



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월08일
(11) 등록번호 10-2200315
(24) 등록일자 2021년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/687 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67069 (2013.01)
H01L 21/67248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0091906
(22) 출원일자 2019년07월29일
심사청구일자 2019년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030084369 A
KR1020040103728 A
KR1020050074701 A

(73) 특허권자
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(72) 발명자
정소형
대전광역시 유성구 가정로 65, 102동 706호(신성동, 대림두레아파트)
김형준
경기도 평택시 현신3길 76, 215동 203호(용이동, 평택 용이2차 푸르지오)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 홍근조

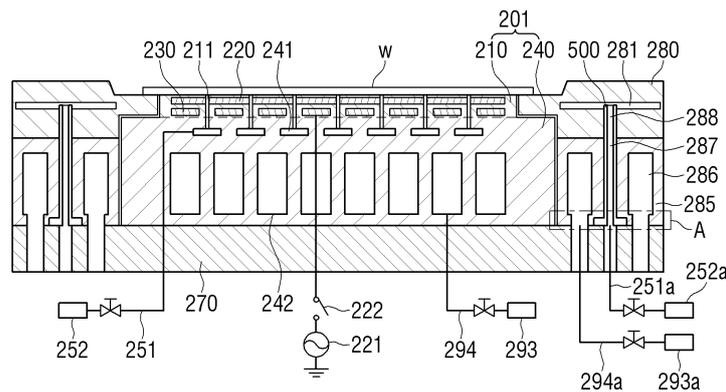
(54) 발명의 명칭 기관 지지 장치 및 이를 포함하는 기관 처리 장치

(57) 요약

클램프 링을 사용하지 않고 포커스 링을 고정할 수 있는 기관 지지 장치가 제공된다. 상기 기관 지지 장치는 기관을 지지하는 지지판; 상기 지지판의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치되고, 제1 관통홀을 포함하는 측면 링; 상기 측면 링 상에 배치되고, 내부에 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로와, 상기 제1 순환 유로와 밀면을 연결하는 제2 관통홀을 포함하는 포커스 링; 및 상기 측면 링의 아래에서부터 상기 제1 관통홀 및 상기 제2 관통홀을 관통하여 상기 포커스 링에 고정되어, 상기 측면 링과 상기 포커스 링을 서로 고정하는 결합 볼트를 포함한다.

대표도 - 도1

200



(52) CPC특허분류

H01L 21/67253 (2013.01)

H01L 21/68721 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 지지하는 지지판;

상기 지지판의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치되고, 제1 관통홀을 포함하는 측면 링;

상기 측면 링 상에 배치되고, 내부에 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로와, 상기 제1 순환 유로와 밀면을 연결하는 제2 관통홀을 포함하는 포커스 링; 및

상기 측면 링의 아래에서부터 상기 제1 관통홀 및 상기 제2 관통홀을 관통하여 상기 포커스 링에 고정되어, 상기 측면 링과 상기 포커스 링을 서로 고정하는 결합 볼트를 포함하는, 기관 지지 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 결합 볼트는

헤드와,

상기 헤드와 연결되고 상기 제1 관통홀에 대응되는 제1 부분과,

상기 제1 부분과 연결되고 상기 제2 관통홀에 대응되는 제2 부분과,

상기 헤드, 상기 제1 부분, 상기 제2 부분을 관통하도록 형성되고, 상기 제1 온도 조절 유체를 전달하기 위한 중공을 포함하는, 기관 지지 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 관통홀 내부에는 나사산이 없고,

상기 제2 관통홀 내부에는 제1 나사산이 배치되고,

상기 결합 볼트의 상기 제1 부분에는 나사산이 형성되지 않고,

상기 결합 볼트의 상기 제2 부분에는 제2 나사산이 형성되어, 상기 제2 관통홀의 상기 제1 나사산과 결합되는, 기관 지지 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 측면 링은 제2 온도 조절 유체의 순환을 위한 제2 순환 유로를 더 포함하는, 기관 지지 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 지지판은 제3 온도 조절 유체의 순환을 위한 제3 순환 유로를 더 포함하고,

상기 제1 온도 조절 유체의 공급, 상기 제2 온도 조절 유체의 공급, 상기 제3 온도 조절 유체의 공급 중 적어도 2개는 서로 독립적으로 제어되는, 기관 지지 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 측면 링의 하부에는,
 상기 제1 온도 조절 유체의 제1 입구와 제1 출구가 형성되고,
 상기 제2 온도 조절 유체의 제2 입구와 제2 출구가 형성되고,
 상기 제2 입구와 상기 제2 출구 사이에, 상기 제1 입구와 상기 제1 출구가 배치되는, 기관 지지 장치.

청구항 7

공정 챔버;
 상기 공정 챔버 내에 위치하여, 기관을 지지하는 기관 지지 장치;
 상기 공정 챔버 내로 공정 가스를 공급하는 가스 공급부; 및
 상기 공정 챔버 내부에 고주파 전력을 인가하여, 상기 공정 가스를 여기시키는 안테나를 포함하되,
 상기 기관 지지 장치는
 상기 기관을 지지하는 지지판과,
 상기 지지판의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치되고, 제1 관통홀을 포함하는 측면 링과,
 상기 측면 링 상에 배치되고, 내부에 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로와, 상기 제1 순환 유로와 밀면을 연결하는 제2 관통홀을 포함하는 포커스 링과,
 상기 측면 링의 아래에서부터 상기 제1 관통홀 및 상기 제2 관통홀 관통하여 상기 포커스 링에 고정되어, 상기 측면 링과 상기 포커스 링을 서로 고정하는 결합 볼트를 포함하는, 기관 처리 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 결합 볼트는 내부에 중공을 포함하여, 상기 제1 온도 조절 유체는 상기 중공을 통과하여 상기 제1 순환 유로로 전달되는, 기관 처리 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,
 상기 측면 링은 제2 온도 조절 유체의 순환을 위한 제2 순환 유로를 더 포함하고,
 상기 지지판은 제3 온도 조절 유체의 순환을 위한 제3 순환 유로를 더 포함하고,
 상기 제1 온도 조절 유체의 공급, 상기 제2 온도 조절 유체의 공급, 상기 제3 온도 조절 유체의 공급 중 적어도 2개는 서로 독립적으로 제어되는, 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 지지 장치 및 이를 포함하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 장치 또는 디스플레이 장치를 제조할 때에는, 사진, 식각, 애싱, 이온주입, 박막증착, 세정 등 다양한 공정이 실시된다. 여기서, 식각공정은 플라즈마를 이용하는 건식 식각과, 에천트를 이용하는 습식 식각이 있다. 특히, 플라즈마는 매우 높은 온도나, 강한 전계 혹은 고주파 전자계(RF Electromagnetic Fields)에 의해 생성되며, 이온이나 전자, 라디칼등으로 이루어진 이온화된 가스 상태를 말한다. 건식 식각 공정은 플라즈마에 포함된 입자들이 기관에 충돌함으로써 수행된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 한편, 건식 식각 장치에서, 포커스 링은 기관 주변에 플라즈마가 한정되어 발생이 될 수 있도록 한다. 포커스링은 기관과 바로 인접하여 위치하기 때문에, 기관의 온도에도 영향을 줄 수 있다.
- [0004] 종래의 포커스 링은 클램프 링(clamp ring)에 의해 고정된다. 그런데, 클램프 링은 공정 챔버 내에서 많은 공간을 차지하기 때문에, 클램프링은 포커스 링의 형상/크기를 디자인하는데 제한으로써 작용하기도 한다. 이러한 디자인의 제한은 기관 주변에 형성되는 플라즈마의 형상/위치에도 영향을 미치게 된다. 또한, 클램프 링은 포커스 링의 가장자리와 체결되기 때문에, 포커스 링의 중심부분이 상승되기도 한다. 이러한 중심부분의 상승은 기관의 흡착 불량을 일으키기도 한다.
- [0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 클램프 링을 사용하지 않고 포커스 링을 고정할 수 있는 기관 지지 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 상기 기관 지지 장치를 채택하고, 플라즈마를 이용하여 건식 식각을 수행하는 기관 처리 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기관 지지 장치의 일 면(aspect)은, 기관을 지지하는 지지판; 상기 지지판의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치되고, 제1 관통홀을 포함하는 측면 링; 상기 측면 링 상에 배치되고, 내부에 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로와, 상기 제1 순환 유로와 밀면을 연결하는 제2 관통홀을 포함하는 포커스 링; 및 상기 측면 링의 아래에서부터 상기 제1 관통홀 및 상기 제2 관통홀을 관통하여 상기 포커스 링에 고정되어, 상기 측면 링과 상기 포커스 링을 서로 고정하는 결합 볼트를 포함한다.
- [0009] 여기서, 상기 결합 볼트는 헤드와, 상기 헤드와 연결되고 상기 제1 관통홀에 대응되는 제1 부분과, 상기 제1 부분과 연결되고 상기 제2 관통홀에 대응되는 제2 부분과, 상기 헤드, 상기 제1 부분, 상기 제2 부분을 관통하도록 형성되고, 상기 제1 온도 조절 유체를 전달하기 위한 중공을 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 제1 관통홀 내부에는 나사산이 없고, 상기 제2 관통홀 내부에는 제1 나사산이 배치되고, 상기 결합 볼트의 상기 제1 부분에는 나사산이 형성되지 않고, 상기 결합 볼트의 상기 제2 부분에는 제2 나사산이 형성되어, 상기 제2 관통홀의 상기 제1 나사산과 결합될 수 있다.
- [0011] 상기 측면 링은 제2 온도 조절 유체의 순환을 위한 제2 순환 유로를 더 포함할 수 있다. 상기 지지판은 제3 온도 조절 유체의 순환을 위한 제3 순환 유로를 더 포함하고, 상기 제1 온도 조절 유체의 공급, 상기 제2 온도 조절 유체의 공급, 상기 제3 온도 조절 유체의 공급 중 적어도 2개는 서로 독립적으로 제어될 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 측면 링의 하부에는, 상기 제1 온도 조절 유체의 제1 입구와 제1 출구가 형성되고, 상기 제2 온도 조절 유체의 제2 입구와 제2 출구가 형성되고, 상기 제2 입구와 상기 제2 출구 사이에, 상기 제1 입구와 상기 제1 출구가 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 기관 처리 장치의 일 면은, 공정 챔버; 상기 공정 챔버 내에 위치하여, 기관을 지지하는 기관 지지 장치; 상기 공정 챔버 내로 공정 가스를 공급하는 가스 공급부; 및 상기 공정 챔버 내부에 고주파 전력을 인가하여, 상기 공정 가스를 여기시키는 안테나를 포함하되, 상기 기관 지지 장치는 상기 기관을 지지하는 지지판과, 상기 지지판의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치되고, 제1 관통홀을 포함하는 측면 링과, 상기 측면 링 상에 배치되고, 내부에 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로와, 상기 제1 순환 유로와 밀면을 연결하는 제2 관통홀을 포함하는 포커스 링과, 상기 측면 링의 아래에서부터 상기 제1 관통홀 및 상기 제2 관통홀 관통하여 상기 포커스 링에 고정되어, 상기 측면 링과 상기 포커스 링을 서로 고정하는 결합 볼트를 포함한다.
- [0014] 여기서, 상기 결합 볼트는 내부에 중공을 포함하여, 상기 제1 온도 조절 유체는 상기 중공을 통과하여 상기 제1 순환 유로로 전달될 수 있다.

[0015] 한편, 상기 측면 링은 제2 온도 조절 유체의 순환을 위한 제2 순환 유로를 더 포함하고, 상기 지지판은 제3 온도 조절 유체의 순환을 위한 제3 순환 유로를 더 포함하고, 상기 제1 온도 조절 유체의 공급, 상기 제2 온도 조절 유체의 공급, 상기 제3 온도 조절 유체의 공급 중 적어도 2개는 서로 독립적으로 제어될 수 있다.

[0016] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 지지 장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 2 및 도 3은 도 1의 제1 순환 유로의 예시적 형상을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 4는 도 1의 체결 볼트의 측면도이다.
- 도 5는 도 1의 체결 볼트의 헤드 측에서 바라본, 체결 볼트의 평면도이다.
- 도 6은 도 1의 영역 A를 확대하여 도시한 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 처리 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0019] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0020] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.

[0021] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0022] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0023] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어 도면 부호에 상관없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 지지 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 2 및 도 3은 도 1의 제1 순환 유로의 예시적 형상을 설명하기 위한 도면들이다. 도 4는 도 1의 체결 볼트의 측면도이다. 도 5는 도 1의

체결 볼트의 헤드 측에서 바라본 체결 볼트의 평면도이다. 도 6은 도 1의 영역 A를 확대하여 도시한 사시도이다.

- [0025] 우선, 도 1을 참조하면, 기관 지지 장치(200)은 기관(W)을 지지하는 장치로서, 예를 들어, 정전기력을 이용하여 기관(W)을 흡착시켜 고정하는 정전척일 수 있다.
- [0026] 이러한 기관 지지 장치(200)는 지지판(201), 측면 링(side ring)(285), 포커스 링(280), 결합 볼트(500), 절연 판(270) 등을 포함한다.
- [0027] 우선, 지지판(201)은 기관(W)을 지지한다. 지지판(201)은 제1 판(210)과, 제1 판(210)의 하부에 배치되는 제2 판(240)을 포함한다. 제1 판(210)은 원판 형상의 유전체(dielectric substance)로 제공되고, 제1 판(210)의 상면에 기관(W)이 위치한다. 도시된 것과 같이, 제1 판(210)의 상면은 기관(W)보다 작은 반경을 갖는다. 따라서, 기관(W)의 가장자리영역은 제1 판(210)의 외측에 위치하고, 포커스 링(280)과 접하게 된다.
- [0028] 제1 판(210)에는 하부 전극(220)과 히터(230)가 매설된다.
- [0029] 하부 전극(220)은 히터(230)의 상부에 위치한다. 하부 전극(220)은 제1 하부 전원(221)과 전기적으로 연결된다. 하부 전극(220)과 제1 하부 전원(221) 사이에는 스위치(222)가 설치된다. 하부 전극(220)은 스위치(222)의 온/오프(ON/OFF)에 의해 제1 하부 전원(221)과 전기적으로 연결될 수 있다. 스위치(222)가 온(ON) 되면, 하부 전극(220)에는 전류가 인가된다. 하부 전극(220)에 인가된 전류에 의해 하부 전극(220)과 기관(W) 사이에는 전기력이 작용하며, 전기력에 의해 기관(W)은 제1 판(210)에 흡착된다.
- [0030] 히터(230)는 외부 전원(미도시)과 전기적으로 연결된다. 히터(230)는 외부 전원에서 인가된 전류에 저항함으로써 열을 발생시킨다. 발생된 열은 제1 판(210)을 통해 기관(W)으로 전달된다. 히터(230)에서 발생된 열에 의해 기관(W)은 소정 온도로 유지된다. 히터(230)는 나선 형상의 코일을 포함한다. 히터(230)는 균일한 간격으로 제1 판(210)에 매설될 수 있다.
- [0031] 제2 판(240)은 제1 판(210)의 하부에 위치한다.
- [0032] 제1 판(210)의 저면과 제2 판(240)의 상면은 접촉체에 의해 접촉될 수 있다. 제2 판(240)은 알루미늄 재질로 제공될 수 있다.
- [0033] 제2 판(240)에는 제4 순환 유로(241), 제3 순환 유로(242) 등이 형성된다.
- [0034] 제4 순환 유로(241)는 열전달 매체가 순환하는 통로로 제공된다. 제4 순환 유로(241)는 제2 판(240) 내부에 나선 형상으로 형성될 수 있다. 또는, 제4 순환 유로(241)는 서로 상이한 반경을 갖는 링 형상의 유로들이 동일한 중심을 갖도록 배치될 수 있다. 각각의 제4 순환 유로(241)들은 서로 연통될 수 있다. 제4 순환 유로(241)들은 동일한 높이에 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 제4 순환 유로(241)는 공급라인(251)을 통해 열전달 매체 저장부(252)와 연결된다. 열전달 매체 저장부(252)에는 열전달 매체가 저장된다. 열전달 매체는 불활성 가스를 포함할 수 있다. 실시예에 의하면, 열전달 매체는 헬륨(He) 가스를 포함한다. 헬륨 가스는 공급라인(251)을 통해 제4 순환 유로(241)에 공급되며, 공급 유로(211)를 순차적으로 거쳐 기관(W) 저면으로 공급된다. 공급유로(211)는 제4 순환 유로(241)부터 상부로 연장되며, 제2 판(240)의 상면으로 제공된다. 헬륨 가스는 플라스마에서 기관(W)으로 전달된 열이 기관 지지 장치(200)로 전달되는 매개체 역할을 한다.
- [0036] 플라스마에 함유된 이온 입자들은 기관 지지 장치(200)에 형성된 전기력에 끌려 기관 지지 장치(200)로 이동하며, 이동하는 과정에서 기관(W)과 충돌하여 식각 공정을 수행한다. 이온 입자들이 기관(W)에 충돌하는 과정에서 기관(W)에는 열이 발생한다. 기관(W)에서 발생된 열은 기관(W) 저면과 제1 판(210)의 상면 사이 공간에 공급된 헬륨 가스를 통해 기관 지지 장치(200)로 전달된다. 이에 의해, 기관(W)은 설정온도로 유지될 수 있다.
- [0037] 제3 순환 유로(242)는 제3 온도 조절 유체가 순환하는 통로로 제공된다. 제3 순환 유로(242)는 제2 판(240) 내부에 나선 형상으로 형성될 수 있다. 또는, 제3 순환 유로(242)는 서로 상이한 반경을 갖는 링 형상의 유로들이 동일한 중심을 갖도록 배치될 수 있다. 각각의 제3 순환 유로(242)들은 서로 연통될 수 있다. 제3 순환 유로(242)는 제4 순환 유로(241)보다 큰 단면적을 가질 수 있다. 제3 순환 유로(242)들은 동일한 높이에 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제3 순환 유로(242)는 제4 순환 유로(241)의 하부에 위치될 수 있다.
- [0038] 측면 링(285)은 지지판(201)(즉, 제2 판(240))의 측면의 적어도 일부를 둘러싸도록 배치된다.

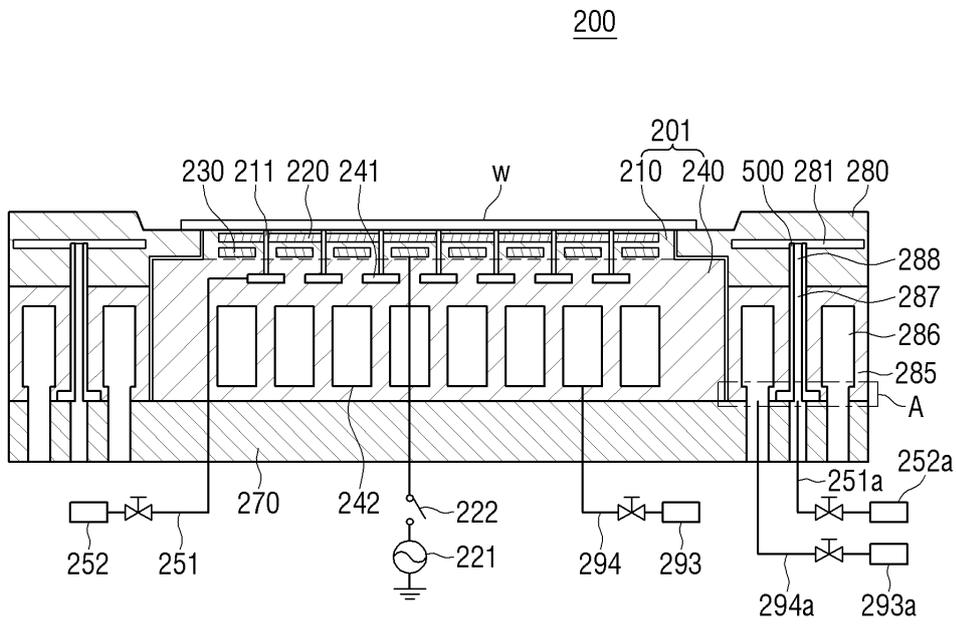
- [0039] 측면 링(285) 내에는 제2 온도 조절 유체(예를 들어, 냉각수)의 순환을 위한 제2 순환 유로(286)가 형성된다. 제2 순환 유로(286)는 서로 상이한 반경을 갖는 링 형상의 유로들이 동일한 중심을 갖도록 배치될 수 있다. 각각의 제2 순환 유로(286)들은 서로 연통될 수 있다. 제2 순환 유로(286)들은 동일한 높이에 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2 순환 유로(286)는 제1 순환 유로(281)의 하부에 위치될 수 있다.
- [0040] 제2 순환 유로(286)는 유체 공급라인(294a)을 통해 유체 저장부(293a)와 연결된다. 유체 저장부(293a)에는 냉각수와 같은 온도 조절 유체가 저장된다. 제2 온도 조절 유체는 유체 공급라인(294a)를 통해서 제2 순환 유로(286)로 전달된다.
- [0041] 또한, 측면 링(285)에는 제1 관통홀(287)을 포함한다. 후술하겠으나, 제1 관통홀(287)은 포커스 링(280)의 제2 관통홀(288)과 서로 연결된다.
- [0042] 포커스 링(280)은 기관 지지 장치(200)의 가장자리 영역에 배치된다. 포커스 링(280)은 링 형상을 가지며, 제1 판(210)의 둘레를 따라 배치된다. 포커스 링(280)의 상면은 외측부(즉, 기관(W)과 접촉하지 않는 부분)이 내측부(즉, 기관(W)과 접촉하는 부분)보다 높도록 단차질 수 있다. 포커스 링(280)의 상면 내측부는 제1 판(210)의 상면과 동일 높이에 위치된다. 포커스 링(280)의 상면 내측부는 제1 판(210)의 외측에 위치한 기관(W)의 가장자리영역을 지지한다. 포커스 링(280)의 외측부는 기관(W) 가장자리영역을 둘러싸도록 제공된다. 포커스 링(280)은 플라즈마가 형성되는 영역의 중심에 기관(W)이 위치하도록 전기장 형성 영역을 확장시킨다. 이에 의해, 기관(W)의 전체 영역에 걸쳐 플라즈마가 균일하게 형성되어 기관(W)의 각 영역이 균일하게 식각될 수 있다.
- [0043] 포커스 링(280)은 고온의 공정 온도를 견디기 위해서, SiC 또는 Si 등으로 형성될 수 있다.
- [0044] 포커스 링(280)은 공정가스가 여기되는 과정에서, 그리고 플라즈마에 함유된 이온 입자들이 기관 지지 장치(200)의 전기력에 끌려 기관 지지 장치(200)과 충돌하는 과정에서 발생된 열에 의해 온도가 증가할 수 있다.
- [0045] 포커스 링(280)의 온도를 조절하기 위해, 포커스 링(280)의 내부에는 제1 온도 조절 유체(예를 들어, 불활성 가스)의 순환을 위한 제1 순환 유로(281)와, 제1 순환 유로(281)와 포커스 링(280)의 밑면을 연결하는 제2 관통홀(288)을 포함한다. 불활성 가스는 예를 들어, 헬륨 가스일 수 있다.
- [0046] 제1 순환 유로(281)는 유체 공급라인(251a)을 통해 유체 저장부(252a)와 연결된다. 유체 저장부(252a)에는 불활성 가스(예를 들어, 헬륨 가스)와 같은 온도 조절 유체가 저장된다.
- [0047] 제1 순환 유로(281)는 포커스 링(280) 내부에서, 도 2에 도시된 것과 같이, 실질적인 원 형상일 수도 있다. 또는, 도 3에 도시된 것과 같이, 지그재그 또는 물결무늬 형상일 수도 있다. 또는, 제1 순환 유로(281)는 포커스 링(280) 내부에 나선 형상으로 형성될 수 있다. 또는, 제1 순환 유로(281)는 서로 상이한 반경을 갖는 링 형상의 유로들이 동일한 중심을 갖도록 배치될 수 있다. 각각의 제1 순환 유로(281)들은 서로 연통될 수 있다. 이러한 제1 순환 유로(281)들은 동일한 높이에 형성될 수 있다. 제1 순환 유로(281)는 제2 순환 유로(286)보다 상부에 위치할 수 있다.
- [0048] 또한, 제2 관통홀(288)은 측면 링(285)의 제1 관통홀(287)과 서로 연결되어 있다.
- [0049] 한편, 측면 링(285)과 포커스 링(280)은 결합 볼트(500)에 의해서 서로 고정된다. 결합 볼트(500)는 측면 링(285)의 아래에서부터 제1 관통홀(287)과 제2 관통홀(288)을 관통한다. 즉, 포커스 링(280)은 별도의 클램프 링을 설치하지 않고, 결합 볼트(500)에 의해 고정/설치될 수 있다.
- [0050] 결합 볼트(500)는 고온의 공정 온도, 포커스 링(280)의 재료(예를 들어, SiC, Si)의 열팽창 계수, 측면 링(285)의 재질을 고려하여, 세라믹, 메탈 또는 수지를 사용할 수 있다.
- [0051] 여기서, 도 4 및 도 5를 참조하면, 결합 볼트(500)는 헤드(505), 제1 부분(501), 제2 부분(503), 중공(508)을 포함할 수 있다. 제1 부분(501)은 헤드(505)와 연결되고 제1 관통홀(287)에 대응되는 부분이다. 제2 부분(502)은 제1 부분(501)과 연결되고 제2 관통홀(288)에 대응되는 부분이다.
- [0052] 한편, 측면 링(285)의 제1 관통홀(287) 내부에는 나사산이 없고, 결합 볼트(500)의 제1 부분(501)에도 나사산이 형성되지 않는다.
- [0053] 반면, 포커스 링(280)의 제2 관통홀(288) 내부에는 제1 나사산이 배치되고, 결합 볼트(500)의 제2 부분(502)에는 제2 나사산이 형성된다. 제2 관통홀(288)의 제1 나사산과 결합 볼트(500)의 제2 나사산이 서로 결합된다. 구체적으로, 측면 링(285)의 제1 관통홀(287) 내부에는 나사산이 없기 때문에, 결합 볼트(500)는 나사결합없이 제1 관통홀(287)을 관통할 수 있다. 결합 볼트(500)는 측면 링(285)을 관통하여 포커스 링(280)과 결합함으로써,

측면 링(285)과 포커스 링(280)을 서로 결합시킨다. 이와 같은 구조를 가짐으로써, 제조 및/또는 보수유지(maintenance) 과정을 용이하게 할 수 있다.

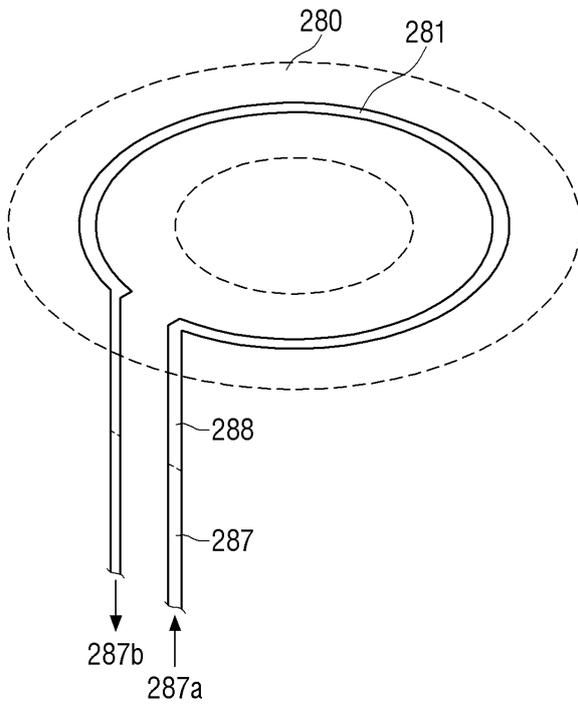
- [0054] 특히, 도시된 것과 같이 결합 볼트(500)는 측면 링(285)과 포커스 링(280)의 중간 부분을 서로 결합하고 있다.
- [0055] 예를 들어, 도 6을 참고하면, 측면 링(285)의 하부(즉, 도 1의 A부분)에는 제1 온도 조절 유체의 제1 입구(287a)와 제1 출구(287b)가 형성되고, 제2 온도 조절 유체의 제2 입구(286a)와 제2 출구(286b)가 형성된다. 도시된 것과 같이, 제2 입구(286a)와 제2 출구(286b) 사이에, 제1 입구(287a)와 제1 출구(287b)가 배치될 수 있다. 즉, 제1 입구(287a)와 제1 출구(287b)는 측면 링(285)의 중심 부분에 배치될 수 있다. 도 6의 예에서는, 측면 링(285)과 포커스 링(280)을 결합시킬 때, 제1 입구(287a)를 통해 설치되는 결합 볼트(500)와, 제1 출구(287b)를 통해 설치되는 결합 볼트(500)가 필요하다. 도 6의 체결홀(271a)에는 볼트가 체결되어, 절연판(270)과 측면 링(285)을 서로 고정시킨다.
- [0056] 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 지지 장치(200)에서는, 클램프 링을 이용하여 포커스 링(280)을 고정하지 않기 때문에, 기관 지지 장치(200)의 사이즈를 줄일 수도 있고, 클램프 링의 제한없이 포커스 링(280)의 형상/크기를 디자인 할 수 있다.
- [0057] 뿐만 아니라, 종래의 포커스 링이 클램프 링에 의해 고정될 때, 클램프 링은 포커스 링의 가장자리와 체결되기 때문에, 포커스 링의 중심 부분이 상승될 수 있었다(즉, 들림 현상). 하지만, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 지지 장치(200)에서는, 결합 볼트(500)가 포커스 링(280)의 중간 부분에 결합하여 포커스 링(280)을 고정시키기 때문에(도 1 및 도 6 참조), 전술한 들림 현상이 발생하지 않는다. 따라서, 기관 지지 장치(200)은 안정적으로 기관(W)을 지지할 수 있다.
- [0058] 뿐만 아니라, 중공(508)은 헤드(505), 제1 부분(501), 제2 부분(502)을 관통하도록 형성된다. 제1 온도 조절 유체는 중공(508)을 통해서 제1 순환 유로(281)로 전달된다. 유체 저장부(252a)에 저장된 제1 온도 조절 유체는 유체 공급라인(251a), 제1 관통홀(287), 제2 관통홀(288) (즉, 결합 볼트(500)의 중공(508))를 통해서 제1 순환 유로(281)로 전달된다. 즉, 제1 온도 조절 유체를 제1 순환 유로(281)로 전달하기 위한 별도의 공급라인을 만들지 않고, 결합 볼트(500) 내에 중공(508)을 형성하여 상기 중공(508)을 통해서 제1 온도 조절 유체를 공급할 수 있다.
- [0059] 정리하면, 제1 관통홀(287), 제2 관통홀(288) 및 결합 볼트(500)는 측면 링(285)과 포커스 링(280)의 결합을 위해서 사용되기도 하고, 제1 온도 조절 유체를 공급하기 위해서 사용되기도 한다.
- [0060] 제1 온도 조절 유체가 제1 순환 유로(281)를 순환함으로써, 포커스 링(280)의 온도를 낮출 수 있다. 플라즈마 중 라디칼은, 보다 높은 온도의 물체에 부딪히는 성질을 갖는다. 제1 온도 조절 유체를 이용하여 포커스 링(280)의 온도를 낮춤으로써, 라디칼이 포커스 링(280)이 아닌 기관(W)에 더 부딪히게 할 수 있다. 따라서, 공정 효율을 극대화할 수 있다.
- [0061] 또한, 포커스 링(280)은 제1 온도 조절 유체의 순환을 위한 제1 순환 유로(281)를 포함한다. 측면 링(285)은 제2 온도 조절 유체의 순환을 위한 제2 순환 유로(286)를 포함한다. 지지판(201)은 제3 온도 조절 유체의 순환을 위한 제3 순환 유로(242)를 포함한다. 여기서, 제1 온도 조절 유체의 공급, 제2 온도 조절 유체의 공급, 제3 온도 조절 유체의 공급 중 적어도 2개는 서로 독립적으로 제어될 수 있다. 즉, 각각의 온도 조절 유체의 유량, 속도, 온도 등을 개별적으로 조절함으로써, 기관 지지 장치의 각 부분(즉, 지지판(201), 포커스 링(280) 등)의 온도를 공정에 최적화시킬 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 처리 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 7에서는 예시적으로 건식 식각 장치를 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 설명의 편의상 도 1 내지 도 6을 이용하여 설명한 것은 생략한다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 기관 처리장치는 공정 챔버(100), 기관 지지 장치(200), 가스 공급부(300), 플라즈마 생성부(400)를 포함한다.
- [0064] 공정 챔버(100)는 기관(W) 처리 공정이 수행되는 공간을 제공한다. 공정 챔버(100)는 몸체(110), 밀폐 커버(120) 등을 포함한다.
- [0065] 몸체(110)에는 상면이 개방된 공간이 내부에 형성된다. 몸체(110)의 내부 공간은 기관(W) 처리 공정이 수행되는 공간으로 제공된다. 몸체(110)는 금속 재질로 제공된다. 몸체(110)는 알루미늄 재질로 제공될 수 있다. 몸체(110)의 바닥면에는 배기홀(102)이 형성된다. 배기홀(102)은 배기 라인(121)과 연결된다. 공정 과정에서 발생한

도면

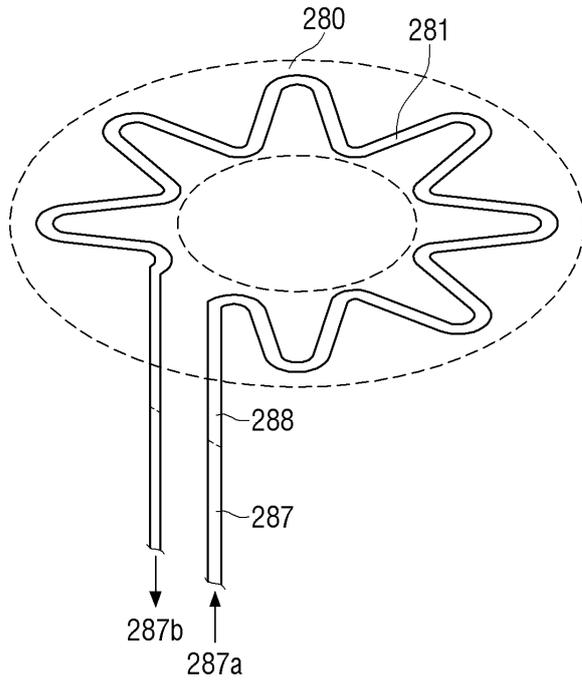
도면1



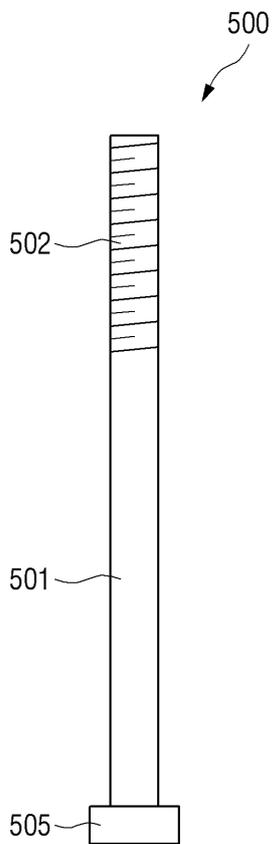
도면2



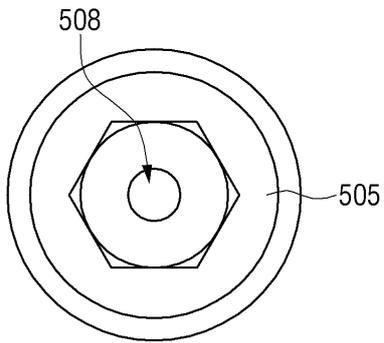
도면3



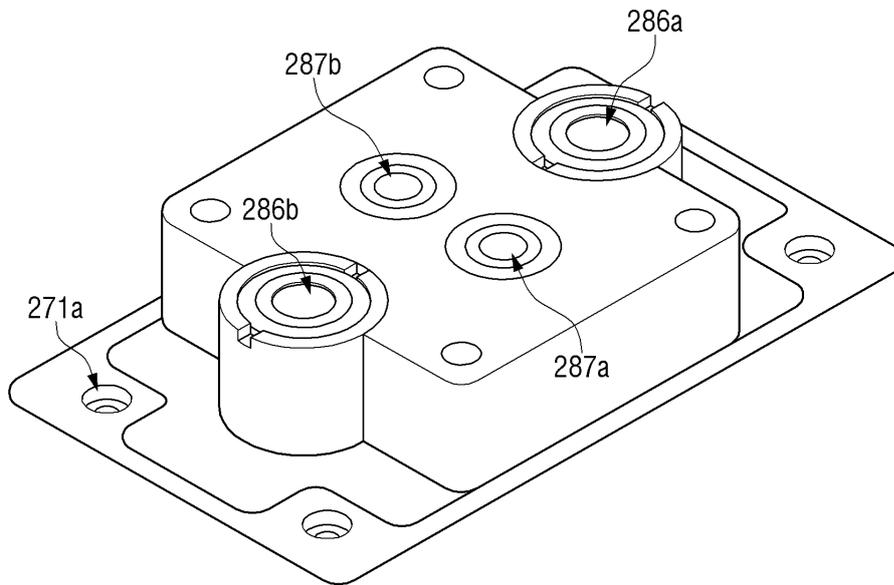
도면4



도면5



도면6



도면7

