



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073743
(43) 공개일자 2015년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0161780

(22) 출원일자 2013년12월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

최민환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김치우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

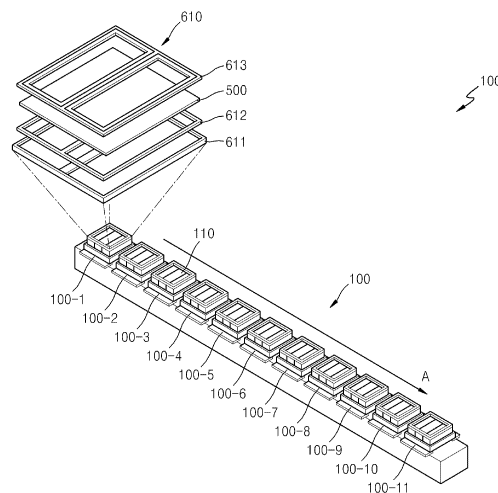
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기판상에 유기층을 형성하는 증착 장치를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 로딩부에서 상기 기판을 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정시키는 단계; 증착부 내에 배치된 하나 이상의 증착 어셈블리와 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상기 기판이 소정 정도 이격된 상태에서, 제1 이동부에 의해 상기 기판이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기판에 증착되어 중간층이 형성되는 단계; 및 언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기판을 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리시키는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 개시한다.

대표도



(72) 발명자

김건식

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

송옥근

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

어기환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

정성호

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

차유민

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최재범

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

구영모

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김금남

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최대성

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 유기층을 형성하는 증착 장치를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서,
로딩부에서 상기 기관을 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정시키는 단계;

증착부 내에 배치된 하나 이상의 증착 어셈블리와 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상기 기관이 소정 정도 이격된 상태에서, 제1 이송부에 의해 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기관에 증착되어 중간층이 형성되는 단계; 및

언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리시키는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 로딩부에서 상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되고,

상기 기관상에는 상기 증착 물질이 공통층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 중간층이 형성되는 단계는,

상기 기관상에 적어도 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 공통층으로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 로딩부에서 상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되고,

상기 기관상에는 상기 증착 물질이 소정의 형상으로 패턴닝되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 중간층이 형성되는 단계는,

상기 기관상에 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 각각 패턴층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 선택적으로 상기 기관과 결합하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 어느 하나의 발광층이 증착되는 단계;

상기 기관이 고정된 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 회송되는 단계;

상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 다른 하나의 발광층이 증착되는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

하나의 발광층이 증착되는 동안, 다른 발광층용 증착 물질을 구비하는 증착 어셈블리와 기관 사이에는 차단 부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 기관이 고정된 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 회송된 후,

상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 상기 기관에 대해 일정 정도 오프셋되는 단계를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 중간층이 형성되는 단계는,

상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 증착되는 단계;

상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리되고, 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되는 단계;

상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 각각 패터닝 되는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 기관상에 발광층이 패터닝 되는 단계는,

상기 기관상에 하나의 발광층이 패터닝된 후, 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 상기 기관에 대해 일정 정도 오프셋되는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 기관상에 발광층이 패터닝 되는 단계 이후,

상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리되고, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되는 단계;

상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 증착되는 단계;를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이

이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 중간층이 형성되는 단계는,

상기 기판상의 어느 한가지 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계;

상기 기판상의 다른 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계; 및

상기 기판상의 또 다른 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 단계들 이후에,

상기 기판상의 또 다른 부화소 영역에, 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 적층 형성되는 단계를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 중간층이 형성되는 단계는,

상기 기판상에 하나 이상의 공통층이 형성되는 단계;

상기 기판상에 각각의 부화소 영역에 각각의 발광층들이 차례로 패터닝되는 단계; 및

상기 기판상에 하나 이상의 공통층이 형성되는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패터닝 증착용 마스크 어셈블리가 제2 이송부를 이용하여 회송되는 단계를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패터닝 증착용 마스크 어셈블리는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패터닝 증착용 마스크 어셈블리는 각각,

하나 이상의 개구부가 형성되어 기판의 증착 영역을 정의하는 마스크;

일면 상에 상기 마스크가 안착되는 마스크 트레이; 및

상기 기판에서 상기 마스크와 접촉하는 면의 반대측 면에 형성되어 상기 마스크에 소정의 자기력을 가하는 마그네틱 플레이트;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 마그네틱 플레이트는 상기 마스크를 상기 마그네틱 플레이트 쪽으로 당기는 방향으로 자기력을 발생시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 증착부 내부에 복수의 증착 어셈블리들이 구비되어 각 증착 어셈블리들에 의해 상기 기판에 연속적으로 증착이 이루어지는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 디스플레이 장치는 서로 대향된 제1 전극 및 제2 전극 사이에 발광층 및 이를 포함하는 중간층을 구비한다. 이때 상기 전극들 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 독립 증착 방식이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는, 유기층 등이 형성될 기판 면에, 형성될 유기층 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시키고 유기층 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 유기층을 형성한다.

[0004] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기판상에 유기층을 형성하는 증착 장치를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 로딩부에서 상기 기판을 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정시키는 단계; 증착부 내에 배치된 하나 이상의 증착 어셈블리와 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상기 기판이 소정 정도 이격된 상태에서, 제1 이송부에 의해 상기 기판이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기판에 증착되어 중간층이 형성되는 단계; 및 언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기판을 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리시키는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 로딩부에서 상기 기판이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되고, 상기 기판 상에는 상기 증착 물질이 공통층으로 형성될 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기판상에 적어도 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 공통층으로 적층될 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 로딩부에서 상기 기판이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되고, 상기 기판 상에는 상기 증착 물질이 소정의 형상으로 패턴닝되어 형성될 수 있다.

- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기관상에 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 각각 패턴층으로 형성될 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 선택적으로 상기 기관과 결합할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 로딩부에서 상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되고, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 어느 하나의 발광층이 증착되는 단계; 상기 기관이 고정된 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 회송되는 단계; 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 다른 하나의 발광층이 증착되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 하나의 발광층이 증착되는 동안, 다른 발광층용 증착 물질을 구비하는 증착 어셈블리와 기관 사이에는 차단 부재가 형성될 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 기관이 고정된 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 회송된 후, 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 상기 기관에 대해 일정 정도 오프셋되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 증착되는 단계; 상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리되고, 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되는 단계; 상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 각각 패턴닝 되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 기관상에 발광층이 패턴닝 되는 단계는, 상기 기관상에 하나의 발광층이 패턴닝된 후, 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 상기 기관에 대해 일정 정도 오프셋되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 기관상에 발광층이 패턴닝 되는 단계 이후, 상기 기관이 상기 패턴층 증착용 마스크 어셈블리로부터 분리되고, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정되는 단계; 상기 기관이 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리에 고정된 상태에서 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 증착되는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기관상의 어느 한가지 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계; 상기 기관상의 다른 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계; 및 상기 기관상의 또 다른 색을 방출하는 부화소 영역에 적어도 발광층을 포함하는 하나 이상의 중간층이 차례로 적층되어 형성되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 단계들 이후에, 상기 기관상의 또 다른 부화소 영역에, 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 적층 형성되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 중간층이 형성되는 단계는, 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 형성되는 단계; 상기 기관상에 각각의 부화소 영역에 각각의 발광층들이 차례로 패턴닝되는 단계; 및 상기 기관상에 하나 이상의 공통층이 형성되는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리가 제2 이송부를 이용하여 회송되는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리는 상기 제1 이송부와 상기 제2 이송부 사이를 순환할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 공통층 증착용 마스크 어셈블리 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리는 각각, 하나 이상의 개구부가 형성되어 기관의 증착 영역을 정의하는 마스크; 일면 상에 상기 마스크가 안착되는 마스크 트레이; 및 상기 기관에서 상기 마스크와 접촉하는 면의 반대측 면에 형성되어 상기 마스크에 소정의 자기력을 가하는 마그네틱 플레이트;를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 마그네틱 플레이트는 상기 마스크를 상기 마그네틱 플레이트 쪽으로 당기는 방향으로 자

기력을 발생시킬 수 있다.

[0025] 본 실시예에 있어서, 상기 증착부 내부에 복수의 증착 어셈블리들이 구비되어 각 증착 어셈블리들에 의해 상기 기판에 연속적으로 증착이 이루어질 수 있다.

[0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은 공간효율성 및 제조효율성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이다.

도 2는 도 1의 증착 장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이다.

도 3은 도 1의 증착 장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 단면도이다.

도 4는 도 1의 증착부의 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 5는 도 4의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.

도 6은 도 1의 증착부의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 7은 도 6의 차단 부재를 상세히 도시한 측면도이다.

도 8은 도 6의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.

도 9는 도 1의 증착부의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 10은 도 9의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 다른 일 예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이고, 도 2는 도 1의 증착 장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이다.

[0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(1)는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부

(300) 및 이송부(400)를 포함한다.

- [0033] 로딩부(200)에서는 기관(500)이 공통층 증착용 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조) 또는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(도 6의 620 참조)와 결합된다. (이하에서는, 편의상 공통층 증착용 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 예로 하여 설명하도록 한다.) 상세히, 로딩부(200) 내에 마스크 트레이(도 4의 611 참조) 및 마스크(도 4의 612 참조)가 배치되어 있는 상태에서, 그 상부에 기관(500)을 안착시킨다. 이 상태에서, 기관(500)의 상측에 마그넷 플레이트(도 4의 613 참조)가 결합된다. 이때 마그넷 플레이트(도 4의 613 참조)는 마스크(도 4의 611 참조)를 마그넷 플레이트(도 4의 613 참조) 쪽으로 잡아당기는 방향으로 자기력을 발생시키기 때문에, 기관(500)과 마스크(도 4의 612 참조)가 밀착 결합하게 된다.
- [0034] 증착부(100)는 로딩부(200)의 일 측에 형성되어 로딩부(200)로부터 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 이송받아, 기관(500) 상에 소정의 증착 물질을 증착하는 역할을 수행한다.
- [0035] 언로딩부(300)에서는 증착부(100)를 통과하면서 증착이 수행된 기관(500)을 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)에서 분리한다. 기관(500)과 분리된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)는 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송된다. 또는 하나의 기관(500)에 대한 다수회의 증착을 위해, 기관(500)이 결합된 상태의 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)가 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송되어 다시 증착이 수행될 수도 있다.
- [0036] 증착부(100)는 적어도 하나의 증착용 챔버(101)를 구비한다. 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 증착부(100)는 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수의 증착 어셈블리들(100-1)(100-2)...(100-11)이 배치된다. 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 챔버(101) 내에 제1 증착 어셈블리(100-1), 제2 증착 어셈블리(100-2) ~ 제11 증착 어셈블리(100-11)의 열한 개의 증착 어셈블리들이 설치되어 있으나, 그 숫자는 증착 물질 및 증착 조건에 따라 가변 가능하다. 상기 챔버(101)는 증착이 진행되는 동안 진공으로 유지된다.
- [0037] 이송부(400)는 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 이송하는 제1 이송부(410) 및 제2 이송부(420)를 포함한다. 상세히, 챔버(101) 내부에는 제1 이송부(410) 및 제2 이송부(420)가 상하로 나란히 형성되고, 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)가 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420) 사이를 순환 이동하면서 연속적으로 증착이 수행된다.
- [0038] 제1 이송부(410)는 증착 어셈블리(100-1)에 의해 기관(500) 상에 유기층이 증착될 수 있도록, 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 인라인(in-line)으로 이송하는 역할을 수행한다.
- [0039] 제2 이송부(420)는 증착부(100)를 통과하면서 1회의 증착이 완료된 후 언로딩부(300)에서 기관(500)이 분리된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 로딩부(200)로 회송하는 역할을 수행한다. 또는 하나의 기관(500)에 대한 다수회의 증착을 위해, 기관(500)이 결합된 상태의 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)가 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송될 수도 있다.
- [0040] 여기서, 도 1에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기관(500)이 고정된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)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(500)과 분리된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)는 제2 이송부(420)에 의해 로딩부(200)로 환송된다.
- [0041] 상기 제1 이송부(410)는 상기 증착부(100)를 통과할 때에 상기 챔버(101)를 관통하도록 구비되고, 상기 제2 이송부(420)는 기관(500)이 분리된 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 이송하도록 구비된다.
- [0042] 여기서, 도면에는 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420)가 상하로 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420)가 좌우로 형성되는 등 다양한 형태를 상정할 수 있을 것이다.
- [0043] 여기서, 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420)로는 볼러, LM 가이드(linear motor guide), 자기 부상 부재 등 마스크 어셈블리(도 4의 610 참조)를 직선운동시킬 수 있는 다양한 부재들이 적용 가능하다고 할 것이다.
- [0044] 도 3은 도 1의 증착 장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기 발광 디스플레이 장치의 단면도이다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치의 각종 구성요소는 기관(50) 상에 형성된다. 여기서 기관(50)은 도 2 등에서 언급한 기관(도 2의 500 참조) 자체일 수도 있고, 그 기관이 절단된 일부일 수도 있다. 기관(50)은 투명한 소재, 예컨대 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.

- [0046] 기관(50) 상에는 버퍼층(51), 게이트절연막(53), 층간절연막(55) 등과 같은 공통층이 기관(50)의 전면(全面)에 형성될 수 있고, 채널영역(52a), 소스컨택영역(52b) 및 드레인컨택영역(52c)을 포함하는 패터닝된 반도체층(52)이 형성될 수도 있으며, 이러한 패터닝된 반도체층과 함께 박막트랜지스터(TFT)의 구성요소가 되는 게이트전극(54), 소스전극(56) 및 드레인전극(57)이 형성될 수 있다.
- [0047] 이때, 반도체층(52)은 다양한 물질을 함유하도록 형성할 수 있다. 예를 들면 반도체층(52)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 반도체층(52)은 산화물 반도체를 함유할 수 있다. 또 다른 예로서 반도체층(52)은 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다.
- [0048] 또한, 이러한 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(58)과, 보호막(58) 상에 위치하며 그 상면이 대략 평탄한 평탄화막(59)이 기관(50)의 전면(全面)에 형성될 수 있다. 이러한 평탄화막(59) 상에는 패터닝된 화소전극(61), 기관(50)의 전면(全面)에 대략 대응하는 대향전극(62), 그리고 화소전극(61)과 대향전극(62) 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 다층 구조의 중간층(63)을 포함하는, 유기발광소자(OLED)가 위치하도록 형성될 수 있다. 물론 중간층(63)은 도시된 것과 달리 일부 층은 기관(50)의 전면(全面)에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소전극(61)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다. 화소전극(61)은 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론 화소전극(61)의 가장자리를 덮으며 각 화소영역을 정의하는 개구를 갖는 화소정의막(60)이 기관(50)의 전면(全面)에 대략 대응하도록 평탄화막(59) 상에 형성될 수 있다.
- [0049] 이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 전술한 실시예들에 따른 증착 장치나 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 이용하여 각 구성요소들 중 적어도 일부가 형성될 수 있다.
- [0050] 예컨대 전술한 실시예들에 따른 증착 장치나 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 이용하여 중간층(63)을 형성할 수 있다. 예컨대, 중간층(63)이 포함할 수 있는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등을 전술한 실시예들에 따른 증착 장치나 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0051] 즉, 중간층(63)의 각 층을 형성할 시, 증착원이 피증착용 기관, 구체적으로는 화소전극(61)까지 형성된 기관과 소정 간격 이격되도록 배치된 상태에서, 증착원과 기관 중 어느 하나가 다른 하나에 대해 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0052] 한편, 도 3과 같은 유기 발광 디스플레이 장치에서 하나의 단위 화소는 복수의 부화소들로 이루어지는데, 복수의 부화소들은 다양한 색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들면 유기 발광 디스플레이 장치는 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비할 수도 있고(RGB 방식), 백색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비할 수도 있으며(White OLED 방식), 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비할 수도 있다(RGBW 방식).
- [0053] 다시 말하면, 복수의 부화소들은 각각 다양한 색의 빛을 방출하는 유기 발광층을 구비하는 중간층을 구비할 수 있다. 예를 들면 복수의 부화소들은 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함할 수 있다.
- [0054] 또 다른 예로서, 다양한 색을 방출하는 복수의 부화소들은 동일한 색, 예를 들면 백색의 빛을 방출하는 중간층(유기 발광층을 구비)을 포함하고, 백색의 빛을 소정의 컬러의 빛으로 변환하는 색변환층(color converting layer)이나, 컬러 필터를 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 백색의 빛을 방출하는 중간층은 다양한 구조를 가질 수 있는데, 예를 들면 적어도 적색 빛을 방출하는 발광 물질, 녹색 빛을 방출하는 발광 물질 및 청색 빛을 방출하는 발광 물질의 적층된 구조를 포함할 수 있다. 상기 백색의 빛을 방출하기 위한 또 다른 예로서, 중간층은 적어도 적색 빛을 방출하는 발광 물질, 녹색 빛을 방출하는 발광 물질 및 청색 빛을 방출하는 발광 물질의 혼합된 구조를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 적색, 녹색 및 청색은 하나의 예시로서, 본 실시예에는 이에 한정되지 아니한다. 즉, 백색의 빛을 방출할 수 있다면 적색, 녹색 및 청색의 조합 외에 기타 다양한 색의 조합을 이용할 수 있음은 물론이다.
- [0057] 도 4는 도 1의 증착부의 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 장치(1)의 증착부(100)는 하나 이상의 증착 어셈블리(100-

1, ... , 100-11)와, 이송부(도 1의 400 참조)를 포함한다. 이하에서는 전체적인 증착부(100)의 구성에 대하여 설명하도록 한다.

[0059] 증착부(100) 내에는 피 증착체인 기관(500)이 배치된다. 상기 기관(500)은 평판 표시장치용 기관이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 40인치 이상의 대면적 기관이 적용될 수 있다.

[0060] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는, 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(610)가 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착이 진행되는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)와 마주보도록 배치되며 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(610)가 도 4의 화살표 A 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(500)이 도 4의 화살표 A 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다. 여기서, 도면에는 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(610)가 챔버 내에서 A 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 기관(500)은 고정되어 있고 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11) 자체가 A 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다고 할 것이다.

[0061] 그리고 이와 같이 기관(500)이 결합된 마스크 어셈블리(610)와 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)가 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지기 위해서, 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)와 기관(500)이 일정 정도 이격되도록 형성된다.

[0062] 각각의 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)는 챔버 내에서 상기 기관(500)과 대향하는 측에 배치되며, 증착 물질이 수납 및 가열되는 증착원(110)을 하나 이상 포함한다. 그리고 증착원 내에 수납되어 있는 증착 물질이 기화됨에 따라 기관(500)에 증착이 이루어진다. 여기서 도면에는 각각의 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)가 세 개의 증착원을 구비하는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 증착 장치(1)의 형상, 증착량, 공정 시간 등에 따라 다양한 개수 및 형태의 증착원이 구비될 수 있을 것이다.

[0063] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치 및 이를 이용한 증착 방법은, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(도 6의 620 참조)가 함께 구비되며, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(도 6의 620 참조)가 교체 가능하도록 형성되어, 하나의 증착 장치 내에서 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비하는 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치와, 백색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비하는 white OLED 방식의 유기 발광 디스플레이 장치와, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비하는 RGBW 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 선택적으로 제조할 수 있는 것을 일 특징으로 하는바, 이하에서는 이에 대하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0064] 일반적으로 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치는 클러스터 타입(Cluster Type)의 증착 장치에서 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 사용하여 제조되었다. 한편, white OLED 방식의 유기 발광 디스플레이 장치는 인라인 타입(In-line Type)의 증착 장치에서 오픈 마스크(Open mask)를 사용하여 제조되었다.

[0065] 그런데, FMM을 사용한 RGB 방식의 경우, 대형의 마더 글래스(mother-glass)를 사용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 대면적화하기에는 부적합하다는 한계가 있다. 왜냐하면, 대면적 마스크를 사용하면 자중에 의해 마스크의 휨 현상이 발생하는데, 이 휨 현상에 의한 패턴의 왜곡이 발생될 수 있기 때문이다. 한편, 오픈 마스크를 사용한 white OLED 방식의 경우, RGB 패턴을 형성하는 것이 불가능하다는 한계가 존재하였다.

[0066] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치 및 이를 이용한 증착 방법은, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(도 6의 620 참조)가 함께 구비되며, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(도 6의 620 참조)가 교체 가능하도록 형성되는 것을 일 특징으로 한다.

[0067] 계속해서 도 4를 참조하면, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)는 마스크 트레이(611), 마스크(612) 및 마그넷 플레이트(613)를 포함한다.

[0068] 상세히, 마스크(612)는 하나 이상의 개구부가 형성되어 기관(500)의 증착 영역을 정의하는 역할을 수행한다. 도 4에는 마스크(612)가 그 전체 면에 개구부가 형성된 오픈 마스크 형태로 형성되어, 공통층을 증착하는데 사용되는 공통층 증착용 마스크로 도시되어 있다.

[0069] 마스크 트레이(611)는 마스크(612)가 안착되도록 형성되고, 마스크(612) 및/또는 기관(500)이 안착된 상태에서 제1 이송부(410) 또는 제2 이송부(420)에 의해 이송되는, 일종의 셔틀(shuttle)의 역할을 수행한다.

- [0070] 마그넷 플레이트(613)는 기관(500)에서 마스크(612)와 접촉하는 면의 반대측 면에 형성되어, 마스크(612)에 소정의 자기력을 가하는 역할을 수행한다. 이와 같은 마그넷 플레이트(613)는 마스크(612)를 마그넷 플레이트(613) 쪽으로 잡아당기는 방향으로 자기력을 발생시킴으로써, 기관(500)과 마스크(612)가 밀착 결합하도록 하여, 기관(500)과 마스크(612) 사이에 갭이 발생하는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있는 것이다. 여기서, 마그넷 플레이트(613)는 소정의 탄성을 가진 플렉서블(flexible)한 재질로 형성될 수 있다.
- [0071] 한편, 도 4에 도시된 열한 개의 증착 어셈블리들은 각각 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 증착하는데 사용될 수 있다.
- [0072] 열한 개의 증착 어셈블리들의 배열의 일 예로써, 제1 증착 어셈블리(100-1)는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer)과 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제2 증착 어셈블리(100-2)는 청색 발광층(Blue EML: Blue Emission Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제3 증착 어셈블리(100-3)는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제4 증착 어셈블리(100-4)는 전하 생성층(CGL: Charge Generation Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제5 증착 어셈블리(100-5)는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)과 청색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제6 증착 어셈블리(100-6)는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제7 증착 어셈블리(100-7)는 전하 생성층(CGL: Charge Generation Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제8 증착 어셈블리(100-8)는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제9 증착 어셈블리(100-9)는 적색 발광층(Red EML: Red Emission Layer)과 녹색 발광층(Green EML: Green Emission Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제10 증착 어셈블리(100-10)는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제11 증착 어셈블리(100-11)는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)용 증착 물질을 구비하도록 배치될 수 있다. 물론 이와 같은 증착 어셈블리들의 배열은 다양하게 변경 가능하다고 할 것이다. 또한, 증착에 사용되지 않는 증착 어셈블리에는 증착 물질이 채워져 있지 않을 수도 있다.
- [0073] 여기서, 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 이용하여, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)만을 사용하여 적색 빛을 방출하는 발광 물질, 녹색 빛을 방출하는 발광 물질 및 청색 빛을 방출하는 발광 물질이 적층된 구조의 white OLED 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0074] 도 5는 도 4의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.
- [0075] 도 5를 참조하면, 도 4의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는, 화소전극(61R, 61G, 61B), 중간층(631), 대향전극(62)을 포함한다. 그리고, 중간층(631)은 홀 수송층(631a), 청색 발광층(631b), 전하 생성층(631c), 적색 발광층(631d), 녹색 발광층(631e), 전자 수송층(631f)을 포함한다. 이와 같은 중간층(631)의 증착 방법은 다음과 같다.
- [0076] 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)는 마스크 트레이(611), 마스크(612) 및 마그넷 플레이트(613)를 포함하고, 이때 마스크(612)는 오픈 마스크 형태이므로, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)에 결합된 기관(500)이 증착 어셈블리(100-1, ... , 100-11)를 통과하면서, 기관(500) 상에 공통층이 증착된다. 즉, 기관(500)이 제1 증착 어셈블리(100-1)를 지나면서 기관(500) 상에 홀 수송층(631a)이 형성되고, 제2 증착 어셈블리(100-2)를 지나면서 기관(500) 상에 청색 발광층(631b)이 형성되고, 제4 증착 어셈블리(100-4) 및/또는 제7 증착 어셈블리(100-7)를 지나면서 기관(500) 상에 전하 생성층(631c)이 형성되고, 제9 증착 어셈블리(100-9)를 지나면서 기관(500) 상에 적색 발광층(631d)과 녹색 발광층(631e)이 형성되고, 제10 증착 어셈블리(100-10)를 지나면서 기관(500) 상에 전자 주입층(631f)이 형성된다. 이때, 증착된 모든 층은 공통층 형태로 형성되어 적층된다.
- [0077] 이와 같이 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)만을 사용하여 1회의 스캔으로 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층되어 백색의 빛을 방출하는 중간층을 형성함으로써, white OLED 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 것이다.
- [0078] 도 6은 도 1의 증착부의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 7은 도 6의 차단 부재를 상세히 도시한 측면도이다.
- [0079] 도 6 및 도 7에 도시된 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 장치의 증착부(100')에서는, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)만을 사용하여, 여러 번의 스캔을 통해 복수의 부화소들이 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방

출하는 유기 발광층을 구비하는 구조의 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다. 이하에서는 이에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

- [0080] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 증착 장치의 증착부(100')는 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1', ... , 100-11')와, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)를 포함한다. 여기서, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 마스크 트레이(621), 마스크(622) 및 마그넷 플레이트(623)를 포함한다. 또한, 증착부(100')는 특정한 증착 어셈블리를 가릴 수 있도록 형성되는 차단 부재(121, 122, 123)를 포함한다.
- [0081] 상세히, 마스크(622)는 복수 개의 슬릿 형상의 개구부가 형성되어 기관(500)의 증착 영역을 정의하는 역할을 수행한다. 즉, 도 6에는 소정 형상의 복수 개의 개구부가 형성되어 기관(500) 상의 원하는 영역에만 증착 물질을 패턴화하는데 사용되는 패턴층 증착용 마스크가 도시되어 있다.
- [0082] 마스크 트레이(621)는 마스크(622)가 안착되도록 형성되고, 마스크(622) 및/또는 기관(500)이 안착된 상태에서 제1 이송부(410) 또는 제2 이송부(420)에 의해 이송되는, 일종의 셔틀(shuttle)의 역할을 수행한다.
- [0083] 마그넷 플레이트(623)는 기관(500)에서 마스크(622)와 접촉하는 면의 반대측 면에 형성되어, 마스크(622)에 소정의 자기력을 가하는 역할을 수행한다. 이와 같은 마그넷 플레이트(623)는 마스크(622)를 마그넷 플레이트(623) 쪽으로 잡아당기는 방향으로 자기력을 발생시킴으로써, 기관(500)과 마스크(622)가 밀착 결합하도록 하여, 기관(500)과 마스크(622) 사이에 갭이 발생하는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있는 것이다. 여기서, 마그넷 플레이트(623)는 소정의 탄성을 가진 플렉서블(flexible)한 재질로 형성될 수 있다.
- [0084] 제1 차단 부재(121)는 제6 증착 어셈블리(100-6')의 양측에 배치된 한 쌍의 차단 플레이트(121a, 121b)를 포함하며, 차단 플레이트(121a, 121b)의 이동에 의해 제6 증착 어셈블리(100-6')를 개방하거나 폐쇄하여, 제6 증착 어셈블리(100-6')에서 나오는 증착 물질을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 제2 차단 부재(122) 및 제3 차단 부재(123)도 제1 차단 부재(121)와 동일한 구조로 형성된다.
- [0085] 한편, 도 6에 도시된 열한 개의 증착 어셈블리들은 각각 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 증착하는데 사용될 수 있다.
- [0086] 열한 개의 증착 어셈블리들의 배열의 일 예로써, 제1 증착 어셈블리(100-1')와 제2 증착 어셈블리(100-2')는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제3 증착 어셈블리(100-3')와 제4 증착 어셈블리(100-4')와 제5 증착 어셈블리(100-5')는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제6 증착 어셈블리(100-6')는 적색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제7 증착 어셈블리(100-7')는 녹색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제8 증착 어셈블리(100-8')는 청색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제9 증착 어셈블리(100-9')와 제10 증착 어셈블리(100-10')는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제11 증착 어셈블리(100-11')는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)용 증착 물질을 구비하도록 배치될 수 있다. 물론 이와 같은 증착 어셈블리들의 배열은 다양하게 변경 가능하다고 할 것이다. 또한, 증착에 사용되지 않는 증착 어셈블리에는 증착 물질이 채워져 있지 않을 수도 있다.
- [0087] 여기서, 도 6에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 이용하여, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)만을 사용하여 복수의 부화소들이 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비는 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0088] 도 8은 도 6의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.
- [0089] 도 8을 참조하면, 도 6의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는, 화소전극(61R, 61G, 61B), 중간층(632), 대향전극(62)을 포함한다. 그리고, 중간층(632)은 각 부화소 별로 패턴닝되어 형성된다.
- [0090] 즉, 적색 부화소에는 홀 주입층(632a-R), 홀 수송층(632b-R), 적색 발광층(632R), 전자 수송층(632c-R)이 차례로 패턴닝되어 적층 형성된다. 한편, 녹색 부화소에는 홀 주입층(632a-R), 홀 수송층(632b-G), 녹색 발광층(632G), 전자 수송층(632c-G)이 차례로 패턴닝되어 적층 형성된다. 한편, 청색 부화소에는 홀 주입층(632a-B), 홀 수송층(632b-B), 청색 발광층(632B), 전자 수송층(632c-B)이 차례로 패턴닝되어 적층 형성된다. 그리고, 중간층(632)을 덮도록 대향전극(62)이 공통층으로 형성된다. (도 8은 부화소와 부화소 사이의 공간을 생략하여 도시하였기 때문에, 대향전극(62)이 패턴층인 것으로 보일 수 있으나, 대향전극(62)은 공통층으로 형성된다.)
- [0091] 이와 같은 중간층(631)의 증착 방법은 다음과 같다.

- [0092] 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 마스크 트레이(621), 마스크(622) 및 마그넷 플레이트(623)를 포함하고, 이때 마스크(622)는 복수 개의 슬릿이 형성된 패턴 마스크 형태이므로, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)에 결합된 기판(500)이 증착 어셈블리(100-1', ... , 100-11')를 통과하면서, 기판(500) 상에 패턴층이 형성된다.
- [0093] 즉, 첫 번째 스캔시, 기판(500)이 제1 증착 어셈블리(100-1')와 제2 증착 어셈블리(100-2')를 지나면서 기판(500) 상에 홀 주입층(632a-R)이 형성되고, 제3 증착 어셈블리(100-3')와 제4 증착 어셈블리(100-4')와 제5 증착 어셈블리(100-5')를 지나면서 기판(500) 상에 홀 수송층(632b-R)이 형성되고, 제6 증착 어셈블리(100-6')를 지나면서 기판(500) 상에 적색 발광층(632R)이 형성되고, 제9 증착 어셈블리(100-9')와 제10 증착 어셈블리(100-10')를 지나면서 기판(500) 상에 전자 수송층(632c-R)이 형성된다. 이때, 증착된 모든 층은 패턴층 형태로 형성되어 적색 부화소 상에 적층된다. 이때, 제2 차단 부재(122)는 녹색 발광층을 증착하는 제7 증착 어셈블리(100-7')와 기판(500) 사이에 형성되어 녹색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 하며, 제3 차단 부재(123)는 청색 발광층을 증착하는 제8 증착 어셈블리(100-8')와 기판(500) 사이에 형성되어 청색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 한다.
- [0094] 제1회의 스캔 증착을 마친 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)(및 이와 결합된 기판(500))은 제2 이송부(도 2의 420)에 의해 로딩부(200)로 회송된다. 그리고나서, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 기판(500)에 대해 일정 정도 오프셋(offset) 된다. 이는 다음 패턴층의 형성을 위함이다.
- [0095] 마찬가지로 방법으로, 두 번째 스캔시, 기판(500)이 증착 어셈블리(100-1', ... , 100-11')를 지나면서 기판(500) 상에 홀 주입층(632a-G), 홀 수송층(632b-G), 녹색 발광층(632G) 및 전자 수송층(632c-G)이 형성된다. 이때, 증착된 모든 층은 패턴층 형태로 녹색 부화소 상에 적층 형성되며, 이때 형성된 중간층은 첫 번째 스캔시 형성된 중간층으로부터 일정 정도 평행이동된 위치에 형성된다. 이때, 제1 차단 부재(121)는 적색 발광층을 증착하는 제6 증착 어셈블리(100-6')와 기판(500) 사이에 형성되어 적색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 하며, 제3 차단 부재(123)는 청색 발광층을 증착하는 제8 증착 어셈블리(100-8')와 기판(500) 사이에 형성되어 청색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 한다.
- [0096] 제2회의 스캔 증착을 마친 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)(및 이와 결합된 기판(500))은 제2 이송부(도 2의 420)에 의해 로딩부(200)로 회송된다. 그리고나서, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 기판(500)에 대해 일정 정도 오프셋(offset) 된다. 이는 다음 패턴층의 형성을 위함이다.
- [0097] 마찬가지로 방법으로, 세 번째 스캔시, 기판(500)이 증착 어셈블리(100-1', ... , 100-11')를 지나면서 기판(500) 상에 홀 주입층(632a-B), 홀 수송층(632b-B), 청색 발광층(632B) 및 전자 수송층(632c-B)이 형성된다. 이때, 증착된 모든 층은 패턴층 형태로 청색 부화소 상에 적층 형성되며, 이때 형성된 중간층은 첫 번째 및 두 번째 스캔시 형성된 중간층으로부터 일정 정도 평행이동된 위치에 형성된다. 이때, 제1 차단 부재(121)는 적색 발광층을 증착하는 제6 증착 어셈블리(100-6')와 기판(500) 사이에 형성되어 적색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 하며, 제2 차단 부재(122)는 녹색 발광층을 증착하는 제7 증착 어셈블리(100-8')와 기판(500) 사이에 형성되어 녹색 발광물질이 기판(500)에 증착되지 아니하도록 한다.
- [0098] 이와 같이 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)만을 사용하여 복수 회의 스캔으로 복수의 부화소들에 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성함으로써, RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 것이다.
- [0099] 도 9는 도 1의 증착부의 다른 일 실시예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0100] 도 9에 도시된 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 장치의 증착부(100'')에서는, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)를 함께 사용하여, 1회의 스캔을 통해 복수의 부화소들이 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 유기 발광층을 구비하는 구조의 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다. 이하에서는 이에 대하여 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0101] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 관한 증착 장치의 증착부(100'')는 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1'', ... , 100-11'')와, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)를 포함한다. 여기서, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)는 마스크 트레이(611), 마스크(612) 및 마그넷 플레이트(613)를 포함하고, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 마스크 트레이(621), 마스크(622) 및 마그넷 플레이트(623)를 포함한다. 본 실시예에서, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)는 도 4에서 설명한 공통층 증착용

마스크 어셈블리와 동일하고, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 도 6에서 설명한 패턴층 증착용 마스크 어셈블리와 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0102] 한편, 도 9에 도시된 열한 개의 증착 어셈블리들은 각각 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 증착하는데 사용될 수 있다.

[0103] 열한 개의 증착 어셈블리들의 배열의 일 예로써, 제1 증착 어셈블리(100-1'')와 제2 증착 어셈블리(100-2'')는 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제3 증착 어셈블리(100-3'')와 제4 증착 어셈블리(100-4'')와 제5 증착 어셈블리(100-5'')는 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제6 증착 어셈블리(100-6'')는 적색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제7 증착 어셈블리(100-7'')는 녹색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제8 증착 어셈블리(100-8'')는 청색 발광층용 증착 물질을 구비하고, 제9 증착 어셈블리(100-9'')와 제10 증착 어셈블리(100-10'')는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer)용 증착 물질을 구비하고, 제11 증착 어셈블리(100-11'')는 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)용 증착 물질을 구비하도록 배치될 수 있다. 물론 이와 같은 증착 어셈블리들의 배열은 다양하게 변경 가능하다고 할 것이다. 또한, 증착에 사용되지 않는 증착 어셈블리에는 증착 물질이 채워져 있지 않을 수도 있다.

[0104] 여기서, 도 9에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 이용하여, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)를 함께 사용하여 복수의 부화소들이 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소들을 구비는 RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.

[0105] 도 10은 도 9의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층을 상세히 나타내는 단면도이다.

[0106] 도 10을 참조하면, 도 9의 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치는, 화소전극(61R, 61G, 61B), 중간층(633), 대향전극(62)을 포함한다. 그리고, 중간층(633)은 홀 주입층(633a), 홀 수송층(633b), 적색 발광층(633R), 녹색 발광층(633G), 청색 발광층(633B), 전자 수송층(633c)을 포함한다.

[0107] 이때, 중간층(633) 중 발광층(633R, 633G, 633B)은 각 부화소 별로 패터닝되어 형성되고, 홀 주입층(633a), 홀 수송층(633b), 전자 수송층(633c)은 공통층으로 형성된다. 이와 같은 중간층(633)의 증착 방법은 다음과 같다.

[0108] 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)는 마스크 트레이(611), 마스크(612) 및 마그넷 플레이트(613)를 포함하고, 이때 마스크(612)는 오픈 마스크 형태이므로, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)에 결합된 기관(500)이 증착 어셈블리를 통과하면서, 기관(500) 상에 공통층이 증착된다.

[0109] 한편, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 마스크 트레이(621), 마스크(622) 및 마그넷 플레이트(623)를 포함하고, 이때 마스크(622)는 복수 개의 슬릿이 형성된 패턴 마스크 형태이므로, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)에 결합된 기관(500)이 증착 어셈블리를 통과하면서, 기관(500) 상에 패턴층이 형성된다.

[0110] 먼저, 기관(500)이 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 결합한 상태에서 증착이 시작된다. 즉, 기관(500)이 제1 증착 어셈블리(100-1'')와 제2 증착 어셈블리(100-2'')를 지나면서 기관(500) 상에 홀 주입층(633a)이 형성되고, 제3 증착 어셈블리(100-3'')와 제4 증착 어셈블리(100-4'')와 제5 증착 어셈블리(100-5'')를 지나면서 기관(500) 상에 홀 수송층(633b)이 형성된다. 이때 홀 주입층(633a)과 홀 수송층(633b)은 공통층 형태로 형성되어 적층된다.

[0111] 이 상태에서, 기관(500)을 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 분리한 후, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)와 결합한다. 그리고 나서, 기관(500)이 제6 증착 어셈블리(100-6'')를 지나면서 기관(500) 상의 적색 부화소에 적색 발광층(633R)이 형성된다. 그리고 나서 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 기관(500)에 대해 일정 정도 오프셋(offset) 된다. 즉, 다음 패턴층의 형성을 위해, 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 기관(500)에 대해 일정 정도 평행이동 하는 것이다. 그리고 나서, 기관(500)이 제7 증착 어셈블리(100-7'')를 지나면서 기관(500)의 녹색 부화소 상에 녹색 발광층(633G)이 형성된다. 그리고 나서 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)는 기관(500)에 대해 일정 정도 오프셋(offset) 된다. 그리고 나서, 기관(500)이 제8 증착 어셈블리(100-8'')를 지나면서 기관(500) 상의 청색 부화소에 청색 발광층(633B)이 형성된다. 이때, 적색 발광층(633R), 녹색 발광층(633G), 청색 발광층(633B)은 패턴층 형태로 각 부화소에 형성된다.

[0112] 이 상태에서, 기관(500)을 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)와 분리한 후, 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 결합한다. 그리고 나서, 기관(500)이 제9 증착 어셈블리(100-9'')와 제10 증착 어셈블리(100-10'')를 지나면서 기관(500) 상에 전자 수송층(633c)이 형성된다. 이때 전자 수송층(633c)은 공통층 형태로 형성되어 적층

된다.

- [0113] 이와 같이 공통층 증착용 마스크 어셈블리(610)와 패턴층 증착용 마스크 어셈블리(620)를 함께 사용함으로써, 1회의 스캔만으로 복수의 부화소들에 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 유기 발광층을 구비하는 중간층을 형성함으로써, RGB 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 것이다.
- [0114] 도 11은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 장치를 이용하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 중간층의 다른 일 예를 나타내는 단면도이다. 본 실시예에서는 패턴층 증착용 마스크 어셈블리만을 사용하여, 여러 번의 스캔을 통해 복수의 부화소들이 각각 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 RGBW 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0115] 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 화소전극(61R, 61G, 61B), 중간층(634), 대향전극(62)을 포함한다. 그리고, 중간층(634)은 각 부화소 별로 패터닝되어 형성된다.
- [0116] 즉, 적색 부화소에는 홀 주입층(634a-R), 홀 수송층(634b-R), 적색 발광층(634R), 전자 수송층(634c-R)이 차례로 패터닝되어 적층 형성된다. 한편, 녹색 부화소에는 홀 주입층(634a-R), 홀 수송층(634b-G), 녹색 발광층(634G), 전자 수송층(634c-G)이 차례로 패터닝되어 적층 형성된다. 한편, 청색 부화소에는 홀 주입층(634a-B), 홀 수송층(634b-B), 청색 발광층(634B), 전자 수송층(634c-B)이 차례로 패터닝되어 적층 형성된다. 한편, 백색 부화소에는 홀 수송층(634d-W), 청색 발광층(634e-W), 전자 생성층(634f-W), 적색 발광층(634g-W), 녹색 발광층(634h-W), 전자 수송층(634i-W)을 차례로 패터닝되어 적층 형성된다. 그리고, 중간층(632)을 덮도록 대향전극(62)이 공통층으로 형성된다.
- [0117] 이와 같이 패턴층 증착용 마스크 어셈블리만을 사용하여 복수 회의 스캔으로 복수의 부화소들에 각각 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 중간층을 형성함으로써, RGBW 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 있는 것이다.
- [0118] 이와 같은 본 발명에 의해서, 대형 유기 발광 디스플레이 장치에 대한 유연한 증착 공정을 적용할 수 있게 된다. 즉, 하나의 증착 장치를 이용하여, RGB 방식, RGBW 방식 또는 white OLED 방식의 유기 발광 디스플레이 장치를 선택적으로 제조할 수 있게 됨으로써, 유연한 설비 운용이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한 클러스터 타입의 종래의 증착 장치에 비해, 설비의 레이아웃(layout)이 축소되어, 공간 활용성이 높아지는 효과를 얻을 수 있으며, 인라인 설비의 적용에 의해 공정 시간이 단축되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0119] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

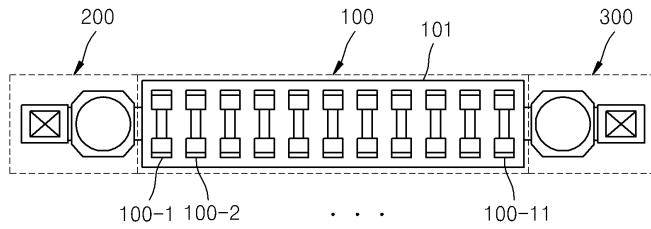
- [0120] 1: 증착 장치
- 100: 증착부
- 200: 로딩부
- 300: 언로딩부
- 400: 이송부
- 610: 공통층 증착용 마스크 어셈블리
- 611: 마스크 트레이
- 612: 마스크
- 613: 마그넷 플레이트
- 620: 패턴층 증착용 마스크 어셈블리
- 621: 마스크 트레이

622: 마스크

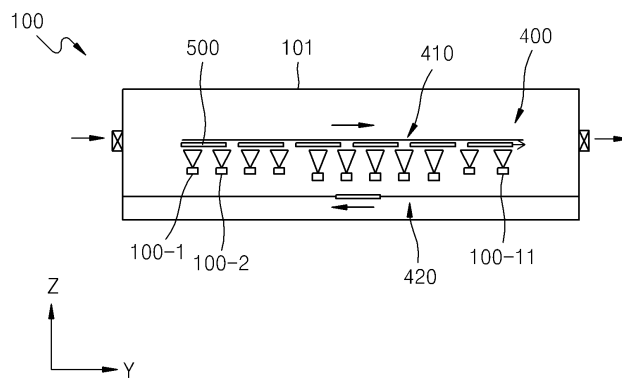
623: 마그넷 플레이트

도면

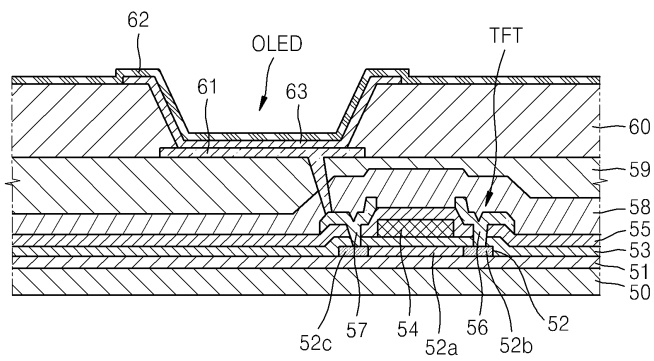
도면1



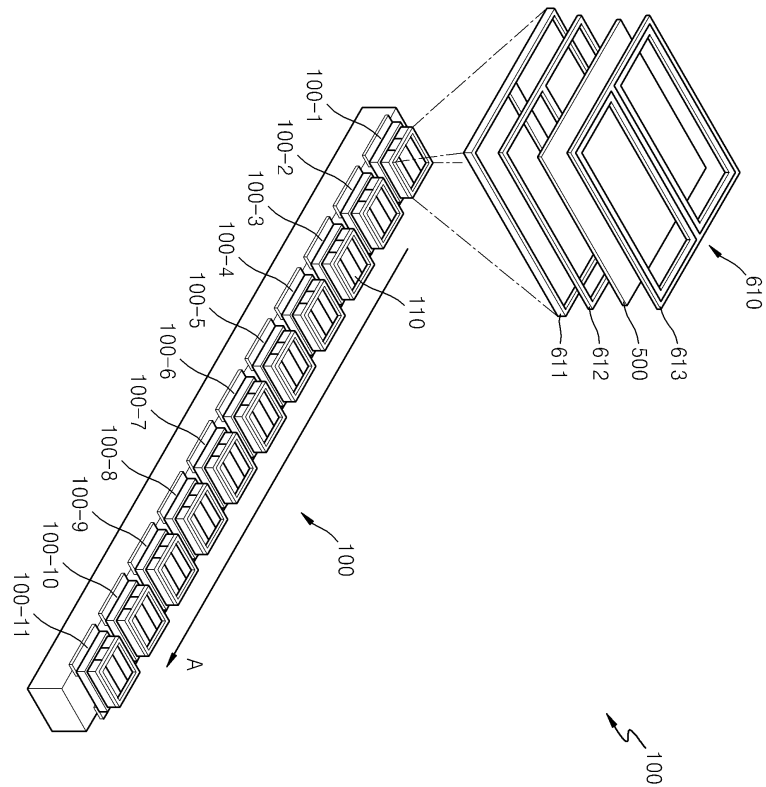
도면2



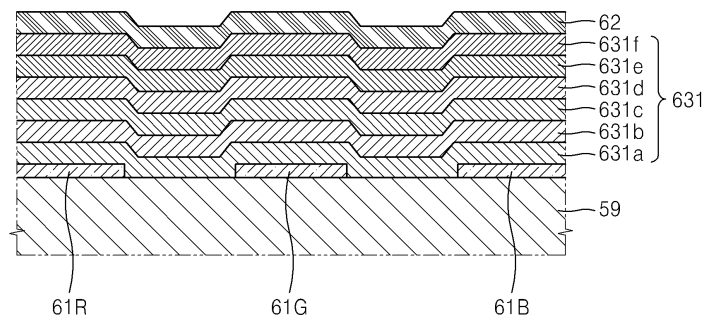
도면3



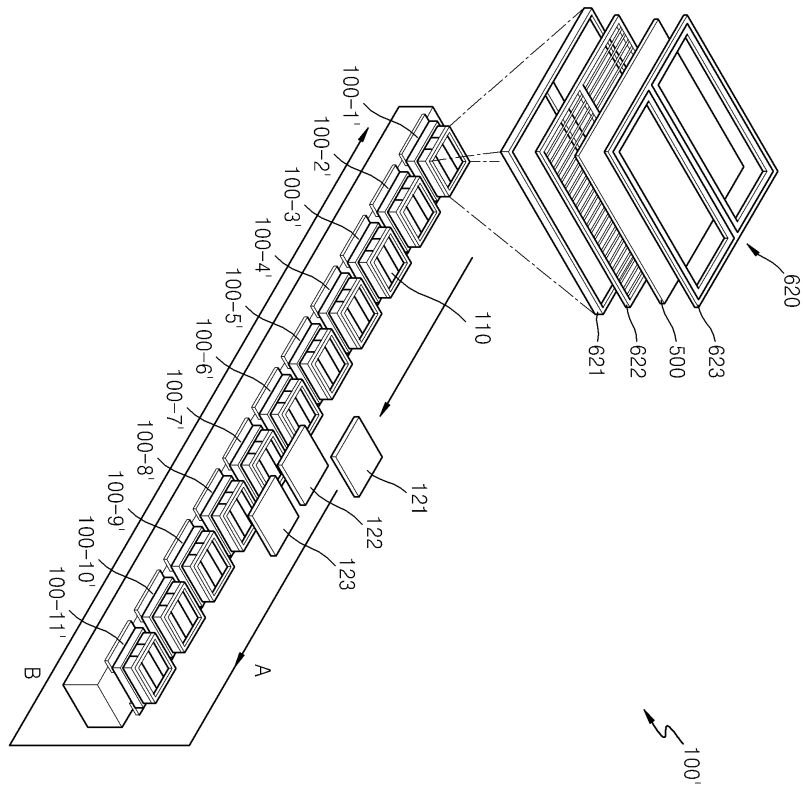
도면4



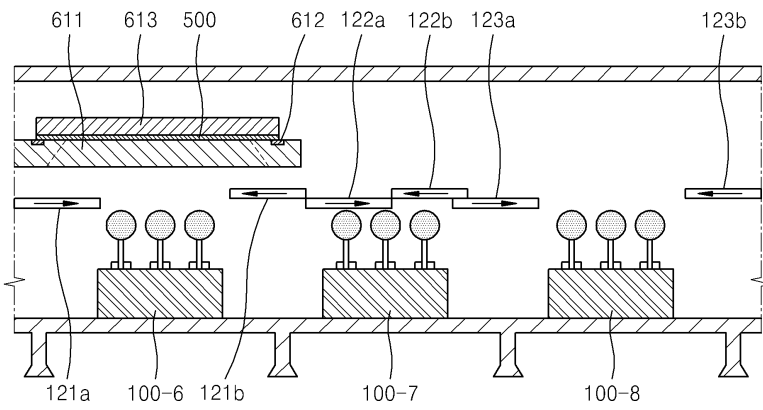
도면5



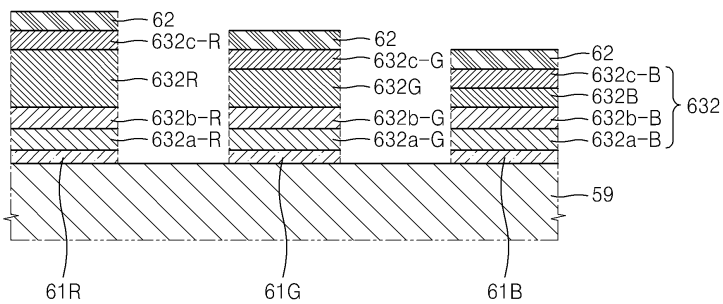
도면6



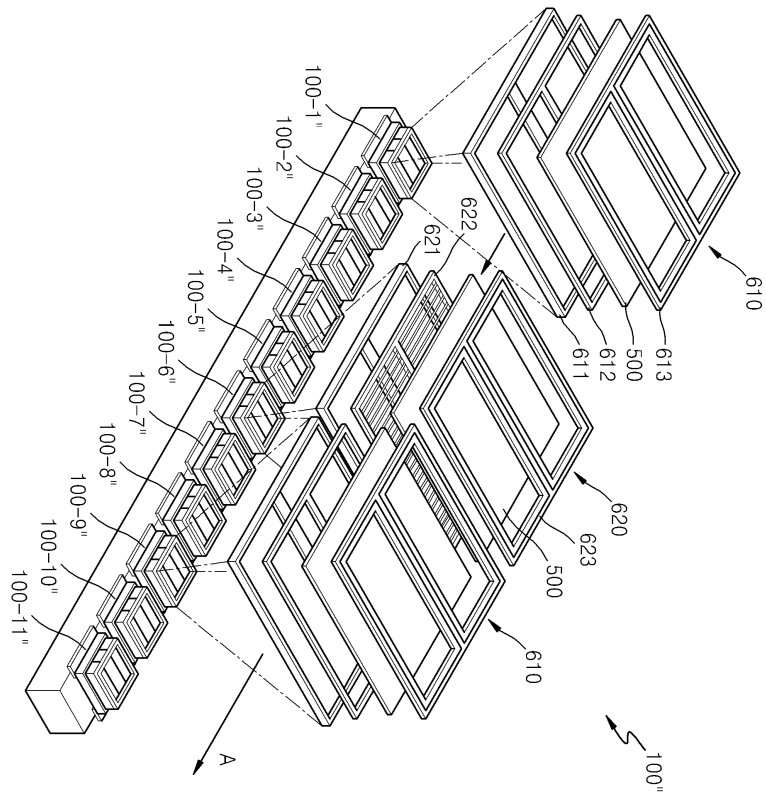
도면7



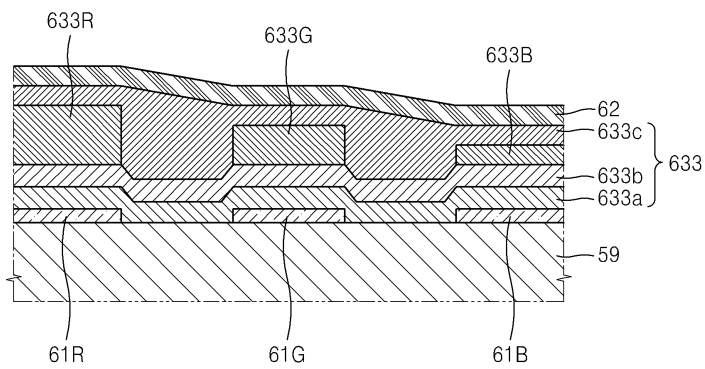
도면8



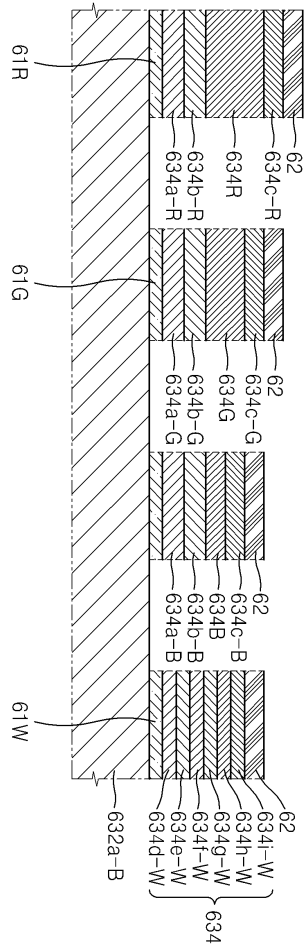
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020150073743A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	KR1020130161780	申请日	2013-12-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI MIN HWAN 최민환 KIM CHI WOO 김치우 KIM GUN SHIK 김건식 SONG OK KEUN 송옥근 UH KEE HAN 어기환 JEONG SEONG HO 정성호 CHA YOU MIN 차유민 CHOI JAE BEOM 최재범 KOO YOUNG MO 구영모 KIM KEUM NAM 김금남 CHOI DAE SUNG 최대성		
发明人	최민환 김치우 김건식 송옥근 어기환 정성호 차유민 최재범 구영모 김금남 최대성		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	C23C14/042 C23C14/56 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L51/56 H01L27/326		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案是使用沉积设备用于在基底上形成有机层，装备在装载部分中的基板公共层增加固定到面罩组件制造有机发光显示装置的方法，或图案化层沉积掩模组件步骤;在于：所述基片固定在一个或多个沉积组件和所述公共层沉积掩模组件或图案设

置在所述蒸发部层沉积掩模组件的间隔的一个预定的程度，比较由所述第一传送部分向所述衬底的移相器沉积组件将蒸发的材料从沉积组件沉积在基板上以形成中间层;并且将衬底与公共层沉积掩模组件或图案层沉积掩模组件从卸载部分分离。

