



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0074776
(43) 공개일자 2014년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0143121
(22) 출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이정원
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 104동 323호
(LG디스플레이 정다운마을)
백승한
경기도 부천시 원미구 계남로 19, 2309동 603호
(상동, 라일락마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

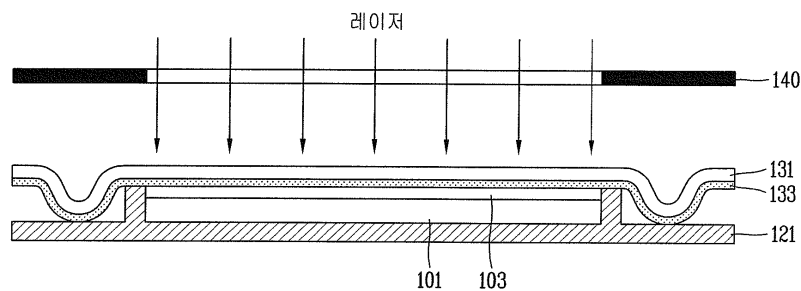
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 레이저 열 전사방법을 이용한 유기막 패터닝 장치, 이를 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광장치 제조방법

(57) 요약

본 발명은 레이저 열 전사방법을 이용한 유기막 패터닝장치, 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광소자 제조방법에 관한 것으로, 개시된 구성은 기판과 유기막층을 포함하는 도너 기판을 제공하는 단계; 상기 기판이 삽입될 수 있도록 기판 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 제공하는 단계; 상기 하부 프레임의 기판 안착부 내에 상기 기판을 삽입하는 단계; 상기 기판 상에 상기 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기판을 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 레이저 조사장치를 이용하여 상기 도너 기판의 전사하고자 하는 영역에 레이저를 조사하여 상기 기판에 유기막층을 전사하는 단계; 및 상기 기판으로부터 도너 기판을 디라미네이션하여 상기 기판에 유기막층 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

배효대

경기도 과주시 번영로 55, 113동 303호 (금촌동,
새꽃마을아파트)

유영준

서울특별시 도봉구 노해로70길 19, 1905동 1304호
(창동, 주공아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

광원장치;
상기 광원장치 하부에 위치하는 광학 마스크;
상기 광학 마스크 하부에 위치하는 프로젝션 렌즈;
상기 광원장치에 의해 조사되는 레이저가 상기 광학 마스크에 정의된 패턴 형태대로 조사되는 도너 기관;

상기 레이저가 조사된 상기 도너 기관의 유기막층이 전사되는 기관이 안착되는 기관 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임;을 포함하여 구성되는 유기막 패터닝장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 밀착되어 있는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 동일한 높이를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 하부 프레임의 재질로는 빛과 열을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝장치.

청구항 5

기관과 유기막층을 포함하는 도너 기관을 제공하는 단계;
상기 기관이 삽입될 수 있도록 기관 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 제공하는 단계;
상기 하부 프레임의 기관 안착부 내에 상기 기관을 삽입하는 단계;
상기 기관 상에 상기 도너 기관을 라미네이션하는 단계;
상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기관 부위를 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기관을 라미네이션하는 단계;
레이저 조사장치를 이용하여 상기 도너 기관의 전사하고자 하는 영역에 레이저를 조사하여 상기 기관에 유기막층을 전사하는 단계; 및
상기 기관으로부터 도너 기관을 디라미네이션하여 상기 기관에 유기막층 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 유기막 패터닝 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 밀착되어 있는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 동일한 높이를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기관 부위를 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기관을 라미네이션하는 단계에서, 상기 하부 프레임의 격벽은 상기 도너 기관과 하부 프레임 사이에 형성되는 공간부를 채워주는 것을 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝방법.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 기관으로는 유리기관, 금속 기관 또는 플렉서블 (flexible)한 기관인 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝방법.

청구항 10

제5항에 있어서, 상기 하부 프레임의 재질로는 빛과 열을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 유기막 패터닝방법.

청구항 11

박막트랜지스터와 제1 전극이 형성된 기관을 제공하는 단계;

유기막층을 포함하는 도너 기관을 제공하는 단계;

상기 기관이 삽입될 수 있도록 기관 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 제공하는 단계;

상기 하부 프레임의 기관 안착부 내에 상기 기관을 삽입하는 단계;

상기 기관상에 상기 도너 기관을 라미네이션하는 단계;

상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기관을 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기관을 라미네이션하는 단계;

레이저 조사장치를 이용하여 상기 도너 기관의 전사하고자 하는 영역에 레이저를 조사하여 상기 기관에 유기막층을 전사하는 단계; 상기 기관으로부터 도너 기관을 디라미네이션하여 상기 기관의 제1 전극 상에 유기막층 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 유기막층 패턴 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하여 구성되는 유기전계 발광소자 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 밀착되어 있는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 격벽은 상기 기관 안착부에 삽입되는 기관과 동일한 높이를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자 제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기관 부위를 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기관을 라미네이션하는 단계에서, 상기 하부 프레임의 격벽은 상기 도너 기관과 하부 프레임 사이에 형성되는 공간부를 채워주는 것을 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자 제조방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 하부 프레임의 재질로는 빛과 열을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 레이저 열 전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광장치 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기전계 발광소자(Organic Light Emitting Diode Device; 이하 "OLED"라 약칭함)의 유기발광층 패터닝시에 유기전계 발광소자의 패턴 불량을 개선할 수 있는 레이저 열 전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광장치 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 평판 표시소자인 유기 전계 발광소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 그리고, 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 개재된 유기막층들을 포함하여 구성된다.
- [0003] 상기 유기막층들은 적어도 발광층을 포함하는데, 이러한 유기전계 발광소자는 상기 발광층을 이루는 물질에 따라서 고분자 유기 전계 발광소자와 저분자 유기 전계 발광소자로 나뉘어진다.
- [0004] 이러한 유기 전계 발광소자에 있어 풀 칼라(full color)화를 구현하기 위해서는 R, G, B의 삼원색을 나타내는 각각의 발광층을 패터닝해야 한다.
- [0005] 여기서, 상기 발광층을 패터닝하기 위한 방법으로 저분자 유기전계 발광소자의 경우 새도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 있고, 고분자 유기 전계 발광소자의 경우 잉크-젯 프린팅(ink-jet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법 (Laser Induced Thermal Imaging; 이하 LITI이라 함)이 있다.
- [0006] 이 중에서 상기 LITI는 상기 유기막층을 미세하게 패터닝할 수 있고, 대면적에 사용할 수 있으며, 고해상도에 유리하다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 상기 잉크-젯 프린팅이 습식 공정인데 반해 이는 건식 공정이라는 장점이 있다.
- [0007] 도 1은 종래의 레이저 조사장치를 이용한 유기막층 전사 메카니즘에 대해 개략으로 나타내는 개략도이다.
- [0008] 도 1을 참조하면, 종래의 레이저 조사장치(10)는 광원장치(31)와, 상기 광원장치(31) 하부에 위치하는 광학 마스크(32)와, 상기 광학 마스크(32) 하부에 위치하는 프로젝션 렌즈(33)를 포함하여 구성된다.
- [0009] 상기 구성으로 이루어지는 종래의 레이저 조사장치(10)를 이용한 유기막층을 전사하는 메카니즘에 대해 개략적으로 설명해 보면, 먼저 소정의 소자가 형성된 기판(10) 상에 유기막층(21)이 형성된 도너 기판(20)을 라미네이션(lamination)한다.
- [0010] 그 다음, 상기 레이저 조사장치(30)의 광원장치(31)를 통해 상기 도너 기판 (20)의 소정 부분에 레이저 광을 조사하면, 상기 레이저 광이 상기 일정한 패턴으로 패턴화된 광학 마스크(32)를 통하여 상기 프로젝션 렌즈(33)로 조사된다. 이때, 상기 광학 마스크(20)에 형성된 패턴에 따라 상기 프로젝션 렌즈(33)에 레이저 광이 조사된다.
- [0011] 이후에, 상기 프로젝션 렌즈(33)를 통한 레이저 광이 굴절되어 상기 광학 마스크(32)의 패턴 형태대로 상기 도너 기판(20)에 레이저 광이 조사됨으로써 상기 기판(10) 상에 유기막층 패턴이 형성된다.
- [0012] 여기서, 레이저 광이 조사된 부분(a)의 도너 기판(20)에 붙어 있던 유기막층(21)이 레이저 광의 작용으로 상기 도너 기판(20)으로부터 떨어져 나와 기판(10)으로 전사되고, 상기 레이저 광을 받지 않은 부분(b, b')의 유기막층(21)은 상기 도너 기판(20)에 남게 되어 기판(10) 상에 유기막층 패턴을 형성할 수 있게 된다. 즉, 상기 레이저 광이 조사된 부분의 유기막층(a)과 상기 레이저 광이 조사되지 않은 부분의 유기막층(b, b') 간의 결합이 끊어짐에 따라 유기막층 패턴을 형성할 수 있게 된다.
- [0013] 이후에, 상기 유기막층 패턴(미도시) 상에 상부전극, 즉 캐소드 전극을 형성함으로써 유기전계 발광소자를 제조하게 된다.
- [0014] 한편, 이러한 메카니즘에 의해 유기막층을 전사하는 방법을 이용한 종래의 유기전계 발광소자 제조방법에 대해 도 2a 내지 2h를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 2a 내지 2h는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자 제조방법을 개략적으로 나타내는 제조공정 단면도들이다.
- [0016] 도 2a에 도시된 바와 같이, 기판(51) 상에 투명 전극물질 또는 금속 전극물질을 증착 및 패터닝하여, 애노드 전극인 제1 전극(53)을 형성한다.
- [0017] 그 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(53)이 형성된 기판(51)을 하부 프레임(Under Cover Film; 61) 상에 라미네이션(lamination)한다.

- [0018] 이어서, 상기 기판(51) 상에 유기막층(73)이 형성된 도너 기판(71)을 라미네이션(lamination)한다.
- [0019] 그 다음, 도 2d에 도시된 바와 같이, 상기 기판(51)에 상기 유기막층(73)이 형성된 도너 기판(53)이 라미네이션(lamination)된 상태에서, 히팅 바(heating bar; 75)에 의해 상기 도너 기판(131) 상부를 가압하여 상기 하부 프레임(61)에 라미네이션한다.
- [0020] 이어서, 도 2e에 도시된 바와 같이, 광원장치(미도시)로부터 기판에 형성하고자 하는 패턴이 정의된 마스크(81)를 통해 상기 도너 기판(71) 레이저를 조사한다. 이때, 상기 레이저가 조사된 상기 도너 기판(71)의 유기막층(73) 부위가 상기 기판(51) 상에 전사된다.
- [0021] 그 다음, 도 2f에 도시된 바와 같이, 상기 기판(51)에 유기막층(73)이 전사된 상태에서, 상기 도너 기판(71)을 디라미네이션(De-lamination) 공정을 진행한다. 이때, 상기 N₂ 분위기에서 디라미네이션할 때, 순간적으로 진공이 깨지면서 상기 기판(51)의 가장자리부와 도너기판(71) 사이에 존재하고 있던 공간부(77)에 있던 N₂ 가스가 상기 기판(51)의 가장자리부를 타고 유기전계 발광소자 영역으로 들어오게 됨으로써 완성된 유기전계 발광소자에 원형의 무라(mura)가 발생하게 된다.
- [0022] 이어서, 도 2g에 도시된 바와 같이, 상기 디라미네이션 공정을 통해 상기 기판(51) 상에 유기막층 패턴(73a)을 형성한다.
- [0023] 그 다음, 도 2h에 도시된 바와 같이, 상기 도너 기판(71)의 디라미네이션 공정을 통해 유기막층 패턴(73a)을 형성한 이후에, 상기 기판(51)의 유기막층 패턴(73a) 상에 캐소드 전극인 제2 전극 형성용 투명 도전물질을 증착 및 패터닝하여, 제2 전극(55)을 형성한 후, 통상의 봉지 공정을 거쳐 종래기술에 따른 유기전계 발광소자를 제조할 수 있다.
- [0024] 그러나, 기존의 유기전계 발광소자의 유기막 패터닝 공정시에, 진공 라미네이션 공정 진행 후 도너 기판(71)에 레이저를 조사하여 유기막층(73)을 기판(51)에 전사한 후 N₂ 분위기에서 디라미네이션하게 되는데, 이때 상기 기판(51)과, 도너 기판(71) 및 하부 프레임(61)이 라미네이션될 때 기판(51)의 두께로 인해 가장자리부에 공간부(77)가 존재하기 때문에, N₂ 분위기에서 디라미네이션할 때 순간적으로 진공이 깨지면서 상기 공간부(77)에 있던 N₂ 가스가 상기 기판(51)의 가장자리부를 타고 기판의 유기전계 발광소자 영역으로 들어오면서 도너 기판(71)이 들뜨게 되어 완성된 유기전계 발광소자에 도 3에서와 같은 원형의 무라(mura)를 발생시키게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 기판과 도너 기판 및 하부 프레임의 라미네이션시에 이들 사이에 존재하게 되는 공간부를 채움으로써 디라미네이션시에 기판의 가장자리부를 타고 N₂ 가스가 들어오는 것을 방지하여 유기전계 발광소자의 불량률 해결할 수 있는 레이저 열 전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치, 이를 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광장치 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치는, 광원장치와, 상기 광원장치 하부에 위치하는 광학 마스크와, 상기 광학 마스크 하부에 위치하는 프로젝션 렌즈와, 상기 광원장치에 의해 조사되는 레이저가 상기 광학 마스크에 정의된 패턴 형태대로 조사되는 도너 기판과, 상기 레이저가 조사된 상기 도너 기판의 유기막층이 전사되는 기판이 안착되는 기판 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 레이저 열 전사방법을 이용한 유기막 패터닝 방법은, 기판과 유기막층을 포함하는 도너 기판을 제공하는 단계; 상기 기판이 삽입될 수 있도록 기판 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 제공하는 단계; 상기 하부 프레임의 기판 안착부 내에 상기 기판을 삽입하는 단계; 상기 기판 상에 상기 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기판을 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 레이저 조사장치를 이용하여 상기 도너 기판의 전사하고자 하는 영역에 레이저를 조사하여 상기 기판에 유기막층을 전사하는 단계; 및 상기 기판으로부터 도너 기

판을 디라미네이션하여 상기 기판에 유기막층 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기막 패터닝 방법을 이용한 유기전계 발광소자 제조방법은, 박막 트랜지스터와 제1 전극이 형성된 기판을 제공하는 단계; 유기막층을 포함하는 도너 기판을 제공하는 단계; 상기 기판이 삽입될 수 있도록 기판 안착부를 구비한 격벽을 가진 하부 프레임을 제공하는 단계; 상기 하부 프레임의 기판 안착부 내에 상기 기판을 삽입하는 단계; 상기 기판상에 상기 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 상기 하부 프레임의 격벽 외곽에 위치하는 상기 도너 기판을 가압하여 상기 하부 프레임에 도너 기판을 라미네이션하는 단계; 레이저 조사장치를 이용하여 상기 도너 기판의 전사하고자 하는 영역에 레이저를 조사하여 상기 기판에 유기막층을 전사하는 단계; 및 상기 기판으로부터 도너 기판을 디라미네이션하여 상기 기판의 제1 전극 상에 유기막층 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 유기막층 패턴 상에 제2 전극을 형성하는 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광소자 제조방법에 따르면, 레이저 열전사 방법(Advanced Laser Patterning) 공정으로 고해상도의 유기전계 발광소자 제조시 하부 프레임(Under Cover Film; UCF)에 도너 기판에 있는 유기막층을 전사한 후 도너 기판을 N_2 분위기에서 디라미네이션할 때, 상기 도너 기판의 가장자리부와 기판 사이에 존재하는 공간부가 상기 기판이 안착되는 하부 프레임의 격벽, 예를 들어 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA)로 채워진 상태이기 때문에, 순간적으로 진공이 깨지면서 상기 기판의 가장자리부를 타고 N_2 가스가 들어오더라도 상기 기판의 가장자리부와 접해 있는 상기 하부 프레임의 격벽에 의해 N_2 가스가 상기 기판의 가장자리부를 타고 들어오는 것이 차단되므로, 완성된 유기전계 발광소자에 원형의 무라(mura)가 발생하는 것이 방지된다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 레이저 조사장치를 이용한 유기막층 전사 메커니즘에 대해 개략으로 나타내는 개략도이다.
 도 2a 내지 2h는 종래기술에 따른 유기전계 발광소자 제조방법을 개략적으로 나타내는 제조공정 단면도들이다.
 도 3은 종래기술에 따른 유기전계 발광소자 제조방법에 있어서, 기판의 가장자리부를 타고 N_2 가스가 들어가면서 유기전계 발광소자에 발생하는 원형의 무라에 대해 개략적으로 나타낸 사진이다.
 도 4는 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치를개략적으로 나타내는 단면도이다.
 도 5a 내지 5h는 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법을 개략적으로 나타내는 제조공정 단면도들이다.
 도 6a 내지 6i는 본 발명에 따른 유기막 패터닝 방법을 이용한 유기전계 발광소자 제조방법을 개략적으로 나타내는 제조공정 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치에 대해 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0032] 도 4는 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치를개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0033] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 장치는, 광원장치(미도시)와, 상기 광원장치(미도시) 하부에 위치하는 광학 마스크(140)와, 상기 광학 마스크(140) 하부에 위치하는 프로젝션 렌즈(미도시)와, 상기 광원장치(미도시)에 의해 조사되는 레이저가 상기 광학 마스크(140)에 정의된 패턴 형태대로 조사되는 도너 기판(131)과, 상기 레이저가 조사된 상기 도너 기판 (131)의 유기막층(133)이 전사되는 기판(101)이 안착되는 기판 안착부(125)를 구비한 격벽(123)을 가진 하부 프레임(Under Cover Film; 121)를 포함하여 구성된다.

[0034] 여기서, 상기 하부 프레임(121)에는 상기 기판(101)이 삽입되어 고정될 수 있도록 격벽(123)이 돌출 형성되어 있는데, 상기 격벽(123)은 상기 도너 기판(131)이 상기 기판 안착부(125) 내부에 삽입되어 밀착될 수 있는 하부 프레임(121)의 위치에 형성된다. 또한, 상기 격벽(123)의 높이는 상기 기판(101)의 두께에 따라 조절될 수 있는

데, 상기 기관(101)의 높이와 동일한 두께를 갖도록 형성하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 격벽(123)은, 형성 재질에 따라 달라질 수 있으며, 몰딩(molding) 방법이나 패터닝 방법 또는 그 이외의 다른 방법을 사용할 수도 있다. 더욱이, 상기 하부 프레임(121)의 재질로는 에틸렌 비닐 아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate)를 포함한 빛과 열 등을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용할 수 있다.

[0035] 한편, 상기 기관(101)에 상기 유기막층(133)이 형성된 도너 기관(131)이 라미네이션(lamination)된 상태에서, 히팅 바(heating bar; 135)를 이용하여 상기 하부 프레임(121)의 격벽(123) 외측에 위치하는 상기 도너 기관(131) 상부를 가압하여 상기 하부 프레임(121)에 라미네이션하게 되는데, 이때, 상기 도너 기관(131)과 하부 프레임(121) 사이에 공간부(미도시)가 생기게 된다. 그러나, 상기 하부 프레임(121)의 격벽(123)이 이 공간부(미도시)를 채움으로써 디라미네이션 공정시에 기존에 존재하였던 공간부를 통해 N_2 가스가 기관(101)의 가장자리부로 들어가는 것이 방지된다.

[0036] 한편, 본 발명에 따른 유기막 패터닝 장치를 이용한 유기막 패터닝 방법에 대해 도 5a 내지 5h를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0037] 도 5a 내지 5h는 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법을 개략적으로 나타내는 제조 공정 단면도들이다.

[0038] 도 5a에 도시된 바와 같이, 기관(101) 상에 투명 전극물질 또는 금속 전극물질을 증착 및 패터닝하여, 애노드 전극인 제1 전극(103)을 형성한다. 이때, 상기 제1 전극(103)을 형성하기 전에, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 기관(101)에 유기전계 발광소자의 기능 향상을 위해 구동 박막트랜지스터(미도시)와 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 캐패시터(미도시) 및 다수의 절연막(미도시)을 형성하는 공정을 수행한다. 이때, 상기 기관(101)은 유리기관, 금속물질 또는 플렉서블(Flexible)한 기관을 포함한다.

[0039] 그 다음, 도 5b 및 5c에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(103)이 형성된 기관(101)을 하부 프레임(Under Cover Film; 121) 상에 라미네이션(lamination)한다. 이때, 상기 하부 프레임(121)에는 상기 기관(101)이 삽입되어 고정될 수 있도록 격벽(123)이 돌출 형성되어 있으며, 이 격벽(123) 내에는 상기 기관(101)이 삽입될 수 있도록 기관 안착부(125)가 마련되어 있다. 또한, 상기 격벽(123)의 높이는 상기 기관(101)의 두께에 따라 조절될 수 있는데, 상기 기관(101)의 높이와 동일한 두께를 갖도록 형성한다. 그리고, 상기 하부 프레임(121)에 격벽(123)을 형성하는 방법으로는, 형성 재질에 따라 달라질 수 있으며, 몰딩(molding) 방법이나 패터닝 방법 또는 그 이외의 다른 방법을 사용할 수도 있다. 그리고, 상기 하부 프레임(121)의 재질로는 에틸렌 비닐 아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate)를 포함한 빛과 열 등을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용할 수 있다.

[0040] 이어서, 도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 기관(101)이 하부 프레임(121)의 기관 안착부(125) 내에 삽입되어 라미네이션된 상태에서, 상기 기관(101)에 상기 유기막층(133)이 형성된 도너 기관(131)을 라미네이션(lamination)한다. 이때, 상기 도너기관(131)은, 도면에는 도시하지 않았지만, 유기막층(133)과, 이 유기막층(133) 형성 이전에 순차적으로 적층되는 기재층(미도시; base film)과 광-열 변환층(미도시)을 포함하고 있다. 또한, 상기 도너 기관(131)을 상기 기관(101)에 라미네이션하는 공정은 진공 상태에서 이루어진다. 상기 유기막층(133)은, 도면에는 도시하지 않았지만, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층, 및 전자주입층을 더욱 포함할 수 있으며, 상기 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 것은 후술하는 바와 같은 유기막 패터닝 방법에 의해 형성할 수 있다. 이때, 상기 유기막층(133)은 저분자, 고분자 발광성 유기물질, 비발광성 유기물질을 포함한다.

[0041] 상기 기재층(미도시)은 상기 기재층 상측에 배치된 광원장치(미도시)에서 레이저가 조사되어 상기 광-열 변환층(미도시)으로 전달되므로 투명한 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 투명한 물질로는, 예를 들어 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리스틸렌으로 이루어진 군에서 선택된 고분자 물질이나 유리기관일 수 있다. 더욱 바람직하게는 상기 기재층(미도시)은 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용할 수 있다.

[0042] 상기 기재층 상에 형성되는 광-열 변환층(미도시)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 상기 빛의 일부분을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학 밀도(optical density)를 가져야 하며, 빛을 흡수하기 위한 광 흡수성 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 광-열 변환층(미도시)은 Al, Ag 및 이들의 산화물 및 황화물로 이루어진 금속막이거나 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 고분자로 이루어진 유기막으로 이루어질 수 있다.

[0043] 여기서, 상기 금속막은 진공 증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링 방법을 이용하여 형성할 수 있으며, 상기 유기막은 통상적인 필름 코팅 방법으로서, 롤 코팅, 그라비아, 압출, 스핀 코팅 및 나이프 코팅방법 중에 하나의

방법에 의해 형성될 수 있다.

- [0044] 그 다음, 도 5e에 도시된 바와 같이, 상기 기판(101)에 상기 유기막층(133)이 형성된 도너 기판(131)이 라미네이션(lamination)된 상태에서, 히팅 바(heating bar; 135)를 이용하여, 상기 하부 프레임(121)의 격벽(123) 외측에 위치하는 상기 도너 기판(131) 상부를 가압하여 상기 하부 프레임(121)에 라미네이션한다. 이때, 상기 히팅 바(135)를 이용하여 상기 도너 기판(131)을 상기 하부 프레임(121)에 가압하게 되면, 상기 히팅 바(135)의 열에 의해 상기 도너 기판(131)이 상기 하부 프레임(121) 표면에 열압착되어 접착된 상태가 된다. 또한, 상기 도너 기판(131)이 상기 하부 프레임(121)에 열압착되어 라미네이션되더라도, 상기 도너 기판(131)과 하부 프레임(121)에 열압착시에 발생하는 공간부가 상기 하부 프레임(121)의 격벽(123)에 의해 채워지게 된다.
- [0045] 이어서, 도 5f에 도시된 바와 같이, 광원장치(미도시)로부터 기판에 형성하고자 하는 패턴이 정의된 광학 마스크(140)를 통해 상기 도너 기판(131)의 기재층(미도시)에 레이저를 조사한다. 이때, 상기 도너 기판(131)의 기재층 상에 형성된 광-열 변환층(미도시)에 조사된 레이저가 열에너지로 변환되고, 상기 열에너지에 의해 상기 레이저가 조사된 광-열 변환층(미도시) 부분 상에 있는 유기막층(133) 부분이 상기 기판(101)의 제1 전극(103) 상에 전사된다.
- [0046] 그 다음, 도 5g 및 5h에 도시된 바와 같이, 상기 도너 기판(131)을 상기 기판(101)으로부터 분리하는 디라미네이션(De-lamination) 공정을 실시하여, 상기 기판(101)의 제1 전극(103) 상에 유기막층 패턴(133a)을 형성한다. 이때, 상기 도너 기판(131)을 상기 기판(101)으로부터 분리하는 디라미네이션 공정을 실시하는 경우, 상기 기판(101), 도너 기판(131) 및 하부 프레임(121)이 라미네이션할 때 기판(101)의 두께 때문에 기판(101)의 가장자리부에 갭(gap), 즉 공간부가 존재하게 되지만, 이 공간부가 상기 하부 프레임(121)에 형성된 격벽(123)에 의해 채워지게 된다.
- [0047] 따라서, N₂ 분위기에서 디라미네이션할 때, 순간적으로 진공이 깨지면서 기판(101)의 가장자리부를 타고 N₂ 가스가 들어오더라도 상기 기판(101)의 가장자리부에 위치한 상기 하부 프레임(121)의 격벽(123)에 의해 상기 공간부가 채워진 상태이기 때문에, N₂ 가스가 상기 기판(101)의 가장자리부를 타고 들어오는 것이 차단되므로, 기존에 완성된 유기전계 발광소자에 발생하였던 원형의 무라(mura)가 방지된다.
- [0048] 한편, 본 발명에 따른 유기막층을 패턴링하는 방법을 이용한 유기전계 발광소자 제조방법에 대해 도 6a 내지 6i를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0049] 도 6a 내지 6i는 본 발명에 따른 유기막 패턴링 방법을 이용한 유기전계 발광소자 제조방법을 개략적으로 나타내는 제조공정 단면도들이다.
- [0050] 도 6a에 도시된 바와 같이, 기판(201) 상에 투명 전극물질 또는 금속 전극물질을 증착 및 패턴링하여, 애노드 전극인 제1 전극(203)을 형성한다. 이때, 상기 제1 전극(203)을 형성하기 전에, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 기판(201)에 유기전계 발광소자의 기능 향상을 위해 구동 박막트랜지스터(미도시)와 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 캐패시터(미도시) 및 다수의 절연막(미도시)을 형성하는 공정을 수행한다. 이때, 상기 기판(201)은 유리기판, 금속물질 또는 플렉서블(Flexible)한 기판을 포함한다.
- [0051] 그 다음, 도 6b 및 6c에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(203)이 형성된 기판(201)을 하부 프레임(Under Cover Film; 121) 상에 라미네이션(lamination)한다. 이때, 상기 하부 프레임(221)에는 상기 기판(201)이 삽입되어 고정될 수 있도록 격벽(223)이 돌출 형성되어 있으며, 이 격벽(223) 내에는 상기 기판(201)이 삽입될 수 있도록 기판 안착부(225)가 마련되어 있다. 또한, 상기 격벽(223)의 높이는 상기 기판(201)의 두께에 따라 조절될 수 있는데, 상기 기판(201)의 높이와 동일한 두께를 갖도록 형성한다. 그리고, 상기 하부 프레임(221)에 격벽(223)을 형성하는 방법으로는, 형성 재질에 따라 달라질 수 있으며, 몰딩(molding) 방법이나 패턴링 방법 또는 그 이외의 다른 방법을 사용할 수도 있다. 그리고, 상기 하부 프레임(221)의 재질로는 에틸렌 비닐 아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate)를 포함한 빛과 열 등을 통해 접착력을 가지는 유기물 중에서 선택하여 사용할 수 있다.
- [0052] 이어서, 도 6d에 도시된 바와 같이, 상기 기판(201)이 하부 프레임(221)의 기판 안착부(225) 내에 삽입되어 라미네이션된 상태에서, 상기 기판(201)에 상기 유기막층(233)이 형성된 도너 기판(231)을 라미네이션(lamination)한다. 이때, 상기 도너 기판(231)은, 도면에는 도시하지 않았지만, 유기막층(233)과, 이 유기막층(233) 형성 이전에 순차적으로 적층되는 기재층(미도시; base film)과 광-열 변환층(미도시)을 포함하고 있다. 또한, 상기 도너 기판(231)을 상기 기판(201)에 라미네이션하는 공정은 진공 상태에서 이루어진다. 상기 유기막

층(233)은, 도면에는 도시하지 않았지만, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층, 및 전자주입층을 더욱 포함할 수 있으며, 상기 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층을 형성하는 것은 후술하는 바와 같은 유기막 패터닝 방법에 의해 형성할 수 있다. 이때, 상기 유기막층 (233)은 저분자, 고분자 발광성 유기물질, 비발광성 유기물질을 포함한다.

[0053] 상기 기재층(미도시)은 상기 기재층 상측에 배치된 광원장치(미도시)에서 레이저가 조사되어 상기 광-열 변환층(미도시)으로 전달되므로 투명한 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 투명한 물질로는, 예를 들어 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리스틸렌으로 이루어진 군에서 선택된 고분자 물질이나 유기기관일 수 있다. 더욱 바람직하게는 상기 기재층(미도시)은 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용할 수 있다.

[0054] 상기 기재층 상에 형성되는 광-열 변환층(미도시)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하여 상기 빛의 일부분을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학 밀도 (optical density)를 가져야 하며, 빛을 흡수하기 위한 광 흡수성 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 광-열 변환층(미도시)은 Al, Ag 및 이들의 산화물 및 황화물로 이루어진 금속막이거나 카본 블랙, 흑연 또는 적외선 염료를 고분자로 이루어진 유기막으로 이루어질 수 있다.

[0055] 여기서, 상기 금속막은 진공 증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링 방법을 이용하여 형성할 수 있으며, 상기 유기막은 통상적인 필름 코팅 방법으로서, 롤 코팅, 그라비아, 압출, 스핀 코팅 및 나이프 코팅방법 중에 하나의 방법에 의해 형성될 수 있다.

[0056] 그 다음, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 기관(201)에 상기 유기막층(233)이 형성된 도너 기관(231)이 라미네이션(lamination)된 상태에서, 히팅 바(heating bar; 235)를 이용하여, 상기 하부 프레임(221)의 격벽(223) 외측에 위치하는 상기 도너 기관(231) 상부를 가압하여 상기 하부 프레임(221)에 라미네이션한다. 이때, 상기 히팅 바(235)를 이용하여 상기 도너 기관(231)을 상기 하부 프레임(221)에 가압하게 되면, 상기 히팅 바(235)의 열에 의해 상기 도너 기관(231)이 상기 하부 프레임(221) 표면에 열압착되어 접착된 상태가 된다. 또한, 상기 도너 기관(231)이 상기 하부 프레임(221)에 열압착되어 라미네이션되더라도, 상기 도너 기관(231)과 하부 프레임 (221)에 열압착시에 발생하는 공간부가 상기 하부 프레임(221)의 격벽(223)에 의해 채워지게 된다.

[0057] 이어서, 도 6f에 도시된 바와 같이, 광원장치(미도시)로부터 기관에 형성하고자 하는 패턴이 정의된 광학 마스크(240)를 통해 상기 도너 기관(231)의 기재층(미도시)에 레이저를 조사한다. 이때, 상기 도너 기관(231)의 기재층 상에 형성된 광-열 변환층(미도시)에 조사된 레이저가 열에너지로 변환되고, 상기 열에너지에 의해 상기 레이저가 조사된 광-열 변환층(미도시) 부분 상에 있는 유기막층(233) 부분이 상기 기관(201)의 제1 전극(203) 상에 전사된다.

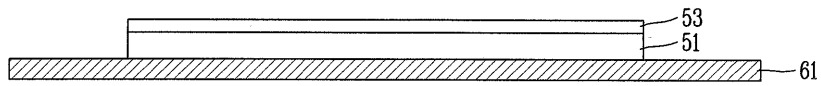
[0058] 그 다음, 도 6g 및 6h에 도시된 바와 같이, 상기 도너 기관(231)을 상기 기관(201)으로부터 분리하는 디라미네이션(De-lamination) 공정을 실시하여, 상기 기관(201)의 제1 전극(203) 상에 유기막층 패턴(233a)을 형성한다. 이때, 상기 도너 기관 (231)을 상기 기관(201)으로부터 분리하는 디라미네이션 공정을 실시하는 경우, 상기 기관(201), 도너 기관(231) 및 하부 프레임(221)이 라미네이션할 때 기관(201)의 두께 때문에 기관(201)의 가장자리부에 갭(gap), 즉 공간부가 존재하게 되지만, 이 공간부가 상기 하부 프레임(221)에 형성된 격벽(223)에 의해 채워지게 된다.

[0059] 따라서, N₂ 분위기에서 디라미네이션할 때, 순간적으로 진공이 깨지면서 기관(201)의 가장자리부를 타고 N₂ 가스가 들어오더라도 상기 기관(201)의 가장자리부에 위치한 상기 하부 프레임(221)의 격벽(223)에 의해 상기 공간부가 채워진 상태이기 때문에, N₂ 가스가 상기 기관(201)의 가장자리부를 타고 들어오는 것이 차단되므로, 기존에 완성된 유기전계 발광소자에 발생하였던 원형의 무라(mura)가 방지된다.

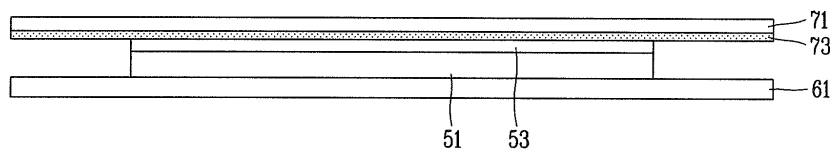
[0060] 이어서, 도 6i에 도시된 바와 같이, 상기 도너 기관(231)의 디라미네이션 공정을 통해 유기막층 패턴(233a)을 형성한 이후에, 상기 기관(201)의 유기막층 패턴 (233a) 상에 캐소드 전극인 제2 전극 형성용 투명 도전물질을 증착 및 패터닝하여, 제2 전극(207)을 형성한 후, 통상의 봉지 공정을 거쳐 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 제조할 수 있다.

[0061] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 레이저 열전사 방법을 이용한 유기막 패터닝 방법 및 이를 이용한 유기전계 발광소자 제조방법에 따르면, 레이저 열전사 방법(Advanced Laser Patterning) 공정으로 고해상도의 유기전계 발광소자 제조시 하부 프레임(Under Cover Film; UCF)에 도너 기관에 있는 유기막층을 전사한 후 도너 기관을 N₂ 분위기에서 디라미네이션할 때, 상기 도너 기관의 가장자리부와 기관 사이에 존재하는 공간부가 상기 기관이 안착되는 하부 프레임의 격벽, 예를 들어 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA)로 채워진 상태이기 때문에, 순간적으로

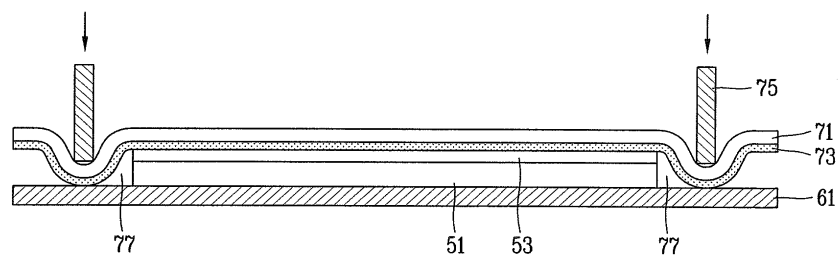
도면2b



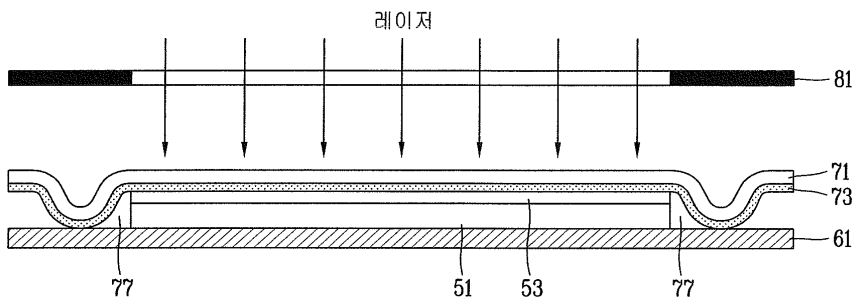
도면2c



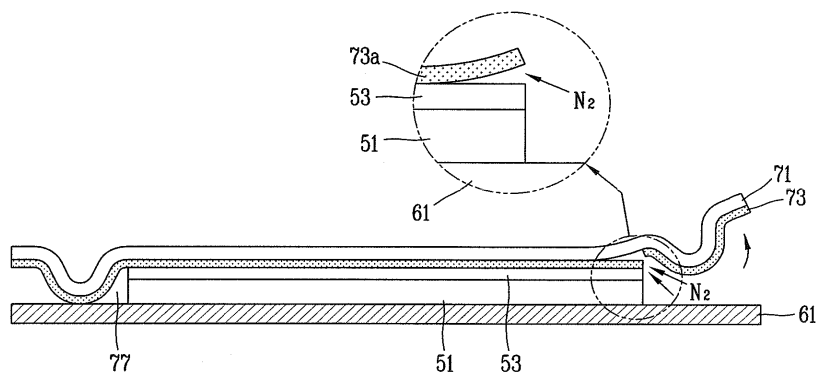
도면2d



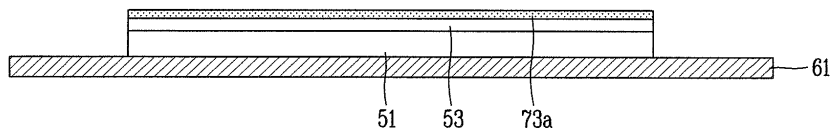
도면2e



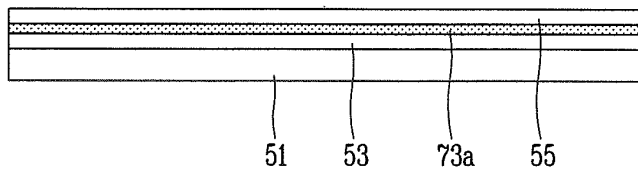
도면2f



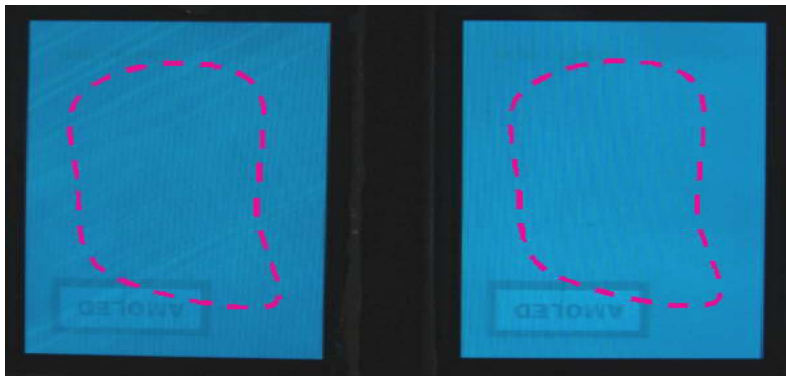
도면2g



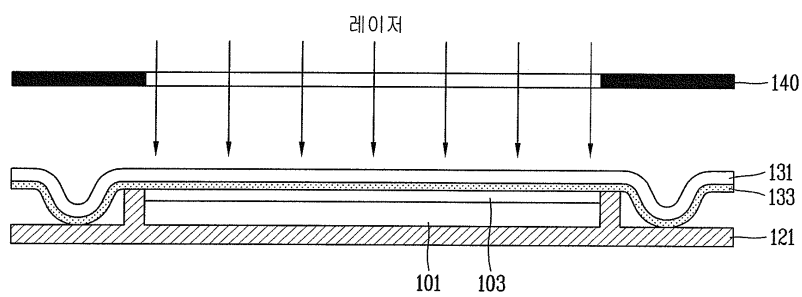
도면2h



도면3



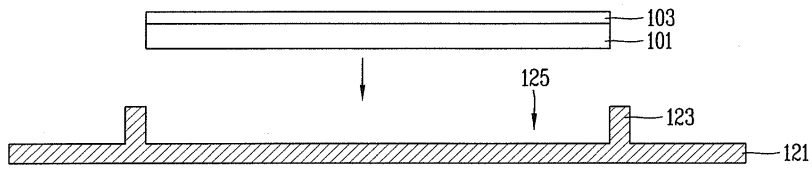
도면4



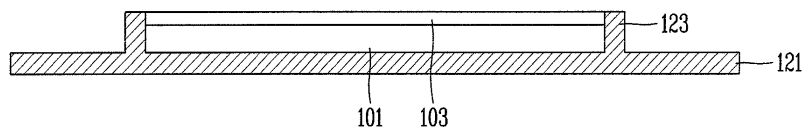
도면5a



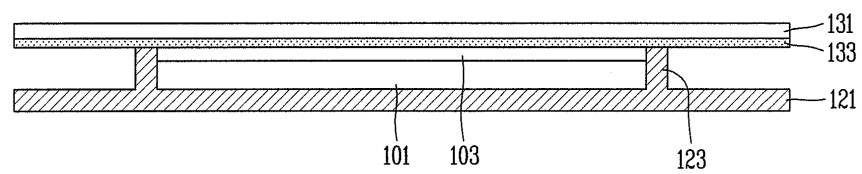
도면5b



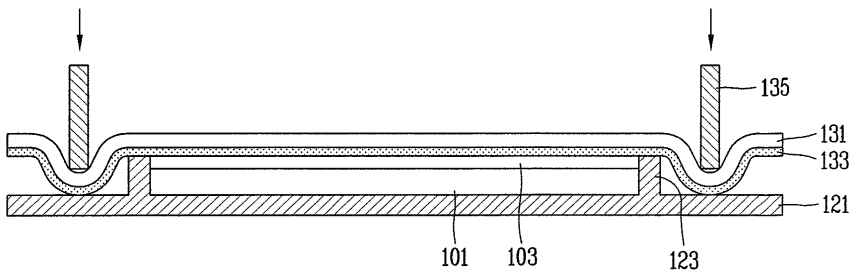
도면5c



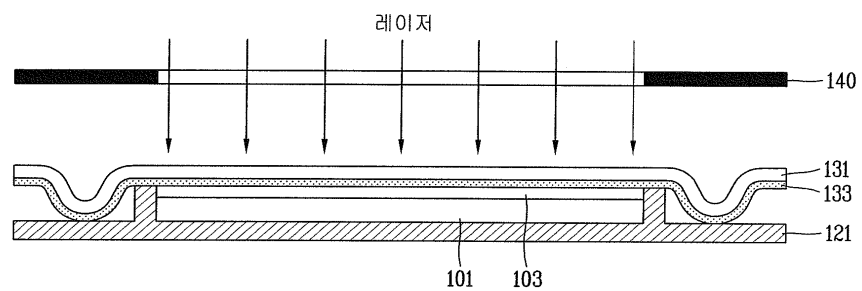
도면5d



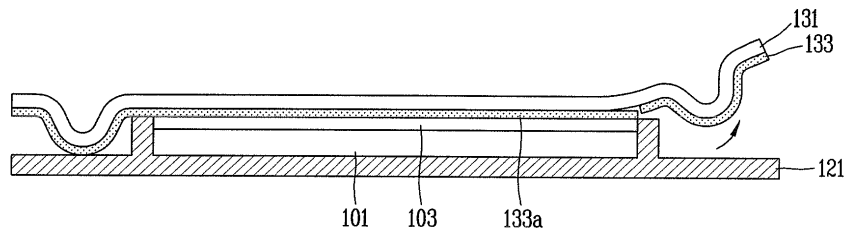
도면5e



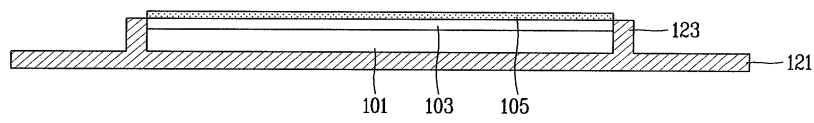
도면5f



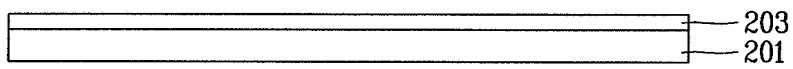
도면5g



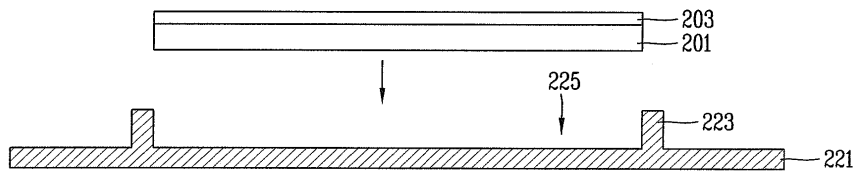
도면5h



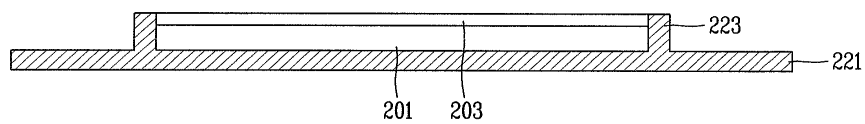
도면6a



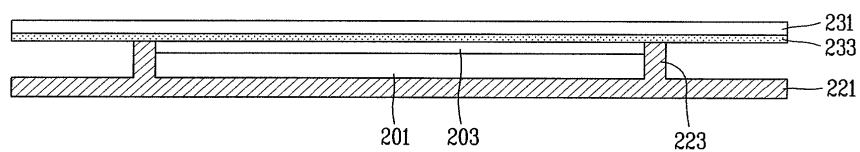
도면6b



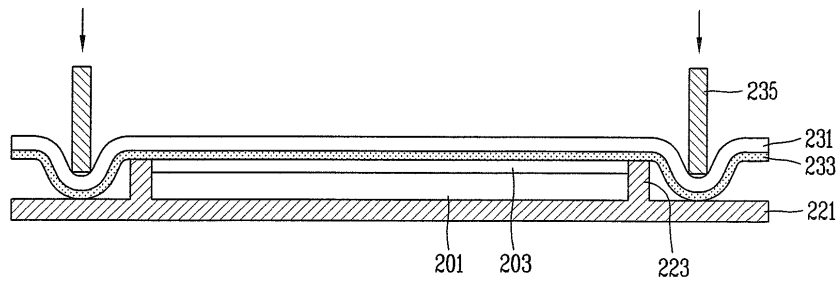
도면6c



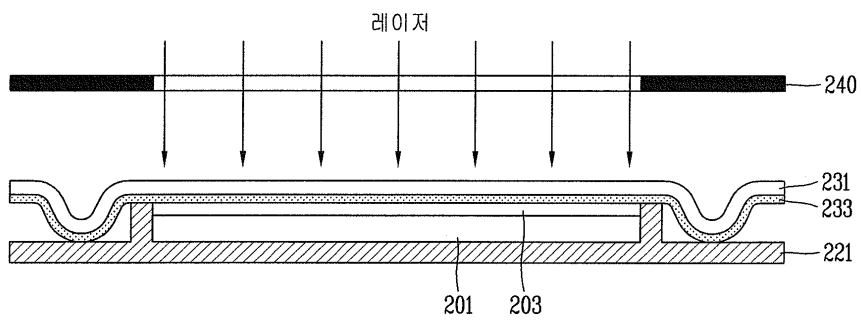
도면6d



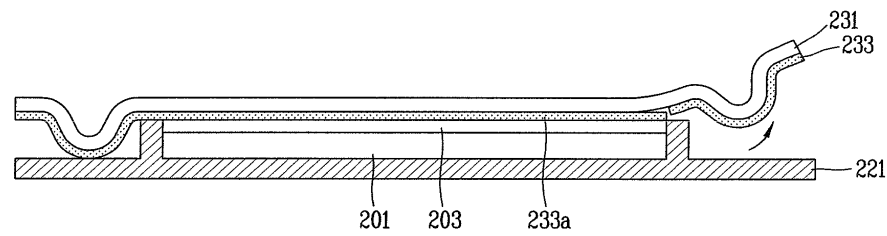
도면6e



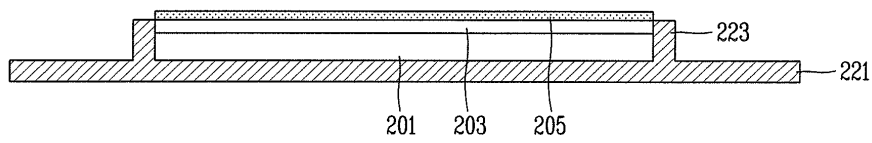
도면6f



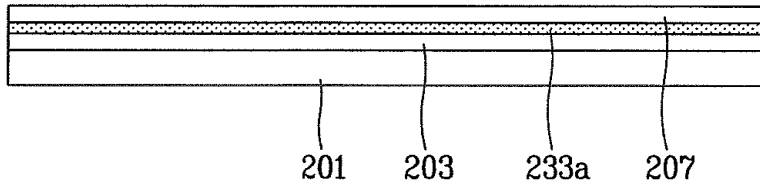
도면6g



도면6h



도면6i



专利名称(译)	使用激光热转印方法的有机薄膜图案形成装置，使用其的有机薄膜图案化方法和使用其的有机发光装置制造方法		
公开(公告)号	KR1020140074776A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	KR1020120143121	申请日	2012-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JEONG WON 이정원 PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 YU YOUNG JUN 유영준		
发明人	이정원 백승한 배효대 유영준		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0027 H01L51/0011 H05B33/10 H01L51/001 H01L51/56		
其他公开文献	KR102010961B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用激光热转印方法的有机薄膜图案形成装置，平移方法和使用该方法制造有机发光装置的方法。提供具有分隔壁的下框架，该分隔壁具有基板安放部分，使得基板可以插入；将基板插入下框架的基板安放部分；将供体衬底层压在衬底上；通过按压位于下框架的分隔壁外侧的供体基板，将供体基板层叠到下框架；通过使用激光照射装置将激光照射到供体基板上的转印区域，将有机层照射到基板上。并且从衬底层叠施主衬底以在衬底上形成有机层图案。 专利公开10-2014-0074776

