



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0000329
 (43) 공개일자 2020년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
H01L 51/0071 (2013.01)
H01L 51/0072 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2019-0045304
 (22) 출원일자 2019년04월18일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 1020180072267 2018년06월22일 대한민국(KR)

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

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **복수 종의 호스트 재료 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자**

(57) 요약

본원은 화학식 1로 표시되는 화합물을 갖는 제1 호스트 재료 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 갖는 제2 호스트 재료를 포함하는 복수 종의 호스트 재료, 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 특정 조합의 화합물을 호스트 재료로 포함함으로써, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비해 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

(72) 발명자

박효순

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

한태준

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

양정은

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

조상희

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

문두현

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

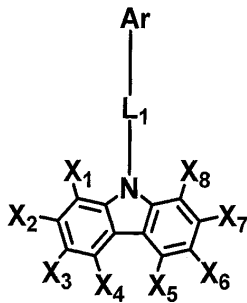
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 갖는 제1 호스트 재료, 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 갖는 제2 호스트 재료를 포함하는, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

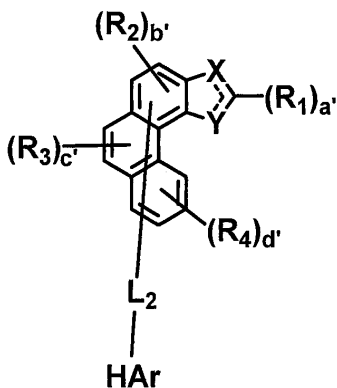
Ar은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 질소, 산소 및 황 중 하나 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

L1은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아틸렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아틸렌이며,

X₁ 내지 X₈은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, -NR₅R₆ 또는 -SiR₇R₈R₉이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 단, X₁과 X₂, X₂와 X₃, X₃과 X₄, X₄와 X₅, X₅와 X₆, X₆과 X₇, 및 X₇과 X₈ 중 하나 이상은 서로 연결되어 1 내지 5개의 단일환을 가진 고리를 형성하며;

R₅ 내지 R₉는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

X는 -N=, -NR₁₀⁻, -O- 또는 -S-이고,

Y는 -N=, -NR₁₁⁻, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Y는 -NR₁₁⁻, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₀⁻인 경우 Y은 -N=, -O- 또는 -S-이며,

HAr은 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

L₂는 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며,

R₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

R₂ 내지 R₄는 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)아릴 실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴 아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며,

R₁₀ 및 R₁₁은 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)아릴 실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴 아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이며,

a'는 1이고, b' 및 c'는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, d'는 1 내지 4 의 정수이고, b', c' 및 d'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₂ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

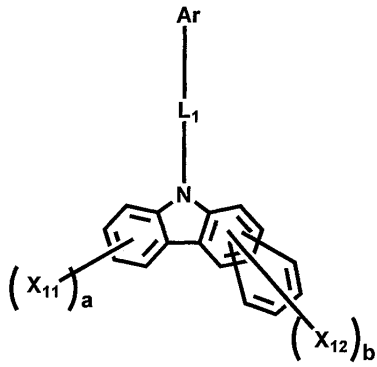
청구항 2

제1항에 있어서, Ar, L₁, X₁ 내지 X₈, R₁ 내지 R₁₁, HAr, 및 L₂ 에서 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로 아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 알킬, 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알케닐, 치환된 헤테로시클로알킬, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 또는 치환된 알킬아릴아미노의 치환기는 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)시클로알 케닐; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 및 디(C6-C30)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환되거나 비치환된 (3-50 원)헤테로아릴; 시아노, (C1-C30)알킬, (3-50원) 헤테로아릴, 디(C6-C30)아릴아미노 및 트리(C6-C30)아릴실릴 중 하나 이상으로 치환되거나 비치환된 (C6-C30)아 릴; 트리(C1-C30)알킬실릴; 트리(C6-C30)아릴실릴; 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴; (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴; 아미노; 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노; 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알 킬(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬카보닐; (C1-C30)알콕시카보닐; (C6-C30)아릴카보닐; 디(C6-C30)아릴보로 닐; 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, 복수 종의 호스트 재료.

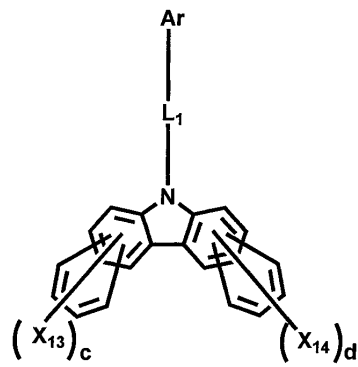
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-10 중 어느 하나로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

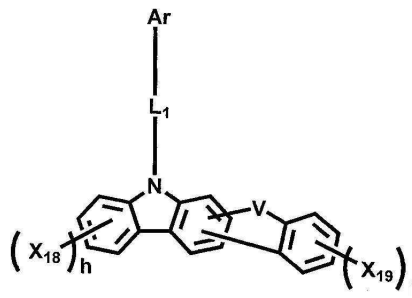
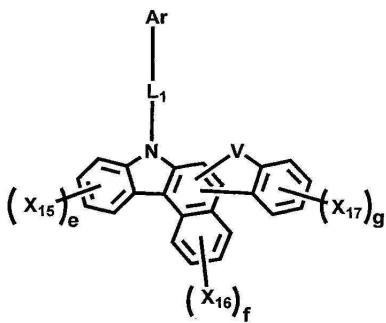
[화학식 1-1]



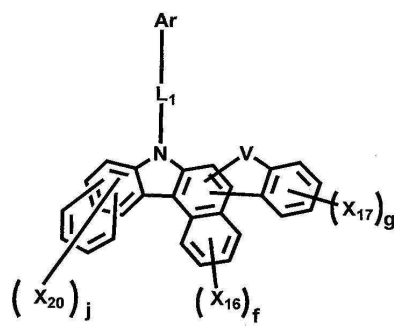
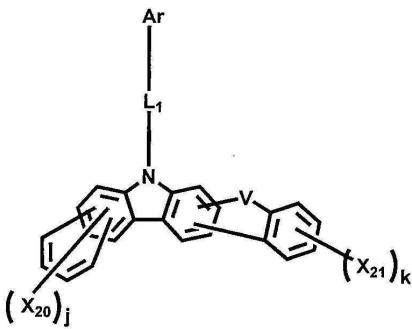
[화학식 1-2]



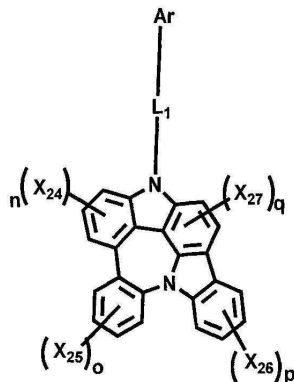
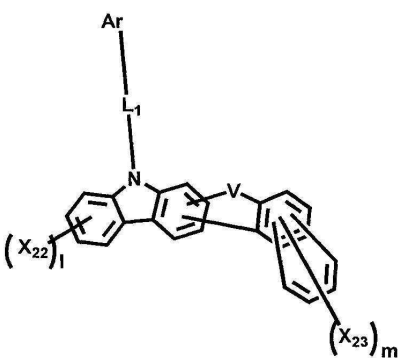
[화학식 1-3] [화학식 1-4]



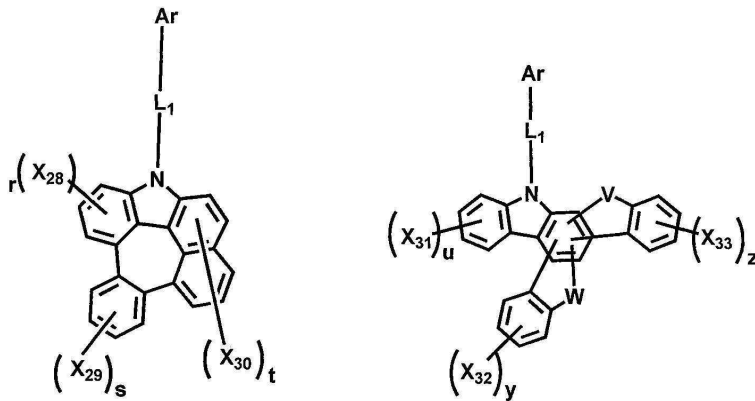
[화학식 1-5] [화학식 1-6]



[화학식 1-7] [화학식 1-8]



[화학식 1-9] [화학식 1-10]



상기 화학식 1-1 내지 1-10에서,

Ar 및 L₁은 제1항에서 정의된 바와 같고,

V 및 W는 각각 독립적으로 CR₁₂R₁₃, NR₁₄, O 또는 S이며,

R₁₂ 내지 R₁₄, X₁₁ 내지 X₂₃, 및 X₃₁ 내지 X₃₃은 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)아릴아미노이고,

X₂₄ 내지 X₃₀은 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 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며,

a, e 내지 i, k, l, o, p, s, u, y 및 z는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, b 내지 d, j 및 m는 각각 독립적으로 1 내지 6의 정수이고, n 및 r은 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, q는 1 또는 2의 정수이고, t는 1 내지 5의 정수이고, a 내지 u, y 및 z가 각각 2 이상인 경우, 각각의 X₁₁ 내지 X₃₃은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 4

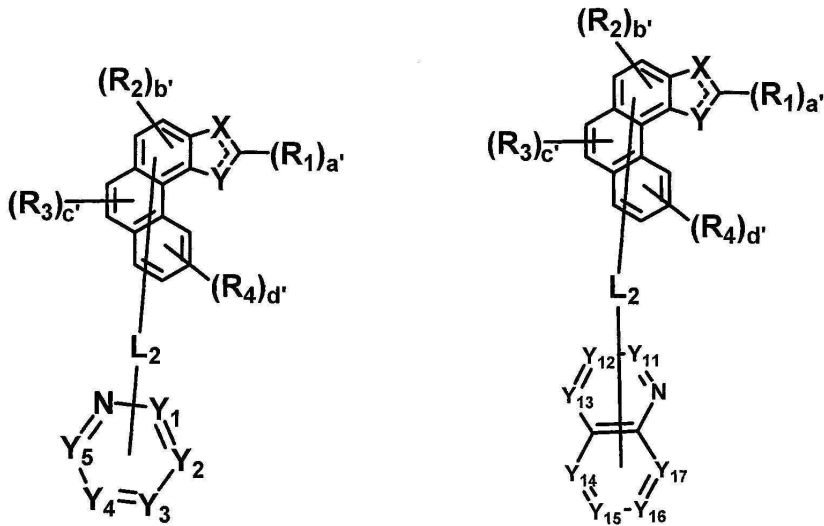
제1항에 있어서, 상기 Ar이 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐, 치환 또는 비치환된 벤조나프토프란일, 또는 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일인 것인, 복수 종의 호스트 재료.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 및 2-2 중 어느 하나로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 2-1]

[화학식 2-2]



상기 화학식 2-1 및 2-2에서,

X, Y, R₁ 내지 R₄, L₂, a' 내지 d'는 제1항에서 정의된 바와 같고,

Y₁ 내지 Y₅, 및 Y₁₁ 내지 Y₁₇은 각각 독립적으로 N 또는 CR₁₅이고,

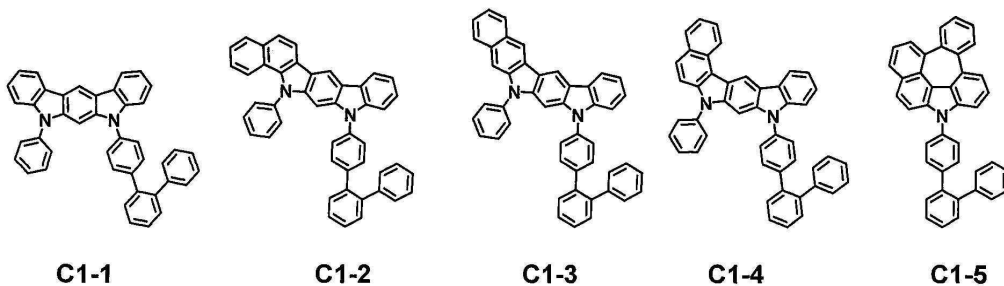
R₁₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다.

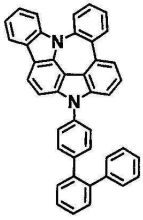
청구항 6

제1항에 있어서, 상기 HAr이 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 피리딜, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리미딘일인 것인, 복수종의 호스트 재료.

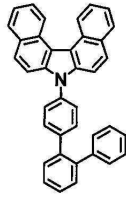
청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화학식 1 로 표시되는 화합물은 하기 화합물들로부터 선택되는 하나 이상인 것인, 복수종의 호스트 재료.

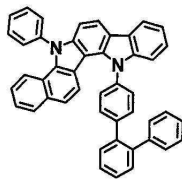




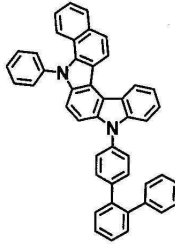
C1-6



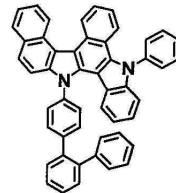
C1-7



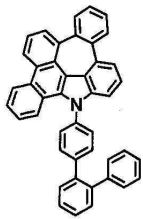
C1-8



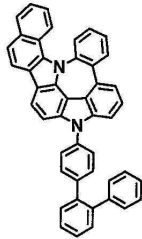
C1-9



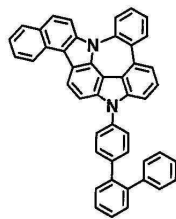
C1-10



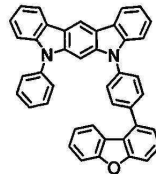
C1-11



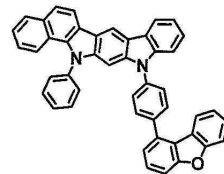
C1-12



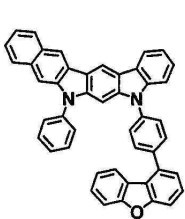
C1-13



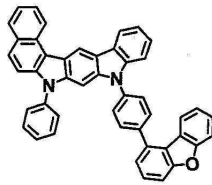
C1-14



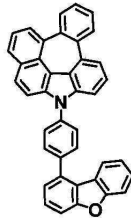
C1-15



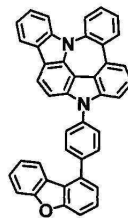
C1-16



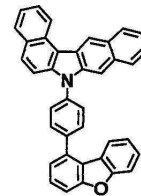
C1-17



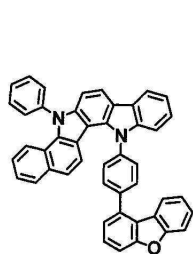
C1-18



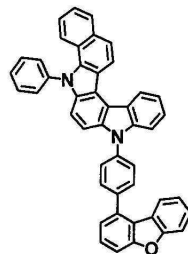
C1-19



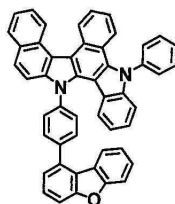
C1-20



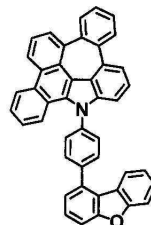
C1-21



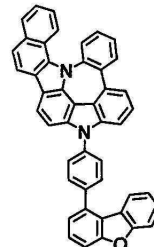
C1-22



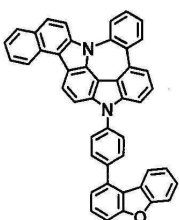
C1-23



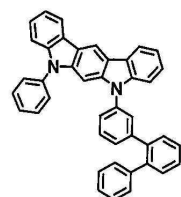
C1-24



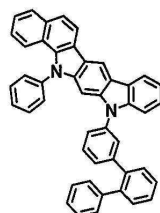
C1-25



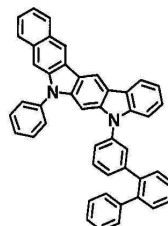
C1-26



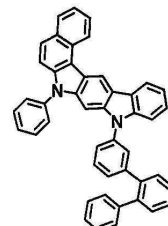
C1-27



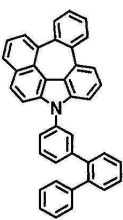
C1-28



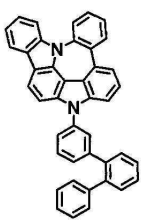
C1-29



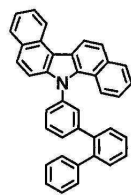
C1-30



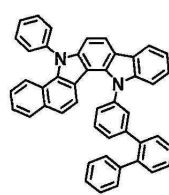
C1-31



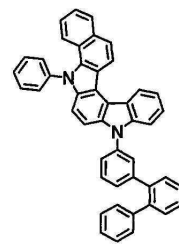
C1-32



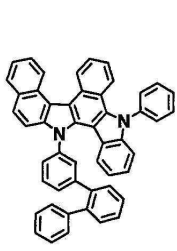
C1-33



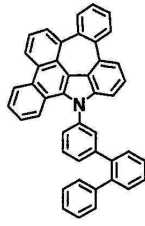
C1-34



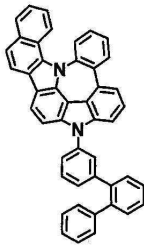
C1-35



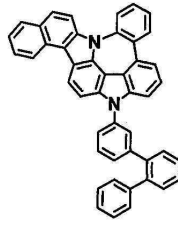
C1-36



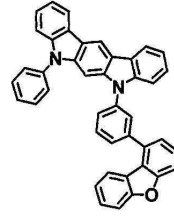
C1-37



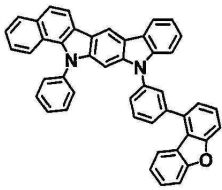
C1-38



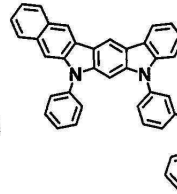
C1-39



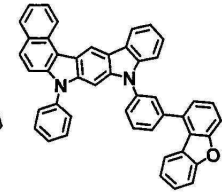
C1-40



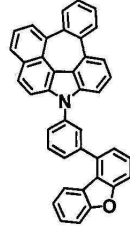
C1-41



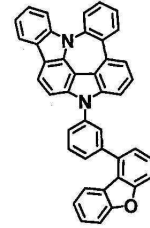
C1-42



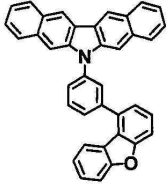
C1-43



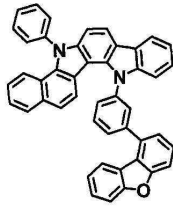
C1-44



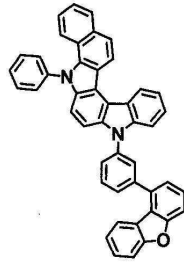
C1-45



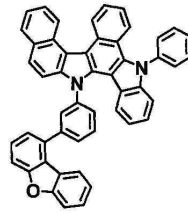
C1-46



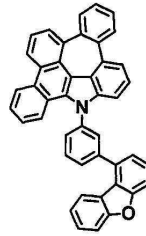
C1-47



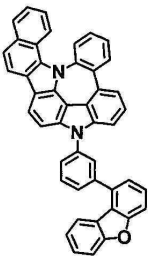
C1-48



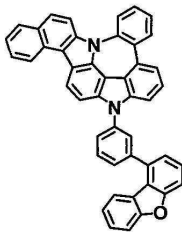
C1-49



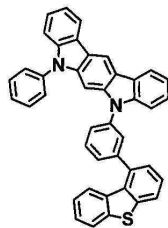
C1-50



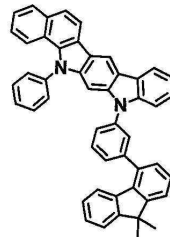
C1-51



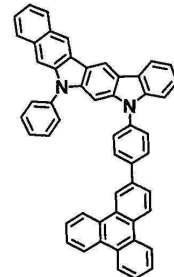
C1-52



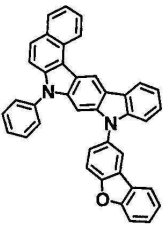
C1-53



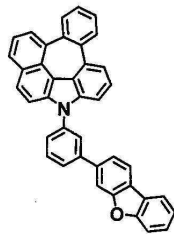
C1-54



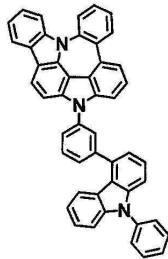
C1-55



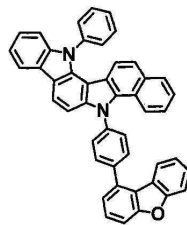
C1-56



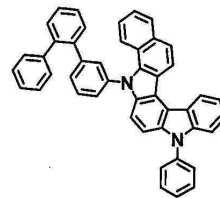
C1-57



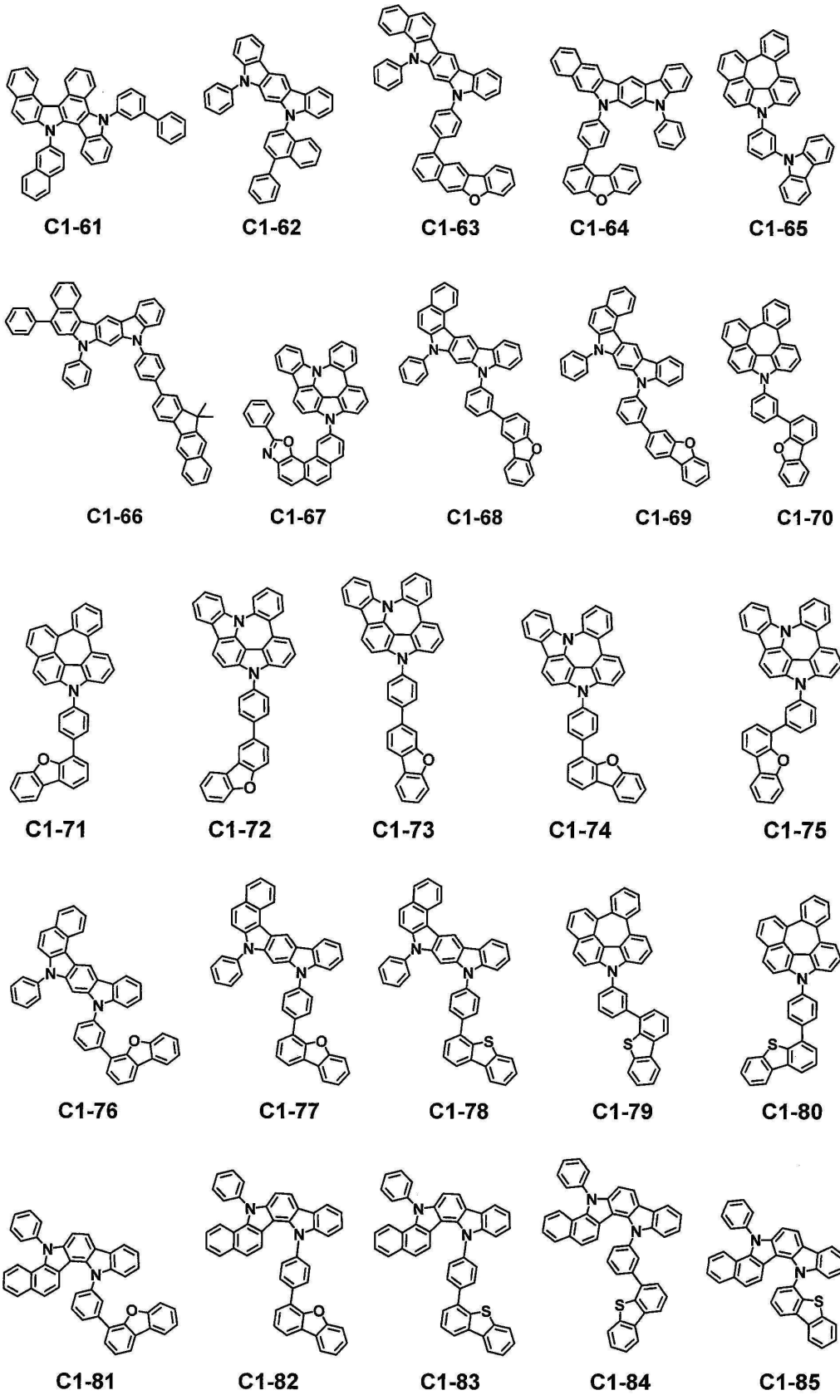
C1-58

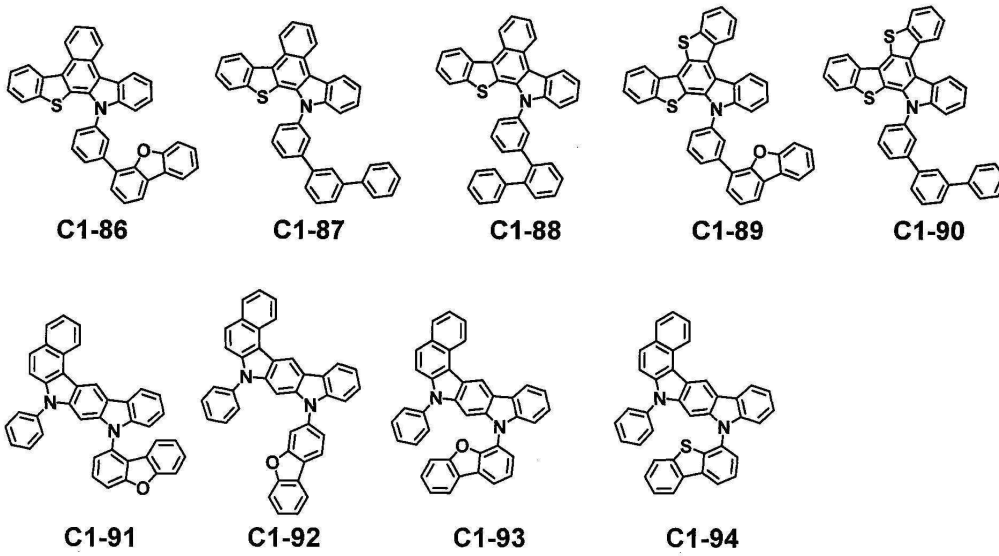


C1-59



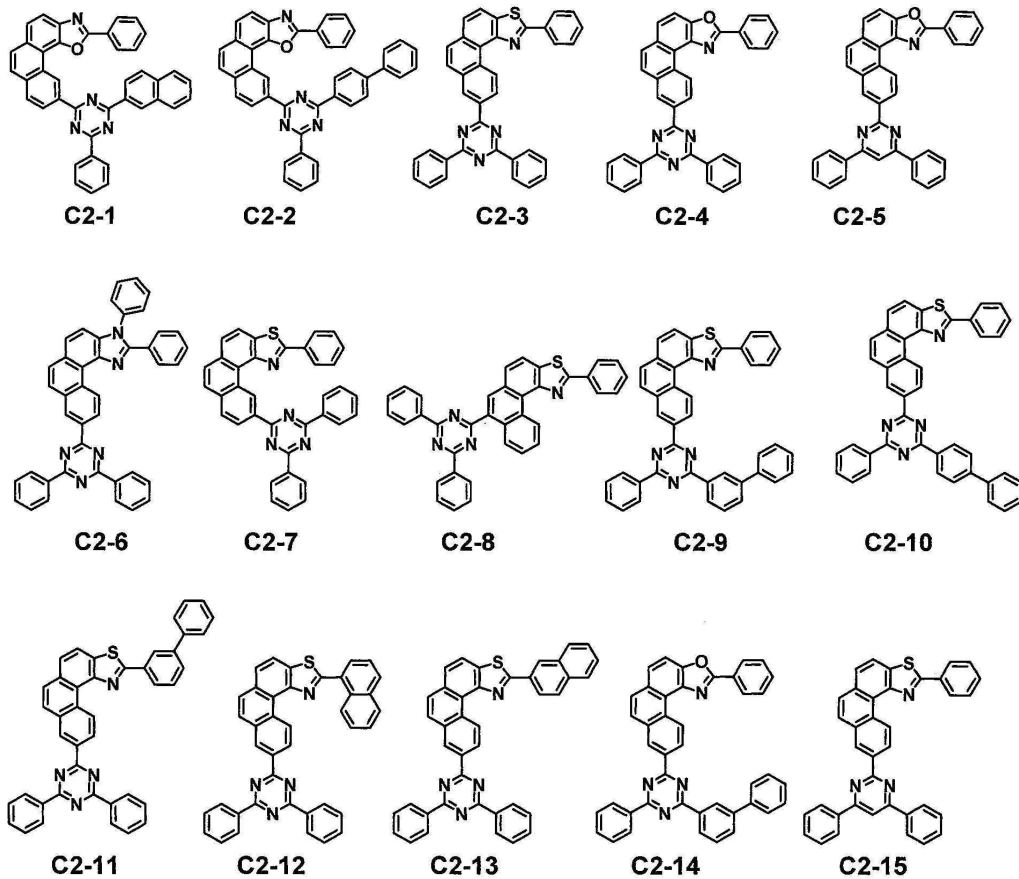
C1-60

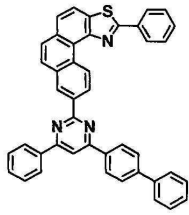




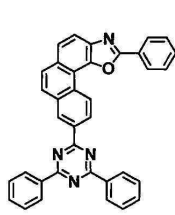
청구항 8

제1항에 있어서, 상기 화학식 2 로 표시되는 화합물은 하기 화합물들로부터 선택되는 하나 이상인 것인, 복수종의 호스트 재료.

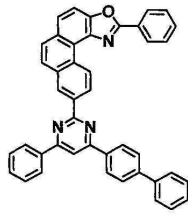




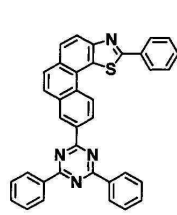
C2-16



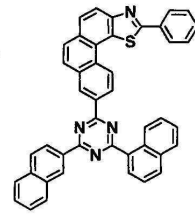
C2-17



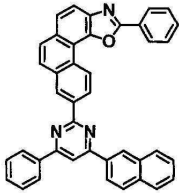
C2-18



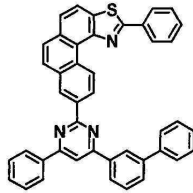
C2-19



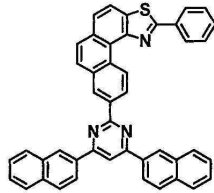
C2-20



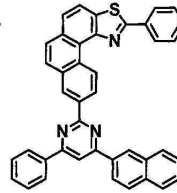
C2-21



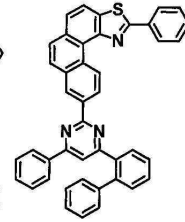
C2-22



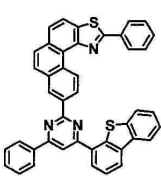
C2-23



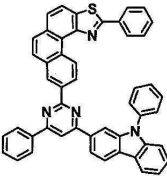
C2-24



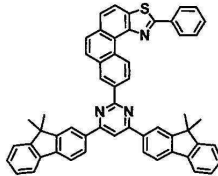
C2-25



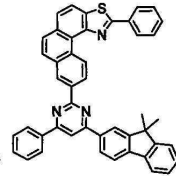
C2-26



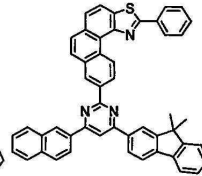
C2-27



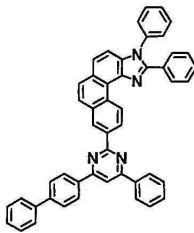
C2-28



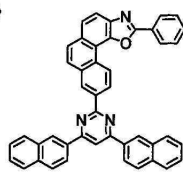
C2-29



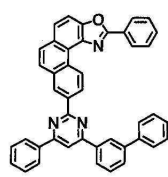
C2-30



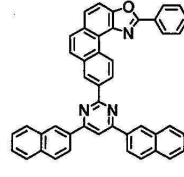
C2-31



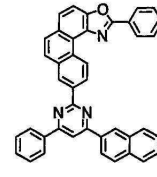
C2-32



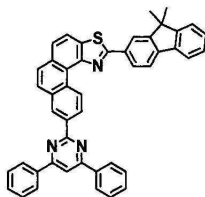
C2-33



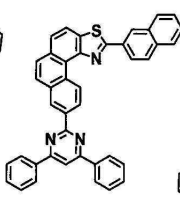
C2-34



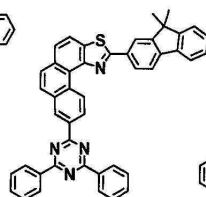
C2-35



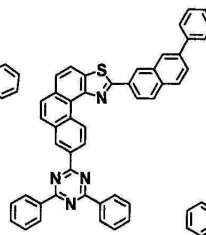
C2-36



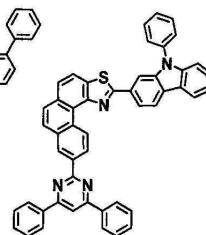
C2-37



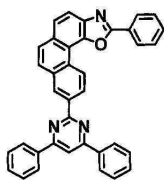
C2-38



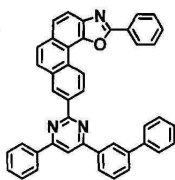
C2-39



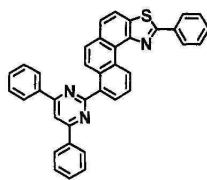
C2-40



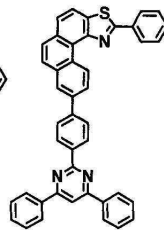
C2-41



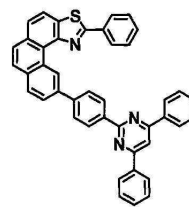
C2-42



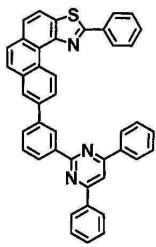
C2-43



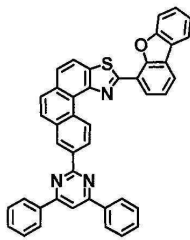
C2-44



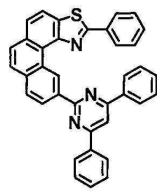
C2-45



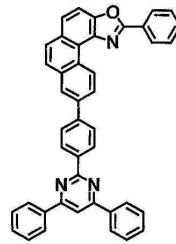
C2-46



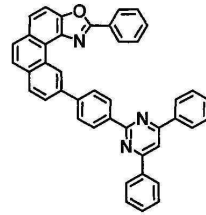
C2-47



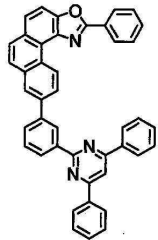
C2-48



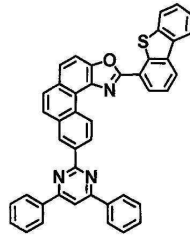
C2-49



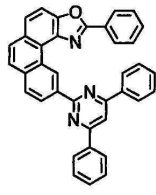
C2-50



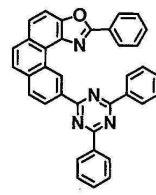
C2-51



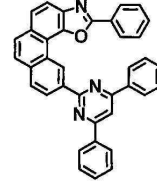
C2-52



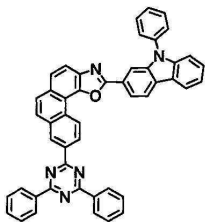
C2-53



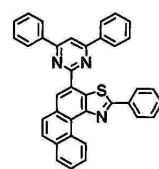
C2-54



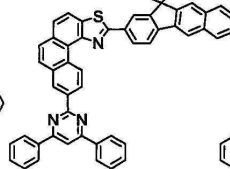
C2-55



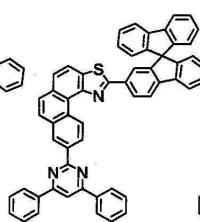
C2-56



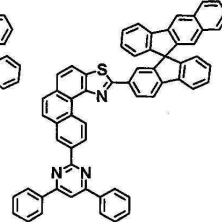
C2-57



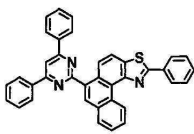
C2-58



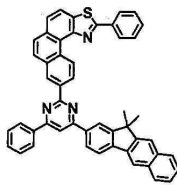
C2-59



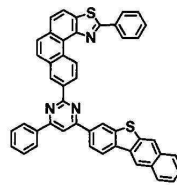
C2-60



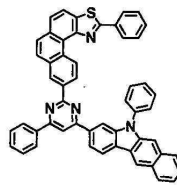
C2-61



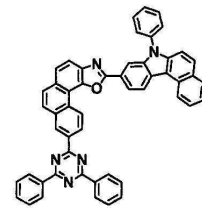
C2-62



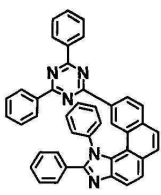
C2-63



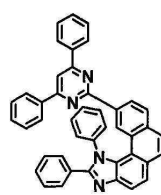
C2-64



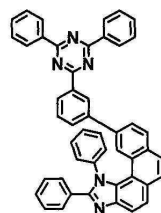
C2-65



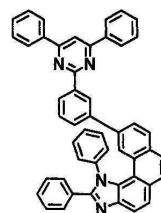
C2-66



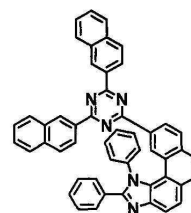
C2-67



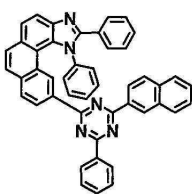
C2-68



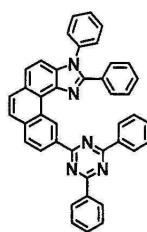
C2-69



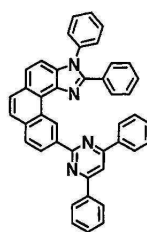
C2-70



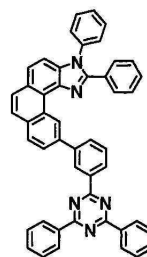
C2-71



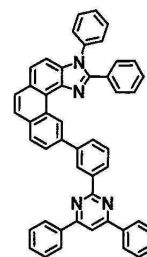
C2-72



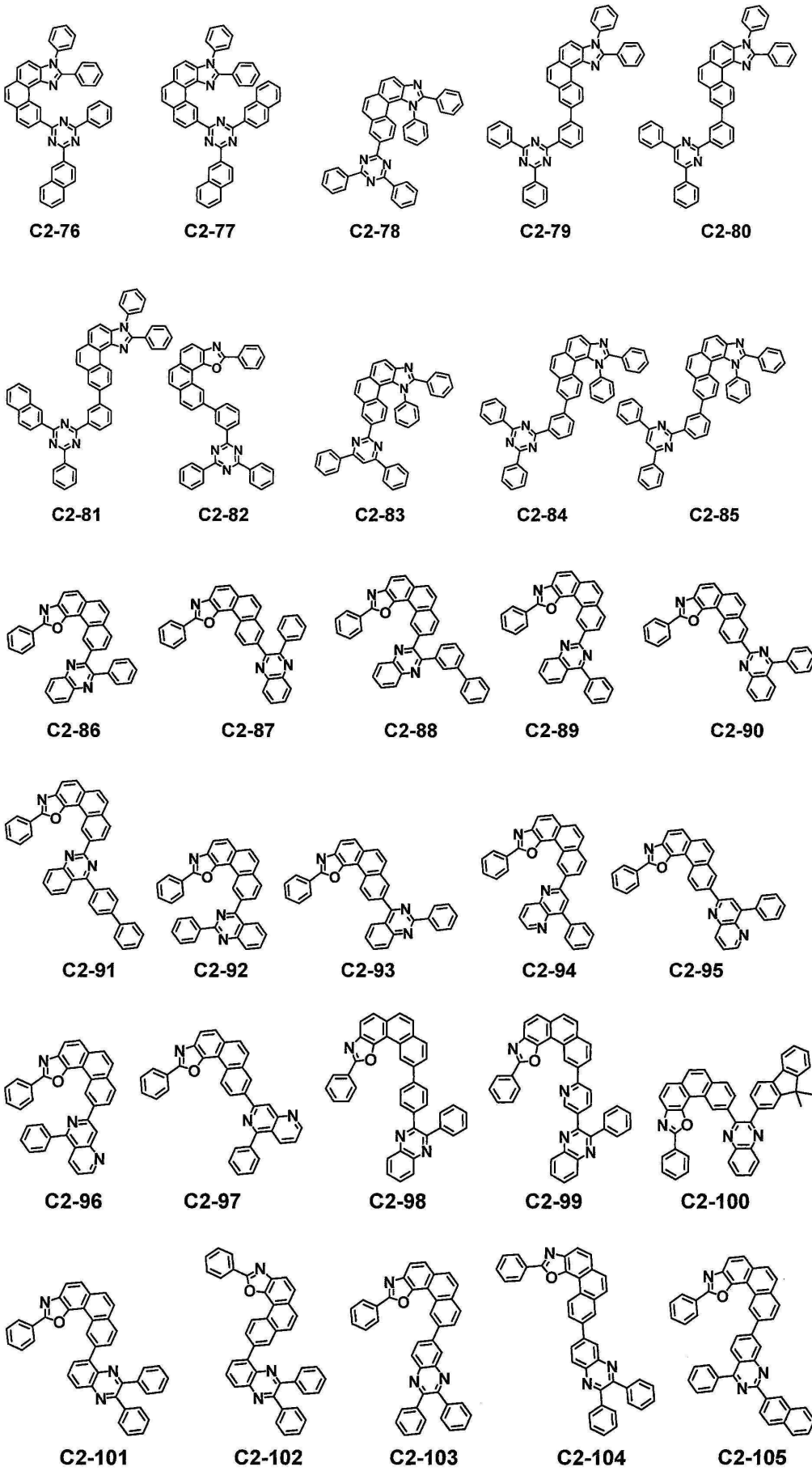
C2-73

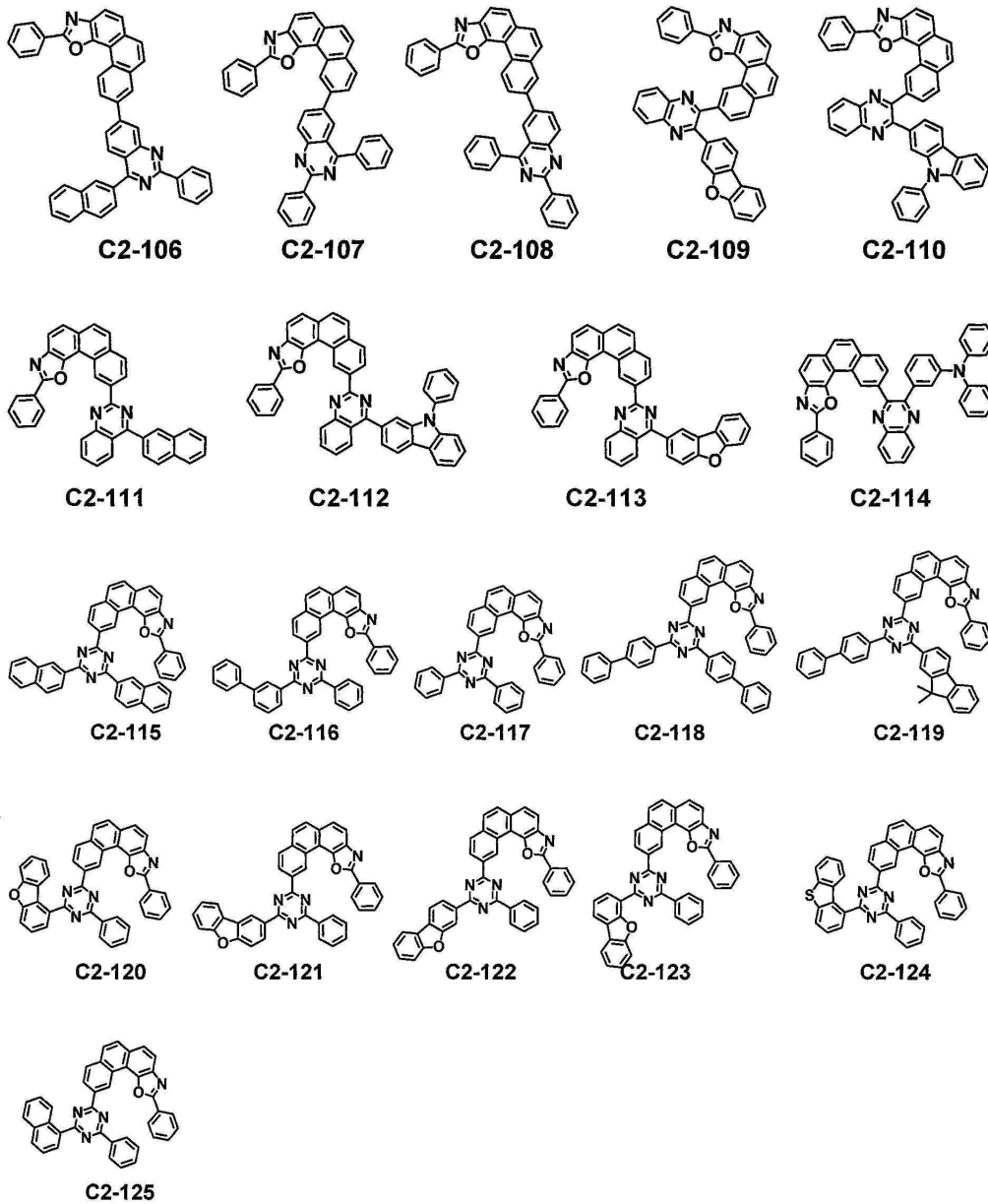


C2-74



C2-75





청구항 9

양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층 중 적어도 1층은 제1항에 기재된 복수 종의 호스트 재료를 포함하는, 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 복수 종의 호스트 재료 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이스트만 코닥 사의 Tang 등이 1987년에 발광층과 전하 전달층으로 이루어진 TPD/Alq3 이중층 저분자 녹색 유기 전계 발광 소자(OLED)를 처음으로 개발한 이후, 유기 전계 발광 소자에 대한 연구가 급속도로 빠르게 이루어져 현재 상용화에 이르렀다. 현재, 유기 전계 발광 소자는 패널 구현에 있어 발광 효율이 뛰어난 인광 물질을 주로 사용하고 있다. 디스플레이의 장시간 사용과 높은 해상도를 위해서 높은 발광 효율 및/또는 장 수명을 갖는 OLED가 요구되고 있다.

[0003] 한국 특허공개공보 제2017-0022865호는 OLED의 성능 향상을 위해 벤조옥사졸 유도체의 화합물을 개시하고 있으

나, 여전히 OLED의 성능 향상을 위한 재료의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 제2017-0022865호 (2017.03.02 발행)

발명의 내용

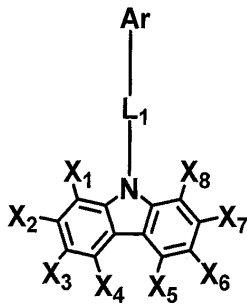
해결하려는 과제

[0005] 본원의 목적은, 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 적합한, 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 갖는 제1 호스트 재료 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 갖는 제2 호스트 재료를 포함하는 복수 종의 호스트 재료가 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0007] [화학식 1]



[0008] [0009] 상기 화학식 1에서,

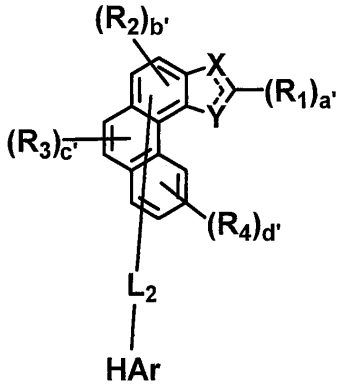
[0010] Ar은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 질소, 산소 및 황 중 하나 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

[0011] L1은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며,

[0012] X1 내지 X8 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, -NR5R6 또는 -SiR7R8R9이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 단, X1과 X2, X2와 X3, X3과 X4, X4와 X5, X5와 X6, X6과 X7, 및 X7과 X8 중 하나 이상은 서로 연결되어 1 내지 5개의 단일환을 가진 고리를 형성하며;

[0013] R5 내지 R9는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0014] [화학식 2]



[0015]

[0016]

[0017]

[0018]

[0019]

[0020]

[0021]

[0022]

[0023]

[0024]

[0025]

[0026]

[0027]

상기 화학식 2에서,

X는 -N=, -NR₁₀⁻, -O- 또는 -S-이고,

Y는 -N=, -NR₁₁⁻, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Y는 -NR₁₁⁻, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₀⁻인 경우 Y는 -N=, -O- 또는 -S-이고,

HAr은 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

L₂는 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고,

R₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

R₂ 내지 R₄는 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 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며,

R₁₀ 및 R₁₁은 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)아릴아미노이며,

a'는 1이고, b' 및 c'는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, d'는 1 내지 4의 정수이고, b', c' 및 d'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₂ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

발명의 효과

본원에 따른 특정 조합의 화합물을 호스트 재료로 포함함으로써, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비해 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자가 제공되며, 이를 이용한 표시 장치 또는 조명 장치의 제조가 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

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

본원에서 "유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 재료를 의미하고, 1종 이상의 화합물

을 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(호스트 재료 및 도판트 재료 포함), 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료 등 일 수 있다.

[0028] 본원에서 "복수 종의 유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물이 조합된 유기 전계 발광 재료를 의미하고, 유기 전계 발광 소자에 포함되기 전 (예를 들면, 증착 전) 및 포함된 후 (예를 들면, 증착 후)의 재료를 모두 의미할 수 있다. 예를 들면, 복수 종의 유기 전계 발광 재료는 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자차단층, 발광층, 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층 및 전자주입층 중 하나 이상의 층에 포함될 수 있는 화합물이 2종 이상 조합된 것일 수 있다. 이러한 2종 이상의 화합물들은 당업계에서 사용되는 방법을 통해 같은 층 또는 다른 층에 포함될 수 있고, 예를 들어 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0029] 본원에서 "복수 종의 호스트 재료"는 2종 이상의 호스트 재료가 조합된 유기 전계 발광 재료를 의미하고, 유기 전계 발광 소자에 포함되기 전 (예를 들면, 증착 전) 및 포함된 후 (예를 들면, 증착 후)의 재료를 모두 의미할 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 발광층에 포함될 수 있는데, 상기 복수 종의 호스트 재료에 포함된 2종 이상의 화합물은 하나의 발광층에 함께 포함될 수도 있고, 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 2종 이상의 호스트 재료가 하나의 층에 포함되는 경우, 예를 들어, 혼합증착되어 층을 형성할 수도 있고, 별도로 동시에 공증착되어 층을 형성할 수도 있다.

[0030] 본원에 기재되어 있는 "(C1-C30)알킬"은 쇠를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수가 1 내지 10개인 것이 바람직하고, 1 내지 6개인 것이 더 바람직하다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 여기에서 탄소수가 3 내지 20개인 것이 바람직하고, 3 내지 7개인 것이 더 바람직하다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 O, S 및 N에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라하이드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라하이드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴렌"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 부분적으로 포화될 수도 있고, 여기에서 환 골격 탄소수가 6 내지 20개인 것이 바람직하고, 6 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페틸레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐, 스피로[플루오렌-벤조플루오렌]일 등이 있다. 본원에서 "(3-50원)헤테로아릴 또는 (3-30원)헤테로아릴렌"은 환 골격 원자수가 3 내지 50개 또는 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 여기에서 환 골격 원자수가 3 내지 30개인 것이 바람직하고, 5 내지 20개인 것이 더 바람직하다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴 또는 헤테로아릴렌은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함하며, 스피로 구조를 가진 것도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 벤조나프토프란일, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 나프티리디닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 페난트로옥사졸릴, 벤조디옥솔릴 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0031] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 '치환'은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원 화학식들에서의 Ar, L₁, HAr, L₂, X₁ 내지 X₈, X₁₁ 내지 X₃₃, R₁ 내지 R₁₅에서 치환된 알킬, 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알케닐, 치환된 헤테로시클로알킬, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬

실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 또는 치환된 알킬아릴아미노의 치환기는 각각 독립적으로 중수소; 할로겐; 시아노; 카르복실; 니트로; 히드록시; (C1-C30)알킬; 할로(C1-C30)알킬; (C2-C30)알케닐; (C2-C30)알키닐; (C1-C30)알콕시; (C1-C30)알킬티오; (C3-C30)시클로알킬; (C3-C30)시클로알케닐; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 및 디(C6-C30)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환되거나 비치환된 (3-50원)헤테로아릴; 시아노, (C1-C30)알킬, (3-50원)헤테로아릴, 디(C6-C30)아릴아미노 및 트리(C6-C30)아릴실릴 중 하나 이상으로 치환되거나 비치환된 (C6-C30)아릴; 트리(C1-C30)알킬실릴; 트리(C6-C30)아릴실릴; 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴; (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴; 아미노; 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노; 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬카보닐; (C1-C30)알콕시카보닐; (C6-C30)아릴카보닐; 디(C6-C30)아릴보로닐; 디(C1-C30)알킬보로닐; (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐; (C6-C30)아르(C1-C30)알킬; 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이다. 상기 치환기는, 바람직하게는 (C1-C20)알킬; (C1-C20)알킬, (3-30원)헤테로아릴 및 디(C6-C25)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴; (C1-C20)알킬 및 (C6-C25)아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴; 및 디(C6-C20)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다. 상기 치환기는, 더욱 바람직하게는 (C1-C10)알킬; (C1-C10)알킬 및 디(C6-C18)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴; 하나 이상의 (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴; 및 디(C6-C18)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 치환기는 메틸; *tert*-부틸; 피리디닐, 디페닐트리아진일, 페닐퀴놀살리닐, 페닐퀴나졸리닐, 비페닐퀴나졸리닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일 및 디페닐아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 페닐; 하나 이상의 디페닐트리아진일로 치환 또는 비치환된 나프틸; 비페닐; 나프틸페닐; 터페닐; 디메틸플루오레닐; 페닐플루오레닐; 디페닐플루오레닐; 디메틸벤조플루오레닐; 페난트레닐; 트리페닐레닐; 피리디닐; 페닐 및 나프틸 중 하나 이상으로 치환된 트리아지닐; 하나 이상의 페닐로 치환된 인돌릴; 하나 이상의 페닐로 치환된 벤조이미다졸릴; 퀴놀릴; 페닐 및 비페닐 중 하나 이상으로 치환된 퀴나졸리닐; 하나 이상의 페닐로 치환된 퀴놀살리닐; 하나 이상의 페닐로 치환 또는 비치환된 카바졸릴; 디벤조푸란일; 디벤조티오펜일; 벤조나프토티오펜일; 하나 이상의 페닐로 치환 또는 비치환된 벤조카바졸릴; 디벤조카바졸릴; 벤조페난트로티오펜일; 디페닐아미노; 디메틸플루오레닐페닐아미노; 및 질소, 산소 및 황 중 하나 이상을 함유하는 치환 또는 비치환된 (16-33원)헤테로아릴 중 하나 이상일 수 있다.

[0032] 본원에서 "인접한 치환기와 연결되어 형성된 고리"는 인접한 두 개 이상의 치환기가 연결 또는 융합되어 형성된 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 의미하고, 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (3-26원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 N, O 및 S로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다.

[0033] 본원 화학식에서, 헤테로아릴, 헤테로아릴렌 및 헤테로시클로알킬은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 수소, 중수소, 할로겐, 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, 및 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 결합될 수 있다.

[0034] 상기 화학식 1에서, Ar은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 질소, 산소 및 황 중 하나 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar은 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 질소, 산소 및 황 중 하나 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar은 (C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, 또는 질소, 산소 또는 황 원자를 포함하고, (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴이다. 구체적으로, Ar은 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐, 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일, 또는 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일일 수 있다. 예를 들면, Ar은 페닐, 나프틸, 비페닐,

터페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 트리페닐레닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 페닐로 치환 또는 비치환된 카바졸릴, 또는 벤조나프토푸란일일 수 있다.

[0035] 상기 화학식 1에서, L_1 은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L_1 은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L_1 은 단일 결합, 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴렌이다. 구체적으로, L_1 은 단일 결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 또는 페난트로옥사졸릴렌일 수 있다.

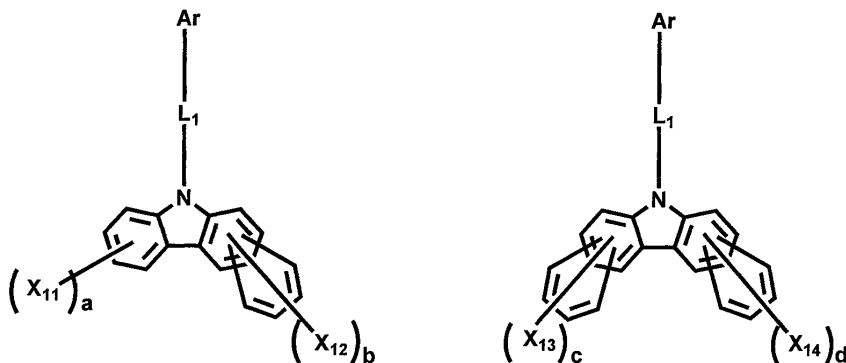
[0036] 상기 화학식 1에서, X_1 내지 X_8 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 단, X_1 과 X_2 , X_2 와 X_3 , X_3 과 X_4 , X_4 와 X_5 , X_5 와 X_6 , X_6 과 X_7 , 및 X_7 과 X_8 중 하나 이상은 서로 연결되어 1 내지 5개의 단일환을 가진 고리를 형성한다. 본원의 일 양태에 따르면, X_1 내지 X_8 은 각각 독립적으로 수소이거나, X_1 과 X_2 , X_2 와 X_3 , X_3 과 X_4 , X_4 와 X_5 , X_5 와 X_6 , X_6 과 X_7 , 및 X_7 과 X_8 중 하나 이상은 서로 연결되어 1 내지 5개의 단일환을 가진 고리를 형성할 수 있으며, 바람직하게는 2 내지 5개의 단일환을 가진 고리를 형성할 수 있다. 예를 들어, X_1 과 X_2 는 서로 연결되어 2개의 단일환을 가진 인돌 고리를 형성할 수 있다. 상기 고리는 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리이고, 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (3-20원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있고, 더욱 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (3-8원)의 단일환 방향족 고리일 수 있다. 구체적으로, 상기 고리는 1 내지 5개의 단일환 고리, 바람직하게는 2 내지 5개의 단일환 고리가 융합된 것일 수 있다. 또한, 상기 고리는 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 N, O 및 S로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자, 더욱 바람직하게는 N 및 S 중 하나 이상을 포함할 수 있다. X_1 내지 X_8 이 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성하였을 때, 화학식 1로 표시되는 화합물은 융합된 카바졸계 화합물, 융합된 아졸렌계 화합물 등일 수 있다. 예를 들면, X_1 내지 X_8 은 각각 독립적으로 수소이거나, 인접한 치환기와 연결되어 벤젠 고리, 페닐 및/또는 비페닐로 치환된 인돌 고리, 벤조티오펜 고리, 페닐 및 나프틸 중 하나 이상으로 치환된 벤조인돌 고리, 15원의 다환 고리, 질소 함유 18원의 다환 고리, 또는 질소 함유 22원의 다환 고리를 형성할 수 있다.

[0037] 상기 R_5 내지 R_9 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다.

[0038] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-10 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

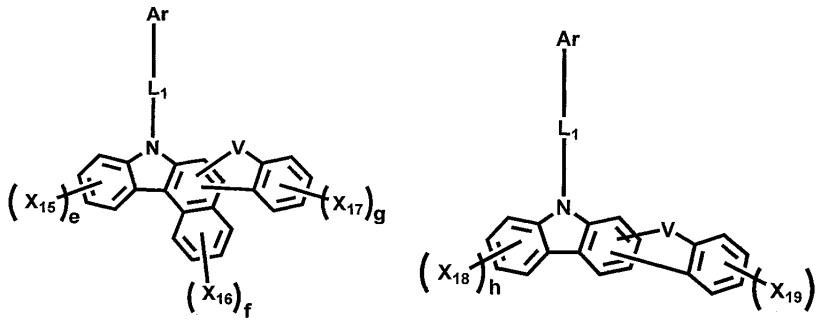
[0039] [화학식 1-1]

[화학식 1-2]



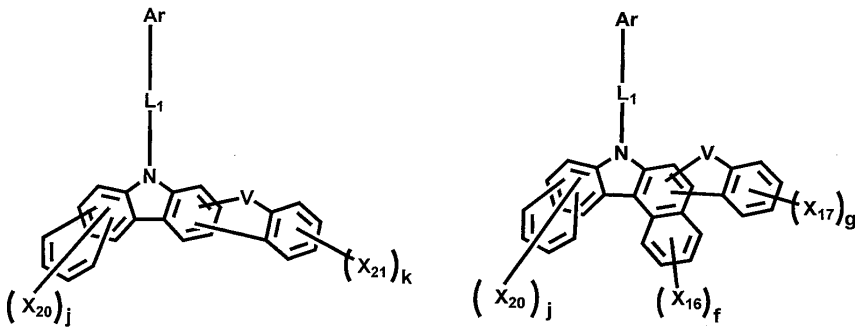
[0040]

[0041] [화학식 1-3] [화학식 1-4]



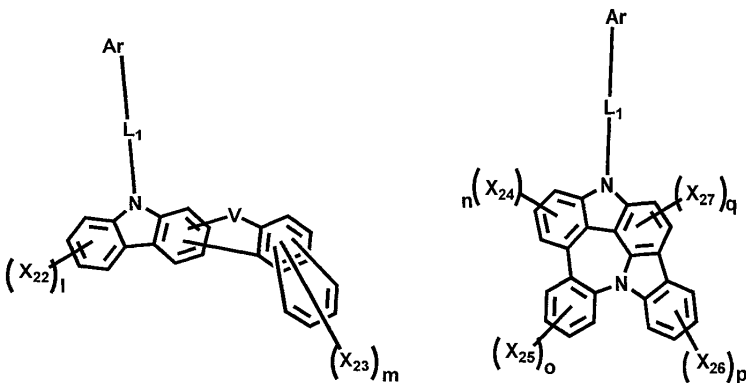
[0042]

[0043] [화학식 1-5] [화학식 1-6]



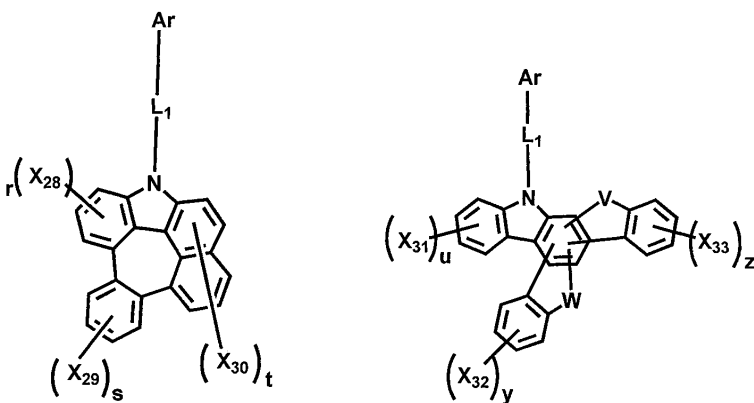
[0044]

[0045] [화학식 1-7] [화학식 1-8]



[0046]

[0047] [화학식 1-9] [화학식 1-10]



[0048]

[0049] 상기 화학식 1-1 내지 1-10에서, 치환기의 정의는 하기와 같다.

[0050] 상기 Ar 및 L₁은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

- [0051] 상기 V 및 W는 각각 독립적으로 CR₁₂R₁₃, NR₁₄, O 또는 S이다. 본원의 일 양태에 따르면, V 및 W는 각각 독립적으로 NR₁₄, O 또는 S이다. 예를 들면, V는 NR₁₄ 또는 S일 수 있고, W는 S일 수 있다.
- [0052] 상기 R₁₂ 내지 R₁₄, X₁₁ 내지 X₂₃, 및 X₃₁ 내지 X₃₃은 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)아릴아미노이다.
- [0053] 본원의 일 양태에 따르면, R₁₂ 내지 R₁₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₁₂ 내지 R₁₄는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 예를 들면, R₁₂ 내지 R₁₄는 각각 독립적으로 페닐 또는 비페닐일 수 있다.
- [0054] 본원의 일 양태에 따르면, X₁₁ 내지 X₂₃, 및 X₃₁ 내지 X₃₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, X₁₁ 내지 X₂₃, 및 X₃₁ 내지 X₃₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 예를 들면, X₁₁ 내지 X₂₃, 및 X₃₁ 내지 X₃₃은 각각 독립적으로 수소 또는 페닐일 수 있다.
- [0055] 상기 X₂₄ 내지 X₃₀은 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 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, X₂₄ 내지 X₃₀은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, X₂₄ 내지 X₃₀은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, X₂₄ 내지 X₃₀은 각각 독립적으로 수소이거나, 인접한 치환기와 연결되어 벤젠 고리를 형성할 수 있다.
- [0056] 상기 a, e 내지 i, k, l, o, p, s, u, y 및 z는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, b 내지 d, j 및 m는 각각 독립적으로 1 내지 6의 정수이고, n 및 r은 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, q는 1 또는 2의 정수이고, t는 1 내지 5의 정수이고, a 내지 u, y 및 z가 각각 2 이상인 경우, 각각의 X₁₁ 내지 각각의 X₃₃은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0057] 상기 화학식 2에서, X는 -N=, -NR₁₀-, -O- 또는 -S-이고, Y는 -N=, -NR₁₁-, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Y는 -NR₁₁-, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₀-인 경우 Y는 -N=, -O- 또는 -S-이다. 본원의 일 양태에 따르면, X는 -N=, -NR₁₀-, -O- 또는 -S-이고, Y는 -N=, -NR₁₁-, -O- 또는 -S-이며, 단, X 및 Y 중 어느 하나는 -N= 이다.
- [0058] 상기 R₁₀ 및 R₁₁은 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)아릴아미노이다. 본원의 일 양태에 따르면, R₁₀ 및 R₁₁은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는

비치환된 (5-25원)헥테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R_{10} 및 R_{11} 은 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 예를 들면, R_{10} 및 R_{11} 은 페닐일 수 있다.

[0059] 상기 화학식 2에서, HAr은 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헥테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, HAr은 하나 이상의 질소 원자를 포함하는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헥테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, HAr은 하나 이상의 질소 원자를 포함하는, (5-25원)헥테로아릴 및/또는 (C6-C25)아릴로 치환된 (5-20원)헥테로아릴이다. 구체적으로, HAr은 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 피리딘, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리미딘일일 수 있다. 예를 들면, HAr은 치환된 트리아진일, 치환된 피리미딘일, 치환된 퀴놀살리닐, 치환된 퀴나졸리닐, 또는 치환된 나프티리디닐일 수 있다. 상기 치환된 트리아진일, 치환된 피리미딘일, 치환된 퀴놀살리닐, 치환된 퀴나졸리닐, 및 치환된 나프티리디닐의 치환기는 디페닐아미노로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조티오펜일, 디벤조푸란일, 벤조나프토티오펜일, 페닐카바졸릴 및 페닐벤조카바졸릴 중 하나 이상일 수 있다.

[0060] 상기 화학식 2에서, L_2 는 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헥테로아릴렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L_2 는 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헥테로아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L_2 는 단일 결합, 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-20원)헥테로아릴렌이다. 예를 들면, L_2 는 단일 결합, 페닐렌 또는 피리디렌일 수 있다.

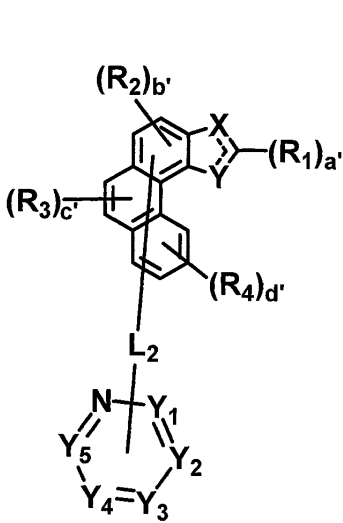
[0061] 상기 화학식 2에서, R_1 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헥테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, R_1 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헥테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R_1 은 (C1-C10)알킬 및 (C6-C18)아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C29)아릴; 또는 하나 이상의 (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헥테로아릴이다. 예를 들면, R_1 은 페닐, 나프틸, 페닐나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 스피로비플루오레닐, 스피로[플루오렌-벤조플루오렌]일, 페닐카바졸릴, 페닐벤조카바졸릴, 디벤조푸란일, 또는 디벤조티오펜일일 수 있다.

[0062] 상기 화학식 2에서, R_2 내지 R_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헥테로아릴, 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 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, R_2 내지 R_4 는 수소일 수 있다.

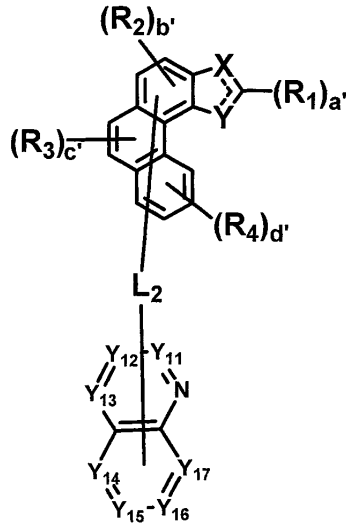
[0063] 상기 화학식 2에서, a'는 1이고, b' 및 c'는 각각 독립적으로 1 또는 2이고, d'는 1 내지 4의 정수이고, b', c' 및 d'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_2 내지 R_4 는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0064] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 2은 하기 화학식 2-1 및 2-2 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0065] [화학식 2-1]



[화학식 2-2]



[0066]

[0067]

[0068]

[0069]

[0070]

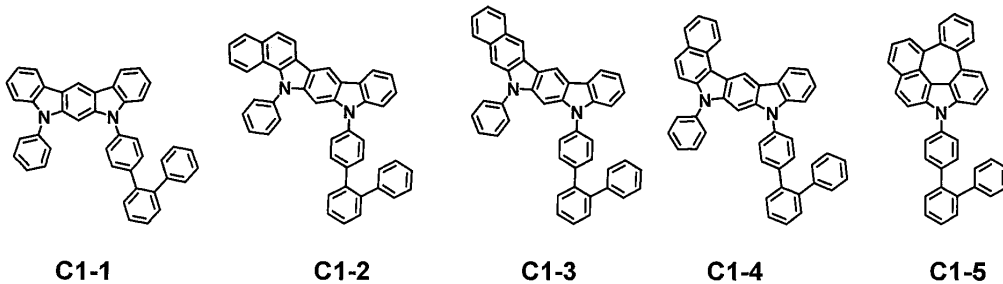
[0071]

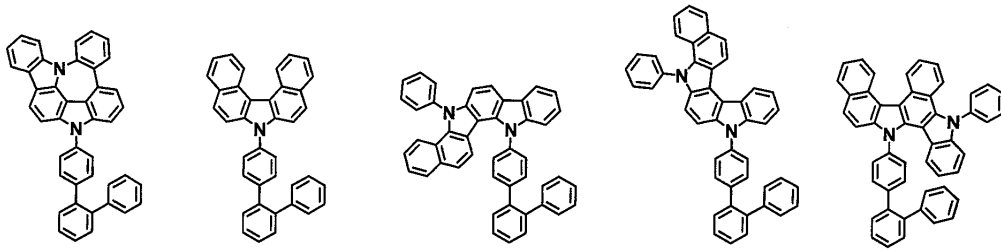
상기 화학식 2-1 및 2-2에서, X, Y, R₁ 내지 R₄, L₂, a' 내지 d'는 화학식 2에서 정의된 바와 같다.

상기 화학식 2-1 및 2-2에서, Y₁ 내지 Y₅, 및 Y₁₁ 내지 Y₁₇은 각각 독립적으로 N 또는 CR₁₅이다. 본원의 일 양태에 따르면, Y₁ 내지 Y₅ 중 하나 이상은 CR₁₅이고, Y₁₁ 내지 Y₁₇ 중 하나 이상은 CR₁₅이다.

상기 R₁₅는 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 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R₁₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₁₅는 각각 독립적으로 수소; 중수소; (C1-C10)알킬 및 디(C6-C18)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴; 또는 (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴이다. 예를 들면, R₁₅는 각각 독립적으로 수소, 디페닐아미노로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조티오펜일, 디벤조푸란일, 벤조나프토티오펜일, 페닐카바졸릴, 또는 페닐벤조카바졸릴일 수 있다.

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기의 화합물로부터 선택되는 하나 이상일 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.





[0072]

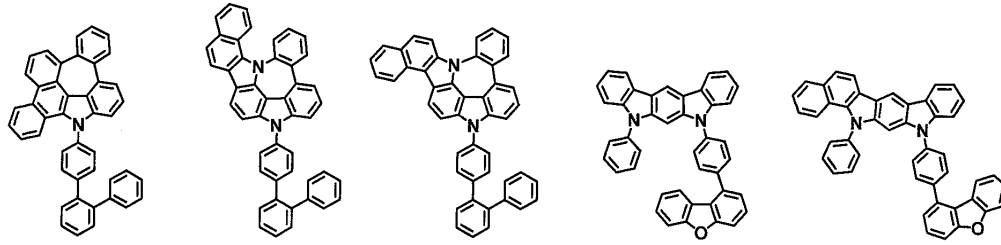
C1-6

C1-7

C1-8

C1-9

C1-10



[0073]

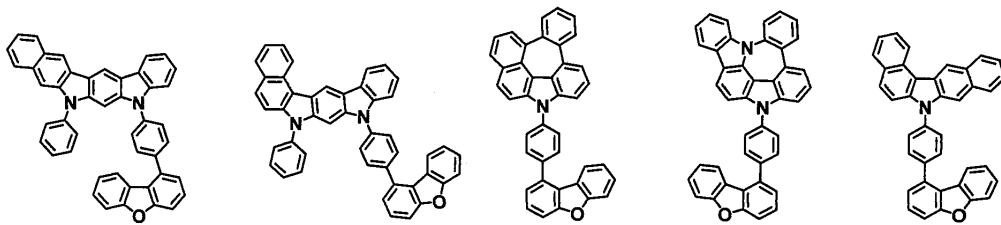
C1-11

C1-12

C1-13

C1-14

C1-15



[0074]

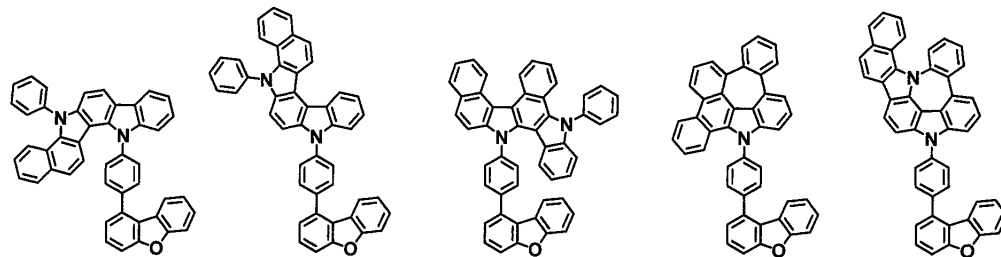
C1-16

C1-17

C1-18

C1-19

C1-20



[0075]

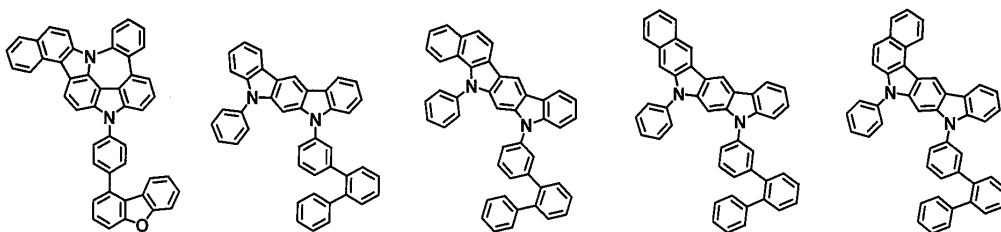
C1-21

C1-22

C1-23

C1-24

C1-25



[0076]

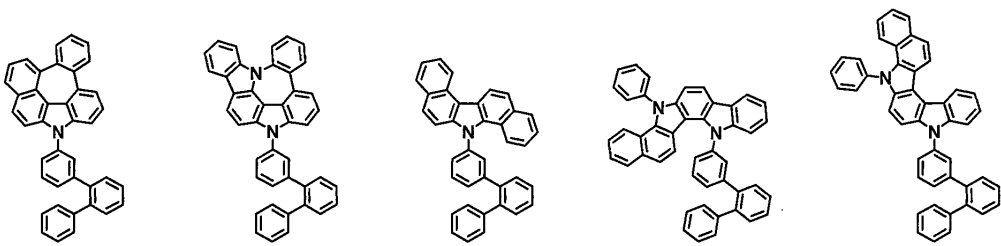
C1-26

C1-27

C1-28

C1-29

C1-30



[0077]

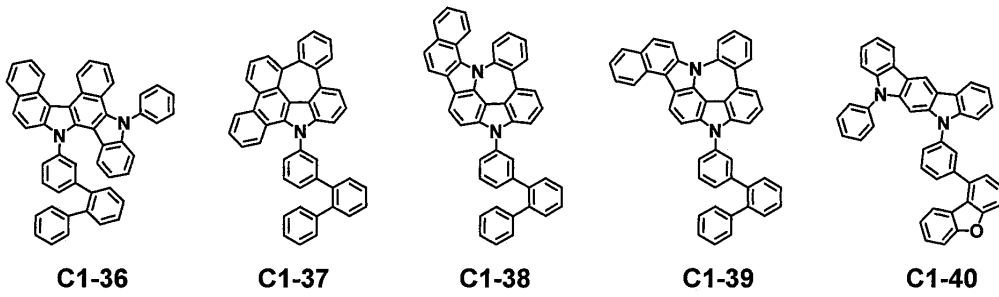
C1-31

C1-32

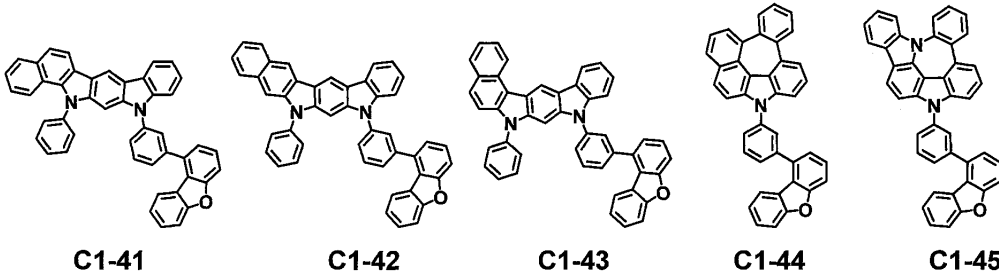
C1-33

C1-34

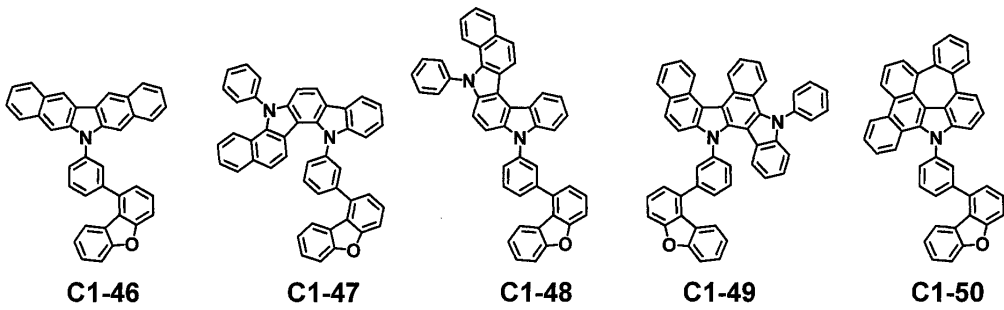
C1-35



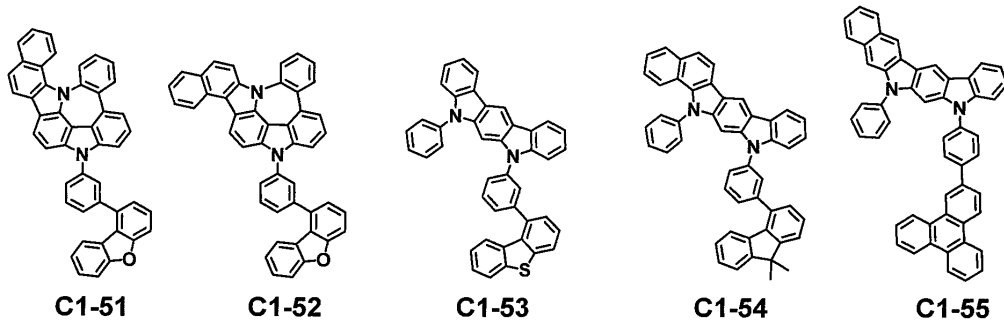
[0078]



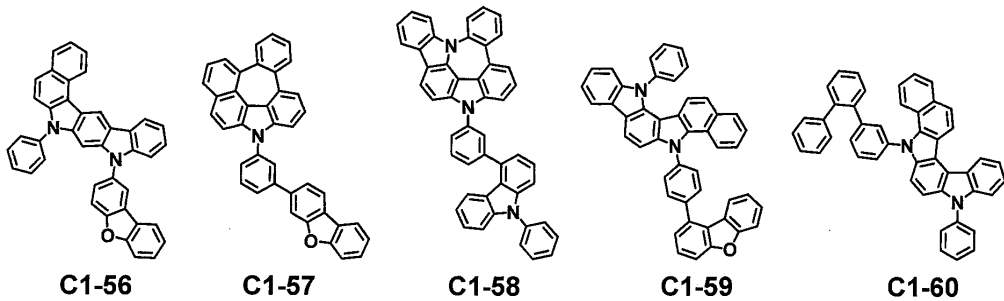
[0079]



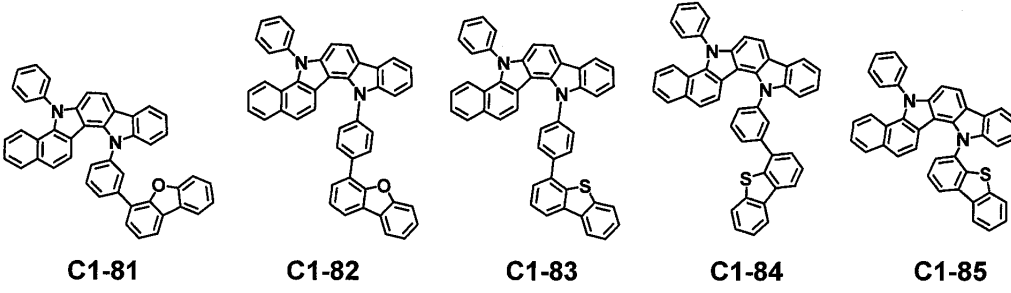
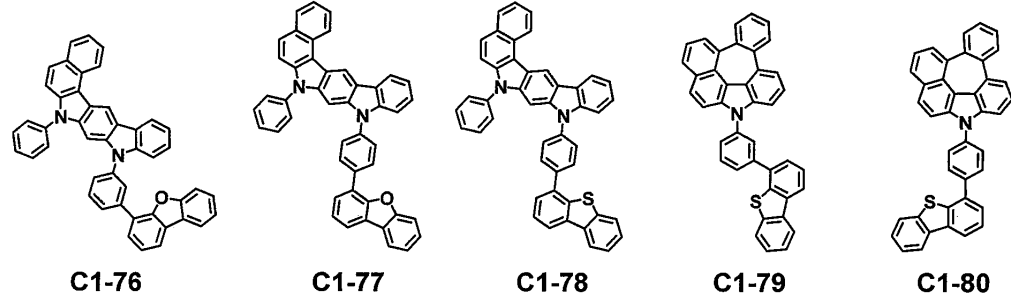
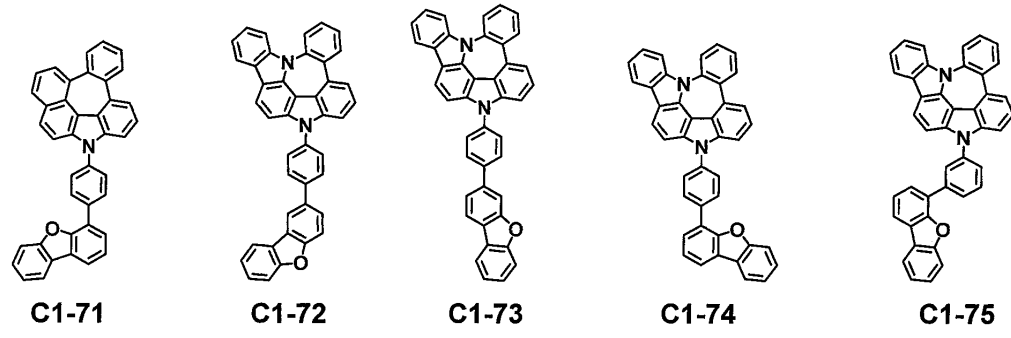
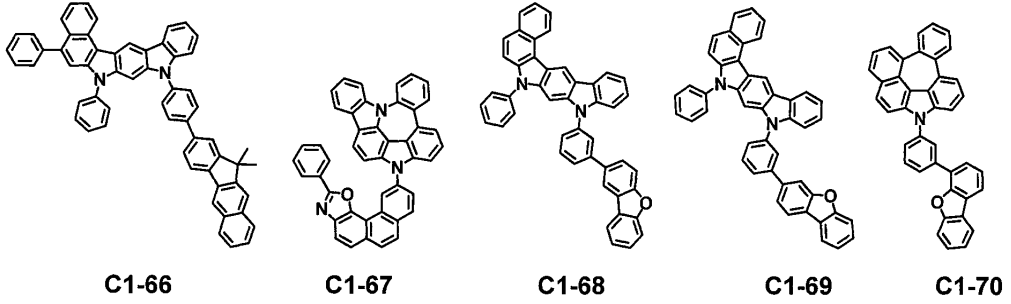
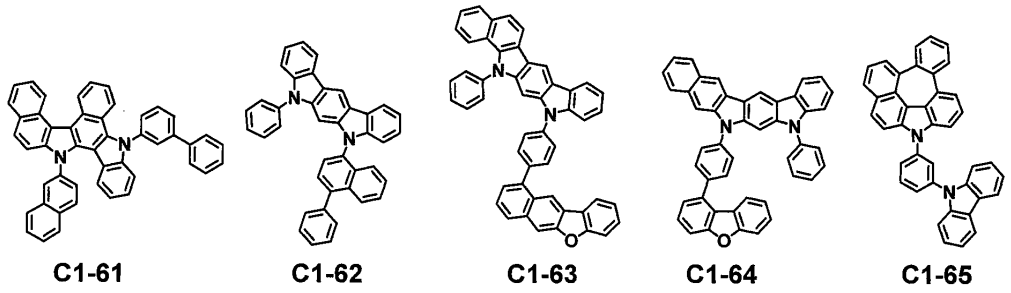
[0080]

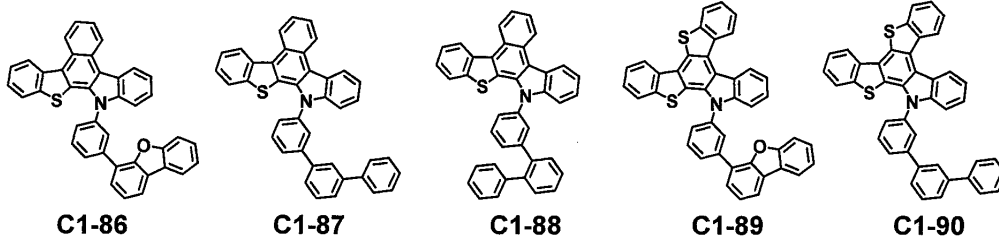


[0081]

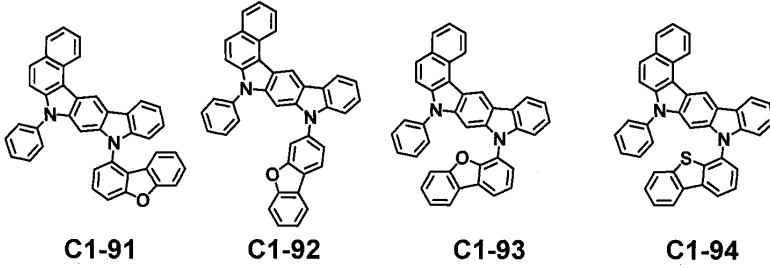


[0082]





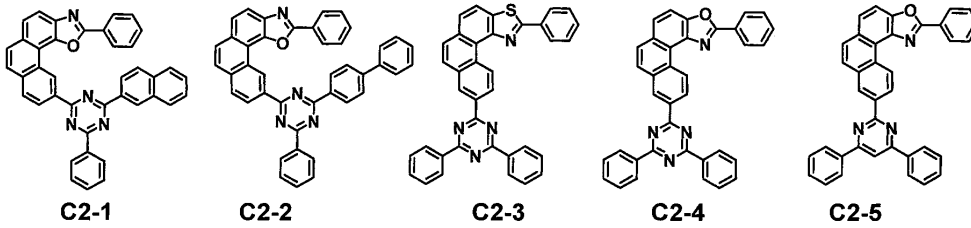
[0088]



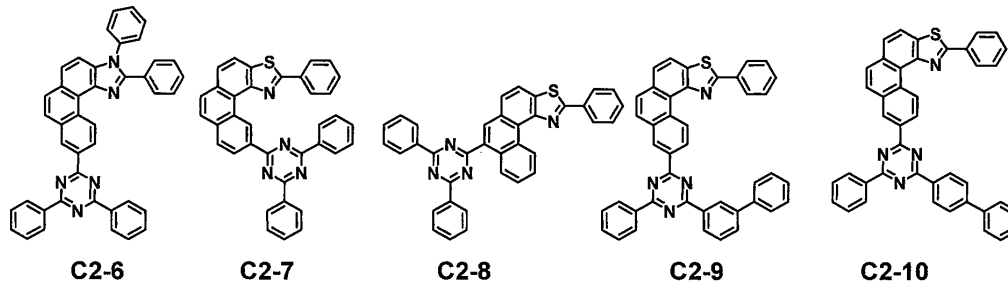
[0089]

[0090]

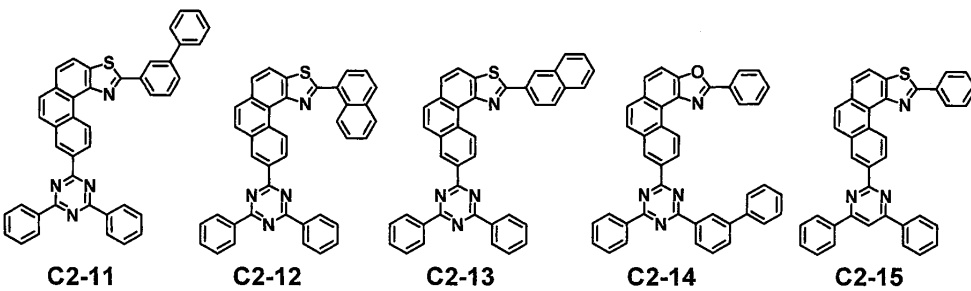
상기 화학식 2 로 표시되는 화합물은 하기 화합물로부터 선택되는 하나 이상일 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



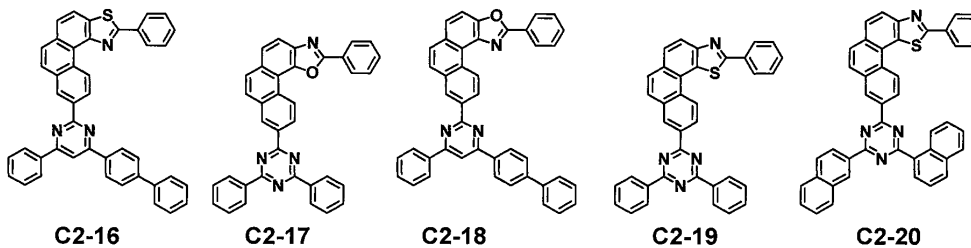
[0091]



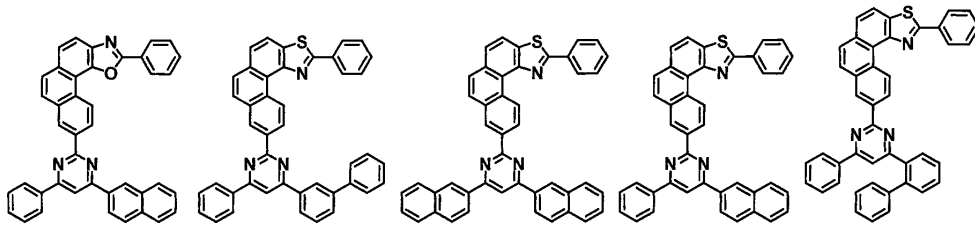
[0092]



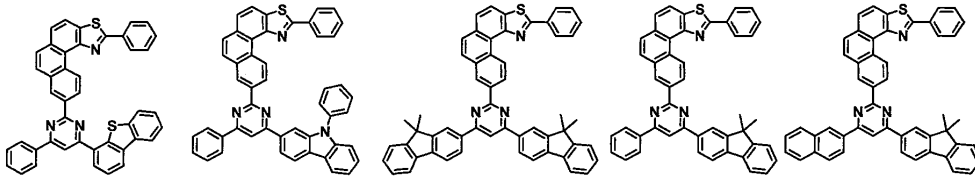
[0093]



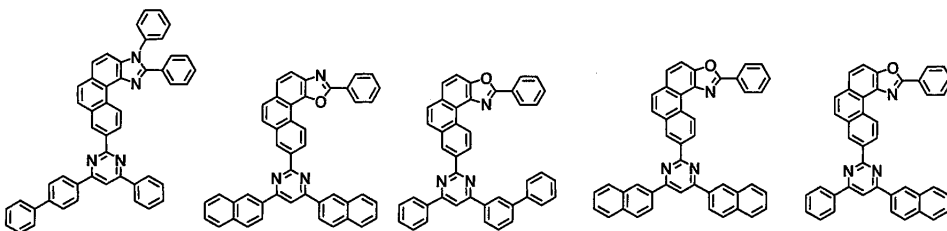
[0094]



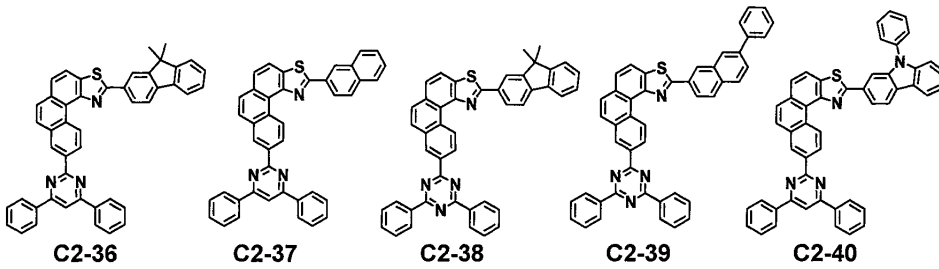
[0095]



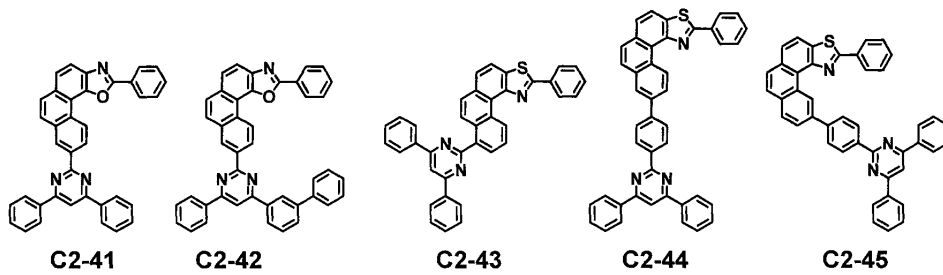
[0096]



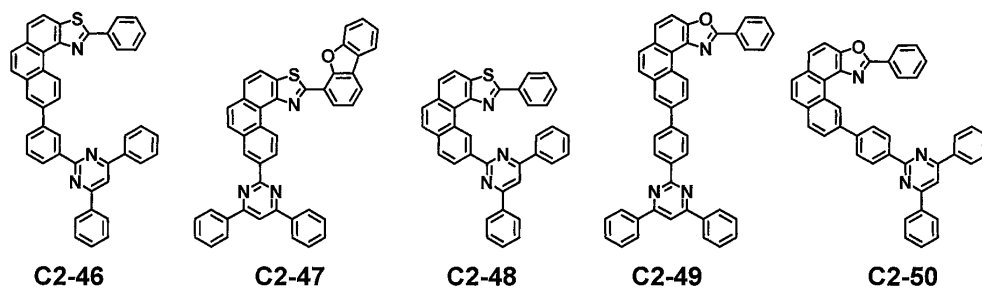
[0097]



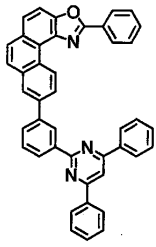
[0098]



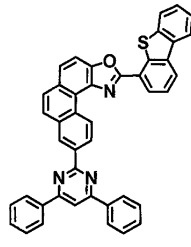
[0099]



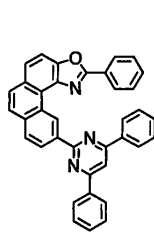
[0100]



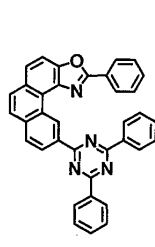
C2-51



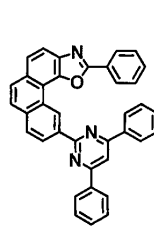
C2-52



C2-53

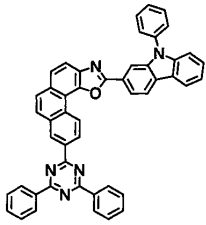


C2-54

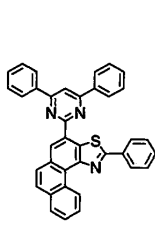


C2-55

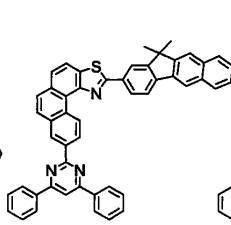
[0101]



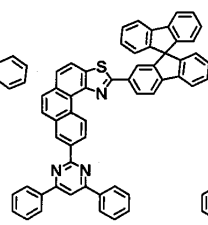
C2-56



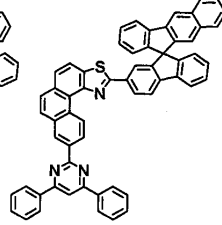
C2-57



C2-58

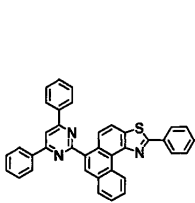


C2-59

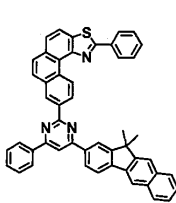


C2-60

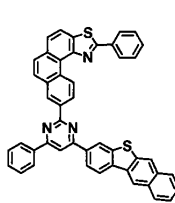
[0102]



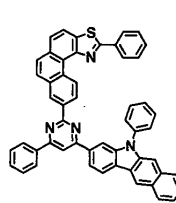
C2-61



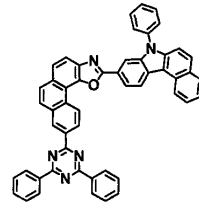
C2-62



C2-63

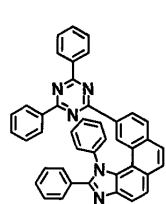


C2-64

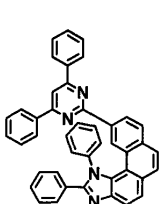


C2-65

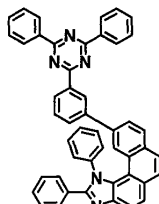
[0103]



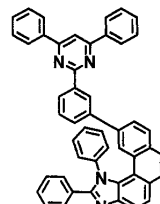
C2-66



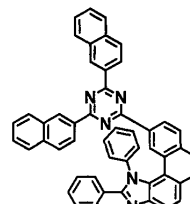
C2-67



C2-68

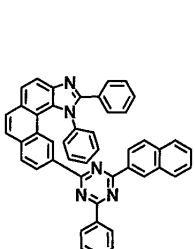


C2-69

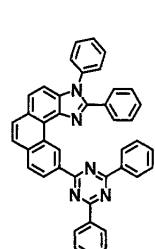


C2-70

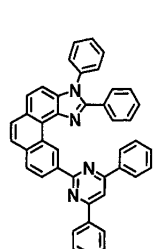
[0104]



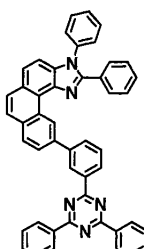
C2-71



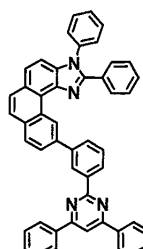
C2-72



C2-73

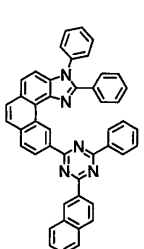


C2-74

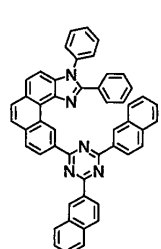


C2-75

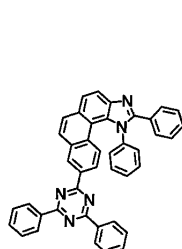
[0105]



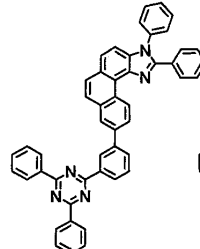
C2-76



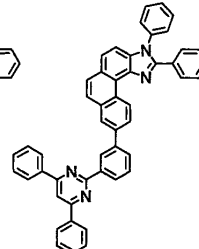
C2-77



C2-78

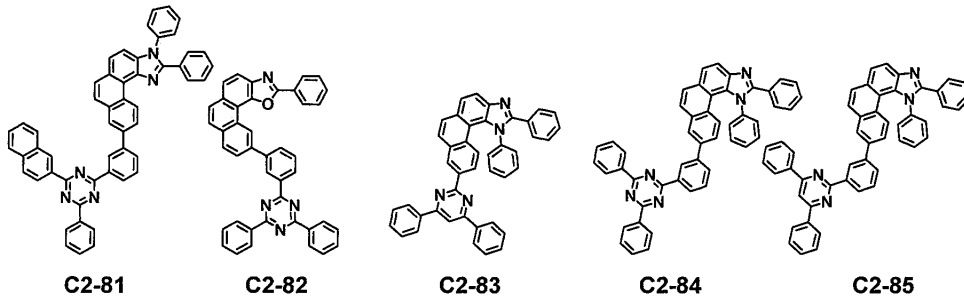


C2-79

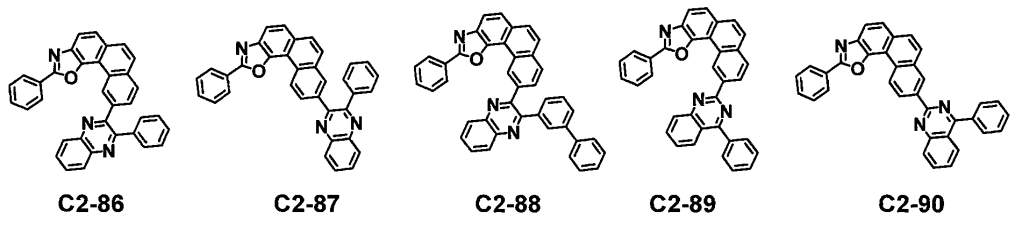


C2-80

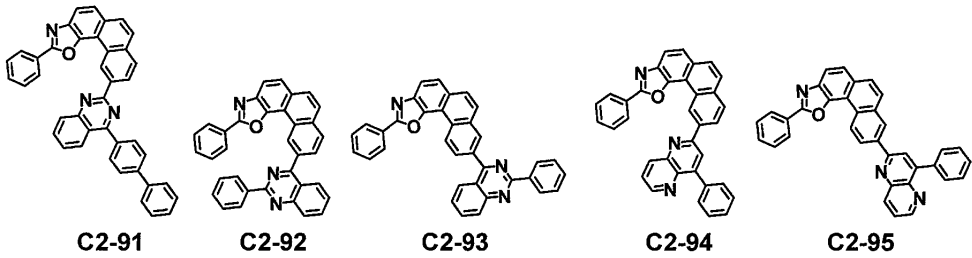
[0106]



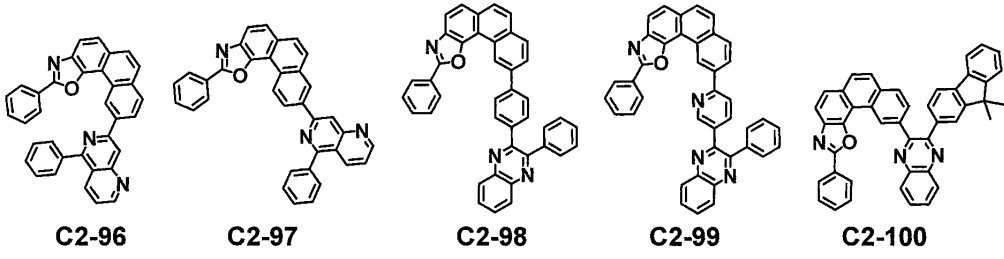
[0107]



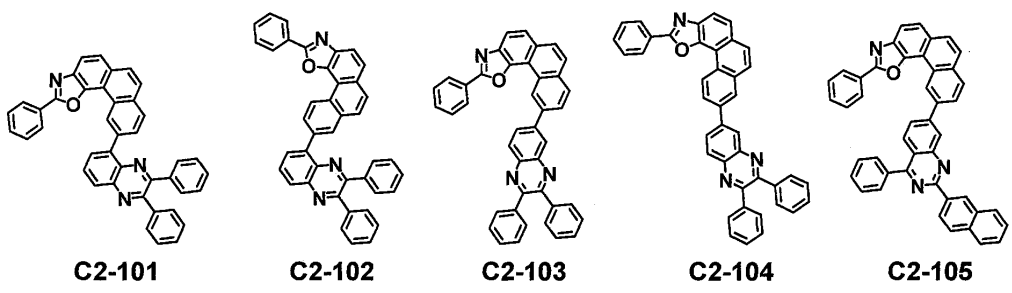
[0108]



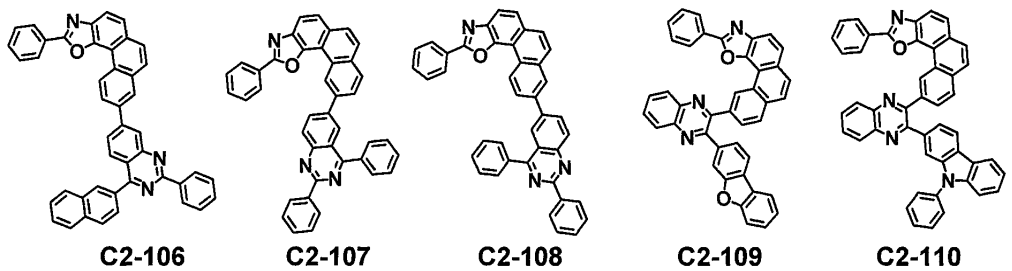
[0109]



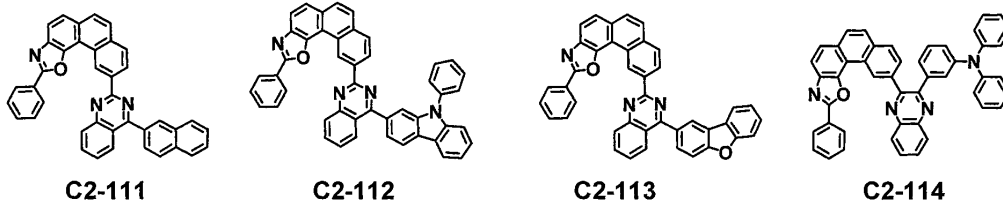
[0110]



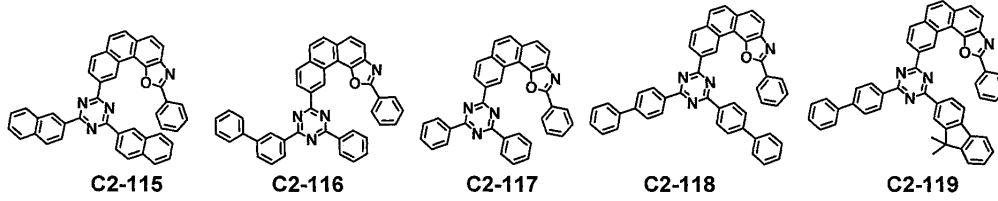
[0111]



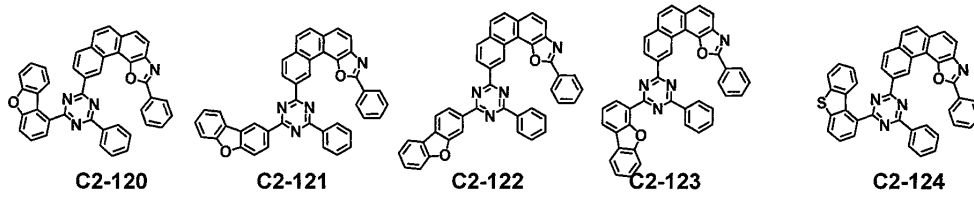
[0112]



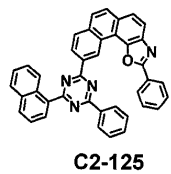
[0113]



[0114]



[0115]



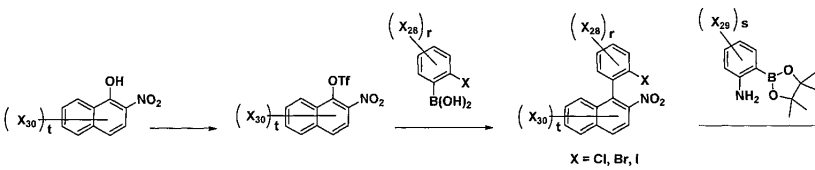
[0116]

[0117] 상기 화합물 C1-1 내지 C1-94 중 하나 이상과 상기 화합물 C2-1 내지 C2-125 중 하나 이상이 조합되어 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있다.

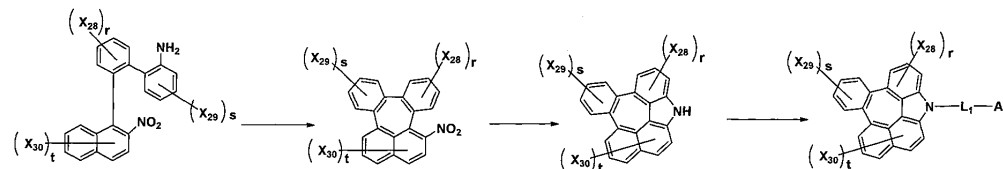
[0118] 본원에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면, 하기 반응식 1, 및 한국 공개특허공보 제2015-0135109호 (2015.12.02. 공개), 제2015-0032447호 (2015.03.26. 공개), 제2016-0099471호 (2016.08.22. 공개), 제2018-0012709호 (2018.02.06. 공개), 제2012-0132815호 (2012.12.10. 공개), 제 2015-0077513호 (2015.07.08. 공개), 및 제 2017-0129599호 (2017.11.27. 공개) 및 한국 등록특허공보 제1478990호 (2014.12.29. 공고)를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0119] [반응식 1]

[0120]



[0121]



[0122] 상기 반응식 1에서, Ar, L₁, X₂₈ 내지 X₃₀, r, s 및 t는 각각 화학식 1-9에서 정의된 바와 같다.

[0123] 본원의 화학식 2로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, 한국 공개특허공보 제 2017-0022865호 (2017.03.02. 공개)를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0124] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극, 음극 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 유기물층을 포

함하고, 상기 유기물층은 제1 유기 전계 발광 재료로 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 및 제2 유기 전계 발광 재료로 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 유기 전계 발광 재료를 포함할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 화학식 1로 표시되는 화합물 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0125] 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제1 호스트 화합물로, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제2 호스트 화합물로 포함될 수 있다. 여기서, 제1 호스트 화합물과 제 2 호스트 화합물의 중량비는 약 1:99 내지 약 99:1, 바람직하게는 약 10:90 내지 약 90:10, 더욱 바람직하게는 약 30:70 내지 약 70:30, 더욱 바람직하게는 약 40:60 내지 60:40이며, 더욱 더 바람직하게는 약 50:50이다.

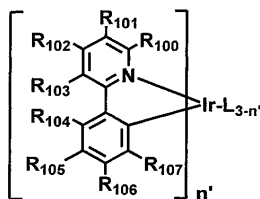
[0126] 본원에서 발광층은 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 제1 및 제2 호스트 재료가 모두 하나의 층에 포함될 수도 있고, 제1 및 제2 호스트 재료가 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 본원의 일 태양에 따르면, 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도는 20 중량% 미만일 수 있다.

[0127] 본원의 유기 전계 발광 소자는 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 전자버퍼층, 정공차단층 및 전자차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 소자는 본원의 복수 종의 호스트 재료 이외에 아민계 화합물을 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 재료, 발광 보조 재료, 및 전자 차단 재료 중 하나 이상으로 더 포함할 수 있다. 또한, 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 소자는 본원의 복수 종의 호스트 재료 이외에 아민계 화합물을 전자 전달 재료, 전자 주입 재료, 전자 버퍼 재료 및 정공 차단 재료 중 하나 이상으로 더 포함할 수 있다.

[0128] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로서는 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.

[0129] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

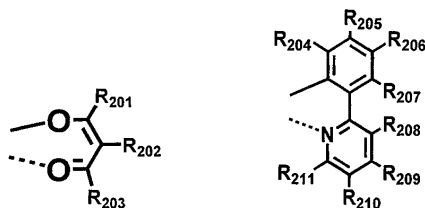
[0130] [화학식 101]



[0131] 상기 화학식 101에서,
 [0132] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0133] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0134] [구조 1] [구조 2]



[0135] R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 및/또는 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-

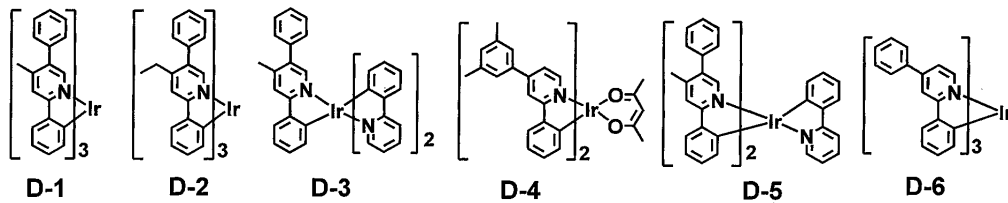
C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 인접 치환기끼리 서로 연결되어 피리딘과 함께 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

[0137] R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 및/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; R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 인접 치환기끼리 서로 연결되어 벤젠과 함께 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 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;

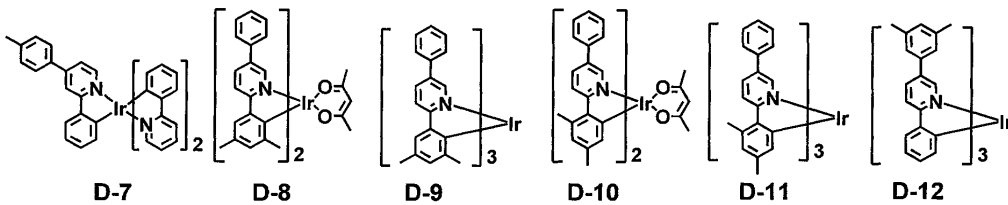
[0138] R₂₀₁ 내지 R₂₁₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 중수소 및/또는 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, 인접 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

[0139] n'은 1 내지 3의 정수이다.

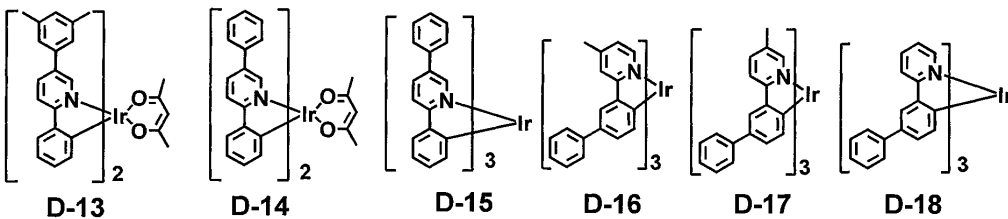
[0140] 구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



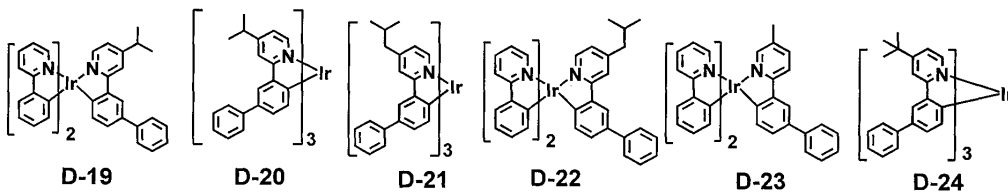
[0141]



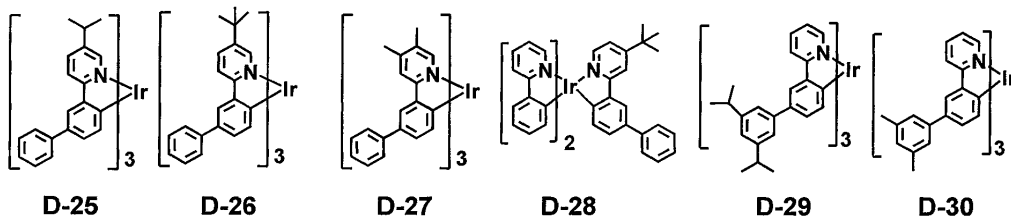
[0142]



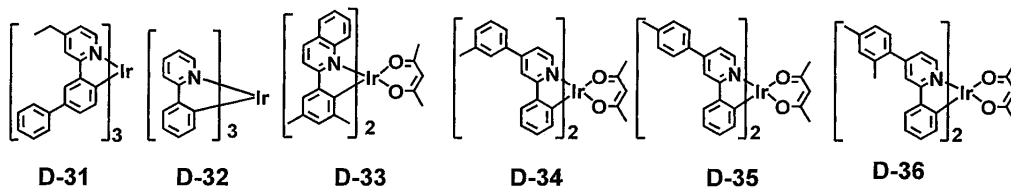
[0143]



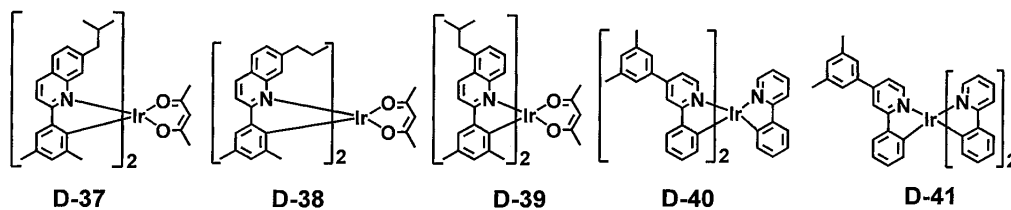
[0144]



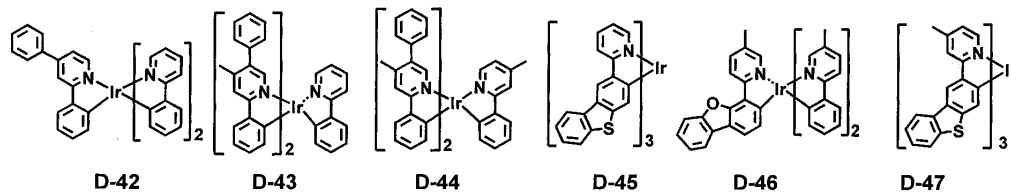
[0145]



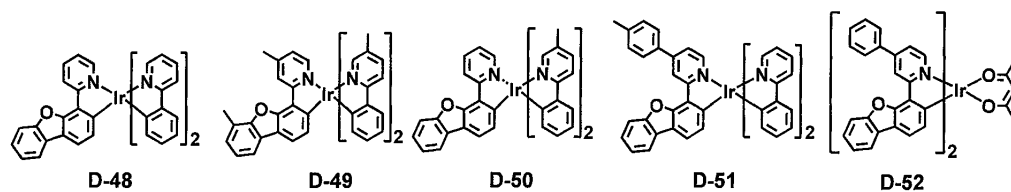
[0146]



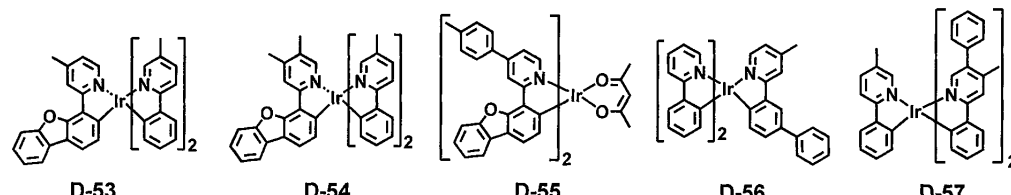
[0147]



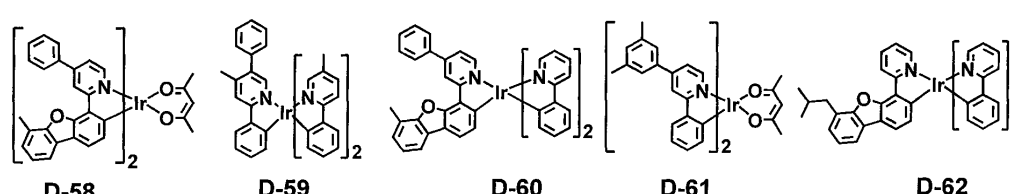
[0148]



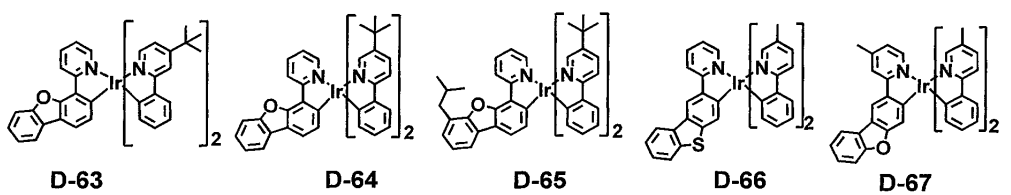
[0149]



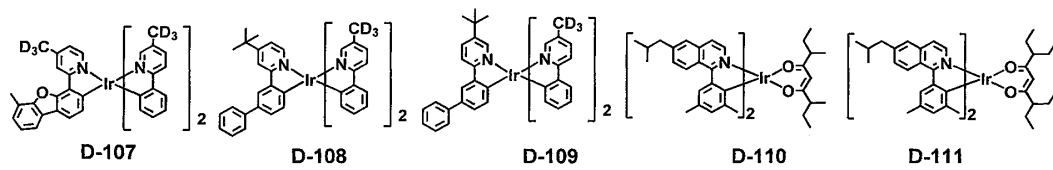
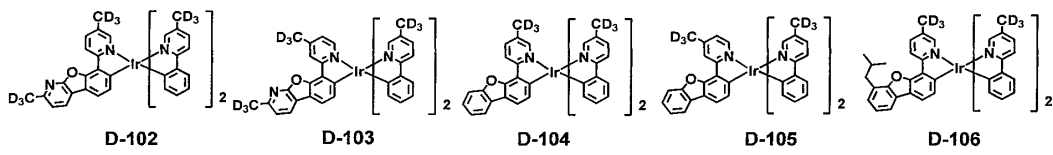
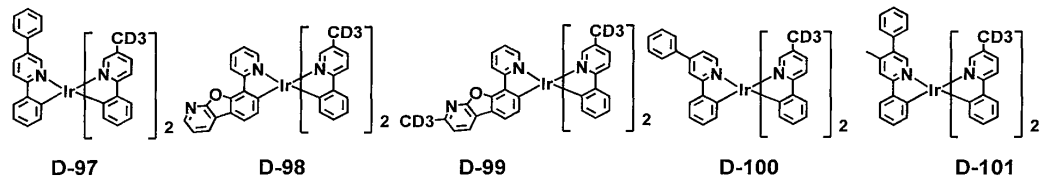
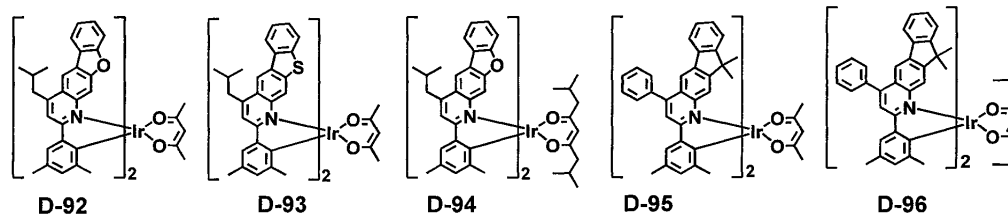
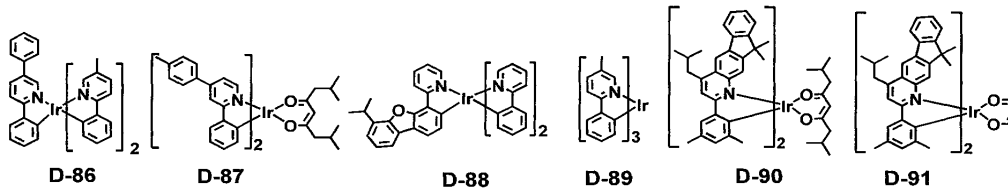
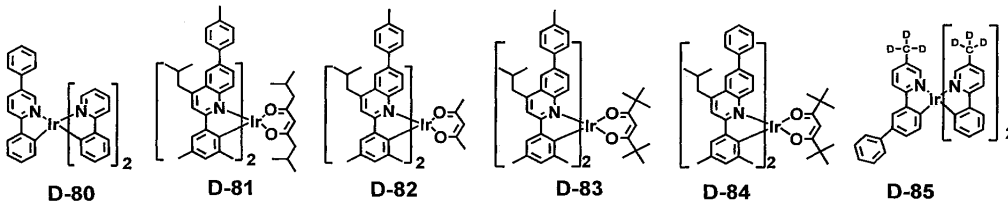
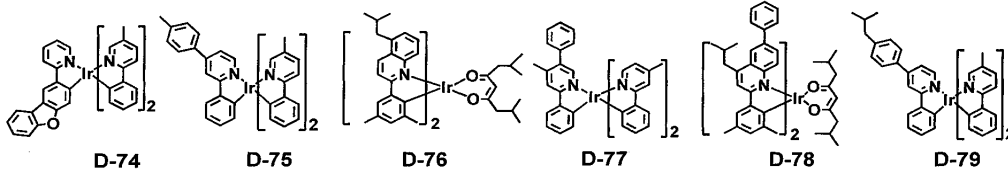
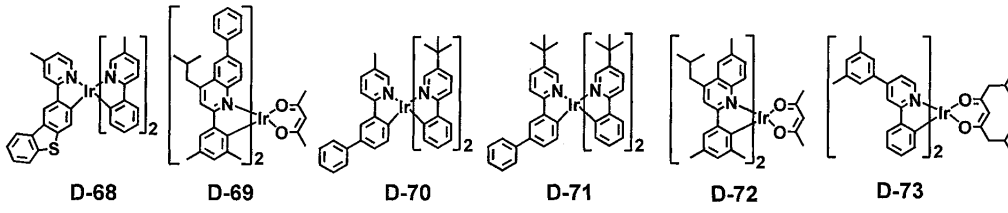
[0150]

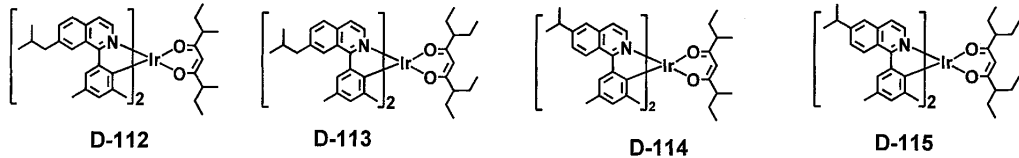


[0151]

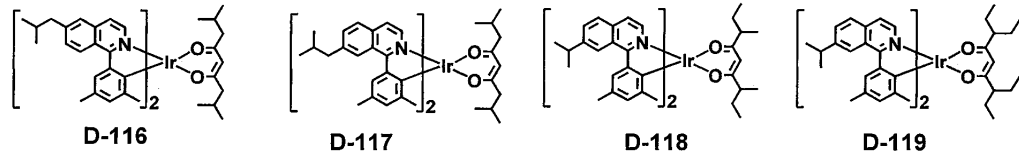


[0152]





[0161]



[0162]

[0163] 본원의 유기 전계 발광 소자의 각 층은 진공 증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온 플레이팅 등의 건식 성막법이나, 잉크젯 프린팅(ink jet printing), 노즐 프린팅(nozzle printing), 슬롯 코팅(slot coating), 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중 어느 하나의 방법으로 형성될 수 있다.

[0164] 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.

[0165] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 상기 열거된 방법으로 성막할 수 있으며, 흔히 공증착 또는 혼합증착 공정에 의해 성막할 수 있다. 상기 공증착은 두 가지 이상의 재료를 각각의 개별 도가니 소스에 넣고, 두 셀을 동시에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이고, 상기 혼합 증착은 증착 전 두 가지 이상의 재료를 하나의 도가니 소스에 혼합한 후, 하나의 셀에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이다.

[0166] 본원의 복수 종의 호스트 재료를 포함하여 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본원의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다. 구체적으로, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 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.

[0167] 이하에서, 본원에 따른 OLED의 발광 효율 및 수명 특성을 살펴본다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 OLED의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0168] [소자 실시예 1, 2, 및 5 내지 12] 본원에 따른 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 공증착한 OLED 제조

[0169] 본원에 따른 OLED를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명전극 ITO 박막(10Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 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-2을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HT-1을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HT-2을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층, 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 셀 두 군데에 호스트로서 하기 표 1에 기재된 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 각각 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 D-39을 넣은 후, 두 호스트 물질을 1:1의 속도로 증발시키고 동시에 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 ET-1과 화합물 EI-1를 1:1의 속도로 증발시켜 발광층 위에 35 nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 EI-1을 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 80 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제조하였다.

[0170] [소자 실시예 3] 본원에 따른 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 혼합증착한 OLED 제조

[0171] 진공 증착 장비 내의 셀 두 군데가 아닌, 하나의 셀에 하기 표 1에 기재된 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화

합물을 넣고 증착한 것 이외에는 소자 실시예 2와 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0172] [소자 실시예 4] 본원에 따른 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 공증착한 OLED 제조

[0173] 화합물 D-39 대신에 화합물 D-78을 도판트로 사용한 것 외에는 소자 실시예 2와 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0174] [비교예 1 및 2] 본원에 따르지 않는 OLED 제조

[0175] 두 호스트가 아닌, 하기 표 1에 기재된 제2호스트 화합물 하나만을 사용한 것 외에는 소자 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0176] 상기 소자 실시예들 및 상기 비교예에서 제조된 OLED의 5000 nit에서의 발광 효율과, 그때의 전류를 일정하게 가하여 처음 나오는 빛의 세기를 100%라 보고, 그 빛의 세기가 97%가 될 때까지 걸리는 시간(T97)을 측정하였다. 그 결과는 하기 표 1과 같다.

[0177] [표 1]

	제 1 호스트	제 2 호스트	효율(cd/A)	T97(hr)
소자실시예 1	C1-82	C2-1	24.2	128
소자실시예 2	C1-43	C2-1	26.5	122
소자실시예 3	C1-43	C2-1	27.0	150
소자실시예 4	C1-43	C2-1	28.6	180
소자실시예 5	C1-17	C2-2	25.4	154
소자실시예 6	C1-43	C2-120	31.1	304
소자실시예 7	C1-92	C2-120	29.5	285
소자실시예 8	C1-43	C2-116	28.0	332
소자실시예 9	C1-43	C2-115	24.3	406
소자실시예 10	C1-43	C2-123	27.2	76
소자실시예 11	C1-43	C2-125	28.2	180
소자실시예 12	C1-44	C2-125	27.5	88
비교예 1	-	C2-1	20.6	8.7
비교예 2	-	C2-2	18.0	9

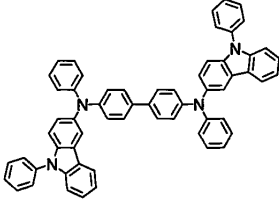
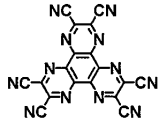
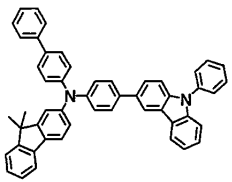
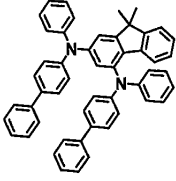
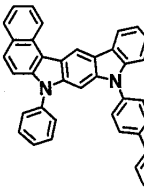
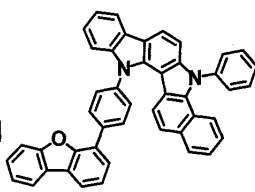
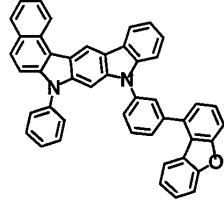
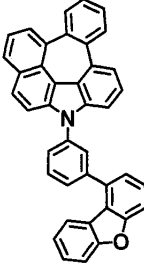
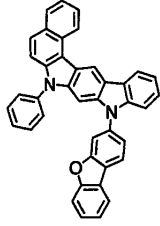
[0178]

[0179] 상기 표 1로부터, 본원에 따른 특정 조합의 화합물을 호스트 재료로 포함하는 유기 전계 발광 소자는, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비하여 효율 및/또는 수명이 개선됨을 확인할 수 있다.

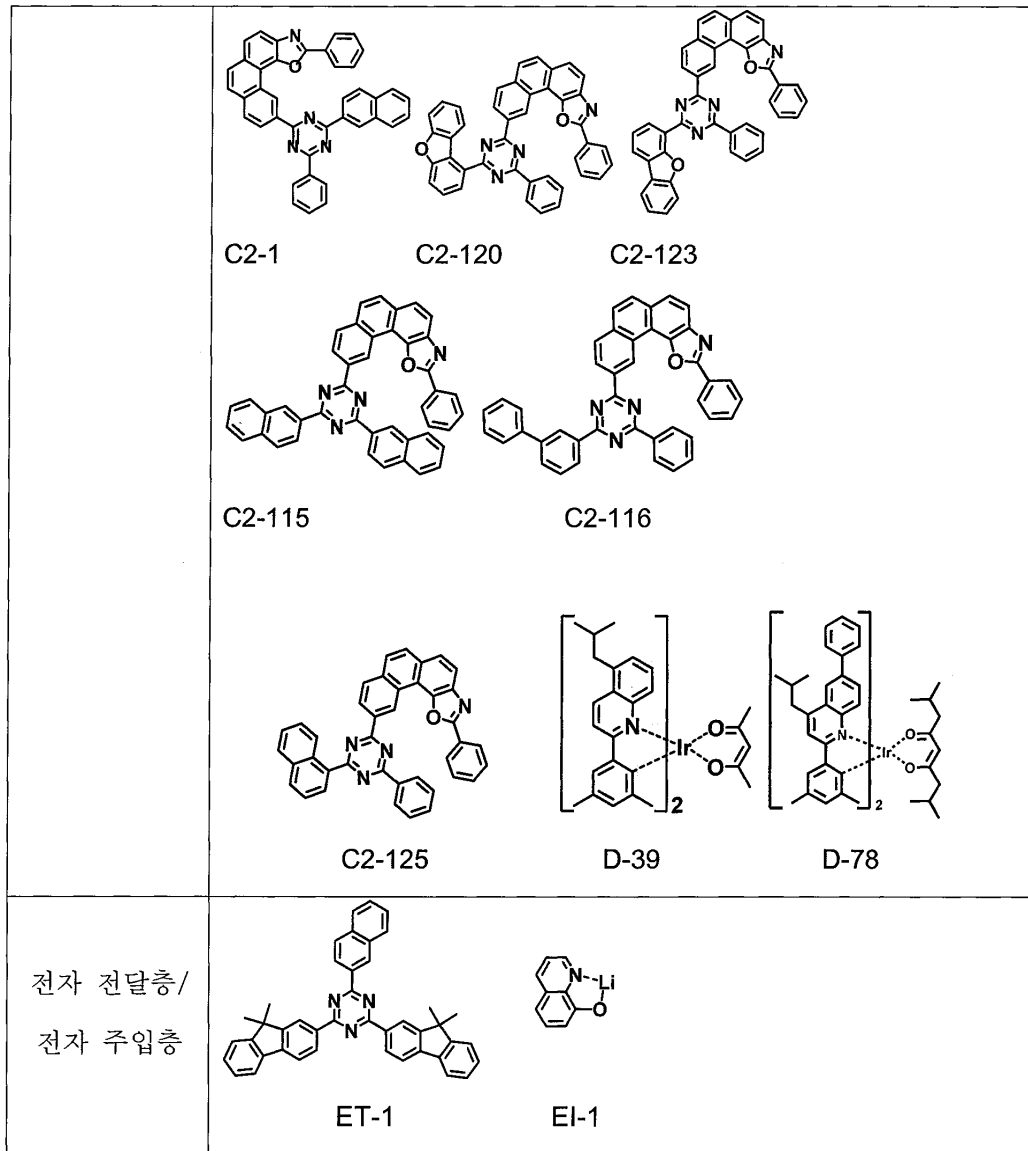
[0180] 상기 소자 실시예들 및 비교예에 사용되는 화합물을 하기 표 2에 나타내었다.

[0181]

[표 2]

<p>정공 주입층/ 정공 전달층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>HI-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HI-2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HT-1</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>HT-2</p> </div>
<p>발광층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>C1-17</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C1-82</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C1-43</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>C1-44</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C1-92</p> </div> </div>

[0182]



[0183]

专利名称(译)	多种主体材料和包括该主体材料的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020200000329A	公开(公告)日	2020-01-02
申请号	KR1020190045304	申请日	2019-04-18
[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	김빛나리 이수현 박효순 한태준 양정은 조상희 문두현		
发明人	김빛나리 이수현 박효순 한태준 양정은 조상희 문두현		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5012		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020180072267 2018-06-22 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及多种主体材料和包括该主体材料的有机电致发光器件。多种主体材料包括：具有化学式1表示的化合物的第一主体材料，以及具有化学式2表示的化合物的第二主体材料。提供了包括特定化合物的组合作为主体的有机电致发光元件。与常规的有机电致发光器件相比，其具有高的发光效率和/或长的使用寿命。

