

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0115940 (43) 공개일자 2017년10월18일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>C07D 277/84</i> (2006.01) <i>C07D 307/91</i> (2006.01) <i>C07D 333/76</i> (2006.01) <i>H01L 51/00</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (52) CPC특허분류 <i>C09K 11/06</i> (2013.01) <i>C07D 277/84</i> (2013.01) (21) 출원번호 10-2017-0024534 (22) 출원일자 2017년02월24일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 1020160043403 2016년04월08일 대한민국(KR)		(71) 출원인 롬엔드하스전자재료코리아유한회사 충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동) (72) 발명자 문두현 경기도 화성시 병점3로 117 906동 1304호 (74) 대리인 장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 고효율 및/또는 장수명의 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

(52) CPC특허분류

C07D 307/91 (2013.01)

C07D 333/76 (2013.01)

H01L 51/0071 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

C09K 2211/1011 (2013.01)

C09K 2211/1037 (2013.01)

C09K 2211/1088 (2013.01)

C09K 2211/1092 (2013.01)

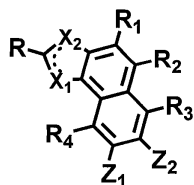
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고;

Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소, 중수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고;

R은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C10)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

L_1 은 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

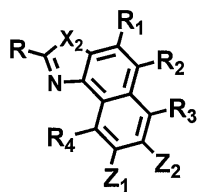
Het은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

상기 헤테로아릴(렌)은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

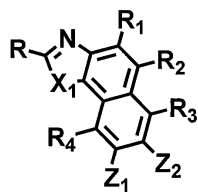
청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2 또는 3으로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물.

[화학식 2]



[화학식 3]



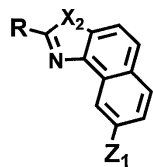
상기 화학식 2 및 3에서,

X_1 , X_2 , Z_1 , Z_2 , R 및 R_1 내지 R_4 는 제1항에서 정의된 것과 같다.

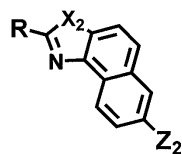
청구항 3

제2항에 있어서, 상기 화학식 2 또는 3은 하기 화학식 4 내지 7 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물.

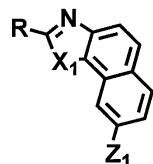
[화학식 4]



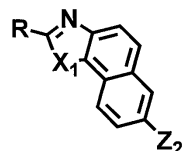
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 4 내지 7에서,

X_1 , X_2 , Z_1 , Z_2 및 R은 제1항에서 정의된 것과 같다.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 R, R_1 내지 R_4 , L_1 및 Het에서 치환된 알킬, 치환된 아릴(렌) 및 치환된 헤테로아릴(렌)의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알킬닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, (3-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인, 유기 전계 발광 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서,

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고;

Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고;

R은 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며;

R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소이고;

L_1 은 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이며;

Het은 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴인, 유기 전계 발광 화합물.

청구항 6

제1항에 있어서,

X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고;

Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고;

R은 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며;

R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소이고;

L₁은 직접결합, (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이며;

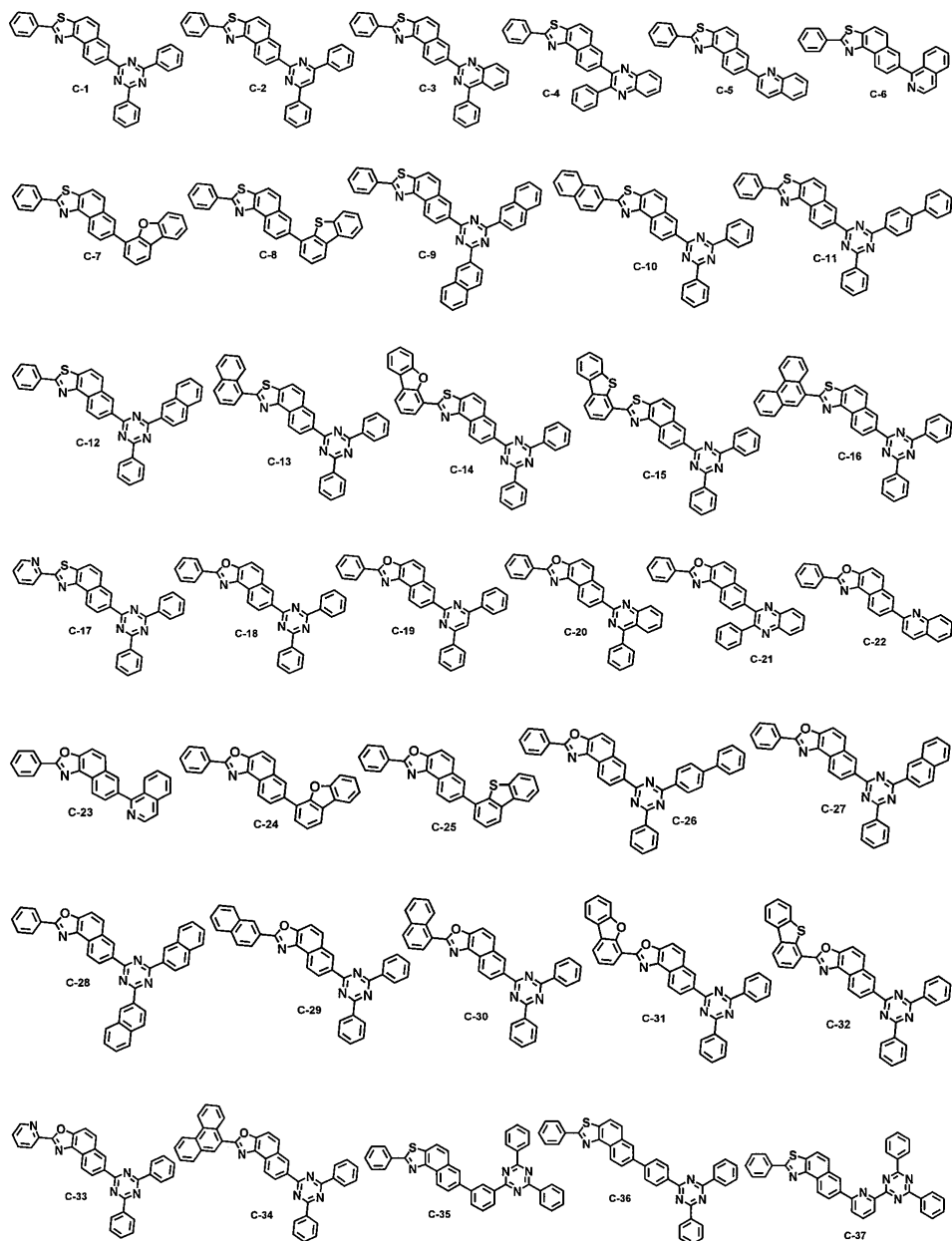
Het은 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴인, 유기 전계 발광 화합물.

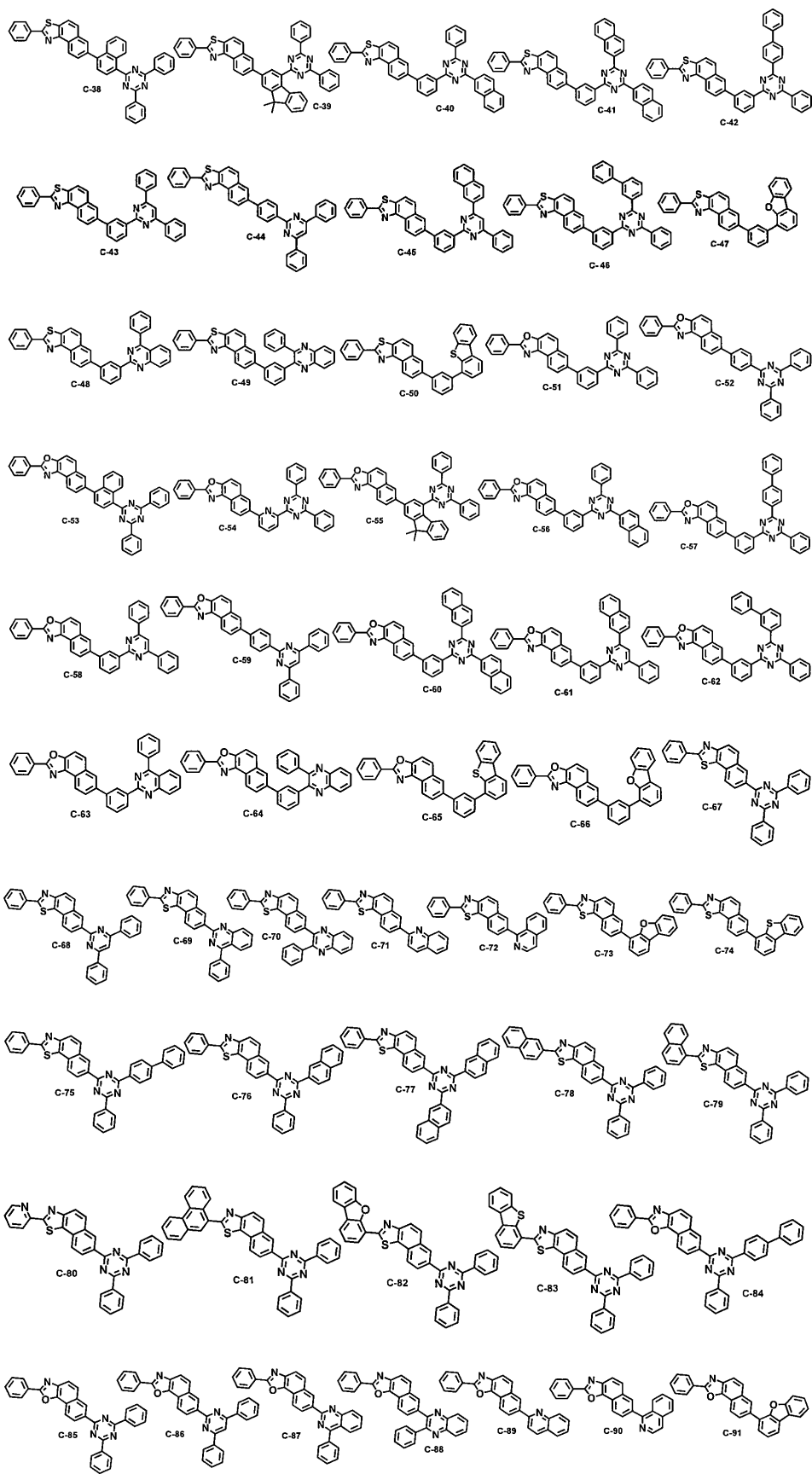
청구항 7

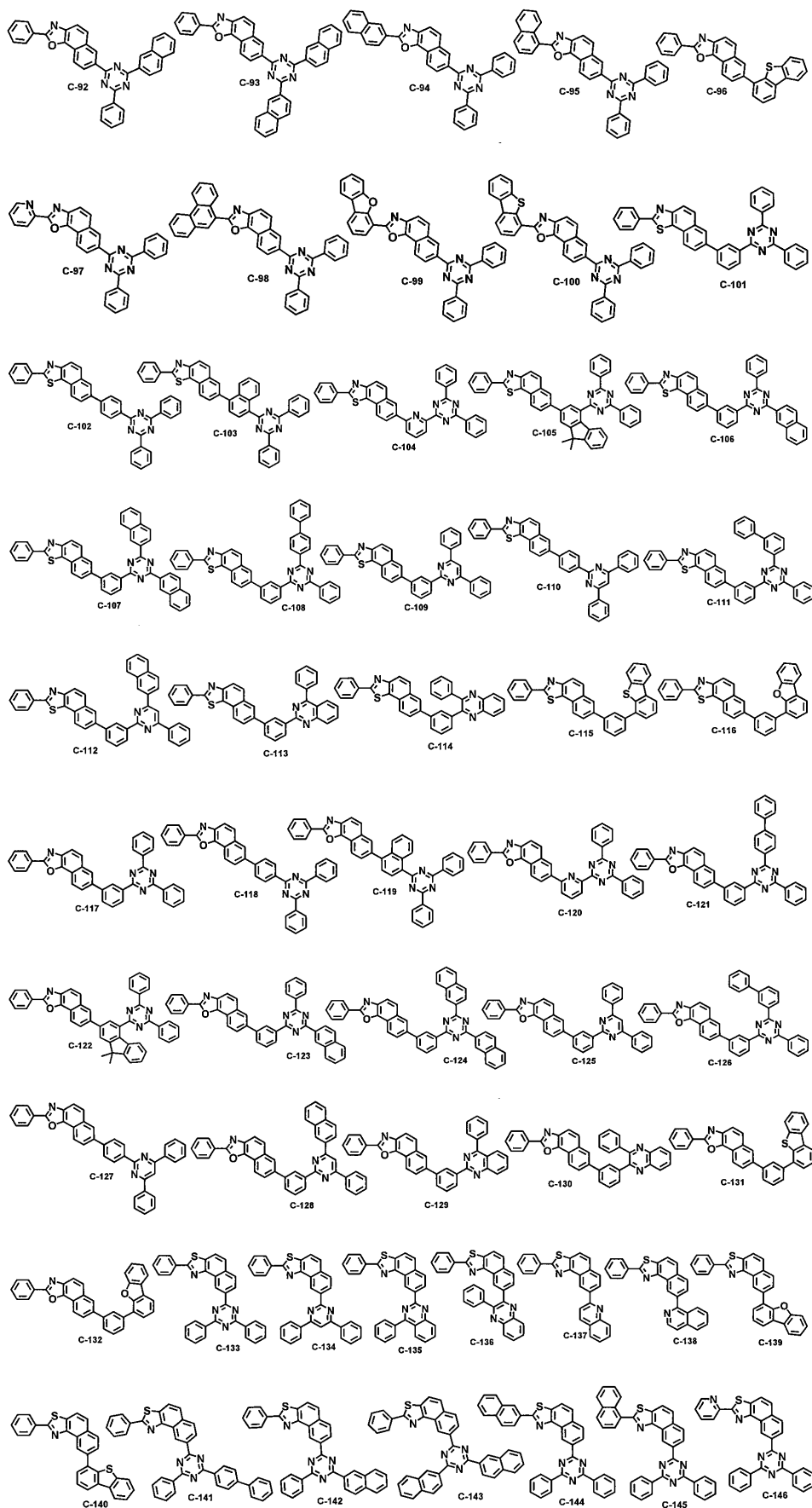
제1항에 있어서, 상기 Het는 치환 또는 비치환된 피리딘일, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 퀴놀린일, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸린일, 치환 또는 비치환된 퀴놀살린일, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일인, 유기 전계 발광 화합물.

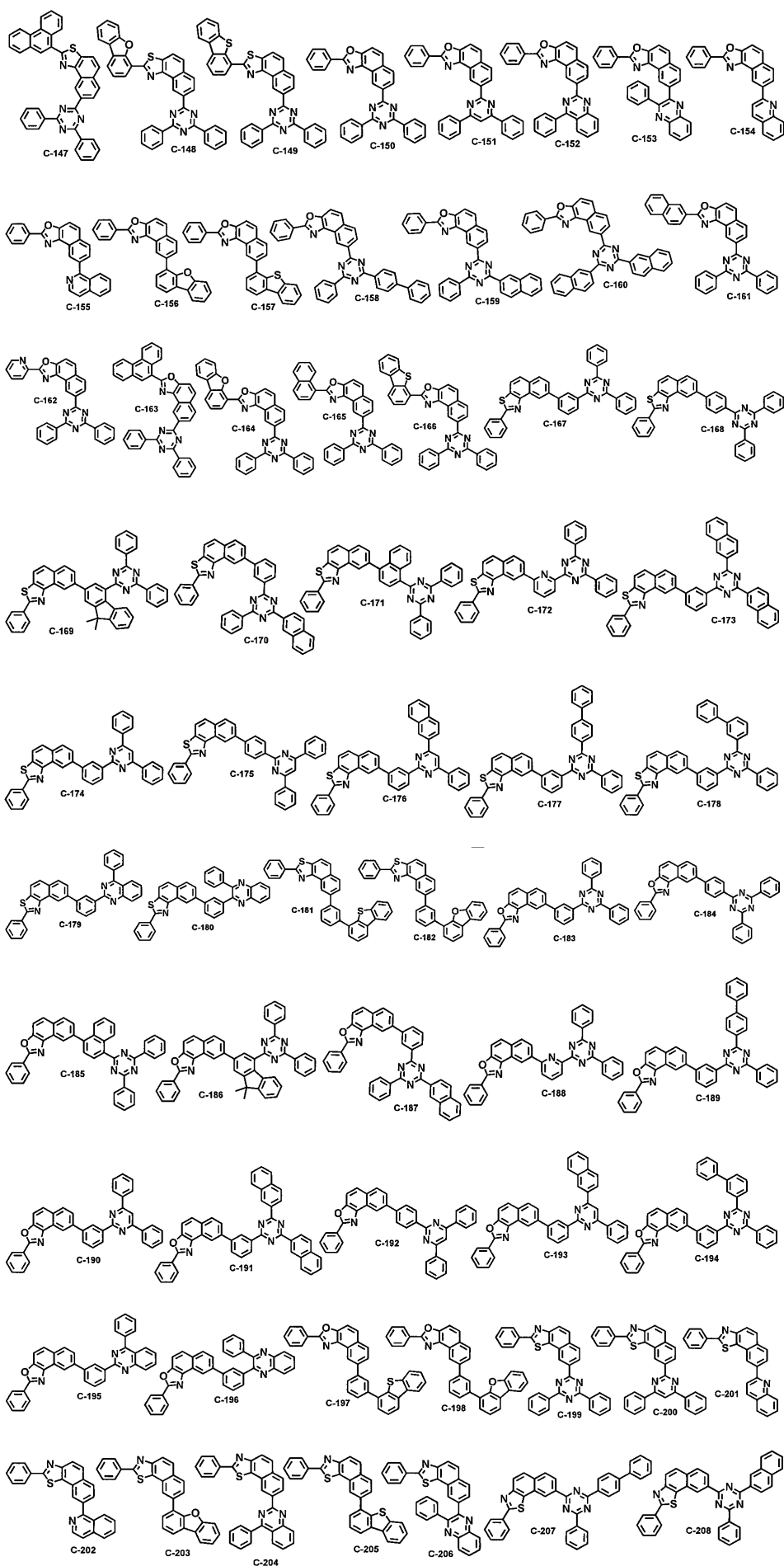
청구항 8

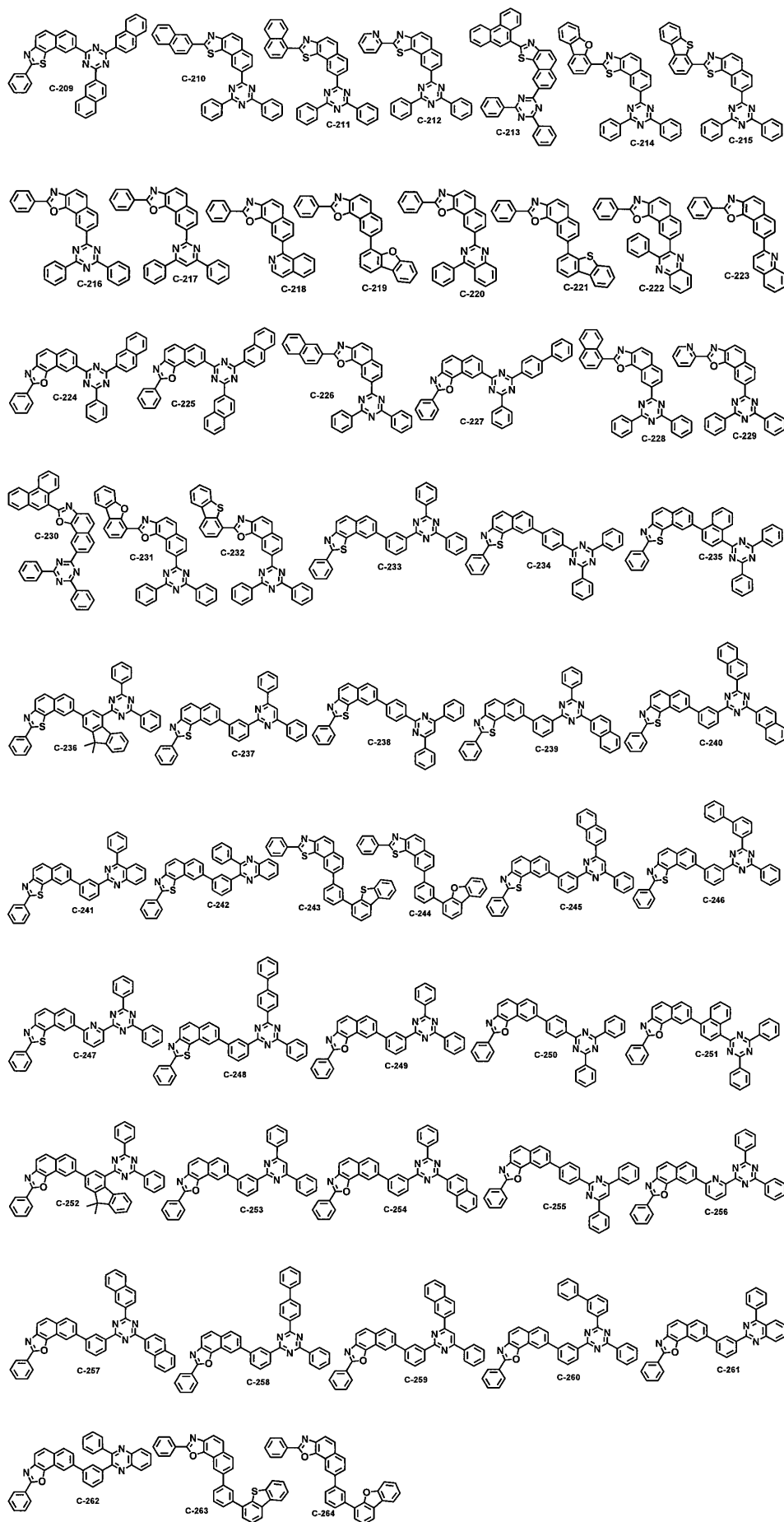
제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물들로부터 선택되는, 유기 전계 발광 화합물.











청구항 9

제1항에 기재된 유기 전계 발광 화합물을 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1항에 기재된 유기 전계 발광 화합물을 전자전달 재료, 전자버퍼 재료 및 인광 호스트 재료 중 1 이상에 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계 발광 소자(electroluminescent device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다. 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 다이아민과 알루미늄 착물을 이용하는 유기 전계 발광 소자를 처음으로 개발하였다[참조: Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[0003] 유기 전계 발광 소자(organic electroluminescent device: OLED)는 유기 발광 재료에 전기를 가해 전기 에너지를 빛으로 바꾸는 소자로서, 통상 양극(애노드) 및 음극(캐소드)과 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 유기 전계 발광 소자의 유기물층은 정공주입층, 정공전달층, 전자차단층, 발광층(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있으며, 유기물층에 사용되는 재료는 기능에 따라 정공주입 재료, 정공전달 재료, 전자차단 재료, 발광 재료, 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 전자주입 재료 등으로 나뉜다. 이러한 유기 전계 발광 소자에서는 전압 인가에 의해 애노드에서 정공이, 캐소드에서 전자가 발광층에 주입되고, 정공과 전자의 재결합에 의해 에너지가 높은 엑시톤이 형성된다. 이 에너지에 의해 유기 발광 화합물이 여기 상태로 되며, 유기 발광 화합물의 여기 상태가 기저 상태로 돌아가면서 에너지를 빛으로 방출하여 발광하게 된다.

[0004] 유기 전계 발광 소자의 발광 재료는 소자의 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인으로서, 발광 재료는 양자 효율이 높고 전자와 정공의 이동도가 커야 하고, 형성된 발광 재료층은 균일하고 안정해야 한다. 이러한 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색 또는 적색 발광 재료로 나뉘고, 추가로 황색 또는 주황색 발광 재료도 있다. 또한, 발광 재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있다. 최근에 고효율 및/또는 장수명의 유기 전계 발광 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있는데, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다. 이를 위하여 고체 상태의 용매 및 에너지 전달자 역할을 하는 호스트 물질의 바람직한 특성은 순도가 높아야 하며, 진공증착이 가능하도록 적당한 분자량을 가져야 한다. 또한 유리 전이온도와 열분해온도가 높아 열적 안정성을 확보해야 하며, 장수명화를 위해 높은 전기화학적 안정성이 요구되며, 무정형 박막을 형성하기 용이해야 하며, 인접한 다른 층의 재료들과는 접착력이 좋은 반면 층간 이동은 하지 않아야 한다.

[0005] 또한, 전자버퍼층은 패널 제작 공정에서 고온에 노출 시 소자 내의 전류 특성이 변하여 발광 휘도의 저하가 발생할 수 있는 문제를 개선할 수 있는 층으로서 전자버퍼층에 포함되는 화합물의 특성이 중요하다. 뿐만 아니라, 전자버퍼층 화합물은 전자끌어당김(electron withdrawing) 특성 및 전자친화도 LUMO (lowest unoccupied molecular orbital) 에너지 값에 의한 전자 주입 조절 역할을 하며, 이를 통하여 유기 전계 발광 소자의 효율 및 수명을 향상시키는 역할을 한다.

[0006] 한편, 유기 전계 발광 소자에서 전자전달 재료는 캐소드로부터 전자를 발광층으로 원활히 전달하고 발광층에서 결합하지 못한 정공의 이동을 억제하여 발광층 내의 정공과 전자의 재결합 기회를 증가시키는 역할을 하는 것으로, 전자 친화성이 우수한 재료가 사용된다. 종래에는 Alq_3 와 같은 발광 기능을 가진 유기 금속 착체가 전자 이동 능력이 우수하여 전자전달 재료로서 사용되었다. 그러나, Alq_3 은 다른 층으로 이동한다는 것이 문제가 되었고 청색 발광 소자에 사용되는 경우 색순도가 저하되는 문제점이 있었다. 따라서, 상기한 문제점이 없으면서도 전자 친화도가 높아 유기 전계 발광 소자에 사용되는 경우 빠른 전자 이동 특성을 보여 발광 소자가 높은 발광 효율

율을 나타낼 수 있는 새로운 전자전달 재료가 요구되고 있다.

[0007] 한국 등록특허공보 제1297158호는 나프트옥사졸 구조의 나프탈렌 고리 이외의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합된 화합물을 개시하고, 한국 공개특허공보 제2008-0028424호는 나프토이미다졸 유도체를 개시하며, 유럽 특허출원공보 EP 1593675 A1은 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합된 벤젠고리의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 아민이 결합된 화합물을 개시하고, 한국 등록특허공보 제1202349호는 벤조인덴 유도체를 개시하나, 상기 문헌들은 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합되지 않은 벤젠고리의 탄소 위치에 직접 또는 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합된 화합물을 구체적으로 개시하고 있지 않다.

[0008] 또한, 한국 공개특허공보 제2015-0136033호는 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합되지 않은 벤젠고리의 탄소 위치에 직접 또는 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합된 화합물을 개시하나 본원 화합물과는 치환기의 위치가 상이하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제1297158호 (2013.08.21 공고)
 (특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제2008-0028424호 (2008.03.31 공개)
 (특허문헌 0003) 유럽 특허출원공보 EP 1593675 A1 (2005.11.09 공개)
 (특허문헌 0004) 한국 등록특허공보 제1202349호 (2012.11.16 공고)
 (특허문헌 0005) 한국 공개특허공보 제2015-0136033호 (2015.12.04 공개)

발명의 내용

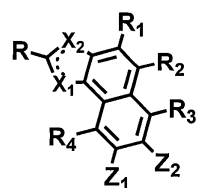
해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 구동전압이 비교적 낮고/낮거나 발광효율이 우수한 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있는 유기 전계 발광 화합물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0012] [화학식 1]



[0013]

[0014] 상기 화학식 1에서,

[0015] X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고;

[0016] Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소, 중수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고;

[0017] R은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0018] R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C10)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

- [0019] L₁은 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;
- [0020] Het은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;
- [0021] 상기 헤테로아릴(렌)은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 구동전압이 비교적 낮고/낮거나 발광효율이 우수한 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다. 본 발명의 유기 전계 발광 화합물은 우수한 구동전압 및/또는 발광효율 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공하도록 전자 버퍼 재료로 사용될 수 있고, 소자의 구동전압, 발광효율 및/또는 색좌표의 측면에서 우수한 효과를 제공하도록 전자 전달 재료로 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 화합물은 인광 호스트로서도 사용될 수 있다.

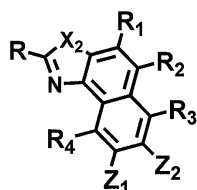
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서 본 발명을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본 발명의 범위를 제한하는 방법으로 해석되어서는 안 된다.
- [0024] 본원에서 "유기 전계 발광 화합물"은 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 화합물을 의미하며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다.
- [0025] 본원에서 "유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 재료를 의미하고, 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 전계 발광 재료는 정공주입 재료, 정공전달 재료, 정공보조 재료, 발광보조 재료, 전자차단 재료, 발광 재료, 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 또는 전자주입 재료일 수 있다.
- [0026] 본원의 유기 전계 발광 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 화학식 1의 화합물은 유기 전계 발광 소자를 구성하는 1 이상의 층에 포함될 수 있고, 이에 한정되는 것은 아니지만 전자버퍼층 및/또는 전자전달층에 포함될 수 있으며, 전자버퍼층에 포함되는 경우 전자버퍼 재료로 포함될 수 있고, 전자전달층에 포함되는 경우 전자전달 재료로 포함될 수 있다.
- [0027] 상기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 본 발명에 기재되어 있는 "(C1-C30)알킬"은쇄를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수가 1 내지 10개인 것이 바람직하고, 1 내지 6개인 것이 더 바람직하다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알케닐"은쇄를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐을 의미하고, 여기에서 탄소수가 2 내지 20개인 것이 바람직하고, 2 내지 10개인 것이 더 바람직하다. 상기 알케닐의 구체적인 예로서, 비닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 2-메틸부트-2-에닐 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알키닐"은쇄를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알키닐을 의미하고, 여기에서 탄소수가 2 내지 20개인 것이 바람직하고, 2 내지 10개인 것이 더 바람직하다. 상기 알키닐의 예로서, 에티닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸펜트-2-이닐 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 여기에서 탄소수가 3 내지 20개인 것이 바람직하고, 3 내지 7개인 것이 더 바람직하다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 O, S 및 N에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라하이드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라하이드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴(렌)"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 여기에서 환 골격 탄소수가 6 내지 20개인 것이 바람직하고, 6 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페릴레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 등이 있다. 본원에서 "(3-30원)헤테로아릴(렌)"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 여기에서 환 골격 원자수가 3 내지 20개인 것이 바람직하고, 5 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이

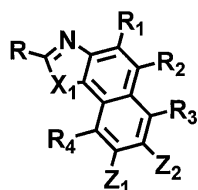
고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴(렌)은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일 결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0029] 본원 발명에서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2 또는 3으로 표시될 수 있다.

[화학식 2]



[화학식 3]

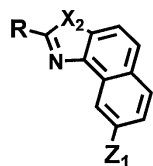


[0030]

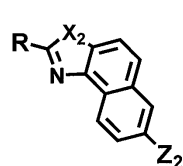
[0031] 상기 화학식 2 및 3에서, X₁, X₂, Z₁, Z₂, R 및 R₁ 내지 R₄는 화학식 1에서의 정의된 것과 같다.

[0032] 또한, 상기 화학식 2 또는 3으로 표시되는 화합물은 하기 화학식 4 내지 7 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[화학식 4]

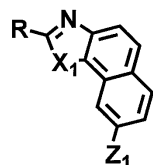


[화학식 5]

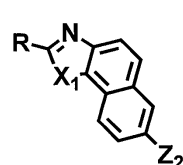


[0033]

[화학식 6]



[화학식 7]



[0034]

[0035] 상기 화학식 4 내지 7에서, X₁, X₂, Z₁, Z₂ 및 R은 화학식 1에서의 정의된 것과 같다.

[0036] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 '치환'은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환체)로 대체되는 것을 뜻한다. 상기 화학식 1의 상기 R, R₁ 내지 R₄, L₁ 및 Het에서 치환된 알킬, 치환된 아릴(렌) 및 치환된 헤테로아릴(렌)의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, (3-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것을 의미하고, 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬 또는 (C6-C12)아릴인 것이 바람직하다.

[0037] 상기 화학식 1에서, X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X₁이 N일 때 X₂는 O 또는 S이며, X₁이 O

또는 S일 때 X_2 는 N이다.

[0038] 상기 Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소, 중수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이다.

[0039] 상기 R은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고, 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며, 더욱 바람직하게는 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이다.

[0040] 상기 R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C10)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고, 바람직하게는 각각 독립적으로 수소이다.

[0041] 상기 L_1 은 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고, 바람직하게는 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이며, 더욱 바람직하게는 직접결합, (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이다.

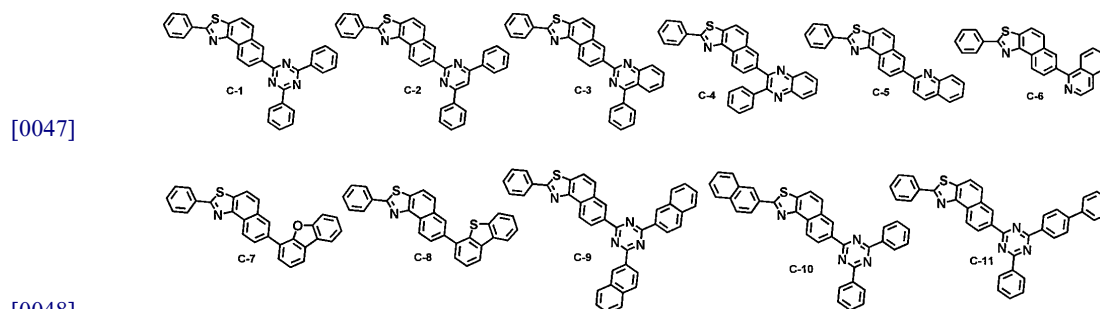
[0042] 상기 Het은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고, 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며, 더욱 바람직하게는 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이다.

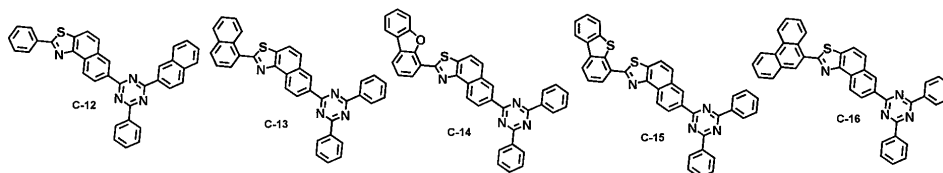
[0043] 구체적으로, Het는 치환 또는 비치환된 피리딘일, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 퀴놀린일, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸린일, 치환 또는 비치환된 퀴녹살린일, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일일 수 있다.

[0044] 본원 발명의 일양태에 따르면, 상기 화학식 1에서, X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고; Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고; R은 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며; R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소이고; L_1 은 직접결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이며; Het은 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이다.

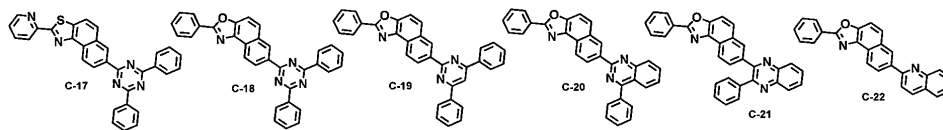
[0045] 본원 발명의 다른 일양태에 따르면, 상기 화학식 1에서, X_1 및 X_2 는 각각 독립적으로 N, O 또는 S이고, 단, X_1 이 N일 때 X_2 는 O 또는 S이며, X_1 이 O 또는 S일 때 X_2 는 N이고; Z_1 및 Z_2 는 각각 독립적으로 수소 또는 $-L_1$ -Het이며, 단, Z_1 및 Z_2 중 적어도 하나는 $-L_1$ -Het이고; R은 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이며; R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소이고; L_1 은 직접결합, (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이며; Het은 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴이다.

[0046] 상기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

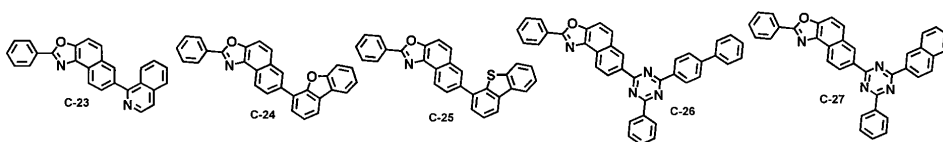




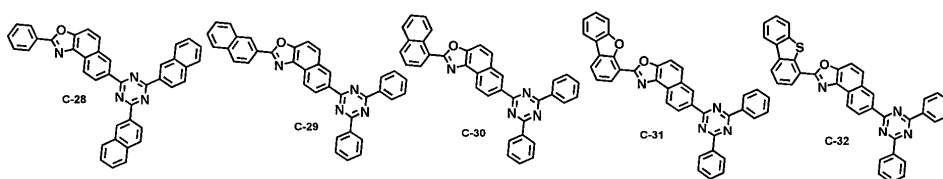
[0049]



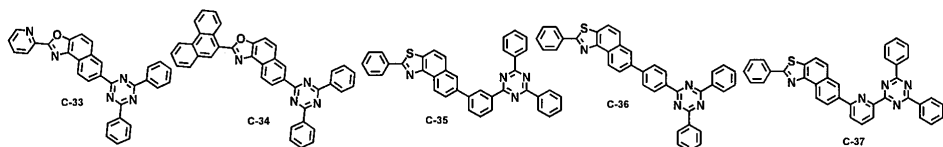
[0050]



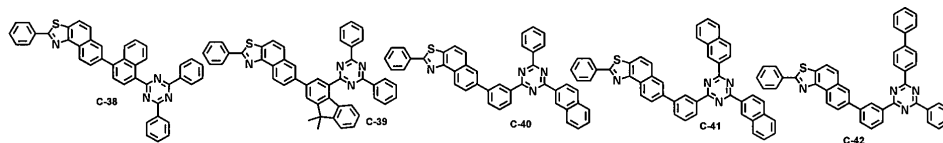
[0051]



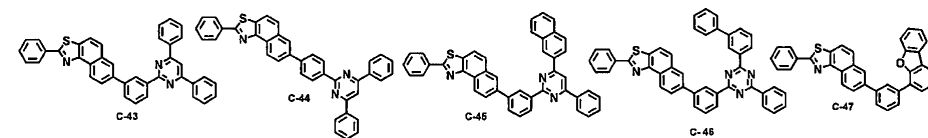
[0052]



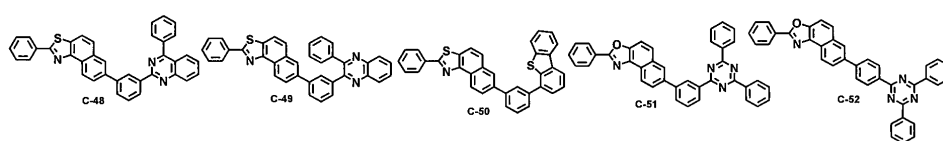
[0053]



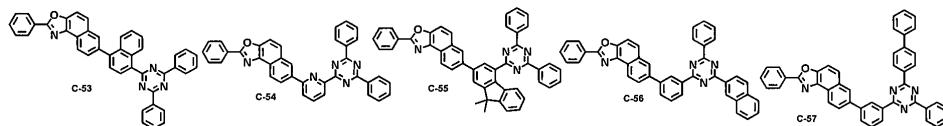
[0054]



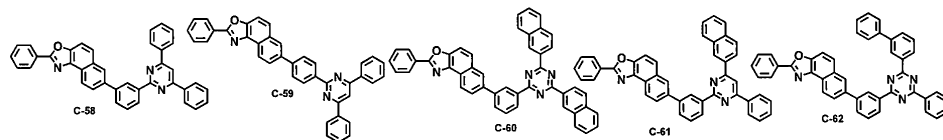
[0055]



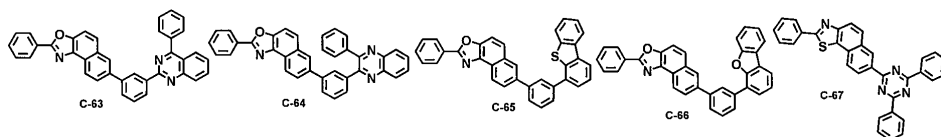
[0056]



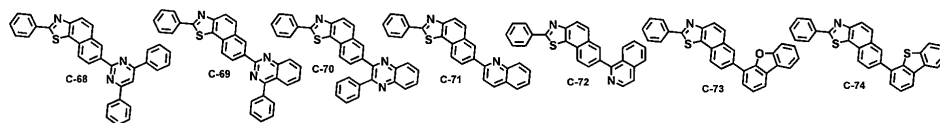
[0057]



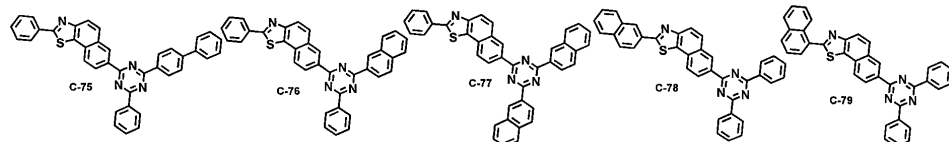
[0058]



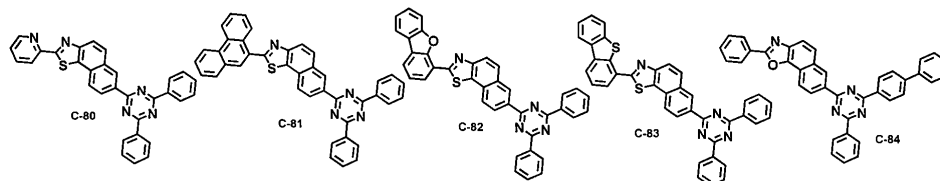
[0059]



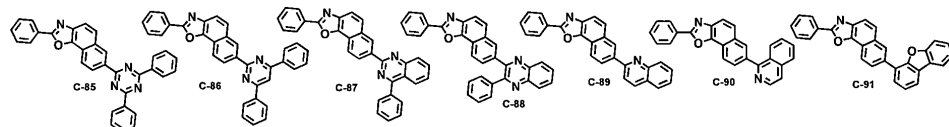
[0060]



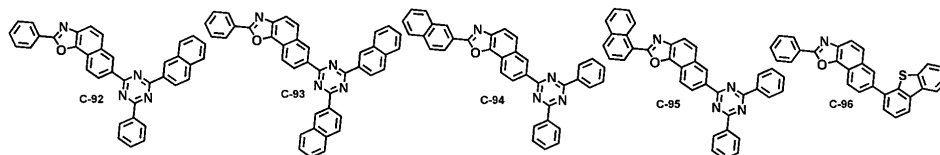
[0061]



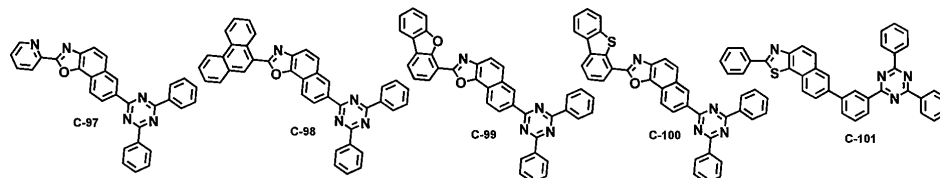
[0062]



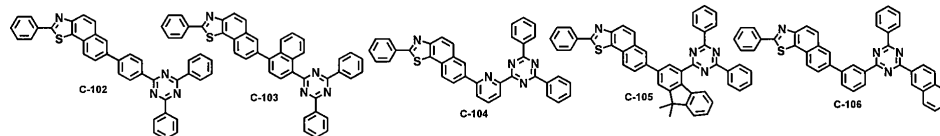
[0063]



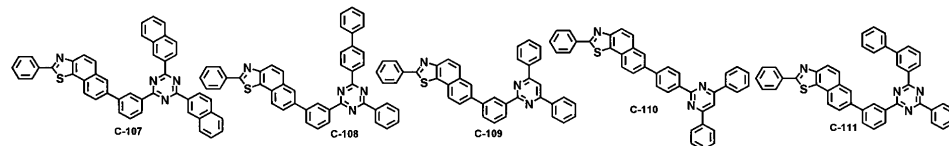
[0064]



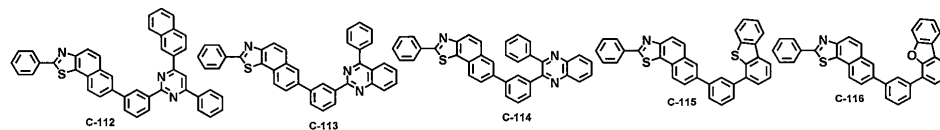
[0065]



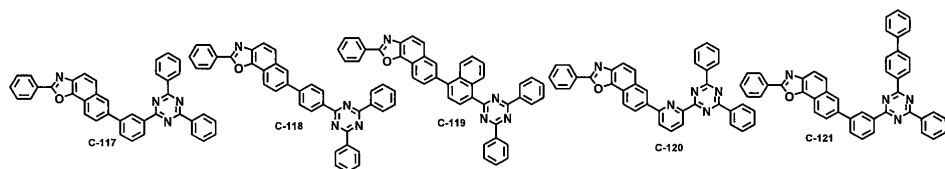
[0066]



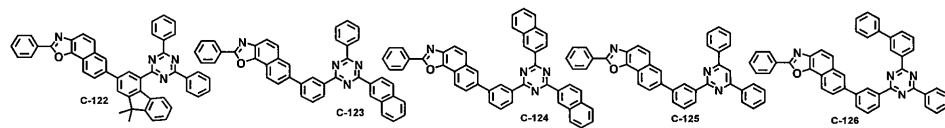
[0067]



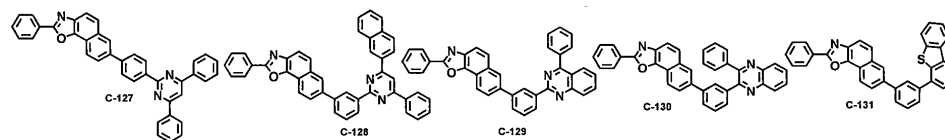
[0068]



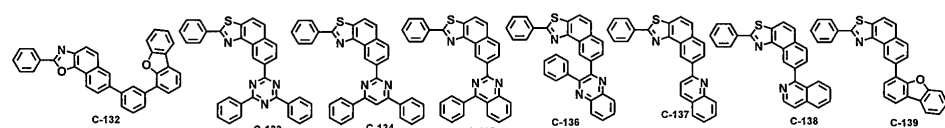
[0069]



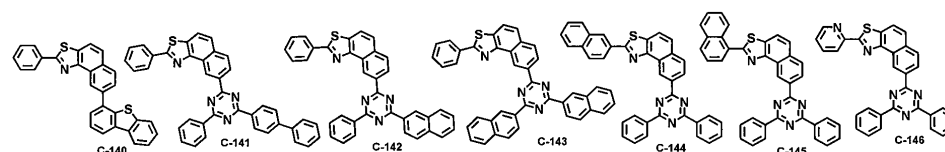
[0070]



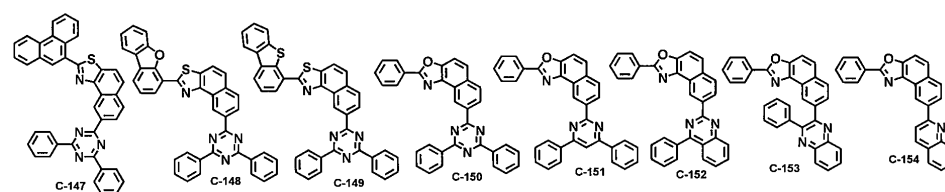
[0071]



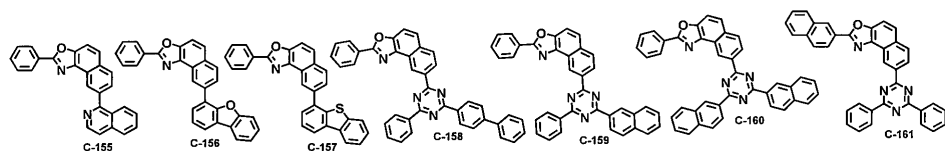
[0072]



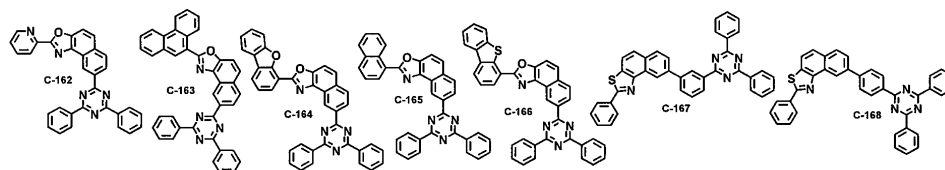
[0073]



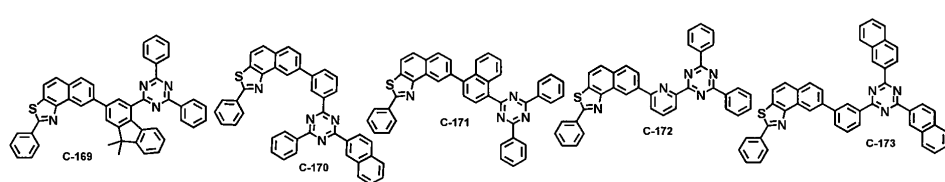
[0074]



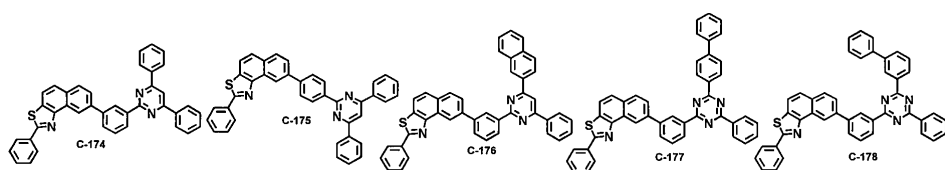
[0075]



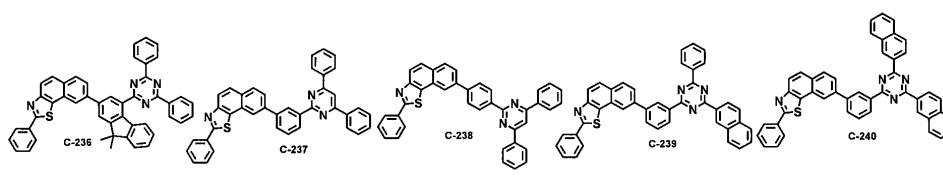
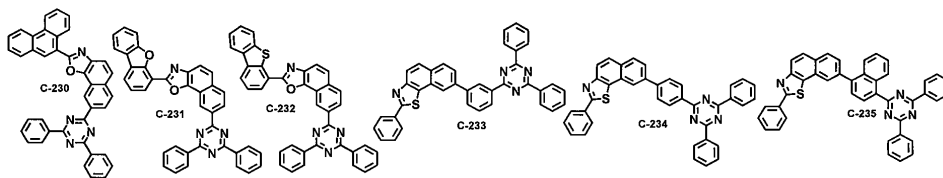
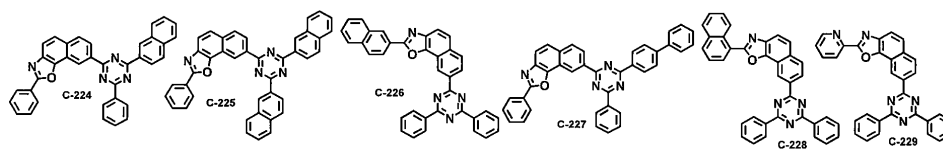
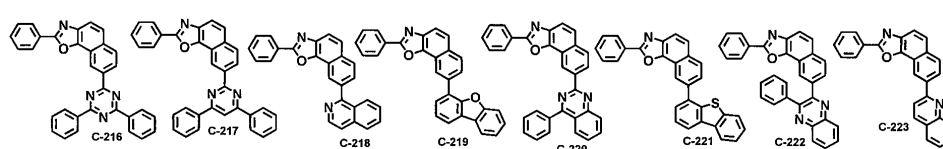
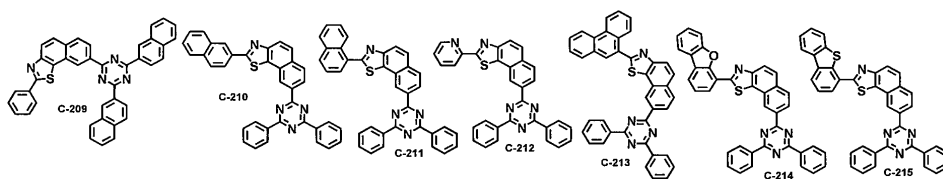
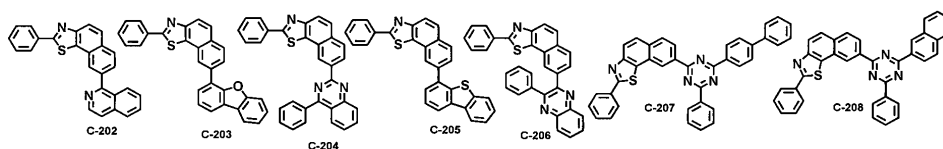
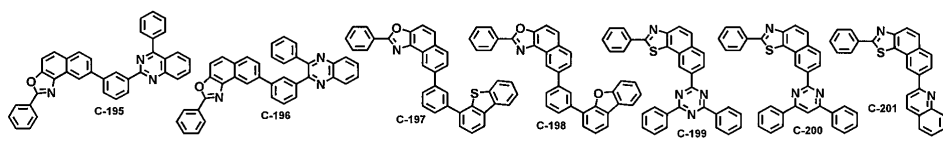
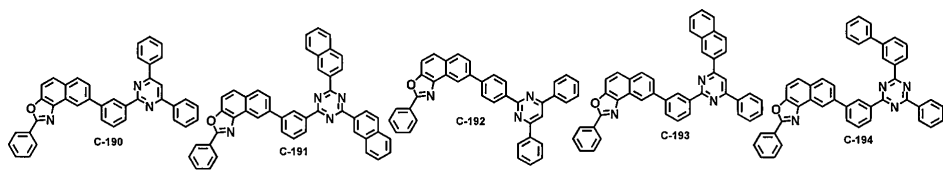
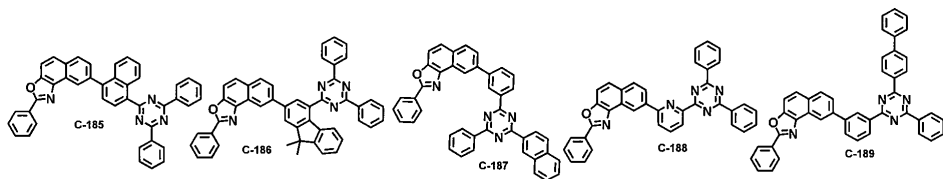
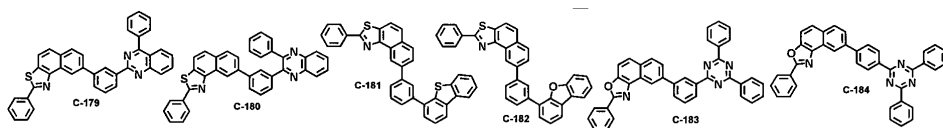
[0076]

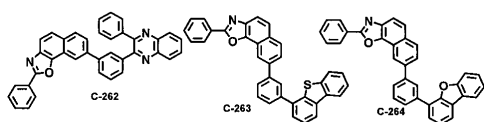
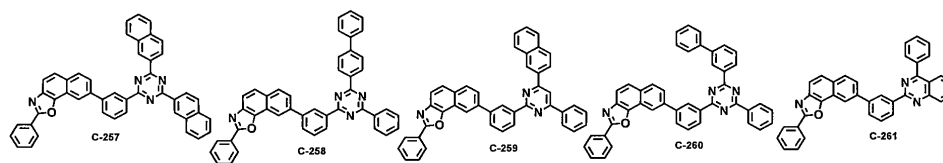
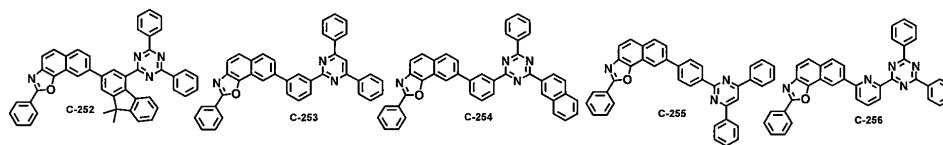
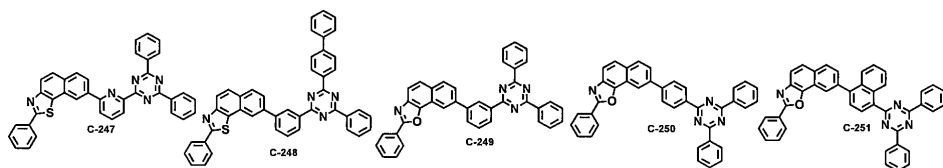
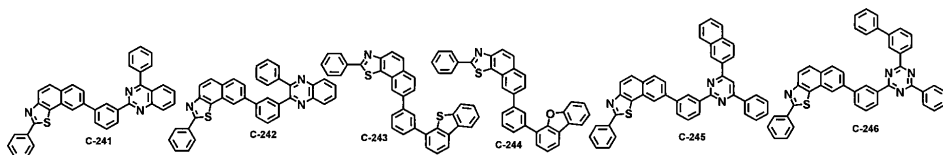


[0077]



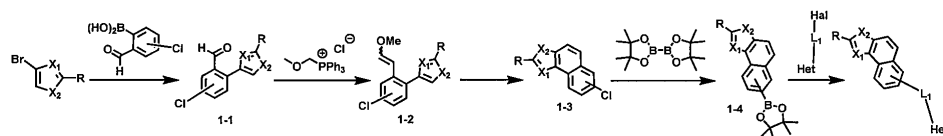
[0078]





본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면 하기 반응식에 나타난 바와 같이 제조할 수 있다.

[반응식 1]



상기 반응식 1에서 X_1 , X_2 , R, L_1 및 Het는 화학식 1에서의 정의와 동일하고, Hal은 할로젠이다.

본 발명은 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 재료 및 상기 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

상기 재료는 본 발명의 유기 전계 발광 화합물 단독으로 이루어지거나, 또는 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질들을 추가로 포함하는 유기 전계 발광 재료용 혼합물 또는 조성물일 수도 있다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖고, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 하나 이상 포함할 수 있다.

상기 제1 전극과 제2 전극 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자버퍼층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 정공차단층 및 전자차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 상기 발광층, 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자버퍼층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 정공차단층 및 전자차단층 중 어느 하나 이상의 층에 포함될 수 있다. 경우에 따라 바람직하게는, 발광층, 전자버퍼층 및 전자전달층 중 어느 하나의 층 이상에 포함될 수 있다. 발광층에 사용될 경우, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 인광 호스트

재료로서 포함될 수 있다. 전자버퍼층에 사용될 경우, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 전자버퍼 재료로서 포함될 수 있다. 전자전달층에 사용될 경우, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 전자전달 재료로서 포함될 수 있다.

[0103] 상기 발광층은 하나 이상의 호스트와 하나 이상의 도판트를 함유할 수 있다. 상기 발광층의 의미는 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑농도가 20중량% 미만인 것이 바람직하다.

[0104] 바람직하게는, 상기 발광층은 하나 이상의 도판트를 포함할 수 있으며, 필요한 경우, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물 이외의 다른 화합물을 호스트 재료로 포함할 수 있다. 본 발명의 화학식 1의 화합물이 호스트 재료로 포함될 때, 화학식 1의 화합물(제1 호스트 재료)과 화학식 1의 화합물 이외의 다른 화합물(제2 호스트 재료)의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다.

[0105] 상기 본 발명의 화학식 1의 화합물 이외의 다른 화합물로 이루어진 호스트 재료는 공지된 호스트라면 어느 것이든 사용 가능하나, 하기 화학식 11 내지 화학식 16으로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것이 발광 효율 면에서 바람직할 수 있다.

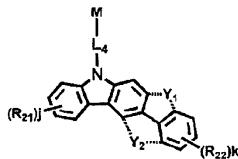
[0106] [화학식 11]

[0107] $H-(Cz-L_4)_h-M$

[0108] [화학식 12]

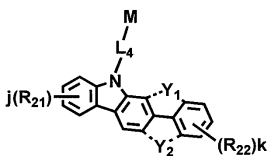
[0109] $H-(Cz)_i-L_4-M$

[0110] [화학식 13]



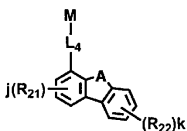
[0111]

[0112] [화학식 14]



[0113]

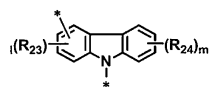
[0114] [화학식 15]



[0115]

[0116] 상기 화학식 11 내지 15에서,

[0117] Cz는 하기 구조이며,



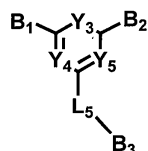
[0118]

[0119] A는 -O- 또는 -S-이고;

[0120] R₂₁ 내지 R₂₄는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴 또는 -SiR₂₅R₂₆R₂₇이며, R₂₅ 내지 R₂₇는 각각 독립적으로

치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고; L_4 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴렌이고; M은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이며; Y_1 및 Y_2 는 -O-, -S-, -N(R_{31})-, -C(R_{32})(R_{33})- 이고, Y_1 과 Y_2 가 동시에 존재하지는 않으며; R_{31} 내지 R_{33} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고, R_{32} 및 R_{33} 은 동일하거나 상이할 수 있으며; h 및 i는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, j, k, l 및 m은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며, h, i, j, k, l 또는 m이 2 이상의 정수인 경우 각각의 (Cz- L_4), 각각의 (Cz), 각각의 R_{21} , 각각의 R_{22} , 각각의 R_{23} 또는 각각의 R_{24} 는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0121] [화학식 16]



[0122]

상기 화학식 16에서,

[0123]

Y_3 내지 Y_5 는 각각 독립적으로 CR_{34} 또는 N이고;

[0124]

R_{34} 은 수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

[0125]

B_1 및 B_2 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

[0126]

B_3 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

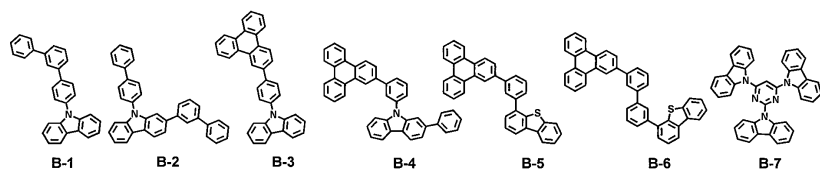
[0127]

L_5 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴렌이다.

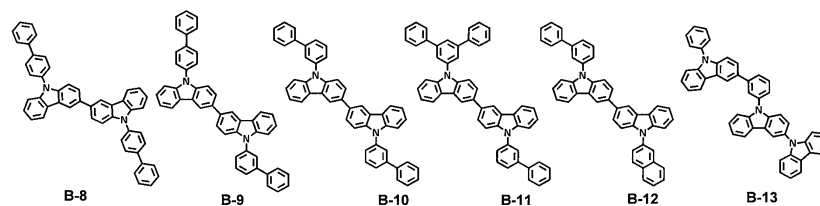
[0128]

구체적으로 상기 제2 호스트 재료의 예는 다음과 같으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

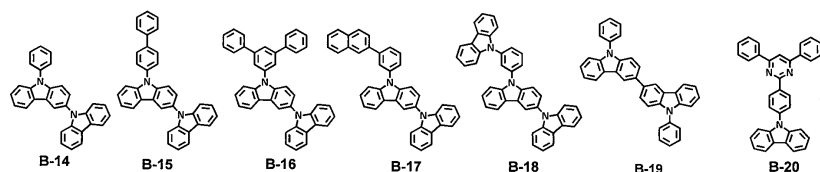
[0129]



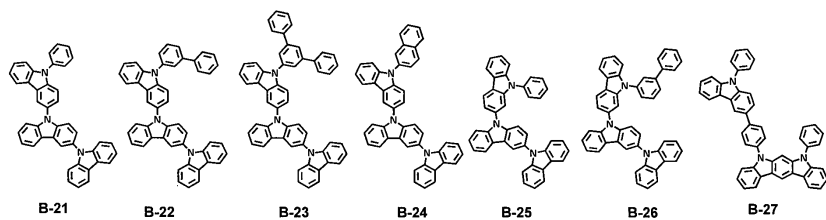
[0130]



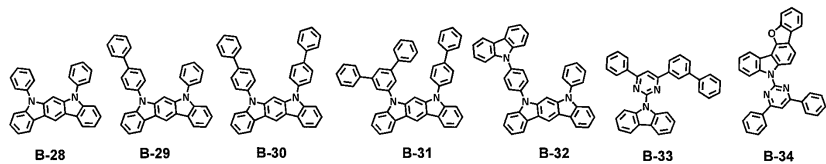
[0131]



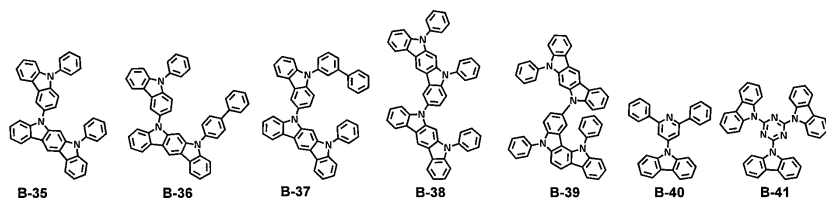
[0132]



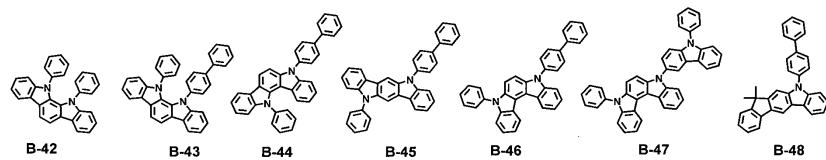
[0133]



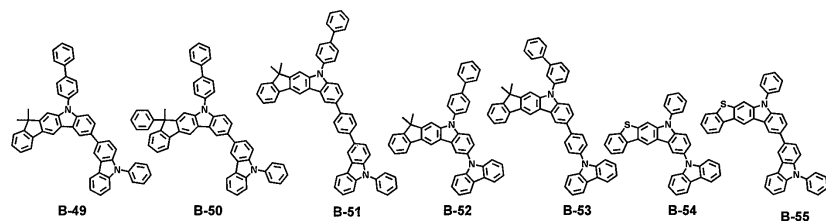
[0134]



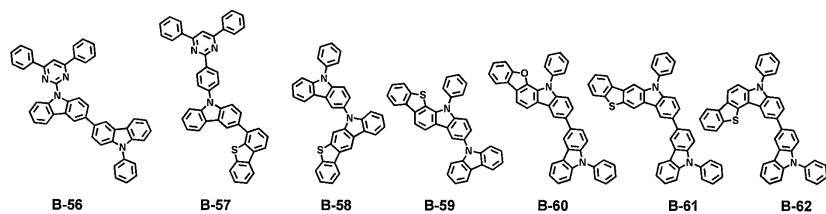
[0135]



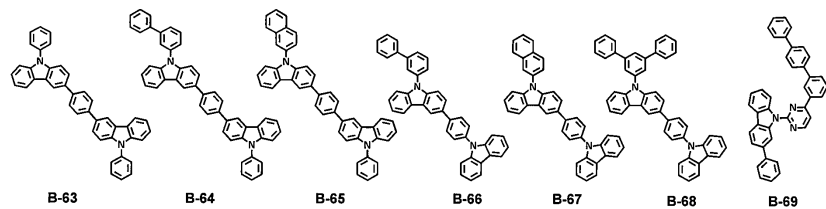
[0136]



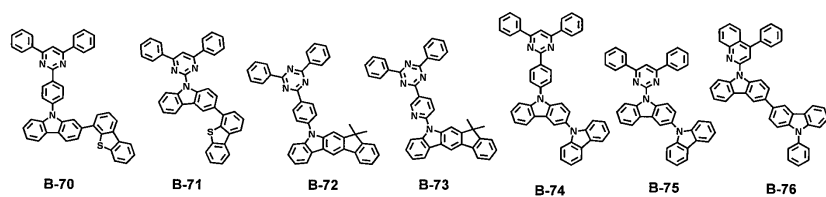
[0137]



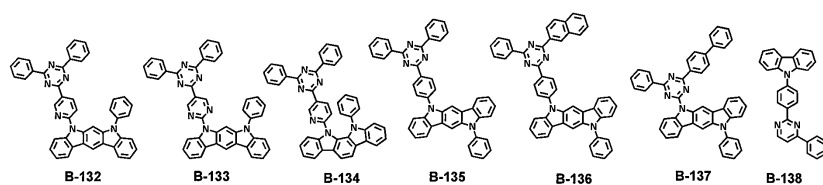
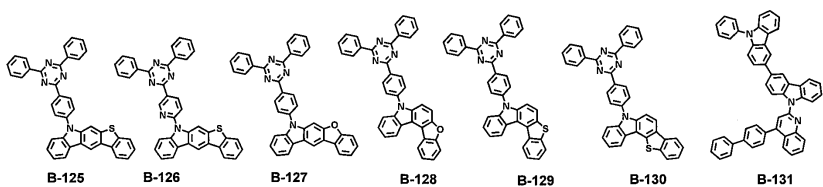
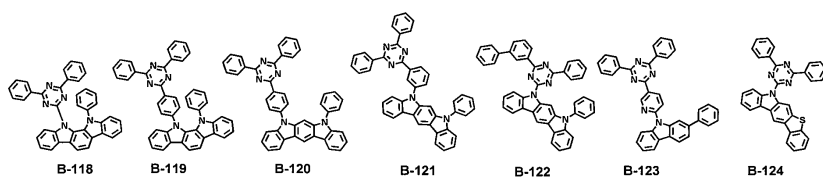
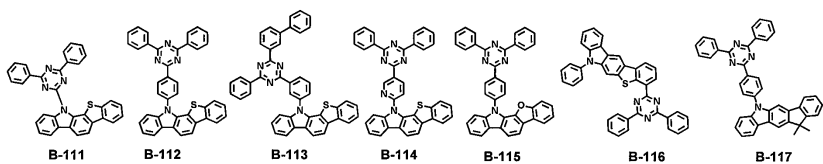
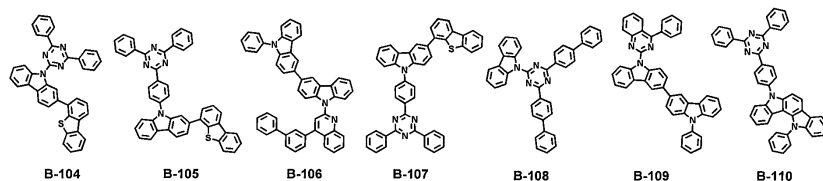
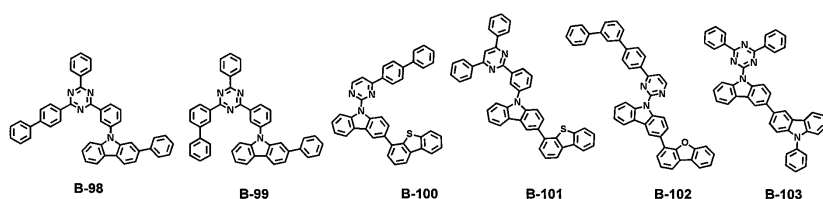
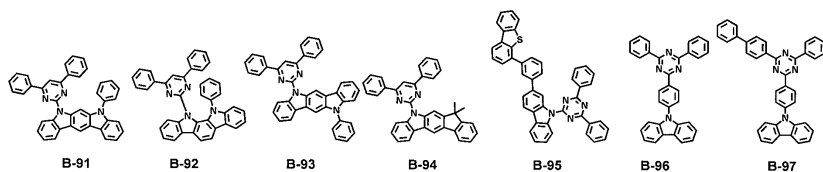
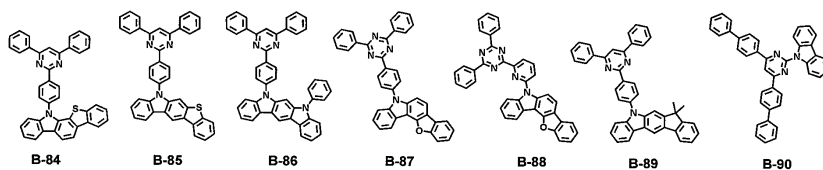
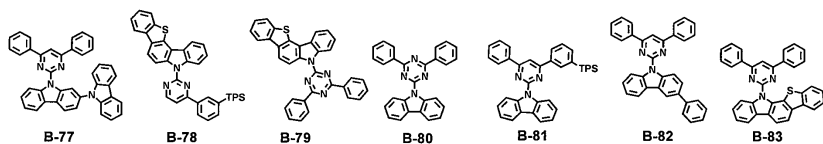
[0138]

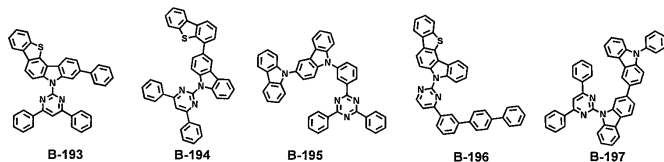
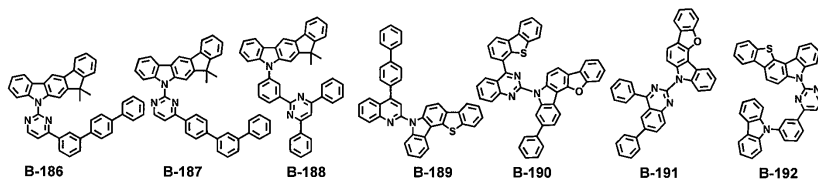


[0139]



[0140]



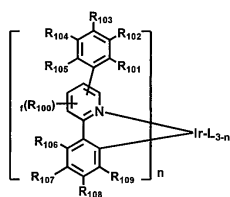


[여기서, TPS는 트리페닐실릴(triphenylsilyl)기이다]

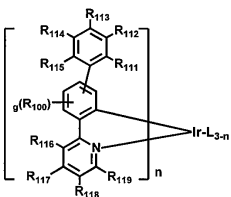
본 발명의 화합물을 호스트로 사용했을 때 도판트로는 하나 이상의 인광 도판트를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 상기 인광 도판트 재료는 특별히 제한되지는 않으나, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물이 바람직할 수 있고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 더욱 바람직할 수 있으며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더더욱 바람직할 수 있다.

상기 도판트로 하기 화학식 101 내지 104로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

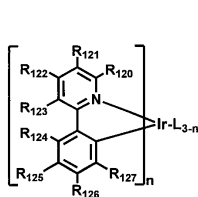
[화학식 101]



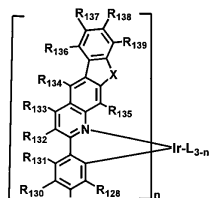
[화학식 102]



[화학식 103]

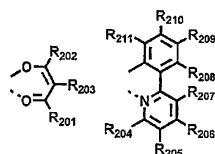


[화학식 104]



상기 화학식 101 내지 104에서,

L은 하기 구조에서 선택되고;



R₁₀₀, R₁₃₄ 및 R₁₃₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며;

R₁₀₁ 내지 R₁₀₉ 및 R₁₁₁ 내지 R₁₂₃는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₁₀₆ 내지 R₁₀₉는 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하며; R₁₂₀ 내지 R₁₂₃는 인접 치환기가 서로 연결되어 치환

또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬 또는 아릴로 치환 또는 비치환된 퀴놀린 형성이 가능하며;

[0169] R_{124} 내지 R_{133} 및 R_{136} 내지 R_{139} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고; R_{124} 내지 R_{127} 은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하며;

[0170] X는 $CR_{11}R_{12}$, O 또는 S이고;

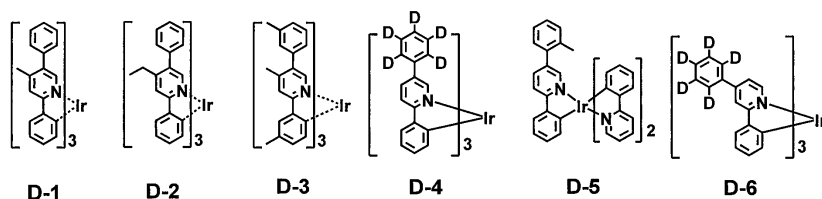
[0171] R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C10)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이며;

[0172] R_{201} 내지 R_{211} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고, R_{208} 내지 R_{211} 은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있는데, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌, 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 형성이 가능하며;

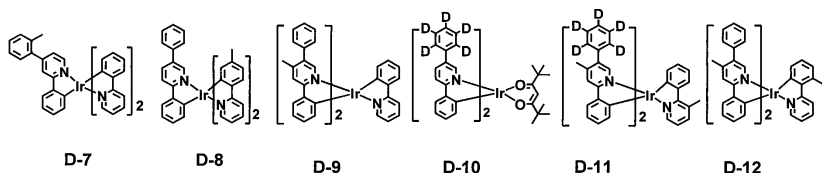
[0173] f 및 g는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며; f 또는 g가 각각 2이상의 정수인 경우 각각의 R_{100} 은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0174] n은 1 내지 3의 정수이다.

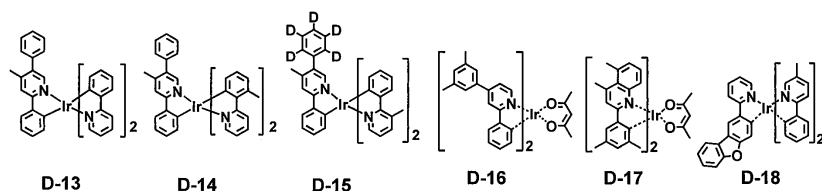
[0175] 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같다.



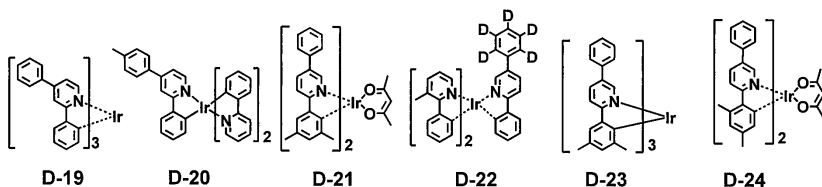
[0176]



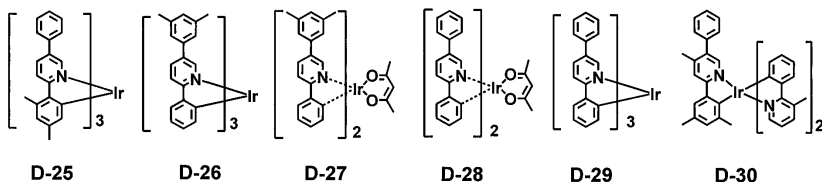
[0177]



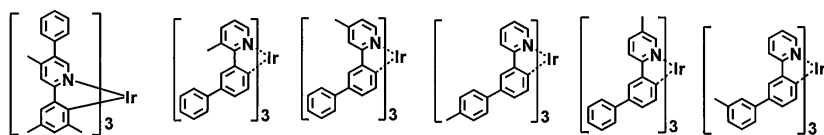
[0178]



[0179]



[0180]



D-31

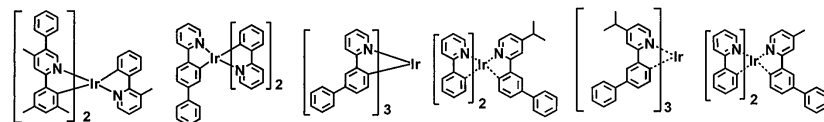
D-32

D-33

D-34

D-35

D-36



D-37

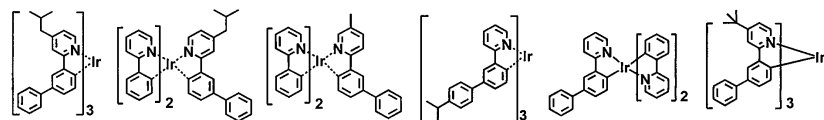
D-38

D-39

D-40

D-41

D-42



D-43

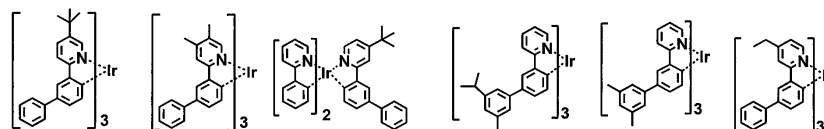
D-44

D-45

D-46

D-47

D-48



D-49

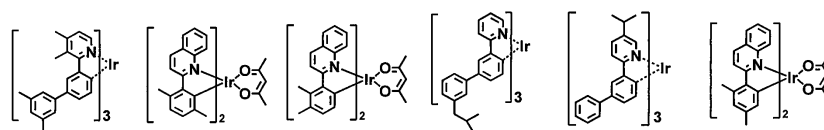
D-50

D-51

D-52

D-53

D-54



D-55

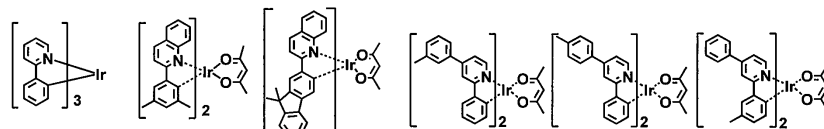
D-56

D-57

D-58

D-59

D-60



D-61

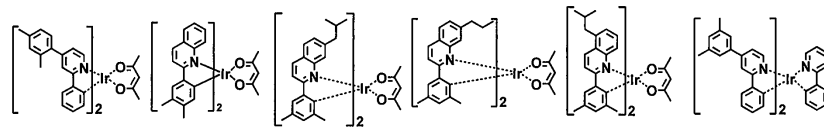
D-62

D-63

D-64

D-65

D-66



D-67

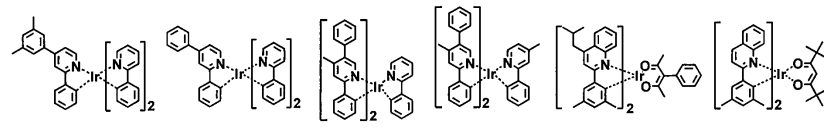
D-68

D-69

D-70

D-71

D-72



D-73

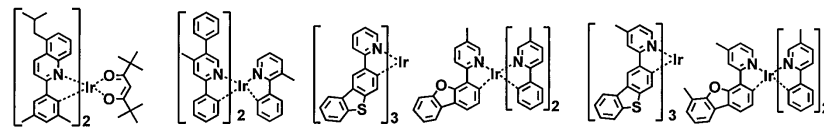
D-74

D-75

D-76

D-77

D-78



D-79

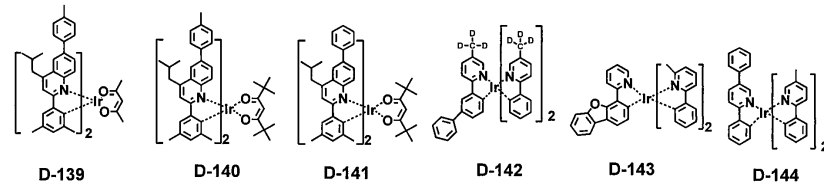
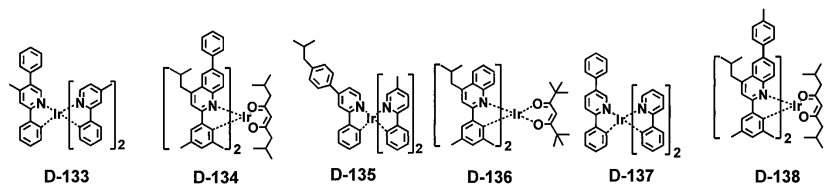
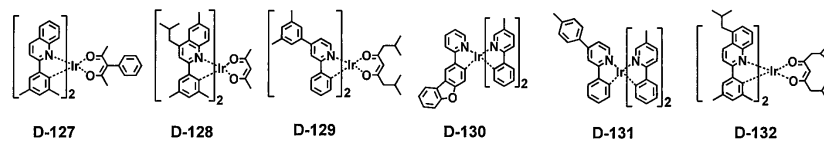
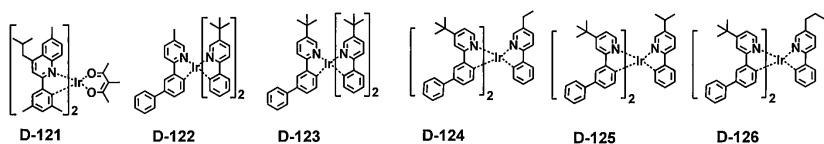
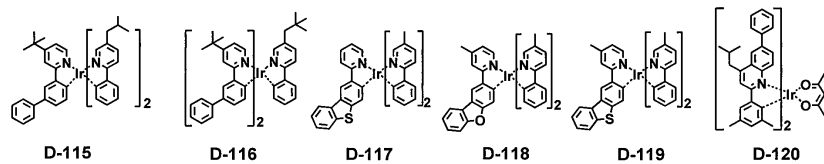
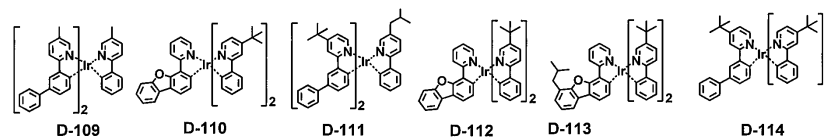
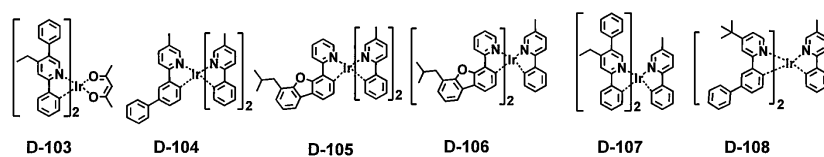
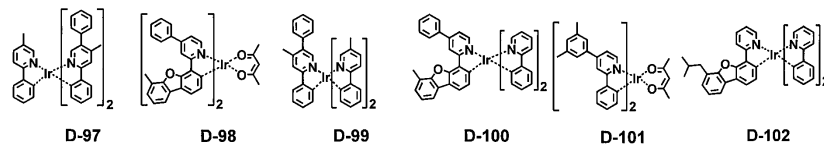
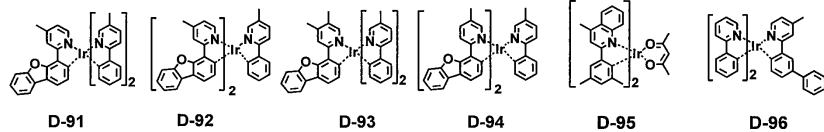
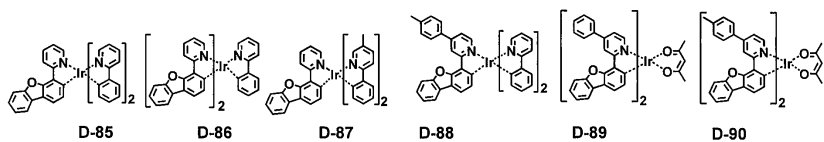
D-80

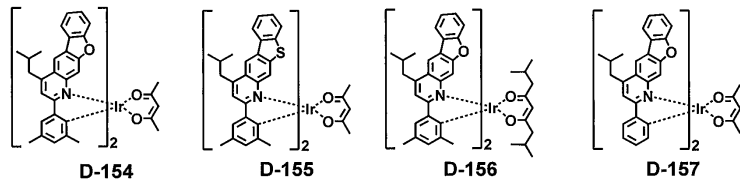
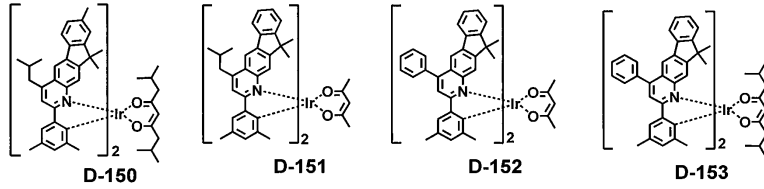
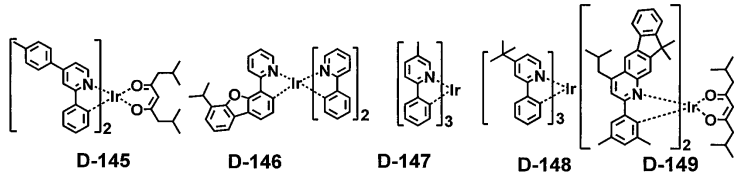
D-81

D-82

D-83

D-84



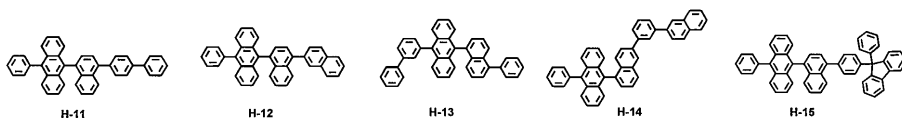
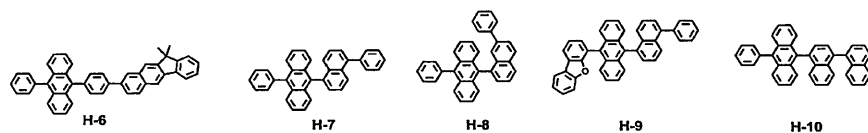
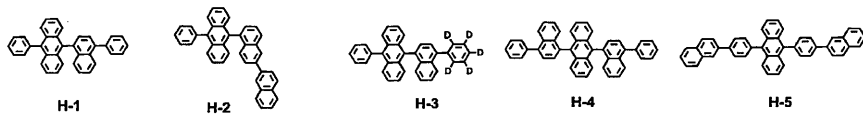


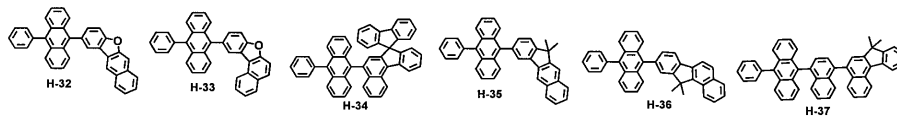
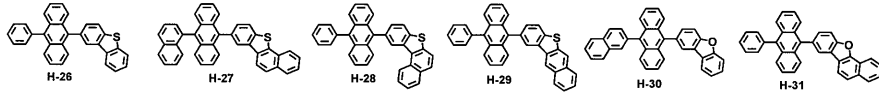
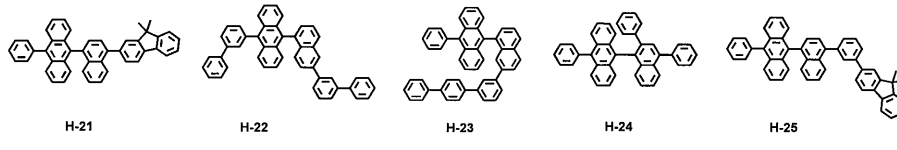
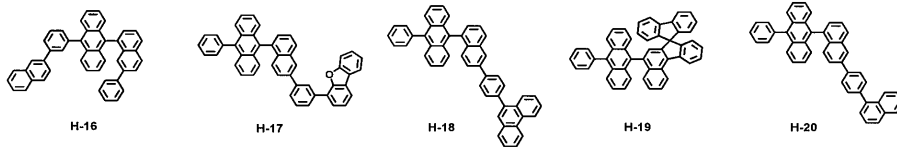
또한, 본 발명은 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 전자전달 재료 또는 전자버퍼 재료를 제공한다.

상기 전자버퍼 재료는 전하의 흐름 특성을 제어하는 재료를 가리킨다. 이에, 상기 전자버퍼 재료는 예를 들어, 전자를 트랩(trap)하거나, 전자를 블로킹(blocking)하거나, 또는 전자전달 대역과 발광층 사이의 에너지 장벽을 낮추는 것일 수 있다. 유기 전계 발광 소자에서 상기 전자버퍼 재료는 전자 버퍼층 용으로 사용되거나, 또는 전자전달 대역이나 발광층과 같은 다른 영역에 혼입되어 사용될 수 있고, 여기서, 상기 전자버퍼층은 유기 전계 발광 소자의 발광층과 전자전달 대역의 사이에 형성되거나, 전자전달 대역과 제2 전극 사이에 형성되는 것이다. 상기 전자버퍼 재료는 유기 전계 발광 소자의 제조에 사용되는 통상의 물질을 추가로 포함할 수도 있다.

또한, 본 발명의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물이 전자전달 재료로서 사용되는 경우, 상기 전자전달 재료는 화학식 1의 화합물 단독으로 이루어지거나, 또는 전자전달 재료에 포함되는 통상의 물질들을 추가로 포함할 수도 있다.

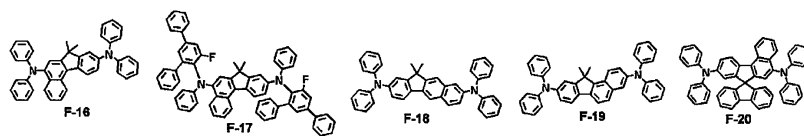
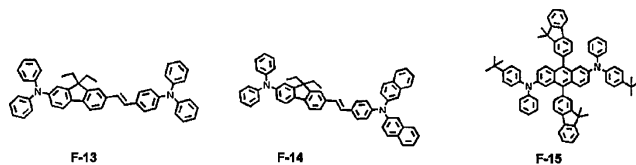
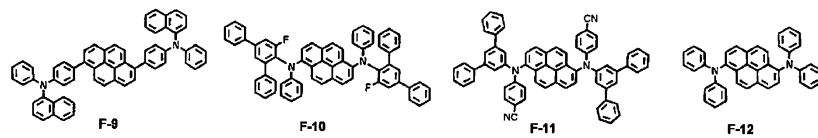
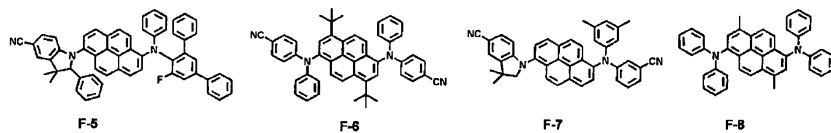
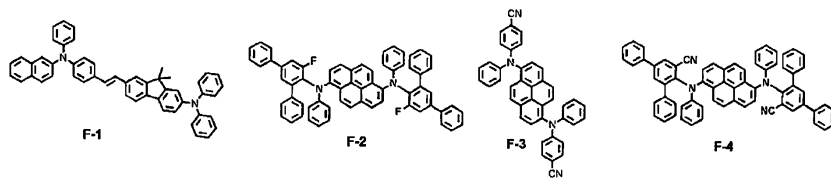
본 발명에 따른 화합물을 전자전달 재료 또는 전자버퍼 재료로 사용했을 때, 유기 전계 발광 소자에 포함되는 발광층은 호스트와 도판트를 포함할 수 있다. 상기 호스트 화합물은 인광성 호스트 화합물 또는 형광성 호스트 화합물일 수 있고, 상기 도판트 화합물은 인광성 도판트 화합물 또는 형광성 도판트 화합물일 수 있다. 형광 호스트 재료로는 안트라센 유도체, 알루미늄 착체, 루브렌 유도체, 아틸아민 유도체 등을 사용할 수 있고, 안트라센 유도체를 사용하는 것이 바람직하다. 본원 발명의 형광 호스트 재료로는 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

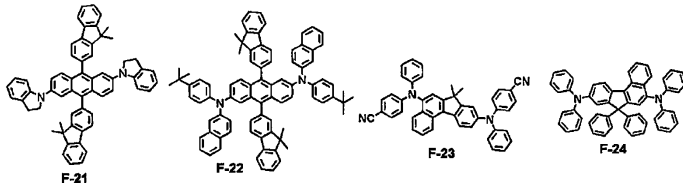




또한, 형광 도판트 재료로는 파이렌 계열, 아미노플루오렌 계열, 아미노안트라센 계열, 아미노크리센 계열, 스틸벤 계열 등의 유도체를 사용할 수 있고, 파이렌 유도체를 사용하는 것이 바람직하다.

본원 발명의 형광 도판트 재료로는 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.





[0221]

[0222]

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함할 수도 있다.

[0223]

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층은 1족, 2족, 4주기 전이금속, 5주기 전이금속, 란타네움계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속, 또는 이러한 금속을 포함하는 하나 이상의 착체화합물을 추가로 포함할 수도 있다.

[0224]

또한, 본 발명의 상기 유기 전계 발광 소자는 본 발명의 화합물 이외에 당업계에 알려진 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 발광층 하나 이상을 더 포함함으로써 백색 발광을 할 수 있다. 또한, 필요에 따라, 황색 또는 오렌지색 발광층을 더 포함할 수도 있다.

[0225]

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 하나 이상의 층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함)을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 애노드 표면에 규소 및 알루미늄의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광 매체층 측의 캐소드 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 상기 표면층에 의해 유기 전계 발광 소자의 구동 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드의 바람직한 예로는 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 등이 있고, 할로젠화 금속의 바람직한 예로는 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등이 있다.

[0226]

애노드와 발광층 사이에 정공주입층, 정공전달층 또는 전자차단층 또는 이들의 조합이 사용될 수 있다. 정공주입층은 애노드에서 정공전달층 또는 전자차단층으로의 정공주입 장벽(또는 정공주입 전압)을 낮출 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공전달층 또는 전자차단층도 복수의 층이 사용될 수 있다.

[0227]

발광층과 캐소드 사이에 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층 또는 전자주입층 또는 이들의 조합이 사용될 수 있다. 전자버퍼층은 전자주입을 조절하고 발광층과 전자주입층 사이의 계면 특성을 향상시킬 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공차단층 또는 전자전달층도 복수의 층이 사용될 수 있고, 각 층에 복수의 화합물이 사용될 수 있다.

[0228]

발광보조층은 애노드와 발광층 사이에 위치하거나, 캐소드와 발광층 사이에 위치하는 층으로서, 상기 애노드와 발광층 사이에 위치할 경우, 정공의 주입 및/또는 전달을 원활하게 하거나 전자의 오버플로우를 차단하는 용도로 사용되거나, 상기 캐소드와 발광층 사이에 위치할 경우, 전자의 주입 및/또는 전달을 원활하게 하거나 정공의 오버플로우를 차단하는 용도로 사용될 수 있다. 또한, 상기 정공보조층은 정공전달층(또는 정공주입층)과 발광층 사이에 위치하고, 정공의 전달 속도(또는 주입 속도)를 원활하게 하거나 블록킹하는 효과를 나타낼 수 있으며, 이에 따라 전하 밸런스(charge balance)를 조절할 수 있는 층이다. 또한, 상기 전자차단층은 정공전달층(또는 정공주입층)과 발광층 사이에 위치하고, 발광층으로부터의 전자의 오버플로우를 차단하여 엑시톤을 발광층 내에 가두어 발광 누수를 방지하는 층이다. 상기 정공전달층을 2층 이상 포함할 경우, 추가로 포함되는 층을 상기 정공보조층 또는 상기 전자차단층의 용도로 사용할 수 있다. 상기 정공보조층과 전자차단층은 유기 전계 발광 소자의 효율 및/또는 수명의 개선효과를 갖는다.

[0229]

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역, 또는 정공전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식에 의해 전자전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있고, 바람직한 환원성 도판트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진,

백색 발광을 하는 유기 전계 발광소자를 제조할 수 있다.

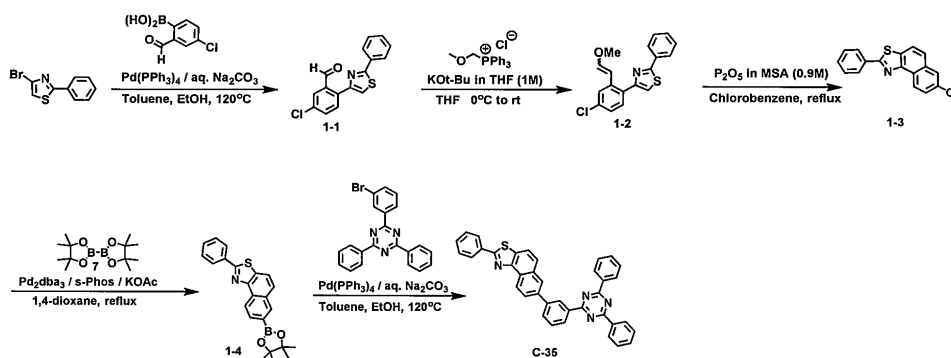
[0230] 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 각층의 형성은 진공증착, 스핀코팅, 플라즈마, 이온플레이팅 등의 건식 성막법이나, 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다. 본 발명의 제1 호스트 화합물과 제2 호스트 화합물을 성막할 때, 공증착 또는 혼합증착으로 공정한다.

[0231] 습식 성막법의 경우, 각층을 형성하는 재료를 에탄올, 클로로포름, 테트라하이드로푸란, 디옥산 등의 적절한 용매에 용해 또는 분산시켜 박막을 형성하는데, 그 용매는 각 층을 형성하는 재료가 용해 또는 분산될 수 있고, 성막성에 문제가 없는 것이라면 어느 것이어도 된다.

[0232] 또한, 본원의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 디스플레이 장치, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PC, TV 또는 차량용의 디스플레이 장치, 또는 조명 장치, 예를 들면, 옥외 또는 옥내용 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.

[0233] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물의 제조방법 및 이의 물성, 그리고 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 발광특성을 설명한다.

[실시예 1] 화합물 C-35의 제조



화합물 1-1의 제조

[0238] 반응용기에 4-브로모-2-페닐티아졸 (22.5 g, 93.7 mmol), (4-클로로-2-포밀페닐)보론산 (19 g, 103.1 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (4.3 g, 3.7 mmol), 탄산나트륨 (24.8 g, 234 mmol), 톨루엔 400 mL 및 에탄올 100 mL를 넣고, 여기에 증류수 100 mL를 첨가한 후 120°C로 3시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-1 (20.7 g, 수율: 74%)를 얻었다.

화합물 1-2의 제조

[0240] 반응용기에 화합물 1-1 (19.7 g, 65.7 mmol), (메톡시메틸)포스피늄 클로라이드 (33.8 g, 98.6 mmol) 및 테트라하이드로푸란 350 mL를 넣은 뒤, 여기에 0°C에서 포타슘테르부톡사이드 1 M 100 mL를 적가하였다. 적가가 끝나면, 반응 온도를 상온으로 서서히 올려주고, 2시간 동안 추가로 교반하였다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-2 (16.3 g, 수율: 76%)를 얻었다.

화합물 1-3의 제조

[0242] 반응용기에서 화합물 1-2 (15.6 g, 47.7 mmol)을 클로로벤젠에 녹인 후, 여기에 에톤스 시약(Eaton's Reagent) 1.7 mL를 천천히 적가하였다. 적가가 끝나면, 2시간 동안 추가로 환류 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-3 (10.5 g, 수율: 71%)를 얻었다.

화합물 1-4의 제조

[0244] 반응용기에 화합물 1-3 (10.0 g, 33.8 mmol), 비스(피나콜레이토)디보란 (10.3 g, 40.6 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 (1.2 g, 1.4 mmol), 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐(s-Phos) (1.1 g, 2.8 mmol), 포타슘아세테이트 (9.9 g, 101.4 mmol) 및 1,4-디옥산 200 mL를 넣고, 4시간 동안 환류 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증

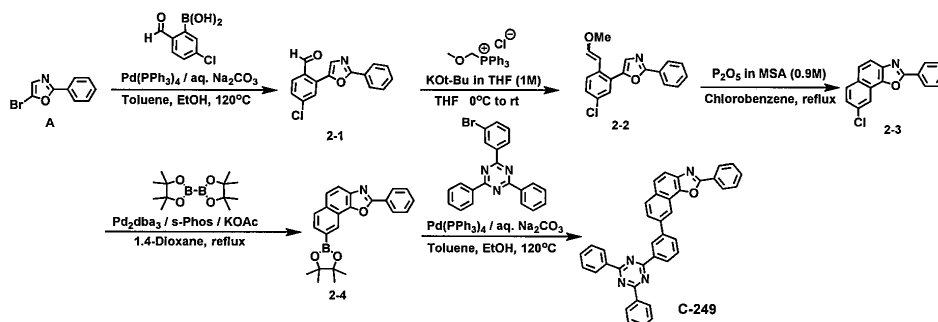
발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-4 (13.1 g, 수율: 100%)를 얻었다.

[0245] 화합물 C-35의 제조

[0246] 반응용기에 화합물 1-4 (13.1 g, 33.8 mmol), 2-(3-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (12 g, 30.7 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (2.0 g, 1.7 mmol), 탄산나트륨 (11.9 g, 86 mmol), 톨루엔 120 mL 및 에탄올 40 mL를 넣고, 여기에 증류수 40 mL를 첨가한 후, 120°C에서 3시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 C-35 (20.7 g, 수율: 78%)를 얻었다.

[0247]

[0248] [실시예 2] 화합물 C-249의 제조



[0249]

[0250] 화합물 2-1의 제조

[0251] 반응용기에 화합물 A (30 g, 134 mmol), (5-클로로-2포틸페닐)보론산 (27 g, 147 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (6.2 g, 5 mmol), 탄산나트륨 (35.5 g, 335 mmol), 톨루엔 270 mL, 에탄올 67 mL를 넣고, 여기에 증류수 67 mL를 첨가한 후, 120°C로 3시간 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 2-1 (22.2 g, 수율: 58%)를 얻었다.

[0252] 화합물 2-2의 제조

[0253] 반응용기에 화합물 2-1 (22.2 g, 78 mmol), (메톡시메틸)포스피늄 클로라이드 (40.2 g, 117 mmol) 및 테트라하이드로퓨란 355 mL를 넣은 뒤, 0°C에서 포타슘터트부톡사이드 1 M 117 mL를 적가하였다. 적가가 끝나면, 반응 온도를 상온으로 서서히 올려주고, 2시간 동안 추가로 교반하였다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 2-2 (10.1 g, 수율: 41%)를 얻었다.

[0254] 화합물 2-3의 제조

[0255] 반응용기에서 화합물 2-2 (10 g, 32 mmol)을 클로로벤젠에 녹인 후, 여기에 에톤스 시약 1.7 mL를 천천히 적가하였다. 적가가 끝나면, 2시간 동안 추가로 환류 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 2-3 (7.4 g, 수율: 82%)를 얻었다.

[0256] 화합물 2-4의 제조

[0257] 반응용기에 화합물 2-3 (7.4 g, 26 mmol), s-Phos (0.9 g, 2 mmol), 포타슘아세테이트 (7.8 g, 79 mmol) 및 1,4-디옥산 156 mL를 넣고, 4시간 동안 환류 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 2-4 (6.1 g, 수율: 62%)를 얻었다.

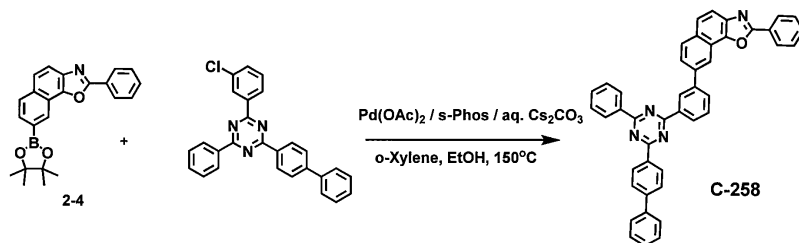
[0258] 화합물 C-249의 제조

[0259] 반응용기에 화합물 2-4 (3 g, 8 mmol), 2-(3-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (2.9 g, 7 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (0.4 g, 0.4 mmol), 탄산나트륨 (2 g, 18 mmol), 톨루엔 27 mL 및 에탄올 9 mL를

넣고, 여기에 증류수 9 mL를 첨가한 후, 120℃에서 3시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 C-249 (2.9 g, 수율: 71%)를 얻었다.

	MW	UV	PL	M.P.
C-249	552.64	296 nm	389 nm	276℃

[실시예 3] 화합물 C-258의 제조



화합물 C-258의 제조

반응용기에 화합물 2-4 (2.6 g, 7 mmol), 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-[3-클로로페닐]-6-디페닐-1,3,5-트리아진 (2.5 g, 6 mmol), 팔라듐(II)아세테이트 (0.13 g, 0.6 mmol), s-Phos (0.5 g, 1 mmol), 탄산세슘 (5.7 g, 18 mmol), o-자일렌 30 mL 및 에탄올 15 mL를 넣고, 여기에 증류수 15 mL를 첨가한 후, 150℃에서 3시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면, 증류수로 씻어주고 에틸 아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 황산마그네슘으로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 뒤 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 C-258 (3 g, 수율: 81%)를 얻었다.

	MW	UV	PL	M.P.
C-258	628.74	324 nm	391 nm	331℃

[비교예 1] 전자 버퍼층을 포함하지 않는 청색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조

OLED 소자를 다음과 같이 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명전극 ITO 박막(10 Ω/□)을 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 N⁴,N^{4'}-디페닐-N⁴,N^{4'}-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민 (화합물 HI-1)을 넣고 챔버 내의 진공도가 10⁻⁷ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기판 위에 60 nm 두께의 제1 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 1,4,5,8,9,12-헥사아자트리페닐렌-헥사카르보니트릴(HAT-CN) (화합물 HI-2)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 N-([1,1'-비페닐]-4-일)-9,9-디메틸-N-(4-(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-플루오렌-2-아민 (화합물 HT-1)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 20 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 9-(나프탈렌-2-일)-3-(4-(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-9H-카바졸 (화합물 HT-2)를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층 및 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 화합물 H-1을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 F-2를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 함계량에 대해 도판트를 2 중량%로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 20 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 상기 발광층 위에 전자 전달층으로서 한쪽 셀에 2-(3-(페난트렌-9-일)-5-(피리딘-3-일)페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (화합물 ETL-1)을 넣고, 또 다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트 (화합물 EIL-1)를 각각 넣은 후, 두 물질을 같은 속도로 증발시켜 각각 50 중량%로 도핑함으로써 35 nm의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 리튬 퀴놀레이트를 2 nm두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 캐소드를 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다. 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다.

이상과 같이 제조된 유기 전계 발광 소자의 1,000 nits 휘도 기준의 구동전압, 발광효율 및 CIE 색좌표를 하기 [표 1]에 나타내었다.

[0269] **[비교예 2 및 소자 제조에 1-1 내지 1-2] 전자 버퍼층을 포함하는 청색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조**

[0270] 비교예 2 및 소자 제조에 1-1 내지 1-2에서는, 전자 전달층의 두께를 30 nm로 줄이고 발광층과 전자 전달층 사이에 전자 버퍼층 5 nm를 삽입한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하고 평가하였다. 비교예 2 및 소자 제조에 1-1 내지 1-2에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 평가 결과를 하기 [표 1]에 나타내었다.

[0271] [표 1]

	전자버퍼재료	전압 (V)	효율 (cd/A)	색좌표 (x)	색좌표 (y)
비교예 1	-	4.2	5.9	139	87
비교예 2	Compound 1	4.3	5.8	139	88
소자 제조에 1-1	C-35	4.1	6.5	139	87
소자 제조에 1-2	C-249	4.1	6.5	139	88

[0272]

[0273] 상기 평가 결과는 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합되지 않은 벤젠고리의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합되는 구조를 갖는 본원 유기 전계 발광 화합물이 유기 전계 발광 소자의 전자버퍼재료로 사용되어 치환기의 위치만 상이한, 즉, 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합된 벤젠고리의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합되는 구조를 갖는 종래의 화합물을 사용한 소자에 비하여 구동전압이 낮고 우수한 발광효율을 제공한다는 것을 나타낸다.

[0274] **[비교예 3, 4 및 소자 제조에 2] 본 발명에 따른 화합물을 전자 전달 재료로 포함하는 청색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조**

[0275] 비교예 3, 4 및 소자 제조에 2에서는, 전자 전달층의 재료를 변경한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하고 평가하였다. 비교예 3, 4 및 소자 제조에 2에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 평가 결과를 하기 [표 2]에 나타내었다.

[0276] [표 2]

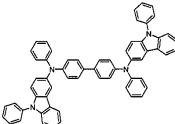
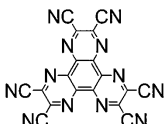
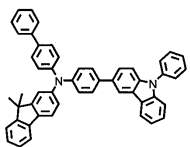
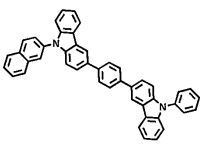
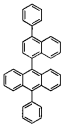
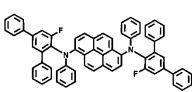
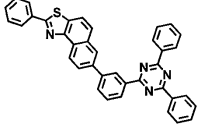
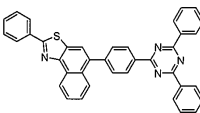
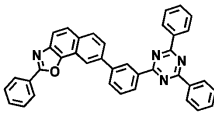
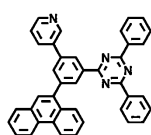
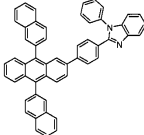
	전자전달재료	전압 (V)	효율 (cd/A)	색좌표 (x)	색좌표 (y)
비교예 3	ETL-2	4.3	5.5	141	92
비교예 4	Compound 1	3.9	6.1	140	90
소자 제조에 2	C-35	4.1	6.5	140	88

[0277]

[0278] 상기 평가 결과는 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합되지 않은 벤젠고리의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합되는 구조를 갖는 본원 유기 전계 발광 화합물이 유기 전계 발광 소자의 전자전달재료로 사용되어 치환기의 위치만 상이한, 즉, 나프트옥사졸 구조에서 옥사졸과 직접 융합된 벤젠고리의 탄소 위치에 아릴렌을 링커로 헤테로아릴이 결합되는 구조를 갖는 종래의 화합물을 사용한 소자에 비하여 발광효율 및 색좌표의 측면에서 우수한 효과를 제공한다는 것을 나타낸다.

[0279]

[표 3] 비교예 및 소자 제조예에서 사용된 화합물

정공 주입층/ 정공 전달층	 HI-1  HI-2  HT-1  HT-2
발광층	 H-1  F-2
전자 전달층/ 전자 버퍼층	 C-35  compound 1  C-249
전자 전달층/ 전자 주입층	 ETL-1  ETL-2  EIL-1

[0280]

专利名称(译)	标题：有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020170115940A	公开(公告)日	2017-10-18
申请号	KR1020170024534	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	MOON DOO HYEON 문두현		
发明人	문두현		
IPC分类号	C09K11/06 C07D277/84 C07D307/91 C07D333/76 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0067 C07D413/10 C07D417/10 C09K11/06 C09K2211/1018 H01L51/0061 H01L51/0069 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5016 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020160043403 2016-04-08 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光器件。根据本发明的有机电致发光化合物可以制造高效率和/或长寿命的有机电致发光器件。

