



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월29일

(11) 등록번호 10-2050029

(24) 등록일자 2019년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *C07F 1/00* (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0085652
 (22) 출원일자 2011년08월26일
 심사청구일자 2016년06월20일
 (65) 공개번호 10-2013-0022765
 (43) 공개일자 2013년03월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080004119 A*
 KR1020010108097 A
 KR1020060023056 A
 KR1020080065839 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 송하진
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 표상우
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 박영우

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 이옥우

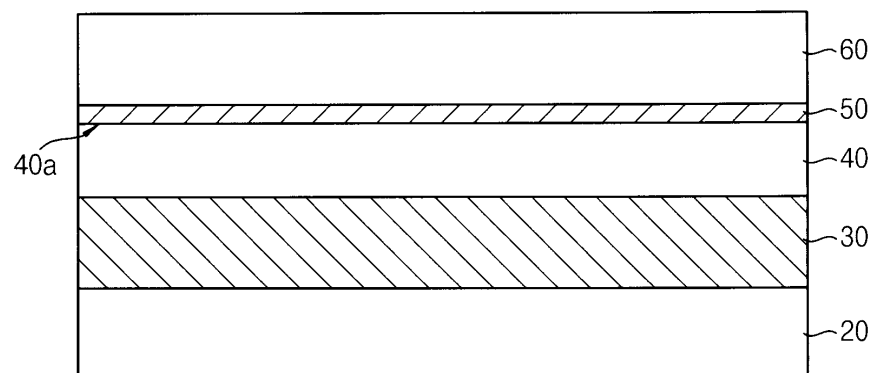
(54) 발명의 명칭 도너 기관, 도너 기관의 제조 방법, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

도너 기관은 기재층, 광-열 변환층, 중간층, 저분자 전사층 및 유기 전사층을 포함한다. 광-열 변환층은 기재층 상에 배치된다. 중간층은 광-열 변환층 상에 배치된다. 저분자 전사층은 중간층 상에 배치되며 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함한다. 유기 전사층은 저분자 전사층 상에 배치된다. 저분자층은 도너 기관으로부터 쉽게 분리되어 유기층과 함께 소자 기관으로 전사되므로 유기층의 열 손상을 방지할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치의 전기적 특성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1

10



(72) 발명자

유병욱

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김효연

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

권지영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이관희

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기재층;

상기 기재층 상에 배치되는 광-열 변환층;

상기 광-열 변환층 상에 배치되는 중간층;

상기 중간층 상에 배치되며 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자 전사층; 및

상기 저분자 전사층 상에 배치되는 유기 전사층을 포함하고,

상기 중간층은 친수성으로 표면 처리된 상면을 가지며, 상기 표면 처리된 상면 상에는 탕글링 본드들(dangling bonds)이 형성되는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 저분자 전사층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 세슘(Cs), 바륨(Ba), 칼륨(K), 불화리튬(LiF), 불화칼륨(KF), 불화세슘(CsF), 요오드화리튬(LiI) 및 요오드화칼륨(KI)으로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 저분자 전사층은 상기 중간층의 표면 처리된 상면과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합하는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 4

하부 기관 상에 배치되는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 순차적으로 배치되는 정공 수송층 및 발광층;

상기 발광층 상에 배치되며 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자층;

상기 저분자층 상에 배치되는 전자 수송층; 및

상기 전자 수송층 상에 배치되는 제2 전극을 포함하고,

상기 저분자층은 전자 수송을 촉진하고, 정공을 차단하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 저분자층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 세슘(Cs), 바륨(Ba), 칼륨(K), 불화리튬(LiF), 불화칼륨(KF), 불화세슘(CsF), 요오드화리튬(LiI) 및 요오드화칼륨(KI)으로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 저분자층은 3Å 내지 100Å의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

기재층 상에 광-열 변환층을 형성하는 단계;

상기 광-열 변환층 상에 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층 상에 자외선 조사 또는 플라즈마 처리를 수행하여 표면 처리된 상면을 형성하는 단계;

상기 중간층의 표면 처리된 상면 상에 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자 물질을 사용하여 저

분자 전사층을 형성하는 단계; 및

상기 저분자 전사층 상에 유기 전사층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 중간층의 표면 처리된 상면은 친수성을 가지며, 상기 표면 처리된 상면 상에는 땀글링 본드들(dangling bonds)이 형성되는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 저분자 전사층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 세슘(Cs), 바륨(Ba), 칼륨(K), 불화리튬(LiF), 불화칼륨(KF), 불화세슘(CsF), 요오드화리튬(LiI) 및 요오드화칼륨(KI)으로 구성된 그룹에서 선택된 적어도 하나의 저분자 물질을 사용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 저분자 전사층은 진공 증착 공정 또는 스퍼터링 공정을 수행하여 형성되는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 저분자 물질은 상기 땀글링 본드들과 쌍극자 상호 작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합하는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 중간층 상에 자외선 조사 또는 플라즈마 처리를 수행하는 단계 이전에, 상기 중간층에 열 처리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 열처리는 60℃ 내지 150℃ 의 온도에서 수행되는 것을 특징으로 하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 14

제1 전극 및 상기 제1 전극의 일부를 노출시키는 화소 정의막이 상부에 형성된 소자 기관을 제공하는 단계;

기재층, 광-열 변환층, 중간층, I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자 전사층 및 유기 전사층을 포함하는 도너 기관을 상기 유기 전사층이 상기 소자 기관의 상기 제1 전극과 대향하도록 위치시키는 단계;

상기 도너 기관 상부에 레이저를 조사하여 상기 저분자 전사층 및 유기 전사층의 일부를 상기 소자 기관에 전사하여 상기 노출된 제1 전극 상에 순차적으로 적층된 유기층 및 저분자층을 형성하는 단계;

상기 저분자층 상에 전자 수송층을 형성하는 단계; 및

상기 전자 수송층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 중간층은 친수성으로 표면 처리된 상면을 가지며, 상기 저분자 전사층은 상기 중간층의 표면 처리된 상면과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 소자 기관을 제공하는 단계 이후에 상기 화소 정의막 및 상기 노출된 제1 전극 상에 정공 수송층을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 유기층은 상기 정공 수송층의 일부 및 화소 정의막의 측벽 상에 형성되며, 발광층인 것을 특징으로 하는

유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 유기 전사층은 상기 저분자 전사층 상에 배치되는 발광층 및 상기 발광층 상에 배치되는 정공 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 유기층은 상기 노출된 제1 전극 및 상기 화소 정의막의 측벽 상에 형성되며, 상기 저분자층은 상기 유기층 및 상기 화소 정의막의 측벽 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14항에 있어서, 상기 전자 수송층은 레이저 열전사 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정 및 임프린팅 공정을 포함하는 그룹에서 선택된 어느 하나의 공정을 통해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 유기층, 저분자층 및 전자 수송층은 상기 화소 정의막 및 상기 노출된 제1 전극에 의해 정의되는 리세스 내부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도너 기관, 도너 기관의 제조 방법, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 유기 발광 표시 장치의 유기층을 전사할 수 있는 도너 기관, 상기 도너 기관의 제조 방법, 상기 도너 기관을 이용하여 제조되는 유기 발광 표시 장치 및 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display device: OLED)는 양극(anode)과 음극(cathode)으로부터 각기 제공되는 정공들과 전자들이 상기 양극과 음극 사이에 위치하는 유기 발광층에서 결합하여 생성되는 광을 이용하여 영상, 문자 등의 정보를 나타낼 수 있는 표시 장치를 말한다.

[0003] 통상적으로 유기 발광 표시 장치의 제조에 있어서, 상기 유기 발광층을 형성하기 위해 잉크젯, 스핀, 노즐 등을 활용한 프린팅 공정, 소정의 막을 증착한 후 패터닝하는 공정, 열 또는 레이저 등을 활용한 전사 공정 등이 사용되고 있다. 이중에서도 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging : LITI) 공정은 유기 발광층을 미세하게 패터닝할 수 있으며 공정이 간편하다는 장점을 가지고 있다.

[0004] 상기 LITI 공정에 의하면, 광원에서 방출된 빛이 도너(donor) 기관의 광-열 변환층에 흡수되어 열에너지로 변환된다. 상기 열에너지에 의해 전사층이 소정의 소자 기관 상에 전사된다.

[0005] 그러나, 상기 전사 과정에서 상기 전사층이 상기 열에너지에 의해 손상될 수 있으며, 또한 상기 전사층이 도너 기관으로부터 잘 분리되지 않아 상기 소자 기관의 원하는 영역에 정확히 전사되지 않는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 목적은 우수한 전기적, 물리적 특성을 갖는 유기층을 전사할 수 있는 도너 기관을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 우수한 전기적, 물리적 특성을 갖는 유기층을 전사할 수 있는 도너 기관의 제조 방법을 제공하는 것이다.

- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 우수한 전기적, 물리적 특성을 갖는 유기층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은 우수한 전기적, 물리적 특성을 갖는 유기층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전술한 과제들에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기관은 기재층, 광-열 변환층, 중간층, 저분자 전사층 및 유기 전사층을 포함한다. 상기 광-열 변환층은 상기 기재층 상에 배치된다. 상기 중간층은 상기 광-열 변환층 상에 배치된다. 상기 저분자 전사층은 상기 중간층 상에 배치되며 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함한다. 상기 유기 전사층은 상기 저분자 전사층 상에 배치된다. 상기 중간층은 친수성으로 표면 처리된 상면을 가지며, 상기 표면 처리된 상면 상에는 땀글링 본드들(dangling bonds)이 형성될 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자 전사층은 리튬(Li), 나트륨(Na), 세슘(Cs), 바륨(Ba), 칼륨(K), 불화리튬(LiF), 불화칼륨(KF), 불화세슘(CsF), 요오드화리튬(LiI), 요오드화칼륨(KI) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자 전사층은 상기 중간층의 표면 처리된 상면과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합할 수 있다.
- [0014] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기관의 제조 방법에 있어서, 기재층 상에 광-열 변환층을 형성한다. 상기 광-열 변환층 상에 중간층을 형성한다. 상기 중간층 상에 자외선 조사 또는 플라즈마 처리를 수행하여 표면 처리된 상면을 형성한다. 상기 중간층의 표면 처리된 상면 상에 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자 물질을 사용하여 저분자 전사층을 형성한다. 상기 중간층의 표면 처리된 상면은 친수성을 가지며, 상기 표면 처리된 상면 상에는 땀글링 본드들(dangling bonds)이 형성될 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자 물질은 Li, Na, Cs, Ba, K, LiF, KF, CsF, LiI, KI 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독 혹은 2 이상을 혼합하여 사용될 수 있다. 이때, 상기 저분자 전사층은 진공 증착 공정 또는 스퍼터링 공정을 수행하여 형성될 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자 물질은 상기 땀글링 본드들과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합할 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중간층 상에 자외선 조사 또는 플라즈마 처리를 수행하기 전에, 상기 중간층 상에 열처리를 더 수행할 수 있다. 상기 열처리는 60℃ 내지 150℃ 의 온도에서 수행될 수 있다.
- [0018] 상술한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는, 하부기관 상에 배치되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 순차적으로 배치되는 정공 수송층 및 발광층, 상기 발광층 상에 배치되며 I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자층, 상기 저분자층 상에 배치되는 전자 수송층 및 상기 전자 수송층 상에 배치되는 제2 전극을 포함한다. 상기 저분자층은 전자 수송을 촉진하고, 정공을 차단할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자층은 Li, Na, Cs, Ba, K, LiF, KF, CsF, LiI, KI 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 조합하여 사용될 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 저분자층은 3Å 내지 100Å의 두께를 가질 수 있다.
- [0021] 상술한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 제1 전극 및 상기 제1 전극의 일부를 노출시키는 화소 정의막이 상부에 형성된 소자 기관을 제공한다. 기재층, 광-열 변환층, 중간층, I족 원소 또는 I족-VII족 화합물을 포함하는 저분자 전사층 및 유기 전사층을 포함하는 도너 기관을 상기 유기 전사층이 상기 소자 기관의 상기 제1 전극과 대향하도록 위치시킨다. 상기 도너 기관 상부에 레이어를 조사하여 상기 저분자 전사층 및 유기 전사층의 일부를 상기 소자 기관

에 전사하여 상기 노출된 제1 전극 상에 순차적으로 적층된 유기층 및 저분자층을 형성한다. 상기 저분자층 상에 전자 수송층을 형성한다.

[0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중간층은 친수성으로 표면 처리된 상면을 가지며, 상기 저분자 전사층은 상기 중간층의 표면 처리된 상면과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 결합할 수 있다.

[0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 소자 기판을 제공한 이후에 상기 화소 정의막 및 상기 노출된 제1 전극 상에 정공 수송층을 더 형성할 수 있다. 이때, 상기 유기층은 상기 정공 수송층의 일부 및 화소 정의막의 측벽 상에 형성되며, 발광층에 해당될 수 있다.

[0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 전사층은 상기 저분자 전사층 상에 배치되는 발광층 및 상기 발광층 상에 배치되는 정공 수송층을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 유기층은 상기 노출된 제1 전극 및 상기 화소 정의막의 측벽 상에 형성되며, 상기 저분자층은 상기 유기층 및 상기 화소 정의막의 측벽 상에 형성될 수 있다.

[0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 전자 수송층은 레이저 열전사 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 임프린팅 공정 등을 수행하여 형성될 수 있다. 이때, 상기 유기층, 저분자층 및 전자 수송층은 상기 화소 정의막 및 상기 노출된 제1 전극에 의해 정의되는 리세스 내부에 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 도너 기판의 중간층 상에 열처리 및/또는 자외선 처리를 통해 상기 중간층의 표면 특성을 향상시킬 수 있다. 따라서, 상기 중간층 상에 형성되는 유기 전사층의 계면 특성이 향상됨과 동시에, 적은 에너지로도 쉽게 상기 유기 전사층이 소자 기판으로 전사될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 중간층 및 유기 전사층 사이에 I족 혹은 I-VII족 화합물을 포함하는 저분자 전사층을 더 형성함으로써, 상기 유기 전사층이 보다 용이하게 상기 소자 기판으로 전사될 수 있으며, 부가적으로 상기 유기 전사층의 전기적 특성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기판을 나타내는 단면도이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 12 내지 도 14는 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 15 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 구조물, 유기 발광 구조물의 제조 방법, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예들에 의해 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.

[0030] 본 명세서에 있어서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이고, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접촉되어" 있다고 기재된 경우, 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접촉되어 있을 수도 있지만, 중간에 또 다른 구성 요

소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접촉되어" 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, "~사이에"와 "직접 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지는 않는다.

[0032] 제1, 제2, 제3, 제4 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않고, 제1 구성 요소가 제2, 제3 또는 제4 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제2, 제3 또는 제4 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.

[0033] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기관을 나타내는 단면도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 예시적인 실시예들에 따른 도너 기관(10)은 기재층(20), 광-열 변환층(Light-To-Heat Conversion Layer : LTHC, 30), 중간층(interlayer, 40), 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60)을 포함한다.

[0035] 기재층(20)은 광-열 변환층(30)에 빛을 전달할 수 있는 투명성을 가지며, 지지층으로서 기계적 안정성을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 기재층(20)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)계 수지, 폴리아크릴(polyacryl)계 수지, 폴리에폭시(polyepoxy)계 수지, 폴리에틸렌(polyethylene)계 수지, 폴리스티렌(polystyrene)계 수지, 폴리이미드(polyimide)계 수지, 폴리카보네이트(polycarbonate)계 수지, 폴리에테르(polyether)계 수지, 폴리아크릴레이트(polyacrylate)계 수지 등과 같은 투명성 고분자 물질을 포함할 수 있다. 이와는 달리 기재층(20)으로서 유리를 사용할 수도 있다.

[0036] 기재층(20) 상에 광-열 변환층(30)이 구비된다. 광-열 변환층(30)은 기재층(20)으로부터 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 이를 열에너지로 변환시키는 역할을 한다. 따라서, 광-열 변환층(30)은 소정의 광학 밀도(optical density) 및 광 흡수성을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 광열 변환층(120)은 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 지르코늄(Zr), 구리(Cu), 바나듐(V), 탄탈륨(Ta), 팔라듐(Pd), 루테튬(Ru), 이리듐(Ir), 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt) 등의 금속, 이들 금속의 산화물, 이들 금속의 황화물, 카본 블랙(carbon black), 흑연 또는 적외선 염료를 광흡수성 물질로 포함하는 고분자를 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 서로 조합되어 사용될 수 있다. 또한, 광-열 변환층(30)은 상기 물질들을 포함하는 단층 혹은 다층 구조를 가질 수 있다.

[0037] 광-열 변환층(30) 상에 중간층(40)이 구비된다. 중간층(40)은 광-열 변환층(30)에 포함되는 카본 블랙 등과 같은 광흡수성 물질이 중간층(40) 상에 형성되는 저분자 전사층(50) 및/또는 유기 전사층(60)을 오염시키는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 예를 들면, 중간층(40)은 아크릴 수지(acryl resin) 또는 알키드 수지(alkyd resin) 등을 포함할 수 있다.

[0038] 예시적인 실시예들에 따르면, 중간층(40)은 열처리, 자외선 조사 및/또는 플라즈마 처리에 의해 표면 처리된 상면(40a)을 가질 수 있다. 상기 열처리에 의해 중간층(40)의 상면(40a)의 표면 균일도가 향상될 수 있으며, 상기 자외선 처리 또는 플라즈마 처리에 의해 중간층(40)의 상면(40a)은 친수성을 가질 수 있다.

[0039] 중간층(40) 상에 저분자 전사층(50)이 구비된다. 저분자 전사층(50)은 I족 원소 혹은 I-VII족 화합물을 포함하는 저분자 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 저분자 전사층(50)은 리튬(Li), 나트륨(Na), 세슘(Cs), 바륨(Ba), 칼륨(K), 불화리튬(LiF), 불화칼륨(KF), 불화세슘(CsF), 요오드화리튬(LiI), 요오드화칼륨(KI) 등의 물질을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2 이상을 조합하여 사용될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 저분자 전사층(50)은 약 3Å 내지 약 100Å의 두께를 가질 수 있다.

- [0040] 예시적인 실시예들에 따르면, 중간층(40)의 상면(40a)은 자외선 조사 및/또는 플라즈마 처리에 의해 친수성을 가지므로 저분자 전사층(50) 계면의 상기 저분자 물질과 쌍극자(dipole) 상호작용 또는 원자 혹은 분자간 약한 정전기적 인력에 의해 결합될 수 있다.
- [0041] 저분자 전사층(50) 상에는 유기 전사층(60)이 구비된다. 유기 전사층(60)은 유기 발광 표시 장치에 포함되는 발광층(emitting layer: EML)에 해당될 수 있다. 추가적으로, 유기층(60)은 유기 발광 표시 장치의 다른 유기층들, 즉, 정공주입층(hole injection layer: HIL), 정공수송층(hole transport layer: HTL), 전자주입층(electron injection layer: EIL), 전자수송층(electron transport layer: ETL) 등을 더 포함할 수 있다. 유기 전사층(60)은 상기 유기층들 중에서 선택된 하나를 포함하는 단일막 구조를 갖거나 2 이상을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 또한, 유기 전사층(60)은 유기 전사층(60)에 포함되는 상기 유기층들의 종류에 따라 적절한 물질을 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 발광층은 적색광, 녹색광, 청색광 등과 같은 서로 다른 색광들을 발생시키기 위한 유기 발광 물질들을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광층은 상기 유기 발광 물질들을 혼합하여 백색광을 발광하도록 형성될 수도 있다. 또한, 상기 발광층은 상기 유기 발광 물질들을 도펀트(dopant)로 사용하고 이에 더하여 호스트(host) 물질을 추가적으로 포함할 수 있다. 여기서, 상기 발광층에서 광을 발생시키는 메커니즘이 형광 방식 혹은 인광 방식 인지에 따라 적절한 도펀트 및 호스트 물질을 선택할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 상기 발광층이 적색광을 발생시키는 경우, 상기 발광층은 적색 발광 물질인 Alq3(호스트)/DCJTb(형광 도펀트), Alq3(호스트)/DCM(형광 도펀트), CBP(호스트)/PtOEP(인광 유기 금속 착체) 등과 같은 저분자 물질과, PFO계 고분자 물질, PPV계 고분자 물질 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광층이 녹색광을 발생시키는 경우에는, 상기 발광층은 녹색 발광 물질인 Alq3, Alq3(호스트)/C545t(도펀트), CBP(호스트)/IrPPy(인광 유기 금속 착체) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자 물질, PPV계 고분자 물질 등과 같은 고분자 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광층이 청색광을 발생시키는 경우에는, 상기 발광층은 청색 발광 물질인 DPVBi, 스피로-DPVBi, 스피로-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스티릴아릴렌(DSA) 등과 같은 저분자 물질과 PFO계 고분자 물질, PPV계 고분자 물질 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 정공주입층에 포함되는 유기 물질로서 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA 등을 들 수 있으며, 상기 정공수송층에 포함되는 유기 물질로서 NPB, TPD, α-NPD, N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등을 들 수 있다. 또한 상기 전자수송층에 포함되는 유기 물질로서 Alq, PBD, TAZ, 루브렌 등을 들 수 있으며, 상기 전자주입층에 포함되는 유기 물질로서 Alq3, 갈륨 혼합물(Ga complex), PBD 등과 같은 저분자 물질 또는 옥사디아졸(oxadiazol)계 고분자 물질 등을 들 수 있다.
- [0045] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 기재층(20) 상에 광-열 변환층(30) 및 중간층(40)을 순차적으로 형성한다.
- [0047] 기재층(20)으로서 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에테르, 폴리아크릴레이트 등과 같은 투명성 고분자 물질을 사용 할 수 있다. 이와는 달리 기재층(20)으로서 유리를 사용할 수도 있다.
- [0048] 광-열 변환층(30)은 기재층(20) 상에 금속, 금속 산화물, 금속 황화물, 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 광 흡수성 물질로 포함하는 고분자 등을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 금속의 예로서 알루미늄, 니켈, 몰리브덴, 티타늄, 지르코늄, 구리, 바나듐, 탄탈륨, 팔라듐, 루테튬, 이리듐, 금, 은, 백금 등을 들 수 있다. 광-열 변환층(30)을 금속, 금속 산화물, 금속 황화물, 카본 블랙, 흑연 등을 사용하여 형성하는 경우, 진공 증착 공정, 전자빔 증착 공정, 스퍼터링(sputtering) 공정 등을 통해 형성할 수 있다. 광-열 변환층(30)을 고분자를 사용하여 형성하는 경우, 롤 코팅(roll coating), 압출 코팅(extrusion coating), 스핀 코팅(spin coating), 나이프 코팅(knife coating) 공정 등과 같은 일반적인 코팅 공정 등을 통해 형성할 수 있다. 광-열 변환층(30)은 상기의 물질들을 포함하는 단층 구조 또는 다층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0049] 중간층(40)은 광-열 변환층(30) 상에 아크릴 수지, 알키드 수지 등의 물질을 증착하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 중간층(40)은 진공 증착 공정, 열 증착 공정, 슬릿 코팅 공정, 스핀 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 중간층(40) 상에 자외선 조사 또는 플라즈마 처리 공정을 수행하여 표면 처리된 상면(40a)을 형성한다.
- [0051] 상기 자외선 조사 또는 플라즈마 처리에 의해 중간층(40) 상부에 포함된 고분자 물질의 일부 결합이 깨어지면서

결합 손실 사이트가 발생되고, 이에 따라 중간층(40)의 상면에 땀글링 본드들(dangling bonds, 40b)이 노출될 수 있다. 이에 따라, 중간층(40)의 표면 처리된 상면(40a)은 친수성으로 표면 개질된 효과를 가질 수 있다.

[0052] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 자외선 조사 또는 플라즈마 처리 공정을 수행하기 전에, 중간층(40) 상에 열처리 공정을 더 수행할 수도 있다. 상기 열처리 공정에 의해, 중간층(40) 상면의 돌기 및/또는 기공과 같은 불균일성 인자들이 제거될 수 있다. 따라서, 상기 중간층(40) 상면은 균일한 표면 모폴로지를 가질 수 있으며, 중간층(40)에 형성되는 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60) 계면 역시 균일한 모폴로지를 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60)이 전사된 유기 발광 표시 장치 역시 균일한 발광특성 또는 전기적 특성을 가질 수 있다.

[0053] 상기 열처리 공정 수행시 대기 중의 다른 원소 혹은 불순물이 중간층(40)에 포집되어 변성되는 것을 방지하기 위해 상기 열처리 공정은 Ar, N₂ 가스와 같은 불활성 가스 분위기 혹은 진공 하에서 수행될 수 있다.

[0054] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 열처리 공정은 약 60℃ 내지 약 150℃ 범위의 온도에서 수행될 수 있다. 상기 열처리 공정 온도가 60℃ 미만인 경우 중간층(40) 상면의 불균일성이 충분히 제거되지 않을 수 있다. 상기 열처리 공정 온도가 150℃를 초과하는 경우 중간층(40)이 변형되어 오히려 표면 균일도가 떨어질 수 있다.

[0055] 도 4를 참조하면, 중간층(40) 상에 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60)을 순차적으로 형성한다.

[0056] 예시적인 실시예들에 따르면, 저분자 전사층(50)은 Li, Na, Cs, Ba, K, LiF, KF, CsF, LiI, KI 등과 같은 I족 원소 또는 I-VII족의 저분자 화합물을 포함하는 저분자 물질을 사용하여 진공 증착 공정 또는 스퍼터링 공정을 통해 형성될 수 있다. 도 3을 참조로 설명한 바와 같이, 중간층(40)의 표면 개질된 상면(40a) 상에는 땀글링 본드들이 노출되어 있고, 상기 저분자 물질이 상기 땀글링 본드들과 쌍극자 상호 작용 또는 원자 혹은 분자간 정전기적 인력에 의해 약한 결합을 형성할 수 있다. 따라서, 중간층(40)의 표면 개질된 상면(40a) 상에는 박막 형태의 저분자 전사층(50)이 형성될 수 있다.

[0057] 예시적인 실시예들에 있어서, 저분자 전사층(50)은 약 3Å 내지 약 100Å 의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.

[0058] 저분자 전사층(50) 상에는 유기 전사층(60)이 형성된다. 유기 전사층(60)은 유기 발광 표시 장치에 포함되는 발광층에 해당될 수 있다. 추가적으로, 유기 전사층(60)은 유기 발광 표시 장치의 다른 유기층들, 즉, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수도 있다. 유기 전사층(60)은 유기 전사층(60)에 포함되는 상기 유기층들의 종류에 따라 적절한 물질을 선택하여 진공 증착 공정, 스핀 코팅 공정, 열 증착 공정 등을 통해 형성될 수 있다.

[0059] 상기의 발광층, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등에 포함되는 물질에 대해서는 도 1을 참조로 설명한 바와 같으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0060] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 전사층(60)과 중간층(40) 사이에 저분자 전사층(50)이 추가로 형성되며, 저분자 전사층(50)은 중간층(40)과의 접촉 계면에서 쌍극자 상호 작용 혹은 정전기적 인력에 의해 약한 결합을 형성할 수 있다. 따라서, 유기 전사층(60)을 유기 발광 표시 장치의 소자 기관으로 전사시키기 위한 LITI 공정 수행 시에 낮은 에너지 혹은 레이저 소스 파워에 의해서도 저분자 전사층(50)이 중간층(40)으로부터 분리되어 유기 전사층(60)과 함께 상기 소자 기관 상에 전사될 수 있다. 따라서, 상기 LITI 공정 시 발생할 수 있는 유기 전사층(60)에 대한 열 손상, 아웃가싱(outgassing) 현상 등을 방지할 수 있다.

[0061] 도 5는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다.

[0062] 도 5를 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 하부 기관(110), 제1 전극(120), 화소 정의막(130), 정공 수송층(140), 발광층(150), 전자 수송층(170), 제2 전극(180) 등을 포함한다.

[0063] 하부 기관(110)은 유리 기관, 석영 기관, 투명 플라스틱 기관 등과 같은 투명 기관을 포함할 수 있다. 도시되지는 않았으나, 하부 기관(110)은 박막 트랜지스터(thin layer transistor: TFT) 또는 산화물 반도체 구조를 가지며, 소스 전극 또는 드레인 전극을 포함하는 스위칭 소자, 절연성 구조물 등을 포함할 수 있다.

[0064] 제1 전극(120)은 하부 기관(110) 상에 배치되며, 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide: ZTO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 산화물(ZnO_x), 주석 산화물(SnO₂) 등의 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 전극(120)은 상기 스위칭 소자와 상기 소스 전극 또는 드레인 전극을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 전극(120)은 정공 수송층(140)으로 정공을 제공하는 양극(anode) 역할을 수행할 수 있다.

- [0065] 화소 정의막(130)은 제1 전극(120) 상에 배치되어 제1 전극(120) 상면의 일부를 노출시킨다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 화소 영역(I) 및 비화소 영역(II)이 정의될 수 있다. 화소 정의막(130)은 아크릴계 수지, 폴리이미드, 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 감광성 물질을 포함할 수 있다. 이와는 달리, 화소 정의막(130)은 비감광성 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수도 있다.
- [0066] 화소 정의막(130) 및 노출된 제1 전극(120) 상에 정공 수송층(140)이 배치된다. 정공 수송층(140)은 예를 들면, NPB, TPD, α -NPD, N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸, 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있으나, 이러한 물질에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(130) 및 노출된 제1 전극(120)과 정공 수송층(140) 사이에 정공 주입층이 추가적으로 배치될 수도 있다. 상기 정공 주입층은 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA, 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.
- [0068] 화소 영역(I)에 위치한 정공 수송층(140) 상에는 발광층(150)이 배치된다. 발광층(150)은 상기 발광층은 적색광, 녹색광, 청색광 등과 같은 서로 다른 색깔들을 발생시키기 위한 유기 발광 물질들을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광층은 상기 유기 발광 물질들을 혼합하여 백색광을 발광하도록 형성될 수도 있다. 또한, 상기 발광층은 상기 유기 발광 물질들을 도펀트(dopant)로 사용하고 이에 더하여 상술한 유기 발광 물질들에 비하여 실질적으로 큰 밴드 갭(band gap)을 갖는 호스트(host) 물질을 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0069] 발광층(150) 상에는 저분자층(160)이 배치된다. 저분자층(160)은 Li, Na, Cs, Ba, K, LiF, KF, CsF, LiI, KI 등과 같은 I족 원소 또는 I-VII족의 저분자 화합물을 포함하는 저분자 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 저분자층(160)은 약 3Å 내지 약 100Å의 두께를 가질 수 있다.
- [0070] 비화소 영역(II)에 위치하는 정공 수송층(140) 및 저분자층(160) 상에는 전자 수송층(170)이 배치된다. 전자 수송층(170)은 Alq, PBD, TAZ, 루브렌, 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 전자 수송층(170) 상에는 제2 전극(180)이 배치된다. 제2 전극(180)은 인듐 주석 산화물, 아연 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 아연 산화물, 주석 산화물 등의 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 전극(180)은 전자 수송층(170)에 전자를 제공하는 음극(cathode) 역할을 수행할 수 있다.
- [0072] 다른 실시예들에 있어서, 전자 수송층(170) 및 제2 전극(180) 사이에는 전자 주입층이 추가로 더 배치될 수 있다. 상기 전자 주입층은 Alq₃, 갈륨 혼합물(Ga complex), PBD 등과 같은 저분자 물질을 포함하거나, 옥사디아졸(oxadiazol)계 고분자 물질을 포함할 수 있다.
- [0073] 도시되지는 않았으나, 제2 전극(180) 상에는 보호층과 상부 기판이 추가로 배치될 수 있다. 상기 보호층 및 상부 기판은 각각 투명 절연성 물질을 포함할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 발광층(150) 및 전자 수송층(170) 사이에 저분자층(160)이 배치된다. 저분자층(160)은 I족 원소 혹은 I-VII족의 저분자 화합물을 포함하므로, 유기 발광 표시 장치의 전자수송층 혹은 전자주입층과 유사한 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 및 상기 전자수송층 혹은 전자주입층의 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 보다 작은 값의 밴드 갭 에너지를 가질 수 있다. 따라서, 저분자층(160)은 전자 수송을 촉진하고, 정공을 차단하는 역할을 수행할 수 있으므로, 발광층(150) 및 전자 수송층(170)과의 접촉 계면에서 유기 발광 표시 장치의 전기적 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0075] 도 6은 본 발명의 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치는 정공 수송층(140a)의 형상을 제외하고는 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 유사한 구조를 갖는다. 따라서, 중복되는 구성요소 혹은 부재들에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 정공 수송층(140a), 발광층(150a) 및 저분자층(160a)이 화소 정의막(130)의 측벽 및 노출된 제1 전극(120) 상에 순차적으로 배치된다. 즉, 도 5에 도시된 유기 발광 표시 장치와는 달리, 정공 수송층(140a)이 화소 영역(I) 위치에서만 선택적으로 배치된다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도이다. 도 7에 도시된 유기 발광 표시 장치는 전자 수송층(175)의 형상을 제외하고는 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치와 실질적으로 동일하거나 유사한 구조를 갖는다. 따라서, 중복되는 구성요소 혹은 부재들에 대한 상세한 설명은 생

략한다.

- [0078] 도 7을 참조하면, 정공 수송층(140b), 발광층(150b), 저분자층(160b) 및 전자 수송층(175)이 화소 정의막(130)의 측벽 및 노출된 제1 전극(120) 상에 순차적으로 배치된다. 즉, 정공 수송층(140b), 발광층(150b), 저분자층(160b) 및 전자 수송층(175)을 포함하는 유기 발광 구조물이 화소 영역(I)에 한정되어 배치되는 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 제2 전극(180)은 화소 정의막(130) 상면 및 전자 수송층(175) 상에 배치될 수 있다. 상기 유기 발광 구조물은 제1 전극(120)과 정공 수송층(140b) 사이에 배치되는 정공 주입층(도시하지 않음) 및 전자 수송층(175) 및 제2 전극(180) 사이에 배치되는 전자 주입층(도시하지 않음)을 더 포함할 수도 있다.
- [0079] 도 8 내지 도 11은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0080] 도 8을 참조하면, 하부 기판(110), 하부 기판(110) 상에 형성된 제1 전극(120) 및 제1 전극(120)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(130)을 구비하는 소자 기판(100)을 준비한다. 화소 정의막(130) 및 노출된 제1 전극(120) 상에는 정공 수송층(140)이 형성된다.
- [0081] 하부 기판(110)으로서 유리 기판, 석영 기판, 투명 플라스틱 기판 등과 같은 투명 기판을 사용할 수 있다. 도시되지는 않았으나, 하부 기판(110)은 TFT 구조 또는 산화물 반도체 구조를 가지며, 소스 전극 또는 드레인 전극을 포함하는 스위칭 소자, 절연성 구조물 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 제1 전극(120)은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide: ITO), 아연 주석 산화물(zinc tin oxide; ZTO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide: IZO), 아연 산화물(ZnOx), 주석 산화물(SnO₂) 등의 투명 도전성 물질을 사용하여 스퍼터링 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 제1 전극(120)은 상기 소스 전극 또는 드레인 전극을 통해 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0083] 화소 정의막(130)은 아크릴계 수지, 폴리이미드, 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 감광성 물질층을 제1 전극(120) 상에 형성하고, 상기 감광성 물질층을 선택적 노광 및 현상 공정을 통해 부분적으로 제거함으로써 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 따르면, 비감광성 유기 물질층 혹은 무기 물질층을 제1 전극(120) 상에 형성한 후, 이를 부분적으로 식각하여 화소 정의막(130)을 형성할 수도 있다.
- [0084] 화소 정의막(130)이 형성됨에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치의 화소 영역인(I) 및 비화소 영역(II)이 정의된다. 이 경우, 화소 정의막(130)에 의해 노출되는 제1 전극(120)은 상기 화소 영역에 위치하며, 상기 비화소 영역에는 제1 전극(120)의 일부와 화소 정의막(130)이 위치한다.
- [0085] 정공 수송층(140)은 NPB, TPD, α -NPD, N-페닐카바졸, 폴리비닐카바졸 등과 같은 정공 수송 물질을 진공 증착 공정, 열증착 공정, 슬릿 코팅 공정, 스핀 코팅 공정 등을 통해 증착하여 형성될 수 있다.
- [0086] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 정공 수송층(140)을 형성하기 전에 화소 정의막(130) 및 노출된 제1 전극(120) 상에 먼저 정공 주입층을 형성한 후, 상기 정공 주입층 상에 정공 수송층(140)을 형성할 수도 있다. 상기 정공 주입층은 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, 2-TNATA 등과 같은 물질을 사용하여 진공 증착 공정, 열증착 공정, 슬릿 코팅 공정, 스핀 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다.
- [0087] 도 9를 참조하면, 도 2 내지 도 4를 참조로 설명한 공정들에 의해 제조된 도너 기판(10)을 도너 기판(10)의 유기 전사층(60)이 소자 기판(100)의 제1 전극(120)에 실질적으로 대향하도록 소자 기판(100) 상부에 위치시키거나 접착(laminating) 시킨다. 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 전사층(60)은 유기 발광 표시 장치의 발광층 형성을 위한 물질을 포함할 수 있다.
- [0088] 도 10을 참조하면, LITI 공정을 수행하여 도너 기판(10)의 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60)의 일부를 소자 기판(100)으로 전사시킬 수 있다. 즉, 도너 기판(10) 상부에서 레이저 광을 조사하여, 소자 기판(100)의 화소 영역(I)에 대향하는 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60) 부분을 소자 기판(100)의 화소 영역(I)의 정공 수송층(140) 상에 전사시킨다. 이에 따라, 소자 기판(100)의 화소 영역(I)의 정공 수송층 부분 상에 발광층(150) 및 저분자층(160)이 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 레이저 광은 소자 기판(100)의 화소 영역(I)에 대응하는 도너 기판(10) 상부에 대해 선택적으로 조사될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도시되지는 않았으나, 화소 영역(I)에 대응하는 투광부 및 비화소 영역(II)에 대응하는 차광부를 포함하는 마스크를 사용하여 선택적으로 레이저 광을 조사할 수 있다.
- [0090] 상기 레이저 광은 광-열 변환층(30)에 의해 열 에너지로 변환되고 상기 열 에너지가 중간층(40)으로 전달된다.

전술한 바와 같이, 저분자 전사층(50)은 땀글링 본드가 형성된 중간층(40)의 표면 처리된 상면(40a)과 쌍극자 상호작용 또는 정전기적 인력에 의해 약하게 결합되어 있다. 따라서, 낮은 에너지 혹은 레이저 소스 파워에 의해서도 저분자 전사층(50)이 중간층(40)으로부터 분리되어 유기 전사층(60)과 함께 소자 기관(100)으로 전사될 수 있다. 따라서, 상기 LITI 공정 시 발생할 수 있는 유기 전사층(60)에 대한 열 손상, 아웃게싱(outgassing) 현상 등을 방지할 수 있다.

- [0091] 도 11을 참조하면, 정공 수송층(140) 및 저분자층(160) 상에 전자 수송층(170)을 형성한 후, 전자 수송층(170) 상에 제2 전극(180)을 형성한다. 전자 수송층(170)은 Alq, PBD, TAZ, 루브렌 등의 전자 수송 물질을 사용하여 진공 증착 공정, 열증착 공정, 슬릿 코팅 공정, 스핀 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 제2 전극(180)은 인듐 아연 산화물, 아연 산화물, 주석 산화물 등의 투명 도전성 물질을 스퍼터링 공정, 원자층 적층 공정, 진공 증착 공정, 프린팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다.
- [0092] 추가적으로, 제2 전극(180)을 형성하기 전에, 전자 수송층(170) 상에 전자 주입층(도시하지 않음)을 더 형성할 수도 있다. 상기 전자 주입층은 Alq3, 갈륨 혼합물(Ga complex), PBD 등과 같은 저분자 물질 혹은 옥사디아졸(oxadiazol)계 고분자 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0093] 이어서, 도시되지는 않았으나, 제2 전극(180) 상에 보호층 및 상부 기관을 형성함으로써 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0094] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내기 위한 단면도들이다. 도 8 내지 도 11을 참조로 설명한 공정들과 실질적으로 동일하거나 유사한 공정들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0095] 도 12를 참조하면, 하부 기관(110), 하부 기관(110) 상에 형성된 제1 전극(120) 및 제1 전극(120)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(130)을 구비하는 소자 기관(100)을 준비한다. 이후, 도 2 내지 도 4를 참조로 설명한 공정들에 의해 제조된 도너 기관(10)을 도너 기관(10)의 유기 전사층(60)이 소자 기관(100)의 제1 전극(120)에 실질적으로 대향하도록 소자 기관(100) 상부에 위치시키거나 접착(laminating) 시킨다. 예시적인 실시예들에 따르면, 유기 전사층(60)은 유기 발광 표시 장치의 발광층 및 정공수송층 형성을 위한 물질을 포함할 수 있다. 즉, 유기 전사층(60)은 전사 발광층(60a) 및 전사 정공 수송층(60b)이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 도너 기관(10) 상부에서 레이저 광을 조사하여, 소자 기관(100)의 화소 영역(I)에 대향하는 저분자 전사층(50) 및 유기 전사층(60) 부분을 소자 기관(100)의 화소 영역(I)의 노출된 제1 전극(120) 및 화소 정의막(130)의 측벽 상에 전사시킨다. 이에 따라, 소자 기관(100)의 화소 영역(I)의 노출된 제1 전극(120) 상에 정공 수송층(140a), 발광층(150a) 및 저분자층(160a)이 순차적으로 형성될 수 있다.
- [0097] 도 14를 참조하면, 도 11을 참조로 설명한 공정과 실질적으로 동일하거나 유사한 공정을 수행하여, 화소 정의막(130) 및 저분자층(160a) 상에 전자 수송층(170)을 형성하고, 전자 수송층(170) 상에 제2 전극(180)을 형성한다. 추가적으로, 제2 전극(180)을 형성하기 전에 전자 수송층(170) 상에 전자 주입층(도시하지 않음)을 더 형성할 수도 있다.
- [0098] 이어서, 도시되지는 않았으나, 제2 전극(180) 상에 보호층 및 상부 기관을 형성함으로써 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0099] 도 15 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 도 8 내지 도 11을 참조로 설명한 공정들 혹은 도 12 내지 도 14를 참조로 설명한 공정들과 실질적으로 동일하거나 유사한 공정들에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0100] 도 15를 참조하면, 도 12 및 도 13을 참조로 설명한 공정들과 실질적으로 동일하거나 유사한 공정들을 수행하여, 화소 정의막(130)의 측벽 및 화소 영역(I)에 노출된 제1 전극(120) 상에 정공 수송층(140b), 발광층(150b) 및 저분자층(160b)을 순차적으로 형성한다. 이 경우, 정공 수송층(140b), 발광층(150b) 및 저분자층(160b)은 화소 정의막(130) 측벽 및 노출된 제1 전극(120)에 의해 정의되며 화소 영역(I)에 형성되는 리세스(135)의 일부만을 채우도록 형성될 수 있다.
- [0101] 도 16을 참조하면, 화소 정의막(130)의 측벽 및 저분자층(160b) 상에 리세스(135)의 나머지 부분을 채우는 전자 수송층(175)을 형성한다. 이에 따라, 화소 정의막(130) 측벽 및 노출된 제1 전극(120) 의해 한정(confined)되며, 정공 수송층(140b), 발광층(150b), 저분자층(160b) 및 전자 수송층(175)을 포함하는 유기 발광 구조물을 형성할 수 있다.

[0102] 전자 수송층(175)은 Alq, PBD, TAZ, 루브렌 등의 전자 수송 물질을 사용하여 LITI 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 임프린팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다.

[0103] 화소 정의막 상면(130) 및 전자 수송층(175) 상에는 제2 전극(180)을 형성한다. 도시되지는 않았으나, 제2 전극(180) 상에 보호층 및 상부 기판을 형성함으로써 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0104] 상술한 바와 같이, 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 다음에 기재하는 특허 청구 범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0105] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 도너 기판은 중간층 및 유기 전사층 사이에 저분자 전사층을 포함한다. 상기 저분자 전사층은 상기 중간층의 표면처리된 상면과 약한 결합을 형성하므로 LITI 공정에 의한 전사시 낮은 에너지에 의해서 쉽게 상기 도너 기판으로부터 분리될 수 있고, 따라서 유기 전사층의 열 손상을 방지할 수 있다. 또한 상기 저분자 전사층이 소자 기판으로 전사되는 경우 발광층 및 전자 수송층 사이에 게재되어 유기 발광 표시 장치의 전기적 특성 및 발광 특성을 향상시킬 수 있다.

[0106] 그러므로, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 도너 기판은 특히 고해상도의 대형 디스플레이 면적의 유기 발광 표시 장치의 제조에 유용하게 활용될 수 있다.

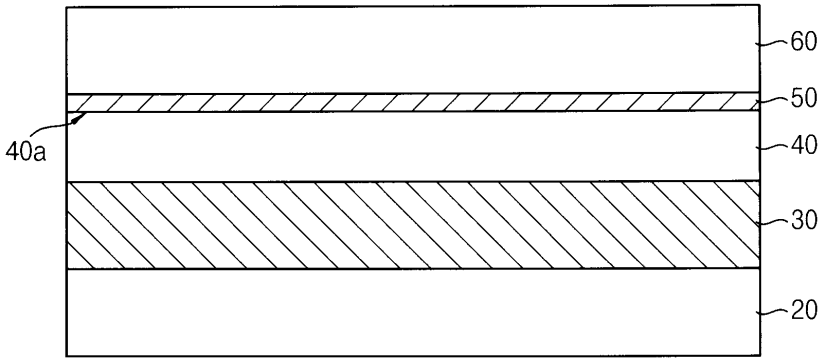
부호의 설명

[0107] 10: 도너 기판	20: 기재층
30: 광-열 변환층	40: 중간층
40a : 표면처리된 상면	40b: 탭글링 본드
50: 저분자 전사층	60: 유기 전사층
60a: 전사 발광층	60b: 전사 정공 수송층
100: 소자 기판	110: 하부 기판
120: 제1 전극	130: 화소 정의막
140, 140a, 140b: 정공수송층	150, 150a, 150b: 발광층
160, 160a, 160b: 저분자층	170, 175: 전자 수송층
180: 제2 전극	

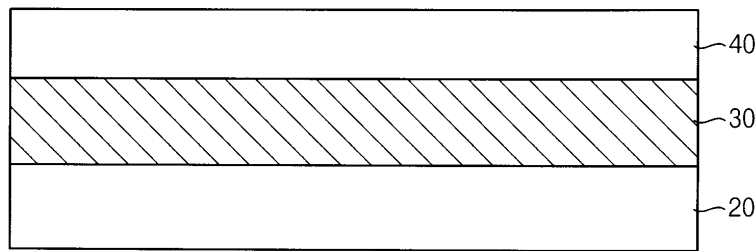
도면

도면1

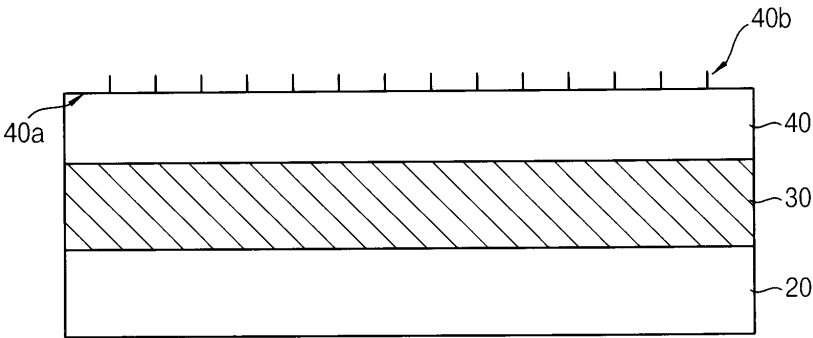
10



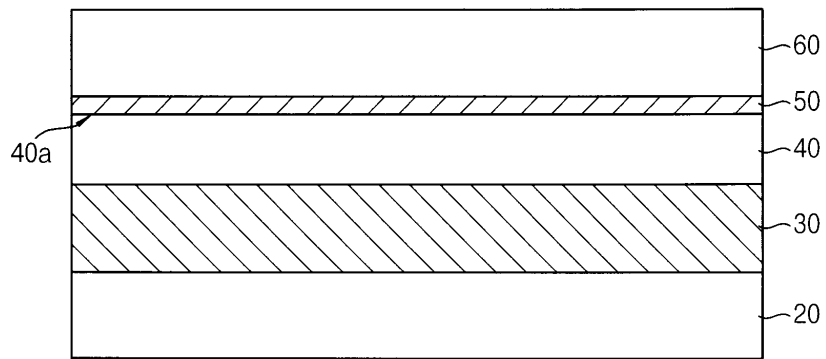
도면2



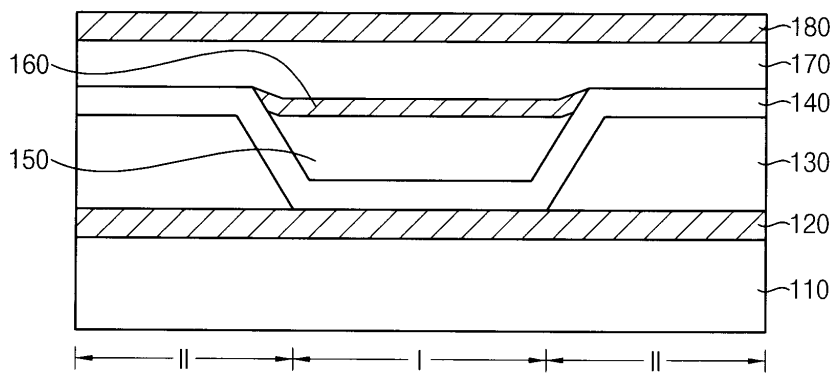
도면3



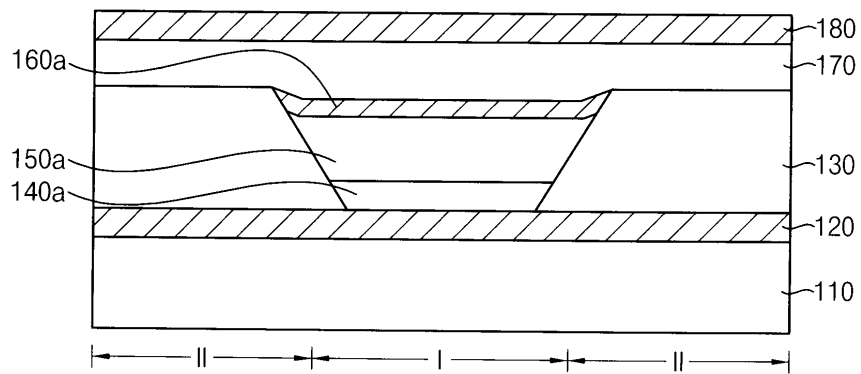
도면4



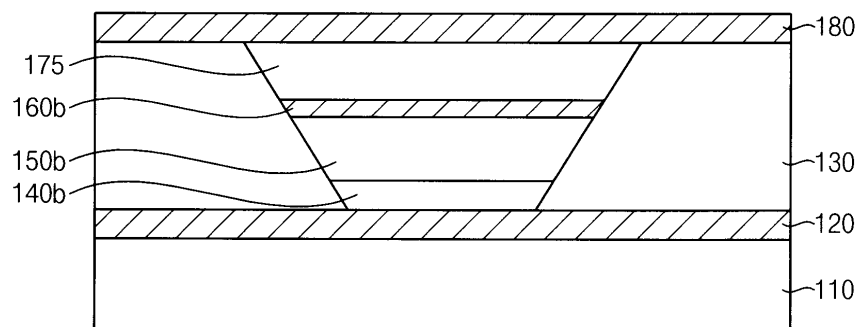
도면5



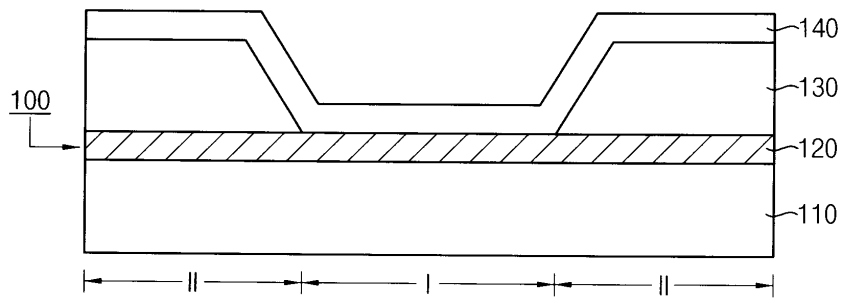
도면6



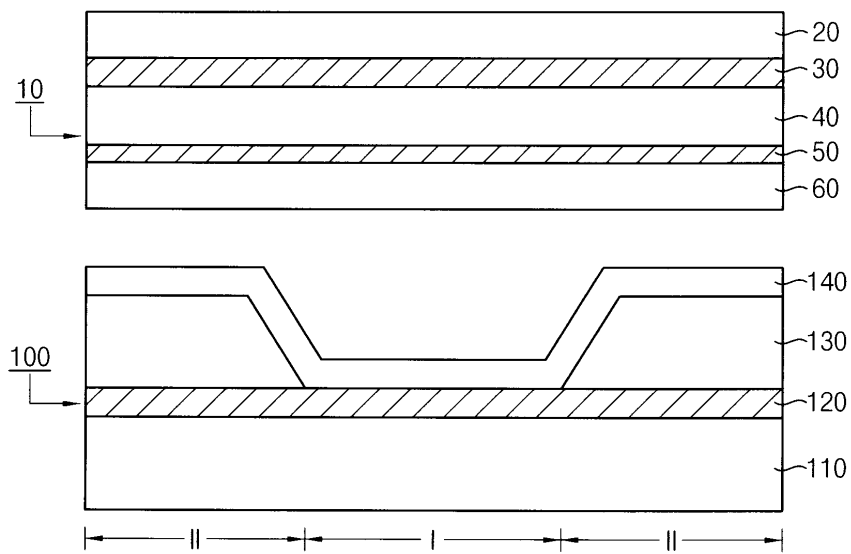
도면7



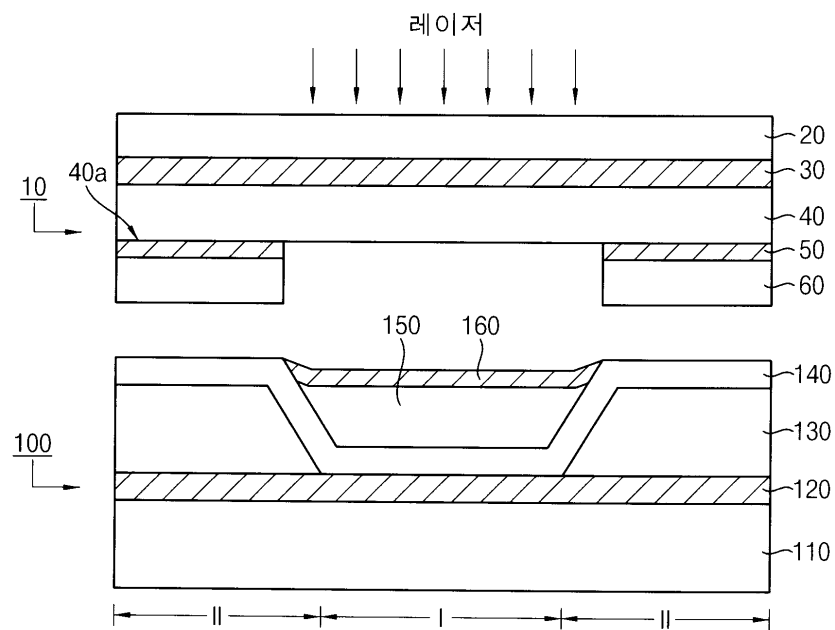
도면8



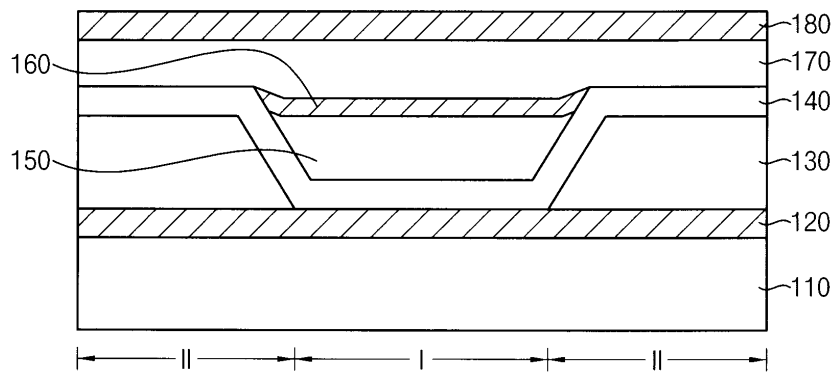
도면9



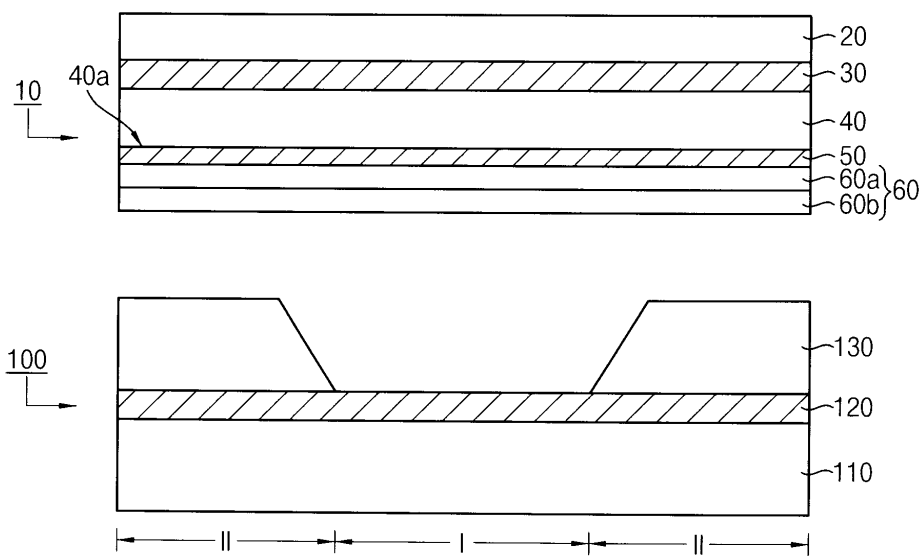
도면10



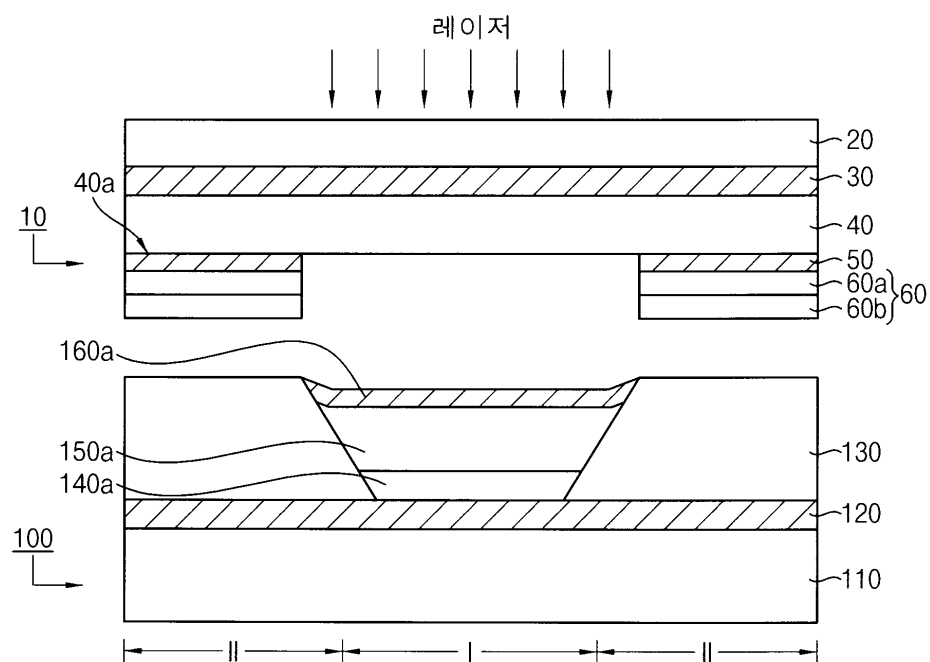
도면11



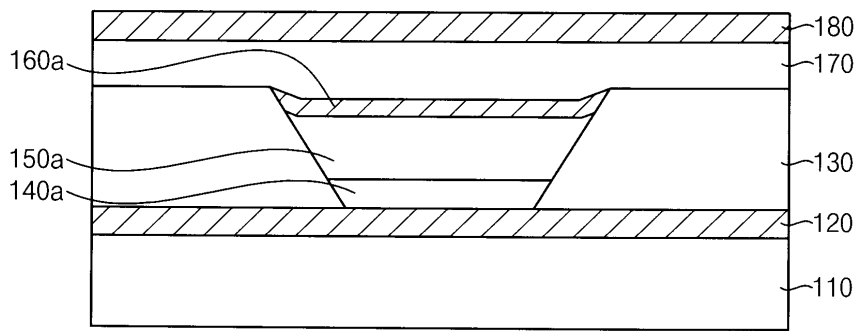
도면12



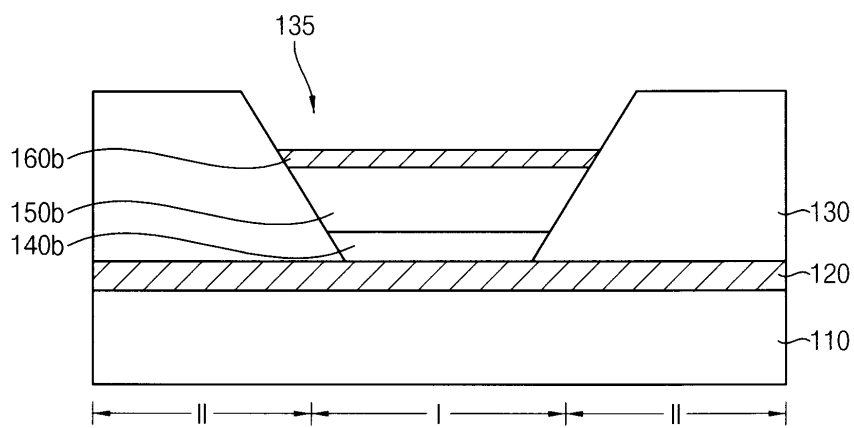
도면13



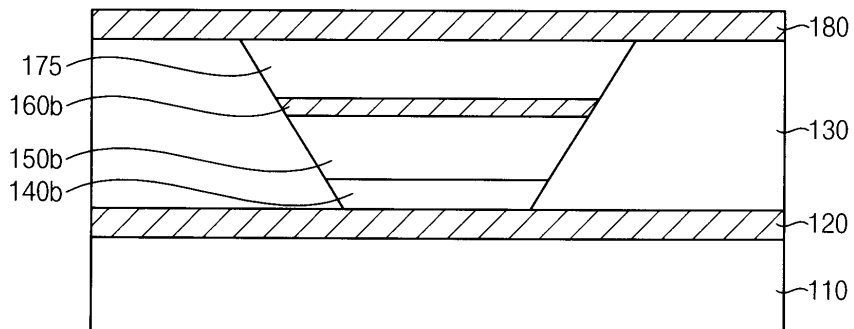
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR102050029B1	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	KR1020110085652	申请日	2011-08-26
[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	송하진 표상우 유병욱 김효연 권지영 이관희		
发明人	송하진 표상우 유병욱 김효연 권지영 이관희		
IPC分类号	H01L51/52 C07F1/00 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L51/50 Y10T428/31678 C07F1/00 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L2251/30 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	英西湖公园		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020130022765A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

供体基板包括基层，在基层上的光热转换层，在光热转换层上的中间层，在中间层上的低分子量转移层和在低分子量转移层上的有机转移层。低分子量转移层包括第I族的元素或第I族和第VII族的元素的化合物。

