(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/14

(11) 공개번호 10-2004-0001381
(43) 공개일자 2004년01월07일

(21) 출원번호 10-2002-0036558
(22) 출원일자 2002년06월28일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 진병두
경기도성남시분당구미금동까치마을1단지롯데아파트111동402호

서민철
경기도성남시분당구미금동까치마을1단지롯데아파트116동802호

김무현
경기도수원시팔달구영통동신나무실풍림아파트601동1501호

이성택
경기도수원시팔달구영통동황골마을풍림아파트233동1002호

권장혁
경기도수원시장안구화서동650화서주공아파트411/1805

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 고분자 및 저분자 발광 재료의 혼합물을 발광 재료로사용하는 유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 양극 전극, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층, 및 음극 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 발광층은 광학적으로 활성인 저분자 전하 수송 재료와 고분자 발광 재료의 혼합물을 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 발광 효율, 색순도 및 레이저 전사 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

레이저 전사, 유기 전계 발광 소자, 정공 수송 재료, 전자 수송 재료

명세서

도면의 간단한 설명

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

도 2는 저분자(CBP), 발광고분자 및 이의 혼합물의 광발광(Photoluminescence) 및 전기발광(Electroluminescence) 스펙트럼으로, 녹색발광재료의 색순도 개선결과를 도시한 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기장 하에서 빛을 내는 고분자를 이용한 고분자 유기 전계 발광 소자로써 레이저 전사가 가능하도록 고분자-저분자 발광 재료의 혼합물을 발광 재료로 사용한 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(Electroluminescene) 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 패턴 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 빛 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 패턴을 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 및 저분자 발광 물질의 혼합물을 발광 재료로 사용하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여,

양극 전극, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층, 및 음극 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 광학적으로 활성인 저분자 전하 수송 재료와 고분자 발광 재료의 혼합물을 재료로 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

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

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

이러한 접착력과 점착력을 각 층의 표면 장력(γ1, γ2, γ3)과 계면 장력(γ12, γ23)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 기판과 필름 사이의 접착력보다 작아야 한다. 일반적으로 유기 전계 발광 소자에서는 발광층을 이루는 발광 물질로 고분자 필름을 사용하고 있으며, 고분자 필름의 경우 대 체로 분자량이 큰 물질이기 때문에 필름간 점착력이 커서 레이저를 이용하여 패터닝할 경우 전사 특성이 좋지 않을 수 있다.

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

본 발명의 발광층은 고분자 발광 재료의 경우 자체끼리의 점착력이 발광 재료와 기판, 발광 재료와 발광층이 도포된 도너 필름 표면 사이의 접착력에 비해 매우 커서 레이저 열전사에 의한 발광층 패턴 제조가 곤란하므로, 이를 해결하고자 상대적으로 필름간의 점착력이 적은 저분자를 고분자와 함께 사용하는 방법을 특징으로 하며, 필요한 경우 발광 재료를 구성하는 고분자와 저분자 사이의 상분리가 일어나지 않도록 하고 필름 형성을 도와주는 고분자 매트릭스를 추가로 첨가시켰다.

상분리 억제 및 바인딩 역할로서 필요한 경우 유기막의 코팅 균일성을 향상시키는 고분자 매트릭스로 통상 사용되는 물질인 폴리스타이렌, 폴리(4-메틸스타이렌), 폴리(알파-메틸스타이렌), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리에틸메타크릴레이트, 폴리(비닐 피리딘), 폴리페닐렌옥사이드(PPO), 스타이렌-부타디엔 블락 공중합체, 스타이렌-메타아크릴산 에스테르 공중합체, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테르프탈레이트, 폴리에스터설폰네이트, 폴리설폰네이트, 폴리아릴레이트, 불소화 폴리이미드, 투명불소수지, 및 투명아크릴계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 광학적으로 비활성인 고분자를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 고분자 매트릭스는 발광층 전체 질량에 대하여 0 ≤고 분자 매트릭스 ≤0.9인 것이 바람직하다. 여기에서 '광학적으로 비활성'이라 함은 첨가제가 도입되어도 발광물질이 나타내는 가시광 영역(450 ~ 800nm)에서의 최종 발광스펙트럼과 색좌표에 영향을 주지 않음을 의미한다.

한편, 발광층에 포함되는 고분자 발광 재료로는 폴리플루오렌, 폴리스파이로(polyspiro) 및 폴리비닐렌페닐렌 등 기본적으로 사용되는 발광 고분자를 이루는 구조를 갖는 물질이 모두 사용이 가능하다. 또한, 고분자 매트릭스를 사용하는 경우에는 발광 재료로는 상기 고분자 발광 재료에 통상적으로 사용하는 저분자 발광 재료인 플루오렌(fluorene), 페닐렌(phenylene), 안트라센(anthracene) 등을 더 첨가하여 사용할 수 있다.

또한, 저분자 발광 재료로는 전기 인광 소자의 호스트(host) 재료로 사용되는 저분자 정공 수송 재료, 유리 전이 온도가 높은 비정형의 정공 수송 재료, 전자 수송 재료 등으로 전하 수송 능력이 있으며 광학적으로 활성인 재료를 사용할 수 있다. 광학적으로 활성인 재료라 함은 450 nm 이하의 피크(peak)로 광발광(photoluminescene, PL) 특성을 보이는 재료를 의미한다.

바람직하기로는 저분자 전하 수송 재료로는 정공 수송 능력이 있는 카바졸계의 4,4-N.N'-디카바졸-비페닐(4,4-N,N'-dicarbazole-biphenyl;CBP, PL peak, λmax=377 nm) 또는 아릴아민계의 N-N'-8-비스-1-나프틸-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민(N,N'-8-bis-1-naphthlyl-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine; α-NPB, λmax=433 nm)을 사용한다.

전자 수송 능력이 있는 물질로는 옥사디아졸계를 사용하며, 바람직하기로는 2-(4-비페닐)-5-(4-T-부틸페닐)-1,2,4-옥사디아졸(2-(4-biphenylyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,2,4-oxadiazole; PBD, λmax=439 nm)을 사용한다.

또한, 스타버스트 아민계의 4,4',4'-트리(N-카바졸일)트리페닐아민(4,4',4'-tri(N-carbazolyl)triphenylamine; TCTA, λmax=390 nm), 4,4',4'-트리스(N-3-메틸 페닐 아미노)-트리페닐아민(4,4',4'-tris(N-3-methyl phenyl amino)-triphenylamine; m-MTDATA; max=428 nm), 1,3,5-트리스-(N,N-비스(4-메톡시-페닐)-아미노페닐)-벤젠(1,3,5-tris-(N,N-bis-(4-methoxy-phenyl)-aminophenyl)-benzene; TDAPB, λmax=439 nm)을 사용할 수도 있다.

저분자 발광 재료의 사용량은 전체 발광층의 질량에 대하여 질량 비율로 0.1 ≤저분자 ≤0.9인 것이 바람직하다.

이상과 같이, 발광층의 혼합 질량비는 소자의 색순도와 효율, 그리고 패터닝 특성에 의거하여 조절할 수 있다.

본 발명의 일실시예에 따른 고분자 유기 전계 발광 소자의 제조 방법은 다음과 같다.

패터닝된 ITO 기판을 에어 블로우(air blow) 처리한 후 중성 세제, 아세톤과 이소프로필알코올(IPA) 등을 사용한 초음파 세정 과정을 거친다. 세정, 건조된 ITO 기판 표면에 15분 이상 UV/O_3 처리를 하여 수분 및 유기물 오염원을 제거한 후 ITO 기판 위에 정공 주입층으로 사용되는 고분자 층을 스핀 코팅하고 고온에서 베이킹하여 잔존 수분을 제거한다. 단색 소자를 제조할 경우 위의 혼합막을 수십 nm 의 두께로 스핀 코팅하고 난 뒤 음극 증착한 후 봉지하여 소자를 완성한다.

발광층이 패터닝된 소자를 제조하기 위해서는 정공 주입층, 수송층까지 스핀 코팅법으로 적층한 후 도너 필름에 수십 nm의 두께로 스핀 코팅된 고분자 혼합 발광층을 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI)에 의해 ITO 패턴 위에 전사한 후 음극을 증착하고 봉지하여 소자를 최종 완성한다.

이와 같이 제조된 유기 전계 발광 소자의 발광층의 패턴 균일도가 8 ㎛ 이내로 유지될 수 있다.

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

실시예 1 및 2

저분자 정공 수송 재료인 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐(CBP, Universal Display Corporation사 제조)을 톨루엔에 질량 분율 1.0 내지 2,0 % 범위의 농도로 용해시켰다. 고분자 매트릭스로는 폴리스타이렌(분자량 50,000, polyscience사 제조) 및 폴리(4-메틸 스타이렌)(분자량 70,000, 알드리치사 제조)을 각각 톨루엔에 질량 분율 1.0 내지 2.0 % 범위의 농도로 용해시켜 사용하였다. 고분자 발광재료로는 폴리플루오렌(polyfluorene) 계열의 녹색 발광 재료인 그린 K2(Green K2, Dow chemical사 제조)를 질량 분율 1.0 내지 2.0 % 범위의 농도로 톨루엔에 녹여 사용하였다. 각각의 용액을 60 ℃ 온도에서 3시간 이상 충분히 교반하여 완전히 용해시킨 뒤 적절한 질량비로 혼합하였다. 혼합한 용액을 상온에서 1시간 이상 교반한 후 이 용액을 전사용 도너 필름 위에 대기 중에서 스핀 코팅하여 50 내지 80 nm 두께의 혼합막을 형성한 후 질소 환경에 보관하였다.

양극 패터닝된 ITO 기판은 초음파 세정을 거친 후 15분 동안 UV-O_3 처리를 한 뒤 정공 주입층인 PEDOT/PSS(Bayer AG, CH8000)을 대기 중에서 스핀 코팅하였다. 100도 이상의 고온에서 수분 정도 베이킹을 통하여 PEDOT 층의 잔존 수분을 제거한 후 정공 수송층 및 프라이머리 층(primary layer)으로서 역시 톨루엔에 0.4 % 질량 분율을 갖도록 용해시킨 BFE(Dow chemical사 제조)를 10 내지 30 nm 두께로 스핀 코팅하여 레이저 열전사법을 위한 기판을 제조하였다.

이 기판 위에 유기막이 코팅된 전사 필름을 덮고 레이저를 이용하여 기판 위에 전사하였다. 패터닝이 된 발광층은 질소 분위기 하에서 130 ℃의 온도로 1시간 동안 열처리를 한 뒤 캐소드로서 LiF 2 nm와 Al 300 nm를 차례로 증착하

고 유리 기판으로 봉지하여 소자를 완성하였다. 다우사의 그린 K2 재료만 사용할 경우에는 레이저 전사법에 의한 패턴 형성이 불가능하다. 레이저 전사가 가능하고 효율도 만족할 만한 전체 혼합 발광층에 대한 CBP, 폴리스타이렌의 질량 비율의 범위는 0.25 ≤CBP ≤0.5, 0 ≤폴리스타이렌 ≤0.5이며 전사된 필름의 패턴 균일도(edge roughness)는 5 내지 8 ㎛이었다. 표 1에서는 그린 K2/CBP/폴리스타이렌 및 그린 K2/CBP/폴리(4-메틸 스타이렌)을 질량 비율 1:1:1로 혼합한 발광층을 이용하여 제조한 레이저 열전사 유기 전계 발광 소자의 특성을 나타내었다.

표 1

소자 구조: ITO/PEDOT(60 nm)/BFE(30 nm)/EML(50-90 nm)/LiF(2 nm)/Al(250 nm)

	EML	효율 (Cd/A)	구동전압 (500Cd/㎡)	CIE x	CIE y
실시예 1	그린 K2/CBP/폴리스타이렌(1:1:1)	8.0	4.1	0.36	0.60
실시예 2	그린 K2/CBP/폴리(4-메틸스타이렌)(1:1:1)	4.2	4.7	0.36	0.6

실시예 3, 4 및 비교예

실시예 3 및 4에서는 실시예 1, 2에서 사용한 고분자 발광 재료와 동일한 질량 분율을 갖도록 그린 K2 고분자와 CBP, 폴리스타이렌, 폴리(4-메틸 스타이렌) 등을 각각 톨루엔에 1.0 내지 2.0 % 범위의 농도로 용해시킨 후 스핀 코팅법에 의해 발광층을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 구성하였다. 역시 각 용액을 60 ℃ 온도에서 3시간 이상 교반한 후 스핀 코팅 공정에 사용하였다.

ITO 기판은 초음파 세정을 거친 후 15분 동안 UV-O_3 처리를 한 뒤 정공 주입층인 PEDOT/PSS(Bayer AG, CH8000)을 대기 중에서 스핀 코팅하였다. 100도 이상의 고온에서 수분 정도 베이킹을 통하여 PEDOT층의 잔존 수분을 제거한 후 톨루엔에 용해시킨 발광층을 스핀 코팅하여 50 내지 80 nm 두께의 혼합막을 형성한 후 130 ℃, 질소 분위기에서 1시간 동안 열처리하였다. 캐소드로는 LiF 2 nm와 Al 300 nm를 차례로 증착하고 유리 기판으로 봉지하여 소자를 완성하였다. 표 2에서 그린 K2/CBP/폴리스타이렌 및 그린 K2/CBP/폴리(4-메틸스타이렌)을 질량비율 1:1:1로 혼합한 발광층을 스핀 코팅 방식으로 적층하여 제조한 유기 전계 발광 소자의 특성을 나타내었고, 그린 K2 고분자만을 스핀 코팅한 유기 전계 발광 소자와의 성능을 비 교하였다.

순수한 그린 K2 발광층을 사용한 유기 전계 발광 소자는 레이저 열전사에 의한 패터닝이 불가능하지만 저분자 및 폴리스타이렌의 혼합 발광층은 레이저 열전사가 가능하며, 500 Cd/㎡에서 효율, 색좌표의 향상 결과를 나타내었다. 그린 K2/CBP/폴리스타이렌(1:1:1) 발광층은 11.2 Cd/㎡(8.5 lm/W), 색좌표 0.35, 0.60(CIE1931, 5V에서 500 Cd/㎡)이었다.

표 2

소자구조: ITO/PEDOT(60 nm)/EML(50-90 nm)/LiF(2 nm)/Al(250 nm)

	EML	효율(Cd/A) at 500 nit	CIE x	CIE y
실시예 3	그린 K2/CBP/폴리스타이렌(1:1:1)	11.2	0.35	0.60
실시예 4	그린 K2/CBP/(4-메틸스타이렌)(1:1:1)	8.6	0.36	0.60
비교예	그린 K2	7.6	0.40	0.60

실시예 5 및 6

실시예 5 및 6에서는 저분자 정공 수송 재료를 고분자 발광 재료에 블렌딩하여 제조한 발광 다이오드의 색좌표 측정 결과를 나타내었다. 4,4-N,N'-디카바졸-비페닐(CBP, Universal Display Corporation사 제조)과 코비온(Covion)사의 녹색 발광 고분자(Green), 다우사의 청색 고분자 발광 재료(Blue J)를 각각 톨루엔에 1.0 내지 2.0 % 범위의 농도로 섞은 후 60 ℃에서 3시간 이상 충분히 교반하여 완전히 용해시킨 후 각 재료를 적절한 질량비로 혼합하고 상온

에서 1시간 이상 교반시켰다. 역시 스핀 코팅 방법에 의해 발광층을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 구성하였다. ITO 기판은 실시예 3 및 4의 경우와 동일하게 초음파 세정을 거친 후 15분 동안 UV-O_3 처리를 한 뒤 정공 주입층인 PEDOT/PSS(Bayer AG사, CH8000)를 대기중에서 스핀 코팅하였다. 100도 이상의 고온에서 5분 정도 베이킹을 통하여 PEDOT 층의 잔존 수분을 제거한 후 톨루엔에 용해시킨 발광층을 스핀 코팅하여 혼합막을 형성하였다. LiF 2 nm와 Al 300 nm를 차례로 증착하고 유리 기판으로 봉지하였다.

하기의 표 3에서 폴리비닐렌페닐렌 계열의 녹색 발광 고분자인 코비온사 그린/CBP(1:3) 및 폴리플루오렌 청색 고분자인 다우사의 블루 J(Blue J)/CBP(1:3)로 구성된 발광층을 스핀 코팅 방식으로 적층하여 제조한 유기 전계 발광 소자의 특성을 나타내었다. 코비온사 그린 및 다우사의 블루 J(Blue J) 고분자만을 사용하여 스핀 코팅에 의한 유기 전계 발광 소자를 제조한 경우 CIE 색좌표는 각각 (0.35, 0.59), (0.15, 0.19)이므로 본 발명에 의한 색좌표 개선 효과를 확인할 수 있었다. 실시예 5 및 6의 혼합물 조성에서도 레이저 열전사는 패턴 균일도 8 ㎛ 이내로 가능하였다.

표 3

소자구조: ITO/PEDOT(60 nm)/EML(50 내지 90 nm)/LiF(2 nm)/Al(250 nm)

	EML	효율(Cd/A)	CIE x	CIE y
실시예 5	코비온사 그린 /CBP(1:3)	3.10(500 nit)	0.27	0.59
실시예 6	블루 J/CBP(1:3)	1.62(150 nit)	0.15	0.14

또한, 도 2는 저분자(CBP), 녹색 발광고분자(코비온사 그린) 및 이의 혼합물(실시예 5)의 광발광(Photoluminescence) 및 전기발광(Electroluminescence) 스펙트럼으로, 저분자 전하 수송 재료와 녹색 발광 고분자의 혼합물의 색순도가 개 선된 것을 알 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 고분자 발광층에 인광 소자의 호스트 재료로 널리 사용되는 저분자 정공 수송체를 첨가함으로써 광학적으로 비활성인 폴리머의 양을 줄이거나 제거한 혼합 발광층을 제조하였다. 이 결과로 패턴 균일도가 5 내지 8 ㎛로 전사 특성이 우수하고 같은 휘도 조건(500 Cd/㎡)에서 11.2 Cd/A(순수 고분자는 7.6 Cd/A)로 50 % 이상의 효율 향상을 얻을 수 있었다. 광학적으로 활성인 저분자의 혼합으로 인한 발광 스펙트럼의 변화로 녹색 및 청색 소자의 색순도 개선 효과를 나타내었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
양극 전극, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층, 및 음극 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 발광층은 광학적으로 활성인 저분자 전하 수송 재료와 고분자 발광 재료의 혼합물을 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.
제 1항에 있어서,

상기 저분자 전하 수송 재료는 카바졸계, 아릴 아민계, 스타버스트계 및 옥사디아졸계의 물질인 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.
제 2항에 있어서,

상기 카바졸계로는 4,4'-N.N'-디카바졸-비페닐(CBP)인 유기 전계 발광 소자.

청구항 4.
제 2항에 있어서,

상기 아릴아민계로는 N,N'-8-비스-1-나프틸-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 (α-NPB)인 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.
제 2항에 있어서,

상기 스타버스트계로는 4,4',4'-트리(N-카바조일) 트리페닐아민(TCTA), 4,4',4'-트리스(N-3-메틸 페닐 아미노)-트리페닐아민 (m-MTDATA), 및 1,3,5-트리스-(N,N-비스-(4-메톡시-페닐)-아미노페닐)-벤젠(TDAPB)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질인 유기 전계 발광 소자.

청구항 6.
제 2항에 있어서,

상기 옥사디아졸계로는 2-(4-비페닐)-5-(4-t-부틸페닐)-1,2,4-옥사디아졸인 유기 전계 발광 소자.

청구항 7.
제 2항에 있어서,

상기 저분자 전하 수송 재료는 상기 발광층의 전체 질량에 대하여 질량비로 0.1 이상, 0.9 이하를 사용하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.
제 1항에 있어서,

상기 고분자 발광 재료는 폴리플루오렌(PFO), 폴리 스피로(Polyspiro) 및 폴리비닐렌페닐렌(PPV) 중 하나의 물질인 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.
제 1항에 있어서,

상기 발광층은 고분자 매트릭스를 더욱 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.
제 9항에 있어서,

상기 고분자 매트릭스는 폴리스타이렌, 폴리(4-메틸스타이렌), 폴리(알파-메틸스타이렌), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리에틸메타크릴레이트, 폴리(비닐 피리딘), 폴리페닐렌옥사이드(PPO), 스타이렌-부타디엔 블락 공중합체, 스타이렌-메타아크릴산 에스테르 공중합체, 스타이렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테르프탈레이트, 폴리에스터설폰네이트, 폴리설폰네이트, 폴리아릴레이트, 불소화 폴리이미드, 투명불소수지, 및 투명아크릴계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 광학적으로 비활성인 고분자인 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.
제 9항에 있어서,

상기 고분자 매트릭스는 상기 발광층의 전체 질량에 대하여 질량비로 0 이상, 0.9 이하인 유기 전계 발광 소자.

청구항 12.
제 10항에 있어서,

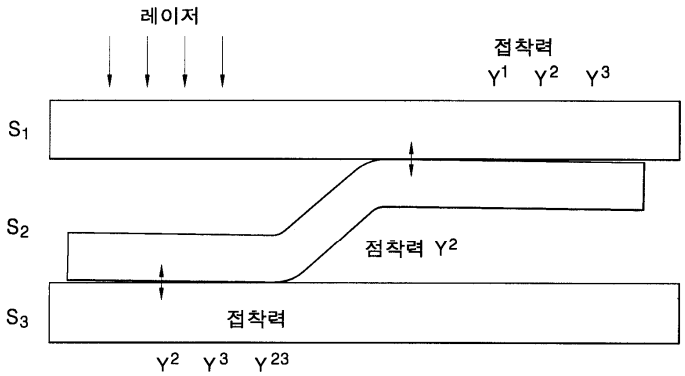
상기 유기 전계 발광 소자는 플루오렌, 페닐렌, 및 안트라센 계열의 저분자 발광 재료 중 1종의 물질을 더욱 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 13.
제 1항에 있어서,

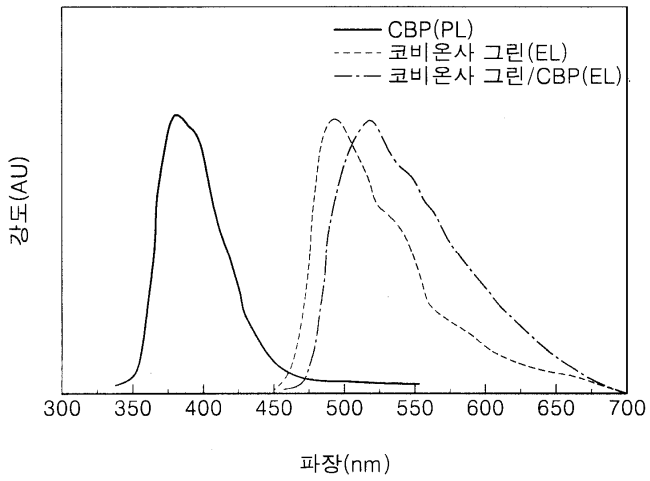
상기 발광층은 패턴 균일도가 8 ㎛ 이하로 패턴닝된 유기 전계 발광 소자.

도면

도면1


레이저
접착력
Y1 Y2 Y3
S1
S2
S3
점착력 Y2
접착력
Y2 Y3 Y23

도면2


CBP(PL)
코비온사 그린(EL)
코비온사 그린/CBP(EL)
강도(AU)
300 350 400 450 500 550 600 650 700
파장(nm)

专利名称(译)	一种有机电致发光器件，其使用聚合物和低分子量发光材料的混合物作为发光材料		
公开(公告)号	KR1020040001381A	公开(公告)日	2004-01-07
申请号	KR1020020036558	申请日	2002-06-28
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	CHIN BYUNGDOO 진병두 SUH MINCHUL 서민철 KIM MUHYUN 김무현 LEE SEONGTAEK 이성택 KWON JANGHYUK 권장혁		
发明人	진병두 서민철 김무현 이성택 권장혁		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/14 H01L51/40 H01L51/30 C09K11/06 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5012 C09K2211/1018 C09K2211/1408 H01L51/0059 H05B33/14 C09K2211/10 H01L51/0037 C09K2211/1003 H01L51/0062 Y10S428/917 H01L51/0013 C09K2211/14 C09K2211/1441 C09K11/06		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR100478524B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件，通过提供使用发光层的有机电致发光器件，光学上，高分子发光的混合物，提供具有改善的发光效率，色纯度和激光转录性能的有机电致发光器件。材料和光学活性低分子量电荷传输材料，涉及包括阳极，空穴传输层，发光层，电子注入层和阴极的有机电致发光器件。激光转录，有机电致发光器件，空穴传输材料，电子传输材料。