



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0009238

(43) 공개일자 2007년01월18일

(21) 출원번호 10-2005-0064354

(22) 출원일자 2005년07월15일

심사청구일자 2005년07월15일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 이준엽
경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소
천민승
경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소
최용중
경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

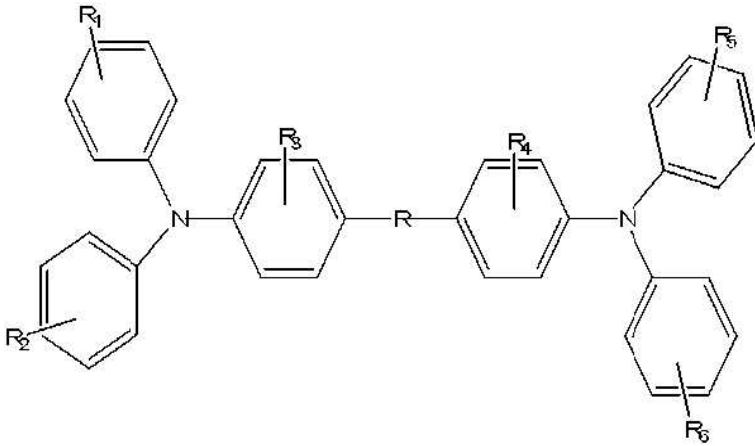
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 상기 유기 전계 발광 소자는 기판과, 상기 기판 상에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극상에 형성되는 적어도 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 유기막 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며, 상기 발광층은 호스트/도펀트계로 이루어지며, 상기 도펀트는 하기의 화학식 1로 이루어지는 물질 중에 하나로 형성함으로써, 소자의 수명을 향상시킬수 있었다.

화학식 1



여기서, R은 에틸렌, 에틸렌 유도체, 스티렌 및 스티렌 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다. 또한, R1 내지 R6은 서로 상이하거나 동일하고, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아

릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 지환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관과,

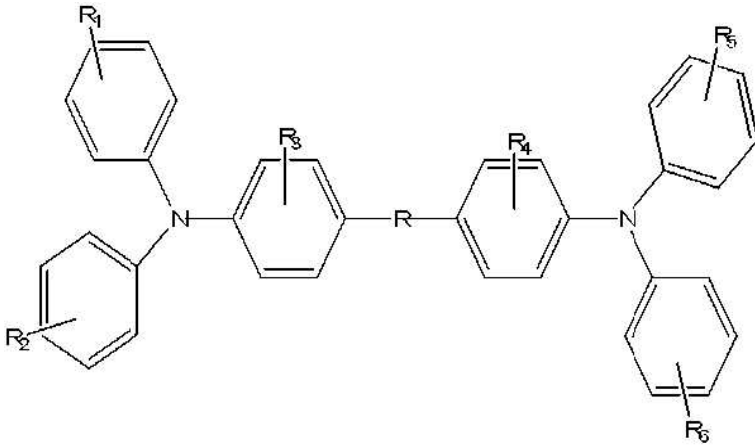
상기 기관 상에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 1 전극상에 형성되는 적어도 발광층을 포함하는 유기막과,

상기 유기막 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며,

상기 발광층은 호스트/도펀트계로 이루어지며, 상기 도펀트는 하기의 화학식 1로 이루어지는 물질 중에 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 1]



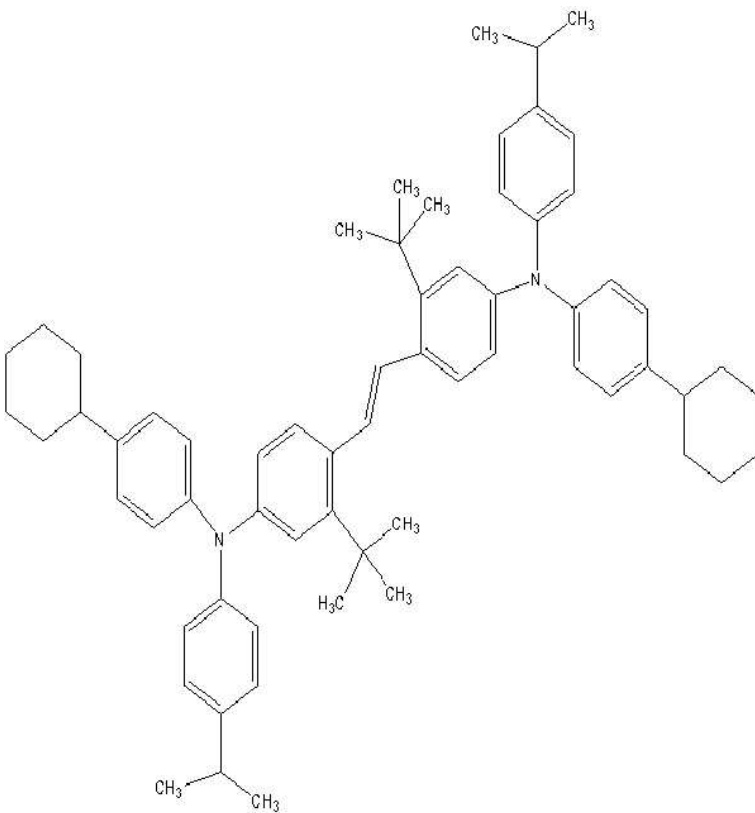
여기서, R은 에틸렌, 에틸렌 유도체, 스티벤 및 스티벤 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다. 또한, R1 내지 R6은 서로 상이하거나 동일하고, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 지환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 도펀트는 하기 화학식 2로 이루어진 화합물인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 2]

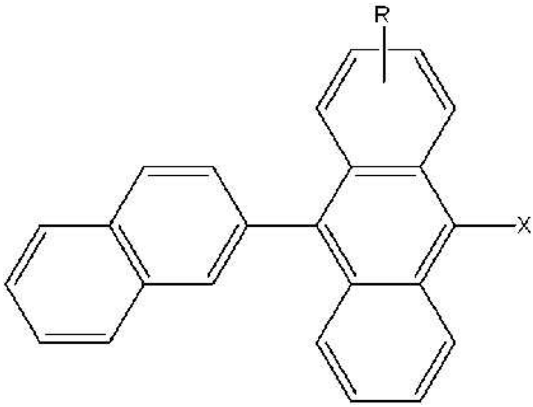


청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 호스트는 하기의 화학식 3으로 이루어진 물질 중에 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 3]



여기서, R은 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 지환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

또한, X는 나프틸기, 바이페닐기, 페닐나프탈렌, 페닐아트라센 및 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나이다.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 호스트는 바이나프틸 메틸안트라센인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 발광층은 상기 호스트에 상기 도펀트를 1 내지 20 %로 도핑하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 유기막은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 발광층은 녹색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 발광층은 적색 발광층 및/또는 청색 발광층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로 수명이 향상된 녹색 발광층을 구비하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

유기 전계 발광 소자는 양극과 음극 사이에 발광층을 포함하는 유기막으로 구성되어 있다. 상기 유기 전계 발광 소자는 상기 두 전극에 전압을 인가하여 상기 발광층으로 정공과 전자를 공급하고, 상기 발광층으로 공급된 정공과 전자가 재결합하여 빛을 발생하는 자체발광형이다. 이로써, 상기 유기 전계 발광 소자는 LCD와 같이 백라이트가 필요하지 않으므로 경량 박형이 가능하다. 또한, 저전압 구동, 높은 발광 효율, 넓은 시야각 및 빠른 응답속도등의 장점을 가지고 있어 고화질의 동영상을 구현할 수 있다는 장점을 가지고 있어, 차세대 디스플레이로서 주목받고 있다.

이와 같은 유기 전계 발광 소자는 적색, 녹색 및 청색 발광층을 구비하는 다수의 부화소를 형성함으로써 풀컬라를 구현할 수 있다. 이때, 상기 발광층은 호스트 또는 도펀트만으로 형성할 수 있으나, 효율 및 휘도가 매우 낮고 각 분자들끼리의 셀프-패킹(self-packing)현상으로 인하여 각 분자의 고유한 특성외에 엑사이머 특성이 동시에 일어나기 때문에 바람직하지 못하다. 이로써, 상기 발광층은 호스트에 도펀트를 도핑하여 형성하는 것이 바람직하다.

한편, 녹색 발광 물질에 있어서, 호스트는 트리스-8-하이드록시퀴놀린네이트 알루미늄(이하, Alq₃로 칭함.) 또는 스틸벤 유도체를 사용하고, 상기 호스트에 퀴나크리돈 유도체를 도핑하여 유기발광층을 형성하였다. 이때, 상기 Alq₃를 사용하는 경우에 있어서, 분자간의 상호작용이 커서 분자간의 응집 현상을 초래하여 소자의 안정성이 떨어진다. 또한, 스틸벤 유도체를 사용하는 경우에 있어서, 효율 특성은 우수하지만 열적 안정성 및 박막 특성이 우수하지 않아 소자의 안정성이 떨어진다. 이로써, 소자의 수명이 저하될 수 있다.

미국특허 5,935,721호는 나프틸안트라센 유도체로 이루어진 발광층을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한 바 있다. 상기 특허에서 나프틸안트라센 유도체로 발광층을 형성하는 경우에 우수한 박막 특성 및 높은 발광 효율을 얻을 수 있다고 제안하고 있다. 그러나, 상기 특허에서는 청색 발광층을 형성하는 것으로 녹색 발광층을 형성하는데 있어 우수한 발광 효율을 획득할 수 있으며, 수명의 향상을 꾀할 수 있는 도펀트에 관하여 제시하지 않고 있다.

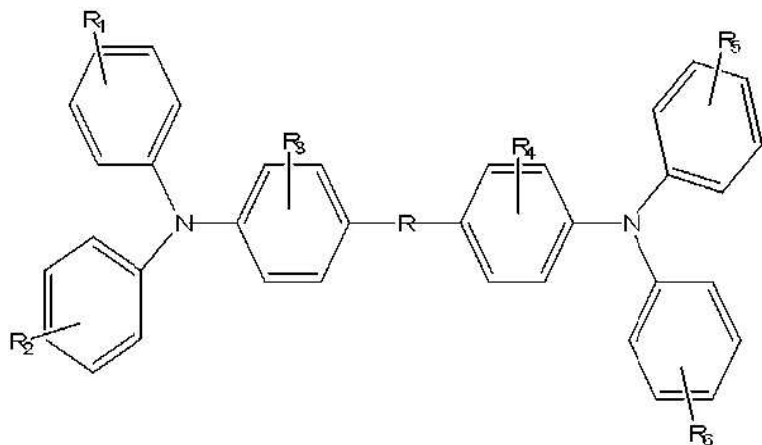
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명은 소자의 안정성을 꾀하며 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 녹색 발광층을 구비하는 유기 전계 발광 소자를 제공하고자 한다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 상기 유기 전계 발광 소자는 먼저 기판이 위치한다. 상기 기판 상에 제 1 전극, 유기막, 제 2 전극이 순차적으로 형성된다. 이때, 상기 유기막은 적어도 발광층을 포함한다. 또한, 상기 발광층은 호스트/도펀트계로 이루어지며, 상기 도펀트는 하기의 화학식 1로 이루어지는 물질 중에 하나일 수 있다.

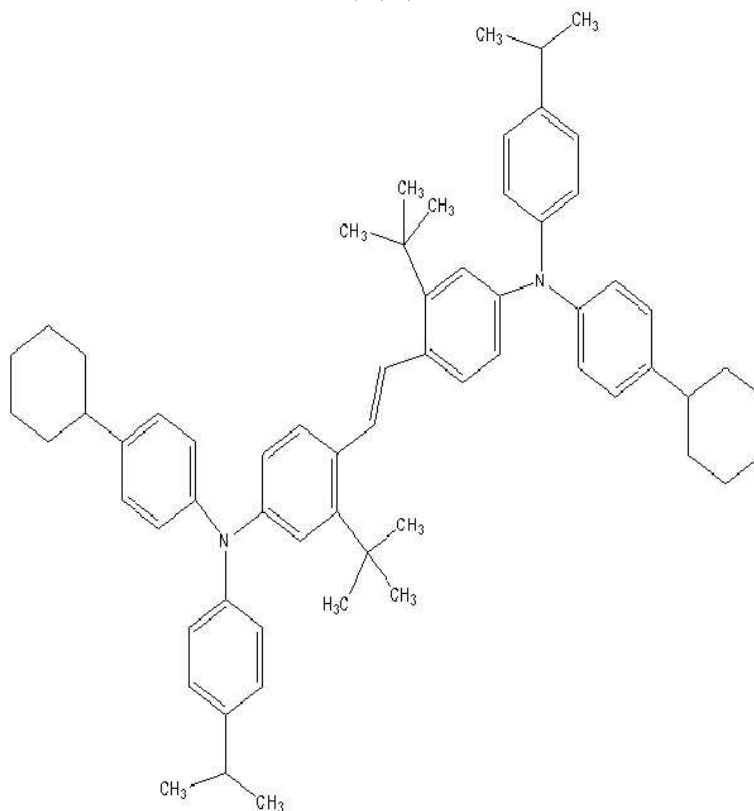
[화학식 1]



여기서, R은 에틸렌, 에틸렌 유도체, 스티렌 및 스티렌 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다. 또한, R1 내지 R6은 서로 상이하거나 동일하고, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 지환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

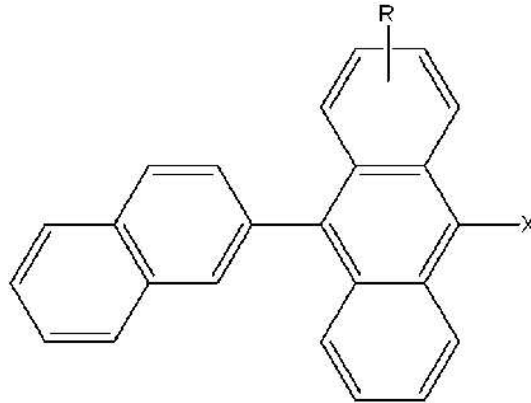
더 나아가, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물일 수 있다.

화학식 2



상기 호스트는 하기의 화학식 3으로 이루어지는 나프틸 안트라센의 유도체로 이루어지는 것이 바람직하다.

화학식 3



여기서, R은 수소원자, 할로겐원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 치환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

또한, X는 나프틸기, 바이페닐기, 페닐나프탈렌, 페닐아트라센 및 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나이다.

더욱 바람직하게 상기 화학식 3은 바이나프틸 메틸안트라센일 수 있다.

이때, 상기 발광층은 상기 호스트에 상기 도펀트를 1 내지 20 %로 도핑하여 형성하는 것이 바람직하다.

상기 유기막은 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 발광층은 녹색 발광층이다. 이때, 상기 유기 전계 발광 소자는 적색 발광층 및/또는 청색 발광층을 더 구비함으로써 풀칼라를 구현할 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 유기 전계 발광 소자의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면도를 도시한 도면이다.

도 1을 참조하여 설명하면, 먼저 기판(100)이 위치한다. 상기 기판(100)은 전도성의 기판이거나 절연체 기판으로서, 유리 기판, 플라스틱 및 금속으로 이루어질 수 있다. 이때, 본 실시예에 있어서, 상기 기판(100)의 재료를 한정하는 것은 아니다.

상기 기판(100)상에 제 1 전극(110)이 형성된다. 상기 제 1전극(110)은 양극이거나 음극일 수 있다.

여기서, 상기 제 1 전극(110)이 양극일 경우에, 상기 제 1 전극(110)은 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Cr, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금인 반사전극으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 이루어 질 수 있다.

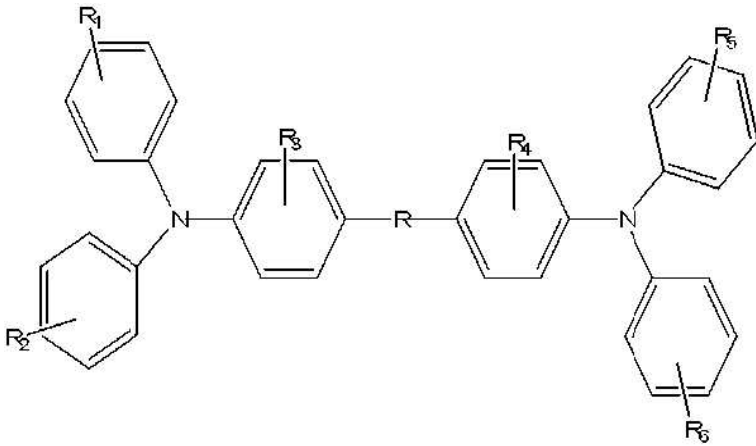
반면에, 상기 제 1전극(110)은 음극일 경우에, 상기 제 1전극(110)은 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 이루어지되 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극일 수 있다.

이때, 상기 제 1 전극(110)은 통상의 진공 증착에 의해 형성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 제 1 전극(110)상에 발광층(120)을 형성한다. 상기 발광층(120)은 에너지 전이를 통하여 발광효율을 높일수 있는 호스트/도펀트계로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 도펀트는 녹색 도펀트로서 하기의 화학식 1로 이루어지는 물질 중에 하나일 수 있다.

[화학식 1]

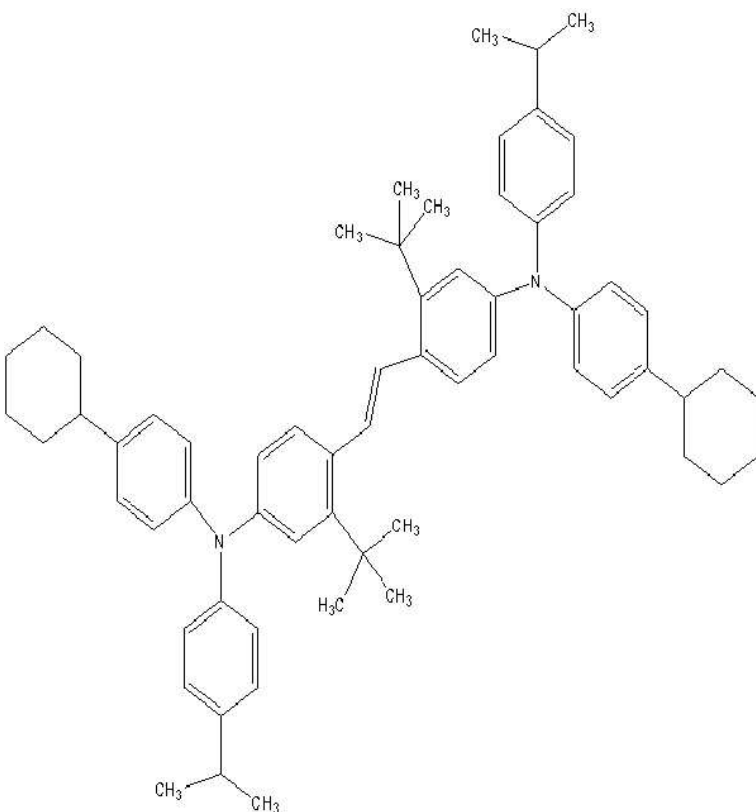


여기서, R은 에틸렌, 에틸렌 유도체, 스티벤 및 스티벤 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나일 수 있다. 또한, R1 내지 R6은 서로 상이하거나 동일하고, 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 치환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

상기 화학식 1로 표현되는 도펀트는 HOMO(highest occupied molecular orbital)과 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital)의 에너지 차이가 작은 물질로서, 후술할 호스트에 효율적으로 에너지를 전달할 수 있어 향상된 발광효율을 기대할 수 있다.

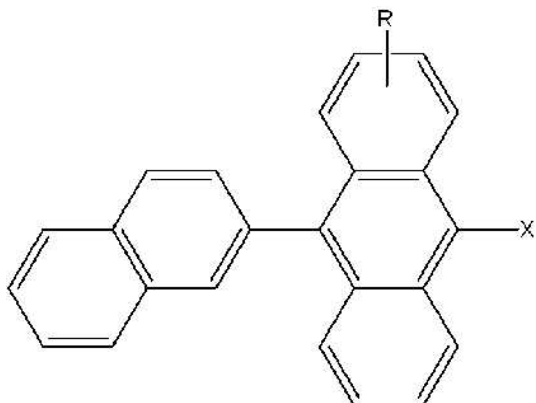
이때, 더욱 바람직하게 상기 화학식 1은 하기 화학식 2로 표현되는 화합물일 수 있다.

[화학식 2]



상기 호스트는 하기의 화학식 3으로 표현되는 나프틸 안트라센 유도체중에 하나인 것이 바람직하다.

[화학식 3]



여기서, R은 수소원자, 할로젠원자, 탄소수가 1 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 알킬기 또는 알콕시 화합물, 탄소수가 5 내지 20을 가지는 치환 또는 치환되지 않은 아릴기, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 헤테로 고리 화합물, 탄소수가 3 내지 30을 가지는 지환족 탄화수소화합물로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

또한, X는 나프틸기, 바이페닐기, 페닐나프탈렌, 페닐안트라센 및 이들의 유도체로 이루어진 군에서 선택된 하나이다

상기 화학식 3으로 이루어진 나프틸안트라센 유도체들은 분자간의 상호작용을 감소시켜 분자의 응집 현상을 방지할 수 있으며, 열적 안정성 및 박막특성이 우수하다. 또한, 결정화를 막아줄 수 있어 우수한 소자의 수명을 확보할 수 있다. 또한, 발광층으로 주입된 전하를 발광층 내에 속박하여 소자의 안정성을 더욱 향상시킬수 있다.

더욱 바람직하게 상기 호스트는 바이나프틸 메틸안트라센일 수 있다.

이때, 상기 도펀트는 상기 호스트에 1 내지 20 %로 도핑하는 것이 바람직하다. 이는 상기 도펀트가 1 % 이하로 도핑되면, 효율 및 수명이 저하되는 문제점이 있으며, 20 %이상으로 도핑되면 농도 소광에 의하여 효율이 저하되는 문제가 있다.

이로써, 상기 발광층(120)을 나프틸 안트라센 유도체에 상기 화학식 1로 표현되는 물질로 이루어진 녹색 도펀트를 도핑하여 형성함으로써, 결정화가 잘 발생하지 않으며, 향상된 수명을 확보할 수 있고, 발광 효율 및 열적 안정성이 뛰어난 유기 전계 발광 소자를 제조 할 수 있다.

또한, 상기 발광층(120)은 통상적인 제조 방법을 사용하여 형성될 수 있으며, 이에 한정하는 것은 아니다. 이를테면, 상기 발광층을 형성하는 제조 방법은 진공증착, 스핀 코팅 및 레이저 열전사법으로 이루어진 군에서 선택되는 하나를 사용할 수 있다.

상기 발광층(120)상에 제 2 전극(130)을 형성한다.

상기 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(110)이 양극인 경우에 음극일 수 있다. 이때, 상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극(110)을 형성하는 물질보다 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투명전극이거나, 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성될 수 있다.

반면에, 상기 제 1 전극(110)이 음극인 경우에 있어서, 상기 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(110)을 형성하는 물질보다 일함수가 높은 금속으로서, ITO 또는 IZO로 이루어진 투명전극이거나, Pt, Au, Ir, Cr, Mg, Ag, Ni, Al 및 이들의 합금으로 이루어진 반사전극일 수 있다.

이후에, 도면에는 도시하지 않았으나, 제 1 전극, 발광층, 제 2 전극이 형성된 기관을 봉지기판으로 밀봉함으로써 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

도 2는 본 발명의 제 2 실시예의 유기 전계 발광 소자를 나타낸 도면으로서, 제 1 실시예에서 발광층 외에 적어도 1 이상의 유기막을 더 포함하는 것을 제외하고, 동일한 구조 및 동일한 참조번호를 가지므로 반복되는 설명은 생략한다.

도 2를 참조하여 설명하면, 제 1 전극(110)이 전극이 형성된 기판(100)이 위치한다. 상기 제 1 전극(110)이 양극이고, 후술할 제 2 전극(130)이 음극일 수 있다.

이때, 상기 제 1 전극(110)상에 정공주입층(140)을 형성할 수 있다.

상기 정공주입층(140)은 상기 제 1 전극(110)과 계면 접촉력이 높고 이온화 에너지가 낮은 재료로 정공주입층을 형성함으로써 정공 주입을 용이하게 하며 소자의 수명을 증가시킬 수 있다. 상기 정공주입층(140)은 아릴 아민계 화합물, 포피린계의 금속착체 및 스타버스터형 아민류등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아미노(m-MTDATA), 4,4',4"-트리스(N,N-디페닐아미노)트리페닐아민(TDATA) 및 프타로시아닌 구리(CuPc)등으로 이루어 질 수 있다.

상기 정공주입층(140)상에 정공수송층(150)을 형성할 수 있다. 상기 정공수송층(150)은 정공을 쉽게 후술할 발광층(120)으로 운반시킬 뿐만 아니라 상기 제 2 전극(130)으로부터 발생한 전자를 발광영역으로 이동되는 것을 억제시켜 줌으로서 발광효율을 높일수 있는 역할을 한다. 상기 정공수송층(150)은 아릴렌 디아민 유도체, 스타버스터형 화합물, 스피로기를 갖는 비페닐 디아민 유도체 및 사다리형 화합물등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 N,N-디페닐-N,N'-비스(4-메틸페닐)-1,1'-바이페닐-4,4'-디아민(TPD)이거나 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB)일 수 있다.

상기 정공수송층(150)상에 상기 제 1 실시예에서 설명한 바와 같이 발광층(120)을 형성한다.

상기 발광층(120)상에 전자 수송층(160)을 형성할 수 있다. 상기 전자수송층(160)은 상기 발광층(120)에 전자가 잘 수용할 수 있는 금속화합물로 이루어지며 제 2 전극(130)으로부터 공급된 전자를 안정하게 수송할 수 있는 특성이 우수한 8-하이드로퀴놀린 알루미늄염(Alq3)로 이루어질 수 있다.

상기 전자수송층(160)상에 전자주입층(170)을 형성할 수 있다.

상기 전자주입층(170)은 1,3,4-옥사디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸 유도체 및 LiF로 이루어진 군에서 선택되 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.

상기와 같은 유기막은 통상의 스핀 코팅법이나 진공 증착법을 사용하여 형성할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

이후에 제 1 실시예에서와 같이, 상기 전자주입층(170)상에 제 2 전극(130)을 형성한다.

여기서, 상기 제 1 전극이 양극인 경우에 한정하여 설명하였으나, 상기 제 1 전극이 음극인 경우에는 상기 제 1 전극 상에 전자주입층, 전자수송층, 발광층, 정공수송층 및 정공주입층이 순차적으로 형성될 수 있다.

또한, 도 2에서는 발광층외에 전자주입층, 전자수송층, 정공수송층 및 정공주입층을 모두 형성하는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 다수의 유기막 중 적어도 하나는 형성하지 않을 수 있다.

도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 풀칼라 유기 전계 발광 소자를 나타낸 단면도이다. 이때, 상기 풀칼라 유기 전계 발광 소자는 적색, 청색 및 녹색 발광 영역 중 상기 녹색 발광영역은 제 1 실시예에서의 녹색 발광층을 구비함으로써 형성한다. 이때, 실시예 1와 동일한 참조 번호를 부여한 것은 동일한 구성요소를 나타내는 것으로, 반복되는 설명은 생략한다.

도 3을 참고하여 설명하면, 먼저 기판(100)이 위치한다. 상기 기판(100)상에 단위화소별로 패터닝된 제 1 전극(110)이 위치한다. 이때, 상술한바와 같이, 상기 제 1 전극(110)은 양극이거나 음극일 수 있다. 상기 제 1 전극(110) 상에 각 단위화소를 정의하는 화소정의막(200)을 형성한다. 상기 화소정의막(200)은 상기 제 1 전극(110)의 소정 부분을 노출하는 개구부를 구비한다. 여기서, 상기 화소정의막(200)은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB) 및 폴리이미드(PI)로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질로 형성할 수 있다.

상기 화소정의막(200)에 의해 정의되는 각 화소의 제 1 전극(110) 상에 적색 발광층(120R), 녹색 발광층(120G) 및 청색 발광층(120B)을 형성한다. 이때, 상기 적색 발광층 및 상기 청색 발광층은 통상의 물질을 이용하여 형성할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

자세하게 살펴보면, 상기 녹색 발광층(120G)은 제 1 실시예에서 서술한 바와 같이 호스트 물질로서, 나프틸 안트라센 유도체에 상기 화학식 1의 구조를 가지는 물질중에 하나를 도핑하여 형성할 수 있다.

상기 적색 발광층(120R)은 호스트 물질로서 카바졸계의 유기물질을 사용할 수 있다. 더욱 바람직하게 상기 카바졸계는 CBP(carbazole biphenyl)일 수 있다. 상기 적색 발광층(120R)을 형성하는 도펀트 물질은 인광형 도펀트, 형광형 도펀트 또는 이들의 혼합 도펀트일 수 있다. 이를테면, 상기 인광형 도펀트는 PIQIr(acac), PQIr(acac), PQIr(tris(1-phenylquinoline) iridium) 및 PtOEP로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다. 또한, 상기 형광형 도펀트는 DCJTb, DCDDC, AAP, DPP 및 BSN으로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

상기 청색 발광층(120B)은 저분자로 DPVBi, 스피로-DPVBi, 스피로-6P, 디스틸벤젠(DSB) 및 디스티릴아릴렌(DSA)으로 이루어진 군에서 선택된 하나이거나, 고분자로는 PFO계 고분자 또는 PPV계 고분자를 사용할 수 있다. 이때, 발광 효율을 높이기 위해 퍼릴렌 또는 BCzVBi의 형광 도펀트를 도핑하여 형성할 수 있다.

이때, 상기 각 발광층을 형성하는 제조 방법은 진공 증착법, 스핀 코팅법 또는 레이저 열전사법에 의해 형성할 수 있다.

이후에, 상기 각 발광층 상에 공통층으로서 제 2 전극(130)을 형성한다.

또한, 상기 각 발광층은 그 하부면 또는 그 상부면에 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 층을 더 구비할 수 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실험예를 제시한다. 다만, 하기하는 실험예는 본 발명을 더욱 잘 이해하기 위하여 제시되는 것일 뿐 본 발명이 하기의 실험예에 한정되는 것은 아니다.

<실험예 1>

애노드는 코닝(corning) 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 기판 상부에 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을 진공 증착하여 홀 수송층을 600Å 두께로 형성하였다.

상기 홀 수송층 상부에 binaphthyl-(methylantracene)(E-ray사)을 호스트로 사용하고 화학식 2의 화합물을 5%의 농도로 진공 공증착하여 약 400Å의 두께로 발광층을 형성하였다.

상기 발광층 상부에 전자 수송 물질인 Alq3를 증착하여 약 300Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다.

상기 전자 수송층 상부에 LiF 10Å 전자 주입층과 Al 1000Å 캐소드를 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

상기 디바이스는 효율 18 cd/A, 5000 cd/m²에서 구동수명 4000시간을 보였다.

<비교예 1>

애노드는 코닝(corning) 15Ω/cm² (1200Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV, 오존 세정하여 사용하였다.

상기 기판 상부에 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPD)을 진공 증착하여 홀 수송층을 600Å 두께로 형성하였다.

상기 홀 수송층 상부에 binaphthyl-(methylantracene)(E-ray사)을 호스트로 사용하고 C545T(hayashibara사)의 화합물을 1%의 농도로 진공 증착하여 약 400Å의 두께로 발광층을 형성하였다.

상기 발광층 상부에 전자 수송 물질인 Alq3를 증착하여 약 300Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다.

상기 전자 수송층 상부에 LiF 10Å 전자 주입층과 Al 1000Å 캐소드를 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

상기 디바이스는 효율 12 cd/A, 5000 cd/m²에서의 수명 1500시간을 보였다.

이로써, 발광효율이 뛰어나며 수명 시간이 향상된 녹색 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있었다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 상기 화학식 1로 표현되는 물질중에 하나의 도펀트와 나프틸 안트라센 유도체로 이루어진 호스트를 이용하여 발광층을 형성함으로써, 발광 효율이 뛰어나며 수명시간이 향상된 녹색 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있었다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 풀칼라 유기 전계 발광 소자의 단면도이다.

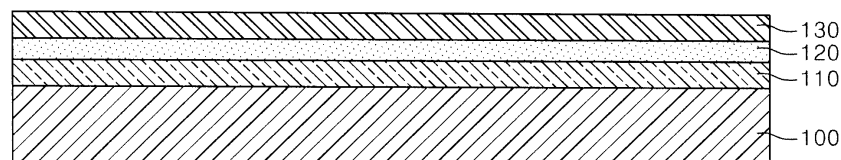
(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100 : 기판 110 : 제 1 전극

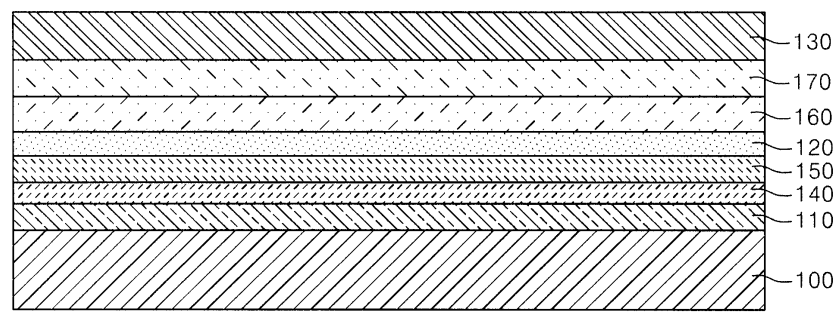
120 : 발광층 130 : 제 2 전극

도면

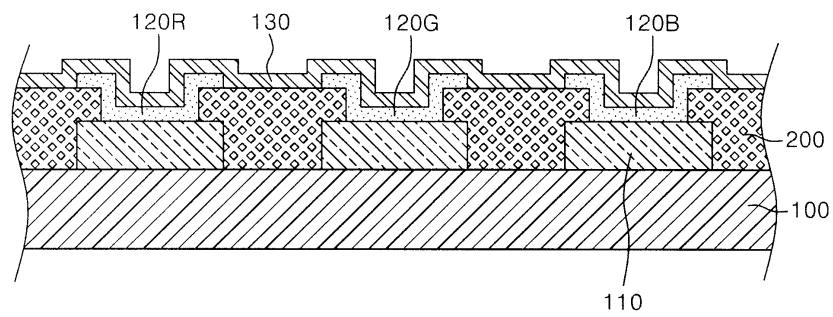
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020070009238A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	KR1020050064354	申请日	2005-07-15
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	LEE JUN YEOB 이준엽 CHUN MIN SEUNG 천민승 CHOI YONG JOONG 최용중		
发明人	이준엽 천민승 최용중		
IPC分类号	C09K11/06 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L2251/308 H01L51/0052 H01L51/0081 H01L51/0059		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100786292B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件。并且有机电致发光器件包括有机层，包括基板，形成在基板上的第一电极，以及形成在形成在有机层上的第一电极和第二电极上的至少发光层。并且发光层由主体/掺杂剂组构成。并且它在其中掺杂剂由以下化学式1制成的材料中形成一种。以这种方式可以提高器件的寿命。这里，R可以是乙烯，乙烯衍生物和均二苯乙烯，以及选自二苯乙烯衍生物的一种。此外，氢原子，卤素原子和碳数为1至20，它是不同的，可以指选自具有取代基的取代基，具有烷基的取代基或不具有取代基的烷氧基化合物并且碳数为5至20，或者具有卷轴，碳数为3至30的杂环化合物不被取代，并且具有碳数的脂环烃化合物为3至30。有机电致发光器件，二苯乙烯衍生物，萘基蒽衍生物，绿色。

