



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0088909
(43) 공개일자 2019년07월29일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
H01L 51/0071 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0006889</p> <p>(22) 출원일자 2019년01월18일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020180006973 2018년01월19일 대한민국(KR)
1020190006233 2019년01월17일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
룸엔드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)</p> <p>(72) 발명자
이가원
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
조상희
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
장훈</p> |
|--|--|

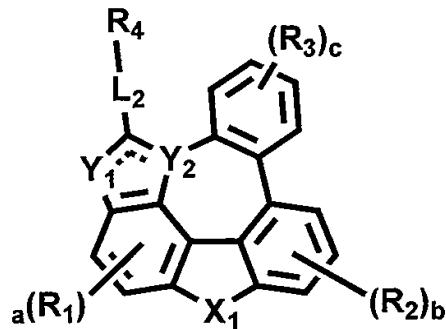
전체 청구항 수 : 총 9 항

(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 화합물을 포함함으로써 구동전압, 발광효율, 수명 특성 및/또는 전력효율이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/0072 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

C09K 2211/1029 (2013.01)

C09K 2211/1033 (2013.01)

C09K 2211/1044 (2013.01)

C09K 2211/1048 (2013.01)

C09K 2211/1051 (2013.01)

C09K 2211/1059 (2013.01)

C09K 2211/1062 (2013.01)

(72) 발명자

강희룡

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

오홍세

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

양정은

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

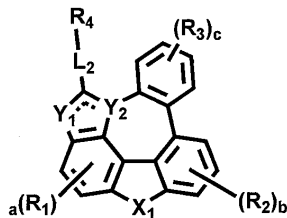
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

X_1 은 $-N(L_1)(R_5)-$, $-O-$, $-S-$ 또는 $-C(R_6)(R_7)-$ 이고;

Y_1 은 $-N=$, $-N(R_8)-$, $-O-$, $-S-$, $-C(R_9)=$ 또는 $-C(R_{10})(R_{11})-$ 이며;

Y_2 는 $-N-$ 또는 $-C=$ 이고;

L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이며;

R_1 내지 R_3 및 R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노이며;

a 는 1 또는 2이고, b 는 1 내지 3의 정수이며, c 는 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c 가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_1 , 각각의 R_2 및 각각의 R_3 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

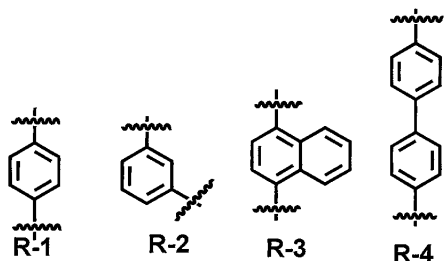
청구항 2

제1항에 있어서, 상기 L_1 , L_2 및 R_1 내지 R_{11} 에서 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C6-C30)아릴(렌), 치환된 (3-30원)헤테로아릴(렌), 치환된 (C3-C30)시클로알킬(렌), 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노의 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 (5-30원)헤테로아릴; (5-30원)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; (C1-C30)알

킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬 카보닐; (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 3

제1항에 있어서, 상기 L_1 및 L_2 가 각각 독립적으로 단일결합, 또는 하기 화학식 R-1 내지 R-4 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물.



청구항 4

제1항에 있어서,

L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴렌이며;

R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이며;

R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이고;

a, b 및 c는 각각 독립적으로 1 또는 2인, 유기 전계 발광 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서,

L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이며;

R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C15)아릴; (C6-C15)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; (C6-C15)아릴 및 (5-15원)헤테로아릴로 치환된 (5-15원)헤테로아릴; 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이며;

R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이고;

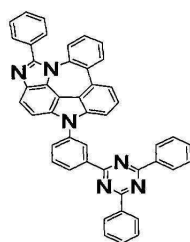
a, b 및 c는 각각 독립적으로 1 또는 2인, 유기 전계 발광 화합물.

청구항 6

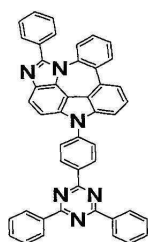
제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물들로부터 선택되는 것인, 유기 전계 발광 화합물.



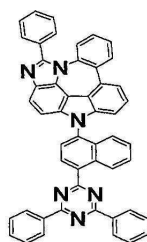
C-1



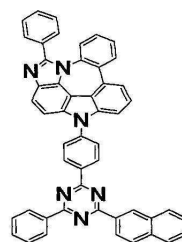
C-2



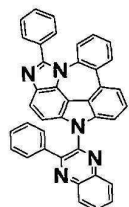
C-3



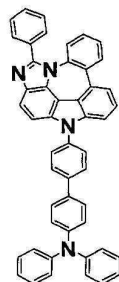
C-4



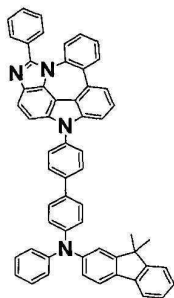
C-5



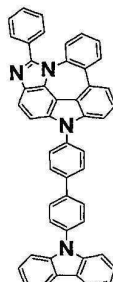
C-6



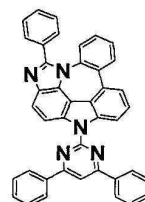
C-7



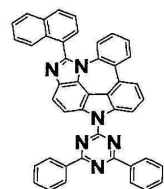
C-8



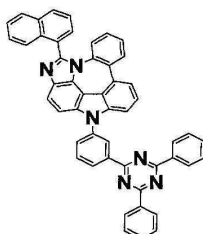
C-9



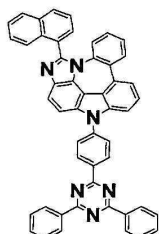
C-10



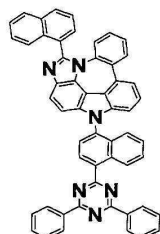
C-11



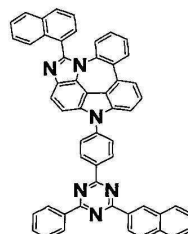
C-12



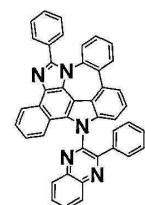
C-13



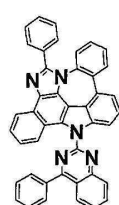
C-14



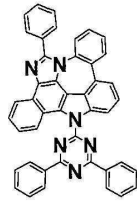
C-15



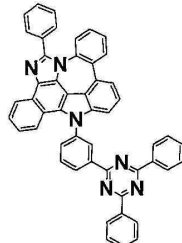
C-16



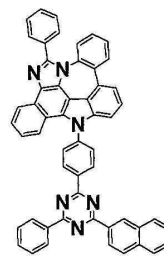
C-17



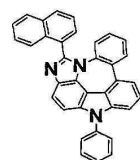
C-18



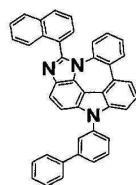
C-19



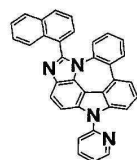
C-20



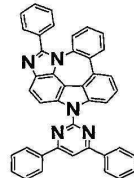
C-21



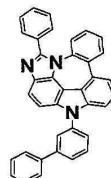
C-22



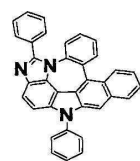
C-23



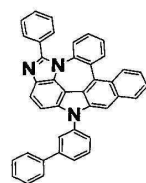
C-24



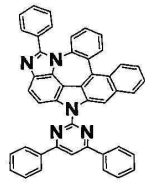
C-25



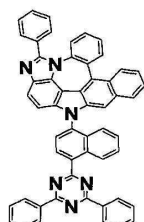
C-26



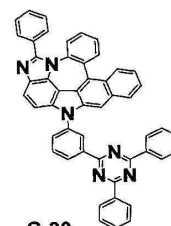
C-27



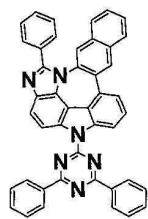
C-28



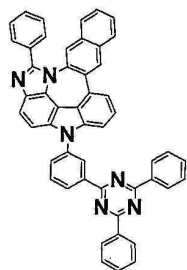
C-29



C-30



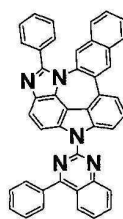
C-31



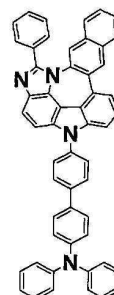
C-32



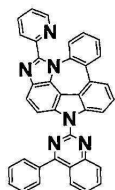
C-33



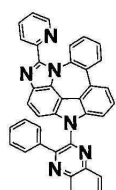
C-34



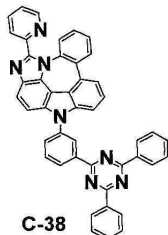
C-35



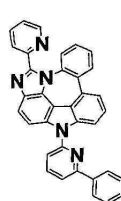
C-36



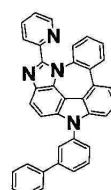
C-37



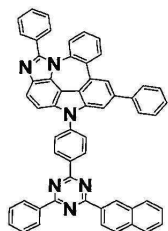
C-38



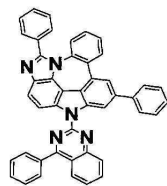
C-39



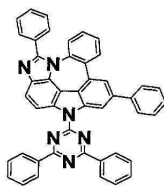
C-40



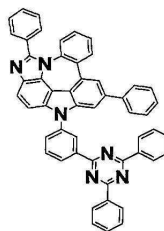
C-41



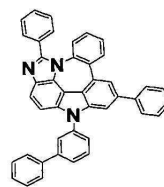
C-42



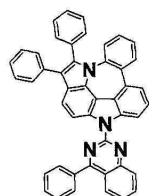
C-43



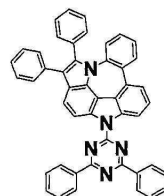
C-44



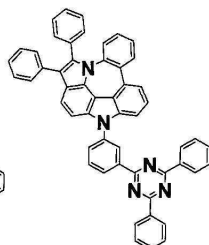
C-45



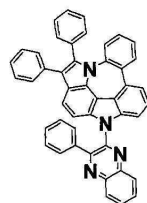
C-46



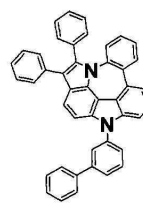
C-47



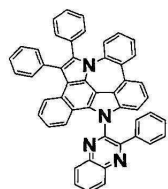
C-48



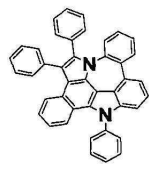
C-49



C-50



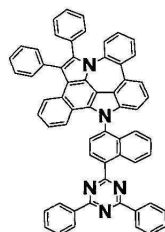
C-51



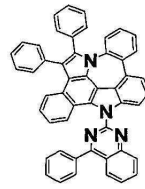
C-52



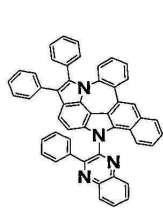
C-53



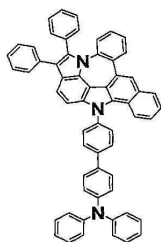
C-54



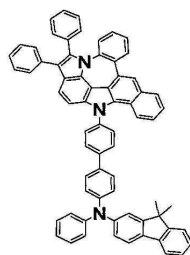
C-55



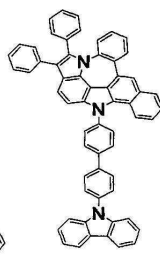
C-56



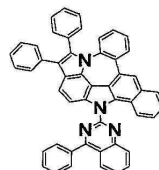
C-57



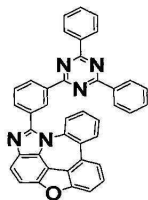
C-58



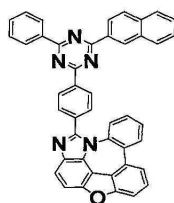
C-59



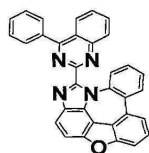
C-60



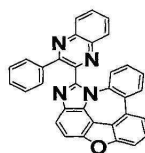
C-61



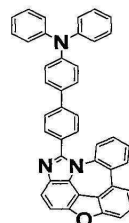
C-62



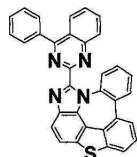
C-63



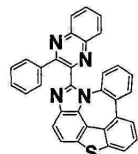
C-64



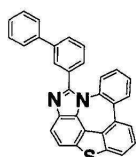
C-65



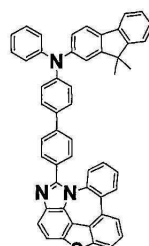
C-66



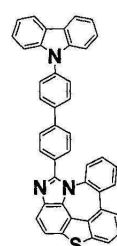
C-67



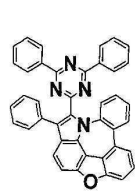
C-68



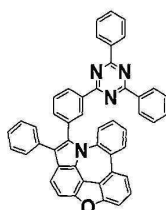
C-69



C-70



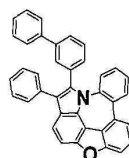
C-71



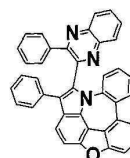
C-72



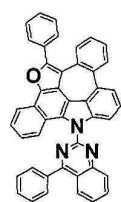
C-73



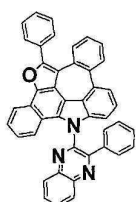
C-74



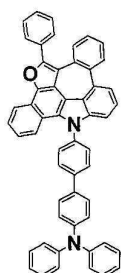
C-75



C-76



C-77



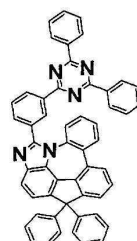
C-78



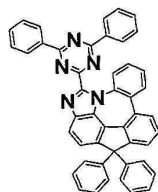
C-79



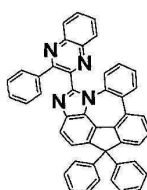
C-80



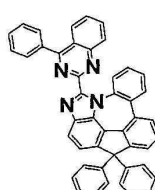
C-81



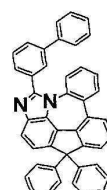
C-82



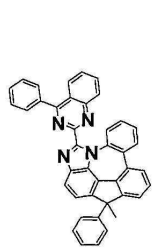
C-83



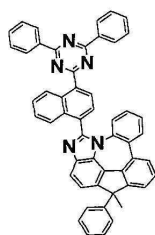
C-84



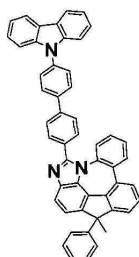
C-85



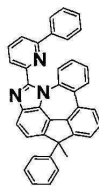
C-86



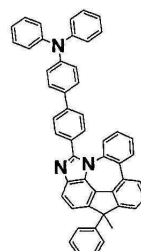
C-87



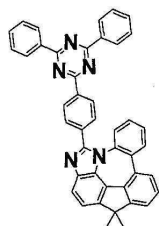
C-88



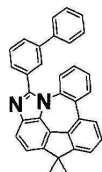
C-89



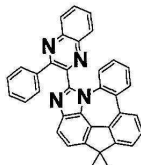
C-90



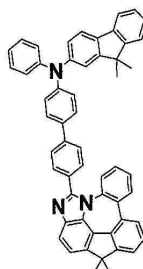
C-91



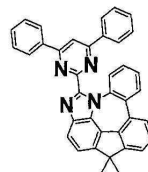
C-92



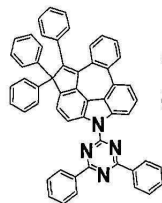
C-93



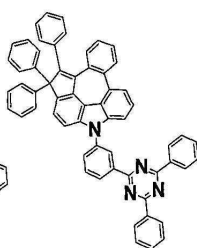
C-94



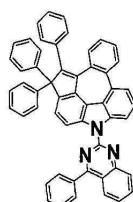
C-95



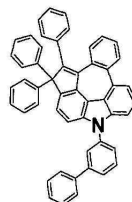
C-96



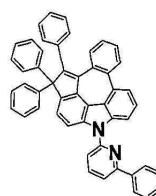
C-97



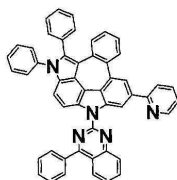
C-98



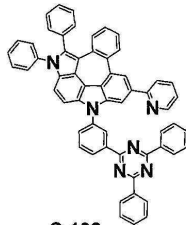
C-99



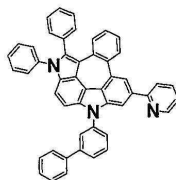
C-100



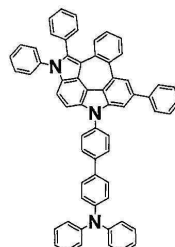
C-101



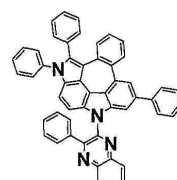
C-102



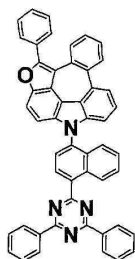
C-103



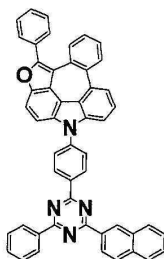
C-104



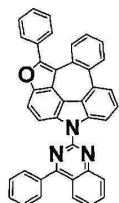
C-105



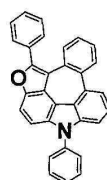
C-106



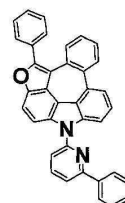
C-107



C-108



C-109



C-110



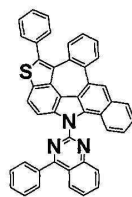
C-111



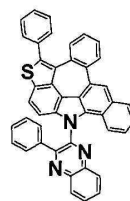
C-112



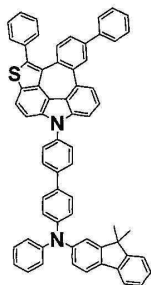
C-113



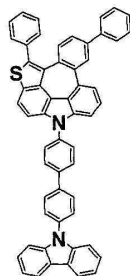
C-114



C-115



C-116



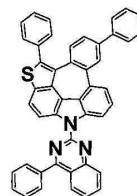
C-117



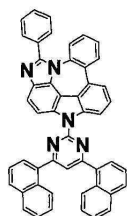
C-118



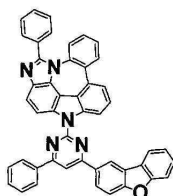
C-119



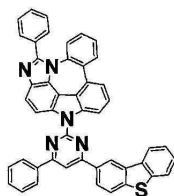
C-120



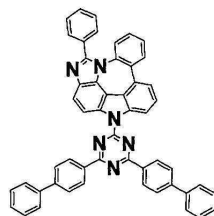
C-121



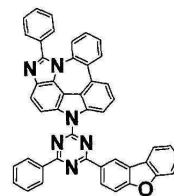
C-122



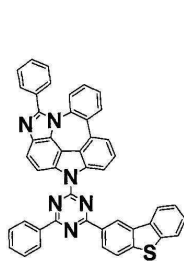
C-123



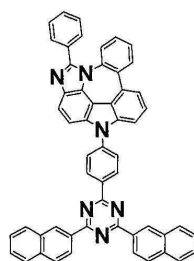
C-124



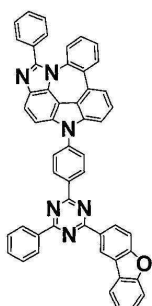
C-125



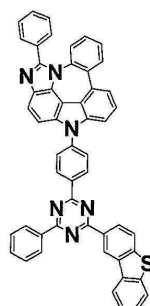
C-126



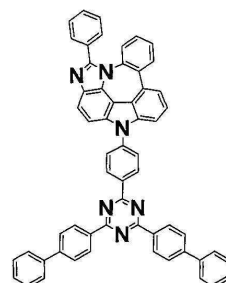
C-127



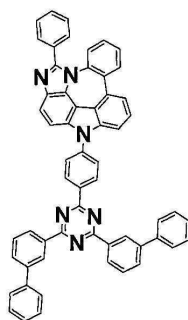
C-128



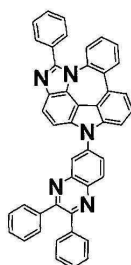
C-129



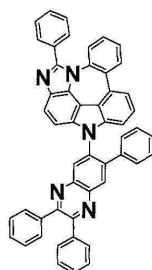
C-130



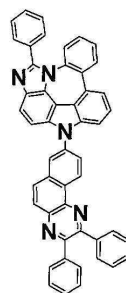
C-131



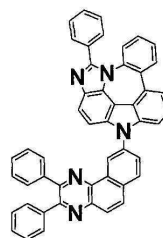
C-132



C-133



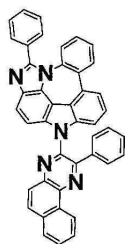
C-134



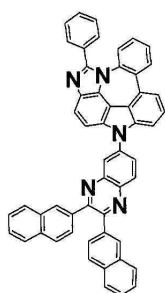
C-135



C-136



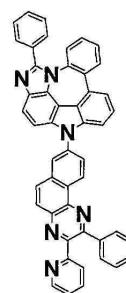
C-137



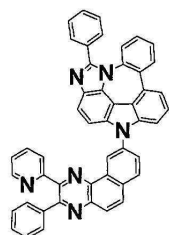
C-138



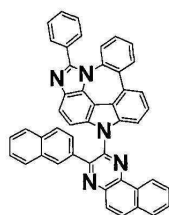
C-139



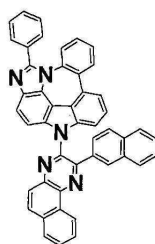
C-140



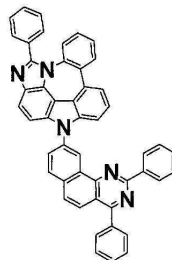
C-141



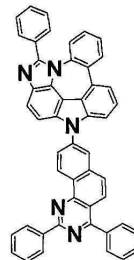
C-142



C-143



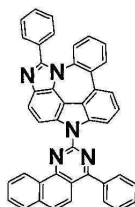
C-144



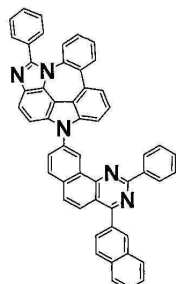
C-145



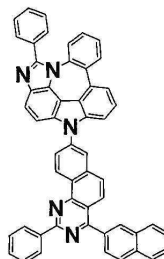
C-146



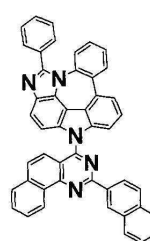
C-147



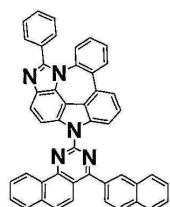
C-148



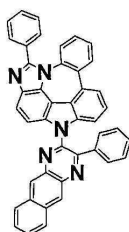
C-149



C-150



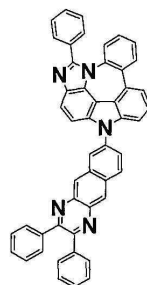
C-151



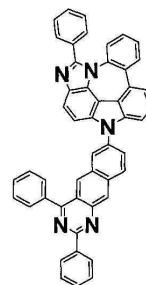
C-152



C-153



C-154



C-155

청구항 7

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

청구항 8

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

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 화합물을 발광층에 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

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

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)-피리디네이트-N,C-3')이리듐(아세틸아세토네이트) [(acac)Ir(btp)₂], 트리스(2-페닐피리딘)이리듐 [Ir(ppy)₃] 및 비스(4,6-디플루오로페닐피리디네이트-N,C2)피콜리네이트이리듐 (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 파이오니어 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 = [(π /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 전류효율(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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원의 목적은, 첫째로 구동전압, 발광효율, 수명 특성 및/또는 전력효율이 개선된 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 효과적인 유기 전계 발광 화합물을 제공하는 것이며, 둘째로 상기 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

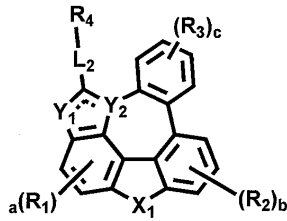
과제의 해결 수단

[0008] 본원은 신규한 구조의 아자벤조 아줄레노 플루오렌 및 이와 유사한 모이어티의 유도체 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 상기 과제를 해결한다. HOMO 분자 내에 아자 타입의 모이어티가 도입됨으로써 HOMO 분자가 바이폴라한 특성을 갖게 된다. 이는 분자 내 및 분자 간의 정공과 전자의 흐름과 관련되며, 정공과 전자의 결합력 및 엑시톤 형성에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

[0009] 한편, 낮은 유리전이온도(Tg)를 갖는 화합물은 박막 내에서의 전하 이동성을 감소시키고, OLED 소자의 성능을 저하시킬 수 있다. 본원의 구조는 낮은 분자량에도 불구하고 높은 유리전이온도를 가져 우수한 형태학적 안정성을 가질 수 있으며, 평면 형태의 메인 코어를 가짐으로써 진공 증착 층에서의 파이-파이 스택킹(pi-pi stacking)을 도울 수 있어 빠른 전하 이동성을 초래하는 것으로 생각된다.

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

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] 상기 화학식 1에서,

[0014] X_1 은 $-N(L_1)(R_5)-$, $-O-$, $-S-$ 또는 $-C(R_6)(R_7)-$ 이고;

[0015] Y_1 은 $-N=$, $-N(R_8)-$, $-O-$, $-S-$, $-C(R_9)=$ 또는 $-C(R_{10})(R_{11})-$ 이며;

[0016] Y_2 는 $-N-$ 또는 $-C=$ 이고;

[0017] L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이며;

[0018] R_1 내지 R_5 및 R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0019] R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노이며;

[0020] a 는 1 또는 2이고, b 는 1 내지 3의 정수이며, c 는 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c 가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_1 , 각각의 R_2 및 각각의 R_3 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물을 이용하면 동등 이상의 성능의 구동전압, 높은 발광효율, 우수한 수명 특성 및/또는 높은 전력효율을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은, 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물의 대표적인 화학식이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안된다.

[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 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.

[0026] 본원의 유기 전계 발광 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니지만, 상기 화학식 1의 화합물은 발광층, 전자 전달층 및/또는 전자 버퍼층에 포함될 수 있다. 발광층

에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 호스트 재료로 포함될 수 있다. 여기서, 호스트 재료는 녹색 또는 적색 발광 유기 전계 발광 소자의 호스트 재료일 수 있다. 또한, 전자 전달층에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 전자 전달 재료로 포함될 수 있고, 전자 버퍼층에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 전자 버퍼 재료로 포함될 수 있다.

[0027]

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)알킬닐"은쇄를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알킬닐의 예로서, 에틸닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸펜트-2-에닐 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬(렌)"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 융합 환계 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, 아줄레닐기 등이 있다. 더욱 구체적으로, 상기 아릴의 예로는 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-플루오레닐기 등을 들 수 있다.

[0028]

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, 피리딘, 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 구체적으로, 상기 헤테로아릴의 예로는, 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-이미다졸릴

기, 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-카르바졸릴기, 2-카르바졸릴기, 3-카르바졸릴기, 4-카르바졸릴기, 9-카르바졸릴기, 아자카르바졸릴-1-일기, 아자카르바졸릴-2-일기, 아자카르바졸릴-3-일기, 아자카르바졸릴-4-일기, 아자카르바졸릴-5-일기, 아자카르바졸릴-6-일기, 아자카르바졸릴-7-일기, 아자카르바졸릴-8-일기, 아자카르바졸릴-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-디벤조티오펜닐기, 2-디벤조티오펜닐기, 3-디벤조티오펜닐기, 4-디벤조티오펜닐기, 1-실라플루오레닐기, 2-실라플루오레닐기, 3-실라플루오레닐기, 4-실라플루오레닐기, 1-게르마플루오레닐기, 2-게르마플루오레닐기, 3-게르마플루오레닐기, 4-게르마플루오레닐기 등을 들 수 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0029] 또한, "오르토(ortho; o-)", "메타(meta; m-)", 및 "파라(para; p-)"는 각각 치환기의 상대적인 위치를 나타내는 접두어이다. 오르토(ortho)는 2개의 치환기가 서로 이웃하는 것을 나타내고, 일 예로 벤젠치환체에서 치환기가 1, 2 위치에 있을 때, 오르토 위치라고 한다. 메타(meta)는 2개의 치환기가 1, 3 위치에 있는 것을 나타내며, 일 예로 벤젠치환체에서 치환기가 1, 3 위치에 있을 때 메타 위치라고 한다. 파라(para)는 2개의 치환기가 1, 4 위치에 있는 것을 나타내며, 일 예로 벤젠치환체에서 치환기가 1, 4 위치에 있을 때 파라 위치라고 한다.

[0030] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환체)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원의 L_1 , L_2 및 R_1 내지 R_{11} 에서 치환된 (C1-C30)알킬, 치환된 (C6-C30)아릴(렌), 치환된 (3-30원)헤테로아릴(렌), 치환된 (C3-C30)시클로알킬(렌), 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬 디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노의 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 (5-30 원)헤테로아릴; (5-30 원)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; (C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 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 치환체는 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬, (C6-C15)아릴 및 (5-15원)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이다. 구체적으로, 상기 치환체는 각각 독립적으로 메틸, 페닐 및 나프틸로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0031] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0032] 상기 화학식 1에서, X_1 은 $-N(L_1)(R_5)-$, $-O-$, $-S-$ 또는 $-C(R_6)(R_7)-$ 이고, Y_1 은 $-N=$, $-N(R_8)-$, $-O-$, $-S-$, $-C(R_9)=$

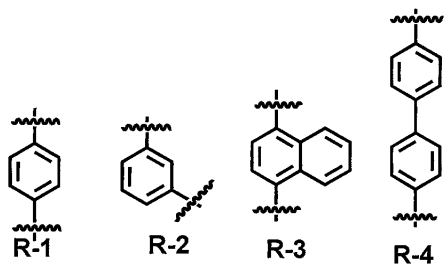
또는 $-C(R_{10})(R_{11})-$ 이며, Y_2 는 $-N-$ 또는 $-C=$ 이다.

[0033]

L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴렌이고, 본원의 다른 일양태에 있어서는, L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 구체적으로, L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌 등일 수 있다.

[0034]

또한, L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일 결합, 또는 하기 화학식 R-1 내지 R-4 중 어느 하나로 표시될 수 있다.



[0035]

[0036]

R_1 내지 R_3 및 R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다.

[0037]

본원의 일양태에 있어서는, R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 본원의 다른 일양태에 있어서는, R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 구체적으로, R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 페닐, 피리딜 등이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 벤젠 고리를 형성할 수 있다.

[0038]

본원의 일양태에 있어서는, R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이고, 본원의 다른 일양태에 있어서는, R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이다. 구체적으로, R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 메틸, 페닐 등일 수 있다.

[0039]

R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노이다. 본원의 일양태에 있어서는, R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이고, 본원의 다른 일양태에 있어서는, R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C15)아릴; (C6-C15)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; (C6-C15)아릴 및 (5-15원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이다. 구체적으로, R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 페닐; 나프틸; 비페닐; 피리딜; 페닐로 치환된 피리딜; 페닐, 나프틸, 디벤조푸란일 및/또는 디벤조티오펜일로 치환된 피리미딘일; 페닐, 나프틸, 비페닐, 디벤조푸란일 및/또는 디벤조티오펜일로 치환된 트리아진일; 페닐로 치환된 퀴나졸리닐; 페닐 및/또는 나프틸로 치환된 퀴놀살리닐; 페닐 및/또는 나프틸로 치환된 벤조퀴나졸리닐; 페닐, 나프틸 및/또는 피리딜로 치환된 벤조퀴놀살리닐; 카바졸릴; 디페닐아미노; 또는 페닐디메틸플루오레닐아미노 등일 수 있다.

[0040]

a 는 1 또는 2이고, b 는 1 내지 3의 정수이며, c 는 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c 가 2 이상의 정수인 경우 각각의 R_1 , 각각의 R_2 및 각각의 R_3 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, a , b 및 c 는 각

각 독립적으로 1 또는 2이다.

[0041]

본원의 일양태에 따르면, 상기 화학식 1에서, X_1 은 $-N(L_1)(R_5)-$, $-O-$, $-S-$ 또는 $-C(R_6)(R_7)-$ 이고; Y_1 은 $-N=$, $-N(R_8)-$, $-O-$, $-S-$, $-C(R_9)=$ 또는 $-C(R_{10})(R_{11})-$ 이며; Y_2 는 $-N-$ 또는 $-C=$ 이고; L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴렌이며; R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고; R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이며; R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이고; a , b 및 c 는 각각 독립적으로 1 또는 2이다.

[0042]

본원의 다른 일양태에 따르면, 상기 화학식 1에서, X_1 은 $-N(L_1)(R_5)-$, $-O-$, $-S-$ 또는 $-C(R_6)(R_7)-$ 이고; Y_1 은 $-N=$, $-N(R_8)-$, $-O-$, $-S-$, $-C(R_9)=$ 또는 $-C(R_{10})(R_{11})-$ 이며; Y_2 는 $-N-$ 또는 $-C=$ 이고; L_1 및 L_2 는 각각 독립적으로 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이며; R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 비치환된 (C6-C15)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고; R_4 및 R_5 는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C15)아릴; (C6-C15)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C15)아릴아미노이며; R_6 내지 R_{11} 은 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 비치환된 (C6-C15)아릴이고; a , b 및 c 는 각각 독립적으로 1 또는 2이다.

[0043]

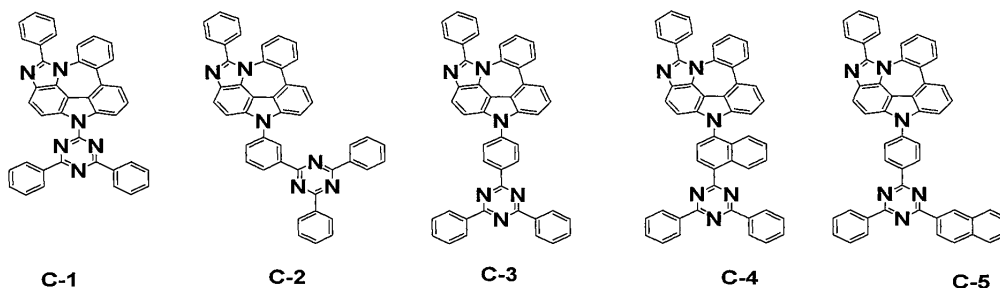
본원 화학식에서, 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 치환 또는 비치환된 (3-30원) 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 융합된 고리는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜 고리, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 고리, 치환 또는 비치환된 나프탈렌 고리, 치환 또는 비치환된 페난트렌 고리, 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜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

[0044]

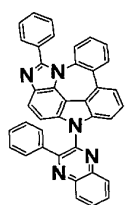
본원 화학식에서, 헤테로아릴(렌)은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 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.

[0045]

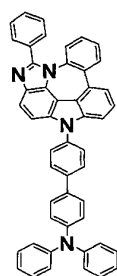
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.



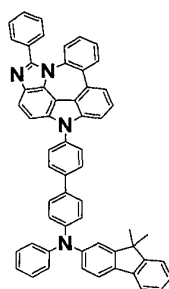
[0046]



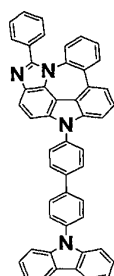
C-6



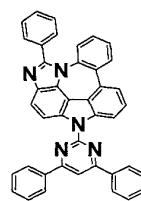
C-7



C-8

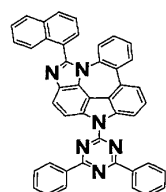


C-9

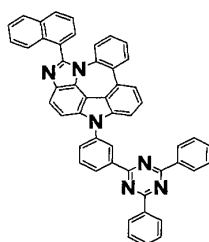


C-10

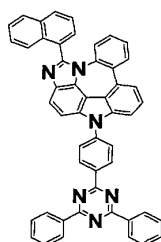
[0047]



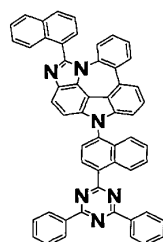
C-11



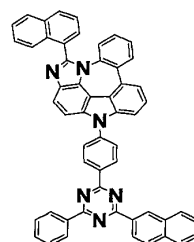
C-12



C-13

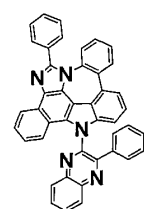


C-14

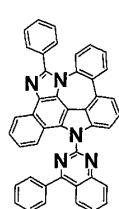


C-15

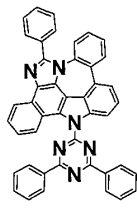
[0048]



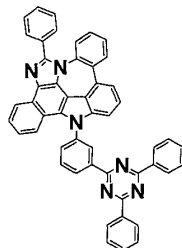
C-16



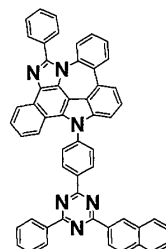
C-17



C-18

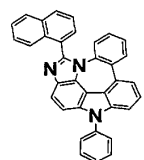


C-19

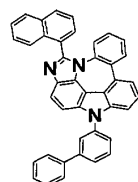


C-20

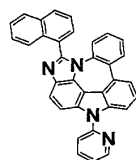
[0049]



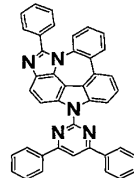
C-21



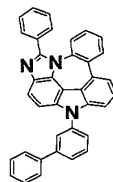
C-22



C-23

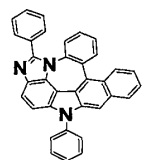


C-24

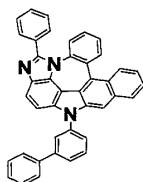


C-25

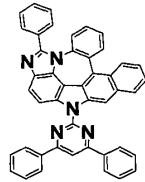
[0050]



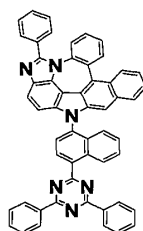
C-26



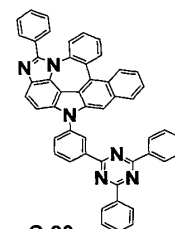
C-27



C-28

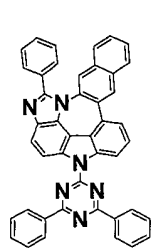


C-29

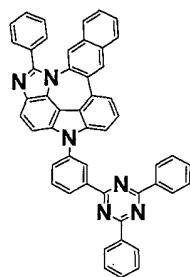


C-30

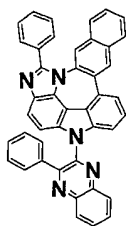
[0051]



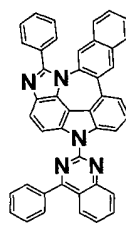
C-31



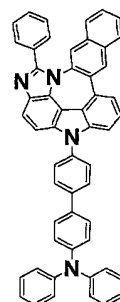
C-32



C-33

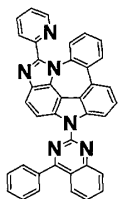


C-34

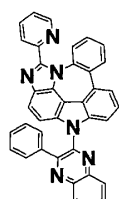


C-35

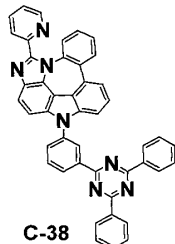
[0052]



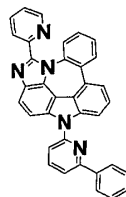
C-36



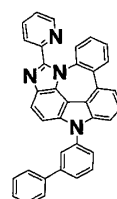
C-37



C-38

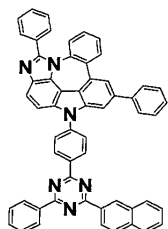


C-39

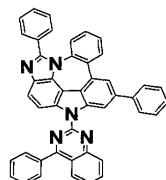


C-40

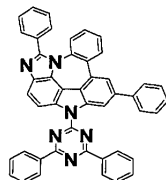
[0053]



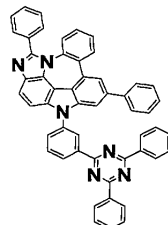
C-41



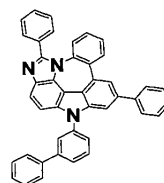
C-42



C-43

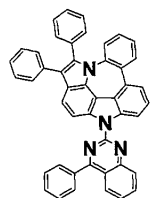


C-44

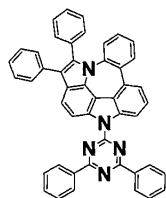


C-45

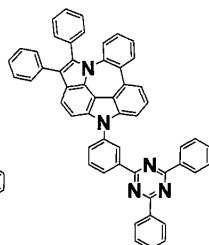
[0054]



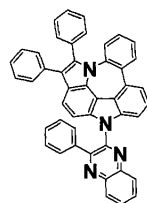
C-46



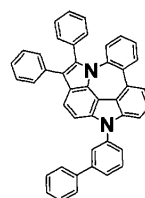
C-47



C-48

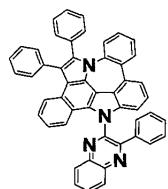


C-49

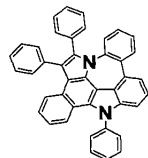


C-50

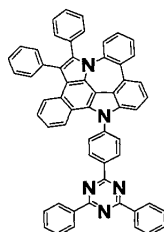
[0055]



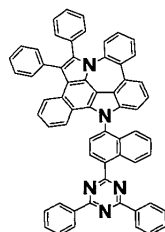
C-51



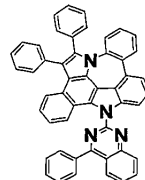
C-52



C-53

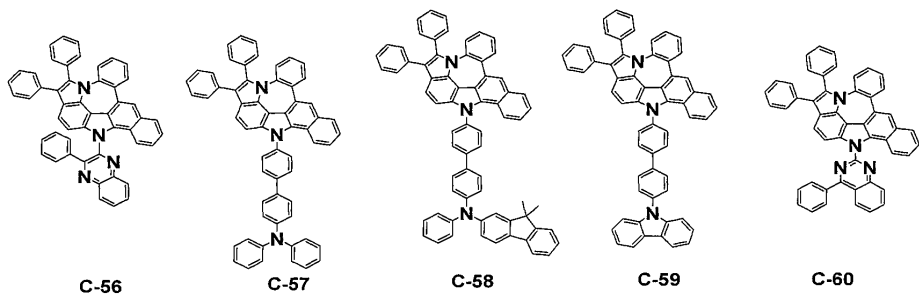


C-54

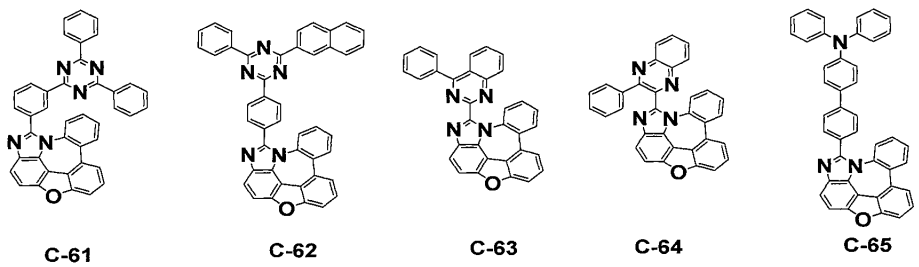


C-55

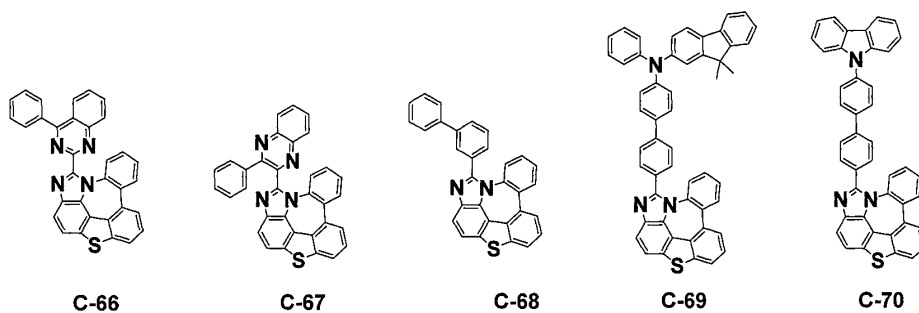
[0056]



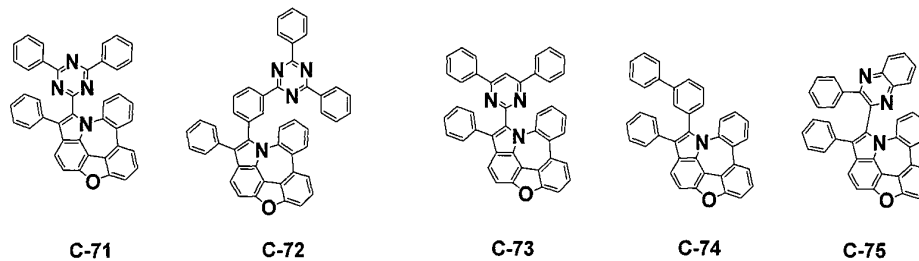
[0057]



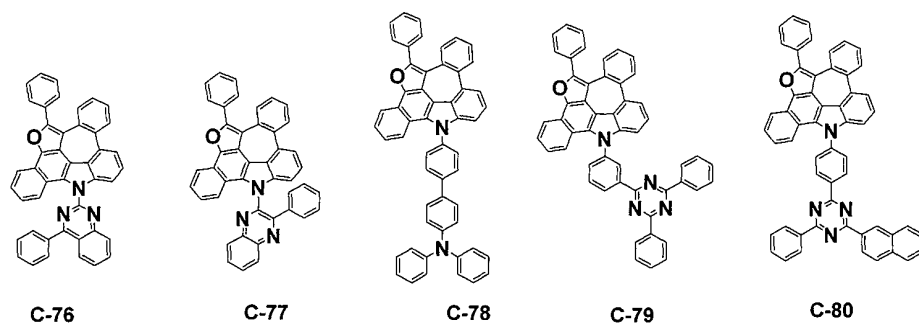
[0058]



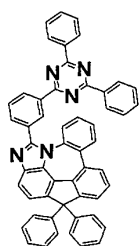
[0059]



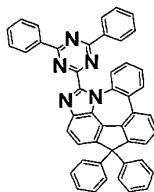
[0060]



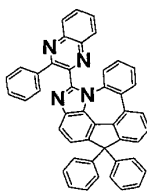
[0061]



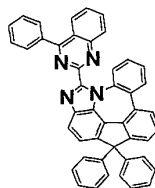
C-81



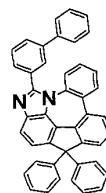
C-82



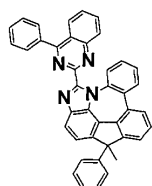
C-83



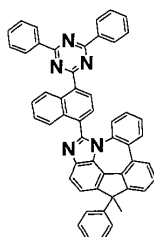
C-84



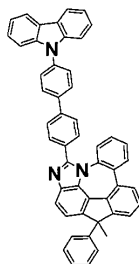
C-85



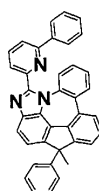
C-86



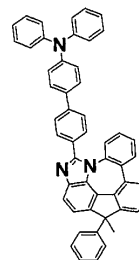
C-87



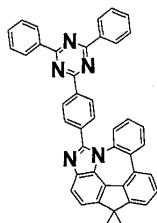
C-88



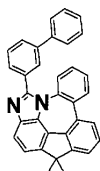
C-89



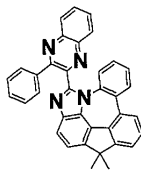
C-90



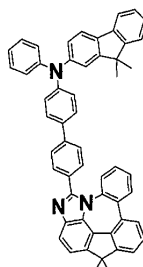
C-91



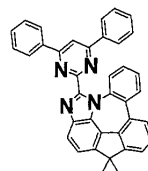
C-92



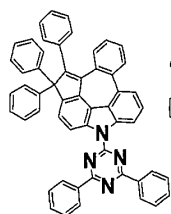
C-93



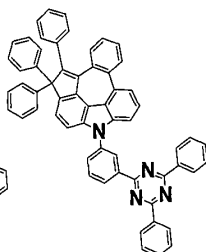
C-94



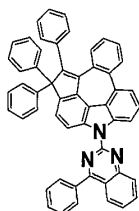
C-95



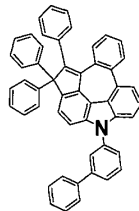
C-96



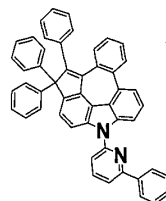
C-97



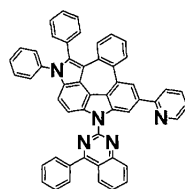
C-98



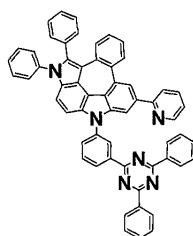
C-99



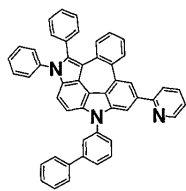
C-100



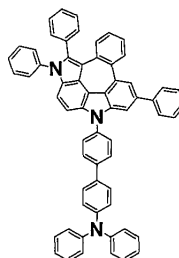
C-101



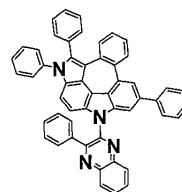
C-102



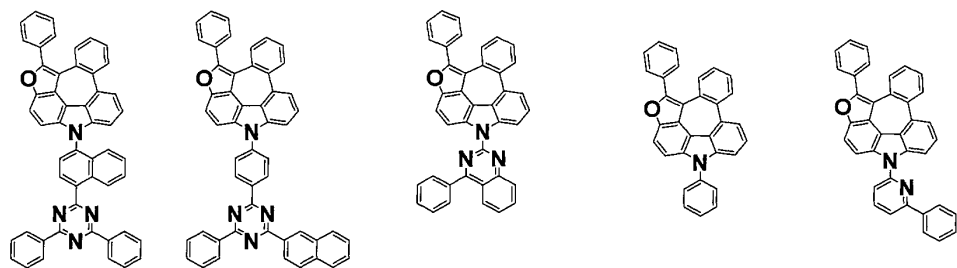
C-103



C-104



C-105



C-106

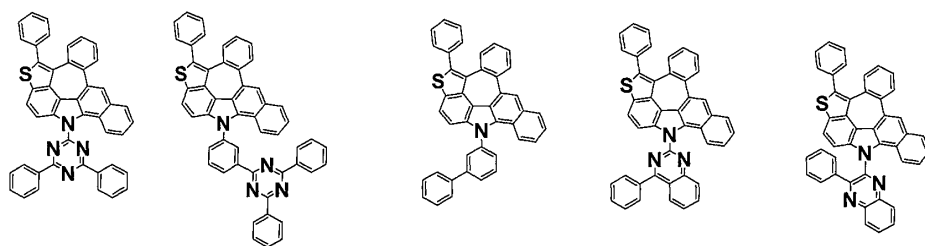
C-107

C-108

C-109

C-110

[0067]



C-111

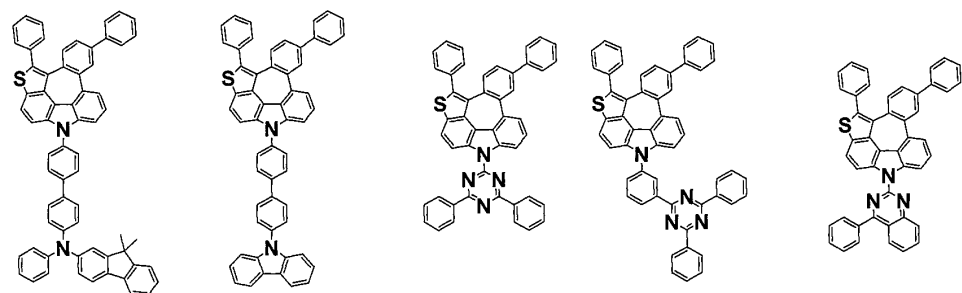
C-112

C-113

C-114

C-115

[0068]



C-116

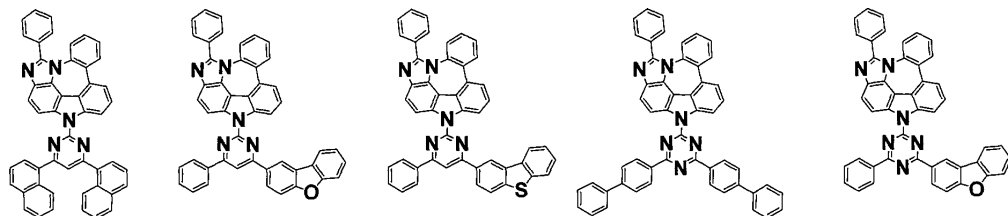
C-117

C-118

C-119

C-120

[0069]



C-121

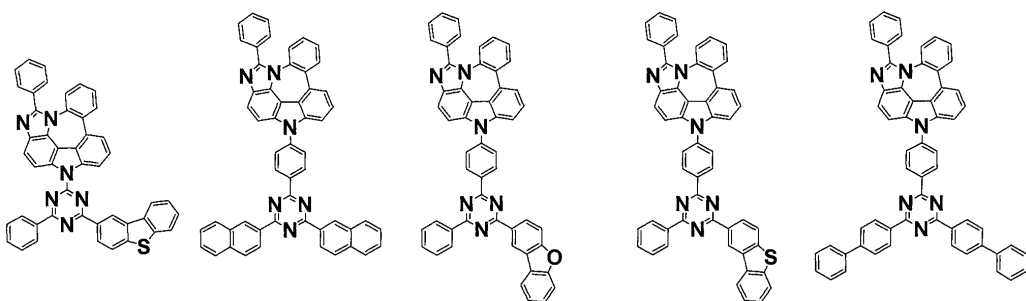
C-122

C-123

C-124

C-125

[0070]



C-126

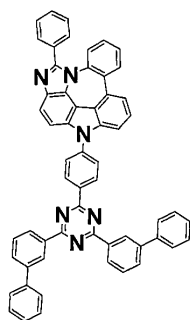
C-127

C-128

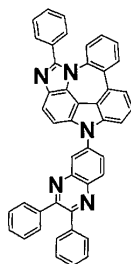
C-129

C-130

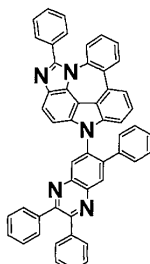
[0071]



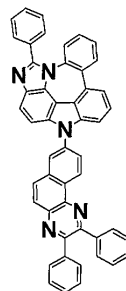
C-131



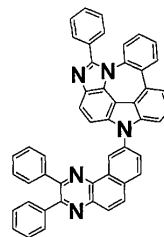
C-132



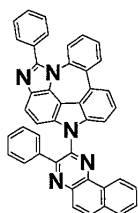
C-133



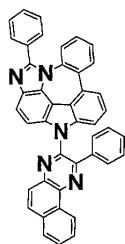
C-134



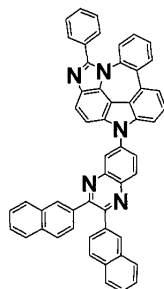
C-135



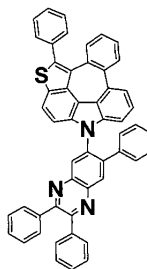
C-136



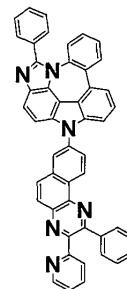
C-137



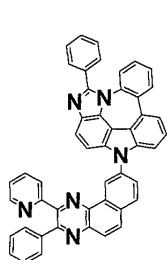
C-138



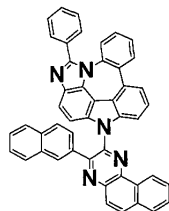
C-139



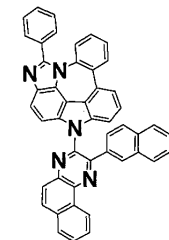
C-140



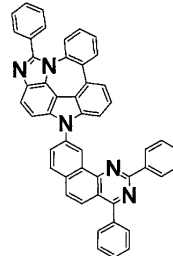
C-141



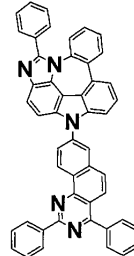
C-142



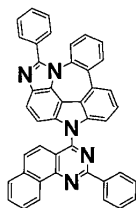
C-143



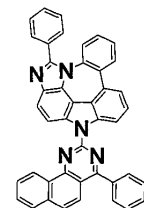
C-144



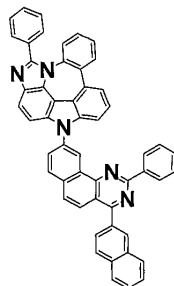
C-145



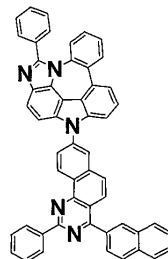
C-146



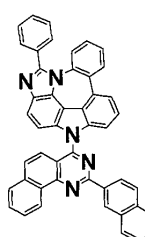
C-147



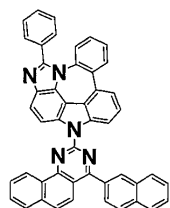
C-148



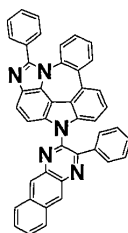
C-149



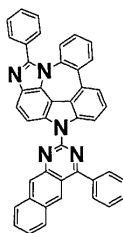
C-150



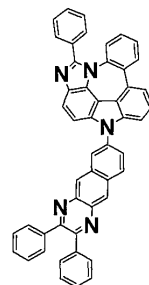
C-151



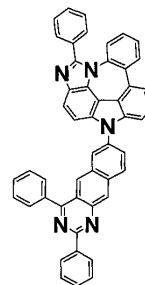
C-152



C-153



C-154

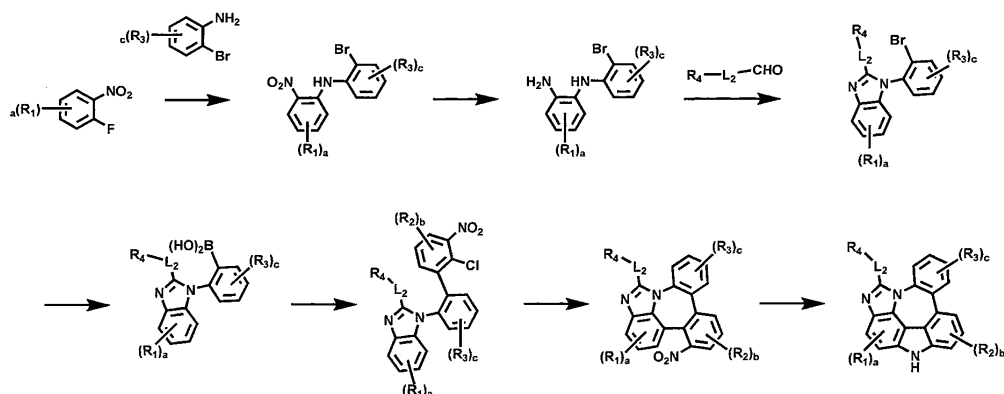


C-155

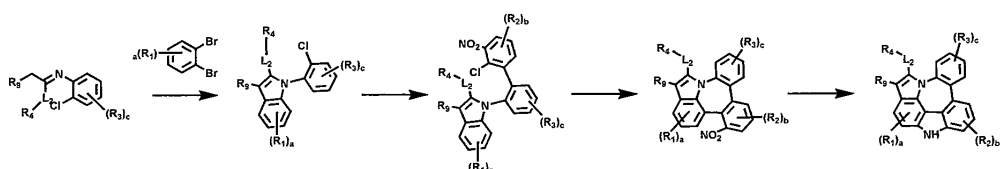
본원에 따른 화학식 1의 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면 하기 반응식

에 나타난 바와 같이 제조할 수 있다.

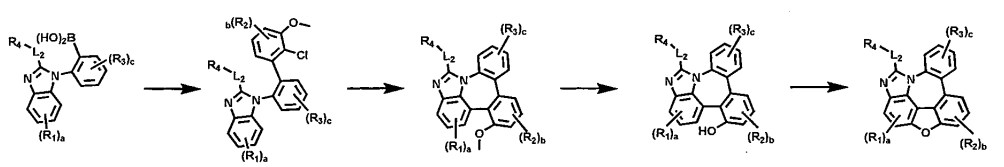
[반응식 1]



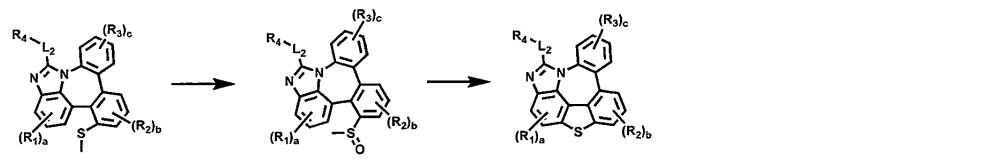
[반응식 2]



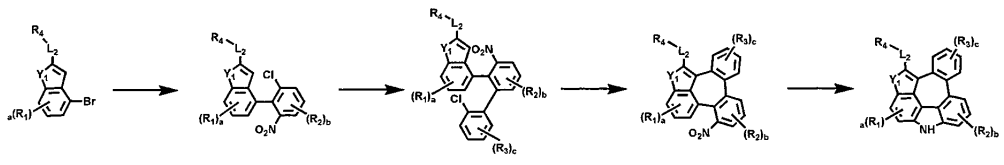
[반응식 3]



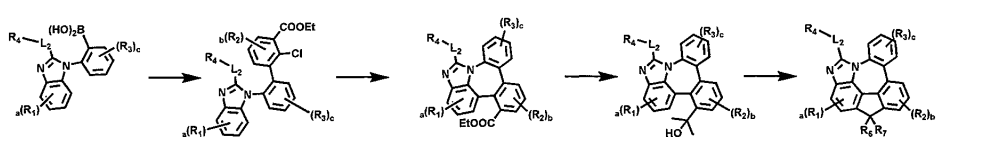
[반응식 4]



[반응식 5]



[반응식 6]



상기 반응식 1 내지 6에서 Y₁, L₂, R₁ 내지 R₄, R₆, R₇, R₉ 및 a 내지 c는 화학식 1에서의 정의와 동일하다.

상기에서 화학식 1로 표시되는 본 발명의 예시적 합성예를 설명하였지만, 이들은 모두 Buchwald-Hartwig cross coupling 반응, N-arylation 반응, H-mont-mediated etherification 반응, Miyaura borylation 반응, Suzuki

cross-coupling 반응, Intramolecular acid-induced cyclization 반응, Pd(II)-catalyzed oxidative cyclization 반응, Grignard 반응, Heck reaction, Cyclic Dehydration 반응, SN₁ 치환 반응, SN₂ 치환 반응, 및 Phosphine-mediated reductive cyclization 반응 등에 기초한 것으로 구체적 합성에 명시된 치환기 이외에 화학식 1에 정의된 다른 치환기가 결합되더라도 상기 반응이 진행된다는 것을 당업자라면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

[0093] 본원은 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 재료 및 상기 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0094] 상기 재료는 본원의 유기 전계 발광 화합물 단독으로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질들을 추가로 포함할 수도 있다.

[0095] 본원의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물은 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 유기 전계 발광 화합물을 제2 호스트 재료로 추가로 포함할 수 있다. 이 때, 제1 호스트 재료와 제2 호스트 재료의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다. 2종 이상의 재료가 하나의 층에 포함되는 경우, 혼합 증착되어 층을 형성할 수도 있고, 별도로 동시에 공증착되어 층을 형성할 수 있다.

[0096] 상기 제2 호스트 재료는 공지된 호스트라면 어느 것이든 사용 가능하며, 하기 화학식 11 내지 화학식 16으로 표시되는 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 것이 바람직할 수 있다.

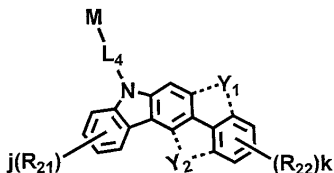
[0097] [화학식 11]

[0098] $H-(Cz-L_4)_h-M$

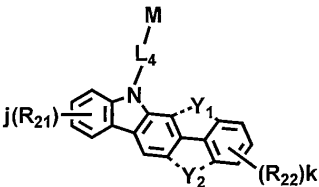
[0099] [화학식 12]

[0100] $H-(Cz)_i-L_4-M$

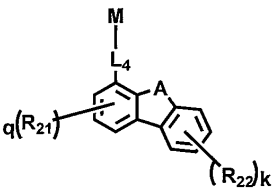
[0101] [화학식 13]

[0102] 

[0103] [화학식 14]

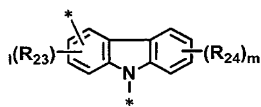
[0104] 

[0105] [화학식 15]

[0106] 

[0107] 상기 화학식 11 내지 15에서,

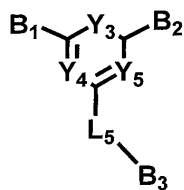
[0108] Cz는 하기 구조이며,



[0109]

[0110] A는 -O- 또는 -S-이고; 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 R₂₇은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고; L₄는 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; Y₁ 및 Y₂는 각각 독립적으로 -O-, -S-, -N(R₃₁)-, 또는 -C(R₃₂)(R₃₃)-이고, Y₁과 Y₂가 동시에 존재하지는 않으며; R₃₁ 내지 R₃₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고, R₃₂ 및 R₃₃은 동일하거나 상이할 수 있으며; h 및 i는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, j, k, l 및 m은 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, q는 1 내지 3의 정수이고, h, i, j, k, l, m 또는 q가 2 이상의 정수인 경우 각각의 (Cz-L₄), 각각의 (Cz), 각각의 R₂₁, 각각의 R₂₂, 각각의 R₂₃ 또는 각각의 R₂₄는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0111] [화학식 16]



[0112]

[0113] 상기 화학식 16에서,

[0114] Y₃ 내지 Y₅는 각각 독립적으로 CR₃₄ 또는 N이고;

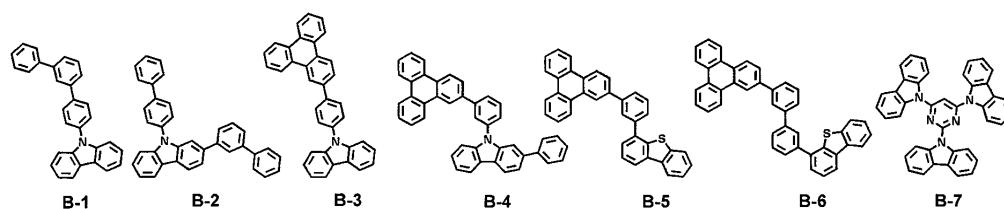
[0115] R₃₄는 수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

[0116] B₁ 및 B₂는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

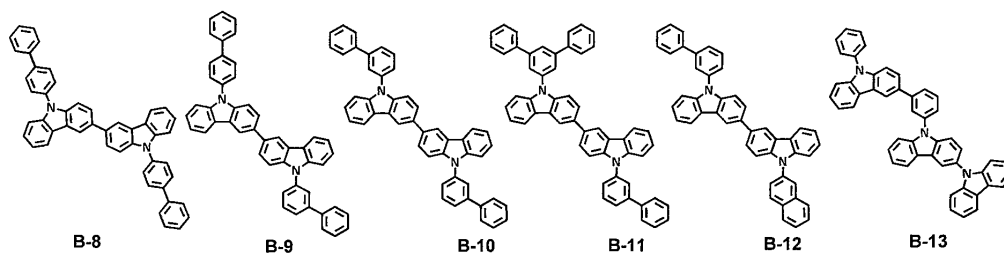
[0117] B₃는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴이고;

[0118] L₅는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴렌이다.

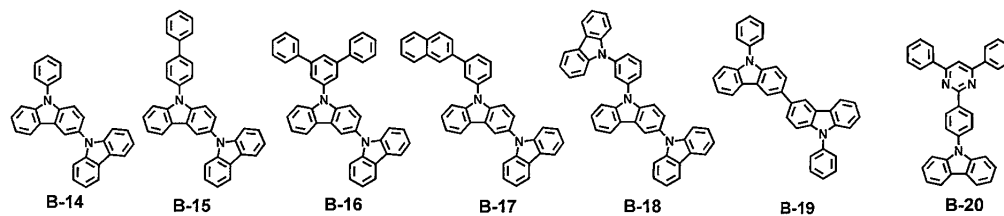
[0119] 구체적으로, 상기 제2 호스트 재료의 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



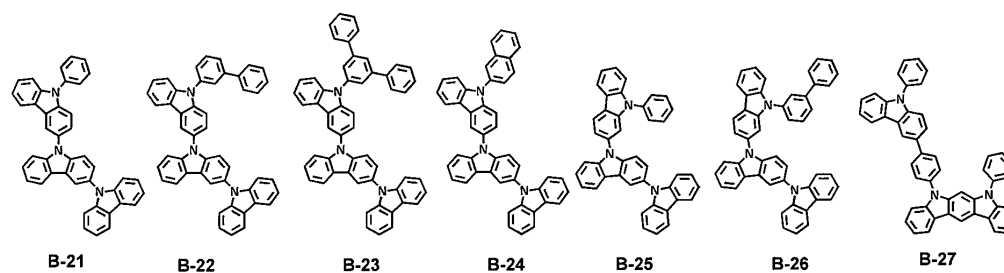
[0120]



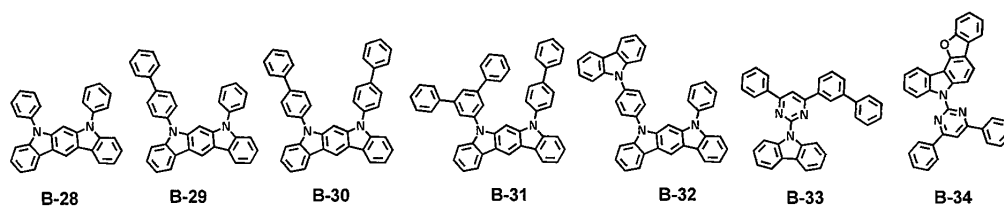
[0121]



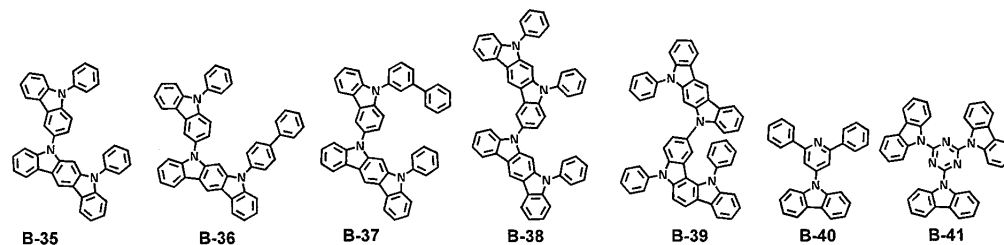
[0122]



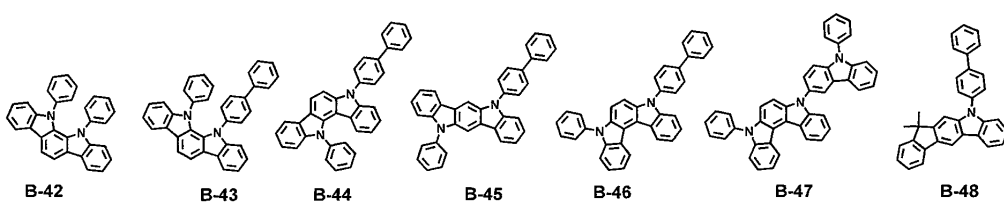
[0123]



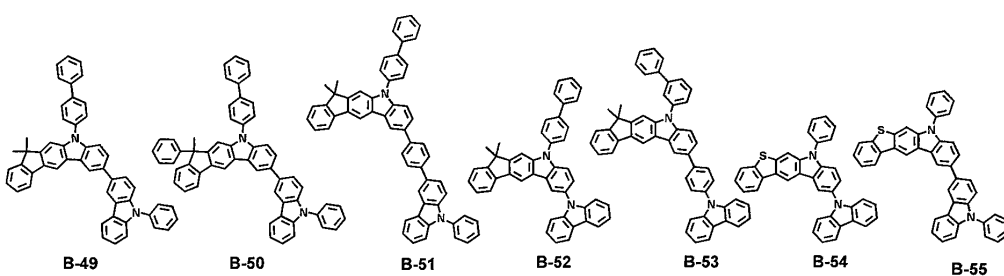
[0124]



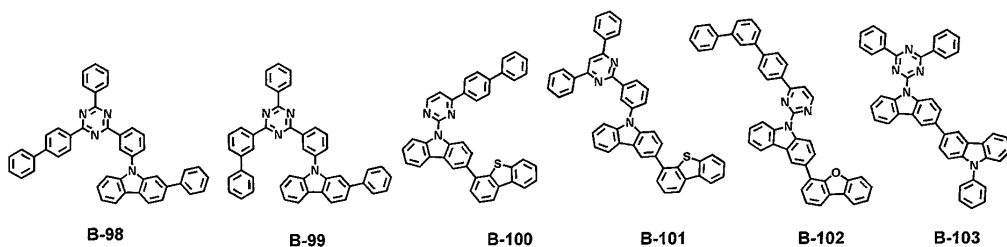
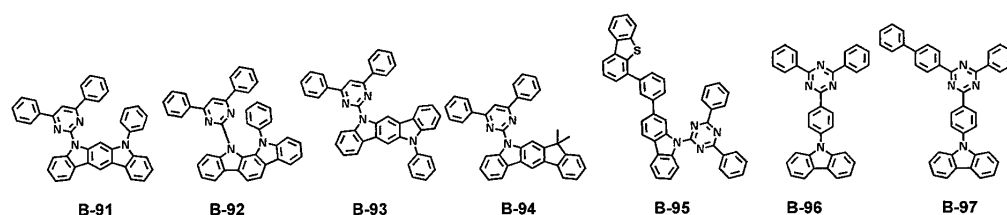
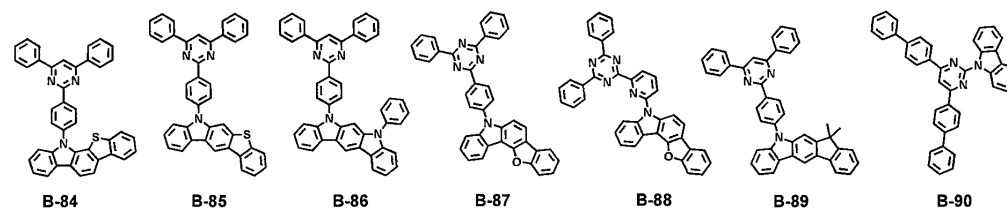
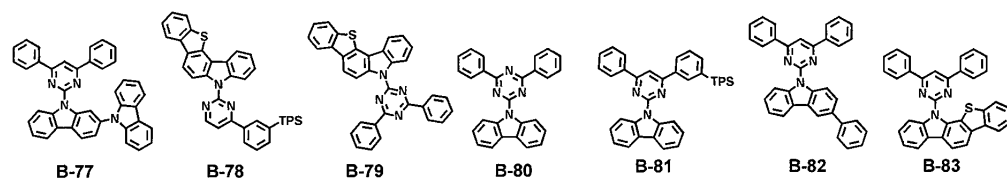
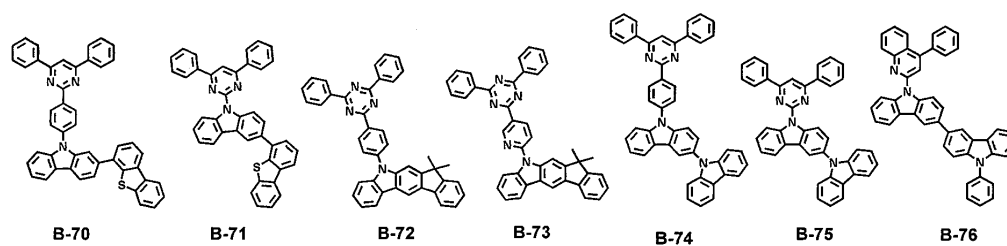
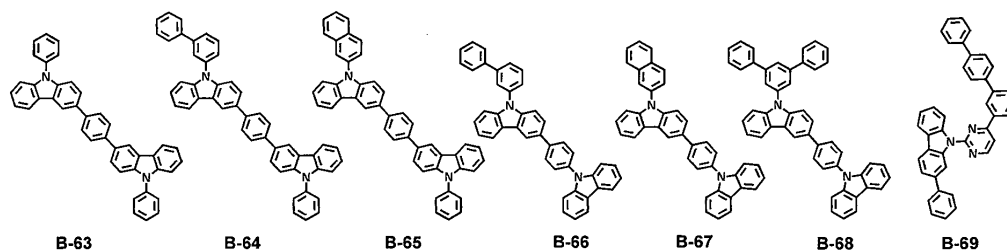
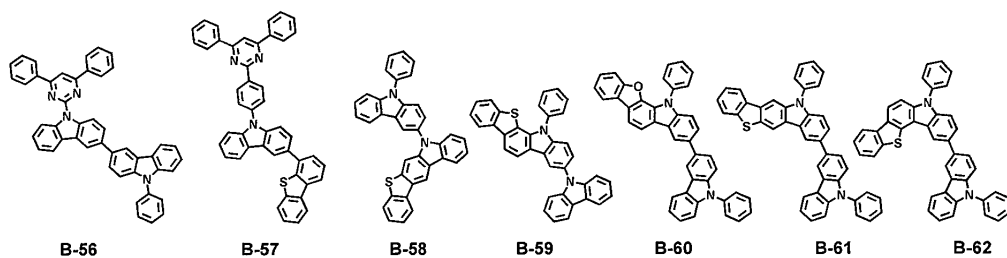
[0125]



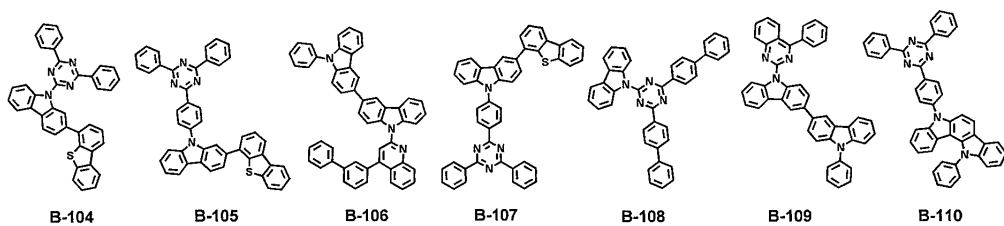
[0126]



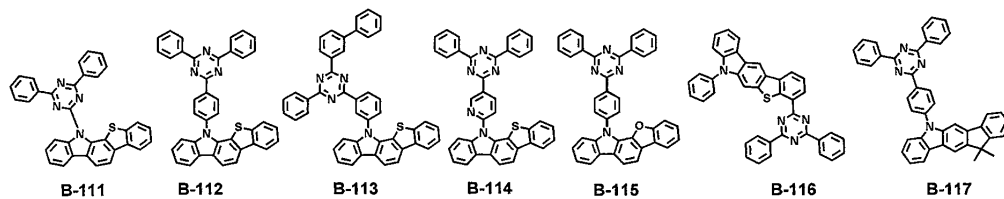
[0127]



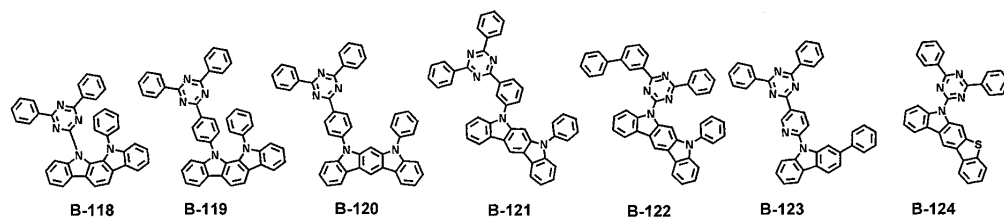
[0135]



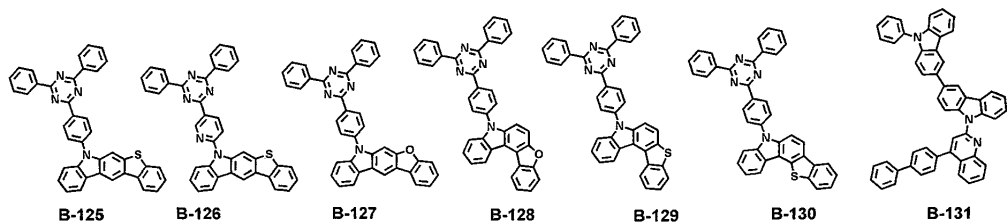
[0136]



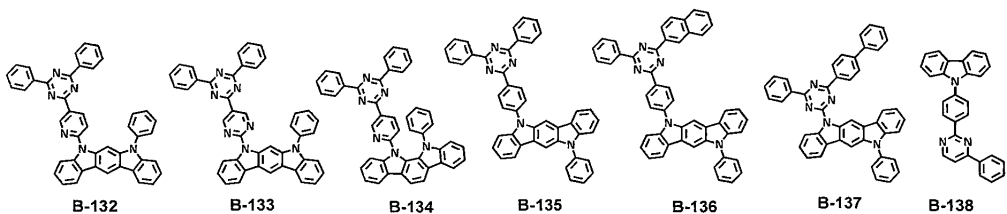
[0137]



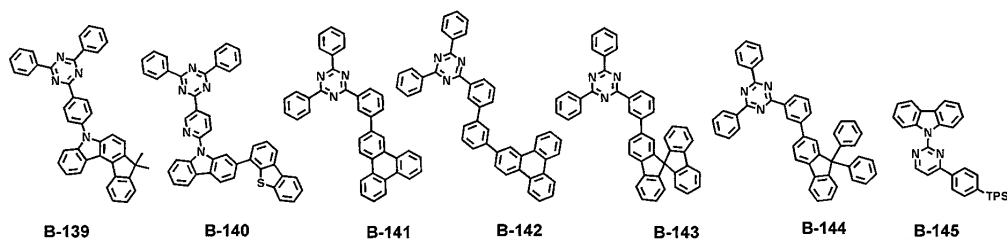
[0138]



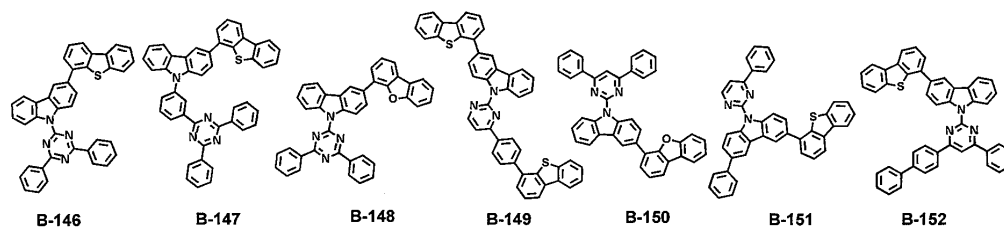
[0139]

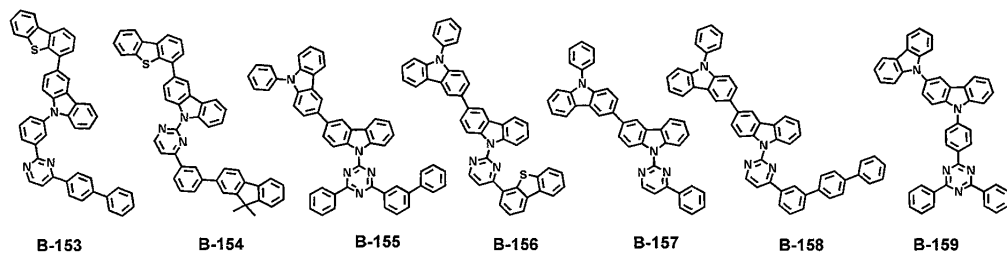


[0140]

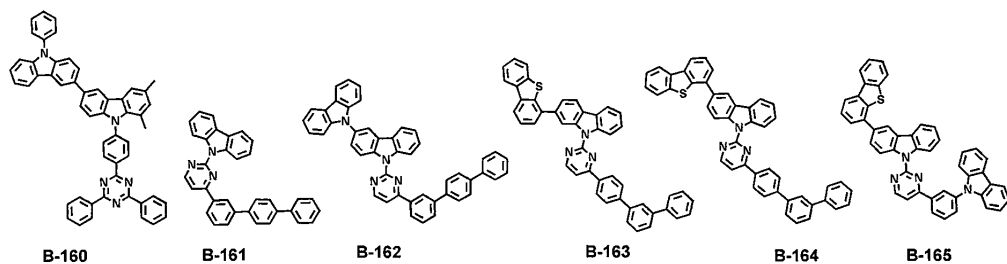


[0141]

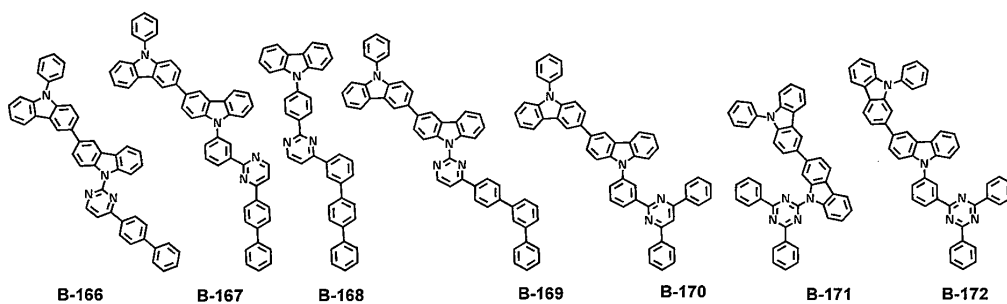




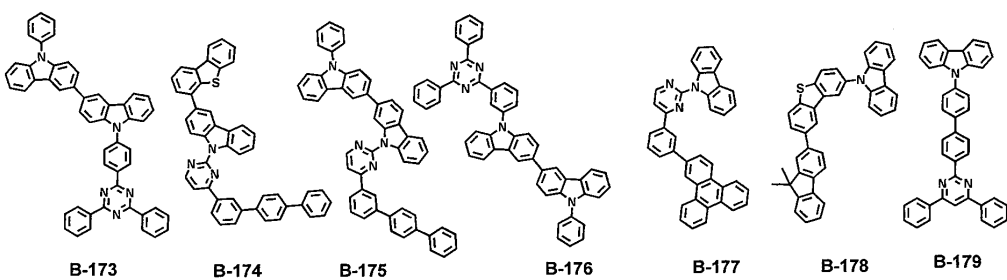
[0142]



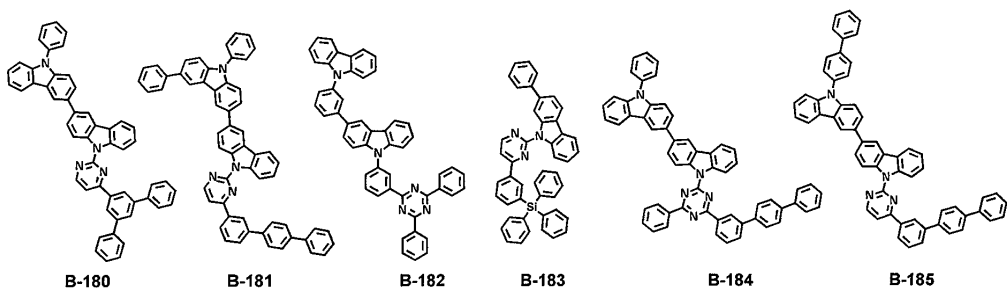
[0143]



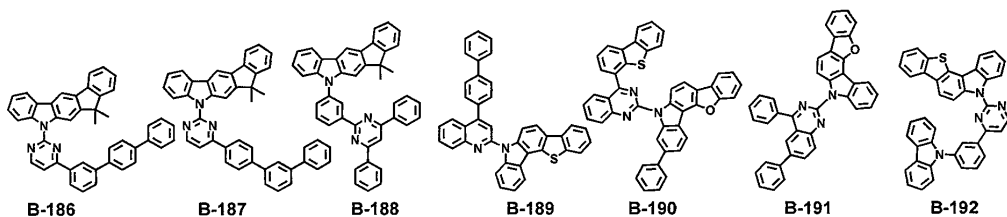
[0144]



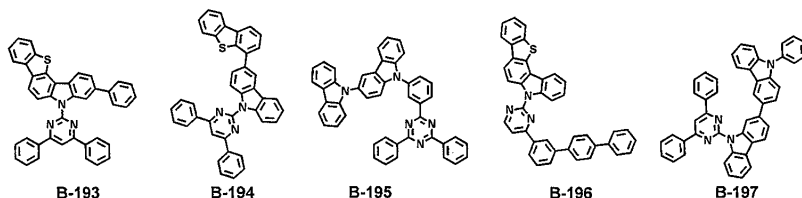
[0145]



[0146]



[0147]



[0148]

[0149]

[0150]

[0151]

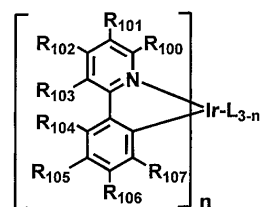
[0152]

[여기서, TPS는 트리페닐실릴(triphenylsilyl)기이다]

본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로는 하나 이상의 인광 또는 형광 도판트를 사용할 수 있고, 인광 도판트가 바람직하다. 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.

본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 예로 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[화학식 101]



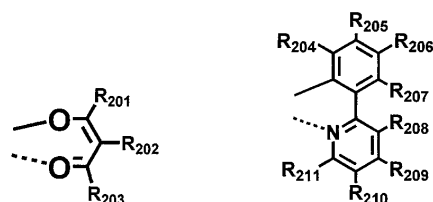
[0153]

상기 화학식 101에서,

L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[구조 1]

[구조 2]



[0157]

R_{100} 내지 R_{103} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 또는 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; R_{100} 내지 R_{103} 은 인접 치환기가 서로 연결되어 피리딘과 함께 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

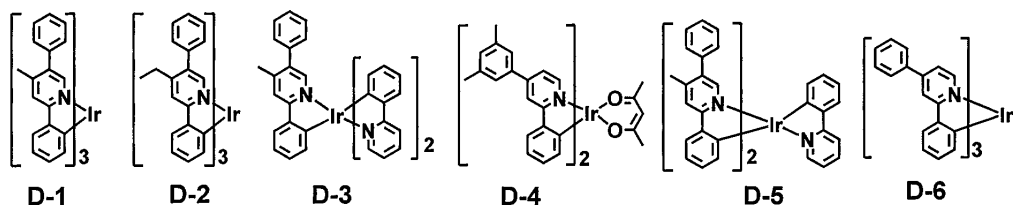
[0159]

R_{104} 내지 R_{107} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 또는 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; R_{104} 내지 R_{107} 은 인접 치환기가 서로 연결되어 벤젠과 함께 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 나프틸, 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;

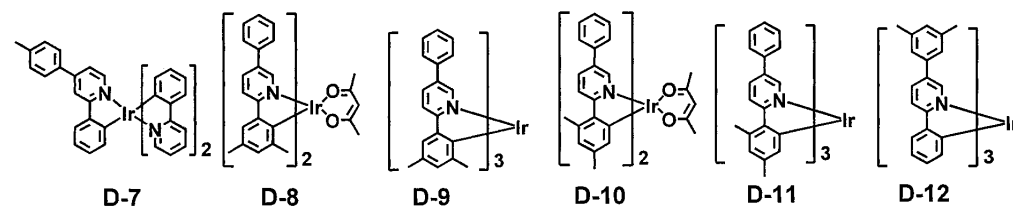
[0160] R_{201} 내지 R_{211} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 또는 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; R_{201} 내지 R_{211} 은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0161] n 은 1 내지 3의 정수이다.

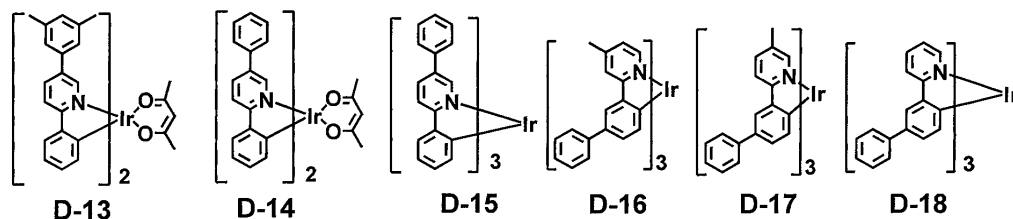
[0162] 구체적으로, 상기 도판드 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



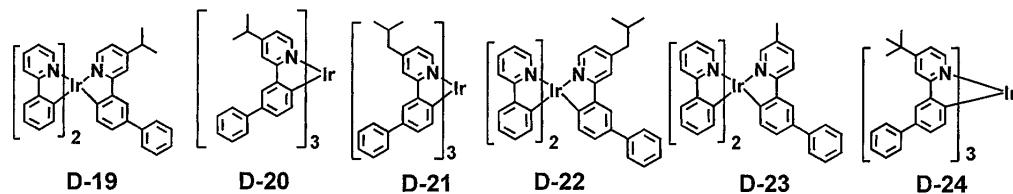
[0163]



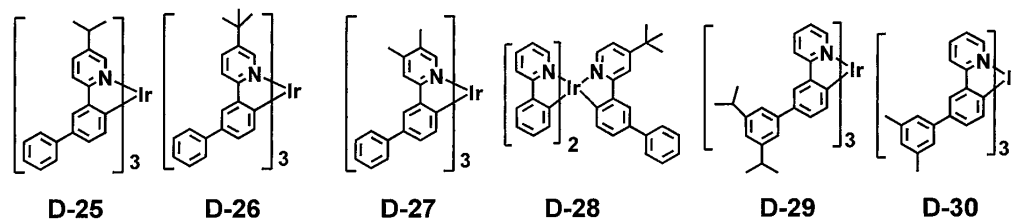
[0164]



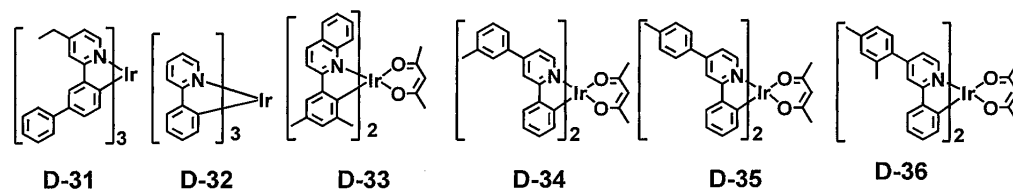
[0165]



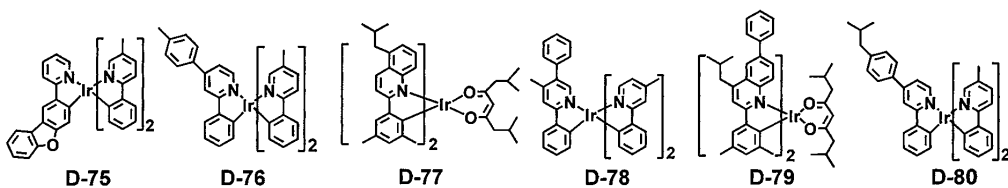
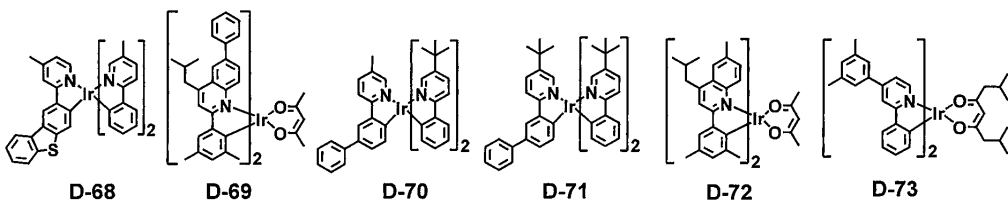
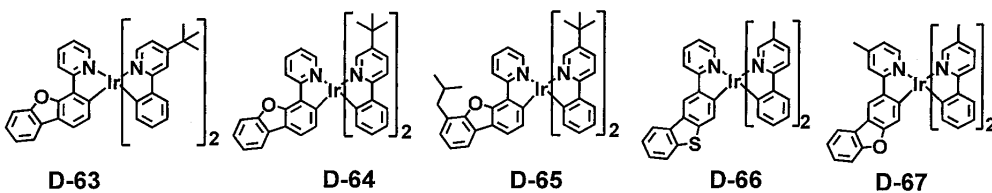
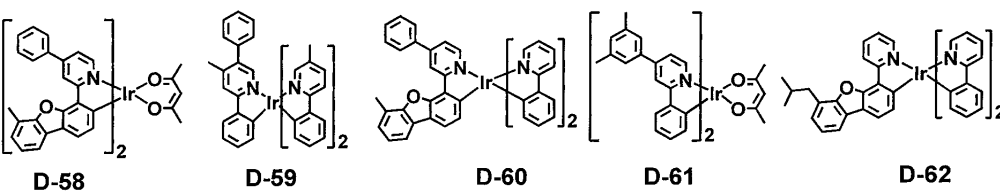
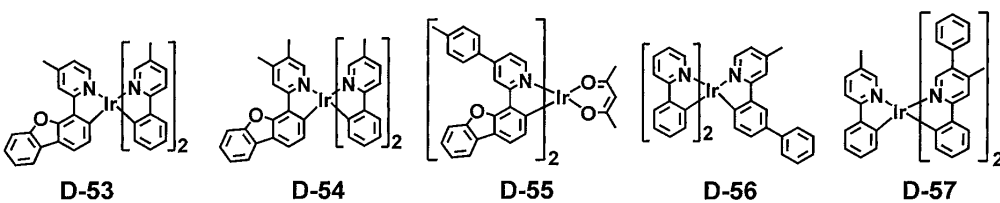
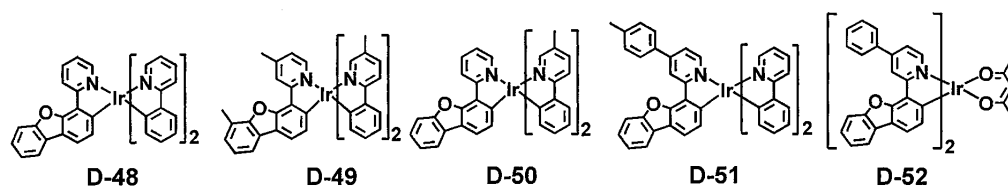
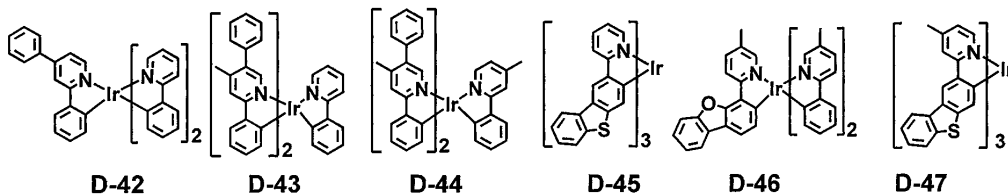
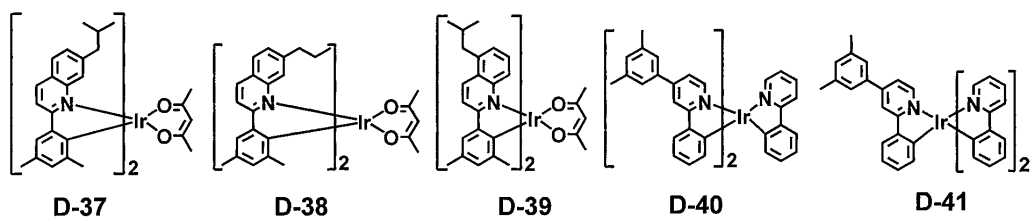
[0166]

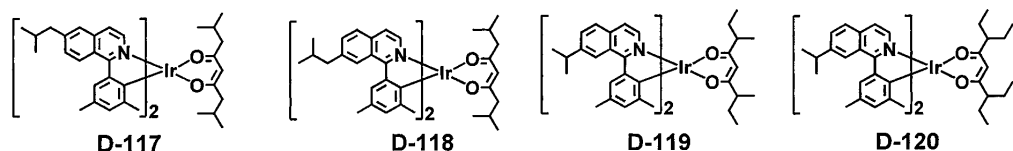
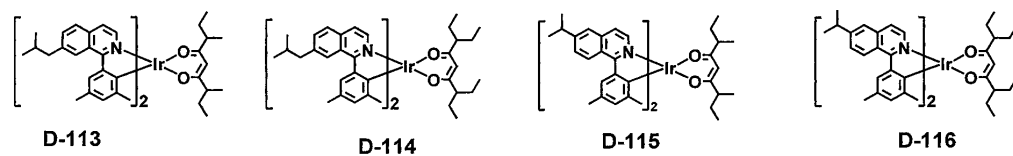
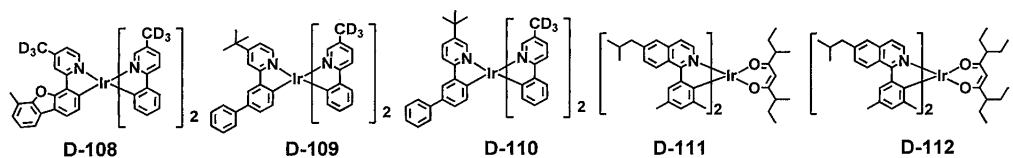
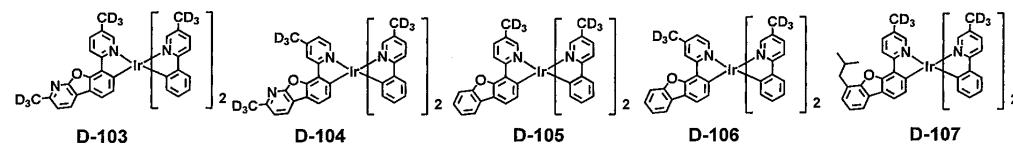
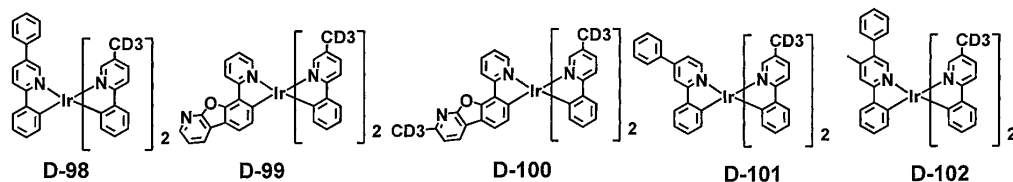
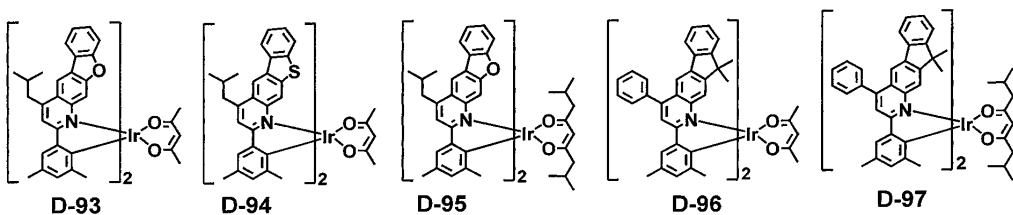
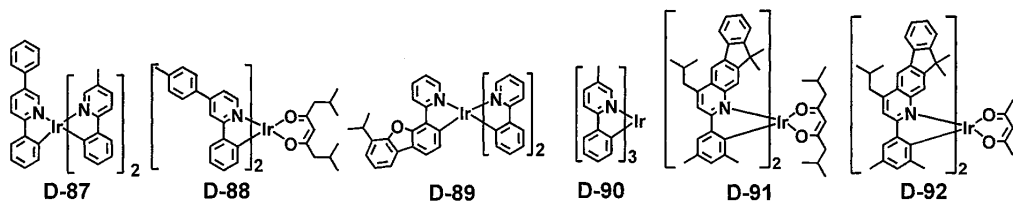
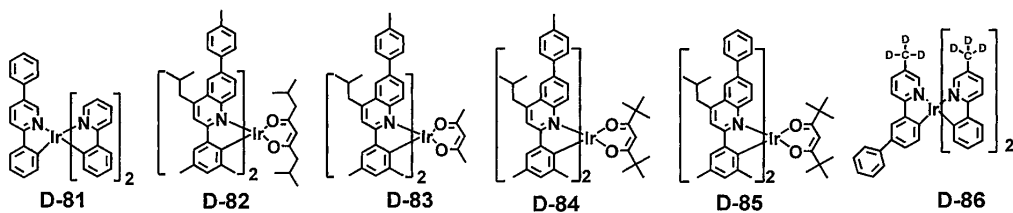


[0167]



[0168]





본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖는다.

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, 계면

층(interlayer), 정공 차단층 및 전자 차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다. 상기 각각의 층은 여러 층으로 추가 구성될 수 있다.

- [0187] 상기 제1 전극 및 제2 전극은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나, 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 상기 제1 전극 및 제2 전극을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 전계 발광 소자는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다. 또한, 상기 정공 주입층은 P-도판트로 추가로 도핑될 수 있으며, 전자 주입층은 n-도판트로 추가로 도핑될 수 있다.
- [0188] 상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함할 수도 있다.
- [0189] 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 착제화합물을 추가로 포함할 수도 있다.
- [0190] 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.
- [0191] 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 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.
- [0192] 애노드와 발광층 사이에 정공 주입층, 정공 전달층, 정공 보조층, 발광 보조층 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.
- [0193] 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.
- [0194] 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 발광 보조층, 정공 보조층 또는 전자 차단층은 유기 전계 발광 소자의 효율 및/또는 수명의 개선효과를 갖는다.
- [0195] 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 이

들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

[0196] 본원의 일 예에 따른 유기 전계 발광 재료는 백색 유기 전계 발광 소자(White Organic Light Emitting Device)를 위한 발광 재료로서 사용될 수 있다. 상기 백색 유기 전계 발광 소자는 R(적색), G(녹색) 또는 YG(황녹색), B(청색) 발광부들의 배열 형태에 따라 병렬 배치(side-by-side) 방식, 적층(stack) 방식, 또는 색 변환 물질(color conversion material, CCM) 방식 등 다양한 구조들이 제안되고 있다. 또한, 본원의 일 예에 따른 유기 전계 발광 물질은 양자점(QD)을 포함하는 유기 전계 발광 소자에도 사용될 수 있다.

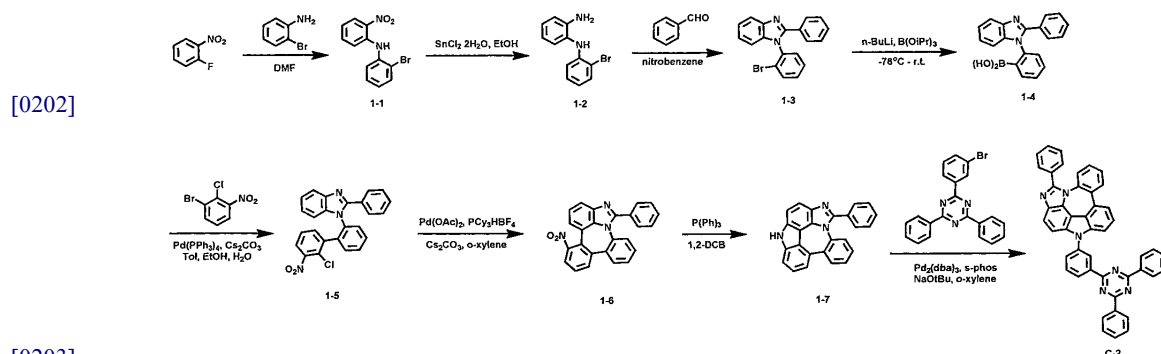
[0197] 본원의 유기 전계 발광 소자의 각층의 형성은 진공증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온플레이팅 등의 건식 성막법이나, 잉크젯 프린팅, 노즐 프린팅, 슬롯 코팅, 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중의 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다. 본원의 제1 호스트 화합물과 제2 호스트 화합물을 성막할 때, 공증착 또는 혼합증착으로 공정한다.

[0198] 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.

[0199] 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.

[0200] 이하에서, 본원의 상세한 이해를 위하여 본원의 대표 화합물을 들어 본원에 따른 화합물의 제조방법 및 이의 물성을 나타내었다. 그러나, 본 발명은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[실시예 1] 화합물 C-2의 제조



[0204] 화합물 1-1의 합성

[0205] 플라스크에 1-플루오로-2-니트로벤젠 (100 g, 709 mmol), 2-브로모아닐린 (121.9 g, 709 mmol), 포타슘히드록사이드 (59.7 g, 1063 mmol) 및 디메틸포름아마이드 (DMF) 800 mL를 넣어 150°C에서 4시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면, 디클로로메탄으로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-1 (83.8 g, 수율: 40%)을 얻었다.

[0206] 화합물 1-2의 합성

[0207] 플라스크에 화합물 1-1 (83.8 g, 286 mmol), 틴(II)클로라이드 디하이드레이트 (322.5 g, 1429 mmol) 및 에탄올 1400 mL를 넣어 녹인 후 1시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-2 (62.1 g, 수율: 83%)를 얻었다.

[0208] 화합물 1-3의 합성

[0209] 플라스크에 화합물 1-2 (62.1 g, 236 mmol), 벤즈알데히드 (25.1 g, 236 mmol) 및 니트로벤젠 472 mL를 넣고 5시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 감압증류 후에 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-3 (48.4 g, 수율: 59%)을 얻었다.

[0210] **화합물 1-4의 합성**

[0211] 플라스크에 화합물 1-3 (48.4 g, 139 mmol) 및 테트라히드로푸란 460 mL를 넣고 -78℃에서 n-부틸리튬을 천천히 적가하여 교반하였다. 1시간 후, 트리 이소프로필 보레이트 (39.1 g, 208 mmol)를 천천히 적가하고 실온에서 교반하였다. 반응이 끝나면, 염화암모늄 수용액으로 반응물을 씻어주고, 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-4 (43.5 g, 수율: 88%)를 얻었다.

[0212] **화합물 1-5의 합성**

[0213] 플라스크에 화합물 1-4 (38.4 g, 122 mmol), 1-브로모-2-클로로-3-니트로벤젠 (31.8 g, 134 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (7.1 g, 6 mmol), 세슘 카보네이트 (99.6 g, 306 mmol), 톨루엔 600 mL, 에탄올 150 mL 및 물 150 mL를 넣어 녹인 후 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-5 (10.6 g, 수율: 20%)를 얻었다.

[0214] **화합물 1-6의 합성**

[0215] 플라스크에 화합물 1-5 (10 g, 23 mmol), 팔라듐(II) 아세테이트 (1.05 g, 5 mmol), 트리스클로헥실포스핀 테트라플루오로보레이트 (3.5 g, 9 mmol), 탄산세슘 (23 g, 70 mmol) 및 o-자일렌 120 mL를 넣어 녹인 후 130℃에서 4시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면, 용매를 제거하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-6 (6.6 g, 수율: 72%)를 얻었다.

[0216] **화합물 1-7의 합성**

[0217] 플라스크에 화합물 1-6 (6.3 g, 16 mmol), 트리페닐포스핀 (12.7 g, 49 mmol) 및 1,2-디클로로벤젠 80 mL를 넣고, 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 감압증류 후에 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-7 (6 g, 수율: 105%)을 얻었다.

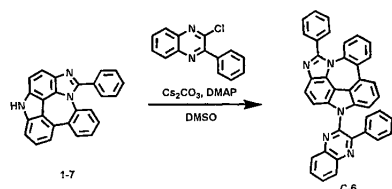
[0218] **화합물 C-2의 합성**

[0219] 플라스크에 화합물 1-7 (3 g, 8 mmol), 2-(3-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (3.3 g, 8 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) (0.3 g, 0.34 mmol), 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐(s-phos) (0.3 g, 0.84 mmol), 나트륨-tert-부톡사이드 (2.0 g, 21 mmol) 및 o-자일렌 55 mL를 넣어 녹인 후 환류시켰다. 반응이 끝나면, 용매를 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2 (3.4 g, 수율: 61%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-2	664.77	260℃

[0220]

[0221] **[실시예 2] 화합물 C-6의 제조**



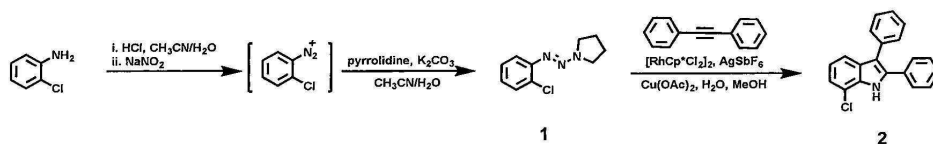
[0222]

[0223] 플라스크에 화합물 1-7 (3 g, 8 mmol), 2-클로로-3-페닐퀴놀린 (2.22 g, 9 mmol), 탄산세슘 (5.5 g, 17 mmol), 4-디메틸아미노피리딘(DMAP) (0.5 g, 4 mmol) 및 디메틸설폭사이드(DMSO) 42 mL를 넣고 100℃에서 4시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면, 염화암모늄 수용액으로 반응액을 씻어주고, 에틸아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-6 (3.4 g, 수율: 72%)를 얻었다.

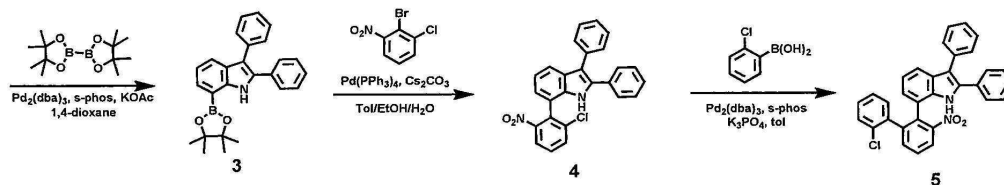
화합물	MW	M.P.
C-6	561.65	277℃

[0224]

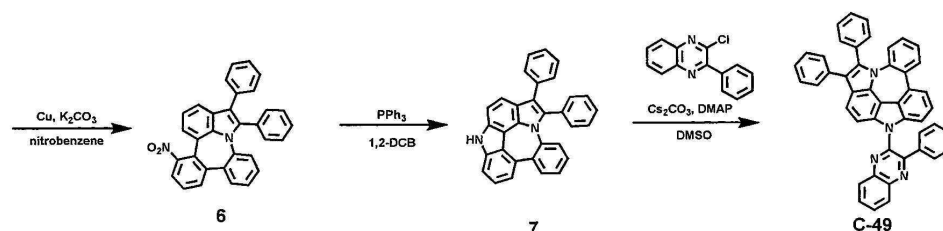
[0225] [실시예 3] 화합물 C-49의 제조



[0226]



[0227]



[0228]

화합물 1의 합성

[0229]

[0230] 플라스크에 2-클로로아닐린 (50 g, 392 mmol), 아세트니트릴 1250 mL, 및 물 625 mL를 넣고 0℃에서 염산 130 mL를 천천히 적가하여 30분 동안 교반시켰다. -5℃에서 물 500 mL에 아질산나트륨 (40 g, 588 mmol)을 용해시킨 수용액을 천천히 적가하여 30분 교반시켰다. 0℃에서 아세트니트릴 400 mL에 용해시킨 피롤리딘 (82 mL, 979.85 mmol)과 물 200 mL에 용해시킨 탄산칼륨 (282 g, 2038 mmol)을 적가한 후, 실온에서 1시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1 (38.7 g, 수율: 47%)을 얻었다.

화합물 2의 합성

[0231]

[0232] 플라스크에 화합물 1 (28.5 g, 136 mmol), 디페닐아세틸렌 (48.5 g, 272 mmol), 펜타메틸시클로펜타다이에닐로듐(III) 클로라이드 다이머 (4.2 g, 6.8 mmol), 은 헥사플루오로안티모네이트(V) (9.35 g, 27.2 mmol), 구리(II) 아세테이트 모노하이드레이트 (54.3 g, 272 mmol), 및 메탄올 1360 mL를 넣고 90℃에서 24시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면 유기 용매를 제거하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 2 (27.6 g, 수율: 67%)를 얻었다.

화합물 3의 합성

[0233]

[0234] 플라스크에 화합물 2 (27.6 g, 91 mmol), 비스(피나코레이토)디보론 (27.7 g, 109 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) (4.2 g, 4.5 mmol), 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 (3.7 g, 9 mmol), 포타슘 아세테이트 (22.3 g, 227 mmol), 및 1,4-디옥산 450 mL를 넣고 6시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 유기 용매를 제거하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 3 (24.3 g, 수율: 68%)을 얻었다.

화합물 4의 합성

[0235]

[0236] 플라스크에 2-브로모-1-클로로-3-니트로벤젠 (9 g, 41 mmol), 화합물 3 (24.3 g, 61 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (2.4 g, 2 mmol), 세슘 카보네이트 (33.4 g, 102 mmol), 톨루엔 205 mL, 에탄올 50 mL, 물 50 mL를 넣어 녹인 후 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 4 (12 g, 수율: 69%)를 얻었다.

화합물 5의 합성

[0237]

[0238] 플라스크에 화합물 4 (12 g, 28 mmol), 2-클로로페닐 보로닉에시드 (8.8 g, 57 mmol), 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐(0) (1.3 g, 1.4 mmol), 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 (1.2

g, 2.8 mmol), 제삼인산칼륨 (30 g, 141 mmol), 및 톨루엔 140 mL를 넣고 5시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5 (4.6 g, 수율: 33 %)를 얻었다.

[0239] 화합물 6의 합성

플라스크에 화합물 5 (4.3 g, 8.6 mmol), 구리 분말 (0.55 g, 8.6 mmol), 탄산칼륨 (4.8 g, 34 mmol), 및 니트로벤젠 43 mL를 넣고 230℃에서 4시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면, 감압증류 후에 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 6 (3 g, 수율: 75%)을 얻었다.

[0241] 화합물 7의 합성

플라스크에 화합물 6 (3 g, 6.5 mmol), 트리페닐포스핀 (5.1 g, 19 mmol), 및 1,2-디클로로벤젠 43 mL를 넣고, 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 감압증류 후에 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 7 (2.8g, 수율: 100%)을 얻었다.

[0243] 화합물 C-49의 합성

플라스크에 화합물 7 (2.8 g, 6.5 mmol), 2-클로로-3-페닐퀴놀살린 (1.7 g, 7.1 mmol), 탄산 세슘 (4.2 g, 13 mmol), 4-디메틸아미노피리딘 (0.4 g, 3.2 mmol), 디메틸 일산화황 32 mL를 넣고 100℃에서 5시간 동안 교반시켰다. 반응이 끝나면 염화암모늄 수용액으로 반응액을 씻어주고, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-49 (2.3g, 수율: 56%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-49	636.76	285℃

[0246] [소자 제조예 1 내지 3] 호스트로서 본원에 따른 화합물을 증착한 OLED 소자의 제조

본원에 따른 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, 이소프로필 알코올에 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. 이어서, 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 한쪽 셀에 호스트로서 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 속도로 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.

[0248] [비교예 1] 호스트로서 비교 화합물을 증착한 OLED 소자의 제조

발광층의 호스트로서 하기 표 2의 화합물 A를 사용한 것 외에는 소자 제조예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

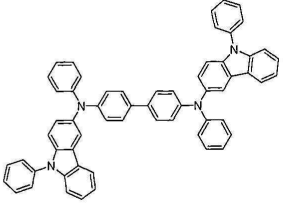
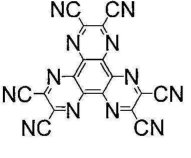
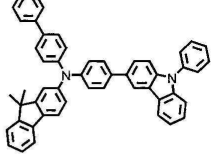
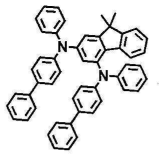
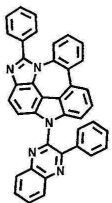
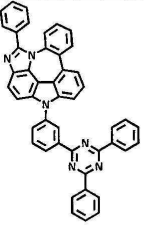
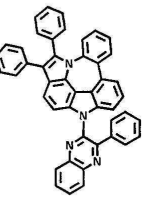
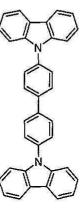
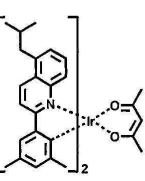
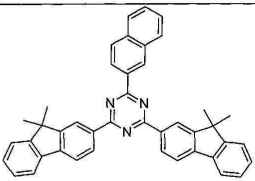
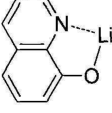
[0250] [표 1]

	호스트 재료	구동전압(V)	발광효율(cd/A)	수명(T95,hr)
비교예 1	A	9.2	9.2	0.25
소자 제조예 1	C-6	3.6	22.0	5.5
소자 제조예 2	C-2	3.4	17.6	6.5
소자 제조예 3	C-49	3.3	23.4	120

[0251]

[0252] 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물을 호스트로 사용한 유기 전계 발광 소자가 비교예의 화합물을 사용한 유기 전계 발광 소자보다 낮은 구동전압, 높은 발광효율, 그리고 우수한 수명 특성을 보였다.

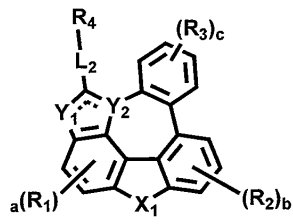
[0253] [표 2]

소자 제조예 및 비교예에서 사용된 유기 전계 발광 재료	
정공 주입층/ 정공 전달층	 HI-1  HI-2  HT-1  HT-2
발광층	 C-6  C-2  C-49  A  D-39
전자 전달층/ 전자 주입층	 ET-1  EI-1

[0254]

도면

도면1



专利名称(译)	有机电致发光化合物和包含其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020190088909A	公开(公告)日	2019-07-29
申请号	KR1020190006889	申请日	2019-01-18
[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	이가원 조상희 강희룡 오홍세 양정은		
发明人	이가원 조상희 강희룡 오홍세 양정은		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5012 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1044 C09K2211/1048 C09K2211/1051 C09K2211/1059 C09K2211/1062 H01L51/0067 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/5016		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020180006973 2018-01-19 KR 1020190006233 2019-01-17 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由化学式1表示的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。通过包含根据本发明的有机电致发光化合物，有机电致发光器件具有改善的驱动电压，发光效率，使用寿命特性和/或功率效率。

