



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월17일
 (11) 등록번호 10-1879805
 (24) 등록일자 2018년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0006547
 (22) 출원일자 2012년01월20일
 심사청구일자 2016년12월20일
 (65) 공개번호 10-2013-0085642
 (43) 공개일자 2013년07월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20110262650 A1
 KR1020110052469 A*
 KR1020070051416 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
정석원
 서울 송파구 올림픽로 135, 209동 1002호 (잠실동, 리센즈아파트)
이용석
 경기 수원시 팔달구 권광로 373, 114동 1105호 (우만동, 월드메르디앙아파트)
홍상혁
 경기 수원시 권선구 세권로 334, 335동 1502호 (권선동, 주공아파트)
 (74) 대리인
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 19 항

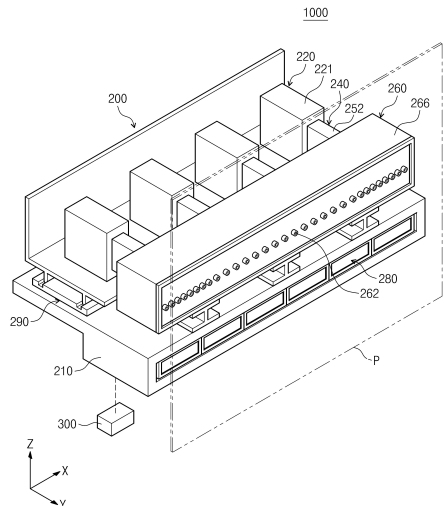
심사관 : 배성주

(54) 발명의 명칭 **박막 증착 장치 및 방법**

(57) 요약

박막 증착 장치가 개시된다. 박막 증착 장치는 기판을 지지하는 기판 지지부; 증착 재료를 증기로 증발시키고, 상기 증착 재료의 증기를 상기 기판으로 공급하는 증착원; 및 상기 기판 지지부에 대해 상기 증착원을 상대 이동시키는 증착원 이동부를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관을 지지하는 기관 지지부;

증착 재료를 증기로 증발시키고, 상기 증착 재료의 상기 증기를 상기 기관으로 공급하는 증착원; 및

상기 기관 지지부에 대해 상기 증착원을 상대 이동시키는 증착원 이동부를 포함하고,

상기 증착원은,

상기 증착 재료가 상기 증기로 증발되는 증발실;

상기 증착 재료의 상기 증기를 상기 기관으로 방출하는 방출구들이 형성된 노즐부;

상기 증발실과 상기 노즐부를 연결하며, 상기 증착 재료의 상기 증기를 상기 노즐부로 공급하는 증기 공급부; 및

상기 증기 공급부에 대하여 상기 증발실을 상대 이동시키는 증발실 이동부를 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 증착원은

상기 노즐부의 일측에 위치하며, 상기 증착 재료가 증착된 상기 기관의 영역으로 광을 조사하는 광 조사부를 더 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기관 지지부는 상기 기관을 상하방향으로 세워 지지하고,

상기 증착원 이동부는 상기 기관의 하단과 상단 사이 구간에서 상기 증착원을 상하방향으로 이동시키며,

상기 광 조사부는 상기 노즐부의 상부와 하부 중 적어도 어느 하나에 위치하는 박막 증착 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 기관 지지부는 상기 증착 재료가 증착되는 면이 아래를 향하도록 상기 기관을 지지하고,

상기 노즐부는 상기 기관 지지부의 하부에서 상기 증착 재료의 상기 증기를 상기 기관으로 공급하며,

상기 광 조사부는 상기 증착원의 이동방향으로 상기 노즐부의 전방과 후방 중 적어도 어느 하나에 위치하는 박막 증착 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 광 조사부는 자외선 광을 조사하는 박막 증착 장치.

청구항 6

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 증발실은

내부 공간이 형성된 용기;

상기 용기에 연결되며, 액상의 증착 재료를 안개 모양으로 상기 용기의 상기 내부 공간에 분무하는 분무 노즐; 및

상기 용기를 감싸며, 상기 용기의 상기 내부 공간을 가열하는 제1히터를 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 증발실은

상기 용기와 상기 증기 공급부를 연결하며, 상기 용기의 내경보다 작은 제1내경을 갖는 이송 노즐을 더 포함하고,

상기 증기 공급부는

상기 이송 노즐과 연결되며 상기 제1내경보다 작은 제2내경을 갖는 제1영역과, 상기 제2내경보다 크고 상기 용기의 상기 내경보다 작은 제3내경을 가지며 상기 노즐부와 연결되는 제2영역, 그리고 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연결하며 상기 제1영역으로부터 상기 제2영역으로 갈수록 내경이 점차 커지는 제3영역을 갖는 공급 노즐을 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 증기 공급부는,

상기 공급 노즐을 감싸며, 상기 공급 노즐의 내부를 가열하는 제2히터; 및

상기 제2히터를 감싸며, 상기 제2히터의 주변을 냉각하는 냉각 블럭을 더 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 증기 공급부는

상기 용기와 상기 노즐부를 연결하며, 상기 증발실의 이동에 추종하여 그 형상이 변형되는 주름 영역을 가지는 공급 노즐을 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 증발실은

상기 분무 노즐에 상기 액상의 증착 재료를 공급하는 증착 재료 공급부; 및

상기 분무 노즐에 캐리어 가스를 공급하는 가스 공급부를 더 포함하는 박막 증착 장치.

청구항 11

증착 재료를 증기로 증발시키고, 노즐부에 형성된 방출구를 통해 기관의 일면으로 상기 증착 재료의 상기 증기를 방출하되,

상기 기관은 고정 위치하고,

상기 노즐부는 상기 기관에 대해 상대이동하며 상기 증착 재료의 상기 증기를 방출하고,

상기 증착 재료는 증발실 내에서 상기 증기로 증발되고,

상기 증기는 증기 공급부를 통하여 상기 노즐부에 공급되고,

상기 증발실은 증발실 이동부에 의하여 상기 증기 공급부에 대하여 상대이동하는 박막 증착 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 노즐부는 상기 기관의 일단에서 타단으로 직선이동하는 박막 증착 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 기관은 상하방향으로 세워져 지지되며,
상기 노즐부는 상기 기관의 하단과 상단 사이를 이동하는 박막 증착 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
상기 기관은 상기 증착 재료가 증착되는 면이 아래를 향하도록 배치되고,
상기 노즐부는 상기 기관의 하부에서 이동하는 박막 증착 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,
상기 노즐부의 이동방향으로 상기 노즐부의 전단과 후단 중 적어도 어느 하나에는 광 조사부가 제공되며,
상기 광 조사부는 상기 노즐부와 함께 이동하며 상기 증착 재료가 증착된 상기 기관의 영역에 광을 조사하는 박막 증착 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 광 조사부는 자외선 광을 조사하는 박막 증착 방법.

청구항 17

제 11 항 내지 제 16 항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 증착 재료는 용기보다 작은 내경을 갖는 분무 노즐이 액상의 증착 재료를 상기 용기의 내부에 안개 모양으로 분무하고, 상기 용기의 상기 내부를 가열하여 증발되는 박막 증착 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,
상기 액상의 증착 재료는 캐리어 가스와 함께 상기 용기의 상기 내부로 분무되는 박막 증착 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
상기 캐리어 가스는 불활성 가스를 포함하는 박막 증착 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 박막을 증착하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치들 중, 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아

나라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극에서 주입되는 정공과 전자가 유기 발광층에서 재결합하여 발광하여 가시 광선을 구현할 수 있다. 이때 발광 특성 향상을 위하여 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기 발광층과 함께, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 유기층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004] 한편, 유기 발광 표시 장치의 전극들, 유기 발광층 및 유기층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 증착이다. 증착 공정은 증착 재료의 증기를 기판으로 공급하고, 증착 재료가 증착된 기판면으로 광을 조사하여 증착 재료를 경화시킨다. 박막 증착 장치는 증착 재료를 증착시키는 증착부와 증착 재료를 경화시키는 경화부가 별개의 챔버 구조로 제공되어 장치의 전체 길이가 증가되는 문제가 있다. 특히 대형 기판을 처리하는 경우 장치의 풋 프린트(foot print) 및 공정 시간(tact time)이 증가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 실시예들은 대형 기판을 처리할 수 있는 박막 증착 장치 및 방법을 제공한다.
- [0006] 또한, 본 발명의 실시예들은 장치의 풋 프린트 및 공정 시간을 줄일 수 있는 박막 증착 장치 및 방법을 제공한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 증착 재료가 공급되는 과정에서 노즐의 막힘 발생을 예방할 수 있는 박막 증착 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착 장치는 기판을 지지하는 기판 지지부; 증착 재료를 증기로 증발시키고, 상기 증착 재료의 증기를 상기 기판으로 공급하는 증착원; 및 상기 기판 지지부에 대해 상기 증착원을 상대 이동시키는 증착원 이동부를 포함한다.
- [0009] 또한, 상기 증착원은 상기 증착 재료가 증기로 증발되는 공간이 내부에 형성된 증발실; 상기 증착 재료의 증기를 상기 기판으로 방출하는 방출구들이 형성된 노즐부; 상기 증발실과 상기 노즐부를 연결하며, 상기 증착 재료의 증기를 상기 노즐부로 공급하는 증기 공급부; 및 상기 노즐부의 일측에 위치하며, 상기 증착 재료가 증착된 상기 기판 영역으로 광을 조사하는 광 조사부를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 기판 지지부는 상기 기판을 상하방향으로 세워 지지하고, 상기 증착원 이동부는 상기 기판의 하단과 상단 사이 구간에서 상기 증착원을 상하방향으로 이동시키며, 상기 광 조사부는 상기 노즐부의 상부와 하부 중 적어도 어느 하나에 위치할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 기판 지지부는 상기 증착 재료가 증착되는 면이 아래를 향하도록 상기 기판을 지지하고, 상기 노즐부는 상기 기판 지지부의 하부에서 상기 증착 재료의 증기를 상기 기판으로 공급하며, 상기 광 조사부는 상기 증착원의 이동방향으로 상기 노즐부의 전방과 후방 중 적어도 어느 하나에 위치할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 광 조사부는 자외선 광을 조사할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 증발실은 내부에 공간이 형성된 용기; 상기 용기에 연결되며, 액상의 증착 재료를 안개 모양으로 상기 용기의 내부 공간에 분무하는 분무 노즐; 및 상기 용기를 감싸며, 상기 용기의 내부 공간을 가열하는 제1히터를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 증발실은 상기 용기와 상기 증기 공급부를 연결하며, 상기 용기의 내경보다 작은 제1내경을 갖는 이송 노즐을 더 포함하고, 상기 증기 공급부는 상기 이송 노즐과 연결되며 상기 제1내경보다 작은 제2내경을 갖는 제1영역과, 상기 제2내경보다 크고 상기 용기의 내경보다 작은 제3내경을 가지며 상기 노즐부와 연결되는 제2영역, 그리고 상기 제1영역과 상기 제2영역을 연결하며 상기 제1영역으로부터 상기 제2영역으로 갈수록 내경이 점차 커지는 제3영역을 가지는 공급 노즐을 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 증기 공급부는 상기 공급 노즐을 감싸며, 상기 공급 노즐의 내부를 가열하는 제2히터; 및 상기 제2히터를 감싸며, 상기 제2히터의 주변을 냉각하는 냉각 블럭을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 증착원은 상기 증기 공급부에 대해 상기 증발실을 상대 이동시키는 증발실 이동부를 더 포함하고,

상기 증기 공급부는 상기 용기와 상기 노즐부를 연결하며, 상기 증발실의 이동에 추종하여 그 형상이 변형되는 주름 영역을 가지는 공급 노즐을 포함할 수 있다.

- [0017] 또한, 상기 증발실은 상기 분무 노즐에 액상의 상기 증착 재료를 공급하는 증착 재료 공급부; 및 상기 분무 노즐에 캐리어 가스를 공급하는 가스 공급부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착 방법은 증착 재료를 증기로 증발시키고, 노즐부에 형성된 방출구를 통해 기관의 일면으로 상기 증착 재료의 증기를 방출하되, 상기 기관은 고정 위치하고, 상기 노즐부는 상기 기관에 대해 상대이동하며 상기 증착 재료의 증기를 방출할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 노즐부는 상기 기관의 일단에서 타단으로 직선이동할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 기관은 상하방향으로 세워져 지지되며, 상기 노즐부는 상기 기관의 하단과 상단 사이를 이동할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 기관은 상기 증착 재료가 증착되는 면이 아래를 향하도록 배치되고, 상기 노즐부는 상기 기관의 하부에서 이동할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 노즐부의 이동방향으로 상기 노즐부의 전단과 후단 중 적어도 어느 하나에는 광 조사부가 제공되며, 상기 광 조사부는 상기 노즐부와 함께 이동하며 상기 증착 재료가 증착된 상기 기관 영역에 광을 조사할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 광 조사부는 자외선 광을 조사할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 증착 재료는 용기보다 작은 내경을 갖는 분무 노즐이 액상의 상기 증착 재료를 상기 용기의 내부에 안개 모양으로 분무하고, 상기 용기 내부를 가열하여 증발될 수 있다.
- [0025] 또한, 액상의 상기 증착 재료는 캐리어 가스와 함께 상기 용기 내부로 분무될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 캐리어 가스는 불활성 가스를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 의하면, 고정 위치된 기관 지지부에 대해 증착원이 상대 이동하므로, 대형 기관에 대해 증착 공정을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 증착 재료의 증착과 증착 재료의 경화가 하나의 챔버 내에서 순차적으로 이루어지므로, 장치의 풋 프린트 및 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 액상의 증착 재료와 고압 상태의 캐리어 가스가 함께 공급되므로 노즐의 막힘이 예방될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 박막 증착 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 영역 'A'를 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치가 박막을 증착하는 과정을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 박막 증착 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 박막 증착 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 박막 증착 장치 및 방법을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 박막 증착 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 박막 증착 장치(1000)는 증착 재료의 증기를 기관(P)으로 공급하여 기관(P)의 일면에 박막을 형성한다. 박막 증착 장치(1000)는 기관 지지부(100), 증착원(200), 그리고 증착원 이동부(300)를 포함한다. 기관 지지부(100)는 기관(P)을 지지한다. 기관(P)은 평판 표시 장치용 기관과, 다수의 평판 표시 장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)를 포함한다. 증착원(200)은 증착 재료를 증기로 증발시키고, 증착 재료의 증기를 기관(P)으로 공급한다. 증착 재료는 유기 발광 소자용 유기 박막 재료를 포함한다. 증착 재료는 전하 이동 재료, 전하 발생 재료, 그리고 발광 재료가 혼합되어 제공될 수 있다. 증착원 이동부(300)는 기관 지지부(100)에 대하여 증착원(200)을 상대 이동시킨다. 이하 각 구성에 대해 상세하게 설명한다.
- [0034] 기관 지지부(100)는 고정 위치하며, 기관(P)을 지지한다. 기관 지지부(100)는 직사각의 지지 플레이트(110)를 포함하며, 지지 플레이트(110)는 기관보다 넓은 면적을 가진다. 기관(P)은 지지 플레이트(110)의 일면에 고정 지지된다. 지지 플레이트(110)는 정전기력을 이용하여 기관(P)을 지지할 수 있다. 이와 달리, 지지 플레이트(110)는 진공 흡착에 의해 기관(P)을 지지하거나, 기구적으로 기관(P)을 지지할 수 있다. 지지 플레이트(110)는 기관(P)을 지지하는 일면이 상하방향으로 배치된다. 기관(P)은 상하방향으로 세워진 상태에서 지지 플레이트(110)에 지지된다.
- [0035] 증착원(200)은 기관 지지부(100)의 일측에 위치한다. 증착원(200)은 기관(P)을 지지하는 지지 플레이트(110)의 일면에 인접하여 위치한다. 증착원(200)은 베이스(210), 증발실(220), 증기 공급부(240), 노즐부(260), 광 조사부(280), 그리고 증발실 이동부(290)를 포함한다. 베이스(210)는 증착원(200)의 각종 장치들을 지지한다. 증발실(220), 증기 공급부(240), 노즐부(260), 광 조사부(280), 그리고 증발실 이동부(290)는 베이스(210)에 각각 설치된다. 증발실(220)은 증착 재료를 증기로 증발시키고, 증기 공급부(240)는 증착 재료의 증기를 노즐부(260)에 공급한다. 노즐부(260)는 증착 재료의 증기를 기관(P)으로 방출하고, 광 조사부(280)는 증착 재료가 증착된 기관(P) 영역으로 광을 조사한다. 그리고 증발실 이동부(290)는 증기 공급부(240)에 대해 증발실(220)을 상대 이동시킨다.
- [0036] 증발실(220)은 복수개가 일렬로 배치될 수 있다. 각각의 증발실(220)은 증착 재료의 증기를 발생시키고 증착 재료의 증기를 증기 공급부(240)에 공급한다. 이하, 증발실(220)들이 배열되는 방향을 제1방향(X)이라 하고, 상부에서 바라볼 때, 제1방향(X)에 수직인 방향을 제2방향(Y)이라 한다. 그리고, 제1방향(X)과 제2방향(Y)에 수직인 방향을 제3방향(Z)이라 한다. 제2방향(Y)은 증발실(220), 증기 공급부(240), 그리고 노즐부(260)가 배열되는 방향과 나란하며, 제3방향(Z)은 상하방향과 나란하다. 각각의 증발실(220)은 동일한 구조로 제공될 수 있다.
- [0037] 증발실(220)은 챔버(221), 용기(222), 분무노즐(225), 증착 재료 공급부(226), 캐리어 가스 공급부(231), 이송노즐(235), 제1히터(237), 그리고 냉각 블록(238)을 포함한다.
- [0038] 챔버(221)는 내부에 공간이 형성된다. 챔버(221)의 내부에는 각종 장치가 제공될 수 있다. 용기(222)는 챔버(221)의 내부에 위치한다. 용기(222)의 내부에는 공간이 형성된다. 용기(222)의 내부 공간은 증착 재료가 증기로 증발되는 공간으로 제공된다. 용기(222)의 후단에는 분무 노즐(225)이 결합되고, 전단에는 이송 노즐(235)이 결합된다. 분무 노즐(225)은 용기(222)의 내경보다 작은 내경을 가진다. 분무 노즐(225)은 액상의 증착 재료를 안개 모양으로 용기(222)의 내부공간으로 분무한다. 분무 노즐(225)은 애토마이저(atomizer)를 포함한다. 증착 재료 공급부(226)와 캐리어 가스 공급부(231)는 각각 분무 노즐(225)과 연결된다. 증착 재료 공급부(226)는 액상의 증착 재료를 분무 노즐(225)에 공급하고, 캐리어 가스 공급부(231)는 캐리어 가스를 분무 노즐(225)에 공급한다. 캐리어 가스는 불활성 가스를 포함한다. 액상의 증착 재료와 캐리어 가스는 함께 분무 노즐(225)에 공급된다. 액상의 증착 재료와 캐리어 가스는 분무 노즐(225)을 통과하는 과정에서 압축되며, 용기(222)의 내부로 공급되는 과정에서 부피가 팽창하여 안개 형태로 분사된다. 캐리어 가스는 고압으로 공급되므로, 증착 재료에 의한 분무 노즐(225)의 막힘 현상이 예방될 수 있다.
- [0039] 제1히터(237)는 용기(222)의 둘레를 감싸도록 제공된다. 제1히터(237)는 열을 발생시키며, 용기(222) 내부를 가열한다. 안개 형태로 분사된 증착 재료는 제1히터(237)로부터 전달된 열에 의해 가열되어 증기 형태로 용기(222) 내부에 머무른다.
- [0040] 용기(222) 내부에 머무르는 증착 재료의 증기량이 많아질수록 용기(222) 내부 압력이 증가한다. 용기(222) 내부의 압력 증가로 증착 재료의 증기는 이송 노즐(235)로 유입된다.

- [0041] 도 3은 도 2의 영역 'A'를 확대하여 나타낸 도면이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 이송 노즐(235)은 용기(22)의 내경보다 작은 제1내경(D1)을 가진다. 증착 재료의 증기는 이송 노즐(235)을 통과하는 과정에서 압축된다.
- [0042] 냉각 블록(238)은 제1히터(237) 둘레를 감싸도록 제공된다. 냉각 블록(238)은 제1히터(237)의 주변 영역을 냉각시킨다. 냉각 블록(238)은 제1히터(237)에서 발생한 열로 인해 주변 장치들이 가열되는 것을 방지한다.
- [0043] 증기 공급부(240)는 증발실(220) 각각과 연결된다. 증기 공급부(240)는 제2방향(Y)으로 증발실(220)의 전방에 배치된다. 증기 공급부(240)는 공급 노즐(241), 제2히터(251), 그리고 냉각 블록(252)을 포함한다.
- [0044] 공급 노즐(241)은 이송 노즐(235)과 연결된다. 공급 노즐(241)은 제1영역(242), 제2영역(243), 그리고 제3영역(244)을 가진다. 제1영역(242)은 이송 노즐(235)과 연결되며, 이송 노즐(235)의 제1내경(D1)보다 작은 제2내경(D2)을 갖는다. 제2영역(243)은 제1영역(242)의 제2내경(D2)보다 큰 제3내경(D3)을 가진다. 제3영역(244)은 제1영역(242)과 제2영역(243) 사이에 위치하며, 제1영역(242)과 제2영역(243)을 연결한다. 제3영역(244)은 제1영역(242)으로부터 제2영역(243)으로 갈수록 내경이 점차 커지도록 제공된다. 제3영역(244)은 깔때기(funnel) 형상을 가진다. 증착 재료의 증기는 제1영역(242)을 통과하며 재압축되고, 제3영역(244)과 제2영역(243)을 통과하여 부피 팽창된다. 이에 의해, 증착 재료는 증기 상태로 유지될 수 있다. 제2영역(243)은 주름 영역(243a)을 포함한다. 주름 영역(243a)은 증발실(220)의 이동에 따라서 그 형상이 변형된다. 증발실(220)은 제1방향(X)으로 이동하여 증기 공급부(240)와 동일 선상으로 얼라인된다. 이 과정에서 주름 영역(243a)은 증발실(220)의 이동에 따라서 그 형상이 변형된다.
- [0045] 제2히터(251)는 공급 노즐(241)의 둘레에 제공되며, 공급 노즐(241)을 감싼다. 제2히터(251)는 열을 발생시키며, 공급 노즐(241) 내부를 가열한다. 공급 노즐(241)내부에 머무르는 증착 재료의 증기는 제2히터(251)로부터 전달된 열에 의해 재가열되어 증기 상태로 유지된다.
- [0046] 냉각 블록(252)은 제2히터(251)의 둘레에 제공되며, 제2히터(251)를 감싼다. 냉각 블록(252)은 제2히터(251)의 주변 영역을 냉각시킨다. 냉각 블록(252)은 제2히터(251)에서 발생한 열로 인해 주변 장치들이 가열되는 것을 방지한다.
- [0047] 노즐부(260)는 증기 공급부(240)의 전방에 위치하며, 증기 공급부(240)와 연결된다. 노즐부(260)는 방출 노즐(261), 제3히터(264), 그리고 냉각 블록(266)을 포함한다.
- [0048] 방출 노즐(261)은 복수 개 제공되며, 제1방향(X)을 따라 서로 나란하게 배치된다. 방출 노즐(261)들은 제1방향(X)으로 기관(P) 쪽에 상응하는 범위 내에 위치한다. 각각의 방출 노즐(261)은 공급 노즐(241)과 연결된다. 방출 노즐(261)의 전단에는 방출구(262)가 형성된다. 방출구(262)는 증착 재료의 증기를 방출한다. 증착 재료의 증기는 기관(P)의 제1방향 쪽에 상응하는 영역으로 공급된다.
- [0049] 제3히터(264)는 방출 노즐(261)의 둘레에 제공되며, 방출 노즐(261)을 감싼다. 제3히터(264)는 열을 발생시키며, 발생된 열은 방출 노즐(261) 내부를 가열한다. 방출 노즐(261) 내부에 머무르는 증착 재료의 증기는 제3히터(264)로부터 전달된 열에 의해 재가열되어 증기 상태로 유지된다.
- [0050] 냉각 블록(266)은 제3히터(264)의 둘레에 제공되며, 제3히터(264)를 감싼다. 냉각 블록(266)은 제3히터(264)의 주변 영역을 냉각시킨다. 냉각 블록(266)은 제3히터(264)에서 발생한 열로 인해 주변 장치들이 가열되는 것을 방지한다.
- [0051] 광 조사부(280)는 증착 재료가 도포된 기관(P) 영역으로 광을 조사한다. 광 조사부(280)는 복수 개 제공되며, 제1방향(X)으로 서로 이격하여 배치된다. 광 조사부(280)들은 제1방향(X)으로 방출 노즐(261)들이 배치된 쪽에 상응하는 쪽으로 배치된다. 광 조사부(280)는 노즐부(260)의 상부와 하부 중 적어도 어느 하나에 위치할 수 있다. 광 조사부(280)는 노즐부(260)와 소정 간격 이격하여 노즐부(260)의 하부에 위치할 수 있다. 광 조사부(280)는 자외선 광을 조사할 수 있다. 광 조사부(280)는 자외선 발광 다이오드(UV LED)를 포함한다. 기관(P)에 증착된 증착 재료는 광 조사부(280)에서 조사된 광에 의해 경화된다.
- [0052] 증발실 이동부(290)는 제1방향(X)으로 증발실(220)들을 이동시켜 증발실(220), 증기 공급부(240), 그리고 노즐부(260)들 각각이 동일 선상에 놓이도록 얼라인한다. 증발실 이동부(290)는 지지대(291)와 가이드 레일(292)을 포함한다. 지지대(291)는 베이스(210)의 상면에 고정 설치된다. 지지대(291)는 제1방향(X)을 따라 배치된다. 가이드 레일(292)은 지지대(291)에 놓이며, 제1방향(X)으로 이동가능하게 제공된다. 가이드 레일(292)의 이동으로 증발실(220)이 얼라인된다.
- [0053] 증착원 이동부(300)는 증착원(200)을 이동시킨다. 증착원 이동부(300)는 증착원(200)을 제3방향(Z)으로 스캔이

동한다. 증착원 이동부(300)는 베이스(210)와 연결되며, 베이스(210)를 이동시킬 수 있다. 베이스(210)의 이동으로 증발실(220), 증기 공급부(240), 노즐부(260), 광 조사부(280), 그리고 증발실 이동부(290)가 일체로 이동된다. 증착원 이동부(300)는 기관(P)의 상단과 하단 사이 구간에서 증착원(200)을 이동시킨다. 증착원(200)이 이동되는 과정에서 노즐부(260)는 증착 재료의 증기를 기관(P)으로 방출한다. 그리고, 광 조사부(280)는 노즐부(260)를 따라 이동하며 증착 재료가 증착된 기관(P) 영역으로 광을 조사한다. 이처럼, 노즐부(260)와 광 조사부(280)가 연동하여 이동하므로 기관(P)에 증착 재료의 증착과 증착 재료의 경화가 동시에 실시될 수 있다.

- [0054] 이하, 상술한 박막 증착 장치를 이용하여 박막을 증착하는 방법을 설명한다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착 장치가 박막을 증착하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 기관(P)이 상하방향으로 세워져 지지 플레이트(110)의 일면에 지지된다. 증착 재료 공급부(226)로부터 액상의 증착 재료(L)가 공급되고, 캐리어 가스 공급부(231)로부터 캐리어 가스가 공급된다. 캐리어 가스는 고압 상태로 공급된다. 액상의 증착 재료(L)와 캐리어 가스는 분무 노즐(225)을 통과하는 과정에서 압축된 후 용기(222)의 내부로 공급된다. 용기(222) 내부로 공급되는 과정에서 액상의 증착 재료(L)는 부피가 팽창하여 안개 형태로 분무된다. 제1히터(237)는 열을 발생시켜 용기(222) 내부를 가열한다. 안개 형태로 분무된 증착 재료는 가열되어 증기 상태로 용기(222) 내부에 머무른다.
- [0057] 용기(222) 내부에 머무르는 증착 재료의 증기량이 증가할수록 용기(222)의 내부 압력이 높아져 증착 재료의 증기(S)가 이송 노즐(235)로 유입된다. 증착 재료의 증기(S)는 이송 노즐(235), 공급 노즐(241), 그리고 방출 노즐(261) 순서로 공급된다. 증착 재료의 증기(S)는 이송 노즐(235)과 공급 노즐(241)을 통과하는 과정에서 재압축되고, 다시 팽창한다. 그리고, 제1 내지 제3히터(237, 251, 264)에 의해 가열되어 증기상태로 유지된다. 증착 재료의 증기(S)는 방출 노즐(261)의 방출구(262)를 통해 방출되어 기관(P)에 증착된다.
- [0058] 증착 재료의 증기(S)가 방출되는 동안, 증착원 이동부(300)는 증착원(200)을 제3방향(Z)으로 이동시킨다. 증착원 이동부(300)는 제3방향(Z)을 따라 기관(P)의 하부에서 상부로 증착원(200)을 스캔이동시킬 수 있다. 노즐부(260)는 기관(P)의 하단으로부터 상단으로 직선이동하며 증착 재료의 증기를 방출한다. 방출 노즐(261)에서 방출된 증착 재료의 증기는 기관(P)의 하부 영역에서 상부 영역의 순서로 기관(P)에 증착된다. 광 조사부(280)는 방출 노즐(261)의 하부에서 방출 노즐(261)과 함께 이동하며 증착 재료가 증착된 기관(P) 영역으로 광(UV)을 조사한다. 이와 같이, 증착 재료의 증기(S)가 기관에 증착되고, 순차적으로 광(UV)이 증착 영역에 조사되므로 하나의 공정에서 박막 형성과 경화가 동시에 수행될 수 있다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 증착 장치를 나타내는 사사도이다.
- [0060] 도 5를 참조하면, 도 1의 박막 증착 장치와 달리 광 조사부(280a, 280b)는 노즐부(260)의 상부 및 하부에 각각 제공될 수 있다. 증착원(200)이 기관(P)의 상부영역에서 하부영역으로 하강하는 경우, 노즐부(260)의 상부에 위치한 광 조사부(280b)가 증착 재료가 증착된 기관(P) 영역으로 광을 조사한다. 이와 달리, 증착원(200)이 기관(P)의 하부영역에서 상부 영역으로 상승하는 경우, 노즐부(260)의 하부에 위치한 광 조사부(280a)가 증착 재료가 증착된 기관 영역으로 광을 조사한다. 이와 같이, 증착원(100)의 이동방향에 따라 노즐부(260)의 상부 및 하부에 위치한 광 조사부(280a, 280b)가 선택적으로 광을 조사하므로, 복수 개의 기관(P)을 공정 처리함에 있어 증착원(200)의 이동 횟수가 줄어들 수 있다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 박막 증착 장치를 나타내는 사시도이고, 도 7은 도 6의 박막 증착 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0062] 도 6 및 도 7을 참조하면, 기관 지지부(100)는 제3방향(Z)으로 증착원(200)의 상부에서 고정 위치한다. 기관(P)은 기관 지지부(100)의 하면에 고정 지지된다. 기관(P)은 증착 재료가 증착되는 면이 아래를 향하도록 지지된다.
- [0063] 증착원(200)은 기관(P)의 하면으로 증착 재료의 증기(S)를 공급한다. 증발실(220), 증기 공급부(240), 그리고 노즐부(260)는 순차적으로 상하방향으로 배치된다. 방출 노즐(261)의 방출구(262)는 기관(P)의 하면을 향해 배치된다. 증착원 이동부(300)는 기관(P)의 일단에서 타단으로 증착원(200)을 직선이동시킨다. 증착원(200)이 이

동되는 방향으로 노즐부(260)의 전단과 후단 중 적어도 어느 하나에는 광 조사부(280)가 제공된다. 광 조사부(280)는 방출 노즐(261)과 함께 이동하며 증착 재료가 증착된 기관(P) 영역으로 광을 조사한다.

[0064] 상술한 실시예들에 따른 박막 증착 장치는 기관(P)의 크기 및 무게에 따라 선택적으로 사용될 수 있다. 최근 표시 장치가 대형화됨에 따라 기관의 크기 및 무게가 증가한다. 대형화된 기관의 무게에 의해 도 7에 도시된 기관 지지 방법이 어려운 경우, 도 1 및 도 5에 도시된 방법과 같이 기관을 세워 지지할 수 있다. 이 경우, 기관 지지부(100)는 기관(P)의 무게에 큰 영향을 받지 않고 기관(P)을 지지할 수 있을 뿐만 아니라 자중에 의한 기관(P)의 휨 현상도 예방할 수 있다. 이에 의해 증착 재료는 기관(P)의 각 영역에 균일하게 증착될 수 있다.

[0065] 또한, 상술한 실시예들은 기관 지지부(100)가 고정 위치하고 증착원(200)이 기관 지지부에 대해 상대 이동하므로 대형화된 기관(P)에 효과적으로 증착 재료를 증착할 수 있다. 이와 달리, 증착원(200)이 고정 위치하고 기관 지지부(100)가 증착원(200)에 대해 상대 이동할 경우, 대형화된 기관(P)으로 인해 기관(P) 이송이 용이하지 않다.

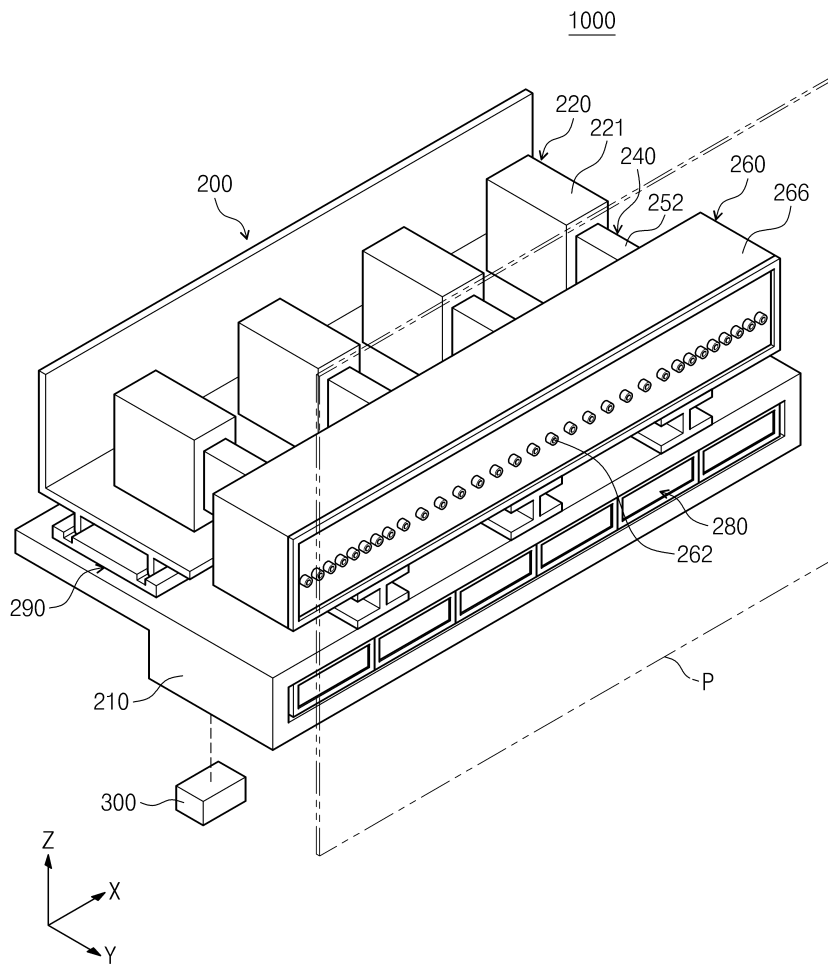
[0066] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

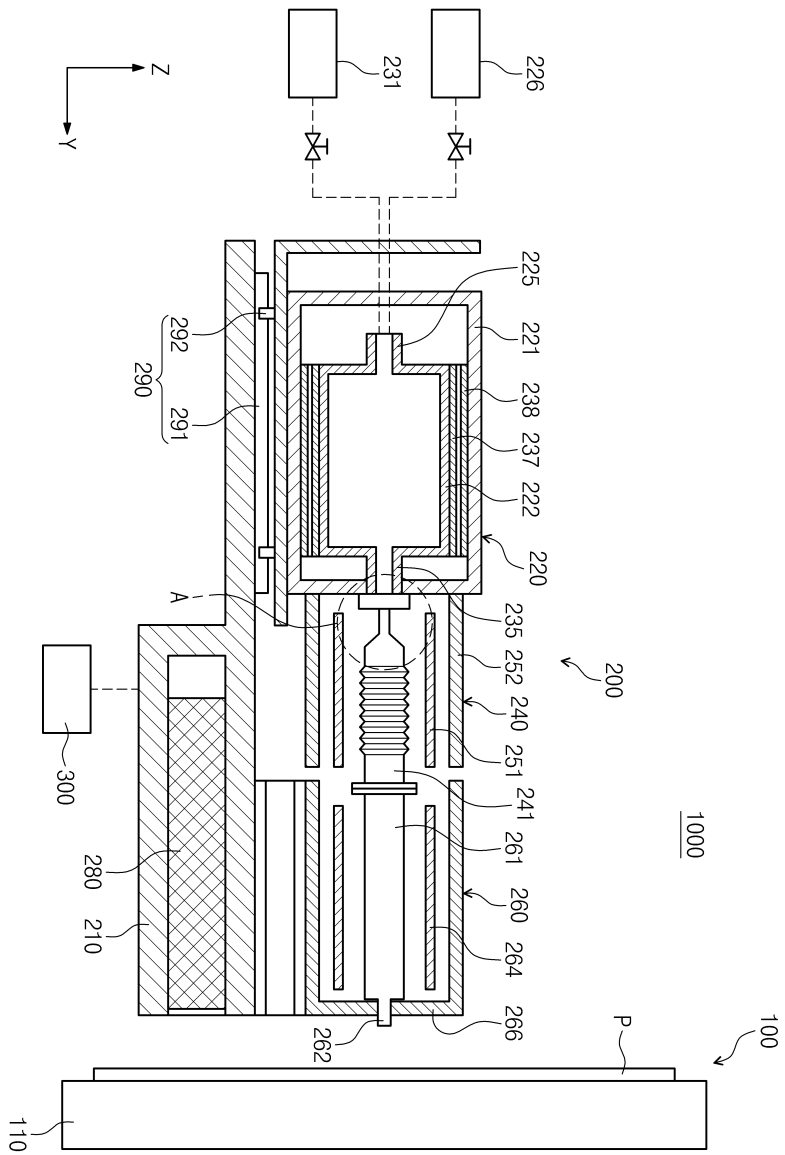
- | | | |
|--------|-------------------|----------------|
| [0067] | 1000: 박막 증착 장치 | 100: 기관 지지부 |
| | 200: 증착원 | 210: 베이스 |
| | 220: 증발실 | 222: 용기 |
| | 225: 분무 노즐 | 226: 증착 재료 공급부 |
| | 231: 캐리어 가스 공급부 | 235: 이송 노즐 |
| | 237, 251, 264: 히터 | 240: 증기 공급부 |
| | 241: 공급 노즐 | 260: 노즐부 |
| | 261: 방출 노즐 | 280: 광 조사부 |
| | 290: 증발실 이동부 | 300: 증착원 이동부 |

도면

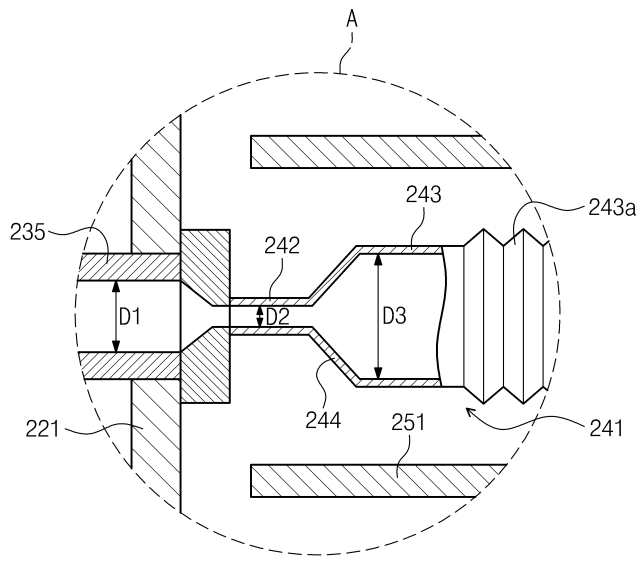
도면1



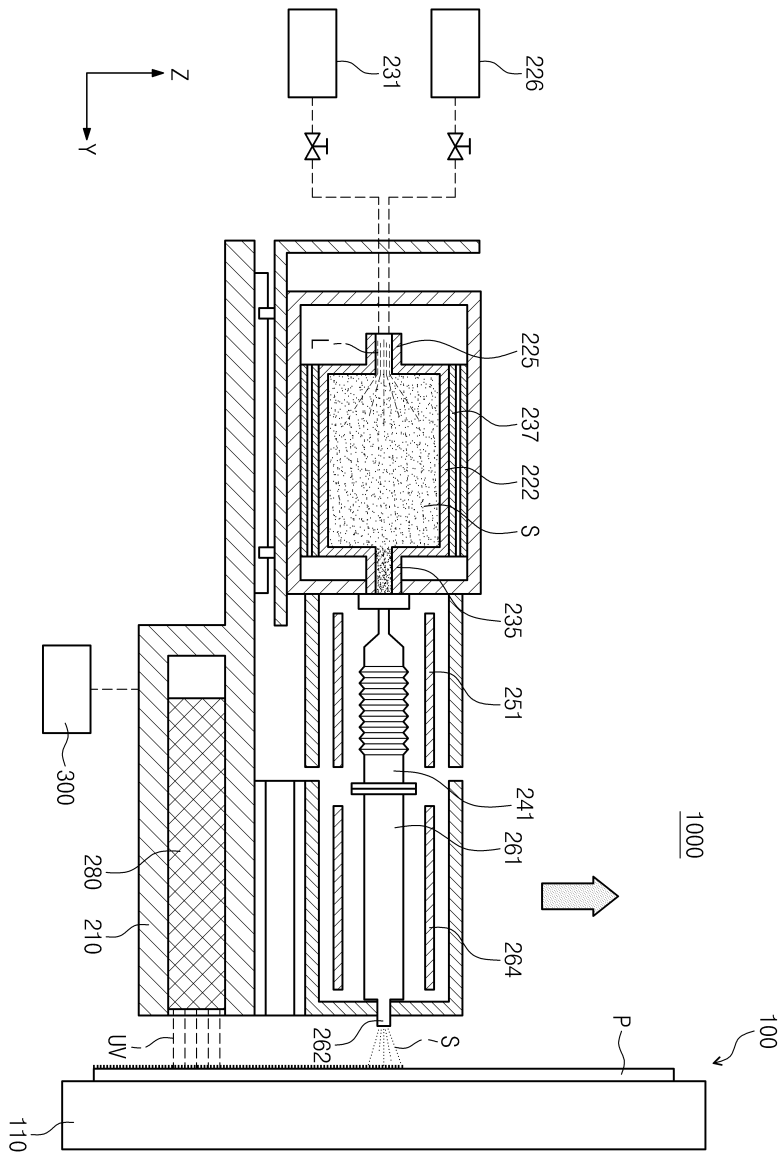
도면2



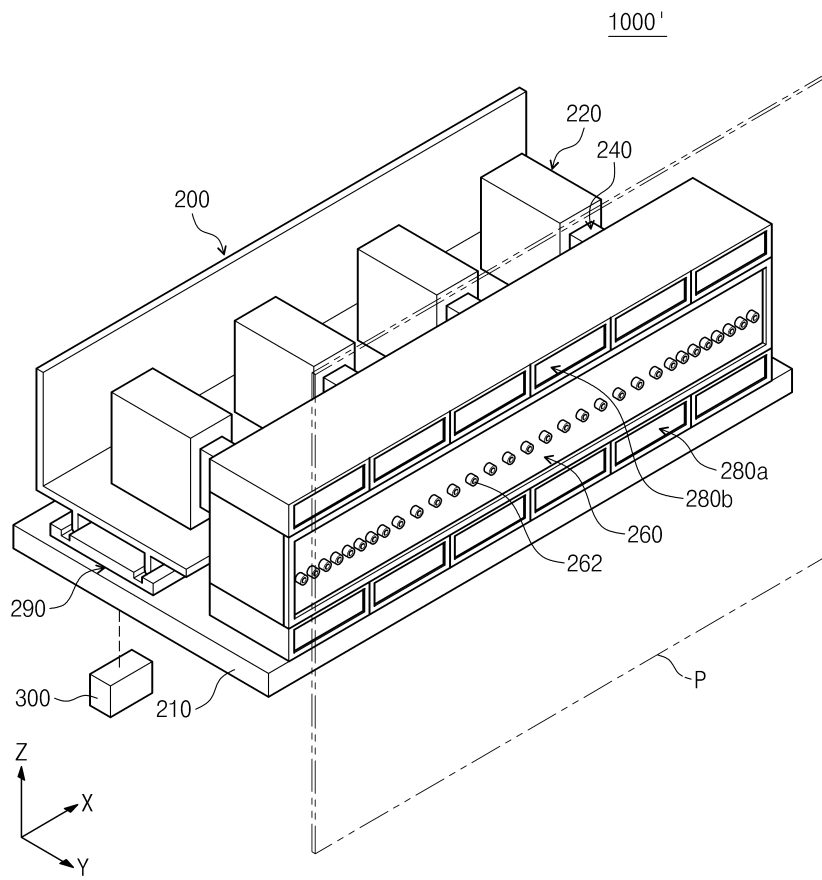
도면3



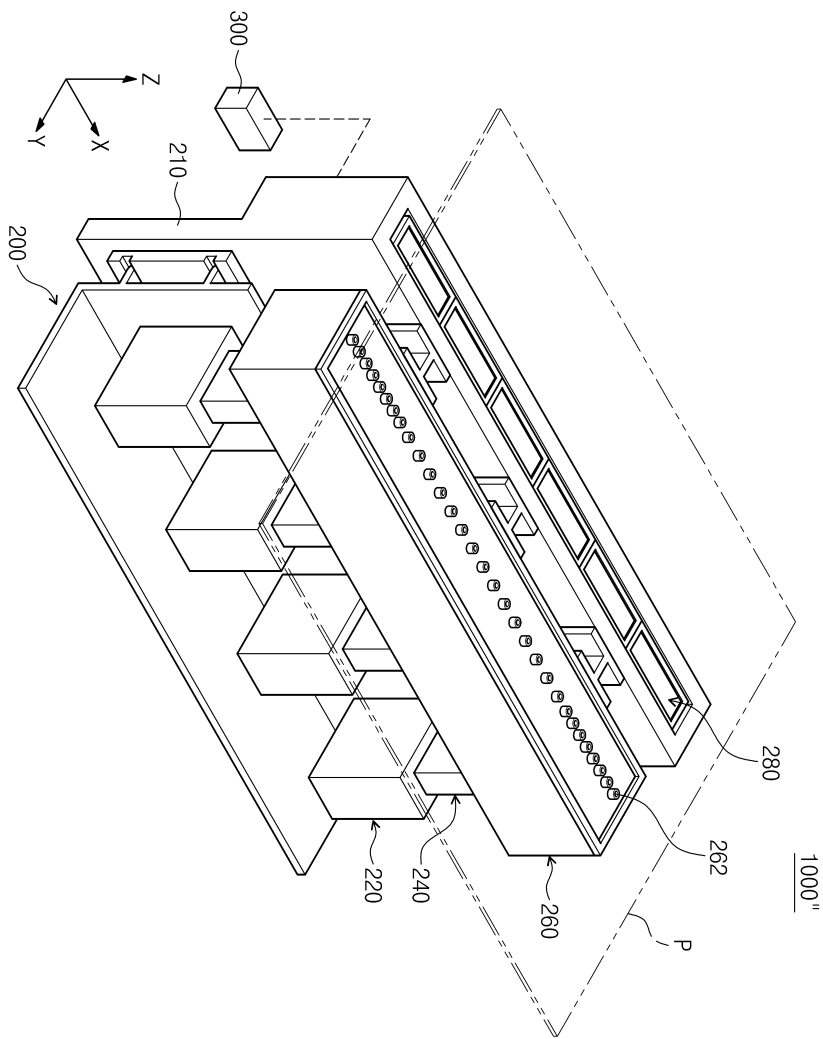
도면4



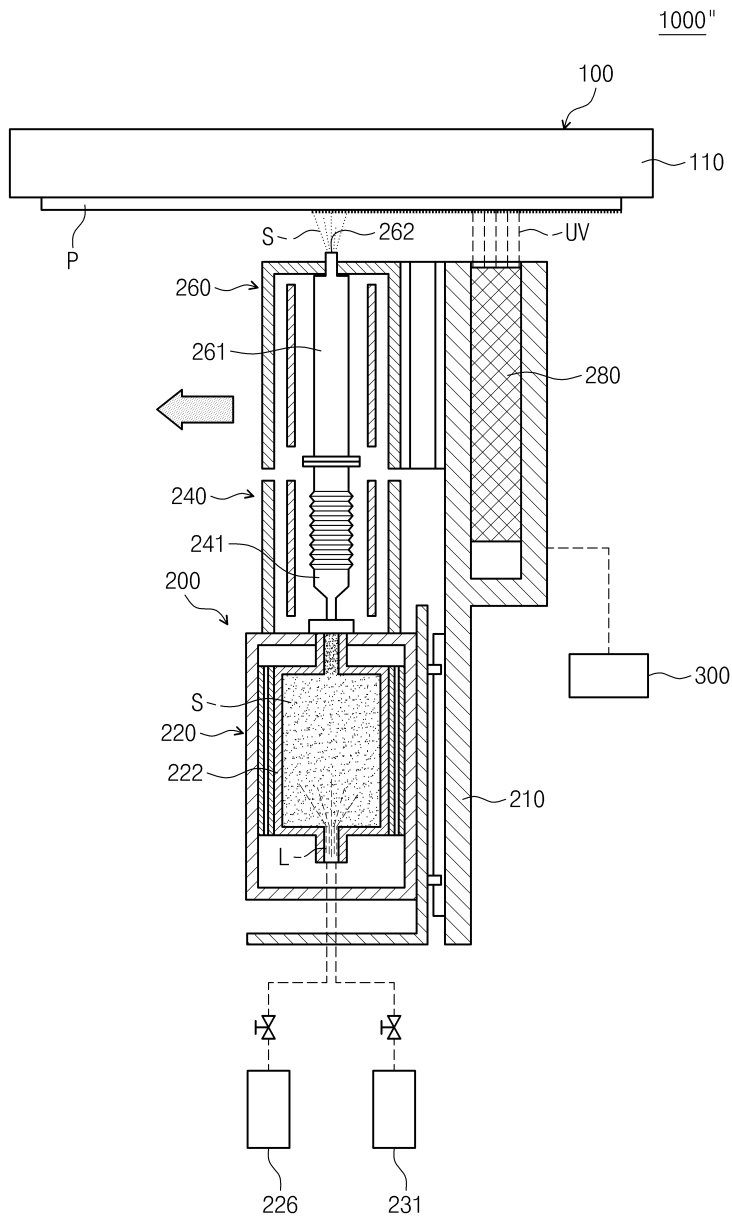
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17

【변경전】

제 11 항 내지 제 16 항 중 적어도 어느 하나의 항에 있어서

【변경후】

제 11 항 내지 제 16 항 중 어느 하나의 항에 있어서