



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월05일  
(11) 등록번호 10-2762543  
(24) 등록일자 2025년01월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/02 (2006.01) H05H 1/46 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/02274 (2013.01)  
H01L 21/0228 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0170410
- (22) 출원일자 2016년12월14일  
심사청구일자 2021년12월01일
- (65) 공개번호 10-2018-0068582
- (43) 공개일자 2018년06월22일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2004172397 A\*  
JP2007059567 A\*  
US20030168012 A1\*  
US20110232678 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
에이에스엠 아이피 홀딩 비.브이.  
네덜란드 에이피 알메르 1322 베르스테르케르스트  
라아트 8
- (72) 발명자  
김영훈  
충청남도 천안시 서북구 광장로 260, 103동 1103  
호 (불당동, 불당한화꿈에그린아파트)
- 한용규  
서울특별시 동대문구 회기로25길 82-1, 3층 (이문  
동)  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 23 항

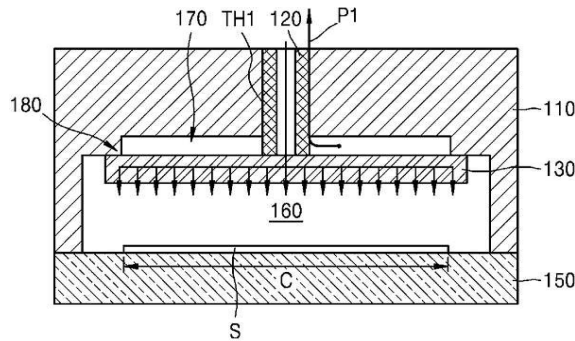
심사관 : 노병규

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치

(57) 요약

기생 플라즈마의 발생을 방지할 수 있는 기관 처리 장치가 제공된다. 기관 처리 장치는, 적어도 하나의 관통 홀을 포함하는 격벽, 관통 홀을 통해 상기 격벽 내로 배치된 도관, 도관에 연결된 기체 공급 유닛, 및 관통 홀의 측벽과 도관 사이에 배치된 저유전율 물질을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01L 21/02315* (2013.01)

*H05H 1/46* (2013.01)

(72) 발명자

**김대연**

대전광역시 서구 둔산북로 160, 108동 504호 (둔산동, 한마루아파트)

**장현수**

대전광역시 동구 산내로 1375, 108동 304호 (낭월동, 오투그란테아파트)

**이정호**

서울특별시 금천구 금하로 816, 515동 1202호 (시흥동, 벽산5단지아파트)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

적어도 하나의 관통 홀을 포함하는 격벽;  
 상기 관통 홀을 통해 상기 격벽 내로 배치된 도관;  
 상기 도관에 연결된 기체 공급 유닛; 및  
 상기 관통 홀의 측벽과 상기 도관 사이에 배치된 저유전율 물질을 포함하고,  
 상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고,  
 상기 저유전율 물질은 상기 제1 돌출부의 일 측면과 접촉하고,  
 상기 격벽의 상기 제1 돌출부는 상기 기체 공급 유닛 위에 위치하고,  
 상기 기체 공급 유닛은 플라즈마를 발생시키기 위한 전극으로 사용되고,  
 상기 격벽은 상기 제1 돌출부와 상기 도관 사이에 제2 돌출부를 더 포함하고,  
 상기 제2 돌출부는 상기 도관 주위에 대칭적으로 형성되고,  
 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 제1 저유전율 물질이 제공되고, 상기 도관과 상기 제2 돌출부 사이  
 에 제2 저유전율 물질이 제공되고, 그리고  
 상기 도관과 상기 제1 돌출부 사이에 상기 제2 돌출부를 배치함으로써, 상기 격벽의 구조에 기계적 안정성이 보  
 강되는, 기관 처리 장치.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,  
 상기 저유전율 물질은 공기(air)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,  
 상기 기관 처리 장치에는 상기 공기와 외부를 연결하는 적어도 하나의 경로(path)가 형성된 것을 특징으로  
 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,  
 상기 경로는 상기 격벽과 상기 도관 사이에 형성된 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 5**

청구항 3에 있어서,  
 상기 경로는 상기 격벽 내에 형성된 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 격벽은 상기 관통 홀이 형성된 영역에 위치하는 단차부를 포함하고,

상기 도관은 플랜지를 포함하며,

상기 도관은 상기 플랜지와 상기 단차부 사이의 결합을 통해 상기 격벽과 연결되는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기 단차부와 상기 플랜지 사이에 외부 대기와 연통하는 경로(path)가 형성되는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트를 더 포함하고,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부가 상기 절연 플레이트와 접촉하고, 그리고

상기 도관과 상기 제1 돌출부 사이에 상기 제2 돌출부를 배치함으로써, 상기 격벽의 구조에 기계적 안정성이 보장되는, 기관 처리 장치.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 격벽의 적어도 일부 및 상기 절연 플레이트를 관통하여 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 더 포함하는, 기관 처리 장치.

**청구항 11**

청구항 1에 있어서,

상기 관통 홀은 제1 영역에서 제1 직경을 갖고, 상기 제1 영역의 하부에서 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

상기 관통 홀의 적어도 일부의 직경은, 상기 기체 공급 유닛을 향하면서 연속적으로 증가하는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 13**

청구항 12에 있어서,

상기 관통 홀의 적어도 일부의 측단면 프로파일은 종-유사 형상(bell-like shape)을 갖는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 14**

적어도 하나의 관통 홀을 포함하는 격벽;

상기 관통 홀을 통해 상기 격벽 내로 배치된 절연 도관;

상기 절연 도관에 연결된 기체 공급 유닛;

상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트; 및

상기 절연 플레이트를 관통하여 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 포함하고,

상기 격벽은,

상기 절연 플레이트와 접촉하는 적어도 하나의 제1 돌출부; 및

상기 절연 플레이트와 접촉하며 상기 제1 돌출부와 상기 절연 도판 사이에 배치된 적어도 하나의 제2 돌출부를 포함하고,

상기 RF 로드는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 배치되며,

상기 격벽과 상기 절연 플레이트 사이에, 상기 관통 홀의 측벽과 상기 절연 도판 사이에, 그리고 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 공기-충진된-공간(air-filled-space)이 형성되고,

상기 제1 돌출부는 상기 기체 공급 유닛을 향해 돌출되고,

상기 공기-충진된-공간은 상기 제1 돌출부의 일 측면과 접촉하고,

상기 격벽의 상기 제1 돌출부는 상기 기체 공급 유닛 위에 위치하고,

상기 기체 공급 유닛은 플라즈마를 발생시키기 위한 전극으로 사용되고,

상기 제1 돌출부와 상기 절연 도판 사이의 상기 제2 돌출부는 상기 절연 도판 주위에 대칭적으로 형성되고,

상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이의 제1 공기-충진된-공간과, 상기 절연 도판과 상기 제2 돌출부 사이의 제2 공기-충진된-공간이 형성되고, 그리고

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부가 상기 절연 플레이트와 접촉하여 상기 제1 돌출부, 상기 RF 로드, 및 상기 제2 돌출부를 통해 상기 격벽의 상부 하중이 기계적으로 분산되는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

#### 청구항 15

기체 공급 채널을 제공하는 격벽;

상기 기체 공급 채널에 연결된 기체 공급 유닛; 및

상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이의 공기를 포함하고,

상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향하여 돌출된 적어도 하나의 제1 돌출부를 포함하며,

상기 공기는 상기 제1 돌출부의 일 측면과 접촉하고,

상기 격벽의 상기 제1 돌출부가 상기 기체 공급 유닛 위에 위치하고,

상기 기체 공급 유닛은 플라즈마를 발생시키기 위한 전극으로 사용되고,

상기 제1 돌출부는 상기 기체 공급 유닛과 겹치는 영역에 배치되고,

상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향해 돌출되고 상기 제1 돌출부와 상기 기체 공급 채널 사이에 배치되는 적어도 하나의 제2 돌출부를 더 포함하고,

상기 공기는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이 및 상기 기체 공급 채널과 상기 제2 돌출부 사이에 제공되고,

상기 제1 돌출부와 상기 기체 공급 채널 사이의 제2 돌출부는 상기 기체 공급 채널 주위에 대칭적으로 형성되고,

상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이의 제1 공기 및 상기 기체 공급 채널과 상기 제2 돌출부 사이의 제2 공기가 제공되고, 그리고

상기 기체 공급 채널과 상기 제1 돌출부 사이에 상기 제2 돌출부를 배치함으로써, 상기 격벽의 구조에 기계적 안정성이 보장되는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

#### 청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 저유전율 물질이 상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 기생 플라즈마가 생성되는 것을 방지하는 것을

특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 17**

청구항 15에 있어서,

상기 공기가 상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 기생 플라즈마가 생성되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 18**

청구항 15에 있어서,

상기 제2 돌출부에 경로가 형성되고,

상기 제1 공기와 상기 제2 공기가 상기 경로를 통해 서로 소통되는 것을 특징으로 하는, 기관 처리 장치.

**청구항 19**

청구항 18에 있어서,

상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 배치되며, 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 더 포함하는, 기관 처리 장치.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

청구항 14에 있어서,

상기 제 2 돌출부는 상기 절연 도관을 중심으로 연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 기관처리 장치.

**청구항 22**

청구항 14에 있어서,

상기 제 2돌출부는 상기 절연 도관을 중심으로 불연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 기관 처리장치.

**청구항 23**

청구항 21항에 있어서,

상기 제 2 돌출부는 통로를 더 포함하며, 상기 통로는 상기 제 1 돌출부와 상기 제 2돌출부 사이의 공간, 그리고 상기 제 2돌출부와 상기 절연 도관 사이의 공간을 연결하는 것;을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

**청구항 24**

청구항 18에 있어서,

상기 제 2 돌출부는 상기 기체 공급 채널을 중심으로 연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 기관처리 장치.

**청구항 25**

청구항 18에 있어서,

상기 제 2돌출부는 상기 기체 공급 채널을 중심으로 불연속적으로 형성된 것을 특징으로 하는 기관 처리장치.

**청구항 26**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 기판 처리 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 기생 플라즈마의 발생을 방지할 수 있는 기판 증착 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 반도체 소자의 제작을 위한 공정에 있어서, 회로 선편이 감소함에 따라 보다 정밀한 공정 제어가 요구되고 있다. 반도체 주요 공정 중 하나인 박막 증착 공정(film deposition process)에 있어서도 보다 높은 박막의 균일도(uniformity)를 이루기 위한 다양한 시도가 진행되어 왔다.

[0003] 균일한 박막 증착을 위한 중요한 요소 중의 하나는 기체 공급 유닛(gas supplying unit)이다. 통상적으로 사용되는 기체 공급 유닛으로서 샤워헤드 방식이 있다. 샤워헤드는 기체를 기판상에 동심원 형태로 균일하게 공급할 수 있다는 장점이 있다.

[0004] 한편, 보다 빠른 반응 속도를 확보하기 위하여 플라즈마가 이용된다. 플라즈마는 반응 공간에서 균일하게 발생하여야 하는데, 불필요한 공간에서 플라즈마가 발생하는 경우 이로 인해 장치 내부에 결합이 발생하거나 기판 상에서 플라즈마가 균일하게 분포되지 못해 박막의 질이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은, 위 언급된 문제를 해결하기 위해, 기생 플라즈마의 발생을 방지할 수 있는 기판 처리 장치를 제공하고자 한다.

[0006] 또한 본 발명은 플라즈마 전력의 누설을 방지할 수 있는 기판 처리 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 기술적 사상에 따른 실시예들의 일 측면에 따르면, 기판 처리 장치는 적어도 하나의 관통 홀을 포함하는 격벽; 상기 관통 홀을 통해 상기 격벽 내로 배치된 도관; 상기 도관에 연결된 기체 공급 유닛; 및 상기 관통 홀의 측벽과 상기 도관 사이에 배치된 저유전율 물질을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 기판 처리 장치의 일 예에 따르면, 상기 저유전율 물질은 공기(air)를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 기판 처리 장치에는 상기 공기와 외부를 연결하는 적어도 하나의 경로(path)가 형성될 수 있다. 상기 경로는 상기 격벽과 상기 도관 사이에 형성될 수 있고, 상기 경로는 상기 격벽 내에 형성될 수도 있다.

[0010] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향하여 돌출된 돌출부를 포함하고, 상기 저유전율 물질은 상기 돌출부의 일 측면과 접촉할 수 있다.

[0011] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 격벽은 상기 관통 홀이 형성된 영역에 위치하는 단차부를 포함하고, 상기 도관은 플랜지를 포함하며, 상기 도관은 상기 플랜지와 상기 단차부 사이의 결합을 통해 상기 격벽과 연결될 수 있다.

[0012] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 단차부와 상기 플랜지 사이에 외부 대기와 연통하는 경로(path)가 형성될 수 있다.

[0013] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 기판 처리 장치는 상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 기판 처리 장치는 상기 격벽의 적어도 일부 및 상기 절연 플레이트를 관통하여 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 관통 홀은 제1 영역에서 제1 직경을 갖고, 상기 제1 영역의 하부에서 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 가질 수 있다.

[0016] 상기 기판 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 관통 홀의 적어도 일부의 직경은, 상기 기체 공급 유닛을 향하

면서 연속적으로 증가할 수 있다. 선택적으로, 상기 관통 홀의 적어도 일부의 측면면 프로파일은 종-유사 형상 (bell-like shape)을 가질 수 있다.

[0017] 본 발명의 기술적 사상에 따른 실시예들의 다른 측면에 따르면, 기관 처리 장치는 적어도 하나의 관통 홀을 포함하는 격벽; 상기 관통 홀을 통해 상기 격벽 내로 배치된 절연 도관; 상기 절연 도관에 연결된 기체 공급 유닛; 상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트; 및 상기 절연 플레이트를 관통하여 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 포함하고, 상기 격벽은, 상기 절연 플레이트와 접촉하는 적어도 하나의 제1 돌출부; 및 상기 절연 플레이트와 접촉하며 상기 제1 돌출부와 상기 절연 도관 사이에 배치된 적어도 하나의 제2 돌출부를 포함하고, 상기 RF 로드는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 배치되며, 상기 격벽과 상기 절연 플레이트 사이에, 상기 관통 홀의 측면과 상기 절연 도관 사이에, 그리고 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 공기-충진된-공간(air-filled-space)이 형성될 수 있다.

[0018] 상기 기관 처리 장치의 일 예에 따르면, 상기 제 2 돌출부는 상기 절연 도관을 중심으로 연속적으로 형성될 수 있다. 상기 제 2 돌출부는 통로를 더 포함하며, 상기 통로는 상기 제 1격벽과 상기 제 2격벽 사이의 공간, 그리고 상기 제 2격벽과 상기 절연 도관 사이의 공간을 연결하도록 형성될 수 있다. 선택적으로, 상기 제 2돌출부는 상기 절연 도관을 중심으로 불연속적으로 형성될 수 있다.

[0019] 본 발명의 기술적 사상에 따른 또 다른 실시예들의 측면에 따르면, 기관 처리 장치는 기체 공급 채널을 제공하는 격벽; 상기 기체 공급 채널에 연결된 기체 공급 유닛; 및 상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이의 공기를 포함하고, 상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향하여 돌출된 적어도 하나의 제1 돌출부를 포함하며, 상기 공기는 상기 제1 돌출부의 일 측면과 접촉할 수 있다.

[0020] 상기 기관 처리 장치의 일 예에 따르면, 상기 제1 돌출부는 상기 기체 공급 유닛과 중첩되는 영역에 배치될 수 있다.

[0021] 상기 기관 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제1 돌출부의 적어도 일부는 상기 기체 공급 유닛과 중첩되지 않는 영역에 배치될 수 있다.

[0022] 상기 기관 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 기관 처리 장치는 상기 격벽은 상기 기체 공급 유닛을 향하여 돌출되며 상기 제1 돌출부와 상기 기체 공급 채널 사이에 배치된 적어도 하나의 제2 돌출부를 더 포함하며, 상기 저유전율 물질은 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 그리고 상기 기체 공급 채널과 상기 제2 돌출부 사이에 배치될 수 있다.

[0023] 상기 기관 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 기관 처리 장치는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 배치되며, 상기 기체 공급 유닛과 연결된 RF 로드(RF rod)를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 기관 처리 장치의 다른 예에 따르면, 상기 공기와 접촉하도록 배치된 흡습 부재를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 기관 처리 장치의 일 예에 따르면, 상기제 2 돌출부는 상기 기체 공급 채널을 중심으로 연속적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 돌출부는 통로를 더 포함하며, 상기 통로는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이의 공간, 그리고 상기 제 2 돌출부와 상기 기체 공급 채널 사이의 공간을 연결하도록 형성될 수 있다. 선택적으로, 상기 제 2돌출부는 상기 기체 공급 채널을 중심으로 불연속적으로 형성될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1 및 도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 5 및 도 6는 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 도 8 및 도 9는 도 7 실시예의 변형예를 나타낸다.
- 도 10은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 11은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 12 및 도 13은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- 도 14는 전술한 기관 처리 장치의 배기부 부분을 확대한 그림이다.

도 15 내지 도 17은 본 발명의 기술적 사상에 의한 또 다른 실시예들에 따른 반응기 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.

도 18 및 도 19는 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 반응기 구조를 개략적으로 나타낸다.

도 20 및 도 21은 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 백플레이트 구조를 개략적으로 나타낸다.

도 22 내지 도 24는 본 발명의 실시예들에 따른 기체 공급 유닛에 포함된 기체 채널의 사시도, 상면도 및 배면도를 각각 나타낸다.

도 25 및 도 26은 백플레이트와 기체채널을 관통하는 제4 관통홀 및 제5 관통홀의 다양한 실시예들을 나타낸다.

도 27 및 도 28은 본 발명에 따른 반응기에서 PEALD 방법으로 기관에 증착된 SiO<sub>2</sub> 박막의 두께를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 아래의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하며 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0029] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0030] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 영역 및/또는 부위들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부위들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안됨은 자명하다. 이들 용어는 특정 순서나 상하, 또는 우열의 의미하지 않으며, 하나의 부재, 영역 또는 부위를 다른 부재, 영역 또는 부위와 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1 부재, 영역 또는 부위는 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2 부재, 영역 또는 부위를 지칭할 수 있다.
- [0031] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다.
- [0032] 도 1 및 도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 기관 처리 장치는 격벽(110), 도관(120), 기체 공급 유닛(130), RF 로드(140), 및 기관 지지 유닛(150)을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기관 처리 장치의 예로서 반도체 또는 디스플레이 기관의 증착 장치를 들 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않음에 유의한다. 기관 처리 장치는 박막 형성을 위한 물질의 퇴적을 수행하는데 필요한 여하의 장치일 수도 있고, 물질의 식각 내지 연마를 위한 원료가 균일하게 공급되는 장치를 지칭할 수도 있다. 이하에서는 편의상 기관 처리 장치가 반도체 박막 증착 장치임을 전제로 설명하기로 한다.
- [0034] 격벽(110)은 반응기의 구성요소일 수 있다. 다시 말해, 격벽 구조에 의해 기관의 처리(예를 들어, 증착, 식각, 연마)를 위한 반응 공간(160)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 격벽(110)은 적어도 하나의 관통 홀(TH1)을 포함할 수 있다. 격벽(110)의 관통 홀(TH1)을 통해 기체 공급 채널이 제공될 수 있다.
- [0035] 도관(120)은 관통 홀(TH1)을 통해 격벽(110) 내로 배치될 수 있다. 도관(120)은 기관 처리 장치의 기체 공급 채널일 수 있다. 증착 장치가 원자층 증착 장치인 경우, 도관(120)을 통해 소스 가스, 퍼지 가스, 및/또는 반응 가스가 공급될 수 있다. 도관(120)은 절연 물질을 포함할 수 있다. 선택적인 실시예에서, 도관(120)은 절연 물질로 구성된 절연 도관일 수 있다.

- [0036] 기체 공급 유닛(130)은 기체 공급 채널인 도관(120)에 연결될 수 있다. 기체 공급 유닛(130)은 반응기에 고정될 수 있다. 예를 들어, 기체 공급 유닛(130)은 고정 부재(미도시)를 통해 격벽(110)에 고정될 수 있다. 기체 공급 유닛(130)은 반응 공간(160) 내의 피처리체(S)에 기체를 공급하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 기체 공급 유닛(130)은 기체를 균일하게 분사하도록 구성된 샤워헤드 어셈블리일 수 있다.
- [0037] RF 로드(140)는 격벽(110)의 적어도 일부를 관통하여 기체 공급 유닛(130)과 연결될 수 있다. RF 로드(140)는 외부의 플라즈마 공급부(미도시)와 연결될 수 있다. 도 2에는 2개의 RF 로드(140)가 도시되어 있는데, 본 발명은 그에 제한되지 않고, 2개 이상의 RF 로드를 설치하여 반응 공간(160)에 공급되는 플라즈마 파워의 균일성을 향상시킬 수 있다. 또한, 비록 도면에 도시되지는 않았지만, RF 로드(140)와 격벽(110)의 전기적 연결을 차단하기 위해, RF 로드(140)와 격벽(110) 사이에 절연체가 배치될 수 있다.
- [0038] 기체 공급 유닛(130)은 도체일 수 있고, 플라즈마를 발생시키는 전극으로 이용될 수 있다. 즉, 기체 공급 유닛(130)이 RF 로드(140)와 연결됨으로써, 기체 공급 유닛(130) 자체가 플라즈마를 발생시키기 위한 하나의 전극으로서 기능할 수 있다. 이러한 방식(기체 공급 유닛(130) 자체가 전극으로 이용되는 방식)의 기체 공급 유닛(130)을 이하에서는 기체 공급 전극이라고 지칭하기로 한다.
- [0039] 기관 지지 유닛(150)은 반도체 또는 디스플레이 기관과 같은 피처리체(S)가 안착되는 영역을 제공하도록 구성될 수 있다. 또한, 기관 지지 유닛(150)은 격벽(110)의 하부 면과 접촉하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 기관 지지 유닛(150)은 상하 및 회전 운동을 할 수 있는 지지부(미도시)에 의해 지지될 수 있다. 상기 지지부의 운동에 의해 기관 지지 유닛(150)이 격벽(110)으로부터 이격되거나 격벽(110)과 접촉함으로써, 반응 공간(160)이 개방되거나 폐쇄될 수 있다. 또한, 기관 지지 유닛(150)은 도체일 수 있고, 플라즈마를 발생시키는 전극(즉, 기체 공급 전극의 대향 전극)으로 이용될 수 있다.
- [0040] 격벽(110)의 관통 홀(TH1)의 측벽과 도관(120) 사이는 빈 공간(170)이 형성될 수 있다. 상기 빈 공간(170)은 저유전율 물질로 채워질 수 있다. 일 예에서, 상기 저유전율 물질은 공기(air)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 저유전율 물질은, 공기 외에도, HSQ(hydrogen silsesquioxane), MSQ(methyl silsesquioxane), a-C:F(amorphous fluoro-carbon), SiOF(fluorinated silicon oxide), SiOC(silicon oxycarbide), 다공성(porous) SiO<sub>2</sub> 중에 선택되는 어느 하나 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 빈 공간(170) 또는 저유전율 물질(예를 들어, 공기)은 기생 플라즈마의 발생을 방지할 수 있다. 예를 들어, 플라즈마 발생을 위해 기체 공급 전극에 전압을 인가하는 경우, 기체 공급 전극(130)과 서셉터 전극(150) 사이 이외의 공간(예를 들어, 격벽(110)과 기체 공급 전극(130) 사이의 공간 또는 격벽(110)과 도관(120) 사이의 공간)에 기생 플라즈마가 발생할 수 있는데, 상기 빈 공간(170) 또는 빈 공간(170)에 채워진 저유전율 물질(예를 들어, 공기)은 이러한 기생 플라즈마의 발생을 방지할 수 있다.
- [0042] 따라서, 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따르면, 기생 플라즈마에 의해 발생하는 오염입자(파티클) 및 그로 인한 챔버 내부의 오염 및 공정 결과물의 품질 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0043] 격벽(110)은 기체 공급 유닛(130)을 향하여 돌출된 돌출부(180)를 포함할 수 있다. 돌출부(180)의 적어도 일부는 기체 공급 유닛(130)과 중첩되는 영역 또는 중첩되지 않는 영역에 배치될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 돌출부(180)의 적어도 일부는 기관 지지 유닛(150)의 피처리체(S)가 안착되는 영역(C)과 중첩되지 않는 영역에 배치될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 돌출부(180) 전부가 기관 지지 유닛(150)의 피처리체(S)가 안착되는 영역(C)과 중첩되지 않을 수 있다.
- [0044] 돌출부(180)의 일 측면은 상기 저유전율 물질과 접촉할 수 있다. 보다 구체적으로, 돌출부(180)는 기체 공급 유닛(130)(또는 절연 플레이트)와 접촉할 수 있는데, 상기 접촉 면과 수직인 측벽 중 기체 공급 채널(예를 들어, 도관(120))을 향하는 측벽이 상기 저유전율 물질(예를 들어, 공기)과 접촉할 수 있다.
- [0045] 이러한 돌출부(180)의 측벽을 구현하기 위해, 격벽(110)의 관통 홀(TH1)은 제1 영역에서 제1 직경을 가질 수 있고, 상기 제1 영역의 하부의 제2 영역에서 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 가질 수 있다. 다시 말해 관통 홀(TH1)의 제1 영역에 배치된 제1 부분은 기체 공급 채널을 제공하거나 도관(120)의 수용을 위해 제1 직경을 갖고, 관통 홀(TH1)의 제2 영역에 배치된 제2 부분은 돌출부(180)를 제공하기 위해 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 가질 수 있다.
- [0046] 저유전율 물질이 공기인 경우, 상기 기관 처리 장치에는 상기 공기와 외부를 연결하는 적어도 하나의 경로(path)가 형성될 수 있다. 상기 경로는 상기 격벽(110)과 상기 도관(120) 사이에 형성된 경로(P1)일 수 있다.

또한, 상기 경로는 RF 로드(140)와 격벽(110) 사이에 형성된 경로(P2)일 수도 있고, 상기 격벽(110) 내에 형성된 경로(미도시)일 수도 있다.

- [0047] 도 3 및 도 4는 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0048] 도 3 및 도 4를 참조하면, 기관 처리 장치는 격벽(110), 기체 공급 유닛(130), RF 로드(140), 및 기관 지지 유닛(150)을 포함할 수 있다. 본 실시예에 따르면, 기관 처리 장치의 격벽(110)이 기체 공급 채널(115)을 제공하도록 구성될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 상기 기체 공급 채널(115) 내로 도관이 제공될 수도 있다.
- [0049] 기관 처리 장치의 격벽(110)은 전술한 돌출부(180)에 추가로 돌출부(185)를 더 포함할 수 있다. 돌출부(185)는 돌출부(180)와 마찬가지로 기체 공급 유닛(130)을 향하여 돌출될 수 있다. 또한 빈 공간에 채워질 수 있는 저유전을 물질은 돌출부(180) 및 돌출부(185)의 일 측면과 접촉할 수 있다.
- [0050] 이하에서는 돌출부들(180, 185)을 상호 구별하기 위해, 돌출부(180)는 제1 돌출부로 지칭하고, 돌출부(185)는 제2 돌출부로 지칭하기로 한다. 그러나 이러한 지칭은 편의상 이루어지는 것이며 청구범위 상에 기재된 제1 돌출부는 돌출부(180)를 지칭하는 것일 수도 있고, 돌출부(185)를 지칭하는 것일 수도 있음에 유의한다.
- [0051] 제1 돌출부(180)와 대조적으로, 제2 돌출부(185) 전부는 기체 공급 유닛(130)과 중첩되는 영역에 배치된다. 또한, 제2 돌출부(185) 전부는 기관 지지 유닛(150)의 피처리체(S)가 안착되는 영역(C)과 중첩되는 영역에 배치된다. 선택적인 실시예에서, 돌출부(180)는 기체 공급 유닛(130)(또는 절연 플레이트)와 접촉할 수 있고, 상기 접촉 면과 수직인 측벽 중 기체 공급 채널(115)(예를 들어, 도관(120))과 대향하는(opposing) 방향의 측벽이 상기 저유전 물질(예를 들어, 공기)과 접촉할 수 있다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 기관 처리 장치의 격벽(110)의 적어도 일부는 RF 로드(140)의 수용을 위한 관통 홀(TH2)을 더 포함할 수 있다. RF 로드(140)는 상기 관통 홀(TH2)을 통해 기체 공급 유닛(130)과 연결될 수 있고, 격벽(110)과 RF 로드(140) 사이에는 지지부재(145)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 지지부재(145)는 절연체로 구성될 수 있고, 선택적인 실시예에서 지지부재(145)는 플랜지 형태로 구현될 수도 있다. 지지부재(145)는 RF 로드(140)를 통해 공급되는 플라즈마 파워가 격벽(110)을 통해 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [0053] 도 4의 실시예에서, 지지부재(145)의 일 측면은 빈 공간(170)에 노출될 수 있다. 선택적인 실시예에서, 지지부재(145)의 일 측면은 저유전 물질과 접촉할 수 있다.
- [0054] 선택적인 실시예에서, 지지부재(145)의 노출된 측면의 적어도 일부가 제거될 수 있다. 그에 따라 RF 로드(140)의 일 측면이 빈 공간(170)에 노출될 수 있다. 즉, 지지부재(145)는 격벽(110)과 RF 로드(140) 사이에만 배치되고, RF 로드(140)의 하부에는 지지부재(145)가 형성되지 않을 수 있다. 따라서 도 2에 나타난 바와 유사하게, 저유전 물질이 RF 로드(140)의 일 측면과 접촉할 수도 있다. 저유전 물질의 유전율은 지지부재(145)의 유전율보다 낮을 수 있고, 그에 따라 상기 구조를 통해 기생 플라즈마 차단 효과가 추가로 개선될 수 있다.
- [0055] 선택적인 실시예에서, 전술한 바와 같이 빈 공간(170) 내 채워진 저유전 물질인 공기는 경로(P2)를 통해 외부 대기와 연통할 수 있고, 경로(P2) 대신에 또는 경로(P2)에 추가로, 지지부재(145)와 격벽(110) 사이에 형성된 경로(P2')가 외부 대기와 연통할 수 있다.
- [0056] 도 5 및 도 6는 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치들을 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치들 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예들일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 기관 처리 장치는 절연 플레이트(190)를 더 포함할 수 있다. 절연 플레이트(190)는 격벽(110)과 기체 공급 유닛(130) 사이에 배치될 수 있다. RF 로드(140)는 기관 처리 장치의 격벽(110)의 적어도 일부 및 상기 절연 플레이트(190)를 관통하여 상기 기체 공급 유닛(130)과 연결될 수 있다. 비록 도면에는 도시되지 않았지만, RF 로드(140)와 격벽(110) 사이에는 지지부재가 배치될 수도 있다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 절연 플레이트(190)의 상면과 일 측면은 저유전 물질과 접촉할 수 있다. 즉, 절연 플레이트(190)의 관통 홀은 RF 로드(140)의 직경(또는 RF 로드(140)와 지지부재의 직경의 합)보다 큰 직경을 갖도록 구성될 수 있고, 그에 따라 기관 처리 장치의 빈 공간(170)에 채워진 공기(즉 저유전 물질)는 절연 플레이트(190)의 상면뿐만 아니라 측면과도 접촉할 수 있다. 나아가, 저유전 물질은 기체 공급 유닛(130)의 상면과도

접촉할 수 있다.

- [0059] 도 7은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0060] 도 7을 참조하면, 격벽(110)의 관통 홀(TH1)은 제1 영역(R1)과 제2 영역(R2) 사이의 제3 영역(R3)에서 제1 직경과 제2 직경 사이의 제3 직경을 가질 수 있다. 저유전율 물질은 관통 홀(TH1)의 제2 직경을 갖는 측벽과 도관(120) 사이에 그리고 관통 홀(TH1)의 제3 직경을 갖는 측벽과 도관(120) 사이에 배치될 수 있다. 도관(120)과 제2 직경 및 제3 직경을 갖는 관통 홀(TH1) 사이의 영역을 외부 대기(air)와 같은 저유전율 물질로 충전함으로써, 해당 빈 공간(170)에 기생 플라즈마가 생기는 것이 방지될 수 있다.
- [0061] 도 8는 도 7의 실시예의 변형예로서, 관통 홀(TH1)의 적어도 일부의 직경(예를 들어 제3 영역(R3)의 제3 직경)이 기체 공급 유닛(130)을 향하면서 연속적으로 증가하는 모습을 나타낸 실시예이다. 이와 같은 형상은 기관 처리 장치 내부에 형성된 공기 절연층이 차지하는 용적을 최대한 확보하기 위함이다. 따라서, 기계적 안정성이 보장되는 한도 내에서 제3 직경이 증가하는 기울기가 가급적 크게 설계될 수 있다.
- [0062] 도 9는 도 8의 실시예의 변형예로서, 기관 처리 장치의 도관(120)이 플랜지(F)를 포함하며 격벽(110)이 단차부(210)를 포함하는 경우를 도시한다. 단차부(210)는 관통 홀(TH1)이 형성된 영역에 위치하며, 격벽으로부터 돌출 연장될 수 있다. 단차부(210)는 도관(120)의 플랜지(F)를 지지하기 위해 수평 방향 또는 경사진 방향으로 연장될 수도 있다.
- [0063] 도관(120)은 플랜지(F)와 단차부(210) 사이의 기계적 결합을 통해 격벽(110)과 연결될 수 있다. 한편, 도관(120)의 플랜지(F)와 단차부(210) 사이에는 오-링(o-ring)과 같은 별도의 밀폐부재가 삽입되지 않을 수 있고, 그에 따라 단차부(210)와 플랜지(F) 사이에 외부 대기와 연통하는 경로(P3)가 형성될 수 있다. 상기 경로(P3)를 통해 빈 공간(170)의 공기 절연층과 외부 대기 사이의 공기 순환이 이루어질 수 있고, 따라서 공정 진행에 따른 온도변화에도 불구하고 공기-충진된-공간(air-filled space)의 압력이 적절하게 유지될 수 있다.
- [0064] 도 10은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0065] 도 10을 참조하면, 격벽(110)의 관통 홀(TH1)의 적어도 일부의 측단면 프로파일은 종-유사 형상(bell-like shape)을 가질 수 있다. 이러한 종-유사 형상의 프로파일은 격벽(110)의 하중을 균일하게 분산시켜 기관 처리 장치의 기계적 안정성을 확보하면서도 기관 처리 장치 내부에 형성된 공기 절연층이 차지하는 용적을 최대한 확보할 수 있다는 점에서 바람직할 수 있다.
- [0066] 한편, 단차부(210)와 도관(120)의 플랜지(F) 사이에 간극(G)이 형성될 수 있다. 상기 간극(G) 역시 공기 절연층이 차지하는 부피를 증가시키기 위해, 다시 말해 플랜지(F)와 금속재질인 격벽(110)의 접촉 면적을 최소화하기 위해 도입된 것이다. 간극(G)을 형성하기 위해, 단차부(210)의 폭은 도관(120)의 플랜지(F)가 빠지지 않게 걸칠 정도의 크기(즉, 도관(120)의 플랜지(F)와 격벽(110)의 기계적 결합을 제공하기에 충분한 정도의 크기)를 가질 수 있다. 예를 들어, 플랜지(F)가 도관(120)으로부터 돌출 연장된 길이는 단차부(210)가 격벽(110)으로부터 돌출 연장된 길이보다 클 수 있다.
- [0067] 격벽(110)은 제1 돌출부(180)에 추가로 제3 돌출부(187)를 더 포함할 수 있다. 제3 돌출부(187)는 제1 돌출부(180)와 도관(120)과 같은 기체 공급 채널 사이에 배치될 수 있다. 제3 돌출부(187)는 상기 도관(120)을 중심으로 연속적으로 형성될 수도 있고 불연속적으로 일정 간격을 두고 복수개로 형성될 수도 있다. 제3 돌출부(187) 역시 제1 돌출부(180)와 마찬가지로 기체 공급 유닛(130)을 향하여 돌출될 수 있다. 또한 저유전율 물질은 제3 돌출부(187)의 적어도 하나의 측면과 접촉할 수 있다. 예를 들어, 저유전율 물질이 공기인 경우, 공기는 제1 돌출부(180)와 제3 돌출부(187) 사이에 그리고 도관(120)과 제3 돌출부(187) 사이에 배치될 수 있다.
- [0068] 선택적인 실시예에서, 제3 돌출부(187)은 연속적으로 형성될 수 있으며 제1 돌출부(180)와 제3 돌출부(187) 사이의 공기와 도관(120)과 제3 돌출부(187) 사이의 공기가 연통할 수 있도록, 통로(P4)가 형성될 수 있다. 비록 도면에는 통로(P4)가 제3 돌출부(187) 내부에 형성된 것으로 도시되었지만, 통로(P4)는 별도의 관통 홀을 형성하기 않고 제3 돌출부(187)의 절연 플레이트(190)와 접촉하는 면에 통로를 형성하여 형성될 수도 있다.
- [0069] 예를 들어, 제3 돌출부(187)는 불연속적으로 형성될 수 있다. 불연속적으로 형성된 제3 돌출부(187) 구조에 의

해, 제3 돌출부(187) 사이에 홈이 형성될 수 있고, 상기 홈을 통해 상기 제 1돌출부(180)와 상기 제 3 돌출부(187) 사이의 공간, 그리고 상기 제3 돌출부(187)와 도관(120)사이의 공간이 연결될 수 있다. 나아가, 제3 돌출부(187)의 일부(예를 들어 상부)는 연속적으로 형성되고, 제3 돌출부(187)의 다른 일부(예를 들어 하부)는 불연속적으로 형성될 수도 있다.

- [0070] 또 다른 선택적인 실시예에서, 제3 돌출부(187)와 절연 플레이트(190) 사이에 별도의 오-링과 같은 부재를 배치하지 않음으로써, 제3 돌출부(187)의 절연 플레이트(190) 사이에 통로(P4)가 형성될 수도 있다. 즉, 통로(P4)는 제3 돌출부(187)와 절연 플레이트(190) 사이의 면접촉 내 공간일 수 있다.
- [0071] 기체 공급 채널(115)과 제1 돌출부(180) 사이에 제3 돌출부(187)를 배치함으로써, 빈 공간(170)을 갖는 격벽(110) 구조의 기계적 안정성이 보장될 수 있다. 선택적인 실시예에서, RF 로드(140)는 제1 돌출부(180)와 제3 돌출부(187) 사이에 배치될 수 있고, 상기 배치관계를 통해 기계적 안정성이 추가적으로 보장될 수 있다. 다시 말해 제1 돌출부(180), RF 로드(140), 및 제3 돌출부(187)를 통해 격벽(110) 상부의 하중이 기계적으로 분산될 수 있다.
- [0072] 도 10을 참조하면, 기관 처리 장치는 다음 구성들을 포함할 수 있다.
- [0073] - 적어도 하나의 관통 홀(TH1)을 포함하는 격벽(110);
- [0074] - 상기 관통 홀(TH1)을 통해 상기 격벽(110) 내로 배치된 절연 도관(120);
- [0075] - 상기 절연 도관(120)에 연결된 기체 공급 유닛(130);
- [0076] - 상기 격벽(110)과 상기 기체 공급 유닛(130) 사이에 배치된 절연 플레이트(190); 및
- [0077] - 상기 절연 플레이트(190)를 관통하여 상기 기체 공급 유닛(130)과 연결된 RF 로드(140).
- [0078] 상기 기관 처리 장치의 격벽(110)은 다음 구성들을 포함할 수 있다.
- [0079] - 상기 절연 플레이트(190)와 접촉하는 적어도 하나의 제1 돌출부(180); 및
- [0080] - 상기 절연 플레이트(190)와 접촉하며 상기 제1 돌출부(180)와 상기 절연 도관(120) 사이에 배치된 적어도 하나의 제3 돌출부(187).
- [0081] 나아가, 상기 RF 로드(140)는 상기 제1 돌출부(180)와 상기 제3 돌출부(187) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 상기 격벽(110)과 상기 절연 플레이트(190) 사이에, 상기 관통 홀(TH1)의 측벽과 상기 절연 도관(120) 사이에, 그리고 상기 제1 돌출부(180)와 상기 제3 돌출부(187) 사이에 공기-충진된-공간(air-filled-space)이 형성될 수 있다.
- [0082] 도 11은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0083] 도 11을 참조하면, 기관 처리 장치는 공기와 접촉하도록 배치된 흡습 부재(220)를 더 포함할 수 있다. 기관 처리 장치의 공정 진행 동안 온도가 변화함에 따라 공기 내 수증기 성분의 응결 현상이 발생할 수 있는데, 공기와 접촉하는 흡습 부재(220)는 상기 수증기 성분 및 습기를 제거하는 역할을 수행한다. 그에 따라 공기-충진된 공간의 유전율이 낮은 상태로 유지될 수 있다.
- [0084] 흡습 부재(220)는 도 11에 나타난 바와 같이 격벽(110) 상에 배치될 수도 있고, 격벽(110) 내부에 매몰된 형태로 배치될 수도 있다. 또한 흡습 부재(220)는 절연 플레이트(190) 상에 또는 절연 플레이트(190) 내부에서 공기와 접촉하도록 배치될 수도 있다.
- [0085] 선택적인 실시예에서, 절연 플레이트(190)의 일 측면은 저유전율 물질과 접촉할 수 있고 절연 플레이트(190)와 도관(120) 사이에 간극이 형성될 수 있다. 즉, 절연 플레이트(190)의 관통 홀은 도관(120)의 직경보다 큰 직경을 갖도록 구성될 수 있고, 그에 따라 기관 처리 장치의 빈 공간(170)에 채워진 공기는 절연 플레이트(190)의 상면뿐만 아니라 측면과도 접촉할 수 있다. 나아가, 저유전율 물질은 기체 공급 전극(130)의 상면과도 접촉할 수 있다.
- [0086] 도 12 및 도 13은 본 발명의 기술적 사상에 의한 다른 실시예들에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시

예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0087] 도 12를 참조하면, 반응기(1)는 반응기 벽(2)과 서셉터(25)가 면접촉(face-contact) 및 면실링(face-sealing)을 하면서 반응 공간(18)을 형성한다. 상기 서셉터(25)에는 기관이 탑재되며 기관의 탑재/탈착(unloading)을 위해 서셉터(25) 하부는 상승/하강을 할 수 있는 장치와 연결되어 있다(미도시).
- [0088] 반응기 벽(2)의 내부 공간은, 제1 격벽(5)에 의해 제1 영역(3)과 제2 영역(4)으로 분리될 수 있다. 상기 제1 영역(3)은 상기 반응기(1)의 상부영역, 상기 제2 영역(4)은 하부영역에 각각 해당된다. 상기 제1 영역(3)은 제2 격벽(6)에 의해 제3 영역(8)과 제4 영역(13)으로 나뉠 수 있다.
- [0089] 또한, 제3 격벽(7)에 의해 상기 제4 영역(13)과 제5 영역(14)으로 분리될 수 있다. 즉, 제3 격벽(7)이 반응기 벽(2)과 제2 격벽(6) 사이에 배치되어, 제4 영역(13)과 제5 영역(14)이 형성될 수 있다.
- [0090] 상기 제3 영역(8)에는 제1 관통홀(9)이 형성될 수 있다. 상기 제1 관통홀(9)은 상기 제1 격벽(5)을 관통하여 반응기 상부공간인 상기 제3 영역(8)과 반응기 하부 공간인 상기 제2 영역(4)을 연결한다. 상기 제1 관통홀(9)과 상기 제3 영역(8)사이에는 제1 단차(15)가 형성된다.
- [0091] 한편, 상기 제2 영역(4)과 상기 제1 격벽(5)사이에는 제6 영역(17)이 형성된다. 상기 제3 영역(8)을 관통하는 상기 제1 관통홀(9)은 상기 제6 영역(17)을 향해 점차 넓어진다. 상기 제6 영역(17)을 향해 넓어지는 제1 관통홀(9)의 공간에는 외부 대기(air)로 충전될 수 있다. 상기 외부 대기는 플라즈마 공정 시 절연체의 역할을 하게 되며, 그에 따라 상기 공간 내에 기생 플라즈마가 생기는 것이 방지될 수 있다. 또한 상기 제6 영역(17)은 제4 격벽(19)을 더 포함하며, 상기 제4 격벽(19)은 백플레이트(20)을 지지하는 역할을 한다.
- [0092] 제1 관통홀(9)에는 기체 유입부가 삽입된다. 기체 유입부는 제1 기체 유입구(26), 플랜지(27)로 이루어지며 내부를 관통하는 제1 기체 공급 채널(28)을 포함한다. 상기 제1 기체 공급 채널(28)은 상기 제1 기체 유입구(26)와 상기 플랜지(27)를 관통하여 상기 제2 영역(4)으로 이어진다. 상기 제1 기체 유입구(26)와 상기 플랜지(27)의 결합부위에는 오링(O-ring)과 같은 밀봉 부재가 삽입될 수 있고, 그에 따라 상기 제1 기체 유입 채널(28)이 외부 대기로부터 격리될 수 있다. 상기 제1 기체 유입구(26)에는 제1 기체 공급 통로(29)와 제2 기체 공급 통로(30)가 연결되어 있어, 기관을 처리할 때 사용되는 기체가 공급된다. 가령, 원자층 증착 공정에 사용되는 소스 기체, 반응기체 및 퍼지 기체 등은, 상기 제1 기체 공급 통로(29), 제2 기체 공급 통로(30), 상기 제1 기체 공급 채널(28)를 통해 반응공간(18)으로 공급된다. 상기 플랜지(27)는 바람직하게는 절연체로 이루어지며 플라즈마 공정 시 플라즈마 파워가 누설되는 것을 방지한다.
- [0093] 반응기(1)는 상기 제3 격벽(7)의 일면을 관통하는 제2 관통 홀(10)을 더 포함한다. 상기 제2 관통 홀(10)은 상기 제3 격벽(7)과 상기 제1 격벽(5)을 차례로 관통하여 상기 제2 영역(4)으로 연결된다. 상기 제2 관통 홀(10) 상부는 제2 기체 유입구(31)와 결합된다. 상기 결합면에는 O-ring과 같은 밀봉 부재가 삽입되어, 외부 대기의 유입이 방지된다. 상기 제2 기체 유입구(31)와 상기 제2 관통홀(10)을 통해 소스 기체 혹은 반응기체 혹은 퍼지 기체가 공급될 수 있다. 전술한 바와 같이, 제2 관통홀(10)은 복수개로 구성될 수 있다.
- [0094] 상기 제1 격벽(5)과 상기 반응공간(18)사이에는 백 플레이트(20), 기체 채널(21), 및 기체 공급 플레이트(22)가 차례로 배치된다. 상기 기체 공급 플레이트(22)와 상기 기체 채널(21)은 결합 부재로 결합될 수 있다. 상기 기체 채널(21)과 상기 제1 격벽(5)도 결합 부재로 결합될 수 있다.
- [0095] 일 예로, 기체 채널(21)과 제1 격벽(5)은 백플레이트(20)를 통하여 결합될 수 있다. 그 결과 제1 격벽(5)으로부터 돌출된 제4 격벽(19) 위로 백플레이트(20), 기체 채널(21), 및 기체 공급 플레이트(22)가 차례로 적층될 수 있다. 상기 기체 공급 플레이트(22)는 반응공간(18)의 기관(미도시)에 기체를 공급하는 복수개의 홀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기체 채널(21) 및 기체 공급 플레이트(22)를 포함하는 기체 공급 유닛은 샤워헤드일 수 있고, 다른 예에서 기체 공급 유닛은 물질의 식각 내지 연마를 위한 원료가 균일하게 공급되는 장치일 수도 있다.
- [0096] 상기 기체 채널(21)과 상기 기체 공급 플레이트(22)사이에는 기체 흐름 채널(24)이 형성되는데, 상기 제1 기체 공급 채널(28)을 통해 공급된 기체가 상기 기체 공급 플레이트(22)에 고르게 공급되도록 한다. 상기 기체 흐름 채널(24)은 그 폭이 중앙부에서 주변부를 향하여 점차 좁아지도록 형성될 수 있다.
- [0097] 상기 백 플레이트(20)와 상기 기체 채널(21)의 일면에는 제3 관통홀(23)이 형성될 수 있다. 상기 백플레이트(20), 상기 기체 채널(21) 그리고 상기 제3 관통홀(23) 사이에는 제2 단차(16)가 형성된다. 본 발명에서, 상기 제3 관통홀(23)은 상기 백 플레이트(20)와 상기 기체 채널(21)의 중심부를 관통하며, 상기 기체 유입부의 플랜지(27)는 상기 제1 단차(15)와 상기 제2 단차(16)까지 삽입되어 설치된다.

- [0098] 상기 플랜지(27)와 상기 제2 단차(16), 상기 제1 격벽(5)과 상기 백 플레이트(20), 및/또는 상기 백플레이트(20)와 상기 기체 채널(21)사이에는 O-ring과 같은 밀봉 부재가 삽입될 수 있다. 그에 따라 외부 대기로부터의 격리가 달성될 수 있다.
- [0099] 상기 반응기(1)는 상기 백플레이트(20)의 일면을 관통하는 제4 관통홀(11)과 상기 기체 채널(21)의 일면을 관통하는 제5 관통홀(12)을 더 포함한다. 상기 제4 관통홀(11)과 상기 제5 관통홀(12)은 상기 제2 관통홀(10)과 연결될 수 있다. 따라서 상기 제2 관통홀(10)을 통해 공급된 기체는 상기 기체 흐름 채널(24)로 공급된다.
- [0100] 상기 제5 관통홀(12)은 상기 기체 공급 플레이트(22)에 대해 수직으로 관통할 수도 있고 도 12에 나타난 바와 같이 경사진 방향으로 상기 기체 채널(21)을 관통할 수도 있다. 또한 관통 방향은 상기 기체 흐름 채널(24)의 안쪽을 향할 수도 있고 혹은 바깥쪽을 향할 수도 있다. 또한, 제5 관통홀(12)은 기체 흐름 채널(24)의 중심과 가장자리 사이에 배치되고, 상기 가장자리로부터 이격되어 배치될 수 있다. 선택적으로, 제5 관통홀(12)의 위치는 피처리 기관의 비표면적이 큰 패턴화된 구조물의 위치와 대응되도록 결정될 수 있다.
- [0101] 상기 제4 관통홀(11) 및/또는 상기 제5 관통홀(12)은 상기 백 플레이트(20) 및 상기 기체 채널(21)의 중심으로부터 일정간격을 유지하며 횡방향으로 복수개의 관통홀을 형성할 수 있다. 선택적으로, 상기 제4 관통홀(11) 및/또는 상기 제5 관통홀(12)은 상기 백 플레이트(20) 및 상기 기체 채널(21)의 중심을 향하여 일정 간격을 유지하며 종방향으로 복수개의 관통홀을 형성할 수도 있다. 상기 제4 관통홀(11) 및/또는 상기 제5 관통홀(12)에 있어서, 원하는 공정에 따라 관통 홀간의 간격이 조절될 수 있다.
- [0102] 상기 제2 관통홀(10)과 상기 제4 관통홀(11)사이에서 버퍼공간(buffer space, 38)이 더 형성될 수 있다. 상기 버퍼공간(38)은 상기 제2 관통홀(10)을 통해 공급된 기체가 상기 제4 관통홀에 균일하게 공급될 수 있도록 기체를 보유하는 역할을 수행한다. 선택적인 실시예에서, 버퍼 공간은 제4 관통홀(11)과 제5 관통홀(12) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0103] 상기 반응기(1)의 반응기 벽(2) 내부에는 제1 배기부(32)가 형성된다. 상기 제1 배기부(32)는 제1 배기 홀(33)과 제1 배기 채널(34)을 포함한다. 제1 배기부(32)는 상기 제1 격벽(5)을 관통하는 상기 제1 배기 홀(33)을 통해 제5 영역(14)과 연결된다.
- [0104] 상기 제5 영역(14)의 상부는 배기 통로 덮개(36)와 결합되어 배기 통로가 형성될 수 있다. 상기 제5 영역(14)과 상기 배기 통로 덮개(36)의 결합면에는 오링(O-ring)과 같은 밀봉 부재가 삽입되어, 상기 배기 통로가 외부 대기로부터 격리될 수 있다. 또한, 상기 배기 통로 덮개(36)의 일 면은 기체 유출구(35)를 포함할 수 있다. 상기 기체 유출구(35)는 배기 펌프(미도시)와 연결되어 기체가 배기될 수 있다.
- [0105] 상기 반응기(1)의 제4 영역(13)의 상부는 안전을 위해 상부 덮개(37)와 결합할 수 있다. 상부 덮개(37)는 RF 분배 플레이트(39)를 외부로부터 보호한다.
- [0106] 도 13은 다른 방향에서 바라본 본 반응기(1)의 단면이다. 도 13을 참조하면, 반응기의 제1 격벽(5)에는 기체 공급 채널에 추가로, 제1 격벽(5)의 또 다른 일면을 관통하여 제2 영역(4)으로 이어지는 적어도 하나의 제6 관통홀(43)이 형성될 수 있다. 상기 제6 관통 홀(43)은 제2 격벽(6)과 제3 격벽(7) 사이에 배치될 수 있다.
- [0107] 결합 부재(40)는 상기 제6 관통 홀(43)에 삽입될 수 있고, 그에 따라 상기 기체 채널(21)과 상기 제1 격벽(5)은 결합 부재(40)에 의해 기계적으로 결합될 수 있다. 백플레이트(20)는 그 일면에 결합 부재(40)가 관통하는 홀을 포함하고, 백플레이트(20)는 상기 기체 채널(21)과 함께 상기 제1 격벽(5)에 기계적으로 결합될 수 있다. 상기 결합 부재(40)는 전도체이며 바람직하게는 스크류(screw)일 수 있다.
- [0108] 상기 결합 부재(40) 주위에는 지지부재(41)가 삽입되어 있으며, 상기 지지부재(41)는 절연체로 되어 있다. 따라서, 상기 결합부재(40)와 상기 제1 격벽(5)이 상기 지지부재(41)에 의해 전기적으로 절연될 수 있고, 그에 따라 플라즈마 공정 시 플라즈마 파워가 누설되는 것이 방지될 수 있다.
- [0109] 상기 기체 채널(21) 및 상기 기체 공급 플레이트(22)는 전도체로 이루어질 수 있다. 따라서 상기 기체 채널(21) 및 상기 기체 공급 플레이트(22)는 플라즈마 공정 시 플라즈마 파워를 전달하는 전극 역할을 한다.
- [0110] 상기 플랜지(27), 상기 백 플레이트(20) 및 상기 지지부재(41)는 절연체로 구성될 수 있다. 따라서 플라즈마 파워가 상기 제1 격벽(5)을 통해 상기 반응기벽(2)으로 누설되는 것이 방지될 수 있다. 또한, 상기 플랜지(27) 주변의 제1 관통홀(9)과 상기 제 6 영역(17)을 외부 대기(air)로 충전 함으로써, 해당 공간에 기생 플라즈마가 생기는 것이 방지될 수 있다.

- [0111] 하부영역(제2 영역(4))에 배치된 상기 기체 채널(21) 및 상기 기체 공급 플레이트(22)는 별도의 결합 부재(42)에 의해 서로 결합될 수 있다. 상기 결합 부재(42)는 전도체로 이루어지며 바람직하게는 스크류(screw)일 수 있다. 선택적인 실시예에서, 기체 공급 유닛에 포함된 기체 채널(21) 및 기체 공급 플레이트(22)는 일체화되어 형성될 수도 있다.
- [0112] 도 14는 전술한 기관 처리 장치의 배기부 부분을 확대한 그림이다. 도 14를 참조하면, 배기부는 제1 배기부(32) 및 제2 배기부(44)를 포함한다. 상기 제1 배기부(32)는 제1 배기 홀(33)과 제1 배기 채널(34)로 이루어지며 상기 제2 배기부(44)는 제2 배기홀(45)과 제2 배기 채널(46)로 이루어진다. 상기 배기홀들(33, 45)은 상기 제1 격벽(5)을 관통하도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 배기홀들(33, 45)은 상기 배기통로(즉, 제5 영역(14))와 상기 배기 채널(34, 46)을 서로 연결할 수 있다.
- [0113] 반응공간(18)에서, 기관과의 화학반응 후에 남겨진 잔류 기체는, 상기 배기부(32, 44)를 통해 배기된다. 대부분의 잔류 기체는 배기 간극(48)을 통해 "A" 영역으로 유동할 수 있다. 이후 "A" 영역의 잔류 기체는 제1 배기부(32)를 지나 배기 통로인 제 5 영역(14)으로 배기될 수 있다.
- [0114] 한편 기체 채널과 기체 공급 플레이트 옆의 사각 지대(blind spot)인 "B" 영역에 갇힌 기체는, 제2 배기부(44)를 통해 배기 통로인 제 5 영역(14)으로 배기될 수 있다. 상기 제1 배기홀(33)과 상기 제2 배기홀(45)의 직경은 각각 상기 제1 배기 채널(34)과 상기 제2 배기채널(46)의 직경과 같거나 다를 수 있다. 이러한 제1 배기홀(33), 제2 배기홀(45), 제1 배기 채널(34), 및/또는 제2 배기채널(46)의 직경들의 비를 적절히 조절함으로써, 기관 가장 자리 부근에서의 배기 효율이 제어될 수 있고, 그에 따라 박막의 균일도가 조절될 수 있다. 또한 배기 간극(48)의 크기를 조절함으로써 배기 효율 및 박막의 균일도가 제어될 수 있다.
- [0115] 도 15 내지 도 17은 본 발명의 기술적 사상에 의한 또 다른 실시예들에 따른 반응기 및 이를 포함하는 기관 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 기관 처리 장치는 전술한 실시예들에 따른 기관 처리 장치의 변형예일 수 있다. 이하 실시예들간 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0116] 도 15를 참조하면, 반응기는 제1 기체 유입구(26), 기체 유출구(35), 및 배기 통로 덮개(36)에 추가로, 보호 덮개(50)를 더 포함할 수 있다. 보호 덮개(50)는 RF 전달 플레이트(RF delivery plate)를 보호하기 위한 보호 덮개이다.
- [0117] 보호 덮개(37)가 제거된 모습이 도 16 및 도 17에 도시된다. 도 16 및 도 17을 참조하면, RF 전달 플레이트(52)는 RF 분배 플레이트(RF distribution plate; 39)와 연결된다. 상기 RF 분배 플레이트(39)는 복수개의 RF 로드(54)와 전기적으로 연결된다. 일 예에서, 복수개의 RF 로드(54)는 RF 전력의 균일한 공급을 위해 상기 기체 채널(21)의 중심(예를 들어, 제1 기체 유입구(26)의 중심)을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0118] RF 전달 플레이트(52)의 상부는 RF 발생기(RF generator, 미도시)와 연결될 수 있다. RF 전달 플레이트(52)의 하부는 RF 분배 플레이트(39)와 연결될 수 있다. RF 분배 플레이트(39)는 RF 로드(54)와 연결될 수 있다.
- [0119] 따라서, RF 발생기에서 발생한 RF전력은 RF 전달 플레이트(52), RF 분배 플레이트(39), 및 RF 로드(54)를 거쳐 기체 채널(21)로 전달된다. 기체 채널(21)은 기체 공급 플레이트(22)와 기계적으로 연결되어 있어, 기체 채널(21)과 기체 공급 플레이트(22)는 함께 RF 전극(RF electrode)의 역할을 한다.
- [0120] 반응기에는 적어도 하나의 RF 로드(54)가 설치될 수 있다. RF 로드(54)는 제1 격벽(도 12의 5) 중에서 제2 격벽(도 12의 6)과 제3 격벽(도 12의 7) 사이에 배치된 부분을 관통하도록 형성될 수 있다. 추가적인 실시예에서, 도 17에 나타난 바와 같이, 적어도 2개의 RF 로드(54)가 설치될 수 있고, RF 로드(54)는 반응기의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다. 이러한 대칭적 배치에 의해 RF 전력이 균일하게 RF 전극(21,22)으로 공급될 수 있다.
- [0121] 선택적인 실시예에서, 삽입형 히터(catride heater, 미도시)가 반응기 벽 상부에 설치되어 반응기 벽이 가열될 수 있다. 바람직하게는 복수개의 삽입 히터가 대칭적으로 배치되어, 반응기 벽의 균일한 온도 구배가 달성될 수 있다.
- [0122] 도 18 및 도 19는 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 반응기 구조를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 반응기는 전술한 실시예들에 따른 반응기 벽의 사시도(도 18) 및 배면도(도 19)일 수 있다.
- [0123] 도 18 및 도 19를 참조하면, 제2 격벽(6)은 반응기 벽(2)의 상부 공간의 중심으로부터 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 제3 격벽(7)은 반응기 벽(2)의 측벽과 제2 격벽(6) 사이에 배치될 수 있다. 상부 공간으로부터 하

부 공간으로 연장되는 기체 공급 채널은 제2 격벽(6) 구조에 의해 제공될 수 있다.

- [0124] 제4 격벽(19)은 백 플레이트(도 12의 20)의 상면과 접촉하여 백 플레이트(20)를 지지할 수 있다.
- [0125] 스크류 홀(56)에는 결합 부재(40) 및 지지부재(41)가 삽입될 수 있다. 그에 따라 상기 기체 채널(도 12의 21) 및 상기 백플레이트(도 12의 20)가 제1 격벽(도 12의 5)과 기계적으로 연결될 수 있다.
- [0126] RF 로드 홀(58)에는 RF 로드(54)가 삽입되어 상기 기체 채널(21)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0127] 상기 제5 영역(14)는 배기 통로가 형성되며, 제1 배기홀(33) 및 제 2 배기홀(45)은 제1 배기 채널(도 14의 34) 및 제2 배기 채널(도 14의 46)과 각각 연결되어 배기부를 형성할 수 있다.
- [0128] 제1 관통홀(9)은 제6 영역(도 12의 17)을 향해 점차 넓어질 수 있다. 상기 제6 영역의 공간은 외부 대기(air)로 채워질 수 있고, 이는 플라즈마 공정시 절연체 역할을 수행한다. 따라서 상기 제1 관통홀(9)에 의해 형성된 공간에 기생 플라즈마가 생기는 것이 방지될 수 있다.
- [0129] 도 20 및 도 21은 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 백플레이트 구조를 개략적으로 나타낸다. 이 실시예들에 따른 반응기는 전술한 실시예들에 따른 백플레이트의 사시도(도 20) 및 배면도(도 21)일 수 있다.
- [0130] 백플레이트(20)는 제1 격벽(도 12의 5)과 기체 채널(도 12의 21)사이에 위치한다. 또한 절연체로 이루어져 있어 플라즈마 공정 시 제1 격벽(도 12의 5)을 RF 전극인 기체 채널(21) 및 기체 공급 플레이트(22)로부터 절연하는 역할을 한다.
- [0131] 백플레이트(20)의 상/하면에는 중심으로부터 일정 거리를 유지하면서 복수개의 제4 관통홀들(11)이 형성될 수 있다. 상기 제4 관통홀들(11)은 제2 관통홀(도 12의 10)로부터 기체를 공급받아 상기 기체 채널(도 12의 21)을 관통하는 제5 관통홀(도 12의 12)로 기체를 공급한다. 상기 백 플레이트(20)의 중심부에는 제3 관통홀(23)이 있으며 상기 플랜지(도 12의 27)가 상기 제3 관통홀(23)에 삽입된다.
- [0132] 도 22 내지 도 24는 본 발명의 실시예들에 따른 기체 공급 유닛에 포함된 기체 채널(21)의 사시도(도 22), 상면도(도 23) 및 배면도(도 24)를 보여준다.
- [0133] 기체 채널(21)은, 기체 채널(21)의 중심부에서 일정 거리를 유지한 채로 배치된 복수개의 제5 관통홀들(12)을 포함할 수 있다.
- [0134] 도 23을 참조하면, 기체 채널(21)의 상부면의 제5 관통홀들(12)의 위치는 도 20 및 도 21에 나타난 백플레이트(20)의 제4 관통홀들(11)의 위치에 상응할 수 있다.
- [0135] 기체 채널(21)에 형성된 제5 관통홀들(12)은 상기 기체 채널(21)을 수직으로 관통할 수도 있고 혹은 경사지게 관통할 수도 있다.
- [0136] 예를 들어, 도 23을 참조하면, 제5 관통 홀(12)은 기체 채널(21)의 제1 면 상에서 제1 지름(d)을 갖는 제1 원주를 따라 배치 또는 형성될 수 있다. 또한 도 24를 참조하면, 제5 관통 홀(12)은 기체 채널(21)의 제2 면 상에서 제2 지름(d')을 갖는 제2 원주를 따라 배치 또는 형성될 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 지름(d)은 상기 제2 지름(d')보다 클 수 있다. 그러나 본 발명은 그러한 예에 제한되지 아니하며,  $d=d'$ 일 수 있거나 혹은  $d \neq d'$ 일 수 있다.
- [0137] 도 25는 백플레이트(20)와 기체채널(21)을 관통하는 제4 관통홀(11) 및 제5 관통홀(12)의 다양한 실시예들을 나타낸다.
- [0138] 도 25에 나타난 바와 같이, 기체 채널(21)을 관통하는 제5 관통홀(12)은 기체 공급 플레이트(22)에 대해 수직으로 관통할 수도 있고 혹은 경사지게 관통할 수도 있다. 경사지게 관통할 경우, 제5 관통홀(12)은 기체 흐름 채널(24)의 안쪽을 향할 수도 있고 혹은 바깥쪽을 향할 수도 있다. 비록 도면에 도시되지는 않았지만, 제4 관통홀(11) 역시 수직으로 연장되는 형상에 제한되지 않음에 유의한다.
- [0139] 도 26은 제3 격벽(7), 제1 격벽(5), 백플레이트(20), 및 기체 채널(21)을 관통하는 제2 관통홀(10), 제4 관통홀(11) 및 제5 관통홀(12)의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- [0140] 도 26에 나타난 바와 같이, 제2 기체 유입구(31), 제2 관통홀(10), 버퍼 공간(38), 제4 관통홀(11) 및 제5 관통홀(12)은 모두 복수개로 이루어져 있으며 복수의 기체가 상기 제2 기체 유입구들(31)을 통해 기체 흐름 채널(24)로 공급된다. 가령, 소스기체와 반응기체와 퍼지기체가 각각의 유입구를 통해 공급될 수 있다.

[0141] 상기 제2 관통홀(10), 상기 제4 관통홀(11) 그리고 상기 제5 관통홀(12)을 통해 상기 기체 흐름 채널(24)로 공급된 기체는, 하부의 기체 공급 플레이트(22)의 가장자리 부분을 통해, 반응 공간(18)의 가장 자리영역, 혹은 반응 공간(18)의 중심부와 가장자리 사이 영역으로 공급될 수 있다. 그 결과, 피처리 기관 상에 형성되는 박막의 가장자리 영역(엣지 부분) 혹은 기관의 중심부와 가장자리 영역 사이의 특정 주변부의 박막 균일도 혹은 박막 특성을 선택적으로 제어할 수 있다.

[0142] 예를 들어, 상기 관통홀들(10, 11, 12)을 통해 공급되는 기체의 유량, 그리고 상기 기체 채널(21)을 관통하는 제 5 관통홀(12)의 경사도에 따라, 기관의 가장자리 영역 혹은 기관의 중심부와 가장자리 사이의 영역에 증착되는 박막의 균일도가 선택적으로 조절될 수 있다. 또한 이러한 요소들에 의해, 기관의 중심부에 증착되는 박막과의 균일도 편차가 감소되거나 제어될 수 있다.

[0143] 예를 들어, 기관의 가장자리 부분과 중심부분의 균일도 편차가 최소화 된 균일한 박막이 증착될 수 있다. 다른 예에서, 기관의 중심부 보다 가장자리 부분이 두꺼운 오목한 형태(concave)의 박막이 증착될 수 있고 혹은 기관의 중심 부분이 가장자리 부분보다 두꺼운 볼록한 형태(convex)의 박막이 증착될 수도 있다. 상기 제 2관통홀(10), 상기 제 4 관통홀(11) 및 상기 제 5 관통홀(12)을 통해 공급되는 기체는 비활성 기체일 수 있다. 선택적인 실시예에서 상기 기체는 박막 형성에 참여하는 반응기체 및/또는 소스 기체일 수 있다.

[0144] 도 27 및 도 28은 본 발명에 따른 반응기에서 PEALD 방법으로 기관에 증착된 SiO<sub>2</sub> 박막의 두께를 나타낸다. 상기 그래프는 상기 제2 관통홀(10), 상기 제4 관통홀(11) 그리고 상기 제5 관통홀(12)을 통해 공급된 기체가 박막의 균일도, 특히 기관의 가장자리에 증착된 박막의 균일도에 미치는 영향을 나타낸다.

[0145] 상기 그래프의 가로축은 기관을 중심으로 좌우로 각각 150mm씩의 거리를 나타낸다(기관의 지름은 300mm). 그리고 세로축은 박막의 두께를 나타낸다. 상기 실시예 에서는 상기 기체 채널(21)을 관통하는 제5 관통홀(12)의 각도를 30도로 하였고 기체 유량을 다양하게 하면서 영향성을 평가하였다.

[0146] [표 1]

제 1 관통홀			제 2 관통홀		
Source carrier Ar (sccm)	Purge Ar (sccm)	O <sub>2</sub> (sccm)	Edge gas (sccm)	RF power(W)	Pressure(Torr)
1000	3500	200	Ar 0~1000	400	2
1000	3500	200	O <sub>2</sub> 0~500	400	2

[0147]

[0148] 표 1에 나타난 바와 같이, 기체 공급 채널인 제1 관통홀(main hole)을 통해서는 소스 캐리어로서 Ar이 1000 sccm 공급되고, 퍼지 가스로서 Ar이 3500sccm 공급되었으며, 반응 가스로서 O<sub>2</sub> 200 sccm이 전 공정기간 동안 연속적으로 공급될 수 있다(따라서 총 유량은 4,700 sccm 이다). 400watt의 플라즈마가 공급되며 공정 시 반응공간의 압력은 2 torr를 유지하였다.

[0149] 산소는 플라즈마가 공급될 경우에만 활성화되어 기관상에서 소스분자와 반응할 수 있다. 따라서 산소는 플라즈마가 공급되지 않을 때는 퍼지기체의 역할을 수행하게 된다. 따라서 산소는 본 공정에서는 반응성 퍼지 기체(reactive purge gas)의 역할을 할 수 있다.

[0150] 한편 제2 관통홀을 통해 공급되는 기체는 Ar 혹은 O<sub>2</sub>일 수 있다. 상기 기체 역시 전 공정 기간 동안 연속적으로 공급될 수 있다. 한편 상기 기체의 유량은 기관 주변에 원하는 박막 균일도에 맞추어 적절히 조절될 수 있다.

[0151] 이하의 실시예에 따른 발명을 요약하면 다음과 같은 구성으로 이루어질 수 있다.

[0152] - 제1 관통 홀을 통해, 소스 기체, 퍼지 기체, 및 반응성 퍼지 기체를 연속적으로 공급하는 제1 단계

[0153] - 제2 관통 홀을 통해, 퍼지 기체 및 반응성 퍼지 기체 중 적어도 하나를 연속적으로 공급하는 제2 단계

[0154] - 플라즈마를 인가하는 제3 단계

[0155] - 제1 단계 및 제2 단계는 동시에 수행될 수 있고, 제3 단계는 제1 단계 및 제2 단계가 수행되는 동안 일시적으로

로 수행될 수 있음.

[0156] 여기서 제1 관통 홀은 기체 공급 채널(도 12의 28)과 대응되고, 제2 관통 홀은 기체 공급 유닛의 적어도 일부를 관통하도록 형성된 관통 홀(도 12의 10, 11, 12)과 대응된다.

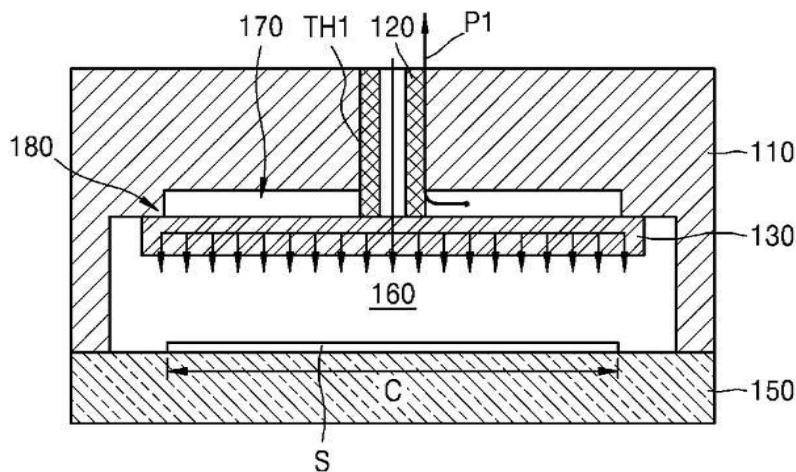
[0157] 도 27에 나타난 바와 같이, 제2 관통홀을 통해 공급되는 Ar기체의 유량이 증가할수록, 기관 가장자리에 증착된 박막의 두께가 낮아짐을 알 수 있다. 한편, 도 28에 나타난 바와 같이, 제2 관통홀을 통해 공급되는 산소 기체의 유량이 증가할수록 기관 가장자리에 증착된 박막의 두께가 증가함을 알 수 있다. 즉, 반응 공간의 주변부에 공급되는 소스기체, 반응 기체에 대해 기관 주변부에 차폐효과(blocking effect)를 유도하고 제어함으로써 기관 상 박막의 균일도가 제어될 수 있다.

[0158] 본 발명을 명확하게 이해시키기 위해 첨부한 도면의 각 부위의 형상은 예시적인 것으로 이해하여야 한다. 도시된 형상 외의 다양한 형상으로 변형될 수 있음에 주의하여야 할 것이다.

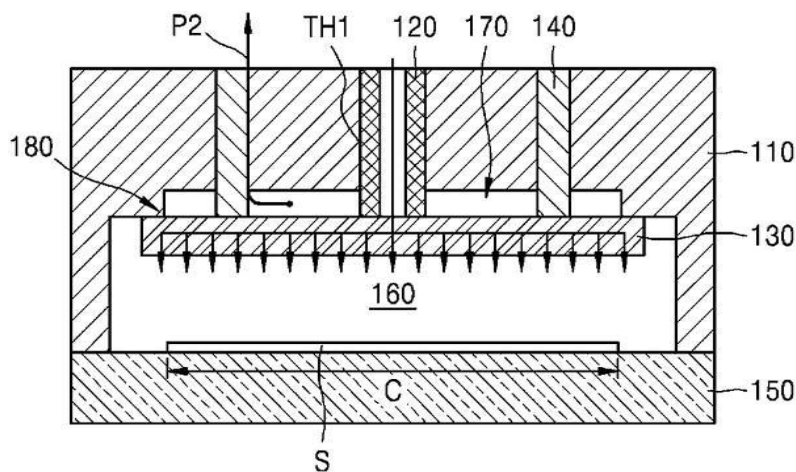
[0159] 이상에서 설명한 본 발명이 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**도면**

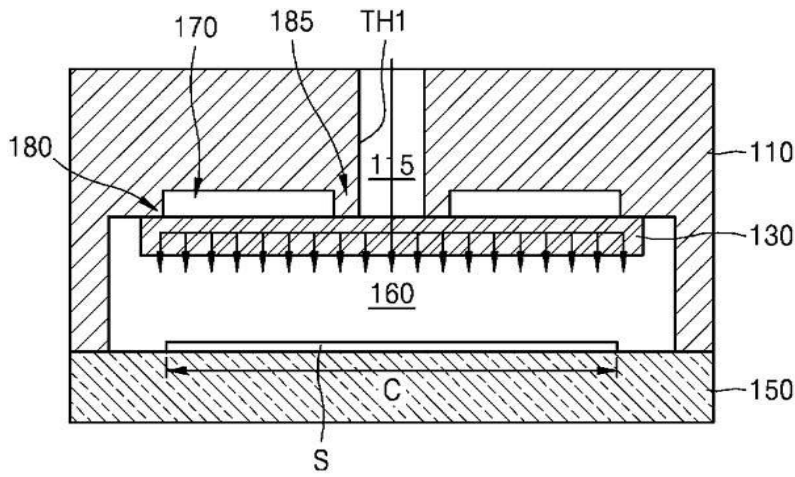
**도면1**



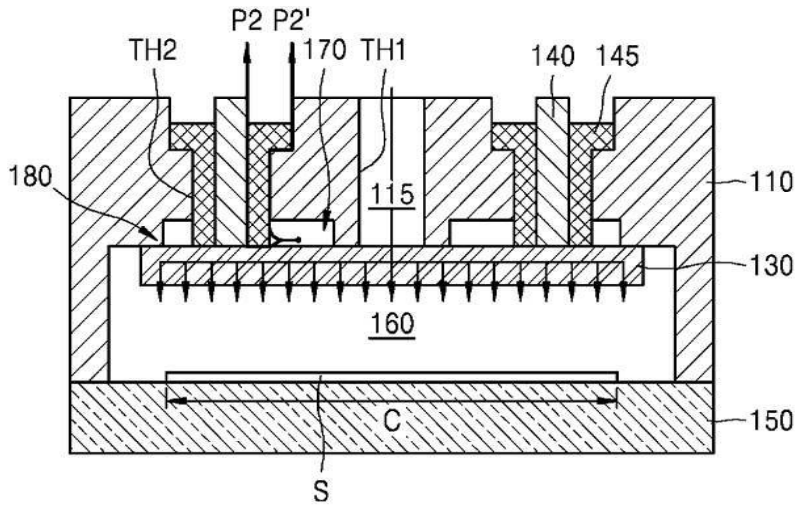
**도면2**



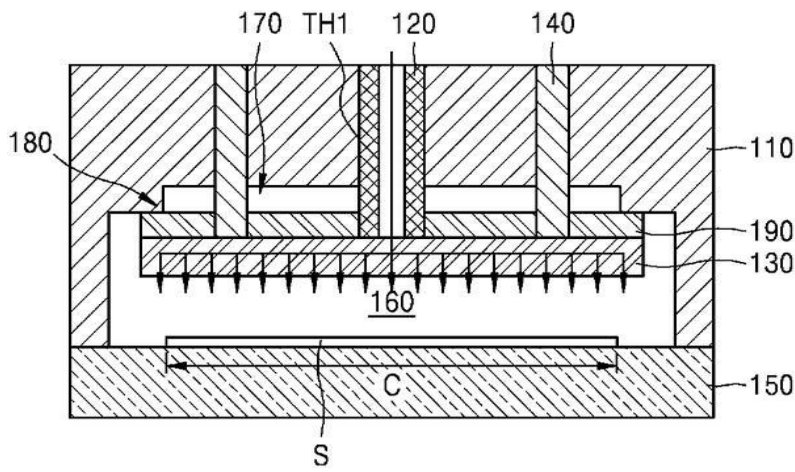
도면3



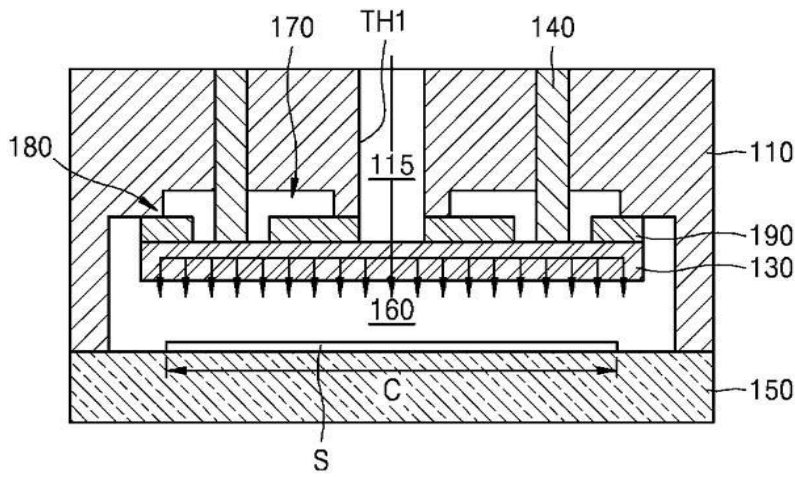
도면4



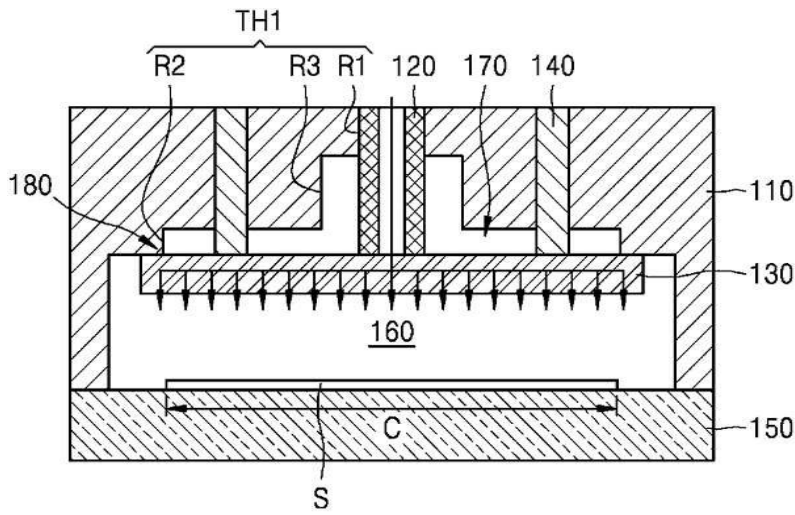
도면5



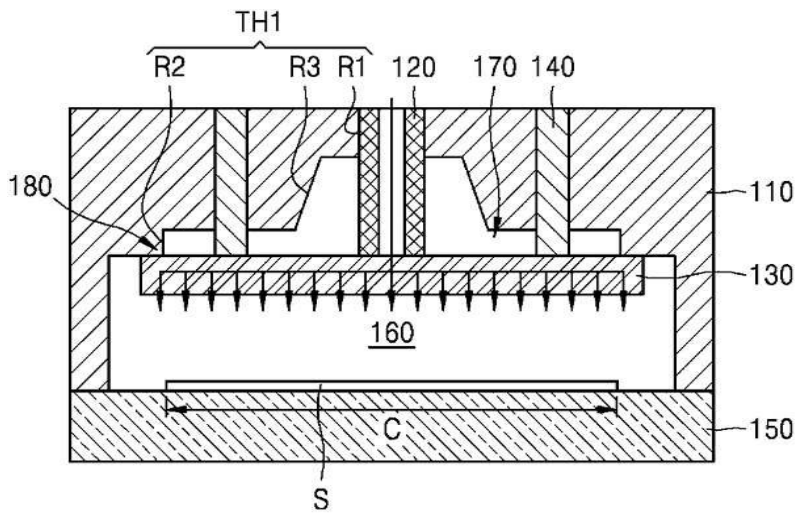
도면6



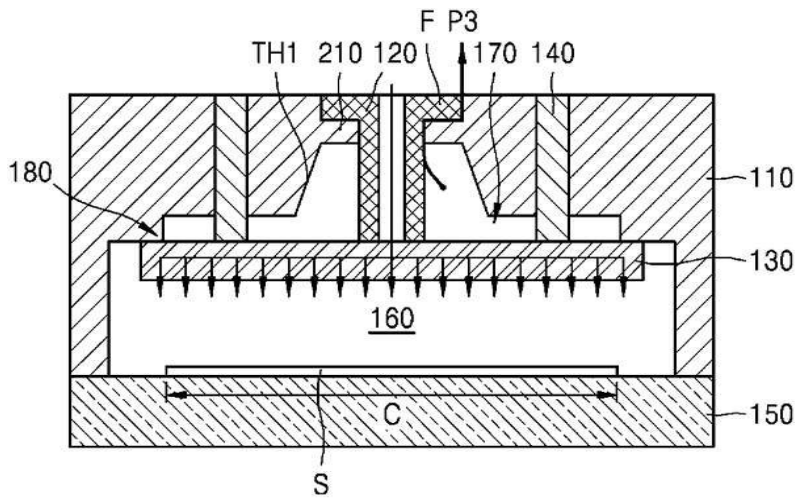
도면7



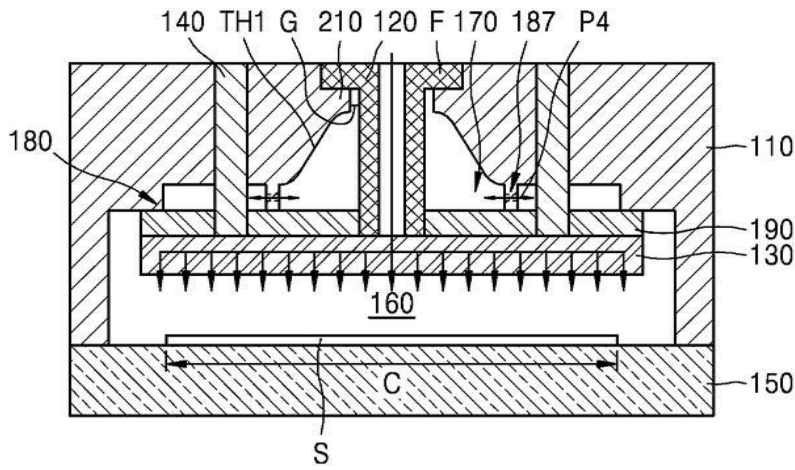
도면8



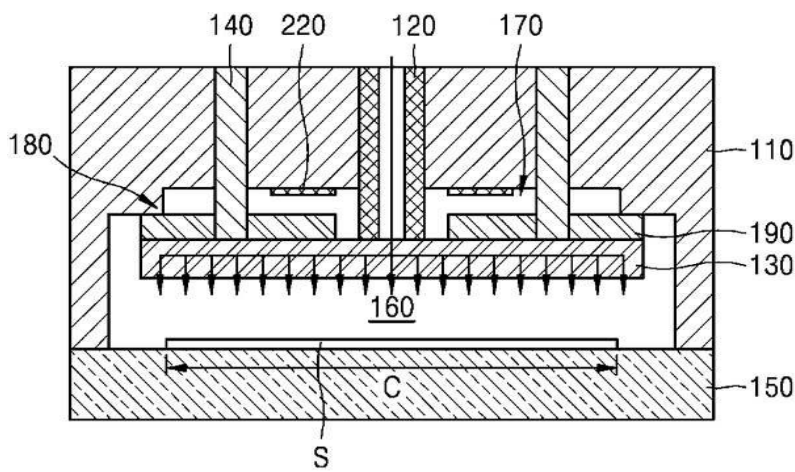
도면9



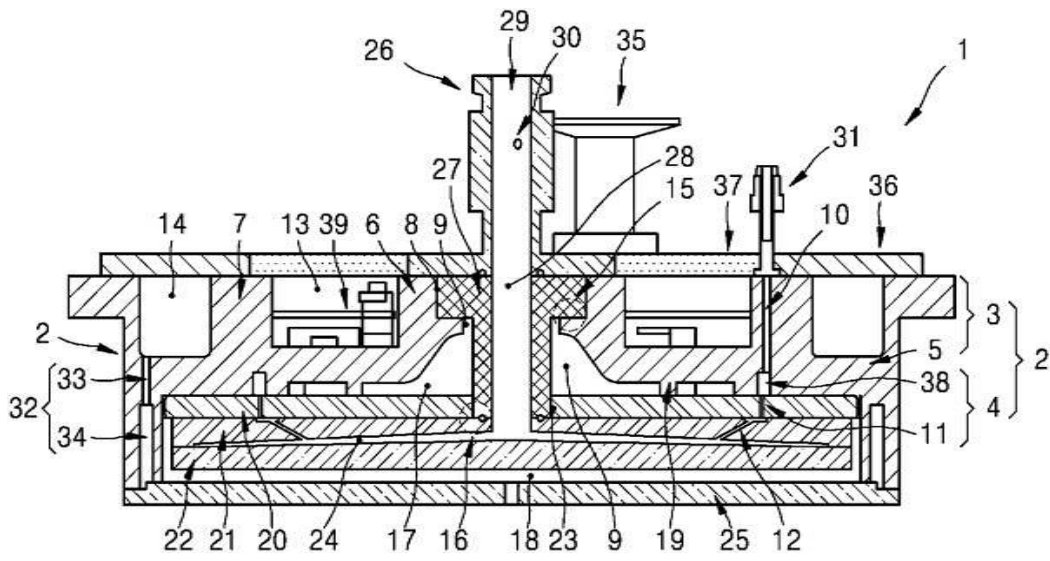
도면10



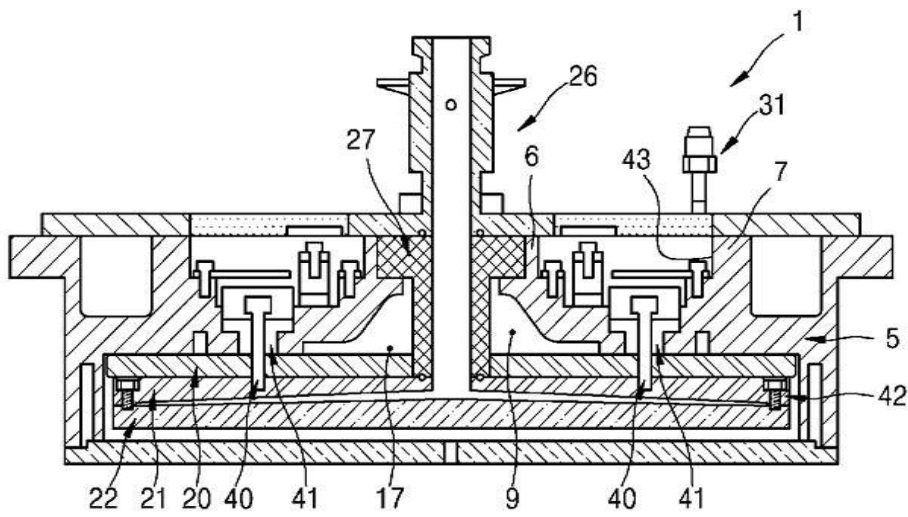
도면11



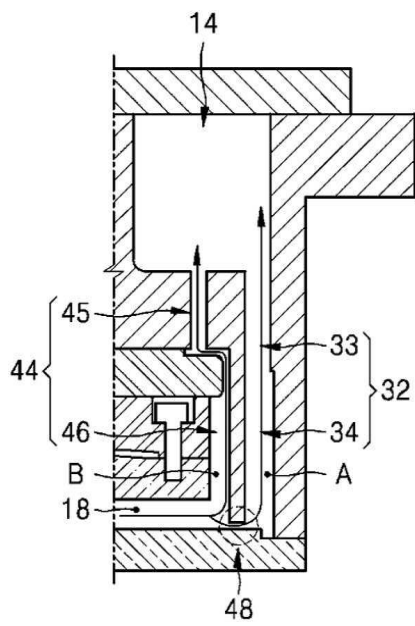
도면12



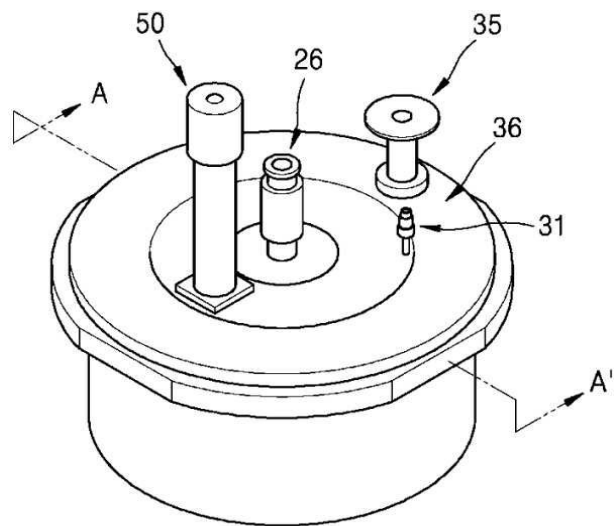
도면13



도면14

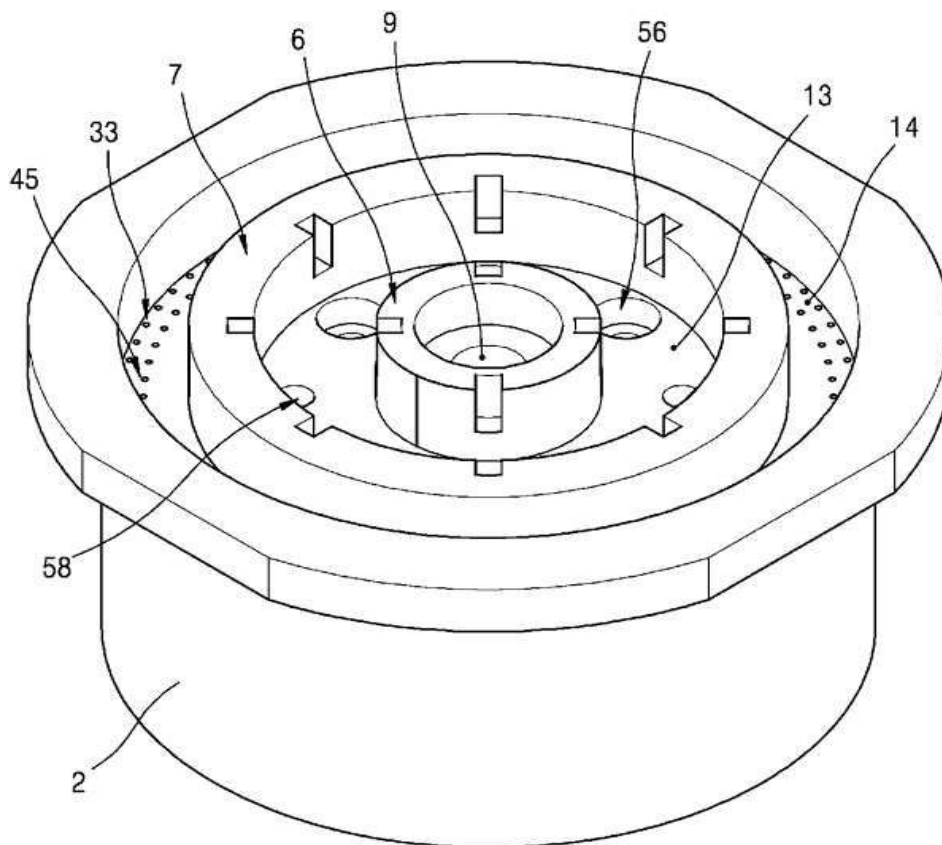


도면15

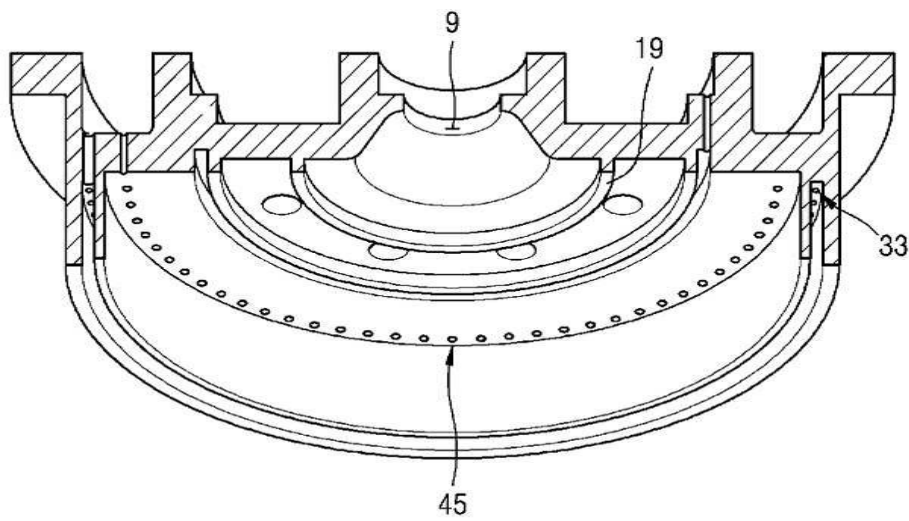




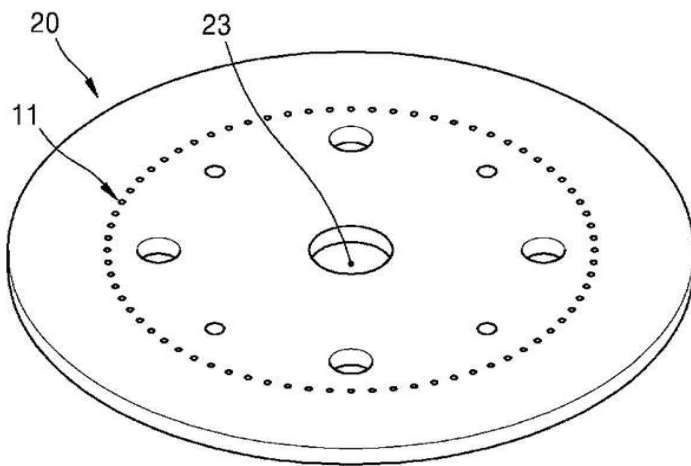
도면18



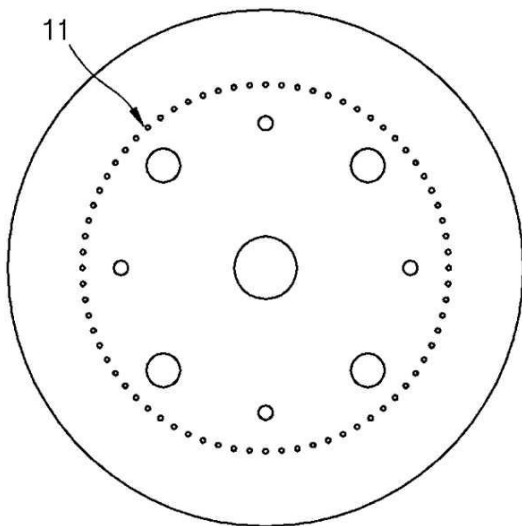
도면19



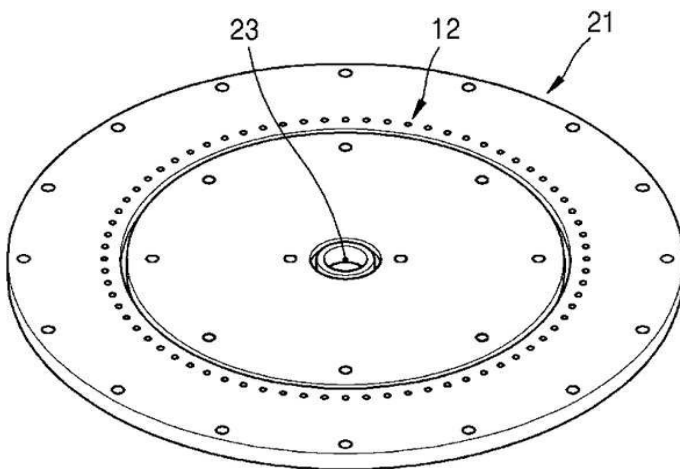
도면20



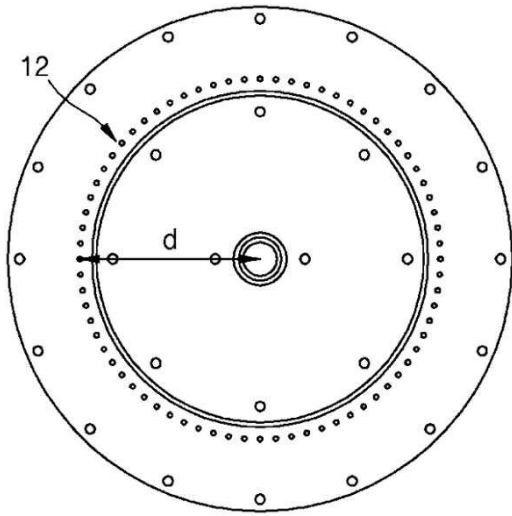
도면21



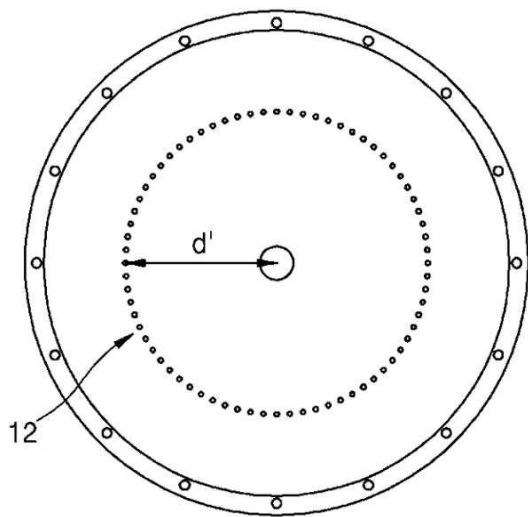
도면22



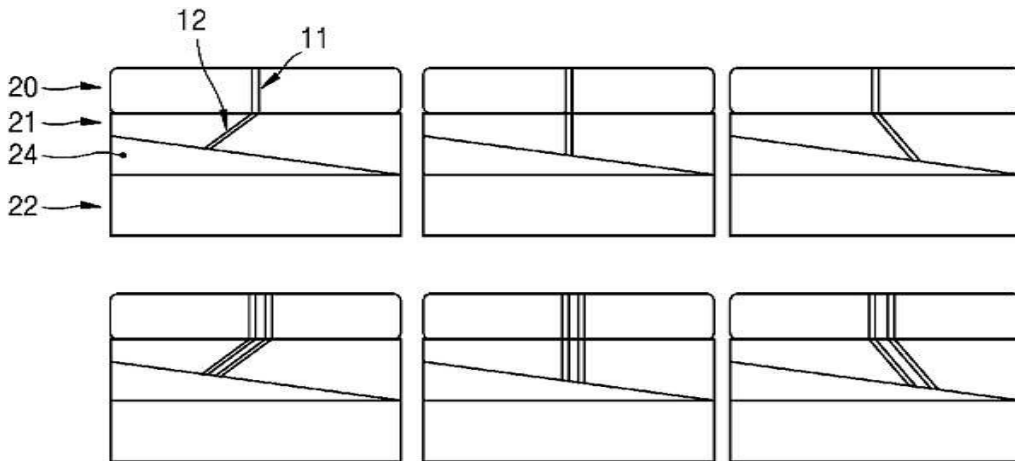
도면23



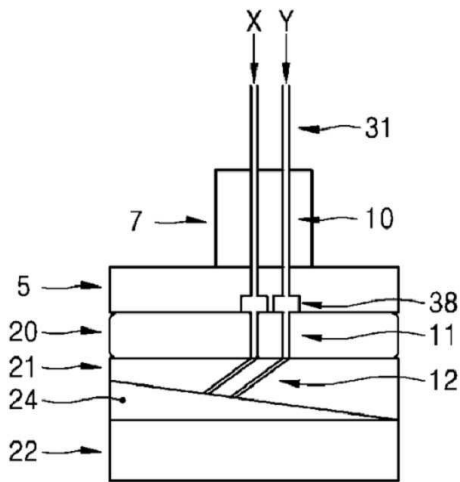
도면24



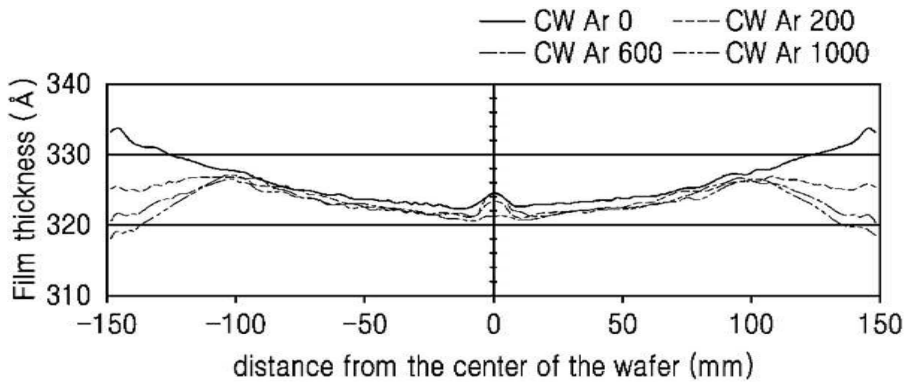
도면25



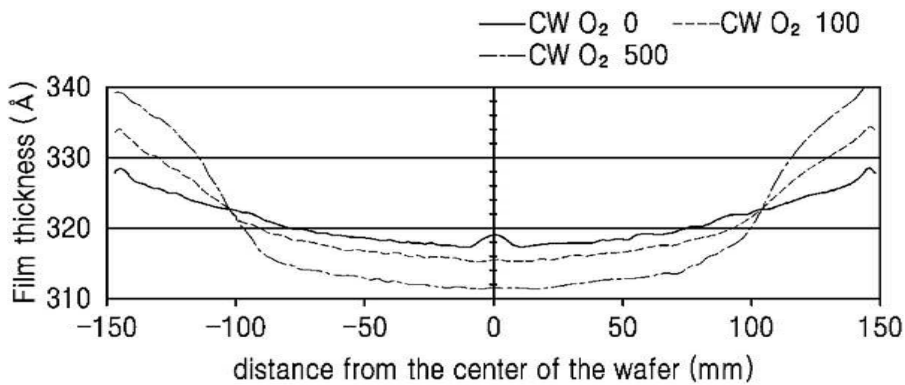
도면26



도면27



도면28



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

청구항 1에 있어서,

상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트를 더 포함하고,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부가 상기 절연 플레이트와 접촉하고, 그리고

상기 기체 공급 유닛은 상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부에 의해 상기 절연 플레이트를 통해 기계적으로 지지되는, 기관 처리 장치.

**【변경후】**

청구항 1에 있어서,

상기 격벽과 상기 기체 공급 유닛 사이에 배치된 절연 플레이트를 더 포함하고,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부가 상기 절연 플레이트와 접촉하고, 그리고

상기 도관과 상기 제1 돌출부 사이에 상기 제2 돌출부를 배치함으로써, 상기 격벽의 구조에 기계적 안정성이 보장되는, 기관 처리 장치.