



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월02일
(11) 등록번호 10-0950968
(24) 등록일자 2010년03월26일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0105131

(22) 출원일자 2007년10월18일

심사청구일자 2007년10월18일

(65) 공개번호 10-2009-0039464

(43) 공개일자 2009년04월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060108127 A*

US20030072964 A1*

US7087321 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

에스에프씨 주식회사

충청북도 청원군 오창면 각리 641-5

(72) 발명자

제종태

충북 청주시 상당구 용암동 건영아파트 106동 801호

황석광

충북 청원군 오창면 각리 646-6 이안오창아파트 711동 1103호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

현중철

전체 청구항 수 : 총 7 항

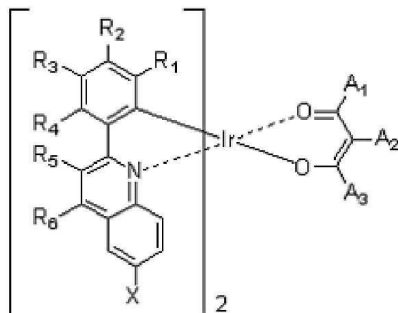
심사관 : 오현식

(54) 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자

(57) 요약

적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자가 제공된다.

본 발명은 하기 식 (1)로 표시되는 적색 인광화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공하며,



(1)

상기 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계발광소자는 적색에 대한 색순도가 우수하면서도, 높은 양자효율과 우수한 전력효율, 휘도 및 긴 수명을 갖는다.

대표도 - 도1

80
70
60
50
40
30
20
10

(72) 발명자

유선근

충북 증평군 증평읍 연탄리 782

권현중

충북 청주시 흥덕구 운천동 1420번지

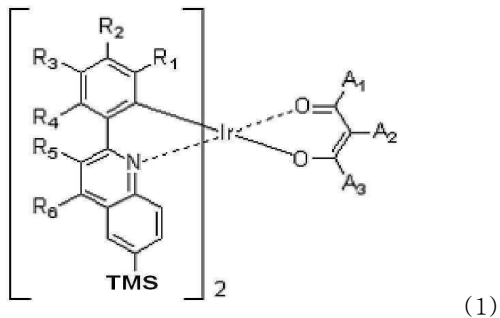
김남이

충북 청주시 흥덕구 가경동 태암수정아파트 103동
306호

특허청구의 범위

청구항 1

하기 식 (1)로 표시되는 적색 인광 화합물 :



(상기 식에서 R_1 내지 R_6 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 18의 알킬기, 탄소수 1 내지 18의 알콕시기, 할로젠기, 탄소수 1 내지 18의 알킬할로젠기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 18의 아릴기, 탄소수 5 내지 18의 시클로알킬기, 또는 N, O 및 S로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 5원 내지 18원의 방향족 헤테로고리기를 나타내고,

TMS는 트리메틸실릴기이며,

상기 R_1 내지 R_6 이 치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기인 경우에는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 시아노기, 탄소수 1 내지 10의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 10의 알킬실릴기, 할로젠기, 탄소수 6 내지 10의 아릴기, 탄소수 6 내지 10의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 10의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 10의 아릴실릴기, 탄소수 3 내지 19의 헤테로아릴기 및 수소로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기에 의하여 치환되고,

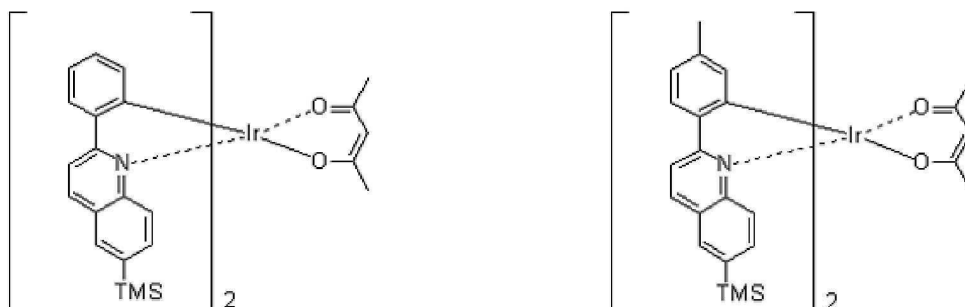
또한 A_1 내지 A_3 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 18의 알킬기, 할로젠기, 탄소수 1 내지 18의 알킬할로젠기, 탄소수 5 내지 18의 아릴기, 탄소수 5 내지 18의 시클로알킬기를 나타낸다. 또한 A_2 는 A_1 또는 A_3 와 환상구조를 형성할 수 있음).

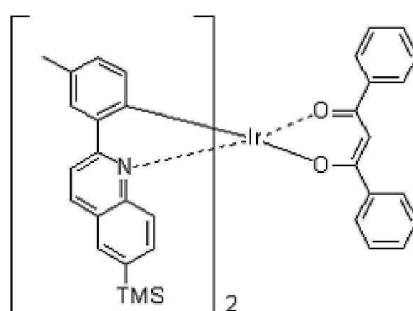
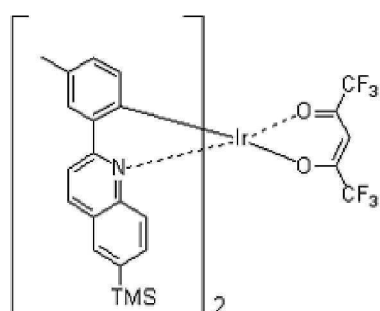
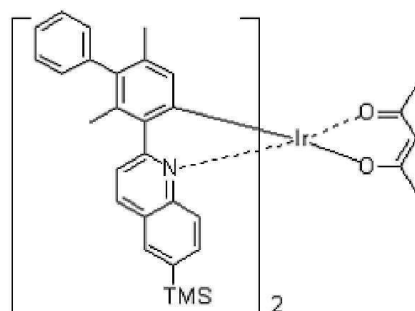
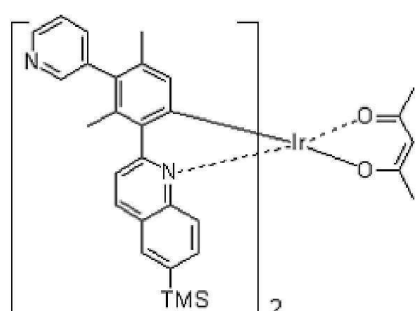
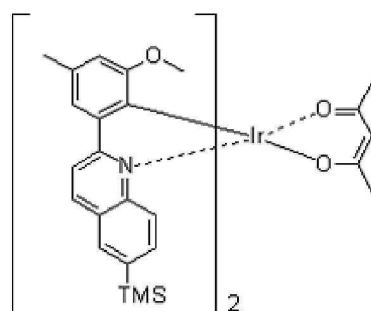
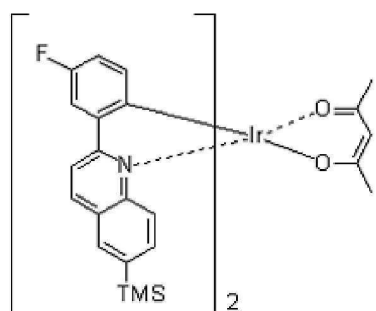
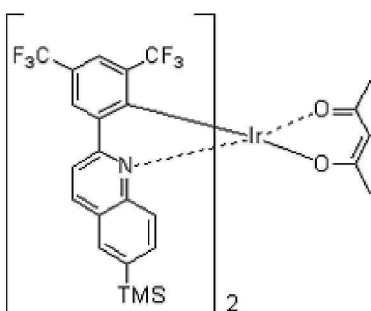
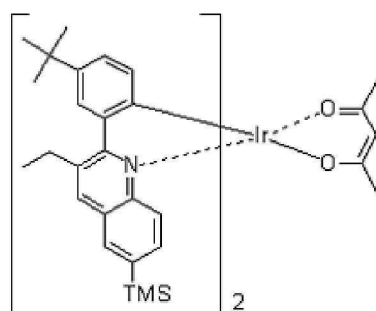
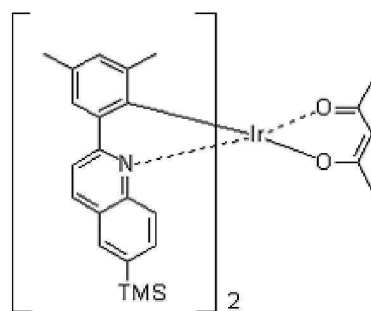
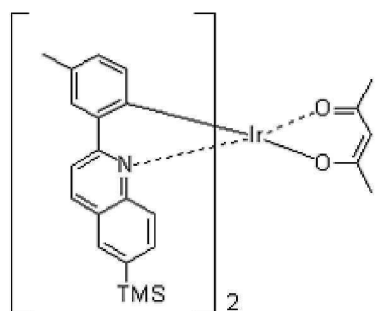
청구항 2

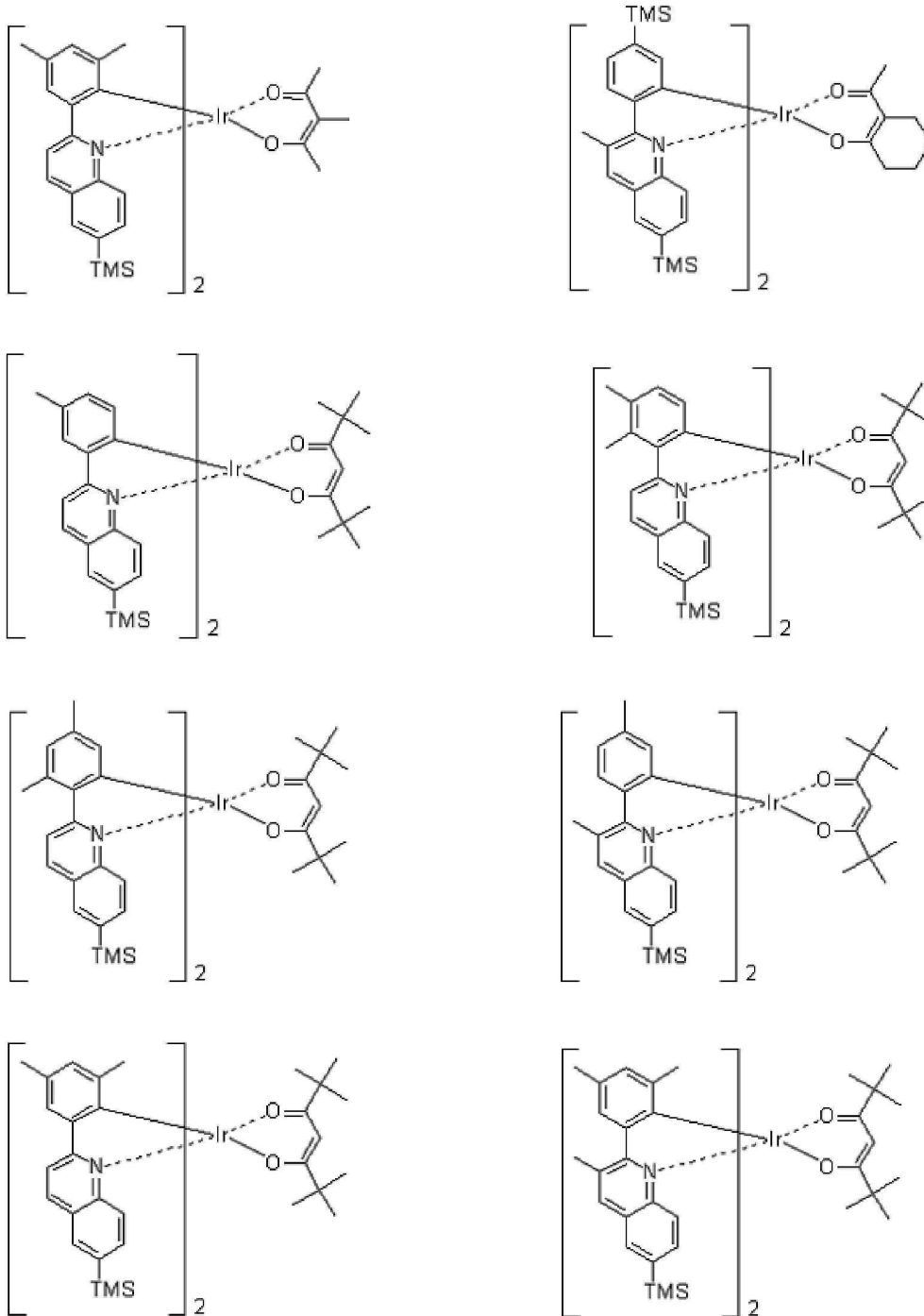
삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 적색 인광 화합물은 하기 식으로 표시되는 군에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.







(상기 식에서, TMS는 트리메틸실릴기임)

청구항 4

애노드, 유기발광층, 및 캐소드를 포함하는 유기전계발광소자에 있어서, 상기 유기발광층은 상기 청구항 제 1항 또는 제 3항 중 어느 한 항에 따른 적색 인광 화합물을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 유기전계발광소자는 상기 애노드와 상기 유기발광층 사이에 적층된 정공수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 유기전계발광소자는 상기 유기발광층과 상기 캐소드 사이에 적층된 전자수송층

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 유기전계발광소자는 상기 애노드와 상기 정공수송층 사이에 적층된 정공주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 유기전계발광소자는 상기 캐소드와 상기 전자수송층 사이에 적층된 전자주입층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우수한 적색 순도, 높은 양자 효율과 휘도, 및 높은 전력효율과 긴 수명을 갖는 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

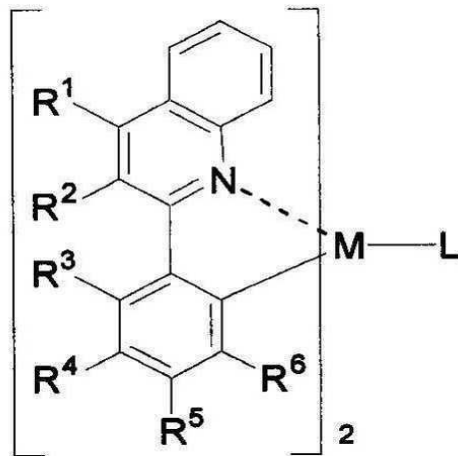
[0002] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 대표적인 평면표시소자인 액정 디스플레이는 기존의 CRT에 비해 경량화라는 장점은 있으나, 시야 각 (viewing angle)이 제한되고 배면 광 (back light)이 반드시 필요하다는 등의 단점이 있었다. 이에 반하여, 새로운 평면표시소자인 유기전계발광소자(organic light emitting diode: OLED)는 자기 발광 현상을 이용한 디스플레이로서, 시야 각이 크고, 액정 디스플레이에 비해 경박, 단소해될 수 있으며, 빠른 응답 속도 등의 장점을 가지고 있다.

[0003] 현재 유기전계발광소자는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)이나 무기 전계발광소자 디스플레이에 비해 낮은 구동전압(예, 10V이하), 넓은 시야 각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 뛰어난 특징을 갖게 됨으로써, 그래픽 디스플레이의 픽셀(pixel), 텔레비전 영상 디스플레이나 표면광원(surface light source)의 픽셀로서 사용될 수 있다. 또한, 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있고, 매우 얇고 가볍게 만들 수 있으며, 색감이 좋기 때문에 차세대 평면 디스플레이(flat panel display: FPD)에 적합한 소자로 부상하고 있다.

[0004] 이러한 유기전계발광소자는 정공 주입 전극(양극)인 제 1전극(애노드, anode)과 전자 주입 전극 (음극)인 제 2전극(캐소드, cathode) 사이에 형성된 유기발광층에 상기 애노드로부터의 정공과 상기 캐소드로부터의 전자를 주입하면, 전자와 정공이 결합하여 쌍을 이루면서 여기 상태의 엑시톤(exciton)을 형성시키고, 다시 여기 상태의 엑시톤은 기저 상태로 떨어지면서 소멸하면서 발광하는 소자로서, 최근에는 풀컬러(fullcolor) 디스플레이에의 응용이 기대되고 있다. 이처럼 풀컬러(fullcolor)를 구현하기 위해서는 녹색(green), 적색(red), 청색(blue)의 3원색의 발광을 나타내는 화소를 패널 위에 배열할 필요가 있는데, 그 방식으로는 i) 청색, 녹색, 적색의 발광을 나타내는 3종류의 유기발광소자를 배열하는 방법, ii) RGB의 혼합인 백색발광을 나타내는 소자로부터의 발광을 컬러 필터를 통해 3원색으로 분리하는 방법 및 iii) 청색발광을 나타내는 유기발광소자로부터의 발광을 형광 발광원으로 이용하여 녹색 및 적색의 발광으로 변환시키는 방법 등이 제안되고 있는데, 어느 경우라도 적색 발광은 필수적이며, 많은 관심의 대상이 되고 있다.

[0005] 이러한 유기전계발광소자는 투명 전극으로 이루어진 애노드, 발광 영역을 포함하는 유기발광층 및 금속 전극의 캐소드를 필수적으로 포함하며, 특히 발광층을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 발광 소자를 각각 구현할 수 있다. 발광 재료에서 발광 원리를 살펴보면, 양쪽 전극에서부터 주입된 전자와 정공이 결합에 의해 엑시톤(여기자)을 형성하는데, 이때 일중항 여기자의 경우 형광, 삼중항 여기자의 경우 인광에 관여한다. 생성 확률이 75%인 삼중항 여기자를 사용하는 인광재료는 생성 확률이 25%인 일중항 여기자를 사용하는 형광재료보다 뛰어난 발광 효율을 보인다. 인광 발광이 용이한 분자구조로는 계간전이가 용이한 분자 구조로 원자번호가 큰 금속을 포함하는 금속 착체이며, 그 중에서도 이리듐 착체 화합물은 인광 발광효율이 우수한 물질로 주목받고 있다.

[0006] 대한민국 공개특허공보 10-2005-81032호는 이리듐 금속착제를 이용한 적색 인광 발광재료를 제안하고 있다.



[0007] (여기서 M은 Ir, Rh, Re, Os 등이며, R1~R6는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1~20의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 할로젠기; 하나 이상의 할로젠원자를 함유하는 선형 또는 가지형 치환기; 하나 이상의 헤테로원자를 함유하고 있는 선형 또는 가

[0009] 지형 치환기; 카보닐기; 카복실기; 바이닐기; 아세틸레닐기; 트라이알킬실릴기 등이며, 서로 고리를 이루는 형태를 포함하며, L은 보조리간드(ancillary ligand)이다)

[0010] 하지만, 이와 같은 적색 인광 화합물은 적색의 색순도가 높을수록, 즉, CIE의 X값이 높을수록, 수명이 짧아지고, 또한 휘도, 양자효율, 및 전력효율 등이 떨어지는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

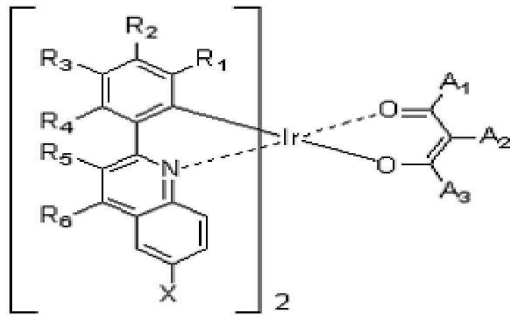
[0011] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 과제는 적색의 색순도가 우수하면서도, 높은 발광 효율과 긴 수명을 갖는 적색 인광 화합물을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 과제는 상기 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계발광소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0013] 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 하기 화학식 1의 적색 인광 화합물을 제공한다.

화학식 1



(1)

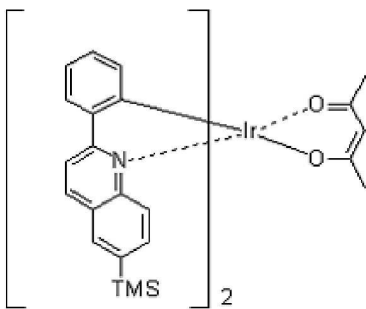
(상기 화학식 1에서 R_1 내지 R_6 은 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 18의 알킬기, 탄소수 1 내지 18의 알콕시기, 할로젠기, 탄소수 1 내지 18의 알킬할로젠기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 18의 아릴기, 탄소수 5 내지 18의 시클로알킬기, 또는 N, O 및 S로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 5원 내지 18원의 방향족 헤테로고리기를 나타내고, X 는 트리알킬실릴기이며, 여기에서 상기 치환된 아릴기 또는 헤테로아릴기는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 시아노기, 탄소수 1 내지 10의 알킬아미노기, 탄소수 1 내지 10의 알킬실릴기, 할로젠기, 탄소수 6 내지 10의 아릴기, 탄소수 6 내지 10의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 10의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 10의 아릴실릴기, 탄소수 3 내지 19의 헤테로아릴기 및 수소로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기에 의하여 치환된다.

또한 A_1 내지 A_3 는 각각 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 18의 알킬기, 할로젠기, 탄소수 1 내지 18의 알킬할로젠기, 탄소수 5 내지 18의 아릴기, 탄소수 5 내지 18의 시클로알킬기를 나타낸다. 또한 A_2 는 A_1 또는 A_3 와 환상구조를 형성할 수 있다).

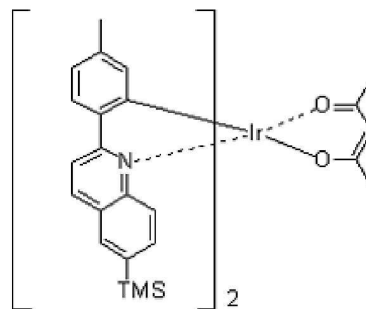
본 발명의 또 다른 일 실시예는 상기 화학식 1의 X가 트리메틸실릴기(TMS)인 적색 인광 화합물을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일 실시예는 적색 인광 화합물로 하기 화학식 2의 화합물을 제공한다.

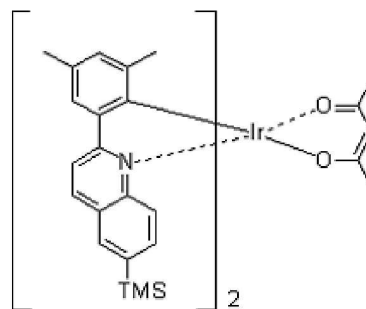
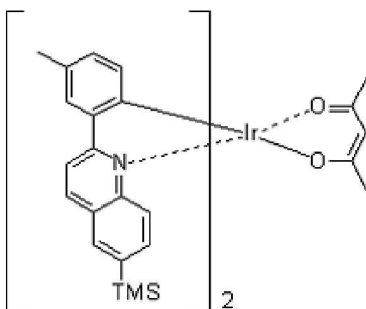
화학식 2



(1)

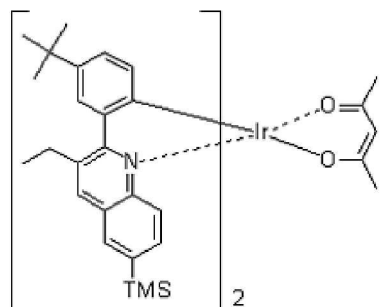


(2)



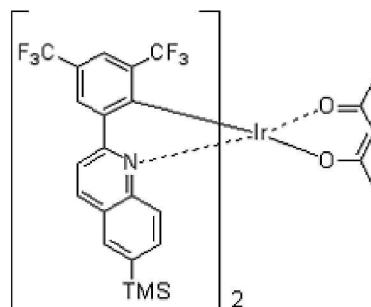
[0024]

(3)



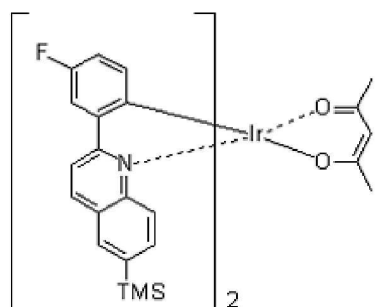
[0025]

(4)



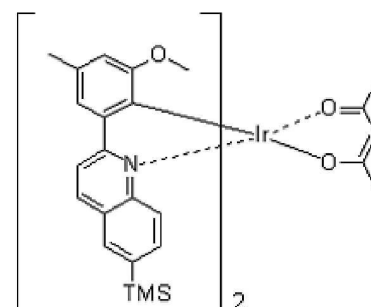
[0026]

(5)



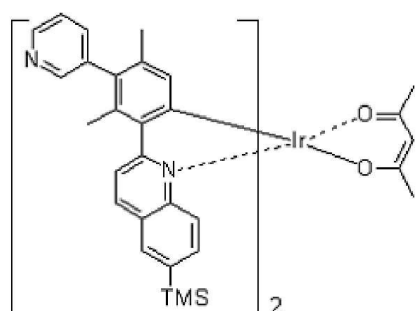
[0027]

(6)



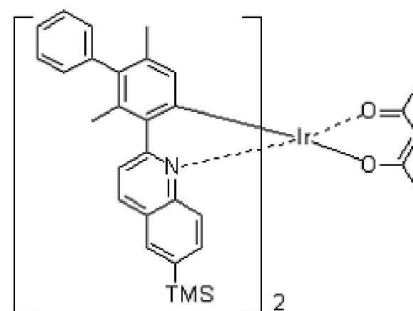
[0028]

(7)



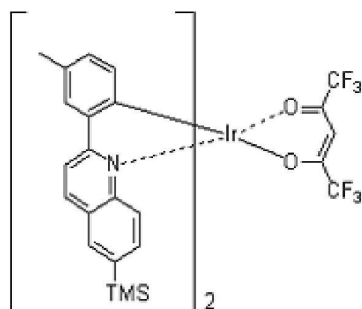
[0029]

(8)



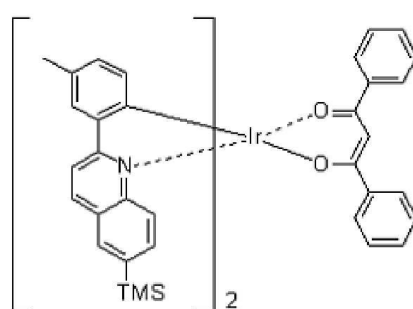
[0030]

(9)



[0031]

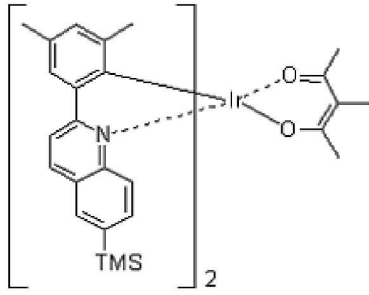
(10)



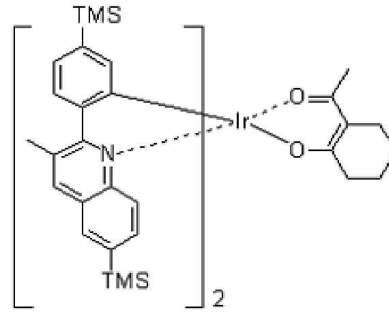
[0032]

(11)

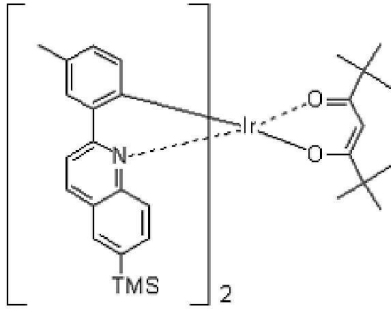
(12)



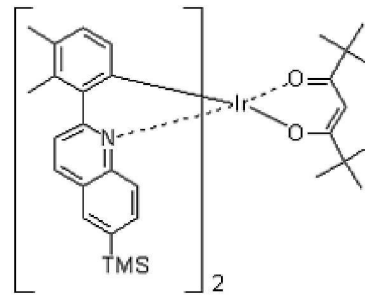
(13)



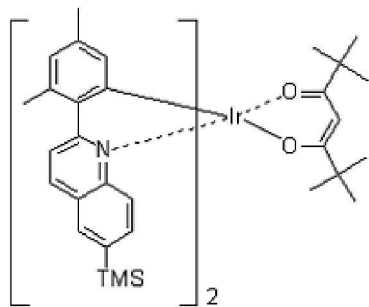
(14)



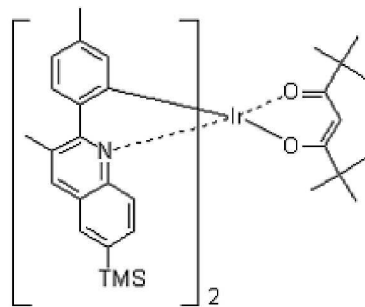
(15)



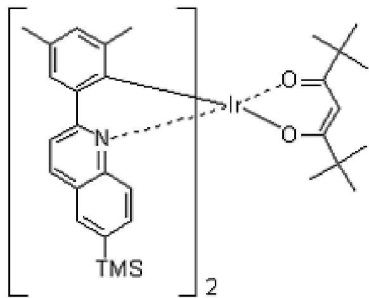
(16)



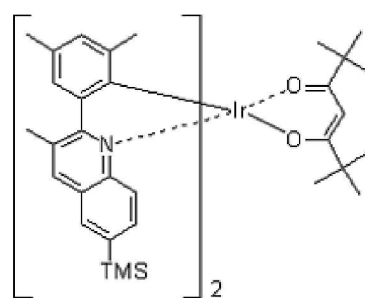
(17)



(18)



(19)



(20)

(상기 식에서, TMS는 트리메틸실릴기임)

상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 애노드, 유기발광층, 및 캐소드를 포함하며, 이때 상기 유기발광층이 상기 화학식 1 또는 2의 적색 인광 화합물을 포함하고 있는 유기전계발광소자를 제공한다.

또한, 본 발명의 또 다른 실시예는 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층을 더 포함하고 있는 유기전계발광소자를 제안한다.

[0043] 이하, 실시예 등을 기초하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위는 하기의 실시예 등에 의하여 제한되지 않는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0044] 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 상기 화학식 1의 구조를 갖는 적색 인광 화합물을 제공한다. 상기 화학식 1의 구조를 통하여 알 수 있듯이, 트리알킬실릴기를 퀴놀린의 6번 위치에 치환시킨 본 발명의 적색 인광 화합물은 적색의 색순도가 우수하면서도, 높은 양자효율과 우수한 전력효율, 휘도, 및 긴 수명을 갖는다.

[0045] 또한, 본 발명에서 상기 트리알킬실릴기는 상기 화학식 2에서 예시된 바와 같이 트리메틸실릴기일 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0046] 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 상기 적색 인광 화합물을 함유하는 유기발광층을 이용한 유기전계발광소자를 제공한다.

[0047] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 정공을 생성시켜 발광층에 전달하는 애노드, 전자를 생성시켜 발광층에 전달하는 캐소드, 및 상기 적색 인광 화합물을 포함하는 발광층이 상기 애노드와 캐소드 사이에 적층되어 있는 구조를 갖는다.

[0048] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 애노드와 캐소드 사이에, 상기 적색 인광 화합물을 함유하는 발광층을 포함하고 있으므로, 적색 인광 화합물이 갖는 우수한 특성에 의하여 상기 유기전계발광소자 역시 우수한 특성을 가질 수 있다.

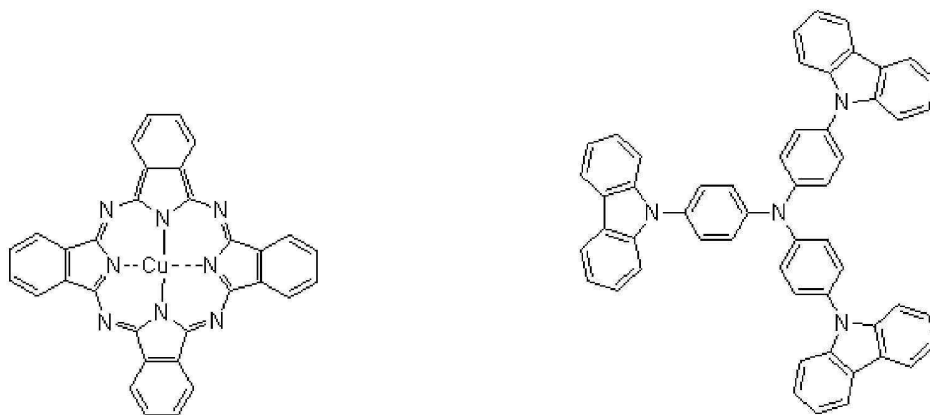
[0049] 이하 도면을 이용하여 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 보다 상세히 설명한다.

[0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0051] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 기관(10), 애노드(20), 정공수송층(40), 유기발광층(50), 전자수송층(60) 및 캐소드(80)을 포함하며, 필요에 따라 정공주입층(30)과 전자주입층(70)을 더 포함할 수 있다. 또한, 1층 또는 2층의 중간층, 정공저지층 또는 전자저지층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

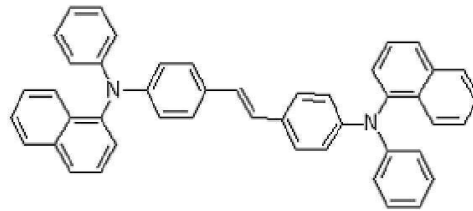
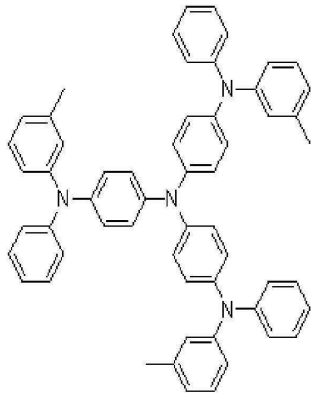
도 1을 참조하여 본 발명의 유기전계발광소자 및 그 제조 방법에 대하여 살펴보면, 먼저 기관(10) 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드(20)를 형성한다. 여기에서 기관(10)으로는 통상적인 유기 EL 소자에 사용되는 기관을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유기 기관 또는 투명 플라스틱 기관이 바람직하다. 그리고 애노드 전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다. 상기 애노드(20) 전극 상부에 정공 주입층 물질을 진공 열증착, 또는 스핀 코팅하여 정공주입층(30)을 선택적으로 형성시킬 수 있다. 상기 정공주입층은 애노드로부터 정공의 이동을 원활하게 하여 소자의 기능을 향상시키며, 이러한 정공주입물질은 당업계에서 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한되지 않는데, 하기 화학식 3의 CuPc 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, mMTDATA, DAPEB 등을 사용할 수 있다.

화학식 3



[0052]

[0053] HIL-1(CuPc) HIL-2(TCTA)

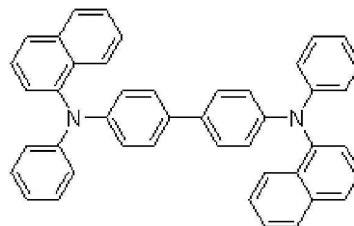
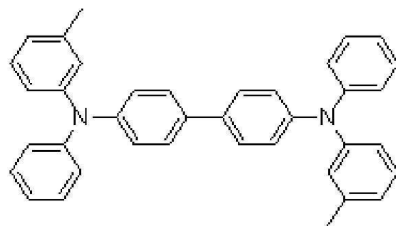


[0054]

[0055] HIL-3(mMTDATA) HIL-4(DAPEB)

[0056] 상기 정공주입층의 상부에 진공 열증착 또는 스핀코팅법으로 정공수송층을 적층할 수 있다. 상기 정공수송층은 애노드로부터 정공을 주입하기 쉽게 하기 위하여 적층 되는 것으로서, 이온화 포텐셜이 작은 전자 공여성 분자가 재료로 사용되는데, 주로 트리페닐아민을 기본 골격으로 하는 디아민, 트리아민 또는 테트라아민 유도체가 많이 사용되고 있다. 본 발명에서는 상기 정공수송층의 재료를 당업계에서 통상적으로 사용되는 것인 한 특별히 제한하지 않으며, 하기 화학식 4의 N,N'비스(3메틸페닐)N,N'디페닐[1,1'비페닐]4,4' 디아민(TPD) 또는 N,N'디(나프탈렌1일)N,N'디페닐 벤지딘(α -NPD) 등을 사용할 수 있다.

화학식 4



[0057]

[0058] HTL-1(TPD) HTL-2(α -NPD)

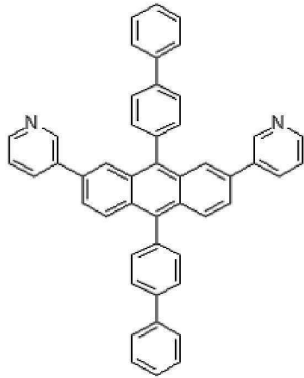
[0059] 이어서, 상기 정공수송층(40)의 상부에 유기발광층(50)이 적층될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 상기 유기발광층에서 단일물질로, 또는 호스트(host)/도판트(dopant)계의 도판트 물질로 사용될 수 있다. 하지만, 단일 물질로 상기 적색 인광 화합물이 사용되는 경우, 분자 간 상호작용에 의해 장파장에서 의 둔덕 피크가 생겨나 색순도가 떨어지고, 발광 감쇄 효과 등에 의하여 효율이 떨어지기 때문에, 호스트/도판트계 발광층의 도판트 물질로 사용하는 것이 보다 바람직하다. 상기 호스트 물질은 당업계에서 일반적으로 사용되는 한 특별히 제한되지 않으며, BALq((1,1'-Bisphenyl-4-olato)bis(2-methyl-8-quinolinplate,N1,08)Aluminum(II)), Alq₃(tris(8-quinolinolato)-aluminum)와 같은 Al, Zn 금속 착물, 쿠마린 유도체, 카바졸 유도체 등이 사용될 수 있으며, 상기 Al, Zn 금속 착물에서 리간드는 퀴놀린기, 비페닐기, 이소퀴놀기, 페닐기, 메틸퀴놀기, 디메틸퀴놀기 및 디메틸이소퀴놀기인 것이 바람직하고, 카바졸 유도체는 CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl)인 것이 바람직하다.

[0060] 이후, 상기 유기발광층(50)의 상부에 선택적으로 정공저지층(미도시)이 적층될 수 있다. 상기 정공저지층은 정공이 유기발광층을 통과하여 캐소드로 유입되는 경우에는 소자의 수명과 효율이 감소되기 때문에 HOMO 레벨이 매우 낮은 물질을 사용함으로써 이러한 문제를 방지하는 역할을 한다. 이때 사용되는 정공 저지 물질은 특별히 제한되지는 않으나 전자수송능력을 가지면서 발광 화합물보다 높은 이온화 포텐셜을 가져야 하며 대표적으로 BALq, BCP(2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), TPBI(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazol-2-yl)benzene) 등이 사용될 수 있다.

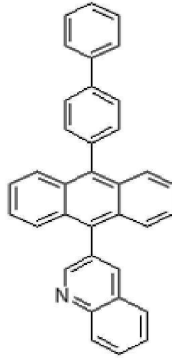
[0061] 상기 유기전계발광소자는 상기 정공저지층 상부에 적층된 전자수송층(60)을 포함하고 있다. 상기 전자수송층은 캐소드로부터 공급된 전자를 유기발광층으로 원활히 수송하고 상기 유기발광층에서 결합하지 못한 정

공의 이동을 억제함으로써 발광층 내에서 재결합할 수 있는 기회를 증가시키는 역할을 한다. 상기 전자수송층 재료는 당업계에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있는데, 하기 화학식 5에 표시된 안트라센계 유도체, 피렌계 유도체, 옥사디아졸 유도체인 PBD, BMD, BND 또는 Alq₃ 등을 사용할 수 있다.

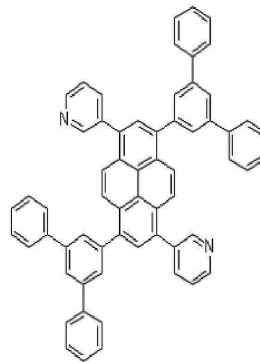
화학식 5



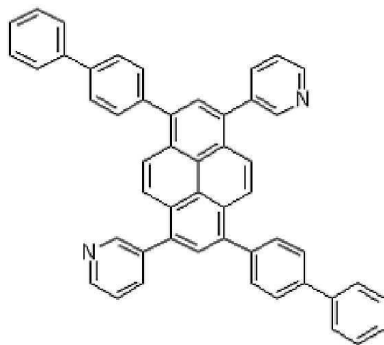
ETL-1



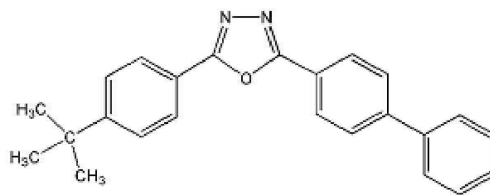
ETL-2



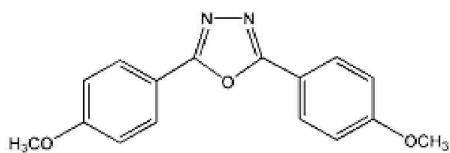
ETL-3



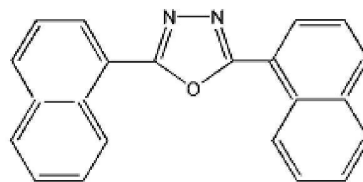
ETL-4



ETL-5(PBD)



ETL-6(BMD)



ETL-7(BND)

본 발명에 따른 유기전계발광소자는 또한 상기 전자수송층의 상부에 적층된 전자주입층(70)을 선택적으로 더 포함할 수 있다. 이러한 전자주입층은 상기 전자수송층의 상부에 적층되어, 캐소드로부터의 전자 주입을 용이하게 해주어 궁극적으로 전력 효율을 개선 시킨다. 전자주입층 물질은 당업계에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별한 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어, LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다.

본 발명에 따른 유기전계발광소자는 상기 전자주입층(70)의 상부에 캐소드 전극이 적층됨으로써 완성된다. 여기에서 캐소드 형성용 금속으로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 사용할 수 있으며, 전면 발광 소자를 얻기 위해서는 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수 있다.

이하, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예 등에 의하여 한정되지 않는다.

[0072] 실시예 1

[0073] 실시예 1-(1)

[0074] 이리듐(III)(2-(3,5-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀리나토-N,C^{2'})₂(2,4-펜탄디오네이트-0,0)의 합성

[0075] 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(3,4-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀린 15.0g (0.05mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물(Ir(III)Cl₃ · 3H₂O) 7.0g (0.02mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 140ml, 증류수(H₂O) 70ml를 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 종료 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시킨 후, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 10.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 10.0g (0.01mole), 아세틸아세톤(acetylacetone) 1.3g (0.01mole), Na₂CO₃(sodium carbonate) 2.5g (0.02mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 200ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시키고, 이후 물을 투입하여 결정을 석출시키고, 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 화학식 2의 (4)번 화합물 3.8g을 얻었다.

[0076] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) : σ 8.02-8.12(d, 4H), 7.79-7.89(dd, 4H), 7.58-7.66(s, 2H), 7.41-7.49(dd, 2H), 6.46-6.58(s, 2H), 4.20-4.38(s, 1H), 2.30-2.42(s, 6H), 1.30-1.38(s, 6H), 1.22-1.30(s, 6H), 0.25-0.35(s, 18H)

[0077] 실시예 1-(2)

[0078] 유기전계 발광소자의 제조

[0079] ITO 글래스의 발광 면적이 3mm x 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하고 진공 챔버에 장착한 다음, 압력이 1 x 10⁶ torr가 되도록 한 후 애노드인 상기 ITO 글래스 상에 상기 화학식 3의 HIL-1(CuPc)로 이루어진 정공주입층(700Å), 상기 화학식 4의 HTL-2(α -NPD)로 이루어진 정공수송층(300Å)을 차례로 성막하고, 이후 BA1q 및 상기 실시예 1-(1)에서 얻어진 이리듐 착체 화합물(7%)로 이루어진 유기발광층(250Å)을 상기 정공수송층 상부에 성막하였다. 이후 상기 유기발광층 상에 상기 화학식 5의 ETL-4로 이루어진 전자수송층(350Å), LiF로 이루어진 전자주입층(5Å), Al인 캐소드(700Å)의 순서로 성막하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0080]

[0081] 실시예 2

[0082] 실시예 2-(1)

[0083] 이리듐(III)(2-(3,5-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀리나토-N,C^{2'})₂(3-메틸-2,4-펜탄디오네이트-0,0)의 합성

[0084] 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(3,5-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀린 27.5g (0.09mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물(Ir(III)Cl₃ · 3H₂O) 12.8g (0.04mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 384ml, 증류수(H₂O) 128ml를 넣고 24시간 동안 환류시킨 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 이후, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 30.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 15.0g (0.01mole), 3-메틸-2,4-펜탄디온(3-methyl-2,4-pentanedione) 3.1g (0.03mole), Na₂CO₃(sodium carbonate) 3.8g (0.04mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 300ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시켰다. 반응 종료 후 물을 투입하여 결정을 석출시켰고, 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 화학식 2의 (13)번 화합물 8.2g을 얻었다.

[0085] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) : σ 8.02-8.10(s, 4H), 7.85-7.91(d, 2H), 7.79-7.85(d, 2H), 7.61-7.67(s, 2H), 7.40-7.49(dd, 2H), 6.50-6.61(s, 2H), 2.36-2.44(s, 6H), 1.39-1.48(s, 6H), 1.24-1.34(s, 6H), 0.96-1.04(s, 3H), 0.28-0.34(s, 18H)

[0086] 실시예 2-(2)

[0087] 유기전계발광소자의 제조

[0088] 상기 실시예 1-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물 대신 상기 실시예 2-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0089] 실시예 3

[0090] 실시예 3-(1)

[0091] 이리듐(III)(2-(2,4-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀리나토-N,C^{2'})₂(2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디오네이트-0,0)의 합성

[0092] 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(2,4-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀린 9.0g (0.03mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물(Ir(III)Cl₃ · 3H₂O) 4.5g (0.01mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 150ml, 증류수(H₂O) 50ml를 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시키고, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 10.4g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 10.0g (0.01mole), 2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디온(2,2,6,6-Tetramethyl-3,5-heptanedione) 2.2g (0.01mole), Na₂CO₃(sodium carbonate) 2.5g (0.02mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 200ml를 넣고, 24시간 동안 실온에서 교반시킨 후, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 화학식 2의 (17)번 화합물 5.8g을 얻었다.

[0093] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) : σ 8.20-8.35(d, 2H), 8.00-8.18(dd, 4H), 7.75-7.88(s, 2H), 7.31-7.45(d, 2H), 6.52-6.65(s, 2H), 6.32-6.45(s, 2H), 4.60-4.75(s, 1H), 2.80-2.98(s, 6H), 1.85-2.03(s, 6H), 0.48-0.72(s, 18H), 0.20-0.38(s, 18H)

[0094] 실시예 3-(2)

[0095] 유기전계발광소자의 제조

[0096] 상기 실시예 1-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물 대신 상기 실시예 3-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0097] 실시예 4

[0098] 실시예 4-(1)

[0099] 이리듐(III)(2-(4-메틸페닐)-3-메틸-6-트리메틸실릴퀴놀리나토-N,C^{2'})₂(2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디오네이트-0,0)의 합성

[0100] 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(4-메틸페닐)-3-메틸-6-트리메틸실릴퀴놀린 12.8g (0.05mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물(Ir(III)Cl₃ · 3H₂O) 7.5g (0.02mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 150ml, 증류수(H₂O) 75ml를 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 종료 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시켰고, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 10.0g을 얻었다.

[0101] 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 10.0g (0.01mole), 2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디온(2,2,6,6-Tetramethyl-3,5-heptanedione) 2.2g (0.01mole), Na₂CO₃(sodium carbonate) 2.5g (0.02mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 200ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시켰다. 종료 후 물을 투입하여 결정을 석출시키고, 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 화학식 2의 (18)번 화합물 1.1g을 얻었다.

[0102] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) : σ 7.98-8.08(dd, 4H), 7.85-7.94(s, 2H), 7.72-7.80(s, 2H), 7.28-7.36(d, 2H), 6.78-6.85(d, 2H), 6.56-6.65(s, 2H), 4.50-4.65(s, 1H), 2.98-3.18(s, 6H), 1.95-2.12(s, 6H), 0.48-0.70(s, 18H), 0.20-0.45(s, 18H)

[0103]

실시예 5

[0104]

실시예 5-(1)

[0105]

이리듐(III)(2-(3,5-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀리나토-N,C^{2'})₂(2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디오네이트-0,0)의 합성

[0106]

건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(3,5-디메틸페닐)-6-트리메틸실릴퀴놀린 27.5g (0.09mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물($\text{Ir(III)Cl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 12.8g (0.04mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 384ml, 증류수(H_2O) 128ml를 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 종료 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출하고, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 30.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 15.0g (0.01mole), 2,2,6,6-테트라메틸-3,5-헵탄디온(2,2,6,6-Tetramethyl-3,5-heptanedione) 5.0g (0.03mole), Na_2CO_3 (sodium carbonate) 3.8g (0.04mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 300ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시켰다. 종료 후 물을 투입하여 결정을 석출시키고, 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 화학식 2의 (19)번 화합물 9.0g을 얻었다.

[0107]

^1H NMR (300MHz, CDCl_3) : σ 7.98-8.06(s, 4H), 7.74-7.80(dd, 4H), 7.59-7.65(s, 2H), 7.35-7.44(dd, 2H), 6.50-6.58(s, 2H), 4.50-4.65(s, 1H), 2.36-2.44(s, 6H), 1.29-1.38(s, 6H), 0.56-0.64(s, 18H), 0.25-0.32(s, 18H)

[0108]

실시예 5-(2)

[0109]

실시예 1-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물 대신 실시예 5-(1)을 통하여 얻어진 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0110]

비교예 1

[0111]

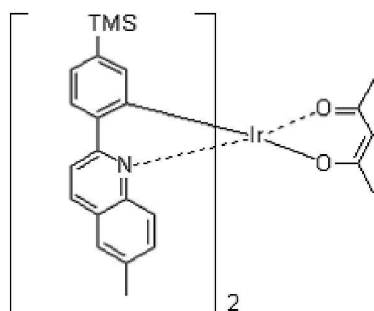
비교예 1-(1)

[0112]

이리듐 착체 화합물의 합성

[0113]

본 발명에 따른 적색 인광 화합물과 비교하기 위하여, 하기 구조식의 이리듐 착체 화합물을 합성하였다.



[0114]

[0115]

상기 화합물에서 트리메틸실릴(TMS)기는 퀴놀린의 6번 위치가 아닌 페닐기의 4번 위치에 치환되어 있으며, 본 발명에서 트리메틸실릴기가 치환되는 퀴놀린의 6번 위치에는 메틸기가 치환되어 있다.

[0116]

상기 비교예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물의 제조방법을 살펴보면, 먼저 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(4-트리메틸실릴페닐)-6-메틸퀴놀린 16.3g (0.06mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물($\text{Ir(III)Cl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 8.0g (0.03mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 160ml, 증류수(H_2O) 80ml를 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시키고, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 15.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 15.0g (0.01mole), 아세틸아세톤(acetylacetone) 2.0g (0.02mole), Na_2CO_3 (sodium carbonate) 3.9g (0.04mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 300ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시키고, 이후 물을 투입하여 결정을 석출

한 후, 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 구조를 갖는 화합물 3.0g을 얻었다.

[0117] ^1H NMR (300MHz, CDCl_3) : σ 8.40-8.50(d, 2H), 8.00-8.16(dd, 4H), 7.70-7.80(d, 2H), 7.55-7.62(s, 2H), 7.20-7.30(dd, 2H), 7.05-7.12(d, 2H), 6.62-6.70(s, 2H), 4.74-4.80(s, 1H), 2.45-2.65(s, 6H), 1.45-1.65(s, 6H), (0.30)(0.05)(s, 18H)

[0118] 비교예 1-(2)

[0119] 유기전계발광소자의 제조

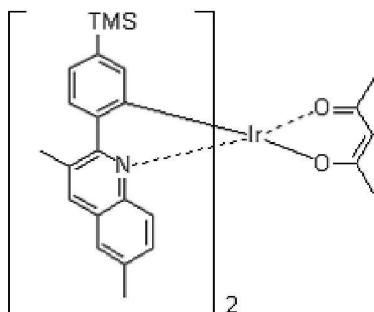
[0120] 실시예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물 대신 상기 비교예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0121] 비교예 2

[0122] 비교예 2-(1)

[0123] 이리듐 착체 화합물 제조

[0124] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물과 비교하기 위하여, 하기 구조식의 이리듐 착체 화합물을 합성하였다.



[0125]

[0126] 상기 화합물에서 TMS는 페닐의 4번 위치에 치환되어 있고, 메틸은 각각 퀴놀린의 6번, 10번 위치에 치환되어 있다.

[0127] 상기 화합물의 제조방법을 살펴보면, 먼저 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(4-트리메틸실틸페닐)-3,6-디메틸퀴놀린 30.0g (0.10mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물($\text{Ir(III)Cl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 14.0g (0.05mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 280ml, 증류수(H_2O) 140ml를 넣고 24시간 동안 환류시킨 후, 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시켰고, 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 13.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 다이머 착물 13.0g (0.01mole), 아세틸아세톤(acetylacetone) 1.6g (0.02mole), Na_2CO_3 (sodium carbonate) 3.3g (0.03mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 260ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시킨 후, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 이후 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 구조를 갖는 화합물 5.0g을 얻었다.

[0128] ^1H NMR (300MHz, CDCl_3) : σ 8.23-8.33(d, 2H), 8.08-8.18(d, 2H), 7.85-7.95(s, 2H), 7.42-7.52(s, 2H), 7.12-7.18(dd, 2H), 7.05-7.12(d, 2H), 6.74-6.84(s, 2H), 4.52-4.58(s, 1H), 3.00-3.15(s, 6H), 2.40-2.55(s, 6H), 1.35-1.50(s, 6H), (0.25)(0.05)(s, 18H)

[0129] 비교예 2-(2)

[0130] 유기전계발광소자의 제조

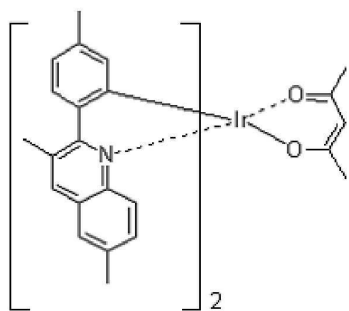
[0131] 실시예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물 대신 상기 비교예 2-(1)의 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0132] 비교예 3

[0133] 비교예 3-(1)

[0134] 이리듐 착체 화합물의 합성

[0135] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물과 비교하기 위하여, 하기 구조를 갖는 이리듐 착체 화합물을 합성하였다.



[0136]

[0137] 상기 구조에서 퀴놀린의 6번 위치는 TMS 대신 메틸이 치환되어 있다.

[0138] 상기 화합물의 제조방법을 살펴보면, 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(4-메틸페닐)-3,6-디메틸퀴놀린 27.7g (0.11mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물($\text{Ir(III)Cl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 16.0g (0.05mole), 2-에톡시에탄올(2ethoxyethanol) 320ml, 증류수(H_2O) 160ml를 넣고 24시간 동안 환류시킨 후, 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 23.7g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 23.7g (0.02mole), 아세틸아세톤(acetylacetone) 3.5g (0.03mole), Na_2CO_3 (sodium carbonate) 7.0g (0.07mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 474ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시킨 후 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 구조를 갖는 화합물 5.0g을 얻었다.

[0139] ^1H NMR (300MHz, CDCl_3) : σ 8.12-8.22(d, 2H), 7.98-8.08(d, 2H), 7.80-7.90(s, 2H), 7.40-7.50(s, 2H), 7.08-7.18(dd, 2H), 6.74-6.84(dd, 2H), 6.45-6.58(s, 2H), 4.35-4.45(s, 1H), 3.00-3.15(s, 6H), 2.40-2.55(s, 6H), 1.90-2.05(s, 6H), 1.30-1.45(s, 6H)

[0140] 비교예 3-(2)

[0141] 유기전계발광소자의 제조

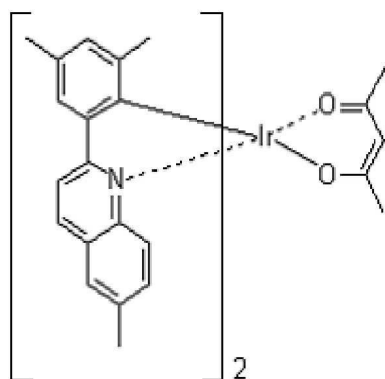
[0142] 실시예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물 대신 상기 비교예 3-(1)의 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0143] 비교예 4

[0144] 비교예 4-(1)

[0145] 이리듐 착체 화합물의 합성

[0146] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물과 비교하기 위하여, 하기 구조를 갖는 이리듐 착체 화합물을 합성하였다.



[0147]

[0148] 상기 구조에서 퀴놀린의 6번, 페닐의 3, 5번 위치가 메틸기로 치환되어 있다.

[0149] 상기 화합물의 제조방법을 살펴보면, 먼저 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 2-(3,5-디메틸페닐)-6-메틸퀴놀린 40.0g (0.16mole), 이리듐(III) 클로라이드 수화물($\text{Ir(III)Cl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 23.0g (0.08mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 690ml, 증류수(H_2O) 230ml를 넣고 24시간 동안 환류시킨 후 상온으로 냉각시키고, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 얻어진 결정을 여과하고 물로 세척하여 다이머(dimer) 착물 40.0g을 얻었다. 건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 얻어진 상기 다이머 착물 40.0g (0.03mole), 아세틸아세톤(acetylacetone) 8.3g (0.08mole), Na_2CO_3 (sodium carbonate) 11.8g (0.11mole), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 1200ml를 넣고 24시간 동안 실온에서 교반시킨 후, 물을 투입하여 결정을 석출시켰다. 얻어진 결정을 여과하여 메탄올(methanol)로 세척하여 상기 구조의 화합물을 얻었다.

[0150] $^1\text{H NMR}$ (300MHz, CDCl_3) : σ 7.98-8.08(s, 4H), 7.80-7.88(d, 2H), 7.58-7.62(s, 2H), 7.46-7.50(s, 2H), 7.12-7.20(dd, 2H), 6.47-6.55(s, 2H), 4.30-4.45(s, 1H), 2.41-2.47(s, 6H), 2.34-2.40(s, 6H), 1.33-1.39(s, 6H), 1.22-1.29(s, 6H)

[0151] 비교예 4-(2)

[0152] 유기전계발광소자의 제조

[0153] 실시예 1-(1)의 이리듐 착체 화합물 대신 상기 비교예 4-(1)의 이리듐 착체 화합물을 유기발광층에 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0154] 시험예 1

[0155] 상기 실시예 1 내지 5와 비교예 1 내지 4에 따라 제조된 유기전계발광소자에 대하여, 전압, 전류, 양자효율, 휘도, 색 좌표 및 수명 등을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	전 압 (V)	전 류 (mA)	휘 도 (cd/m^2)	양자효율 (Q.E)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	CIE (X)	CIE (Y)	수명(hr) T80
실시예 1	5.5	0.9	1421	20.6	14.2	8.2	0.675	0.324	202
실시예 2	5.4	0.9	1111	19.4	11.1	6.5	0.685	0.314	140
실시예 3	5.3	0.9	1375	20.8	13.8	8.1	0.667	0.331	65
실시예 4	5.2	0.9	1867	21.0	18.7	11.3	0.662	0.337	76
실시예 5	5.3	0.9	1630	23.5	16.3	9.7	0.676	0.323	132
비교예 1	5.5	0.9	1445	13.7	14.5	8.2	0.635	0.360	29
비교예 2	5.5	0.9	882	12.9	8.8	5.1	0.662	0.332	89
비교예 3	5.2	0.9	1153	14.4	11.5	6.9	0.649	0.348	63
비교예 4	5.4	0.9	1034	11.7	10.3	6.0	0.662	0.337	29`

[0157] 상기 표 1의 결과를 참조하면, 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 적색에 대한 색순도를 나타내는 CIE X값이 비교예 1 내지 4에 따른 적색 인광 화합물과 비교하여 동일하던지 또는 더 높다.

[0158] 하지만, 이와 같이 적색의 색순도가 높아질수록, 즉, CIE의 X값이 높아질 수록 유기전계발광소자의 휘도 및 양자효율이 떨어지는 종래의 유기전계발광소자에 비하여, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 비교예 1 내지 4의 유기전계발광소자에 보다 높은 CIE의 X 값에 불구하고 양자효율이 오히려 크게 향상된다. 또한, 상기 결과로부터 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 전력효율, 휘도, 수명이 전반적으로 비교예 1 내지 4의 유기전계발광소자 보다 우수하다는 점을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0159] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자의 개략도이다.

[0160] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0161] 10: 기판 20: 애노드

- [0162]

30: 정공주입층

40: 정공수송층
- [0163]

50: 유기발광층

60: 전자수송층
- [0164]

70: 전자주입층

80: 캐소드

도면

도면1

80
70
60
50
40
30
20
10

专利名称(译)	红色磷光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR100950968B1	公开(公告)日	2010-04-02
申请号	KR1020070105131	申请日	2007-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	SFC股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
[标]发明人	JE JONG TAE 제종태 HWANG SUG KWANG 황석광 YOO SEON KEUN 유선근 KWON HYUN JUNG 권현중 KIM NAM YI 김남이		
发明人	제종태 황석광 유선근 권현중 김남이		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/0085 C09K2211/1007 C09K2211/1029 C09K11/06 C07F15/0033 H01L51/0054 H01L51/0072 C09K2211/185 Y10S428/917		
代理人(译)	HYJONG CHEOL		
其他公开文献	KR1020090039464A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供红色磷光化合物和使用其的有机电致发光器件。 本发明提供由下式 (1) 表示的红色磷光化合物和包含其的有机电致发光器件, 其中 (1) 使用红色磷光化合物的有机电致发光器件具有优异的红色色纯度, 高量子效率, 优异的功率效率, 亮度和长寿命。

80
70
60
50
40
30
20
10