



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월10일 10-0667062 2007년01월04일
-----------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0086136 2003년11월29일 2004년06월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0052272 2005년06월02일
----------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 양남철
 서울특별시마포구창전동390-15

 이성택
 경기도수원시팔달구영통동황골마을풍림아파트233동1002호

 서민철
 경기도성남시분당구미금동까치마을신원아파트301동802호

 강태민
 경기도수원시팔달구영통동벽적골주공아파트840-1703

 김무현
 경기도수원시팔달구영통동신나무실풍림아파트601동1501호

 진병두
 경기도성남시분당구미금동까치마을1단지롯데아파트111동402호

(74) 대리인 박상수

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 레이저 전사용 도너 기관 및 그 기관을 사용하여 제조되는유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 레이저 전사용 도너 기관 및 이를 사용하는 전계 발광 소자에 관한 것으로, 기재 기관, 상기 기재 기관 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층, 및 상기 광-열 변환층 상부에 형성되어 있으며 유기물질로 이루어진 전사층을 포함하며, 상기 전사층이 열경화성 발광 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관 및 이를 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 레이저 전사 후 열경화 공정에 의하여 간단히 미세 패턴으로 R, G, B 발광층을 형성함으로써 발광층의 손상이 없으며 마스크 공정이 저감됨으로써 풀칼라 유기 전계 발광 소자 제조시 비용이 절감되며, 대형의 유기 전계 발광 소자의 제조에 유리하다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기재 기관,

상기 기재 기관 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층, 및

상기 광-열 변환층 상부에 형성되어 있는 전사층을 포함하며, 상기 전사층이 열경화성 발광 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 열경화성 발광 물질은 열경화성 관능기를 포함하는 열경화성 발광 고분자인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 열경화성 발광 고분자는 폴리(페닐렌비닐렌) (poly(phenylenevinylene), PPV), 폴리-파라-페닐렌 (poly(p-phenylene), PPP), 폴리플루오렌 (polyfluorene, PF), 폴리(디알킬플루오렌)(poly(dialkylfluorene)), 폴리 티오펜 (polythiophene, PT), 폴리(9-비닐카바졸)(poly(9-vinylcarbazole)), 폴리(N-비닐카바졸-비닐알코올) 공중합체(poly(N-vinylcarbazole-vinylalcohol)copolymer), 실란기를 포함한 트리아릴아민, 트리아릴아민을 포함한 폴리노르보넨 (polynorbornene), 폴리아닐린(polyaniline), 폴리아릴폴리아민(polyaryl(polyamine)), 트리페닐아민-폴리에테르케톤 (triphenylamine-polyetherketone)로 이루어지는 군에서 선택된 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 열경화성 발광 고분자는 상기 전사층에 10 내지 70 % 포함되어 있는 것인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 열경화성 발광 물질은 열경화성 비발광 저분자와 열경화성 관능기가 없는 발광 고분자를 포함하는 화합물인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 열경화성 비발광 저분자는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)계 저분자 또는 디사이클로펜타디엔온계 저분자-디아세틸렌계 저분자 혼합물 (dicyclopentadienone derivatives-diacetylene derivatives)인 것인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 발광 고분자는 상기 전사층에 10 내지 70 % 포함되는 것인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 열경화성 발광 물질은 50 내지 350 °C에서 1 시간 이내에 60 % 이상의 경화도를 갖는 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 전사층은 상기 광-열 변환층 상부에 습식법에 의하여 형성되는 것인 레이저 전사용 도너 기관.

청구항 10.

제 1항의 레이저 전사용 도너 기관을 사용하여 제조되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

기관을 제공하는 단계,

상기 기관 상에 제 1 전극층을 패터닝하여 형성하는 단계,

상기 제 1 전극층 상에 제 1, 2 및 제 3의 화소 영역을 정의하기 위한 절연막층을 형성하는 단계,

상기 제 1 화소 영역에 전사층으로 열경화성 물질을 포함하는 도너 기관을 상부에 위치시키고, 상기 도너 기관에 레이저를 조사하여 상기 열경화성 물질을 전사하여 제 1 발광 물질을 형성하는 단계,

상기 제 2 화소 영역에 전사층으로 열경화성 물질을 포함하는 도너 기관을 상부에 위치시키고, 상기 도너 기관에 레이저를 조사하여 상기 열경화성 물질을 전사하여 제 2 발광 물질을 형성하는 단계,

상기 제 3 화소 영역에 전사층으로 열경화성 물질을 포함하는 도너 기관을 상부에 위치시키고, 상기 도너 기관에 레이저를 조사하여 상기 열경화성 물질을 전사하여 제 3 발광 물질을 형성하는 단계,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 발광 물질을 열경화하여 상기 제 1, 제 2 및 제 3 화소 영역에 각각 제 1, 제 2 및 제 3 발광층을 형성하는 단계, 및

상기 제 1, 제 2 및 제 3 발광층 상부에 기판 전면에 걸쳐 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 제조방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 발광 물질은 각각 서로 다른 색으로 R, G, B 색 중 어느 하나의 색인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

상기 각각의 전사 단계는 진공 또는 불활성 대기에서 수행되는 것인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 열경화성 발광 물질은 열경화성 관능기를 포함하는 열경화성 발광 고분자인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 열경화성 발광 고분자는 폴리(페닐렌비닐렌) (poly(phenylenevinylene), PPV), 폴리-파라-페닐렌 (poly(p-phenylene), PPP), 폴리플루오렌 (polyfluorene, PF), 폴리(디알킬플루오렌)(poly(dialkylfluorene)), 폴리 티오펜 (polythiophene, PT), 폴리(9-비닐카바졸)(poly(9-vinylcarbazole)), 폴리(N-비닐카바졸-비닐알코올) 공중합체(poly(N-vinylcarbazole-vinylalcohol)copolymer), 실란기를 포함한 트리아릴아민, 트리아릴아민을 포함한 폴리노르보넨 (polynorbornene), 폴리아닐린(polyaniline), 폴리아릴폴리아민(polyaryl(polyamine)), 트리페닐아민-폴리에테르케톤 (triphenylamine-polyetherketone)로 이루어지는 군에서 선택된 것을 특징으로 하는 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 열경화성 발광 고분자는 상기 전사층에 10 내지 70 % 포함되어 있는 것인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17.

제 11항에 있어서,

상기 열경화성 물질은 열경화성 비발광 저분자와 열경화성 관능기가 없는 발광 고분자를 포함하는 화합물인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 열경화성 비발광 저분자는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)계 저분자 또는 디사이클로펜타디엔온계 저분자-디아세틸렌계 저분자 혼합물 (dicyclopentadienone derivatives-diacetylene derivatives)인 것인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 19.

제 17항에 있어서,

상기 발광 고분자는 상기 전사층에 10 내지 70 % 포함되는 것인 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 20.

제 11항에 있어서,

상기 열경화성 물질은 50 내지 350 °C에서 1 시간 이내에 60 % 이상의 경화도를 갖는 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조 방법.

청구항 21.

제 11항의 제조 방법을 사용하여 제조되는 것을 특징으로 하는 풀칼라 유기 전계 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 레이저 전사용 도너 기관 및 이 기관을 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 전계 발광 소자의 유기층을 형성하기 위하여 사용되는 도너 기관 및 이를 사용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

[종래 기술]

일반적으로 유기 전계 발광 소자는 양극 및 음극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등의 여러 층으로 구성된다. 유기 전계 발광 소자는 사용하는 재료에 따라 고분자와 저분자로 나뉘어지는데 저분자 유기 EL (Electroluminescence) 디바이스의 경우에는 진공 증착에 의하여 각 층을 도입하고, 고분자 유기 EL 디바이스의 경우에는 스핀 코팅 공정을 이용하여 발광 소자를 만들 수 있다.

단색 소자인 경우, 고분자를 이용한 유기 전계 발광 소자는 스핀 코팅 공정을 이용하여 간단하게 소자를 만들 수 있는데 저분자를 이용한 것보다 구동 전압은 낮지만 효율과 수명이 떨어지는 단점이 있다. 또한, 풀칼라 소자를 만들 때에는 각각 적색, 녹색, 청색의 고분자를 패터닝해야 하는데 잉크젯 기술이나 레이저 전사법을 이용할 때 효율과 수명 등 발광 특성이 나빠지는 문제점이 있다.

특히, 레이저 전사법을 이용하여 패터닝을 할 때에는 단일 고분자 재료로는 전사가 되지 않는 재료가 대부분이다. 레이저 열전사법에 의한 고분자 유기 전계 발광 소자의 패터닝 형성 방법은 한국 특허 번호 1998-51844호에 개시되어 있으며, 또한 미국 특허 제5,998,085호, 6,214,520호 및 6,114,088호에 이미 개시되어 있다.

상기 열전사법을 적용하기 위해서는 적어도 광원, 전사 기관, 그리고 기관을 필요로 하며, 광원에서 나온 빛이 전사 기관의 빛 흡수층에 의하여 흡수되어 열에너지로 변환되어 이 열에너지에 의하여 전사 기관의 전사층 형성 물질이 기관으로 전사되어 원하는 이미지를 형성하여야 한다(미국 특허 제5,220,348호, 제5,256,506호, 제5,278,023호 및 제5,308,737호).

이러한 열전사법은 액정 표시 소자용 칼라 필터 제조에 이용되기도 하며, 또한 발광물질의 패터닝을 형성하기 위하여 이용되는 경우가 있었다(미국 특허 제5,998,085호).

미국 특허 제5,937,272호는 풀칼라 유기 전계 발광 소자에서 고도의 패터닝된 유기층을 형성하는 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 유기 전계 발광 물질이 전사 가능한 코팅 물질로 코팅된 도너 지지체를 사용한다. 상기 도너 지지체는 가열되어 유기 전계 발광 물질이 목적하는 하부 픽셀에 있는 색화된 유기 전계 발광 매개체를 형성하는 기관의 리세스 표면부로 전사되도록 한다. 이때, 상기 전사는 도너 기관에 열 또는 빛이 가하여져 발광 물질이 증기화(vaporize)되어 픽셀로 전사된다.

미국 특허 제5,688,551호는 각각의 화소 영역에 형성되는 부화소(subpixel)를 형성하는 데에 있어서, 도너 시이트로부터 수용체(receiver) 시이트로 전사됨으로써 형성된다. 이때, 전사 공정은 저온(약 400 °C 이하)에서 승화성이 있는 유기 전계 발광 물질을 도너 시이트에서 수용체 시이트 전사하여 부화소를 형성하는 것을 개시하고 있다.

도 1은 통상의 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 절연 기관(100) 상에 제 1 전극(200)이 패터닝되어 형성되어 있다. 상기 제 1 전극(200)으로는 배면 발광 구조의 경우 투명 전극으로 형성되고 전면 발광 구조의 경우에는 반사막을 포함하는 도전성 금속으로 형성된다.

상기 제 1 전극(200) 상부에는 화소 영역을 정의하고 발광층 사이에 절연을 위하여 절연성 물질로 화소 정의막(PDL; 300)을 형성한다.

상기 화소 정의막(PDL; 300)으로 정의된 화소 영역에 유기 발광층을 포함하는 유기막층(330)을 형성하며, 상기 유기막층(330)은 상기 유기 발광층 이외에도 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 1 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다. 상기 유기 발광층으로는 고분자 물질 및 저분자 물질 모두 가능하다.

그리고 나서, 상기 유기막층(330) 상부에는 제 2 전극(400)을 형성한다. 상기 제 2 전극(400)은 제 1 전극(200)이 투명 전극인 경우에는 반사막을 포함하는 도전성 금속층으로 형성하고, 상기 제 1 전극(200)이 반사막을 포함하는 도전성 금속층인 경우에는 투명전극으로 형성한다. 그리고 나서, 유기 전계 발광 소자를 봉지함으로써 유기 전계 발광 소자를 완성한다.

한편, 발광층을 이루는 고분자의 경우 분자량이 크기 때문에 레이저 전사 후 기관의 접착력이 커서, 이와 같은 레이저를 이용한 패터닝을 수행하게 되면 전사 특성이 좋지 않게 된다.

그 결과, 최근까지도 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 적색, 녹색, 및 청색의 R, G, B 패터닝은 대부분 새도우 마스크 기술을 사용하고 있어, 이에 따라 대면적 디스플레이소자의 패터닝에는 적합하지 못한 것으로 판단되고 있다.

최근 포토 공정에 적합한 구조의 고분자를 개발하여 적색, 녹색 및 청색 발광층을 패터닝하여 풀칼라 유기전계발광소자를 제조하였다. 그러나, 상기 방법은 노광된 부분을 경화하기 위해 광산발생제(photoacid generator)가 혼합됨에 따라 불순물이 유입될 수 있으며, 경화시 발생한 초고강산(super acid)에 의해 다른 활성 물질이 손상을 입거나 불순물이 유입될 가능성이 높아 소자의 안정성이나 수명에 바람직하지 못한 영향을 미친다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유기 전계 발광 소자 제조시 레이저 열전사법을 이용하여 발광층을 형성할 때 열경화형 고분자를 포함함으로써 발광층 형성시 추가의 마스크 공정이 없으며 경화시 발생한 초고강산(super acid)에 의해 다른 활성 물질이 손상을 입거나 불순물이 유입될 가능성이 없는 레이저 전사용 도너 기판 및 이를 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

기재 기판,

상기 기재 기판 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층, 및

상기 광-열 변환층 상부에 형성되어 있으며 유기물질로 이루어진 전사층을 포함하며, 상기 전사층이 열경화성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 전사용 도너 기판을 제공한다.

또한, 본 발명은 위의 레이저 전사용 도너 기판을 사용하여 제조되는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

또한, 본 발명은

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 제 1 전극층을 패터닝하여 형성하는 단계;

상기 제 1 전극층 상에 제 1, 제 2 및 제 3의 화소 영역을 정의하기 위한 절연막층을 형성하는 단계;

상기 제 1 화소 영역에 열경화성 물질을 포함하는 도너 기판을 상부에 위치시키고, 제 1 발광 물질을 레이저에 의하여 전사하여 형성하는 단계;

상기 제 2 화소 영역에 열경화성 물질을 포함하는 도너 기판을 상부에 위치시키고, 제 2 발광 물질을 레이저에 의하여 전사하여 형성하는 단계;

상기 제 3 화소 영역에 열광성 물질을 포함하는 도너 기판을 상부에 위치시키고, 제 3 발광 물질을 레이저에 의하여 전사하여 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 및 제 3 발광 물질을 열경화하여 상기 제 1, 제 2 및 제 3 화소 영역에 각각 제 1, 제 2 및 제 3 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 및 제 3 발광층 상부에 기판 전면에서 걸쳐 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 제조방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 위의 제조 방법을 사용하여 제조되는 풀칼라 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따라 레이저를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 사용되는 발광 유기막을 전사 패터닝할 때의 전사 메카니즘을 도시한 도면이다.

통상 레이저를 이용하여 유기막(33)을 전사 패터닝할 때의 메카니즘은 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 기관 S1에 붙어 있던 유기막 S2가 레이저의 작용으로 S1으로부터 떨어져 나와 기관 S3으로 전사되면서 레이저를 받지 않은 부분과 분리가 일어나야 한다.

전사 특성을 좌우하는 인자는 기관 S1과 기관 S2와의 제 1 접착력(W12)과 기관끼리의 접착력(W22), 그리고 기관 S2와 기관 S3와의 제 2 접착력(W23)의 세 가지이다.

이러한 제 1, 제 2 접착력과 접착력을 각 층의 표면 장력($\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$)과 계면 장력(γ_{12}, γ_{23})으로 표현하면 하기 식과 같이 표현된다.

$$W12 = \gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_{12}$$

$$W22 = 2\gamma_2$$

$$W23 = \gamma_2 + \gamma_3 - \gamma_{23}$$

레이저 전사 특성을 향상시키기 위해서는 기관(33)끼리의 접착력이 각 기관과 기관 사이의 접착력보다 작아야 한다.

일반적으로 유기 전계 발광 소자에서는 각 층을 이루는 물질로 유기 물질을 사용하고 있으며 저분자 물질을 사용하는 경우에는 상기 제 1 및 제 2 접착력이 접착력보다 크기 때문에 도너 기관(34)으로부터 발광 물질(33)을 유기 전계 발광 소자로 전사시킴으로써 물질 전이(mass transition)가 일어나서 발광층의 미세 패턴을 형성할 수 있는 것이다. 이렇게 전사함으로써, 미세한 발광층의 패턴까지도 형성할 수 있으며 미스 얼라인(mis-alignment)이 발생할 가능성이 적어진다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 레이저 전사용 도너 기관(34)의 구조를 나타낸 도면이다.

도 3을 참조하면, 상기 도너 기관(34)은 기재 기관(31), 상기 기재 기관(31) 상부에 형성되어 있는 광-열 변환층(32), 기재 기관(31) 전면에 걸쳐 상기 광-열 변환층(32) 상부에 형성되어 있으며 유기 물질로 이루어진 전사층(33)이 적층되어 있는 구조를 가지고 있다.

도 3의 도너 기관(34)은 용도에 따라서 기관 구조를 변경하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 기관의 감도(sensitivity)를 향상시키기 위하여 광-열 변환층(32) 하부에 가스 생성층(도시하지 않음) 또는 광-열 변환층(32)을 보호하기 위하여 버퍼층(도시하지 않음)을 더 형성할 수도 있다.

상기 기재 기관(31)은 글래스 또는 투명성 고분자로 이루어진 필름으로 이루어져 있는데, 이러한 고분자로는 폴레에틸렌, 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴수지, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등을 사용한다. 그 중에서 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 주로 사용한다. 기재 기관(31)의 두께는 10 내지 500 μm 인 것이 바람직하며, 이 기재 기관(31)의 역할은 지지 기관으로서의 역할을 수행하며 복합적인 다중계도 사용 가능하다.

상기 광-열 변환층(32)은 적외선-가시광선 영역의 빛을 흡수하는 성질을 갖고 있는 광흡수성 물질로 형성한다. 이러한 특성을 갖고 있는 막으로서 알루미늄, 그 산화물 및 황화물로 이루어진 금속막 그리고 카본블랙, 흑연이나 적외선 염료가 첨가된 고분자로 이루어진 유기막이 있다. 이 때 금속막은 진공증착법, 전자빔 증착법 또는 스퍼터링을 이용하여 100 내지 5000Å 두께로 형성하며, 유기막의 경우에는 일반적인 필름코팅방법인 압출(extrusion), 스핀(spin) 및 나이프(knife) 코팅방법을 이용하여 0.1 내지 10 μm 두께가 바람직하다.

상기 전사층(33)은 상기 광-열 변환층 상부에 형성하며, 열경화성 발광 물질을 포함하고 있다.

상기 열경화성 발광 물질은 열에 의해 경화반응을 수행할 수 있는 열경화성 발광 물질로, 열경화성 관능기를 포함하는 열경화성 발광 고분자 또는 열경화가 가능한 비발광 저분자 및 열경화 관능기를 포함하지 않는 발광 고분자와의 혼합물이 사용될 수 있다.

상기 열경화성 발광 고분자는 분자 구조내 열경화 반응을 일으킬 수 있는 다중 결합 등이 포함된 발광 고분자, 및 주쇄 또는 측쇄에 열경화성 관능기를 포함하는 발광 고분자로 이루어진 그룹 중에서 선택된 단독 또는 이들의 2 종 이상의 혼합물 중에서 선택된다.

구체적으로, 상기 열경화성 발광 고분자는 폴리(페닐렌비닐렌) (poly(phenylenevinylene), PPV), 폴리-파라-페닐렌 (poly(p-phenylene), PPP), 폴리플루오렌 (polyfluorene, PF), 폴리(디알킬플루오렌)(poly(dialkylfluorene)), 폴리 티오펜 (polythiophene, PT), 폴리(9-비닐카바졸)(poly(9-vinylcarbazole)), 폴리(N-비닐카바졸-비닐알코올) 공중합체 (poly(N-vinylcarbazole-vinylalcohol)copolymer), 실란기를 포함한 트리아릴아민, 트리아릴아민을 포함한 폴리노르보넨(polynorbornene), 폴리아닐린(polyaniline), 폴리아릴폴리아민(polyaryl(polyamine)), 트리페닐아민-폴리에테르케톤(triphenylamine-polyetherketone)로 이루어지는 군에서 선택된 올리고머 또는 고분자 단독 또는 이들의 2 종 이상의 혼합물(blend)이 사용가능하다. 상기 열경화성 발광 물질은 상기 기재된 발광 물질 단독으로 사용되거나 형광 또는 인광 도핑 물질을 도핑하여 사용할 수 있다.

상기 열경화성 발광 고분자는 50 내지 350 °C에서 1 시간 이내에 60 % 이상의 경화도를 갖는 것으로 이러한 경화도를 고려하여 상기 전사층에 10 내지 70 % 정도 포함되는 것이 바람직하다.

한편, 상기 비발광 저분자는 열경화 반응을 수행할 수 있는 이중 결합이 포함된 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 저분자 또는 다우코닝 SiLK™ 등을 포함하는 디사이클로펜타디엔온계 저분자-디아세틸렌계 저분자 혼합물(dicyclopentadienone derivatives-diacetylene derivatives) 이 사용된다. 이러한 비발광 저분자는 열경화 관능기를 포함하지 않는 발광 고분자와 혼합하여 사용된다. 상기 열경화 관능기를 포함하지 않는 발광 고분자는 상기한 열경화 관능기를 포함하는 발광 고분자의 유도체 형태가 사용된다.

상기 발광 고분자는 경화도를 고려하여 상기 전사층에 10 내지 70 % 포함되는 것이 바람직하다.

상기 전사층(33)은 상기 광-열 변환층 상부에 코팅방법인 압출, 스펀, 나이프 코팅방법 등과 같은 습식법에 의하여 형성되는 것이 바람직하다.

한편, 상기 가스 생성층(도시하지 않음)은 광 또는 열을 흡수하면 분해반응을 일으켜 질소 가스나 수소 가스등을 방출함으로써 전사 에너지를 제공하는 역할을 하며, 사질산펜타에트리트(PETN), 트리니트로톨루엔(TNT) 등으로부터 선택된 물질로 이루어진다.

한편, 상기 전사층(33)으로는 제조하고자 하는 유기 전계 발광 소자의 특성에 합치되도록, 고분자 또는 저분자 유기 전계 발광 물질, 홀 전달성 유기 물질, 및 전자 전달성 유기 물질 중에서 선택된 적어도 하나의 물질로 형성한다.

본 발명에서 개시하고 있는 레이저 전사용 도너 기관은 특히, 발광 소자가 유기물로 이루어지는 유기 전계 발광 소자의 경우 미세 패턴을 형성하기가 용이하다.

이하, 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 도너 기관을 사용하여 유기 전계 발광 소자의 유기 박막의 미세 패턴을 형성하는 방법을 상세히 설명한다. 이하의 설명에서는 설명의 편의를 위하여 본 발명의 도너 기관이 적용되는 한 예로 유기 전계 발광 소자를 언급하였으나 본 발명의 도너 기관이 적용되는 것은 유기 전계 발광 소자에 한정되는 것은 아니다.

도 4는 본 발명에 따른 도너 기관(34)을 사용하여 전사하는 방법을 설명하기 위한 도면으로 먼저, 투명 기관(100) 상에 투명 전극층(200)을 형성한다. 이와 별도로 기재기관(31) 상에 광-열 변환층(32), 전사층(33)을 순차적으로 도포하여 도너 기관(34)을 준비한다.

여기에서 전사층(33)은 열경화성 발광 물질을 포함하는 유기 박막 형성용 습식 방법에 의하여 코팅함으로써 제조된다. 이때, 여러 가지 특성을 개선하기 위하여, 소정 함량의 첨가물질을 첨가하여도 무방하다. 예를 들어, 발광층의 효율을 높이기 위하여 도판트(dopant)를 첨가하여도 된다. 그리고, 전사층(33)을 형성하는 방법으로는 상술한 바와 같이, 일반적인 필름 코팅방법인 압출(extrusion), 스펀(spin) 및 나이프(knife) 코팅방법을 사용한다.

상기 전사층(33)으로는 앞서 설명한 바와 같이 열에 의해 경화반응을 수행할 수 있는 열경화성 발광 물질로, 열경화성 관능기를 포함하는 열경화성 발광 고분자 또는 열경화가 가능한 비발광 저분자 및 열경화 관능기를 포함하지 않는 발광 고분자와의 혼합물이 사용될 수 있으며, 2 이상의 층을 필요에 따라 적층할 수 있다.

그리고 나서, 투명 전극층(200)이 패터닝되어 형성된 기관(100)과 소정 간격만큼 이격된 위치에 상기 도너 기관(34)을 배치한 다음, 상기 도너 기관(34)에 에너지원(37)을 조사한다.

상기 에너지원(37)은 전사 장치를 거쳐서 기재 기관(53)을 통과하여 광-열 변환층(32)을 활성화시키고, 상기 광-열 변환층(32)에 포함되어 있는 광흡수성 물질에 의한 열분해 반응에 의하여 열을 방출한다.

이렇게 방출된 열로 인하여 상기 도너 기관(34)의 광-열 변환층(32)이 팽창되면서 상기 전사층(33)이 도너 기관(34)으로부터 분리되어 유기 전계 발광 소자의 기관(100) 상부에 화소 정의막(300)에 의하여 정의된 제 1 화소 영역(R) 상에 전사 물질인 제 1 발광 물질을 전사시켜 제 1 발광 물질이 원하는 패턴과 두께로 전사되게 된다.

계속해서, 상기 제 2 화소 영역(G)에 열경화성 물질을 포함하는 도너 기관을 상부에 위치시키고, 제 2 발광 물질을 레이저에 의하여 전사시키고, 제 3 화소 영역(B)에 열경화성 발광 물질을 포함하는 도너 기관을 상부에 위치시키고, 제 3 발광 물질을 레이저에 의하여 전사하여 제 3 발광 물질을 전사시킨다.

이어서, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 발광 물질을 열경화하여 상기 제 1, 제 2 및 제 3 화소 영역에 각각 제 1, 제 2 및 제 3 발광층을 형성한다.

상기 제 1, 제 2, 제 3 발광 물질은 각각 서로 다른 색으로 R, G, B 색 중 어느 하나의 색이며, 각각의 전사 단계는 진공 또는 불활성 대기에서 수행되는 것이 바람직하다.

이렇게 함으로써 종래와 같이 포토 공정에 의하여 발광층을 형성할 때 열경화형 고분자를 포함함으로써 발광층 형성시 추가의 마스크 공정이 없으며 경화시 발생한 초고강산(super acid)에 의해 다른 활성 물질이 손상을 입거나 불순물이 유입될 가능성이 없으며, 또한, 포토 공정시 사용되는 마스크가 저감된다.

한편, 본 발명에서 사용하는 에너지원은 레이저, 크세논(Xe) 램프 그리고 플래쉬(Flash) 램프 등이 가능하다. 그 중에서도 레이저가 가장 우수한 전사 효과를 얻을 수 있어서 바람직하다. 이때, 레이저로는 고체, 가스, 반도체, 염료 등의 모든 범용적인 레이저를 모두 사용할 수 있으며, 레이저 빔의 모양도 원형의 빔 또는 다른 가능한 모양의 빔이 사용 가능하다.

상기한 바와 같은 전사 과정을 거친 후에는 전사된 물질을 고형화, 고착화시키기 위하여 열처리하는 공정을 거치게 된다.

여기에서 전사물질의 전사는 한번 또는 다단계를 거쳐 이루어질 수 있다. 즉, 전사하고자 하는 유기 박막층의 두께에 있어서는 한번에 필요한 두께를 전사할 수 있고, 여러 번 반복에 의하여 전사할 수도 있다. 그러나, 공정의 편의성 및 안정성을 고려한다면 한번에 전사 물질을 전사시키는 것이 바람직하다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에서는 레이저 전사용 도너 기관에서 전사층에 열경화성 발광 물질을 포함함으로써 레이저 전사 후 열경화 공정에 의하여 간단히 미세 패턴으로 R, G, B 발광층을 형성함으로써 발광층의 손상이 없으며 마스크 공정이 저감됨으로써 풀칼라 유기 전계 발광 소자 제조시 비용이 절감되며, 대형의 유기 전계 발광 소자의 제조에 유리하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 통상의 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

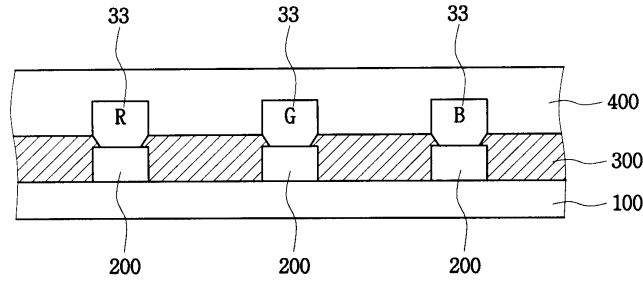
도 2는 레이저를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 사용되는 발광 유기막을 전사 패터닝할 때의 전사 메커니즘을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 레이저 전사용 도너 기관의 구조를 나타낸 도면이다.

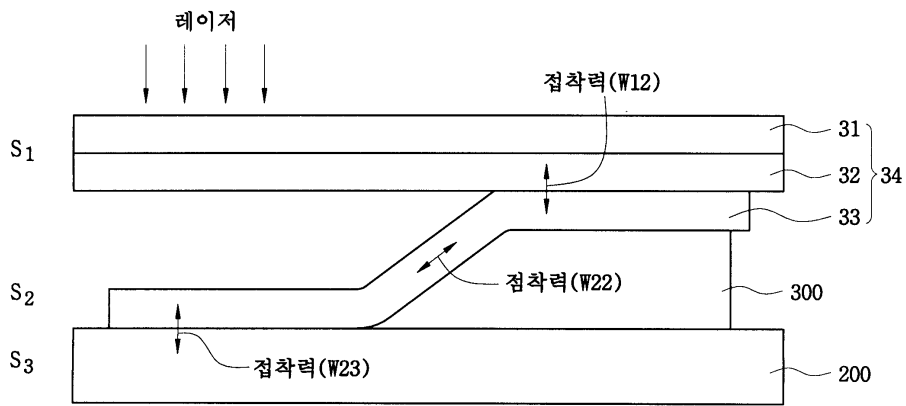
도 4는 본 발명에 따른 도너 기판을 사용하여 레이저 전사하여 풀칼라 유기 전계 발광 소자를 제조하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도면

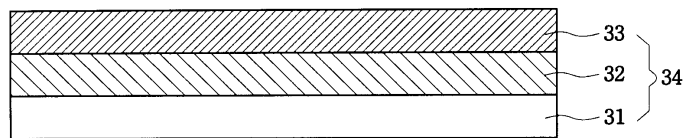
도면1



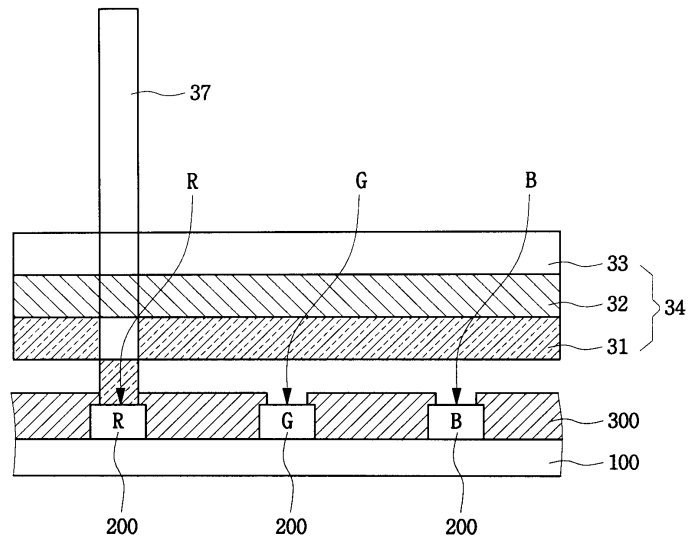
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	用于激光转移的供体基底和使用该基底制造的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100667062B1	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	KR1020030086136	申请日	2003-11-29
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	YANG NAMCHOUL 양남철 LEE SEONGTAEK 이성택 SUH MINCHUL 서민철 KANG TAEMIN 강태민 KIM MUHYUN 김무현 CHIN BYUNGDOO 진병두		
发明人	양남철 이성택 서민철 강태민 김무현 진병두		
IPC分类号	H05B33/10 B32B9/00 B32B27/00 B32B33/00 C09K11/06 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0013 H01L27/3211 Y10S428/917		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020050052272A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于激光转录的供体基底和使用其的电致发光器件。并且包括由基础材料基板和形成在材料基板的上部的光热转换层构成的转移层和在光热转换层的上部形成的有机材料。并且，由于没有发光层的损伤，并且通过为激光转录提供用于转印层的供体基板，简单地将R、G和B发光层形成成为微图案，从而减少了掩模工艺本发明包括热固性发光材料和使用该材料制造的有机电致发光器件，在激光转录后通过热固化工艺，降低了制造成本中的全色有机电致发光器件。并且它有利于制造大尺寸的有机电致发光器件。激光转录，有机电致发光器件和供体基底。

