의 평탄도(Flatness)가 편면연마보다 개선되는 이점이 있다. 웨이퍼의 평탄도가 개선되면, SOI웨이퍼 등의 접합웨이퍼를 제작할 때의 결함형성이나 외주부의 미결합부폭(테라스폭)도 개선되므로, 제조되는 접합웨이퍼의 품질로써도 이점이 예상된다. 그러나, 양면연마에 있어서는, 웨이퍼의 표면측과 이면측의 쌍방이 연마면이 되기 때문에, 웨이퍼표면의 품질적 요구에 따라 결정된 절삭량을 표면측에서 확보하고자 하면, 이면측도 동일한 절삭량이 되어, 웨이퍼두께의 관점에서는 변화량은 필요 절삭량의 2배 정도가 된다고 하는 문제가 있었다.

[0010] 본 발명은, 상기 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 이온 주입 박리법에 의해 접합웨이퍼를 제조할 때에 부생되는 박리웨이퍼를, 적은 절삭량이고, 평탄도 등의 품질을 충분히 향상할 수 있는 재생연마를 행하여, 고품질의 재이용 웨이퍼로 할 수 있는 박리웨이퍼의 재생가공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 본드웨이퍼의 표면에, 수소이온, 비활성 가스이온의 적어도 1종류의 가스이온을 이온 주입하여 이온 주입층을 형성하고, 상기 본드웨이퍼의 이온 주입한 표면과 베이스웨이퍼의 표면을 직접 또는 산화막을 개재하여 접합한 후, 상기 이온 주입층에서 본드웨이퍼를 박리시킴으로써, 상기 베이스웨이퍼 상에 박막을 가지는 접합웨이퍼를 제작할 때에 부생된 박리웨이퍼에 재생연마를 행하고, 재차 본드웨이퍼 혹은 베이스웨이퍼로서 이용 가능한 박리웨이퍼의 재생가공방법에 있어서, 상기 재생연마에 있어서, 상기

박리웨이퍼를, 상기 박리웨이퍼의 박리면에는 산화막이 형성되지 않고, 또한, 상기 박리면과는 반대의 이면에는 산화막이 형성되어 있는 상태로, 양면 연마기로 연마하는 것을 특징으로 하는 박리웨이퍼의 재생가공방법을 제공한다.

[0012] 이와 같이, 이면에는 산화막이 형성되어 있기 때문에, 당해 이면은 거의 연마되지 않지만, 표면(산화막이 형성되지 않은 박리면 및 그 외주의 미결합부에 생긴 단차부)은 양면 연마기로 양호한 연마를 실시할 수 있다. 따라서, 종래의 양면연마보다 적은 절삭량으로, 평탄도가 좋은 웨이퍼에 재생연마할 수 있다. 이상으로부터, 본 발명에 의해 박리웨이퍼를 재생가공함으로써, 접합웨이퍼의 제조에서의 품질향상과 비용저감을 효과적으로 달성할 수 있다.

[0013] 이때, 상기 박리웨이퍼의 상기 이면의 산화막 이외의 산화막을 제거하고, 그 후, 상기 재생연마를 행하는 것이 바람직하다.

[0014] 이와 같이, 이면 이외의 면취부 등의 산화막을 제거함으로써, 양면 연마기에 의한 연마의 절삭량을 보다 적게 해도, 박리면을 효과적으로 평탄화할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 이상과 같이, 본 발명에 의해 박리웨이퍼를 재생가공함으로써, 접합웨이퍼의 제조에서의 품질향상과 비용저감을 효과적으로 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 접합웨이퍼의 제조로부터 본 발명에 의한 박리웨이퍼의 재생가공까지의 실시태양의 일례를 나타낸 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 박리웨이퍼의 재생가공에 있어서 산화막을 제거할 때에 이용할 수 있는 장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명에 대하여, 실시태양의 일례로서, 도면을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0018] 도 1은, 접합웨이퍼의 제조로부터, 본 발명의 재생가공방법에 의한 박리웨이퍼의 재생까지의 흐름도이다.

[0019] 도 1(a)에 나타낸 바와 같이, 우선, 본드웨이퍼(10) 및 베이스웨이퍼(11)로서, 예를 들면 실리콘 단결정 웨이퍼를 2매 준비한다.

[0020] 이어서 도 1(b)에 나타낸 바와 같이, 예를 들면 열산화나 CVD 등에 의해, 본드웨이퍼(10)에, 매립산화막(16)이 되는 산화막(12)을 성장시킨다. 이때 형성하는 매립산화막(16)이 되는 산화막(12)은, 어느 일방의 웨이퍼에만 형성할 수도 있고, 양 웨이퍼에 형성할 수도 있고, 또한, 직접 접합웨이퍼를 제조하는 경우에는, 이 산화막은 형성하지 않을 수도 있다.

[0021] 이어서, 도 1(c)에 나타낸 바와 같이, 그 산화막(12) 상으로부터 이온 주입기에 의해, 수소이온과 비활성 가스 이온 중의 적어도 1종류의 가스이온을 주입하여, 본드웨이퍼(10) 내에 이온 주입층(13)을 형성한다. 이때, 목표로 하는 박리실리콘(박막(15))의 두께를 얻을 수 있도록, 이온 주입 가속전압을 선택한다.

[0022] 이어서, 도 1(d)에 나타낸 바와 같이, 이온 주입한 본드웨이퍼(10)를, 주입면이 접하도록 베이스웨이퍼(11)와 밀착시켜 접합한다.

- [0023] 그리고, 접합한 웨이퍼를 350℃~500℃에서 유지하여 이온 주입층(13)에 미소기포층을 발생시키는 열처리를 실시하고, 미소기포층에서 박리하여, 도 1(i)에 나타난 바와 같은 베이스웨이퍼(11) 상에 매립산화막(16)과 박막(15)이 형성된 접합웨이퍼(14)를 제작한다.
- [0024] 또한, 접합하는 면에 미리 플라즈마 처리를 실시하여 접합함으로써, 실온에서 밀착된 웨이퍼의 결합강도를 높이고, 박리 열처리를 행하지 않고(혹은, 박리가 발생하지 않는 정도의 저온열처리만을 행하고), 기계적으로 박리할 수도 있다.
- [0025] 그리고, 도 1(j)에 나타난 바와 같이, 이 접합웨이퍼(14)에, 평탄화 열처리, 결합 열처리, 연마 등을 실시하여, 박리면을 평탄화하거나, 결합강도를 높일 수도 있다.
- [0026] 상기와 같은 이온 주입 박리법에 의한 접합웨이퍼(14)의 제조에 있어서, 도 1(e)에 나타난 바와 같이, 박리 후의 본드웨이퍼(10)인 박리웨이퍼(17)가 부생된다. 박리웨이퍼(17)는, 박리면(18)의 외주부에, 베이스웨이퍼(11)에 이설되지 않은 단차부를 가지고 있다. 이러한 박리웨이퍼(17)를 재생가공하여, 재차 본드웨이퍼 혹은 베이스웨이퍼로서 이용 가능해진다.
- [0027] 본 발명에서는, 박리웨이퍼(17)의 재생가공의 재생연마에 있어서, 박리웨이퍼(17)를, 박리면(18)에는 산화막이 형성되지 않고, 박리면(18)과는 반대의 이면에는 산화막(12)이 형성되어 있는 상태(도 1(e) 또는 도 1(f)와 같은 상태)로, 양면 연마기로 연마한다.
- [0028] 이에 의해, 도 1(g)에 나타난 바와 같이 박리면(18)을 평탄화하고 또한, 이온 주입에 의한 데미지층을 제거할 수 있다. 본 발명에서는, 박리면(18)의 연마를 양면연마로 행하기 때문에, 평탄도가 높은 웨이퍼로 할 수 있다. 그리고, 박리면(18)에는 산화막이 없고, 이면에 산화막(12)이 형성된 상태로 연마를 행하기 때문에, 표리면에서 연마레이트가 상이하며, 이면은 거의 연마되지 않는다. 따라서, 평탄도를 높게 하면서, 재생가공에서의 웨이퍼두께의 감소를 작게 할 수 있고, 재이용 횟수를 늘릴 수 있으므로, 접합웨이퍼의 제조에서의 품질향상과 비용저감을 모두 달성할 수 있다.
- [0029] 또한, 양면 연마기의 조건으로서 특별히 한정되지 않고, 통상의 연마조건이어도, 이면산화막에 의한 연마레이트의 저하가 현저하기(거의 연마되지 않기) 때문에, 실질적으로 실리콘표면이 노출되어 있는 표면(박리면+단차부)만이 연마되게 된다. 물론, 이면측의 연마레이트가 더욱 저하할만한 연마재나 연마포를 선택하는 등의 연구를 실시할 수도 있다.
- [0030] 이러한 조건의 선택에 의해, 결과로서, 양면 연마기를 이용하여 편면연마를 실시한 재생웨이퍼에서는, 평탄도 등의 품질항목에서, 통상의 양면연마를 실시한 웨이퍼와 동등한 값을 얻을 수 있다. 웨이퍼의 표면결합품질, 표면요철의 품질, 외주부형상 품질은, 웨이퍼접합에서의 결합형성이나 미결합부의 상태에 직접적으로 영향을 주기 때문에, 중요한 관리항목이 된다. 이들의 항목에 대하여, 통상의 양면연마 웨이퍼와 동등한 품질이 얻어지도록 양면 연마기를 조정한다. 이에 대해서는, 편면연마기를 조정하여 동일한 품질을 얻는 것보다, 훨씬 효율적이고 현실적이다.
- [0031] 또한, 재생연마에 있어서, 양면 연마기에 의한 연마를 실시한 후에, 표면상태 조정을 위한 마무리 연마를 실시하는 것도 바람직하다. 본 발명에서는, 양면 연마기에 의한 연마의 절삭량을 적게 할 수 있기 때문에, 이러한 마무리 연마를 충분히 실시할 수 있다. 또한, 양면 연마기에 의한 연마를 실시하기 전, 또는, 실시한 후에, 먼취부의 연마를 행하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 먼취부의 이온 주입 잔존층을 확실하게 제거할 수 있다. 먼취부의 연마나 마무리 연마의 조건은, 특별히 한정되지 않고, 재생가공에서도 통상의 연마공정과 동일한 조건으로 할 수 있다.

- [0032] 상기와 같은 본 발명의 재생가공방법은, 본드웨이퍼(10)에 산화막(12)을 형성하여 박리시키는 접합웨이퍼(14)의 제조방법이면, 도 1(e)에 나타난 바와 같이, 박리 후에는, 이면의 산화막이 남고, 박리면은 산화막이 형성되지 않은 상태가 되므로, 세정에 의해 이면산화막을 제거하지 않고 양면연마를 하면, 본 발명의 재생연마를 행함에 있어서 가장 효율이 좋고 가공비용을 저감할 수 있다. 단, 본 발명에 있어서 이면에 형성하는 산화막은, 접합웨이퍼의 제조공정에서 형성된 것에 한정되지 않고, 예를 들면, 재생연마 전에 열산화나 CVD 등으로 이면에 형성할 수도 있다.
- [0033] 또한, 도 1(f)에 나타난 바와 같이, 박리웨이퍼(17)의 재생가공의 재생연마(도 1(g)) 전에, 박리웨이퍼의 박리면(18)과는 반대의 이면의 산화막 이외의 산화막을 제거하는 것이 바람직하다.
- [0034] 도 1(e)에 나타난 바와 같이, 접합웨이퍼의 제조공정에서 본드웨이퍼(10)에 산화막(12)을 형성한 경우에는, 이미 이면에 산화막(12)이 형성되어 있기 때문에, 상술한 바와 같이 그대로 양면 연마기에 투입하여 양면연마할 수도 있다. 그러나, 박리웨이퍼(17)에는, 박리시에 남은 산화막(12)이 웨이퍼 외주의 면취부에도 남아있기 때문에, 미리 이러한 면취부의 산화막(12)을 제거해둠으로써, 후공정의 양면연마 및 면취부의 연마에 있어서, 박리면(18)측을 보다 적은 절삭량으로 효율적으로 평탄화할 수 있고, 면취부의 이온 주입 잔존층을 확실히 제거할 수 있다.
- [0035] 또한, 본드웨이퍼에 산화막을 형성하지 않고 접합웨이퍼를 제조한 경우나, 박리 후에, 통상 행해지는 배치식 HF 조 침지방식의 세정을 실시함으로써, 이면의 산화막을 포함하여 전면의 산화막이 제거된 경우에는, 본 발명에서는 열산화나 CVD 등에 의해 박리웨이퍼의 이면에 산화막을 형성할 필요가 있다. 이 경우에도, 상기의 산화막 제거 공정을 행하는 것이 바람직하다.
- [0036] 통상의 배치식 산화막 형성에서는 표리 전면에 산화막이 형성되고, 또한, CVD로도 면취부 및 표면의 외주 부근에는 혼입에 의한 산화막 성장이 발생하기 때문에, 상기 이면 이외의 산화막의 제거공정을 행하는 것이 바람직하다.
- [0037] 이 산화막 제거방법으로서, 예를 들면, HF수용액에 의한 세정(HF세정)을 행함으로써, 표면측(박리면+단차부)이나 면취부의 산화막만을 제거하는 것이 바람직하다.
- [0038] 이때, 통상의 배치식의 HF수용액조에 웨이퍼를 단순히 침지시키는 방식으로 HF세정을 실시한 경우에는, 이면도 포함한 산화막이 제거된다.
- [0039] 따라서, 도 2에 나타난 바와 같은 세정장치를 이용하여, HF수용액이, 웨이퍼표면 및 면취부에만 퍼지고, 이면측에는 혼입되지 않도록, 이면 외주 근방의 둘레방향 전체에 링형상의 고무(O링)를 접촉시키고, 그 내측(웨이퍼 이면)을 HF수용액과의 접촉으로부터 보호하는 것이 바람직하다.
- [0040] 이때, 통상의 매엽식 스펀방식의 편면세정기를 사용하는 것도 가능하다. 단, 면취부에서의 HF수용액에 의한 산화막 제거를 확실히 하여, 재생연마에서의 면취부의 이온 주입 잔존층의 제거를 확실한 것으로 하고, 나아가 이면측의 HF수용액의 혼입의 억제도 확실한 것으로 하기 위해서는, 상술한 이면의 주변부에 링형상의 고무를 접촉시켜, HF수용액의 혼입을 방지하는 기능을 가지는 장치를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0041] 그리고 도 1(h)에 나타난 바와 같이, 마지막으로, 혹은, 양면연마를 실시한 직후에, 통상의 배치식 HF액조 침지 방식과 같은 HF세정을 행함으로써, 이면의 산화막(12)을 제거할 수 있고, 초기의 웨이퍼와 동등한 표면 및 이면 품질을 가지는 재생웨이퍼를 제작하는 것이 가능하다.
- [0042] 이상과 같은 본 발명에 의해 박리웨이퍼를 재생가공함으로써, 접합웨이퍼의 제조에서의 품질향상과 비용저감을

효과적으로 달성할 수 있다.

[0043] [실시예]

[0044] 이하, 실시예 및 비교예를 나타내어 본 발명에 의해 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0045] (실시예 1)

[0046] 본드웨이퍼로서, 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm, COP가 없는 실리콘 단결정 웨이퍼를 준비했다. 그 배어면(背面)에 대하여, 이온 주입기로, 50keV의 가속에너지로 H⁺이온을 5×10¹⁶ atoms/cm² 주입했다. 베이스웨이퍼에는, 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm의 실리콘 단결정 웨이퍼를 이용하여, 145nm의 열산화막을 형성하였다.

[0047] 본드웨이퍼의 주입면을 접합면으로서, 베이스웨이퍼의 열산화막 표면에 밀착시킨 후, 배치식 황형열처리로에서, 투입온도 200℃, 최고온도 500℃의 열처리를 실시하고, 본드웨이퍼를 이온 주입층으로부터 박리하여, 베이스웨이퍼 상에 SOI층을 형성했다.

[0048] 박리된 본드웨이퍼에 대하여, 이면에만 CVD에 의해 산화막 1 μm를 퇴적형성했다. 이 웨이퍼를, 양면 연마기로 연마를 행했다. 연마에 의한 표면층의 절삭량은 3.0 μm로 하고, 이때의 웨이퍼두께의 변화량도 3.0 μm가 되었다. 양면연마 후에는, 면취부 연마, 마무리 연마를 실시했다.

[0049] 마무리 연마 후의 웨이퍼표면 파티클을, 레이저 산란형 파티클측정기로 측정하면, 0.12 μmup의 입경에서의 카운트는 1개/매가 되었다. 표면레이저 반사형 평탄도측정기로, 이 웨이퍼의 엣지롤오프량을 측정할 바, 100nm라고 하는 값이 얻어졌다. 정전용량형 웨이퍼 형상측정기로 웨이퍼두께를 측정하자, 772 μm였다.

[0050] 얻어진 재생웨이퍼에 대하여, 배치식 HF약액층 침지방식의 HF세정을 실시하여 이면의 산화막을 제거한 후, 재차 본드웨이퍼로서, 상기와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 접합, 박리의 SOI웨이퍼 제조공정을 실시하고, 그 후, 상기와 동일조건으로 재생가공을 행했다. 이를, 합계 5회 반복한 바, 얻어진 재생웨이퍼에서는, 파티클, 엣지롤오프량은, 재생가공 1회째와 동일한 값이 얻어지고, 웨이퍼두께는 760 μm였다.

[0051] (실시예 2)

[0052] 본드웨이퍼로서, 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm, COP가 없는 실리콘 단결정 웨이퍼를 준비하고, 145nm의 열산화막을 성장한 후, 이온 주입기로, 50keV의 가속에너지로 H⁺이온을 5×10¹⁶ atoms/cm² 주입했다. 베이스웨이퍼에는, 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm의 실리콘 단결정 웨이퍼를 이용하고, 열산화막은 형성하지 않았다.

[0053] 주입면을 접합면으로서, 베이스웨이퍼에 밀착시킨 후, 배치식 황형열처리로에서, 투입온도 200℃, 최고온도 500℃의 열처리를 실시하고, 본드웨이퍼를 이온 주입층으로부터 박리하여, 베이스웨이퍼 상에 SOI층을 형성했다.

[0054] 박리된 본드웨이퍼에 대하여, 매엽 HF세정기(도 2)를 사용하여 표면 및 면취부의 산화막을 제거하고, 이면산화막은 그대로 잔존한 상태로 했다. 이 웨이퍼를, 양면 연마기로 연마를 행했다. 연마에 의한 표면층의 절삭량은 3.0 μm로 하고, 이때의 웨이퍼두께의 변화량도 3.0 μm가 되었다. 양면연마 후에는, 면취부 연마, 마무리 연마를 실시했다. 연마 후의 웨이퍼표면 파티클을 레이저 산란형 파티클측정기로 측정하면, 0.12 μmup의 입경에서의 카운트는 1개/매가 되었다. 표면레이저 반사형 평탄도측정기로, 이 웨이퍼의 엣지롤오프량을 측정할 바,

100nm라고 하는 값이 얻어졌다. 정전용량형 웨이퍼형상 측정기로 웨이퍼두께를 측정하면, 772 μm였다.

[0055] 얻어진 재생웨이퍼에 대하여, 배치식 HF약액층 침지방식의 HF세정을 실시하여 이면의 산화막을 제거한 후, 재차 본드웨이퍼로서, 상기와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 접합, 박리의 SOI웨이퍼 제조공정을 실시하고, 그 후, 상기와 동일조건으로 재생을 행했다. 이를 함께 5회 반복한 바, 얻어진 재생웨이퍼에서는, 파티클, 엣지물오프량은, 재생가공 1회째와 동일한 값이 얻어지고, 웨이퍼두께는 760 μm였다.

[0056] (비교예 1)

[0057] 실시예 1, 2와 마찬가지로, 본드웨이퍼로서 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm, COP가 없는 실리콘 단결정 웨이퍼를 준비하고, 실시예 2와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 박리를 실시했다.

[0058] 박리된 본드웨이퍼에 대하여, 배치식 HF약액조 침지방식의 HF세정을 실시하고, 표면, 면취부, 및 이면의 산화막을 제거했다. 이 웨이퍼를, 양면 연마기에 투입하여 연마를 행했다. 연마에 의한 표면층의 절삭량은 3.0 μm로 하고, 이때의 웨이퍼두께의 변화량은 6.0 μm가 되었다. 양면연마 후에는, 실시예 1, 2와 동일조건으로, 면취부 연마, 마무리 연마를 실시했다. 연마 후의 웨이퍼표면 파티클을 레이저 산란형 파티클측정기로 측정하면, 0.12 μm²의 입경에서의 카운트는 1개/매가 되었다. 표면레이저 반사형 평탄도측정기로, 이 웨이퍼의 엣지물오프량을 측정할 때, 100nm라고 하는 숫자가 얻어졌다. 정전용량형 웨이퍼형상 측정기로 웨이퍼두께를 측정하면 769 μm였다.

[0059] 얻어진 재생웨이퍼에 대하여, 통상의 배치식 RCA세정을 실시한 후, 재차 본드웨이퍼로서, 상기와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 접합, 박리의 SOI웨이퍼 제조공정을 실시하고, 그 후, 상기와 동일조건으로 재생가공을 행했다. 이를, 함께 5회 반복한바, 얻어진 재생웨이퍼에서는, 파티클, 엣지물오프량은, 재생가공 1회째와 동일한 값이 얻어지고, 웨이퍼두께는 745 μm였다. 웨이퍼두께의 규격으로서 775 μm±25 μm라고 하는 규격을 가지는 품종에 대하여, 웨이퍼두께가 불합격이 되었다.

[0060] (비교예 2)

[0061] 실시예 1, 2, 비교예 1과 마찬가지로, 본드웨이퍼로서 직경 300mm, 웨이퍼두께 775 μm, COP가 없는 실리콘 단결정 웨이퍼를 준비하고, 실시예 2와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 박리를 실시했다.

[0062] 박리된 본드웨이퍼에 대하여, 배치식 HF약액조 침지방식의 HF세정을 실시하고, 표면, 면취부, 및 이면의 산화막을 제거했다. 이 웨이퍼를, 편면연마기에 투입하여 표면층만의 연마를 행했다. 연마에 의한 표면층의 절삭량은 3.0 μm로 하고, 이때의 웨이퍼두께의 변화량은 3.0 μm가 되었다. 편면연마 후에는, 실시예 1, 2와 동일조건으로, 면취부 연마, 마무리 연마를 실시했다. 연마 후의 웨이퍼표면 파티클을 레이저 산란형 파티클측정기로 측정하면, 0.12 μm²의 입경에서의 카운트는 1개/매가 되었다. 표면레이저 반사형 평탄도측정기로, 이 웨이퍼의 엣지물오프량을 측정할 때, 420nm라고 하는 큰 값이 되었다. 정전용량형 웨이퍼형상 측정기로 웨이퍼두께를 측정하면 772 μm였다.

[0063] 얻어진 재생웨이퍼에 대하여, 통상의 배치식 RCA세정을 실시한 후, 재차 본드웨이퍼로서, 상기와 동일조건으로, 산화, 이온 주입, 접합, 박리의 SOI웨이퍼 제조공정을 실시하고, 그 후, 상기와 동일조건으로 재생가공을 행했다. 이를, 함께 5회 반복한 바, 얻어진 재생웨이퍼에서는, 파티클은 동일한 값이 얻어졌지만, 엣지물오프량은 악화가 보이고, 485nm라고 하는 더욱 큰 값이 되었다. 웨이퍼두께는 760 μm였다.

[0064] 엣지물오프량의 악화의 영향으로서는, 테라스폭의 증대가 보였다. 즉, 재생가공을 5회 행한 후의 웨이퍼를 본드웨이퍼로서 이용하여 제작한 SOI웨이퍼에 관한 것이고, 실시예 1, 2, 비교예 1에서는, 노치반대측 위치에서

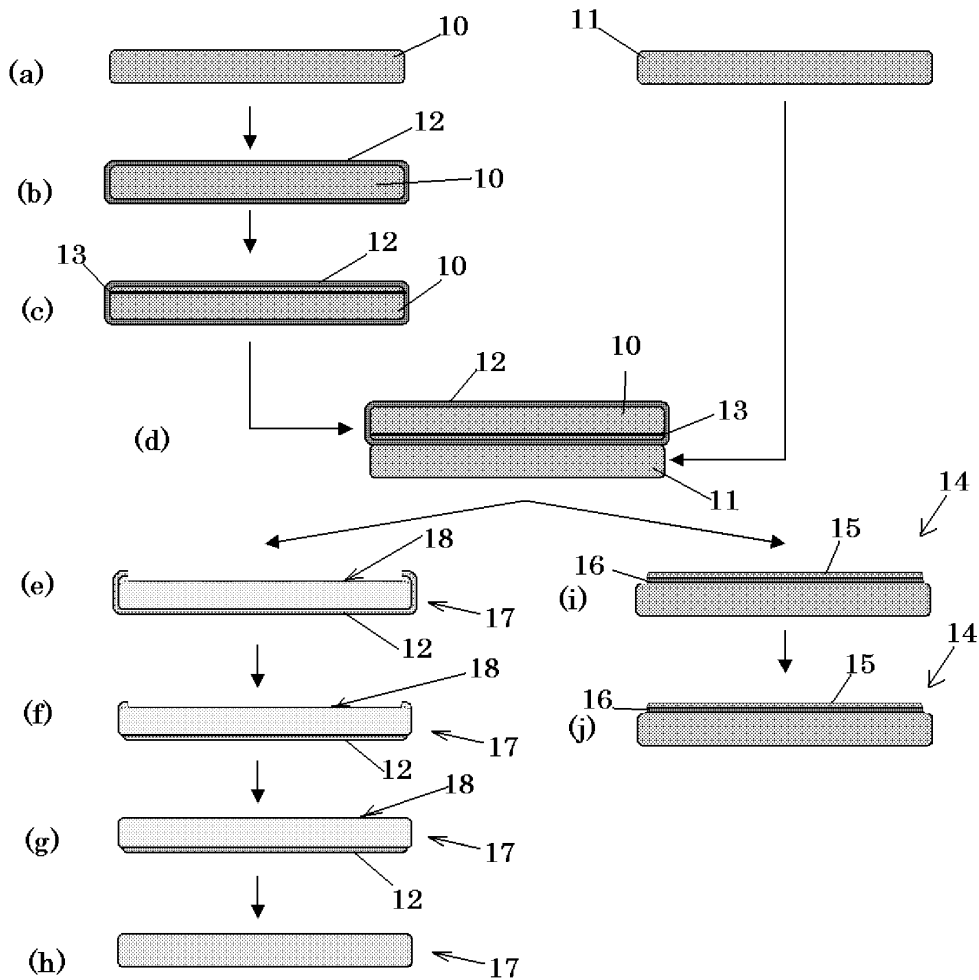
측정한 테라스폭은 1.2mm였지만, 비교예 2에서는 2.2mm로 넓어져 있는 것이 확인되었다.

[0065]

또한, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 상기 실시형태는 예시이며, 본 발명의 특허청구의 범위 내에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 가지고, 동일한 작용효과를 나타내는 것은, 어떠한 것이어도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

도면

도면1



도면2

