



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월16일
(11) 등록번호 10-0776473
(24) 등록일자 2007년11월07일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0072587

(22) 출원일자 2006년08월01일

심사청구일자 2006년08월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020092558 A

KR1020060020039 A

KR1020060044371 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

송명원

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김무현

경기 용인시 구성읍 보정리 죽전택지개발지구 38 블럭현대아이파크 201-1501

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 10 항

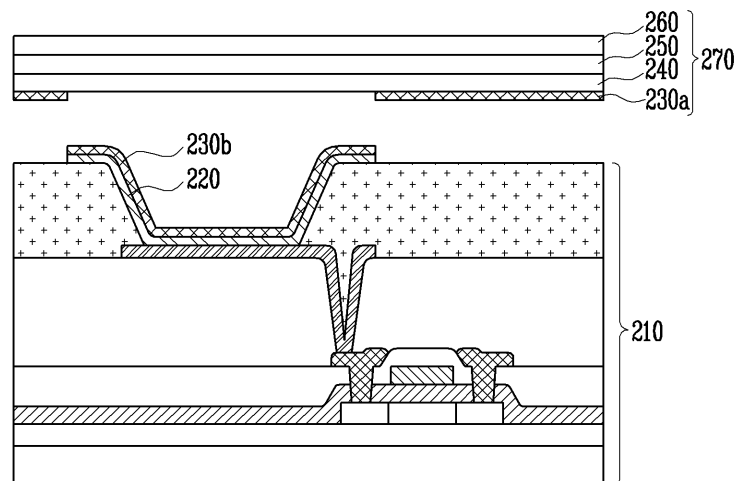
심사관 : 최창락

(54) 유기 전계 발광표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 정공 수송 재료층을 열처리하여 정공 수송 재료층에 전사되는 전사층의 접착특성을 향상시키는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법은 화소 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판 상에 정공 수송 재료층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 단계와, 상기 기판 상부에 기재기판, 상기 기재기판 상에 형성된 광-열 변환층 및 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하는 도너필름을 준비하는 단계와, 상기 도너필름의 전사층이 상기 역셉터 기판의 정공 수송 재료층을 향하도록 배치시키는 단계 및 상기 도너필름의 소정영역에 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 역셉터 기판의 정공 수송 재료층 상에 전사시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3d



특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판 상에 정공 수송 재료층을 형성하는 단계;

상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 단계;

상기 기판 상부에 기재기판, 상기 기재기판 상에 형성된 광-열 변환층 및 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하는 도너필름을 준비하는 단계;

상기 도너필름의 전사층이 상기 엑셉터 기판의 정공 수송 재료층을 향하도록 배치시키는 단계; 및

상기 도너필름의 정공 수송 재료층과 대응되는 영역에 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 엑셉터 기판의 정공 수송 재료층 상에 전사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 온도는 상기 정공 수송 재료층의 유리전이온도 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 진공 분위기, 불활성 가스 분위기, 또는 질소 가스분위기에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 정공수송층과 정공주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자의 제조방법.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 저분자 유기물로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자의 제조방법.

청구항 7

화소 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계;

상기 기판 상에 정공 수송 재료층을 형성하며 열처리하는 단계;

상기 기판 상부에 기재기판, 상기 기재기판 상에 형성된 광-열 변환층 및 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하는 도너필름을 준비하는 단계;

상기 도너필름의 전사층이 상기 엑셉터 기판의 정공 수송 재료층을 향하도록 배치시키는 단계; 및

상기 도너필름의 정공 수송 재료층과 대응되는 영역에 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 엑셉터 기판의 정공 수송 재료층 상에 전사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 온도는 상기 정공 수송 재료층의 유리전이온도 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 진공 분위기, 불활성 가스 분위기, 또는 질소 가스분위기에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 정공수송층과 정공주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자의 제조방법.

청구항 12

제7 항에 있어서, 상기 정공 수송 재료층은 저분자 유기물로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 유기 전계 발광표시장치의 제조방법에 관한 기술로서, 보다 상세하게는 정공 수송 재료층의 표면을 열처리하여 정공 수송 재료층에 전사되는 전사층의 접촉특성을 향상시키며, 정공 수송 재료층의 열적, 기계적 손상을 방지 수 있는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로, 유기 전계 발광소자(organic emitting light device)는 애노드 전극(anode)과 캐소드 전극(cathode)으로 이루어진 한 쌍의 전극과, 발광층을 포함하는 구조이며, 보다 세부적으로는, 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층 및 전자수송층을 더 포함할 수 있다.
- <14> 이러한 유기 전계 발광소자에 있어, 풀칼라화를 구현하기 위해서는 발광층을 패터닝해야 하는데, 상기 발광층을 패터닝하는 방법은 섀도우 마스크(Shadows mask), 잉크젯 프린팅 및 레이저 열 전사법이 있다. 이 중 상기 레이저 열 전사법은 건식공정이므로 유기막을 보다 미세하게 증착할 수 있는 장점이 있다.
- <15> 이하에서 종래기술에 따른 레이저 열 전사법을 이용한 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 보다 구체적으로 설명한다.
- <16> 도 1a 내지 도 1e는 종래기술에 따른 도너필름을 이용한 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- <17> 도 1a를 참조하면, 종래기술에 따른 유기 전계 발광표시장치(100)를 제조하기 위해서는 우선 엑셉터 기관(110)을 준비한다. 기관(110)은 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극 및 화소 전극 상에 형성된 정공 수송 재료층(120)을 포함한다.
- <18> 도 1b를 참조하면, 엑셉터 기관(110)의 정공 수송 재료층(120)에 도너필름(170)의 전사층(130)을 전사시키기 위해, 엑셉터 기관(110) 상부와 소정거리 이격시켜 도너필름(170)을 배치시킨다. 이때, 도너필름(170)의 전사층(130)이 정공 수송 재료층(120)이 형성된 엑셉터 기관(110) 상부를 향하도록 배치시킨다.
- <19> 이 때, 도너필름(170)은 기재기관(160), 기재기관(160) 상에 형성된 광-열 변환층(150), 광-열 변환층(150) 상에 형성된 중간층(140), 중간층(140) 상에 형성된 전사층(130)을 포함한다.
- <20> 기재기관(160)은 지지기관으로 작용하며, 광-열 변환층(150)에 빛을 전달하기 위해 투명성을 고분자 물질, 예를 들면, 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리스틸렌으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 고분자 물질로 이루어진다.

- <21> 광-열 변환층(150)은 기재기관(160) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 광-열 변환층(150)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 상기 빛의 일부분을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학밀도(optical density)를 가져야하며, 빛을 흡수하기 위한 광흡수성 물질로 형성된다.
- <22> 중간층(140)은 광-열 변환층(150) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 중간층(140)은 광-열 흡수성 물질이 후속 공정에서 형성되는 전사층(130)의 오염 또는 손상시키는 것을 방지하고 전사층(130)과의 접착력을 제어하여 전사 패턴 특성을 향상시키는 역할을 한다.
- <23> 전사층(130)은 중간층(140) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 이 때, 전사층(130)은 압출, 스핀코팅, 나이프코팅, 진공증착 및 CVD(chemical vapor deposition)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 방법을 사용하여 저분자 유기물로 형성된다.
- <24> 도 1c를 참조하면, 도너필름(170)을 엑셉터 기관(110) 상에 라미네이션한다. 도너필름(170)과 엑셉터 기관(110) 사이의 밀착력이 좋을수록 전사 공정단계에서 전사층의 전사효율이 향상되므로, 도너필름(170)을 엑셉터 기관(110) 상에 밀착이 잘 되도록 라미네이션하는 것이 바람직하다.
- <25> 도 1d를 참조하면, 도너필름(170)에 레이저가 조사되어 광-열 변환층(150)에서 레이저광을 흡수하여 열 에너지로 변환시켜 열을 방출함에 따라 전사층(130)과 중간층(140) 사이의 접착력이 변화되어 전사층(130)이 도너필름(170)으로부터 분리된다. 이에 따라, 전사층(130)이 엑셉터 기관(110)의 화소 전극 상에 전사되어 발광층(130b)을 형성한다. 이 때, 도너필름(170)의 전사층(130)은 레이저가 조사된 영역만 전사되고, 레이저가 조사되지 않은 영역의 전사층(130a)은 도너필름(170) 상에 그대로 남아있게 된다.
- <26> 도 1e를 참조하면, 엑셉터 기관(110)의 정공 수송 재료층(120)에 발광층(130b)이 형성되면 도너필름(170)과 엑셉터 기관(110)을 분리시킨 후, 발광층(130b)이 형성된 엑셉터 기관(110) 상에 대향 전극(180)을 형성한다.
- <27> 도 2는 종래기술에 따른 전사층 표면의 거칠기를 측정한 원자현미경(AFM: Atomic Force Microscope) 사진이다.
- <28> 도 2를 참조하면, 열처리 공정을 수행한 정공 수송 재료층 표면의 거칠기를 확인할 수 있다. 특히, 정공 수송 재료층의 표면 거칠기를 나타내는 "A"를 살펴보면, "A"는 표면이 균일하지 못하며 돌기가 나타난다.
- <29> 이와 같이, 영역 "A"의 표면 거칠기를 측정해 본 바에 따르면, 저분자 물질로 형성된 정공 수송 재료층은 그 특성상 전사층 표면의 거칠기가 높으며 정공 수송 재료층을 이루는 분자와 분자 사이의 실장(實裝)밀도(packing density)가 낮게 나타난다.
- <30> 전술한 바와 같이, 정공 수송 재료층 표면의 거칠기가 높게 나타남에 따라 전사층을 엑셉터 기관 상에 전사시킬 때 엑셉터 기관과 전사층 사이의 접촉 표면적이 넓게 형성되어 전사층과 엑셉터 기관 사이의 접착력(cohesion strength)이 저하된다. 또한, 정공 수송 재료층을 이루는 분자와 분자 사이의 실장 밀도(packing density)가 낮게 나타남에 따라, 전사단계에서 전사층 전사시 압력과 열에 의한 정공 수송 재료층 표면이 열적, 기계적 손상이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 따라서, 본 발명은 전술한 종래의 문제점들을 해소하기 위해 도출된 발명으로, 정공 수송 재료층을 열처리하여 정공 수송 재료층에 전사되는 전사층의 접착특성을 향상시키며, 정공 수송 재료층의 열적, 기계적 손상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 전술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법은 화소 전극이 형성된 기관을 준비하는 단계와, 상기 기관 상에 정공 수송 재료층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 단계와, 상기 기관 상부에 기재기관, 상기 기재기관 상에 형성된 광-열 변환층 및 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하는 도너필름을 준비하는 단계와, 상기 도너필름의 전사층이 상기 엑셉터 기관의 정공 수송 재료층을 향하도록 배치시키는 단계 및 상기 도너필름의 소정영역에 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 엑셉터 기관의 정공 수송 재료층 상에 전사시키는 단계를 포함한다.
- <33> 바람직하게, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 온도는 상기 정공 수송 재료층의 유리전이온도 이하이며, 상기 정공 수송 재료층은 진공 분위기, 불활성 가스 분위기, 질소 가스분위기 중 하나이며, 상기 도너필름의 소정영역은 상기 기관의 정공 수송 재료층과 대응되는 영역이며, 상기 정공 수송 재료층은 정공수송층과 정공주입층을

포함한다.

- <34> 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법은 화소 전극이 형성된 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판 상에 정공 수송 재료층을 형성하며 열처리하는 단계와, 상기 기판 상부에 기재기판, 상기 기재기판 상에 형성된 광-열 변환층 및 상기 광-열 변환층 상에 형성된 전사층을 포함하는 도너 필름을 준비하는 단계와, 상기 도너필름의 전사층이 상기 액세서 기판의 정공 수송 재료층을 향하도록 배치시키는 단계 및 상기 도너필름의 소정영역에 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 액세서 기판의 정공 수송 재료층 상에 전사시키는 단계를 포함한다.
- <35> 바람직하게, 상기 정공 수송 재료층을 열처리하는 온도는 상기 정공 수송 재료층의 유리전이온도 이하이며, 상기 정공 수송 재료층은 진공 분위기, 불활성 가스 분위기, 질소 가스분위기 중 하나며, 상기 도너필름의 소정영역은 상기 기판의 정공 수송 재료층과 대응되는 영역이며, 상기 정공 수송 재료층은 정공수송층과 정공주입층을 포함한다.
- <36> 이하에서는, 본 발명의 실시예들을 도시한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.
- <37> 도 3a 내지 도 3e는 본 발명본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도로, 설명의 편의상, 박막 트랜지스터가 형성된 기판에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <38> 도 3a를 참조하면, 유기 전계 발광표시장치(200)를 제조하기 위해서는 우선, 기판(210)을 준비한다. 기판(210)은 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극 및 화소 전극 상에 형성된 정공 수송 재료층(220)을 포함한다.
- <39> 정공 수송 재료층(220)은 화소 전극 상에 형성된다. 정공 수송 재료층(HTM:Hole Transport Material: 220)은 정공수송층(HIL: Hole Injection layer)과 정공주입층(HTL:Hole Transport Layer)을 포함한다. 이러한 정공 수송 재료층(220)은 화소 전극에 전압이 인가되면, 화소 전극으로부터 주입된 정공을 발광층(230b)으로 이동시킨다. 이러한, 정공 수송 재료층(220)은 저분자 유기물로 형성되며, 예를 들어 N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페틸-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl benzidine:NPB) 및 1,3,5-트리스-(N,N'-비스-(4-메톡시-페닐)-아미노페닐)-벤젠(TDAPB) 중 하나로 형성된다.
- <40> 한편, 정공 수송 재료층(220)의 분자 배열 및 분자의 실장 밀도(packing density)를 향상시키기 위해, 정공 수송 재료층(220)을 성막한 후 열처리를 수행한다.
- <41> 예컨대 정공 수송 재료층(220)을 진공 분위기에서 정공 수송 재료층(220)을 형성하는 NPB의 유리전이온도(Tg) 이하로 즉, 80 내지 90℃의 온도에서 대략 1시간동안 열처리(annealing)한다. 정공 수송 재료층(220)을 열처리하는 온도는 정공 수송 재료 물질의 유리전이온도 이하로 수행되는데 이는 정공 수송 재료층(220)을 열에 의한 손상을 방지하기 위해서이다. 또한, 열처리온도 및 시간은 정공 수송 재료층(220)의 물질에 따라 변화되며, 열처리 공정이 수행되는 챔버 내부는 불활성 또는 질소 가스분위기를 유지할 수도 있다.
- <42> 이와 같이, 정공 수송 재료층(220)을 열처리함으로써 정공 수송 재료층(220)의 분자 배열 및 분자의 실장 밀도(packing density)가 향상되며, 정공 수송 재료층(220)의 표면(RMS-ROOM MEAN SQUARE)이 균일하게 형성된다.
- <43> 이에 따라, 정공 수송 재료층(220)은 도너필름(270)의 전사층(230)이 전사될 때 전사층(230)에 묻어나거나 뜯겨 나가는 현상을 방지하며, 정공 수송 재료층(220)과 발광층 사이의 접촉면적이 증대되어 발광 메카니즘에 기여하는 분자의 수가 증가해 유기 전계 발광소자의 구동 수명 및 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- <44> 도 3b를 참조하면, 액세서 기판(210)의 화소 전극에 도너필름(270)의 전사층(230)을 전사시키기 위해, 액세서 기판(210) 상부와 소정거리 이격시켜 도너필름(270)을 배치시킨다. 이때, 도너필름(270)의 전사층(230)은 정공 수송 재료층(220)과 대향되도록 배치된다.
- <45> 도너필름(270)은 기재기판(260), 기재기판(260) 상에 형성된 광-열 변환층(250), 광-열 변환층(250) 상에 형성된 중간층(240), 중간층(240) 상에 형성된 전사층(230)을 포함한다.
- <46> 기재기판(260)은 지지기판으로 작용하며, 광-열 변환층(250)에 빛을 전달하기 위해 투명성을 고분자 물질, 예를 들면, 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리스틸렌으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 고분자 물질로 이루어진다. 바람직하게는 기재기판(260)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 형성된다.
- <47> 광-열 변환층(250)은 상기 기재기판(260) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 상기 광-열 변환층(250)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 상기 빛의 일부분을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학밀도

(optical density)를 가져야 하며, 빛을 흡수하기 위한 광흡수성 물질로 형성된다. 광-열 변환층(250)은 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 이들의 산화물 및 황화물에 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료, 피그먼트 등의 적외선 광 흡수제를 포함한다.

- <48> 중간층(240)은 상기 광-열 변환층(250) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 중간층(240)은 광-열 흡수성 물질이 후속 공정에서 형성되는 전사층(230)의 오염 또는 손상시키는 것을 방지하고 전사층(230)과의 접착력을 제어하여 전사 패턴 특성을 향상시키는 역할을 한다. 중간층(240)은 금속산화물, 비금속 무기 화합물 또는 불활성 고분자로 형성된다.
- <49> 전사층(230)은 상기 중간층(240) 전면에 소정의 두께를 가지고 형성된다. 전사층(230)은 정공 수송 재료층(220) 상에 패터닝하고자 하는 유기물질로 이루어진다. 이러한 전사층(230)은 압출, 스핀코팅, 나이프코팅, 진공증착 및 CVD(chemical vapor deposition)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 방법을 사용하여 형성된다. 또한, 전사층(230)은 발광층(EML: Emitting Layer) 및 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer) 등의 유기막들로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 단층막 또는 하나 이상의 다층막을 더 포함할 수 있다.
- <50> 도 3c를 참조하면, 도너필름(270)을 정공 수송 재료층(220)이 형성된 엑셀터 기판(210) 상에 라미네이션한다. 이 때, 도너필름(270)과 정공 수송 재료층(220) 사이의 밀착력이 좋을수록 전사공정 단계에서 전사층의 전사효율이 향상되므로, 도너필름(270)을 정공 수송 재료층(220) 상에 밀착이 잘 되도록 라미네이션하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 롤러를 이용하여 도너필름(270)을 정공 수송 재료층(220) 상에 라미네이션할 수 있다. 롤러를 좌우로 이동시킴으로써 도너필름(270)을 정공 수송 재료층(320) 사이에 존재할 수 있는 가스 등을 제거하여 라미네이션한다. 이 후, 엑셀터 기판(210)의 정공 수송 재료층(220)과 대향되는 도너필름(270) 상부에 레이저를 조사한다.
- <51> 도 3d를 참조하면, 도너필름(270)의 소정영역 즉, 엑셀터 기판(210)의 정공 수송 재료층(220)과 대응되는 도너필름(270)의 영역에 레이저가 조사되어 광-열 변환층(250)에서 레이저광을 흡수하여 열 에너지로 변환시켜 열을 방출함에 따라 전사층(230)과 중간층(240) 사이의 접착력이 변화되어 전사층(260)이 도너필름(270)으로부터 분리된다. 이에 따라, 전사층(230)이 엑셀터 기판(210)의 정공 수송 재료층(220) 상에 전사되어 발광층(230b)을 형성한다. 이 때, 도너필름(270)의 전사층(260)은 레이저가 조사된 영역만 전사되고, 레이저가 조사되지 않은 영역의 전사층(230a)은 도너필름(270) 상에 그대로 남아있게 된다. 전술한 원리를 이용하여 정공 수송 재료층(220)이 형성된 엑셀터 기판(210) 상에 발광층(230b)을 형성하는 방법을 레이저 열 전사법(LITI: Laser Induced Thermal Imaging)이라 한다.
- <52> 도 3e를 참조하면, 엑셀터 기판(210)의 정공 수송 재료층(220)에 발광층(230b)이 형성된 후, 도너필름(270)과 엑셀터 기판(210)을 분리시킨다. 이에 따라, 도너필름(270)은 기재기판(260), 광-열 변환층(250), 중간층(240) 및 일 영역의 전사층(230a)이 남게 되며, 엑셀터 기판(210) 상에는 각각의 적색(R), 녹색(G), 파란색(B) 중 하나의 화소가 전사된다. 이 후, 발광층(230b)이 형성된 엑셀터 기판(210) 상에 대향 전극(280)을 형성하여 유기 전계 발광표시장치(200)를 제작한다.
- <53> 도 4a 내지 4e는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도로, 본 발명의 제2 실시 예와 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <54> 도 4a를 참조하면, 유기 전계 발광표시장치(300)를 제조하기 위해서는 우선 기판(310)을 준비한다. 기판(310)은 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극 및 화소 전극 상에 형성된 정공 수송 재료층(320)을 포함한다.
- <55> 정공 수송 재료층(320)은 화소 전극 상에 형성된다. 정공 수송 재료층(HTM-Hole Transport Material: 320)은 정공수송층(HIL: Hole Injection layer)과 정공주입층(HTL: Hole Transport Layer)을 포함한다.
- <56> 한편, 정공 수송 재료층(320)의 분자 배열 및 분자의 실장 밀도(packing density)를 향상시키기 위해, 정공 수송 재료층(320)을 성막하는 동시에 열처리를 수행한다.
- <57> 예컨대 정공 수송 재료층(320)을 진공 분위기에서 정공 수송 재료층(320)을 형성하는 NPB의 유리전이온도(Tg) 이하로 즉, 80 내지 90℃의 온도에서 정공 수송 재료층(320)을 형성한다. 정공 수송 재료층(320)을 형성하는 온도는 정공 수송 재료 물질의 유리전이온도 이하로 수행되는데 이는 정공 수송 재료층(320)을 열에 의한 손상을 방지하기 위해서이다. 또한, 공정온도 및 시간은 정공 수송 재료층(320)의 물질에 따라 변화되며, 공정이 수행되는 챔버 내부는 불활성 또는 질소 가스분위기를 유지할 수도 있다.

- <58> 이와 같이, 정공 수송 재료층(320)을 성막함과 동시에 열처리함으로써 정공 수송 재료층(320)의 분자 배열 및 분자의 실장 밀도(packing density)가 향상되며, 정공 수송 재료층(320)의 표면(RMS-ROOM MEAN SQUARE)이 균일하게 형성된다.
- <59> 이에 따라, 정공 수송 재료층(320)은 도너필름(370)의 전사층(330)이 전사될 때 전사층(330)에 묻어나거나 뜯겨 나가는 현상을 방지하며, 정공 수송 재료층(320)과 발광층(330b) 사이의 접촉면적이 증대되어 발광 메카니즘에 기여하는 분자의 수가 증가해 유기 전계 발광소자의 구동 수명 및 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- <60> 도 4b를 참조하면, 엑셉터 기관(310)의 화소 전극에 도너필름(370)의 전사층(330)을 전사시키기 위해, 엑셉터 기관(310) 상부와 소정거리 이격시켜 도너필름(370)을 배치시킨다. 이때, 도너필름(370)의 전사층(330)은 정공 수송 재료층(330)과 대향되도록 배치된다.
- <61> 이 때, 전사층(330)은 발광층(EML: Emitting Layer) 및 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer) 등의 유기 막들로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 단층막 또는 하나 이상의 다층막을 더 포함할 수 있다.
- <62> 도 4c를 참조하면, 도너필름(370)을 정공 수송 재료층(320)이 형성된 엑셉터 기관(310) 상에 라미네이션한다. 이 때, 도너필름(370)과 정공 수송 재료층(320) 사이의 밀착력이 좋을수록 전사공정 단계에서 전사층의 전사효율이 향상되므로, 도너필름(370)을 정공 수송 재료층(320) 상에 밀착이 잘 되도록 라미네이션하는 것이 바람직하다.
- <63> 도 4d를 참조하면, 도너필름(370)의 소정영역 즉, 엑셉터 기관(310)의 정공 수송 재료층(320)과 대응되는 도너필름(370)의 영역에 레이저가 조사되어 광-열 변환층(350)에서 레이저광을 흡수하여 열 에너지로 변환시켜 열을 방출함에 따라 전사층(330)과 중간층(340) 사이의 접착력이 변화되어 전사층(360)이 도너필름(370)으로부터 분리된다. 이에 따라, 전사층(330)이 엑셉터 기관(310)의 정공 수송 재료층(320) 상에 전사되어 발광층(330b)을 형성한다. 이 때, 도너필름(370)의 전사층(360)은 레이저가 조사된 영역만 전사되고, 레이저가 조사되지 않은 영역의 전사층(330a)은 도너필름(370) 상에 그대로 남아있게 된다. 전술한 원리를 이용하여 정공 수송 재료층(220)이 형성된 엑셉터 기관(210) 상에 발광층(330b)을 형성하는 방법을 레이저 열 전사법(LITI: Laser Induced Thermal Imaging)이라 한다.
- <64> 도 4e를 참조하면, 엑셉터 기관(310)의 정공 수송 재료층(320)에 발광층(330b)이 형성된 후, 도너필름(370)과 엑셉터 기관(310)을 분리시킨다. 이 후, 발광층(330b)이 형성된 엑셉터 기관(310) 상에 대향 전극(380)을 형성하여 유기 전계 발광표시장치(300)를 제작한다.
- <65> 도 5는 본 발명에 따른 정공 수송 재료층 표면의 거칠기를 측정한 원자현미경(AFM: Atomic Force Microscope) 사진이다.
- <66> 도 5를 참조하면, 열처리 공정을 수행한 정공 수송 재료층 표면의 거칠기를 확인할 수 있다. 특히, 정공 수송 재료층 표면의 거칠기를 나타내는 "B"를 살펴보면, "B"는 균일한 막을 형성하며, 분자의 실장 밀도(packing density)가 높게 나타난다.
- <67> 이와 같이, 정공 수송 재료층 표면("B")을 열처리함으로써 균일하고 조밀한 표면을 형성할 수 있다.
- <68> 이상 본 발명을 상세히 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 물론이다.

발명의 효과

- <69> 이상과 같이, 본 발명에 의하면, 엑셉터 기관 상에 형성된 정공 수송 재료층을 열처리하여 정공 수송 재료층의 분자와 분자 사이의 실장 밀도 및 표면 거칠기 등을 향상시켜 정공 수송 재료층 상에 전사되는 전사층의 접착특성을 향상시키며, 정공 수송 재료층의 열적, 기계적 손상을 방지한다. 이에 따라, 유기 전계 발광소자의 발광 효율 및 구동 수명을 향상시킨다.

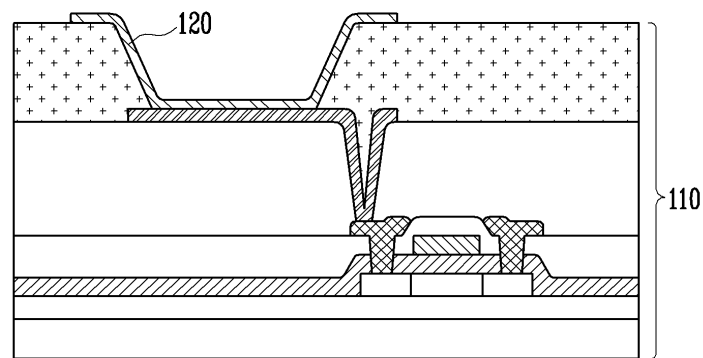
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1a 내지 1e는 종래기술에 따른 도너필름을 이용한 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.
- <2> 도 2는 종래기술에 따른 전사층 표면의 거칠기를 측정한 원자현미경 사진.

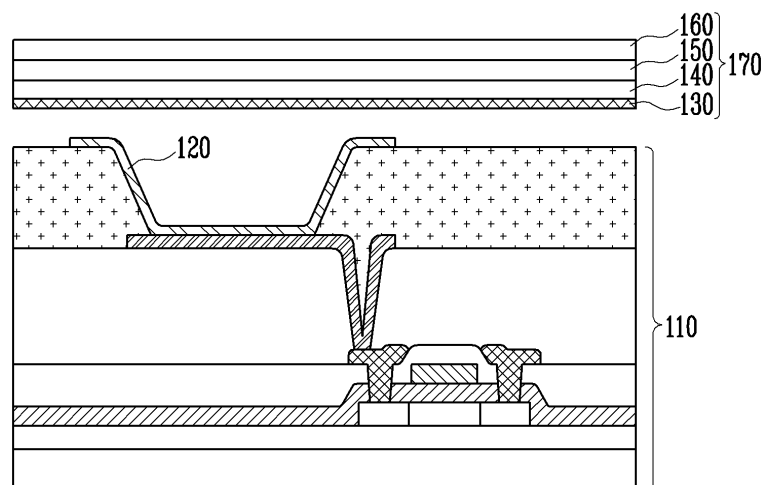
- <3> 도 3a 내지 3e는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.
- <4> 도 4a 내지 4e는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 전사층 표면의 거칠기를 측정할 원자현미경 사진.
- <6>
- <7> ♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣
- <8> 210 : 액셉터 기관 220 : 정공 수송 재료층
- <9> 230 : 전사층 240 : 중간층
- <10> 250 : 광-열 변환층 260 : 기재기관
- <11> 270 : 도너필름

도면

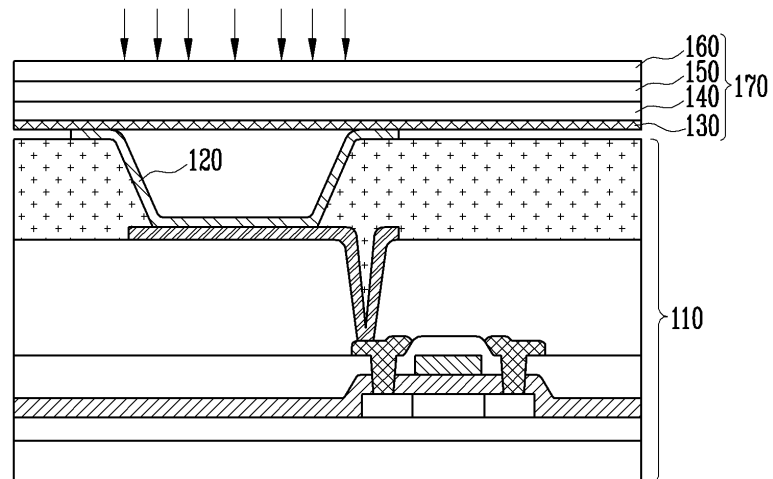
도면1a



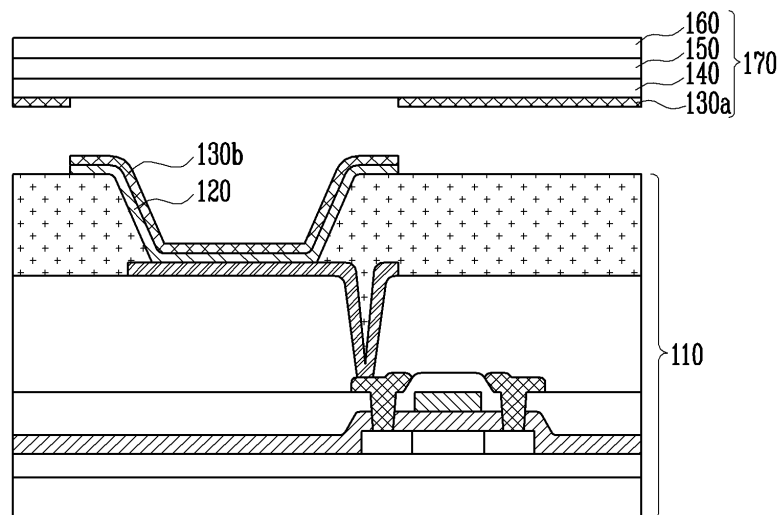
도면1b



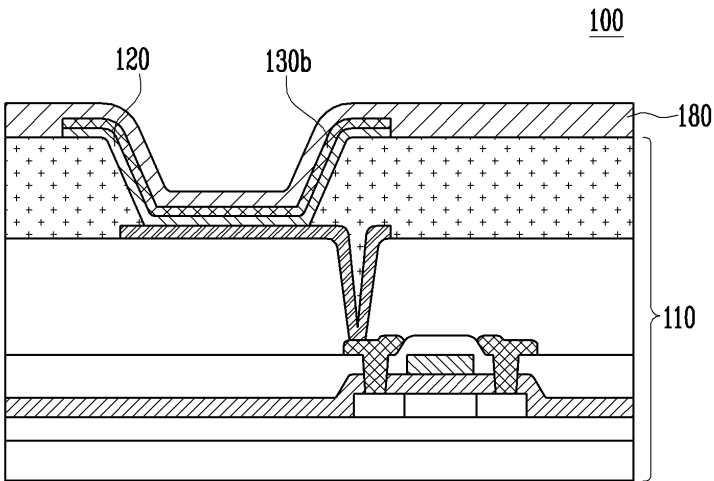
도면1c



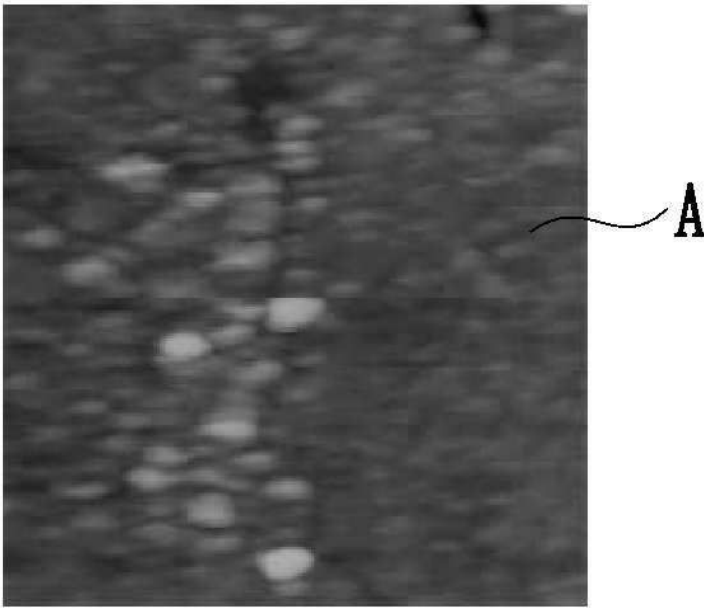
도면 1d



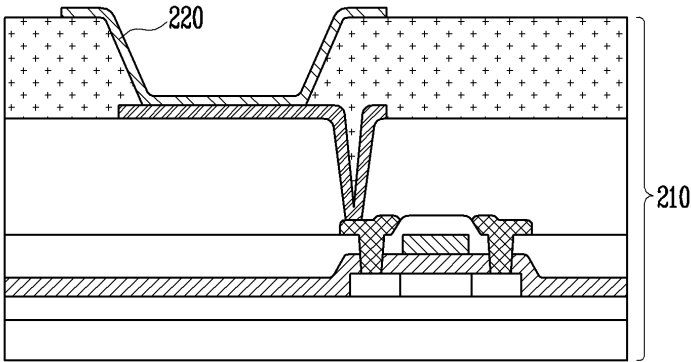
도면1e



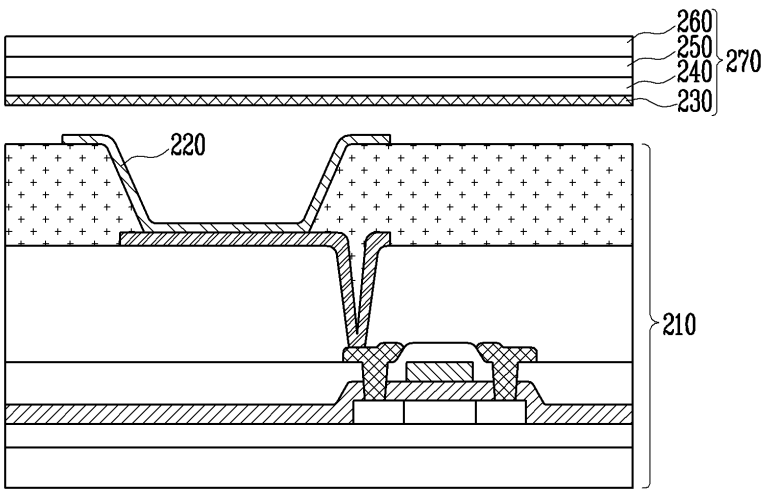
도면2



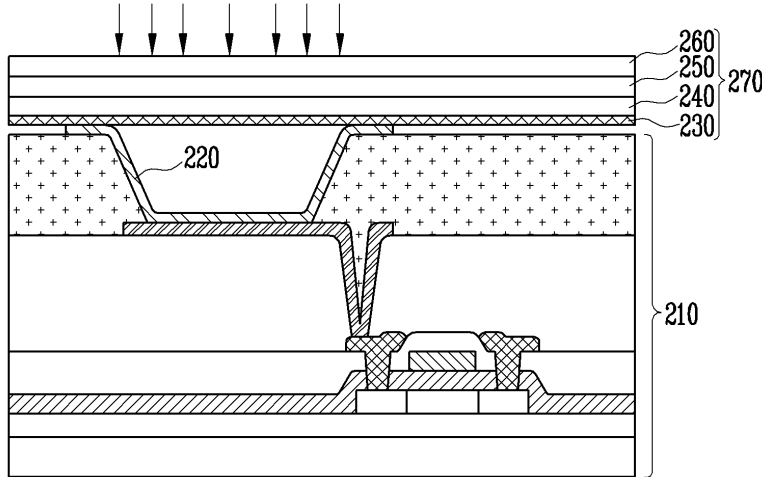
도면3a



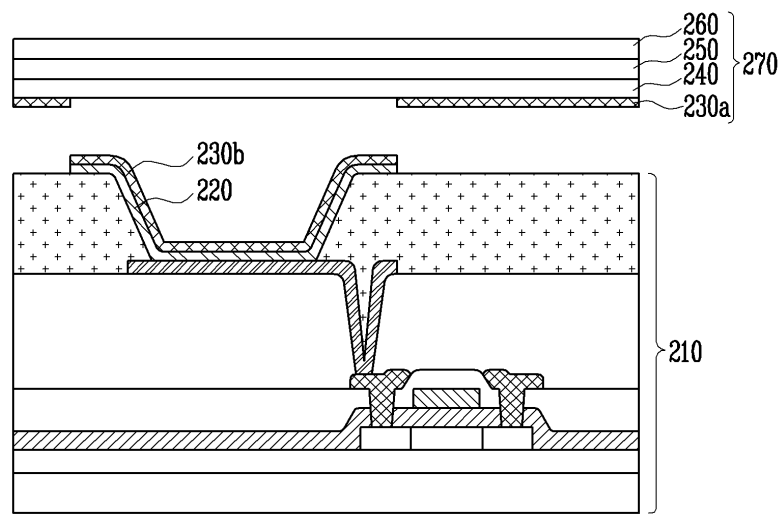
도면3b



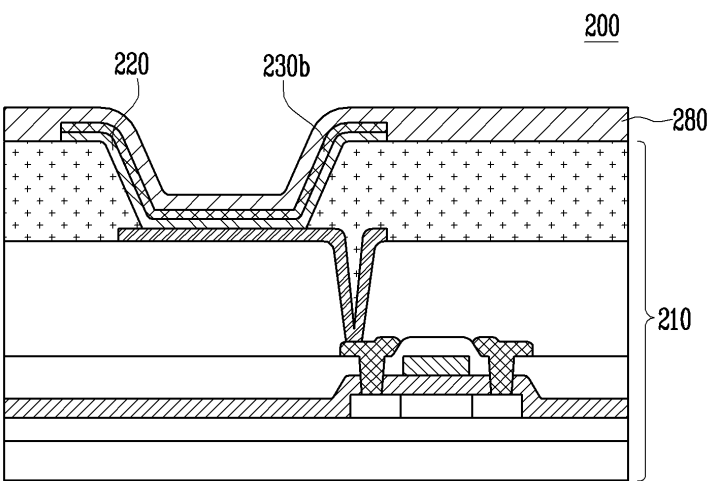
도면3c



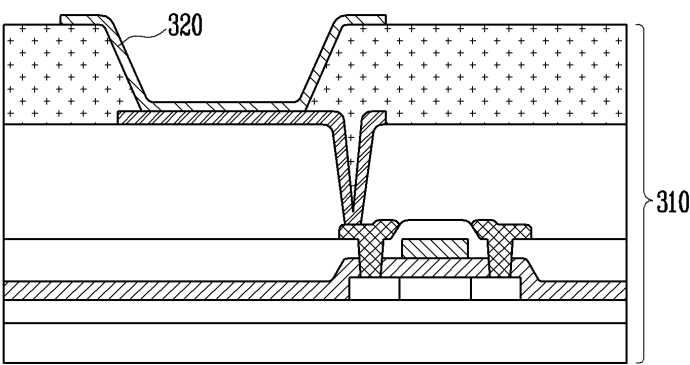
도면3d



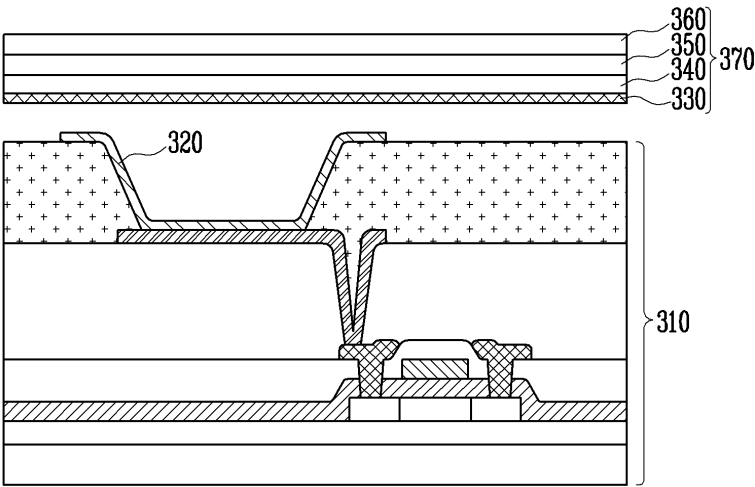
도면3e



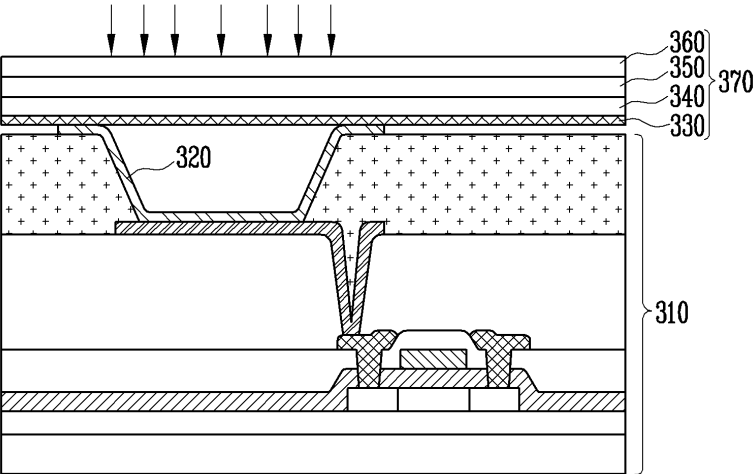
도면4a



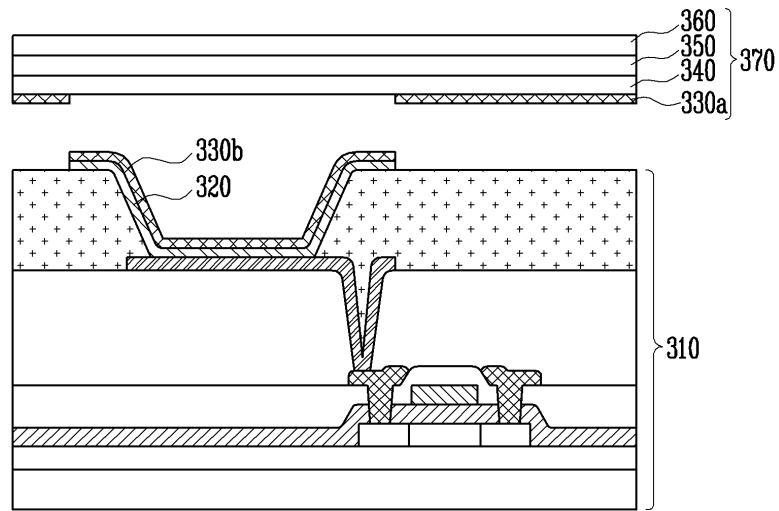
도면4b



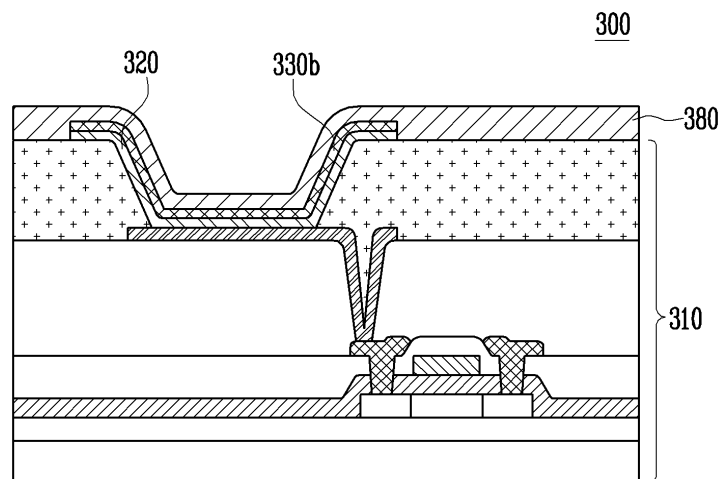
도면4c



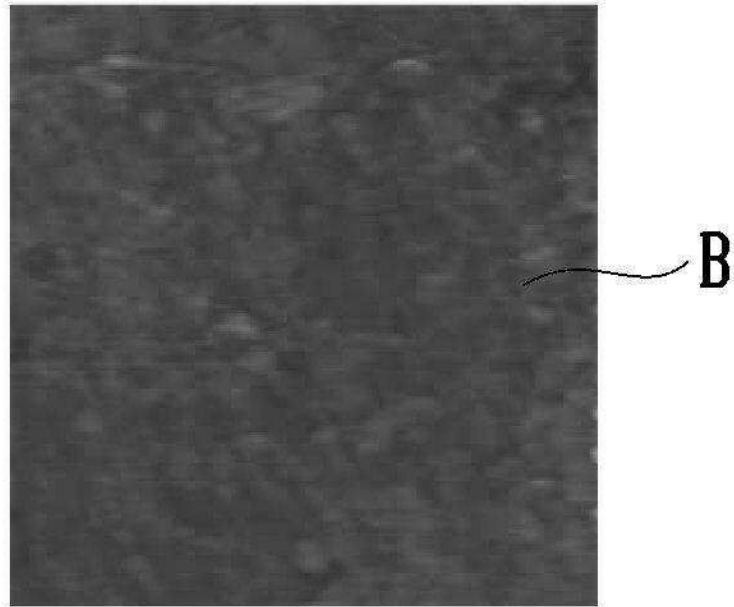
도면4d



도면4e



도면5



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100776473B1	公开(公告)日	2007-11-16
申请号	KR1020060072587	申请日	2006-08-01
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	MYUNGWON SONG 송명원 MUHYUN KIM 김무현		
发明人	송명원 김무현		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L51/0015 H01L51/0027 H01L51/5056 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示器的制造方法，以通过防止空穴传输材料层的热和机械损坏来提高发光效率。一种有机发光显示器的制造方法，包括以下步骤：制备具有像素电极的基板；在基板上形成空穴传输材料层（220）；退火空穴传输材料层；制备供体膜（270），其包括在基板上部的基础基板（260），在基础基板上形成的光热转换层（250），以及在光热转换层上形成的转移层；将供体膜的转移层设置为面向基板的空穴传输材料层；通过在与供体膜的空穴传输材料层相对应的区域上照射激光，将转移层转移到基板的空穴传输材料上。

