



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월13일
 (11) 등록번호 10-1461052
 (24) 등록일자 2014년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0030899
 (22) 출원일자 2013년03월22일
 심사청구일자 2013년03월22일
 (65) 공개번호 10-2014-0115791
 (43) 공개일자 2014년10월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100863706 B1*
 KR101057119 B1*
 KR101232902 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 피에스케이 주식회사
 경기도 화성시 삼성1로4길 48 (석우동)
 (72) 발명자
 신인규
 경기 화성시 삼성1로4길 48, PSK INC (석우동)
 (74) 대리인
 권혁수, 오세준, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 정성용

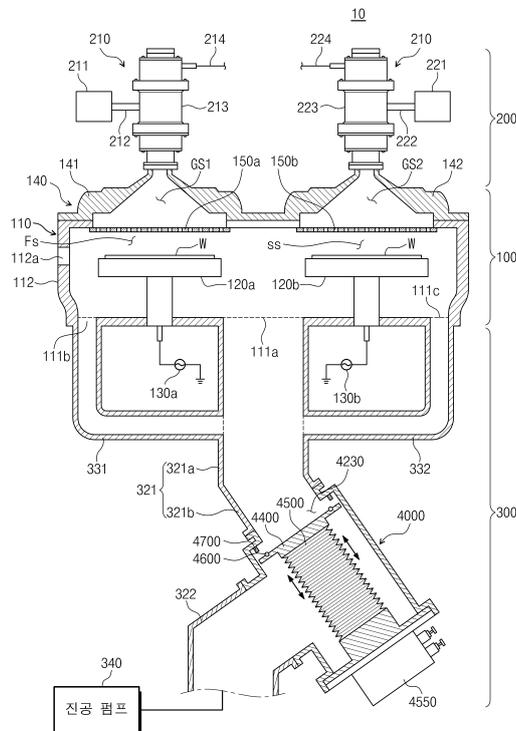
(54) 발명의 명칭 밸브 어셈블리 및 이를 포함하는 기관 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 밸브 어셈블리에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유량을 조절하는 밸브 어셈블리 및 이를 포함하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치는, 내부에 처리 공간을 가지는 공정 챔버 및 상기 공정 챔버 내부를 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



배기하는 배기 모듈을 포함하되, 상기 배기 모듈은 상기 공정 챔버와 연결되는 제1 라인 및 진공압을 발생시키는 진공 펌프와 연결되는 제2 라인을 포함하는 배기 라인 및 상기 제1 라인과 상기 제2 라인을 연결하고, 상기 배기 라인에 제공되는 진공압을 조절하는 밸브 어셈블리를 포함하되, 상기 밸브 어셈블리는 내부에 공간을 가지는 밸브 하우스, 상기 밸브 하우스의 일면에 위치하고, 상기 제1 라인과 연결되는 제1 유로를 가지는 제1 포트, 상기 밸브 하우스의 일면에 위치하고, 상기 제2 라인과 연결되는 제2 유로를 가지는 제2 포트, 상기 밸브 하우스 내부에 위치하는 차단 플레이트, 상기 차단 플레이트를 상기 제1 유로를 차단하는 차단위치와 상기 제1 유로를 개방하는 개방위치로 이동시키는 구동부, 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 차단 플레이트와 상기 제1 포트 사이를 실링하는 실링 부재 및 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 제1 유로가 차단될 때 상기 실링 부재의 충격을 완충하는 완충 부재를 포함하되 상기 완충 부재는 그 길이가 제1 길이부터 제2 길이까지 신축 가능하게 제공되며 상기 제1 길이는 상기 제2 길이보다 길고 상기 제1 길이는 상기 실링 부재의 길이보다 길게 제공되며 상기 실링부재와 상기 완충 부재는 상기 제1 포트와 상기 차단 플레이트가 마주보는 면에 제공되며 상기 완충 부재는 상기 실링 부재를 둘러싸는 형상으로 제공된다.

특허청구의 범위

청구항 1

내부에 처리 공간을 가지는 공정 챔버; 및

상기 공정 챔버 내부를 배기하는 배기 모듈;을 포함하되,

상기 배기 모듈은

상기 공정 챔버와 연결되는 제1 라인 및 진공압을 발생시키는 진공 펌프와 연결되는 제2 라인을 포함하는 배기 라인; 및

상기 제1 라인과 상기 제2 라인을 연결하고, 상기 배기 라인에 제공되는 진공압을 조절하는 밸브 어셈블리;를 포함하되,

상기 밸브 어셈블리는

내부에 공간을 가지는 밸브 하우징;

상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 상기 제1 라인과 연결되는 제1 유로를 가지는 제1 포트;

상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 상기 제2 라인과 연결되는 제2 유로를 가지는 제2 포트;

상기 밸브 하우징 내부에 위치하는 차단 플레이트;

상기 차단 플레이트를 상기 제1 유로를 차단하는 차단위치와 상기 제1 유로를 개방하는 개방위치로 이동시키는 구동부;

상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 차단 플레이트와 상기 제1 포트 사이를 실링하는 실링 부재; 및

상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 제1 유로가 차단될 때 상기 실링 부재의 충격을 완충하는 완충 부재;를 포함하되,

상기 완충 부재는 그 길이가 제1 길이부터 제2 길이까지 신축 가능하게 제공되며,

상기 제1 길이는 상기 제2 길이보다 길고,

상기 제1 길이는 상기 실링 부재의 길이보다 길게 제공되며,

상기 실링 부재와 상기 완충 부재는 상기 제1 포트와 상기 차단 플레이트가 마주보는 면에 제공되며,

상기 완충 부재는 상기 실링 부재를 둘러싸는 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 완충 부재는 벨로우즈를 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 완충 부재는 일단이 자유단으로 제공되고, 타단이 고정단으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 10

제1항, 제5항 및 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밸브 하우징으로부터 상기 제1 포트가 연장되는 방향을 제1 방향으로 하고,

상기 밸브 하우징으로부터 상기 제2 포트가 연장되는 방향을 제2 방향으로 하되,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 방향으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 직각을 이루도록 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 구동부는 상기 차단 플레이트를 상기 제1 방향으로 직선이동하도록 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 13

유체가 이동되는 통로를 차단 또는 개방하는 밸브 어셈블리에 있어서,

내부에 공간을 가지는 밸브 하우징;

상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 제1 유로를 가지는 제1 포트;

상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 제2 유로를 가지는 제2 포트;

상기 밸브 하우징 내부에 위치하는 차단 플레이트;

상기 차단 플레이트를 상기 제1 유로를 차단하는 차단위치와 상기 제1 유로를 개방하는 개방위치로 이동시키는 구동부;

상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 차단 플레이트와 상기 제1 포트 사이를 실링하는 실링 부재; 및

상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 제1 유로가 차단될 때 상기 실링 부재의 충격을 완충하는 완충 부재;를 포함하되,

상기 완충 부재는 그 길이가 제1 길이부터 제2 길이까지 신축 가능하게 제공되며,

상기 제1 길이는 상기 제2 길이보다 길고,

상기 제1 길이는 상기 실링 부재의 길이보다 길게 제공되며,

상기 실링 부재와 상기 완충 부재는 상기 제1 포트와 상기 차단 플레이트가 마주보는 면에 제공되며,

상기 완충 부재는 상기 실링 부재를 둘러싸는 형상으로 제공되는 밸브 어셈블리.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 완충 부재는 일단이 자유단으로 제공되고, 타단이 고정단으로 제공되는 밸브 어셈블리.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 완충 부재는 벨로우즈를 포함하는 밸브 어셈블리.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 밸브 하우징으로부터 상기 제1 포트가 연장되는 방향을 제1 방향으로 하고,

상기 밸브 하우징으로부터 상기 제2 포트가 연장되는 방향을 제2 방향으로 하되,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 방향으로 제공되는 밸브 어셈블리.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 구동부는 상기 차단 플레이트를 상기 제1 방향으로 직선이동하도록 제공되는 밸브 어셈블리.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 밸브 어셈블리에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유량을 조절하는 밸브 어셈블리 및 이를 포함하는 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 포토레지스트(photoresist)를 사용하는 리소그래피(lithography) 공정이 필수적으로 수반된다. 포토레지스트는 빛에 감응하는 유기 고분자 또는 감광제와 고분자의 혼합물로 이루어지며, 노광과 용해 과정을 거친 후 기관 상에 패턴을 형성한 포토레지스트는 기관이나 기관 상의 막들을 에칭하는 과정에서 기관으로 패턴을 전사시킨다. 이러한 고분자를 포토레지스트라 하며, 광원을 이용하여 기관 상에 미세 패턴을 형성시키는 공정을 리소그래피 공정이라고 한다.

[0003] 이러한 반도체 제조공정에 있어서, 기관 상에 라인(line) 또는 스페이스(space) 패턴 등과 같은 각종의 미세 회로패턴들을 형성하거나 이온 주입(ion implantation) 공정에서 마스크(mask)로 이용된 포토레지스트는 주로 애

싱(ashing) 공정을 통하여 기관으로부터 제거된다.

- [0004] 일반적으로 사용되는 애싱 공정은 고온(200~300℃)으로 가열된 히터척 위에 웨이퍼를 올려놓은 상태로 산소/수소 플라즈마를 포토레지스트와 반응시켜 포토레지스트를 제거한다. 반응가스로는 주로 산소 가스와 수소 가스를 사용하며, 애싱 효율을 증가시키기 위하여 다른 가스를 혼합하여 사용하기도 한다.
- [0005] 애싱 공정은 외부로부터 차단된 공정 챔버 내에서 이루어지며, 애싱공정시 발생하는 반응가스 및 미반응가스, 그리고 반응부산물 등은 공정 챔버에 연결된 배기 라인을 통해 외부로 배출된다. 배기 라인은 반응부산물 등을 배출하는 기능 외에도 공정 챔버 내의 공정압력을 조절하는 기능도 한다.
- [0006] 이러한 배기 라인 내에는 진공압이 공정 챔버에 제공되는 것을 온/오프하는 밸브 어셈블리가 설치된다. 일반적으로, 밸브 어셈블리는 배기 라인 내부의 유로를 차단하거나 개방시키면서 진공압을 온/오프한다. 밸브 어셈블리는 차단 플레이트를 이용하여 유로를 차단하는데, 이때 차단 플레이트와 유로가 접촉된 사이로 진공압이 제공되지 않도록 실링 부재를 제공한다. 실링 부재는 차단 플레이트와 유로 사이로 진공압이 제공되지 않도록 실링(sealing)한다. 이러한 실링 부재는 유로가 차단될 때마다 발생하는 충격으로 인하여 쉽게 파손된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 실링 부재의 파손을 방지할 수 있는 밸브 어셈블리 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 기관 처리 장치를 제공한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치는, 내부에 처리 공간을 가지는 공정 챔버 및 상기 공정 챔버 내부를 배기하는 배기 모듈을 포함하되, 상기 배기 모듈은 상기 공정 챔버와 연결되는 제1 라인 및 진공압을 발생시키는 진공 펌프와 연결되는 제2 라인을 포함하는 배기 라인 및 상기 제1 라인과 상기 제2 라인을 연결하고, 상기 배기 라인에 제공되는 진공압을 조절하는 밸브 어셈블리를 포함하되, 상기 밸브 어셈블리는 내부에 공간을 가지는 밸브 하우징, 상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 상기 제1 라인과 연결되는 제1 유로를 가지는 제1 포트, 상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 상기 제2 라인과 연결되는 제2 유로를 가지는 제2 포트, 상기 밸브 하우징 내부에 위치하는 차단 플레이트, 상기 차단 플레이트를 상기 제1 유로를 차단하는 차단위치와 상기 제1 유로를 개방하는 개방위치로 이동시키는 구동부, 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 차단 플레이트와 상기 제1 포트 사이를 실링하는 실링 부재 및 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 제1 유로가 차단될 때 상기 실링 부재의 충격을 완충하는 완충 부재를 포함한다.
- [0011] 상기 완충 부재는 그 길이가 제1 길이부터 제2 길이까지 신축 가능하게 제공될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 길이는 상기 제2 길이보다 길고, 상기 제1 길이는 상기 실링 부재의 길이보다 길게 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 완충 부재는 상기 제1 유로가 차단되는 경우에 상기 실링 부재보다 먼저 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 접촉되도록 제공될 수 있다.
- [0014] 상기 완충 부재는 벨로우즈를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 실링 부재와 상기 완충 부재는 상기 제1 포트와 상기 차단 플레이트가 마주보는 면에 제공될 수 있다.
- [0016] 상기 완충 부재는 상기 실링 부재를 둘러싸는 형상으로 제공될 수 있다.
- [0017] 상기 완충 부재와 상기 제1 유로의 중심까지의 거리가 상기 실링 부재와 상기 제1 유로의 중심까지의 거리보다 멀게 제공될 수 있다.
- [0018] 상기 완충 부재는 일단이 자유단으로 제공되고, 타단이 고정단으로 제공될 수 있다.
- [0019] 상기 밸브 하우징으로부터 상기 제1 포트가 연장되는 방향을 제1 방향으로 하고, 상기 밸브 하우징으로부터 상

기 제2 포트가 연장되는 방향을 제2 방향으로 하되, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 방향으로 제공될 수 있다.

- [0020] 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 직각을 이루도록 제공될 수 있다.
- [0021] 상기 구동부는 상기 차단 플레이트를 상기 제1 방향으로 직선이동하도록 제공될 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 밸브 어셈블리를 제공한다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 의한 밸브 어셈블리는, 유체가 이동되는 통로를 차단 또는 개방하는 밸브 어셈블리에 있어서, 내부에 공간을 가지는 밸브 하우징, 상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 제1 유로를 가지는 제1 포트, 상기 밸브 하우징의 일면에 위치하고, 제2 유로를 가지는 제2 포트, 상기 밸브 하우징 내부에 위치하는 차단 플레이트, 상기 차단 플레이트를 상기 제1 유로를 차단하는 차단위치와 상기 제1 유로를 개방하는 개방위치로 이동시키는 구동부, 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 차단 플레이트와 상기 제1 포트 사이를 실링하는 실링 부재 및 상기 차단 플레이트 또는 상기 제1 포트에 제공되어 상기 제1 유로가 차단될 때 상기 실링 부재의 충격을 완충하는 완충 부재를 포함한다.
- [0024] 상기 완충 부재는 그 길이가 제1 길이부터 제2 길이까지 신축 가능하게 제공될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 길이는 상기 제2 길이보다 길고, 상기 제1 길이는 상기 실링 부재의 길이보다 길게 제공될 수 있다.
- [0026] 상기 차단 플레이트가 자유단으로 제공되고, 상기 구동부의 일단이 고정단으로 제공될 수 있다.
- [0027] 상기 완충 부재는 벨로우즈를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 실링 부재와 상기 완충 부재는 상기 제1 포트와 상기 차단 플레이트가 마주보는 면에 제공될 수 있다.
- [0029] 상기 완충 부재와 상기 제1 유로의 중심까지의 거리가 상기 실링 부재와 상기 제1 유로의 중심까지의 거리보다 멀게 제공될 수 있다.
- [0030] 상기 밸브 하우징으로부터 상기 제1 포트가 연장되는 방향을 제1 방향으로 하고, 상기 밸브 하우징으로부터 상기 제2 포트가 연장되는 방향을 제2 방향으로 하되, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 상이한 방향으로 제공될 수 있다.
- [0031] 상기 구동부는 상기 차단 플레이트를 상기 제1 방향으로 직선이동하도록 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 실링 부재의 파손을 방지하는 밸브 어셈블리 및 이를 포함한 기관 처리 장치를 제공할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 밸브 어셈블리를 보여주는 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 X-X 방향에서 바라본 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 차단 플레이트의 상면을 보여주는 도면이다.
- 도 5 내지 도 7은 도 2의 밸브 어셈블리가 유로를 차단하는 과정을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 기관 처리 장치(10)는 공정 처리부(processing part)(100), 플라즈마 생성부(plasma generating part)(200), 및 배기부(exhausting part)(300)를 포함한다. 공정 처리부(100)는 애싱 공정(ashing process) 등과 같은 기관 처리 공정을 수행한다. 플라즈마 생성부(200)는 기관 공정에 필요한 플라즈마를 생성하여 공정 처리부(100)로 공급한다. 배기부(300)는 공정 처리부(100) 내부의 가스 및 반응 부산물 등을 외부로 배출한다.
- [0038] 구체적으로, 공정 처리부(100)는 하우징(110), 제1 및 제2 척(chuck)(120a, 120b), 밀폐 커버(140), 제1 및 제2 베플(shower head)(150a, 150b)를 포함한다.
- [0039] 공정 챔버(110)는 애싱 공정을 수행하는 공간을 제공한다. 공정 챔버(110)의 내부 공간은 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)으로 구획되고, 기관의 처리 공정시 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)에 각각 기관(W)이 로딩되어 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS) 각각에서 애싱 공정이 이루어진다.
- [0040] 공정 챔버(110)의 측벽에는 기관(W)의 출입이 이루어지는 기관 출입구(112a)가 제공되며, 기관 출입구(112a)는 슬릿 도어(slit door)(도시안됨)와 같은 개폐 부재에 의해 개폐된다. 공정 챔버(110)의 바닥면(111)에는 배기홀들(111a, 111b, 111c)이 제공된다. 배기홀들(111a, 111b, 111c)은 배기부(300)와 연결되어, 공정 챔버(110) 내부의 가스나 반응 부산물을 배출한다. 일 예에 의하면, 배기홀들(111a, 111b, 111c)은 복수개 제공될 수 있다. 이 중, 제1 배기홀(111a)이 메인 배기홀로 제공될 수 있다. 메인 배기홀(111a)은 상부에서 바라볼 때 제1 척(120a)과 제2 척(120b) 사이 영역에 위치할 수 있다. 보조 배기홀들(111b, 111c)은 공정 챔버(110)의 측벽(112)과 인접하게 위치할 수 있다. 또한, 보조 배기홀들(111b, 111c)은 메인 배기홀(111a)을 둘러싸는 위치에 제공될 수 있다. 메인 배기홀(111a)은 보조 배기홀들(111b, 111c)보다 단면적이 크게 제공될 수 있다. 이와 달리, 공정 챔버(110)는 하나의 배기홀만을 포함할 수도 있다.
- [0041] 공정 챔버(110)의 내부에는 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)이 설치된다. 제1 척(120a)은 제1 공간(FS)에 설치되며, 제2 척(120b)은 제2 공간(SS)에 설치된다. 공정시 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)에는 각각 기관(W)이 안착되며, 기관들(W)은 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)에 안착된 상태에서 처리된다. 여기서, 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)은 정전척(electrode chuck)일 수도 있다.
- [0042] 또한, 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)은 공정 시 안착된 기관(W)을 기 설정된 공정 온도로 가열한다. 이를 위해, 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)은 기관(W)의 로딩 및 언로딩을 위한 리프트 핀(lift pin)들 및 적어도 하나의 히터(heater)를 각각 포함할 수 있다. 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)은 전원 공급부들(130a, 130b)에 연결된다. 전원 공급부들(130a, 130b)은 기 설정된 크기의 바이어스 전력을 연결된 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)에 인가한다. 선택적으로, 전원 공급부들(130a, 130b)은 제공되지 않을 수도 있다.
- [0043] 한편, 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)의 상부에는 밀폐 커버(140)와 제1 베플(150a) 및 제2 베플(150b)이 설치된다. 밀폐 커버(140)는 공정 챔버(110)의 상부에 구비되고, 공정 챔버(110)와 결합하여 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)을 밀폐시킨다. 즉, 밀폐 커버(140)는 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)에 일대일 대응하게 형성된 제1 커버부(141)와 제2 커버부(142)로 이루어진다. 제1 커버부(141)와 제2 커버부(142)는 각각 플라즈마 생성 유닛(200)과 결합하고, 플라즈마 생성 유닛(200)으로부터의 플라즈마가 유입되는 유입구들이 형성된다. 제1 커버부(141)와 제2 커버부(142)의 내부에는 유입구들을 통해 유입된 플라즈마를 제1 베플(150a) 및 제2 베플(150b)에 제공하기 위한 유도 공간들(GS1, GS2)이 제1 척(120a) 및 제2 척(120b)에 일대일 대응하게 형성된다. 본 발명의 일례로, 상기 각 유도 공간(GS1, GS2)은 역 깔때기(inverted funnel) 형상으로 형성된다.
- [0044] 제1 커버부(141)의 아래에는 제1 베플(150a)이 설치되고, 제2 커버부(142)의 아래에는 제2 베플(150b)이 설치된다. 제1 베플(150a)은 제1 척(120a)의 상부에 설치되고, 제1 커버부(141)의 유도 공간(GS1)에 유입된 플라즈마를 제1 척(120a)에 안착된 기관(W)을 향해 분사한다. 제2 베플(150b)은 제2 척(120b)의 상부에 설치되고, 제2 커버부(142)의 유도 공간(GS2)에 유입된 플라즈마를 제2 척(120b)에 안착된 기관(W)을 향해 분사한다.
- [0045] 한편, 제1 커버부(141) 및 제2 커버부(142)의 상부에는 플라즈마 생성부(200)가 설치된다. 플라즈마 생성부(200)는 각각 플라즈마를 생성하는 제1 원격 플라즈마 생성 유닛(210) 및 제2 원격 플라즈마 생성 유닛(220)을 포함한다. 제1 원격 플라즈마 생성 유닛(210)은 제1 커버부(141)의 상부에 설치되고, 플라즈마를 생성하여 제1 커버부(141) 내의 유도 공간(GS1)에 제공한다. 제2 원격 플라즈마 생성 유닛(220)은 제2 커버부(142)의 상부에 설치되고, 플라즈마를 생성하여 제2 커버부(142) 내부의 유도 공간(GS2)에 제공한다.

- [0046] 구체적으로, 제1 원격 플라즈마 생성 유닛(210) 및 제2 원격 플라즈마 생성 유닛(220)는 마그네트론들(211, 221), 도파관들(212, 222), 플라즈마 소스부들(213, 223), 및 가스 공급관들(214, 224)을 포함한다.
- [0047] 구체적으로, 마그네트론들(211, 221)은 플라즈마 생성을 위한 마이크로파(microwave)를 발생시키고, 도파관들(212, 222)은 연결된 마그네트론(211, 221)에서 생성된 마이크로파를 플라즈마 소스부들(213, 223)로 유도한다. 가스 공급관들(214, 224)은 플라즈마 소스부들(213, 223)에 연결되고, 플라즈마 생성에 필요한 반응 가스를 연결된 플라즈마 소스부(213, 223)에 공급한다.
- [0048] 플라즈마 소스부들(213, 223)의 안에서는 상기 가스 공급관들(214, 224)로부터의 반응 가스와 마그네트론들(211, 221)로부터의 마이크로파에 의해 플라즈마가 생성된다. 선택적으로, 안테나가 제공하는 고주파 전력이 플라즈마 소스부(213, 223)에 인가될 수도 있다.
- [0049] 상기 플라즈마 소스부들(213, 223)은 제1 커버부(141) 및 제2 커버부(142)에 결합되고, 상기 플라즈마 소스부들(213, 223)에서 생성된 플라즈마는 제1 커버부(141) 및 제2 커버부(142)의 유도 공간들(GS1, GS2)에 제공되고, 제1 베플(150a) 및 제2 베플(150b)를 통해 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)에 제공된다.
- [0050] 공정 처리부(100)의 아래에는 배기부(300)가 제공된다. 배기부(300)는 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS)의 압력 조절 및 내부 공기의 배기를 수행하는 배기 모듈(300)을 포함한다. 배기 모듈(300)은 배기 라인(310) 및 밸브 어셈블리(4000)를 포함한다.
- [0051] 배기 라인(310)은 하나 또는 복수개의 배기 라인(310)을 포함한다. 일 예에 의하면, 배기 라인(310)은 메인 배기 라인(320)과 보조 배기 라인(330)을 포함할 수 있다.
- [0052] 메인 배기 라인(320)은 제1 라인(321)과 제2 라인(322)을 포함한다. 제1 라인(321)은 그 일단이 공정 챔버(110)의 바닥면(111)에 형성된 메인 배기홀(111a)과 연통될 수 있다. 제1 라인(321)은 메인 배기홀(111a)로부터 수직 하방으로 연장될 수 있다. 제1 라인(321)은 그 타단이 밸브 어셈블리(4000)와 연결될 수 있다. 일 예에 의하면, 제1 라인(321)은 메인 배기홀(111a)로부터 연장되는 영역과 밸브 어셈블리(4000)로부터 연장되는 영역이 일직선상에 제공되지 않을 수 있다. 따라서, 제1 라인(321)은 메인 배기홀(111a)로부터 수직 하방으로 연장되는 제1 영역(321a)과 제1 영역(321a)으로부터 일정 각도 경사지도록 연장되는 제2 영역(321b)을 포함할 수 있다. 제1 라인(321)은 메인 배기홀(111a)을 통해 유입된 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS) 내의 가스 및 반응 부산물을 배기한다.
- [0053] 제2 라인(322)은 밸브 어셈블리(4000)와 진공 펌프(340)를 연결한다. 진공 펌프(340)는 진공압을 발생시킨다. 발생된 진공압은 배기 라인(310)을 통해 공정 처리부(100)에 제공된다. 제2 라인(322)은 진공압을 진공 펌프(340)로부터 밸브 어셈블리(4000)로 전달한다. 또한, 제2 라인(322)은 제1 라인(321)으로부터 제공된 반응 부산물, 공정 가스 등을 강제 흡입하여 외부로 배기한다.
- [0054] 보조 배기 라인(330)은 제3 배기 라인(331)과 제4 배기 라인(332)을 포함할 수 있다. 보조 배기 라인(330)은 공정 챔버(110)의 바닥면(111)에 형성된 보조 배기홀들(111b, 111c)과 각각 연통될 수 있다. 보조 배기 라인(330)은 보조 배기홀들(111b, 111c)을 통해 유입된 제1 공간(FS) 및 제2 공간(SS) 내의 가스 및 반응 부산물을 배기한다. 보조 배기 라인(330)의 출력단은 제1 라인(321)에 연결될 수 있다.
- [0055] 이하에서는 도 2 내지 도 4를 참조하여, 밸브 어셈블리를 설명한다.
- [0056] 도 2는 도 1에 도시된 밸브 어셈블리를 보여주는 단면도이고, 도 3은 도 2의 X-X 방향에서 바라본 단면도이고, 도 4는 도 2에 도시된 차단 플레이트의 상면을 보여주는 도면이다.
- [0057] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 밸브 어셈블리(4000)는 밸브하우징(4100), 제1 포트(4200), 제2 포트(4300), 차단 플레이트(4400), 구동부(4500), 실링 부재(4600), 그리고 완충 부재(4700)를 포함할 수 있다. 밸브 어셈블리(4000)는 배기 라인 상에 위치할 수 있다. 일 예에 의하면, 밸브 어셈블리(4000)는 제1 라인(321)과 제2 라인(322)을 연결할 수 있다. 밸브 어셈블리(4000)는 제2 라인(322)로부터 제1 라인(321)으로 진공압이 제공되는 것을 온/오프할 수 있다. 구체적으로, 밸브 어셈블리(4000)는 제1 라인(321)을 차단하거나 개방할 수 있다. 이와 달리, 밸브 어셈블리(4000)는 제2 라인(322)을 차단하거나 개방할 수도 있다.
- [0058] 밸브하우징(4100)은 배기 라인(310) 상에 위치한다. 일 예에 의하면, 밸브하우징(4100)은 제1 라인(321)과 제2 라인(322)에 각각 연결된다. 밸브하우징(4100)은 내부에 공간을 가지는 원통 형상으로 제공될 수 있다.
- [0059] 제1 포트(4200)는 밸브하우징(4100)의 일면에 위치한다. 일 예에 의하면, 제1 포트(4200)는 원통 형상의 밸브

하우징(4100)의 상면에 위치할 수 있다. 제1 포트(4200)는 밸브 하우징(4100)의 외측으로 연장되는 제1 밸브 연결부(4250)를 포함한다. 제1 포트(4200)는 제1 밸브 연결부(4250)에서 제1 라인(321)과 접촉되어 연결된다. 제1 밸브 연결부(4250)는 내부에 제1 유로(4230)를 가진다. 제1 유로(4230)는 그 단면적이 제1 라인(321)의 단면적과 동일하게 제공될 수 있다. 또한, 제1 유로(4230)는 그 직경(d2)이 제1 라인(321)의 직경과 동일하게 제공될 수 있다.

[0060] 제2 포트(4300)는 밸브 하우징(4100)의 일면에 위치한다. 일 예에 의하면, 제2 포트(4300)는 밸브 하우징(4100)에서 제1 포트(4200)와 상이한 면에 위치할 수 있다. 구체적으로, 제1 포트(4200)가 밸브 하우징(4100)으로부터 연장되는 방향을 제1 방향(91)으로 하고, 제2 포트(4300)가 밸브 하우징(4100)으로부터 연장되는 방향을 제2 방향(92)으로 할 때, 제1 방향(91)과 제2 방향(92)이 서로 상이한 방향으로 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 제1 방향(91)과 제2 방향(92)은 서로 직각을 이루도록 제공될 수 있다.

[0061] 제2 포트(4300)는 밸브 하우징(4100)의 외측으로 연장되는 제2 밸브 연결부(4350)를 포함한다. 제2 포트(4300)는 제2 밸브 연결부(4350)에서 제2 라인(322)과 접촉되어 연결된다. 제2 밸브 연결부(4350)는 내부에 제2 유로(4330)를 가진다. 제2 유로(4330)는 그 단면적이 제2 라인(322)의 단면적과 동일하게 제공될 수 있다. 또한, 제2 유로(4330)는 그 직경이 제2 라인(322)의 직경과 동일하게 제공될 수 있다.

[0062] 차단 플레이트(4400)는 밸브 하우징(4100)의 내부에 위치한다. 차단 플레이트(4400)는 제1 포트(4200)와 인접하게 위치한다. 차단 플레이트(4400)는 그 상면이 제1 포트(4200)와 마주보는 위치에 제공될 수 있다. 차단 플레이트(4400)는 원판 형상을 가질 수 있다. 차단 플레이트(4400)는 그 직경이 밸브 하우징(4100)의 내부 직경보다 짧게 제공된다. 또한, 차단 플레이트(4400)는 그 직경(d1)이 제1 포트(4200)의 내부 직경(d2)보다 길게 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 차단 플레이트(4400)는 그 상면이 평면 형상으로 제공될 수 있다. 차단 플레이트(4400)는 그 하면이 구동부(4500)와 연결될 수 있다.

[0063] 구동부(4500)는 그 일단이 차단 플레이트(4400)와 연결된다. 구동부(4500)는 제1 포트(4200)가 연장되는 제1 방향(91)으로 긴 원기둥 형상을 가질 수 있다. 일 예에 의하면, 구동부(4500)는 차단 플레이트(4400)와 연결된 일단이 자유단으로 제공되고, 밸브 하우징(4100)과 연결된 타단이 고정단으로 제공될 수 있다. 구동부(4500)는 그 타단이 밸브 하우징(4100)의 내벽에 고정되어 제공될 수 있다. 구동부(4500)는 벨로우즈(4510), 결합부(4530), 그리고 벨로우즈 제어부(4550)를 포함할 수 있다.

[0064] 벨로우즈(4510)는 차단 플레이트(4400)와 결합부(4530) 사이에 위치할 수 있다. 벨로우즈(4510)는 제1 방향(91)으로 긴 원기둥 형상을 갖을 수 있다. 벨로우즈(4510)는 내부에 주입되는 공기의 압력에 따라 제1 방향(91)으로 이완 및 수축될 수 있다. 이에 따라, 차단 플레이트(4400)의 밸브 하우징(4100) 내부에서의 위치가 변경된다. 결합부(4530)는 제1 포트(4200)와 마주보는 밸브 하우징(4100)의 내부에 고정 설치될 수 있다. 선택적으로, 결합부(4530)는 제공되지 않을 수도 있다. 벨로우즈 제어부(4550)는 벨로우즈(4510) 내부에 주입되는 공기의 압력을 조절한다. 이를 통해, 벨로우즈(4510)의 이완 및 수축 정도를 조절한다.

[0065] 일 예에 의하면, 구동부(4500)는 차단 플레이트(4400)를 차단위치(A1)와 개방위치(A2) 사이로 이동시킨다. 구동부(4500)는 차단위치(A1)와 개방위치(A2) 사이에서 제1 방향(91)으로 수축되거나 연장될 수 있다. 차단위치(A1)는 구동부(4500)가 연장되어 차단 플레이트(4400)가 제1 포트(4200)를 차단하는 위치이다. 개방위치(A2)는 구동부(4500)가 수축되어 차단 플레이트(4400)가 제1 포트(4200)를 개방하는 위치이다.

[0066] 실링 부재(4600)는 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200) 사이에 위치한다. 실링 부재(4600)는 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200) 사이로 진공압이나 공정 유체가 이동하지 못하도록 실링(sealing)한다. 실링 부재(4600)는 차단 플레이트(4400)에서 제1 포트(4200)와 마주보는 영역(A4)에 제공될 수 있다. 실링 부재(4600)는 환형의 링 형상으로 제공될 수 있다. 실링 부재(4600)는 차단 플레이트(4400)의 상면에 고정되어 제공될 수 있다. 일 예에 의하면, 실링 부재(4600)는 오링(O-ring)을 포함할 수 있다. 이와 달리, 실링 부재(4600)는 제1 포트(4200)에 고정되어 제공될 수도 있다.

[0067] 완충 부재(4700)는 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200) 사이에 위치한다. 완충 부재(4700)는 제1 유로(4230)가 차단될 때 실링 부재(4600)의 충격을 완충하는 역할을 한다. 완충 부재(4700)는 제1 포트(4200)에서 차단 플레이트(4400)와 마주보는 영역(A3)에 제공될 수 있다. 완충 부재(4700)는 환형의 링 형상으로 제공될 수 있다. 완충 부재(4700)는 제1 포트(4200)에 고정되어 제공될 수 있다. 완충 부재(4700)는 실링 부재(4600)를 둘러싸는 형상으로 제공될 수 있다. 완충 부재(4700)는 제1 유로(4230)의 중심으로부터 완충 부재(4700)까지의 거리(d3)가 제1 유로(4230)의 중심으로부터 실링 부재(4600)까지의 거리(d4)보다 멀도록 제공될 수 있다. 이와 달

리, 완충 부재(4700)는 차단 플레이트(4400)의 상면에 고정되어 제공될 수도 있다.

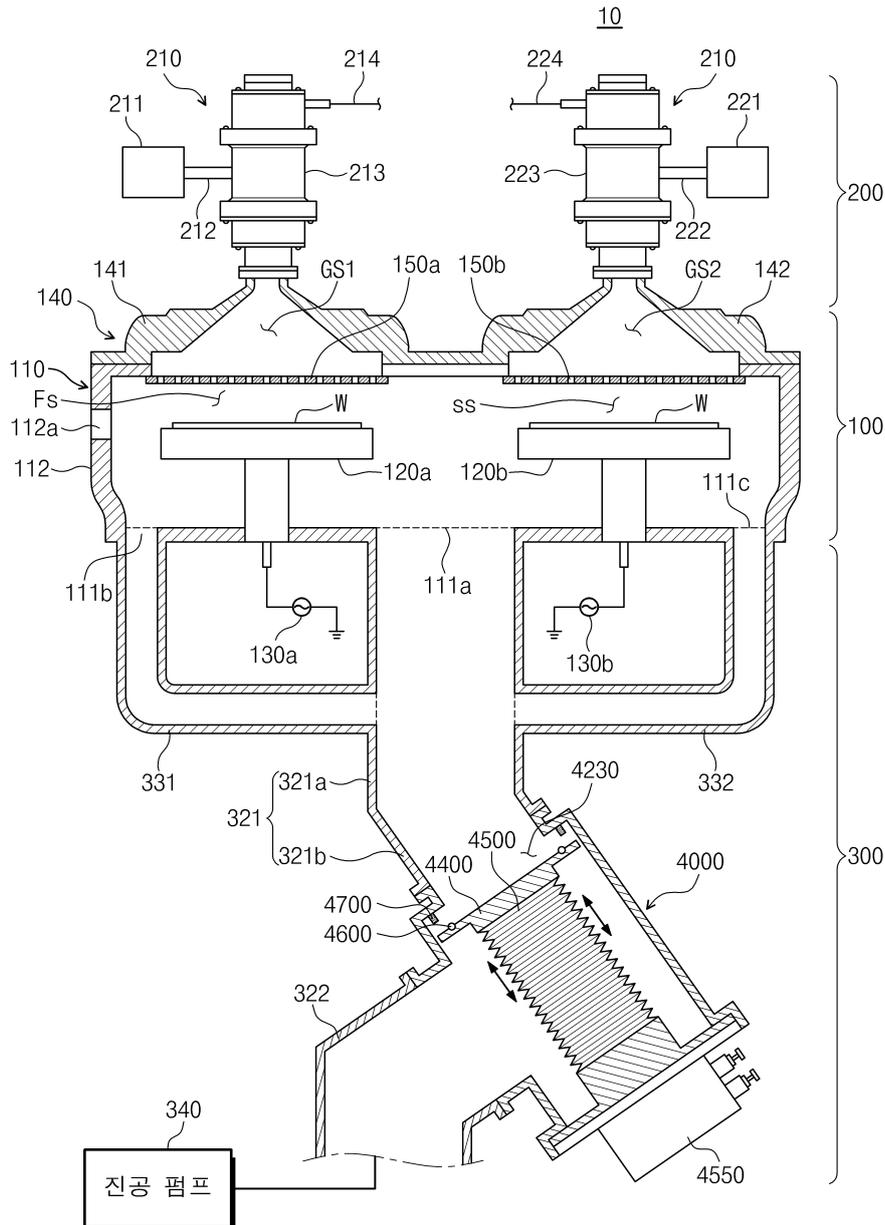
- [0068] 완충 부재(4700)는 차단 플레이트(4400)와 접촉되면서 그 길이가 수축된다. 완충 부재(4700)는 그 길이가 변화되면서 충격을 흡수한다. 일 예에 의하면, 완충 부재(4700)는 제1 방향(91)의 길이가 변화할 수 있도록 제공된다. 완충 부재(4700)는 일단이 자유단으로 제공되고, 타단이 고정단으로 제공될 수 있다.
- [0069] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치에서 밸브 어셈블리가 작동되는 과정을 설명한다.
- [0070] 도 5 내지 도 7은 도 2의 밸브 어셈블리가 유로를 차단하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0071] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 공정 챔버(110)에서 진행되는 공정의 진행에 따라, 밸브 어셈블리(4000)는 공정 챔버(110)로 제공되는 진공압을 온/오프할 수 있다. 도 5에서는, 차단 플레이트(4400)가 개방위치에 제공된다. 이러한 경우는 진공압이 제2 포트(4300)로부터 제1 포트(4200)를 통하여 공정 챔버(110)로 이동된다.
- [0072] 공정 챔버(110)로 제공되는 진공압을 차단해야 하는 경우에는, 차단 플레이트(4400)가 차단 위치로 이동된다. 차단 플레이트(4400)는 구동부(4500)에 연결되어 제1 방향(91)으로 이동된다. 구동부(4500)는 제1 방향(91)으로 연장되면서 차단 플레이트(4400)를 제1 포트(4200)로 이동시킨다. 도 6에서는, 차단 플레이트(4400)가 완충 부재(4700)와 먼저 접촉된다. 차단 플레이트(4400)는 차단 위치로 이동되어 정지하기 전에 완충 부재(4700)와 접촉하면서 이동 속도가 줄어든다. 이로 인하여 실링 부재(4600)가 받을 충격을 완화할 수 있다.
- [0073] 구체적으로, 완충 부재(4700)는 그 길이가 제1 길이(d5)부터 제2 길이(d6)까지 신축 가능하게 제공될 수 있다. 이때 제1 길이(d5)는 제2 길이(d6)보다 길게 제공된다. 또한, 제1 길이(d5)는 실링 부재(4600)의 제1 방향(91)의 길이(d7)보다 길게 제공될 수 있다. 이로 인하여, 완충 부재(4700)는 제1 유로(4230)가 차단되는 경우에 실링 부재(4600)보다 먼저 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200)에 접촉되도록 제공될 수 있다. 완충 부재(4700)는 실링 부재(4600)보다 먼저 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200)에 접촉되면서, 실링 부재(4600)가 받는 충격을 완화시킨다.
- [0074] 도 7에서는, 차단 플레이트(4400)가 차단 위치에 제공된다. 차단 플레이트(4400)는 제1 포트(4200)와의 사이에 실링 부재(4600)와 완충 부재(4700)가 제공된다. 실링 부재(4600)는 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200) 사이를 실링한다. 이로 인하여 차단 플레이트(4400)와 제1 포트(4200) 사이로 진공압이나 공정 유체가 이동되는 것이 차단된다.
- [0075] 일반적으로, 실링 부재는 밸브 어셈블리 내부에 제공되어 미세한 진공압이나 공정 유체의 이동을 차단한다. 그러나 실링 부재는 밸브를 오픈할 때마다 차단 플레이트와의 충격으로 인하여 쉽게 파손되는 문제점이 있었다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치에서는 실링 부재(4600)가 차단 플레이트(4400)와 접촉되기 전에 완충 부재(4700)와 접촉되면서 실링 부재(4600)가 받는 충격을 완화한다. 이로 인하여, 실링 부재(4600)의 파손을 최소화하며, 기관 처리 장치의 구동율을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 상술한 본 발명의 일 실시예에서는 애싱 장치를 일례로 들어 설명하였으나, 본 발명은 세정 장치, 식각 장치, 및 증착 장치를 비롯한 반도체 제조장치에 응용될 수 있다.
- [0077] 또한, 상술한 본 발명의 일 실시예에서는 밸브 어셈블리가 배기 모듈에 위치하는 것으로 설명하였으나, 이와 달리 본 발명의 밸브 어셈블리는 공정 유체를 공급하는 공급 라인 등에도 응용될 수 있다.
- [0078] 또한, 상술한 본 발명의 일 실시예에서는 밸브 어셈블리가 반도체 장비에 제공되는 것으로 설명하였으나, 이와 달리 차단 플레이트를 이용하여 포트를 개방하거나 차단하는 유체 공급 시스템 및 유체 배기 시스템에 적용될 수 있다.
- [0079] 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

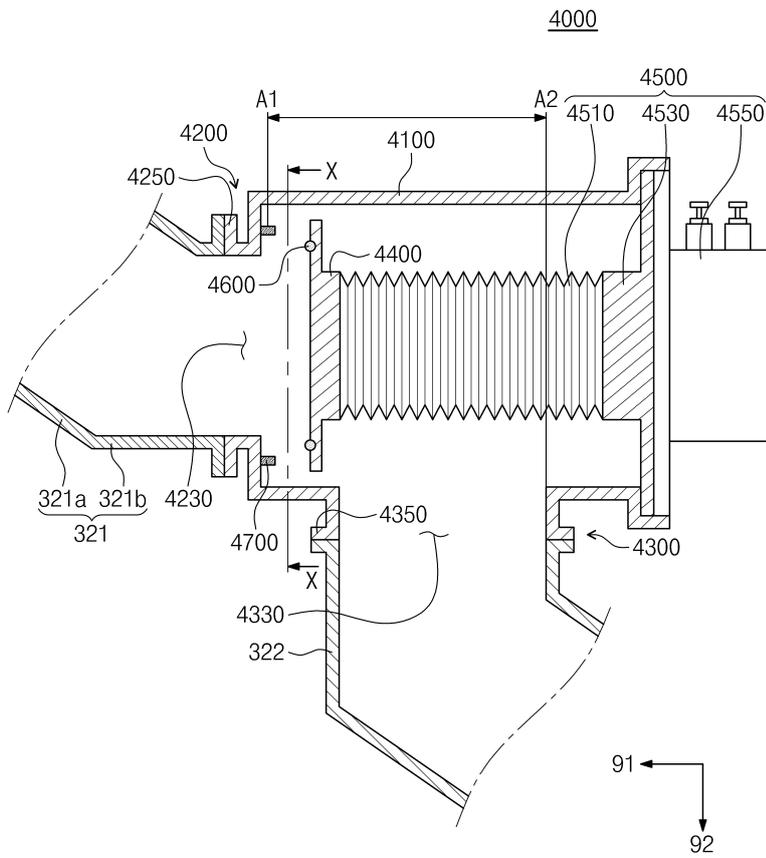
- [0080]
- | | |
|---------------|---------------|
| 10: 기관 처리 장치 | 100: 공정 처리부 |
| 200: 플라즈마 생성부 | 300: 배기 모듈 |
| 310: 배기 라인 | 4000: 밸브 어셈블리 |
| 4400: 차단 플레이트 | 4600: 실링 부재 |
| 4700: 완충 부재 | |

도면

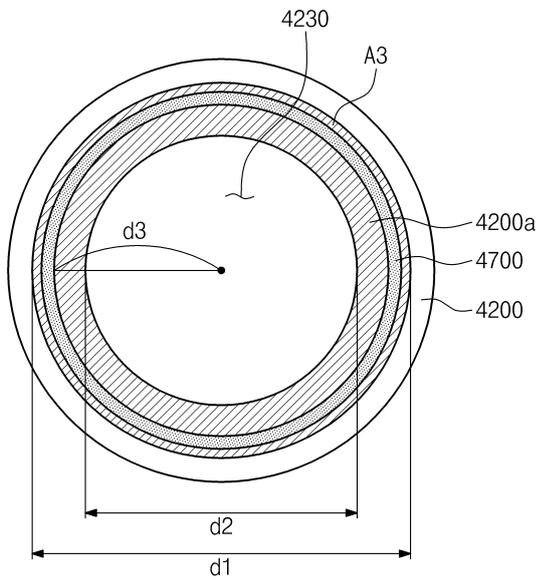
도면1



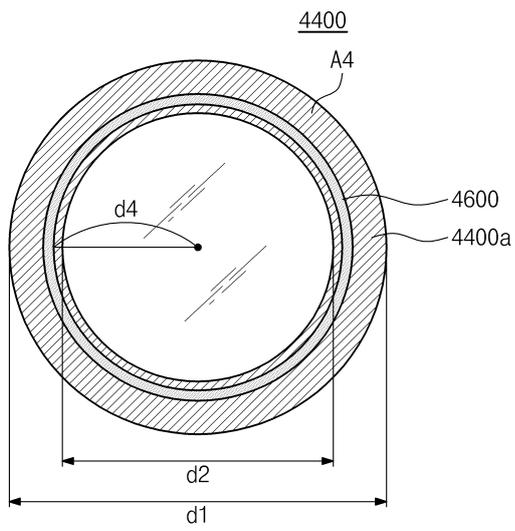
도면2



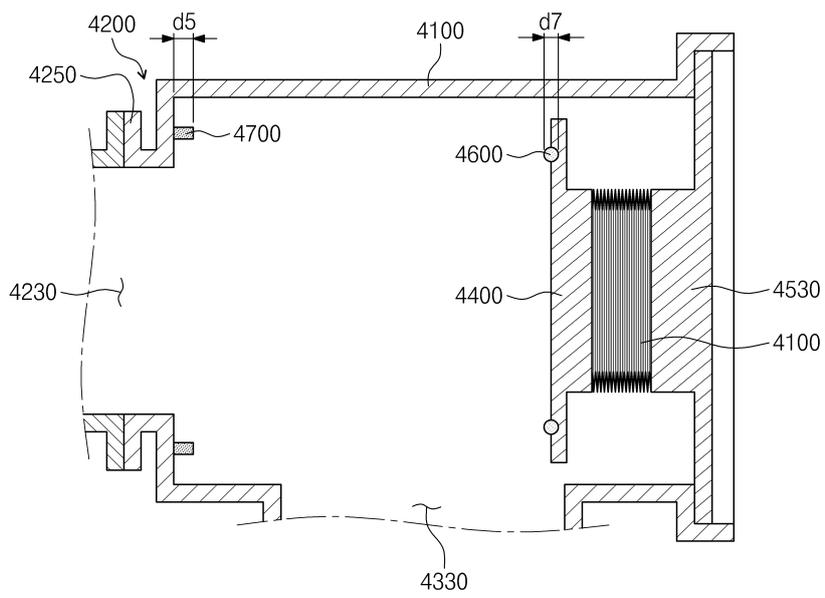
도면3



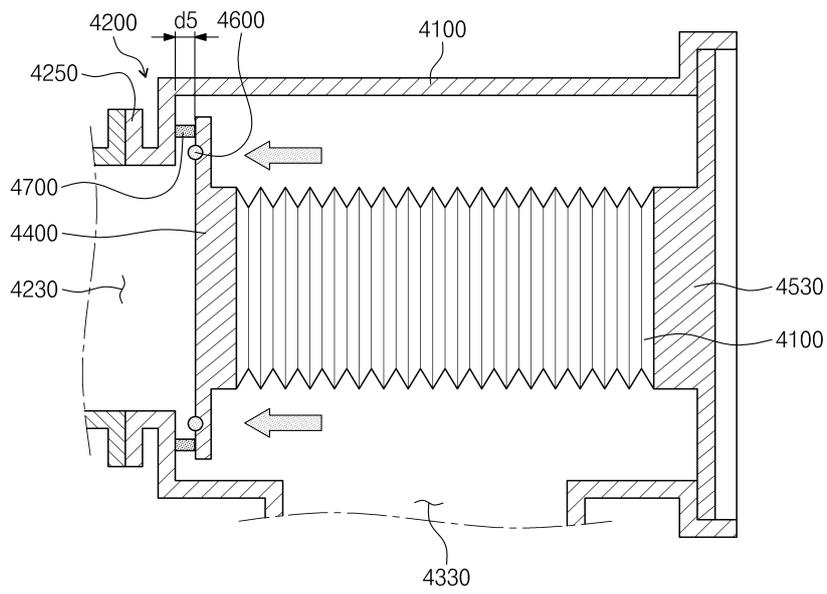
도면4



도면5



도면6



도면7

