



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098985  
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044489

(22) 출원일자 2007년05월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

(주)소솔

경기도 용인시 처인구 남사면 원암리 57

(72) 발명자

나관구

경기 성남시 분당구 서현동 시범단지한신아파트 115-404

이중희

인천 연수구 옥련동 현대아파트 104-104

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남승희

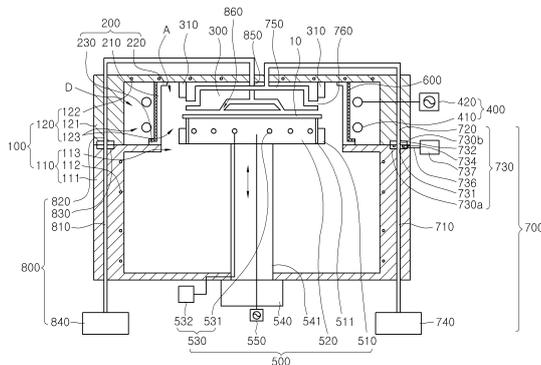
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 가스 공급 장치 및 이를 구비하는 에지 식각 장치

(57) 요약

본 발명은 가스 공급 장치 및 이를 구비하는 에지 식각 장치에 관한 것으로, 반응 공간을 갖는 챔버에 가스를 공급하는 가스 공급 장치에 있어서, 상기 반응 공간에 가스를 분사하는 가스 분사부와, 상기 가스가 저장된 가스 저장부와, 상기 가스 분사부와 상기 가스 저장부 사이에 마련된 제 1 및 제 2 연장 유로 및 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 연결 영역에 마련되어 상기 가스의 누설을 방지하는 누설 방지부를 포함하는 가스 공급 장치 및 이를 구비하는 에지 식각 장치를 제공한다. 이와 같이 본 발명은 챔버의 반응 공간으로 제공되는 가스가 이동하는 유로를 챔버의 측벽면 내에 위치시켜 유로의 손상을 방지하고, 이로인한 가스의 누설을 방지할 수 있고, 유로간을 연결하는 유로 연결부의 일측에 유독성의 가스 누출시 이를 외부로 배기할 수 있는 배기부를 두어 유독성 가스의 누설을 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**장철희**

경기 용인시 수지구 상현 2동 만현마을9단지 LG자  
이 아파트903-401

**이항주**

경기 용인시 기흥구 상갈동 넥스빌 1304호

**김동완**

경기 수원시 팔달구 고등동 37-20

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

반응 공간을 갖는 챔버에 가스를 공급하는 가스 공급 장치에 있어서,  
 상기 반응 공간에 가스를 분사하는 가스 분사부;  
 상기 가스가 저장된 가스 저장부;  
 상기 가스 분사부와 상기 가스 저장부 사이에 마련된 제 1 및 제 2 연장 유로; 및  
 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 연결 영역에 마련되어 상기 가스의 누설을 방지하는 누설 방지부를 포함하는 가스 공급 장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 누설 방지부는,  
 상기 제 1 연장 유로에 접속된 제 1 관통홀을 갖는 제 1 몸체와,  
 상기 제 1 연결 몸체에 밀봉 결합되고, 상기 제 2 연장 유로에 접속되고, 상기 제 1 관통홀과 연통되는 제 2 관통홀을 갖는 제 2 몸체와,  
 상기 제 1 및 제 2 관통홀의 외측 둘레에 마련된 가스 배기부를 포함하는 가스 공급 장치.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 가스 배기부는,  
 상기 제 1 몸체 및 상기 제 2 몸체 중 적어도 하나의 몸체에 링 형상으로 형성된 상기 가스 배기홈을 포함하는 가스 공급 장치.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,  
 상기 챔버는 착탈 가능하게 결합된 상측 챔버부와 하측 챔버부를 구비하고,  
 상기 제 1 연장 유로는 상기 하측 챔버부의 벽면 내에 마련되고, 상기 제 2 연장 유로는 상기 상측 챔버부의 벽면 내에 마련된 가스 공급 장치.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 누설 방지부는,  
 상기 상측 챔버부와 상기 하측 챔버부 중 적어도 하나의 결합면 영역에 마련된 가스 배기홈을 포함하는 가스 공급 장치.

### 청구항 6

청구항 2 또는 청구항 5에 있어서,  
 상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와,  
 상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 가스 공급 장치.

### 청구항 7

청구항 2 또는 청구항 5에 있어서,  
 상기 가스 배기홈 내의 압력이 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 압력보다 낮은 가스 공급 장치.

### 청구항 8

청구항 2 또는 청구항 5에 있어서,

상기 가스 배기홈의 내측 및 외측 영역 중 적어도 하나의 영역에 마련된 적어도 하나의 오링을 더 포함하는 가스 공급 장치.

**청구항 9**

착탈 가능하게 결합된 상측 챔버부와 하측 챔버부를 구비하여 반응 공간을 갖는 챔버;

상기 반응 공간에 마련된 차폐부;

상기 차폐부 하측에 마련된 기관 지지부; 및

적어도 일부가 상기 하측 및 상측 챔버부 벽면 내에 마련되고 서로 연통된 제 1 및 제 2 연장 유로와, 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 연통 영역에 마련된 누설 방지부를 구비하여 상기 반응 공간에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급부를 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서, 상기 누설 방지부는,

상기 하측 챔버부의 착탈면에 마련되고 상기 제 1 연장 유로에 접속된 제 1 관통홀을 갖는 제 1 몸체와,

상기 상측 챔버부의 착탈면에 마련되고 상기 제 2 연장 유로에 접속된 제 2 관통홀을 갖는 제 2 몸체와,

상기 제 1 및 제 2 관통홀의 외측 둘레에 마련된 가스 배기부를 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서, 상기 가스 배기부는,

상기 제 1 몸체 및 상기 제 2 몸체 중 적어도 어느 하나의 몸체에 링 형상으로 형성된 가스 배기홈을 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서, 상기 가스 배기부는,

상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와,

상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 13**

청구항 10에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 몸체는 판 형상으로 제작되고, 상기 상측 챔버부 및 상기 하측 챔버부의 착탈면 영역에 상기 제 1 및 제 2 몸체가 인입되는 오목홈이 마련된 에지 식각 장치.

**청구항 14**

청구항 9에 있어서, 상기 누설 방지부는,

상기 상측 챔버부와 상기 하측 챔버부 중 적어도 하나의 착탈면 영역에 마련된 가스 배기홈을 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 15**

청구항 14에 있어서, 상기 누설 방지부는,

상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와,

상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 16**

청구항 11 또는 청구항 14에 있어서,

상기 가스 배기홈 내의 압력이 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 압력보다 낮은 에지 식각 장치.

**청구항 17**

청구항 11 또는 청구항 14에 있어서,

상기 가스 배기홈의 내측 및 외측 영역 중 적어도 하나의 영역에 마련된 적어도 하나의 오링을 더 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 18**

청구항 9에 있어서,

상기 공정 가스 공급부는 상기 하측 챔버부 하부 영역에 마련되어 상기 제 1 연장 유로에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 저장부를 더 구비하는 에지 식각 장치.

**청구항 19**

청구항 9에 있어서, 상기 공정 가스 공급부는,

상기 차폐부의 측벽면 영역에 마련된 분사 노즐부와,

상기 분사 노즐부와 상기 연장 유로 간을 연결하는 분사 유로를 더 구비하는 에지 식각 장치.

**청구항 20**

청구항 9에 있어서,

비활성 가스가 저장된 저장부와,

상기 챔버의 벽면 내측 영역 또는 벽면 인접 영역으로 연장된 연장 유로와,

상기 연장 유로에 접속되어 상기 차폐부 내측영역으로 연장된 분사 유로와,

상기 분사 유로에 접속되어 상기 차폐부의 하부면에 마련된 분사 노즐을 구비하는 비활성 가스 공급부를 더 구비하는 에지 식각 장치.

**청구항 21**

청구항 9에 있어서,

상기 차폐부와 상기 기관 지지부의 측면 영역에 플라즈마를 생성하는 플라즈마 생성부를 더 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 22**

청구항 9에 있어서,

상기 챔버에 분리 공간을 형성하는 실드부를 더 구비하는 에지 식각 장치.

**청구항 23**

청구항 22에 있어서,

상기 실드부의 외주면 둘레에 마련된 페러데이 실드를 더 포함하는 에지 식각 장치.

**청구항 24**

청구항 9에 있어서,

상기 차폐부의 가장자리 영역에 마련된 상측 전극을 더 포함하는 에지 식각 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <22> 본 발명은 가스 공급 장치 및 이를 이용한 에지 식각 장치에 관한 것으로, 반도체 소자 제조 공정 중 사용되는 독성 가스의 유출을 사전에 차단할 수 있는 가스 공급 장치 및 이를 이용한 에지 식각 장치에 관한 것이다.
- <23> 일반적으로, 일반적으로, 반도체 기판의 에지 영역은 기판의 이송을 위해 별도의 소자 또는 회로 패턴을 제작하지 않는 영역이다. 반도체 기판상에 반도체 소자와 회로 패턴의 제작을 위해 공정 중 상기의 반도체 기판의 에지 영역에 원치 않는 막이 증착되거나 파티클들이 퇴적되는 현상이 발생하였다. 이때, 기판 에지 영역의 막과 파티클들을 제거하지 않은 상태에서 반도체 소자와 회로 패턴의 제작을 위한 공정을 계속적으로 진행하게 되는 경우 기판이 휘어지거나, 후속으로 진행되는 공정상의 결함으로 작용하여 수율을 감소시키거나, 기판 정렬이 어려워지는 등의 많은 문제점이 발생한다.
- <24> 이에 소정의 후처리 공정을 통해 기판의 에지 영역에 형성된 막 및 파티클들을 제거해주어야 한다. 이를 위해 종래에는 케미컬을 이용한 습식 식각을 통해 기판 에지 영역의 막 또는 파티클을 제거하였다. 그러나, 최근에는 기판의 에지 영역에만 국부적으로 플라즈마를 발생시켜 에지 영역의 막 또는 파티클을 제거하였다.
- <25> 이때, 플라즈마를 이용하여 기판 에지 영역을 식각하기 위해 제공되는 공정 가스는 유독성의 가스이다. 이러한 유독성의 가스는 기판 에지 영역을 식각하기 위한 장치뿐만 아니라 기판상에 반도체 막, 도전성막 및 절연성막을 증착하거나, 이러한 막들을 식각하기 위해 사용된다. 이에 유독성의 가스의 유출이 발생하는 경우 주변 환경은 물론 작업자에게 치명적인 해를 주게 된다.
- <26> 이러한 유독성의 가스는 배관을 통해 이송되고, 이러한 배관들은 소정의 연결부에 의해 연결된다. 이에, 배관 간을 연결하는 연결부에 결합 불량이나 결함 영역에 손상이 발생하는 경우 유독성의 가스가 외부로 유출되는 문제가 발생하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <27> 따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 배관 간을 연결하는 연결부의 일측에 유독성의 가스 누출시 이를 외부로 배기할 수 있는 배기부를 두어 유독성 가스의 누설을 방지할 수 있는 가스 공급 장치 및 이를 구비하는 에지 식각 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

- <28> 본 발명에 따른 반응 공간을 갖는 챔버에 가스를 공급하는 가스 공급 장치에 있어서, 상기 반응 공간에 가스를 분사하는 가스 분사부와, 상기 가스가 저장된 가스 저장부와, 상기 가스 분사부와 상기 가스 저장부 사이에 마련된 제 1 및 제 2 연장 유로 및 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 연결 영역에 마련되어 상기 가스의 누설을 방지하는 누설 방지부를 포함하는 가스 공급 장치를 제공한다.
- <29> 상기 누설 방지부는, 상기 제 1 연장 유로에 접속된 제 1 관통홀을 갖는 제 1 몸체와, 상기 제 1 연결 몸체에 밀봉 결합되고, 상기 제 2 연장 유로에 접속되고, 상기 제 1 관통홀과 연통되는 제 2 관통홀을 갖는 제 2 몸체와, 상기 제 1 및 제 2 관통홀의 외측 둘레에 마련된 가스 배기부를 포함하는 것이 바람직하다.
- <30> 여기서, 상기 가스 배기부는, 상기 제 1 몸체 및 상기 제 2 몸체 중 적어도 하나의 몸체에 링 형상으로 형성된 상기 가스 배기홈을 포함하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 챔버는 착탈 가능하게 결합된 상측 챔버부와 하측 챔버부를 구비하고,
- <32> 상기 제 1 연장 유로는 상기 하측 챔버부의 벽면 내에 마련되고, 상기 제 2 연장 유로는 상기 상측 챔버부의 벽면 내에 마련되는 것이 바람직하다.
- <33> 상기 누설 방지부는, 상기 상측 챔버부와 상기 하측 챔버부 중 적어도 하나의 결합면 영역에 마련된 가스 배기홈을 포함하는 것이 가능하다.
- <34> 상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와, 상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 가스 배기홈 내의 압력이 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 압력보다 낮은 것이 바람직하다. 상기 가스 배

기홈의 내측 및 외측 영역 중 적어도 하나의 영역에 마련된 적어도 하나의 오링을 더 포함하는 것이 효과적이다.

- <35> 또한, 본 발명에 따른 착탈 가능하게 결합된 상측 챔버부와 하측 챔버부를 구비하여 반응 공간을 갖는 챔버와, 상기 반응 공간에 마련된 차폐부와, 상기 차폐부 하측에 마련된 기관 지지부 및 적어도 일부가 상기 하측 및 상측 챔버부 벽면 내에 마련되고 서로 연통된 제 1 및 제 2 연장 유로와, 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 연통 영역에 마련된 누설 방지부를 구비하여 상기 반응 공간에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급부를 포함하는 예지 시각 장치를 제공한다.
- <36> 상기 누설 방지부는, 상기 하측 챔버부의 착탈면에 마련되고 상기 제 1 연장 유로에 접속된 제 1 관통홀을 갖는 제 1 몸체와, 상기 상측 챔버부의 착탈면에 마련되고 상기 제 2 연장 유로에 접속된 제 2 관통홀을 갖는 제 2 몸체와, 상기 제 1 및 제 2 관통홀의 외측 둘레에 마련된 가스 배기부를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 가스 배기부는, 상기 제 1 몸체 및 상기 제 2 몸체 중 적어도 어느 하나의 몸체에 링 형상으로 형성된 가스 배기홈을 포함하는 것이 효과적이다. 상기 가스 배기부는, 상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와, 상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <37> 상기 제 1 및 제 2 몸체는 판 형상으로 제작되고, 상기 상측 챔버부 및 상기 하측 챔버부의 착탈면 영역에 상기 제 1 및 제 2 몸체가 인입되는 오목홈이 마련되는 것이 효과적이다.
- <38> 상기 누설 방지부는, 상기 상측 챔버부와 상기 하측 챔버부 중 적어도 하나의 착탈면 영역에 마련된 가스 배기홈을 포함하는 것이 가능하다. 상기 누설 방지부는, 상기 가스 배기홈과 연통된 배기 유로와, 상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프를 더 포함하는 것이 효과적이다.
- <39> 상기 가스 배기홈 내의 압력이 상기 제 1 및 제 2 연장 유로의 압력보다 낮은 것이 바람직하다.
- <40> 상기 가스 배기홈의 내측 및 외측 영역 중 적어도 하나의 영역에 마련된 적어도 하나의 오링을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <41> 상기 공정 가스 공급부는 상기 하측 챔버부 하부 영역에 마련되어 상기 제 1 연장 유로에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 저장부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <42> 상기 공정 가스 공급부는, 상기 차폐부의 측벽면 영역에 마련된 분사 노즐부와, 상기 분사 노즐부와 상기 연장 유로 간을 연결하는 분사 유로를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <43> 비활성 가스가 저장된 저장부와, 상기 챔버의 벽면 내측 영역 또는 벽면 인접 영역으로 연장된 연장 유로와, 상기 연장 유로에 접속되어 상기 차폐부 내측영역으로 연장된 분사 유로와, 상기 분사 유로에 접속되어 상기 차폐부의 하부면에 마련된 분사 노즐을 구비하는 비활성 가스 공급부를 더 구비하는 것이 효과적이다.
- <44> 상기 차폐부와 상기 기관 지지부의 측면 영역에 플라즈마를 생성하는 플라즈마 생성부를 더 포함하는 것이 효과적이다.
- <45> 상기 챔버에 분리 공간을 형성하는 실드부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <46> 상기 실드부의 외주면 둘레에 마련된 패러데이 실드를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <47> 상기 차폐부의 가장자리 영역에 마련된 상측 전극을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <48> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- <49> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 시각 장치의 개념 단면도이다.
- <50> 도 2는 제 1 실시예에 따른 플라즈마 시각 챔버의 공정 가스 공급부를 설명하기 위한 사시도이고, 도 3은 제 1 실시예에 따른 공정 가스 공급부를 설명하기 위한 평면도이고, 도 4는 제 1 실시예에 따른 공정 가스 공급부를 설명하기 위한 단면도이다.
- <51> 도 5는 제 1 실시예에 따른 비활성 가스 공급부를 설명하기 위한 사시도이고, 도 6은 제 1 실시예에 따른 비활성 가스 공급부를 설명하기 위한 평면도이고, 도 7은 제 1 실시예에 따른 공정 가스 공급부를 설명하기 위한 단

면도이다.

- <52> 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 예지 식각 장치는 챔버(100)와, 기관(10)의 비 식각 영역에 인접 배치되는 차폐부(300)와, 기관(10)의 예지 영역을 노출시키고 기관(10)을 지지하는 기관 지지부(500)와, 챔버(100) 하측에서 챔버(100) 상측 방향으로 챔버(100) 측벽을 관통하여 연장되고, 챔버(100) 내부에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급부(700)와, 챔버(100) 하측에서 상측 방향으로 챔버(100) 측벽을 관통하여 연장되고, 챔버(100) 내부에 비활성 가스를 공급하는 비활성 가스 공급부(800)와, 상기 챔버(100) 내부에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 생성부(400)를 포함한다. 그리고, 도면에 도시된 바와 같이 챔버(100) 내부를 반응 공간(A)과 분리 공간(D)으로 분할하는 실드부(200)와, 차폐부(300)와 플라즈마 생성부(400) 사이에 마련된 페러데이 실드(600)를 더 구비한다.
- <53> 상기 공정 가스 공급부(700)의 공정 가스와, 비활성 가스 공급부(800)의 비활성 가스는 도 1에 도시된 바와 같이 차폐부(300)를 통해 챔버(100) 내측의 반응 공간(A) 내에 분사된다.
- <54> 상술한 챔버(100)는 가열 수단(112, 122)을 구비하는 하부 및 상부 챔버부(110, 120)를 포함한다.
- <55> 먼저, 하부 챔버부(110)는 내부가 비어 있는 대략 육면체 형태의 하측 몸체(111)와, 적어도 하측 몸체(111)의 측벽에 마련된 하측 가열 수단(112) 그리고, 하측 몸체(111)의 상측벽에 마련된 원형상의 관통홀(113)을 구비한다. 즉, 하측 몸체(111)는 사각형 형상의 상부면 및 하부면 그리고, 4개의 측벽을 구비하는 사각 기둥 형상으로 제작된다. 물론 이에 한정되지 않고, 하측 몸체(111)는 원기둥 형태 및 다면체 형태를 가질 수 있고, 각 면의 형상 또한 다각형 형태로 제작될 수 있다. 하측 몸체(111)의 내부 빈 공간을 통해 기관(10)을 지지하는 기관 지지부(500)가 승강한다. 하측 몸체(111)의 일측에는 도시되지 않았지만, 기관(10)의 로딩 및 언로딩을 위한 게이트 밸브와, 챔버(100) 내부의 불순물을 배기하기 위한 배기부가 마련된다. 이때, 게이트 밸브(130)를 통해 하부 챔버부(110)가 다른 공정을 수행하는 챔버(미도시)에 연결될 수도 있다.
- <56> 하측 몸체(111)의 적어도 측벽의 일부 영역에는 챔버(100)를 가열하기 위한 하측 가열 수단(112)이 마련된다. 하측 가열 수단(112)은 도 1에 도시된 바와 같이 측벽 내에 위치한다. 이를 통해 하측 몸체(111)를 가열하고, 온도를 제어하여 외부 영향에 의해 하측 몸체(111) 내측의 온도가 급격하게 변화하는 것을 방지할 수 있다. 하측 가열 수단(112)으로 전기 히터를 사용하는 것이 바람직하다. 하측 가열 수단(112)는 하측 몸체(111)의 외측면에 위치할 수도 있다.
- <57> 이와 같이 하측 몸체(111) 내부 즉, 몸체의 측벽 내부 또는 측부에 가열 수단(112)을 위치시켜 기관(10)의 로딩 단계에서부터 기관(10)의 예지 영역을 집중적으로 가열할 수 있다. 이를 통해 기관 예지 영역 식각시 반응성을 향상시킬 수 있다.
- <58> 하측 몸체(111)의 상측벽에 마련된 관통홀(113)의 직경은 기관(10)의 직경 보다 큰 것이 바람직하다. 이를 통해 기관 지지부(500)가 관통홀(113)을 통해 하측 몸체(111) 외측으로 승강할 수 있다.
- <59> 이어서, 상부 챔버부(120)는 대략 육면체 형태의 상측 몸체(121)와, 상측 몸체(121)에 마련된 상측 가열 수단(122)과, 상측 몸체(121)에 마련된 오목홈부(123)를 구비한다.
- <60> 상측 몸체(121)의 형태는 이에 한정되지 않고, 하부 챔버부(110)의 하측 몸체(111)와 유사한 형상으로 제작된다. 상측 몸체(121)는 하측 몸체(111)의 관통홀 영역을 덮을 수 있는 형상으로 제작되는 것이 효과적이다. 즉, 상측 몸체(121)의 하부면이 하측 몸체(111)의 상부면에 밀착된다.
- <61> 상기 상측 몸체(121)에 마련된 오목홈부(123)는 하측 몸체(111)의 관통홀(113)과 연통된다. 이를 위해 오목홈부(123)는 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이 상측 몸체(121)의 하측벽에 개구가 마련되고, 상측벽 방향으로 리세스된 형상으로 제작된다. 이때, 오목홈부(123)의 직경이 상기 관통홀(113)의 직경보다 큰 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 기관 지지부(500)의 승강을 통해 기관(10)이 상부 챔버부(120)의 오목홈부(123) 내측에 위치하게 된다. 이때, 오목홈부(123) 내측 영역에서 플라즈마를 집중 발생시켜 기관 예지 영역의 막 및 파티클을 제거할 수 있게 된다.
- <62> 상측 몸체(121)의 오목홈부(123)의 주변 영역의 일부에 상측 가열 수단(122)이 마련된다. 상측 가열 수단(122)은 상측 몸체(121)의 상측벽 영역의 일부에 위치되는 것이 바람직하다. 상측 가열 수단(122)은 하측 몸체(111)에 마련된 하측 가열 수단(112)과 동일하게 기관(10)을 가열시켜 기관 예지 영역에서의 플라즈마 반응을 향상시킨다. 하측 및 상측 가열 수단(112, 122)의 가열 온도는 대략 80도 부근에서 수행되는 것이 바람직하다. 물론 이에 한정되지 않고, 50 내지 150도 온도 범위 내에서 가열이 수행되는 것이 효과적이다. 물론 도면에서는 상측

몸체(121)의 상측벽에 상측 가열 수단(122)으로 사용되는 전열선이 균일하게 배치됨이 도시되었다. 하지만, 이에 한정되지 않고, 기관 예지 영역과 대응하는 영역에 집중적으로 전열선이 배치될 수 있다. 그리고, 상측 가열 수단(122)은 하측 가열 수단(112)과 별개의 전원 공급부(미도시)를 통해 전원을 공급받을 수 있다. 이를 통해 챔버(100) 내의 하부 영역과 상부 영역간의 온도차를 줄 수도 있다. 이에 한정되지 않고, 상측 가열 수단(122)과 하측 가열 수단(112)이 단일의 전원 공급부를 통해 전원을 공급받을 수도 있다.

- <63> 상술한 챔버(100)는 도시되지 않았지만, 상부 챔버부(120)의 상측 몸체(121)와 하부 챔버부(110)의 하측 몸체(111)간의 개폐를 위한 개폐수단(미도시)을 더 구비한다. 이와 같이 챔버(100)를 상부 영역과 하부 영역으로 분리하고, 이들을 결합하여 챔버(100)를 제작함으로써 인해 챔버(100)의 유지 보수를 용이하게 할 수 있다.
- <64> 상술한 공정 가스 공급부(700)는 공정 가스를 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)의 내측벽을 통해 이송하고, 이송된 공정 가스를 챔버(100) 내측의 반응 공간(A) 즉, 기관 예지 영역에 공급한다.
- <65> 공정 가스 공급부(700)는 하측 연장 유로(710), 상측 연장 유로(720), 누설 방지부(730), 가스 저장부(740)와, 분사 유로(750) 및 분사 노즐부(760)을 포함한다. 또한, 공정 가스 공급부(700)는 도시되지 않았지만, 챔버(100) 내측으로 공급되는 공정 가스의 유량 및 압력을 조절하는 조절부를 더 구비할 수 있다.
- <66> 하측 연장 유로(710)는 파이프로 제작되고, 상기 파이프의 일부가 하측 챔버부(110)의 측벽 영역에 삽입 장착된다. 이를 통해 하측 연장 유로(710)는 하부 챔버부(110)의 내측벽에 마련된다.
- <67> 상측 연장 유로(720)도 파이프로 제작되고, 상기 파이프의 일부가 상측 챔버의 벽면 내측으로 삽입 장착된다. 상측 연장 유로(720)는 상측 챔버부(120)의 벽면 내측에 마련된다. 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)는 하측 챔버부(110) 및 상측 챔버부(120)가 결합됨으로 인해 연통된다.
- <68> 물론 이에 한정되지 않고, 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)는 각기 하측 챔버부(110)와 상측 챔버부(120)와 일체로 제작될 수도 있다. 즉, 하측 챔버부(110)와 상측 챔버부(120) 각각에 유로(관통홀 또는 홀)를 형성하여 이를 하측 연장 유로(710) 및 상측 연장 유로(720)로 사용할 수 있다.
- <69> 본 실시예에서는 챔버(100)의 하부 영역에 공정 가스 저장부(740)가 마련된다. 공정 가스 저장부(740)는 하측 연장 유로(710)에 접속된다. 이를 통해 공정 가스는 챔버(100) 측벽 내측을 통해 챔버(100)의 상측 영역으로 이송된다.
- <70> 이때, 상기 챔버(100)는 앞서 설명한 바와 같이 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)로 분리되어 있다. 따라서, 공정 가스가 공급되는 유로 또한 상부와 하부로 분리된다. 이로 인해 두 유로 간을 연결하기 위해 본 실시예에서는 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)가 결합되는 영역에 별도의 누설 방지부(730)가 마련된다.
- <71> 누설 방지부(730)는 하측 몸체(730a)와, 하측 몸체(730a)에 밀봉 결합되는 상측 몸체(730b)와, 하측 몸체(730a)에 마련되어 상기 하측 연장 유로(710)에 연결된 하측 관통홀(731)과, 상측 몸체(730b)에 마련되어 상기 상측 연장 유로(720)에 연결된 상측 관통홀(732)과, 하측 및 상측 관통홀(731, 732)의 외측 둘레 영역에 마련된 공정 가스 배기홈(734)을 포함한다.
- <72> 이때, 상기 공정 가스 배기홈(734)와 하측 및 상측 관통홀(731, 732) 사이 영역에 마련된 제 1 오링부(733)와, 상기 공정 가스 배기홈(734)의 외측 둘레 영역에 마련된 제 2 오링부(735)를 더 포함한다. 또한, 공정 가스 배기홈(734)과 연통된 배기 유로(736)와, 상기 배기 유로에 접속된 배기 펌프부(737)를 더 구비한다.
- <73> 하측 몸체(730a)는 도 2에 도시된 바와 같이 하부 챔버부(110)의 상측면 영역에 대략 사각 판 형상으로 마련된다. 그리고, 상부 몸체(730b)도 도 2에 도시된 바와 같이 상부 챔버부(120)의 하측면 영역에 대략 사각판 형상으로 마련된다. 이때, 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120) 각각에는 상기 하측 몸체(730a) 및 상부 몸체(730b)가 장착되는 오목홈부가 마련된다. 그리고, 하측 몸체(730a)와 상측 몸체(730b)는 각기 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)에 결합부재에 의해 결합되는 것이 바람직하다.
- <74> 하측 몸체(730a) 및 상측 몸체(730b)의 중심 영역에는 하측 관통홀(731)과 상측 관통홀(732)이 마련된다. 하측 관통홀(731)의 내측으로 하측 연장 유로(710)가 연장되고, 상측 관통홀(732) 내측으로 상측 연장 유로(720)가 연장된다. 물론 하측 및 상측 연장 유로(710, 720)가 상기 하측 및 상측 관통홀(731, 732)에 접속될 수도 있다. 하측 관통홀(731)과 상측 관통홀(732)은 서로 연통되도록 결합된다. 즉, 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)가 밀착 결합될때, 상기 하측 관통홀(731)과 상측 관통홀(732)이 밀착 결합된다. 이를 통해 하측 연장 유로(710)에서 제공된 공정 가스가 하측 관통홀(731)을 통해 상측 관통홀(732)로 제공되고, 상측 관통홀(731)로 제

공된 공정 가스는 상측 연장 유로(720)에 제공된다.

- <75> 하측 몸체(730a)와 상측 몸체(730b) 사이에는 제 1 오링부(733) 그리고 제 1 오링부(733)보다 직경이 더 큰 제 2 오링부(735)가 마련된다. 제 1 오링부(733)는 하측 관통홀(731)과 상측 관통홀(732) 사이의 공정 가스 누설을 1차적으로 방지한다.
- <76> 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 하측 관통홀(731)의 외측 둘레를 따라 제 1 오링부(733)가 마련된다. 그리고, 하측 몸체(730a)에는 제 1 오링부(733)의 일부가 인입되는 오목홈부가 마련된다. 그리고, 도시되지는 않았지만, 상측 연결 몸체(730b)에도 제 1 오링부(733)의 일부가 인입될 오목홈부가 마련될 수 있다. 물론 상술한 오목부가 마련되지 않을 수도 있다.
- <77> 도 3에 도시된 바와 같이 제 1 오링부(733)의 외측을 따라 링 형상의 공정 가스 배기 홈(734)이 마련된다. 공정 가스 배기 홈(734)는 도 4에 도시된 바와 같이 하측 몸체(730a)가 오목하게 들어간 오목홈 형상으로 제작된다. 공정 가스 배기 홈(734)은 누설된 공정 가스를 저장할 수 있는 공간으로서 작용할 수 있다.
- <78> 이때, 공정 가스 배기 홈(734)은 제 1 오링부(733) 외측으로 누설되는 공정 가스를 흡입하여 공정 가스의 외부 누설을 방지할 수 있다. 이를 위해 상기 공정 가스 배기 홈(734)의 압력이 다른 영역(예를 들어, 하측 및 상측 연장 유로(710, 720) 또는 하측 및 상측 관통홀(731, 732)) 내부의 압력보다 낮은 것이 바람직하다. 이를 위해 공정 가스 배기 홈(734)은 배기 펌프부(737)에 접속된 배기 유로(736)와 연통된다. 따라서, 배기 펌프부(737)에 의한 배기로 인해 공정 가스 배기 홈(734)으로 누설된 공정 가스는 배기 유로(734)를 따라 배기 펌프부(737)에 의해 안전한 영역으로 유도된다. 따라서, 공정 가스가 공정 가스 배기 홈(734) 외측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 물론 공정 가스의 미세 누설을 감지할 수 있는 센서를 두어 공정 가스 누출시에만 배기 펌프부(737)를 동작시킬 수도 있다.
- <79> 배기 유로(734)는 도 2에 도시된 바와 같이, 공정 가스 배기 홈(734)의 바닥면 또는 측벽면의 일측에서 연통되고, 하부 챔버부(110)의 측벽면 방향으로 연장되고, 하부 챔버부(110) 외측 영역에 마련된 배기 펌프부(737)에 접속된다.
- <80> 상술한 설명에서는 공정 가스 배기 홈(734)이 하측 몸체(730a)에 형성됨을 설명하였다. 하지만, 이에 한정되지 않고, 상기 공정 가스 배기 홈(734)은 상측 몸체(730b)에 형성될 수 있다. 이에 따라, 배기 유로(734)가 상부 챔버부(120)에 형성될 수 있다. 그리고, 공정 가스 배기홈(734)이 하측 및 상측 몸체(730a, 730b) 모두에 형성될 수도 있다. 또한, 도면에서는 단일의 공정 가스 배기홈(734)이 형성됨을 도시하였지만, 이에 한정되지 않고, 링 형상의 복수의 공정 가스 배기홈(734)이 마련될 수도 있다.
- <81> 그리고, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 공정 가스 배기 홈(734)의 외측에는 제 2 오링부(735)가 마련된다. 제 2 오링부(735)는 공정 가스 배기 홈(734) 영역을 밀봉하여 이로부터 누설될 수 있는 공정 가스의 누설을 차단한다.
- <82> 상술한 실시예에서는 하측 관통홀(731)과 공정 가스 배기홈(734) 사이에 제 1 오링부(733)가 마련되고, 공정 가스 배기홈(734)의 외측에 제 2 오링부(735)가 마련됨을 설명하였다. 하지만, 필요에 따라 복수의 오링부가 더 마련될 수 있다.
- <83> 이와 같이 본 실시예에서는 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)를 연결하는 누설 방지부(730) 내에 복수의 오링부(733, 735)를 두고, 배기 유로(736)와 연통된 공정 가스 배기 홈(734)을 두어 누설 방지부(730) 내에서의 공정 가스 누설을 방지할 수 있다.
- <84> 그리고, 누설 방지부(730)에 의해 하측 연장 유로(710)와 연결된 상측 연장 유로(720)는 챔버(100)의 반응 공간(A) 내에 마련된 분사 유로(750)에 접속된다. 이를 통해 챔버(100)의 하측 영역에 마련된 공정 가스 저장부(740)의 공정 가스가 하측 연장 유로(710), 누설 방지부(730), 상측 연장 유로(720) 및 분사 유로(750) 그리고, 분사 유로(750)의 끝단에 마련된 분사 노즐부(760)를 거쳐 챔버(100)의 반응 공간에 공정 가스를 분사할 수 있게 된다.
- <85> 이때, 도 1에 도시된 바와 같이 분사 유로(750)는 차폐부(300) 내측으로 연장되고, 분사 노즐부(760)는 차폐부(300)의 측벽면 영역에 마련된다. 이를 통해 공정 가스를 반응 공간의 플라즈마 발생 영역(즉, 기판의 예지 영역)에 제공할 수 있다. 물론 분사 노즐부(760)의 위치는 이에 한정되지 않고, 다양한 위치에 위치할 수 있다. 예를 들어 차폐부(300) 외측 영역 즉, 상부 챔버부(120)의 상측 벽면에 마련될 수 있다.
- <86> 이와 같이 본 실시예에서는 공정 가스가 지나가는 대부분의 유로를 챔버 내측에 위치시켜 외부 충격에 의한 유

로의 손상을 방지하여 공정 가스의 누설을 방지할 수 있게 된다.

- <87> 상술한 공정 가스 공급부(700)와 유사하게 비활성 가스 공급부(800)도 하부 챔버부(110)와 상부 챔버부(120)의 내측벽을 통해 비활성 가스를 이송시키고, 이송된 비활성 가스를 차폐부(300)를 통해 차폐부(300)에 인접한 기관 중심 영역(즉, 기관의 비식각 영역)에 공급한다.
- <88> 비활성 가스 공급부(800)는 하부 챔버부(110)의 내측벽에 마련된 하측 연장 유로(810)와, 상부 챔버부(120)의 내측벽에 마련된 상측 연장 유로(820)와, 하측 연장 유로(810)와 상측 연장 유로(820) 간을 연결하는 유로 연결부(830)와, 상기 하측 연장 유로(810)에 접속된 비활성 가스 저장부(840)와, 상기 상측 연장 유로(820)에서 차폐부(300)의 내측으로 연장된 분사 유로(850)와, 상기 분사 유로(850) 끝단에 마련되어 비활성 가스를 챔버(100)의 반응 공간(A)에 분사하는 분사 노즐부(860)를 구비한다. 비활성 가스 공급부(800)의 설명 중, 공정 가스 공급부(700)와 유사한 설명은 생략한다.
- <89> 유로 연결부(830)는 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이 하측 연결 몸체(830a)와, 하측 연결 몸체(830a)에 밀봉 결합되는 상측 연결 몸체(830b)와, 하측 연결 몸체(830a)에 마련되어 상기 하측 연장 유로(810)에 연결된 하측 관통홀(831)과, 상측 연결 몸체(830b)에 마련되어 상기 상측 연장 유로(820)에 연결된 상측 관통홀(832)과, 하측 및 상측 관통홀(831, 832)의 외측 둘레 영역에 마련된 오링부(833)를 구비한다. 그리고, 분사 노즐부(860)는 차폐부(300)의 하부면에 마련된 관통홈 형상 마련된다. 이를 통해 비활성 가스를 차폐부(300)의 하부면 영역에 분사시킨다. 이를 통해 기관(10)의 중심 영역으로의 공정 가스 침투를 방지할 수 있다.
- <90> 상술한 실드부(200)는 하부 챔버부(110)의 상측벽에서 상부 챔버부(120)의 오목홈부(123) 내측을 거쳐 상부 챔버부(120)의 상측벽으로 연장된 링 형상으로 제작된다. 실드부(200)는 하부 챔버부(110)의 관통홀(112)의 가장자리 둘레 영역에 배치되어 상부 챔버부(120)와 하부 챔버부(110)를 포함하는 챔버(100)를 분리 공간(D)과 반응 공간(A)으로 분리한다. 상기 반응 공간(A)은 기관(10)이 위치하고, 공간 내에 플라즈마가 발생되어 기관 예지 영역을 식각하는 공정이 수행되는 공간이고, 분리 공간(D)은 플라즈마 발생을 위한 플라즈마 생성부(400)의 일부가 위치하는 공간이다. 상기 분리 공간(D)과 반응 공간(A)은 실드부(200)에 의해 서로 고립되는 것이 바람직하다. 예를 들어 분리 공간(D)은 대기압 상태를 유지하고, 반응 공간(A)은 진공을 유지할 수 있다.
- <91> 상기 반응 공간(A)은 상부 챔버부(120)의 상측벽과 실드부(200)에 의해 둘러싸인 실드부(200) 내측 영역과, 하부 챔버부(110)의 내부 공간을 포함한다. 분리 공간(D)은 상부 챔버부(120)의 상측벽 및 측벽, 하부 챔버부(110)의 상측벽 그리고, 실드부(200)에 의해 둘러싸인 실드부(200) 외측 영역을 포함한다. 실드부(200)는 고주파 에너지를 투과시켜 그 내측에 플라즈마를 발생시킬 수 있는 물질로 제작하는 것이 바람직하다. 예를 들어 질연체 즉, 알루미늄( $Al_2O_3$ )로 제조할 수 있다.
- <92> 본 실시예에서는 상기 기관(10)이 기관 지지부(500)에 의해 실드부(200)의 내측 영역으로 상승되고, 실드부(200)의 내측 영역 즉, 실드부(200)와 기관 지지부(500) 사이 공간에서 플라즈마를 발생시켜 기관(10)의 예지 영역을 식각할 수 있다.
- <93> 실드부(200)는 내부가 비어 있는 링 형상의 링 몸체부(210)와, 상기 링 몸체부(210)의 상하측에 각기 마련된 상측 및 하측 연장부(220, 230)를 구비한다. 이때, 상기 상측 연장부(220)는 상부 챔버부(120)의 상측벽과 결합하고, 상기 하부 연장부(230)는 하부 챔버부(110)의 상측벽과 결합한다. 링 몸체부를 기관(10)의 형상과 유사한 형상을 갖는 링 형상으로 제작한다. 이를 통해 실드부(200)와 기관(10) 사이의 거리를 일정하게 유지할 수 있다. 기관 예지 영역에 플라즈마를 균일하게 분포시킬 수 있다. 여기서, 상기 링 몸체부(210)는 원형 링 형상으로 제작하는 것이 바람직하다.
- <94> 상기 하측 연장부(230)는 링 몸체부(210)의 하측 영역에 마련되어 링 몸체부(210)의 외측 영역으로 연장되고, 상측 연장부(220)는 링 몸체부(210)의 상측 영역에 마련되어 링 몸체부(210)의 내측 영역으로 연장되는 것이 바람직하다. 물론 이에 한정되지 않고, 하측 연장부(230)는 링 몸체부(210)의 내측 영역으로 연장될 수 있고, 상측 연장부(220)는 링 몸체부(210)의 외측 영역으로 연장될 수도 있다. 이와 같이 링 몸체부(210)의 상하측 영역에서 연장된 하측 및 상측 연장부(220, 230)가 하부 챔버부(110) 및 상부 챔버부(120)에 밀착되어 반응 공간과 분리 공간 간의 기압차를 다르게 유지할 수 있다. 즉, 하측 연장부(230)와 상측 연장부(220)는 반응 공간을 밀봉하는 밀봉부재 역할을 한다.
- <95> 그리고, 실드부(200)는 하측 연장부(230) 또는 상측 연장부(220)를 통해 하부 챔버부(110) 또는 상부 챔버부(120)에 고정될 수도 있다. 도시되지는 않았지만, 실드부(200)와 접하는 하부 챔버부(110) 및 상부 챔버부(120)에는 반응 공간의 밀봉을 위한 오링과 같은 밀봉 부재가 더 마련될 수도 있다. 도 1에서는 실드부(200)가 하

부 및 상부 챔버부(110, 120)의 표면에 위치함이 도시되어있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 상기 실드부(200)와 접하는 하부 및 상부 챔버부(110, 120)의 표면 영역에 소정의 오목홈이 형성될 수 있다. 실드부(200)가 상기 오목홈 내측으로 인입되어 반응 공간의 밀봉 능력을 더 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 설명에서는 상기 실드부(200)가 상부 및 하부 챔버부(110, 120)와 분리 제작됨을 설명하였다. 그러나 실드부(200)는 상부 또는 하부 챔버부(110, 120)와 일체로 제작될 수도 있다.

<96> 상술한 차폐부(300)는 기관 지지부(500) 상에 위치한 기관(10)의 비 시각 영역 즉, 기관(10)의 중심영역에서의 플라즈마 발생을 차폐하여 비 시각 영역에서의 기관(10)의 시각을 방지한다. 차폐부(300)는 기관(10)의 에지 영역을 제외한 영역을 차폐한다. 이로 인해 차폐부(300)는 기관(10)의 형상과 유사한 형상으로 제작된다. 본 실시예에서는 원형 판 형상으로 제작된다. 차폐부(300)는 기관(10)의 사이즈보다 작은 사이즈를 갖는 것이 바람직하다. 이를 통해 차폐부(300)에 의해 기관(10)의 에지 영역을 선택적으로 노출시킬 수 있다. 차폐부(300)에 의해 노출되는 기관 에지 영역은 기관(10) 끝단을 기준으로 0.1 내지 5mm 인 것이 바람직하다.

<97> 이를 통해 막 또는 반도체 패턴이 형성되지 않는 기관의 에지 영역을 노출시킬 수 있다. 즉, 상기 범위보다 작을 경우에는 기관 에지 영역의 노출되는 면적이 줄어들게 되고, 상기 범위보다 클 경우에는 기관 중심 영역(즉, 비 시각 영역)의 막 또는 패턴이 노출되는 문제가 발생할 가능성이 있다. 물론 이에 한정되지 않고, 차폐부(300)의 사이즈가 기관(10)의 사이즈와 같거나 기관(10)의 사이즈보다 더 클 수도 있다. 그리고, 차폐부(300)의 내부 영역에서 비 활성화 가스가 분사되어 플라즈마화된 시각 가스가 차폐부(300) 내의 기관 중심 영역으로 침투하는 것을 방지할 수도 있다.

<98> 차폐부(300)는 실드부(200) 내측의 반응 공간에 위치한다. 차폐부(300)는 도면에서와 같이 상부 챔버부(120)의 오목홈부(123)의 바닥면(즉, 상부 챔버부(120)의 상측벽의 하부면)에 마련된다. 차폐부(300)는 별도의 부재를 통해 제작된 다음 결합부재를 통해 오목홈부(123)의 바닥면에 부착되는 것이 바람직하다. 물론 이에 한정되지 않고, 차폐부(300)는 상부 챔버부(120)와 일체로 제작될 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이 차폐부(300) 내측으로 공정 가스 및 비활성 가스가 공급되는 유로가 마련되고, 차폐부(300)의 측벽면으로 공정 가스가 분사되고, 하부면으로 비활성 가스가 분사된다.

<99> 차폐부(300)의 단부에는 도면에 도시된 바와 같이 상측 전극부(310)가 마련될 수 있다. 이때, 상측 전극부(310)에는 접지 전원이 인가된다. 물론 이에 한정되지 않고, 차폐부(300) 내측에 상측 전극부가 마련될 수 있다. 그리고, 차폐부(300)를 상부 전극으로 사용할 수도 있다. 이때, 차폐부(300)의 일측에는 절연층이 마련된다. 이러한 상측 전극부(310)는 기관 지지부(500)에 인가되는 바이어스 전원의 커플링을 유도하여 플라즈마 밀도를 증가시키고, 이로인하여 기관 가장자리 둘레의 시각율을 향상시킨다. 차폐부(300)의 측벽면에 상부 전극부(310)가 형성되어 있기 때문에 상기 공정 가스를 분사하는 분사 노즐부(760)가 상부 전극부(310)의 하측 영역에 위치하는 것이 바람직하다.

<100> 상술한 플라즈마 생성부(400)는 안테나부(410) 및 전원 공급부(420)를 포함한다. 상기 안테나부(410)는 실드부(200)와, 상부 챔버부(120) 및 하부 챔버부(110)에 의해 둘러싸인 분리 공간(D) 내에 마련된다. 안테나부(410)는 적어도 하나의 코일을 구비하고, 코일이 실드부(200)를 N번 감싸는 형상으로 마련된다. 도면에서는 코일이 실드부(200)를 두번 감는 형상으로 도시되었다. 물론 이에 한정되지 않고, 이보다 많은 횟수로 실드부(200)를 감쌀 수도 있다. 그리고, 코일은 수직 및/또는 수평 방향으로 서로 중첩, 적층 또는 교차 될 수도 있다. 그리고, 기관(10)과 기관에 가장 근접한 안테나 간의 거리는 2 내지 10cm일 때, 기관의 가장자리부에 효과적으로 플라즈마를 발생시킬 수 있다. 그러나 2cm 미만일 경우, 플라즈마가 웨이퍼 중심부까지 생성되어 불필요한 시각을 발생시킬 수 있고, 10cm를 초과하는 경우에는 기관 가장자리 부근에 밀도있는 플라즈마 형성이 어렵다.

<101> 전원 공급부(420)는 RF 전원을 공급하는 수단으로 안테나부(410)에 고주파를 공급한다. 이때, 전원 공급부(420)는 챔버(100)의 외측 영역에 위치하는 것이 바람직하다. 플라즈마 생성부(400) 중 안테나부(410)만이 상기 챔버(100) 내측의 분리 공간에 위치하고 나머지 요소들은 챔버(100) 외측에 배치되는 것이 바람직하다. 이와 같이 본 실시예에서는 안테나부(410)를 챔버(100) 내측 즉, 반응 공간(A)과 인접한 분리 공간(D)에 위치시켜 고밀도의 플라즈마를 안테나부(410)에 인접한 반응 공간에 발생시키고 집중시킬 수 있다. 원형 링 형태의 실드부(200) 내측의 반응 공간에 원형 링 형상으로 플라즈마를 발생시킬 수 있다. 또한, 안테나부(410)를 챔버(100)와 일체로 형성하여 장비를 단순화 및 소형화시킬 수 있다. 전원 공급부(420)를 통해 100W 내지 3.0KW의 전력을 공급하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 전원의 주파수는 2 내지 13.56MHz인 것이 바람직하다.

<102> 안테나부(410)에 상기의 플라즈마용 전원(고주파 전원)이 인가되면 실드부(200) 내측의 반응 공간에서 플라즈마가 발생하게 된다. 이러한 안테나부(410)에 의해 실드부(200) 내측 영역에 고밀도의 플라즈마가 발생하게 된다.

실드부(200)의 내측 영역에는 차폐부(300)가 마련되어 있기 때문에 차폐부(300)와 실드부(200) 사이 영역, 실드부(200)와 상승한 기관 지지수단(500)의 사이 영역에 플라즈마가 집중 발생하게 된다.

- <103> 이와 같이 본 실시예에서는 기관 지지부(500)에 의해 상승된 기관(10)의 측면 영역에 안테나부(410)를 위치시키고, 그 상하부에 접지 전극을 두어 기관 예지 영역에 고밀도의 플라즈마를 균일하게 분포시킬 수 있고, 기관 예지 영역에 플라즈마를 집중시킬 수 있어 기관 예지 영역의 식각능력을 향상시킬 수 있다.
- <104> 플라즈마 생성부(400)는 이에 한정되지 않고, 용량성 결합에 의한 플라즈마 발생장치(CCP; Capacitively coupled plasma), 하이브리드 타입의 플라즈마 발생장치, ECR(Electron cyclotron resonance)플라즈마 발생장치, SWP(Surface wave plasma)발생장치 등을 사용할 수 있다.
- <105> 상부 챔버부(120)에는 전원 공급부(420)와 안테나부(410)를 연결하기 위한 소정의 연결구(미도시)가 마련된다. 상기 연결구를 통해 전원 공급부(420)가 연장되어 상부 챔버부(120) 내측의 반응 공간 내의 안테나부(410)에 접속될 수 있다. 물론 이와 반대의 경우도 가능하다. 그리고, 상기 전원 공급부(420)와 안테나부(410) 사이에 임피던스 매칭을 위한 매칭 수단(미도시)을 더 포함할 수도 있다. 그리고, 본 실시예의 챔버(100)는 그 내측 또는 측면에 가열 수단(112, 122)이 마련되어 있다. 따라서, 이러한 가열 수단(112, 122)에 의한 안테나부(410)의 손상을 막기 위한 소정의 냉각 부재가 상기 안테나부(410)의 일측 영역에 마련될 수도 있다.
- <106> 상술한 패러데이 실드(600)는 실드부(200) 외측면에 위치하여 실드부(200) 내측에 형성되는 플라즈마를 기관 예지 영역에 집중시킨다. 본 실시예에서는 실드부(200)와 안테나부(410) 사이 공간에 패러데이 실드(600)가 마련되는 것이 바람직하다. 이때, 패러데이 실드(600)는 패러데이 효과를 이용하여 안테나부에 위치한 코일 위치로 플라즈마의 형성이 집중되는 것을 방지하여 챔버 내부에 균일한 플라즈마가 형성되도록 돕는 역할을 하고, 실드부(200)의 내측벽면에 코일이 위치하는 부분에만 식각 부산물과 폴리머(polymer)들이 쌓이지 못하도록 스퍼터링(sputting)되는 현상을 방지하여 공정 챔버 내측 전면에 골고루 최소량의 식각 부산물과 폴리머들이 쌓이도록 작용하여, 장비사용시간을 늘리고 공정진행 중 챔버 내측에 퇴적된 불순물들이 불규칙하게 떨어져 나와 파티클을 생성하는 문제가 발생하는 것을 막아 줄 수 있다. 패러데이 실드(600)는 플라즈마 발생시에 안테나 코일부와 플라즈마 사이에 발생하는 원치않는 전압을 최소화하고, 실드부(200) 전면에 골고루 분포시키는 역할을 위하여 장비의 접지부에 접지시킨다.
- <107> 도시되지 않았지만, 패러데이 실드(600)와 안테나부(410) 사이에는 절연을 위한 절연부재가 마련될 수도 있다. 상기의 패러데이 실드(600)는 실드부(600)의 외측면에 접촉되어 플라즈마 형성을 위한 안테나 코일과 일정한 간격을 유지하게 하는 것이 바람직하다.
- <108> 상술한 기관 지지부(500)는 챔버(100)의 반응 공간 내에 위치하여 기관(10)을 지지하고, 하부 챔버부(110)를 통해 로딩된 기관(10)을 차폐부(300)와 실드부(200)가 위치한 상부 챔버부(120)의 오목홈부(123) 영역으로까지 상승시키거나, 오목홈부(123)까지 상승한 기관(10)을 하부 챔버부(110) 영역으로 하강시킨다.
- <109> 기관 지지부(500)는 기관(10)을 지지하는 기관 지지척(520)과, 기관 지지척(520)을 승강시키는 구동부(540) 및 기관 지지척(520)에 바이어스 전원을 공급하는 바이어스 전원 공급부(550)를 구비한다. 그리고, 기관 지지부(500)는 도시되지 않았지만, 리프트 핀을 더 구비하고, 상기 기관 지지척(520)에는 리프트 핀이 승강하는 소정의 관통홀이 마련된다.
- <110> 기관 지지척(520)은 기관(10)과 유사한 형상을 갖고, 기관(10)의 사이즈보다 더 작은 사이즈를 갖는 판 형상으로 제작된다. 이를 통해 기관 지지척(520) 상에 위치하는 기관(10)은 그 하측 예지 영역이 플라즈마 생성 공간에 노출될 수 있다. 기관 지지척(520) 내에는 기관 지지척(520)을 가열하기 위한 기관 가열 수단(530)이 마련된다. 기관 가열 수단(530)은 기관 지지척(520) 내에 마련된 열선(531)과, 상기 열선(531)에 전원을 공급하는 열선 전원 공급 장치(532)를 구비한다. 그리고, 기관 가열 수단(530)의 열선이 기관 지지척(520)의 예지 영역에 집중 배치되는 것이 바람직하다. 기관 지지척(520) 상에 위치하는 기관 예지 영역을 가열하여 기관 예지 영역의 반응성을 향상시킬 수 있다. 상기 기관 가열 수단(530)의 가열 온도는 150 내지 550도인 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 기관 가열 수단(530)을 통해 기관 지지척을 대략 350도 근방의 온도로 가열하는 것이 바람직하다.
- <111> 바이어스 전원 공급부(550)는 10 내지 1000W의 전력을 공급하는 것이 바람직하다. 그리고, 바이어스 전원의 주파수는 2 내지 13.56MHz인 것이 바람직하다. 이와 같이 바이어스 전원 공급부(550)는 바이어스 전원을 기관 지지척(520)에 인가하고, 이를 통해 기관 지지척(520) 상의 기관(10)에 바이어스 전원이 제공된다. 이러한 바이어스 전원에 의해 기관 지지척(520)과 차폐부(300) 외측으로 노출된 기관 예지 영역으로 플라즈마가 이동하도록 할 수 있다.

- <112> 기관 지지척(520)의 단부에는 도면에 도시된 바와 같이 하측 전극부(510)가 마련될 수 있다. 하측 전극부(510)는 접지 전원과 접속된다. 하측 전극부(510)는 기관 지지부(500)에 인가되는 바이어스 전원의 커플링을 유도하여 플라즈마 밀도를 증가시키고, 이로인하여 기관 가장자리 둘레의 식각율을 향상시킨다.
- <113> 기관 지지척(520)에는 바이어스 전원이 제공되기 때문에 기관 지지척(520)과 하측 전극부(510) 사이에는 절연층(511)이 마련된다. 도 1에서는 기관 지지척(520)의 측면 둘레를 따라 절연층(511)이 마련됨이 도시되었다. 이 경우, 기관 지지부(500)의 사이즈는 기관 지지척(520)과 절연층(511)을 포함하게 된다. 따라서, 기관 지지부(500) 상에 위치하게 되는 기관(10)은 절연층(511)의 끝단으로부터 0.1 내지 5mm 돌출된다. 물론 절연층(511)이 기관 지지척(520)과 하측 전극부(510) 사이 영역에만 위치하는 경우, 즉, 절연층(511)이 기관(10)과 접하지 않는 경우에는 기관 지지척(520)의 끝단에서부터 기관이 0.1 내지 5mm 돌출되는 것이 바람직하다.
- <114> 구동부(540)는 챔버(100) 내측으로 연장되어 기관 지지척(520)을 승강시키는 구동축부(541)와, 상기 구동축부(541)를 이동시키는 구동부재(542)를 포함한다.
- <115> 상술한 실시예에서는 기관 예지 영역을 식각하기 위한 장치를 중심으로 설명하였다. 하지만, 앞서 설명한 본 실시예의 가스 공급부들은 이러한 장치에 한정되지 않고, 다양한 반도체 제조 장치에 적용될 수 있다. 그리고, 상술한 설명에서는 기관의 중심 영역을 차폐하는 차폐부를 통해 공정 가스 및 비활성 가스가 제공되었지만, 이에 한정되지 않고, 별도의 가스 분사 수단(예를 들어 샤워헤드)을 통해 공정 가스 및 비활성 가스를 분사할 수도 있다. 또한, 상술한 설명에서는 가스가 이동하는 유로가 챔버의 내측벽면 내에 위치함을 설명하였지만 이에 한정되지 않고, 상기 유로가 챔버의 내측면에 밀착 배치될 수도 있다.
- <116> 상술한 구조를 갖는 본 실시예의 플라즈마 식각 장치의 식각 방법을 간략히 설명하면 다음과 같다.
- <117> 챔버(100)의 측벽에 마련된 게이트 밸브(130)가 개방되고, 상기 게이트 밸브를 통해 챔버(100) 내측 즉, 반응 공간(A)으로 기관(10)이 인입된다. 인입된 기관(10)은 기관 지지부(500) 상에 위치한다. 이때, 챔버(100) 내부는 기관 지지부 및 챔버(100)내에 마련된 가열 수단(112, 122, 531)에 의해 일정 온도로 가열될 수도 있고, 기관(10) 인입과 동시에 가열될 수도 있다. 특히, 기관 예지 영역을 가열하여 상기 영역에서의 식각 반응성을 향상시킨다.
- <118> 기관(10)을 기관 지지부(500)에 위치시킨 후 게이트 밸브(130)가 닫히고, 챔버(100) 내부의 반응 공간(A)의 압력을 목표로 하는 압력으로 조절한다.
- <119> 그리고, 기관 지지부(500)를 상승시켜 상부 챔버부(120)의 오목홈부(123) 내측으로 이동시킨다. 이때, 기관 지지부(500)를 오목홈부(123) 내에 마련된 차폐부(300)에 근접 위치시킨다. 즉, 기관 지지부(500)와 차폐부(300) 사이의 거리가 0.1 내지 10mm를 유지하도록 한다. 상기 범위를 유지하여 기관 지지부(500)와 차폐부(300) 사이 영역에서의 플라즈마 발생을 방지할 수 있다. 그리고, 기관(10), 기관 지지부(500) 및 차폐부(300)는 원형상으로 제작되고, 이들의 중심이 일치된다. 이를 통해 근접 배치된 기관 지지부(500)와 차폐부(300)에 의해 기관(10)의 예지 영역이 이들 외측 영역으로 노출된다. 차폐부(300)와 기관(10) 사이의 거리가 가까울 경우, 차폐부(300) 하측의 기관 영역에는 플라즈마가 발생하지 않는다.
- <120> 이어서, 공정 가스 공급부(700)를 통해 반응 공간(A)에 공정 가스를 공급하고, 비활성 가스 공급부(800)을 통해 기관(10)과 차폐부(300) 사이 영역(즉, 비식각 영역)에 비활성 가스를 공급한다. 이어서, 플라즈마 발생부(400)를 통해 플라즈마 발생영역(즉, 기관 예지 영역)에 플라즈마를 발생시킨다.
- <121> 이때, 차폐부(300) 측벽면 둘레를 따라 공정 가스가 균일하게 분사되게 되고, 공정 가스는 차폐부(300) 측벽면 둘레에서 형성된 플라즈마에 의해 활성화된다. 이때, 차폐부(300) 둘레에 마련된 상측 전극부(310)와 기관 지지부(500) 둘레에 마련된 하부 전극부(510)에 바이어스 전원을 인가하여 기관 예지 영역의 막 및 파티클을 제거한다. 예를 들어 13.56MHz의 주파수를 갖고, 500W의 전력을 갖는 바이어스 전원을 기관 지지부(500)에 제공하면 바이어스 전원에 의해 플라즈마가 노출된 기관 예지 영역이 식각된다. 한편, 차폐부(300)의 중심 영역에는 비활성 가스 공급부(800)를 통해 비활성 가스가 제공되어, 플라즈마화된 공정 가스가 기관의 중심 영역으로 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- <122> 상기 기관 예지 영역의 식각을 완료한 다음 플라즈마 발생과 공정 가스 주입을 정지하고, 챔버(100) 내부의 잔류 가스를 배기한다. 배기 공정중 비활성 가스는 계속적으로 주입하여 챔버(100) 내부의 공정 가스들을 완전히 외부로 배기하는 것이 바람직하다. 그리고, 기관 지지부(500)는 하부 챔버부(110)의 하측벽 영역으로 하강한다. 이때 필요에 따라 필요한 가스를 주입하고 안테나와 바이어스 고주파 전력을 천천히 줄여서, 잔류 가스가 배기

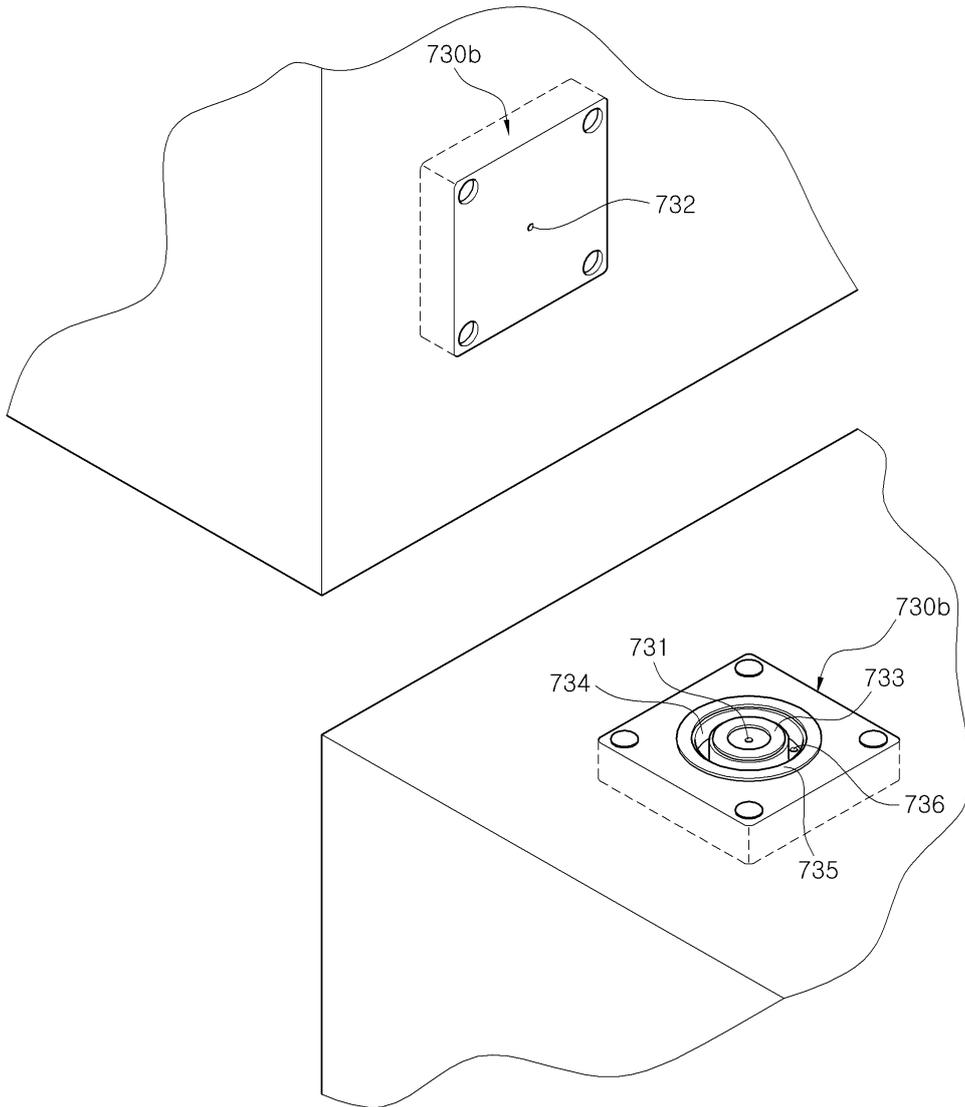
될때 까지 또는 기관 지지부(500)가 하강할 때 까지 공정 플라즈마를 유지하여 천천히 꺼지도록 유도하는 것이 파티클 문제와 결함(defect)을 줄여주는데 바람직할 수 있다. 이후, 게이트 밸브(130)가 개방되고, 공정이 완료된 기관(10)을 챔버(100) 외부로 인출시킨다.

- <123> 물론 이에 한정되지않고, 본 발명에 따른 플라즈마 식각 장치는 공정 가스 공급부의 누설 방지부가 챔버와 일체로 제작될 수 있고, 가스 분사 수단과 일체화된 차폐부 내측에 배플을 두어 균일하게 비활성 가스를 제공할 수 있다. 하기에서는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 식각 장치에 관해 설명한다. 후술되는 설명 중 상술한 제 1 실시예와 중복되는 설명은 생략한다. 그리고, 후술되는 설명의 기술 중 일부는 상술한 제 1 실시예에 적용될 수 있다.
- <124> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 식각 장치의 개념 단면도이다. 도 9는 제 2 실시예에 따른 플라즈마 식각 챔버의 공정 가스 공급부를 설명하기 위한 사시도이고, 도 10은 제 2 실시예에 따른 누설 배기부를 설명하기 위한 단면도이다.
- <125> 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 플라즈마 식각 장치는 상측 챔버부(120)와 하측 챔버부(110)가 결합된 챔버(100)와, 기관(10)의 비 식각 영역을 지지하는 기관 지지부(500)와, 상측 챔버부(120)에 마련되어 기관(10)의 비식각 영역을 차폐하고 오목부(320)를 갖는 차폐부(300)와, 노출된 기관 영역에 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 생성부(400)와, 상측 챔버부(120)와 하측 챔버부(110) 내측으로 연장되어 상기 플라즈마 생성 영역에 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급부(700)와, 오목부(320) 내에 마련된 배플(900)과, 상측 챔버부(120)와 하측 챔버부(110) 내측으로 연장되어 상기 배플(900)에 비활성 가스를 공급하는 비활성 가스 공급부(800)를 포함한다.
- <126> 공정 가스 공급부(700)는 하측 챔버부(110)의 벽면 내에 마련된 하측 연장 유로(710)와, 상기 하측 연장 유로(710)와 연통되고 상측 챔버부(120)의 벽면 내에 마련된 상측 연장 유로(720)와, 상측 챔버부(120)와 차폐부(300) 사이 공간으로 연장된 분사 유로(750)와, 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)의 연통 영역에 마련된 누설 방지부(770)를 포함한다. 이때, 하측 연장 유로(710)에 공정 가스를 공급하는 가스 저장부(740)를 더 포함한다.
- <127> 하측 연장 유로(710)는 그 일부가 도 8에 도시된 바와 같이 하측 챔버부(110)의 하측면 영역에서 상측면 영역까지 연장된다. 즉, 하측 연장 유로(710)의 끝단은 하측 챔버부(110)의 상측면에 노출된다. 상측 연장 유로(720)는 그 일부가 도 8에 도시된 바와 같이 상측 챔버부(120)의 하측면 영역에서 상측면 영역까지 연장된다. 즉, 상측 연장 유로(720)의 끝단은 상측 챔버부(120)의 하측면에 노출된다. 이때, 하측 챔버부(110)와 상측 챔버부(120)는 밀착 결합된다. 이때, 하측 챔버부(110)의 상측면과 상측 챔버부(120)의 하측면이 밀착되어 하측 연장 유로(710)과 상측 연장 유로(720)가 연통된다.
- <128> 본 실시예에서는 이와 같이 연통된 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)간의 누설을 방지하기 위해 이들이 결합된 영역에 누설 방지부(770)가 형성된다.
- <129> 누설 방지부(770)는 연통된 하측 연장 유로(710)와 상측 연장 유로(720)의 연통 영역 외측에 마련된 공정 가스 배기홈(771)과, 상기 배기홈(771)과 연통된 배기 유로(772)와, 배기 유로(772)에 접속된 배기 펌프부(773)를 포함한다. 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 공정 가스 배기홈(771)은 하측 챔버부(110)의 상측면 영역에 마련된 제 1 배기홈(771a)와, 상측 챔버부(120)의 하측면 영역에 마련된 제 2 배기홈(771b)을 포함한다. 제 1 배기홈(771a)은 하측 챔버부(110)의 상측면 영역의 일부가 제거하여 형성한다. 그리고, 제 2 배기홈(771b)은 상측 챔버부(120)의 하측 영역 일부를 제거하여 형성한다. 제 1 및 제 2 배기홈(771a, 771b)는 링 형상으로 제작되고, 링의 중심 영역에 하측 연장 유로(710) 및 상측 연장 유로(720)가 위치한다. 물론 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 상기 제 1 및 제 2 배기홈(771a, 771b) 중 어느 하나의 배기홈이 생략될 수 있다. 그리고, 복수의 배기홈이 하측 챔버부(110)와 상측 챔버부(120)에 형성될 수 있다.
- <130> 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 공정 가스 배기홈(771)의 내측과 외측에 각기 제 1 및 제 2 오링부(774, 775)가 마련된다.
- <131> 상술한 비활성 가스 공급부(800)는 비활성 가스 저장부(840)와, 하측 챔버부(110)의 벽면 내에 마련된 하측 연장 유로(810)와, 상측 챔버부(120)의 벽면 내에 마련된 상측 연장 유로(820)와, 챔버(100)의 내측에 비활성 가스를 공급하는 분사 유로(850)을 포함한다.
- <132> 상술한 차폐부(300)의 오목부(320)는 차폐부(300)의 바닥면에서 내측으로 리세스된 형상으로 제작된다. 상기 오



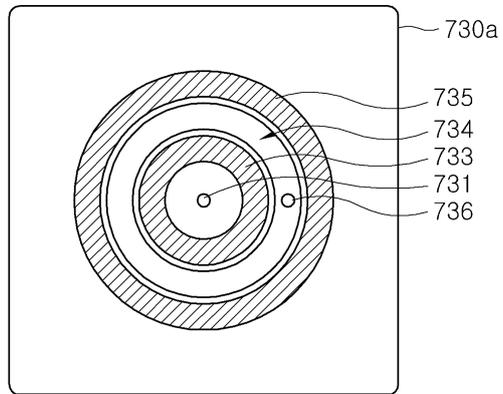


도면2



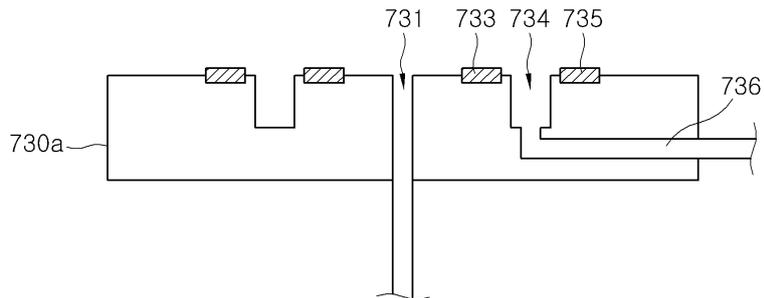
도면3

730

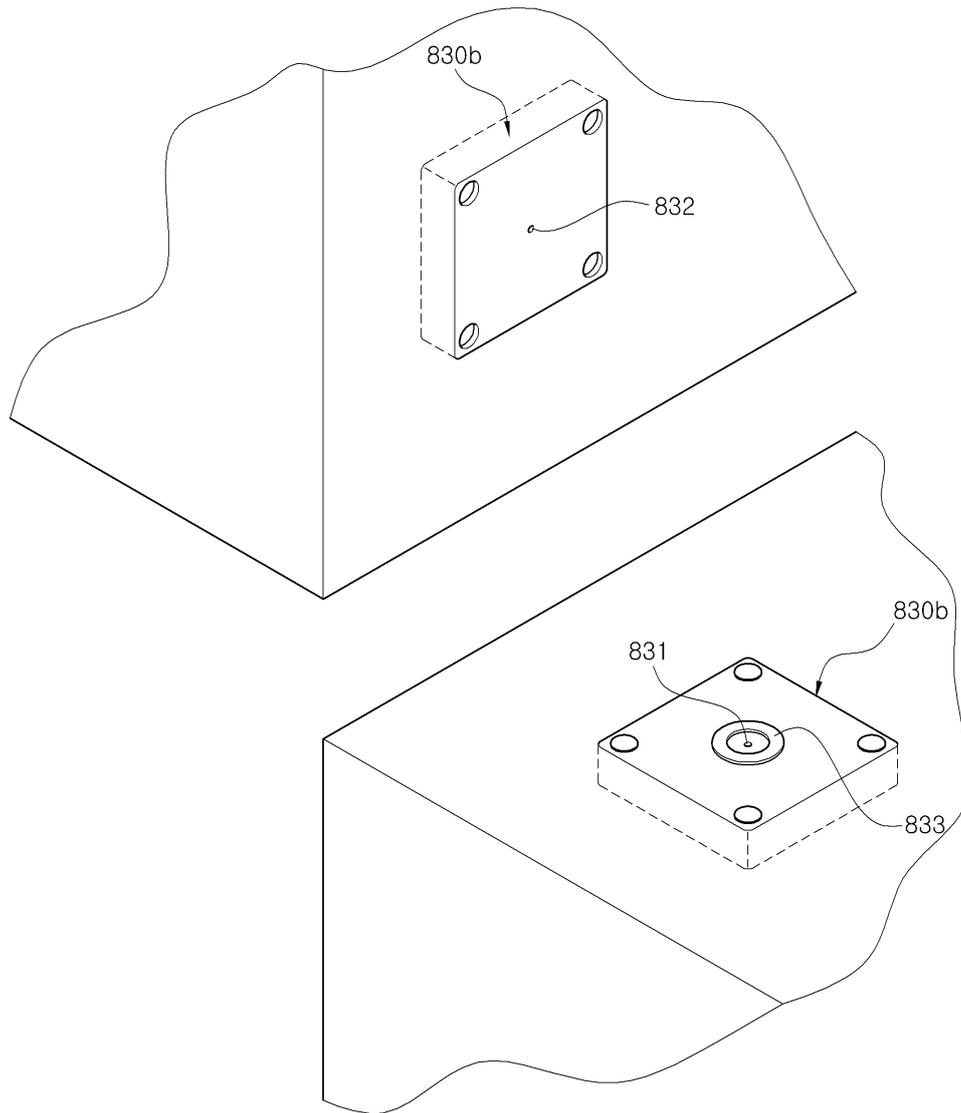


도면4

730

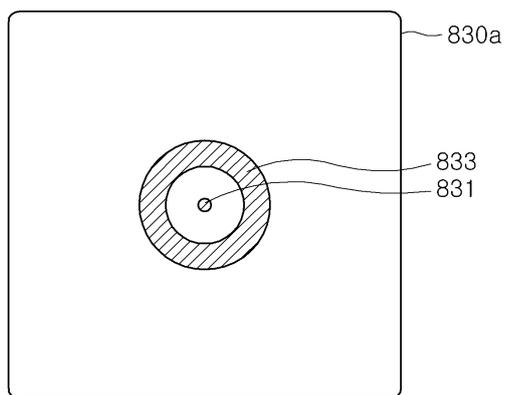


도면5

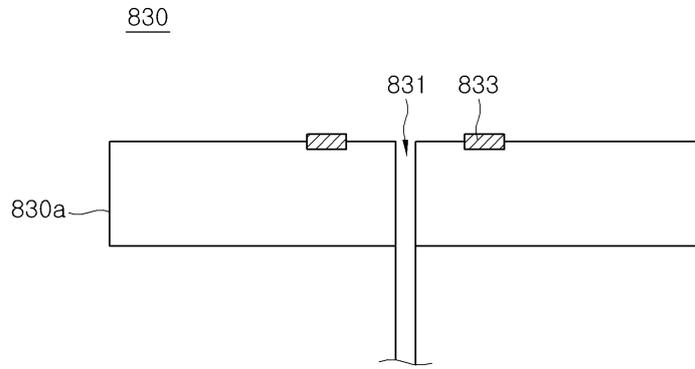


도면6

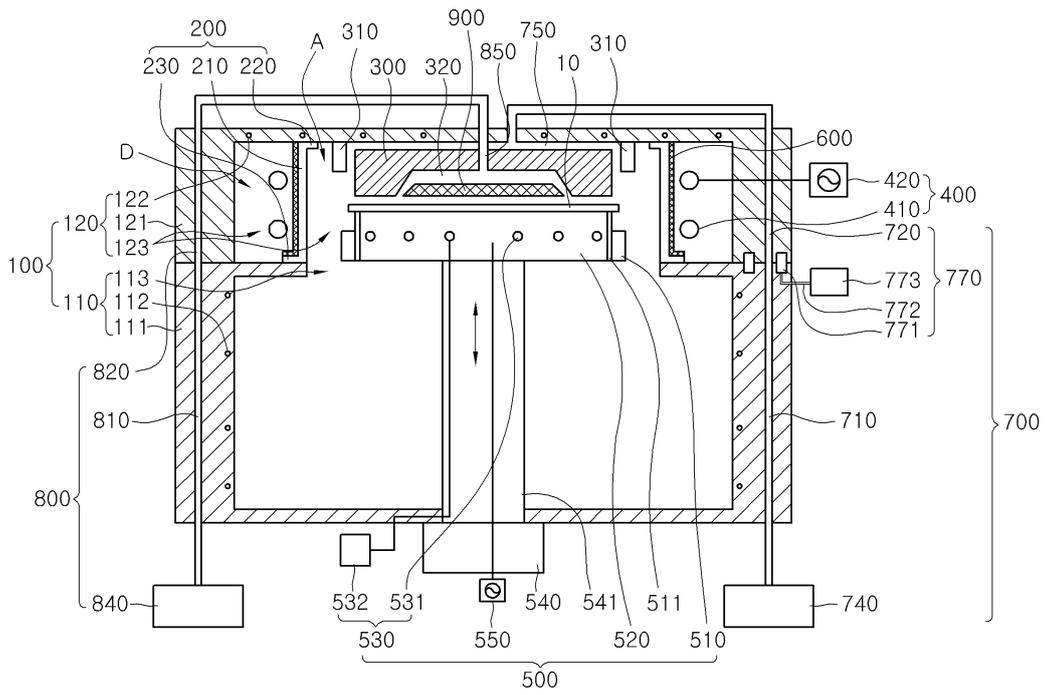
830



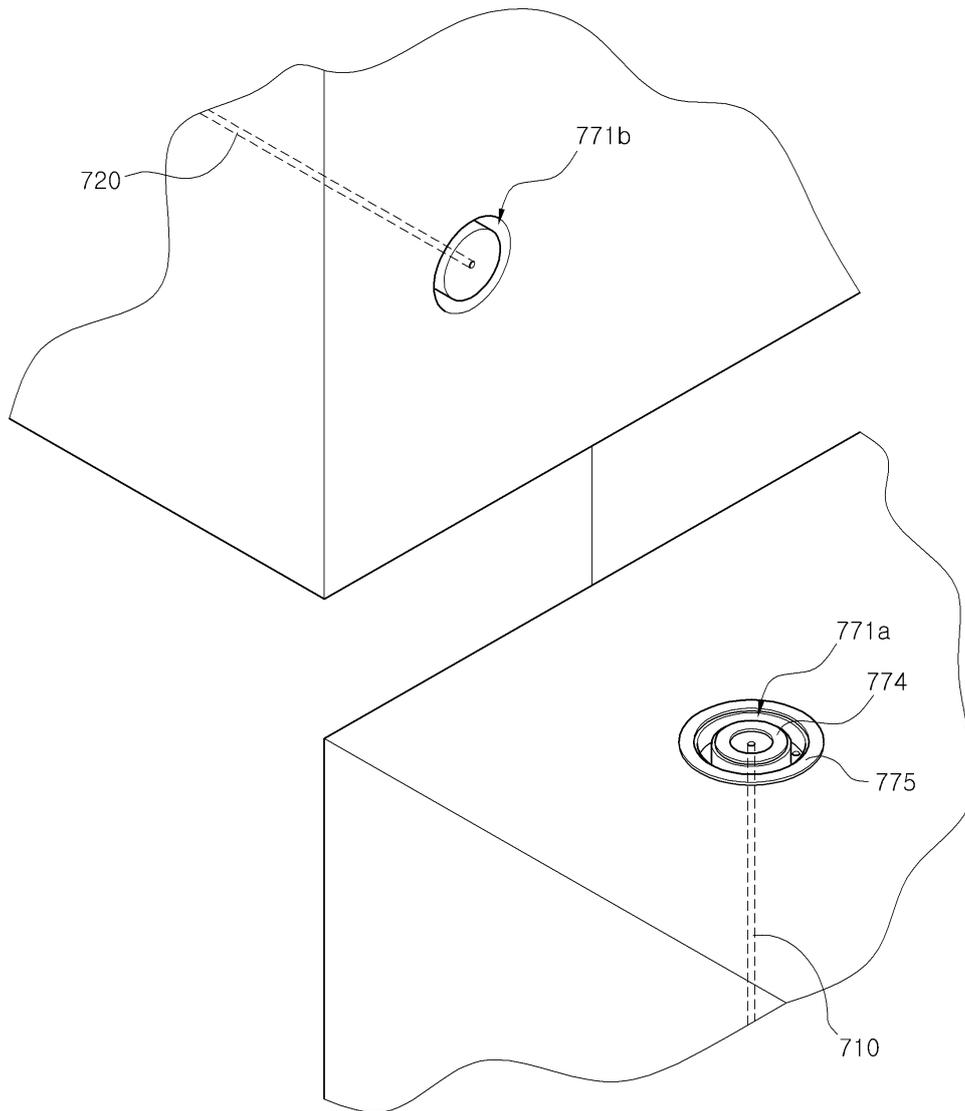
도면7



도면8



도면9



도면10

