



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월23일
 (11) 등록번호 10-1941488
 (24) 등록일자 2019년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
 H01L 21/683 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H01L 21/02274 (2013.01)
 H01L 21/02315 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0084056
 (22) 출원일자 2016년07월04일
 심사청구일자 2016년07월04일
 (65) 공개번호 10-2018-0004474
 (43) 공개일자 2018년01월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130125730 A*
 KR1020060103287 A*
 KR101438705 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세메스 주식회사
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
 (72) 발명자
 송정일
 충청남도 천안시 서북구 봉서산곶길 64 쌍용마을
 뜨란채아파트 509동 601호
 (74) 대리인
 권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 4 항

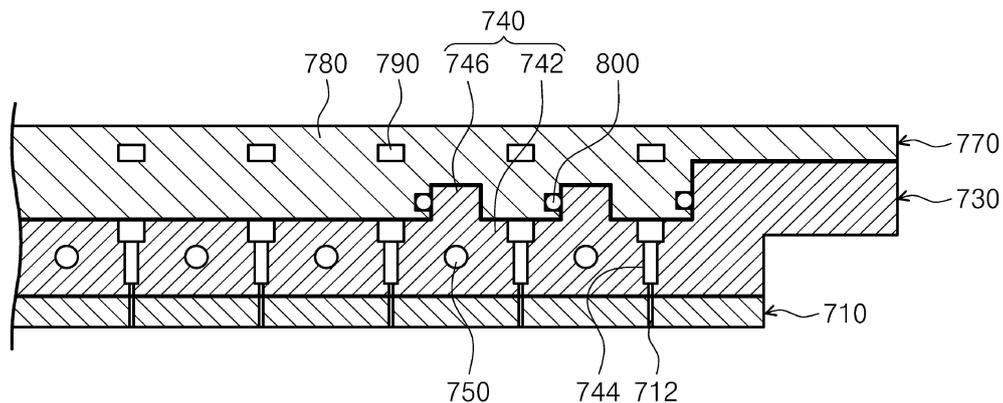
심사관 : 최미숙

(54) 발명의 명칭 **샤워 헤드 유닛 및 이를 가지는 기판 처리 장치**

(57) 요약

본 발명은 기판을 가스 처리하는 장치를 제공한다. 공정 가스를 토출하는 샤워 헤드 유닛은 하부 플레이트, 상기 하부 플레이트에 위에 적층되며, 가스를 분배하는 상부 플레이트, 그리고 상기 하부 플레이트 및 상기 상부 플레이트 간에 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하되, 상기 실링 부재는 서로 밀착되는 상기 하부 플레이트의 하부 밀착면 및 상기 상부 플레이트의 상부 밀착면 사이에 위치되되, 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 적어도 하나는 수직한 상하 방향과 상이한 방향을 향한다. 이로 인해 실링 부재가 서로 마주하는 플레이트들이 가압하는 힘에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 21/6719 (2013.01)

H01L 21/6835 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

공정 가스를 토출하는 샤프 헤드 유닛에 있어서,

복수의 토출홀들이 형성되는 관 형상으로 제공되고 저면이 처리 공간에 노출되며 공정 가스가 상기 토출홀들을 통해 상기 처리 공간으로 공급되는 샤프 플레이트와;

상기 샤프 플레이트의 상부에 적층되고, 복수의 하부홀들이 형성되는 관 형상으로 제공되며, 공정 가스를 가열하는 히터를 포함하는 히팅 플레이트와;

상기 히팅 플레이트의 상부에 적층되는 관 형상으로 제공되고, 유입 포트를 통해 유입된 공정 가스를 상기 히팅 플레이트의 각 영역으로 분배하여 공급하는 분배 플레이트와; 그리고

상기 히팅 플레이트와 상기 분배 플레이트 사이의 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하고,

상기 히팅 플레이트는 상부에서 바라보았을 때 링 형상인 돌기를 포함하되, 상기 돌기는 반경이 서로 다른 복수 개를 포함하고,

상기 분배 플레이트는 저면에 상기 복수의 돌기들이 각각 삽입되는 복수의 결합홈들이 형성되고,

상기 하부홀들은 인접하는 상기 돌기들의 사이, 상기 돌기의 외측, 및 상기 돌기의 내측 중 어느 하나 이상에 원주 방향으로 복수 개가 형성되고,

상기 토출홀들은 상기 하부홀들에 대응되게 위치되며,

상기 결합홈은 바닥면 및 서로 마주보는 양면을 포함하고, 상기 양면 중 어느 하나 이상에는 실링홈이 형성되고,

상기 실링홈은 상하 방향과 상이한 방향으로 제공되고,

상기 실링 부재는,

상기 실링홈에 수용되는 링 형상으로 제공되는 제1실링 부재를 포함하는 샤프 헤드 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실링 부재는,

서로 밀착되는 상기 히팅 플레이트의 하부 밀착면과 상기 분배 플레이트의 상부 밀착면 사이, 그리고 상기 제1 실링 부재의 외측에 위치되는 제2실링 부재를 더 포함하되,

상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 하나는 수직 방향을 향하는 제1수직면 및 상기 제1수직면으로부터 수직 방향을 연장되는 제1수평면을 포함하고,

상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 다른 하나는 상기 제1수직면과 마주보는 제2수직면, 상기 제1수평면과 마주보는 제2수평면, 그리고 상기 제2수직면 및 상기 제2수평면 각각으로부터 연장되는 경사면을 포함하되,

상기 제2실링 부재는 상기 경사면과 마주보도록 위치되는 샤프 헤드 유닛.

청구항 3

공정 가스를 토출하는 샤프 헤드 유닛에 있어서,

하부 플레이트와;

상기 하부 플레이트에 위에 적층되며, 가스를 분배하는 상부 플레이트와;

상기 하부 플레이트 및 상기 상부 플레이트 간에 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하되,

상기 실링 부재는 서로 밀착되는 상기 하부 플레이트의 하부 밀착면 및 상기 상부 플레이트의 상부 밀착면 사이에 위치되되,

상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 하나는 수직 방향을 향하는 제1수직면 및 상기 제1수직면으로부터 수직 방향을 연장되는 제1수평면을 포함하고,

상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 다른 하나는 상기 제1수직면과 마주보는 제2수직면, 상기 제1수평면과 마주보는 제2수평면, 그리고 상기 제2수직면 및 상기 제2수평면 각각으로부터 연장되는 경사면을 포함하되,

상기 실링 부재는 상기 경사면과 마주보도록 위치되는 샤워 헤드 유닛.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

내부에 처리 공간을 가지는 챔버와;

상기 처리 공간에서 기판을 지지하는 기판 지지 유닛과;

상기 처리 공간에 공정 가스를 공급하는 샤워 헤드 유닛과;

상기 처리 공간에 공급되는 공정 가스를 여기시키는 플라즈마 소스를 포함하되,

상기 샤워 헤드 유닛은,

복수의 토출홀들이 형성되는 판 형상으로 제공되고 저면이 상기 처리 공간에 노출되며 공정 가스가 상기 토출홀들을 통해 상기 처리 공간으로 공급되는 샤워 플레이트와;

상기 샤워 플레이트의 상부에 적층되고, 복수의 하부홀들이 형성되는 판 형상으로 제공되며, 공정 가스를 가열하는 히터를 포함하는 히팅 플레이트와;

상기 히팅 플레이트의 상부에 적층되는 판 형상으로 제공되고, 유입 포트를 통해 유입된 공정 가스를 상기 히팅 플레이트의 각 영역으로 분배하여 공급하는 분배 플레이트와; 그리고

상기 히팅 플레이트와 상기 분배 플레이트 사이의 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하고,

상기 히팅 플레이트는 상부에서 바라보았을 때 링 형상인 돌기를 포함하되, 상기 돌기는 반경이 서로 다른 복수 개를 포함하고,

상기 분배 플레이트는 저면에 상기 복수의 돌기들이 각각 삽입되는 복수의 결합홈들이 형성되고,

상기 하부홀들은 인접하는 상기 돌기들의 사이, 상기 돌기의 외측, 및 상기 돌기의 내측 중 어느 하나 이상에 원주 방향으로 복수 개가 형성되고,

상기 토출홀들은 상기 하부홀들에 대응되게 위치되며,

상기 결합홈은 바닥면 및 서로 마주보는 양면을 포함하고, 상기 양면 중 어느 하나 이상에는 실링홈이 형성되고,

상기 실링홈은 상하 방향과 상이한 방향으로 제공되고,

상기 실링 부재는 상기 실링홈에 수용되는 링 형상으로 제공되는 기판 처리 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관을 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 플라즈마를 이용한 기관 처리 장치가 사용된다.

[0003] 일반적으로 플라즈마 처리 공정은 챔버 내에 공정 가스를 공급하고, 그 공정 가스로부터 발생된 플라즈마를 이용하여 기관을 처리한다. 이러한 공정 가스는 샤워 헤드를 통해 공급된다.

[0004] 일반적으로, 샤워 헤드 유닛은 복수 개의 플레이트들이 상하 방향으로 적층되는 구조로 제공된다. 서로 인접한 플레이트들의 사이 공간에는 실링 부재가 제공되며, 실링 부재는 그 사이 공간을 실링한다.

[0005] 도 1은 일반적인 샤워 헤드 유닛을 보여주는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 실링 부재는 상하 방향으로 마주보는 각 플레이트의 밀착면 사이에 위치된다. 그러나 실링 부재의 형상은 샤워 헤드 유닛 내에 제공되는 히터에 의해 변형될 수 있다. 또한 서로 마주하는 플레이트들이 가압하는 힘에 의해 일부 영역은 수축되고 다른 영역은 팽창될 수 있다.

[0006] 이에 따라 각 플레이트 간에 틈이 벌어지고, 공정 가스는 샤워 헤드 유닛의 비정상 영역에서 누출되며 이는 공정 불량을 발생시킨다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 특허 공개 번호 1999-0010957

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 샤워 헤드 유닛의 가스 토출 영역이 아닌 비정상 영역에서 가스가 누출되는 것을 방지할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

[0009] 또한 본 발명은 각 플레이트 간에 틈을 실링하는 실링 부재가 손상되는 것을 방지할 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예는 기관을 가스 처리하는 장치를 제공한다. 공정 가스를 토출하는 샤워 헤드 유닛은 하부 플레이트, 상기 하부 플레이트에 위에 적층되며, 가스를 분배하는 상부 플레이트, 그리고 상기 하부 플레이트 및 상기 상부 플레이트 간에 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하되, 상기 실링 부재는 서로 밀착되는 상기 하부 플레이트의 하부 밀착면 및 상기 상부 플레이트의 상부 밀착면 사이에 위치되되, 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀

착면 중 적어도 하나는 수직한 상하 방향과 상이한 방향을 향한다.

[0011] 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 하나에는 상기 실링 부재가 삽입되는 실링홈이 형성될 수 있다. 상기 하부 플레이트의 상면 및 상기 상부 플레이트의 저면 중 하나에는 결합홈이 형성되고, 다른 하나에는 상기 결합홈에 삽입 가능한 결합 돌기를 가지되, 상기 실링 부재는 상기 결합홈 내에 위치될 수 있다. 상기 결합홈은 바닥면 및 이로부터 연장되며 서로 마주보는 양면에 의해 형성되고, 상기 실링홈은 상기 양면 또는 상기 돌기의 측면에 형성될 수 있다. 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 하나는 수직 방향을 향하는 제1수직면 및 상기 제1수직면으로부터 수직한 방향으로 연장되는 제1수평면을 포함하고, 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 다른 하나는 상기 제1수직면과 마주보는 제2수직면, 상기 제1수평면과 마주보는 제2수평면, 그리고 상기 제2수직면 및 상기 제2수평면 각각으로부터 연장되는 경사면을 포함하되, 상기 실링 부재는 상기 경사면과 마주보도록 위치될 수 있다.

[0012] 또한 기관 처리 장치는 내부에 처리 공간을 가지는 챔버, 상기 처리 공간에서 기관을 지지하는 기관 지지 유닛, 상기 처리 공간에 공정 가스를 공급하는 샤워 헤드 유닛, 그리고 상기 처리 공간에 공급되는 공정 가스를 여기시키는 플라즈마 소스를 포함하되, 상기 샤워 헤드 유닛은 공정 가스를 가열하는 히팅 플레이트, 상기 히팅 플레이트에 위에 적층되며, 공정 가스를 분배하는 분배 플레이트, 그리고 상기 히팅 플레이트 및 상기 분배 플레이트 간에 틈을 실링하는 실링 부재를 포함하되, 상기 실링 부재는 서로 밀착되는 상기 히팅 플레이트의 하부 밀착면 및 상기 분배 플레이트의 상부 밀착면 사이에 위치되되, 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 적어도 하나는 수직한 상하 방향과 상이한 방향을 향한다.

[0013] 상기 하부 밀착면 및 상기 상부 밀착면 중 하나에는 상기 실링 부재가 삽입되는 실링홈이 형성될 수 있다. 상기 히팅 플레이트의 상면 및 상기 분배 플레이트의 저면 중 하나에는 결합홈이 형성되고, 다른 하나에는 상기 결합홈에 삽입 가능한 결합 돌기를 가지되, 상기 실링 부재는 상기 결합홈 내에 위치될 수 있다. 상기 결합홈은 바닥면 및 이로부터 연장되며 서로 마주보는 양면에 의해 형성되고, 상기 실링홈은 상기 양면 또는 상기 돌기의 측면에 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예에 의하면, 실링 부재는 각 플레이트 중 수직한 상하 방향과 상이한 방향을 향하는 밀착면과 마주보도록 위치된다. 이로 인해 실링 부재가 서로 마주하는 플레이트들이 가압하는 힘에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 일반적인 샤워 헤드 유닛을 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 배플을 보여주는 평면도이다.
- 도 4는 도 2의 가스 공급 유닛의 샤워 헤드 유닛을 개략적으로 보여주는 절단 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 절단면을 확대해 보여주는 단면도이다.
- 도 6은 도 4의 히팅 플레이트를 보여주는 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 히팅 플레이트와 분배 플레이트의 밀착면을 보여주는 단면도이다.
- 도 8은 도 5의 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.
- 도 9는 도 5의 또 다른 실시예를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 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.

[0017] 본 실시예에서는 챔버 내에서 플라즈마를 이용하여 기관을 식각 처리하는 기관 처리 장치를 일 예로 설명한다.

그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 샤워 헤드 유닛으로부터 토출되는 가스를 이용하여 기관을 처리하는 장치라면 다양한 공정에 적용 가능하다.

- [0018] 이하, 도 2 내지 도 8을 참조하여 본 발명을 설명한다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기관처리장치를 보여주는 단면도이다. 도 2를 참조하면, 기관 처리 장치(10)는 챔버(100), 기관 지지 유닛(200), 플라즈마 소스(400), 배플(500), 그리고 가스 공급 유닛(600)을 포함한다.
- [0020] 챔버(100)은 내부에 기관(W)이 처리되는 처리 공간을 제공한다. 챔버(100)는 원형의 통 형상으로 제공된다. 챔버(100)은 금속 재질로 제공된다. 예컨대, 챔버(100)는 알루미늄 재질로 제공될 수 있다. 챔버(100)의 일측벽에는 개구(130)가 형성된다. 개구(130)는 기관(W)이 반출입 가능한 출입구(130)로 제공된다. 출입구(130)는 도어(140)에 의해 개폐 가능하다. 챔버(100)의 바닥면에는 배기홀(150)이 형성된다. 배기홀(150)은 배기 라인을 통해 감압 부재(160)에 연결된다. 감압부재(160)는 배기 라인을 통해 배기홀(150)로 진공압을 제공한다. 공정 진행 중에 발생하는 부산물 및 챔버(100) 내에 머무르는 플라즈마는 진공압에 의해 챔버(100)의 외부로 배출된다.
- [0021] 기관 지지 유닛(200)은 처리 공간에서 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.
- [0022] 정전척(200)은 유전판(210), 포커스링(250), 그리고 베이스(230)를 포함한다. 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.
- [0023] 베이스(230)는 유전판(210)을 지지한다. 베이스(230)는 유전판(210)의 아래에 위치되며, 유전판(210)과 고정 결합된다. 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 냉각유로(232)가 형성된다. 냉각유로(232)는 냉각유체가 순환하는 통로로 제공된다. 냉각유로(232)는 베이스(230)의 내부에서 나선 형상으로 제공될 수 있다. 베이스에는 외부에 위치된 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.
- [0024] 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)의 상면은 내측링(252)의 상면에 비해 그 높이가 높게 제공된다. 외측링(254)은 절연 물질로 제공될 수 있다.
- [0025] 플라즈마 소스(400)는 챔버(100) 내에 공정 가스를 플라즈마 상태로 여기시킨다. 일 예에 의하면, 플라즈마 소스(400)로는 용량 결합형 플라즈마(CCP: Capacitively coupled plasma)가 사용될 수 있다. 플라즈마 소스(400)는 챔버(100) 내부에서 상부 전극 및 하부 전극(미도시)을 포함할 수 있다. 상부 전극(420) 및 하부 전극은 챔버(100)의 내부에서 서로 평행하게 상하로 배치될 수 있다. 양 전극 중 어느 하나의 전극은 고주파 전력을 인가하고, 다른 전극은 접지될 수 있다. 양 전극 간의 공간에는 전자기장이 형성되고, 이 공간에 공급되는 공정 가스는 플라즈마 상태로 여기될 수 있다. 일 예에 의하면, 상부 전극(420)은 샤워 헤드 유닛(650)에 제공되고, 하부 전극은 베이스의 내부에 제공될 수 있다. 하부 전극에는 고주파 전력이 인가되고, 상부 전극(420)은 접지될 수 있다. 이와 달리, 상부 전극과 하부 전극에 모두 고주파 전력이 인가될 수 있다. 이로 인해 상부 전극(420)과 하부 전극 사이에 전자기장이 발생된다. 발생된 전자기장은 챔버(100) 내부로 제공된 공정 가스를 플라즈마 상태로 여기시킨다.
- [0026] 배플(500)은 처리 공간에서 플라즈마를 영역 별로 균일하게 배기시킨다. 도 3는 도 2의 배플을 보여주는 평면도이다. 도 3을 참조하면, 배플(500)은 처리공간에서 챔버(100)의 내측벽과 기관 지지 유닛(400)의 사이에 위치된

다. 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] 가스 공급 유닛(600)은 처리 공간에 공정 가스를 공급한다. 가스 공급 유닛(600)은 가스 유입 포트(610), 가스 공급 라인(630), 그리고 샤워 헤드 유닛(650)을 포함한다. 가스 유입 포트(610)는 챔버(100)의 상부벽에 설치된다. 가스 유입 포트(610)는 기관 지지 유닛(200)과 대향되게 위치된다. 일 예에 의하면, 가스 유입 포트(610)는 챔버(100) 상부벽의 중심에 설치될 수 있다. 가스 공급 라인은 가스 유입 포트(610)에 공정 가스를 공급한다. 가스 공급 라인(630)에는 밸브가 설치되어 그 내부 통로를 개폐하거나, 내부 통로에 흐르는 가스의 유량을 조절할 수 있다. 예컨대, 공정 가스는 식각 가스일 수 있다.

[0028] 샤워 헤드 유닛(650)은 가스 유입 포트(610)에 유입된 공정 가스를 처리 공간으로 토출한다. 샤워 헤드 유닛(650)은 기관 지지 유닛(200)의 위에 위치된다. 샤워 헤드 유닛(650)은 유전판(210)과 마주보도록 위치된다. 도 4는 도 2의 가스 공급 유닛의 샤워 헤드 유닛을 개략적으로 보여주는 절단 사시도이고, 도 5는 도 4의 절단면을 확대해 보여주는 단면도이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 샤워 헤드 유닛(650)은 샤워 플레이트(710), 히팅 플레이트(730), 분배 플레이트(770), 그리고 실링 부재(800)를 포함한다. 샤워 플레이트(710), 히팅 플레이트(730), 분배 플레이트(770)는 아래에서 위 방향을 향해 순차적으로 위치된다. 샤워 플레이트(710), 히팅 플레이트(730), 분배 플레이트(770) 각각은 적층되게 위치된다.

[0029] 샤워 플레이트(710)는 판 형상을 가진다. 예컨대, 샤워 플레이트(710)는 원판 형상을 가질 수 있다. 샤워 플레이트(710)는 그 저면이 처리 공간에 노출된다. 샤워 플레이트(710)에는 복수의 토출홀들(712)이 형성된다. 각각의 토출홀(712)은 상하 방향을 향하도록 형성된다. 공정 가스는 토출홀들(712)을 통해 처리 공간으로 공급된다.

[0030] 히팅 플레이트(730)는 공정 가스를 가열한다. 히팅 플레이트(730)는 분배 플레이트(770)의 아래에 위치되는 하부 플레이트(730)로 제공된다. 히팅 플레이트(730)는 하부 판(740) 및 히터(750)를 포함한다. 하부 판(740)은 바디(742) 및 돌기(746)를 가진다. 바디(742)는 판 형상으로 제공된다. 예컨대, 바디(742)는 원판 형상을 가질 수 있다. 바디(742)는 영역 별 상단 및 하단이 서로 상이한 높이를 가지도록 제공된다. 바디(742)의 가장자리 영역은 중앙 영역에 비해 상단 및 하단 각각이 높게 위치된다. 바디(742)에는 복수의 하부홀들(744)이 형성된다. 바디(742)는 샤워 플레이트(710)의 상면에 접촉되게 위치된다. 하부홀들(744)은 토출홀들(712)과 일대일 대응되는 개수로 제공된다. 바디(742)는 하부홀들(744) 및 토출홀들(712)이 상하 방향으로 일치하도록 위치된다. 하부홀들(744)은 아래로 갈수록 폭이 작아지도록 단차지게 제공된다. 따라서 측부에서 바라볼 때 하부홀(744) 및 토출홀(712)은 바디(742)의 상단에서 샤워 플레이트(710)의 하단까지 연장된 홀로 제공된다.

[0031] 돌기(746)는 복수 개로 제공되며, 각각이 바디(742)로부터 위로 돌출되게 연장된다. 도 6을 참조하면, 상부에서 바라볼 때 돌기(746)는 바디(742)에서 하부홀(744)이 형성된 영역을 벗어난 영역에 위치된다. 돌기(746)는 환형의 링 형상을 가지도록 제공된다. 돌기(746)는 복수 개로 제공된다. 각각은 서로 상이한 직경을 가지며, 그 중심이 일치되게 제공될 수 있다. 돌기(746)의 상면은 평편하게 제공된다.

[0032] 히터(750)는 바디(742)의 내부에 위치된다. 예컨대, 히터(750)는 열선일 수 있다. 히터(750)는 나선 형상의 코일로 제공될 수 있다.

[0033] 분배 플레이트(770)는 유입 포트(610)에 유입된 공정 가스를 히팅 플레이트(730)의 각 영역으로 분배하여 공급한다. 분배 플레이트(770)는 히팅 플레이트(730)의 위에 위치되는 상부 플레이트(770)로 제공된다. 분배 플레이트(770)는 상부 판(780) 및 냉각 부재(790)를 포함한다. 상부 판(780)은 하부 판(740)의 위에 적층되게 위치된다. 상부 판(780)은 원형의 판 형상을 가진다. 상부 판(780)의 가장자리 영역은 하단이 이와 다른 영역에 비해 높게 제공된다. 즉 상부 판(780)의 가장자리 영역은 단차지게 제공된다. 상부 판의 저면에는 복수의 결합홈(782)이 형성된다. 각 결합홈(782)에는 돌기(746)가 삽입 가능하다. 상부 판(780)과 하부 판(740)은 결합홈(782)에 돌기(746)가 삽입되어 서로 밀착되게 적층되는 구조를 가진다. 상부 판(780)의 위에는 상부 전극(420)이 적층되게 위치된다.

[0034] 선택적으로 결합홈(782)은 히팅 플레이트(730)에 제공되고, 돌기(746)는 분배 플레이트(770)에 제공될 수 있다.

[0035] 냉각 부재(790)는 상부 판(780)의 내부에 제공된다. 냉각 부재(790)는 상부 판(780)의 내부에 형성된 냉각 유로(790)로 제공된다. 냉각 유로(790)는 냉각수 또는 냉각 유체가 흐르는 통로로 제공된다. 냉각수 또는 냉각 유체는 히팅 플레이트(730) 및 샤워 플레이트(710)가 한계 온도 이상으로 가열되는 것을 방지한다.

[0036] 실링 부재(800) 서로 인접하게 위치되는 2 개의 플레이트 간에 틈을 실링한다. 일 예에 의하면, 실링 부재(800)

0)는 히팅 플레이트(730)와 분배 플레이트(770) 간에 틈을 실링할 수 있다. 실링 부재(800)는 서로 밀착되는 히팅 플레이트(730)와 분배 플레이트(770) 사이에 위치된다. 실링 부재(800)는 분배 플레이트(770)에 형성되는 실링홈(810)에 삽입된다. 실링홈(810)은 복수 개로 제공되며, 실링홈(810)이 형성되는 영역에 따라 제1실링홈(810a) 및 제2실링홈(810b)으로 구분한다. 일 예에 의하면, 실링 부재(800)는 오링(O-Ring)일 수 있다.

[0037] 실링 부재(800)에 설명하기 앞서, 분배 플레이트(770)와 히팅 플레이트(730) 간에 밀착되는 면을 보다 상세히 설명한다. 다음은 분배 플레이트(770)에 밀착되는 히팅 플레이트(730)의 상면을 하부 밀착면으로, 그리고 히팅 플레이트(730)에 밀착되는 분배 플레이트의 저면을 상부 밀착면으로 칭한다.

[0038] 도 7은 도 6의 히팅 플레이트와 분배 플레이트의 밀착면을 보여주는 단면도이다. 도 7을 참조하면, 하부 밀착면은 하부 중앙 수평면(732), 하부 수직면(734), 그리고 하부 예지 수평면(736)을 포함한다. 하부 중앙 수평면(732)은 원형으로 제공된다. 하부 중앙 수평면(732)에는 복수의 돌기들(746)이 돌출된다. 하부 수직면(734)은 하부 중앙 수평면(732)의 측단으로부터 수직한 위로 연장된다. 하부 예지 수평면(736)은 하부 수직면(734)의 상단으로부터 수직한 반경 방향으로 연장된다.

[0039] 상부 밀착면에는 상부 중앙 수평면(772), 상부 수직면(774), 그리고 상부 예지 수평면(776)을 포함한다. 상부 중앙 수평면(772)은 원형으로 제공된다. 상부 중앙 수평면(772)은 하부 중앙 수평면(732)과 동일한 직경을 가진다. 상부 중앙 수평면(772)과 하부 중앙 수평면(732)은 서로 마주보도록 위치된다. 상부 중앙 수평면(772)에는 복수의 결합홈(782)들 형성된다. 상부 수직면(774)은 상부 중앙 수평면(772)의 측단으로부터 수직한 위로 연장된다. 상부 수직면(774)과 하부 수직면(734)은 서로 마주보는 위치에 제공된다. 상부 예지 수평면(776)은 상부 수직면(774)의 상단으로부터 수직한 반경 방향으로 연장된다. 상부 예지 수평면(776)과 하부 예지 수평면(736)은 서로 마주보는 위치에 제공된다.

[0040] 결합홈(782)은 상부 중앙 수평면(772)에 형성된다. 결합홈(782)은 바닥면 및 이로부터 연장되며 서로 마주보는 양면에 의해 형성된다. 결합홈(782)을 형성하는 양면 중 하나에는 제1실링홈(810a)이 형성된다. 즉 제1실링홈(810a)은 수직한 상하 방향과 상이한 방향을 향하도록 제공된다. 제1실링홈(810a)은 수평 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 제1실링홈(810a)에는 실링 부재(800)가 삽입되게 위치되어 상부 중앙 수평면(772)과 하부 중앙 수평면(732) 간에 틈을 실링한다.

[0041] 선택적으로 제1실링홈(810a)은 결합홈(782)에 삽입되는 돌기(746)의 측면에 형성될 수 있다.

[0042] 또한 상부 수직면(774)에는 제2실링홈(810b)이 형성된다. 제2실링홈(810b)은 수평 방향을 향하도록 제공될 수 있다. 제2실링홈(810b)에는 실링 부재(800)가 삽입되게 위치되어 상부 수직면(774)과 하부 수직면(734) 간에 틈을 실링한다.

[0043] 상술한 실시예에는 실링 부재(800)가 실링홈(810)에 삽입되게 위치되는 것으로 설명하였다. 그러나 도 8과 같이 실링 부재(800)는 하부 중앙 수평면(732)과 하부 수직면(734)이 만나는 모서리에 인접하게 위치될 수 있다. 상부 밀착면은 상부 중앙 수평면(772)과 상부 수직면(774)을 연장하는 경사면(773)을 더 가질 수 있다. 경사면(773)은 히팅 플레이트(730)의 모서리에 대향되게 제공될 수 있다.

[0044] 또한 도 9와 같이 결합홈(782)은 돌기(746)에 비해 큰 폭을 가지도록 제공될 수 있다. 결합홈(782)에는 돌기(746)가 삽입되고, 잉여 공간에는 실링 부재(800)가 위치될 수 있다. 결합홈(782)에는 실링 부재(800)가 낙하되는 것을 방지하기 위해 결합홈(782)을 형성하는 측면으로 돌출되어 실링 부재(800)를 지지하는 지지부(786)가 더 제공될 수 있다.

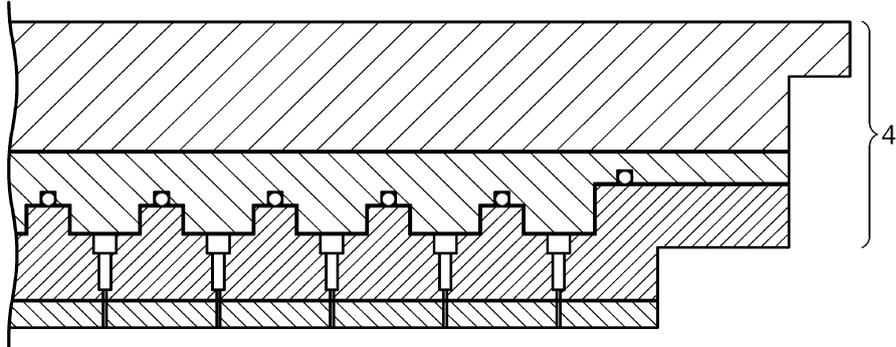
부호의 설명

- | | | |
|--------|---------------|--------------|
| [0045] | 650: 샤워 헤드 유닛 | 710: 샤워 플레이트 |
| | 730: 히팅 플레이트 | 770: 분배 플레이트 |
| | 782: 결합홈 | 746: 돌기 |
| | 800: 실링 부재 | |

도면

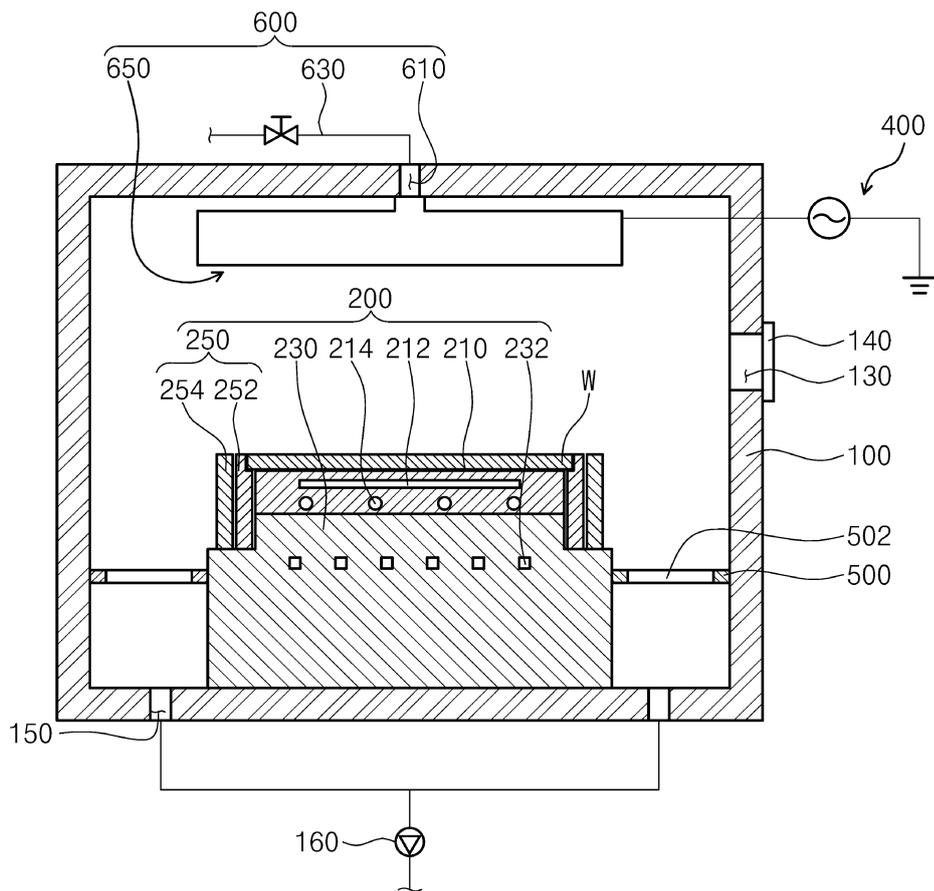
도면1

2

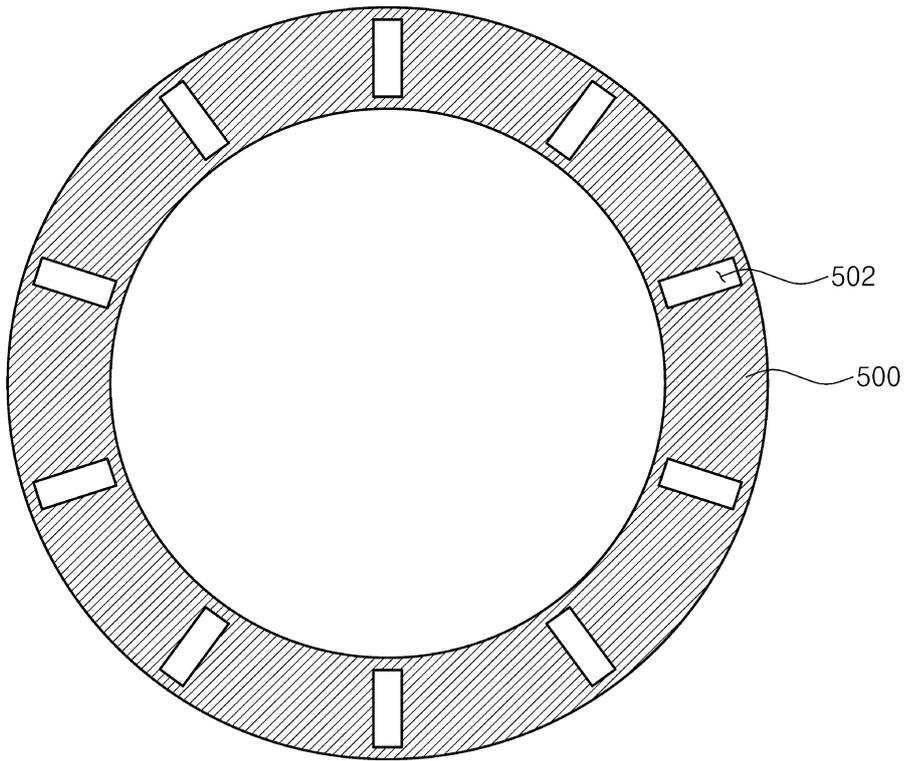


도면2

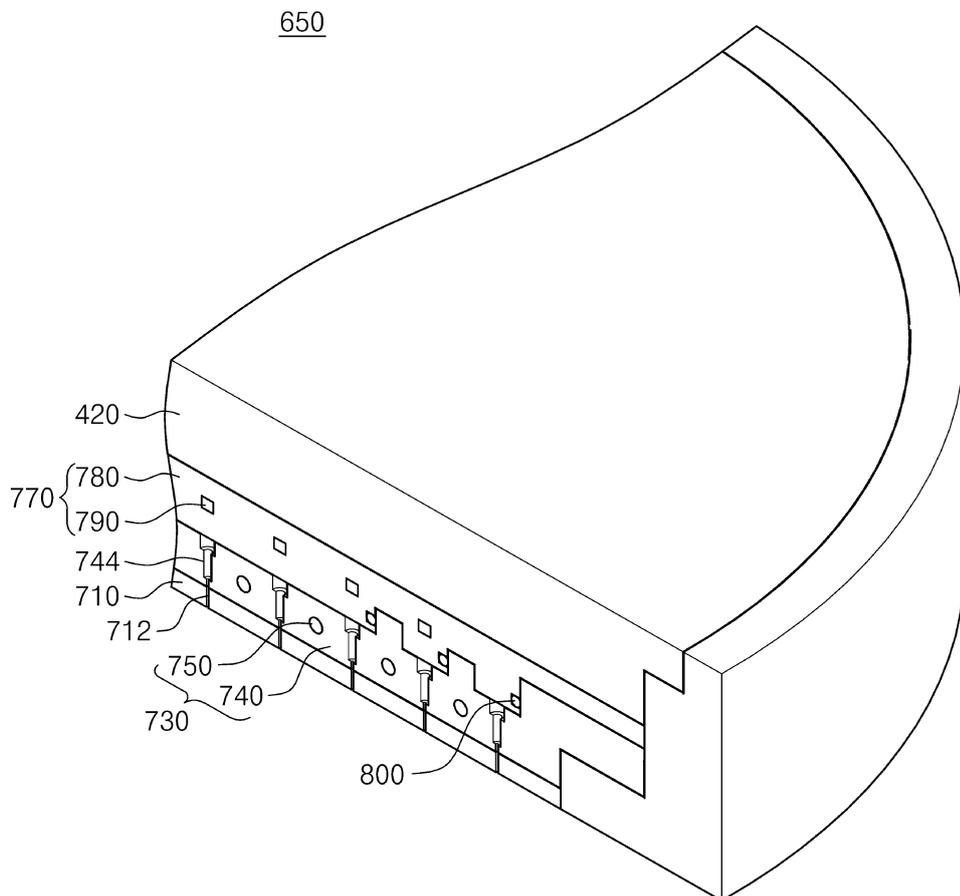
10



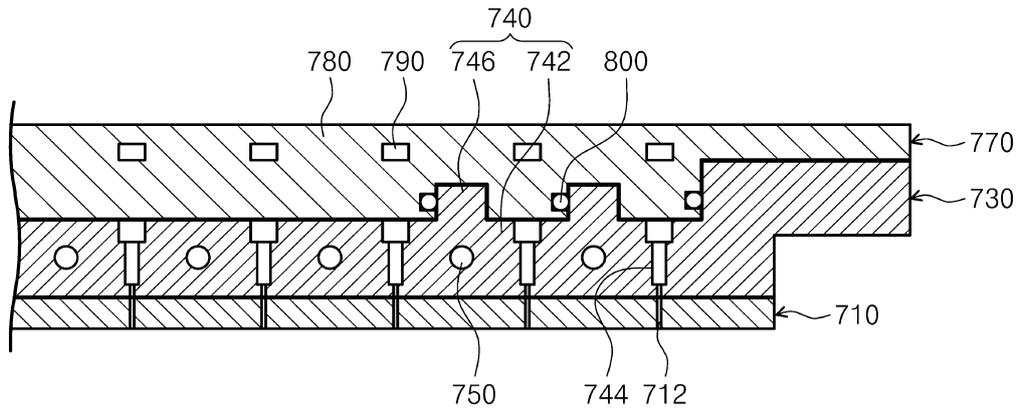
도면3



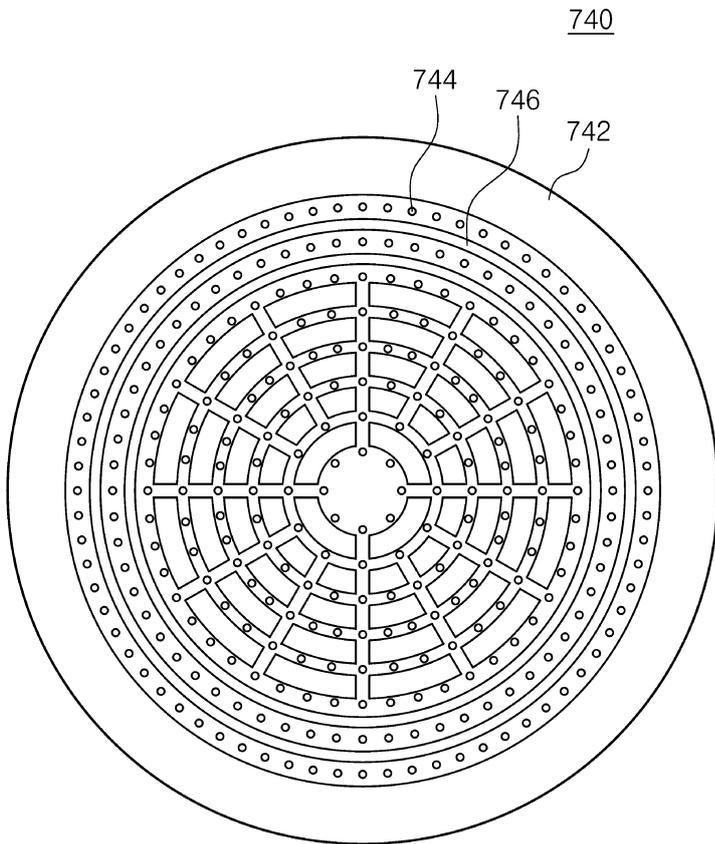
도면4



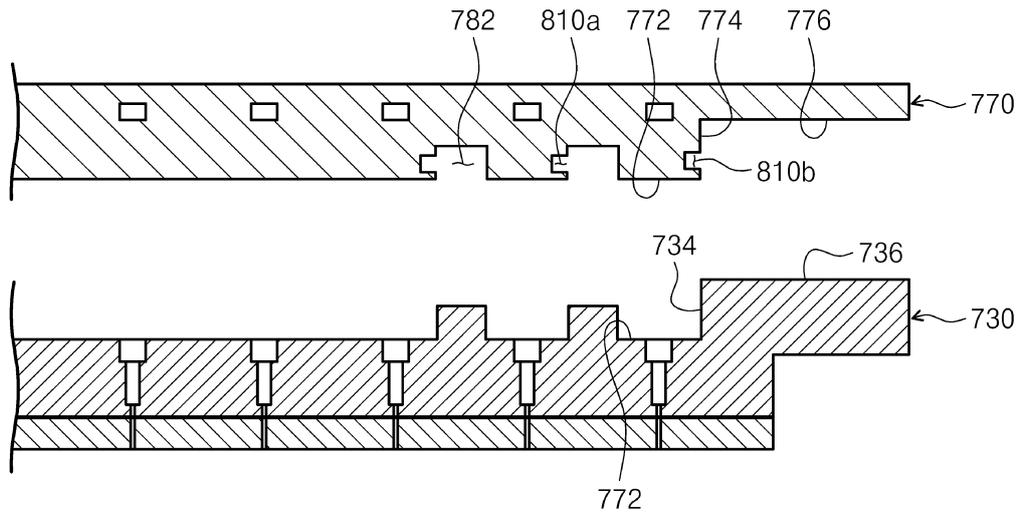
도면5



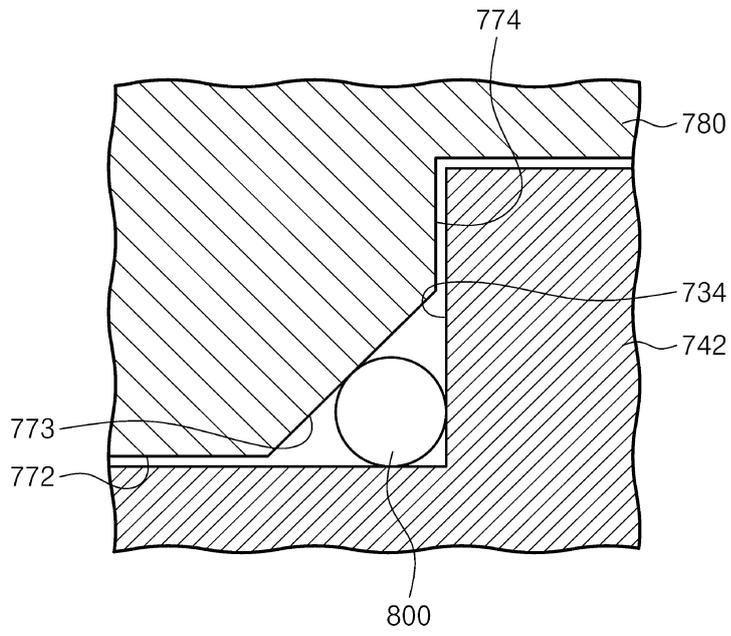
도면6



도면7



도면8



도면9

