



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0049716  
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/56 (2013.01)  
H01L 27/3248 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0149735  
(22) 출원일자 2015년10월27일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
김민수  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
김무겸  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
리엔특허법인

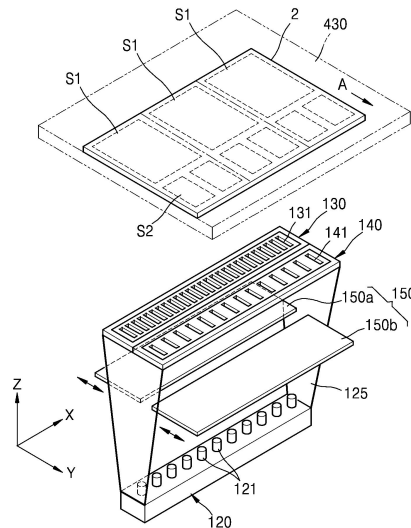
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치, 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기판과 소정 정도 이격되어 기판에 증착 물질을 증착하는 하나 이상의 증착 어셈블리를 포함하는 증착부를 포함하는 유기층 증착 장치에 있어서, 증착 어셈블리는, 증착 물질을 방사하는 증착원과, 증착원에 설치되며 증착원 노즐이 형성되는 증착원 노즐부와, 증착원 노즐부에 대향하도록 배치되며 기판의 제1 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제1 패터닝 슬릿과, 기판의 제1 영역과 상이한 크기를 갖는 제2 영역으로 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제2 패터닝 슬릿 중 적어도 하나가 형성되는 복수개의 패턴 시트와, 증착원과 복수개의 패턴 시트 사이에 배치되어 증착원과 기판의 상대적인 위치에 따라 기판 상의 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 하나에 증착 물질이 증착되도록 복수개의 패턴 시트 중 하나를 통하여 증착 물질을 통과시키는 소스 셔터를 포함하는 유기층 증착 장치를 개시한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 51/0008* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

(72) 발명자

**프루신스키 발레리**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**김무현**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**이동규**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**이병국**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**하재수**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관과 소정 정도 이격되어 기관에 증착 물질을 증착하는 하나 이상의 증착 어셈블리를 포함하는 증착부를 포함하는 유기층 증착 장치에 있어서,

상기 증착 어셈블리는,

상기 증착 물질을 방사하는 증착원;

상기 증착원에 설치되며, 증착원 노즐이 형성되는 증착원 노즐부;

상기 증착원 노즐부에 대향하도록 배치되며, 상기 기관의 제1 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제1 패터닝 슬릿과, 상기 기관의 상기 제1 영역과 상이한 크기를 갖는 제2 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제2 패터닝 슬릿 중 적어도 하나가 형성되는 복수개의 패턴 시트; 및

상기 증착원과 상기 복수개의 패턴 시트 사이에 배치되어 상기 증착원과 상기 기관의 상대적인 위치에 따라 상기 기관 상의 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 하나에 상기 증착 물질이 증착되도록 상기 복수개의 패턴 시트 중 하나를 통하여 상기 증착 물질을 통과시키는 소스 서터;를 포함하는 유기층 증착 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수개의 패턴 시트는 동일한 평면 상에 배열되는 것을 특징으로 하는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 복수개의 패턴 시트 중 서로 인접하는 상기 패턴 시트는 서로 인접하는 상기 패턴 시트 사이를 지나는 상기 기관의 이동 방향과 평행한 임의의 직선에 대하여 서로 엇갈리도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 복수개의 제1 패터닝 슬릿과 상기 복수개의 제2 패터닝 슬릿은 각각 서로 일정한 간격으로 이격되도록 형성되는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

서로 인접하는 상기 제1 패터닝 슬릿 사이의 간격 및 서로 인접하는 상기 제2 패터닝 슬릿 사이의 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 하는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기관의 상기 제1 영역의 면적과 상기 기관의 상기 제2 영역의 면적은 서로 상이한 것을 특징으로 하는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 소스 셔터는 제1 셔터와 제2 셔터를 포함하고,

상기 제1 셔터와 상기 제2 셔터의 상대적인 움직임에 따라, 상기 증착원에서 상기 복수개의 패턴 시트를 통과하여 상기 기관에 이르는 경로를 차단하거나 상기 복수개의 패턴 시트 중 하나를 개방하는 것을 특징으로 하는, 유기층 증착 장치.

#### 청구항 8

기관 상에 유기층을 증착하는 유기층 증착 장치를 이용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 로딩부에서 상기 기관을 이동부에 고정시키는 단계;

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

상기 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 상기 기관이 이격된 상태에서, 상기 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 상기 증착 어셈블리의 증착원 노즐부로부터 방사된 증착 물질이 소스 셔터가 개방하는 패턴 시트를 통과하여 상기 기관의 서로 다른 영역에 증착되어 유기층이 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 단계;를 포함하고,

상기 패턴 시트는 상기 증착원 노즐부에 대향하도록 배치되고, 상기 기관의 서로 다른 영역 중 제1 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제1 패턴닝 슬릿과, 상기 기관의 제1 영역과 상이한 크기를 갖는 상기 기관의 서로 다른 영역 중 제2 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 제2 패턴닝 슬릿 중 적어도 하나를 구비하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 복수개의 패턴 시트는 동일한 평면 상에 배열되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 복수개의 패턴 시트 중 서로 인접하는 상기 패턴 시트는 서로 인접하는 상기 패턴 시트를 지나는 상기 기관의 이동 방향과 평행한 임의의 직선에 대하여 서로 엇갈리도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 복수개의 제1 패턴닝 슬릿과 상기 복수개의 제2 패턴닝 슬릿은 각각 서로 일정한 간격으로 이격되도록 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

제8 항에 있어서,

서로 인접하는 상기 제1 패턴닝 슬릿 사이의 간격 및 서로 인접하는 상기 제2 패턴닝 슬릿 사이의 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 기관의 상기 제1 영역의 면적과 상기 기관의 상기 제2 영역의 면적은 서로 상이한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제8 항에 있어서,

상기 소스 서터는 제1 서터와 제2 서터를 포함하고,

상기 제1 서터와 상기 제2 서터의 상대적인 움직임에 따라, 상기 증착원에서 상기 복수개의 패턴 시트를 통과하여 상기 기판에 이르는 경로를 차단하거나 상기 복수개의 패턴 시트 중 하나를 개방하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제8 항에 있어서,

상기 유기층이 형성되는 단계는,

상기 소스 서터는 상기 복수개의 패턴 시트 중 상기 기판의 이동 방향에 대해서 상류측에 배치되는 상기 패턴 시트로부터 하류측에 배치되는 상기 패턴 시트를 순차적으로 개방하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

기판,

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

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되는 복수개의 화소 전극;

상기 복수개의 화소 전극 상에 형성되는 복수개의 유기층;

상기 복수개의 유기층 상에 형성되는 복수개의 대향 전극을 포함하고,

상기 기판 상의 적어도 하나의 상기 유기층은 제1 항 내지 제7 항 중 어느 하나의 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되는, 유기 발광 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 유기 발광 표시 장치, 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 중간층이 개재되는 구성을 갖는다. 이때 제1 전극, 제2 전극 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 독립 증착 방식이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제작하기 위해서는, 중간층 등이 기판에 형성될 중간층 등의 패턴과 동일/유사한 패턴의 개구를 갖는 파인 메탈 마스크(FMM: Fine metal mask)를 밀착시키고 중간층 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 중간층 등을 형성한다.

[0004] 그러나, 이러한 파인 메탈 마스크를 이용하는 방법은 대형의 마더 글래스(Mother-glass)를 사용하여 유기 발광 표시 장치를 대면적화하기에는 부적합하다는 한계가 있다. 왜냐하면, 대면적 마스크를 사용하면 자중에 의해 마스크의 휨 현상이 발생하는데, 이러한 휨 현상에 의해 패턴의 왜곡이 발생할 수 있기 때문이다. 이는 패턴에 고정세를 요하는 현 경향과도 배치되는 것이다.

[0005] 더욱이, 기판과 파인 메탈 마스크를 얼라인하여 밀착시키고, 증착을 수행한 후, 다시 기판과 파인 메탈 마스크를 분리시키는 과정에서 상당한 시간이 소요되어, 제조 시간이 오래 걸리고 생산 효율이 낮다는 문제점이 존재

하였다.

[0006] 진술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 실시예들의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 실시예들의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치, 유기층 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 실시예는 기관과 소정 정도 이격되어 기관에 증착 물질을 증착하는 하나 이상의 증착 어셈블리를 포함하는 증착부를 포함하는 유기층 증착 장치에 있어서, 증착 어셈블리는, 증착 물질을 방사하는 증착원과, 증착원에 설치되며 증착원 노즐이 형성되는 증착원 노즐부와, 증착원 노즐부에 대향하도록 배치되며 기관의 제1 영역으로 상기 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제1 패터닝 슬릿과, 기관의 제1 영역과 상이한 크기를 갖는 제2 영역으로 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제2 패터닝 슬릿 중 적어도 하나가 형성되는 복수개의 패턴 시트와, 증착원과 복수개의 패턴 시트 사이에 배치되어 증착원과 기관의 상대적인 위치에 따라 기관 상의 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 하나에 증착 물질이 증착되도록 복수개의 패턴 시트 중 하나를 통하여 증착 물질을 통과시키는 소스 셔터를 포함하는 유기층 증착 장치를 개시한다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 복수개의 패턴 시트는 동일한 평면 상에 배열되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 복수개의 패턴 시트 중 서로 인접하는 패턴 시트는 서로 인접하는 패턴 시트 사이를 지나가는 기관의 이동 방향과 평행한 임의의 직선에 대하여 서로 엇갈리도록 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 복수개의 제1 패터닝 슬릿과 복수개의 제2 패터닝 슬릿은 각각 서로 일정한 간격으로 이격되도록 형성될 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 서로 인접하는 제1 패터닝 슬릿 사이의 간격 및 서로 인접하는 제2 패터닝 슬릿 사이의 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 기관의 제1 영역의 면적과 기관의 제2 영역의 면적은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 소스 셔터는 제1 셔터와 제2 셔터를 포함하고, 제1 셔터와 제2 셔터의 상대적인 움직임에 따라, 증착원에서 복수개의 패턴 시트를 통과하여 기관에 이르는 경로를 차단하거나 복수개의 패턴 시트 중 하나를 개방하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예는 기관 상에 유기층을 증착하는 유기층 증착 장치를 이용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 로딩부에서 기관을 이동부에 고정시키는 단계와, 기관이 고정된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제1 이송부를 이용하여 챔버 내로 이송하는 단계와, 챔버 내에 배치된 증착 어셈블리와 기관이 이격된 상태에서, 기관이 상기 증착 어셈블리에 대해 상대적으로 이동하면서 증착 어셈블리의 증착원 노즐부로부터 방사된 증착 물질이 소스 셔터가 개방하는 패턴 시트를 통과하여 기관의 서로 다른 영역에 증착되어 유기층이 형성되는 단계와, 언로딩부에서 증착이 완료된 상기 기관을 상기 이동부로부터 분리시키는 단계와, 기관과 분리된 이동부를, 챔버를 관통하도록 설치된 제2 이송부를 이용하여 상기 로딩부로 이송하는 단계를 포함하고, 패턴 시트는 증착원 노즐부에 대향하도록 배치되고, 기관의 서로 다른 영역 중 제1 영역으로 증착 물질을 통과시키는 복수개의 제1 패터닝 슬릿과, 기관의 제1 영역과 상이한 크기를 갖는 기관의 서로 다른 영역 중 제2 영역으로 증착 물질을 통과시키는 제2 패터닝 슬릿 중 적어도 하나를 구비하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 복수개의 패턴 시트는 동일한 평면 상에 배열되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 복수개의 패턴 시트 중 서로 인접하는 패턴 시트는 서로 인접하는 패턴 시트를 지나가는 기관의 이동 방향과 평행한 임의의 직선에 대하여 서로 엇갈리도록 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 복수개의 제1 패터닝 슬릿과 복수개의 제2 패터닝 슬릿은 각각 서로 일정한 간격으로 이격

되도록 형성될 수 있다.

- [0019] 본 실시예에 있어서, 서로 인접하는 제1 패터닝 슬릿 사이의 간격 및 서로 인접하는 제2 패터닝 슬릿 사이의 간격은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 기관의 제1 영역의 면적과 기관의 제2 영역의 면적은 서로 상이한 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 소스 서터는 제1 서터와 제2 서터를 포함하고, 제1 서터와 제2 서터의 상대적인 움직임에 따라, 증착원에서 복수개의 패턴 시트를 통과하여 기관에 이르는 경로를 차단하거나 복수개의 패턴 시트 중 하나를 개방하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 유기층이 형성되는 단계는, 소스 서터는 복수개의 패턴 시트 중 기관의 이동 방향에 대해서 상류측에 배치되는 상기 패턴 시트로부터 하류측에 배치되는 패턴 시트를 순차적으로 개방하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시예는 기관과, 기관 상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 반도체 활성층에 절연된 게이트 전극과, 반도체 활성층에 각각 접하는 소스 및 드레인 전극을 구비하는 적어도 하나의 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터 상에 형성되는 복수개의 화소 전극과, 복수개의 화소 전극 상에 형성되는 복수개의 유기층과, 복수개의 유기층 상에 형성되는 복수개의 대향 전극을 포함하고, 기관 상의 적어도 하나의 유기층은 상기 어느 하나의 유기층 증착 장치를 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.
- [0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치는 고밀도의 화질을 구현할 수 있으며, 본 발명의 실시예들에 관한 유기층 증착 장치 및 이를 이용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 디스플레이 패널의 생산성을 향상시키며, 생산 원가를 절감하고, 증착 공정에서 제조되는 패널의 불량률을 감소시킬 수 있다.
- [0026] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 일부를 개략적으로 나타내는 사시 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 증착원과 패턴 시트의 배치를 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- 도 5는 도 4에 나타난 유기층 증착 장치의 증착원과 패턴 시트 및 소스 서터의 배치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 도 5에 나타나는 패턴 시트의 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 7은 도 5에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 8은 도 7에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 9는 도 5에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 10은 도 9에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 11 내지 도 15는 증착 공정 시 소스 서터의 작동을 개략적으로 나타내는 평면 개념도이다.
- 도 16은 도 1에 나타난 유기층 증착 장치를 통하여 제조되는 유기 발광 표시 장치의 일부를 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 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.

- [0029] 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.
- [0030] 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. 또한, 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0031] 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.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기층 증착 장치를 개략적으로 나타내는 평면 개념도이고, 도 2는 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 일부를 개략적으로 나타내는 사시 단면도이며, 도 3은 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 증착부 중 일부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 유기층 증착 장치(1)는 증착부(100), 로딩부(200), 언로딩부(300) 및 이송부(400)를 포함한다.
- [0034] 로딩부(200)는 제1 랙(Rack)(212)과, 도입실(214)과, 제1 반전실(218)과, 버퍼실(219)을 포함할 수 있다.
- [0035] 제1 랙(212)에는 증착이 이루어지기 전의 기관(2)이 다수 적재되어 있고, 도입실(214)에 구비된 도입로봇은 제1 랙(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.
- [0036] 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.
- [0037] 도 1에서 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.
- [0038] 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)를 꺼낸 다음, 기관(2)을 이동부(430)에서 분리하여 제2 랙(Rack)(322)에 적재한다. 기관(2)과 분리된 이동부(430)는 제2 이송부(420)를 통해 로딩부(200)로 회송된다.
- [0039] 그러나, 본 발명의 실시예들은 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.
- [0040] 증착부(100)는 적어도 하나의 증착용 챔버(101)를 구비한다. 도 1 및 도 2에 따른 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 증착부(100)는 챔버(101)를 구비하며, 이 챔버(101) 내에 복수의 증착 어셈블리들(100-1)(100-2)...(100-n)이 배치된다. 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 챔버(101) 내에 제1 증착 어셈블리(100-1), 제2 증착 어셈블리(100-2) 내지 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.
- [0041] 한편, 도 1에 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.
- [0042] 상기 제1 이송부(410)는 상기 증착부(100)를 통과할 때에 상기 챔버(101)를 관통하도록 구비되고, 상기 제2 이

송부(420)는 기관(2)이 분리된 이동부(430)를 이송하도록 구비된다.

- [0043] 여기서, 본 발명의 일 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.
- [0044] 한편, 도 1의 증착부(100)는 각 증착 어셈블리(100-n)(n은 1 내지 11의 자연수)의 일 측에 증착원 교체부(190)를 더 포함할 수 있다. 도면에는 자세히 도시되지 않았지만, 증착원 교체부(190)는 카세트 형식으로 형성되어, 각각의 증착 어셈블리(100-n)(n은 1 내지 11의 자연수)로부터 외부로 인출되도록 형성될 수 있다. 따라서, 증착 어셈블리(100-1)의 증착원(도 3의 110 참조)의 교체가 용이해질 수 있다.
- [0045] 한편, 도 1에는 로딩부(200), 증착부(100), 언로딩부(300) 및 이송부(400)로 구성된 유기층 증착 장치(1)를 구성하기 위한 일련의 세트(set)가 나란히 두 세트가 구비된 것으로 도시되어 있다. 즉, 도 1의 위쪽과 아래쪽에 총 두 개의 유기층 증착 장치(1)가 구비된 것으로 이해할 수 있다.
- [0046] 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.
- [0047] 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기층 증착 장치(1)의 증착부(100)는 하나 이상의 증착 어셈블리(100-5)와, 이송부(400)를 포함한다.
- [0048] 이하에서는 전체적인 증착부(100)의 구성에 대하여 설명하도록 한다.
- [0049] 챔버(101)는 속이 빈 상자 형상으로 형성되며, 그 내부에 하나 이상의 증착 어셈블리(100-5)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.
- [0050] 이와 같이 하부 하우징(103)과 상부 하우징(104)이 지면에 고정된 풋(foot)(102) 상에 형성됨으로써, 챔버(101)가 수축 또는 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.
- [0051] 한편, 상부 하우징(104)의 내부에는 증착 어셈블리(100-5)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, 이동부(430)가 제1 이송부(410)와 제2 이송부(420) 사이를 순환 이동하면서 연속적으로 증착이 수행되는 것이다.
- [0052] 이하에서는 증착 어셈블리(100-5)의 상세 구성에 대하여 설명한다.
- [0053] 각각의 증착 어셈블리(100-5)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 복수개의 패턴 시트(130)(140), 복수개의 소스 서터(150), 제1 스테이지(160), 제2 스테이지(170) 등을 포함한다. 여기서, 도 3 및 도 4의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버(101) 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질(115)의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0054] 이러한 챔버(101) 내에는 피 증착체인 기관(2)이 배치된다. 기관(2)은 평판 표시장치용 기관일 수 있으며, 40인치 이상의 평판 표시장치를 제작할 수 있는 대면적 기관이 적용될 수 있다.
- [0055] 여기서, 기관(2)이 증착 어셈블리(100-5)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착이 진행되는 것을 일 특징으로 한다.
- [0056] 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.
- [0057] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 증착 어셈블리(100-5)는, 증착 어셈블리(100-5)와 기관(2)이 서로 상대적

으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 증착 어셈블리(100-5)와 마주보도록 배치된 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로 증착을 수행하게 된다. 즉, 기관(2)이 도 4의 화살표 A 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되는 것이다.

- [0058] 여기서, 도면에는 기관(2)이 챔버(101) 내에서 Y축 방향으로 이동하면서 증착이 이루어지는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 기관(2)은 고정되어 있고 증착 어셈블리(100-5) 자체가 Y축 방향으로 이동하면서 증착을 수행하는 것도 가능하다 할 것이다.
- [0059] 따라서, 증착 어셈블리(100-5)는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 만들 수 있다. 즉, 증착 어셈블리(100-5)의 경우, 기관(2)이 Y축 방향을 따라 이동하면서 연속적으로, 즉 스캐닝(scanning) 방식으로 증착을 수행하기 때문에, 제1 패턴 시트(130) 또는 제2 패턴 시트(140)의 X축 방향 및 Y축 방향의 길이 중 적어도 한 방향의 길이는 기관(2)의 길이보다 훨씬 작게 형성될 수 있는 것이다.
- [0060] 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 만들 수 있기 때문에, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)는 그 제조가 용이하다. 즉, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)의 에칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)가 FMM 증착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 유기 발광 표시 장치(10)가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.
- [0061] 이와 같이, 증착 어셈블리(100-5)와 기관(2)이 서로 상대적으로 이동하면서 증착이 이루어지기 위해서는, 증착 어셈블리(100-5)와 기관(2)이 서로 이격되는 것이 바람직하다. 이에 대하여는 뒤에서 상세히 기술하기로 한다.
- [0062] 한편, 챔버 내에서 상기 기관(2)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다. 증착원(110) 내에 수납되어 있는 증착 물질(115)이 기화됨에 따라 기관(2)에 증착이 이루어진다.
- [0063] 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.
- [0064] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기관(2)을 향하는 측에는 증착원 노즐부(120)가 배치된다. 여기서, 증착 어셈블리(100-5)는 공통층과 패턴층을 증착하는데 있어서 증착원 노즐이 서로 상이하게 형성될 수 있다.
- [0065] 한편, 증착원(110)과 기관(2) 사이에는 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 더 구비된다. 상기과 같은 패턴 시트(130)(140)에 대해서는 이하에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0066] 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 증착원 노즐부(120) 및 복수개의 패턴 시트(130)(140)를 통과하여 피 증착체인 기관(2) 쪽으로 향하게 되는 것이다. 이때, 상기 복수개의 패턴 시트(130)(140)는 종래의 파인 메탈 마스크(FMM), 특히 스트라이프 타입(stripe type)의 마스크 제조 방법과 동일한 방법인 에칭을 통해 제작될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 전주(Electro-forming) 방법 또는 레이저 패터닝 방법 등으로 제작될 수 있다.
- [0067] 상술한 바와 같이, 증착 어셈블리(100-5)는 기관(2)에 대하여 상대적으로 이동하면서 증착을 수행하며, 이와 같이 증착 어셈블리(100-5)가 기관(2)에 대하여 상대적으로 이동하기 위해서 복수개의 패턴 시트(130)(140)는 기관(2)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다.
- [0068] 상세히, 종래의 FMM 증착 방법에서는 기관에 음영(shadow)이 생기지 않도록 하기 위하여 기관에 마스크를 밀착시켜서 증착 공정을 진행하였다. 그러나, 이와 같이 기관에 마스크를 밀착시킬 경우, 기관과 마스크 간의 접촉에 의한 불량 문제가 발생한다는 문제점이 존재하였다. 또한, 마스크를 기관에 대하여 이동시킬 수 없기 때문에, 마스크가 기관과 동일한 크기로 형성되어야 한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(10)가 대형화됨에 따라 마스크의 크기도 커져야 하는데, 이와 같은 대형 마스크를 형성하는 것이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.
- [0069] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 증착 어셈블리(100-5)에서는 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 피 증착체인 기관(2)과 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다.
- [0070] 이와 같은 본 발명에 의해서 복수개의 패턴 시트(130)(140)를 기관(2)에 대하여 이동시키면서 증착을 수행할 수 있게 됨으로써, 복수개의 패턴 시트(130)(140)의 제작이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 기관(2)과 복

수개의 패턴 시트(130)(140) 간의 접촉에 의한 불량을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 공정에서 기관(2)과 복수개의 패턴 시트(130)(140)를 밀착시키는 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

- [0071] 다음으로, 상부 하우징(104) 내에서의 각 구성요소의 구체적인 배치는 다음과 같다.
- [0072] 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(160), 제2 스테이지(170), 및 상술한 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 차례로 배치된다.
- [0073] 여기서, 제1 스테이지(160)는 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)를 X축 방향 및 Y축 방향으로 얼라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제1 스테이지(160)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 상부 하우징(104)에 대하여 제1 스테이지(160)가 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.
- [0074] 한편, 제2 스테이지(170)는 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성되어, 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)를 Z축 방향으로 얼라인 하는 기능을 수행한다. 즉, 제2 스테이지(170)는 복수 개의 액츄에이터를 구비하여, 제1 스테이지(160)에 대하여 제2 스테이지(170)가 Z축 방향으로 이동하도록 형성되는 것이다.
- [0075] 한편, 제2 스테이지(170) 상에는 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 배치된다. 이와 같이, 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 제1 스테이지(160) 및 제2 스테이지(170) 상에 형성되어 복수개의 패턴 시트(130)(140)가 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향으로 이동 가능하도록 형성됨으로써, 기관(2)과 복수개의 패턴 시트(130)(140) 간의 얼라인을 수행할 수 있는 것이다.
- [0076] 나아가 상부 하우징(104), 제1 스테이지(160) 및 제2 스테이지(170)는 증착원 노즐(121)을 통해 배출되는 증착 물질(115)이 분산되지 않도록 증착 물질(115)의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 동시에 수행할 수 있다. 즉, 상부 하우징(104), 제1 스테이지(160) 및 제2 스테이지(170)에 의해 증착 물질(115)의 경로가 밀폐되어 증착 물질(115)의 X축 방향 및 Y축 방향 이동을 동시에 가이드 할 수도 있다.
- [0077] 한편, 증착원(110)과 복수개의 패턴 시트(130)(140) 사이에는 소스 셔터(150)가 구비될 수 있다. 이러한 소스 셔터(150)는 제1 셔터(150a)와 제2 셔터(150b)의 상대적인 구동에 의해 구성될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 증착부(100) 내에는 소스 셔터(150)를 이동시키는 복수개의 소스 셔터 구동부(미도시)가 더 구비될 수 있다. 이때, 상기 각 소스 셔터 구동부는 일반적인 모터와 기어 어셈블리를 포함할 수 있으며, 일 방향으로 선형운동하는 실린더 등을 포함할 수 있다. 다만, 상기에서 설명한 상기 소스 셔터 구동부는 상기에 한정되지 않으며, 각 소스셔터(150)를 선형 운동시키는 모든 장치를 포함할 수 있다.
- [0078] 상세히, 소스 셔터(150)는 증착원(110)과 기관(2)의 상대적인 위치에 따라 상기 기관(2) 상의 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2) 중 적어도 하나에 증착 물질(115)이 증착되도록 복수개의 패턴 시트(130)(140) 중 하나를 통하여 증착 물질(115)을 통과시킬 수 있다.
- [0079] 상세히, 소스 셔터(150)가 하나의 패턴 시트(130)를 개방하는 경우에는 다른 하나의 패턴 시트(140)는 차단되며, 반대로 다른 하나의 패턴 시트(140)가 개방될 경우에는 하나의 패턴 시트(130)가 차단될 수 있다. 이러한 소스 셔터(150)의 구동에 대해서는 도 11 내지 도 15를 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.
- [0080] 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 증착부(100) 내에는 기관(2)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것을 방지하기 위한 차단부재(미도시)가 더 구비될 수도 있다. 이와 같은 차단부재(미도시)는 기관(2)의 테두리 부분을 가린 상태에서 기관(2)과 함께 이동하도록 형성되어, 기관(2)의 비성막 영역이 가려짐으로써, 별도의 구조물 없이도 간편하게 기관(2)의 비성막 영역에 유기물이 증착되는 것이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0081] 이하에서는 피증착체인 기관(2)을 이송하는 이송부(400)에 대하여 상세히 설명하도록 한다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 이송부(400)는 제1 이송부(410)와, 제2 이송부(420)와, 이동부(430)를 포함한다.
- [0082] 제1 이송부(410)는 증착 어셈블리(100-5)에 의해 기관(2) 상에 유기층이 증착될 수 있도록, 캐리어(431) 및 이와 결합된 정전 척(432)을 포함하는 이동부(430)와, 이동부(430)에 부착되어 있는 기관(2)을 인라인(in-line)으로 이송하는 역할을 수행한다.
- [0083] 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.

- [0084] 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 정전 척(432)을 포함한다.
- [0085] 이하에서는 이송부(400)의 각 구성요소에 대하여 더욱 상세히 설명한다.
- [0086] 먼저, 이동부(430)의 캐리어(431)에 대해 상세히 설명한다.
- [0087] 캐리어(431)는 본체부(431a), LMS 마그넷(Linear motion system Magnet), CPS 모듈(Contactless power supply Module)(431c), 전원부(431d) 및 가이드 홈(미도시)을 포함한다.
- [0088] 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 자기력에 의하여 캐리어(431)가 가이드부(412)에 대해 일정 정도 이격된 상태를 유지할 수 있다.
- [0089] 본체부(431a)의 양측면에는 가이드 홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 이와 같은 가이드 홈 내에는 가이드부(412)의 가이드 돌기(미도시)가 수용될 수 있다.
- [0090] 본체부(431a)의 진행방향의 중심선을 따라 마그네틱 레일(431b)이 형성될 수 있다. 본체부(431a)의 마그네틱 레일(431b)과 후술할 코일(411)이 결합하여 리니어 모터를 구성할 수 있으며, 이와 같은 리니어 모터에 의하여 캐리어(431)가 A방향으로 이송될 수 있는 것이다.
- [0091] 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.
- [0092] 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 트랙(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.
- [0093] 한편, 정전 척(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.
- [0094] 다음으로, 이동부(430)의 구동에 대해 상세히 설명한다.
- [0095] 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.
- [0096] 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. 여기서, 코일(411)은 ATM 상자(atmosphere box) 내에 형성되어 대기 상태에 설치되고, 마그네틱 레일(431b)은 캐리어(431)에 부착되어 진공인 챔버(101) 내에서 캐리어(431)가 주행할 수 있게 되는 것이다.
- [0097] 한편, 유기층 증착 장치(1)의 증착 어셈블리(100-5)는 얼라인(align)을 위한 카메라(180)를 더 구비할 수 있다. 상세히, 카메라(180)는 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)에 형성된 마크와 기관(2)에 형성된 마크를 실시간으로 얼라인할 수 있다. 여기서, 카메라(180)는 증착이 진행중인 진공 챔버(101) 내에서 원활한 시야 확보를 할 수 있도록 구비된다. 이를 위해, 카메라(180)는 카메라 수용부(181) 내에 형성되어 대기 상태에 설치될 수 있다.
- [0098] 다음으로, 도 4 및 도 5를 참조하여 증착 어셈블리(100-5)에 배치되는 복수개의 패턴 시트(130)(140)에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0099] 도 4는 도 1에 나타난 유기층 증착 장치의 증착원과 패턴 시트의 배치를 개략적으로 나타내는 개념도이고, 도 5는 도 4에 나타난 유기층 증착 장치의 증착원과 패턴 시트 및 소스 서터의 배치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

- [0100] 도 4 및 도 5를 참조하면, 복수개의 패턴 시트(130)(140)는 제1 패턴 시트(130)와 제1 패턴 시트(140)로 구성될 수 있으며, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)는 각각 증착원 노즐부(120)에 대향하도록 배치된다. 또한, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)에는 기관(2)의 제1 영역(S1)으로 증착 물질(115)을 통과시키는 복수개의 제1 패터닝 슬릿(131)과, 기관의 제1 영역(S1)과 상이한 크기를 갖는 제2 영역(S2)으로 증착 물질(115)을 통과시키는 복수개의 제2 패터닝 슬릿(141) 중 적어도 하나가 형성될 수 있다.
- [0101] 다만, 도 4 및 도 5는 제1 패턴 시트(130)에 복수개의 제1 패터닝 슬릿(131)이, 그리고 제2 패턴 시트(140)에 복수개의 제2 패터닝 슬릿(141)이 형성되는 경우를 나타내나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)에 형성되는 제1 패터닝 슬릿(131)과 제2 패터닝 슬릿(141)의 다양한 실시예는 도 6 내지 도 10을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0102] 도 5를 참조하면, 증착원(110) 및 이와 결합된 증착원 노즐부(120)와 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)는 각각 연결부재(125)에 의하여 서로 연결될 수 있다.
- [0103] 즉, 증착원(110), 증착원 노즐부(120)와 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)는 연결부재(125)에 의해 연결되어 서로 일체로 형성될 수 있는 것이다. 여기서 연결부재(125)들은 증착원 노즐(121)을 통해 방사되는 증착 물질이 분산되지 않도록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 할 수 있다. 특히, 연결부재(125)는 증착원(110), 증착원 노즐부(120), 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140) 사이의 공간을 외부로부터 완전히 밀폐하는 것도 가능하다.
- [0104] 도면에는 연결부재(125)가 증착원(110), 증착원 노즐부(120) 및 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)의 좌우 방향으로만 형성되어 증착 물질(115)의 X축 방향만을 가이드하는 것으로 나타나 있으나, 이는 편의를 위한 것으로, 본 발명의 실시예들의 사상은 이에 한정되지 않으며, 연결부재(125)가 박스 형태의 밀폐형으로 형성되어 증착 물질의 X축 방향 및 Y축 방향의 이동을 동시에 가이드 할 수 있다.
- [0105] 한편, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)는 기관(2)의 이동 방향(A)에 대해 교차하는 방향, 즉 X축 방향으로 기관(2)에 대응하는 길이를 갖도록 형성될 수 있다. 이는 후술할 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)의 다양한 실시예들 중 일 예시으로써, 전술한 바와 같이 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140) 중 하나를 개방하는 소스 셔터(150)의 구동에 따라 제1 패터닝 슬릿(131)을 통과하는 증착 물질(115)은 기관(2)의 제2 영역(S2)에, 제2 패터닝 슬릿(141)을 통과하는 증착 물질(115)은 기관(2)의 제1 영역(S1)에 증착될 수 있다.
- [0106] 다음으로, 유기층 증착 장치(1)를 통하여 유기층을 증착하는 방법을 도 1 내지 도 5를 참고하여 설명하기로 한다.
- [0107] 로딩부(200)에서 기관(2)을 이동부(430)로 고정시킨 후 이동부(430)는 제1 반전실(218)을 통하여 제1 이송부(410)에 장착될 수 있다. 제1 이송부(410)는 챔버(101) 내부로 진입하여 제1 증착 어셈블리(100-1) 내지 제11 증착 어셈블리(100-11)를 순차적으로 통과하면서 각 증착 어셈블리에서 해당하는 유기층을 형성할 수 있다.
- [0108] 이때, 형성되는 유기층은 서로 상이할 수 있으며, 상기 유기층은 유기 발광층(organic emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer)을 포함할 수 있다. 상기와 같은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층은 공통층을 형성할 수 있으며, 유기 발광층은 패턴층을 형성할 수 있다. 이러한 유기 발광층은 구현하고자 하는 색에 따라 상이해질 수 있다.
- [0109] 상기와 같이 유기층의 증착이 완료되면, 기관(2)은 언로딩부(300)에서 이동부(430)와 분리되고, 외부로 반출될 수 있다. 이후 유기층 상에 대향전극을 형성한 후 박막봉지 또는 봉지기관을 통하여 유기층을 밀봉함으로써 유기 발광 표시 장치(10)를 제조할 수 있다.
- [0110] 한편, 상기와 같은 패턴층을 형성하는 방법을 구체적으로 살펴보면, 기관(2)이 제1 이송부(410)의 운동에 따라서 선형 운동하면서 증착 어셈블리(100-n)(n은 1 내지 11의 자연수)에 진입할 수 있다.
- [0111] 증착원(110)에서 증착 물질을 기화 또는 승화시켜 방사하면, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 통과한 증착물질은 기관(2) 상에 증착될 수 있다. 이러한 증착 공정은 소스 셔터(150)의 구동에 의해 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 선택적으로 개방함으로써 수행되는데, 이러한 소스 셔터(150)의 구동에 따른 증착 공정 수행 방법에 대해서는 도 11 내지 도 15를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0112] 한편, 증착원(110) 및 이와 결합된 증착원 노즐부(120-1)(120-2), 그리고 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)를 서로 연결하는 연결부재(125)에 의하여, 증착원 노즐(121)을 통해 방사되는 증착 물질이 분산되지 않도록

록 증착 물질의 이동 경로를 가이드 할 수 있다.

- [0113] 한편, 도면에는 연결부재(125)가 증착원(110), 증착원 노즐부(120-1)(120-2) 및 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)의 좌우 방향으로만 형성되어 증착 물질의 X축 방향만을 가이드하는 것으로 나타나 있으나, 이는 편의를 위한 것으로, 본 발명의 실시예들의 사상은 이에 한정되지 않으며, 연결부재(125)가 박스 형태의 밀폐형으로 형성되어 증착 물질의 X축 방향 및 Y축 방향의 이동을 동시에 가이드 할 수 있다.
- [0114] 상기와 같이 유기층의 증착은 기관(2)의 이송에 따라 순차적으로 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 증착 물질이 각각 통과함으로써 연속적으로 행해질 수 있다.
- [0115] 한편, 상기와 같은 기관(2)은 다양한 크기로 형성될 수 있다. 이때, 기관(2)에는 유기층의 증착이 완료된 후 다른 층을 형성하면 하나의 유기 발광 표시 장치(10)가 되는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 복수개 구비될 수 있다.
- [0116] 전술한 바와 같이, 소스 서터(150)의 구동에 따라 증착 공정에 어떻게 수행되는가에 대해서는 도 11 내지 도 15를 참조하여 자세하게 설명하기로 하고, 다음으로 도 6 내지 도 10을 참조하여 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)의 다양한 실시예들에 관해 상세하게 설명하기로 한다.
- [0117] 도 6은 도 5에 나타나는 패턴 시트의 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이고, 도 7은 도 5에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이며, 도 8은 도 7에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이고, 도 9는 도 5에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이고, 도 10은 도 9에 나타나는 패턴 시트의 또 다른 실시예를 나타내는 평면 개념도이다.
- [0118] 먼저 도 6을 참조하면, 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)와 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)는 동일한 길이를 갖도록 분할되어 형성될 수 있다. 즉, 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)와 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)는 각각 제2 영역(S2)과 제1 영역(S1) 전체를 증착하기 위해, 각각 2개로 분할되어 배치되는 것으로 나타나 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않으며, 3개 이상으로 분할되어 형성될 수도 있다. 상세히, X축 방향을 기준으로 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)와 제2 패턴 시트(1140a)(1140b) 각각에 형성되는 제1 패터닝 슬릿(1131)과 제2 패터닝 슬릿(1141)이, 기관(2)의 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)에 대응하도록 형성되는 한, 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)와 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)가 분할되는 개수는 복수개가 형성될 수 있다.
- [0119] 제1 패턴 시트(1130a)(1130b) 및 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)는 기관(2)의 이동 방향으로 연장되는 임의의 직선에 대해 서로 지그재그로 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 패턴 시트(1130a)와 하나의 제2 패턴 시트(1140a)가 나란히 배열되어 도면을 기준으로 상측에 배치될 수 있고, 또 다른 하나의 제1 패턴 시트(1130b)와 또 다른 하나의 제2 패턴 시트(1140b)가 나란히 배열되어 도면을 기준으로 하측에 배치될 수 있다.
- [0120] 한편, 기관(2)에는 각각 기관(2)의 이동 방향(A)과 교차하는 X축 방향으로 나란히 배치되는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 배치된다. 또한, 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)은 기관(2)의 이동 방향(A)을 따라 나란히 배치된다. 이러한 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)은 증착 공정이 완료된 이후 각각 기관(2)으로부터 분리되어 유기 발광 디스플레이 장치의 패널이 될 수 있다.
- [0121] 여기서, 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)는 후술하겠으나 소스 서터(150)에 의해 개방되어 기관(2)의 제2 영역(S2)만을 증착하도록 설계되며, 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)는 소스 서터(150)에 의해 개방되어 기관(2)의 제1 영역(S1)만을 증착하도록 설계된다. 이때, 제1 영역(S1)은 제2 영역(S2) 보다 큰 면적을 갖도록 형성된다. 따라서, 제1 영역(S1)에 증착되는 증착 물질(115)의 증착 밀도보다, 제2 영역(S2)에 증착되는 증착 물질(115)의 밀도가 더 작게 형성될 수 있다.
- [0122] 이렇게 제2 영역(S2)에 증착되는 증착 물질(115)의 밀도가 제1 영역(S1)에 증착되는 증착 물질(115)의 밀도보다 작게 형성되기 위하여, 제2 영역(S2)을 향해 증착 물질(115)을 통과시키는 제1 패턴 시트(1130a)(1130b)에 형성되는 각 제1 패터닝 슬릿(1131)의 간격( $d_1$ )은 제2 패턴 시트(1140a)(1140b)에 형성되는 각 제2 패터닝 슬릿(1141)의 간격( $d_2$ )보다 작게 형성될 수 있다.
- [0123] 다음으로 도 7을 참조하면, 각각 한 개씩의 제1 패턴 시트(2130)와 제2 패턴 시트(2140)가 기관(2)의 이동 방향으로 연장되는 임의의 직선에 대해 서로 지그재그로 배치될 수 있다. 즉, 제1 패턴 시트(2130)는 도면을 기준으로 상측에 배치되며, 제2 패턴 시트(2140)는 도면을 기준으로 하측에 배치될 수 있다. 단, 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않으며, 제3 패턴 시트(미도시)나 제4 패턴 시트(미도시)와 같이 복수개의 패턴 시트들이 형

성되어 복수개의 패턴 시트들이 X축 방향을 따라 서로 중첩되지 않도록 Y축 방향으로 나란히 배치될 수 있다.

- [0124] 여기서, 기관(2)에 형성되는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)은 기관(2)의 이동 방향(A)과 교차하는 X축 방향으로 나란히 배치될 수 있다. 도면에는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 X축 방향으로 각각 두 개와 한 개씩 형성되며, Y축 방향으로는 복수개가 형성되지 않으나, 도 7에 나타난 바와 같은 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)의 배열이 Y축을 따라 나란히 형성될 수도 있다.
- [0125] 상세히, 도 7에 나타난 제1 패턴 시트(2130)에는 일정한 간격(d3)으로 이격되어 형성되는 제1 패터닝 슬릿(2131)만이 형성되어 있으나, 제2 패턴 시트(2140)에는 제1 패터닝 슬릿(2131)과 제2 패터닝 슬릿(2141)이 함께 형성되어 있다. 이는, 기관(2)에 형성된 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)에 각각 상이한 간격으로 증착 물질(115)을 증착하기 위한 구성으로, 기관(2)의 이동 방향(A)을 기준으로 제2 영역(S2)과 중첩되는 제2 패턴 시트(2140)에 해당하는 영역에는 제1 패터닝 슬릿(2131) 간의 간격(d3)보다 작은 간격(d4)를 갖는 제2 패터닝 슬릿(2141)이 형성될 수 있다. 이러한 구성에 의하면, 제1 영역(S1)에는 제1 패터닝 슬릿(2131)을 통과한 증착 물질(115)이 증착되어 참조부호 d3에 해당하는 간격으로 증착되며, 제2 영역(S2)에는 제2 패터닝 슬릿(2141)을 통과한 증착 물질(115)이 참조부호 d4에 해당하는 간격으로 증착될 수 있다.
- [0126] 다음으로, 도 8은 기관(2)에 형성된 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)의 배치는 동일하나, 제1 패턴 시트(3130)과 제2 패턴 시트(3140)의 X축 방향으로의 길이가 변형된 모습을 나타낸다. 즉, X축 방향을 기준으로 제1 패턴 시트(3130)의 길이와, 제2 패턴 시트(3140)의 길이의 합은 도 7과 같이 기관(2)의 길이와 동일하나, 도 8은 제1 패턴 시트(3130)가 제2 패턴 시트(3140)보다 더 길게 형성된 모습을 나타낸다.
- [0127] 상세히, 도 8은 기관(2)의 이동 방향(A)을 기준으로 제1 영역(S1)과 제1 패턴 시트(3130)가 중첩되며, 제2 영역(S2)과 제2 패턴 시트(3140)가 중첩되도록 제1 패턴 시트(3130)와 제2 패턴 시트(3140)가 구성된 모습을 나타낸다. 즉, 이러한 구조에 따르면, 제1 패턴 시트(3130)에는 일정한 간격(d3)으로 서로 이격되는 복수개의 제1 패터닝 슬릿(3131)이 형성될 수 있으며, 제2 패턴 시트(3140)에는 참조부호 d3보다 작은 참조부호 d4에 해당하는 간격으로 서로 이격되는 제2 패터닝 슬릿(3141)이 형성될 수 있다.
- [0128] 다음으로 도 9를 참조하면, 기관(2)에는 제2 영역(S2)이 기관(2)의 우측에 배치되고, 기관(2)의 좌측에는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 동시에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 제2 영역(S2)만을 증착하는 제1 패턴 시트(4130)에는 일정한 간격(d1)으로 서로 이격되는 제1 패터닝 슬릿(4131)이 형성될 수 있으나, 제2 패턴 시트(4140)는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)을 함께 증착하므로, 제2 패턴 시트(4140)에는 제1 패터닝 슬릿(4131)과 제2 패터닝 슬릿(4141)이 함께 형성될 수 있다. 여기서, 서로 인접하는 제2 패터닝 슬릿(4141) 사이의 간격(d2)은 제1 패터닝 슬릿(4131) 사이의 간격(d1)보다 크게 형성될 수 있는데, 이는 제2 패터닝 슬릿(4141)은 제2 영역(S2)보다 큰 면적을 갖는 제1 영역(S1)을 증착하는데 이용되기 때문이다.
- [0129] 도 10을 참조하면, 기관(2)에는 도 9에 나타난 바와 동일하게 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 배치되나, 제1 패턴 시트(5130a)(5130b)와 제2 패턴 시트(5140a)(5140b)가 각각 도 6에 나타난 바와 같이 동일한 길이를 갖도록 분할되어 형성된 모습을 나타낸다.
- [0130] 여기서, 제1 패턴 시트(5130a)(5130b)는 기관(2)의 우측에 위치하는 제2 영역(S2)을 증착하는데 사용되며, 제2 패턴 시트(5140a)(5140b)는 기관(2)의 좌측에 위치하는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)을 함께 증착하는데 사용된다. 이를 위해, 제2 패턴 시트(5140a)(5140b)에는 제1 패터닝 슬릿(5131)과 제2 패터닝 슬릿(5140)이 동시에 형성될 수 있다. 즉, 기관(2)의 이동 방향(A)을 기준으로 제1 영역(S1)과 중첩되는 제2 패턴 시트(5140)의 일 부분에 해당하는 영역에는 참조부호 d2에 해당하는 상대적으로 넓은 간격으로 이격되는 제2 패터닝 슬릿(5141)이 형성될 수 있으며, 제2 영역(S2)과 중첩되는 제2 패턴 시트(5140)의 다른 부분에 해당하는 영역에는 참조부호 d1에 해당하는 상대적으로 좁은 간격으로 이격되는 제1 패터닝 슬릿(5131)이 형성될 수 있다.
- [0131] 다음으로, 도 11 내지 도 15를 참조하여 복수개의 패턴 시트(130)(140)를 통과하여 기관(2)에 증착 물질(115)이 증착되는 공정에서 소스 셔터(150)의 구동에 대해 상세하게 설명하기로 한다.
- [0132] 도 11 내지 도 15는 증착 공정 시 소스 셔터의 작동을 개략적으로 나타내는 평면 개념도이다.
- [0133] 이하, 도 11 내지 도 15를 설명하는 데 있어서, 기관(2)에 형성된 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2), 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140)의 구성에 대해서는 앞서 상세히 설명한 바가 있으므로 여기서는 자세한 설명은 생략하기로 한다. 단, 도 11 내지 도 15는 도 4 및 도 5에 나타난 기관(2)과 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시

트(140)의 구성을 나타낸다.

- [0134] 전술한 바와 같이, 소스 서터(150)는 제1 서터(150a)와 제2 서터(150b)로 구성될 수 있다. 도 11은 기관(2)이 참조부호 A의 방향으로 이동하되, 아직 제1 패턴 시트(130)에 도달하지 않은 상태를 나타낸다. 이러한 경우, 기관(2)에는 증착 물질(115)이 증착되지 않으므로, 제1 서터(150a)와 제2 서터(150b)는 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 동시에 차단하여, 증착 물질(115)이 제1 패터닝 슬릿(131)과 제2 패터닝 슬릿(141)을 통과하지 못하도록 차단한다.
- [0135] 도 12는 기관(2)의 우측에 위치하는 제2 영역(S2)을 증착하는 모습을 나타낸다. 제2 영역(S2)은 제1 영역(S1)보다 작은 면적을 가지므로, 상대적으로 좁은 간격으로 이격되는 제1 패터닝 슬릿(131)이 형성되는 제1 패턴 시트(130)가 개방되어야 한다. 이를 위해, 제1 서터(150a)가 도면을 기준으로 좌측으로 이동하여, 제1 패턴 시트(130)와 기관(2) 사이를 개방함으로써 증착 물질(115)이 제1 패터닝 슬릿(131)을 통과하여 제2 영역(S2)에 증착되도록 한다. 이때, 제2 서터(150b)는 기관(2)과 제2 패턴 시트(140) 사이를 차단하기 위해 이동하지 않는다.
- [0136] 도 13은 제1 패터닝 슬릿(131)을 통해 기관(2)의 제2 영역(S2)에 증착 물질(115)을 증착한 이후, 아직 기관(2)의 제1 영역(S1)이 제2 패턴 시트(140)에 도달하지 않은 상태를 나타낸다. 이때에는, 기관(2)의 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2)에 증착 물질(115)이 증착되지 않으므로, 제1 서터(150a)가 다시 우측으로 이동하여 기관(2)과 제1 패턴 시트(130) 및 제2 패턴 시트(140) 사이를 차단한다.
- [0137] 도 14는 기관(2)의 제1 영역(S1)에 증착 물질(115)을 증착하는 모습을 나타낸다. 제1 영역(S1)은 제2 영역(S2)보다 큰 면적을 가지므로, 상대적으로 넓은 간격으로 이격되는 제2 패터닝 슬릿(141)이 형성되는 제2 패턴 시트(140)가 개방되어야 한다. 이를 위해, 제2 서터(150b)가 도면을 기준으로 우측으로 이동하여, 제2 패턴 시트(140)와 기관(2) 사이를 개방함으로써 증착 물질(115)이 제2 패터닝 슬릿(141)을 통과하여 제1 영역(S1)에 증착되도록 한다. 이때, 제1 서터(150a)는 기관(2)과 제1 패턴 시트(130) 사이를 차단하기 위해 이동하지 않는다.
- [0138] 도 15는 기관(2)의 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)에 증착 물질(115)을 증착하는 공정이 마무리된 모습을 나타낸다. 즉, 기관(2)에 증착 물질(115)을 증착할 필요가 없으므로, 우측으로 이동했던 제2 서터(150b)가 다시 좌측으로 이동하여 원위치에 돌아옴으로써, 제1 패턴 시트(130)와 제2 패턴 시트(140)를 차단한다.
- [0139] 이상과 같이, 제1 서터(150a)와 제2 서터(150b)의 상대적인 움직임에 따라, 증착원(110)에서 복수개의 패턴 시트(130)(140)를 통과하여 기관(2)에 이르는 경로를 차단하거나, 복수개의 패턴 시트(130)(140) 중 하나, 즉 제1 패턴 시트(130) 또는 제2 패턴 시트(140)를 개방함으로써, 기관(2)의 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)에 각각 제1 패터닝 슬릿(131)과 제2 패터닝 슬릿(141)을 통과하는 증착 물질(115)을 증착할 수 있다.
- [0140] 전술한 구성을 갖는 유기층 증착 장치(1)를 이용하면, 하나의 기관(2)에 다양한 크기를 갖는 디스플레이 패널을 제조할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들에 나타난 바와 같이 기관(2)에는 복수개의 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2)이 형성될 수 있으며, 상이한 간격을 갖는 제1 패터닝 슬릿(131)과 제2 패터닝 슬릿(141) 중 적어도 하나가 형성되는 복수개의 패턴 시트(130)(140)와, 이러한 패턴 시트(130)(140)를 기관(2)의 이동 방향(A)을 기준으로 상류측에서 하류측으로 순차적으로 개방하는 소스 서터(150)의 구동으로 증착 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 이러한 증착 공정의 단순화를 통해 디스플레이 패널의 불량률을 감소시킬 수 있으며, 나아가 디스플레이 패널의 생산 원가를 절감할 수 있다.
- [0141] 도 16은 도 1에 나타난 유기층 증착 장치를 통하여 제조되는 유기 발광 표시 장치의 일부를 나타내는 단면도이다.
- [0142] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(10)는 제1 기관(11) 및 발광부(미표기)를 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(10)는 상기 발광부의 상부에 형성되는 박막 봉지층(E) 또는 제2 기관(미도시)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 기관(11)은 기관(2)과 동일한 재질로 형성될 수 있다. 특히 제1 기관(11)은 유기 발광 표시 장치(10)가 제조된 후 기관(2)을 복수개로 절단함으로써 형성될 수 있다. 또한, 상기 제2 기관은 일반적인 유기 발광 표시 장치에 사용되는 것과 동일 또는 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 유기 발광 표시 장치(10)가 박막 봉지층(E)을 포함하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0143] 제1 기관(11) 상에 상기 발광부가 형성될 수 있다. 이때, 상기 발광부는 박막 트랜지스터(TFT)가 구비되고, 이들을 덮도록 패시베이션막(70)이 형성되며, 이 패시베이션막(70) 상에 유기 발광 소자(80)가 형성될 수 있다.
- [0144] 이때, 제1 기관(11)은 유리 재질을 사용할 수 있는 데, 반드시 이에 한정되지 않으며, 플라스틱재를 사용할 수

도 있으며, SUS, Ti과 같은 금속재를 사용할 수도 있다. 또한, 제1 기판(11)은 폴리이미드(PI, Polyimide)를 사용할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제1 기판(11)이 유리 재질로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.

- [0145] 제1 기판(11)의 상면에는 유기화합물 및/또는 무기화합물로 이루어진 버퍼층(20)이 더 형성되는 데,  $SiO_x(x \geq 1)$ ,  $SiN_x(x \geq 1)$ 로 형성될 수 있다.
- [0146] 이 버퍼층(20) 상에 소정의 패턴으로 배열된 활성층(30)이 형성된 후, 활성층(30)이 게이트 절연층(40)에 의해 매립된다. 활성층(30)은 소스 영역(31)과 드레인 영역(33)을 갖고, 그 사이에 채널 영역(32)을 더 포함한다.
- [0147] 이러한 활성층(30)은 다양한 물질을 함유하도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 활성층(30)은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 활성층(30)은 산화물 반도체를 함유할 수 있다. 또 다른 예로서, 활성층(30)은 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 활성층(30)이 비정질 실리콘으로 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0148] 이러한 활성층(30)은 버퍼층(20) 상에 비정질 실리콘막을 형성한 후, 이를 결정화하여 다결정질 실리콘막으로 형성하고, 이 다결정질 실리콘막을 패터닝하여 형성할 수 있다. 상기 활성층(30)은 구동 TFT(미도시), 스위칭 TFT(미도시) 등 TFT 종류에 따라, 그 소스 영역(31) 및 드레인 영역(33)이 불순물에 의해 도핑된다.
- [0149] 게이트 절연층(40)의 상면에는 활성층(30)과 대응되는 게이트 전극(50)과 이를 매립하는 층간 절연층(60)이 형성된다.
- [0150] 그리고, 층간 절연층(60)과 게이트 절연층(40)에 콘택홀(H1)을 형성한 후, 층간 절연층(60) 상에 소스 전극(71) 및 드레인 전극(72)을 각각 소스 영역(31) 및 드레인 영역(33)에 콘택되도록 형성한다.
- [0151] 이렇게 형성된 상기 박막 트랜지스터의 상부로는 패시베이션막(70)이 형성되고, 이 패시베이션막(70) 상부에 유기 발광 소자(OLED)의 화소 전극(81)이 형성된다. 이 화소 전극(81)은 패시베이션막(70)에 형성된 비아 홀(H2)에 의해 TFT의 드레인 전극(72)에 콘택된다.
- [0152] 상기 패시베이션막(70)은 무기물 및/또는 유기물, 단층 또는 2개층 이상으로 형성될 수 있는 데, 하부 막의 굴곡에 관계없이 상면이 평탄하게 되도록 평탄화막으로 형성될 수도 있는 반면, 하부에 위치한 막의 굴곡을 따라 굴곡이 가도록 형성될 수 있다. 그리고, 이 패시베이션막(70)은, 공진 효과를 달성할 수 있도록 투명 절연체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0153] 패시베이션막(70) 상에 화소 전극(81)을 형성한 후에는 이 화소 전극(81) 및 패시베이션막(70)을 덮도록 화소 정의막(90)이 유기물 및/또는 무기물에 의해 형성되고, 화소 전극(81)이 노출되도록 개구된다.
- [0154] 그리고, 적어도 상기 화소 전극(81) 상에 중간층(82) 및 대향 전극(83)이 형성된다.
- [0155] 화소 전극(81)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(83)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 화소 전극(81)과 대향 전극(83)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- [0156] 화소 전극(81)과 대향 전극(83)은 상기 중간층(82)에 의해 서로 절연되어 있으며, 중간층(82)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기 발광층에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0157] 중간층(82)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 중간층(82)은 유기 발광층(organic emission layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(HIL:hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예는 이에 한정되지 아니하고, 중간층(82)이 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층(미도시)을 더 구비할 수 있다.
- [0158] 한편, 하나의 단위 화소는 복수의 부화소로 이루어지는데, 복수의 부화소는 다양한 색의 빛을 방출할 수 있다. 예를 들면 복수의 부화소는 각각 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 부화소를 구비할 수 있고, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 빛을 방출하는 부화소(미표기)를 구비할 수 있다.
- [0159] 한편, 상기와 같은 박막 봉지층(E)은 복수의 무기층들을 포함하거나, 무기층 및 유기층을 포함할 수 있다.
- [0160] 박막 봉지층(E)의 상기 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계

모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0161] 박막 봉지층(E)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0162] 박막 봉지층(E) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0163] 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조 및 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 포함할 수도 있다.
- [0164] 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0165] 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0166] 또 다른 예로서, 박막 봉지층(E)은 상기 유기 발광 소자(OLED)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 상기 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0167] 유기 발광 소자(OLED)와 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 제1 무기층을 스퍼터링 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광 소자(OLED)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0168] 제1 유기층은 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0169] 상기와 같은 유기 발광 표시 장치(10)는 도 1 내지 도 5에서 설명한 유기층 증착 장치(1)를 통하여 유기층인 중간층(82)이 제조될 수 있다.
- [0170] 따라서 유기 발광 표시 장치(10)는 정밀한 패턴으로 중간층(82)을 구비할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(10)는 발광 성능이 우수하며 불량 화소를 최소화될 수 있다.
- [0171] 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**

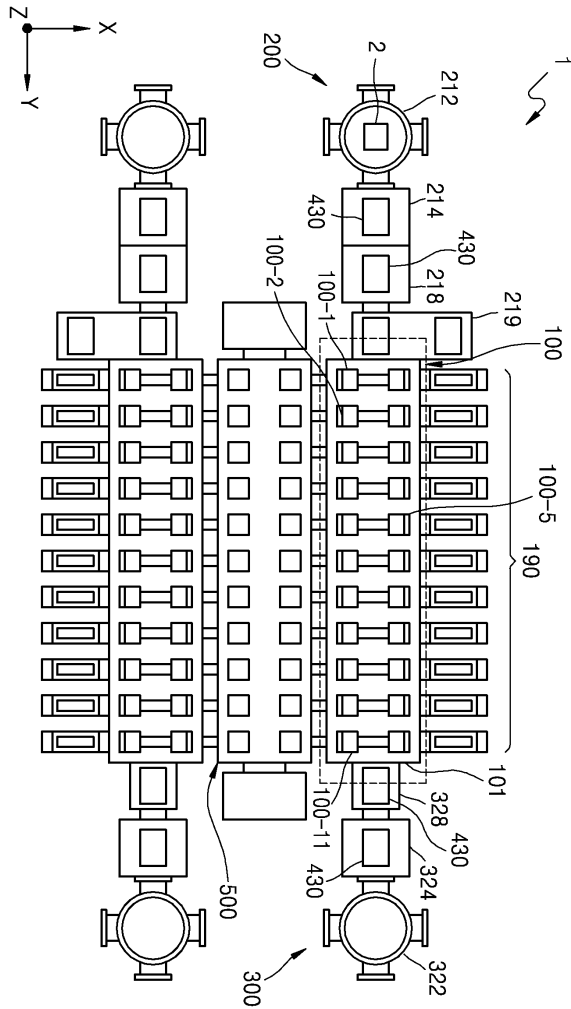
- [0172] 1: 유기층 증착 장치
- 2: 기관
- 10: 유기발광 표시 장치
- 100: 증착부
- 110: 증착원
- 120: 증착원 노출부
- 130, 1130, 2130, 3130, 4130, 5130: 제1 패턴 시트
- 131, 1131, 2131, 3131, 4131, 5131: 제1 패턴닝 슬릿
- 140, 1140, 2140, 3140, 4140, 5140: 제2 패턴 시트

141, 1141, 2141, 3141, 4141, 5141: 제2 패터닝 슬릿

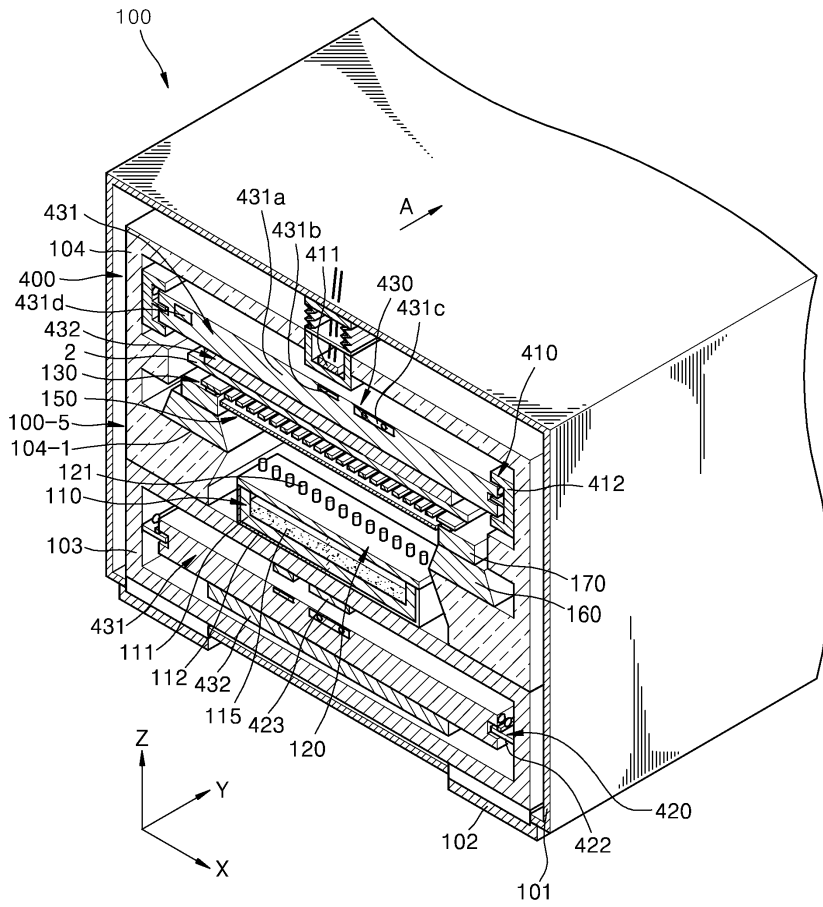
150, 150a, 150b: 소스 셔터

도면

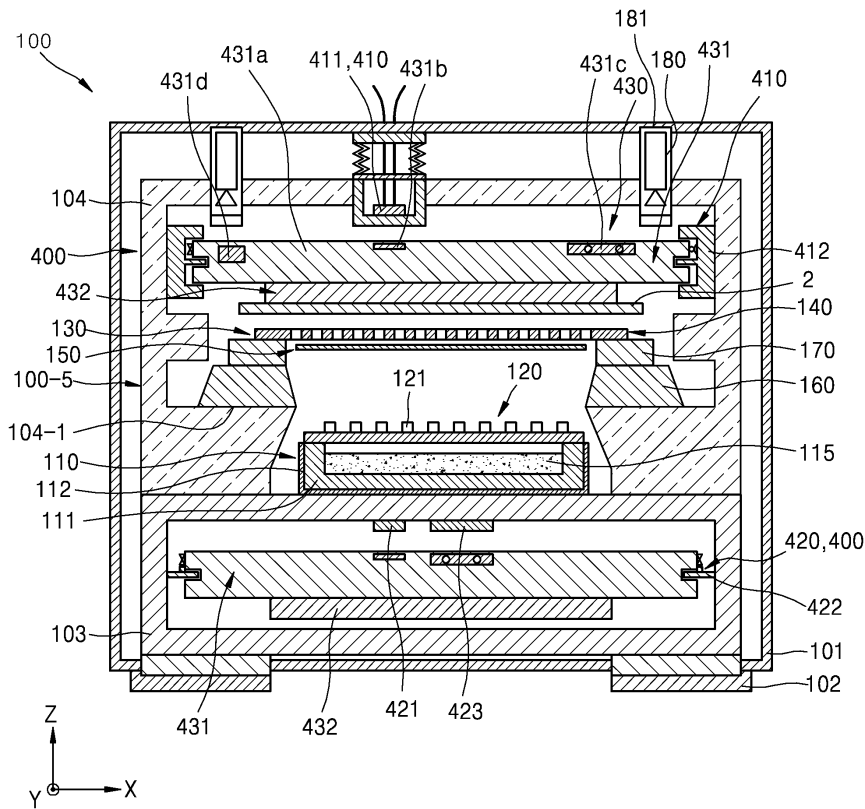
도면1



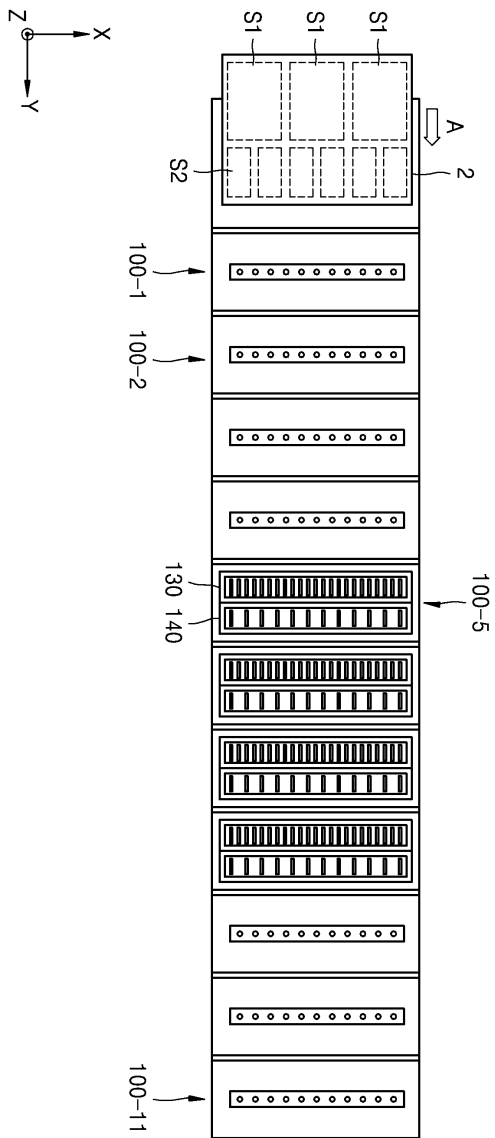
도면2



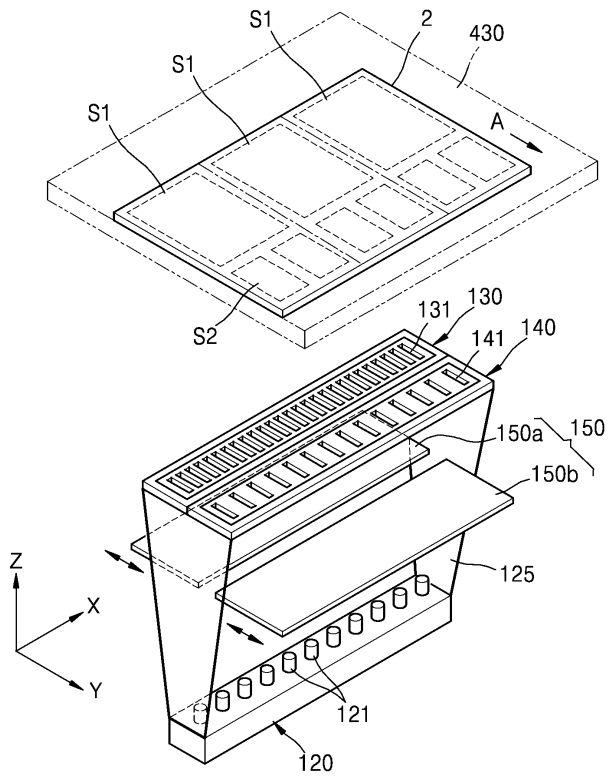
도면3



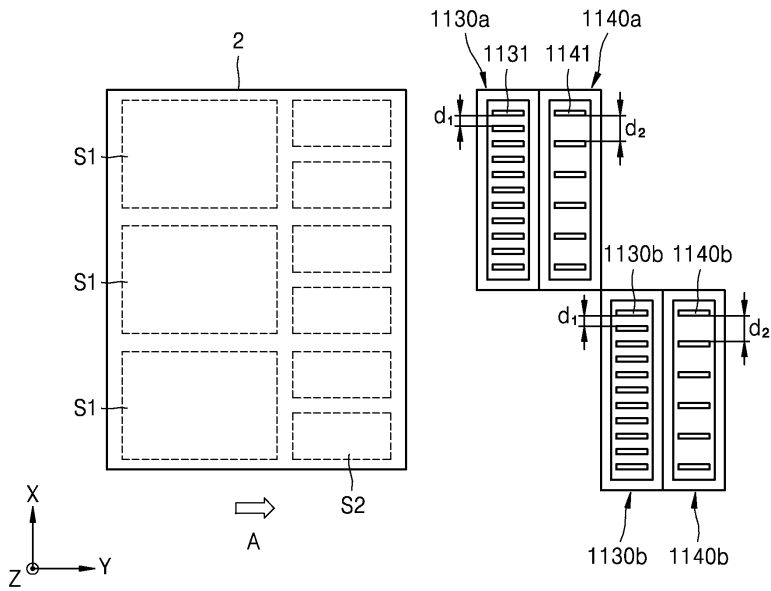
도면4



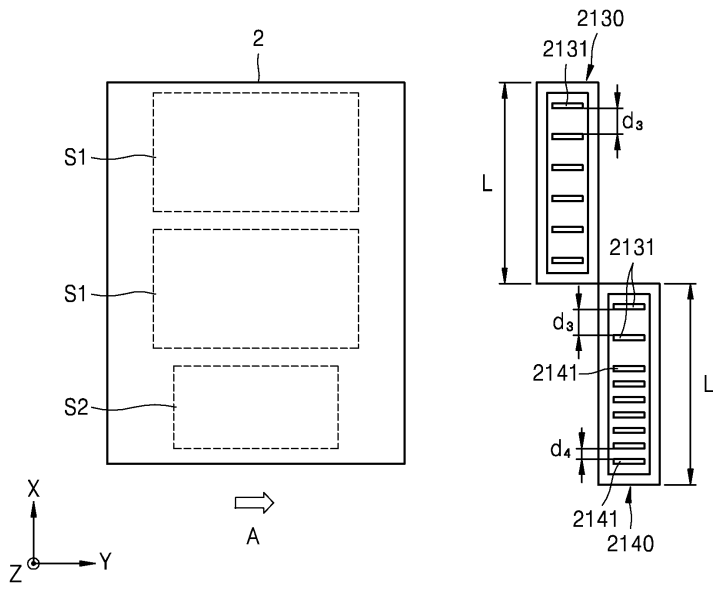
도면5



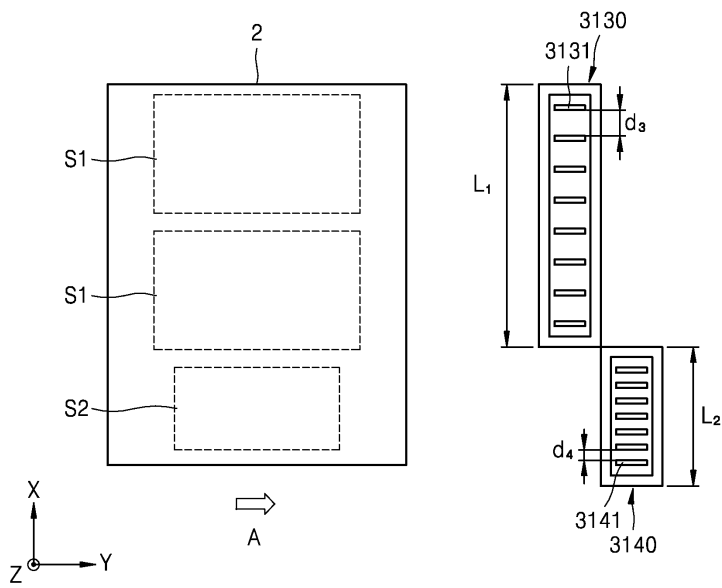
도면6



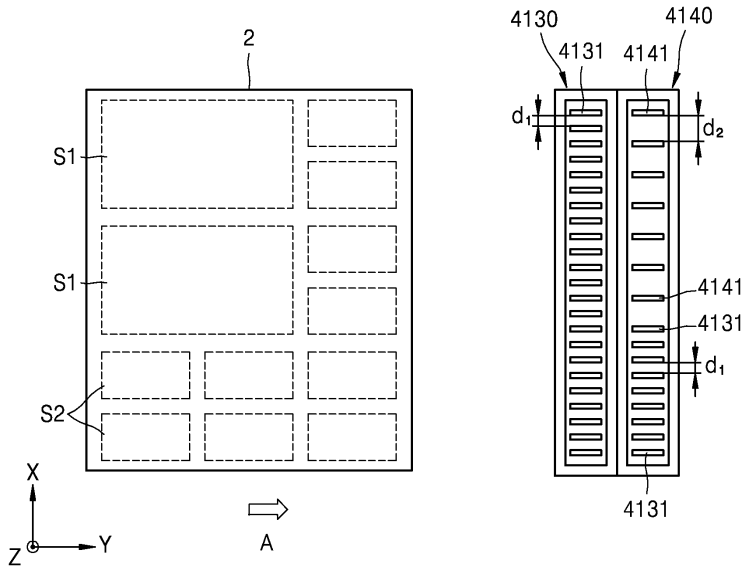
도면7



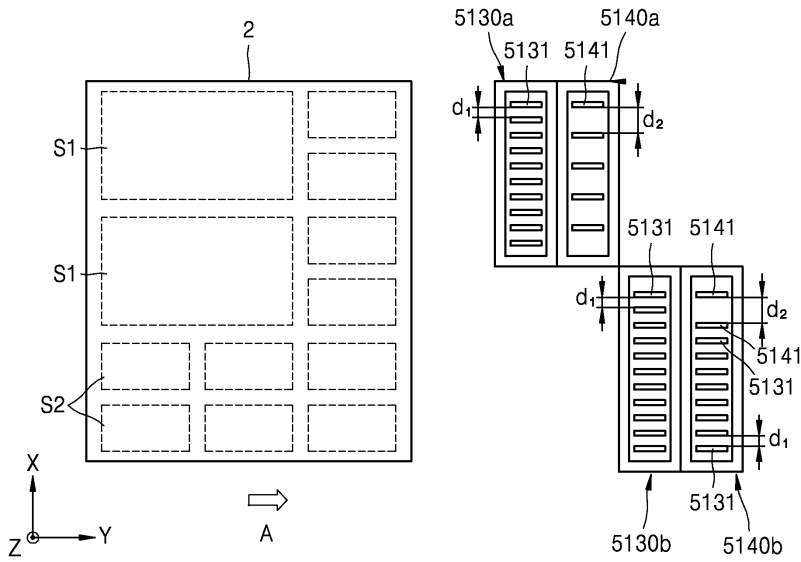
도면8



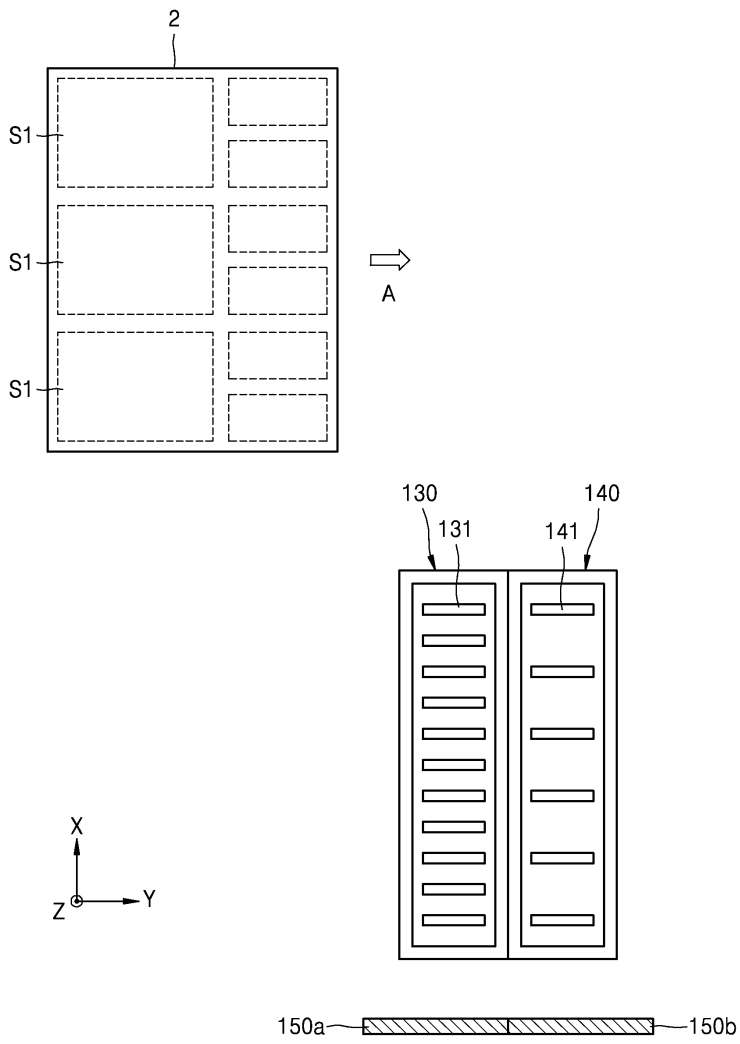
도면9



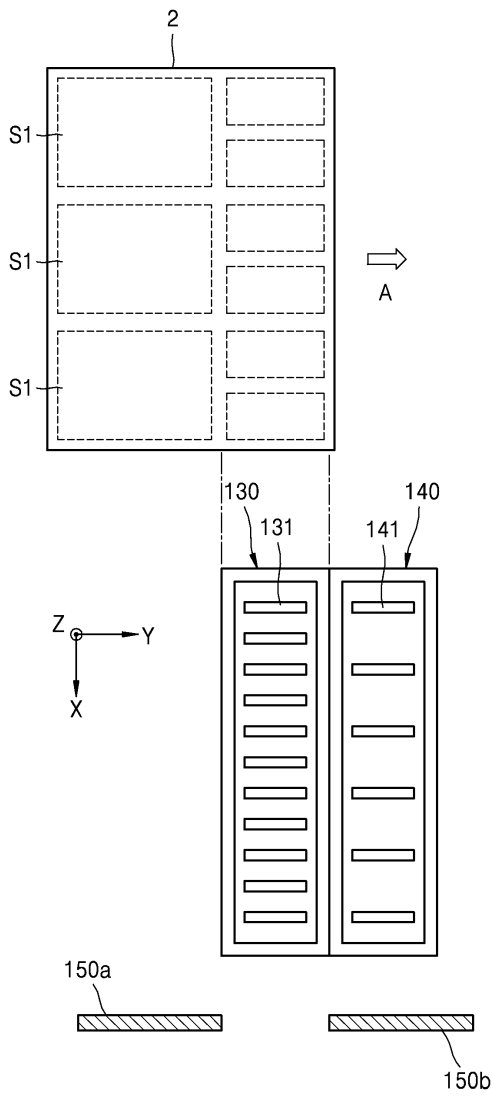
도면10



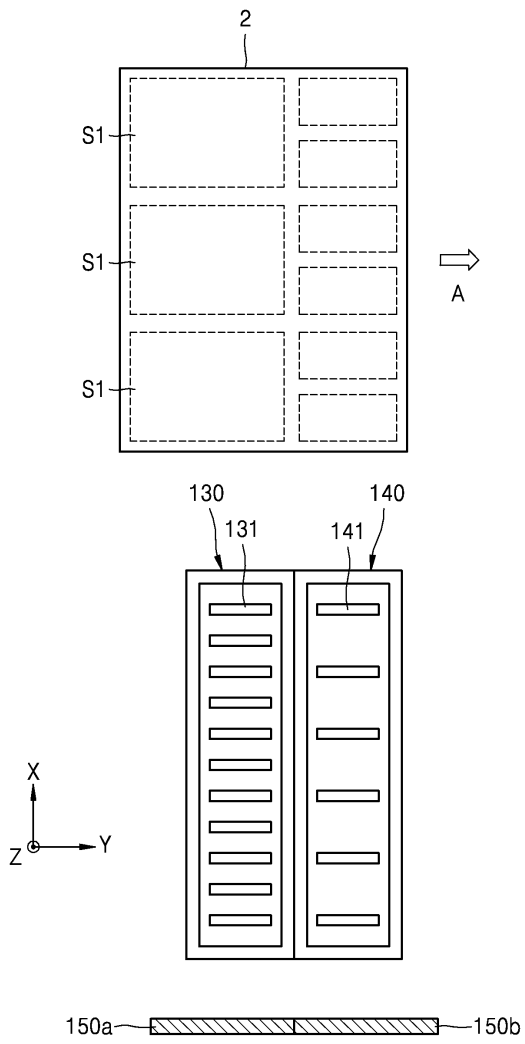
도면11



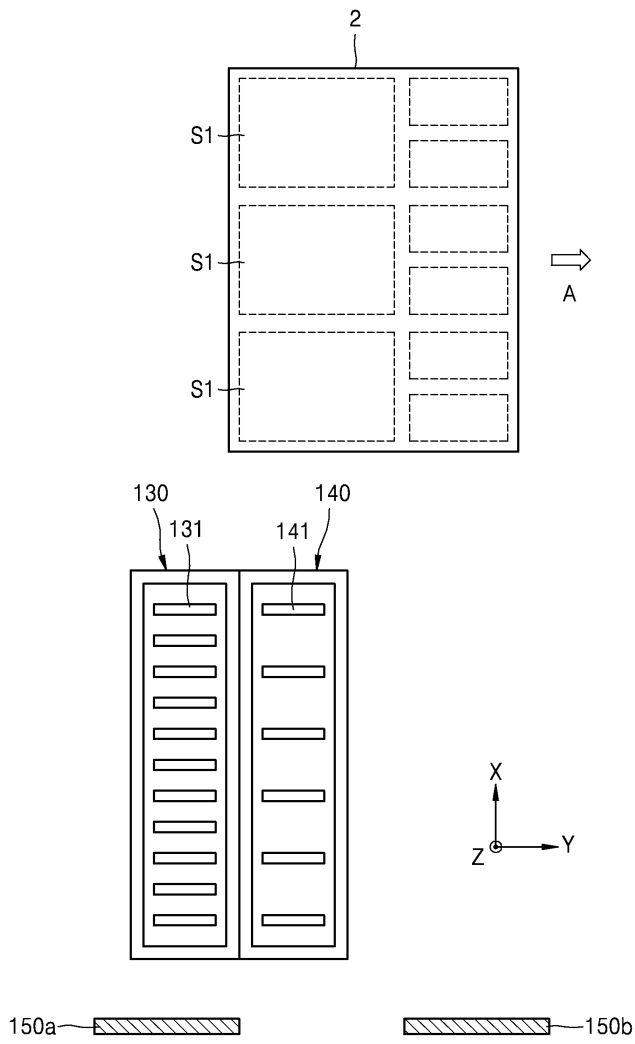
도면12



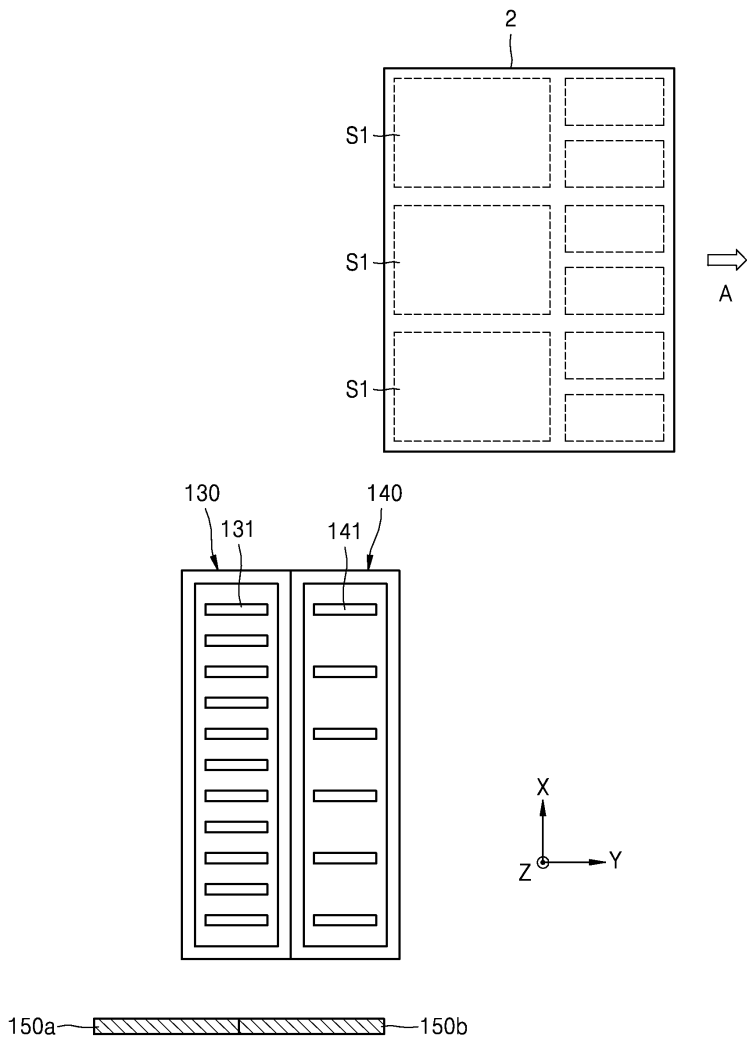
도면13



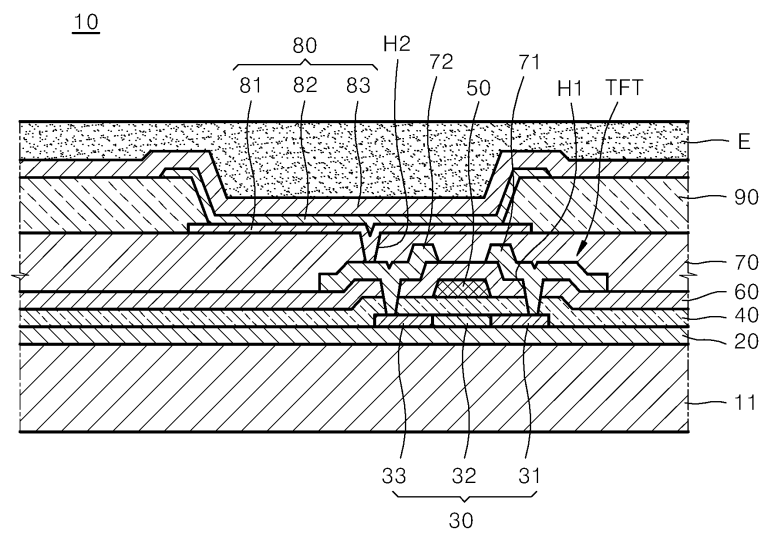
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：有机发光显示装置，有机层沉积装置和使用其的有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170049716A</a>	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150149735	申请日	2015-10-27
[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	KIM MIN SOO 김민수 KIM MU GYEOM 김무겸 PRUSHINSKIY VALERIY 프루신스키발레리 KIM MU HYUN 김무현 LEE DONG KYU 이동규 LEE BYUNG KOOK 이병국 HA JAE SOO 하재수		
发明人	김민수 김무겸 프루신스키발레리 김무현 이동규 이병국 하재수		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0008 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L2227/32 H01L51/0013 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/243 C23C14/56 H01L27/3211 H01L2227/323		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的优选实施例公开了包括蒸发源的有机层沉积设备，其中沉积组件辐射沉积材料，关于包括沉积部件的有机层沉积设备，沉积部件包括至少一个沉积组件，其中基板和预定的轧将沉积材料分离并沉积在基板上，基板的第一区域设置成面对沉积源喷嘴单元，其中形成沉积源喷嘴，沉积源喷嘴单元同时安装在蒸发源处具有多个第一图案化缝隙，所述多个第一图案化缝隙在所述基板的第一区域中通过所述沉积材料，并且所述源光闸通过所述多个图案片材中的所述沉积材料通过一个，使得其布置在所述多个图案片材之间，其中至少一个在多个第二个patt之间形成穿过具有不同尺寸的第二部分中的沉积材料的切口和蒸发源以及多个图案片，并且根据基板和第二部分之间的基板和蒸发源的相对位置沉积沉积材料。至少有一个。

