



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0094893
(43) 공개일자 2020년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) F27B 17/00 (2006.01)
F27D 25/00 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67098 (2013.01)
F27B 17/0025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0012194
(22) 출원일자 2019년01월30일
심사청구일자 2019년01월30일

(71) 출원인
국제엘렉트릭코리아 주식회사
충남 천안시 서북구 2공단8길 46, (차암동)
(72) 발명자
이성광
충청남도 천안시 서북구 2공단8길 46 (차암동)
박용성
충청남도 천안시 서북구 2공단8길 46 (차암동)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

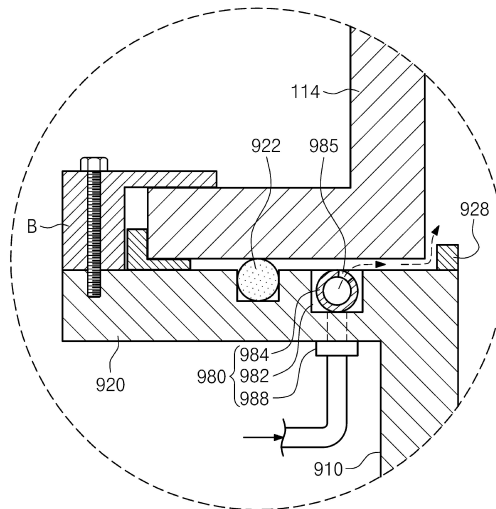
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 매니폴드 및 이를 포함하는 기관 처리 설비

(57) 요약

본 발명은 기관 처리 설비를 제공한다. 본 발명의 기관 처리 설비는 기관이 적재되는 보우트; 내부에 처리 공간을 제공하는 그리고 상기 보우트가 로딩/언로딩되는 공정튜브; 상기 공정튜브를 지지하는 매니폴드; 및 상기 매니폴드에 제공되고, 상기 공정 튜브와 상기 매니폴드 사이의 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 상기 틈새로 제공하는 부산물 부착 방지부재를 포함할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F27D 25/008 (2013.01)

H01L 21/67017 (2013.01)

H01L 21/67126 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 처리 설비에 있어서:

기관이 적재되는 보우트;

내부에 처리 공간을 제공하는 그리고 상기 보우트가 로딩/언로딩되는 공정튜브;

상기 공정튜브를 지지하는 매니폴드; 및

상기 매니폴드에 제공되고, 상기 공정 튜브와 상기 매니폴드 사이의 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 상기 틈새로 제공하는 부산물 부착 방지부재를 포함하는 기관 처리 설비.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 부산물 부착 방지부재는

상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 삽입홈;

상기 삽입홈에 삽입되고 차단 가스가 채워지는 내부 공간을 갖는 그리고 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 링형상의 분사 파이프; 및

상기 분사 파이프로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부를 포함하는 기관 처리 설비.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 분사구들은 차단 가스가 상기 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성되는 기관 처리 설비.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 매니폴드는

상기 공정 튜브의 플랜지부와와의 실링을 위한 오링을 더 포함하되;

상기 오링은 상기 부산물 부착 방지 부재보다 외곽에 위치되는 기관 처리 설비.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 부산물 부착 방지부재는

상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 버퍼공간;

상기 버퍼 공간으로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부; 및

상기 버퍼 공간의 상부를 덮도록 링 형상으로 설치되고, 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 환형의 분사 캡을 포함하는 기관 처리 설비.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 분사구는 차단 가스가 상기 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성되는 기관 처리 설비.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 매니폴드의 제1지지면은 내측단에 공정 튜브가 정위치되도록 기준을 잡아주는 링형 돌기를 더 포함하는 기관 처리 설비.

청구항 8

종형 열처리 설비에서 공정 튜브를 지지하는 매니폴드에 있어서,

개방된 실린더 형상의 몸체;

상기 몸체의 상단에 제공되고 상기 공정 튜브를 지지하는 제1플랜지; 및

상기 제1플랜지에 지지되는 상기 공정 튜브와의 사이 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 분사하는 부산물 부착 방지부재를 포함하는 종형 열처리 설비의 매니폴드.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 부산물 부착 방지부재는

상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 제1플랜지의 상면에 링 형상으로 오목하게 형성된 삽입홈;

상기 삽입홈에 삽입되고 차단 가스가 채워지는 내부 공간을 갖는 그리고 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 링형상의 분사 파이프; 및

상기 분사 파이프로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부를 포함하는 종형 열처리 설비의 매니폴드.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 부산물 부착 방지부재는

상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 버퍼공간;

상기 버퍼 공간으로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부; 및

상기 버퍼 공간의 상부를 덮도록 링 형상으로 설치되고, 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 환형의 분사 캡을 포함하는 종형 열처리 설비의 매니폴드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 종형 열처리 설비는 피처리 기관(예를 들면 반도체 기관, LED 기관, 평판표시패널용 기관)의 각종 열처리 공정인 CVD 공정, 에피택셜 성장등의 박막(薄膜)형성 공정, 산화막 형성공정, 불순물의 도핑을 위해 열 확산 공정 등에 사용된다.

[0003] 종형 열처리 설비는 크게 종형의 가열로와, 가열로에 수납되는 보우트를 포함한다.

[0004] 가열로는 다시 원통형의 이너 튜브(inner tube)와 이 이너 튜브의 외측에서 일정한 간격을 두고 형성되는 캡형상의 아우터 튜브(outer tube)로서 이루어지는 공정 챔버, 이 공정 챔버의 하단에 결합되는 매니폴드(manifol

d)로서 이루어진다.

- [0005] 이때의 매니폴드는 주로 스테인레스 스틸로서 이루어지며, 상단부는 아우터 튜브의 하단부와 플랜지 결합되고, 수직으로 하향 연장되는 내측면에는 이너 튜브의 하단부가 결합된다. 이와 같은 구성에서 아우터 튜브의 외측으로는 가열로의 내측 공간을 가열하는 히터가 장착된다.
- [0006] 한편 가열로의 하향 개방된 저부로부터는 보우트가 인출입된다. 보우트는 수직으로 다수의 웨이퍼가 적재되는 구성이며, 엘리베이터에 의해서 승강이 가능하게 구비된다.
- [0007] 현재 소개되어 있는 종형의 가열로는 구성이 대부분 유사한 반면 매니폴드의 형상 및 이 매니폴드에 결합되는 이너 튜브와 아우터 튜브의 결합단부의 구성에서 약간씩 차이가 있다.
- [0008] 또한, 매니폴드(3)에는 아우터 튜브(2)가 도 1에서와 같은 구성으로 상호 면밀착되면서 공정 챔버(1)의 내부가 밀폐되도록 하고 있다.
- [0009] 즉, 매니폴드(3)의 상단면과 아우터 튜브(2)의 플랜지 부분이 상호 수평면간 밀착되도록 하면서 이때 매니폴드의 상단면에는 오링(4)이 개재되도록 하여 더욱 기밀성이 유지되도록 하고 있으며, 오링(4) 설치로 인해 매니폴드(3)의 상단면과 아우터 튜브(2)의 플랜지 사이에는 약간의 간극이 존재하게 된다.
- [0010] 이러한 구조를 갖는 가열로에서는 공정 진행시 공정의 부산물(P)이 간극으로 침투를 하여 누적 현상이 발생된다. 지속적인 공정 진행에 의해 간극 사이의 부산물(P)은 계속 누적되고 이로 인해 공정 중 부산물의 영향으로 제품에 커다란 품질 저하(박막 품질 저하)를 야기하고 있다.
- [0011] 이를 방지하기 위해서는 누적 사용량에 따라 설비를 다운하여 매니폴드와 아우터 튜브를 해체하여 세정을 한 후 재가동을 하는 작업을 계속적으로 진행해야 함으로 생산성이 떨어지는 문제를 유발시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 실시예들은 매니폴드와 공정 튜브 사이의 틈새에 반응 부산물 부착을 방지할 수 있는 매니폴드 및 이를 포함하는 기관 처리 설비를 제공하고자 한다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 기관이 적재되는 보우트; 내부에 처리 공간을 제공하는 그리고 상기 보우트가 로딩/언로딩되는 공정튜브; 상기 공정튜브를 지지하는 매니폴드; 및 상기 매니폴드에 제공되고, 상기 공정 튜브와 상기 매니폴드 사이의 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 상기 틈새로 제공하는 부산물 부착 방지부재를 포함하는 기관 처리 설비를 제공하고자 한다.
- [0015] 또한, 상기 부산물 부착 방지부재는 상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 삽입홈; 상기 삽입홈에 삽입되고 차단 가스가 채워지는 내부 공간을 갖는 그리고 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 링형상의 분사 파이프; 및 상기 분사 파이프를 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 분사구들은 차단 가스가 상기 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 매니폴드는 상기 공정 튜브의 플랜지부와와의 실링을 위한 오링을 더 포함하되; 상기 오링은 상기 부산물 부착 방지 부재보다 외곽에 위치될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 부산물 부착 방지부재는 상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 버퍼공간; 상기 버퍼 공간으로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부; 및 상기 버퍼 공간의 상부를 덮도록 링 형상으로 설치되고, 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 환형의 분사 캡을 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 분사구는 차단 가스가 상기 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성될

수 있다.

[0020] 또한, 상기 매니폴드의 제1지지면은 내측단에 공정 튜브가 정위치되도록 기준을 잡아주는 링형 돌기를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 개방된 실린더 형상의 몸체; 상기 몸체의 상단에 제공되고 상기 공정 튜브를 지지하는 제1플랜지; 및 상기 제1플랜지에 지지되는 상기 공정 튜브와의 사이 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 분사하는 부산물 부착 방지부재를 포함하는 종형 열처리 설비의 매니폴드를 제공하고자 한다.

[0022] 또한, 상기 부산물 부착 방지부재는 상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 제1플랜지의 상면에 링 형상으로 오목하게 형성된 삽입홈; 상기 삽입홈에 삽입되고 차단 가스가 채워지는 내부 공간을 갖는 그리고 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 링형상의 분사 파이프; 및 상기 분사 파이프로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 부산물 부착 방지부재는 상기 공정 튜브의 플랜지부가 안착되는 상기 매니폴드의 제1지지면에 링 형상으로 오목하게 형성된 버퍼공간; 상기 버퍼 공간으로 차단 가스를 공급하는 차단 가스 공급부; 및 상기 버퍼 공간의 상부를 덮도록 링 형상으로 설치되고, 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는 환형의 분사 캡을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 의하면, 매니폴드와 공정 튜브 사이의 틈새로 불활성 가스가 분사됨으로써 반응 부산물 부착이 예방되고 이로 인해 누적에 의한 설비의 세정 타임을 최소화하여 설비의 가동 시간을 증가시켜 생산 효율이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래 종형 열처리 설비에서의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 클러스터 설비를 나타내는 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리를 위한 클러스터 설비를 나타내는 측면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세스 챔버를 나타내는 단면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 요부 확대도이다.

도 6은 매니폴드의 단면 사시도이다.

도 7 및 도 8은 부산물 부착 방지부재의 다른 예를 보여주는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 다른 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술 되는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0027] 만일 정의되지 않더라도, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술 혹은 과학 용어들을 포함)은 이 발명이 속한 종래 기술에서 보편적 기술에 의해 일반적으로 수용되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적인 사전들에 의해 정의된 용어들은 관련된 기술 그리고/혹은 본 출원의 본문에 의미하는 것과 동일한 의미를 갖는 것으로 해석될 수 있고, 그리고 여기서 명확하게 정의된 표현이 아니더라도 개념화되거나 혹은 과도하게 형식적으로 해석되지 않을 것이다.

[0028] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다' 및/또는 이 동사의 다양한 활용형들 예를 들어, '포함', '포함하는', '포함하고', '포함하며' 등은 언급된

조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 본 명세서에서 '및/또는'이라는 용어는 나열된 구성들 각각 또는 이들의 다양한 조합을 가리킨다.

- [0029] 본 실시예에서 기판은 반도체 웨이퍼일 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 기판은 유리 기판 등과 같이 다른 종류의 기판일 수 있다.
- [0030] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리용 클러스터 설비를 나타내는 평면도 및 측면도이다.
- [0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 기판 처리용 클러스터 설비(1000)는 설비 전방 단부 모듈(900), 제1로드락 챔버(200)들, 트랜스퍼 챔버(300) 그리고 공정 처리 모듈(400)들을 포함한다.
- [0032] 설비 전방 단부 모듈(Equipment Front End Module; EFEM)(900)은 클러스터 설비(1)의 전면에 배치된다. 설비 전방 단부 모듈(900)은 카세트(C)가 로딩 및 언로딩되는 로드 포트(load port)(910)들과, 카세트(C)로부터 기판을 인출하는 기판 이송 로봇(930)이 구비되어 카세트(C)와 제1로드락 챔버(200)들 간에 기판을 이송하도록 인터페이스 하는 인텍스 챔버(920)를 포함한다. 여기서, 기판 이송 로봇(930)은 ATM(Atmosphere)로봇이 사용된다.
- [0033] 인텍스 챔버(920)는 로드 포트(910)들과 제1로드락 챔버(200) 사이에 위치된다. 인텍스 챔버(920)는 전면 패널(922)과 후면 패널(924) 그리고 양측면 패널(926)을 포함하는 직육면체의 형상을 가지며, 그 내부에는 기판을 이송하기 위한 기판 이송 로봇(930)이 제공된다. 도시하지 않았지만, 인텍스 챔버(920)는 내부 공간으로 입자 오염물이 들어오는 것을 방지하기 위하여, 벤트들(vents), 층류 시스템(laminar flow system)과 같은 제어된 공기 유동 시스템을 포함할 수 있다.
- [0034] 인텍스 챔버(920)는 로드락 챔버(200)와 접하는 후면 패널(924)에 로드락 챔버(200)와의 웨이퍼 이송을 위한 통로가 게이트 밸브(GV1)에 의해 개폐된다.
- [0035] 로드 포트(910)들은 인텍스 챔버(920)의 전면 패널(922)상에 일렬로 배치된다. 로드 포트(910)에는 카세트(C)가 로딩 및 언로딩된다. 카세트(C)는 전방이 개방된 몸체와 몸체의 전방을 개폐하는 도어를 갖는 전면 개방 일체식 포드(front open unified pod)일 수 있다.
- [0036] 인텍스 챔버(920)의 양측면 패널(926)에는 더미 기판 저장부(940)가 제공된다. 더미 기판 저장부(940)는 더미 기판(DW)들이 적층 보관되는 더미 기판 보관용기(942)들을 제공한다. 더미 기판 저장부(940)의 더미 기판 보관용기(942)에 보관되는 더미 기판(DW)들은 공정 처리 모듈(300)에서 기판들이 부족할 경우 사용된다.
- [0037] 도시하지 않았지만, 더미 기판 보관용기(942)는 인텍스 챔버의 측면이 아닌 다른 챔버로 변경하여 제공될 수 있다. 일 예로, 더미 기판 보관용기(942)는 트랜스퍼 챔버(300)에 설치될 수 있다.
- [0038] 제1로드락 챔버(200)는 게이트밸브(GV1)를 통해 설비 전방 단부 모듈(900)과 연결된다. 제1로드락 챔버(200)는 설비 전방 단부 모듈(900)과 트랜스퍼 챔버(300) 사이에 배치된다. 설비 전방 단부 모듈(900)과 트랜스퍼 챔버(300) 사이에는 3개의 제1로드락 챔버(200)가 제공된다. 제1로드락 챔버(200)는 내부공간이 대기압과 진공압으로 선택적 전환이 가능하다. 제1로드락 챔버(200)에는 기판이 적재되는 적재용기(210)가 제공된다.
- [0039] 트랜스퍼 챔버(300)는 게이트 밸브(GV2)를 통해 제1로드락 챔버(200)들과 연결된다. 트랜스퍼 챔버(300)는 제1로드락 챔버(200)와 공정 처리 모듈(400) 사이에 배치된다. 트랜스퍼 챔버(300)는 직육면체의 박스 형상을 가지며, 그 내부에는 기판을 이송하기 위한 기판 이송 로봇(330)이 제공된다. 기판 이송 로봇(330)은 제1로드락 챔버(200)와 공정 처리 모듈(400)의 제2로드락 챔버(410)에 구비된 기판 적재 유닛(420)들 간에 기판을 이송한다.
- [0040] 본 실시예에서는 기판 이송 로봇(330)이 1장의 기판을 반송할 수 있는 앤드 이펙터(332)를 포함하는 것으로 도시하고 설명하였으나 앤드 이펙터가 반송할 수 있는 기판의 개수는 이에 한정되지 않는다. 여기서, 기판 이송 로봇(330)은 진공 환경에서 기판을 이송시킬 수 있는 진공 로봇이 사용된다.
- [0041] 트랜스퍼 챔버(300)에는 복수개의 공정 처리 모듈(400)이 게이트 밸브(GV3)를 통해 연결될 수 있다. 일 예로, 트랜스퍼 챔버(300)에는 선택적 에피택셜 성장 장치인 3개의 공정 처리 모듈(400)이 연결될 수 있으며, 그 개수는 다양하게 제공될 수 있다.
- [0042] 본 실시예에서는 에피택셜 성장 공정의 적용예로 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 열처리 공정인 CVD 공정, 박막(薄膜)형성 공정, 산화막 형성공정, 불순물의 도핑을 위해 열확산 공정 등에도 사용될 수 있음은 물론이다.

- [0043] 도 4를 참조하면, 클러스터 설비(1)는 진공배기부(500)와 불활성가스 공급부(600)를 포함한다. 진공배기부(500)는 제1로드락 챔버(200), 트랜스퍼 챔버(300), 제2로드락 챔버(410) 그리고 프로세스 챔버(100) 각각에 연결되어 각 챔버에 진공압을 제공하는 진공라인(510)을 포함한다. 불활성가스 공급부(600)는 제1로드락 챔버(200), 트랜스퍼 챔버(300), 제2로드락 챔버(410) 그리고 프로세스 챔버(100) 간의 차압 형성을 위해 각각의 챔버에 불활성가스를 공급하는 가스 공급라인(610)을 포함한다.
- [0044] 또한, 인덱스 챔버(110)와 제1로드락 챔버(200), 제1로드락 챔버(200)와 트랜스퍼 챔버(300) 그리고 트랜스퍼 챔버(300)와 제2로드락 챔버(410)는 게이트밸브(GV1, GV2, GV3)를 통해 연결되어, 각각의 챔버 압력을 독립적으로 제어할 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세스 챔버(100)를 나타내는 단면도이다.
- [0046] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 공정 처리 모듈(400)은 제2로드락 챔버(410)와 프로세스 챔버(100)를 포함한다.
- [0047] 제2로드락 챔버(410)는 게이트 밸브(GV3)를 통해 트랜스퍼 챔버(300)와 연결된다. 제2로드락 챔버(410)에는 기관들이 배치식으로 적재되는 기관 적재 유닛(700)을 프로세스 챔버(100)의 공정튜브(110)의 내부공간으로 로딩/언로딩시키기 위한 승강부재(430)가 제공된다. 제2로드락 챔버(410)의 상부에는 프로세스 챔버(100)가 배치된다. 또한 제2로드락 챔버(410)에는 기관 인수인계 부재(800)가 설치된다. 기관 인수인계 부재(800)는 제2로드락 챔버(410)의 일측면에 위치되며, 기관 이송 로봇(330)으로부터 기관을 인수받아 기관 적재 유닛(700)에 로딩하거나 또는 기관 적재 유닛(700)으로부터 언로딩하여 기관 이송 로봇(330)으로 기관을 인계하는 것으로 차 후에 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0048] 프로세스 챔버(100)는 기관을 처리하기 위한 장치를 포함할 수 있다.
- [0049] 일 예로, 프로세스 챔버(100)는 공정 튜브(110), 히터 어셈블리(120), 매니폴드(900), 기관 적재 유닛(700), 사이드 노즐부(140), 서브 노즐(160), 보우트 회전부(172), 제어부(170) 및 공급부(190)를 포함할 수 있다.
- [0050] 공정 튜브(110)는 기관 적재 유닛(700)이 수용되는 이너 튜브(112)와, 이너 튜브(112)를 감싸는 아웃 터 튜브(114)를 포함할 수 있다. 공정 튜브(110)는 기관이 적재된 기관 적재 유닛(700)이 로딩되어 기관들 상에 선택적 에피택셜 성장 공정이 진행되는 내부 공간을 제공할 수 있다. 공정 튜브(110)는 높은 온도에서 견딜 수 있는 재질, 예컨대 석영으로 제작될 수 있다.
- [0051] 이너 튜브(112)와 아웃터 튜브(114)는 상부가 막혀 있는 원통관 형상으로 이루어질 수 있다. 특히, 이너 튜브(112)는 일측에 길이방향(수직한 방향)을 따라 메인 절개부(113)가 형성될 수 있다. 메인 절개부(113)는 슬롯형태로 제공될 수 있다. 메인 절개부(113)는 제1메인 노즐(142)과 일직선상에 형성될 수 있다.
- [0052] 일 예로, 메인 절개부(113)는 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 넓어지는 역삼각형 모양, 하단에서 상단으로 갈수록 폭이 좁아지는 삼각형 모양처럼 상하 대칭이 이루어지지 않는 모양으로 제공될 수 있다. 또한, 메인 절개부(113)는 제1메인 노즐(142)의 분사홀에 대향되게 개별 홀 형태로 제공될 수 있다. 일 예로, 절개부(113)는 도 5에서와 같이 동일한 폭으로 제공될 수 있다.
- [0053] 기관 적재 유닛(700)은 기관이 안착되는 복수개의 공간 분할 플레이트(740)들을 포함할 수 있다. 기관 적재 유닛(700)은 시일캡(180) 상에 장착되며, 시일 캡(180)은 엘리베이터 장치인 승강부재(430)에 의해 공정 튜브(110) 안으로 로딩되거나 또는 공정 튜브(110) 밖으로 언로딩될 수 있다.
- [0054] 기관 적재 유닛(700)이 공정 튜브(110)에 로딩되면, 시일캡(180)은 매니폴드(manifold; 900)이 제2플랜지(930)와 결합된다. 한편, 매니폴드(900)의 제2플랜지(930)와 시일 캡(180)이 접촉하는 부분에는 실링(sealing)을 위한 오-링(O-ring)과 같은 밀폐부재가 제공되어 공정가스가 공정 튜브(110)와 시일 캡(180) 사이에서 새어나가지 않도록 한다.
- [0055] 한편, 보우트 회전부(172)는 기관 적재 유닛(700)을 회전시키기 위한 회전력을 제공한다. 보우트 회전부(172)는 모터가 사용될 수 있다. 보우트 회전부(172)는 시일 캡(180)상에 설치된다. 보우트 회전부(172)는 기관 적재 유닛(700)의 회전 속도를 감지하기 위한 센서가 구비될 수 있다. 센서에서 감지된 기관 적재 유닛(700)의 회전 속도는 제어부(170)로 제공될 수 있다.
- [0056] 제어부(170)는 보우트 회전부(172)의 동작을 제어한다. 제어부(170)는 사이드 노즐부(140)의 노즐들을 통해 공급되는 가스 공급 단계별 시간에 따라 보우트 회전부(172)의 회전속도를 제어한다.

- [0057] 도 5는 도 4에 도시된 요부 확대도이고, 도 6은 매니폴드의 단면 사시도이다.
- [0058] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 매니폴드(900)는 몸체(910)와 제1플랜지(920), 제2플랜지(930) 그리고 부산물 부착 방지부재(980)를 포함할 수 있다.
- [0059] 몸체(910)는 위아래가 개방된 원통형상으로 이루어질 수 있다. 몸체(910)는 일측에 내부를 감압시키기 위해 내부 공기를 강제 흡입하여 배기하기 위한 배기 포트(909)와, 배기 포트(909) 반대편에 공정 튜브(110) 내부로 공정 가스를 주입하기 위한 사이드 노즐부(140) 장착을 위한 노즐 포트(908)가 제공될 수 있다.
- [0060] 도 4에 도시되어 있지 않지만, 공정튜브(110)는 서브 노즐(160) 장착을 위한 노즐 포트가 제공될 수 있다. 배기 포트(909)는 공정시 공정 튜브(110) 내 공기를 외부로 배출시키기 위해 제공된다. 배기 포트(909)에는 진공 배기 장치(미도시됨)가 연결되며, 배기 포트(909)를 통해 공정 튜브(110)로 공급되는 공정 가스의 배기 및 내부 감압이 이루어진다. 히터 어셈블리(120)는 공정튜브(110)를 둘러싸도록 설치된다. 몸체(910)의 내측면에는 이너 튜브(112)를 지지하는 제1받침단(918)이 제공될 수 있다.
- [0061] 제1플랜지(920)는 몸체(910)의 상단에 제공된다. 제1플랜지(920)는 공정 튜브(110)의 아우터 튜브(114)를 지지한다. 제1플랜지(920)와 아우터 튜브(114)가 접촉하는 부분에는 실링(sealing)을 위한 오-링(O-ring)(922)이 설치될 수 있다. 한편, 제1플랜지(920)에는 링형 돌기(928)가 설치될 수 있다. 링형 돌기(928)는 제1플랜지(920)의 내측단에 제공되며, 아우터 튜브(114)가 정위치에 세팅될 수 있도록 그 기준을 잡아주는데 활용될 수 있다. 참고로, 아우터 튜브(114)는 제1플랜지(920)에 정상 세팅된 후 별도의 고정 브라켓(B)에 의해 제1플랜지(920)에 고정된다.
- [0062] 제2플랜지(930)는 몸체(910)의 하단에 제공된다. 제2플랜지(930)에는 시일 캡이 접촉될 수 있다.
- [0063] 부산물 부착 방지부재(980)는 매니폴드(900)에 제공될 수 있다. 부산물 부착 방지부재(980)는 공정 튜브(110)의 아우터 튜브(114)와 매니폴드(900)의 제1플랜지(920) 사이의 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 틈새로 제공한다. 일 예로, 부산물 부착 방지부재(980)는 삽입홈(982), 분사 파이프(984) 그리고 차단 가스 공급부(988)를 포함할 수 있다.
- [0064] 삽입홈(982)은 아우터 튜브(114)의 플랜지부가 안착되는 제1플랜지(920)의 상면에 링 형상으로 오목하게 형성될 수 있다. 삽입홈(982)은 오링(922)이 설치되는 오링홈보다 내측에 위치된다. 분사 파이프(984)는 삽입홈(982)에 삽입 설치될 수 있다. 분사 파이프(984)는 차단 가스가 채워지는 내부 공간을 갖는 그리고 차단 가스가 분사되는 분사구(985)들을 포함할 수 있다.
- [0065] 차단 가스 공급부(988)는 분사 파이프(984)로 차단 가스를 공급한다. 차단 가스 공급부(988)는 제1플랜지(920)에 형성되는 공급 포트 등을 포함할 수 있다. 여기서 차단 가스는 질소 gas와 같은 불활성 가스일 수 있다.
- [0066] 한편, 분사구(985)들은 차단 가스가 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성될 수 있다.
- [0067] 상기와 같이 부산물 부착 방지부재에서 불활성 가스를 분사함으로써 공정 진행시 아우터 튜브와 매니폴드 사이에 반응 부산물이 부착되는 것을 방지할 수 있다. 이로 인해, 공정 진행시 제품의 품질 영향을 억제하여 양품의 제품 생산이 가능하다.
- [0068] 도 7 및 도 8은 부산물 부착 방지부재의 다른 예를 보여주는 도면들이다.
- [0069] 도 7 및 도 8을 참조하면, 다른 예에 따른 부산물 부착 방지부재(980)는 매니폴드(900)에 제공될 수 있다. 부산물 부착 방지부재(980)는 공정 튜브(110)의 아우터 튜브(114)와 매니폴드(900)의 제1플랜지(920) 사이의 틈새로 반응 부산물이 유입되는 것을 차단하기 위해 차단 가스를 틈새로 제공한다. 일 예로, 부산물 부착 방지부재(980)는 버퍼 공간(982), 분사 캡(984) 그리고 차단 가스 공급부(988)를 포함할 수 있다.
- [0070] 버퍼 공간은 아우터 튜브(114)의 플랜지부가 안착되는 제1플랜지(920)의 상면에 링 형상으로 오목하게 형성될 수 있다. 버퍼 공간(982)은 오링(922)이 설치되는 오링홈보다 내측에 위치된다.
- [0071] 차단 가스 공급부(988)는 버퍼 공간으로 차단 가스를 공급한다. 차단 가스 공급부(988)는 제1플랜지(920)에 형성되는 공급 포트 등을 포함할 수 있다.
- [0072] 분사 캡은 버퍼 공간의 상부를 덮도록 환형상으로 이루어지며, 차단 가스가 분사되는 분사구들을 갖는다. 분사구(985)들은 차단 가스가 공정 튜브의 처리 공간을 향해 분사되도록 소정 각도 경사지게 형성될 수 있다.

[0073] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0074] 100: 프로세스 챔버 110 : 공정 튜브

120 : 히터 어셈블리

900 : 매니폴드 980 : 부착 방지부재

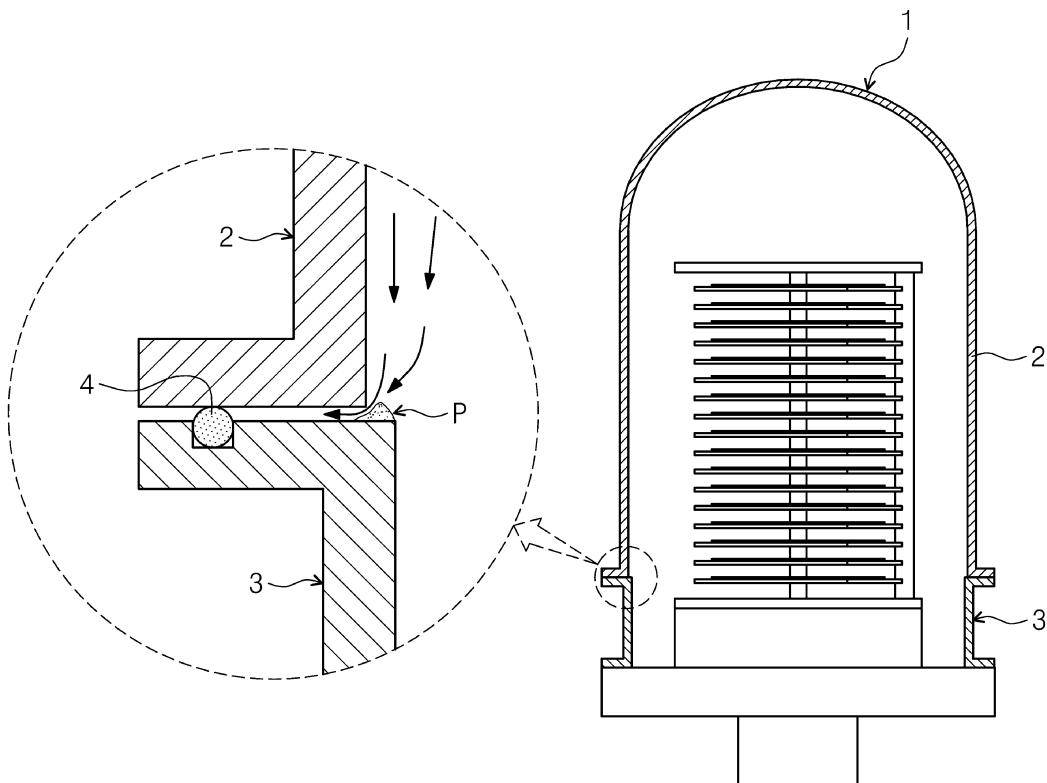
982 : 삽입홈 984 : 분사 파이프

988 : 차단 가스 공급부

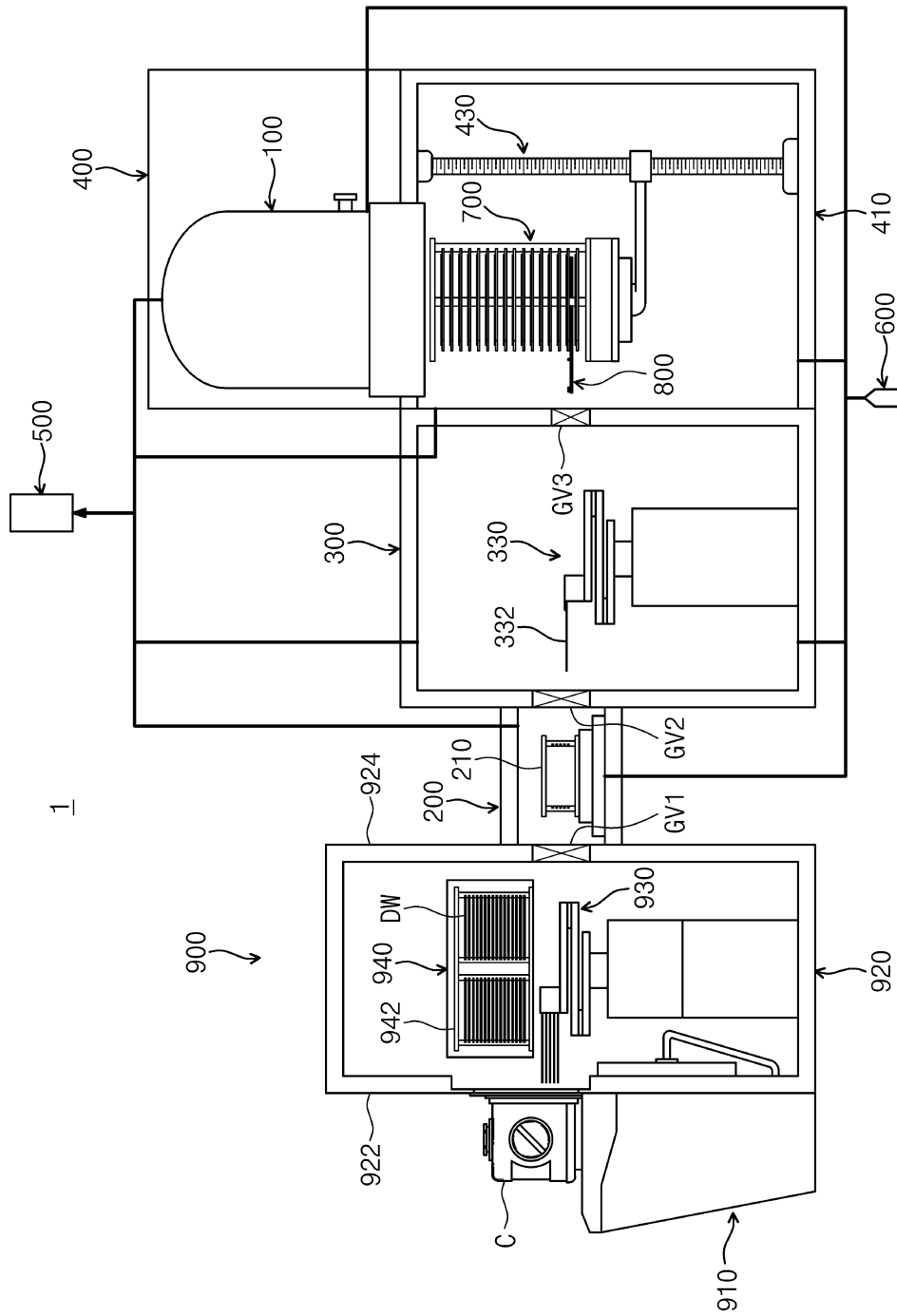
도면

도면1

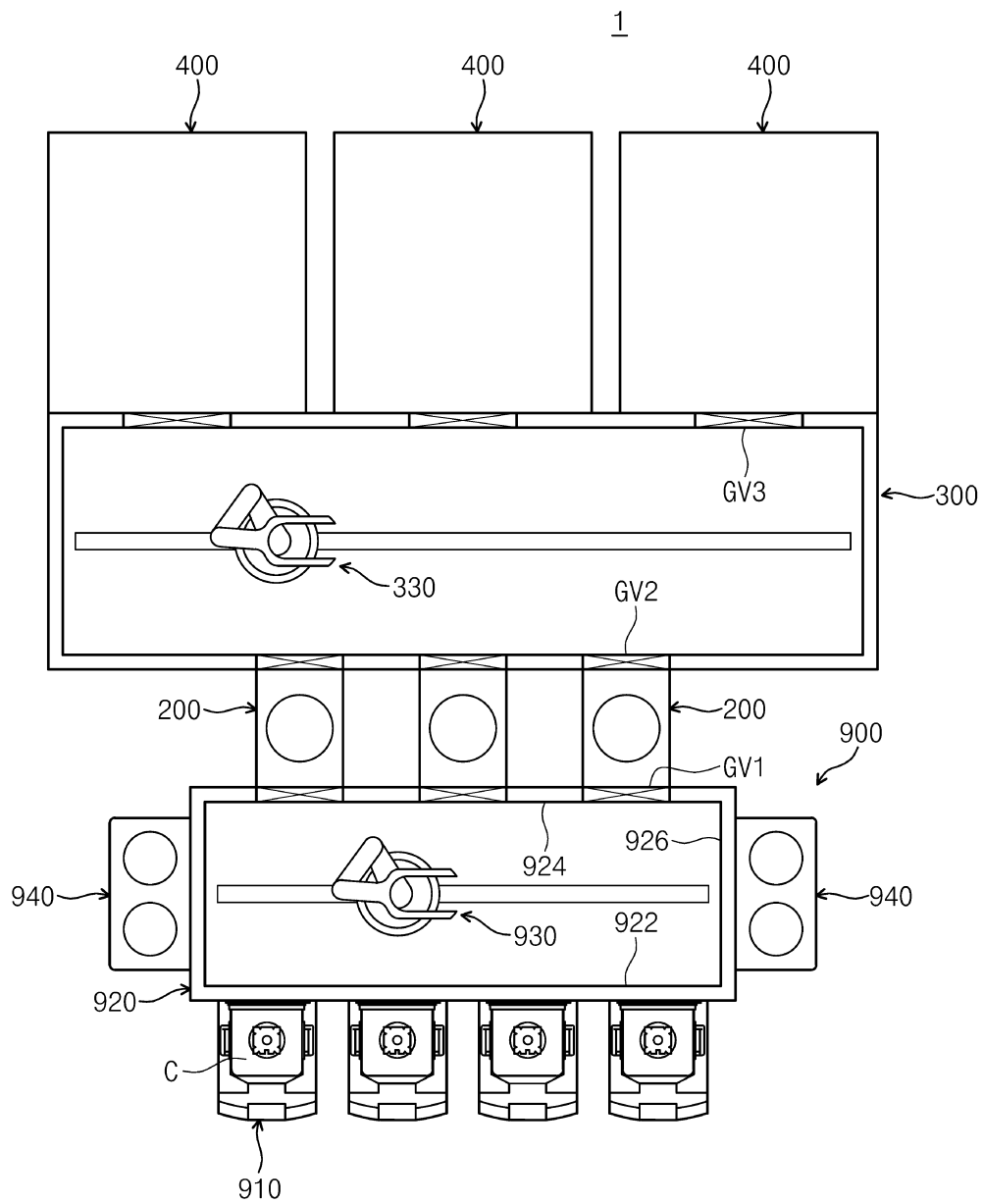
(종래 기술)



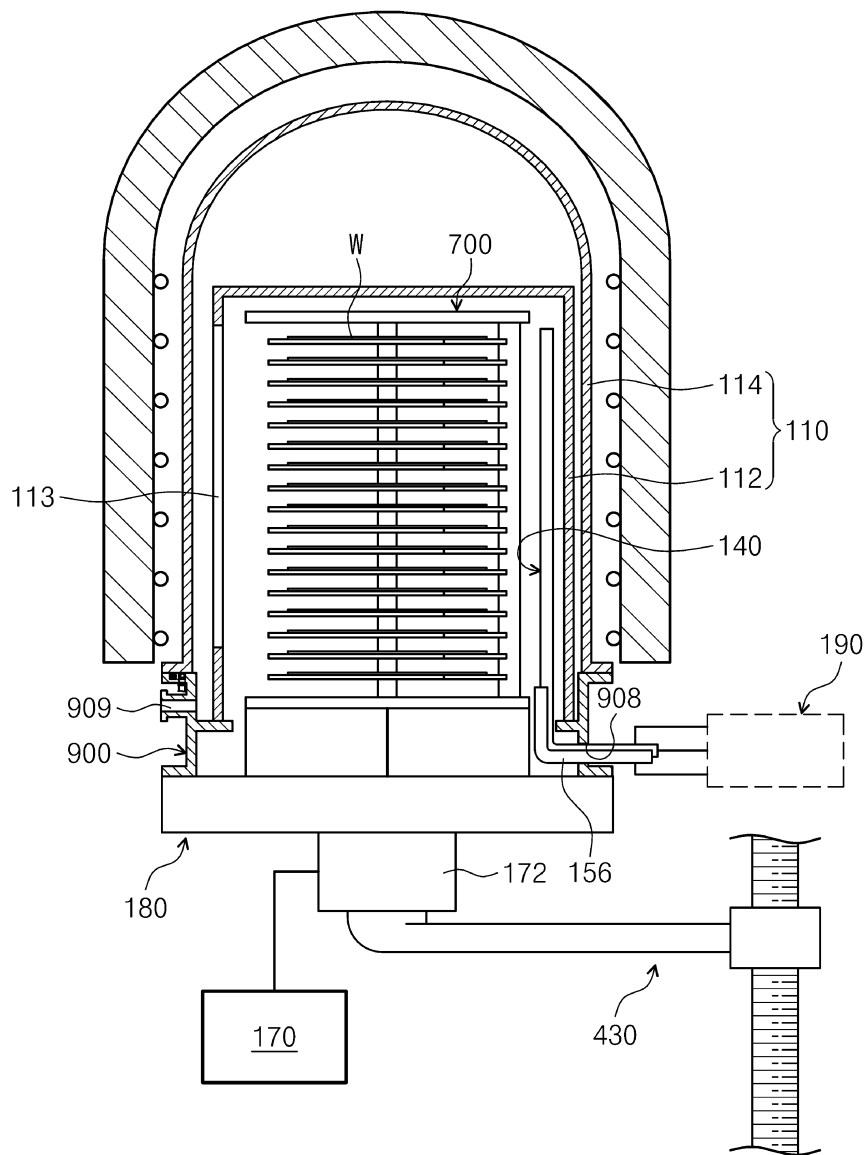
도면2



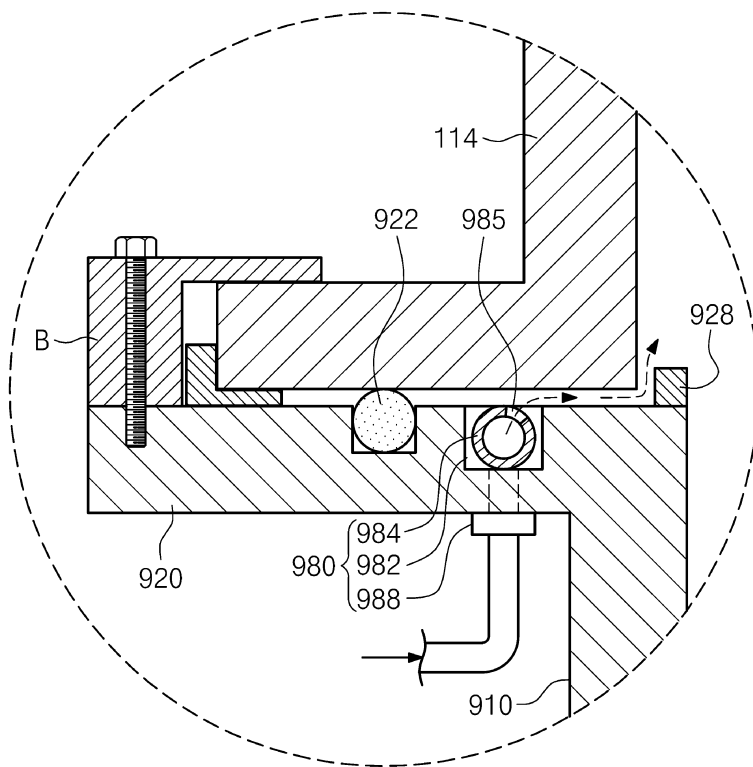
도면3



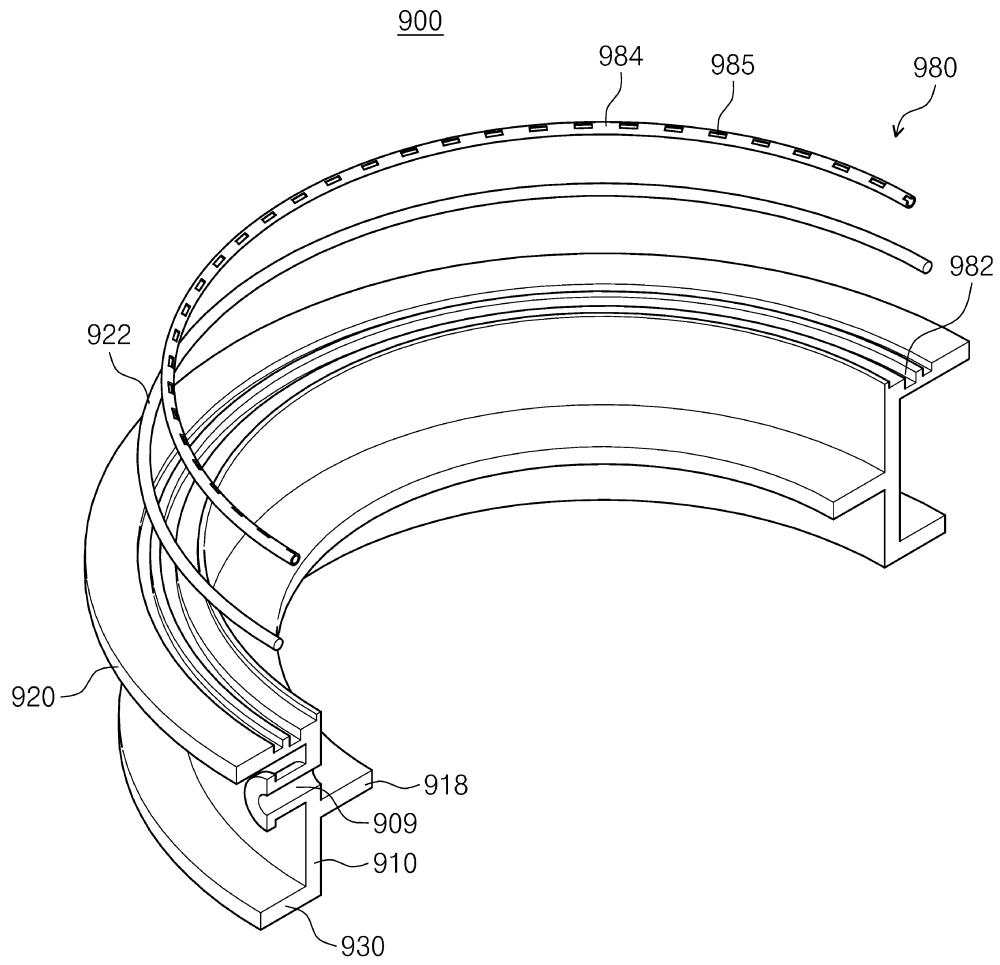
도면4



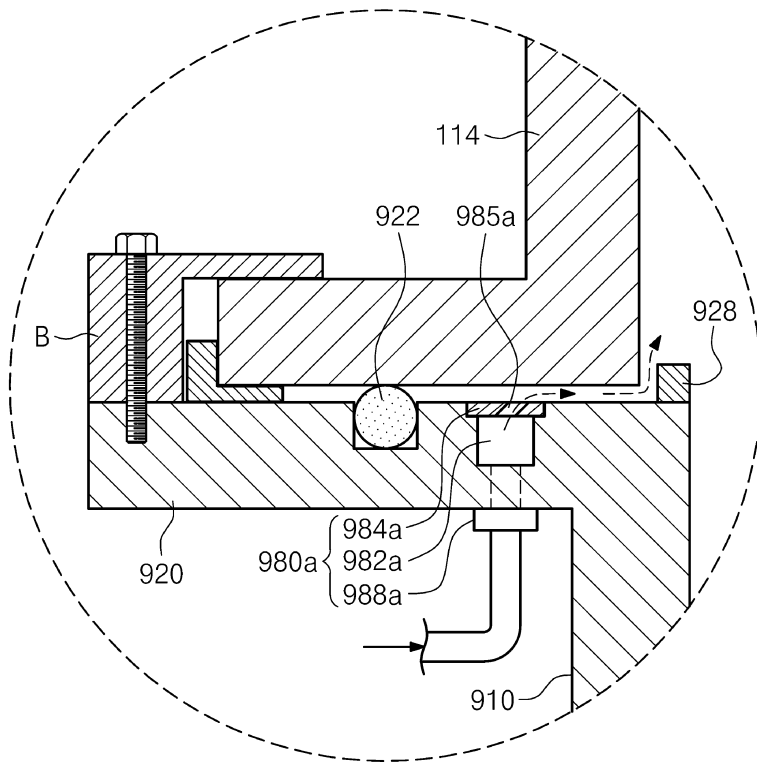
도면5



도면6



도면7



도면8

