



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월08일
(11) 등록번호 10-2042532
(24) 등록일자 2019년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0076052
(22) 출원일자 2013년06월28일
심사청구일자 2018년05월17일
(65) 공개번호 10-2015-0002341
(43) 공개일자 2015년01월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP4845491 B2*
KR1020050111163 A*
KR1020130045749 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
백승환
경기 부천시 원미구 계남로 19, 2309동 603호 (상동, 라일락마을)
오영무
서울 광진구 면목로9길 5-7, (중곡동)
유영준
서울 도봉구 노해로70길 19, 1905동 1304호 (창동, 주공19단지아파트)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 14 항

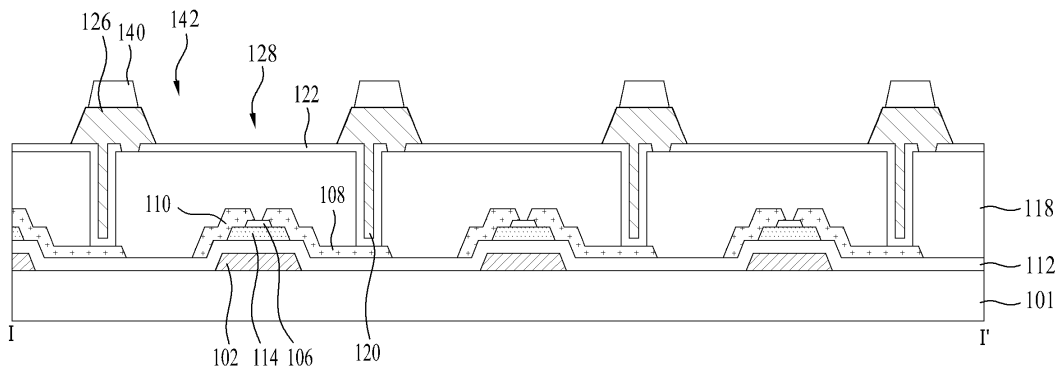
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 고해상도 구현이 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 박막트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극이 형성된 기판 상에 제1 전극을 노출시키는 배크홀을 가지는 배크 절연막을 형성하는 단계와; 상기 배크 절연막이 형성된 기판 상에 배크홀과 중첩되는 개구부를 가지는 마스크층을 형성하는 단계와; 상기 배크홀에 의해 노출된 제1 전극 상에 정공 관련층을 형성하는 단계와; 상기 정공 관련층이 형성된 기판 상에 발광용액을 적하하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층을 제거하고, 상기 발광층 상에 전자 관련층 및 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층은 상기 전자관련층이 형성되기 전에 또는 상기 제2 전극이 형성된 후 제거되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4b



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 박막트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극이 형성된 기관 상에 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀을 가지는 बैं크 절연막을 형성하는 단계와;

상기 बैं크 절연막이 형성된 기관 상에 बैं크홀과 중첩되는 개구부를 가지는 마스크층을 형성하는 단계와;

상기 개구부에 의해 노출된 제1 전극 상에 정공 관련층을 형성하는 단계와;

상기 정공 관련층이 형성된 기관 상에 발광용액을 적하하여 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 상에 전자 관련층 및 제2 전극을 형성하는 단계와;

상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층, 상기 전자 관련층 및 상기 제2 전극을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계와;

상기 제2 전극을 포함한 기관 전면에 보호 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보호 전극은 제2 전극들을 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는

상기 마스크층과 बैं크 절연막 사이에 틈을 형성하는 단계와;

상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 그립퍼로 그립핑하는 단계와;

상기 그립퍼를 수평이동시켜 상기 마스크층을 상기 기관으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는

상기 발광층이 형성된 기관 상에 접촉제가 표면에 형성된 디태치 물러를 정렬하는 단계와;

상기 마스크층이 상기 접촉제가 표면에 형성된 디태치 물러에 부착되도록 상기 디태치 물러를 상기 기관 상에서 회전시켜 상기 마스크층을 상기 기관으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는

상기 기판 상에 상기 그립퍼 또는 디테치 롤러가 정렬하기 전에, 상기 기판의 외곽 영역 상에 위치하는 마스크층을 컷팅라인을 따라 컷팅하거나 상기 마스크층에 크랙이 발생되도록 브레이킹하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는

상기 기판의 배면에 레이저 조사장치를 정렬하는 단계와;

상기 마스크층에 레이저를 조사하여 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 개구부를 가지는 마스크층을 형성하는 단계는

상기 बैं크 절연막이 형성된 기판 상에 플라스틱 재질의 필름을 라미네이팅하거나 플라스틱 용액을 코팅하여 1~200 μ m의 두께를 가지는 마스크층을 형성하는 단계와;

상기 마스크층을 포토리소그래피 공정 또는 레이저 어블레이션 공정을 통해 패터닝하여 상기 제1 전극을 노출시키는 상기 개구부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 마스크층을 형성하는 단계는

상기 마스크층 하부에 수소화된 비정질 실리콘(a-Si:H) 또는 수소화처리되고 불순물이 도핑된 비정질 실리콘(a-Si:H;n+ 또는 a-Si:H;p+)으로 이루어진 희생층을 상기 마스크층과 동일 패턴으로 형성하는 단계를 포함하며,

상기 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는

상기 희생층에 레이저를 조사하여 상기 희생층과 बैं크 절연막의 결합을 분리하여 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 마스크층을 형성한 후 H₂ 또는 O₂ 플라즈마 표면 처리 또는 불소 등의 화학 처리를 통해 상기 마스크층의 표면을 상기 발광층에 대해 소수성을 가지도록 표면처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계는

적색 발광 영역들에만 선택적으로 적색 발광 용액을 적하하여 적색 발광층을 형성하는 단계와;

녹색 발광 영역들에만 선택적으로 녹색 발광 용액을 적하하여 녹색 발광층을 형성하는 단계와;

청색 발광 영역들에만 선택적으로 청색 발광 용액을 적하하여 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계는

적색 발광 영역들에만 선택적으로 적색 발광 용액을 적하하여 적색 발광층을 형성하는 단계와;

녹색 발광 영역들에만 선택적으로 녹색 발광 용액을 적하하여 녹색 발광층을 형성하는 단계와;

적색, 녹색 및 청색 발광 영역들에 증착 공정을 통해 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

기관 상의 각 화소 영역에 형성되는 복수개의 박막트랜지스터들과;

각 박막트랜지스터와 접속되는 복수개의 제1 전극들과;

각 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀이 형성된 बैं크 절연막과;

각 बैं크홀 내에 형성되는 복수개의 유기 발광층들과;

상기 बैं크 절연막을 노출시키도록 각 유기 발광층상에 형성되는 제2 전극들과;

상기 제 2 전극들을 전기적으로 서로 연결하도록 상기 제2 전극들을 포함한 상기 기관 전면에 형성되는 보호 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 보호 전극은 상기 제 2 전극들과 동일 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 유기 발광층은

상기 기관의 적색 발광 영역에 형성되는 적색 발광층과;

상기 기관의 녹색 발광 영역에 형성되는 녹색 발광층과;

상기 기관의 적색, 녹색 및 청색 발광 영역에 공통으로 형성되는 청색 발광층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 고해상도 구현이 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 발광층을 사이에 두고 서로 마주보는 애노드 전극과 캐소드 전극으로 이루어진 서브 화소를 구비하며, 애노드 전극으로부터 주입된 정공과, 캐소드 전극으로부터 주입된 전자가 발광층 내에서 재결합하여 정공-전자쌍인 여기자를 형성하고, 다시 여기자가 바닥 상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해

발광하게 된다.

[0004] 종래 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색 서브 화소별 제1 전극과 제2 전극 사이에 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층이 형성된다. 이러한 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층은 새도우 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 형성된다. 이 경우, 서로 다른 색을 구현하는 발광층들은 소정 간격으로 이격되어야하고, 새도우 마스크의 해상도의 한계에 의해 고해상도 구현이 불가능한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 고해상도 구현이 가능한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 박막트랜지스터와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극이 형성된 기판 상에 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀을 가지는 बैं크 절연막을 형성하는 단계와; 상기 बैं크 절연막이 형성된 기판 상에 बैं크홀과 중첩되는 개구부를 가지는 마스크층을 형성하는 단계와; 상기 बैं크홀에 의해 노출된 제1 전극 상에 정공 관련층을 형성하는 단계와; 상기 정공 관련층이 형성된 기판 상에 발광용액을 적하하여 발광층을 형성하는 단계와; 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층을 제거하고, 상기 발광층 상에 전자 관련층 및 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층은 상기 전자관련층이 형성되기 전에 또는 상기 제2 전극이 형성된 후 제거되는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층을 제거하고, 상기 발광층 상에 전자 관련층 및 제2 전극을 형성하는 단계는 상기 발광층을 형성한 다음, 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계와; 상기 마스크층이 제거된 기판 상에 상기 전자 관련층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층을 제거하고, 상기 발광층 상에 전자 관련층 및 제2 전극을 형성하는 단계는 상기 제2 전극을 형성한 다음, 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 상기 발광층, 상기 전자 관련층 및 상기 제2 전극을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계와; 상기 마스크층이 제거된 기판 전면 상에 상기 제2 전극과, 상기 제2 전극 사이를 덮도록 보호 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는 상기 마스크층과 बैं크 절연막 사이에 틈을 형성하는 단계와; 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 그립퍼로 그립핑하는 단계와; 상기 그립퍼를 수평이동시켜 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는 상기 발광층이 형성된 기판 상에 점착제가 표면에 형성된 디테치 롤러를 정렬하는 단계와; 상기 마스크층이 상기 점착제가 표면에 형성된 디테치 롤러에 부착되도록 상기 디테치 롤러를 상기 기판 상에서 회전시켜 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는 상기 기판 상에 상기 그립퍼 또는 디테치 롤러가 정렬하기 전에, 상기 기판의 외곽 영역 상에 위치하는 마스크층을 컷팅라인을 따라 컷팅하거나 상기 마스크층에 크랙이 발생되도록 브레이킹하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는 상기 기판의 배면에 레이저 조사장치를 정렬하는 단계와; 상기 마스크층에 레이저를 조사하여 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 개구부를 가지는 마스크층을 형성하는 단계는 상기 बैं크 절연막이 형성된 기판 상에 플라스틱 재질의 필름을 라미네이팅하거나 플라스틱 용액을 코팅하여 1~200 μ m의 두께를 가지는 마스크층을 형성하는 단계와; 상기 마

스크층을 포토리소그래피 공정 또는 레이저 어블레이션 공정을 통해 패터닝하여 상기 제1 전극을 노출시키는 상기 개구부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 상기 마스크층을 형성하는 단계는 상기 마스크층 하부에 수소화된 비정질 실리콘(a-Si:H) 또는 수소화처리되고 불순물이 도핑된 비정질 실리콘(a-Si:H;n+ 또는 a-Si:H;p+)으로 이루어진 희생층을 상기 마스크층과 동일 패턴으로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 마스크층과, 상기 마스크층 상에 잔존하는 발광층을 제거하여 बैं크 절연막을 노출시키는 단계는 상기 희생층에 레이저를 조사하여 상기 희생층과 बैं크 절연막의 결합을 분리하여 상기 마스크층을 상기 기판으로부터 박리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 마스크층을 형성한 후 H₂ 또는 O₂ 플라즈마 표면 처리 또는 불소 등의 화학 처리를 통해 상기 마스크층의 표면을 상기 발광층에 대해 소수성을 가지도록 표면처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 발광층을 형성하는 단계는 상기 기판 상에 적색 발광 용액을 적하하여 적색 발광 영역에 적색 발광층을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 녹색 발광 용액을 적하하여 녹색 발광 영역에 녹색 발광층을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 청색 발광 용액을 적하하여 청색 발광 영역에 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 발광층을 형성하는 단계는 상기 기판 상에 적색 발광 용액을 적하하여 적색 발광 영역에 적색 발광층을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 녹색 발광 용액을 적하하여 녹색 발광 영역에 녹색 발광층을 형성하는 단계와; 상기 적색, 녹색 및 청색 발광 영역에 증착 공정을 통해 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 형성되는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 접속된 제1 전극과; 상기 제1 전극을 노출시키는 बैं크홀이 형성된 बैं크 절연막과; 상기 बैं크홀 내에 형성되는 유기 발광층과; 상기 유기 발광층보다 표면적이 작아 상기 유기 발광층을 노출시키는 제2 전극과; 상기 노출된 유기 발광층을 덮도록 상기 기판 전면에 형성되는 보호 전극을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 보호 전극은 상기 제2 전극과 동일 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 유기 발광층은 상기 기판의 적색 발광 영역에 형성되는 적색 발광층과; 상기 기판의 녹색 발광 영역에 형성되는 녹색 발광층과; 상기 기판의 적색, 녹색 및 청색 발광 영역에 공통으로 형성되는 청색 발광층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 용액의 적하 공정시 잉크젯 또는 노즐 디스펜서의 미스 얼라인에 의해 마스크층 상부면에 적하된 발광층이 마스크층과 동시에 탈착되어 제거된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 발광 영역의 개구율을 확보하는 데 용이하므로 고해상도 구현이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 도 1 및 도 2에 도시된 구동 박막트랜지스터, 제1 전극, बैं크 절연막의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 3a 및 도 3b에 도시된 마스크층의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 5a 및 도 5b는 도 1 및 도 2에 도시된 정공관련층의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 6a 및 도 6b는 도 1 및 도 2에 도시된 적색 발광층의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 7a 및 도 7b는 도 1 및 도 2에 도시된 녹색 발광층의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 8a 및 도 8b는 도 1 및 도 2에 도시된 청색 발광층의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 9a 내지 도 9g는 도 8a 및 도 8b에 도시된 마스크층의 박리 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 10a 및 도 10b는 도 1 및 도 2에 도시된 전자 관련층 및 제2 전극의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 11a 내지 도 11d는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 13a 내지 도 13d는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 14a 및 도 14b는 종래와 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 बैं크 절연막 및 발광 영역을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 구동 박막 트랜지스터와, 구동 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 발광셀을 구비한다.
- [0026] 구동 박막 트랜지스터는 게이트 전극(102), 발광셀의 제1 전극(122)과 접속된 드레인 전극(108), 드레인 전극(108)과 마주하는 소스 전극(110), 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 게이트 전극(102)과 중첩되게 형성되어 소스 전극(110)과 드레인 전극(108) 사이에 채널을 형성하는 산화물 반도체층(114)과, 산화물 반도체층(114)의 손상을 방지하며, 산소의 영향을 받지 않도록 보호하기 위해 산화물 반도체층(114)상에 형성된 에치 스톱퍼(106)를 구비한다.
- [0027] 이러한 구동 박막트랜지스터 상에는 구동 박막트랜지스터를 보호하기 위한 보호막(118)이 형성된다.
- [0028] 유기 발광셀은 유기 보호막(128) 위에 형성된 제1 전극(122)과, 제1 전극(122) 위에 형성된 유기 발광층(130)과, 유기 발광층(130) 위에 형성된 제2 전극(124)으로 구성된다.
- [0029] 유기 발광층(130)은 제1 전극(122) 위에 적층된 정공 관련층(132), 발광층(134), 전자 관련층(136) 순으로 또는 역순으로 구성된다. 이러한 유기 발광층(130)은 각 발광 영역을 구분하도록 형성된 बैं크 절연막(126)에 의해 마련된 बैं크홀(128) 내에 형성된다.
- [0030] 제1 전극(122)은 보호막(118)을 관통하는 화소 컨택홀(120)을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 접속된다. 이러한 제1 전극(122)은 알루미늄(Al) 등과 같은 불투명한 도전 물질 및 인듐 틴 옥사이드(ITO) 등과 같은 투명한 도전 물질이 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 제1 전극(122)에 포함된 불투명한 도전 물질은 유기 발광층(130)에서 생성되어 기관(101) 쪽으로 진행되는 광을 제2 전극(124) 쪽으로 반사시키는 역할을 한다.
- [0031] 제2 전극(124)은 유기 발광층(130) 상에 형성된다. 이러한 제2 전극(124)은 ITO등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기 발광층(130)에서 생성된 광이 제2 전극(124)을 통해 상부로 방출된다.
- [0032] 이러한, 유기 발광셀은 제1 전극(122)과 제2 전극(124) 사이에 전압을 인가하면 제1 전극(122)으로부터 정공(hole)과 제2 전극(124)으로부터 전자(electron)가 주입되어 발광층에서 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 방출하게 된다.
- [0033] 도 3a 내지 도 10b는 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.
- [0034] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 기관(101) 상에 게이트 전극(102), 게이트 절연막(112), 산화물 반도체층(114), 에치스톱퍼(106), 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 포함된 구동 박막 트랜지스터와, 화소 컨택홀(120)을 가지는 보호막(118)과, बैं크홀(128)을 가지는 बैं크 절연막(126)이 형성된다.
- [0035] 구체적으로, 유리(Glass), 플라스틱 또는 메탈 등으로 형성된 기관(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 금속층으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al

합금, Mo-Ti 합금 등과 같이 금속 물질로 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 전극(102)이 형성된다.

- [0036] 그런 다음, 게이트 전극(102)이 형성된 기판(101) 상에 산화 실리콘(SiO_x) 또는 질화 실리콘(SiN_x) 등의 무기 절연 물질이 전면 형성됨으로써 게이트 절연막(112)이 형성된다.
- [0037] 그런 다음, 게이트 절연막(112)이 형성된 기판(101) 상에 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 산화물 반도체층(114)과 에치 스톱층(106)이 순차적으로 형성된다.
- [0038] 이후, 산화물 반도체층(114)과 에치 스톱층(106)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 데이터 금속층이 형성된다. 여기서 데이터 금속층으로는 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al)계 금속, 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등이 이용된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 데이터 금속층이 패터닝됨으로써 소스 전극(110) 및 드레인 전극(108)이 형성된다.
- [0039] 그런 다음, 소스 및 드레인 전극(110,108)이 형성된 기판(101) 상에 아크릴계 수지와 같은 유기절연막 또는 게이트 절연막과 같은 무기절연막이 전면 도포됨으로써 보호막(118)이 형성된다. 이어서, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 보호막(118)을 패터닝함으로써 화소 컨택홀(120)이 형성된다. 이 화소 컨택홀(120)은 해당 서브 화소 영역의 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(108)을 노출시킨다.
- [0040] 화소 컨택홀(120)을 가지는 보호막(118)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 알루미늄(Al), 은(Ag)이 증착된 다음, 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제1 전극(122)이 형성된다.
- [0041] 그런 다음, 제1 전극(122)이 형성된 기판(101) 상에 포토 아크릴과 같은 유기 절연 물질 또는 산화실리콘, 질화 실리콘과 같은 무기 절연 물질로 형성된 बैं크 절연막(126)이 전면 도포된다. 이어서, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 बैं크 절연막(126)이 패터닝됨으로써 제1 전극(122)을 노출시키는 बैं크홀(128)을 가지는 बैं크 절연막(126)이 형성된다.
- [0042] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, बैं크 절연막(126)이 형성된 기판(101) 상에 개구부(142)를 가지는 마스크층(140)이 형성된다.
- [0043] 구체적으로, बैं크 절연막(130)이 형성된 기판(101) 전면 상에 필름 형태의 라미네이팅공정을 통해 또는 용액(Soluble) 형태의 코팅공정을 통해 마스크층(140)이 형성된다. 이 때, 마스크층(140)은 폴리이미드 또는 아크릴 수지 등의 플라스틱 재질을 이용하여 최대 200 μ m이하, 바람직하게는 1~10 μ m의 두께로 형성된다. 여기서, 마스크층(140)의 두께가 200 μ m를 초과하면, 추후 마스크층(140)이 기판(101) 상에서 제대로 박리되지 않으며, 마스크층(140)의 두께가 1 μ m미만으로 너무 얇으면, 추후 진행되는 포토리소그래피 공정 또는 레이저 어블레이션(laser ablation)공정을 견디지 못하고 손상된다.
- [0044] 그런 다음, 마스크층(140)을 레이저 어블레이션 공정을 통해 패터닝하거나, 레이저어블레이션 공정보다 양산성 및 대면적관점에서 유리한 포토리소그래피 공정을 통해 패터닝함으로써 제1 전극(122)을 노출시키는 개구부(142)가 형성된다. 이 때, 개구부(142)의 선폭은 बैं크홀(128)의 선폭이상으로 형성되므로, बैं크절연막(126) 상에 형성되는 마스크층(140)의 선폭은 बैं크절연막(126)의 선폭이하로 형성된다.
- [0045] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 개구부(142)를 가지는 마스크층(140)이 형성된 기판(101) 상에 정공 관련층(132)에 포함되는 정공 주입층 및 정공 수송층이 순차적으로 형성된다.
- [0046] 구체적으로, 정공 주입층 및 정공 수송층을 포함하는 정공 관련층(132)은 기화(Evaporation)방식의 증착 공정 또는 용액(Soluble) 공정을 통해 형성된다. 여기서, 용액 공정은 잉크젯(inkjet), 노즐 디스펜스(Nozzle Dispense), 스피ن리스(Spin-less), 스피ن 코팅(Spin coating) 또는 슬릿 다이(Slit -die)방식을 이용한다. 이 때, 정공 관련층(132)은 기판(101) 전면에서 형성되거나, बैं크홀(128) 및 개구부(142)를 통해 노출된 제1 전극(122) 상에만 형성된다.
- [0047] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 정공 관련층(132)이 형성된 기판(101) 상에 적색(R) 발광층(134)이 형성된다.
- [0048] 구체적으로, 정공 관련층(132)이 형성된 기판(101) 상에 잉크젯 또는 노즐 디스펜스의 헤드(160)가 정렬된다. 그런 다음, बैं크홀(128) 및 개구부(142)를 통해 노출된 적색 발광 영역의 정공 관련층(132) 상에 적색 발광 용액을 적하함으로써 적색(R) 발광층(134)이 형성된다.

- [0049] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 적색(R) 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 녹색(G) 발광층(134)이 형성된다.
- [0050] 구체적으로, 적색(R) 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 잉크젯 또는 노즐 디스펜스의 헤드(160)가 정렬된다. 그런 다음, 뱅크홀(128) 및 개구부(142)를 통해 노출된 녹색 발광 영역의 정공 관련층(132) 상에 녹색 발광 용액을 적하함으로써 녹색(G) 발광층(134)이 형성된다.
- [0051] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 녹색(G) 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 청색(B) 발광층(134)이 형성된다.
- [0052] 구체적으로, 녹색(G) 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 잉크젯 또는 노즐 디스펜스의 헤드(160)가 정렬된다. 그런 다음, 뱅크홀(128) 및 개구부(142)를 통해 노출된 청색 발광 영역의 정공 관련층(132) 상에 청색 발광 용액을 적하함으로써 청색(B) 발광층(134)이 형성된다. 한편, 본 발명에서는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(134)의 순서대로 형성되는 것을 예로 들어 설명하였지만 이외에도 순서를 바꾸어 형성될 수도 있다.
- [0053] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 청색(B) 발광층(134)이 형성된 기판(101)으로부터 마스크층(140) 및 마스크층(140) 상에 형성된 발광층(134)이 박리된다. 마스크층(140) 및 마스크층(140) 상에 형성된 발광층(134)은 도 9c에 도시된 그립퍼(146; Gripper)를 이용한 제거공정 또는 도 9d에 도시된 디태치(detach) 롤러(162)를 이용한 제거공정, 또는 도 9f 또는 도 9g에 도시된 레이저 조사공정을 통해 기판(101)으로부터 박리된다.
- [0054] 먼저, 도 9c에 도시된 그립퍼(146)를 이용한 제거 공정을 설명하기로 한다. 마스크층(140)의 최외곽측면을 그립퍼(146)로 그립핑한다. 그런 다음, 기판(101)이 고정된 상태에서, 마스크층(140)을 그립핑하고 있는 그립퍼(146)는 수평이동하게 된다. 이에 따라, 마스크층(140)과 뱅크 절연막(126) 간의 표면 에너지 차이에 의해 마스크층(140)은 뱅크 절연막(126)으로부터 박리된다. 한편, 도 9c에 도시된 그립퍼(146)는 집게형 그립퍼인 경우지만, 흡착 패드를 가지는 흡착형 그립퍼를 이용하여 마스크층의 최외곽에 위치하는 상부면을 흡착하여 그립핑할 수도 있다.
- [0055] 또한, 대면적의 유기 발광 표시 장치인 경우, 마스크층(140)의 면적이 넓어 박리 공정시 필름 형태의 마스크층(140)이 처짐현상이 발생된다. 이를 방지하기 위해서, 그립퍼(146)의 수평 이동시 소프트 롤러를 이용하여 마스크층(140)의 일부를 가압하여 마스크층(140)이 수평 상태를 유지하도록 한다.
- [0056] 또한, 디태치(detach)롤러를 이용한 제거 공정을 설명하기로 한다. 도 9e에 도시된 바와 같이 발광층(134)이 형성된 기판(101) 상에 표면에 점착제(164)가 형성된 디태치 롤러(162)가 정렬된다. 그런 다음, 디태치 롤러(162)가 기판(101) 상에서 회전하게 되면, 디태치 롤러(162)의 표면에 형성된 점착제(164)에 의해 마스크층(140)은 뱅크 절연막(126)으로부터 탈착되어 디태치 롤러(162) 쪽으로 부착된다.
- [0057] 이외에도 그립퍼(146) 또는 디태치 롤러(162)를 이용한 박리 공정의 효율을 높이기 위해, 도 9e에 도시된 바와 같이 표시 영역 이외의 기판(101)의 외곽 영역 상에 위치하는 마스크층(140)을 커팅라인(CL)을 따라 커팅하거나 또는 마스크층(140)에 크랙이 발생되도록 브레이킹한다. 이 경우, 커팅시 또는 브레이킹시 발생하는 충격에 의해 마스크층(140)과 뱅크 절연막(126) 사이에 틈이 형성된다. 그런 다음, 그립퍼 또는 디태치 롤러(162)를 이용하여 마스크층(140)을 기판(101)으로부터 박리하게 된다.
- [0058] 도 9f 또는 도 9g에 도시된 레이저 조사 공정을 설명하기로 한다. 도 9f에 도시된 바와 같이 기판(101) 배면에 위치하는 레이저조사장치를 이용하여 마스크층(140)에 레이저를 조사하게 된다. 이 때, 레이저 조사 장치가 발광층(124) 상부에 위치하여 마스크층(140)에 레이저를 조사하게 되면, 레이저에 의해 발광층이 손상되므로 레이저 조사장치는 기판 하부에서 마스크층(140)에 레이저를 조사하도록 한다. 또한, 박막트랜지스터의 채널 영역에 레이저를 조사하면 채널 영역이 도체화되므로 박막트랜지스터의 채널 영역에 레이저가 조사되지 않도록 한다.
- [0059] 이와 같이, 기판(101) 하부에서 조사된 레이저에 마스크층(140)이 반응하여 표면 에너지가 변하게 된다. 표면 에너지가 변한 마스크층(140)은 뱅크 절연막(126)과 분리되므로 마스크층(140)은 기판(101)으로부터 박리된다.
- [0060] 이외에도, 마스크층(140)의 박리 공정 효율을 높이기 위해, 마스크층(140)과 뱅크 절연막(126) 사이에 도 9g에 도시된 바와 같이 수소화된 비정질 실리콘(a-Si:H) 또는 수소화처리되고 불순물이 도핑된 비정질 실리콘(a-Si:H;n+ 또는 a-Si:H;p+)으로 이루어진 희생층(144)을 형성할 수도 있다. 이 때, 희생층(144)은 마스크층

(140)과 동시에 패터닝되므로 마스크층(140) 하부에 마스크층(140)과 동일 패턴으로 형성된다. 이러한 희생층(144)에 포함되는 수소는 무기 절연 물질(SiNx 또는 SiOx)로 형성되는 बैं크 절연막(126)의 실리콘과 결합되며, 도 9g에 도시된 바와 같이 레이저 조사 공정에 의해 희생층(144)의 수소와 बैं크 절연막(126)의 실리콘의 결합이 끊기므로 마스크층(140)은 बैं크 절연막(126)과 분리되어 기판(101)으로부터 박리된다.

- [0061] 한편, 마스크층(140)의 박리 공정시 식각 공정을 이용하게 되면, 식각공정시 이용되는 식각액 또는 식각 가스에 의해 발광층(134)이 손상되므로 마스크층(140)은 비식각 공정을 통해 박리하는 것이 바람직하다.
- [0062] 이와 같은 박리 공정을 통해, 발광 용액의 적하 공정시 잉크젯 또는 노즐 디스펜서의 미스얼라인에 의해 마스크층(140) 상부면에 적하된 발광층이 마스크층과 동시에 탈착되어 제거되므로 고해상도 구현이 가능해진다.
- [0063] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 마스크층(140)이 박리된 기판(101) 상에 전자 관련층(136)에 포함되는 전자 주입층 및 전자 수송층과, 제2 전극(124)이 순차적으로 형성된다.
- [0064] 구체적으로, 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함하는 전자 관련층(136)은 기화(Evaporation)방식의 증착 공정 또는 용액(Soluble) 공정을 통해 형성된다. 여기서, 용액 공정은 잉크젯(inkjet), 노즐 디스펜스(Nozzle Dispense), 스펀리스(Spin-less), 스펀 코팅(Spin coating) 또는 슬릿 다이(Slit -die)방식을 이용한다.
- [0065] 그런 다음, 정공 관련층(136)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전 물질이 전면 증착함으로써 제2 전극(124)이 형성된다.
- [0066] 도 11a 내지 도 11d는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 본 발명의 제2 실시 예는 본 발명의 제1 실시 예와 대비하여 마스크층을 형성한 후 표면 처리 공정을 추가로 포함하는 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비하므로 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0067] 도 11a에 도시된 바와 같이 마스크층(140)이 형성된 다음, 마스크층(140)을 표면처리한다. 즉, H₂ 또는 O₂ 플라즈마 표면 처리 또는 불소 등의 화학 처리를 통해 마스크층(140)의 표면은 추후 형성되는 발광층에 대해 소수성을 가지게 된다.
- [0068] 도 11b를 참조하면, 정공 관련층(132)이 형성된 기판(101) 상에 잉크젯 또는 노즐 디스펜스의 헤드(160)를 통해 적색(R) 발광층(134), 녹색(G) 발광층(134) 및 청색(B) 발광층(134)이 순차적으로 형성된다. 이 때, 적색(R) 발광층(134), 녹색(G) 발광층(134) 및 청색(B) 발광층(134)은 발광층(134)에 대해 소수성을 가지는 마스크층(140)의 상부면에는 형성되지 않게 된다.
- [0069] 도 11c를 참조하면, 발광층(134)이 형성된 기판(101)으로부터 마스크층(140) 및 마스크층(140) 상에 형성된 발광층(134)은 도 9c 또는 도 9e에 도시된 그립퍼(146)를 이용한 제거 공정, 도 9d 또는 도 9e에 도시된 디태치(detach) 롤러(162)를 이용한 제거 공정, 또는 도 9f 또는 도 9g에 도시된 레이저 조사공정을 통해 기판(101)으로부터 박리된다. 박리 공정시 마스크층 상에는 발광층(134)이 형성되어 있지 않고 마스크층의 측면에만 발광층(134)이 위치하므로 박리 공정의 효율이 높아진다.
- [0070] 도 11d를 참조하면, 마스크층(140)이 박리된 기판(101) 상에 전자 관련층(136)에 포함되는 전자 주입층 및 전자 수송층과, 제2 전극(124)이 순차적으로 형성된다.
- [0071] 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 본 발명의 제1 실시 예와 대비하여 청색 발광층이 적색, 녹색 및 청색 발광 영역에 공통으로 형성되는 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0072] 도 12a에 도시된 바와 같이 정공 관련층(132)이 형성된 기판(101) 상에 잉크젯 또는 노즐 디스펜스의 헤드(160)를 통해 적색(R) 발광층(134)과 녹색(G) 발광층(134)이 형성된다. 그런 다음, 코팅 공정을 통해 적색(R) 발광층(134)과 녹색(G) 발광층(134)이 형성된 기판 전면에서 청색(B) 발광층(134)이 형성된다.
- [0073] 도 12b를 참조하면, 발광층(134)이 형성된 기판(101)으로부터 마스크층(140) 및 마스크층(140) 상에 형성된 발광층(134)은 도 9c 또는 도 9e에 도시된 그립퍼(146)를 이용한 제거 공정, 도 9d 또는 도 9e에 도시된 디태치(detach) 롤러(162)를 이용한 제거 공정, 또는 도 9f 또는 도 9g에 도시된 레이저 조사공정을 통해 기판(101)으로부터 박리된다. 마스크층(140)이 박리된 기판(101) 상에 전자 관련층(136)에 포함되는 전자 주입층 및 전자 수송층과, 제2 전극(124)이 순차적으로 형성된다.

- [0074] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 청색(B) 발광층(134)이 적색(R) 발광층(134)이 형성된 적색 발광 영역 및 녹색(G) 발광층(134)이 형성된 녹색 발광 영역에 공통으로 형성된다. 이 때, 청색(B) 발광층(134)은 청색(B) 발광층(134)을 이루는 호스트 및 도펀트를 조절한다. 청색 발광 영역에서만 청색광을 구현하고 적색 및 녹색 발광 영역에서는 청색광과의 혼색없이 해당색을 구현하게 된다. 이와 같이, 적색, 녹색 및 청색 발광 영역에서 전체 발광층(134)의 두께가 다르므로 적색, 녹색 및 청색 발광 영역의 제1 전극(122)에서부터 제2 전극(124)까지의 거리가 서로 다르게 형성된다. 이에 따라, 각 발광 영역의 미세 공진 길이가 다르므로 각 발광 영역마다 출사광을 보강간섭할 수 있어 각 발광 영역에서의 발광 효율을 최적화할 수 있다.
- [0075] 도 13a 내지 도 13d는 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 본 발명의 제1 실시 예와 대비하여 제2 전극까지 형성한 후 마스크층을 제거하는 것을 제외하고는 동일한 구성요소를 구비한다. 이에 따라, 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0076] 도 13a에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 도 3a 내지 도 8b에 도시된 제조 방법을 통해 구동 박막트랜지스터, 제1 전극(122), बैं크 절연막(126), 마스크층(140), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(134)이 순차적으로 형성된다.
- [0077] 그런 다음, 도 13b에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 전자 관련층(136)에 포함되는 전자 주입층 및 전자 수송층이 기화(Evaporation)방식의 증착 공정 또는 용액(Soluble) 공정을 통해 형성된 후, 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전 물질이 전면 증착함으로써 제2 전극(124)이 형성된다.
- [0078] 그런 다음, 도 13c에 도시된 바와 같이 마스크층(140), 마스크층(140) 상에 형성된 발광층(134), 전자 관련층(136) 및 제2 전극(124)은 도 9c 또는 도 9e에 도시된 그립퍼(146)를 이용한 제거 공정, 도 9d 또는 도 9e에 도시된 디태치(detach) 롤러(162)를 이용한 제거 공정, 또는 도 9f 또는 도 9g에 도시된 레이저 조사공정을 통해 기판(101)으로부터 박리된다. 이 때, 마스크층(140)의 박리 공정은 대기중에 노출된 상태에서 진행되므로 금속 재질의 제2 전극(124)은 발광층(134)이 대기 중으로 노출되는 것을 방지하여 발광층(134)의 손상을 방지한다.
- [0079] 한편, 박리 공정 이후, 마스크층(140)과 함께 마스크층(140) 상의 제2 전극(124) 및 전자 관련층(136)이 제거되어 제2 전극(124) 및 전자 관련층(136)은 बैं크 절연막(126)을 노출시키도록 형성된다.
- [0080] 그런 다음, 도 13d에 도시된 바와 같이 기판(101) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 제2 전극(124)과 동일한 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전 물질이 전면 증착함으로써 기판(101) 전면을 덮는 보호 전극(138)이 형성된다. 이 보호 전극(138)은 제2 전극(124)과, 제2 전극(124) 사이를 덮도록 형성하여 마스크층(140)과 함께 일부 제거된 제2 전극(124)의 오픈 불량을 방지한다. 또한, 보호 전극(138)은 마스크층(140)과 함께 일부 제거된 전자 관련층(136) 및 제2 전극(124)에 의해 발광층(134)이 외부로 노출되는 것을 방지한다.
- [0081] 도 14a 및 도 14b는 종래와 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 बैं크 절연막 및 발광 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 종래 유기 발광 표시 장치에서는 발광 용액의 적하 공정시 잉크젯 또는 노즐 디스펜서의 미스 얼라인에 의해 बैं크 절연막(26) 상부면에 적하되는 발광층(34) 간의 혼색을 방지하기 위해 도 14a에 도시된 바와 같이 बैं크 절연막(26)이 최소 12 μ m의 폭(PB1)을 가지도록 형성되어야 한다. बैं크 절연막(26)의 폭(PB1)이 큰 만큼 발광 영역의 폭(PE1)이 줄어들게 되어 픽셀의 피치(PP1) 대비 발광 영역의 개구율이 낮다. 이에 따라, 종래 유기 발광 표시 장치에서는 발광 영역의 개구율을 확보하는 데 어려움이 있다.
- [0083] 반면에 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 용액의 적하 공정시 잉크젯 또는 노즐 디스펜서의 미스얼라인에 의해 마스크층(140) 상부면에 적하된 발광층(134)이 도 14b에 도시된 바와 같이 마스크층(140)과 동시에 탈착되어 제거되므로 बैं크 절연막(126)이 종래대비 50% 이상 폭이 줄어든 최대 5.4 μ m의 폭(PB2)을 가지도록 형성된다. बैं크 절연막(126)의 폭(PB2)이 줄어든 만큼 발광 영역의 폭(PE2)이 상대적으로 넓어져 종래와 동일한 폭의 픽셀의 피치(PP2) 대비 발광 영역의 개구율이 높아진다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 발광 영역의 개구율을 확보하는 데 용이하므로 고해상도 구현이 가능해진다.
- [0084] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가

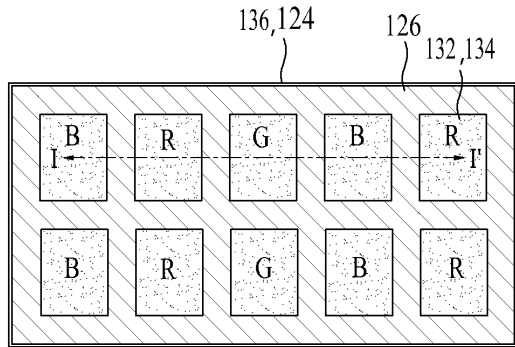
진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

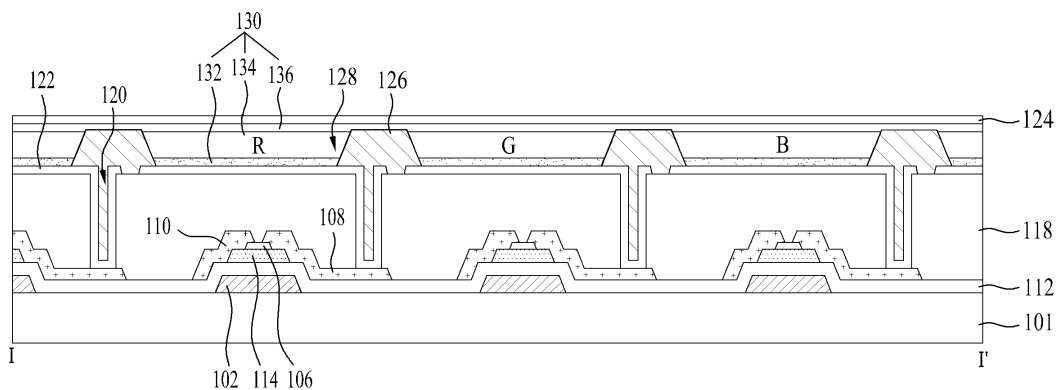
- [0085]
- | | |
|---------------|----------------|
| 101 : 기판 | 102 : 게이트 전극 |
| 108 : 드레인 전극 | 108: 드레인 전극 |
| 112 : 게이트 절연막 | 118 : 보호막 |
| 120 : 화소 컨택홀 | 122 : 제1 전극 |
| 124 : 제2 전극 | 126 : बैं크 절연막 |
| 140 : 마스크층 | |

도면

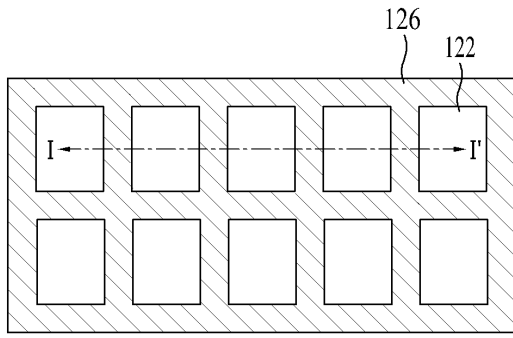
도면1



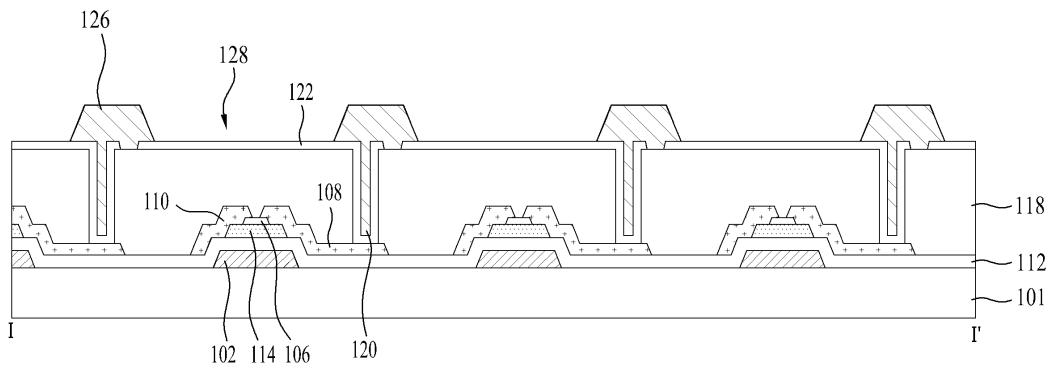
도면2



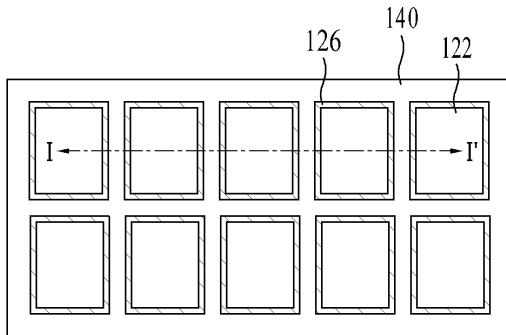
도면3a



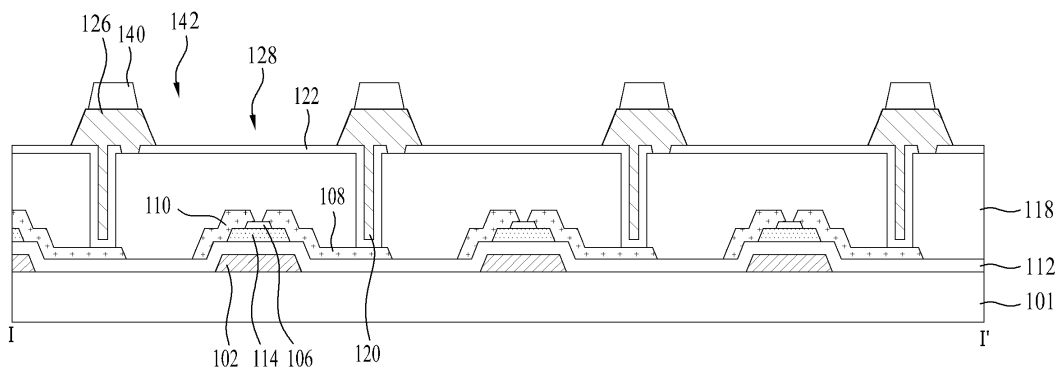
도면3b



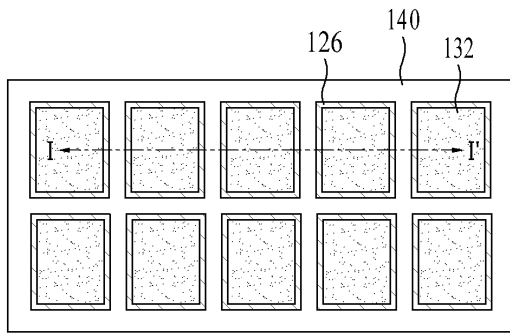
도면4a



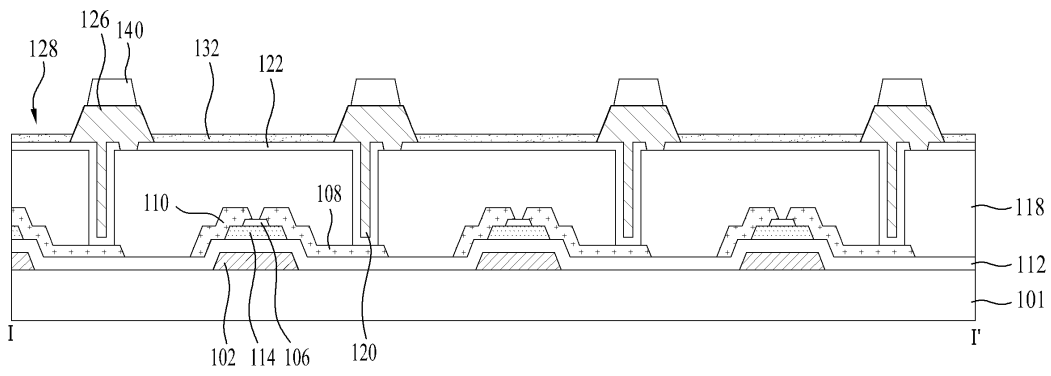
도면4b



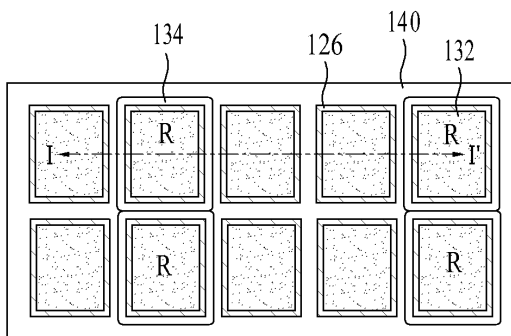
도면5a



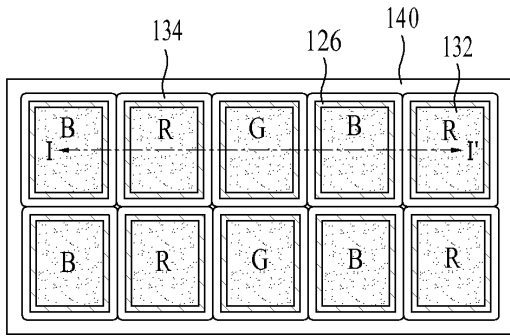
도면5b



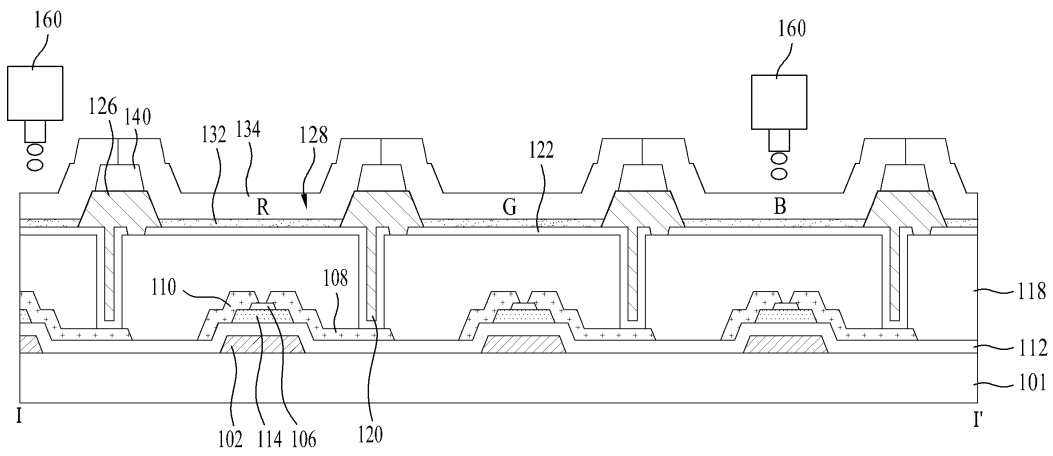
도면6a



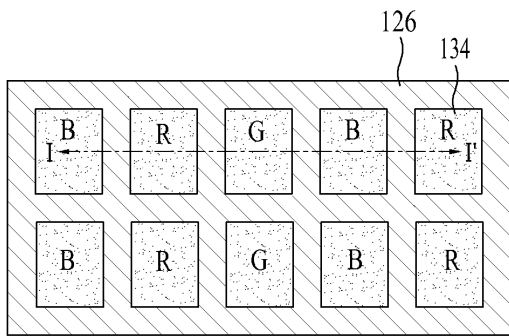
도면8a



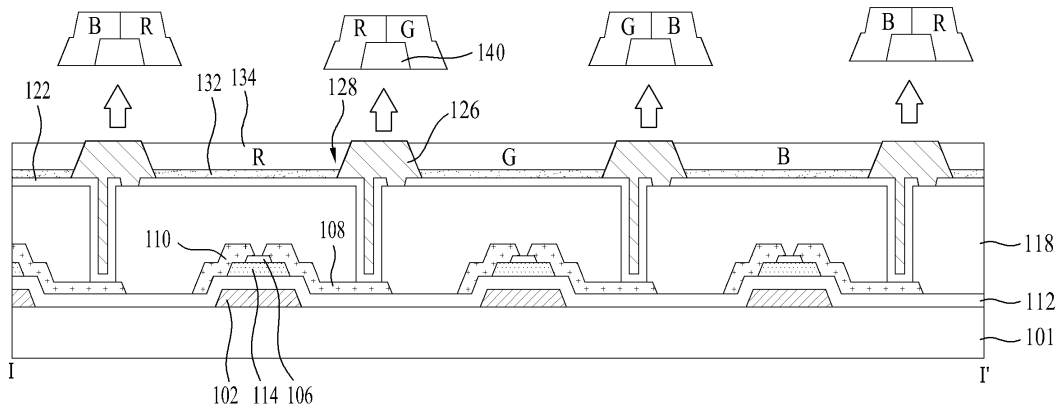
도면8b



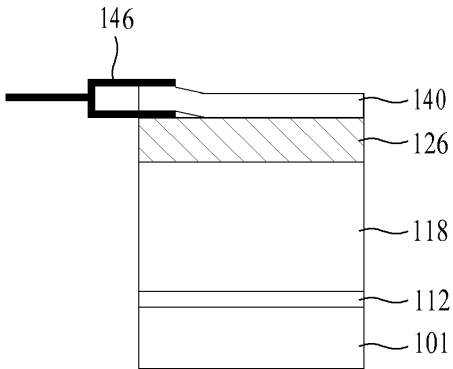
도면9a



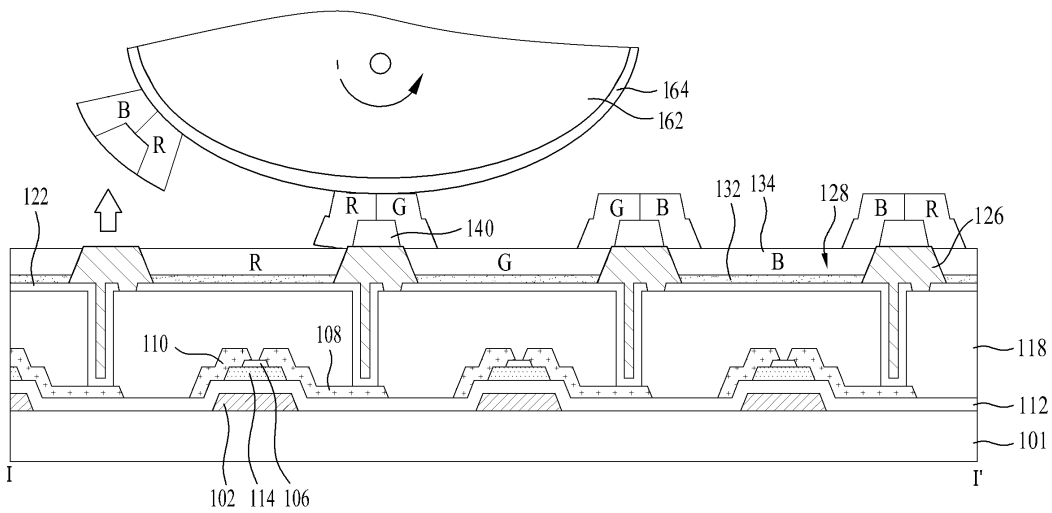
도면9b



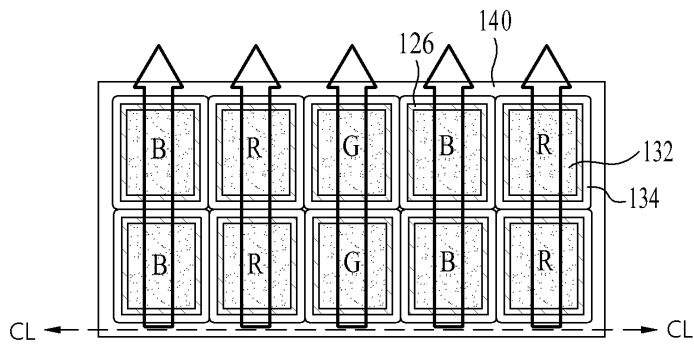
도면9c



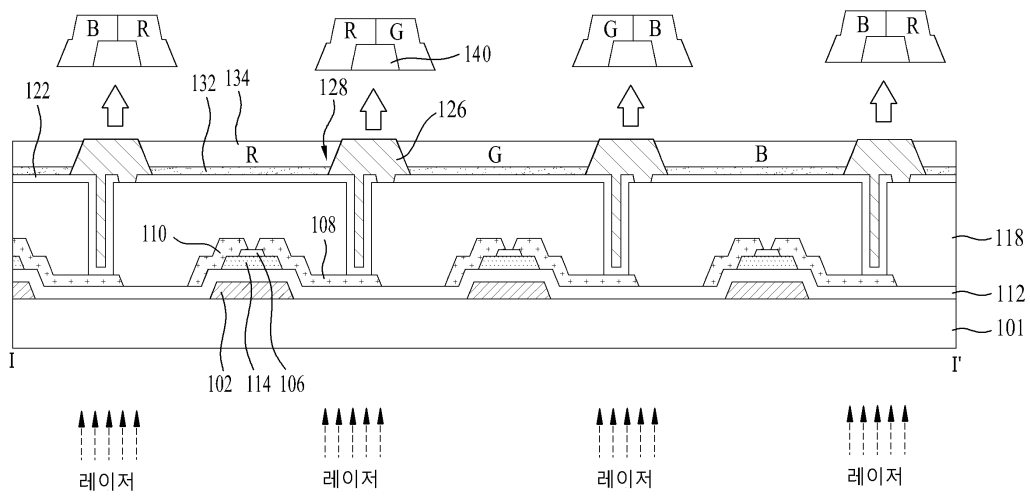
도면9d



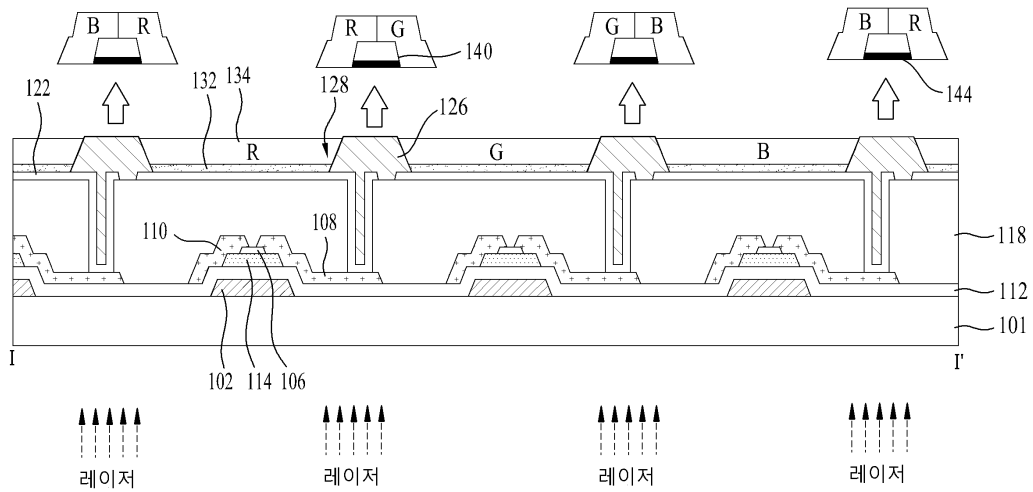
도면9e



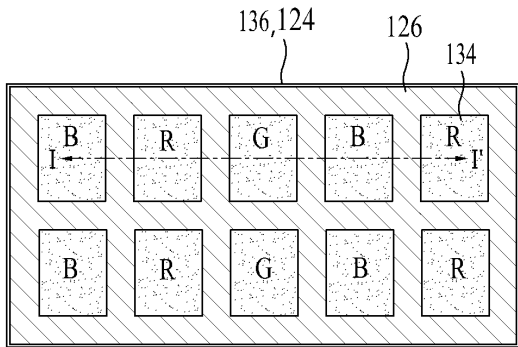
도면9f



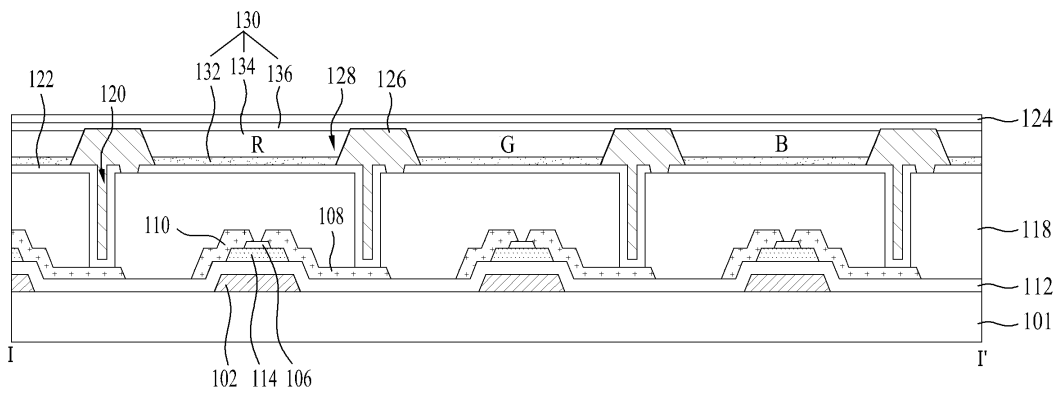
도면9g



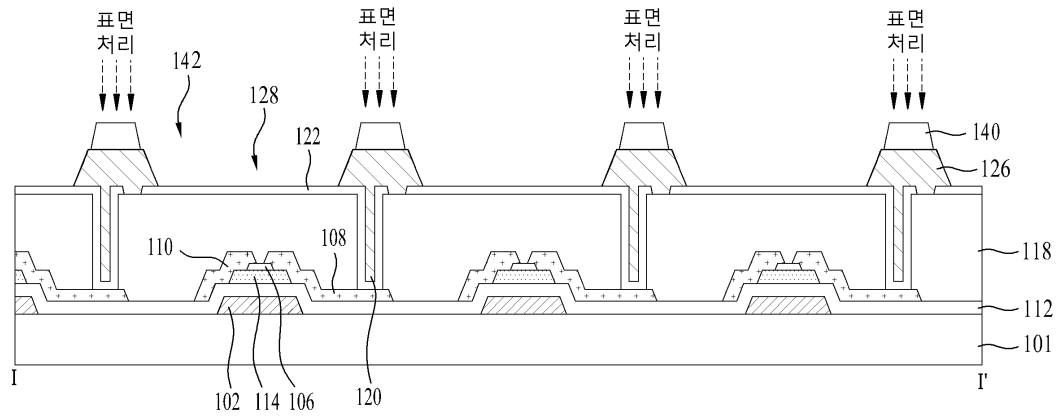
도면10a



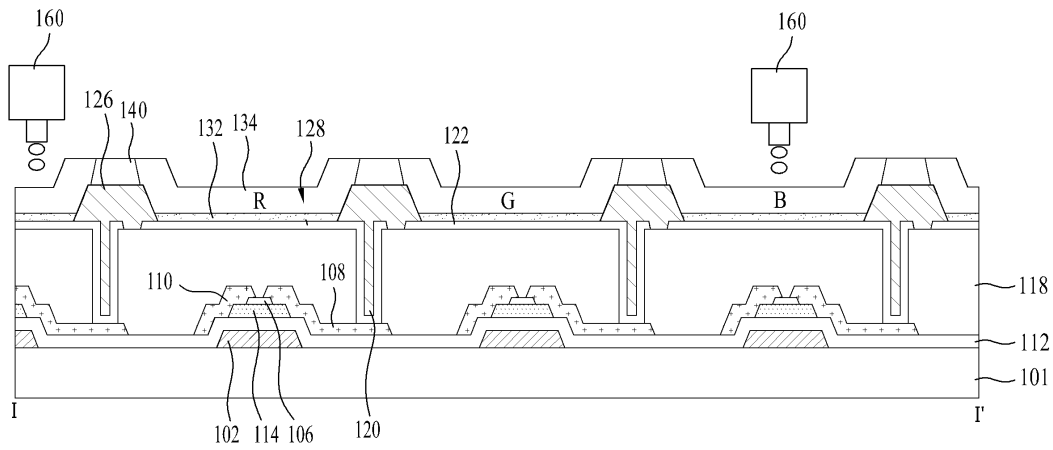
도면10b



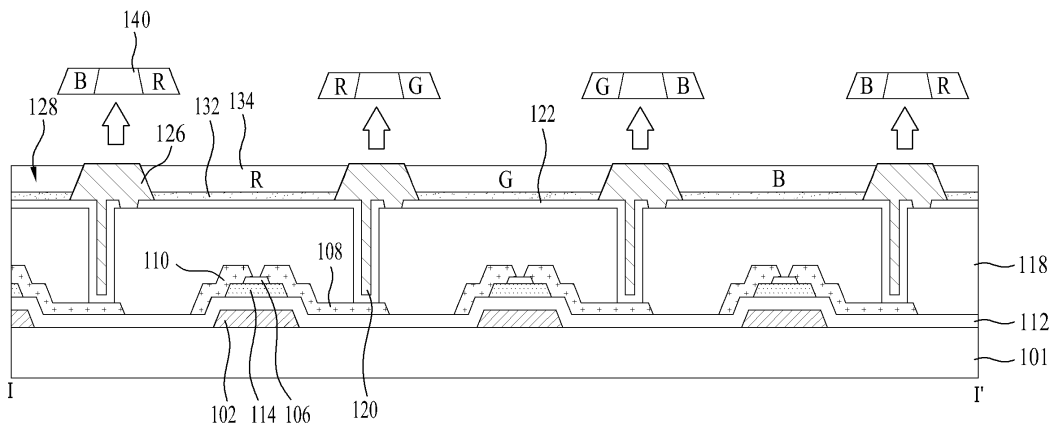
도면11a



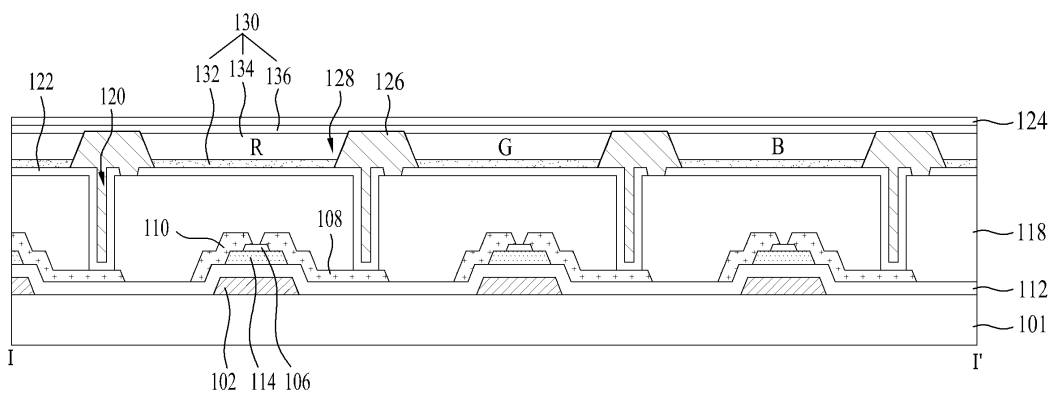
도면11b



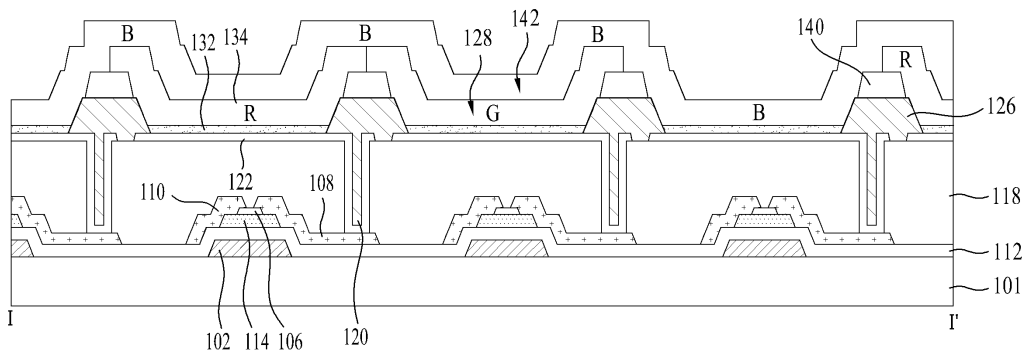
도면11c



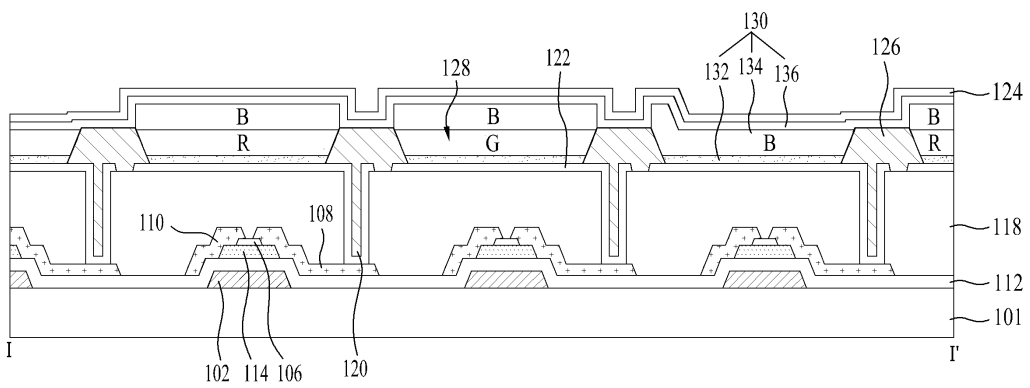
도면11d



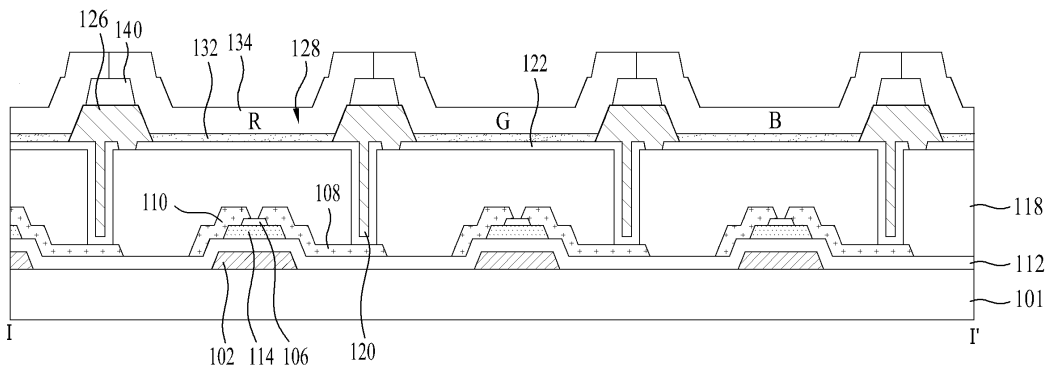
도면12a



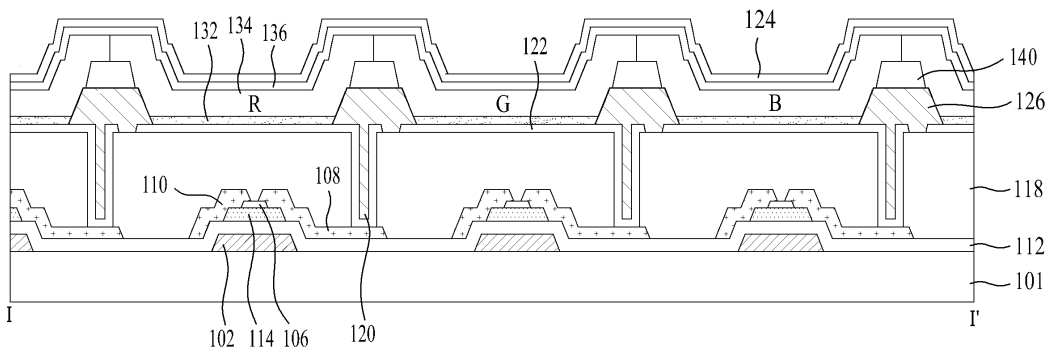
도면12b



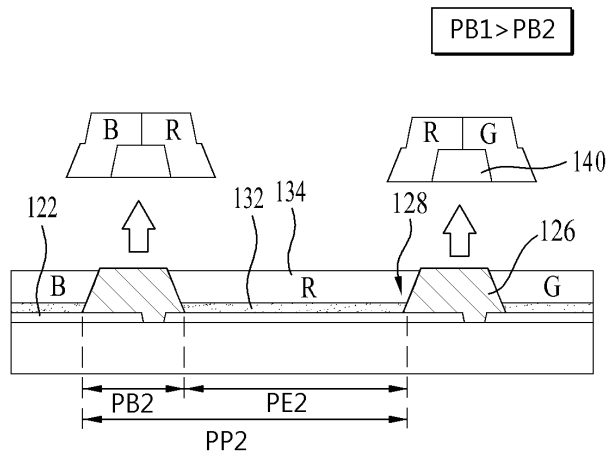
도면13a



도면13b



도면14b



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR102042532B1 | 公开(公告)日 | 2019-11-08 |
| 申请号 | KR1020130076052 | 申请日 | 2013-06-28 |
| [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 | 백승한 오영무 유영준 | | |
| 发明人 | 백승한 오영무 유영준 | | |
| IPC分类号 | H01L51/56 H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/0005 H01L51/0016 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | Bakyoungbok | | |
| 审查员(译) | Yuchanghun | | |
| 其他公开文献 | KR1020150002341A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种可以以高分辨率实现的有机发光显示装置及其制造方法，包括以下步骤：在基板上形成连接至薄膜晶体管的第一电极；以及在基板上形成与薄膜晶体管连接的第一电极。在形成有第一电极的基板上形成具有使第一电极露出的堤孔的堤绝缘膜。在形成有堤绝缘膜的基板上形成具有与堤孔重叠的开口掩模层。在通过堤孔暴露的第一电极上形成空穴相关层；通过将发光溶液滴在形成有空穴相关层的基板上形成发光层；去除掩模层，发光层保留在掩模层上，并在发光层上形成电子相关层和第二电极，其中掩模层和掩模层保留在掩模层上。在形成电子相关层之前或在形成第二电极之后，去除发光层。

