



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0142087
(43) 공개일자 2014년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0063692
(22) 출원일자 2013년06월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
송정배
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95(농서동)
(74) 대리인
리엔목록허법인

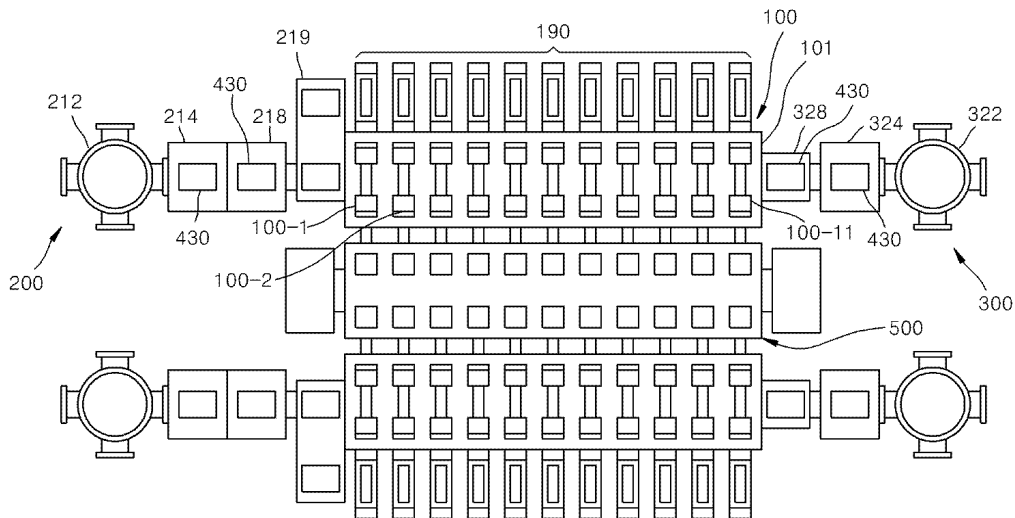
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 고정세의 패터닝이 가능하도록 하며, 패터닝의 수를 최소화하여 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 보다 간소화할 수 있는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관을 고정하며 고정된 상기 기관과 함께 이동 가능하도록 형성된 이동부와, 상기 기관이 고정된 상기 이동부를 제1방향으로 이동시키는 제1이송부와, 증착이 완료되어 상기 기관이 분리된 상기 이동부를 상기 제1방향의 반대 방향으로 이동시키는 제2이송부를 포함하는 이송부;

상기 이동부에 상기 기관을 고정시키는 로딩부;

진공으로 유지되는 챔버와, 상기 로딩부로부터 이송된 상기 이동부에 고정된 상기 기관에 증착층을 증착하는 복수개의 증착 어셈블리를 포함하는 증착부; 및

상기 증착부를 통과하면서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 이동부로부터 분리시키는 언로딩부;를 포함하고,

상기 이동부는 상기 제1이송부와 상기 제2이송부 사이를 순환가능하도록 형성되고,

상기 이동부에 고정된 기관은 상기 제1이송부에 의해 이동되는 동안 상기 증착 어셈블리와 소정 정도 이격되도록 형성되며,

상기 복수개의 증착 어셈블리 각각은,

증착 물질을 방사하는 복수개의 증착원; 및

상기 증착원의 일 측에 배치되며, 하나 또는 그 이상의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부;를 구비하며,

상기 증착층은 공통층과 패턴층으로 이루어지며,

상기 복수개의 증착 어셈블리는 상기 공통층을 형성하는 복수개의 공통층 증착 어셈블리와 상기 패턴층을 형성하는 복수개의 패턴층 증착 어셈블리로 이루어지며,

상기 공통층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되는 오픈 마스크를 더 구비하며,

상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되며, 복수개의 패턴닝 슬릿들이 형성되는 패턴닝 슬릿 시트를 더 구비하고,

상기 기관 상에 적색, 청색, 및 녹색 발광층이 형성되며,

상기 적색 발광층 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되며,

상기 녹색 발광층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되고,

상기 기관은 상기 증착장치와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 증착장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고,

상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패턴닝 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크를 통과하여 상기 기관 상에 상기 증착층을 형성하면서 증착되는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 패턴층 증착 어셈블리는 제1보조층을 형성하며, 상기 제1보조층은 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층 하부에는 형성되지만, 상기 청색 발광층 하부에는 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 녹색 발광층은 상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 및 상기 제1보조층을 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 제1보조층과 상기 적색 발광층 사이에 제2보조층을 형성하는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상기 증착부를 통과할 때에 상기 증착부를 관통하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상하로 나란히 배치되는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1이송부는 상기 이동부를 상기 로딩부, 증착부 및 언로딩부로 순차 이동시키는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2이송부는 상기 이동부를 상기 언로딩부, 증착부 및 로딩부로 순차 이동시키는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패턴닝 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크는 상기 제1방향 또는 상기 제2방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기판보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 증착장치.

청구항 10

기판상에 증착층을 형성하는 증착장치를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서,

로딩부에서 상기 기판을 이동부에 고정시키는 단계;

상기 기판이 고정된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부를 이용하여 상기 챔버 내로 이송하는 단계;

상기 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 상기 기판이 소정 정도 이격된 상태에서, 상기 기판이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기판에 증착되어 증착층이 형성되는 단계;

언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기판을 상기 이동부로부터 분리시키는 단계; 및

상기 기판과 분리된 상기 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제2이송부를 이용하여 상기 로딩부로 이송하는 단계;를 포함하며,

상기 복수개의 증착 어셈블리 각각은,

증착 물질을 방사하는 복수개의 증착원; 및

상기 증착원의 일 측에 배치되며, 하나 또는 그 이상의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부;를 구비하며,

상기 증착층은 공통층과 패턴층으로 이루어지며,

상기 복수개의 증착 어셈블리는 상기 공통층을 형성하는 복수개의 공통층 증착 어셈블리와 상기 패턴층을 형성

하는 복수개의 패턴층 증착 어셈블리로 이루어지며,

상기 공통층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되는 오픈 마스크를 더 구비하며,

상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되며, 복수개의 패턴링 슬릿들이 형성되는 패턴링 슬릿 시트를 더 구비하고,

상기 기판 상에 적색, 청색, 및 녹색 발광층이 형성되며,

상기 적색 발광층 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되며,

상기 녹색 발광층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되고,

상기 기판은 상기 증착장치와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 증착장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고,

상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패턴링 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크를 통과하여 상기 기판 상에 상기 증착층을 형성하면서 증착되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 챔버 내부에 복수의 박막 증착 어셈블리들이 구비되어 각 박막 증착 어셈블리들에 의해 상기 기판에 연속적으로 증착이 이루어지는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 이동부는 상기 제1이송부와 상기 제2이송부 사이를 순환하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상하로 나란히 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패턴링 슬릿 시트 및 상기 오픈 마스크는 상기 제1방향 또는 상기 제1방향에 수직인 제2방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기판보다 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 기판은 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획되며,

상기 기판 고정 단계 전에,

기판 상부에 DBR층을 형성하는 단계; 및

상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 화소 전극을 형성하는 단계;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 증착층 형성 단계는,

상기 화소 전극을 덮도록 상기 기판 상부에 정공 공통층을 형성하는 단계;

상기 적색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상부에 제1보조층을 형성하는 단계;

상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 상기 청색 발광층을 형성하는 단계;

상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 상기 적색 발광층을 형성하는 단계;

상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 상기 제1보조층, 및 상기 정공 공통층을 덮도록 상기 기판 상에 상기 녹색 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 녹색 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 전자 공통층을 형성하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 정공 공통층은 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 전자 공통층은 전자 주입층 또는 전자 수송층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 정공 공통층, 상기 녹색 발광층, 및 상기 전자 공통층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제1보조층, 상기 적색 발광층, 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 제1보조층 형성 후 상기 적색 발광층 형성 전에, 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 제2보조층을 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 23

적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기판;

상기 기판상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 상기 반도체 활성층에 절연된 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층에 각각 접하는 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 복수의 화소 전극들;

상기 화소 전극들을 덮도록 상기 기판 상에 구비되는 정공 공통층;

상기 적색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 형성되는 제1보조층;

상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 형성되는 청색 발광층;

상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 형성되는 적색 발광층;

상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 상기 제1보조층, 및 상기 정공 공통층을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 녹색 발광층;

상기 녹색 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 전자 공통층; 및

상기 전자 공통층 상에 형성되는 대향 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 기판상의 적어도 하나의 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 증착 영역의 중심으로부터 가까운 쪽의 빔변의 길이보다 길게 형성되고,

상기 기판상의 적어도 하나의 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 제1항의 증착장치를 이용하여 형성된 선형 패턴(linear pattern)인 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 기판은 40인치(inch) 이상의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 불균일한 두께(non-uniform thickness)를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 27

제24항에 있어서,

상기 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층일수록, 상기 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 28

제24항에 있어서,

상기 증착 영역에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 상기 증착 영역의 중심으로부터 멀어질수록 상기 제1방향으로 연장 형성된 두 변의 중첩 영역의 폭이 좁게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 29

제24항에 있어서,

상기 증착 영역의 중심에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 양 빔변의 길이가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 30

제24항에 있어서,

상기 증착 영역에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 상기 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 31

제24항에 있어서,

상기 정공 공통층, 상기 녹색 발광층, 및 상기 전자 공통층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 32

제24항에 있어서,

상기 제1보조층, 상기 적색 발광층, 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 33

제24항에 있어서,

상기 제1보조층과 상기 적색 발광층 사이에 형성되는 제2보조층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 제2보조층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 35

제23항에 있어서,

상기 정공 공통층은 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 36

제23항에 있어서,

상기 전자 공통층은 전자 주입층 또는 전자 수송층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 대형 기판의 양산 공정에 더욱 적합하고, 고정세의 패터닝이 가능하도록 하며, 적색 서브 픽셀의 발광 효율을 개선시킬 수 있는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

[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 제1전극과 제2전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재된 구성을 갖는다. 이때 제1전극, 제2전극 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 증착 방식이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는, 기판에 형성될 중간층 등의 패턴과 동일/유사한 패턴의 개구를 갖는 파인 메탈 마스크(FMM; fine metal mask)를 밀착시키고 중간층 등의 재료를 증

착하여 소정 패턴의 중간층 등을 형성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그러나 이러한 증착 방식에 사용되는 종래의 마스크는 그 내구성이 좋지 않다는 문제점이 있었다. 즉, 기관에 형성될 중간층 등의 패턴과 동일/유사한 패턴의 개구가 마스크의 시트에 형성되는바, 마스크를 사용함에 따라 그러한 개구의 형태가 변형되어 의도했던 패턴과 상이한 패턴의 중간층이 기관에 형성된다는 문제점이 있었다.
- [0005] 더욱이, 기관과 파인 메탈 마스크를 얼라인하여 밀착시키고, 증착을 수행한 후, 다시 기관과 파인 메탈 마스크를 분리시키는 과정에서 상당한 시간이 소요되어, 제조 시간이 오래 걸리고 생산 효율이 낮다는 문제점이 존재하였다.
- [0006] 본 발명 실시예들은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 대형 기관의 양산 공정에 더욱 적합하고, 고정세의 패턴닝이 가능하도록 하며, 패턴층의 수를 최소화하여 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 보다 간소화할 수 있는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치는, 기관을 고정하며 고정된 상기 기관과 함께 이동 가능하도록 형성된 이동부와, 상기 기관이 고정된 상기 이동부를 제1방향으로 이동시키는 제1이송부와, 증착이 완료되어 상기 기관이 분리된 상기 이동부를 상기 제1방향의 반대 방향으로 이동시키는 제2이송부를 포함하는 이송부와, 상기 이동부에 상기 기관을 고정시키는 로딩부와, 진공으로 유지되는 챔버와, 상기 로딩부로부터 이송된 상기 이동부에 고정된 상기 기관에 물질을 증착하는 복수개의 증착 어셈블리를 포함하는 증착부와, 상기 증착부를 통과하면서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 이동부로부터 분리시키는 언로딩부를 포함하고, 상기 이동부는 상기 제1이송부와 상기 제2이송부 사이를 순환가능하도록 형성되고, 상기 이동부에 고정된 기관은 상기 제1이송부에 의해 이동되는 동안 상기 증착 어셈블리와 소정 정도 이격되도록 형성되며, 상기 복수개의 증착 어셈블리 각각은, 증착 물질을 방사하는 복수개의 증착원 및 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 하나 또는 그 이상의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부를 구비하며, 상기 증착층은 공통층과 패턴층으로 이루어지며, 상기 복수개의 증착 어셈블리는 상기 공통층을 형성하는 복수개의 공통층 증착 어셈블리와 상기 패턴층을 형성하는 복수개의 패턴층 증착 어셈블리로 이루어지며, 상기 공통층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되는 오픈 마스크를 더 구비하며, 상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되며, 복수개의 패턴닝 슬릿들이 형성되는 패턴닝 슬릿 시트를 더 구비하고, 상기 기관 상에 적색, 청색, 및 녹색 발광층이 형성되며, 상기 적색 발광층 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되며, 상기 녹색 발광층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되고, 상기 기관은 상기 증착장치와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 증착장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고, 상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 패턴닝 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크를 통과하여 상기 기관상에 패턴을 형성하면서 증착될 수 있다.
- [0008] 상기 패턴층 증착 어셈블리는 제1보조층을 형성하며, 상기 제1보조층은 상기 적색 발광층과 상기 녹색 발광층 하부에는 형성되지만, 상기 청색 발광층 하부에는 형성되지 않을 수 있다.
- [0009] 상기 녹색 발광층은 상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 및 상기 제1보조층을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 제1보조층과 상기 적색 발광층 사이에 제2보조층을 형성할 수 있다.
- [0011] 상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상기 증착부를 통과할 때에 상기 증착부를 관통하도록 구비될 수 있다.
- [0012] 상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상하로 나란히 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 제1이송부는 상기 이동부를 상기 로딩부, 증착부 및 언로딩부로 순차 이동시킬 수 있다.
- [0014] 상기 제2이송부는 상기 이동부를 상기 언로딩부, 증착부 및 로딩부로 순차 이동시킬 수 있다.
- [0015] 상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패턴닝 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크는 상기 제1방향 또는 상기 제2방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기관보다 작게 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법은, 기관상에 증착층을 형성하는 증착장치를

이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 로딩부에서 상기 기관을 이동부에 고정시키는 단계 상기 기관이 고정된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제1이송부를 이용하여 상기 챔버 내로 이송하는 단계 상기 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 상기 기관이 소정 정도 이격된 상태에서, 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리로부터 발산된 증착 물질이 상기 기관에 증착되어 증착층이 형성되는 단계 언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 이동부로부터 분리시키는 단계 및 상기 기관과 분리된 상기 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제2이송부를 이용하여 상기 로딩부로 이송하는 단계를 포함하며, 상기 복수개의 증착 어셈블리 각각은, 증착 물질을 방사하는 복수개의 증착원 및 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 하나 또는 그 이상의 증착원 노즐들이 형성되는 증착원 노즐부를 구비하며, 상기 복수개의 증착 어셈블리는 공통층을 형성하는 복수개의 공통층 증착 어셈블리와 패턴층을 형성하는 복수개의 패턴층 증착 어셈블리로 이루어지며, 상기 공통층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되는 오픈 마스크를 더 구비하며, 상기 패턴층 증착 어셈블리는 상기 증착원 노즐부와 대향되게 배치되며, 복수개의 패턴링 슬릿들이 형성되는 패턴링 슬릿 시트를 더 구비하고, 상기 기관 상에 적색, 청색, 및 녹색 발광층이 형성되며, 상기 적색 발광층 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성되며, 상기 녹색 발광층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성되고, 상기 기관은 상기 증착장치와 소정 정도 이격되도록 형성되어 상기 증착장치에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고, 상기 증착원에서 방사된 상기 증착 물질은 상기 상기 패턴링 슬릿 시트 또는 상기 오픈 마스크를 통과하여 상기 기관상에 패턴을 형성하면서 증착될 수 있다.

- [0017] 상기 챔버 내부에 복수의 박막 증착 어셈블리들이 구비되어 각 박막 증착 어셈블리들에 의해 상기 기관에 연속적으로 증착이 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 이동부는 상기 제1이송부와 상기 제2이송부 사이를 순환할 수 있다.
- [0019] 상기 제1이송부와 상기 제2이송부는 상하로 나란히 배치될 수 있다.
- [0020] 상기 박막 증착 어셈블리의 상기 패턴링 슬릿 시트 및 상기 오픈 마스크는 상기 제1방향 또는 상기 제1방향에 수직한 제2방향 중 적어도 어느 한 방향에 있어서, 상기 기관보다 작게 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 기관은 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획되며, 상기 기관 고정 단계 전에, 기관 상부에 DBR층을 형성하는 단계 및 상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 화소 전극을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.
- [0022] 상기 증착층 형성 단계는, 상기 화소 전극을 덮도록 상기 기관 상부에 정공 공통층을 형성하는 단계 상기 적색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상부에 제1보조층을 형성하는 단계 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 상기 청색 발광층을 형성하는 단계 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 상기 적색 발광층을 형성하는 단계 상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 상기 제1보조층, 및 상기 정공 공통층을 덮도록 상기 기관 상에 상기 녹색 발광층을 형성하는 단계 및 상기 녹색 발광층을 덮도록 상기 기관 상에 전자 공통층을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.
- [0023] 상기 정공 공통층은 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 이루어질 수 있다.
- [0024] 상기 전자 공통층은 전자 주입층 또는 전자 수송층으로 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기 정공 공통층, 상기 녹색 발광층, 및 상기 전자 공통층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 제1보조층, 상기 적색 발광층, 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 제1보조층 형성 후 상기 적색 발광층 형성 전에, 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 제2보조층을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.
- [0028] 상기 제2보조층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기관 상기 기관상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 상기 반도체 활성층에 절연된 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층에 각각 접하는 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 복수의 화소 전극들 상기 화소 전극들을 덮도록 상기 기관 상에 구비되는 정공 공통층 상기 적색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 형성되는 제1보조층 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 공통층 상에 형성되는 청색 발광층 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 제1보조층 상에 형성되는 적

색 발광층 상기 적색 발광층, 상기 청색 발광층, 상기 제1보조층, 및 상기 정공 공통층을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 녹색 발광층 상기 녹색 발광층을 덮도록 상기 기판 상에 형성되는 전자 공통층 및 상기 전자 공통층 상에 형성되는 대향 전극을 포함할 수 있다.

- [0030] 상기 기판상의 적어도 하나의 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 증착 영역의 중심으로부터 가까운 쪽의 빔변의 길이보다 길게 형성되고, 상기 기판상의 적어도 하나의 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 제1항의 증착장치를 이용하여 형성된 선형 패턴(linear pattern)일 수 있다.
- [0031] 상기 기판은 40인치(inch) 이상의 크기를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은 불균일한 두께(non-uniform thickness)를 가질 수 있다.
- [0033] 상기 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층일수록, 상기 증착 영역의 중심으로부터 먼 쪽의 빔변의 길이가 길게 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 증착 영역에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 상기 증착 영역의 중심으로부터 멀어질수록 상기 제1방향으로 연장 형성된 두 변의 중첩 영역의 폭이 좁게 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 증착 영역의 중심에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 양 빔변의 길이가 실질적으로 동일하도록 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 증착 영역에 배치된 상기 제1보조층, 청색 발광층, 및 적색 발광층은, 상기 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0037] 상기 정공 공통층, 상기 녹색 발광층, 및 상기 전자 공통층은 상기 공통층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 제1보조층, 상기 적색 발광층, 및 상기 청색 발광층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 제1보조층과 상기 적색 발광층 사이에 형성되는 제2보조층을 더 구비할 수 있다.
- [0040] 상기 제2보조층은 상기 패턴층 증착 어셈블리에 의해 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 정공 공통층은 정공 주입층 또는 정공 수송층으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 상기 전자 공통층은 전자 주입층 또는 전자 수송층으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0043] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 대형 기판의 양산 공정에 더욱 적합하고, 고정세의 패터닝이 가능하도록 하며, 패턴층의 수를 최소화하여 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 간소화하고 제조 시간을 단축할 수 있는 증착장치, 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 따라 제조된 유기발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 증착장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이다.
- 도 3은 도 1의 증착부를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 증착부의 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 증착부의 증착원의 일 실시예를 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 도 3의 증착부의 증착원의 다른 일 실시예를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 증착원을 구비한 증착 어셈블리들을 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.

도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 어셈블리를 나타내는 도면이다.

도 11은 도 10의 증착 어셈블리의 개략적인 측단면도이다.

도 12는 도 10의 증착 어셈블리의 개략적인 평단면도이다.

도 13은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착 어셈블리를 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착 어셈블리를 나타내는 도면이다.

도 15는 도 3의 증착장치에서 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이다.

도 16은 도 15의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기판상에 형성된 증착층을 나타내는 도면이다.

도 17은 본 발명의 증착장치를 이용하여 제조된 액티브 매트릭스형 유기발광 디스플레이 장치의 단면을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 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.
- [0046] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0047] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 증착장치를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 평면도이고, 도 2는 도 1의 증착장치의 증착부를 개략적으로 도시한 시스템 구성의 측면도이다.
- [0049] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부(300), 이송부(400) 및 패터닝 슬릿 시트 교체부(500)를 포함한다. 이송부(400)는 탈착가능하도록 기판(2, 도 7 등 참조)이 고정된 이동부(430)를 제1방향으로 이송할 수 있는 제1이송부(410)와, 기판(2)이 분리된 이동부(430)를 제1방향의 역방향으로 이송할 수 있는 제2이송부(420)를 포함할 수 있다.
- [0050] 로딩부(200)는 제1랙(212, rack), 도입실(214), 제1반전실(218) 및 버퍼실(219)을 포함할 수 있다.
- [0051] 제1랙(212)에는 증착이 이루어지기 전의 복수개의 기판(2)들이 적재된다. 도입로봇은 제1랙(212)으로부터 기판(2)을 홀딩하며, 제2이송부(420)가 이송해와 도입실(214) 내에 위치한 이동부(430)에 기판(2)을 안착시킨다. 기판(2)은 이동부(430)에 클램프 등으로 고정될 수 있으며, 기판(2)이 고정된 이동부(430)는 제1반전실(218)로 옮겨진다. 물론 기판(2)을 이동부(430)에 고정하기에 앞서 기판(2)을 이동부(430)에 대해 얼라인하는 과정을 필요에 따라 거칠 수도 있다.
- [0052] 도입실(214)에 인접하게 위치한 제1반전실(218)에서는 제1반전로봇이 이동부(430)를 반전시킨다. 결국, 도입로봇은 이동부(430)의 상면에 기판(2)을 얹게 되고, 기판(2)의 이동부(430) 방향의 면의 반대면이 상방을 향한 상태로 이동부(430)는 제1반전실(218)로 이송되며, 제1반전로봇이 제1반전실(218)을 반전시키기에 따라, 기판(2)의 이동부(430) 방향의 면의 반대면은 하방을 향하게 된다. 이와 같은 상태에서 제1이송부(410)는 기판(2)이 고정된 이동부(430)를 이송하게 된다.
- [0053] 언로딩부(300)의 구성은 위에서 설명한 로딩부(200)의 구성과 반대로 구성된다. 즉, 증착부(100)를 거친 기판(2) 및 이동부(430)를 제2반전실(328)에서 제2반전로봇이 반전시켜 반출실(324)로 이송하고, 반출실(324)에서 기판(2)을 이동부(430)에서 분리하여 반출로봇 등이 분리된 기판(2)을 제2랙(322)에 적재한다. 제2이송부(420)

는 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 이송하여 로딩부(200)로 회송한다.

- [0054] 물론 본 발명은 반드시 이와 같은 구성에 한정되는 것은 아니며, 기관(2)이 이동부(430)에 최초 고정될 때부터 이동부(430)의 하면에 고정되어 그대로 이송될 수도 있다. 이 경우, 예컨대 제1반전실(218)의 제1반전로봇과 제2반전실(328)의 제2반전로봇은 불필요할 수도 있다. 또한 제1반전실(218)의 제1반전로봇과 제2반전실(328)의 제2반전로봇은 제1반전실(218)이나 제2반전실(328)을 반전시키는 것이 아니고, 제1반전실(218)이나 제2반전실(328) 내에서 기관(2)이 고정된 이동부(430)만을 반전시킬 수 있다. 이 경우 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 이송할 수 있는 반전실 내 이송부 상에 이동부(430)가 위치한 상태에서 반전실 내 이송부가 180도 회전하는 방식을 취할 수도 있으며, 이 경우 반전실 내 이송부가 제1반전로봇이나 제2반전로봇의 역할도 하는 것으로 이해될 수 있다. 여기서 반전실 내 이송부는 제1이송부의 일부분이거나 제2이송부의 일부분일 수 있다.
- [0055] 증착부(100)는 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수의 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, ... 100-11)이 배치될 수 있다. 도 2에서는 챔버(101) 내에 챔버(101) 내에 제1증착 어셈블리(100-1) 내지 제11증착 어셈블리(100-11)의 열한 개의 증착 어셈블리들이 배치된 것으로 도시되어 있으나, 그 개수는 증착물질 및 증착 조건에 따라 가변될 수 있다. 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 복수개의 증착 어셈블리(도 7의 100-1, 100-2, ..., 100-11)들은 공통층을 형성하는 복수개의 공통층 증착 어셈블리(도 7의 100-1, ..., 100-4, 100-10, 100-11)들과 패턴층을 형성하는 복수개의 패턴층 증착 어셈블리(도 7의 100-5, 100-6, 100-7, 100-8, 100-9)들을 포함할 수 있다. 이에 대해서는 후술한다. 챔버(101)는 증착이 진행되는 동안 진공 또는 진공에 가까운 상태로 유지될 수 있다.
- [0056] 제1이송부(410)는 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 적어도 증착부(100)로, 바람직하게는 로딩부(200), 증착부(100) 및 언로딩부(300)로 순차 이송하고, 제2이송부(420)는 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 환송한다. 이에 따라 이동부(430)는 제1이송부(410)와 제2이송부(420)에 의해 순환이송될 수 있다.
- [0057] 제1이송부(410)는 증착부(100)를 통과할 때에 챔버(101)를 관통하도록 배치될 수 있고, 제2이송부(420)는 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 이송하도록 배치될 수 있다.
- [0058] 이때, 제1이송부(410)와 제2이송부(420)가 상하로 배치되도록 할 수 있다. 이를 통해 제1이송부(410)를 통과하면서 기관(2) 상에 증착이 이루어지도록 한 이동부(430)가 언로딩부(300)에서 기관(2)과 분리된 후, 제1이송부(410) 하부에 배치된 제2이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송되도록 형성됨으로써, 공간 활용의 효율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 물론 도시된 것과 달리 제2이송부(420)가 제1이송부(410)의 상부에 위치할 수도 있다.
- [0059] 한편, 도 1에 도시된 것과 같이 증착부(100)는 각 증착 어셈블리(100-1)의 일측에 배치된 증착원 교체부(190)를 포함할 수 있다. 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 증착원 교체부(190)는 카세트 형식으로 형성되어, 각각의 증착 어셈블리(100-1)로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 이를 통해 증착 어셈블리(100-1)의 증착원(도 3의 110 참조)의 교체가 용이하도록 할 수 있다.
- [0060] 아울러 도 1에서는 로딩부(200), 증착부(100), 언로딩부(300) 및 이송부(400)를 포함하는 두 개의 증착 장치들이 나란히 배열된 것으로 도시하고 있다. 이 경우, 패턴닝 슬릿 시트 교체부(500)가 두 증착 장치들 사이에 배치될 수 있다. 즉, 두 증착 장치들이 패턴닝 슬릿 시트 교체부(500)를 공동으로 사용하도록 함으로써, 증착 장치들 각각이 패턴닝 슬릿 시트 교체부(500)를 별도로 구비하는 경우에 비하여 공간 활용의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0061] 도 3은 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 사시 단면도이고, 도 4는 도 1의 증착장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 증착장치의 증착부(100)는 챔버(101)와 전술한 것과 같이 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1)를 포함한다.
- [0062] 챔버(101)는 속이 빈 상자 형상으로 형성되며, 그 내부에 하나 이상의 증착 어셈블리(100-1)를 수용한다. 물론 도시된 것과 같이 이송부(400) 역시 챔버(101) 내에 수용될 수 있으며, 경우에 따라 챔버(101) 내외에 걸쳐있을 수 있다.
- [0063] 챔버(101) 내에는 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 수용될 수 있다. 구체적으로, 지면에 고정될 수 있는 풋(foot)(102) 상에 하부하우징(103)이 배치되고, 하부하우징(103)의 상부에 상부하우징(104)이 배치될 수 있다. 이때 하부하우징(103)과 챔버(101)의 연결부는 밀봉처리되어 챔버(101) 내부가 외부와 완전히 차단되도록 할 수 있다. 이와 같이 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 지면에 고정된 풋(102) 상에 배치되도록

함으로써, 챔버(101)가 수축/팽창을 반복하더라도 하부하우징(103)과 상부하우징(104)은 고정된 위치를 유지할 수 있으며, 따라서 하부하우징(103)과 상부하우징(104)이 증착부(100) 내에서 일종의 기준 프레임(reference frame)의 역할을 수행하도록 할 수 있다.

[0064] 상부하우징(104)의 내부에는 증착 어셈블리(100-1)와 이송부(400)의 제1이송부(410)가 배치되고, 하부하우징(103)의 내부에는 이송부(400)의 제2이송부(420)가 배치되도록 할 수 있다. 이동부(430)는 이러한 제1이송부(410)와 제2이송부(420)에 의해 순환이송되면서, 이동부(430)에 고정된 기관(2) 상에 연속적으로 증착이 이루어지도록 할 수 있다. 이와 같이 순환이송될 수 있는 이동부(430)는 일면 상에 기관(2)을 고정할 수 있는 정전척(432)과, 정전척(432)과 결합된 캐리어(431)를 포함할 수도 있다.

[0065] 캐리어(431)는 본체부(431a), LMS 마그넷(Linear motor system Magnet)(431b), CPS 모듈(Contactless power supply Module)(431c), 전원부(431d) 및 가이드홈(431e)을 포함할 수 있다. 물론 필요에 따라 캐리어(431)는 캠 팔로워 등을 더 포함할 수도 있다.

[0066] 본체부(431a)는 캐리어(431)의 기저부를 이루며, 철과 같은 자성체로 형성될 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)의 본체부(431a)는 제1이송부(410)에 구비된 자기부상 베어링(미도시)과의 인력이나 척력에 제1이송부(410)의 가이드부(412)에 대해 캐리어(431)가 일정 정도 이격되도록 할 수 있다. 아울러 본체부(431a)의 양 측면에는 가이드홈(431e)이 형성될 수 있다. 이와 같은 가이드홈(431e)에는 제1이송부(410)의 가이드부(412)의 가이드돌기(412d)나 제2이송부(420)의 롤러 가이드(422)가 수용될 수 있다.

[0067] 나아가 본체부(431a)는 진행방향(Y축 방향)의 중심선을 따라 배치된 마그네틱 레일(431b)을 구비할 수 있다. 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)은 제1이송부(410)의 코일(411)과 함께 리니어 모터를 구성할 수 있으며, 이와 같은 리니어 모터에 의하여 캐리어(431), 즉 이동부(430)가 A방향으로 이송될 수 있다. 이에 따라, 이동부(430)에는 별도의 전원이 없더라도, 제1이송부(410)의 코일(411)에 인가되는 전류에 의해 이동부(430)가 이송되도록 할 수 있다. 이를 위해 코일(411)은 챔버(101) 내에 복수개가(Y축 방향을 따라) 일정 간격으로 배치될 수 있다. 코일(411)은 대기박스(atmosphere box) 내에 배치되기에 대기 상태에 설치될 수 있다.

[0068] 한편, 본체부(431a)는 마그네틱 레일(431b)의 일측과 타측에 배치된 CPS 모듈(431c)과 전원부(431d)를 구비할 수 있다. 전원부(431d)는 정전척(432)이 기관(2)을 척킹(chucking)하고 이를 유지할 수 있도록 전원을 제공하기 위한 일종의 충전용 배터리를 가지며, CPS 모듈(431c)은 이러한 전원부(431d)의 충전용 배터리를 충전하기 위한 무선 충전 모듈이다. 제2이송부(420)가 구비하는 차징트랙(charging track)(423)은 인버터(inverter)(미도시)와 연결되어, 제2이송부(420)가 캐리어(431)를 이송할 때, 차징트랙(423)과 CPS 모듈(431c) 사이에 자기장이 형성되어 CPS 모듈(431c)에 전력을 공급하도록 하고 이를 통해 전원부(431d)가 충전되도록 할 수 있다.

[0069] 정전척(Electro Static Chuck, 432)은 세라믹으로 형성된 본체와 그 내부에 매립된 전원이 인가되는 전극을 구비할 수 있다. 이러한 정전척(432)은 캐리어(431)의 본체부(431a) 내의 전원부(431d)로부터 본체 내부에 매립된 전극에 고전압이 인가됨으로써, 본체의 표면에 기관(2)이 부착되도록 할 수 있다.

[0070] 제1이송부(410)는, 이와 같은 구성을 가지며 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 제1방향(+Y 방향)으로 이송할 수 있다. 제1이송부(410)는 상술한 것과 같은 코일(411)과 가이드부(412)를 갖는데, 이 외에도 자기부상 베어링이나 겹센서 등을 더 포함할 수도 있다.

[0071] 코일(411)과 가이드부(412)는 각각 상부하우징(104)의 내부면에 배치될 수 있는데, 예컨대 코일(411)은 상부하우징(104)의 상측 내부면에 배치되고, 가이드부(412)는 상부하우징(104)의 양측 내부면에 배치될 수 있다.

[0072] 코일(411)은 전술한 바와 같이 이동부(430)의 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 함께 리니어 모터를 구성하여 이동부(430)가 움직이도록 할 수 있다. 가이드부(412)는 이동부(430)가 움직일 시 제1방향(Y축 방향)으로 이송되도록 가이드할 수 있다. 이러한 가이드부(412)는 증착부(100)를 관통하도록 배치될 수 있다.

[0073] 구체적으로, 가이드부(412)는 이동부(430)의 캐리어(431)의 양측을 수용하여 캐리어(431)가 도 3의 A방향을 따라 이동할 수 있도록 가이드할 수 있다. 이를 위해 가이드부(412)는 캐리어(431)의 아래쪽에 배치되는 제1수용부(412a)와, 캐리어(431)의 위쪽에 배치되는 제2수용부(412b)와, 제1수용부(412a)와 제2수용부(412b)를 연결하는 연결부(412c)를 가질 수 있다. 제1수용부(412a), 제2수용부(412b) 및 연결부(412c)에 의해 수용홈이 형성될 수 있으며, 가이드부(412)는 이러한 수용홈 내에 가이드돌기(412d)를 가질 수 있다.

[0074] 자기부상 베어링(미도시)은 캐리어(431)의 양 측면에 대응되도록 가이드부(412)의 연결부(412c) 내에 각각 배치될 수 있다. 자기부상 베어링은 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 발생시켜, 캐리어(431)가 이송될

때 가이드부(412)와 접촉되지 않고 비접촉 방식으로 가이드부(412)를 따라 이송되도록 할 수 있다. 자기부상 베어링은 캐리어(431)의 상부에 위치하도록 가이드부(412)의 제2수용부(412b)에도 배치될 수 있는데, 이 경우 자기부상 베어링은 캐리어(431)가 제1수용부(412a)나 제2수용부(412b)에 접촉하지 않고 이들과 일정한 간격을 유지하면서 가이드부(412)를 따라 이동하도록 할 수 있다. 이와 같은 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격을 체크하기 위해, 가이드부(412)는 캐리어(431)의 하부에 대응되도록 제1수용부(412a) 및/또는 연결부(412c)에 배치되는 갭센서(미도시)를 구비할 수도 있다. 이러한 갭센서에 의해 측정된 값에 따라 자기부상 베어링의 자기력이 변경되어 캐리어(431)와 가이드부(412) 사이의 간격이 실시간으로 조절되도록 할 수 있다. 즉, 자기부상 베어링과 갭센서를 이용한 피드백 제어에 의해 캐리어(431)가 정밀하게 이송되도록 할 수 있다.

[0075] 제2이송부(420)는 증착부(100)를 통과하면서 증착이 완료된 후 언로딩부(300)에서 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 로딩부(200)로 회송하는 역할을 수행한다. 이와 같은 제2이송부(420)는 하부하우징(103)에 배치된 코일(421), 롤러 가이드(422) 및 전술한 것과 같은 차징트랙(423)을 포함할 수 있다. 예컨대 코일(421)과 차징트랙(423)은 하부하우징(103)의 상측 내부면에 배치되고, 롤러 가이드(422)는 하부하우징(103)의 양측 내부면에 배치되도록 할 수 있다. 여기서, 도면에는 도시되지 않았지만, 코일(421)은 제1이송부(410)의 코일(411)과 마찬가지로 대기박스 내에 배치되도록 할 수 있다.

[0076] 코일(421)은 코일(411)과 마찬가지로 이동부(430)의 캐리어(431)의 마그네틱 레일(431b)과 함께 리니어 모터를 구성할 수 있다. 이러한 리니어 모터에 의해 제1방향(+Y 방향)의 반대방향(-Y 방향)으로 이동부(430)가 이송되도록 할 수 있다.

[0077] 롤러 가이드(422)는 캐리어(431)가 제1방향의 반대방향으로 이동되도록 가이드하는 역할을 수행한다. 이러한 롤러 가이드(422)는 증착부(100)를 관통하도록 배치될 수 있다. 롤러 가이드(422)는 이동부(430)의 캐리어(431)의 양측에 배치된 캠 팔로워(미도시)를 지지하여, 이동부(430)가 제1방향(+Y 방향)의 반대방향(-Y 방향)으로 이송되도록 가이드하는 역할을 수행할 수 있다.

[0078] 제2이송부(420)는 기관(2)과 분리된 이동부(430)를 로딩부(200) 방향으로 회송하는 역할을 하기에, 기관(2) 상에 증착이 이루어지도록 기관(2)이 고정된 이동부(430)를 이송하는 제1이송부(410)에 비해 이송되는 이동부(430)의 위치 정밀도가 크게 요구되지 않는다. 따라서 이송되는 이동부(430)의 높은 위치 정밀도가 요구되는 제1이송부(410)에는 자기 부상 기능을 적용하여 이동부(430)의 높은 위치 정밀도를 확보하고, 제2이송부(420)에는 종래의 롤러 방식을 적용하여 증착장치의 구성을 단순화하고 제조비용을 절감할 수 있다. 물론, 필요하다면 제2이송부(420)에도 자기 부상 기능을 적용하는 것도 가능하다 할 것이다.

[0079] 증착 어셈블리(100-1)는 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격되어 기관(2)에 물질을 증착한다. 이하에서는 증착 어셈블리(100-1)의 상세 구성에 대하여 설명한다.

[0080] 각 증착 어셈블리(100-1)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 패턴닝 슬릿 시트(130), 차단부재(140), 제1스테이지(150), 제2스테이지(160), 카메라(170), 센서(180) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 도 3 및 도 4에 도시된 대부분의 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(101) 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착물질의 직진성을 확보하기 위함이다.

[0081] 증착원(110)은 증착물질을 방사할 수 있다. 증착원(110)은 하부에 배치되어, 내부에 수납되어 있는 증착물질(115)이 승화/기화됨에 따라 기관(2)이 위치한 방향(예컨대 +Z 방향인 상방)으로 증착물질을 방사할 수 있다. 구체적으로, 증착원(110)은 그 내부에 증착물질(115)이 채워지는 도가니(111)와, 도가니(111)를 가열시켜 도가니(111) 내부에 채워진 증착물질(115)을 증발시키기 위한 히터(112)를 포함할 수 있다.

[0082] 증착원(110)의 제1이송부(410) 방향(+Z 방향), 즉 기관(2) 방향에는, 증착원 노즐(121)이 형성된 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 도면에서는 증착원 노즐부(120)가 복수개의 증착원 노즐(121)들을 갖는 경우를 도시하고 있다. 물론 증착원 노즐부(120)는 돌출된 형태가 아닌 단순한 구멍 형태의 노즐을 가질 수도 있다. 본 실시예에 따른 증착장치는 공통층 증착용의 증착원 노즐부(120)의 형상과 패턴층 증착용의 증착원 노즐부(120)의 형상이 상이할 수 있다. 즉, 패턴층을 형성하기 위한 증착원 노즐부(120)의 경우 Y축 방향, 즉 기관(2)의 스캔 방향을 따라 배열된 복수개의 증착원 노즐(121)들을 가질 수 있다. 이에 따라, 기관(2)의 스캔 방향과 교차하는 X축 방향으로의 단면 있어서는 증착원 노즐부(120)가 한 개의 증착원 노즐(121)을 갖는 것으로 도시될 수 있다. 이러한 구성을 통해, 패턴층 형성시 음영(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있다. 반면, 공통층을 형성하기 위한 증착원 노즐부(120)의 경우 X축 방향을 따라 배열된 복수개의 증착원 노즐(121)들을 가질 수 있다. 이를 통해

형성되는 공통층의 두께 균일도를 향상시킬 수 있다.

- [0083] 패턴닝 슬릿 시트(130)는 증착원 노즐부(120)와 대향되게 배치될 수 있다. 이러한 패턴닝 슬릿 시트(130)는 증착원(110)과 기관(2) 사이에 위치하게 된다. 증착원(110)에서 기화된 증착물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패턴닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 상에 증착될 수 있다. 패턴닝 슬릿 시트(130)는 기관(2)의 스캔 방향인 +Y 방향으로 연장되며 X축 방향으로 병렬 배치된 복수개의 패턴닝 슬릿(131)들을 가질 수 있다. 증착원(110) 내에서 기화된 물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 패턴닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 된다. 이때, 상기 패턴닝 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 패턴닝 슬릿(131)들의 총 개수가 더 많게 할 수도 있다.
- [0084] 증착원(110)에서 방출된 증착물질(115)이 증착원 노즐부(120) 및 패턴닝 슬릿 시트(130)를 통과하여 기관(2)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 챔버(미도시) 내부는 FMM 증착의 경우와 동일/유사하게 고진공 상태를 유지할 필요가 있다. 또한 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 증착원(110)의 온도보다 충분히 낮을 필요가 있다(약 100℃ 이하). 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 충분히 낮아야만 온도에 의한 패턴닝 슬릿 시트(130)의 열팽창 문제를 최소화할 수 있기 때문이다. 즉, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 온도가 높아지면 열팽창으로 인하여 패턴닝 슬릿 시트(130)의 패턴닝 슬릿의 크기나 위치 등이 변형되어, 기관(2) 상에 사전설정된 패턴과 상이한 패턴으로 증착될 수 있기 때문이다.
- [0085] 이러한 챔버(101) 내에는 피 증착체인 기관(2)이 배치된다. 기관(2)은 평판 디스플레이 장치용 기관이 될 수 있는데, 복수개의 평판 디스플레이 장치들을 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기관일 수 있다.
- [0086] FMM을 이용하는 종래의 증착방법의 경우, FMM의 면적이 기관의 면적과 동일해야만 했다. 따라서 기관 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 이로 인해 FMM의 제작이 용이하지 않고, FMM의 자중에 의해 마스크의 처짐 현상이 발생하기에 사전설정된 정확한 패턴의 중간층 등을 형성할 수 없다는 문제점이 있었다.
- [0087] 하지만 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 증착 어셈블리(100-1)와 기관(2)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어진다. 구체적으로, 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격된 증착 어셈블리(100-1)가 기관(2)에 물질을 증착한다. 다시 말하면, 증착 어셈블리(100-1)와 마주보도록 배치된 기관(2)이 도 3의 화살표 A 방향으로 이송되면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행된다. 도면에서는 기관(2)이 챔버(101) 내에서 +Y 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대 기관(2)은 위치가 고정되어 있고 증착 어셈블리(100-1)가 -Y 방향으로 이동하면서 증착을 수행할 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.
- [0088] 따라서 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 사이즈가 종래의 FMM의 사이즈에 비하여 훨씬 작도록 할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 증착장치의 경우, 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 이루어지기에, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 Y축 방향의 길이는 기관(2)의 Y축 방향의 길이보다 훨씬 작아도 증착이 기관(2)의 전면(全面) 대부분에 대해 충분히 수행될 수 있다.
- [0089] 이와 같이 종래의 FMM의 사이즈에 비하여 패턴닝 슬릿 시트(130)의 사이즈가 훨씬 작도록 할 수 있기 때문에, 패턴닝 슬릿 시트(130)의 제조가 매우 용이하게 된다. 즉, 패턴닝 슬릿 시트(130)를 만들 시의 에칭 작업이나 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 패턴닝 슬릿 시트(130)가 대면적의 FMM과 관련된 공정에 비해 유리하다. 이러한 장점은 제조하고자 하는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 커지게 된다.
- [0090] 한편, 전술한 바와 같이 증착 어셈블리(100-1)는 제1이송부(410)가 이동부(430)에 고정된 기관(2)을 제1방향(+Y 방향)으로 이송하는 동안, 기관(2)과 소정 정도 이격되어 기관(2)에 물질을 증착한다. 이는 패턴닝 슬릿 시트(130)가 기관(2)으로부터 일정 정도 이격되도록 배치된다는 것을 의미한다. FMM을 이용한 종래의 증착장치의 경우 FMM과 기관이 접촉하여 불량이 발생한다는 문제점이 있었으나 본 실시예에 따른 증착장치의 경우 그러한 문제점을 효과적으로 방지할 수 있으며, 또한, 공정에서 기관과 마스크를 밀착시키는 것과 같은 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도를 획기적으로 높일 수 있다.
- [0091] 상부하우징(104)은 도시된 것과 같이 증착원(110) 및 증착원 노즐부(120) 양측에 돌출된 안착부(104-1)를 가질 수 있는데, 이러한 안착부(104-1) 상에는 제1스테이지(150)와 제2스테이지(160)가 배치되고, 패턴닝 슬릿 시트(130)는 제2스테이지(160) 상에 배치될 수 있다.

- [0092] 제1스테이지(150)는 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 X축 방향 및 Y축 방향으로 조정할 수 있다. 즉, 제1스테이지(150)는 복수개의 액츄에이터들을 구비하여, 상부하우징(104)에 대하여 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동시킬 수 있다. 제2스테이지(160)는 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 Z축 방향으로 조정할 수 있다. 예컨대 제2스테이지(160)는 액츄에이터를 구비하여, 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 제1스테이지(150)에 대해, 즉 상부하우징(104)에 대해 Z축 방향을 따라 조정할 수 있다.
- [0093] 이와 같이 제1스테이지(150)와 제2스테이지(160)를 통해 기관(2)에 대한 패터닝 슬릿 시트(130)의 위치를 조정함으로써, 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 얼라인, 특히 리얼타임 얼라인(real-time align)이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0094] 아울러 상부하우징(104), 제1스테이지(150) 및 제2스테이지(160)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착물질이 분산되지 않도록 증착물질의 이동 경로를 가이드하는 역할을 동시에 수행할 수 있다. 즉, 상부하우징(104), 제1스테이지(150) 및 제2스테이지(160)에 의해 증착물질의 경로가 한정되어, 증착물질의 X축 방향으로의 이동을 제한할 수도 있다.
- [0095] 한편, 증착 어셈블리(100-1)는 얼라인(align)을 위한 카메라(170) 및 센서(180)를 더 구비할 수 있다. 센서(180)는 온초점 센서(confocal sensor)일 수 있다. 카메라(170)는 패터닝 슬릿 시트(130)에 형성된 제1마크(미도시)와 기관(2)에 형성된 제2마크(미도시)를 실시간으로 확인하여 패터닝 슬릿 시트(130)와 기관(2)이 XY평면에서 정확하게 얼라인되도록 하기 위한 데이터를 생성할 수 있으며, 센서(180)는 패터닝 슬릿 시트(130)와 기관(2) 사이의 간격에 대한 데이터를 생성하여 적절한 간격으로 유지되도록 할 수 있다.
- [0096] 이와 같이 카메라(170) 및 센서(180)를 이용하여, 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130) 간의 간격을 측정하는 것이 가능해지고 따라서 실시간으로 기관(2)과 패터닝 슬릿 시트(130)를 얼라인하는 것이 가능해짐으로써, 패턴의 위치 정밀도가 더욱 향상되도록 할 수 있다.
- [0097] 한편, 패터닝 슬릿 시트(130)와 증착원(110) 사이에는 기관(2)의 비성막 영역에 물질이 증착되는 것을 방지하기 위해, 차단부재(140)가 배치될 수도 있다. 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 차단부재(140)는 서로 이웃한 두 개의 플레이트로 구성될 수 있다. 이와 같은 차단부재(140)에 의해서 기관(2)의 비성막 영역이 가려짐으로써, 별도의 구조물 없이도 간편하게 기관(2)의 비성막 영역에 물질이 증착되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0098] 아울러, 기관(2)이 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 할 수 있다. 이 상태에서 기관(2)이 증착 어셈블리(100-1)로 진입하기 시작하면, 증착원(110)을 가리고 있던 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 증착되도록 할 수 있다. 한편, 기관(2) 전체가 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 할 수 있다.
- [0099] 도 5는 패턴층을 형성하기 위한 증착원 노즐 등을 나타내는 사시도이고, 도 6은 공통층을 형성하기 위한 증착원 노즐 등을 나타내는 사시도이다. 패턴층 증착 어셈블리(도 7의 100-5, ..., 100-9)들은 패턴층을 형성하는 증착 어셈블리들이며, 공통층 증착 어셈블리(100-1, ..., 100-4, 100-10, 100-11)들은 공통층을 형성하는 증착 어셈블리들이다.
- [0100] 먼저 도 5를 참조하면, 패턴층 증착 어셈블리(100-5) 내에는 세 개의 증착원(110)과 세 개의 증착원 노즐부(120)가 배치되며, 각각의 증착원 노즐부(120)에는 그 중심부에 하나의 증착원 노즐(121)이 형성된다. 그리고 이와 같이 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 증착원 노즐부(120)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 된다. 이와 같이, 증착원 노즐부(120) 상에 하나의 증착원 노즐(121)이 형성되고, 또한 하나의 패턴층 증착 어셈블리(100-5) 내에는 세 개의 증착원(110)이 기관(2)의 스캔 방향을 따라 배치되어, 결과적으로 하나의 패턴층 증착 어셈블리(100-5) 내에는 기관(2)의 스캔 방향을 따라서 복수개의 증착원 노즐(121)들이 형성된다.
- [0101] 이 경우, X축 방향에 있어서 증착원 노즐(121)이 복수개 구비된다면, 각 증착원 노즐(121)과 패터닝 슬릿(151)과의 거리가 각각 상이하게 되며, 이때 패터닝 슬릿(151)과 거리가 먼 증착원 노즐(121)에서 발산된 증착 물질에 의해 음영(shadow)이 발생하게 된다. 따라서 본 발명과 같이 X축 방향으로 증착원 노즐(121)이 하나만 존

제하도록 증착원 노즐(121)을 형성함으로써, 음영(shadow)의 발생을 크게 감소시킬 수 있다. 또한, 다수 개의 증착원 노즐(121)들이 스캔 방향으로 존재하므로, 개별 증착원 노즐 간 플럭스(flux) 차이가 발생하여도 그 차이가 상쇄되어 증착 균일도가 일정하게 유지되는 효과를 얻을 수 있다.

[0102] 그리고 도면에는 도시되지 않았지만, 하나의 패턴층 증착 어셈블리(100-5) 내에 배치된 세 개의 증착원(110) 중앙단의 증착원들은 호스트 물질을 증착하고, 가운데 배치된 증착원은 도펀트 물질을 증착할 수 있다. 이와 같이 본 발명의 증착장치는 호스트 물질을 증착하는 증착원과 도펀트 물질을 증착하는 증착원을 함께 구비하여, 기관(2)상에 호스트 물질과 도펀트 물질을 동시에 증착할 수 있도록 함으로써, 공정이 더욱 간단하고 빨라지며, 소자 효율 또한 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

[0103] 한편, 도 6을 참조하면,

[0104] 공통층 증착 어셈블리(100-1, ..., 100-4, 100-10, 100-11)들이 구비하는 증착원 노즐부(120')의 경우에도 증착원(110')의 일 측, 즉 증착원(110')에서 기관(2)을 향하는 측에 배치된다. 그리고 증착원 노즐부(120')에는, X축 방향(즉 기관(2)의 스캔 방향과 수직인 방향)을 따라서 복수개의 증착원 노즐(121')들이 형성된다. 여기서, 복수개의 증착원 노즐(121')들은 등 간격으로 형성될 수도 있고, 양단부로 갈수록 간격이 좁아지도록 형성될 수도 있다. 증착원(110') 내에서 기화된 증착 물질은 이와 같은 증착원 노즐부(120')의 증착원 노즐(121')들을 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 된다. 이와 같이 공통층을 증착하는데 있어서는 X축 방향(즉 기관(2)의 스캔 방향과 수직인 방향)을 따라서 복수개의 증착원 노즐(121')들을 형성함으로써, 공통층의 두께 균일도를 향상시킬 수 있다.

[0105] 도 7은 본 실시예에 따른 증착장치의 증착 어셈블리들을 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0106] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치는 11개의 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, ..., 100-11)을 포함할 수 있다. 또한, 각각의 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, ..., 100-11)은 3개의 증착원을 포함할 수 있다. 예를 들면, 증착 어셈블리(100-1)는 3개의 증착원(110-1a, 110-1b, 110-1c)들을 포함하며, 증착 어셈블리(100-2)는 3개의 증착원(110-2a, 110-2b, 110-2c)들을 포함할 수 있다.

[0107] 11개의 증착 어셈블리(100-1, 100-2, ..., 100-11)들은 공통층 증착 어셈블리(100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-9, 100-10, 100-11)들과 패턴층 증착 어셈블리(100-6, 100-7, 100-8)들을 포함할 수 있다.

[0108] 공통층 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-9, 100-10, 100-11) 각각은 공통층을 형성할 수 있다. 즉, 공통층 증착 어셈블리(100-1)의 증착원들(110-1a, 110-1b, 110-1c)은 정공 주입층(도 8의 21)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있고, 공통층 증착 어셈블리(100-2)의 증착원들(110-2a, 110-2b, 110-2c)은 중간층(interlayer)(도 8의 22)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있으며, 공통층 증착 어셈블리(100-3)의 증착원들(110-3a, 110-3b, 110-3c)은 정공 수송층(도 8의 23)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있고, 공통층 증착 어셈블리(100-4)의 증착원들(110-4a, 110-4b, 110-4c) 또한 정공 수송층(도 8의 23)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있다. 공통층 증착 어셈블리(100-5)의 증착원들(110-5a, 110-5b, 110-5c) 역시 정공 수송층(도 8의 23)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있다. 공통층 증착 어셈블리(100-9)의 증착원들(110-9a, 110-5b, 110-9c)은 녹색 발광층(도 8의 34G)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있다. 공통층 증착 어셈블리(100-10)의 증착원들(110-10a, 110-10b, 110-10c)은 정공 수송층(도 8의 41)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있으며, 공통층 증착 어셈블리(100-11)의 증착원들(110-11a, 110-11b, 110-11c)은 정공 수송층(도 8의 41)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있다.

[0109] 공통층 증착 어셈블리(100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-9, 100-10, 100-11)들에 의해 형성되는 증착층들은 서브 픽셀에 관계없이 모두 공통적으로 형성될 수 있다. 따라서 일부 증착 어셈블리들(100-1, 100-2, 100-3, 100-4, 100-5, 100-9, 100-10, 100-11)의 증착원들 상에는 패턴닝 슬릿이 한 개 형성된 패턴닝 슬릿 시트, 즉 오픈 마스크(136)가 배치될 수 있다.

[0110] 패턴층 증착 어셈블리들(100-6, 100-7, 100-8) 각각은 픽셀 또는 서브픽셀별로 패턴닝된 층을 형성할 수 있다. 즉, 패턴층 증착 어셈블리(100-6)의 증착원들(110-6a, 110-6b, 110-6c)은 적색 및 녹색 서브 픽셀의 제1보조층(도 8의 31)을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있으며, 패턴층 증착 어셈블리(100-7)의 증착원들(110-7a, 110-7b, 110-7c)은 청색 발광층을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있고, 패턴층 증착 어셈블리(100-8)의 증착원들(110-8a, 110-8b, 110-8c)은 적색 발광층을 형성하는 증착 물질을 포함할 수 있다.

[0111] 패턴층 증착 어셈블리들(100-6, 100-7, 100-8)의 증착원들 상에는 복수개의 패턴닝 슬릿(131)들이 형성된 패턴

닝 슬릿 시트(130)가 배치될 수 있다.

- [0112] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치에 의해 제조된 유기발광 디스플레이 장치의 일 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0113] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치(1000)는 기판(2) 및 기판(2)에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 영역들을 포함한다.
- [0114] 기판(2)은 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기판이 사용될 수 있다. 도면으로 도시하지는 않았지만, 기판(2) 상에는 각 서브 픽셀(R,G,B)마다 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터 및/또는 커패시터가 형성될 수 있다. 이러한 박막 트랜지스터 및 커패시터는 픽셀 회로를 구성할 수 있다.
- [0115] 기판(2) 상에는 패시베이션막(3)이 형성될 수 있다. 패시베이션막(3)은 질화 규소(SiNx)로 형성될 수 있다.
- [0116] 패시베이션막(3) 상에는 DBR(Distributed Bragg Reflector)층(10)이 형성될 수 있다. DBR층(10)은 제1층(11, 13)과 제2층(12)이 서로 교대로 적층된 구조일 수 있다. 제1층(11, 13)과 제2층(12)은 서로 굴절률이 상이하다. 예를 들면, 제1층(11)은 제2층(12)보다 굴절률이 작을 수 있다. 예컨대 제1층(11, 13)은 산화 규소(SiOx)일 수 있으며, 제2층(12)은 질화 규소(SiNx)일 수 있다. 도 8에는 DBR층(10)이 제1층(11), 제2층(12) 및 제1층(13)의 구조, 즉 총 3개층의 구조를 갖는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니며, 네 개 층 이상의 구조를 가질 수 있다.
- [0117] 패시베이션막(3)과 DBR층(10)은 굴절률이 작은 층(예를 들면, 제1층(11, 13))과 굴절률이 큰 층(예를 들면, 패시베이션막(3) 및 제2층(12))이 서로 교대로 배치되기 때문에 이들 간의 굴절률 차이로 인하여 공진 효과가 발생하여 광효율 및 색순도를 향상시킨다.
- [0118] 기판(2) 상부에는 서로 대향된 제1전극(20) 및 제2전극(42)이 배치될 수 있다. 제1전극(20)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 별로 패터닝될 수 있으며, 애노드 또는 캐소드일 수 있다. 제2전극(42)은 제1전극(20)과 대응하는 것으로, 캐소드 또는 애노드일 수 있다. 제2전극(42)은 진공증착법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 전자 수송층(41) 상부에 형성될 수 있으며, 복수개의 서브 픽셀들에 있어서 일체(一體)인 형상을 가질 수 있다.
- [0119] 기판(2)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)일 경우, 제1전극(20)은 (반)투명 전극이 되고, 제2전극(42)은 반사전극이 될 수 있다. 제1전극(20)은 일함수가 높은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 형성하고, 제2전극(42)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 혼합물 또는 합금으로 형성할 수 있다.
- [0120] 제2전극(42)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제1전극(20)은 반사 전극이고, 제2전극(42)은 (반)투명 전극일 수 있다. 이때, 제1전극(20)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 일함수가 높은ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 형성된 막을 포함할 수 있다. 제2전극(42)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 혼합물 또는 합금으로 형성된 막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 포함할 수 있다.
- [0121] 양면 발광형의 경우, 제1전극(20)과 제2전극(42) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- [0122] 제1전극(20)과 제2전극(42) 사이에는 발광층을 포함하는 증착층이 개재된다. 증착층은 정공 주입층(21), 중간층(22), 정공 수송층(23), 제1보조층(31), 적색 발광층(34R), 녹색 발광층(34G), 청색 발광층(34B), 전자 수송층(41)이 차례로 증착된 구조를 가질 수 있다.
- [0123] 제1전극(20) 상부에는 도면에는 도시되지 않았으나, 제1전극의 상단부 및 측면을 덮는 화소정의막이 형성될 수 있다. 화소정의막은 유기물, 무기물, 또는 유무기물 복합 다층 구조로 형성될 수 있다. 무기물로서는 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화질화물 등의 무기물 중에서 선택된 물질을 사용할 수 있다. 유기물로서는 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나일 수 있다.
- [0124] 제1전극(20)이 형성된 기판(2) 상에 공통층 증착 어셈블리(100-1)에 의해 정공 주입층(HIL)(21)이 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀에 대하여 공통적으로 형성된다. 정공 주입층(21)은 2-TNATA, 구리 프탈로시아닌(CuPc) 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, IDE406 (이데미쯔사 재료) 등을 사용할 수 있

으며, 정공의 주입을 돕는 물질이라면 이에 한정되지 않고 사용될 수 있다.

- [0125] 정공 주입층(21)과 정공 수송층(23) 사이에는 중간층(22)이 형성될 수 있다. 중간층(22)은 공통층 증착 어셈블리(100-2)에 의해 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀 영역에 대하여 공통적으로 형성될 수 있다.
- [0126] 상기 중간층(22) 상부에 정공 이동도가 좋으며 정공의 수송을 용이하게 하는 정공 수송층(HTL)(23)이 형성된다.
- [0127] 상기 정공 수송층(23)은 공통층 증착 어셈블리(100-3, 100-4, 100-5)에 의해 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀 영역에 대하여 공통적으로 형성될 수 있다. 정공 수송층(23)의 두께는 대략 300 Å ~ 1500 Å일 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 정공 수송층(23)의 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층(21)의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다. 상기 정공 수송층(23)의 물질은 특별히 제한되지 않으며, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), IDE 320(이데미쯔사 재료) 등이 사용될 수 있다.
- [0128] 적색 서브 픽셀 영역(R)과 녹색 서브 픽셀 영역(G)의 정공 수송층(23) 상에는 제1보조층(31)이 추가 형성될 수 있다. 제1보조층(31)은 패턴층 증착 어셈블리(100-6)에 의해 패턴층으로 형성될 수 있다. 즉, 제1보조층(31)은 적색 서브 픽셀 영역(R)과 녹색 서브 픽셀 영역(G)에 형성되고 청색 서브 픽셀(B) 영역 상에 형성되지 않는다.
- [0129] 상기 정공 수송층(23) 상부에는 발광층이 형성된다. 발광층은 청색 서브 픽셀 영역(B) 상에 형성되는 청색 발광층(34B), 적색 서브 픽셀 영역(R)의 제1보조층(31) 상에 형성되는 적색 발광층(34R), 그리고 적색, 청색, 녹색 서브 픽셀 영역(R, G, B) 상에서 적색 발광층(R), 제1보조층(31), 청색 발광층(34B)을 모두 덮도록 형성되는 녹색 발광층(34G)을 포함할 수 있다. 즉, 적색 발광층(R)과 청색 발광층(34B)은 패턴층으로 형성되고, 녹색 발광층(34G)은 공통층으로 형성될 수 있다.
- [0130] 청색 발광층(34B)은 패턴층 증착 어셈블리(100-7)에 의해 청색 서브 픽셀 영역(B) 상의 정공 수송층(23) 상부에 패턴층으로 형성될 수 있다. 또한, 적색 발광층(34R)은 패턴층 증착 어셈블리(100-8)에 의해 적색 서브 픽셀 영역(R) 상의 제1보조층(31) 상부에 패턴층으로 형성될 수 있다. 이에 반하여, 녹색 발광층(34G)은 공통층 증착 어셈블리(100-9)에 의해 청색 발광층(34B), 제1보조층(31), 적색 발광층(34R)을 덮도록 적색, 청색, 녹색 서브 픽셀 영역(R, G, B) 상에 공통층으로 형성될 수 있다.
- [0131] 상기 발광층들은 공지된 다양한 발광 물질을 이용하여 형성할 수 있는데, 공지의 호스트 및 도펀트를 이용하여 형성할 수도 있다. 상기 도펀트의 경우, 공지의 형광 도펀트 및 공지의 인광 도펀트를 모두 사용할 수 있다. 특히, 녹색 발광층(134G)은 정공 전송 특성이 우수한 호스트와 녹색 도펀트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0132] 상기 발광층(134)의 호스트로서는 Alq3, CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), PVK(폴리(n-비닐카바졸)), DSA(디스티릴아릴렌), 그라셀사의 GDI1403(적색 인광 호스트), 그라셀사의 GGH01(녹색 형광 호스트) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0133] 녹색 발광층(34G) 상부에는 전자 수송층(ETL)(41)이 형성될 수 있다.
- [0134] 상기 전자 수송층(41)은 공통층 증착 어셈블리(100-10, 100-11)에 의해 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역(R, G, B)에 걸쳐 공통층으로 형성될 수 있다. 전자 수송층(41)은 전자 수송을 용이하게 하여 효율적인 전자 수송이 이루어지도록 한다. 전자 수송층(41)의 물질은 특별히 한정되지 않으며, 공지된 전자 수송층 형성 재료 중에서 임의로 선택될 수 있다. 예를 들면, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ 등과 같은 공지의 재료를 이용할 수 있다.
- [0135] 상술한 바와 같이 상기 실시예에서는 제1보조층(31), 적색 발광층(34R) 및 청색 발광층(34B)을 패턴층으로 형성하고 녹색 발광층(34G)을 공통층으로 형성함으로써, 패턴층의 사용을 최소화하여 패턴층의 얼라인 제어를 간소화시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서와 같이 기관(2)이 상대적으로 이동하면서 증착층이 형성되는 경우, 패턴층 증착에 있어서 기관(2)과 패턴층 슬릿 시트 사이의 얼라인을 제어하는 것이 중요하며, 따라서 얼라인해서 형성해야 하는 패턴층이 많을수록 제조 공정이 복잡하게 된다. 본 실시예에서는 제1보조층(31), 적색 발광층(34R) 및 청색 발광층(34B)을 형성할 경우에만 패턴층을 형성하는 것이기에, 얼라인해서 형성해야 하는 패턴층의 개수를 줄임으로써 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0136] 예컨대 적색 발광층(34R), 녹색 발광층(34G) 및 청색 발광층(34B)을 모두 패턴층으로 형성할 경우, 얼라인해서 형성해야 하는 패턴층의 개수가 최소한 3개이다. 나아가 청색 서브픽셀과 달리 녹색 서브픽셀과 적색 서브픽셀의 경우 효율을 높이기 위해 보조층을 형성해야만 하기에, 결과적으로 얼라인해서 형성해야 하는 패턴층의 개수

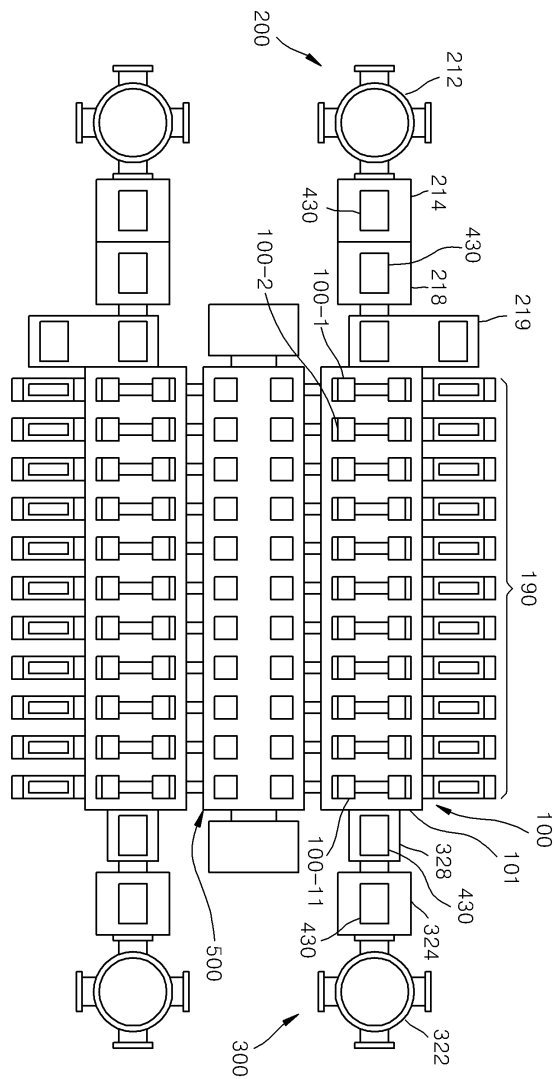
가 최소한 4개가 된다. 하지만 본 실시예의 경우, 제1보조층(31), 적색 발광층(34R) 및 청색 발광층(34B)을 형성할 경우에만 패턴층을 형성하는 것이기에, 얼라인해서 형성해야 하는 패턴층의 개수를 줄임으로써 유기발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 획기적으로 단순화시킬 수 있다.

- [0137] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0138] 도 9에 도시된 유기발광 디스플레이 장치(2000)는 제2보조층(32)을 더 구비한다는 점에서 도 8에 도시된 유기발광 디스플레이 장치(1000)와 차이가 있다. 유기발광 디스플레이 장치(2000)의 다른 구성요소들은 상술한 유기발광 디스플레이 장치(1000)의 구성요소와 동일하므로 이들에 대한 설명은 생략한다.
- [0139] 유기발광 디스플레이 장치(2000)의 제2보조층(32)은 적색 서브 픽셀 영역(R) 상에서 제1보조층(31)과 적색 발광층(34R) 사이에 배치된다.
- [0140] 제2보조층(32)은 적색 서브 픽셀 영역(R) 상에만 배치되는 패턴층이다. 따라서, 제2보조층(32)은 패턴층 증착 어셈블리(100-6)에 의해 형성된다. 또한, 제1보조층(31)은 패턴층 증착 어셈블리(100-5)에 의해 형성된다.
- [0141] 도 10은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착장치가 가질 수 있는 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 11은 도 10의 증착 어셈블리의 개략적인 측면도이고, 도 12는 도 10의 증착 어셈블리의 개략적인 평면도이다.
- [0142] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 실시예에 관한 증착 어셈블리(700)는 증착원(710), 증착원 노즐부(720), 차단판 어셈블리(730) 및 패턴닝 슬릿 시트(750)를 포함한다.
- [0143] 여기서, 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 복수개의 증착원 노즐(721)들이 형성된다.
- [0144] 증착원 노즐부(720)의 일 측에는 차단판 어셈블리(730)가 구비된다. 차단판 어셈블리(730)는 복수개의 차단판(731)들과, 차단판(731)들 외측에 구비되는 차단판 프레임(732)을 포함한다. 복수개의 차단판(731)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 배치될 수 있다. 여기서, 복수개의 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.
- [0145] 이와 같이 배치된 복수개의 차단판(731)들은 증착원 노즐부(720)와 패턴닝 슬릿 시트(750) 사이의 공간을 복수개의 증착 공간(S)으로 구획한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 어셈블리(700)는 상기 차단판(731)들에 의하여, 도 8에서 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 패턴닝 슬릿 시트(750) 사이의 공간을 복수개의 증착 공간(S)으로 구획함으로써, 하나의 증착원 노즐(721)로부터 배출되는 증착 물질은 다른 증착원 노즐(721)로부터 배출된 증착 물질들과 혼합되지 않고, 패턴닝 슬릿(751)을 통과하여 기관(2)에 증착될 수 있다. 즉, 차단판(731)들은 각 증착원 노즐(721)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않고 Z축 방향으로 직진하도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0146] 이와 같이, 차단판(731)들을 구비하여 증착 물질의 직진성을 확보함으로써, 기관에 형성되는 음영(shadow)의 크기를 대폭적으로 줄일 수 있으며, 따라서 증착 어셈블리(700)와 기관(2)을 일정 정도 이격시키는 것이 가능해진다.
- [0147] 한편, 증착원(710)과 기관(2) 사이에 위치하는 패턴닝 슬릿 시트(750)는 도시된 것과 같이 대략 창문 틀과 같은 형태로 형성되는 프레임(755)에 지지될 수 있다.
- [0148] 도 13은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 증착장치가 포함할 수 있는 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0149] 도시된 것과 같이, 증착 어셈블리(800)는 증착원(810), 증착원 노즐부(820), 제1차단판 어셈블리(830), 제2차단판 어셈블리(840), 패턴닝 슬릿 시트(850)를 포함할 수 있다. 여기서, 증착원(810), 제1차단판 어셈블리(830) 및 패턴닝 슬릿 시트(850)의 상세한 구성은 전술한 도 8에 따른 실시예와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다. 본 실시예에서는 제1차단판 어셈블리(830)의 일 측에 제2차단판 어셈블리(840)가 구비된다는 점에서 전술한 실시예와 다르다.

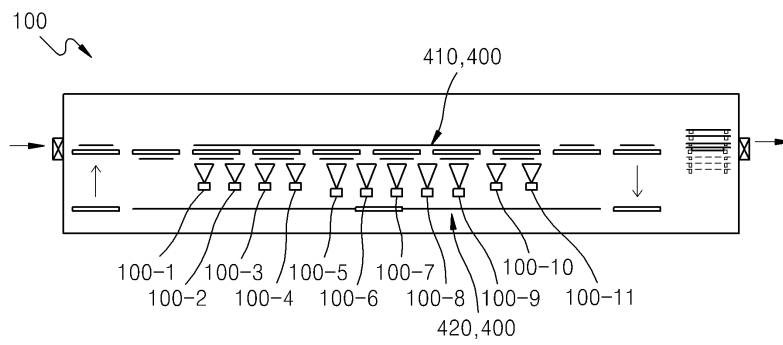
- [0150] 상세히, 제2차단판 어셈블리(840)는 복수개의 제2차단판(841)들과, 제2차단판(841)들 외측에 구비되는 제2차단판 프레임(842)을 포함한다. 복수개의 제2차단판(841)들은 X축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 이러한 복수개의 제2차단판(841)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제2차단판(841)은 도면에서 보았을 때 YZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 X축 방향에 수직일 수 있다.
- [0151] 이와 같이 배치된 복수개의 제1차단판(831) 및 제2차단판(841)들은 증착원 노즐부(820)과 패터닝 슬릿 시트(850) 사이의 공간을 구획하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 제1차단판(831) 및 제2차단판(841)에 의하여, 증착 물질이 분사되는 각각의 증착원 노즐(821) 별로 증착 공간이 분리되도록 할 수 있다.
- [0152] 여기서, 각각의 제2차단판(841)들은 각각의 제1차단판(831)들과 일대일 대응하도록 배치될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 제2차단판(841)들은 각각의 제1차단판(831)들과 얼라인(align) 되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 서로 대응하는 제1차단판(831)과 제2차단판(841)은 서로 동일한 평면상에 위치하게 할 수 있다. 도면에는, 제1차단판(831)의 길이와 제2차단판(841)의 X축 방향의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 즉, 패터닝 슬릿(851)과의 정밀한 얼라인(align)이 요구되는 제2차단판(841)은 상대적으로 얇게 형성되는 반면, 정밀한 얼라인이 요구되지 않는 제1차단판(831)은 상대적으로 두껍게 형성되어, 그 제조가 용이하도록 하는 것도 가능하다 할 것이다.
- [0153] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착장치가 구비할 수 있는 증착 어셈블리를 개략적으로 도시한 사시도인 도 14에 도시된 것과 같이, 증착원(910) 및 증착원 노즐부(920)와 패터닝 슬릿 시트(950)가 연결 부재(935)에 의해서 결합되도록 할 수도 있다.
- [0154] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착장치에 의해서 형성된 증착층의 구성에 대하여 상세히 설명한다.
- [0155] 도 15는 증착장치에서 패터닝 슬릿 시트에 패터닝 슬릿들이 등 간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이고, 도 16은 도 15의 패터닝 슬릿 시트를 이용하여 기판상에 형성된 증착층을 나타내는 도면이다.
- [0156] 도 15 및 도 16에는 패터닝 슬릿(131)들이 등간격으로 배치된 패터닝 슬릿 시트(130)가 도시되어 있다. 즉, 도 10에서 $11 = 12 = 13 = 14$ 의 관계가 성립한다.
- [0157] 이 경우, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 지나는 증착 물질의 입사각도는 기판(2)에 거의 수직이 된다. 따라서, 따라서 패터닝 슬릿(131a)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성되는 증착층(P_1)은 그 음영(shadow)의 크기는 최소가 되며, 우측 음영(SR_1)과 좌측 음영(SL_1)이 대칭을 이루도록 형성된다.
- [0158] 그러나 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 패터닝 슬릿을 지나는 증착 물질의 임계 입사각도(θ)는 점점 커지게 되어서, 가장 끝 부분의 패터닝 슬릿(131e)을 지나는 증착 물질의 임계 입사각도(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 증착층(P_5)은 그 음영(shadow)의 크기가 최대가 되며, 특히 좌측 음영(SR_5)이 우측 음영(SL_5)보다 더 길게 형성된다.
- [0159] 즉, 증착 물질의 임계 입사각도(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 입사각도(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 증착층일수록 음영(shadow)의 크기가 커지게 되며, 특히 증착층의 양단부의 음영(shadow) 중 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 더 커지게 된다.
- [0160] 즉, 도 16에서 보았을 때, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 증착층들은 좌측 빗변이 우측 빗변보다 더 길도록 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 증착층들은 우측 빗변이 좌측 빗변보다 더 길도록 형성된다.
- [0161] 또한, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 증착층들은, 왼쪽에 형성된 증착층일수록 좌측 빗변의 길이가 더 길게 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 증착층들은, 오른쪽에 형성된 증착층일수록 우측 빗변의 길이가 더 길게 형성된다. 그리고 결과적으로 증착 공간(S) 내에 형성된 증착층들은 증착 공간(S)의 중심선을 기준으로 대칭을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0162] 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0163] 패터닝 슬릿(131b)을 통과하는 증착 물질들은 θ_b 의 임계 입사각으로 패터닝 슬릿(131b)을 통과하게 되고, 이

도면

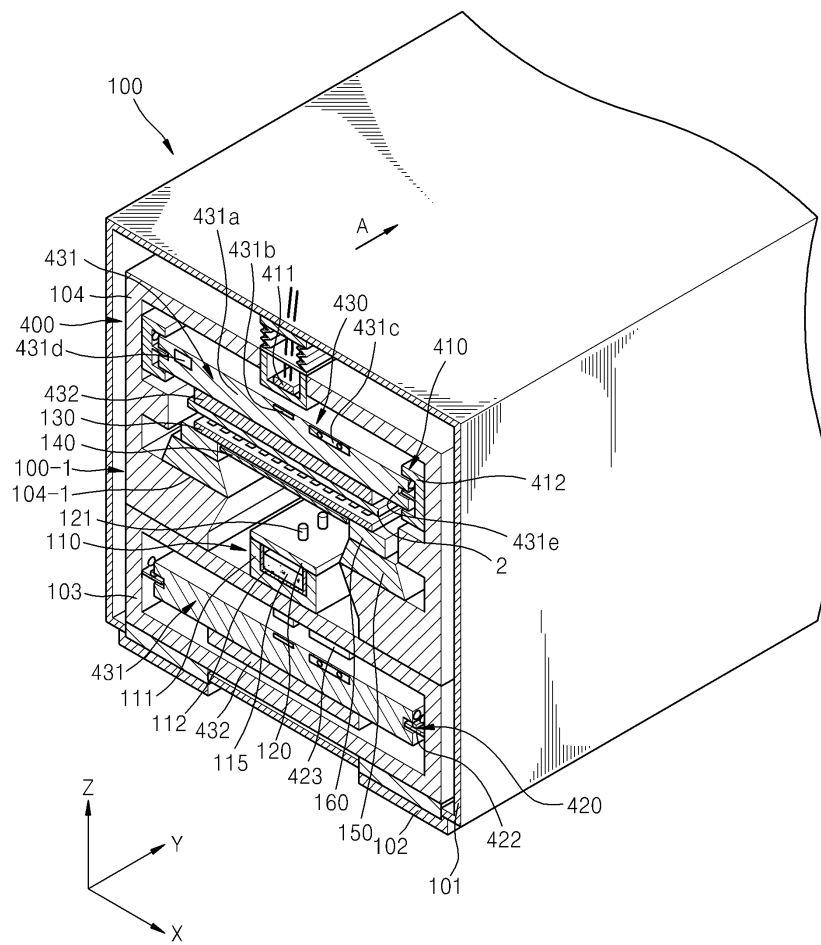
도면1



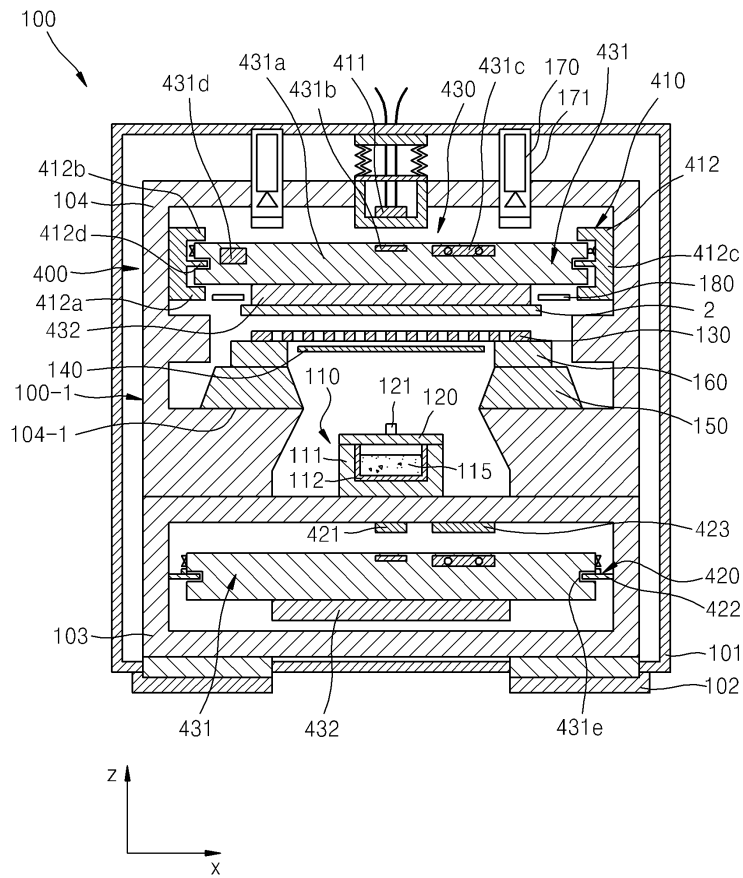
도면2



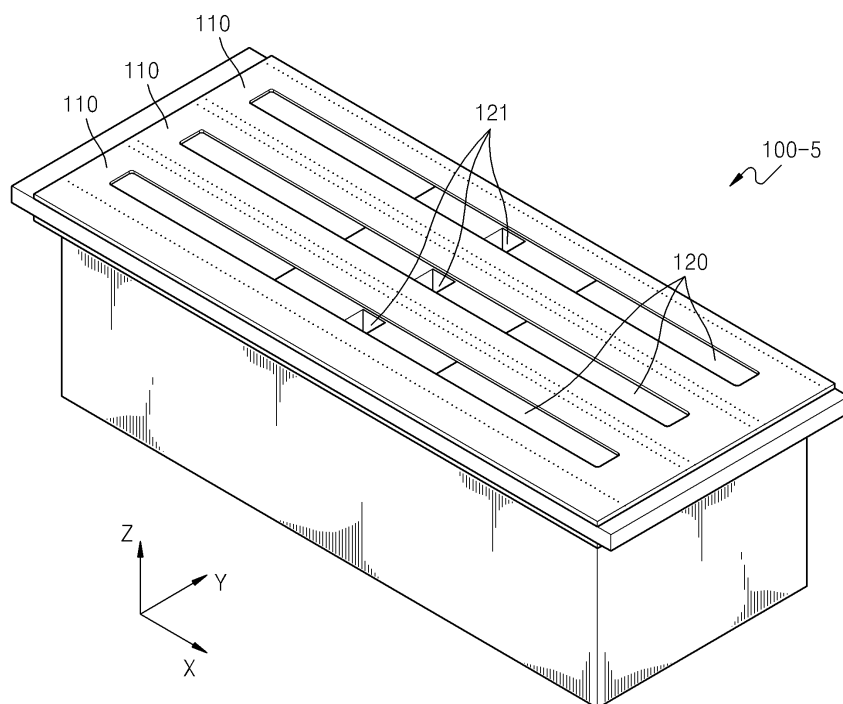
도면3



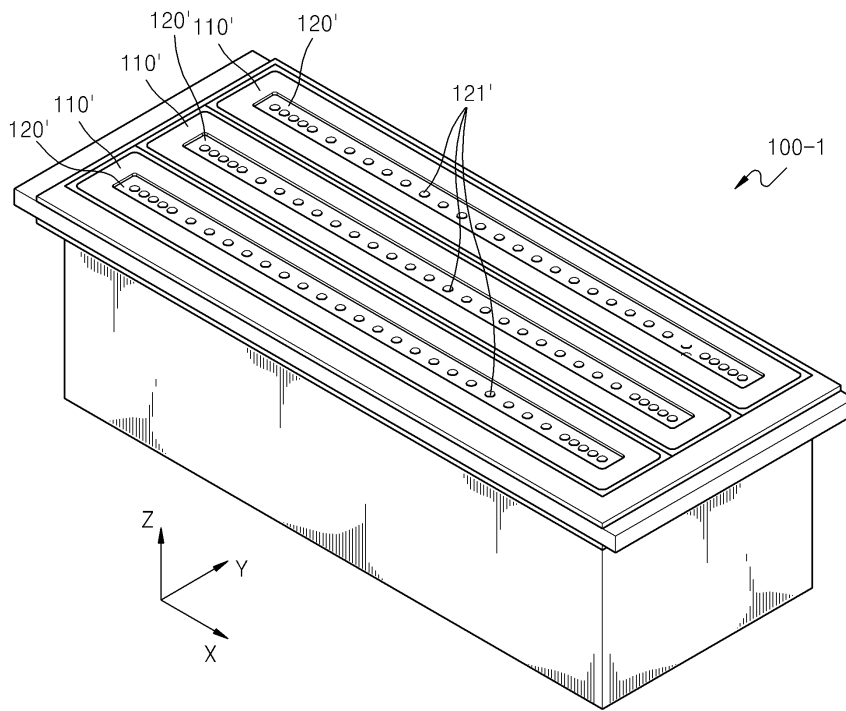
도면4



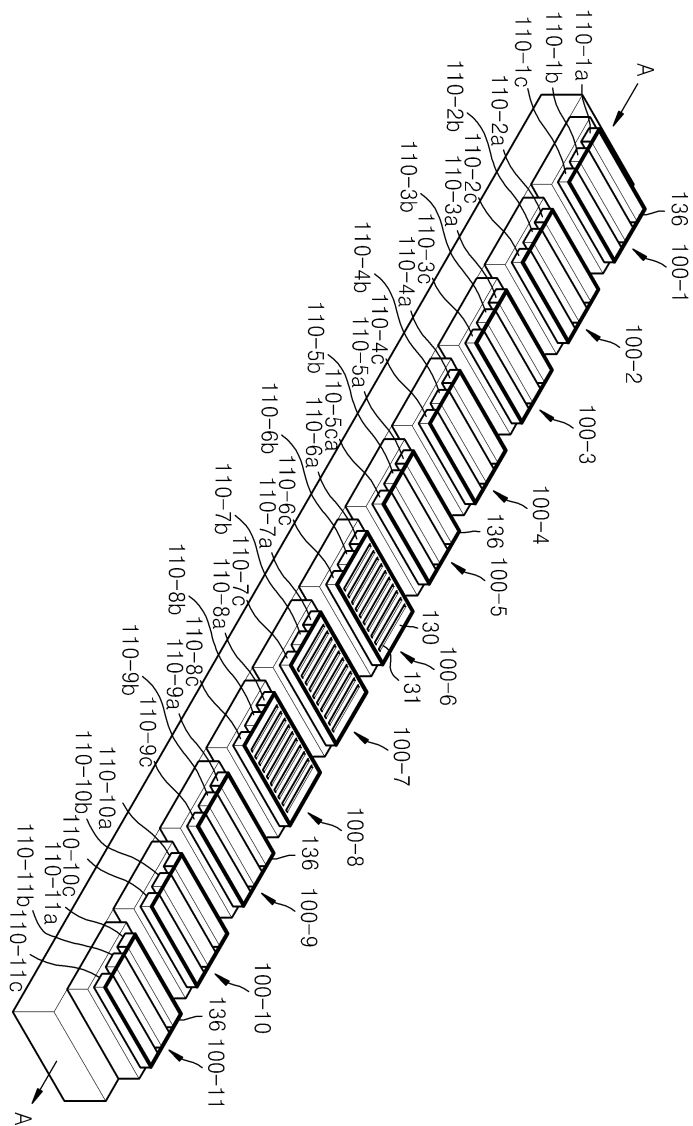
도면5



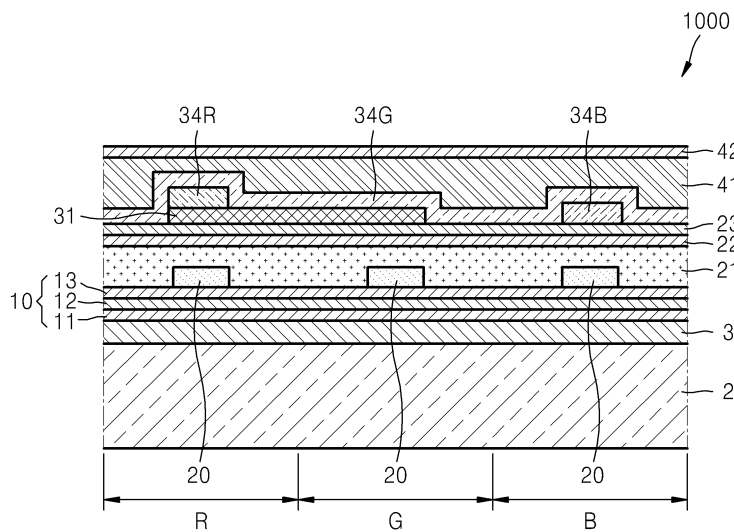
도면6



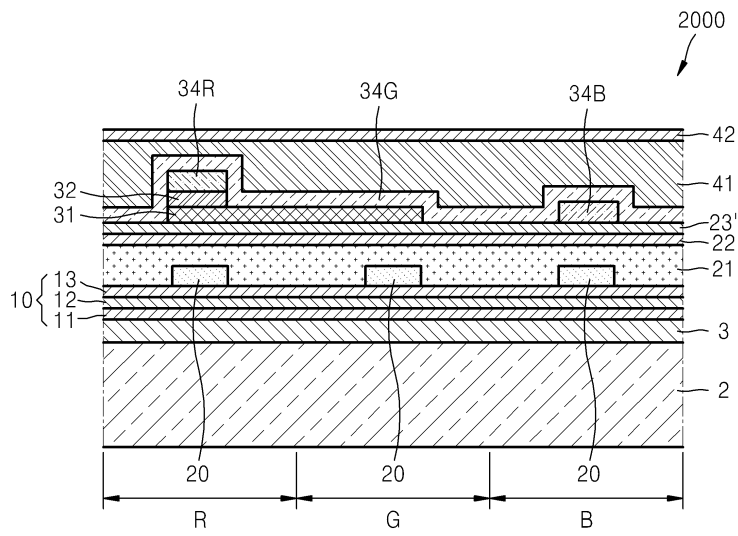
도면7



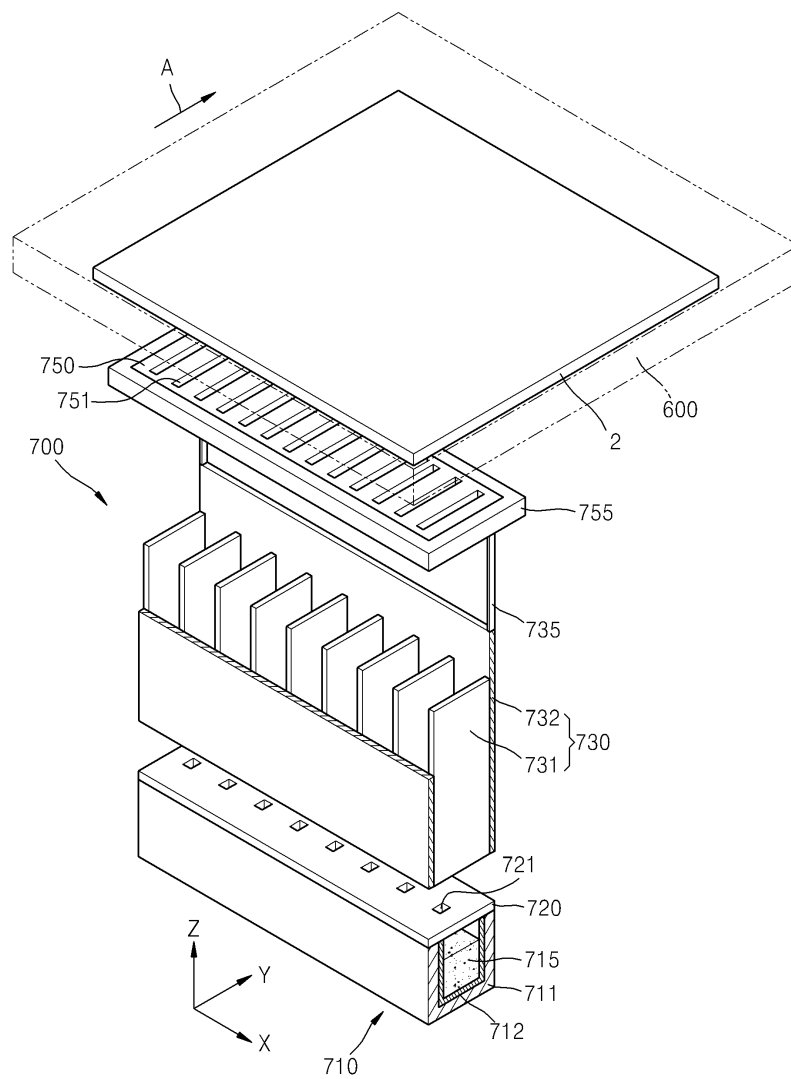
도면8



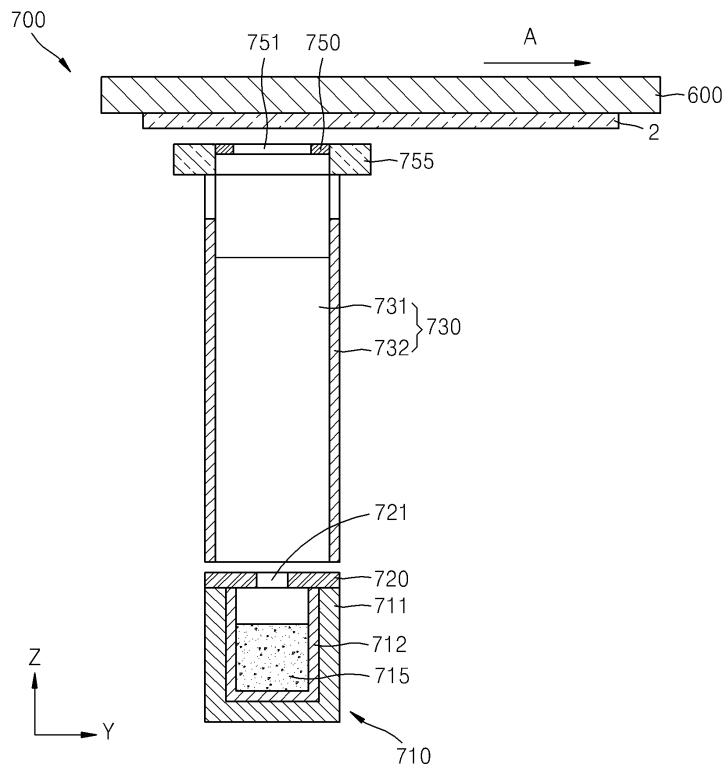
도면9



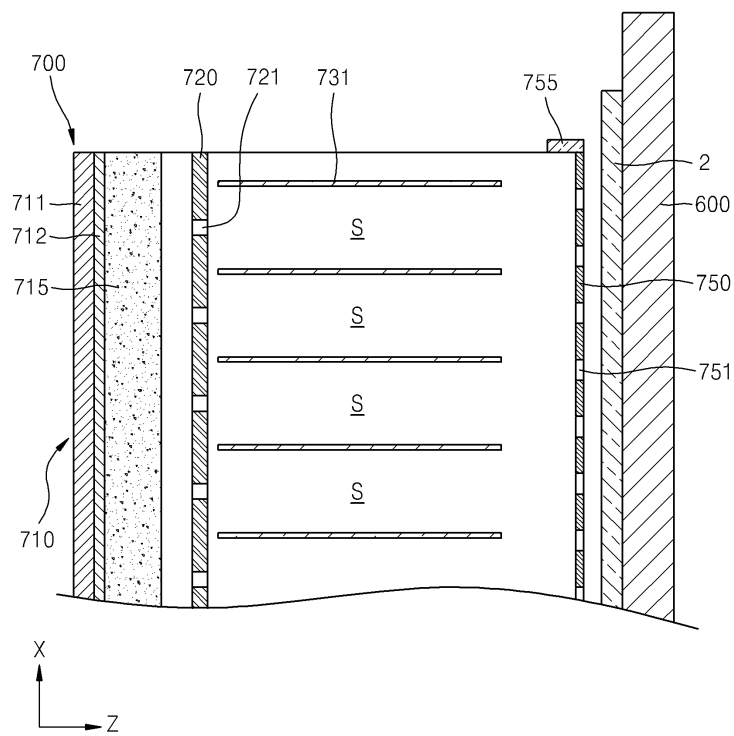
도면10



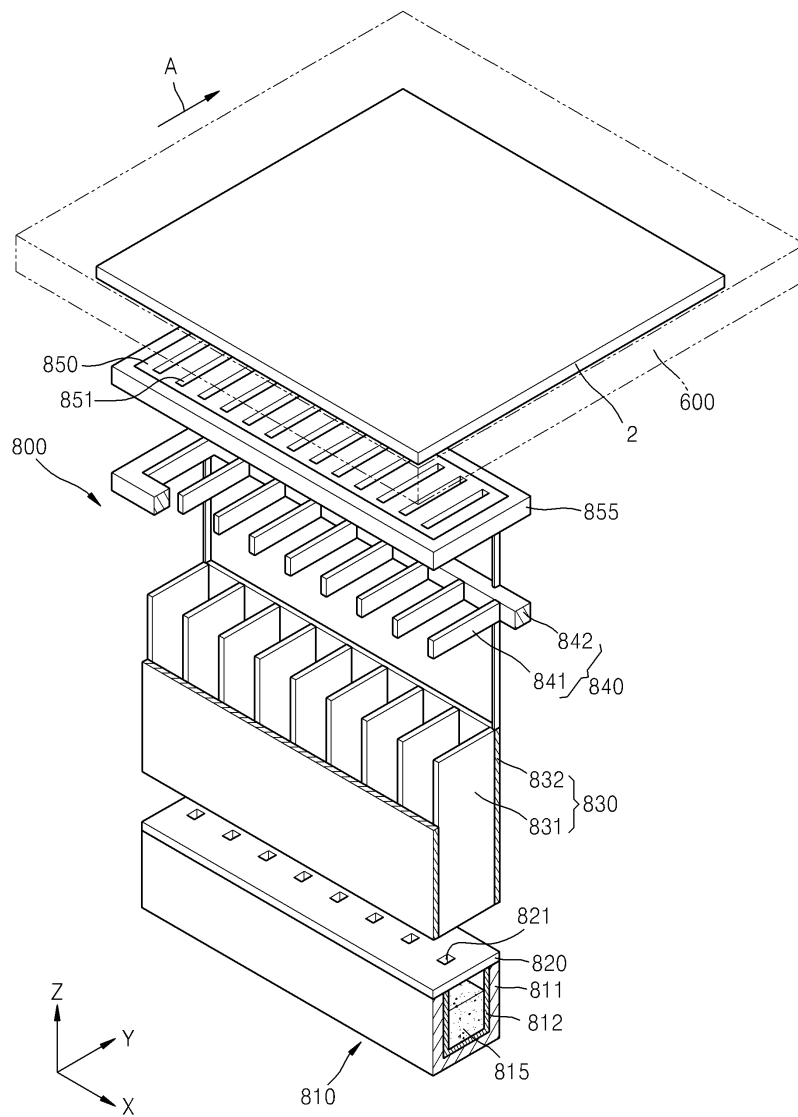
도면11



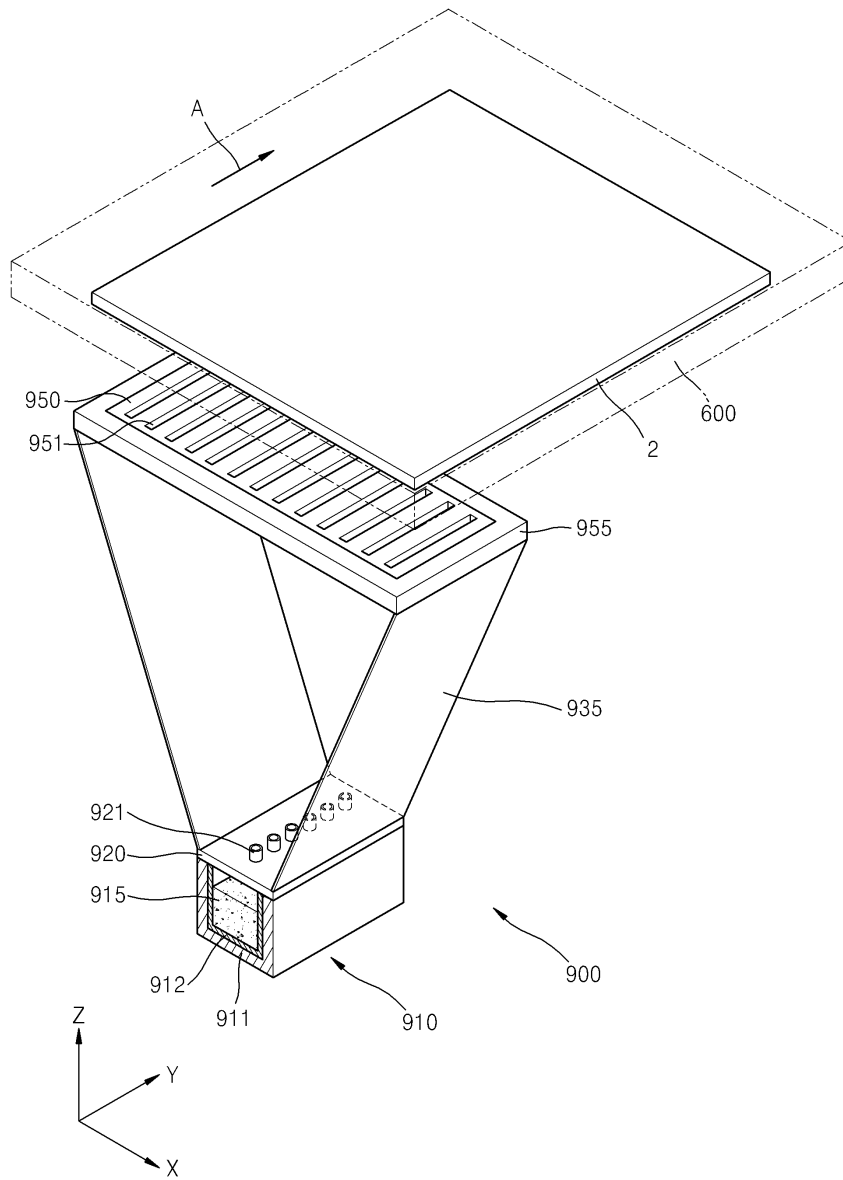
도면12



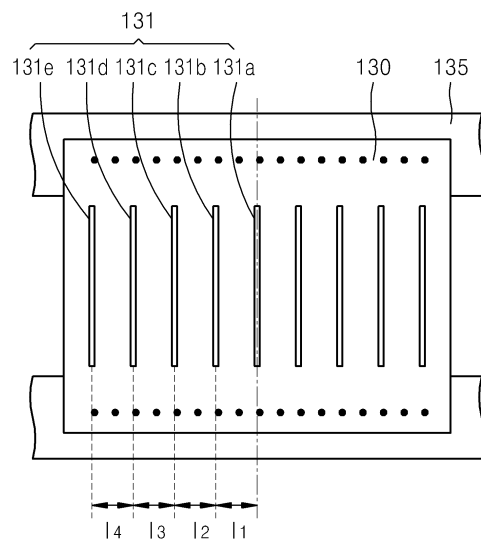
도면13



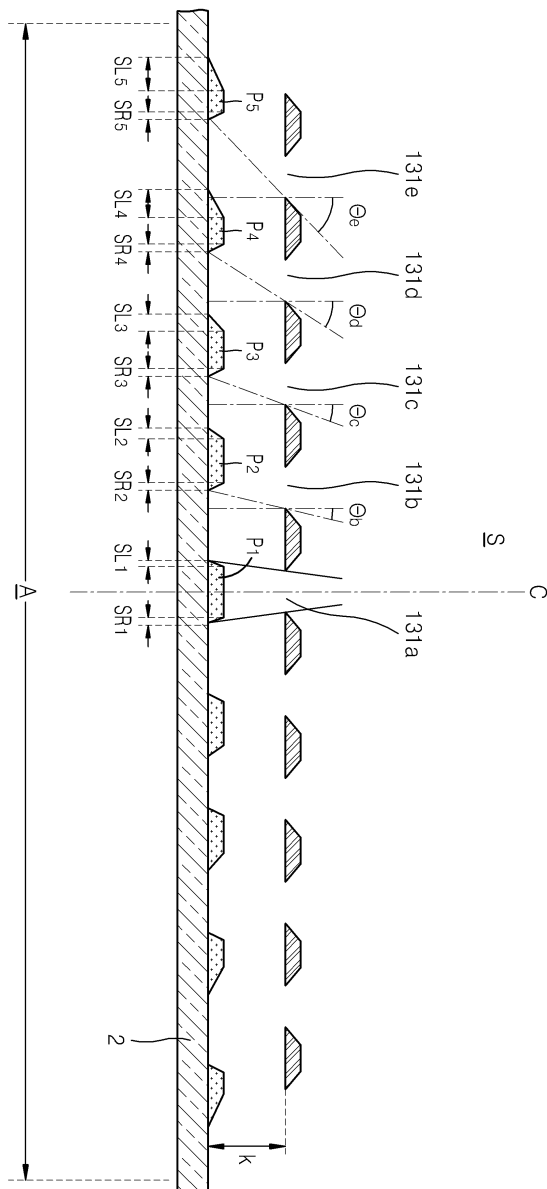
도면14



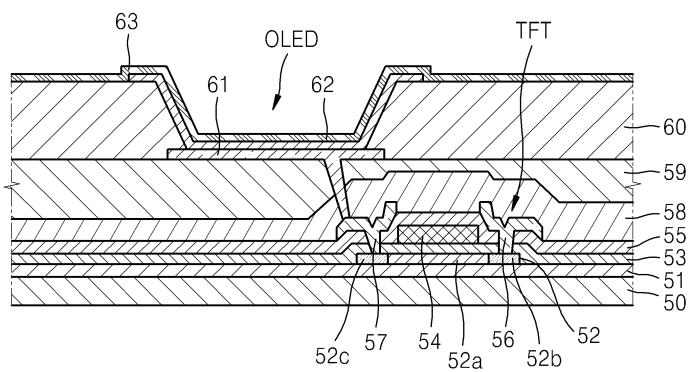
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：开发设备，制造该设备的方法和制造该设备的方法		
公开(公告)号	KR1020140142087A	公开(公告)日	2014-12-11
申请号	KR1020130063692	申请日	2013-06-03
[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	SONG JUNG BAE		
发明人	SONG, JUNG BAE		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 C23C14/24		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/568 H01L27/3211 H01L51/5036 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种蒸镀装置，制造有机发光使用相同的显示装置的方法，而这涉及到制造的有机发光显示装置中，更具体地涉及的更合适的构图，并且三个固定批量生产大尺寸的板的一种使用该有机发光显示装置的有机发光显示装置的制造方法，以及使用该有机发光显示装置制造的有机发光显示装置，其可以最小化图案层的数量并简化有机发光显示装置的制造工艺威尔。

