

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년10월25일
<i>H01L 21/68</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0637714
	(24) 등록일자	2006년10월17일

(21) 출원번호	10-2005-0027018	(65) 공개번호	10-2006-0104675
(22) 출원일자	2005년03월31일	(43) 공개일자	2006년10월09일

(73) 특허권자 세메스 주식회사
 충남 천안시 업성동 623-5

(72) 발명자 안기철
 경기도 화성시 태안읍 병점리 신미주아파트 102-1506

 나홍열
 경기도 수원시 권선구 권선동 1188-1 성지아파트 104-402

 정영철
 경기도 수원시 권선구 권선동 1270번지 벽산아파트 403-1209

 이승배
 경기도 수원시 권선구 권선동 1312번지 주공1단지 127동 1204호

 최석민
 경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공 9단지 901-702

(74) 대리인 임창현
 오세준
 송윤호
 권혁수

(56) 선행기술조사문헌	
JP11114745 A	JP11258416 A
JP58063916 A	KR1020020061347 A
US6028376 A	
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 한성근

(54) 기판 처리 장치

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 증착 장치를 제공한다. 증착 장치는 복수의 챔버들을 가지며, 기관은 기관 이송체에 고정되어 챔버들간 이동된다. 기관 이송체 또는 각각의 챔버 내에는 기관 이송체를 구동하는 구동기가 수용되는 구동 챔버가 제공된다. 구동기가 구동 챔버 내에 설치되어 있으므로 기관 이송체의 구동과정에서 발생하는 파티클이 기관으로 재흡착되는 것을 방지할 수 있다.

대표도

도 6

색인어

증착, 유기 전계 발광 소자, 롤러, 기관 이송체, 구동 챔버

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 장치를 개략적으로 보여주는 사시도;

도 2는 마스크 부착(제거) 챔버의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 3은 증착 챔버 내부의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 4는 도 1의 장치에서 공정챔버들의 내부를 보여주는 단면도;

도 5는 본 발명의 일 예에 의한 기관 이송체의 부분 단면도;

도 6은 도 5의 기관 이송체에 설치된 구동 챔버와 그 내부에 설치된 구동기의 일 예를 보여주는 단면도;

도 7은 도 6의 구동기의 평면도이다

도 8은 본 발명의 다른 예에 의한 기관 이송체의 정면도;

도 9는 도 8의 기관 이송체의 구동에 사용되는 구동 챔버와 그 내부에 설치된 구동기의 일 예를 보여주는 단면도; 그리고

도 10은 도 9의 구동기의 평면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

40 : 공정 챔버 42 : 마스크 부착 챔버

44 : 증착 챔버 46 : 마스크 제거 챔버

48 : 증착물질 공급 챔버 110 : 기관 이송체

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기관을 처리하는 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 하나의 챔버 내에서 또는 복수의 챔버들간 기관을 이송하는 기관 이송체를 포함하는 장치에 관한 것이다.

정보 처리 기기는 다양한 형태의 기능과 더욱 빨라진 정보 처리 속도를 갖도록 급속하게 발전하고 있다. 이러한 정보 처리 장치는 가동된 정보를 표시하는 디스플레이 장치를 가진다. 과거에는 주로 디스플레이 장치로 브라운관(cathode ray tube) 모니터가 사용되었으나, 현재에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)가 주로 사용되고 있다. 그러나 액정 표시 장치는 별도의 광원을 필요로 하는 장치로서 밝기, 시야각 및 대면적화 등에 한계가 있어, 최근에는 저전압 구동, 자기 발광, 경량 박형, 넓은 시야각, 그리고 빠른 응답 속도의 장점을 갖는 유기 전계 발광 소자를 이용한 표시 장치가 각광받고 있다.

유기 전계 발광 소자는 유기 박막에 주입되는 전자와 정공이 재결합하고 남은 에너지가 빛으로 발생하는 것으로서 유기 물질의 도펀트(dopant)의 양에 따라 나오는 빛의 파장을 조절할 수 있고, 풀 칼라(full color)의 구현이 가능하다.

유기 박막을 증착하기 위해 일반적으로 사용되고 있는 장치는 공정챔버들간 기판을 이송하는 하나의 긴 이송챔버와 이송챔버의 아래에 제공되며 증착공정이 수행되는 증착 챔버를 가진다. 이송챔버에는 이송 가이드가 제공되고, 기판은 기판 이송체에 지지된 상태로 이송챔버 내에서 이동된다. 기판 이송체는 이송 가이드를 따라 직선이동되며, 해당 증착 챔버의 상부에 위치되면 기판을 증착 챔버 아래로 이동시킨다.

그러나 상술한 장치 사용시 이송챔버와 증착 챔버가 각각 제공되므로 공정 수행을 위해 기판은 이송챔버, 증착챔버, 이송챔버로 번갈아 이동되어야 한다. 따라서 공정에 소요되는 시간이 길고, 설비가 대형화되는 문제가 있다.

또한, 상술한 장치에서 기판 이송체의 구동을 위해 사용되는 구동기는 다양한 기어조립체들을 포함하고 있어 파티클이 다량 발생하며, 기판 이송체의 구동으로 인해 파티클이 발생하는 영역과 공정 진행시 기판이 위치되는 영역이 별도로 구획되어 있지 않아 기판에 파티클이 부착되기 쉽다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 다수의 증착 공정을 연속적으로 수행하기에 적합한 새로운 형태의 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 기판 이송체의 구동시 파티클 발생을 최소화할 수 있는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 기판 이송체의 구동시 발생하는 파티클이 기판에 부착되는 것을 방지할 수 있는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 기판 상에 소정 공정을 수행하는 기판 처리 장치를 제공한다. 본 발명의 일 특징에 의하면, 상기 장치는 하나 또는 복수의 공정 챔버들과 기판을 지지하는 기판 이송체를 가진다. 상기 기판 이송체는 각각의 상기 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간 기판을 이송한다. 상기 기판 이송체를 직선 이동시키기 위해 구동기가 제공된다. 상기 기판 이송체에는 상기 공정 챔버 내에서 기판이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하며 상기 구동기를 수용하는 구동 챔버가 설치된다. 상술한 구조로 인해, 상기 기판 지지체를 구동하는 과정에서 발생하는 파티클은 상기 구동챔버 내에 잔류하므로, 이들 파티클이 기판에 부착되는 것을 방지할 수 있다. 제조상의 편리를 위해 상기 구동챔버는 상기 기판 지지체와 일체로 구성되는 것이 바람직하며, 기판 이송체의 안정적인 이동을 위해 상기 구동 챔버는 상기 기판 이송체의 양측 가장자리에 각각 제공되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 장치는 상기 기판 이송체의 직선 이동을 안내하는 이송 가이드를 가진다. 상기 구동 챔버에는 상기 이송 가이드가 삽입되는 개구가 형성되며, 상기 이송 가이드는 상기 구동 챔버의 외부에 배치되며 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 상부벽, 상기 상부벽으로부터 연장되며 상기 개구를 통해 삽입되는 중간벽, 상기 중간벽으로부터 연장되어 상기 구동 챔버 내에 배치되며 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 하부벽을 가진다. 상기 상부벽, 상기 중간벽, 그리고 상기 하부벽은 상기 개구가 형성된 상기 구동 챔버의 벽과 인접하게 배치된다. 상술한 구조로 인해 상기 구동 챔버 내에서 발생된 파티클이 상기 기판이 위치되는 영역으로 유입되는 경로가 굴곡져 기판으로 파티클이 유입되는 것을 최소화한다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 구동기는 모터에 의해 회전되는 제 1회전축, 상기 제 1회전축과 수직하게 배치되는 하나 또는 복수의 제 2회전축, 상기 제 2회전축을 삽입하며 상기 기판 이송체에 접촉되는 적어도 하나의 구동 롤러, 그리고 상기 제 1회전축의 회전력을 상기 제 2회전축에 전달하는 전달부재를 포함한다. 상기 전달부재는 상기 제 1회전축을 삽입

하는 제 1자성체와 상기 제 1자성체와 접하거나 인접한 위치에서 상기 제 1자성체에 수직하게 배치되며 상기 제 2회전축을 삽입하는 제 2자성체를 포함한다. 전달부재로 기어 조립체 대신 상술한 자성체들이 사용되므로, 상기 제 1회전축으로부터 상기 제 2회전축으로 구동력 제공시 마찰로 인해 파티클이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 상기 모터의 회전력은 상기 제 1회전축에 직접 전달되거나, 상기 모터의 회전력을 전달하는 복수의 구성요소들을 매개하여 전달될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 구동기는 상기 구동 챔버 내에 배치되며 상기 구동기의 측벽과 접하여 회전되도록 상기 하부벽에 설치되는 가이드 롤러를 더 구비한다. 상기 가이드 롤러는 상기 기관 이송체가 그 이동방향과 수직한 방향으로 흔들리는 것을 방지한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 기관 처리 장치는 하나 또는 복수의 공정 챔버들과 기관을 지지하는 기관 이송체를 가진다. 상기 기관 이송체는 상기 하나의 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기관을 이송하며, 구동기에 의해 직선 이동된다. 상기 공정 챔버의 내측벽 양쪽에는 각각 상기 기관 이송체에 지지되는 기관이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하는 구동 챔버를 포함한다. 이는 상술한 바와 같이 상기 기관 지지체를 구동하는 과정에서 발생하는 파티클이 기관에 부착되는 것을 방지한다.

본 발명의 일 특징에 의하면, 상기 기관 이송체는 기관을 지지하는 지지판과 이로부터 연장되는 격리벽들을 가진다. 상기 격리벽들은 공정 진행시 상기 구동 챔버의 외부에 위치되도록 배치되며 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 측벽과 대향되도록 상기 지지판으로부터 돌출되는 외부 격리벽과 공정 진행시 상기 구동 챔버의 내부에 위치되도록 배치되며 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 측벽과 대향되도록 상기 지지판으로부터 돌출되는 내부 격리벽을 포함한다. 상기 외부 격리벽과 상기 내부 격리벽은 상기 구동 챔버의 측벽과 인접하도록 위치된다. 이는 상기 구동 챔버 내에서 발생된 파티클이 상기 기관이 위치되는 영역으로 유입되는 것을 방지한다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 구동기는 상기 기관 이송체의 상부에 제공되는 상부 구동부재와 상기 기관 이송체의 하부에 제공되는 하부 구동부재를 가진다. 상기 상부 구동부재와 상기 하부 구동부재 각각은 상기 기관 이송체의 상부와 하부에 각각 제공되는 제 1회전축, 각각의 상기 제 1회전축과 수직하게 배치되는 제 2회전축, 상기 제 2회전축을 삽입하며 상기 기관 이송체의 상부면 또는 하부면에 접촉되는 적어도 하나의 구동 롤러, 그리고 상기 제 1회전축의 회전력을 상기 제 2회전축에 전달하는 전달부재를 가진다. 상기 전달 부재는 상기 제 1회전축을 삽입하는 제 1자성체와 상기 제 1자성체와 접하거나 인접한 위치에서 상기 제 1자성체에 수직하게 배치되며 상기 제 2회전축을 삽입하는 제 2자성체를 가진다. 기어 조립체 대신 자성체들이 사용되므로 상기 제 1회전축의 회전력을 상기 제 2회전축으로 전달시 기계적인 접촉으로 인해 파티클이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 구동기는 상기 기관 이송체의 측벽과 접하여 회전되도록 상기 구동 챔버 내에 설치되는 가이드 롤러를 더 포함한다. 이는 기관 이송체가 이동시 이동 방향과 수직한 방향으로 흔들리는 것을 방지한다.

본 발명의 기관 처리 장치들은 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 기관 상에 유기 박막을 증착하는 공정을 수행하는 장치일 수 있으며, 상기 공정 챔버들은 일렬로 복수개가 배치되고 측벽에는 상기 기관 이송체가 이동되는 개구가 제공될 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 10을 참조하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 위해 과장된 것이다.

또한, 본 실시예에서는 기관 처리 장치로 유기 전계 발광 소자(electro-luminescent light emitting device) 제조에 사용되는 기관(3) 상에 유기 박막을 증착하는 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않으며, 기관을 직선 이동하는 기관 이송체를 포함하는 모든 장치에 적용 가능하다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 증착 장치(1)를 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 증착 장치(1)는 복수의 챔버들을 포함한다. 챔버들은 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버들(40), 그리고 언로딩 챔버(20)를 포함하고, 각각의 공정 챔버(40)는 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)를 가진다. 각각의 공정 챔버(40)에서 증착 챔버(44)는 하나 또는 복수개가 제공될 수 있다. 마스크 부착 챔버(42) 또는 마스크 제거 챔버(46)에는 각각 마스크들이 저장되는 마스크 챔버(도시되지 않음)가 제공될 수 있다. 또한, 상술한 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버(40), 언로딩 챔버(20) 외에 다른 종류의 챔버들이 더 제공될 수 있다.

일 예에 의하면, 로딩 챔버(10), 크리닝 챔버(30), 공정 챔버(40), 그리고 언로딩 챔버(20)는 순차적으로 일렬로 배치되고, 공정 챔버(40) 내에서 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)는 동일방향으로 순차적으로 일렬로 배치된다. 공정 챔버(40)의 수는 다양하게 변화될 수 있으며, 예컨대 증착 장치(1)가 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 장치인 경우, 공정 챔버(40)는 약 20개가 제공될 수 있다. 각각의 챔버에는 내부의 유지 보수 등이 용이하도록 도어(52)가 설치되며, 공정 진행시 챔버 내부가 고진공을 유지하도록 진공펌프(도시되지 않음)가 설치된 배기관(54)이 연결되는 진공포트(도시되지 않음)가 제공된다. 상술한 바와 달리 챔버들의 배열은 다양하게 변화될 수 있다. 예컨대, 장치가 일 방향으로 매우 길어지지 않도록 공정챔버들(40)은 'ㄷ'자 형상으로 배열되거나 지그재그 형상으로 배열될 수 있다.

증착 공정이 수행될 기관(3)은 로딩 챔버(10)를 통해 장치(1) 내로 유입되고, 증착 공정이 완료된 기관(3)은 언로딩 챔버(20)를 통해 장치(1)로부터 유출된다. 로딩 챔버(10)로 유입된 기관(3)은 크리닝 챔버(30)로 이송된다. 크리닝 챔버(30)는 플라스마 또는 자외선 등을 사용하여 기관(3)을 세정하는 공정을 수행한다. 크리닝이 완료된 기관(3)은 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)로 순차적으로 이동된다. 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)의 양 측벽에는 개구(40a)가 형성된다. 기관은 개구(40a)를 통해 인접하는 챔버들로 이동된다. 마스크 부착 챔버(42)에서 일정 패턴이 형성된 마스크(4)가 기관(3)에 부착되고, 증착 챔버(44)에서 기관(3) 상에 박막이 증착되며, 마스크 제거 챔버(46)에서 마스크(4)가 기관(3)으로부터 제거된다. 이후, 기관(3)은 다음 공정 챔버(40)로 이동되며, 상술한 마스크 부착, 증착, 마스크 제거 과정이 계속적으로 반복된다. 공정 챔버(40)에 따라 마스크 부착 및 마스크 제거 없이 증착 공정만 수행될 수 있다. 이 경우 공정 챔버(40)에는 마스크 부착 챔버(42) 및 마스크 제거 챔버(46)가 제공되지 않을 수 있다.

도 2는 마스크 부착 챔버(42) 및 마스크 제거 챔버(46) 내의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다. 마스크 부착 챔버(42)와 마스크 제거 챔버(46)은 대체로 유사한 구조를 가진다. 도 2를 참조하면, 마스크 부착 챔버(42) 내에는 마스크 이동기(300)가 제공된다. 마스크 이동기(300)는 상하로 이동가능하며, 마스크(4)는 마스크 이동기(300) 상에 놓인다. 마스크 부착 챔버(42)에서 마스크 이동기(300)가 기설정된 높이까지 이동되면, 후술하는 기관 이송체(110)에 제공된 클램프(도시되지 않음)에 의해 마스크(4)는 기관 이송체(110)에 결합된다. 마스크(4)가 기관 이송체(110)에 결합되기 전, 기관(3)과 마스크(4)의 정렬이 이루어진다. 마스크 제거 챔버(46)에서 마스크 이동기(300)가 기설정된 높이까지 이동되면, 마스크(4)는 기관 이송체(110)로부터 분리되어 마스크 이동기(300) 상에 놓여진다. 상술한 마스크(4)의 결합 및 마스크(4)의 제거를 위한 구조 및 방법은 일 예에 불과한 것으로, 이와는 다른 다양한 구조 및 방법이 사용될 수 있다.

도 3은 증착 챔버(44) 및 증착물질 공급챔버(48)를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도 3을 참조하면, 증착 챔버(44)의 하부면에는 증착물질 공급챔버(48)가 제공된다. 증착물질 공급챔버(48)는 증착 챔버(44)와 일체로 제조될 수 있으며, 선택적으로 증착물질 공급챔버(48)는 증착 챔버(44)와 별도로 제조된 후 증착 챔버(44)에 결합될 수 있다. 증착물질 공급챔버(48) 내에는 증착물질 공급부재(500)가 제공된다. 증착물질 공급부재(500)는 공급용기(520)와 가열부재(540)를 가진다. 공급용기(520)는 증착하고자 하는 물질을 수용하며 상부가 개방된 공간을 가진다. 가열부재(540)는 증착물질로부터 플룸(flume)이 발생하도록 공급용기(520)를 가열하여 증착물질에 열을 제공한다.

증착물질 공급챔버(48)에는 진공펌프가 설치된 배관이 연결되는 진공포트(도시되지 않음)가 제공되고, 전방에는 내부의 유지보수가 용이하고 공급용기(520)에 증착물질을 공급할 수 있도록 도어(도 1의 56)가 제공된다. 가열부재(540)로는 코일 형상의 열선이 사용될 수 있으며, 가열부재(540)는 공급용기(520)의 측벽 내에 배치되거나 공급용기(520)의 측벽을 감싸도록 배치될 수 있다. 이와 달리 가열부재(540) 대신 공급용기(520)로 레이저를 조사하는 레이저 조사 부재(도시되지 않음)가 사용될 수 있다. 상술한 예에서는 증착 챔버(44)와 증착물질 공급챔버(48)가 각각 제공되는 것으로 설명하였다. 그러나 이와 달리 증착물질 공급챔버(48)는 제공되지 않고, 증착물질 공급부재(500)는 증착 챔버(44) 내에 배치될 수 있다.

기관(3)의 크기가 소형인 경우, 기관 이송체(110)가 증착물질 공급챔버(48)와 대향되는 위치에 고정된 상태에서 증착 공정이 이루어진다. 그러나 기관(3)의 크기가 대형인 경우, 기관 이송체(110)가 이송 가이드(120)를 따라 이동하면서 소정영역씩 증착공정이 수행된다. 기관 이송체(110)가 계속적으로 일정속도로 이동되면서 증착공정을 수행할 수 있으며, 기관 이송체(110)가 일정 시간씩 정지하면서 이동되어 증착공정을 수행할 수 있다. 증착 공정이 수행되는 동안, 기관 이송체(110)는 증착 챔버(44) 내에서 왕복이동될 수 있다. 이와 달리 공급용기(520)가 이동되면서 증착이 이루어질 수 있다. 그러나 이 경우 설비의 구성이 복잡해지므로, 기관 이송체(110)가 이송 가이드(120)를 따라 이동되면서 증착 공정이 수행되는 것이 바람직하다.

공정 챔버(40)는 공급용기(520)의 상부 또는 증착물질 공급챔버(48)의 개구를 개폐하는 덮개(620)를 가진다. 덮개(620)는 증착 공정이 진행되지 않는 동안(증착물질 공급챔버(48)의 상부에 기판(3)이 위치되지 않은 경우) 증착물질로부터 발생된 플룸이 증착 챔버(44) 내로 유입되는 것을 방지한다. 플룸이 증착 챔버(44) 내로 유입되는 경우, 이송 가이드(120) 또는 증착 챔버(44) 내에 설치된 구조물에 증착이 이루어지며, 이들은 후에 파티클로서 작용한다.

증착공정 수행시 증착 물질로부터 발생된 플룸이 기판(3)으로부터 벗어나 기판(3) 상부로 이동되면 플룸이 기판 이송체(110) 또는 다른 구조물에 증착된다. 또한, 플룸이 증착 챔버(44) 내 넓은 영역으로 퍼지면 증착 챔버(44)의 측벽에 형성된 개구(40a)를 통해 이와 인접한 마스크 부착 챔버(42) 또는 마스크 제거 챔버(46) 내로 유입되어 그 챔버들(42, 46)을 오염시킨다. 이를 방지하기 위해 증착 챔버(44) 내에서 기판 이송체(110)에 부착된 기판(3)보다 낮은 위치에 차단판(640)이 제공된다. 차단판(640)은 증착물질 공급챔버(48)의 개구(502)와 대향되는 위치에 일정크기의 개구(642)를 가진다. 플룸은 개구(642)를 통해서 증착 챔버(44) 내 상부로 공급되므로, 증착물질로부터 발생된 플룸이 도달되는 영역은 기판(3) 상의 일정영역으로만 제한된다.

증착 공정 진행시 공정 챔버(40) 내부는 고진공으로 유지한다. 종종 챔버들 중 어느 하나에 이상이 발생하는 경우 챔버 내부를 보수하여야 할 필요가 있다. 보수는 챔버 내부가 상압으로 유지된 상태에서 이루어진다. 챔버들이 개구(40a)를 통해서 서로 연통되어 있으므로, 어느 하나의 챔버에서 보수가 이루어질 때 모든 챔버 내의 압력이 상압으로 변화된다. 보수가 완료된 이후 공정을 시작하기 전에 모든 챔버 내부를 다시 진공으로 유지하여야 하므로 많은 시간이 소요된다. 이를 방지하기 위해 본 발명의 장치(1)는 도 4에 도시된 바와 같이 각각의 공정챔버들(40)간 경계벽에 형성된 개구(40a)를 개폐하는 게이트 밸브(700)를 가진다.

어느 하나의 공정 챔버 내부를 보수할 필요가 있을 때, 보수가 필요한 공정 챔버의 양측벽에 제공된 게이트 밸브(700)를 닫아 보수가 필요한 공정 챔버의 내부가 다른 공정 챔버로부터 격리되도록 한다. 특정 공정챔버의 보수시, 보수가 필요한 공정 챔버의 양측에 배치된 게이트 밸브(700)를 닫은 후 도어(52)를 개방한다. 따라서 보수가 필요한 공정챔버는 상압으로 변화되고, 다른 공정 챔버들은 진공으로 유지된다. 보수가 완료되면, 도어(52)를 닫고 보수가 이루어진 공정챔버 내부를 진공으로 유지한다.

상술한 구조로 인해 공정챔버 내부를 진공으로 유지하는 데 소요되는 시간이 단축되며, 결과적으로 설비 가동률이 향상된다. 상술한 예에서는 게이트 밸브(700)가 공정챔버들(40)간 경계벽에 형성된 개구(40a)에만 제공되는 것으로 설명하였으나, 이와 달리 게이트 밸브(700)는 각각의 공정 챔버들 내 경계벽(예컨대, 마스크 부착 챔버(42)와 증착 챔버(44) 간 경계벽, 및 증착 챔버(44)와 마스크 제거 챔버(46) 간 경계벽)에 형성된 개구들(40a)에 제공될 수 있다.

각 공정 챔버들간, 그리고 공정 챔버 내에서 기판은 기판 이송체에 지지된 상태로 이동된다. 기판 이송체(110)는 공정 수행시 기판을 지지하고, 챔버들간 기판을 이송한다. 기판 이송체(110)는 복수의 챔버에서 동시에 공정이 수행될 수 있도록 복수개가 제공된다. 각각의 기판 이송체(110)는 구동기에 의해 구동되며, 구동기는 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 회수 챔버(46) 내(이하, 간략히 챔버라고 기재한다)에 각각 제공된다. 본 발명에 의하면 구동기는 기판 이송체에 지지되는 기판이 위치되는 영역과 분리되는 영역을 제공하는 구동 챔버 내에 설치된다. 이는 기판 이송체(110)를 구동하는 과정에서 발생하는 파티클이 기판에 부착되는 것을 방지한다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 기판 이송체, 구동기, 그리고 구동 챔버의 일 예를 보여주는 도면들이다. 도 5는 기판 이송체 내부의 일부 구조를 보여주는 부분 단면도이고, 도 6은 기판 이송체에 설치된 구동 챔버와 그 내부에 설치된 구동기를 보여주는 단면도이고, 도 7은 구동기의 평면도이다.

도 5를 참조하면, 기판 이송체(110)는 지지판(120)을 가진다. 기판(3)은 그 증착면이 아래를 향하도록 지지판의 하부면에 지지된다. 지지판(120)의 하부면 중앙부(120a)에는 기판의 부착(sticking)이 용이하도록 접촉층(122)이 형성된다. 지지판(120)에는 내부에 형성된 홀들(128)에 삽입되어 상하로 이동가능한 분리 로드(126)가 제공된다. 상술한 바와 달리 기판 이송체(110)는 클램프(도시되지 않음) 등과 같은 기구적인 구조, 또는 접촉층과 기구적인 구조의 조합에 의해 기판을 고정할 수 있다. 또한, 기판 이송체(110) 내에는 자석(124)이 제공되고, 마스크(4)는 금속 재질로 이루어져, 기판 이송체(110)에 결합된 마스크(4)의 일부 영역이 아래로 처지는 것을 방지한다. 자석(124)은 영구자석이 사용되는 것이 바람직하다.

기판 이송체(110)의 양측 가장자리 각각에는 구동 챔버(170)가 제공된다. 구동 챔버(170)는 기판 이송체(110)의 이동방향과 동일한 방향으로 길게 형성되며, 내부에 구동기(160)가 위치되는 공간(170a)을 제공한다. 구동기(160)는 기판 이송체(110)를 직선 이동시키기 위한 동력을 제공한다. 공정 챔버(40) 내 측벽에는 기판 이송체(110)의 직선 이동을 안내하는 이송 가이드(140)가 제공되며, 구동 챔버(170)의 상부벽에는 이송 가이드(140)가 삽입되는 개구(172)가 형성된다.

이송 가이드(140)는 대체로 평평한 상부벽(142), 중앙에 공간(144a)이 형성된 중간벽들(144), 그리고 내부에 공간(146a)이 형성된 하부벽(146)을 가진다. 상부벽(142)은 공정 챔버(40)의 측벽으로부터 안쪽으로 연장되어 구동 챔버(170)의 상부에 설치되며, 구동 챔버(170)의 상부벽과 대향되도록 배치된다. 중간벽(144)은 상부벽(142)으로 아래로 연장되어 상술한 개구(172)를 통해 삽입된다. 하부벽(146)은 중간벽으로부터 연장되며 구동 챔버(170) 내에 설치된다. 하부벽(146)의 상면과 하면에는 후술하는 구동 롤러들(165)의 일부를 노출시키는 홈이 제공된다. 구동 챔버(170)의 상부벽과 대향되는 이송 가이드(140)의 하부벽(146), 중간벽(144), 그리고 상부벽(142)은 구동 챔버(170)의 상부벽과 인접하게 설치된다. 이는 구동 챔버(170) 내에서 발생하는 파티클이 구동 챔버(170) 외부로 빠져나가기 위해서는 많은 굴곡을 거치도록 하여, 구동 챔버(170) 내에서 발생된 파티클이 기관(3)에 부착되는 것을 방지한다.

구동기(160)는 제 1회전축(162), 전달부재들(163), 제 2회전축들(164), 그리고 구동 롤러들(165)과 가이드 롤러들(167)을 가진다. 제 1회전축(162)은 중간벽들(144) 사이에 형성된 공간(144a) 내에 제공되며, 기관 이송체(110)의 이동방향과 평행한 방향으로 길게 배치된다. 제 1회전축(162)의 일측 끝에는 모터(161)가 장착된다. 제 2회전축(164)은 이송 가이드(140)의 하부벽(146) 내에 형성된 공간(146a) 내에 제공되며 제 1회전축(162)과 수직한 방향으로 복수개 제공된다. 구동 롤러(165)는 구동 챔버(170)의 상부벽과 하부벽에 접촉되는 직경을 가지며 제 2회전축(164)을 삽입하도록 설치된다. 각각의 제 2회전축(164)에는 하나 또는 복수개의 구동 롤러들(165)이 설치된다.

제 1회전축(162)의 회전력은 전달부재(163)에 의해 제 2회전축(164)으로 전달된다. 전달부재(163)는 제 1자성체(163a)와 제 2자성체(163b)를 가진다. 제 1자성체(163a)는 제 1회전축(162)에 고정되도록 제 1회전축(162)을 삽입한다. 제 1자성체(163a)는 제 1회전축(162)의 길이방향을 따라 복수개가 제공된다. 제 2자성체(163b)는 각각의 제 1자성체(163a)와 수직하도록 각각의 제 1자성체(163a)에 인접하게 배치되며, 각각의 제 2자성체(163b)는 각각의 제 2회전축(164)을 삽입한다. 제 1회전축(162)과 제 2회전축(164) 간의 동력 전달을 위해 자성체들(163)이 사용되므로 파티클이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 상술한 구동기(160)는 각각의 챔버 내에 제공되며, 각각의 챔버 내에서 독립적으로 구동된다.

기관이 이송되는 동안, 그리고 마스크(4)나 기관(3)이 지지판(120)에 결합 또는 분리되는 동안 지지판(120)이 측방향(즉, 기관 이동체(110)의 이동방향과 수직한 방향)으로 흔들리는 것을 방지하기 위해 가이드 롤러들(167)이 제공된다. 가이드 롤러들(167)은 이송 가이드(140)의 하부벽(146) 일측에 설치된다. 하부벽(146)의 일측에는 상하방향으로 배치되는 고정축(166)이 삽입되는 삽입홈(146b)이 형성된다. 가이드 롤러(167)는 고정축(166)을 삽입하도록 설치되며, 기관 이송체(110)가 이동되는 동안 구동 챔버(170)의 측벽에 접촉되어 회전된다.

공정이 완료된 기관(3)이 기관 이송체(110)로부터 분리되면, 기관 이송체(110)는 다시 처음 위치로 회송된다. 기관 이송체(110)의 회송을 안내하기 위해 회송 가이드(도 4의 180)가 제공된다. 회송 가이드(180)는 이송 가이드(140)와 동일한 형상을 가지며, 이송 가이드(140)의 상부에 배치된다.

도 8 내지 도 10은 본 발명의 기관 이송체(210), 구동기(260), 그리고 구동 챔버(270)의 다른 예를 보여주는 도면들이다. 도 8은 기관 이송체(210)의 정면도이고, 도 9는 기관 이송체(210)에 설치된 구동 챔버(270)와 그 내부에 설치된 구동기(260)를 보여주는 단면도이고, 도 10은 구동기(260)의 평면도이다. 기관을 지지 또는 분리하기 위한 구조는 상술한 실시예에 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

도 8 내지 도 10을 참조하면, 구동 챔버(270)는 마스크 부착 챔버(42), 증착 챔버(44), 그리고 마스크 제거 챔버(46)의 각각(이하, 간략히 챔버라고 기재한다)에 설치된다. 구동 챔버(270)는 내부에 구동기(260)가 설치되는 공간(272)을 제공한다. 구동 챔버(270)는 기관 이송체(210)의 이동방향과 평행한 방향으로 길게 형성되며, 챔버의 양측에 각각 형성된다. 기관 이송체(210)는 지지판(220) 및 외부 격리벽(242)과 내부 격리벽(244)을 가진다. 지지판(220)은 기관을 지지하는 중앙부와 구동 챔버(270)의 측벽(270a)에 제공된 개구(274)를 통해 구동 챔버(270) 내로 삽입되는 가장자리부를 가진다. 상술한 개구(270a)는 구동 챔버(270)의 측벽(270a)의 중간 높이에 형성된다.

기관 이송체(210)에는 외부 격리벽(242)과 내부 격리벽(244)이 제공된다. 외부 격리벽(242)은 공정 진행시 구동 챔버(270)의 외부에 위치되도록 배치되며, 구동 챔버(270)의 측벽(270a)과 대향되도록 지지판(220)으로부터 상하로 각각 돌출된다. 내부 격리벽(244)은 공정 진행시 구동 챔버(270)의 내부에 위치되도록 배치되며, 구동 챔버(270)의 측벽과 대향되도록 지지판(220)으로부터 상하로 각각 돌출된다. 내부 격리벽(244)과 외부 격리벽(242)은 구동 챔버(270)의 측벽(270a)과 인접하도록 배치된다. 상술한 구조로 인해 구동 챔버(270) 내에서 발생하는 파티클이 구동 챔버(270) 외부로 빠져나가기 위해서는 많은 굴곡을 거쳐야 한다. 따라서 구동 챔버(270) 내에서 발생된 파티클이 기관(3)에 부착되어 공정불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

상술한 바와 같이 구동 챔버(270) 내에는 구동기(260)가 설치된다. 구동기(260)는 구동 챔버(270) 내에서 지지판(220)의 상부에 제공되는 상부 구동부재(260a)와 지지판(220)의 하부에 제공되는 하부 구동부재(260b)를 가진다. 상부 구동부재(260a)는 제 1회전축(262), 전달부재(263), 제 2회전축(264), 그리고 구동 롤러들(265)과 가이드 롤러들(267)을 가진다. 제 1회전축(262)의 끝단에는 모터(261)가 장착되며, 기관 이송체(210)의 이동방향과 평행한 방향으로 길게 배치된다. 제 2회전축(264)은 제 1회전축(262)과 수직한 방향으로 복수개 제공된다.

구동 롤러(265)는 제 2회전축(264)을 삽입하도록 설치되며, 지지판(220)의 가장자리 상부면과 접촉된다. 제 2회전축(264)의 끝단은 구동 챔버 내에 회전가능하게 설치된다. 제 1회전축(262)의 회전력은 전달부재(263)에 의해 제 2회전축(264)으로 전달된다. 전달부재(263)는 상술한 실시예에 동일하게 제 1회전축(262)을 삽입하는 제 1자성체(263a)와 제 2회전축(264)을 삽입하는 제 2자성체(263b)를 가진다. 상술한 구동기(260)는 각각의 챔버 내에 제공되며, 각각의 챔버 내에서 독립적으로 구동된다. 지지판(220)이 측방향(지지판의 이동방향과 수직한 방향)으로 흔들리는 것을 방지하기 위해 가이드 롤러(267)가 제공된다. 가이드 롤러(267)는 고정축(266)을 삽입하도록 설치되며, 기관 이송체(210)가 이동되는 동안 내부 격리벽(244)의 측벽에 접촉되어 회전된다.

하부 구동부재(260b)는 상부 구동부재(260a)와 동일한 구조를 가진다. 다만, 하부 구동부재(260b)에 제공되는 구동 롤러(265)는 상부 구동부재(260a)에 제공되는 구동 롤러(265)의 수직 아래에 배치되어 지지판(220)의 가장자리 하부면과 접촉되며, 상부 구동부재(260a)에 제공되는 구동 롤러(265)와 반대 방향으로 회전된다. 상부 구동부재(260a)와 하부 구동부재(260b)에 제공된 구동 롤러들(265)의 회전에 의해 지지판(220)은 직선 이동된다.

상술한 예에서는 공정 챔버들간 기관의 이송 및 공정의 수행이 동일 챔버 내에서 이루어지는 구조를 가지는 장치를 예로 들어 설명하였다. 그러나 이와 달리 본 발명에서 기관 이송체 및 이를 구동시키기 위해 제공되는 구성요소들은 한국공개특허 2002-72362에 개시된 바와 같이 공정이 수행되는 챔버와 기관의 이송이 각각 이루어지는 챔버가 각각 제공된 장치에도 적용가능하다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 기관 이송체를 구동하는 구동기가 공정 챔버 내에서 기관이 위치되는 영역과 분리된 구동 챔버 내에 배치되므로, 기관 이송체의 구동으로 인해 발생하는 파티클이 기관에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 기관 이송체에서 롤러 설치부분과 기관을 지지하는 부분 사이에 굴곡진 굴곡부가 제공되므로, 롤러와 이송 가이드의 마찰로 인해 발생하는 파티클이 기관에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 회전축들간 회전력을 전달하기 위해 자성체가 사용되므로, 기어 조립체를 사용할 때에 비해 파티클 발생을 줄일 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 기관을 지지하는 이송체의 이동을 안내하는 이송 가이드가 증착 공정이 수행되는 증착 챔버 내에 제공되므로 설비 면적이 작고, 기관 이송체가 이송 가이드에 장착되어 증착 챔버 내에서 이동되는 도중에 기관의 증착이 이루어지므로 공정이 빠르게 진행된다.

또한, 본 발명에 의하면, 각 공정챔버들간 경계벽에 형성된 개구에는 게이트 밸브가 제공되므로, 하나의 공정 챔버의 유지보수가 이루어지는 동안 다른 공정 챔버들 내부는 계속적으로 진공으로 유지할 수 있다. 따라서 유지보수 완료 후 공정을 계속적으로 진행시 챔버들 내부를 진공으로 유지하는 데 소요되는 시간을 단축할 수 있으므로 설비가동률이 증가된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나 또는 복수의 공정 챔버들과;

기관을 지지하며, 상기 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기관을 이송하는 기관 이송체와;

상기 기관 이송체를 직선 이동시키는 구동기와;

상기 공정 챔버 내에 설치되며 상기 구동기를 지지하는 이송 가이드와; 그리고

상기 공정 챔버 내에서 기관이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하며 상기 구동기를 수용하는 구동 챔버를 가지며,

상기 구동 챔버에는 상기 이송 가이드가 삽입되는 개구가 형성되고,

상기 이송 가이드는,

상기 구동 챔버의 외부에 배치되며, 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 상부벽과;

상기 상부벽으로부터 연장되며 상기 개구를 통해 삽입되는 중간벽과;

상기 중간벽으로부터 연장되어 상기 구동 챔버 내에 배치되며, 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 하부벽을 포함하되,

상기 구동 챔버 내에서 발생된 파티클이 상기 기관이 위치되는 영역으로 유입되지 않도록 상기 상부벽, 상기 중간벽, 그리고 상기 하부벽은 상기 개구가 형성된 상기 구동 챔버의 벽과 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 2.

하나 또는 복수의 공정 챔버들과;

기관을 지지하며, 상기 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기관을 이송하는 기관 이송체와;

상기 기관 이송체를 직선 이동시키는 구동기와; 그리고

상기 기관 이송체는 상기 공정 챔버 내에서 기관이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하며 상기 구동기를 수용하는 구동 챔버를 가지고,

상기 구동 챔버는 상기 기관 이송체의 양측 가장자리에 각각 제공되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 장치는 상기 공정 챔버 내에 설치되며 상기 구동기를 지지하는 이송 가이드를 가지고,

상기 구동 챔버에는 상기 이송 가이드가 삽입되는 개구가 형성되며,

상기 이송 가이드는,

상기 구동 챔버의 외부에 배치되며, 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 상부벽과;

상기 상부벽으로부터 연장되며 상기 개구를 통해 삽입되는 중간벽과;

상기 중간벽으로부터 연장되어 상기 구동 챔버 내에 배치되며, 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 벽과 대향되는 하부벽을 포함하되,

상기 구동 챔버 내에서 발생된 파티클이 상기 기관이 위치되는 영역으로 유입되지 않도록 상기 상부벽, 상기 중간벽, 그리고 상기 하부벽은 상기 개구가 형성된 상기 구동 챔버의 벽과 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 4.

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 구동기는,

모터에 의해 회전되는 제 1회전축과;

상기 제 1회전축과 수직하게 배치되는 하나 또는 복수의 제 2회전축과;

상기 제 2회전축을 삽입하며 상기 기관 이송체에 접촉되는 적어도 하나의 구동 롤러와;

상기 제 1회전축의 회전력을 상기 제 2회전축에 전달하는 전달부재를 포함하되,

상기 전달 부재는,

상기 제 1회전축을 삽입하는 제 1자성체와;

상기 제 1자성체와 접하거나 인접한 위치에서 상기 제 1자성체에 수직하게 배치되며, 상기 제 2회전축을 삽입하는 제 2자성체를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 구동 챔버의 내측벽과 접하여 회전되도록 상기 하부벽에 설치되는 가이드 롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 6.

하나 또는 복수의 공정 챔버들과;

기관을 지지하며, 상기 하나의 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기관을 이송하는 기관 이송체와; 그리고

상기 기관 이송체를 직선 이동시키는 구동기와;

상기 공정 챔버의 내측벽 양쪽에 각각 설치되며 상기 기관 이송체에 지지되는 기관이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하는 구동 챔버를 포함하며,

상기 공정챔버들은 일렬로 복수개가 배치되고, 측벽에는 상기 기관 이송체가 이동되는 개구가 제공되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 7.

하나 또는 복수의 공정 챔버들과;

기판을 지지하며, 상기 하나의 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기판을 이송하는 기판 이송체와;

상기 기판 이송체를 직선 이동시키는 구동기와; 그리고

상기 공정 챔버의 내측벽 양쪽에 각각 설치되며 상기 기판 이송체에 지지되는 기판이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하는 구동 챔버를 포함하며,

상기 기판 이송체는,

기판을 지지하는 지지판과;

공정 진행시 상기 구동 챔버의 외부에 위치되도록 배치되며, 개구가 형성된 구동 챔버의 측벽과 대향되도록 상기 지지판으로부터 돌출되는 외부 격리벽과; 그리고

공정 진행시 상기 구동 챔버의 내부에 위치되도록 배치되며, 상기 개구가 형성된 구동 챔버의 측벽과 대향되도록 상기 지지판으로부터 돌출되는 내부 격리벽을 포함하며,

상기 외부 격리벽과 상기 내부 격리벽은 상기 구동 챔버 내에서 발생된 파티클이 상기 기판이 위치되는 영역으로 유입되지 않도록 상기 구동 챔버의 측벽과 인접하도록 위치되는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 기판 이송체의 상부에 제공되는 상부 구동부재와;

상기 기판 이송체의 하부에 제공되는 하부 구동부재를 포함하되,

상기 상부 구동부재와 상기 하부 구동부재 각각은,

상기 기판 이송체의 상부와 하부에 각각 제공되는 제 1회전축과;

각각의 상기 제 1회전축과 수직하게 배치되는 제 2회전축과;

상기 제 2회전축을 삽입하며 상기 기판 이송체의 상부면 또는 하부면에 접촉되는 적어도 하나의 구동 롤러와;

상기 제 1회전축의 회전력을 상기 제 2회전축에 전달하는 전달부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 전달 부재는,

상기 제 1회전축을 삽입하는 제 1자성체와;

상기 제 1자성체와 접하거나 인접한 위치에서 상기 제 1자성체에 수직하게 배치되며, 상기 제 2회전축을 삽입하는 제 2자성체를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 10.

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 기관 이송체의 측벽과 접하여 회전되도록 상기 구동 챔버 내에 설치되는 가이드 롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 11.

하나 또는 복수의 공정 챔버들과;

기관을 지지하며, 상기 공정 챔버 내에서 또는 상기 공정 챔버들간에 기관을 이송하는 기관 이송체와;

상기 기관 이송체를 직선 이동시키는 구동기와; 그리고

상기 기관 이송체는 상기 공정 챔버 내에서 기관이 위치되는 영역과 분리되는 공간을 제공하며 상기 구동기를 수용하는 구동 챔버를 가지고,

상기 공정챔버들은 일렬로 복수개가 배치되고, 측벽에는 상기 기관 이송체가 이동되는 개구가 제공되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

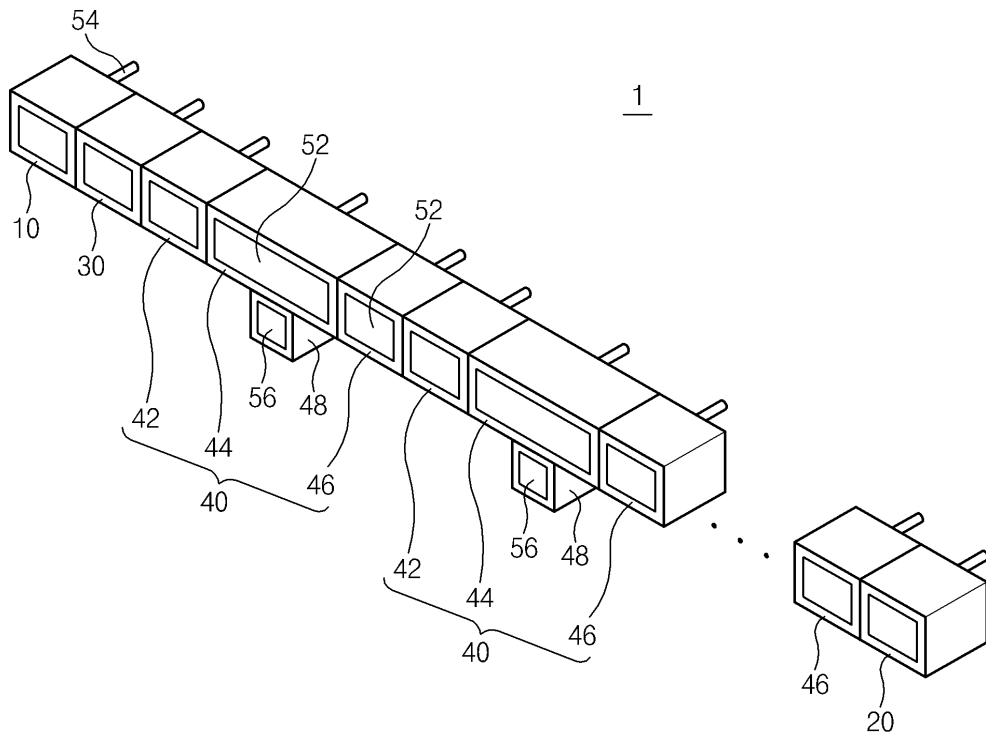
청구항 12.

제 6항 또는 제 11항에 있어서,

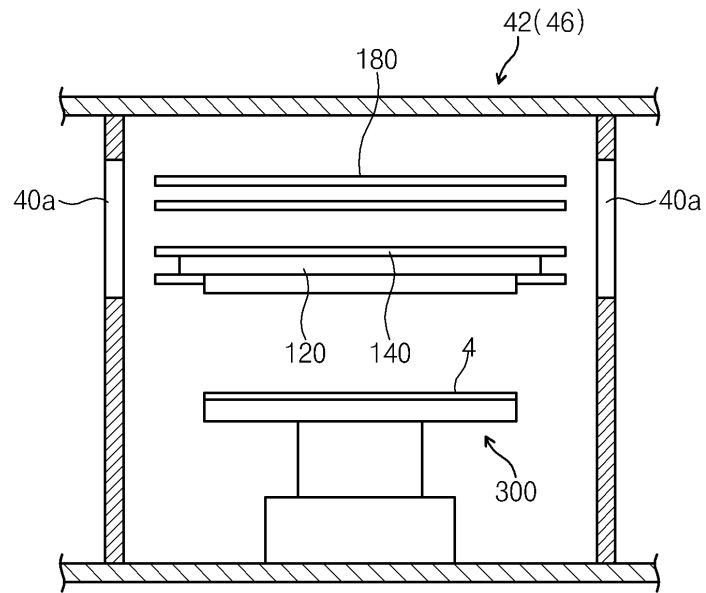
상기 장치는 유기 전계 발광 소자 제조에 사용되는 기관 상에 유기 박막을 증착하는 장치인 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

도면

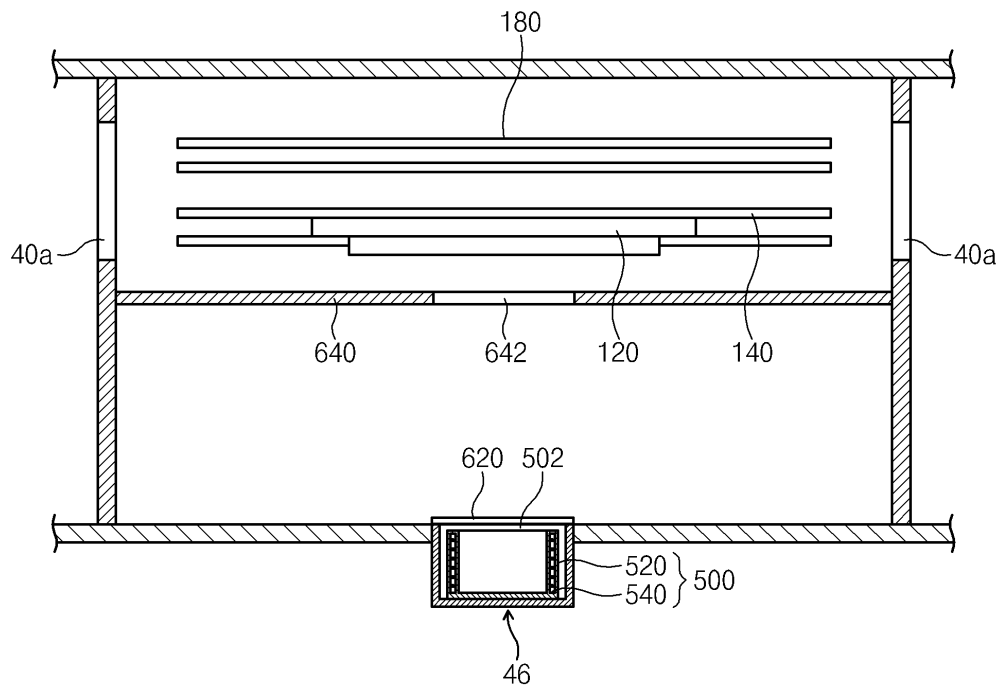
도면1



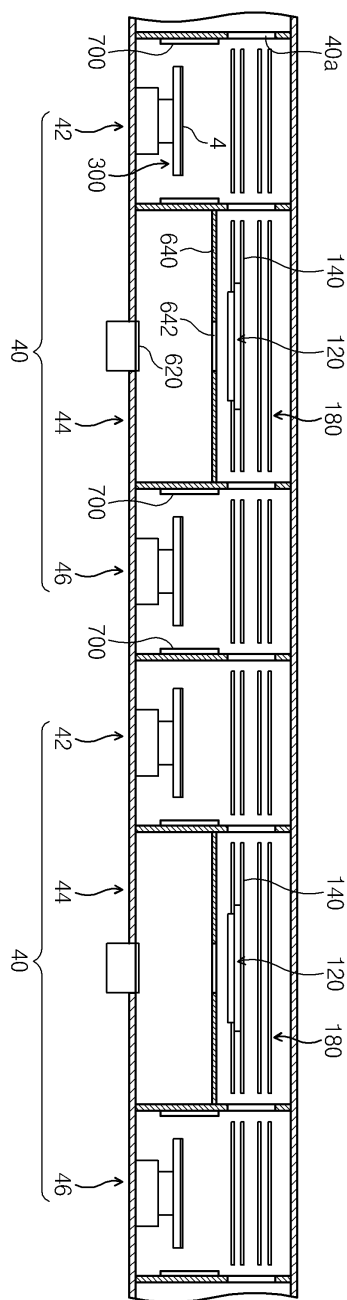
도면2



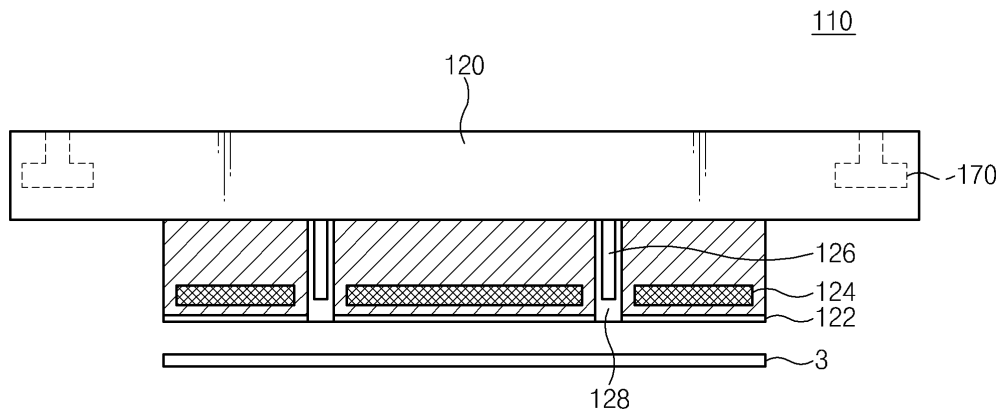
도면3



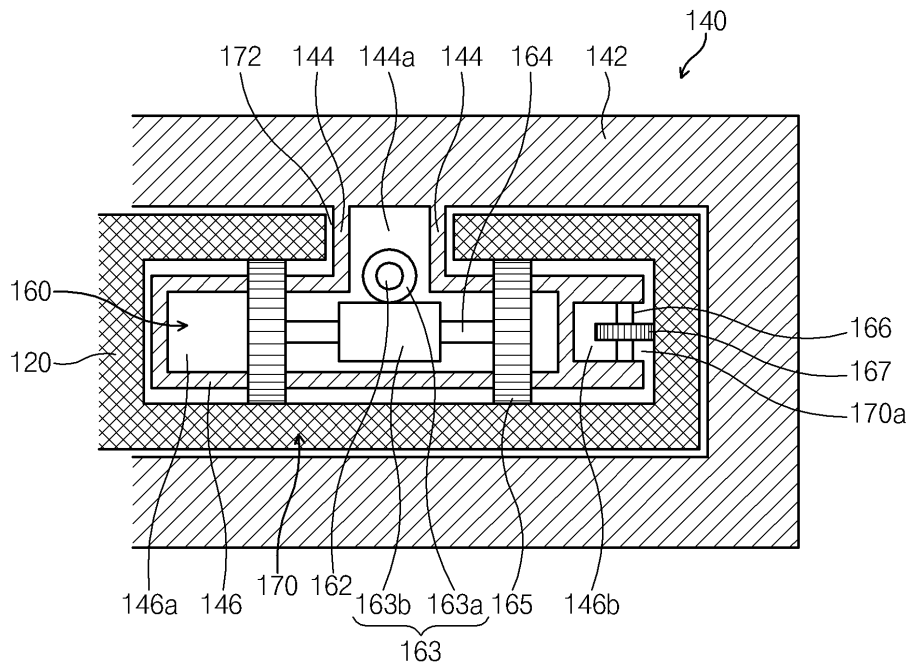
도면4



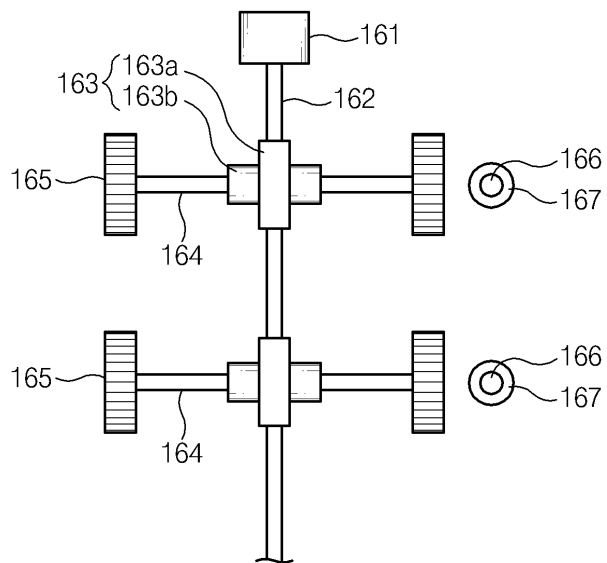
도면5



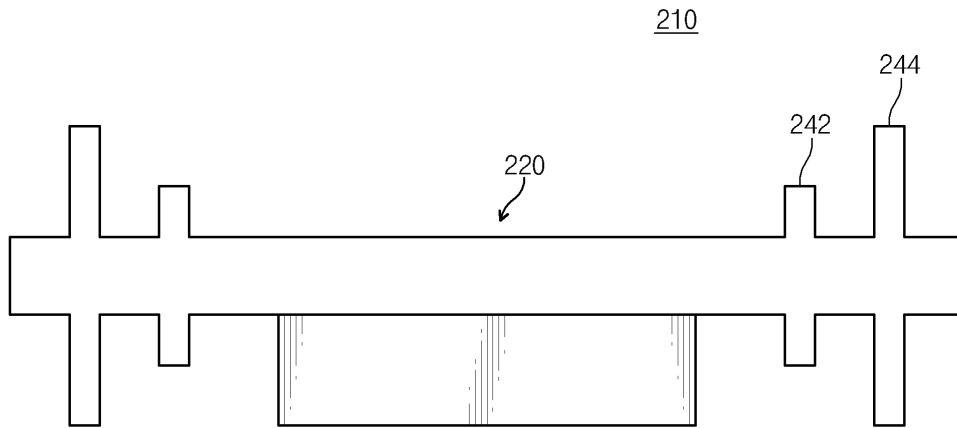
도면6



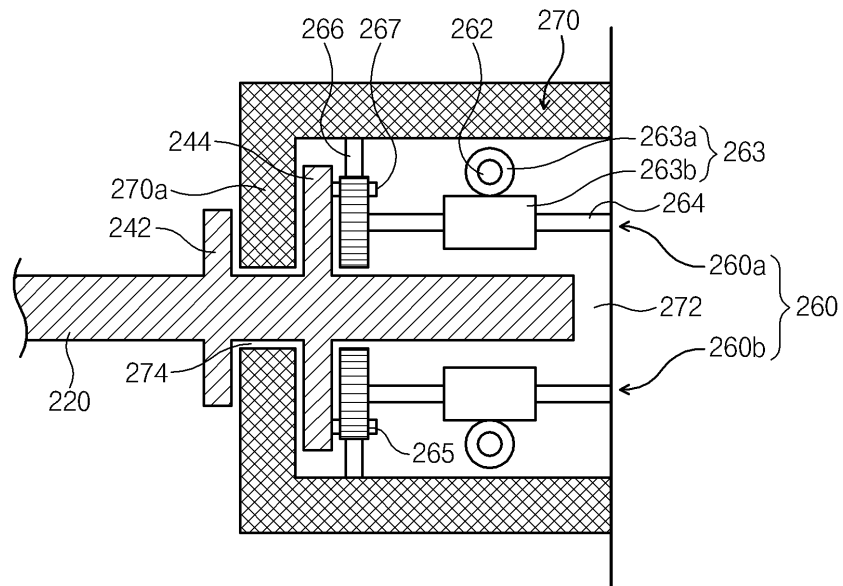
도면7



도면8



도면9



도면10

