



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0063688

(43) 공개일자 2015년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0148343

(22) 출원일자 2013년12월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김병철

전북 군산시 축동안길 37, 103동 114호 (수송동, 수송동제일아파트)

최원열

경기 고양시 일산동구 강송로73번길 42, 302호 (백석동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

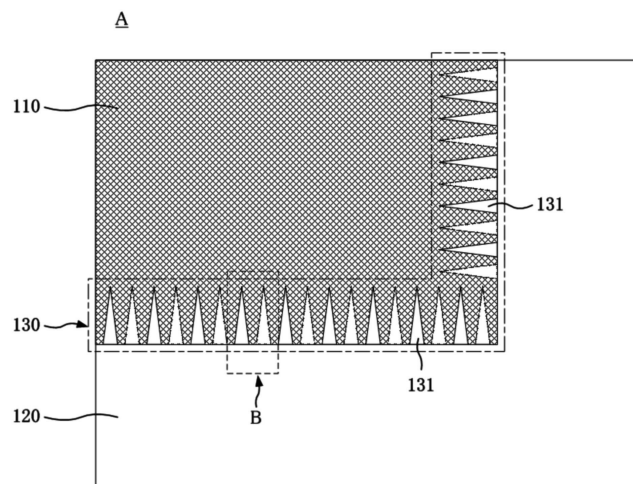
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 보호층의 유기절연층 형성용 마스크 및 그를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법

(57) 요약

본원의 일 실시예는 복수의 화소영역에 대응한 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이 상의 전면에 대응하여 유기절연층을 형성하기 위한 마스크에 있어서, 상기 발광어레이의 전면에 대응하여, 상기 유기절연층을 통과시키는 투과부; 상기 투과부를 지지하는 외곽지지대; 및 상기 외곽지지대와 인접한 상기 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고, 상기 유기절연층을 상기 투과부보다 적게 통과시키는 슛음방지부를 포함하는 마스크를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김태정

전남 여수시 둔덕1길 14, 102동 803호 (둔덕동, 신
원아르시스아파트)

이명수

경기 고양시 일산서구 강성로 62, 902동 1503호 (주
엽동, 강선마을9단지아파트)

강남일

경기 군포시 광정로 122, 1004동 1202호 (산본동,
주몽아파트)

박희성

부산 금정구 서동로104번길 31-22, (서동)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역에 대응한 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이 상의 전면에 대응하여 유기절연층을 형성하기 위한 마스크에 있어서,

상기 발광어레이의 전면에 대응하여, 상기 유기절연재료를 통과시키는 투과부;

상기 투과부를 지지하는 외곽지지대; 및

상기 외곽지지대와 인접한 상기 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고, 상기 유기절연재료를 상기 투과부보다 적게 통과시키는 솟음방지부를 포함하는 마스크.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 솟음방지부는

상기 유기절연재료를 차폐하는 복수의 차단패턴이 상기 투과부 가장자리의 적어도 일측을 따라 배열된 형태인 마스크.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 각 차단패턴은 상기 외곽지지대와 인접할수록 넓고, 상기 투과부의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태인 마스크.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 각 차단패턴의 형태는 뾰족한 다각형, 반원형, 반타원형 및 화살촉형 중 어느 하나인 마스크.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 각 차단패턴은 적어도 세 개의 변과 적어도 세 개의 꼭지점을 포함하고, 제 1 및 제 2 변이 만나는 꼭지점에서 제 3 변을 지나는 수선을 기준으로 합동인 다각형이고,

상기 제 3 변은 상기 외곽지지대에 맞닿는 선분인 마스크.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 3 변의 길이는 $25\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 범위인 마스크.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 차단패턴은 소정 간격으로 상호 이격하여 배열되고,

상기 차단패턴 간의 간격은 상기 제 3 변의 길이의 $1/3$ 이상, 및 상기 제 3 변의 길이 이하인 마스크.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 각 차단패턴의 형태는 이등변삼각형, 화살촉형 및 계단형 중 어느 하나인 마스크.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 솟음방지부는 상기 투과부의 가장자리 전체에 형성되고,

상기 솟음방지부의 차단패턴들은 상기 투과부의 가장자리 중 상측 및 하측을 따라 우선적으로 배열되고,

상기 투과부의 가장자리 중 좌측 및 우측에 배열되는 차단패턴들은 상기 투과부의 가장자리의 상측 및 하측에 배열된 차단패턴들로부터 이격되는 마스크.

청구항 10

기관 상에 복수의 화소영역에 대응하여 형성되는 복수의 박막트랜지스터를 포함한 박막트랜지스터 어레이 기관과, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하여 형성되는 복수의 유기발광소자를 포함한 발광어레이를 마련하는 단계;

마스크를 이용하여, 상기 발광어레이 상에 유기절연층을 형성하는 단계; 및

상기 발광어레이를 사이에 두고, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관과 대향합작되는 밀봉층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 유기절연층을 형성하는 단계에서,

상기 마스크는

상기 발광어레이의 전면에 대응하여, 상기 유기절연재료를 통과시키는 투과부;

상기 투과부를 지지하는 외곽지지대; 및

상기 외곽지지대와 인접한 상기 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고, 상기 투과부보다 상기 유기절연재료를 적게 통과시키는 솟음방지부를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 유기절연층을 형성하는 단계에서,

상기 마스크의 상기 솟음방지부는

상기 유기절연재료를 차폐하는 복수의 차단패턴이 상기 투과부 가장자리의 적어도 일측을 따라 배열된 형태이고,

상기 각 차단패턴은 상기 외곽지지대와 인접할수록 넓고, 상기 투과부의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 각 차단패턴은 적어도 세 개의 변과 적어도 세 개의 꼭지점을 포함하고, 제 1 및 제 2 변이 만나는 꼭지점에서 제 3 변을 지나는 수선을 기준으로 합동인 다각형이고,

상기 제 3 변은 상기 외곽지지대에 맞닿는 선분인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 3 변의 길이는 $25\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 범위인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 차단패턴은 소정 간격으로 상호 이격하여 배열되고,

상기 차단패턴 간의 간격은 상기 제 3 변의 길이의 1/3 이상, 및 상기 제 3 변의 길이 이하인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 슛음방지부는 상기 투과부의 가장자리 전체에 형성되고,

상기 슛음방지부의 차단패턴들은 상기 투과부의 가장자리 중 상측 및 하측을 따라 우선적으로 배열되고,

상기 투과부의 가장자리 중 좌측 및 우측에 배열되는 차단패턴들은 상기 투과부의 가장자리의 상측 및 하측에 배열된 차단패턴들로부터 이격되는 유기발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 유기발광표시장치에서 유기발광물질을 향한 수분 및 산소 침투를 방지하는 보호층의 일부로 마련되는 유기절연층을 형성하기 위한 마스크 및 그를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 대표적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다. 이와 같은 평판표시장치들은 공통적으로, 영상을 구현하기 위한 평판표시패널을 필수적으로 포함한다.

[0004] 이와 같은 평판표시장치들은 공통적으로, 영상을 구현하기 위한 평판표시패널을 필수적으로 포함한다. 평판표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질을 사이에 둔 한 쌍의 기관이 대면 합착된 구조이고, 표시영역과 그의 외곽인 비표시영역이 정의되는 표시면을 포함한다. 표시영역은 복수의 화소영역으로 정의된다.

[0005] 그 중에서, 유기발광표시장치(OLED)는 자체 발광형 소자인 유기발광소자를 이용하여, 화상을 표시한다. 즉 유기발광표시장치는 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 유기발광소자를 포함한다. 유기발광소자는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극과, 제 1 및 제 2 전극 사이에 유기발광물질로 형성되는 유기발광층을 포함하여, 제 1 및 제 2 전극 사이의 구동전류에 따라 광을 방출하는 소자이다.

[0006] 일반적인 유기발광표시장치는 복수의 화소영역에 대응하도록 형성된 복수의 박막트랜지스터를 포함하는 박막트랜지스터 어레이 기관, 박막트랜지스터 어레이 기관 상에 복수의 화소영역에 대응하도록 형성된 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이, 및 발광어레이를 사이에 두고 박막트랜지스터 어레이 기관과 대향 합착되는 밀봉구조물을 포함한다. 여기서, 밀봉구조물은 박막트랜지스터 어레이 기관과 대향 합착되는 밀봉층, 및 발광어레이와 밀봉층 사이에 형성되는 보호층을 포함한다.

[0007] 보호층은 복수의 유기발광소자 각각의 유기발광층으로 산소 및 수분이 침투하는 것을 차폐하여, 장치의 수명 및 신뢰도 저하를 지연시키기 위한 것이다. 이러한 보호층은 서로 다른 성분 또는 두께의 유기절연재료 또는 무기절연재료로 각각 형성되는 둘 이상의 절연층을 포함한 다중층 구조이다.

[0008] 특히, 보호층은 발광어레이 상의 이물질을 보상할 수 있을 정도의 두께, 즉 이물질의 형상이 전사되지 않을 정도의 두께로 형성되어야 하므로, 무기절연재료의 절연층(이하, "무기층"이라 함)보다 용이하게 두꺼운 두께로

형성될 수 있는 유기절연재료의 절연층(이하, "유기층"이라 함)을 필수적으로 포함한다. 일 예로, 보호층은 제 1 무기층/유기층/제 2 무기층의 다중층 구조로 형성될 수 있으며, 이하에서는 보호층이 제 1 무기층/유기층/제 2 무기층의 다중층 구조인 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

- [0009] 한편, 보호층은 발광어레이 상의 전면을 덮도록 형성되므로, 발광어레이의 전면에 대응한 투과부를 포함하는 오픈마스크를 이용하여 형성되는 것이 일반적이다.
- [0010] 도 1a는 보호층의 형성 과정을 나타낸 공정도이고, 도 1b는 보호층 형성 시 이용되는 일반적인 오픈마스크를 나타낸 평면도이며, 도 1c는 도 1b의 오픈마스크를 이용하여 발광어레이 상에 형성된 보호층을 나타낸 단면도이다.
- [0011] 도 1a에 도시한 바와 같이, 보호층은 박막트랜지스터 어레이 기관(11)과 발광어레이(12)를 마련한 후, 발광어레이(12) 상에 오픈마스크(20)를 정렬한 상태에서, 무기절연재료, 유기절연재료 및 무기절연재료 순으로 적층함으로써, 제 1 무기층/유기층/제 2 무기층의 다중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0012] 도 1b에 도시한 바와 같이, 일반적인 오픈마스크(20)는 발광어레이의 전면에 대응하는 투과부(21)와, 이를 지지하는 외곽지지대(22)를 포함한다.
- [0013] 이에, 도 1c에 도시한 바와 같이, 발광어레이(12) 상의 전면에 순차 적층된 제 1 무기층(13a), 유기층(13b) 및 제 2 무기층(13c)을 포함하는 보호층(13)이 형성된다.
- [0014] 그런데, 유기층은 무기층보다 더 두껍게 형성되고, 무기절연재료보다 더 높은 응집력을 띠는 유기절연재료로 형성된다.
- [0015] 이에 따라, 일반적인 오픈마스크를 이용하여 유기층(13b)을 형성하면, 가운데영역은 소정 두께로 균일하게 형성되는 반면, 적어도 일측의 가장자리영역 중 소정 너비(RW)의 일부(이하, "가장자리 솟음영역"이라 함)는 가운데영역보다 두껍고 높게 솟아나오는 형태(이하, "가장자리 솟음 형태"라 함)로 유기층이 형성되는 문제점이 있다.
- [0016] 즉, 유기층의 가운데영역은 하부형성면과의 점착력이 사방으로 발생하여, 응집력으로 인한 영향을 적게 받음으로써, 소정 두께로 균일하게 형성되는 반면, 유기층 중 가장자리 솟음영역(RW)은 위치상 하부형성면과의 점착력이 사방으로 발생될 수 없어, 응집력의 영향을 더 크게 받으므로, 가운데영역보다 두껍고 불룩하게 형성된다.
- [0017] 이러한 유기층(13b)의 가장자리 솟음 형태는 유기층(13b) 상에 형성되는 제 2 무기층(13c)까지 전사되어, 결과적으로, 보호층(13)의 표면, 즉 제 2 무기층(13c)의 상면은 가장자리가 불룩한 가장자리 솟음 형태를 띤다.
- [0018] 이러한 보호층(13)의 가장자리 솟음 형태는 사용자가 표시영역의 가장자리를 다른 데에 비해 밝게 느낄 수 있을 정도의 시인성을 띠므로, 장치의 품질을 저하시키는 요인으로 지목된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본원은 보호층이 가장자리 솟음 형태로 형성되는 것을 방지할 수 있는 유기절연층 형성용 마스크 및 이를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본원은 복수의 화소영역에 대응한 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이 상의 전면에 대응하여 유기절연층을 형성하기 위한 마스크에 있어서, 상기 발광어레이의 전면에 대응하여, 상기 유기절연재료를 통과시키는 투과부; 상기 투과부를 지지하는 외곽지지대; 및 상기 외곽지지대와 인접한 상기 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고, 상기 유기절연재료를 상기 투과부보다 적게 통과시키는 솟음방지부를 포함하는 마스크를 제공한다.
- [0021] 여기서, 상기 솟음방지부는 상기 유기절연재료를 차폐하는 복수의 차단패턴이 상기 투과부 가장자리의 적어도 일측을 따라 배열된 형태이고, 상기 외곽지지대와 인접할수록 넓고, 상기 투과부의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태이다.
- [0022] 그리고, 본원은 기관 상에 복수의 화소영역에 대응하여 형성되는 복수의 박막트랜지스터를 포함한 박막트랜지스터 어레이 기관과, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하여 형성되는 복수의 유기발광소자를 포함한 발광어레이를 마련하는 단계; 마스크를 이용하여, 상기 발광어레이 상에 유기절연층을

형성하는 단계; 및 상기 발광어레이를 사이에 두고, 상기 박막트랜지스터 어레이 기판과 대향합착되는 밀봉층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법을 더 제공한다.

[0023] 이때, 상기 유기절연층을 형성하는 단계에서, 상기 마스크는 상기 발광어레이의 전면에 대응하여, 상기 유기절연재료를 통과시키는 투과부; 상기 투과부를 지지하는 외곽지지대; 및 상기 외곽지지대와 인접한 상기 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고, 상기 투과부보다 상기 유기절연재료를 적게 통과시키는 솟음방지부를 포함한다.

[0024] 상기 솟음방지부는 상기 유기절연재료를 차폐하는 복수의 차단패턴이 상기 투과부 가장자리의 적어도 일측을 따라 배열된 형태이고, 상기 각 차단패턴은 상기 외곽지지대와 인접할수록 넓고, 상기 투과부의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태이다.

발명의 효과

[0025] 본원의 일 실시예에 따른 유기절연층 형성용 마스크는 투과부의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고 투과부보다 적은 양의 유기절연재료를 통과시키는 솟음방지부를 포함한다.

[0026] 이러한 마스크를 이용하여, 유기절연층을 형성하면, 솟음방지부에 의해 유기절연층 중 가장자리영역에 도포되는 유기절연재료의 양이 가운데영역보다 작아져서, 그만큼 유기절연재료 간의 응집력의 영향이 작아질 수 있으므로, 유기절연층이 가장자리 솟음 형태로 형성되는 것이 방지될 수 있다.

[0027] 그로 인해, 유기절연층의 가장자리 솟음 형태로 인한 유기발광표시장치의 품질 저하가 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1a는 보호층의 형성 과정을 나타낸 공정도이다.

도 1b는 보호층 형성 시 이용되는 일반적인 오픈마스크를 나타낸 평면도이다.

도 1c는 도 1b의 오픈마스크를 이용하여 발광어레이 상에 형성된 보호층을 나타낸 단면도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 유기절연층 형성용 마스크를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 A부분을 나타낸 평면도이다.

도 4는 도 3의 B부분을 나타낸 평면도이다.

도 5a 내지 도 5c는 본원의 일 실시예에 따른 차단패턴의 다른 예를 나타낸 평면도이다.

도 6a 내지 도 6d는 본원의 일 실시예에 따른 솟음방지부의 다른 예를 나타낸 평면도이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

도 8a는 도 7의 박막트랜지스터 어레이 기판 및 발광어레이를 마련하는 단계(S110)를 나타낸 공정도이고, 도 8b는 박막트랜지스터 어레이 기판 및 발광어레이를 나타낸 등가회로도이며, 도 8c는 각 화소영역에 대한 박막트랜지스터 어레이 기판 및 발광어레이의 일 예를 나타낸 단면도이다.

도 9a 내지 도 9f는 도 7에 도시된 단계(S110) 이후의 단계들(S120, S130)을 나타낸 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본원의 각 실시예에 따른 보호층의 유기절연층 형성용 마스크 및 이를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 먼저, 도 2 내지 도 4, 도 5a 내지 도 5c 및 도 6a 내지 도 6d를 참조하여, 본원의 일 실시예 및 다른 실시예들 각각에 따른 유기절연층 형성용 마스크에 대해 설명한다.

[0031] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 유기절연층 형성용 마스크를 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 2의 A부분을 나타낸 평면도이며, 도 4는 도 3의 B부분을 나타낸 평면도이다. 그리고, 도 5a 내지 도 5c는 본원의 일 실시예에 따른 차단패턴의 다른 예를 나타낸 평면도이다. 또한, 도 6a 내지 도 6d는 본원의 일 실시예에 따른 솟음방지부의 다른 예를 나타낸 평면도이다.

[0032] 도 2에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 유기절연층 형성용 마스크(100)는 복수의 화소영역에 대응

한 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이 상의 전면에 대응하여 유기절연층을 형성하기 위한 것으로, 발광어레이의 전면에 대응하여 유기절연재료를 통과시키는 투과부(110), 투과부(110)를 지지하는 외곽지지대(120) 및 외곽지지대와 인접한 투과부(110)의 가장자리 중 적어도 일측에 형성되고 유기절연재료를 투과부(110)보다 적게 통과시키는 솟음방지부(130)를 포함한다.

- [0033] 도 2에 상세히 도시되어 있지 않으나, 투과부(110)는 완전히 개구된 패턴이거나, 또는 체망과 같은 메쉬패턴(mesh pattern)일 수 있다.
- [0034] 솟음방지부(130)는 투과부(110)의 가장자리 중 어느 일측에만 형성되거나, 또는 투과부(110)의 가장자리 중 상호 마주하는 양측(예를 들면, 좌측과 우측, 또는 상측과 하측)에 형성될 수 있다.
- [0035] 또는, 도 2의 도시와 같이, 솟음방지부(130)는 투과부(110)의 가장자리 전체, 즉 투과부(110)를 모두 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [0036] 도 3에 도시한 바와 같이, 솟음방지부(130)는 유기절연재료를 차폐하는 복수의 차단패턴(131)이 투과부(110) 가장자리의 적어도 일측을 따라 배열된 형태이다.
- [0037] 이때, 솟음방지부(130)는 투과부(110)의 가장자리 중 모서리에도 형성될 수 있다, 즉, 솟음방지부(130)가 투과부(110)의 가장자리 중 어느 하나의 모서리에서 접하는 두 변을 포함하는 영역에 배열된 형태일 수 있다.
- [0038] 이 경우, 투과부(110)의 가장자리 중 상측 및 하측을 따라서 차단패턴들이 우선적으로 배열되고, 투과부(110)의 가장자리 중 좌측 및 우측을 따라서 배열되는 차단패턴들은 상측 및 하측을 따라 배열된 차단패턴들과 오버랩하지 않도록 이격된다. 이는, 유기절연층의 가장자리 솟음 형태가 좌측 및 우측 가장자리보다 상측 및 하측 가장자리에 더 자주 발생되기 때문이다.
- [0039] 도 4에 도시한 바와 같이, 각 차단패턴(131)은 외곽지지대(120)와 인접할수록 넓고, 투과부(110)의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태이다.
- [0040] 일 예로, 도 4의 도시와 같이, 차단패턴(131)은 뾰족한 다각형일 수 있다.
- [0041] 즉, 차단패턴(131)은 적어도 세 개의 변(SD1, SD2, SD3)과 이들 사이의 접점인 적어도 세 개의 꼭지점을 포함하는 다각형일 수 있다.
- [0042] 그리고, 차단패턴(131)은 적어도 세 개의 변 중 제 1 및 제 2 변(SD1, SD2)이 만나는 꼭지점(AP)에서 다른 나머지인 제 3 변(SD3)을 지나는 수선(RL)을 기준으로 합동인 다각형일 수 있다. 이때, 제 3 변(SD3)은 외곽지지대(130)에 맞닿는 선분이다. 예시적으로, 차단패턴(131)은 이등변 삼각형일 수 있다.
- [0043] 이러한 솟음방지부(130)는 유기절연층이 가장자리 솟음 형태로 형성되지 않도록 하기 위한 것, 즉 유기절연층을 전체적으로 평탄하게 형성하기 위한 것이다.
- [0044] 이에, 투과부(110) 중 솟음방지부(130)가 배치되는 일부 영역에서, 솟음방지부(130)의 투과부(110)에 대한 면적 비율은 0.7~1.3을 만족한다.
- [0045] 이는, 솟음방지부(130)의 면적 비율이 0.7 미만이면, 솟음방지부(130)의 유무에 관계없이 유기절연층이 가장자리 솟음 형태로 형성될 수 있는 단점이 있고, 솟음방지부(130)의 면적 비율이 1.3을 초과하면, 솟음방지부(130)에 의한 유기절연재료의 미도포 영역이 발생될 수 있는 단점이 있기 때문이다.
- [0046] 그리고, 투과부(110)의 가장자리 중 솟음방지부(130)가 배치되는 영역의 너비, 즉 차단패턴(131)의 높이(PH)는, 일반적인 오픈 마스크(도 1a 및 도 1b의 20)를 이용 시 가장자리 솟음 형태로 형성되는 유기절연층(도 1c의 13b)의 가장자리 솟음 영역의 너비(도 1c의 RW)보다 1/2배 이상이고, 가장자리 솟음 영역의 너비(도 1c의 RW)보다 1.5배 이하이다. 즉, 차단패턴(131)의 높이(PH)는 $RW/2 \sim RW*1.5$ 의 범위를 만족한다.
- [0047] 이는, 차단패턴(131)의 높이(PH)가 $RW/2$ 미만이면, 솟음방지부(130)의 유무에 관계없이 유기절연층이 가장자리 솟음 형태로 형성될 수 있는 단점이 있고, 차단패턴(131)의 높이(PH)가 $RW*1.5$ 를 초과하면, 솟음방지부(130)에 의한 유기절연재료의 미도포 영역이 발생될 수 있는 단점이 있기 때문이다.
- [0048] 또한, 차단패턴(131)의 밀면, 즉 제 3 변(SD3)의 길이(PWM)는 $25\mu m \sim 100\mu m$ 의 범위를 만족한다. 이와 같이 하면, 유기절연층의 가장자리 솟음 형태를 방지하면서도, 유기절연재료의 미도포 영역을 방지할 수 있다.
- [0049] 더불어, 복수의 차단패턴(131)은 상호 소정 간격(AD)으로 이격되어 배열되는데, 이때, 차단패턴(131) 간의 간격(AD)은 제 3 변(SD3)의 길이(PWM)보다 1/3배 이상이고 제 3 변(SD3)의 길이(PWM) 이하이다. 즉, 차단패턴(131)

간의 간격(AD)은 PWM/3 ~ PWM의 범위를 만족한다.

- [0050] 이는, 차단패턴(131) 간의 간격(AD)이 PWM/3 미만으로 너무 좁으면, 외곽지대(120)에 인접한 영역에서 유기절연재료의 미도포 영역이 발생될 수 있는 단점이 있고, 차단패턴(131) 간의 간격(AD)이 PWM을 초과하여 너무 넓어지면, 솟음방지부(130)에 관계없이 유기절연층이 가장자리 솟음 형태로 형성될 수 있는 단점이 있기 때문이다.
- [0051] 한편, 도 4는 차단패턴(131)이 이등변 삼각형인 경우를 도시하고 있으나, 본원의 일 실시예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 차단패턴(131)의 형태는 외곽지대(120)와 인접할수록 넓고, 투과부(110)의 중심과 인접할수록 작은 폭을 갖는 형태라면 어느 것으로든 선택될 수 있다. 예시적으로, 차단패턴(131)의 형태는 이등변 삼각형이 아니라, 반원형, 반타원형, 화살촉형, 계단형 등으로 변경될 수 있다.
- [0052] 즉, 도 5a에 도시한 바와 같이, 차단패턴(132)은 제 1 및 제 2 변(도 4의 SD1, SD2)이 직선이 아니라 곡선인 화살촉 형태일 수도 있다.
- [0053] 또는, 도 5b에 도시한 바와 같이, 차단패턴(133)은 서로 다른 크기인 적어도 하나의 사다리꼴이 연결된 계단형일 수도 있다. 이때, 계단형의 차단패턴(133) 중 투과부(110)의 중심과 인접한 영역은 이등변 삼각형일 수 있다.
- [0054] 또는, 도 5c에 도시한 바와 같이, 차단패턴(134)은 서로 다른 크기인 적어도 하나의 사다리꼴이 연결된 계단형이 되, 투과부(110)의 중심과 인접한 영역은 화살촉 형일 수도 있다.
- [0055] 한편, 도 2 및 도 3은 솟음방지부(130)가 투과부(110)의 가장자리 전체를 둘러싸도록 형성된 것을 도시하고 있으나, 본원의 일 실시예는 이에 국한되지 않는다.
- [0056] 즉, 도 6a에 도시한 바와 같이, 솟음방지부(130)는 투과부(110)의 가장자리 중 상측 및 하측에 형성될 수도 있다.
- [0057] 또는, 도 6b에 도시한 바와 같이, 솟음방지부(130)는 투과부(110)의 가장자리 중 좌측 및 우측에 형성될 수도 있다.
- [0058] 또는, 도 6c 및 도 6d에 도시한 바와 같이, 솟음방지부(130)는 투과부의 가장자리 중 어느 일측에만 형성될 수도 있다.
- [0059] 다음, 본원의 일 실시예에 따른 유기절연층 형성용 마스크를 이용한 유기발광표시장치의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0060] 도 7에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 복수의 화소영역에 대응한 복수의 박막트랜지스터를 포함하는 박막트랜지스터 어레이 기판과, 복수의 화소영역에 대응한 복수의 유기발광소자를 포함하는 발광어레이를 마련하는 단계(S110), 발광어레이 상에 보호층을 형성하는 단계(S120), 및 보호층 상에 발광어레이를 사이에 두고 박막트랜지스터 어레이 기판과 대향 합착되는 밀봉층을 형성하는 단계(S130)를 포함한다.
- [0061] 이 중 보호층을 형성하는 단계(S120)에서, 보호층은 서로 다른 성분 또는 두께의 유기절연재료 또는 무기절연재료로 각각 형성되는 둘 이상의 절연층을 포함한 다중층 구조로 형성된다. 이하에서는 간결한 설명을 위하여, 보호층이 제 1 무기절연층/유기절연층/제 2 무기절연층의 다중층 구조인 것을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0062] 이 경우, 보호층을 형성하는 단계(S120)는 발광어레이 상의 전면에 제 1 무기절연층을 형성하는 단계(S121), 본원의 일 실시예에 따른 마스크(도 2 내지 도 4, 도 5a 내지 도 5c 및 도 6a 내지 도 6d의 100 참조)를 이용하여, 제 1 무기절연층 상의 전면에 유기절연층을 형성하는 단계(S122) 및 유기절연층 상에 제 2 무기절연층을 형성하는 단계(S123)를 포함한다.
- [0063] 도 8a에 도시한 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이 기판(210)과 그 위에 형성되는 발광어레이(220)를 마련한다. (S110)
- [0064] 도 8b에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 박막트랜지스터 어레이 기판(210)은 복수의 화소영역(PA)이 정의되도록 상호 교차하여 형성되는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL), 및 복수의 화소영역(PA)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터(TFT)를 포함한다.
- [0065] 그리고, 발광어레이(220)는 복수의 화소영역(PA) 각각의 발광영역에 형성되는 복수의 유기발광소자(ED)를 포함

한다. 여기서, 각 유기발광소자(ED)는 박막트랜지스터(TFT)와 기준전원(Vdd) 사이에 연결되며, 각 박막트랜지스터(TFT)와 기준전원(Vdd) 사이의 전위차에 대응한 구동전류에 기초하여 광을 방출한다.

[0066] 예시적으로, 도 8c에 도시한 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이 기판(210)은 투광성을 띠는 연성재료로 마련되는 기판(211), 기판(211) 상의 전면에 형성되는 다중버퍼층(212) 및 다중버퍼층(212) 상에 각 화소영역(PA)과 대응하여 형성되는 박막트랜지스터(TFT)를 포함한다.

[0067] 기판(211)은 플라스틱 재료 또는 금속 재료의 플렉서블 기판으로 마련될 수 있다. 예시적으로, 기판(211)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아카릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenenaphthalate) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate) 등과 같은 고분자 플라스틱 재료로 마련될 수 있다. 또는, 백플레이트(211d)는 알루미늄 및 구리 등과 같은 금속 재료로 마련될 수도 있다.

[0068] 다중버퍼층(212)은 유기절연물질 및 무기절연물질 중 적어도 하나로 선택되는 절연층들이 다수 개 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 다중버퍼층(212)은 두께, 성분 및 조성비 중 적어도 하나가 서로 다른 절연층이 둘 이상 적층된 구조로 형성될 수 있다. 일 예로, 다중버퍼층(212)의 재료는 SiN_x 또는 SiO_y 일 수 있다. 이러한 다중버퍼층(212)은 기판(211)을 통해 발광어레이(120)에 수분 및 산소 등의 열화 유발 요인이 침투하는 것을 차단한다.

[0069] 박막트랜지스터(TFT)는 액티브층(ACT), 게이트전극(GE), 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)을 포함한다.

[0070] 액티브층(ACT)은 다중버퍼층(212) 상의 각 화소영역(PA) 중 비발광영역의 적어도 일부에 형성되고, 채널영역과 그 양측의 소스영역(ACT_S) 및 드레인영역(ACT_D)을 포함한다.

[0071] 이러한 액티브층(ACT)은 다중버퍼층(212) 상의 전면에 형성되는 게이트절연층(213)으로 덮인다.

[0072] 게이트전극(GE)은 게이트절연층(213) 상에 적어도 액티브층의 채널영역(ACT)과 오버랩하도록 형성된다.

[0073] 이러한 게이트전극(GE)은 게이트절연층(213) 상의 전면에 형성되는 층간절연층(214)으로 덮인다.

[0074] 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)은 층간절연층(214) 상에 상호 이격하여 형성된다. 이때, 소스전극(SE)은 적어도 액티브층의 소스영역(ACT_S)과 오버랩하고, 게이트절연층(213)과 층간절연층(214)을 관통하는 콘택홀을 통해 액티브층의 소스영역(ACT_S)과 연결된다. 그리고, 드레인전극(DE)은 적어도 액티브층의 드레인영역(ACT_D)과 오버랩하고, 게이트절연층(213)과 층간절연층(214)을 관통하는 콘택홀을 통해 액티브층의 드레인영역(ACT_D)과 연결된다.

[0075] 이러한 액티브층(ACT), 게이트전극(GE), 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)을 포함한 박막트랜지스터(TFT)는 층간절연층(214) 상의 전면에 형성되는 오버코트막(215)으로 덮인다.

[0076] 복수의 발광소자(ED) 각각은 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극(EX1, EX2), 이들 사이에 개재되는 발광층(EL), 및 각 화소영역(PA)의 비발광영역에 형성되는 뱅크(BK)를 포함한다.

[0077] 제 1 전극(EX1)은 오버코트막(215) 상에 각 화소영역(PA)의 발광영역에 대응하도록 형성되고, 오버코트막(215)을 관통하는 화소콘택홀(CTH)을 통해 박막트랜지스터(TFT)와 연결된다.

[0078] 뱅크(BK)는 오버코트막(215) 상에, 각 화소영역(PA)의 비발광영역에 대응하도록 형성되고, 제 1 전극(EX1)의 테두리에 적어도 일부 오버랩하도록 형성된다.

[0079] 발광층(EL)은 제 1 전극(EX1) 상에 형성된다.

[0080] 제 2 전극(EX2)은 발광층(EL)을 사이에 두고 제 1 전극(EX1)과 대향하도록 형성된다.

[0081] 도 9a에 도시한 바와 같이, 발광어레이(220) 상에 제 1 무기절연층(231)을 형성한다. (S121) 이때, 제 1 무기절연층(231)은 SiN_x , SiO_y 및 SiOCz 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 그리고, 별도로 도시하고 있지 않으나, 제 1 무기절연층(231)을 형성하는 단계(S121)는 일반적인 오픈마스크(도 1a의 20)를 이용하여 실시될 수 있다.

[0082] 도 9b에 도시한 바와 같이, 제 1 무기절연층(231) 상에 마스크(100)를 정렬하고, 도 9c에 도시한 바와 같이, 마스크(100)를 정렬한 상태에서, 제 1 무기절연층(231) 상의 전면에 유기절연재료를 적층한다. 이로써, 도 9d에 도시한 바와 같이, 제 1 무기절연층(231) 상에 유기절연막(232)이 형성된다. (S122)

[0083] 이러한 유기절연막(232)을 형성하는 단계(S122)는 마스크(100)를 이용하여 실시되고, 마스크(100)는 앞서 설명한 바와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

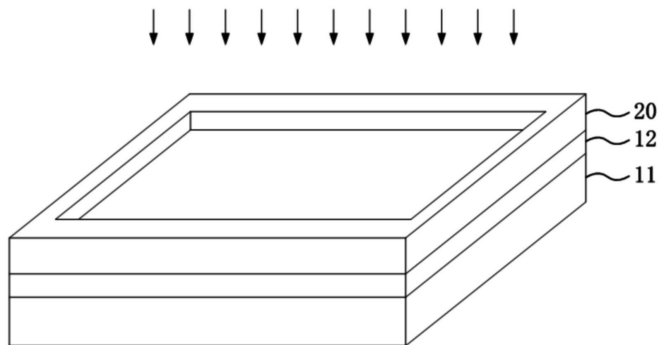
- [0084] 도 9e에 도시한 바와 같이, 유기절연막(232) 상에 제 2 무기절연층(233)을 형성한다. (S123) 이때, 제 1 무기절연층(231)을 형성하는 단계(S121)에서와 마찬가지로, 제 2 무기절연층(233)은 SiNx , SiO_y 및 SiOCz 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 그리고, 별도로 도시하고 있지 않으나, 제 2 무기절연층(233)을 형성하는 단계(S123)는 일반적인 오픈마스크(도 1a의 20)를 이용하여 실시될 수 있다.
- [0085] 이로써, 발광어레이(120) 상에, 순차 적층된 제 1 무기절연층(231), 유기절연층(232) 및 제 2 무기절연층(233)을 포함한 보호층(230)이 형성된다. (S120)
- [0086] 이어서, 도 9f에 도시한 바와 같이, 보호층(230) 상에, 발광어레이(220)를 사이에 두고 박막트랜지스터 어레이 기판(210)과 대향 합착되는 밀봉층(240)을 형성한다. (S130)
- [0087] 이때, 밀봉층(240)은 광등방성(Isotropic) 또는 위상차필름($\lambda/4$ film)을 포함한 투광성필름으로 마련될 수 있다. 그리고 밀봉층(132)의 적어도 일면은 무기재료 또는 유기재료로 코팅될 수 있다. 그리고, 보호층(230)과 마주하는 밀봉층(240)의 일면에는 보호층(230)과 밀봉층(240) 사이를 점착하기 위한 배리어층(241)이 더 형성되어 있을 수 있다. 이때, 배리어층(241)은 보호층(230)과 밀봉층(240) 사이를 점착하기 위한 것일 뿐만 아니라, 수분투습성을 띠는 절연재료로 마련되어 발광어레이(220)를 향한 수분 및 산소의 침투를 차폐하는 것일 수도 있다.
- [0088] 이상과 같이, 본원의 일 실시예에 따르면, 투과부(110)의 가장자리 중 적어도 일측에 배치되어 투과부(110)보다 적은 양의 유기절연재료를 통과시키는 슛음방지부(130)를 포함한 마스크(100)를 이용하여, 유기절연층(232)을 형성함으로써, 유기절연층(232)이 가장자리 슛음 형태로 형성되는 것이 방지될 수 있다. 이로써, 가장자리 슛음 형태의 시인성으로 인한 유기발광표시장치의 품질 저하가 방지될 수 있다.
- [0089] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

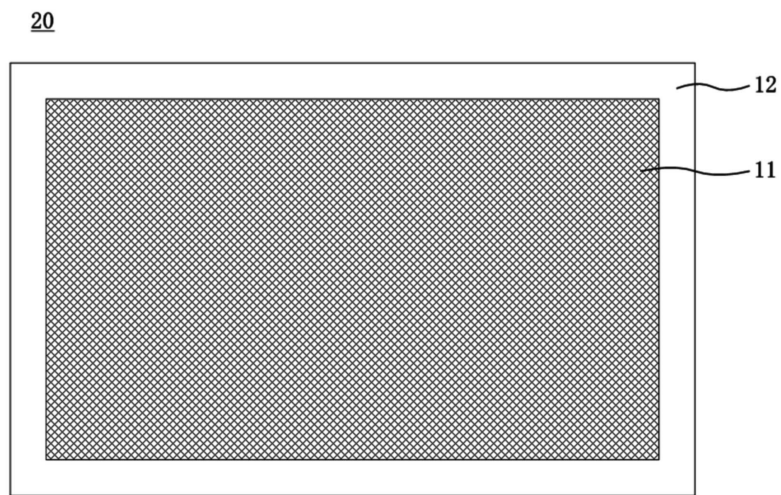
- [0090] 100: 마스크 110: 투과부
- 120: 외곽지지대 130: 슛음방지부
- 131~134: 차단패턴 SD1, SD2: 제 1 및 제 2 변
- SD3: 제 3 변 AP: 제 1 및 제 2 변 사이의 접점
- RD: AP로부터 SD3로 이어진 수선
- AD: 차단패턴 간의 간격 PWM: SD3의 길이
- PH: 차단패턴의 높이 210: 박막트랜지스터 어레이 기판
- 220: 발광어레이 230: 보호층
- 231: 제 1 무기절연층 232: 유기절연층
- 233: 제 2 무기절연층 240: 밀봉층
- 241: 배리어층

도면

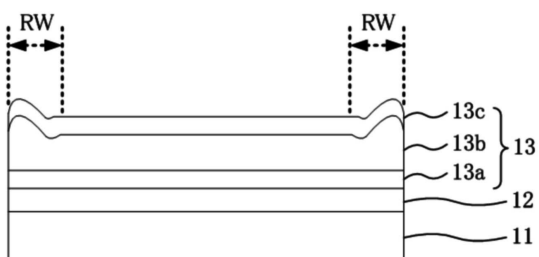
도면1a



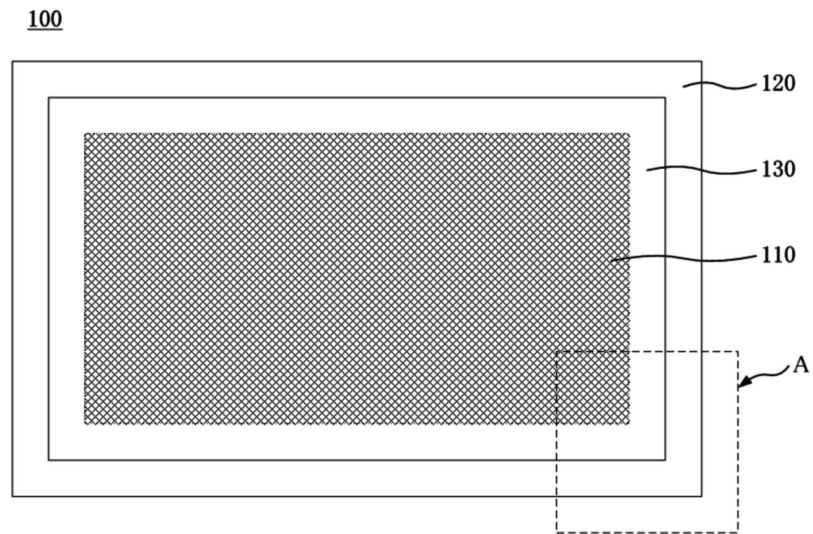
도면1b



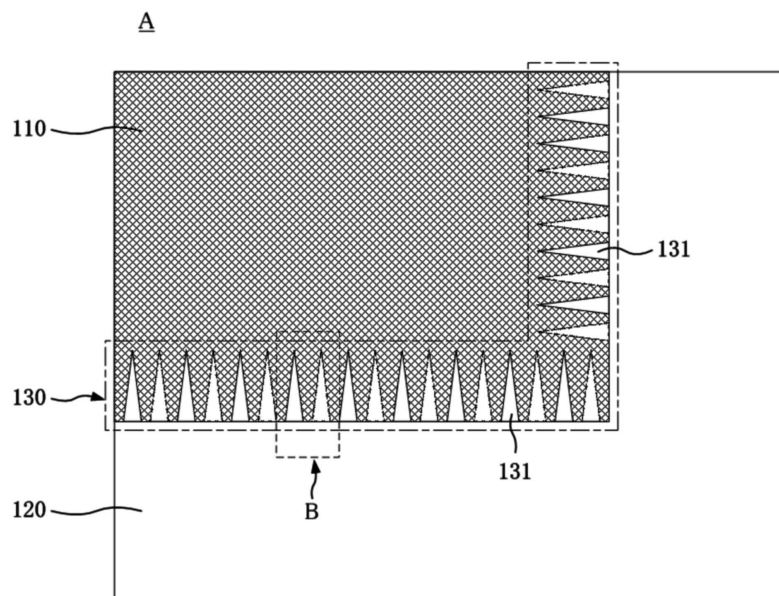
도면1c



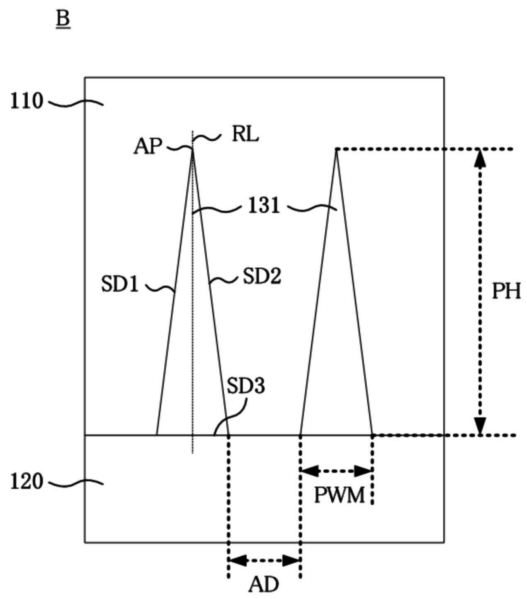
도면2



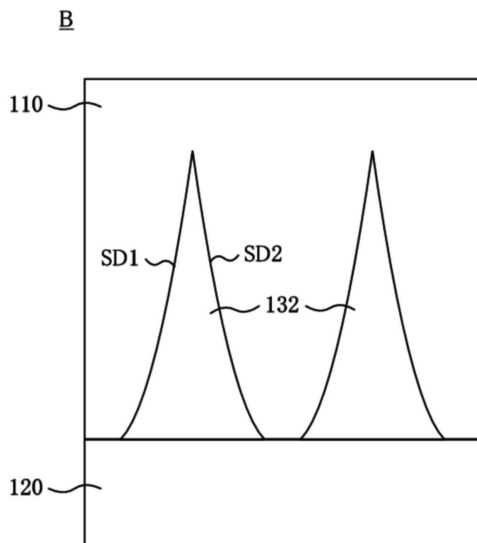
도면3



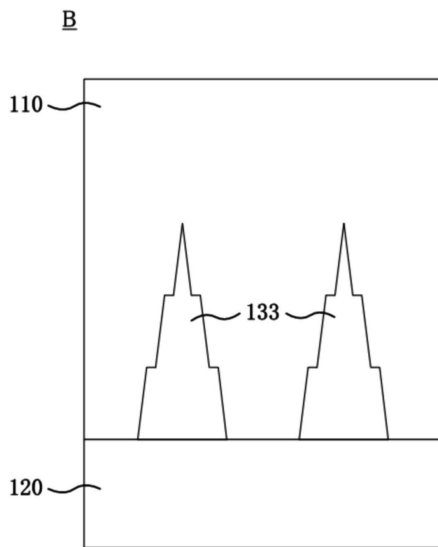
도면4



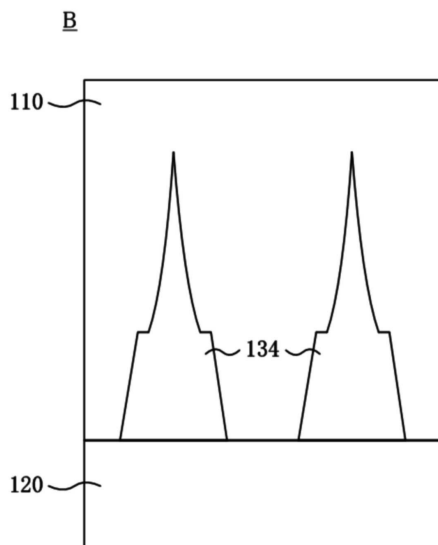
도면5a



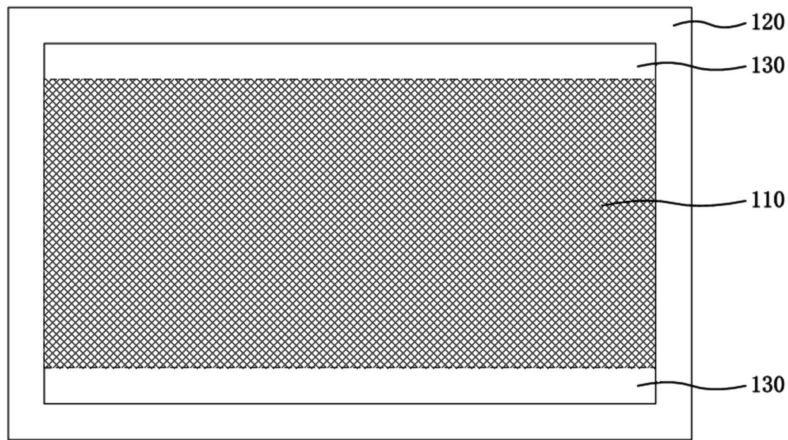
도면5b



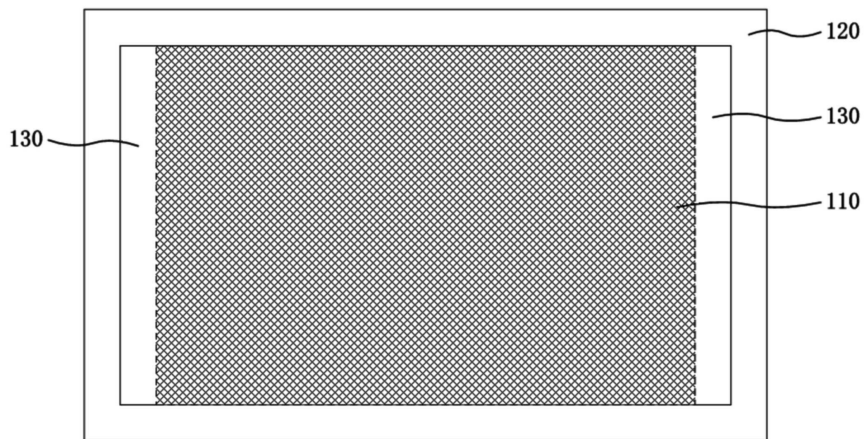
도면5c



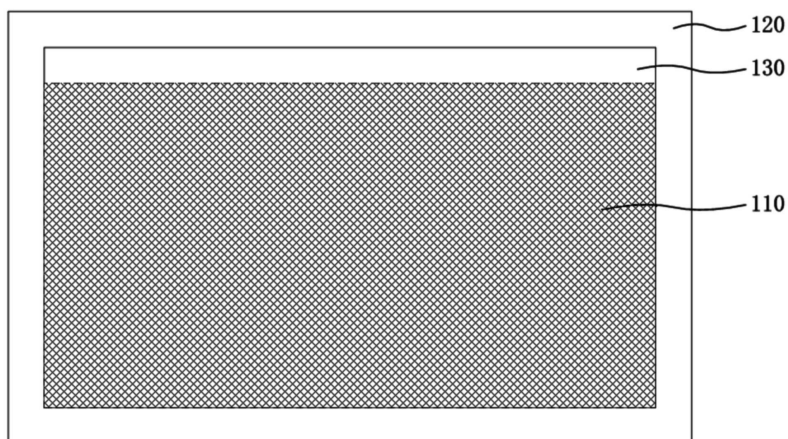
도면6a



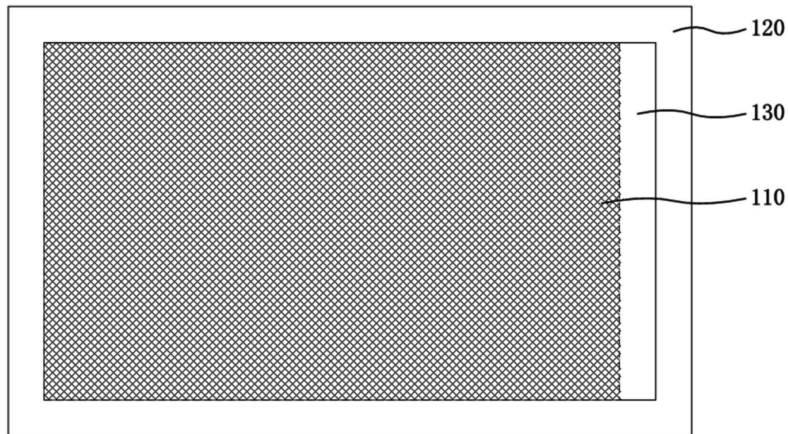
도면6b



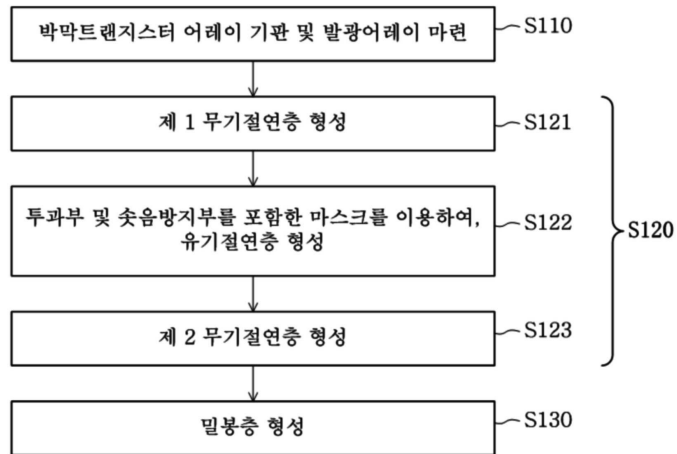
도면6c



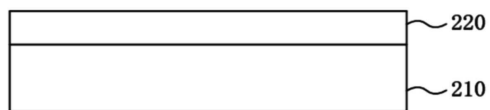
도면6d



도면7

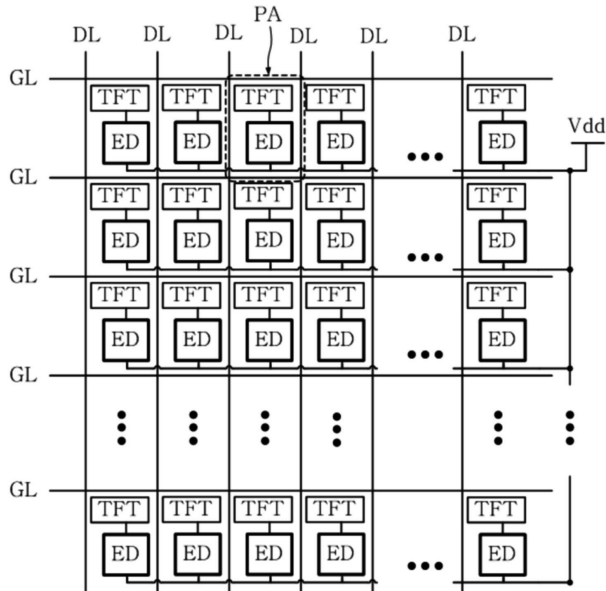


도면8a

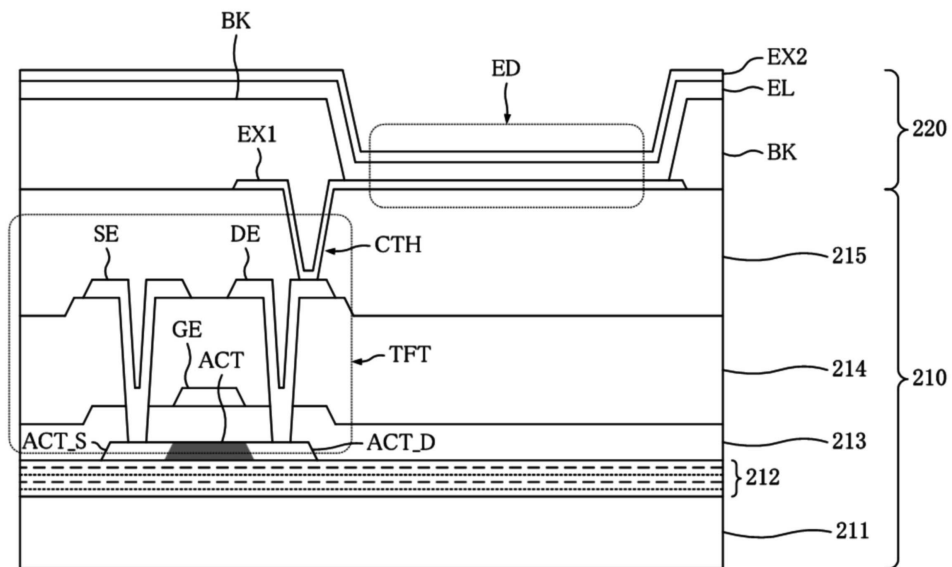


도면8b

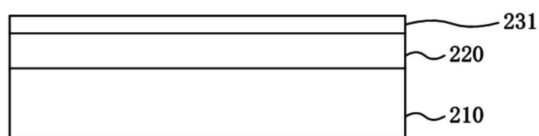
210, 220



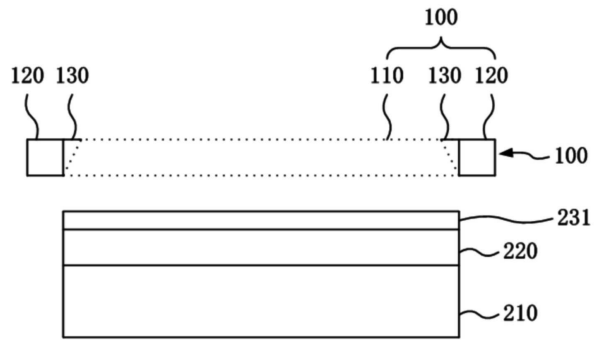
도면8c



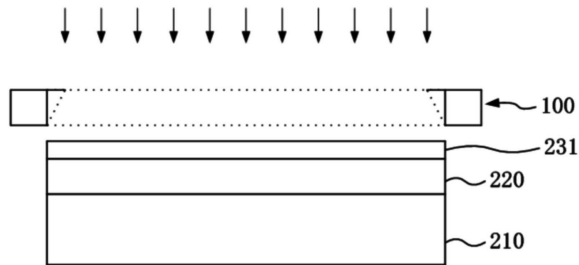
도면9a



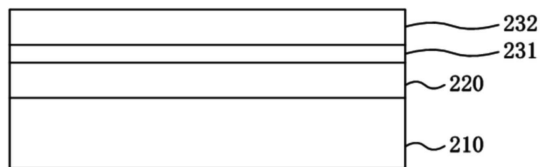
도면9b



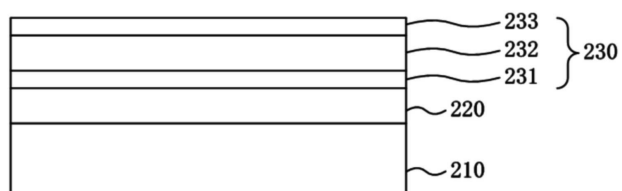
도면9c



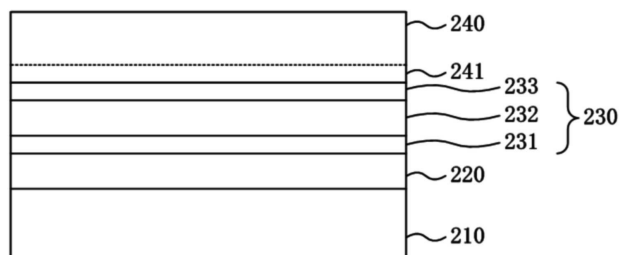
도면9d



도면9e



도면9f



专利名称(译)	用于形成保护层的有机绝缘层的掩模和使用该掩模制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020150063688A	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	KR1020130148343	申请日	2013-12-02
[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 BYOUNG CHUL 김병철 CHOI WON YEOL 최원열 KIM TAE KYUNG 김태경 LEE MYOUNG SOO 이명수 KANG NAM IL 강남일 PARK HEE SUNG 박희성		
发明人	김병철 최원열 김태경 이명수 강남일 박희성		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L21/027 C23C14/04		
CPC分类号	C23C14/042 H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102122526B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个实施方案是用于形成对应于发光阵列的整个表面的有机绝缘层的掩模，所述发光阵列包括对应于多个像素区域的多个有机发光元件，透过绝缘材料的透射部分；用于支撑透射部分的外支撑；并且，防粘部分形成在透射部分的边缘的与外支撑件相邻的一侧，并且允许有机绝缘材料比透射部分更少地穿过。

