



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0092758
(43) 공개일자 2010년08월23일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) B32B 7/06 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0012038

(22) 출원일자 2009년02월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이용우

서울특별시 구로구 개봉동 489번지 개봉동아이파크아파트 106-502

이창윤

서울특별시 중랑구 면목동 177-44

박인태

경기도 화성시 동탄면 반송리 2-11BL 솔빛마을 신도브레뉴 438동 1004호

(74) 대리인

황이남

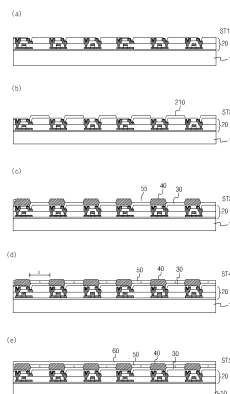
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 도너 기관의 제조 방법 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 도너 기관의 제조 방법 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 레이저 열전사법을 이용해 좀더 정밀하게 유기 발광층의 미세 패턴을 형성시킬 수 있고, 도너 기관으로부터 유기 발광 물질을 전사시키기 위해 조사되는 레이저 빔의 조사 영역을 확장시켜 대면적 기관 적용시 트랙 타임을 줄일 수 있으며, 조사되는 레이저 빔의 출력 편차를 줄여 좀더 균일하게 유기 발광층을 형성할 수 있도록 하는 도너 기관의 제조 방법 및 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관면 상에 패터닝된 열전도층을 형성하는 단계; 및
 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면을 덮도록 전사층을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 열전도층을 패터닝하는 단계에서,
 상기 기관면 상에 패터닝된 마스크를 라미네이팅하는 단계;
 상기 마스크가 부착된 기관면 상에 열전도층을 증착하는 단계; 및
 상기 기관면으로부터 상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,
 상기 열전도층은 몰리브덴(Mo)으로 이루어지는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 3

제1항에서,
 상기 전사층을 형성하는 단계는,
 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면 상에 유기 발광 물질을 도포하여 상기 전사층을 형성하는 도너 기관의 제조 방법.

청구항 4

하부 기관 상에 박막 트랜지스트 어셈블리를 형성하는 단계;
 상기 박막 트랜지스트와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 구획하기 위한 절연막을 형성하는 단계;
 상기 제1 전극과 중첩되게 유기 발광층을 형성하는 단계; 및
 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는,
 열전도층이 패터닝된 기관면 상에 유기 발광 물질로 덮어 전사층을 형성된 도너 기관을 상기 제1 전극이 형성된 상기 하부 기관 상에 배치시키는 단계; 및
 레이저 빔을 조사하여 상기 도너 기관의 상기 열전도층의 패턴 형상에 따라 상기 전사층을 전사시켜 상기 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제4항에서,
 상기 도너 기관을 배치시키는 단계에서,

상기 도너 기관은 상기 제1 전극이 형성된 상기 하부 기관과 기설정된 간극을 가지며 이격되게 배치되는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제4항에서,

상기 전사층을 전사시키는 단계에서,

상기 레이저 빔의 폭을 조절하여 전사 범위를 조절하는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제4항에서,

상기 도너 기관은,

기관면 상에 패터닝된 열전도층을 형성하는 단계; 및

상기 열전도층이 형성된 상기 기관면을 덮도록 전사층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 열전도층을 패터닝하는 단계에서,

상기 기관면 상에 패터닝이 형성된 마스크를 라미네이팅하는 단계;

상기 마스크가 부착된 기관상에 열전도층을 증착하는 단계; 및

상기 기관면으로부터 상기 마스크를 제거하는 단계를 포함하여 제조되는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 열전도층은 몰리브덴(Mo)으로 이루어지는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 도너 기관은,

상기 열전도층이 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B) 화소중 어느 한 화소에 대응되게 패터닝되고,

상기 전사층은 상기 열전도층이 대응되는 화소에 따라 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질중 어느 하나가 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면을 덮도록 형성되는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제8항에서,

상기 도너 기관은,

상기 열전도층은 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B) 화소 모두에 대응되도록 패터닝되고,

상기 전사층은 상기 각 화소에 대응되게 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질이 각각 상기 각 화소에 대응되는 상기 열전도층의 패터닝을 덮도록 형성되는 유기 전계발광표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도너 기관의 제조 방법 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 열전사법을 이용해 유기 발광층을 형성하기 위한 도너 기관의 제조 방법 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 주지된 바와 같이, 전계발광소자는 전극 사이에 개재된 전계발광물질을 포함하며, 전극상에 소정 전압을 인가하여 전계를 형성함으로써 전계발광물질이 발광하여 소정 화상을 구현하도록 구성된다.

[0003] 이러한 전계발광소자에 이용되는 전계발광물질의 종류에 따라 무기 전계발광소자와 유기 전계발광소자로 나눌 수 있다. 그 중 무기 전계발광소자는 일부 실용화되어 시계의 백라이트로 널리 사용되고 있으며, 유기 전계발광소자는 상기 무기 전계발광소자에 비하여 휘도 및 효율이 높고, 저전압에서 구동이 가능하며, 응답 속도가 빠르고, 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있어서 이에 대한 연구가 보다 활발히 진행되고 있다.

[0004] 이러한 유기 전계발광소자는 통상, 하부 기관을 구비하며, 이 하부 기관 위에는 애노드 전극과 유기 발광층 및 캐소드 전극이 순차적으로 제공된다.

[0005] 그리고, 상기한 유기 발광층은 유기 전계발광물질의 재질에 따라 홀 주입층(hole transport layer)과 발광층(emission layer) 및 전자 주입층(electron transport layer)으로 이루어지거나, 또는 홀 주입층과 전자 주입성 발광층으로 이루어지거나, 또는 홀 주입성 발광층과 전자 주입층으로 구성하는 등 그 구조를 다양하게 형성할 수 있다.

[0006] 한편, 유기 전계발광소자의 칼라화를 위해 상기한 유기 발광층은 통상 빛의 3원색인 적색(R)·녹색(G)·청색(B)의 3색을 갖도록 구성된다.

[0007] 종래 유기 발광층을 형성하기 위해 제조 방법으로는 새도우 마스크를 이용한 진공 증착법 또는 통상의 광식각법 등이 사용되었다.

[0008] 그러나, 진공 증착법은 물리적인 갭의 최소값에 한계가 있으며 마스크 변형 등의 이유로 인해 향후 요구되는 수십 μ m 수준의 미세 패턴을 갖는 유기 전계발광소자에서는 적용이 어렵고 대형화에 한계가 있다.

[0009] 또한, 광식각법은 미세 패턴 형성은 가능하지만 유기 발광 물질이 현상액 또는 식각액 등에 의해 기능 저하가 발생하는 단점을 갖는다.

[0010] 이에 따라, 최근에는 건식 식각 공정의 하나인 열전사법을 이용한 패턴닝 방식이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 레이저 열전사법을 이용해 좀더 정밀하게 유기 발광층의 미세 패턴을 형성시킬 수 있고, 유기 발광 물질을 전사시키기 위한 레이저 빔의 조사 영역을 확장시켜 대면적 기관 적용시 트랙 타임을 줄일 수 있으며, 조사되는 레이저 빔의 출력 편차를 줄여 좀더 균일한 유기 발광층의 패턴을 형성할 수 있도록 하는 도너 기관의 제조 방법 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0012] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 도너 기관의 제조 방법은, 기관면 상에 패터닝된 열전도층을 형성하는 단계; 및 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면을 덮도록 전사층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 열전도층을 패터닝하는 단계에서 상기 기관면 상에 패터닝된 마스크를 라미네이팅하는 단계; 상기 마스크가 부착된 기관면 상에 열전도층을 증착하는 단계; 및 상기 기관면으로부터 상기 마스크를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0013] 여기서, 열전도층은 몰리브덴(Mo)으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 전사층을 형성하는 단계는 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면 상에 유기 발광 물질을 도포하여 상기 전사층을 형성할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 상기 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법은 하부 기관 상에 박막 트랜지스트 어셈블리를 형성하는 단계(ST1); 상기 박막 트랜지스트와 접속되는 제1 전극을 형성하는 단계(ST2); 상기 제1 전극을 노출시킴과 아울러 각각의 화소를 구획하기 위한 절연막을 형성하는 단계(ST3); 상기 제1 전극과 중첩되게 유기 발광층을 형성하는 단계(ST4); 및 상기 유기발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계(ST5)를 포함하고, 발광층을 형성하는 단계(ST4)는, 열전도층이 패터닝된 기관면 상에 유기 발광 물질로 덮어 전사층을 형성된 도너 기관을 상기 제1 전극이 형성된 상기 하부 기관 상에 배치시키는 단계(ST41); 및 레이저 빔을 조사하여 상기 도너 기관의 상기 열전도층의 패턴 형상에 따라 상기 전사층을 전사시켜 상기 유기 발광층을 형성하는 단계(ST42)를 포함할 수 있다.
- [0016] 도너 기관을 배치시키는 단계(ST41)에서, 상기 도너 기관은 상기 제1 전극이 형성된 상기 하부 기관과 기설정된 간극을 가지며 이격되게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 전사층을 전사시키는 단계(ST42)에서, 상기 레이저 빔의 폭을 조절하여 전사 범위를 조절할 수 있다.
- [0018] 상기 도너 기관은 상기 열전도층이 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B) 화소중 어느 한 화소에 대응되게 패터닝되고, 상기 전사층은 상기 열전도층이 대응되는 화소에 따라 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질중 어느 하나가 상기 열전도층이 형성된 상기 기관면을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 도너 기관은 상기 열전도층은 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B) 화소 모두에 대응되도록 패터닝되고, 상기 전사층은 상기 각 화소에 대응되게 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질이 각각 상기 각 화소에 대응되는 상기 열전도층의 패턴을 덮도록 형성될 수 있다.

효과

- [0020] 상기한 본 발명은 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법은, 열전도층이 패터닝된 기관면 상에 유기 발광 물질을 도포하여 전사층을 형성한 도너 기관을 이용해 열전사법으로 열전도층과 동일한 패턴 형상으로 유기 발광 물질을 전사시켜 유기 발광층을 형성함으로써, 좀더 정밀하게 유기 발광층의 미세 패턴을 형성할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.
- [0021] 또한, 본 발명의 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법은, 도너 기관의 열전도층의 패턴 형상에 따라 전사되는 유기 발광층의 미세 패턴의 형상이 결정되기 때문에 유기 발광 물질을 전사시키기 위해 조사되는 레이저 빔의 조사 영역을 확장시킬 수 있어 대면적 기관 적용시 트랙 타임을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있도록 하는 효과를 갖는다.
- [0022] 또한, 본 발명의 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법은, 전술한 바와 같이 레이저 빔의 조사 영역을 확장시킬 수 있어 레이저 빔의 출력 편차를 줄임으로써, 좀더 균일한 유기 발광층의 패턴을 형성할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.
- [0023] 또한, 본 발명의 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법은, 하나의 도너 기관 상에 적색, 녹색, 청색의 유기 발광 물질로 전사층을 형성하여, 한 번의 열전사 공정을 통해 적색, 녹색 및 청색의 유기 발광층을 모두 형성할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기 전계발광표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 능동형 유기 전계발광표시장치(1)는 하부 기판(10)의 상부에 형성되는 박막 트랜지스트 어셈블리(20), 상기 박막 트랜지스트 어셈블리(20)의 상부에 형성된 제1 전극(30), 각 화소(pixel)을 분리하기 위한 절연막(40), 유기 발광층(50) 및 제 2 전극(60)을 포함하여 구성된다.
- [0027] 여기서, 유기 발광층(50)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 후술하는 도너 기판(100; 도 5 참조)을 이용해 열전사법으로 각 화소(55; Pixel)마다 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 발광하는 별도의 유기 발광 물질을 전사시켜 형성한다.
- [0028] 그리고, 유기 전계발광표시장치(1)는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 단점을 해결하기 위해 봉지(Encapsulation) 공정을 통해 실런트(90)로, 하부 기판(10), 박막 트랜지스트 어셈블리(20), 제1 전극(30), 절연막(40), 유기 발광층(50) 및 제 2 전극(60)이 일체로 "유기 전계발광소자 어셈블리(70)"의 하부 기판(10) 상에 캡(80)을 덮어 합착시킨다.
- [0029] 캡(80)은 발광시 발생하는 열을 방출함과 아울러 외력이나 대기중의 산소 및 수분으로부터 유기 전계발광소자 어셈블리(70)를 보호하게 된다.
- [0030] 도 2는 도 1에 도시한 능동형 유기 전계발광표시장치의 발광원리를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0031] 도 2에 도시한 바와 같이, 능동형 유기 전계발광표시장치(1)는 제1 전극(30)과 제2 전극(60)에 구동 전압이 인가되면, 제2 전극(60)으로부터 발생된 전자(-)는 유기 발광층(50)의 전자 주입층(50a) 및 전자 수송층(50b)을 통해 발광층(50c) 쪽으로 이동된다,
- [0032] 또한, 제1 전극(30)으로부터 발생된 정공(+)은 정공 주입층(50d) 및 정공 수송층(50d)을 통해 발광층(50c)쪽으로 이동한다.
- [0033] 이에 따라, 발광층(50c)에서는 전자 수송층(50b)과 정공 수송층(50d)으로부터 공급된 전자(-)와 정공(+)이 충돌하며 재결합하는 과정에서 빛이 발생하고, 이 빛은 제1 전극(30)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.
- [0034] 도 3은 도 1에 도시한 능동형 유기 전계발광표시장치의 단위 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0035] 도 3을 참조하여 설명하면, 능동형 유기 전계발광표시장치는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 서로 교차하는 영역에 각각 화소(55)가 구획된다.
- [0036] 화소(55)들 각각은 게이트 라인(GL)에 게이트 펄스가 공급될 때, 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하는 빛을 발생하게 된다.
- [0037] 이를 위하여, 화소들(55) 각각은 기저 전압원(GND)에 음극이 접속된 EL 셀(OEL)과, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 공급 전압원(VDD)에 접속되고 EL 셀(OEL)의 양극에 접속되어 그 EL 셀(OEL)을 구동하기 위한 셀 구동부(151)를 구비한다. 셀구동부(152)는 스위칭용 박막 트랜지스트(T1), 구동용 박막 트랜지스트(T2) 및 캐패시터(C)를 구비한다.
- [0038] 스위칭용 박막 트랜지스트(T1)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 제1 노드(N1)에 공급한다.
- [0039] 제1 노드(N1)에 공급된 데이터 신호는 캐패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 박막 트랜지스트(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 박막 트랜지스트(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 EL 셀(OEL)로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 EL 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다.
- [0040] 그리고, 스위칭용 박막 트랜지스트(T1)가 턴-오프되더라도 캐패시터(C)에서 데이터 신호가 방전되므로 구동용 박막 트랜지스트(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 EL 셀(OEL)에 공급하여 EL 셀(OEL)이 발광을 유지하게 한다.

- [0041] 도 4의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기 전계발광표시장치의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0042] 도 4의 (a) 내지 (e)를 참조하여 설명하면, 본 실시예의 능동형 유기 전계발광표시장치(1)의 제조 과정은, 박막 트랜지스트 어셈블리 형성 단계(ST1), 제1 전극 형성 단계(ST2), 절연막 형성 단계(ST3), 유기 발광층 형성 단계(ST4), 및 제2 전극 형성 단계(ST5)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 먼저, 박막 트랜지스트 어셈블리 형성 단계(ST1)에서는, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 하부 기판(10) 상에 박막 트랜지스트 어셈블리(20)를 형성한다.
- [0044] 여기서, 박막 트랜지스트 어셈블리(20)는 게이트 전극, 드레인 전극, 소스전극, 반도체 패턴 등으로 구성되는 박막 트랜지스트와, 게이트 라인 등의 신호 라인 등을 포함한다.
- [0045] 제1 전극 형성 단계(ST2)에서는, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 박막 트랜지스트 어셈블리(20)의 박막 트랜지스트와 접속되며, 발광영역에 위치하도록 제1 전극(30)이 형성된다.
- [0046] 제1 전극(30)은 박막 트랜지스트 어셈블리(20)가 형성된 하부 기판(10) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 투명 전극 물질을 전면 증착시킨 후, 포토리소그래피 공정 및 식각 공정에 통해 투명 전극 물질이 패터닝한다.
- [0047] 능동형 유기 전계발광표시장치(1)는 발광 방식에 따라 하부 발광 방식(bottom-emission)과 상부 발광 방식(top-emission) 방식으로 구분될 수 있으며, 본 실시예의 능동형 유기 전계발광표시장치는 하부 발광 방식인 것을 예시한다.
- [0048] 따라서, 제1 전극(30)은 발광된 빛이 투과될 수 있도록 투명 전극 물질로 이루어지며, 투명 전극 물질은 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO)이나 주석산화물(Tin Oxide: TO) 또는 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO)이 이용된다.
- [0049] 물론, 본 발명에 유기 발광층이 형성되는 유기 전계발광표시장치(1) 모두가 반드시 하부 발광 방식으로 한정되는 것은 아니며, 상부 발광 방식에 적용되는 경우 제1 전극(30)을 이루는 전극 물질은 크롬(Cr), 구리(Cu), 텅스텐(W), 금(Au), 니켈(Ni), 은(Ag), 티타늄(Ti), 탄탈(Ta)등의 금속이나, 이들의 합금 등으로 이루어질 수도 있다.
- [0050] 절연막을 형성하는 단계(ST3)에서는, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(30)이 형성된 하부 기판(10) 상에 폴리이미드 등의 감광성절연물질을 증착한 후, 포토리소그래피 공정에 의해 절연물질을 패터닝하여, 발광영역의 제1 전극(100)을 노출시킨 상태로 각각의 화소를 이루는 셀들(55)을 구획하도록 절연막(80)을 형성한다.
- [0051] 유기 발광층을 형성하는 단계(ST4)에서는, 도 4의 (d)에 도시한 바와 같이, 절연막(40)이 형성된 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상에 도너 기판을 이용해 열전사 법으로 유기 발광 물질들을 전사시켜 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 유기 발광층(50)을 형성한다.
- [0052] 먼저, 열전사법으로 유기 발광 물질을 전사시켜 유기 발광층을 형성하기 위한 도너 기판(50) 및 도너 기판(50)의 제조 방법을 좀더 상세하게 설명한다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 도너 기판의 측단면도이다.
- [0054] 도 5를 참조하여 설명하면, 도너 기판(100)은 기판(111), 열전도층(112), 및 전사층(113)을 포함하여 구성된다.
- [0055] 먼저, 기판(111)은 광 투과성을 가지는 필름 또는 유리 재질의 하부 기판으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 열전도층(112)은 상기 기판면에서 일정 패턴을 이루도록 형성되고, 광학기(200; 도 8 및 도 9 참조)로부터 조사된 레이저 빔을 흡수하여 열로 변환시키는 광흡수성 물질로 이루어진다. 본 실시예에서 열전도층(112)은 몰리브덴(Mo)으로 이루어지는 것을 예시한다.
- [0057] 그리고, 전사층(113)은 열전도층(112)이 패터닝된 기판(111)면을 덮도록 형성되며, 열전도층(112)에서 변환된 열에 의해 전사가 이루어질 수 있는 물질로 이루어진다. 본 실시예에서 전사층(113)은 상기한 유기 발광층(50)을 이루는 유기 발광 물질로 이루어지는 것을 예시한다.
- [0058] 도 6은 도 5에 도시한 도너 기판의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0059] 도 6를 참조하여 설명하면, 상기한 도너 기판(100)의 제조 과정은 열전도층을 패터닝하는 단계(ST111 내지 ST113) 및 전사층을 형성하는 단계(ST114)를 포함하여 이루어진다.

- [0060] 열전도층을 패터닝하는 단계(ST111 내지 ST113)는 다시 마스크(150)를 라미네이팅하는 단계(ST112), 열전도층을 증착하는 단계 및 마스크를 제거하는 단계(ST113)를 포함하여 이루어진다.
- [0061] 먼저, 마스크를 라미네이팅하는 단계(ST112)에는 상기한 기관(111)면 상에 형성하고자 하는 기설정된 패턴 형상으로 천공된 마스크(150)를 라미네이팅시킨다.
- [0062] 열전도층 증착 단계 및 마스크를 제거하는 단계(ST113)에서는 증착법을 이용하여 마스크(150)의 천공 부분을 통해 기관(111)면 상에 광 흡수성을 가지는 열전도성 물질인 몰리브덴(Mo)을 증착시켜 기설정된 패턴을 형성한 후, 마스크(150)를 기관(111)면으로부터 분리하여 제거한다.
- [0063] 그리고, 전사층을 형성하는 단계(ST114)는 열전도층(113)이 형성된 기관(111)면을 덮도록 유기 발광 물질을 프린트 기법을 이용해 포도하여 전사층(113)을 형성한다.
- [0064] 한편, 본 실시예에 따른 도너 기관(100)의 열전도층(112)은 패턴을 이루는 각각의 스트림이 전술한 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 절연막(80)에 의해 구획되는 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 셀들 중 어느 한 화소에 대응되게 패터닝되어 형성된다.
- [0065] 그리고, 전사층(112)은 열전도층(112)이 대응되는 화소에 따라 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질 중 어느 하나가 기관면(111)을 덮도록 도포되어 형성된다.
- [0066] 따라서, 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상에 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 유기 발광층(50)을 형성하기 위해서는, 3개의 도너 기관(100)이 필요하게 된다.
- [0067] 일례로, 적색(R)의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 도너 기관(100)은 패턴을 형성하는 열전도층(112)의 각 스트림이 적색 셀의 피치(P1)와, 적색(R) 셀(55)의 발광영역 폭(b)과 동일한 피치(P1)와 폭(b)을 갖도록 형성된다.
- [0068] 이하, 상기한 적색(R)의 유기 발광층(50)을 형성하기 위한 도너 기관(100)을 이용해 열전사법으로 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 적색(R) 셀(55) 내에 적색(R)의 유기 발광층(50)을 형성하는 과정을 설명하고, 반복적인 녹색(G) 및 청색(B)의 유기 발광층(50) 형성 과정에 대한 설명을 대신한다.
- [0069] 도 7의 (a) 및 (b)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도너 기관을 이용해 유기 발광층을 형성하는 과정을 도시한 도면이고, 도 8은 도너 기관을 이용해 유기 발광층을 형성하기 위한 레이저 열전사 장치를 도시한 개략도이며, 도 9는 도 8의 레이저 열전사 장치의 광학기 구성을 도시화한 개략도이다.
- [0070] 먼저 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명하면, 유기 발광층을 형성 단계(ST4)는 도너 기관을 배치시키는 단계(ST41), 및 전사층을 전사시키는 단계(ST42)를 포함하여 이루어진다.
- [0071] 도너 기관을 배치시키는 단계(ST41)에서는, 도 7의 (a) 및 도 8에 도시한 바와 같이, 레이저 열전사 장치(500)의 진공 챔버(520) 내부의 스테이지(521) 상에 유기 전계발광소자 어셈블리(70)과 함께 적색(R)의 유기 발광 물질이 전사층(113)을 이루는 도너 기관(100)을 배치시킨다.
- [0072] 도너 기관(100)은 상기한 전사층(113)이 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 상면과 대면하도록 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상측에 올려져 배치되도록 한다. 이때, 도너 기관(100)과 유기 전계발광소자 어셈블리(70)가 일정 이상의 간극(G)을 유지하도록 배치시키는 것이 바람직하다.
- [0073] 즉, 진공 챔버(520) 내의 압력을 일정하게 조절하여 도너 기관(100)과 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 사이의 간극(G)을 균일하게 유지시킴으로써, 유기 전계발광소자 어셈블리(70)상에 균일한 패턴 형상을 가지는 유기 발광층(50)을 형성할 수 있게 된다.
- [0074] 그리고, 전사층을 전사시키는 단계(ST42)에서는 광학기(600)를 이용하여 레이저 빔을 도너 기관(100) 상에 조사하고, 조사된 레이저 빔은 상기한 열전도층(112)에서 흡수된 후 열에너지로 변환된다.
- [0075] 따라서, 도너 기관(100) 상에서 열전도층(112) 위에 덮고 있는 적색 유기 발광 물질 만이 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 적색(R)의 셀(55) 내부로 전사되어 적색(R) 유기 발광층(50)을 형성하게 된다.
- [0076] 이때, 광학기(600)는 레이저 열전사 장치(500)의 베이스(110) 상에서 2축 가이드(230)에 의해 X축 방향과 Y축 방향으로 이송 가이드되며, 도너 기관(100)을 사이에 두고 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상에서 일 방향을 따라 일정 간격을 두고 반복 이송하며 스캔하여 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 전면적에 대해 모두 레이저 빔을 조사한다.

- [0077] 레이저 빔은, 도 9에 도시한 바와 같이, 광학기(600)의 다이오드 레이저 컨트롤러(601)로부터 가진되어 파워 케이블(602)을 통해 워터 쿨러(603)로 전달되어 냉각된 후, 옵티컬 파이버(603)를 통해 호모나이저 모듈(605)로 전달되어 균질한 빔 프로파일을 형성한다. 그리고, 어퍼쳐(606)를 통해 라인 형태의 레이저 빔을 스캔 구동시의 레이저 빔의 폭을 조절한 후, 프로젝션 렌즈(607)를 통해 레이저 열전사 장치(500)의 진공 챔버(520) 내에 배치된 도너 기관(100) 상에 조사하게 된다.
- [0078] 그러나, 조사된 레이저 빔중 도너 기관(100)의 열전도층(112)에 조사된 레이저 빔 만 열에너지로 변환되어, 결국 열전도층(112)을 덮고 있는 부분의 유기 발광 물질 만이 전사가 이루어지게 된다.
- [0079] 즉, 도너 기관(100)으로부터 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상에 전사되어 적색 유기 발광층(50)을 이루는 패턴 형상은 도너 기관(100)의 열전도층(112)의 패턴 형상에 의해 결정된다.
- [0080] 따라서, 광학기(600)로부터 조사되는 레이저 빔의 폭을 넓혀 레이저 빔의 조사 영역을 확장시킬 수 있어 대면적 기관 적용시 트랙 타임을 줄여 기관의 양산시 생산성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0081] 또한, 광학기(600)로 1회 스캔하여 전사시킬 수 있는 영역을 확장시킴에 따라 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 각 화소(셀) 마다 적용되는 레이저 빔의 출력을 좀더 일정하게 유지시켜 좀더 균일하게 유기 발광층(50)의 패턴을 형성할 수 있도록 한다.
- [0082] 다시 도 4의 (e)를 참조하여 설명하면, 제2 전극 형성 단계(ST5)에서는 상기 유기발광층(50)이 형성된 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 상부에 스퍼터링 등의 증착방법을 통해 도전성 금속물질이 증착하여 제2 전극(60)을 형성한다. .
- [0083] 제2 전극(60)을 이루는 도전성 금속물질은 알루미늄(Al)과 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)중 선택된 하나로 형성하거나 플루오린/알루미늄(LIF/Al)의 이중 금속층으로 이루어질 수 있다.
- [0084] 물론, 유기 전계발광표시장치(1)가 하부 발광 방식이 아니라 상부 발광 방식인 경우 제2 전극(60)은 상층으로 광을 투과시킬 수 있도록 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO)이나 주석산화물(Tin Oxide: TO) 또는 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO)과 같은 투명전극물질로 이루어질 수 있음은 당연하다.
- [0085] 이와 같이, 하부 기관(10) 상에 박막 트랜지스트 어셈블리(20), 제1 전극(30), 절연막(40), 유기 발광층(50), 및 제2 전극(60) 등이 형성된 유기 전계발광소자 어셈블리(70)를 실린트(76)를 이용해 캡(65)과 합착하여 능동형 유기 전계발광표시장치(1)를 완성하게 된다.
- [0086] 이하, 본 발명의 제2 실시예에서는 하나의 도너 기관(200)을 이용해 열전사법으로 유기 전계발광소자 어셈블리의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기 발광층(50)을 한번의 전사 공정을 통해 모두 형성할 수 있는 도너 기관의 제조 방법, 및 이 도너 기관을 이용한 유기 전계발광표시장치의 제조 방법을 첨부한 도 10 및 도 13을 참조하여 설명한다.
- [0087] 그리고, 본 발명의 제2 실시예에 대한 설명중 전술한 제1 실시예와 동일 및 유사한 부분에 대해서는 같은 참조부호를 사용하고 이에 대한 반복적인 설명은 생략한다.
- [0088] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 도너 기관의 측단면도이다.
- [0089] 도 10을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 도너 기관(200)은 제1 실시예의 도너 기관(100)과 비교하여, 상기 열전도층(212)이 전술한 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 셀(55)들 모두에 대응하도록 인접하는 화소간 피치(P2)를 가지고 스트림 형태로 패터닝되어 형성된다.
- [0090] 그리고, 전사층(213)은 상기 각 셀(55)들에 대응되게 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기 발광 물질들이 각각 상기 각 셀(55)들에 대응되게 형성되는 열전도층(212)의 스트림 패턴들을 덮도록 형성되는 차이를 갖는다.
- [0091] 도 11은 도 10에 도시한 도너 기관의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0092] 도 11을 참조하여 설명하면, 전술한 도너 기관(200)의 제조 과정은, 제1 실시예의 도너 기관(100)의 제조 방법과 마찬가지로, 상기한 도너 기관의 제조 과정은 기관(211) 상에 열전도층을 패터닝하는 단계(ST211 내지 ST213) 및 전사층을 형성하는 단계(ST214)를 포함한다.
- [0093] 그러나, 전사층을 형성하는 단계(ST214)에서, 열전도층(212)이 형성된 기관(211)면 상에 각각 적색(R), 녹색(G), 또는 청색(B)의 유기 발광 물질들이 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 셀(55)들에 대응되게 형성되는 열전사층(212)의 스트림 패턴들 순차적으로 덮도록 하여 전사층(213)을 형성하는

점에서 차이를 갖는다.

- [0094] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시장치의 제조 과정 중 유기 발광층을 형성하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0095] 도 12에서 도시한 바와 같이, 본 실시예의 유기 전계발광표시장치의 제조 과정은, 제1 실시예와 비교하여, 유기 발광층을 형성하는 단계(ST4)에서 전술한 도너 기관(200)을 유기 전계발광소자 어셈블리(70) 상에 위치시킨 후(ST141), 레이저를 조사하여 도너 기관 상에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기 발광 물질들을 대응되는 유기 전계발광소자 어셈블리(70)의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 셀(55) 내에 전사시켜 각각의 적색(R), 녹색(G), 및 청색(G)의 유기 발광층(50)을 한 번의 열전사 공정을 통해 모두 형성할 수 있다.
- [0096] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

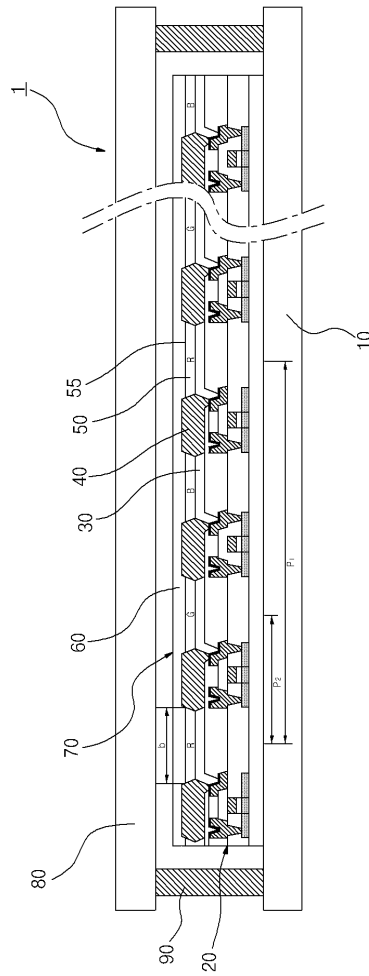
도면의 간단한 설명

- [0097] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기 전계발광표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0098] 도 2는 도 1에 도시한 능동형 유기 전계발광표시장치의 발광원리를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0099] 도 3은 도 1에 도시한 능동형 유기 전계발광표시장치의 단위 화소를 나타내는 회로도이다.
- [0100] 도 4의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 능동형 유기 전계발광표시장치의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0101] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 도너 기관의 측단면도이다.
- [0102] 도 6은 도 5에 도시한 도너 기관의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0103] 도 7의 (a) 및 (b)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도너 기관을 이용해 유기 발광층을 형성하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0104] 도 8은 도너 기관을 이용해 유기 발광층을 형성하기 위한 레이저 열전사 장치를 도시한 개략도이다.
- [0105] 도 9는 도 8의 레이저 열전사 장치의 광학기 구성을 도시화한 개략도이다.
- [0106] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 도너 기관의 측단면도이다.
- [0107] 도 11은 도 10에 도시한 도너 기관의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0108] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계발광표시장치의 제조 과정 중 유기 발광층을 형성하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0109] <주요 도면 부호의 설명>
- | | |
|---------------------------|-----------------|
| [0110] 1: 유기 전계발광표시장치 | 10: 하부 기관 |
| [0111] 20: 박막 트랜지스트 어셈블리 | 30: 제1 전극 |
| [0112] 40: 절연막 | 50: 유기 발광층 |
| [0113] 55: 화소(셀) | 60: 제2 전극 |
| [0114] 70: 유기 발광발광소자 어셈블리 | 80: 캡 |
| [0115] 90: 실런트 | 100, 200: 도너 기관 |
| [0116] 112, 212: 열전도층 | 113, 213: 전사층 |
| [0117] 150: 마스크 | 500: 레이저 열전사 장치 |
| [0118] 510: 베이스 | 520: 진공 챔버 |

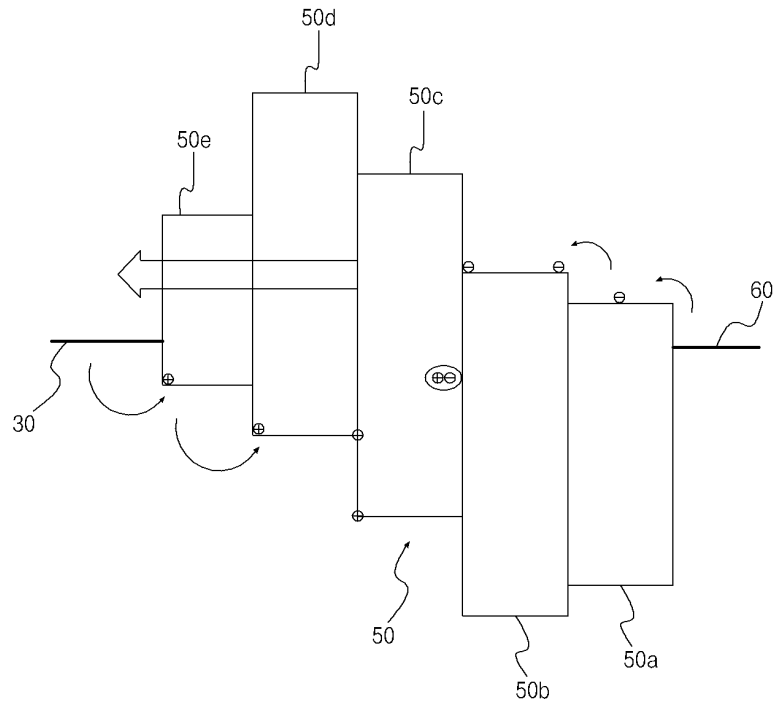
[0119]	521: 스테이지	530: 2축 가이드
[0120]	600: 광학기	601: 다이오드 레이저 컨트롤러
[0121]	602: 파워 케이블	603: 워터 쿨러
[0122]	604: 옵티컬 파이버	605: 호모나이어 모듈
[0123]	606: 어퍼쳐	607: 프로젝션 렌즈

도면

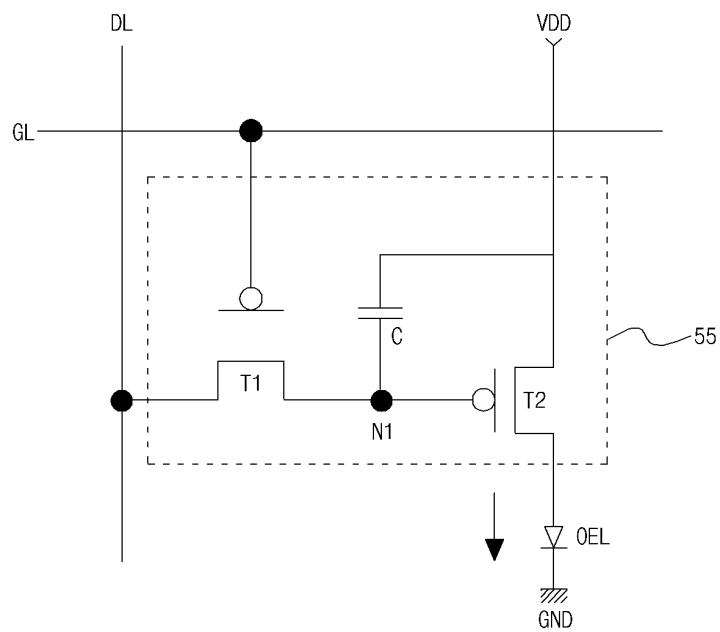
도면1



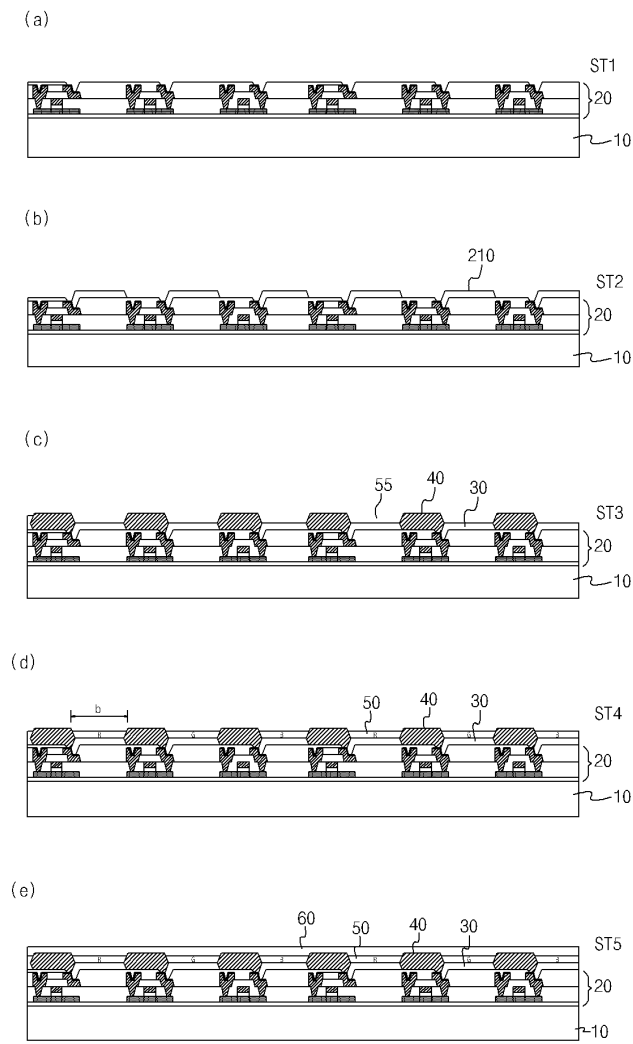
도면2



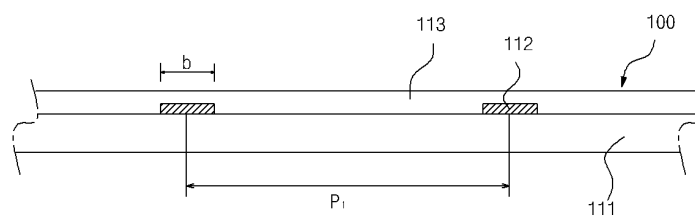
도면3



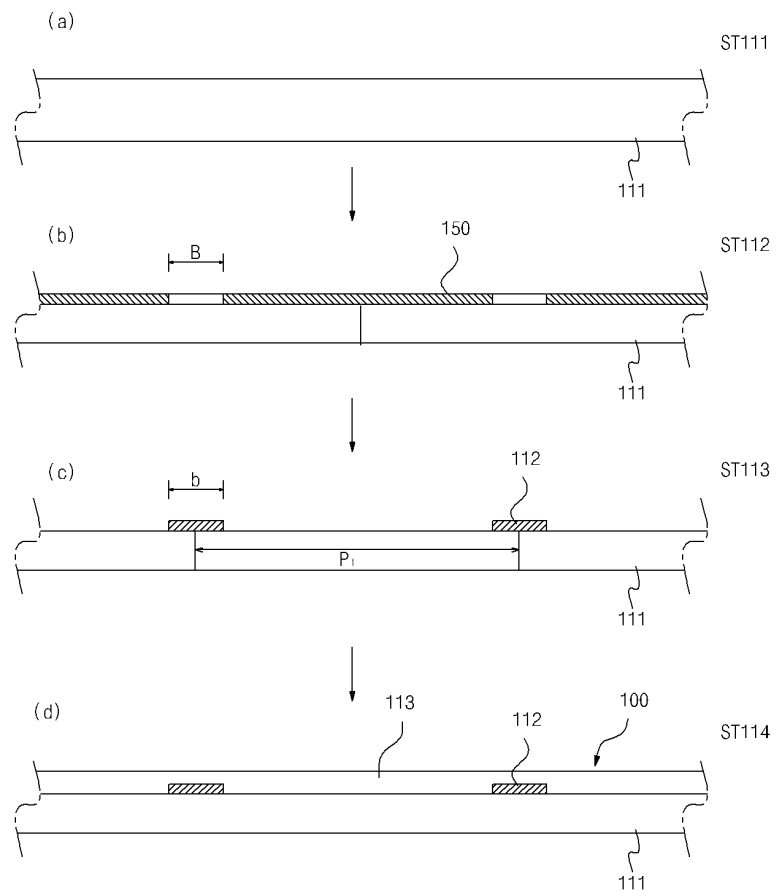
도면4



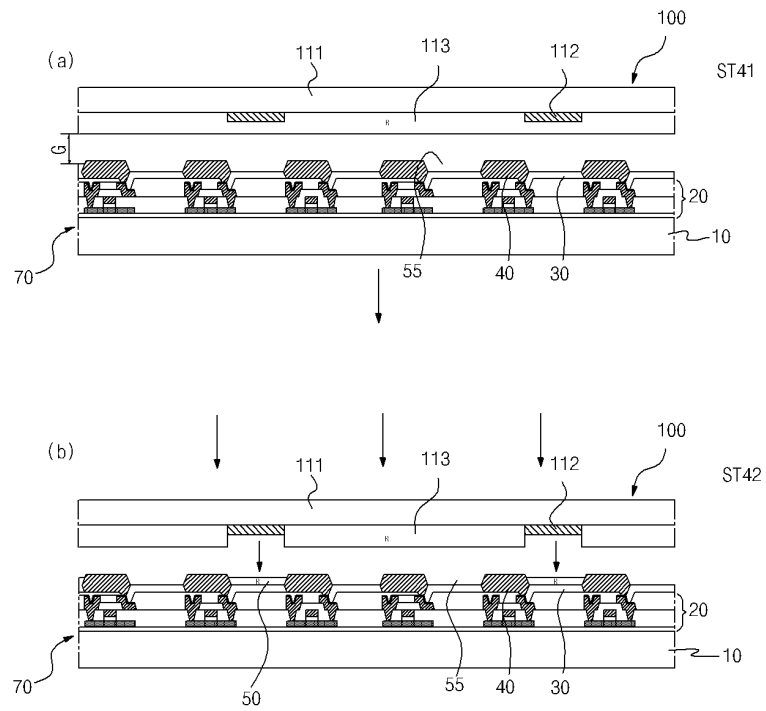
도면5



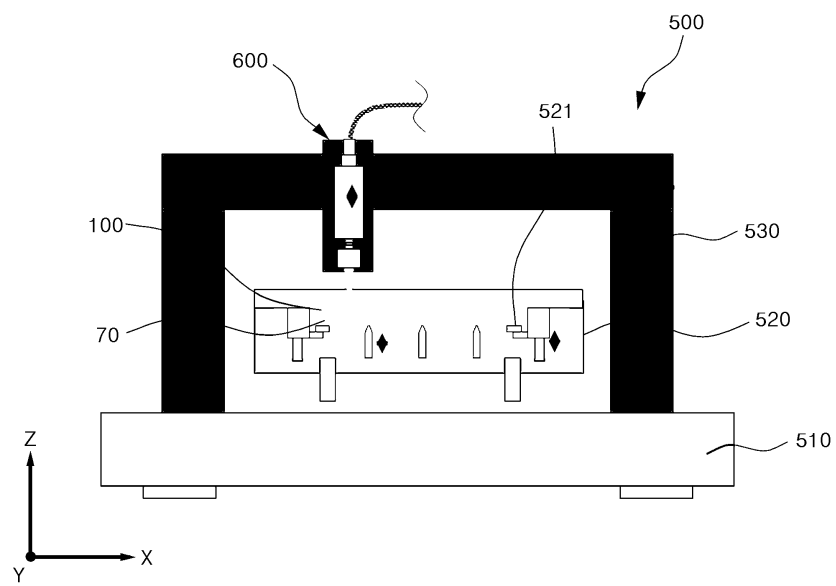
도면6



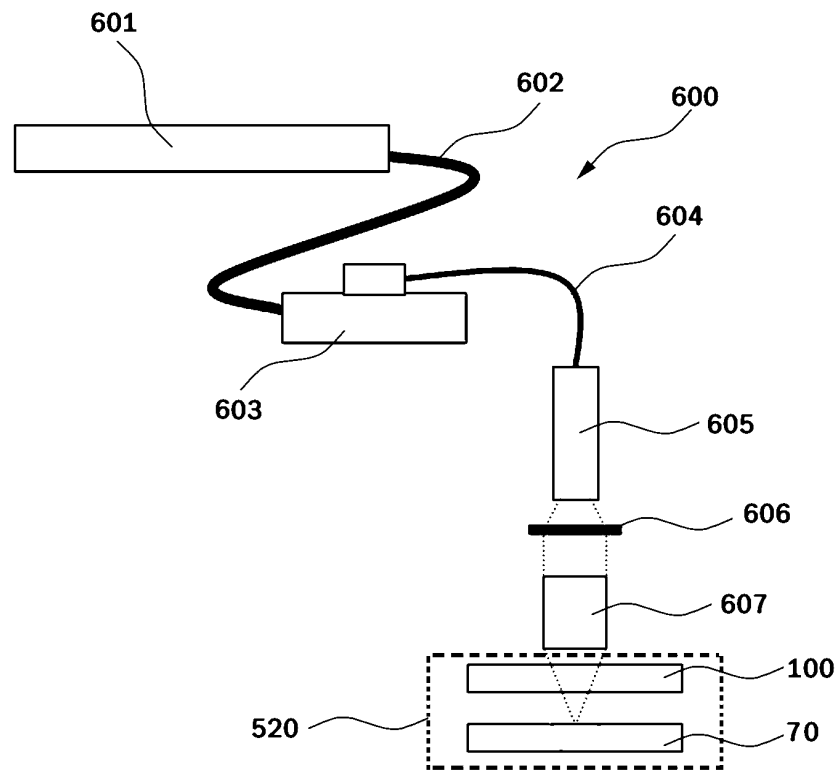
도면7



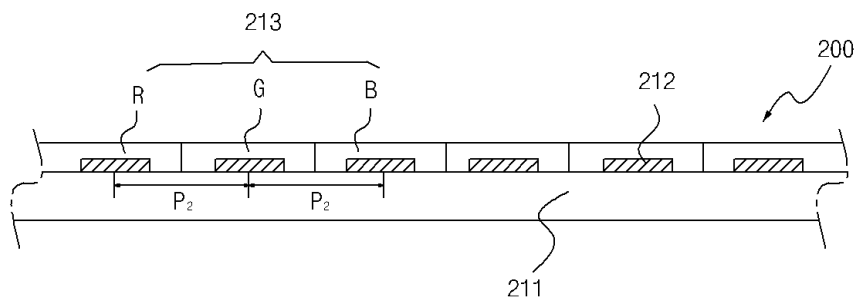
도면8



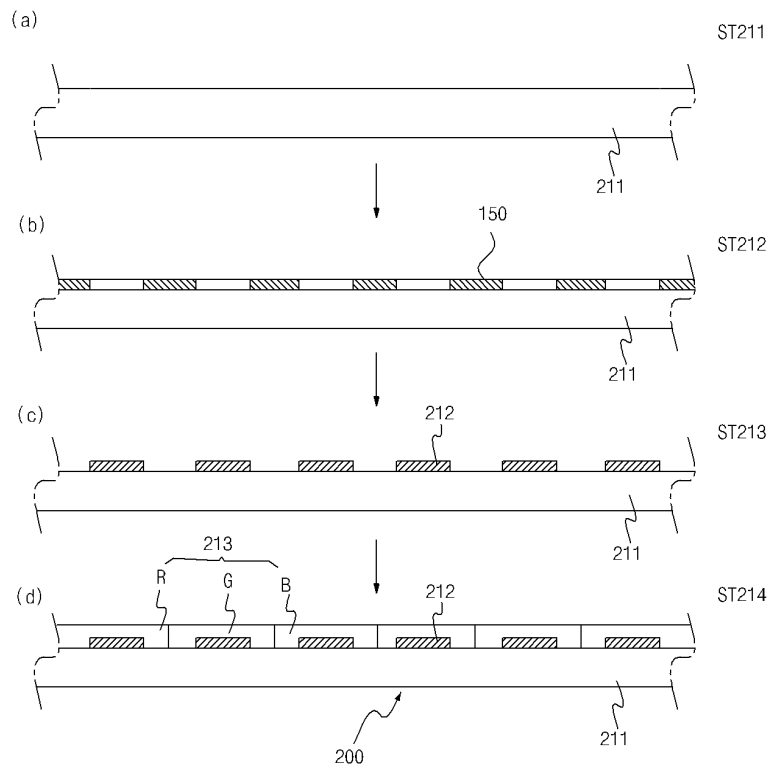
도면9



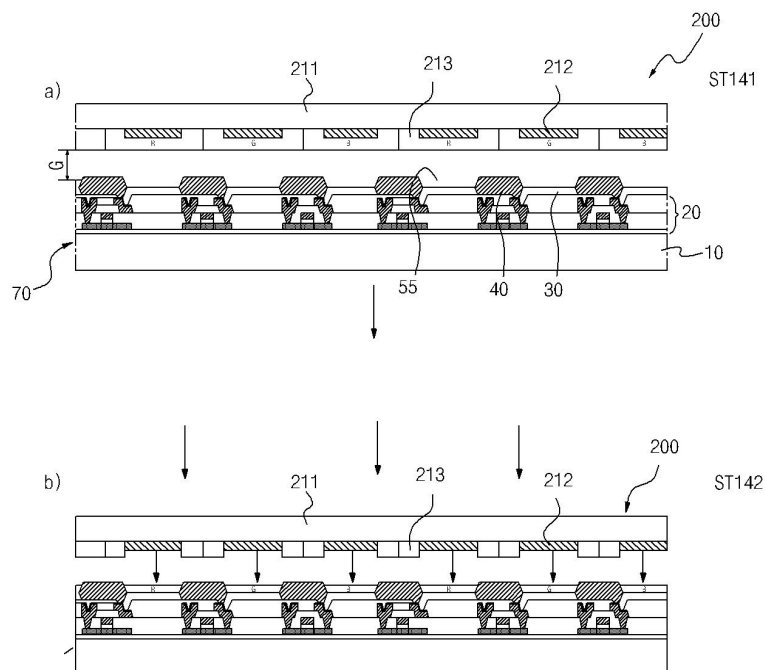
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	制造供体基板的方法和使用供体基板制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020100092758A	公开(公告)日	2010-08-23
申请号	KR1020090012038	申请日	2009-02-13
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LEE YONG WOO 이용우 LEE CHANG YOUN 이창운 PARK IN TAE 박인태		
发明人	이용우 이창운 박인태		
IPC分类号	H05B33/10 B32B7/06 H01L51/56		
CPC分类号	G01R1/0408 G01R31/2836 G01R31/327		
代理人(译)	HWANG , E NAM		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用该供体基板的制造方法和供体基板制造有机电致发光显示装置的方法，该供体基板形成有机发光层，使用激光诱导热成像作为本发明减少了照射激光束的输出变化。关于使用供体基板和该供体基板的制造方法的有机电致发光显示装置的制造方法，可以更精确地形成有机发光层的微图案，并且激光束的照射区域是为了从供体基板转录有机发光材料而被照射，并且可以在大尺寸的基板应用中减少磁道时间。激光热印记，供体基板，导热层，转移层，OLED，OTFT，钼 (Mo)。

