



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0138139  
(43) 공개일자 2010년12월31일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0056530

(22) 출원일자 2009년06월24일  
심사청구일자 2009년06월24일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사  
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이정민  
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24  
이충호  
경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

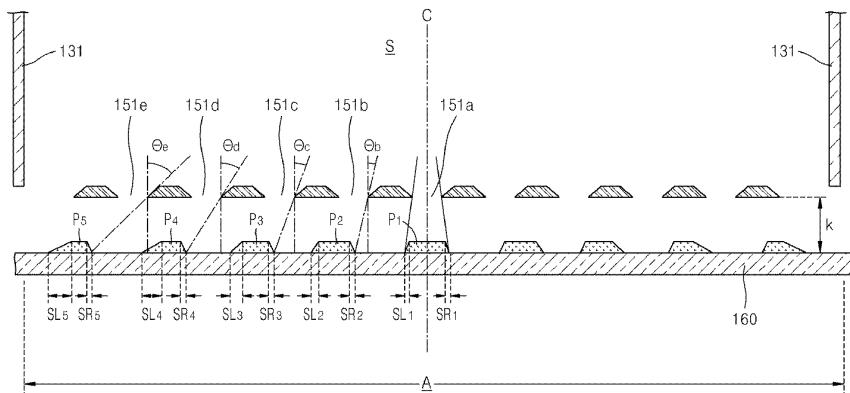
(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하기 위한 유기막 증착 장치

### (57) 요 약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하기 위한 유기막 증착 장치에 관한 것으로, 상세하게는 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있고, 제조 수율이 향상된 유기막 증착 장치 및 이에 의하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

본 발명은 서로 평행하게 배치된 복수 개의 증착 영역들을 포함하는 기판; 상기 기판상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 상기 반도체 활성층에 결연된 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 전극들 상에 형성되는 복수의 유기막들; 및 상기 유기막들 상에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들은, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 멀어질수록, 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

### 대 표 도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 평행하게 배치된 복수 개의 증착 영역들을 포함하는 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 전극들 상에 형성되는 복수의 유기막들; 및

상기 유기막들 상에 형성되는 대향 전극을 포함하고,

상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들은, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 멀어질수록, 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 유기막의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)이 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 가까운 단부 측의 음영(shadow)보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 각 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 유기막일수록, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 각 증착 영역의 중심에 배치된 상기 유기막은, 양단부에 형성되는 음영(shadow)의 크기가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들 중, 상기 각 증착 영역의 중심에 배치된 상기 유기막의 음영(shadow)의 크기가 최소인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들은, 상기 각 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들이 반복적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

### 청구항 8

기판상에 복수 개의 유기막들을 형성하기 위한 유기막 증착 장치에 있어서,

증착 물질을 방사하는 증착원;

상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 제1 슬릿들이 형성되는 제1 노즐;

상기 증착원과 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향을 따라 복수 개의 제2 슬릿들이 형성되는 제2 노즐; 및

상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이에 상기 제1 방향을 따라 배치되어, 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 복수 개의 차단벽들을 구비하는 차단벽 어셈블리를 포함하고,

상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판에 대하여 상대적으로 이동 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 각 증착 공간에 형성되는 상기 유기막들은, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 멀어질수록, 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 기판상에 형성되는 상기 각 유기막들의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 면 단부 측의 음영(shadow)이 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 가까운 단부 측의 음영(shadow)보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 각 증착 공간의 중심에서 멀어질수록, 상기 기판상에 형성되는 상기 각 유기막들의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 면 단부 측의 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 각 증착 공간의 중심에 형성된 상기 유기막들은, 양단부에 형성되는 음영(shadow)의 크기가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 13**

제 9 항에 있어서,

상기 각 증착 공간에 형성된 상기 유기막들 중, 상기 각 증착 공간의 중심에 형성된 상기 유기막의 음영(shadow)의 크기가 최소인 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 14**

제 9 항에 있어서,

상기 각 증착 공간에 형성된 상기 유기막들은, 상기 각 증착 공간의 중심을 기준으로 대칭적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

### **청구항 15**

제 8 항에 있어서,

상기 복수 개의 차단벽들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향으로 형성되어, 상기 제1 노즐과

상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 16

제 8 항에 있어서,

상기 복수 개의 차단벽들은 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 17

제 8 항에 있어서,

상기 차단벽들과 상기 제2 노즐은 소정 간격을 두고 이격되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 18

제 8 항에 있어서,

상기 차단벽 어셈블리는 상기 유기막 증착 장치로부터 분리 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 19

제 8 항에 있어서,

상기 차단벽 어셈블리는 복수 개의 제1 차단벽들을 구비하는 제1 차단벽 어셈블리와, 복수 개의 제2 차단벽들을 구비하는 제2 차단벽 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 복수 개의 제1 차단벽들 및 상기 복수 개의 제2 차단벽들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향으로 형성되어, 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 복수 개의 제1 차단벽들 및 상기 복수 개의 제2 차단벽들 각각은 서로 대응되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 서로 대응되는 제1 차단벽 및 제2 차단벽은 실질적으로 동일한 평면상에 위치하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 23

제 8 항에 있어서,

상기 제2 노즐은 상기 기판으로부터 소정 간격을 두고 이격되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

#### 청구항 24

제 8 항에 있어서,

상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판에 대하여 상대적으로 이동하면서 상기 기판에 상기 증착 물질을 증착하는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

## 청구항 25

제 8 항에 있어서,

상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판과 평행한 면을 따라 상대적으로 이동하는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하기 위한 유기막 증착 장치에 관한 것으로, 상세하게는 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있고, 제조 수율이 향상된 유기막 증착 장치 및 이에 의하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002]

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

[0003]

일반적으로, 유기 발광 디스플레이 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004]

그러나, 발광층 및 중간층 등의 유기 유기막의 미세 패턴을 형성하는 것이 실질적으로 매우 어렵고, 상기 층에 따라 적색, 녹색 및 청색의 발광 효율이 달라지기 때문에, 종래의 유기막 증착 장치로는 대면적(5G 이상의 마더 글래스(mother-glass))에 대한 패터닝이 불가능하여 만족할 만한 수준의 구동 전압, 전류 밀도, 휙도, 색순도, 발광 효율 및 수명 등을 가지는 대형 유기 발광 디스플레이 장치를 제조할 수 없는 바, 이의 개선이 시급하다.

[0005]

한편, 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 증착이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는, 유기막 등이 형성될 기판 면에, 형성될 유기막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시키고 유기막 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 유기막을 형성한다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

[0006]

본 발명은 제조가 용이하고, 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되고, 증착 물질의 재활용이 용이한 유기막 증착 장치 및 이에 의하여 제조된 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

##### 과제 해결수단

[0007]

본 발명은 서로 평행하게 배치된 복수 개의 증착 영역들을 포함하는 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 전극들 상에 형성되는 복수의 유기막들; 및 상기 유기막들 상에 형성되는 대향 전극을 포함하고, 상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들은, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 멀어질수록, 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0008]

본 발명에 있어서, 상기 각각의 유기막의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)이 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 가까운 단부 측의 음영(shadow)보다 크게

형성될 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 멀리 형성된 유기막일수록, 상기 각 증착 영역의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)의 크기가 크게 형성될 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 각 증착 영역의 중심에 배치된 상기 유기막은, 양단부에 형성되는 음영(shadow)의 크기가 실질적으로 동일하도록 형성될 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들 중, 상기 각 증착 영역의 중심에 배치된 상기 유기막의 음영(shadow)의 크기가 최소일 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들은, 상기 각 증착 영역의 중심을 기준으로 대칭적으로 배치될 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 각 증착 영역에 배치된 상기 복수의 유기막들이 반복적으로 배치될 수 있다.

[0014] 다른 측면에 관한 본 발명은, 기판상에 복수 개의 유기막들을 형성하기 위한 유기막 증착 장치에 있어서, 증착 물질을 방사하는 증착원; 상기 증착원의 일 측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 제1 슬릿들이 형성되는 제1 노즐; 상기 증착원과 대향되게 배치되고, 상기 제1 방향을 따라 복수 개의 제2 슬릿들이 형성되는 제2 노즐; 및 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이에 상기 제1 방향을 따라 배치되어, 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획하는 복수 개의 차단벽들을 구비하는 차단벽 어셈블리를 포함하고, 상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치를 제공한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 상기 각 증착 공간에 형성되는 상기 유기막들은, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 멀어질 수록, 음영(shadow)의 크기가 크게 형성될 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 기판상에 형성되는 상기 각 유기막들의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)이 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 가까운 단부 측의 음영(shadow) 보다 크게 형성될 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 각 증착 공간의 중심에서 멀어질수록, 상기 기판상에 형성되는 상기 각 유기막들의 양단부에 형성되는 음영(shadow) 중, 상기 각 증착 공간의 중심으로부터 먼 단부 측의 음영(shadow)의 크기가 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

[0018] 여기서, 상기 각 증착 공간의 중심에 형성된 상기 유기막들은, 양단부에 형성되는 음영(shadow)의 크기가 실질적으로 동일하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

[0019] 여기서, 상기 각 증착 공간에 형성된 상기 유기막들 중, 상기 각 증착 공간의 중심에 형성된 상기 유기막의 음영(shadow)의 크기가 최소인 것을 특징으로 하는 유기막 증착 장치.

[0020] 여기서, 상기 각 증착 공간에 형성된 상기 유기막들은, 상기 각 증착 공간의 중심을 기준으로 대칭적으로 형성될 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 차단벽들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향으로 형성되어, 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획할 수 있다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 복수 개의 차단벽들은 등간격으로 배치될 수 있다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 차단벽들과 상기 제2 노즐은 소정 간격을 두고 이격되도록 형성될 수 있다.

[0024] 본 발명에 있어서, 상기 차단벽 어셈블리는 상기 유기막 증착 장치로부터 분리 가능하도록 형성될 수 있다.

[0025] 본 발명에 있어서, 상기 차단벽 어셈블리는 복수 개의 제1 차단벽들을 구비하는 제1 차단벽 어셈블리와, 복수 개의 제2 차단벽들을 구비하는 제2 차단벽 어셈블리를 포함할 수 있다.

[0026] 여기서, 상기 복수 개의 제1 차단벽들 및 상기 복수 개의 제2 차단벽들 각각은 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향으로 형성되어, 상기 제1 노즐과 상기 제2 노즐 사이의 공간을 복수 개의 증착 공간들로 구획할 수 있다.

[0027] 여기서, 상기 복수 개의 제1 차단벽들 및 상기 복수 개의 제2 차단벽들 각각은 서로 대응되도록 배치될 수 있다.

- [0028] 여기서, 상기 서로 대응되는 제1 차단벽 및 제2 차단벽은 실질적으로 동일한 평면상에 위치하도록 배치될 수 있다. 본 발명에 있어서, 상기 제2 노즐은 상기 기판으로부터 소정 간격을 두고 이격되도록 형성될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판에 대하여 상대적으로 이동하면서 상기 기판에 상기 증착 물질을 증착할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서, 상기 증착원, 상기 제1 노즐, 상기 제2 노즐 및 상기 차단벽 어셈블리는 상기 기판과 평행한 면을 따라 상대적으로 이동할 수 있다.

### 효과

- [0031] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하기 위한 유기막 증착 장치에 따르면, 제조가 용이하고, 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율 및 증착 효율이 향상되고, 증착 물질의 재활용이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 유기막 증착 장치의 개략적인 측면도이고, 도 3은 도 1의 유기막 증착 장치의 개략적인 평면도이다.
- [0034] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 증착 장치(100)는 증착원(110), 제1 노즐(120), 차단벽 어셈블리(130), 제2 노즐(150) 및 기판(160)을 포함한다.
- [0035] 여기서, 도 1, 도 2 및 도 3에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 1 내지 도 3의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.
- [0036] 상세히, 증착원(110)에서 방출된 증착 물질(115)이 제1 노즐(120) 및 제2 노즐(150)을 통하여 기판(160)에 원하는 패턴으로 증착되게 하려면, 기본적으로 챔버(미도시) 내부는 FMM 증착 방법과 동일한 고진공 상태를 유지해야 한다. 또한 차단벽(131) 및 제2 노즐(150)의 온도가 증착원(110) 온도보다 충분히 낮아야(약 100° 이하) 제1 노즐(120)과 제2 노즐(150) 사이의 공간을 고진공 상태로 유지할 수 있다. 이와 같이, 차단벽 어셈블리(130)와 제2 노즐(150)의 온도가 충분히 낮으면, 원하지 않는 방향으로 방사되는 증착 물질(115)은 모두 차단벽 어셈블리(130) 면에 흡착되어서 고진공을 유지할 수 있기 때문에, 증착 물질 간의 충돌이 발생하지 않아서 증착 물질의 직진성을 확보할 수 있게 되는 것이다. 이때 차단벽 어셈블리(130)는 고온의 증착원(110)을 향하고 있고, 증착원(110)과 가까운 곳은 최대 167° 가량 온도가 상승하기 때문에, 필요할 경우 부분 냉각 장치가 더 구비될 수 있다. 이를 위하여, 차단벽 어셈블리(130)에는 냉각 부재가 형성될 수 있다.
- [0037] 이러한 챔버(미도시) 내에는 피 증착체인 기판(160)이 배치된다. 상기 기판(160)은 평판 표시장치용 기판이 될 수 있는데, 다수의 평판 표시장치를 형성할 수 있는 마더 글라스(mother glass)와 같은 대면적 기판이 적용될 수 있다.
- [0038] 챔버 내에서 상기 기판(160)과 대향하는 측에는, 증착 물질(115)이 수납 및 가열되는 증착원(110)이 배치된다. 상기 증착원(110) 내에 수납되어 있는 증착 물질(115)이 기화됨에 따라 기판(160)에 증착이 이루어진다. 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 제1 노즐(120) 측으로 증발시키기 위한 히터(112)를 포함한다.
- [0039] 증착원(110)의 일 측, 상세하게는 증착원(110)에서 기판(160)을 향하는 측에는 제1 노즐(120)이 배치된다. 그리고, 제1 노즐(120)에는, Y축 방향을 따라서 복수 개의 제1 슬릿(121)들이 형성된다. 여기서, 상기 복수 개의 제1 슬릿들(121)은 등 간격으로 형성될 수 있다. 증착원(110) 내에서 기화된 증착 물질(115)은 이와 같은 제1 노즐(120)을 통하여 피 증착체인 기판(160) 쪽으로 향하게 되는 것이다.
- [0040] 제1 노즐(120)의 일 측에는 차단벽 어셈블리(130)가 구비된다. 상기 차단벽 어셈블리(130)는 복수 개의 차단벽(131)들과, 차단벽(131)들 외측에 구비되는 차단벽 프레임(132)을 포함한다. 상기 복수 개의 차단벽(131)들은 Y축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 여기서, 상기 복수 개의 차단벽(131)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 차단벽(131)들은 도면에서 보았을 때 XZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 Y축 방향에 수

직이 되도록 형성된다. 이와 같이 배치된 복수 개의 차단벽(131)들은 제1 노즐(120)과 후술할 제2 노즐(150) 사이의 공간을 복수 개의 중착 공간(S)으로 구획하는 역할을 수행한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 중착 장치(100)는 상기 차단벽(131)들에 의하여, 중착 물질이 분사되는 각각의 제1 슬릿(121) 별로 중착 공간(S)이 분리되는 것을 일 특징으로 한다.

[0041] 여기서, 각각의 차단벽(131)들은 서로 이웃하고 있는 제1 슬릿(121)들 사이에 배치될 수 있다. 이는 다시 말하면, 서로 이웃하고 있는 차단벽(131)들 사이에 하나의 제1 슬릿(121)이 배치된다고 볼 수도 있다. 바람직하게, 제1 슬릿(121)은 서로 이웃하고 있는 차단벽(131) 사이의 정 중앙에 위치할 수 있다. 이와 같이, 차단벽(131)이 제1 노즐(120)과 후술할 제2 노즐(150) 사이의 공간을 복수 개의 중착 공간(S)으로 구획함으로써, 하나의 제1 슬릿(121)으로 배출되는 중착 물질은 다른 제1 슬릿(121)에서 배출된 중착 물질들과 혼합되지 않고, 제2 슬릿(151)을 통과하여 기판(160)에 중착되는 것이다. 다시 말하면, 차단벽(131)들은 제1 슬릿(121)을 통해 배출되는 중착 물질이 분산되지 않도록 중착 물질의 Y축 방향의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.

[0042] 한편, 상기 복수 개의 차단벽(131)들의 외측으로는 차단벽 프레임(132)이 더 구비될 수 있다. 차단벽 프레임(132)은, 복수 개의 차단벽(131)들의 상하면에 각각 구비되어, 복수 개의 차단벽(131)들의 위치를 지지하는 동시에, 제1 슬릿(121)을 통해 배출되는 중착 물질이 분산되지 않도록 중착 물질의 Z축 방향의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.

[0043] 한편, 상기 차단벽 어셈블리(130)는 유기막 중착 장치(100)로부터 분리 가능하도록 형성될 수 있다. 상세히, 종래의 FMM 중착 방법은 중착 효율이 낮다는 문제점이 존재하였다. 여기서 중착 효율이란 중착원에서 기화된 재료 중 실제로 기판에 중착된 재료의 비율을 의미하는 것으로, 종래의 FMM 중착 방법에서의 중착 효율은 대략 32% 정도이다. 더구나 종래의 FMM 중착 방법에서는 중착에 사용되지 아니한 대략 68% 정도의 유기물이 중착기 내부의 여기저기에 중착되기 때문에, 그 재활용이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.

[0044] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 중착 장치(100)에서는 차단벽 어셈블리(130)를 이용하여 중착 공간을 외부 공간과 분리하였기 때문에, 기판(160)에 중착되지 않은 중착 물질은 대부분 차단벽 어셈블리(130) 내에 중착된다. 따라서, 장시간 중착 후, 차단벽 어셈블리(130)에 중착 물질이 많이 쌓이게 되면, 차단벽 어셈블리(130)를 유기막 중착 장치(100)로부터 분리한 후, 별도의 중착 물질 재활용 장치에 넣어서 중착 물질을 회수할 수 있다. 이와 같은 구성을 통하여, 중착 물질 재활용률을 높임으로써 중착 효율이 향상되고 제조 비용이 절감되는 효과를 얻을 수 있다.

[0045] 중착원(110)과 기판(160) 사이에는 제2 노즐(150) 및 제2 노즐 프레임(155)이 더 구비된다. 제2 노즐 프레임(155)은 대략 창문 틀과 같은 격자 형태로 형성되며, 그 내측에 제2 노즐(150)이 결합된다. 그리고, 제2 노즐(150)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 제2 슬릿(151)들이 형성된다. 중착원(110) 내에서 기화된 중착 물질(115)은 제1 노즐(120) 및 제2 노즐(150)을 통과하여 폐 중착체인 기판(160) 쪽으로 향하게 되는 것이다.

[0046] 한편, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 중착 장치(100)는 제1 슬릿(121)들의 총 개수보다 제2 슬릿(151)들의 총 개수가 더 많게 형성된다. 또한, 서로 이웃하고 있는 두 개의 차단벽(131) 사이에 배치된 제1 슬릿(121)의 개수보다 제2 슬릿(151)들의 개수가 더 많게 형성된다.

[0047] 즉, 서로 이웃하고 있는 두 개의 차단벽(131) 사이에는 하나 또는 그 이상의 제1 슬릿(121)이 배치된다. 동시에, 서로 이웃하고 있는 두 개의 차단벽(131) 사이에는 복수 개의 제2 슬릿(151)들이 배치된다. 그리고, 서로 이웃하고 있는 두 개의 차단벽(131)에 의해서 제1 노즐(120)과 제2 노즐(150) 사이의 공간이 구획되어서, 각각의 제1 슬릿(121) 별로 중착 공간(S)이 분리된다. 따라서, 하나의 제1 슬릿(121)에서 방사된 중착 물질은 대부분 동일한 중착 공간(S)에 있는 제2 슬릿(151)들을 통하여 기판(160)에 중착되게 되는 것이다.

[0048] 한편, 상기 제2 노즐(150)은 종래의 파인 메탈 마스크(FMM) 특히 스트라이프 타입(stripe type)의 마스크의 제조 방법과 동일한 방법인 에칭을 통해 제작될 수 있다. 이 경우, 기존 FMM 중착 방법에서는 FMM 크기가 기판 크기와 동일하게 형성되어야 한다. 따라서, 기판 사이즈가 증가할수록 FMM도 대형화되어야 하며, 따라서 FMM 제작이 용이하지 않고, FMM을 인장하여 정밀한 패턴으로 얼라인(align) 하기도 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 중착 장치(100)의 경우, 유기막 중착 장치(100)가 챔버(미도시)내에서 Z축 방향으로 이동하면서 중착이 이루어진다. 다시 말하면, 유기막 중착 장치(100)가 현재 위치에서 중착을 완료하였을 경우, 유기막 중착 장치(100) 혹은 기판(160)을 Z축 방향으로 상대적으로 이동시켜서 연속적으로 중착을 수행하게 된다. 따라서, 본 발명의 유기막 중착 장치(100)에서는 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 제2 노즐(150)을 만들 수 있다. 즉, 본 발명의 유기막 중착 장치(100)의 경우, 제2 노즐(150)의 Y축 방

향으로의 폭과 기판(160)의 Y축 방향으로의 폭만 동일하게 형성되면, 제2 노즐(150)의 Z축 방향의 길이는 기판(160)의 길이보다 작게 형성될 수 있는 것이다. 이와 같이, 종래의 FMM에 비하여 훨씬 작게 제2 노즐(150)을 만들 수 있기 때문에, 본 발명의 제2 노즐(150)은 그 제조가 용이하다. 즉, 제2 노즐(150)의 애칭 작업이나, 그 이후의 정밀 인장 및 용접 작업, 이동 및 세정 작업 등 모든 공정에서, 작은 크기의 제2 노즐(150)이 FMM 중착 방법에 비해 유리하다. 또한, 이는 디스플레이 장치가 대형화될수록 더욱 유리하게 된다.

[0049] 한편, 상술한 차단벽 어셈블리(130)와 제2 노즐(150)은 서로 일정 정도 이격되도록 형성될 수 있다. 이와 같이 차단벽 어셈블리(130)와 제2 노즐(150)을 서로 이격시키는 이유는 다음과 같다.

[0050] 먼저, 제2 노즐(150)과 제2 노즐 프레임(155)은 기판(160) 위에서 정밀한 위치와 갭(Gap)을 가지고 얼라인(align)되어야 하는, 즉 고정밀 제어가 필요한 부분이다. 따라서, 고정밀도가 요구되는 부분의 무게를 가볍게 하여 제어가 용이하도록 하기 위하여, 정밀도 제어가 불필요하고 무게가 많이 나가는 중착원(110), 제1 노즐(120) 및 차단벽 어셈블리(130)를 제2 노즐(150) 및 제2 노즐 프레임(155)으로부터 분리하는 것이다. 다음으로, 고온 상태의 중착원(110)에 의해 차단벽 어셈블리(130)의 온도는 최대 100도 이상 상승하기 때문에, 상승된 차단벽 어셈블리(130)의 온도가 제2 노즐(150)로 전도되지 않도록 차단벽 어셈블리(130)와 제2 노즐(150)을 분리하는 것이다. 다음으로, 본 발명의 유기막 중착 장치(100)에서는 차단벽 어셈블리(130)에 붙은 중착 물질을 주로 재활용하고, 제2 노즐(150)에 붙은 중착 물질은 재활용을 하지 않을 수 있다. 따라서, 차단벽 어셈블리(130)가 제2 노즐(150)과 분리되면 중착 물질의 재활용 작업이 용이해지는 효과도 얻을 수 있다. 더불어, 기판(160) 전체의 막 균일도를 확보하기 위해서 보정판(미도시)을 더 구비할 수 있는데, 차단벽(131)이 제2 노즐(150)과 분리되면 보정판(미도시)을 설치하기가 매우 용이하게 된다. 마지막으로, 하나의 기판을 중착하고 다음 기판을 중착하기 전 상태에서 중착 물질이 제2 노즐(150)에 중착되는 것을 방지하여 노즐 교체주기를 증가시키기 위해서는 칸막이(미도시)가 더 구비될 수 있다. 이때 칸막이(미도시)는 차단벽(131)과 제2 노즐(150) 사이에 설치하는 것이 용이하다.

[0051] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 중착 장치에서 중착 물질이 중착되고 있는 상태를 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 4b는 도 4a와 같이 차단벽에 의해 중착 공간이 분리된 상태에서 발생하는 음영(shadow)을 나타내는 도면이며, 도 4c는 중착 공간이 분리되지 아니한 상태에서 발생하는 음영(shadow)을 나타내는 도면이다.

[0052] 도 4a를 참조하면, 중착원(110)에서 기화된 중착 물질은 제1 노즐(120) 및 제2 노즐(150)을 통과하여 기판(160)에 중착된다. 이때, 제1 노즐(120)과 제2 노즐(150) 사이의 공간은 차단벽(131)들에 의하여 복수 개의 중착 공간(S)으로 구획되어 있으므로, 차단벽(131)에 의해서 제1 노즐(120)의 각각의 제1 슬릿(121)에서 나온 중착 물질은 다른 제1 슬릿(121)에서 나온 중착 물질과 혼합되지 않는다.

[0053] 제1 노즐(120)과 제2 노즐(150) 사이의 공간이 차단벽 어셈블리(130)에 의하여 구획되어 있을 경우, 도 4b에 도시된 바와 같이, 중착 물질들은 약 55° ~ 90°의 각도로 제2 노즐(150)을 통과하여 기판(160)에 중착된다. 즉, 차단벽 어셈블리(130) 바로 옆의 제2 슬릿(151)을 지나는 중착 물질의 입사 각도는 약 55°가 되고, 중앙 부분의 제2 슬릿(151)을 지나는 중착 물질의 입사 각도는 기판(160)에 거의 수직이 된다. 이때, 기판(160)에 생성되는 음영 영역의 폭(SH1)은 다음의 수학식 1에 의하여 결정된다.

## 수학식 1

$$SH_1 = s * d_s / h$$

[0055] 한편, 제1 노즐과 제2 노즐 사이의 공간이 차단벽들에 의하여 구획되어 있지 않을 경우, 도 4c에 도시된 바와 같이, 중착 물질들은 도 4b에서보다 넓은 범위의 다양한 각도로 제2 노즐을 통과하게 된다. 즉, 이 경우 제2 슬릿의 직상방에 있는 제1 슬릿에서 방사된 중착 물질뿐 아니라, 다른 제1 슬릿으로부터 방사된 중착 물질들까지 제2 슬릿을 통해 기판(160)에 중착되므로, 기판(160)에 형성된 음영 영역(SH<sub>2</sub>)의 폭은 차단판을 구비한 경우에 비하여 매우 크게 된다. 이때, 기판(160)에 생성되는 음영 영역의 폭(SH<sub>2</sub>)은 다음의 수학식 2에 의하여 결정된다.

## 수학식 2

$$SH_2 = s * 2d / h$$

- [0057] 상기 수학식 1과 수학식 2를 비교하여 보았을 때,  $d_s$ (제1 슬릿의 폭)보다  $d$ (이웃한 차단벽 간의 간격)가 수~수십 배 이상 월등히 크게 형성되므로, 제1 노즐(120)과 제2 노즐(150) 사이의 공간이 차단벽(131)들에 의하여 구획되어 있을 경우, 음영이 훨씬 작게 형성됨을 알 수 있다. 여기서, 기판(160)에 생성되는 음영 영역의 폭(SH<sub>2</sub>)을 줄이기 위해서는, (1) 차단벽(131)이 설치되는 간격을 줄이거나(d 감소), (2) 제2 노즐(150)과 기판(160) 사이의 간격을 줄이거나(s 감소), (2) 차단벽(131)의 높이를 높여야 한다(h 증가).
- [0058] 이와 같이, 차단벽(131)을 구비함으로써, 기판(160)에 생성되는 음영(shadow)이 작아지게 되었고, 따라서 제2 노즐(150)을 기판(160)으로부터 이격시킬 수 있게 된 것이다.
- [0059] 상세히, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 증착 장치(100)에서는, 제2 노즐(150)은 기판(160)으로부터 일정 정도 이격되도록 형성된다. 다시 말하면, 종래의 FMM 증착 방법에서는 기판에 음영(shadow)이 생기지 않도록 하기 위하여 기판에 마스크를 밀착시켜서 증착 공정을 진행하였다. 그러나, 이와 같이 기판에 마스크를 밀착시킬 경우, 기판과 마스크 간의 접촉에 의한 불량 문제가 발생한다는 문제점이 존재하였다. 또한, 마스크를 기판에 대하여 이동시킬 수 없기 때문에, 마스크가 기판과 동일한 크기로 형성되어야 한다. 따라서, 디스플레이 장치가 대형화됨에 따라 마스크의 크기도 커져야 하는데, 이와 같은 대형 마스크를 형성하는 것이 용이하지 아니하다는 문제점이 존재하였다.
- [0060] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 증착 장치(100)에서는 제2 노즐(150)이 꾀 중착체인 기판(160)과 소정 간격을 두고 이격되도록 배치되도록 한다. 이것은 차단벽(131)을 구비함으로써, 기판(160)에 생성되는 음영(shadow)이 작아지게 됨으로써 실현 가능해진다.
- [0061] 이와 같은 본 발명에 의해서 마스크를 기판보다 작게 형성한 후, 마스크를 기판에 대하여 이동시키면서 증착을 수행할 수 있게 됨으로써, 마스크 제작이 용이해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 기판과 마스크 간의 접촉에 의한 불량을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 공정에서 기판과 마스크를 밀착시키는 시간이 불필요해지기 때문에, 제조 속도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0062] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 증착 장치에 의해서 형성된 유기막의 구성에 대하여 상세히 설명한다.
- [0063] 도 5a는 유기막 증착 장치에서 제2 노즐에 제2 슬릿들이 등 간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이고, 도 5b는 도 5a의 제2 노즐을 이용하여 기판상에 형성된 유기막을 나타내는 도면이다. 여기서, 도 5a 및 도 5b는 서로 이웃한 두 개의 차단벽 사이에 배치되는 제2 노즐의 일 부분만을 도시한 것으로서, 다시 말하면 하나의 증착 공간(S) 내에 배치되는 제2 슬릿들을 도시한 것이다.
- [0064] 그리고, 이와 같은 차단벽들에 의해서 기판(160) 또한 복수 개의 증착 영역(A)들로 구획될 수 있다. 즉, 기판(160)에서 서로 이웃한 두 개의 차단벽 사이에 위치하는 영역이 하나의 증착 영역(A)이 되는 것이다.
- [0065] 도 5a 및 도 5b에는 제2 슬릿(151)이 등간격으로 배치된 제2 노즐(150)이 도시되어 있다. 즉, 도 5a에서  $l_1 = l_2 = l_3 = l_4$ 의 관계가 성립한다.
- [0066] 이 경우, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 지나는 증착 물질의 입사 각도는 기판(160)에 거의 수직이 된다. 따라서, 제2 슬릿(151a)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성되는 유기막(P<sub>1</sub>)은 그 음영(shadow)의 크기는 최소가 되며, 우측 음영(SR<sub>1</sub>)과 좌측 음영(SL<sub>1</sub>)이 대칭을 이루도록 형성된다.
- [0067] 그러나, 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 멀리 배치된 제2 슬릿을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )는 점점 커지게 되어서, 가장 끝 부분의 제2 슬릿(151e)을 지나는 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )는 약 55° 가 된다. 따라서, 증착 물질이 제2 슬릿(151e)에 대해 기울어져서 입사하게 되고, 제2 슬릿(151e)을 통과한 증착 물질에 의하여 형성된 유기막(P<sub>5</sub>)은 그 음영(shadow)의 크기가 최대가 되며, 특히 좌측 음영(SR<sub>5</sub>)이 우측 음영(SR<sub>5</sub>)보다 더 길게 형성된다.
- [0068] 즉, 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )가 커짐에 따라 음영(shadow)의 크기도 커지게 되며, 특히 증착 공간(S)의 중심선(C)로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 커지게 된다. 그리고, 증착 물질의 임계 입사 각도( $\theta$ )는 증착 공간(S)의 중심부로부터 제2 슬릿까지의 거리가 멀수록 커지게 된다. 따라서, 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부

터 제2 슬릿까지의 거리가 먼 유기막일수록 음영(shadow)의 크기가 커지게 되며, 특히 유기막의 양단부의 음영(shadow) 중 중착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 더 커지게 되는 것이다.

[0069] 즉, 도 5b에서 보았을 때, 중착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은 좌측 빗변이 우측 빗변보다 더 길도록 형성되며, 중착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은 우측 빗변이 좌측 빗변보다 더 길도록 형성된다.

[0070] 또한, 중착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은, 왼쪽에 형성된 유기막일수록 좌측 빗변의 길이가 더 길게 형성되며, 중착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은, 오른쪽에 형성된 유기막일수록 우측 빗변의 길이가 더 길게 형성된다. 그리고, 결과적으로 중착 공간(S) 내에 형성된 유기막들은 중착 공간(S)의 중심선을 기준으로 대칭을 이루도록 형성될 수 있다.

[0071] 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0072] 제2 슬릿(151b)을 통과하는 중착 물질들은  $\Theta_b$ 의 임계 입사각으로 제2 슬릿(151b)을 통과하게 되고, 이 경우 제2 슬릿(151b)을 통과한 중착 물질에 의하여 형성된 유기막( $P_2$ )의 좌측 음영(shadow)은  $SL_2$ 의 크기로 형성된다. 마찬가지로, 제2 슬릿(151c)을 통과하는 중착 물질들은  $\Theta_c$ 의 임계 입사각으로 제2 슬릿(151c)을 통과하게 되고, 이 경우 제2 슬릿(151c)을 통과한 중착 물질에 의하여 형성된 유기막( $P_3$ )의 좌측 음영(shadow)은  $SL_3$ 의 크기로 형성된다. 마찬가지로, 제2 슬릿(151d)을 통과하는 중착 물질들은  $\Theta_d$ 의 임계 입사각으로 제2 슬릿(151d)을 통과하게 되고, 이 경우 제2 슬릿(151d)을 통과한 중착 물질에 의하여 형성된 유기막( $P_4$ )의 좌측 음영(shadow)은  $SL_4$ 의 크기로 형성된다. 마지막으로, 제2 슬릿(151e)을 통과하는 중착 물질들은  $\Theta_e$ 의 임계 입사각으로 제2 슬릿(151e)을 통과하게 되고, 이 경우 제2 슬릿(151e)을 통과한 중착 물질에 의하여 형성된 유기막( $P_5$ )의 좌측 음영(shadow)은  $SL_5$ 의 크기로 형성된다.

[0073] 여기서,  $\Theta_b < \Theta_c < \Theta_d < \Theta_e$ 의 관계가 성립하므로, 각각의 제2 슬릿들을 통과한 유기막들의 음영(shadow) 크기 사이에는,  $SL_1 < SL_2 < SL_3 < SL_4 < SL_5$ 의 관계가 성립하게 된다.

[0074] 한편, 기판(160)에는 서로 평행하게 배치된 복수 개의 중착 영역(A)들이 형성될 수 있다. 따라서, 도 5b에 도시된 바와 같은 중착 영역(A)들이 연속적으로 다수 개가 배치될 경우, 유기막은 일정한 규칙을 따라 반복적으로 형성되는 것으로 볼 수 있다. 즉, 유기막의 좌측 음영(shadow)의 크기가 우측 음영(shadow)의 크기보다 큰 상태에서, 좌측 음영(shadow)의 크기가 점점 작아지다가, 유기막( $P_5$ )의 좌측 음영(shadow)과 우측 음영(shadow)의 크기가 동일해지면, 이번에는 우측 음영(shadow)의 크기가 점점 커지는 것과 같은 패턴이 반복적으로 형성될 수 있는 것이다.

[0075] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 평면도이다.

[0076] 도 6을 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 영역(30)과, 화소 영역(30)의 가장자리에 회로 영역(40)으로 구성된다. 화소 영역(30)은 복수 개의 화소(pixel)들로 구비되며, 각 화소들은 소정의 화상을 구현해 내도록 발광하는 발광부를 포함한다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 발광부는 유기 전계 발광 소자를 각각 구비한 복수 개의 부화소(sub-pixel)들로 이루어져 있다. 풀 칼라 유기 발광 디스플레이 장치의 경우에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 부화소들이 라인상, 모자이크상, 격자상 등 다양한 패턴으로 배열되어 화소를 구성하며, 풀 칼라 평판표시장치가 아닌 모노칼라 평판표시장치여도 무방하다.

[0078] 그리고, 회로 영역(40)은 화소 영역(30)으로 입력되는 화상 신호 등을 제어해 준다.

[0079] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 화소 영역(30)과 회로 영역(40)에는 각각 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터가 설치될 수 있다.

[0080] 화소 영역(30)에 설치되는 박막 트랜지스터로는 게이트 라인의 신호에 따라 발광 소자에 데이터 신호를 전달하여 그 동작을 제어하는 스위칭용 박막 트랜지스터와, 데이터 신호에 따라 유기 전계 발광 소자에 소정의 전류가 흐르도록 구동시키는 구동용 박막 트랜지스터 등 화소부 박막 트랜지스터가 있다. 그리고, 회로 영역(40)에 설

치되는 박막 트랜지스터로는 소정의 회로를 구현하도록 구비된 회로부 박막 트랜지스터가 있다.

[0081] 물론 이러한 박막 트랜지스터의 수와 배치는 디스플레이의 특성 및 구동 방법 등에 따라 다양한 수가 존재할 수 있으며, 그 배치 방법도 다양하게 존재할 수 있음을 물론이다.

[0082] 도 7은 도 6의 유기 발광 디스플레이 장치 중, 일 부화소를 도시한 단면도이다.

[0083] 도 7에 도시된 바와 같이, 글라스재 또는 플라스틱재의 기판(50)상에 베퍼층(51)이 형성되어 있고, 이 위에 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기 전계 발광 소자(OLED)가 형성된다.

[0084] 기판(50)의 베퍼층(51) 상에 소정 패턴의 활성층(52)이 구비된다. 활성층(52)의 상부에는 게이트 절연막(53)이 구비되고, 게이트 절연막(53) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(54)이 형성된다. 게이트 전극(54)은 박막 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 게이트 전극(54)의 상부로는 층간 절연막(55)이 형성되고, 컨택 홀을 통해 소스/드레인 전극(56)(57)이 각각 활성층(52)의 소스/드레인 영역(52b)(52c)에 접하도록 형성된다. 소스/드레인 전극(56)(57) 상부로는 SiO<sub>2</sub>, SiNx 등으로 이루어진 패시베이션 막(58)이 형성되고, 패시베이션 막(58)의 상부에는 아크릴(acryl), 폴리 이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기물질로 평탄화막(59)이 형성되어 있다. 평탄화막(59)의 상부에 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드 전극이 되는 화소 전극(61)이 형성되고, 이를 덮도록 유기물로 화소 정의막(Pixel Define Layer: 60)이 형성된다. 화소 정의막(60)에 소정의 개구를 형성한 후, 화소 정의막(60)의 상부 및 개구가 형성되어 외부로 노출된 화소 전극(61)의 상부에 유기막(62)을 형성한다. 유기막(62)은 발광층을 포함한 것이 된다. 본 발명은 반드시 이와 같은 구조로 한정되는 것은 아니며, 다양한 유기 발광 디스플레이 장치의 구조가 그대로 적용될 수 있음을 물론이다.

[0085] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 박막 트랜지스터의 드레인 전극(56)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 화소 전극(61)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 대향 전극(63), 및 이들 화소 전극(61)과 대향 전극(63)의 사이에 배치되어 발광하는 유기막(62)으로 구성된다.

[0086] 화소 전극(61)과 대향 전극(63)은 유기막(62)에 의해 서로 절연되어 있으며, 유기막(62)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기막(62)에서 발광이 이뤄지도록 한다.

[0087] 유기막(62)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있는 테, 저분자 유기막을 사용할 경우 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) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성된다.

[0088] 고분자 유기막의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

[0089] 이와 같은 유기막은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음을 물론이다.

[0090] 화소 전극(61)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(63)은 캐소드 전극의 기능을 하는 테, 물론, 이들 화소 전극(61)과 대향 전극(63)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

[0091] 화소 전극(61)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 테, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 형성할 수 있다.

[0092] 한편, 대향 전극(63)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 테, 투명전극으로 사용될 때에는 대향 전극(63)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 유기막(62)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명 전극

형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.

[0093] 이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치에서, 유기막(62)은 도 1 내지 도 5에서 설명한 유기막 증착 장치(도 1의 100 참조)에 의해서 형성될 수 있다. 즉, 기판(50)은 차단벽 어셈블리(도 1의 130 참조)에 의해서 다수 개의 증착 영역(도 5의 A 참조)들로 구획될 수 있으며, 각 증착 영역(도 5의 A 참조)의 중심선(C)으로부터 제2 슬릿까지의 거리가 면 유기막일수록 음영(shadow)의 크기가 커지게 되며, 특히 유기막의 양단부의 음영(shadow) 중 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 면 쪽의 음영(shadow)의 크기가 더 커지게 되는 것이다.

[0094] 즉, 도 5에서 보았을 때, 증착 영역(A)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은 좌측 빗변이 우측 빗변보다 더 길도록 형성되며, 증착 영역(A)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은 우측 빗변이 좌측 빗변보다 더 길도록 형성된다.

[0095] 또한, 증착 영역(A)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은, 왼쪽에 형성된 유기막일수록 좌측 빗변의 길이가 더 길게 형성되며, 증착 영역(A)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은, 오른쪽에 형성된 유기막일수록 우측 빗변의 길이가 더 길게 형성된다. 그리고, 결과적으로 증착 영역(A) 내에 형성된 유기막들은 증착 영역(A)의 중심선을 기준으로 대칭을 이루도록 형성될 수 있다. 이와 같은 유기막들의 패턴 형상에 대하여는 도 5에서 상세히 설명하였으므로, 여기서는 그 자세한 기술은 생략하도록 한다.

[0096] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0097] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기막 증착 장치(200)는 증착원(210), 제1 노즐(220), 제1 차단벽 어셈블리(230), 제2 차단벽 어셈블리(240), 제2 노즐(250) 및 기판(260)을 포함한다.

[0098] 여기서, 도 8에는 설명의 편의를 위해 챔버를 도시하지 않았지만, 도 8의 모든 구성은 적절한 진공도가 유지되는 챔버 내에 배치되는 것이 바람직하다. 이는 증착 물질의 직진성을 확보하기 위함이다.

[0099] 이러한 챔버(미도시) 내에는 피 증착체인 기판(260)이 배치된다. 그리고, 챔버(미도시) 내에서 기판(260)과 대향하는 측에는, 증착 물질(215)이 수납 및 가열되는 증착원(210)이 배치된다. 증착원(210)은 도가니(211)와, 히터(212)를 포함한다.

[0100] 증착원(210)의 일 측, 상세하게는 증착원(210)에서 기판(260)을 향하는 측에는 제1 노즐(220)이 배치된다. 그리고, 제1 노즐(220)에는, Y축 방향을 따라서 복수 개의 제1 슬릿(221)들이 형성된다.

[0101] 제1 노즐(220)의 일 측에는 제1 차단벽 어셈블리(230)가 구비된다. 상기 제1 차단벽 어셈블리(230)는 복수 개의 제1 차단벽(231)들과, 제1 차단벽(231)들 외측에 구비되는 제1 차단벽 프레임(232)을 포함한다.

[0102] 제1 차단벽 어셈블리(230)의 일 측에는 제2 차단벽 어셈블리(240)가 구비된다. 상기 제2 차단벽 어셈블리(240)는 복수 개의 제2 차단벽(241)들과, 제2 차단벽(241)들 외측에 구비되는 제2 차단벽 프레임(242)을 포함한다.

[0103] 그리고, 증착원(210)과 기판(260) 사이에는 제2 노즐(250) 및 제2 노즐 프레임(255)이 더 구비된다. 제2 노즐 프레임(255)은 대략 창문 틀과 같은 격자 형태로 형성되며, 그 내측에 제2 노즐(250)이 결합된다. 그리고, 제2 노즐(250)에는 Y축 방향을 따라서 복수 개의 제2 슬릿(251)들이 형성된다.

[0104] 여기서, 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기막 증착 장치(200)는 차단벽 어셈블리가 제1 차단벽 어셈블리(230)와 제2 차단벽 어셈블리(240)로 분리되어 있는 것을 일 특징으로 한다.

[0105] 상세히, 상기 복수 개의 제1 차단벽(231)들은 Y축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 복수 개의 제1 차단벽(231)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제1 차단벽(231)은 도면에서 보았을 때 XZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 Y축 방향에 수직이 되도록 형성된다.

[0106] 또한, 상기 복수 개의 제2 차단벽(241)들은 Y축 방향을 따라서 서로 나란하게 구비될 수 있다. 그리고, 상기 복수 개의 제2 차단벽(241)들은 등 간격으로 형성될 수 있다. 또한, 각각의 제2 차단벽(241)은 도면에서 보았을 때 XZ평면과 나란하도록, 다시 말하면 Y축 방향에 수직이 되도록 형성된다.

[0107] 이와 같이 배치된 복수 개의 제1 차단벽(231) 및 제2 차단벽(241)들은 제1 노즐(220)과 제2 노즐(250) 사이의 공간을 구획하는 역할을 수행한다. 여기서, 본 발명의 제2 실시예에 관한 유기막 증착 장치(200)는 상기 제1 차단벽(231) 및 제2 차단벽(241)에 의하여, 증착 물질이 분사되는 각각의 제1 슬릿(221) 별로 증착 공간이 분리되

는 것을 일 특징으로 한다.

[0108] 여기서, 각각의 제2 차단벽(241)들은 각각의 제1 차단벽(231)들과 일대일 대응하도록 배치될 수 있다. 다시 말하면, 각각의 제2 차단벽(241)들은 각각의 제1 차단벽(231)들과 얼라인(align)되어 서로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 서로 대응하는 제1 차단벽(231)과 제2 차단벽(241)은 서로 동일한 평면상에 위치하게 되는 것이다. 이와 같이, 서로 나란하게 배치된 제1 차단벽(231)들과 제2 차단벽(241)들에 의하여, 제1 노즐(220)과 후술할 제2 노즐(250) 사이의 공간이 구획됨으로써, 하나의 제1 슬릿(221)으로부터 배출되는 증착 물질은 다른 제1 슬릿(221)에서 배출된 증착 물질들과 혼합되지 않고, 제2 슬릿(251)을 통하여 기판(260)에 증착되는 것이다. 다시 말하면, 제1 차단벽(231)들 및 제2 차단벽(241)들은 제1 슬릿(221)을 통해 배출되는 증착 물질이 분산되지 않도록 증착 물질의 Y축 방향의 이동 경로를 가이드 하는 역할을 수행한다.

[0109] 도면에는, 제1 차단벽(231)의 길이와 제2 차단벽(241)의 Y축 방향의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 제2 노즐(250)과의 정밀한 얼라인(align)이 요구되는 제2 차단벽(241)은 상대적으로 얇게 형성되는 반면, 정밀한 얼라인이 요구되지 않는 제1 차단벽(231)은 상대적으로 두껍게 형성되어, 그 제조가 용이하도록 하는 것도 가능하다 할 것이다.

[0110] 한편, 도 5b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 제2 실시예에 관한 유기막 증착 장치에 의하여 형성된 유기막은, 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 제2 슬릿까지의 거리가 먼 유기막일수록 음영(shadow)의 크기가 커지게 되며, 특히 유기막의 양단부의 음영(shadow) 중 증착 공간(S)의 중심선(C)으로부터 먼 쪽의 음영(shadow)의 크기가 더 커지게 되는 것을 일 특징으로 한다.

[0111] 즉, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은 좌측 빗변이 우측 빗변보다 더 길도록 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은 우측 빗변이 좌측 빗변보다 더 길도록 형성된다. 또한, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 왼쪽에 형성된 유기막들은, 왼쪽에 형성된 유기막일수록 좌측 빗변의 길이가 더 길게 형성되며, 증착 공간(S)의 중심선(C)을 기준으로 오른쪽에 형성된 유기막들은, 오른쪽에 형성된 유기막일수록 우측 빗변의 길이가 더 길게 형성된다. 그리고, 결과적으로 증착 공간(S) 내에 형성된 유기막들은 증착 공간(S)의 중심선을 기준으로 대칭을 이루도록 형성될 수 있다. 이와 같은 유기막들의 패턴 형상에 대하여는 제1 실시예에서 상세히 기술하였으므로, 본 실시예에서는 그 자세한 설명은 생략한다.

[0112] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0113] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0114] 도 2는 도 1의 유기막 증착 장치의 개략적인 측면도이다.

[0115] 도 3은 도 1의 유기막 증착 장치의 개략적인 평면도이다.

[0116] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기막 증착 장치에서 증착 물질이 증착되고 있는 상태를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0117] 도 4b는 도 4a와 같이 차단벽에 의해 증착 공간이 분리된 상태에서 발생하는 음영(shadow)을 나타내는 도면이다.

[0118] 도 4c는 증착 공간이 분리되지 아니한 상태에서 발생하는 음영(shadow)을 나타내는 도면이다.

[0119] 도 5a는 유기막 증착 장치에서 제2 노즐에 제2 슬릿들이 등 간격으로 형성되어 있는 모습을 나타내는 도면이다.

[0120] 도 5b는 도 5a의 제2 노즐을 이용하여 기판상에 형성된 유기막을 나타내는 도면이다.

[0121] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 평면도이다.

[0122] 도 7은 도 6의 유기 발광 디스플레이 장치 중, 일 부화소를 도시한 단면도이다.

[0123] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기막 증착 장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0124] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0125] 100: 유기막 증착 장치      110: 증착원

[0126] 120: 제1 노즐      130: 차단벽 어셈블리

[0127] 131: 차단벽      132: 차단벽 프레임

[0128] 150: 제2 노즐      155: 제2 노즐 프레임

[0129] 160: 기판

[0130] 50: 기판      51: 베퍼층

[0131] 52: 활성층      53: 게이트 절연막

[0132] 54: 게이트 전극      55: 충간 절연막

[0133] 56: 소스 전극      57: 드레인 전극

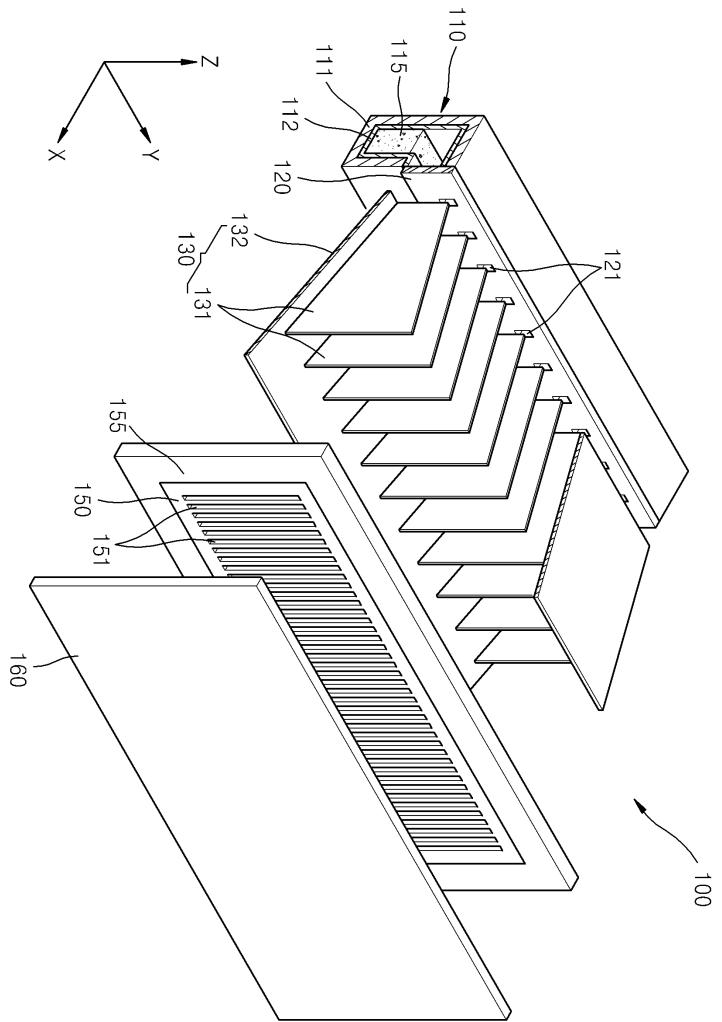
[0134] 58: 패시베이션막      59: 평탄화막

[0135] 60: 화소 정의막      61: 화소 전극

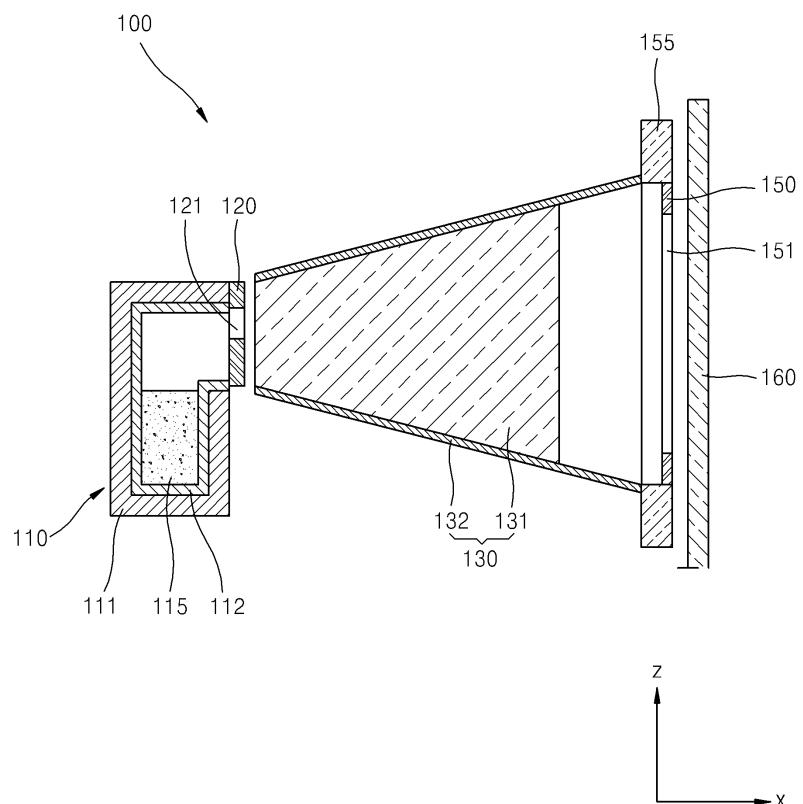
[0136] 62: 유기층      63: 대향 전극

## 도면

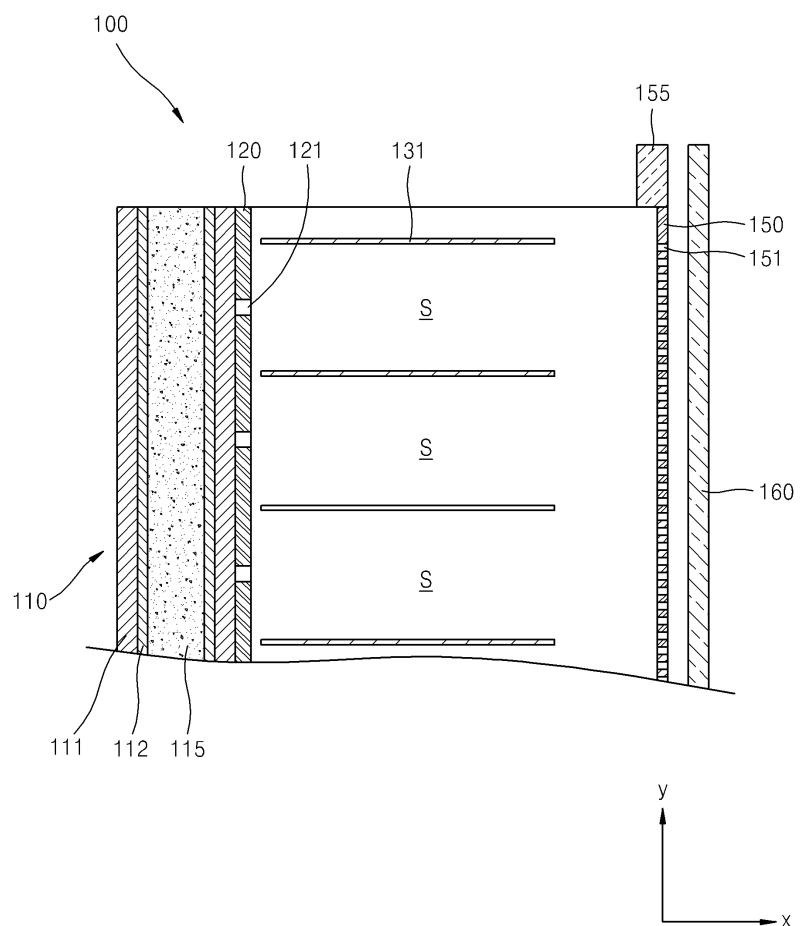
### 도면1



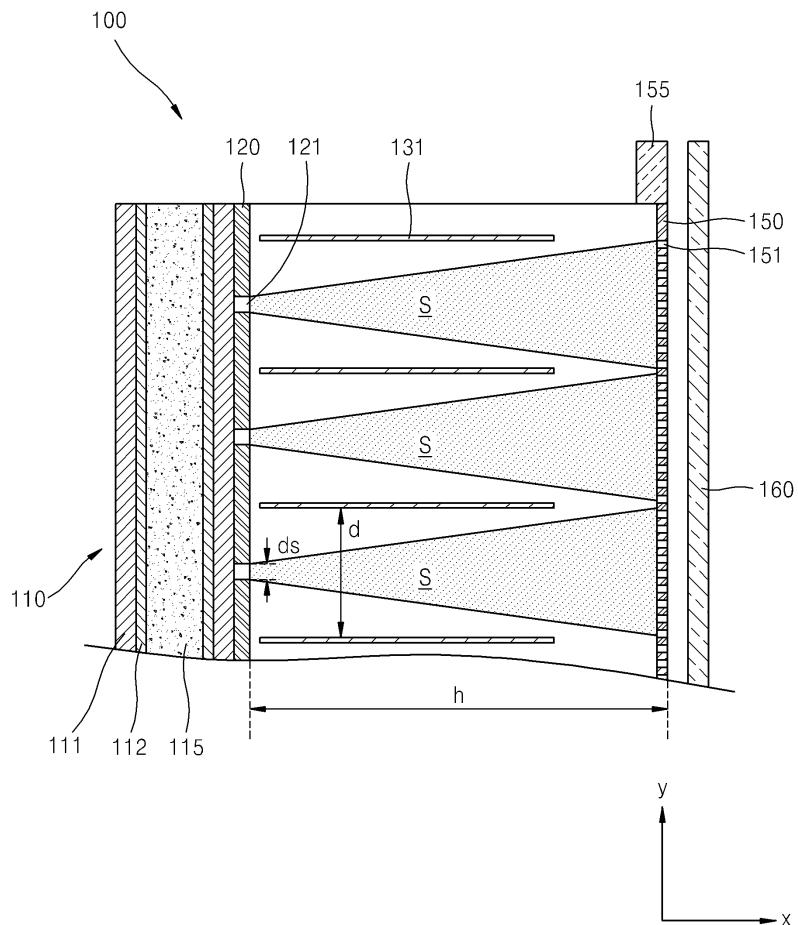
## 도면2



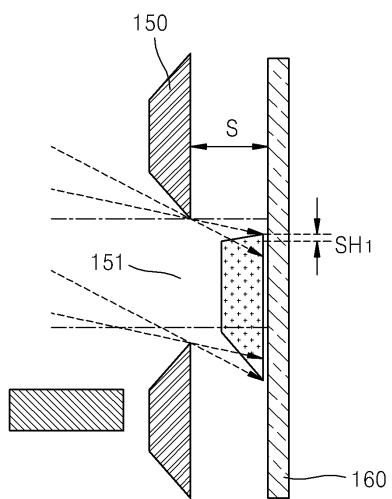
## 도면3



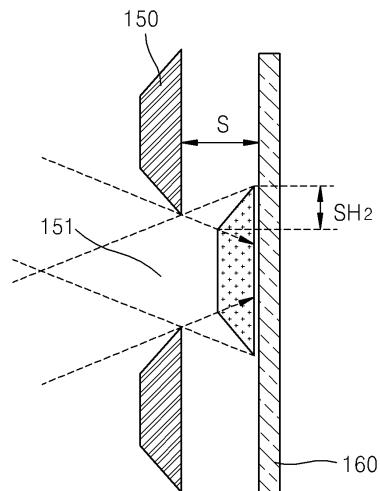
도면4a



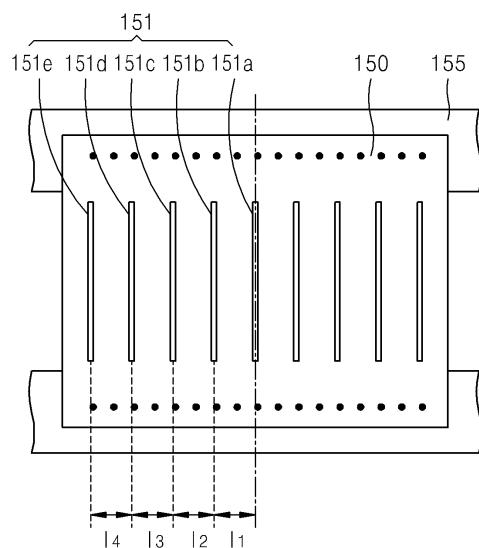
도면4b



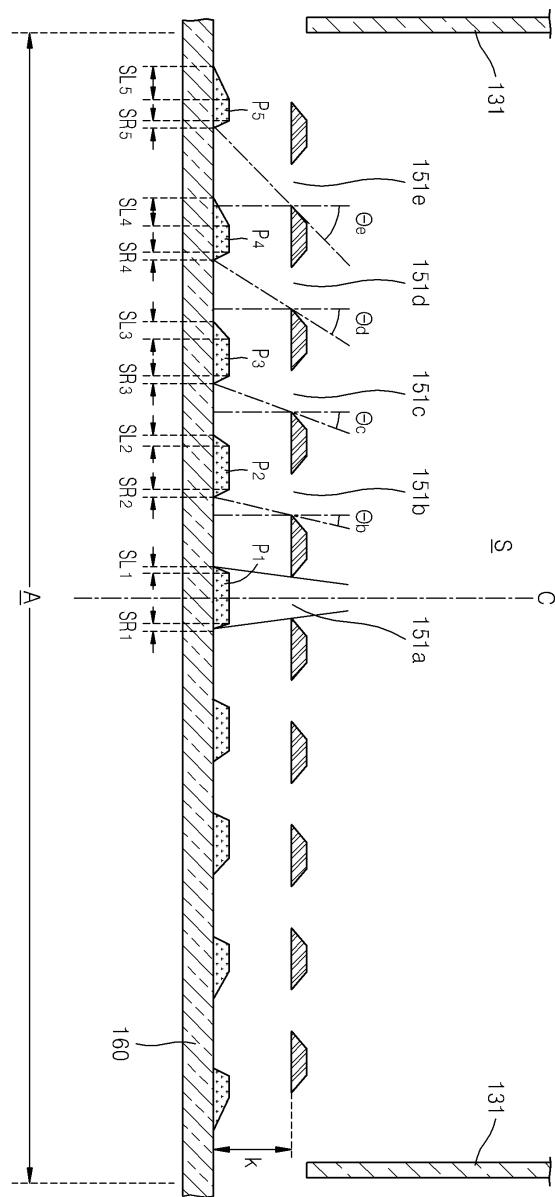
도면4c



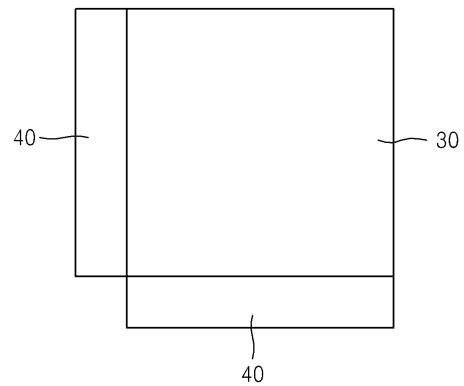
도면5a



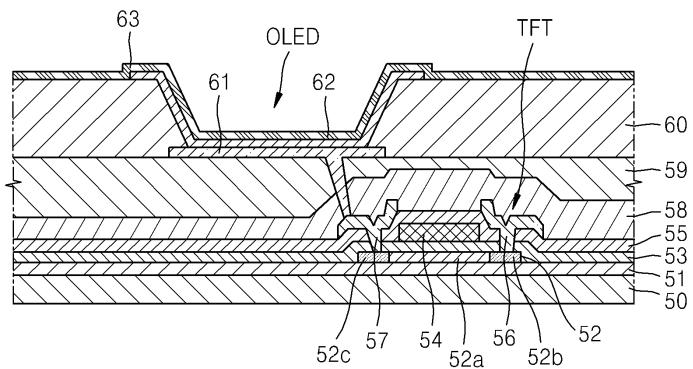
도면5b



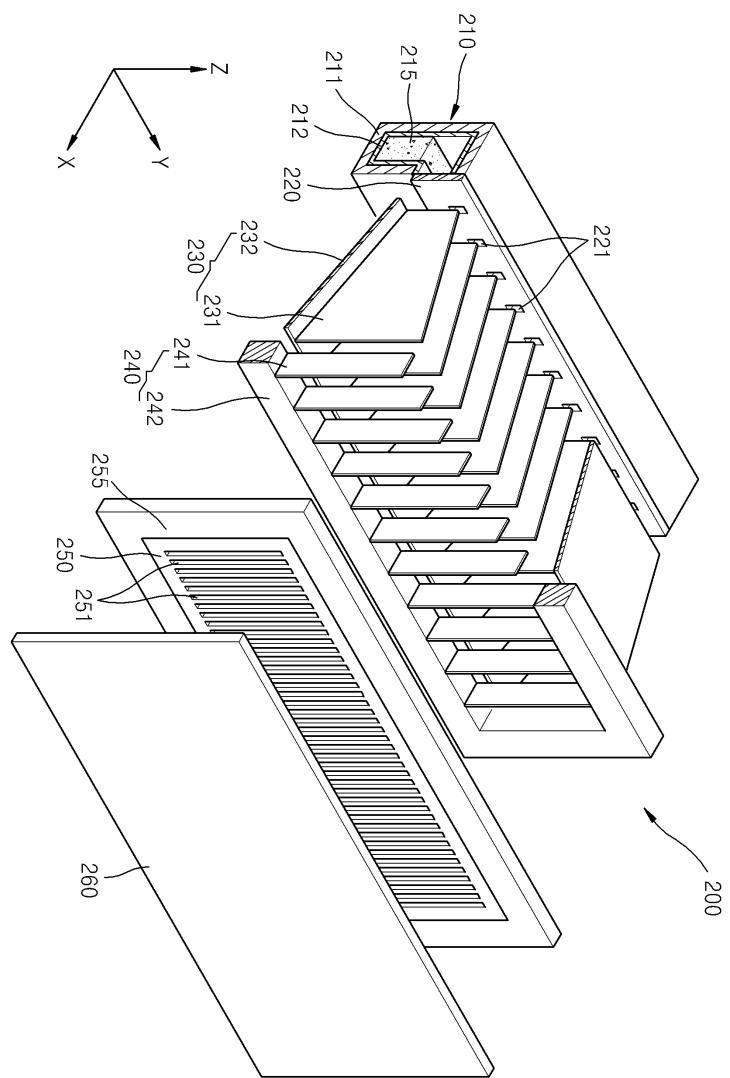
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示装置和用于制造它的有机薄膜沉积装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100138139A</a>	公开(公告)日	2010-12-31
申请号	KR1020090056530	申请日	2009-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG MIN 이정민 LEE CHOONG HO 이종호		
发明人	이정민 이종호		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/24 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/243 H01L27/3244 H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/044		
其他公开文献	KR101097311B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

本发明中，具体地，可以很容易地应用到大基板的制造过程中，制造成品率提高的有机薄膜蒸镀装置，因此通过有机薄膜蒸镀装置制造来制造有机发光显示器，该有机发光显示装置 &lt; &lt; 本发明提供一种等离子体处理装置，包括：基板，包括彼此平行布置的多个沉积区域；要在衬底上形成，具有栅极电极和源电极和漏电极的至少一个薄膜晶体管的每个与所述半导体活性层的绝缘半导体有源层和半导体有源层接触；形成在薄膜晶体管上的多个像素电极；在像素电极上形成多个有机层；并且包括在所述有机层上形成的对置电极，所述多个布置在所述罐的有机层的沉积区域，即从每个沉积区域的中心越远，在很大程度上形成的影子(影)的大小和有机电致发光显示装置。

