



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월19일
 (11) 등록번호 10-1909484
 (24) 등록일자 2018년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)
 H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H01L 21/02312 (2013.01)
 H01L 21/02337 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0098114
 (22) 출원일자 2016년08월01일
 심사청구일자 2016년08월01일
 (65) 공개번호 10-2018-0014898
 (43) 공개일자 2018년02월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR2020100012432 U*
 CN202144891 U*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세메스 주식회사
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
 (72) 발명자
 정경화
 충남 천안시 백석동 주공그린빌아파트 202동
 (74) 대리인
 권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 9 항

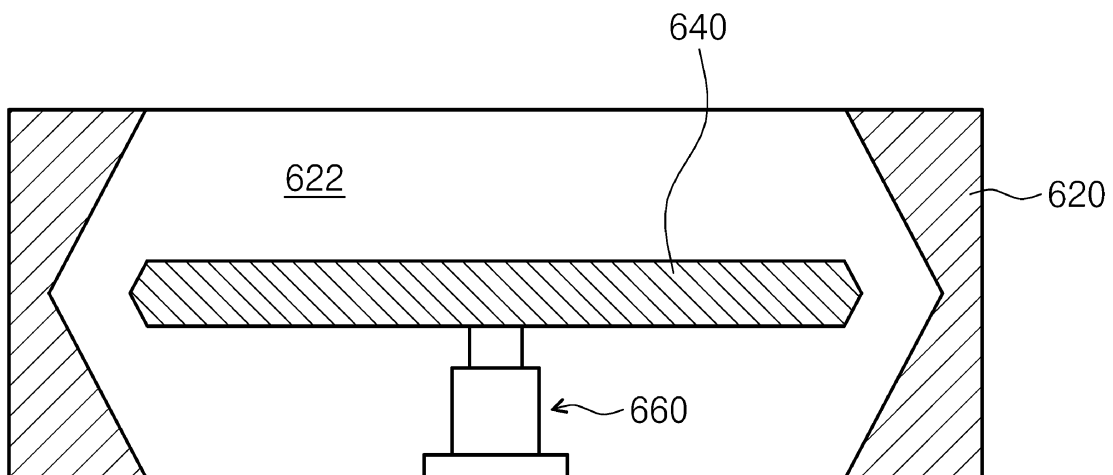
심사관 : 오준철

(54) 발명의 명칭 **기관 처리 장치**

(57) 요약

본 발명의 실시예는 기관을 가스 처리하는 장치를 제공한다. 기관 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는 챔버, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 상기 챔버의 아래에 위치되며, 상기 처리 공간의 분위기를 배기하는 배기 유닛, 그리고 상기 챔버와 상기 배기 유닛 사이에 위치되며, 상기 배기 유닛으로부터 배기되는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하되, 상기 압력 조절 유닛은 상기 챔버와 상기 배기 유닛을 연결하며, 내부에 배기 통로가 형성되는 하우징, 상기 배기 통로의 개구율을 조절하는 개폐 플레이트, 그리고 상기 개폐 플레이트를 상하 방향으로 이동시키는 구동 부재를 포함하되, 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면과 상기 개폐 플레이트 간의 간격은 상기 상하 방향에 따라 상이하게 제공된다. 이로 인해 챔버 내부에 영역 별로 균일한 배기압을 제공될 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01L 21/6719 (2013.01)

H01L 21/6835 (2013.01)

H01L 2021/60187 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 처리 공간을 가지는 챔버와;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛과;

상기 챔버의 아래에 위치되며, 상기 처리 공간의 분위기를 배기하는 배기 유닛과;

상기 챔버와 상기 배기 유닛 사이에 위치되며, 상기 배기 유닛으로부터 배기되는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하되,

상기 압력 조절 유닛은,

상기 챔버와 상기 배기 유닛을 연결하며, 내부에 배기 통로가 형성되는 하우징과;

상기 배기 통로의 개구율을 조절하는 개폐 플레이트와;

상기 개폐 플레이트를 상하 방향으로 이동시키는 구동 부재를 포함하되,

상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면과 상기 개폐 플레이트 간의 간격은 상기 상하 방향에 따라 상이하게 제공되며,

상기 개폐 플레이트는 제1측단 및 이와 상이한 영역의 제2측단을 가지고,

상기 개폐 플레이트는 상기 제1측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제1간격으로 이격되게 위치되고,

상기 개폐 플레이트는 상기 제2측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제2간격으로 이격되게 위치되,

상기 제1간격 및 상기 제2간격은 서로 동일한 간격으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개폐 플레이트와 상기 배기 통로는 중심축이 서로 일치되게 위치되는 기관 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면의 면적은 상기 상하 방향을 따라 변경되는 기관 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 하우징의 내측면은 하단으로부터 위로 갈수록 상기 면적이 커지고,

상기 하우징의 내측면은 상단으로부터 아래로 갈수록 상기 면적이 커지는 기관 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 개폐 플레이트는 다각형의 판 형상을 가지고,

상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 횡단면적은 상기 다각형의 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 개폐 플레이트는 정육각형의 판 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 8

내부에 처리 공간을 가지는 챔버와;

상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛과;

상기 챔버의 아래에 위치되며, 상기 처리 공간의 분위기를 배기하는 배기 유닛과;

상기 챔버와 상기 배기 유닛 사이에 위치되며, 상기 배기 유닛으로부터 배기되는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하되,

상기 압력 조절 유닛은,

상기 챔버와 상기 배기 유닛을 연결하며, 내부에 횡단면이 다각형으로 제공되는 배기 통로가 형성되는 하우징과;

상기 배기 통로의 개구율을 조절하는 개폐 플레이트와;

상기 개폐 플레이트를 상하 방향으로 이동시키는 구동 부재를 포함하되,

상기 배기 통로의 횡단면적은 상기 하우징의 길이 방향을 따라 변경되며,

상기 개폐 플레이트는 제1측단 및 이와 상이한 영역의 제2측단을 가지고,

상기 개폐 플레이트는 상기 제1측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제1간격으로 이격되게 위치되고,

상기 개폐 플레이트는 상기 제2측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제2간격으로 이격되게 위치되

고, 상기 제1간격 및 상기 제2간격은 서로 동일한 간격으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 횡단면적은 상기 하우징의 하단으로부터 위로 갈수록, 그리고 상기 하우징의 상단으로부터 아래로 갈수록 커지는 기관 처리 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 개폐 플레이트는 다각형의 판 형상을 가지고,

상부에서 바라볼 때 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면은 상기 다각형의 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기판을 가스 처리하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 소자를 제조하는 공정에 있어서 사진, 식각, 박막 증착, 이온주입, 그리고 세정 등 다양한 공정들이 수행된다. 이러한 공정들 중 식각, 박막 증착, 그리고 세정 공정에는 공정 가스를 이용한 기판 처리 장치가 사용된다.

[0003] 일반적으로 가스 처리 공정은 챔버 내에 공정 가스를 공급여 기판을 처리한다. 이러한 챔버의 내부 공간은 배기 유닛에 의해 배기되어 공정 분위기를 유지한다. 이때 배기 유닛으로부터 제공되는 배기압은 챔버 내에 균일하게 제공되어야 하며, 이는 기판 상에 공정 가스를 영역 별로 균일하게 공급하기 위한 것이다.

[0004] 도 1 및 도 2를 참조하면, 챔버(2)와 배기 유닛(4) 사이에는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛(6)이 제공되며, 압력 조절 유닛(6)은 하우징(7) 및 개폐 플레이트(8)를 포함한다. 하우징(7) 내에는 챔버(2)의 내부 분위기가 배기되는 배기 통로(9)가 형성되며, 개폐 플레이트(8)는 배기 통로(9)의 일부를 가리도록 위치되어 그 배기압을 조절한다.

[0005] 그러나 배기 통로(9)의 개구율은 개폐 플레이트(8)에 의해 비대칭적으로 조절된다. 이에 따라 챔버(2) 내에는 가스의 흐름이 비대칭적인 발생되며, 이는 기판(W)을 불균일하게 처리한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기판 상에 공정 가스를 영역 별로 균일하게 공급할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 또한 본 발명은 챔버 내에 공정 가스 흐름을 균일하게 조절할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예는 기판을 가스 처리하는 장치를 제공한다. 기판 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는 챔버, 상기 처리 공간에서 기판을 지지하는 기판 지지 유닛, 상기 챔버의 아래에 위치되며, 상기 처리 공간의 분위기를 배기하는 배기 유닛, 그리고 상기 챔버와 상기 배기 유닛 사이에 위치되며, 상기 배기 유닛으로부터 배기되는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하되, 상기 압력 조절 유닛은 상기 챔버와 상기 배기 유닛을 연결하며, 내부에 배기 통로가 형성되는 하우징, 상기 배기 통로의 개구율을 조절하는 개폐 플레이트, 그리고 상기 개폐 플레이트를 상하 방향으로 이동시키는 구동 부재를 포함하되, 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면과 상기 개폐 플레이트 간의 간격은 상기 상하 방향에 따라 상이하게 제공된다.

[0009] 상기 개폐 플레이트와 상기 배기 통로는 중심축이 서로 일치되게 위치될 수 있다. 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면의 면적은 상기 상하 방향을 따라 변경될 수 있다. 상기 하우징의 내측면은 하단으로부터 위로 갈수록 상기 면적이 커지고, 상기 하우징의 내측면은 상단으로부터 아래로 갈수록 상기 면적이 커질 수 있다. 상기 개폐 플레이트는 제1측단 및 이와 상이한 영역의 제2측단을 가지고, 상기 개폐 플레이트는 상기 제1측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제1간격으로 이격되게 위치되고, 상기 개폐 플레이트는 상기 제2측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제2간격으로 이격되게 위치되며, 상기 제1간격 및 상기 제2간격은 서로 동일한 간격으로 제공될 수 있다. 상기 개폐 플레이트는 다각형의 판 형상을 가지고, 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 횡단면적은 상기 다각형의 형상으로 제공될 수 있다. 상기 개폐 플레이트는 정육각형의 판 형상으로 제공될 수 있다,

[0010] 또한 기판 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는 챔버, 상기 처리 공간에서 기판을 지지하는 기판 지지 유닛, 상기 챔버의 아래에 위치되며, 상기 처리 공간의 분위기를 배기하는 배기 유닛, 그리고 상기 챔버와 상기 배기 유닛 사이에 위치되며, 상기 배기 유닛으로부터 배기되는 배기압을 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하되, 상기 압력 조절 유닛은 상기 챔버와 상기 배기 유닛을 연결하며, 내부에 횡단면이 다각형으로 제공되는 배기 통로가 형성되는 하우징, 상기 배기 통로의 개구율을 조절하는 개폐 플레이트, 그리고 상기 개폐 플레이트를 상하 방향으로 이동시키는 구동 부재를 포함하되, 상기 배기 통로의 횡단면적은 상기 하우징의 길이 방향을 따라 변경된다.

[0011] 상기 횡단면적은 상기 하우징의 하단으로부터 위로 갈수록, 그리고 상기 하우징의 상단으로부터 아래로 갈수록

커질 수 있다. 상기 개폐 플레이트는 제1측단 및 이와 상이한 영역의 제2측단을 가지고, 상기 개폐 플레이트는 상기 제1측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제1간격으로 이격되게 위치되고, 상기 개폐 플레이트는 상기 제2측단 및 이와 마주보는 상기 하우징의 내측면 간에 제2간격으로 이격되게 위치되되, 상기 제1간격 및 상기 제2간격은 서로 동일한 간격으로 제공될 수 있다. 상기 개폐 플레이트는 다각형의 판 형상을 가지고, 상부에서 바라볼 때 상기 배기 통로를 형성하는 상기 하우징의 내측면은 상기 다각형의 형상으로 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예에 의하면, 개폐 플레이트는 배기 통로와 중심축이 일치되는 위치에서 배기 통로가 향하는 방향으로 이동된다. 이로 인해 챔버 내부에 영역 별로 균일한 배기압을 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 일반적인 챔버 내에서 가스의 흐름을 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 압력 조절 유닛을 보여주는 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 장치를 간략하게 보여주는 도면이다.
- 도 4는 도 3의 공정 유닛을 보여주는 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 배플을 보여주는 평면도이다.
- 도 6은 도 3의 압력 조절 유닛을 보여주는 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 압력 조절 유닛을 보여주는 평면도이다.
- 도 8은 도 6의 압력 조절 유닛에서 배기 통로를 개방한 상태를 보여주는 평면도이다.
- 도 9는 도 6의 압력 조절 유닛에서 배기 통로를 완전 차단한 상태를 보여주는 단면도이다.
- 도 10은 도 7의 다른 실시예를 보여주는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 서술하는 실시예로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 구성 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이다.
- [0015] 본 실시예에서는 챔버 내에서 플라즈마를 이용하여 기관을 식각 처리하는 기관 처리 장치를 일 예로 설명한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 공정 가스를 이용하여 기관을 처리하는 장치라면 다양한 공정에 적용 가능하다.
- [0016] 이하, 도 3 내지 도 9를 참조하여 본 발명을 설명한다.
- [0017] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 장치를 간략하게 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 기관 처리 장치는 공정 유닛(10), 배기 유닛(20), 그리고 압력 조절 유닛(30)을 포함한다. 공정 유닛(10)은 기관(W)을 플라즈마 처리한다. 배기 유닛(20)은 공정 유닛(10)의 내부에 감압한다. 공정 유닛(10)의 내부는 배기 유닛(20)에 의해 진공 분위기가 형성된다. 압력 조절 유닛(30)은 배기 유닛(20)의 감압력을 조절한다.
- [0018] 다음은 공정 유닛(10)에 대해 보다 상세히 설명한다. 도 4는 도 3의 공정 유닛을 보여주는 단면도이다. 도 4를 참조하면, 공정 유닛(10)은 챔버(100), 기관 지지 유닛(200), 가스 공급 유닛(300), 플라즈마 소스(400), 그리고 배플(500)을 포함한다.
- [0019] 챔버(100)은 내부에 기관(W)이 처리되는 처리 공간(106)을 제공한다. 챔버(100)는 원형의 통 형상으로 제공된다. 하우징(100)은 금속 재질로 제공된다. 예컨대, 챔버(100)는 알루미늄 재질로 제공될 수 있다. 챔버(100)의 바닥면에는 배기홀(150)이 형성된다. 배기홀(150)에는 배기 유닛(30)에 연결된다. 처리 공간은 배기 유닛에 의해 배기되며, 진공 분위기가 형성될 수 있다.
- [0020] 기관 지지 유닛(200)은 처리 공간(106)에서 기관(W)을 지지한다. 기관 지지 유닛(200)은 정전기력을 이용하여

기관(W)을 지지하는 정전척(200)으로 제공될 수 있다. 선택적으로 기관 지지 유닛(200)은 기계적 클램핑과 같은 다양한 방식으로 기관(W)을 지지할 수 있다.

[0021] 정전척(200)은 지지판(210), 베이스(230), 그리고 포커스링(250)을 포함한다. 지지판(210)은 유전체 재질을 포함하는 유전판(210)으로 제공된다. 유전판(210)의 상면에는 기관(W)이 직접 놓인다. 유전판(210)은 원판 형상으로 제공된다. 유전판(210)은 기관(W)보다 작은 반경을 가질 수 있다. 유전판(210)의 내부에는 내부 전극(212)이 설치된다. 내부 전극(212)에는 전원(미도시)이 연결되고, 전원(미도시)으로부터 전력을 인가받는다. 내부 전극(212)은 인가된 전력(미도시)으로부터 기관(W)이 유전판(210)에 흡착되도록 정전기력을 제공한다. 유전판(210)의 내부에는 기관(W)을 가열하는 히터(214)가 설치된다. 히터(214)는 내부 전극(212)의 아래에 위치될 수 있다. 히터(214)는 나선 형상의 코일로 제공될 수 있다. 예컨대, 유전판(210)은 세라믹 재질로 제공될 수 있다.

[0022] 베이스(230)는 유전판(210)을 지지한다. 베이스(230)는 유전판(210)의 아래에 위치되며, 유전판(210)과 고정결합된다. 베이스(230)의 상면은 그 중앙영역이 가장자리영역에 비해 높도록 단차진 형상을 가진다. 베이스(230)는 그 상면의 중앙영역이 유전판(210)의 저면에 대응하는 면적을 가진다. 베이스(230)의 내부에는 냉각 유로(232)가 형성된다. 냉각유로(232)는 냉각유체가 순환하는 통로로 제공된다. 냉각 유로(232)는 베이스(230)의 내부에서 나선 형상으로 제공될 수 있다. 베이스에는 외부에 위치한 고주파 전원(234)과 연결된다. 고주파 전원(234)은 베이스(230)에 전력을 인가한다. 베이스(230)에 인가된 전력은 챔버(100) 내에 발생된 플라즈마가 베이스(230)를 향해 이동되도록 안내한다. 베이스(230)는 금속 재질로 제공될 수 있다.

[0023] 포커스링(250)은 플라즈마를 기관(W)으로 집중시킨다. 포커스링(250)은 내측링(252) 및 외측링(254)을 포함한다. 내측링(252)은 유전판(210)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내측링(252)을 베이스(230)의 가장자리영역에 위치된다. 내측링(252)의 상면은 유전판(210)의 상면과 동일한 높이를 가지도록 제공된다. 내측링(252)의 상면 내측부는 기관(W)의 저면 가장자리영역을 지지한다. 예컨대, 내측링(252)은 도전성 재질로 제공될 수 있다. 외측링(254)은 내측링(252)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 외측링(254)은 베이스(230)의 가장자리영역에서 내측링(252)과 인접하게 위치된다. 외측링(254)은 내측링(252)에 비해 그 높은 상단을 가진다. 외측링(254)은 절연 물질로 제공될 수 있다.

[0024] 가스 공급 유닛(300)은 기관 지지 유닛(200)에 지지된 기관(W) 상으로 공정 가스를 공급한다. 가스 공급 유닛(300)은 가스 저장부(350), 가스 공급 라인(330), 그리고 가스 유입 포트(310)를 포함한다. 가스 공급 라인(330)은 가스 저장부(350) 및 가스 유입 포트(310)를 연결한다. 가스 저장부(350)에 저장된 공정 가스는 가스 공급 라인(330)을 통해 가스 유입 포트(310)으로 공급한다. 가스 유입 포트(310)는 챔버(100)의 상부벽에 설치된다. 가스 유입 포트(310)는 기관 지지 유닛(200)과 대향되게 위치된다. 일 예에 의하면, 가스 유입 포트(310)는 챔버(100) 상부벽의 중심에 설치될 수 있다. 가스 공급 라인(330)에는 밸브가 설치되어 그 내부 통로를 개폐하거나, 그 내부 통로에 흐르는 가스의 유량을 조절할 수 있다. 예컨대, 공정 가스는 식각 가스일 수 있다.

[0025] 플라즈마 소스(400)는 챔버(100) 내에 공정가스를 플라즈마 상태로 여기시킨다. 플라즈마 소스(400)로는 유도 결합형 플라즈마(ICP: inductively coupled plasma) 소스가 사용될 수 있다. 플라즈마 소스(400)는 안테나(410) 및 외부전원(430)을 포함한다. 안테나(410)는 챔버(100)의 외측 상부에 배치된다. 안테나(410)는 복수 회 감기는 나선 형상으로 제공되고, 외부전원(430)과 연결된다. 안테나(410)는 외부전원(430)으로부터 전력을 인가받는다. 전력이 인가된 안테나(410)는 챔버(100)의 처리 공간에 방전 공간을 형성한다. 방전 공간 내에 머무르는 공정 가스는 플라즈마 상태로 여기될 수 있다.

[0026] 배플(500)은 처리 공간에서 플라즈마를 영역 별로 균일하게 배기시킨다. 도 5는 도 4의 배플을 보여주는 평면도이다. 도 5를 참조하면, 배플(500)은 처리 공간(106)에서 챔버(100)의 내측벽과 기관 지지 유닛(400)의 사이에 위치된다. 배플(500)은 환형의 링 형상으로 제공된다. 배플(500)에는 복수의 관통홀들(502)이 형성된다. 관통홀들(502)은 상하방향을 향하도록 제공된다. 관통홀들(502)은 배플(500)의 원주방향을 따라 배열된다. 관통홀들(502)은 슬릿 형상을 가지며, 배플(500)의 반경방향을 향하는 길이 방향을 가진다.

[0027] 배기 유닛(30)은 처리 공간(106)의 분위기를 배기한다. 배기 유닛(30)은 처리 공간(106)을 진공 분위기로 형성할 수 있다. 공정 진행 중에 발생하는 공정 부산물 및 챔버(100) 내에 머무르는 플라즈마는 배기 유닛(30)을 통해 외부로 배출된다. 배기 유닛(30)은 배기 라인(22) 및 감압 부재(24)를 포함한다. 배기 라인(22)은 챔버(100)의 바닥벽에 형성된 배기홀(150)에 연결된다. 감압 부재(24)는 배기 라인(22)에 설치되며, 배기 라인(22)을 감압한다.

[0028] 압력 조절 유닛(30)은 감압 부재(24)로부터 제공되는 배기압을 조절한다. 도 6은 도 3의 압력 조절 유닛(30)을

보여주는 단면도이고, 도 7은 도 6의 압력 조절 유닛을 보여주는 평면도이다. 도 6 및 도 7을 참조하면, 압력 조절 유닛(30)은 공정 유닛((10)과 배기 유닛(20) 사이에 위치된다. 압력 조절 유닛(30)은 하우징(620), 개폐 플레이트(640), 그리고 구동 부재(660)를 포함한다. 하우징(620)은 챔버(100)와 배기 라인(22)에 각각 결합된다. 하우징(620)은 상면이 챔버(100)에 고정 결합되고, 저면에는 배기 라인(22)이 결합된다. 하우징(620)은 내부에 중공을 가지는 통 형상을 가지도록 제공된다. 상기 중공은 배기 통로(622)로 기능한다. 배기 통로(622)는 배기홀(150)과 배기 라인(22)이 서로 연통되는 통로로 제공된다. 이에 따라 처리 공간(106)에 발생된 공정 부산물 및 플라즈마는 배기홀(150), 배기 통로(622), 그리고 배기 라인(22)을 순차적으로 통해 배출된다.

[0029] 배기 통로(622)를 형성하는 하우징(620)의 내측면은 하우징(620)의 길이 방향으로 갈수록 그 폭이 좁아지거나 커진다. 본 실시예에는 배기 통로(622)가 수직된 상하 방향을 향하도록 제공된다. 하우징(620)은 상단으로부터 중단으로 갈수록 그 횡단면적이 점차 커지고, 중단에서 하단으로 갈수록 그 횡단면적이 점차 좁아진다. 즉 하우징(620)의 횡단면적은 아래로 갈수록 점차 좁아지다가 커진다. 일 예에 의하면, 배기 통로(622)를 형성하는 하우징(620)의 내측면은 다각의 링 형상으로 제공될 수 있다. 상부에서 바라볼 때 하우징(620)의 내측면은 개폐 플레이트(640)와 대응되는 링 형상으로 제공될 수 있다. 하우징(620)의 횡단면적은 다각형으로 제공될 수 있다.

[0030] 개폐 플레이트(640)는 다각의 판 형상으로 제공된다. 개폐 플레이트(640)는 배기 통로(622)에 위치된다. 개폐 플레이트(640)은 중심축이 하우징(620)과 일치하도록 위치된다. 개폐 플레이트(640)는 양면이 상하 방향을 향하도록 배기 통로(622)에 위치된다. 즉, 개폐 플레이트(640)의 양면은 배기 통로(622)가 향하는 방향과 평행한 방향을 향하도록 제공된다. 배기 통로(622)의 개구율은 개폐 플레이트(640)의 위치에 따라 조절된다. 개폐 플레이트(640)는 구동 부재(660)에 의해 상하 방향으로 이동 가능하다. 예컨대, 구동 부재는 실린더 또는 모터일 수 있다. 배기 통로(622)의 개구율은 하우징(620)과 개폐 플레이트(640) 간의 상대 높이에 따라 조절된다. 배기 통로(622)를 형성하는 하우징(620)의 내측면과 개폐 플레이트(640)의 측면 간의 간격은 개폐 플레이트(640)의 위치에 따라 상이하게 제공된다. 이에 따라 개구율을 조절된다. 예컨대, 개폐 플레이트(640)는 하우징(620)의 중단에 가까워지는 높이에 위치될수록 그 개구율이 커진다. 이와 달리, 개폐 플레이트(640)가 하우징(620)의 상단 또는 하단에 가까워지는 높이에 위치될수록 개구율이 작아진다. 일 예에 의하면, 개폐 플레이트(640)는 육각형의 판 형상으로 제공될 수 있으며, 서로 상이한 방향을 향하는 6 개의 측단을 가질 수 있다. 각각의 측단은 이와 마주하는 하우징(620)의 내측면과 틈이 형성되고, 이 틈은 개구율로 제공될 수 있다. 각각의 틈은 동일한 간격으로 제공될 수 있다. 배기 통로(622)를 개방하고자 하는 경우에는 도 8과 같이, 개폐 플레이트(640)를 하우징(620)의 중단에 가깝게 위치시킬 수 있다. 배기 통로(622)를 차단하고자 하는 경우에는 도 9와 같이, 개폐 플레이트(640)를 하우징(620)의 상단 또는 하단에 가깝게 위치시킬 수 있다.

[0031] 상술한 실시예에 의하면, 배기 통로(622)가 개방된 상태에서 개폐 플레이트(640)와 하우징(620) 간에는 모든 영역이 동일한 간격을 가진다. 이로 인해 챔버(100)의 내부에는 영역 별로 균일한 배기압이 제공될 수 있다.

[0032] 본 실시예에는 개폐 플레이트(640)가 다각의 판 형상을 가지는 것으로 설명하였다. 그러나 개폐 플레이트(640)는 원판 형상으로 제공될 수 있다. 이에 따라 상부에서 바라볼 때 하우징(620)의 횡단면적은 원 형상으로 제공될 수 있다. 다만, 개폐 플레이트(640)는 원판 형상보다 육각형의 판 형상으로 제공될 때 처리 공간(106)의 영역별 배기압을 균일하게 조절할 수 있다.

[0033] 또한 하우징(620)의 내측면은 위 또는 아래로 갈수록 라운드지게 제공될 수 있다.

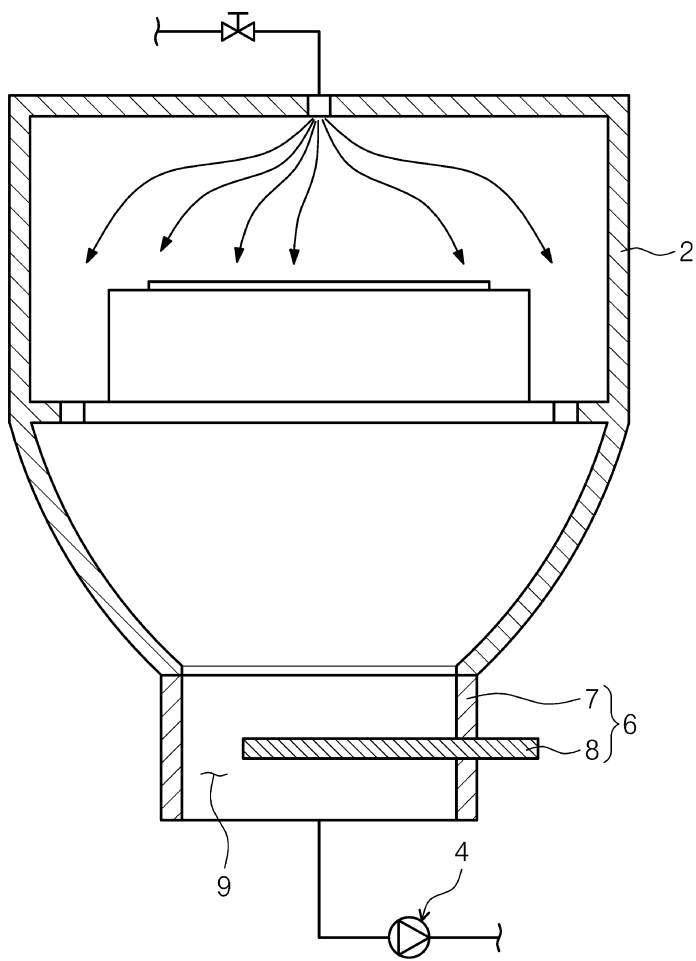
[0034] 또한 개폐 플레이트(640)를 이동시키는 구동 부재(660)는 개폐 플레이트의(640) 위에서 개폐 플레이트(640)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

부호의 설명

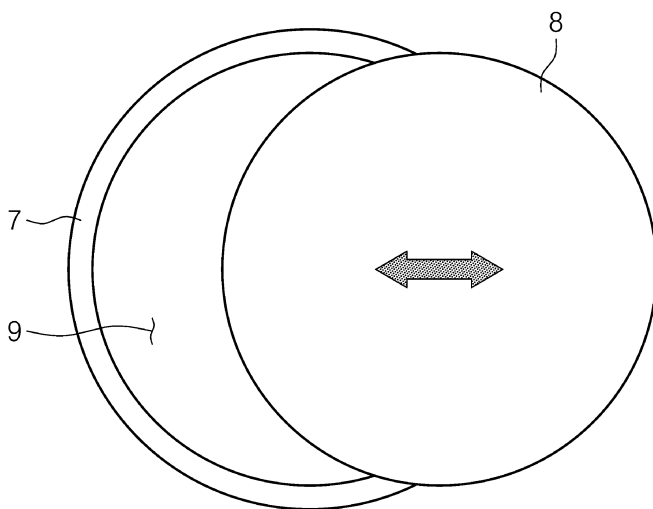
- [0035] 20: 배기 유닛 30: 압력 조절 유닛
- 100: 챔버 620: 하우징
- 622: 배기 통로 640: 개폐 플레이트
- 660: 구동 부재

도면

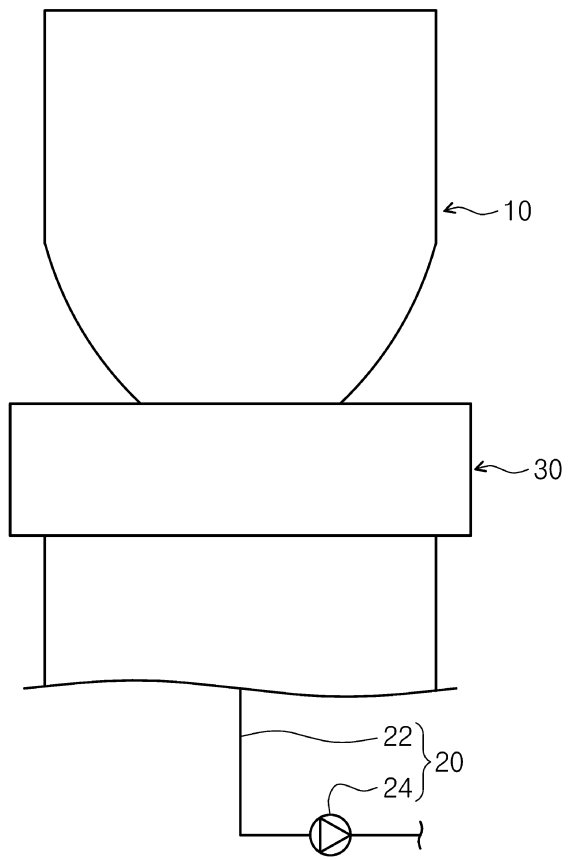
도면1



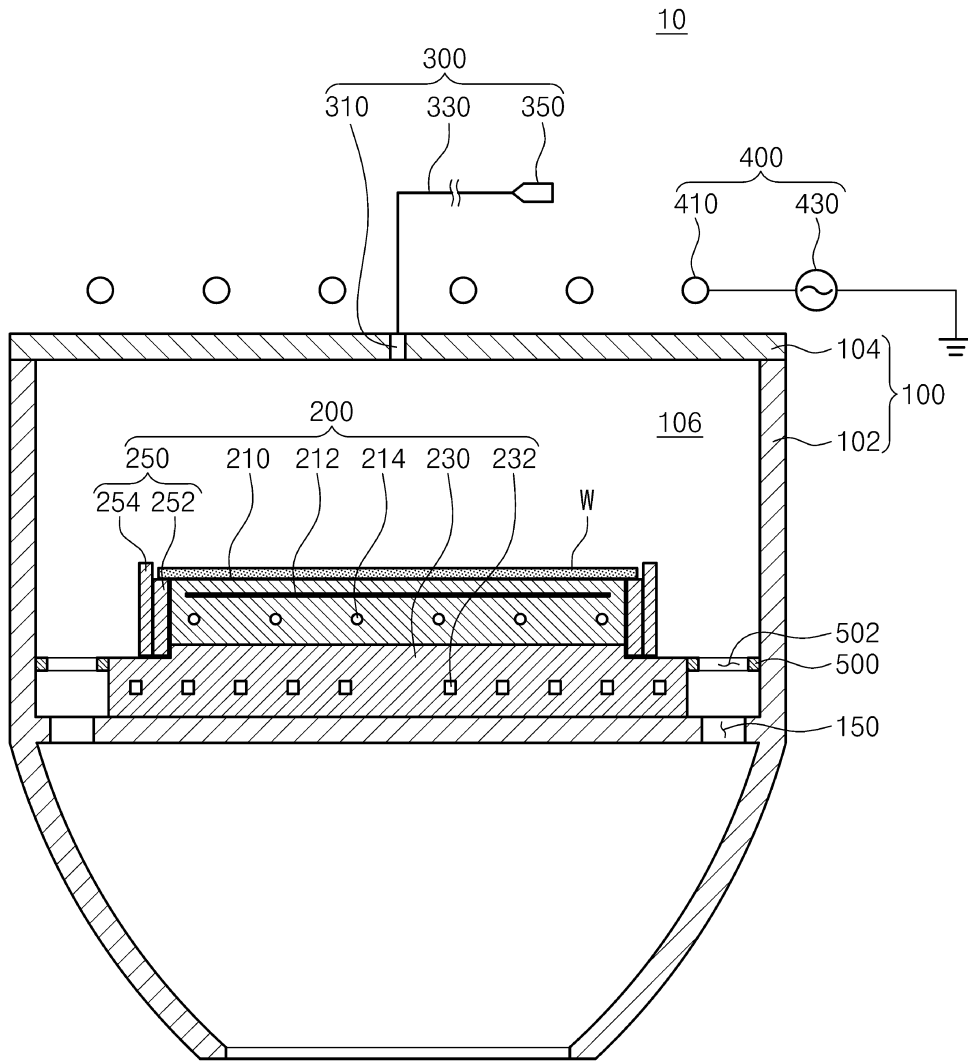
도면2



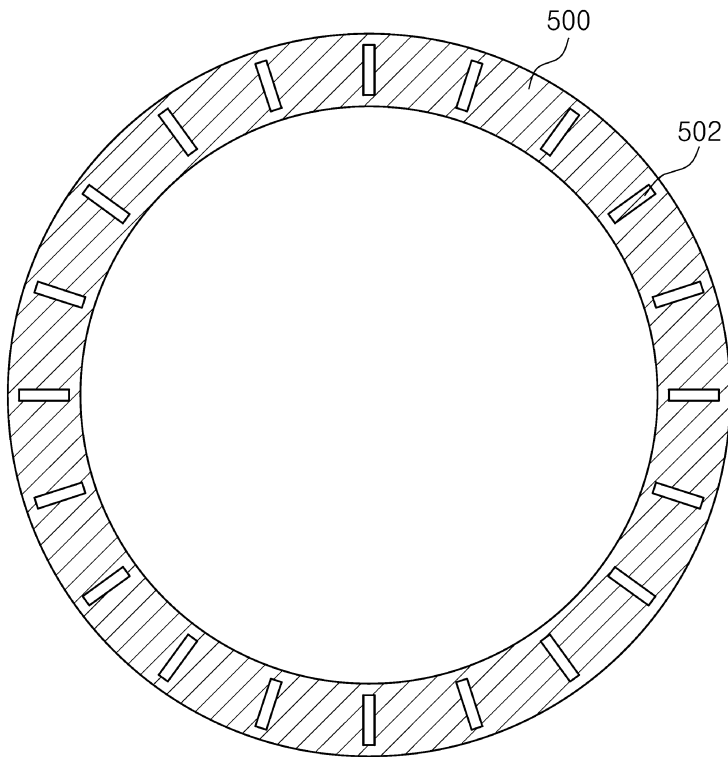
도면3



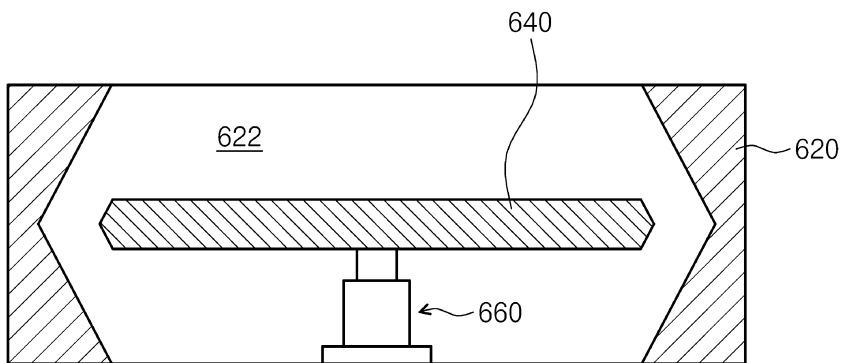
도면4



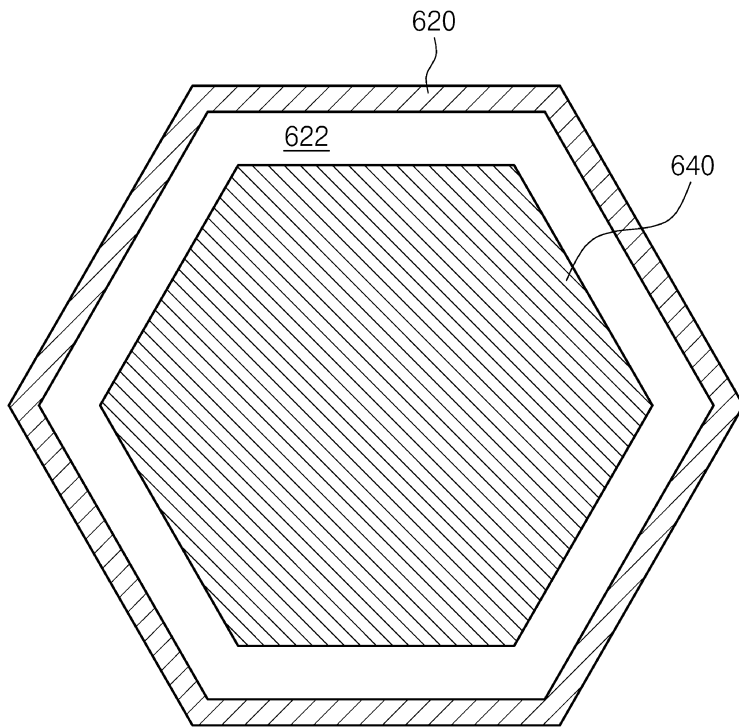
도면5



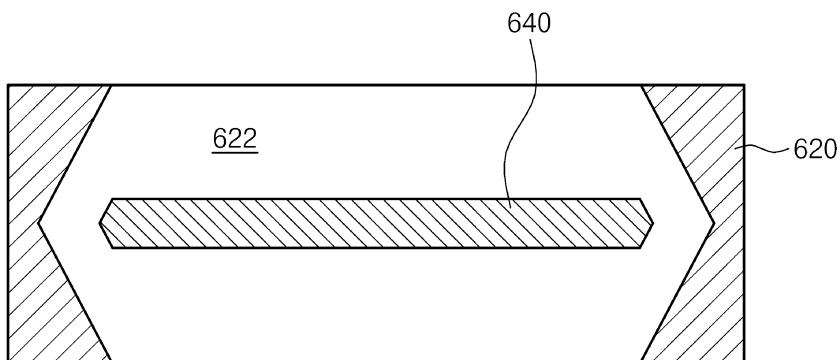
도면6



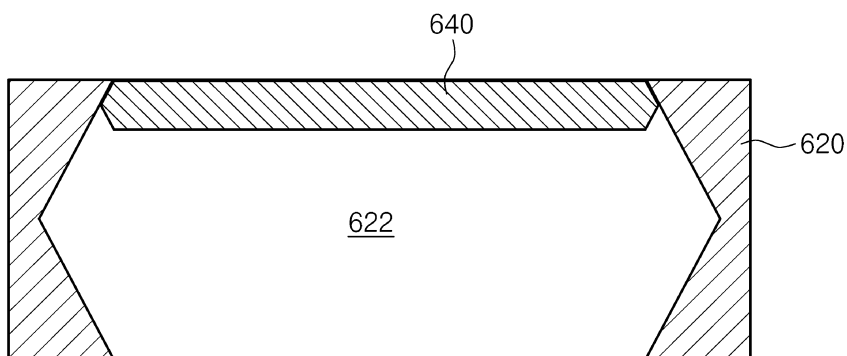
도면7



도면8



도면9



도면10

