

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> H01L 21/304	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0051772 2001년06월25일
(21) 출원번호	10-2000-0068421	
(22) 출원일자	2000년11월17일	
(30) 우선권주장	99-330007 1999년11월19일 일본(JP)	
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유키	
(72) 발명자	일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6초메 7반 35고 아카이케요시후미	
(74) 대리인	일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내 박종길, 김재만	

심사청구 : 없음

(54) 연마장치, 연마방법 및 연마공구의 세정방법

요약

연마장치의 연마공구에 부착한 고화된 연마제나 불순물을 확실히 제거할 수 있고 피연마대상물에 대한 스크래치의 발생을 억제할 수 있으며 피연마 대상물의 피연마면에 존재하는 잔류 파티클을 감소시킬 수 있는 세정방법, 연마방법 및 연마장치는, 회전 가능하게 지지된 연마공구를 세정하는 연마공구의 세정방법으로서, 연마공구에 대해 연마공구의 피세정면 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재를 배치하고, 대향면과 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액막을 형성하며, 상기 연마공구를 회전시켜 상기 피세정면을 세정하고, 피세정면과 대향면의 간극에 대한 세정액의 공급은 세정용 부재에 형성되어 대향면에 개구한 공급구멍을 통하여 이루어진다.

대표도

도5

색인어

연마장치, 연마방법, 연마공구, 세정방법, 피세정면, 세정용부재, 대향면, 세정액, 세정액막

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 연마장치의 일례를 나타낸 구성도,
- 도 2는 종래의 연마공구의 세정방법의 일례를 나타낸 도면,
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연마장치의 구성을 나타낸 구성도,
- 도 4는 연마가공시의 웨이퍼와 연마공구와의 관계를 나타낸 도면,
- 도 5는 도 3의 연마공구 세정부(31)를 위쪽(Z축 방향)으로부터 본 도면,
- 도 6은 연마공구 세정부(31)를 도 5의 화살표 E 방향에서 본 도면,
- 도 7은 연마공구 세정부(31)를 연마공구 수정장치(51) 측에서 본 측면도,
- 도 8은 연마공구의 세정 및 수정시의 상태를 나타낸 도면,
- 도 9는 도 8의 원 K 내를 확대하여 나타낸 단면도,
- 도 10은 본 발명에 따른 세정용부재의 변형예를 나타낸 상면도,
- 도 11은 도 10에 도시하는 세정용부재의 측면도,
- 도 12는 도 10에 도시하는 세정용부재의 한 쪽의 측면도,

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면 반도체 웨이퍼 상에 형성된 층간 절연막, 금속막, 폴리실리콘막 등의 각종의 막을 화학기계 연마에 의해 평탄화하는 연마장치, 연마방법 및 연마장치에 이용되는 연마공구의 세정방법에 관한 것이다.

반도체장치의 고집적화, 다층배선화가 진행됨에 따라 반도체 장치의 제조공정에서는 층간절연막, 금속막, 폴리실리콘막 등의 각종의 막의 평탄화가 중요해지고 있다.

평탄화를 위한 기술로서는 여러 수단이 제안되어 있으나, 최근 CMP(chemical mechanical polishing : 화학적 기계연마)법이 주목되어, 이를 이용하여 평탄화를 도모하는 연마장치가 개발되어 있다.

종래의 CMP법을 사용한 연마장치의 일례를 도 1에 나타낸다. 도 1에 나타내는 연마장치(301)는 연마공구(302)를 회전시키는 주축 스피들(303)과 웨이퍼 W를 지지하는 회전테이블(304)을 구비한다. 테이블(304)은 레일(305)을 따라 X축 방향으로 이동이 자유롭게 설치된 슬라이더(306) 상에 회전 가능하게 장착되어 있고, 예를 들면 모터, 풀리, 벨트 등으로 구성되는 회전구동수단에 의해 회전 구동된다. 주축 스피들(303)은 Z축 방향으로 이동이 자유롭게 지지되어 있고, 도시하지 않은 구동기구에 의해 Z축 방향의 목표위치에 위치가 결정된다.

상기 구성의 연마장치(301)에서는 먼저 웨이퍼 W가 소정 회전수로 회전되고, 웨이퍼 W 상에 연마제로서의 슬러리(slurry)가 도시되지 않은 슬러리 공급장치로부터 웨이퍼 W 상으로 연속적으로 공급된다. 슬러리는 예를 들면 산화실리콘 등의 특히 미세한 연마제를 수산화칼륨의 수용액 등의 액체에 혼합한 것이다. 다음에, 연마공구(302)는 소정의 회전수로 회전되어 연마공구(302)가 웨이퍼 W의 외주부에 접촉하는 위치에 위치하도록 웨이퍼 W 및 연마공구(302)가 X축 및 Z축 방향으로 위치가 결정된다. 이 상태에서는 웨이퍼 W의 표면과 연마공구(302)의 연마면은 거의 평행한 상태에 있다.

연마공구(302)는 웨이퍼 W에 대해 소정의 절단량이 되도록 Z축 방향으로 위치가 결정되고, 이로써 연마공구(302)와 웨이퍼 W 사이에는 소정의 가공압력이 발생한다. 이 상태에서 웨이퍼 W가 소정의 속도 패턴으로 X축 방향으로 이동하고, 연마공구(302)의 연마면과 웨이퍼 W의 접촉위치가 이동함으로써 웨이퍼 W 전면의 연마가공이 행하여져 웨이퍼 W가 평탄화된다.

상기 연마장치(301)에서는 웨이퍼 W 상으로의 슬러리의 배출이나 웨이퍼 W의 가공시에 슬러리가 연마공구(302) 및 그 부착부 주변에 부착하고, 그 후 응착하여 고화하는 경우가 있다. 고화한 슬러리 등이 가공중에 연마공구(302)로부터 탈락하고, 웨이퍼 W의 피연마면과 연마공구(302)의 연마면 사이에 침입하면 거대한 연마제로서의 역할을 하게 된다. 이러한 상태에서 가공압이 연마공구(302)를 통하여 웨이퍼 W의 피연마면에 인가되어 가공동작이 행해지면, 웨이퍼 W의 피가공면에 스크래치를 생기게 하거나 파티클을 부착시키게 된다. 연마가공 이후의 웨이퍼 W의 피연마면에 스크래치나 잔류 파티클수가 규정수 이상 발생하면 웨이퍼 W는 불량품이 된다.

또한, 상기 구성의 연마장치의 연마공구(302)는, 예를 들면 발포성 폴리우레탄 등의 독립 발포체로 형성되어 있고, 이와 같은 재료로 이루어지는 연마공구(302)의 연마면은 가공시에 생기는 반응생성물이나 박리한 연마공구(302)의 구성물 등이 발포체의 내부로 들어가서 소위 막힌 상태가 되기 쉽다. 막힌 상태가 되면 안정된 가공을 행할 수 없기 때문에 연마공구(302)의 막힌 상태가 된 연마면의 표층을 제거하는 드레싱을 행하여 연마공구(302)의 연마면을 컨디셔닝할 필요가 있다. 드레싱은 예를 들면 다이아몬드 연마제가 고정된 드레서로 연마공구(302)의 연마면을 깎음으로써 행한다. 상술한 드레싱을 행하면 연마공구(302)로부터 박리한 연마공구(302)의 구성물의 일부나 드레서로부터 박리한 드레싱의 구성물의 일부가 연마공구(302)에 부착하는 경우가 있어서 이들 부착물이 상술한 웨이퍼 표면에 대한 스크래치의 원인이 되는 경우가 있다.

상술한 웨이퍼 표면의 스크래치의 발생을 방지하기 위해 종래에는, 예를 들면 연마가공 전에 웨이퍼 W의 피연마면 상에 순수(pure water)를 분출하여 체류시켜 두고, 연마공구(302)를 회전시키면서 Z축 방향으로 하강시켜서 웨이퍼 W 상에 체류하고 있는 순수층에 접촉시켜 연마공구(302)에 부착된 슬러리카 불순물을 어느 정도 제거하고 있었다.

또한, 예를 들면 도 2에 도시한 바와 같이 X축 방향으로 이동이 자유롭게 되어있는 슬라이더(306) 상의 연마공구(302)의 바로 아래 근처에 분출구가 수 개 있는 세정용 스프레이 노즐(307)을 설치하고, 연마가공 동작 직전이나 가동 대기중에 연마공구(302)를 회전시키면서 스프레이 노즐(307) 근처까지 하강시킨다. 연마공구(302)가 소정 높이에 도달한 시점에 스프레이 노즐(307)로부터 순수를 분출함으로써 연마공구(302)의 표면을 세정함으로써 연마공구(302)에 부착된 슬러리카 불순물을 어느 정도 제거하고 있었다.

그러나, 슬러리가 연마공구(302)의 외주면이나 연마공구(302)의 부착부 주변에 부착되어 응착 또는 고화하는 경우도 있어서, 상술한 각 방법에서는 이들 고화한 불순물을 충분히 제거하는 것이 어려우며, 또 연마공구(302)에 부착되어 고화한 슬러리카 불순물의 제거가 충분하지 않은 경우도 있었다.

또한, 연마공구(302)에 직접 접촉하는 세정용 브러시를 설치하고 연마공구(302)의 세정을 하는 방법도 존재하지만, 고화한 슬러리카 불순물이 세정용 브러시 내외에 체류하고 이들 고화한 슬러리카 불순물이 그 이후의 세정시에 연마공구(302)에 재부착하는 경우가 있다고 하는 불이익이 존재하였다. 또한, 세정용 브러시를 연마공구(302)의 표면에 직접 접촉시키면 연마공구(302)의 연마면의 형상을 변화시키기도 하고 세정용 브러시의 열화도 서서히 발생한다. 더욱이, 연마공구(302)의 표면에는 적절한 양의 슬러리를 함유해두는 편이 기공효율을 향상시키기에 유리하지만, 세정용 브러시를 연마공구(302)의 표면에 직접 접촉시켜 세정하면 연마공구(302)에 함유된 유용한 슬러리카 굵어내는 불이익도 있었다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

본 발명의 과제는 부착 고화한 연마제나 불순물을 제거할 수 있는 연마공구를 세정하기 위한 세정방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 과제는 피연마 대상물의 스크래치를 억제하며 피연마 대상물의 피연마면 상의 잔류 파티클을 감소시킬 수 있는 연마방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 과제는 피연마 대상물의 스크래치를 억제하며 피연마 대상물의 피연마면 상의 잔류 파티클을 감소시킬 수 있는 연마장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제1 측면에 따르면, 회전 가능하게 지지된 연마공구를 세정하는 연마공구의 세정방법으로서, 상기 연마공구에 대해 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재를 배치하는 단계와, 상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액을 형성하는 단계와, 상기 연마공구를 회전시켜서 상기 피세정면을 세정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제2 측면에 따르면, 회전 가능하게 지지된 연마공구를 세정하는 연마공구의 세정방법으로서, 상기 연마공구의 연마면에 대해 상기 연마면을 수정하는 수정공구를 접촉 가능한 위치에 위치시키는 단계와, 상기 연마공구의 적어도 연마면의 일부와의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재를 배치하는 단계와, 상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액을 형성하는 단계와, 상기 연마공구를 회전시켜서 상기 연마면을 세정하면서 상기 연마면을 수정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제3 측면에 따르면, 회전하는 피연마 대상물의 피연마면에 회전하는 연마공구의 연마면을 대향시키고 상기 피연마 대상물과 상기 연마공구를 소정 평면을 따라 상대적으로 이동시켜 상기 피연마 대상물을 평탄화하는 연마방법으로서, 상기 연마공구를 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재에 대해 소정 위치에 위치시키고, 상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액을 형성하며, 상기 연마공구를 회전시켜서 상기 피세정면을 세정하는 세정단계와, 상기 세정된 연마공구를 사용하여 상기 피연마 대상물의 연마가공을 행하는 연마단계를 포함한다.

본 발명의 제4 측면에 따르면, 회전하는 연마공구에 의해 피연마 대상물을 평탄화하는 연마수단과, 상기 연마공구의 표면을 세정하는 연마공구 세정수단을 포함하며, 상기 연마공구 세정수단은 회전하는 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 세정액의 막을 형성하기 위한 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재와, 상기 연마공구의 표면과 상기 세정용 부재의 대향면 사이에 형성되는 간극에 세정액을 공급하는 세정액 공급수단을 포함한다. 본 발명에서 세정액이 연마공구의 세정면과 세정용 부재의 대향면 사이에 형성된 간극으로 공급될 때 상기 세정면과 대향면 사이에 세정액의 막이 형성된다. 이러한 상태에서 연마공구를 회전시키면 연마공구의 피세정면과 세정용 부재의 대향면이 상대적으로 이동하고, 세정액의 막에는 연마공구의 피세정면 및 세정용 부재의 대향면 사이의 저항에 의해 절단력이 작용하며, 이 세정액의 막에 작용하는 절단력에 의해 연마공구의 피세정면에 부착 고화한 연마제나 불순물이 효율 좋게 제거된다. 또한, 연마공구의 피세정면에 대해 세정용 부재의 대향면을 부분적으로 대향시켜서, 연마공구의 피세정면으로부터 제거되어 세정액에 함유되는 고화한 연마제나 불순물은 연마공구의 피세정면과 세정용 부재의 대향면 사이에 형성되는 간극으로부터 세정액과 더불어 외부로 방출되어 연마공구의 피세정면에 재부착하는 경우가 없다. 또한, 본 발명에서는 연마공구의 세정과 더불어 수정공구에 의해 연마공구의 연마면의 수정을 동시에 행함으로써 연마공구의 연마면에 부착한 세정액이 수정공구도 세정한다. 또한, 본 발명에서는 연마공구의 피세정면과 세정용 부재의 대향면 사이에 형성된 간극으로 세정액을 공급하는 것을 세정용 부재의 대향면에 개구된 공급구멍을 통해 행함으로써 연마공구의 피세정면과 세정용 부재의 대향면 사이에 형성된 간극으로 충분한 양의 세정액이 안정되게 공급되어 세정액의 막이 안정되게 형성된다.

**발명의 구성 및 작용**

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 연마장치의 구성을 나타낸 구성도이다.

도 3에 나타낸 연마장치(1)는 도시하지 않은 기준면 상에 수직으로 설치된 문형의 컬럼(2)에 지지된 연마 헤드(4), 연마 헤드(4)에 회전 가능하게 지지된 연마공구(8), 연마공구(8)의 Z축 방향 아래쪽으로 설치된 X축 테이블(55), X축 테이블(55) 상에 설치된 웨이퍼 W를 지지하는 회전 테이블(61), X축 테이블(55) 상에 설치된 연마공구 세정부(31), 및 X축 테이블(55) 상에 설치된 연마공구 수정장치(51)를 구비한다.

컬럼(2)은 연마공구(8)를 지지하는 연마 헤드(4)를 Z축 방향 즉 연마공구(8)가 웨이퍼 W에 대향하는 방향으로 이동시키는 도시하지 않은 Z축이동기구를 내장하고 있어서, 연마 헤드(4)를 Z축 방향의 임의의 위치에 이동위치를 결정할 수 있게 되었다. 또한 도시되지 않은 Z축이동기구는 연마공구(8)를 피연마 대상물로서의 웨이퍼 W에 대향하는 방향으로 상대적으로 이동시키는 이동수단이다.

연마헤드(4)는 주축(6)을 회전 가능하게 지지하는 지지장치와 주축(6)을 회전시키는 주축모터를 내장하고 있으며, 주축(6)의 하단부에는 연마공구(8)가 고착 지지되어 있다. 이로써 연마 헤드(4)는 연마공구(8)를 소망의 회전수로 회전시킨다. 또한, 연마헤드(4)에는 피연마 대상물로서의 웨이퍼 W 상에 연마제로서로서의 슬러리를 공급하는 연마제 공급수단으로서의 슬러리 공급노즐(9)을 구비하고 있으며, 이 슬러리 공급노즐(9)은 도시되지 않은 슬러리 공급장치로부터 공급되는 슬러리를 웨이퍼 W의 피연마면 상에 공급할 수 있게 한다.

슬러리 공급노즐(9)로부터 공급되는 슬러리는 특히 이에 한정되지는 않지만 예를 들면 산화막용으로서

실리카계의 품형 실리카(fumed silica)와 고순도 세리아(ceria)를 수산화칼륨을 베이스로 한 수용액에 현탁시킨 것이나, 배선예탈용으로서 알루미늄을 연마제로 한 가공액에 산화력이 있는 용제를 섞은 것 등을 사용할 수 있다. 또한, 슬러리 공급노즐(9)은 웨이퍼 W 상에 순수도 공급할 수 있다.

연마공구(8)는 예를 들면 원통체로 이루어지며 일단면에 링형의 연마면을 구비하고 있다. 연마공구(8)에는 예를 들면 발포성 폴리우레탄 등의 수지로 이루어지는 독립발포체로 형성된 등이 사용된다. 회전테이블(61)은 웨이퍼 W를 회전 가능하게 지지하며 내장된 구동수단에 의해 웨이퍼 W를 소망의 회전수로 회전시킨다. 회전테이블(61)의 회전축과 연마헤드(4)의 회전축은 대략 평행이 되어 있어서 웨이퍼 W의 피연마면과 연마공구(8)의 연마면은 거의 평행이다. 회전테이블(61)은 X축 테이블(55) 상에 설치되어 있으며, 이 X축 테이블(55)은 웨이퍼 W의 피연마면을 X축 방향으로 이동시킨다. 즉 X축 테이블(55)은 웨이퍼 W를 연마공구(8)에 대해 수평면을 따라 상대적으로 이동시키는 이동수단이다.

회전테이블(61)에 예를 들면 진공흡착 등의 척킹수단(chucking means)에 의해 고정 지지된 웨이퍼 W는 예컨대 실리콘으로 이루어지는 기관 상에 층간절연막, 금속막, 폴리실리콘막 등의 각종 막이 형성되어 있으며 이들 각종 막이 본 실시예의 연마장치에 의해 평탄화 연마된다. 상기의 연마헤드(4), Z축이동기구, 연마공구(8), 회전테이블(61), X축 테이블(55) 등에 의해 본 발명의 연마수단이 구성되어 있다.

연마공구세정부(31)는 X축테이블(55) 상에 설치되고 있으며, 세정액 공급장치(41)로부터 공급되는 세정액에 의해 연마공구(8)의 표면을 세정한다. 이 연마공구세정부(31)는 X축테이블(55)의 이동에 따라 연마공구(8)의 아래 쪽의 소정 위치로 이동 가능하게 되어 있다. 또한, 연마공구(8)의 아래 쪽의 소정 위치에 위치 결정된 연마공구세정부(31)에 대해 연마공구(8)는 컬럼(2)에 내장된 도시하지 않은 Z축이동기구에 의해 Z축 방향의 소정 위치에 위치 결정된다.

연마공구 수정장치(51)는 X축테이블(55) 상에 연마공구세정부(31)에 인접하여 설치되어 있다. 이 연마공구수정장치(51)는 상단에 연마공구(8)의 연마면을 수정하기 위한 수정공구(52)를 구비하고 있으며, 회전하는 연마공구(8)의 연마면을 수정공구(52)의 수정면에 접촉시킴으로써 연마공구(8)의 연마면을 수정한다. 수정공구(52)의 수정면은 예를 들면 수평면을 따라 배치되어 있으며, 이에 회전하는 연마공구(8)의 연마면을 접촉시킴으로써 연마공구(8)의 연마면이 수정된다. 수정공구(52)는 예를 들면 세라믹제의 원판의 한 쪽 면에 요철로 연마면을 형성한 것이나 다이아몬드 연마제를 스테인레스제의 원판의 한 쪽 면에 전착(電着)한 것 등을 이용할 수 있다.

연마공구(8)의 연마면의 수정에는 예를 들면 연마공구(8)의 연마면의 형상을 정확한 형상 및 치수로 형성하는 트루잉(truing)과 연마공구(8)의 연마면을 양호한 절단성을 갖는 표면 형태로 수정하는 드레싱(dressing)이 있다. 트루잉은 주로 연마공구(8)의 교환시나 연마공구(8)를 장기간 사용하지 않았던 경우에 행해지며 연마공구(8)의 초기성형오차나 조립오차 등을 기계상에서 완전히 제거하기 때문에, 예컨대 0.1mm 내지 0.3mm 정도의 비교적 큰 제거량이 필요하게 된다. 드레싱은 예를 들면 매 웨이퍼 W마다 또는 10개, 25개, 100개마다 행해져서 2 ~ 10 $\mu$ m 정도의 제거량으로 연마공구(8)의 연마면의 막힘이나 마멸을 일으킨 층을 제거한다.

다음에, 상기 연마장치의 기본적인 연마동작에 대해 설명한다. 도 4는 상기 연마장치(1)에 의한 연마가공시의 웨이퍼 W와 연마공구(8) 간의 관계의 일례를 나타낸 도면이다. 우선, 웨이퍼 W의 이면을 회전테이블(61)의 상면에 고정하여 회전테이블(61)을 회전시킨 상태로 하며, 또한 도 4에 도시한 바와 같이 슬러리 SL을 웨이퍼 W 상에 일정량 분출시켜 둔다. 또한, 슬러리 SL은 연마 가공시에도 필요량만 항상 보충한다.

연마 헤드(4)에 지지된 연마공구(8)를 Z축 방향으로 하강시켜, 도 4에 나타낸 바와 같이 웨이퍼 W의 외주부의 가공시점 P1과 연마공구(8)의 외주부를 오버랩시킨 상태로 한다. 이 상태에서부터 도 3에 나타낸 가공압 F를 웨이퍼 W의 피연마면에 수직인 방향으로 가하면서 웨이퍼 W와 연마공구(8)의 연마면이 대략 평행한 상태로 회전 접촉시켜 가공을 시작한다. 웨이퍼 W의 회전 방향 R2와 연마공구(8)의 회전 방향 R1은 서로 역방향으로 되어 있으며, 웨이퍼 W는 가공시점 P1으로부터 웨이퍼 W와 연마공구(8)의 오버랩량이 상대적으로 증대하는 화살표 C의 방향으로 소정 속도패턴으로 이동된다. 이로써 웨이퍼 W의 피연마면은 화살표 D 방향을 향하여 연마가공이 진행되고, 웨이퍼 W의 가공시점 P2까지 연마공구(8)의 외주부가 이동하면 웨이퍼 W의 피연마면의 가공을 종료한다.

다음에, 상기 연마공구 세정부(31)의 구체적 구성에 대해 설명한다. 도 5는 도 3의 연마공구 세정부(31)를 위쪽(Z축 방향)에서 본 도면이고, 도 6은 연마공구 세정부(31)를 도 5의 화살표 E 방향에서 본 도면이며, 도 7은 연마공구세정부(31)를 드레싱장치(51) 측에서 본 도면이다.

도 5 내지 도 7에 나타낸 바와 같이, 연마공구 세정부(31)는 복수(2개)의 세정용 부재(32)를 구비하고 있으며, 이들 세정용 부재(32)는 X축에 관해 대칭적인 위치에 배치되어 있다. 또한, 세정용부재(32)는 연마공구(8)의 연마면(8a)에 대항하는 대향면(34)과 연마공구(8)의 외주면(8b)에 대항하는 대향면(33)을 구비하고 있다. 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)이 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)에 대항하는 것은 도 6에서 점선으로 나타낸 바와 같이 연마공구(8)를 연마공구세정부(31)에 대해 소정 위치에 위치 결정한 상태, 즉 X축 테이블(55)을 X축 방향의 소정 위치에 위치 결정하고 연마공구(8)를 Z축 방향의 소정 위치에 위치 결정한 상태이다.

세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)은 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b)을 부분적으로 덮도록 형성되어 있으며, 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)과 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b) 사이에는 소정의 간극이 형성된다. 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)과 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b) 사이의 간극은 예를 들면 2mm 이하 정도의 비교적 미소한 간극이다.

세정용 부재(32)의 대향면(34)은 연마공구(8)의 연마면(8a)에 거의 평행하게 되는 평면이며, 대향면(33)은 연마공구(8)의 외주면(8b)을 따라 만곡된 면이다. 또한, 대향면(34, 33)은 예컨대 에칭 가공 등에 의해 조면에 형성되어 있는 것이 양호하다.

연마공구(8)의 외주면(8b)은 원호형상이므로 대향면(33)도 원호 또는 원호에 근사한 형상이다. 더욱이, 세정용 부재(32)의 대향면(34)과 대향면(33)은 수직의 위치관계에 있으며 또한 연속되어 있다. 또한, 세정용 부재(32)의 대향면(34)은 연마공구(8)의 연마면(8a)의 반경방향의 폭과 거의 같은 폭을 가지고 있으며, 대향면(33)은 연마공구(8)의 회전축 방향의 높이와 거의 같은 높이를 가지고 있다.

세정용 부재(32)에는 복수의 세정액 공급구멍(36)이 형성되어 있으며, 이들 세정액 공급구멍(36)은 각각 대향면(34) 및 대향면(33)에 개구되어 있다. 세정액 공급구멍(36)은 상기한 세정액 공급장치(41)와 접촉되어 있어서, 세정액 공급장치(41)로부터 공급되는 세정액은 세정액 공급구멍(36)을 통해 대향면(34) 및 대향면(33)으로부터 분출된다. 세정액 공급구멍(36)의 수는 특히 한정되어 있지는 않으나, 어느 정도의 개수를 대향면(34) 및 대향면(33)에 분산적으로 배치하는 것이 대향면(34) 및 대향면(33)과 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b) 사이에 안정된 세정액의 막을 형성하는 관점에서 양호하다. 또한, 세정액 공급장치(41)는 세정액으로서 예컨대 순수를 공급한다.

한편, X축 테이블(55) 상의 2개의 세정용 부재(32)가 배치되지 않는 영역에는 상기한 수정장치(51)가 배치되어 있으며, 수정장치(51)의 수정공구(52)는 그 수정면이 연마공구(8)를 연마공구세정부(31)에 대해 소정 위치에 위치 결정된 상태로 연마공구(8)의 연마면(8a)에 접촉 가능한 위치에 배치되어 있다.

다음에, 상기한 연마공구 세정부에서의 연마공구의 세정 동작의 일례에 대해 설명한다. 웨이퍼 W를 연마 가공한 후의 연마공구(8)에는 예컨대 슬러리 SL이 함유된 상태에 있으며, 또한 고화한 슬러리 SL이나 웨이퍼 W로부터 연마 제거된 불순물 등이 부착되어 있는 경우가 있다. 이러한 상태의 연마공구(8)를 고속 회전시킨 상태에서 웨이퍼 W의 표면으로부터 Z축 방향으로 상승시키고, 이어서 X축 테이블(55)을 이동시켜서 연마공구 세정부(31)를 연마공구(8)의 아래쪽의 소정 위치에 위치 결정한다. 그리고, 연마공구(8)를 Z축 방향으로 하강시켜서 예컨대 도 8에 나타난 바와 같이 연마공구 세정부(31)의 세정용 부재(32)의 대향면(34)과 연마공구(8)의 연마면(8a) 사이에 소정의 간극  $\delta_2$ 가 형성되는 위치에 위치 결정된다. 이 상태에서는 회전하는 연마공구(8)의 외주면(8b)과 세정용 부재(32)의 대향면(33) 사이에도 소정의 간극  $\delta_1$ 이 형성된 상태에 있다.

이러한 상태에서 세정용 부재(32)의 각 대향면(34, 33)의 세정액 공급구멍(36)으로부터 간극  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ 에 순수를 공급한다. 여기서, 도 9는 도 8의 원 K 내를 확대하여 나타낸 단면도이다. 도 9에 나타난 바와 같이, 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)과 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33) 사이에 형성된 간극  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ 에는 각 세정액 공급구멍(36)을 통해 순수 PW가 공급된다. 이 때, 순수 PW의 표면장력이 비교적 큰 것과 간극  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ 가 비교적 미소하기 때문에, 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)과 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33) 사이에 순수막 WF가 형성된다. 이 순수막 WF는 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)의 전면이 아니라 부분적으로 형성되어 있다.

본 실시예에서는 연마공구(8)를 회전시킨 상태에서 순수 PW를 공급하는 구성으로 했으나, 순수 PW의 분출시에는 연마공구(8)는 회전하여 있지 않아도 상관없다. 또한, 순수 PW를 세정용 부재(32)의 각 대향면(34, 33)의 세정액 공급구멍(36)으로부터 분출시킨 상태에서 연마공구세정부(31)에 연마공구(8)를 위치 결정하는 구성으로 해도 된다.

연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)과 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33) 사이에 형성된 순수막 WF에는 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b) 및 세정용 부재(32)의 각 대향면(34, 33) 사이의 저항에 의해 절단력이 작용한다. 이 순수막 WF에 작용하는 절단력은 세정용 부재(32)의 각 대향면(34, 33)이 조면에 형성되어 있으므로 평활면의 경우와 증가되어 있다.

이 절단력이 작용한 순수막 WF에 의해 연마공구(8)의 연마면(8a)나 외주면(8b)에 부착 고화한 슬러리 SL이나 불순물이 박리하여 순수막 WF 내로 들어간다. 이 작용에 의해 연마공구(8)의 연마면(8a)나 외주면(8b)에 부착 고화한 슬러리 SL이나 불순물이 효율 좋게 제거된다.

본 실시예에서는 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)은 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)의 전면이 아니라 부분적으로 설치되어 있으므로 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)에 달라붙어 고화한 슬러리 SL이나 불순물을 함유하는 순수 PW는 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)의 종단 위치, 즉 세정용 부재(32)의 단부 즉 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)의 연마공구(8)의 회전방향 앞쪽의 단부나 대향면(34)의 내주측 단부로 흘러 떨어진다. 이 때문에 순수막 WF 내에 고화된 슬러리 SL이나 불순물이 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)에 다시 부착하는 경우는 없다.

한편, 회전하는 연마공구(8)의 연마면(8a)에는 연마공구 수정장치(51)의 수정공구(52)의 수정면이 접촉되어 있어 연마공구(8)의 연마면(8a)은 커디셔닝된다. 이 때, 수정공구(52)에 의한 연마공구(8)의 연마면(8a)의 수정에 의해 연마공구(8)의 구성물이나 수정공구(52)의 구성물로 이루어지는 불순물이 발생하는데, 이들 불순물은 회전하는 연마공구(8)에 달라붙은 순수 PW에 의해 흐르게 되어 연마공구(8)의 연마면(8a), 외주면(8b)에 다시 부착하지는 않는다. 연마공구(8)는 전술한 바와 같이 하여 세정되며 또 연마면(8a)이 수정된 후 상기한 웨이퍼 W의 연마가공에 사용된다.

상기한 바와 같이 세정되며, 또 연마면(8a)이 수정된 연마공구(8)에 의해 웨이퍼 W의 연마가공을 행함으로써 웨이퍼 W의 피연마면에 발생하는 스크래치를 억제할 수 있는 동시에 잔류 파티클 수가 감소하여 제품의 수율이 향상된다. 결과적으로 슬러리 SL에 함유되는 연마제의 입자 직경, 농도 등의 관리가 정확하게 행해지므로 가공품질도 크게 향상된다.

또한, 본 실시예에 의하면 연마공구(8)의 연마면(8a)이 수정되어 있기 때문에 안정되며 양호한 가공을 행할 수 있다. 또한, 본 실시예에 의하면 연마공구(8)를 수정하는 수정공구(50)의 세정도 동시에 할 수 있으므로 웨이퍼 W의 피연마면에 발생하는 스크래치를 억제할 수 있는 동시에 잔류 파티클 수가 감소하여 제품 수율이 향상된다.

이상과 같이, 본 실시예에 의하면 연마공구(8)의 표면과 대향면 사이에 순수막 WF를 형성하고, 연마공구(8)의 회전에 의해 순수막 WF에 절단력을 작용시킴으로써 절단력이 작용하는 순수막 WF에 의해 연마공구(8)의 표면에 부착한 부착물을 효율적으로 세정할 수 있다.

더욱이, 본 실시예에 의하면 연마공구(8) 표면의 세정하고 싶은 피세정면의 일부에 세정용 부재(32)의 대향면을 배치하고 연마공구(8)를 회전시켜서 피세정면의 전면을 세정하기 때문에, 연마공구(8)의 표면으로부터 박리한 부착물이 함유되는 세정액인 순수 PW는 연마공구(8)와 세정용 부재(32)의 간극으로부터 배출되는 동시에 신선한 순수 PW가 계속하여 연마공구(8)와 세정용 부재(32)의 간극에 공급되므로 연마공구(8)에 불순물이 재부착하지 않아서 연마공구(8)의 표면의 세정도가 높다.

또한, 본 실시예에 의하면 연마공구(8) 표면의 세정하고 싶은 피세정면의 일부에 세정용 부재(32)의 대향면을 배치하고, 연마공구(8)를 회전시켜서 피세정면의 전면을 세정하는 동시에 연마공구(8)의 표면과 세정용 부재(32)의 대향면의 간극은 비교적 미소하므로 소량의 순수 PW의 공급으로 효율적인 세정이 가능하다.

또한, 예를 들면 독립발포체로 형성된 연마공구(8)는 연마가공에 의해서 슬러리 SL이 함유된 상태이며, 연마공구(8)의 표층부에는 적절한 양의 슬러리를 함유시키는 편이 가공효율의 관점에서는 유리하지만, 본 실시예에서는 연마공구(8)의 표면에 브러시 등을 직접 접촉시켜 세정하는 것이 아니라 순수 PW에 의해 연마공구(8)의 표면만을 세정하므로 연마공구(8)의 내부에 스며든 슬러리 SL까지 제거되지는 않고 연마공구(8)의 내부에 보존된다. 또한, 연마공구(8)의 표면에 브러시 등을 직접 접촉시키지 않으므로 연마공구(8)의 표면의 변형, 변질을 억제할 수 있다.

본 실시예에서는 연마공구(8)를 이용하여 연마 가공을 행한 후에 연마공구(8)를 순수로 세정하기 때문에, 연마공구(8)에 부착한 슬러리 등의 불순물이 응축하여 고화하는 것을 방지할 수 있다. 이 때문에 연마공구(8)에는 응축하여 고화한 불순물이 부착하지 않아서 브러시 등의 수단으로 물리적으로 직접 불순물을 벗겨내지 않아도 충분한 세정 효과가 얻어진다.

전술한 실시예에서는 연마공구(8)의 내주면에 대해 세정용 부재(32)의 대향면을 배치하고 있지 않지만, 연마공구(8)의 내주면에 대해서도 외주면과 마찬가지로 만곡형 대향면을 배치하는 것에 의해 연마공구(8)의 내주면의 세정도 가능하다.

또한, 전술한 실시예에서는 연마공구(8)의 세정과 동시에 연마면(8a)의 수정도 행한 경우에 대해 설명했지만, 연마면(8a)의 수정은 행하지 않고 연마공구(8)의 세정만을 행한 후에 웨이퍼 W의 연마가공을 행해도 된다.

더욱이, 전술한 실시예에서는 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33)의 어디에도 복수의 세정액 공급구멍(36)을 설치한 구성으로 하였으나, 대향면(34, 33)의 어느 한 쪽에만 설치하는 구성으로 해도 된다. 대향면(34, 33)의 한 쪽에만 복수의 세정액 공급구멍(36)을 설치한 경우에도 대향면(34, 33)은 연속한 면이어서 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b)과 대향면(34, 33)의 간극은 미소하므로 연마공구(8)의 연마면(8a) 및 외주면(8b)과 대향면(34, 33) 사이의 어디에도 순수막을 형성하는 것이 가능하다.

전술한 실시예에서는 연마공구(8)의 원주방향에 따라 복수의 세정용 부재(32)를 이간하여 배치, 즉 비연속적으로 배치함으로써 연마공구(8)의 표면과 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33) 사이의 간극에 공급된 순수 PW를 각 세정용 부재(32)의 단부로부터 배출되는 구성으로 하였으나, 본 발명은 이 구성에 한정되지 않는다.

또한 전술한 실시예에서는 세정용 부재(32)에 형성되어 대향면(34, 33)에 개구된 세정액 공급구멍(36)으로부터 세정액을 연마공구(8)의 표면과 대향면(34, 33) 사이의 간극에 공급하는 구성으로 하였으나, 예를 들면 세정액을 공급하는 노즐을 세정용 부재(32)와는 별도로 설치하여 세정용 부재(32)의 외부로부터 대향면(34, 33)과 연마공구(8)의 표면 사이의 간극을 향해 세정액을 공급하는 구성으로 하는 것도 가능하다.

또한, 세정용 부재(32)에 형성되어 대향면(34, 33)에 개구된 세정액 공급구멍(36)으로부터 세정액을 연마공구(8)의 표면과 대향면(34, 33) 사이의 간극에 공급하는 동시에 세정액을 공급하는 노즐을 세정용 부재(32)와는 별도로 설치하여, 세정용 부재(32)의 외부로부터 대향면(34, 33)과 연마공구(8)의 표면 사이의 간극을 향해 세정액을 공급하는 구성으로 하는 것도 가능하다.

연마공구(8)의 표면과 세정용 부재(32)의 대향면(34, 33) 사이의 간극에 공급된 순수 PW를 배출하는 기능으로서는, 예를 들면 도 10 내지 도 12에 나타난 바와 같은 구성을 채용하는 것도 가능하다. 도 10은 세정용 부재의 다른 예를 나타낸 상면도이고, 도 11은 도 10에 나타내는 세정용 부재의 측면도이며, 도 12는 도 10에 나타내는 2개의 세정용 부재 중의 한 쪽의 세정용 부재를 나타낸 측면도이다.

도 10 내지 도 12에 나타난 2개의 세정용 부재(82, 86) 중 세정용 부재(82)는 연마공구(8)의 연마면(8a)에 대향하는 대향면(82a)만을 구비하며, 연마공구(8)의 외주면(8b)에 대향하는 대향면은 구비하지 않는다. 또한 도 10에 나타난 바와 같이, 세정용 부재(82)는 대향면(82a)에 개구된 복수의 세정액 공급구멍(83)을 구비하고 있다. 세정액 공급구멍(83)으로부터는 예를 들면 순수 등의 세정액이 분출된다. 세정용 부재(86)는 연마공구(8)의 연마면(8a)에 대향하는 대향면(86a)과 연마공구(8)의 외주면(8b)에 대향하는 대향면(86b)을 구비하고 있다. 또한, 세정용 부재(86)는 대향면(86a) 및 대향면(86b)에 개구된 복수의 세정액 공급구멍(87)을 구비하고 있다. 세정액 공급구멍(87)으로부터는 예를 들면 순수 등의 세정액이 분출된다.

더욱이, 세정용 부재(86)의 대향면(86b)을 구성하는 벽부는 세정액 공급구멍(87)의 형성부분 이외에 절결부(88)가 형성되어 있다. 세정용 부재(82)는 연마공구(8)의 외주면(8b)에 대향하는 대향면을 구비하고 있지 않으므로 연마공구(8)의 외주면(8b)의 세정은 행해질 수 없으나, 연마면(8a)과 대향면(82a) 사

이에 공급된 세정액의 배출은 용이하다. 세정용 부재(86)는 연마공구(8)의 연마면(8a)이나 외주면 어느 것이나 세정이 가능하며 또 연마공구(8)의 외주면(8b)과 대향면(86a) 사이에 공급된 세정액은 절결부(88)로부터도 외부로 배출되기 때문에, 연마공구(8)의 외주면(8b)과 세정용 부재(86)의 대향면(86b) 사이에 공급된 세정액이 외부로 배출되기 쉬워진다.

### 발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 피연마 대상물의 피연마면의 스크래치나 잔류 파티클 수가 감소하여 제품의 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면 연마공구의 세정과 더불어 수정공구의 세정도 동시에 행해질 수 있으며, 피연마 대상물의 피연마면의 스크래치나 잔류 파티클 수가 감소하여 제품의 수율을 향상시킬 수 있다. 더욱이, 연마공구의 세정과 더불어 수정공구의 세정을 부차적으로 행할 수 있어서 비용에 대한 이점도 높다.

본 발명은 몇 가지의 실시예를 참고로 개시되었지만, 이 분야의 숙련된 기술자들은 본 발명에 대해 여러 가지 다양한 변경이 가능하며 이들 역시 본 발명의 사상 및 범위 내에 있음을 인식할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

회전 가능하게 지지된 연마공구를 세정하는 연마공구의 세정방법으로서,

상기 연마공구에 대해 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재를 배치하는 단계와,

상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액막을 형성하는 단계와,

상기 연마공구를 회전시켜서 상기 피세정면을 세정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 세정용 부재는 상기 연마공구의 피세정면에 부분적으로 대향하는 대향면을 구비하며,

상기 세정용 부재의 대향면에 대한 상기 연마공구의 피세정면의 이동에 따라 상기 피세정면의 전면(全面)을 세정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연마공구는 회전축 방향의 일단면에 연마면을 구비하는 원통체로 이루어지며,

상기 연마공구의 연마면에 대향하는 평면형 대향면과 상기 연마공구의 원주면에 대향하는 만곡형 대향면을 구비한 세정용 부재를 상기 연마공구에 대해 배치하고 상기 연마공구의 연마면 및 원주면을 세정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 세정용 부재를 상기 연마공구의 원주방향의 이격된 위치에 복수 배치하여 상기 연마공구의 세정을 행하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 간극으로의 세정액의 공급은 상기 세정용 부재에 형성되며 상기 대향면에 개구된 공급구멍을 통해 행하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 세정액으로 순수(純水)를 사용하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 연마공구는 회전하는 상기 연마공구의 연마면을 회전하는 피연마 대상물의 피연마면에 대향시키고 상기 피연마면과 연마면 사이에 연마제를 개재시킨 상태에서, 상기 피연마 대상물과 상기 연마공구를 소정 평면을 따라 상대적으로 이동시켜 상기 피연마 대상물을 평탄화하는 연마에 사용되는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 8

회전 가능하게 지지된 연마공구를 세정하는 연마공구의 세정방법으로서,

상기 연마공구의 연마면에 대해 상기 연마면을 수정하는 수정공구를 접촉 가능한 위치에 위치시키는 단계와,

상기 연마공구의 적어도 연마면의 일부와의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재를 배치하는 단계와,

상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액막을 형성하는 단계와,

상기 연마공구를 회전시켜서 상기 연마면을 세정하면서 상기 연마면을 수정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수정공구는 상기 연마공구의 연마면에 접촉하는 수정면을 구비하며,

상기 연마공구의 연마면에 부착된 세정액에 의해 상기 수정공구의 수정면도 동시에 세정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마공구의 세정방법.

#### 청구항 10

회전하는 피연마 대상물의 피연마면에 회전하는 연마공구의 연마면을 대향시키고 상기 피연마 대상물과 상기 연마공구를 소정 평면을 따라 상대적으로 이동시켜 상기 피연마 대상물을 평탄화하는 연마방법으로서,

상기 연마공구를 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재에 대해 소정 위치에 위치시키고, 상기 대향면과 상기 피세정면 사이에 형성된 간극에 세정액을 공급하여 세정액막을 형성하며, 상기 연마공구를 회전시켜서 상기 피세정면을 세정하는 세정단계와,

상기 세정된 연마공구를 사용하여 상기 피연마 대상물의 연마가공을 행하는 연마단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 연마단계는 상기 피연마면과 연마면 사이에 연마제를 개재시켜 행하며,

상기 세정단계는 상기 연마제가 함유된 상태의 상기 연마공구에 대해 행하는

것을 특징으로 하는 연마방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 연마공구는 독립 발표체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 연마방법.

#### 청구항 13

회전하는 연마공구에 의해 피연마 대상물을 평탄화하는 연마수단과,

상기 연마공구의 표면을 세정하는 연마공구 세정수단

을 포함하며,

상기 연마공구 세정수단은,

회전하는 상기 연마공구의 피세정면과의 사이에 세정액의 막을 형성하기 위한 간극을 형성하는 대향면을 구비하는 세정용 부재와,

상기 연마공구의 표면과 상기 세정용 부재의 대향면 사이에 형성되는 간극에 세정액을 공급하는 세정액 공급수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 연마수단은 회전하는 상기 연마공구의 연마면을 회전하는 상기 피연마 대상물의 피연마면에 대향시키고 상기 피연마 대상물과 상기 연마공구를 소정 평면을 따라 상대적으로 이동시켜 상기 피연마 대상물을 평탄화하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 연마수단은 상기 피연마 대상물의 피연마면과 상기 연마공구의 연마면 사이에 개재시키는 연마제를 공급하는 연마제 공급수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 16**

제13항에 있어서,

상기 연마공구는 회전축 방향의 일단면에 연마면을 구비하는 원통체로 이루어지며,

상기 세정용 부재는 상기 연마공구의 연마면에 대향하는 평면형의 대향면 및 상기 연마공구의 원주면에 대향하는 만곡형 대향면의 적어도 한 쪽을 구비하는

것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 세정용 부재의 평면형 대향면과 만곡형 대향면은 연속되어 있는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 세정용 부재는 상기 연마공구의 원주 방향을 따라 상호 이격되어 복수 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 19**

제13항에 있어서,

상기 연마공구의 이동위치를 상기 세정수단에 대해 결정하는 이동수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 이동수단은,

상기 피연마 대상물을 상기 연마공구에 대해 상기 소정 평면을 따라 상대적으로 이동시키는 평면방향의 이동수단과,

상기 연마공구를 상기 피연마 대상물에 대향하는 방향으로 상대적으로 이동시키는 대향방향의 이동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 21**

제13항에 있어서,

상기 세정액 공급수단은,

상기 세정액을 공급하도록 상기 세정용 부재에 형성되어 상기 대향면에 개구된 세정액 공급구멍과,

상기 세정액 공급구멍을 통해 상기 연마공구와 상기 대향면과의 간극에 세정액을 공급하는 세정액 공급장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 세정용 부재는 상기 세정액 공급구멍을 복수 구비하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 23**

제13항에 있어서,

상기 연마공구의 세정과 동시에 상기 연마공구의 연마면을 수정 가능한 연마공구 수정수단을 더 포함하

는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 연마공구 수정수단은 상기 세정용 부재가 배치되지 않는 영역에 회전하는 연마공구의 연마면에 접촉 가능하게 배치된 수정공구를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 25**

제13항에 있어서,

상기 세정용 부재의 대향면은 조면(粗面)에 형성되는 것을 특징으로 하는 연마장치.

**청구항 26**

제13항에 있어서,

상기 연마공구는 독립발포체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 연마장치.

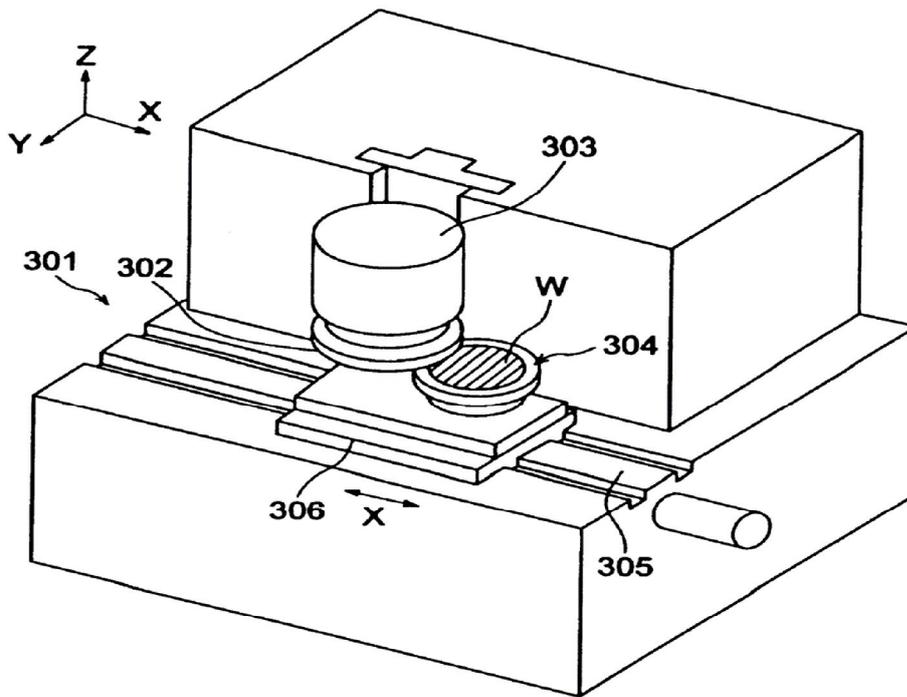
**청구항 27**

제13항에 있어서,

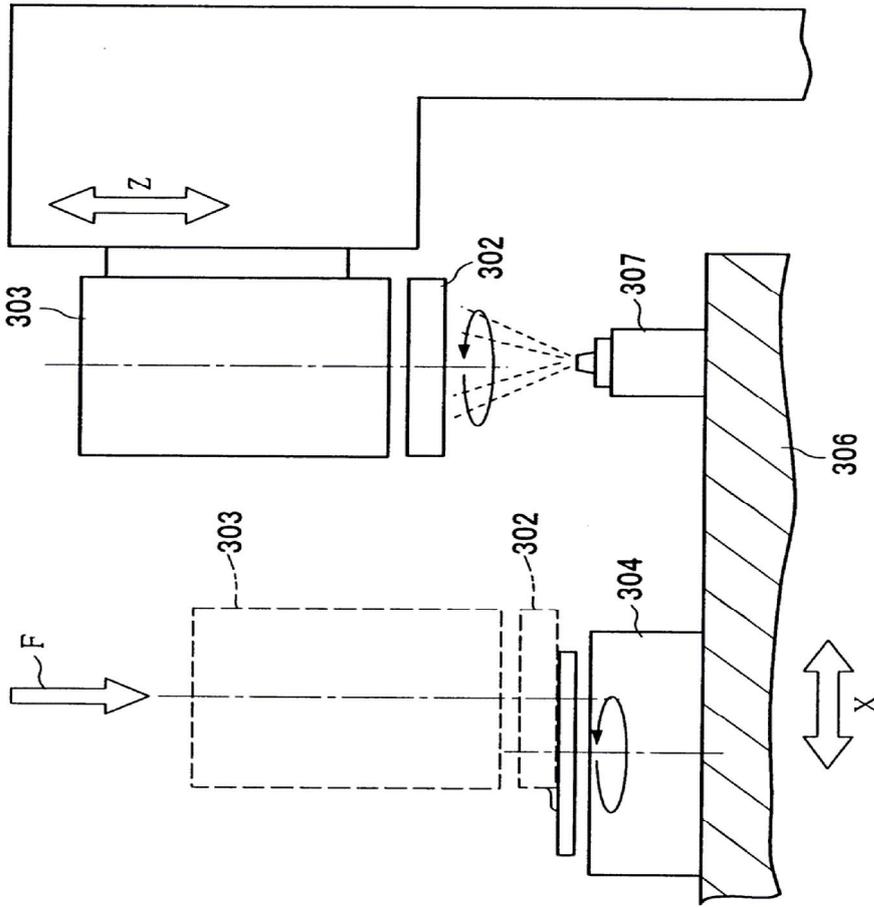
상기 세정액은 순수인 것을 특징으로 하는 연마장치.

**도면**

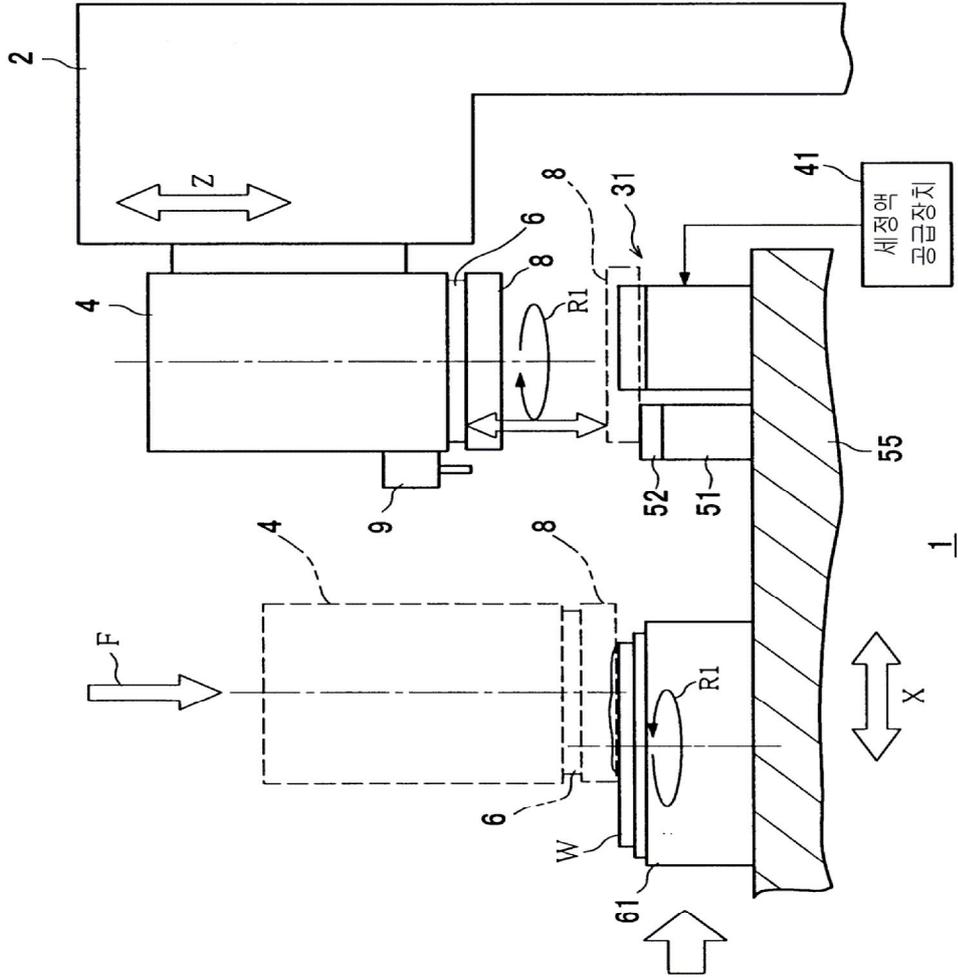
도면1



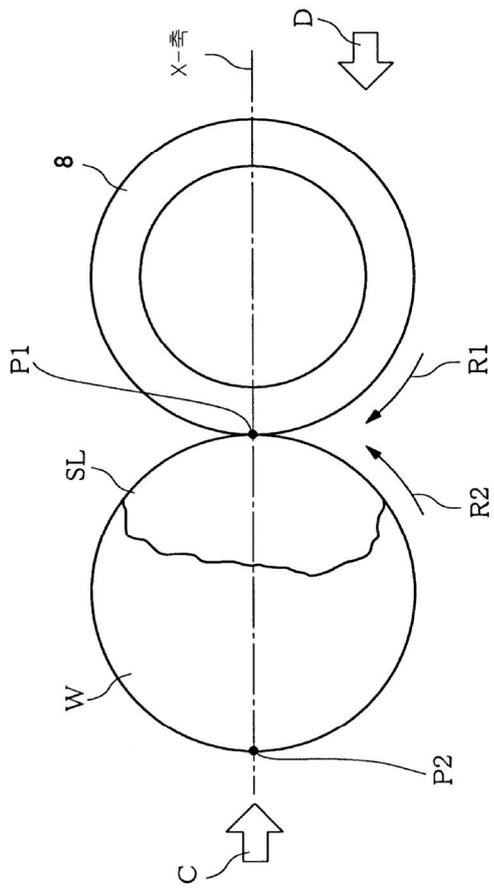
도면2



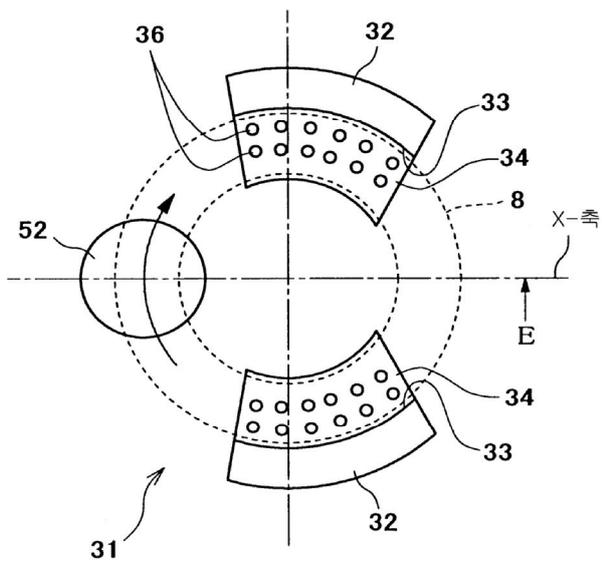
도면3



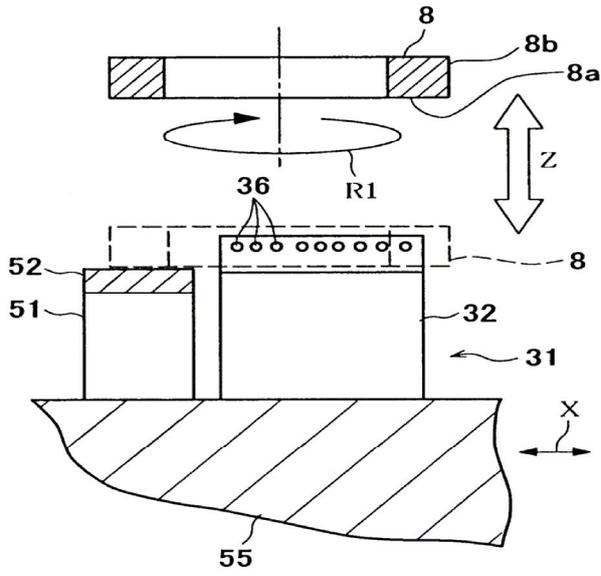
도면4



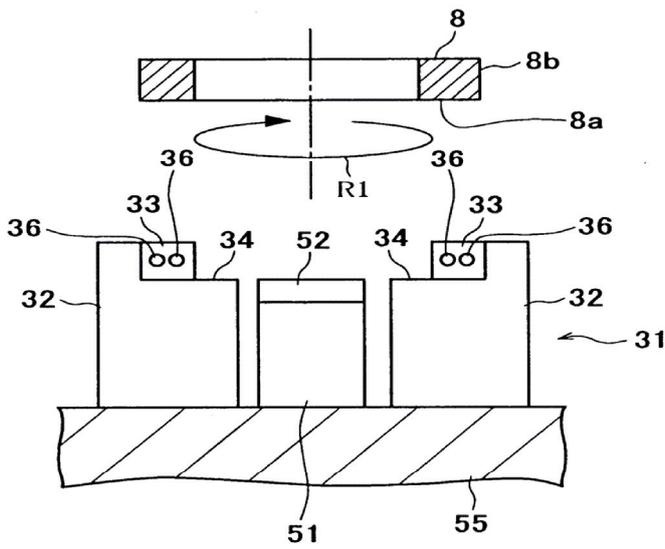
도면5



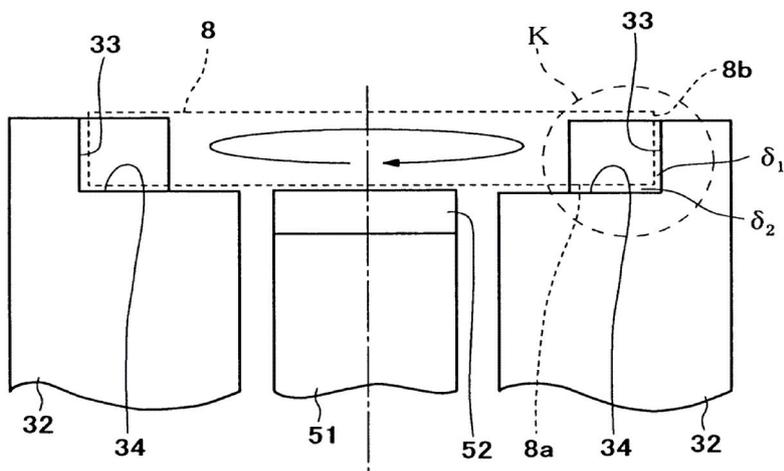
도면6



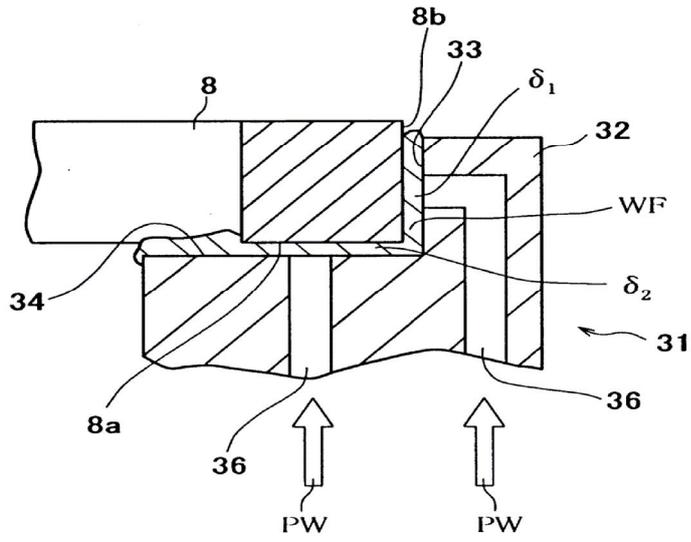
도면7



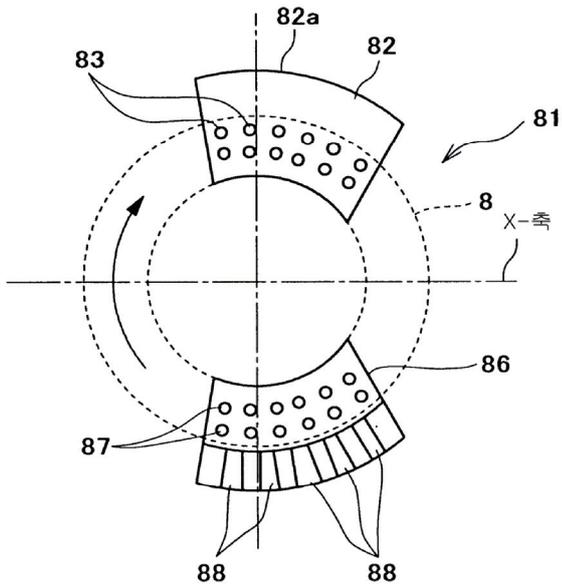
도면8



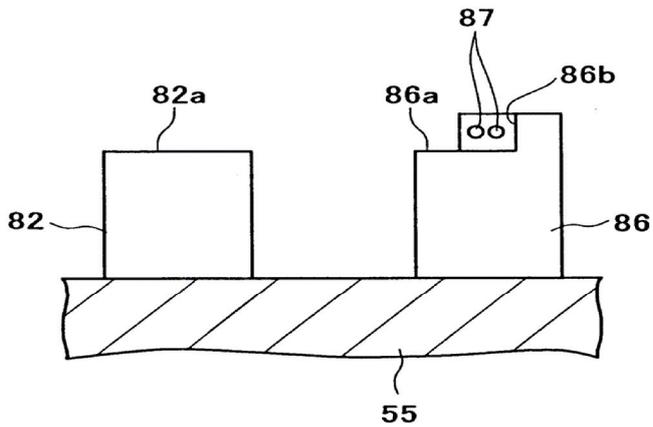
도면9



도면10



도면11



도면12

