

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

C23C 14/24 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0020048

(43) 공개일자

2006년03월06일

(21) 출원번호 10-2004-0068776

(22) 출원일자 2004년08월30일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 송명원
경기도 수원시 권선구 고등동 46번지 6호 27통 1반
이성택
경기 수원시 팔달구 영통동 황골마을 풍림아파트 233동 1002호
김무현
경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 풍림아파트 601동 1501호
진병두
경기도 성남시 분당구 미금동 까치마을 1단지롯데아파트 111동 402호
강태민
경기 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공아파트 840-1703
이재호
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5번지 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 없음

(54) 유기전계발광표시장치의 제조방법

요약

유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 전사층이 형성된 도너 기관과 하부 기관을 준비하는 단계; 챔버 내에 위치하는 스테이지 상에 상기 하부 기관을 고정시키고, 상기 하부 기관 상에 상기 도너 기관을 얼라인하고 고정시키는 단계; 및 진공 분위기에서 상기 고정된 도너 기관을 상기 하부 기관 상에 라미네이션하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 3

색인어

도너 필름, 레이저 전사법, 유기전계발광표시장치, 진공

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 도너 기관을 나타낸 단면도,

도 2는 하부 기관 상에 소정의 층을 형성한 단위 화소를 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도,

도 4는 도 3의 A에 대한 라미네이션 후 레이저 전사 공정을 나타낸 단위 화소에 대한 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 도면 부호의 설명 *

100 : 도너 기관, 140 : 전사층

200 : 하부 기관, 290 : 화소 전극

300 : 척, 400 : 스테이지

600 : 레이저

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 진공 분위기에서 도너 기관의 라미네이션 공정을 수행하는 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 패터 형성 물질을 대상 기관으로 전사시켜 패터를 형성하는 방법으로, 이와 같은 방법을 위해서는 전사층이 형성된 도너 필름(donor film)과 광원, 피사체인 기관이 필요하다.

상기 열전사법은 도너 필름이 리셉터인 상기 기관 전체를 덮고 있는 형태를 가지고, 상기 도너 필름과 기관은 스테이지 상에서 고정된다.

그러나, 상기 열전사법의 경우 외부에서 상기 스테이지가 위치하는 챔버 내로 파티클이 유입되는 문제가 발생한다. 상기 파티클은 전사층에 존재하게 되어, 발광영역의 스팟이나 화소의 불량과 같은 표시소자의 결함이 발생하고, 표시 성능의 저하를 일으키게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 도너 기관과 리셉터인 하부 기관이 위치하는 스테이지와 스테이지가 존재하는 챔버 내에 외부의 파티클 유입을 방지함으로써 유기전계발광표시장치의 결함을 방지하는데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 전사층이 형성된 도너 기관과 하부 기관을 준비하는 단계; 챔버 내에 위치하는 스테이지 상에 상기 하부 기관을 고정시키고, 상기 하부 기관 상에 상기 도너 기관을 얼라인하고 고정시키는 단계; 및 진공 분위기에서 상기 고정된 도너 기관을 상기 하부 기관 상에 라미네이션하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

상기 챔버의 진공 분위기는 10^{-3} torr 이상의 진공도를 가질 수 있다.

상기 기관 고정용 진공은 상기 챔버 내의 진공도 이상의 진공도를 가지는 것일 수 있다.

상기 라미네이션은 롤러, 기체 가압, 또는 크라운 프레스를 사용하여 가압하는 것일 수 있다.

상기 도너 기관은 프레이밍이 된 것일 수 있다.

상기 도너 기관은 상기 하부기관보다 큰 것일 수 있다.

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 1은 본발명의 실시예에 따른 도너 기관을 나타낸 것이다.

상기 도너 기관(100)은 베이스 기관(110) 상에 다수 개의 층이 형성된 구조로써, 베이스 기관(110), 상기 베이스 기관(110) 상에 위치한 광열변환층(120), 상기 광열변환층 상에 위치한 전사층(140)을 구비한다.

먼저, 베이스 기관(110)을 준비한다. 상기 베이스 기관(110)은 프레이밍이 된 것일 수 있으며, 유연성이 있는 재질 또는 단단한 재질을 가질 수 있다.

상기 베이스 기관(110)은 너무 얇으면 핸들링하기 어렵고, 또 너무 두꺼우면 무거워서 도너 기관의 이송에 문제가 발생할 수 있으므로, 상기 베이스 기관(110)의 두께는 20 내지 200 μ m인 것이 바람직하다.

상기 베이스 기관 상에 광열변환층(120)을 형성하고, 상기 광열변환층(120) 상에는 전사층(140)을 형성한다.

상기 광열변환층(120)은 레이저 조사장치에서 조사된 레이저를 열에너지로 변환시키는 역할을 수행하고, 상기 열에너지는 상기 전사층(140)과 상기 광열변환층(120) 사이의 접착력을 변화시킴으로써 상기 전사층을 리셉터인 하부 기관 상으로 전사하는 역할을 한다.

전사물질의 손상을 방지하고, 상기 전사층(140)과 상기 도너 기관의 접착력을 효과적으로 조절하기 위해 상기 광열변환층(120)과 상기 전사층(140) 사이에 버퍼층(130)을 개재할 수 있다.

상기 전사층(140)은 유기전계발광소자의 발광층일 수 있다. 나아가서, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더욱 포함하여 형성된 것일 수 있다.

또한 상기 전사층(140)은 고분자 유기막 또는 저분자 유기막일 수 있다.

도 2는 하부 기관 상에 소정의 층을 형성한 단위 화소를 나타낸 단면도이다.

상기 하부 기관(210) 상에 소정의 층을 형성하는 것은 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함한 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소전극층을 형성하고, 화소 정의막을 형성하는 것을 포함할 수 있다.

도면을 참조하면, 하부 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(260) 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 3은 본 발명의 실시예에 따른 레이저 전사방법을 나타낸 단면도이다.

도면을 참조하면, 진공 분위기를 가지는 챔버 내의 스테이지(400) 상에는 상기 하부 기관(200)이 고정되어 있고, 상기 하부 기관(200) 상에는 상기 도너 기관(100)이 위치한다. 상기 고정된 도너 기관(100) 상에는 가압을 하기 위한 라미네이션 장치(500)가 위치한다.

세부적으로 설명하면, 진공 분위기를 가지는 챔버 내에 위치하는 스테이지(400) 상에 소정의 층이 형성된 상기 하부 기관(200)을 고정시킨다. 상기 챔버는 외부로 진공 펌프가 연결(10)되어 상기 진공 분위기가 이루어질 수 있다.

상기 챔버의 진공 분위기는 10^{-3} torr 이상의 저진공도를 가질 수 있다.

상기 하부 기관(200)을 고정시키는 것은 상기 하부 기관(200)과 스테이지(400) 사이에 척(300)이 위치하고, 상기 척(300)은 상기 하부 기관(200)의 하부를 진공상태로 만들어 줌으로써 상기 하부 기관(200)을 고정시킬 수 있다.

상기 하부 기관(200)의 하부를 진공상태로 만들어 주는 것은 상기 척(300)의 내부에 진공 펌프와 연결된 적어도 하나의 제 1 홀(320)이 상기 하부 기관(200)의 하부에 위치함으로써 수행 되는 것이다.

상기 고정된 하부 기관(200) 상에 도너 기관(100)을 얼라인한 후 고정시킨다. 상기 도너 기관(100)은 상기 하부 기관(200)보다 큰 것일 수 있으며, 또한 프레이밍(170)된 것일 수 있다.

상기 도너 기관(100)을 고정시키는 것은 상기 하부 기관(200)이 위치하는 척(300)과 상기 도너 기관(100) 사이에 도너 기관 고정용 진공을 만들어 줌으로써 기관을 고정시킬 수 있다.

상기 척(300)과 상기 도너 기관(100) 사이를 진공상태로 만들어 주는 것은 상기 척(300)의 내부에 진공 펌프와 연결된 적어도 하나의 제 2 홀(330)이 위치함으로써 진공 상태가 되는 것이다.

이를 위해 상기 제 2 홀은 상기 하부 기관(200)에 의해 덮혀지지 않도록 상기 하부 기관(200)의 외곽부에 노출되어지는 것이 바람직하다. 또한 상기 도너 기관(100)은 상기 하부 기관에 비해 큰 것이 바람직하다.

상기 하부 기관 고정용 진공 또는 상기 도너 기관의 고정용 진공은 상기 라미네이션 공정이 수행되는 챔버 내의 진공도 이하의 진공도를 가질 수 있다. 따라서, 저진공도를 가진 챔버 내에서 단단하게 고정이 될 수 있다.

상기 하부 기관 고정용 진공 또는 상기 도너 기관의 고정용 진공은 10^{-6} torr 이하의 고진공도를 가질 수 있다.

상기 고정된 도너 기관(100) 상에는 가압을 하여 라미네이션을 실시한다.

상기 챔버 내에서 진공 분위기 하에 가압하여 라미네이션을 수행함으로써, 외부의 파티클 유입을 억제할 수 있다. 따라서, 상기 도너 기관의 전사층(140) 및 기관의 화소전극(290) 상에는 파티클이 유입되지 않는다.

그로 인해, 종래의 발광층에서 파티클이 존재함으로써 발생하였던 문제들, 예를 들면 발광영역의 스팟이나 화소의 불량과 같은 표시소자의 결함을 방지할 수 있게 된다.

상기 라미네이션을 하는 것은 롤러, 기체 가압, 크라운 프레스를 사용하여 가압하는 것일 수 있다.

상기 라미네이션은 중앙에서 외곽으로 나가는 방향으로 진행하거나 또는 단방향으로 진행하는 것일 수 있다. 중앙에서 외곽으로 나가는 방향으로 라미네이션을 할 경우 상기 도너 기관(100)과 상기 하부 기관(200) 사이의 버블이 효과적으로 방지될 수 있으므로, 중앙에서 외곽으로 나가는 방향으로 라미네이션을 하는 것이 더욱 바람직하다.

도 4는 도 3의 A에 대한 라미네이션 후 레이저 전사 공정을 나타낸 단위 화소에 대한 단면도이다.

도면을 참조하면, 상기 하부 기관(200)과 도너 기관(100)이 라미네이션을 고정된 후, 패터닝 하고자하는 영역에 레이저(600)를 조사한다.

상기 레이저(600)가 조사된 영역은, 상기 서로 밀착된 상기 전사층(140a)과 상기 화소전극(290) 간의 접착력이 상기 버퍼층(130)과 상기 전사층(140)간의 접착력에 비해 커지게 되어, 상기 레이저가 조사된 영역의 전사층(140a)은 상기 버퍼층(130)으로부터 박리가 되고, 상기 화소전극(290) 상에는 전사층(140a)이 패터닝된다.

상기 패터닝된 전사층(140a)은 단위화소의 형태에 따라 스트라이프형이나 델타형으로 패터닝될 수 있다.

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

발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 진공 상태의 분위기에서 가압하여 라미네이션을 수행함으로써, 발광층 및 화소 전극 상에 외부의 파티클 유입을 억제하고, 발광영역의 스팟이나 화소의 불량과 같은 표시소자의 결함을 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 기관과 하부 기관을 준비하는 단계;

챔버 내에 위치하는 스테이지 상에 상기 하부 기관을 고정시키고, 상기 하부 기관 상에 상기 도너 기관을 얼라인하고 고정시키는 단계; 및

진공 분위기에서 상기 고정된 도너 기관을 상기 하부 기관 상에 라미네이션하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 챔버의 진공 분위기는 10^{-3} torr 이상의 진공도를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 하부 기관을 고정시키는 것은 상기 하부 기관과 스테이지 사이에 위치하는 척이 상기 하부 기관의 하부를 기관 고정용 진공을 만들어 줌으로써 기관을 고정시키는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 도너 기관을 고정시키는 것은 상기 하부 기관이 위치하는 척 상에 도너 기관 고정용 진공을 만들어 줌으로써 필름을 고정시키는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 2 항, 제 3 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 고정용 진공은 상기 챔버 내의 진공도 이상의 진공도를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 기관 고정용 진공은 10^{-6} torr 이하의 진공도를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 라미네이션은 롤러, 기체 가압, 또는 크라운 프레스를 사용하여 가압하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 라미네이션은 중앙에서 외곽으로 나가는 방향으로 진행하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 라미네이션은 단방향으로 진행하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 도너 기관은 프레이밍이 된 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 도너 기관은 상기 하부기관보다 큰 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 도너 기관에 형성된 전사층은 유기전계발광소자의 발광층인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

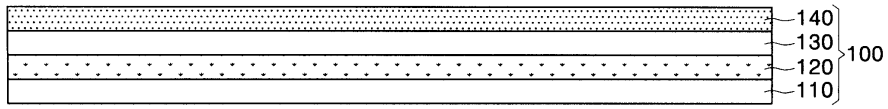
청구항 13.

제 12 항에 있어서,

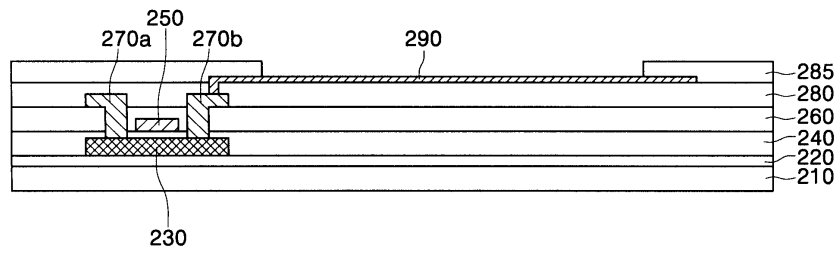
상기 도너 기관에 형성된 전사층은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더욱 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

도면

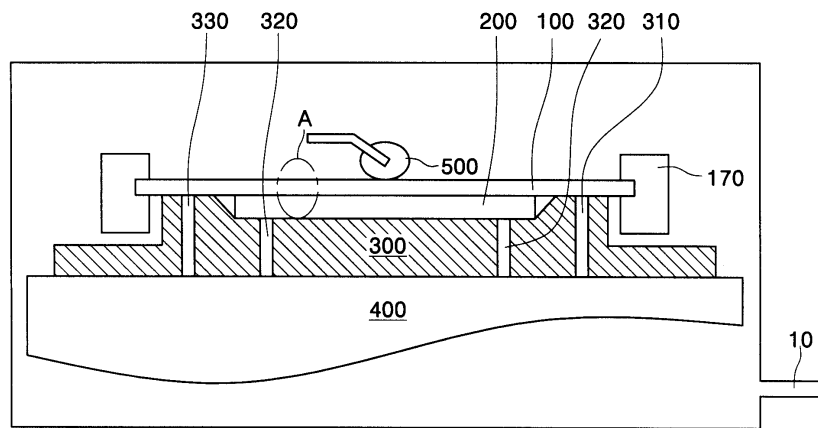
도면1



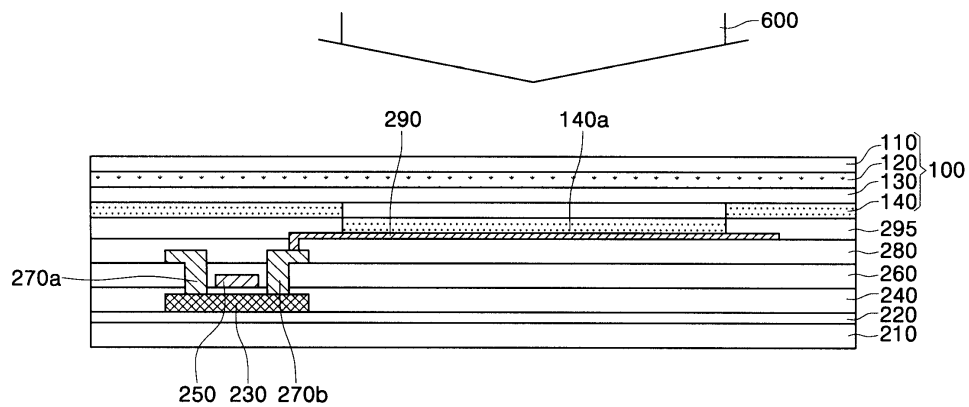
도면2



도면3



도면4



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	KR1020060020048A	公开(公告)日	2006-03-06
申请号	KR1020040068776	申请日	2004-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	SONG MYUNGWON 송명원 LEE SEONGTAEK 이성택 KIM MUHYUN 김무현 CHIN BYUNGDOO 진병두 KANG TAEMIN 강태민 LEE JAEHO 이재호		
发明人	송명원 이성택 김무현 진병두 강태민 이재호		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24		
其他公开文献	KR101049803B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机电致发光显示装置的制造方法。该有机电致发光显示装置的制造方法包括如下步骤：在对准和固定的步骤和真空气氛中，如上所述在下板上对固定的供体基板进行散布。供体膜，激光诱导热成像，有机电致发光显示器件，真空。

