

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0093752
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월25일

(21) 출원번호 10-2005-0014471

(22) 출원일자 2005년02월22일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김창남
서울특별시 중랑구 중화동 299-24
정진원
서울특별시 성북구 보문동2가 69번지

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 유기 E L 디스플레이 소자 제조용의 새도우 마스크 및 그의 제조방법

요약

본 발명은 유기 EL 플컬러 평판 디스플레이의 패널 제작시 사용되는 새도우 마스크 및 그의 제조방법에 관한 것으로 유기 물질이 도입되는 측의 제 1 면과 기판에 접촉되는 측의 제 2 면을 관통하여 형성된 매트릭스상의 개구부를 가지는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용 새도우 마스크에 있어서, 상기 제 1 면의 개구부는 소정의 폭과 에칭깊이를 가지는 슬릿(slit) 형상으로 형성되고, 상기 제 2 면의 개구부는 상기 슬릿 형상의 폭과 에칭깊이보다 작은 폭과 얇은 에칭깊이를 가지는 매트릭스상의 슬롯 형상으로 형성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 8

색인어

새도우 마스크, 슬릿 형상, 슬롯 형상, 유기 EL 플컬러 평판 디스플레이

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a),(b),(c)는 종래의 유기 EL 디스플레이 소자의 증착공정 및 이 공정에 의해 제조되는 패시브 매트릭스 유기 EL 디스플레이 소자와 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이 소자를 개략적으로 나타낸 도면,

도 2의 (a),(b)는 각각 슬릿 형태의 새도우 마스크 및 슬롯 형태의 마스크를 모식적으로 나타낸 도면,

도 3의 (a)는 종래의 전주방식으로 제조된 슬롯 형태의 새도우 마스크 및 그의 일부상세도,

도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 새도우 마스크를 사용하여 기판에 유기물질의 증착결과를 개략적으로 나타낸 도면,

도 4의 (a), (b)는 종래의 또 다른 슬롯 형태의 새도우 마스크의 브릿지 부분을 상세히 나타낸 도면,

도 5의 (a)~(d)는 종래의 새도우 마스크의 각 제조공정의 결과를 나타낸 개략단면도,

도 6의 (a), (b)는 종래 슬롯 형태의 새도우 마스크의 증착물도입면(하부) 및 기판접촉면(상부)에 대한 실제 SEM사진을 복제한 도면,

도 7의 (a), (b)는 종래의 슬롯 형태의 새도우 마스크를 이용하여 기판에 유기물질을 증착하였을 때의 문제점을 설명하기 위한 도면,

도 8의 (a), (b)는 본 발명에 따른 새도우 마스크의 유기물도입측의 제 1 면과 기판접촉측의 제 2 면에서의 패턴을 개략적으로 나타낸 도면,

도 9의 (a), (b)는 본 발명의 새도우 마스크를 사용하여 유기물을 증착할 때 도 8의 (a), (b)의 단면 A와 B부분에서의 증착상태를 개략적으로 나타낸 도면,

도 10a~도 10e는 본 발명의 새도우 마스크의 각 제조공정에서의 결과물을 나타낸 도면이다.

* 주요 도면 부호의 부호설명 *

1 : 그라스기판 2, 2' : 데이터라인(애노드라인)

3 : 절연막 4 : 격벽

5 : 공통 유기 EL층 5-1, 5-2, 5-3 : R,G,B 발광층

6, 6' : 새도우 마스크 6-1 : 브릿지

7 : 스캔라인(캐소드라인) 7' : 콤먼그라운드라인

10 : 슬릿 형태의 홀 11 : 슬롯 형태의 홀

12-1, 12-2 : 포토레지스트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 EL 풀컬러 평판 디스플레이(Electroluminescence Full Color Flat Panel Display)의 패널 제작시 사용되는 새도우 마스크 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히 유기물 증착시 마스크에 의한 새도우 현상을 최소화하도록 한 새도우 마스크 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

최근, 표시장치의 대형화에 따라 공간점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로 유기 발광 풀컬러 평판 디스플레이 소자(Organic Electroluminescence Full Color Flat Panel Display Device)라고 불리는 유기 전계 발광 소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이에 많은 제품이 발표된 바 있다.

도 1의 (a)는 전형적인 새도우 마스크를 이용하여 유기 발광 풀컬러 평판 디스플레이 소자의 제조공정 중, RGB 픽셀, 예를 들면 청색 발광 재료층을 형성하는 과정을 개략적으로 나타낸 것이고, 도 1의 (b) 및 도 1의 (c)는 각각 패시브 매트릭스형과 액티브 매트릭스형의 유기 EL 풀컬러 평판 디스플레이 소자를 개략적으로 나타낸 것으로, 1은 그라스기판, 2,2'는 데이터라인(애노드라인), 3은 절연막, 4는 캐소드 스트립을 분리하기 위한 격벽, 5는 공통 유기 EL층, 5-1,5-2,5-3은 각각 R,G,B 발광층, 6은 새도우 마스크, 7은 스캔라인(캐소드라인), 7'은 콤펙트그라운드 라인을 나타낸 것이다.

종래의 풀컬러 유기 EL 디스플레이 소자의 제조시 RGB 픽셀을 형성하기 위한 것으로서 가장 전형적인 것으로서는, 패시브 매트릭스형이나 액티브 매트릭스형에 관계없이 홀(hole)의 형태에 따라 도 2의 (a)에 도시된 슬릿(slit) 형태의 홀(10)을 가진 것과 도 2의 (b)에 도시되어 있는 슬롯(slot) 형태의 홀(11)을 가진 새도우 마스크를 사용하고 있는데, 슬릿 형태의 홀(10)을 가진 새도우 마스크는 새도우 마스크에 장력(tension)이 가해지면 변형이 쉽게 일어나는 단점이 있고, 슬롯 형태의 홀(11)을 가진 새도우 마스크는 상기 단점을 보완하기 위해 슬릿의 여러 중간부분에 브릿지(6-1)를 만들도록 한 것이다.

그리고, 슬롯 형태(11)을 가진 새도우 마스크의 제조는 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 전주(electro-forming) 방식으로 만드는 방법과 도 5에 도시된 웨트에칭(wet-etching) 방식으로 만드는 방법이 있다.

도 3의 (a)에 도시된 전주방식으로 만들어진 새도우 마스크는 정밀도면에서 에칭방식보다는 우수하지만 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 이 새도우 마스크를 이용하여 유기물 증착시, 도 3의 (a)에서의 b로 표시되는 브릿지(6-1)의 두께에 상응하는 새도우 마스크의 단면에 의한 새도우 현상으로 인하여 유기물이 소정 두께로 증착하지 않는 소위 데드존(dead zone)이라는 하는 영역이 발생하게 된다.

이를 방지하기 위해 도 4의 (a)와 (b)에 도시된 바와 같이, 에칭되는 부분의 브릿지(6-1)나 새도우 마스크(6)의 두께를 c와 같이 경감하도록 2단으로 만드는 방식이 제안된 바 있으나 새도우 마스크의 스트레스로 인하여 제작이 거의 불가능하며, 또한, 마스크 두께(c)가 일정 두께가 되어야 하기 때문에 단면에 의한 새도우 현상을 근본적으로 막기는 어렵다.

그리고 웨트에칭(wet-etching) 방법은 도 5의 (a)~(d)에 도시되어 있는 바와 같이, 마스크의 양면에 소정 포토레지스트(12-1, 12-2)를 형성한다.

이때, 통상적으로 하부 패턴의 포토레지스트(12-2)는 폭을 넓게 형성하고, 상부 패턴의 포토레지스트(12-1)는 마스크 홀과 비슷하게 폭을 좁게 하여 형성한 후, 먼저 도 5의 (b)와 같이 새도우 마스크의 하부를 라프(rough)하게 에칭하고, 도 5의 (c)와 같이 새도우 마스크의 상부 에칭을 정밀하게 제어하여 에칭된 패턴 폭을 조절하고 도 5의 (d)와 같이 포토레지스트(12-1, 12-2)를 제거하면 새도우 마스크가 완성된다.

상술한 도 5의 (a)~(d)에 도시된 웨트에칭 방식을 이용하여 슬롯 형태로 만든 새도우 마스크의 실제 SEM사진이 도 6의 (a)와 (b)에 도시되어 있다.

도 6의 (a)는 증착물도입측에서 본 사진으로 넓은 폭의 하부 패턴의 포토레지스트(12-2)에 의해 패턴이 넓은 사각형의 슬롯 형태 패턴으로 넓게 에칭된 것을 보여주고, 도 6의 (b)는 기판접촉면에서 본 사진으로 작은 폭의 상부 패턴의 포토레지스트(12-1)에 의해 패턴이 작은 사각형의 슬롯 형태의 패턴으로 에칭된 것을 보여주고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

여기에서 문제로 되는 것은 증착물 도입측(하부)의 패턴이다.

즉, 도 6의 (a)의 단면 A,B를 실제 유기물 증착시 어떤 현상이 일어나는지 도 7의 (a),(b)에 나타내었다.

도 7의 (a)의 단면 A의 경우는 유기물의 증착 각도와 비슷한 각도로 새도우 마스크의 단면이 형성되어 마스크 단차로 인한 새도우 현상이 조금 나타내지만, 브릿지(6-1)가 형성되어 있는 단면 B부분을 나타낸 도 7의 (b)의 경우, 새도우 마스크의 단면 각도가 높아 유기물 증착시 마스크로 인한 새도우가 많이 생겨 데드존(dead zone)이 많이 발생하게 되고, 이로 인하여 차후 디스플레이로 사용될 소형이면서 고해상도의 패널을 얻을 수 없게 된다는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 감안하여 발명한 것으로, 본 발명의 목적은 새도우 마스크 제조시 장력 인가로 인한 마스크의 변형을 방지할 수 있음과 동시에 마스크 단면에 의한 새도우 현상을 방지함으로써 고해상도의 유기 EL 디스플레이 소자를 제조할 수 있는 새도우 마스크 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 새도우 마스크는, 증착물질이 도입되는 측의 제 1 면과 기판에 접촉되는 제 2 면을 관통하여 형성된 매트릭스상의 개구부를 가지는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용 새도우 마스크에 있어서, 상기 제 1면의 개구부는 소정의 폭과 에칭깊이를 가지는 슬릿(slit) 형상으로 형성되고, 상기 제 2 면의 개구부는 상기 슬릿 형상의 폭과 에칭깊이보다 작은 폭과 작은 에칭깊이를 가지는 매트릭스상 슬롯형상으로 형성됨을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 새도우 마스크의 제조방법은 증착물질이 도입되는 측의 제 1 면과 기판에 접촉되는 측의 제 2 면을 가지는 새도우 마스크부재를 마련하는 단계, 상기 제 1 면과 제 2 면에 각각 포토레지스트를 도포하는 단계, 상기 제 1 면의 도포된 포토레지스트를 소정 폭을 가진 슬릿 형상으로 패터닝하고 또한 상기 제 2 면의 도포된 포토레지스트를 상기 슬릿 형상의 폭보다 좁은 폭을 가짐과 동시에 슬롯 형상으로 패터닝하는 단계, 상기 제 1 면의 패터닝된 포토레지스트를 이용하여 상기 제 1 면상에 슬릿 형상으로 소정 깊이까지 에칭하는 단계, 상기 제 2 면의 패터닝된 포토레지스트를 이용하여 상기 제 2 면상에 슬롯 형상으로 상기 제 1 면의 슬릿 형상의 폭보다 좁은 폭을 가짐과 동시에 그의 에칭깊이보다 얇게 에칭하여 상기 제 1 면의 상응하는 에칭부분을 관통시키도록 하여 개구부를 형성하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 면상의 포토레지스트를 제거하는 단계를 구비함을 특징으로 한다.

바람직하게는 상기 새도우 마스크의 에칭방식은 웨트에칭 방식으로 하는 것이다.

바람직하게는 상기 제 1 면의 에칭은 러프(rough)하게 수행하고 상기 제 2 면의 에칭은 정밀하게 제어하여 수행하도록 하는 것이다.

이하 첨부 도면에 근거하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 8의 (a)는 본 발명에 따른 새도우 마스크에 있어서, 증착물질이 도입되는 증착물질 도입측에 있어서의 새도우 마스크의 형상을 나타낸 것이고, 도 8의 (b)는 기판에 접촉하는 새도우 마스크 부분의 형상을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 기판에 접촉되는 기판접촉측의 면과 증착물질이 도입되는 증착물 도입측의 면을 관통하여 형성된 매트릭스상의 개구부를 가지는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용 새도우 마스크에서, 상기 새도우 마스크(6')의 증착물 도입측의 개구부(14-1)는 슬릿(slit) 형상(13-1)으로 복수개 나란히 형성됨과 동시에 상기 기판접촉측의 개구부(14-2)보다 깊고 넓은 폭을 가진 형상으로 형성되어 있다.

또한 도 8의 (b)에 도시되어 있는 바와 같이, 새도우 마스크(6')의 기판접촉측의 개구부(14-2)는 증착물 도입측의 개구부(14-1)보다 좁고 얇게 형성된 슬롯 형상(13-2)으로 구성되어 있다.

이와 같이 구성되는 본 발명에 따른 새도우 마스크는 에칭깊이가 깊은 증착물 도입측의 개구부(14-1)가 슬릿 형상(13-1)으로 형성되어 있기 때문에 브릿지(6-1)부분에 해당하는 턱이 개구부(14-1)에 존재하지 않게 되어 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이 새도우 마스크의 단면 B부분에서 개구부(14-1)의 높이는 매우 낮게 되고, 이로 인해 단면 각도가 아주 작게 되어, 유기물 증착시 마스크로 인한 새도우의 발생이 아주 작게 되며 데드존이 작게 되고, 이로 인하여 차후 디스플레이로 사용될 소형이면서 고해상도의 패널을 얻을 수 있게 된다.

이하에 상기 새도우 마스크의 제조방법에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 10a~도10e는 본 발명에 따른 새도우 마스크의 각 제조공정에 있어서의 결과물의 단면 및 주요 부분의 평면을 모식적으로 나타낸 것이다.

먼저, 10a에 도시된 바와 같이 새도우 마스크 부재(6')의 양측면에 포토레지스트(16-1, 16-2)를 도포한다. 이어 도 10b에 도시된 바와 같이 포토그래픽공정을 이용하여 상기 새도우 마스크 부재(6')의 하부측인 제 1 면상의 포토레지스트(16-2)

를 소정 폭을 가진 복수개의 나란히 형성된 슬릿 형상으로 패터닝하고, 상기 새도우 마스크 부재(6')의 상부측인 제 2 면상의 포토레지스트(16-1)를 제 1 면상의 포토레지스트(16-2)의 폭보다 좁은 폭을 가짐과 동시에 상기 슬릿 형상의 하나의 패턴에 대응하여 복수개의 슬롯 형상으로 패터닝한다.

그 다음 도 10c에 도시된 바와 같이 상기 제 1 면상의 패터닝된 포토레지스트(16-2)를 이용하여 상기 제 1 면상에 슬릿 형상으로 소정 깊이까지 러프하게 웨트에칭한다.

이어서, 도 10d에 도시된 바와 같이 상기 제 2 면상의 패터닝된 포토레지스트(16-1)를 이용하여 정밀하게 제어하여 상응하는 상기 제 1 면상의 에칭부분이 관통시키도록 웨트에칭하여 제 2 면상에 제 1 면상의 슬릿 형상의 폭보다 좁은 폭을 가지며 얇은 에칭깊이를 가지는 매트릭스상의 슬롯 형상을 형성한다.

이와 같은 본 발명에 따른 새도우 마스크의 제조방법으로 새도우 마스크의 제 1 면상에는 복수개의 평행하게 배열되고 제 2 면층보다 넓은 폭과 깊은 에칭깊이를 가지는 슬릿형상의 개구부가 형성되고, 제 2 면상에는 상기 하나의 슬릿 형상에 상응하여 복수개 형성되고, 상기 슬릿 폭보다 좁은 폭과 얇고 정밀하게 제어된 깊이를 가지는 슬롯 형상의 개구부를 형성하게 된다. 따라서, 상기 슬롯 형상을 이루기 위해 브릿지가 형성되는 단면(예를 들면 단면 B)에서 에칭깊이가 깊은 제 1 면층의 개구부는 브릿지를 형성하기 위한 단턱을 형성하지 않고 슬릿 형상으로 제조되기 때문에 단면을 형성하는 각도가 낮아서, 제 1 면을 유기물 도입측으로 하여 유기물을 증착할 때 마스크로 인한 새도우가 작게 생기므로 데드존이 적게 발생하게 되고 이로 인해 차우 디스플레이로 사용될 소형이면서도 고해상도의 패널을 얻을 수 있게 된다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따른 새도우 마스크는 증착물 도입측의 면상에는 넓은 층과 깊은 에칭깊이를 가지는 슬릿 형상으로 구성되고, 기판접촉측의 면상에는 상기 슬릿 폭보다 좁고 얇은 에칭깊이를 가지는 슬롯 형상으로 구성되기 때문에 이를 사용하여 유기물질을 기판상에 에칭하는 경우 마스크 모든 부분에서 마스크의 단면 각도로 인한 새도우 현상을 제거할 수 있게 되어서 정밀하고 미세한 유기 EL 소자를 제조할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기물질이 도입되는 층의 제 1 면과 기판에 접촉되는 층의 제 2 면을 관통하여 형성된 매트릭스상의 개구부를 가지는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용 새도우 마스크에 있어서,

상기 제 1 면의 개구부는 소정의 폭과 에칭깊이를 가지는 슬릿(slit) 형상으로 형성되고, 상기 제 2면의 개구부는 상기 슬릿 형상의 폭과 에칭깊이보다 작은 폭과 얇은 에칭깊이를 가지는 매트릭스상의 슬롯 형상으로 형성됨을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용의 새도우 마스크.

청구항 2.

유기물질이 도입되는 층의 제 1 면과 기판에 접촉되는 층의 제 2 면을 가지는 새도우 마스크부재를 마련하는 단계;

상기 제 1 면과 제 2 면에 각각 포토레지스트를 도포하는 단계;

상기 제 1 면의 도포된 포토레지스트를 소정 폭을 가진 슬릿 형상으로 패터닝하고, 또한 상기 제 2 면의 도포된 포토레지스트를 상기 슬릿 형상의 폭보다 좁은 폭을 가짐과 동시에 슬롯 형상으로 패터닝하는 단계;

상기 제 1 면의 패터닝된 포토레지스트를 이용하여 상기 제 1 면상에 슬릿 형상으로 소정 깊이까지 에칭하는 단계;

상기 제 2 면의 패터닝된 포토레지스트를 이용하여 상기 제 2 면을 상기 제 1 면상의 에칭부분이 관통될 때까지 에칭하여, 상기 제 1 면상의 슬릿 형상의 폭보다 좁고 얇은 에칭깊이를 가지는 슬롯 형상의 개구부를 형성하는 단계;

상기 새도우 마스크의 제 1 면 및 제 2 면의 패터닝된 포토레지스트를 제거하는 단계를 구비함을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용의 새도우 마스크 제조방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 에칭은 웨트에칭 방식으로 수행되는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용의 새도우 마스크 제조방법.

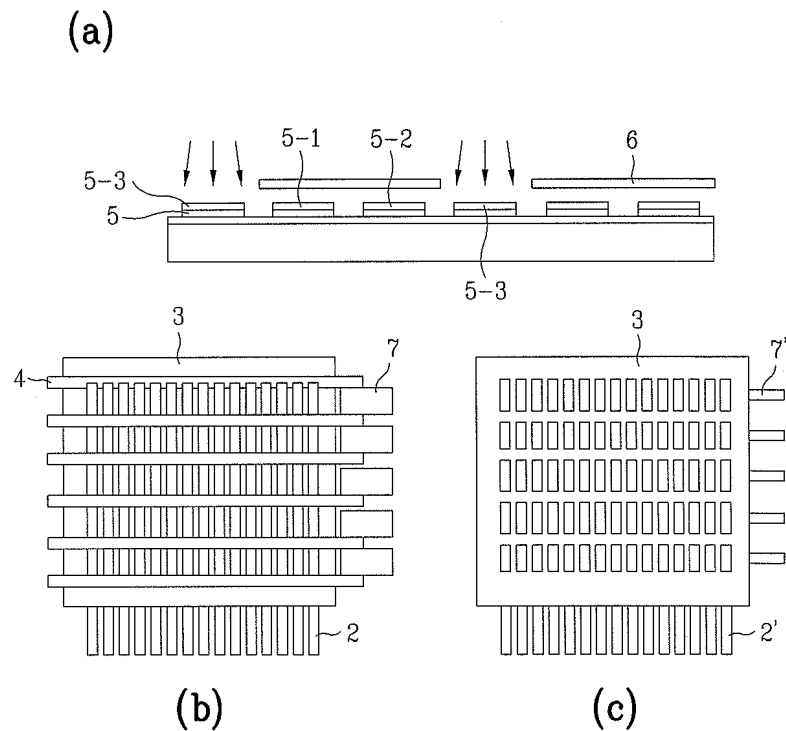
청구항 4.

제 2 항에 있어서,

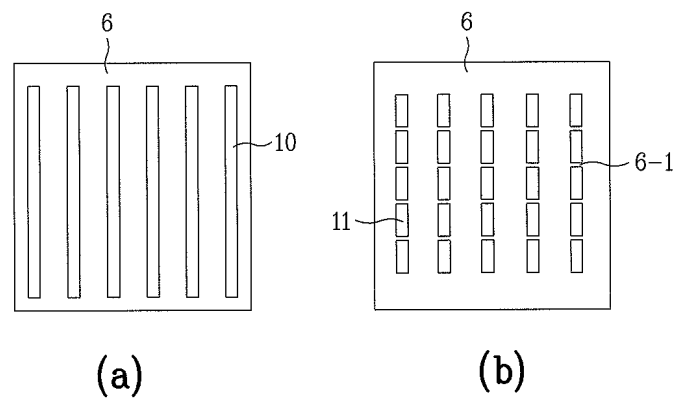
상기 제 1 면의 에칭은 러프(rough)하게 수행되고 제 2 면의 에칭은 정밀하게 제어하여 수행되도록 하는 유기 EL 디스플레이 소자 제조용의 새도우 마스크 제조방법.

도면

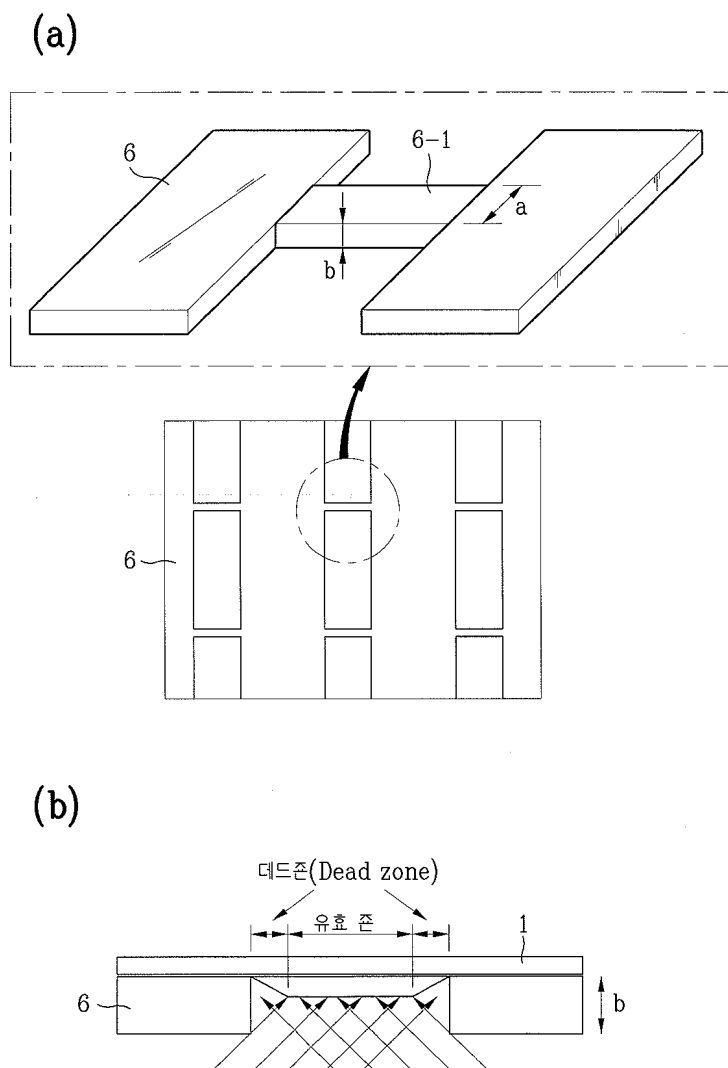
도면1



도면2

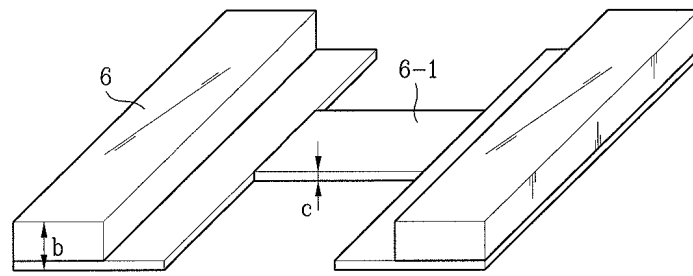


도면3

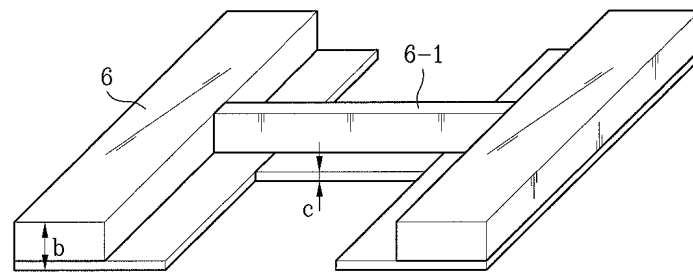


도면4

(a)

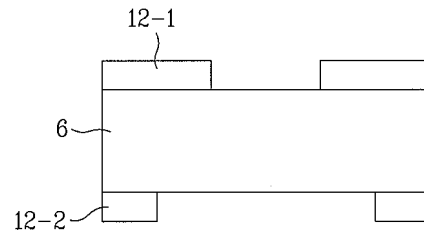


(b)

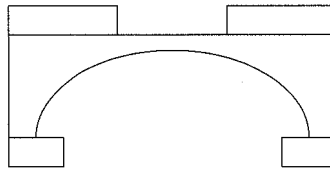


도면5

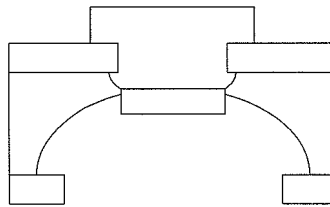
(a)



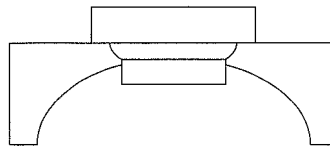
(b)



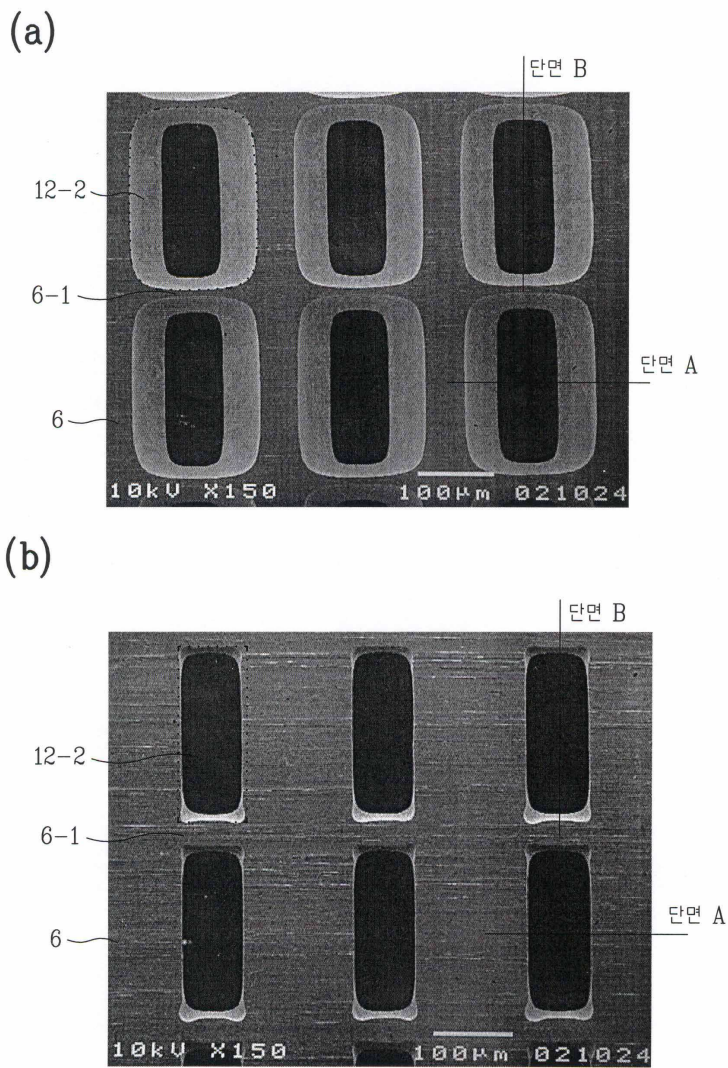
(c)



(d)

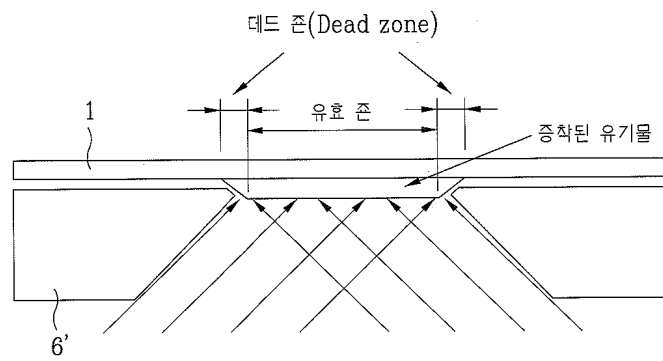


도면6

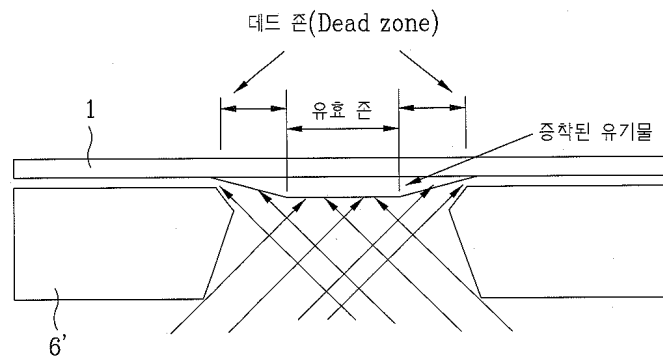


도면7

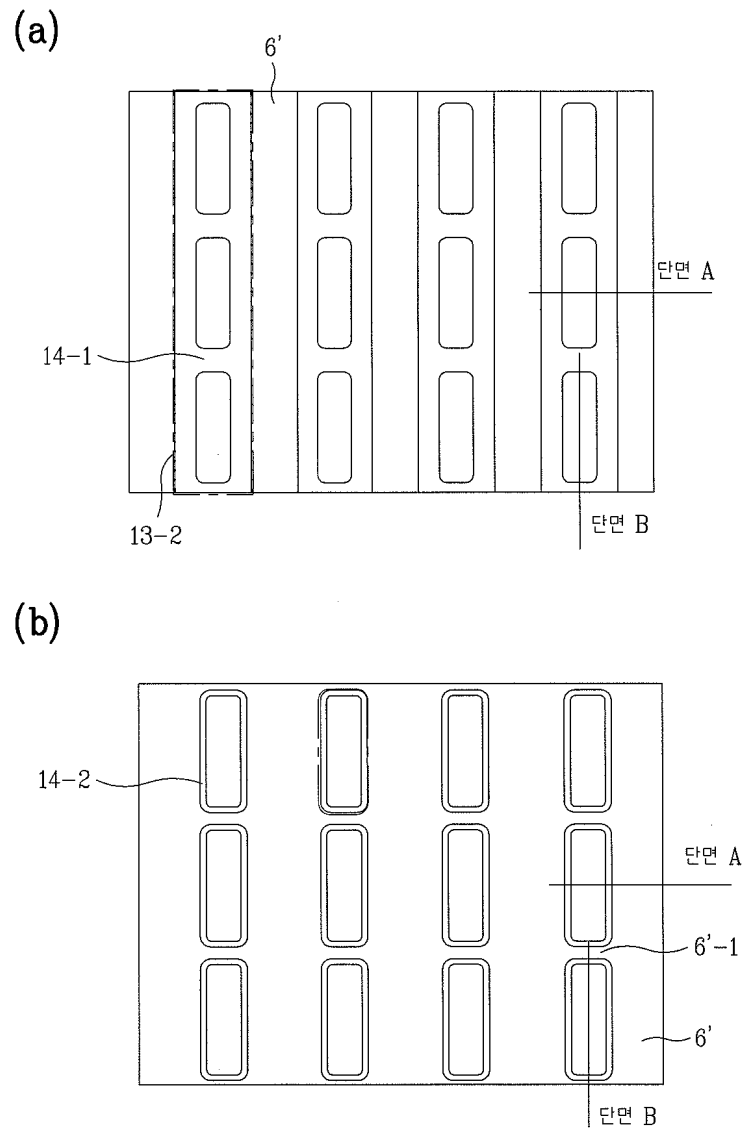
(a)



(b)

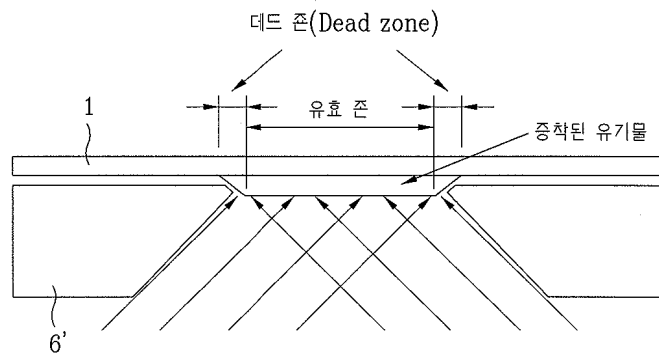


도면8

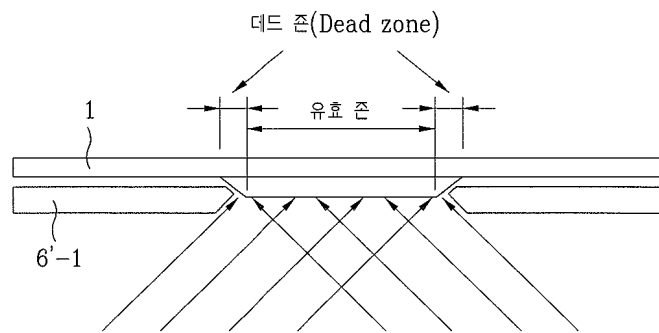


도면9

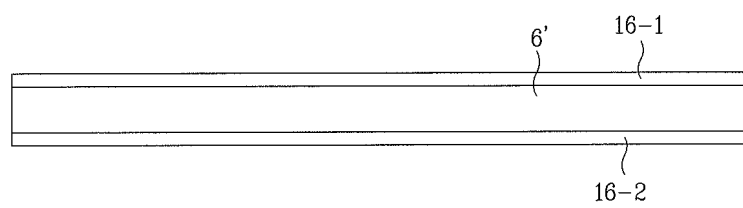
(a)



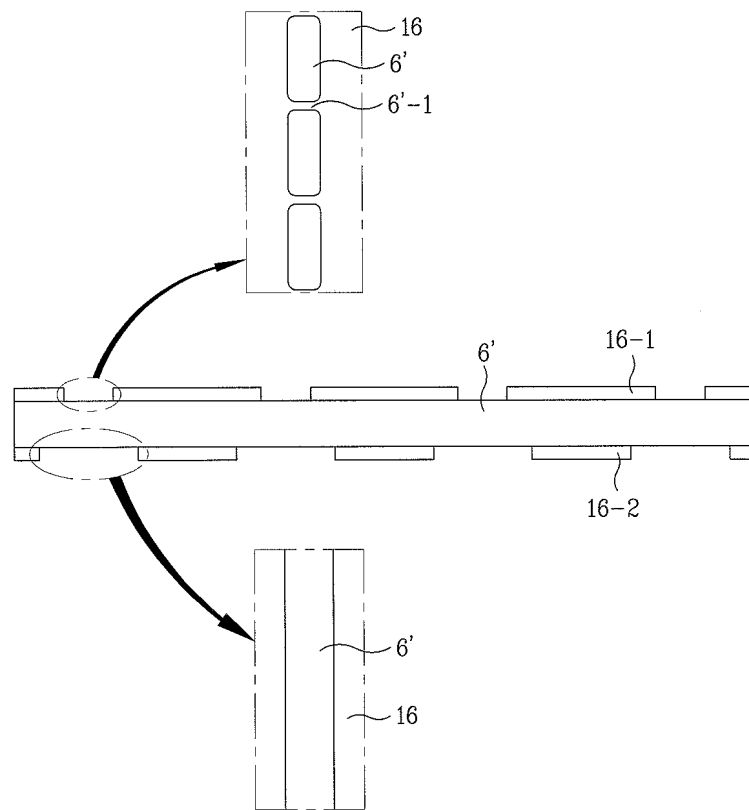
(b)



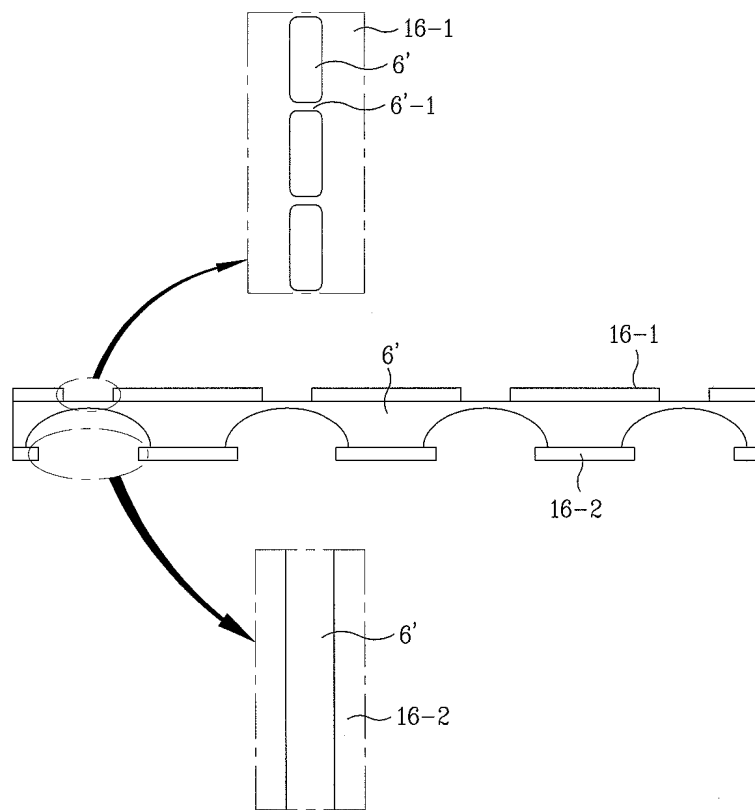
도면10a



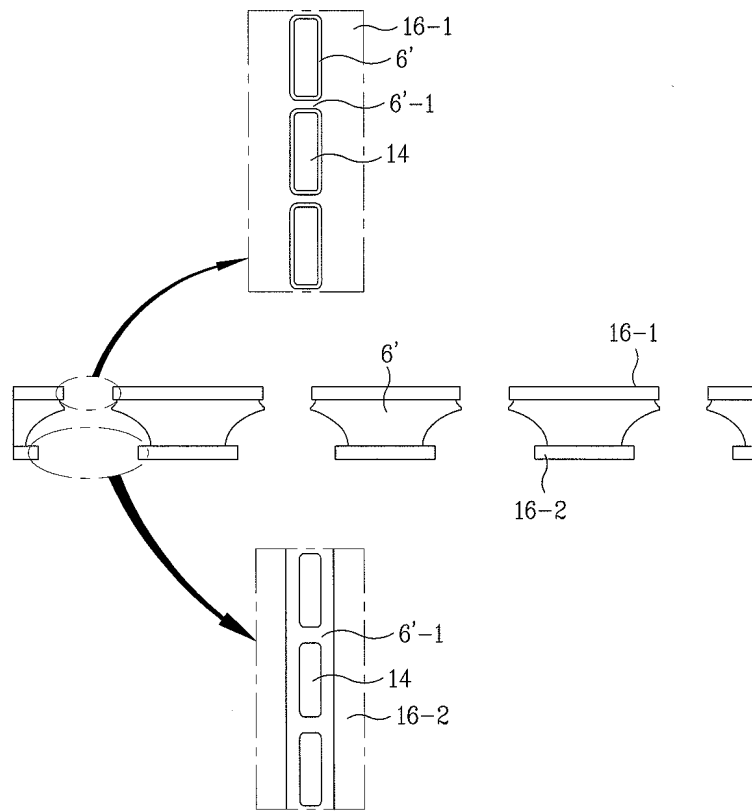
도면10b



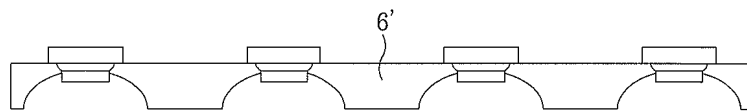
도면10c



도면10d



도면10e



专利名称(译)	用于制造有机EL显示装置的阴影掩模及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060093752A	公开(公告)日	2006-08-25
申请号	KR1020050014471	申请日	2005-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM CHANG NAM 김창남 CHUNG JIN WON 정진원		
发明人	김창남 정진원		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0011 H01L27/3246 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，通过与第一侧接触的一侧的第二侧和进口有机材料的一侧的基板形成的基质相的开口部分的种类作为在有机面板制造期间使用的荫罩。EL彩色平板显示器及其制造方法由具有关于阴影的第一侧的开口部分的狭缝形状形成，用于制造有机电致发光显示装置的预定宽度和蚀刻深度，以及开口部分第二侧由矩阵相的槽形状形成，该槽形的宽度小于狭缝型的宽度和蚀刻深度以及浅的蚀刻深度。荫罩，槽形，狭缝型，有机EL彩色平板显示器。

