



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월23일

(11) 등록번호 10-1605384

(24) 등록일자 2016년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B24B 7/17 (2006.01) **H01L 21/304** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7025905

(22) 출원일자(국제) 2009년04월20일

심사청구일자 2014년02월19일

(85) 번역문제출일자 2010년11월18일

(65) 공개번호 10-2011-0022563

(43) 공개일자 2011년03월07일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/001793

(87) 국제공개번호 WO 2009/141961

국제공개일자 2009년11월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-133954 2008년05월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10328988 A*

JP2000288921 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

신에쓰 한도타이 가부시키키가이샤

일본 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2초메 2-1

(72) 발명자

코바야시, 켄지

일본, 후쿠시마 9618061, 니시시라카와-군, 니시
고-무라, 오아자 오다쿠라, 아자 오히라, 150, 신
에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 시라가와 R&D센
터내

카토, 타다히로

일본, 후쿠시마 9618061, 니시시라카와-군, 니시
고-무라, 오아자 오다쿠라, 아자 오히라, 150, 신
에쓰 한도타이 가부시키키가이샤, 시라가와 R&D센
터내

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 4 항

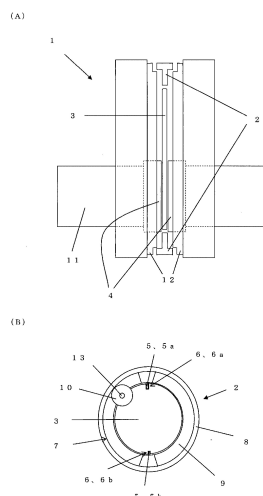
심사관 : 이준희

(54) 발명의 명칭 양두 연삭 장치 및 웨이퍼의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 적어도, 결정 방위를 나타내는 노치를 갖는 얇은 판자 형상의 웨이퍼를, 상기 노치에 결합하는 돌기부를 갖고, 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하는 자전가능한 링 형상의 홀더와, 상기 홀더에 의해 지지되는 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 한 쌍의 스톨을 구비하는 양두 연삭 장치에 있어서, 상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 결합하는 돌기부와는 별도로, 적어도 1개 이상의 돌기부를 마련하여 상기 돌기부를, 상기 웨이퍼에 형성된 웨이퍼 지지용 노치와 결합시켜 웨이퍼를 지지하여 회전시켜서, 상기 한 쌍의 스톨로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 양두 연삭 장치이다. 이에 의해, 양두 연삭에 있어서, 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피를 개선하고, 또한 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 삭감을 할 수 있는 양두 연삭 장치 및 웨이퍼의 제조 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

결정 방위를 나타내는 노치를 가지는 얇은 판자 형상의 웨이퍼를, 상기 노치에 계합하는 돌기부를 갖고, 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하는 자전가능한 링 형상의 홀더와, 상기 홀더에 의해 지지되는 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 한 쌍의 스톨을 구비하는 양두 연삭 장치에 있어서,

상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로, 적어도 1개 이상의 돌기부를 마련하여 상기 돌기부를, 상기 웨이퍼에 형성된 웨이퍼 지지용 노치와 계합시켜 웨이퍼를 지지하여 회전시켜서, 상기 한 쌍의 스톨로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 것이고, 상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부의 위치는, 적어도 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 상기 돌기부의 위치에 대해 상기 홀더의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것인 것을 특징으로 하는 양두 연삭 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부는, 상기 웨이퍼에 형성된 깊이가 0.5 mm 이하인 상기 웨이퍼 지지용 노치에 계합하는 것인 것을 특징으로 하는 양두 연삭 장치.

청구항 4

결정 방위를 나타내는 노치를 갖는 얇은 판자 형상의 웨이퍼를, 상기 노치에 계합하는 돌기부를 가지는 링 형상의 홀더에 의해 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하여 회전시키는 동시에, 한 쌍의 스톨에 의해, 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 웨이퍼의 제조 방법에 있어서,

상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로 돌기부를 마련하여 상기 돌기부에 계합하여 웨이퍼를 지지시키기 위한 웨이퍼 지지용 노치를 상기 결정 방위용 노치와는 별도로 상기 웨이퍼에 적어도 1개 이상 형성하는 단계와,

상기 웨이퍼에 형성된 지지용 및 결정 방위용 노치와 이러한 노치에 대응하는 상기 홀더의 돌기부를 계합시켜 웨이퍼를 외주측으로부터 지지하여 회전시켜서, 상기 한 쌍의 스톨로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 단계와,

상기 웨이퍼 지지용 노치를 모떼기 가공에 의해 제거하는 단계를 포함하며,

상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 위치를, 적어도 상기 결정 방위용 노치의 위치에 대해 상기 웨이퍼 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 제조 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 깊이를 0.5 mm 이하로 하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 실리콘 웨이퍼 등의 얇은 판자 형상의 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하기 위한 양두 연삭 장치 및 웨이퍼의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들면 직경 300 mm로 대표되는 대구경 실리콘 웨이퍼를 채용하는 첨단 디바이스에서는, 최근 나노토포그래피로 불리는 표면 물결 성분의 대소가 문제가 되고 있다. 나노토포그래피는, 웨이퍼의 표면 형상의 일종으로, 소리나 와프(warp)보다 파장이 짧고, 표면 거칠기보다 파장이 긴, 0.2~20 mm의 파장 성분의 요철을 나타내는 것으로서, PV치는 0.1~0.2 μ m의 지극히 얇은 파도 성분이다. 이 나노토포그래피는 디바이스 공정에 있어서의 STI(Shallow Trench Isolation) 공정의 제품 비율에 영향을 준다고 언급되며, 디바이스 기판이 되는 실리콘 웨이퍼에 대해, 디자인 룰의 미세화와 함께 어려운 레벨이 요구되고 있다.

[0003] 나노토포그래피는, 실리콘 웨이퍼의 가공 공정으로 제조되는 것이다. 특히 기준면을 가지지 않는 가공 방법, 예를 들면 와이어 쏘 절단이나 양두 연삭으로 악화되기 쉽고, 와이어 쏘 절단에 있어서의 상대적인 와이어의 사행이나, 양두 연삭에 있어서의 웨이퍼의 뒤틀림의 개선이나 관리가 중요하다.

[0004] 여기서, 종래의 양두 연삭 장치를 이용한 양두 연삭 방법에 대해 설명한다.

[0005] 도 4는 종래의 양두 연삭 장치의 일례를 나타내는 개략도이다.

[0006] 도 4(A)에 나타난 바와 같이, 양두 연삭 장치(101)는, 얇은 판자 형상의 웨이퍼(103)를 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하는 자전가능한 홀더(102)와, 홀더(102)의 양측에 위치하며, 홀더(102)를 자전의 축방향을 따라 양측에서, 유체의 정압에 의해 비접촉 지지하는 한 쌍의 정압 지지 부재(112)와, 홀더(102)에 의해 지지되는 웨이퍼(103)의 양면을 동시에 연삭하는 한 쌍의 스톨(104)을 갖추고 있다. 스톨(104)은 모터(111)에 장착되어 있고, 고속 회전할 수 있게 되어 있다.

[0007] 이 홀더(102)는, 도 4(B)에 나타난 바와 같이, 돌기부(105)가 설치되어 있고, 예를 들면, 웨이퍼(103)에 형성된 웨이퍼의 결정 방위를 나타내는 노치 등의 절결부(106)에 계합하게 되어 있다. 이러한, 홀더(102)의 돌기부(105)와 웨이퍼(103)의 절결부(106)를 계합시켜 연삭을 실시하는 양두 연삭 장치(101)는, 예를 들면 특개평10-328988호 공보에 개시되어 있다.

[0008] 이 양두 연삭 장치(101)를 이용하여, 웨이퍼(103)의 양면을 연삭할 때에는, 우선, 웨이퍼(103)의 노치(106)에 홀더(102)의 돌기부(105)를 계합시켜서 웨이퍼(103)의 외주부를 홀더(102)에 의해 지지한다. 또한, 홀더(102)를 자전시키는 것으로, 웨이퍼(103)를 회전시킬 수 있다.

[0009] 또한, 양측의 각각의 정압 지지 부재(112)로부터 유체를 홀더(102)와 정압 지지 부재(112) 사이에 공급하고, 홀더(102)를 자전의 축방향을 따라 유체의 정압에 의해 지지한다. 그리고, 이와 같이 하여 홀더(102) 및 정압 지지 부재(112)로 지지되고, 회전하는 웨이퍼(103)의 양면을, 모터(111)에 의해 고속 회전하는 스톨(104)을 이용하여 연삭한다.

[0010] 그러나, 웨이퍼(103)에 형성되는 노치(106)와 그 노치(106)에 계합하여 웨이퍼(103)를 지지하는 홀더(102)의 돌기부(105)는 각각 1개이기 때문에, 상기와 같이 하여 웨이퍼(103)의 양두 연삭을 실시했을 경우, 이 1개의 노치

(106) 및 돌기부(105)에 회전 구동에 의한 응력이 집중하게 된다. 그 때문에, 웨이퍼(103)의 노치(106) 주변의 변형을 일으키게 하기 쉽고, 이 상태로 양두 연삭 가공을 실시하면 웨이퍼(103)가 물결치게 되고, 즉 나노토포그래피의 발생, 나아가서는 웨이퍼(103)의 파손이 발생하는 경우가 있었다.

[0011] 웨이퍼의 파손에 관해서는, 특개평11-183447호 공보에 있어서, 웨이퍼의 분열을 예지하는 수법이 개시되어 있다. 그러나, 이 수법에서는, 웨이퍼의 분열을 예지하여 억제할 수는 있어도, 나노토포그래피를 개선하는 근본적인 대책으로는 되지 않았다.

[0012] 또한, 웨이퍼가 변형하지 않도록 홀더의 돌기부를 연질화했을 경우, 돌기부의 강성이 부족하거나, 또는 돌기부가 웨이퍼의 두께 방향으로 변형하여 슛돌과 접촉하여 마모하는 것으로 강성이 열화함으로써, 돌기부의 파손 빈도가 증대한다. 이때 가공되고 있는 웨이퍼는, 분열의 발생이 일어나지 않아도, 돌기부가 파손하여 회전 구동을 잃게 됨으로써 웨이퍼 전면의 균일한 연삭이 되어 있지 않기 때문에 제품으로는 되지 않으므로, 제품 비율이 저하되는 문제가 생기고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술과 같은 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 양두 연삭에 있어서, 웨이퍼에 형성된 1개의 노치 및 돌기부에 회전 구동 응력이 집중하는 것을 억제하고, 제조하는 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피를 개선하고, 또한 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있는 양두 연삭 장치 및 웨이퍼의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 의하면, 적어도, 결정 방위를 나타내는 노치를 갖는 얇은 판자 형상의 웨이퍼를, 상기 노치에 계합하는 돌기부를 갖고, 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하는 자전가능한 링 형상의 홀더와, 상기 홀더에 의해 지지되는 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 한 쌍의 슛돌을 구비하는 양두 연삭 장치에 있어서, 상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로, 적어도 1개 이상의 돌기부를 마련하여 상기 돌기부를, 상기 웨이퍼에 형성된 웨이퍼 지지용 노치와 계합시켜 웨이퍼를 지지하여 회전시키고, 상기 한 쌍의 슛돌로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 것인 것을 특징으로 하는 양두 연삭 장치를 제공한다.

[0015] 이와 같이, 상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로, 적어도 1개 이상의 돌기부를 마련하여 상기 돌기부를, 상기 웨이퍼에 형성된 웨이퍼 지지용 노치와 계합시켜 웨이퍼를 지지하여 회전시키고, 상기 한 쌍의 슛돌로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 것이면, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치에 분산할 수 있어, 제조하는 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피를 개선할 수 있고, 또한 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.

[0016] 이때, 상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부의 위치는, 적어도 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 상기 돌기부의 위치에 대해 상기 홀더의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것인 것이 바람직하다.

[0017] 이와 같이, 상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부의 위치가, 적어도 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 상기 돌기부의 위치에 대해 상기 홀더의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것이면, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치에 의해 효율적으로 분산할 수 있어, 제조하는 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 더욱 확실하게 억제하여 나노토포그래피를 개선하고, 또한 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 더욱 확실하게 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.

- [0018] 또한, 이때, 상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부는, 상기 웨이퍼에 형성된 깊이가 0.5 mm 이하인 상기 웨이퍼 지지용 노치에 계합하는 것인 것이 바람직하다.
- [0019] 이와 같이, 상기 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부가, 상기 웨이퍼에 형성된 깊이가 0.5 mm 이하인 상기 웨이퍼 지지용 노치에 계합하는 것이면, 후속 공정으로의 모떼기 가공에 의해 용이하게 제거할 수 있는 깊이의 웨이퍼 지지용 노치와 계합하여 웨이퍼를 지지할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은, 결정 방위를 나타내는 노치를 갖는 얇은 판자 형상의 웨이퍼를, 상기 노치에 계합하는 돌기부를 가지는 링 형상의 홀더에 의해 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하여 회전시키는 동시에, 한 쌍의 스톱에 의해, 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 웨이퍼의 제조 방법에 있어서, 적어도, 상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로 돌기부를 마련하여 상기 돌기부에 계합하여 웨이퍼를 지지시키기 위한 웨이퍼 지지용 노치를 상기 결정 방위용 노치와는 별도로 상기 웨이퍼에 적어도 1개 이상 형성하는 공정과, 상기 웨이퍼에 형성된 지지용 및 결정 방위용 노치와 이러한 노치에 대응하는 상기 홀더의 돌기부를 계합시켜 웨이퍼를 외주측으로부터 지지하여 회전시키고, 상기 한 쌍의 스톱으로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 공정과, 상기 웨이퍼 지지용 노치를 모떼기 가공에 의해 제거하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼의 제조 방법을 제공한다.
- [0021] 이와 같이, 적어도, 상기 홀더에, 상기 결정 방위용 노치에 계합하는 돌기부와는 별도로 돌기부를 마련하여 상기 돌기부에 계합하여 웨이퍼를 지지시키기 위한 웨이퍼 지지용 노치를 상기 결정 방위용 노치와는 별도로 상기 웨이퍼에 적어도 1개 이상 형성하는 공정과, 상기 웨이퍼에 형성된 지지용 및 결정 방위용 노치와 이러한 노치에 대응하는 상기 홀더의 돌기부를 계합시켜 웨이퍼를 외주측으로부터 지지해 회전시키고, 상기 한 쌍의 스톱으로 상기 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하는 공정과, 상기 웨이퍼 지지용 노치를 모떼기 가공에 의해 제거하는 공정을 포함한 웨이퍼의 제조 방법으로 하면, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치에 분산할 수 있어, 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피가 개선되면서, 필요한 노치만을 가지는 웨이퍼를 제조할 수 있다. 또한, 제조하는 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 위치를, 적어도 상기 결정 방위용 노치의 위치에 대해 상기 웨이퍼 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 이와 같이, 상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 위치를, 적어도 상기 결정 방위용 노치의 위치에 대해 상기 웨이퍼 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하면, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치에 의해 효율적으로 분산할 수 있어, 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 더욱 확실하게 억제하여 제조하는 웨이퍼의 나노토포그래피를 더욱 확실하게 개선할 수 있다. 또한, 제조하는 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 더욱 확실하게 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0024] 또한, 이때, 상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 깊이를 0.5 mm 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 이와 같이, 상기 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치의 깊이를 0.5 mm 이하로 하면, 후속 공정으로의 모떼기 가공에 의해 웨이퍼 지지용 노치를 용이하게 제거할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에서는, 양두 연삭 장치에 있어서, 홀더에 돌기부를 마련하여 상기 돌기부에 계합하여 웨이퍼를 지지시키기 위한 웨이퍼 지지용 노치를 결정 방위용 노치와는 별도로 웨이퍼에 적어도 1개 이상 형성하고, 웨이퍼에 형성된 지지용 및 결정 방위용 노치와 이러한 노치에 대응하는 홀더의 돌기부를 계합시켜 웨이퍼를 외주측으로부터 지지하여 회전시키고, 한 쌍의 스톱으로 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하고, 그 후의 웨이퍼의 에지부의 모떼

기 공정에 있어서, 웨이퍼 지지용 노치를 모떼기 가공하는 것에 의해 제거하므로, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치 간 및 그러한 노치에 계합하는 돌기부 간에서 분산할 수 있어, 돌기부가 파손할 것도 없이, 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피가 개선되면서, 필요한 노치만을 갖는 웨이퍼를 제조할 수 있다. 또한, 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 양두 연삭 장치의 일례를 나타내는 개략도로서, (A)는 양두 연삭 장치의 개략도, (B)는 홀더의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 양두 연삭 장치의 홀더가 자전하는 상태를 나타내는 설명도이다.

도 3은 결정 방위를 나타내는 노치와 웨이퍼 지지용 노치를 가지는 잉곳을 나타내는 개략도이다.

도 4는 종래의 양두 연삭 장치의 일례를 나타내는 개략도로서, (A)는 양두 연삭 장치의 개략도, (B)는 홀더의 개략도이다.

도 5는 실시예와 비교예의 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명에 대해 실시예를 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0029] 종래, 양두 연삭 장치를 이용한 웨이퍼의 양면의 양두 연삭에 있어서, 홀더의 돌기부와 웨이퍼의 노치를 1개소에서 계합시켜 홀더로 웨이퍼의 외주부를 지지하고, 그 상태로 연삭을 실시했을 경우, 이 1개의 노치 및 돌기부에 회전 구동에 의한 응력이 집중하기 때문에, 웨이퍼의 노치 주변이 변형하기 쉬워져, 웨이퍼가 물결치게 되고, 즉 나노토포그래피가 발생하고, 나아가서는 웨이퍼나 돌기부가 파손하는 문제가 있었다.

[0030] 따라서, 본 발명자는 이러한 문제를 해결할 수 있도록 열심히 검토를 거듭했다. 그 결과, 홀더에 의해 웨이퍼의 외주를 지지할 때, 복수 개소에서 홀더의 돌기부와 웨이퍼의 노치를 계합시키는 것으로, 연삭 중에 웨이퍼의 노치에 걸리는 회전 구동에 의한 응력을 분산시킬 수 있어, 웨이퍼의 노치 부근의 뒤틀림을 억제할 수 있는 것에 알아내어, 본 발명을 완성시켰다.

[0031] 도 1은 본 발명의 양두 연삭 장치의 일례를 나타내는 개략도이다.

[0032] 도 1(A)에 나타낸 바와 같이, 양두 연삭 장치(1)는, 주로, 웨이퍼(3)를 지지하는 홀더(2)와, 웨이퍼(3)의 양면을 동시에 연삭하는 한 쌍의 스톤(4)을 갖추고 있다.

[0033] 여기서, 우선, 홀더(2)에 대해 말한다.

[0034] 도 1(B)에 본 발명의 양두 연삭 장치로 사용할 수 있는 홀더(2)의 일례의 개요도를 나타낸다. 도 1(B)에 나타낸 바와 같이, 홀더(2)는, 주로, 링 형상의 링부(8), 웨이퍼(3)와 접촉하여 웨이퍼(3)의 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지하는 지지부(9), 홀더(2)를 자전시키기 위해 이용되는 내부 톱니바퀴부(7)를 가지고 있다.

[0035] 또한, 도 2에 나타낸 바와 같이, 홀더(2)를 자전시키기 위해서, 홀더용 모터(13)에 접속된 구동 톱니바퀴(10)가 배치되어 있고, 이것은 내부 톱니바퀴부(7)와 맞물려 있고, 구동 톱니바퀴(10)를 모터(13)에 의해 회전시키는 것에 의해, 내부 톱니바퀴부(7)를 통해 홀더(2)를 자전시키는 것이 가능하다.

[0036] 그리고, 도 1(B)에 나타낸 바와 같이, 지지부(9)의 가장자리로부터 내측을 향해 돌출한 돌기부(5)가 2개 형성되어 있다. 이러한 돌기부(5)는, 1개는 웨이퍼의 결정 방위를 나타내는 노치(6a)와 계합하는 돌기부(5a)이고, 그 외는, 웨이퍼 지지용으로 형성된 노치(6b)에 계합하는 돌기부(5b)이다. 도 1(B)은 웨이퍼 지지용 노치(6b)에 계합하는 돌기부(5b)를 1개 형성하고 있는 예이지만, 돌기부(5b)를 2개 이상 형성해도 좋다.

- [0037] 이와 같이, 복수의 개소에서 돌기부(5)와 노치(6)를 계합하고, 양두 연삭 시에 노치(6)에 발생하는 회전 구동 응력을 분산하는 것으로, 1개소의 노치에 응력이 집중하는 것을 막아, 각각의 노치 주변의 변형을 억제할 수 있다.
- [0038] 이와 같이, 본 발명의 양두 연삭 장치(1)는, 웨이퍼(3)의 노치(6)와 홀더(2)의 돌기부(5)가 복수 개소에서 계합하여 웨이퍼(3)를 지지하고, 홀더(2)의 회전 구동을 웨이퍼(3)에 전달할 수 있게 되어 있다.
- [0039] 여기서, 홀더(2)의 재질은, 특히 한정될 것은 없지만, 링부(8)는, 예를 들면, 알루미늄이나 세라믹으로 할 수 있다. 이와 같이 재질이 알루미늄이나 세라믹의 것이면, 가공성이 좋고, 가공 시에도 열팽창하기 어렵기 때문에, 고정밀도로 가공된 것으로 할 수 있다.
- [0040] 또한, 예를 들면, 지지부(9)의 재질은 수지, 내부 톱니바퀴부(7) 및 구동 톱니바퀴(10)의 재질은 SUS로 할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 또한, 스톨(4)은 특히 한정되지 않고, 예를 들면 종래와 같이, 평균 연마용 입자 직경이 $4\mu\text{m}$ 의 번호 #3000의 것을 이용할 수 있다. 또한, 번호 #6000~8000의 높은 번호의 것으로 하는 것도 가능하다. 이 예로서는, 평균 입경 $1\mu\text{m}$ 이하의 다이아몬드 연마용 입자와 비트리파이드 본드재로 이루어지는 것을 들 수 있다. 또한, 스톨(4)은 스톨용 모터(11)에 접속되어 있고, 고속 회전할 수 있게 되어 있다.
- [0042] 이러한 양두 연삭 장치(1)에 의해, 홀더(2)의 돌기부(5a, 5b)를 웨이퍼(3)의 결정 방위용 노치(6a) 및 웨이퍼 지지용 노치(6b)에 계합시켜 웨이퍼(3)를 지지하고, 구동 톱니바퀴(10)를 모터(13)에 의해 회전시키는 것에 의해, 내부 톱니바퀴부(7)를 통해 홀더(2)에 전달하여 웨이퍼(3)를 회전시키면서 한 쌍의 스톨(4)로 웨이퍼(3)의 양면을 동시에 연삭하는 것으로, 연삭 시에 발생하는 회전 구동에 의한 응력을 결정 방위용 노치(6a)와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치(6b) 간 및 그러한 노치와 계합하는 돌기부(5a, 5b) 간에 분산할 수 있다. 그 때문에, 돌기부(5)가 파손할 것도 없고, 제조하는 웨이퍼(3)의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피를 개선할 수 있고, 또한 웨이퍼(3) 및 돌기부(5)의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0043] 이때, 웨이퍼 지지용 노치(6b)에 계합하는 돌기부(5b)를 1개 이상 마련하는 위치는, 적어도 결정 방위용 노치(6a)에 계합하는 돌기부(5a)의 위치에 대해 홀더(2)의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것이 바람직하다. 여기서, 결정 방위용 노치(6a)에 계합하는 돌기부(5a)의 위치에 대해 홀더(2)의 중심축에 관해 원대칭의 위치란, 돌기부(5a)의 위치와 돌기부(5b)의 위치와의 중심각이 180° 인 것을 의미한다.
- [0044] 이와 같이, 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부(5b)의 위치가, 적어도 결정 방위용 노치(6a)에 계합하는 돌기부(5a)의 위치에 대해 홀더(2)의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하면, 연삭 시에 웨이퍼(3)의 노치(6) 및 돌기부(5)에 걸리는 회전 구동 응력을 보다 효율적으로 분산할 수 있어, 제조하는 웨이퍼(3)의 노치 주변의 변형을 더욱 확실하게 억제하여 나노토포그래피를 개선하고, 또한 웨이퍼 및 돌기부의 파손율을 더욱 확실하게 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0045] 또한, 이때, 웨이퍼 지지용으로 1개 이상 마련하는 돌기부(5b)는, 웨이퍼(3)에 형성된 깊이가 0.5 mm 이하인 웨이퍼 지지용 노치(6b)에 계합하는 것인 것이 바람직하다.
- [0046] 양두 연삭 후의 웨이퍼(3)는, 후속 공정으로 필요한 노치 이외는 모두 제거될 필요가 있고, 즉 결정 방위용 노치(6a)를 남기면서, 웨이퍼 지지용 노치(6b)를 모두 제거할 필요가 있다. 따라서, 웨이퍼 지지용 노치(6b)의

깊이를 0.5 mm 이하로 함으로써, 후속 공정으로 웨이퍼의 에지부의 모떼기 가공을 실시할 때에 웨이퍼 지지용 노치(6b)도 동시에 제거할 수 있다. 이 경우, 본 발명의 양두 연삭 장치(1)의 홀더(2)의 돌기부(5b)는 웨이퍼(3)에 형성된 깊이가 0.5 mm 이하인 웨이퍼 지지용 노치(6b)에 계합하는 것으로 한다.

[0047] 또한, 결정 방위용 노치(6a)의 깊이는, 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 깊이보다 깊고, 모떼기 가공을 실시해도 제거되지 않는 깊이로 할 수 있다.

[0048] 또한, 도 1(A)에 나타낸 바와 같이, 홀더(2)를 유체의 정압에 의해 비접촉 지지하는 한 쌍의 정압 지지 부재(12)를 마련할 수 있다.

[0049] 정압 지지 부재(12)는, 외주 측에 홀더(2)를 비접촉 지지하는 홀더 정압부와, 내주 측에 웨이퍼를 비접촉 지지하는 웨이퍼 정압부로 구성되어 있다. 또한, 정압 지지 부재(12)에는, 홀더(2)를 자전시키는데 이용되는 구동 톱니바퀴(10)를 삽입하기 위한 구멍이나, 슛돌(4)을 삽입하기 위한 구멍이 형성되어 있다.

[0050] 이러한 정압 지지 부재(12)를 홀더(2)의 양측으로 배치하고, 양두 연삭 시에, 유체를 정압 지지 부재(12)와 홀더(2) 사이에 공급하면서 홀더(2)를 비접촉 지지함으로써, 웨이퍼(3)를 지지하는 홀더(2)의 위치를 안정화시킬 수 있어, 나노토포그래피가 악화되는 것을 억제할 수 있다.

[0051] 다음에 본 발명의 웨이퍼의 제조 방법에 대해 설명한다.

[0052] 여기에서는, 도 1에 나타내는 본 발명의 양두 연삭 장치(1)를 이용했을 경우에 대해 설명한다.

[0053] 우선, 결정 방위용 노치(6a)와는 별도로, 홀더(2)의 돌기부(5)와 계합하여 웨이퍼(3)를 지지시키기 위한 적어도 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치(6b)를 웨이퍼(3)에 형성한다.

[0054] 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 형성은, 예를 들면, 도 3에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼(3)를 슬라이스하기 전의 잉곳(14)의 직동부(直胴部)를 원주 형상으로 연삭하는 잉곳의 원통 연삭 공정으로 실시할 수 있다. 한편, 웨이퍼(3)의 결정 방위를 나타내는 노치(6a)도 이와 같이 이러한 공정으로 형성할 수 있다.

[0055] 또는, 잉곳(14)을 슬라이스하여 웨이퍼(3)로 한 후에, 웨이퍼(3)의 에지부의 결점 모떼기를 실시하는 모떼기 가공 공정으로 웨이퍼 지지용 노치(6b)를 형성해도 좋다.

[0056] 또한, 상기한 바와 같이 하여 형성한 웨이퍼 지지용 노치(6b)와 결정 방위용 노치(6a)에 계합하는 돌기부(5a, 5b)를 미리 홀더(2)에 마련해 둔다.

[0057] 다음에, 홀더(2)를 이용하여, 홀더(2)의 돌기부(5a, 5b)와 웨이퍼(3)의 노치(6a, 6b)를 계합하고, 웨이퍼(3)의 직경방향을 따라 외주측으로부터 지지한다.

[0058] 여기서, 양두 연삭 장치(1)가, 도 1에 나타내는 정압 지지 부재(12)를 구비하고 있는 경우에는, 웨이퍼(3)를 지지하는 홀더(2)를, 한 쌍의 정압 지지 부재(12) 사이에, 정압 지지 부재(12)와 홀더(2)가 간극을 가지도록 하여 배치하고, 정압 지지 부재(12)로부터, 예를 들면 물과 같은 유체를 공급하여, 홀더(2)를 비접촉 지지한다.

[0059] 이와 같이, 유체를 정압 지지 부재(12)와 홀더(2) 사이에 공급하면서 홀더(2)를 비접촉 지지함으로써, 양두 연삭 시에 웨이퍼(3)를 지지하는 홀더(2)의 위치를 안정화시킬 수 있어, 나노토포그래피가 악화되는 것을 억제할 수 있지만, 본 발명의 웨이퍼의 제조 방법에 대해 이 공정의 유무로 한정될 것은 없다.

[0060] 그리고, 홀더(2)의 복수의 돌기부(5)와 웨이퍼(3)의 복수의 노치(6)를 계합시켜 웨이퍼(3)를 지지한 상태로 홀더(2)를 자전시키는 것으로 웨이퍼(3)를 회전시켜, 슛돌(4)을 회전시켜 웨이퍼(3)의 양면에 각각 당접시켜서, 웨이퍼(3)의 양면을 동시에 연삭한다.

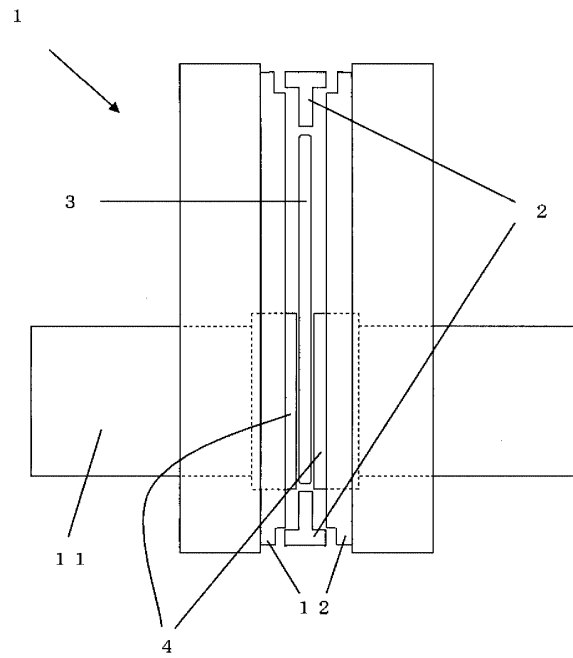
- [0061] 이와 같이, 웨이퍼(3)를 연삭함으로써, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치(6a)와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치(6b) 간 및 그러한 노치와 계합하는 돌기부(5a, 5b) 간에 분산할 수 있어, 홀더(2)의 돌기부가 파손할 것도 없이, 웨이퍼(3)의 노치 주변의 변형을 억제하여 제조하는 웨이퍼(3)의 나노토포그래피를 개선할 수 있다. 또한, 제조하는 웨이퍼(3) 및 돌기부(5)의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0062] 이때, 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 위치를, 적어도 결정 방위용 노치(6a)의 위치에 대해 웨이퍼(3)의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0063] 이와 같이, 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 위치를, 적어도 결정 방위용 노치(6a)의 위치에 대해 웨이퍼(3)의 중심축에 관해 원대칭의 위치를 포함하면, 연삭 시에 웨이퍼(3)의 노치(6) 및 돌기부(5)에 걸리는 회전 구동 응력을 보다 효율적으로 분산할 수 있어, 웨이퍼(3)의 노치 주변의 변형을 더욱 확실하게 억제하여 제조하는 웨이퍼의 나노토포그래피를 보다 확실하게 개선할 수 있다. 또한, 제조하는 웨이퍼(3) 및 돌기부(5)의 파손율을 더욱 확실하게 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0064] 그리고, 양면의 연삭을 실시한 후의 웨이퍼의 에지부에 모떼기 가공을 실시한다. 이때, 웨이퍼의 에지부의 모떼기 가공을 실시하는 동시에, 웨이퍼 지지용으로 형성한 노치(6b)도 제거한다.
- [0065] 그 때문에, 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 깊이를 0.5 mm 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0066] 이와 같이, 1개 이상 형성하는 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 깊이를 0.5 mm 이하로 하면, 후속 공정으로의 모떼기 가공에 의해 그 잡기대(取り代)를 0.5 mm 이상으로 하는 것에 의해, 웨이퍼 지지용 노치(6b)를 용이하게 제거할 수 있다.
- [0067] 또한, 결정 방위용 노치(6a)의 깊이는, 웨이퍼 지지용 노치(6b)의 깊이보다 깊고, 모떼기 가공을 실시해도 제거되지 않는 깊이로 할 수 있다.
- [0068] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는, 양두 연삭 장치에 있어서, 홀더에 돌기부를 마련하여 상기 돌기부에 계합하여 웨이퍼를 지지시키기 위한 웨이퍼 지지용 노치를 결정 방위용 노치와는 별도로 웨이퍼에 적어도 1개 이상 형성하고, 웨이퍼에 형성된 지지용 및 결정 방위용 노치와 이러한 노치에 대응하는 홀더의 돌기부를 계합시켜 웨이퍼를 외주측으로부터 지지하여 회전시켜서, 한 쌍의 스톱으로 웨이퍼의 양면을 동시에 연삭하고, 그 후의 웨이퍼의 에지부의 모떼기 공정에 있어서, 웨이퍼 지지용 노치를 모떼기 가공하는 것에 의해 제거하므로, 연삭 시에 발생하는 회전 구동 응력을 결정 방위용 노치와 1개 이상의 웨이퍼 지지용 노치 간 및 그러한 노치에 계합하는 각각의 돌기부 간에서 분산할 수 있어, 돌기부가 파손할 것도 없이, 웨이퍼의 노치 주변의 변형을 억제하여 나노토포그래피가 개선되면서, 필요한 노치만을 가지는 웨이퍼를 제조할 수 있다. 또한, 웨이퍼 및 홀더의 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있다.
- [0069] 이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 나타내어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] (실시예)
- [0071] 직경 약 300 mm의 잉곳의 직동부를 원통 연삭하고, 그 원통 연삭 공정으로 잉곳의 결정 방위를 나타내는 깊이 1.0 mm의 노치와 그 결정 방위용 노치의 위치에 대해 잉곳 중심축에 관해 원대칭의 위치에 깊이 0.5 mm의 웨이퍼 지지용 노치를 1개 형성하고, 그 후, 잉곳을 슬라이스 가공하여 웨이퍼로 하고, 도 1에 나타내는 양두 연삭 장치를 이용하여, 본 발명의 웨이퍼의 제조 방법에 따라, 그것들 15매의 웨이퍼의 양면을 양두 연삭하고, 그 후, 웨이퍼의 외주를 약 0.5 mm의 잡기대로 모떼기 가공하여 웨이퍼 지지용 노치를 제거했다. 그리고, 얻어진 15매의 웨이퍼의 나노토포그래피를 측정했다.

- [0072] 그 결과를 도 5에 나타낸다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 후술하는 비교예의 결과와 비해 나노토포그래피가 개선하고 있는 것을 알았다. 또한, 모든 웨이퍼에 있어서, 절결부에서 파손이 발생할 것은 없었다.
- [0073] 이에 의해, 본 발명의 양두 연삭 장치 및 웨이퍼의 제조 방법을 이용하는 것으로, 제조하는 웨이퍼의 나노토포그래피를 개선할 수 있고, 또한 파손율을 저감하여 제품 비율의 향상과 장치 코스트의 저감을 할 수 있는 것을 확인할 수 있었다.
- [0074] (비교예)
- [0075] 도 4에 나타내는 종래의 양두 연삭 장치를 이용하여 결정 방위를 나타내는 노치만 홀더의 돌기부와 계합시킨 것 이외에, 실시예와 같은 조건으로 웨이퍼의 양두 연삭을 실시하고, 실시예와 같이 웨이퍼의 나노토포그래피를 측정했다.
- [0076] 결과를 도 5에 나타낸다.
- [0077] 도 5에 나타낸 바와 같이, 실시예와 비교하여 나노토포그래피가 나쁜 결과인 것을 알았다.
- [0078] 또한, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 상기 실시예는 예시이며, 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 가지며, 동일한 작용 효과를 상주하는 것은 어떠한 것이어도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

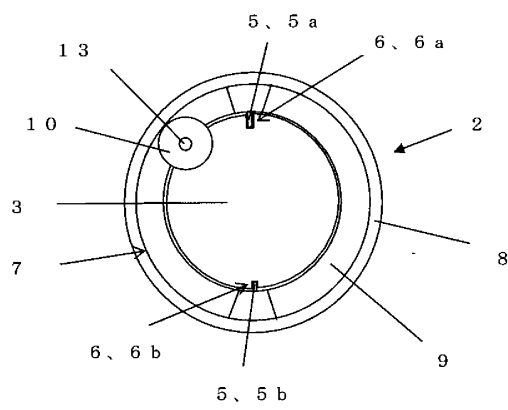
도면

도면1

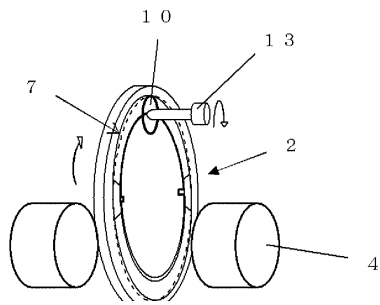
(A)



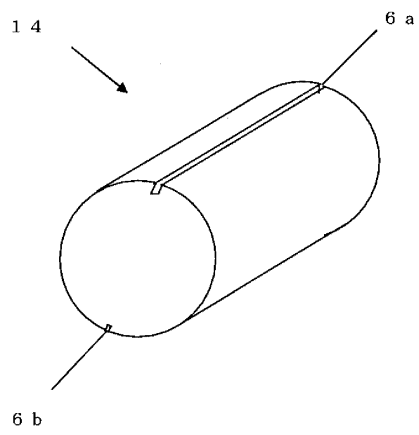
(B)



도면2

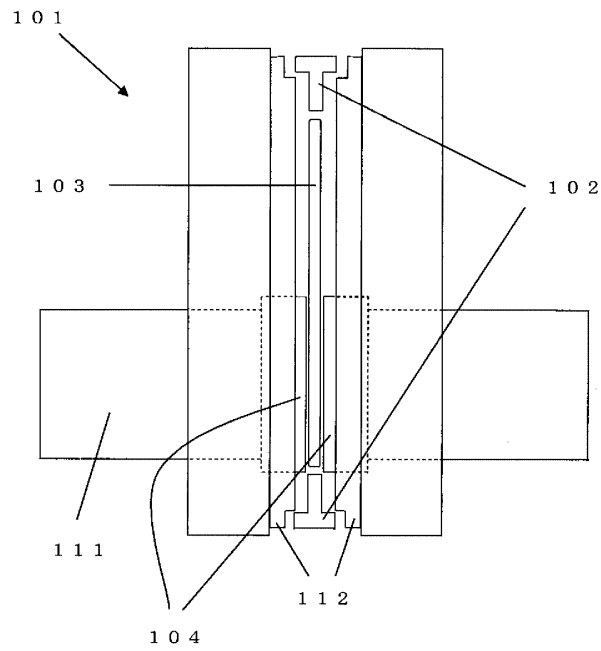


도면3

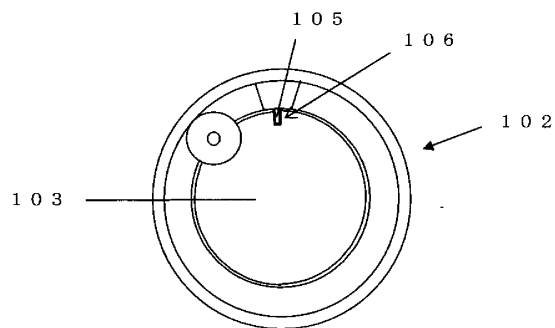


도면4

(A)



(B)



도면5

