

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
C09K 11/06

(45) 공고일자 2005년05월03일
(11) 등록번호 10-0487011
(24) 등록일자 2005년04월25일

(21) 출원번호 10-2003-0005827
(22) 출원일자 2003년01월29일

(65) 공개번호 10-2004-0069436
(43) 공개일자 2004년08월06일

(73) 특허권자 네오뷰코오롱 주식회사
경기도 광주군 실촌면 건업리 557-6

(72) 발명자 황하근
경기도성남시분당구서현동시범단지한신APT112-302

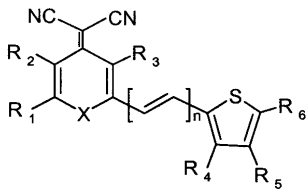
(74) 대리인 이상현

심사관 : 최성근

(54) 적색 유기 발광화합물 및 이를 포함하는 유기 발광소자

요약

내열성이 높고, 발광 색상을 용이하게 제어할 수 있는 적색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광소자가 개시된다. 상기 유기 발광화합물은 하기 화학식의 구조를 가지며, 상기 유기 발광소자는 높은 일함수를 갖는 제1 전극, 낮은 일함수를 갖는 제2 전극, 및 상기 적색 유기 발광화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기화합물층을 포함한다.



상기 식에서, X는 C, O, S, SO₂ 또는 N이고, R₁ 내지 R₃은 서로 같거나 다를 수 있으며, 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 5의 알콕시기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 24의 아릴기 또는 헤테로아릴기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 6의 헤테로사이클릭기, 또는 탄소수 4 내지 24의 접합 고리기이고, R₄와 R₅는 각각 독립적으로 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 0 일 수 있고, 이 경우 R₄와 R₅는 서로 연결되어 헤테로사이클릭 링(ring)을 형성할 수 있으며, R₆은 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 치환되거나 치환되지 않은 아민기이며, n은 1, 2 또는 3이다.

대표도

도 1

색인어

적색 발광 화합물, 유기 발광 소자, 내열성, 안정성

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광소자의 구성 단면도.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광소자의 구성 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 화합물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 내열성이 높고, 발광 색상을 용이하게 제어할 수 있는 적색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광소자에 관한 것이다.

일반적으로 EL(Electroluminescence device)이라고 불리는 유기 발광소자는 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP), 전계 방출 디스플레이(Field Emission Display; FED) 등과 함께 대표적인 평판 표시장치 중의 하나로서, 발광을 위한 백라이트가 필요 없고, 박막 및 구부릴 수 있는 형태로 제작할 수 있을 뿐만 아니라, 막 제작 기술에 의한 패턴 형성과 대량 생산이 용이한 장점이 있다. 또한 EL은 자발 발광소자이므로 휘도 및 시야각 특성이 우수하고, 응답 속도가 빠를 뿐만 아니라, 구동 전압이 낮고, 이론적으로 가시 영역에서의 모든 색상의 발광이 가능하다.

유기 발광소자는 일함수가 큰 ITO 등의 투명전극 및 일함수가 작은 Mg 등의 금속전극 사이에, 강한 발광을 나타내는 유기 발광층을 형성하고, 상기 전극에 전압을 인가하여, 각 전극에서 생성된 정공 및 전자가 유기 발광층에서 결합할 때, 유기 발광층이 빛을 발생시키는 성질을 이용한 것이다. 이와 같은 유기 발광소자에 있어서, 풀칼라(full color) 유기 발광소자를 제조하기 위해서는, 적색(R), 초록색(G) 및 청색(B) 영역에서 각각 발광하는 유기 발광화합물의 합성이 필수적이며, 이들 유기 발광화합물에 대하여는 미국특허 제3,852,683호, 제3,986,140호, 제4,012,376호, 제4,146,707호, 제4,769,292호, 제5,018,160호, 제5,294,869호, 제5,409,783호, 제5,492,942호, 제5,908,581호, 제5,935,720호, C. H. Chen 및 C. W. Tang의 "Design and Synthesis of Red Dopants for Electroluminescence" (Chemistry of Functional Dyes, Vol.2, pp.536-543 (1993)), C. W. Tang, S. A. VanSlyke, 및 C. H. Chen, "Electroluminescence of Doped Organic Thin Films"(Journal of Applied Physics, Vol.65, pp.3610-3616 (1989)), Junsheng YU, Zhijian CHEN, Seizo MIYATA, "Red-light-emitting organic electroluminescence devices with bisanil dye as emitter" (Jpn. J. Appl. phys. Vol. 40(2001) pp. 3201-3205) 등에 상세히 개시되어 있다. 상기 유기 발광화합물 중, 적색 영역의 빛을 발광하는 물질로는, 590nm 파장의 빛을 발광하는 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(p-디메틸아미노스티릴)-4H-피란 (4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran: DCM) 및 630nm 파장의 빛을 발광하는 DCM 계열의 4-디시아노메틸렌-6-cp-줄로리디노스티릴-2-t-부틸-4H-피란 (4-dicyanomethylene-6-cp-julolidinostyryl-2-tert-butyl-4H-pyran: DCJTb)이 대표적으로 사용되고 있으나, 상기 DCM 계열 적색 발광화합물은 주로 알킬기와 같은 치환기를 질소에 치환한 것으로서, 내열성이 낮아, 유기 전계 발광소자의 수명을 감소시키는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

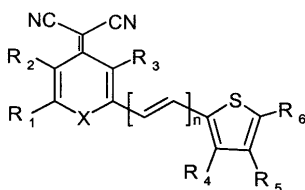
따라서 본 발명의 목적은 종래에 알려진 바 없는 신규한 구조의 적색 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 발광소자를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 내열성이 우수하고 안정할 뿐만 아니라, 다양한 파장의 적색 발광을 하는 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 발광소자를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유기발광층의 적색 호스트 물질 또는 적색 도판트로 사용될 수 있는 유기 발광화합물 및 이를 이용한 유기 발광소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식으로 표현되는 적색 유기 발광화합물을 제공한다. 또한 본 발명은 높은 일함수를 갖는 제1 전극; 낮은 일함수를 갖는 제2 전극; 및 상기 화학식의 구조를 가지는 적색 유기 발광화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기화합물층을 포함하는 유기 발광소자를 제공한다.

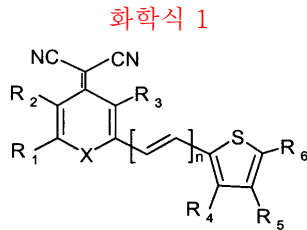


상기 식에서, X는 C, O, S, SO₂ 또는 N이고, R₁ 내지 R₃은 서로 같거나 다를 수 있으며, 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 5의 알콕시기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4

내지 24의 아릴기 또는 헤테로아릴기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 6의 헤테로사이클릭기, 또는 탄소수 4 내지 24의 접합 고리기이고, R₄와 R₅는 각각 독립적으로 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, O 일 수 있고, 이 경우 R₄와 R₅는 서로 연결되어 헤테로사이클릭 링(ring)을 형성할 수 있으며, R₆은 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 치환되거나 치환되지 않은 아민기이며, n은 1, 2 또는 3이다.

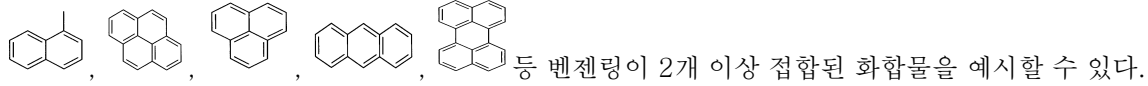
이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 따른 적색 유기 발광화합물은 전자-정공의 재결합에 의하여 발생하는 에너지를 받아 적색 영역의 빛을 발광하는 화합물로서, 하기 화학식 1의 구조를 가진다.

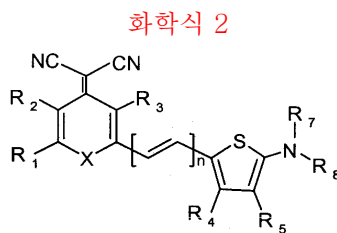


상기 식에서, X는 C, O, S, SO₂ 또는 N이고, R₁ 내지 R₃은 서로 같거나 다를 수 있으며, 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 5의 알콕시기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 24의 아릴(aryl)기 또는 헤테로아릴(heteroaryl)기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 6의 헤테로사이클릭기, 또는 탄소수 4 내지 24의 접합 고리(fused ring)기이고, R₄와 R₅는 각각 독립적으로 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, O 일 수 있고, 이 경우 R₄와 R₅는 서로 연결되어 헤테로사이클릭 링(ring)을 형성할 수 있으며, R₆은 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 치환되거나 치환되지 않은 아민기이며, n은 1, 2 또는 3이다.

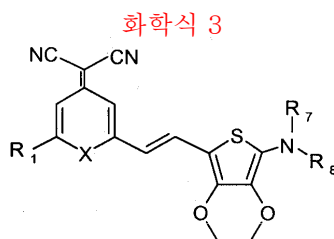
상기 R₁ 내지 R₆에 치환될 수 있는 치환체로는 탄소수 1 내지 5의 저급알킬기, 페닐, 톨릴 등의 아릴기, 아민기 등을 예시할 수 있으며, 상기 X가 C 또는 N인 경우에, 이들은 상기 R₁에서 정의한 바와 같은 치환체로 치환되어 있을 수 있다. 상기 접합 고리(fused ring)기는 링 화합물이 서로 접합되어 생성된 기로서, 이와 같은 접합고리기의 비한정적인 예로는



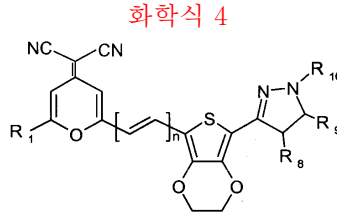
본 발명에 따른 적색 유기 발광화합물의 바람직한 예는 하기 화학식 2 내지 4의 구조를 가지는 것이다.



상기 식에서, X, R₁ 내지 R₅는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같으며, R₇과 R₈은 각각 독립적으로 상기 화학식 1의 R₁과 동일한 정의를 가진다.



상기 식에서, X, R₁, R₇ 및 R₈은 상기 화학식 2에서 정의한 바와 같으며, 더욱 바람직하게는 X는 O이고, R₁은 tert-부틸기이며, R₇ 및 R₈은 메틸기이다.



상기 식에서, R₁, R₈ 내지 R₁₀은 상기 화학식 1의 R₁과 동일한 정의를 가지며, n은 1, 2 또는 3이며, 더욱 바람직하게는 R₁은 tert-부틸기이며, R₈은 수소, R₉는 페닐기, R₁₀은 3-메틸페닐기이다.

본 발명에 따른 적색 유기 발광화합물은 도우너(donor)를 형성하는 티오펜(thiophene), 3,4-에틸렌디옥시티오펜(3,4-ethylenedioxythiophene: EDOT), 피라졸린(pyrazoline)기의 치환체에 따라서, 고품위의 오렌지색에서 적색까지 다양한 색상을 발광하므로, 유기 발광소자의 적색 발광 호스트 물질 또는 도판트로 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 유기 발광화합물은 공지된 다양한 유기합성법에 의하여 제조될 수 있으며, 그 제조방법을 특히 제한하지 않으나, 알코올 용매 내에서, 치환되거나 치환되지 않은 2-(6-메틸-피란-4-일리덴)-말로노니트릴 (2-(6-methyl-pyran-4-ylidene)-malononitrile)과 티오펜카바알데히드(thiophenyl carbaldehyde)를 피페리딘 등의 염기 존재 하에서 반응시켜, 고체 생성물을 얻고, 얻어진 고체를 여과, 재결정 또는 컬럼크로마토그래피법으로 분리하여 순수한 최종 목적물을 수득할 수 있다.

도 1은 본 발명에 따른 유기 발광화합물을 사용하는 유기 전계 발광소자의 구성 단면도를 나타낸 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 전계 발광소자는 기관(10)상부에 높은 일함수를 갖는 제1 전극(12, 애노드)이 형성되어 있고, 상기 제1 전극(12) 상부에는 본 발명에 따른 유기 발광화합물을 포함하는 적어도 하나의 발광층(14)이 형성되어 있다. 상기 발광층(14)은 본 발명에 따른 유기 발광화합물과 함께 통상의 유기 발광화합물, 형광염료(fluorescent dye), 호스트(host) 및/또는 도판트(dopant)를 더욱 포함할 수 있다. 본 발명의 화합물이 Alq3와 같은 통상의 호스트 물질과 함께 도판트로 사용되는 경우에는, 상기 도판트의 함량은 2 내지 50중량%인 것이 바람직하다. 상기 발광층(14)의 상부에는 낮은 일함수를 가지는 제2 전극(16)이 상기 제1 전극(12)에 대향되도록 형성되어 있다. 이와 같은 유기 전계발광 소자의 제1 및 제2 전극(12, 16)에 전압을 인가하면, 제1 및 제2 전극(12, 16)에서 생성된 정공 및 전자가 발광층(14)으로 주입되고, 발광층(14)의 분자 구조 내에서 전자와 정공이 결합하면서 빛을 발산하게 되며, 발산된 빛은 투명한 재질로 이루어진 제1 전극(12) 및 기관(10)을 통과하여 화상을 표시한다.

상기 유기 전계발광 소자의 기관(10)은 전기적으로 절연성이고, 특히 제1 전극(12) 방향으로 발광하는 소자를 제작할 경우에는 투명한 물질로 이루어져야 하며, 바람직하게는 유리 또는 투명 플라스틱 필름으로 이루어진다. 상기 제1 전극(12)은 비한정적으로 높은 일함수를 가지는 인듐틴옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 폴리아닐린, 은(Ag) 등으로 이루어질 수 있으며, 상기 제2 전극(16)은 낮은 일함수를 가지는 Al, Mg, Ca 등의 금속 또는 LiAl, Mg-Ag 등의 금속합금으로 이루어질 수 있다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계발광 소자의 구성 단면도로서, 도 2에 도시된 유기 전계발광 소자는 제1 및 제2 전극(12, 16)에서 각각 생성된 정공과 전자가 발광층(14)으로 용이하게 주입되도록, 제1 및 제2 전극(12, 16)과 발광층(14)의 사이에 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및 전자 주입 및 수송층(25, 26)이 더욱 형성되어 있는 것이 도 1에 도시된 유기 전계발광 소자와 상이한 점이다. 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22)은 정공 주입 전극(12)으로부터 정공의 주입을 용이하게 하는 기능, 정공을 안정하게 수송하는 기능 및 전자를 막는 기능을 하는 것으로서, 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22)으로는 비한정적으로 미국특허 제4,356,429호에 개시된 프탈로시아닌(phthalocyanine) 구리(CuPc) 등의 포피리닉(porphyrinic)화합물, N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민 (N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine: TPD) 등의 트리페닐디아민(tri(phenyldiamine)) 유도체, 4,4',4''-트리스[3-메틸페닐(페닐)아미노]트리페닐아민 (4,4',4''-tris[3-methylphenyl(phenyl)amino]triphenylamine: m-MTDATA), N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민 (N,N'-diphenyl-N,N'-bis(1-naphthylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine: α-NPD), N,N,N,N'-테트라키스(m-메틸페닐)-1,3-디아미노벤젠 (N,N,N,N'-tetrakis(m-methylphenyl)-1,3-diaminobenzene: PDA), 1,1-비스[N,N-디(p-톨릴)아미노페닐]시클로헥산 (cyclohexa 1,1-bis[N,N-di(p-tolyl)aminophenyl]cyclohexane: TPAC), 스트릴아민 유도체, N,N'-비스-(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 등의 방향족 축합환을 가지는 아민유도체를 사용할 수 있다. 상기 전자 주입 및 수송층(25, 26)은 전자 주입 전극(16)으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능, 전자를 안정하게 수송하는 기능 및 정공을 막을 수 있는 기능을 하는 것으로서, 비한정적으로 LiF, 1,2,4-트리아졸 (1,2,4-triazole: TAZ), 퀴놀린(quinolin) 유도체, 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(tris(8-quinolinolate)aluminum, Alq3) 등으로 이루어질 수 있다. 이들 층은 발광층(14)에 주입되는 정공과 전자를 증대, 감금 및 결합시키고, 발광효율을 개선하는 기능을 한다. 상기 발광층(14), 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및 전자 주입 및 수송층(25, 26)의 두께는 특별히 제한되는 것이 아니고, 형성 방법에 따라서도 다르지만 통상 5 내지 1000nm, 바람직하게는 10 내지 500nm 정도의 두께를 가진다.

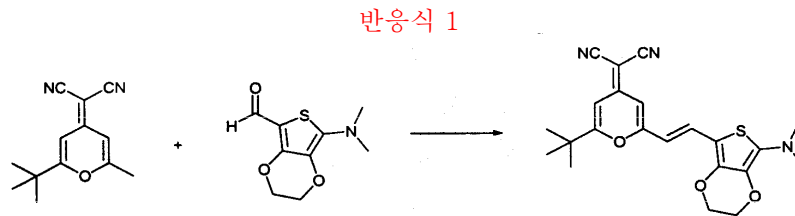
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및/또는 전자 주입 및 수송층(25, 26)에 포함될 수도 있다. 상기 유기층들은 스핀코팅(spin coating)법, 열증착(thermal evaporation)법, 스핀캐스팅(spin casting)법, 스퍼터

링(sputtering)법, 전자빔 증착(e-beam evaporation)법, 화학기상증착(Cheical vapor deposition: CVD) 법 등과 같은 다양한 공지의 방법으로 성막할 수 있으며, 두 가지 물질을 혼합하여 상기 방법으로 성막하거나, 두 물질을 공증착으로 성막할 수도 있다. 또한 상기 양극의 성막법으로는 스퍼터링(sputtering)법, 이온 플래팅(ion plating)법, 전자총(e-gun) 등을 이용한 썬말(thermal) 증착법 등의 공지된 방법을 사용할 수 있으며, 음극으로 사용되는 금속의 성막법으로는 열증착(thermal evaporation)법, 스퍼터링법, 화학기상증착법, 이온 플래팅(ion plating) 법 등을 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 발광화합물은 도 1 또는 도 2에 도시된 구조의 유기 전계발광 소자 뿐만 아니라, 정공-전자 결합에 의한 발광 현상을 나타내는 다양한 구조의 유기 발광소자에 적용될 수 있음은 물론이다.

다음으로 본 발명의 이해를 돕기 위한 바람직한 실시예를 개시한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

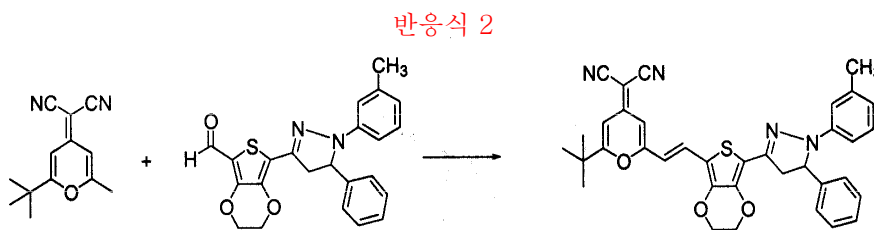
[실시예 1] 2-(2-tert-부틸-6-[2-(7-디메틸아미노-2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신-5-일)-비닐]-피란-4-일리덴)-말로노니트릴의 합성

하기 반응식 1에 나타낸 바와 같이, 2-(2-tert-부틸-6-메틸-피란-4-일리덴)-말로노니트릴 (2-(2-tert-Butyl-6-methyl-pyran-4-ylidene)-malononitrile) 2.14g(10 mmol)과 7-디메틸아미노-2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신-5-카바알데히드(7-Dimethylamino-2,3-dihydro-thieno[3,4-b][1,4]dioxine-5-carbaldehyde) 2.13g(10 mmol)를 에탄올 100ml에 넣고, 피페리딘 0.93g(11 mmol)을 첨가하여 75°C에서 10시간 가열한다. 반응액을 냉각한 후, 침전된 적색 고체를 여과하고, 에탄올로 재결정 하여, 목적화합물 2g(수율 48%)을 얻었다.



[실시예 2] 2-(2-tert-부틸-6-{2-[7-(5-페닐-1-m-톨릴-4,5-디히드로-1H-피라졸-3-일)-2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신-5-일]-비닐}-피란-4-일리덴)-말로노니트릴의 합성

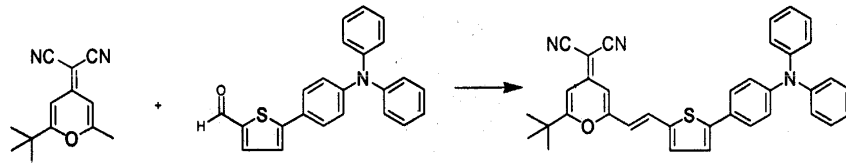
하기 반응식 2에 나타낸 바와 같이, 2-(2-tert-부틸-6-메틸-피란-4-일리덴)-말로노니트릴 0.21g(1 mmol)과 7-(5-페닐-1-m-톨릴-4,5-디히드로-1H-피라졸-3-일)-2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신-5-카바알데히드 (7-(5-Phenyl-1-m-tolyl-4,5-dihydro-1H-pyrazol-3-yl)-2,3-dihydro-thieno[3,4-b][1,4]dioxine-5-carbaldehyde) 0.4g(1 mmol)를 에탄올 30ml에 넣고, 피페리딘 93 mg(1.1 mmol)을 첨가하여, 75°C에서 10시간 가열한다. 반응액을 냉각한 후, 침전된 적색고체를 여과하고, 에탄올로 재결정 하여, 목적화합물 0.42g(수율 70%)을 얻었다.



[실시예 3] 2-(2-tert-부틸-6-{2-[5-(4-디페닐아미노-페닐)-티오펜-2-일]-비닐}-피란-4-일리덴)-말로노니트릴의 합성

하기 반응식 3에 나타낸 바와 같이, 2-(2-tert-부틸-6-메틸-피란-4-일리덴)-말로노니트릴 0.72g(3.37 mmol)과 5-(4-디페닐아미노-페닐)-티오펜-2-카바알데히드(5-(4-Diphenylamino-phenyl)-thiophene-2-carbaldehyde) 1g(2.81 mmol)를 에탄올 50ml에 넣고, 피페리딘 0.28g(3.37 mmol)을 첨가하고, 환류하여 24시간 동안 가열한다. 반응액을 냉각한 후, 침전된 적색고체를 여과하고, 에탄올로 재결정 하여, 0.79g(수율 50%)의 목적 화합물을 얻었다.

반응식 3



[실시예 4]

인듐틴옥사이드(ITO)가 코팅된 유리기판을 초음파 세정하고, 다시 탈이온수로 세정한 후, 톨루엔 기체로 탈지하고 건조하였다. 다음으로, 상기 ITO 전극 상부에 m-MTDATA를 300Å 두께로 진공 증착하여 정공주입층을 형성하고, 상기 정공 주입층 상부에 α-NPD를 200Å 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층의 상부에 실시예 1 내지 3에서 합성한 적색 발광화합물을 호스트(host)로서 650Å 두께로 증착하거나, 호스트로서 Alq3와 도판트(dopant)로서 실시예 1 내지 3에서 합성한 유기 발광화합물을 혼합한 후(혼합량: 2 내지 50중량%), 650Å 두께로 공증착하여 유기 발광층을 형성하였다. 다음으로, 상기 유기 발광층의 상부에 50Å의 두께로 TAZ를 진공 증착하여 전자수송층을 형성하였고, 상기 전자수송층 상부에 5Å의 두께로 LiF를 진공 증착하여 전자주입층을 형성하였다. 끝으로, 상기 전자주입층의 상부에 Al을 2000Å 두께로 증착하여 음극을 형성함으로써 유기 전계발광 소자를 제조하였다.

상기 실시예 1 내지 3에서 제조한 유기 발광화합물의 녹는점(T_m)을 측정하고, 디클로로에탄(Dichloroethane) 용매를 사용하여 PL(photoluminescence) 데이터를 측정하였으며, 그 결과를 표 1에 나타내었다. 또한, 이들 화합물을 이용하여, 상기 실시예 4에 따라 유기 전계발광 소자를 제조하고, 제조된 유기 전계발광 소자의 최대 휘도를 측정하였으며, 그 결과를 표 1에 함께 나타내었다.

표 1.

	PL(nm)	T _m (°C)	최대휘도 (cd/m ²)	도핑비
실시예 1	625	280	4952 / 14 V	2 중량%
실시예 2	680	312	1873 / 19.4 V	2 중량%
실시예 3	660	257	2650 / 16.5 V	2 중량%

상기 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 적색 유기 발광화합물은 녹는점(T_m)이 높으므로, 이를 이용한 유기 전계발광 소자의 안정성 및 수명을 증대시킬 수 있다. 또한 본 발명에 따른 유기 발광화합물은 휘도가 높고, 고품위의 다양한 적색 발광을 하므로, 유기 발광층의 호스트 물질 또는 적색 도판트로 유용함을 알 수 있다.

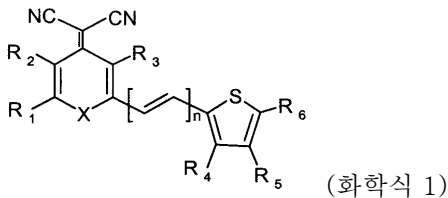
발명의 효과

이상 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 적색 유기 발광화합물은 내열성이 우수하고 안정할 뿐만 아니라, 치환체에 따라 다양한 파장의 적색 발광을 하며, 고품위의 화상을 나타내므로, 장수명의 풀칼라(Full Color) 유기 전계발광 소자의 제작에 특히 유용하다. 또한 본 발명의 적색 유기 발광화합물은 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor), 광다이오드(Photodiode), 광전지(Photovoltaic cell, Solar Cell), 유기 레이저(Organic Laser), 레이저 다이오드(Laser Diode) 등의 다양한 분야에 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

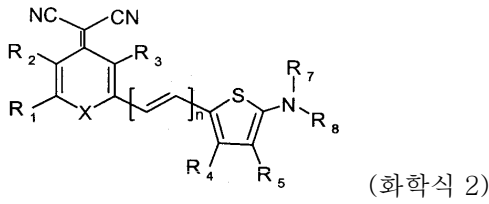
하기 화학식 1로 표현되는 적색 유기 발광화합물.



(상기 식에서, X는 C, O, S, SO₂ 또는 N이고, R₁ 내지 R₃은 서로 같거나 다를 수 있으며, 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 5의 알콕시기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 24의 아릴기 또는 헤테로아릴기, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 4 내지 6의 헤테로사이클릭기, 또는 탄소수 4 내지 24의 접합 고리기이고, R₄와 R₅는 각각 독립적으로 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 0 일 수 있고, 이 경우 R₄와 R₅는 서로 연결되어 헤테로사이클릭 링(ring)을 형성할 수 있으며, R₆은 상기 R₁에서 정의한 바와 같거나, 치환되거나 치환되지 않은 아민기이며, n은 1, 2 또는 3이다.)

청구항 2.

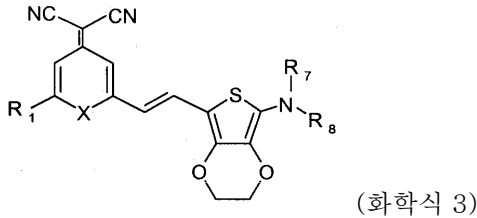
제1항에 있어서, 상기 적색 유기 발광화합물은 하기 화학식 2로 표현되는 것인 적색 유기 발광화합물.



(상기 식에서, X, R₁ 내지 R₅는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같으며, R₇과 R₈은 각각 독립적으로 상기 화학식 1의 R₁과 동일한 정의를 가진다.)

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 적색 유기 발광화합물은 하기 화학식 3으로 표현되는 것인 적색 유기 발광화합물.



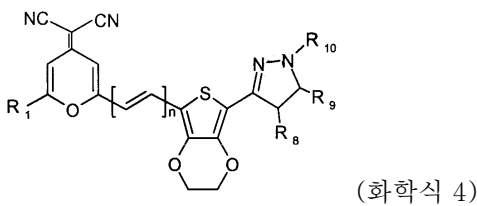
(상기 식에서, X, R₁, R₇ 및 R₈은 상기 화학식 2에서 정의한 바와 같다.)

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 X는 O이고, R₁은 tert-부틸기이며, R₇ 및 R₈은 메틸기인 적색 유기 발광화합물.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 적색 유기 발광화합물은 하기 화학식 4로 표현되는 것인 적색 유기 발광화합물.



(상기 식에서, R₁, R₈ 내지 R₁₀은 상기 화학식 1의 R₁과 동일한 정의를 가지며, n은 1, 2 또는 3이다.)

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 R₁은 tert-부틸기이며, R₈은 수소, R₉는 페닐기, R₁₀은 3-메틸페닐기인 적색 유기 발광화합물.

청구항 7.

높은 일함수를 갖는 제1 전극;

낮은 일함수를 갖는 제2 전극; 및

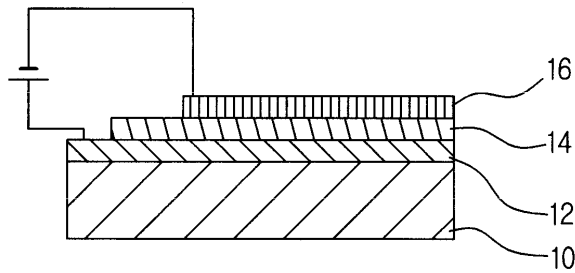
상기 화학식 1의 구조를 가지는 적색 유기 발광화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기화합물층을 포함하는 유기 발광소자.

청구항 8.

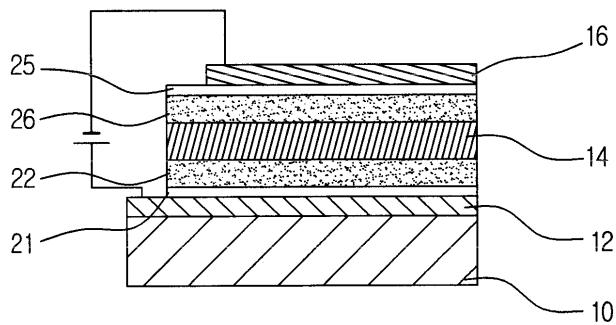
제7항에 있어서, 상기 화학식 1의 구조를 가지는 적색 유기 발광화합물은 유기 발광층의 호스트 또는 도판트로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	红色有机发光化合物和含有它们的有机发光器件		
公开(公告)号	KR100487011B1	公开(公告)日	2005-05-03
申请号	KR1020030005827	申请日	2003-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
[标]发明人	HWANG HAGEUN		
发明人	HWANG,HAGEUN		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/0065 H01L51/0068 H01L51/5012 H05B33/14 Y10S428/917		
代理人(译)	李相HUN		
其他公开文献	KR1020040069436A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种红色有机电致发光化合物，其中耐热性高并且容易控制发光的色相，并且包括该红色有机电致发光化合物的有机发光装置。有机发光化合物具有以下化学式的结构。并且有机发光装置包括第二电极和具有第一电极的红色有机电致发光化合物，并且低功函数具有高功函数。并且包括位于第一和第二电极之间的至少一个有机化合物层。在上式中，X为C，R₁至R₃为O，S，SO₂或N为n为1，且2或3为胺基的取代或未取代基。相同或它可以是不同的，它是氢，取代或未取代的碳原子数1至20的烷基，取代或未取代的碳原子数1至5的烷氧基，芳基或杂芳基取代或未取代的碳原子数4至24，取代或未取代的碳原子数4至6或碳原子数4至24和R₄和R₅的杂环基团的稠环基团是R₁和R₅中的R₄和R₅可以连接，R₄和R₅连接，可以形成杂环，R₆与R₁中的R₆相同。红色荧光化合物，有机发光器件，耐热性，稳定性。

