



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0031819

(43) 공개일자 2015년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2013-0111497

(22) 출원일자 2013년09월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

렌 카플란

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

발레리 프루신스키

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

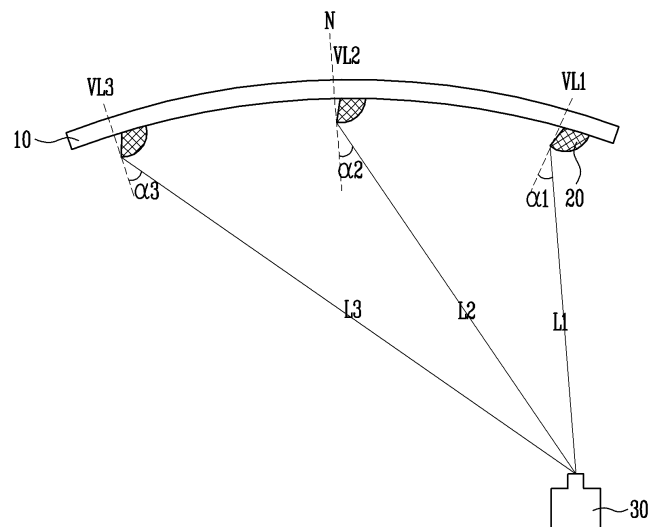
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 박막 증착방법 및 그를 이용한 유기전계발광 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 박막 증착방법은 기판 상에 복수의 웨도우 마스크를 형성하는 단계, 표면이 소정의 곡률을 갖도록 상기 기판을 구부린 후 고정하는 단계, 상기 기판의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치하는 단계, 및 상기 증착원으로부터 상기 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기판 상에 박막이 증착되도록 하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이원백

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박지련

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박희상

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 복수의 웨도우 마스크를 형성하는 단계;

표면이 소정의 곡률을 갖도록 상기 기관을 구부린 후 고정하는 단계;

상기 기관의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치하는 단계; 및

상기 증착원으로부터 상기 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기관 상에 박막이 증착되도록 하는 단계를 포함하는 박막 증착방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어진 박막 증착방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 웨도우 마스크는 횡 및 열 방향으로 형성하는 박막 증착방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 횡 방향의 복수의 웨도우 마스크는 등간격으로 배열되고, 상기 열 방향의 복수의 웨도우 마스크는 서로 연결되는 박막 증착방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 웨도우 마스크는 상기 기관의 표면에 대한 수직선 상에 위치되는 꼭지점, 상기 꼭지점에서 상기 기관의 표면에 예각으로 연결되는 제 1 변, 및 상기 제 1 변의 길이를 반지름으로 상기 꼭지점에서 상기 기관의 표면까지 연결되는 제 2 변을 포함하는 박막 증착방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 꼭지점은 상기 기관의 표면과 상기 증착원을 연결하는 선 상에 위치하는 박막 증착방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 변 및 제 2 변은 곡면으로 이루어진 박막 증착방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 변은 평면으로 이루어지고, 상기 제 2 변은 곡면으로 이루어진 박막 증착방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 상기 곡물을 갖도록 만곡된 표면을 구비하는 기관 지지대에 고정하는 박막 증착 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 기관 지지대는 상기 곡물을 갖도록 만곡된 표면이 대칭 구조로 구비되고, 상기 대칭 구조의 표면에 상기 기관이 각각 고정되는 박막 증착방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 증착원은 상기 기관 중심부의 법선과 평행한 중심축을 갖도록 배치하는 박막 증착방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 표면의 곡률은 상기 증착원의 중심축에 대해 하기의 수학식 1 또는 수학식 2와 같이 정의되는 로그나선과 대응하는 박막 증착방법.

[수학식 1]

$$r = ae^{b\theta}$$

[수학식 2]

$$\theta = (1/b) \ln(r/a)$$

여기서, e는 자연로그의 밑, a는 임의의 실상수, 그리고 b는 $\cot \theta$ 이다.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 등각은 1° 내지 45°의 범위 내에서 선택된 하나의 각도인 박막 증착방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 기관 상에 상기 복수의 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기관이 노출되도록 개구부가 형성된 오픈 마스크를 배치하는 단계를 더 포함하는 박막 증착방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 박막은 스퍼터링, 증발, 기화 및 승화 중 하나의 방법으로 증착하는 박막 증착방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 박막은 도전물 및 금속 중 어느 하나로 이루어진 박막 증착방법.

청구항 17

기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극을 포함하는 기관 상에 절연층을 형성한 후 발광영역의 제 1 전극이 노출되도록 패터닝하는 단계;

노출된 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성하는 단계;

상기 절연층 상에 웨도우 마스크를 형성하는 단계;

표면이 소정의 곡률을 갖도록 상기 기관을 구부린 후 고정하는 단계;

상기 기관의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치하는 단계; 및

상기 증착원으로부터 상기 웨도우 마스크 및 유기 박막층 상에 박막이 증착되도록 하여 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 기관은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어진 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 웨도우 마스크는 상기 기관의 표면에 대한 수직선 상에 위치되는 꼭지점, 상기 꼭지점에서 상기 기관의 표면에 예각으로 연결되는 제 1 변, 및 상기 제 1 변의 길이를 반지름으로 상기 꼭지점에서 상기 기관의 표면까지 연결되는 제 2 변을 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 꼭지점은 상기 기관의 표면과 상기 증착원을 연결하는 선 상에 위치하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서, 상기 기관은 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면을 구비하는 기관 지지대에 고정하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 기관 지지대는 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면이 대칭 구조로 구비되고, 상기 대칭 구조의 표면에 상기 기관이 각각 고정되는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 23

제 17 항에 있어서, 상기 증착원은 상기 기관 중심부의 법선과 평행한 중심축을 갖도록 배치하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 24

제 17 항에 있어서, 상기 기관의 표면의 곡률은 상기 증착원의 중심축에 대해 하기의 수학식 3 또는 수학식 4와

같이 정의되는 로그나선과 대응하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

[수학식 3]

$$r = ae^{b\theta}$$

[수학식 4]

$$\theta = (1/b) \ln(r/a)$$

여기서, e는 자연로그의 밑, a는 임의의 실상수, 그리고 b는 $\cot \theta$ 이다.

청구항 25

제 17 항에 있어서, 상기 등각은 1° 내지 45° 의 범위 내에서 선택된 하나의 각도인 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 26

제 17 항에 있어서, 상기 기판 상에 상기 복수의 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기판이 노출되도록 개구부가 형성된 오픈 마스크를 배치하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 27

제 17 항에 있어서, 상기 박막은 스퍼터링, 증발, 기화 및 승화 중 하나의 방법으로 증착하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 28

제 17 항에 있어서, 상기 박막은 도전물 및 금속 중 어느 하나로 이루어진 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 29

제 17 항에 있어서, 상기 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 기판 상에 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 절연층에 상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극을 연결하기 위한 비아홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

본 발명의 실시예는 박막 증착방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전극이나 배선으로 사용될 수 있는 박막을 균일한 두께 및 간격으로 형성할 수 있는 박막 증착방법 및 그를 이용한 유기전계발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배 경 기 술

- [0002] 반도체장치나 표시장치는 박막 트랜지스터와 캐패시터를 포함한다. 박막 트랜지스터와 캐패시터는 전극들을 포함하며, 박막 트랜지스터의 전극과 캐패시터의 전극은 배선을 통해 서로 연결된다.
- [0003] 종래에는 전극이나 배선을 형성하기 위해 먼저, 기판 상에 도전층을 증착하고, 감광막을 이용한 사진(lithography) 공정 및 식각 공정으로 도전층을 패터닝하였다. 사진 공정은 마스크(mask)를 이용한 노광 공정 및 현상 공정으로 감광막 패턴을 형성하는 과정이고, 식각 공정은 감광막 패턴을 이용하여 도전층을 소정의 패턴으로 만드는 과정이다.
- [0004] 상기와 같이 전극이나 배선을 형성하기 위해서는 여러 단계의 공정이 실시되어야 하기 때문에 종래의 방법은 제조비용이 많이 소요되고 수율이 낮다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 실시예의 목적은 제조비용을 감소시키고 수율을 증가시킬 수 있는 박막 증착방법 및 그를 이용한 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0006] 본 발명의 실시예의 다른 목적은 복수의 전극이나 배선을 균일한 두께 및 간격으로 형성할 수 있는 박막 증착방법 및 그를 이용한 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 박막 증착방법은 기판 상에 복수의 웨도우 마스크를 형성하는 단계, 표면이 소정의 곡률을 갖도록 상기 기판을 구부린 후 고정하는 단계, 상기 기판의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치하는 단계, 및 상기 증착원으로부터 상기 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기판 상에 박막이 증착되도록 하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기 기판은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어질 수 있다.
- [0009] 상기 복수의 웨도우 마스크는 횡 및 열 방향으로 형성하며, 상기 횡 방향의 복수의 웨도우 마스크는 등간격으로 배열되고, 상기 열 방향의 복수의 웨도우 마스크는 서로 연결될 수 있다.
- [0010] 상기 웨도우 마스크는 상기 기판의 표면에 대한 수직선 상에 위치되는 꼭지점, 상기 꼭지점에서 상기 기판의 표면에 예각으로 연결되는 제 1 변, 및 상기 제 1 변의 길이를 반지름으로 상기 꼭지점에서 상기 기판의 표면까지 연결되는 제 2 변을 포함한다.
- [0011] 상기 꼭지점은 상기 기판의 표면과 상기 증착원을 연결하는 선 상에 위치하고, 상기 제 1 변 및 제 2 변은 곡면으로 이루어지거나, 상기 제 1 변은 평면으로 이루어지고, 상기 제 2 변은 곡면으로 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 기판은 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면을 구비하는 기판 지지대에 고정할 수 있으며, 상기 기판 지지대는 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면이 대칭 구조로 구비되고, 상기 대칭 구조의 표면에 상기 기판이 각각 고정될 수 있다.
- [0013] 상기 증착원은 상기 기판 중심부의 법선과 평행한 중심축을 갖도록 배치한다.
- [0014] 상기 기판의 표면의 곡률은 로그나선과 대응하고, 상기 등각은 1° 내지 45° 의 범위 내에서 선택된 하나의 각도이다.
- [0015] 상기 기판 상에 상기 복수의 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기판이 노출되도록 개구부가 형성된 오픈 마스크를 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 박막은 스퍼터링, 증발, 기화 및 승화 중 하나의 방법으로 증착하고, 상기 박막은 도전물 및 금속 중 어느

하나로 이루어진다.

- [0017] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에 따른 박막 증착방법을 이용한 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극을 포함하는 기판 상에 절연층을 형성한 후 발광영역의 제 1 전극이 노출되도록 패터닝하는 단계, 노출된 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성하는 단계, 상기 절연층 상에 웨도우 마스크를 형성하는 단계, 표면이 소정의 곡률을 갖도록 상기 기판을 구부린 후 고정하는 단계, 상기 기판의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치하는 단계, 및 상기 증착원으로부터 상기 웨도우 마스크 및 유기 박막층 상에 박막이 증착되도록 하여 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0018] 상기 기판은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 웨도우 마스크는 상기 기판의 표면에 대한 수직선 상에 위치되는 꼭지점, 상기 꼭지점에서 상기 기판의 표면에 예각으로 연결되는 제 1 변, 및 상기 제 1 변의 길이를 반지름으로 상기 꼭지점에서 상기 기판의 표면까지 연결되는 제 2 변을 포함한다.
- [0020] 상기 꼭지점은 상기 기판의 표면과 상기 증착원을 연결하는 선 상에 위치한다.
- [0021] 상기 기판은 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면을 구비하는 기판 지지대에 고정할 수 있으며, 상기 기판 지지대는 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면이 대칭 구조로 구비되고, 상기 대칭 구조의 표면에 상기 기판이 각각 고정될 수 있다.
- [0022] 상기 증착원은 상기 기판 중심부의 법선과 평행한 중심축을 갖도록 배치한다.
- [0023] 상기 기판의 표면의 곡률은 로그나선과 대응하고, 상기 등각은 1° 내지 45° 의 범위 내에서 선택된 하나의 각도이다.
- [0024] 상기 기판 상에 상기 복수의 웨도우 마스크를 포함하는 상기 기판이 노출되도록 개구부가 형성된 오픈 마스크를 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 박막은 스퍼터링, 증발, 기화 및 승화 중 하나의 방법으로 증착하고, 상기 박막은 도전물 및 금속 중 어느 하나로 이루어진다.
- [0026] 상기 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 기판 상에 절연층을 형성하는 단계, 및 상기 절연층에 상기 박막 트랜지스터와 상기 제 1 전극을 연결하기 위한 비아홀을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예는 기판을 소정의 곡률을 갖도록 구부린 후 고정하고, 기판의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원을 배치한다. 또한, 증착원에 대해 일정한 각도의 위치에 일정한 크기의 웨도우 영역이 형성되도록 기판 상에 웨도우 마스크를 형성한다. 기판의 중심부 및 주변부가 증착원에 대하여 등각으로 위치되기 때문에 박막이 균일한 두께로 증착될 수 있으며, 웨도우 영역의 위치 및 크기가 균일하기 때문에 폭 및 간격이 균일한 전극이나 배선을 형성할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예는 종래에 비해 공정 단계 및 공정 시간이 감소될 수 있기 때문에 제조비용을 감소시키고 수율을 증가시킬 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예를 유기전계발광 표시장치의 제조에 적용할 경우 유기전계발광 다이오드의 전극을 터치스크린의 감지전극으로 이용할 수 있기 때문에 인-셀(in-cell) 타입의 터치스크린을 용이하게 구현할 수 있으며, 신호대잡음비(signal to noise ratio)가 우수한 감지전극을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착방법을 설명하기 위한 평면도.

도 1b는 도 1a의 I1 - I2 부분을 절취한 단면도.

도 1c는 웨도우 마스크를 설명하기 위한 부분 단면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착방법을 설명하기 위한 단면도.

도 3a 및 도 3b는 로그나선을 설명하기 위한 그래프.

도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착방법을 설명하기 위한 단면도.

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 평면도.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0032] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 박막 증착방법을 도면을 참조하여 설명한다.

[0033] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 기판(10) 상에 복수의 웨도우 마스크(20)를 형성한다.

[0034] 기판(10)은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어질 수 있으며, 가요성(flexibility)을 갖는 것이 바람직하다.

[0035] 복수의 웨도우 마스크(20)는 기판(1) 상에 횡 및 열 방향으로 배열되도록 형성할 수 있다. 열 방향의 복수의 웨도우 마스크(20)는 스트라이프(stripe) 형태로 서로 연결되고, 횡 방향의 복수의 웨도우 마스크(20)는 등간격으로 이격될 수 있다.

[0036] 도 1c를 참조하면, 웨도우 마스크(20)는 기판(10)의 표면에 대한 수직선(VL) 상에 위치하는 꼭지점(22), 꼭지점(22)에서 기판(10)의 표면에 예각으로 연결되는 제 1 변(24), 및 제 1 변(24)의 길이를 반지름으로 꼭지점(22)에서 기판(10)의 표면까지 연결되는 제 2 변(26)을 포함하는 비대칭(asymmetric) 구조로 형성한다.

[0037] 꼭지점(22)은 기판(10)의 표면과 증착원을 연결하는 선 상에 위치할 수 있다. 제 1 변(24) 및 제 2 변(26)은 곡면으로 이루어지거나, 제 1 변(24)은 평면으로 이루어지고, 제 2 변(26)은 곡면으로 이루어질 수 있다.

[0038] 복수의 웨도우 마스크(20)는 무기 절연물이나 유기 절연물로 형성할 수 있다. 예를 들어, 기판(10) 상에 절연층 및 감광막을 순차적으로 형성한 후 사진 및 현상 공정으로 감광막을 패터닝하고, 패터닝된 감광막을 마스크로 이용한 건식 식각 공정으로 상기 절연층을 패터닝하여 복수의 웨도우 마스크(20)를 형성할 수 있다.

[0039] 도 2를 참조하면, 표면이 소정의 곡률을 갖도록 기판(10)을 구부린 후 고정한다.

[0040] 기판(10) 표면의 곡률은 로그나선(logarithmic spiral)과 대응하는 것이 바람직하다.

[0041] 도 3a를 참조하면, 0을 원점(정점)으로 하는 극좌표가 (r, θ) 일 때 로그나선은 하기의 수학식 1 또는 수학식 2와 같이 정의될 수 있다.

수학식 1

$$r = ae^{b\theta}$$

수학식 2

$$\theta = (1/b) \ln(r/a)$$

여기서, e 는 자연로그의 밑, a 는 임의의 실상수, 그리고 b 는 $\cot \theta$ 이다.

상기 수학식 1 또는 수학식 2에서 a 및 b 가 실수이면 곡선은 하기 수학식 3 및 수학식 4와 같다.

수학식 3

$$x(t) = r(t) \cos(t) = a e^{b\theta} \cos(t)$$

수학식 4

$$y(t) = r(t) \sin(t) = a e^{b\theta} \sin(t)$$

로그나선은 좌표 (r, θ) 에서 접선(tangent)과 사선(radial line) 사이의 각도(ϕ)가 일정한 특성을 갖는다.

도 3b를 참조하면, 로그나선(LS)은 상기 원점(정점)에서 시작된 모든 직선을 정각(θ)으로 자른 나선으로서, θ 가 상수일 때 모든 구간(예를 들어, A 부분)에서 상기 직선과 상기 나선 사이의 각도는 일정하다.

도 4를 참조하면, 기관(10)의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원(30)을 배치한다. 상기 중심부 및 주변부는 임의의 위치로서, 주변부는 중심부에서 가장자리부까지의 모든 위치를 포함할 수 있다. 즉, 기관(10)의 중심부 및 주변부는 기관(10)의 전체 면을 의미할 수 있다.

상기 등각은 기관(10)의 표면에 대한 수직선, 예를 들어, 기관(10)의 중심부에서의 수직선(VL2) 및 기관(10)의 주변부에서의 수직선(VL1, VL3)과, 기관(10)의 표면과 웨도우 마스크(20)의 꼭지점(22)을 연결하는 선(L1, L2, L3) 사이의 각도(a_1, a_2, a_3)로서, 상기 각도 a_1, a_2 및 a_3 가 서로 동일 또는 유사한 것을 의미한다. 상기 등각은 예를 들어, 1° 내지 45° 의 범위 내에서 선택된 하나의 각도가 될 수 있다.

기관(10) 중심부의 상기 수직선(VL2)과 상기 선(L2) 사이의 각도(a_2)와 기관(10) 주변부의 상기 수직선(VL1, VL3)과 상기 선(L1, L3) 사이의 각도(a_1, a_3)가 동일한 경우 증착원(30)은 기관(10) 중심부의 법선(N)과 거의 평행한 중심축을 갖도록 배치될 수 있다.

도 5를 참조하면, 기관(10)은 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면(42)을 구비하는 기관 지지대(40)에 고정할 수 있다.

도 6을 참조하면, 상기 곡률을 갖도록 만곡된 표면(52a 및 52b)이 대칭 구조로 구비된 기관 지지대(50)를 사용하고, 상기 대칭 구조의 표면(52a 및 52b)에 두 개의 기관(10)을 각각 고정할 수 있다. 이 때 증착원(30)은 각 기관(10)의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 배치한다. 한 번의 증착 공정으로 두 개의 기관(10)에 박막을 동시에 증착할 수 있다.

도 7을 참조하면, 증착원(30)으로부터 웨도우 마스크(20)를 포함하는 기관(10) 상에 박막(60)이 증착되도록 한다.

증착원(30)은 증착재료를 증발, 기화 또는 승화시킬 수 있도록 구성되거나, 스퍼터링(sputtering) 장치로 구성될 수 있다.

원하는 영역에만 박막(60)이 증착될 수 있도록 기관(10) 상부에 오픈 마스크(70)를 배치할 수 있다. 오픈 마스크(70)에는 복수의 웨도우 마스크(20)를 포함하는 기관(10)의 소정 영역이 노출되도록 개구부(70a)가 형성되기

때문에 개구부(70a)에 의해 노출된 영역에만 박막(60)이 증착될 수 있다.

- [0058] 기관(10)과 오픈 마스크(70) 사이의 간격이 일정하게 유지되도록 오픈 마스크(70)도 기관(10)과 같은 곡률을 갖도록 만곡되는 것이 바람직하다.
- [0059] 예를 들어, 증착원(30)의 도가니에 증착재료로서, 도전물 또는 금속 재료를 충전하고 히터를 이용하여 도가니를 가열하면 상기 재료가 기관(10) 방향으로 증발, 기화 또는 승화되어 박막(60)이 증착될 수 있다. 이 때 복수의 웨도우 마스크(20)의 제 1 변(24)과 인접하는 기관(10)의 표면은 증착원(30)에 대해 웨도우 영역(SA)이 되기 때문에 박막이 증착되지 않는다. 이와 같은 웨도우 영역(SA)은 박막(60) 사이의 이격된 거리를 제공하는데, 기관(10)의 중앙부와 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원(30)이 배치되기 때문에 기관(10)의 중앙부와 주변부에서 웨도우 영역(SA)의 위치 및 크기는 거의 균일하다.
- [0060] 웨도우 영역(SA)의 크기 즉, 박막(60) 사이의 거리는 웨도우 마스크(20)의 높이와 상기 각도 α_1 , α_2 및 α_3 에 의해 결정될 수 있다.
- [0061] 기관(10)의 중심부 및 주변부가 증착원(30)에 대하여 등각으로 유지되기 때문에 박막(60)이 균일한 두께로 증착될 수 있으며, 웨도우 영역(SA)의 위치 및 크기가 균일하기 때문에 폭 및 간격이 균일한 박막(60)이 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 박막(60)은 전극이나 배선으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 유기전계발광 표시장치의 표시부를 구성하는 유기전계발광 다이오드의 전극을 형성하거나, 터치스크린의 감지전극 등을 형성하는 데 적용될 수 있다.
- [0063] 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0064] 도 8a를 참조하면, 기관(100) 상에 복수의 제 1 전극(120)을 형성한다.
- [0065] 기관(100)은 유리, 폴리머, 금속 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질 또는 하나 이상의 혼합물로 이루어질 수 있으며, 가요성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0066] 제 1 전극(120)은 예를 들어, 유기전계발광 다이오드의 애노드(anode) 전극으로서, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명한 도전성 물질이나, 크롬(Cr), 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al) 등의 금속 또는 합금으로 형성할 수 있다.
- [0067] 도 8b를 참조하면, 제 1 전극(120)을 포함하는 기관(100) 상에 절연층(140)을 형성하고, 발광영역의 제 1 전극(120)이 노출되도록 절연층(140)을 패터닝한다.
- [0068] 절연층(140)은 화소를 정의하며 화소들을 전기적으로 절연시키기 위한 화소정의막으로서, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지 등의 유기물이나, 실리콘산화물(SiO_2), 티타늄산화물(TiO_2), 실리콘질화물(SiNx) 등의 무기물로 형성할 수 있다.
- [0069] 도 8c를 참조하면, 노출된 제 1 전극(120) 상에 유기 박막층(160)을 형성한다.
- [0070] 유기 박막층(160)은 정공 주입층, 발광층 및 전자 주입층을 포함하며, 정공 수송층 및 전자 수송층을 더 포함할 수 있다. 발광층은 적색을 발광하는 재료, 녹색을 발광하는 재료, 청색을 발광하는 재료, 또는 백색을 발광하는 재료를 포함할 수 있다.
- [0071] 도 8d를 참조하면, 절연층(140) 상에 웨도우 마스크(180)를 형성한다.
- [0072] 웨도우 마스크(180)는 무기 절연물이나 유기 절연물로 형성할 수 있다. 예를 들어, 기관(100) 상에 무기 절연물이나 유기 절연물을 증착하고, 감광막을 이용한 사진 공정 및 건식 식각 공정으로 절연층을 패터닝하여 웨도우 마스크(180)를 형성할 수 있다.
- [0073] 웨도우 마스크(180)는 도 1c에 도시된 바와 같이, 꼭지점(22), 제 1 변(24), 및 제 2 변(26)을 포함하는 비대칭 구조로 형성하며, 각각의 절연층(140) 상에 형성된 복수의 웨도우 마스크(180)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 서로 등간격으로 이격되어야 한다.
- [0074] 웨도우 마스크(180)가 형성된 기관(100)을 표면이 소정의 곡률을 갖도록 구부린 후 고정한다. 기관(100)은 도 5 또는 도 6에 도시된 기관 지지대(40 또는 50)에 고정할 수 있다.

- [0075] 기판(100)의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 도 4에 도시된 바와 같이, 증착원(30)을 배치한다.
- [0076] 도 8e를 참조하면, 증착원(30)으로부터 웨도우 마스크(180) 및 유기 박막층(160) 상에 박막이 증착되도록 하여 제 2 전극(200)을 형성한다.
- [0077] 제 2 전극(200)은 유기전계발광 다이오드의 캐소드(cathode) 전극으로서, 알루미늄(Al), 은(Ag) 등의 금속으로 형성할 수 있다.
- [0078] 도 9는 도 8d의 평면도이다. 기판(100)의 중심부 및 주변부에 대하여 등각을 갖는 위치에 증착원이 배치되고, 기판(100)의 표면이 증착원에 대해 일정 곡률을 갖도록 만곡되기 때문에 기판(100) 전체에 대하여 일정한 두께의 제 2 전극(200)이 형성될 수 있으며, 웨도우 마스크(18)에 의해 형성되는 웨도우 영역에는 박막이 증착되지 않기 때문에 제 2 전극(200)은 일정한 폭 및 간격으로 형성될 수 있다.
- [0079] 웨도우 마스크(18)가 스트라이프 형태로 이루어진 경우 복수의 제 2 전극(200)은 스트라이프 형태로 형성된다. 복수의 제 2 전극(200)은 필요에 따라 일측이 서로 연결될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제 2 전극(200)은 인-셀 타입 터치스크린의 감지전극으로 사용될 수 있다.
- [0080] 본 발명의 실시예에 따라 형성된 제 2 전극(200)은 두께 및 폭이 일정하기 때문에 각각의 제 2 전극(200)이 거의 유사한 자체 저항값을 가지며, 제 2 전극(200) 간의 간격도 일정하기 때문에 일정한 기생 캐패시턴스에 의해 신호대잡음비가 우수하다.
- [0081] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0082] 도 10을 참조하면, 기판(100) 상에 소자 형성층(300)을 형성할 수 있다.
- [0083] 소자 형성층(300)은 유기전계발광 다이오드로 신호를 전달하기 위한 박막 트랜지스터(T), 상기 신호를 유지시키기 위한 캐패시터(C), 그리고 박막 트랜지스터(T) 및 캐패시터(C)를 포함하는 상부에 형성된 절연층(320)을 포함할 수 있다.
- [0084] 박막 트랜지스터(T)는 기판(100) 상에 형성된 게이트 전극(312), 게이트 전극(312) 상부에 배치되며 절연층(314)에 의해 게이트 전극(312)과 전기적으로 절연되는 반도체층(316), 반도체층(316)의 소스 및 드레인 영역에 연결된 소스 및 드레인 전극(318)을 포함한다.
- [0085] 캐패시터(C)는 박막 트랜지스터(T)와 인접한 기판(100) 상에 형성되며, 하부 전극(312a), 절연층(314) 및 상부 전극(318a)의 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0086] 상기와 같이 구성된 소자 형성층(300) 상에 박막 트랜지스터(T)의 소스 또는 드레인 전극(318)과 연결되도록 유기전계발광 다이오드의 제 1 전극(120)을 형성한다. 제 1 전극(120)은 박막 트랜지스터(T)와 제 1 전극(120) 사이에 형성된 절연층(320)의 비아홀을 통해 박막 트랜지스터(T)의 소스 또는 드레인 전극(318)과 연결될 수 있다.
- [0087] 이 후 도 8b 내지 도 8d를 통해 설명한 바와 같이, 유기 박막층 및 제 2 전극을 순차적으로 형성하여 유기전계발광 다이오드를 완성한다.
- [0088] 이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

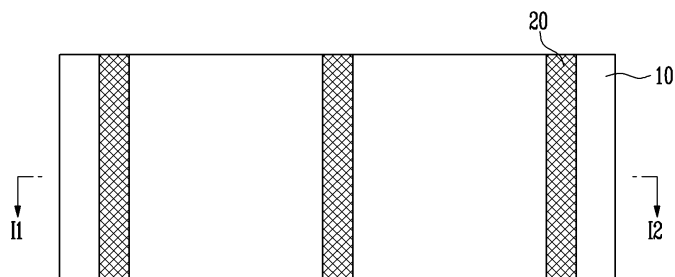
부호의 설명

- [0089] 10, 100: 기판

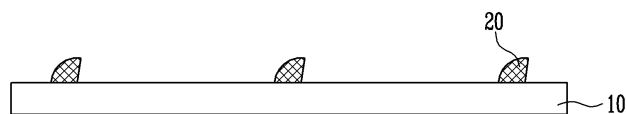
20, 180: 웨도우 마스크
 22: 꼭지점
 24: 제 1 변
 26: 제 2 변
 30: 증착원
 40, 50: 기판 지지대
 42, 52a, 52b: 표면
 60: 박막
 70: 오픈 마스크
 70a: 개구부
 120: 제 1 전극
 140, 314, 320: 절연층
 160: 유기 박막층
 200: 제 2 전극
 300: 소자 형성층
 312: 게이트 전극
 312a: 하부 전극
 316: 반도체층
 318: 소스 및 드레인 전극
 318a: 상부 전극

도면

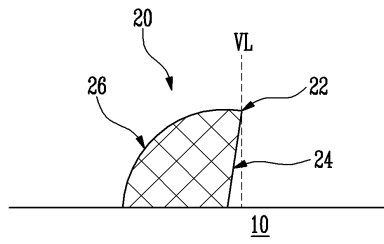
도면1a



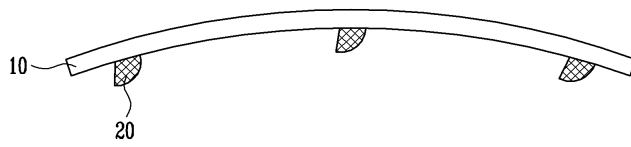
도면1b



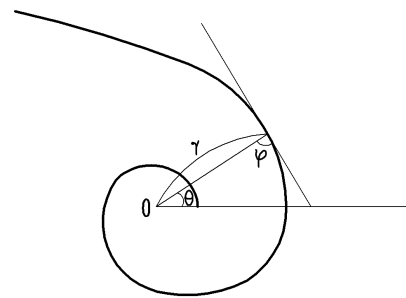
도면1c



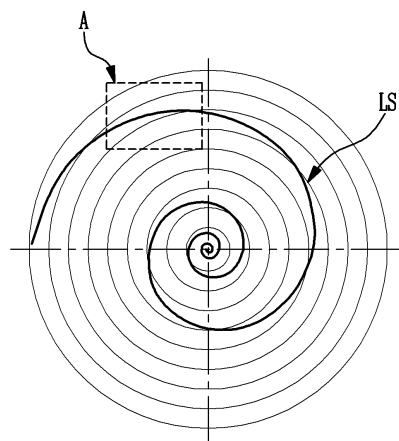
도면2



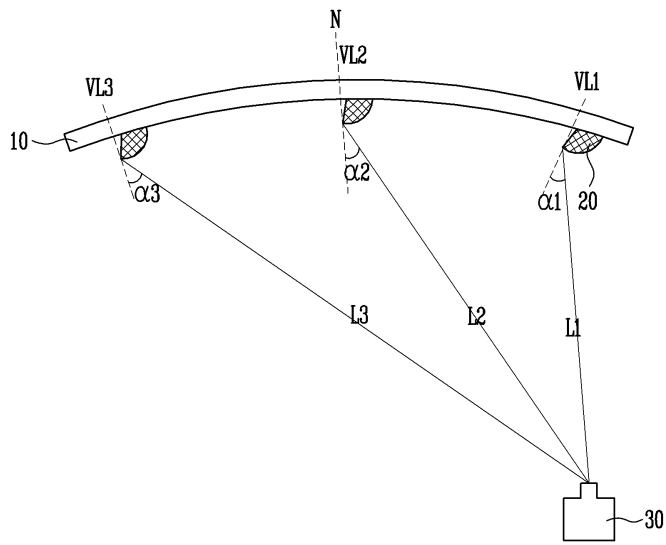
도면3a



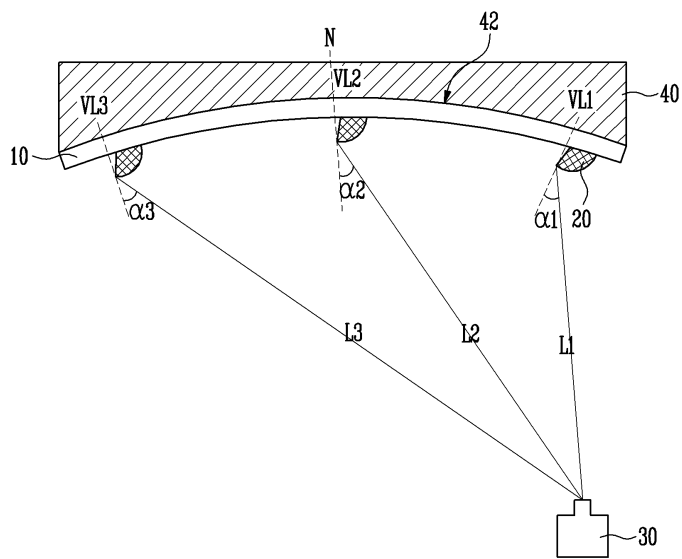
도면3b



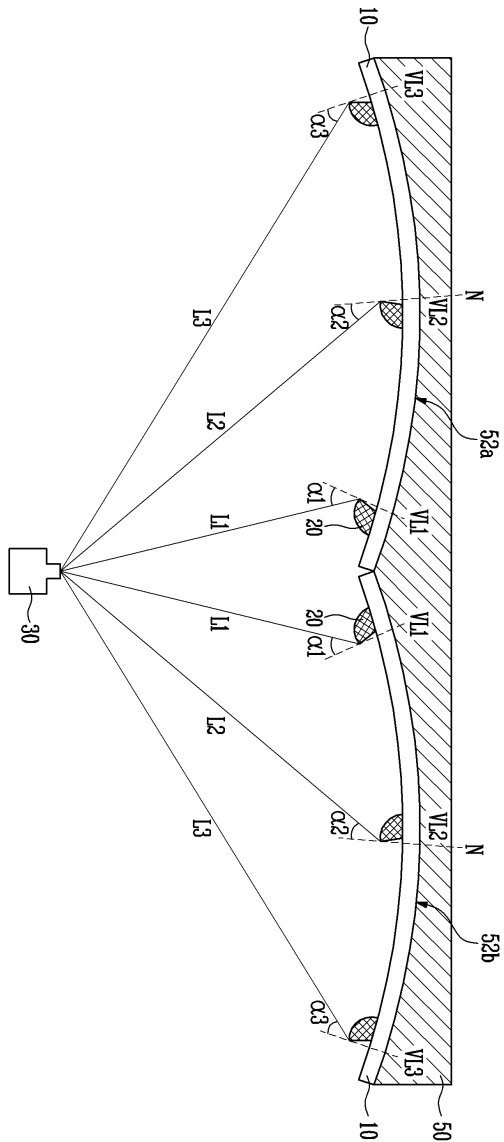
도면4



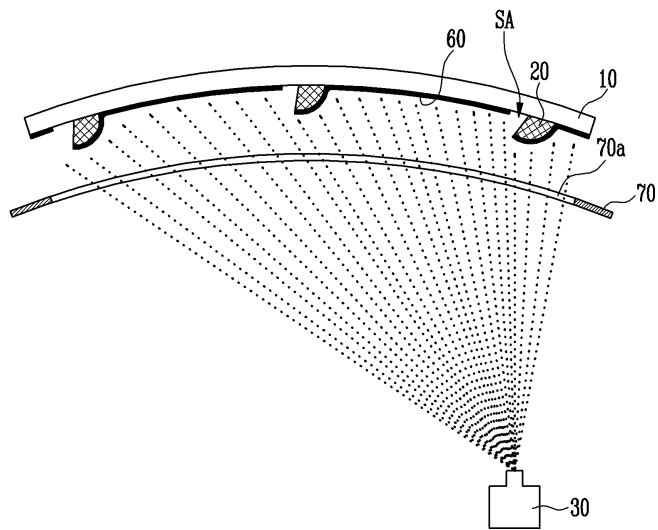
도면5



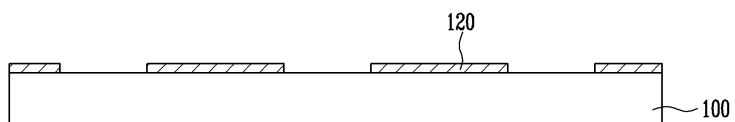
도면6



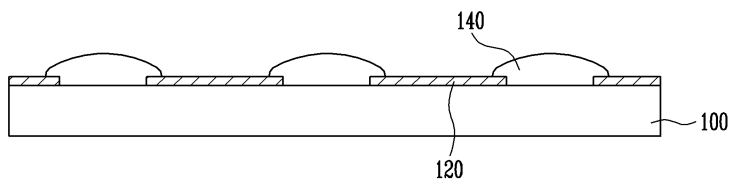
도면7



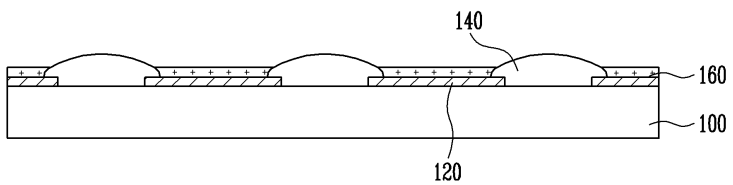
도면8a



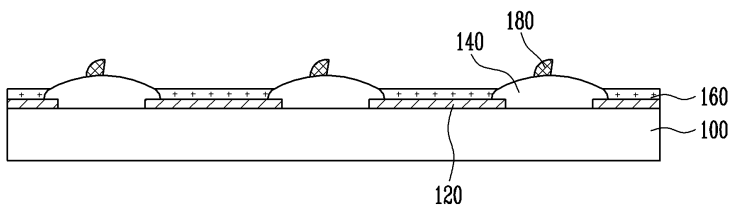
도면8b



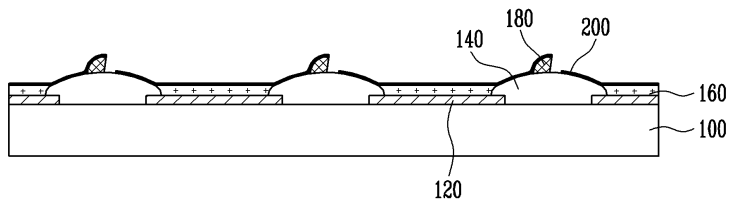
도면8c



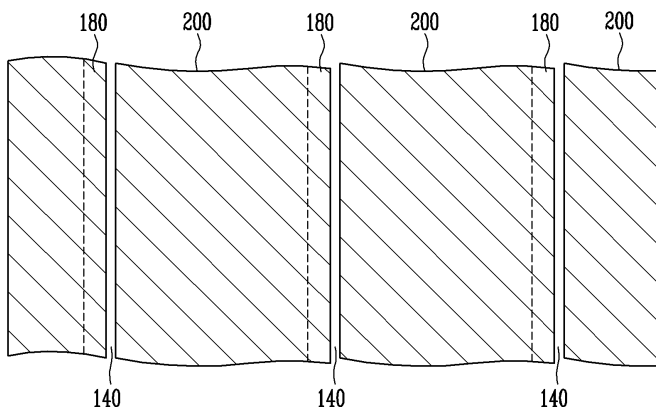
도면8d



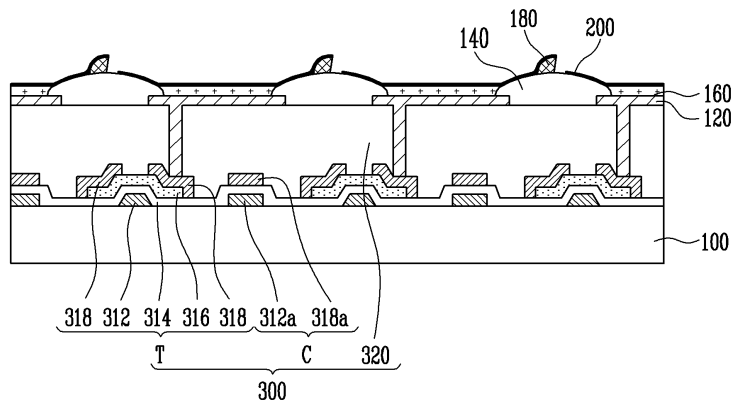
도면8e



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：薄膜沉积方法和使用其的有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020150031819A	公开(公告)日	2015-03-25
申请号	KR1020130111497	申请日	2013-09-17
[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	LEONID KAPLAN 렌카폴란 VALERIY PRUSHINSKIY 발레리프루신스키 WONBAEK LEE 이원백 JIRYUN PARK 박지런 HEESANG PARK 박희상		
发明人	렌카폴란 발레리프루신스키 이원백 박지런 박희상		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/042 C23C14/225 C23C14/243 H01L27/3283 H01L27/3295 H01L51/0004 H01L51/0011 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE, YONGWOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的沉积薄膜的方法包括在基板上形成阴影掩模的步骤，弯曲基板以形成具有预设曲率的表面并将其固定的步骤，布置沉积的步骤在相对于基板的中心部分和周边部分具有相等角度的位置处，以及在具有阴影掩模的基板上从沉积源沉积薄膜的步骤。

