



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0070320
(43) 공개일자 2010년06월25일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01) H01L 33/50 (2010.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0055008(분할)

(22) 출원일자 2010년06월10일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2007-0142002

원출원일자 2007년12월31일

심사청구일자 2007년12월31일

(30) 우선권주장

1020070073804 2007년07월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사

충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

김현

서울시 노원구 하계2동 273

조영준

서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권오식, 박창희

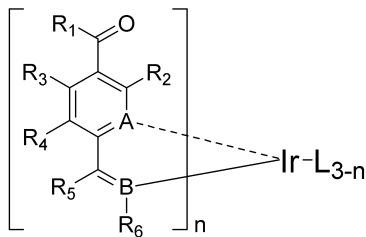
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 신규한 적색 인광 화합물 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자

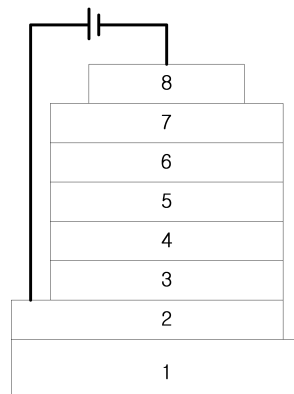
(57) 요약

본 발명은 높은 발광효율을 보이는 신규한 적색 인광 화합물과 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 신규한 적색 인광 화합물은 하기 화학식 1인 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



대표도 - 도1



(72) 발명자

권혁주

서울특별시 광진구 구의3동 현대2차 아파트
206-701

김봉욱

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 아파트
208-401

김성민

서울시 양천구 목1동 목동트라팰리스 EB-1003

윤승수

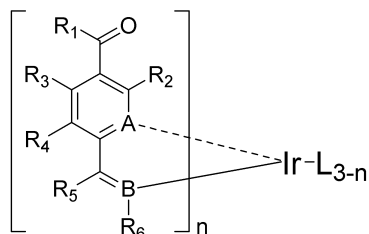
서울시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 인광 화합물.

[화학식 1]



L은 유기리간드이며;

A가 N인 경우 B는 C이고, A가 C인 경우 B는 N이며;

R₁은 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬이고;

R₂ 내지 R₄는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₆-C₆₀)아릴, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고;

R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이거나, R₅와 R₆는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₅ 및 R₆의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

상기 R₁ 내지 R₄의 알킬, 알콕시, 시클로알킬 및 아릴은 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

n은 1 내지 3의 정수이다.

청구항 2

제 1항에 있어서,

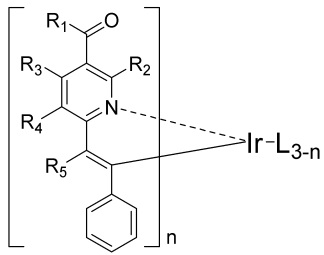
상기 R₅ 및 R₆가 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 벤젠, 나프탈렌, 안트라센, 플루오렌, 인텐, 페난트렌 또는 피리딘인 것을 특징으로 하는 유기 인광 화합물.

청구항 3

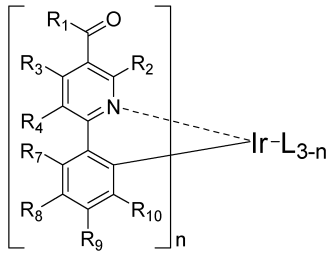
제 2항에 있어서,

하기 화학식 2 내지 화학식 7로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 인광 화합물.

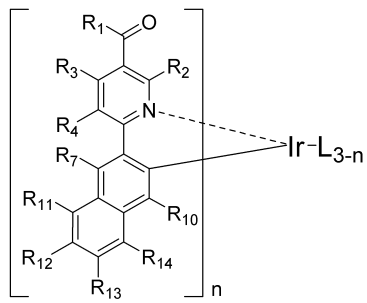
[화학식 2]



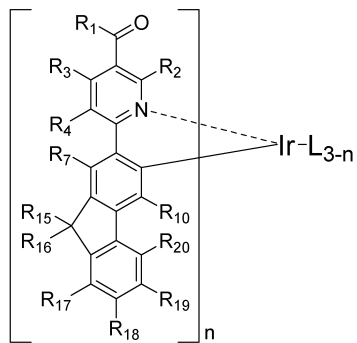
[화학식 3]



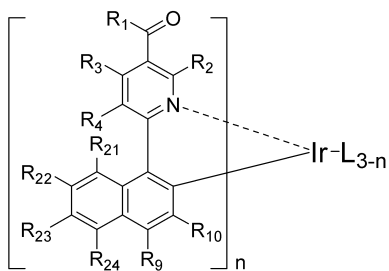
[화학식 4]



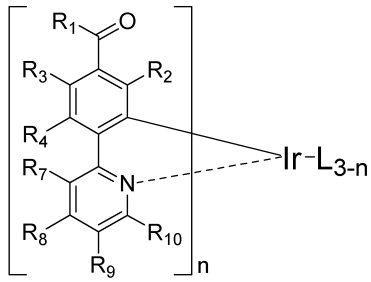
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]



[상기 식에서, L, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 n은 청구항 제1항에서의 정의와 동일하며;

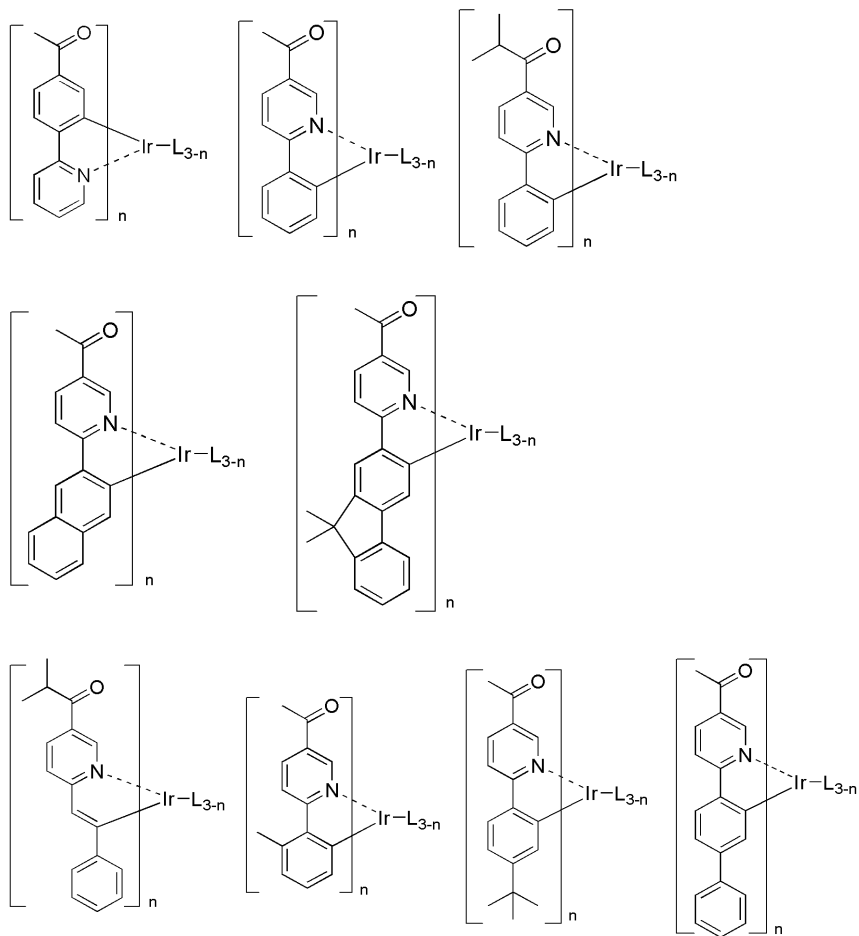
R₇ 내지 R₁₄ 및 R₁₇ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴이며;

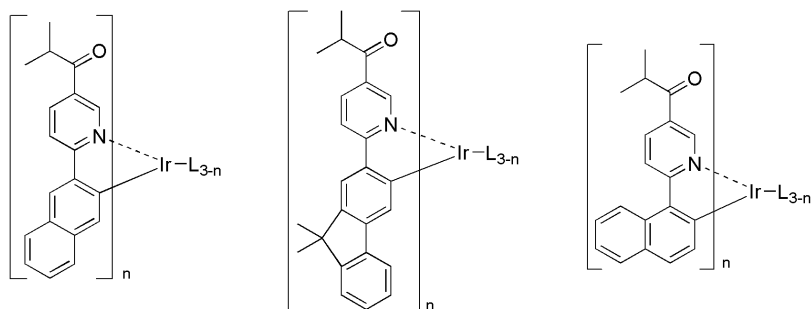
R₁₅ 및 R₁₆은 서로 독립적으로 수소 또는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이다.]

청구항 4

제 3항에 있어서,

하기 화합물로부터 선택되는 유기 인광 화합물.



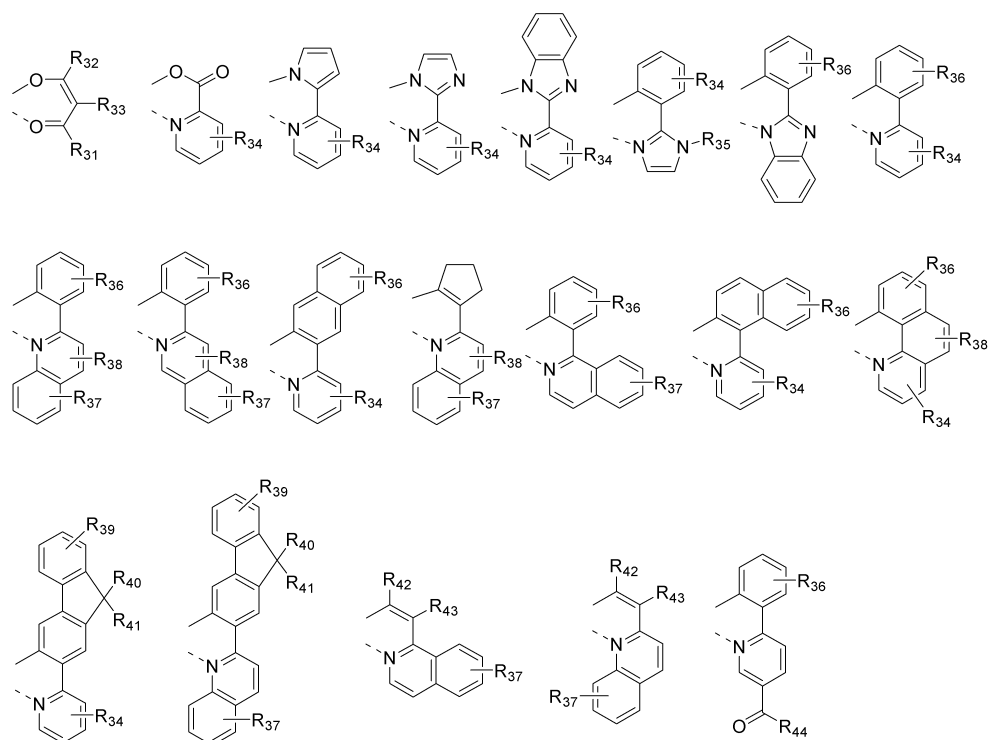


[상기에서, L은 유기리간드이고, n은 1 내지 3의 정수이다.]

청구항 5

제 4항에 있어서,

리간드 L은 하기의 구조인 것을 특징으로 하는 유기 인광 화합물.



[R₃₁ 및 R₃₂는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 할로겐이고;

R₃₃ 내지 R₃₉는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴 또는 할로겐이고;

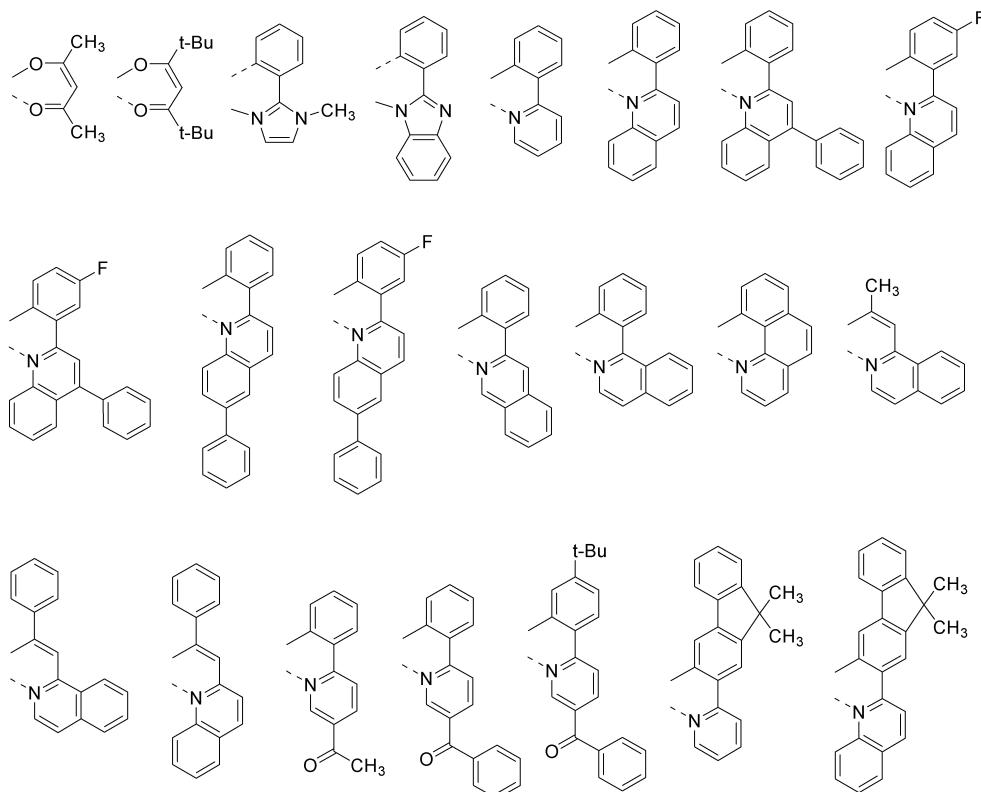
R₄₀ 내지 R₄₃는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐이고;

R₄₄는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 할로겐이다.]

청구항 6

제 5항에 있어서,

리간드 L은 하기의 구조인 것을 특징으로 하는 유기 인광 화합물.



청구항 7

제 3항에 있어서,

R_1 은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸 또는 t-부틸이고; R_2 내지 R_5 는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸 또는 t-부틸이고; R_7 내지 R_{14} 및 R_{17} 내지 R_{24} 는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, t-부틸, 플루오르, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 페닐, 비페닐, 트리메틸실릴, 트리페닐실릴 또는 트리플루오르메틸이고; R_{15} 및 R_{16} 은 서로 독립적으로 수소 또는 메틸인 것을 특징으로 하는 유기 인광 화합물.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 인광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 유기 인광 화합물은 발광층의 도판트 물질로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제1전극;

제2전극; 및

상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 유기물층은 제 1항 내지 제 7항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 인광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 11

제 10항에 있어서,

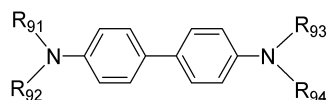
상기 유기물층은 발광영역을 포함하며, 상기 발광영역은 상기 유기 인광 화합물 하나 이상과 하나 이상의 호스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 12

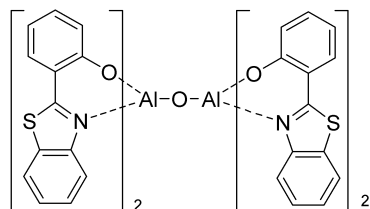
제 11항에 있어서,

호스트는 1,3,5-트리카바졸릴벤젠, 폴리비닐카바졸, m-비스카바졸릴페닐, 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민, 1,3,5-트리(2-카바졸릴페닐)벤젠, 1,3,5-트리스(2-카바졸릴-5-메톡시페닐)벤젠, 비스(4-카바졸릴페닐)실란 또는 하기 화학식 8 내지 11의 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

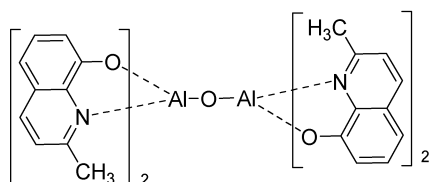
[화학식 8]



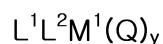
[화학식 9]



[화학식 10]

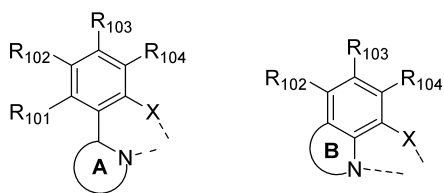


[화학식 11]



[상기 화학식 8에서, R₉₁ 내지 R₉₄은 서로 독립적으로 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이거나, 서로 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며; 상기 R₉₁ 내지 R₉₄의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.

상기 화학식 11에서, 리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



M^1 은 2가 또는 3가 금속이며;

M^1 이 2가 금속인 경우 y는 0이고, M^1 이 3가 금속인 경우 y는 1이고;

Q는 (C_6-C_{60}) 아릴옥시 또는 트리 (C_6-C_{30}) 아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬 또는 (C_6-C_{60}) 아릴이 더 치환될 수 있으며;

X는 O, S 또는 Se 이고;

A 고리는 옥사졸, 싸이아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 싸이아디아졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조이미다졸, 피리딘 또는 퀴놀린이고;

B 고리는 피리딘 또는 퀴놀린이며, 상기 B 고리는 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 나프틸이 더 치환될 수 있고;

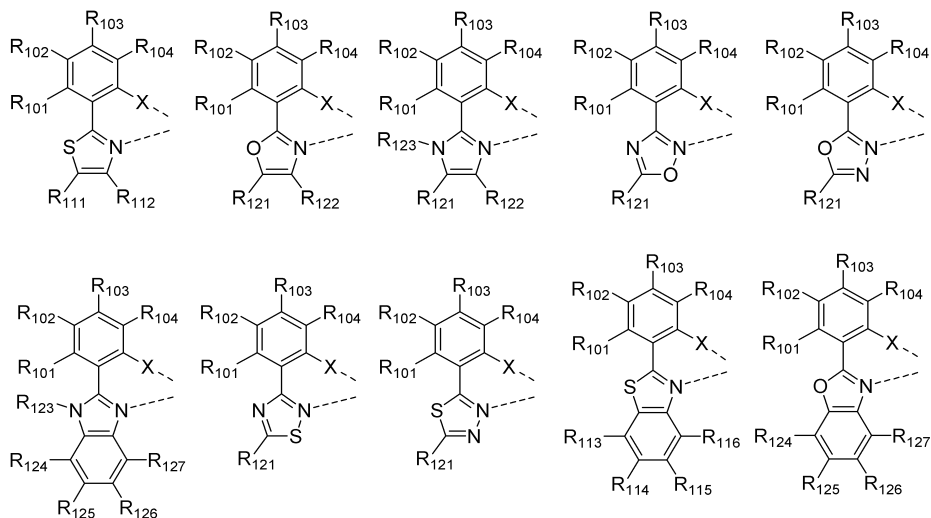
R_{101} 내지 R_{104} 은 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬, 할로젠, 트리 (C_1-C_{30}) 알킬실릴, 트리 (C_6-C_{30}) 아릴실릴 또는 (C_6-C_{60}) 아릴이거나, 인접한 치환체와 (C_3-C_{12}) 알킬렌, 또는 (C_3-C_{12}) 알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 피리딘 및 퀴놀린은 R_{101} 과 화학결합을 이루어 융합고리를 형성할 수 있으며;

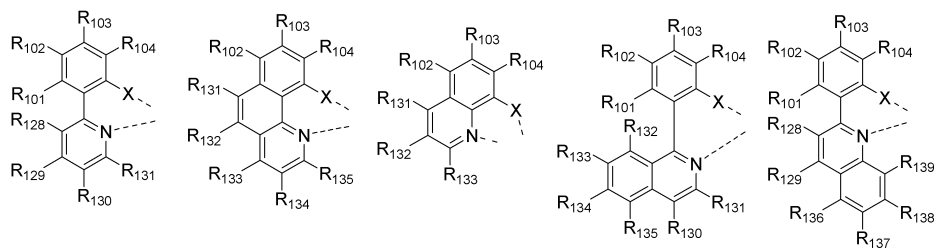
상기 A 고리와 R_{101} 내지 R_{104} 의 아릴기는 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 직쇄 또는 분쇄의 (C_1-C_{60}) 알킬, 페닐, 나프틸, 트리 (C_1-C_{30}) 알킬실릴, 트리 (C_6-C_{30}) 아릴실릴 또는 아미노기로 더 치환될 수 있다.]

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.





[X는 O, S 또는 Se 이고;

R₁₀₁ 내지 R₁₀₄는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, (C₆-C₆₀)아릴, (C₄-C₆₀)헤테로아릴, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이거나, 인접한 치환체와 (C₃-C₁₂)알킬렌, 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며;

R₁₁₁ 내지 R₁₁₆, R₁₂₁ 및 R₁₂₂는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이며;

R₁₂₃은 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐 또는 나프틸이며;

R₁₂₄ 내지 R₁₃₉는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이며;

상기 R₁₁₁ 내지 R₁₁₆ 및 R₁₂₁ 내지 R₁₃₉의 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 싸이오펜일 또는 퓨란일은 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 나프틸, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 M¹은 Be, Zn, Mg, Cu 및 Ni로 이루어진 군에서 선택되는 2가 금속 또는 Al, Ga, In 및 B 로 이루어진 군에서 선택되는 3가 금속인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 15

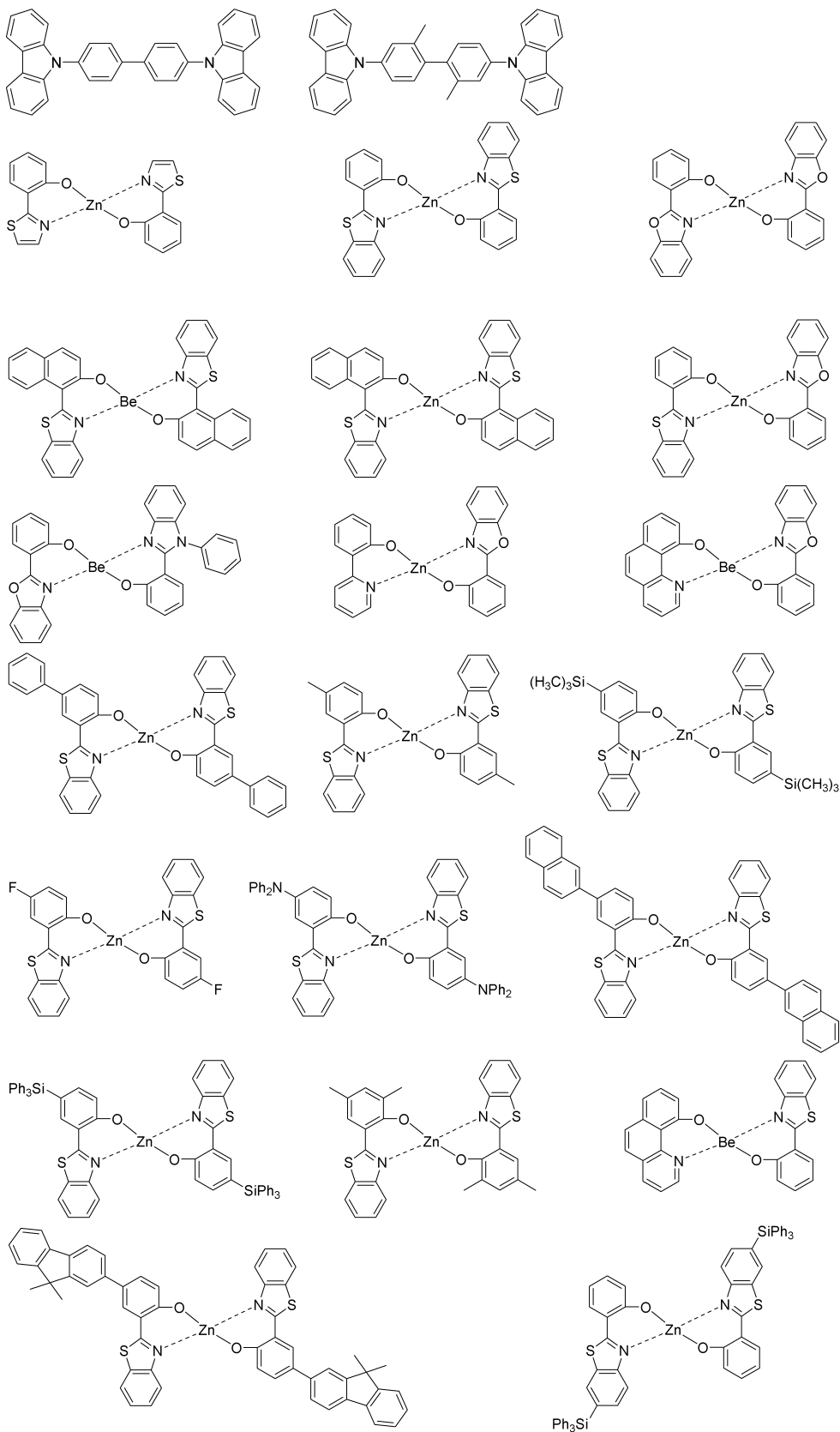
제 12항에 있어서,

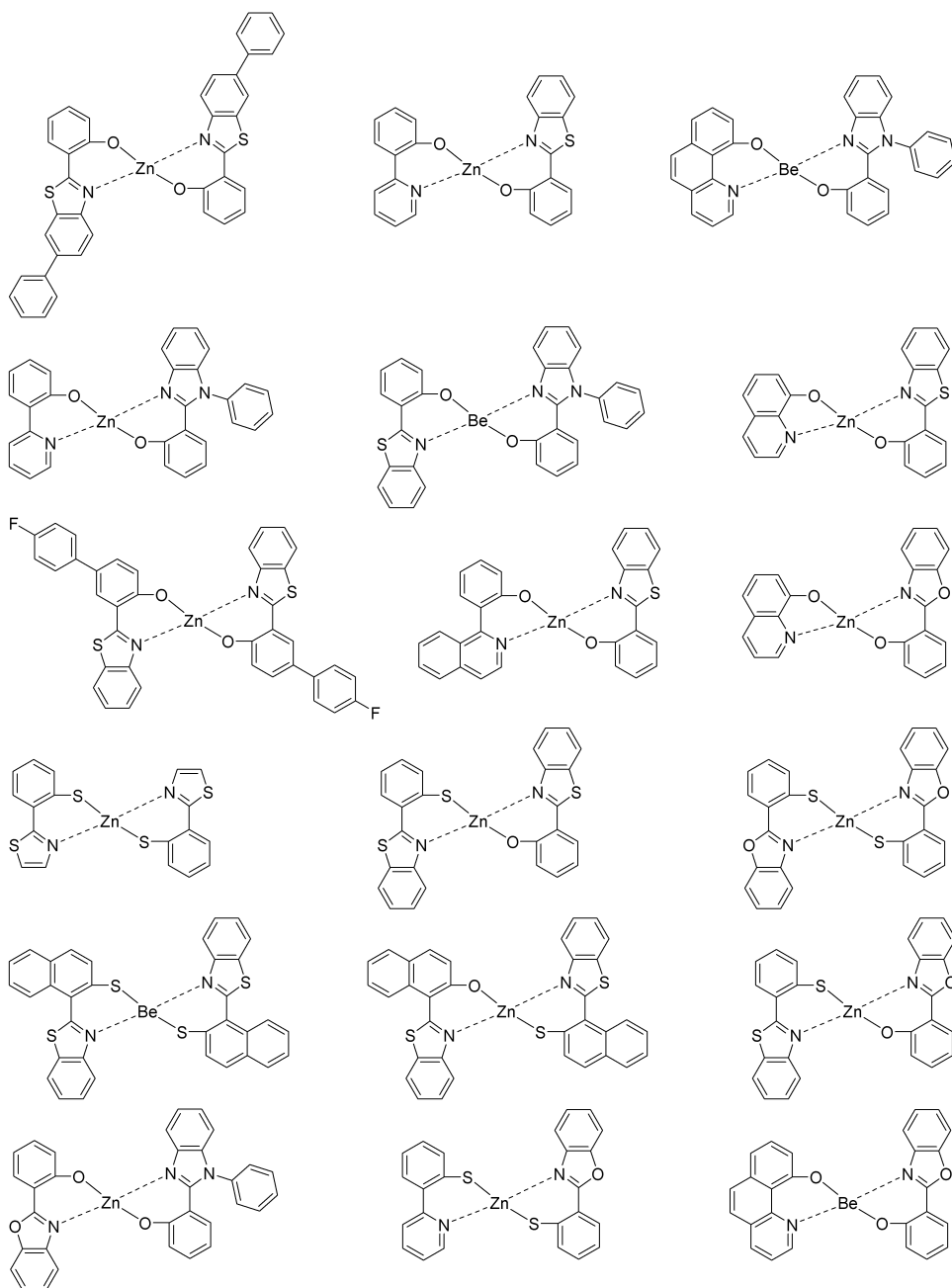
상기 M¹은 Be, Zn, Mg, Cu 및 Ni로 이루어진 군에서 선택되는 2가 금속 또는 Al, Ga, In 및 B 로 이루어진 군에서 선택되는 3가 금속인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

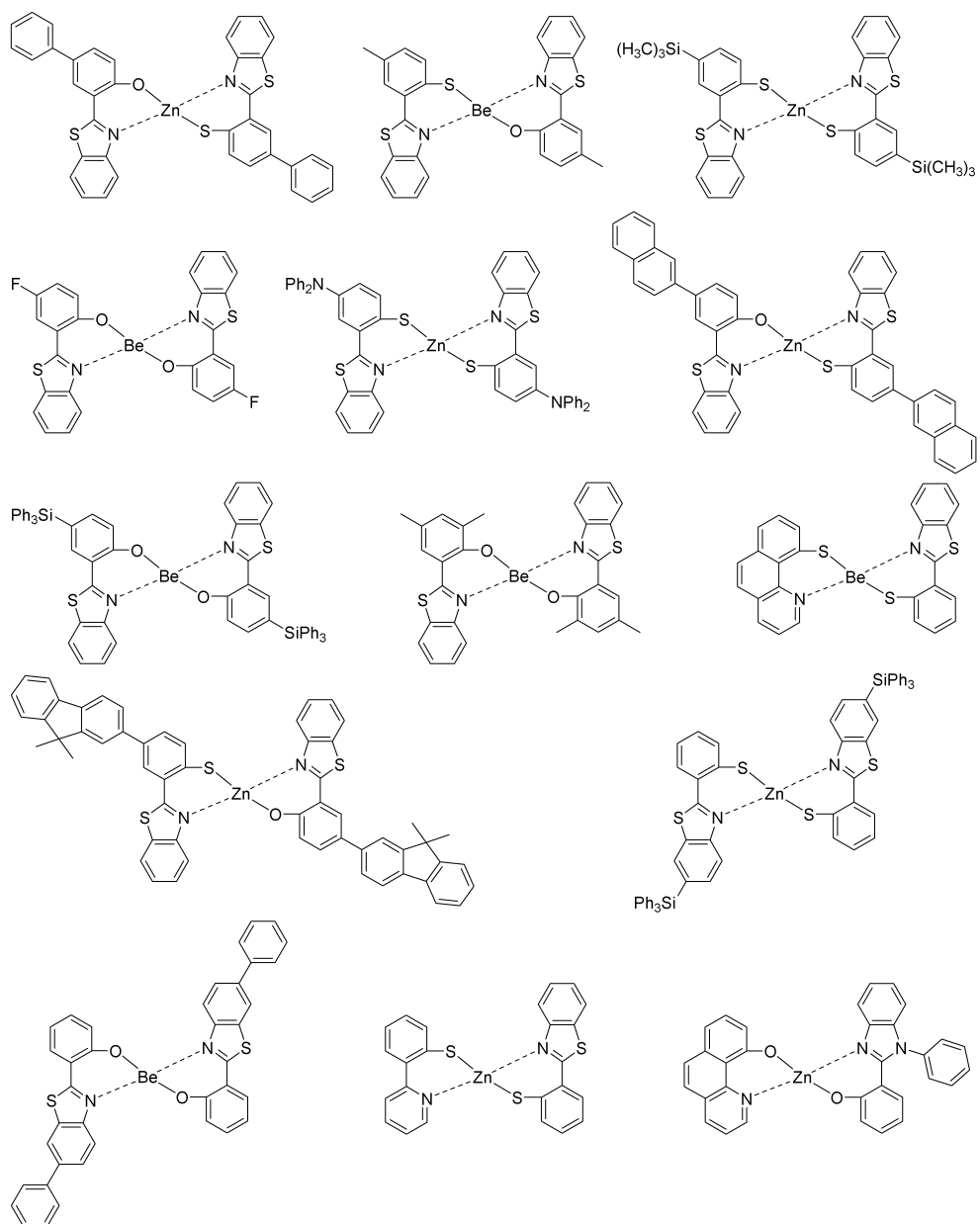
청구항 16

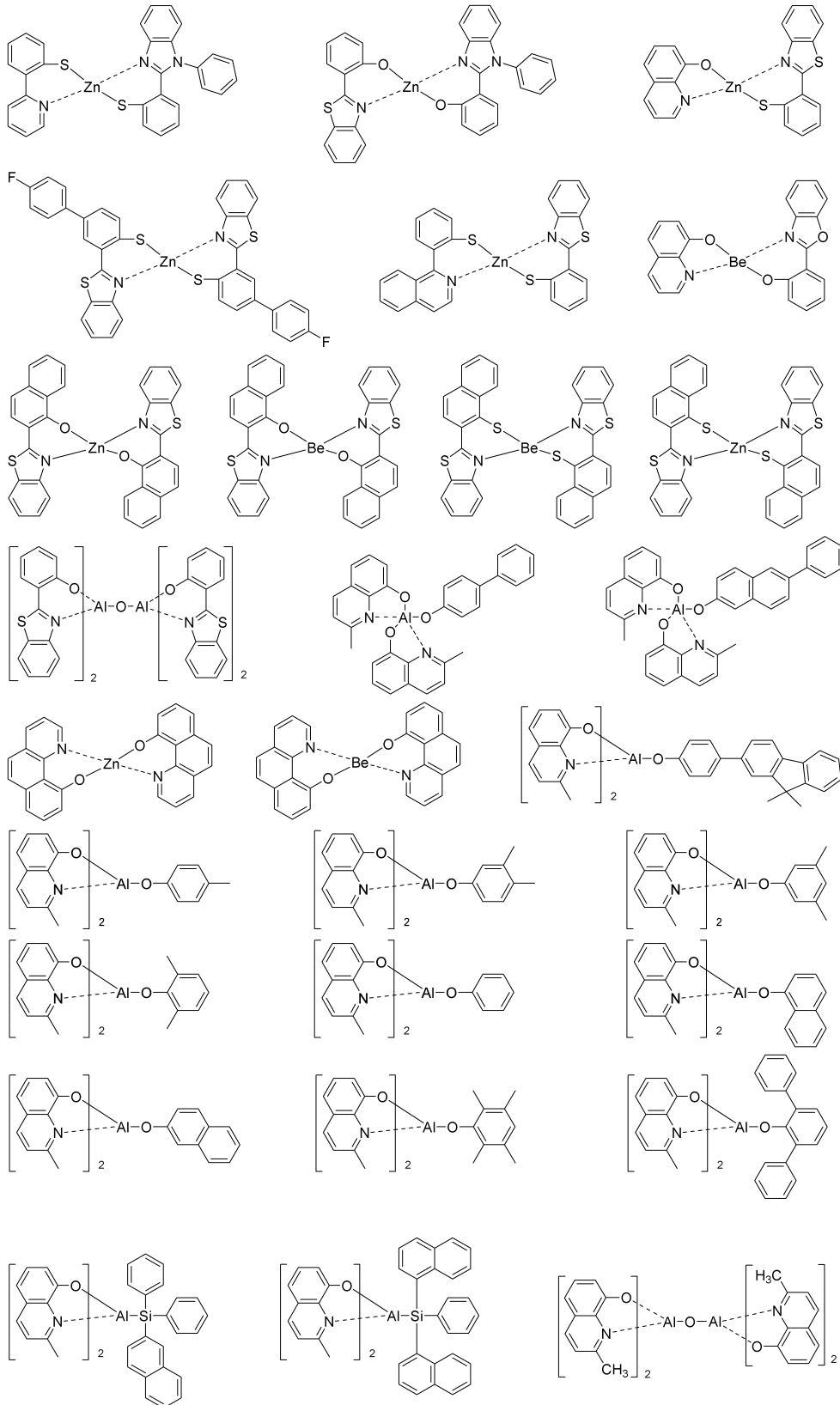
제 12항에 있어서,

상기 호스트는 하기 구조의 화합물에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.









명세서

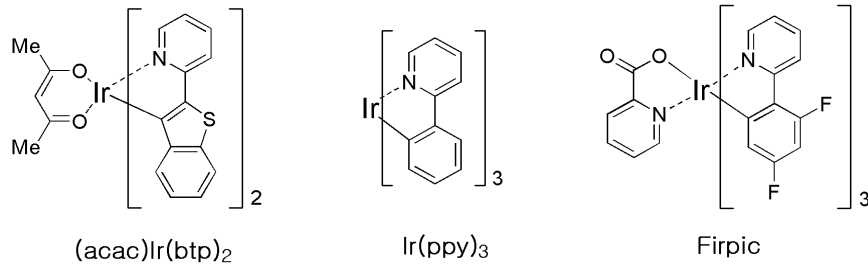
기술분야

[0001] 본 발명은 높은 발광효율을 보이는 신규한 적색 인광 화합물과 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

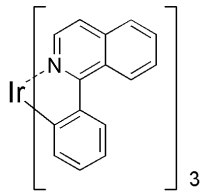
[0002] OLED에서 발광 효율의 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전기 발광의 메커니즘 상 인광 재료의 개발은 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있는 가장 좋은 방법 중 하나이다.

[0003] 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 각 RGB 별로 (acac)Ir(btp)₂, Ir(ppy)₃ 및 Firpic 등의 재료가 알려져 있다. 특히, 최근 일본, 구미에서 많은 인광 재료들이 연구되어지고 있다.



[0004]

[0005] 종래의 적색 인광 재료 중, 좋은 EL 특성을 보이는 재료로 보고된 재료는 몇 가지 보고가 되고 있으나, 아직까지 상용화 수준에 도달한 재료는 아주 미미한 것으로 알려져 있다. 가장 좋은 재료로는 1-phenyl isoquinoline의 이리듐 착물이 있는데, EL 특성이 매우 우수하여 진적색의 색순도 및 고 발광효율을 보이는 것으로 알려져 있다. (참고문헌 : A. Tsuboyama, *et. al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, 125(42), 12971-12979)



[0006]

1-phenyl isoquinoline

[0007] 더구나, 적색 재료의 경우, 수명 상의 큰 문제가 없어 색순도 나 발광 효율이 우수하면 상용화가 용이한 경향을 가지고 있다. 따라서 상기의 이리듐 착물은 뛰어난 색순도 및 발광효율로 인해 상용화 가능성이 매우 높은 재료라고 할 수 있다.

[0008] 그러나, 이리듐 착물은 아직 소형 디스플레이 정도에서나 적용이 가능한 재료로 판단되어지며, 실상 중대형 OLED 패널에서 요구되는 EL 특성 수준은 공지된 재료들보다 더욱 우수해야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

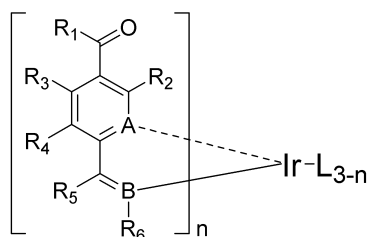
해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로 발광 효율이 뛰어나고 수명이 획기적으로 개선된 유기 EL 소자를 실현하기 위한 새로운 적색 인광 화합물을 발명하게 되었다. 본 발명의 목적은 기존의 적색 인광 재료보다 특성이 더욱 우수한 골격의 화합물을 제공하는 것이며, 또한 본 발명의 또 다른 목적은 중대형 OLED 패널에 적용가능한 신규한 인광 화합물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 신규한 적색 인광 화합물 및 이를 발광층에 채용하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] L은 유기리간드이며;

[0014] A가 N인 경우 B는 C이고, A가 C인 경우 B는 N이며;

[0015] R₁은 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이고;

[0016] R₂ 내지 R₄는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₆-C₆₀)아릴, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고;

[0017] R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이거나, R₅와 R₆는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₅ 및 R₆의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

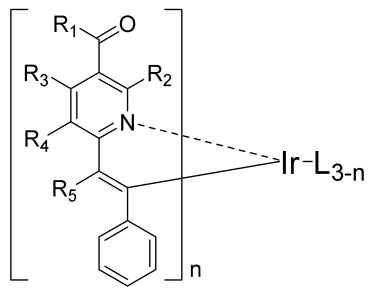
[0018] 상기 R₁ 내지 R₄의 알킬, 알콕시, 시클로알킬 및 아릴은 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0019] n은 1 내지 3의 정수이다.

[0020] 본 발명에 따른 화학식 1 화합물의 R₅ 및 R₆가 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 벤젠, 나프탈렌, 안트라센, 플루오렌, 인텐, 페난트렌 또는 피리딘이다. 또한, 상기 화학식 1에서 [] 내의 화합물은 이리듐의 주리간드로서 작용을 하며, L은 보조리간드의 역할을 하게 되고, 본 발명에 따른 유기 인광 화합물은 상기 보조리간드 L이 없는 n=3인 트리스 배위(tris-chelated) 착물 구조 이외에 n=2인 주리간드 : 보조리간드가 2 : 1인 착물도 포함한다.

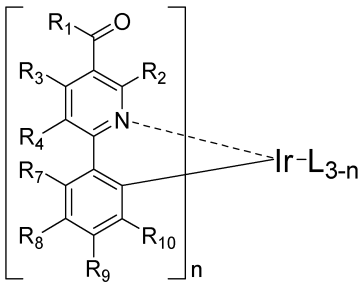
[0021] 본 발명에 따른 화학식 1의 유기 인광 화합물은 하기 화학식 2 내지 화학식 7로부터 선택되는 화합물로 예시될 수 있다.

[0022] [화학식 2]



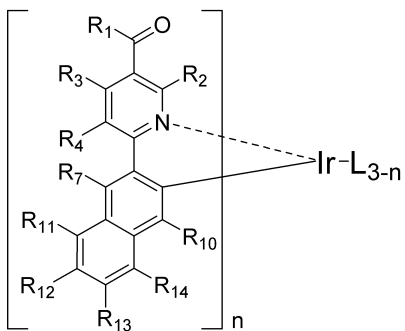
[0023]

[0024] [화학식 3]



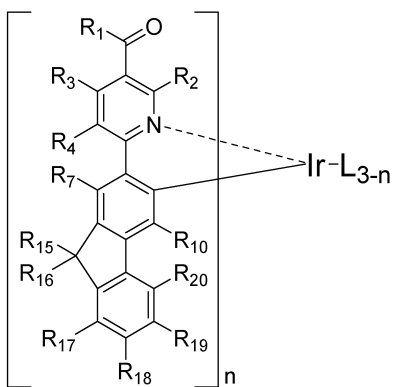
[0025]

[0026] [화학식 4]



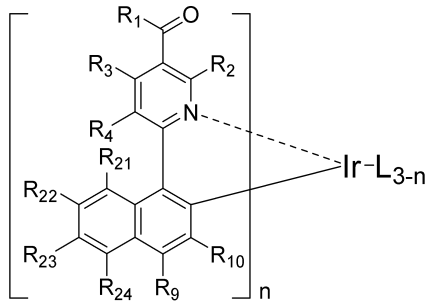
[0027]

[0028] [화학식 5]



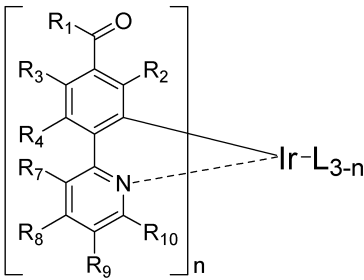
[0029]

[0030] [화학식 6]



[0031]

[0032] [화학식 7]



[0033]

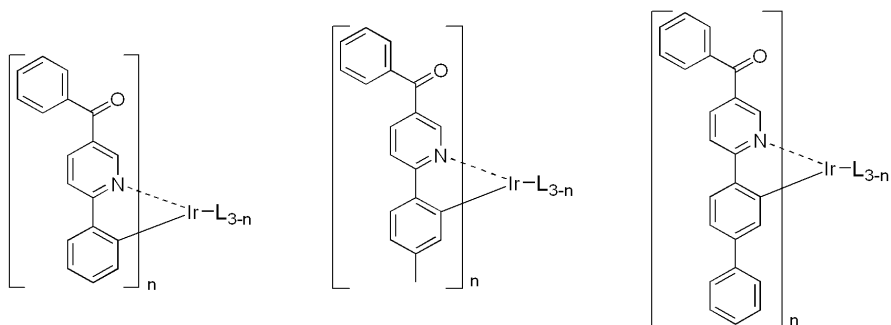
[0034] [상기 식에서, L, R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ 및 n은 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하며;

[0035] R₇ 내지 R₁₄ 및 R₁₇ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴이며;

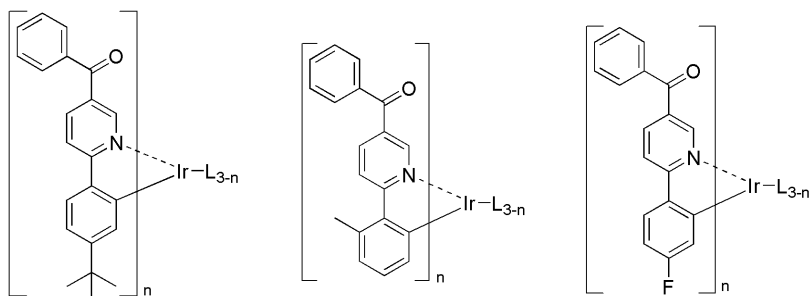
[0036] R₁₅ 및 R₁₆은 서로 독립적으로 수소 또는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이다.]

[0037] 상기 화학식 2 내지 화학식 7의 R₁은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, t-부틸, 페닐, 비페닐, 나프틸, t-부틸페닐 또는 플루오르페닐이고; R₂ 내지 R₅는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸 또는 t-부틸이고; R₇ 내지 R₁₄ 및 R₁₇ 내지 R₂₄는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, t-부틸, 플루오르, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 페닐, 비페닐, 트리메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴 또는 트리플루오르메틸이고; R₁₅ 및 R₁₆은 서로 독립적으로 수소 또는 메틸인 것을 특징으로 한다.

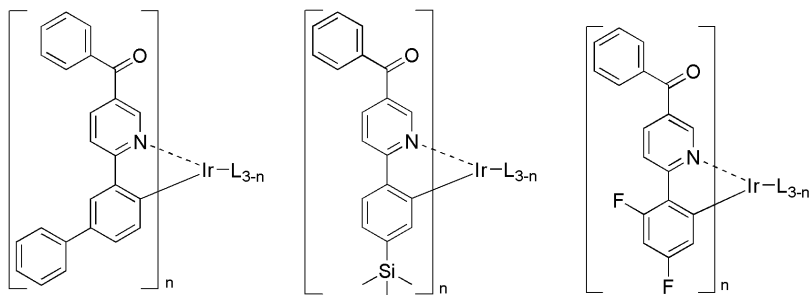
[0038] 본 발명에 따른 화학식 1의 유기 인광 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기의 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



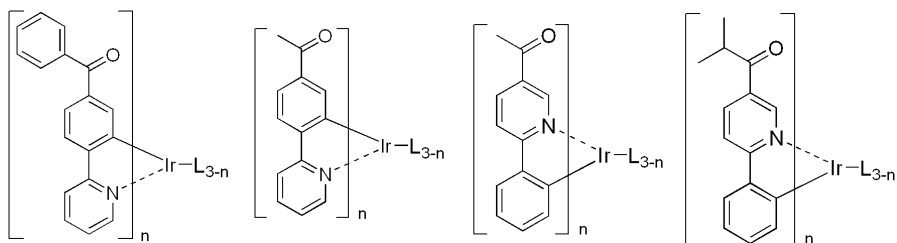
[0039]



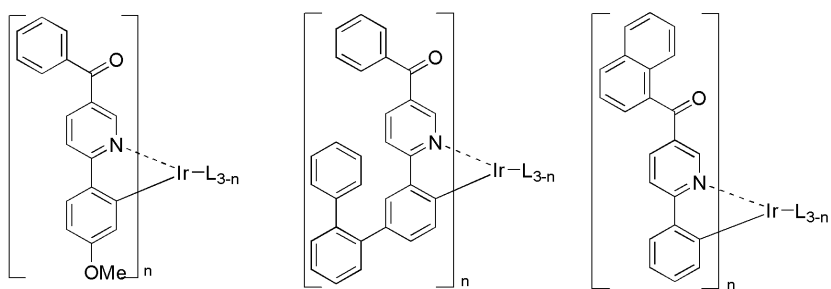
[0040]



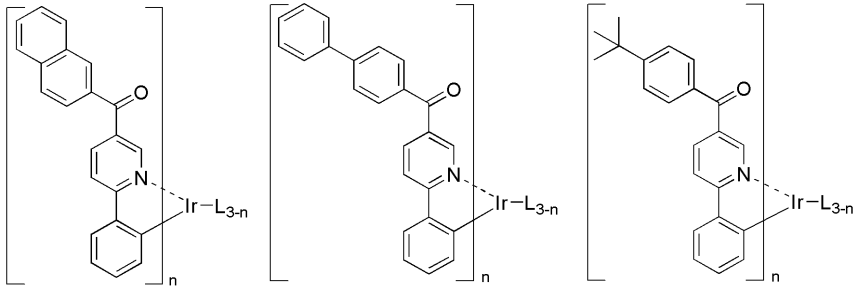
[0041]



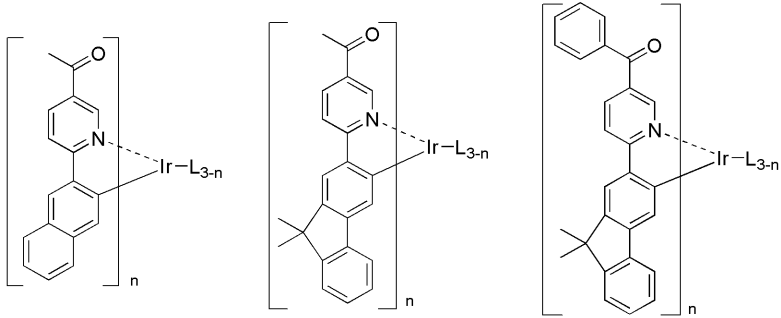
[0042]



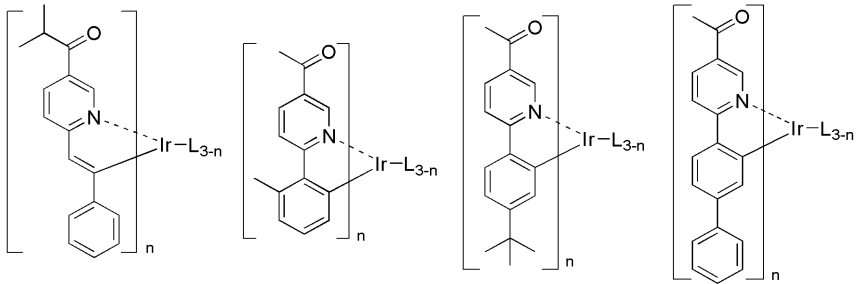
[0043]



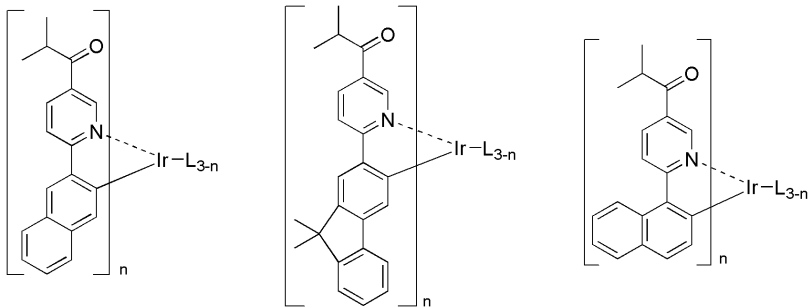
[0044]



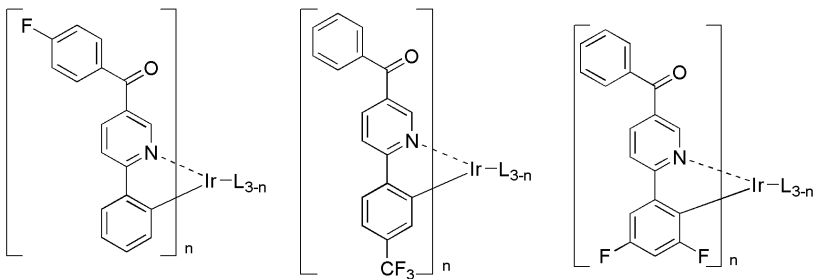
[0045]



[0046]



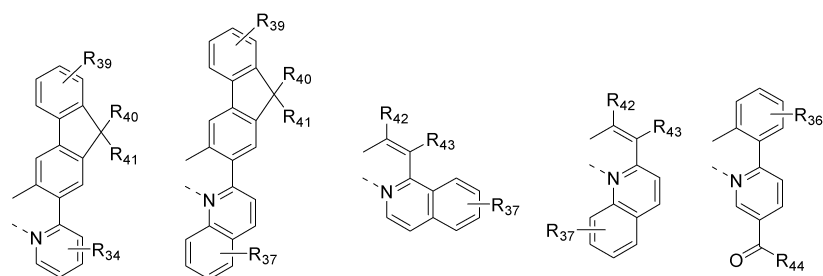
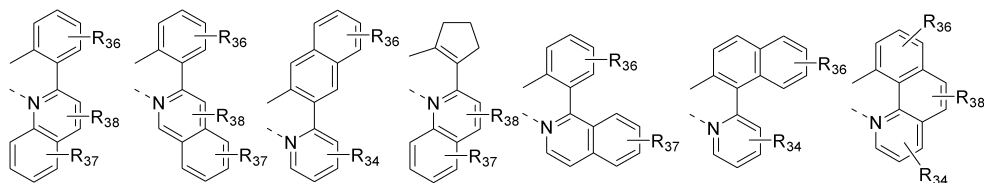
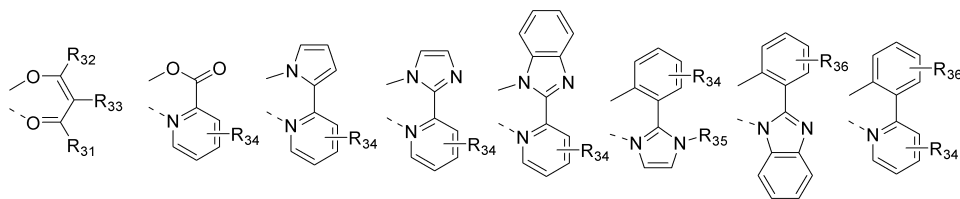
[0047]



[0048]

[0049] [상기에서, L은 유기리간드이고, n은 1 내지 3의 정수이다.]

[0050] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 보조리간드 L은 하기의 구조를 포함한다.



[0053]

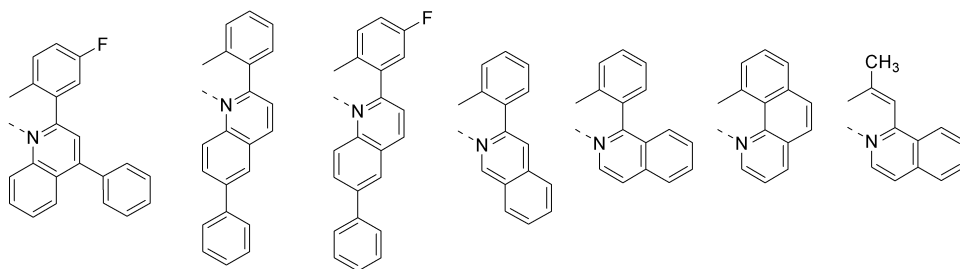
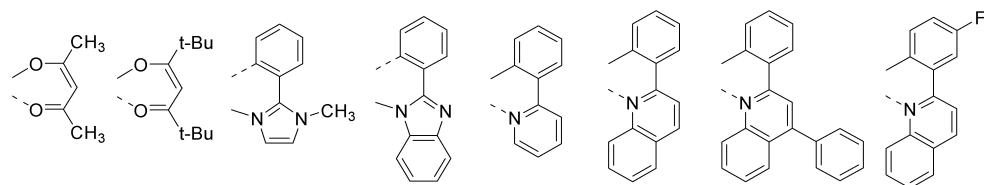
[0054] R₃₁ 및 R₃₂는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 할로젠이고;

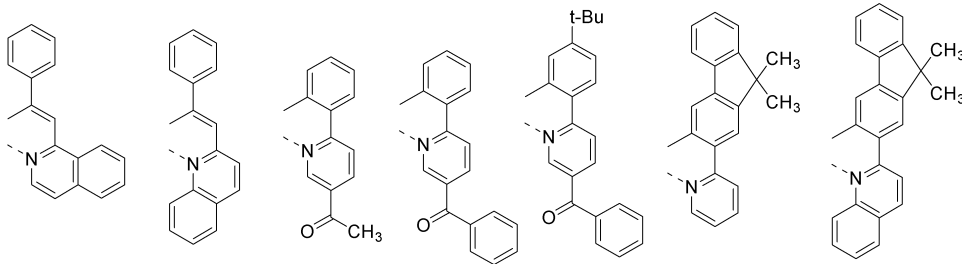
[0055] R₃₃ 내지 R₃₉는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴 또는 할로겐이고;

[0056] R₄₀ 내지 R₄₃은 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐이고;

[0057] R₄는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 할로겐이다.]

[0058] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 보조리간드 L은 하기의 구조로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

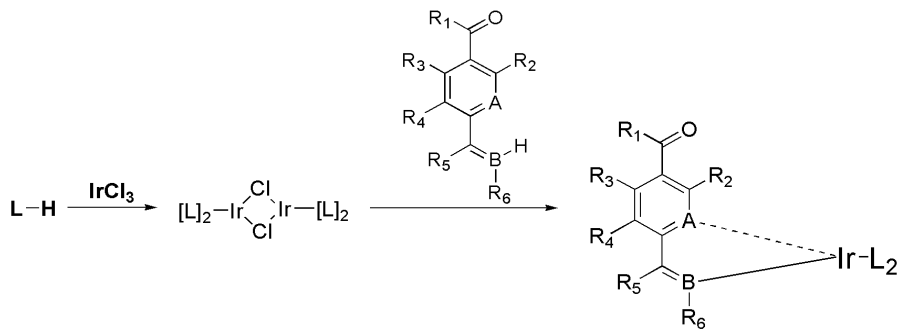




[0061]

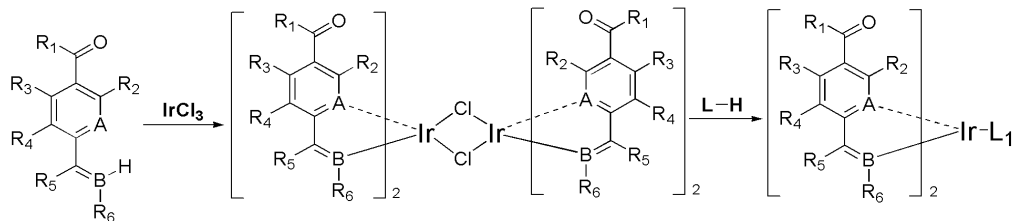
[0062] 본 발명에 따른 유기 인광 화합물의 제조방법을 하기 반응식 1 내지 3을 바탕으로 설명한다.

[0063] [반응식 1]



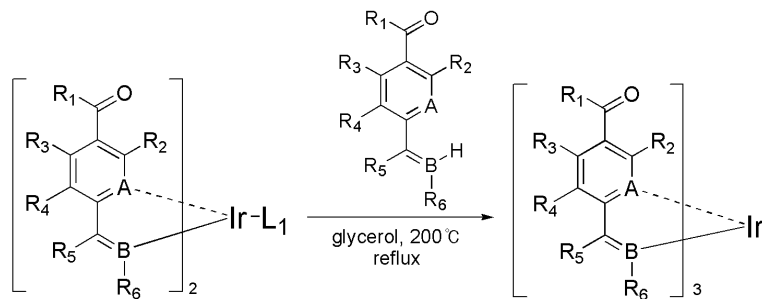
[0064]

[0065] [반응식 2]



[0066]

[0067] [반응식 3]



[0068]

[0069] [상기 반응식 1 내지 3에서, A, B, R₁ 내지 R₆ 및 L은 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0070] *상기 반응식 1은 화학식 1의 화합물의 n=1인 경우로, 삼염화이리듐(IrCl₃)과 보조리간드 L인 화학식 2의 화합

물을 1 : 2~3 몰의 비율로 용매에 혼합하여 환류시킨 후 디이리듐 다이머를 분리한다. 상기의 반응단계에서의 용매는 알콜 또는 알콜/물 혼합용매가 바람직하며, 그 예로 2-에톡시에탄올, 2-에톡시에탄올/물 혼합용매가 사용된다. 분리된 디이리듐 다이머는 주리간드인 화학식 1의 화합물을 유기용매에 함께 혼합하여 가열하여 최종 생성물로 주리간드 : 보조리간드가 1 : 2인 유기 인광 이리듐 화합물을 제조한다. 이때 AgCF_3SO_3 , Na_2CO_3 , NaOH 등을 유기용매 2-에톡시에탄올, 2-메톡시에틸에테르에 함께 혼합하여 반응시킨다.

[0071]

상기 반응식 2는 화학식 1의 화합물의 $n=2$ 인 경우이며, 삼염화이리듐(IrCl_3)과 주리간드로 화학식 1의 화합물을 1 : 2~3 몰의 비율로 용매에 혼합하여 환류시킨 후 디이리듐 다이머를 분리한다. 상기의 반응단계에서의 용매는 알콜 또는 알콜/물 혼합용매가 바람직하며, 그 예로 2-에톡시에탄올, 2-에톡시에탄올/물 혼합용매가 사용된다. 분리된 디이리듐 다이머는 보조리간드 L인 화학식 2의 화합물을 유기용매에 함께 혼합하여 가열하여 최종 생성물로 주리간드 : 보조리간드가 2 : 1인 유기 인광 이리듐 화합물을 제조한다. 최종 생성물의 주리간드인 화학식 1의 화합물 리간드와 보조리간드 L은 그 조성비에 따라 반응하는 몰비를 적절히 결정하여 사용하며 이때 AgCF_3SO_3 , Na_2CO_3 , NaOH 등을 유기용매 2-에톡시에탄올, 2-메톡시에틸에테르, 1,2-디클로로에탄에 함께 혼합하여 반응시킨다.

[0072]

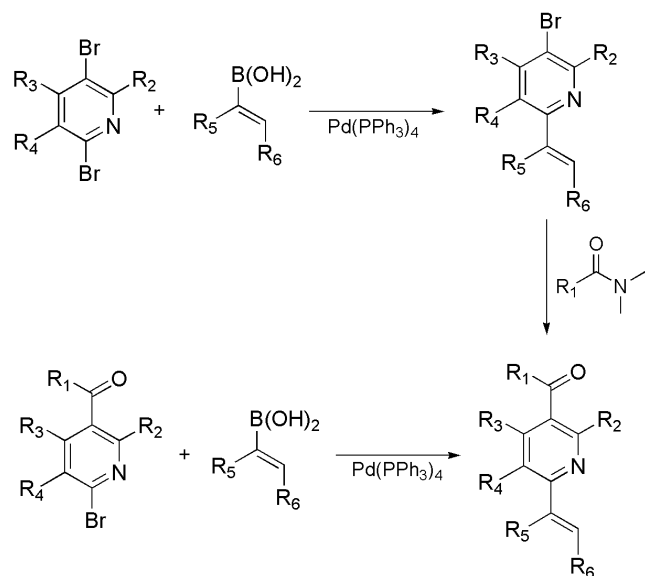
상기 반응식 3은 화학식 1의 화합물의 $n=3$ 인 경우이며, 상기 반응식 2에서 제조된 이리듐 착화합물과 주리간드로 사용된 화학식 1의 화합물을 1 : 2~3 몰의 비율로 글리세롤에 혼합하여 환류시켜 3개의 주리간드가 배워진 유기 인광 이리듐 착화합물을 제조한다.

[0073]

본 발명에서 주리간드로 사용되는 화합물은 공지의 방법을 바탕으로 하기 반응식 4 및 5로 제조할 수 있다.

[0074]

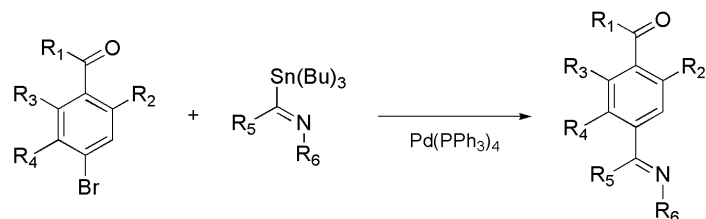
[반응식 4]



[0075]

[0076]

[반응식 5]



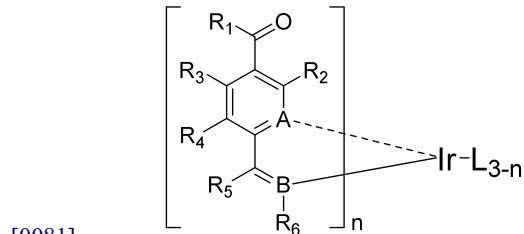
[0077]

[0078]

[상기 반응식 4 및 5에서, R_1 내지 R_6 및 L은 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0079] 본 발명은 또한 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0080] [화학식 1]



[0082] L은 유기리간드이며;

[0083] A가 N인 경우 B는 C이고, A가 C인 경우 B는 N이며;

[0084] R₁은 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이고;

[0085] R₂ 내지 R₄는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₆-C₆₀)아릴, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고;

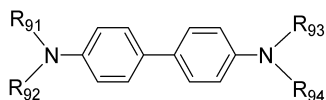
[0086] R₅ 및 R₆는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이거나, R₅와 R₆는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₅ 및 R₆의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0087] 상기 R₁ 내지 R₄의 알킬, 알콕시, 시클로알킬 및 아릴은 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0088] n은 1 내지 3의 정수이다.

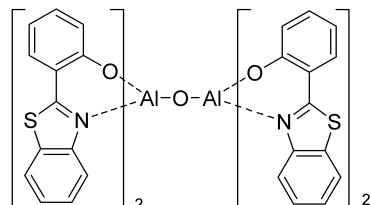
[0089] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기물층이 발광영역을 포함하며, 상기 발광영역은 상기 화학식 1로 표시되는 하나 이상의 화합물을 발광 도판트로 0.01 내지 10 중량% 사용하여 하나 이상의 호스트를 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 호스트는 특별히 제한되지 않으나, 1,3,5-트리카바졸릴벤젠, 폴리비닐카바졸, m-비스카바졸릴페닐, 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민, 1,3,5-트리(2-카바졸릴페닐)벤젠, 1,3,5-트리스(2-카바졸릴-5-메톡시페닐)벤젠, 비스(4-카바졸릴페닐)실란 또는 하기 화학식 8 내지 화학식 11의 화합물로 예시될 수 있다.

[0090] [화학식 8]



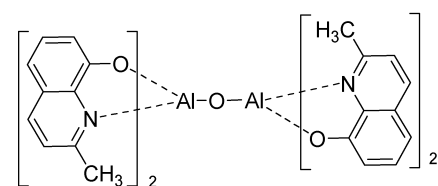
[0091]

[0092] [화학식 9]



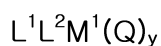
[0093]

[0094] [화학식 10]



[0095]

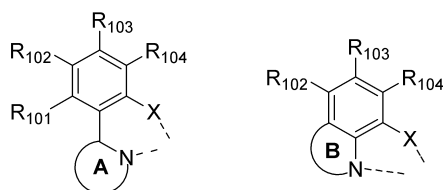
[0096] [화학식 11]



[0097]

[0098] [상기 화학식 8에서, R₉₁ 내지 R₉₄은 서로 독립적으로 직쇄 또는 분쇄의 포화 또는 불포화 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이거나, 서로 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며; 상기 R₉₁ 내지 R₉₄의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.

[0099] 상기 화학식 11에서, 리간드 L¹ 및 L²는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



[0100]

[0101] M¹은 2가 또는 3가 금속이며;

[0102] M¹이 2가 금속인 경우 y는 0이고, M¹이 3가 금속인 경우 y는 1이고;

[0103] Q는 (C₆-C₆₀)아릴옥시 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이 더 치환될 수 있으며;

[0104] X는 0, S 또는 Se 이고;

[0105] A 고리는 옥사졸, 싸이아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 싸이아디아졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조이미다졸, 피리딘 또는 퀴놀린이고;

[0106] B 고리는 피리딘 또는 퀴놀린이며, 상기 B 고리는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 페닐 또는 나프틸이 더 치환될 수 있고;

[0107] R₁₀₁ 내지 R₁₀₄은 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 (C₆-C₆₀)아릴이거나, 인접한 치환체와 (C₃-C₁₂)알킬렌, 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 피리딘 및 퀴놀린은 R₁₀₁과 화학결합을 이루어 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0108] 상기 A 고리와 R₁₀₁ 내지 R₁₀₄의 아틸기는 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐, 나프틸, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아틸실릴 또는 아미노기로 더 치환될 수 있다.]

[0109] 상기 리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택된다.

Chemical structures 1-6 are shown below the text. They represent various substituted benzimidazole, benzothiazole, and benzoxazole derivatives. Each structure features a central heterocyclic core (imidazole, thiazole, or oxazole) fused to a benzene ring, which is further substituted with multiple R groups (R₁₀₁ to R₁₂₇) and a substituent X. The structures are labeled 1 through 6.

[0113] [X는 0, S 또는 Se 이고;

[0114] *R₁₀₁ 내지 R₁₀₄는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, (C₆-C₆₀)아릴, (C₄-C₆₀)헤테로아릴, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이거나, 인접한 치환체와 (C₃-C₁₂)알킬렌, 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0115] R₁₁₁ 내지 R₁₁₆, R₁₂₁ 및 R₁₂₂는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디

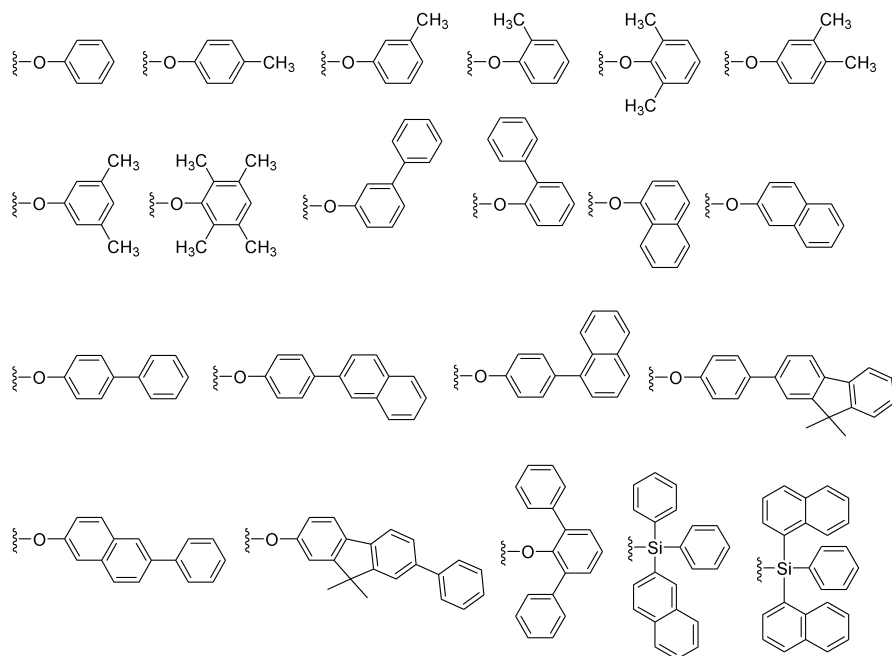
(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이며;

[0116] R₁₂₃은 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐 또는 나프틸이며;

[0117] R₁₂₄ 내지 R₁₃₉는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, 싸이오펜일 또는 퓨란일이며;

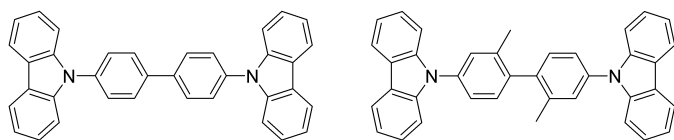
[0118] 상기 R₁₁₁ 내지 R₁₁₆ 및 R₁₂₁ 내지 R₁₃₉의 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 싸이오펜일 또는 퓨란일은 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 나프틸, 플루오레닐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[0119] 상기 화학식 11에서 M¹은 Be, Zn, Mg, Cu 및 Ni로 이루어진 군에서 선택되는 2가 금속이거나 Al, Ga, In 및 B로 이루어진 군에서 선택되는 3가 금속이고, Q는 하기 구조로부터 선택된다.



[0120]

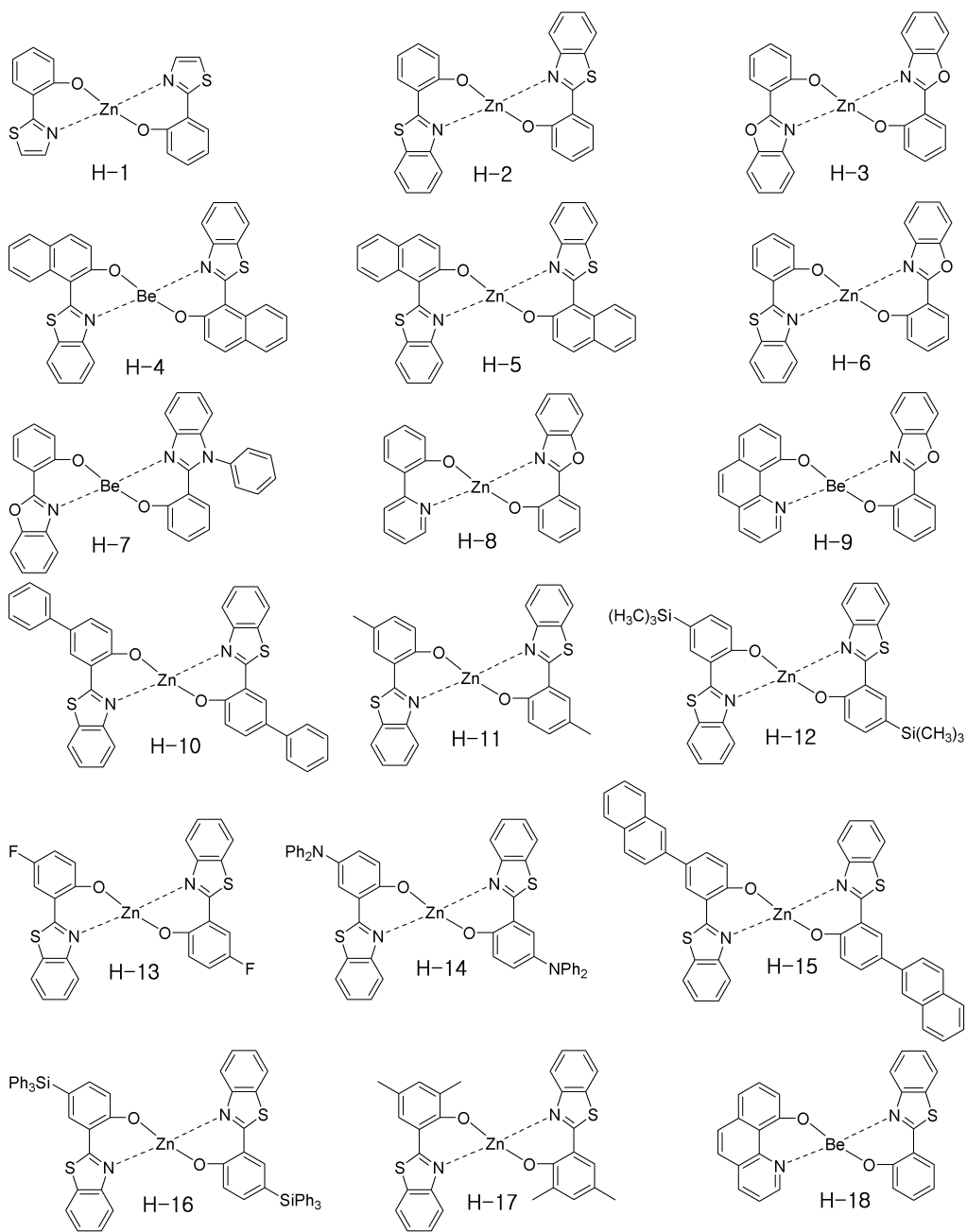
[0121] 상기 화학식 8의 화합물은 구체적으로 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



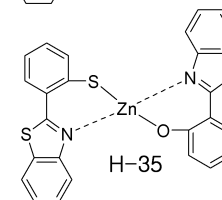
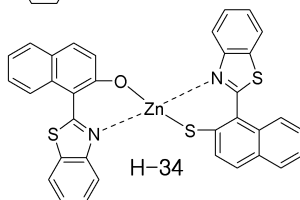
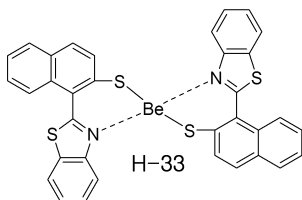
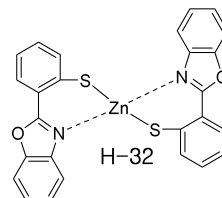
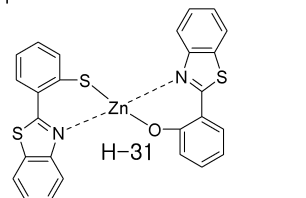
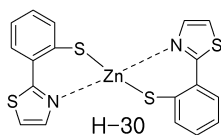
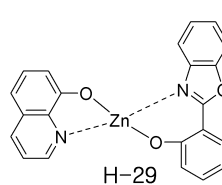
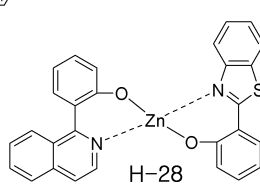
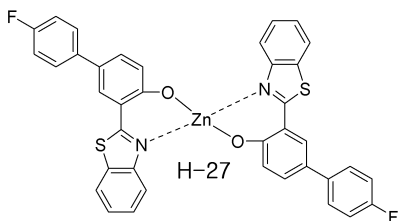
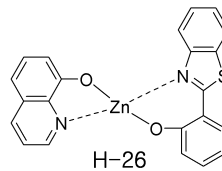
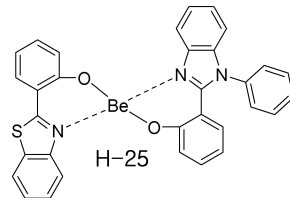
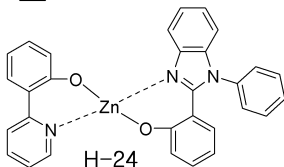
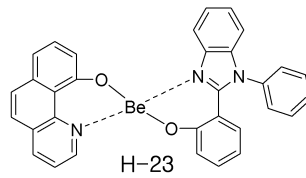
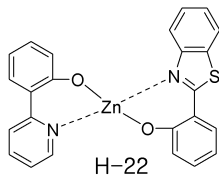
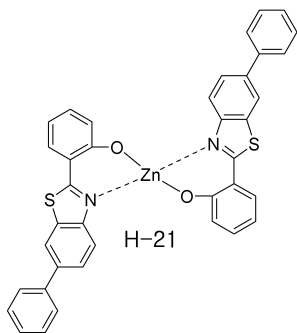
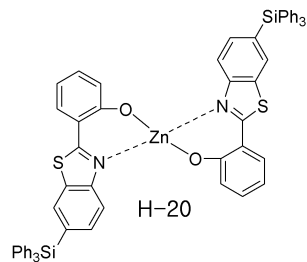
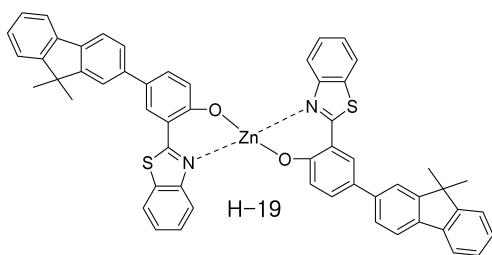
[0122]

[0123]

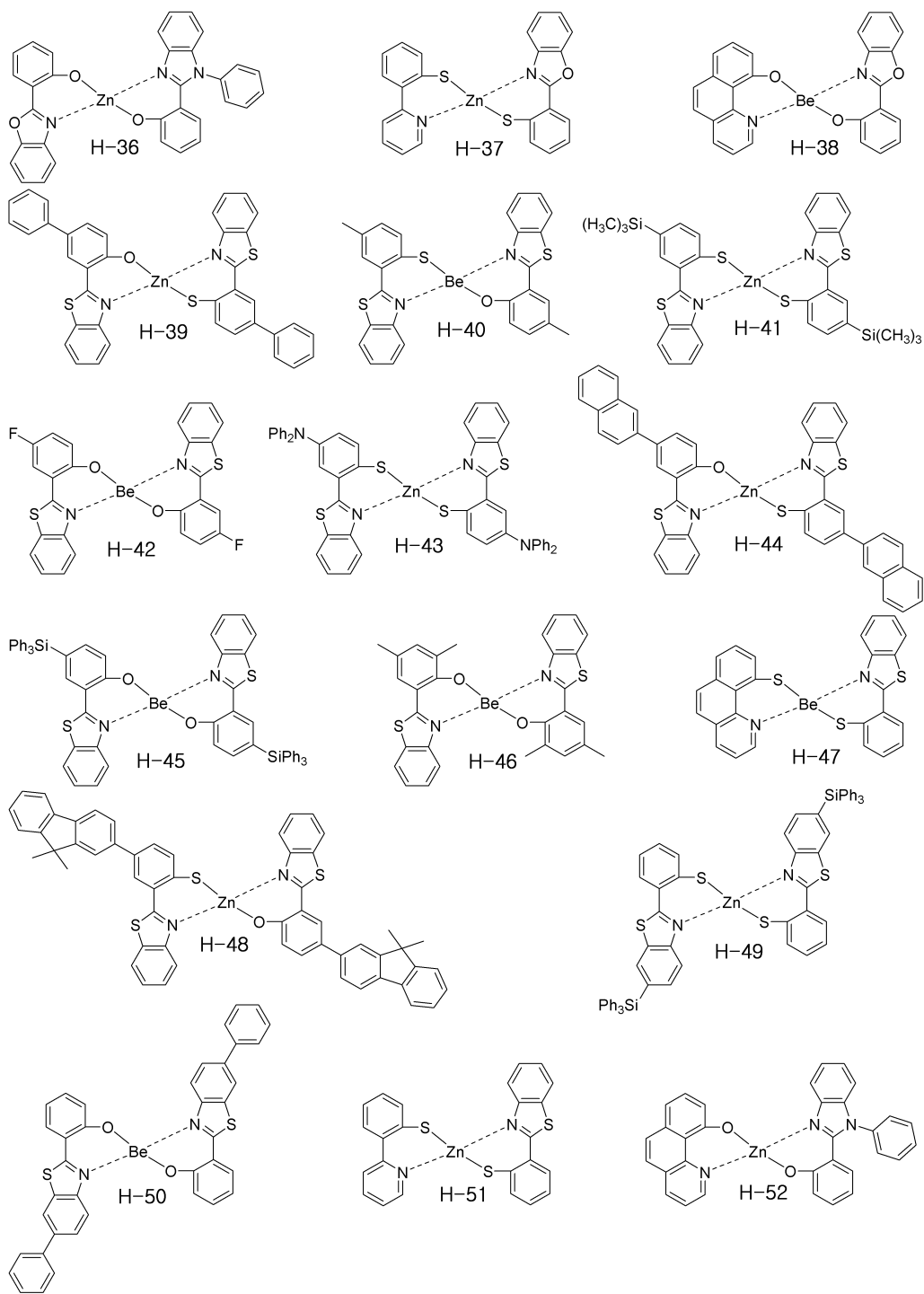
상기 화학식 11의 화합물은 구체적으로 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



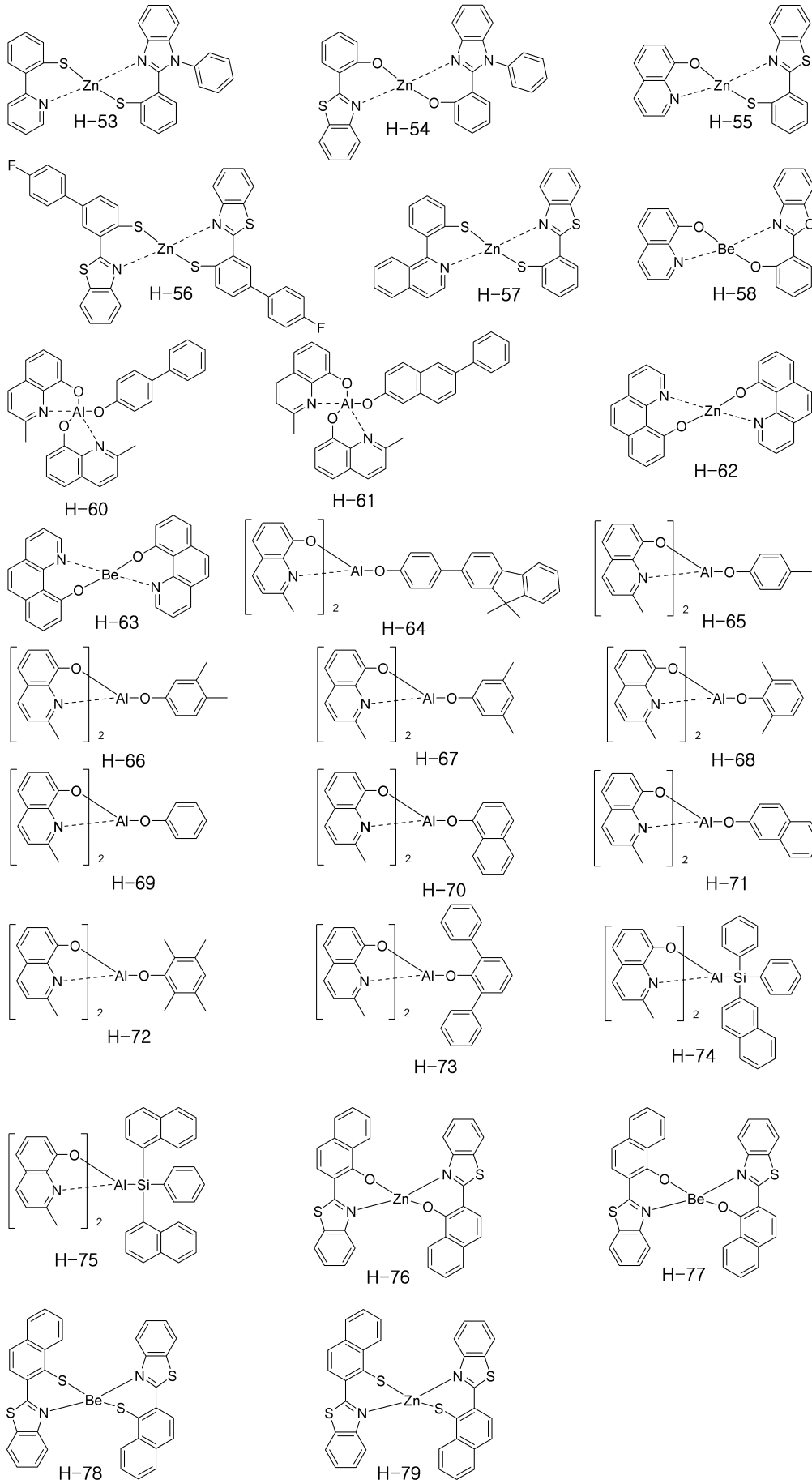
[0124]



[0125]



[0126]



[0127]

[0128]

발명의 효과

[0129] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물은 기존의 적색 인광 재료보다 특성이 더욱 우수한 골격의 화합물로 기존 재료보다 우수한 EL 특성을 보이고 있으므로, 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 OLED 패널에 적용한다면 향후 중대형 OLED의 개발에 더욱 진일보하는 결과를 예상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

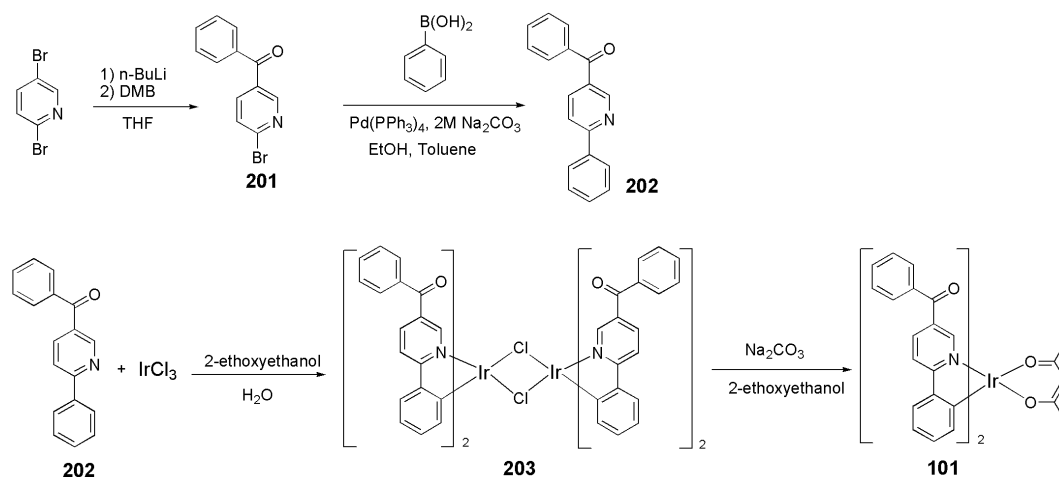
[0130] 도 1 - OLED 소자의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0131] 이하에서, 본 발명을 실시예에 의거하여 본 발명에 따른 신규한 유기 인광 화합물의 제조방법을 예시한다. 그러나, 하기의 실시예들은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 여기에 국한되는 것은 아니다.

[제조예]

[0133] [제조예 1] 화합물 101의 제조



화합물 201의 제조

[0136] 2000 mL 둥근 바닥 플라스크에 2,5-디브로모피리딘(2,5-dibromopyridine) 25.0 g (105 mmol)을 넣고 아르곤 분위기 하에서 디에틸에테르(diethyl ether) 1240 mL 에 녹인 뒤, -75℃에서 조건하에서 n-BuLi 80 mL (1.6 M in hexane, 127 mmol) 을 천천히 적가하였다. 30분간 교반 한 후 N,N-디메틸벤즈아미드(N,N-dimethylbenzamide) 23.6 g (158 mmol) 을 디에틸에테르(diethyl ether) 200 mL 에 녹여서 천천히 넣고 35분간 교반시켰다. 반응이 종결되면 NH₄Cl 수용액을 넣은 뒤, 디에틸에테르(diethyl ether)로 추출하고 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 201 18.0 g (68.9 mmol, 수율 65.6%)을 얻었다.

화합물 202의 제조

[0138] 500 mL 둥근 바닥 플라스크에 화합물 201 18.0g (68.9 mmol), 페닐보론산(phenylboronic acid) 9.24 g (75.8 mmol), 톨루엔(toluene) 160 mL, 에탄올(ethanol) 80 mL 와 Pd(PPh₃)₄ 3.18 g (2.76 mmol)을 넣은 후 아르곤 분위기하에서 교반을 하고, 2M Na₂CO₃ 수용액 80 mL 를 적가한 후 4시간동안 가열 환류 시켜 교반시켰다. 반응이 종결되면 반응 혼합물에 증류수를 넣고 에틸아세테이트(ethyl acetate)로 추출하고 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 202 15.5 g (59.6 mmol, 수율 86.5%)을 얻었다.

화합물 203의 제조

[0140] 500 mL 둥근 플라스크에 15.5 g (59.6 mmol) 의 화합물 **202**, 이리듐클로라이드(IrCl_3) 8.09 g (27.1 mmol), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 210 mL 와 증류수 70 mL 를 넣은 후 아르곤 분위기 하에서 24시간동안 가열 환류 시켜 반응을 완결한 후 상온으로 냉각하여 침전물을 여과하여 완전 건조시켜 화합물 **203** 18.2 g (24.4 mmol) 을 얻었다.

[0141] 화합물 **101**의 제조

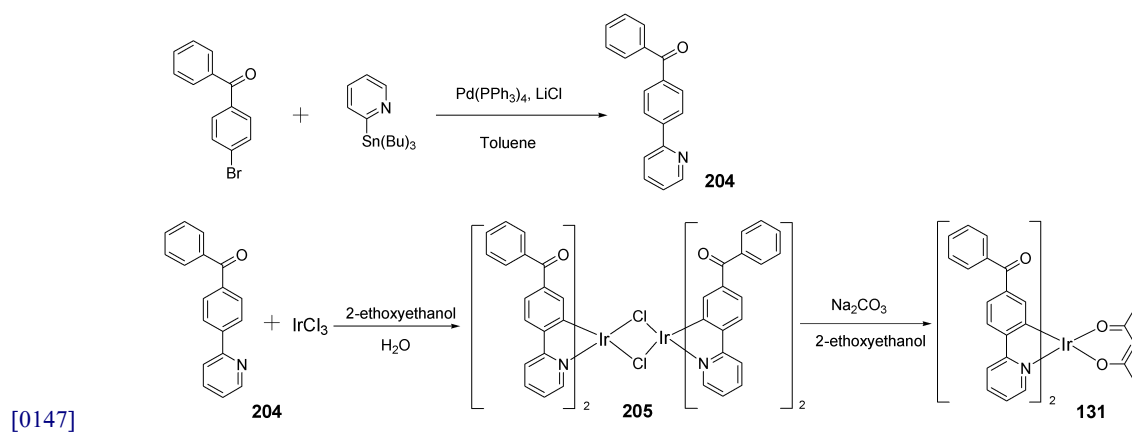
[0142] 500 mL 둥근 플라스크에 18.2 g (24.4 mmol)의 화합물 **203**, 2,4-펜탄디온(2,4-pentanedione) 3.67 g (36.6 mmol), Na_2CO_3 7.76 g (73.2 mmol), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 300 mL 을 넣은 뒤 반응혼합물을 4시간동안 가열시킨 뒤 반응이 종결되면 실온으로 냉각하고 고체 침전물을 여과하고 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 재결정하여 표제화합물인 붉은색 결정의 이리듐 착화합물 **101** 8.47 g (10.5 mmol, 수율 38.6%)을 수득하였다.

[0143] mp. > 350°C

[0144] ^1H NMR(300 MHz, CDCl_3) : δ = 8.89 (d, J = 1.2 Hz, 2H), 8.30 (dd, J = 1.8 Hz, 8.4 Hz, 2H), 7.98 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.83-7.80 (m, 4H), 7.65-7.58 (m, 4H) 7.53-7.48 (m, 4H), 6.86 (td, J = 1.2 Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.74 (td, J = 1.5 Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.30 (dd, J = 1.2 Hz, 7.8 Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 1.55 (s, 6H).

[0145] HRMS(FAB) calcd for $\text{C}_{41}\text{H}_{31}\text{IrN}_2\text{O}_4$ 808.1913 : found, 808.1910

[0146] [제조예 2] 화합물 **131**의 제조



[0148] 화합물 **204**의 제조

[0149] 4-브로모벤조페논(4-Bromobenzophenone) 17.0 g (65.2 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 3.14 g (2.72 mmol), LiCl 69.0 g (163 mmol)을 500 mL 둥근바닥 플라스크에 넣은 뒤, 아르곤 분위기 하에서 톨루엔(toluene) 250 mL을 넣고 교반시켰다. 5분 뒤, 트리부틸(2-피리딜)주석(Tributyl(2-pyridyl)tin) 20.0 g (54.3 mmol)을 20 mL 톨루엔(toluene)에 녹여 적가 한 후, 18시간동안 환류 교반하고 실온으로 냉각시켰다. 반응이 종결되면 반응 혼합물에 KF 수용액을 넣고 에틸아세테이트(ethyl acetate)로 추출하고 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **204** 11.9 g (45.9 mmol, 수율 84.5%)을 얻었다.

[0150] 화합물 **205**의 제조

[0151] 500 mL 둥근 플라스크에 11.9 g (45.9 mmol)의 화합물 **204**, 이리듐클로라이드(IrCl_3) 6.24 g (20.9 mmol), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 210 mL와 증류수 70 mL 를 넣은 후 아르곤 분위기 하에서 24시간동안 가열 환류 시켜 반응을 완결한 후 상온으로 냉각하여 침전물을 여과하여 완전 건조시켜 화합물 **205** 10.6 g (14.2 mmol)을

얻었다.

[0152] 화합물 131의 제조

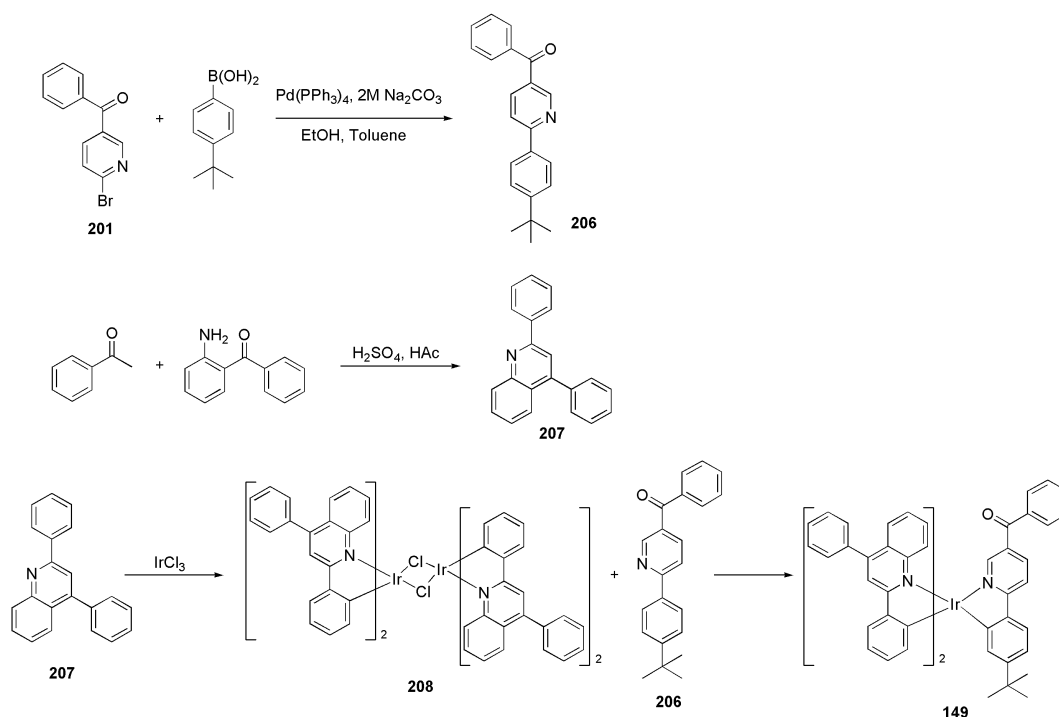
[0153] 500 mL 둥근 플라스크에 10.6 g (14.2 mmol)의 화합물 205, 2,4-펜탄디온(2,4-pentanedione) 2.13 g (21.3 mmol), Na_2CO_3 4.52 g (42.6 mmol), 2-에톡시에탄올(2-ethoxyethanol) 300 mL 을 넣은 뒤 반응혼합물을 6시간동안 가열시킨 뒤 반응이 종결되면 실온으로 냉각하고 고체침전물을 여과하고 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 재결정하여 표제화합물인 붉은색 결정의 이리듐 착화합물 131 9.19 g (11.4 mmol, 수율 54.4%)을 수득하였다.

[0154] mp. > 350°C

[0155] ^1H NMR(300 MHz, CDCl_3) : δ = 8.51-8.49 (m, 2H), 7.86 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.68 (dd, J = 1.5 Hz, 7.5 Hz, 2H), 7.63 (d, J = 8.4 Hz, 2H), 7.57-7.54 (m, 4H), 7.49-7.44 (m, 2H), 7.34-7.28 (m, 6H), 7.16-7.11 (m, 2H), 6.59 (d, J = 1.5 Hz, 2H), 5.25 (s, 1H), 1.80 (s, 6H)

[0156] HRMS(FAB) calcd for $\text{C}_{41}\text{H}_{31}\text{IrN}_2\text{O}_4$ 808.1913 : found, 808.1918.

[0157] [제조예 3] 화합물 149의 제조



[0158]

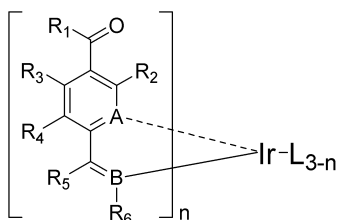
[0159] 화합물 206의 제조

[0160] 500 mL 둥근 바닥 플라스크에 화합물 201 18.0 g (68.9 mmol), 4-tert-butylphenylboronic acid 13.5 g (75.8 mmol), 톨루엔(toluene) 160 mL, 에탄올(ethanol) 80 mL 와 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 3.18 g (2.76 mmol), $2\text{M Na}_2\text{CO}_3$ 수용액 80 mL 를 제조예 1과 동일한 방법으로 화합물 206 17.8 g (56.5 mmol, 수율 82.0%)을 얻었다.

[0161] 화합물 207의 제조

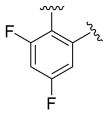
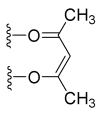
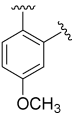
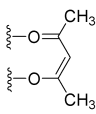
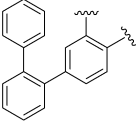
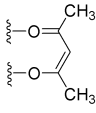
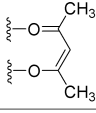
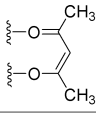
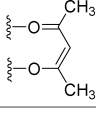
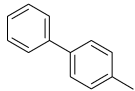
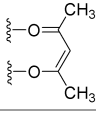
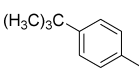
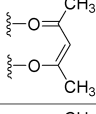
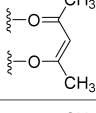
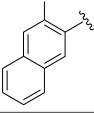
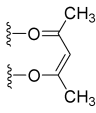
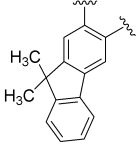
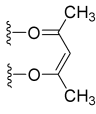
- [0162] 아세토페논(Acetophenone) 50 g(416 mmol)과 *o*-아미노벤조페논(*o*-aminobenzophenone) 82 g (416 mmol)을 진한 황산 4 mL 와 빙초산 600 mL 에서 24시간동안 환류교반하고 실온으로 냉각시켰다. 그 반응물을 차가운 진한 암모늄하이드록사이드 450 mL 와 증류수 1.6 L 로 씻어주었다. 그리고 침전물을 모아서 에탄올과 물로 재결정하여 화합물 **207** 81.9 g(291 mmol)을 얻었다.
- [0163] 화합물 208의 제조
- [0164] 화합물 **207** 81.9 g (291 mmol)과 이리듐클로라이드(IrCl₃) 39.1 g (131 mmol), 2-에톡시에탄올 600 mL 및 증류수 200 mL 을 24시간동안 환류교반하고 실온으로 냉각시켰다. 그 침전물을 물과 메탄올로 씻고 여과하여 헥산으로 재결정하여 화합물 **208** 67.8 g(43 mmol)을 얻었다.
- [0165] 화합물 149의 제조
- [0166] 화합물 **208** 67.8 g (43 mmol)와 화합물 **206** 40.7 g(129 mmol), AgCF₃SO₃ 27.6 g(107.5 mmol), 2-메톡시에틸 에테르(2-Methoxy ethylether) 500 mL 을 12시간동안 환류교반하고 실온으로 냉각시켰다. 그 혼합물을 물과 메탄올로 씻고 메틸렌클로라이드로 녹여 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 표제화합물인 붉은색 결정의 이리듐 착화합물 **149** 32 g(30 mmol, 35%)을 수득하였다.
- [0167] mp. 350 > °C
- [0168] ¹H NMR (300 MHz, CDCl₃): δ = 9.03(s, 1H), 8.1(d, *J* = 8.1 Hz, 2H), 8.01(d, *J* = 7.6 Hz, 1H), 8(d, *J* = 7.5 Hz, 2H), 7.91-7.81(m, 6H), 7.7(d, *J* = 8.1 Hz, 2H), 7.6-7.4(m, 13H), 7.3-7.2(m, 12H), 1.34(s, 9H)
- [0169] HRMS(FAB) calcd for C₆₄H₄₈IrN₃O 1067.00 : found, 1067.34
- [0170] 상기 제조예 1 내지 3의 방법을 이용하여 하기 표 1의 유기 발광 화합물 101 내지 200 을 제조하였으며, 표 2에 제조된 화합물들의 ¹H NMR, 녹는점(mp.) 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0171] [표 1]

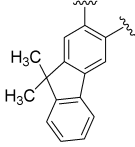
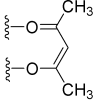
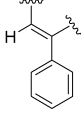
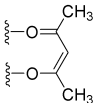
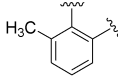
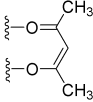
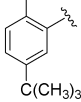
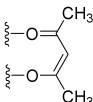
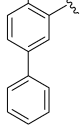
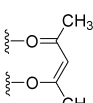
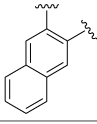
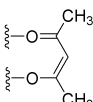
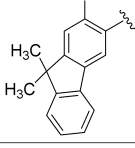
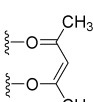
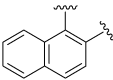
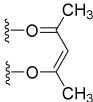
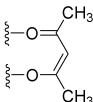
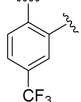
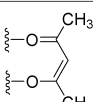


화합물 번호	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	A---	R ₅ B R ₆	L	n
101		H	H	H	N---			2
102		H	H	H	N---			2
103		H	H	H	N---			2
104		H	H	H	N---			2
105		H	H	H	N---			2
106		H	H	H	N---			2
107		H	H	H	N---			2
108		H	H	H	N---			2

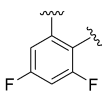
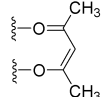
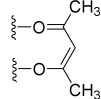
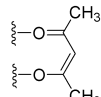
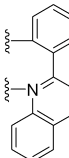
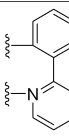
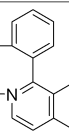
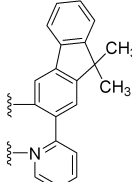
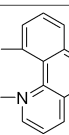
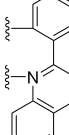
[0172]

109		H	H	H	N---			2
110		H	H	H	N---			2
111		H	H	H	N---			2
112		H	H	H	N---			2
113		H	H	H	N---			2
114		H	H	H	N---			2
115		H	H	H	N---			2
116		H	H	H	N---			2
117		H	H	H	N---			2
118		H	H	H	N---			2
119		H	H	H	N---			2

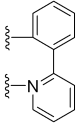
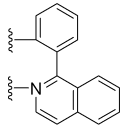
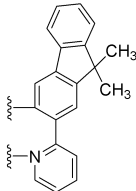
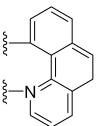
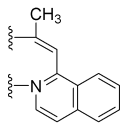
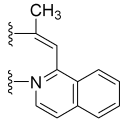
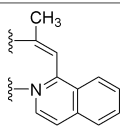
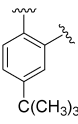
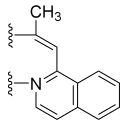
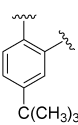
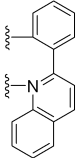
[0173]

120		H	H	H	N ---			2
121		H	H	H	N ---			2
122		H	H	H	N ---			2
123		H	H	H	N ---			2
124		H	H	H	N ---			2
125		H	H	H	N ---			2
126		H	H	H	N ---			2
127		H	H	H	N ---			2
128		H	H	H	N ---			2
129		H	H	H	N ---			2

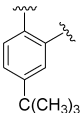
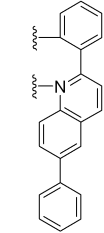
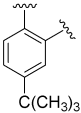
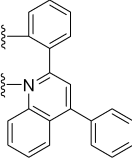
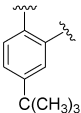
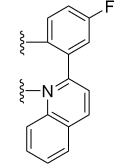
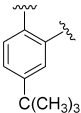
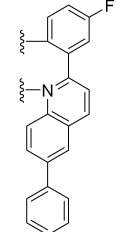
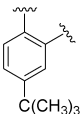
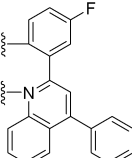
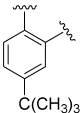
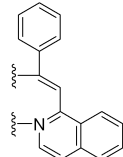
[0174]

130		H	H	H	N---			2
131		H	H	H	C—			2
132		H	H	H	C—			2
133		H	H	H	N---			2
134		H	H	H	N---			2
135		H	H	H	N---			2
136		H	H	H	N---			2
137		H	H	H	N---			2
138		H	H	H	N---			1

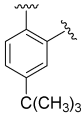
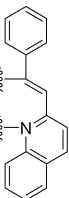
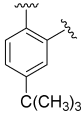
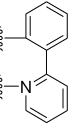
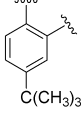
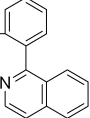
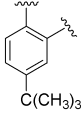
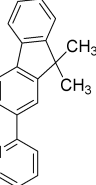
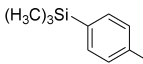
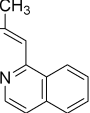
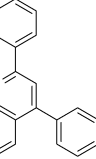
[0175]

139		H	H	H	N---			1
140		H	H	H	N---			1
141		H	H	H	N---			1
142		H	H	H	N---			1
143		H	H	H	N---			1
144		H	H	H	N---			1
145		H	H	H	N---			1
146		H	H	H	N---			1
147		H	H	H	N---			1

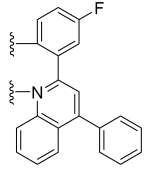
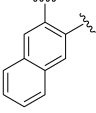
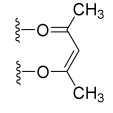
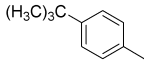
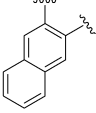
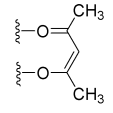
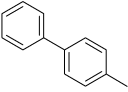
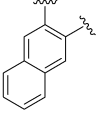
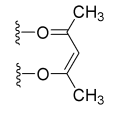
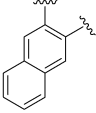
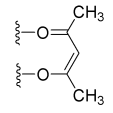
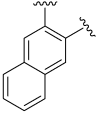
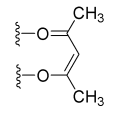
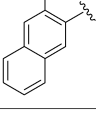
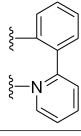
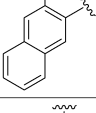
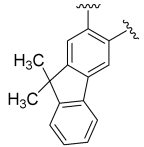
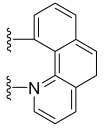
[0176]

148		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1
149		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1
150		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1
151		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1
152		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1
153		H	H	H	N---	 C(CH ₃) ₃		1

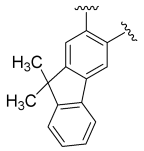
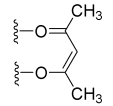
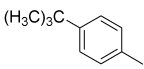
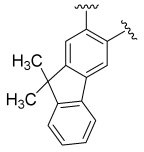
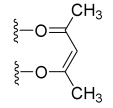
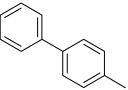
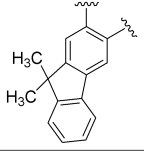
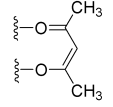
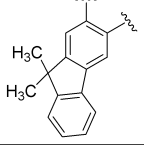
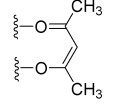
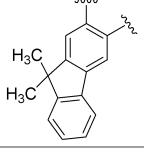
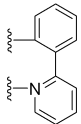
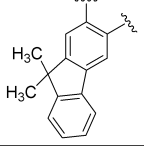
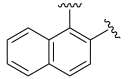
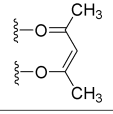
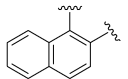
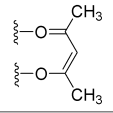
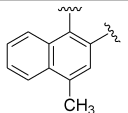
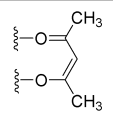
[0177]

154		H	H	H	N---			1
155		H	H	H	N---			1
156		H	H	H	N---			1
157		H	H	H	N---			1
158		H	H	H	N---			2
159		-CH ₃	H	H	N---			2
160		H	-CH ₃	-CH ₃	N---			2
161		H	H	H	N---			2
162		H	H	H	N---			2

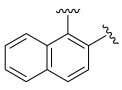
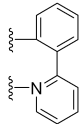
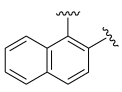
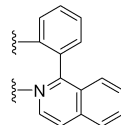
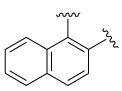
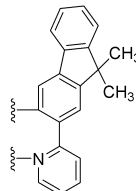
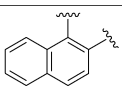
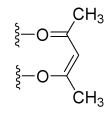
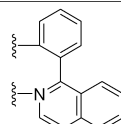
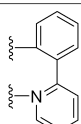
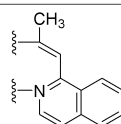
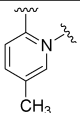
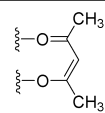
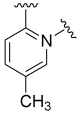
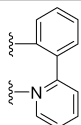
[0178]

163		H	H	H	N---			2
164		H	H	H	N---		—	3
165		H	H	H	N---			2
166		H	H	H	N---			2
167		H	H	H	N---			2
168		H	H	H	N---			2
169		H	H	H	N---			2
170		H	H	H	N---			2
171		H	H	H	N---		—	3
172		H	H	H	N---			2

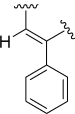
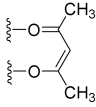
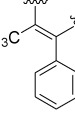
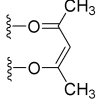
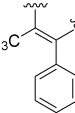
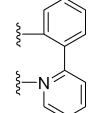
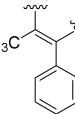
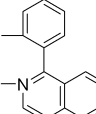
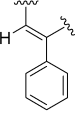
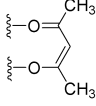
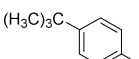
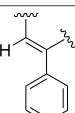
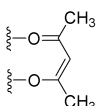
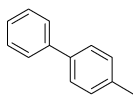
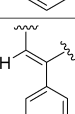
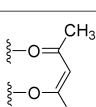
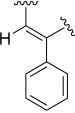
[0179]

173		H	H	H	N ---			2
174		H	H	H	N ---			2
175		H	H	H	N ---			2
176		H	H	H	N ---			2
177		H	H	H	N ---			2
178		H	H	H	N ---		-	3
179		H	H	H	N ---			2
180		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	N ---			2
181		H		H	N ---			2

[0180]

182		H	H	H	N---			2
183		H	H	H	N---			2
184		H	H	H	N---			2
185		H	H	H	N---		—	3
186		H	H	H	C—			2
187		H	H	H	C—			2
188		H	H	H	C—			2
189		H	H	H	C—			2
190		H	H	H	C—			2
191		H	H	H	C—			2

[0181]

192		H	H	H	C—		—	3
193		H	H	H	N---			2
194		H	H	H	N---			2
195		H	H	H	N---			2
196		H	H	H	N---			2
197		H	H	H	N---			2
198		H	H	H	N---			2
199		H	H	H	N---			2
200		H	H	H	N---		—	3

[0182]

[0183] [표 2]

화합물 번호	¹ H NMR (CDCl ₃ , 300 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
101	δ = 8.89 (d, J = 1.2 Hz, 2H), 8.30 (dd, J = 1.8 Hz, 8.4 Hz, 2H), 7.98 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.83-7.80 (m, 4H), 7.65-7.58 (m, 4H) 7.53-7.48 (m, 4H), 6.86 (td, J = 1.2 Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.74 (td, J = 1.5 Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.30 (dd, J = 1.2 Hz, 7.8 Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 1.55 (s, 6H).	808.1910	808.1913
102	δ = 8.83 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.27 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.93 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.82-7.79 (m, 4H), 7.63-7.57 (m, 2H), 7.55-7.47 (m, 6H), 6.68 (dd, J = 1.6 Hz, 7.9 Hz, 2H), 6.10 (s, 2H), 5.28 (s, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.55 (s, 6H).	836.2228	836.2226
103	δ = 8.92 (d, J = 1.3 Hz, 2H), 8.29 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.00 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.81 (dd, J = 1.3 Hz, 8.3 Hz, 4H), 7.70 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.63-7.58 (m, 2H), 7.51-7.46 (m, 4H), 7.35-7.19 (m, 10H), 7.11 (dd, J = 1.8 Hz, 8.1 Hz, 2H), 6.54 (d, J = 1.6 Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 1.57 (s, 6H).	960.2545	960.2539
104	δ = 8.89 (dd, J = 0.6 Hz, 1.4 Hz, 2H), 8.26 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.92 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.83 (dd, J = 1.4 Hz, 8.3 Hz, 4H), 7.61-7.46 (m, 8H), 6.90 (dd, J = 1.9 Hz, 8.3 Hz, 2H), 6.30 (d, J = 1.8 Hz, 2H), 5.12 (s, 1H), 1.47 (s, 6H), 1.07 (s, 18H).	920.3160	920.3165
105	δ = 8.80 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.27 (dd, J = 2.2 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.93 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.82-7.79 (m, 4H), 7.63-7.58 (m, 2H), 7.55-7.47 (m, 6H), 6.68 (dd, J = 1.6 Hz, 7.9 Hz, 2H), 6.10 (s, 2H), 5.28 (s, 1H), 2.08 (s, 6H), 1.55 (s, 6H).	836.2228	836.2226
106	δ = 8.81 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.30 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.92 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.80 (d, J = 7.0 Hz, 4H), 7.67-7.60 (m, 4H), 7.54-7.49 (m, 4H), 6.61 (td, J = 2.5 Hz, 8.7 Hz, 2H), 5.91 (dd, J = 2.5 Hz, 9.5 Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 1.57 (s, 6H).	844.1711	844.1725
107	δ = 8.92 (d, J = 1.3 Hz, 2H), 8.29 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.00 (d, J = 8.2 Hz, 2H), 7.81 (dd, J = 1.3 Hz, 8.3 Hz, 4H), 7.70 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.63-7.59 (m, 2H), 7.51-7.46 (m, 4H), 7.35-7.25 (m, 10H), 7.16 (dd, J = 1.8 Hz, 8.1 Hz, 2H), 6.54 (d, J = 1.6 Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 1.55 (s, 6H).	960.2545	960.2539
108	δ = 8.89 (dd, J = 0.6 Hz, 1.4 Hz, 2H), 8.26 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.92 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.83 (dd, J = 1.4 Hz, 8.3 Hz, 4H), 7.61-7.46 (m, 8H), 6.90 (dd, J = 1.9 Hz, 8.3 Hz, 2H), 6.30 (d, J = 1.8 Hz, 2H), 5.12 (s, 1H), 1.47 (s, 6H), 1.07 (s, 9H), 0.66(s, 9H).	952.28	952.27
109	δ = 8.81 (d, J = 1.9 Hz, 2H), 8.41-8.31 (m, 4H), 7.82-7.79 (m, 4H), 7.64 (t, J = 7.4 Hz, 2H), 7.53 (t, J = 7.6 Hz, 4H), 6.43-6.36 (m, 2H), 5.70 (dd, J = 2.3 Hz, 8.6 Hz, 2H), 5.31 (s, 1H), 1.59 (s, 6H).	880.1533	880.1536

[0184]

110	$\delta = 8.80$ (d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 8.25 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.6 Hz, 2H), 7.84 (d, $J = 8.7$ Hz, 2H), 7.79 (d, $J = 7.7$ Hz, 4H), 7.61 (d, $J = 8.7$ Hz, 4H), 7.53-7.48 (m, 4H), 6.46 (dd, $J = 2.5$ Hz, 8.6 Hz, 2H), 5.79 (d, $J = 2.5$ Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 3.56 (s, 6H), 1.55 (s, 6H).	868.2139	868.2125
111	$\delta = 8.92$ (d, $J = 1.3$ Hz, 2H), 8.29 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.00 (d, $J = 8.7$ Hz, 2H), 7.81 (dd, $J = 1.3$ Hz, 8.3 Hz, 4H), 7.70 (d, $J = 8.1$ Hz, 2H), 7.63-7.58 (m, 2H), 7.51-7.46 (m, 6H), 7.35-7.19 (m, 13H), 7.11 (dd, $J = 1.8$ Hz, 8.1 Hz, 2H), 6.54 (d, $J = 1.6$ Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 1.57 (s, 6H).	1112.30	1112.32
112	$\delta = 9.06$ (d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 8.26 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.6 Hz, 2H), 7.93 (d, $J = 8.7$ Hz, 2H), 7.62 (d, $J = 7.7$ Hz, 2H), 6.88-6.83 (m, 2H), 6.76-6.70 (m, 2H), 6.28 (d, $J = 7.7$ Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 2.60 (s, 6H), 1.84 (s, 6H).	684.1585	684.1600
113	$\delta = 8.61$ (d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 8.38 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.04 (d, $J = 7.8$ Hz, 2H), 8.00 (d, 8.2 Hz, 2H), 7.95 (d, $J = 8.2$ Hz, 2H), 7.90 (d, $J = 7.8$ Hz, 2H), 7.61-7.58 (m, 4H), 7.57-7.47 (m, 6H), 6.82 (td, $J = 1.2$ Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.71 (td, $J = 1.4$ Hz, 7.4 Hz, 2H), 6.24 (dd, $J = 0.8$ Hz, 7.6 Hz, 2H), 4.65 (s, 1H), 1.19 (s, 6H).	908.2236	908.2226
114	$\delta = 8.92$ (d, $J = 1.4$ Hz, 2H), 8.32 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.23 (s, 2H), 8.00 (d, $J = 8.2$ Hz, 2H), 7.96-7.90 (m, 8H), 7.66-7.59 (m, 6H), 6.87 (td, $J = 1.2$ Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.76 (td, $J = 1.4$ Hz, 7.4 Hz, 2H), 6.32 (dd, $J = 1.0$ Hz, 7.6 Hz, 2H), 5.18 (s, 1H), 1.22 (s, 6H).	908.2236	908.2226
115	$\delta = 8.94$ (d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 8.31 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.5 Hz, 2H), 8.00 (d, $J = 8.3$ Hz, 2H), 7.90 (d, $J = 8.3$ Hz, 4H), 7.72 (d, $J = 8.3$ Hz, 4H), 7.66-7.60 (m, 6H), 7.51-7.38 (m, 6H), 6.87 (td, $J = 1.0$ Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.76 (td, $J = 1.3$ Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.33 (d, $J = 7.5$ Hz, 2H), 5.31 (s, 1H), 1.57 (s, 6H).	960.2555	960.2539
116	$\delta = 8.91$ (d, $J = 2.0$ Hz, 2H), 8.31 (dd, $J = 2.0$ Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.98 (d, $J = 8.7$ Hz, 2H), 7.77 (d, $J = 8.4$ Hz, 4H), 7.64 (dd, $J = 1.2$ Hz, 7.8 Hz, 2H), 7.51 (d, $J = 8.4$ Hz, 4H), 6.86 (td, $J = 1.2$ Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.74 (td, $J = 1.4$ Hz, 7.4 Hz, 2H), 6.30 (dd, $J = 0.8$ Hz, 7.6 Hz, 2H), 5.28 (s, 1H), 1.56 (s, 6H), 1.35 (s, 18H).	920.3166	920.3165
117	$\delta = 9.09$ (d, $J = 1.8$ Hz, 2H), 8.28 (dd, $J = 1.8$ Hz, 8.4 Hz, 2H), 7.94 (d, $J = 8.4$ Hz, 2H), 7.63 (dd, $J = 1.2$ Hz, 8.4 Hz, 2H), 6.87-6.83 (m, 2H), 6.76-6.71 (m, 2H), 6.30 (d, $J = 0.9$ Hz, 7.8 Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 3.42 (m, 2H), 1.83 (s, 6H), 1.27 (d, $J = 7.2$ Hz, 12H).	740.2222	740.2226

[0185]

118	δ = 9.22 (d, J = 1.5 Hz, 2H), 8.41 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 8.24 (d, J = 8.4 Hz, 2H), 8.19 (s, 2H), 7.67 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.26 (d, J = 9.4 Hz, 2H), 7.21-7.18 (m, 2H), 7.16-7.13 (m, 2H), 6.61 (s, 2H), 5.32 (s, 1H), 2.68 (s, 6H), 1.88 (s, 6H).	784.1920	784.1913
119	δ = 9.14, (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.40 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 8.14 (d, J = 8.8 Hz, 2H), 7.83 (s, 2H), 7.40 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.36 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.27 (dd, J = 1.2 Hz, 7.4 Hz, 2H), 7.22-7.19 (m, 2H), 6.72 (s, 2H), 5.43 (s, 1H), 2.66 (s, 6H), 1.91 (s, 6H), 1.52 (s, 6H), 1.46 (s, 6H).	916.2869	916.2852
120	δ = 9.14, (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.40 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 8.14 (d, J = 8.8 Hz, 2H), 7.83 (s, 2H), 7.81-7.45(m, 5H), 7.40 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.36 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.27 (dd, J = 1.2 Hz, 7.4 Hz, 2H), 7.22-7.19 (m, 2H), 6.72 (s, 2H), 5.43 (s, 1H), 2.66 (s, 6H), 1.91 (s, 6H), 1.52 (s, 6H), 1.46 (s, 6H).	1040.32	1040.23
121	δ = 8.28 (d, J = 2.1 Hz, 2H), 7.89 (dd, J = 2.1 Hz, 8.7 Hz, 2H), 7.22 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 6.95-6.91 (m, 6H), 6.90-6.87 (m, 6H), 5.17 (s, 1H), 3.08 (m, 2H), 1.87 (s, 6H), 1.12 (d, J = 6.6 Hz, 6H), 1.03 (d, J = 6.6 Hz, 6H).	792.2558	792.2539
122	δ = 9.06 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.26 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 7.93 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.62 (d, J = 7.7Hz, 2H), 6.88-6.85 (m, 1H), 6.76-6.70 (m, 2H), 6.28 (d, J = 7.7Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 2.60 (s, 6H), 2.35(s, 3H), 1.84 (s, 6H).	712.1913	711.8311
123	δ = 9.09 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.24 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 7.87 (d, J = 8.5 Hz, 2H), 7.54 (d, J = 8.3 Hz, 2H), 6.89 (dd, J = 1.9 Hz, 8.3 Hz, 2H), 6.23 (d, J = 1.9 Hz, 2H), 5.27 (s, 1H), 2.60 (s, 6H), 1.85 (s, 6H), 1.03 (s, 18H).	796.2852	796.2855
124	δ = 9.10 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.29 (dd, J = 2.0 Hz, 8.6 Hz, 2H), 7.97 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.70 (d, J = 8.2Hz, 2H), 7.30-7.27 (m, 10H), 7.11 (dd, J = 1.8 Hz, 8.1 Hz, 2H), 6.50 (d, J = 1.7 Hz, 2H), 5.33 (s, 1H), 2.63 (s, 6H), 1.87 (s, 6H).	836.2196	836.2226
125	δ = 9.22 (d, J = 1.8 Hz, 2H), 8.40 (dd, J = 1.8 Hz, 8.7 Hz, 2H), 8.22 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 8.16 (s, 2H), 7.65 (d, J = 7.8 Hz, 2H), 7.24-7.11 (m, 6H), 6.61 (s, 2H), 5.33 (s, 1H), 3.47 (m, 2H), 1.84 (s, 6H), 1.30 (d, J = 6.6 Hz, 12H).	840.2556	840.2542
126	δ = 9.15 (d, J = 2.1 Hz, 2H), 8.35 (dd, J = 2.1 Hz, 8.7 Hz, 2H), 8.06 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 7.70 (s, 2H), 7.32-7.28 (m, 4H), 7.22-7.15 (m, 4H), 6.64 (s, 2H), 5.33 (s, 1H), 3.48 (m, 2H), 1.86 (s, 6H), 1.43 (d, J = 10 Hz, 12H), 1.29 (d, J = 6.6 Hz, 12H).	972.3484	972.3478
127	δ = 9.13 (d, J = 1.8 Hz, 2H), 8.62 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 8.53 (d, J = 8.7 Hz, 2H), 8.36 (dd, J = 2.1 Hz, 8.7 Hz, 2H), 7.65-7.62 (m, 2H), 7.52-7.47 (m, 2H), 7.31-7.26 (m, 2H), 7.06 (d, J = 8.4 Hz, 2H), 6.35 (d, 8.4 Hz, 2H), 5.33 (s, 1H), 3.42 (m, 2H), 1.84 (s, 6H), 1.27 (d, J = 6.6 Hz, 6H), 1.26 (d, J = 6.6 Hz, 6H).	840.2535	840.2542

[0186]

128	δ = 8.86 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.26 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.99 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.86 (dd, J = 5.4 Hz, 8.7 Hz, 4H), 7.64 (dd, J = 1.1 Hz, 7.8 Hz, 2H), 7.19 (t, J = 8.5 Hz, 4H), 6.82 (td, J = 1.1 Hz, 7.5 Hz, 2H), 6.75 (td, J = 1.3 Hz, 7.4 Hz, 2H), 6.29 (dd, J = 1.1 Hz, 7.5 Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 1.59 (s, 6H).	844.1733	844.1725
129	δ = 8.85 (d, J = 1.9 Hz, 2H), 8.36 (dd, J = 2.0 Hz, 8.4 Hz, 2H), 8.08 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.82-7.79 (m, 4H), 7.74 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.63-7.60 (m, 2H), 7.54-7.49 (m, 4H), 7.14 (d, J = 7.7 Hz, 2H), 6.50 (s, 2H), 5.23 (s, 1H), 1.53 (s, 6H).	944.1659	944.1661
130	δ = 8.79 (d, J = 2.0 Hz, 2H), 8.29 (dd, J = 2.0 Hz, 8.5 Hz, 2H), 7.89 (d, J = 8.6 Hz, 2H), 7.81-7.78 (m, 4H), 7.63-7.60 (m, 2H), 7.54-7.49 (m, 4H), 7.30 (dd, J = 2.3 Hz, 9.2 Hz, 2H), 6.29 (td, J = 2.3 Hz, 9.2 Hz, 2H), 5.29 (s, 1H), 1.54 (s, 6H).	880.1533	880.1536
131	δ = 8.51-8.49 (m, 2H), 7.86 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.68 (dd, J = 1.5 Hz, 7.5 Hz, 2H), 7.63 (d, J = 8.4 Hz, 2H), 7.57-7.54 (m, 4H), 7.49-7.44 (m, 2H), 7.34-7.28 (m, 6H), 7.16-7.11 (m, 2H), 6.59 (d, J = 1.5 Hz, 2H), 5.25 (s, 1H), 1.80 (s, 6H).	808.1918	808.1913
132	δ = 8.58 (dd, J = 0.8 Hz, 5.7 Hz, 2H), 7.96 (d, J = 7.8 Hz, 2H), 7.87-7.81 (m, 2H), 7.61 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.41 (dd, J = 1.8 Hz, 8.1 Hz, 2H), 7.31-7.28 (m, 2H), 7.65 (d, J = 1.8 Hz, 2H), 5.25 (s, 1H), 2.27 (s, 6H), 1.80 (s, 6H).	684.1606	684.1600
133	δ = 9.03(s, 2H), 8.1-8.0(m, 6H), 7.91(d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.81-7.79(m, 5H), 7.7-7.6(m, 3H), 7.54-7.4(m, 7H), 7.38-7.32(m, 9H)	913.23	913.05
134	δ = 9.05(s, 2H), 8.56(d, J = 2.8 Hz, 1H), 8.1-8.0(m, 5H), 7.91(d, J = 8.3 Hz, 2H), 7.81(d, J = 7.6 Hz, 4H), 7.54-7.45(m, 8H), 7.3-6.98(m, 10H).	863.21	862.99
135	δ = 9.03(s, 2H), 8.5(d, J = 2.5 Hz, 2H), 8.1-8.0(m, 5H), 7.95-7.9(m, 3H), 7.81-7.7(m, 5H), 7.6-7.48(m, 8H), 7.3-7.1(m, 10H).	913.23	913.05
136	δ = 9.03(s, 2H), 8.56(d, J = 6.2 Hz, 1H), 8.3(d, J = 7.2 Hz, 1H), 8.1-8.0(m, 4H), 7.91-7.81(m, 8H), 7.6-7.4(m, 10H), 7.38-7.22(m, 8H), 1.67(s, 6H).	979.27	979.15
137	δ = 9.03(s, 2H), 8.8(d, J = 7.2 Hz, 1H), 8.1-8.0(m, 5H), 7.91(d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.81-7.7(m, 6H), 7.54-7.4(m, 7H), 7.35-7.3(m, 9H).	887.21	887.01
138	δ = 9.03(s, 1H), 8.1-8.0(m, 6H), 7.91(d, J = 7.5 Hz, 1H), 7.81-7.79(m, 4H), 7.7-7.6(m, 6H), 7.54-7.4(m, 5H), 7.38-7.32(m, 9H).	859.22	859.00
139	δ = 9.05(s, 1H), 8.56(d, J = 2.8 Hz, 2H), 8.1-8.0(m, 4H), 7.91(d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.81(d, J = 7.6 Hz, 2H), 7.54-7.45(m, 7H), 7.3-6.98(m, 11H).	759.89	759.19
140	δ = 9.03(s, 1H), 8.5(d, J = 2.5 Hz, 2H), 8.1-8.0(m, 4H), 7.95-7.9(m, 3H), 7.81-7.7(m, 4H), 7.6-7.48(m, 7H), 7.3-7.1(m, 11H).	859.22	859.00

[0187]

141	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.56(\text{d}, J = 6.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.3(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.1-8.0(\text{m}, 2\text{H}), 7.91-7.81(\text{m}, 7\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 11\text{H}), 7.38-7.22(\text{m}, 7\text{H}), 1.67(\text{s}, 12\text{H}).$	991.31	991.21
142	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.8(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.1-8.0(\text{m}, 4\text{H}), 7.91(\text{d}, J = 7.5 \text{ Hz}, 1\text{H}), 7.81-7.7(\text{m}, 6\text{H}), 7.54-7.4(\text{m}, 5\text{H}), 7.35-7.3(\text{m}, 9\text{H}).$	807.19	806.93
143	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.4(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.1-8.0(\text{m}, 2\text{H}), 7.91-7.81(\text{m}, 5\text{H}), 7.7-7.5(\text{m}, 7\text{H}), 7.45-7.32(\text{m}, 7\text{H}), 6.6(\text{s}, 2\text{H}), 1.71(\text{s}, 6\text{H}).$	787.22	786.94
144	$\delta = 9.28(\text{s}, 1\text{H}), 8.4(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.15-8.0(\text{m}, 2\text{H}), 7.90-7.84(\text{m}, 3\text{H}), 7.7-7.5(\text{m}, 6\text{H}), 7.4-7.32(\text{m}, 5\text{H}), 6.6(\text{s}, 2\text{H}), 2.55(\text{s}, 3\text{H}), 1.71(\text{s}, 6\text{H}).$	725.20	724.87
145	$\delta = 9.28(\text{s}, 1\text{H}), 8.4(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.15-8.0(\text{m}, 2\text{H}), 7.90-7.84(\text{m}, 3\text{H}), 7.7-7.5(\text{m}, 6\text{H}), 7.4-7.32(\text{m}, 5\text{H}), 6.6(\text{s}, 2\text{H}), 2.7(\text{m}, 1\text{H}), 1.71(\text{s}, 6\text{H}), 1.23(\text{d}, J = 2.2 \text{ Hz}, 6\text{H}).$	753.23	752.92
146	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.4(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01-7.9(\text{m}, 5\text{H}), 7.81-7.6(\text{m}, 6\text{H}), 7.54-7.4(\text{m}, 7\text{H}), 7.3-7.28(\text{m}, 2\text{H}), 6.6(\text{s}, 2\text{H}), 1.71(\text{s}, 6\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	843.28	843.05
147	$\delta = 9.0(\text{s}, 1\text{H}), 8.1(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01-7.9(\text{m}, 5\text{H}), 7.84-7.8(\text{m}, 4\text{H}), 7.7(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.6-7.54(\text{m}, 5\text{H}), 7.45-7.4(\text{m}, 5\text{H}), 7.3-7.1(\text{m}, 6\text{H}), 1.41(\text{s}, 9\text{H}).$	915.28	915.00
148	$\delta = 9.01(\text{s}, 1\text{H}), 8.1(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01-7.9(\text{m}, 7\text{H}), 7.8-7.75(\text{m}, 6\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 11\text{H}), 7.3-7.2(\text{m}, 12\text{H}), 1.35(\text{s}, 9\text{H}).$	1067.34	1067.00
149	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.1(\text{d}, J = 8.1 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01(\text{d}, J = 7.6 \text{ Hz}, 1\text{H}), 8(\text{d}, J = 7.5 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.91-7.81(\text{m}, 6\text{H}), 7.7(\text{d}, J = 8.1 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 13\text{H}), 7.3-7.2(\text{m}, 12\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	1067.34	1067.00
150	$\delta = 9.02(\text{s}, 1\text{H}), 8.1(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01(\text{d}, J = 7.0 \text{ Hz}, 1\text{H}), 7.91-7.8(\text{m}, 6\text{H}), 7.7-7.65(\text{m}, 4\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 11\text{H}), 7.3(\text{m}, 2\text{H}), 7.0(\text{m}, 2\text{H}), 1.38(\text{s}, 9\text{H}).$	951.26	951.09
151	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.1(\text{d}, J = 8.1 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01(\text{d}, J = 7.6 \text{ Hz}, 1\text{H}), 7.91-7.86(\text{m}, 4\text{H}), 7.81-7.77(\text{m}, 6\text{H}), 7.7(\text{s}, 1\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 11\text{H}), 7.4-7.3(\text{m}, 10\text{H}), 7.0(\text{d}, J = 5.6 \text{ Hz}, 2\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	1103.32	1103.28
152	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.1-7.9(\text{m}, 9\text{H}), 7.81(\text{d}, J = 7.5 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.7(\text{d}, J = 7.1 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 13\text{H}), 7.3-7.22(\text{m}, 12\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	1103.32	1103.28
153	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.5(\text{d}, J = 7.7 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01-7.81(\text{m}, 7\text{H}), 7.7(\text{d}, J = 7.1 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.6-7.4(\text{m}, 9\text{H}), 7.3(\text{d}, J = 8.0 \text{ Hz}, 4\text{H}), 7.26-7.23(\text{m}, 6\text{H}), 7.2(\text{s}, 2\text{H}), 7.14(\text{m}, 2\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	967.31	967.19
154	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.1-7.81(\text{m}, 9\text{H}), 7.7-7.6(\text{m}, 4\text{H}), 7.54-7.4(\text{m}, 9\text{H}), 7.3-7.14(\text{m}, 12\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	967.31	967.19
155	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.56(\text{d}, J = 2.8 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.1-8.0(\text{m}, 3\text{H}), 7.95-7.9(\text{m}, 2\text{H}), 7.81(\text{d}, J = 7.6 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.54-7.45(\text{m}, 9\text{H}), 7.3-6.98(\text{m}, 8\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	815.25	814.99

[0188]

156	$\delta = 9.0(\text{s}, 1\text{H}), 8.5(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.01-7.9(\text{m}, 7\text{H}), 7.81(\text{d}, J = 7.5 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.7(\text{d}, J = 7.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 7.6-7.5(\text{m}, 5\text{H}), 7.45-7.4(\text{m}, 4\text{H}), 7.3-7.1(\text{m}, 8\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	915.28	915.11
157	$\delta = 9.03(\text{s}, 1\text{H}), 8.56(\text{d}, J = 6.2 \text{ Hz}, 2\text{H}), 8.3(\text{s}, 2\text{H}), 8.01(\text{d}, J = 7.3 \text{ Hz}, 1\text{H}), 7.9-7.81(\text{m}, 8\text{H}), 7.6-7.46(\text{m}, 9\text{H}), 7.4-7.3(\text{m}, 6\text{H}), 6.9-6.7(\text{m}, 2\text{H}), 1.67(\text{s}, 12\text{H}), 1.34(\text{s}, 9\text{H}).$	1047.37	1047.31

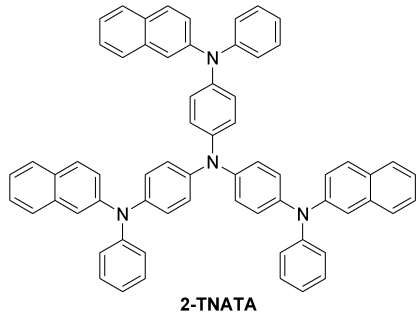
[0189]

[0190] [실시예 1] OLED의 제작

[0191] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 사용하여 OLED 소자를 제작하였다.

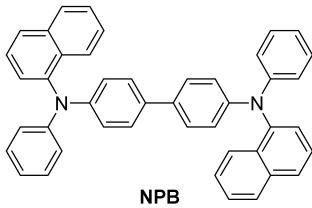
[0192] 먼저 OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)(1)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 $\Omega/\square$, 2)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

[0193] 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine(2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층(3)을 증착하였다.



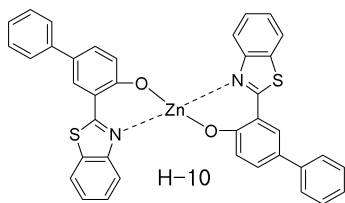
[0194]

[0195] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 *N,N'*-bis(α -naphthyl)-*N,N'*-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층(4)을 증착하였다.



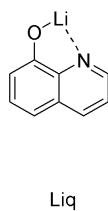
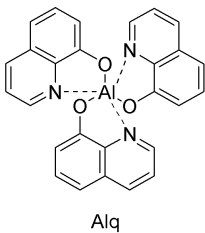
[0196]

[0197] 또한, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 본 발명의 호스트 재료인 H-10을 넣고, 또 다른 셀에는 본 발명에 따른 적색 인광 화합물(101)을 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다. 이때의 도핑 농도는 호스트 기준으로 4 내지 10 mol%가 적당하다.



[0198]

[0199] 이어서 전자전달층(6)으로써 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)을 30 nm 두께로 증착하였다. 다음으로 전자주입층(7)으로 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



[0200]

[0201] [실험예 1] 발광 재료의 광학적 특성 평가

[0202] 재료 별로 합성 수율이 높은 착물은, 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광층의 도판트로 사용하였으며, 합성 수율이 낮은 재료의 경우는 광발광 피크만 확인하였다. 이 때, 광발광 피크는 10^{-4} M 이하 농도의 염화 메틸렌 용액을 제조하여 측정하였다. 모든 재료의 광발광 측정 시 여기(excitation) 파장은 250 nm로 하였다.

[0203] 상기 실시예 1에서 제조된 OLED의 성능을 확인하기 위하여 10 mA/cm^2 에서 OLED의 발광효율을 측정하였으며, 하기 표 3과 표 4에 다양한 특성을 나타내었다.

[표 3]

재료	n	L의 개수	L의 구조	호스트	색좌표 (x,y)	발광(nm)	최대발광 효율(cd/A)
101	2	1	Acac	H-10	(0.65,0.35)	616	8.9
102	2	1	Acac	H-63	(0.64,0.36)	612	10.1
103	2	1	Acac	H-2	(0.63,0.36)	614	9.1
104	2	1	Acac	H-3	(0.65,0.35)	618	8.8
105	2	1	Acac	H-76	(0.66,0.33)	630	4.9
106	2	1	Acac	H-60	(0.60,0.40)	598	14.7
107	2	1	Acac	H-4	(0.66,0.34)	626	5.0
108	2	1	Acac	H-5	(0.66,0.34)	620	8.6
109	2	1	Acac	H-6	(0.61,0.40)	604	13.3
110	2	1	Acac	H-10	(0.65,0.35)	618	8.4
111	2	1	Acac	H-62	(0.63,0.36)	612	6.8
112	2	1	Acac	H-71	(0.63,0.36)	614	4.6
113	2	1	Acac	H-75	(0.66,0.33)	622	6.1
114	2	1	Acac	H-73	(0.64,0.36)	616	7.8
115	2	1	Acac	H-11	(0.65,0.35)	620	7.0
116	2	1	Acac	H-76	(0.63,0.37)	610	12.0
117	2	1	Acac	H-10	(0.63,0.36)	614	7.8
118	2	1	Acac	H-62	(0.66,0.34)	626	3.5
119	2	1	Acac	H-2	(0.69,0.31)	640	2.0
120	2	1	Acac	H-75	(0.69,0.30)	642	1.7
121	2	1	Acac	H-6	(0.64,0.35)	622	4.4
122	2	1	Acac	H-11	(0.67,0.32)	626	2.6
123	2	1	Acac	H-62	(0.68,0.31)	634	2.1
124	2	1	Acac	H-5	(0.66,0.32)	628	3.7
125	2	1	Acac	H-6	(0.63,0.36)	618	6.4
126	2	1	Acac	H-62	(0.64,0.35)	620	3.6
127	2	1	Acac	H-10	(0.61,0.28)	612	5.9
128	2	1	Acac	H-2	(0.67,0.33)	624	4.3
129	2	1	Acac	H-10	(0.63,0.36)	614	5.5
130	2	1	Acac	H-5	(0.67,0.31)	622	3.7
131	2	1	Acac	H-75	(0.66,0.34)	620	6.9
132	2	1	Acac	H-2	(0.64,0.36)	616	8.4

[0205]

[0206] 상기 표 3은 본 발명에서 개발한 재료의 일반적 구조에서 $n = 2$, $L = 1$ 로서, 특히 L는 acac 형태의 보조리간드만으로 이루어지 발광 재료의 소자 특성을 보여 주고 있다. 합성된 재료 101은 R_1 에 페닐기, R_2 , R_3 , R_4 , R_7 , R_8 , R_9 및 R_{10} 에 수소가 도입된 재료로 파장 616 nm, 색좌표 (0.65,0.35), 발광 효율 8.9 cd/A로 우수한 특성을 보이고 있다. 상기 제조된 발광 재료 102, 104, 105, 107 및 108과 같이 R_7 , R_8 및 R_9 에 알킬기 또는 방향족 고리가 도입된 경우 재료 101에 비해 2 ~ 14 nm의 파장의 변화를 가져왔다. 발광 재료 102는 재료 101에 비해 4

nm 정도 단파장으로 이동했음에도 불구하고, EL peak의 폭이 좁아서 색좌표의 변화가 없었고, 발광 효율도 상승하였다. 발광 재료 113 ~ 116 과 같이 R₁에 도입된 방향족 고리는 결합위치에 따라 파장의 이동정도가 조금씩 달리 나타났다. 발광 재료 116는 재료 101에 비해 단파장으로 6 nm 이동하면서 색좌표 (0.63,0.37)을 보였다.

[표 4]

재료	n	L의 개수	L의 구조	호스트	색좌표 (x,y)	발광(nm)	최대발광 효율(cd/A)
133	2	1	Pq	H-62	(0.65,0.35)	616	6.8
134	2	1	Ppy	H-5	(0.65,0.35)	620	6.1
135	2	1	Piq	H-6	(0.65,0.34)	620	5.4
136	2	1	Pyfl	H-73	(0.65,0.35)	620	5.6
137	2	1	Bq	H-11	(0.65,0.34)	618	6.1
138	1	2	Pq	H-6	(0.64,0.36)	612	9.7
139	1	2	Ppy	H-76	(0.66,0.33)	628	4.8
140	1	2	Piq	H-60	(0.67,0.33)	624	8.6

141	1	2	Pyfl	H-4	(0.64,0.36)	616	7.0
142	1	2	Bq	H-62	(0.65,0.35)	614	7.7
143	1	2	Priq	H-71	(0.64,0.36)	608	6.9
144	1	2	Priq	H-10	(0.66,0.34)	610	6.3
145	1	2	Priq	H-63	(0.66,0.34)	610	6.5
146	1	2	Priq	H-4	(0.65,0.35)	608	6.8
147	1	2	Pq	H-10	(0.64,0.36)	616	7.9
148	1	2	2,6-Dpq	H-11	(0.61,0.37)	610	5.2
149	1	2	Dpq	H-76	(0.65,0.35)	622	12.1
150	1	2	PqF	H-5	(0.64,0.36)	608	16.1
151	1	2	2,6-DpqF	H-75	(0.64,0.36)	614	6.4
152	1	2	2,4-DpqF	H-6	(0.65,0.35)	618	-
153	1	2	Peiq	H-10	(0.68,0.32)	648	2.5
154	1	2	Peq	H-11	(0.68,0.31)	626	3.8
155	1	2	Ppy	H-62	(0.65,0.35)	612	6.8
156	1	2	Piq	H-76	(0.67,0.33)	620	8.7
157	1	2	Pyfl	H-11	(0.66,0.34)	610	6.5

상기 표 4는 본 발명에서 개발한 재료의 R₁ 및 R₉에 알킬기 또는 방향족 고리가 치환된 주리간드 또는 보조 리간드로 이루어진 인광 재료의 소자 특성을 보여 주고 있다. 주리간드로 또는 보조 리간드로 사용될 때 마다 다양한 파장 영역을 보여 주고 있다. 본 발명에서 개발된 재료는 다른 발광체의 보조 리간드로 사용됨(n=1인 경우)으로써 주발광체의 색좌표, 효율 등을 향상시키고, 특히 화학적 안정성을 높이는 역할을 하고 있다. 재료 140은 piq 발광체를 이용하고, 보조 리간드로 본 발명에서 개발한 재료를 이용한 소자로, 발광 파장 624 nm, 색좌표 (0.67,0.33), 발광효율 8.6 cd/A로 좋은 특성을 나타내고 있다. 특히 색좌표는 NTSC의 색좌표를 만족하는 deep red영역이라고 할 수 있다. Ir(piq)₃는 Ir 중심 금속으로 리간드의 결합이 약간은 뒤틀어져 있는 다소 불안정한 상태의 결합을 하고 있다. 3개의 Piq 리간드 대신 보조 리간드로 본 발명에서 개발한 재료를 사용함으로써 구조적 안정성을 높여 주었다.

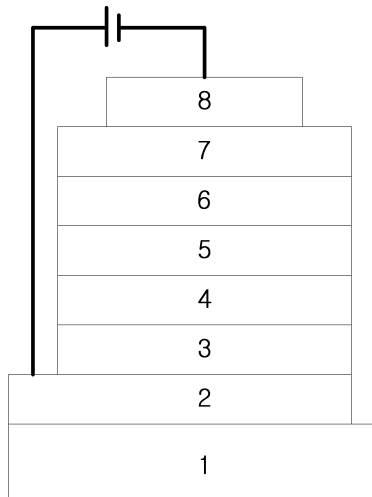
도 1은 유기 EL 소자의 단면도이다.

부호의 설명

- [0212]
- | | |
|-----------|-----------|
| 1 - 글래스 | 2 - 투명전극 |
| 3 - 정공주입층 | 4 - 정공전달층 |
| 5 - 발광층 | 6 - 전자전달층 |
| 7 - 전자주입층 | 8 - Al 음극 |

도면

도면1



专利名称(译)	一种新型红色磷光化合物和使用它作为发光材料的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020100070320A	公开(公告)日	2010-06-25
申请号	KR1020100055008	申请日	2010-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	KIM HYUN 김현 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	김현 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06 H01L33/50 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0085 C07F15/0033 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1007 H01L51/006 H01L51/0081 C09K2211/185 C09K11/06 H01L51/5016 Y10S428/917 C07F5/06		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	1020070073804 2007-07-24 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及根据本发明的新型红磷化合物作为有机电致发光器件，包括与其相同的新型红磷化合物，其显示出高发光效率低于化学式1. [化学式1]存在image (专业参考)。

