



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0135363
(43) 공개일자 2012년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0052980
(22) 출원일자 2011년06월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김도한
경기도 고양시 일산서구 강선로 70, 802동 1305호
(주엽동, 강선마을)
이승재
경기도 고양시 일산동구 강촌로 166, 901동 802호
(백석동, 백송마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복, 김용인

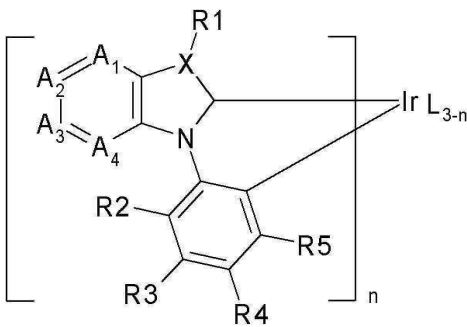
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **청색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자**

(57) 요약

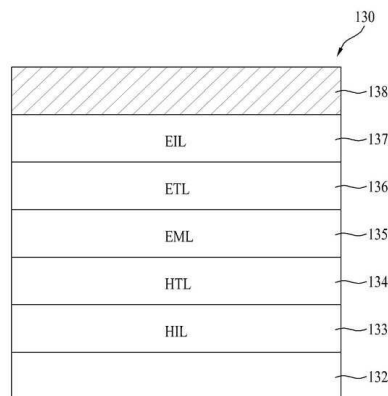
본 발명은 고색순도이며 고효율을 달성할 수 있는 청색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 청색 인광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



(R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 이상의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 이상의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 이상의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 이상의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성되며, X는 질소(N), 산소(O), 인(P) 및 황(S) 원자 중 하나로, A1, A2, A3, 및 A4 중 적어도 하나는 질소로 선택되며, 선택되지 않는 나머지는 수소, 알킬기 및 알콕시기 중 하나로 선택되며, L은 한자리 혹은 두자리 결합 리간드이고, n은 1 내지 3).

대표도 - 도1



(72) 발명자

송인범

서울특별시 강서구 강서로56나길 37, 주공3단지아파트 307동 1507호 (등촌동)

김중근

서울특별시 영등포구 당산로 214, 삼성래미안4차아파트 404동 2501호 (당산동5가)

빈중관

경기도 파주시 동패로 117, 204동 1401호 (동패동, 교하벽산아파트)

양중환

경기도 광명시 디지털로 64, 106동 1701호 (철산동, 철산한신아파트)

조남성

경기도 고양시 일산동구 숲속마을로 68, 숲속마을아파트 602동 1203호 (풍동)

강석신

경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 21, 일산휴먼빌아파트 205동 1103호 (일산동)

배재한

서울특별시 송파구 석촌호수로 169, 레이크펠리스아파트 110동 2902호 (잠실동)

윤대위

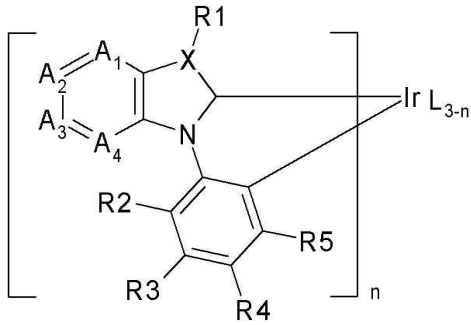
경기도 파주시 문산읍 당동1로 12, 506동 1903호 (자연&꿈에그린)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 인광 화합물

[화학식 1]



(여기서, R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 내지 C20의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 내지 C20의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 내지 C20의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성되며,

X는 질소(N), 산소(O), 인(P) 및 황(S) 원자 중 하나로 선택되며,

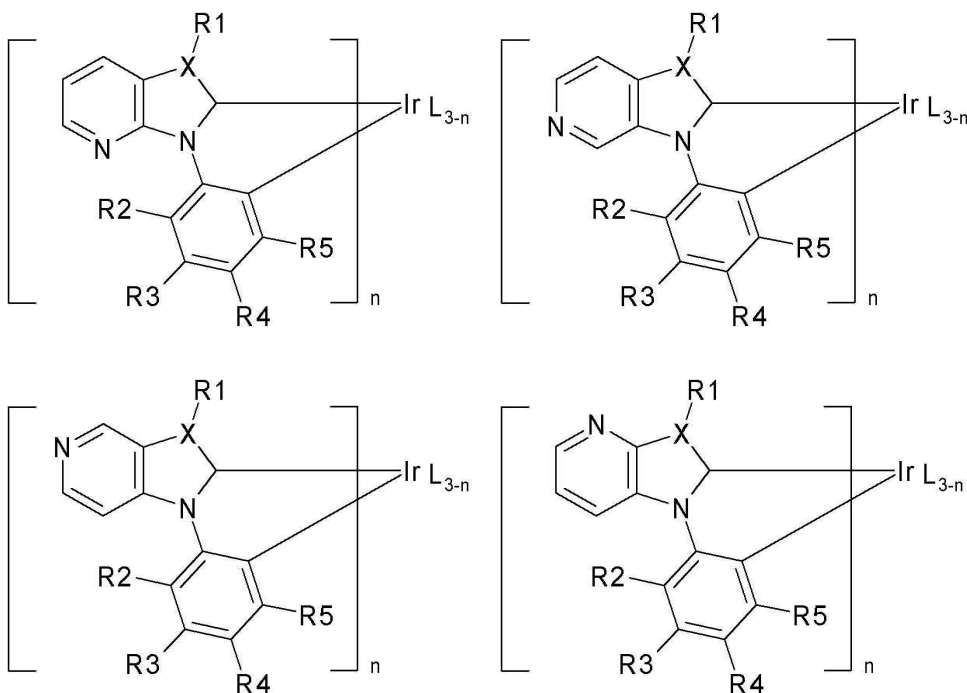
A1, A2, A3, 및 A4 중 적어도 하나는 질소로 선택되며, 질소로 선택되지 않는 나머지는 수소가 치환된 탄소, 알킬기가 치환된 탄소 및 알콕시기가 치환된 탄소 중 하나로 선택되며,

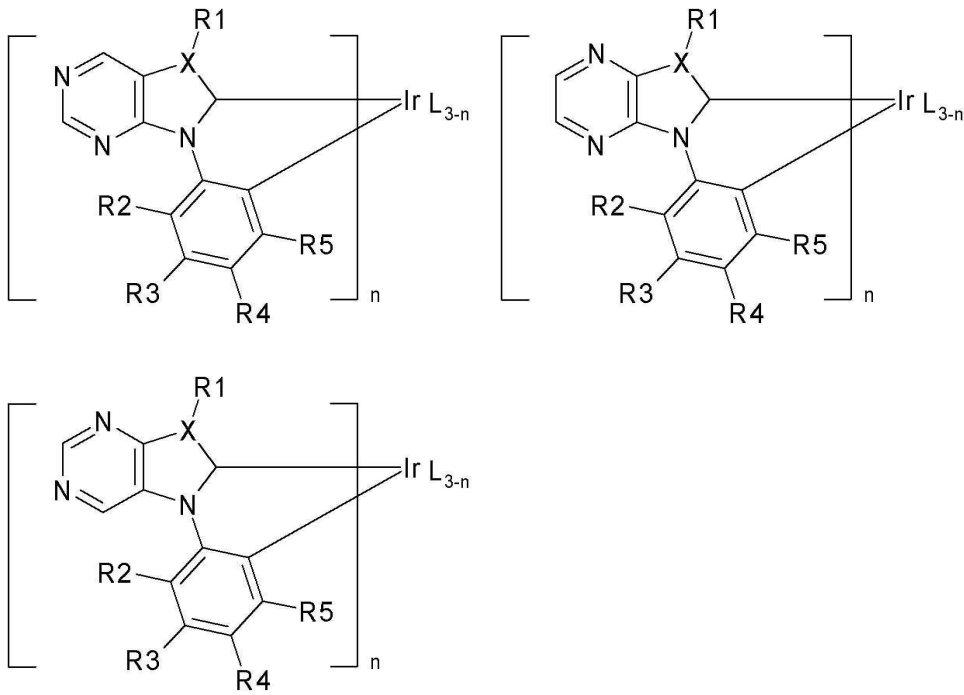
L은 한자리 혹은 두자리 결합 리간드이고, n은 1 내지 3이다).

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 인광 화합물

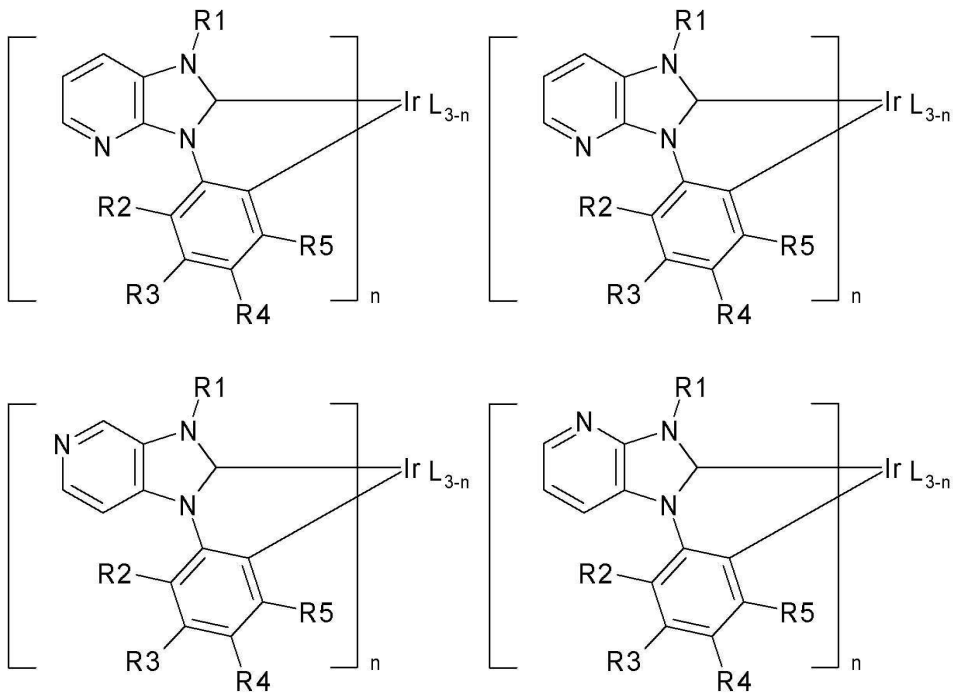


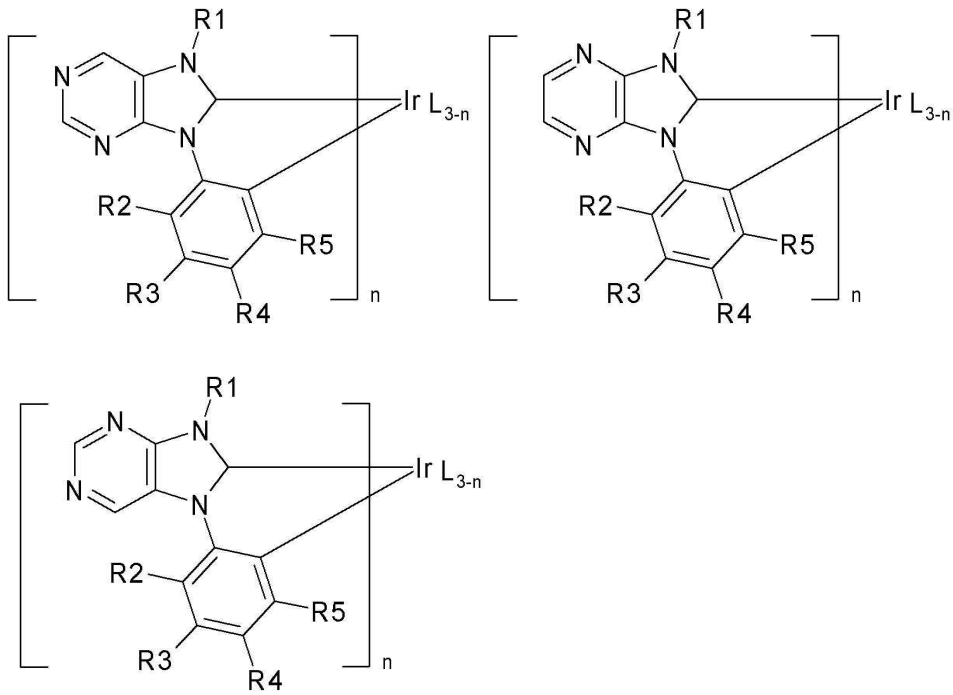


청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 인광 화합물

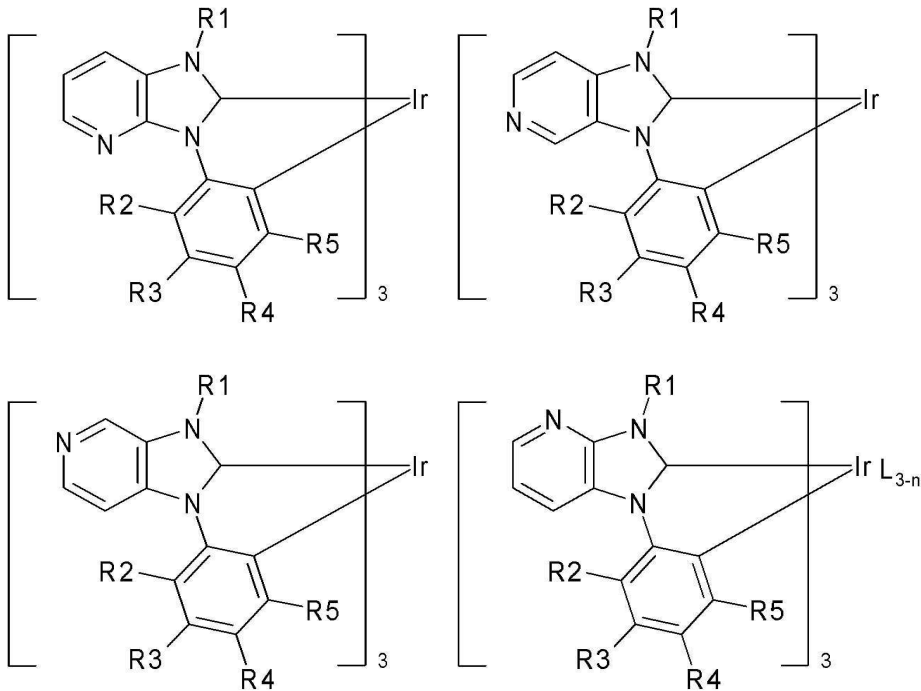


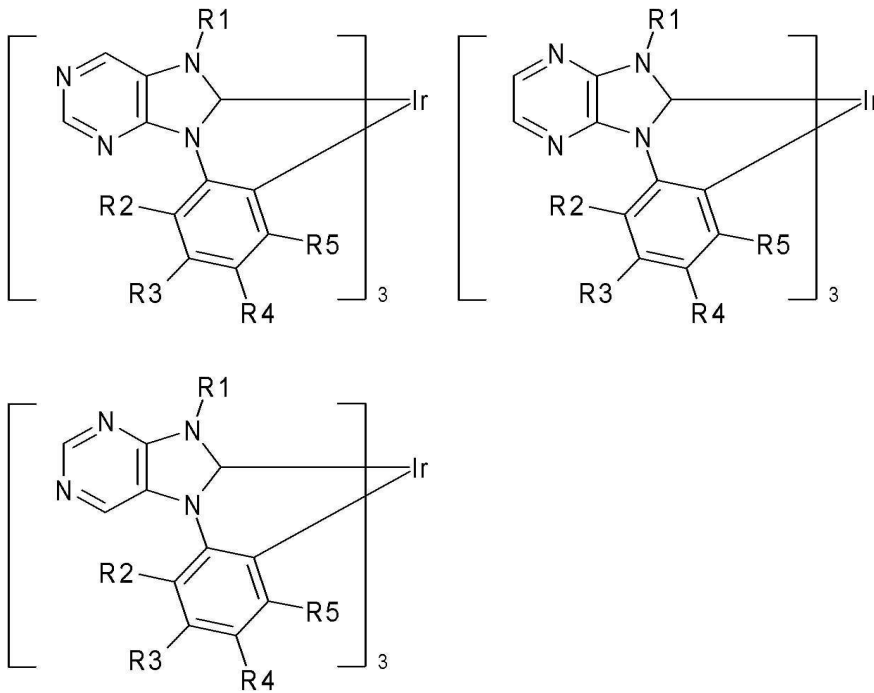


청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 인광 화합물



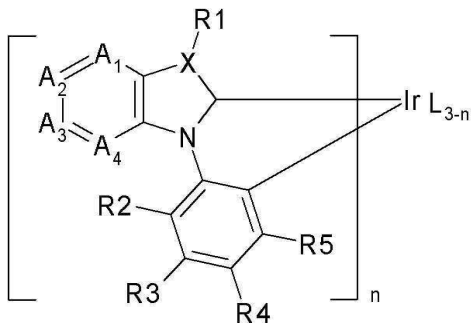


청구항 5

양극과 음극 사이에 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서,

상기 유기막은 하기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물을 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자

[화학식 1]



(여기서, R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 내지 C20의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 내지 C20의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 내지 C20의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 내지 C20의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성되며,

X는 질소(N), 산소(O), 인(P) 및 황(S) 원자 중 하나로 선택되며,

A1, A2, A3, 및 A4 중 적어도 하나는 질소로 선택되며, 질소로 선택되지 않는 나머지는 수소가 치환된 탄소, 알킬기가 치환된 탄소 및 알콕시기가 치환된 탄소 중 하나로 선택되며,

L은 한자리 혹은 두자리 결합 리간드이고, n은 1 내지 3이다).

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 유기막은 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 발광층 내에 상기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물은 0.1~50%의 중량비로 도핑된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 8

제 6항에 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 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 청색 인광 화합물에 관한 것으로, 특히 고색순도이며 고효율을 달성할 수 있는 청색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[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 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] 유기 발광층은 발광층에 포함되는 유기 화합물에 따라 적색, 녹색 또는 청색을 나타낼 수 있는데, 유기 화합물로는 2,2-(디아릴)비닐포스핀 (2,2-(Diaryl)vinylphosphine) 화합물, 디페닐안트라센 구조에 아릴기가 말단에 치환된 화합물 등이 공지되어 있다.

[0006] 그러나, 상술한 화합물을 포함하여 공지된 유기 화합물은 수명, 발광 효율 및 휘도가 충분하지 않고 특히 청색 발광의 재료로서 충분한 색순도를 확보하며 고효율을 동시에 갖는 인광 재료의 구현이 어려워 천연색의 풀컬러 디스플레이를 구현하는 것이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 종래의 유기전계 발광소자는 다음과 같은 문제점이 있었다.

[0008] 유기전계 발광소자의 고효율화를 위해서는 삼중항 엑시톤까지 모두 발광에 이용할 수 있는 인광 재료들만으로 발광층을 구성하는 것이 바람직하다. 그러나, 청색 인광 재료의 경우 디스플레이에 이용할 정도의 적합한 수준의 고색순도를 가지는 물질이 최근까지 개발되어 있지 않아, 유기전계 발광소자가 차세대 디스플레이로 이용되는데 가장 큰 걸림돌이 되고 있다.

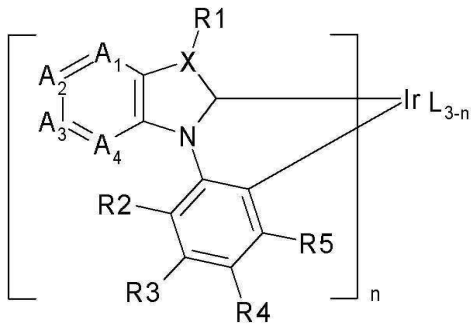
[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 고색순도이며 고효율을 달성할 수 있는 청색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 청색 인광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하

는 청색 인광 화합물이다.

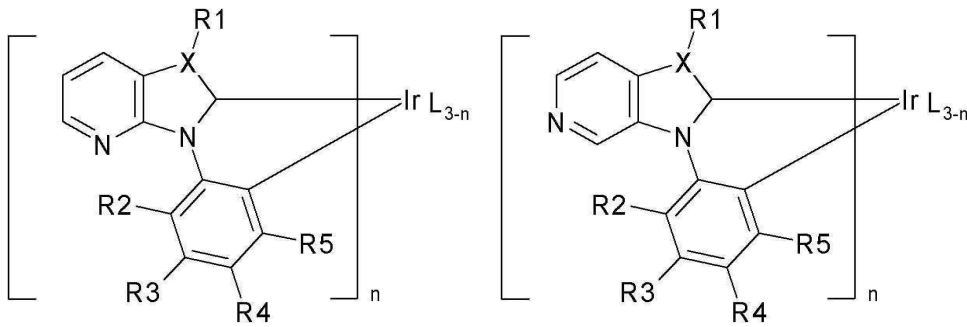
[0011] [화학식 1]



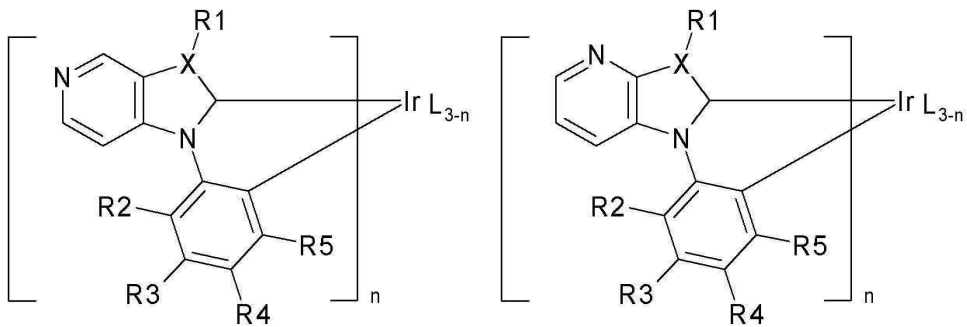
[0012]

[0013] 여기서, R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 이상의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 이상의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 이상의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 이상의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성되며, X는 질소(N), 산소(O), 인(P) 및 황(S) 원자 중 하나로 선택되며, A1, A2, A3, 및 A4 중 적어도 하나는 질소로 선택되며, 질소로 선택되지 않는 나머지는 수소가 치환된 탄소, 알킬기가 치환된 탄소 및 알콕시기가 치환된 탄소 중 하나로 선택되며, L은 한자리 혹은 두자리 결합 리간드이고, n은 1 내지 3이다.

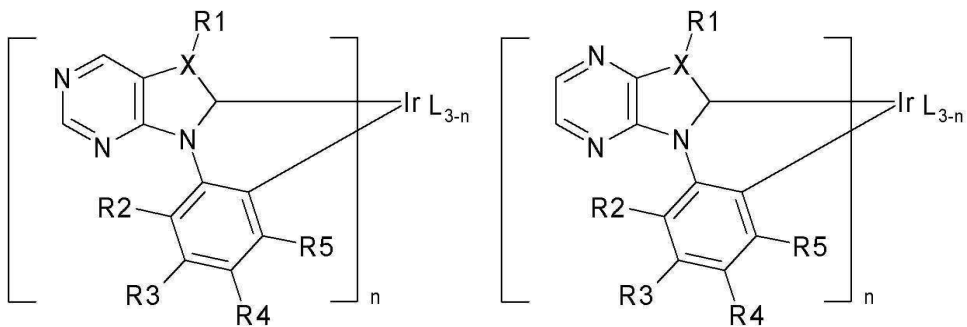
[0014] 보다 구체적으로 상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시된다.



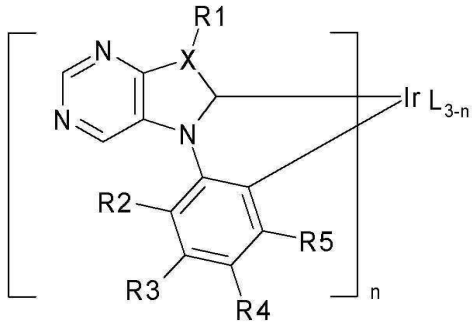
[0015]



[0016]

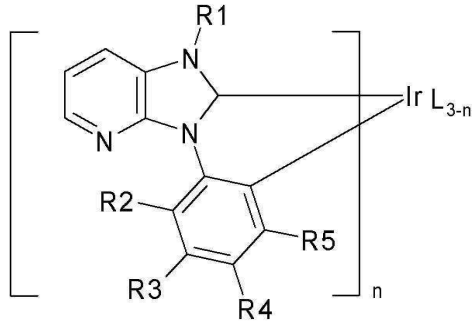
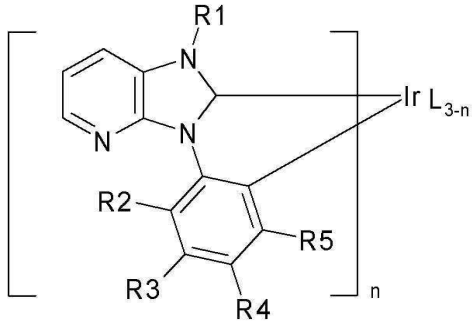


[0017]

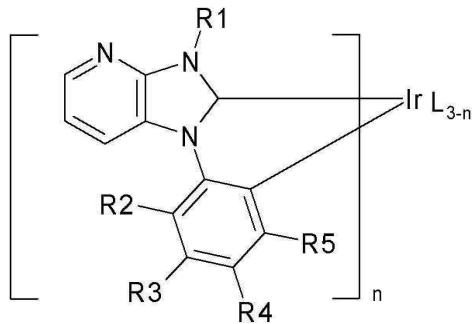
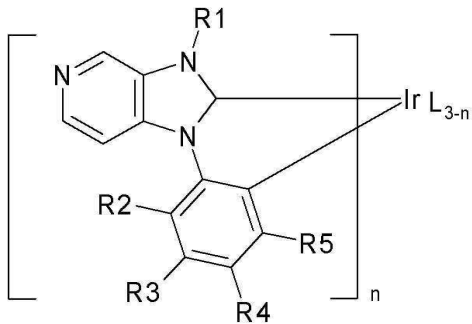


[0018]

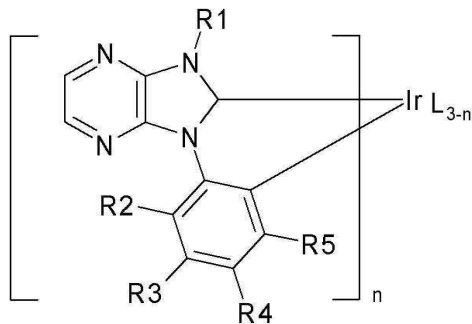
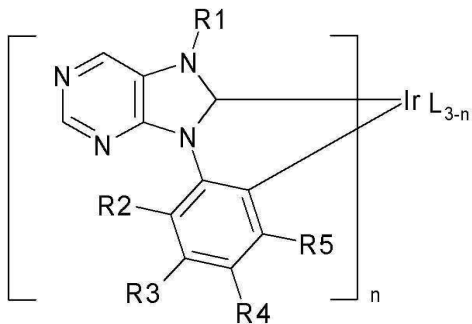
[0019] 보다 바람직하게는 상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시된다.



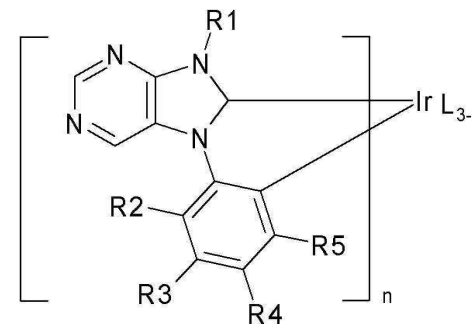
[0020]



[0021]

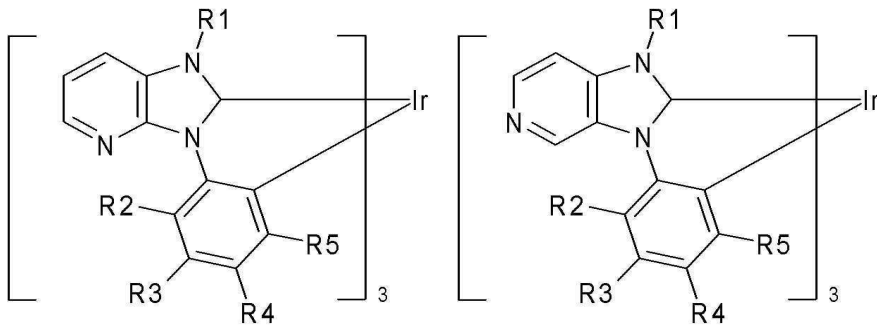


[0022]

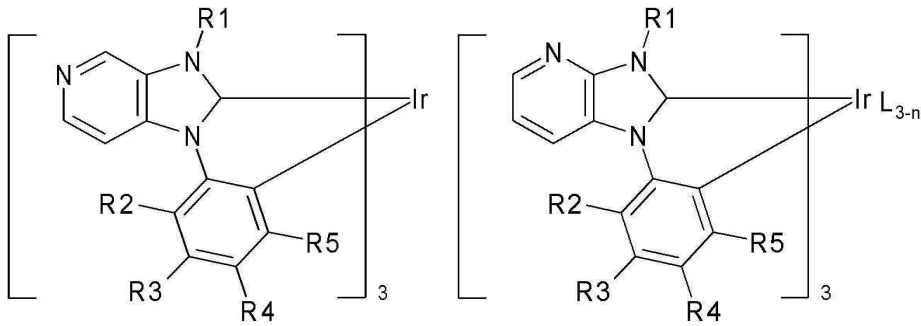


[0023]

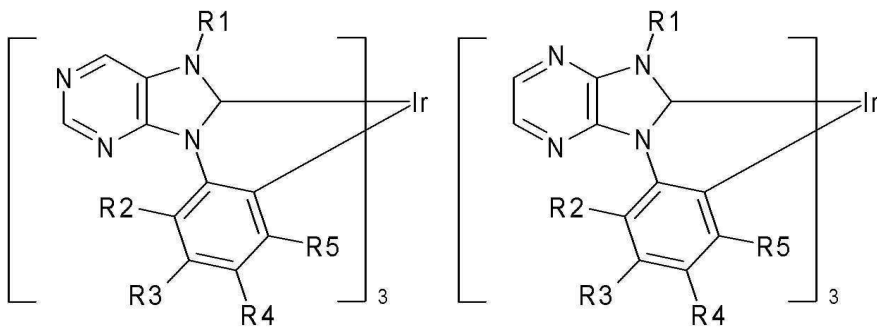
[0024] 또한, 보다 더 바람직하게 상기 화학식 1은 다음의 화합물 중에서 선택되는 화합물로 표시될 수 있다.



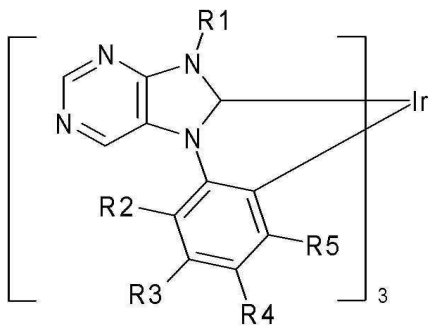
[0025]



[0026]



[0027]



[0028]

[0029] 동일한 목적을 달성하고자 하는 본 발명의 유기전계 발광소자는 양극과 음극 사이에 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 유기막은 상기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물을 포함한다.

[0029]

[0030] 여기서, 상기 유기막은 발광층인 것이 바람직하다. 또한, 이 경우, 상기 발광층 내에 상기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물은 0.1~50%의 중량비로 도핑된다.

[0030]

[0031] 또한, 상기 양극과 상기 발광층 사이에 순차로 형성된 정공 주입층과 정공 수송층 및 상기 발광층과 상기 음극 사이에 순차로 형성된 전자 수송층과 전자 주입층을 더 포함할 수 있다.

[0031]

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따른 청색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자는 저전압에서 구동이 가능하고, 색순도가 향상됨과 동시에 발광효율을 향상시킬 수 있다.

[0032]

[0033] 또한, 이를 통해 저소비전력화와 고수명을 꾀할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 나타내는 도면

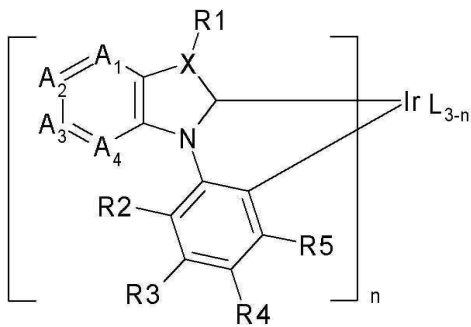
도 2는 본 발명의 청색 인광 화합물의 UV, 포토 루미네스스 스펙트럼을 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 본 발명에 따른 청색 인광 화합물 및 이를 이용한 유기전계 발광소자를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0036] 본 발명에 따른 청색 인광 화합물은 하기의 화학식 1로 표시된다.

화학식 1



[0037]

[0038] 여기서, R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 이상의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 이상의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 이상의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 이상의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성될 수 있다.

[0039] 그리고, R1 내지 R5가 각각 독립적으로 C6 이상의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 이상의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C6 이상의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 이상의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성될 때, 해당 그룹의 탄소 수의 상한은 C20인 것이 바람직할 수 있다.

[0040] 상기 C1 내지 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, C1-C6의 알콕시기는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시 및 t-부톡시로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

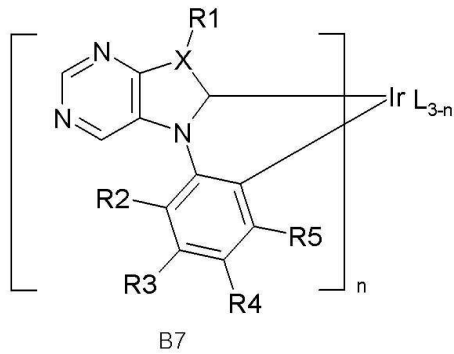
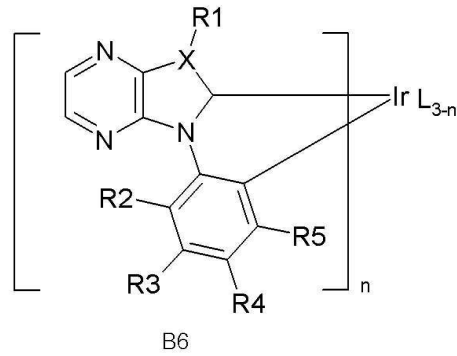
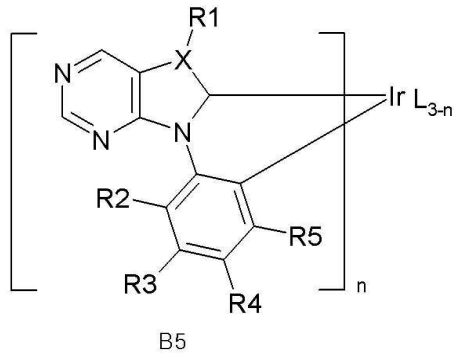
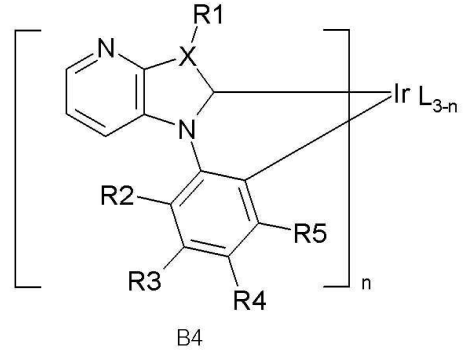
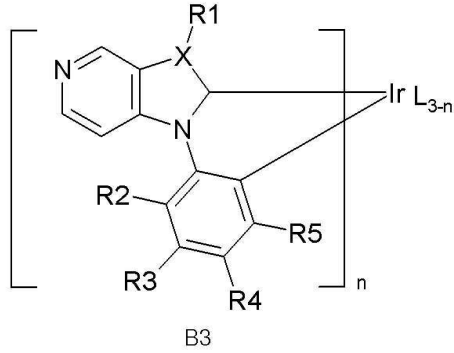
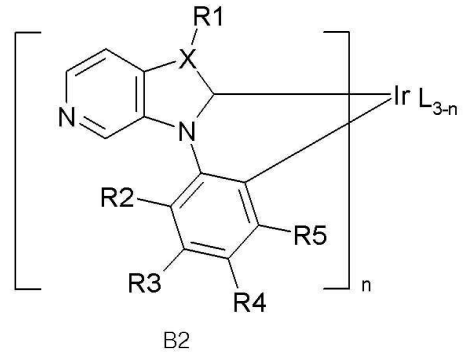
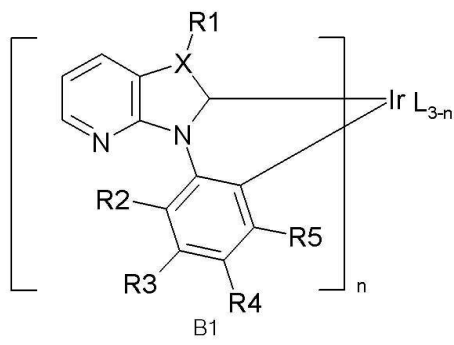
[0041] 그리고, 상기 X는 질소(N), 산소(O), 인(P) 및 황(S) 원자 중 하나로 선택된다.

[0042] 또한, A1, A2, A3, 및 A4 중 적어도 하나는 질소(N)로 선택되며, 질소로 선택되지 않는 나머지는 수소(H)가 치환된 탄소, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 탄소 중 하나로 선택된다.

[0043] 또한, L은 한자리 혹은 두자리 결합 리간드이고, n은 1 내지 3이다.

[0044] 이와 같은 본 발명의 청색 화합물은 N-헤테로 고리가 치환된 카르벤 화합물(carbene compound)을 리간드로 사용하는 이리듐 화합물에 관한 것으로, 제시된 구조를 통해 특히 고색순도이며 고효율을 얻는 청색 인광 화합물에 관한 것이다. 특히, 카르벤 리간드의 이미다졸에 융합된 페닐 링의 기능기(moiety) 중 적어도 하나가 질소(N) 원자인 점을 특징으로 한다.

[0045] 한편, 위의 화학식 1로 나타내어지는 청색 인광 화합물은 구체적으로 하기 화합물 B1 내지 B7 중 하나로 나타내어질 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다.



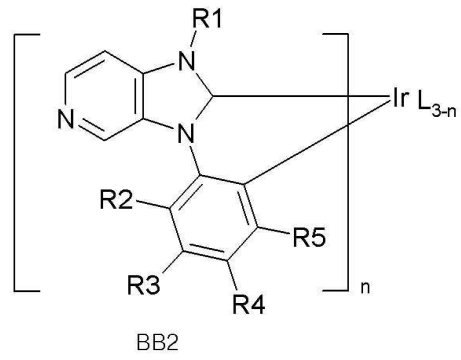
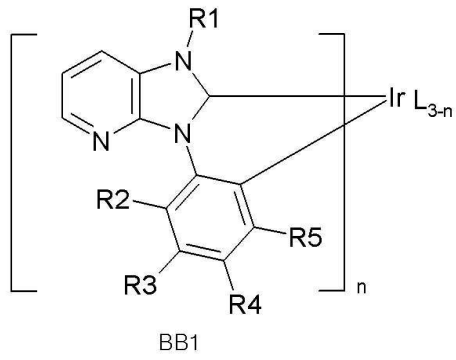
[0046]

[0047]

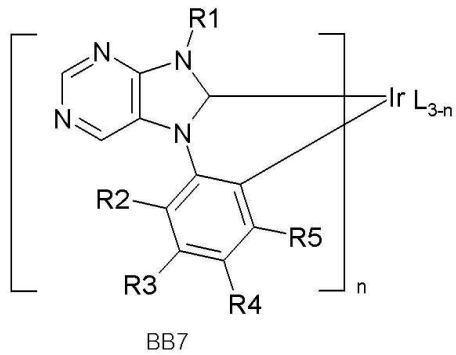
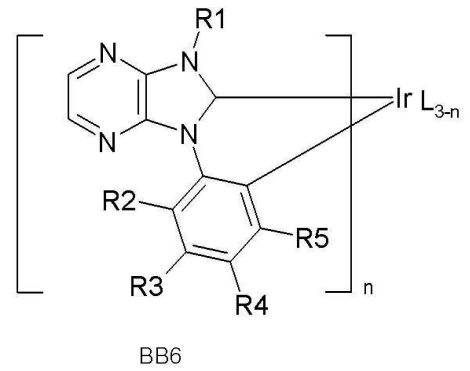
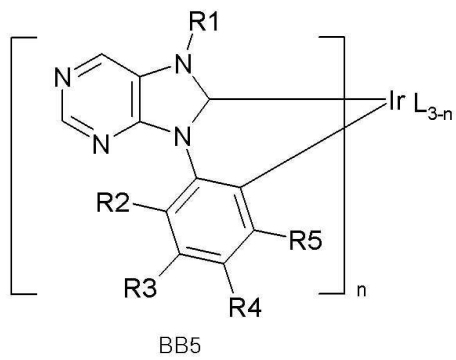
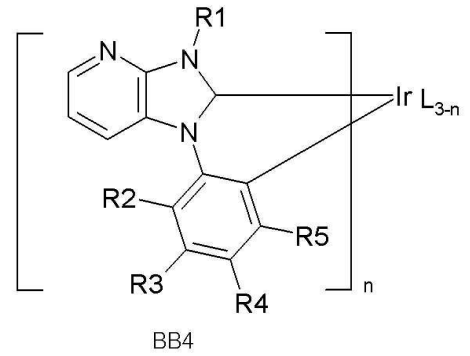
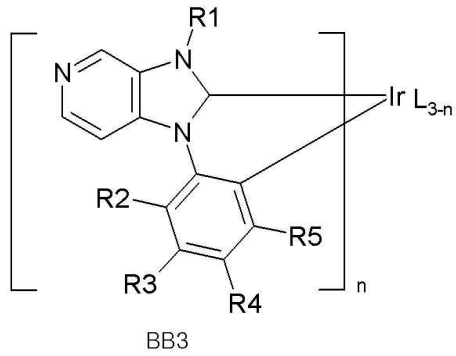
상술한 B1 내지 B7의 화합물의 예는 상기 화학식 1에서, A1 내지 A4 중 선택적으로 하나 혹은 두 개가 질소로 치환된 형태를 나타낸다.

[0048]

보다 바람직하게는 상기 화학식 1은 다음의 화합물 BB1 내지 BB7 중에서 선택되는 화합물로 표시될 수 있다. 이러한 화합물은 상술한 B1 내지 B7의 화합물의 예 중 상기 X가 질소 (N) 원자로 정해진 화합물이다.

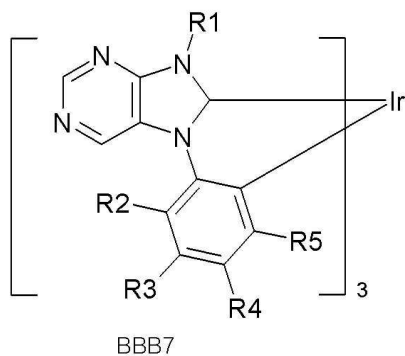
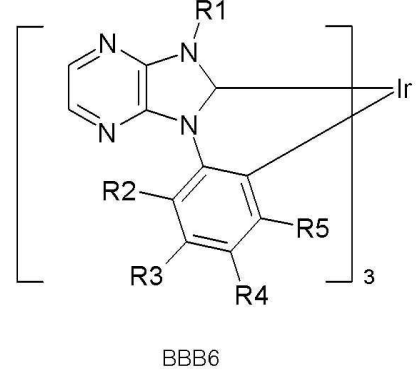
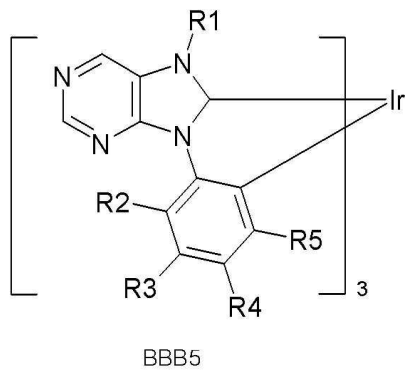
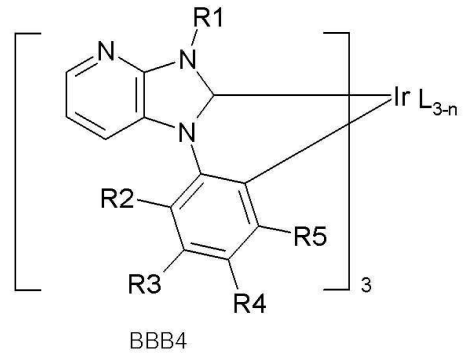
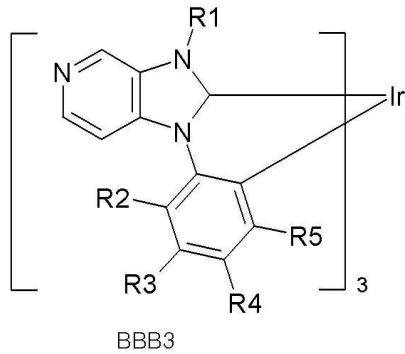
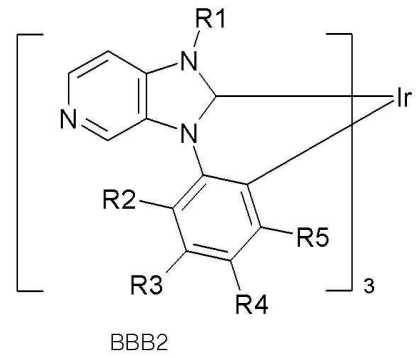
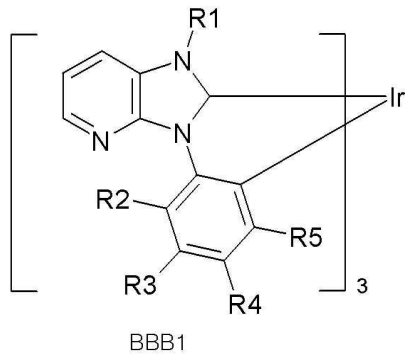


[0049]



[0050]

또한, 보다 더 바람직하게 상기 화학식 1은 다음의 화합물 BBB1 내지 BBB7과 같이, n을 3으로 한정하여 표현되는 화합물 중 어느 하나로 표시할 수도 있다.



[0051]

[0052]

[0053]

[0054]

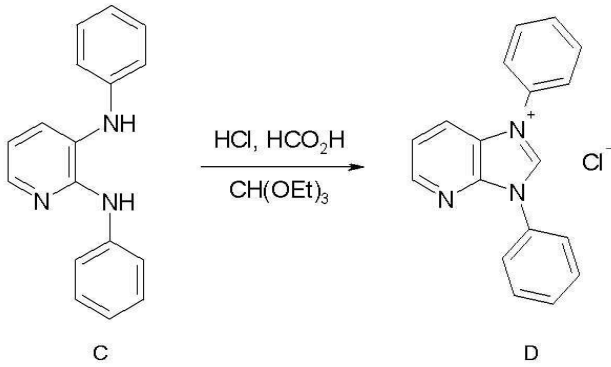
한편, 본 발명의 청색 인광 화합물을 상술한 B1 내지 B7 혹은 BB1 내지 BB7 혹은 BBB1 내지 BBB7에 한정되지 않고, 상술한 화학식 1의 조건을 만족하는 한에서 치환 변경 가능하다.

또한, 이상에서 구체적으로 언급한 화합물에서 R1 내지 R5는 상술한 화학식 1에서 설명한 바와 같다. 즉, R1 내지 R5는 각각 독립적으로 수소(H), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br), 시아노기, C1 내지 C6의 알킬기, C1 내지 C6의 알콕시기, C6 이상의 치환 또는 비치환된 방향족 그룹, C5 이상의 치환 또는 비치환된 이형 고리 그룹, C1 내지 C6의 아민기, C6 이상의 방향족 그룹이 치환된 아민기, C5 이상의 이형 고리 그룹이 치환된 아민기로부터 구성될 수 있다.

도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광소자를 나타내는 도면이다.

- [0055] 도 1과 같이, 본 발명의 따른 유기 전계 발광 소자(130)는 양극(132)과 음극(138) 사이에 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 유기막을 상기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물을 포함하여 구성한 것이다.
- [0056] 구체적으로 상기 유기막은 발광층(EML)(135) 내에 포함시킨 것으로, 상기 발광층(135)은 상기 발광층 (135)의 총 중량에 대해 상기 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물이 0.1~50%의 중량비로 도핑되어 이루어진다.
- [0057] 또한, 도시된 바와 같이, 상기 양극(132)과 상기 발광층(135) 사이에 순차로 형성된 정공 주입층(HIL)(133)과 정공 수송층(HTL)(134) 및 상기 발광층(135)과 상기 음극(138) 사이에 순차로 형성된 전자 수송층(ETL)(136)과 전자 주입층(EIL)(137)을 더 포함할 수 있다.
- [0058] 여기서, 상기 양극(132)과 발광층(135) 사이의 정공 주입층(HIL)(133)과 정공 수송층(HTL)(134)과, 상기 발광층 (135)과 상기 음극(138) 사이에 순차로 형성된 전자 수송층(ETL)(136)과 전자 주입층(EIL)(137)은 생략할 수도 있으며, 이 경우, 상기 발광층에서 정공 수송 또는 전자 수송 기능 혹은 정공 또는 전자의 주입 기능을 겸할 수 있다.
- [0059] 도 2는 본 발명의 청색 인광 화합물의 UV, 포토 루미네스스(PL: Photo Luminescence) 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- [0060] 도 2에서 도시된 바와 같이, 특히, 본 발명의 청색 인광 화합물은 PL 피크치를 나타내는 파장이 약 430nm 전후인 것으로, 인광 발광 특성이 청색의 색순도가 높은 파장대에서 나타남을 알 수 있다.
- [0061] 현재까지 공지된 이리듐 착화합물 중 청색 인광 화합물은 약 450nm를 넘거나 410nm 미만에서 PL 피크치를 나타낸다. 전자의 경우(450nm를 넘는 PL 피크치 특성)에 해당하는 청색 인광 화합물은 디스플레이에 적용시 녹색에 가까운 발광 특성으로 인해 풀컬러 표시가 힘든 문제가 있다. 후자(410nm 미만의 PL 피크치 특성)에 해당하는 청색 인광 화합물은 그 자체로의 색순도는 높을 수 있어도, 사람이 시감할 수 있는 시감 곡선에 매칭시킬 때, 시감 능률이 현저히 떨어지는 자외선 영역에 가깝기 때문에, 그 효율이 매우 낮아 타색상 발광 재료에 비해 효율차가 크다. 따라서, 후자의 재료 또한 디스플레이에 적용하기 힘들다.
- [0062] 인광 화합물과 같이 특히 밴드갭이 큰 화합물에서 이와 같이 색순도가 너무 낮게 되면 효율이 떨어지는 문제가 있다. 본 발명의 청색 인광 화합물은 최적의 청색 발광에 적합한 정도의 파장인 약 430nm 내지 450nm에서 PL 피크치를 갖는 것으로 고색순도의 발광 특성을 가지며, 이로써, 청색 고유의 색순도를 갖는 파장대를 확보하며 또한 410nm 미만에서 PL 피크치를 갖는 재료 대비하여 밴드갭 에너지를 상대적으로 줄여 고효율을 꾀할 수 있다. 이로써, 본 발명의 청색 인광 화합물로 발광층을 구성한 유기전계 발광 소자를 구현한 경우, 저소비전력 구동이 가능하다.
- [0063] 또한, 상술한 청색 인광 화합물을 제1 발광층으로 하고, 스택형으로 나머지 적색과 녹색의 인광 재료의 발광층으로 구비한 경우, 천연색에 가까운 풀 컬러 표시가 가능하다.
- [0064] 또한, 상술한 청색 인광 화합물을 발광층으로 하여 유기 전계 발광 소자를 구현한 경우, 이와 같은 유기 전계 발광 소자는 영상 디스플레이 장치나 조명 장치 등에 이용될 수 있다.
- [0065] 그 예로, 텔레비전이나, 휴대폰, 노트북 컴퓨터, 디지털 카메라, 차량용 디스플레이 장치, 식품 및 의류 매장 등의 디스플레이 장치에 이용될 수 있다.
- [0066] 이하에서는 상술한 청색 인광 화합물의 합성 방법에 대해 설명한다. 대표적으로 BBB1의 일예로 R1이 페닐이며, R 내지 R5이 수소가 치환된 탄소인 경우인 BBB1-E의 합성 방법에 대해 설명한다.
- [0067] [합성예]

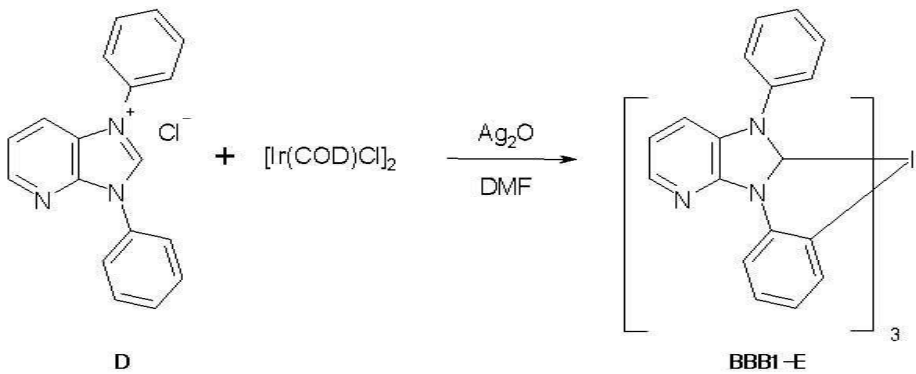
[0068] 1) 리간드 전구체의 합성



[0069]

[0070] N^2, N^3 -디페닐피리딘-2,3-디아민(C) 2.0 g(7.7 mmol), HCl 0.75 ml, HCO_2H 5방울, $CH(OEt)_3$ 50 ml의 혼합액을 80 °C에서 3시간 동안 교반하였다. 반응이 종료된 후 실온으로 식히고 침전물을 걸러 에틸아세테이트와 헥산으로 씻어 침전물 D를 2.0 g (6.5mmol, 수율 : 85%) 걸러내었다.

[0071] 2) 이리듐 화합물의 합성



[0072]

[0073] 질소 분위기 하에서 이미다졸늄 화합물 D 2.0 g(6.5 mmol), $[Ir(COD)Cl]_2$ 0.67 g(1.0 mmol), Ag_2O 1.5 g(6.5 mmol)을 DMF 60 mL에 넣고 18시간 동안 환류하여 교반하였다. 반응이 종료된 후, 침전물을 걸러내고 여과액을 감압조건 하에서 농축하였다. 잔류물은 컬럼크로마토그래피를 거쳐 화합물 BBB1-E를 주이성질체로 얻었다.

[0074] 본 발명에 따른 청색 인광 화합물을 이용한 유기전계 발광소자의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 다만, 하기에서 설명하는 제조 방법에 한하는 것은 아니다.

[0075] 먼저, 투명기판(미도시) 위에 양극(anode)(도 1의 132 참조) 물질을 증착한다. 양극 물질로는 예를 들어, ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.

[0076] 이어, 상기 양극(132) 상에 정공 주입층(HIL:hole injecting layer)(133)을 도포한다.

[0077] 예를 들어, 정공 주입층(133)으로는 주로 4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}phenyl]-N-phenylamino]biphenyl(DNTPD)를 10 ~ 30 nm 두께로 도포한다.

[0078] 이어, 상기 정공 주입층(133) 상에 정공 수송층(HTL: hole transporting layer)(134)을 형성한다. 정공 수송층(134)으로는 4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl(NPB)을 30 ~ 60 nm 정도 증착하여 입힌다.

[0079] 이어, 상술한 화학식 1로 표시되는 청색 인광 화합물을 포함하는 발광층(135)을 형성한다. 이 때 발광층 형성시 필요에 따라 불순물(dopant)을 첨가한다.

[0080] 한편, 상기 청색 인광 화합물로 이루어지는 발광층(135) 외에 스택형으로 별도의 적색 발광층 및 녹색 발광층을 더 형성할 수 있다. 이 경우, 상술한 발광층(135)과 함께 형성된 발광, 청색 발광층이 하나의 픽셀을 구성하여 여러가지 계조(gray scale)를 표현할 수 있다. 또한, 이 경우 발광층들 사이에 별도의 유기막들을 더 형성할 수

도 있다.

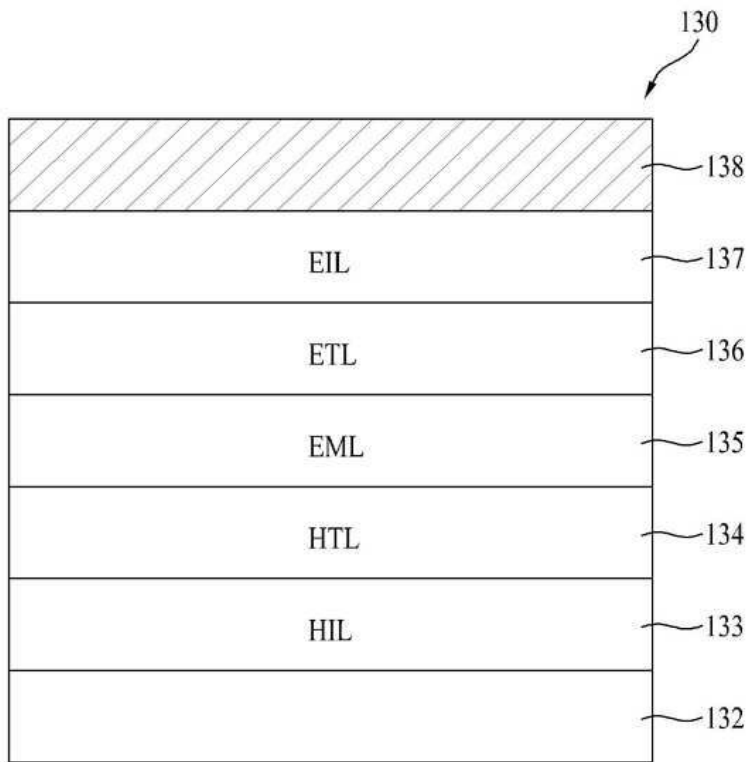
- [0081] 예를 들어, Alq₃ (8-droxyquinolatealuminum), Alq₃에 불순물(dopant)로 MQD(N-Methylquinacridone)를 1~3wt% 도핑하여 약 300Å 두께로 형성하는 것은 녹색 발광층 한 예이다.
- [0082] 인광의 경우는 Bis(N-carbazolyl)biphenyl (CBP)에 인광 적색 도펀트(Dopant)로 Bis(2-phenylquinoline)(acetylacetonate)iridium(III) (Ir(phq)₂(acac))를 약 5~10% 도핑하여 형성할 수도 있다.
- [0083] 이어, 상기 발광층(135) 상에, 전자 수송층(ETL: electron transporting layer)(136) 및 전자 주입층(EIL: electron injecting layer)(137)을 연속적으로 형성한다. 상기 전자 수송층(136)으로 tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum (Alq₃)을 주로 많이 사용한다.
- [0084] 이어, 상기 전자 주입층(137) 상에 음극(cathode)(138)을 증착하고, 마지막으로 보호막(미도시)을 더 형성하게 된다. 이 경우, 보호막은 유기막으로 형성하거나 혹은 글래스 캡(glass cap)으로 형성할 수 있다. 전자의 경우 유기막은 무기막과 복수층 교번하여 형성될 수도 있을 것이다.
- [0085] 상술한 유기 전계 발광 소자에 있어서, 발광층(135)에서는 양쪽 전극(132, 138)에서부터 주입된 전자와 정공의 재결합에 의해 여기자(exciton)가 형성된다. 형성된 여기자가 음극(138)에서 소광(quenching)되는 현상을 막기 위해 발광층에 인접하여 안정성이 우수한 별도의 여기자 저지층(exciton blocking layer)을 더 형성하기도 한다.
- [0086] 이상에서 설명한 기술들은 현재 바람직한 실시예를 나타내는 것이고, 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 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.

부호의 설명

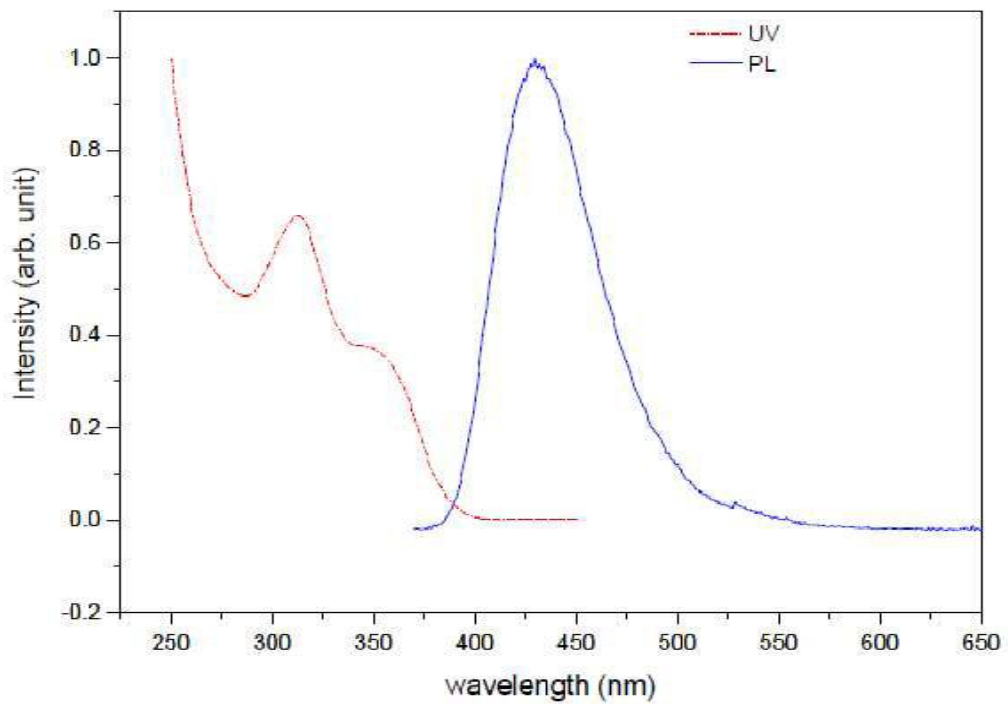
- | | | |
|--------|-------------|------------------|
| [0087] | 132: 양극 | 133: 정공 주입층 |
| | 134: 정공 수송층 | 135: 발광층 |
| | 136: 전자 수송층 | 137: 전자 주입층 |
| | 138: 음극 | 130: 유기 전계 발광 소자 |

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	蓝色磷光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020120135363A	公开(公告)日	2012-12-13
申请号	KR1020110052980	申请日	2011-06-01
[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 김도한 LEE SEUNG JAE 이승재 SONG IN BUM 송인범 KIM JUNG KEUN 김중근 BIN JONG KWAN 빈종관 YANG JOONG HWAN 양중환 CHO NAM SUNG 조남성 KANG SEOG SHIN 강석신 BAE JAE HAN 배재한 YOON DAE WI 윤대위		
发明人	김도한 이승재 송인범 김중근 빈종관 양중환 조남성 강석신 배재한 윤대위		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07F15/0033 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/5016 C09K11/06 C09K2211/185 H05B33/14 H01L51/5012 H01L2251/5361 Y02B20/36		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

本发明是根据使用可以实现高效率和高色纯度相同的蓝色磷光化合物和有机电致发光装置，其特征在于由以下通式1表示以下作为蓝色磷光化合物。[化学式1]（R1-R5各自独立地表示氢原子，氟原子，氯原子，溴原子，氰基，C1-C6烷基，C1-C6烷氧基，芳族基团，选自C5或多个取代的配置或未取代释放环基团，C1到胺基，C6或多个芳族基团取代的胺基团，或取代的环状胺基多种C5释放环基的C6，X是氮（A1，A2，A3和A4中的至少一个选自氮，氧，氧，磷和硫原子，以及剩余的未选择的氢，烷基和烷氧基。L是单键或双键配体，n是1至3）。

