

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
C09K 11/06

(45) 공고일자 2005년03월28일
(11) 등록번호 10-0478523
(24) 등록일자 2005년03월14일

(21) 출원번호 10-2002-0032991
(22) 출원일자 2002년06월12일

(65) 공개번호 10-2003-0096477
(43) 공개일자 2003년12월31일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김무현
경기도수원시팔달구영통동신나무실풍림아파트601동1501호

권장혁
경기도수원시장안구화서동650화서주공아파트411/1805

서민철
경기도성남시분당구미금동까치마을1단지롯데아파트116동802호

(74) 대리인 박상수

심사관 : 최성근

(54) 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물 및 그를이용한 유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 상기 고분자 혼합 발광 조성물은 계면 성질이 서로 다르고, 서로 다른 발광 영역을 보이며 일종 이상의 제 1 발광 고분자의 발광 스펙트럼 영역과 일종 이상의 제 2 발광 고분자의 흡수 스펙트럼 영역 사이에 중복되는 영역이 존재하는 2종 이상의 발광 고분자 및 기관과 상기 발광층 사이의 접착력을 향상시키고 상기 2종 이상의 발광 고분자들 간의 점착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 용이하게 하고, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송 능력을 가진 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 유기 전계 발광 소자의 전사 특성 및 발광 특성이 우수해진다.

대표도

도 3

색인어

레이저 전사, 유기 전계 발광 소자, 발광층, 계면 특성

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 레이저를 이용하여 유기 전계 발광 소자에 사용되는 유기 발광막을 전사 패터닝할 때의 전사 메카니즘을 도시한 도면이다.

도 2a는 기존의 유기 전계 발광 소자의 개략적인 구조를 나타낸 단면도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 혼합막을 이용한 패터닝된 유기 전계 발광 소자의 개략적인 구조를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 발광 물질로 혼합 고분자 조성물을 사용하여 제조한 후 최적화 실험을 거친 유기 전계 발광 소자의 색좌표와 전사 특성을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 슈퍼 옐로우(SY)의 발광 스펙트럼과 레드 비(Red B)의 흡수 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 슈퍼 옐로우/레드 비의 비율에 따른 발광 혼합막의 PL 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 색좌표를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 발광 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 유기 전계 발광 소자용 발광 혼합 조성물 및 그를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기장 하에서 빛을 내는 고분자를 이용한 고분자 유기 전계 발광 소자로서 레이저 전사가 가능한 고분자 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물과 그를 이용한 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 재료로는 전사가 되지 않는 재료가 대부분이다. 레이저 열전사법에 의한 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 필름, 그리고 기판을 필요로 하며, 광원에서 나온 빛이 전사 필름의 광 흡수층에 의하여 흡수되어 열에너지로 변환되어 이 열에너지에 의하여 전사 필름의 전사층 형성 물질이 기판으로 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). 상기 특허에서는 유기 전계 발광 소자용 발광 물질을 기판에 전사하는 것에 대한 내용은 있으나 전사 특성을 개선하기 위해 사용해준 물질들의 특성에 대한 언급은 없었다.

또한, 미국 특허 제6,117,567호에서는 발광 물질들의 상분리를 이용하여 다른 색이 나오게 하거나, 효율을 높이거나(한국 특허 제2001-3986호), 이온성 계면활성제를 첨가하여 소자특성을 향상시키는 미국 특허 제5,965,281호가 있으나 모두 재료 자체의 특성 향상에 관한 것으로 레이저 전사법으로 패터닝이 가능한 재료에 관한 내용은 개시되어 있지 않다.

따라서, 현재 레이저 전사법을 이용하여 패터닝할 때의 고분자 재료의 개선에 관한 문헌과 특허는 없는 상황이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 레이저 전사법에 의해 풀칼라(full color) 고분자 유기 전계 발광 소자를 제작할 때 고분자 발광층의 패터닝이 가능하며 색순도 및 발광 특성이 향상되도록 하는 고분자 혼합물을 발광 물질과 함께 사용할 수 있는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물 및 그 고분자를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 고분자 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물에 있어서,
상기 고분자 발광 혼합 조성물은

계면 성질이 서로 다르고, 서로 다른 발광 영역을 보이며 일종 이상의 제 1 발광 고분자의 발광 스펙트럼 영역과 일종 이상의 제 2 발광 고분자의 흡수 스펙트럼 영역 사이에 중복되는 영역이 존재하는 2종 이상의 발광 고분자 및 기관과 상기 발광층 사이의 접착력을 향상시키고 상기 2종 이상의 발광 고분자들 간의 접착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 용이하게 하고, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송 능력을 가진 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물을 제공한다. 여기에서 '광학적으로 비활성'이라 함은 첨가제가 도입되어도 발광물질이 나타내는 가시광 영역(400 ~ 800nm)에서의 최종 발광스펙트럼과 색좌표에 영향을 주지 않음을 의미한다.

또한, 본 발명은

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 고분자 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물에 있어서,

상기 고분자 발광 혼합 조성물은 일종 이상의 발광 고분자와 기관과 유기막 사이의 접착력을 향상시키고 발광 고분자간의 접착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 도우며, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송능력이 있는 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물을 제공한다.

또한, 본 발명은

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 1종 이상의 발광 고분자와

상기 발광 고분자들 간의 접착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 용이하게 하고, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송능력이 있는 첨가제를 포함하는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

여기에서 '광학적으로 비활성'이라 함은 첨가제가 도입되어도 발광물질이 나타내는 가시광 영역(400 ~ 800nm)에서의 최종 발광스펙트럼과 색좌표에 영향을 주지 않음을 의미한다.

이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

통상 레이저를 이용하여 유기막을 전사 패터닝할 때의 메카니즘은 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 기관 S1에 붙어 있던 유기막 S2가 레이저의 작용으로 S1으로부터 떨어져 나와 기관 S3로 전사되면서 레이저를 받지 않은 부분과 분리가 일어나야 한다.

전사 특성을 좌우하는 인자는 기관 S1과 필름 S2와의 접착력(W12)과 필름끼리의 접착력(W22), 그리고 필름 S2와 기관 S3와의 접착력(W23)의 세 가지이다.

이러한 접착력과 점착력을 각 층의 표면 장력(γ_1 , γ_2 , γ_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 필름끼리의 점착력이 각 기관과 필름 사이의 접착력보다 작아야 한다. 일반적으로 유기 전계 발광 소자에서는 발광층을 이루는 발광 물질로 고분자 필름을 사용하고 있으며, 고분자 필름의 경우 대체로 분자량이 큰 물질이기 때문에 필름의 점착력이 커서 레이저를 이용하여 패터닝할 경우 전사 특성이 좋지 않을 수 있다.

따라서, 필름끼리의 점착력을 낮추어 주거나 기관과의 접착력을 크게 해 주면 전사 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명에서는 다른 계면 성질을 가진 두 가지 이상의 발광 고분자를 혼합하면, 유기막 내부에 미세한 상분리가 일어난다. 이러한 미세한 상분리는 기관과의 접착력은 크게 떨어지게 하지 않지만 필름끼리의 점착력은 상대적으로 약하게 한다.

미세 상분리가 일어난 계면에서부터 필름의 절단이 유발되므로 전사된 부분과 전사되지 않은 부분의 분리를 도울 수 있다. 따라서, 전사 특성이 좋지 않은 유기막의 전사 특성을 향상시켜 패터닝된 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다. 계면 특성은 서로 상이할수록 전사 후 분리가 용이하므로 계면 특성이 서로 상이한 두 가지 이상의 물질을 혼합하는 것이 바람직하다.

그러나, 두 가지 이상의 발광 고분자를 혼합하면, 앞서 살펴본 바와 같이, 전사 특성을 향상시킬 수 있으나 발광 효율 등이 낮아질 수 있다.

본 발명에서 이러한 점을 보완하기 위하여, 상기 혼합하여 사용될 수 있는 고분자로는 한 고분자가 에너지를 받아서 (이하, 호스트 물질이라 함) 다른 발광 물질(이하, 도판트 물질이라 함)에게 에너지를 전달하는, 소위 "에너지 전달 현상(energy transfer)"의 이용이 가능한 고분자이어야 한다.

이러한 고분자로는 에너지 전달이 가능하도록 호스트 물질의 발광 스펙트럼과 도판트 물질의 발광 스펙트럼이 중복 되어야 한다. 예를 들어, 흡수 파장이 작은(즉, 상대적으로 에너지가 높은) 황색 발광 물질이 에너지를 받아서 발광을 하는 동시에 흡수 파장이 높은(즉, 상대적으로 에너지가 낮은) 적색 발광 물질이 이 발광하는 에너지를 다시 받아서 발광하는 에너지 전달 현상이 빠른 시간 안에 일어나 결과적으로 적색 발광 물질의 발광 스펙트럼만 관찰된다.

이에 따라, 유기 전계 발광 소자의 발광 효율을 높일 수 있다.

본 발명에서는 R, G, B 세 가지 색상을 모두 나타낼 수 있으며, 한가지 색상에 국한되는 것은 아니며, 흡수 파장 범위와 발광 파장 범위가 중복되는 경우에는 어떠한 발광 물질이라도 무관하다.

또한, 본 발명에서는 첨가제를 첨가하여 기관과 발광층인 유기막과의 접착력을 향상시킴으로써 전사특성을 향상시킬 수 있다.

이러한 첨가제는 광학적으로 비활성이거나, 또는 전하 수송 능력을 가지는 것이면 고분자이든 저분자이든 무관하다.

바람직한 첨가제로는 폴리스타이렌(polystyrene), 폴리스타이렌-부타디온 공중합체(poly(styrene-butadiene) copolymer), 폴리메틸메타아크릴레이트 (polymethylmethacrylate), 폴리알파메틸스타이렌 (polyalphamethylstyrene), 스타이렌-메틸메타아크릴레이트 공중합체(styrene-methylmethacrylate copolymer), 폴리부타디엔(polybutadiene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리에틸렌테르프탈레이트 (polyethyleneterephthalate), 폴리에스터설포네이트(polyestersulfonate), 폴리설포네이트(polysulfonate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 불소화폴리이미드, 투명불소수지, 투명아크릴계수지 등 광학적으로 비활성인 고분자 또는 무기입자나 아릴아민, 페릴렌, 피롤계 등과 같은 전하 수송 능력을 가진 고분자 또는 아릴아민계, 히드라존계, 카바졸계, 스틸벤계, 스타버스트계, 옥사디아졸계 등의 물질로 전하 수송 능력을 가진 저분자 물질이 가능하다.

2 종의 발광 고분자를 사용한 경우에, 발광 고분자 혼합 조성물의 혼합 질량비는 $0.3 < \text{제 1 발광 고분자} < 0.8$, $0.2 < \text{제 2 발광 고분자} < 0.7$ 인 것이 바람직하며, 첨가제의 사용량은 질량비로 0.7 이하이면 바람직하다.

또한, 본 발명에서는 1종의 발광 물질과 첨가제를 사용하여 발광층을 형성할 수 있다. 이때, 상기 첨가제는 위에서 언급한 모든 물질들을 사용할 수 있다. 다만, 발광 물질로 1종만을 사용하므로 에너지 전달 현상이 없으므로 발광 효율이 향상되는 효과는 나타나지 않으며, 다만, 기관과 발광층인 유기막과의 접착력만을 향상시키므로 전사 특성만이 향상된다.

그리고, 첨가제를 다량 사용하는 경우에는 발광 효율이 감소될 수 있으므로 바람직하기로는 질량비로 $0.375 < \text{첨가제} < 0.667$ 을 사용한다.

본 발명의 발광 고분자 조성물은 2종 이상의 고분자 용액을 혼합하거나 여기에 첨가제 용액을 적당한 질량 비율로 혼합하여 교반하거나, 1종의 고분자 용액과 첨가제 용액을 혼합하고 교반하여 제조할 수 있다. 또한, 고체 상태로 적절한 질량비로 섞은 후 같은 용매에 녹여 제조할 수 있다. 혼합 질량비는 소자의 색순도와 패터닝 특성에 따라 조절할 수 있다.

이하, 본 발명의 고분자 재료를 이용하여 유기 전계 발광 소자를 제조하는 공정은 다음과 같다.

이소프로필알콜(isopropylalcohol; IPA)과 아세톤에서 세정한 후 UV/오존 처리를 하여 ITO 기관을 준비한다. ITO 위에 정공 수송층으로 사용되는 고분자층을 스핀 코팅하고 온도를 가하여 베이킹한다. 단색 소자를 만들 경우 위의 혼합막을 수십 nm의 두께로 스핀코팅하고 난 뒤 캐소드를 증착하고 봉지하여 소자를 완성한다.

패터닝이 된 소자를 만들 경우에는 정공 수송층까지 적층한 후 다른 필름에 수십 nm의 두께로 스핀 코팅된 고분자 혼합 발광층을 레이저 전사법(Laser Induced Thermal Imaging; LITI)에 의해 ITO 패턴 위에 전사한 후 증착을 통해 캐소드를 형성하고 봉지하여 소자를 완성한다.

이와 같이 제조된 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 구조는 기존의 유기 전계 발광 소자 구조(캐소드(1), 발광층(2), 정공 수송층(3) 및 애노드(4))를 나타내고 있는 도 2a와 비교할 때, 도 2b에 도시되어 있는 애노드 전극(4) 위에 전사된 정공 수송층(HTL)(3) 및 발광층(2)의 패터닝된 형태에서 알 수 있는 바와 같이, 전사 특성이 우수하여 패턴을 형성할 때 패턴 균일도(edge roughness)가 $5 \mu\text{m}$ 이하로 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기의 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐 본 발명이 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

3 성분계

본 발명으로 실시한 실시예의 고분자 혼합물을 이용한 유기 전계 발광 소자의 제작 공정은 다음과 같다.

구조가 다른 황색 고분자 EL 재료(PPV계, Covion사, Super Yellow, SY)와 적색 고분자 EL 재료(PFO계, Dow사, Red B, RB), 그리고 고분자 첨가제인 폴리스타이렌(PS, Sigma-Aldrich사, 분자량 2,500)을 색좌표와 전사 특성에 맞게 적절한 질량비로 혼합하여 같은 용매에 녹였다.

60 °C에서 3 시간 이상 충분히 교반한 후 이 용액을 전사용 필름 위에 스핀 코팅하여 80 nm 두께의 혼합막을 만들었다. ITO 기판은 세정을 거친 후 UV/오존 처리를 한 뒤 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)(Bayer사, PEDOT/PSS)을 50 nm 두께로 코팅하고, 이 ITO 기판 위에 발광층으로 유기막이 코팅된 전사 필름을 덮고 레이저를 이용하여 기판 위에 전사하였다.

전사된 기판 위에 LiF 1 nm, Al 150 nm를 차례로 증착하고 봉지하여 소자를 완성하였다.

레이저 전사가 가능하고 색좌표도 만족하는 영역의 혼합 질량 비율은 $0.3 < SY < 0.8$, $0.2 < RB < 0.7$, $PS < 0.7$ 이다.

최적화 실험을 거친 유기 전계 발광 소자의 색좌표와 전사 특성을 만족하는 영역은 도 3의 하얀색 영역과 같고, 전사된 필름의 패턴 균일도(edge roughness)는 $5 \mu m$ 이하였다.

이 영역 중에서 최적화된 조건은 황색(SY) : 적색(RB) : 폴리스타이렌(PS)의 질량비가 각각 0.64 : 0.28 : 0.08일 때 소자의 효율은 1.25 Cd/A, 색좌표는 0.66, 0.33(CIE1931, 6.5 V에서 300 Cd/m²)이었다.

특히, 적색 계열의 물질인 경우, 이 소자의 구조에서 황색은 호스트(host)의 역할을 하고, 적색은 도판트(dopant)의 역할을 하였으며, 폴리스타이렌은 첨가제의 역할을 하였다.

SY와 RB의 혼합 시스템의 경우 호스트 물질인 SY의 발광 에너지를 RB가 전달받는 앞서 언급한 바와 같은 에너지 전달 현상을 이용하여 효율 증가의 효과를 볼 수 있었다. 에너지 전달이 일어나려면 호스트 물질의 발광 스펙트럼과 도판트 물질의 흡수 스펙트럼이 중복되어야 한다.

도 4에서 볼 수 있듯이, SY의 발광 스펙트럼과 RB의 흡수 스펙트럼을 보면 500 nm 내지 700 nm 영역에서 겹치는 것을 알 수 있다. 이 시스템에서는 SY가 에너지를 받아서 발광을 하는 동시에 RB가 이 에너지를 다시 받는 에너지 전달 현상이 빠른 시간 안에 일어나 결과적으로 적색의 발광 스펙트럼만 관찰되었다.

두 가지 물질의 혼합막을 코팅하여 발광 스펙트럼을 살펴보면 도 6 과 같이 에너지 전달 현상에 의해 RB가 25 % 정도 혼합된 혼합막의 경우 순수한 RB의 발광 스펙트럼과 거의 유사한 그림을 보였다.

최적의 조건에서 제작된 유기 발광 소자의 색좌표와 발광 스펙트럼은 도 6 및 도 7과 같이 도시되었다.

실시예 2

2 성분계

본 발명의 2 성분계 고분자 혼합물을 이용한 유기 전계 발광 소자의 제작 공정은 다음과 같다.

적색 고분자 EL 재료(Covion사, AEF 2009 & 2045), 그리고 고분자 첨가제인 폴리스타이렌(Sigma-Aldrich, 분자량 2,500, PS)을 색좌표와 전사 특성에 맞게 적절한 질량비로 혼합하여 톨루엔에 녹였다. 첨가제로 사용한 폴리스타이렌은 분자량이 2,000에서 50,000 정도까지가 소자 제작에 적합하였으며, 분자량이 작은 쪽의 패턴 균일도(edge roughness)가 우수하였다.

60 °C에서 3 시간 이상 충분히 교반한 후, 이 용액을 전사용 필름 위에 스핀 코팅하여 80 nm 두께의 혼합막을 만들었다. ITO 기판은 세정을 거친 후 15분 동안 UV-O₃ 처리를 한 뒤 정공 수송층(HTL)(Bayer사, PEDOT/PSS)을 코팅하고, 이 ITO 기판 위에 발광층인 유기막이 코팅된 전사 필름을 덮고 레이저를 이용하여 기판 위에 전사하였다.

이 위에 전극을 증착하고 봉지하여 소자를 완성하였다.

레이저 전사가 가능하고 휘도와 색좌표도 만족하는 영역의 혼합 질량 비율은 $0.333 < 적색 < 0.675$, $0.375 < PS < 0.667$ 이었다. 전사된 필름의 패턴 균일도(edge roughness)는 $5 \mu m$ 이하이었다. 이 조건에서 제작한 소자의 효율과 색좌표는 표 1 및 표 2와 같았다.

표 1.

소자 구조: ITO/HTL(50 nm)/Red2009:PS(1:1)/Ca(30 nm)/Ag (250 nm)

항목	스핀 코팅 속도 (rpm)	두께 (Å)	턴-온 전압 (V)	100 Cd/m ² 에서의 전 압(V)	100 Cd/m ² 에서의 효율	CIE(1931)	
						x	y
CR/ PS(#1)	2000	800	4.5	7.5	0.78	0.6601	0.3383
CR/ PS(#2)	2000	800	4.0	7.0	0.83	0.6628	0.3354
CR/ PS(#3)	2000	800	4.0	6.5	0.77	0.6605	0.3376

표 2.

소자 구조: ITO/HTL(50 nm)/Red2045:PS(1:2)/LiF(1nm)/Al(250nm)

항목	두께 (Å)	턴-온 전압(V)	100 Cd/m ² 에서의 전압(V)	100 Cd/m ² 에서의 효율	CIE(1931)	
					x	y
CR/PS(#1)	700	3.5	5.5	0.79	0.6658	0.3342
CR/PS(#2)	800	3.5	6.0	1.34	0.6682	0.3309
CR/PS(#3)	850	3.5	6.5	1.22	0.6682	0.3309
CR/PS(#4)	900	4.0	7.0	0.51	0.6675	0.3316

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 단일 조성의 발광 고분자를 패터닝할 경우 계면 특성이 나빠서 레이저에 의한 패터닝이 불가능하여 소자 제작이 불가능하지만 본 발명에 의한 발광층으로 사용되는 고분자 혼합물은 계면특성이 서로 다른 2상 이상의 상분리를 이용하기 때문에 적절한 고분자의 혼합비에서 레이저 전사가 가능하였다. 혼합물이 아닌 순수한 붉은 색 고분자 재료의 경우 전사 특성이 좋지 않아 패턴 균일도가 100 μm 이상이었던 반면, 본 발명의 혼합물을 이용할 경우 패턴 균일도가 5 μm 이하로 전사 특성이 크게 향상되었고, 효율도 같은 휘도 조건(300 Cd/m²)에서 1.25 Cd/A로 순수한 붉은 색 고분자 재료의 0.9 Cd/A 보다 30 % 이상 향상되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 고분자 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물에 있어서, 상기 고분자 발광 혼합 조성물은

계면 성질이 서로 다르고, 서로 다른 발광 영역을 보이며 일종 이상의 제 1 발광 고분자의 발광 스펙트럼 영역과 일종 이상의 제 2 발광 고분자의 흡수 스펙트럼 영역 사이에 중복되는 영역이 존재하는 2종 이상의 발광 고분자 및 기판과 상기 발광층 사이의 접착력을 향상시키고 상기 2종 이상의 발광 고분자들 간의 점착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 용이하게 하고, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송 능력을 가진 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 광학적으로 비활성인 첨가제는 폴리스타이렌, 폴리(스타이렌-부타디온) 공중합체, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스타이렌, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스터설폰네이트, 폴리아크릴레이트, 불소화폴리이미드, 투명불소수지, 및 투명아크릴계수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 무기입자인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 전하 수송 능력이 있는 첨가제는 아릴아민, 페릴렌, 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 아릴아민계, 히드라존계, 카바졸계, 스틸벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 저분자 물질인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 제 1 발광 고분자, 제 2 발광 고분자 및 상기 첨가제의 혼합 질량비는 $0.3 < \text{제 1 발광 고분자} < 0.8$, $0.2 < \text{제 2 발광 고분자} < 0.7$ 및 첨가제 < 0.7 인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 5.

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 고분자 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물에 있어서,

상기 고분자 발광 혼합 조성물은 일종 이상의 발광 고분자와 기관과 유기막 사이의 접착력을 향상시키고 발광 고분자 간의 접착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 도우며, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송능력을 가진 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 발광 고분자는 에너지를 흡수하여 다른 발광 고분자에게 전달할 수 있는 호스트 고분자와, 전달받은 에너지를 흡수하여 발광할 수 있는 도판트 고분자를 포함하는 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 광학적으로 비활성인 첨가제는 폴리스타이렌, 폴리(스타이렌-부타디온) 공중합체, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스타이렌, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스터설포네이트, 폴리아크릴레이트, 불소화폴리이미드, 투명불소수지 및 투명아크릴계수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 무기입자인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 조성물.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 전하 수송 능력이 있는 첨가제는 아릴아민, 페릴렌, 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 아릴아민계, 히드라존계, 카바졸계, 스티벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 저분자 물질인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 혼합 조성물.

청구항 9.

제 7항 또는 제 8항에 있어서,

상기 첨가제의 질량비는 $0.375 < \text{첨가제} < 0.667$ 인 유기 전계 발광 소자용 고분자 발광 조성물.

청구항 10.

양극, 정공 수송층, 발광층 및 음극을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 1종 이상의 발광 고분자와

상기 발광 고분자들 간의 접착력을 떨어뜨려 전사 공정 후 분리를 용이하게 하고, 광학적으로 비활성이거나 전하 수송능력이 있는 첨가제를 포함하는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 광학적으로 비활성인 첨가제는 폴리스타이렌, 폴리(스타이렌-부타디온) 공중합체, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스타이렌, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스터설포네이트, 폴리아크릴레이트, 불소화폴리이미드, 투명불소수지, 투명아크릴계수지, 아릴아민, 페릴렌, 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 무기 입자인 유기 전계 발광 소자.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 전하 수송 능력이 있는 첨가제는 아릴아민, 페릴렌, 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 아릴아민계, 히드라존계, 카바졸계, 스티벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 저분자인 유기 전계 발광 소자.

청구항 13.

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 첨가제의 질량비는 $0.375 < \text{첨가제} < 0.667$ 인 유기 전계 발광 소자.

청구항 14.

제 10항에 있어서,

상기 발광 고분자는 에너지를 흡수하여 다른 발광 고분자에게 전달할 수 있는 호스트 고분자와, 전달받은 에너지를 흡수하여 발광할 수 있는 도판트 고분자를 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 광학적으로 비활성인 첨가제는 폴리스타이렌, 폴리(스타이렌-부타디온) 공중합체, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스타이렌, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리부타디엔, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스터설포네이트, 폴리아크릴레이트, 불소화폴리이미드, 투명불소수지 및 투명아크릴계수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 무기입자인 유기 전계 발광 소자.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 전하 수송 능력이 있는 첨가제는 아릴아민, 페릴렌, 및 피롤계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 고분자 또는 아릴아민계, 히드라존계, 카바졸계, 스티벤계, 스타버스트계, 및 옥사디아졸계로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 저분자 물질인 유기 전계 발광 소자.

청구항 17.

제 15항 또는 제 16항에 있어서,

상기 제 1 발광 고분자, 제 2 발광 고분자 및 상기 첨가제의 혼합 질량비는 $0.3 < \text{제 1 발광 고분자} < 0.8$, $0.2 < \text{제 2 발광 고분자} < 0.7$ 및 첨가제 < 0.7 인 유기 전계 발광 소자.

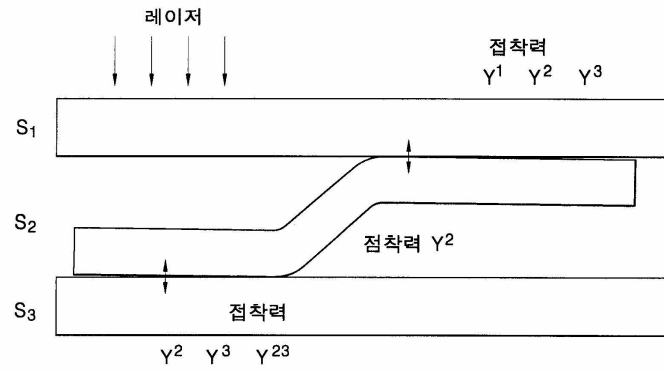
청구항 18.

제 10항에 있어서,

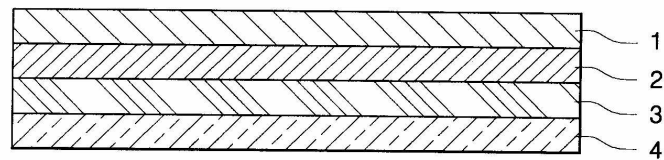
상기 유기 전계 발광 소자의 패턴화된 발광층의 패턴 균일도가 $5\ \mu\text{m}$ 이하인 유기 전계 발광 소자.

도면

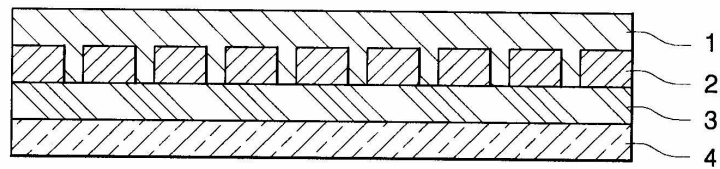
도면1



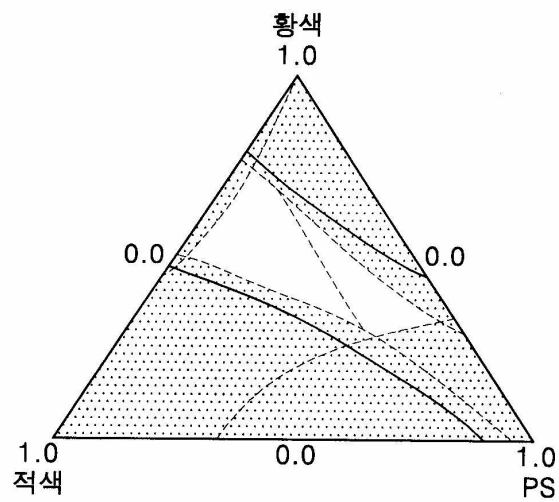
도면2a



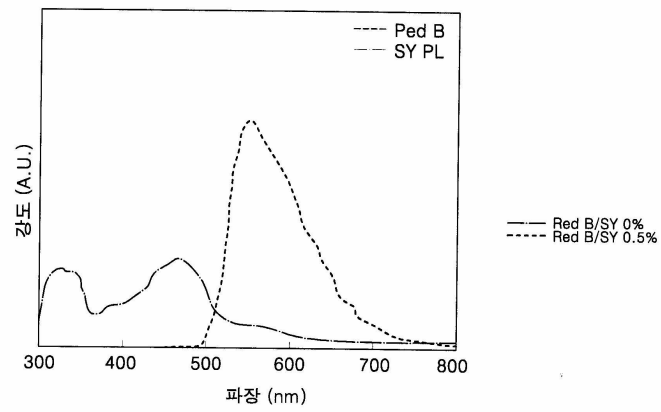
도면2b



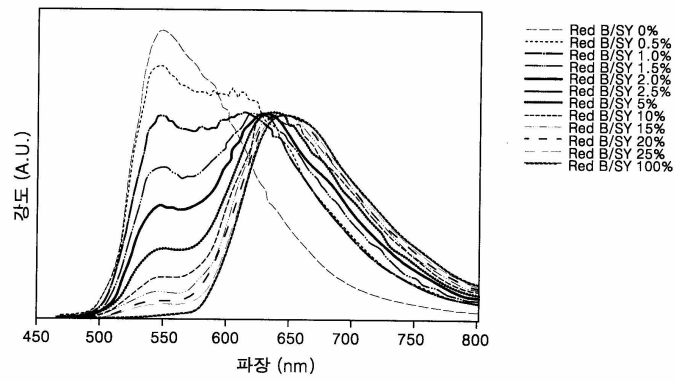
도면3



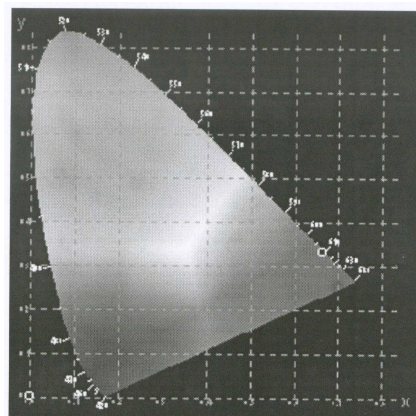
도면4



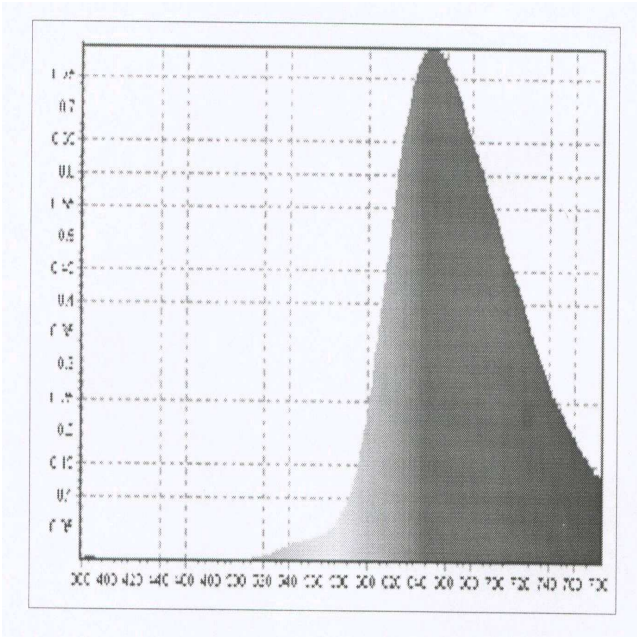
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于有机电致发光器件的聚合物发光混合组合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100478523B1	公开(公告)日	2005-03-28
申请号	KR1020020032991	申请日	2002-06-12
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	KIM MUHYUN 김무현 KWON JANGHYUK 권장혁 SUH MINCHUL 서민철		
发明人	김무현 권장혁 서민철		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	B65G15/60 B65G39/04 B65G2812/02168 F16C13/00 F16C2208/10 F16C2326/58		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020030096477A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种发光混合聚合物组合物，其使得能够通过激光转印进行图案化并且改善包括图案均匀性和转印效率的转印性质。组成：该发光混合聚合物组合物用于有机电致发光器件中，该器件包括阳极，空穴传输层，发射层和阴极。所述发光混合聚合物组合物的特征在于包括：两种或更多种具有不同的界面性质和不同的发光范围的发光聚合物，其中在至少一个第一发光光谱区之间存在重叠区。发光聚合物和至少一种第二发光聚合物的发光光谱区；以及光学上无反应性或具有电荷传输性的添加剂，可改善基材与发光层之间的粘附力，并降低发光聚合物之间的内聚力，从而有助于在转移过程之后分离聚合物。

