



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월30일  
(11) 등록번호 10-2128308  
(24) 등록일자 2020년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/56 (2013.01)  
H01L 51/0018 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0118393  
(22) 출원일자 2018년10월04일  
심사청구일자 2018년10월04일  
(65) 공개번호 10-2020-0038768  
(43) 공개일자 2020년04월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020150106445 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
(주)알파플러스  
충청남도 아산시 둔포면 아산밸리동로 200  
(72) 발명자  
문일권  
대전광역시 중구 계백로1615번길 34 현대아파트  
104-1104  
(74) 대리인  
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 17 항

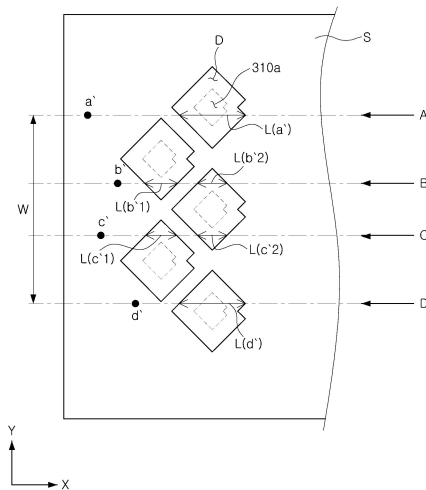
심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법

(57) 요약

OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원은, 증착물질 수용공간이 형성된 도가니; 상기 도가니의 일 단부에 마련되고 상기 증착물질 수용공간과 연통되는 분사구가 형성된 노즐; 및 기관과 상기 분사구 사이에 배치되고, 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열된 개구영역이 형성된 증착각 제한판을 포함하며, 상기 개구영역은 증착물질이 상기 기관에 증착되어 생성하는 증착영역 임의의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가질 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
*H05B 33/10* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

증착물질 수용공간이 형성된 도가니;

상기 도가니의 일 단부에 마련되고 상기 증착물질 수용공간과 연통되는 분사구가 형성된 노즐; 및

기판 지지수단에 고정된 기판과 상기 분사구 사이에 배치되고, 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열된 개구영역이 형성된 증착각 제한판을 포함하며,

상기 개구영역은 증착물질이 상기 기판에 증착되어 생성하는 증착영역 임의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 갖고,

상기 증착각 제한판은 상기 기판과 수직 방향으로 이격되고,

상기 증착영역은 상기 개구영역과 상기 수직 방향으로 중첩되는 제1 영역과, 상기 개구영역과 상기 수직 방향으로 비중첩되는 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 영역에서 증착막의 두께는 일정한 두께인 100을 갖는다고 할 때, 상기 증착영역에서 상기 증착막의 두께는 99 이상 101 이하를 갖는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

인접한 상기 개구영역간의 배열방향은 상기 스캔방향과 교차되어 서로 예각을 이루는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

복수의 상기 개구영역은 상기 배열방향 및 상기 배열방향의 수직방향으로 각각 제1 이격거리만큼 서로 지그재그로 이격된, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 개구영역을 이루는 한 변은 상기 스캔방향과 교차되어 서로 예각을 이루는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 개구영역은 마름모꼴로, 상기 개구영역의 모서리를 잇는 가상의 대각선 중 어느 하나는 상기 스캔방향과 서로 나란한, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 증착각 제한관은,

상기 증착영역의 임의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 서로 같아지도록, 상기 분사구로부터 증발되는 상기 증착물질의 증발 경로 일부를 가린 보정 가림영역을 형성하기 위해 상기 개구영역에 마련된 보정 가림부를 더 포함하는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보정 가림부는 상기 개구영역의 모서리에 연장 마련된, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 모서리는 상기 개구영역의 모서리 중 상기 스캔방향과 나란한 방향에 위치한, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 보정 가림부는 마름모꼴인, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 보정 가림부는 이등변 삼각형 꼴로 상기 개구영역의 서로 이웃하지 아니하는 두 모서리에 대칭되게 마련된, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 보정 가림영역의 어느 한 변의 길이는, 인접한 상기 개구영역간의 배열방향으로의 상기 증착영역 간의 이격거리와 서로 같은, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 분사구는 연직 방향으로 상기 개구영역에 대응되는 위치에 마련된, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 도가니 사이에 배치되어 상기 도가니 사이의 공간을 구획하는 분사구 분리판을 더 포함하는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 기관 또는 상기 도가니와 상기 증착각 제한판을 상기 스캔방향으로 이동시키는 이동수단을 더 포함하는, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

**청구항 15**

제 10 항에 있어서,

상기 보정 가림영역의 어느 한 변의 길이는, 인접한 상기 개구영역간의 배열방향으로의 상기 증착영역 간의 이격거리와 서로 같은, OLED 디스플레이 제조용 증착원.

**청구항 16**

OLED 디스플레이 제조용 증착원을 사용하여 기관에 증착물질을 증착하는 OLED 디스플레이 제조 방법에 있어서, 상기 기관을 이송하는 단계;

상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원과 상기 기관이 소정 간격으로 이격된 상태에서, 상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원으로부터 발산된 증착물질이 상기 기관에 증착되도록 증착층을 형성하는 단계; 및

상기 기관을 회송하는 단계를 포함하고,

상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원은,

증착물질 수용공간이 형성된 도가니;

상기 도가니의 일 단부에 마련되고 상기 증착물질 수용공간과 연통되는 분사구가 형성된 노즐; 및

기관과 상기 분사구 사이에 배치되고, 배열방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열된 개구영역이 형성된 증착각 제한판을 포함하며,

상기 개구영역은 증착물질이 상기 기관에 증착되어 생성하는 증착영역 임의 지점마다 X축 방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 갖고,

상기 증착각 제한판은 상기 기관과 상기 X축 방향과 직교하는 수직 방향으로 이격되고,

상기 증착영역은 상기 개구영역과 상기 수직 방향으로 중첩되는 제1 영역과, 상기 개구영역과 상기 수직 방향으로 비중첩되는 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 영역에서 증착막의 두께는 일정한 두께인 100을 갖는다고 할 때, 상기 증착영역에서 상기 증착막의 두께는 99 이상 101 이하를 갖는, OLED 디스플레이 제조 방법.

**청구항 17**

기관;

상기 기관 상에 배치된, 복수 개의 박막트랜지스터들;

상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수 개의 화소전극들;

상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들; 및

상기 증착층들 상에 배치된 대향 전극을 포함하고,

상기 박막트랜지스터, 상기 화소전극, 상기 증착층 그리고 상기 대향 전극 중 적어도 어느 하나는 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항의 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 이용하여 형성된, OLED 디스플레이.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디스플레이는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근에는 OLED(Organic Light Emitting Device) 디스플레이가 주목 받고 있다.

[0003] OLED 디스플레이는 별도의 광원을 필요로 하지 않는 자체 발광 특성을 가지므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한 낮은 소비 전력, 높은 휘도, 넓은 시야각뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0004] OLED 디스플레이를 형성하는데 있어, 증발 증착법이 주로 사용된다. 증발 증착법을 이용해 제조한 OLED 디스플레이는, 유기층이 형성될 기관 면에, 유기층 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 마스크(mask)를 밀착시키고 유기층 등의 재료를 증착하여 소정의 패턴을 가지는 유기층 등을 형성한다.

[0005] 이때 마스크의 개구영역으로 입사되는 입사각에 의해 일부 가려지는 쉐도우 현상(shadow effect)이 발생하는데, 이로 인해 박막증착 밀도의 불균일이 심화되는 문제가 있었다. OLED 소자의 집적도를 높여 고해상도의 OLED 디스플레이를 제조하기 위해서는 쉐도우 현상을 최소화하여야 한다.

[0006] 가상현실(VR, virtual reality)용 디스플레이의 경우 2,000ppi(pixel per inch) 이상의 고해상도가 요구된다. 이러한 고해상도의 OLED 디스플레이의 제조는 증착원의 분사구에서 분사되는 증착물질의 최대 증착각이 5도 이하가 되어야 가능해진다.

[0007] 예를 들어 300mm 직경의 기관에 하나의 점형 증착원을 사용하여 유기발광물질을 증착하는 경우를 상정한다. 이때 5도 이하의 최대 증착각을 얻기 위해서는 증착원의 분사구에서 기관까지의 거리(target to substrate distance, 이하 TS라 한다)가 1,715mm 이상이 되어야 한다. 이 거리는 종래 일반적인 OLED 디스플레이 제조공정에 사용되는 TS의 3배 이상의 값이다.

[0008] 증착원의 온도가 일정한 경우, 기관 상에서 유기발광물질의 증착속도는 TS의 제곱에 반비례한다. 1,715mm의 TS에서 종래 일반적인 제조공정과 동일한 증착속도(제조속도)를 구현하기 위해서는, 분사구에서 분사되는 유기발광물질의 분사량을 9배 이상으로 증가시켜야 한다.

[0009] 일반적으로 분사구에서 분사되는 유기발광물질의 분사량은 증착원의 온도에 비례한다. 종래 증착속도를 구현하기 위해서는 증착원의 온도를 매우 높게 유지하여야 한다. 다만 증착원의 온도를 높이는 경우, 과열로 유기발광물질에 변성을 일으키므로, 1,715mm의 TS 조건에서 OLED 소자의 제조가 현실적으로 불가능한 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0010] (특허문헌 0001) 일본 등록특허공보 특개4,187,367호(2008.11.26.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는, 막 두께 균일성을 가지면서 성막면적의 편차를 일으키지 않아 고해상도 및 고집적화를 구현할 수 있는 OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 최대 증착각과 함께 증착원의 분사구로부터 기관까지의 거리 (TS)를 줄일 수 있는 OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 웨도우 효과를 최소화하는 동시에 증착물질의 사용효율을 극대화할 수 있는 OLED 디스플레이, 그 제조용 증착원과 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 제공한다.

[0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원은, 증착물질 수용공간이 형성된 도가니; 상기 도가니의 일 단부에 마련되고 상기 증착물질 수용공간과 연통되는 분사구가 형성된 노즐; 및 기관과 상기 분사구 사이에 배치되고, 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열된 개구영역이 형성된 증착각 제한판을 포함하며, 상기 개구영역은 증착물질이 상기 기관에 증착되어 생성하는 증착영역 임의의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가질 수 있다.

[0016] 일 실시 예에 따르면, 인접한 상기 개구영역간의 배열방향은 상기 스캔방향과 교차되어 서로 예각을 이룰 수 있다.

[0017] 일 실시 예에 따르면, 상기 개구영역을 이루는 한 변은 상기 스캔방향과 교차되어 서로 예각을 이룰 수 있다.

[0018] 일 실시 예에 따르면, 상기 개구영역은 마름모꼴로, 상기 개구영역의 모서리를 잇는 가상의 대각선 중 어느 하나는 상기 스캔방향과 서로 나란할 수 있다.

[0019] 일 실시 예에 따르면, 상기 증착각 제한판은, 상기 증착영역의 임의의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 서로 같아지도록, 상기 분사구로부터 증발되는 상기 증착물질의 증발 경로 일부를 가린 보정 가림영역을 형성하기 위해 상기 개구영역에 마련된 보정 가림부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시 예에 따르면, 상기 보정 가림부는 상기 개구영역의 모서리에 연장 마련될 수 있다.

[0021] 일 실시 예에 따르면, 상기 모서리는 상기 개구영역의 모서리 중 상기 스캔방향과 나란한 방향에 위치할 수 있다.

[0022] 일 실시 예에 따르면, 상기 보정 가림부는 마름모꼴일 수 있다.

[0023] 일 실시 예에 따르면, 상기 보정 가림부는 이등변 삼각형 꼴로 상기 개구영역의 서로 이웃하지 아니하는 두 모서리에 대칭되게 마련될 수 있다.

[0024] 일 실시 예에 따르면, 상기 보정 가림영역의 어느 한 변의 길이는, 인접한 상기 개구영역간의 배열방향으로의 상기 증착영역 간의 이격거리와 서로 같을 수 있다.

[0025] 일 실시 예에 따르면, 복수의 상기 개구영역은 상기 배열방향 및 상기 배열방향의 수직방향으로 각각 제1 이격거리만큼 서로 지그재그로 이격될 수 있다.

[0026] 일 실시 예에 따르면, 상기 분사구는 연직 방향으로 상기 개구영역에 대응되는 위치에 마련될 수 있다.

[0027] 일 실시 예에 따르면, 상기 도가니 사이에 배치되어 상기 도가니 사이의 공간을 구획하는 분사구 분리판을 더 포함할 수 있다.

[0028] 일 실시 예에 따르면, 상기 기관 또는 상기 도가니와 상기 증착각 제한판을 상기 스캔방향으로 이동시키는 이동수단을 더 포함할 수 있다.

[0029] 일 실시 예에 따르면, 상기 기관을 고정하는 기관 지지수단을 포함할 수 있다.

[0030] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 OLED 디스플레이 제조 방법을 제공한다.

[0031] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치 제조방법은, OLED 디스플레이 제조용 증착원을 사용하여 기관에 증착물질을 증착하는 OLED 디스플레이 제조 방법에 있어서, 상기 기관을 이송하는 단계; 상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원과 상기 기관이 소정 간격으로 이격된 상태에서, 상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원으로부터 발산된 증착물질이 상기 기관에 증착되도록 증착층을 형성하는 단계; 및 상기 기관을 회송하는 단계를 포함하고, 상기 OLED 디스플레이 제조용 증착원은, 증착물질 수용공간이 형성된 도가니; 상기 도가니의 일 단부에 마련되고 상기 증착물질 수용공간과 연통되는 분사구가 형성된 노즐; 및 기관과 상기 분사구 사이에 배치되

고, 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열된 개구영역이 형성된 증착각 제한판을 포함하며, 상기 개구영역은 증착물질이 상기 기관에 증착되어 생성하는 증착영역 임의 지점마다 상기 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가질 수 있다.

[0032] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 OLED 디스플레이를 제공한다.

[0033] 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이는, 기관; 상기 기관 상에 배치된, 복수 개의 박막트랜지스터들; 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수 개의 화소전극들; 상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들; 및 상기 증착층들 상에 배치된 대향 전극을 포함하고, 상기 박막트랜지스터, 상기 화소전극, 상기 증착층 그리고 상기 대향 전극 중 적어도 어느 하나는 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항의 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 이용하여 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0034] 본 발명의 실시 예에 따르면, 복수의 개구영역이 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열되고, 개구영역이 증착영역의 임의 지점마다 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가지므로써, 기관 상에 형성되는 증착영역의 막 두께 오차범위를 줄여 막 두께 분포의 균일성을 확보할 수 있는 이점이 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 복수의 개구영역이 스캔방향의 수직방향을 따라 지그재그 형태로 교번 배열되고, 개구영역이 증착영역의 임의 지점마다 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가져 막 두께 분포의 균일성을 확보함으로써, 증착물질의 불필요한 소모를 줄여 제작 단가를 낮추고 증착재료를 고효율적으로 이용해 생산성을 향상시킨 이점이 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 인접한 개구영역간의 배열방향이 스캔방향과 교차되어 예각을 이루므로써, 개구영역 제작시의 가공오차와 증착각 제한판 설치 및 구동시의 기계적 오차에도 불구하고 기관의 유효영역에서 균일한 증착두께를 얻을 수 있는 이점이 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 분사구 분리판을 마련함으로써, 각각의 분사구에서 분사되는 증착물질간의 간섭을 일으키지 않아, 기관 상의 형성되는 증착영역의 증착 오차를 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이등변 삼각형 꼴의 보정 가림부를 마련함으로써, 개구영역 가공이 용이하면서도 증착영역의 임의 지점마다 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 서로 같아지도록 하여 균일한 증착두께를 얻을 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 이용한 증착 공정을 개략적으로 도시한 정단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 증착각 제한판의 평면도이다.
- 도 4는 도 3에서의 개구영역을 통과한 증착물질이 일시점에 기관에 증착되어 생성하는 증착영역에서 스캔방향으로 길이의 합을 보인 모식도이다.
- 도 5는 도 4에서의 인접한 증착영역 간의 관계를 보인 모식도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 인접한 개구영역간의 배열방향과 X축 방향의 관계를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 증착각 제한판의 평면도이다.
- 도 8은 도 7에서의 개구영역을 통과한 증착물질이 일시점에 기관에 증착되어 생성하는 증착영역에서 스캔방향으로 길이의 합을 보인 모식도이다.
- 도 9는 도 8에서의 인접한 증착영역 간의 관계를 보인 모식도이다.
- 도 10a 내지 도 10c는 종래 기술에 따른 증착원으로 기관 증착시 개구영역의 이격거리에 따른 기관의 유효영역상의 증착두께 균일도 성능을 보인 그래프이다.
- 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원으로 기관 증착시 개구영역

의 이격거리에 따른 기관의 유효영역 상의 증착두께 균일도 성능을 보인 그래프이다.

도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조 방법을 나타내는 순서도이다.

도 13은 도 1 내지 도 9의 OLED 디스플레이 제조용 증착원을 이용하여 제조된 OLED 디스플레이를 개략적으로 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0040] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0041] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 형상 및 크기는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0042] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.
- [0043] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.
- [0044] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0045] 본 발명을 설명하기에 앞서 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 동작하는 데 있어, 스캔방향은 X축 방향을, 스캔방향의 수직방향은 Y축 방향을 의미하며, 배열방향은 X-Y 평면상에서 X축 방향 또는 Y축 방향에 대해 예각( $\theta$ )을 이루는 것으로 예시한다. 다만, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 이용한 증착 공정을 개략적으로 도시한 정단면도이다.
- [0047] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, OLED 디스플레이를 제작하기 위해 증착물질을 가열하여 박막제조 대상물질을 기화시키는 장치일 수 있다. 이러한 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, 도가니(100)에 수용된 유기 또는 무기의 증착물질이 증발 또는 승화됨에 따라 기관(S, substrate)의 대향방향(예컨대 +Z 방향의 상측 높이방향)으로 증착물질을 방사할 수 있다. 구체적으로 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, 도가니(100)와 노즐(200), 증착각 제한판(300)을 포함하고, 나아가 이동수단(미도시)과 기관 지지수단(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0048] OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, 챔버(미도시)의 내부에 구비될 수 있다. 이때 챔버(미도시)의 상부에 기관(S)이 마련되고, 하부에 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)이 마련될 수 있다. 챔버(미도시)는, 증착이 진행되는 동안 진공상태를 유지시킬 수 있다.
- [0049] 한편 기관(S)은, 후술할 기관 지지수단(미도시)에 의해 고정되는데, 특히 평판 표시장치용 기관일 수 있다.
- [0050] 별도 기관(S)의 하부에 마련된 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, 도가니(100)와 노즐(200), 증착각 제한판(300) 순서로 +Z 방향의 상측 높이방향에서 순차적으로 배치될 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다.

[0051] **도가니(100)**

[0052] 다시 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 도가니(100)는, 그 내부에 증착물질을 수용하는 증착물질 수용공간(110)이 형성될 수 있다. 이러한 도가니(100)는, 노즐(200)을 일 구성으로 포함하거나 별도의 구성으로 탈착 가능하도록 노즐(200)과 결합될 수 있다.

[0053] 도가니(100)는, 하나 또는 복수 개로 구성될 수 있다. 도 1과 도 2에 예시된 것과 달리 일 실시 예에 따라 하나의 도가니(100)로 이루어진 경우, 선형으로 상면에 복수개의 노즐이 일정한 간격으로 배치 형성될 수 있다. 다른 실시 예에 따라 복수 개의 도가니(100)로 이루어진 경우, 점형 방식의 도가니(100)가 일정한 간격으로 배열 마련될 수 있다.

[0054] 도가니(100)는, 기관(S)에 증착되는 증착용 박막의 특성에 따라 세라믹 등 비금속성 재질 또는 금속성 재질로 이루어질 수 있다. 도가니(100)는, 소정의 직경을 가지는 원통형상의 통 형태이거나, 소정의 단면적을 가지는 다각형 형태를 가질 수 있다. 또한 도가니(100)는, 모서리 부분에서 발생하는 응력을 최소화하기 위해 모서리 부분이 둥근 형상을 가질 수 있다.

[0055] 증착물질 수용공간(110)은, 증착물질을 수용되도록 내부에 중공이 형성됨과 동시에 일 단부가 개방된 형상으로 마련될 수 있다. 이 경우 증착물질은, 기관(S)에 증착되는 증착용 박막의 특성에 따라 금속성 증착물질, 유기물질 등 다양한 성질의 것이 제공될 수 있다.

[0056] 도가니(100)의 하부에 마련된 히터(미도시)에 의해, 증착물질 수용공간(110)에 수용된 증착물질을 가열시킬 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다.

[0057] **노즐(200)**

[0058] 다시 도 1과 도 2를 참조하면 노즐(200)은, 도가니(100) 내부에서 가열되어 기화된 증착물질을 기관(S)에 증착시킬 수 있다. 이러한 노즐(200)은, 기관(S)에 대항하는 위치에 마련될 수 있다. 또한 노즐(200)은, 증착물질 수용공간(110)과 연통되도록 도가니(100)의 단부에 마련될 수 있다.

[0059] 도 1과 도 2에서의 노즐(200)은, 도가니(100)에 탈착 가능하도록 결합 설치될 수 있다. 일 실시 예에 의하면 노즐(200)은, 각각의 도가니(100), 즉 증착물질 수용공간(110)의 출구측 단부에 끼움 결합될 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않는다. 다른 실시 예에 의한 노즐(200)은, 도가니(100)의 일 구성으로 일체형으로 마련될 수 있다.

[0060] 노즐(200)은, 증착물질 수용공간(110)과 연통되도록 분사구(210)가 형성될 수 있다. 분사구(210)는, 증착되는 증착용 박막의 특성에 따라 연직 방향으로의 단면 형상이 다양한 형상을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따르면 노즐(200)의 높이방향에서 출구로 갈수록 직경이 작아지는 벤츄리(venturi) 노즐일 수 있다. 다른 실시 예에 따르면 동일한 직경으로 관통된 원통형 노즐일 수 있다. 또 다른 실시 예에 따르면 관로 중간이 관로 단부의 단면적보다 작은 직경인 오리피스(orifice) 노즐일 수 있다.

[0061] 분사구(210)는, 연직 방향으로 후술할 개구영역(310a, 310b)에 대응되는 위치에 마련될 수 있다.

[0062] **증착각 제한판(300)**

[0063] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 증착각 제한판(300)의 평면도이고, 도 4는 도 3에서의 개구영역(310a, 310b)을 통과한 증착물질이 일시점에 기관(S)에 증착되어 생성하는 증착영역(D)에서 스캔방향으로 길이의 합을 보인 모식도이고, 도 5는 도 4에서의 인접한 증착영역(D) 간의 관계를 보인 모식도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향과 X축 방향의 관계를 나타내는 사시도이고, 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 증착각 제한판(300)의 평면도이고, 도 8은 도 7에서의 개구영역(310a, 310b)을 통과한 증착물질이 일시점에 기관(S)에 증착되어 생성하는 증착영역(D)에서 스캔방향으로 길이의 합을 보인 모식도이고, 도 9는 도 8에서의 인접한 증착영역(D) 간의 관계를 보인 모식도이다.

[0064] 다시 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 증착각 제한판(300)은, 기관(S)과 도가니(100) 사이에 배치되어, 기관(S)과 분사구(210) 사이의 공간을 구획할 수 있다. 증착각 제한판(300)은, 기관(S)과 평행한 평면상에 배치될 수 있다. 또한 증착각 제한판(300)은, 개구영역(310a, 310b) 이외 부분에 증착되는 것을 방지하기 위해, 기관(S)에 가까운 위치에 배치시킬 수 있다.

[0065] 도 3과 도 7을 참조하면 이러한 증착각 제한판(300)은, 기관(S)에 소정의 박막을 증착하기 위한 복수의 개구영역(310a, 310b)이 형성될 수 있고, 나아가 개구영역(310a, 310b)마다 보정 가림부(320a, 320b)를 포함할 수 있

다.

[0066] **개구영역(310a, 310b)**

[0067] 다시 도 3과 도 7을 참조하면 개구영역(310a, 310b)은, 증착물질을 통과시키는 통로 역할을 하며, 증착각 제한판(300)에 다수 개가 형성될 수 있다. 또한 개구영역(310a, 310b)은, 기관(S) 상에 증착되는 증착물질의 막 두께 균일도를 향상시키기 위하여, 연직 방향(+Z 방향)으로 분사구(210)와 일대일 대응되는 위치에 마련될 수 있다.

[0068] 증착영역(D, deposition area)은, 증착물질이 개구영역(310a, 310b)에 대응하여 기관(S)의 일면에 증착되어 생성되는 영역일 수 있다. 증착영역(D)은, 개구영역(310a, 310b)에 대응되는 형상을 가질 수 있다.

[0069] 이러한 복수개의 개구영역(310a, 310b)은, 일정 간격으로 이격되어 증착각 제한판(300)에 형성될 수 있다. 보다 구체적으로 개구영역(310a, 310b)은, 실질적으로 스캔방향의 수직방향(Y축 방향)을 따라 지그재그 형태로 교번 배열될 수 있다.

[0070] 도 6을 참조하면 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향은, +X축 방향과 +Y축 방향 사이의 어느 한 방향을 가질 수 있다. 이때 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향은, +X축 방향으로 연장된 기준선에 대하여 예각( $\theta$ )을 이룰 수 있다. 즉 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향은, 스캔방향과 교차되어 서로 예각( $\theta$ )을 이룰 수 있다. 이때 스캔방향은, +X축 방향으로 이동하면서 스캐닝(scanning) 방식으로 증착이 수행되므로 +X축 방향과 실질적으로 동일할 수 있다. 예를 들어, 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향은, 스캔방향에 대하여 실질적으로 43도를 이룰 수 있다.

[0071] 도 3 내지 도 9를 참조하면 복수의 개구영역(310a, 310b)은, 실질적으로 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향 및 배열방향의 수직방향으로 각각 제1 이격거리(P)만큼 서로 지그재그로 이격될 수 있다. 바람직하게 서로 인접한 개구영역(310a, 310b)간 서로 이루는 사잇각( $\phi$ )은 실질적으로 90도일 수 있다.

[0072] 다시 도 4와 도 8을 참조하면 개구영역(310a, 310b)은, 증착영역(D)의 임의 지점마다 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 일정해지도록 하는 형상을 가질 수 있다. 후술할 보정 가림부(320a, 320b)를 제외한 개구영역(310a, 310b)의 형상은, 마름모꼴이거나 정사각형일 수 있다. 이때 개구영역(310a, 310b)의 모서리를 잇는 가상의 대각선 중 어느 하나는 스캔방향과 서로 나란할 수 있다.

[0073] 예를 들어 도 4 또는 도 8과 같은 기관(S) 상에서, 실제 디스플레이로 활용되는 유효영역의 폭(W) 내에 위치하며, 스캔방향과 평행한 임의의 선 A', B', C', D' 상의 임의의 점 a', b', c', d'가 증착영역(D)을 각각 통과할 수 있다. 이 때 스캔방향과 나란한 방향으로의 길이는, 각각 L(a'), L(b'1)+L(b'2), L(c'1)+L(c'2), L(d')으로 서로 같도록 형성될 수 있다. 따라서 임의의 점 a', b', c', d'에 대하여 기관(S)의 유효영역에서의 증착물질의 두께 균일도를 향상시킬 수 있다. 이때 유효영역은, 기관(S) 영역 중에서 디스플레이로 활용되는 영역일 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시 예와 같은 개구영역(310a, 310b)의 배열방향과 형상을 가짐으로써, 고온 환경에서 열팽창 또는 왜곡이 일어나더라도 증착영역(D)간 서로 중첩되지 아니하고 막 두께 균일도를 만족시킬 수 있다.

[0075] **보정 가림부(320a, 320b)**

[0076] 다시 도 3과 도 7을 참조하면 보정 가림부(320a, 320b)는, 증착영역(D)의 임의 지점마다 스캔방향과 나란한 방향으로 길이의 합이 서로 같아지도록 하기 위하여, 복수개가 증착각 제한판(300)에 마련될 수 있다. 보정 가림부(320a, 320b)는, 증착물질(D)의 증발 경로 일부를 가려서 기관(S)에 증착물질이 증착되지 않는 보정 가림영역을 형성할 수 있다.

[0077] 보정 가림부(320a, 320b)는, 개구영역(310a, 310b)의 모서리에 연장 마련될 수 있다. 이때 모서리는, 개구영역(310a, 310b)의 모서리 중 스캔방향과 나란한 방향에 위치할 수 있다.

[0078] 본 발명에서 제시한 보정 가림부(320a, 320b)는, 기관(S) 유효면적 상의 증착두께 균일도를 동일하게 향상시킬 수 있도록 하는 형상을 가진다. 일 실시 예에 따르면 보정 가림부(320a)는, 마름모꼴일 수 있다. 다른 실시 예에 따르면 보정 가림부(320b)는, 이등변 삼각형 꼴로 개구영역(310b)의 서로 이웃하지 아니하는 두 모서리에 대칭되게 마련될 수 있다. 이 경우 개구영역(310b)은, 육각형 형상을 가질 수 있다.

[0079] 나아가 보정 가림부(320a, 320b)에 대응되는 보정 가림영역의 어느 한 변의 길이(L3')는, 인접한 개구영역(310a, 310b)간의 배열방향으로의 증착영역(D) 간의 이격거리(L4')와 서로 같을 수 있다.

[0080] 위에서 설명한 증착각 제한판(300)과 이를 포함한 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은 서로 인접한 개구영역(310a, 310b)간 서로 이루는 사잇각( $\phi$ )이 90도인 경우, 아래의 수학적식을 성립시킬 수 있다.

[0081] 다시 도 2와, 도 4, 도 5, 도 8, 도 9를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 증착각 제한판(300)은, 하기 수학적식 1과 수학적식 2를 만족시킬 수 있다.

**수학적식 1**

$$L3' = L4'$$

[0082]

**수학적식 2**

$$W \leq 4 \times L2' + 3\sqrt{2} \times L3'$$

[0083]

[0084] 수학적식 1과 2에서, W는 기판(S) 상에서 실제 디스플레이로 활용되는 유효영역의 폭을 의미하고, L2'는 증착영역(D)의 모서리를 잇는 가상의 대각선 길이의 1/2을 의미하고, L3'은 보정 가림영역의 한 변의 길이를 의미하며, L4'는 서로 마주하는 증착영역(D) 간 이격거리를 의미한다.

[0085] 나아가 도 2와, 도 4, 도 5, 도 8, 도 9를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)은, 하기 수학적식 3 내지 수학적식 5를 만족할 수 있다.

**수학적식 3**

$$W \leq 4 \times TS \times \tan(\omega) + 3\sqrt{2} \times P - 6 \times TS \times \tan(\omega)$$

[0086]

**수학적식 4**

$$L1 = \sqrt{2} \times TA \times \tan(\omega)$$

[0087]

**수학적식 5**

$$L3 = P \times TA/TS - \sqrt{2} \times TA \times \tan(\omega)$$

[0088]

[0089] 수학적식 3 내지 수학적식 5에서, W는 기판(S) 상에서 실제 디스플레이로 활용되는 유효영역의 폭을 의미하고, TS는 분사구(210)에서 기판(S)까지의 거리를 의미하고, TA는 분사구(210)에서 증착각 제한판(300)까지의 거리를 의미하고, P는, 각각의 개구영역(310a, 310b) 중심간 간격을 의미하고,  $\omega$ 는 최대 증착각을 의미하고, L1은 개구영역(310a, 310b)의 한 변의 길이를 의미하고, L1'는 증착영역(D)의 한 변의 길이를 의미하고, L2'는 증착영역(D)의 모서리를 잇는 가상의 대각선 길이의 1/2를 의미하고, L3'는 보정 가림영역의 한 변의 길이를 의미하며, L4'는 서로 마주하는 증착영역(D) 간 이격거리를 의미한다.

[0090] **분사구 분리판(400)**

[0091] 다시 도 2를 참조하면 분사구 분리판(400)은, 어느 분사구(210)에서 분사된 증착물질의 발산시 다른 분사구

(210)에 따른 증착물질 발산경로 상에 간섭을 방지하기 위해 마련될 수 있다. 분사구 분리판(400)은, 도가니(100)와 도가니(100) 사이의 공간을 구획하기 위해 연직방향으로 마련될 수 있다. 분사구 분리판(400)은, 하나 또는 복수 개로 마련되며, 수직방향에서 각각의 도가니(100)의 측면을 감싸도록 배열될 수 있다.

- [0092] 분사구 분리판(400)은, 소정의 높이를 가지는 직벽 형태로 마련될 수 있다. 분사구 분리판(400)은, 증착물질의 사용효율을 높이고자 증착각 제한판(300)을 기관(S)에 가깝도록 배치시키기 위해, 연직방향으로 도가니(100)보다 긴 길이를 갖도록 마련될 수 있다. 즉 도 2에서의 증착원의 분사구(210)에서 증착각 제한판(300)까지의 거리(이하 TA라 한다)를 TS에 인접하도록 배치시킬 수 있다.
- [0093] 분사구 분리판(400)은, 일 단부가 증착각 제한판(300)의 단부와 서로 마주보며 면접촉하여 마련될 수 있다. 이때 증착각 제한판(300)은, 분사구 분리판(400)의 일 단부를 덮는 방식으로 마련될 수 있다.
- [0094] 또한 분사구 분리판(400)은, 냉각수가 흐르는 내부 냉각수로(미도시)를 마련하여 주위 온도를 냉각시킬 수 있다.
- [0095] 냉각수로(미도시)의 양 단부는, 분사구 분리판(400)의 외연에 마련될 수 있다. 냉각수로(미도시)의 양 단부는, 각각 냉각수 유입관(미도시), 냉각수 유출관(미도시)과 연통되어 냉각수를 공급, 배출할 수 있다. 이 경우 분사구 분리판(400)을 각각의 영역으로 구획하여 각 영역별 냉각수로(미도시)로 냉각유동을 제공하거나, 분사구 분리판(400) 전체에 하나의 냉각수로(미도시)를 제공할 수 있다.
- [0096] 일 실시 예에 따르면 분리판 외벽체(미도시)는, 일면에 냉각수로(미도시)에 대응되는 홈이 형성될 수 있다. 이에 대응해 분리판 내벽체(미도시)는, 분리판 외벽체(미도시)의 일면과 서로 마주보며 면접촉하여 결합할 수 있다. 분리판 외벽체(미도시)와 분리판 내벽체(미도시)의 결합에 따라 단일의 벽체로 이루어진 분사구 분리판(400)을 제공하고, 그 내부에 분리판 외벽체(미도시)의 일면과 분리판 내벽체(미도시)의 일면이 만들어낸 형상에 따라 냉각수로(미도시)가 형성 마련될 수 있다.
- [0097] 이동수단(미도시)은, 기관(S) 또는 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 상대 이동시키면서 증착이 이뤄지도록 할 수 있다. 보다 구체적으로 이동수단(미도시)은, 기관(S)의 일단과 타단 사이를 순환 이동시켜 기관(S)의 전면에 연속적으로 증착이 이뤄지도록 할 수 있다. 이동수단(미도시)은, 기관(S) 상 증착물질의 증착시 기관(S) 또는 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 스캔방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0098] 일 실시 예에 따르면 이동수단(미도시)은, 도가니(100)와 증착각 제한판(300)이 고정된 상태에서 기관(S)을 기관(S)의 면과 평행하도록 스캔방향으로 이동시킬 수 있다. 다른 실시 예에 따르면 이동수단(미도시)은, 기관(S)이 고정된 상태에서 도가니(100)와 증착각 제한판(300)을 기관(S)의 면과 평행한 상태에서 스캔방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0099] 기관 지지수단(미도시)은, 기관(S)을 고정할 수 있다. 이 경우 기관 지지수단(미도시)은, 진공챔버(미도시)의 상부에 마련될 수 있다. 기관 지지수단(미도시)은, 기관(S)의 일면이 아래를 향하도록 위치시킨 상태에서, 기관(S)을 고정시킬 수 있다. 이 경우 기관(S)의 하단에 마련된 이동수단(미도시)은, 도가니(100)와 증착각 제한판(300)을 이동시킬 수 있다.
- [0100] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 종래 기술에 따른 증착원과 비교하여 본 발명의 효과를 설명하기로 한다.
- [0101] 도 10a 내지 도 10c는 종래 기술에 따른 증착원으로 기관 증착시 개구영역의 이격거리에 따른 기관 유효면적 상의 증착두께 균일도 성능을 보인 그래프이고, 도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원으로 기관 증착시 개구영역(310a, 310b)의 이격거리에 따른 기관(S) 유효면적 상의 증착두께 균일도 성능을 보인 그래프이다.
- [0102] 종래 기술에 따른 증착원에 의한 기관 증착은, 스캔방향과 나란하게 일렬로 배치된 복수의 개구영역이 형성된 증착각 제한판이 마련된 경우를 상정한다.
- [0103] 도 10a 내지 도 10c, 도 11a 내지 도 11c를 참조하면 증착원의 분사구(210)는, 동일한 양의 증착물질을 분사하고, 중심위치에 대해 동일한 공간분포를 가지고 방사되는 것을 가정한다. 증착각 제한판(300)에 형성된 개구영역(310a, 310b)은, 각각의 중심위치가 유지된 채로 각 변의 길이가 기준값 대비 2% 증가 또는 감소하는 것을 산정해, 오차 범위 내에서 증착두께의 변이를 비교한 것이다.
- [0104] 도 10a 내지 도 10c를 참조하면 종래 기술에 의한 증착원의 경우, 개구영역의 크기오차  $\pm 2\%$  차이에 의하여 기

관 유효면적 상의 증착두께 균일도가 100%까지 차이가 남을 알 수 있다.

- [0105] 종래 기술에 의한 증착원의 경우, 개구영역을 형성할 때 가공오차와 증착각 제한관의 설치 및 구동시 기계적 오차 등으로 인접한 개구영역 간의 이격거리를 정밀하게 제어하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0106] 결국 도 10b와 같이 증착영역이 서로 포개어져서 다른 영역보다 두껍게 증착되어 평행한 띠를 이루거나, 도 10c와 같이 이격거리에 따라 스캔방향으로 증착되지 않은 부분이 띠를 이루는 등의 문제점이 있었다.
- [0107] 이와 달리 도 11a 내지 도 11c와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)의 경우, 개구영역의 크기오차  $\pm 2\%$  차이에 의하여 기관(S) 유효면적에서 1% 내외로 균일한 증착두께를 얻을 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)에 의할 경우,  $\pm 2\%$ 의 개구영역(310a, 310b) 크기오차에 의하여 증착두께의 중간값이 각각 102.5%와 97.5%로 변화함을 알 수 있다. 본 발명의 경우, OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)의 온도를 미세 조정하여, 증착물질의 분사량을 제어해 증착두께의 중간값을 원하는 목표치로 얻을 수 있다.
- [0108] 이와 같이 구성된 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)의 동작순서를 설명하면 다음과 같다.
- [0109] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 OLED 디스플레이 제조 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0110] 도 10을 참조하면 기관(S)을 챔버(미도시) 내로 이송시킬 수 있다(S10). 액체 또는 고체의 증착물질을 도가니(100)의 증착물질 수용공간(110)에 담을 수 있다. 도가니(100)를 증착각 제한관(300)의 개구영역(310a, 310b)에 대응되는 위치에서, 기관(S)의 하면에 마련할 수 있다.
- [0111] 챔버(미도시) 내에 마련된 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)과 기관(S)이 소정 간격으로 이격되도록 배치할 수 있다. 보다 구체적으로 도가니(100)와 노즐(200), 증착각 제한관(300), 기관(S)을 연직 방향에서 소정 간격 이격되도록 배치시킬 수 있다.
- [0112] OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)으로부터 발산된 증착물질이 기관(S)에 증착되도록 하여, 증착영역(D)을 형성시킬 수 있다(S20) 보다 구체적으로 도가니(100)를 가열하여 증착물질 수용공간(110) 내의 증착물질을 가열시킬 수 있다(S21) 가열된 증착물질은 기체 상태로 노즐(200)의 분사구(210)를 통해 상부 방향으로 방출될 수 있다. 증착물질이 개구영역(310a, 310b)을 거쳐 기관(S)에 대항하는 방향에 증착되어 증착영역(D)을 형성할 수 있다.(S23) 이때 이동수단(미도시)은, 기관(S) 또는 도가니(100)와 증착각 제한관(300)을 스캔방향으로 이동시켜 기관(S)의 유효영역에 균일하게 증착영역(D)을 형성할 수 있다.
- [0113] 기관(S)에 일정한 막두께로 증착영역(D)의 형성이 완료되면 챔버(미도시)로부터 기관(미도시)을 회송시킬 수 있다.(S30)
- [0114] 나아가 다른 증착가공을 위하여 도가니(100)에 증착물질을 충전할 수 있다.(S40) 보다 구체적으로 챔버(미도시)로부터 각각의 도가니(100)를 분리할 수 있다.(S41) 노즐(200)을 도가니(100)로부터 상측 연직방향으로 분리할 수 있다.(S42) 차기 증착가공에 사용될 증착물질을 도가니(100)의 증착물질 수용공간(110)에 충전할 수 있다.(S43)
- [0115] 위에서 살펴본 진공 증착원(10)을 이용하여 제조된, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치(1)를 설명하면 다음과 같다.
- [0116] 도 13은 도 1 내지 도 9의 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)을 이용하여 제조된 OLED 디스플레이(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0117] 도 13을 참조하면, OLED 디스플레이(1)의 각종 구성요소는 기관(S) 상에 형성될 수 있다. 이 경우 기관(S)은 기관 자체이거나 기관의 절단된 일부일 수도 있다. 기관(S)은, 투명한 소재, 예컨대 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.
- [0118] 버퍼층(1100), 게이트절연막(1300), 층간절연막(1500) 등과 같이 공통층이 기관(S)의 전면에 형성될 수 있다. 나아가 채널 영역(1210), 소스컨택영역(1220) 및 드레인컨택영역(1230)을 포함하는 패터닝된 반도체층(1200)이 형성될 수도 있다. 이러한 패터닝된 반도체층(1200)과 함께 박막트랜지스터(TFT)의 구성요소가 되는 게이트전극(1400), 소스전극(1600) 및 드레인전극(1700)이 형성될 수 있다.
- [0119] 또한, 이러한 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(1800)과 보호막(1800) 상에 위치하며 그 상면이 대략 평탄한 평탄화막(1900)이 기관(S)의 전면에 형성될 수 있다. 이러한 평탄화막(1900) 상에는 패터닝된 화소전극(2100),

기관(S)의 전면에 대략 대응하는 대향 전극(2300), 그리고 화소전극(2100)과 대향 전극(2300) 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 다층 구조의 중간층(2200)을 포함하는, OLED가 위치하도록 형성될 수 있다. 물론 중간층(2200)은 도시된 것과 달리 일부 층인 기관(S)의 전면에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소 전극(2100)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다. 화소전극(2100)은 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론 화소전극(2100)의 가장자리를 덮으며 각 화소영역을 정의하는 개구를 갖는 화소정의막(2000)이 기관(S)의 전면에 대략 대응하도록 평탄화막(1900) 상에 형성될 수 있다.

[0120] 이와 같은 OLED 디스플레이(1)의 경우, 상술한 실시 예들에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10) 또는 OLED 디스플레이 제조 방법을 이용하여 각 구성요소들 중 적어도 일부가 형성될 수 있다.

[0121] 상술한 실시 예들에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)이나 OLED 디스플레이 제조 방법을 이용하여 중간층(2200)을 형성할 수 있다. 예컨대, 중간층(2200)이 포함할 수 있는 홀 주입층(HIL, Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL, Hole Transport Layer), 발광층(EML, Emission Layer), 전자 수송층(ETL, Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL, Electron Injection Layer) 등을 전술한 실시예들에 따른 OLED 디스플레이 제조용 증착원(10)이나 OLED 디스플레이 제조 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

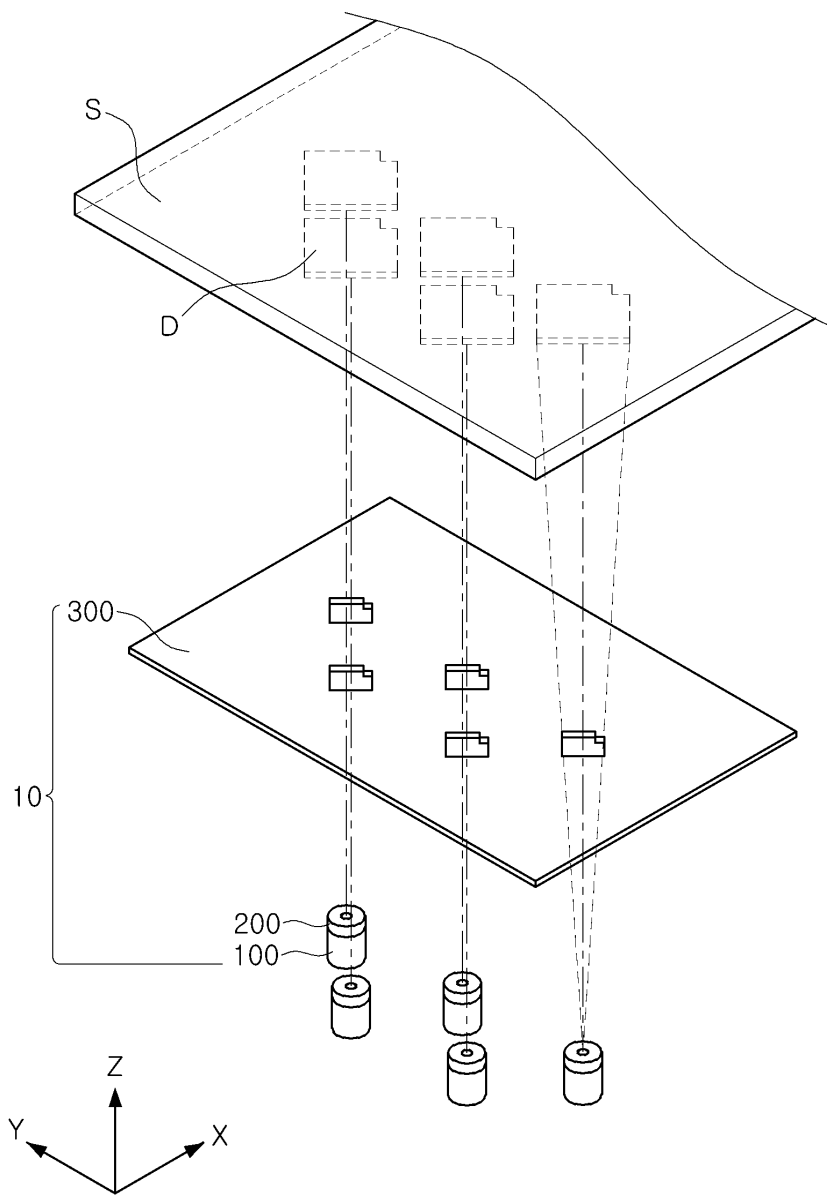
[0122] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

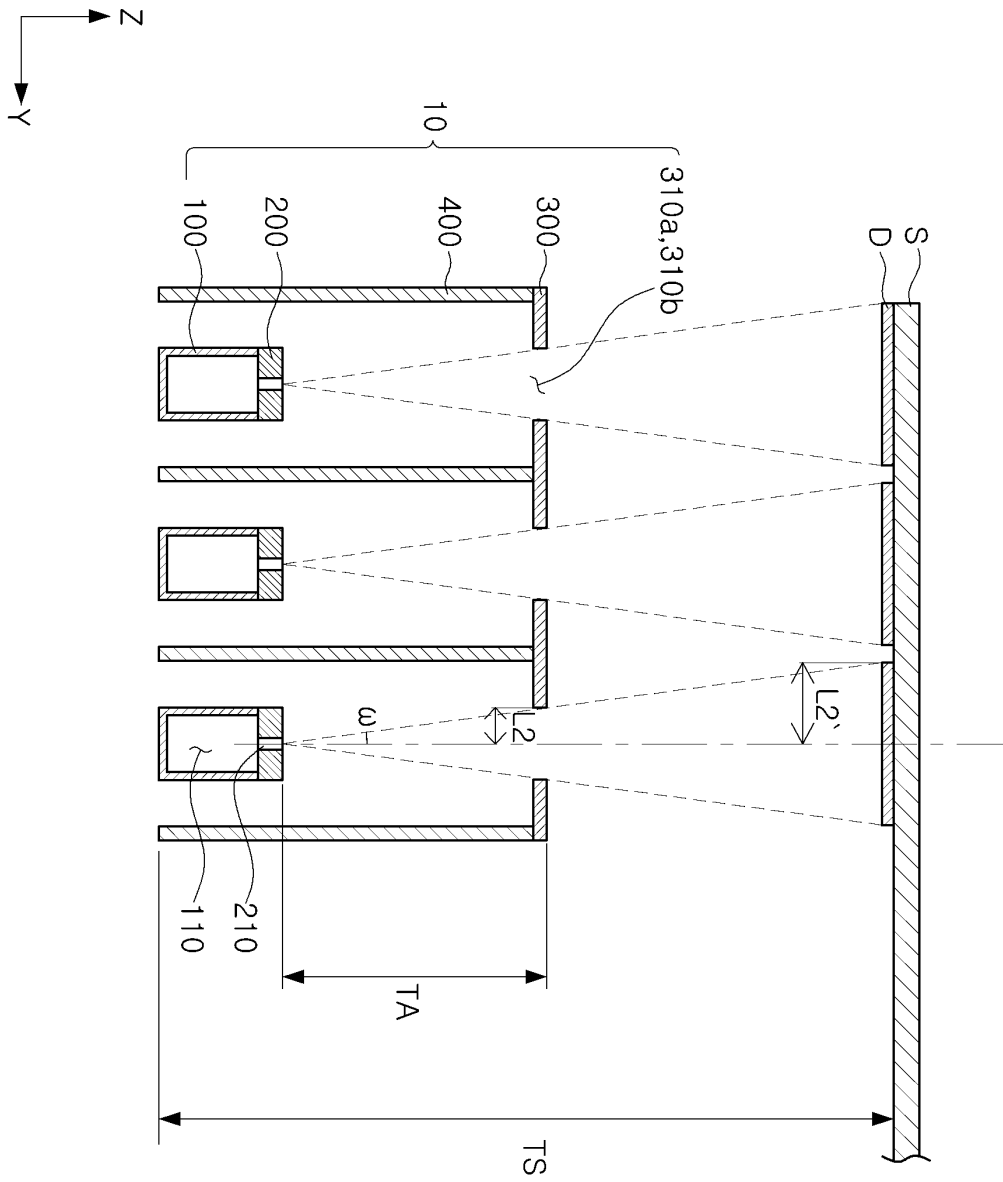
- [0123] 1 : OLED 디스플레이
- 10 : OLED 디스플레이 제조용 증착원
- 100 : 도가니
- 200 : 노즐
- 210 : 분사구
- 300 : 증착각 제한판
- 310a, 310b : 개구영역
- 320a, 320b : 보정 가림부
- 400 : 분사구 분리판
- S : 기관
- D : 증착영역

도면

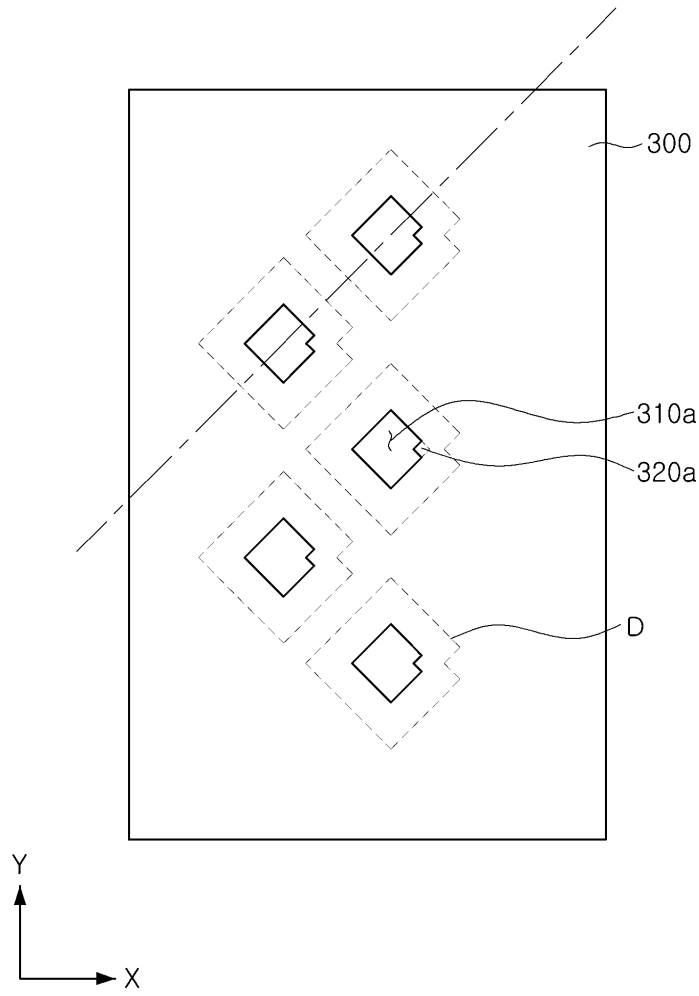
도면1



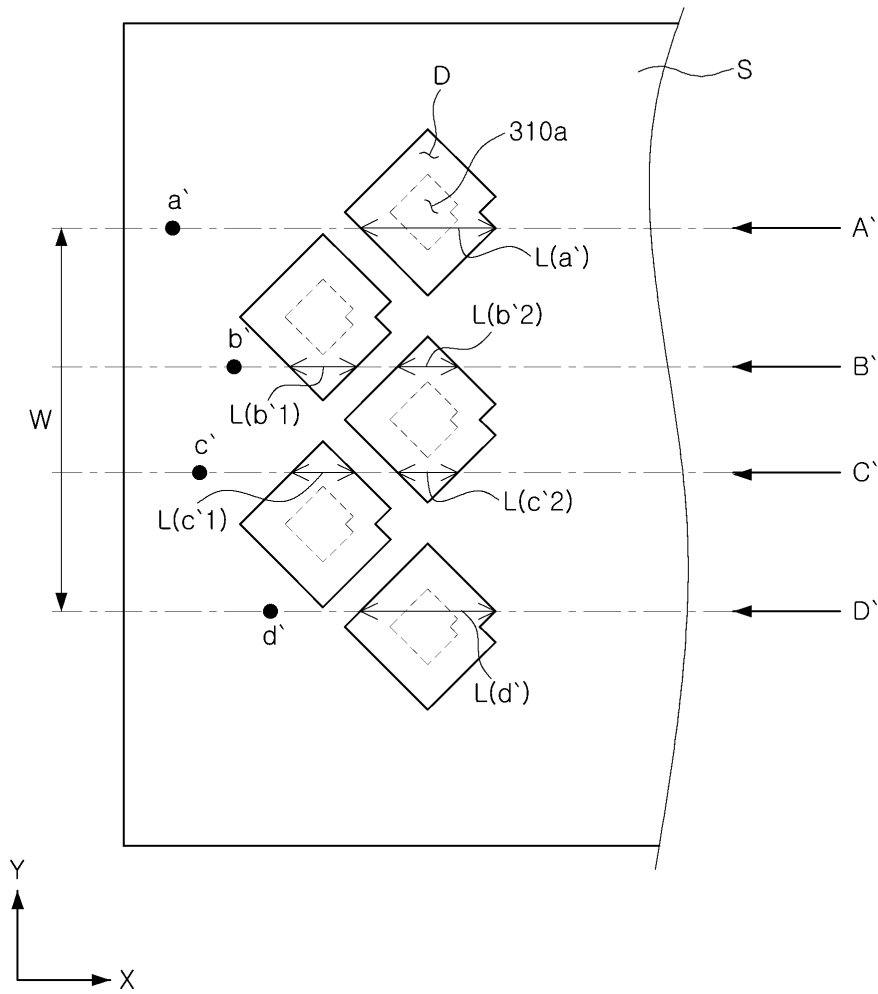
도면2



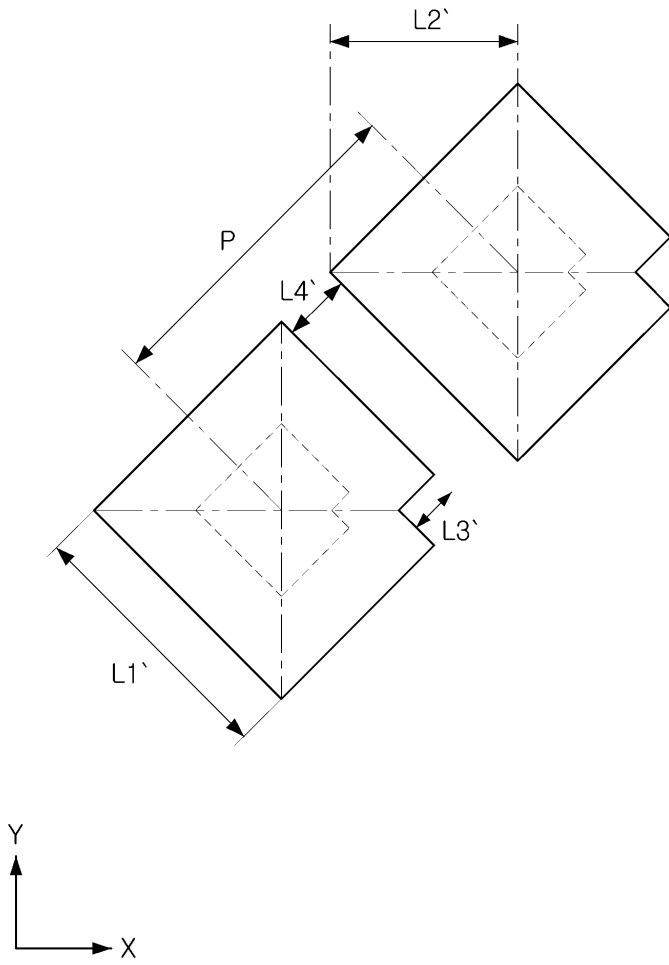
도면3



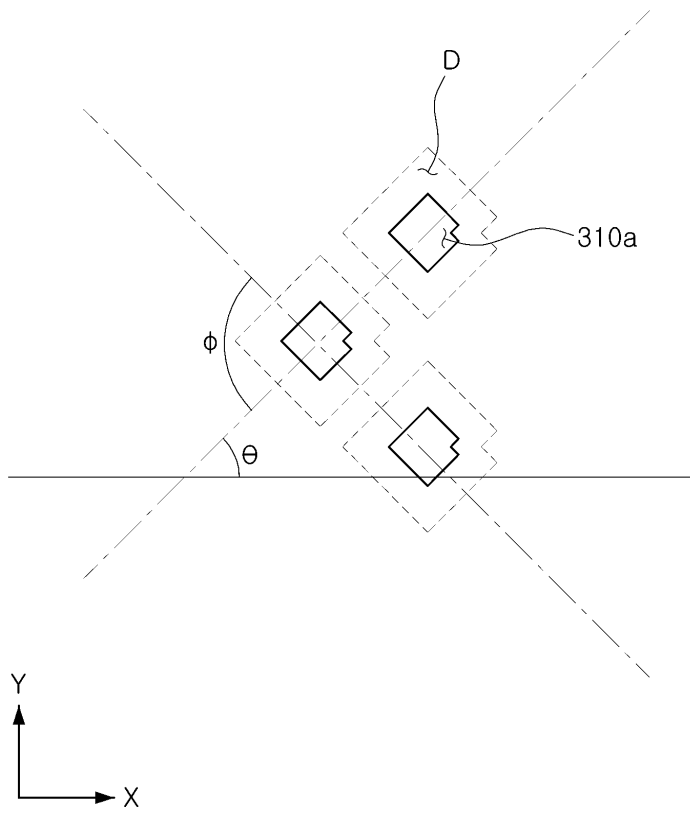
도면4



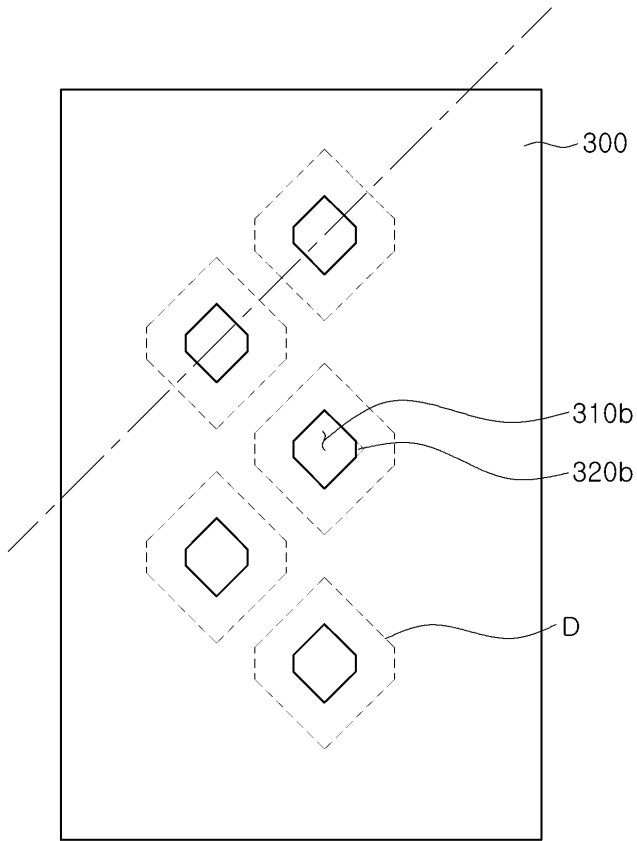
도면5



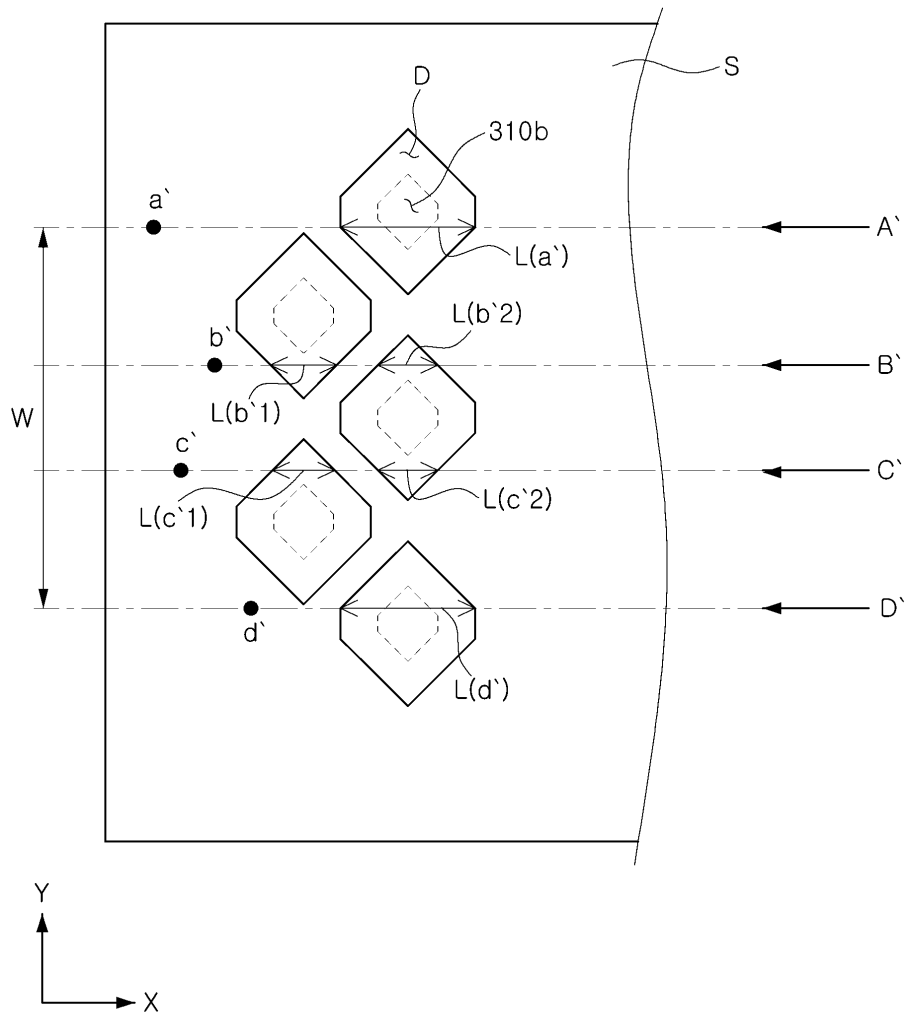
도면6



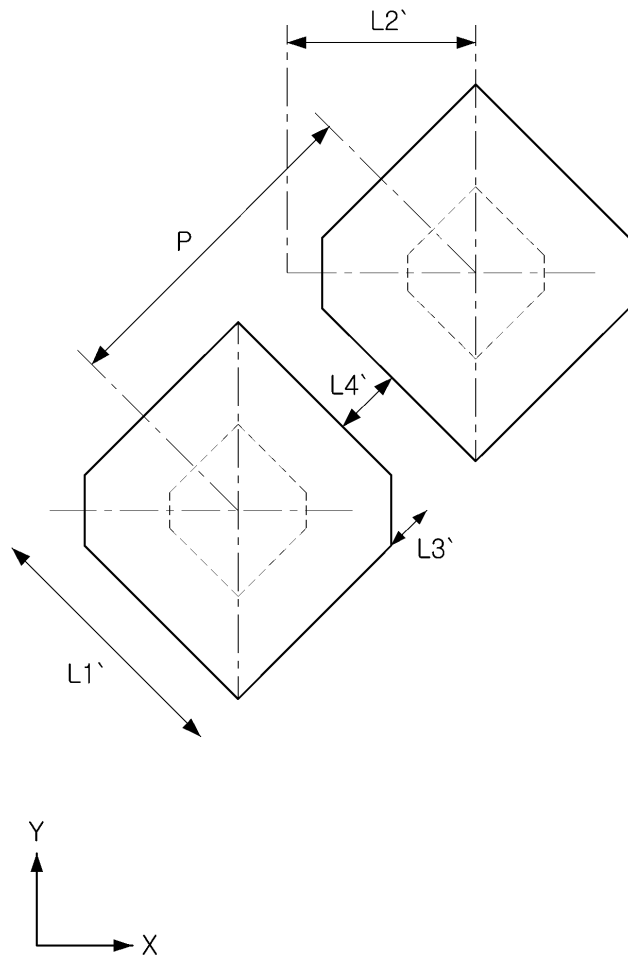
도면7



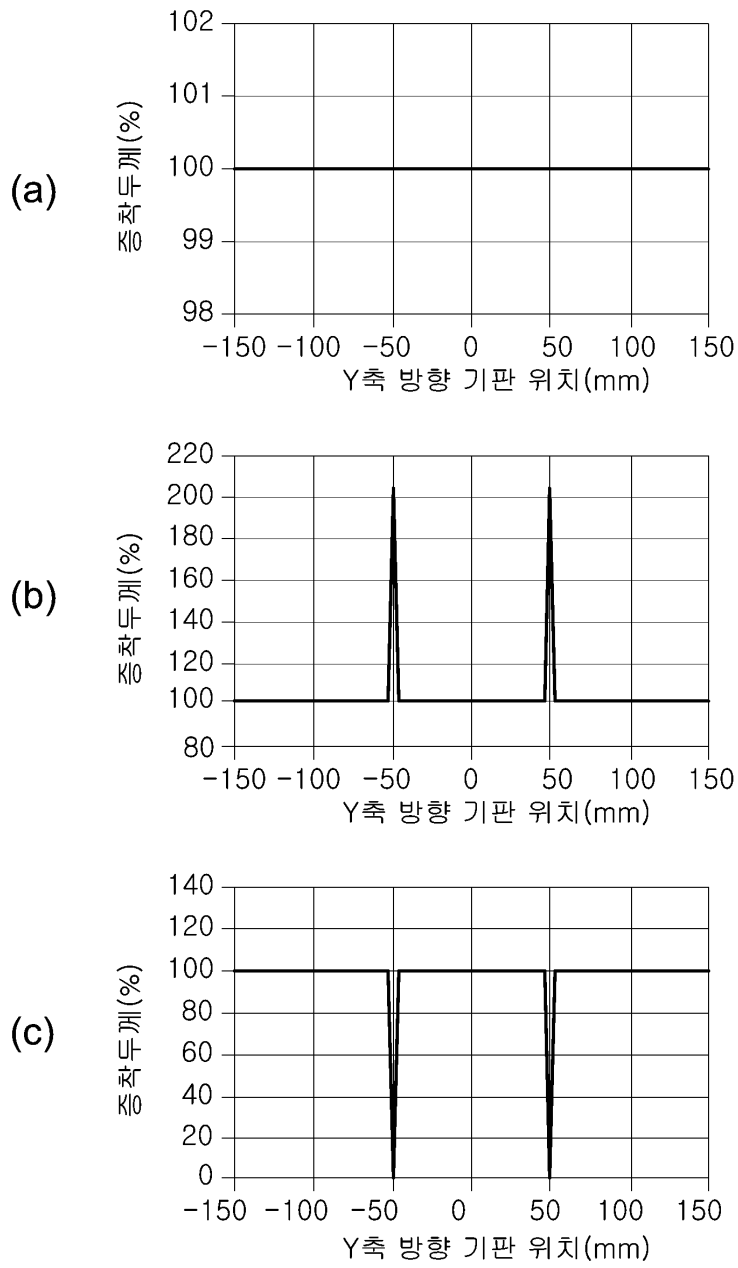
도면8



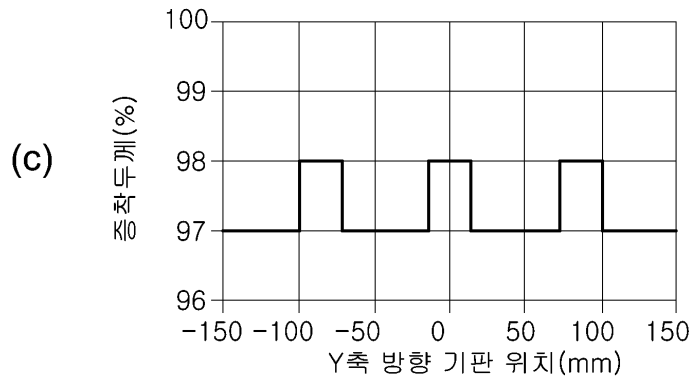
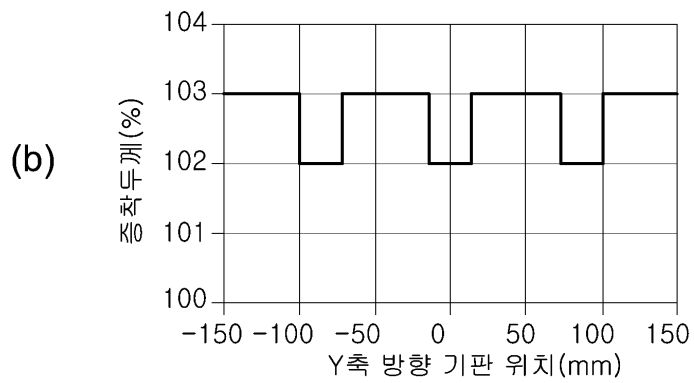
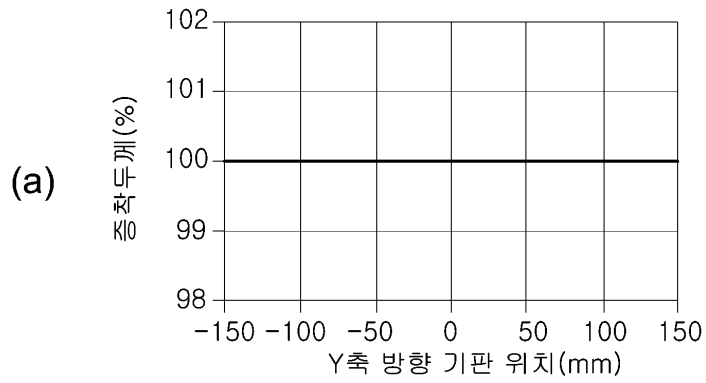
도면9



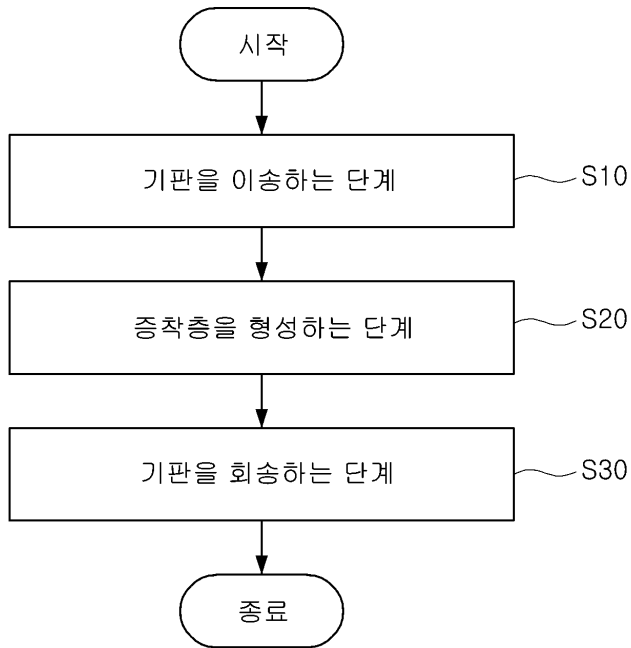
도면10



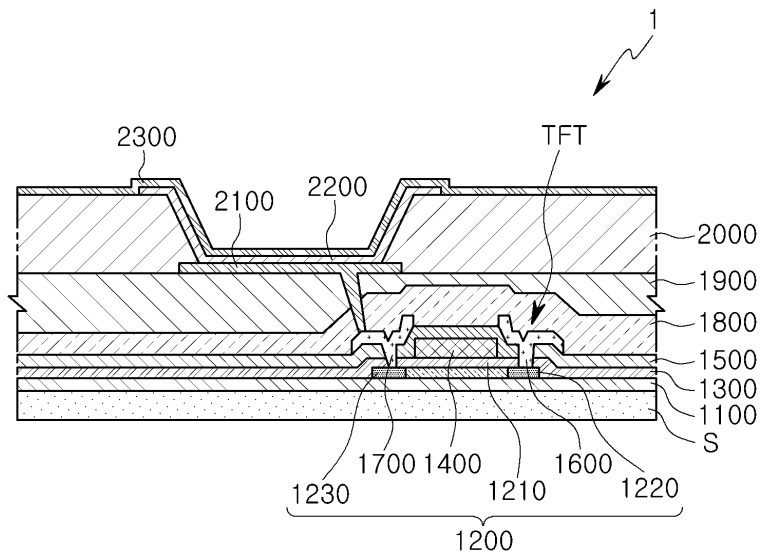
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	OLED显示器,其制造的蒸发源及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102128308B1</a>	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	KR1020180118393	申请日	2018-10-04
申请(专利权)人(译)	阿尔法有限公司加		
当前申请(专利权)人(译)	阿尔法有限公司加		
[标]发明人	문일권		
发明人	문일권		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0018 H05B33/10 H01L51/00		
审查员(译)	金裁经		
其他公开文献	KR1020200038768A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种OLED显示器,用于制造其的沉积源及其制造方法。根据本发明实施例的用于制造OLED显示器的沉积源包括:坩埚,其中形成有沉积材料容纳空间;以及坩埚。喷嘴设置在坩埚的一端并具有与沉积材料容纳空间连通的注入孔。沉积角度限制板设置在基板和注入孔之间,并且具有沿着扫描方向的垂直方向以Z字形交替布置的开口区域,其中开口区域可以具有使得长度的总和可以是在由沉积在基板上的沉积材料产生的沉积区域的任何点处,在与扫描方向平行的方向上的常数是恒定的。

