



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월16일
(11) 등록번호 10-0970713
(24) 등록일자 2010년07월09일

(51) Int. Cl.
C09K 11/06 (2006.01) HO1L 51/54 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0141997
(22) 출원일자 2007년12월31일
심사청구일자 2007년12월31일
(65) 공개번호 10-2009-0073923
(43) 공개일자 2009년07월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980071472 A*
KR1020040111447 A*
KR1020070000891 A*
KR1020070092108 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사
충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2
(72) 발명자
김현
서울시 노원구 하계2동 273
음성진
서울시 구로구 구로3동 1274번지 신성미소지움
104-805
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
권오식, 박창희

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 오현식

(54) 유기발광화합물을 발광재료로서 채용하고 있는 전기 발광소자

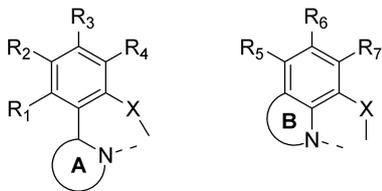
(57) 요약

본 발명은 전기 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게 본 발명에 따른 전기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 전기 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 하기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 호스트 재료로서 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



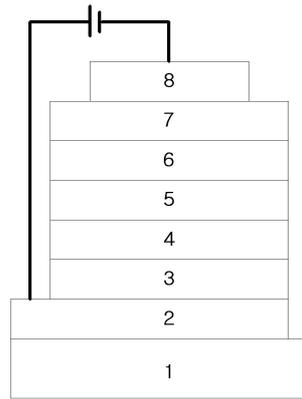
M은 2가 또는 3가 금속이며;

M이 2가 금속인 경우 y는 0이고, M이 3가 금속인 경우 y는 1이고;

Q는 (C₆-C₆₀)아릴옥시 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이 더 치환될 수 있다.

본 발명에 따른 전기 발광 소자는 색순도 및 발광효율이 우수하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조영준

서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111

권혁주

서울시 동대문구 장안동 삼성레미안2차 224-2001

김봉욱

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

서울시 강서구 화곡8동 392-27 살렘하우스 102호

윤승수

서울시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

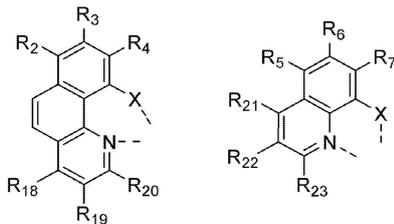
청구항 10

제 1전극; 제 2전극; 및 상기 제 1전극 및 제 2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 전기 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 발광영역을 포함하며, 상기 발광영역은 하기 화학식 1로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 하나 이상의 발광도판트를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 발광소자.

[화학식 1]



[리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



M은 Be, Zn, Mg, Cu 및 Ni로 이루어진 군에서 선택되는 2가 금속이며; y는 0이고; X는 O, S 또는 Se이고; R_2 내지 R_7 은 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴,

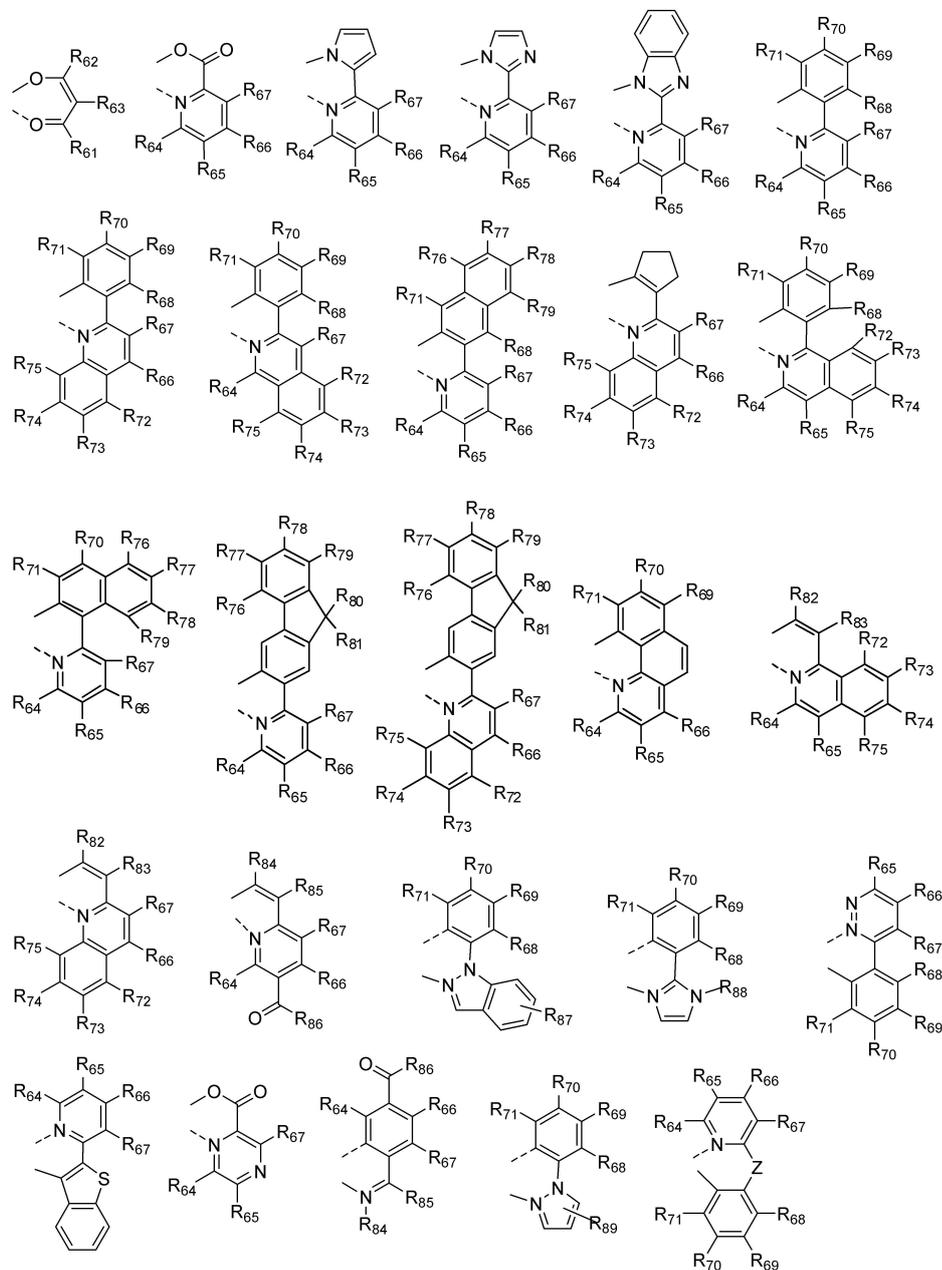
디(C1-C30)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴이며; R₁₈ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 할로겐이 치환된 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이며;

상기 R₂ 내지 R₇ 및 R₁₈ 내지 R₂₃의 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, 할로젠, 시아노, 할로겐이 치환된 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (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 및 디(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[화학식 2]



여기서 M¹은 Ir, Pt, Ru의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 리간드 L³, L⁴ 및 L⁵는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되어진다.



[R₆₁ 내지 R₈₃은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬이 치환되

거나 치환되지 않은 (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이고;

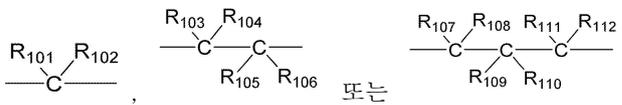
R₆₄ 내지 R₇₉는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₂-C₃₀)알케닐, (C₆-C₆₀)아릴, 모노 또는 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 모노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, SF₅, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 시아노 또는 할로젠이고, R₇₀ 및 R₇₆은 서로 인접한 치환체와 (C₂-C₁₂)알킬렌 또는 (C₂-C₁₂)알케닐렌으로 결합되어 융합고리 또는 다중융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R₆₄ 내지 R₇₉의 알킬, 시클로알킬, 알케닐, 아릴 또는 R₇₀ 및 R₇₆이 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 형성되는 융합고리 또는 다중융합고리는 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

R₈₀ 내지 R₈₃는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C₆-C₆₀)아릴이고;

R₈₄ 및 R₈₅는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이거나, R₈₄ 및 R₈₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₈₄ 및 R₈₅의 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 있으며;

R₈₆은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴, (C₅-C₆₀)헤테로아릴 또는 할로젠이고;

R₈₇ 내지 R₉₀은 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로젠이고, 상기 R₈₆ 내지 R₈₈의 알킬 및 아릴은 할로젠 또는 (C₁-C₆₀)알킬로 더 치환될 수 있으며;

Z는  , ---C--- , ---C---C--- 또는 ---C---C---C--- 이며, R₁₀₁ 내지 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로젠, (C₆-C₆₀)아릴, 시아노, (C₅-C₆₀)시클로알킬이거나, R₁₀₁ 내지 R₁₁₂는 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C₅-C₇)스피로고리 또는 (C₅-C₉)융합고리를 형성하거나 R₆₇ 또는 R₆₈과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C₅-C₇)융합고리를 형성할 수 있다.]

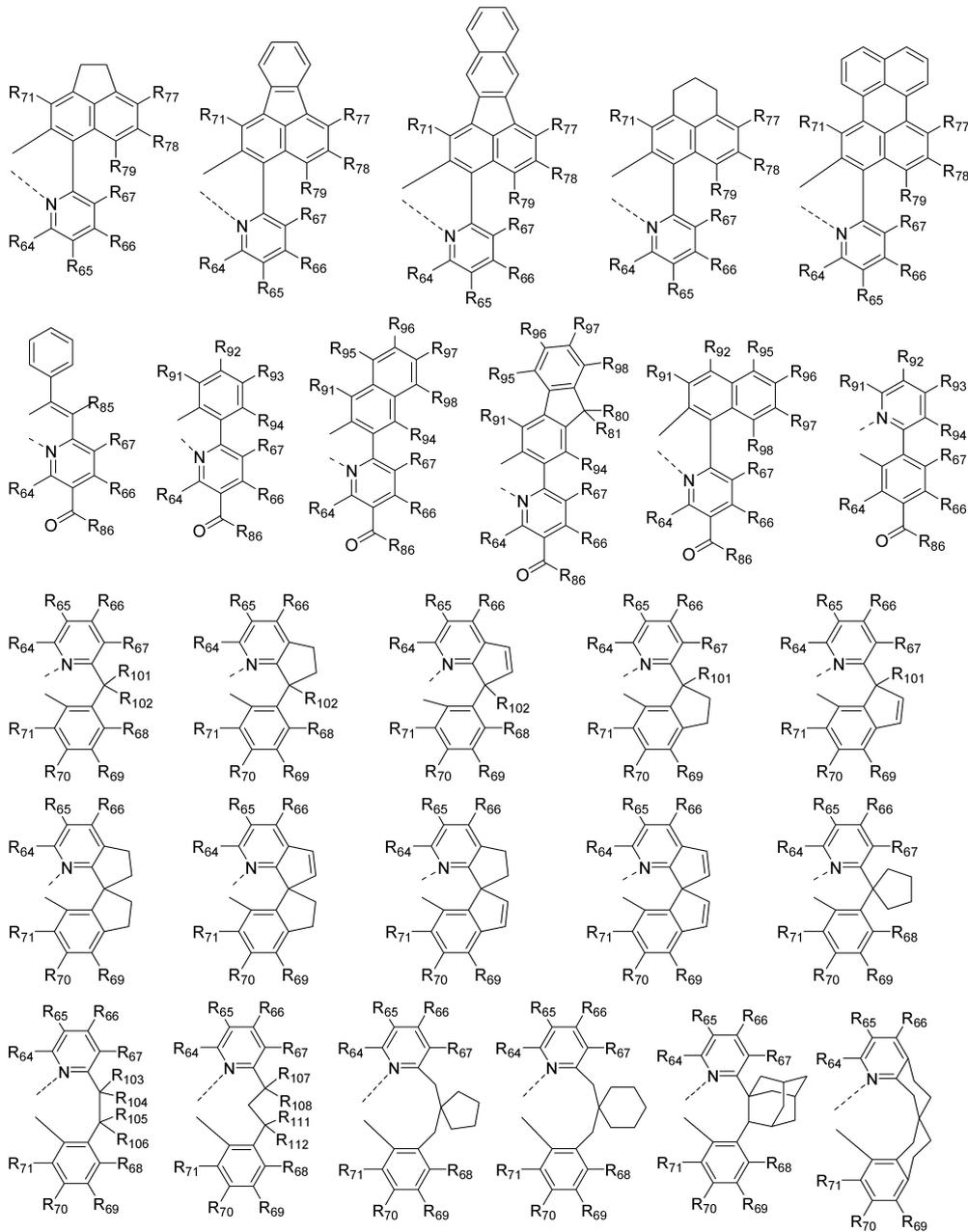
청구항 11

삭제

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 리간드 L^3 , L^4 및 L^5 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 전기 발광 소자.



[R_{64} 내지 R_{79} 는 서로 독립적으로 수소, (C_1 - C_{60})알킬, (C_1 - C_{30})알콕시, (C_3 - C_{60})시클로알킬, (C_2 - C_{12})알케닐, (C_6 - C_{60})아릴, 모노 또는 디(C_1 - C_{30})알킬아미노, 모노 또는 디(C_6 - C_{30})아릴아미노, SF_5 , 트리(C_1 - C_{30})알킬실릴, 디(C_1 - C_{30})알킬(C_6 - C_{30})아릴실릴, 트리(C_6 - C_{30})아릴실릴, 시아노 또는 할로겐이며;

상기 R_{64} 내지 R_{79} 의 알킬, 시클로알킬, 알케닐 또는 아릴은 (C_1 - C_{60})알킬, (C_6 - C_{60})아릴 또는 할로겐으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

R_{80} 내지 R_{81} 는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C_1 - C_{60})알킬 또는 (C_1 - C_{60})알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C_6 - C_{60})아릴이고;

R_{85} 는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C_1 - C_{60})알킬, (C_6 - C_{60})아릴 또는 할로겐이고, 상기 R_{85} 의 알킬 또는 아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C_1 - C_{60})알킬, (C_1 - C_{30})알콕시, 할로겐, 트리(C_1 - C_{30})알킬실릴, 트리(C_6 - C_{30})아릴실릴 및 (C_6 - C_{60})아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있

으며;

R₈₆은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이고, 상기 R₈₆의 알킬 및 아릴은 할로겐 또는 (C₁-C₆₀)알킬로 더 치환될 수 있으며;

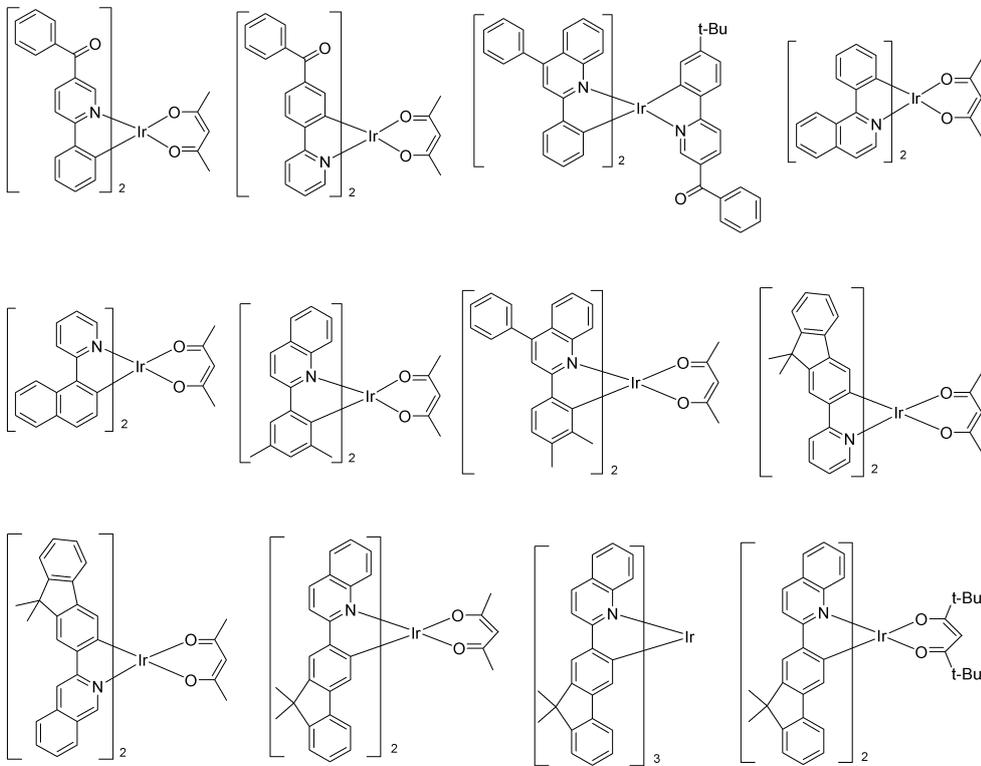
R₉₁ 내지 R₉₈은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 (C₆-C₆₀)아릴이고;

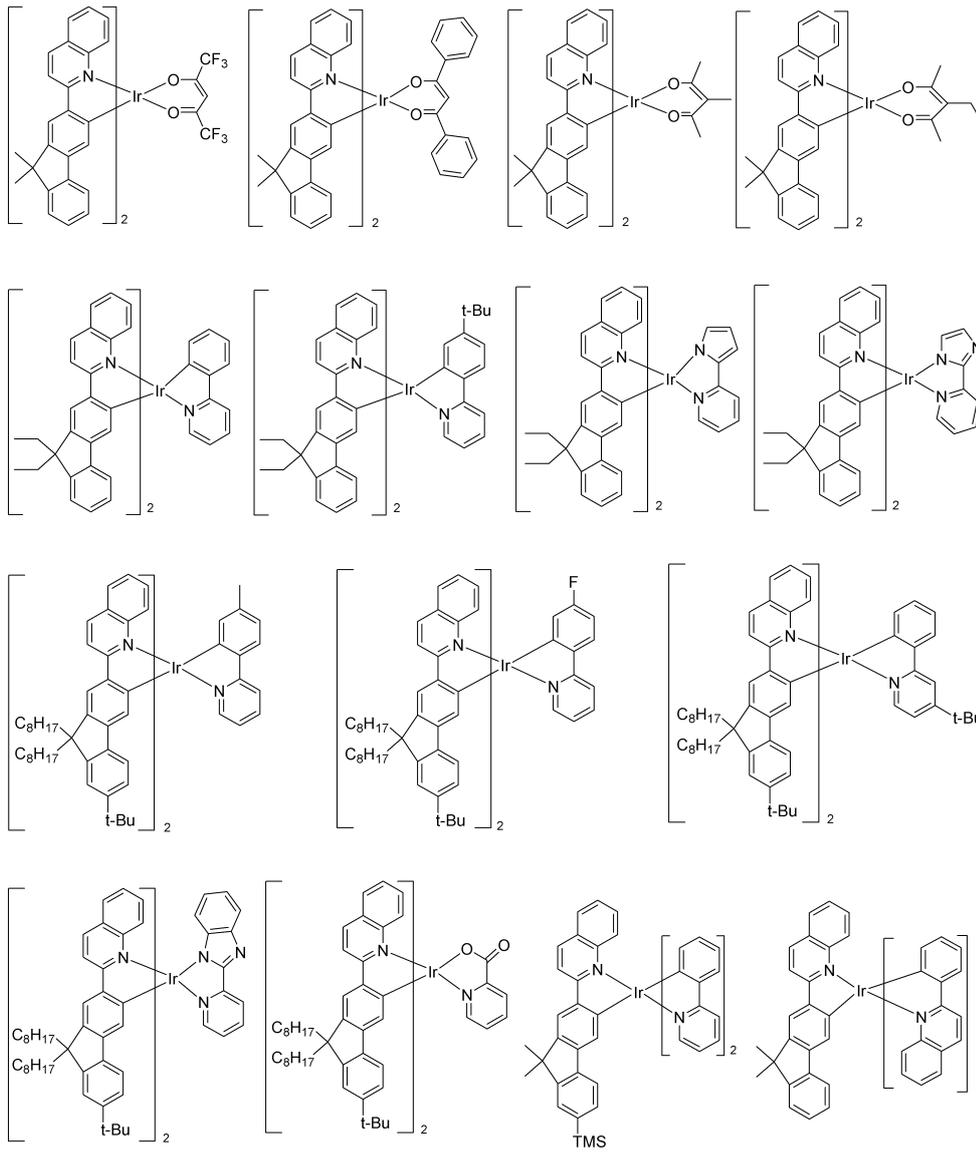
R₁₀₁ 내지 R₁₀₈, R₁₁₁ 및 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, (C₆-C₆₀)아릴, 시아노, (C₅-C₆₀)시클로알킬이다.]

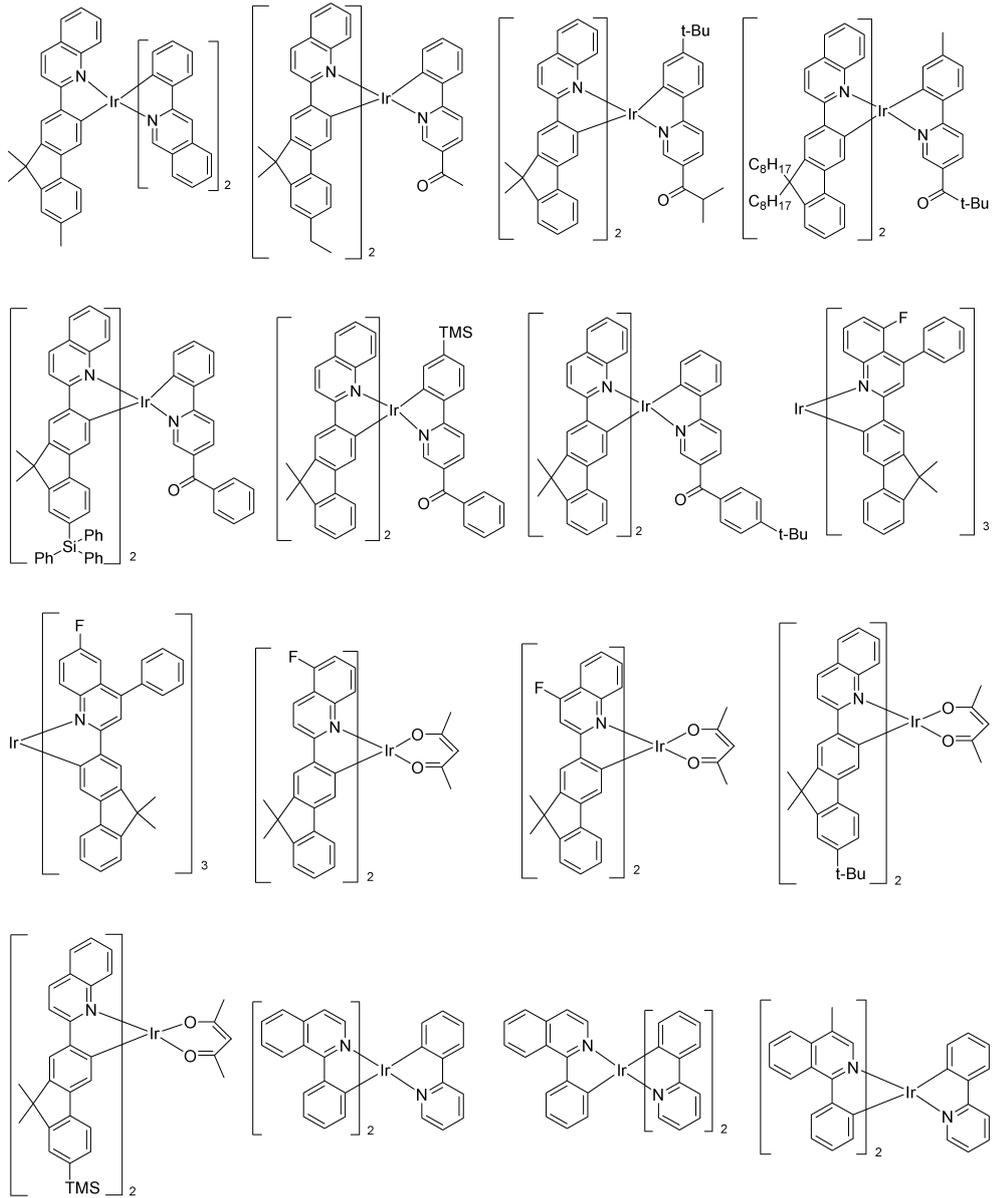
청구항 13

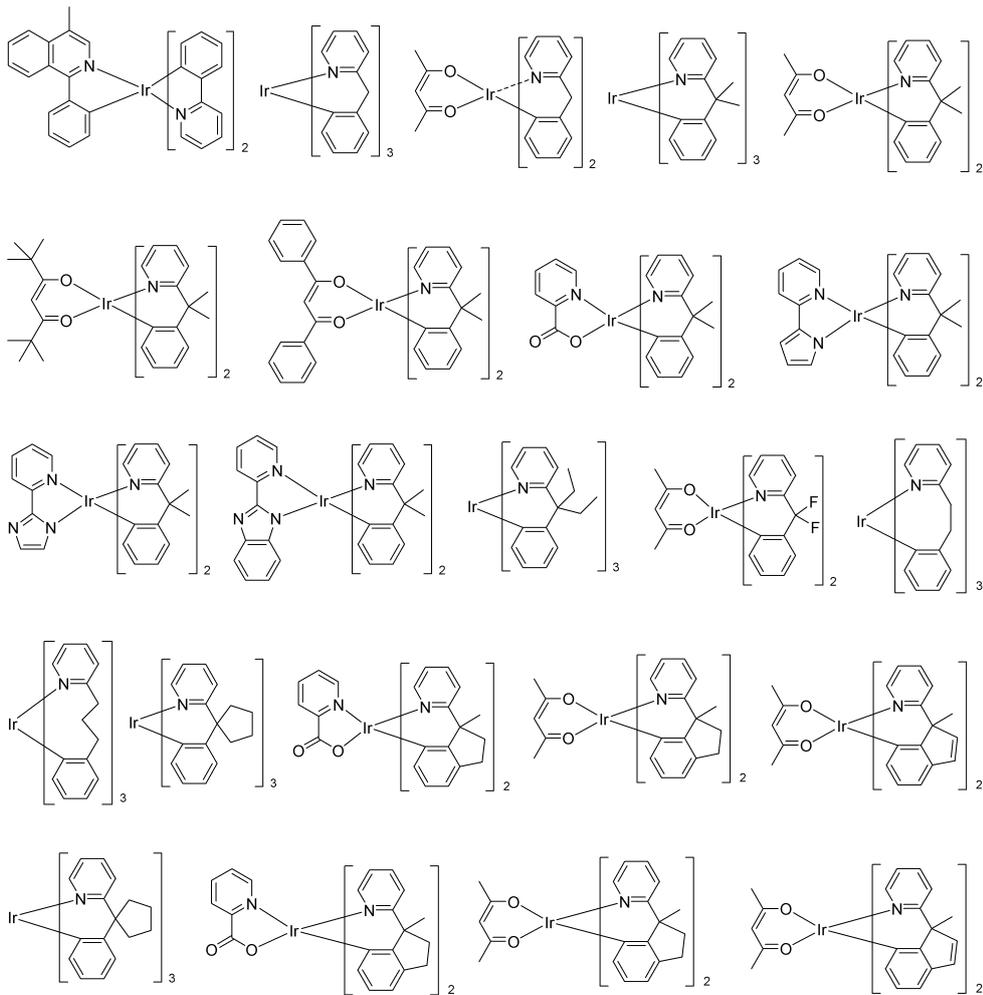
제 10항에 있어서,

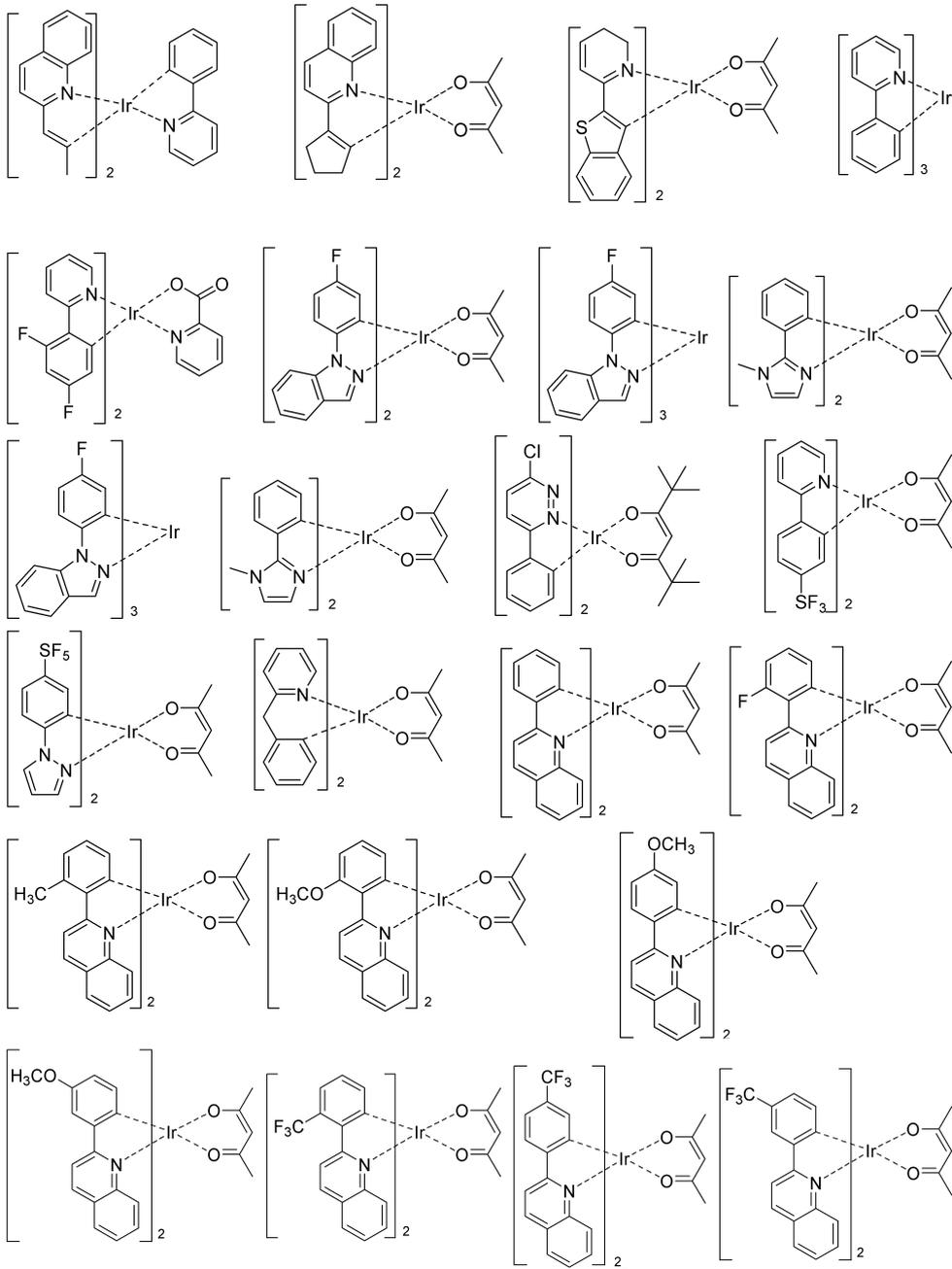
하기 화합물들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 전기 발광 소자.

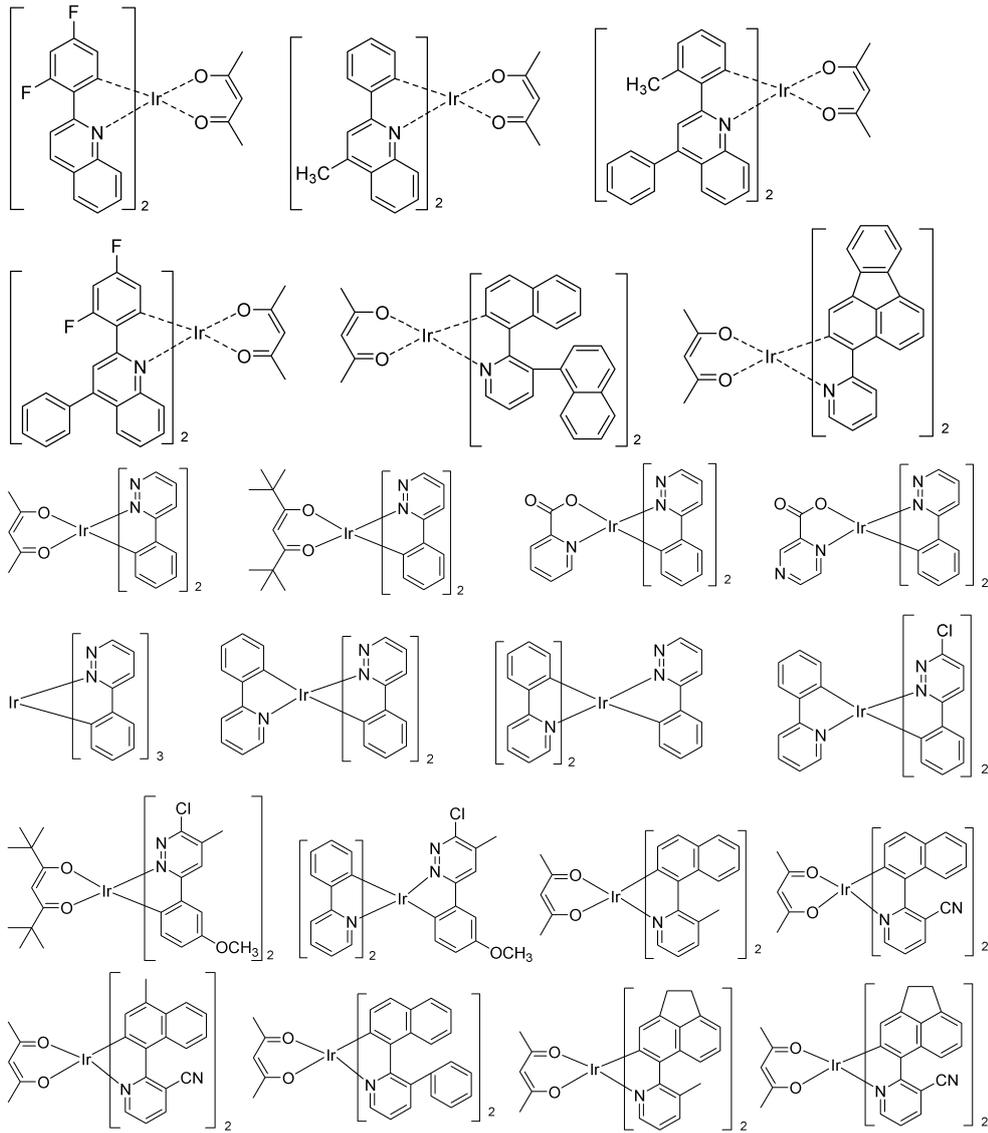


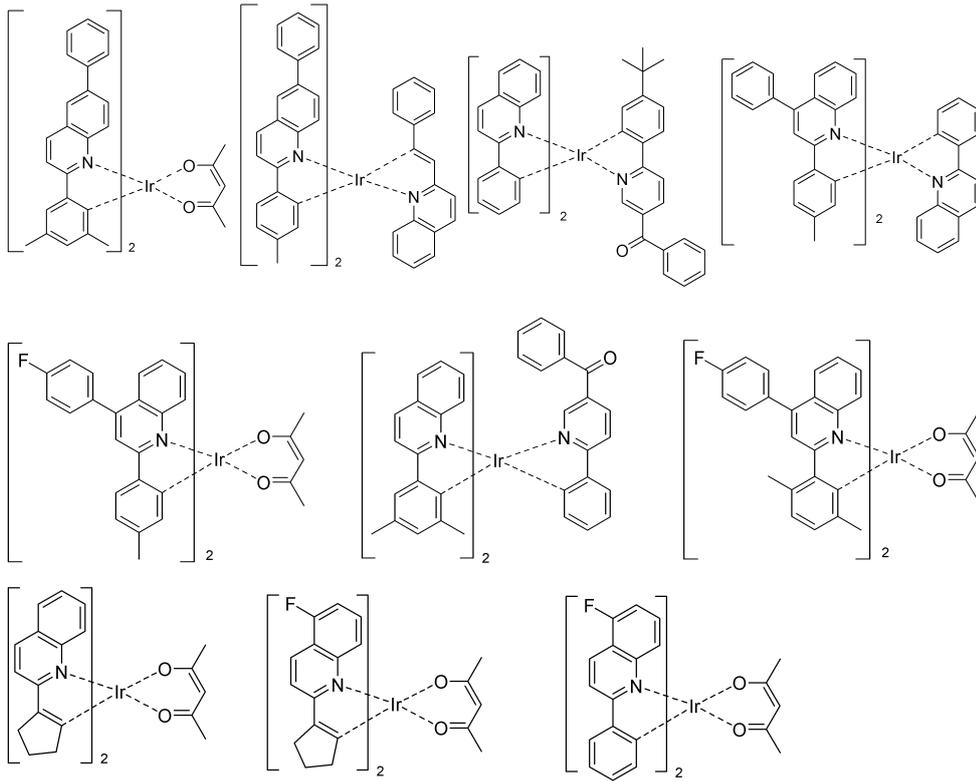












청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 발광영역의 호스트에 대한 발광도판트의 도핑농도가 1 내지 20 %인 것을 특징으로 하는 전기 발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

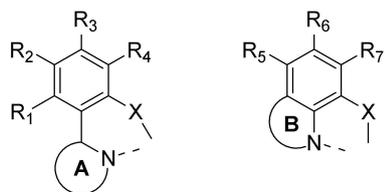
기술분야

[0001] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 하나 이상의 호스트 화합물을 포함하는 전기 발광 소자에 관한 것이다.

[0002] [화학식 1]



[0004] 리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



[0005]

[0006] M은 2가 또는 3가 금속이며;

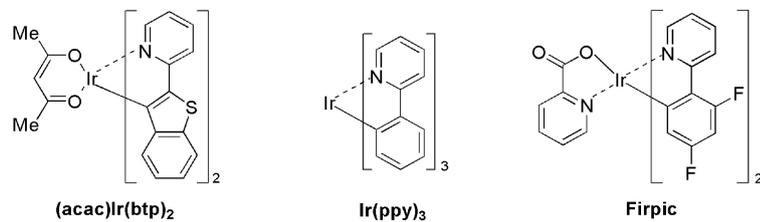
[0007] M이 2가 금속인 경우 y는 0이고, M이 3가 금속인 경우 y는 1이고;

[0008] Q는 (C₆-C₆₀)아릴옥시 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 (C₁-C₆₀)알킬 또는

(C₆-C₆₀)아틸이 더 치환될 수 있다.

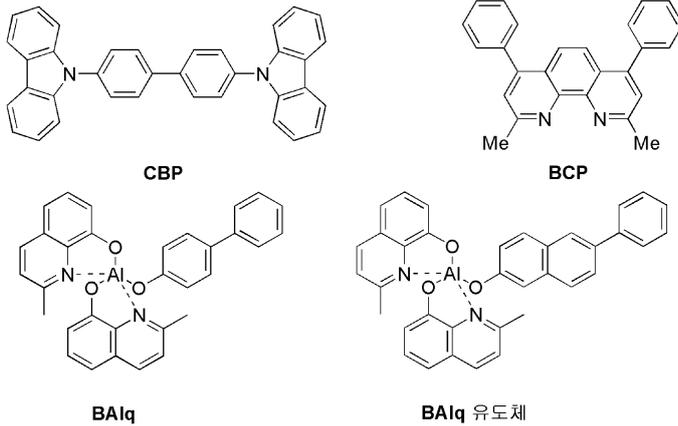
배경 기술

- [0009] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 LCD에 비해 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.
- [0010] EL 소자는 발광층(emitting layer) 형성용 재료 및 발광 메커니즘에 따라 무기 EL 소자와 유기 EL 소자로 구분된다. 이중, 유기 EL 소자는 무기 EL 소자에 비하여 발광 효율, 색순도 및 구동 전압 측면에서 매우 유리한 장점을 갖고 있어 풀칼라 디스플레이의 구현이 용이하다는 장점을 가지고 있다.
- [0011] 한편, 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].
- [0012] 발광재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있는데 일반적으로 EL 특성이 가장 우수한 소자 구조로는 호스트에 도판트를 도핑하여 발광층을 만드는 것으로 알려져 있다. 최근에 고효율, 장수명 유기 EL 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있는데, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다. 이를 위하여 고체 상태의 용매 및 에너지 전달자 역할을 하는 호스트 물질의 바람직한 특성은 순도가 높아야하며, 진공증착이 가능하도록 적당한 분자량을 가져야 한다. 또한 유리 전이온도와 열분해온도가 높아 열적 안정성을 확보해야하며, 장수명화를 위해 높은 전기화학적 안정성이 요구되며, 무정형박막을 형성하기 용이해야 하며, 인접한 다른 층의 재료들과는 접착력이 좋은 반면 층간이동은 하지 않아야 한다.
- [0013] OLED에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인으로 작용하는 발광 재료로는 현재까지 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전기발광의 메커니즘 상 인광 재료의 개발은 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있는 가장 좋은 방법으로 공지되어 있다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열의 인광 발광 재료로서 각 RGB 별로 (acac)Ir(btp)₂, Ir(ppy)₃ 및 Firpic 등의 재료가 공지되어 있으며, 최근 한국, 일본, 구미에서 많은 인광 재료가 연구되어지고 있어, 보다 개선된 인광 재료들이 발표되리라 기대되어진다.



[0014]

- [0015] 인광 발광 재료의 호스트 재료로는 현재까지 4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl(CBP)가 가장 널리 알려져 있으며, BCP 및 BA1q 등의 정공차단층을 적용한 고효율의 OLED가 개발되고 있다. 또한, 일본의 동북파이오니어 등에서는 Bis(2-methyl-8-quinolinato)(p-phenylphenolato)aluminum(III)(BA1q) 및 그 유도체를 인광 발광 재료의 호스트로 이용하여 고성능의 OLED를 개발한 바 있다.



[0016]

[0017]

그러나 기존의 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 유리전이온도가 낮고 열적 안정성이 매우 좋지 않아서, 진공 하에서 고온 증착 공정을 거칠 때, 물질이 변하는 등 단점을 갖고 있다. OLED에서 전력효율 = $(\pi/\text{전압}) \times \text{전류효율}$ 이므로, 전력효율은 전압에 반비례하는데, OLED의 소비 전력이 낮으려면 전력 효율이 높아야한다. 실제 인광 발광 재료를 사용한 OLED는 형광 발광 재료를 사용한 OLED에 비해 전류 효율(cd/A)이 상당히 높으나, 인광 발광 재료의 호스트로 BAlq 나 CBP 등 종래의 재료를 사용할 경우, 형광재료를 사용한 OLED에 비해 구동 전압이 높아서 전력 효율(lm/w)면에서 큰 이점이 없었다.

[0018]

일반적인 유기 발광 소자는 양극/유기 발광층/음극 구성의 적층형을 기본으로 하고 이것에 정공 주입 수송층 및 전자 주입층을 적절히 설치한 것, 예를 들면, 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/음극; 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기발광층/전자 주입층/음극; 및 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극; 등의 구조가 알려져 있다. 이 적층형 소자의 전자 주입층이나 전자 수송층 등에 이용하는 유기 화합물로는 여러 가지가 사용될 수 있다. 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(AlQ_3)으로 대표되는 경금속 착체나, 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole), 벤즈이미다졸(benzimidazole), 벤조옥사졸(benzoxazole), 벤조티아졸(benzothiazole) 등을 들 수 있지만 발광휘도, 내구성 등에서 충분히 만족스러운 화합물은 얻어지지 않고 있다. 그 중에서 안정성이 우수하고 전자친화도가 큰 AlQ_3 가 가장 좋은 것으로 보고되었으나, 청색발광소자에 사용할 경우 엑시톤의 확산(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 단점이 있다. 이처럼 전기 발광 소자의 실용화를 위한 최근의 진보는 현저하며, 그 특징은 저인가 전압으로 고휘도, 발광파장의 다양성, 고속응답성, 박형의 발광 디바이스를 얻는 것으로 보다 장수명, 고효율의 소자를 위해서는 저소비 전력이 필수적이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0019]

본 발명의 목적은 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 전기 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층에 2가 또는 3가 금속착물을 호스트 재료로 하여 다양한 발광도판트를 포함하는 전기 발광 소자를 제공하는 것이다.

[0020]

또한 본 발명의 다른 목적은 뛰어난 발광효율, 우수한 색순도, 낮은 구동전압 및 양호한 구동수명을 갖는 전기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0021]

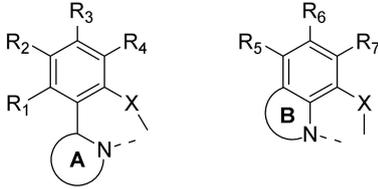
본 발명은 전기 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게 본 발명에 따른 전기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 전기 발광 소자에 있어서, 상

기 유기물층은 하기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 호스트 재료로서 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] [화학식 1]



[0024] 리간드 L^1 및 L^2 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되고;



[0025]

[0026] M은 2가 또는 3가 금속이며;

[0027] M이 2가 금속인 경우 y는 0이고, M이 3가 금속인 경우 y는 1이고;

[0028] Q는 (C₆-C₆₀)아릴옥시 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고, 상기 Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이 더 치환될 수 있다.

[0029] X는 O, S 또는 Se이고;

[0030] A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 5원 내지 6원의 헤테로방향족고리이거나 (C₆-C₆₀)방향족고리가 융합된 5원 내지 6원의 헤테로방향족고리이고, 상기 A고리는 R₁과 화학결합을 이루어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 A고리 및 B고리는 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, (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 및 디(C₆-C₃₀)아릴아미노로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

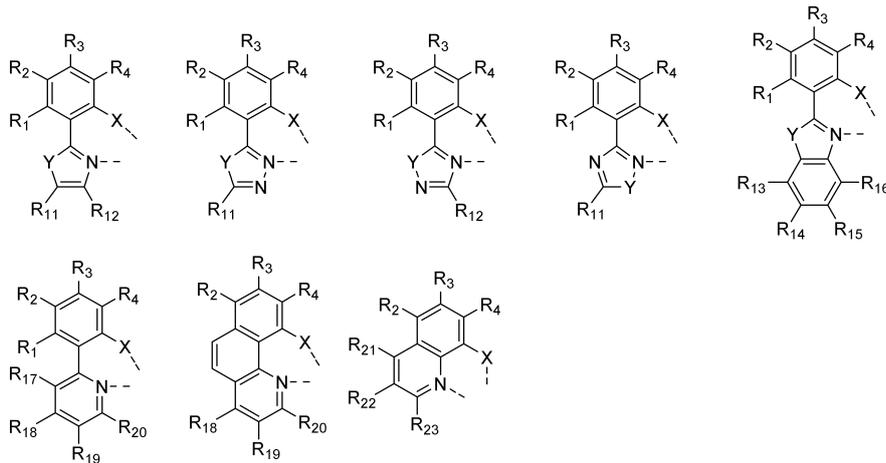
[0031] R₁ 내지 R₇은 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, (C₆-C₆₀)아릴, (C₄-C₆₀)헤테로아릴, 디(C₁-C₃₀)알킬아미노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노이거나, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0032] 상기 A고리와 B고리에 치환되는 아릴 또는 헤테로아릴 및 R₁ 내지 R₇의 아릴, 헤테로아릴 또는 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 결합되어 형성된 융합고리는 (C₁-C₆₀)알킬, 할로젠, 시아노, 할로젠이 치환된 (C₁-C₆₀)알킬, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (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 및 디(C₆-C₃₀)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[0033] 본 발명의 ‘알킬’ 또는 ‘알콕시’ 는 직쇄 및 분지쇄 알킬기 또는 알콕시기 모두를 포함한다.

[0034] 상기 헤테로방향족고리는 하나이상의 N, O 또는 S원자를 함유하는 5원 또는 6원의 방향족고리로, 예를 들면 피롤, 피라졸, 옥사졸, 이소옥사졸, 싸이아졸, 이소싸이아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 싸이아디아졸, 피리딘, 피라진, 피리미딘 또는 피리다진 등이 있다. 또한, (C₆-C₃₀)방향족고리가 융합된 5원 내지 6원의 헤테로방향족고리의 구체적인 예로는 인다졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조이미다졸, 프탈라진, 퀴놀살린, 퀴나졸린, 신놀린, 카바졸, 페난트린, 아크리딘, 퀴놀린 또는 이소퀴놀린 등이 있다. A고리는 바람직하게 옥사졸, 싸이아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 싸이아디아졸, 벤조옥사졸, 벤조싸이아졸, 벤조이미다졸, 피리딘 또는 퀴놀린으로부터 선택된다.

[0035] 상기 리간드 L¹ 및 L² 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택된다.



[0036]

[0037] [X, R₁, R₂, R₃ 및 R₄는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하며;

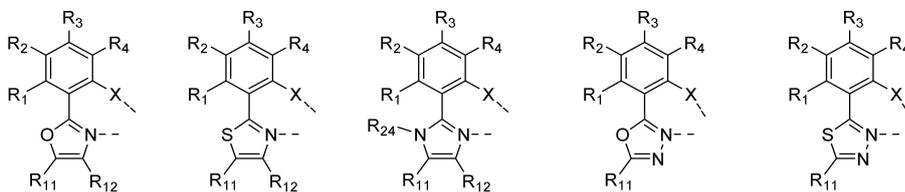
[0038] Y는 O, S 또는 NR₂₄이며;

[0039] R₁₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (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 또는 디(C6-C30)아릴아미노이고, R₁₃ 내지 R₁₆ 및 R₁₇ 내지 R₂₀은 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 결합되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 융합고리는 (C1-C60)알킬, 할로젠, 시아노, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (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 및 디(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

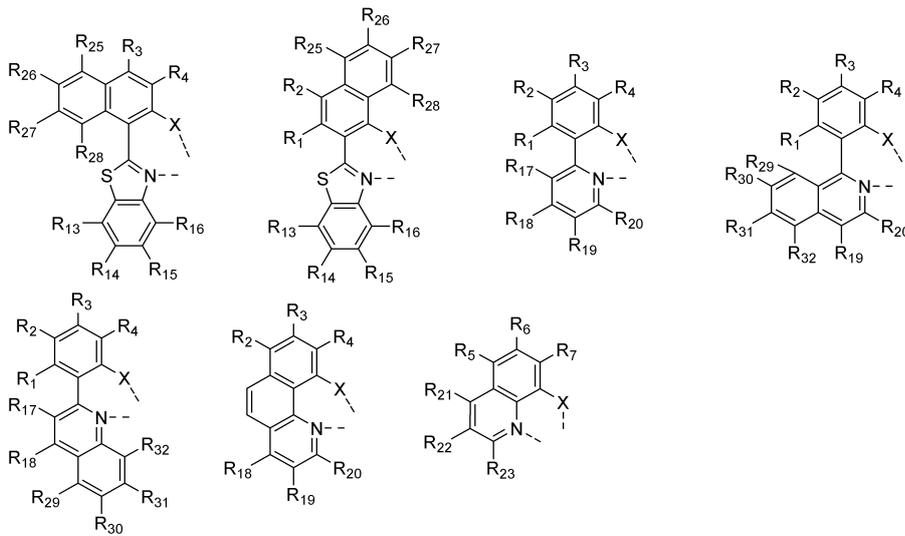
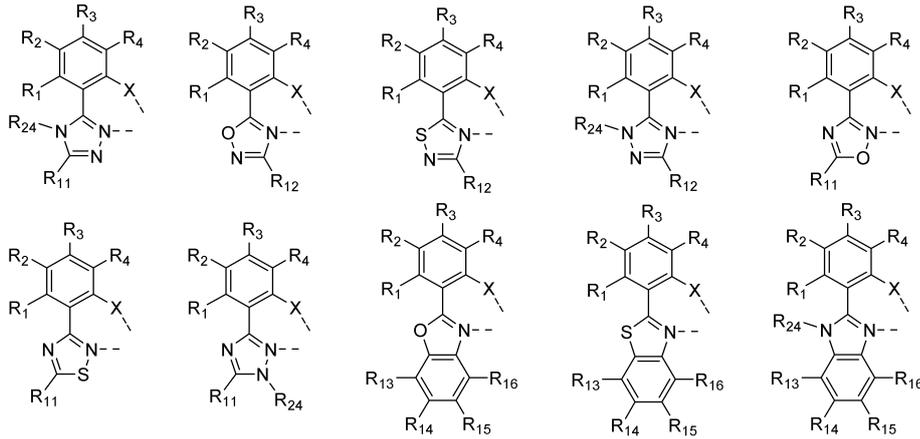
[0040] R₂₄는 (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이고;

[0041] 상기 R₁₁ 내지 R₂₄의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, 할로젠, 시아노, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (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 및 디(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[0042] 상기 리간드 L¹ 및 L² 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택될 수 있다.



[0043]



[0046] [X는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하며;

[0047] R₁ 내지 R₇은 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, 트리(C1-C30)알킬 실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 디(C1-C30)알킬아미노 또는 디(C6-C30)아릴아미노이며;

[0048] R₁₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (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 또는 디(C6-C30)아릴아미노이며;

[0049] R₂₄는 (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴이고;

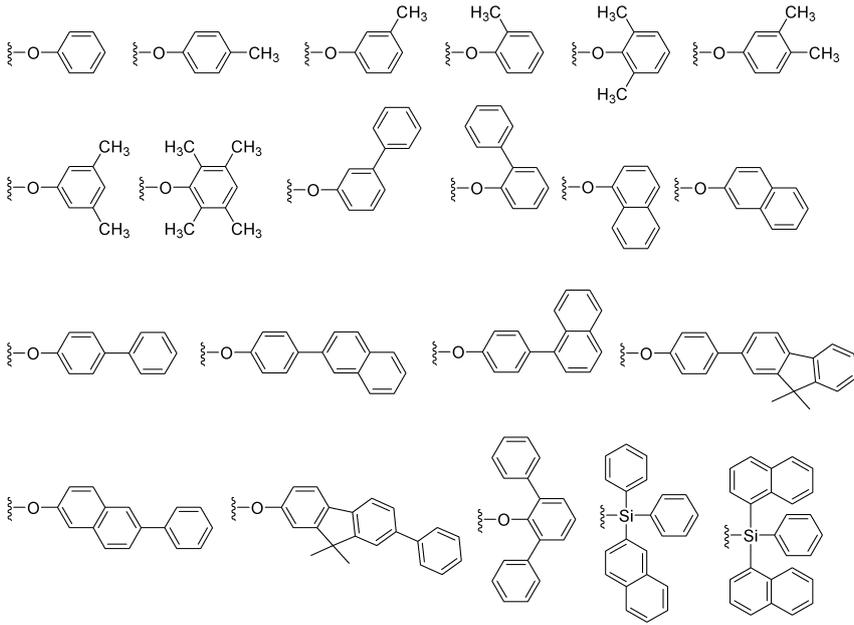
[0050] R₂₅ 내지 R₃₂는 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, 할로젠, 시아노, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬아미노 또는 디(C6-C30)아릴아미노이며;

[0051] 상기 R₁ 내지 R₇, R₁₁ 내지 R₂₃, R₂₄ 및 R₂₅ 내지 R₃₂의 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, 할로젠, 시아노, 할로젠이 치환된 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (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 및 디(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

[0052] 상기 알킬은 직쇄 또는 분지쇄의 알킬을 포함한다.]

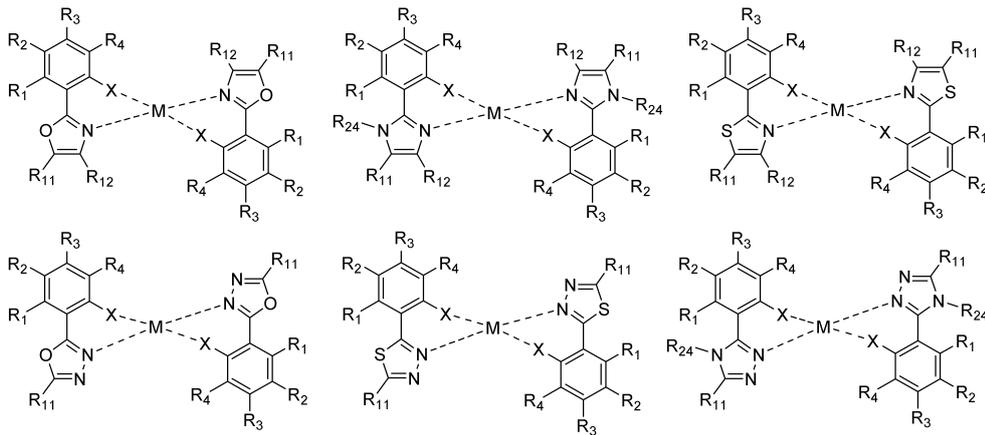
[0053] 상기 화학식 1에서 M은 Be, Zn, Mg, Cu 및 Ni로 이루어진 군에서 선택되는 2가 금속이거나, Al, Ga, In 및 B로

이루어진 군에서 선택되는 3가 금속이고, Q는 하기 구조로부터 선택된다.

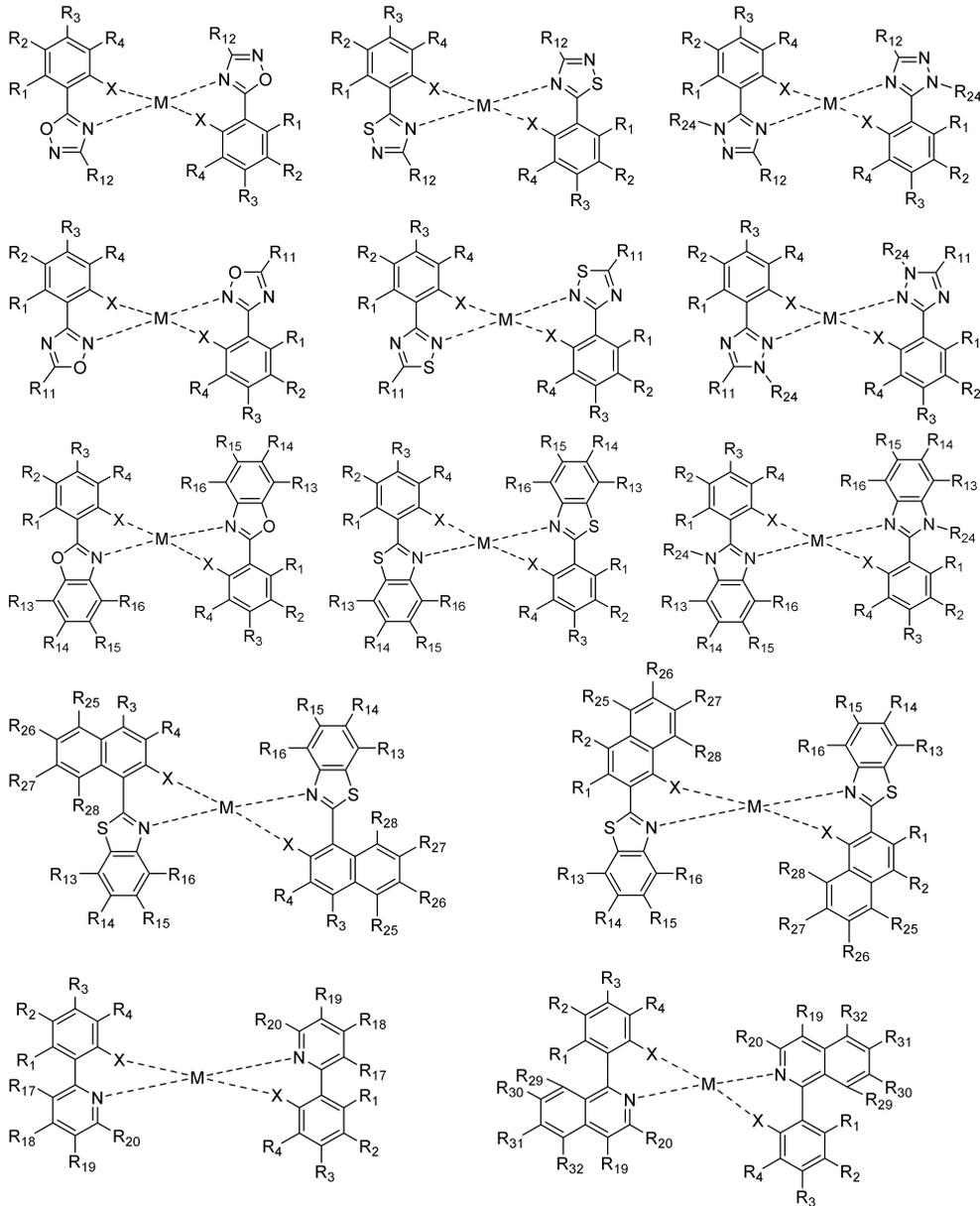


[0054]

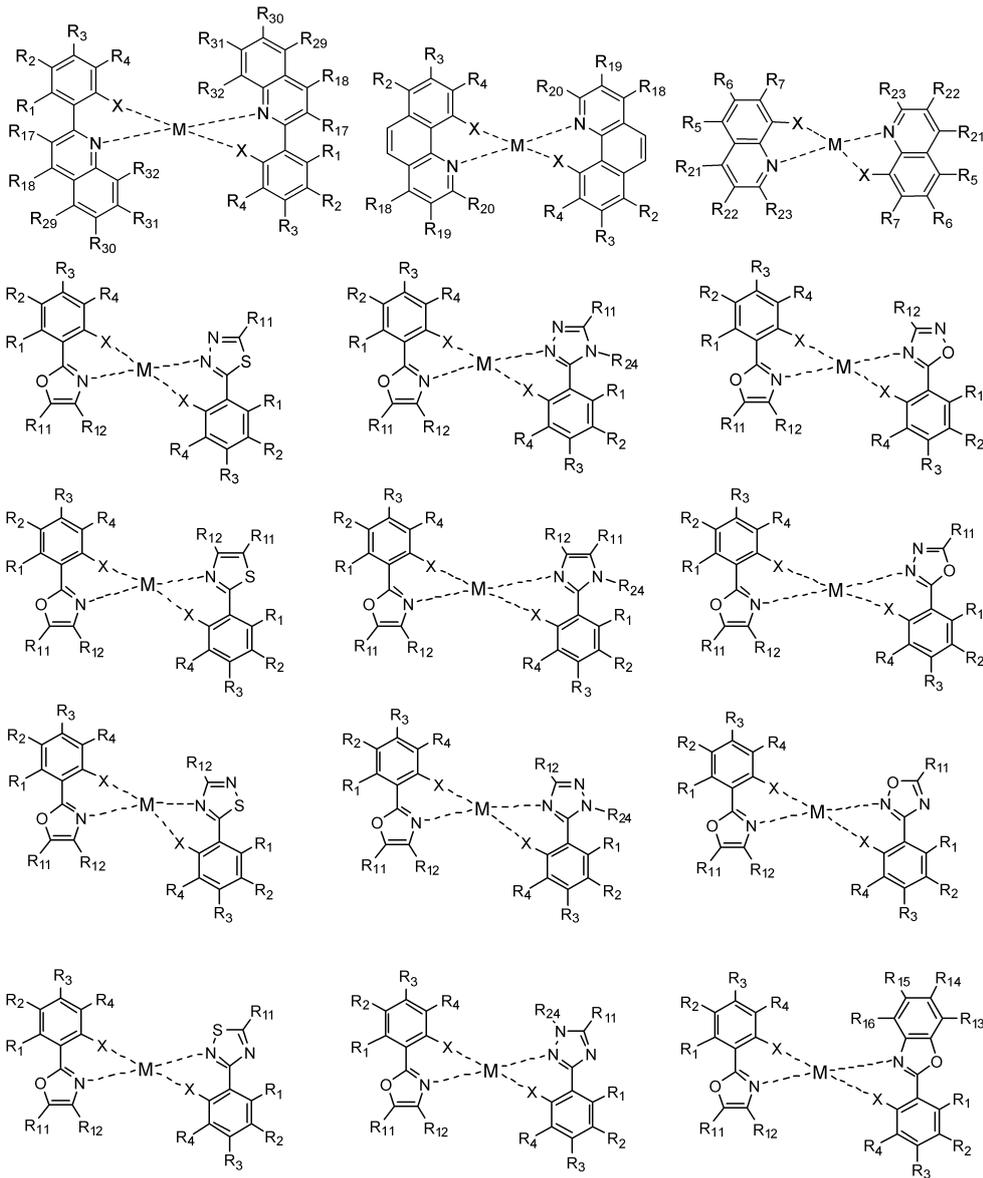
상기 화학식 1의 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



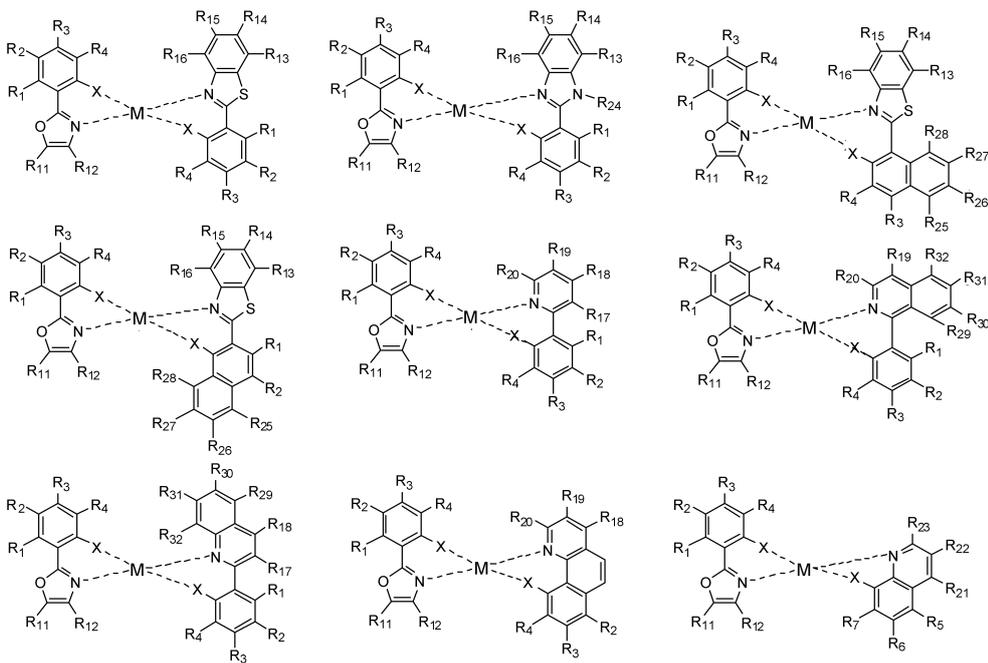
[0056]



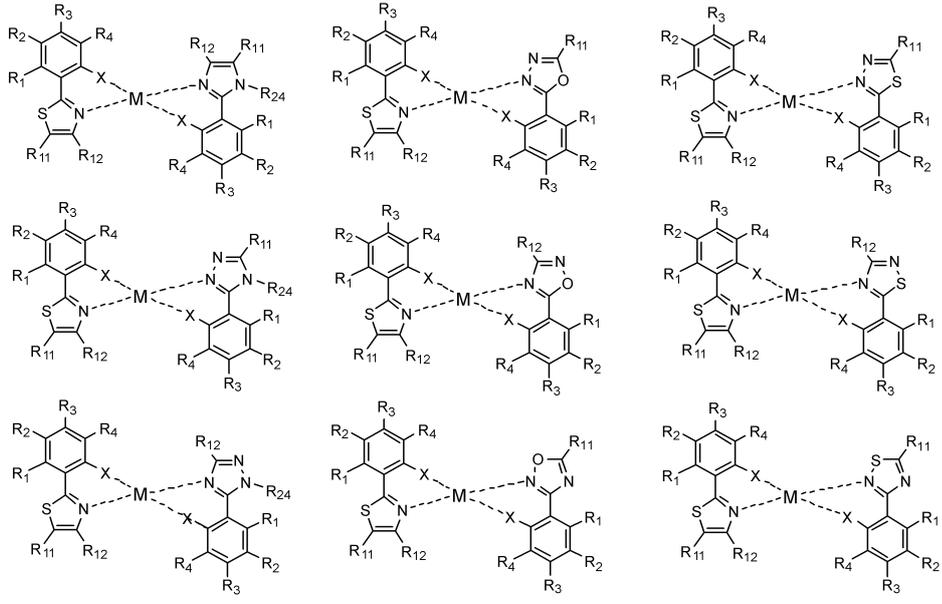
[0057]



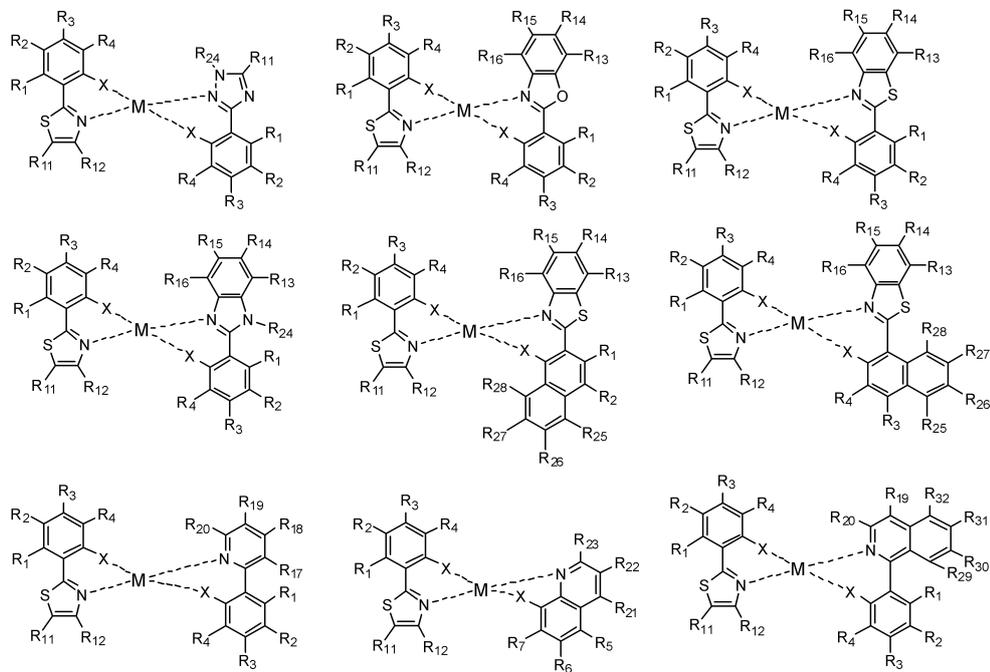
[0058]



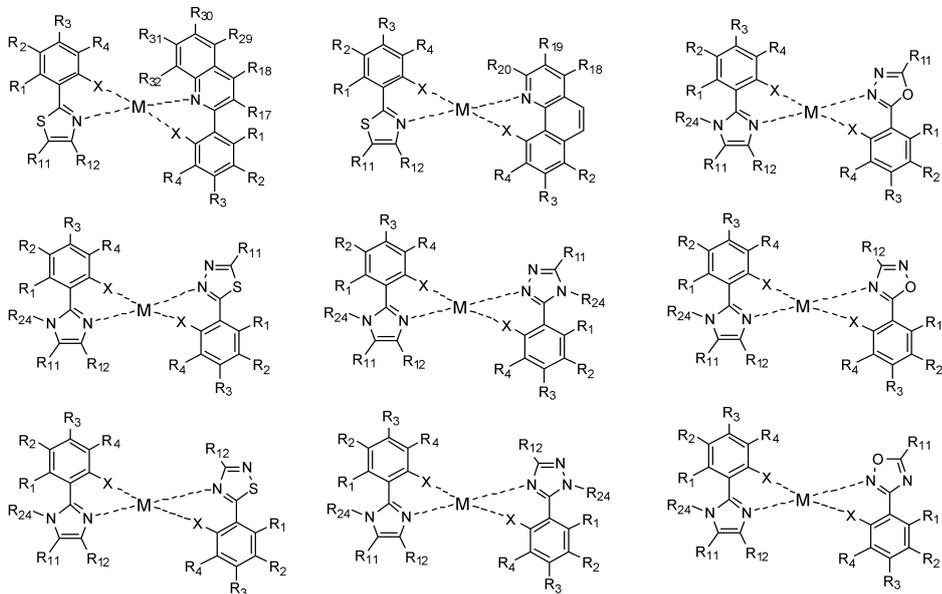
[0059]



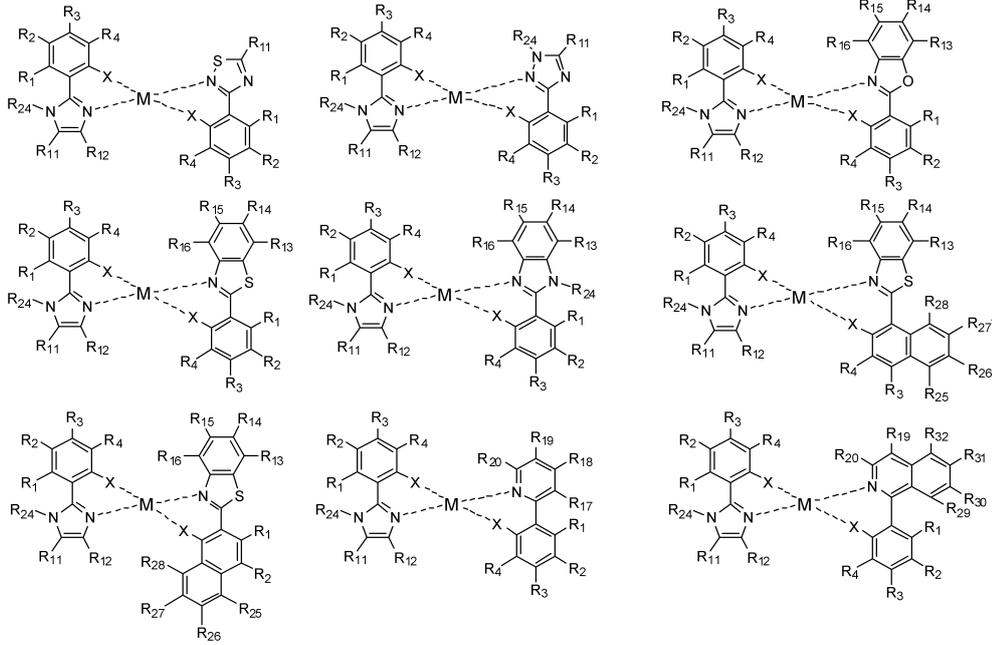
[0060]



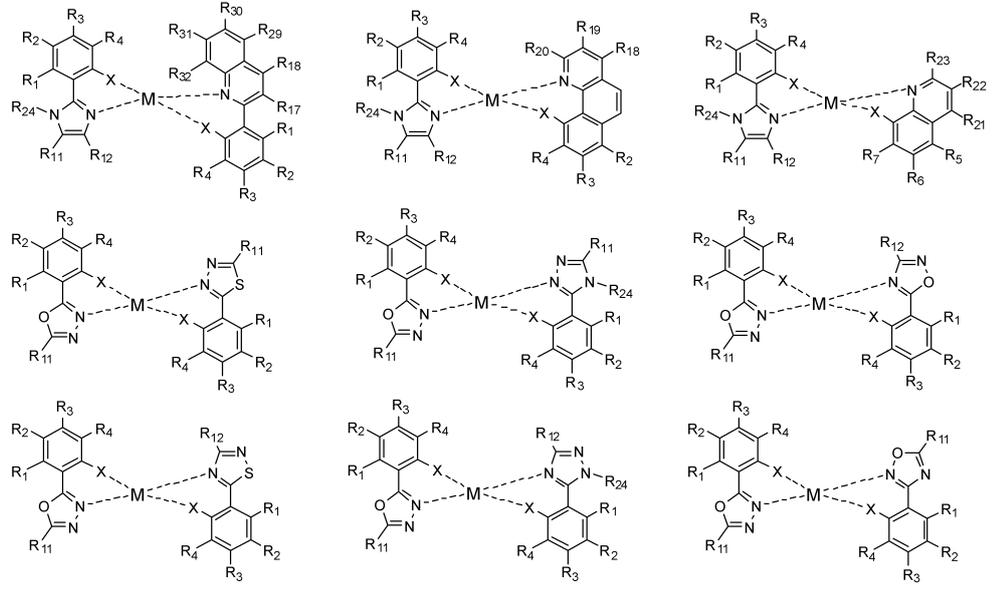
[0061]



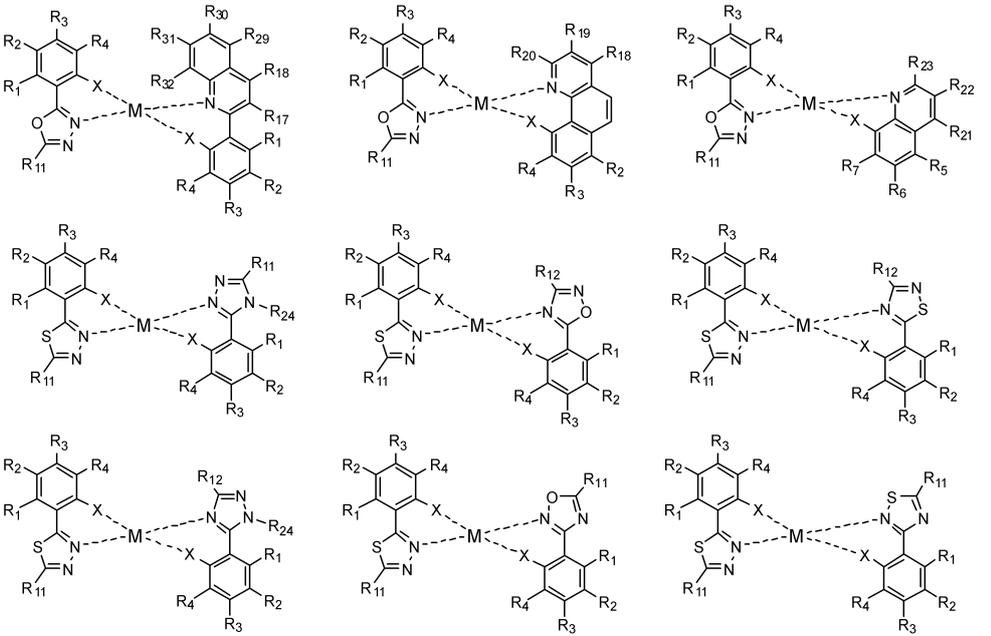
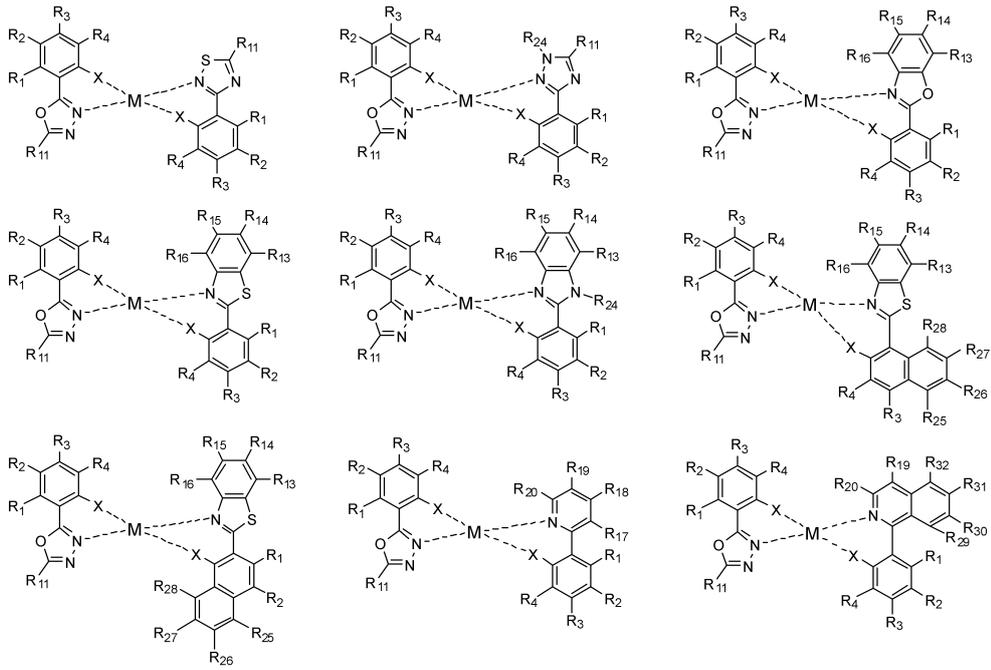
[0062]

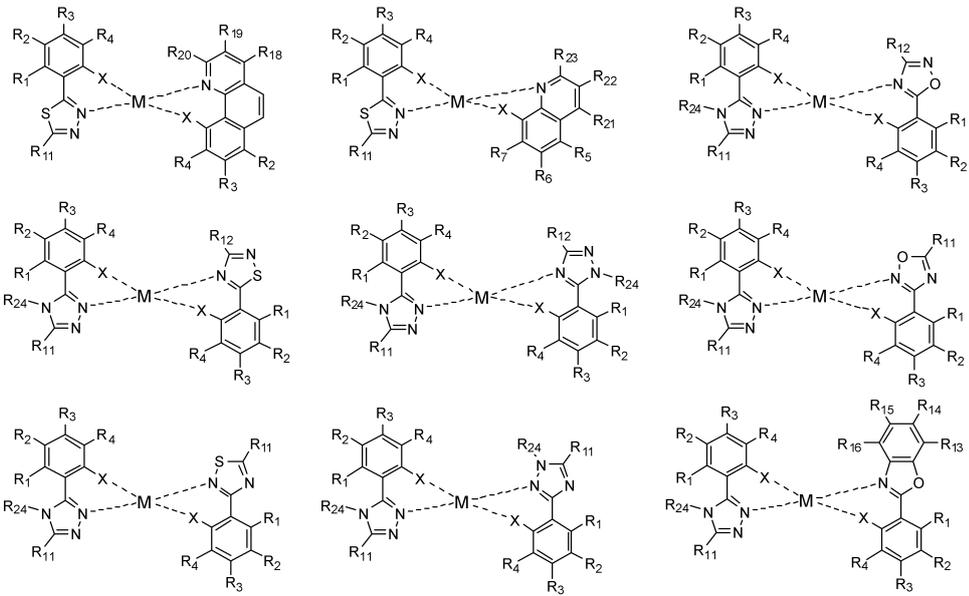
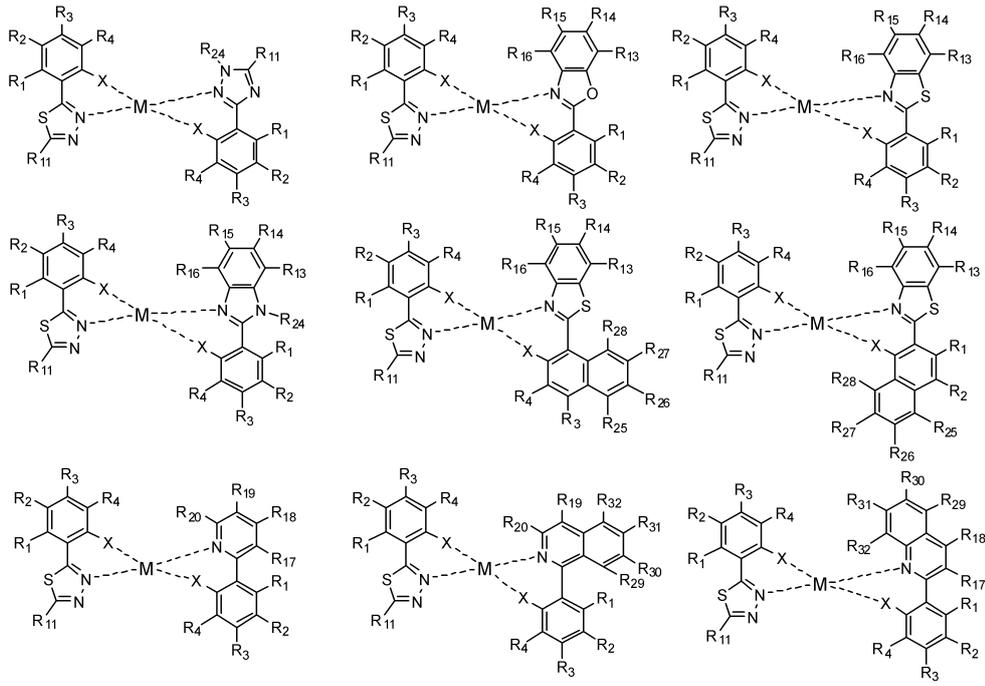


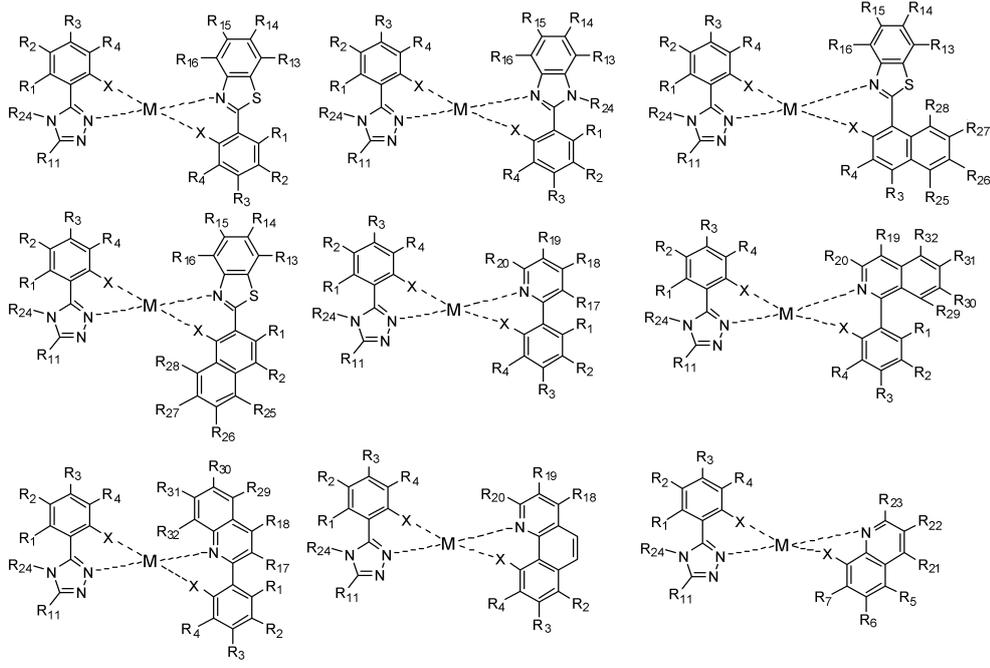
[0063]



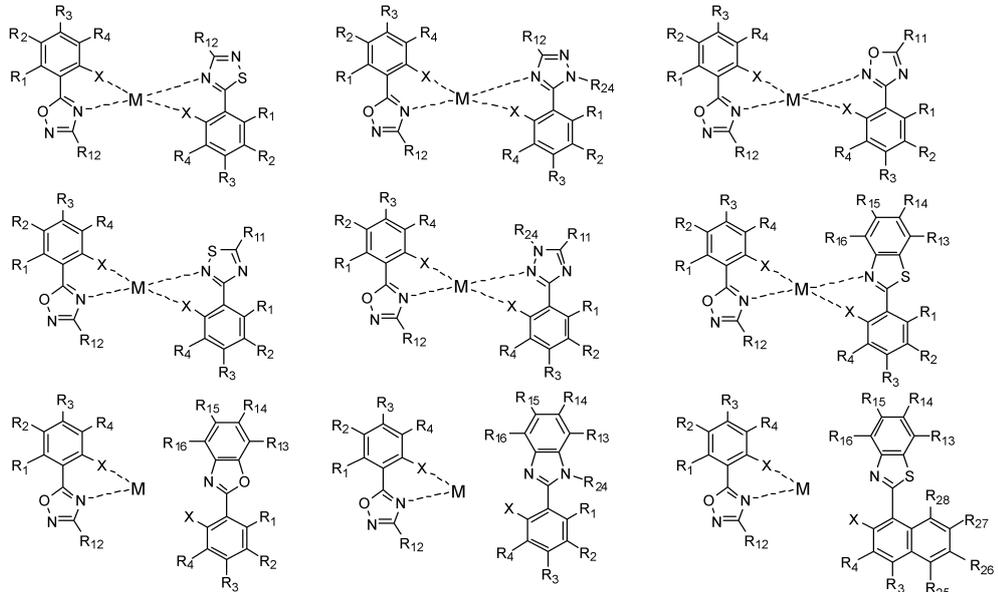
[0064]



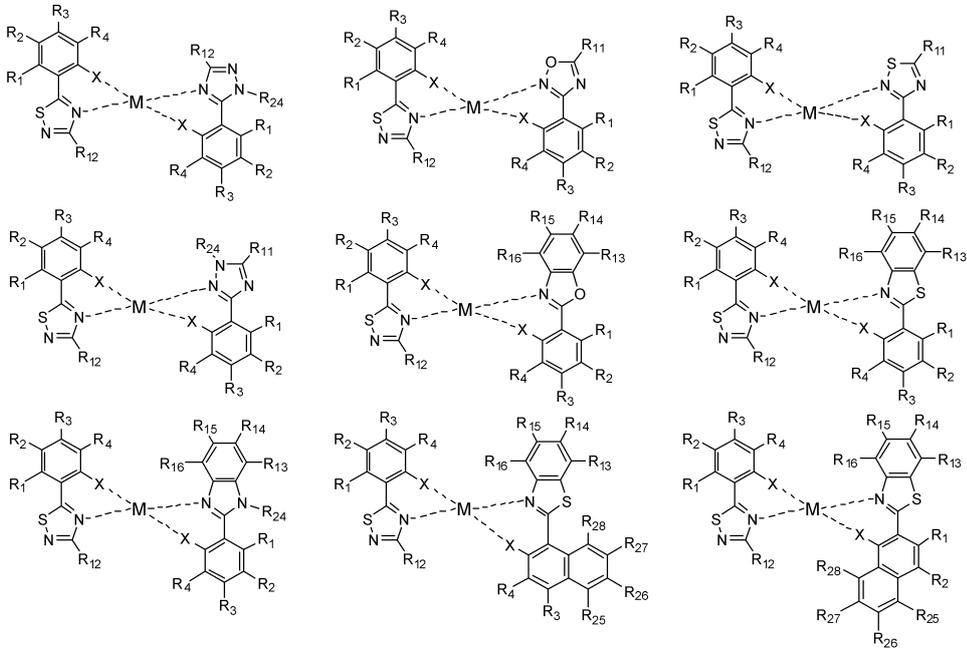
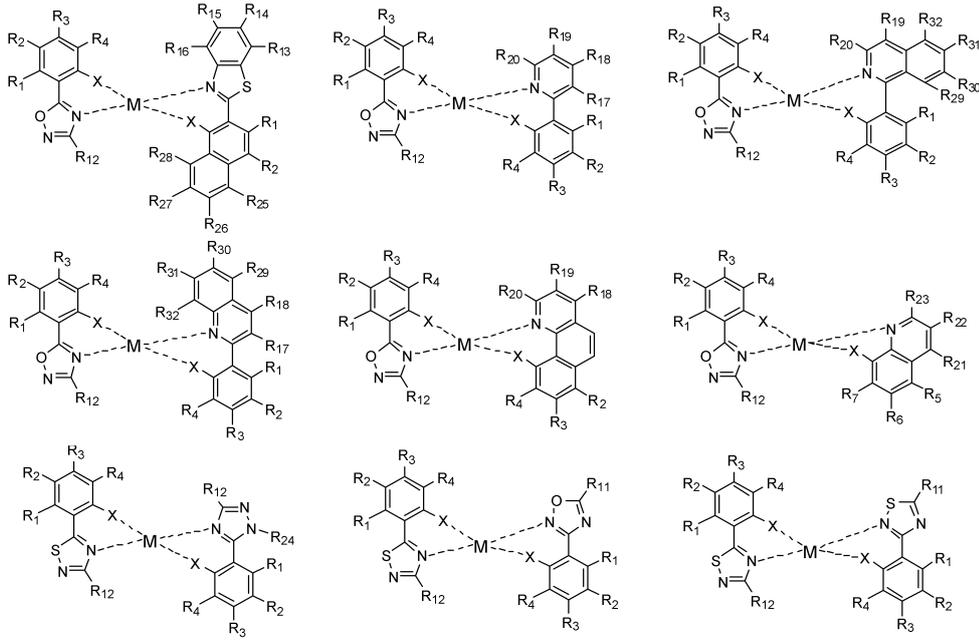


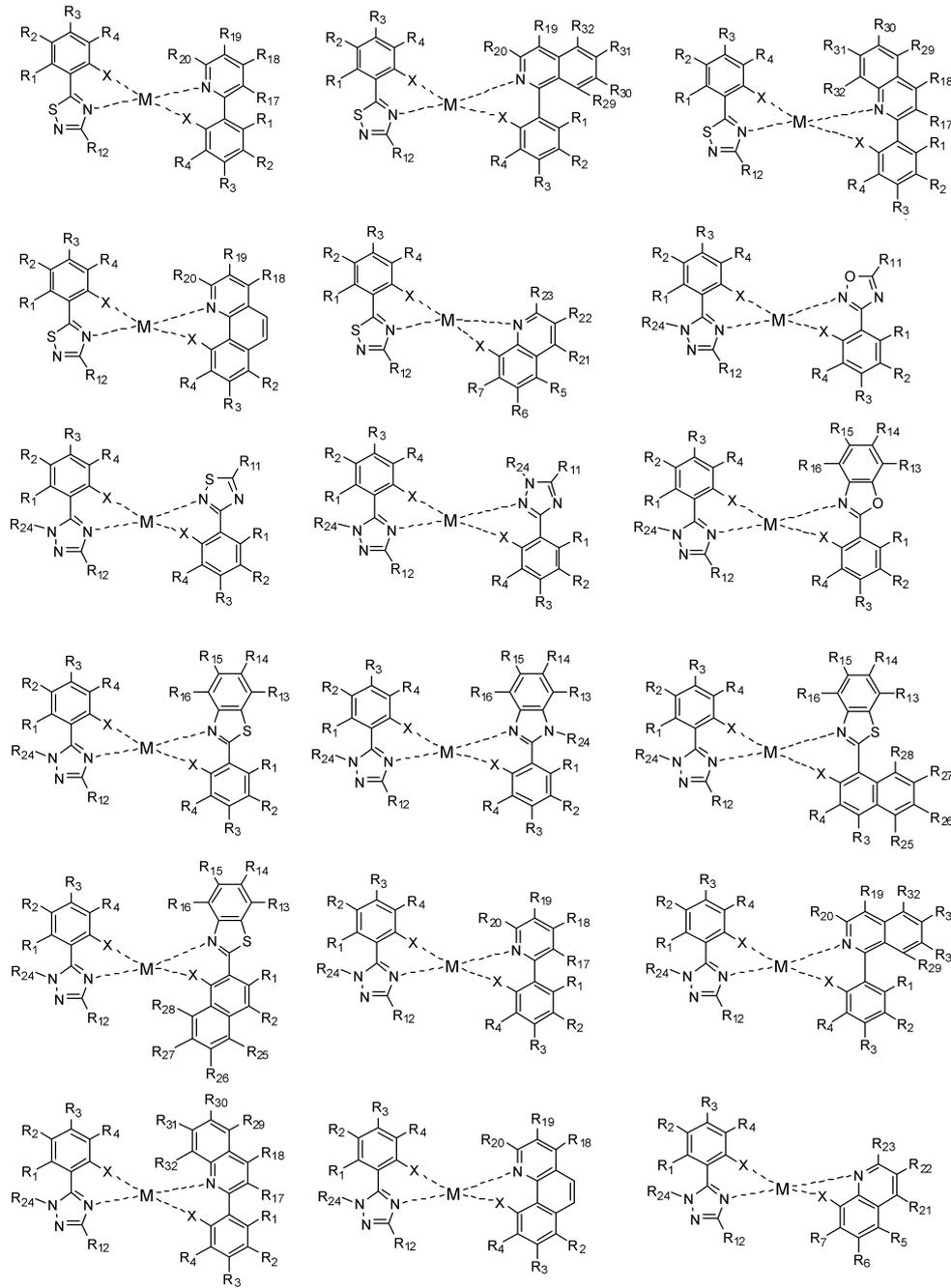


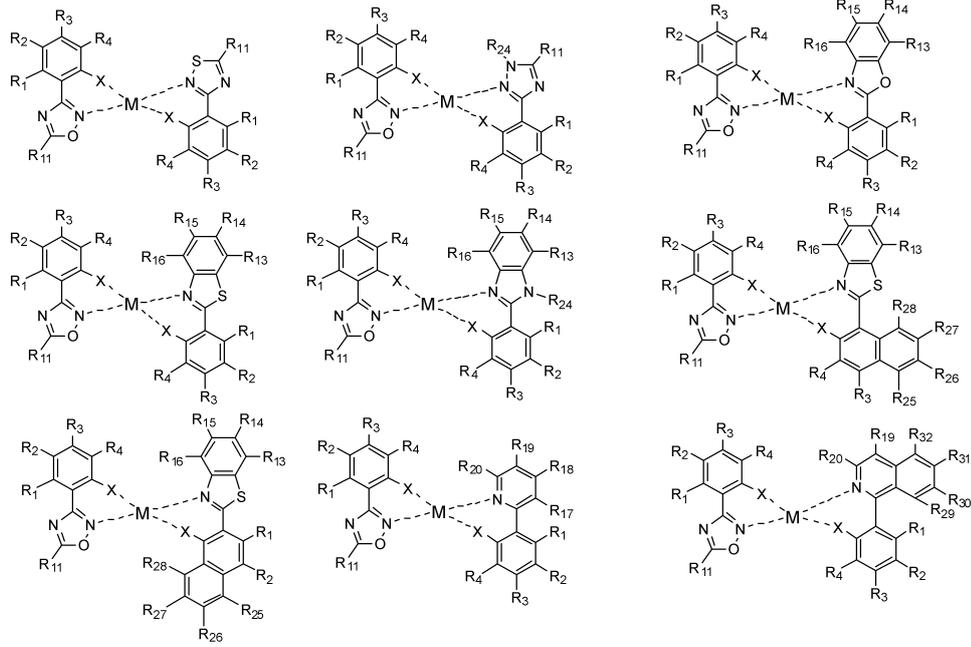
[0069]



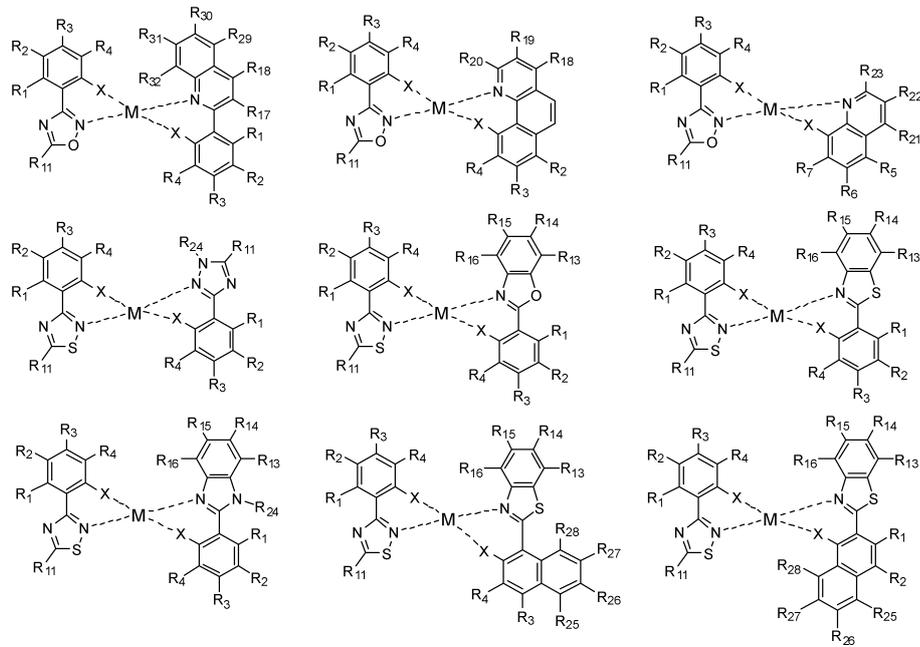
[0070]



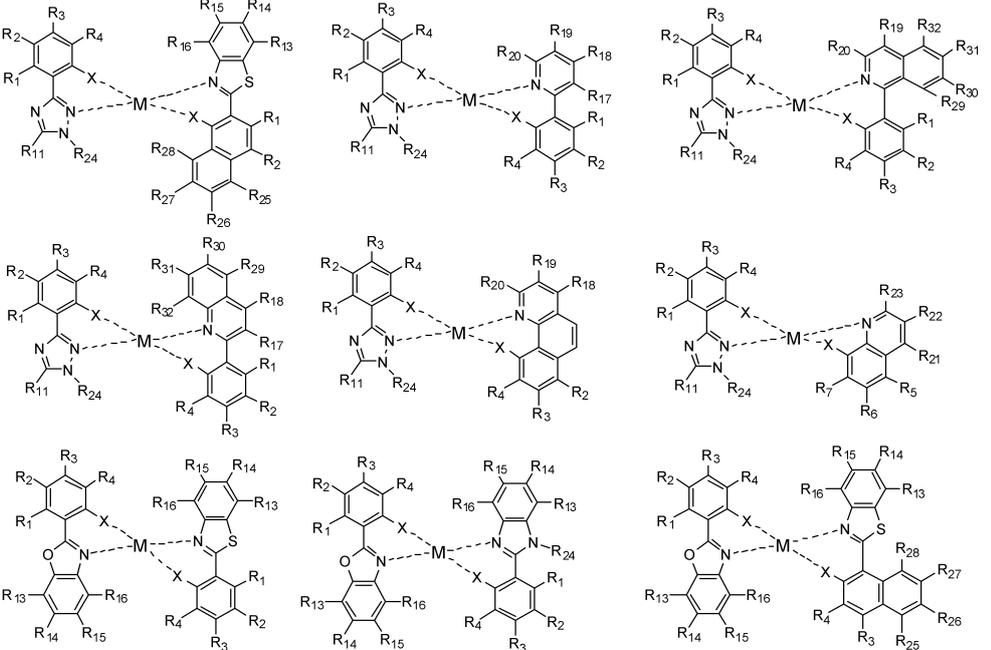
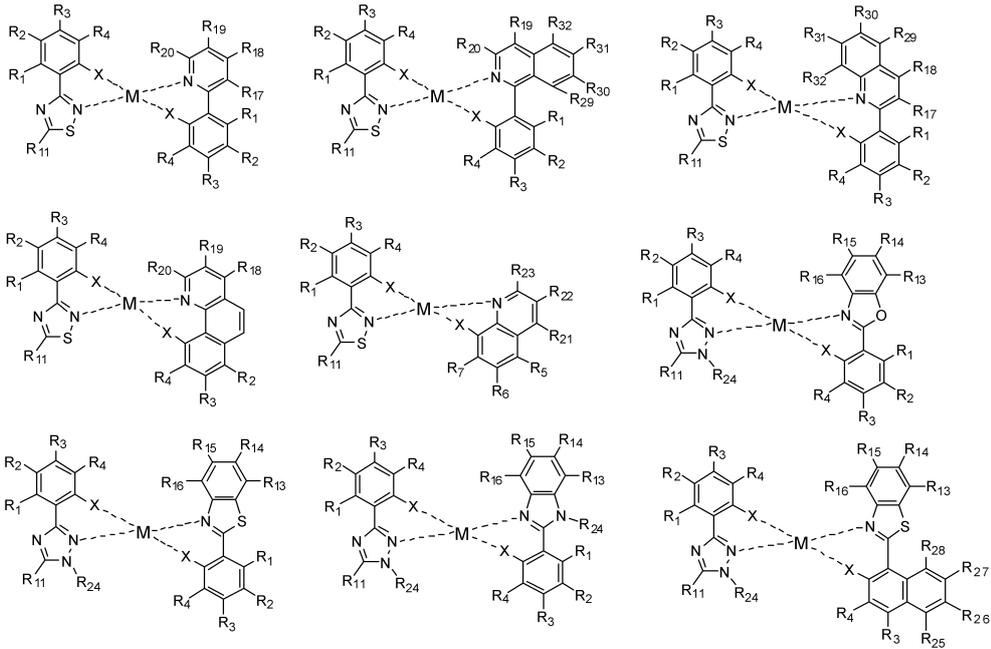


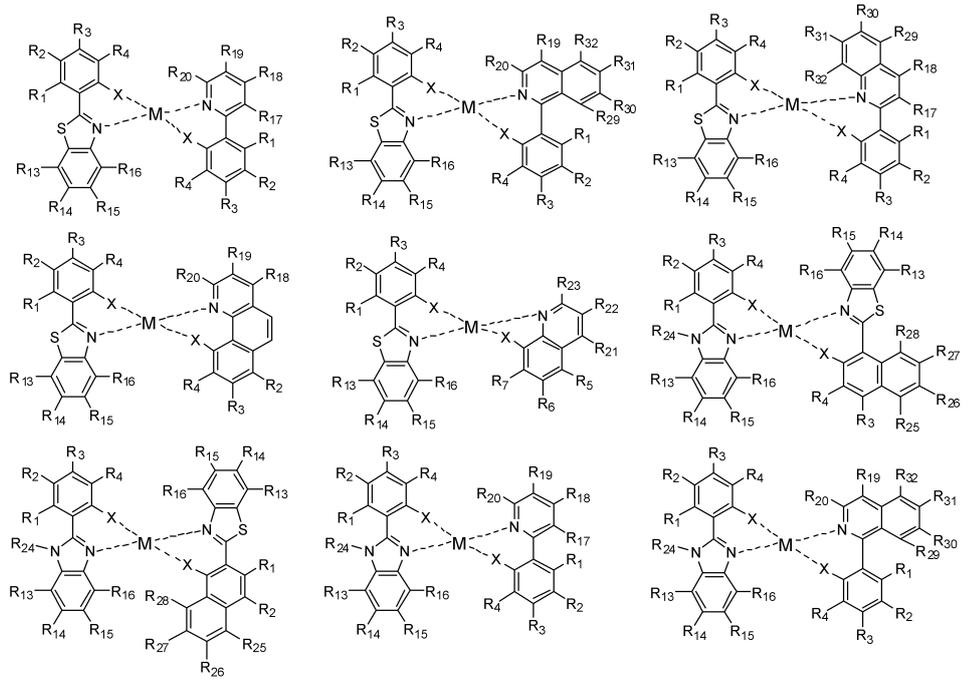
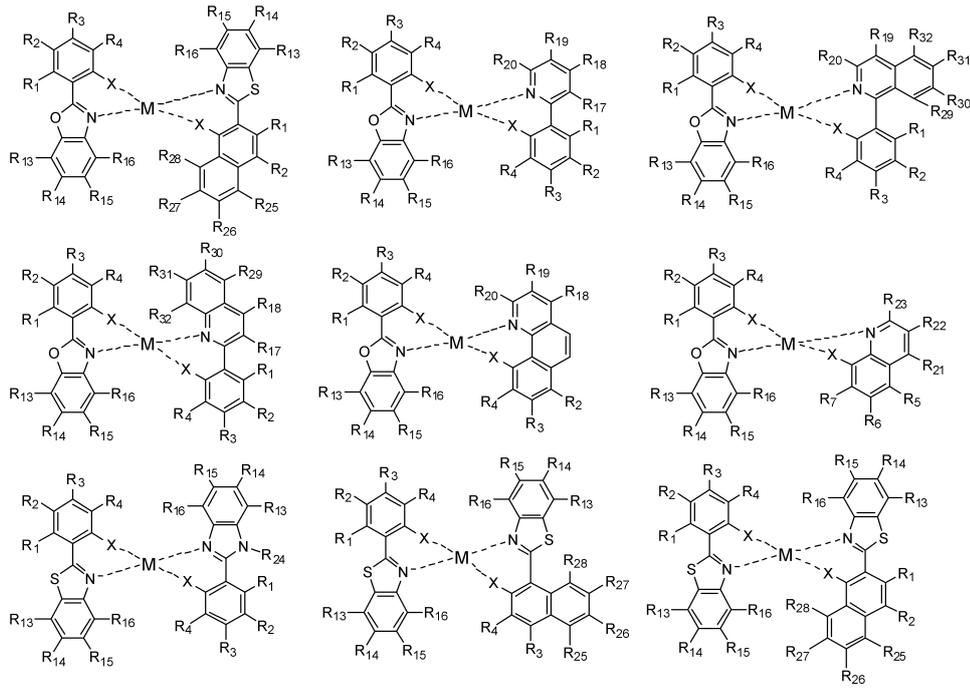


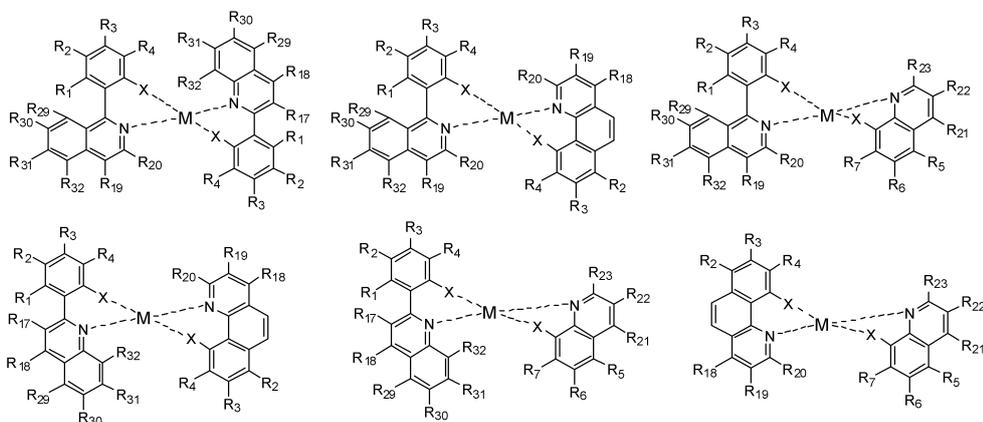
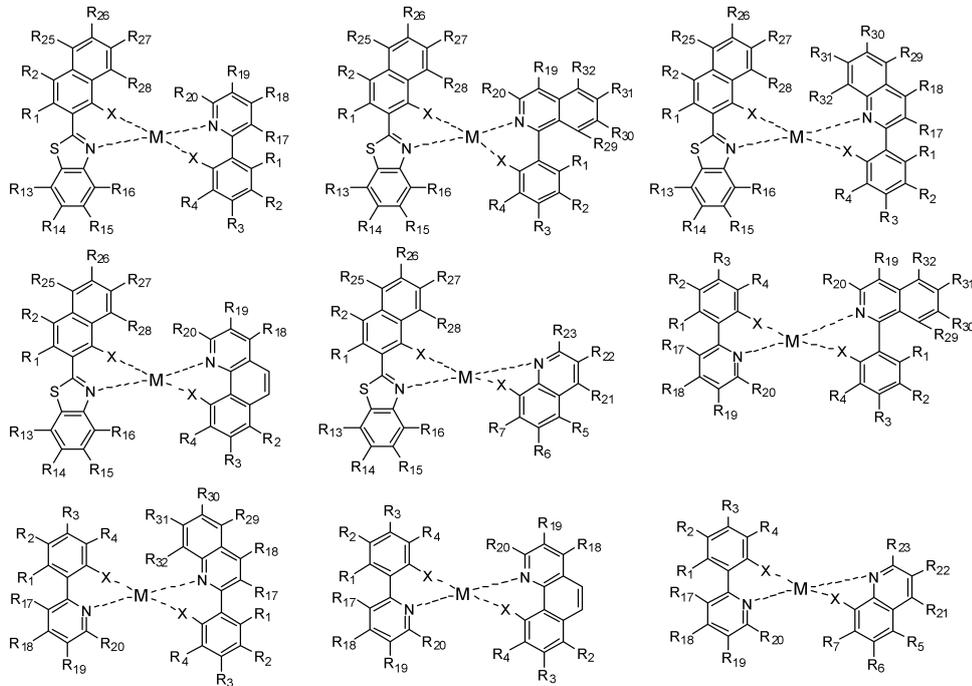
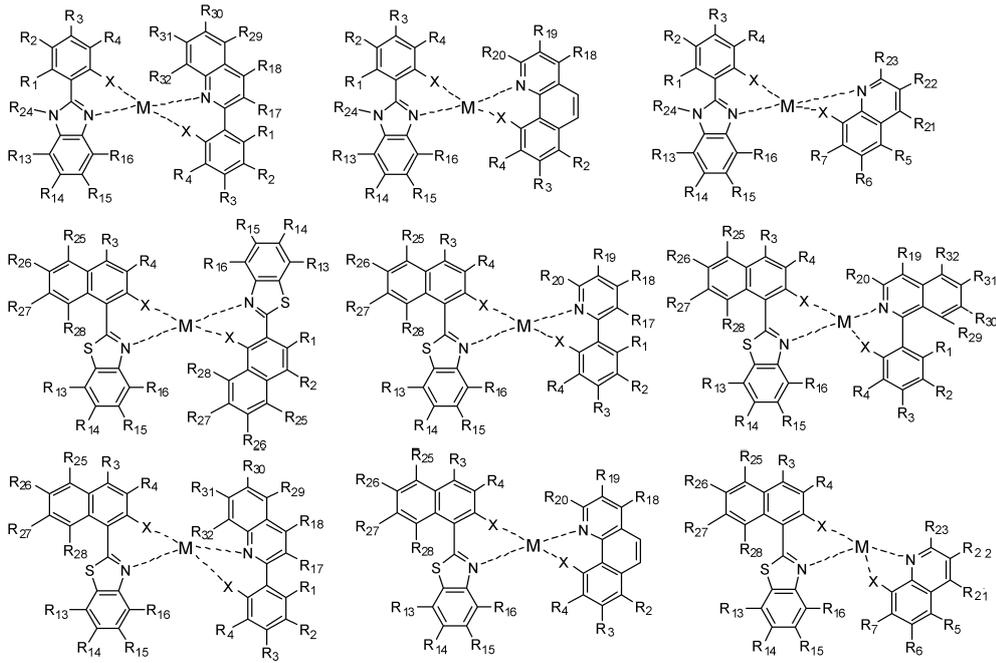
[0075]



[0076]







[0084] [X는 O, S 또는 Se이고; M은 Be, Zn, Mg, Cu 또는 Ni이고;

[0085] R₁ 내지 R₇은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

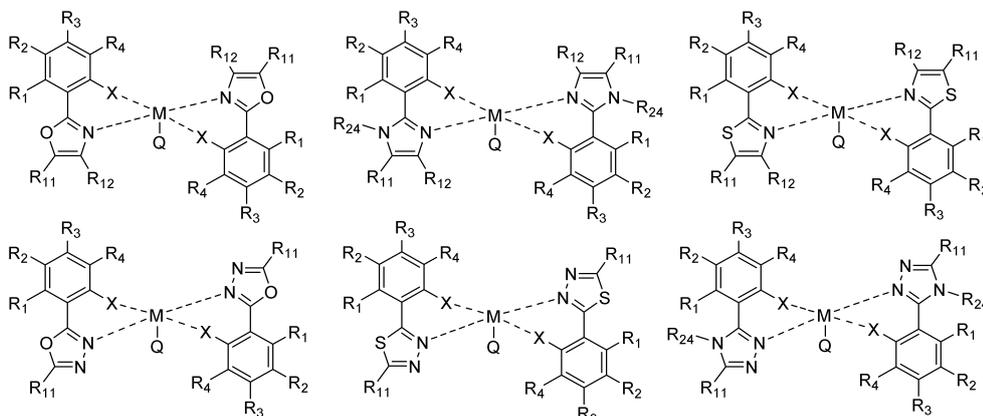
[0086] R₁₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

[0087] R₂₄는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴 또는 플루오레닐이고;

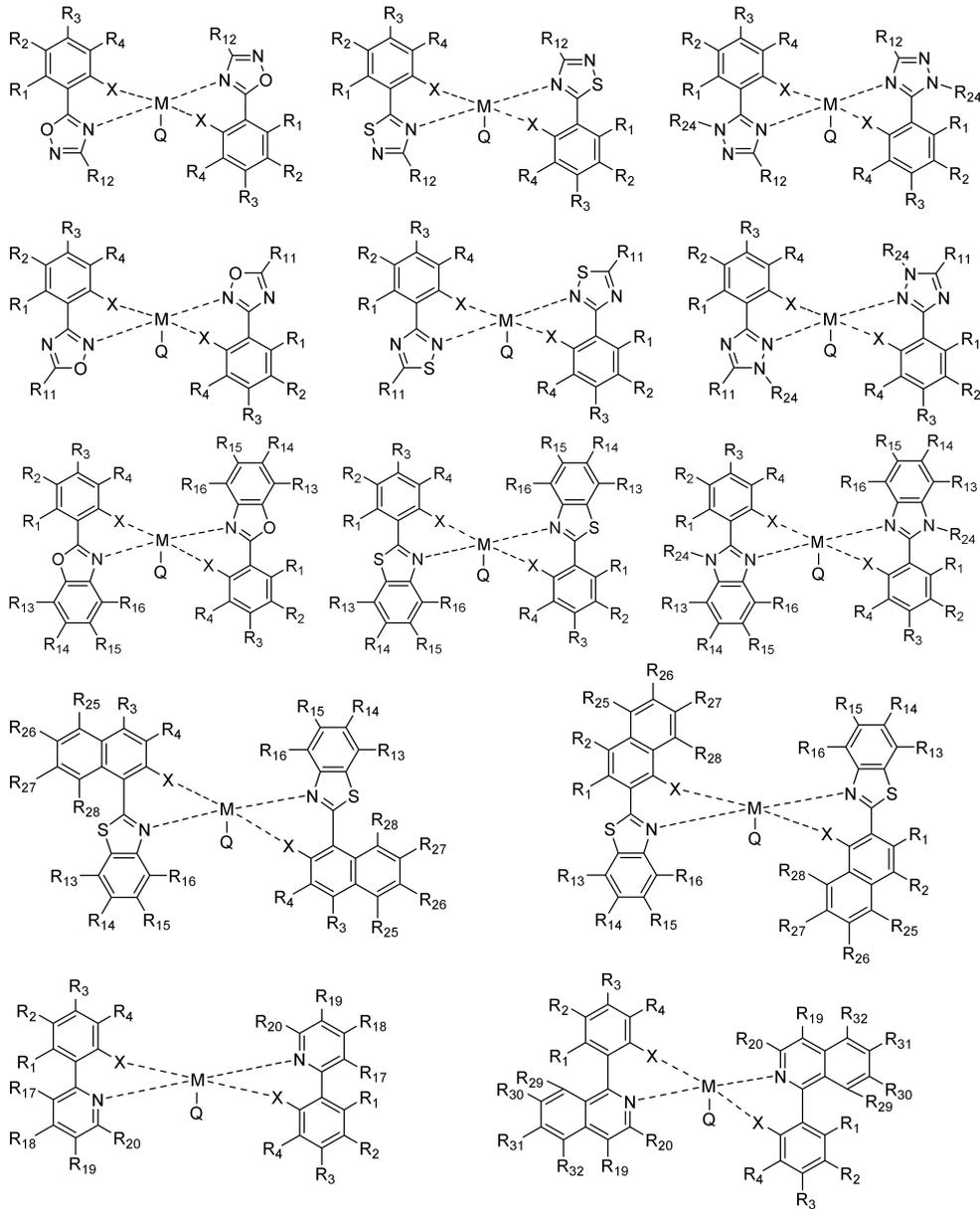
[0088] R₂₅ 내지 R₃₂는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 시아노, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 헥실옥시, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

[0089] 상기 R₁ 내지 R₇, R₁₁ 내지 R₂₃, R₂₄ 및 R₂₅ 내지 R₃₂의 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴 및 벤조옥사졸릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 시아노, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 헥실옥시, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

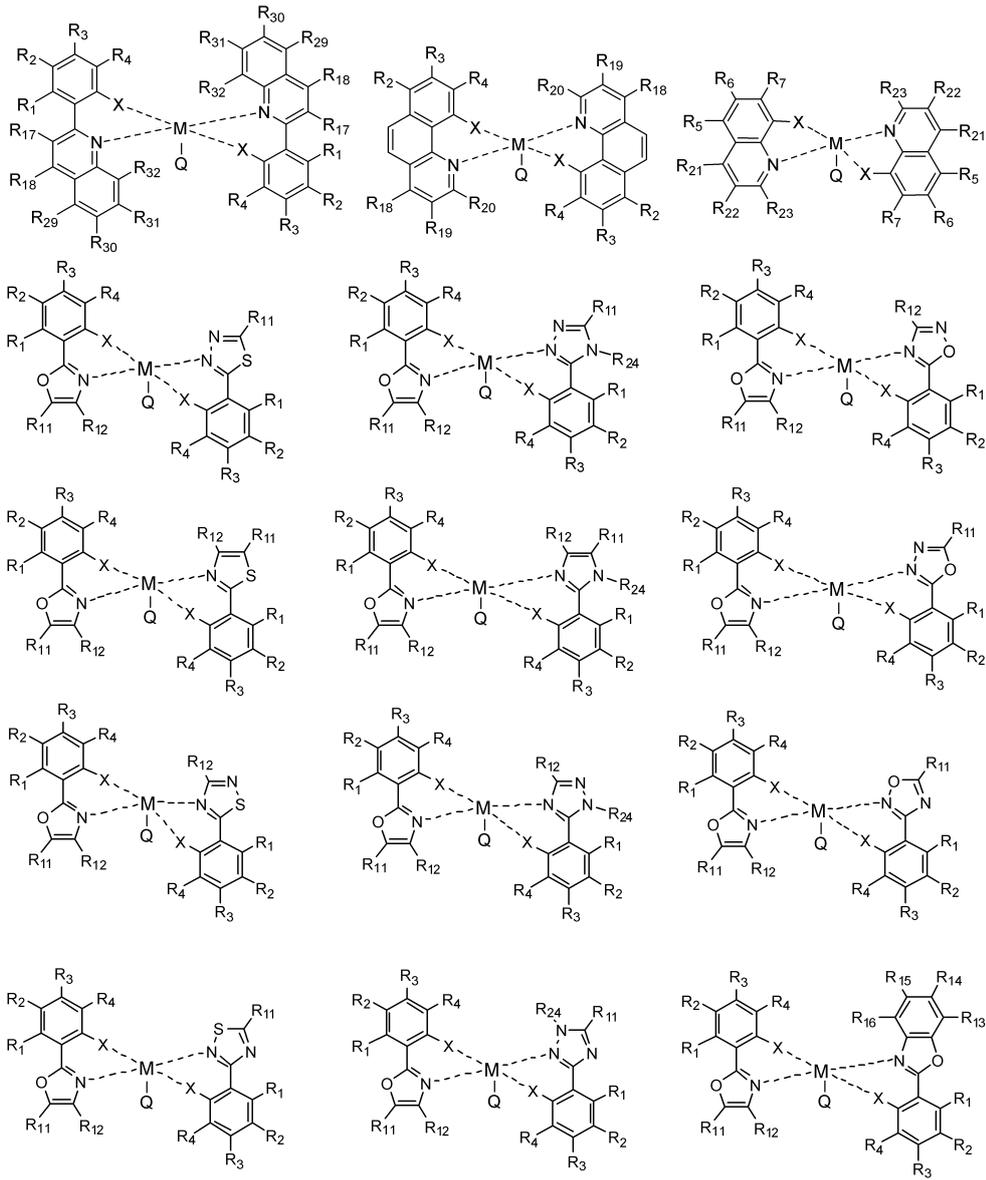
[0090] 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 구체적으로 하기 화합물들로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



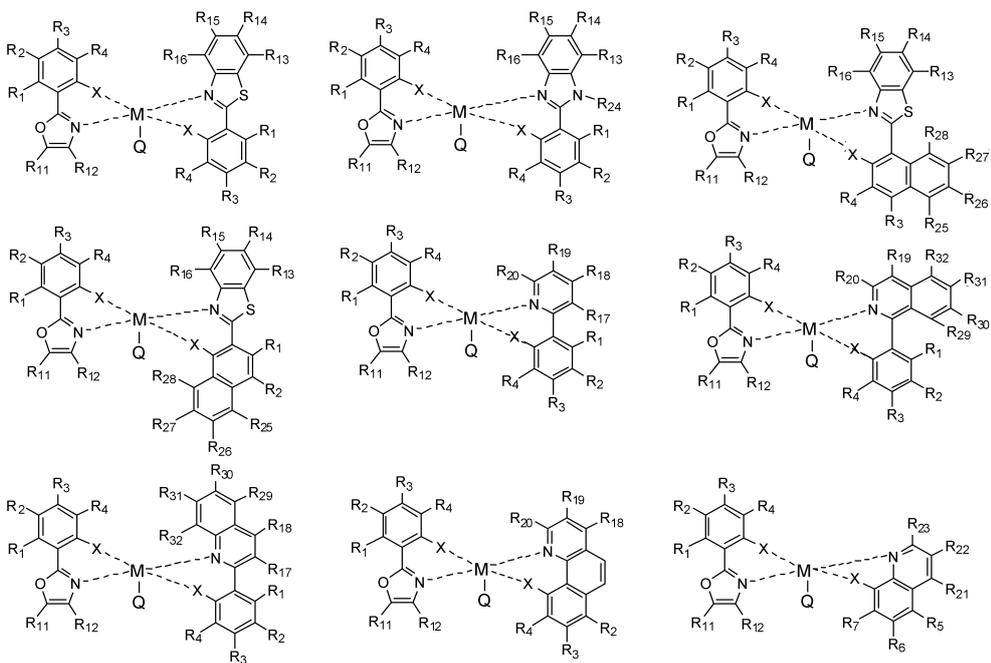
[0091]



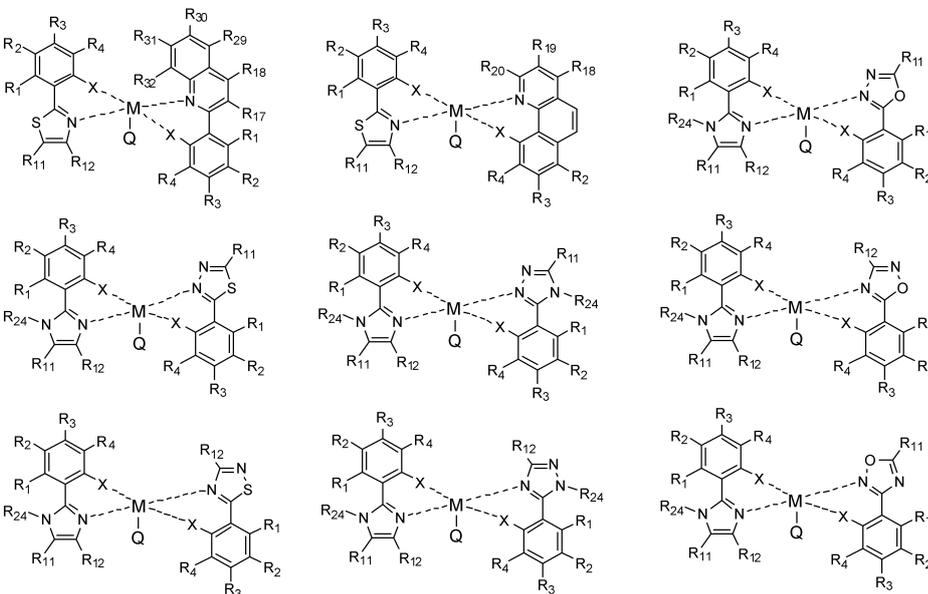
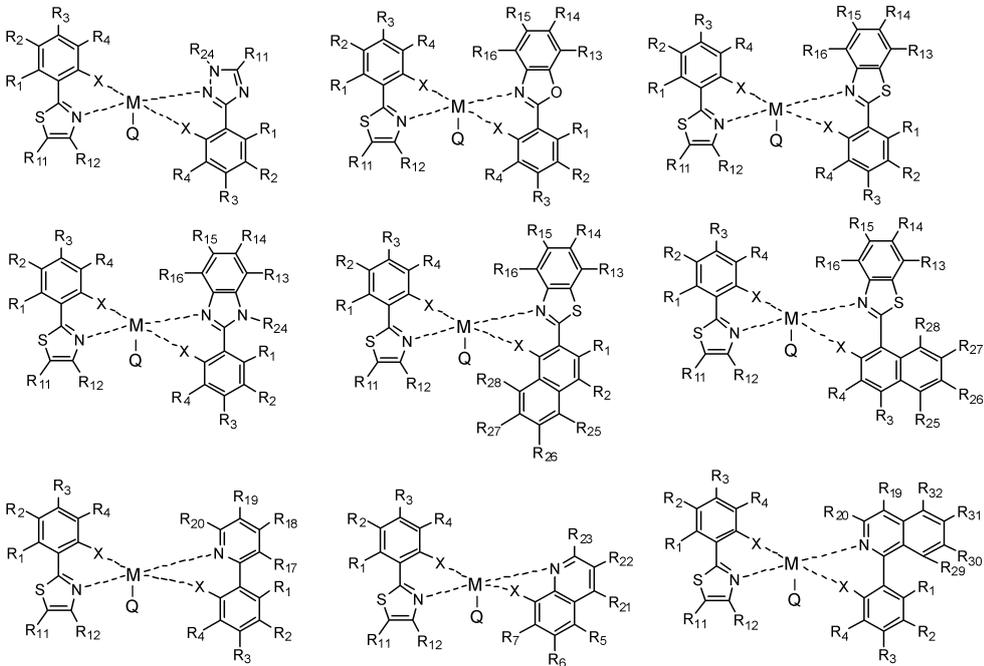
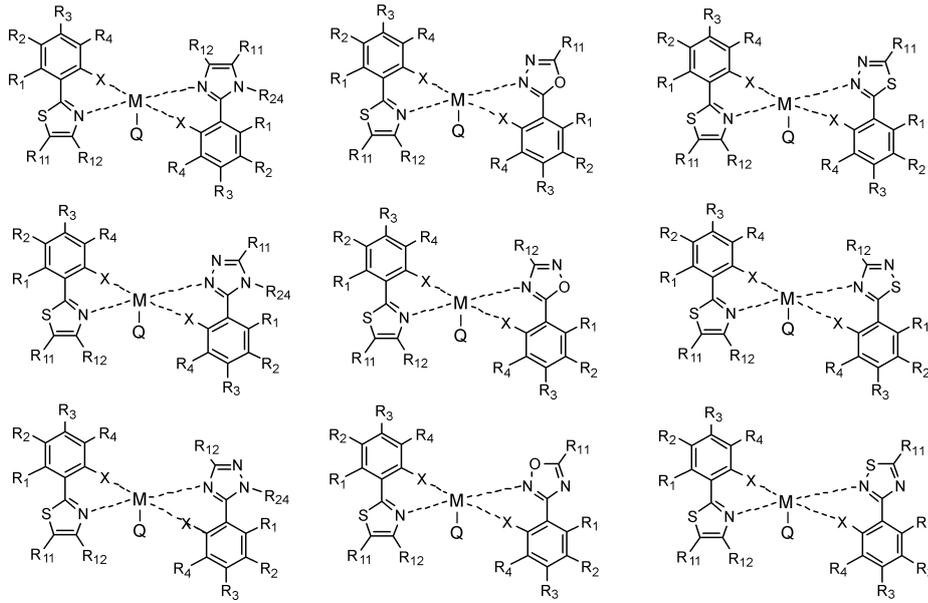
[0092]

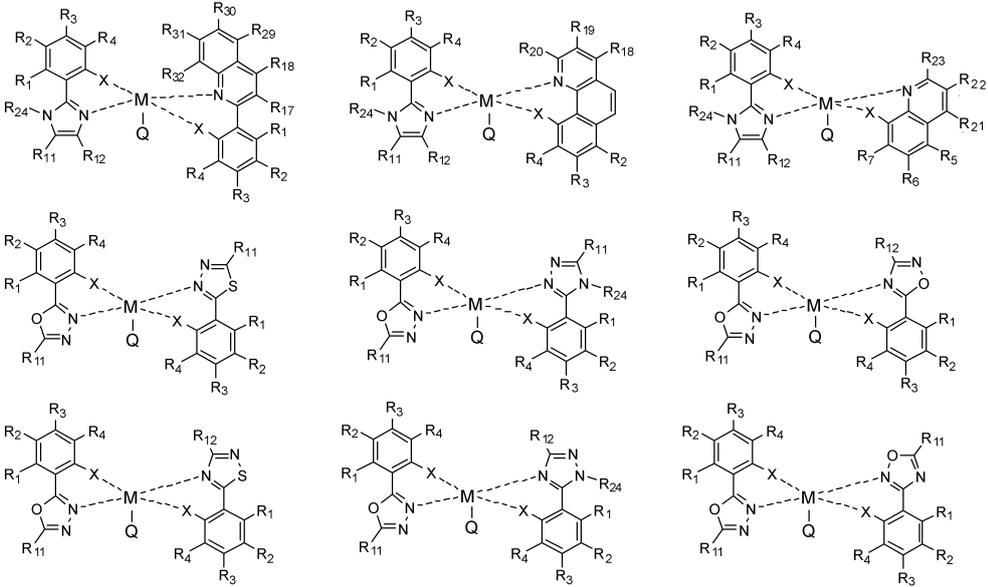
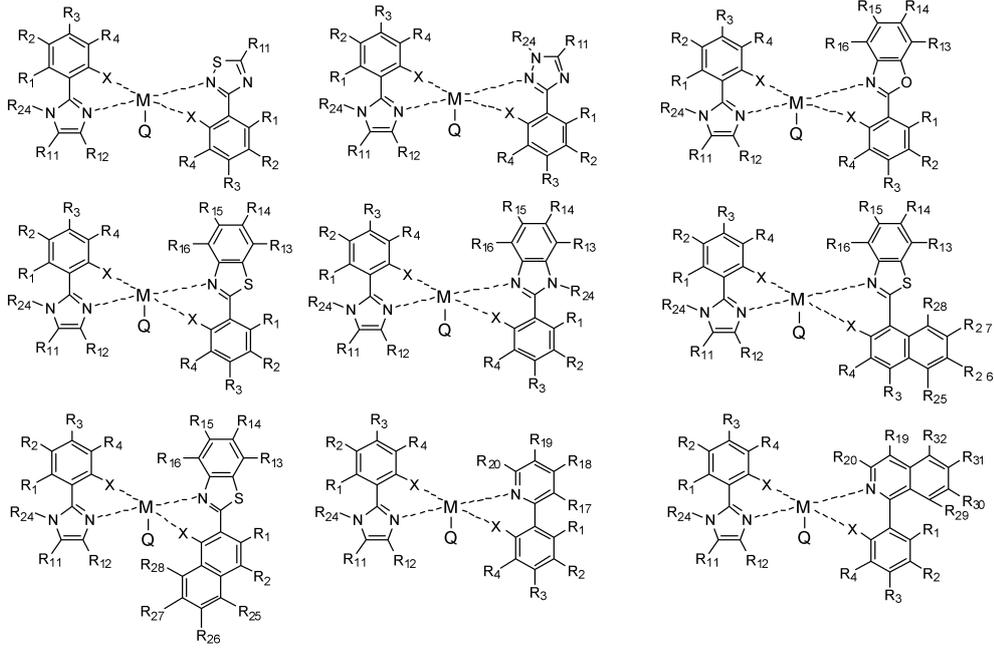


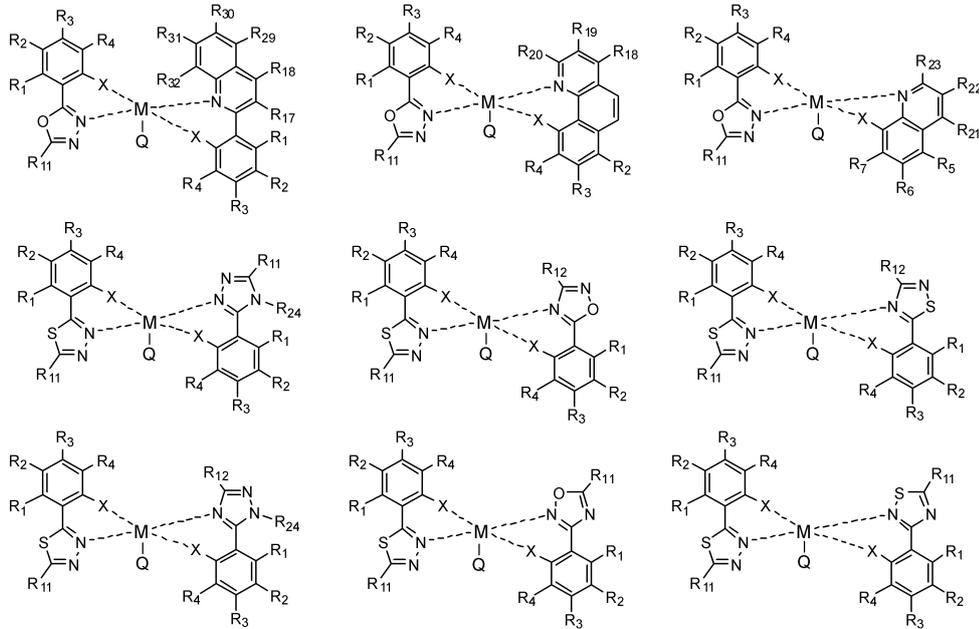
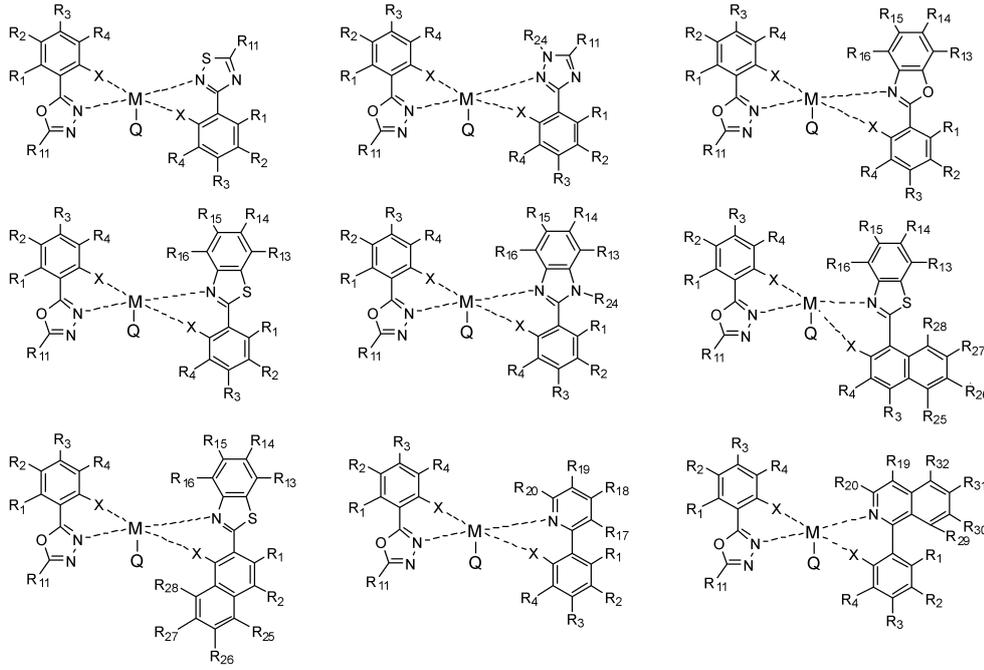
[0093]

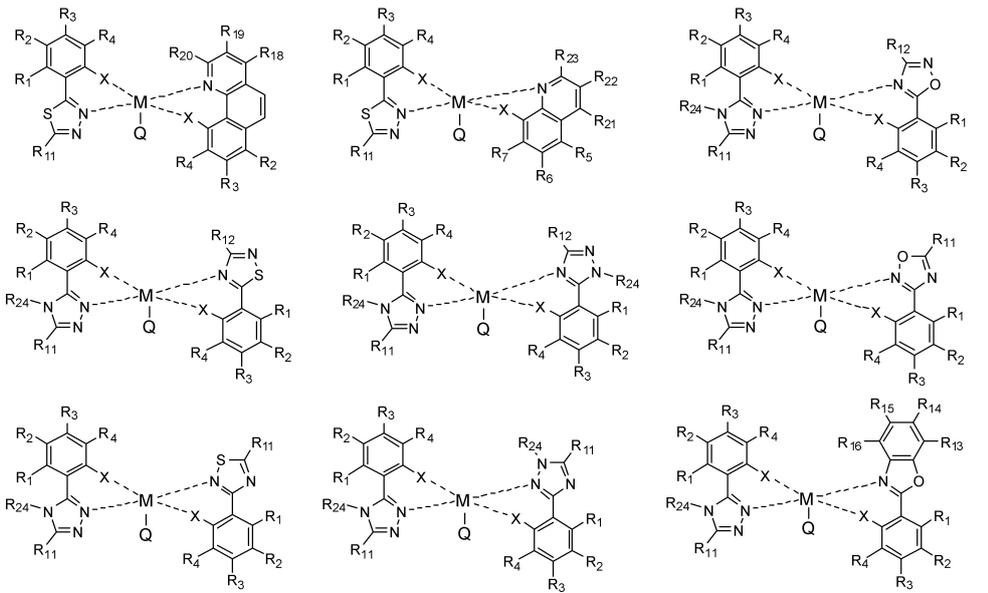
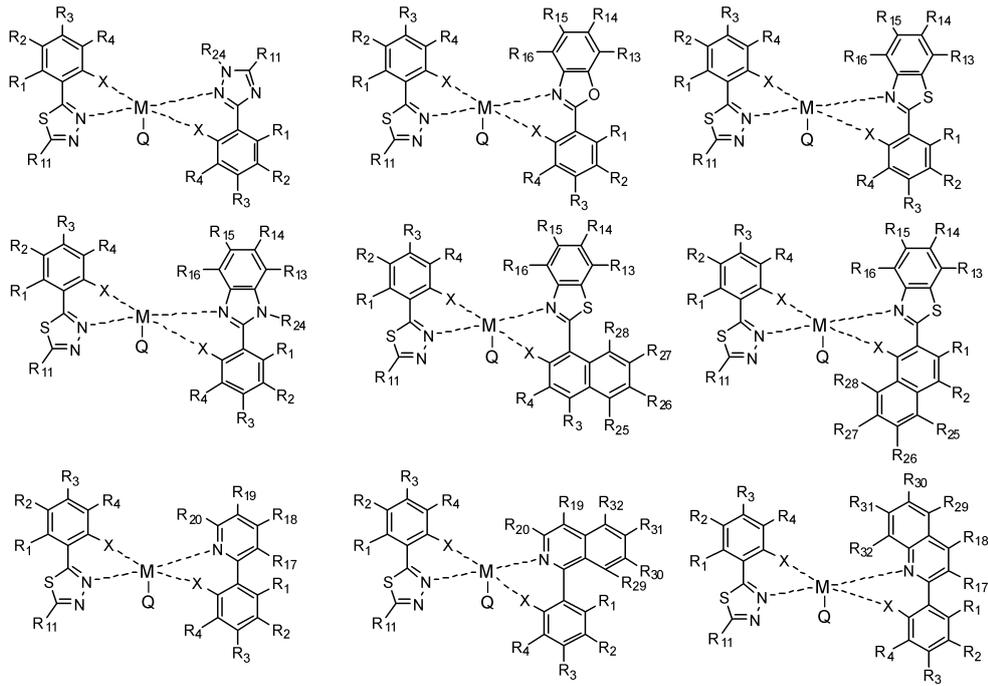


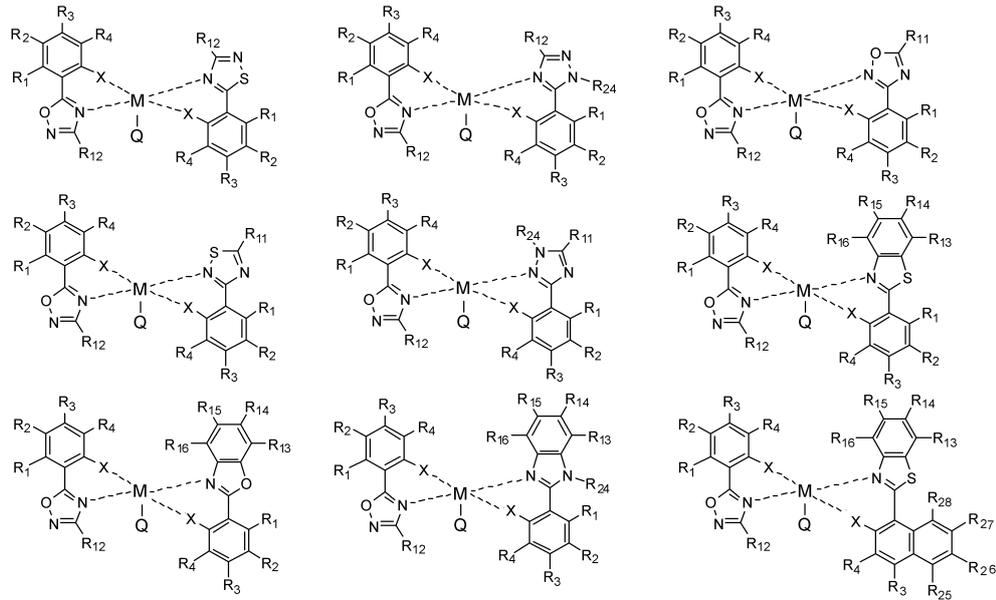
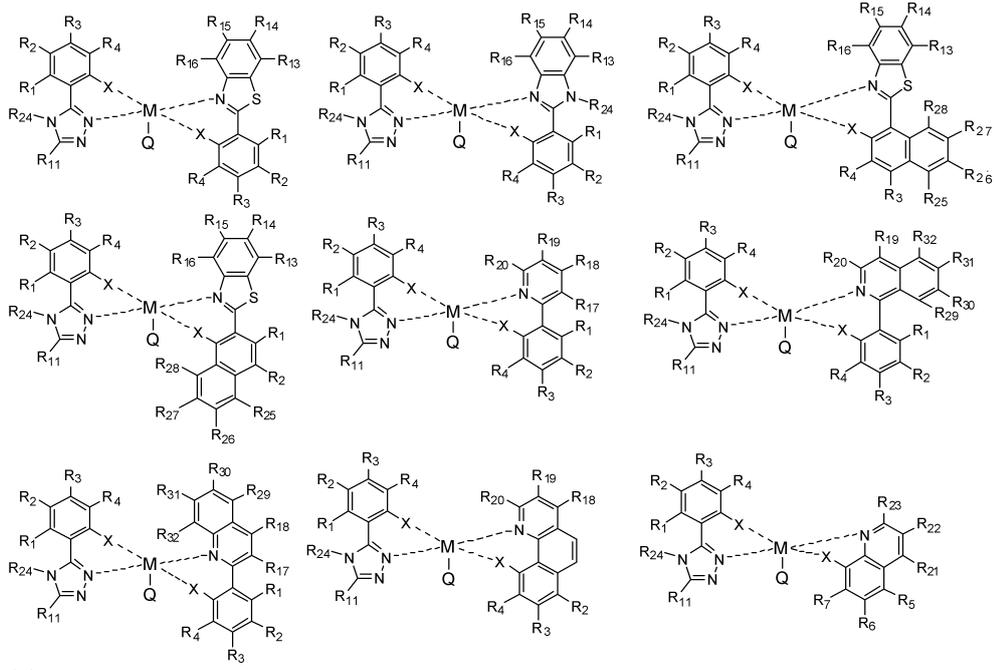
[0094]

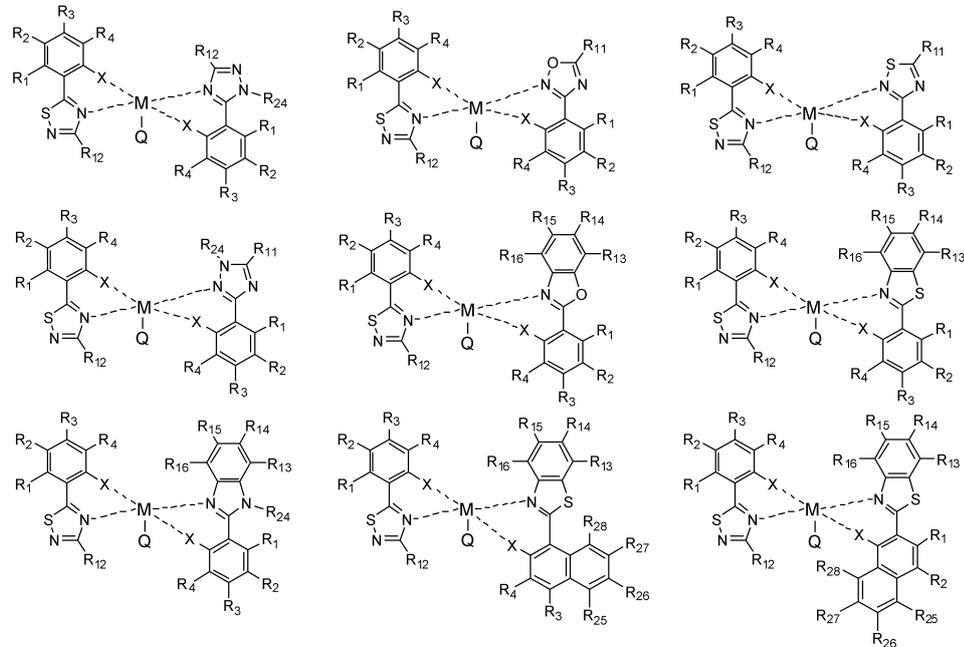
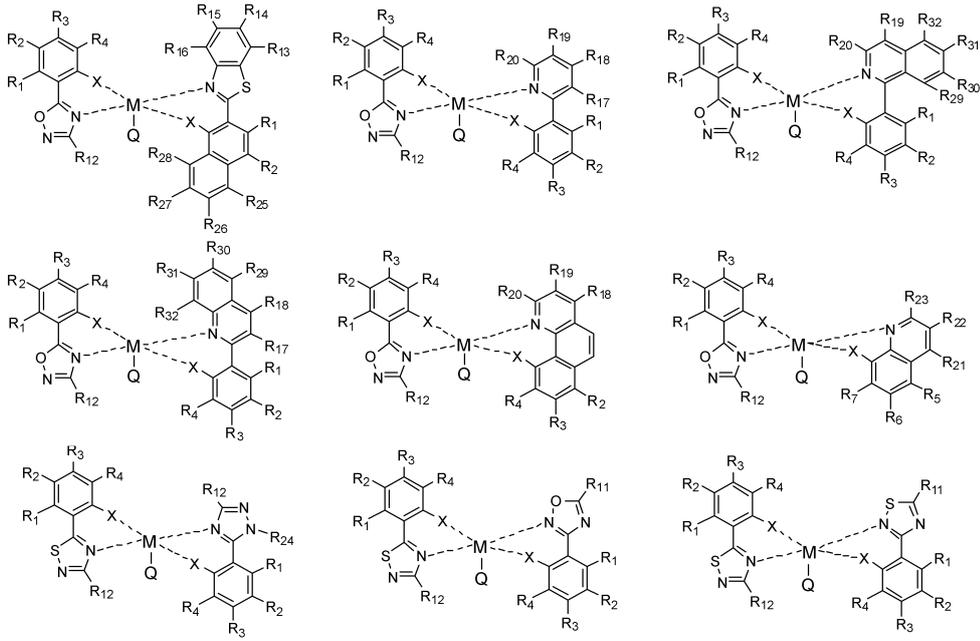


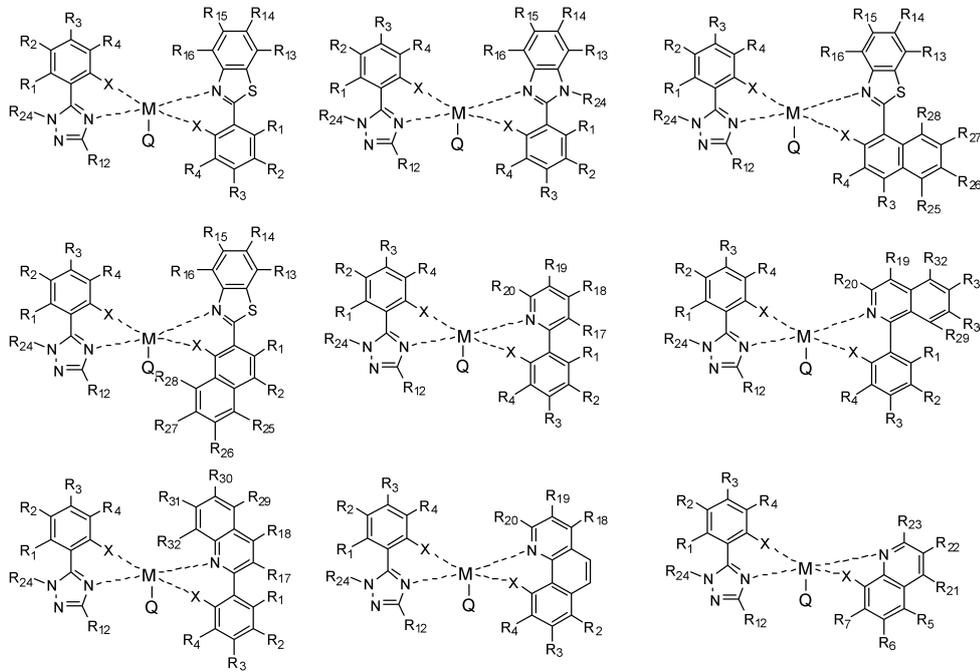
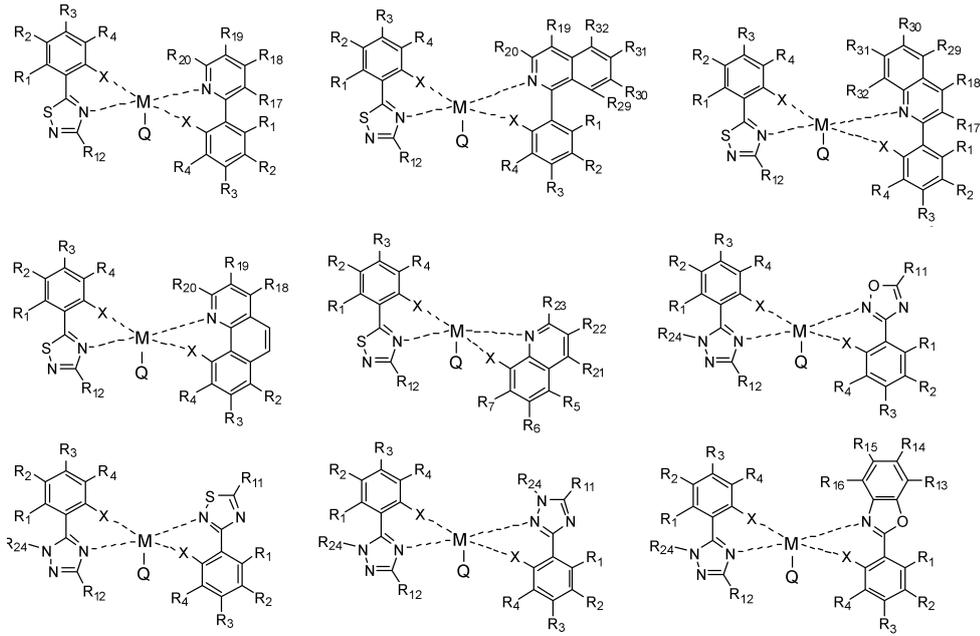


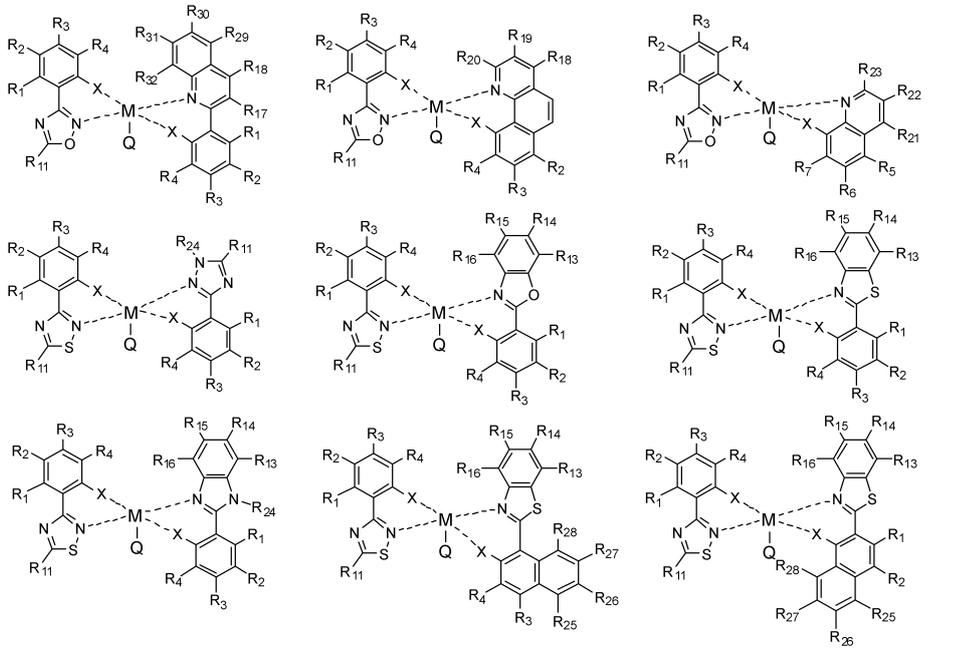
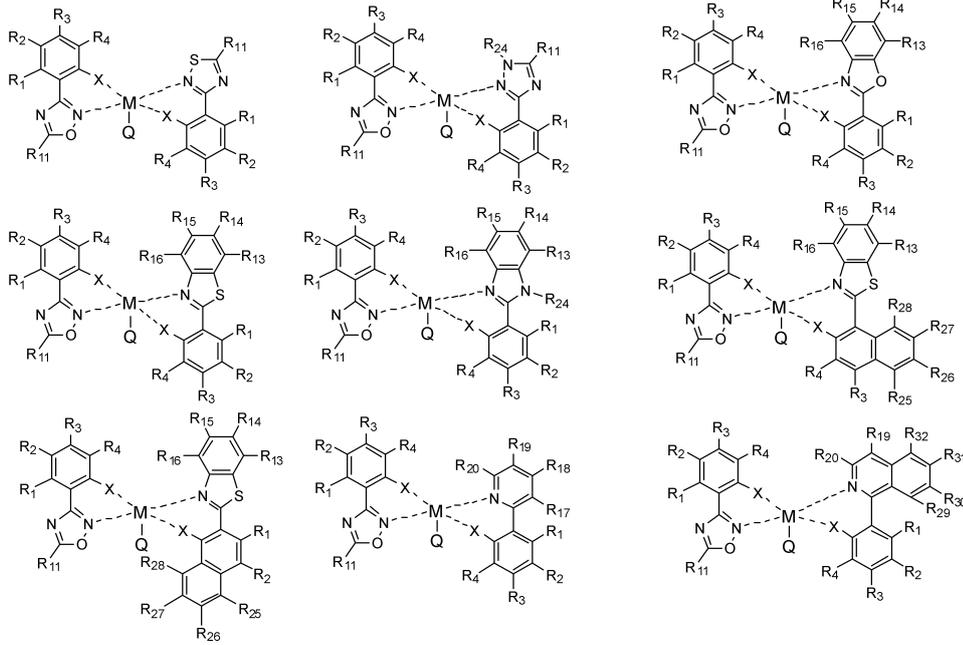


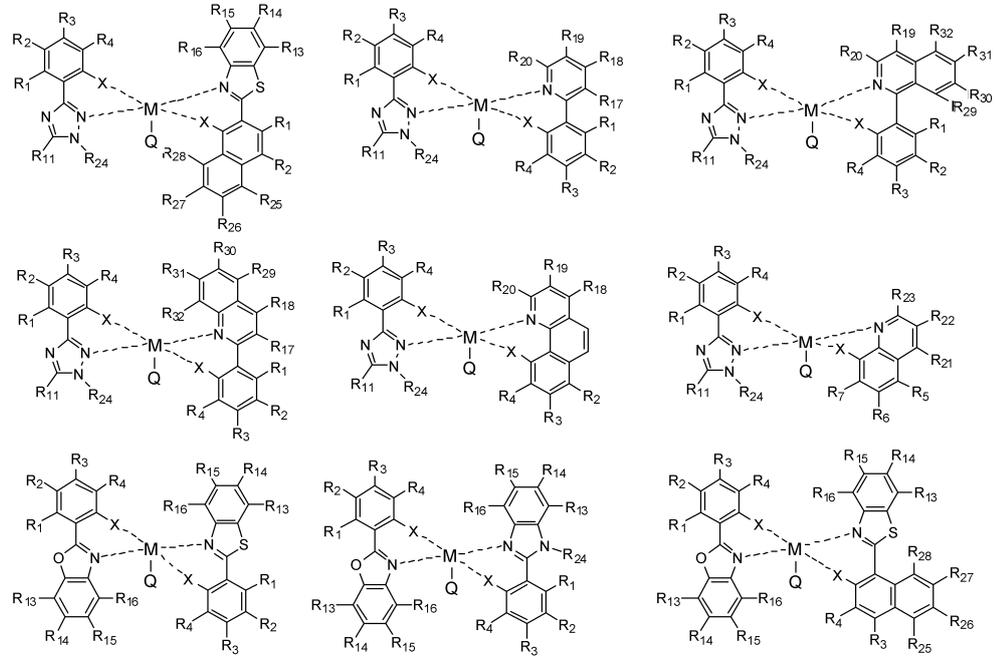
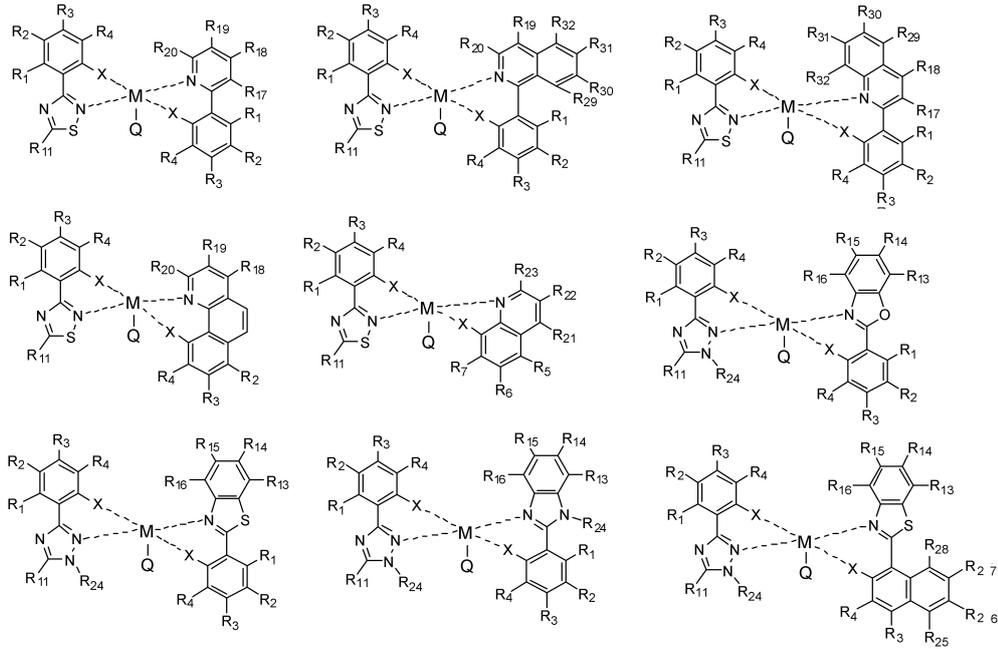


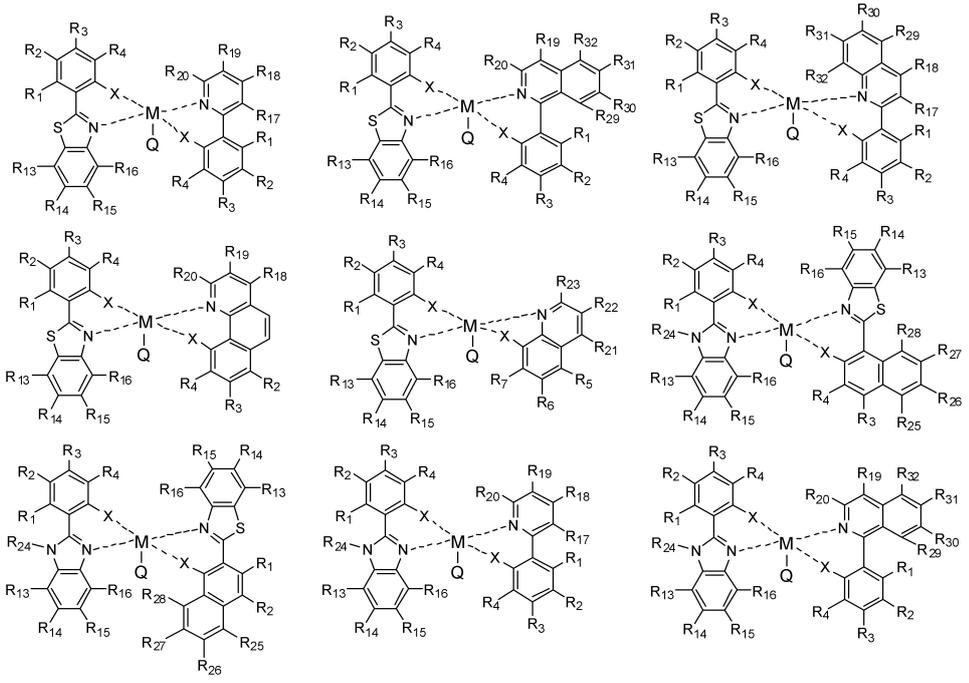
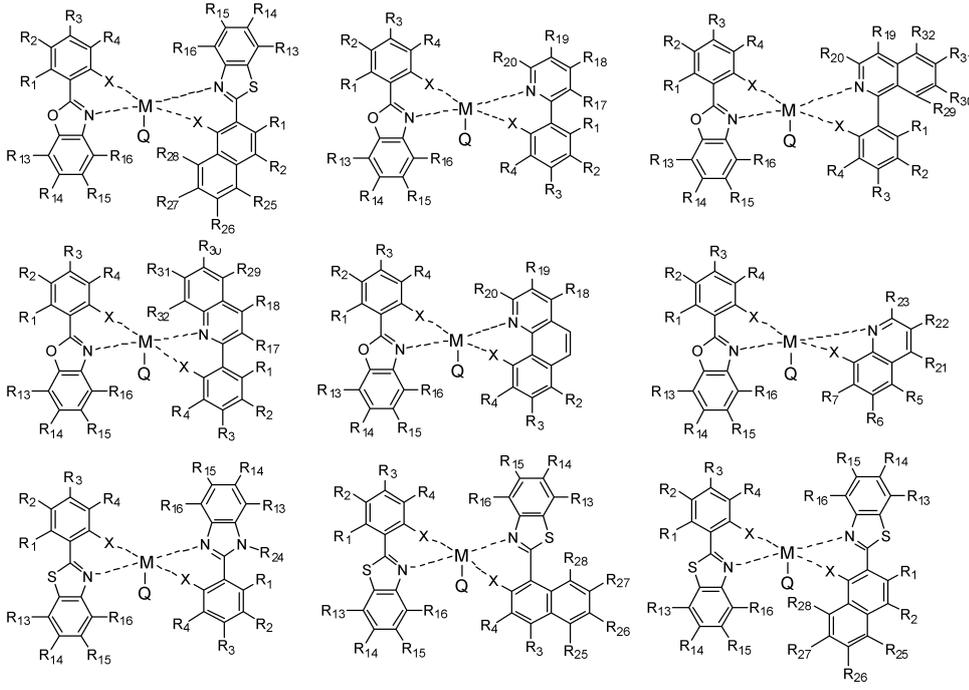


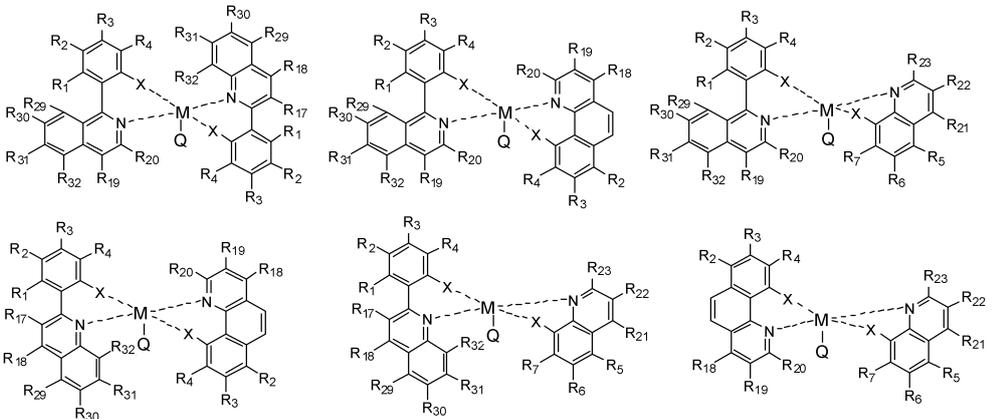
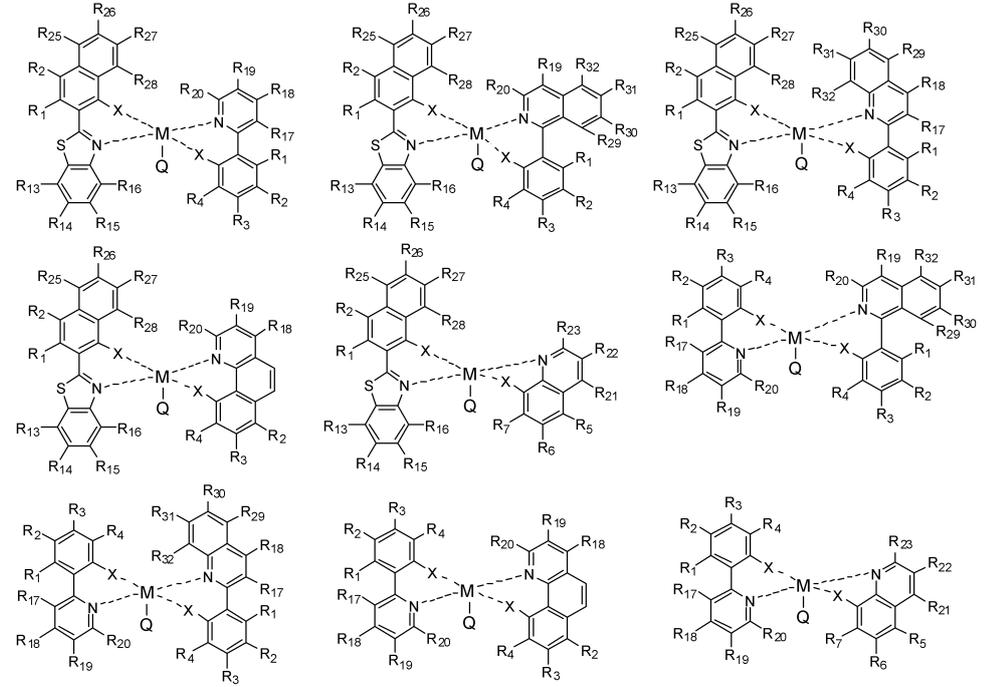
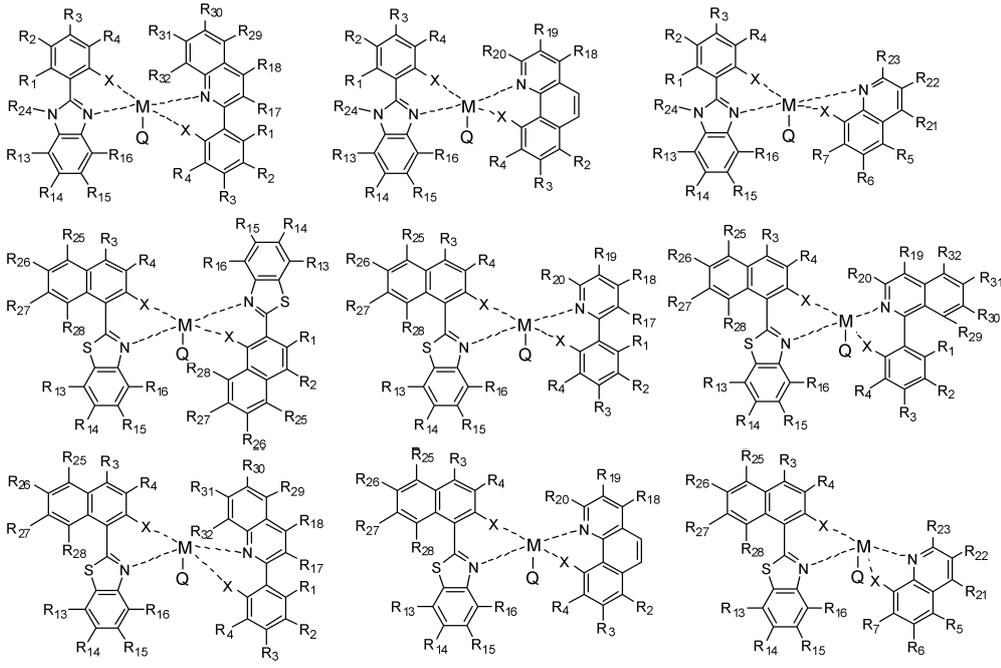












[0119] [X는 O, S 또는 Se이고; M은 Al, Ga, In 또는 B이고; Q는 (C₆-C₆₀)아릴옥시 또는 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴이고, 상기

Q의 아릴옥시 및 트리아릴실릴은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₆-C₆₀)아릴이 더 치환될 수 있으며;

[0120] R₁ 내지 R₇은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

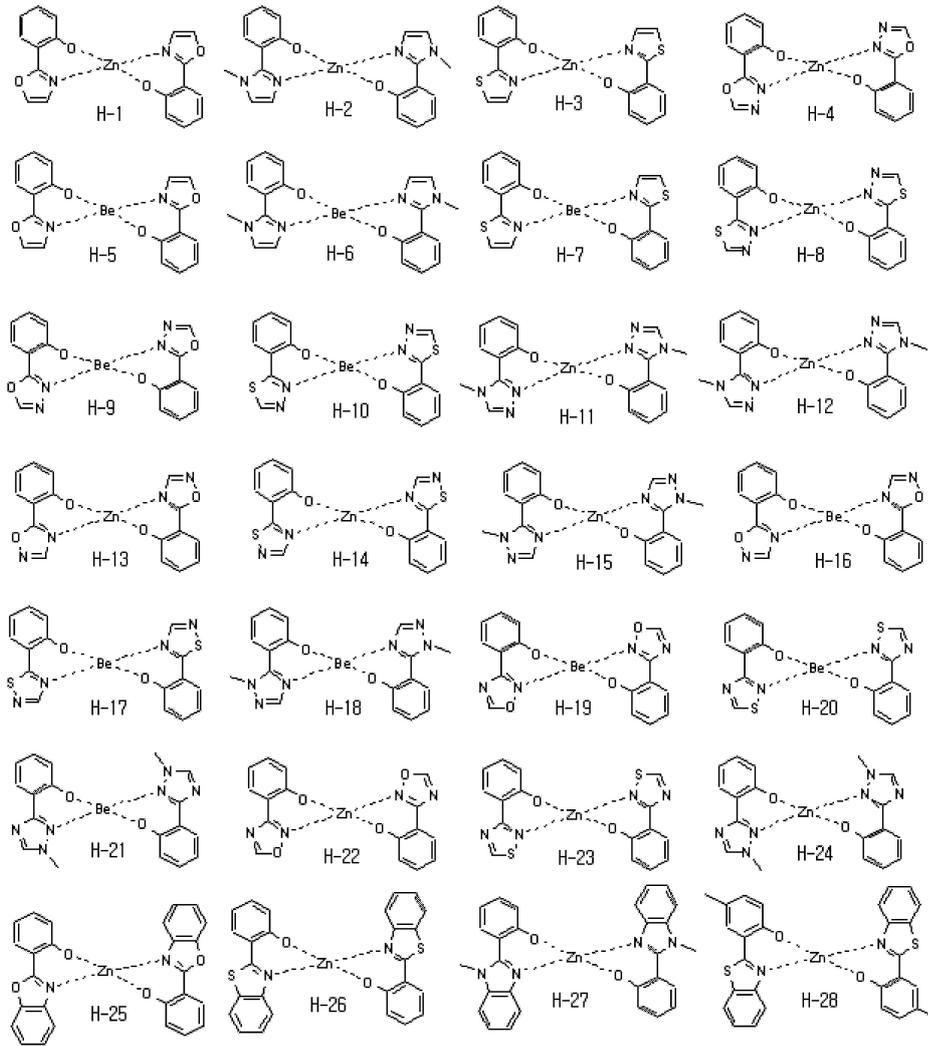
[0121] R₁₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

[0122] R₂₄는 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴 또는 플루오레닐이고;

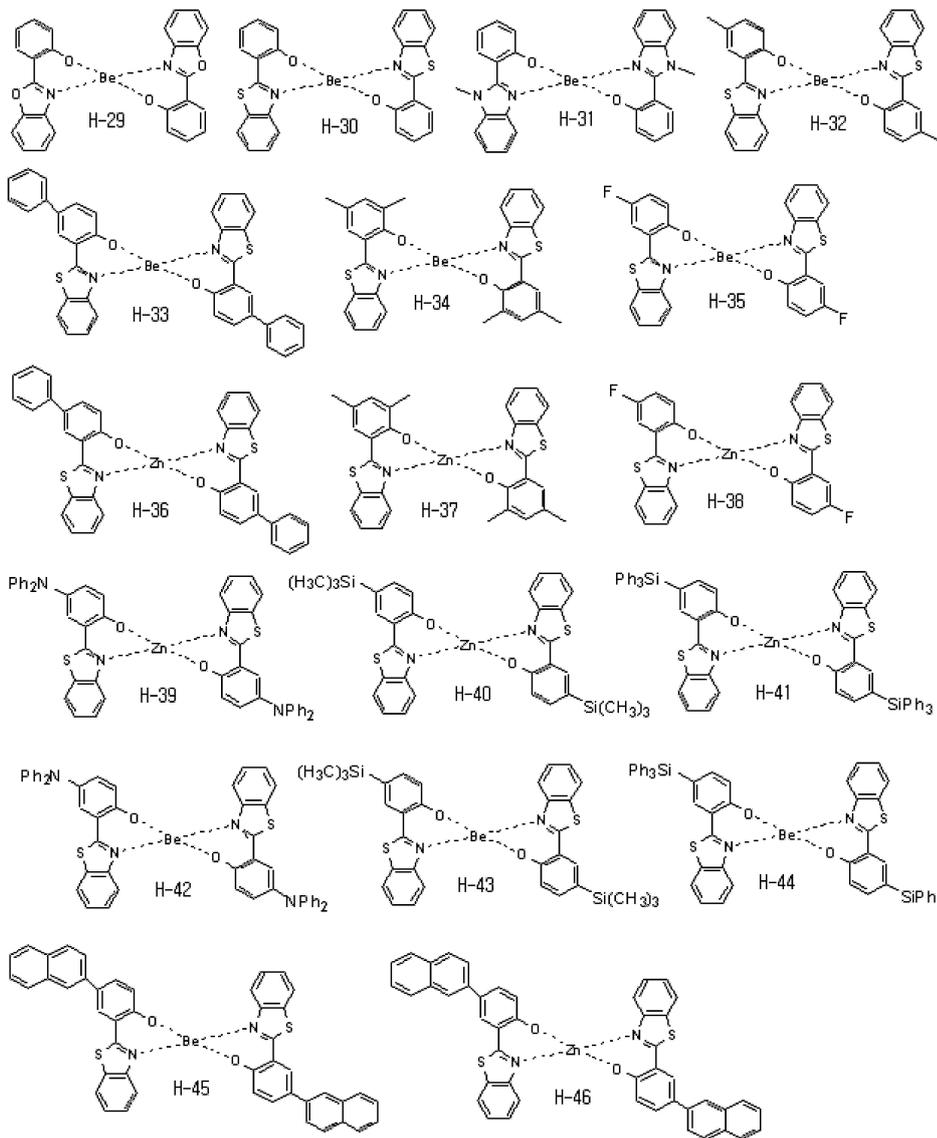
[0123] R₂₅ 내지 R₃₂는 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 시아노, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 헥실옥시, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노이며;

[0124] 상기 R₁ 내지 R₇, R₁₁ 내지 R₂₃, R₂₄ 및 R₂₅ 내지 R₃₂의 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴 및 벤조옥사졸릴은 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 클로로, 시아노, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 메톡시, 에톡시, 부톡시, 헥실옥시, 페닐, 비페닐, 나프틸, 안트릴, 플루오레닐, 피리딜, 퀴놀릴, 퓨란일, 티오펜일, 티아졸릴, 이미다졸릴, 옥사졸릴, 벤조퓨란일, 벤조티아졸릴, 벤조이미다졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 디메틸아미노, 디에틸아미노 또는 디페닐아미노로부터 선택되는 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

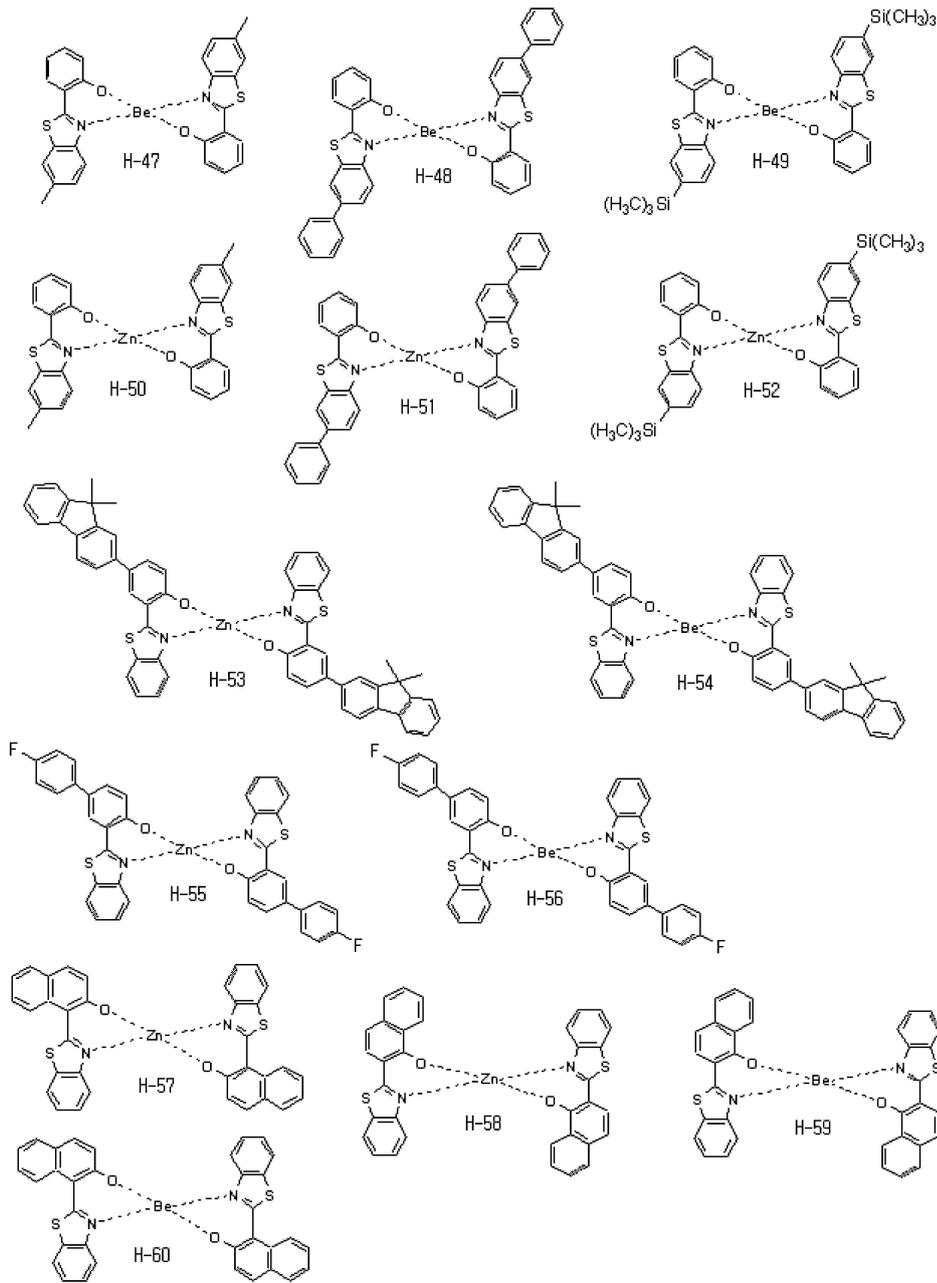
[0125] 상기 화학식 1의 화합물들은 바람직하게 하기 화합물들로부터 선택되나, 이에 한정되는 것은 아니다.



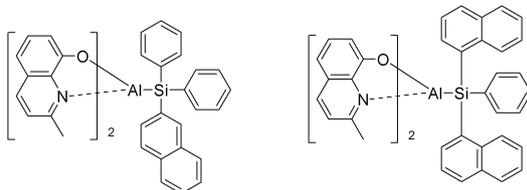
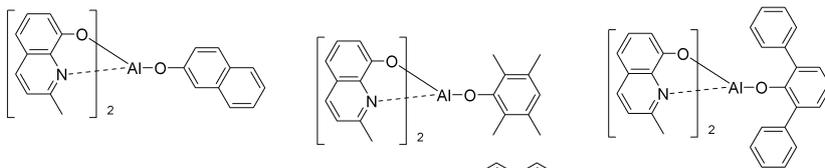
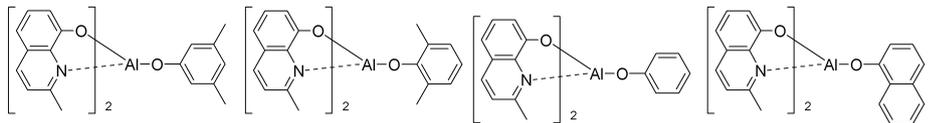
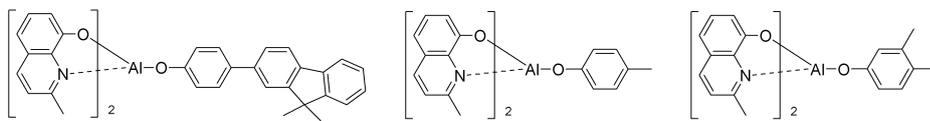
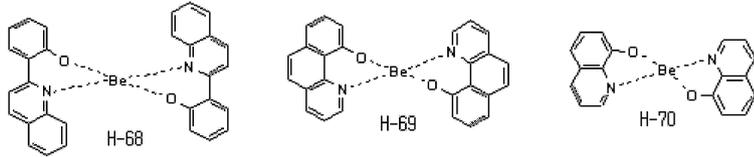
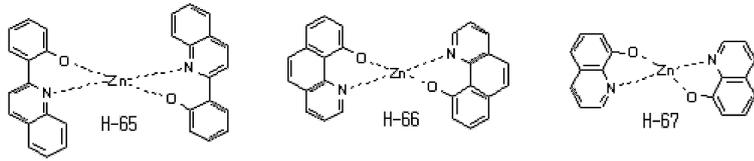
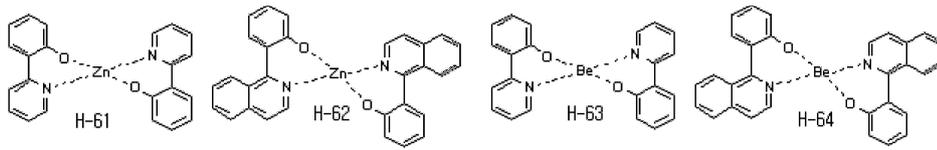
[0126]



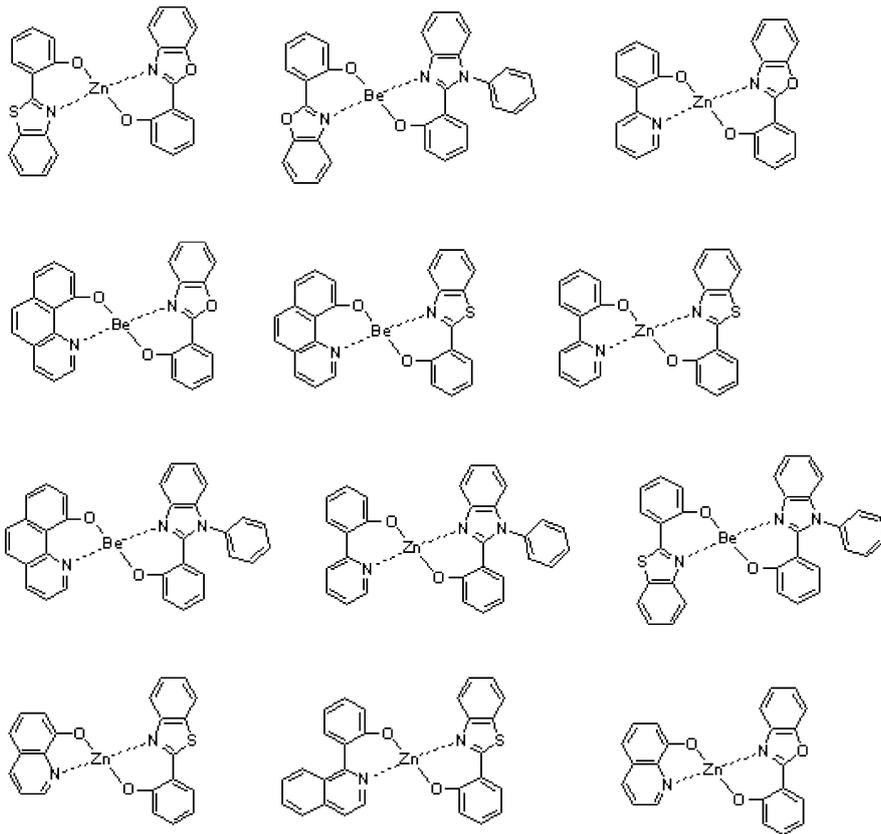
[0127]



[0128]



[0129]



[0130]

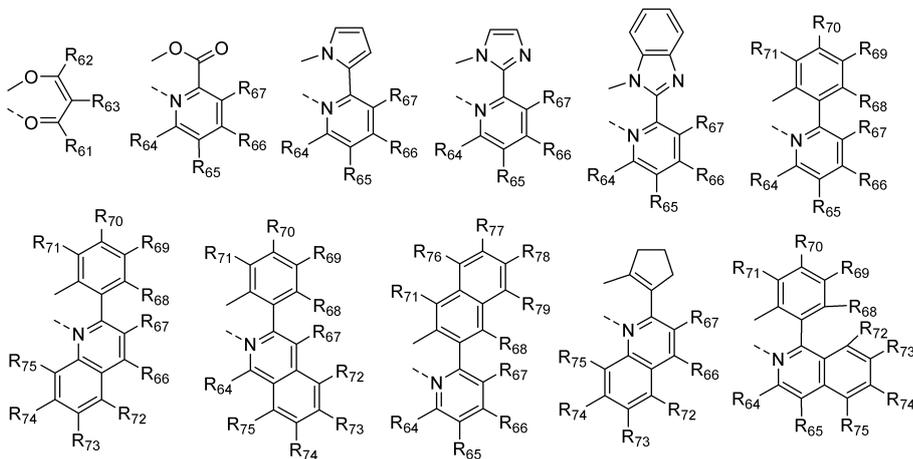
[0131] 본 발명에 따른 전기 발광 소자는 상기 유기물층이 발광영역을 포함하며, 상기 발광영역은 상기 화학식 1의 하나 이상의 유기 발광 화합물을 발광 호스트로 2 내지 30 중량% 사용하여 하나 이상의 발광도판트를 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 전기 발광 소자에 적용되는 발광도판트는 특별히 제한되지 않으나, 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로 예시될 수 있다.

[0132] 상기 유기물층은 발광영역을 포함하며, 상기 발광영역은 상기 화학식 1로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상과 상기 화학식 2로 표시되는 하나 이상의 발광도판트를 포함한다.

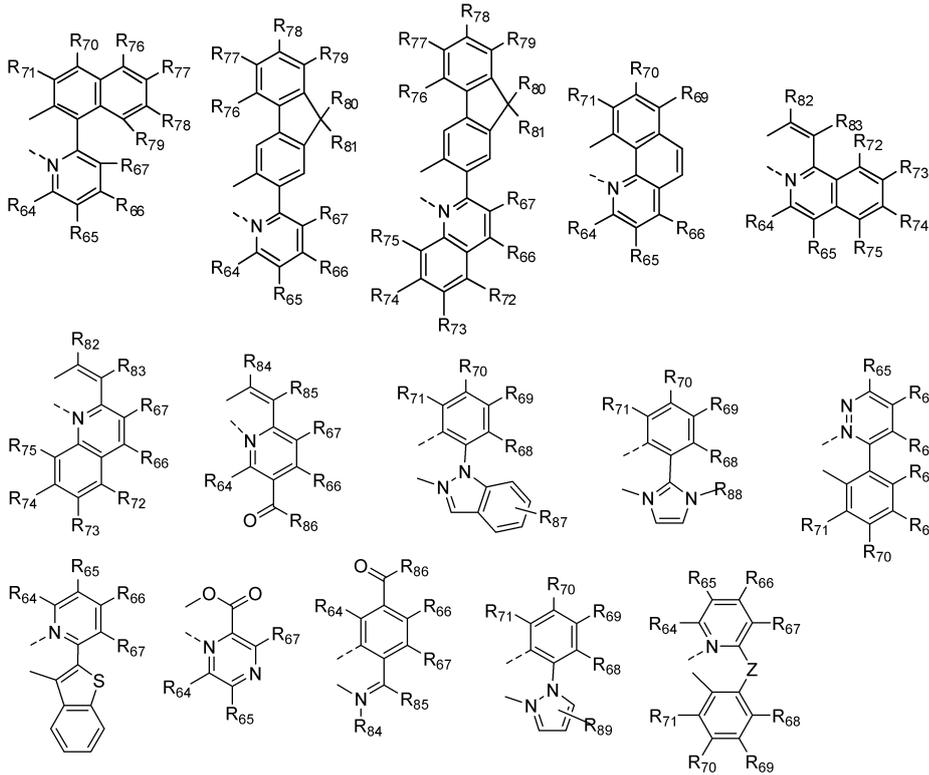
[0133] [화학식 2]



[0135] 여기서 M^1 은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 리간드 L^3 , L^4 및 L^5 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되어진다.



[0136]



[0137]

[0138]

[R₆₁ 내지 R₆₃은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이고;

[0139]

R₆₄ 내지 R₇₉는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₂-C₃₀)알케닐, (C₆-C₆₀)아릴, 모노 또는 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 모노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, SF₅, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 시아노 또는 할로겐이고, R₇₀ 및 R₇₆은 서로 인접한 치환체와 (C₂-C₁₂)알킬렌 또는 (C₂-C₁₂)알케닐렌으로 결합되어 융합고리 또는 다중융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R₆₄ 내지 R₇₉의 알킬, 시클로알킬, 알케닐, 아릴 또는 R₇₀ 및 R₇₆이 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 형성되는 융합고리 또는 다중융합고리는 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0140]

R₈₀ 내지 R₈₃는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C₆-C₆₀)아릴이고;

[0141]

R₈₄ 및 R₈₅는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이거나, R₈₄ 및 R₈₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₈₄ 및 R₈₅의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C₃-C₁₂)알킬렌 또는 (C₃-C₁₂)알케닐렌으로 연결되어 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0142]

R₈₆은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴, (C₅-C₆₀)헤테로아릴 또는 할로겐이고;

[0143]

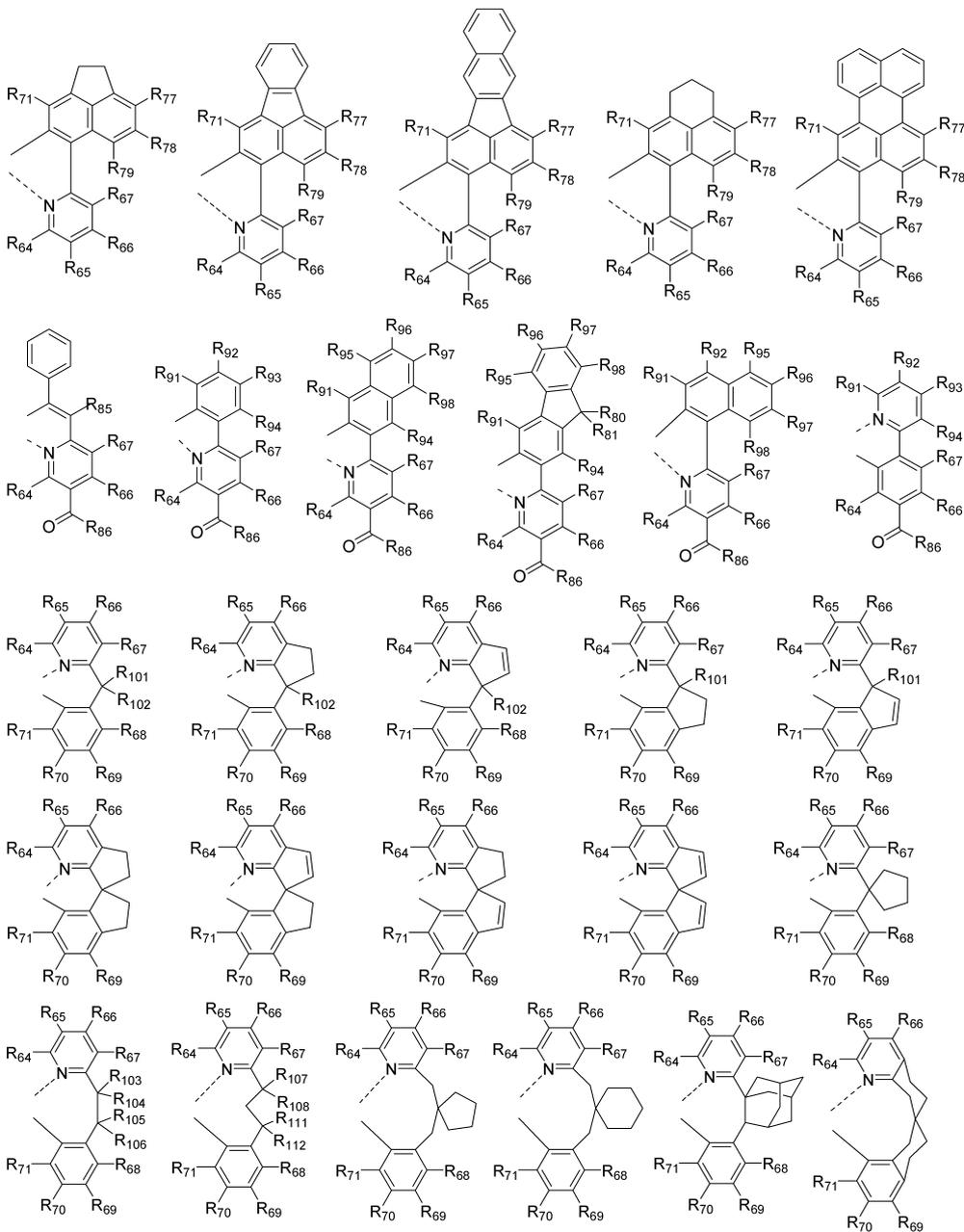
R₈₇ 내지 R₉₀은 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이고, 상기 R₈₆ 내지 R₈₈의 알킬 및 아릴은 할로겐 또는 (C₁-C₆₀)알킬로 더 치환될 수 있으며;

[0144]

Z는 $\begin{matrix} R_{101} & R_{102} \\ & \diagdown \diagup \\ & C \\ & / \ \backslash \\ & \end{matrix}$, $\begin{matrix} R_{103} & R_{104} \\ & \diagdown \diagup \\ C & - & C \\ & / \ \backslash \\ R_{105} & R_{106} \end{matrix}$ 또는 $\begin{matrix} R_{107} & R_{108} & R_{111} & R_{112} \\ & \diagdown \diagup & & \\ & C & - & C & - & C \\ & / \ \backslash & & / \ \backslash & \\ & R_{109} & & R_{110} & \end{matrix}$ 이며, R₁₀₁ 내지 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, (C₆-C₆₀)아릴, 시아노, (C₅-C₆₀)시클로알킬이거나, R₁₀₁ 내지 R₁₁₂는 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C₅-C₇)스피로고리 또는 (C₅-C₉)융합고리를 형성하거나 R₆₇ 또는 R₆₈과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C₅-C₇)융합고리를 형성할 수 있다.]

[0145]

상기 M¹은 Ir, Pt, Pd, Rh, Re, Os, Tl, Pb, Bi, In, Sn, Sb, Te, Au 및 Ag로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 화학식 2의 화합물의 리간드 L³, L⁴ 및 L⁵는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.



[0146]

[0147]

[R₆₄ 내지 R₇₉는 서로 독립적으로 수소, (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₃-C₆₀)시클로알킬, (C₂-C₁₂)알케닐, (C₆-

C₆₀아릴, 모노 또는 디(C₁-C₃₀)알킬아미노, 모노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노, SF₅, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 디(C₁-C₃₀)알킬(C₆-C₃₀)아릴실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴, 시아노 또는 할로겐이며;

[0148] 상기 R₆₄ 내지 R₇₉의 알킬, 시클로알킬, 알케닐 또는 아릴은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0149] R₈₀ 내지 R₈₁은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬 또는 (C₁-C₆₀)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C₆-C₆₀)아릴이고;

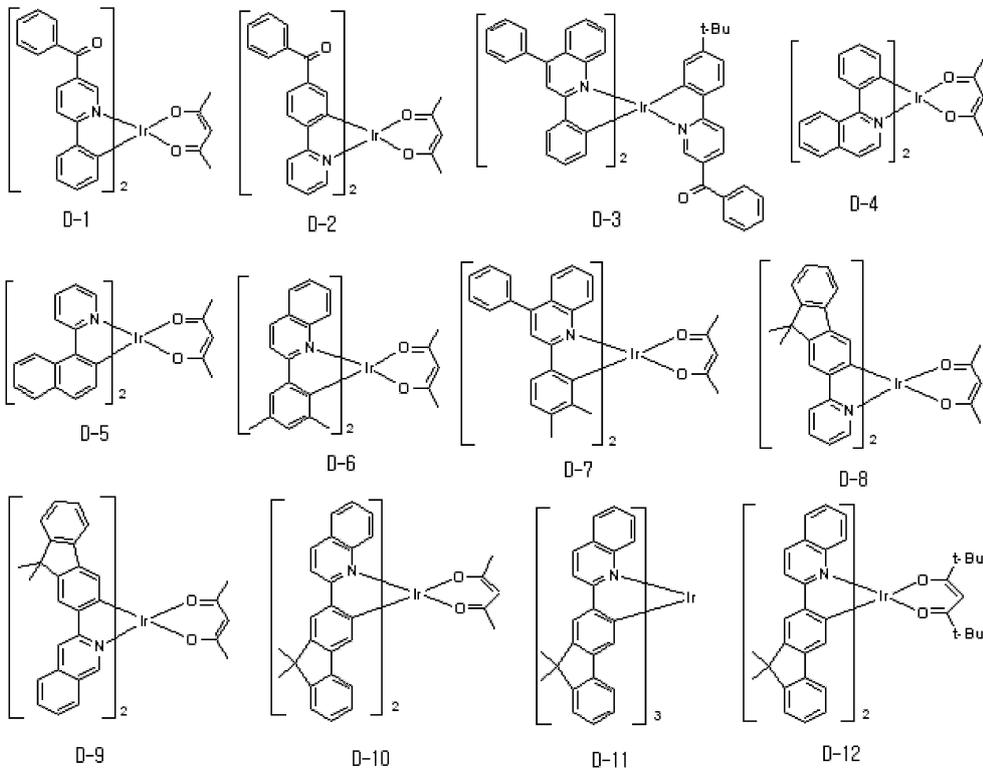
[0150] R₈₅는 서로 독립적으로 수소, 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이고, 상기 R₈₅의 알킬 또는 아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 및 (C₆-C₆₀)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0151] R₈₆은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₆-C₆₀)아릴 또는 할로겐이고, 상기 R₈₆의 알킬 및 아릴은 할로겐 또는 (C₁-C₆₀)알킬로 더 치환될 수 있으며;

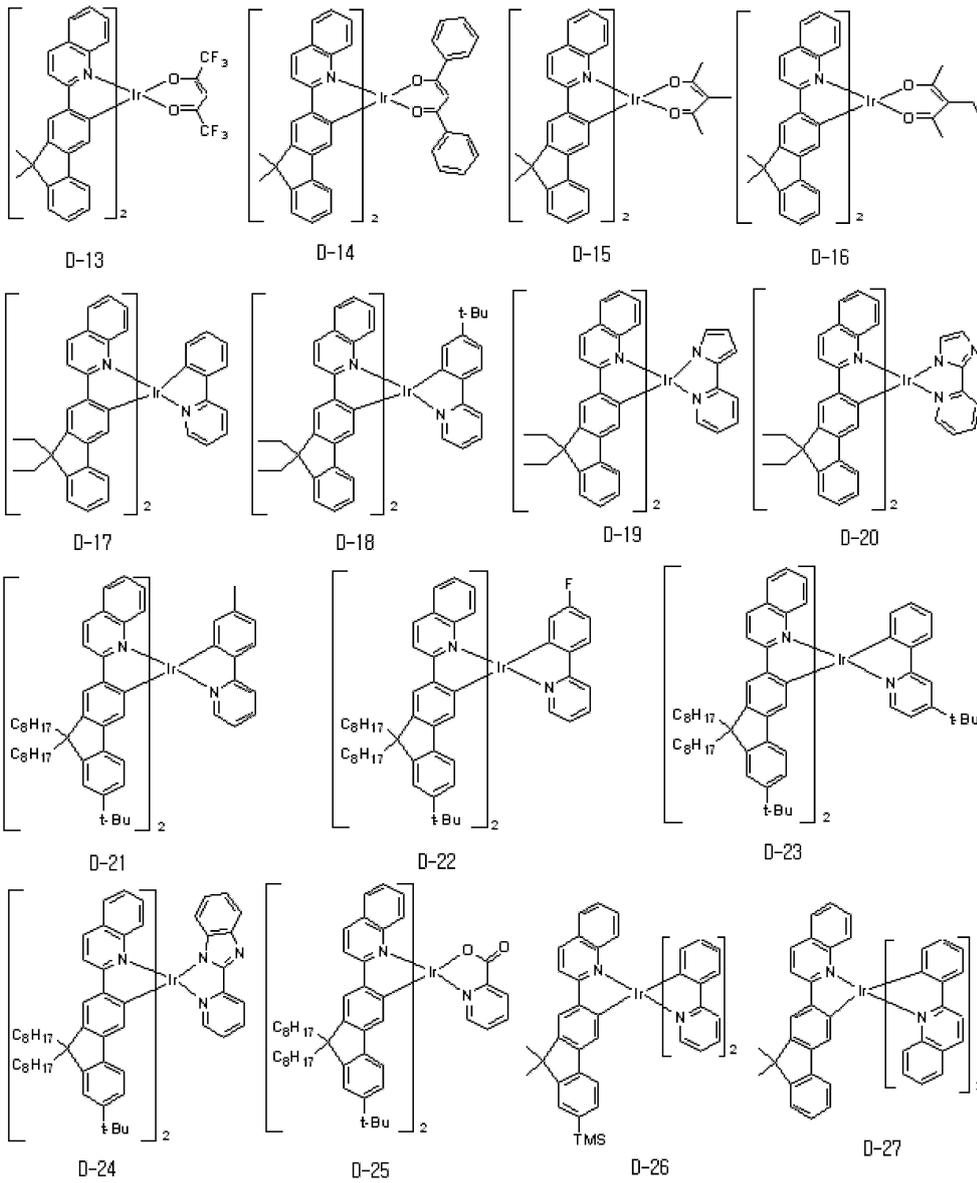
[0152] R₉₁ 내지 R₉₈은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 직쇄 또는 분쇄의 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, 트리(C₁-C₃₀)알킬실릴, 트리(C₆-C₃₀)아릴실릴 또는 (C₆-C₆₀)아릴이고;

[0153] R₁₀₁ 내지 R₁₀₈, R₁₁₁ 및 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C₁-C₆₀)알킬, (C₁-C₃₀)알콕시, 할로겐, (C₆-C₆₀)아릴, 시아노, (C₅-C₆₀)시클로알킬이다.]

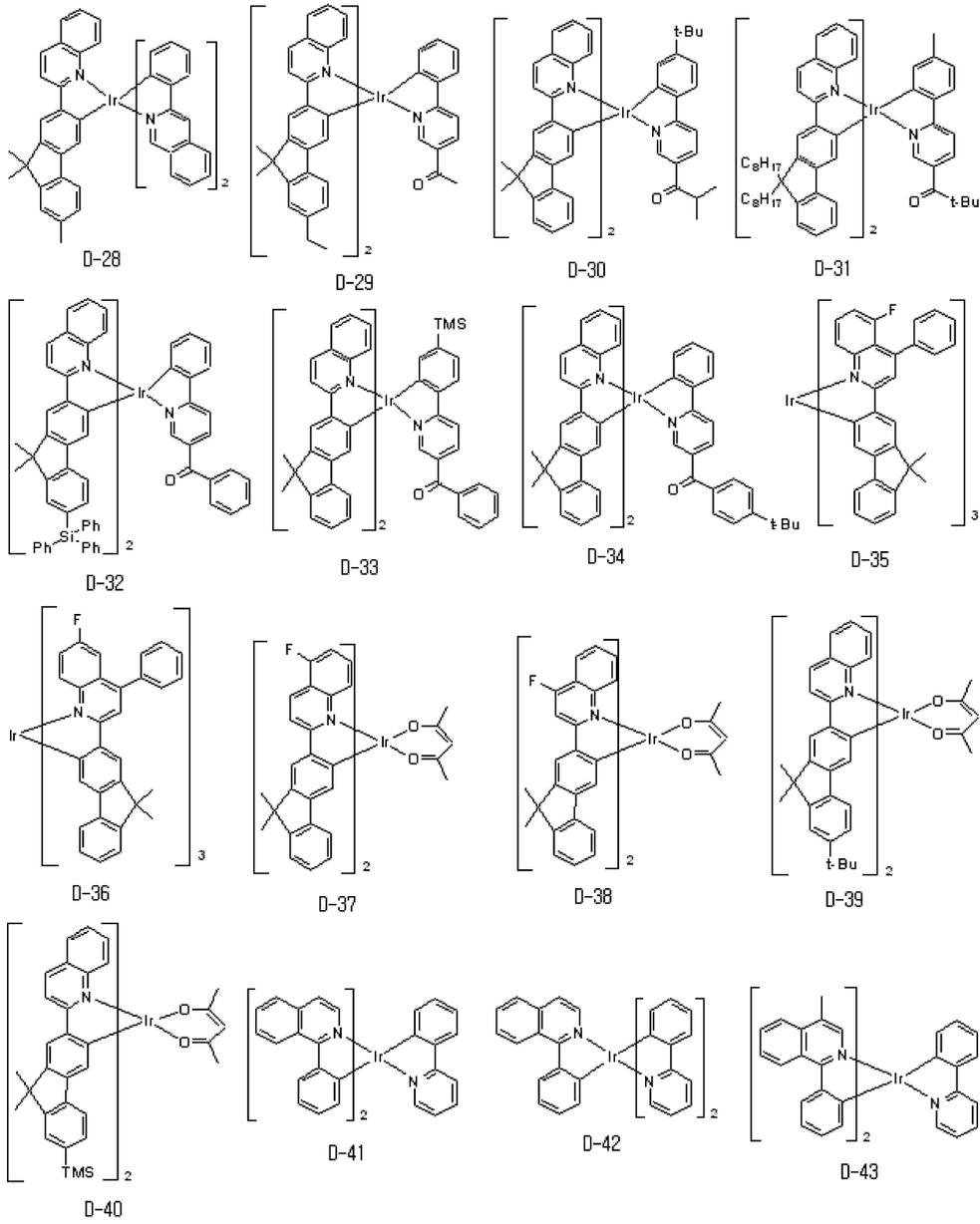
[0154] 상기 화학식 2의 도판트 화합물은 구체적으로 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.



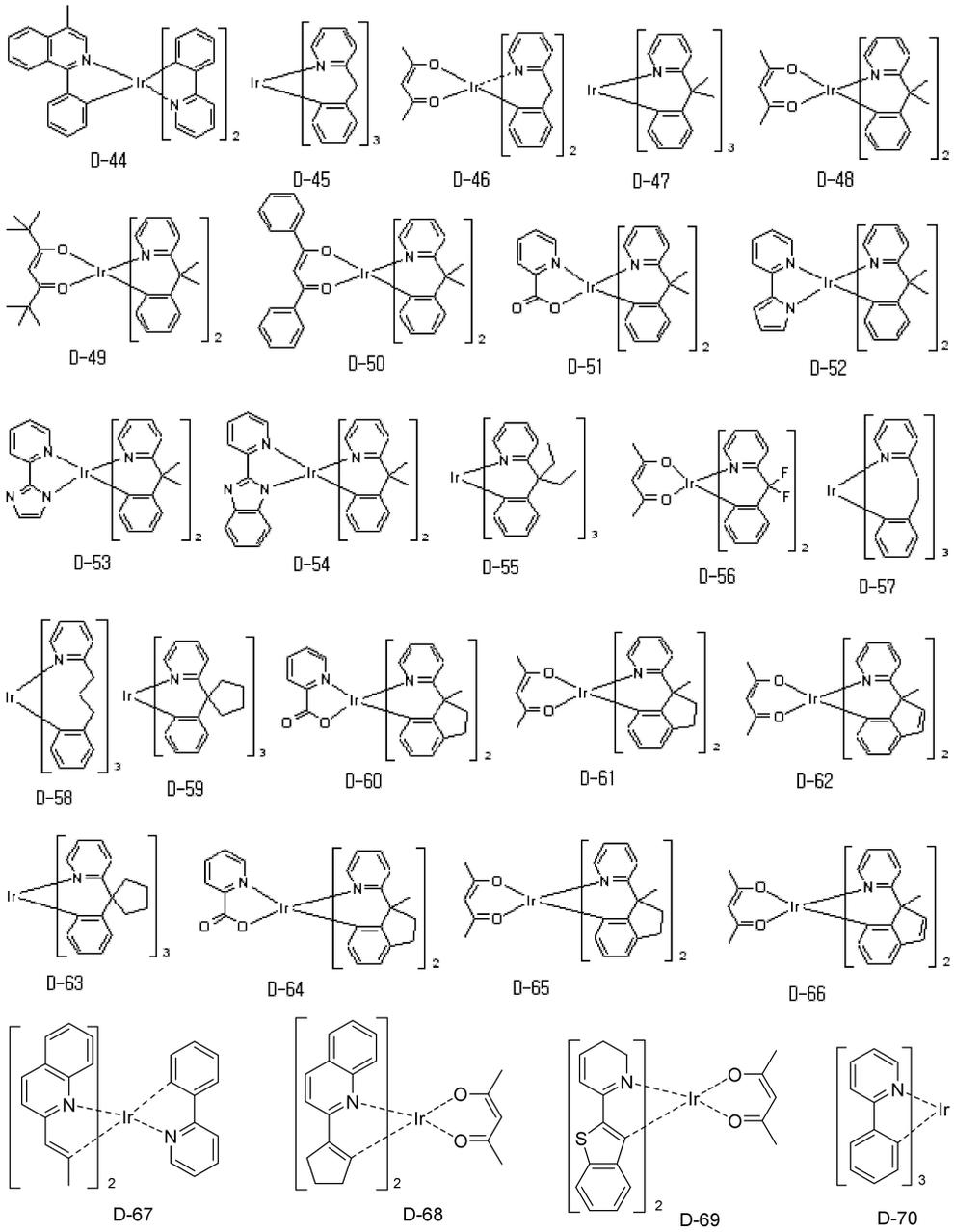
[0155]



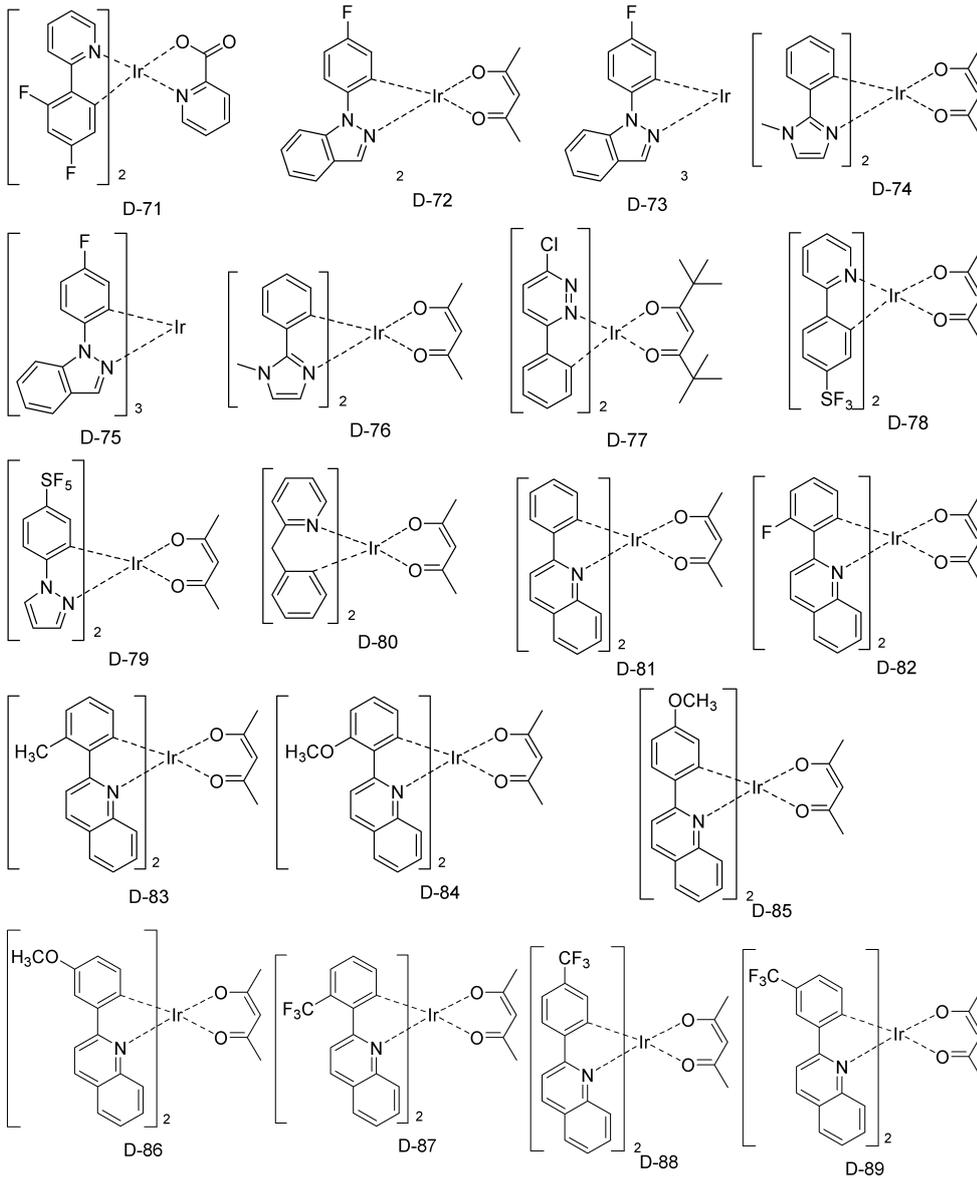
[0156]



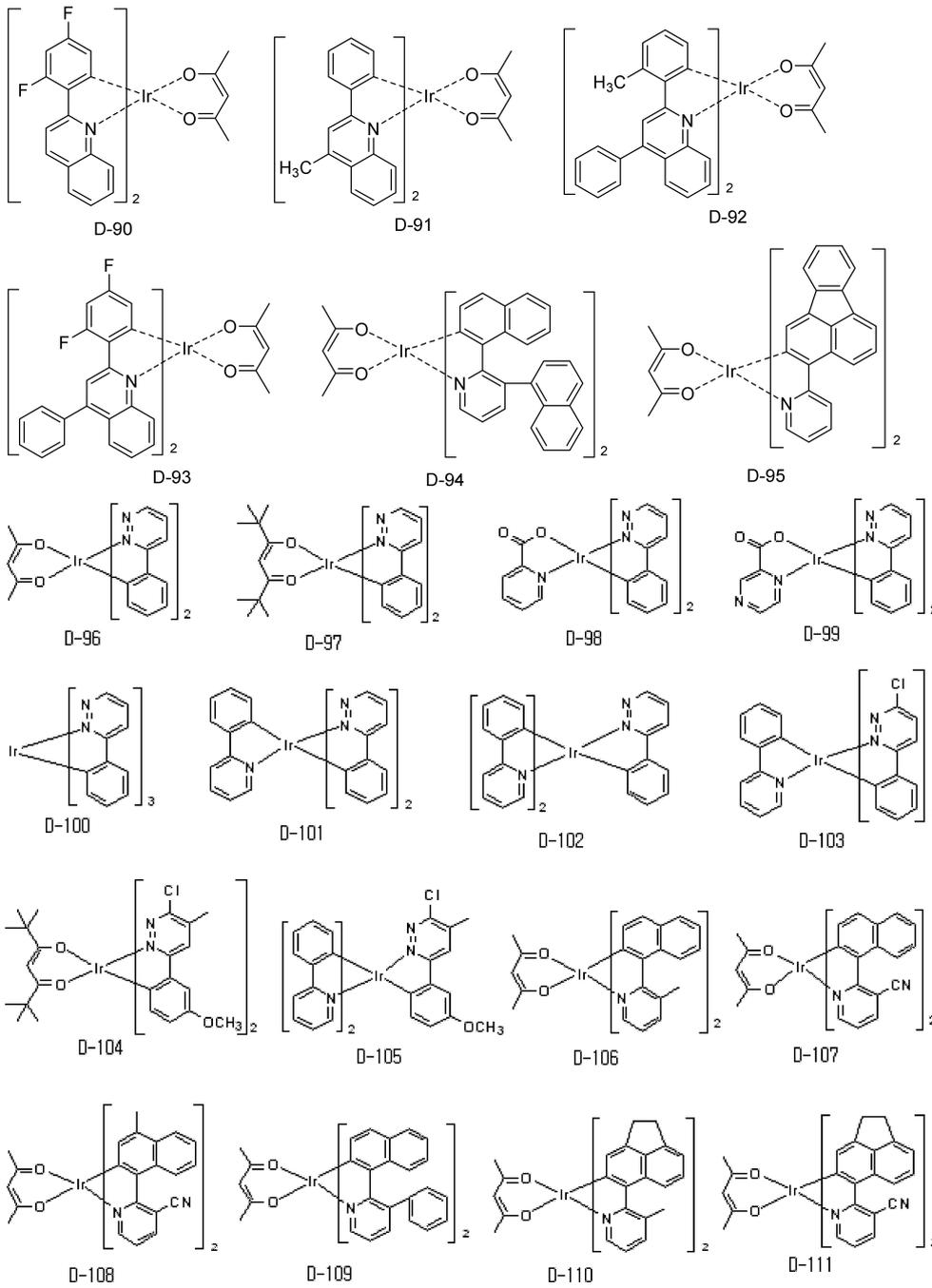
[0157]



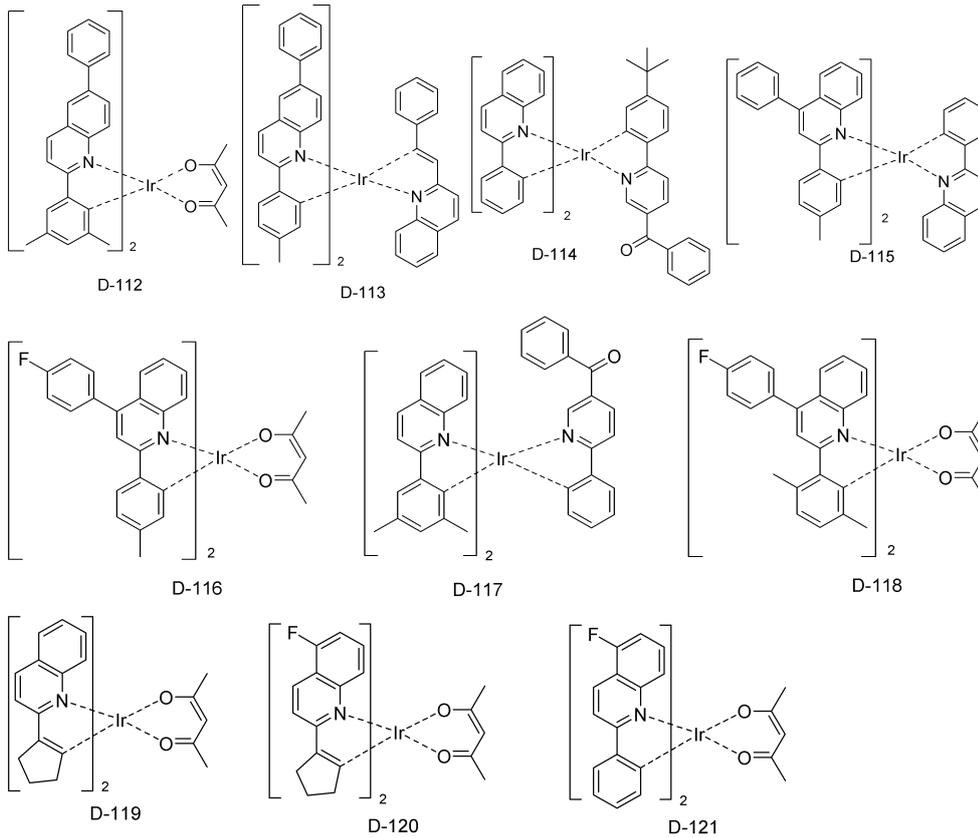
[0158]



[0159]



[0160]



[0161]

효과

[0162]

본 발명에 전기 발광 소자는 발광효율이 뛰어나고, 색순도가 좋으며, 구동전압을 낮추면서, 구동수명이 매우 양호하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0163]

이하, 본 발명을 제조에 및 실시예에 의거하여 본 발명에 따른 신규한 전기 발광 소자의 발광특성을 예시하나, 하기의 실시예들은 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0164]

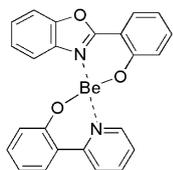
[제조예]

[0165]

하기 제조예 1 내지 제조예 18은 대한민국 등록특허 제0684109호에 기재되어 있다.

[0166]

[제조예 1] 화합물 101의 제조



화합물 101

[0167]

[0168]

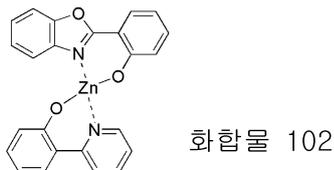
2-피리딘-2-일-페놀(2-pyridin-2-yl-phenol) 1.0 g(5.84 mmol)을 메탄올 50 mL에 녹인 후, 1 M 수산화나트륨 수용액 10 mL를 첨가하였다. 상기 혼합 용액에 1.05 g(5.93 mmol)의 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화

물을 녹인 메탄올 수용액 10 mL(메탄올 7 mL: 물 3 mL)를 적가한 다음 상온에서 2 시간동안 교반시켰다. 교반이 완료된 후 메탄올 50mL에 녹인 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.54 g(7.30 mmol)을 천천히 첨가하였다. 상기 반응 용액을 상온에서 2 시간동안 교반시킨 다음 50℃까지 승온시켜 10 시간동안 교반시켰다. 교반이 완료된 후 생성된 침전을 여과하여 물 50 mL, 아세톤 50 mL로 세정하고, 건조시켜 표제 화합물인 화합물 **101** 0.80 g(2.04 mmol, 수율 34 %)을 수득하였다.

[0169] MS/FAB: 391(found), 391.43(calculated)

[0170] EA: C 73.55%, H 4.59%, N 7.05%, O 12.41%

[0171] [제조예 2] 화합물 **102**의 제조



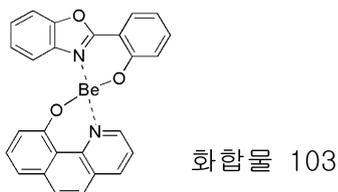
[0172]

[0173] 2-피리딘-2-일-페놀(2-pyridin-2-yl-phenol) 1.0 g(5.84 mmol)을 메탄올 50 mL에 녹인 후, 1 M 수산화나트륨 수용액 10 mL를 첨가하였다. 상기 혼합 용액에 0.95 g(5.18mmol)의 아연 아세테이트(zinc acetate)을 녹인 메탄올 용액 10mL를 적가한 다음 상온에서 2 시간동안 교반시켰다. 교반이 완료된 후 메탄올 50 mL에 녹인 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.50 g(7.10 mmol)을 천천히 첨가한 다음 상온에서 10 시간동안 교반시켰다. 교반이 완료된 후 생성된 침전을 여과하여 물 50 mL, 아세톤 50 mL로 세정하고, 건조시켜 표제 화합물인 화합물 **102** 0.72 g(1.61 mmol, 수율 27%)을 수득하였다.

[0174] MS/FAB: 447(found), 447.79(calculated)

[0175] EA: C 64.22%, H 4.01%, N 6.05%, O 10.95%

[0176] [제조예 3] 화합물 **103**의 제조



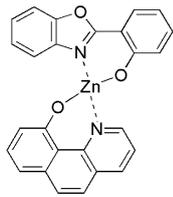
[0177]

[0178] 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.48 g(7.58 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 **103** 0.35 g(0.84 mmol, 수율 14 %)을 수득하였다.

[0179] MS/FAB: 415(found), 415.46(calculated)

[0180] EA: C 75.02%, H 4.27%, N 6.64%, O 11.65%

[0181] [제조예 4] 화합물 104의 제조



화합물 104

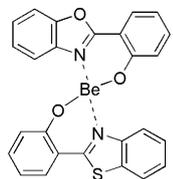
[0182]

[0183] 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.48 g(7.58 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 104 0.52 g(1.10 mmol, 수율 19 %)을 수득하였다.

[0184] MS/FAB: 471(found), 471.81(calculated)

[0185] EA: C 66.08%, H 3.79%, N 5.84%, O 10.30%

[0186] [제조예 5] 화합물 105의 제조



화합물 105

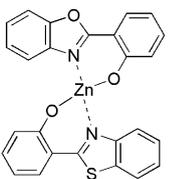
[0187]

[0188] 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.72 g(7.57 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 105 0.96 g(2.15 mmol, 수율 37 %)을 수득하였다.

[0189] MS/FAB: 447(found), 447.52(calculated)

[0190] EA: C 69.68%, H 4.01%, N 6.16%, O 10.85% S 7.05%

[0191] [제조예 6] 화합물 106의 제조



화합물 106

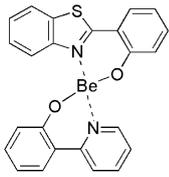
[0192]

[0193] 2-히드록시-페닐 벤족사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.72 g(7.57 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 106 1.36 g(2.70 mmol, 수율 46 %)을 수득하였다.

[0194] MS/FAB: 503(found), 503.88(calculated)

[0195] EA: C 61.88%, H 3.54%, N 5.46%, O 9.73%, S 6.26%

[0196] [제조예 7] 화합물 107의 제조



화합물 107

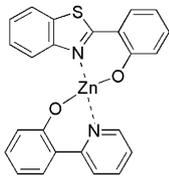
[0197]

[0198] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 2-피리딘-2일-페놀 1.30 g(7.59 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 107 0.59 g(1.45 mmol, 수율 25 %)을 수득하였다.

[0199] MS/FAB: 407(found), 407.50(calculated)

[0200] EA: C 70.64%, H 4.35%, N 6.76%, O 7.96%, S 7.75%

[0201] [제조예 8] 화합물 108의 제조



화합물 108

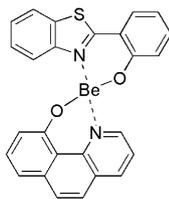
[0202]

[0203] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 2-피리딘-2일-페놀 1.30 g(7.59 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 108 0.83 g(1.79 mmol, 수율 31 %)을 수득하였다.

[0204] MS/FAB: 463(found), 463.86(calculated)

[0205] EA: C 62.04%, H 3.82%, N 5.98%, O 7.02%, S 6.83%

[0206] [제조예 9] 화합물 109의 제조



화합물 109

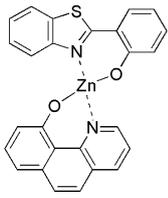
[0207]

[0208] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 2-히드록시-페닐 벤조사졸 대신 에 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.48 g(7.58 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 109 0.98 g(2.27 mmol, 수율 39 %)을 수득하였다.

[0209] MS/FAB: 431(found), 431.52(calculated)

[0210] EA: C 72.22%, H 4.10%, N 6.40%, O 7.62%, S 7.33%

[0211] [제조예 10] 화합물 110의 제조



화합물 110

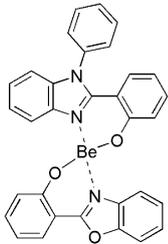
[0212]

[0213] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.48 g(7.58 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 4와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 110 1.22 g(2.50 mmol, 수율 43 %)을 수득하였다.

[0214] MS/FAB: 487(found), 487.88(calculated)

[0215] EA: C 63.93%, H 3.65%, N 5.64%, O 6.70%, S 6.44%

[0216] [제조예 11] 화합물 111의 제조



화합물 111

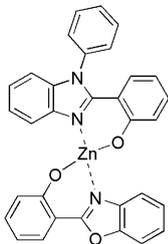
[0217]

[0218] 2-히드록시-페닐 벤조사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 2.17 g(7.58 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 111 0.56 g(1.11 mmol, 수율 19 %)을 수득하였다.

[0219] MS/FAB: 506(found), 506.57(calculated)

[0220] EA: C 75.67%, H 4.50%, N 8.20%, O 9.68%

[0221] [제조예 12] 화합물 112의 제조



화합물 112

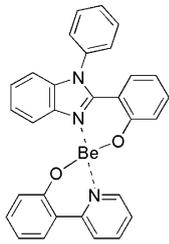
[0222]

[0223] 2-히드록시-페닐 벤조사졸(2-hydroxy-phenyl benzoxazole) 1.23 g(5.82 mmol), 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 2.17 g(7.58 mmol) 2.17 g(7.58 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 112 0.72 g(1.28 mmol, 수율 22 %)을 수득하였다.

[0224] MS/FAB: 562(found), 562.93(calculated)

[0225] EA: C 68.16%, H 4.05%, N 7.36%, O 8.68%

[0226] [제조예 13] 화합물 113의 제조



화합물 113

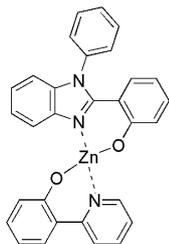
[0227]

[0228] 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 1.67 g(5.83 mmol), 2-피리딘-2일-페놀 1.30 g(7.59 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 113 0.84 g(1.80 mmol, 수율 31 %)을 수득하였다.

[0229] MS/FAB: 466(found), 466.55(calculated)

[0230] EA: C 77.08%, H 4.87%, N 8.90%, O 6.98%

[0231] [제조예 14] 화합물 114의 제조



화합물 114

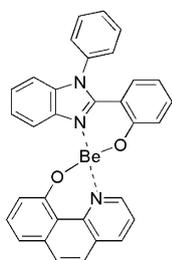
[0232]

[0233] 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 1.67 g(5.83 mmol), 2-피리딘-2일-페놀 1.30 g(7.59 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 114 0.88 g(1.68 mmol, 수율 29 %)을 수득하였다.

[0234] MS/FAB: 522(found), 522.91(calculated)

[0235] EA: C 68.81%, H 4.33%, N 7.92%, O 6.32%

[0236] [제조예 15] 화합물 115의 제조



화합물 115

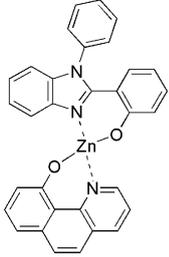
[0237]

[0238] 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 1.67 g(5.83 mmol), 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.50 g(7.68 mmol) 및 베릴륨 설페이트(beryllium sulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 115 0.26 g(0.53 mmol, 수율 9 %)을 수득하였다.

[0239] MS/FAB: 490(found), 490.57(calculated)

[0240] EA: C 78.20%, H 4.68%, N 8.42%, O 6.70%

[0241] [제조예 16] 화합물 116의 제조



화합물 116

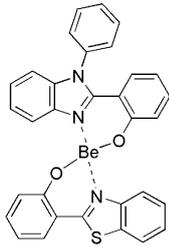
[0242]

[0243] 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 1.67 g(5.83 mmol), 10-히드록시벤조[h]퀴놀린(10-hydroxybenzo[h]quinoline) 1.50 g(7.68 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate) 0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 116 0.42 g(0.77 mmol, 수율 13 %)을 수득하였다.

[0244] MS/FAB: 546(found), 546.93(calculated)

[0245] EA: C 70.13%, H 4.16%, N 7.58%, O 5.98%

[0246] [제조예 17] 화합물 117의 제조



화합물 117

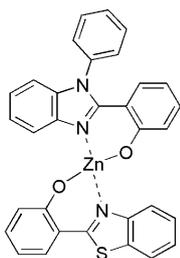
[0247]

[0248] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 2.17 g(7.58 mmol) 및 베릴륨 설페이트(berylliumsulfate)4수화물 1.05 g(5.93 mmol)을 사용하여 상기 제조예 1과 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 117 0.64 g(1.22 mmol, 수율 21 %)을 수득하였다.

[0249] MS/FAB: 522(found), 522.64(calculated)

[0250] EA: C 73.42%, H 4.34%, N 7.97%, O 6.25%, S 6.04%

[0251] [제조예 18] 화합물 118의 제조



화합물 118

[0252]

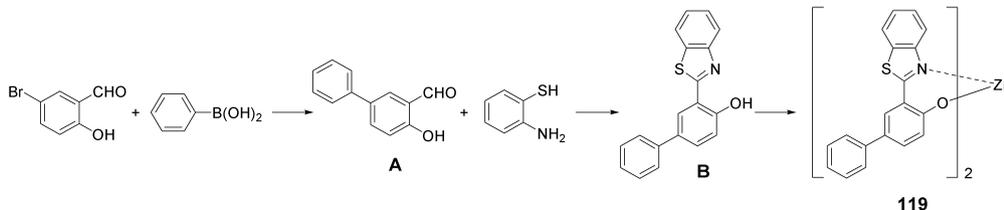
[0253] 2-히드록시-페닐 벤조티아졸(2-hydroxy-phenyl benzothiazole) 1.32 g(5.80 mmol), 2-(1-페닐-1H-벤조이미다졸

-2-일)-페놀(2-(1-phenyl-1H-bezoimidazol-2-yl)-phenol) 2.17 g(7.58 mmol) 및 아연 아세테이트(zinc acetate)0.95 g(5.18 mmol)을 사용하여 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 표제 화합물인 화합물 118 0.94 g(1.62 mmol, 수율28 %)을 수득하였다.

[0254] MS/FAB: 578(found), 578.99(calculated)

[0255] EA: C 66.22%, H 3.94%, N 7.16%, O 5.70%, S 5.49%

[0256] [제조예 19] 화합물 119의 제조



[0257]

[0258] 화합물 A의 제조

[0259] 5-브로모-2-히드록시벤즈알데하이드(5-bromo-2-hydroxybenzaldehyde) (20.0 g, 99.5 mmol), 페닐 보론산 (13.4 g, 109.5 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (5.8 g, 5.0 mmol)를 디메틸에틸렌글리콜 (200 mL) 와 에탄올 (100 mL)에 녹인 다음 2M 탄산칼륨수용액 (132 mL)을 가하고 90°C에서 4시간 동안 환류 교반하였다. 반응이 완결되면 물 (100 mL)로 quenching하고 에틸아세테이트 (200 mL)로 추출, 감압 건조하였다. 이를 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(n-Hexane : MC = 1:5)로 분리하여 화합물 A (12.0 g, 61.0 mmol)을 얻었다.

[0260]

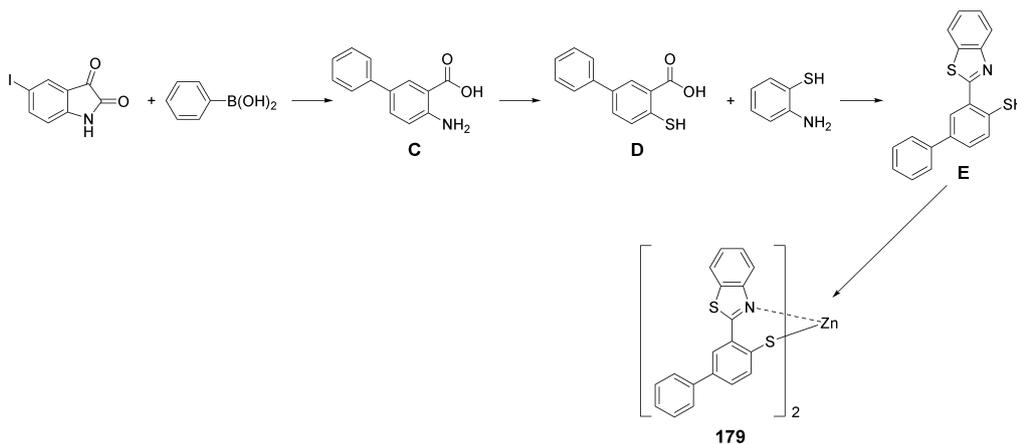
[0261] 화합물 B의 제조

[0262] 2-아미노벤젠싸이올(2-aminobenzenethiol) (3.8 g, 30.2 mmol), 화합물 A (5.0 g, 25.2 mmol)을 1,4-다이옥산 (12 mL)에 녹이고 100°C에서 12시간 동안 가압 교반하였다. 반응이 완결되면 실온으로 식히고 디클로로메탄 (100 mL)와 물 (100 mL)로 추출, 감압 건조하였다. 이를 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(n-Hexane : MC = 3 : 1)로 분리하여 화합물 B (4.5 g, 4.8 mmol)를 얻었다.

[0263] 화합물 119의 제조

[0264] 화합물 B (4.5 g, 4.8 mmol)과 수산화나트륨 (0.6 g, 14.8 mmol)을 넣고 에탄올 (100 mL)에 용해시킨 후 30 분간 교반하고, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1.8 g, 8.2 mmol)을 천천히 첨가하였다. 그런다음 실온에서 12시간 동안 교반하였다. 반응이 완료된 후 물 (200 mL), 에탄올 (200 mL) 및 헥산 (200 mL)로 각각 세척하고 감압 건조하여 표제화합물 119 (4.5 g, 6.7 mmol, 45%)을 얻었다.

[0265] [제조예 20] 화합물 179의 제조



[0266]

[0267] 화합물 C의 제조

[0268] 5-아이오도인돌-2,3-디온(5-iodoindoline-2,3-dione) (10.0 g, 36.6 mmol)과 페닐보론산 (5.4 g, 43.9 mmol)을 디메틸글리콜(600 mL)에 용해시킨 후 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀($\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$) (2.1 g, 1.8 mmol), 2M 소듐 하이드로카보네이트 수용액 (120 mL)을 첨가하였다. 이 혼합물을 12시간동안 환류 교반 한 다음 반응이 완료되면 용매를 제거하고 나머지 여액에 5% 수산화나트륨 수용액 120 mL를 넣고 실온에서 교반해 주었다. 이 수용액을 디클로로메탄으로 추출하고 물층을 모은 다음, 30% 과산화수소수 120 mL를 첨가하고 50℃까지 온도를 올려 30분간 교반 하였다. 실온으로 식힌 후, 수용액에 1N 염산 수용액을 천천히 첨가 하여 pH 4까지 맞추었다. 이때 고체가 생성되는데 이를 감압 여과 건조하여 화합물 C (5.5 g, 26.0 mmol)을 얻었다.

[0269] 화합물 D의 제조

[0270] 화합물 C (7.1 g, 33.3 mmol)을 물 (18 mL)와 진한 염산 (7 mL)에 용해시킨 후 실온에서 교반하였다. 10분후, 온도를 0℃로 내리고 물 (10 mL)에 녹아있는 소듐나이트레이트(sodium nitrate : NaNO_3) (2.3 g, 33.3 mmol)를 천천히 첨가하였다. 그다음 0℃를 유지하면서 교반하였다. 다른 반응용기에 소듐설파이드노나하이드레이트 (sodium sulfide nonahydrate : $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) (9.6 g, 39.9 mmol)과 황 (1.3 g, 39.9 mmol)을 물 (10 mL)에 녹인 후 10M 수산화 나트륨 수용액 4mL를 첨가하였다. 이를 0℃에서 반응 혼합물에 첨가해 준 다음 실온으로 올려 gas가 발생하지 않을 때까지 교반해 주었다. 반응이 완료되면 고체가 생성될 때까지 진한 염산을 첨가한 다음 이를 감압 여과하여 얻었다. 얻어진 고체를 소듐하이드로카보네이트(NaHCO_3) 수용액 (85 mL)에 넣고 20분간 환류 교반하고 실온으로 식힌 후, 녹지 않은 고체(불순물)를 제거한 다음, 수용액에 진한 염산을 넣어 다시 고체를 형성하였다. 이를 감압여과하여 얻은 고체를 다시 에탄올 (30 mL)에 넣고 20분간 환류 교반하였다. 녹지 않은 고체(불순물)를 제거하고 여액을 농축시켰다. 여기에 아연 (2.2 g, 33.3 mmol)과 빙초산 (30 mL)를 넣고 48 시간동안 환류 교반하였다. 반응이 종료되면 실온으로 식힌 후, 생성된 고체를 모아 5M 수산화나트륨 수용액 (63 mL)에 넣고 30분간 환류 교반하였다. 녹지 않은 고체를 제거(불순물)하고 수용액에 진한 염산을 조금씩 넣어 산성화시켰다. 이때 고체가 생성되는데 이를 모아 다시 에탄올 (20 mL)에 넣고 30분간 환류 교반하였다. 녹지 않은 고체(불순물)를 제거하고 여액을 농축하여 화합물 D (1.8 g, 7.6 mmol)을 얻었다.

[0271] 화합물 E의 제조

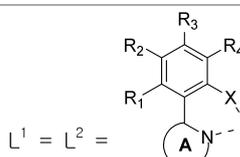
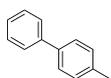
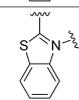
[0272] 화합물 D (5.0 g, 21.7 mmol), 2-아미노벤젠싸이올(2-aminobenzenethiol) (2.1 mL, 19.5 mmol) 과 폴리인산 (20 g)을 넣고 140℃에서 24시간동안 환류 교반하였다. 반응이 완료되면 실온으로 식힌 후, 포화 수산화나트륨 수용액을 천천히 첨가하여 pH를 중성으로 맞추었다. 이때 고체가 생성되는데 이를 감압 여과하여 고체를 얻었다. 얻어진 고체를 에탄올로 세척, 건조하여 화합물 E (5.4 g, 17.1 mmol)을 얻었다.

[0273] **화합물 179의 제조**

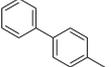
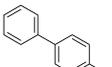
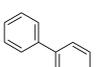
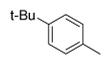
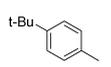
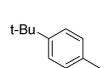
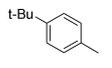
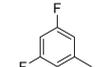
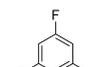
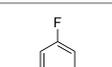
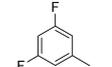
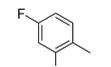
[0274] 화합물 **E** (5.0 g, 15.6 mmol)과 수산화나트륨 (0.6 g, 15.6 mmol)을 에탄올 (100 mL)에 용해시킨 후 30분간 교반하고, $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (1.9 g, 8.7 mmol)을 천천히 가하고 실온에서 12시간 동안 교반하였다. 교반이 완료된 후 물 (200 mL), 에탄올 (200 mL) 및 핵산 (200 mL)로 각각 세척하고 감압건조하여 표제화합물 **179** (7.1 g, 10.1 mmol, 65 %)을 수득하였다.

[0275] 상기 제조예 19 및 20과 동일한 방법으로 하기 표 1의 화합물 **19** 내지 화합물 **336**을 제조하였으며, 하기 표 2에 1H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다. 하기 표 1의 화합물은 M이 2가 금속인 화합물이다.

[0276] [표 1]

L^1L^2M  $L^1 = L^2 =$						
화합물 No.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄		X
19	H		H	H		O Zn
20		H	H	H		O Zn
21	H	H		H		O Zn
22	H	H	H			O Zn
23	H		H	H		O Zn
24	H	H		H		O Zn
25	H	H	H			O Zn
26		H	H	H		O Zn
27	H		H	H		O Zn

[0277]

28		H	H	H		O	Zn
29	H	H		H		O	Zn
30	H	H	H			O	Zn
31	H	H		H		O	Zn
32	H		H	H		O	Zn
33	H	H		H		O	Zn
34		H	H	H		O	Zn
35	H	H		H		O	Zn
36	H		H	H		O	Zn
37	H	H	H			O	Zn
38		H	H	H		O	Zn
39	H		H	H		O	Zn

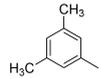
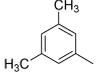
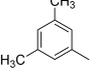
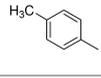
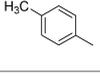
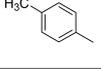
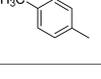
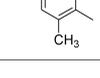
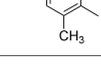
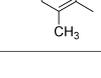
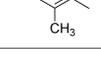
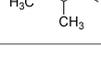
[0278]

40	H	H	H			O	Zn
41	H	H		H		O	Zn
42		H	H	H		O	Zn
43		H	H	H		O	Zn
44	H		H	H		O	Zn
45	H	H	H			O	Zn
46	H	H		H		O	Zn
47		H	H	H		O	Zn
48	H		H	H		O	Zn
49	H	H		H		O	Zn
50	H	H	H			O	Zn
51	H		H	H		O	Zn

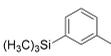
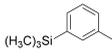
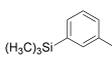
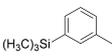
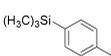
[0279]

52	H	H		H		O	Zn
53	H	H	H			O	Zn
54		H	H	H		O	Zn
55	H		H	H		O	Zn
56	H	H		H		O	Zn
57		H	H	H		O	Zn
58	H	H	H			O	Zn
59	H		H	H		O	Zn
60	H	H		H		O	Zn
61	H	H	H			O	Zn
62		H	H	H		O	Zn
63		H	H	H		O	Zn

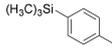
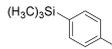
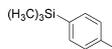
[0280]

64	H		H	H		O	Zn
65	H	H		H		O	Zn
66	H	H	H			O	Zn
67	H		H	H		O	Zn
68	H	H		H		O	Zn
69		H	H	H		O	Zn
70	H	H	H			O	Zn
71	H	H		H		O	Zn
72	H		H	H		O	Zn
73		H	H	H		O	Zn
74	H	H	H			O	Zn
75	H		H	H		O	Zn

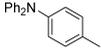
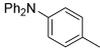
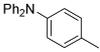
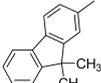
[0281]

76	H	H		H		O	Zn
77		H	H	H		O	Zn
78	H	H	H			O	Zn
79		H	H	H		O	Zn
80	H	H		H		O	Zn
81	H		H	H		O	Zn
82	H	H	H			O	Zn
83	H		H	H		O	Zn
84	H	H		H		O	Zn
85	H	H	H			O	Zn
86		H	H	H		O	Zn
87	H		H	H		O	Zn

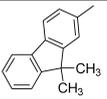
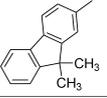
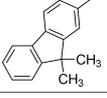
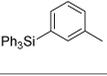
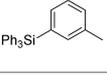
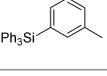
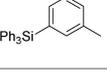
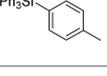
[0282]

88		H	H	H		O	Zn
89	H	H		H		O	Zn
90	H	H	H			O	Zn
91	H	H		H		O	Zn
92	H		H	H		O	Zn
93	H	H	H			O	Zn
94		H	H	H		O	Zn
95		H	H	H		O	Zn
96	H		H	H		O	Zn
97	H	H		H		O	Zn
98	H	H	H			O	Zn
99	H	H		H		O	Zn

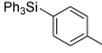
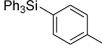
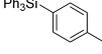
[0283]

100	H		H	H		O	Zn
101	H	H	H			O	Zn
102		H	H	H		O	Zn
103	H		H	H		O	Zn
104	H	H		H		O	Zn
105		H	H	H		O	Zn
106	H	H	H			O	Zn
107	H	H		H		O	Zn
108	H	H	H			O	Zn
109	H		H	H		O	Zn
110		H	H	H		O	Zn
111	H		H	H		O	Zn

[0284]

112	H	H		H		O	Zn
113		H	H	H		O	Zn
114	H	H	H			O	Zn
115	H		H	H		O	Zn
116	H	H		H		O	Zn
117		H	H	H		O	Zn
118	H	H	H			O	Zn
119	H	H		H		O	Zn
120	H	H	H			O	Zn
121	H		H	H		O	Zn
122		H	H	H		O	Zn
123		H	H	H		O	Zn

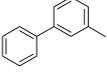
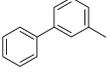
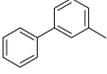
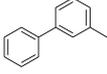
[0285]

124	H		H	H		O	Zn
125	H	H		H		O	Zn
126	H	H	H			O	Zn
127	H	H	-CH ₃	H		O	Zn
128	H	-CH ₃	H	H		O	Zn
129	H	H	H	-CH ₃		O	Zn
130	-CH ₃	H	H	H		O	Zn
131	H	-CH ₃	H	-CH ₃		O	Zn
132	-CH ₃	H	-CH ₃	H		O	Zn
133	H	-CH ₃	-CH ₃	H		O	Zn
134	H	H	-CH ₃	-CH ₃		O	Zn
135	-CH ₃	-CH ₃	H	H		O	Zn

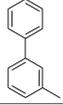
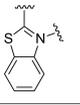
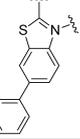
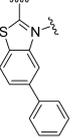
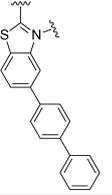
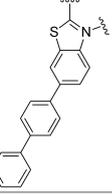
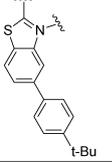
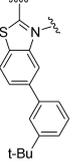
[0286]

136	-CH ₃	H	H	-CH ₃		O	Zn
137	-C(CH ₃) ₃	H	H	H		O	Zn
138	H	-C(CH ₃) ₃	H	H		O	Zn
139	H	H	-C(CH ₃) ₃	H		O	Zn
140	H	H	H	-C(CH ₃) ₃		O	Zn
141		H	H	H		O	Zn
142	H	H		H		O	Zn
143	H	H	H			O	Zn
144	H		H	H		O	Zn
145	H	-C(CH ₃) ₃	H	-CH ₃		O	Zn
146	H	-CH ₃	H	-C(CH ₃) ₃		O	Zn
147	H		H	H		O	Zn

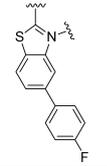
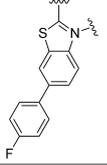
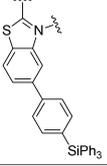
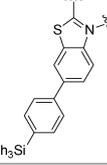
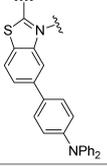
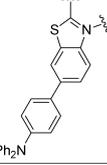
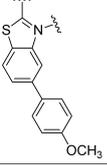
[0287]

148	H	H		H		O	Zn
149	H		H	H		O	Zn
150	H	H		H		O	Zn
151	H		H	-CH ₃		O	Zn
152	H	-CH ₃	H			O	Zn
153		H	H	H		O	Zn
154	H		H	H		O	Zn
155	H	H		H		O	Zn
156	H	H	H			O	Zn
157	H	H		H		O	Zn
158	H		H	H		O	Zn
159	H	H	H			O	Zn

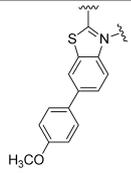
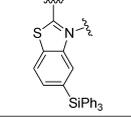
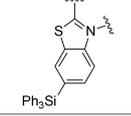
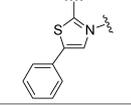
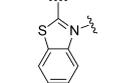
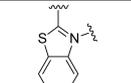
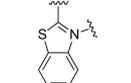
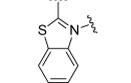
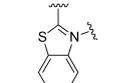
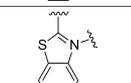
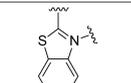
[0288]

160		H	H	H		O	Zn
161	H	H	H	H		O	Zn
162	H	H	H	H		O	Zn
163	H	H	H	H		O	Zn
164	H	H	H	H		O	Zn
165	H	H	H	H		O	Zn
166	H	H	H	H		O	Zn

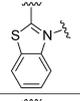
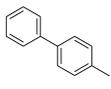
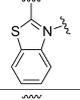
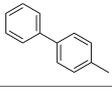
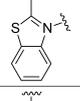
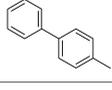
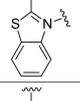
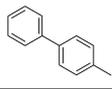
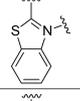
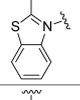
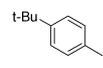
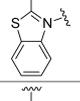
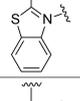
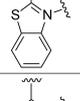
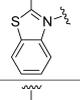
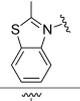
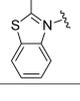
[0289]

167	H	H	H	H		O	Zn
168	H	H	H	H		O	Zn
169	H	H	H	H		O	Zn
170	H	H	H	H		O	Zn
171	H	H	H	H		O	Zn
172	H	H	H	H		O	Zn
173	H	H	H	H		O	Zn

[0290]

174	H	H	H	H		O	Zn
175	H	H	H	H		O	Zn
176	H	H	H	H		O	Zn
177	H	H	H	H		O	Zn
178	H		H	H		S	Zn
179		H	H	H		S	Zn
180	H	H		H		S	Zn
181	H	H	H			S	Zn
182	H		H	H		S	Zn
183	H	H		H		S	Zn
184	H	H	H			S	Zn

[0291]

185		H	H	H		S	Zn
186	H		H	H		S	Zn
187		H	H	H		S	Zn
188	H	H		H		S	Zn
189	H	H	H			S	Zn
190	H	H		H		S	Zn
191	H		H	H		S	Zn
192	H	H		H		S	Zn
193		H	H	H		S	Zn
194	H	H		H		S	Zn
195	H		H	H		S	Zn
196	H	H	H			S	Zn

[0292]

197		H	H	H		S	Zn
198	H		H	H		S	Zn
199	H	H	H			S	Zn
200	H	H		H		S	Zn
201		H	H	H		S	Zn
202		H	H	H		S	Zn
203	H		H	H		S	Zn
204	H	H	H			S	Zn
205	H	H		H		S	Zn
206		H	H	H		S	Zn
207	H		H	H		S	Zn
208	H	H		H		S	Zn

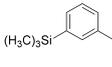
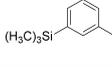
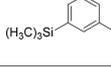
[0293]

209	H	H	H			S	Zn
210	H		H	H		S	Zn
211	H	H		H		S	Zn
212	H	H	H			S	Zn
213		H	H	H		S	Zn
214	H		H	H		S	Zn
215	H	H		H		S	Zn
216		H	H	H		S	Zn
217	H	H	H			S	Zn
218	H		H	H		S	Zn
219	H	H		H		S	Zn
220	H	H	H			S	Zn

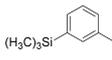
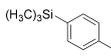
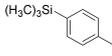
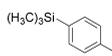
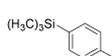
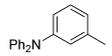
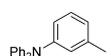
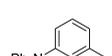
[0294]

221		H	H	H		S	Zn
222		H	H	H		S	Zn
223	H		H	H		S	Zn
224	H	H		H		S	Zn
225	H	H	H			S	Zn
226	H		H	H		S	Zn
227	H	H		H		S	Zn
228		H	H	H		S	Zn
229	H	H	H			S	Zn
230	H	H		H		S	Zn
231	H		H	H		S	Zn
232		H	H	H		S	Zn

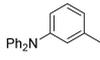
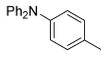
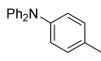
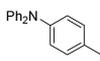
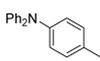
[0295]

233	H	H	H			S	Zn
234	H		H	H		S	Zn
235	H	H		H		S	Zn
236		H	H	H		S	Zn
237	H	H	H			S	Zn
238		H	H	H		S	Zn
239	H	H		H		S	Zn
240	H		H	H		S	Zn
241	H	H	H			S	Zn
242	H		H	H		S	Zn
243	H	H		H		S	Zn
244	H	H	H			S	Zn

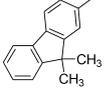
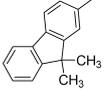
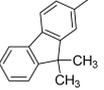
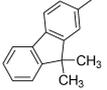
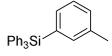
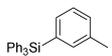
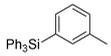
[0296]

245		H	H	H		S	Zn
246	H		H	H		S	Zn
247		H	H	H		S	Zn
248	H	H		H		S	Zn
249	H	H	H			S	Zn
250	H	H		H		S	Zn
251	H		H	H		S	Zn
252	H	H	H			S	Zn
253		H	H	H		S	Zn
254		H	H	H		S	Zn
255	H		H	H		S	Zn
256	H	H		H		S	Zn

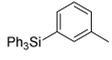
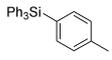
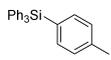
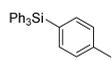
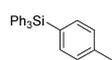
[0297]

257	H	H	H			S	Zn
258	H	H		H		S	Zn
259	H		H	H		S	Zn
260	H	H	H			S	Zn
261		H	H	H		S	Zn
262	H		H	H		S	Zn
263	H	H		H		S	Zn
264		H	H	H		S	Zn
265	H	H	H			S	Zn
266	H	H		H		S	Zn
267	H	H	H			S	Zn
268	H		H	H		S	Zn

[0298]

269		H	H	H		S	Zn
270	H		H	H		S	Zn
271	H	H		H		S	Zn
272		H	H	H		S	Zn
273	H	H	H			S	Zn
274	H		H	H		S	Zn
275	H	H		H		S	Zn
276		H	H	H		S	Zn
277	H	H	H			S	Zn
278	H	H		H		S	Zn
279	H	H	H			S	Zn
280	H		H	H		S	Zn

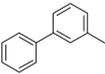
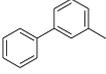
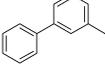
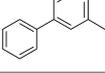
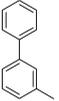
[0299]

281		H	H	H		S	Zn
282		H	H	H		S	Zn
283	H		H	H		S	Zn
284	H	H		H		S	Zn
285	H	H	H			S	Zn
286	H	H	-CH ₃	H		S	Zn
287	H	-CH ₃	H	H		S	Zn
288	H	H	H	-CH ₃		S	Zn
289	-CH ₃	H	H	H		S	Zn
290	H	-CH ₃	H	-CH ₃		S	Zn
291	-CH ₃	H	-CH ₃	H		S	Zn
292	H	-CH ₃	-CH ₃	H		S	Zn

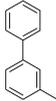
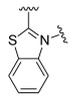
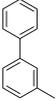
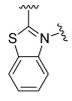
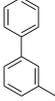
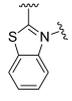
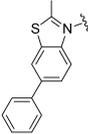
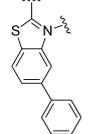
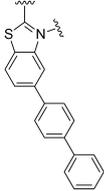
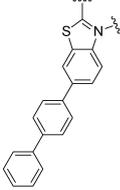
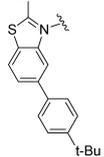
[0300]

293	H	H	-CH ₃	-CH ₃		S	Zn
294	-CH ₃	-CH ₃	H	H		S	Zn
295	-CH ₃	H	H	-CH ₃		S	Zn
296	-C(CH ₃) ₃	H	H	H		S	Zn
297	H	-C(CH ₃) ₃	H	H		S	Zn
298	H	H	-C(CH ₃) ₃	H		S	Zn
299	H	H	H	-C(CH ₃) ₃		S	Zn
300		H	H	H		S	Zn
301	H	H		H		S	Zn
302	H	H	H			S	Zn
303	H		H	H		S	Zn
304	H	-C(CH ₃) ₃	H	-CH ₃		S	Zn

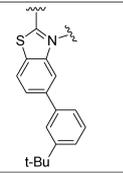
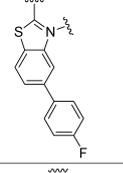
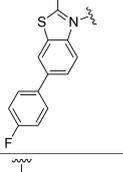
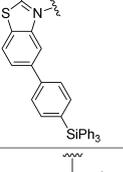
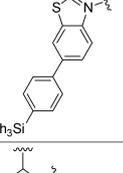
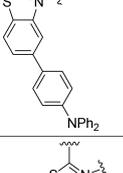
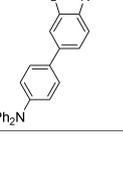
[0301]

305	H	-CH ₃	H	-C(CH ₃) ₃		S	Zn
306	H		H	H		S	Zn
307	H	H		H		S	Zn
308	H		H	H		S	Zn
309	H	H		H		S	Zn
310	H		H	-CH ₃		S	Zn
311	H	-CH ₃	H			S	Zn
312		H	H	H		S	Zn
313	H		H	H		S	Zn
314	H	H		H		S	Zn
315	H	H	H			S	Zn
316	H	H		H		S	Zn

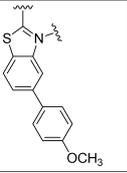
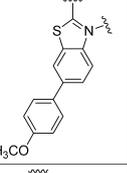
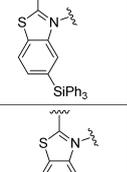
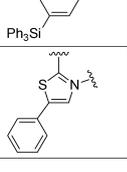
[0302]

317	H		H	H		S	Zn
318	H	H	H			S	Zn
319		H	H	H		S	Zn
320	H	H	H	H		S	Zn
321	H	H	H	H		S	Zn
322	H	H	H	H		S	Zn
323	H	H	H	H		S	Zn
324	H	H	H	H		S	Zn

[0303]

325	H	H	H	H		S	Zn
326	H	H	H	H		S	Zn
327	H	H	H	H		S	Zn
328	H	H	H	H		S	Zn
329	H	H	H	H		S	Zn
330	H	H	H	H		S	Zn
331	H	H	H	H		S	Zn

[0304]

332	H	H	H	H		S	Zn
333	H	H	H	H		S	Zn
334	H	H	H	H		S	Zn
335	H	H	H	H		S	Zn
336	H	H	H	H		S	Zn

[0305]

[0306] [표 2]

화합물 번호	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
19	δ = 6.85(d, 2H), 7.22-7.32(m, 8H), 7.48-7.55(m, 10H), 8.12-8.23(dd, 4H)	668.1	670.1
21	δ = 6.85(m, 2H), 7.27-7.38(m, 8H), 7.54-7.67(m, 14H), 8.13-8.25(m, 4H)	668.1	670.1
23	δ = 6.85(m, 2H), 7.27-7.32(m, 8H), 7.48-7.55(m, 18H), 8.12-8.23(m, 4H)	704.0	706.1
25	δ = 7.03-7.10(m, 8H), 7.37(m, 2H), 7.46-7.55(m, 8H), 8.12-8.25(m, 4H)	704.0	706.1
27	δ = 6.85(m, 2H), 7.27-7.32(m, 8H), 7.48-7.55(m, 18H), 8.12-8.23(m, 4H)	820.1	822.3
29	δ = 7.05(m, 2H), 7.10(m, 2H), 7.22(m, 2H), 7.32-7.37(m, 6H), 7.46-7.56(m, 16H), 8.12(d, 2H), 8.23(d, 2H)	820.1	822.3
32	δ = 1.34(s, 18H), 6.85(m, 2H), 7.27(m, 2H), 7.35-7.40(m, 8H), 7.53-7.56(m, 6H), 8.12-8.23(dd, 4H)	780.2	782.3
33	δ = 1.34(s, 18H), 7.01-7.10(m, 4H), 7.35-7.40(m, 10H), 7.55(m, 4H), 8.14-8.25(m, 4H)	780.2	782.3
36	δ = 6.64(m, 2H), 6.85(m, 2H), 6.96(m, 4H), 7.27(m, 2H), 7.53-7.55(m, 6H), 8.24-8.25(m, 4H)	740.0	742.1
39	δ = 6.74-6.85(m, 6H), 7.27(m, 2H), 7.44(m, 2H), 7.53-7.55(m, 6H), 8.12-8.23(m, 4H)	740.0	742.1
44	δ = 6.51(m, 4H), 6.85(m, 2H), 7.27(m, 2H), 7.52-7.54(m, 6H), 8.12(m, 2H), 8.24(m, 2H)	776.0	778.1
99	δ = 6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 7.01(m, 12H), 7.23(m, 4H), 7.37(m, 2H), 7.55(m, 4H), 8.12(m, 2H), 8.23(m, 2H)	1002.2	1004.5
100	δ = 6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 6.85(m, 2H), 7.01(m, 8H), 7.23-7.27(m, 6H), 7.53-7.55(m, 6H), 8.23-8.25(m, 4H)	1002.2	1004.5
103	δ = 6.85(m, 2H), 7.27-7.32(m, 6H), 7.52-7.56(m, 8H), 7.67-7.73(m, 6H), 7.89(m, 2H), 8.12-8.23(m, 4H)	768.1	770.2
109	δ = 6.85(m, 2H), 7.27-7.38(m, 8H), 7.54-7.67(m, 14H), 8.13-8.25(m, 4H)	768.1	770.2
111	δ = 1.67(s, 12H), 7.27-7.28(m, 4H), 7.38(m, 2H), 7.55-7.60(m, 10H), 7.77(m, 2H), 7.84-7.90(m, 4H), 8.13-8.25(m, 4H)	900.2	902.4
124	δ = 6.85(m, 2H), 7.27(m, 2H), 7.36(m, 18H), 7.53-7.60(m, 26H), 8.15-8.25(m, 4H)	1184.2	1186.9
125	δ = 7.01(s, 2H), 7.10(m, 2H), 7.36-7.37(m, 20H), 7.54-7.60(m, 24H), 8.12(d, 2H), 8.24(d, 2H)	1184.2	1186.9
161	δ = 6.79-6.88(m, 4H), 7.05(m, 2H), 7.22-7.32(m, 8H), 7.48(m, 4H), 7.77(m, 2H), 8.29-8.34(m, 4H)	668.1	670.1
162	δ = 6.79-6.88(m, 4H), 7.05(m, 2H), 7.22-7.32(m, 8H), 7.48(m, 4H), 7.77(m, 2H), 8.18(m, 2H), 8.45(m, 2H)	668.1	670.1
163	δ = 7.79(m, 2H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.31-7.32(m, 8H), 7.48-7.54(m, 12H), 7.77(m, 2H), 8.18(m, 2H), 8.43(m, 2H)	820.1	822.3

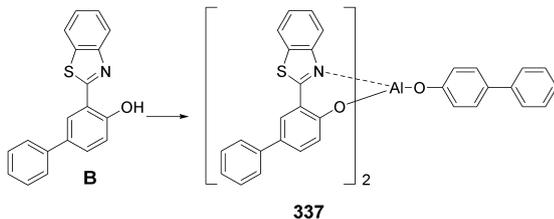
[0307]

164	$\delta = 6.78-6.80(m, 4H), 7.04(m, 2H), 7.22(m, 2H), 7.31-7.32(m, 6H), 7.48-7.54(m, 12H), 7.77(m, 2H), 8.30-8.33(m, 4H)$	820.1	822.3
165	$\delta = 1.36(s, 18H), 6.78-6.89(m, 4H), 7.05(m, 2H), 7.31-7.40(m, 10H), 7.78(m, 2H), 8.20(m, 2H), 8.50(m, 2H)$	780.2	782.3
166	$\delta = 1.34(s, 18H), 6.70(m, 2H), 6.88(m, 2H), 7.07(m, 2H), 7.31-7.40(m, 10H), 7.77(m, 2H), 8.28-8.32(m, 4H)$	780.2	782.3
167	$\delta = 6.80-6.90(m, 4H), 7.03-7.05(m, 6H), 7.31(m, 2H), 7.46(m, 4H), 7.77(m, 2H), 8.18(m, 2H), 8.45(m, 2H)$	704.0	706.1
168	$\delta = 6.80-6.90(m, 4H), 7.03-7.08(m, 6H), 7.31(m, 2H), 7.46(m, 4H), 7.77(m, 2H), 8.29-8.34(m, 4H)$	704.0	706.1
169	$\delta = 6.79(m, 2H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.31-7.36(m, 20H), 7.54-7.60(m, 20H), 7.77(m, 2H), 8.18(m, 2H), 8.46(m, 2H)$	1184.2	1186.9
170	$\delta = 6.79(m, 2H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.31-7.36(m, 20H), 7.54-7.60(m, 20H), 7.77(m, 2H), 8.30-8.34(m, 4H)$	1184.2	1186.9
171	$\delta = 6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 6.79(m, 2H), 6.88(m, 2H), 7.01-7.05(m, 10H), 7.23-7.31(m, 6H), 7.77(m, 2H), 8.18(m, 2H), 8.46(m, 2H)$	1002.2	1004.5
172	$\delta = 6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 6.79-6.88(m, 4H), 7.01-7.05(m, 10H), 7.23(m, 4H), 7.31(m, 2H), 7.77(m, 2H), 8.30-8.34(m, 4H)$	1002.2	1004.5
178	$\delta = 8.23(d, 2H), 8.13(d, 2H), 7.55-7.20(m, 20H)$	700.1	700.0
191	$\delta = 1.34(s, 18H), 7.28-7.30(m, 4H), 7.35-7.40(m, 4H), 7.54(m, 6H), 8.12(m, 2H), 8.23(m, 2H)$	814.1	812.1
194	$\delta = 6.64(m, 2H), 6.96(m, 4H), 7.32-7.38(m, 4H), 7.55(m, 4H), 8.12(m, 2H), 8.23(m, 2H)$	773.9	771.9
223	$\delta = 2.35(s, 12H), 6.82(d, 2H), 7.09(s, 4H), 7.28-7.30(m, 4H), 7.55(m, 6H), 8.15-8.24(m, 4H)$	758.0	756.1
259	$\delta = 6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 7.02(m, 8H), 7.24-7.30(m, 8H), 7.56(m, 6H), 8.13(t, 2H), 8.23(t, 2H)$	1035.1	1034.2
283	$\delta = 7.30-7.36(m, 22H), 7.54-7.60(m, 26H), 8.12(m, 2H), 8.24(m, 2H)$	1219.2	1216.3
287	$\delta = 2.34(s, 6H), 6.86(m, 2H), 7.12(d, 4H), 7.57(m, 4H), 8.13-8.25(m, 4H)$	577.9	575.9
291	$\delta = 2.36(s, 12H), 6.70(s, 2H), 6.85(s, 2H), 7.55(m, 4H), 8.14-8.25(m, 4H)$	606.0	604.5
311	$\delta = 2.36(s, 6H), 7.08(s, 4H), 7.22(m, 2H), 7.32(m, 4H), 7.48(m, 8H), 8.20(m, 4H)$	730.0	728.4
320	$\delta = 7.06-7.10(m, 4H), 7.24-7.32(m, 10H), 7.48(m, 4H), 7.77(m, 2H), 8.29-8.34(m, 4H)$	702.1	700.1
336	$\delta = 7.06-7.12(m, 4H), 7.22-7.34(m, 10H), 7.48(m, 4H), 8.00(s, 2H)$	601.9	599.9

[0308]

[0309]

[제조예 21] 화합물 337의 제조



[0310]

[0311]

화합물 B (4.5 g, 14.8 mmol)과 알루미늄 아이소프로폭사이드 (3.0 g, 14.8 mmol)을 클로로포름(50 mL)/아이소프로필알코올(150 mL)에 용해시킨후 60°C에서 3시간동안 교반하여 용액이 투명해지면 여기에 4-페닐페놀 (3.0 g, 17.8 mmol)을 첨가하고 80°C에서 3시간동안 환류 교반해 주었다. 그리고 다시 화합물 B (4.5 g, 14.8 mmol)을 더 첨가하고 12시간동안 환류 교반해 주었다. 반응이 완료 된 후 실온에서 식히고 생성된 고체를 감압여과해서 얻고 이를 다시 아이소프로필알코올 (500 mL), 메탄올 (300 mL) 및 에틸에테르 (250 mL)로 각각 세척하여 표제화합물 337 (3.8 g, 7.6 mmol, 51%)을 수득하였다.

[0312]

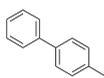
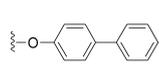
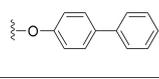
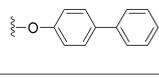
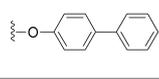
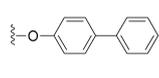
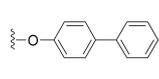
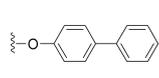
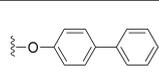
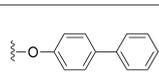
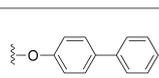
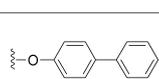
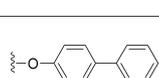
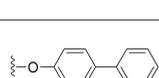
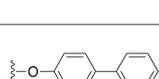
상기 제조예 21과 동일한 방법으로 하기 표 3의 화합물 337 내지 화합물 426을 제조하였으며, 하기 표 4에 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다. 하기 표 3의 화합물은 M이 3가 금속인 화합물이다.

[0313]

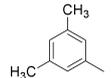
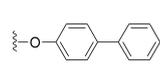
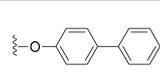
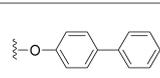
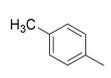
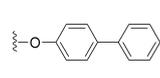
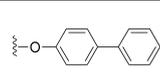
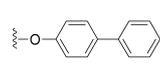
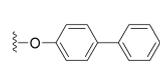
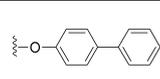
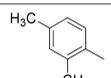
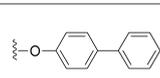
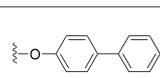
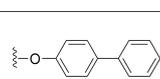
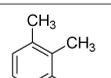
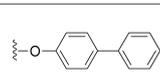
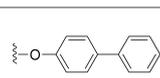
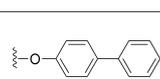
[표 3]

L ¹ L ² M(Q) _y									
 $L^1 = L^2 =$						M	Q	y	
No.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	X				
337	H		H	H		O	Al		1
338		H	H	H		O	Al		1
339	H	H		H		O	Al		1
340	H	H	H			O	Al		1
341	H		H	H		O	Al		1
342	H	H		H		O	Al		1
343	H	H	H			O	Al		1
344		H	H	H		O	Al		1
345	H		H	H		O	Al		1
346		H	H	H		O	Al		1
347	H	H		H		O	Al		1

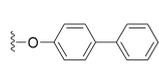
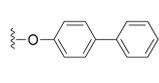
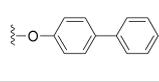
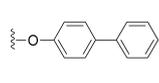
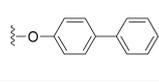
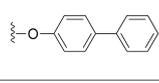
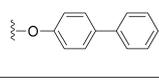
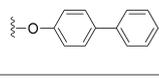
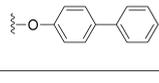
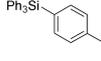
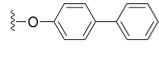
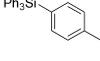
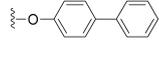
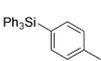
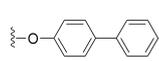
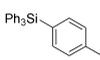
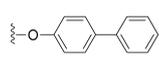
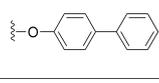
[0314]

348	H	H	H			O	Al		1
349	H	H		H		O	Al		1
350	H		H	H		O	Al		1
351	H	H		H		O	Al		1
352		H	H	H		O	Al		1
353	H		H	H		O	Al		1
354	H	H		H		O	Al		1
355		H	H	H		O	Al		1
356	H	H	H			O	Al		1
357	H		H	H		O	Al		1
358	H	H		H		O	Al		1
359	H	H	H			O	Al		1
360		H	H	H		O	Al		1
361		H	H	H		O	Al		1

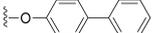
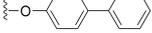
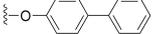
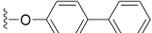
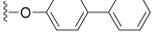
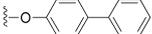
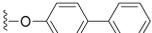
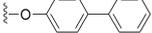
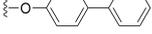
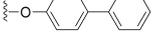
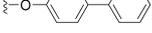
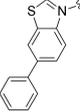
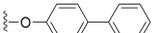
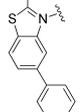
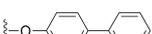
[0315]

362	H		H	H		O	Al		1
363	H	H		H		O	Al		1
364	H	H	H			O	Al		1
365	H		H	H		O	Al		1
366	H	H		H		O	Al		1
367		H	H	H		O	Al		1
368	H	H	H			O	Al		1
369	H	H		H		O	Al		1
370	H		H	H		O	Al		1
371		H	H	H		O	Al		1
372	H	H	H			O	Al		1
373	H		H	H		O	Al		1
374	H	H		H		O	Al		1
375		H	H	H		O	Al		1

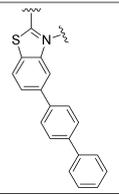
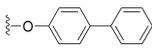
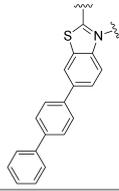
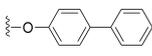
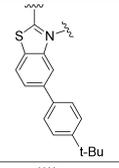
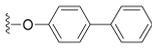
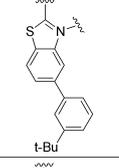
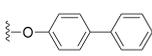
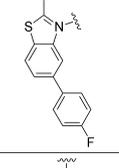
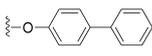
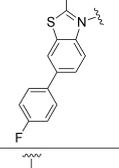
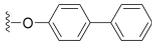
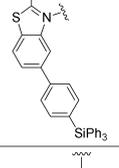
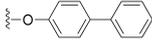
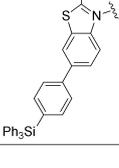
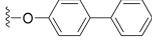
[0316]

376	H	H	H			O	Al		1
377	H		H	H		O	Al		1
378	H	H		H		O	Al		1
379		H	H	H		O	Al		1
380	H	H	H			O	Al		1
381	H	H		H		O	Al		1
382	H	H	H			O	Al		1
383	H		H	H		O	Al		1
384		H	H	H		O	Al		1
385		H	H	H		O	Al		1
386	H		H	H		O	Al		1
387	H	H		H		O	Al		1
388	H	H	H			O	Al		1
389	H	H		H		O	Al		1

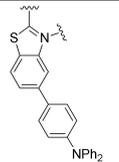
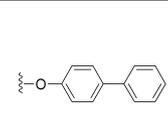
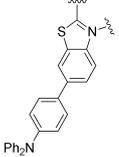
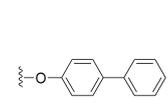
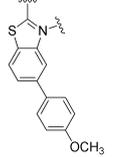
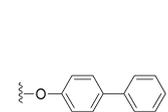
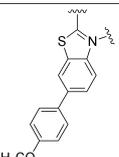
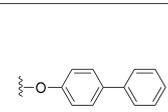
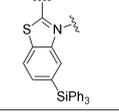
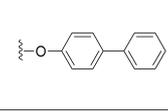
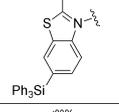
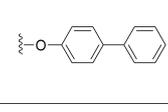
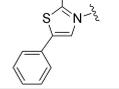
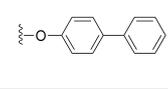
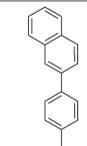
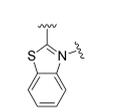
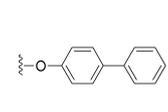
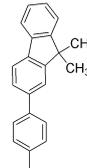
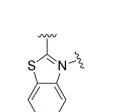
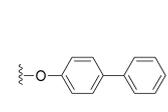
[0317]

390	H		H	H		O	Al		1
391	H	H	H			O	Al		1
392		H	H	H		O	Al		1
393		H		H		O	Al		1
394	H		H	H		O	Al		1
395	H	H		H		O	Al		1
396	H	H	H			O	Al		1
397	H	H		H		O	Al		1
398	H		H	H		O	Al		1
399	H	H	H			O	Al		1
400		H	H	H		O	Al		1
401	H	H	H	H		O	Al		1
402	H	H	H	H		O	Al		1

[0318]

403	H	H	H	H		O	Al		1
404	H	H	H	H		O	Al		1
405	H	H	H	H		O	Al		1
406	H	H	H	H		O	Al		1
407	H	H	H	H		O	Al		1
408	H	H	H	H		O	Al		1
409	H	H	H	H		O	Al		1
410	H	H	H	H		O	Al		1

[0319]

411	H	H	H	H		O	Al		1
412	H	H	H	H		O	Al		1
413	H	H	H	H		O	Al		1
414	H	H	H	H		O	Al		1
415	H	H	H	H		O	Al		1
416	H	H	H	H		O	Al		1
417	H	H	H	H		O	Al		1
418	H		H	H		O	Al		1
419	H		H	H		O	Al		1

[0320]

420	H	H		H		O	Al		1
421	H	H		H		O	Al		1
422	H		H	H		O	Al		1
423	H		H	H		O	Al		1
424	H		H	H		O	Al		1
425	H		H	H		O	Al		1
426	H		H	H		O	Al		1

[0321]

[0322] [표 4]

화합물 번호	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
337	δ =6.79-6.85(m, 4H), 7.27-7.32(m, 18H), 7.48-7.56(m, 12H), 8.12-8.25(m, 4H)	801.2	800.2
340	δ =6.79-6.85(m, 4H), 7.03(m, 4H), 7.22-7.32(m, 7H), 7.46-7.56(m, 12H), 8.14-8.25(m, 4H)	837.2	836.2
350	δ =1.37(s, 18H), 6.79-6.90(m, 4H), 7.22-7.40(m, 15H), 7.48-7.55(m, 8H), 8.14-8.25(m, 4H)	913.3	912.3
359	δ =2.37(s, 6H), 6.79(d, 2H), 6.94-7.02(m, 4H), 7.20-7.32(m, 15H), 7.48-7.55(m, 6H), 8.15-8.23(m, 4H)	829.2	828.2
362	δ =2.38(s, 12H), 6.79-6.84(m, 6H), 7.09(s, 4H), 7.19-7.34(m, 7H), 7.48-7.54(m, 8H), 8.13-8.26(m, 4H)	857.2	856.2
365	δ =2.24(s, 6H), 6.85(m, 4H), 7.12(m, 4H), 7.28-7.32(m, 11H), 7.49-7.55(m, 8H), 8.21(m, 4H)	829.2	828.2
398	δ =6.46-6.52(m, 12H), 6.62(m, 4H), 6.80(m, 4H), 7.01(m, 8H), 7.20-7.33(m, 11H), 7.50-7.54(m, 8H), 8.10-8.20(m, 4H)	1135.3	1134.3
401	δ =6.79(m, 4H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.20-7.35(m, 13H), 7.48(m, 6H), 7.77(m, 2H), 8.29-8.34(m, 4H)	800.9	800.1
416	δ =6.79(m, 4H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.22(m, 1H), 7.31-7.36(m, 11H), 7.48-7.54(m, 14H), 7.83(m, 2H), 8.33(dd, 2H), 8.46(m, 2H)	1165.5	1164.2
417	δ =6.79(m, 4H), 6.88(m, 2H), 7.05(m, 2H), 7.22-7.32(m, 13H), 7.48(m, 6H), 8.01(s, 2H)	700.8	700.1
422	δ =6.79-6.85(m, 4H), 7.21-7.33(m, 12H), 7.50-7.55(m, 11H), 7.67-7.73(m, 3H), 7.89(s, 1H), 8.12-8.23(m, 4H)	851.1	850.1
423	δ =6.79-7.85(m, 4H), 7.25-7.38(m, 13H), 7.49-7.67(m, 14H), 8.13-8.21(m, 4H)	851.1	850.1
424	δ =1.67(s, 6H), 6.79-6.85(m, 4H), 7.22-7.38(m, 12H), 7.49-7.56(m, 12H), 7.77(d, 1H), 7.84-7.90(m, 2H), 8.12(m, 2H), 8.23(m, 2H)	917.0	916.2
425	δ =6.85(m, 2H), 6.97-6.98(m, 2H), 7.23-7.32(m, 11H), 7.48-7.62(m, 15H), 7.85(d, 1H), 8.13-8.25(m, 4H)	850.9	850.1
426	δ =1.68(s, 6H), 6.85(t, 3H), 7.02(d, 1H), 7.22-7.32(m, 11H), 7.48-7.67(m, 14H), 7.77(d, 1H), 7.90(d, 1H), 8.13-8.26(m, 4H)	917.0	916.2

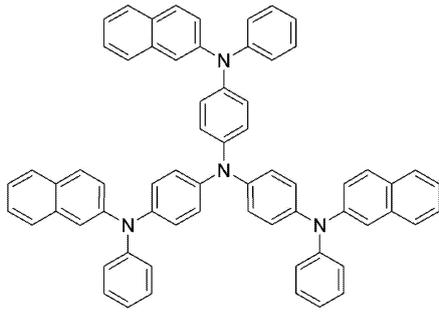
[0323]

[0324] [실시예 1] OLED소자의 제작

[0325] 본 발명에 따른 적색 인광 화합물을 사용하여 OLED 소자를 제작하였다.

[0326] 먼저 OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)(1)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□, 2)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

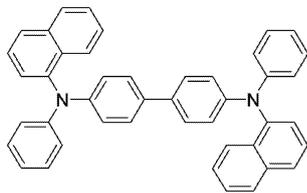
[0327] 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층(3)을 증착하였다.



2-TNATA

[0328]

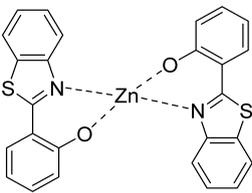
[0329] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 *N,N'*-bis(α -naphthyl)-*N,N'*-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층(4)을 증착하였다.



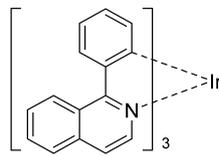
NPB

[0330]

[0331] 또한, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 본 발명에 따른 발광 호스트 재료인 H-26를 넣고, 또 다른 셀에는 본 발명에 따른 적색 인광 화합물인 화합물 D-4를 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 10mol%가 적당하다.



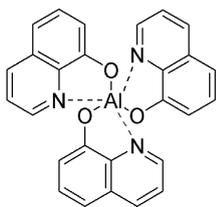
H-26



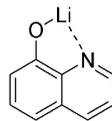
D-4

[0332]

[0333] 이어서 전자전달층(6)으로써 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)을 20 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.



Alq



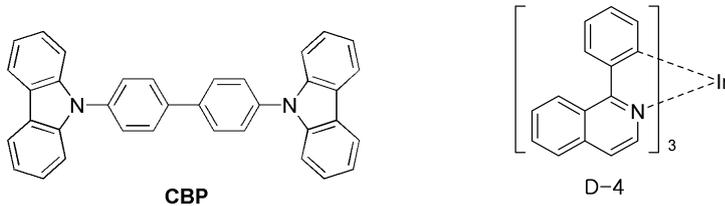
Liq

[0334]

[0335] [비교예 1] 기존의 인광 호스트를 이용한 소자의 제작

[0336] 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이

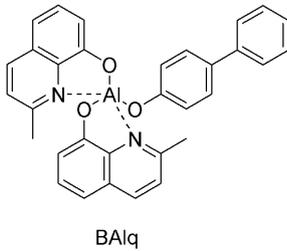
증착시켰다. 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl(CBP)을 넣고, 또 다른 셀에는 본 발명에 따른 적색 인광 화합물(D-4)을 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑 함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다. 이때의 도핑 농도는 CBP 기준으로 4 내지 10 mol%가 적당하다.



[0337]

[0338]

이어서 NPB와 동일한 방법으로, 상기 발광층 위에 정공차단층으로 Bis(2-methyl-8-quinolinato)(*p*-phenylphenolato)aluminum(III) (BAIq)을 10 nm의 두께로 증착시키고, 이어서 전자전달층(6)으로써 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)을 20 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.



[0339]

[0340]

[실험예 1] 제조된 OLED 소자의 특성 확인

[0341]

본 발명에 따른 전기 발광 화합물을 함유하는 실시예 1의 OLED 소자와 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 성능을 확인하기 위하여 10 mA/cm²에서 OLED의 발광효율을 측정하였으며, 하기 표 5에 다양한 특성을 나타내었다.

[0342] [표 5]

재료	호스트	정공 차단층	발광색	구동전압	최대발광 효율(cd/A)
D-4	H-26	-	적색	7.5	7.8
D-6	H-25	-	적색	7.3	12.6
D-10	H-28	-	적색	7.5	8.4
D-112	H-30	-	적색	7.3	9.0
D-113	H-36	-	적색	7.1	11.4
D-114	H-57	-	적색	7.2	7.2
D-115	H-58	-	적색	7.0	11.6
D-116	H-59	-	적색	7.1	10.5
D-117	H-78	-	적색	7.4	13.6
D-118	19	-	적색	7.1	11.1
D-119	128	-	적색	7.4	12.3
D-120	133	-	적색	7.3	11.3
D-121	286	-	적색	7.1	11.7
비교예(D-4)	CBP	BAIq	적색	8.3	6.5

[0343]

[0344] 본 발명에 의한 호스트와 도판트를 사용하여 소자를 제작하였을 때 최고 12.6cd/A의 고효율을 가지는 적색인광 발광소자를 제작할 수 있었으며, 정공 차단층을 쓰지 않고, 본 발명의 호스트를 사용할 경우 기존의 인광 발광 호스트인 CBP의 발광효율과 동등 이상의 효율을 나타내며, 0.9~1.7V의 구동전압 저하로써 OLED 소자의 소비 전력을 현저히 낮출 수 있는 효과가 있으며, OLED 소자의 양산에 적용 한다면 양산시간 또한 획기적으로 줄일 수 있어서 상업화에 큰 도움이 될 것이라 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0345] 도 1 -OLED 소자의 단면도

[0346] <도면 부호에 대한 부호의 설명>

[0347] 1 - 글래스 2 - 투명전극

[0348] 3 - 정공주입층 4 - 정공전달층

[0349] 5 - 발광층 6 - 전자전달층

[0350] 7 - 전자주입층 8 - Al 음극

도면

도면1

