

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0077350 (43) 공개일자 2011년07월07일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/54</i> (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 용산구 한강로3가 65-228	(72) 발명자 김도한 경기도 고양시 일산서구 주엽1동 강선마을7단지아파트 704동 1002호
(21) 출원번호 10-2009-0133901 (22) 출원일자 2009년12월30일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 박영복, 김용인	

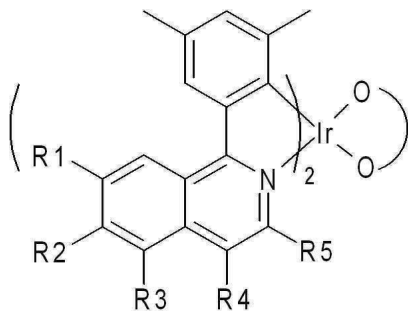
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법

(57) 요약

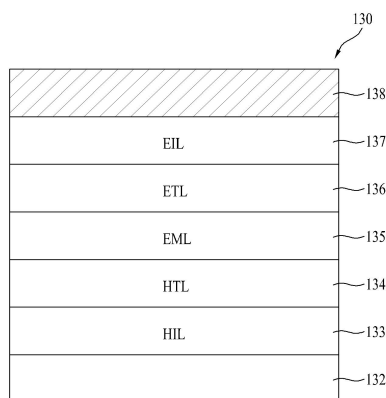
본 발명은 고휘도 및 고효율을 달성할 수 있는 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법에 관한 것으로, 적색 인광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시되고,

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, 상기 R1, R2, R3, R4 및 R5는 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2

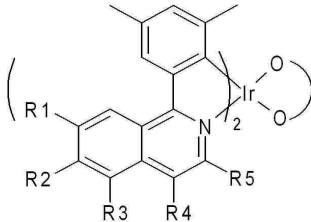


특허청구의 범위

청구항 1

하기의 화학식 1로 표시되고,

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, 상기 R1, R2, R3, R4 및 R5는 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택되는 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.

청구항 2

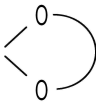
제 1 항에 있어서, 상기 C1~C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl)로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있고,

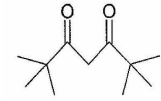
상기 C6~C40의 알콕시기는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 및 t-부톡시로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.

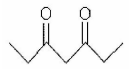
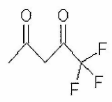
청구항 3

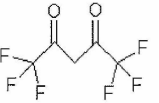
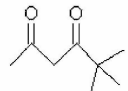
제 1 항에 있어서, 상기 C6~C40 이상의 방향족 그룹의 치환체로는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1~C6의 알킬(alkyl) 그룹, 시아닐(cyanyl), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl)에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.

청구항 4

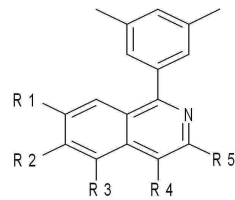
제 1 항에 있어서, 상기 는 2,4-펜테인다이온() , 2,2,6,6,-테트라메틸헵테인-3,5-다이온

() , 1,3-프로페인다이온() , 1,3-부테인다이온() , 3,5-헵테인다이온

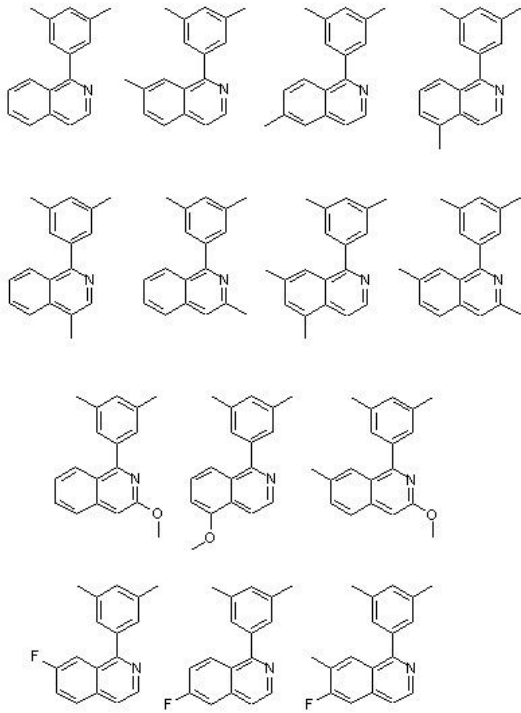
() , 1,1,1-트라이플루오로-2,4-펜테인다이온() , 1,1,1,5,5,5-헥사플루오로-2,4-펜테인다

이온() 및 2,2-다이메틸-3,5-헥세인다이온() 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.

청구항 5

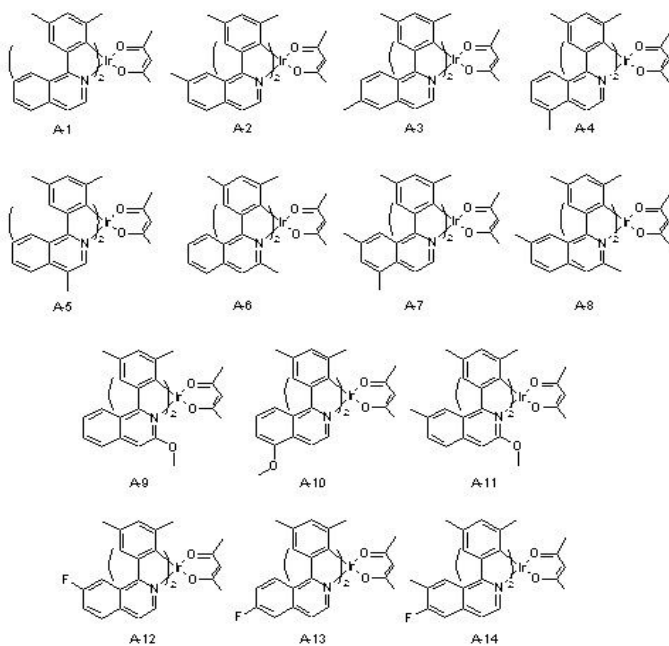


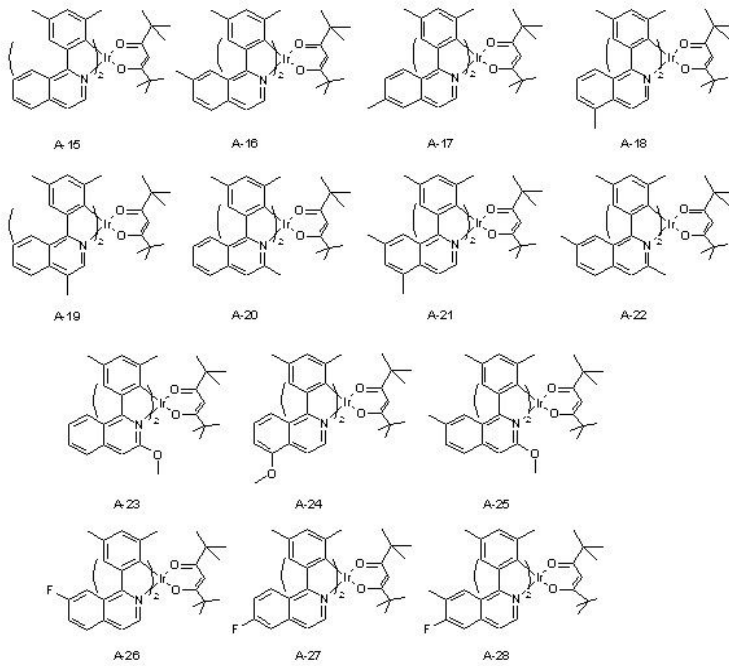
제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1에서 는 하기의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.



청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기의 화합물 A-1 내지 A-28 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물.

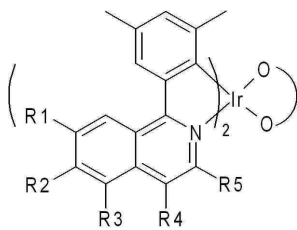




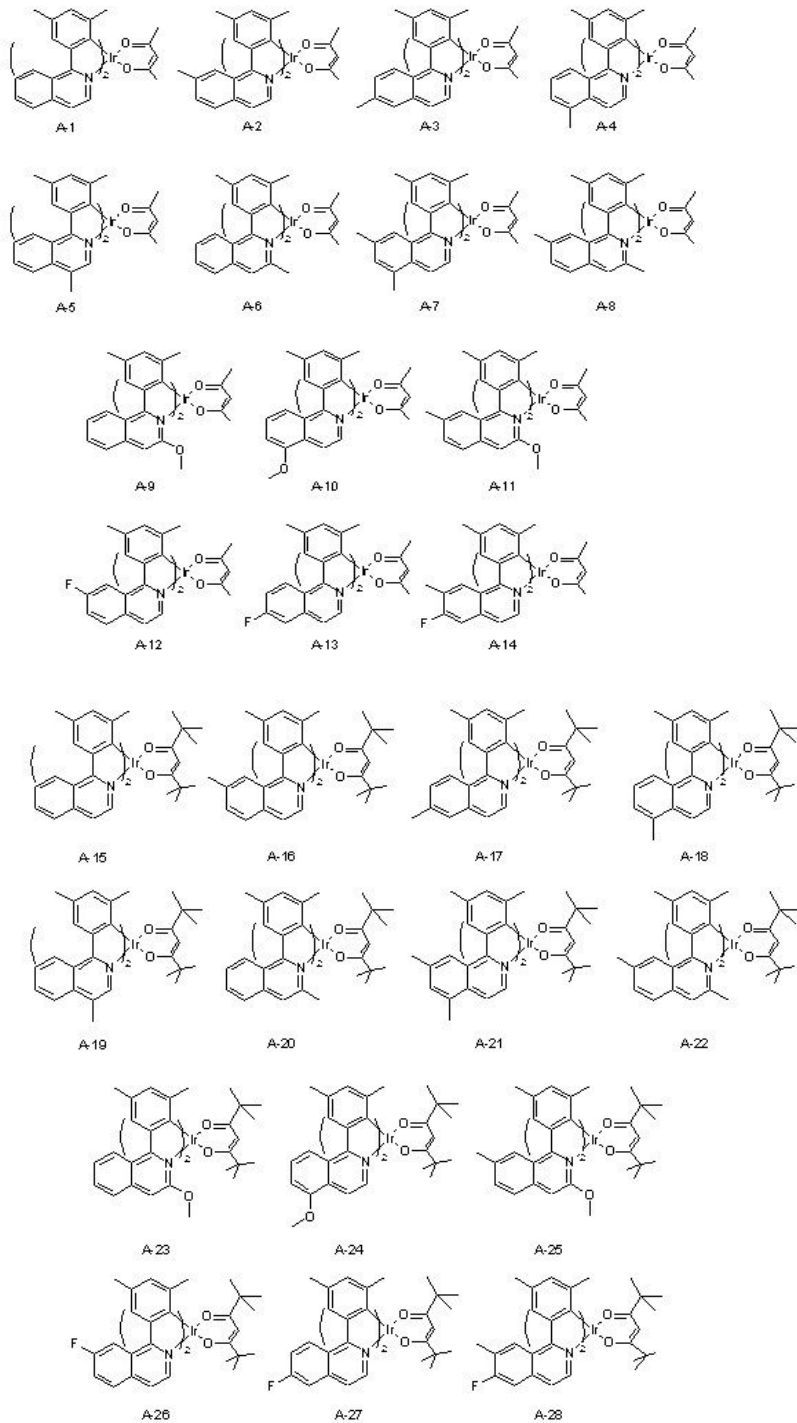
청구항 7

음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서,
상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고,
상기 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 표시되고,

[화학식 1]



상기 화학식 1은 하기의 A-1 내지 A-28에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.



청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공 주입층과 정공 수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 더 포함하고,

상기 도펀트 물질은 상기 발광층 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유되며,

상기 호스트 물질은 Be, Al, Zn 금속 착물 및 카바졸 유도체 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 Be, Al, Zn 금속 착물의 리간드는 퀴놀릴, 바이페닐릴, 아이소퀴놀릴, 페닐, 메틸퀴놀릴, 다이메틸퀴놀릴, 다이메틸아이소퀴놀릴기에서 선택되는 어느 하나로 이루어지고,

상기 카바졸 유도체는 CBP인 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자.

청구항 10

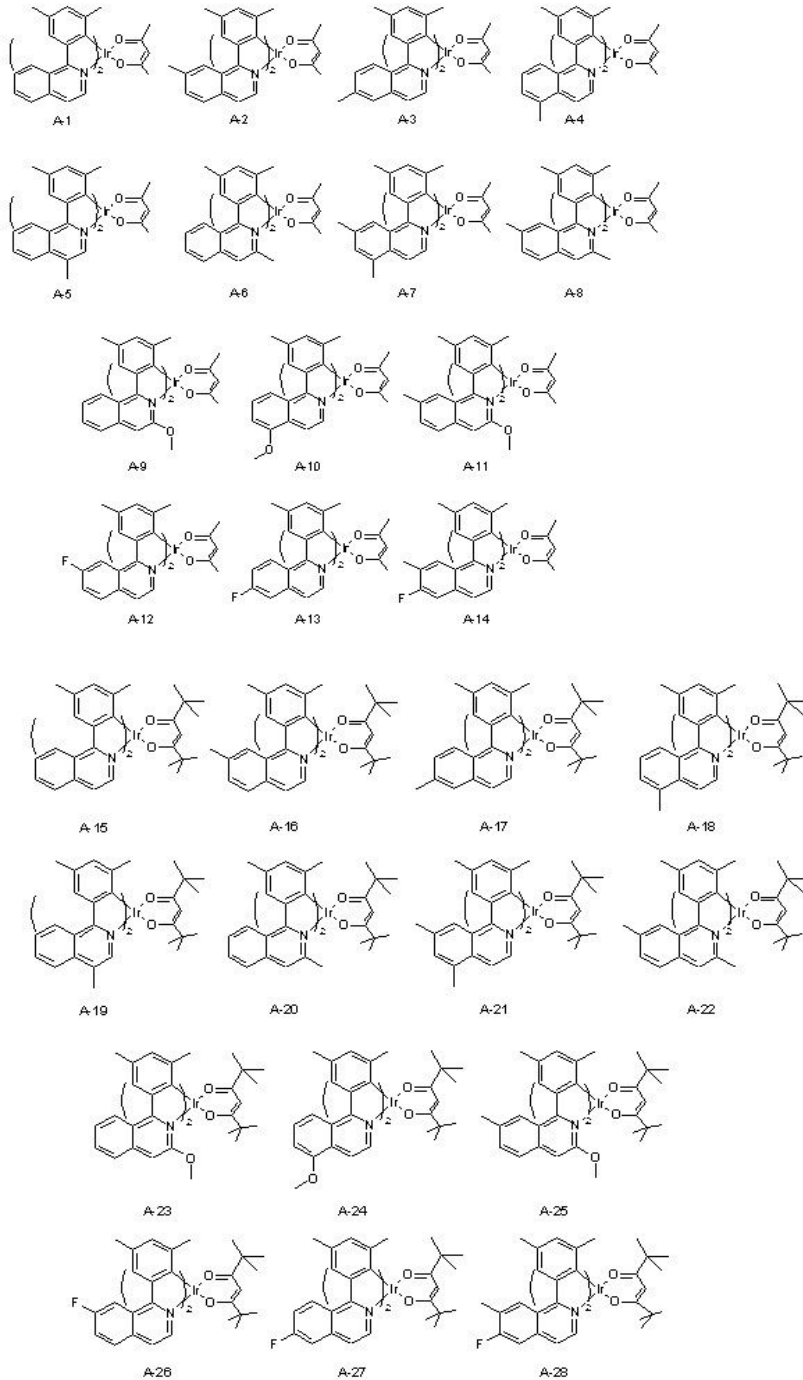
기관 상에 양극을 형성하는 단계;

상기 양극 위에 순차적으로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 형성하는 단계; 및

상기 전자 주입층 위에 음극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함하며,

상기 도펀트 물질은 하기의 A-1 내지 A-28에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조 방법.



명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 고휘도 및 고효율을 달성할 수 있는 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 근래 정보화 사회의 발전과 더불어, 표시장치에 대한 다양한 형태의 요구가 증대되면서, LCD(Liquid Crystalline Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), FED(Field Emission Display) 등 평판표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0003] 그 중 유기전계 발광소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기 발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.
- [0004] 유기전계 발광소자는 플라스틱 같은 플렉서블(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동이 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.
- [0005] 이러한 유기전계 발광소자는 투명 기판 위에 형성된 양극 물질, 양극 물질 위에 순차적으로 형성된 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 그 위에 형성된 음극 물질과 음극 물질 상에 형성된 보호막을 포함한다. 발광층은 발광층에 포함되는 유기 화합물에 따라 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층이 하나의 픽셀을 구성하여 여러 가지 계조를 표현하게 된다.
- [0006] 발광층에 포함되는 유기 화합물 재료의 경우 양쪽 전극에서 주입된 전자와 정공의 재결합에 의해 여기자가 형성되며, 일중항 여기자의 경우 형광, 삼중항 여기자의 경우 인광에 관여하게 된다. 인광 재료에 관여하는 삼중항 여기자의 경우 생성확률이 75%이므로 생성확률이 25%인 일중항 여기자를 사용하는 형광 재료보다 뛰어난 발광효율을 보인다.
- [0007] 이러한 인광 재료 중 적색 인광 재료는 형광 재료에 비해 매우 높은 발광효율을 가질 수 있으므로 유기 전계 발광 소자의 효율을 높이는 중요한 방법으로 많이 연구되고 있다. 인광 재료를 이용하기 위해서는 높은 발광 효율, 높은 색순도, 긴 발광 수명이 요구되며, 이중 적색의 경우 도 1과 같이 색순도가 높아질수록 즉, CIE 색좌표 x값이 커질수록 시감도가 떨어져 높은 발광 효율을 얻기가 어렵다.

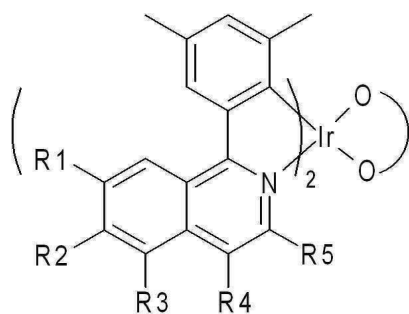
발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 고휘도 및 고효율을 달성할 수 있는 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시되고,
- [0010] [화학식 1]



[0011]

[0012]

상기 화학식 1에서, 상기 R1, R2, R3, R4 및 R5는 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로겐 원소에서 선택된다.

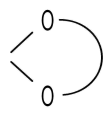
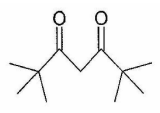
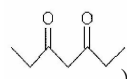
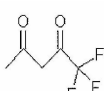
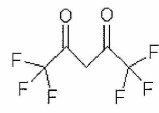
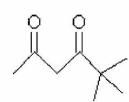
[0013]

상기 C1-C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl)로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있고, 상기 C6-C40의 알콕시기는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 및 t-부톡시로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나이다.

[0014]

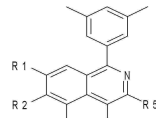
상기 C6-C40 이상의 방향족 그룹의 치환체로는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1-C6의 알킬(alkyl) 그룹, 시아닐(cyanyl), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl)에서 선택되는 어느 하나이다.

[0015]

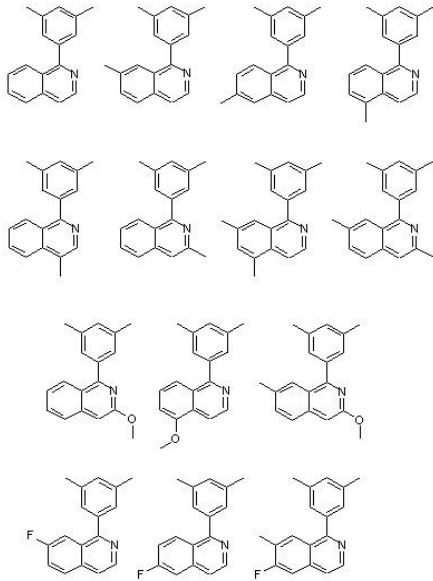
상기 는 2,4-펜테인다이온() , 2,2,6,6,-테트라메틸헵테인-3,5-다이온() , 1,3-프로페인다이온() , 1,3-부테인다이온() , 3,5-헵테인다이온() , 1,1,1-트라이플루오로-2,4-펜테인다이온() , 1,1,1,5,5,5-헥사플루오로-2,4-펜테인다이온() 및 2,2-다이메틸-3,5-헥세인다이온() 중에서 선택되는 어느 하나이다.

[0016]

상기 화학식 1에서



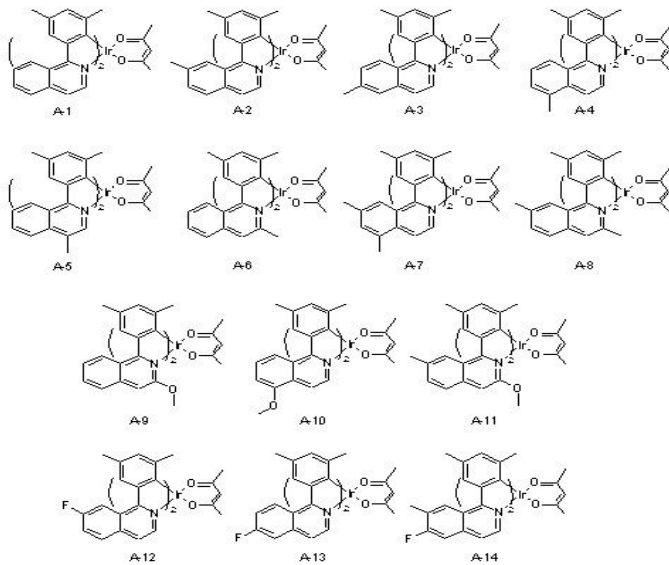
는 하기의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시된다.



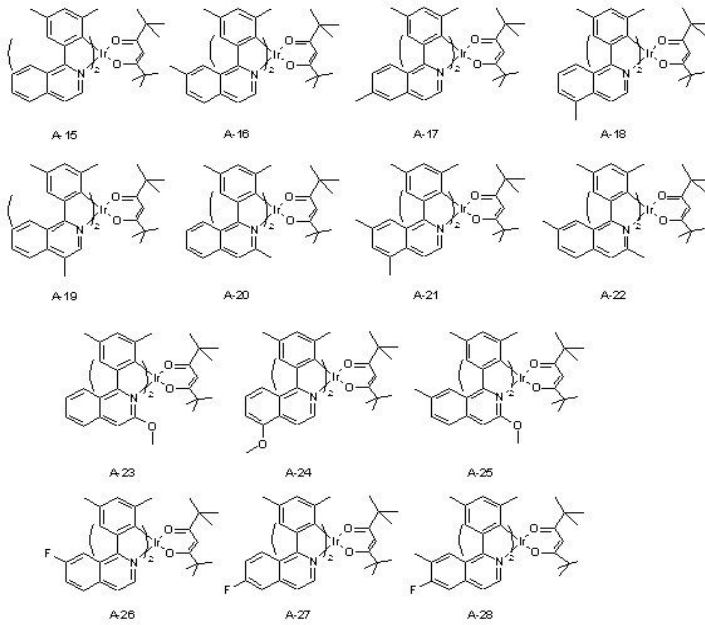
[0017]

[0018]

상기 화학식 1은 하기의 화합물 A-1 내지 A-28 중에서 선택되는 화합물로 표시된다.



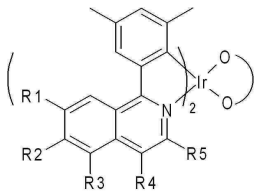
[0019]



[0020]

[0021] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 음극과 양극 사이에 발광층을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 발광층은 도펀트 물질과 호스트 물질을 포함하고, 상기 도펀트 물질은 하기의 화학식 1로 표시되고,

[0022] [화학식 1]



[0023]

[0024] 상기 화학식 1은 A-1 내지 A-28에서 선택되는 화합물로 표시된다.

[0025] 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공 주입층과 정공 수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 더 포함하고, 상기 도펀트 물질은 상기 발광층 전체 중량 대비 0.1wt% 내지 50wt% 함유되며, 상기 호스트 물질은 Be, Al, Zn 금속 착물 및 카바졸 유도체 중 선택되는 어느 하나이다.

[0026] 상기 Be, Al, Zn 금속 착물의 리간드는 퀴놀릴, 바이페닐릴, 아이소퀴놀릴, 페닐, 메틸퀴놀릴, 다이메틸퀴놀릴, 다이메틸아이소퀴놀릴기에서 선택되는 어느 하나로 이루어지고, 상기 카바졸 유도체는 CBP이다.

[0027] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조 방법은 기판 상에 양극을 형성하는 단계와, 상기 양극 위에 순차적으로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 형성하는 단계 및 상기 전자 주입층 위에 음극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함하며, 상기 도펀트 물질은 A-1 내지 A-28에서 선택되는 화합물로 표시된다.

효 과

[0028] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 페닐이소퀴놀린 리간드의 페닐의 3, 5번 위치에 메틸기를 도입하여 리간드의 입체 장애 효과를 높임으로써 분자간 상호 작용에 의한 소멸 효과를 방지하고, 이를 통해 고효율의 인광 특성을 갖는다.

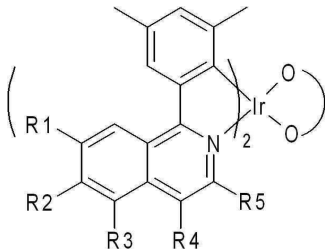
[0029] 아울러, 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 저전압에서 구동이 가능하고 색순도가 높으면서도 높은 발광효율을 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 통해 본 발명에 따른 적색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자와 그 제조방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0031] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자(130)는 대향하는 양극(132), 음극(138)과 양극(132)과 음극(138) 사이에 형성되고 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함하는 발광층(EML; 135)을 포함한다. 발광층(135)의 도펀트 물질로는 하기의 화학식 1로 표시되는 적색 인광 화합물이 이용된다.

화학식 1



[0032]

[0033] 위의 화학식 1은 이소퀴놀린 리간드를 가지는 이리듐 화합물에서 페닐이소퀴놀린 리간드의 페닐의 3,5번 위치에 메틸기를 도입한 구조이다.

[0034] 위의 화학식 1에서, R1은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다. R2은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다.

[0035] R3는 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다. R4는 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다. R5는 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다.

[0036] 즉, R1, R2, R3, R4 및 R5는 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알킬기 그룹, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6의 알콕시기 그룹, 치환 또는 비치환된 F, Cl, 및 Br의 할로젠 원소에서 선택될 수 있다.

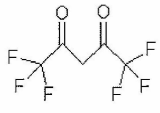
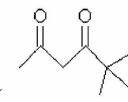
[0037] 여기서, C1~C6의 알킬기는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl)로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있고, C6~C40의 알콕시기는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 및 t-부톡시로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

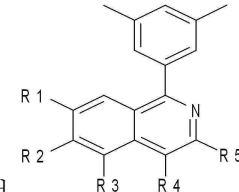
[0038] R1, R2, R3, R4, R5, R6의 C6~C40 이상의 방향족 그룹의 치환체로는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1~C6의 알킬(alkyl) 그룹, 시아닐(cyanyl), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl)에서 선택될 수 있다.

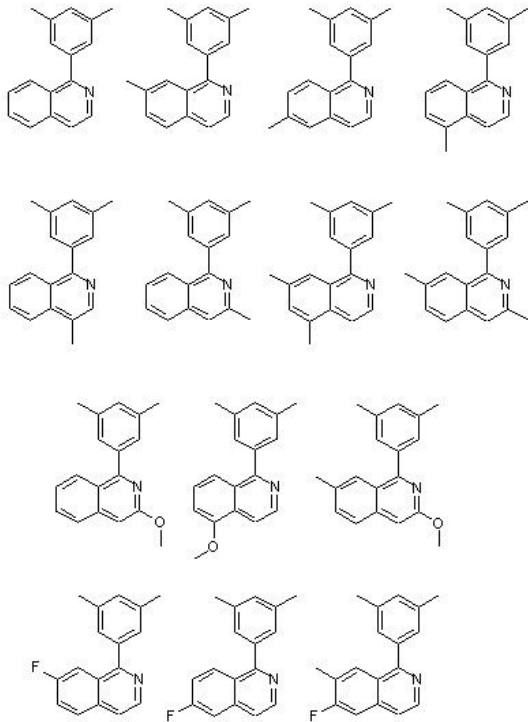
[0039] 위의 화학식 1에서 는 2,4-펜테인다이온(), 2,2,6,6-테트라메틸헵테인-3,5-다이온(),

(), 1,3-프로페인다이온(), 1,3-부테인다이온(), 3,5-헵테인다이온(),

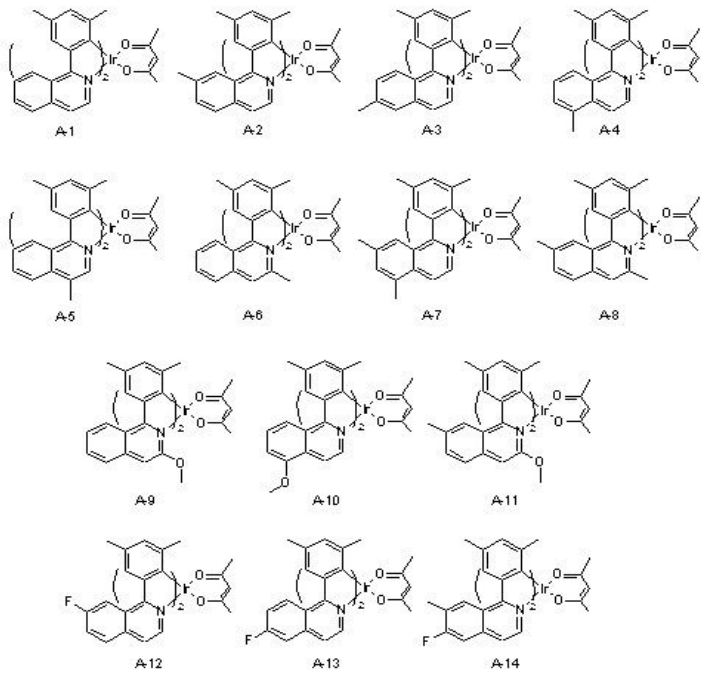
(), 1,1,1-트라이플루오로-2,4-펜테인다이온(), 1,1,1,5,5,5-헥사플루오로-2,4-펜테인다이온(),

이온() 및 2,2-다이메틸-3,5-헥세인다이온() 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

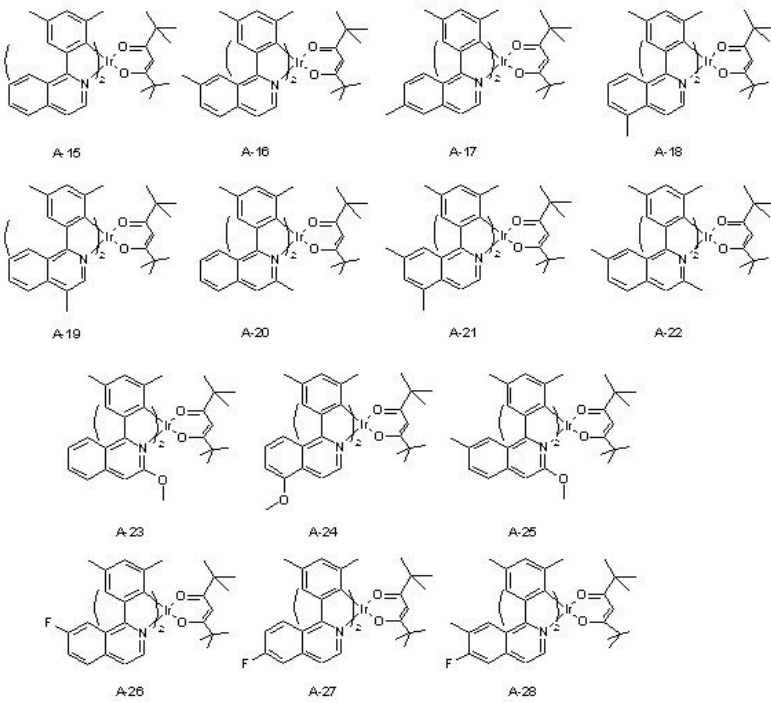
[0040] 위의 화학식 1에서 의 구체적인 예는 하기와 같다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.



[0041]
[0042] 발광층(135)을 구성하는 위의 화학식 1로 나타내지는 적색 인광 화합물은 구체적으로 하기의 A-1 내지 A-28의 화합물로 나타내질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.



[0043]



[0044]

[0045]

위의 화합물 A-1 내지 A-28로 표시되는 적색 인광 화합물은 페닐이소퀴놀린 리간드의 페닐의 3, 5번 위치에 메틸기를 도입하여 리간드의 입체 장애 효과를 높임으로써 분자간 상호 작용에 의한 소멸 효과를 방지하고, 이를 통해 고효율의 인광 특성을 갖는다.

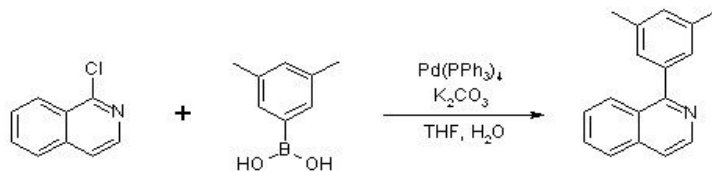
[0046]

본 발명에 따른 적색 인광 화합물 중 A-1로 나타난 화합물을 예로 들어 본 발명의 적색 인광 화합물의 합성 방법을 설명하기로 한다.

[0047]

[합성 방법]

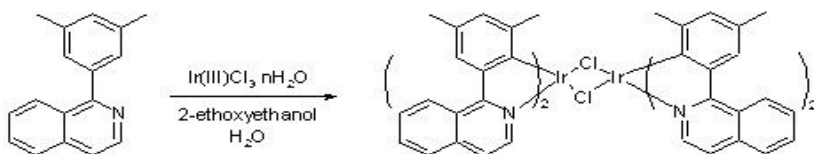
[0048] 1) 1-(3,5-디메틸)이소퀴놀린의 합성



[0049]

[0050] 라운드 플라스크에 3,5-디메틸페닐붕산(12mmol), 1-클로로이소퀴놀린(10mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (0.2mmol)을 테트라하이드로퓨란(40ml)에 녹여 넣은 후 2N 탄산칼륨 수용액을 첨가하였다. 이후 100°C에서 6시간 교반시키고, 반응이 종료되면 테트라하이드로퓨란을 제거한다. 디클로로메탄과 물을 사용하여 추출한 후 감압증류하여 실리카겔 컬럼하고, 이후 용매를 감압증류하여 생성물인 1-(3,5-디메틸)이소퀴놀린을 얻었다.

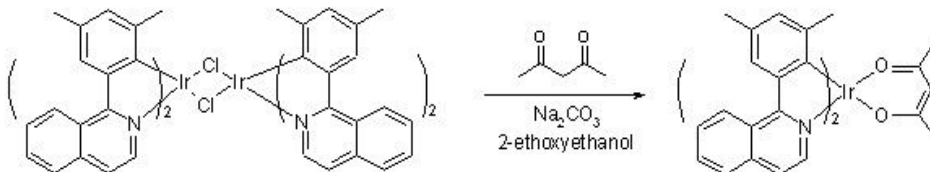
[0051] 2) 클로로-가교 이리듐 다이머 착물의 합성



[0052]

[0053] 이리듐(III) 클로라이드(5mmol)와 1-(3,5-디메틸)이소퀴놀린(12mmol)을 2-에톡시에탄올과 증류수가 3:1로 혼합된 용액(40ml)에 넣고 24시간 동안 환류시킨다. 물을 첨가하여 형성된 고체를 여과한 후 메탄올과 석유 에테르로 세척하여 클로로 가교 이리듐 다이머 착물을 얻었다.

[0054] 3) 이리듐(III) 비스(1-(3,5-디메틸)이소퀴놀리나토-N,C²) (2,4-펜테인다이오네이트-0,0; A-1)의 합성



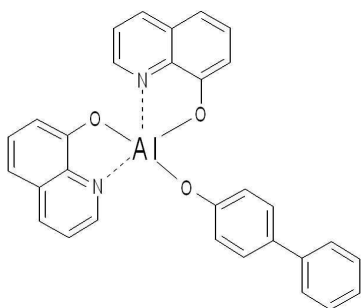
[0055]

[0056] 클로로-가교 이리듐 다이머 착물(2mmol), 2,4-펜테인다이온(6mmol)과 탄산나트륨(6mmol)을 2-에톡시에탄올(30ml)에 넣고 8시간 동안 환류시킨다. 이를 상온으로 식힌 후 증류수를 첨가하여 여과 후 고체를 얻었다. 형성된 고체를 디클로로메탄에 녹인 후 실리카겔을 이용하여 여과하였고 디클로로메탄을 감압제거 후 메탄올과 석유 에테르로 세척하여 화합물 A-1을 얻었다.

[0057] 한편, 발광층(135)을 구성하는 도펀트 물질은 발광층 전체 중량 대비 0.1중량% 내지 50중량% 함유될 수 있다.

[0058] 위의 A-1 내지 A-28에서 선택되는 도펀트 물질과 함께 발광층(135)을 구성하는 호스트 물질은 하기의 화학식 2로 나타내지는 BA1q이 사용될 수 있다.

화학식 2



[0059]

[0060] 또는, 위의 A-1 내지 A-28에서 선택되는 도펀트 물질과 함께 발광층(135)을 구성하는 호스트 물질은 Be, Al, Zn 금속 착물 및 카바졸 유도체 중 선택되는 어느 하나일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지된 호

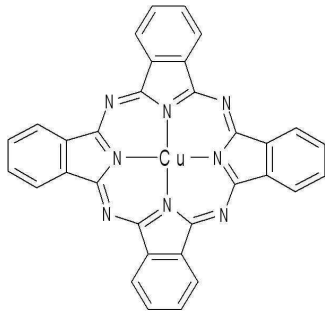
스트 물질이 사용될 수 있다.

[0061] Be, Al, Zn 금속 착물의 리간드는 퀴놀릴, 바이페닐릴, 아이소퀴놀릴, 페닐, 메틸퀴놀릴, 다이메틸퀴놀릴, 다이메틸아이소퀴놀릴기에서 선택되는 어느 하나로 이루어지고, 카바졸 유도체는 CBP로 이루어질 수 있다.

[0062] 유기전계 발광소자(130)는 양극(132)과 발광층(135) 사이에 정공 주입층(HIL; 133) 및 정공 수송층(HTL 134)을 더 포함하거나, 발광층(135)과 음극(138) 사이에 전자 수송층(ETL; 136) 및 전자 주입층(EIL; 137)을 더 포함할 수 있다.

[0063] 양극(132)으로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 사용될 수 있고, 정공 주입층(133)으로는 주로 하기의 화학식 3으로 나타내지는 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine; CuPc)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 양극 및 정공 주입 물질이 사용될 수 있다.

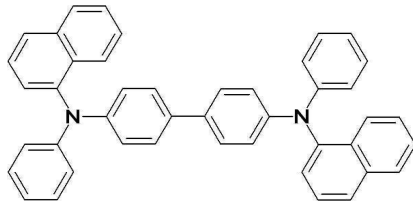
화학식 3



[0064]

[0065] 정공 수송층(134)으로는 하기의 화학식 4로 나타내지는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl; NPB)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 정공 수송 물질이 사용될 수 있다.

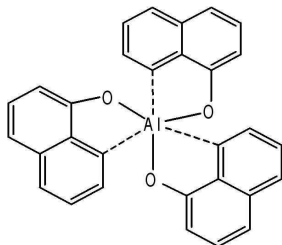
화학식 4



[0066]

[0067] 전자 수송층(136)으로는 하기의 화학식 5로 나타내지는 트리스(8-hydroxy-quinolate) 알루미늄(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum; Alq₃)이 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자 수송 물질이 사용될 수 있다.

화학식 5



[0068]

[0069] 전자 주입층(137)으로는 LiF가 사용될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 전자 주입 물질이 사용될 수 있다. 음극(138)으로는 공지의 금속 물질이 사용될 수 있다.

[0070] 본 발명은 유기전계 발광소자(130)의 발광층(135)에 A-1 내지 A-28에서 선택되는 적색 인광 화합물을 도펀트 물질로 사용함으로써 발광 효율이 높고, 내열성이 우수하며, 수명이 길고, 색 순도가 우수한 유기전계 발광소자를 얻을 수 있다.

- [0071] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법은 기판 상에 양극을 형성하고, 양극 위에 순차적으로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 형성한 후 음극을 형성한다. 이때, 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질을 포함한다. 발광층의 도펀트 물질은 위의 화학식 1로 나타내지는 화합물이 이용되고, 구체적으로는 위의 A-1 내지 A-28 화합물 중에서 선택되는 화합물이 이용된다.
- [0072] 호스트 물질로는 위의 화학식 2로 나타내지는 BAlq이 사용되거나, Be, Al, Zn 금속 착물 및 카바졸 유도체 중 선택되는 어느 하나가 이용될 수 있고, 정공 주입층으로는 위의 화학식 3으로 나타내지는 CuPC가 사용될 수 있다. 정공 수송층으로는 위의 화학식 4로 나타내지는 NPB가 사용될 수 있고, 전자 수송층으로는 위의 화학식 5로 나타내지는 Alq₃이 사용될 수 있고, 전자 주입층으로는 LiF가 사용될 수 있다.
- [0073] 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고 공지의 호스트 물질, 공지의 정공주입 물질, 공지의 정공수송 물질, 공지의 전자수송 물질, 공지의 전자주입 물질이 사용될 수 있다.
- [0074] 한편, Be, Al, Zn 금속 착물의 리간드는 퀴놀릴, 바이페닐릴, 아이소퀴놀릴, 페닐, 메틸퀴놀릴, 다이메틸퀴놀릴, 다이메틸아이소퀴놀릴기에서 선택되는 어느 하나로 이루어지고, 카바졸 유도체는 CBP로 이루어질 수 있다.
- [0075] 이하, 하기의 실시예들을 통해 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 본 발명은 하기 실시예들에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] [실시예 1]
- [0077] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 BAlq + 도펀트 A-1(5%)(200Å), Alq₃(300Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 10mA/cm²에서 708cd/m²(5.7V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.693, y = 0.304를 나타내었다.
- [0078] [실시예 2]
- [0079] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 BAlq + 도펀트 A-15(5%)(200Å), Alq₃(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이와 같이 제조된 유기전계 발광소자는 10mA/cm²에서 816cd/m²(5.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.691, y = 0.305를 나타내었다.
- [0080] [비교예 1]
- [0081] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 BAlq + 도펀트 RD-1(7%)(200Å), Alq₃ (350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이때, 10mA/cm²에서 1173cd/m²(6.0V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.606, y = 0.375를 나타내었다.
- [0082] [비교예 2]
- [0083] ITO 유리의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정한다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1X10⁻⁶torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPC(200Å), NPB(400Å), 호스트 BAlq + 도펀트 RD-2(7%)(200Å), Alq₃ (350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하여 유기전계 발광소자를 제조한다. 이때, 10mA/cm²에서 780cd/m²(7.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.659, y = 0.329를 나타내었다.
- [0084] 실시예 1, 2와 비교예 1, 2의 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

소자	전압 (V)	전류 밀도 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	외부 양자효율(%)	CIE (X)	CIE (Y)
실시예 1	5.7	10	708	7.1	3.9	16.5	0.693	0.304
실시예 2	5.5	10	816	8.2	4.7	18.1	0.691	0.305
비교예 1	6.0	10	1173	11.73	6.2	12.0	0.606	0.375
비교예 2	7.5	10	780	7.8	3.3	10.4	0.659	0.329

위의 실시예들에 나타나는 바와 같이, 본 발명은 적색 발광층의 도펀트 물질로 페닐이소퀴놀린 리간드의 페닐의 3, 5번 위치에 메틸기를 도입함으로써 종래에 사용되었던 도펀트 물질보다 저전압에서 구동되고 CIE(X) 좌표가 커져 색순도가 향상됨에도 월등히 높은 외부 양자 효율을 나타내는 것을 알 수 있다.

아울러 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 높은 발광효율 및 긴 발광 수명을 가진다.

이상에서 설명한 기술들은 현재 바람직한 실시예를 나타내는 것이고, 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다. 실시예의 변경 및 다른 용도는 당업자들에게는 알 수 있을 것이며, 상기 변경 및 다른 용도는 본 발명의 취지 내에 포함되거나 또는 첨부된 청구범위에 의해 정의된다.

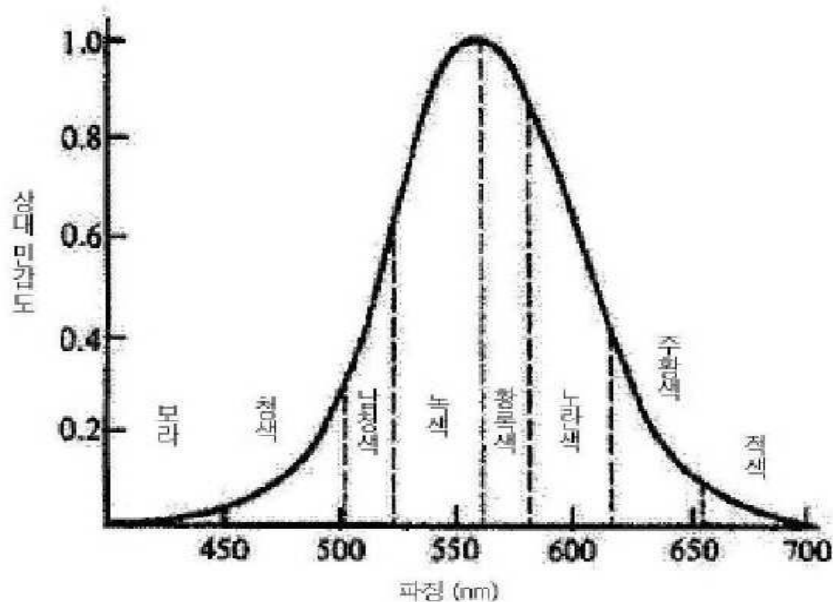
도면의 간단한 설명

도 1은 파장에 따른 시감도를 나타내는 그래프이다.

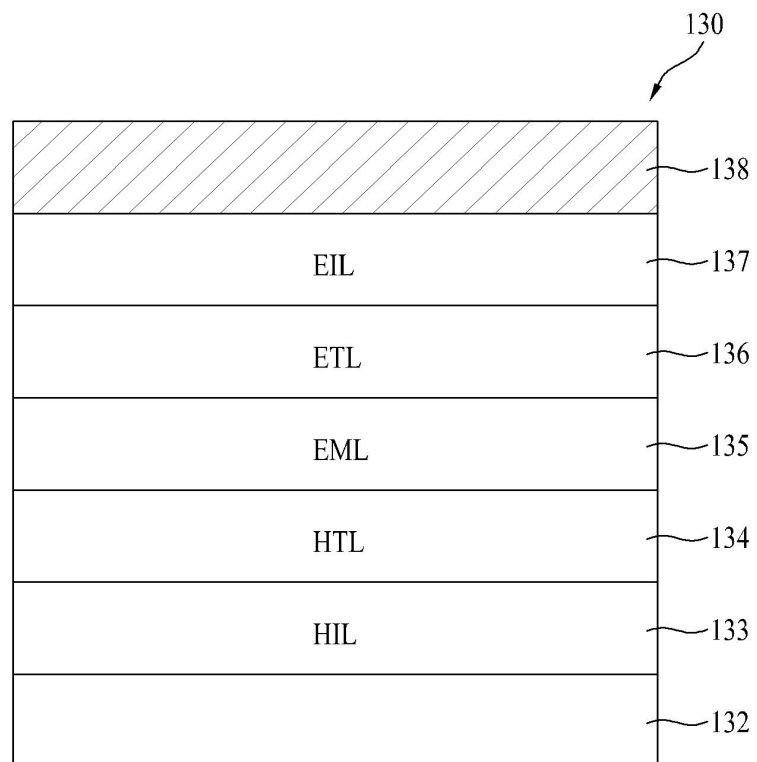
도 2는 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 나타내는 도면이다.

도면

도면1



도면2



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及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110077350A	公开(公告)日	2011-07-07
申请号	KR1020090133901	申请日	2009-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DO HAN		
发明人	KIM,DO HAN		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/185 H01L51/0085 H01L51/50		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够实现高亮度和高效率的红色磷光化合物，以及使用该红色磷光化合物的有机电致发光器件及其制备方法，其中红色磷光化合物由下式(1)表示。其中R1，R2，R3，R4和R5独立地代表氢，取代或未取代的C1-C6烷基，取代或未取代的C1-C6烷氧基，取代或未取代的F，Cl和Br。

