



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월25일
(11) 등록번호 10-2593140
(24) 등록일자 2023년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 37/32 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 37/32715 (2013.01)
H01J 37/3244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0178366
(22) 출원일자 2020년12월18일
심사청구일자 2021년06월11일
(65) 공개번호 10-2022-0088553
(43) 공개일자 2022년06월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2017228526 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(72) 발명자
손형규
서울특별시 양천구
안중환
경기도 용인시 처인구 명지로 15-5, 106동 1502호
(역북동, 역북마을신성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 18 항

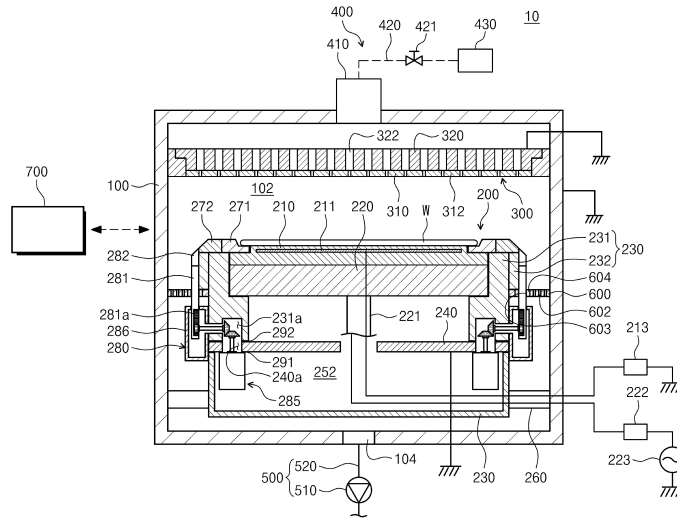
심사관 : 박정근

(54) 발명의 명칭 지지 유닛 및 기판 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 플라즈마를 이용하여 기판을 처리하는 장치가 가지고, 기판을 지지하는 지지 유닛을 제공한다. 지지 유닛은, 고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드; 상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판; 및 상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링을 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01J 37/32541 (2013.01)

H01J 37/32623 (2013.01)

H01L 21/6833 (2013.01)

H01J 2237/3341 (2013.01)

(72) 발명자

조재현

경기도 수원시 권선구 덕영대로1190번길 100 (권선동, 수원아이파크시티7단지) 714동 102호

배민근

충청남도 천안시 서북구 두정중5길 33 (두정동, 주공8단지아파트) 105동 1107호

갈스티안

충청남도 천안시 서북구 직산읍 2공단5로 169 (대림아파트) 102동, 301호

김동석

경기도 화성시 동탄대로시범길 19 (청계동, 동탄역시범더샵센트럴시티) 1401동 1301호

김현규

충청남도 천안시 서북구 두정상가3길 20 (두정동, 더리치빌2차) 304호

이원석

서울특별시 강남구 압구정로29길 71 (압구정동, 현대아파트) 31동 506호

김성제

경기도 화성시 동탄중앙로 220 (반송동, 메타폴리스) 씨동 1701호

명세서

청구범위

청구항 1

플라즈마를 이용하여 기관을 처리하는 장치가 가지고, 기관을 지지하는 지지 유닛에 있어서,
고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드;
상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판; 및
상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링; 및
상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시키는 승강 부재;를 포함하는 지지 유닛.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 유닛은,
상부에서 바라볼 때, 상기 그라운드 링과 상기 전극판 사이에 배치되는 절연 부재를 더 포함하는 지지 유닛.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 그라운드 링의 상단에는,
상기 그라운드 링과 상이한 소재로 제공되는 링 부재가 제공되는 지지 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 링 부재는,
쿼츠(Quartz)를 포함하는 소재로 제공되는 지지 유닛.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 링 부재의 상면은,
상기 기관의 중심을 향하는 방향으로 상향 경사진 지지 유닛.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 절연 부재의 상부에는,
제1링; 및
상부에서 바라볼 때, 상기 제1링을 감싸도록 제공되는 제2링이 배치되는 지지 유닛.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2링은,
상기 링 부재와 서로 동일한 소재로 제공되는 지지 유닛.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 제2링, 그리고 상기 링 부재는 퀴즈(Quartz)를 포함하는 소재로 제공되는 지지 유닛.

청구항 10

제1항, 제3항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 그라운드 링은,
금속을 포함하는 소재로 제공되는 지지 유닛.

청구항 11

기판을 처리하는 장치에 있어서,
처리 공간을 가지는 챔버;
상기 처리 공간에서 기판을 지지하는 지지 유닛; 및
상기 처리 공간으로 플라즈마 상태로 여기되는 공정 가스를 공급하는 가스 공급 유닛을 포함하고,
상기 지지 유닛은,
고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드;
상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판;
상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링; 및
상기 지지 유닛과 상기 챔버의 내벽 사이에 배치되며, 적어도 하나 이상의 통공, 그리고 상기 그라운드 링이 삽입되는 이동 홀이 형성된 배플;을 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,
상기 이동 홀에 삽입된 상기 그라운드 링과 상기 배플 사이에는,
절연체가 배치되는 기판 처리 장치.

청구항 14

기판을 처리하는 장치에 있어서,
처리 공간을 가지는 챔버;
상기 처리 공간에서 기판을 지지하는 지지 유닛; 및
상기 처리 공간으로 플라즈마 상태로 여기되는 공정 가스를 공급하는 가스 공급 유닛을 포함하고,
상기 지지 유닛은,
고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드;
상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판;
상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링; 및

상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시키는 승강 부재;를 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 장치는,

제어기를 더 포함하고,

상기 제어기는,

상기 지지 유닛에 지지된 기관의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이하고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 상승시키도록 상기 승강 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 장치는,

제어기를 더 포함하고,

상기 제어기는,

상기 지지 유닛에 지지된 기관의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이하고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 하강시키도록 상기 승강 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 17

기관을 처리하는 장치에 있어서,

처리 공간을 가지는 챔버;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 지지 유닛;

상기 처리 공간으로 플라즈마 상태로 여기되는 공정 가스를 공급하는 가스 공급 유닛; 및

상기 지지 유닛과 상기 챔버의 내벽 사이에 배치되는 배플을 포함하고,

상기 지지 유닛은,

고주파 전원과 연결되는 전극판;

상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 상기 배플과 전기적으로 연결되고, 상기 배플에 형성된 이동 홀에 삽입되어 상하 방향으로 이동 가능한 그라운드 링; 및

상기 그라운드 링과 상기 전극판 사이에 배치되는 절연 부재를 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 이동 홀에 삽입된 상기 그라운드 링과 상기 배플 사이에는,

절연체가 배치되는 기관 처리 장치.

청구항 19

제17항 또는 제18항에 있어서,

상기 지지 유닛은,

상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시켜, 상기 그라운드 링이 상기 처리 공간에 노출되는 면적을 변경시키는 승강 부재를 더 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 장치는,

제어기를 더 포함하고,

상기 제어기는,

상기 지지 유닛에 지지된 기관의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이도록 하는 경우 상기 그라운드 링을 상승시키고,

상기 지지 유닛에 지지된 기관의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이도록 하는 경우 상기 그라운드 링을 하강시키도록 상기 승강 부재를 제어하는 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지지 유닛 및 기관 처리 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 플라즈마를 이용하여 기관을 처리하는 장치가 가지는 지지 유닛, 그리고 플라즈마를 이용하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플라즈마는 매우 높은 온도나, 강한 전계 혹은 고주파 전자계(RF Electromagnetic Fields)에 의해 생성되며, 이온이나 전자, 라디칼 등으로 이루어진 이온화된 가스 상태를 말한다. 반도체 소자 제조 공정은 플라즈마를 이용하여 식각, 애싱 공정 등을 포함할 수 있다. 플라즈마를 이용하여 웨이퍼 등의 기관을 처리하는 공정은 플라즈마에 함유된 이온 및 라디칼 입자들이 웨이퍼와 충돌함으로써 수행된다. 플라즈마를 이용하여 기관을 처리하는 공정이 적절히 수행되기 위해서는, 발생된 플라즈마가 기관에 균일하게 전달되는 것이 중요하다. 플라즈마가 기관으로 균일하게 전달되지 않는 경우, 기관 처리의 균일성(Uniformity)이 악화된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 기관을 효율적으로 처리할 수 있는 지지 유닛 및 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0004] 또한, 본 발명은 기관 처리의 균일성(Uniformity)을 개선할 수 있는 지지 유닛 및 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명은 챔버 내에서 발생된 플라즈마의 유동을 제어할 수 있는 인자를 제공하는 지지 유닛 및 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 기관으로 전달되는 플라즈마 균일성(Plasma Uniformity)를 제어할 수 있는 지지 유닛 및 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 플라즈마를 이용하여 기관을 처리하는 장치가 가지고, 기관을 지지하는 지지 유닛을 제공한다. 지지 유닛은, 고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드; 상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판; 및 상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링을 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시 예에 의하면, 상기 유닛은, 상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시키는 승강 부재를 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시 예에 의하면, 상기 유닛은, 상부에서 바라볼 때, 상기 그라운드 링과 상기 전극판 사이에 배치되는 절연 부재를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 일 실시 예에 의하면, 상기 그라운드 링의 상단에는, 상기 그라운드 링과 상이한 소재로 제공되는 링 부재가 제공될 수 있다.
- [0012] 일 실시 예에 의하면, 상기 링 부재는, 퀴츠(Quartz)를 포함하는 소재로 제공될 수 있다.
- [0013] 일 실시 예에 의하면, 상기 링 부재의 상면은, 상기 기관의 중심을 향하는 방향으로 상향 경사질 수 있다.
- [0014] 일 실시 예에 의하면, 상기 절연 부재의 상부에는, 제1링; 및 상부에서 바라볼 때, 상기 제1링을 감싸도록 제공되는 제2링이 배치될 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에 의하면, 상기 제2링은, 상기 링 부재와 서로 동일한 소재로 제공될 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에 의하면, 상기 제2링, 그리고 상기 링 부재는 퀴츠(Quartz)를 포함하는 소재로 제공될 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에 의하면, 상기 그라운드 링은, 금속을 포함하는 소재로 제공될 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 기관 처리 장치는, 처리 공간을 가지는 챔버; 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 지지 유닛; 및 상기 처리 공간으로 플라즈마 상태로 여기되는 공정 가스를 공급하는 가스 공급 유닛을 포함하고, 상기 지지 유닛은, 고주파 전원과 연결되는 전력 공급 로드; 상기 전력 공급 로드로부터 전력을 전달받는 전극판; 상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 접지되는 그라운드 링을 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시 예에 의하면, 상기 장치는, 상기 지지 유닛과 상기 챔버의 내벽 사이에 배치되며, 적어도 하나 이상의 통공, 그리고 상기 그라운드 링이 삽입되는 이동 홀이 형성된 배플을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시 예에 의하면, 상기 이동 홀에 삽입된 상기 그라운드 링과 상기 배플 사이에는, 절연체가 배치될 수 있다.
- [0021] 일 실시 예에 의하면, 상기 지지 유닛은, 상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시키는 승강 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시 예에 의하면, 상기 장치는, 제어기를 더 포함하고, 상기 제어기는, 상기 지지 유닛에 지지된 기관의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 상승시키도록 상기 승강 부재를 제어할 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 의하면, 상기 장치는, 제어기를 더 포함하고, 상기 제어기는, 상기 지지 유닛에 지지된 기관의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 하강시키도록 상기 승강 부재를 제어할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다. 처리 공간을 가지는 챔버; 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 지지 유닛; 상기 처리 공간으로 플라즈마 상태로 여기되는 공정 가스를 공급하는 가스 공급 유닛; 및 상기 지지 유닛과 상기 챔버의 내벽 사이에 배치되는 배플을 포함하고, 상기 지지 유닛은, 고주파 전원과 연결되는 전극판; 상부에서 바라볼 때, 상기 전극판을 둘러싸도록 제공되며, 상기 배플과 전기적으로 연결되고, 상기 배플에 형성된 이동 홀에 삽입되어 상하 방향으로 이동 가능한 그라운드 링; 및 상기 그라운드 링과 상기 전극판 사이에 배치되는 절연 부재를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 의하면, 상기 이동 홀에 삽입된 상기 그라운드 링과 상기 배플 사이에는, 절연체가 배치될 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에 의하면, 상기 지지 유닛은, 상기 그라운드 링을 상하 방향으로 이동시켜, 상기 그라운드 링이 상기 처리 공간에 노출되는 면적을 변경시키는 승강 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 의하면, 상기 장치는, 제어기를 더 포함하고, 상기 제어기는, 상기 지지 유닛에 지지된 기관의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 상승시키고, 상기 지지 유닛에 지지된 기관의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우 상기 그라운드 링을 하강시키도록 상기 승강 부재를 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관을 효율적으로 처리할 수 있다.

- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관 처리의 균일성(Uniformity)을 개선할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 챔버 내에서 발생된 플라즈마의 유동을 제어할 수 있는 인자를 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관으로 전달되는 플라즈마 균일성(Plasma Uniformity)를 제어할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 않은 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 지지 유닛의 일 부분을 확대하여 보여주는 도면이다.
- 도 3은 도 1의 그라운드 링이 이동하여, 그라운드 링이 제1높이에 위치한 경우, 기관의 주변 영역에서의 플라즈마 유동을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 도 1의 그라운드 링이 이동하여, 그라운드 링이 제2높이에 위치한 경우, 기관의 주변 영역에서의 플라즈마 유동을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 6은 도 5의 지지 유닛의 일 부분을 확대하여 보여주는 도면이다.
- 도 7은 도 5의 그라운드 링이 이동하여, 그라운드 링이 제1높이에 위치한 경우, 기관의 주변 영역에서의 플라즈마 유동을 보여주는 도면이다.
- 도 8는 도 5의 그라운드 링이 이동하여, 그라운드 링이 제2높이에 위치한 경우, 기관의 주변 영역에서의 플라즈마 유동을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [0035] 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 구체적으로, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0037] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않는 채 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0038] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간

의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0039] 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 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0040] 이하에서는, 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 기관 처리 장치(10)는 플라즈마(P)를 이용하여 기관(W)을 처리할 수 있다. 기관 처리 장치(10)는 플라즈마(P)를 이용하여 기관(W)에 형성된 박막, 예컨대 실리콘 산화막을 제거하는 식각(Etching) 공정을 수행할 수 있다. 이와 달리, 기관 처리 장치(10)는 플라즈마(P)를 이용하여 감광액 막을 제거하는 애싱(Ashing) 공정을 수행할 수도 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 기관 처리 장치(10)는 플라즈마(P)를 이용하여 기관(W)을 처리하는 다양한 처리 공정에 사용될 수 있다.
- [0041] 기관 처리 장치(10)는 챔버(100), 지지 유닛(200), 샤워 헤드 유닛(300), 가스 공급 유닛(400), 배기 유닛(500), 배플(600), 그리고 제어기(700)를 포함할 수 있다.
- [0042] 챔버(100)는 내부에 기관 처리 공정이 수행되는 처리 공간(102)을 가질 수 있다. 챔버(100)는 밀폐된 형상을 가질 수 있다. 챔버(100)는 도전성 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 챔버(100)는 금속을 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 또한, 챔버(100)는 접지될 수 있다. 챔버(100)의 바닥면에는 후술하는 배기 유닛(500)과 연결되는 배기 홀(104)이 형성될 수 있다.
- [0043] 챔버(100)에는 히터(미도시)가 제공될 수 있다. 히터는 챔버(100)를 가열할 수 있다. 히터는 가열 전원(미도시)과 전기적으로 연결될 수 있다. 히터는 가열 전원에서 인가된 전류에 저항함으로써 열을 발생시킬 수 있다. 히터에서 발생된 열은 처리 공간(102)으로 전달될 수 있다. 히터에서 발생된 열에 의해서 처리 공간(102)은 소정 온도로 유지될 수 있다. 히터는 챔버(100) 내에 복수 개가 제공될 수 있다. 히터는 코일 형상의 열선으로 제공될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고 히터는 챔버(100)를 가열할 수 있는 공지된 장치로 다양하게 변형될 수 있다.
- [0044] 지지 유닛(200)은 처리 공간(102)에서 기관(W)을 지지할 수 있다. 지지 유닛(200)은 정전기력을 이용하여 기관(W)을 흡착 및 지지하는 정전 척으로 제공될 수 있다. 지지 유닛(200)은 유전판(210), 전극판(220), 절연 부재(230), 접지판(240), 하부 커버(250), 인터페이스 커버(260), 제1링(271), 제2링(272), 그리고 플라즈마 제어 어셈블리(280)를 포함할 수 있다.
- [0045] 유전판(210)에는 기관(W)이 놓인다. 유전판(210)은 원판 형상으로 제공된다. 유전판(210)의 상면은, 중앙 영역의 높이가 가장자리 영역의 높이보다 높도록 단차진 형상을 가질 수 있다. 유전판(210)은 유전체(dielectric substance)를 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 유전판(210)에는 정전 전극(211)이 제공될 수 있다. 정전 전극(211)은 흡착 전원(213)과 전기적으로 연결될 수 있다. 흡착 전원(213)은 직류 전원일 수 있다. 정전 전극(211)과 흡착 전원(213) 사이에는 스위치(미도시)가 설치될 수 있다. 정전 전극(211)은 스위치의 온/오프(ON/OFF)에 의해 흡착 전원(213)과 전기적으로 연결될 수 있다. 스위치가 온(ON)되면, 정전 전극(211)에는 직류 전류가 인가될 수 있다. 정전 전극(211)에 인가된 전류에 의해 정전 전극(211)과 기관(W) 사이에는 정전기력이 작용할 수 있다. 기관(W)은 정전기력에 의해 유전판(210)에 흡착 및/또는 고정될 수 있다.
- [0046] 전극판(220)은 유전판(210)의 아래에 제공될 수 있다. 전극판(220)의 상부면은 유전판(210)의 하부면과 접촉될 수 있다. 전극판(220)은 원판형상으로 제공될 수 있다. 전극판(220)은 도전성 소재로 제공될 수 있다. 일 예로 전극판(220)은 알루미늄을 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 또한, 전극판(220) 내에는 전극판을 소정의 온도로 제어하는 유체 통로(미도시)가 형성될 수 있다. 유체 통로에는 냉각 유체가 흐를 수 있다. 전극판(220)은 후술하는 바와 같이 전력 공급 로드(221)로부터 고주파 전력을 전달받을 수 있다. 즉, 전극판(220)은 하부 전극일 수 있다.
- [0047] 전력 공급 로드(221)는 전극판(220)에 전력을 인가할 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 전극판(220)과 전기적으로 연결될 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 하부 전원(223)과 연결될 수 있다. 하부 전원(223)은 고주파 전력을 발생시키는 고주파 전원일 수 있다. 고주파 전원은 RF 전원일 수 있다. RF 전원은 하이 바이어스 파워 알에프(High Bias Power RF) 전원일 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 하부 전원(223)으로부터 고주파 전력을

인가받고, 전달받은 전력을 전극판(220)으로 전달할 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 도전성 재질로 제공될 수 있다. 예컨대, 전력 공급 로드(221)는 금속을 포함하는 재질로 제공될 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 금속 로드일 수 있다. 또한, 전력 공급 로드(221)는 정합기(222)와 연결될 수 있다. 전력 공급 로드(221)는 정합기(222)를 거쳐서 하부 전원(223)과 연결될 수 있다. 정합기(225)는 임피던스 매칭(Impedance Matching)을 수행할 수 있다.

[0048] 절연 부재(230)는 상술한 전극판(220)과 후술하는 그라운드 링(281) 사이에 배치될 수 있다. 절연 부재(230)는 제1절연 부재(231), 그리고 제2절연 부재(230)를 포함할 수 있다. 제1절연 부재(231)는 후술하는 접지판(240)의 상부에 배치될 수 있다. 제1절연 부재(231)는 상부에서 바라볼 때, 링 형상을 가질 수 있다. 또한, 제1절연 부재(231)의 상면은 외측 상면의 높이가 내측 상면의 높이보다 높은 단차진 형상을 가질 수 있다. 제1절연 부재(231)의 내측 상면에는 상술한 전극판(220)이 놓일 수 있다. 또한, 제1절연 부재(231)의 외측 상면에는 후술하는 제1링(271)이 놓일 수 있다.

[0049] 또한, 제2절연 부재(232)는 상부에서 바라볼 때, 링 형상을 가질 수 있다. 제2절연 부재(232)는 상부에서 바라볼 때, 제1절연 부재(231)보다 더 큰 직경을 가질 수 있다. 제2절연 부재(232)는 제1절연 부재(231)의 외측에 배치될 수 있다. 제2절연 부재(232)는 제1절연 부재(231)보다 후술하는 그라운드 링(281)과 더 인접하게 배치될 수 있다.

[0050] 제1절연 부재(231)의 하부에는 접지판(240)이 배치될 수 있다. 접지판(240)은 접지될 수 있다. 접지판(240)은 제1절연 부재(231)를 지지할 수 있다. 접지판(240)은 상부에서 바라볼 때 원 판 형상을 가질 수 있다.

[0051] 접지판(240)의 하부에는 하부 커버(250)가 배치될 수 있다. 하부 커버(250)는 상부가 개방된 통 형상을 가질 수 있다. 하부 커버(250)는 접지판(240)과 서로 조합되어 하부 공간(252)을 형성할 수 있다. 하부 공간(252)에는 정전 전극(211), 전력 공급 로드(221) 등과 연결되는 각종 인터페이스 라인이 지날 수 있다. 이러한 인터페이스 라인들은 하부 커버(250)와 연결되는 인터페이스 커버(260)를 통해 챔버(100)의 외부에 배치되는 기체들과 연결될 수 있다.

[0052] 제1링(271)은 상부에서 바라볼 때 링 형상을 가질 수 있다. 제1링(271)의 상면은 외측 상면의 높이가 내측 상면의 높이보다 높도록 단차진 형상을 가질 수 있다. 제1링(271)은 유전판(210)의 가장자리 영역, 그리고 제1절연 부재(231)의 외측 상면에 걸쳐 놓여질 수 있다. 제1링(271)은 포커스 링(Focus Ring)일 수 있다.

[0053] 제2링(272)은 상부에서 바라볼 때 링 형상을 가질 수 있다. 제2링(272)의 상면은 내측 상면이 편평한 형상을 가지고, 외측 상면이 지지 유닛(200)에 지지된 기판(W)의 외측을 향하는 방향으로 하향 경사진 형상을 가질 수 있다. 제2링(272)은 후술하는 그라운드 링(281)과 서로 상이한 소재로 제공될 수 있다. 또한, 제2링(272)은 후술하는 링 부재(282)와 동일한 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 제2링(272)은 쿼츠(Quartz)를 포함하는 소재로 제공될 수 있다.

[0054] 플라즈마 제어 어셈블리(280)는 처리 공간(102)에서 발생하는 플라즈마(P)의 유동을 제어할 수 있다. 플라즈마 제어 어셈블리(280)는 기판(W)에 전달되는 플라즈마(P)의 균일성(Uniformity)을 제어할 수 있다. 플라즈마 제어 어셈블리(280)의 구체적인 내용은 후술한다.

[0055] 샤워 헤드 유닛(300)은 상부에서 공급되는 가스를 분산시킬 수 있다. 또한, 샤워 헤드 유닛(300)은 가스 공급 유닛(400)이 공급하는 가스가 처리 공간(102)에 균일하게 공급되도록 할 수 있다. 샤워 헤드(310), 가스 분사판(320)을 포함할 수 있다.

[0056] 샤워 헤드(310)는 가스 분사판(320)의 하부에 배치된다. 샤워 헤드(310)는 챔버(100)의 상면에서 하부로 일정거리 이격되어 위치한다. 샤워 헤드(310)는 지지 유닛(200)의 상부에 위치한다. 샤워 헤드(310)와 챔버(100)의 상면은 그 사이에 일정한 공간이 형성된다. 샤워 헤드(310)는 두께가 일정한 판 형상으로 제공될 수 있다. 샤워 헤드(310)의 저면은 플라즈마에 의한 아크 발생을 방지하기 위하여 그 표면이 양극화 처리될 수 있다. 샤워 헤드(310)의 단면은 지지 유닛(200)과 동일한 형상과 단면적을 가지도록 제공될 수 있다. 샤워 헤드(310)에는 복수의 가스 공급홀(312)이 형성된다. 포함한다. 가스 공급홀(312)은 샤워 헤드(310)의 상면과 하면을 수직 방향으로 관통하여 형성될 수 있다.

[0057] 샤워 헤드(310)는 가스 공급 유닛(400)이 공급하는 가스로부터 발생하는 플라즈마와 반응하여 화합물을 생성하는 재질로 제공될 수 있다. 일 예로, 샤워 헤드(310)는 플라즈마가 포함하는 이온들 중 전기 음성도가 가장 큰 이온과 반응하여 화합물을 생성하는 재질로 제공될 수 있다. 예컨대, 샤워 헤드(310)는 규소(Si)를 포함하는 재

질로 제공될 수 있다.

- [0058] 가스 분사판(320)은 샤워 헤드(310)의 상부에 배치될 수 있다. 가스 분사판(320)은 챔버(100)의 상면에서 일정 거리 이격되어 위치될 수 있다. 가스 분사판(320)은 상부에서 공급되는 가스를 확산시킬 수 있다. 가스 분사판(320)에는 가스 도입홀(322)이 형성될 수 있다. 가스 도입홀(322)은 상술한 가스 공급홀(312)과 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 가스 도입홀(322)은 가스 공급홀(312)과 연통될 수 있다. 샤워 헤드 유닛(300)의 상부에서 공급되는 가스는 가스 도입홀(322)과 가스 공급홀(312)을 순차적으로 거쳐 샤워 헤드(310)의 하부로 공급될 수 있다. 가스 분사판(320)은 금속 재질을 포함할 수 있다. 가스 분사판(320)은 접지될 수 있다. 가스 분사판(320)은 접지되어 상부 전극으로 기능할 수 있다.
- [0059] 절연 링(380)은 샤워 헤드(310), 가스 분사판의 둘레를 감싸도록 배치된다. 절연 링(380)은 전체적으로 원형의 링 형상으로 제공될 수 있다. 절연 링(380)은 비금속 소재로 제공될 수 있다.
- [0060] 가스 공급 유닛(400)은 챔버(100)의 처리 공간(102)으로 공정 가스를 공급할 수 있다. 가스 공급 유닛(400)이 공급하는 공정 가스는 플라즈마 상태로 여기될 수 있다. 또한, 가스 공급 유닛(400)이 공급하는 가스는 플루오린(Fluorine)을 포함하는 가스일 수 있다. 예컨대, 가스 공급 유닛(400)이 공급하는 공정 가스는 사불화탄소를 포함할 수 있다.
- [0061] 가스 공급 유닛(400)은 가스 공급 노즐(410), 가스 공급 라인(420), 그리고 가스 저장부(430)를 포함할 수 있다. 가스 공급 노즐(410)은 챔버(100)의 상면 중앙부에 설치될 수 있다. 가스 공급 노즐(410)의 저면에는 분사구가 형성될 수 있다. 분사구는 챔버(100)의 처리 공간(102)으로 공정 가스를 공급할 수 있다. 가스 공급 라인(420)은 가스 공급 노즐(410)과 가스 저장부(430)를 연결할 수 있다. 가스 공급 라인(420)은 가스 저장부(430)에 저장된 공정 가스를 가스 공급 노즐(410)에 공급할 수 있다. 가스 공급 라인(420)에는 밸브(421)가 설치된다. 밸브(421)는 가스 공급 라인(420)을 개폐하며, 가스 공급 라인(420)을 통해 공급되는 공정 가스의 유량을 조절할 수 있다.
- [0062] 배기 유닛(500)은 처리 공간(102)을 배기할 수 있다. 배기 유닛(500)은 처리 공간(102)에서 기관(W)을 처리하는 과정에서 발생될 수 있는 부산물 또는 처리 공간(102)으로 공급되는 공정 가스를 챔버(100)의 외부로 배기할 수 있다. 배기 유닛(500)은 감압 부재(510), 그리고 감압 라인(520)을 포함할 수 있다. 감압 부재(510)는 감압 라인(520)에 감압을 전달할 수 있다. 감압 라인(520)은 챔버(100)의 배기 홀(104)과 연결될 수 있다. 감압 부재(510)가 발생시키는 감압은 감압 라인(520)을 통해 배기 홀(104)에 전달되고, 배기 홀(104)에 전달된 감압은 처리 공간(102)에 전달될 수 있다. 감압 부재(510)는 펌프일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 감압 부재(510)는 처리 공간(102)에 감압을 전달할 수 있는 공지된 장치로 다양하게 변형될 수 있다.
- [0063] 배플(600)은 처리 공간(102)에 배치될 수 있다. 배플(600)은 챔버(100)의 내벽과 지지 유닛(200) 사이에 배치될 수 있다. 배플(600)은 상부에서 바라볼 때 대체로 링 형상을 가질 수 있다. 배플(600)은 접지될 수 있다. 예컨대, 배플(600)은 접지된 챔버(100)와 전기적으로 연결되어, 챔버(100)를 통해 접지될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 배플(600)은 접지 라인과 직접적으로 연결될 수도 있고, 챔버(100)가 아닌 접지된 다른 기재와 전기적으로 연결되어 접지될 수도 있다.
- [0064] 또한, 배플(600)에는 배기 유닛(500)이 제공하는 감압에 의해 발생하는 기류가 흐르는 적어도 하나 이상의 통공(602)이 형성될 수 있다. 예컨대, 통공(602)은 복수 개가 배플(600)에 형성될 수 있고, 통공(602)은 배플(600)의 상면으로부터 하면까지 배플(600)을 관통하도록 형성될 수 있다.
- [0065] 또한, 배플(600)에는 후술하는 그라운드 링(281)이 삽입되는 이동 홀(603)이 형성될 수 있다. 이동 홀(603)은 통공(602)보다 지지 유닛(200)에 인접한 위치에 형성될 수 있다. 또한, 이동 홀(603)은 그라운드 링(281)이 삽입되어 상하 방향으로 이동가능한 크기로 형성될 수 있다. 또한, 이동 홀(603)에 삽입된 그라운드 링(281)과 배플(600) 사이에는 절연 체(604)가 배치될 수 있다. 절연 체(604)는 그라운드 링(281)을 둘러싸도록 제공될 수 있다. 그라운드 링(281)과 배플(600)이 플라즈마(P) 등에 의해 충전(Charging)될 수 있다. 이에, 그라운드 링(281)과 배플(600) 사이에 전위 차가 발생될 수 있다. 예컨대, 그라운드 링(281)이 20 V로 충전되고, 배플(600)이 5 V로 충전되는 경우 그라운드 링(281)과 배플(600) 사이에는 전기장이 형성될 수 있다. 이 경우, 그라운드 링(281)과 배플(600) 사이에서 아킹(Arching) 현상이 발생될 수 있다. 절연 체(604)는 이동 홀(603)에 삽입된 그라운드 링(281)과 배플(600) 사이에 배치되어, 상술한 전위 차에 의한 아킹 현상 발생을 최소화 할 수 있다.
- [0066] 제어기(700)는 기관 처리 장치(10)를 제어할 수 있다. 제어기(700)는 기관 처리 장치(10)가 플라즈마(P)를 이용

하여 기관(W)을 처리할 수 있도록 기관 처리 장치(10)를 제어할 수 있다. 예컨대, 제어기(700)는 기관 처리 장치(10)가 플라즈마(P)를 이용하여 기관(W)을 처리할 수 있도록, 지지 유닛(200), 가스 공급 유닛(400), 그리고 배기 유닛(500) 중 적어도 하나 이상을 제어할 수 있다. 제어기(700)는 기관 처리 장치(10)의 제어를 실행하는 마이크로프로세서(컴퓨터)로 이루어지는 프로세스 컨트롤러와, 오퍼레이터가 기관 처리 장치(10)를 관리하기 위해서 커맨드 입력 조작 등을 행하는 키보드나, 기관 처리 장치(10)의 가동 상황을 가시화해서 표시하는 디스플레이 등으로 이루어지는 유저 인터페이스와, 기관 처리 장치(10)에서 실행되는 처리를 프로세스 컨트롤러의 제어로 실행하기 위한 제어 프로그램이나, 각종 데이터 및 처리 조건에 따라 각 구성부에 처리를 실행시키기 위한 프로그램, 즉 처리 레시피가 저장된 기억부를 구비할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스 및 기억부는 프로세스 컨트롤러에 접속되어 있을 수 있다. 처리 레시피는 기억 부 중 기억 매체에 기억되어 있을 수 있고, 기억 매체는, 하드 디스크이어도 되고, CD-ROM, DVD 등의 가반성 디스크나, 플래시 메모리 등의 반도체 메모리 일 수도 있다.

[0067] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 플라즈마 제어 어셈블리(280)에 대하여 상세히 설명한다. 도 2는 도 1의 지지 유닛의 일 부분을 확대하여 보여주는 도면이다. 도 1, 그리고 도 2를 참조하면, 플라즈마 제어 어셈블리(280)는 그라운드 링(281), 링 부재(282), 승강 부재(285), 그리고 커버(286)를 포함할 수 있다.

[0068] 그라운드 링(281)은 상부에서 바라볼 때 지지 유닛(200)을 감싸도록 제공될 수 있다. 그라운드 링(281)은 상부에서 바라볼 때 전극판(220)을 감싸도록 제공될 수 있다. 그라운드 링(281)은 접지될 수 있다. 예컨대, 그라운드 링(281)은 접지된 배플(600)을 매개로 접지될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고 그라운드 링(281)은 기관 처리 장치(10)가 가지는 접지된 다른 구성과 전기적으로 연결되어 접지될 수도 있다. 또한, 그라운드 링(281)은 접지 라인과 직접적으로 연결되어 접지될 수도 있다. 또한, 그라운드 링(281, Ground Ring)은, 그라운드 부재(Ground Member), 그라운드 블록(Ground Block) 등으로도 불릴 수 있다. 그라운드 링(281)은 금속을 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 그라운드 링(281)은 메탈 링일 수 있다. 또한, 상하 방향으로 이동하는 그라운드 링(281)에 의해 아킹을 발생하는 것을 방지할 수 있도록, 그라운드 링(281)은 세라믹(Ceramic)을 포함하는 소재로 적절히 코팅(Coating)될 수 있다. 예컨대, 그라운드 링(281)의 표면은 세라믹(Ceramic)을 포함하는 소재로 코팅(Coating)될 수 있다. 또한, 그라운드 링(281)의 상하 길이는 제2절연 부재(232)의 측면을 모두 감싸기에 충분한 길이로 제공될 수 있다.

[0069] 그라운드 링(281)의 상단에는 그라운드 링(281)과 상이한 소재로 제공되는 링 부재(282)가 제공될 수 있다. 예컨대, 링 부재(282)는 제2링(272)과 동일한 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 링 부재(282)는 퀴츠(Quartz)를 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 또한, 링 부재(282)의 상면은 기관을 중심으로 향하는 방향으로 상향 경사질 수 있다. 다시 말해, 링 부재(282)의 상면은 기관(W)의 중심에서 기관(W)의 가장자리를 향하는 방향으로 하향 경사진 형상을 가질 수 있다. 처리 공간(102)에서 플라즈마(P)가 발생하면, 그라운드 링(281)은 접지되어 있기에, 기관(W)의 중앙 영역의 플라즈마(P)는 기관(W)의 가장자리 영역을 거쳐 그라운드 링(281)을 향하는 방향으로 이동될 수 있다. 이 경우, 그라운드 링(281)은 플라즈마(P)에 의해 식각될 수 있다. 그라운드 링(281)의 상단에 제공되는 링 부재(282)는 퀴츠를 포함하는 소재로 제공되고, 그 상면이 기관(W)의 중심에서 기관(W)의 가장자리를 향하는 방향으로 하향 경사진 형상을 가지므로, 링 부재(282)는 그라운드 링(281)이 플라즈마(P)로부터 식각되는 것을 보호할 수 있다.

[0070] 승강 부재(285)는 그라운드 링(281)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다. 승강 부재(285)는 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적을 변경시킬 수 있다. 이하에서는, 승강 부재(285)의 일 예에 대하여 설명한다. 이하에서 설명하는 승강 부재(285)는 일 예에 불과하고, 승강 부재(285)는 그라운드 링(281)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있는 다양한 장치로 변형될 수 있다.

[0071] 승강 부재(285)는 모터(285a), 제1회전 축(285b), 제2회전 축(285c), 기어박스(285d), 제1기어(285e), 그리고 제2기어(285f)를 포함할 수 있다. 모터(285a)는 제1회전 축(285b)을 일 방향으로 회전시킬 수 있다. 제1회전 축(285b)의 회전 운동은 기어 박스(285d) 내에 제공되는 베벨 기어(Bevel Gear)인 제1기어(285e)를 매개로 제2회전 축(285b)에 전달될 수 있다. 또한, 제2회전 축(285b)의 일 단에는 스피어 기어(Spur Gear)인 제2기어(285f)가 제공될 수 있다. 제2기어(285f)는 그라운드 링(281)에 형성된 톱니 부(281a)와 맞물려, 그라운드 링(281)을 상하 방향으로 이동시킬 수 있다. 제2기어(285f)와 톱니 부(281a)는 래크 앤드 피니언일 수 있다. 또한, 제1기어(285e), 그리고 제2기어(285f) 중 적어도 어느 하나는 아킹 현상이 발생하는 것을 최소화 하기 위해 수지를 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 또한, 제1기어(285e), 그리고 제2기어(285f) 중 적어도 어느 하나는 메탈이 아닌 세라믹 또는 엔지니어링 플라스틱을 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 제1기어(285e), 그리고 제2기어(285f)는 메탈이 아닌 세라믹 또는 엔지니어링 플라스틱을 포함하는 소재로 제공될 수 있다. 또한, 기어 박스(285d)는 아킹 현상이 발생하는 것을 최소화 하기 위해 메탈이 아닌 세라믹 또는 엔지니어링 플라스틱을 포함하

는 소재로 제공될 수 있다.

- [0072] 또한, 제1회전 축(285b), 제2회전 축(285c), 제1기어(285e), 그리고 기어 박스(285d)는 제1절연 부재(231)에 형성된 제1절연 부재 홈(231a), 그리고 접지판(240)에 형성된 접지판 홈(240a)에 배치될 수 있다. 또한, 제1절연 부재 홈(231a), 그리고 접지판 홈(240a)이 형성되어 아킹이 발생될 수 있는 문제점을 최소화 하기 위해, 제1절연 부재(231)와 접지판(240) 사이에는 제2실링 부재(292)가 제공될 수 있고, 접지판(240)과 모터(285a) 사이에는 제1실링 부재(291)가 제공될 수 있다.
- [0073] 커버(286)는 제2기어(285f)와 톱니 부(281a)가 서로 맞물리는 부분이 처리 공간(102)에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 커버(286)는 RF 쉴드 커버일 수 있다. 커버(286)는 처리 공간(102)에서 발생하는 공정 부산물이 제2기어(285f)와 톱니 부(281a)에 부착되는 것을 최소화 할 수 있다. 커버(286)는 플라즈마(P)에 대하여 내 플라즈마성을 가지는 소재로 제공될 수 있다. 커버(286)는 내식성 및 내열성이 우수한 소재로 제공될 수 있다.
- [0074] 제어기(700)는 승강 부재(285)를 제어하여 기관(W)의 상부에 발생된 플라즈마(P)의 유동을 제어할 수 있다. 예컨대, 제어기(700)는 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적을 조절하여 기관(W)의 상부에 발생된 플라즈마(P)의 유동을 제어하도록 승강 부재(285)를 제어할 수 있다.
- [0075] 예컨대, 지지 유닛(200)에 지지된 기관(W)의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 그라운드 링(281)을 상승시켜 그라운드 링(281)을 상대적으로 높은 높이인 제1높이에 위치시킬 수 있다. 이 경우, 접지된 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적은 커질 수 있다. 이에, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)는 접지된 그라운드 링(281)을 향하는 방향으로 상대적으로 많이 유동될 수 있다. 즉, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)들이 기관(W)의 가장자리 영역을 향하는 방향으로 더 많이 흐르게 되므로, 기관(W)의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 보다 높일 수 있다.
- [0076] 이와 달리, 지지 유닛(200)에 지지된 기관(W)의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우, 도 4에 도시된 바와 같이 그라운드 링(281)을 하강시켜 그라운드 링(281)을 상대적으로 낮은 높이인 제2높이에 위치시킬 수 있다. 이 경우, 접지된 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적은 작아질 수 있다. 이에, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)는 접지된 그라운드 링(281)을 향하는 방향으로 상대적으로 적게 유동할 수 있다. 즉, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)들이 기관(W)의 가장자리 영역을 향하는 방향으로 상대적으로 적게 흐르게 되므로, 기관(W)의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 보다 높일 수 있다.
- [0077] 즉, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 그라운드 링(281)을 상하 방향으로 이동시켜, 처리 공간(102)에 그라운드 링(281)이 노출되는 면적을 조절할 수 있고, 이에, 기관(W)의 상부에 발생된 플라즈마(P)의 유동을 조절할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 플라즈마(P)의 유동을 제어하는 추가적인 인자를 제공함으로써, 기관(W)의 영역마다 플라즈마(P)에 의한 처리 정도를 조절할 수 있고, 결과적으로는 기관(W)으로 전달되는 플라즈마(P) 균일성(Uniformity)을 보다 개선할 수 있게 된다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이고, 도 6은 도 5의 지지 유닛의 일 부분을 확대하여 보여주는 도면이다. 본 발명의 다른 실시 예에 따른 기관 처리 장치(10)는 승강 부재(287)를 제외하고 상술한 일 실시 예에 따른 기관 처리 장치(10)와 동일/유사하므로, 이하에서는 승강 부재(287)를 중심으로 설명한다.
- [0079] 도 5, 그리고 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 승강 부재(287)는 모터(287a), 볼 스크류(287b), 가이드(287c), 서퍽 컴포넌트(287d), 슬라이딩 컴포넌트(287e), 하우징(287f), 그리고 쉴드 커버(287g)를 포함할 수 있다. 모터(287a)는 볼 스크류(287b)를 일 방향으로 회전시킬 수 있다. 볼 스크류(287b)가 일 방향으로 회전하면, 슬라이딩 컴포넌트(287e)는 가이드(287c)와 볼 스크류(287b)를 따라 상하 방향으로 이동될 수 있다. 서퍽 컴포넌트(287d)는 슬라이딩 컴포넌트(287e)의 이동 범위를 제한할 수 있다. 슬라이딩 컴포넌트(287e)는 상술한 그라운드 링(281)과 연결될 수 있다. 또한, 모터(287a), 볼 스크류(287b), 가이드(287c), 서퍽 컴포넌트(287d), 그리고 슬라이딩 컴포넌트(287e)는 하우징(287f)의 내부 공간에 배치될 수 있다. 또한, 하우징(287f)은 배플(600)의 하부에 배치될 수 있다. 하우징(287f)은 배플(600)의 하부에 배치되어, 처리 공간(102)에 노출될 수 있다. 쉴드 커버(287g)는 하우징(287f)을 둘러싸도록 제공될 수 있다. 쉴드 커버(287g)는 내식성, 내플라즈마성, 내열성이 우수한 소재로 제공될 수 있다. 예컨대, 쉴드 커버(287g)는 엔지니어링 플라스틱으로 제공될 수 있다. 쉴드 커버(287g)는 하우징(287f)이 처리 공간(102)에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 쉴드 커버(287g)는 RF 쉴드 커버일 수 있다. 쉴드 커버(287g)는 처리 공간(102)에서 발생될 수 있는 공정 부산물이 하우징(287f) 또는 하우징(287f)의 내부 공간에 배치되는 기체에 전달되는 것을 최소화 할 수 있다.

- [0080] 또한, 상술한 일 실시 예와 유사하게, 제어기(700)는 승강 부재(287)를 제어하여 기관(W)의 상부에 발생된 플라즈마(P)의 유동을 제어할 수 있다. 예컨대, 제어기(700)는 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적을 조절하여 기관(W)의 상부에 발생된 플라즈마(P)의 유동을 제어하도록 승강 부재(287)를 제어할 수 있다.
- [0081] 예컨대, 지지 유닛(200)에 지지된 기관(W)의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 그라운드 링(281)을 상승시켜 그라운드 링(281)을 상대적으로 높은 높이인 제1높이에 위치시킬 수 있다. 이 경우, 접지된 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적은 커질 수 있다. 이에, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)는 접지된 그라운드 링(281)을 향하는 방향으로 상대적으로 많이 유동될 수 있다. 즉, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)들이 기관(W)의 가장자리 영역을 향하는 방향으로 더 많이 흐르게 되므로, 기관(W)의 가장자리 영역에 대한 처리 효율을 보다 높일 수 있다.
- [0082] 이와 달리, 지지 유닛(200)에 지지된 기관(W)의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 높이고자 하는 경우, 도 8에 도시된 바와 같이 그라운드 링(281)을 하강시켜 그라운드 링(281)을 상대적으로 낮은 높이인 제2높이에 위치시킬 수 있다. 이 경우, 접지된 그라운드 링(281)이 처리 공간(102)에 노출되는 면적은 작아질 수 있다. 이에, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)는 접지된 그라운드 링(281)을 향하는 방향으로 상대적으로 적게 유동할 수 있다. 즉, 기관(W)의 중앙 영역에 발생된 플라즈마(P)들이 기관(W)의 가장자리 영역을 향하는 방향으로 상대적으로 적게 흐르게 되므로, 기관(W)의 중앙 영역에 대한 처리 효율을 보다 높일 수 있다.
- [0083] 상술한 예에서는, 샤워 헤드 유닛(300)의 가스 분사관(320)이 접지되고, 전극관(220)에 하부 전원(223)이 연결되는 것을 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 가스 분사관(320)에 고주파 전원이 연결되고, 전극관(220)이 접지될 수도 있다. 이와 달리 가스 분사관(320)과 전극관(220)에 고주파 전원이 연결될 수도 있다.
- [0084] 또한, 상술한 예에서는 플라즈마(P)를 발생시키는 전계를 형성하는 기체가 전극관(220)인 것을 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 예컨대 ICP 타입 플라즈마 발생 장치와 같이, 안테나가 전계를 형성하여 플라즈마(P)를 발생시킬 수도 있다.
- [0085] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

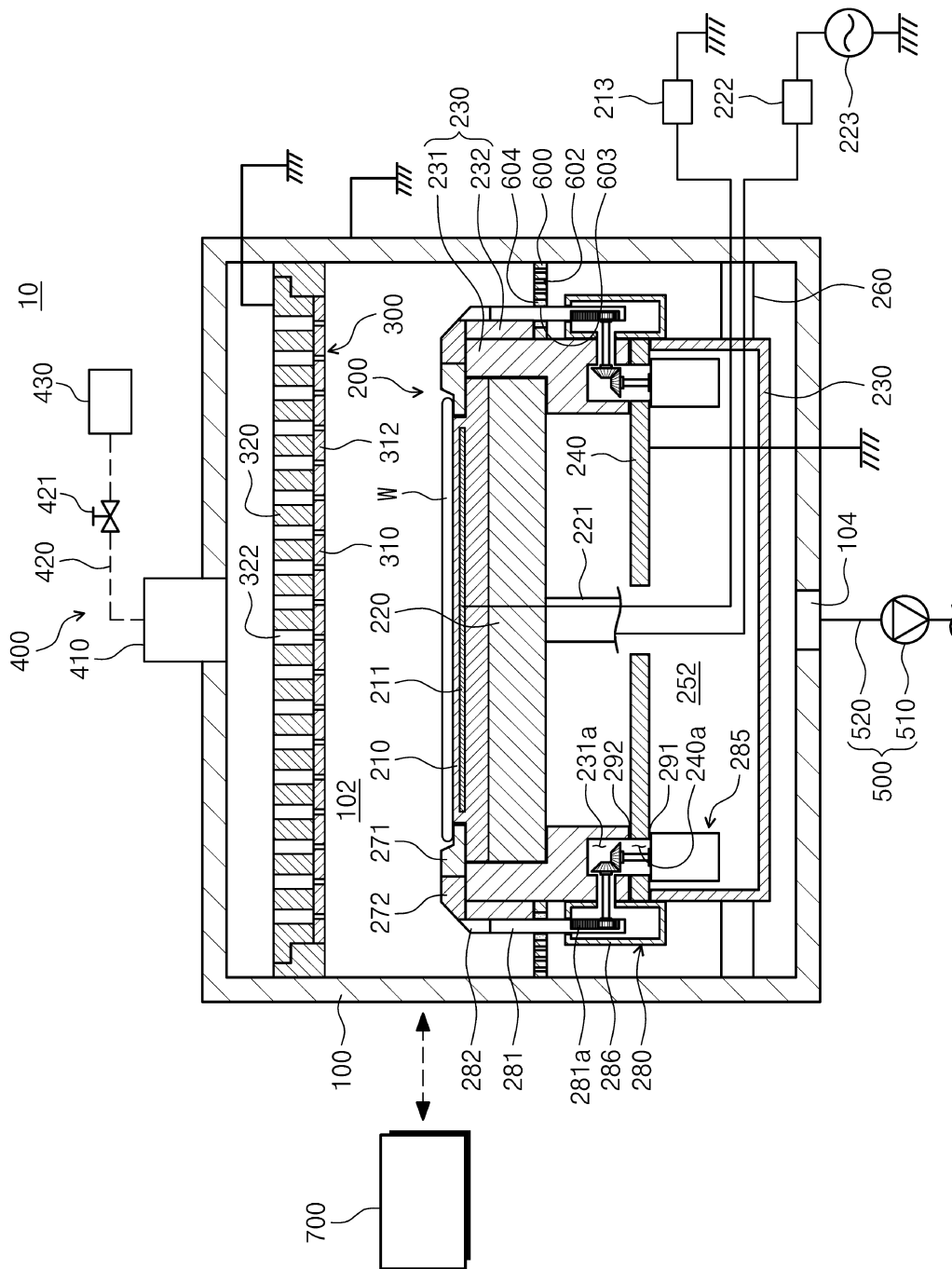
- [0086] 기관 처리 장치 : 10
- 캠버 : 100
- 처리 공간 : 102
- 배기 홀 : 104
- 지지 유닛 : 200
- 유전관 : 210
- 정전 전극 : 211
- 흡착 전원 : 213
- 전극관 : 220
- 전력 공급 로드 : 221
- 정합기 : 222
- 고주파 전원 : 223

절연 부재 : 230
 제1절연 부재 : 231
 제1절연 부재 홈 : 231a
 제2절연 부재 : 232
 접지판 : 240
 접지판 홈 : 240a
 하부 커버 : 250
 하부 공간 : 252
 인터페이스 커버 : 260
 제1링 : 271
 제2링 : 272
 플라즈마 제어 어셈블리 : 280
 그라운드 링 : 281
 톱니 부 : 281a
 링 부재 : 282
 승강 부재 : 285
 모터 : 285a
 제1회전 축 : 285b
 제2회전 축 : 285c
 기어 박스 : 285d
 제1기어 : 285e
 제2기어 : 285f
 커버 : 286
 승강 부재 : 287
 모터 : 287a
 볼 스크류 : 287b
 가이드 : 287c
 서포트 컴포넌트 : 287d
 슬라이드 컴포넌트 : 287e
 하우징 : 287f
 쉘드 커버 : 287g
 제1실링 부재 : 291
 제2실링 부재 : 292
 샤워 헤드 유닛 : 300
 샤워 헤드 : 310
 가스 공급 홀 : 312

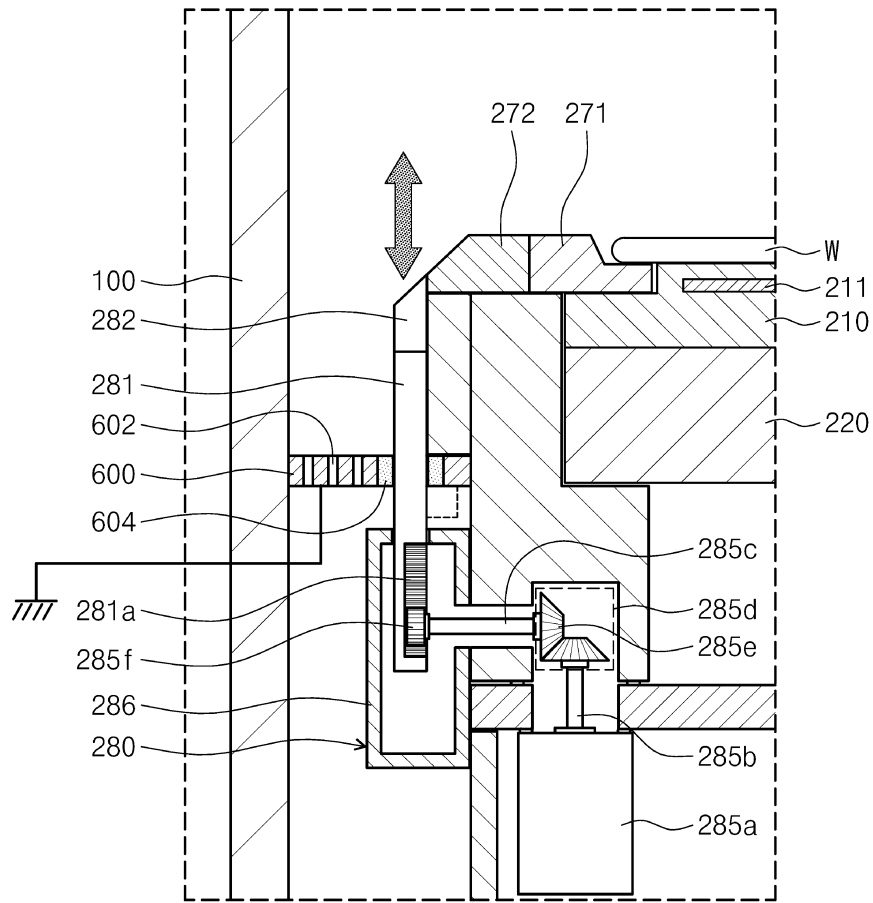
가스 분사관 : 320
가스 도입 홀 : 322
가스 공급 유닛 : 400
가스 공급 노즐 : 410
가스 공급 라인 : 420
밸브 : 421
가스 저장부 : 430
배기 유닛 : 500
감압 부재 : 510
감압 라인 : 520
배플 : 600
통공 : 602
이동 홀 : 603
절연 체 : 604
제어기 : 700

도면

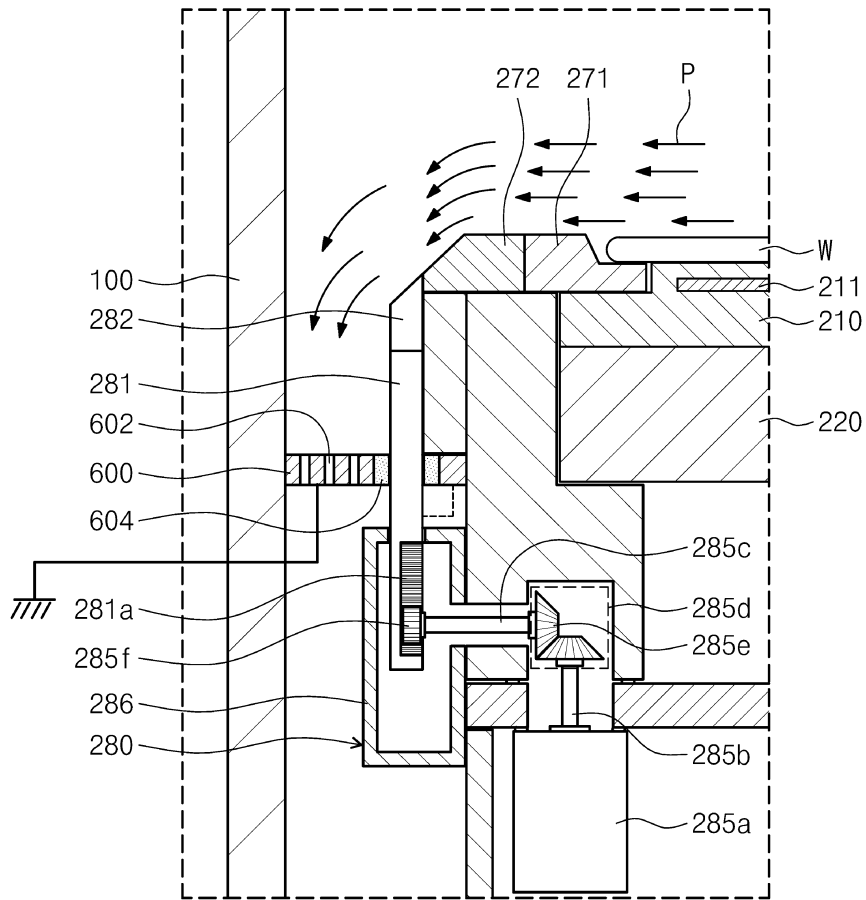
도면1



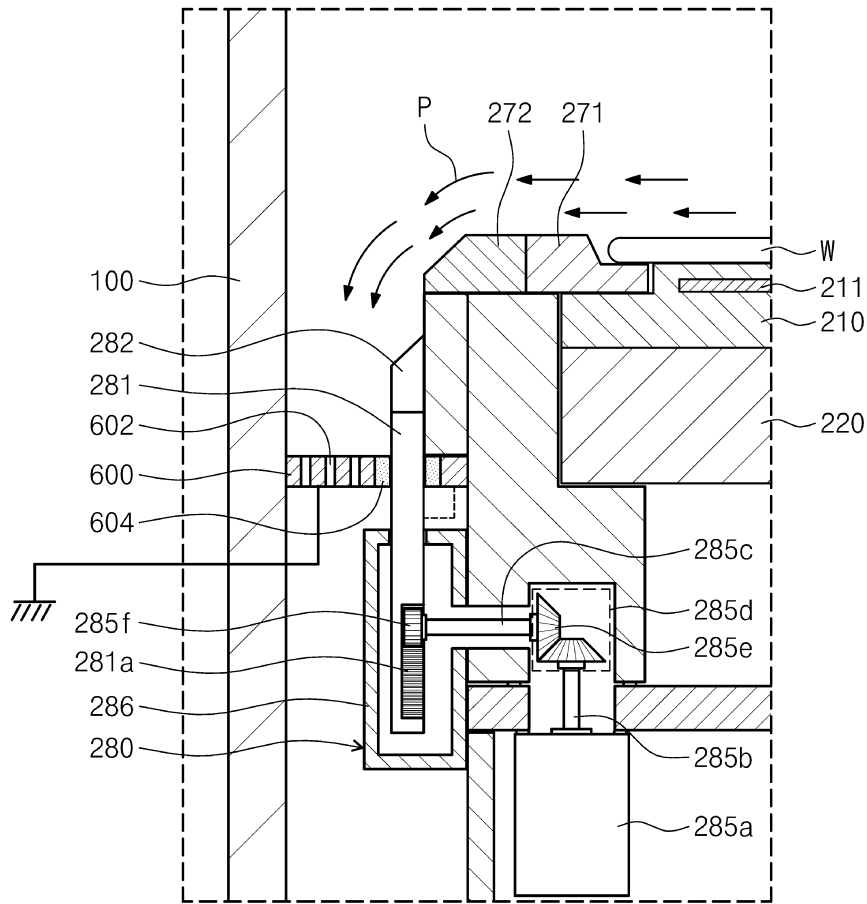
도면2



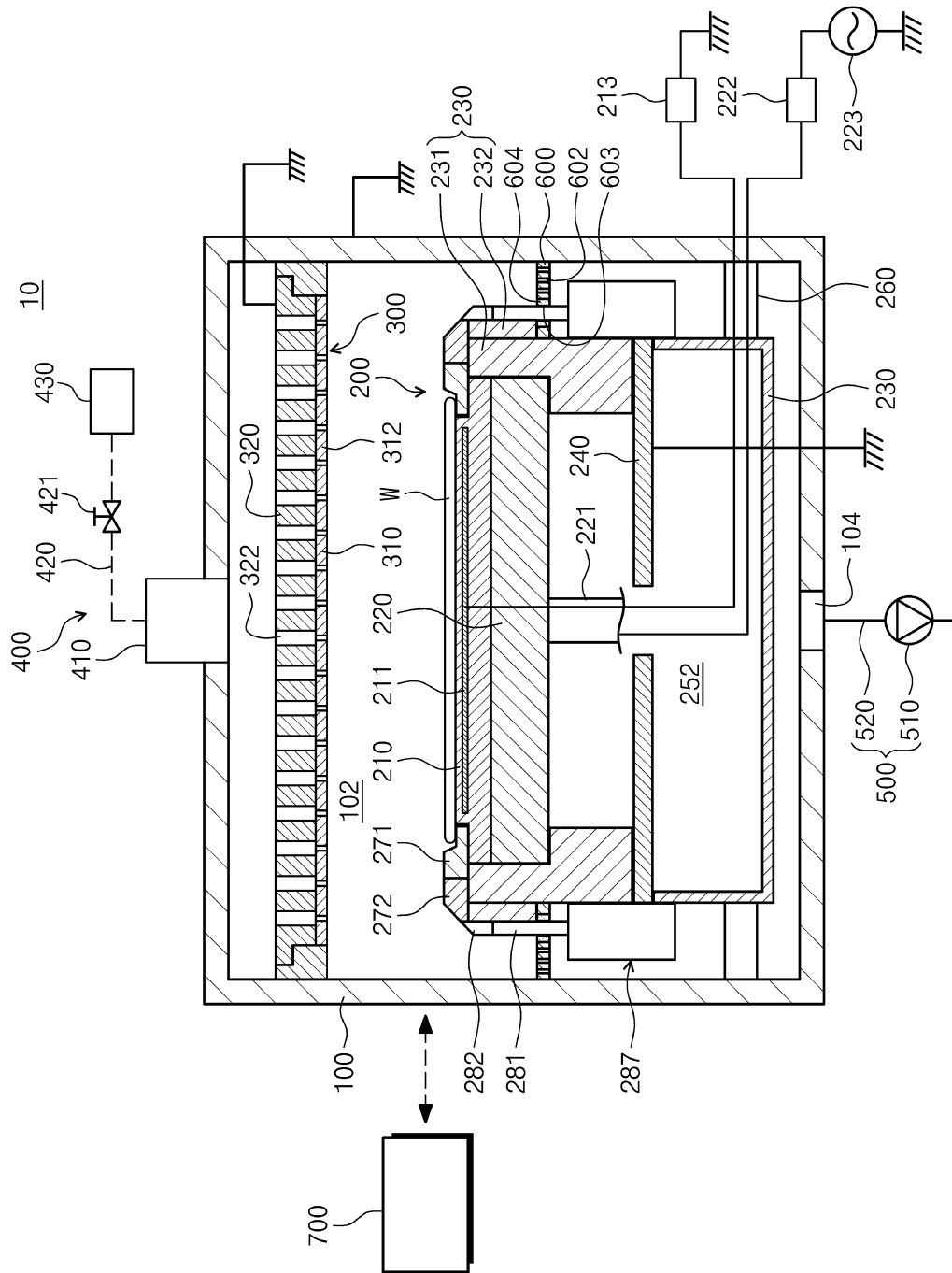
도면3



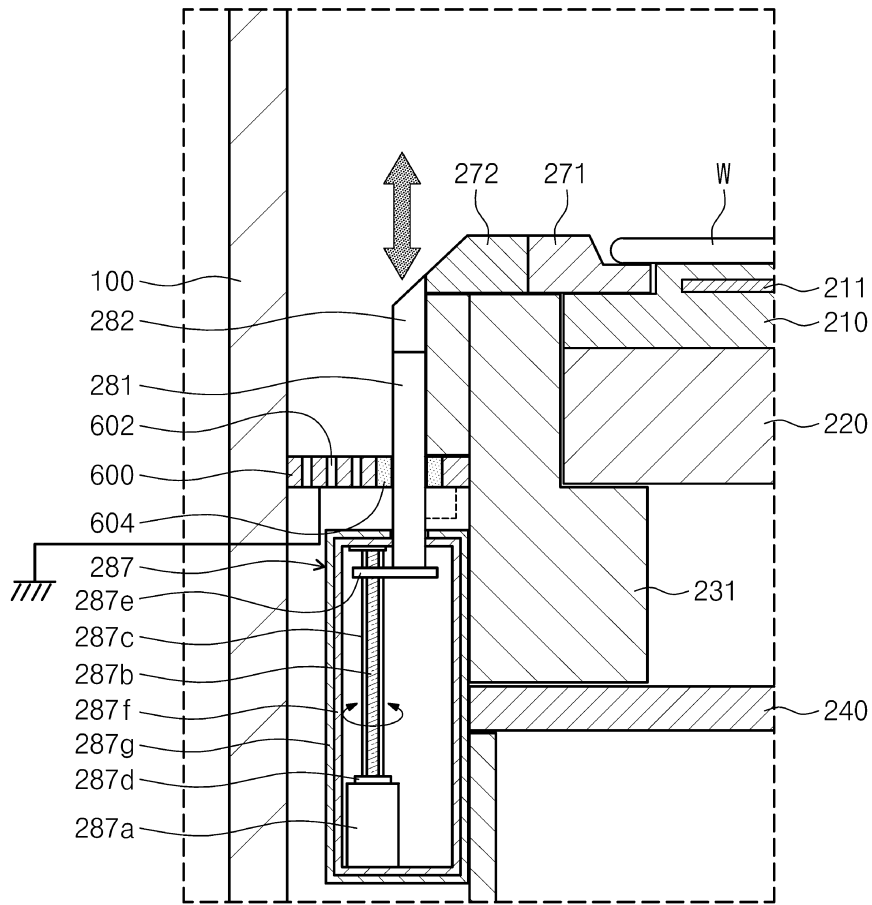
도면4



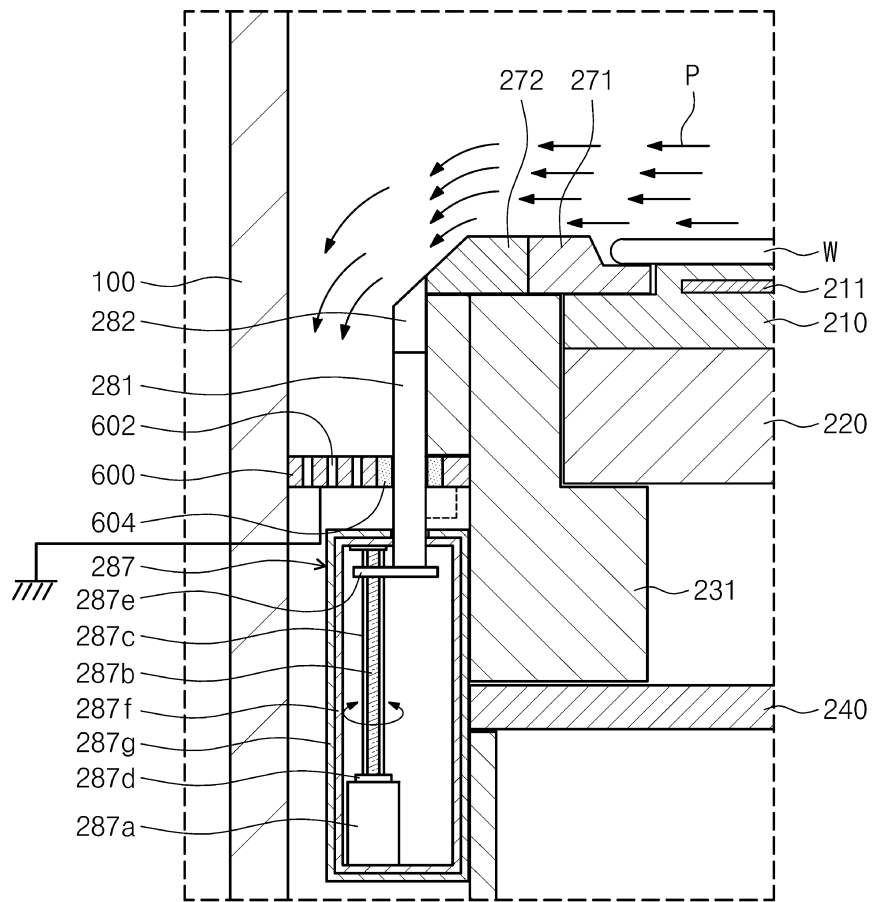
도면5



도면6



도면7



도면8

