

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 10-2006-0018158
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년02월28일

(21) 출원번호 10-2004-0066516
(22) 출원일자 2004년08월23일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김무현
경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 풍림아파트 601동 1501호
송명원
경기도 수원시 권선구 고등동 46번지 6호 27통 1반
진병두
경기도 성남시 분당구 미금동 까치마을 1단지롯데아파트 111동 402호
이성택
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 풍림아파트 233동 1002호
강태민
경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공아파트 840-1703

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 레이저 전사장치와 유기전계발광표시장치의 제조방법

요약

레이저 전사장치와 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 전사층이 형성된 도너 기판을 위치시키는 플레이트; 소정의 막들이 형성된 기판을 이동시키고, 상기 이동된 기판이 상기 전사층 상에 위치하도록 상기 기판을 고정시키는 기판 흡착용 외부 프레임; 및 상기 기판에서 상기 도너 기판으로 향하도록 광을 조사하는 레이저 광학부를 포함하는 레이저 전사장치 및 상기 레이저 전사장치를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 2

색인어

도너 기판, 레이저 전사, 유기전계발광표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 레이저 전사장치를 나타낸 단면도,

도 2는 본발명의 실시예에 따른 레이저 전사장치를 나타낸 단면도,

도 3은 도너 기관을 나타낸 단면도,

도 4는 유기전계발광표시장치의 화소정의막을 형성한 기관의 단위 화소를 나타낸 단면도,

도 5는 도 2의 A에 대한 도너 기관과 기관을 나타낸 단면도들이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 도면 부호의 설명 *

20, 200 : 기관

30, 100 : 도너 기관

10, 300 : 스테이지

350 : 기관 흡착용 프레임

40, 400 : 광원

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 레이저 전사장치와 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기관으로부터 도너 기관으로 레이저를 조사하여 전사층을 패터닝하는 레이저 전사장치와 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 대한 것이다.

평판 표시 장치 중 유기전계발광표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

상기 유기전계발광표시장치는 유기전계발광소자로 사용하는 재료와 공정에 따라 습식공정을 사용하는 고분자형 소자와 증착공정을 사용하는 저분자형 소자로 크게 나눌 수 있다.

상기 고분자형 유기전계발광소자는 화소 전극을 포함한 기관 상에 잉크젯 프린팅 방법이나 스핀 코팅 방법을 사용하여 발광층을 포함한 유기층을 적층하고 대향전극을 형성하여 소자를 제작한다.

또한, 상기 저분자형 유기전계발광소자는 화소전극을 포함한 기관 상에 증착 공정에 의해 발광층을 포함한 유기층을 적층하고 대향전극을 형성하여 소자를 완성한다.

상기 고분자 또는 저분자 발광층의 패터닝 방법 중 잉크젯 프린팅 방법의 경우 발광층 이외의 유기층들의 재료가 제한적이고, 기관 상에 잉크젯 프린팅을 위한 구조를 형성해야하는 번거로움이 있다.

또한 증착 공정에 의한 발광층의 패터닝 경우 금속 마스크의 사용으로 인해 대형 소자의 제작에 어려움이 있다.

위와 같은 패터닝의 방법을 대체할 수 있는 기술로 레이저 열전사법(LITI : Laser Induced Thermal Imaging)이 최근 개발되고 있다.

레이저 열전사법이란 광원에서 나오는 레이저를 열에너지로 변환하고, 이 열 에너지에 의해 패턴 형성 물질을 대상 기관으로 전사시켜 패턴을 형성하는 방법으로, 이와 같은 방법을 위해서는 전사층이 형성된 도너 기관과 광원, 피사체인 기관이 필요하다.

도 1은 일반적인 레이저 열전사법에 대한 장치를 나타낸 것이다.

도면을 참조하면, 플레이트(10) 상에 소정의 층이 형성된 기관(20)이 위치하고, 그 상부에는 도너 기관(30)이 위치한다. 또한, 상기 열전사를 위한 레이저 광학부(40)은 상기 도너 기관(30) 상에 위치하여, 패턴에 따라 상기 광원에서 조절된 레이저가 도너 기관의 상부로 스캐닝을 하게 된다.

그러나 상기 열전사법은 도너 기관(30)이 피사체인 상기 기관(20) 전체를 덮고 있는 형태이고, 상기 도너 기관(30)과 상기 기관(20)은 스테이지의 흡착에 의해서만 고정되므로 상기 기관(20)과 도너 기관(30)의 정렬에 문제가 발생할 수 있다.

또한, 전사과정 중에 도너 기관이 기관과 양호하게 밀착되게 하기 위해 도너 기관의 베이스 기관은 외부압에 대해 소정 정도의 신축성(또는 유연성)이 있는 재질을 사용해야 하는 도너 기관 재료의 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 광원이 기관에서 도너 기관을 향하여 조사됨으로써 레이저 열전사법의 패턴 정렬 문제를 해결할 수 있는 레이저 전사장치와 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

또한, 스테이지 상의 도너 기관과 상기 기관에 기관 흡착용 외부 프레임을 사용함으로써 레이저 열전사법의 패턴 정렬문제를 더욱 해결할 수 있는 레이저 전사장치와 그를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 전사층이 형성된 도너 기관을 위치시키는 플레이트; 소정의 막들이 형성된 기관을 이동시키고, 상기 이동된 기관이 상기 전사층 상에 위치하도록 상기 기관을 고정시키는 기관 흡착용 외부 프레임; 및 상기 기관에서 상기 도너 기관으로 향하도록 광을 조사하는 레이저 광학부를 포함하는 레이저 전사장치를 제공한다.

상기 플레이트 상에 위치하는 도너 기관은 진공에 의해 흡착되어 고정되는 것일 수 있다.

상기 플레이트와 상기 기관 흡착용 외부 프레임 사이의 진공에 의해 상기 프레임이 고정되고, 상기 고정된 기관 흡착용 외부 프레임으로 인해 상기 도너 기관과 상기 기관이 합착되는 것일 수 있다.

또한, 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 기관 상에 소정의 층을 형성하는 단계; 도너 기관을 전사층을 상부로 하여 플레이트 상에 위치하는 단계; 상기 도너 기관의 전사층 상에 상기 기관 상의 소정의 층이 위치하도록 상기 기관을 상기 도너 기관 상에 위치시키는 단계; 상기 기관을 기관 흡착용 외부 프레임을 사용하여 상기 도너 기관 상에 고정시키는 단계; 및 상기 기관으로부터 상기 도너 기관으로 향하는 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 기관에 패터닝하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 2는 본발명의 실시예에 따른 레이저 전사장치를 나타낸 단면도이다.

도면을 참조하면, 플레이트(300) 상에 전사층이 형성된 도너 기관(100)이 위치한다. 상기 플레이트(300) 상에 위치하는 도너 기관(100)은 진공에 의해 흡착되어 고정될 수 있다.

기관을 이동시키는 장치를 이용하여, 소정의 막들이 형성된 기관(200)을 이동시킨다. 기관을 고정시키는 장치인 기관 흡착용 외부 프레임(350)를 이용하여, 상기 이동된 기관(200)상의 소정의 막들이 상기 전사층 상에 위치하도록 기관을 고정시킨다.

상기 플레이트(300)와 상기 기관 흡착용 외부 프레임(350) 사이의 진공에 의해 상기 프레임(350)이 고정되고, 상기 고정된 기관 흡착용 외부 프레임(350)으로 인해 상기 도너 기관(100)과 상기 기관(200)이 합착된다.

상기 기관(200)의 상부로 레이저 광학부(400)가 위치하고, 상기 레이저 광학부(400)는 상기 기관(200)에서 상기 도너 기관(100)으로 향하도록 광을 조사한다.

따라서 상기 레이저 광학부(400)는 도너 기관(100)을 상기 플레이트(300) 상에 직접 위치시킴으로써, 전사과정 중에 도너 기관(100)이 기관과 양호하게 밀착되게 하기 위해 도너 기관(100)의 베이스 기관은 외부압에 대해 소정 정도의 신축성(또는 유연성)이 있는 재질을 사용해야 하는 종래의 기관 재료의 한계를 극복할 수 있다. 따라서, 도너 기관의 베이스 기관을 신축성(또는 유연성)이 있는 재질은 물론 글라스와 같은 단단한 기관의 사용이 가능하게 된다.

또한, 상기 기관이 상기 도너 기관의 상부에 위치함으로써, 종래의 정렬 불량 문제를 해결할 수 있다. 즉, 기관이 상부에 위치하여 얼라인이 용이해짐으로써, 도너 기관에 기관이 가려 상기 기관과 상기 도너 기관의 얼라인 불량이 발생하는 종래의 문제를 해결할 수 있다.

그리고, TFT 어레이가 형성된 기관을 이용하여 디바이스를 제작하는 경우 TFT의 배선이 형성된 부분으로부터 레이저가 조사됨으로써, 상기 TFT 어레이는 레이저를 선택적으로 투과시키는 마스크의 역할을 하게 되어 기관 자체에 의해 패터닝이 더욱 용이해질 수 있다.

상기 도너 기관(100)은 베이스 기관 상에 다수 개의 층이 형성된 구조로써, 도 3은 상기 도너 기관을 나타낸 단면도이다.

도면을 참조하면, 상기 도너 기관(100)은 베이스 기관(50), 상기 베이스 기관 상에 위치한 광열변환층(55), 상기 광열변환층 상에 위치한 전사층(65)을 구비한다.

상기 광열변환층(55)은 상기 레이저 광학부에서 조사된 레이저를 열에너지로 변환시키는 역할을 수행하고, 상기 열에너지는 상기 전사층(65)과 상기 광열변환층(55) 사이의 접착력을 변화시킴으로써 상기 전사층을 상기 기관(200) 상으로 전사하는 역할을 한다.

전사물질의 손상을 방지하고, 상기 전사층(65)과 상기 도너 기관의 접착력을 효과적으로 조절하기 위해 상기 광열변환층(55)과 상기 전사층(65) 사이에 버퍼층(60)을 개재할 수 있다.

이하, 상기의 레이저 전사장치와 상기 도너 기관을 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 설명한다.

도 4는 유기전계발광표시장치의 화소정의막을 형성한 기관의 단위 화소를 나타낸 단면도이다.

도면을 참조하면, 기관(210) 상에 반도체층(230)을 형성한다. 상기 기관(210) 상에 존재하는 불순물의 반도체층(230) 유입을 방지하기 위해 상기 기관(210)과 반도체층(230) 사이에 버퍼층(220)을 형성할 수 있다.

상기 반도체층(230) 상에 게이트 절연막(240)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(240) 상에 게이트 전극(250)을 형성한다. 상기 게이트 전극(250) 상에 통상적인 물질을 사용하여 층간 절연막(260)을 형성하고, 상기 층간 절연막(125) 내에 상기 반도체층(230)의 소스 영역 및 드레인 영역들을 각각 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 상기 층간 절연막(260) 상에 도전막을 적층하고 패터닝함으로써 상기 노출된 소스 영역 및 드레인 영역들과 각각 접하는 소스 전극(270a) 및 드레인 전극(270b)을 형성한다.

상기 소스 전극 및 드레인 전극(270a, 270b)을 형성한 기관의 상부에 평탄화층(280)을 형성하고, 상기 평탄화층(280)에 비아홀을 형성하여, 하부의 드레인 전극(270b)이 노출되도록 한다.

또한, 상기 평탄화층(280)을 형성하기 전에, 외부의 습기, 불순물, 및 공정 과정 중 식각 공정 시 하부층의 보호를 위하여 무기 보호층을 형성할 수 있다.

상기 비아홀이 형성된 평탄화층(280) 상에 도전막을 적층하고 패터닝함으로써 화소전극(290)을 형성한다. 상기 화소전극(290) 상에 상기 화소전극을 노출하는 화소정의막(295)을 형성하여, 단위 화소 내의 유기층이 형성될 영역을 정의한다.

도 5는 레이저 전사 과정에 대한 도너 기관과 기관에 대한 도면으로써, 도 2의 A를 나타낸 것이다.

도 2 및 도 5를 참조하면, 전사층(65)이 형성된 도너 기관(100)을 상기 전사층(65)을 상부로 하여 플레이트 상에 위치시킨다. 상기 도너 기관의 전사층(65) 상에 상기 기관 상의 소정의 층, 즉 화소 정의막(295)과 상기 화소 정의막(295)으로 인해 노출된 화소 전극(290)의 일부분이 위치하도록 상기 기관(210)을 상기 도너 기관(100) 상에 위치시킨다.

상기 전사층(65)은 상기 기관(200)의 노출된 화소전극(290)에 패터닝하고자 하는 물질로써, 발광층을 포함한다. 또한, 상기 전사층(65)은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다.

또한 상기 전사층(65)은 고분자 유기막 또는 저분자 유기막일 수 있다.

상기 기관(200)을 고정 장치를 사용하여 상기 도너 기관(100) 상에 고정시킨다. 상기 기관(200)을 기관 흡착용 외부 프레임(350)를 사용하여 상기 도너 기관(100)과 함께 고정시킨다.

상기 기관(200)과 상기 도너 기관(100)을 고정시킨 후, 상기 기관(200)으로부터 상기 도너 기관(100)으로 향하는 레이저(405)를 조사한다.

상기 레이저(405)가 조사된 영역은, 상기 서로 밀착된 상기 전사층(65b)과 상기 화소전극(290) 간의 접착력이 상기 버퍼층(60)과 상기 전사층(65b)간의 접착력에 비해 커진다. 따라서, 상기 레이저가 조사된 영역의 전사층(65b)은 상기 버퍼층(65)으로부터 박리가 되고, 상기 화소전극(290) 상에는 전사층(65b)이 패터닝된다.

상기 패터닝된 전사층(65)은 단위화소의 형태에 따라 스트라이프형이나 델타형으로 패터닝될 수 있다.

상기 패터닝 과정을 거친 후, 상기 기관(200)을 상기 도너 기관(100)으로부터 제거하고, 상기 기관(200)을 다른 스테이지로 이동시킨다. 그리고, 상기 패터닝된 유기막 상에 대향 전극을 형성하여 유기전계발광소자를 완성한다.

발명의 효과

본 발명에 따른 레이저 전사장치와 그에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 광원이 기관에서 도너 기관을 향하여 조사됨으로써 도너 기관에 의해 얼라인 마크가 가려짐으로 인해 발생하는 레이저 열전사법의 패턴 정렬문제를 해결할 수 있다. 또한, 스테이지 상의 도너 기관과 기관을 진공 흡착과 함께 기관 흡착용 외부 프레임을 사용함으로써 레이저 열전사법의 패턴 정렬을 더욱 정확히 형성할 수 있다.

특히 TFT 어레이가 형성된 기관을 이용하여 디바이스를 제작하는 경우 TFT의 배선에 의해 레이저가 선택적으로 투과되어, 상기 TFT 어레이는 마스크 기능을 수행할 수 있으므로, 기관 자체에 의해 패터닝이 더욱 용이해져 패턴의 정렬을 더욱 정확히 할 수 있다.

그리고, 도너 기관의 베이스 기관을 신축성(또는 유연성)이 있는 재질은 물론 글라스와 같은 단단한 기관의 사용이 가능하므로, 신축성(또는 유연성)이 있는 재질로 인해 도너 기관 상의 유기막들이 손상을 받는 것을 방지할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전사층이 형성된 도너 기판을 위치시키는 플레이트;

소정의 막들이 형성된 기판을 이동시키고, 상기 이동된 기판 이 상기 전사층 상에 위치하도록 상기 기판을 고정시키는 기판 흡착용 외부 프레임; 및

상기 기판에서 상기 도너 기판을 향하도록 광을 조사하는 레이저 광학부를 포함하는 레이저 전사장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 플레이트 상에 위치하는 도너 기판은 진공에 의해 흡착되어 고정되는 것을 특징으로 하는 레이저 전사장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 플레이트와 상기 기판 흡착용 외부 프레임 사이의 진공에 의해 상기 프레임이 고정이 되고, 상기 고정된 기판 흡착용 외부 프레임으로 인해 상기 도너 기판과 상기 기판이 합착되는 것을 특징으로 하는 레이저 전사장치.

청구항 4.

기판 상에 소정의 층을 형성하는 단계;

도너 기판을 전사층을 상부로 하여 플레이트 상에 위치하는 단계;

상기 도너 기판의 전사층 상에 상기 기판 상의 소정의 층이 위치하도록 상기 기판을 상기 도너 기판 상에 위치시키는 단계;

상기 기판을 기판 흡착용 외부 프레임을 사용하여 상기 도너 기판 상에 고정시키는 단계; 및

상기 기판으로부터 상기 도너 기판으로 향하는 레이저를 조사하여 상기 전사층을 상기 기판에 패터닝하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서

상기 전사층은 유기전계발광소자의 발광층인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

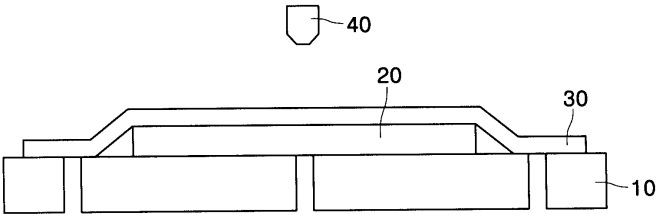
청구항 6.

제 5 항에 있어서,

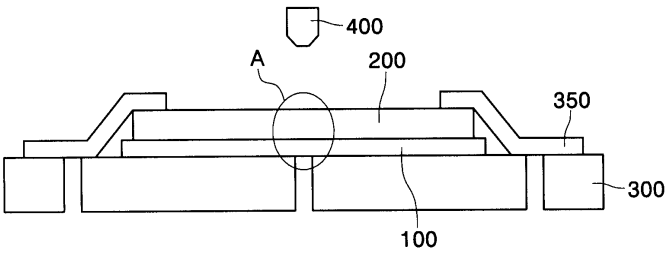
상기 전사층은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

도면

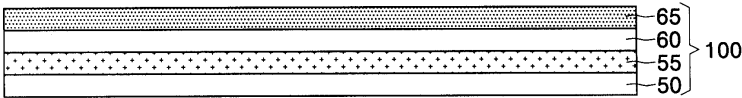
도면1



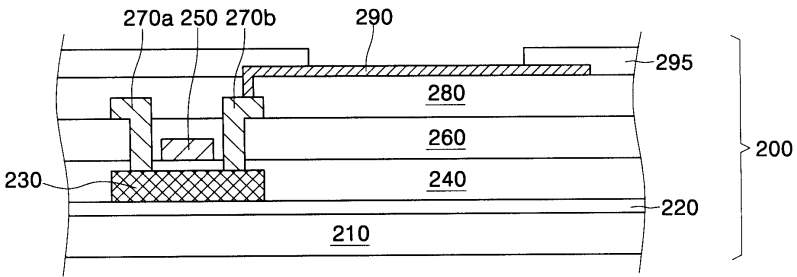
도면2



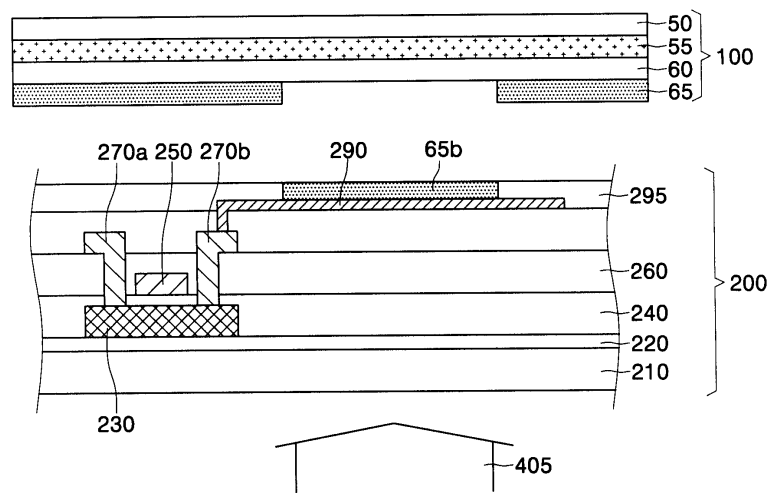
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	激光转移装置和有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060018158A	公开(公告)日	2006-02-28
申请号	KR1020040066516	申请日	2004-08-23
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	KIM MUHYUN 김무현 SONG MYUNGWON 송명원 CHIN BYUNGDOO 진병두 LEE SEONGTAEK 이성택 KANG TAEMIN 강태민		
发明人	김무현 송명원 진병두 이성택 강태민		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100699992B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供激光诱导热成像设备和制造OLED（有机发光二极管）的方法，以通过在真空状态下吸收供体基板和基板来精确地形成对准图案。

