

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0011873  
(43) 공개일자 2020년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C09K 11/06 (2013.01)  
H01L 51/5012 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0083175  
(22) 출원일자 2019년07월10일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
1020180086823 2018년07월25일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
룸엔드하스전자재료코리아유한회사  
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)  
(72) 발명자  
이수현  
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20  
신효남  
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20  
(74) 대리인  
장훈

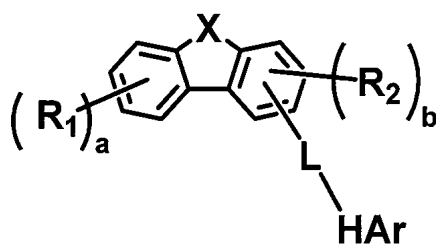
전체 청구항 수 : 총 8 항

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

## (57) 요약

본원은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물은 발광층에 포함될 수 있고, 발광 효율 및/또는 수명 특성이 우수한 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 효과적이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C09K 2211/1048* (2013.01)

*C09K 2211/1051* (2013.01)

---

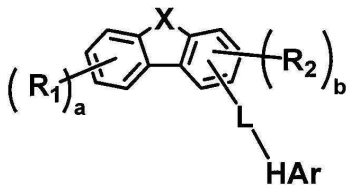
## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

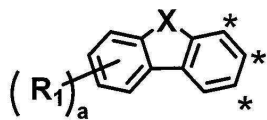
X는 -O- 또는 -S-이고;

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

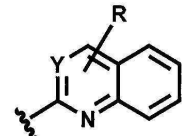
R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, -NR<sub>5</sub>R<sub>6</sub> 또는 -SiR<sub>7</sub>R<sub>8</sub>R<sub>9</sub>이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R<sub>5</sub> 내지 R<sub>9</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

HAr은 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (7-30원)헤테로아릴이며, 단,



의 \* 위치 중 하나에 -L-HAr이 결합되는 경우, HAr이



인 것은

제외되고;

Y는 N 또는 CH이고, R은 치환 또는 비치환된 히드록시, 치환 또는 비치환된 티올, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

a는 1 내지 4의 정수이며, b는 1 내지 3의 정수이고;

a 및 b가 2 이상인 경우, 각각의 R<sub>1</sub> 및 각각의 R<sub>2</sub>는 서로 같거나 상이할 수 있다.

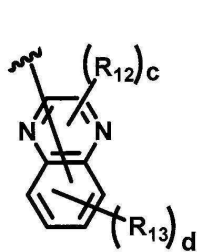
#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 HAr은 하기 화학식 2-1 내지 2-7 중 어느 하나로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 화합물:

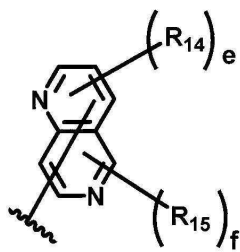
[화학식 2-1]

[화학식 2-2]

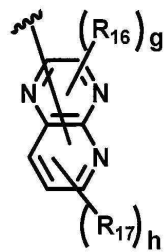
[화학식 2-3]



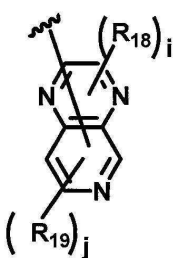
[화학식 2-4]



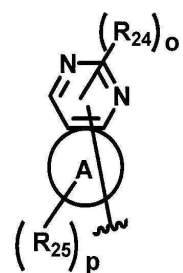
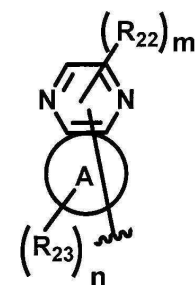
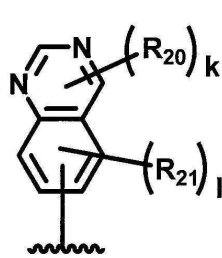
[화학식 2-5]



[화학식 2-6]



[화학식 2-7]



상기 화학식 2-1 내지 2-7 에서,

A 고리는 나프탈렌 고리이고;

$R_{12}$  내지  $R_{25}$ 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴,  $-NR_5R_6$  또는  $-SiR_7R_8R_9$ 이며;

$R_5$  내지  $R_9$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

d는 1 내지 4의 정수이고, e, f, h, j, l는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며, c, g, i, k, m 및 o는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, n 및 p는 각각 독립적으로 1 내지 6의 정수이며;

c 내지 p가 2 이상인 경우, 각각의  $R_{13}$  내지 각각의  $R_{25}$ 는 서로 같거나 상이할 수 있다.

### 청구항 3

제1항에 있어서, HAr이 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 또는 치환 또는 비치환된 피리도피라지닐인 것인, 유기 전계 발광 화합물.

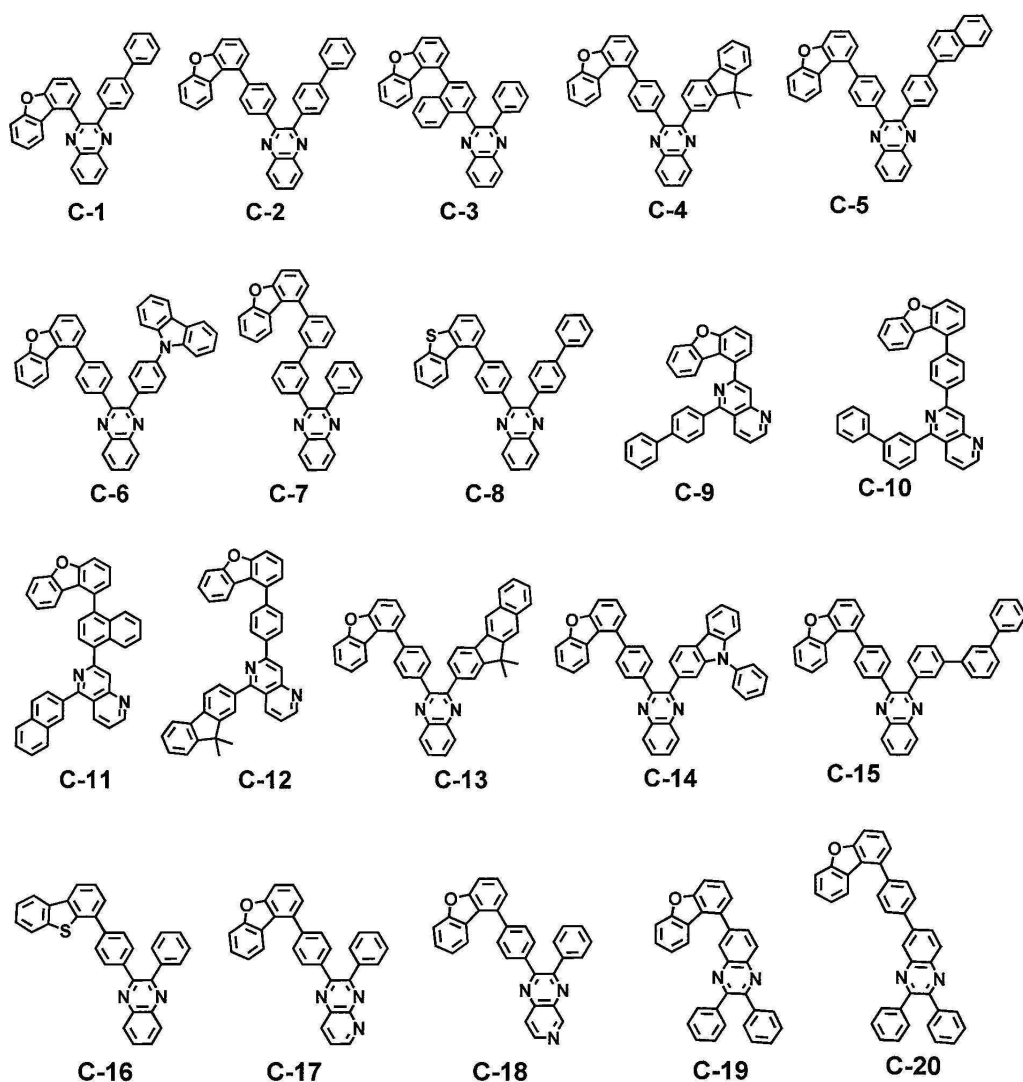
### 청구항 4

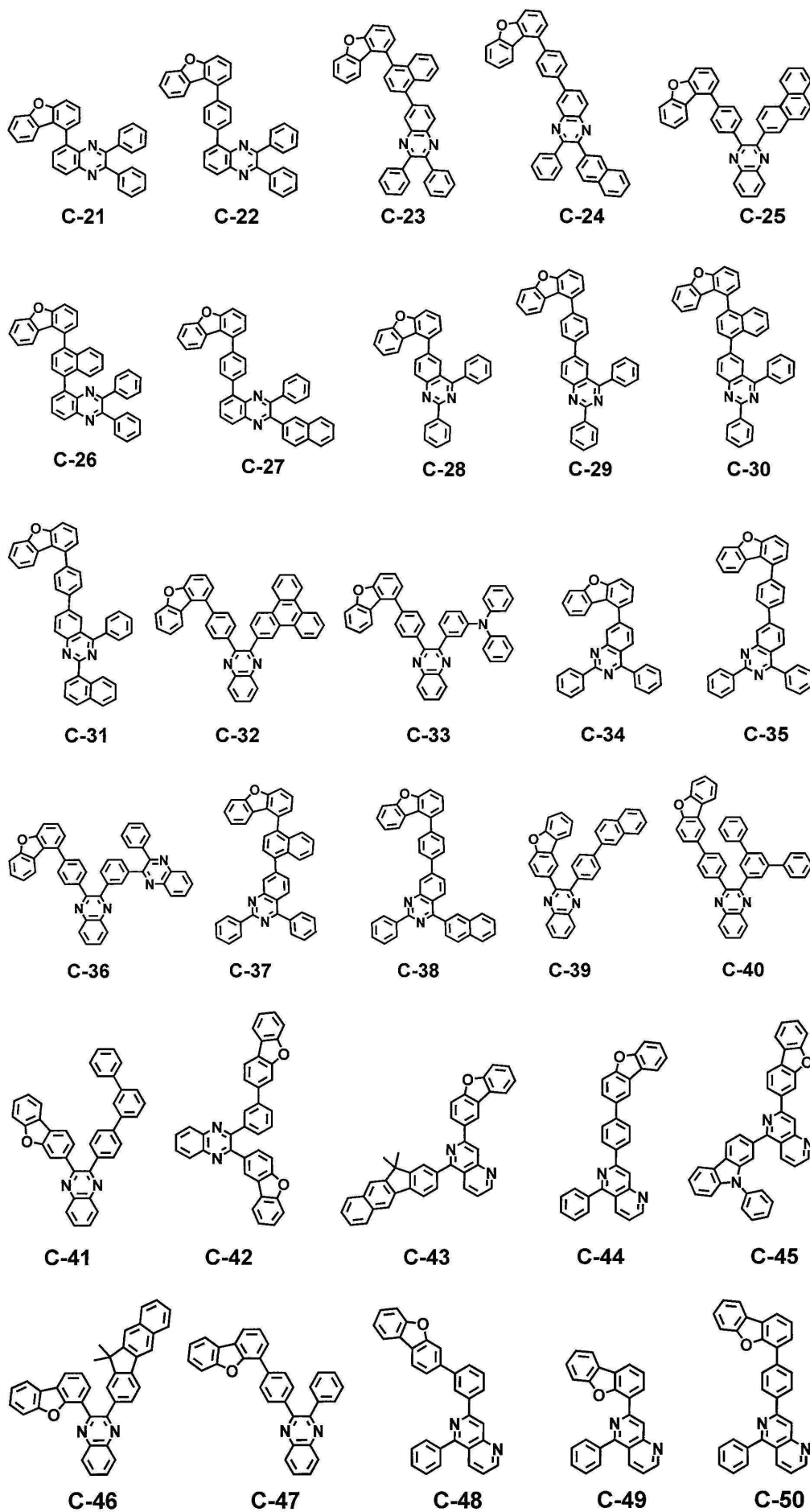
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 L, R,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_5$  내지  $R_9$ ,  $R_{12}$  내지  $R_{25}$  및 HAr에서 치환된 알킬, 치환된 아릴

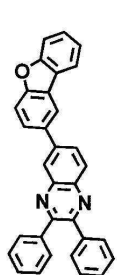
(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알케닐, 치환된 헤테로시클로알킬, 치환된 히드록시 및 치환된 티올의 치환기는 각각 독립적으로 중수소; 할로겐; 시아노; 카르복실; 니트로; 히드록시; (C1-C30)알킬; 할로(C1-C30)알킬; (C2-C30)알케닐; (C2-C30)알키닐; (C1-C30)알콕시; (C1-C30)알킬티오; (C3-C30)시클로알킬; (C3-C30)시클로알케닐; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-30 원)헤테로아릴; (C1-C30)알킬, (3-30원)헤테로아릴 및 디(C6-C30)아릴아미노 중 하나 이상으로 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 것인, 유기 전계 발광 화합물.

## 청구항 5

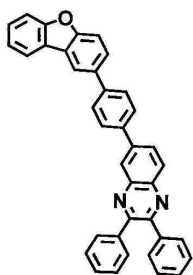
제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물들로부터 선택되는 것인, 유기 전계 발광 화합물.



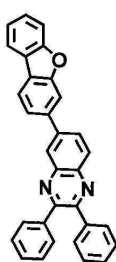




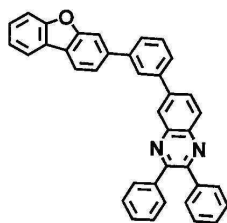
**C-51**



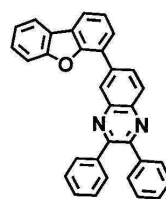
**C-52**



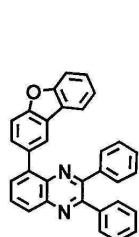
**C-53**



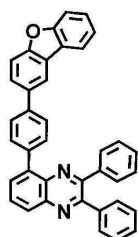
**C-54**



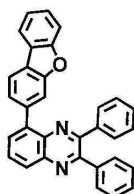
**C-55**



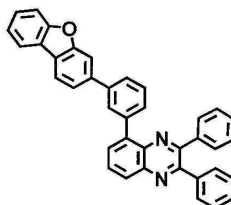
**C-56**



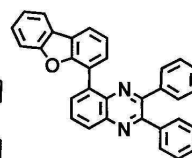
**C-57**



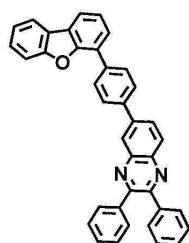
**C-58**



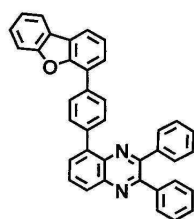
**C-59**



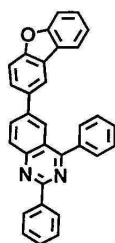
**C-60**



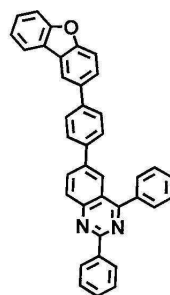
**C-61**



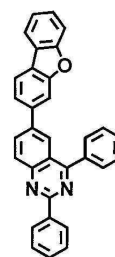
**C-62**



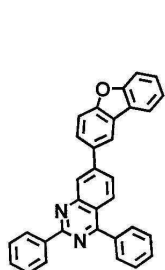
**C-63**



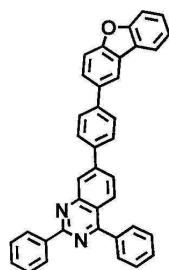
**C-64**



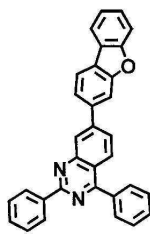
**C-65**



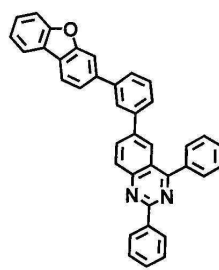
**C-66**



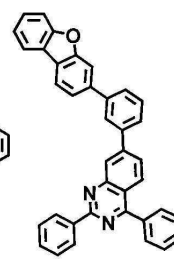
**C-67**



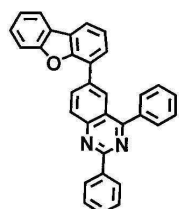
**C-68**



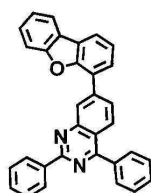
**C-69**



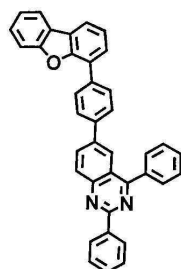
**C-70**



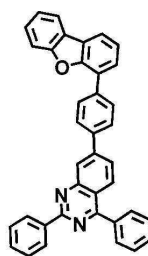
**C-71**



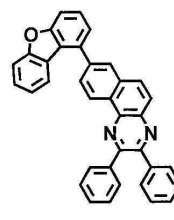
**C-72**



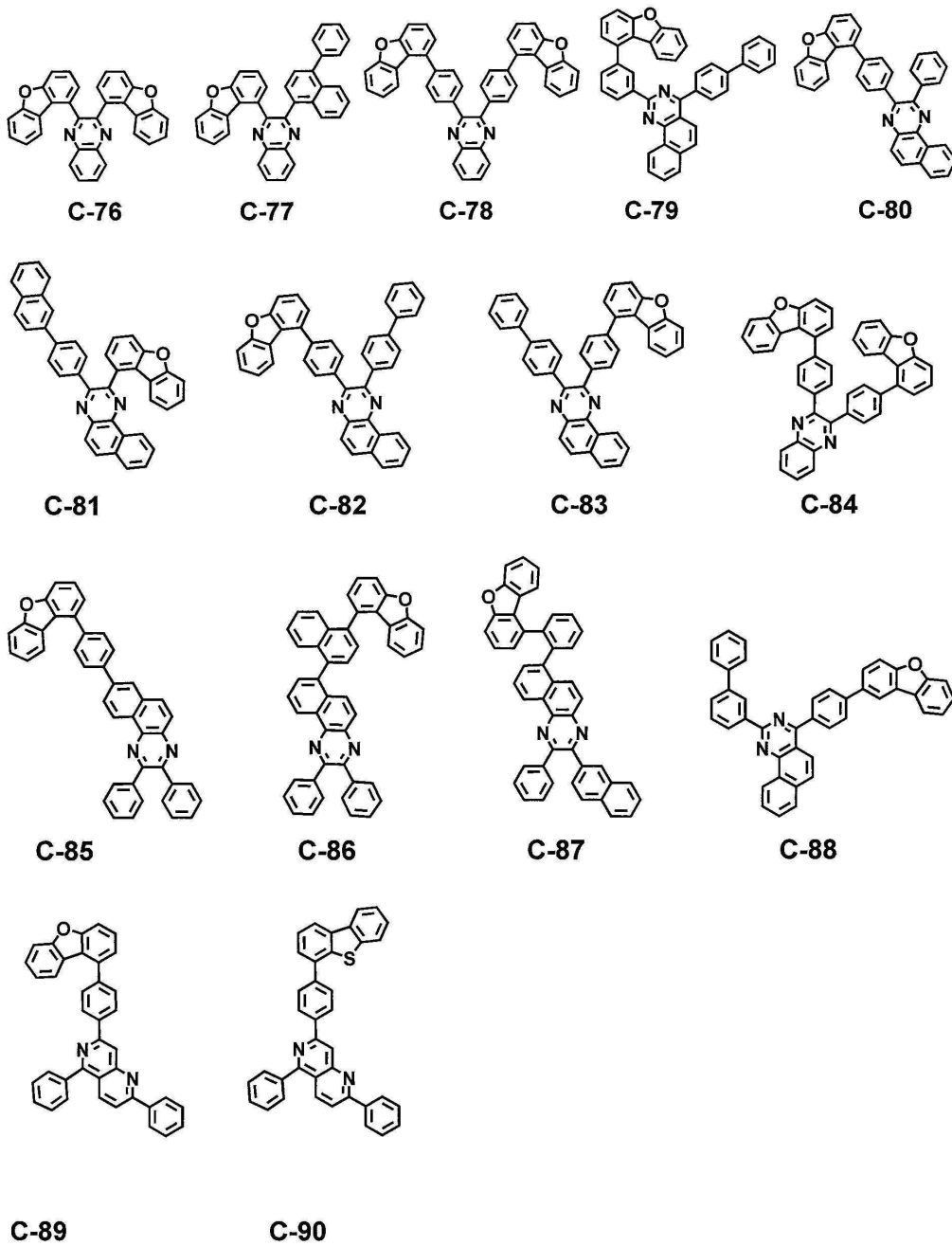
**C-73**



**C-74**



**C-75**



#### 청구항 6

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

#### 청구항 7

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

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 화합물을 발광층에 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본원은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

[0001]



## 배경 기술

- [0002] 전계 발광 소자(electroluminescent device: EL 소자)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 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].
- [0003] 유기 전계 발광 소자에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전계 발광의 메커니즘상 형광 발광 재료에 비해 인광 발광 재료가 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있다는 점에서 인광 발광 재료의 개발 연구가 널리 수행되고 있다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 각 RGB 별로는 비스(2-(2'-벤조티에닐)-피리디네이토-N,C-3')이리듐(아세틸아세토네이트) [(acac)Ir(btp)<sub>2</sub>], 트리스(2-페닐피리딘)이리듐 [Ir(ppy)<sub>3</sub>] 및 비스(4,6-디플루오로페닐피리디네이토-N,C2)피콜리네이토이리듐 (Firpic) 등의 재료가 알려져 있다.
- [0004] 종래 기술에서, 인광용 호스트 재료로는 4,4'-N,N'-디카르바졸-비페닐(CBP)가 가장 널리 알려져 있었다. 최근에는, 일본의 파이오니아 등이 정공 차단층의 재료로 사용되던 바토큐프로인(Bathocuproine, BCP) 및 알루미늄(III)비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(4-페닐페놀레이트) (Balq) 등을 호스트 재료로 이용해 고성능의 유기 전계 발광 소자를 개발한 바 있다.
- [0005] 그러나 기존의 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 다음과 같은 단점이 있다: (1) 유리 전이 온도가 낮고 열적 안정성이 낮아서, 진공 하에서 고온 증착 공정시 열화되며, 소자의 수명이 저하된다. (2) 유기 전계 발광 소자에서 전력효율 = [( $\pi$ /전압) × 전류효율]의 관계에 있으므로 전력 효율은 전압에 반비례하는데, 인광용 호스트 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자는 형광 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자에 비해 전류 효율(cd/A)은 높으나, 구동 전압 역시 상당히 높기 때문에 전력 효율(lm/w) 면에서 큰 이점이 없다. (3) 또한, 유기 전계 발광 소자에 사용할 경우, 작동 수명 측면에서도 만족스럽지 못하며, 발광 효율도 여전히 개선이 요구된다.
- [0006] 발광 효율, 구동 전압 및/또는 수명을 개선시키기 위하여 유기 전계 발광 소자의 유기층에 여러 재료들 또는 컨셉들이 제안되어 왔으나, 현실적으로 사용하기에는 만족스럽지 못하였다.
- [0007] 한국 공개특허공보 제10-2012-0033017호 및 제10-2016-0038006호는 디벤조푸란 또는 디벤조티오펜 구조에 질소 함유 헤테로아릴기가 결합된 유기 전계 발광 화합물을 개시하나, 여전히 구동전압, 발광효율 및/또는 수명의 측면에서 개선될 필요성이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2012-0033017호 (2012.04.06 공개)
- (특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제10-2016-0038006호 (2016.04.06 공개)

## 발명의 내용

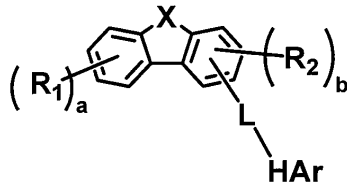
### 해결하려는 과제

- [0009] 본원의 목적은, 첫째로 높은 발광효율 및/또는 우수한 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 효과적이며, 둘째로 상기 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본원을 완성하였다.

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] 상기 화학식 1에서,

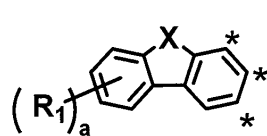
[0014] X는 -O- 또는 -S-이고;

[0015] L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

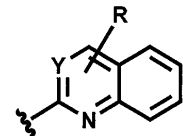
[0016] R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, -NR<sub>5</sub>R<sub>6</sub> 또는 -SiR<sub>7</sub>R<sub>8</sub>R<sub>9</sub>이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0017] R<sub>5</sub> 내지 R<sub>9</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0018] HAr은 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (7-30원)헤테로아릴이며, 단,



의 \* 위치 중 하나에 -L-HAr이 결합되는 경우, HAr이



인 것은 제외되고;

[0019] Y는 N 또는 CH이고, R은 치환 또는 비치환된 히드록시, 치환 또는 비치환된 티올, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0020] a는 1 내지 4의 정수이며, b는 1 내지 3의 정수이고;

[0021] a 및 b가 2 이상인 경우, 각각의 R<sub>1</sub> 및 각각의 R<sub>2</sub>는 서로 같거나 상이할 수 있다.

### 발명의 효과

[0022] 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물을 사용함으로써 높은 발광효율 및/또는 우수한 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물의 대표적인 화학식이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안 된다.

[0025] 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.

[0026] 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 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 보조 재료, 전자 차단 재료, 발광 재료, 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료일 수 있다.

[0027] 본원의 유기 전계 발광 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니지만, 상기 화학식 1의 화합물은 발광층에 포함될 수 있으며, 발광층에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 호스트로 포함될 수 있다. 또한 이에 한정되는 것은 아니지만, 상기 화학식 1의 화합물은 전자 전달층, 전자 주입층, 전자 버퍼층 및/또는 정공 차단층에 포함될 수 있으며, 전자 전달층, 전자 주입층, 전자 버퍼층 및/또는 정공 차단층에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 각각 전자 전달 재료, 전자 주입 재료, 전자 버퍼 재료 및/또는 정공 차단 재료로 포함될 수 있다.

[0028] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0029] 본원에서 "(C1-C30)알킬"은쇄를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개이다. 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 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 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 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 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, 상기 탄소수는 바람직하게는 3 내지 20개, 더 바람직하게는 3 내지 7개이다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개, 바람직하게는 5 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군, 바람직하게는 O, S 및 N로 이루어진 군에서 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, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 환 골격 탄소수는 바람직하게는 6 내지 25개, 더 바람직하게는 6 내지 18개이다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 페닐터페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페틸레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐 등이 있다. 더욱 구체적으로는, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 벤즈안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 나프타세닐기, 피레닐기, 1-크리세닐기, 2-크리세닐기, 3-크리세닐기, 4-크리세닐기, 5-크리세닐기, 6-크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기, 1-트리페닐레닐기, 2-트리페닐레닐기, 3-트리페닐레닐기, 4-트리페닐레닐기, 1-플루오레닐기, 2-플루오레닐기, 3-플루오레닐기, 4-플루오레닐기, 9-플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 디벤조플루오레닐기, 2-비페닐일기, 3-비페닐일기, 4-비페닐일기, o-터페닐기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-퀴터페닐기, 3-플루오란테닐기, 4-플루오란테닐기, 8-플루오란테닐기, 9-플루오란테닐기, 벤조플루오란테닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 2,3-자일릴기, 3,4-자일릴기, 2,5-자일릴기, 메시틸기, o-쿠멘일기, m-쿠멘일기, p-쿠멘일기, p-t-부틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 4'-메틸비페닐일기, 4"-t-부틸-p-터페닐-4-일기, 9,9-디메틸-1-플루오레닐기, 9,9-디메틸-2-플루오레닐기, 9,9-디메틸-3-플루오레닐기, 9,9-디메틸-4-플루오레닐기, 9,9-디페닐-1-플루오레닐기, 9,9-디페닐-2-플루오레닐기, 9,9-디페닐-3-플루오레닐기, 9,9-디페닐-4-플루오레닐기를 들 수 있다.

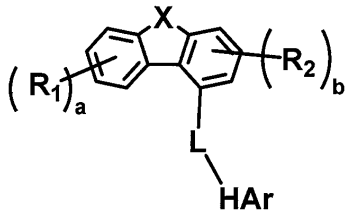
[0030] 본원에서 "(3-30원)헤테로아릴(렌)"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일 결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함하며, 스피로 구조를 가진 것도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 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, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 벤조인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 벤조퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 벤조퀴녹살리닐,

나프티리디닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페노티아진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디하이드로아크리디닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 더욱 구체적으로는, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라지닐기, 2-피리디닐기, 2-피리미디닐기, 4-피리미디닐기, 5-피리미디닐기, 6-피리미디닐기, 1,2,3-트리아진-4-일기, 1,2,4-트리아진-3-일기, 1,3,5-트리아진-2-일기, 1-이미다졸릴기, 2-이미다졸릴기, 1-피라졸릴기, 1-인돌리디닐기, 2-인돌리디닐기, 3-인돌리디닐기, 5-인돌리디닐기, 6-인돌리디닐기, 7-인돌리디닐기, 8-인돌리디닐기, 2-이미다조피리디닐기, 3-이미다조피리디닐기, 5-이미다조피리디닐기, 6-이미다조피리디닐기, 7-이미다조피리디닐기, 8-이미다조피리디닐기, 3-피리디닐기, 4-피리디닐기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-이소인돌릴기, 2-이소인돌릴기, 3-이소인돌릴기, 4-이소인돌릴기, 5-이소인돌릴기, 6-이소인돌릴기, 7-이소인돌릴기, 2-푸릴기, 3-푸릴기, 2-벤조푸라닐기, 3-벤조푸라닐기, 4-벤조푸라닐기, 5-벤조푸라닐기, 6-벤조푸라닐기, 7-벤조푸라닐기, 1-이소벤조푸라닐기, 3-이소벤조푸라닐기, 4-이소벤조푸라닐기, 5-이소벤조푸라닐기, 6-이소벤조푸라닐기, 7-이소벤조푸라닐기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-이소퀴놀릴기, 3-이소퀴놀릴기, 4-이소퀴놀릴기, 5-이소퀴놀릴기, 6-이소퀴놀릴기, 7-이소퀴놀릴기, 8-이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살리닐기, 5-퀴녹살리닐기, 6-퀴녹살리닐기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 아자카바졸릴-1-일기, 아자카바졸릴-2-일기, 아자카바졸릴-3-일기, 아자카바졸릴-4-일기, 아자카바졸릴-5-일기, 아자카바졸릴-6-일기, 아자카바졸릴-7-일기, 아자카바졸릴-8-일기, 아자카바졸릴-9-일기, 1-페난트리디닐기, 2-페난트리디닐기, 3-페난트리디닐기, 4-페난트리디닐기, 6-페난트리디닐기, 7-페난트리디닐기, 8-페난트리디닐기, 9-페난트리디닐기, 10-페난트리디닐기, 1-아크리디닐기, 2-아크리디닐기, 3-아크리디닐기, 4-아크리디닐기, 9-아크리디닐기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사디아졸릴기, 5-옥사디아졸릴기, 3-푸라자닐기, 2-티에닐기, 3-티에닐기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-부틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-부틸-1-인돌릴기, 4-t-부틸-1-인돌릴기, 2-t-부틸-3-인돌릴기, 4-t-부틸-3-인돌릴기, 1-디벤조푸라닐기, 2-디벤조푸라닐기, 3-디벤조푸라닐기, 4-디벤조푸라닐기, 1-디벤조티오펜일기, 2-디벤조티오펜일기, 3-디벤조티오펜일기, 4-디벤조티오펜일기, 1-실라플루오레닐기, 2-실라플루오레닐기, 3-실라플루오레닐기, 4-실라플루오레닐기, 1-게르마플루오레닐기, 2-게르마플루오레닐기, 3-게르마플루오레닐기, 4-게르마플루오레닐기를 들 수 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

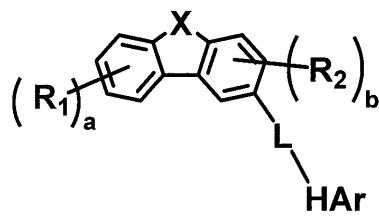
[0031] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원의 L, R, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>5</sub> 내지 R<sub>9</sub>, R<sub>12</sub> 내지 R<sub>25</sub> 및 HAr 등에서 치환된 알킬, 치환된 아릴(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알케닐, 및 치환된 헤테로시클로알킬의 치환기는 각각 독립적으로 중수소; 할로젠; 시아노; 카복실; 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; (C1-C30)알킬, (3-30원)헤테로아릴 및 디(C6-C30)아릴아미노 중 하나 이상으로 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 이상이고, 본원의 일양태에 따르면, 상기 치환기는 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬; (C1-C6)알킬, (5-20원)헤테로아릴 및 디(C6-C12)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴; 하나 이상의 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; 및 디(C6-C12)아릴아미노 중 하나 이상이다. 구체적으로, 상기 치환기는 각각 독립적으로 메틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 페난트레닐, 터페닐, 트리페닐레닐, 나프틸페닐, 페닐나프틸, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 페닐퀴녹살리닐로 치환된 페닐, 카바졸릴로 치환된 페닐, 디벤조푸라닐로 치환된 페닐, 디페닐아미노로 치환된 페닐, 카바졸릴, 페닐로 치환된 카바졸릴, 디벤조푸라닐, 페닐로 치환된 퀴녹살리닐 및 디페닐아미노 중 하나 이상일 수 있다.

[0032] 상기 화학식 1의 화합물은 하기 화학식 1-1 내지 1-4 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0033] [화학식 1-1] [화학식 1-2]

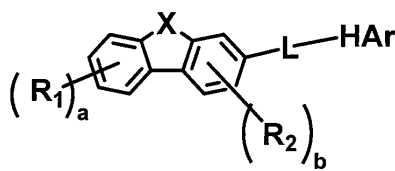


[0034]

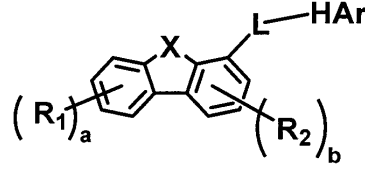


[0035] [화학식 1-3]

[화학식 1-4]



[0036]



[0037] 상기 화학식 1-1 내지 1-4에서,

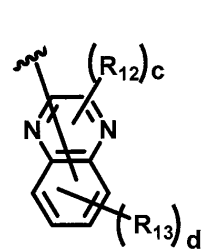
[0038] X, L, HAr, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, a 및 b는 화학식 1에서의 정의와 같다.

[0039] 상기 화학식 1에서, HAr은 하기 화학식 2-1 내지 2-7 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

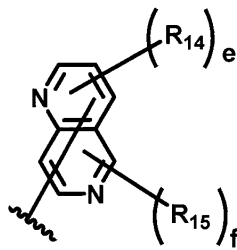
[0040] [화학식 2-1]

[화학식 2-2]

[화학식 2-3]



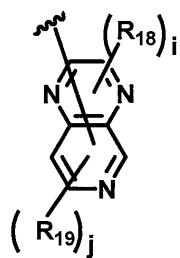
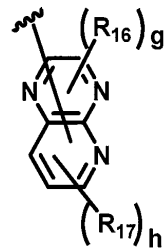
[0041]



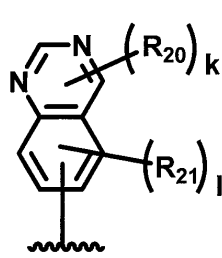
[0042] [화학식 2-4]

[화학식 2-5]

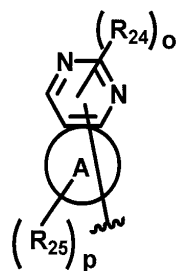
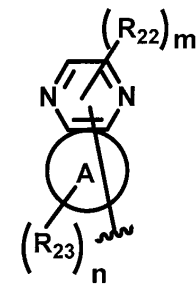
[화학식 2-6]



[0043]



[0044] [화학식 2-7]



[0045]

[0046] 상기 화학식 2-1 내지 2-7 에서,

[0047] A 고리는 나프탈렌 고리이고;

[0048]  $R_{12}$  내지  $R_{25}$ 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴,  $-NR_5R_6$  또는  $-SiR_7R_8R_9$ 이며;

[0049]  $R_5$  내지  $R_9$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0050] d는 1 내지 4의 정수이고, e, f, h, j, l는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며, c, g, i, k, m 및 o는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, n 및 p는 각각 독립적으로 1 내지 6의 정수이며;

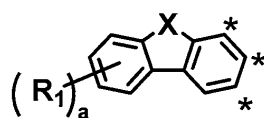
[0051] c 내지 p가 2 이상인 경우, 각각의  $R_{13}$  내지 각각의  $R_{25}$ 는 서로 같거나 상이할 수 있다.

[0052] 상기 화학식 1에서, X는 -O- 또는 -S-이다.

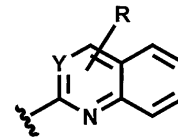
[0053] 상기 화학식 1에서, L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이고, 본원의 다른 일양태에 있어서는, L은 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 구체적으로, L은 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌 등일 수 있다.

[0054] 상기 화학식 1에서,  $R_1$  및  $R_2$ 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴,  $-NR_5R_6$  또는  $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는,  $R_1$  및  $R_2$ 는 각각 독립적으로 수소일 수 있다.

[0055] 상기 화학식 1에서, HAr은 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (7-30원)헤테로아릴이며, 단, 상기 (7-30원)헤테로아릴에서 카바졸, 벤조카바졸, 디벤조카바졸 및 인돌로카바졸은 제외되고,



의 \* 위치 중 하나에 -L-HAr이 결합되는 경우, HAr이



인 것은 제외되

고, 여기서, Y는 N 또는 CH이고, R은 치환 또는 비치환된 히드록시, 치환 또는 비치환된 티올, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일양태에 있어서는, HAr은 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 또는 치환 또는 비치환된 피리도피라지닐일 수 있다.

[0056] 상기 화학식 2-1 내지 2-7에서,  $R_{12}$  내지  $R_{25}$ 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴,  $-NR_5R_6$  또는  $-SiR_7R_8R_9$ 이다. 여기서,  $R_5$  내지  $R_9$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다.

[0057] 본원의 일양태에 있어서는,  $R_{12}$  내지  $R_{25}$ 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이고, 본원의 다른 일양태에 있어서는,  $R_{12}$  내지  $R_{25}$ 은 각각 독립적으로 수소; (C1-C6)알킬, (5-20원)헤테로아릴 및 디(C6-C12)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴; 또는 하나 이상의 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이다. 구체적으로,  $R_{12}$  내지  $R_{25}$ 은 각각 독립적으로 수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 페난트레닐, 터페닐, 트리페닐레닐, 나프틸페닐, 페닐 나프틸, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 페닐퀴놀살리닐로 치환된 페닐, 카바졸릴로 치환된 페닐, 디벤조푸라닐로 치환된 페닐, 디페닐아미노로 치환된 페닐, 페닐로 치환된 카바졸릴, 디벤조푸라닐 등일 수 있다.

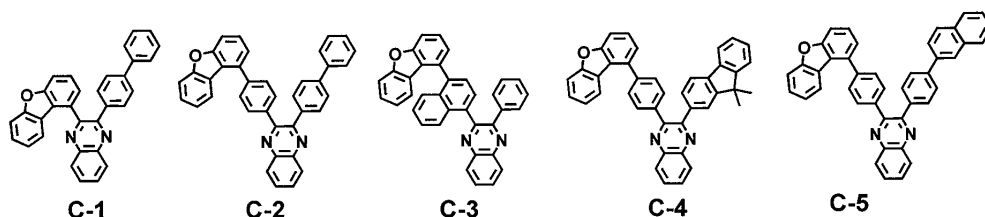


[0058] 상기 화학식 1에서, a는 1 내지 4의 정수이며, b는 1 내지 3의 정수이다. a 및 b가 2 이상인 경우, 각각의 R<sub>1</sub> 및 각각의 R<sub>2</sub>는 서로 같거나 상이할 수 있다.

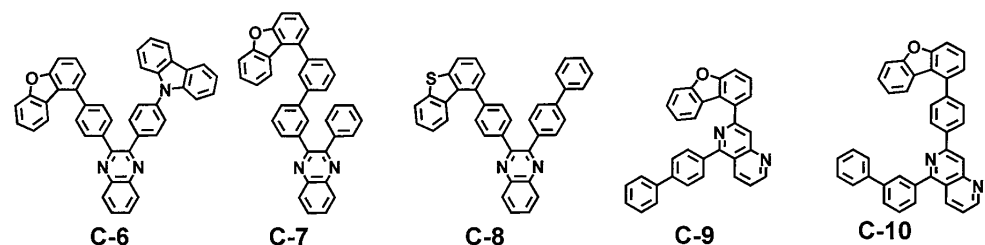
[0059] 본원 화학식에서, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 치환 또는 비치환된 (3-30원) 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 융합된 고리는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜 고리, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 고리, 치환 또는 비치환된 나프탈렌 고리, 치환 또는 비치환된 페난트렌 고리, 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜 고리, 치환 또는 비치환된 벤조푸란 고리, 치환 또는 비치환된 인돌 고리, 치환 또는 비치환된 인덴 고리, 치환 또는 비치환된 벤젠 고리, 또는 치환 또는 비치환된 카바졸 고리 형태일 수 있다.

[0060] 본원 화학식에서, 헤테로아릴(렌)은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 결합될 수 있다.

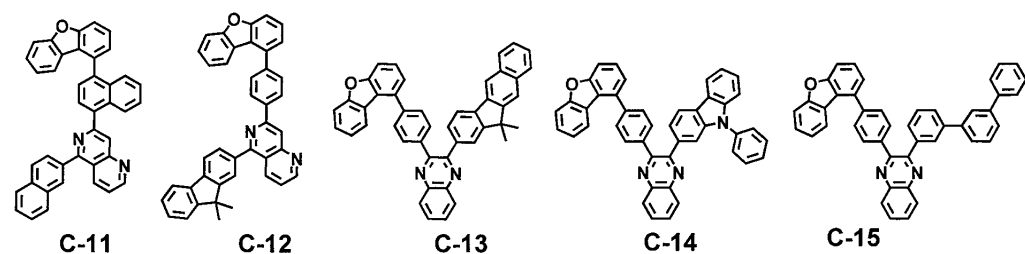
[0061] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



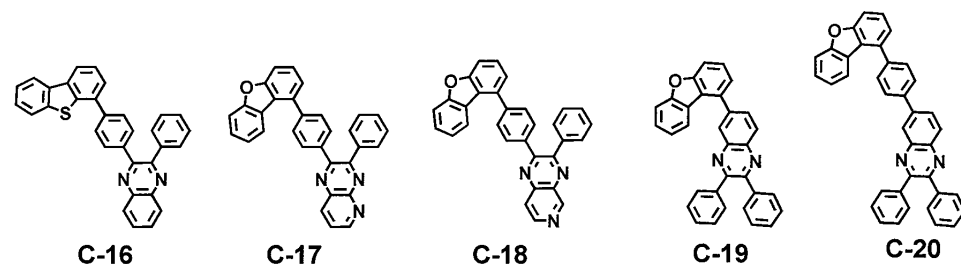
[0062]



[0063]



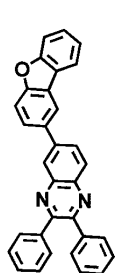
[0064]



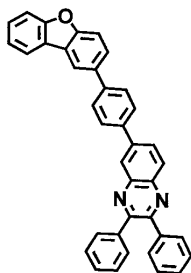
[0065]



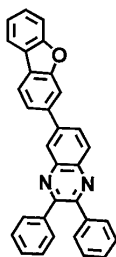




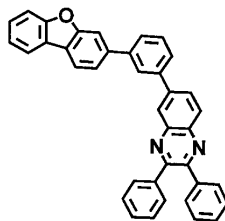
**C-51**



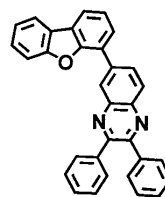
**C-52**



**C-53**

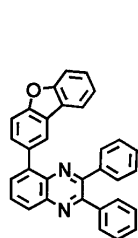


**C-54**

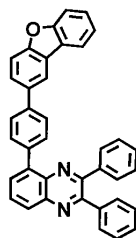


**C-55**

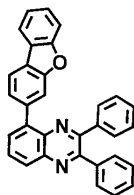
[0072]



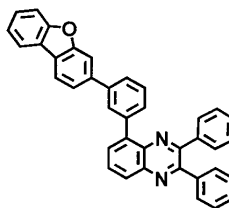
**C-56**



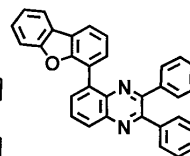
**C-57**



**C-58**

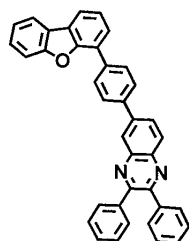


**C-59**

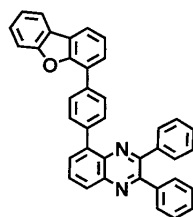


**C-60**

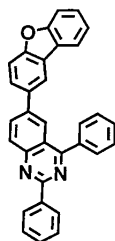
[0073]



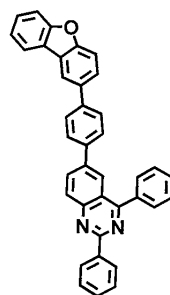
**C-61**



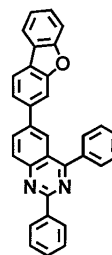
**C-62**



**C-63**

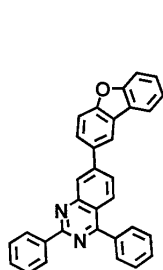


**C-64**

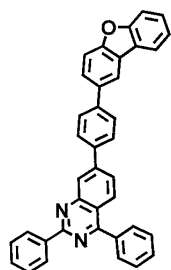


**C-65**

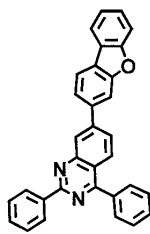
[0074]



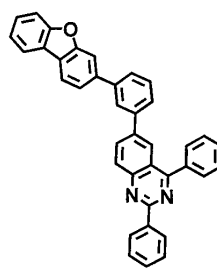
**C-66**



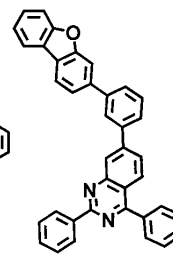
**C-67**



**C-68**

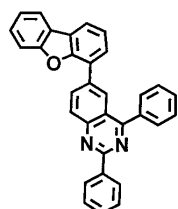


**C-69**

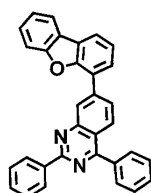


**C-70**

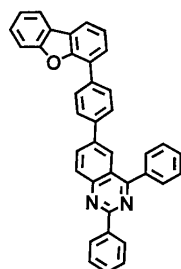
[0075]



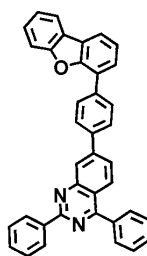
**C-71**



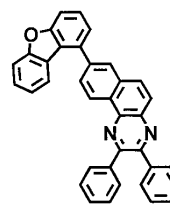
**C-72**



**C-73**

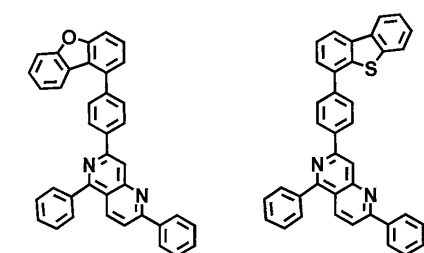
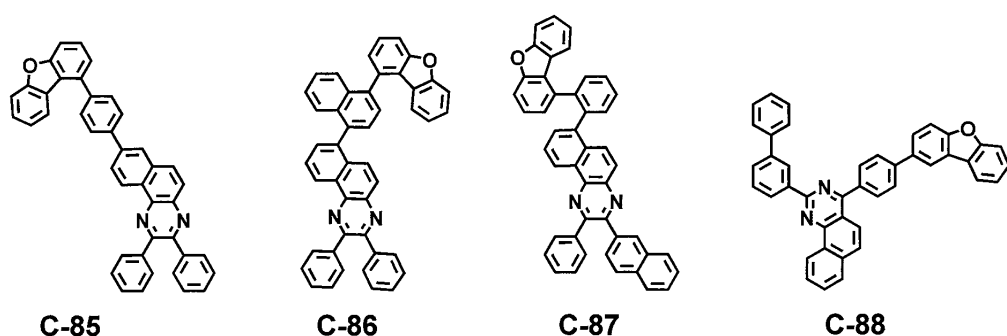
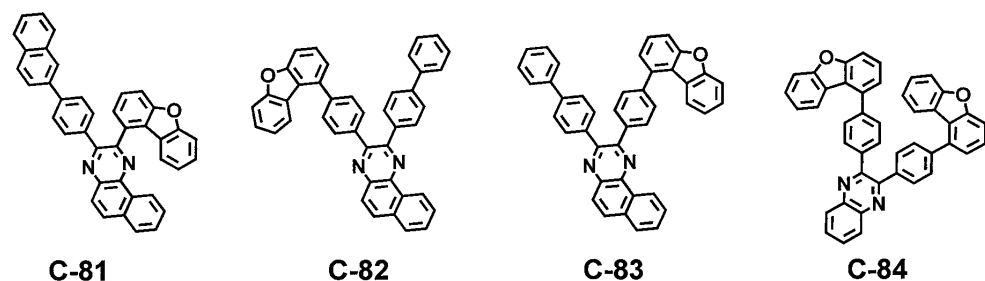
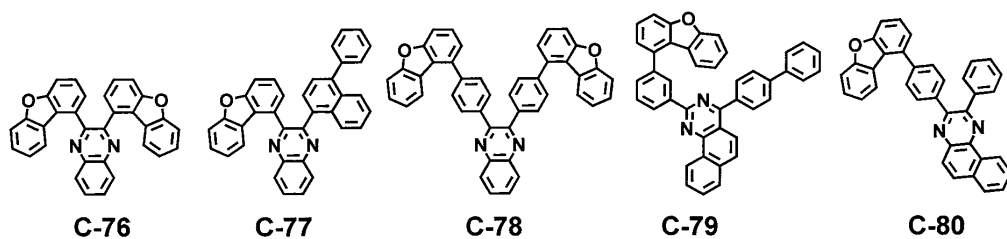


**C-74**



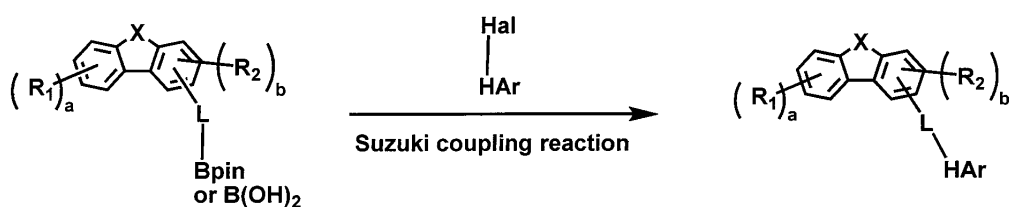
**C-75**

[0076]



본원에 따른 화학식 1의 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면, 하기 반응식에 나타난 바와 같이 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[반응식 1]



상기 반응식 1에서 X, L, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, HAr, a 및 b는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

본원은 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 재료 및 상기 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 상기 재료는 본원의 유기 전계 발광 화합물 단독으로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질들을 추가로 포함할 수도 있다.

[0086] 또한, 본원은 화학식 1의 화합물 및 1종 이상의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 복수 종의 유기 전계 발광 재료를 제공한다.

[0087] 본원에 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.

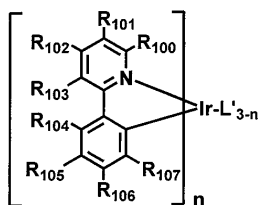
[0088] 상기 제1 전극과 제2 전극 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공 주입층, 정공 전달층, 정공 보조층, 발광 보조층, 전자 전달층, 전자 버퍼층, 전자 주입층, 계면층(interlayer), 정공 차단층 및 전자 차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

[0089] 본원의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 상기 발광층, 정공 주입층, 정공 전달층, 정공 보조층, 발광 보조층, 전자 전달층, 전자 버퍼층, 전자 주입층, 계면층(interlayer), 정공 차단층 및 전자 차단층 중 어느 하나의 층 이상에 포함될 수 있다. 경우에 따라 바람직하게는, 발광층에 포함될 수 있다. 발광층에 사용될 경우, 본원의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 호스트 재료로서 포함될 수 있다. 바람직하게는, 상기 발광층은 하나 이상의 도판트를 추가로 더 포함할 수 있다. 필요한 경우, 본원의 유기 전계 발광 화합물은 코호스트(co-host) 재료로 사용될 수 있다. 즉, 발광층은 본원의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물(제1 호스트 재료) 이외의 다른 화합물을 제2 호스트 재료로 추가로 포함할 수 있다. 이 때, 제1 호스트 재료와 제2 호스트 재료의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다.

[0090] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로는 하나 이상의 인광 또는 형광 도판트를 사용할 수 있고, 인광 도판트가 바람직할 수 있다. 본원의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도판트 재료는 특별히 제한되지는 않으나, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물일 수 있고, 경우에 따라 바람직하게는, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물일 수 있으며, 경우에 따라 더 바람직하게는, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물일 수 있다.

[0091] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0092] [화학식 101]

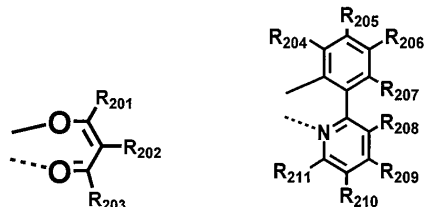


[0093]

[0094] 상기 화학식 101에서,

[0095] L'은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0096] [구조 1] [구조 2]



[0097]

[0098] R<sub>100</sub> 내지 R<sub>103</sub>은 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, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; 인접한 치환기와 연결되어 피리딘과 함께 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면, 피리딘과 함께, 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조프로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환

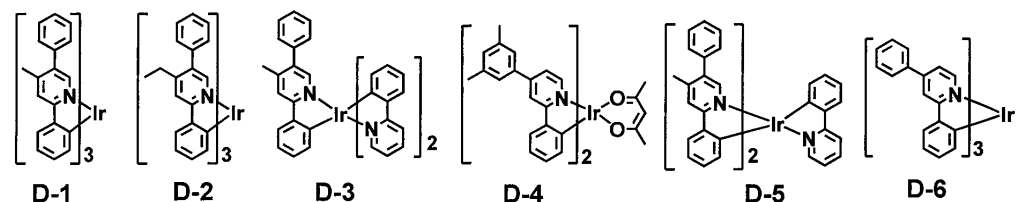
또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

[0099]  $R_{104}$  내지  $R_{107}$ 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; 인접한 치환기와 연결되어 벤젠과 함께 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면, 벤젠과 함께, 치환 또는 비치환된 나프탈렌, 치환 또는 비치환된 플루오렌, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘 형성이 가능하며;

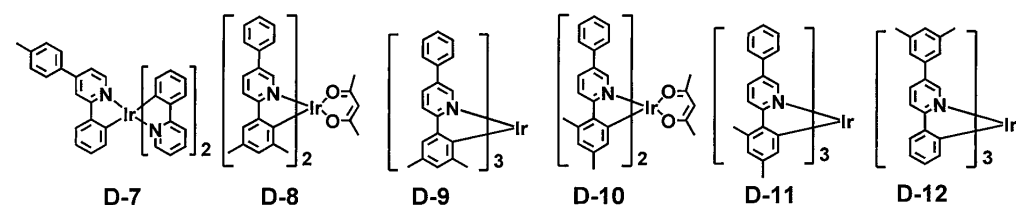
[0100]  $R_{201}$  내지  $R_{211}$ 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

[0101]  $n$ 은 1 내지 3의 정수이다.

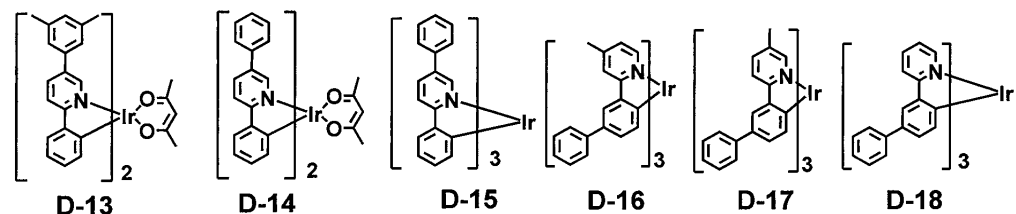
[0102] 구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



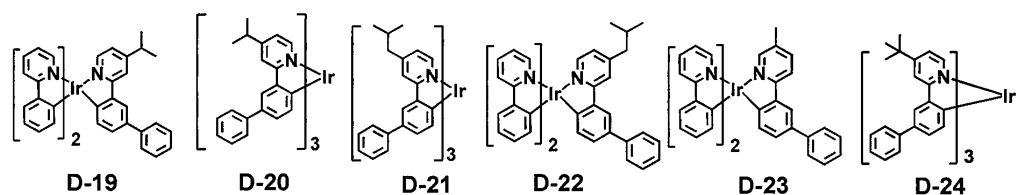
[0103]



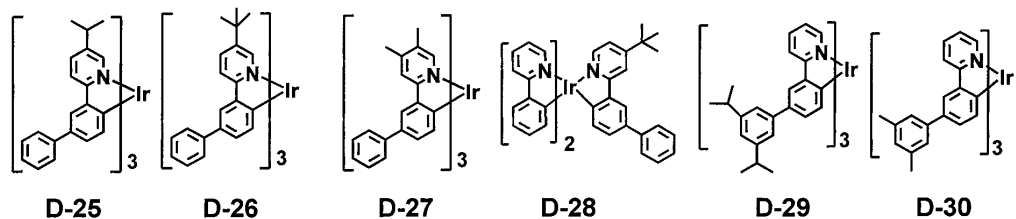
[0104]



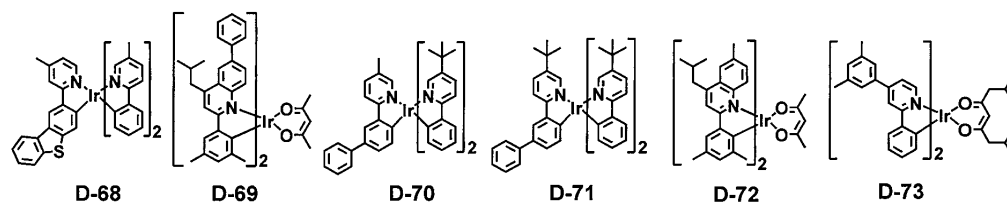
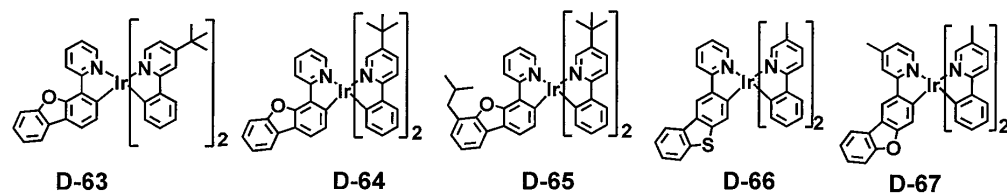
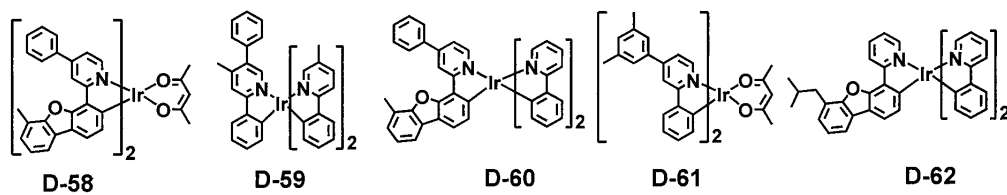
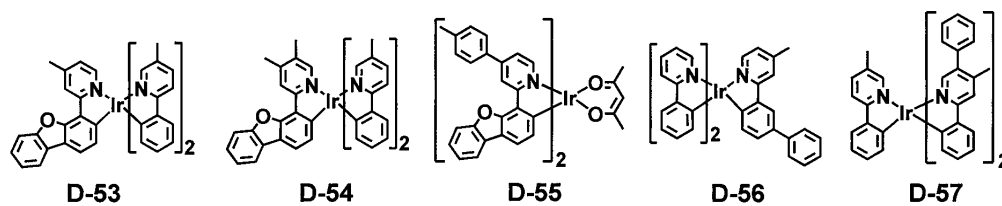
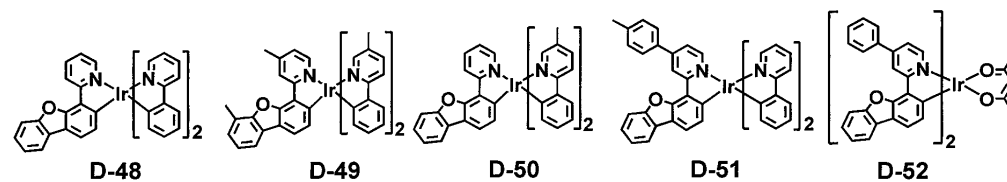
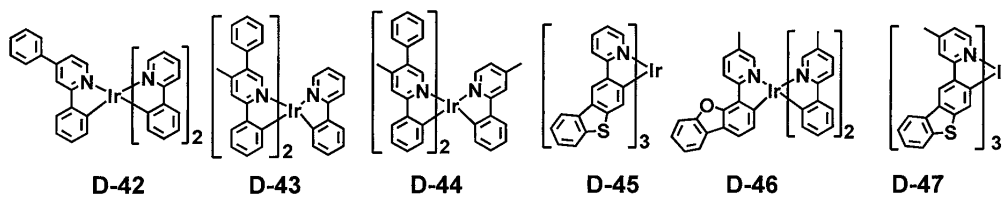
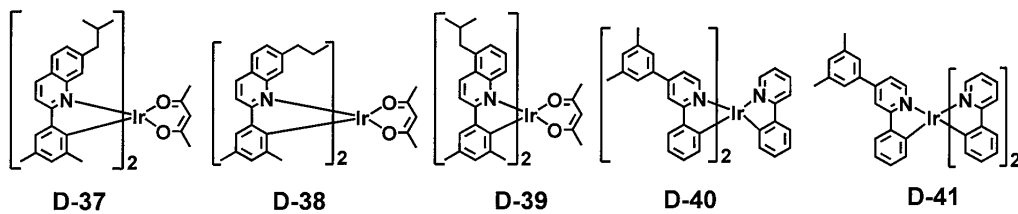
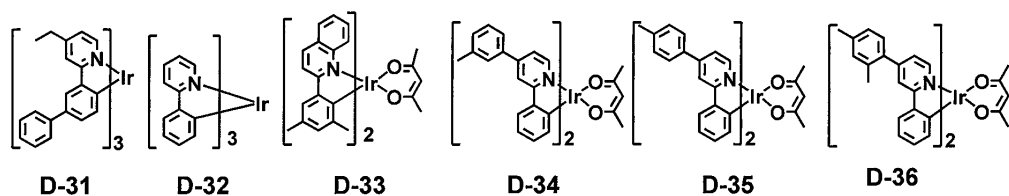
[0105]

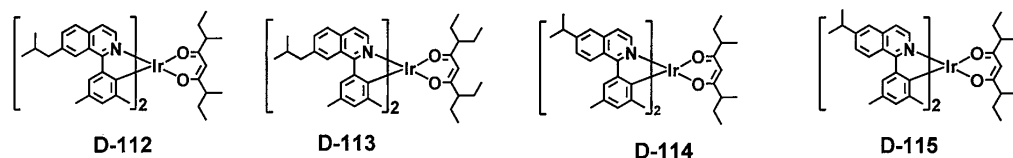
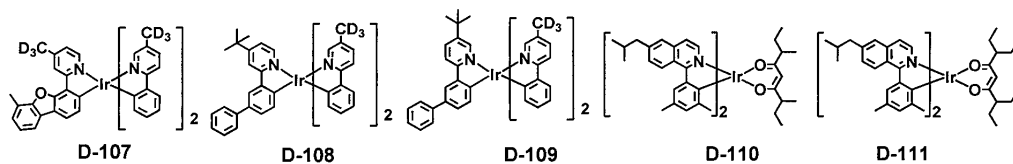
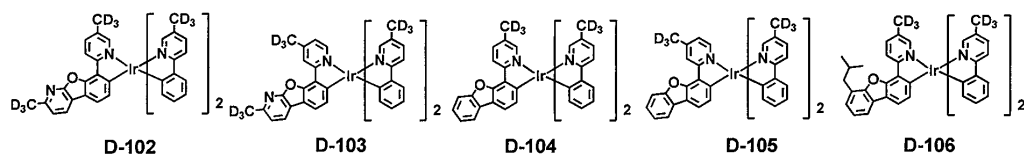
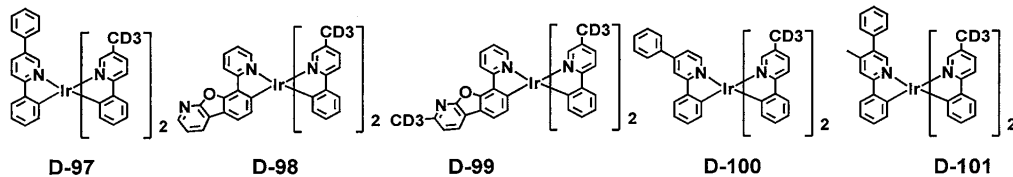
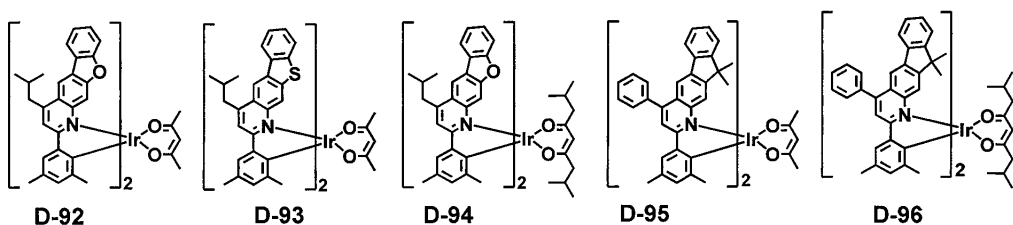
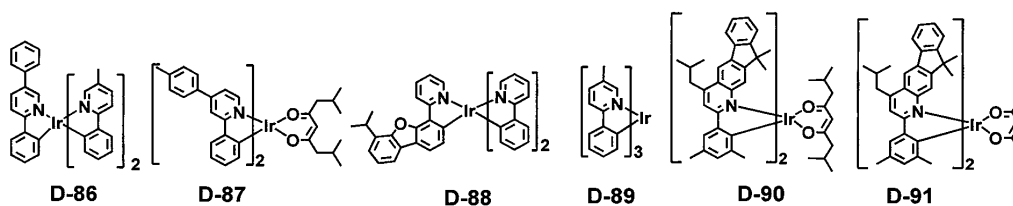
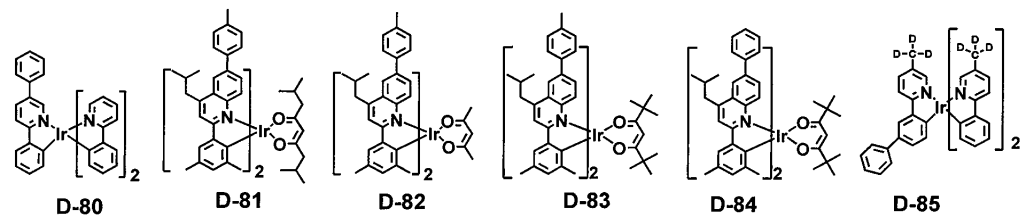
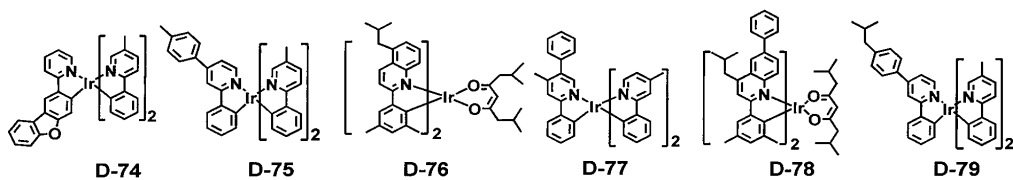


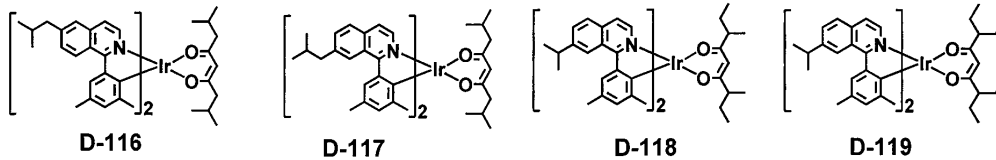
[0106]



[0107]







[0124]

[0125]

본원의 일 양태에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 소자는 본원의 유기 전계 발광 화합물 이외에 아진계 화합물을 전자 전달 재료, 전자 주입 재료, 전자 버퍼 재료 및 정공 차단 재료 중 하나 이상으로 더 포함할 수 있다.

[0126]

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함할 수도 있다.

[0127]

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

[0128]

또한, 본원의 상기 유기 전계 발광 소자는 본원의 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.

[0129]

본원의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 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  $\text{SiO}_x$  ( $1 \leq x \leq 2$ ),  $\text{AlO}_x$  ( $1 \leq x \leq 1.5$ ),  $\text{SiON}$ ,  $\text{SiAlON}$  등이 있고, 할로젠화 금속의 바람직한 예로는  $\text{LiF}$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ , 불화 희토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CaO}$  등이 있다.

[0130]

애노드와 발광층 사이에 정공 주입층, 정공 전달층 또는 전자 차단층, 또는 이들의 조합이 사용될 수 있다. 정공 주입층은 애노드에서 정공 전달층 또는 전자 차단층으로의 정공 주입 장벽(또는 정공 주입 전압)을 낮출 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공 전달층 또는 전자 차단층도 복수의 층이 사용될 수 있다.

[0131]

발광층과 캐소드 사이에 전자 버퍼층, 정공 차단층, 전자 전달층 또는 전자 주입층, 또는 이들의 조합이 사용될 수 있다. 전자 버퍼층은 전자 주입을 조절하고 발광층과 전자 주입층 사이의 계면 특성을 향상시킬 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공 차단층 또는 전자 전달층도 복수의 층이 사용될 수 있고, 각 층에 복수의 화합물이 사용될 수 있다.

[0132]

발광 보조층은 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 정공 보조층은 정공 전달층(또는 정공 주입층)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 전자 차단층은 정공 전달층(또는 정공 주입층)과 발광층 사이에 위치하고, 발광층으로부터의 전자의 오버플로우를 차단하여 엑시톤을 발광층 내에 가두어 발광 누수를 방지하는 층이다. 상기 정공 전달층을 2층 이상 포함할 경우, 추가로 포함되는 층을 상기 정공 보조층 또는 상기 전자 차단층의 용도로 사용할 수 있다. 상기 정공 보조층과 전자 차단층은 유기 전계 발광 소자의 효율 및/또는 수명의 개선효과를 갖는다.

[0133]

또한, 본원의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식에 의해 전자 전달 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 도판트로는 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.

[0134] 또한, 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물 또는 복수 종의 호스트 재료는 양자점(QD)을 포함하는 유기 전계 발광 소자에도 사용될 수 있다.

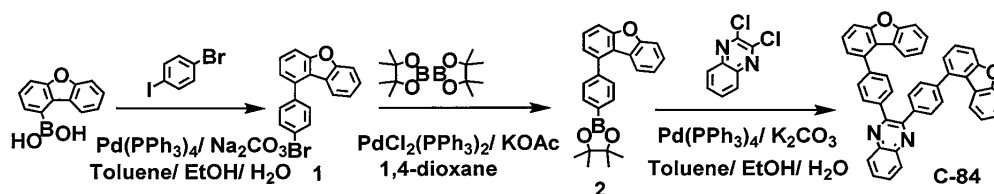
[0135] 본원의 유기 전계 발광 소자의 각층의 형성은 진공증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온플레이팅 등의 건식 성막법이나 잉크 젯 프린팅(ink jet printing), 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중의 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다.

[0136] 습식 성막법의 경우, 각 층을 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.

[0137] 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.

[0138] 이하에서, 본원의 상세한 이해를 위하여 본원의 대표 화합물을 들어 본원에 따른 화합물의 제조방법 및 이의 물성, 그리고 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 발광특성을 설명한다. 그러나, 본 발명은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0139] [실시예 1] 화합물 C-84의 제조



[0140]

[0141] 1) 화합물 1의 합성

[0142] 플라스크에 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 40.0 g (189 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 80.06 g (283 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 10.90 g (9 mmol), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 49.99 g (472 mmol) 및 톨루엔 550 mL, 에탄올 200 mL 및 물 200 mL의 혼합 용매를 넣은 후 150℃에서 2시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, 에틸 아세테이트(EA)로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 1 30.1 g (수율: 49.3%)을 얻었다.

[0143] 2) 화합물 2의 합성

[0144] 플라스크에 화합물 1 9.0 g (28 mmol), 4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) 10.61 g (42 mmol), PdCl<sub>2</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.977 g (1 mmol), KOAc 6.832 g (70 mmol) 및 1,4-디옥산 150 mL를 넣은 후 140℃에서 1시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 2 10.2 g (수율: 98.93%)을 얻었다.

[0145] 3) 화합물 C-84의 합성

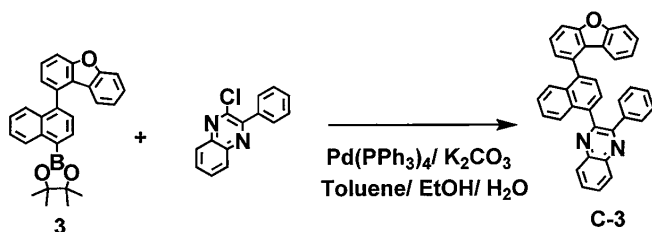
[0146] 플라스크에 2,3-디클로로퀴녹살린 2.50 g (13 mmol), 화합물 2 10.23 g (28 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 1.451 g (1 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 8.680 g (63 mmol) 및 톨루엔 10 mL, 에탄올 3 mL 및 물 3 mL의 혼합 용매를 넣은 후 150℃에서 2시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 C-84 1.6 g (수율: 20.0%)을 얻었다.



$^1\text{H}$  NMR (600MHz, DMSO- $d_6$ ,  $\delta$ ) 8.28 (dd,  $J$  = 6.3, 3.4 Hz, 2H), 7.98 (dd,  $J$  = 6.3, 3.4 Hz, 2H), 7.85 - 7.80 (m, 4H), 7.77 (dd,  $J$  = 8.3, 0.9 Hz, 2H), 7.73 - 7.68 (m, 4H), 7.66 (d,  $J$  = 8.1 Hz, 2H), 7.63 (dd,  $J$  = 8.2, 7.4 Hz, 2H), 7.42 (dt,  $J$  = 7.9, 0.9 Hz, 2H), 7.37 (dd,  $J$  = 7.4, 0.9 Hz, 2H), 7.30 (ddd,  $J$  = 8.4, 7.2, 1.3 Hz, 2H), 6.91 (td,  $J$  = 7.6, 1.0 Hz, 2H)

화합물	MW	M.P.
C-84	614.70	231°C

#### [실시예 2] 화합물 C-3의 제조

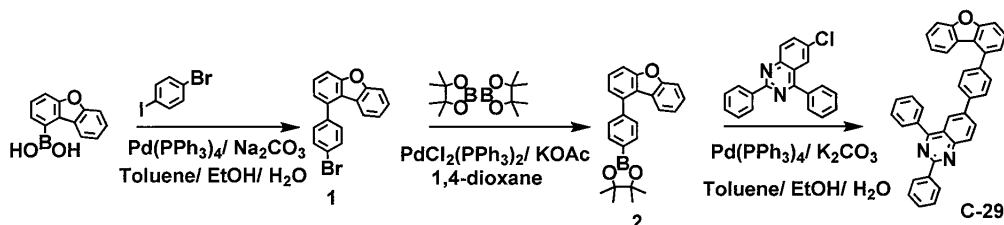


플라스크에 화합물 **3** 8.38 g (20 mmol), 2-클로로-3-페닐퀴놀린 4.0 g (17 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 0.960 g (0.83 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 6.89 g (50 mmol) 및 톨루엔 50 mL, 에탄올 20 mL 및 물 20 mL의 혼합 용매를 넣은 후 140°C에서 2시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **C-3** 3.2 g (수율: 38.6%)을 얻었다.

$^1\text{H}$  NMR (600MHz, DMSO- $d_6$ ,  $\delta$ ) 8.34 - 8.29 (m, 1H), 8.25 (d,  $J$  = 7.8 Hz, 1H), 8.04 - 7.95 (m, 2H), 7.87 (dd,  $J$  = 8.3, 0.9 Hz, 1H), 7.76 - 7.69 (m, 4H), 7.62 (d,  $J$  = 7.2 Hz, 1H), 7.54 (d,  $J$  = 7.5 Hz, 2H), 7.48 - 7.39 (m, 4H), 7.37 (s, 1H), 7.30 (dt,  $J$  = 26.1, 7.6 Hz, 3H), 7.19 (s, 1H), 7.03 (t,  $J$  = 7.5 Hz, 1H)

화합물	MW	M.P.
C-3	498.59	245°C

#### [실시예 3] 화합물 C-29의 제조



##### 1) 화합물 1의 합성

플라스크에 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 80.0 g (377 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 60.13 g (566 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> 21.80 g (19 mmol), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 99.99 g (943 mmol) 및 톨루엔 550 mL, 에탄올 200 mL 및 물 200 mL의 혼합 용매를 넣은 후 150°C에서 2.5시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조시

키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 1 51.8 g (수율: 42.5%)을 얻었다.

## 2) 화합물 2의 합성

플라스크에 화합물 1 30.0 g (93 mmol), 4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) 35.4 g (139 mmol),  $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$  3.26 g (5 mmol), KOAc 22.77 g (232 mmol) 및 1,4-디옥산 150 mL를 넣은 후 140°C에서 1시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후  $\text{MgSO}_4$ 로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 2 23.3 g (수율: 67.8%)을 얻었다.

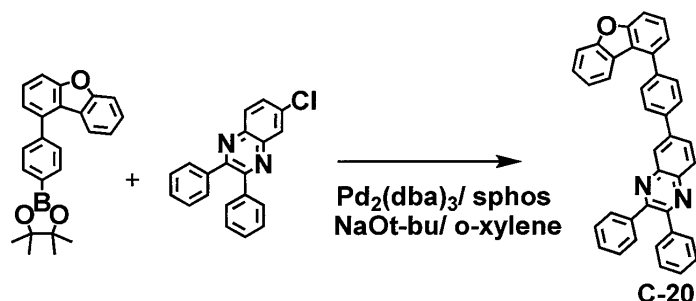
## 3) 화합물 C-29의 합성

플라스크에 6-클로로-2,4-디페닐퀴나졸린 4.28 g (14 mmol), 화합물 2 6.00 g (16 mmol),  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  0.780 g (0.675 mmol),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  4.67 g (34 mmol) 및 톨루엔 40 mL, 에탄올 15 mL 및 물 15 mL의 혼합 용매를 넣은 후 150°C에서 2시간 동안 환류교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후  $\text{MgSO}_4$ 로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 C-29 4.3 g (수율: 60.7%)을 얻었다.

$^1\text{H}$  NMR (600MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ ,  $\delta$ ) 8.69 - 8.64 (m, 2H), 8.54 (dd,  $J$  = 8.7, 2.0 Hz, 1H), 8.42 (d,  $J$  = 2.0 Hz, 1H), 8.31 (d,  $J$  = 8.7 Hz, 1H), 8.03 (dd,  $J$  = 21.1, 7.3 Hz, 4H), 7.83 - 7.69 (m, 7H), 7.66 - 7.56 (m, 5H), 7.51 (t,  $J$  = 7.7 Hz, 1H), 7.37 (d,  $J$  = 7.4 Hz, 1H), 7.25 (t,  $J$  = 7.6 Hz, 1H)

화합물	MW	M.P.
C-29	524.62	242°C

## [실시예 4] 화합물 C-20의 제조



플라스크에 6-클로로-2,3-디페닐퀴나졸린 4.28 g (14 mmol), 2-(4-(디벤조[b,d]푸란-1-일)페닐)-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란 6.00 g (16 mmol),  $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$  0.618 g (0.83 mmol), 2-디클로로헥실포스핀-2',6'-디메톡시비페닐 (sphos) 0.554 g (1 mmol), NaOt-Bu 3.24 g (34 mmol) 및 o-자일렌 70 mL을 넣은 후 140°C에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후  $\text{MgSO}_4$ 로 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 메탄올을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 C-20 4.6 g (수율: 64.9%)을 얻었다.

$^1\text{H}$  NMR (600MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ ,  $\delta$ ) 8.59 (d,  $J$  = 2.1 Hz, 1H), 8.41 (dd,  $J$  = 8.7, 2.1 Hz, 1H), 8.30 (d,  $J$  = 8.7 Hz, 1H), 8.21 (d,  $J$  = 8.2 Hz, 2H), 7.87 - 7.83 (m, 2H), 7.81 - 7.74 (m, 2H), 7.68 - 7.62 (m, 2H), 7.57 - 7.50 (m, 5H), 7.45 - 7.36 (m, 7H), 7.27 (t,  $J$  = 7.6 Hz, 1H)

화합물	MW	M.P.
C-20	524.62	225°C

[소자 제조예 1 내지 4] 호스트로서 본원에 따른 화합물을 증착한 OLED 소자 제조

본원 화합물을 포함하는 OLED 소자를 제조하였다. 우선, OLED 용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명 전극 ITO 박막(10Ω/□)을 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 HI-1을 넣고 챔버 내의 진공도가  $10^{-6}$  torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기판 위에 80 nm 두께의 제1 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HI-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 HT-1을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HT-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층과 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 셀에 호스트로서 아래 표 1의 화합물을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D-39을 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 ET-1과 화합물 EI-1을 1:1의 중량비로 증발시켜 발광층 위에 35 nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 EI-1을 상기 전자 전달층 위에 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 캐소드를 상기 전자 주입층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다.

[비교예 1] 호스트로서 종래의 화합물을 포함하는 OLED 소자 제조

비교예 1에서는, 호스트로서 화합물 X를 사용한 것 외에는 소자제조예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

이상과 같이 제조된 OLED 소자의 발광 효율, 휘도 등의 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

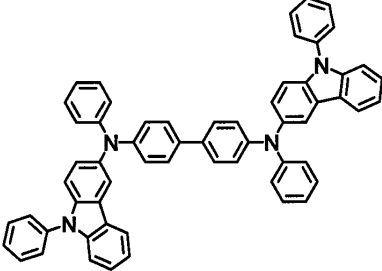
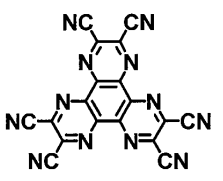
	호스트	발광 효율(cd/A)	휘도(nit)	발광색
소자 제조예 1	C-3	28.5	1000	적색
소자 제조예 2	C-84	27.2	1000	적색
소자 제조예 3	C-29	25.8	1000	적색
소자 제조예 4	C-20	23.2	1000	적색
비교예 1	X	17.0	1000	적색

또한, 소자 제조예 3 및 비교예 1에서 5,000 nit 휘도 기준 전류값을 가하여 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 그 빛의 세기가 50%가 될 때까지 걸리는 시간은 각각 178시간 및 137시간이었다.

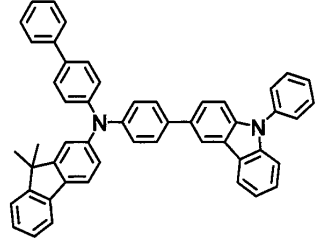
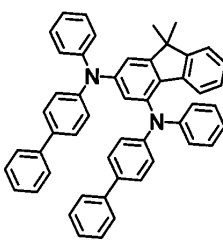
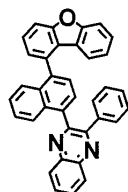
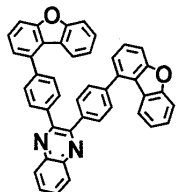
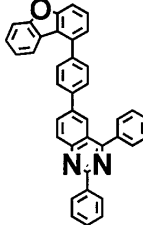
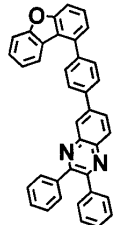
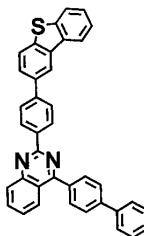
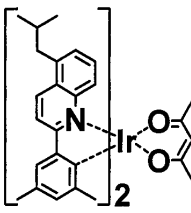
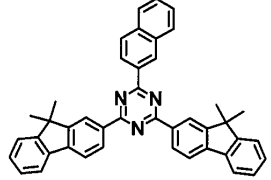

위의 소자 제조예 1 내지 4와 비교예 1을 비교하였을 때 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물은 종래의 유기 전계 발광 화합물에 비하여 호스트로서 사용되었을 때 뛰어난 발광 효율 및/또는 수명 특성을 나타내었다.

상기 소자 제조예 및 비교예에 사용된 화합물들을 하기 표 2에 나타내었다.

[0179] [표 2]

정공 주입층/ 정공 전달층	 HI-1	 HI-2
-------------------	---	--

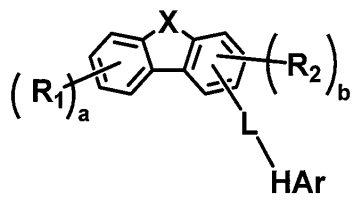
[0180]

	 HT-1	 HT-2	
발광층	 C-3	 C-84	 C-29
	 C-20	 X	 D-39
전자 전달층/ 전자 주입층	 ET-1	 EI-1	

[0181]

도면

도면1



专利名称(译)	有机电致发光化合物和包括该化合物的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200011873A</a>	公开(公告)日	2020-02-04
申请号	KR1020190083175	申请日	2019-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	이수현 신호님		
发明人	이수현 신호님		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/5012 C09K2211/1048 C09K2211/1051		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020180086823 2018-07-25 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

有机电致发光化合物和包含该有机电致发光器件的有机电致发光器件技术领域本发明涉及有机电致发光化合物和包括该有机电致发光化合物的有机电致发光器件。根据本发明的有机电致发光化合物包含在发光层中，并且在制造具有优异的发光效率和/或使用寿命特性的有机电致发光器件中是有效的。

