



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
 (11) 등록번호 10-1120039
 (24) 등록일자 2012년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/205 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0050421

(22) 출원일자 2010년05월28일

심사청구일자 2010년05월28일

(65) 공개번호 10-2011-0130877

(43) 공개일자 2011년12월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010021506 A*

KR1020060075564 A*

KR1019910006164 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 테라세미콘

경기도 화성시 동탄면 장지리 164-5

(72) 발명자

이경호

경기도 평택시 서정동 159-66 유성홈타운 107-402

(74) 대리인

김한

전체 청구항 수 : 총 18 항

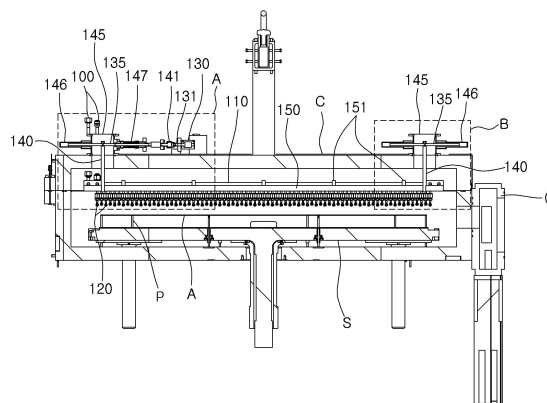
심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치

(57) 요약

본 발명은 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치에 관한 것으로서, 기판에 대한 가스의 증착이 이루어지는 챔버(C); 상기 챔버(C)의 내부로 가스를 공급하는 복수의 공급포트(100); 상기 챔버(C)의 내부에 배치되고, 상기 각 공급포트(100)에 연결된 복수의 공급라인(110); 및 상기 챔버(C)의 내부에서 기판의 상방에 배치되고, 상기 각 공급라인(110)을 따라 연결되며, 상기 챔버(C)의 내부공간을 따라 교번하게 배치되어 각기 다른 가스를 교번한 위치에서 기판의 상면에 공급하는 복수의 분사노즐(120)을 포함한다. 본 발명에 따르면, 서로 다른 가스가 분사되는 복수의 분사 노즐을 적용하여 가스의 혼합을 방지하며, 챔버 내에 가스 분사시 에어 실린더와 벨로우즈를 이용하여 복수의 분사노즐에 좌우 움직임(진동)을 주어 각 노즐에서 분사되는 가스의 고른 혼합 및 고른 확산 분포를 이루어 유기금속 화학기상 증착 공정시 증착 막의 품질을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 소정의 물질을 증착하기 위한 증착공간을 제공하는 챔버(C);

상기 챔버(C)의 내부로 가스를 공급하는 복수의 공급포트(100);

상기 챔버(C)의 내부에 배치되고, 상기 각 공급포트(100)에 연결된 복수의 공급라인(110); 및

상기 챔버(C) 내부의 상기 기관의 상방에 배치되어 상기 공급라인(110)과 연결되며 상기 공급라인(110)으로부터 가스를 공급받아 상방으로 가스를 유출하기 위한 복수의 제1 홀(171a)이 형성된 제1 튜브(171), 상기 제1 튜브(171)를 감싸는 형태로 설치되며 상기 제1 홀(171a)에서 유출된 가스를 상기 기관이 위치한 하방으로 유출하기 위한 복수의 제2 홀(172a)이 형성된 제2 튜브(172)를 각각 가지며, 상기 챔버(C)의 내부공간을 따라 교번하게 배치되어 각기 다른 가스를 교번한 위치에서 상기 기관의 상면에 공급하는 복수의 분사노즐(120)을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 챔버(C)의 외부에는 상기 분사노즐(120)을 진동시키는 에어 실린더(130)가 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 챔버(C)의 외부에는 상기 챔버(C)에 이동가능하게 설치되고, 상기 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)와 연동되는 복수의 샤프트 로드(135)가 구비되고,

상기 챔버(C)의 내부에는 상기 샤프트 로드(135)에 일단부가 결합되고 상기 분사노즐(120)에 타단부가 연결된 복수의 노즐 브라켓(140)이 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 샤프트 로드(135)는 상기 챔버(C)의 상면에 세 개가 설치되며, 상기 세 개의 샤프트 로드(135) 중 두 개는 상기 에어 실린더(130)에 연결되며,

다른 하나는 반대 측에서 상기 노즐 브라켓(140) 중 어느 하나에 연결되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)에는 슬라이드 이동되는 이동대(136)가 연결되고, 상기 이동대(136)의 양측에 상기 두 개의 샤프트 로드(135)가 결합되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이동대(136)의 양측에는 슬라이드 관(137)이 설치되고, 상기 슬라이드 관(137)은 상기 슬라이드 관(137)의 이동을 안내하는 가이드 바(138)에 끼워지는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가이드 바(138)의 양측 단부는 고정대(139)에 결합되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 챔버(C)의 외부에는 상기 샤프트 로드(135)가 통과하는 밀폐된 공간을 제공하고, 상기 샤프트 로드(135)의 양측 단부가 이동가능하게 설치되는 복수의 샤프트 하우징(145)이 설치되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)와 상기 샤프트 로드(135) 사이에는 축선 오차에 따른 진동을 줄이는 플로팅 조인트(141)가 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 샤프트 로드(135)에는 상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)로부터 전달되는 충격을 완충시키는 벨로우즈(147)가 설치되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 샤프트 로드(135)에는 상기 벨로우즈(147)에 접촉되는 볼 부상(148)이 설치되는 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 에어 실린더(130)는 임의의 분사노즐(120)이 분사노즐(120)간의 간격 내에서 진동가능하게 하는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 공급라인(110)은 기관 상에서 상기 챔버(C)의 내부에 설치되는 지지체(150)의 둘레에 고정되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 지지체(150)는 내측이 관통되어 외측에 테두리가 남은 사각형상이고, 상기 분사노즐(120)은 상기 지지체(150)의 하방에 일렬로 설치되어 상기 지지체(150)의 테두리 내측공간을 폐쇄하는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 지지체(150)에는 상기 공급라인(110)을 고정시키는 고정블록(151)이 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 공급라인(110)의 저면에는 제1 연결관(161)이 결합되며, 상기 분사노즐(120)의 상면에는 상기 제1 연결관(161)에 대응하여 제2 연결관(162)이 결합되며, 상기 제1 연결관(161)과 상기 제2 연결관(162) 사이에는 연결을 위한 커넥터(163)가 설치되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 복수의 공급포트(100)와 상기 공급라인(110) 사이에는 벨로우즈 관(164)이 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 분사노즐(120)은 기관의 길이 방향으로 일렬로 배치되어 사각형을 이루는 것을 특징으로 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치에 관한 것으로서, 챔버 내부에 도달 이전에 각 가스의 혼합을 방지하며, 챔버 내부에 가스 분사시 고른 영역으로 혼합 및 분포가 균일하게 이루어지게 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition; CVD)에 의한 박막 증착은 반도체 소자의 절연층과 능동층, 액정 표시 소자의 투명 전극, 전기 발광표시 소자의 발광층과, 보호층 등의 여러 응용에 있어 기술적으로 매우 중요하다.

[0003] 일반적으로, CVD에 의해 증착된 박막의 물성은 증착 압력, 증착 온도, 증착 시간 등의 CVD 공정 조건에 매우 민감하게 영향을 받는다. 예를 들어, 증착 압력의 변화에 따라 증착되는 박막의 조성, 밀도, 접착력, 증착 속도 등이 변할 수 있다.

[0004] 화학 기상 증착법은 LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition), APCVD(Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition), LTCVD(Low Temperature Chemical Vapor Deposition), PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 등으로 나눌 수 있다.

[0005] 이중에서 MOCVD는 전구체(Precursor)로 금속 유기 화합물(즉 Metal Organic Compound)을 이용하는 것으로서, 챔버 안에서 가열된 기관 표면에 증기압이 높은 금속 유기 화합물 증기를 보내어 원하는 박막을 성장시키는 기술이다.

[0006] MOCVD는 단차(step coverage)가 우수하고, 기관이나 결정 표면에 손상이 없다는 장점을 가지고 있고, 비교적 증착속도가 빨라서 공정시간을 단축시킬 수 있어서, 고순도 및 고품질의 박막을 성장시킬 수 있고 생산성도 우수하다.

[0007] 이와 같은 MOCVD는 현재 널리 활용되기 시작한 대형 전광관 및 색채 영상, 그래픽, 표시소자, 교통신호 등에 이

용되는 발광소자를 생산하는데 필수적이고, 강유전 물질을 이용한 메모리 소자의 제작에도 사용된다.

[0008] 종래의 MOCVD 기술은 고른 가스의 분사 방식을 위해 무수히 많은 미세 구멍이 가공된 샤워헤드가 필요함에 따라 MOCVD 장치의 단가가 상승하는 문제점이 있었다. 특히, MOCVD 기술을 이용하여 화합물의 증착할 때에 사용되는 두 가지 이상의 가스가 미리 혼합되어 원하지 않은 곳에서 증착이 이루어지는 것을 방지하기 위해서는 샤워헤드를 더 복잡한 형상으로 가공해야 하는 관계로 MOCVD 장치의 단가가 더 상승하는 문제점이 있었다. 또한 MOCVD 장치를 사용함에 따라 샤워헤드의 가스 분사 구멍이 막히거나, 세정을 할 때에 샤워 헤드 전체를 분리해야 하는 작업의 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 챔버 내부에 도달 이전에 각 가스의 혼합을 방지하며, 챔버 내부에 가스 분사시 고른 영역으로 혼합 및 분포가 균일하게 이루어지게 하는 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치의 구성은 기관에 대한 소정의 물질의 증착공간이 제공되는 챔버(C); 상기 챔버(C)의 내부로 가스를 공급하는 복수의 공급포트(100); 상기 챔버(C)의 내부에 배치되고, 상기 각 공급포트(100)에 연결된 복수의 공급라인(110); 및 상기 챔버(C)의 내부에서 기관의 상부에 배치되고, 상기 각 공급라인(110)을 따라 연결되며, 상기 챔버(C)의 내부공간을 따라 교번하게 배치되어 각기 다른 가스를 교번한 위치에서 기관의 상면에 공급하는 복수의 분사노즐(120)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 챔버(C)의 외부에는 상기 분사노즐(120)을 진동시키는 에어 실린더(130)가 구비될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 챔버(C)의 외부에는 상기 챔버(C)에 이동가능하게 설치되고, 상기 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)와 연동되는 복수의 샤프트 로드(135)가 구비되고, 상기 챔버(C)의 내부에는 상기 샤프트 로드(135)에 일단부가 결합되고 상기 분사노즐(120)에 타단부가 연결된 복수의 노즐 브라켓(140)이 구비될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 샤프트 로드(135)는 상기 챔버(C)의 상면에 세 개가 설치되며, 상기 세 개의 샤프트 로드(135) 중 두 개는 상기 에어 실린더(130)에 연결되며, 다른 하나는 반대 측에서 상기 노즐 브라켓(140) 중 어느 하나에 연결될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)에는 슬라이드 이동되는 이동대(136)가 연결되고, 상기 이동대(136)의 양측에 상기 두 개의 샤프트 로드(135)가 결합될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 이동대(136)의 양측에는 슬라이드 관(137)이 설치되고, 상기 슬라이드 관(137)은 상기 슬라이드 관(137)의 이동을 안내하는 가이드 바(138)에 끼워질 수 있다.

[0016] 또한, 상기 가이드 바(138)의 양측 단부는 고정대(139)에 결합될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 챔버(C)의 외부에는 상기 샤프트 로드(135)가 통과하는 밀폐된 공간을 제공하고, 상기 샤프트 로드(135)의 양측 단부가 이동가능하게 설치되는 복수의 샤프트하우징(145)이 설치될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)와 상기 샤프트 로드(135) 사이에는 축선 오차에 따른 진동을 줄이는 플로팅 조인트(141)가 구비될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 샤프트 로드(135)에는 상기 에어 실린더(130)의 상기 실린더 로드(131)로부터 전달되는 충격을 완충시키는 벨로우즈(147)가 설치될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 샤프트 로드(135)에는 상기 벨로우즈(147)에 접촉되는 볼 부싱(148)이 설치될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 에어 실린더(130)는 임의의 분사노즐(120)이 분사노즐(120)간의 간격 내에서 진동가능하게 할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 공급라인(110)은 기관 상에서 상기 챔버(C)의 내부에 설치되는 지지체(150)의 둘레에 고정될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 지지체(150)는 내측이 관통되어 외측에 테두리가 남은 사각형상이고, 상기 분사노즐(120)은 상기 지

지체(150)의 하방에 일렬로 설치되어 상기 지지체(150)의 테두리 내측공간을 폐쇄할 수 있다.

- [0024] 또한, 상기 지지체(150)에는 상기 공급라인(110)을 고정시키는 고정블록(151)이 구비될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 공급라인(110)의 저면에는 제1 연결관(161)이 결합되며, 상기 분사노즐(120)의 상면에는 상기 제1 연결관(161)에 대응하여 제2 연결관(162)이 결합되며, 상기 제1 연결관(161)과 상기 제2 연결관(162) 사이에는 연결을 위한 커넥터(163)가 설치될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 복수의 공급포트(100)와 상기 공급라인(110) 사이에는 벨로우즈 관(164)이 구비될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 분사노즐(120)은 복수의 튜브로 구성될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 분사노즐(120)은 상기 공급라인(110)에 연결되어 상기 공급라인(110)으로부터 가스를 공급받고 상방으로 가스를 유출하는 제1 홀(171a)이 형성된 제1 튜브(171); 및 상기 제1 튜브(171)를 감싸고 있고 하방으로 가스를 유출하는 제2 홀(172a)이 형성된 제2 튜브(172)로 구성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 분사노즐(120)은 상기 기관의 길이 방향으로 일렬로 배치되어 사각형을 이룰 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 상기와 같이 본 발명에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치는 이중 튜브 구조의 분사 노즐을 적용하여 각각의 가스를 서로 다른 분사노즐에 공급하므로 가스의 혼합을 방지하며, 챔버 내에 가스 분사시 에어 실린더와 벨로우즈를 이용하여 분사노즐에 좌우 움직임을 주어 각 분사노즐에서 분사되는 가스의 고른 혼합 및 고른 확산 분포를 이루어서 유기금속 화학 기상 증착 공정시 증착 막의 품질이 향상되는 효과를 갖는다.
- [0031] 그리고, 본 발명에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치는 장비 사용으로 인한 유지 보수를 위한 세정 작업시 각각의 분사노즐 별로 작업이 이루어지므로, 세정 작업이 용이하고 가공 단가도 샤워헤드 분사 방식에 비해 상당히 저렴한 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I에 대한 단면도이다.
- 도 3a는 도 2의 A 부분에 대한 확대도이다.
- 도 3b는 도 2의 B 부분에 대한 확대도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치의 가스공급라인의 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 하나의 공급라인과 분사노즐에 대한 사시도이다.
- 도 6은 도 1의 II-II 부분에 대한 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 분사노즐에 대한 단면도이다.
- 도 8은 도 7의 커넥터에 대한 단면도이다.
- 도 9는 도 4의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이 및 면적, 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도

있다.

- [0034] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성을 상세하게 설명하도록 한다.
- [0035] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치는 챔버(C), 챔버(C)의 내부에서 기관(A)을 가열하는 히터 기능을 하는 서셉터(Susceptor)(S), 기관(A)이 챔버(C)의 내부로 출입하기 위한 게이트 밸브(G), 챔버(C)의 외측에 구비되어 챔버(C)의 내부를 배기하는 진공펌프(미도시) 등 공지의 구성 요소를 포함한다. 챔버(C)는 기관(A)의 출입을 위해 게이트 밸브(G)가 개방된 경우를 제외하고, 기관에 대하여 소정의 물질의 증착공간을 제공하기 위한 밀폐된 공간이다. 기관(A)은 복수의 핀(P) 상에 안착되어 증착된다.
- [0036] 챔버(C)에는 챔버(C)의 내부로 가스를 공급하는 복수의 공급포트(100)가 챔버(C)의 상부에 설치된다. 챔버(C)의 내부에는 각 공급포트(100)에 연결되어 증착가스를 공급받는 복수의 공급라인(110)이 배치된다. 공급라인(110)은 가스, 증기 등이 흘러 이동할 수 있는 관로이다. 공급라인(110)의 하방에는 복수의 분사노즐(120)이 설치된다. 분사노즐(120)은 내부로 이동하는 가스를 외부로 유출할 수 있게 홀들이 형성된 관로이다. 분사노즐(120)은 챔버(C)의 내부에서 기관(A)의 상방에 배치되고, 각 공급라인(110)을 따라 연결되며, 챔버(C)의 내부 공간을 따라 교번하게 배치되어 각기 다른 가스를 교번한 위치에서 기관(A)의 상면에 공급한다. 분사노즐(120)은 기관(A)의 상방에 일렬로 촘촘하게 배치되어 대면적에 해당하는 기관(A)에 고르게 증착가스를 분사할 수 있다. 분사노즐(120)에서 분사되는 서로 다른 가스는 동시에 분사노즐(120)의 하방으로 유출되면서 분사 영역이 서로 중첩되어 혼합되고, 대면적의 기관(A) 상에 고른 두께로 증착이 이루어진다.
- [0037] 도 1 내지 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 챔버(C)의 상면부에는 분사노즐(120)을 대면적의 기관(A) 상에서 일정하게 진동시켜 기관(A)에 대한 서로 다른 증착가스의 혼합 효율을 높이기 위한 진동용 에어 실린더(130)가 구비된다. 에어 실린더(130)는 분사노즐(120)을 진동시킬 수 있게 기구적으로 분사노즐(120)에 연결된다. 즉, 에어 실린더(130)에는 에어 실린더(130)가 제공하는 스트로크만큼 선형으로 이동하는 샤프트 로드(135)와 샤프트 로드(135)에 교차하게 결합되어 샤프트 로드(135)의 진동 변위를 분사노즐(120)에 전달하는 노즐 브라켓(140)이 연결된다. 에어 실린더(130)는 전기적으로 진동할 수 있는 샤프트가 구비된 진동모터로 대체될 수 있다. 또한, 에어 실린더(130)는 모터의 회전 운동을 기구적으로 왕복 운동할 수 있게 하는 왕복기구로 대체될 수 있다. 단지 에어 실린더(130)는 진동을 위한 왕복 운동을 제공할 수 있는 구동체일 뿐이다.
- [0038] 이때, 샤프트 로드(135)는 챔버(C) 상에 복수개가 설치될 수 있다. 도시된 바와 같이, 예를 들면 샤프트 로드(135)는 챔버(C)의 상면에 세 개가 설치될 수 있다. 세 개의 샤프트 로드(135) 중 좌측의 두 개는 에어 실린더(130)와 하방에 있는 노즐 브라켓(140)에 연결되며, 우측의 다른 한 개는 하방에 있는 노즐 브라켓(140)만 연결된다. 샤프트 로드(135)와 노즐 브라켓(140)은 챔버(C)에 매달리게 설치되는 분사노즐(120)의 무게를 지탱할 수 있고, 진동시에 균형을 잡을 수 있도록 개수가 다양하게 변경될 수 있다. 도시된 예는 분사노즐(120)의 세 부분을 지지하고 있으나, 안정성을 높이기 위해 양측 두 부분을 지지하는 4 부분 지지 구조로도 제작할 수 있고, 더 나아가 5 또는 6 부분 지지 구조로도 제작할 수도 있다.
- [0039] 한편, 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)에는 슬라이드 이동되는 이동대(136)가 연결되고, 이동대(136)의 양측에 두 개의 샤프트 로드(135)가 결합된다. 이동대(136)의 양측에는 슬라이드 관(137)이 설치되고, 슬라이드 관(137)은 슬라이드 관(137)의 이동을 안내하는 가이드 바(138)에 끼워진다. 이때, 가이드 바(138)의 양측 단부는 고정대(139)에 결합되어 챔버(C) 상에 고정된다. 두 개의 샤프트 로드(135)는 이동대(136)를 통해 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)에 연결되어 실린더 로드(131)에 의해 함께 운동한다. 가이드 바(138)와 슬라이드 관(137)은 에어 실린더(131)의 직선 운동을 전달하기 위한 다른 슬라이드 기구로 대체가 가능하다. 단지 슬라이드 관(137)과 슬라이드 관(137)에 끼워져 운동되는 가이드 바(138)를 채택한 것은 슬라이드 운동시에 슬라이드 관(137)에 대한 가이드 바(138)의 구속력이 좋기 때문이다.
- [0040] 다시, 도 2를 참조하면, 챔버(C)의 좌측과 우측에는 샤프트 로드(135)가 설치된다. 좌측의 샤프트 로드(135)는 에어 실린더(130)의 구동력을 전달받고, 우측의 샤프트 로드(135)는 대면적의 증착 영역을 제공하는 분사노즐(120)의 다른 부위에 연결되어 분사노즐(120)의 이동을 안내하는 기능을 수행한다. 노즐 브라켓(140)은 챔버(C)의 상부에서 하방으로 연장되고, 상단부는 샤프트 로드(135)에 결합되며 하단부는 분사노즐(120)에 연결된다. 에어 실린더(130)는 일렬로 배치된 복수의 분사노즐(120) 중에서 임의의 분사노즐(120)이 분사노즐(120)간의 간격 내에서 진동하게 할 수 있다. 예를 들어, 복수의 분사노즐(120)이 20 mm 간격으로 배치되고 서로 다른 두 종류의 가스가 교번으로 분사된다면 임의의 분사노즐(120)의 진동 변위는 최대 40 mm일 수 있다.
- [0041] 도 2와 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 챔버(C)의 좌측 상면부에는 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)와 샤프트

로드(135)의 축선 오차를 줄여서 진동을 감소하는 플로팅 조인트(141)가 구비된다. 통상적으로 챔버(C)의 상면부에 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)와 샤프트 로드(135)의 이동 경로를 정확하게 일치시켜 장착하기는 어려울 수 있다. 만일 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)와 샤프트 로드(135)의 이동 경로가 직선으로 일치되지 않은 상태에서 실린더 로드(131)와 연결된 샤프트 로드(135)가 어긋난 축력을 반복적으로 전달받는 경우, 에어 실린더(130)와 샤프트 로드(135)의 내구성이 떨어지게 된다. 이에 플로팅 조인트(141)는 실린더 로드(131)와 샤프트 로드(135) 사이에서 동력 전달의 축선이 어긋난 경우에도 완충적인 동력 전달을 수행할 수 있다.

[0042] 챔버(C)의 좌/우측 상면부에는 샤프트 로드(135)가 통과하는 밀폐된 공간이 제공되고, 샤프트 로드(135)의 양측 단부가 이동가능하게 설치되는 샤프트 하우징(145)이 설치된다. 샤프트 하우징(145)은 샤프트 로드(135)의 이동 경로를 밀폐하는 기능을 수행하는 것으로서, 샤프트 하우징(145)의 양측으로 돌출된 샤프트 로드(135)를 둘러싸서 폐쇄하는 밀폐 가이드(146)가 설치된다. 도시되지는 않았으나, 밀폐 가이드(146)와 샤프트 하우징(145) 사이에는 기밀을 유지하기 위한 각종 밀폐 수단으로서, 금속 재질의 오링이나 고무링 등이 함께 설치될 수 있다. 샤프트 하우징(145)의 우측에 설치된 밀폐 가이드(146)에는 샤프트 로드(135)가 삽입되어 설치되고, 에어 실린더(130)의 로드로부터 전달되는 충격을 완충시키는 벨로우즈(147)가 설치된다. 벨로우즈(147)는 샤프트 로드(135)가 삽입되는 통로가 형성된 주름관이다. 또한, 좌우 밀폐 가이드(146)에는 샤프트 로드(135)가 삽입되는 볼 부상(148)이 고정되게 설치된다. 볼 부상(148)은 샤프트 로드(135)의 직선 운동을 안내하고, 밀폐 가이드(146)의 외부에 대한 기밀 기능도 수행한다.

[0043] 도 4를 참조하면, 공급라인(110)은 지지체(150)의 둘레에 고정된다. 지지체(150)는 기관(A) 상에 있고, 샤프트 로드(135)에 결합된 노즐 브라켓(140)에 의해 챔버(C)의 내부에 매달리게 설치된다. 지지체(150)는 내측이 관통되어 외측에 테두리가 남은 사각 형상으로서, 분사노즐(120)은 지지체(150)의 하방에 일렬로 설치되어 지지체(150)의 테두리 내측공간을 대부분 폐쇄하고 있다. 공급라인(110)은 고정블록(151)에 의해 지지체(150)에 고정된다. 고정블록(151)의 양측 부분에는 단면이 원형인 공급라인(110)의 반쪽이 삽입되어 구속될 수 있는 반원형의 홈(152)이 형성되어 있다. 고정블록(151)은 나사 또는 볼트와 같은 체결 수단에 의해 지지체(150) 상에 고정된다. 고정블록(151)은 사각형의 지지체(150) 상에 배치된 공급라인(110)을 따라 소정 간격으로 설치된다.

[0044] 또한, 도 4를 참조하면, 지지체(150)의 상면부에 공급라인(110)이 설치되고, 지지체(150)의 하방에 분사노즐(120)이 일렬로 배치된다. 분사노즐(120)은 지지체(150)에서 길이가 긴 쪽에 해당하는 가로 방향에 교차하는 횡 방향으로 설치된다. 즉, 분사노즐(120)은 기관(A)의 길이 방향으로 일렬로 배치되어 사각형의 기관(A)에 대응하게 사각형을 형성하게 된다. 5. 5세대 기관(A)일 경우, 분사노즐(120)의 사각형은 직사각형으로 1500 mm x 1300 mm 대응하는 면적을 제공한다. 물론 분사노즐(120)은 지지체(150)의 길이가 짧은 세로 방향에 교차하게 설치될 수도 있다.

[0045] 도 5에는 지지체(150)가 생략된 공급라인(110)과 분사노즐(120)의 연결 관계가 도시되어 있다. 즉, 공급라인(110)의 저면에는 제1 연결관(161)이 결합되며, 분사노즐(120)의 상면에는 제1 연결관(161)에 대응하여 제2 연결관(162)이 결합되며, 제1 연결관(161)과 제2 연결관(162) 사이에는 연결을 위한 커넥터(163)가 설치된다. 이때, 제1 연결관(161)은 지지체(150)를 관통하여 커넥터(163)에 결합된다. 커넥터(163)는 양측에 배치되는 튜브를 연결하는 피팅 수단이다.

[0046] 도 6을 참조하면, 복수의 공급포트(100)와 공급라인(110) 사이에는 벨로우즈 관(164)이 구비된다. 벨로우즈 관(164)은 공급포트(100)와 공급라인(110)을 연결하고, 공급포트(100)에 대해 공급라인(110)의 좌우 유동을 허용하는 신축적인 수단이다. 벨로우즈 관(164)은 직접 공급라인(110)에 연결되지 않고, 피팅으로 연결된 다른 공급용 포트를 통해 공급라인(110)에 연결된다.

[0047] 도 7과 도 8을 참조하면, 분사노즐(120)은 2중 튜브로 구성된다. 즉, 분사노즐(120)은 공급라인(110)에 연결되어 공급라인(110)으로부터 가스를 공급받고 상방으로 가스를 유출하는 제1 홀(171a)이 형성된 제1 튜브(171), 및 제1 튜브(171)를 감싸고 있고 하방으로 가스를 유출하는 제2 홀(172a)이 형성된 제2 튜브(172)로 구성된다. 제1 튜브(171)의 제1 홀(171a)은 제2 튜브(172)의 홀보다 홀간 간격이 크게 형성된다. 대략, 제1 튜브(171)의 2 개의 제1 홀(171a)은 제2 튜브(172)의 5 개의 제2 홀(172a)에 대응하여 증착가스를 공급할 수 있다. 제1 튜브(171)의 제1 홀(171a)을 통해 유출된 증착가스는 제1 튜브(171)를 따라 이동하여 고르게 퍼진 상태에서 하방으로 유동하고, 제2 튜브(172)를 제2 홀(172a)을 통해 고르게 하방으로 유출된다. 한편, 분사노즐(120)은 3중 튜브 구조로도 제작이 가능하다. 이때, 튜브마다 가스를 유출하는 홀들의 방향은 서로 반대로 하는 것이 최종적으로 가스의 균일한 유출에 유리하다.

[0048] 도 9는 도 4의 평면도로서 도 1과 도 6의 2 개의 공급포트(100)로 공급된 증착가스의 유동 방향이 도시되어 있다. 참고로, 도 5 및 도 8에 도시된 화살표는 하나의 분사노즐(120)에서 유출되는 증착가스의 유동 방향을 도시한 것이다.

[0049] 도 2와 함께 도 4 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 혼합 방지용 대면적 증착장치의 가스 혼합과 유동 및 증착 과정을 설명한다. 도 2에 도시된 2개의 각 공급포트(100)를 통해 유입되는 증착가스의 소스원료는 예를 들어 Zn과 O₂이다. 기관(A)이 서셉터(S)에서 일정 온도로 가열된 후, 각 공급포트(100)에는 Zn과 O₂ 소스원료가 유입된다. 아연의 소스원료는 아연 유기 화합물인 DEZ(diethylzinc)가 사용되고, 산소의 소스원료는 O₂가 사용될 수 있다. 이때, DEZ는 상온에서 기체 상태가 아니라서 온도를 소정의 온도, 예를 들어 100℃도 정도 올려주어 DEZ를 고체나 액체 상태에서 기체 상태로 변화시킨 후, 하나의 공급포트(100)에 공급한다. 산소의 소스원료인 O₂는 상온에서 기체 상태이므로 다른 공급포트(100)에 그대로 공급한다.

[0050] 각 소스원료의 증착가스는 각 공급포트(100)와 연결된 각 공급라인(110)으로 공급되어 사각형으로 형성된 공급라인(110)을 채우게 된다. 이후, 각 증착가스는 각 공급라인(110)에 대해 횡 방향으로 연결된 분사노즐(120)을 통해 하방으로 분사된다. 이때, 분사노즐(120)은 2중 튜브로 구성되어 있는데, 제1 튜브(171)의 제1 홀(171a)을 통해 상방으로 유동하여 제1 튜브(171)를 따라 퍼진 증착가스는 제2 튜브(172)의 제2 홀(172a)을 통해 하방에 있는 기관(A)으로 유출된다.

[0051] 한편, 에어 실린더(130)의 실린더 로드(131)는 왕복 운동을 하게 되며, 실린더 로드(131)는 샤프트 하우스(145)에 설치된 샤프트 로드(135)를 왕복 운동시킨다. 샤프트 로드(135)는 미리 설정된 실린더 로드(131)의 스트로크만큼 운동하면서 왕복 운동에 의해 지지체(150)에 결합된 노즐 브라켓(140)을 진동시킨다. 노즐 브라켓(140)이 진동될 때, 노즐 브라켓(140)의 하부에 설치된 분사노즐(120)은 양측으로 왕복 운동하면서 진동된다. 이때, 복수의 분사노즐(120) 중에서 임의의 분사노즐(120)의 진동 범위는 임의의 분사노즐(120)과 최인접의 분사노즐(120) 사이의 간격 내에서 설정될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에서, 복수의 분사노즐(120)은 교번하는 DEZ 가스 분사노즐(120)과 O₂ 가스 분사노즐(120)로 구성되는데, 임의의 DEZ 가스 분사노즐(120)의 진동 범위는 임의의 DEZ 가스 분사노즐(120)과 이에 최인접하는 O₂ 가스 분사노즐(120)간 간격의 2배일 수 있다.

[0052] 이와 같이, 에어 실린더(130)의 진동에 의해 각각의 분사노즐(120)은 각기 다른 증착가스를 서로 위치를 교환하면서 증착가스를 유출하며, 유출된 증착가스는 상방에서 하방으로 지그재그의 파형을 형성하면서 기관 측으로 도달될 것이다. 이때, 증착가스인 DEZ 가스와 O₂ 가스는 분사노즐(120)의 진동에 의해 보다 쉽게 혼합되면서 기관(A)에 뿌려지고, 산화/환원 등의 화학 반응에 의해 기관(A) 상에 일정한 두께의 ZnO가 증착될 수 있다.

[0053] 상기와 같이 기술된 본 발명의 실시예들에 대한 도면은 자세한 윤곽라인을 생략한 것으로서, 본 발명의 기술사상에 속하는 부분을 쉽게 알 수 있도록 개략적으로 도시한 것이다. 또한, 상기 실시예들은 본 발명의 기술사상을 한정하는 기준이 될 수 없으며, 본 발명의 청구범위에 포함된 기술사항을 이해하기 위한 참조적인 사항에 불과하다.

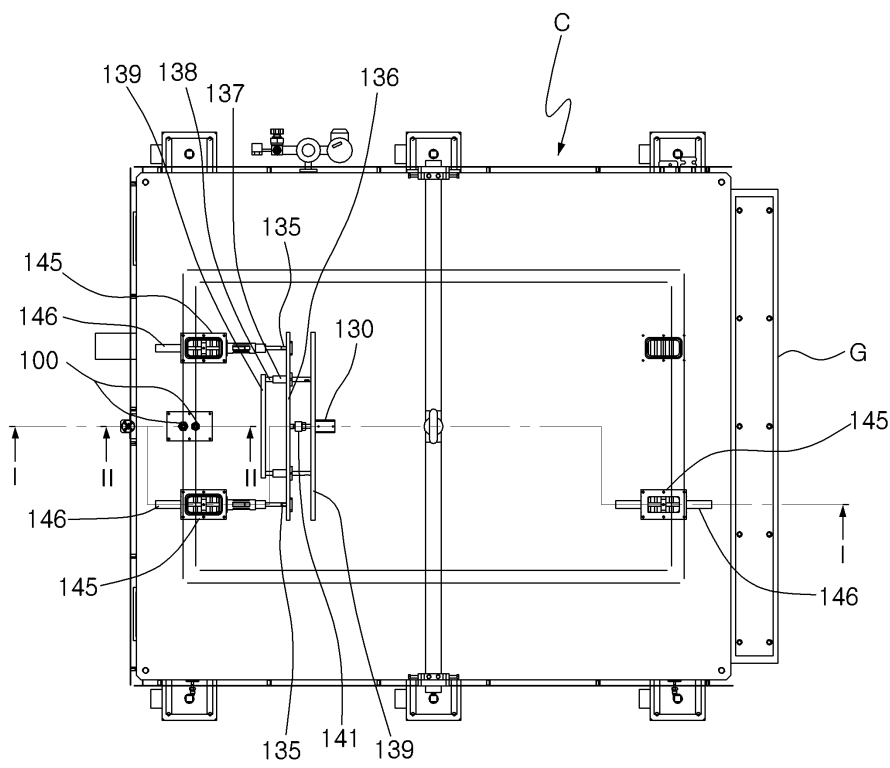
부호의 설명

- [0054]
- | | |
|--------------|--------------|
| A: 기관 | C: 챔버 |
| S: 서셉터 | G: 게이트 밸브 |
| P: 핀 | 100: 공급포트 |
| 110: 공급라인 | 120: 분사노즐 |
| 130: 에어 실린더 | 131: 실린더 로드 |
| 135: 샤프트 로드 | 136: 이동대 |
| 137: 슬라이드 관 | 138: 가이드 바 |
| 139: 고정대 | 140: 노즐 브라켓 |
| 141: 플로팅 조인트 | 145: 샤프트 하우스 |

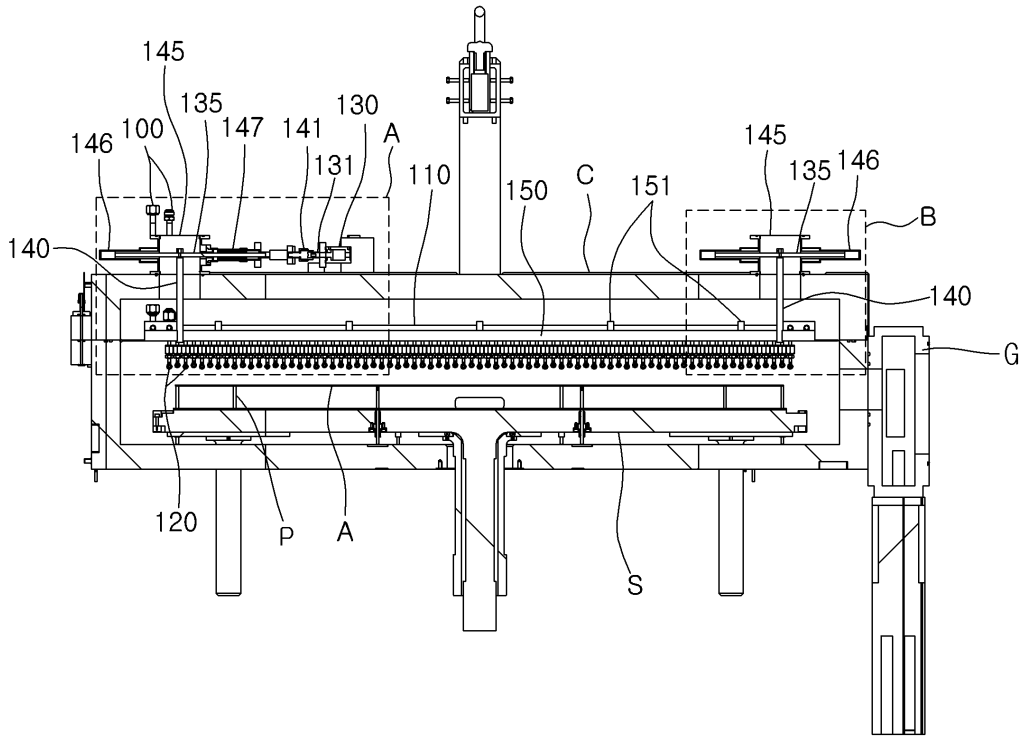
- | | |
|-------------|-------------|
| 146: 밀폐 가이드 | 147: 벨로우즈 |
| 148: 볼 부상 | 150: 지지체 |
| 151: 고정블록 | 152: 반원 홈 |
| 161: 제1 연결관 | 162: 제2 연결관 |
| 163: 커넥터 | 164: 벨로우즈 관 |
| 171: 제1 튜브 | 171a: 제1 홀 |
| 172: 제2 튜브 | 172a: 제2 홀 |

도면

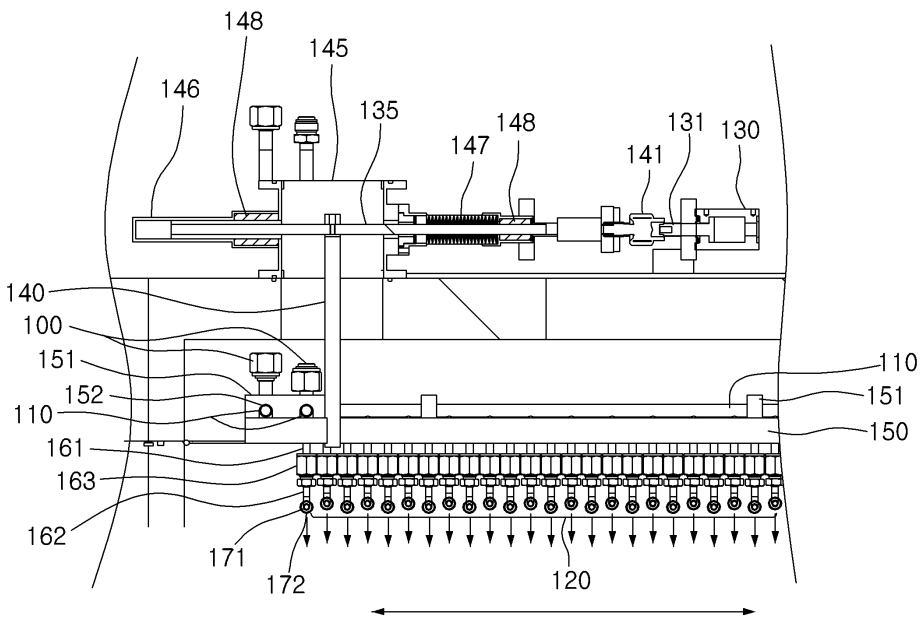
도면1



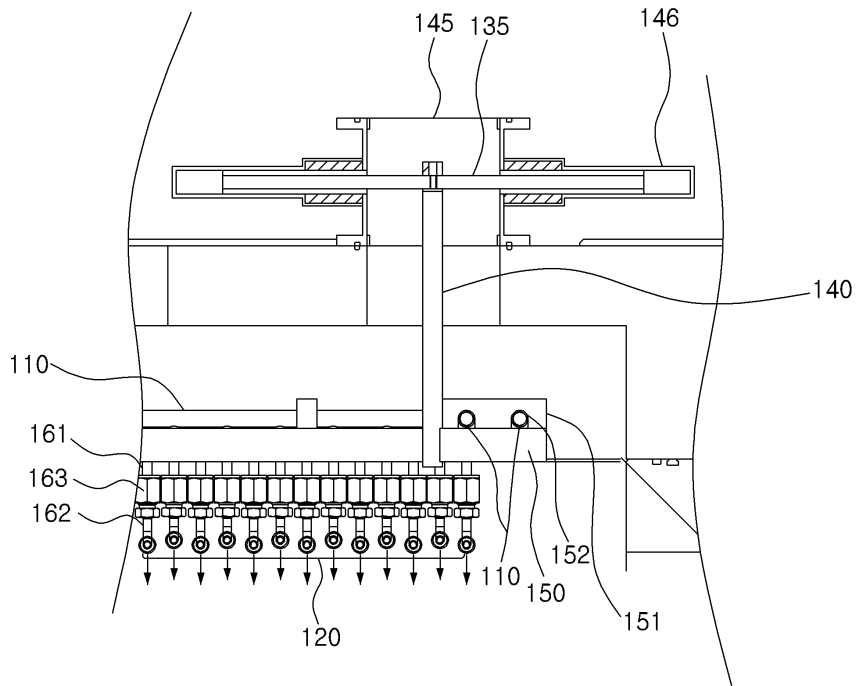
도면2



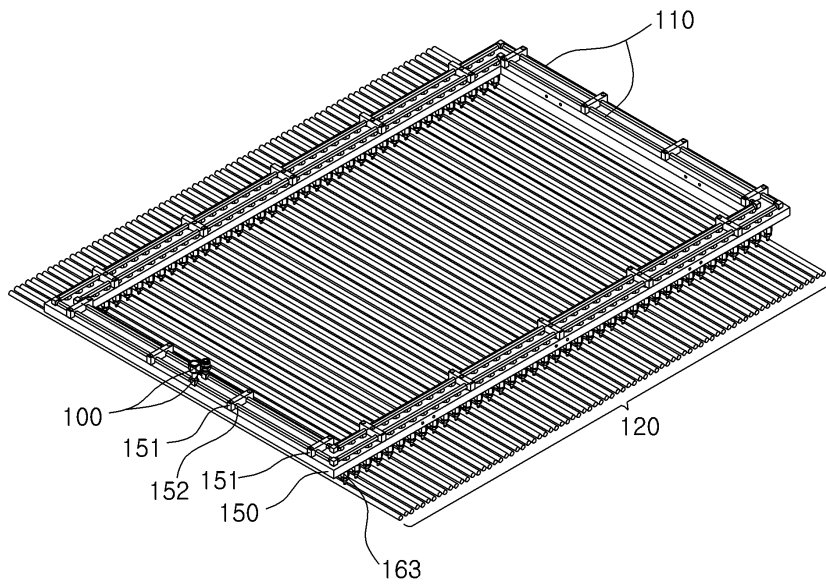
도면3a



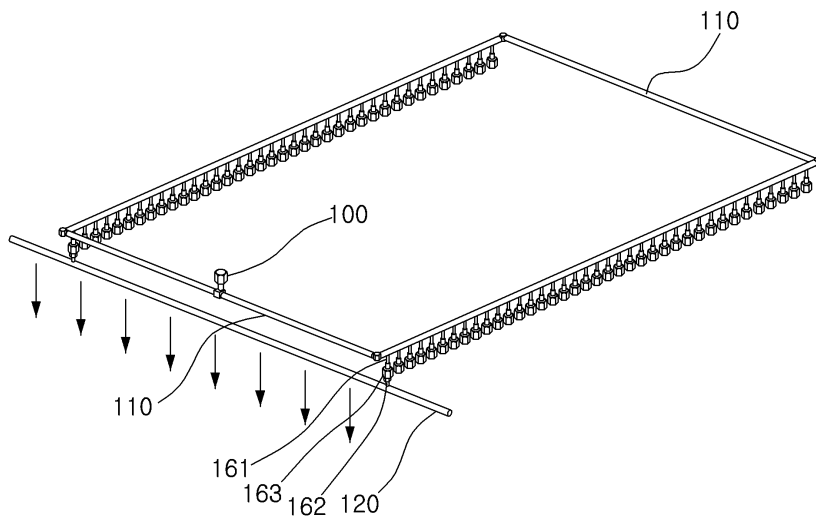
도면3b



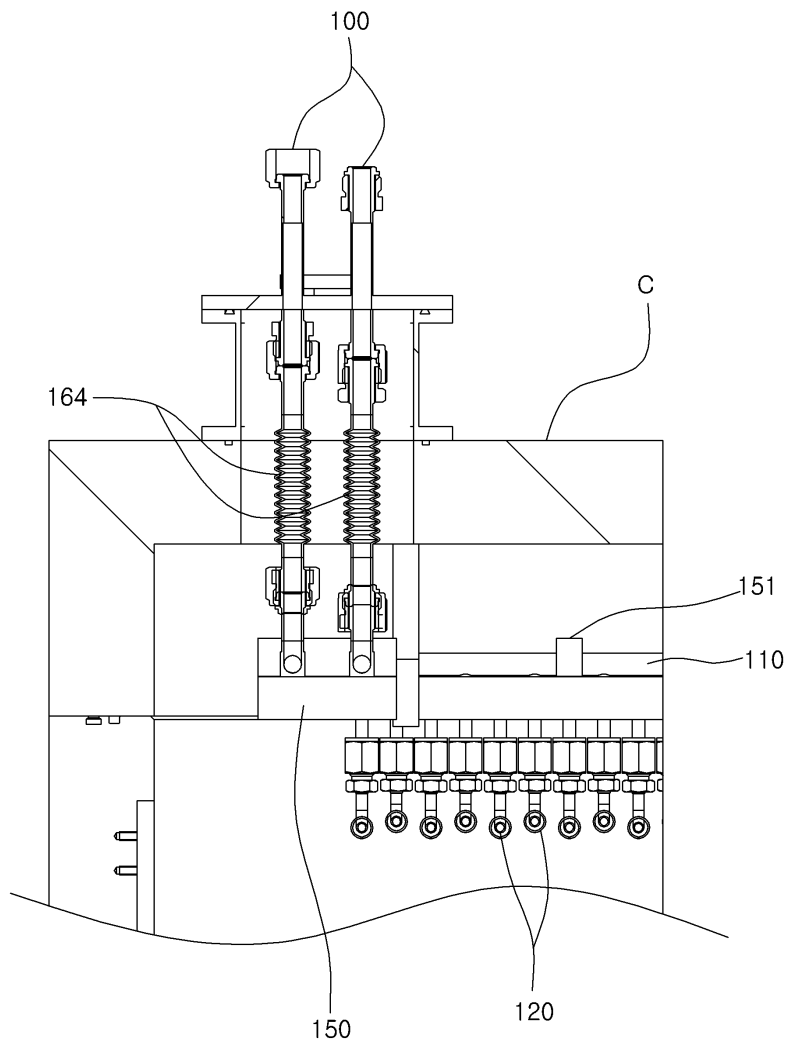
도면4



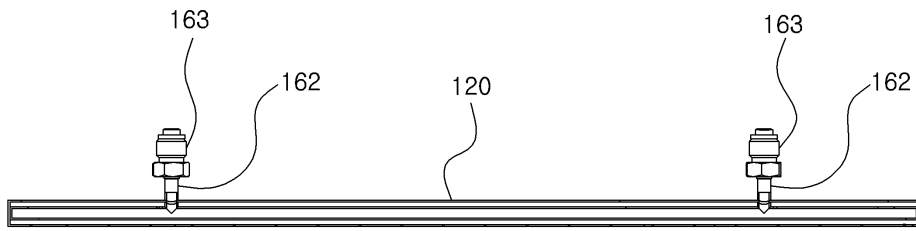
도면5



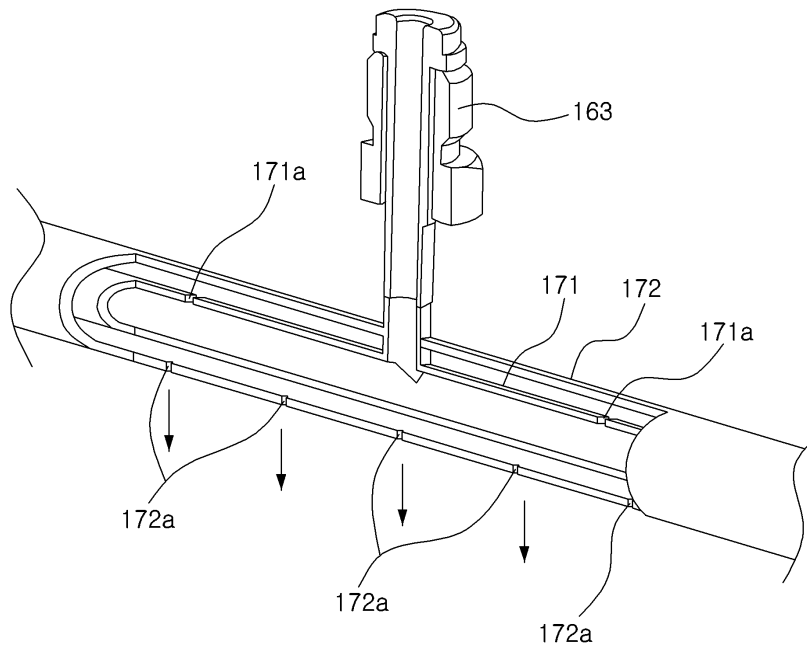
도면6



도면7



도면8



도면9

