



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0003570
(43) 공개일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0076607

(22) 출원일자 2013년07월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

정지영

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

방현성

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

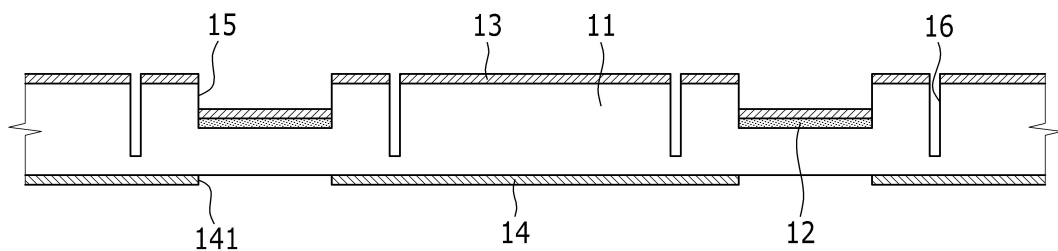
(54) 발명의 명칭 전사용 도너 기판 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

전사용 도너 기판 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다. 전사용 도너 기판은 투명한 지지층과, 지지층의 일면에서 제1 패턴으로 형성되는 광-열 변환층과, 광-열 변환층을 덮는 전사층과, 지지층의 반대측 일면에서 제2 패턴으로 형성되는 반사층을 포함한다.

대표도 - 도1

10



(72) 발명자

이연화

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

이준구

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

최진백

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

송영우

경기 수원시 영통구 영통로 498, 125동 1403호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)

이종혁

서울 서초구 효령로72길 57, B동 205호 (서초동, 서초트라팰리스)

특허청구의 범위

청구항 1

투명한 지지층;
상기 지지층의 일면에서 제1 패턴으로 형성되는 광-열 변환층;
상기 광-열 변환층을 덮는 전사층; 및
상기 지지층의 반대측 일면에서 제2 패턴으로 형성되는 반사층
을 포함하는 전사용 도너 기관.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 패턴은 전사하고자 하는 대상의 패턴과 동일하고,
상기 제2 패턴은 상기 제1 패턴과 동일한 개구부를 형성하는 전사용 도너 기관.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 전사층은 유기 발광 물질을 포함하며,
상기 광-열 변환층은 전사하고자 하는 유기 발광층들과 같은 모양 및 같은 크기로 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 지지층은 복수의 오목 홈을 형성하며,
상기 복수의 오목 홈 각각에 상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 복수의 오목 홈 사이로 상기 오목 홈보다 큰 깊이를 가지는 홈부가 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 전사층은 금속 물질을 포함하며,
상기 광-열 변환층은 전사하고자 하는 보조 전극과 같은 모양으로 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 지지층은 오목 홈을 형성하며,
상기 오목 홈에 상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 오목 홈과 상기 광-열 변환층은 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성되는 전사용 도너 기관.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지층은 유리, 석영, 및 고분자 물질 중 어느 하나를 포함하는 전사용 도너 기관.

청구항 10

기관 상에 화소 전극과 화소 정의막을 형성하는 단계;

지지층, 지지층의 일면에서 유기 발광층과 같은 패턴으로 형성되는 광-열 변환층, 광-열 변환층을 덮는 전사층, 및 지지층의 반대측 일면에 형성되며 광-열 변환층에 대응하는 개구부를 형성하는 반사층을 포함하는 제1 전사용 도너 기관을 준비하는 단계;

상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 상기 화소 전극과 마주하도록 상기 기관 상에 상기 제1 전사용 도너 기관을 정렬 배치하는 단계; 및

상기 제1 전사용 도너 기관으로 빛을 조사하고, 상기 광-열 변환층의 열에 의해 상기 전사층을 상기 화소 전극 위로 증발시켜 유기 발광층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 지지층은 복수의 오목 홈을 형성하며,

상기 복수의 오목 홈 각각에 상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 화소 정의막 위로 스페이서가 형성되며,

상기 지지층은 상기 스페이서와 마주하는 부위에 홈부를 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 홈부의 폭은 상기 오목 홈의 폭보다 작고,

상기 홈부의 깊이는 상기 오목 홈의 깊이보다 큰 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 발광층 위로 공통 전극을 형성하는 단계;

지지층, 지지층의 일면에서 보조 전극과 같은 패턴으로 형성되는 광-열 변환층, 광-열 변환층을 덮는 전사층, 및 지지층의 반대측 일면에 형성되며 광-열 변환층에 대응하는 개구부를 형성하는 반사층을 포함하는 제2 전사용 도너 필름을 준비하는 단계;

상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 상기 공통 전극과 마주하도록 상기 기관 상에 제2 전사용 도너 기관을 정렬 배치하는 단계; 및

상기 제2 전사용 도너 기관으로 빛을 조사하고, 상기 광-열 변환층의 열에 의해 상기 전사층을 상기 공통 전극 위로 증발시켜 보조 전극을 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 지지층은 오목 홈을 형성하며,

상기 오목 홈에 상기 광-열 변환층과 상기 전사층이 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 오목 홈과 상기 광-열 변환층은 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 기재는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 발광층 형성을 위한 전사용 도너 기관 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 표시 장치는 복수의 화소에서 방출되는 빛들의 조합으로 이미지를 표시한다. 유기 발광 표시 장치에서 각각의 화소는 화소 회로와, 화소 회로에 의해 동작이 제어되는 유기 발광 다이오드로 구성된다. 유기 발광 다이오드는 화소 전극과 유기 발광층 및 공통 전극을 포함한다.

[0003] 화소 전극과 공통 전극 중 어느 하나는 정공 주입을 위한 애노드(anode)이고, 다른 하나는 전자 주입을 위한 캐소드(cathode)이다. 애노드로부터 주입된 정공과 캐소드로부터 주입된 전자가 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하며, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광이 이루어진다.

[0004] 유기 발광층을 형성하는 방법에는 메탈 마스크를 이용한 증착법, 잉크젯 또는 노즐 프린트와 같은 인쇄법, 전사용 도너 기관을 이용한 열전사법 등이 있다. 이 가운데 열전사법은 비교적 공정이 간편한 장점이 있으나, 광-열 변환층의 열이 쉽게 주변으로 전도되므로 고해상도 유기 발광층 패턴 형성에 어려움이 있다.

[0005] 또한, 광-열 변환층의 열에 의해 유기층의 일부가 증발될 때 쉽게 주변으로 확산된다. 따라서 유기 발광층이 이웃 화소에 걸쳐 형성될 수 있으며, 이 경우 색순도와 색수명 및 발광 효율이 저하된다. 그리고 화소의 중앙부와 주변부에서 유기 발광층의 두께 차이가 발생하여 화소 내 휘도 균일도가 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 기재는 높은 정밀도로 유기층을 전사하여 고해상도 유기 발광층 패턴을 형성할 수 있는 전사용 도너 기관 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 기재의 일 실시예에 따른 전사용 도너 기관은 투명한 지지층과, 지지층의 일면에서 제1 패턴으로 형성되는 광-열 변환층과, 광-열 변환층을 덮는 전사층과, 지지층의 반대측 일면에서 제2 패턴으로 형성되는 반사층을 포함한다.

[0008] 제1 패턴은 전사하고자 하는 대상의 패턴과 같을 수 있고, 제2 패턴은 제1 패턴과 동일한 개구부를 형성할 수 있다.

[0009] 전사층은 유기 발광 물질을 포함할 수 있으며, 광-열 변환층은 전사하고자 하는 유기 발광층들과 같은 모양 및 같은 크기로 형성될 수 있다. 지지층은 복수의 오목 홈을 형성할 수 있고, 복수의 오목 홈 각각에 광-열 변환층과 전사층이 형성될 수 있다. 복수의 오목 홈 사이로 오목 홈보다 큰 깊이를 가지는 홈부가 형성될 수 있다.

[0010] 다른 한편으로, 전사층은 금속 물질을 포함할 수 있으며, 광-열 변환층은 전사하고자 하는 보조 전극과 같은 모양으로 형성될 수 있다. 지지층은 오목 홈을 형성할 수 있고, 오목 홈에 광-열 변환층과 전사층이 형성될 수 있

다. 오목 홈과 광-열 변환층은 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성될 수 있다.

[0011] 지지층은 유리, 석영, 및 고분자 물질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 본 기재의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 화소 전극과 화소 정의막을 형성하는 단계와; 지지층, 지지층의 일면에서 유기 발광층과 같은 패턴으로 형성되는 광-열 변환층, 광-열 변환층을 덮는 전사층, 및 지지층의 반대측 일면에 형성되며 광-열 변환층에 대응하는 개구부를 형성하는 반사층을 포함하는 제1 전사용 도너 기관을 준비하는 단계와; 광-열 변환층과 전사층이 화소 전극과 마주하도록 기관 상에 제1 전사용 도너 기관을 정렬 배치하는 단계와; 제1 전사용 도너 기관으로 빛을 조사하고, 광-열 변환층의 열에 의해 전사층을 화소 전극 위로 증발시켜 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0013] 지지층은 복수의 오목 홈을 형성할 수 있고, 복수의 오목 홈 각각에 광-열 변환층과 전사층이 형성될 수 있다. 화소 정의막 위로 스페이서가 형성될 수 있으며, 지지층은 스페이서와 마주하는 부위에 홈부를 형성할 수 있다. 홈부의 폭은 오목 홈의 폭보다 작을 수 있고, 홈부의 깊이는 오목 홈의 깊이보다 클 수 있다.

[0014] 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광층 위로 공통 전극을 형성하는 단계와; 지지층, 지지층의 일면에서 보조 전극과 같은 패턴으로 형성되는 광-열 변환층, 광-열 변환층을 덮는 전사층, 및 지지층의 반대측 일면에 형성되며 광-열 변환층에 대응하는 개구부를 형성하는 반사층을 포함하는 제2 전사용 도너 필름을 준비하는 단계와; 광-열 변환층과 전사층이 공통 전극과 마주하도록 기관 상에 제2 전사용 도너 기관을 정렬 배치하는 단계와; 제2 전사용 도너 기관으로 빛을 조사하고, 광-열 변환층의 열에 의해 전사층을 공통 전극 위로 증발시켜 보조 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 지지층은 오목 홈을 형성할 수 있고, 오목 홈에 광-열 변환층과 전사층이 형성될 수 있다. 오목 홈과 광-열 변환층은 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 전사 과정에서 광-열 변환층의 열이 주변으로 전도되는 것을 최소화하여 유기 발광층의 패턴 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 오목 홈의 측벽에 의해 전사층이 증발될 때 확산 범위가 제한되므로 유기 발광층은 이웃 화소를 침범하지 않으며, 해당 화소 내에 균일한 두께로 형성될 수 있다. 따라서 색순도와 색수명 및 발광 효율을 향상시킬 수 있고, 화소 내 발광 균일도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전사용 도너 기관의 부분 단면도이다.
 도 2는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층의 부분 평면도이다.
 도 3은 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 반사층의 부분 평면도이다.
 도 4는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관과 전사 대상 기관의 개략도이다.
 도 5는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층과 홈부의 부분 평면도이다.
 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전사용 도너 기관의 부분 단면도이다.
 도 7은 도 6에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층의 부분 평면도이다.
 도 8은 도 6에 도시한 전사용 도너 기관 중 반사층의 부분 평면도이다.
 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
 도 10은 도 9에 도시한 제1 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
 도 11는 도 9에 도시한 제2 단계와 제3 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
 도 12는 도 9에 도시한 제4 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
 도 14는 도 13에 도시한 제5 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
 도 15는 도 13에 도시한 제5 단계 내지 제7 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

도 16은 도 13에 도시한 제8 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0019] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “상에” 또는 “위에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분의 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, “~ 상에” 또는 “~ 위에”라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것을 의미하며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하지 않는다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전사용 도너 기관의 부분 단면도이다. 도 1을 참고하면, 전사용 도너 기관(10)은 지지층(11), 광-열 변환층(Light-To-Heat Conversion layer: LTHC)(12), 전사층(13), 및 반사층(14)을 포함한다.
- [0021] 지지층(11)은 광-열 변환층(12)에 빛을 전달할 수 있도록 투명하며, 기계적 안정성을 가지는 물질로 형성된다. 예를 들어, 지지층(11)은 유리 또는 석영으로 형성되거나 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 투명한 고분자 물질로 형성될 수 있다.
- [0022] 광-열 변환층(12)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 이를 열 에너지로 변환시키는 기능을 한다. 광-열 변환층(12)은 알루미늄 산화물 또는 알루미늄 황화물을 포함하는 금속, 카본 블랙, 흑연, 또는 적외선 염료를 광흡수성 물질로 포함하는 고분자를 포함할 수 있다. 광-열 변환층(12)은 단층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [0023] 광-열 변환층(12)은 지지층(11)의 일면에서 제1 패턴으로 형성된다. 제1 패턴은 전사시키고자 하는 대상의 패턴과 동일하다. 즉 전사용 도너 기관(10)으로 유기 발광층을 형성하고자 하는 경우, 광-열 변환층(12)은 형성하고자 하는 유기 발광층과 같은 패턴으로 형성된다.
- [0024] 도 2는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층을 나타낸 부분 평면도이다. 도 2를 참고하면, 광-열 변환층(12)은 형성하고자 하는 유기 발광층과 같은 모양 및 같은 크기를 가지도록 패턴닝된다. 즉 하나의 광-열 변환층(12)은 하나의 화소에 대응한다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 전사층(13)은 광-열 변환층(12)을 덮으면서 지지층(11)의 일면 전체에 형성된다. 전사층(13)은 광-열 변환층(12)으로부터 제공되는 열 에너지에 의해 지지층(11)으로부터 분리되어 전사 대상 기관(유기 발광 표시 장치의 기관) 상에 전사되는 층이다. 전사층(13)은 유기 발광 물질을 포함할 수 있다.
- [0026] 다른 한편으로, 전사층(13)은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 어느 하나와 같은 물질로 형성될 수 있다. 이 경우 전사용 도너 기관(10)을 이용하여 전사 대상 기관 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 어느 한 층을 형성할 수 있다.
- [0027] 반사층(14)은 전사용 도너 기관(10)으로 조사되는 빛을 반사시키는 기능을 한다. 반사층(14)은 알루미늄, 알루미늄 합금, 은, 또는 은 합금 등을 포함할 수 있다. 반사층(14)은 지지층(11)의 반대측 일면에서 제2 패턴으로 형성된다. 제2 패턴은 제1 패턴과 반대 모양을 가진다. 즉 반사층(14)은 광-열 변환층(12)에 대응하는 개구부(141)를 형성한다.
- [0028] 도 3은 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 반사층을 나타낸 부분 평면도이다. 도 1과 도 3을 참고하면, 반사층(14)은 광-열 변환층(12)과 같은 위치에서 광-열 변환층(12)과 같은 모양 및 같은 크기를 가지는 복수의 개구부(141)를 형성한다. 광-열 변환층(12)과 반사층(14)의 모양은 도 2와 도 3에 도시한 예로 한정되지 않는다.
- [0029] 도 4는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관과 전사 대상 기관을 나타낸 개략도이다. 도 4를 참고하면, 전사 대상 기관(20)(이하, '기관'이라 한다)은 복수의 화소 전극(41)과, 화소 영역을 구획하는 화소 정의막(25)을 포함한다. 전사용 도너 기관(10)은 광-열 변환층(12)이 특정 화소의 화소 전극(41)과 마주하도록 기관(20) 위에 정렬되며, 광원(도시하지 않음)은 반사층(14)과 마주하도록 전사용 도너 기관(10)의 외측에 위치한다.
- [0030] 광원에서 방출된 빛 중 반사층(14)에 도달한 빛은 반사층(14)에서 반사되고, 개구부(141)에 도달한 빛은 지지층

(11)을 투과하여 광-열 변환층(12)으로 제공된다. 광-열 변환층(12)은 빛을 흡수하여 이를 열 에너지로 변환시키며, 광-열 변환층(12)의 열에 의해 전사층(13)이 증발되면서 기관(20) 위로 전사된다.

[0031] 통상의 전사용 도너 기관에서 광-열 변환층과 반사층은 지지층의 같은 면에서 서로 접하도록 형성된다. 주로 광-열 변환층과 반사층 가운데 어느 한 층이 패터닝되고, 다른 한 층이 지지층의 일면 전체에 형성된다. 반사층은 열 전도율이 높은 금속층이므로, 광-열 변환층에서 발생된 열은 반사층으로 쉽게 전달된다. 따라서 전사층 가운데 의도하지 않은 부분까지 함께 증발되어 전사 정밀도가 저하될 수 있다.

[0032] 그러나 본 실시예의 전사용 도너 기관(10)에서 광-열 변환층(12)과 반사층(14)은 지지층(11)의 반대 면에 형성되므로 서로 접하지 않는다. 또한, 광-열 변환층(12)과 반사층(14)은 서로에 대해 반대 모양으로 패터닝된다. 따라서 광-열 변환층(12)의 열은 반사층(14)으로 전도되지 않으므로, 전사층(13) 가운데 광-열 변환층(12)과 접하는 부분만을 정밀하게 증발시킬 수 있다.

[0033] 이때 지지층(11)으로 유리 또는 석영과 같은 내열성 재료를 사용하는 경우, 광-열 변환층(12)의 열이 주변으로 전도되는 것을 더욱 효과적으로 차단할 수 있다. 이와 같이 본 실시예의 전사용 도너 기관(10)은 전사 정밀도를 향상시키며, 고해상도 유기 발광층 패턴을 용이하게 형성할 수 있다.

[0034] 또한, 전사용 도너 기관(10)은 지지층(11)의 일면에 오목 홈(15)을 형성하고, 광-열 변환층(12)을 오목 홈(15)에 배치하여 전사층(13)의 확산각을 제한할 수 있다. 오목 홈(15)은 광-열 변환층(12)과 같은 위치에서 광-열 변환층(12)과 같은 모양으로 형성되며, 수직한 측벽을 형성할 수 있다. 광-열 변환층(12) 및 그 위의 전사층(13)은 오목 홈(15)의 깊이만큼 지지층(11)의 일면으로부터 떨어져 위치한다.

[0035] 광-열 변환층(12)의 열에 의해 전사층(13)이 증발될 때 오목 홈(15)의 측벽에 의해 확산 범위가 제한된다. 따라서 전사층(13)을 전사시켜 유기 발광층을 형성할 때 유기 발광층은 이웃 화소를 침범하지 않으며, 해당 화소 내에 균일한 두께로 형성될 수 있다. 이러한 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 색순도와 색수명 및 발광 효율이 향상되고, 화소 내 발광 균일도를 높일 수 있다.

[0036] 화소 정의막(25) 위에 스페이서(26)가 형성될 수 있다. 그리고 전사용 도너 기관(10)은 스페이서(26)와 마주하는 부분에 폭이 좁은 홈부(16)를 형성할 수 있다. 홈부(16)는 화소 영역들 사이의 경계에 대응하므로 이웃한 광-열 변환층들(12) 사이에 하나 또는 복수개의 홈부(16)가 위치한다.

[0037] 지지층(11)에 형성된 홈부(16)는 광-열 변환층(12)의 열이 주변으로 전도되는 것을 억제하는 기능을 한다. 즉 지지층(11)이 내열성 재료로 형성되는 경우에도 지지층(11)을 통해 광-열 변환층(12)의 열이 일정 부분 주변으로 전도되는데, 홈부(16)를 형성하면 지지층(11)을 통한 열 전도를 효과적으로 차단할 수 있다.

[0038] 도 5는 도 1에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층과 홈부를 나타낸 부분 평면도이다. 도 4와 도 5를 참고하면, 홈부(16)는 화소 영역들 사이의 경계에 대응하여 격자 모양으로 형성될 수 있다. 홈부(16)의 폭은 오목 홈(15)의 폭보다 작으며, 홈부(16)의 깊이는 오목 홈(15)의 깊이보다 클 수 있다. 홈부(16)의 모양은 도 5에 도시한 예로 한정되지 않는다.

[0039] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전사용 도너 기관의 부분 단면도이고, 도 7과 도 8은 각각 도 6에 도시한 전사용 도너 기관 중 광-열 변환층과 전사층의 부분 평면도이다.

[0040] 도 6 내지 도 8을 참고하면, 제2 실시예의 전사용 도너 기관(101)은 공통 전극 위에 보조 전극을 형성하기 위한 용도인 것을 제외하고 전술한 제1 실시예와 유사한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.

[0041] 유기 발광 표시 장치에서 공통 전극 위로 보조 전극이 형성될 수 있다. 보조 전극은 대면적 공통 전극의 전압 강하를 보상하여 화면의 휘도 균일도를 높이는 역할을 한다. 보조 전극은 공통 전극 위에서 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성될 수 있다.

[0042] 제2 실시예에서 전사층(13)은 금속으로 형성되며, 예를 들어 알루미늄, 은, 금, 몰리브덴, 크롬, 텅스텐, 및 구리 등을 포함할 수 있다. 오목 홈(15)과 광-열 변환층(12)은 지지층(11)의 일면에서 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성되고, 반사층(14)은 지지층(11)의 반대측 일면에서 광-열 변환층(12)과 반대 모양으로 형성된다.

[0043] 도 7에서는 광-열 변환층(12)이 격자 모양으로 형성된 경우를 도시하였고, 도 8에서는 반사층(14)이 격자 모양의 광-열 변환층(12)과 반대 모양으로 형성된 경우를 도시하였다. 즉 도 8에서 반사층(14)은 격자 모양의 개구부(141)를 형성한다. 광-열 변환층(12)과 반사층(14)의 모양은 도시한 예로 한정되지 않는다.

- [0044] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
- [0045] 도 9를 참고하면, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 화소 전극과 화소 정의막을 형성하는 제1 단계(S10)와, 지지층, 광-열 변환층, 전사층, 및 반사층을 포함하는 제1 전사용 도너 기판을 준비하는 제2 단계(S20)와, 광-열 변환층과 전사층이 화소 전극과 마주하도록 기판 상에 제1 전사용 도너 기판을 정렬 배치하는 제3 단계(S30)와, 제1 전사용 도너 기판으로 빛을 조사하고 광-열 변환층의 열에 의해 전사층을 화소 전극 위로 증발시켜 유기 발광층을 형성하는 제4 단계(S40)를 포함한다.
- [0046] 도 10은 도 9에 도시한 제1 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0047] 도 10을 참고하면, 기판(20)은 유리나 같은 강성(rigid) 기판이거나 고분자 필름과 같은 가요성(flexible) 기판일 수 있다. 기판(20) 위에 버퍼층(21)이 형성된다. 버퍼층(21)은 무기막으로 형성되며, 예를 들어 SiO_2 또는 SiNx 를 포함할 수 있다. 버퍼층(21)은 화소 회로를 형성하기 위한 평탄면을 제공하고, 화소 회로로 수분과 이물질이 침투하는 것을 억제한다.
- [0048] 버퍼층(21) 위에 박막 트랜지스터(30)와 커패시터(도시하지 않음)가 형성된다. 박막 트랜지스터(30)는 반도체층(31)과 게이트 전극(32) 및 소스/드레인 전극(33, 34)을 포함한다. 반도체층(31)은 폴리실리콘 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있으며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 불순물이 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다. 반도체층(31)이 산화물 반도체로 형성되는 경우 반도체층(31)을 보호하기 위한 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0049] 반도체층(31)과 게이트 전극(32) 사이에 게이트 절연막(22)이 형성되고, 게이트 전극(32)과 소스/드레인 전극(33, 34) 사이에 층간 절연막(23)이 형성된다. 도 10에서는 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터(30)를 예로 들어 도시하였으나, 박막 트랜지스터(30)의 구조는 도시한 예로 한정되지 않는다. 커패시터는 게이트 절연막(22) 상에 형성된 제1 축전판과, 층간 절연막(23) 상에 형성된 제2 축전판을 포함할 수 있다.
- [0050] 도 10에 도시한 박막 트랜지스터(30)는 구동 박막 트랜지스터이며, 화소 회로는 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)를 더 포함한다. 스위칭 박막 트랜지스터는 발광시킴고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 형성되고, 구동 박막 트랜지스터는 선택된 화소를 발광시키기 위한 전원을 해당 화소로 인가한다. 화소는 최소의 발광 단위를 의미하며, 화소 회로는 적어도 두 개의 박막 트랜지스터와 적어도 하나의 커패시터를 포함한다.
- [0051] 소스/드레인 전극(33, 34) 위로 평탄화층(24)이 형성된다. 평탄화층(24)은 벤조시클로부텐(benzocyclobutene, BCB), 아크릴 수지, 에폭시 수지, 및 페놀 수지와 같은 유기물, 또는 SiNx 와 같은 무기물을 포함할 수 있다. 평탄화층(24)은 드레인 전극(34)의 일부를 노출시키는 비아 홀을 형성하며, 평탄화층(24) 위로 화소 전극(41)이 형성된다.
- [0052] 화소 전극(41)은 화소마다 개별로 형성되고, 박막 트랜지스터(30)의 드레인 전극(34)과 연결된다. 화소 전극들(41)의 가장자리 위로 화소 영역을 구획하는 화소 정의막(25)이 형성된다. 화소 정의막(25)으로 덮이지 않고 노출된 화소 전극(41) 위로 다음에 설명하는 제2 단계 내지 제4 단계를 거쳐 유기 발광층이 형성된다. 화소 정의막(25) 위로 스페이서(26)가 형성될 수 있다.
- [0053] 도 11는 도 9에 도시한 제2 단계와 제3 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0054] 도 11을 참고하면, 제1 전사용 도너 기판(10)은 전술한 제1 실시예의 전사용 도너 기판이다. 전사층(13)은 유기 발광 물질을 포함하며, 광-열 변환층(12)은 형성하고자 하는 유기 발광층과 같은 모양으로 형성된다. 그리고 반사층(14)은 광-열 변환층(12)과 반대 모양으로 형성된다. 제1 전사용 도너 기판(10)의 구성은 전술한 제1 실시예의 내용과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0055] 제1 전사용 도너 기판(10)은 광-열 변환층(12)과 그 위의 전사층(13)이 전사 대상 화소의 화소 전극(41)과 마주하도록 기판(20) 위에 정렬된다. 광-열 변환층(12)은 오목 홈(15)에 형성되며, 지지층(11)은 스페이서(26)와 마주하는 부분에 홈부(16)를 형성할 수 있다.
- [0056] 도 12는 도 9에 도시한 제4 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0057] 도 12를 참고하면, 광원은 반사층(14)과 마주하도록 제1 전사용 도너 기판(10)의 외측에 위치하고, 제1 전사용 도너 기판(10)으로 빛을 조사한다. 그러면 광원에서 방출된 빛 가운데 반사층(14)에 도달한 빛은 반사층(14)에서 반사되며, 지지층(11)을 투과한 빛은 광-열 변환층(12)에서 열 에너지로 변환된다. 그리고 광-열 변환층(12)의 열에 의해 광-열 변환층(12) 상의 전사층(13)이 증발되면서 화소 전극(41) 위로 전사되어 유기 발광층(4

2)을 형성한다.

- [0058] 유기 발광층(42)은 적색 발광층과 녹색 발광층 및 청색 발광층 가운데 어느 하나일 수 있다. 다른 한편으로, 유기 발광층(42)은 백색 발광층이거나, 적색 발광층과 녹색 발광층 및 청색 발광층의 적층 구조로 형성될 수 있다. 유기 발광층(42)이 백색광을 방출하는 경우, 유기 발광 표시 장치는 색 필터(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 제1 전사용 도너 기관(10)은 유기 발광층(42)의 색상 별로 따로 준비되고, 유기 발광층(42)의 색상 별로 전술한 제2 단계 내지 제4 단계가 반복된다.
- [0060] 유기 발광층(42)을 형성하는 과정에서 광-열 변환층(12)은 열 전도율이 높은 반사층(14)과 접하지 않으므로 열이 반사층(14)으로 전도됨에 따른 전사 정밀도 저하를 방지할 수 있다. 그리고 광-열 변환층(12)의 열은 지지층(11)을 통해서도 주변으로 전도되는데, 지지층(11)에 형성된 홈부(16)가 지지층(11)을 통한 열 전도를 차단한다. 이와 같이 광-열 변환층(12)의 열이 주변으로 전도되는 것을 최소화하여 유기 발광층(42)의 패턴 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0061] 그리고 광-열 변환층(12)과 그 위의 전사층(13)이 오목 홈(15)에 형성됨에 따라, 오목 홈(15)의 측벽에 의해 전사층(13)이 증발될 때 확산 범위가 제한된다. 이로써 유기 발광층(42)은 이웃 화소를 침범하지 않으며, 해당 화소 내에 균일한 두께로 형성될 수 있다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 색순도와 색수명 및 발광 효율을 향상시킬 수 있고, 화소 내 발광 균일도를 높일 수 있다.
- [0062] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
- [0063] 도 13을 참고하면, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 전술한 제3 실시예의 제조 방법에서 유기 발광층 위로 공통 전극을 형성하는 제5 단계(S50)와, 지지층, 광-열 변환층, 전사층, 및 반사층을 포함하는 제2 전사용 도너 기관을 준비하는 제6 단계(S60)를 더 포함한다. 또한, 광-열 변환층과 전사층이 공통 전극과 마주하도록 기관 상에 제2 전사용 도너 기관을 정렬 배치하는 제7 단계(S70)와, 제2 전사용 도너 기관으로 빛을 조사하고 광-열 변환층의 열에 의해 전사층을 공통 전극 위로 증발시켜 보조 전극을 형성하는 제8 단계(S80)를 더 포함한다.
- [0064] 도 14는 도 13에 도시한 제5 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0065] 도 14를 참고하면, 유기 발광층(42)과 화소 정의막(25) 위로 표시 영역 전체에 공통 전극(43)이 형성된다. 화소 전극(41)과 유기 발광층(42) 및 공통 전극(43)이 유기 발광 다이오드(40)를 구성한다. 화소 전극(41)과 공통 전극(43) 중 어느 하나는 정공을 주입하는 애노드로 기능하고, 다른 하나는 전자를 주입하는 캐소드로 기능한다. 애노드로부터 주입된 정공과 캐소드로부터 주입된 전자가 유기 발광층(42)에서 결합하여 여기자(exciton)를 생성하며, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광이 이루어진다.
- [0066] 화소 전극(41)과 공통 전극(43) 중 어느 하나는 반사막으로 형성되고, 다른 하나는 반투과막 또는 투명 도전막으로 형성된다. 유기 발광층(42)에서 방출된 빛은 반사막에서 반사되고, 반투과막 또는 투명 도전막을 투과하여 외부로 방출된다. 반투과막의 경우 유기 발광층(42)에서 방출된 빛의 일부가 반사막으로 재반사되면서 공진 구조를 이룬다.
- [0067] 도 15는 도 13에 도시한 제5 단계 내지 제7 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0068] 도 15를 참고하면, 제2 전사용 도너 기관(101)은 전술한 제2 실시예의 전사용 도너 기관이다. 전사층(13)은 금속 물질을 포함한다. 광-열 변환층(12)은 보조 전극과 같은 패턴으로 형성되며, 반사층(14)은 광-열 변환층(12)에 대응하는 개구부(141)를 형성한다. 제2 전사용 도너 기관(101)의 구성은 전술한 제2 실시예의 내용과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0069] 제2 전사용 도너 기관(101)은 광-열 변환층(12)과 그 위의 전사층(13)이 공통 전극(43)과 마주하도록 기관(20) 위에 정렬된다.
- [0070] 도 16은 도 13에 도시한 제8 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 부분 확대 단면도이다.
- [0071] 도 16을 참고하면, 광원은 반사층(14)과 마주하도록 제2 전사용 도너 기관(101)의 외측에 위치하고, 제2 전사용 도너 기관(101)으로 빛을 조사한다. 그러면 광원에서 방출된 빛 가운데 반사층(14)에 도달한 빛은 반사층(14)에서 반사되며, 지지층(11)을 투과한 빛은 광-열 변환층(12)에서 열 에너지로 변환된다. 그리고 광-열 변환층(12)의 열에 의해 광-열 변환층(12) 상의 전사층(13)이 증발되면서 공통 전극(43) 위로 전사되어 보조 전극(44)을 형성한다.

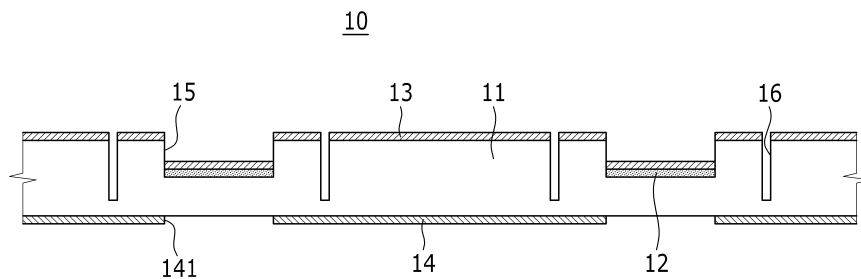
- [0072] 보조 전극(44)은 대면적 공통 전극(43)의 전압 강하를 보상하여 화면의 휘도 균일도를 높이는 역할을 한다. 보조 전극(44)은 공통 전극(43) 위에서 스트라이프 또는 격자 모양으로 형성될 수 있다.
- [0073] 보조 전극(44)을 형성하는 과정에서 광-열 변환층(12)은 열 전도율이 높은 반사층(14)과 접하지 않으므로 열이 반사층(14)으로 전도됨에 따른 전사 정밀도 저하를 방지할 수 있다. 그리고 광-열 변환층(12)과 그 위의 전사층(13)이 오목 홈(15)에 형성됨에 따라, 오목 홈(15)의 측벽에 의해 전사층(13)이 증발될 때 확산 범위가 제한된다. 따라서 보조 전극(44)의 패턴 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0074] 제8 단계(S80) 이후 공통 전극(43)은 봉지 기판 또는 박막 봉지층으로 덮인다. 봉지 기판 또는 박막 봉지층은 외기로부터 유기 발광 다이오드(40)를 밀봉시켜 외기에 포함된 수분과 산소에 의한 유기 발광 다이오드(40)의 열화를 억제한다.
- [0075] 유기 발광층(42)의 빛이 화소 전극(41)을 투과하여 외부로 방출되는 경우, 기판(20)의 외면(도 16을 기준으로 아랫면)에 터치 스크린 패널과 광학 필름들이 위치한다. 유기 발광층(42)의 빛이 공통 전극(43)을 투과하여 외부로 방출되는 경우, 봉지 기판 또는 박막 봉지층 위에 터치 스크린 패널과 광학 필름들이 위치한다.
- [0076] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

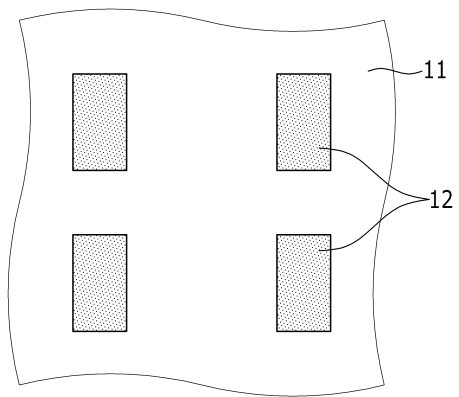
- | | |
|---------------------------|----------------|
| [0077] 10, 101: 전사용 도너 기판 | 11: 지지층 |
| 12: 광-열 변환층 | 13: 전사층 |
| 14: 반사층 | 15: 오목 홈 |
| 16: 홈부 | 20: 기판 |
| 30: 박막 트랜지스터 | 40: 유기 발광 다이오드 |
| 41: 화소 전극 | 42: 유기 발광층 |
| 43: 공통 전극 | 44: 보조 전극 |

도면

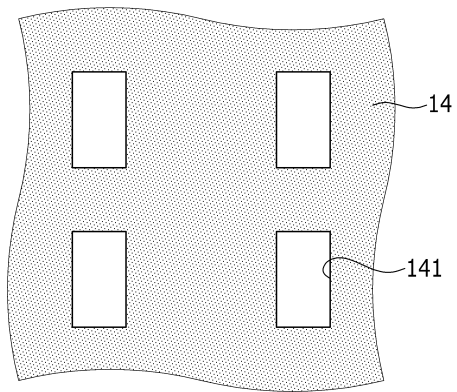
도면1



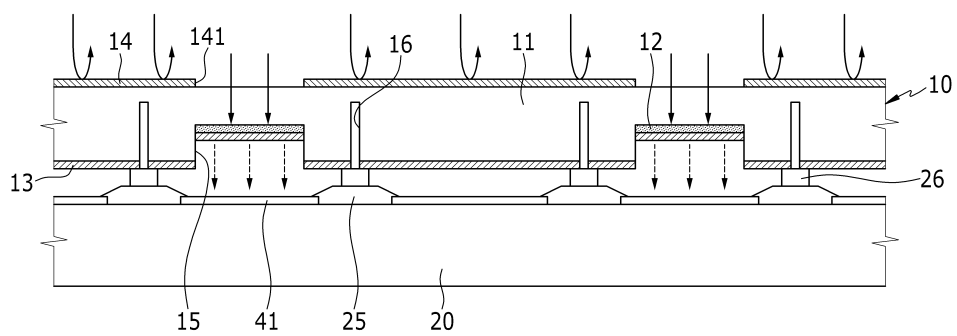
도면2



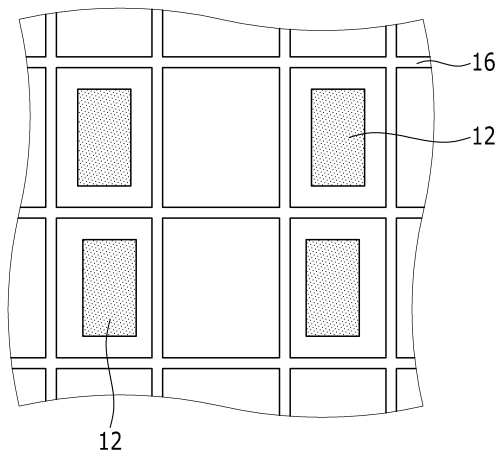
도면3



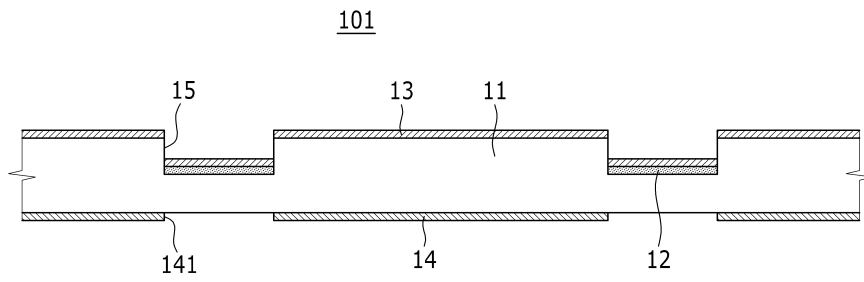
도면4



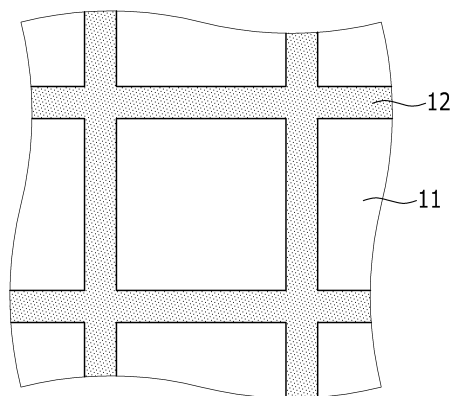
도면5



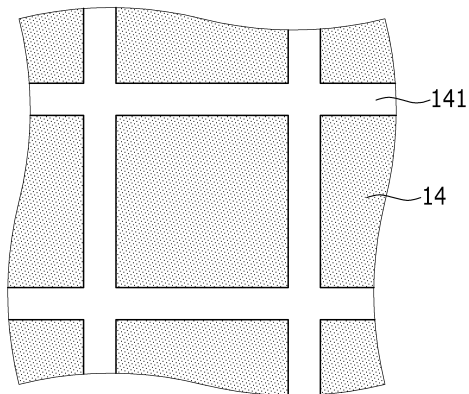
도면6



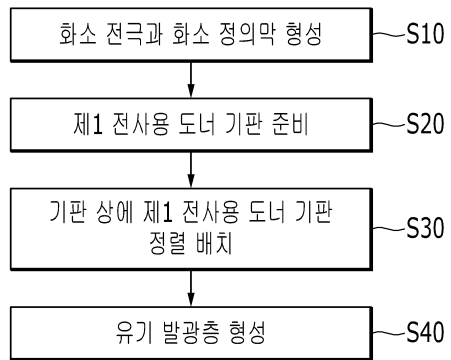
도면7



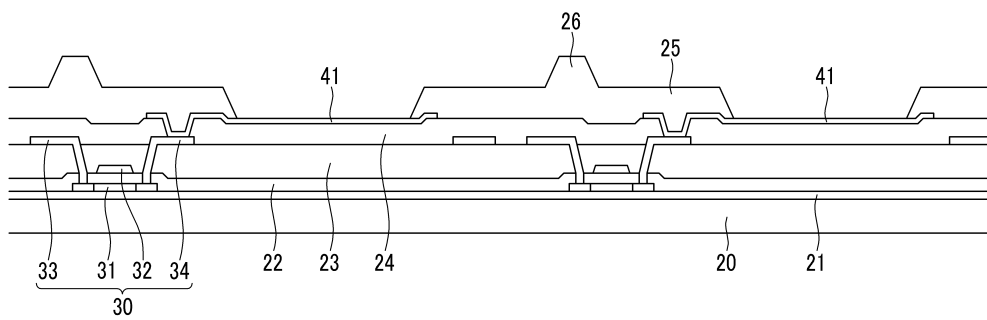
도면8



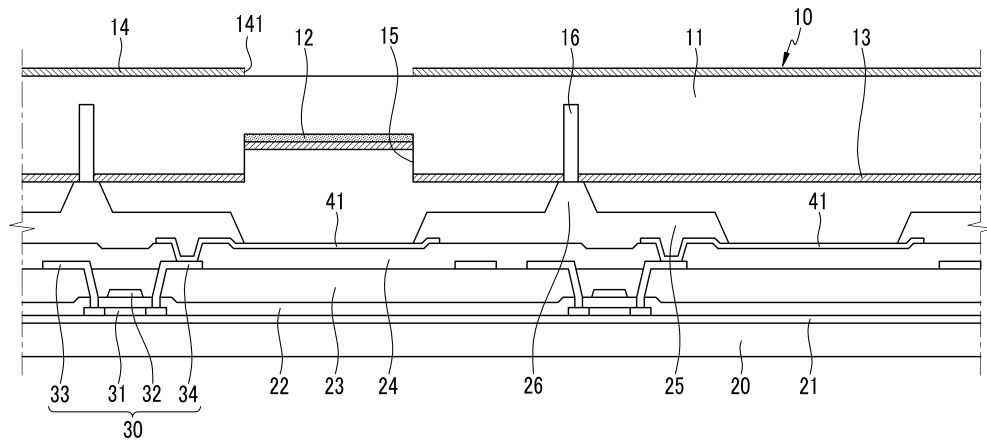
도면9



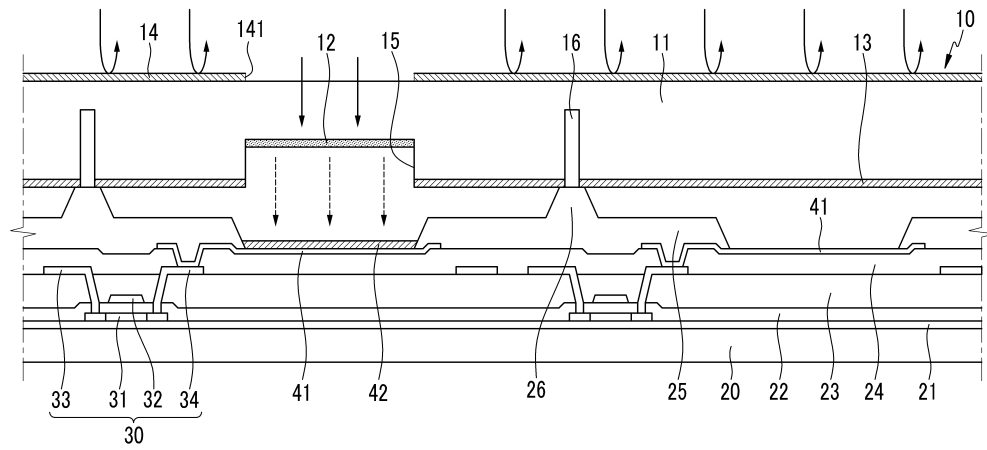
도면10



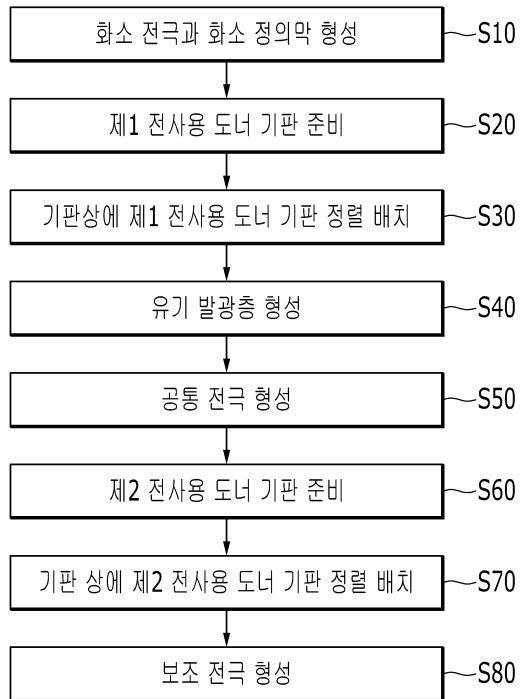
도면11



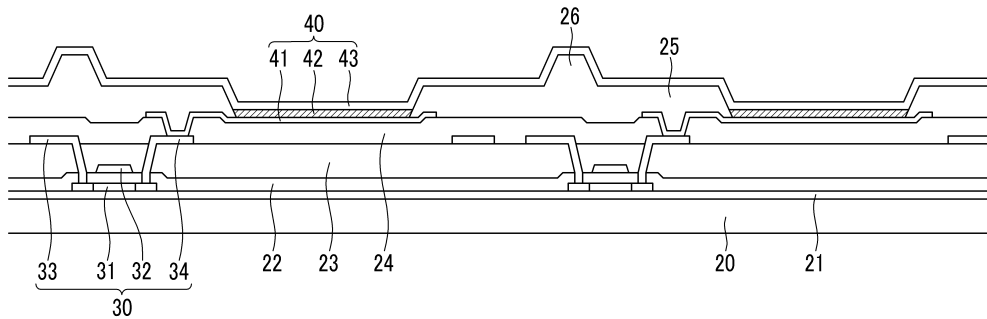
도면12



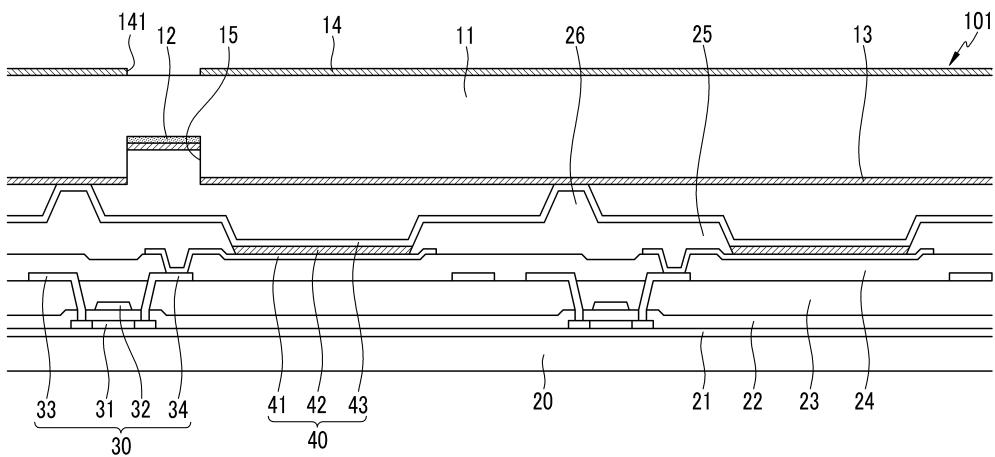
도면13



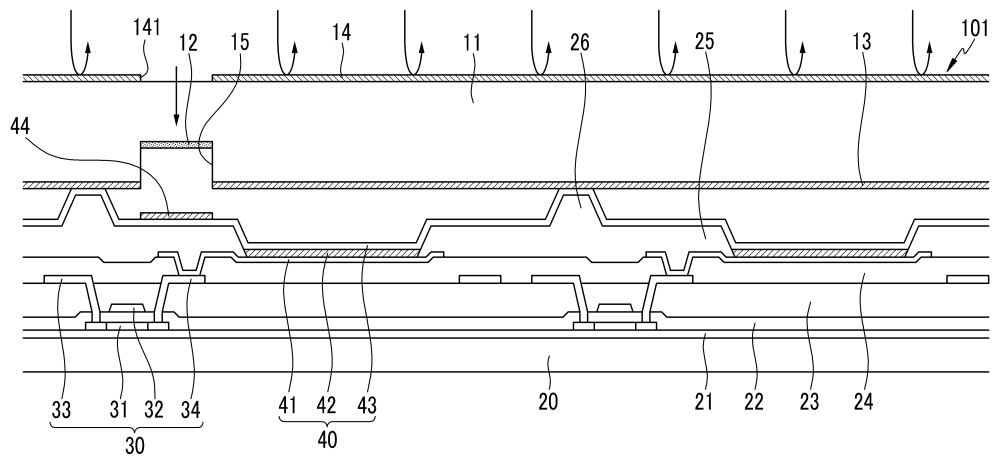
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	供体基板和制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020150003570A	公开(公告)日	2015-01-09
申请号	KR1020130076607	申请日	2013-07-01
[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		
[标]发明人	CHOUNG JI YOUNG 정지영 BANG HYUN SUNG 방현성 LEE YEON HWA 이연화 LEE JOON GU 이준구 CHOI JIN BAEK 최진백 SONG YOUNG WOO 송영우 LEE JONG HYUK 이종혁		
发明人	정지영 방현성 이연화 이준구 최진백 송영우 이종혁		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0001 H01L51/0002 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/56 H01L51/0013 C23C14/048		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种用于转印的供体基板和使用该供体基板制造有机发光显示装置的方法。用于转移的供体基板包括透明支撑层，在支撑层的一侧上形成有第一图案的光热转换层，覆盖光热转换层的转移层，以及在相对的上形成的反射层。支撑层的一侧有第二个图案。COPYRIGHT KIPO 2015

