

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0033554
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년04월19일

(21) 출원번호 10-2004-0082724
(22) 출원일자 2004년10월15일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 진병두
경기 성남시 분당구 구미동 까치마을1단지롯데아파트 111동 402호
김무현
경기 수원시 영통구 영통동 신나무실 풍림아파트 601동 1501호
송명원
경기 수원시 팔달구 고등동 46번지 6호 27통 1반
이성택
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을 풍림아파트 233동 1002호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기전계 발광 소자의제조 방법

요약

본 발명은 레이저 전사용 도너 기관 및 이를 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 관한 것으로서, 접지수단에 의해 접지된 스테이지를 구비한 레이저 열전사 장치와 이를 이용하여 유기막 형성시 정전기를 제어할 수 있는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

대표도

도 3b

색인어

레이저 열전사 장치, 정전기, 스테이지, 접지

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 레이저 열전사법에 의한 유기막 패턴과정을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 레이저 열전사 장치의 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 레이저 열전사 장치를 이용한 레이저 전사법에 의한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법에 관하여 설명하기 위해 도시한 것이다.

- 도면부호에 대한 간단한 설명 -

100 : 스테이지 101 : 흡입부

102 : 접지수단 200 : 기관

300 : 도너기관 400 : 라미네이터

500 : 레이저 광학부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 정전기 제어를 위하여 접지수단에 의해 접지되어 있는 스테이지를 구비한 레이저 열전사 장치 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공하고자 한다.

최근 유기 전계 발광 소자는 저전압 구동, 높은 발광 효율, 넓은 시야각 및 빠른 응답 속도등에 의해 고화질의 동영상 표현할 수 있어 차세대 디스플레이로서 각광을 받고 있다.

또한, 이와 같은 유기 전계 발광 소자는 양극과 음극 사이에 유기 발광층을 포함한 유기막으로 구성되어 있으며, 상기 두 전극에 전압을 인가하여 줌으로써 전자와 정공이 유기 발광층내에서 재결합하여 빛을 발생하는 자체발광형으로서 LCD와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량박형이 가능할뿐만 아니라 공정을 단순화 시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다.

여기서, 상기 유기막, 특히 유기 발광층의 재료에 따라 저분자형 유기전계발광소자와 고분자형 유기전계발광소자로 분류되어진다.

상기 저분자형 유기전계발광소자는 양극과 음극사이에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공억제층, 전자주입층등의 기능이 각각 다른 다층의 유기막으로 형성되어 있어 전하들의 축적이 일어나지 않도록 도핑을 하거나 적절한 에너지 준위를 갖는 물질로 대체하여 줌으로써 조절이 가능하다. 여기서, 이와 같은 유기막은 주로 진공 증착에 의해 형성이 되어서므로 대형화된 디스플레이를 구현하는데 어려움이 있다.

반면에, 상기 고분자형 유기전계발광소자는 양극과 음극사이에 유기발광층으로 이루어진 단층 구조이거나 정공수송층을 포함하는 이중구조로 이루어질 수 있어 두께가 얇은 층의 유기전계발광 소자를 제조할 수 있으며, 또한 상기 유기막은 습식 코팅에 의해 형성되어지므로 상압하에서도 제작할 수 있어 생산 공정의 비용을 절감할 수 있을뿐더러 대면적화를 이루는데 용이하다.

여기서 단색 소자를 제작하는 경우에 있어서, 고분자를 이용한 유기전계발광소자는 스핀코팅공정을 이용하여 간단하게 소자를 제작할 수 있으나 저분자 유기전계발광소자보다 효율과 수명이 떨어진다는 단점이 있다. 또한 풀칼라 소자인 경우, 상기의 유기 전계 발광 소자에 R, G 및 B의 삼원색을 나타내는 발광층을 패터닝함으로써 풀칼라를 구현할 수 있다. 여기서, 저분자형 유기전계발광소자의 유기막 패터닝은 웨도우 마스크를 이용한 증착에 의해 패터닝할 수 있으며, 고분자형 유기전계발광소자의 유기막 패터닝은 잉크젯 프린팅 또는 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging : LITI)에 의해 이루어질 수 있다. 이 중에서 레이저 열전사법은 스핀 코팅특성을 그대로 이용할 수 있어 대면적화를 이루었을때 픽셀 내부 균일도가 우수하다. 또한 레이저 열전사법은 습식 공정이 아니라 건식 공정이므로 용매에 의한 수명이 저하되는 문제점을 해결할 수 있으며, 또한 상기 유기막을 미세하게 패터닝할 수 있다.

상기 레이저 열전사법을 적용하기 위해서는 기본적으로 광원, 유기전계발광소자 기관 즉, 기관 및 도너 기관을 필요로 하며, 상기 도너 기관은 기재층, 광-열 변환층, 중간층 및 유기막으로 이루어진다.

상기 레이저 열전사법은 광원에서 빛이 나와 도너 기관의 광-열 변환층에 흡수되어 빛이 열에너지로 전환되고, 전환된 열 에너지에 의해 전사층에 형성된 유기물질이 기관으로 전사되어 형성되는 방법이다.

상기 레이저 열전사법에 의한 유기 전계 발광 소자의 패턴 형성 방법은 한국 특허등록번호 10-0342653호에 개시되어 있으며, 또한, 미국 특허 제 5,998,085호, 6,214,520호 및 6,114,085호에 이미 개시되어 있다.

도 1a 내지 도 1c는 레이저 열전사법에 의한 유기막 패턴과정을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

도 1a를 참조하면, 상기 기관(10)이 제공되고 상기 기관에 기재층(21), 광-열 변환층(22) 및 유기막(23)으로 이루어진 도너 기관(20)을 합착(lamination)시킨다.

이어서, 도 1b에서와 같이 상기 도너 기관(20)의 기재층(21)에 제 1영역(a)에 레이저(X)에 의한 빛을 조사한다. 상기 기재층(21)을 통과한 빛이 광-열 변환층(22)에서 열로 변환되고, 발생된 상기 열에 의해서 상기 제 1영역(a)의 유기막과 광-열 변환층(22)의 접착력이 쇠퇴하게 된다.

이어서, 도 1c에서와 같이 접착력이 쇠퇴된 유기막 즉, 제 1영역(a)의 유기막이 상기 기관에 전사된 후, 기관(10)으로부터 도너 기관(20)을 탈착시키면 전사된 유기막(23a)은 기관에 형성되어지며, 제 2영역 즉, 빛이 조사되지 않은 영역(b)의 유기막(23b)은 탈착시 도너 기관과 동시에 떨어져 나옴으로써 패턴된 유기막(23a)을 형성할 수 있다.

그러나, 상기와 같은 레이저 열전사법에 의해 패턴된 유기막을 형성함에 있어서 도너 기관(20)과 기관(10)을 흡착을 하고 탈착시키는 고정을 거치면서 마찰 및 외부의 환경적 요인에 의해 정전기가 발생할 수 있다. 이와 같은 정전기 방전의 전압은 수천에서 수만 볼트에 이르기 때문에 정전기에 의해 접합부분이 쇼트되거나 소자 내부의 온도 상승에 의해 금속이 녹거나 접합선이 떨어지게 되는 등 소자의 불량률 유발할 수 있으며, 소자 내부 회로에 영향을 주게 되어 소자의 특성을 저해할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 레이저 전사법에 의해 유기막 형성시 정전기 발생을 제어할 수 있는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 이동이 가능한 스테이지와;

상기 기관과 도너 기관을 합착하기 위한 라미네이터와;

레이저를 스캔하여 패터닝할 수 있는 레이저 광학부를 포함하며,

상기 스테이지는 상기 기관이 접하는 부분에 도전성 물질로 이루어진 접지수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치를 제공한다.

또한, 본 발명은 기관상에 제 1전극을 패턴시켜 형성하는 단계;

상기 기관을 스테이지에 흡착하여 고정하는 단계;

상기 기관의 상에 도너 기관을 라미네이터에 의해 합착하고;

상기 도너 기관상에 선택적으로 레이저를 조사하여 기관에 적어도 발광층을 포함하는 유기막을 전사하는 단계;

상기 유기막이 상기 기관에 전사된 후의 도너 기관을 상기 기관으로부터 탈착하는 단계; 및

상기 유기막의 상에 제 2전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 스테이지는 소정 부분에 접지수단을 형성하여 접지되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 상기의 제조 방법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 소자를 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 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 레이저 열전사 장치의 단면을 도시한 것이다.

도 2를 참조하면, 상기 레이저 열전사 장치는 기관을 고정 시켜 이송 가능한 스테이지(100), 기관(200)과 도너기관(300)을 합착하기 위한 라미네이터(400) 및 레이저를 스캔하여 패터닝 할 수 있는 레이저 광학부(500)로 이루어진다.

여기서, 상기 스테이지(100)는 상기 기관이 접하는 부분에 도전성의 접지 수단(102)을 형성하여, 후속 공정인 흡착 및 탈착 공정 또는 이송하는 단계에서 발생할 수 있는 정전기를 방지할 수 있다. 상기 접지 수단(102)은 도전성 물질로 유기재료, 무기재료 및 유기-무기 복합재료중에 하나의 물질로 형성될 수 있다. 이를테면, 상기 유기재료는 전도성 고분자로서, 폴리아닐린(polyaniline), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜(polythiophene) 및 폴리에틸렌디옥시티오펜 (poly(3,4-ethylenedioxythiophene))으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질중에 하나 일 수 있다. 또한 상기 무기 재료는 금속, ATO(antimony tin oxide), ITO(indium tin oxide), IZO(indium zirconium oxide), Nb₂O₃, ZnO 및 TiN으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질일 수 있다. 그리고, 상기 유기-무기 복합재료는 ATO졸, ITO졸, Ag-Pd 및 Ag-Ru로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질일 수 있다.

상기 접지 수단은 상기 스테이지의 상부 전면에 형성될 수도 있으며, 상기 스테이지의 상의 배선의 형태로 소정 부분에 형성되어 상기 스테이지의 진공 흡입부를 통하여 접지할 수 있다. 이때, 상기 스테이지가 부도체의 물질로 이루어질 경우에 있어서, 상기 스테이지의 접지수단과 전기적으로 연결되어야 한다.

이때 상기 스테이지는 적어도 1개 이상의 진공 흡입부(101)를 가지고 있어, 상기 진공 흡입부(101)를 통하여 진공 펌프와 같은 수단에 의해 흡입하여 이송된 기관을 안정하게 잡아주는 역할을 할 수 있다.

상기 라미네이터는 기체 가압 또는 롤러 등의 가압수단을 이용하여 기관과 도너 기관을 흡착할 수 있다.

이하, 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 본 발명에 따른 레이저 열전사 장치를 통한 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 설명한다.

도 3a를 참조하면, 기관(200)을 접지수단에 의해 접지되어 있는 기관 흡착 스테이지(300)에 공급한다.

이때, 상기 기관(200)은 절연기관(201)상에 통상적인 방법에 의해 제 1전극(202)을 형성하고, 제 1전극상에 화소부를 정의하는 화소정의막(203)을 포함한다. 또한, 상기 기관은 박막트랜지스터, 캐패시터 및 다수의 절연막을 포함할 수 있다. 상기 제 1전극(202)은 양극일 경우에 있어서, 일함수가 높은 금속으로서 ITO이거나 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Au, Ir, Cr, Mg, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 반사전극일 수 있다.

또한, 상기 제 1전극(202)이 음극일 경우, 일함수가 낮은 금속으로서 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택하되 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 반사전극일 수 있다.

상기 기관 흡착 스테이지(100)는 상술한 바와 같이 접지수단(102)에 의해 접지되어 있으며, 진공 펌프(도시하지 않음.)와 같은 흡입 수단에 의해 진공 흡입부(101)를 통해 흡입하여 기관(200)을 흡착, 고정하여 이송할 수 있다. 이때, 접지수단(102)은 상기 기관(200)과 전기적으로 연결되어 있으므로, 이송하는 단계 또는 라미네이션 공정에서 발생할 수 있는 정전기를 효과적으로 제어할 수 있다.

한편, 기본적으로 기재층(301), 광-열 변환층(302) 및 전사층(303)을 포함하는 도너 기관(300)을 상기 기관(200)의 화소영역과 얼라인한 후, 라미네이터(400)를 이용하여 상기 기관(200)과 도너기관(300)을 합착시킨다.

여기서, 상기 전사층은 적어도 유기발광층을 포함하며, 소자의 특성을 향상시키기 위하여 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전사주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 도너기판은 전사 특성을 향상시키거나 전사층을 보호하는 역할을 수행하는 중간층을 더 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

상기 라미네이터(400)는 도면에서와 같은 롤 방식 또는 기체 가압 방식(도면에 도시하지 않음.)에 의해 작동될 수 있다.

이어서, 도 3b와 같이 라미네이션후에 상기 도너 기판(400)의 소정 영역에 레이저 광학부(500)로부터 방출된 레이저를 조사하여 상기 제 1전극(202)상의 화소영역에 전사층을 전사한 후, 상기 도너 기판(300')을 상기 기판(200')으로부터 탈착시킴으로써 적어도 발광층을 포함하는 유기막 패턴(303')을 형성할 수 있다. 이로써 합착 및 탈착 공정중에 상기 기판과 도너 기판의 마찰에 의해 발생할 수 있는 정전기나 외부 환경에 의해 발생할 수 있는 정전기가 스테이지의 접지수단에 의해 제어될 수 있다.

또한, 상기 유기막은 소자의 특성을 향상시키기 위하여 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전사주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기와 같은 유기막은 스펀 코팅이나 증착법에 공통층으로 형성되거나, 상기 도너 기판의 전사층 형성시 유기발광층과 상기 유기막중에 하나를 적층하여 레이저 전사법에 의해 유기발광층 패턴을 형성시에 동시에 형성할 수 있다.

이어서, 도 3c와 같이, 상기 유기막 패턴상에 제 2전극(204)을 형성한 후, 도면에는 도시하지 않았으나 메탈 캔 및 봉지기판으로 봉지하여 유기 전계 발광 소자를 완성한다.

여기서, 상기 제 2 전극(204)이 음극인 경우에 있어서, 상기 유기막(303')의 상부에 형성되며 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성된다.

또한, 상기 제 2 전극(204)이 양극인 경우에 있어서, 일함수가 높은 금속으로서, ITO 또는 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Au, Ir, Cr, Mg, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금으로 이루어진 반사전극일 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 레이저 전사법에 의해 유기전계발광소자를 제조시에 발생할 수 있는 접지수단에 의해 접지된 스테이지상에서 유기막을 형성함으로써 정전기를 효과적으로 제어할 수 있어 정전기에 의한 소자 특성 저하를 방지하여 고품질의 디스플레이를 구현할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 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.

이동이 가능한 스테이지와;

상기 기판과 도너 기판을 합착하기 위한 라미네이터와;

레이저를 스캔하여 패터닝할 수 있는 레이저 광학부를 포함하며,

상기 스테이지는 상기 기판이 접하는 부분에 도전성 물질로 이루어진 접지수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 도전성 물질은 유기재료, 무기재료 또는 유기-무기 복합 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 유기재료는 전도성 고분자로서, 폴리아닐린(polyaniline), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜(polythiophene) 및 폴리에틸렌디옥시티오펜 (poly(3,4-ethylenedioxythiophene))으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질이거나, 로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 무기재료는 금속, ATO(antimony tin oxide), ITO(indium tin oxide), IZO(indium zirconium oxide), Nb_2O_3 , ZnO 및 TiN으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 유기-무기 복합 재료는 ATO졸, ITO졸, Ag-Pd 및 Ag-Ru로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 스테이지와 기판은 상기 접지 수단에 의해 전기적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 라미네이터는 롤 방식 또는 기체 가압 방식에 의해 작동하는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 스테이지는 적어도 하나 이상의 진공 흡입부를 가지는 것을 특징으로 하는 레이저 열전사 장치.

청구항 9.

기판상에 제 1전극을 패턴시켜 형성하는 단계;

상기 기판을 스테이지에 흡착하여 고정하는 단계;

상기 기판의 상에 도너 기판을 라미네이터에 의해 합착하고;

상기 도너 기판상에 선택적으로 레이저를 조사하여 기판에 적어도 발광층을 포함하는 유기막을 전사하는 단계;

상기 유기막이 상기 기판에 전사된 후의 도너 기판을 상기 기판으로부터 탈착하는 단계; 및

상기 유기막의 상에 제 2전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 스테이지는 소정 부분에 접지수단을 형성하여 접지되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 기판은 상기 스페이지에 구비된 접지 수단과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 접지 수단은 도전성의 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 유기막은 정공 주입성 유기막, 정공 수송성 유기막, 정공 억제 유기막, 전자 주입성 유기막 및 전자 수송성 유기막으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

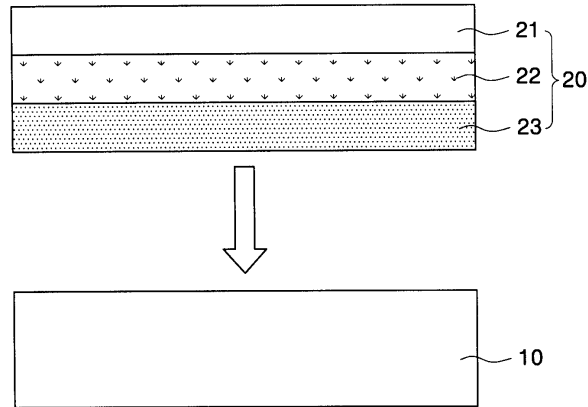
상기 유기막은 진공증착, 스핀공정 또는 레이저 열전사법에 의해 발광층 형성시에 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14.

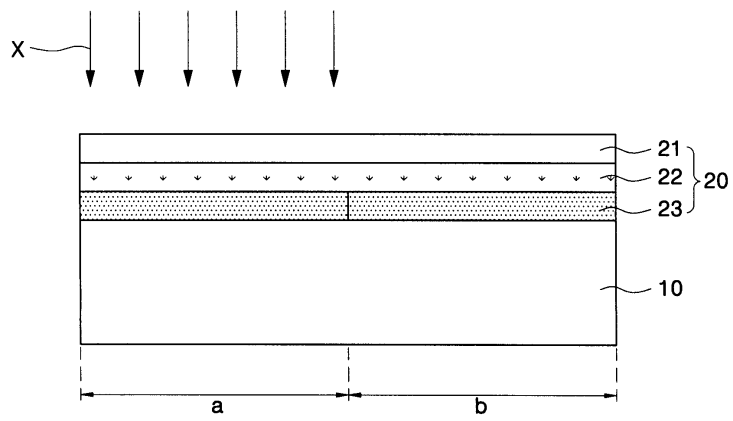
제 9항의 제조 방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

도면

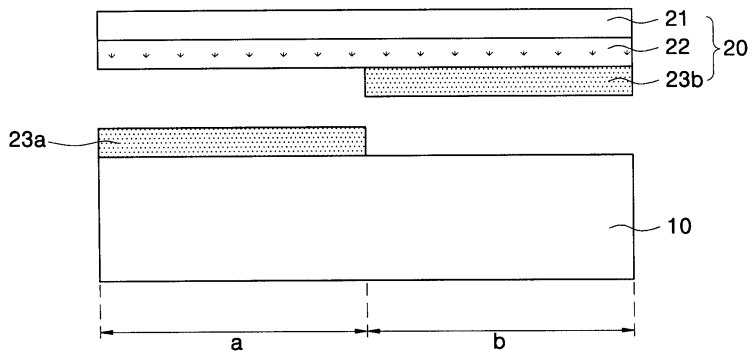
도면1a



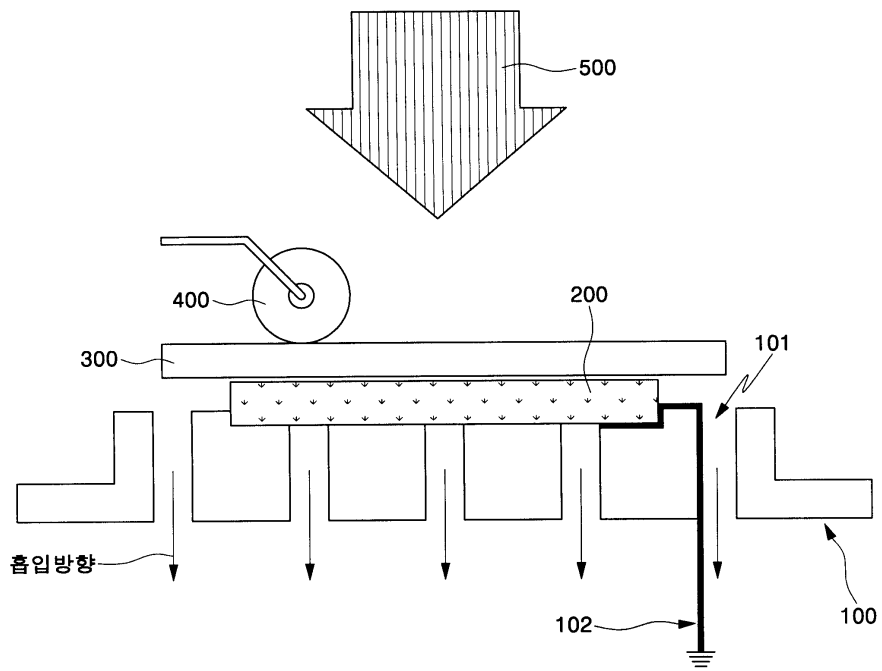
도면1b



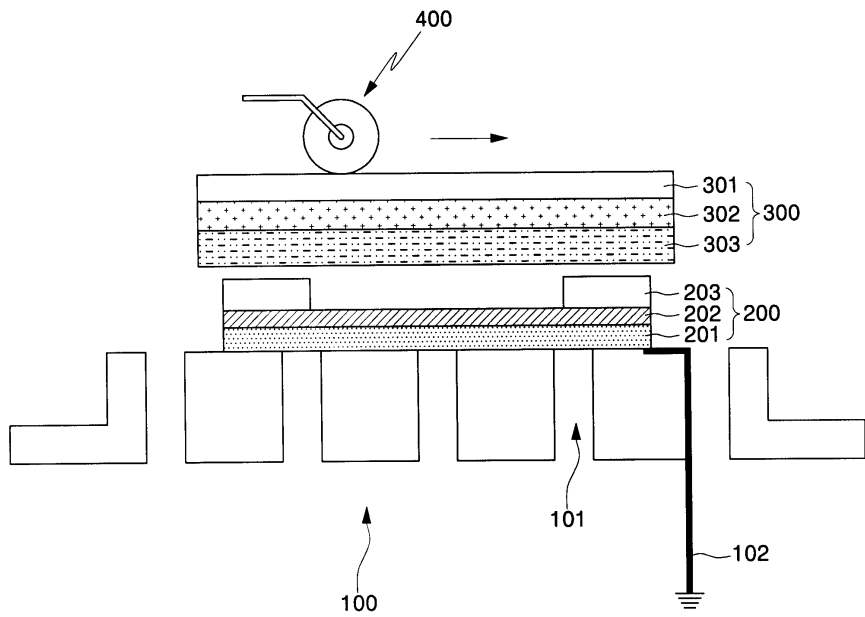
도면1c



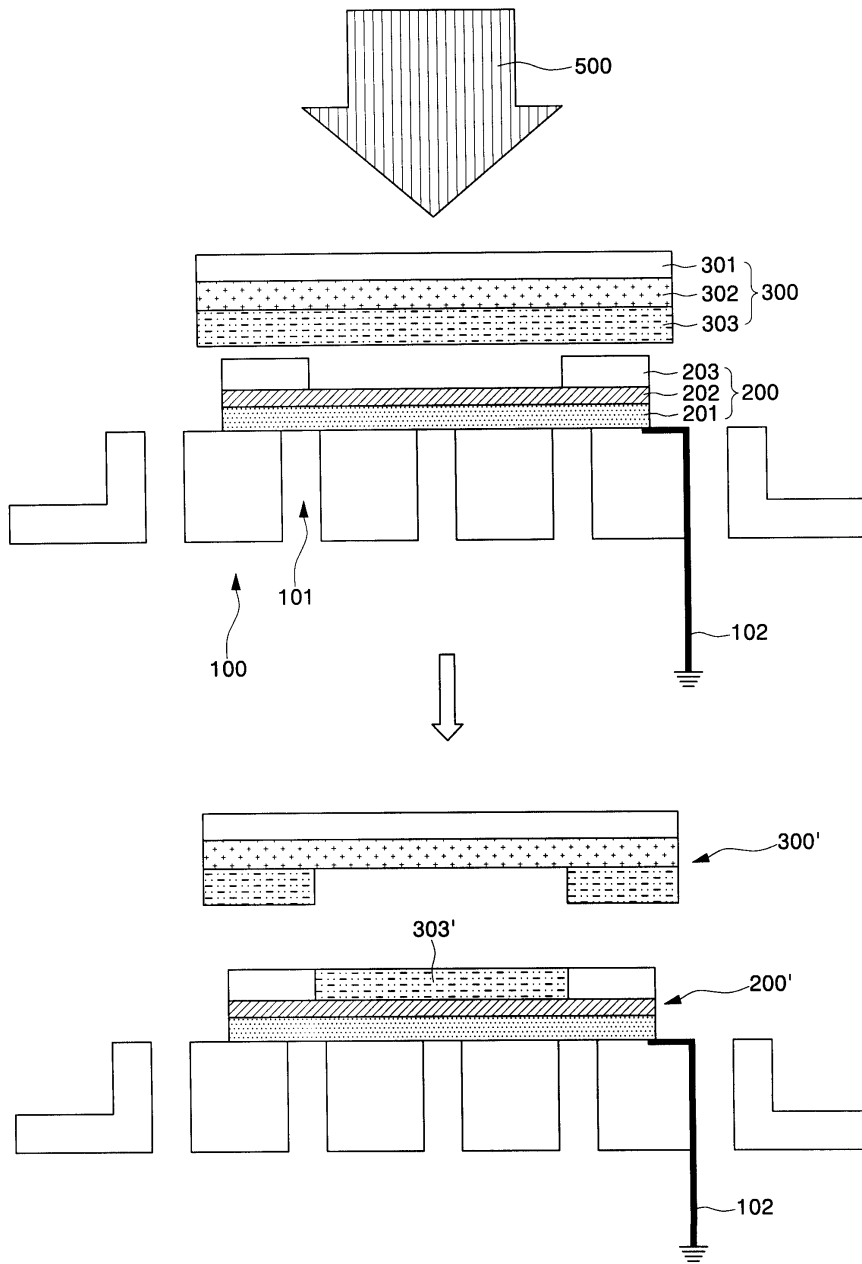
도면2



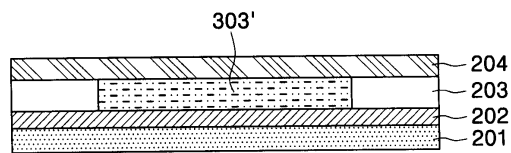
도면3a



도면3b



도면3c



专利名称(译)	激光热转印设备和使用其的有机电致发光器件的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060033554A	公开(公告)日	2006-04-19
申请号	KR1020040082724	申请日	2004-10-15
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	CHIN BYUNGDOO 진병두 KIM MUHYUN 김무현 SONG MYUNGWON 송명원 LEE SEONGTAEK 이성택		
发明人	진병두 김무현 송명원 이성택		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 B41J3/407 B41J11/0015 H01L51/0013		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于激光转移的供体基板和一种使用该供体基板制造有机电致发光器件的方法，更具体地说，涉及一种具有通过接地装置接地的一级的激光热转印装置，提供了一种制造有机电致发光器件的方法。图3b 指数方面 激光热转印装置，静电，载物台，地面

