



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0058781
(43) 공개일자 2014년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0124802

(22) 출원일자 2012년11월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

오영무

서울 광진구 면목로9길 5-7, (중곡동)

배효대

경기 파주시 번영로 55, 113동 303호 (금촌동, 새꽃마을아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복, 김용인

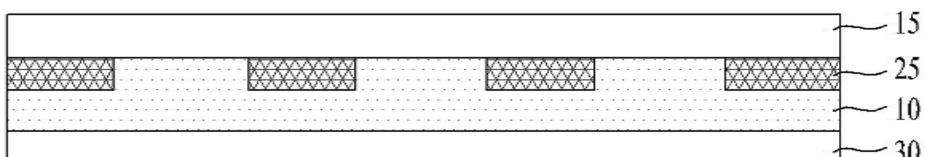
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 레이저 열 전사 필름 및 이를 이용한 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 패턴이 형성된 레이저 열 전사 필름 및 이를 이용하여 유기 발광 다이오드 표시 장치를 형성함으로써, 유기물질을 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름; 상기 베이스 필름의 상부면, 하부면 중 적어도 한면에 형성된 반사 패턴 또는 흡수 패턴; 상기 베이스 필름 전면에 형성된 광 열 변환층; 및 상기 광 열 변환층 상에 형성된 보호층을 포함한다.

대 표 도 - 도1a



(72) 발명자

고유리

서울 노원구 노원로19길 31, 406동 905호 (중계동,
시영4단지목화아파트)

배경지

경기도 과주시 월롱면 덕은리 정다운마을 104동
1213호

유영준

서울 도봉구 노해로70길 19, 1905동 1304호 (창동,
주공19단지아파트)

송현일

경기 과주시 한빛로 67, 205동 1204호 (야당동, 한
빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

윤경준

경기 고양시 일산서구 일현로 151, 102동 1106호
(탄현동, 쌍용아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

베이스 필름;

상기 베이스 필름의 상부면, 하부면 중 적어도 한면에 형성된 반사 패턴 또는 흡수 패턴;

상기 베이스 필름 전면에 형성된 광 열 변환층; 및

상기 광 열 변환층 상에 형성된 보호층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사 패턴은 크롬, 알루미늄 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 불투명 금속으로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 흡수 패턴은 카본, 감광성 컬러 안료, 감광성 컬러 염료, 흑색 수지 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기물질로 형성되거나, 산화철, 산화크롬 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 무기물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

청구항 4

홈을 갖는 베이스 필름;

상기 홈 내에 채워져 형성된 광 열 변환 패턴; 및

상기 광 열 변환 패턴을 덮도록 상기 베이스 필름 상에 형성된 보호층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 홈은 삼각형 또는 사각형의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

청구항 6

화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터, 상기 각 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극 및 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막이 형성된 기판을 준비하는 단계;

베이스 필름, 상기 베이스 필름의 상부면, 하부면 중 적어도 한면에 형성된 반사 패턴 또는 흡수 패턴, 상기 베이스 필름 전면에 형성된 광 열 변환층 및 상기 광 열 변환층 상에 형성된 보호층을 포함하는 레이저 열 전사 필름의 상기 보호층 상에 유기물질을 도포하고, 상기 유기물질이 상기 기판을 향하도록 상기 레이저 열 전사 필름을 상기 기판 상에 위치시키는 단계; 및

상기 베이스 필름 상에서 레이저를 조사하여, 상기 유기물질을 상기 뱅크홀에 전사하여 유기막 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 유기막 패턴은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 반사 패턴을 크롬, 알루미늄 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 불투명 금속으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 흡수 패턴을 카본, 감광성 컬러 안료, 감광성 컬러 염료, 흑색 수지 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기물질로 형성되거나, 산화철, 산화크롬 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 무기물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터, 상기 각 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극 및 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막이 형성된 기판을 준비하는 단계;

홈을 갖는 베이스 필름, 상기 홈 내에 채워져 형성된 광 열 변환 패턴 및 상기 광 열 변환 패턴을 덮도록 상기 베이스 필름 상에 형성된 보호층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름의 상기 보호층 상에 유기 물질을 도포하고, 상기 유기물질이 상기 기판을 향하도록 상기 레이저 열 전사 필름을 상기 기판 상에 위치시키는 단계; 및

상기 베이스 필름 상에서 레이저를 조사하여, 상기 유기물질을 상기 뱅크홀에 전사하여 유기막 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 유기막 패턴은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 홈은 삼각형 또는 사각형의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법.

명세서**기술 분야**

[0001]

본 발명은 패턴이 형성된 레이저 열 전사 필름 및 이를 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 발광 다이오드 표시 장치가 각광받고 있다.

[0003]

유기 발광 다이오드 표시 장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자인 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)를 포함하여 이루어져, 종이와 같이 박막화가 가능하다.

[0004]

유기 발광 다이오드는 양극(Anode)인 제 1 전극, 유기 발광층(Emission Layer; EML) 및 음극(Cathode)인 제 2 전극을 포함하여 이루어진다. 제 1, 제 2 전극에 전압을 인가하면 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)을 형성하고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지며 발광한다.

[0005] 이 때, 정공의 주입 및 수송 능력을 향상시키기 위해, 제 1 전극과 유기 발광층 사이에 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL)과 같은 정공 기능층을 더 형성할 수 있다. 마찬가지로, 제 2 전극과 유기 발광층 사이에 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)과 같은 전자 기능층을 더 형성하여 전자의 주입 및 수송 능력을 향상시킬 수 있다.

[0006] 일반적으로, 상기와 같은 유기 발광 다이오드의 유기 발광층, 정공 기능층, 전자기능층 등과 같은 유기막 패턴은 파인메탈 마스크(Fine Metal Mast; FMM)를 이용하여 유기 물질을 선택적으로 형성하거나, 잉크 분사 방법 등을 이용하여 형성한다. 그런데, 파인 메탈 마스크를 이용하는 경우 마스크 제작 기술의 한계와 마스크 무게에 의해 마스크가 처지는 문제가 발생한다. 그리고, 잉크분사 방법은 용액을 분사하는 것으로, 공정 진행이 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 패턴이 형성된 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기 발광 다이오드를 형성함으로써, 유기물질을 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름; 상기 베이스 필름의 상부면, 하부면 중 적어도 한면에 형성된 반사 패턴 또는 흡수 패턴; 상기 베이스 필름 전면에 형성된 광 열 변환층; 및 상기 광 열 변환층 상에 형성된 보호층을 포함한다.

[0009] 상기 반사 패턴은 크롬, 알루미늄 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 불투명 금속으로 형성된다.

[0010] 흡수 패턴은 카본, 감광성 컬러 안료, 감광성 컬러 염료, 흑색 수지 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기물질로 형성되거나, 산화철, 산화크롬 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 무기물질로 형성된다.

[0011] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 흄을 갖는 베이스 필름; 기 흄 내에 채워져 형성된 광 열 변환 패턴; 및 기 광 열 변환 패턴을 덮도록 상기 베이스 필름 상에 형성된 보호층을 포함한다.

[0012] 상기 흄은 삼각형 또는 사각형의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름.

[0013] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터, 상기 각 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극 및 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막이 형성된 기판을 준비하는 단계; 베이스 필름, 상기 베이스 필름의 상부면, 하부면 중 적어도 한면에 형성된 반사 패턴 또는 흡수 패턴, 상기 베이스 필름 전면에 형성된 광 열 변환층 및 상기 광 열 변환층 상에 형성된 보호층을 포함하는 레이저 열 전사 필름의 상기 보호층 상에 유기물질을 도포하고, 상기 유기물질이 상기 기판을 향하도록 상기 레이저 열 전사 필름을 상기 기판 상에 위치시키는 단계; 및 상기 베이스 필름 상에서 레이저를 조사하여, 상기 유기물질을 상기 뱅크홀에 전사하여 유기막 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[0014] 상기 유기막 패턴은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막이다.

[0015] 상기 반사 패턴은 크롬, 알루미늄 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 불투명 금속으로 형성한다.

[0016] 상기 흡수 패턴은 카본, 감광성 컬러 안료, 감광성 컬러 염료, 흑색 수지 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 유기물질로 형성되거나, 산화철, 산화크롬 중 선택된 적어도 하나를 포함하는 무기물질로 형성한다.

[0017] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터, 상기 각 화소 영역에 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극 및 상기 제 1 전극의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막이 형성된 기판을 준비하는 단계; 흄을 갖는 베이스 필름, 상기 흄 내에 채워져 형성된 광 열 변환 패턴 및 상기 광

열 변환 패턴을 덮도록 상기 베이스 필름 상에 형성된 보호층을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 열 전사 필름의 상기 보호층 상에 유기물질을 도포하고, 상기 유기물질이 상기 기판을 향하도록 상기 레이저 열 전사 필름을 상기 기판 상에 위치시키는 단계; 및 상기 베이스 필름 상에서 레이저를 조사하여, 상기 유기물질을 상기 뱅크홀에 전사하여 유기막 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[0018] 상기 유기막 패턴은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막이다.

[0019] 상기 흄은 삼각형 또는 사각형의 단면을 갖는다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 본 발명의 레이저 열 전사 필름 및 이를 이용한 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0021] 첫째, 레이저 열 전사 필름에 반사 또는 흡수 패턴이 형성되어 있으므로, 레이저를 방출하는 광원과 필름 사이에 마스크를 제거할 수 있다. 특히, 레이저 열 전사 필름에 형성된 반사 또는 흡수 패턴의 두께를 조절하여 레이저 투과율을 조절할 수 있다.

[0022] 둘째, 유기물질을 전사하는 영역에만 대응되도록 베이스 필름에 광 열 변환층 패턴을 형성함으로써, 레이저에 의해 팽창되는 영역과 팽창되지 않는 영역에 대한 경계가 모호해지는 것을 방지할 수 있다. 특히, 레이저 열 전사 필름의 전면에 레이저가 투과되어 불필요한 전력 소모를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름의 단면도이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 공정 단면도이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 레이저 열 전사 필름을 상세히 설명하면 다음과 같다.

* 제 1 실시 예 *

[0026] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름의 단면도이다. 도 1a는 반사 또는 흡수 패턴이 베이스 필름의 하부면에 형성된 것을 도시하였으며, 도 1b는 반사 또는 흡수 패턴이 베이스 필름의 상부면에 형성된 것을 도시하였다. 그리고, 도 1c는 반사 또는 흡수 패턴이 베이스 필름의 상, 하부면에 형성된 것을 도시하였다.

[0027] 먼저, 도 1a와 같이, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름(15), 페이스 필름(15)의 하부면에 형성된 반사 또는 흡수 패턴(25), 반사 또는 흡수 패턴(25)을 덮도록 베이스 필름(15) 전면에 형성된 광 열 변환층(Light To Heat Conversion; LTHC)(10) 및 광 열 변환층(10) 상에 형성된 보호층(30)을 포함한다. 이 때, 베이스 필름(15) 상에 형성된 반사 또는 흡수 패턴(25)은 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기물질을 전사할 때, 원하는 영역에만 유기물질을 전사하기 위한 것이다.

[0028] 베이스 필름(15)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등과 같은 투명성 고분자로 형성된다. 특히, 베이스 필름(15)은 광 열 변환층(10) 및 보호층(30)을 지지하도록 충분한 두께를 갖는 것이 바람직하다.

[0029] 일반적인 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름 상에 차례로 적층된 광 열 변환층 및 보호층을 포함한다. 이 때, 광 열 변환층은 베이스 필름 전면에 형성되며, 레이저가 조사되면 광 열 변환층이 팽창하므로, 광 열 변환층에 부분적으로 레이저가 조사되도록 개구부를 갖는 마스크를 이용하여 레이저를 조사한다.

[0030] 구체적으로, 레이저 열 전사 필름과 레이저를 방출하는 광원 사이에 개구부를 갖는 마스크를 위치시킨다. 그리

고, 마스크 상부에서 레이저를 조사하면, 개구부에 대응되는 영역의 광 열 변환층에 부분적으로 레이저가 조사된다. 그리고, 레이저가 조사된 영역의 광 열 변환층이 팽창하여, 보호층 전면에 형성된 유기물질 중 광 열 변환층이 팽창된 영역에만 대응되는 유기물질이 기판에 전사된다. 즉, 기판 중 마스크의 개구부에 대응되는 영역에만 유기물질이 전사된다.

[0031] 그런데, 이 경우, 기판과 마스크의 얼라인 정밀도에 한계가 있으며, 광원에서 방출되는 레이저의 세기를 조절하여 기판 상에 전사되는 유기물질의 두께를 조절할 수 있으나, 미세한 광량의 조절이 어렵다. 더욱이, 레이저에 의해 광 열 변환층이 팽창될 때, 광 열 변환층의 팽창 면적은 마스크의 개구부에 대응되는 영역보다 넓으므로, 원하지 않는 영역까지 유기물질이 전사될 수 있다. 또한, 개구부를 갖는 마스크를 이용하는 경우, 마스크에 의하여 레이저의 출력 중 일부만이 필름에 도달하게 되므로, 불필요한 전력 소모가 발생한다.

[0032] 그러나, 본 발명의 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름(15) 상에 반사 또는 흡수 패턴(25)을 직접 형성함으로써, 반사 또는 흡수 패턴(25)을 통해 레이저가 선택적으로 조사된다. 따라서, 개구부를 갖는 마스크를 구비할 필요가 없다.

[0033] 예를 들어, 반사 또는 흡수 패턴(25)이 반사 패턴인 경우, 레이저 열 전사 필름에 레이저를 조사하면, 반사 패턴이 형성되지 않은 영역에만 레이저가 투과된다. 이 때, 반사 패턴은 광을 차단하도록 크롬(Cr), 알루미늄(Al) 등에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함하는 불투명한 금속 물질로 형성된다.

[0034] 반대로, 반사 또는 흡수 패턴(25)이 흡수 패턴인 경우, 흡수 패턴은 광을 흡수하는 카본(Carbon), 감광성 컬러 안료(color pigment), 감광성 컬러 염료(color dye), 흑색 수지(Black Resin) 등에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함하는 유기물질로 형성된다. 또한, 흡수 패턴은 산화철(FeOx), 산화크롬(CrOx) 등에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함하는 무기물질로도 형성 가능하다.

[0035] 특히, 흡수 패턴의 두께를 조절하면 흡수 패턴이 형성된 영역과 형성되지 않은 영역의 레이저 투과 정도를 조절 할 수 있다. 즉, 일반적인 레이저 열 전사 필름은 마스크의 개구부에 대응되는 영역에만 유기물질이 전사되고, 개구부에 대응되지 않은 영역에는 유기물질이 전사되지 않는다. 그러나, 본 발명은 흡수 패턴의 두께를 조절함으로써, 흡수 패턴에 대응되는 영역에 흡수 패턴이 형성되지 않은 영역보다 두께가 얇은 유기물질을 전사할 수 있다.

[0036] 그리고, 반사 또는 흡수 패턴(25)을 덮도록 베이스 필름(15) 전면에 형성된 광 열 변환층(10)은 광 열 변환 물질로 형성되어 입사된 레이저를 흡수하여 이를 열로 변환한다. 이 때, 광 열 변환 물질은 광 열 변환 물질의 안료 또는 염료와 바인더의 혼합 물질로, 안료 또는 염료가 레이저로부터 조사된 광을 열로 바꾸고, 안료 또는 염료에 의해 열을 전달받은 바인더가 팽창된다.

[0037] 광 열 변환층(10) 상에는 아크릴계 및 우레탄계의 유기 바인더 및 결합제를 포함하는 보호층(30)이 형성된다. 보호층(30)의 두께는 $2\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 이며, 200°C 이상의 내열성을 갖는 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0038] 보호층(30)은 레이저 열 전사 필름을 이용하여 기판 상에 유기물질을 전사할 때, 광 열 변환층(10)에 포함된 레이저 흡수 물질이 유기물질에 혼입되어 유기물질이 오염되는 것을 방지한다. 더욱이, 보호층(30)은 광 열 변환층(10)을 통과한 레이저를 다시 광 열 변환층(10)으로 흡수시켜 에너지 효율을 향상시킨다. 특히, 보호층(30)으로 인해 유기물질의 박리가 용이해진다.

[0039] 상기와 같은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 도 1b와 같이, 반사 또는 흡수 패턴(25)이 베이스 필름(15)의 상부면에 형성되어, 반사 또는 흡수 패턴(25)과 광 열 변환층(10) 및 보호층(30)이 베이스 필름(15)의 서로 다른 면에 형성될 수 있다. 또한, 도 1c와 같이, 반사 또는 흡수 패턴(25)는 베이스 필름(15)의 양 측면, 즉, 베이스 필름(15)의 상부면 및 하부면에 형성될 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 반사 또는 흡수 패턴을 다층 구조로 형성함으로써, 유기물질의 전사 정밀도를 향상시킬 수 있다. 더욱이, 광 열 변환 공정에서 공정 조건을 정밀하게 조절할 수 있으며, 광 열 변환층의 팽창 분포를 산출하여 조절할 수 있다.

[0041] * 제 2 실시 예 *

[0042] 도 2는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름의 단면도이다.

[0043] 도 2와 같이, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 광 열 변환층이 베이스 필름(15) 전면에 형성되는 것이 아니라, 유기물질을 전사하기 위한 영역에만 대응되도록 베이스 필름(15)에 광 열 변환 패턴

(10a)이 형성된다. 그리고, 광 열 변환 패턴(10a)을 포함한 베이스 필름(15) 전면에 보호층(30)이 형성된다.

[0044] 구체적으로, 베이스 필름(15)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등과 같은 투명성 고분자로 형성된다. 그리고, 베이스 필름(15)의 일 측면에 홈이 형성된다. 베이스 필름(15)의 홈에는 광 열 변환 물질이 채워져, 광 열 변환 패턴(10a)이 형성된다.

[0045] 일반적인 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름 전면에 광 열 변환층이 형성되고, 광 열 변환층 상에 보호층이 형성된다. 상기와 같은 일반적인 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기물질을 전사할 때, 상술한 바와 같이, 레이저 열 전사 필름과 레이저를 방출하는 광원 사이에 개구부를 갖는 마스크를 위치시킨다.

[0046] 그리고, 마스크 상부에서 레이저를 조사하면, 개구부에 대응되는 영역에만 레이저가 조사되어, 기판 중 개구부에 대응되는 영역에만 유기물질이 전사된다. 즉, 일반적인 레이저 열 전사 필름은 마스크에 의하여 레이저의 출력 중 일부만이 필름에 도달하게 되므로, 불필요한 전력 소모가 발생한다.

[0047] 특히, 광 열 변환층이 베이스 필름 전면에 형성되므로, 광 열 변환층의 특성상 레이저에 의해 팽창되는 영역과 팽창되지 않는 영역에 대한 경계가 모호하다. 즉, 광 열 변환층의 팽창 영역을 명확하게 구분할 수 없기 때문에 레이저가 조사되지 않은 영역도 팽창된다. 이로 인해, 광 열 변환층의 불규칙한 팽창으로 인해, 원하지 않는 영역에도 유기물질이 전사될 수 있다.

[0048] 따라서, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름(15) 중 유기물질을 형성하고자 하는 영역에만 광 열 변환 패턴(10a)이 형성된다. 광 열 변환 패턴(10a)은 물질은 광 열 변환 물질이 베이스 필름(15)의 홈에 채워져 형성된다.

[0049] 광 열 변환 물질은 안료 또는 염료와 바인더의 혼합물로 형성된다. 구체적으로, 광 열 변환 물질의 안료 또는 염료는 레이저로부터 조사된 광을 열로 바꾸는 물질로, 안료 또는 염료에 의해 열을 전달받은 바인더가 팽창된다.

[0050] 특히, 베이스 필름(15)은 광 열 변환 패턴(10a)이 충분히 채워지도록 홈이 충분한 깊이를 가져야 하므로, 베이스 필름(15)의 두께는 $75\mu\text{m}$ 내지 $125\mu\text{m}$ 이며, $100\mu\text{m}$ 인 것이 가장 바람직하다. 그리고, 홈은 $2\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 의 두께를 가져, 광 열 변환 패턴(10a) 역시 $2\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된다. 그리고, 도면에서는 베이스 필름(15)의 홈이 사각형 형태인 것을 도시하였으나, 홈은 삼각형 형태여도 무방하다.

[0051] 광 열 변환 패턴(10a)을 덮도록 베이스 필름(15) 전면에는 보호층(30)이 형성된다. 보호층(30)은 아크릴계 및 우레탄계의 유기 바인더 및 결합제를 포함하는 물질로 형성된다. 보호층(30)의 두께는 $2\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 이며, 200°C 이상의 내열성을 갖는 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0052] 상기와 같은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 마스크를 구비하지 않고도 레이저 열 전사 필름의 광 열 변환 패턴(10a)을 따라 유기물질을 전사할 수 있다. 특히, 일반적인 레이저 열 전사 필름은 광 열 변환층이 베이스 필름의 전면에 형성되므로, 광 열 변환층 중 레이저에 의해 팽창되는 영역과 팽창되지 않는 영역에 대한 경계가 모호하다. 그러나, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름은 유기물질을 전사하기 위한 영역에만 대응되도록 광 열 변환 패턴(10a)을 형성하고, 레이저에 의해 부분적으로 형성된 광 열 변환 패턴(10a)이 팽창되므로, 유기물질을 정밀하게 전사할 수 있다.

[0053] 특히, 유기물질을 전사하고자 하는 영역에만 대응되도록 베이스 필름(15)에 광 열 변환 패턴(10a)을 형성하므로, 광 열 변환 물질의 양을 최소화하여 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0054] 이하, 상기와 같은 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0055] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 공정 단면도이다.

[0056] 먼저, 도 3a와 같이, 복수 개의 화소 영역 각각에 박막 트랜지스터(미도시)가 형성된 기판(100) 상에 유기 발광 다이오드의 양극(Anode)으로 기능하는 제 1 전극(110)을 형성한다. 제 1 전극(110)은 각 화소 영역마다 형성되어 박막 트랜지스터와 접속된다.

[0057] 제 1 전극(110)은 틴 옥사이드(Tin Oxide: T0), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 전도성 물질로 형성된다. 이 경우, 유기 발광 다이오드에서 방출되는 광은 기판(100)을 통해 외부로 방출된다.

- [0058] 이어, 도 3b와 같이, 제 1 전극(110)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀(120a)을 갖는 뱅크 절연막(120)을 형성한다. 뱅크 절연막(120)은 발광 영역을 제외한 영역에서 빛 샘이 발생하는 것을 방지한다.
- [0059] 뱅크홀(120a)을 통해 노출된 제 1 전극(110) 상에 유기 발광층을 형성하기 위해, 도 3c와 같이, 기판(100) 상에 레이저 열 전사 필름을 위치시킨다. 레이저 열 전사 필름은 베이스 필름(15), 베이스 필름(15)의 양 측면 중 적어도 한 측면에 형성된 반사 패턴(25a), 베이스 필름(15) 전면에 형성된 광 열 변환층(10) 및 광 열 변환층(10) 상에 형성된 보호층(30)을 포함한다. 도면에서는 반사 패턴(25a)이 베이스 필름(15)의 하부면에만 형성된 것을 도시하였다.
- [0060] 그리고, 보호층(30) 상에 유기물질(130)을 도포한다. 유기물질(130)은 상술한 바와 같이, 유기 발광층을 형성하기 위한 것일 수도 있으며, 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL)과 같은 정공 기능층 또는 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)과 같은 전자 기능층을 형성하기 위한 것일 수도 있다.
- [0061] 레이저 열 전사 필름의 상부면에 레이저 조사 장치를 위치시키고, 레이저 열 전사 필름의 베이스 필름(15)에 레이저를 조사하면, 도 3d와 같이, 반사 패턴(25a)이 형성되지 않은 영역에만 레이저가 투과된다. 특히, 레이저의 파장은 808nm, 980nm, 1064nm 중 선택되며, 광 열 변환층(10)은 808nm, 980nm, 1064nm의 파장을 갖는 레이저를 흡수하여 열로 바꾸는 물질인 것이 바람직하다.
- [0062] 베이스 필름(15)을 통과하여 광 열 변환층(10)으로 조사된 레이저는 광 열 변환층(10)을 팽창시킨다. 이로 인해, 광 열 변환층(10) 상에 형성된 유기물질(130) 중 광 열 변환층(10)이 팽창된 영역에 대응되는 영역만 기판(100)의 제 1 전극(110) 상, 구체적으로는 뱅크홀 내부에 전사되어, 도 3e와 같이, 유기막 패턴(130a)이 형성된다. 유기막 패턴(130)은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막이며, 도면에서는 유기막 패턴(130)이 단층의 유기 발광층인 것을 도시하였다.
- [0063] 그리고, 도 3f와 같이, 유기막 패턴(130a)을 포함한 뱅크 절연막(120) 상에 제 2 전극(140)을 형성한다. 제 2 전극(140)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 유기막 패턴(130a)에서 방출되는 광을 제 1 전극(110) 방향으로 반사시킨다.
- [0064] 상기와 같은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기 발광 다이오드 표시 장치는 형성하는 경우, 레이저 열 전사 필름이 반사 또는 흡수 패턴을 포함하므로, 개구부를 갖는 마스크를 구비할 필요가 없다. 또한, 유기물질을 패턴의 정밀도가 향상되어, 고해상도 유기 발광 다이오드 표시 장치를 형성할 수 있다.
- [0065] 특히, 반사 또는 흡수 패턴이 흡수 패턴인 경우, 두께를 조절하여 광 열 변환 패턴의 팽창 정도를 조절할 수 있다. 즉, 일반적인 유기 발광 다이오드 표시 장치는 마스크의 개구부에 대응되는 영역에만 유기물질이 전사되고, 개구부에 대응되지 않은 영역에는 유기물질이 전사되지 않는다. 그러나, 본 발명은 반사 또는 흡수 패턴이 흡수 패턴인 경우, 흡수 패턴의 두께를 조절함으로써, 흡수 패턴에 대응되는 영역에 흡수 패턴이 형성되지 않은 영역보다 두께가 얇은 유기물질을 전사할 수 있다.
- [0066] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 공정 단면도이다.
- [0067] 먼저, 도 4a와 같이, 복수 개의 화소 영역 각각에 형성된 박막 트랜지스터(미도시), 각 화소 영역마다 형성되어 박막 트랜지스터와 접속되며, 유기 발광 다이오드의 양극(Anode)으로 기능하는 제 1 전극(110) 및 제 1 전극(110)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀(120a)을 갖는 뱅크 절연막(120)이 형성된 기판(100) 상에 레이저 열 전사 필름을 위치시킨다. 이 때, 레이저 열 전사 필름은 홈을 갖는 베이스 필름(15), 홈 내에 채워져 형성된 광 열 변환 패턴(10a) 및 광 열 변환 패턴(10a)을 덮도록 베이스 필름(15) 상에 형성된 보호층(30)을 포함한다.
- [0068] 그리고, 보호층(30) 상에 유기물질(130)을 도포한다. 유기물질(130)은 상술한 바와 같이, 유기 발광층을 형성하기 위한 것일 수도 있으며, 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL)과 같은 정공 기능층 또는 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)과 같은 전자 기능층을 형성하기 위한 것일 수도 있다.
- [0069] 레이저 열 전사 필름의 상부면에 레이저 조사 장치를 위치시키고, 레이저 열 전사 필름의 베이스 필름(15)에 레이저를 조사하면, 도 4b와 같이, 베이스 필름(15)의 전면에 레이저가 조사된다. 특히, 레이저의 파장은 808nm, 980nm, 1064nm 중 선택되며, 광 열 변환 패턴(10a)은 808nm, 980nm, 1064nm의 파장을 갖는 레이저를 흡수하여

열로 바꾸는 물질인 것이 바람직하다.

[0070] 그리고, 부분적으로 형성된 광 열 변환 패턴(10a)이 팽창된다. 이로 인해, 광 열 변환 패턴(10a) 상에 형성된 유기물질(130) 중 광 열 변환 패턴(10a)이 형성된 영역에 대응되는 영역만 기판(100)의 제 1 전극(110) 상, 구체적으로는 뱅크홀 내부에 전사된다.

[0071] 이로써, 도 4c와 같이, 유기막 패턴(130a)이 형성된다. 유기막 패턴(130)은 유기 발광층, 정공 기능층, 전자 기능층으로 이루어진 군에서 선택된 단층막 또는 다층막이며, 도면에서는 유기막 패턴(130)이 단층의 유기 발광층인 것을 도시하였다.

[0072] 그리고, 도 4d와 같이, 유기막 패턴(130a)을 포함한 뱅크 절연막(120) 상에 제 2 전극(140)을 형성한다. 제 2 전극(140)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 유기막 패턴(130a)에서 방출되는 광을 제 1 전극(110) 방향으로 반사시킨다.

[0073] 상기와 같은, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기 발광 다이오드 표시 장치는 형성하는 경우, 레이저 열 전사 필름에 형성된 광 열 변환 패턴에 대응되는 영역에만 유기물질이 전사된다. 따라서, 개구부를 갖는 마스크를 구비할 필요가 없다.

[0074] 일반적으로, 레이저 열 전사 필름을 이용하여 유기물질을 전사하는 경우, 레이저를 출력하는 광원과 레이저 열 전사 필름 사이에 개구부를 갖는 마스크를 위치시켜, 개구부에 대응되는 영역에만 레이저가 조사되고, 개구부에 대응되지 않는 영역의 레이저는 차단된다.

[0075] 즉, 레이저의 출력 중 일부만이 레이저 열 전사 필름에 도달하게 되므로 불필요한 전력 소모가 발생된다. 더욱이, 광 열 변환층이 베이스 필름 전면에 형성되므로, 광 열 변환층은 개구부에 대응되는 영역뿐만 아니라, 주변부까지 팽창되어 팽창되는 영역과 팽창되지 않는 영역에 대한 경계가 불명확하다. 따라서, 원하지 않는 영역에도 유기물질이 전사되는 문제가 발생한다.

[0076] 그러나, 본 발명의 유기 발광 다이오드 표시 장치의 제조 방법은 베이스 필름(15) 전면에 레이저가 투과되므로, 불필요한 전력 소모를 방지할 수 있다. 특히, 유기물질을 전사하고자 하는 영역에만 광 열 변환 패턴이 형성되므로, 유기물질의 전사 불량을 방지하여 유기물질을 패턴의 정밀도가 향상되어, 고해상도 유기 발광 다이오드 표시 장치를 형성할 수 있다. 동시에 광 열 변환 물질의 양을 최소화하여 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0077] 특히, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 유기막 패턴은 각 화소 영역마다 상이한 면적을 갖도록 형성될 수 있으며, 이 경우, 반사 또는 흡수 패턴 및 광 열 변환 패턴의 크기 또는 형태의 변경이 가능하다.

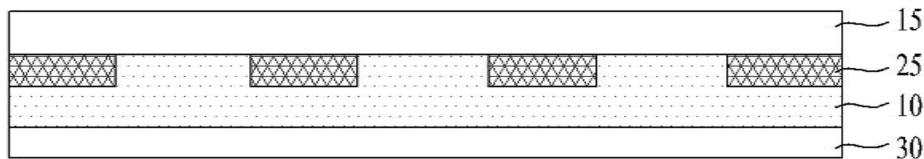
[0078] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

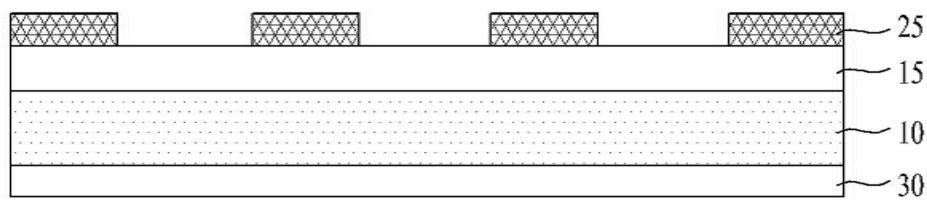
10: 광 열 변환층	10a: 광 열 변환 패턴
15: 베이스 필름	25: 반사 또는 흡수 패턴
25a: 반사 패턴	30: 보호층
100: 기판	110: 제 1 전극
120: 뱅크 절연막	120a: 뱅크홀
130: 유기물질	130a: 유기막 패턴
140: 제 2 전극	

도면

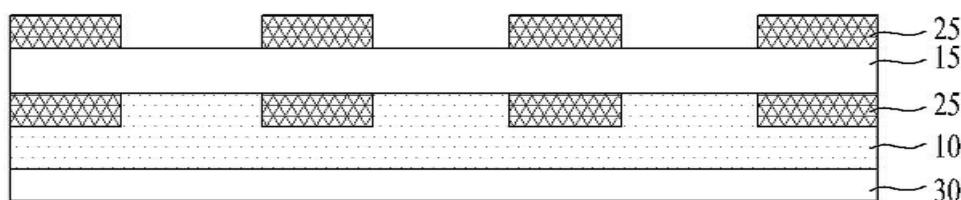
도면1a



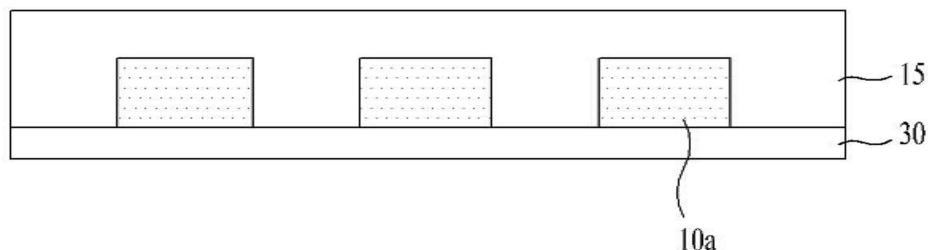
도면1b



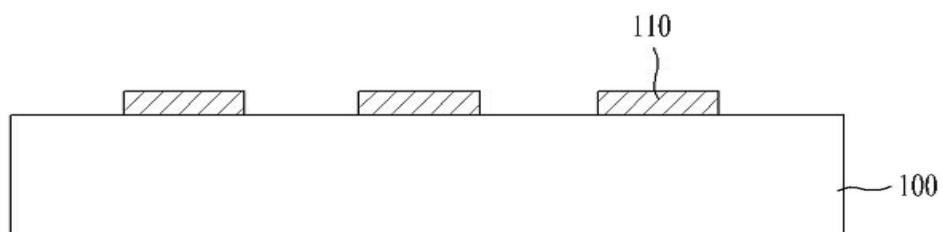
도면1c



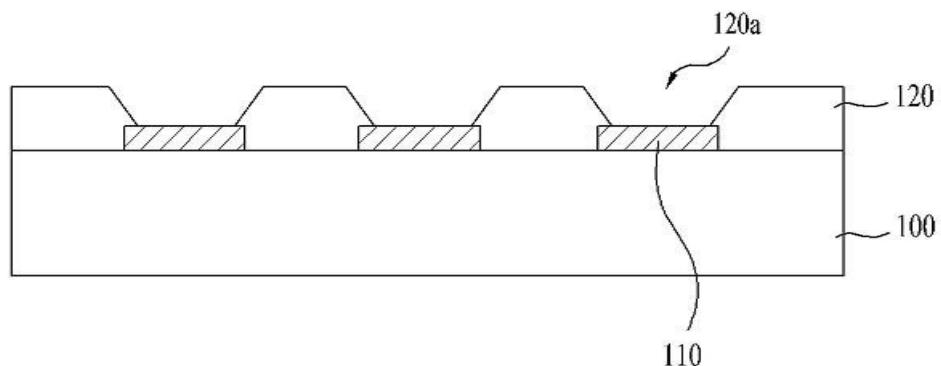
도면2



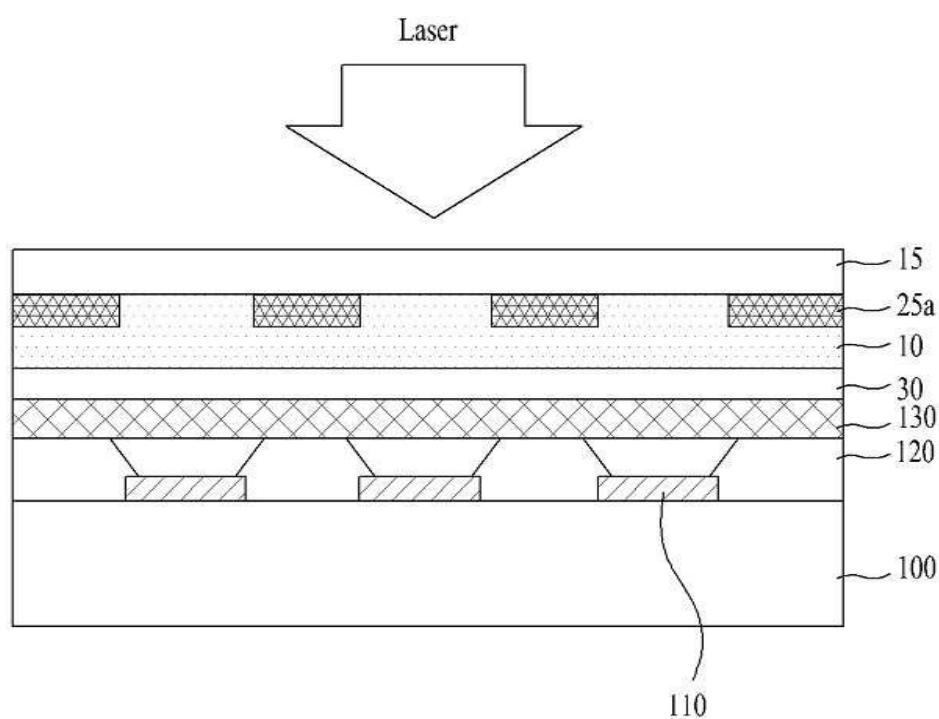
도면3a



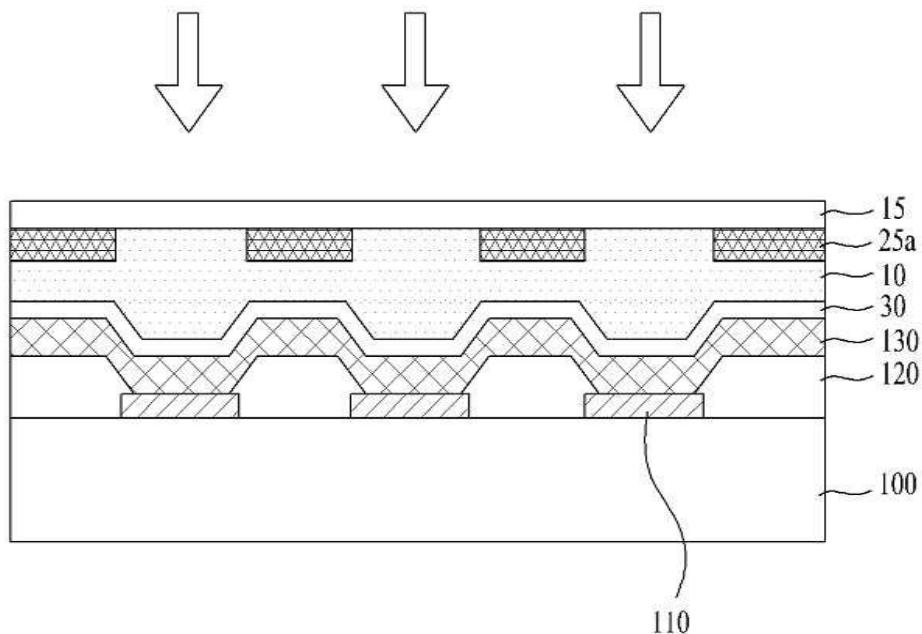
도면3b



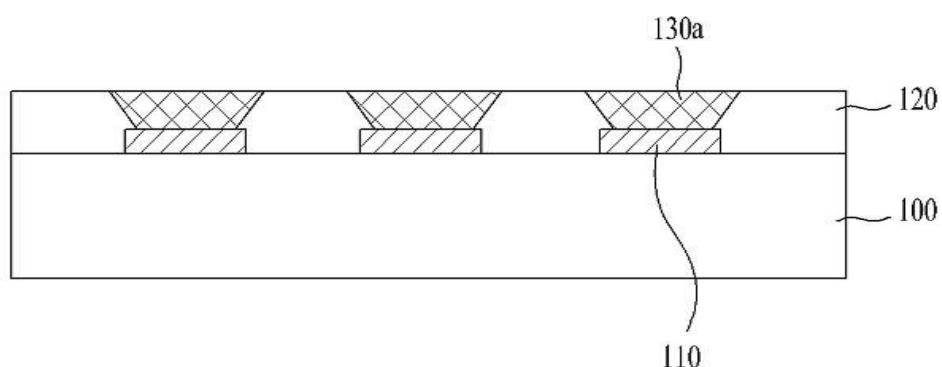
도면3c



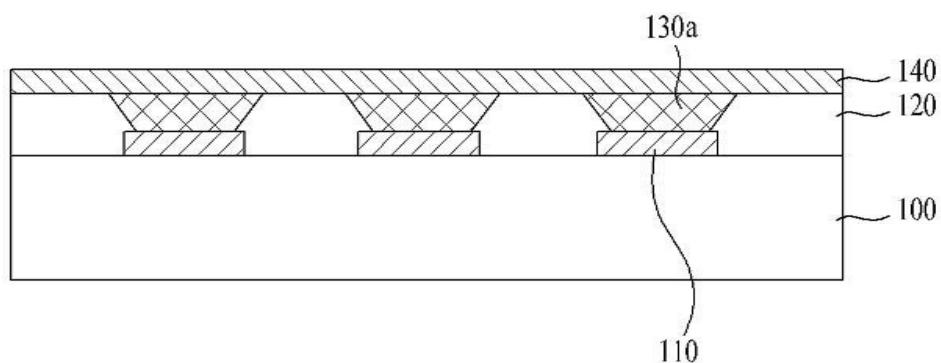
도면3d



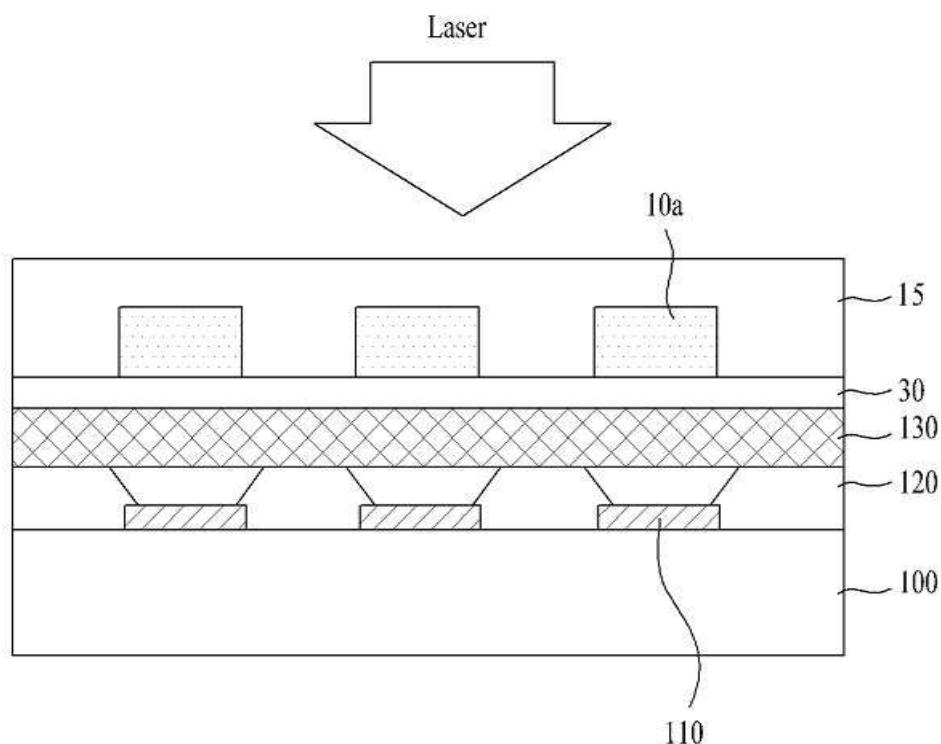
도면3e



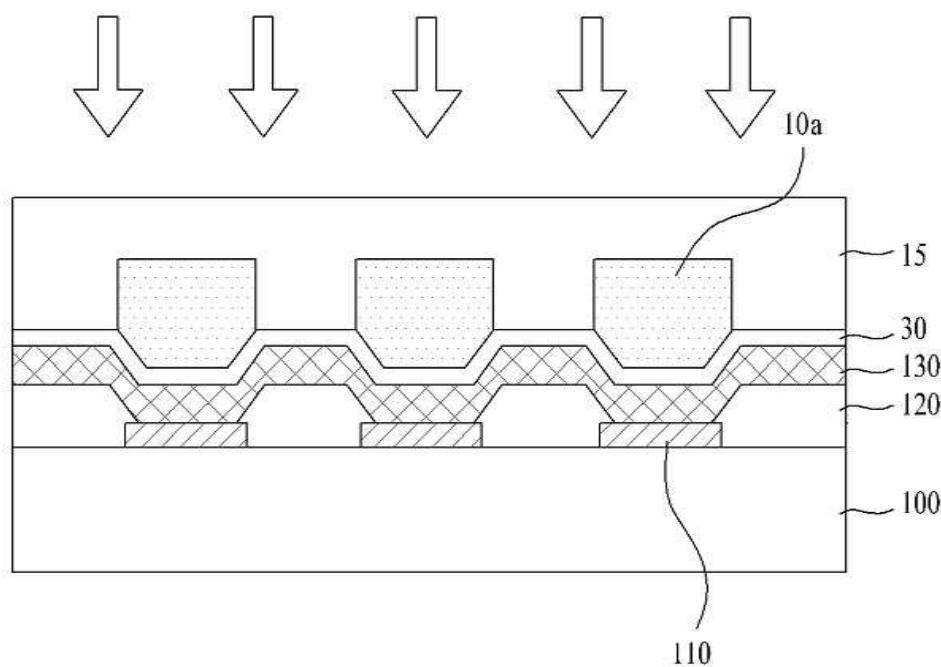
도면3f



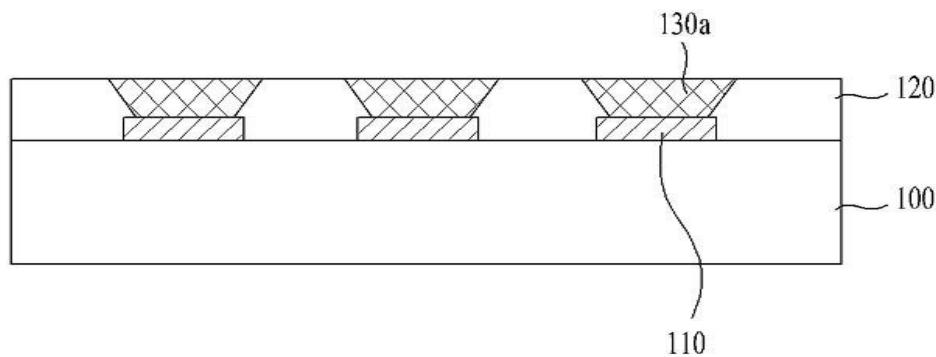
도면4a



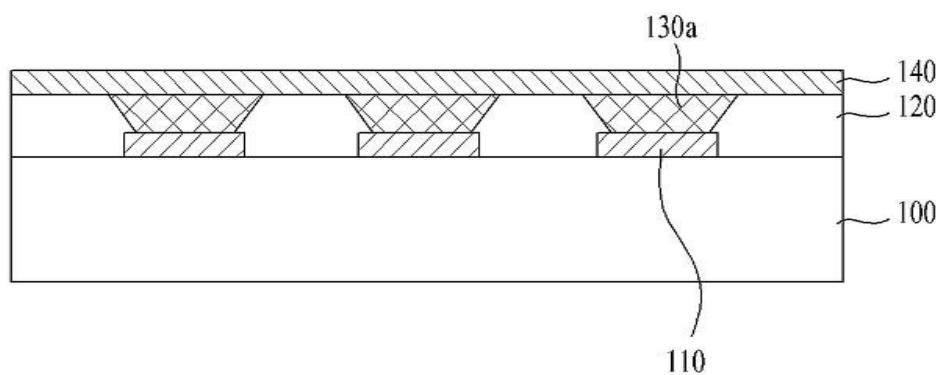
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	激光热转印膜和使用其的有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020140058781A	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	KR1020120124802	申请日	2012-11-06
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	OH YOUNG MU 오영무 BAE HYO DAE 배효대 KOH YU RI 고유리 BAE KYOUNG JI 배경지 YU YOUNG JUN 유영준 SONG HEON IL 송현일 YOON KYUNG JOON 윤경준		
发明人	오영무 배효대 고유리 배경지 유영준 송현일 윤경준		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0001 H01L51/56 H01L2251/56 H01L51/0013 H01L27/3248 H01L51/504 H01L51/5012 H01L2227/323		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102000044B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置的制造方法技术领域本发明涉及通过形成图案化的激光热转印膜来制造能够提高有机材料的图案精度的有机发光显示装置的方法和使用该方法的有机发光二极管显示装置，转移膜包括基膜;形成在基膜的上表面和下表面中的至少一个上的反射图案或吸收图案;在基膜的整个表面上形成光热转换层;并且在光热转换层上形成保护层。 专利文献10-2014-0058781

