



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월21일
 (11) 등록번호 10-1708420
 (24) 등록일자 2017년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C23C 14/50 (2006.01) B05D 1/00 (2006.01)
 C23C 14/56 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
 H01L 21/677 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0090597
 (22) 출원일자 2010년09월15일
 심사청구일자 2015년07월20일
 (65) 공개번호 10-2012-0028627
 (43) 공개일자 2012년03월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2010168653 A*
 JP2006219760 A*
 KR1020090108497 A
 KR1020100071658 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 이정호
 인천광역시 동구 송림3동 67-17 11/4
 정석원
 경기도 화성시 동탄지성로 333, 삼성래미안 102동 1404호 (기산동)
 최승호
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

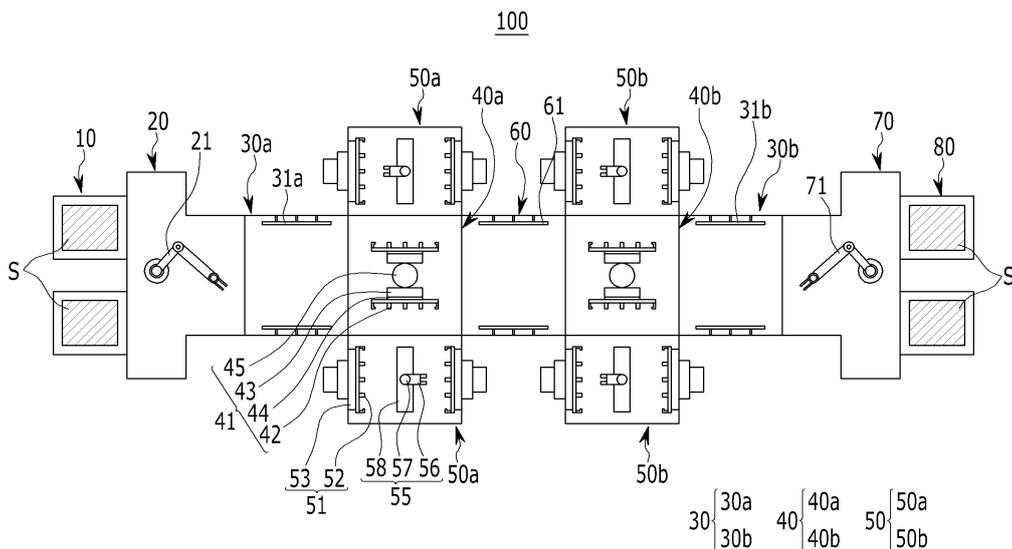
심사관 : 손동연

(54) 발명의 명칭 **기관 증착 시스템 및 이를 이용한 증착 방법**

(57) 요약

본 발명은 인라인 형태의 기관 증착 시스템 및 이를 이용한 증착 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 증착 시스템은, 기관을 로딩 및 언로딩하는 로드락 챔버, 상기 로드락 챔버와 연결되고, 상기 기관을 수직으로 반송하는 기관 반송 장치를 구비하는 적어도 하나의 반송 챔버 및 상기 적어도 하나의 반송 챔버의 양측에 연결되고, 증착원 및 한 쌍의 기관 고정 장치를 각각 구비하는 증착 챔버를 포함한다. 상기 기관 반송 장치는 한 쌍의 기관 장착 부재를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

한 쌍의 제1 기관을 각각 기관 반송 장치의 한 쌍의 기관 장착 부재에 장착하여 수직으로 반송 챔버로 반송하고,

상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키고,

상기 한 쌍의 제1 기관을 상기 반송 챔버에 연결된 증착 챔버로 반송하여 제1 기관 고정 장치에 장착하고,

제2 기관 고정 장치에 고정되어 증착이 완료된 한 쌍의 제2 기관을 각각 상기 기관 장착 부재의 상기 한 쌍의 기관 장착 부재에 장착하여 상기 반송 챔버로 반송시키고,

상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키고,

상기 한 쌍의 제2 기관을 상기 반송 챔버에 연결된 통로 챔버로 반송하고,

상기 한 쌍의 제1 기관에 평행한 방향으로 증착원을 이동시키면서 상기 한 쌍의 기관 상에 증착 물질을 증착하는,

기관 증착 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기관 반송 장치는 이동 부재 및 회전 부재를 더 포함하여,

상기 한 쌍의 기관 장착 부재는 상기 이동 부재를 사용하여 챔버 간 이동되고, 상기 회전 부재를 사용하여 회전되는, 기관 증착 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 증착 챔버는 상기 반송 챔버를 기준으로 한 쌍이 대칭되도록 배치되고,

상기 한 쌍의 제1 기관은 각각 상기 반송 챔버를 기준으로 대칭되도록 배치된 각각의 상기 증착 챔버로 반송되는, 기관 증착 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 증착 챔버는 상기 반송 챔버를 기준으로 한 쌍이 대칭되도록 배치되고,

상기 한 쌍의 제1 기관은 한 쌍의 상기 증착 챔버 중 하나의 증착 챔버로 반송되는, 기관 증착 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 기관 고정 장치 및 상기 제2 기관 고정 장치는 상기 증착 챔버 내에서 서로 마주보게 배치하고, 상기 증착원은 상기 제1 기관 고정 장치와 상기 제2 기관 고정 장치 사이에 배치되는, 기관 증착 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 기관 상에 증착 물질을 증착한 후 상기 증착원을 상기 제2 기관 고정 장치와 마주하도록 회전시키는, 기관 증착 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 증착 시스템 및 이를 이용한 증착 방법에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 인라인 형태의 기관 증착 시스템 및 이를 이용한 증착 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode display, OLED)는 자발광 특성을 갖고, 별도의 광원을 필요로 하지 않아, 경량화 및 박형으로 제작이 가능한 평판 표시 장치이다. 또한, 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로, 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드로부터 각각 정공 및 전자가 주입되어 여기자를 형성하고, 여기자가 바닥 상태로 전이하면서 발광하게 된다.

[0004] 유기 발광층은 유기 박막으로 형성되는데, 유기 발광 표시 장치의 기관 상에 이러한 유기 박막을 형성하는 방법으로는 진공 증착법, 습식 도포법 등이 있다. 이 중, 진공 증착법은 유기 박막을 형성하는 일반적인 방법으로, 도가니를 구비하는 유기물 증착원을 포함하는 증착 장치에서 유기물 증착원의 도가니에 증착 물질을 넣고 이를

소정의 온도로 가열하여 증착 물질을 증착시킴으로써 유기 박막을 형성한다.

- [0005] 이와 같은 진공 증착법에 의하여 유기 박막 등을 형성하기 위하여 클러스터형 증착 시스템, 인라인 증착 시스템 등의 증착 시스템이 사용될 수 있고, 이들 증착 시스템은 기관에 유기물 등의 증착 물질을 증착하기 위한 증착 챔버 및 증착 챔버에 기관을 반송하기 위한 반송 챔버를 포함한다.
- [0006] 반송 챔버에는 로봇 암 등의 기관 반송 수단이 구비되어, 이에 의해 기관이 수평으로 증착 챔버 내로 반입되거나 증착 챔버에서 반출된다. 이와 같이, 로봇 암에 의해 기관의 반입 및 반출이 반복하여 수행됨으로써, 전체 공정에 많은 시간이 소요된다.
- [0007] 특히, 증착 과정에서 중력에 의하여 기관이 처지는 것을 방지하기 위하여 기관을 수직으로 고정하여 증착할 수 있는데, 이러한 수직 증착 시스템에서는 수평으로 인입되는 기관을 수직으로 세우는 공정이 추가되어, 이를 위한 공간이 추가되어야 하고 공정 시간 역시 증가되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기관의 수직 증착을 위해 기관을 수직으로 반송하여 반송 챔버 및 공정 챔버의 크기를 줄일 수 있는 기관 증착 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0009] 또한, 기관의 반송을 효율적으로 수행함으로써 공정 시간을 줄일 수 있는 기관 증착 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 증착 시스템은, 기관을 로딩 및 언로딩하는 로드락 챔버, 상기 로드락 챔버와 연결되고, 상기 기관을 수직으로 반송하는 기관 반송 장치를 구비하는 적어도 하나의 반송 챔버 및 상기 적어도 하나의 반송 챔버의 양측에 연결되고, 증착원 및 한 쌍의 기관 고정 장치를 각각 구비하는 증착 챔버를 포함한다. 상기 기관 반송 장치는 한 쌍의 기관 장착 부재를 포함한다.
- [0011] 상기 기관 반송 장치는 상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 챔버 간 이동시키는 이동 부재 및 상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키는 회전 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 기관 장착 부재는 상기 기관을 수납하는 기관 트레이를 포함할 수 있고, 상기 기관 트레이에는 상기 기관을 고정하기 위한 그리퍼(gripper)가 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 회전 부재는 상기 기관의 이송 방향에 수직인 방향을 축으로 회전될 수 있다.
- [0014] 상기 이동 부재는 레일을 포함할 수 있고, 상기 기관 장착 부재는 상기 레일 위에 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 이동 부재는 적어도 하나의 이송 암(arm) 및 상기 이송 암에 연결된 모터를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 이동 부재는 복수의 텔레스코프 암으로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 한 쌍의 기관 장착 부재는 상기 회전 부재를 중심으로 대칭되도록 배치될 수 있다.
- [0018] 상기 한 쌍의 기관 고정 장치는 상기 증착 챔버 내에서 서로 마주보게 배치될 수 있고, 상기 증착원은 상기 한 쌍의 기관 고정 장치 사이에 배치될 수 있다.
- [0019] 상기 증착 챔버는 상기 증착 챔버 내에서 상기 증착원을 이송시키고 회전시키기 위한 가이드 부재를 더 구비할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 방법은, 한 쌍의 제1 기관을 각각 기관 반송 장치의 한 쌍의 기관 장착 부재에 장착하여 수직으로 반송 챔버로 반송하고, 상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키고, 상기 한 쌍의 제1 기관을 상기 반송 챔버에 연결된 증착 챔버로 반송하여 제1 기관 고정 장치에 장착하고, 제2 기관 고정 장치에 고정되어 증착이 완료된 한 쌍의 제2 기관을 각각 상기 기관 장착 부재의 상기 한 쌍의 기관 장착 부재에 장착하여 상기 반송 챔버로 반송시키고, 상기 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키고, 상기 한 쌍의 제2 기관을 상기 반송 챔버에 연결된 통로 챔버로 반송하고, 상기 한 쌍의 제1 기관에 평행한 방향으로 증착원을 이동시키면서 상기 한 쌍의 기관 상에 증착 물질을 증착하는 단계를 포함한다.

- [0021] 상기 기관 반송 장치는 이동 부재 및 회전 부재를 더 포함할 수 있고, 상기 한 쌍의 기관 장착 부재는 상기 이동 부재를 사용하여 챔버 간 이동되고, 상기 회전 부재를 사용하여 회전될 수 있다.
- [0022] 상기 증착 챔버는 상기 반송 챔버를 기준으로 한 쌍이 대칭되도록 배치될 수 있고, 상기 한 쌍의 제1 기관은 각각 상기 반송 챔버를 기준으로 대칭되도록 배치된 각각의 상기 증착 챔버로 반송될 수 있다.
- [0023] 상기 증착 챔버는 상기 반송 챔버를 기준으로 한 쌍이 대칭되도록 배치될 수 있고, 상기 한 쌍의 제1 기관은 한 쌍의 상기 증착 챔버 중 하나의 증착 챔버로 반송될 수 있다.
- [0024] 상기 제1 기관 고정 장치 및 상기 제2 기관 고정 장치는 상기 증착 챔버 내에서 서로 마주보게 배치할 수 있고, 상기 증착원은 상기 제1 기관 고정 장치와 상기 제2 기관 고정 장치 사이에 배치될 수 있다.
- [0025] 상기 한 쌍의 제1 기관 상에 증착 물질을 증착한 후 상기 증착원을 상기 제2 기관 고정 장치와 마주하도록 회전시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기관 반송 장치를 이용해 기관을 수직 반송함으로써 기관 증착 시스템의 크기를 줄일 수 있다.
- [0027] 또한, 기관의 반송을 효율적으로 수행함으로써 기관의 증착에 있어서 전체 공정 시간을 줄여 유기 발광 표시 장치의 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 증착 시스템의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 증착 시스템의 기관 장착 부재의 개략적인 사시도이다.
- 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에서 기관이 증착되고 반송되는 과정을 순차적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에서 다른 방식으로 기관이 반송되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 변형예에 따른 기관 반송 장치의 개략도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 변형예에 따른 기관 반송 장치의 개략도이다.
- 도 7은 본 발명의 제3 변형예에 따른 기관 반송 장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다.
- [0030] 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 등은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템의 개략적인 평면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템의 기관 장착 부재의 개략적인 사시도로서, 이하에서는 이들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에 대하여 설명한다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 증착 시스템(100)은 로드락 챔버(loadlock chamber)(30), 로드락 챔버(30)와 연결되는 반송 챔버(transfer chamber)(40) 및 반송 챔버(40)와 연결되는 증착 챔버(depositing chamber)(50)를 포함한다.
- [0033] 로드락 챔버(30)는 기관 증착 시스템(100)의 기관 인입부에 배치된 제1 로드락 챔버(30a) 및 기관 반출부에 배치된 제2 로드락 챔버(30b)를 포함한다. 제1 로드락 챔버(30a)의 일측에는 제1 로드락 챔버(30a)로 기관(S)을 반입하기 위한 기관 반입 챔버(20)가 배치되고, 제2 로드락 챔버(30b)의 일측에는 제2 로드락 챔버(30b)에서 기관(S)을 반출하기 위한 기관 반출 챔버(70)가 배치된다.

- [0034] 기관 반입 챔버(20)에는 로봇 암(robot arm)으로 형성된 기관 이송 부재(21)가 구비되어, 카세트(10)에 수평으로 보관되어 있는 기관(S)을 제1 로드락 챔버(30a)에 수직으로 로딩시킨다. 또한, 기관 반출 챔버(70)에도 로봇 암으로 형성된 기관 이송 부재(71)가 구비되어, 제2 로드락 챔버(30b)에 수직으로 안착된 기관(S)을 언로딩시켜 카세트(80)에 수평으로 안착시킨다.
- [0035] 제1 로드락 챔버(30a)는 증착 공정을 수행하기 전에 상기와 같이 기관 반입 챔버(20)를 통해 로딩된 기관(S)을 대기시키는 역할을 하고, 제2 로드락 챔버(30b)는 증착 공정을 수행한 기관(S)을 상기와 같이 기관 반출 챔버(70)를 통해 언로딩하기 위하여 대기시키는 역할을 한다. 제1 로드락 챔버(30a) 및 제2 로드락 챔버(30b)에는 각각 기관 지지대(31a, 31b)가 구비되어, 반송 챔버(40)로 반송되거나 기관 반출 챔버(70)로 언로딩되기 위한 기관(S)이 이들 기관 지지대(31a, 31b)에 수직 상태로 안착된다.
- [0036] 한편, 증착 공정이 진행되는 동안 기관 증착 시스템(100)은 진공 상태가 유지되어야 한다. 이에 따라, 제1 로드락 챔버(30a) 및 제2 로드락 챔버(30b)에는 진공 펌프(미도시)가 구비될 수 있다. 또한, 제1 로드락 챔버(30a) 및 제2 로드락 챔버(30b)는 기관(S)의 로딩 과정 및 언로딩 과정을 제외하고는 기관 반입 챔버(20) 및 기관 반출 챔버(70) 등의 외부 구성과 차단된다.
- [0037] 반송 챔버(40)는 로드락 챔버(30)와 연결되어 기관(S)을 증착 챔버(50)로 반송시키는 역할을 한다. 본 실시예에서는 반송 챔버(40)가 제1 반송 챔버(40a) 및 제2 반송 챔버(40b)를 포함하는 것을 예시하고 있다. 하지만, 반송 챔버의 수는 증착 공정에 따라 결정되는 것으로, 기관(S)에 증착되는 유기막의 수에 따라 결정될 수 있다. 즉, 기관 증착 시스템은 증착 공정에 따라 하나의 반송 챔버를 포함할 수 있고, 세 개 이상의 반송 챔버를 포함하여 일렬로 연결될 수도 있다.
- [0038] 반송 챔버(40)는 기관 반송 장치(41)를 구비한다. 기관 반송 장치(41)는 로드락 챔버(30) 또는 후술할 통로 챔버(60)에 보관된 기관(S)을 증착 챔버(50)로 반송하기 위한 것으로서, 한 쌍의 기관 장착 부재, 한 쌍의 기관 장착 부재를 지지하는 지지 부재, 한 쌍의 기관 장착 부재를 이동시키는 이동 부재 및 한 쌍의 기관 장착 부재를 회전시키는 회전 부재를 포함한다.
- [0039] 본 실시예에서는 기관 장착 부재가 반송 트레이(42)로 형성된다. 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 반송 트레이(42)에는 기관(S)을 상하에서 고정해주는 제1 그리퍼(gripper)(42a) 및 기관(S)을 좌우에서 고정해주는 제2 그리퍼(42b)가 형성된다. 이와 같은 반송 트레이(42)의 구성에 의해 기관(S)이 반송 트레이(42)에 수납되어 반송되는 과정에서 기관(S)이 견고하게 고정될 수 있다. 제1 그리퍼(42a) 및 제2 그리퍼(42b)는 기관(S)을 안착시키거나 탈착시킬 때 접거나 펼 수 있는 스윙 타입(swing type)으로 형성될 수 있다. 한편, 본 실시예에 따른 반송 트레이(42)의 구성은 도시된 바에 한정되지 않고, 당업자에 의하여 다양하게 변경될 수 있다.
- [0040] 다시 도 1을 참조하면, 한 쌍의 반송 트레이(42)는 트레이 지지 부재(43)에 의하여 지지되고, 트레이 회전 부재(45)를 중심으로 대칭되도록 배치된다. 트레이 지지 부재(43)는 트레이 회전 부재(45)에 고정되어, 트레이 회전 부재(45)가 회전함에 따라 반송 트레이(42)가 회전할 수 있도록 한다. 트레이 회전 부재(45)는 기관(S)의 반송 방향에 수직인 방향을 축으로 회전하도록 형성되는 것으로, 도 1을 기준으로 할 때 지면에 수직한 방향을 축으로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전할 수 있도록 형성된다.
- [0041] 한 쌍의 반송 트레이(42)와 그에 대응하는 트레이 지지 부재(43) 사이에는 각각 트레이 이동 부재(44)가 형성된다. 트레이 이동 부재(44)는 트레이 지지 부재(43)에 고정되어 형성되고, 반송 트레이(42)의 길이 방향으로 반송 트레이(42)를 이동시키는 역할을 한다. 반송 트레이(42)를 이동시키는 트레이 이동 부재(44)의 구체적인 동작은 후술하기로 한다.
- [0042] 증착 챔버(50)는 반송 챔버(40)의 양측에 한 쌍으로 형성된다. 본 실시예에서는 제1 반송 챔버(40a) 및 제2 반송 챔버(40b)에 대응하여 각각 한 쌍의 제1 증착 챔버(50a) 및 한 쌍의 제2 증착 챔버(50b)가 형성된다. 하지만, 전술한 바와 같이, 증착 챔버의 수도 증착 공정에 따라 결정되는 것으로, 증착 공정에 따라 한 쌍의 증착 챔버를 포함하거나 세 쌍 이상의 증착 챔버를 포함할 수도 있다.
- [0043] 증착 챔버(50)에서는 기관 반송 장치(41)에 의해 반송 챔버(40)로부터 반송된 기관(S)에 유기물 등이 증착된다. 이를 위하여, 증착 챔버(50)는 반송된 기관(S)이 고정되는 기관 고정 장치(51)와 기관(S)에 유기물 등을 분사하는 기관 증착 장치(55)를 포함한다.
- [0044] 기관 고정 장치(51)는 반송 트레이(42) 등의 기관 장착 부재에 장착되어 반송된 기관(S)이 안착되는 기관 고정 부재(52)와 기관 고정 부재(52)를 증착 챔버(50)에 고정시켜 지지하는 지지 부재(53)를 포함한다. 본 실시예에

서는 기관 고정 부재(52)가 반송 트레이(42)와 유사한 형태의 트레이로 형성된다. 하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 기관 고정 부재(52)는 기관(S)을 증착하는 과정에서 기관(S)을 안정적으로 고정할 수 있는 다양한 형태로 형성될 수 있다.

- [0045] 한편, 본 실시예에서는 기관(S)에 유기물 등을 증착할 때 패턴을 형성하기 위하여 새도우 마스크를 사용할 수 있고, 새도우 마스크는 기관 고정 부재(52) 앞에 설치되는 마스크 고정 부재(미도시)에 고정 장착될 수 있다.
- [0046] 기관 고정 장치(51)는 증착 챔버(50) 내에서 서로 마주보는 한 쌍으로 형성되고, 한 쌍의 기관 고정 장치(51) 사이에 기관 증착 장치(55)가 배치된다.
- [0047] 기관 증착 장치(55)는 증착원(56), 증착원 회전 부재(57) 및 가이드 부재(58)를 포함한다. 본 실시예에서 증착원(56)으로는 복수의 노즐이 일렬로 배열된 선형 증착원을 사용한다. 증착원(56)은 기관 고정 부재(52)에 평행하게 배치되는데, 본 실시예에서는 증착원(56)의 복수의 노즐이 배열된 방향이 가이드 부재(58)의 길이 방향에 수직하도록 배치된다. 가이드 부재(58)는 증착원(56)을 이동시킬 수 있도록 컨베이어 벨트 또는 레일 등으로 형성되어, 증착원(56)은 증착원 회전 부재(57)와 함께 가이드 부재(58) 상에서 이동할 수 있게 된다.
- [0048] 증착원 회전 부재(57)는 증착원(56)이 가이드 부재(58) 상을 이동하면서 증착 챔버(50) 내에서 일측의 기관 고정 장치(51)에 고정된 기관(S)에 대한 증착 공정을 완료한 때, 반대측에 배치된 기관 고정 장치(51)에 고정된 기관(S)에 대한 증착 공정을 수행하기 위하여 증착원(56)을 회전시키는 역할을 한다. 즉, 증착원(56)이 고정된 증착원 회전 부재(57)가 가이드 부재(58) 상에 배치되고, 가이드 부재(58)는 일방향을 따라 증착원 회전 부재(57)를 왕복 이동시킬 수 있는 구성으로 형성된다. 이와 같이, 본 실시예에서는 증착원(56)을 회전시킬 수 있는 증착원 회전 부재(57)가 가이드 부재(58)와 별도로 형성되는 것을 예시하고 있으나, 증착원 회전 부재(57)가 별도로 형성되지 않고 증착원이 직접 가이드 부재 상에 배치되고, 가이드 부재가 일 방향으로 이동 및 회전이 가능한 컨베이어 벨트 또는 레일로 형성되는 구성도 가능하다.
- [0049] 이와 같이, 하나의 증착 챔버(50)가 한 쌍의 기관 고정 장치(51) 및 기관 증착 장치(55)를 포함하는 구성에 의하여, 증착 챔버(50) 내로 반송되는 한 쌍의 기관(S)에 유기물 등을 연속적으로 증착할 수 있게 된다.
- [0050] 통로 챔버(60)는 인접하는 반송 챔버(40) 사이에 형성된다. 통로 챔버(60)에는 기관 지지대(61)가 형성되어, 제1 증착 챔버(50a)에서 증착이 완료된 기관(S)이 기관 반송 장치(41)에 의해 제1 반송 챔버(40a)를 거쳐 기관 지지대(61)에 안착되고, 이는 다시 제2 반송 챔버(40b)로 반송된다. 이와 같이, 통로 챔버(60)는 인접하는 반송 챔버(40) 사이에서 기관(S)을 전달하는 통로 역할을 하는 것으로, 통로 챔버(60)의 수는 증착 공정에 따라 결정된다. 즉, 증착되는 유기물의 수가 많아 증착 챔버 및 반송 챔버의 수가 증가하면 그에 따라 통로 챔버는 복수로 형성되고, 이들은 일렬로 배열되는 반송 챔버의 사이에 배치된다. 만일, 증착 공정이 단 1회에 걸쳐 이루어지는 경우에는 통로 챔버가 생략될 수도 있다.
- [0051] 이상과 같은 기관 증착 시스템(100)에 의하면, 기관 반송 장치(41)에 의해 기관(S)이 수직 상태로 반송됨으로써 각 챔버들의 크기를 작게 형성할 수 있고, 그에 따라 전체 시스템의 크기를 작게 형성할 수 있게 된다. 또한, 한 쌍의 증착 챔버(50)를 하나의 반송 챔버(40)에 인접하게 배치하고, 각각의 증착 챔버(50)에 한 쌍의 기관 고정 장치(51)를 형성함으로써, 한 쌍의 기관(S)을 동시에 증착 챔버(50)에 반송시키고 이를 동시에 증착할 수 있어, 공정 시간을 단축할 수 있게 된다.
- [0052] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에서 기관이 반송되고 증착되는 과정을 순차적으로 나타낸 도면으로, 이하에서는 도 3a 내지 도 3f를 참조하여, 본 실시예에 따른 기관 증착 시스템(100)에서 기관(S)을 반송하고 기관(S) 상에 유기물을 증착하는 과정을 구체적으로 설명한다. 한편, 기관의 증착 및 반송 과정을 설명하는데 있어서, 각 기관을 증착이 이루어지는 순서에 따라 제1 기관, 제2 기관, 제3 기관 등으로 구분하여 지칭한다.
- [0053] 도 3a를 참조하면, 로봇 암으로 형성된 기관 이송 부재(21)를 이용하여 유기물 등을 증착할 제2 기관(S2)을 카세트에서 픽업한 후 로드락 챔버(30a)에 로딩시킨다. 이 때, 제2 기관(S2)은 수평으로 카세트에 보관되어 있다가 로드락 챔버(30a)의 기관 지지대(31a)에 수직으로 안착된다. 제2 기관(S2)이 안착된 후 로드락 챔버(30a)는 기관 반입 챔버(20)와 연결이 차단되고, 진공 펌프(미도시) 등을 이용하여 진공 상태를 유지한다.
- [0054] 한편, 증착 챔버(50a)에서는 진공이 유지되는 상태에서 기 반송된 제1 기관(S1)의 증착 공정을 수행한다. 한 쌍의 제1 기관(S1)은 각각 반송 챔버(40a)를 기준으로 양측에 배치된 한 쌍의 증착 챔버(50a) 내의 기관 고정 장치(51)에 고정 장착되고, 양쪽 챔버(50a)에서 증착 공정이 동시에 진행된다. 증착이 진행되는 제1 기관(S1)은 기관 반송 효율을 고려하여 반송 챔버(40a)를 기준으로 대각선 방향에 위치하는 기관 고정 장치(51)에 장착

하는데, 이를 장착하는 과정은 뒤에서 자세히 설명한다. 한편, 기관 고정 부재(52) 앞에는 마스크 고정 부재(미도시)에 새도우 마스크를 고정 장착하여, 제1 기관(S1) 상에 유기물 등을 증착할 때 패턴을 형성할 수 있다.

[0055] 도 3b를 참조하면, 증착 챔버(50a)에서 기관 증착 장치(55)의 증착원(56)이 가이드 부재(58)를 따라 이동하면서 증착 공정을 수행하는 동안, 기관 반송 장치(41)의 반송 트레이(42)는 트레이 이동 부재(44)에 의해 로드락 챔버(30a)로 이동한다. 전술한 바와 같이, 반송 트레이(42)는 트레이 회전 부재(45)를 중심으로 한 쌍이 대칭되도록 배치되는데, 로드락 챔버(30a)의 양측에서 수직 상태로 안착된 한 쌍의 제2 기관(S2)이 한 쌍의 반송 트레이(42)에 각각 장착된다. 본 실시예에서 반송 트레이(42)는 상하 좌우에 그리퍼가 형성되어 제2 기관(S2)을 안정적으로 장착할 수 있다.

[0056] 도 3c를 참조하면, 증착 챔버(50a) 내에서 계속하여 제1 기관(S1)에 대한 증착 공정을 수행하는 동안, 제2 기관(S2)이 장착된 반송 트레이(42)는 트레이 이동 부재(44)에 의해 반송 챔버(40a)로 이동한다. 이후, 트레이 지지 부재(43)를 통해 트레이 회전 부재(45)에 연결된 반송 트레이(42)를 90도 회전시키기 위하여, 트레이 회전 부재(45)를 90도만큼 회전시킨다. 이에 따라, 양쪽 증착 챔버(50a)를 향해있던 반송 트레이는 로드락 챔버(30a)와 통로 챔버(60)를 향하도록 위치가 변경된다.

[0057] 도 3d를 참조하면, 증착 챔버(50a) 내에서 제1 기관(S1)에 대한 증착 공정이 완료된 후, 반송 트레이(42)는 트레이 이동 부재(44)에 의해 증착 챔버(50a)로 이동한다. 트레이 이동 부재(44)는 한 쌍의 반송 트레이(42)를 양쪽 증착 챔버(50a)로 각각 이동시키는데, 한 쌍의 반송 트레이(42)의 이동이 동시에 이루어지기 위하여 트레이 이동 부재(44)는 반송 챔버(40a)를 기준하여 대각선 방향으로 이동한다. 트레이 이동 부재(44)에 의해 증착 챔버(50a)로 이동한 반송 트레이(42)는 증착할 제2 기관(S2)을 제1 기관(S1)이 장착되지 않은 기관 고정 장치(51)의 기관 고정 부재(52)에 이동시켜 장착한다.

[0058] 한편, 제1 기관(S1)에 대한 증착을 완료한 증착원(56)은 증착원 회전 부재(57)에 의해 제1 기관(S1)이 장착되는 기관 고정 장치(51)를 향하도록 180도 회전한다.

[0059] 도 3e를 참조하면, 제2 기관(S2)을 기관 고정 장치(51)로 이송시킨 한 쌍의 반송 트레이(42)는 각각 트레이 이동 부재(44)에 의해 서로 반대편의 증착 챔버(50a)로 이동된다. 반송 트레이(42)는 증착이 완료된 제1 기관(S1)이 장착된 기관 고정 장치(51) 앞으로 이동하여, 제1 기관(S1)을 넘겨받아 장착한다. 기관(S1, S2)의 반입 및 반출이 이루어지는 동안 증착 공정은 수행되지 않는데, 본 실시예에서는 한 쌍의 기관 반송 장치(41)에 의하여 신속하게 기관(S1, S2)의 반입 및 반출이 이루어지게 되어 증착원(56)의 대기 시간을 줄일 수 있다.

[0060] 한편, 이와 같이 반송 챔버(40a)와 증착 챔버(50a) 사이에서 기관(S1, S2)의 반입 및 반출이 이루어지는 동안에, 제3 기관(S3)이 기관 이송 부재(21)에 의하여 로드락 챔버(30a)에 로딩된다. 제3 기관(S3)은 로드락 챔버(30a)의 기관 지지대(31a)에 수직으로 안착되어, 제2 기관(S2)이 증착되는 동안에 기관 반송 장치(41)에 의하여 반송 챔버(40a)로 반송되고, 제2 기관(S2)의 증착이 완료되면 증착 챔버(50a)로 투입된다.

[0061] 도 3f를 참조하면, 기관 반송 장치(41)의 트레이 회전 부재(45)가 다시 90도만큼 회전하여 반송 트레이(42)를 90도 회전시킨다. 이후 트레이 이동 부재(44)를 통해 반송 트레이(42)를 통로 챔버(60)로 이동시켜 반송 트레이(42)에 장착된 제1 기관(S1)을 통로 챔버(60)의 기관 지지대(61)에 안착시킨다. 제1 기관(S1)을 통로 챔버(60)로 이동시켜 안착시키는 과정에서도 제1 기관(S1)은 수직 상태를 유지하여, 추가적인 증착 공정을 위해 제1 기관(S1)을 후속 반송 챔버로 반송할 때 반송 효율을 향상시킬 수 있다.

[0062] 이 때, 증착 챔버(50a) 내에서는 제2 기관(S2)에 대한 증착 공정이 시작되고, 반송 트레이(42)는 로드락 챔버(30a)로 이동하여 수직 상태로 대기 중인 제3 기관(S3)을 장착함으로써, 제2 기관(S2)에서와 동일한 과정을 반복할 수 있다.

[0063] 이상과 같이, 본 실시예에 따른 기관 증착 시스템(100)을 이용하여 기관을 증착하게 되면, 증착 챔버(50a) 내에서 한 쌍의 기관(S)을 동시에 증착할 수 있고, 증착 챔버(50a) 내로 한 쌍의 기관(S)을 동시에 투입하고 증착된 한 쌍의 기관(S) 역시 동시에 반출할 수 있어, 기관의 증착 효율 및 반송 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 기관 증착 시스템(100) 내에 수직으로 로딩하고, 수직으로 반송이 이루어지기 때문에 수평으로 기관을 로딩하고 반송한 후 별도로 수직으로 세우는 공정이 불필요하게 되어 각 챔버의 크기를 줄이고 공정 시간도 줄일 수 있게 된다.

[0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에서 다른 방식으로 기관이 반송되는 상태를 나타낸 도면이다.

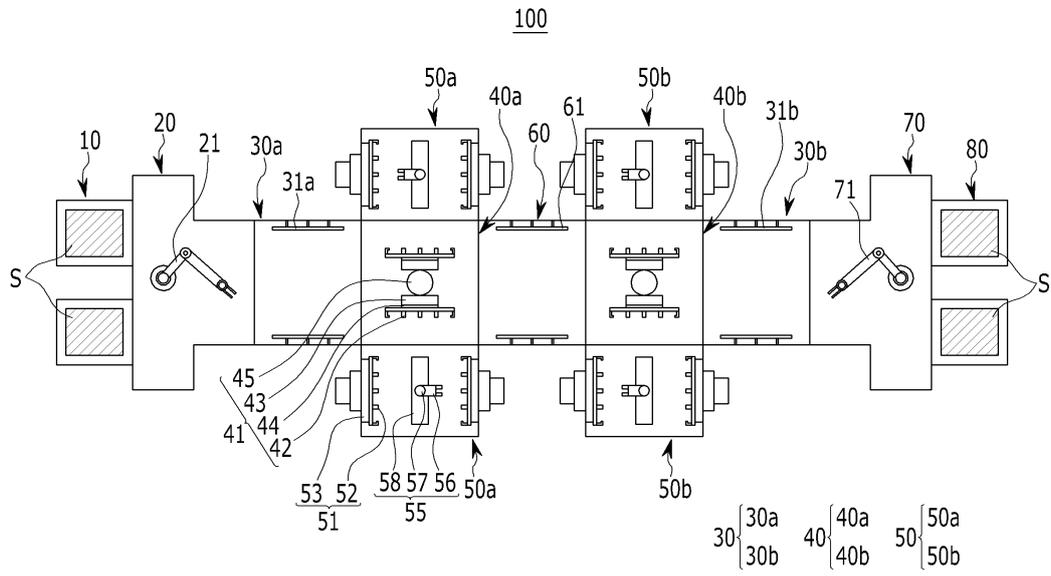
[0065] 도 4를 참조하면, 한 쌍의 기관(S)은 한 쌍의 반송 트레이(42)에 장착되어 반송 챔버(40a)의 양측에 배치된 한

쌍의 증착 챔버(50a) 중 어느 하나의 증착 챔버(50a)로 동시에 반송될 수 있다. 이러한 방식으로 기관(S)이 반송되면 기관(S)을 투입하고 증착이 완료되기까지의 시간이 증가하지만, 한 쌍의 증착 챔버(50a) 중 다른 하나의 증착 챔버(50a)가 작동 불능인 경우 기관 증착 시스템(100) 전체를 중단시키지 않고 고장난 증착 챔버(50a)의 구성을 교체할 수 있게 된다.

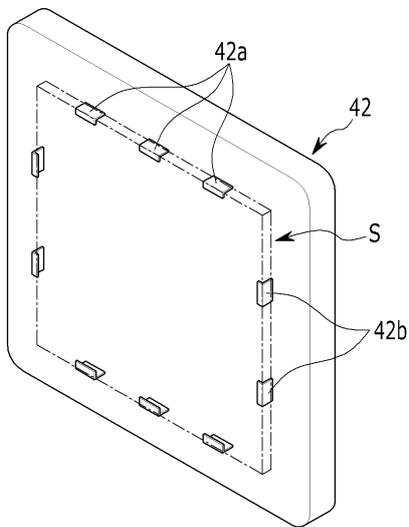
- [0066] 이와 같이, 본 실시예에 따른 기관 증착 시스템(100)을 이용하면, 한 쌍의 기관 반송 장치(41)에 의한 기관(S)의 반송 방향을 적절히 제어함으로써, 공정이 중단되는 일 없이 지속적으로 증착 공정을 수행할 수 있어 공정 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0067] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 시스템에서 기관 반송 장치의 변형예들에 대하여 설명한다. 각 변형예들을 설명함에 있어서, 본 실시예와 유사한 구성에 대하여는 그 설명을 간략히 한다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 제1 변형예에 따른 기관 반송 장치의 개략도이다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 본 변형예에 따른 기관 반송 장치(140)는 기관 장착 부재(142), 지지 부재(143) 및 이송 부재(144)를 포함한다. 본 변형예에서는 기관 장착 부재(142)를 이용하여 기관(S)을 수직으로 장착할 수 있고, 기관 장착 부재(142)는 이송 부재(144)에 연결되어 일방향, 즉 도 5에서 지면에 수직인 방향으로 이동될 수 있다.
- [0070] 본 실시예에서 이송 부재(144)는 스카라 암(scara arm) 구조로 형성된다. 즉, 이송 부재(144)는 복수의 이송 암(144a)과 이들을 연결시키는 링크(144b)를 포함하고, 이들은 연결부(144c)에 의해 지지 부재(143)에 형성된 모터(미도시)에 연결된다. 이에 따라, 모터를 제어함으로써 이송 암(144a)이 일 방향으로 움직일 수 있고, 그에 따라 로드락 챔버에서 반송 챔버로 기관을 반송시키고 이를 증착 챔버로 투입하거나 그로부터 반출할 수 있게 된다.
- [0071] 한 쌍의 기관 반송 장치(140)는 각각의 이송 부재(144)가 동일한 방향으로 움직일 수 있도록 프레임(141)의 상부 및 하부에 대칭적으로 배치된다. 이 때, 기관 장착 부재(142)의 높이는 동일하게 형성된다.
- [0072] 프레임(141)에는 회전 부재(145)와 이를 지지하기 위한 지지 부재(146)가 설치된다. 이러한 구성에 의하여, 로드락 챔버에서 기관(S)이 기관 반송 장치(140)에 장착되어 반송 챔버로 반송된 뒤, 회전 부재(145)가 회전함에 따라 기관(S)이 장착된 기관 반송 장치(140)가 같이 회전하여, 기관(S)을 증착 챔버로 투입 또는 반출할 수 있게 된다.
- [0073] 본 변형예에 의하여도 한 쌍의 기관(S)을 증착 챔버 내로 동시에 투입하거나 그로부터 반출할 수 있게 되어 공정 효율을 향상시킬 수 있고, 기관(S)을 수직으로 반송할 수 있어 기관 증착 시스템의 크기를 줄일 수 있다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 제2 변형예에 따른 기관 이송 장치의 개략도로서, 이를 참조하면 본 변형예에 따른 기관 반송 장치(240)는 기관 장착 부재(242), 이송 부재(243) 및 회전 부재(244)를 포함한다.
- [0075] 본 변형예에서 이송 부재(243)는 복수의 텔레스코프 암(telescope arm)으로 형성된다. 구체적으로, 제1 이송 부재(243a), 제1 이송 부재(243a) 내에서 슬라이드 방식으로 이동 가능한 제2 이송 부재(243b) 및 제2 이송 부재(243b) 내에서 슬라이드 방식으로 이동 가능한 제3 이송 부재(243c)를 포함하여, 이송부재(243)가 일 방향으로 연장될 수 있다. 한편, 본 변형예에서는 이송 부재(243)가 3단으로 형성된 경우를 예시하고 있으나, 이송 부재(243)의 구성은 증착 및 반송 공정에 따라 다양하게 변형될 수 있다.
- [0076] 제3 이송 부재(243c)에는 기관 장착 부재(242)가 설치되어, 기관(S)을 고정 장착할 수 있다. 본 실시예에서는 기관 장착 부재(242)는 기관(S)과 접촉하는 부분을 통해 기관(S)을 부착하는 구조로 형성되는데, 기관 장착 부재(242)는 기관(S)을 안정적으로 장착하여 반송시킬 수 있도록 형성되면 충분한 것으로, 기관(S)을 수납할 수 있는 트레이가 형성될 수도 있다.
- [0077] 본 변형예에서 한 쌍의 이송 부재(243)는 회전 부재(244)를 중심으로 대칭적으로 배치된다. 제1 이송 부재(243a)가 회전 부재(244)에 고정되어 회전 부재(244)가 회전함에 따라 함께 회전하게 되고, 회전 부재(244)는 지지 부재(245)에 의해 지지된다.
- [0078] 이러한 구성에 의하여, 로드락 챔버에서 기관(S)이 기관 반송 장치(240)에 장착되어 반송 챔버로 반송된 뒤, 회전 부재(244)가 회전함에 따라 기관(S)이 장착된 기관 반송 장치(240)가 같이 회전하여, 기관(S)을 증착 챔버로 투입 또는 반출할 수 있게 된다.
- [0079] 도 7은 본 발명의 제3 변형예에 따른 기관 이송 장치의 개략도로서, 이를 참조하면 본 변형예에 따른 기관 반송 장치(340)는 기관 장착 부재(341), 이송 부재(343) 및 회전 부재(344)를 포함한다.

도면

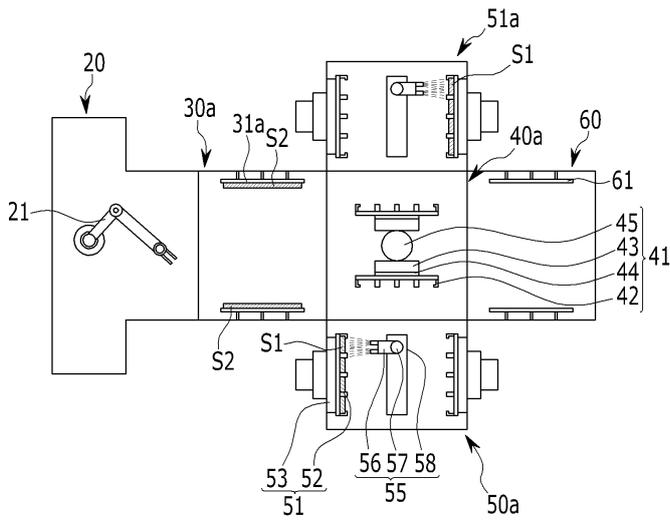
도면1



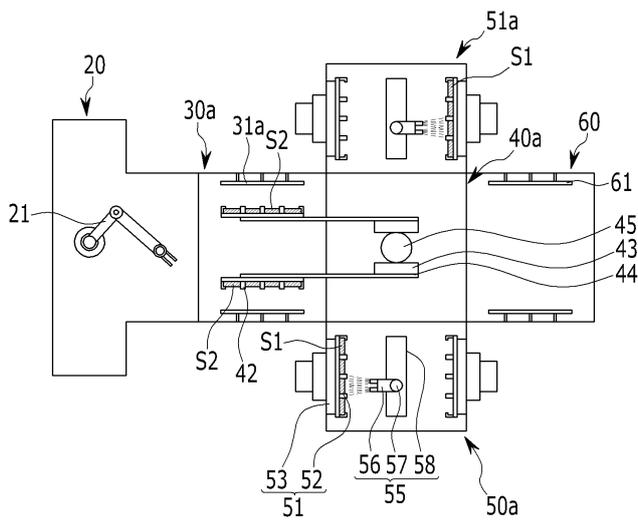
도면2



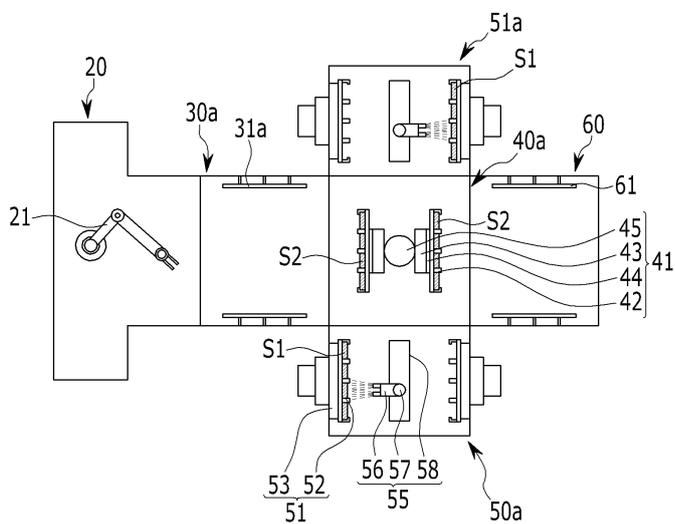
도면3a



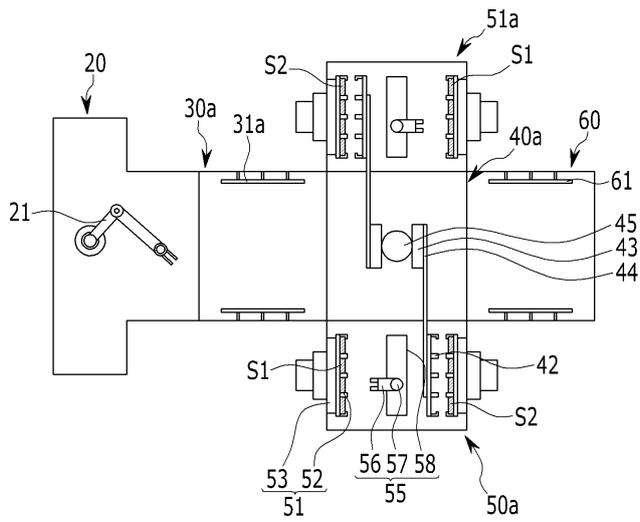
도면3b



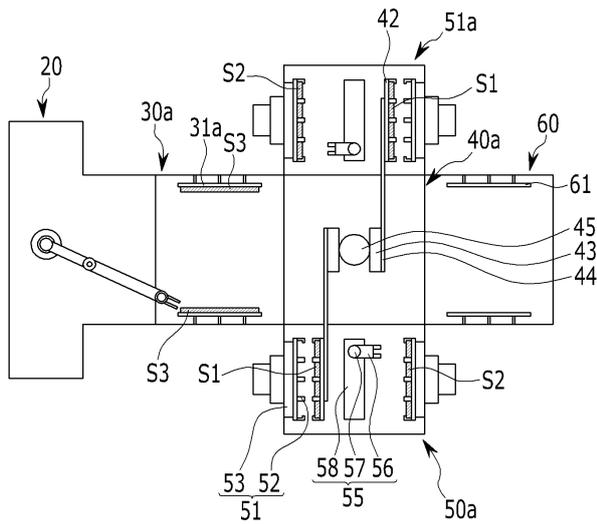
도면3c



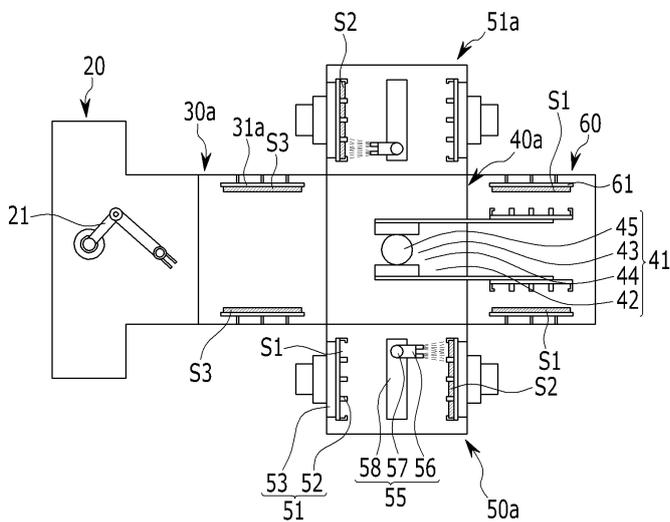
도면3d



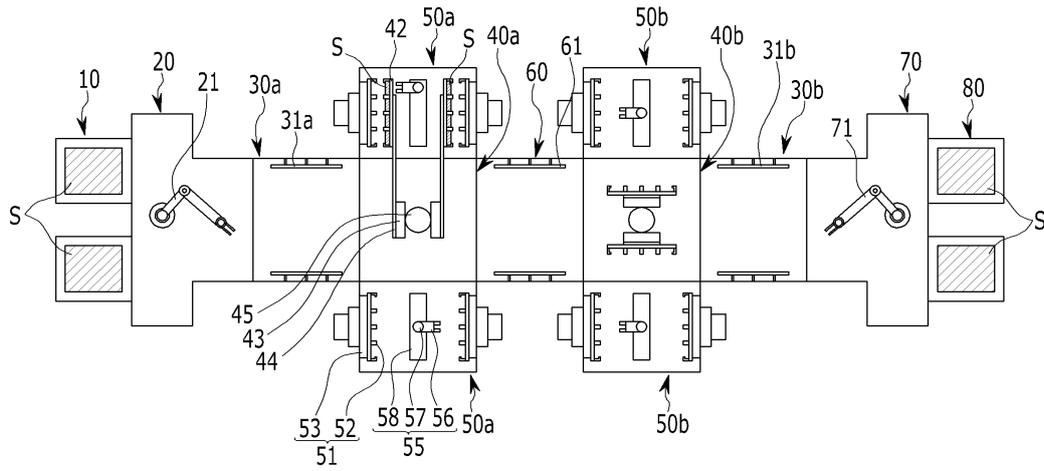
도면3e



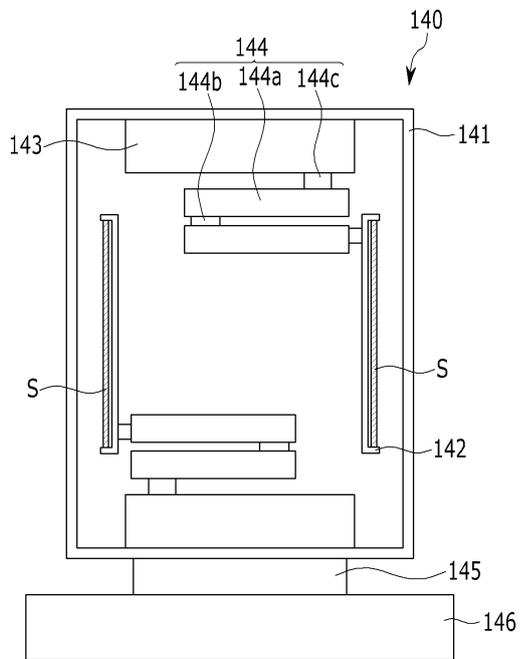
도면3f



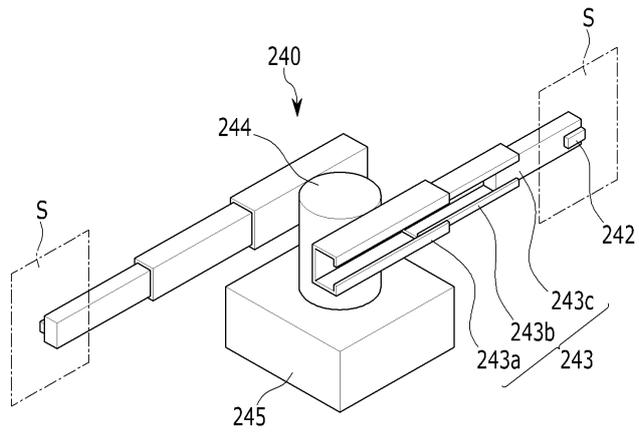
도면4



도면5



도면6



도면7

