



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월07일  
(11) 등록번호 10-1272013  
(24) 등록일자 2013년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/687 (2006.01) H02N 13/00 (2006.01)  
B23Q 3/15 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0007330  
(22) 출원일자 2011년01월25일  
심사청구일자 2011년01월25일  
(65) 공개번호 10-2012-0086093  
(43) 공개일자 2012년08월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004006505 A\*  
KR1020060019142 A\*  
KR1020080029425 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
로체 시스템즈(주)  
경기도 용인시 처인구 경안천로 364 (고림동)  
(72) 발명자  
박생만  
경기도 수원시 영통구 청명로 132, 청명마을 삼익  
아파트 322동 1202호 (영통동)  
김영준  
경기도 용인시 처인구 한터로275번길 40, 예원마  
을 코알루 아파트 104동 301호 (고림동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김충석, 이선재

전체 청구항 수 : 총 10 항

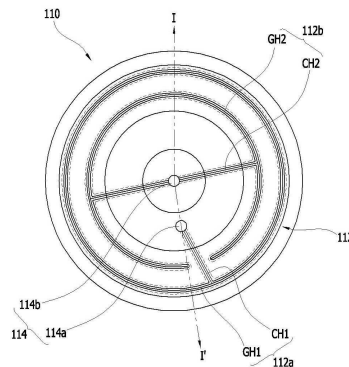
심사관 : 백진욱

(54) 발명의 명칭 정전척 및 이를 갖는 기관 가공 장치

(57) 요약

본 발명의 정전척은 평면적으로 원 형상을 갖고 상부면에 기관이 놓여지며 냉각가스를 순환시키기 위한 냉각가스 순환라인을 갖는 세라믹판, 및 평면적으로 세라믹판과 대응되는 형상을 갖고 세라믹판을 지지하며 냉각수를 순환시키기 위한 냉각수 순환라인을 갖는 몸체를 포함한다. 몸체 및 세라믹판에는 냉각가스 순환라인과 연결되어 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀 및 냉각수 순환라인과 연결되어 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀이 형성된다. 이와 같이, 세라믹판의 냉각가스 순환라인과 몸체의 냉각수 순환라인을 통해 냉각가스 및 냉각수가 순환되어 기관의 온도를 더욱 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**오승배**

경기도 성남시 중원구 자혜로17번길 16, 107동 301호 (은행동, 현대아파트)

**박지균**

경기도 안양시 동안구 관평로138번길 63, 초원부영아파트 713동 1302호 (평촌동)

**윤성호**

경기도 이천시 부발읍 경충대로2092번길 39-50, 현대성우오스타 205동 1303호

**마사히코 우치야마**

일본국 히로시마 후쿠야마시 칸나베초 신미치노우에26-2

**김현민**

경기도 용인시 처인구 낙은로 9, 2동 204호 (역북동, 역북주공아파트)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

평면적으로 원 형상을 갖고, 상면에 기관이 놓여지며, 냉각가스를 순환시키기 위해 상기 상면에 노출되도록 형성된 냉각가스 순환라인을 갖는 세라믹판; 및

평면적으로 상기 세라믹판과 대응되는 형상을 갖고, 상기 세라믹판을 지지하며, 냉각수를 순환시키기 위한 냉각수 순환라인을 갖는 몸체를 포함하고,

상기 몸체 및 상기 세라믹판을 따라 관통하여 상기 냉각가스 순환라인과 연결되고 상기 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀이 형성되고,

상기 몸체에 상기 냉각수 순환라인과 연결되어 상기 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀이 형성되며,

상기 냉각가스 순환라인은 상기 세라믹판의 중심과 인접하는 제1 영역을 냉각시키기 위해 형성된 제1 냉각가스 라인, 및 상기 제1 영역의 외곽에 위치하는 제2 영역을 냉각시키기 위해 상기 제1 냉각가스 라인과 이격되도록 형성된 제2 냉각가스 라인을 포함하고,

상기 냉각가스 공급홀은 상기 제1 냉각가스 라인과 연결되어 제1 냉각가스를 공급하는 제1 가스 공급홀, 및 상기 제2 냉각가스 라인과 연결되어 상기 제1 냉각가스와 다른 제2 냉각가스를 공급하는 제2 가스 공급홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전척.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 냉각가스 라인은

상기 세라믹의 중심을 기준으로 제1 지름을 갖도록 원을 그리며 형성된 제1 가스 분배홀을 포함하고,

상기 제2 냉각가스 라인은

상기 세라믹의 중심을 기준으로 상기 제1 지름보다 큰 제2 지름을 갖도록 원을 그리며 형성된 제2 가스 분배홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전척.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 냉각가스 라인은

상기 제1 가스 공급홀 및 상기 제1 가스 분배홀 사이를 연결하여 상기 제1 냉각가스를 전달하는 제1 가스 연결홀을 더 포함하고,

상기 제2 냉각가스 라인은

상기 제2 가스 공급홀 및 상기 제2 가스 분배홀 사이를 연결하여 상기 제2 냉각가스를 전달하는 제2 가스 연결홀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정전척.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 가스 공급홀은 상기 세라믹의 중심에 형성되고, 상기 제2 가스 공급홀은 상기 제1 가스 분배홀의 내측에 상기 제1 가스 공급홀과 이격되어 형성되며,

상기 제1 가스 연결홀은 상기 제1 가스 공급홀을 가로지르도록 상기 제1 가스 분배홀과 연결되고,

상기 제2 가스 연결홀은 상기 제1 가스 분배홀의 오픈 부위를 지나 상기 제2 가스 분배홀과 연결된 것을 특징으로 하는 정전척.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 냉각수 순환라인은

상기 몸체의 내부에 상기 몸체의 중심을 기준으로 동심원을 그리며 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각수 라인들

을 포함하고,

상기 냉각수 라인들의 일부는 개구된 형상으로 형성되고, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 정전척.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은

상기 개구된 부분을 통해 라운드지도록 연결된 것을 특징으로 하는 정전척.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 몸체는

금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 정전척.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 세라믹판의 내부에는

외부의 직류 전원과 연결되어 바이어스 전압을 인가받는 전극이 형성된 것을 특징으로 하는 정전척.

**청구항 9**

기판을 가공하기 위한 공간을 제공하는 공정 챔버;

평면적으로 원 형상을 갖고 상면에 기판이 놓여지며 냉각가스를 순환시키기 위해 상기 상면에 노출되도록 형성된 냉각가스 순환라인을 갖는 세라믹판, 및 평면적으로 상기 세라믹판과 대응되는 형상을 갖고 상기 세라믹판을 지지하며 냉각수를 순환시키기 위한 냉각수 순환라인을 갖는 몸체를 포함하고, 상기 몸체 및 상기 세라믹판을 따라 관통하여 상기 냉각가스 순환라인과 연결되고 상기 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀이 형성되고, 상기 몸체에 상기 냉각수 순환라인과 연결되어 상기 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀이 형성되며, 상기 냉각가스 순환라인은 상기 세라믹판의 중심과 인접하는 제1 영역을 냉각시키기 위해 형성된 제1 냉각가스 라인, 및 상기 제1 영역의 외곽에 위치하는 제2 영역을 냉각시키기 위해 상기 제1 냉각가스 라인과 이격되도록 형성된 제2 냉각가스 라인을 포함하고, 상기 냉각가스 공급홀은 상기 제1 냉각가스 라인과 연결되어 제1 냉각가스를 공급하는 제1 가스 공급홀, 및 상기 제2 냉각가스 라인과 연결되어 상기 제1 냉각가스와 다른 제2 냉각가스를 공급하는 제2 가스 공급홀을 포함하는 정전척; 및

상기 공정 챔버에 배치되어 상기 공정 챔버 내부로 상기 기판을 가공하기 위한 공정 가스를 제공하는 가스 공급부를 포함하는 기판 가공 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 제1 냉각가스 라인은

상기 세라믹의 중심을 기준으로 제1 지름을 갖도록 원을 그리며 형성된 제1 가스 분배홀을 포함하고,

상기 제2 냉각가스 라인은

상기 세라믹의 중심을 기준으로 상기 제1 지름보다 큰 제2 지름을 갖도록 원을 그리며 형성된 제2 가스 분배홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 가공 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 정전척 및 이를 갖는 기판 가공 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 실리콘웨이퍼와 같은 반도체 기판을 가공하기 위한 가공 챔버 내부에 위치되어 상기 반도체 기판을 지지하기 위한 정전척 및 이를 갖는 기판 가공 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 일반적으로 반도체 장치는 반도체 기판으로 사용되는 실리콘웨이퍼 상에 전기적인 회로를 형성하는 팹(Fab) 공정과, 상기 팹 공정에서 형성된 반도체 장치들의 전기적인 특성을 검사하는 EDS(electrical die sorting)공정과, 상기 반도체 장치들을 각각 에폭시 수지로 봉지하고 개별화시키기 위한 패키지 조립 공정을 통해 제조된다.
- [0003] 상기 팹 공정은 웨이퍼 상에 막을 형성하기 위한 증착 공정과, 상기 막을 평탄화하기 위한 화학적 기계적 연마 공정과, 상기 막 상에 포토레지스트 패턴을 형성하기 위한 포토리소그래피 공정과, 상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 상기 막을 전기적인 특성을 갖는 패턴으로 형성하기 위한 식각 공정과, 웨이퍼의 소정 영역에 특정 이온을 주입하기 위한 이온 주입 공정과, 웨이퍼 상의 불순물을 제거하기 위한 세정 공정과, 상기 세정된 웨이퍼를 건조시키기 위한 건조 공정과, 상기 막 또는 패턴의 결함을 검사하기 위한 검사 공정 등을 포함한다.
- [0004] 최근, 플라즈마 가스를 이용하여 막을 형성하거나 막을 식각하는 플라즈마 처리 장치가 상기 팹 공정에서 주로 사용되고 있다. 상기 플라즈마 처리 장치는 반도체 기판을 가공하기 위한 공간을 가공 챔버와, 상기 가공 챔버 내부에 배치되며 상기 반도체 기판을 지지하기 위한 정전척과, 상기 가공 챔버로 공급된 반응 가스를 플라즈마 가스로 형성하기 위한 상부 전극을 포함한다.
- [0005] 상기 정전척은 정전기력을 이용하여 반도체 기판을 흡착하며, 반도체 기판은 상기 플라즈마 가스에 의해 처리된다. 상기 플라즈마 가스는 상기 상부 전극에 인가된 RF 파워에 의해 형성되며, 상기 정전척에는 상기 플라즈마 가스의 거동을 조절하기 위한 바이어스 파워가 인가된다. 이와 달리, 상기 정전척에 플라즈마 생성을 위한 RF 파워가 인가될 수도 있다.
- [0006] 한편, 상기 플라즈마 처리 장치를 통해 식각 공정 등이 형성되면, 상기 정전척 상에 배치된 상기 반도체 기판은 온도가 수 백도로 급격하게 상승하게 되고, 그 결과 반도체 모든 공정에서 완료된 리소그래피(lithography)면과 그 면을 보호하기 위해 부착된 라미네이션(lamination) 테이프의 점착 레진(resin)의 성질이 변해서 모든 공정 면을 사용할 수 없게 되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 기판의 온도를 감소시킬 수 있는 정전척을 제공하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 해결하고자 하는 다른 과제는 상기 정전척을 구비하는 기판 가공 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 의한 정전척은 평면적으로 원 형상을 갖고 상부면에 기판이 놓여지며 냉각가스를 순환시키기 위한 냉각가스 순환라인을 갖는 세라믹판, 및 평면적으로 상기 세라믹판과 대응되는 형상을 갖고 상기 세라믹판을 지지하며 냉각수를 순환시키기 위한 냉각수 순환라인을 갖는 몸체를 포함한다. 상기 몸체 및 상기 세라믹판에는 상기 냉각가스 순환라인과 연결되어 상기 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀 및 상기 냉각수 순환라인과 연결되어 상기 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀이 형성된다.
- [0010] 상기 냉각가스 순환라인은 상기 세라믹판의 상면에 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각가스 라인들을 포함하고, 상기 냉각가스 공급홀은 상기 냉각가스 라인들 각각과 연결되어 상기 냉각가스를 공급하는 복수의 가스 공급홀들을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 냉각가스 라인들 각각은 상기 세라믹판의 중심을 기준으로 동심원을 그리며 형성된 가스 분배홈, 및 상기 가스 공급홀들 중 어느 하나와 연결되어 상기 냉각가스를 제공받고 상기 어느 하나의 가스 공급홀과 상기 가스 분배홈 사이 연결하여 상기 냉각가스를 상기 가스 분배홈으로 제공하는 가스 연결홈을 포함할 수 있다. 이때, 상기 냉각가스 라인들 중 어느 하나의 가스 연결홈은 상기 어느 하나의 가스 분배홈보다 내측에 배치된 적어도 하나의 다른 가스 분배홈을 2 부분으로 분할시킬 수 있다.
- [0012] 상기 냉각수 순환라인은 상기 몸체의 내부에 상기 몸체의 중심을 기준으로 동심원을 그리며 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각수 라인들을 포함하고, 상기 냉각수 라인들의 일부는 개구된 형상으로 형성되고, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 서로 연결될 수 있다. 이때, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 라운드지도록 연결될 수 있다.

- [0013] 한편, 상기 몸체는 금속으로 이루어질 수 있고, 상기 세라믹판의 내부에는 외부의 직류 전원과 연결되어 바이어스 전압을 인가받는 전극이 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 가공 장치는 공정 챔버, 정전척 및 가스 공급부를 포함한다. 상기 공정 챔버는 기관을 가공하기 위한 공간을 제공한다. 상기 정전척은 평면적으로 된 형상을 갖고 상부면에 기관이 놓여지며 냉각가스를 순환시키기 위한 냉각가스 순환라인을 갖는 세라믹판, 및 평면적으로 상기 세라믹판과 대응되는 형상을 갖고, 상기 세라믹판을 지지하며 냉각수를 순환시키기 위한 냉각수 순환라인을 갖는 몸체를 포함한다. 이때, 상기 몸체 및 상기 세라믹판에는 상기 냉각가스 순환라인과 연결되어 상기 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀 및 상기 냉각수 순환라인과 연결되어 상기 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀이 형성된다. 상기 가스 공급부는 상기 공정 챔버에 배치되어 상기 공정 챔버 내부로 상기 기관을 가공하기 위한 공정 가스를 제공한다.
- [0015] 상기 냉각가스 순환라인은 상기 세라믹판의 상면에 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각가스 라인들을 포함하고, 상기 냉각가스 공급홀은 상기 냉각가스 라인들 각각과 연결되어 상기 냉각가스를 공급하는 복수의 가스 공급홀들을 포함하며, 상기 냉각수 순환라인은 상기 몸체의 내부에 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각수 라인들을 포함하고, 상기 냉각수 라인들의 일부는 개구된 형상으로 형성되고, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 서로 연결될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0016] 이와 같이 정전척 및 이를 갖는 기관 가공 장치에 따르면, 세라믹판에서 냉각가스를 순환시키는 냉각가스 순환라인과 세라믹판을 지지하는 몸체에서 냉각수를 순환시키는 냉각수 순환라인을 통해 상기 세라믹판 상에 배치된 기관의 온도를 더욱 감소시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 가공 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 정전척 중 세라믹판을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 정전척 중 몸체를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 정전척 및 이를 갖는 기관 가공 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.



일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 가공 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 상기 기관 가공 장치(200)는 공정 가스를 이용하여 실리콘웨이퍼와 같은 반도체 기관(W)을 가공하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 가공의 예로는 증착, 식각, 애싱 등을 들 수 있다. 구체적으로, 상기 기관 가공 장치(200)는 공정 챔버(202), 정전척(100), 냉각 공급부(206), 가스 공급부(210) 및 진공 제공부(240)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 냉각 공급부(206)는 냉각가스를 공급하는 냉각가스 공급부 및 냉각수를 공급하는 냉각수 공급부를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 반도체 기관(W)은 상기 공정 챔버(202) 내에 구비되는 상기 정전척(100) 상에 배치될 수 있으며, 상기 가스 공급부(210)로부터 제공되는 공정 가스의 반응에 의해 상기 기관(W)의 가공이 이루어질 수 있다.
- [0026] 상기 정전척(100)은 상기 반도체 기관(W)을 지지한다. 상기 정전척(100)은 세라믹판, 몸체, 전극 및 직류 전원을 포함한다. 상기 정전척(100)에 대한 구체적인 설명은 별도의 도면을 이용하여 후술하기로 한다. 한편, 상기 정전척(100)에는 상기 기관(W)의 온도를 감소시키기 위한 냉각가스를 제공하기 위한 상기 냉각 공급부(206)가 연결된다.
- [0027] 상세히 도시되지는 않았으나, 상기 기관(W)의 가공 공정의 수행을 위하여 수직 방향으로 이동 가능하도록 배치될 수 있다. 즉, 상기 반도체 기관(W)의 로딩 및 언로딩을 위한 위치와 상기 기관(W)의 가공을 위한 위치 사이에서 상하로 이동 가능하도록 수직 구동부(미도시)와 연결될 수 있다. 또한, 상기 반도체 기관(W)의 로딩 및 언로딩을 위한 다수의 리프트 핀들(미도시)이 상기 정전척(100)을 통해 상하로 이동 가능하도록 배치될 수 있다.
- [0028] 상기 공정 챔버(202)의 일측에는 상기 반도체 기관(W)의 출입을 위한 게이트 도어(230)가 배치되며, 또한, 상기 공정 챔버(202)의 타측에는 상기 공정 챔버(202) 내부를 공정 압력, 예를 들면 진공으로 형성하기 위한 상기 진공 제공부(240)가 진공 밸브(242)를 통해 상기 공정 챔버(202)와 연결될 수 있다.
- [0029] 상기 진공 제공부(240)는 상기 기관(W)의 가공 공정을 수행하는 동안 상기 공정 챔버(202) 내부에 진공을 제공하기 위한 진공 펌프를 포함할 수 있다. 상기 진공 펌프로는 공정 압력에 따라 저진공 펌프 또는 중진공 펌프가 사용될 수 있으며, 경우에 따라서는 저진공 펌프와 고진공 펌프가 함께 사용될 수도 있다.
- [0030] 상기 공정 챔버(202)는 개방된 상부를 가지며, 상기 개방된 상부에는 상기 기관(W)을 가공하기 위한 공정 가스를 공급하는 상기 가스 공급부(210)가 배치될 수 있다. 또한, 상기 가스 공급부(210) 상에는 상기 개방된 상부를 커버하는 돔(250)이 배치될 수 있으며, 상기 돔(250)과 인접하도록 코일 전극(260)이 배치될 수 있다. 상기 코일 전극(260)은 상기 공정 챔버(202) 내부로 공급된 공정 가스를 플라즈마 상태로 형성하기 위하여 고주파 전원(262), 예를 들면 RF(radio frequency) 파워 소스와 연결될 수 있으며, 상기 돔(260)은 상기 RF 에너지를 투과시킬 수 있는 물질, 예를 들면 석영으로 이루어질 있다.
- [0031] 도시된 바에 의하면, 상기 돔(250)은 완전한 반구 형상을 갖고 있지는 않지만, 상기 돔(250)의 형태는 본 발명의 범위를 한정하지 않으며, 또한, 상기 공정 챔버(202), 정전척(100) 등의 형상에 의해 본 발명의 범위가 한정되지는 않는다.
- [0032] 또한, 상기 정전척(100)에는 상기 플라즈마 상태로 형성된 공정 가스의 거동을 제어하기 위한 바이어스 전원이 연결될 수 있다.
- [0033] 상세히 도시되지는 않았으나, 상기 가스 공급부(210)는 상기 공정 챔버(202)의 외벽을 통하여 공정 가스(들)를 제공하는 가스 소스(미도시)와 연결될 수 있다. 상기 가스 공급부(210)는 가스 링(212) 및 다수의 가스 노즐(214)을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 가스 링(212)에는 링 형태를 가지며 내부에 가스를 제공하는 가스 라인(212a)이 연결된다. 상기 가스 라인(212a)은 상기 가스 링(212)을 따라 라인 형태로 연장되므로 링 형태를 갖는다. 상기 가스 라인(212a)의 수량은 분사하는 가스의 종류에 따라 변화될 수 있다. 상기 가스 링(212)의 내부에는 상기 가스 라인(212a)으로부터 분기되어 상기 내측면을 향하여 연장하는 다수의 분기 라인(212b)이 형성된다.
- [0035] 상기 가스 노즐(214)들은 상기 가스 링(212)의 내측면에 상기 가스 링(212)의 중심을 향하도록 배치된다. 상기

가스 노즐(214)들은 서로 일정한 간격만큼 이격되어 배치된다. 일례로, 상기 가스 노즐(214)들은 상기 가스 링(212)과 직접 나사 결합될 수 있다. 다른 예로, 상기 가스 노즐(214)들과 상기 가스 링(212)은 어댑터를 이용하여 결합될 수 있다.

[0036] 상기 가스 노즐(214)들은 각각 내부에 가스 분사홀(214a)을 갖는다. 상기 가스 분사홀(214a)은 상기 가스 라인(212a)의 분기 라인(212b)과 연결되며, 상기 가스를 상기 가스 링(212)의 중심 방향을 향해 분사한다.

[0037] 도 2는 도 1의 정전척 중 세라믹관을 설명하기 위한 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'선을 따라 절단한 단면도이며, 도 4는 도 1의 정전척 중 몸체를 설명하기 위한 평면도이고, 도 5는 도 4의 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.

[0038] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 정전척(100)은 세라믹관(110), 몸체(120), 전극(130) 및 직류 전원(140)을 포함한다.

[0039] 상기 세라믹관(110)은 상기 기관(W)을 지지하며, 상기 몸체(120)는 상기 세라믹관(110)의 하부에 배치되어 상기 세라믹관(110)을 지지한다. 상기 몸체(120)는 금속, 예를 들어 알루미늄 재질로 이루어질 수 있다. 상기 전극(130)은 상기 세라믹관(110)의 내부에 구비되며, 상기 기관(W)을 흡착하여 고정시키기 위한 정전기력을 발생시킨다. 상기 직류 전원(140)은 상기 전극(130)과 연결되며, 상기 전극(130)에 상기 정전기력을 발생시키기 위한 바이어스 전원을 인가한다. 이때, 상기 전극(130)과 상기 기관(W) 사이에 있는 상기 세라믹관(110)의 상측 부위는 유전체 역할을 한다.

[0040] 한편, 상기 기관(W)이 실리콘 웨이퍼일 경우 일반적으로 원 형상을 가지므로, 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹관(110)도 평면적으로 보았을 때, 원 형상으로 형성될 수 있다.

[0041] 도 2 및 도 3을 다시 참조하면, 상기 세라믹관(110)에는 냉각가스를 순환시키기 위한 냉각가스 순환라인(112)이 형성되어 있고, 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹관(110)에는 상기 냉각가스 순환라인(112)과 연결되어 상기 냉각가스를 제공하는 냉각가스 공급홀(114)이 형성된다. 이때, 상기 냉각가스 공급홀(114)은 상기 냉각가스 공급부와 연결되어 상기 냉각가스를 공급받아 상기 냉각가스 순환라인(112)으로 제공한다.

[0042] 본 실시예에서, 상기 냉각가스 순환라인(112)은 상기 세라믹관(110)의 상면에 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각가스 라인들을 포함하고, 상기 냉각가스 공급홀(114)은 상기 냉각가스 라인들 각각과 연결되어 상기 냉각가스를 공급하는 복수의 가스 공급홀들을 포함할 수 있다.

[0043] 또한, 상기 냉각가스 라인들 각각은 상기 세라믹관(110)의 중심을 기준으로 동심원을 그리며 형성된 가스 분배홈, 및 상기 가스 공급홀들 중 어느 하나와 연결되어 상기 냉각가스를 제공받고 상기 어느 하나의 가스 공급홀과 상기 가스 분배홈 사이 연결하여 상기 냉각가스를 상기 가스 분배홈으로 제공하는 가스 연결홈을 포함할 수 있다. 이때, 상기 냉각가스 라인들 중 어느 하나의 가스 연결홈은 상기 어느 하나의 가스 분배홈보다 내측에 배치된 적어도 하나의 다른 가스 분배홈을 2 부분으로 분할시킬 수 있다.

[0044] 구체적으로 예를 들면, 상기 냉각가스 순환라인(112)은 상기 세라믹관(110)의 상면에 서로 이격되어 형성된 제1 및 제2 냉각가스 라인들(112a, 112b)을 포함할 수 있고, 상기 냉각가스 공급홀(114)은 상기 제1 및 제2 냉각가스 라인들(112a, 112b) 각각과 연결되어 상기 냉각가스를 공급하는 제1 및 제2 가스 공급홀들(114a, 114b)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 냉각가스 라인(112a)은 제1 가스 분배홈(GH1) 및 제1 가스 연결홈(CH1)을 포함할 수 있고, 상기 제2 냉각가스 라인(112b)은 제2 가스 분배홈(GH2) 및 제1 가스 연결홈(CH2)을 포함할 수 있다.

[0045] 상기 제1 가스 공급홀(114a)은 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹관(110)을 수직하게 관통하고, 상기 냉각가스 공급부와 연결되어 상기 냉각가스 공급부로부터 냉각가스, 예를 들어 헬륨 가스를 인가받는다. 이때, 상기 제1 가스 공급홀(114a)은 상기 세라믹관(110)의 중심부에 위치하는 것이 바람직하다.

[0046] 상기 제1 가스 분배홈(GH1)은 상기 세라믹관(110)의 상면의 가장자리를 따라 형성된다. 예를 들어, 상기 제1 가스 분배홈(GH1)은 평면적으로 원 형상으로 형성될 수 있다. 또는, 상기 제1 가스 분배홈(GH1)은 상기 세라믹관(110)의 상면의 가장자리를 따라 형성되되, 지그재그로 굴곡지어 형성될 수도 있다.

[0047] 상기 제1 가스 연결홈(CH1)은 상기 세라믹관(110)의 상면에 형성되어 상기 제1 가스 공급홀(114a) 및 상기 제1 가스 분배홈(GH1) 사이를 연결한다. 그 결과, 상기 제1 가스 공급홀(114a)에서 출사된 냉각가스는 상기 제1 가스 연결홈(CH1)을 통해 상기 제1 가스 분배홈(GH1)으로 제공되어 분배되고, 이후 다시 상기 제1 가스 연결홈(CH1)을 통해 상기 제1 가스 공급홀(114a)로 제공되어 외부 또는 상기 냉각가스 공급부로 제공될 수 있다. 이



때, 상기 제1 가스 연결홀(CH1)은 상기 세라믹판(110)의 중심에서 외곽을 향해 일직선으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0048] 상기 제2 가스 공급홀(114b)은 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹판(110)을 수직하게 관통하고, 상기 냉각가스 공급부와 연결되어 상기 냉각가스 공급부로부터 냉각가스를 인가받는다. 이때, 상기 제2 가스 공급홀(114b)은 상기 세라믹판(110)의 중심부에 위치할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 가스 공급홀(114b)은 상기 세라믹판(110)의 정 중앙에 위치하고, 상기 제1 가스 공급홀(114a)은 상기 세라믹판(110)의 정 중앙으로부터 외곽으로 일정거리 이격된 위치에 형성될 수 있다.

[0049] 상기 제2 가스 분배홀(GH2)은 상기 제1 가스 분배홀(GH1)보다 작은 지름을 갖도록 상기 세라믹판(110)의 상면에 평면적으로 원 형상으로 형성되고, 상기 제1 가스 연결홀(CH1)과 이격되도록 상기 제1 가스 연결홀(CH1)이 형성된 곳에는 오픈부가 형성된다. 즉, 상기 제1 가스 연결홀(CH1)은 상기 제1 가스 연결홀(CH1)에 의해 2 부분으로 분할되는 구조를 갖는다. 상기 제2 가스 분배홀(GH2)은 원 형상으로 형성되되, 지그재그로 굴곡지어 형성될 수도 있다.

[0050] 상기 제2 가스 연결홀(CH2)은 상기 세라믹판(110)의 상면에 형성되어 상기 제2 가스 공급홀(114b) 및 상기 제2 가스 분배홀(GH2) 사이를 연결한다. 그 결과, 상기 제2 가스 공급홀(114b)에서 출사된 냉각가스는 상기 제2 가스 연결홀(CH2)을 통해 상기 제2 가스 분배홀(GH2)으로 제공되어 분배되고, 이후 다시 상기 제2 가스 연결홀(CH2)을 통해 상기 제2 가스 공급홀(114b)로 제공되어 외부 또는 상기 냉각가스 공급부로 제공될 수 있다. 이때, 상기 제2 가스 연결홀(CH2)은 상기 제2 가스 공급홀(114b)을 중심으로 한 쌍이 일직선이 되게 양측으로 형성될 수 있다.

[0051] 도 4 및 도 5를 다시 참조하면, 상기 몸체(120)에는 냉각수를 순환시킬 수 있는 냉각수 순환라인(122)이 형성되고, 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹판(110)에는 상기 냉각수 순환라인(122)과 연결되어 상기 냉각수를 제공하는 냉각수 공급홀(124)이 형성된다.

[0052] 본 실시예에서, 상기 냉각수 순환라인(122)은 상기 몸체(120)의 내부에 상기 몸체(120)의 중심을 기준으로 동심원을 그리며 서로 이격되어 형성된 복수의 냉각수 라인들을 포함하고, 상기 냉각수 라인들의 일부는 개구된 형상으로 형성되고, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 서로 연결될 수 있다. 이때, 서로 인접한 상기 냉각수 라인들은 상기 개구된 부분을 통해 라운드지도록 연결될 수 있다.

[0053] 구체적으로 예를 들면, 상기 냉각수 순환라인(122)은 상기 몸체(120)의 내부에 각각이 상기 몸체(120)의 중심을 기준으로 동심원을 가지며 서로 이격되어 형성된 제1 내지 제5 냉각수 라인들(122a, 122b, 122c, 122d, 122e)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 냉각수 라인(122a)은 제1 지름을 갖고, 상기 제2 냉각수 라인(122b)은 상기 제1 지름보다 작은 제2 지름을 가지며, 상기 제3 냉각수 라인(122c)은 상기 제2 지름보다 작은 제3 지름을 갖고, 상기 제4 냉각수 라인(122d)은 상기 제3 지름보다 작은 제4 지름을 가지며, 상기 제5 냉각수 라인(122e)은 상기 제4 지름보다 작은 제5 지름을 갖는다.

[0054] 여기서, 상기 제1 냉각수 라인(122a) 및 상기 제2 냉각수 라인(122b)은 제1 개구(A1)를 통해 라운드지도록 서로 연결되고, 상기 제2 냉각수 라인(122b) 및 상기 제3 냉각수 라인(122c)은 제2 개구(A2)를 통해 라운드지도록 서로 연결되며, 상기 제3 냉각수 라인(122c) 및 상기 제4 냉각수 라인(122d)은 제3 개구(A3)를 통해 라운드지도록 서로 연결되고, 상기 제4 냉각수 라인(122d) 및 상기 제5 냉각수 라인(122e)은 제4 개구(A4)를 통해 라운드지도록 서로 연결된다. 한편, 상기 제1 내지 제4 개구들(A1, A2, A3, A4)은 동일 지름선 상에 배치되지 않도록 분산 배치되는 것이 바람직하다. 한편, 상기 제1 내지 제5 냉각수 라인들(122a, 122b, 122c, 122d, 122e)의 평면 패턴형상은 일례로, 도 4와 같은 형상으로 형성될 수 있지만, 이와 다른 변형된 형상으로 형성될 수도 있다.

[0055] 상기 냉각수 공급홀(124)은 상기 몸체(120) 및 상기 세라믹판(110)을 수직하게 관통하여 상기 제1 내지 제5 냉각수 라인들(122a, 122b, 122c, 122d, 122e) 중 어느 하나와 연결된다. 일례로, 상기 냉각수 공급홀(124)은 도 4와 같이 상기 제3 냉각수 라인(122c)과 연결된 제1 냉각수홀(124a) 및 상기 제2 냉각수 라인(122b)과 연결된 제2 냉각수홀(124b)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 및 제2 냉각수홀들(124a, 124b)은 도 5와 같이 상기 냉각수 공급부와 연결되어 상기 냉각수 공급부로부터 상기 냉각수를 제공받아 상기 제1 내지 제5 냉각수 라인들(122a, 122b, 122c, 122d, 122e)로 제공하여 순환시키고, 이렇게 순환된 상기 냉각수는 다시 상기 제1 및 제2 냉각수홀들(124a, 124b)을 통해 외부 또는 상기 냉각수 공급부로 배출시킬 수 있다. 한편, 상기 제1 및 제2 냉각수홀들(124a, 124b) 중 어느 하나를 통해 상기 제1 내지 제5 냉각수 라인들(122a, 122b, 122c, 122d, 122e)로 공급되고, 다른 하나를 통해 외부로 배출시킬 수도 있다.

[0056] 이와 같이 본 실시예에 따르면, 상기 세라믹판(110)의 냉각가스 순환라인(112)을 통해 상기 냉각가스가 순환되어 상기 기관(W)의 온도를 감소시키고, 상기 몸체(120)의 냉각수 순환라인(122)을 통해 상기 냉각수가 순환되어 상기 기관(W)의 온도를 감소시킴에 따라, 상기 세라믹판(110) 상에 배치된 상기 기관(W)의 온도를 더욱 감소시킬 수 있다.

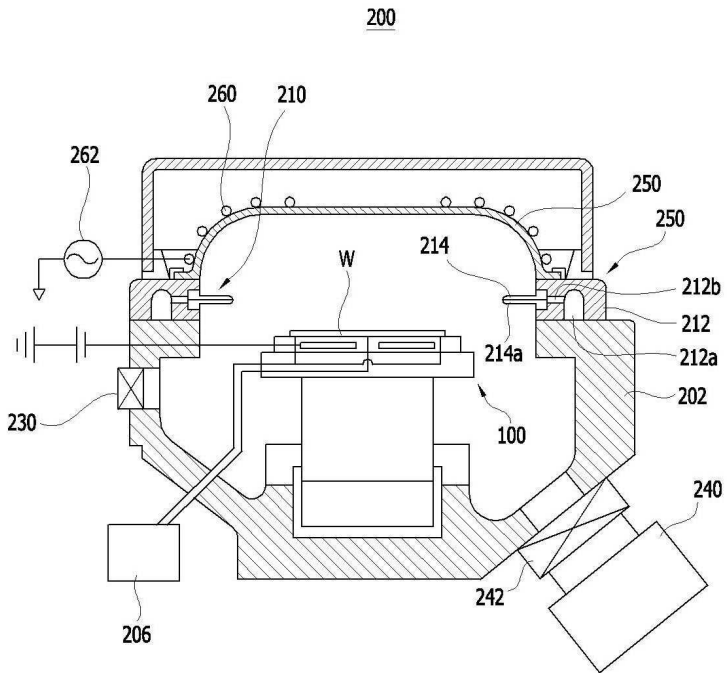
[0057] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

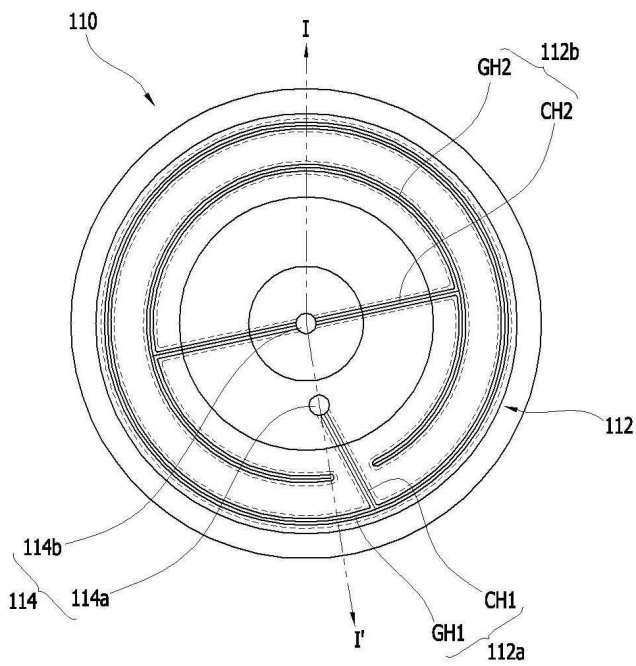
- |        |                   |                   |
|--------|-------------------|-------------------|
| [0058] | 100 : 정전척         | 110 : 세라믹판        |
|        | 112 : 냉각가스 순환라인   | 112a : 제1 냉각가스 라인 |
|        | GH1 : 제1 가스 분배홈   | CH1 : 제1 가스 연결홈   |
|        | 112b : 제1 냉각가스 라인 | GH2 : 제2 가스 분배홈   |
|        | CH2 : 제2 가스 연결홈   | 114 : 냉각가스 공급홀    |
|        | 120 : 몸체          | 122 : 냉각수 순환라인    |
|        | 122a : 제1 냉각수 라인  | 122b : 제2 냉각수 라인  |
|        | 122c : 제3 냉각수 라인  | 122d : 제4 냉각수 라인  |
|        | 122e : 제5 냉각수 라인  | 124 : 냉각수 공급홀     |
|        | 130 : 전극          | 140 : 직류 전원       |
|        | 200 : 기관 가공 장치    | 202 : 공정 챔버       |
|        | 206 : 냉각 공급부      | 210 : 가스 공급부      |

도면

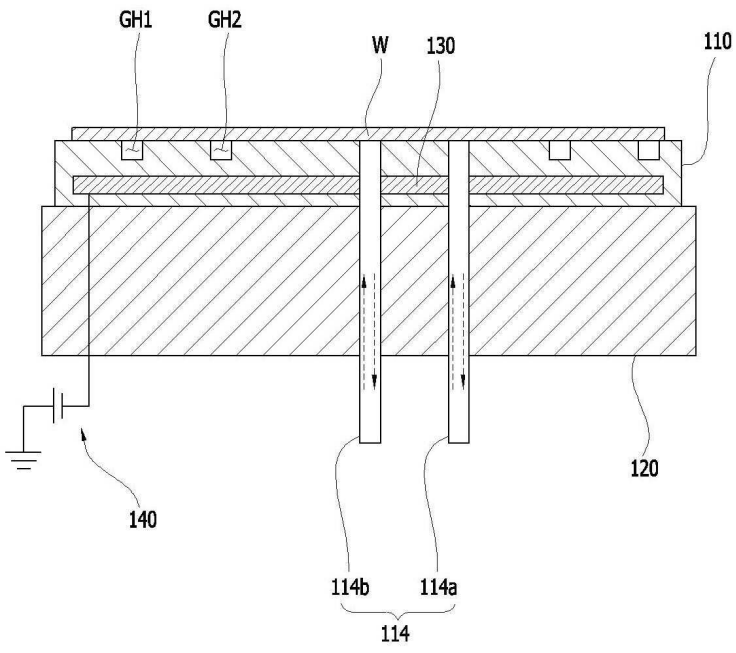
도면1



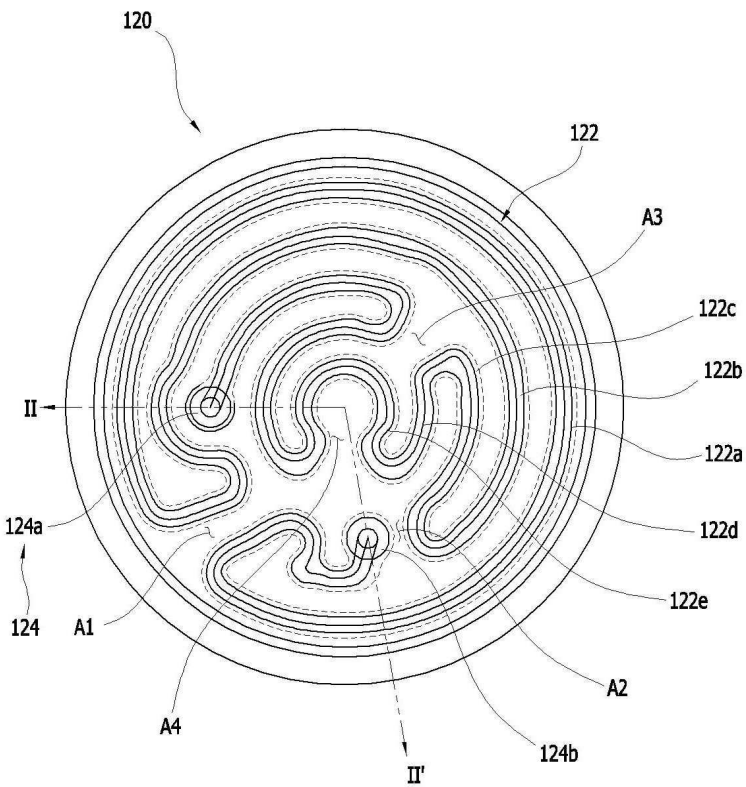
도면2



도면3



도면4



도면5

