

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0059574 (43) 공개일자 2014년05월16일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0126159 (22) 출원일자 2012년11월08일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 삼성디스플레이 주식회사 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) (72) 발명자 오연석 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) 최보미 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동) (뒷면에 계속) (74) 대리인 리애펍특허법인	

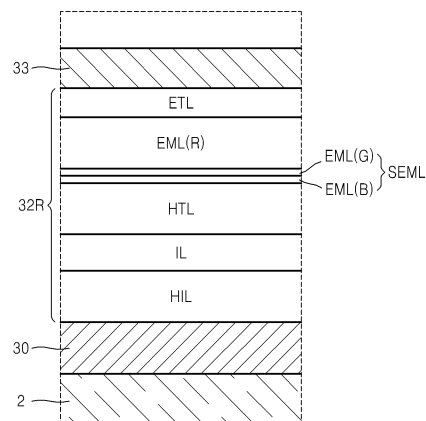
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기판상에 복수의 부화소들이 배치된 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 상기 부화소들은, 기판상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기 중간층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고, 상기 부화소들 중 적어도 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 상기 일 색과 다른 색을 발광하는 새도우 발광층을 구비하고, 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소의 유기 발광층은 정공 수송 물질을 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

강현성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김상열

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 복수의 부화소들이 배치된 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서,

상기 부화소들은,

기관상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고,

상기 부화소들 중 적어도 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 상기 일 색과 다른 색을 발광하는 새도우 발광층을 구비하고, 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소의 유기 발광층은 정공 수송 물질을 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 부화소들은 적색 부화소, 녹색 부화소 및 청색 부화소를 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 적색 부화소이고,

상기 새도우 발광층은 상기 녹색 부화소에 구비되는 유기 발광층 또는 상기 청색 부화소에 구비되는 유기 발광층 중 적어도 어느 하나의 물질을 함유하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 새도우 발광층은 서로 다른 색을 발광하는 복수 개의 층으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 새도우 발광층 사이에 배치된 정공 수송층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 정공 수송층은 복수 층으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극과 전기적으로 연결되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고,

상기 중간층의 증착 영역은 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 증착 영역의 중심으로부터 가까운 쪽의 빔변의 길이보다 길게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고,

상기 중간층의 증착 영역 중 상기 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 영역일수록 상기 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 점점 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고,

상기 중간층의 증착 영역 중 상기 증착 영역의 중심에 배치된 영역은, 양 빔변의 길이가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고,

상기 중간층의 증착 영역에 배치된 영역은, 상기 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 기판은 40인치(inch) 이상의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고,

상기 중간층의 증착 영역은 불균일한 두께(non-uniform thickness)를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

기판상에 복수의 부화소들이 배치된 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 관한 것으로서,

상기 부화소들을 형성하는 단계는,

기판상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 부화소들 중 적어도 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 상기 일 색과 다른 색을 발광하는 새도우 발광층을 구비하고 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소의 유기 발광층은 정공 수송 물질을 함유하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 새도우 발광층은 상기 부화소 중 어느 일색의 부화소의 유기 발광층을 형성하기 전에 상기 일 색과 다른 색의 부화소의 유기 발광층을 형성하는 과정에서 형성된 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 중간층은 복수의 유기층 증착 어셈블리를 포함하는 유기층 증착 장치를 이용하여 형성하고,

상기 유기층 증착 어셈블리는, 증착 물질을 방사하는 증착원, 상기 증착원의 일측에 배치되며 복수 개의 증착원 노즐을 구비하는 증착원 노즐부 및 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 복수 개의 패터닝 슬릿들을 구비하는 패터닝 슬릿 시트를 포함하고,

상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기관상에 형성되면서 증착 공정이 수행되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 부화소들은 적색 부화소, 녹색 부화소 및 청색 부화소를 구비하고,

상기 적색 부화소의 유기 발광층, 상기 녹색 부화소의 유기 발광층, 상기 청색 부화소의 유기 발광층은 상기 복수의 유기층 증착 어셈블리 중 서로 다른 유기층 증착 어셈블리를 이용하여 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 복수의 유기층 증착 어셈블리 중 상기 일 색의 부화소의 유기 발광층을 형성하기 위한 유기층 증착 어셈블리와 상기 새도우 발광층을 형성한 유기층 증착 어셈블리는 서로 인접하게 배치되는 유기층 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제16 항에 있어서,

상기 유기층 증착 장치를 이용하여 상기 중간층을 형성하는 단계는,

로딩부에서 상기 기관을 이동부에 고정시키는 단계;

상기 기관이 고정된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제1 이송부를 이용하여 상기 챔버 내로 이송하는 단계;

상기 유기층 증착 어셈블리는 상기 챔버 내에 배치되고, 상기 챔버 내에 배치된 상기 유기층 증착 어셈블리와 상기 기관이 소정 정도 이격된 상태에서, 상기 기관이 상기 유기층 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 유기층 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기관에 증착되어 상기 중간층이 형성되는 단계;

언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 이동부로부터 분리시키는 단계; 및

상기 기관과 분리된 상기 이동부를, 상기 챔버를 관통하도록 설치된 제2 이송부를 이용하여 상기 로딩부로 이송하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 기관이 상기 복수의 유기층 증착 어셈블리들을 통과하면서 상기 기관에 연속적으로 증착이 이루어지는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 21

제19 항에 있어서,

상기 이동부는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 22

제19 항에 있어서,

상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부는 상하로 나란히 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 23

제19 항에 있어서,

상기 이동부는 상기 제1 이송부와 비접촉 방식으로 상기 챔버 내에서 이송되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 24

제19 항에 있어서,

상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트는 제1 방향 또는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기판보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 발광 특성을 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 중간층, 제1 전극 및 제2 전극 기타 박막을 구비한다. 중간층은 유기 발광층을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극에 전압을 가하면 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치에 구비된 중간층 기타 박막 형성하기 위한 방법으로서 증착 공정을 이용할 수 있다. 특정 패턴을 기판상에 증착 공정으로 형성하기 위해서는 통상적으로 증착 마스크를 이용한다.

[0005] 한편, 이러한 증착 공정의 제어가 곤란하여 유기 발광 표시 장치의 증착막, 특히 발광과 관련된 유기 발광층을 구비하는 중간층의 형성이 용이하지 않고, 결과적으로 유기 발광 표시 장치의 발광 특성을 향상하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 발광 특성을 용이하게 향상하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 기판상에 복수의 부화소들이 배치된 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 상기 부화소들은, 기판상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극상에 형성되고 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 상기

중간층 상에 형성된 제2 전극을 포함하고, 상기 부화소들 중 적어도 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 상기 일 색과 다른 색을 발광하는 새도우 발광층을 구비하고, 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소의 유기 발광층은 정공 수송 물질을 함유하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

- [0008] 본 발명에 있어서 상기 부화소들은 적색 부화소, 녹색 부화소 및 청색 부화소를 구비할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 있어서 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 적색 부화소이고, 상기 새도우 발광층은 상기 녹색 부화소에 구비되는 유기 발광층 또는 상기 청색 부화소에 구비되는 유기 발광층 중 적어도 어느 하나의 물질을 함유할 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서 상기 새도우 발광층은 서로 다른 색을 발광하는 복수 개의 층으로 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극과 상기 새도우 발광층 사이에 배치된 정공 수송층을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서 상기 정공 수송층은 복수 층으로 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되고 활성층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고, 상기 중간층의 증착 영역은 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 증착 영역의 중심으로부터 가까운 쪽의 빔변의 길이보다 길게 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고, 상기 중간층의 증착 영역 중 상기 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 영역일수록 상기 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 점점 길게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고, 상기 중간층의 증착 영역 중 상기 증착 영역의 중심에 배치된 영역은, 양 빔변의 길이가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고, 상기 중간층의 증착 영역에 배치된 영역은, 상기 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서 상기 기관은 40인치(inch) 이상의 크기를 가질 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되고, 상기 중간층의 증착 영역은 불균일한 두께(non-uniform thickness)를 가질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 측면에 따르면 기관상에 복수의 부화소들이 배치된 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 부화소들을 형성하는 단계는, 기관상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성하는 단계 및 상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 부화소들 중 적어도 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소는 상기 유기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 상기 일 색과 다른 색을 발광하는 새도우 발광층을 구비하고 상기 일 색을 발광하는 어느 하나의 부화소의 유기 발광층은 정공 수송 물질을 함유할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서 상기 새도우 발광층은 상기 부화소 중 어느 일색의 부화소의 유기 발광층을 형성하기 전에 상기 일 색과 다른 색의 부화소의 유기 발광층을 형성하는 과정에서 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서 상기 중간층은 복수의 유기층 증착 어셈블리를 포함하는 유기층 증착 장치를 이용하여 형성하고, 상기 유기층 증착 어셈블리는, 증착 물질을 방사하는 증착원, 상기 증착원의 일측에 배치되며 복수 개의 증착원 노즐을 구비하는 증착원 노즐부 및 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되고, 복수 개의 패터닝 슬릿들을 구비하는 패터닝 슬릿 시트를 포함하고, 상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패터닝 슬릿 시트를 통과하여 상기 기관상에 형성되면서 증착 공정이 수행될 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서 상기 부화소들은 적색 부화소, 녹색 부화소 및 청색 부화소를 구비하고, 상기 적색 부화소의 유기 발광층, 상기 녹색 부화소의 유기 발광층, 상기 청색 부화소의 유기 발광층은 상기 복수의 유기층 증착 어셈블리 중 서로 다른 유기층 증착 어셈블리를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서 상기 복수의 유기층 증착 어셈블리 중 상기 일 색의 부화소의 유기 발광층을 형성하기 위한

유기층 증착 어셈블리와 상기 새도우 발광층을 형성한 유기층 증착 어셈블리는 서로 인접하게 배치될 수 있다.

- [0025] 본 발명에 있어서 상기 유기층 증착 장치를 이용하여 상기 중간층을 형성하는 단계는, 로딩부에서 상기 기판을 이동부에 고정시키는 단계, 상기 기판이 고정된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제1 이송부를 이용하여 상기 챔버 내로 이송하는 단계, 상기 유기층 증착 어셈블리는 상기 챔버 내에 배치되고, 상기 챔버 내에 배치된 상기 유기층 증착 어셈블리와 상기 기판이 소정 정도 이격된 상태에서, 상기 기판이 상기 유기층 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 유기층 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기판에 증착되어 상기 중간층이 형성되는 단계, 언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기판을 상기 이동부로부터 분리시키는 단계 및 상기 기판과 분리된 상기 이동부를, 상기 챔버를 관통하도록 설치된 제2 이송부를 이용하여 상기 로딩부로 이송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서 상기 기판이 상기 복수의 유기층 증착 어셈블리들을 통과하면서 상기 기판에 연속적으로 증착이 이루어질 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서 상기 이동부는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부는 상하로 나란히 배치될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서 상기 이동부는 상기 제1 이송부와 비접촉 방식으로 상기 챔버 내에서 이송될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서 상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패터닝 슬릿 시트는 제1 방향 또는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기판보다 작게 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 발광 특성을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 A의 확대도이다.
- 도 3은 도 2의 다른 변형예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 유기층 증착 장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이다.
- 도 7은 도 5의 증착부를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 개략적인 단면도이다.
- 도 9는 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 어셈블리를 나타내는 개략적인 사시도이다.
- 도 10은 도 9의 개략적인 측단면도이다.
- 도 11은 도 9의 개략적인 평단면도이다.
- 도 12는 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 어셈블리의 다른 예를 나타내는 개략적인 사시도이다.
- 도 13은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 어셈블리의 다른 예를 나타내는 개략적인 사시도이다.
- 도 14는 도 6의 유기층 증착 장치의 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이다.
- 도 15는 도 14의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기판상에 형성된 유기층을 나타내는 도면이다.

도 16 내지 도 18은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 도시한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 A의 확대도이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(2)상에 세 개의 부화소들이 형성되어 있다.
- [0036] 그리고 각 부화소들은 제1 전극(30), 중간층(32R, 32G, 32B) 및 제2 전극(33)을 포함한다.
- [0037] 즉, 적색 가시 광선을 발광하는 적색 부화소는 제1 전극(30), 중간층(32R) 및 제2 전극(33)을 포함하고, 녹색 가시 광선을 발광하는 녹색 부화소는 제1 전극(30), 중간층(32G) 및 제2 전극(33)을 포함하고, 청색 가시 광선을 발광하는 청색 부화소는 제1 전극(30), 중간층(32B) 및 제2 전극(33)을 포함한다. 제2 전극(33)은 모든 부화소들에 걸쳐 공통으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0038] 각 부재에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0039] 기판(2)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(2)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다. 이 때 기판(2)을 형성하는 플라스틱 재질은 다양한 유기물들 중 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0040] 도시하지 않았으나 기판(2)과 제1 전극(30)사이에 버퍼층(미도시)이 더 형성될 수도 있다. 버퍼층(미도시)은 기판(2)을 통한 불순 원소의 침투를 방지하며 기판(2)상부에 평탄한 면을 제공하는 것으로서, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 버퍼층(미도시)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물을 함유할 수 있고, 예시한 재료들 중 복수의 적층체로 형성될 수 있다.
- [0041] 제1 전극(30)이 기판(2)상에 형성된다. 제1 전극(30)은 애노드 기능을 하고, 제2 전극(33)은 캐소드 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이러한 극성의 순서는 서로 반대로 되어도 무방하다. 제1 전극(30)이 애노드 기능을 할 경우, 제1 전극(30)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 또한 목적 및 설계 조건에 따라서 제1 전극(30)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 또한, 제1 전극(30)은 각 부화소별로 패터닝되어 형성될 수 있다.
- [0043] 제1 전극(30)상에 절연물을 이용하여 화소 정의막(31)이 형성된다. 이 때 화소 정의막(31)은 제1 전극(30)의 적어도 상면을 일부를 노출하도록 형성된다.
- [0044] 중간층(32R, 32G, 32B)은 제1 전극(30)의 상면에 형성된다. 중간층(32R, 32G, 32B)은 적어도 가시 광선을 발광하는 유기 발광층을 구비한다.
- [0045] 도 2를 참조하면서 적색 부화소의 중간층(32R)을 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0046] 중간층(32R)은 적색 가시 광선을 발광하는 유기 발광층(EML(R)), 새도우 발광층(SEML), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 삽입층(IL) 및 전자 수송층(ETL)을 포함한다.
- [0047] 정공 주입층(HIL)은 다양한 재질로 형성될 수 있는데, 구체적인 예로서 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다.
- [0048] 정공 수송층(HTL)은 다양한 재질로 형성될 수 있는데, 구체적인 예로서 N,N'-비스(3-페닐페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0049] 또한, 정공 수송층(HTL)은 단일층이 아닌 복수의 층으로 형성될 수도 있다. 즉, 도 3에 도시된 것과 같이 제1 정공 수송층(HTL1) 및 제2 정공 수송층(HTL2)이 정공 주입층(HIL)상에 형성될 수 있다.
- [0050] 정공 수송층(HTL)과 정공 주입층(HIL)사이에는 삽입층(IL)이 형성될 수 있는데, 삽입층(IL)은 전하의 발생 또는 수송을 용이하게 한다. 삽입층(IL)은 다양한 재질로 형성될 수 있는데, 구체적인 예로서 1,4,5,8,9,12-헥사아자

트리페닐렌헥사니트릴(1,4,5,8,9,12-Hexaazatriphenylenehexanitride),
(Tetracyanoquinodimethane: TCNQ) 등을 함유할 수 있다.

테트라시아노퀴노디메탄

- [0051] 전자 수송층(ETL)은 Alq3를 이용하여 형성할 수 있다. 또한 도시하지 않았으나 전자 수송층(ETL)과 제2 전극(33) 사이에 전자 주입층(미도시)이 형성될 수도 있다.
- [0052] 새도우 발광층(SEML)은 정공 수송층(HTL)상에 형성되고, 유기 발광층(EML(R))은 새도우 발광층(SEML)상에 형성된다.
- [0053] 새도우 발광층(SEML)은 제1 발광층(EML(B)) 및 제2 발광층(EML(G))을 구비한다. 제1 발광층(EML(B))은 청색 가시 광선을 발광하는 층이고, 제2 발광층(EML(G))은 녹색 가시 광선을 발광하는 층이다. 새도우 발광층(SEML)은 유기 발광층(EML(R))에 비하여 매우 얇은 두께를 갖는다. 또한, 새도우 발광층(SEML)은 2개의 층이 아닌 한 개의 층, 즉 제1 발광층(EML(B)) 또는 제2 발광층(EML(G)) 중 어느 하나의 층만을 구비할 수도 있다.
- [0054] 유기 발광층(EML(R))은 적색 가시 광선을 발광하는 다양한 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 또한 유기 발광층(EML(R))은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광층(EML(R))은 정공 수송 물질을 함유한다. 이 때 정공 수송 물질은 중량 기준으로 유기 발광층(EML(R))의 5 퍼센트 내지 95 퍼센트로 함유될 수 있다.
- [0055] 새도우 발광층(SEML)은 유기 발광층(EML(R))의 발광 시 가능하면 발광하지 않아야 할 층이다. 새도우 발광층(SEML)은 적색 부화소의 유기 발광층(EML(R))형성 시 또는 유기 발광층(EML(R))형성 전에 청색 부화소의 청색을 발광하는 중간층(32B)의 유기 발광층(미도시) 및 녹색 부화소의 녹색을 발광하는 중간층(32G)의 유기 발광층(미도시)물질이 원하지 않게 형성된 것이다.
- [0056] 즉, 증착 장치, 특히 일 방향으로 이동하면서 증착 공정을 진행하거나 증착 장치가 고정되고 피증착재가 이동하도록 형성된 경우 상기의 새도우 발광층(SEML)이 형성될 수 있다. 이러한 증착 장치 및 이를 이용한 증착 방법에 대해서는 후술한다.
- [0057] 이러한 새도우 발광층(SEML)은 유기 발광층(EML(R))의 발광 특성을 저하한다. 즉, 유기 발광층(EML(R))의 주요 발광 영역은 유기 발광층(EML(R))과 정공 수송층(HTL)사이의 계면에서 발생하는데, 본 실시예에서는 정공 수송층(HTL)과 유기 발광층(EML(R))사이에 새도우 발광층(SEML)이 배치되어 새도우 발광층(SEML)이 정공 수송층(HTL)과 접하므로 새도우 발광층(SEML)에서 비정상적인 발광이 일어난다.
- [0058] 그러나 본 실시예의 유기 발광층(EML(R))은 정공 수송 물질을 함유하도록 형성한다. 구체적인 예로서 유기 발광층(EML(R))의 호스트 물질이 정공 수송 물질을 함유하도록 하여, 적색 중간층(32R)의 발광 영역을 가능하면 새도우 발광층(SEML)으로부터 유기 발광층(EML(R))쪽으로 이동시킨다. 이를 통하여 적색 부화소의 중간층(32R)에서 구현되는 적색 가시 광선의 특성을 향상한다. 적색 부화소의 중간층(32R)에서 구현되는 광의 효율을 향상하고, 구동 전압을 감소한다.
- [0059] 도시하지 않았으나 녹색 부화소의 중간층(32G) 및 청색 부화소의 중간층(32B)도 적색 부화소의 중간층(32R)과 마찬가지로 형성할 수 있다.
- [0060] 즉, 녹색 부화소의 중간층(32G)은 녹색 가시 광선을 발광하고 정공 수송 물질을 함유하는 유기 발광층을 구비하고, 또한 적색 또는 청색 가시 광선을 발광하는 새도우 발광층을 구비할 수 있다. 또한 청색 부화소의 중간층(32B)은 청색 가시 광선을 발광하고 정공 수송 물질을 함유하는 유기 발광층을 구비하고, 또한 적색 또는 청색 가시 광선을 발광하는 새도우 발광층을 구비할 수 있다.
- [0061] 중간층(32R, 32G, 32B)상에 제2 전극(33)이 형성된다. 제2 전극(33)이 캐소드 전극의 기능을 할 경우, 제2 전극(33)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 또한 제2 전극(33)은 광투과가 가능하도록 ITO, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등을 포함할 수도 있다.
- [0062] 도시하지 않았으나, 제2 전극(33)상에 봉지 부재(미도시)가 형성될 수 있다. 봉지 부재(미도시)는 다양한 소재를 이용하여 형성할 수 있는데, 유리 소재의 기판을 이용할 수 있고, 또 다른 예로서 유기막과 무기막을 이용하여 형성할 수 있는데, 유기막과 무기막을 교대로 적층하여 형성하는 것도 가능하다.
- [0063] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(1000)는 증착 장치를 이용하여 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성된다. 이 때 중간층 형성 시 원하는 가시 광선을 발광하는 유기 발광층외에 원하지 않는 새도우 발광층이 형성되는데, 본 실시예에서는 유기 발광층 형성 시 정공 수송 물질을 함유하도록 하여 중간층의 발광 영역을 새도우 발광층

으로부터 가능하면 유기 발광층 방향으로 이동시켜 중간층의 발광 효율을 향상한다. 결과적으로 발광 특성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 용이하게 구현할 수 있다.

- [0064] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0065] 도 4를 참조하면서 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(1100)를 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0066] 유기 발광 표시 장치(1100)는 기관(2)상에 복수의 부화소가 형성되고, 각 부화소는 제1 전극(30), 중간층(32R), 제2 전극(33) 및 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다. 도 4에는 적색 중간층(32R)을 포함하는 적색 부화소만 도시되어 있다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로서 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(1100)는 도 5과 같이 녹색 및 청색 부화소를 구비할 수 있다.
- [0067] 기관(2)상에 버퍼층(22)이 형성된다. 버퍼층(22)상에 소정 패턴의 활성층(23)이 형성된다. 활성층(23)은 실리콘 계열과 같은 무기 반도체, 유기 반도체 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있고 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함한다.
- [0068] 활성층(23)의 상부에는 게이트 절연막(24)이 형성되고, 게이트 절연막(24)상부의 소정 영역에는 게이트 전극(25)이 형성된다. 게이트 절연막(24)은 활성층(23)과 게이트 전극(25)을 절연하기 위한 것으로 유기물 또는 SiNx, SiO₂같은 무기물로 형성할 수 있다.
- [0069] 게이트 전극(25)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo를 함유할 수 있고, Al:Nd, Mo:W 합금 등과 같은 합금을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않고 인접한 층과의 밀착성, 평탄성, 전기 저항 및 가공성 등을 고려하여 다양한 재질로 형성할 수 있다.
- [0070] 게이트 전극(25)의 상부로는 층간 절연막(26)이 형성된다. 층간 절연막(26) 및 게이트 절연막(24)은 활성층(23)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출하도록 형성되고 이러한 활성층(23)의 노출된 소스 영역 및 드레인 영역과 접하도록 소스 전극(27) 및 드레인 전극(28)이 형성된다.
- [0071] 소스 전극(27) 및 드레인 전극(28)은 다양한 도전 물질을 이용하여 형성할 수 있고, 단층 구조 또는 복층 구조일 수 있다.
- [0072] 박막 트랜지스터(TFT)상부에 패시베이션층(29)이 형성된다. 구체적으로 소스 전극(27) 및 드레인 전극(28)상에 패시베이션층(29)이 형성된다.
- [0073] 패시베이션층(29)은 드레인 전극(28)의 전체를 덮지 않고 소정의 영역을 노출하도록 형성되고, 노출된 드레인 전극(28)과 연결되도록 제1 전극(30)이 형성된다.
- [0074] 제1 전극(30)상에 절연물로 화소 정의막(31)을 형성한다. 화소 정의막(31)은 제1 전극(30)의 소정의 영역을 노출하도록 형성된다.
- [0075] 중간층(32R)이 노출된 제1 전극(30)과 접하도록 형성된다. 중간층(32R)은 유기 발광층, 구체적으로 적색 가시광선을 발광하는 유기 발광층을 구비하는데, 구체적인 중간층(32R)의 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0076] 그리고, 중간층(32R)과 연결되도록 제2 전극(33)을 형성한다. 제2 전극(33) 상에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0077] 전술한 도 1의 유기 발광 표시 장치(1000), 도 1의 변형예가 도시된 도 3의 구조 및 도 4의 유기 발광 표시 장치(1100)는 다양한 유기층 증착 장치를 이용하여 형성할 수 있는데, 이러한 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 증착 방법에 대하여 설명하기로 한다. 설명의 편의를 위하여 도 1의 유기 발광 표시 장치(1000)만을 예로 들어서 설명하기로 한다.
- [0078] 도 5는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이고, 도 6은 도 5의 유기층 증착 장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이고, 도 7은 도 5의 증착부를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 8은 도 7의 개략적인 단면도이다.
- [0079] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기층 증착 장치(1)는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부(300) 및 이송부(400)를 포함한다.

- [0080] 로딩부(200)는 제1 래크(212), 도입실(214), 제1 반전실(218), 버퍼실(219)을 포함할 수 있다.
- [0081] 제1 래크(212)에는 증착이 이루어지기 전의 기관(2)이 다수 적재되어 있고, 도입실(214)에 구비된 도입로봇은 제1 래크(212)로부터 기관(2)을 잡아 제2 이송부(420)로부터 이송되어 온 이동부(430)에 기관(2)을 얹은 후, 기관(2)이 부착된 이동부(430)를 제1 반전실(218)로 옮긴다.
- [0082] 도입실(214)에 인접하게는 제1 반전실(218)이 구비되며, 제1 반전실(218)에 위치한 제1 반전 로봇이 이동부(430)를 반전시켜 이동부(430)를 증착부(100)의 제1 이송부(410)에 장착한다.
- [0083] 도 5에서 볼 때, 도입실(214)의 도입 로봇은 이동부(430)의 상면에 기관(2)을 얹게 되고, 이 상태에서 이동부(430)는 반전실(218)로 이송되며, 반전실(218)의 제1 반전 로봇이 반전실(218)을 반전시킴에 따라 증착부(100)에서는 기관(2)이 아래를 향하도록 위치하게 된다.
- [0084] 언로딩부(300)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(200)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(100)를 거친 기관(2) 및 이동부(430)를 제2 반전실(328)에서 제2 반전 로봇이 반전시켜 반출실(324)로 이송하고, 반출 로봇이 반출실(324)에서 기관(2) 및 이동부(430)을 꺼낸 다음, 기관(2)을 이동부(430)에서 분리하여 제2 래크(322)에 적재한다. 기관(2)과 분리된 이동부(430)은 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송된다.
- [0085] 그러나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 기관(2)이 이동부(430)에 최초 고정될 때부터 이동부(430)의 하면에 기관(2)을 고정시켜 그대로 증착부(100)로 이송시킬 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1 반전실(218)의 제1 반전 로봇과 제2 반전실(328)의 제2 반전 로봇은 필요없게 된다.
- [0086] 증착부(100)는 적어도 하나의 증착용 챔버(101)를 구비한다. 본 실시예에 따르면, 상기 증착부(100)는 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수개의 유기층 증착 어셈블리들(100-1)(100-2)..(100-11)이 배치된다.
- [0087] 구체적으로 챔버(101) 내에 제1 유기층 증착 어셈블리(100-1), 제2 유기층 증착 어셈블리(100-2) ~ 제11 유기층 증착 어셈블리(100-11)의 열한 개의 유기층 증착 어셈블리들이 설치되어 있으나, 그 숫자는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 상기 챔버(101)는 증착이 진행되는 동안 진공으로 유지된다.
- [0088] 여기서, 열한 개의 유기층 증착 어셈블리들 중 일부는 공통층을 증착하는데 사용될 수 있고, 나머지 일부는 패턴층을 증착하는데 사용될 수 있다. 이 경우, 공통층을 증착하는데 사용되는 유기층 증착 어셈블리들은 별도의 패터닝 슬릿 시트(도 7의 130 참조)를 구비하지 아니할 수도 있다. 열한 개의 유기층 증착 어셈블리들의 배열의 일 예로써, 제1 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 공통층인 정공 주입층(HIL)을 증착하고, 제2 유기층 증착 어셈블리(100-2)는 공통층인 삽입층(IL)을 증착하고, 제3 유기층 증착 어셈블리(100-3) 내지 제5 유기층 증착 어셈블리(100-5)는 공통층인 정공 수송층(HTL)을 증착하고, 제6 유기층 증착 어셈블리(100-6)는 청색 중간층(32B)의 패턴층인 유기 발광층을 증착하고, 제7 유기층 증착 어셈블리(100-7)는 녹색 중간층(32G)의 패턴층인 유기 발광층을 증착하고, 제8 유기층 증착 어셈블리(100-8)는 적색 중간층(32R)의 패턴층인 유기 발광층(EML(R))을 증착하고, 제9 유기층 증착 어셈블리(100-9)는 공통층인 전자 수송층(ETL)을 증착하고, 제10 유기층 증착 어셈블리(100-10)는 공통층인 전자 주입층(EIL)을 증착하도록 배치될 수 있다. 물론 이와 같은 유기층 증착 어셈블리들의 배열은 다양하게 변경 가능하다 할 것이다.
- [0089] 한편, 도 5에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기관(2)이 고정된 이동부(430)는 제1 이송부(410)에 의해 적어도 증착부(100)로, 바람직하게는 상기 로딩부(200), 증착부(100) 및 언로딩부(300)로 순차 이동되고, 상기 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 이동부(430)는 제2 이송부(420)에 의해 로딩부(200)로 환송된다.
- [0090] 상기 제1 이송부(410)는 상기 증착부(100)를 통과할 때에 상기 챔버(101)를 관통하도록 구비되고, 상기 제2 이송부(420)는 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 이송하도록 구비된다.
- [0091] 여기서, 본 실시예에 따른 유기층 증착 장치(1)는 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420)가 상하로 형성되어, 제1 이송부(410)를 통과하면서 증착을 마친 이동부(430)가 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 후, 그 하부에 형성된 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송되도록 형성됨으로써, 공간 활용의 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0092] 한편, 도 5의 증착부(100)는 각 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 일 측에 증착원 교체부(190)를 더 포함할 수 있다. 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 증착원 교체부(190)는 카세트 형식으로 형성되어, 각각의 유기층 증착 어셈블리(100-1)로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 따라서, 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 증착원(도 7의 110 참조)의 교체가 용이해질 수 있다.

- [0093] 한편, 도 5에는 로딩부(200), 증착부(100), 언로딩부(300) 및 이송부(400)로 구성된 유기층 증착 장치를 구성하기 위한 일련의 세트(set)가 나란히 두 세트가 구비된 것으로 도시되어 있다. 즉, 도 5의 위쪽과 아래쪽에 총 두 개의 유기층 증착 장치(1)가 구비된 것으로 이해할 수 있다. 이 경우, 두 개의 유기층 증착 장치(1) 사이에는 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)가 더 구비될 수 있다. 즉, 두 개의 유기층 증착 장치(1) 사이에 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 구비하여, 두 개의 유기층 증착 장치(1)가 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 공동으로 사용하도록 함으로써, 각각의 유기층 증착 장치(1)가 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 구비하는 것에 비하여 공간 활용의 효율성을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0094] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 실시예에 관한 유기층 증착 장치(1)의 증착부(100)는 하나 이상의 유기층 증착 어셈블리(100-1)와, 이송부(400)를 포함한다.
- [0095] 이하에서는 전체적인 증착부(100)의 구성에 대하여 설명하도록 한다.
- [0096] 챔버(101)는 속이 빈 상자 형상으로 형성되며, 그 내부에 하나 이상의 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)가 수용된다. 이를 다른 측면에서 설명하면, 지면에 고정되도록 풋(foot)(102)이 형성되고, 풋(foot)(102) 상에 하부 하우징(103)이 형성되고, 하부 하우징(103)의 상부에 상부 하우징(104)이 형성된다. 그리고, 챔버(101)는 하부 하우징(103) 및 상부 하우징(104)을 모두 내부에 수용하도록 형성된다. 이때 하부 하우징(103)과 챔버(101)의 연결부는 밀봉처리되어 챔버(101) 내부가 외부와 완전히 차단되도록 할 수 있다. 이와 같이 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)이 지면에 고정된 풋(foot)(102) 상에 형성됨으로써, 챔버(101)가 수축/팽창을 반복하더라도 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)은 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)이 증착부(100) 내에서 일종의 기준 프레임(reference frame)의 역할을 수행할 수 있는 것이다.
- [0097] 한편, 상부 하우징(104)의 내부에는 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)의 제1 이송부(410)가 형성되고, 하부 하우징(103)의 내부에는 이송부(400)의 제2 이송부(420)가 형성되는 것으로 기술할 수 있다. 그리고, 이송부(430)가 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420) 사이를 순환 이동하면서 연속적으로 증착이 수행되는 것이다.
- [0098] 이하에서는 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 상세 구성에 대하여 설명한다.
- [0099] 각각의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 패터닝 슬릿 시트(130), 차단 부재(140), 제1 스테이지(150), 제2 스테이지(160), 카메라(170), 센서(180) 등을 포함한다. 여기서, 도 7 및 도 8의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(101) 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0100] 상세히, 증착원(110)에서 방출된 증착 물질(115)이 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(2)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 챔버(미도시) 내부는 FMM 증착 방법과 동일한 고진공 상태를 유지해야 한다. 또한 패터닝 슬릿 시트(130)의 온도가 증착원(110) 온도보다 충분히 낮아야(약 100℃ 이하) 한다. 왜냐하면, 패터닝 슬릿 시트(130)의 온도가 충분히 낮아야만 온도에 의한 패턴링 슬릿 시트(130)의 열팽창 문제를 최소화할 수 있기 때문이다.
- [0101] 이러한 챔버(101) 내에는 피 증착체인 기관(2)이 배치된다. 상기 기관(2)은 평판 표시장치용 기관이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관이 적용될 수 있다.
- [0102] 여기서, 본 실시예에서는, 기관(2)이 유기층 증착 어셈블리(100-1)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착이 진행되는 것을 일 특징으로 한다.
- [0103] 상세히, 기존 FMM 증착 방법에서는 FMM 크기가 기관 크기와 동일하게 형성되어야 한다. 따라서, 기관 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 이로 인해 FMM 제작이 용이하지 않고, FMM을 인장하여 정밀한 패턴으로 얼라인(align) 하기도 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.
- [0104] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(100-1)는, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 마주보도록 배치된 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(2)이 도 7의 화살표 A 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다. 여기서, 도면에는 기관(2)이 챔버(미도시) 내에서 Y축 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 기관(2)은 고정되어 있고 유기층 증착

어셈블리(100-1) 자체가 Y축 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다 할 것이다.

- [0105] 따라서, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100-1)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(130)를 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 유기층 증착 어셈블리(100-1)의 경우, 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 패터닝 슬릿 시트(130)의 X축 방향 및 Y축 방향의 길이 중 적어도 한 방향의 길이는 기관(2)의 길이보다 훨씬 작게 형성될 수 있는 것이다. 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 패터닝 슬릿 시트(130)를 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 패터닝 슬릿 시트(130)는 그 제조가 용이하다. 즉, 패터닝 슬릿 시트(130)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패터닝 슬릿 시트(130)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.
- [0106] 이와 같이, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지기 위해서는, 유기층 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 일정 정도 이격되는 것이 바람직하다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 기술하기로 한다.
- [0107] 한편, 챔버 내에서 상기 기관(2)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다. 상기 증착원(110) 내에 수납되어 있는 증착 물질(115)이 기화됨에 따라 기관(2)에 증착이 이루어진다.
- [0108] 상세히, 증착원(110)은 그 내부에 증착 물질(115)이 채워지는 도가니(111)와, 도가니(111)를 가열시켜 도가니(111) 내부에 채워진 증착 물질(115)을 도가니(111)의 일 측, 상세하게는 증착원 노즐부(120) 측으로 증발시키기 위한 히터(112)를 포함한다.
- [0109] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기관(2)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다.
- [0110] 여기서, 본 발명에 따른 유기층 증착 어셈블리는 공통층과 패터닝층을 증착하는데 있어서 증착원 노즐이 서로 상이하게 형성될 수도 있다. 즉, 패터닝층을 형성하기 위한 증착원 노즐부에는 Y축 방향 즉 기관(2)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성될 수 있다. 이에 따라, X축 방향으로 증착원 노즐(121)이 하나만 존재하도록 증착원 노즐(121)을 형성함으로써, 음영(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있는 것이다. 반면, 도면에는 도시되지 않았지만, 공통층을 형성하기 위한 증착원 노즐부에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(121)들이 형성될 수 있다. 이에 의해 공통층의 두께 균일도를 향상시킬 수 도 있다.
- [0111] 증착원(110)과 기관(2) 사이에 패터닝 슬릿 시트(130)가 배치된다. 패터닝 슬릿 시트(130)는 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(미도시)에 부착될 수 있다.
- [0112] 패터닝 슬릿 시트(130)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(131)들이 형성된다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 이때, 상기 패터닝 슬릿 시트(130)는 종래의 파인 메탈 마스크(FMM) 특히 스트라이프 타입(stripe type)의 마스크의 제조 방법과 동일한 방법인 에칭을 통해 제작될 수 있다. 이때, 증착원 노즐(121)들의 총 개수보다 패터닝 슬릿(131)들의 총 개수가 더 많게 형성될 수도 있다.
- [0113] 다음으로, 상부 하우징(104) 내에서의 각 구성요소의 구체적인 배치는 다음과 같다.
- [0114] 먼저, 상부 하우징(104)의 바닥 부분에는 상술한 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 그리고, 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120)의 양측에는 안착부(104-1)가 돌출 형성되며, 안착부(104-1) 상에는 제1 스테이지(150), 제2 스테이지(160) 및 상술한 패터닝 슬릿 시트(130)가 차례로 형성된다.
- [0115] 여기서, 제1 스테이지(150)는 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 패터닝 슬릿 시트(130)를 X축 방향 및 Y축 방향으로 얼라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제1 스테이지(150)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 상부 하우징(104)에 대하여 제1 스테이지(150)가 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.
- [0116] 한편, 제2 스테이지(160)는 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 패터닝 슬릿 시트(130)를 Z축 방향으로 얼라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제2 스테이지(160)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 제1 스테이지(150)에 대하여 제2 스테이지(160)가 Z축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.
- [0117] 한편, 제2 스테이지(160) 상에는 패터닝 슬릿 시트(130)가 배치된다. 이와 같이, 패터닝 슬릿 시트(130)가 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160) 상에 배치되어 패터닝 슬릿 시트(130)가 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성됨으로써, 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 얼라인, 특히 리얼타임 얼라인(real-time align)을 수행할 수 있는 것이다.

- [0118] 나아가 상부 하우징(104), 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 동시에 수행할 수 있다. 즉, 상부 하우징(104), 제1 스테이지(150) 및 제2 스테이지(160)에 의해 증착 물질의 경로가 밀폐되어 증착 물질의 X축 방향 및 Y축 방향 이동을 동시에 가이드 할 수도 있다.
- [0119] 한편, 패터닝 슬릿 시트(130)와 증착원(110) 사이에는 차단 부재(140)가 더 구비될 수도 있다. 상세히, 기관(2)의 테두리 부분에는 애노드 전극 또는 캐소드 전극 패턴이 형성되어, 향후 제품 검사용 또는 제품 제작시 단자로 활용하기 위한 영역이 존재한다. 만약 이 영역에 유기물이 성막이 될 경우, 애노드 전극 또는 캐소드 전극이 제 역할을 하기 어렵게 되며, 따라서 이와 같은 기관(2)의 테두리 부분은 유기물 등이 성막되지 않아야 하는 비성막 영역이 되어야 한다. 그러나 상술한 바와 같이, 본 발명의 박막 증착 장치에서는 기관(2)이 박막 증착 장치에 대하여 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되므로, 기관(2)의 비성막 영역에 유기물 증착을 방지하는 것이 용이하지 않았다.
- [0120] 이와 같이 기관(2)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것을 방지하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 증착 장치에서는 기관(2)의 테두리 부분에 별도의 차단 부재(140)가 더 구비될 수 있다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 차단 부재(140)는 서로 이웃한 두 개의 플레이트로 구성될 수 있다.
- [0121] 기관(2)이 유기층 증착 어셈블리(100-1)를 통과하지 아니할 때에는, 차단 부재(140)가 증착원(110)을 가림으로써, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 묻지 않도록 한다. 이 상태에서 기관(2)이 유기층 증착 어셈블리(100-1)로 진입하기 시작하면, 증착원(110)을 가리고 있던 전방의 차단 부재(140)가 기관(2)의 이동과 함께 이동하면서 증착 물질의 이동 경로가 오픈되어, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(2)에 증착된다. 한편, 기관(2) 전체가 유기층 증착 어셈블리(100-1)를 통과하면, 후방의 차단 부재(140)가 기관(2)의 이동과 함께 이동하면서 증착 물질의 이동 경로를 다시 폐쇄하여 증착원(110)을 가림으로써, 증착원(110)에서 발산된 증착 물질(115)이 패터닝 슬릿 시트(130)에 묻지 않도록 한다.
- [0122] 이와 같은 차단 부재(140)에 의해서 기관(2)의 비성막 영역이 가려짐으로써, 별도의 구조물 없이도 간편하게 기관(2)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0123] 이하에서는 피증착체인 기관(2)을 이송하는 이송부(400)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0124] 이송부(400)는 제1 이송부(410)와, 제2 이송부(420)와, 이동부(430)를 포함한다.
- [0125] 제1 이송부(410)는 유기층 증착 어셈블리(100-1)에 의해 기관(2) 상에 유기층이 증착될 수 있도록 이동부(430) 및 기관(2)을 인라인(in-line)으로 이송하는 역할을 수행한다. 이동부(430)는 캐리어(431) 및 이와 결합된 정전척(432)을 포함하고, 기관(2)은 이동부(430)에 부착된 채 이동한다. 또한, 제1 이송부(410)는 코일(411), 가이드부(412), 상면 자기부상 베어링(413), 측면 자기부상 베어링(414), 갭 센서(415)(416)를 포함한다.
- [0126] 제2 이송부(420)는 증착부(100)를 통과하면서 1회의 증착이 완료된 후 언로딩부(300)에서 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 회송하는 역할을 수행한다. 이와 같은 제2 이송부(420)는 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 차징 트랙(charging track)(423)을 포함한다.
- [0127] 이동부(430)는 제1 이송부(410) 및 제2 이송부(420)를 따라 이송되는 캐리어(431)와, 캐리어(431)의 일 면상에 결합되며 기관(2)이 부착되는 정전척(432)을 포함한다.
- [0128] 이송부(400)의 각 구성요소에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
- [0129] 먼저, 이동부(430)의 캐리어(431)에 대해 상세히 설명한다.
- [0130] 캐리어(431)는 본체부(431a), 마그네틱 레일(431b), CPS 모듈(Contactless power supply Module)(431c), 전원부(431d) 및 가이드 홈(431e)을 포함한다. 한편 캐리어(431)는 캠 팔로워(431f)를 더 포함할 수도 있다.
- [0131] 본체부(431a)는 캐리어(431)의 기저부를 이루며, 철과 같은 자성체로 형성될 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)의 본체부(431a)와 자기부상 베어링(미도시)과의 척력에 의하여 캐리어(431)가 가이드부(412)에 대해 일정 정도 이격된 상태를 유지할 수 있다.
- [0132] 본체부(431a)의 진행방향의 중심선을 따라 마그네틱 레일(431b)이 형성될 수 있다. 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 코일(411)이 결합하여 리니어 모터를 구성할 수 있으며, 이와 같은 리니어 모터에 의하여 캐리어

(431)가 A방향으로 이송될 수 있는 것이다.

- [0133] 본체부(431a)에서 마그네틱 레일(431b)의 일 측에는 CPS 모듈(431c) 및 전원부(431d)가 각각 형성될 수 있다. 전원부(431d)는 정전 척(432)이 기관(2)을 척킹(chucking)하고 이를 유지할 수 있도록 전원을 제공하기 위한 일종의 충전용 배터리이며, CPS 모듈(431c)은 전원부(431d)를 충전하기 위한 무선 충전 모듈이다. 상세히, 후술할 제2 이송부(420)에 형성된 차징 트랙(charging track)(423)은 인버터(inverter)(미도시)와 연결되어, 캐리어(431)가 제2 이송부(420) 내에서 이송될 때, 차징 431b(charging track)(423)과 CPS 모듈(431c) 사이에 자기장이 형성되어 CPS 모듈(431c)에 전력을 공급한다. 그리고, CPS 모듈(431c)에 공급된 전력은 전원부(431d)를 충전하게 되는 것이다.
- [0134] 한편, 정전척(Electro Static Chuck, 432)은 세라믹으로 구비된 본체의 내부에 전원이 인가되는 전극이 매립된 것으로, 이 전극에 고전압이 인가됨으로써 본체의 표면에 기관(2)을 부착시키는 것이다.
- [0135] 다음으로, 제1 이송부(410) 및 이동부(430)에 대해 상세히 설명한다.
- [0136] 제1 이송부(410)는 기관(2)을 고정하고 있는 정전 척(432) 및 이를 이송하는 캐리어(431)를 이동시키는 역할을 수행한다. 여기서, 제1 이송부(410)는 코일(411), 가이드부(412), 상면 자기부상 베어링(미도시), 측면 자기부상 베어링(미도시), 갭 센서(미도시)를 포함한다.
- [0137] 코일(411)과 가이드부(412)는 각각 상부 하우징(104)의 내부면에 형성되며, 이중 코일(411)은 상부 하우징(104)의 상측 내부면에 형성되고, 가이드부(412)는 상부 하우징(104)의 양측 내부면에 형성된다.
- [0138] 가이드부(412)는 캐리어(431)가 일 방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이때, 가이드부(412)는 증착부(100)를 관통하도록 형성된다.
- [0139] 상세히, 가이드부(412)는 캐리어(431)의 양측을 수용하여 캐리어(431)가 도 7의 A방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드 하는 역할을 수행한다.
- [0140] 측면 자기부상 베어링(미도시)은 캐리어(431)의 양 측면에 대응되도록 가이드부(412)의 측면에 형성되고 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시켜, 캐리어(431)가 이동할 때 가이드부(412)와 접촉되지 않고 비접촉 방식으로 가이드부(412)를 따라 이동하도록 하는 역할을 한다.
- [0141] 한편, 상부 자기부상 베어링(미도시)은 캐리어(431)의 상부에 대응하도록 가이드부(412)의 측면에 배치되고 캐리어(431)가 가이드부(412)와 접촉하지 않고 일정한 간격을 유지하면서 가이드부(412)를 따라 이동하도록 하는 역할을 한다.
- [0142] 가이드부(412)는 캐리어(431)과 가이드부(412) 사이의 간격을 측정할 수 있도록 갭 센서(미도시)를 더 구비할 수 있다.
- [0143] 다음으로, 이동부(430)의 구동에 대해 상세히 설명한다.
- [0144] 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 코일(411)이 결합하여 구동부를 구성할 수 있다. 여기서, 구동부는 리니어 모터(Linear Motor)일 수 있다. 리니어 모터는 종래의 미끄럼 안내 시스템에 비하여 마찰 계수가 작고 위치 오차가 거의 발생하지 않아 위치 결정도가 매우 높은 장치이다. 상술한 바와 같이, 리니어 모터는 코일(411)과 마그네틱 레일(431b)로 이루어질 수 있으며, 마그네틱 레일(431b)이 캐리어(431) 상에 일렬로 배치되고, 코일(411)은 마그네틱 레일(431b)과 마주보도록 챔버(101) 내의 일 측에 다수 개가 일정 간격으로 배치될 수 있다. 이와 같이 이동 물체인 캐리어(431)에 코일(411)이 아닌 마그네틱 레일(431b)이 배치되므로 캐리어(431)에 전원을 인가하지 않아도 캐리어(431)의 구동이 가능해질 수 있다.
- [0145] 여기서, 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성될 수 있다. 상세히, 일반적으로 리니어 모터(Linear Motor)는 종래의 미끄럼 안내 시스템에 비해 위치 결정도가 매우 높다는 장점이 있음에도, 코일(Coil)의 아웃가싱(Outgassing) 문제로 인해 진공 환경에서 사용하기가 용이하지 않았다. 그러나 본 발명의 유기층 증착 장치에 적용된 이송 시스템의 경우, 마그네틱 레일(431b)과 코일(411) 사이를 약 5mm정도 띄워서 구동할 수 있기 때문에, 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성하여 대기 상태에 설치되고, 마그네틱 레일(431b)은 캐리어(431)에 부착되어 진공인 챔버(101) 내에서 캐리어(431)가 주행할 수 있게 되는 것이다.
- [0146] 다음으로, 제2 이송부(420) 및 이동부(430)에 대해 상세히 설명한다.
- [0147] 제2 이송부(420)는 언로딩부(300)에서 기관이 분리되고 난 이후의 정전 척(432) 및 이를 이송하는 캐리어(431)

를 다시 로딩부(200)로 이동시키는 역할을 수행한다. 여기서, 제2 이송부(420)는 코일(421), 롤러 가이드(422), 차징 트랙(charging track)(423)을 포함한다.

- [0148] 상세히, 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 차징 트랙(423)은 각각 하부 하우징(103)의 내부면에 형성되며, 이중 코일(421)과 차징 트랙(423)은 하부 하우징(103)의 상측 내부면에 형성되고, 롤러 가이드(422)는 하부 하우징(103)의 양측 내부면에 형성된다. 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 코일(421)은 제1 이송부(410)의 코일(411)과 마찬가지로 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성될 수 있다.
- [0149] 한편, 제1 이송부(410)와 마찬가지로 제2 이송부(420) 역시 코일(421)을 구비하며, 캐리어(431)의 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 코일(421)이 결합하여 구동부를 구성할 수 있으며, 여기서 구동부는 리니어 모터(Linear Motor)일 수 있다. 이와 같은 리니어 모터(Linear Motor)에 의해서 캐리어(431)가 도 7의 A방향의 반대 방향을 따라 이동할 수 있다.
- [0150] 한편, 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)가 일 방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이때, 롤러 가이드(422)는 증착부(100)를 관통하도록 형성된다. 상세히, 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)의 양측에 형성된 캠 팔로워(431f)를 지지하여, 캐리어(431)가 도 7의 A방향의 반대 방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드 하는 역할을 수행한다. 즉, 캐리어(431)의 양측에 형성된 캠 팔로워(431f)가 롤러 가이드(422)를 따라 회전하면서 캐리어(431)가 이동하는 것이다. 여기서, 캠 팔로워(431f)는 베어링의 일종으로 특정한 동작을 정확히 반복하는데 사용된다. 이와 같은 캠 팔로워(431f)는 캐리어(431)의 측면에 복수 개가 형성되며, 캐리어(431)가 제2 이송부(420) 내에서 이송되는데 있어서 바퀴 역할을 수행한다.
- [0151] 결과적으로, 제2 이송부(420)는 기관에 유기물을 증착하는 단계가 아닌, 비어있는 캐리어(431)를 회송하는 단계이기 때문에, 제1 이송부(410)에 비해 위치 정밀도가 크게 요구되지 아니한다. 따라서, 높은 위치 정밀도가 요구되는 제1 이송부(410)에는 자기 부상을 적용하여 위치 정밀도를 확보하고, 상대적으로 낮은 위치 정밀도가 요구되는 제2 이송부(420)에는 종래의 롤러 방식을 적용하여 제조 단가를 낮추고 유기층 증착 장치의 구성을 간결하게 하는 것이다. 물론, 도면에는 도시되지 않았지만, 제2 이송부(420)에도 제1 이송부(410)와 마찬가지로 자기 부상을 적용하는 것도 가능하다 할 것이다.
- [0152] 한편, 본 실시예에 따른 유기층 증착 장치(1)의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 얼라인(align)을 위한 카메라(170) 및 센서(180)를 더 구비할 수 있다.
- [0153] 상세히, 카메라(170)는 패터닝 슬릿 시트(130) 또는 의 패터닝 슬릿 시트(130)이 결합되는 프레임(미도시)에 형성된 제1마크(미도시)와 기관(2)에 형성된 제2 마크(미도시)를 실시간으로 얼라인할 수 있다. 여기서, 카메라(170)는 증착이 진행중인 진공 챔버(101) 내에서 원활한 시야 확보를 할 수 있도록 구비된다. 이를 위해, 카메라(170)는 카메라 수용부(171) 내에 형성되어 대기 상태에 설치될 수 있다. 즉, 챔버(101)에서 카메라(170)에 대응하는 위치에는 홀(hall)이 형성되어 외부에 대해 개방되고, 이 홀(hall)로부터 카메라 수용부(171)가 연장 형성된다. 따라서 카메라(170)는 카메라 수용부(171) 내에 수용되어 대기 상태에 형성되며, 챔버(101) 내부는 여전히 진공 상태를 유지할 수 있게 된다. 이와 같은 구성에 의해, 챔버(101)가 수축/팽창을 반복하더라도 카메라 수용부(171) 및 그 내부에 수용된 카메라(170)는 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 증착이 진행중인 진공 챔버(101) 내에서 원활한 시야 확보를 할 수 있는 것이다.
- [0154] 한편, 본 발명에서는 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130)가 일정 정도 이격되어 있는바, 하나의 카메라(170)를 이용하여, 서로 다른 위치에 있는 기관(2)까지의 거리와 패터닝 슬릿 시트(130)까지의 거리를 함께 측정하여야 한다. 이를 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기층 증착 장치(1)의 유기층 증착 어셈블리(100-1)는 센서(180)를 구비할 수 있다. 여기서, 센서(180)는 공초점 센서(Confocal sensor)일 수 있다. 공초점 센서는 고속으로 회전하는 스캐닝 미러(scanning mirror)를 이용하여 레이저 빔으로 측정 대상을 스캐닝하고 레이저 빔에 의해 발광된 형광 또는 반사광선을 이용하여 측정대상까지의 거리를 측정할 수 있다. 공초점 센서는 서로 다른 매질 사이의 경계면을 감지하여 거리를 측정할 수 있다.
- [0155] 즉, 공초점 센서와 같은 센서(180)는 챔버(101) 내에 배치되며, 기관(2) 상에 위치한다. 공초점 센서는 기관(2) 상면과 공간의 경계면을 감지하여 기관(2) 상면까지의 거리를 얻을 수 있으며, 기관(2) 하면과 공간 사이의 경계면을 감지하여 기관(2) 하면까지의 거리를 측정할 수 있다. 또한, 센서(180)는 공간과 패터닝 슬릿 시트(130) 상면의 경계면을 감지하여 패터닝 슬릿 시트(130) 상면까지의 거리를 측정할 수 있다. 결과적으로 기관(2) 하면까지의 거리와 패터닝 슬릿 시트(130) 상면까지의 거리를 측정함으로써 센서(180)는 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 사이의 거리를 얻을 수 있는 것이다.

- [0156] 이와 같이 카메라(170) 및 센서(180)를 구비하여, 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 간격을 측정하는 것이 가능해지고 따라서 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130)를 얼라인 하는 것이 가능해짐으로써, 패턴의 위치 정밀도가 더욱 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0157] 도 9는 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 어셈블리를 나타내는 개략적인 사시도이고, 도 10은 도 9의 개략적인 측단면도이고, 도 11은 도 9의 개략적인 평단면도이다.
- [0158] 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0159] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 본 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(700)는 증착원(710), 증착원 노즐부(720), 차단판 어셈블리(730) 및 패터닝 슬릿 시트(750)를 포함한다.
- [0160] 본 실시예의 유기층 증착 어셈블리(700)는 전술한 유기층 증착 장치(1)에 적용하여 사용할 수 있고 그렇지 않을 수도 있다.
- [0161] 증착원(710)과 기관(2) 사이에 패터닝 슬릿 시트(750)가 배치된다. 패터닝 슬릿 시트(750)는 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(755)에 결합하며, 패터닝 슬릿 시트(750)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(751)들이 형성된다. 인접한 패터닝 슬릿(751)들 사이에는 중간 영역(752)이 형성된다.
- [0162] 패터닝 슬릿 시트(750)는 전술한 패터닝 슬릿 시트(130)와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0163] 증착원(710) 내에서 기화된 증착 물질(715)은 증착원 노즐부(720) 및 패터닝 슬릿 시트(750)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 된다.
- [0164] 증착원(710)은 그 내부에 증착 물질(715)이 채워지는 도가니(711)와, 도가니(711)를 가열시켜 도가니(711) 내부에 채워진 증착 물질(715)을 증착원 노즐부(720) 측으로 증발시키기 위한 히터(712)를 포함한다. 한편, 증착원(710)의 일 측에는 증착원 노즐부(720)가 배치되고, 증착원 노즐부(720)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(721)들이 형성된다.
- [0165] 한편, 증착원 노즐부(720)의 일 측에는 차단판 어셈블리(730)가 구비된다. 상기 차단판 어셈블리(730)는 복수 개의 차단판(731)들과, 차단판(731)들 외측에 구비되는 차단판 프레임(732)을 포함한다. 상기 복수 개의 차단판(731)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 배치될 수 있다. 여기서, 상기 복수 개의 차단판(731)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 차단판(731)들은 도면에서 보았을 때 YZ평면을 따라 연장되어 있고, 바람직하게는 직사각형으로 구비될 수 있다. 이와 같이 배치된 복수 개의 차단판(731)들은 증착원 노즐부(720)와 패터닝 슬릿 시트(750) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 어셈블리(700)는 상기 차단판(731)들에 의하여, 도 10에서 볼 수 있듯이, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(721) 별로 증착 공간(S)이 분리된다. 이와 같이, 차단판(731)이 증착원 노즐부(720)와 패터닝 슬릿 시트(750) 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간(S)으로 구획함으로써, 하나의 증착원 노즐(721)로부터 배출되는 증착 물질은 다른 증착원 노즐(721)로부터 배출된 증착 물질들과 혼합되지 않고, 패터닝 슬릿(751)을 통과하여 기관(2)에 증착되는 것이다. 즉, 상기 차단판(731)들은 각 증착원 노즐(721)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않고 Z축 방향으로 직진하도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.
- [0166] 이와 같이, 차단판(731)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기관에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 줄일 수 있으며, 따라서 유기층 증착 어셈블리(700)와 기관(2)을 일정 정도 이격시키는 것이 가능해진다.
- [0167] 또한 기관(2)은 이동부(430)의 정전척에 의하여 고정된 채로 이동하면서 유기층 증착 어셈블리(700)에 대하여 이동하면서 증착 공정이 진행될 수 있다.
- [0168] 한편, 도시하지 않았으나 본 발명은 본 실시예의 유기층 증착 어셈블리(700)가 복수 개 구비되어 기관(2)이 각 유기층 증착 어셈블리(700)를 순차적으로 통과하면서 증착 공정이 진행되는 유기층 증착 장치를 포함하는 물론이다.
- [0169] 도 12는 도 5의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 유기층 증착 어셈블리의 다른 예를 나타내는 개략적인 사시도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0170] 도 12를 참조하면 유기층 증착 어셈블리(800)는 증착원(810), 증착원 노즐부(820), 제1 차단판 어셈블리(830), 제2 차단판 어셈블리(840), 패터닝 슬릿 시트(850)를 포함한다.

- [0171] 증착원(810)과 기관(2) 사이에 패터닝 슬릿 시트(850)가 배치된다. 패터닝 슬릿 시트(850)는 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(855)에 결합되며, 패터닝 슬릿 시트(850)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(851)들이 형성된다. 인접한 패터닝 슬릿(851)들 사이에는 중간 영역(852)이 형성된다.
- [0172] 패터닝 슬릿 시트(850)는 전술한 바와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0173] 또한, 증착원(810) 및 제1 차단판 어셈블리(830)의 상세한 구성은 전술한 도 7에 따른 실시예와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다. 본 실시예에서는 제1 차단판 어셈블리(830)의 일 측에 제2 차단판 어셈블리(840)가 구비된다는 점에서 전술한 실시예와 구별된다.
- [0174] 상세히, 상기 제2 차단판 어셈블리(840)는 복수 개의 제2 차단판(841)들과, 제2 차단판(841)들 외측에 구비되는 제2 차단판 프레임(842)을 포함한다. 상기 복수 개의 제2 차단판(841)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 복수 개의 제2 차단판(841)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제2 차단판(841)은 도면에서 보았을 때 YZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 X축 방향에 수직이 되도록 형성된다.
- [0175] 이와 같이 배치된 복수 개의 제1 차단판(831) 및 제2 차단판(841)들은 증착원 노즐부(820)과 패터닝 슬릿 시트(850) 사이의 공간을 구획하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 제1 차단판(831) 및 제2 차단판(841)에 의하여, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(821) 별로 증착 공간이 분리되는 것을 일 특징으로 한다.
- [0176] 여기서, 각각의 제2 차단판(841)들은 각각의 제1 차단판(831)들과 일대일 대응하도록 배치될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 제2 차단판(841)들은 각각의 제1 차단판(831)들과 얼라인(align) 되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 서로 대응하는 제1 차단판(831)과 제2 차단판(841)은 서로 동일한 평면상에 위치하게 되는 것이다. 도면에는, 제1 차단판(831)의 길이와 제2 차단판(841)의 X축 방향의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 패터닝 슬릿(851)과의 정밀한 얼라인(align)이 요구되는 제2 차단판(841)은 상대적으로 얇게 형성되는 반면, 정밀한 얼라인이 요구되지 않는 제1 차단판(831)은 상대적으로 두껍게 형성되어, 그 제조가 용이하도록 하는 것도 가능하다 할 것이다.
- [0177] 또한 기관(2)은 이동부(430)의 정전척에 의하여 고정된 채로 이동하면서 유기층 증착 어셈블리(800)에 대하여 이동하면서 증착 공정이 진행될 수 있다.
- [0178] 한편, 도시하지 않았으나 본 발명은 본 실시예의 유기층 증착 어셈블리(800)가 복수 개 구비되어 기관(2)이 각 유기층 증착 어셈블리(800)를 순차적으로 통과하면서 증착 공정이 진행되는 유기층 증착 장치를 포함하는 물론이다.
- [0179] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기층 증착 어셈블리를 나타내는 개략적인 사시도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0180] 도 13을 참조하면, 유기층 증착 어셈블리(900)는 증착원(910), 증착원 노즐부(920) 및 패터닝 슬릿 시트(950)를 포함한다.
- [0181] 증착원(910)과 기관(2) 사이에 패터닝 슬릿 시트(950)가 배치된다. 패터닝 슬릿 시트(950)는 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(955)에 결합하며, 패터닝 슬릿 시트(950)에는 X축 방향을 따라서 복수 개의 패터닝 슬릿(951)들이 형성된다. 인접한 패터닝 슬릿(951)들 사이에는 중간 영역(952)이 형성된다.
- [0182] 패터닝 슬릿 시트(950)는 전술한 바와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0183] 증착원(910)은 그 내부에 증착 물질(915)이 채워지는 도가니(911)와, 도가니(911)를 가열시켜 도가니(911) 내부에 채워진 증착 물질(915)을 증착원 노즐부(920) 측으로 증발시키기 위한 히터(912)를 포함한다. 한편, 증착원(910)의 일 측에는 증착원 노즐부(920)가 배치되고, 증착원 노즐부(920)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성된다.
- [0184] 그리고, 증착원(910) 및 증착원 노즐부(920)와 패터닝 슬릿 시트(950)는 연결 부재(935)에 의해서 결합된다.
- [0185] 증착원 노즐부(920)에는, Y축 방향 즉 기관(2)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 증착원 노즐(921)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(910) 내에서 기화된 증착 물질(915)은 이와 같은 증착원 노즐부(920)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 결과적으로 하나의 유기층 증착 어셈블리(900) 내에는 기관(2)의 스캔 방향을 따라서 복수 개의 증착원 노즐(921)들이 형성된다. X축 방향으로의 증착원 노즐(921)이 하나만 존재하도록 증착원 노즐(921)을 형성함으로써, 음영(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있는 것이다. 또한, 다수 개의 증착원 노즐(921)들이 스캔 방향

으로 존재하므로, 개별 증착원 노즐 간 플럭스(flux) 차이가 발생하여도 그 차이가 상쇄되어 증착 균일도가 일정하게 유지되는 효과를 얻을 수 있다.

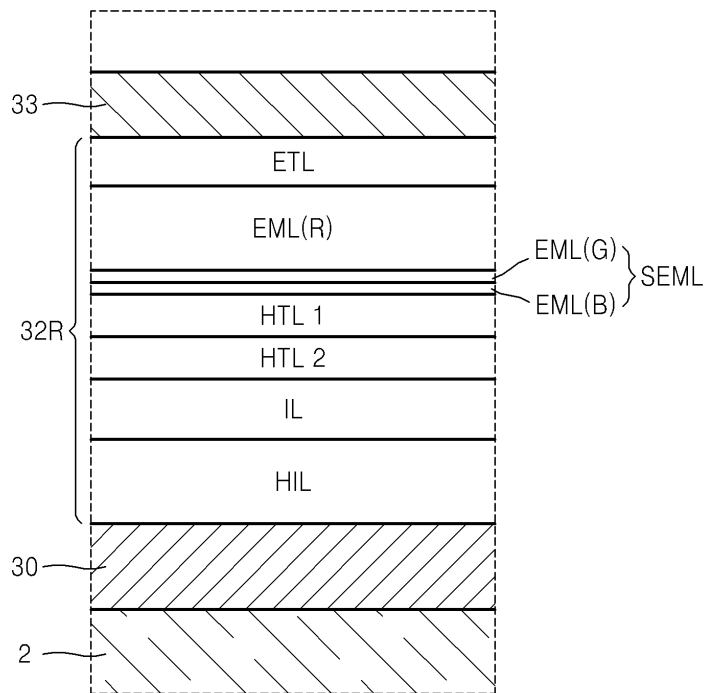
- [0186] 또한 기판(2)은 이동부(430)의 정전척(600)에 의하여 고정된 채로 이동하면서 유기층 증착 어셈블리(900)에 대하여 이동하면서 증착 공정이 진행될 수 있다.
- [0187] 한편, 도시하지 않았으나 본 발명은 본 실시예의 유기층 증착 어셈블리(900)가 복수 개 구비되어 기판(2)이 각 유기층 증착 어셈블리(900)를 순차적으로 통과하면서 증착 공정이 진행되는 유기층 증착 장치를 포함함은 물론이다.
- [0188] 도 14는 도 5의 유기층 증착 장치의 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이고, 도 15는 도 14의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기판상에 형성된 유기층을 나타내는 도면이다.
- [0189] 도 14 및 도 15에는 패터닝 슬릿(131)들이 등간격으로 배치된 패터닝 슬릿 시트(130)가 도시되어 있다. 즉, 도 15에서 $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ 의 관계가 성립한다.
- [0190] 패터닝 슬릿 시트(130)는 프레임(135)에 결합된다.
- [0191] 이 경우, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 지나는 증착 물질의 입사 각도는 기판(2)에 거의 수직이 된다. 따라서, 패터닝 슬릿(131a)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성되는 유기층(P_1)은 그 음영(shadow)의 크기는 최소가 되며, 우측 음영(SR_1)과 좌측 음영(SL_1)이 대칭을 이루도록 형성된다. 여기서 증착 공간(S)은 패터닝 슬릿(131)들을 이용하여 실질적으로 기판(2)상에 증착 패턴이 형성되는 공간이다.
- [0192] 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 패터닝 슬릿을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도(θ)는 점점 커지게 되어서, 가장 끝 부분의 패터닝 슬릿(131e)을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도(θ)는 약 55° 가 된다. 따라서, 증착 물질이 패터닝 슬릿(131e)에 대해 기울어져서 입사하게 되고, 패터닝 슬릿(131e)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성된 유기층(P_5)은 그 음영(shadow)의 크기가 최대가 되며, 특히 좌측 음영(SL_5)이 우측 음영(SR_5)보다 더 길게 형성된다.
- [0193] 즉, 증착 물질의 임계 입사 각도(θ)가 커짐에 따라 음영(shadow)의 크기도 커지게 되며, 특히 증착 공간(S)의 중심선(C)로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 커지게 된다. 그리고, 증착 물질의 임계 입사 각도(θ)는 증착 공간(S)의 중심부로부터 패터닝 슬릿까지의 거리가 멀수록 커지게 된다. 따라서, 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 패터닝 슬릿까지의 거리가 먼 유기층일수록 음영(shadow)의 크기가 커지게 되며, 특히 유기층의 양단부의 음영(shadow) 중 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 더 커지게 되는 것이다.
- [0194] 즉, 도 15에서 보았을 때, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기층들은 좌측 빗변이 우측 빗변보다 더 길도록 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기층들은 우측 빗변이 좌측 빗변보다 더 길도록 형성된다.
- [0195] 또한, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기층들은, 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 유기층일수록 좌측 빗변의 길이가 더 길게 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기층들은, 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 유기층일수록 우측 빗변의 길이가 더 길게 형성된다. 결과적으로 증착 공간(S) 내에 형성된 유기층들은 증착 공간(S)의 중심선을 기준으로 대칭을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0196] 다시 말하면, 입사각은 $\theta_b < \theta_c < \theta_d < \theta_e$ 의 관계가 성립하므로, 각각의 패터닝 슬릿들을 통과한 유기층들의 음영(shadow) 크기 사이에는, $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$ 의 관계가 성립하게 된다.
- [0197] 전술한 새도우 발광층(SEML)은 상기와 같은 증착 공정의 음영(shadow)으로 인하여 주로 발생한다. 즉, 예를들면 적색 중간층(32R)의 적색 가시광을 발광하는 유기 발광층(EML(R)) 형성전에 적색 중간층(32R)과 인접한 청색 중간층(32B) 또는 녹색 중간층(32G)의 각각의 유기 발광층들의 음영이 적색 중간층(32R)에도 잔존하여 새도우 발광층(SEML)이 형성되고, 새도우 발광층(SEML) 상에 유기 발광층(EML(R))이 형성된다.
- [0198] 이러한 새도우 발광층(SEML)은 유기 발광층(EML(R))의 발광 특성을 저하한다. 즉, 유기 발광층(EML(R))의 발광 영역의 상당한 부분이 유기 발광층(EML(R))과 정공 수송층(HTL)과 유기 발광층(EML(R))사이의 계면에서 발생하는데, 본 실시예에서는 정공 수송층(HTL)과 새도우 발광층(SEML)이 접하므로 새도우 발광층(SEML)에서 비정상적인 발광이 일어난다.

- [0199] 그러나 본 실시예의 유기 발광층(EML(R))은 정공 수송 물질을 함유하도록 형성하여, 구체적인 예로서 호스트 물질이 정공 수송 물질이 함유하도록 하여, 발광 영역을 가능하면 새도우 발광층(SEML)으로부터 유기 발광층(EML(R))쪽으로 이동시킨다. 이를 통하여 적색 부화소의 중간층(32R)에서 구현되는 적색 가시 광선의 특성을 향상한다. 적색 부화소의 중간층(32R)에서 구현되는 광의 효율을 향상하고, 구동 전압을 감소한다.
- [0200] 도 16 내지 도 18은 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 도시한 도면들이다. 설명의 편의를 위하여 도 3, 도 4의 유기 발광 표시 장치는 생략하나 후술할 방법을 그대로 또는 변형 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0201] 도 16을 참조하면 기판(2)상에 제1 전극(30) 및 화소 정의막(31)을 형성한다.
- [0202] 그리고 나서 도 17을 참조하면 각 부화소별로 중간층(32R, 32G, 32B)을 형성한다.
- [0203] 이러한 중간층(32R, 32G, 32B)은 전술한 유기층 증착 장치(1) 또는 유기층 증착 어셈블리(700, 800, 900)를 이용하여 이동 및 연속적으로 형성이 가능하다. 그리고, 상기와 같이 새도우 발광층(SEML)이 형성되어 발광 특성을 저하할 수 있으나 본 실시예에서는 유기 발광층이 정공 수송 물질을 함유하도록 하여 발광 특성을 향상한다.
- [0204] 그리고 나서 도 18을 참조하면 중간층(32R, 32G, 32B)상에 제2 전극(33)을 형성하여 유기 발광 표시 장치(100)를 최종적으로 완성한다.
- [0205] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

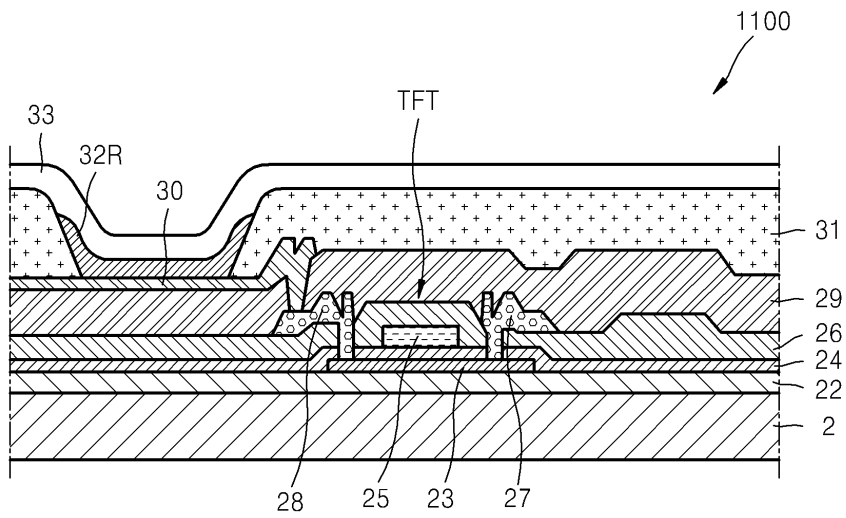
부호의 설명

- [0206] 1: 유기층 증착 장치
- 2: 기판
- 30: 제1 전극
- 32R, 32G, 32B: 중간층
- SEML: 새도우 발광층
- 33: 제2 전극
- 100: 증착부
- 200: 로딩부
- 300: 언로딩부
- 400: 이송부
- 410: 제1 이송부
- 412: 가이드부
- 430: 이동부
- 431: 캐리어
- 1000, 1100: 유기 발광 표시 장치

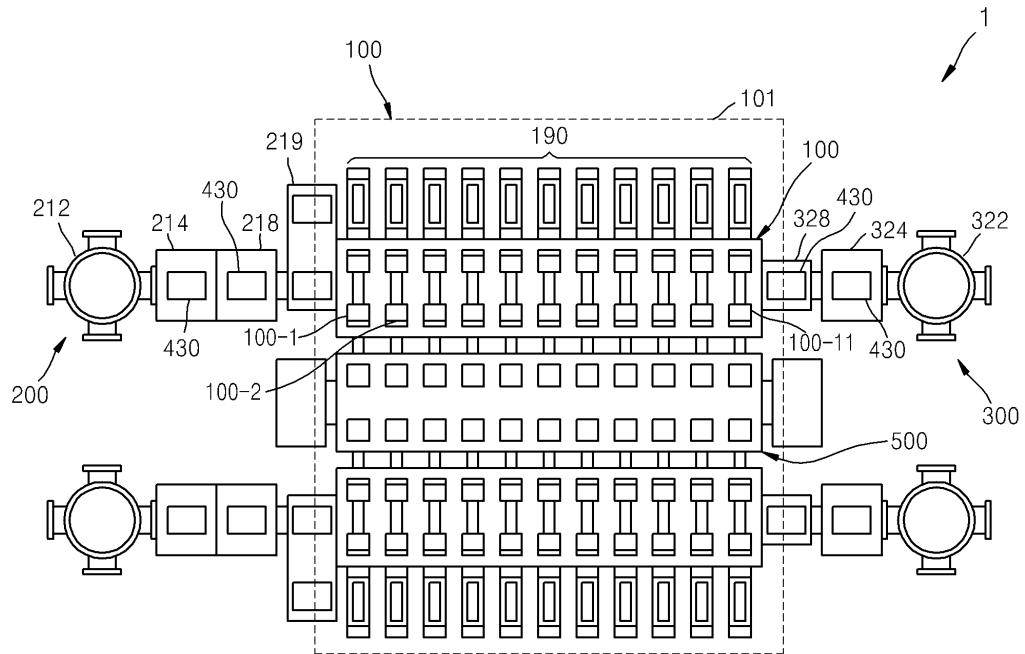
도면3



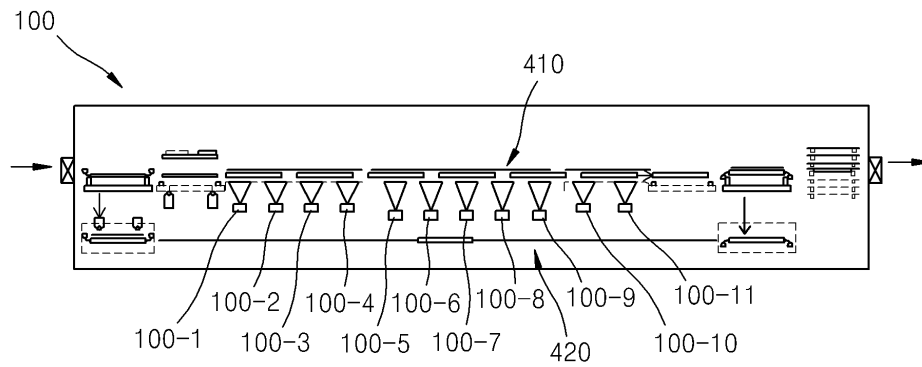
도면4



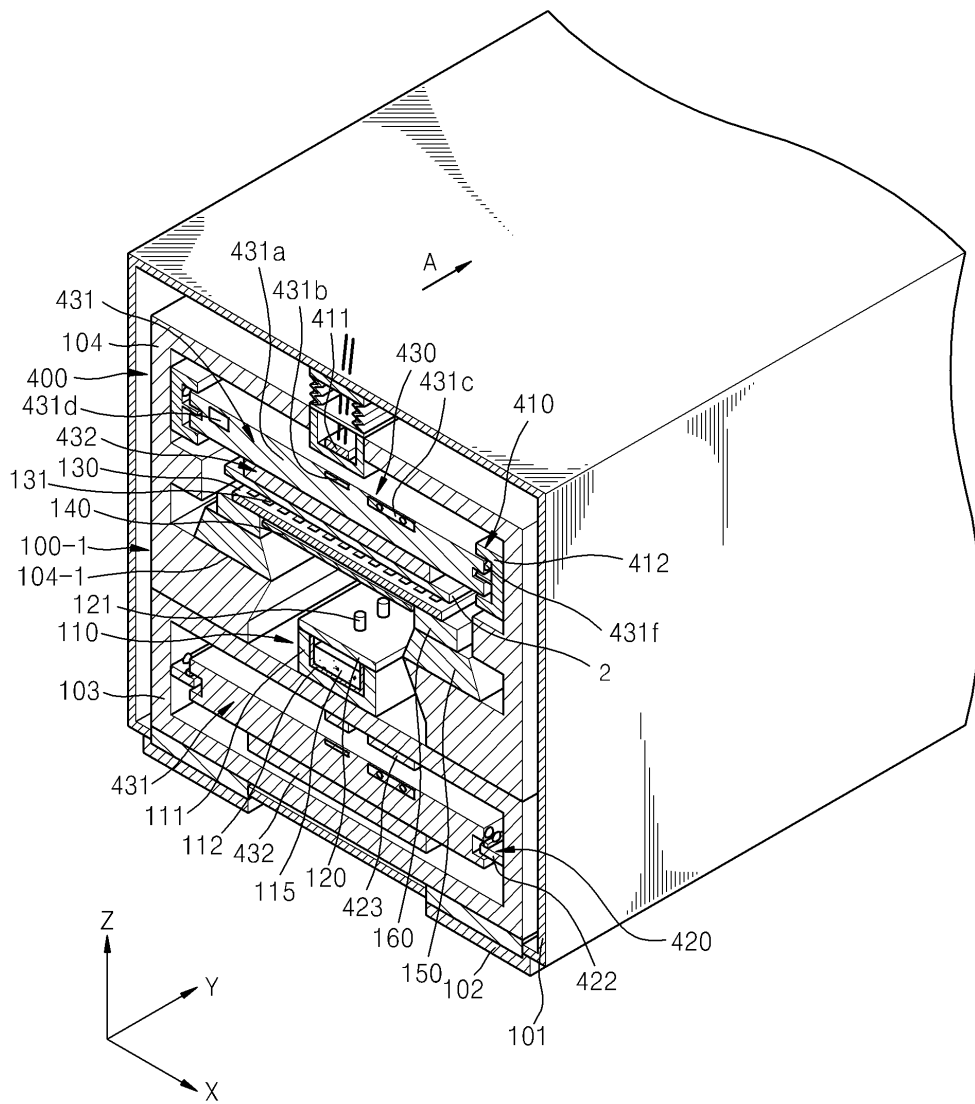
도면5



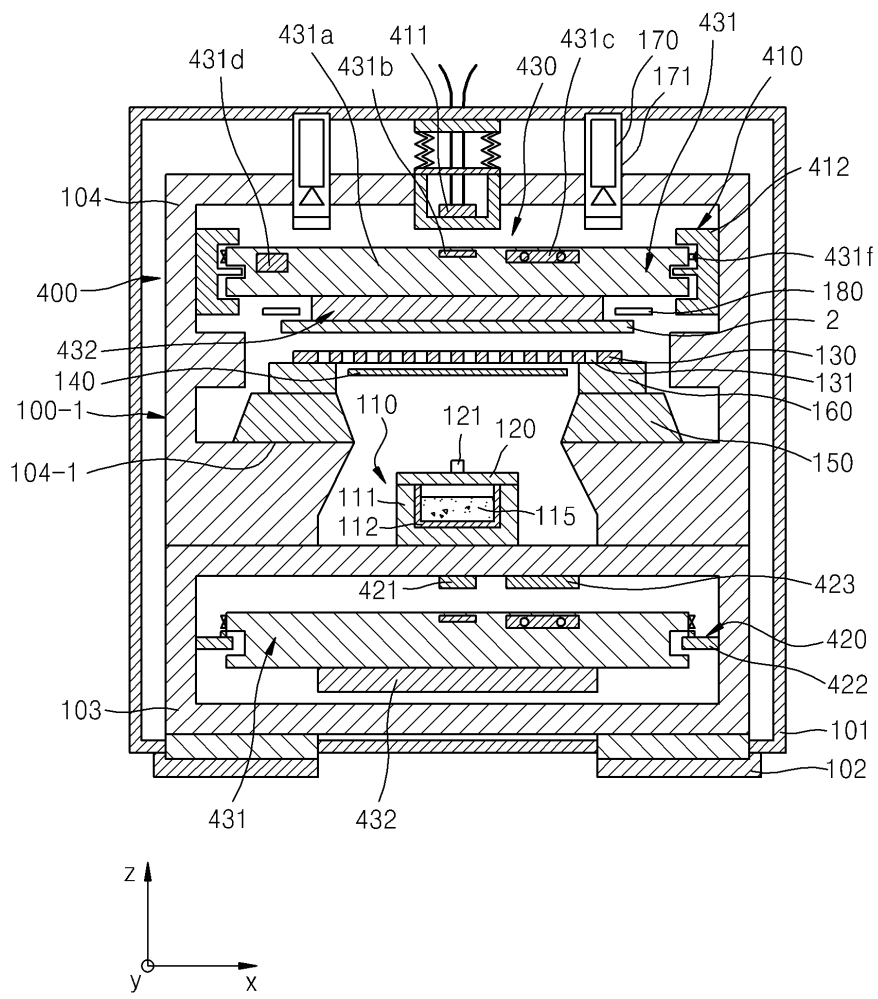
도면6



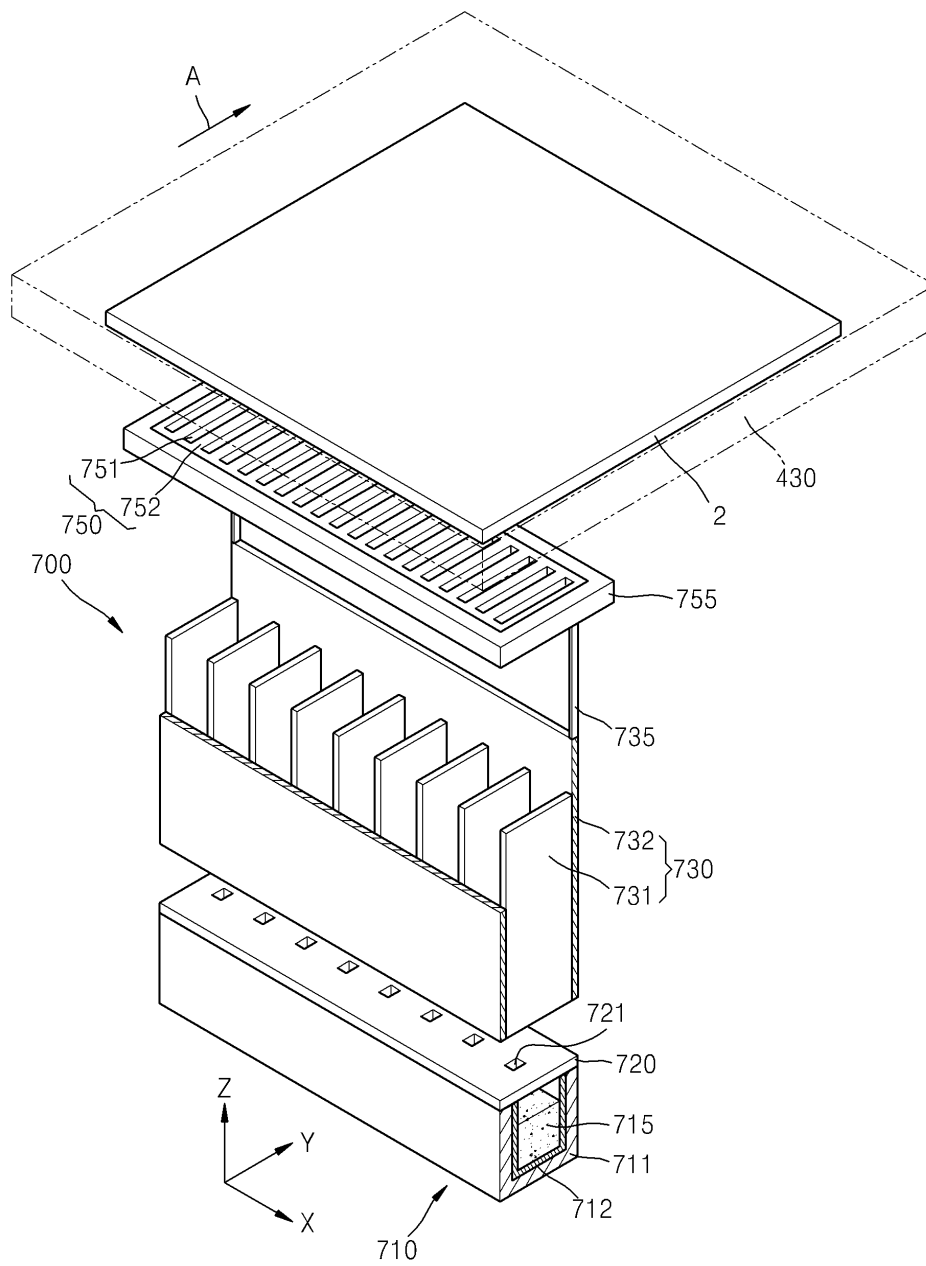
도면7



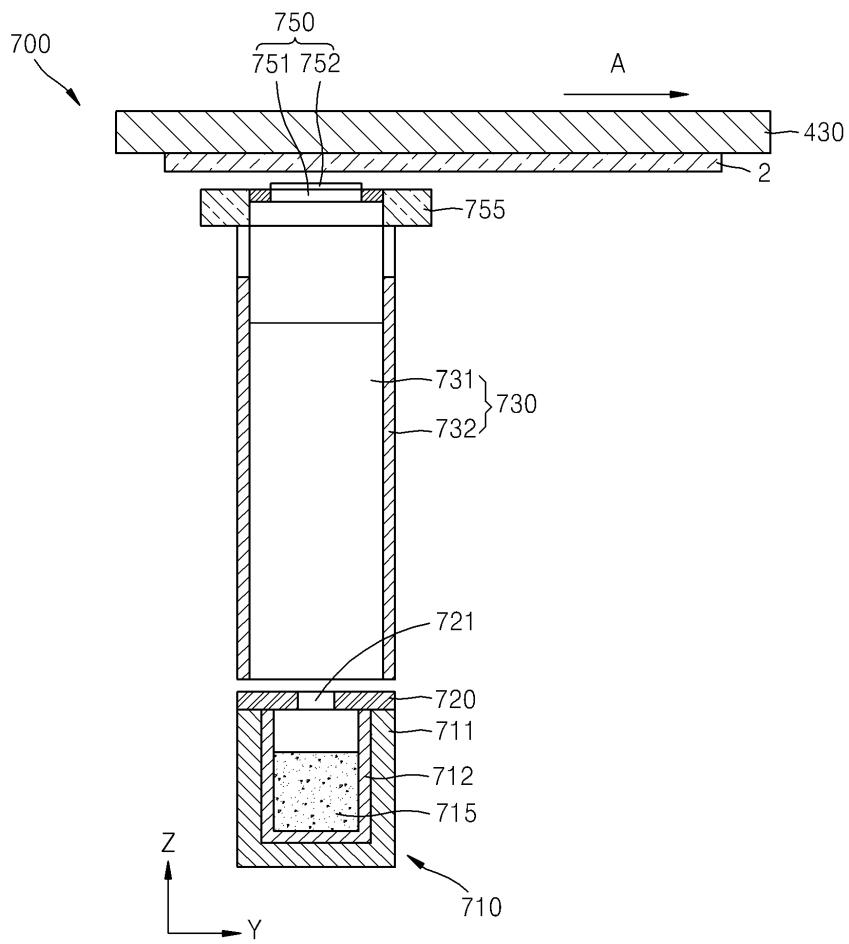
도면8



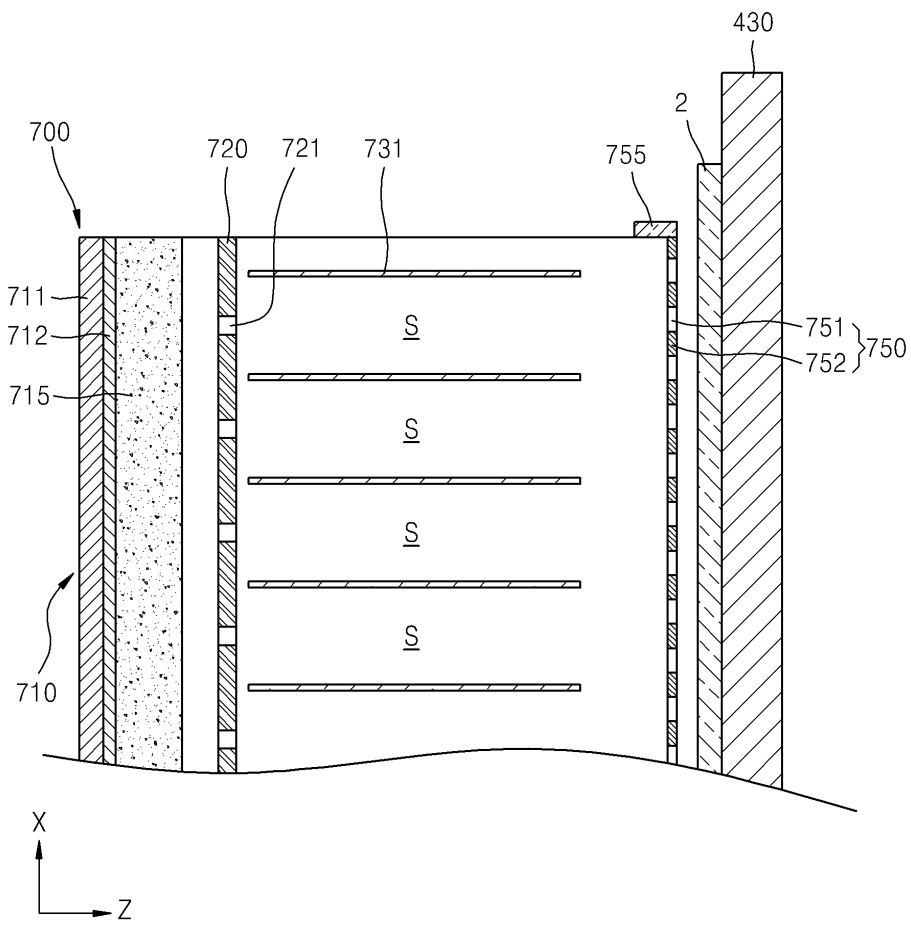
도면9



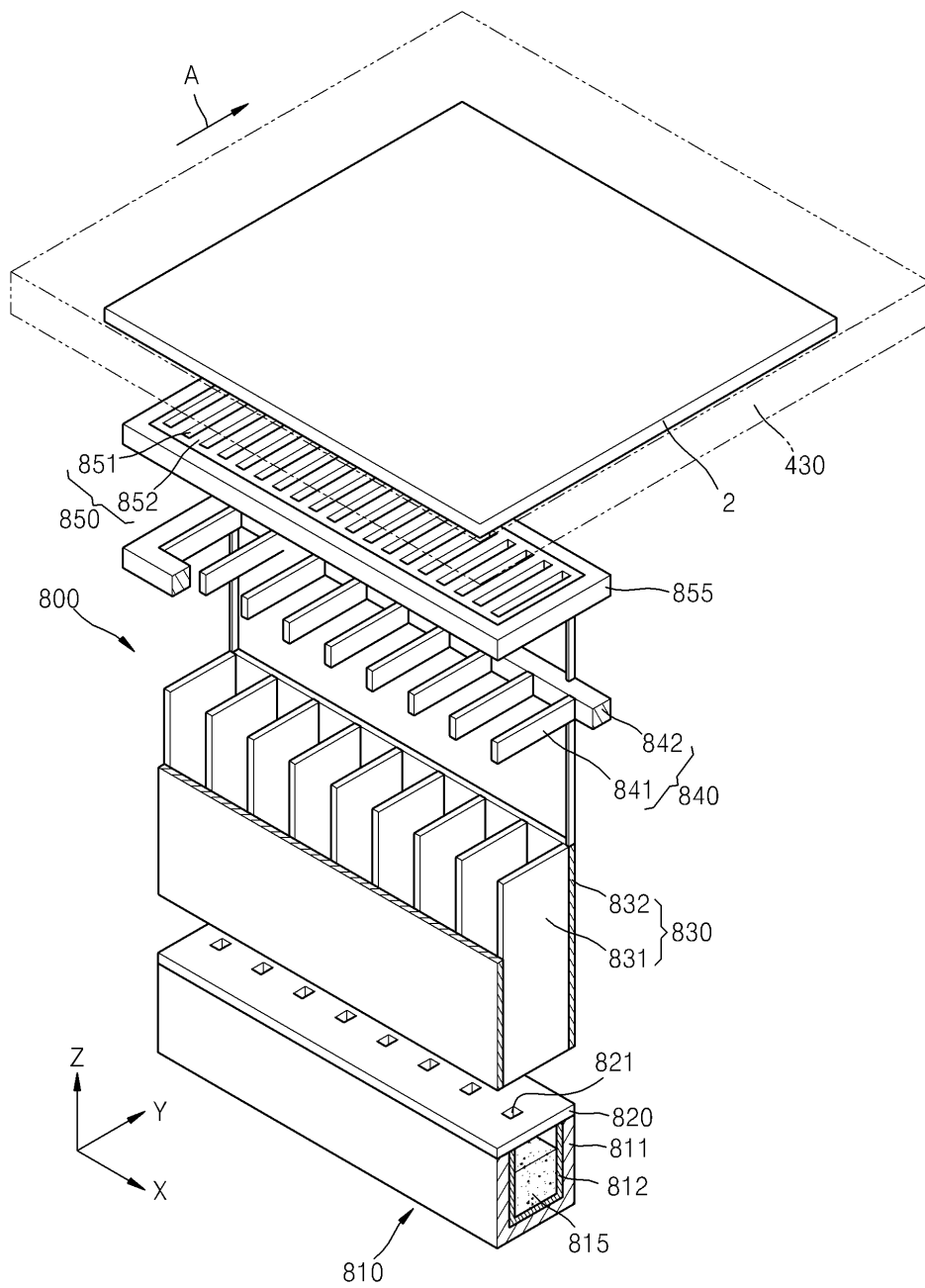
도면10



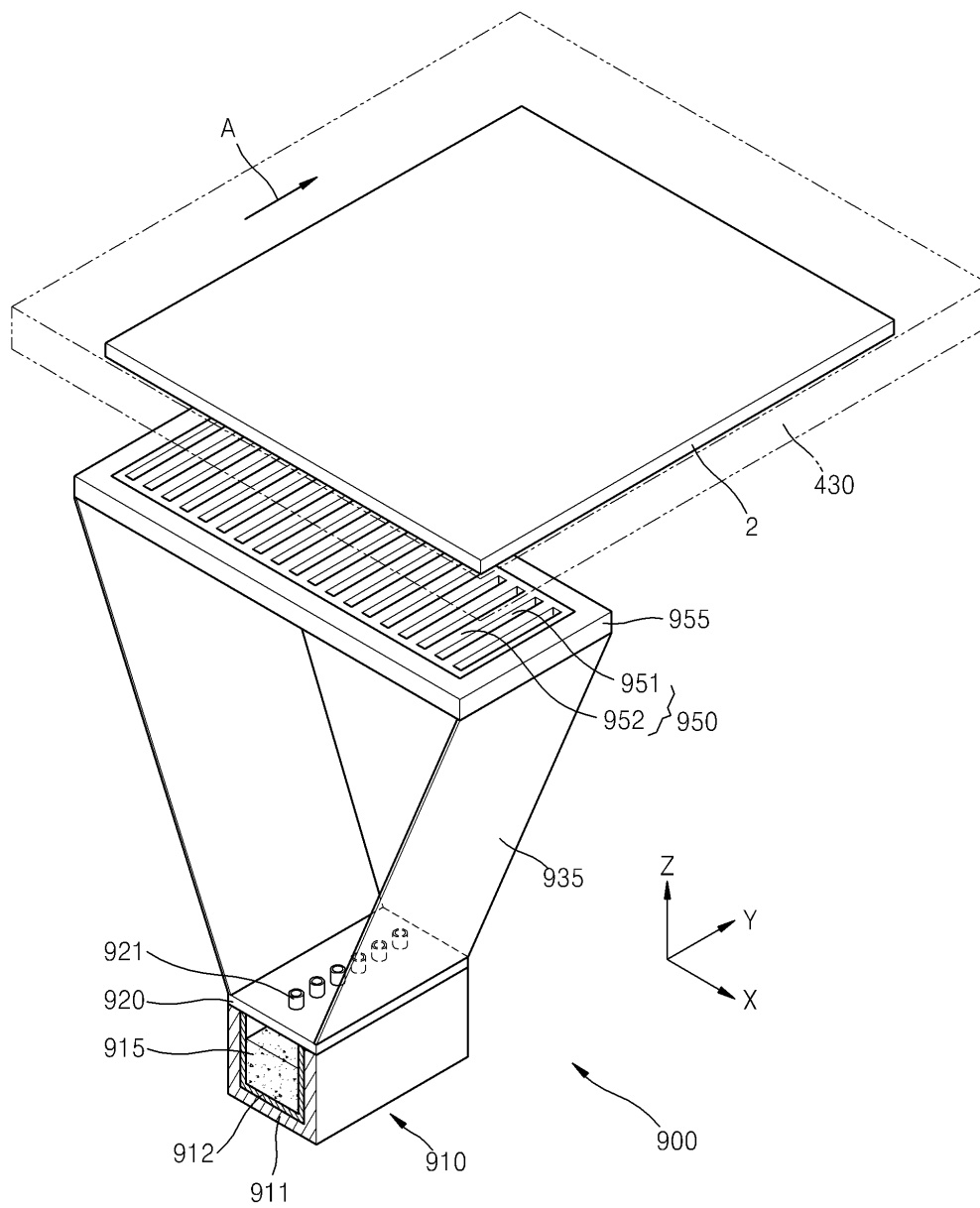
도면11



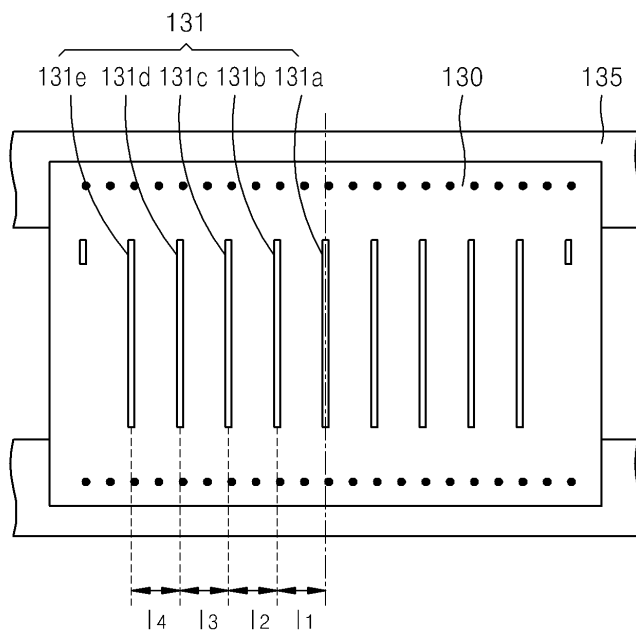
도면12



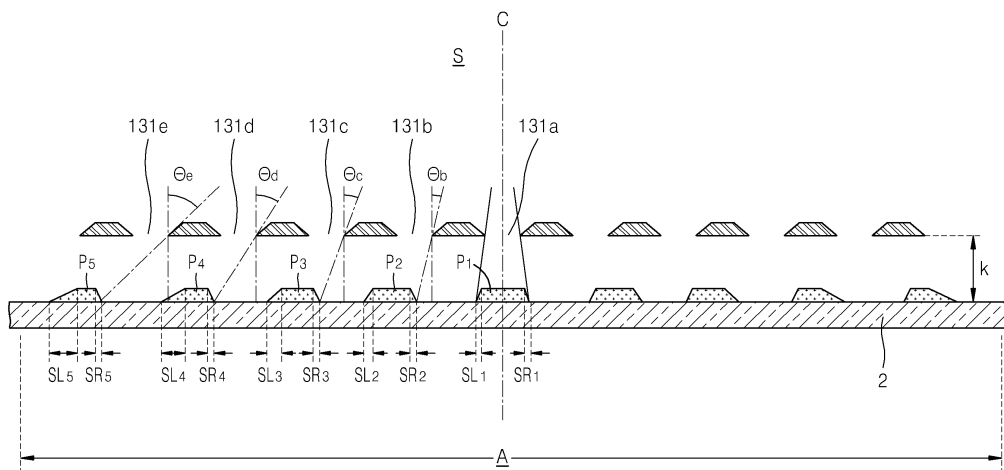
도면13



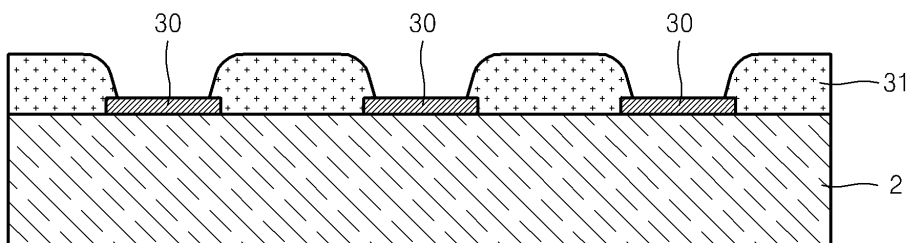
도면14



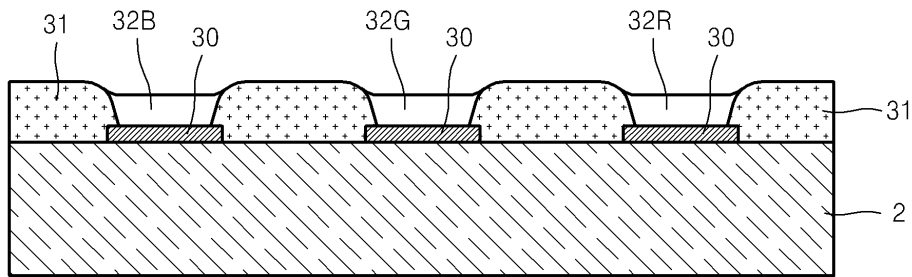
도면15



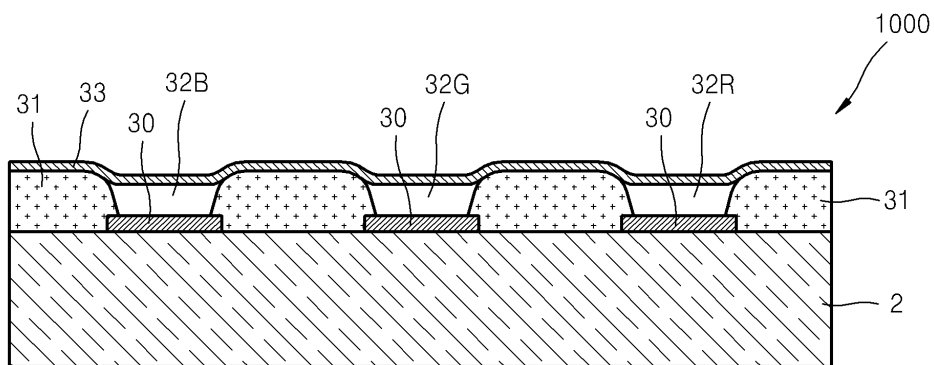
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	有机发光显示器和有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020140059574A	公开(公告)日	2014-05-16
申请号	KR1020120126159	申请日	2012-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	OH EON SEOK 오언석 CHOI BO MI 최보미 KANG HYUN SUNG 강현성 KIM SANG YEOL 김상열		
发明人	오언석 최보미 강현성 김상열		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5036 H01L27/3246 H01L27/3218 H01L27/3211 C23C14/042 C23C14/568 H01L21/6776 H01L51/0011 H01L51/5012 H01L51/56		
其他公开文献	KR102009726B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置具有设置在基板上的多个子像素，该子像素包括形成在基板上的第一电极，形成在该第一电极上的中间层并具有有机发光层。在中间层上形成的第二子像素，其中用于发射至少一种颜色的子像素中的任何一个包括用于发射与有机发光层和第一电极之间的一种颜色不同的颜色的阴影发光层。发出一种颜色的任何一个子像素的有机发光层提供了一种空穴传输材料。

