



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0007644
(43) 공개일자 2020년01월22일

(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 10-2019-0055617
(22) 출원일자 2019년05월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180081499 2018년07월13일 대한민국(KR)

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

전체 청구항 수 : 총 8 항

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

(57) 요약

본원은 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 제1 호스트 재료 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 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

문두현

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

이수현

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

박효순

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

조상희

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

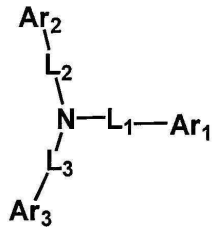
명세서

청구범위

청구항 1

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

[화학식 1]



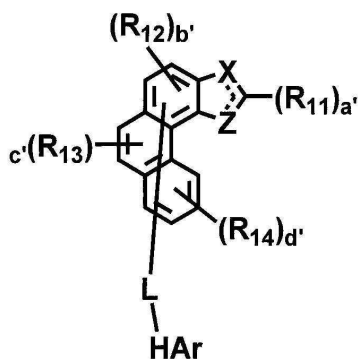
상기 화학식 1에서,

Ar₁ 내지 Ar₃는 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,

L₁ 내지 L₃는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이며,

단, L₁ 내지 L₃이 모두 단일결합이고, Ar₁ 내지 Ar₃가 모두 수소인 경우는 제외하고;

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

X는 -N=, -NR₁₅-, -O- 또는 -S-이고,

Z는 -N=, -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Z는 -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₅-인 경우 Z는 -N=, -O- 또는 -S-이고,

HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며,

R₁₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

R₁₂ 내지 R₁₄는 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,

R₁₅ 및 R₁₆은 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,

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

a'는 1이고, b' 및 c'은 각각 독립적으로 1 또는 2이고, d'는 1 내지 4 의 정수이고, b', c' 및 d'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₂ 내지 R₁₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

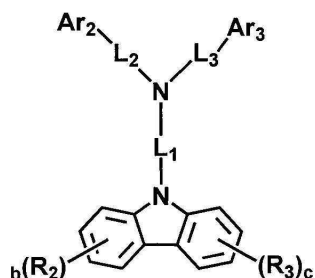
청구항 2

제1항에 있어서, Ar₁ 내지 Ar₃, L₁ 내지 L₃, HAr, R₁₁ 내지 R₁₆, 및 L에서 치환된 알킬, 치환된 알킬렌, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알킬렌, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 및 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)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, (3-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, (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 이상인, 복수 종의 호스트 재료.

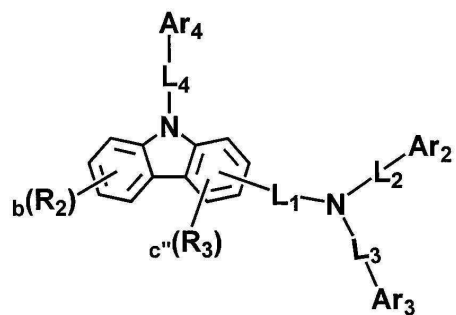
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-14 중 적어도 하나로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

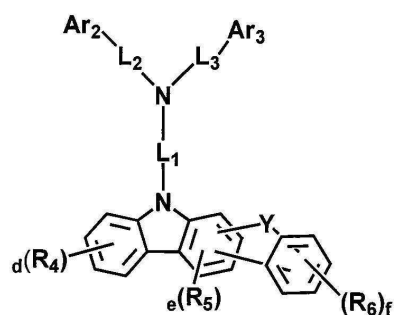
[화학식 1-1]



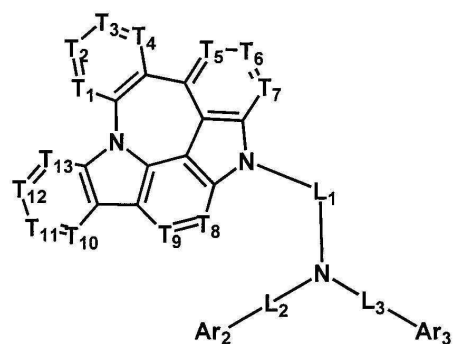
[화학식 1-2]



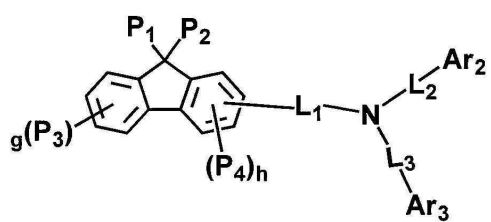
[화학식 1-3]



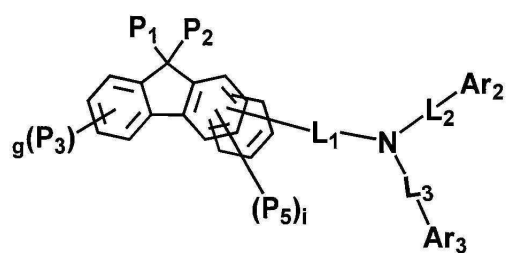
[화학식 1-4]



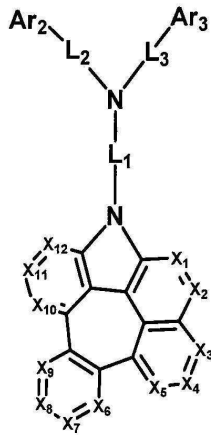
[화학식 1-5]



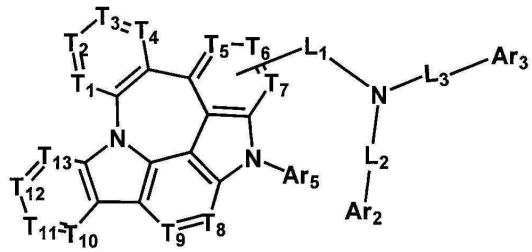
[화학식 1-6]



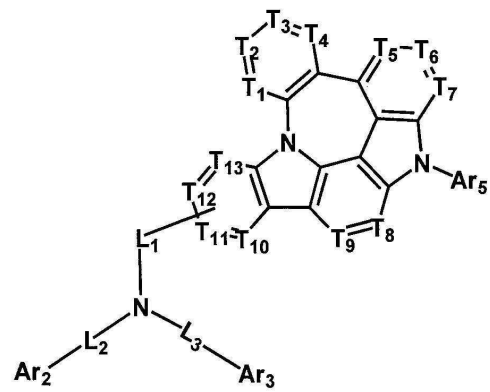
[화학식 1-7]



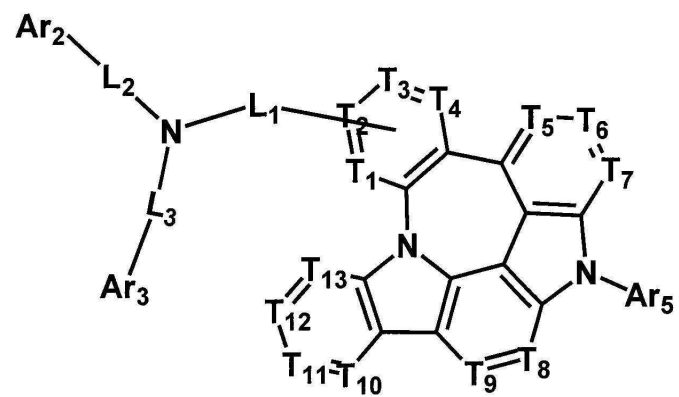
[화학식 1-8]



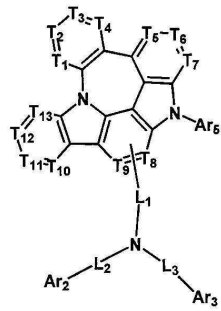
[화학식 1-9]



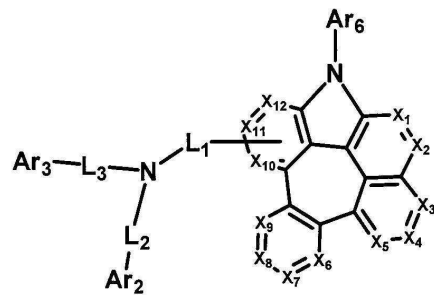
[화학식 1-10]



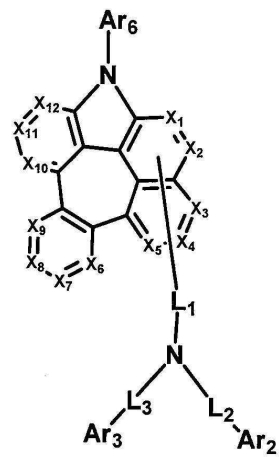
[화학식 1-11]



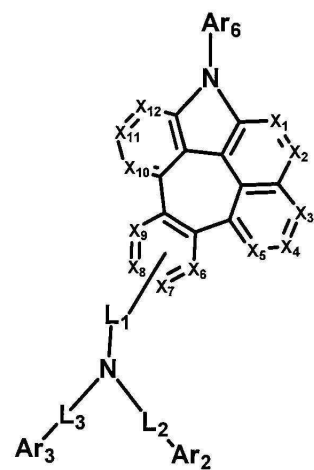
[화학식 1-12]



[화학식 1-13]



[화학식 1-14]



상기 화학식 1-1 내지 1-14에서,

Y는 CR_7R_8 , NR_9 , O 또는 S이고,

T_1 내지 T_{13} , 및 X_1 내지 X_{12} 는 각각 독립적으로 N 또는 CV_1 이며,

V_1 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 두 개의 V_1 은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고,

L_4 는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이고;

P_1 및 P_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

R_2 내지 R_9 및 P_3 내지 P_5 는 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;

Ar_4 는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며;

Ar_5 및 Ar_6 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

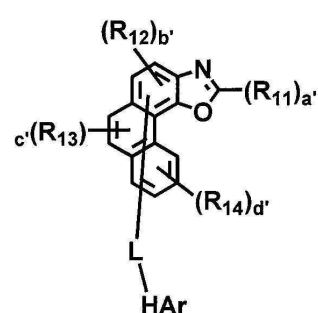
b, c, d, f 및 g는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, e는 1 또는 2의 정수이며, c' 및 h는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, i는 1 내지 5의 정수이고, b 내지 i 및 c'이 2 이상인 경우, 각각의 R_2 내지 R_6 및 P_3 내지 P_5 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

Ar_2 , Ar_3 및 L_1 내지 L_3 는 제1항에서 정의된 바와 같다.

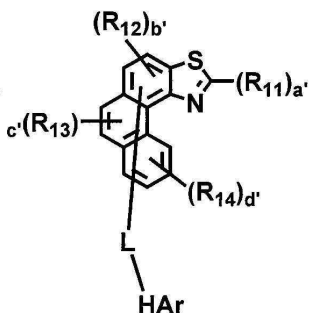
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 내지 2-6 중 적어도 하나로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

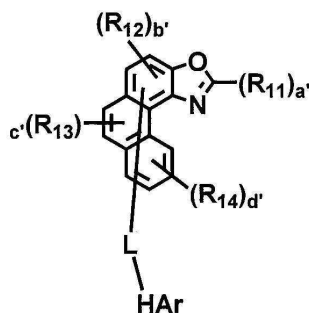
[화학식 2-1]



[화학식 2-2]



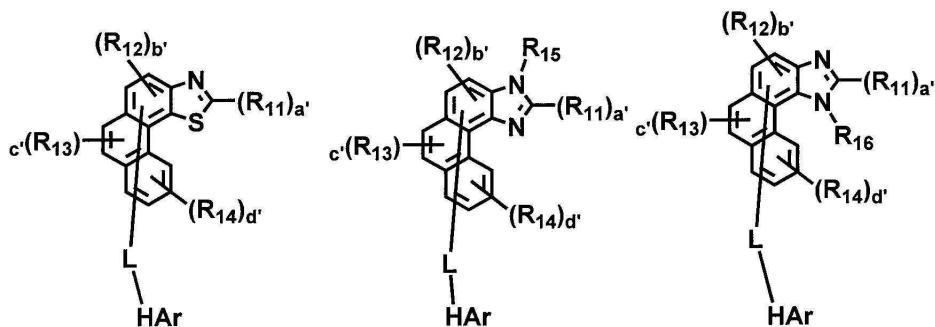
[화학식 2-3]



[화학식 2-4]

[화학식 2-5]

[화학식 2-6]



상기 화학식 2-1 내지 2-6에서,

HAr, R₁₁ 내지 R₁₆, L 및 a' 내지 d'는 제1항에서 정의된 것과 같다.

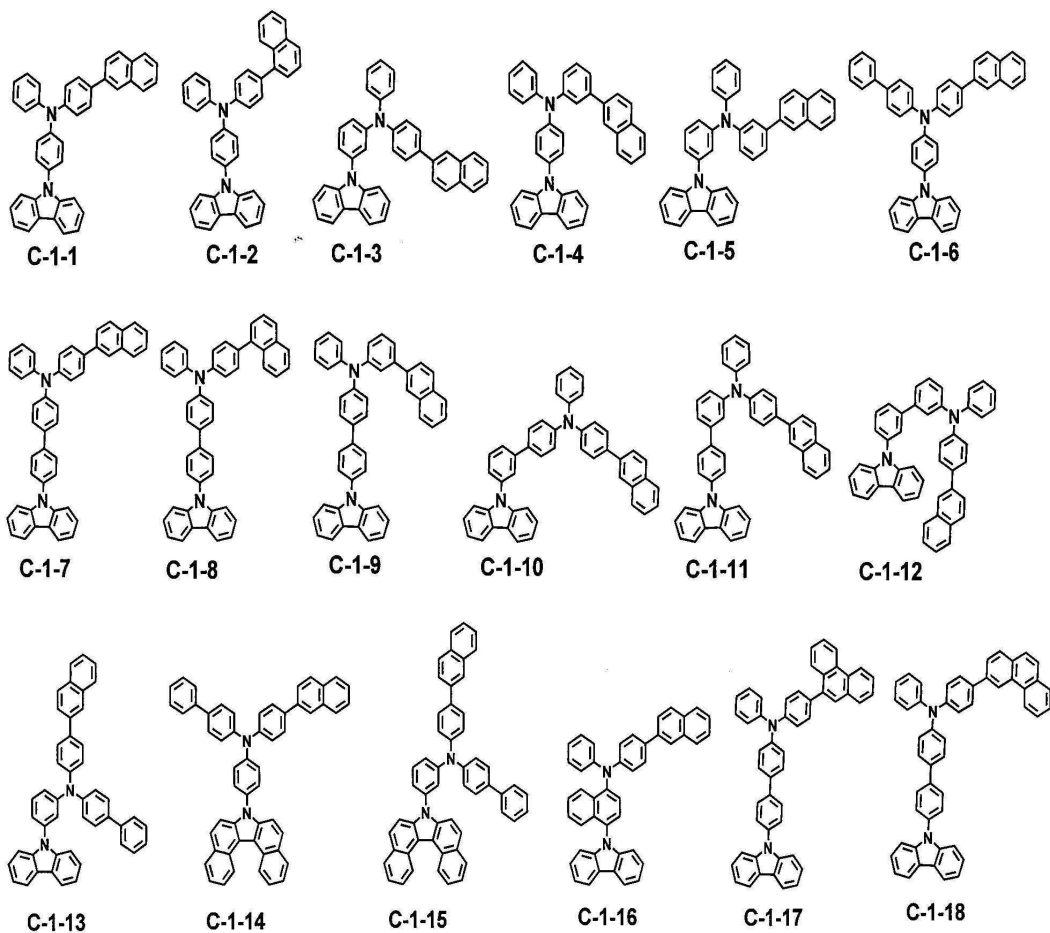
청구항 5

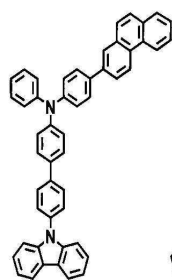
제1항에 있어서,

HAr은 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 트리아진일, 또는 치환 또는 비치환된 피리미딘일인, 복수 종의 호스트 재료.

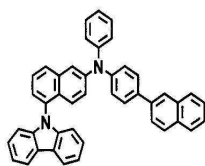
청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것인, 복수 종의 호스트 재료.

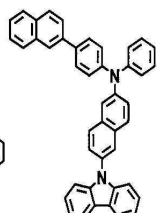




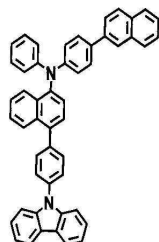
C-1-19



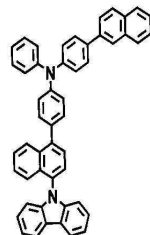
C-1-20



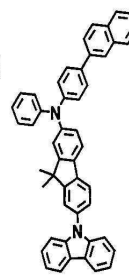
C-1-21



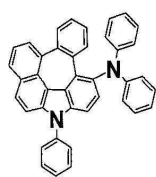
C-1-22



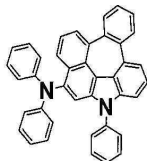
C-1-23



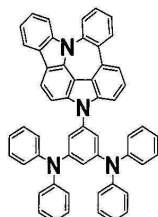
C-1-24



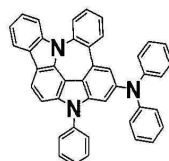
C-1-25



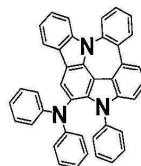
C-1-26



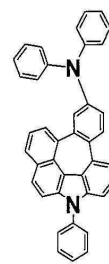
C-1-27



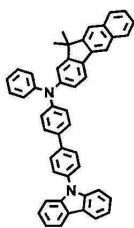
C-1-28



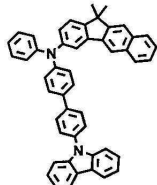
C-1-29



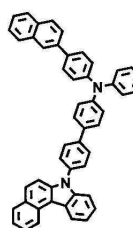
C-1-30



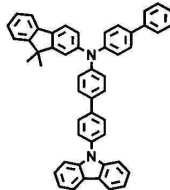
C-1-31



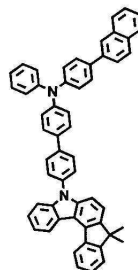
C-1-32



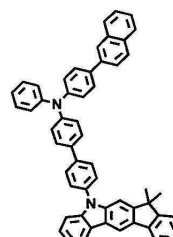
C-1-33



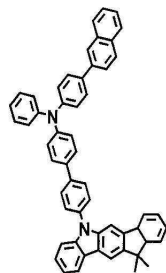
C-1-34



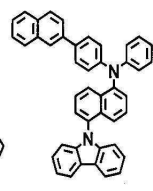
C-1-35



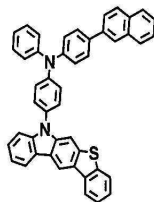
C-1-36



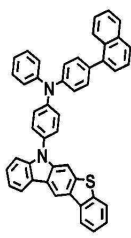
C-1-37



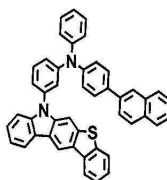
C-1-38



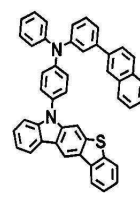
C-1-39



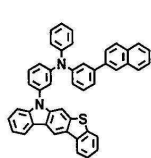
C-1-40



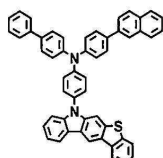
C-1-41



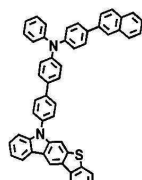
C-1-42



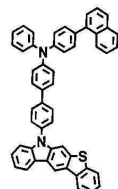
C-1-43



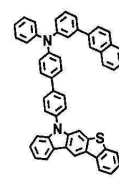
C-1-44



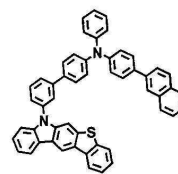
C-1-45



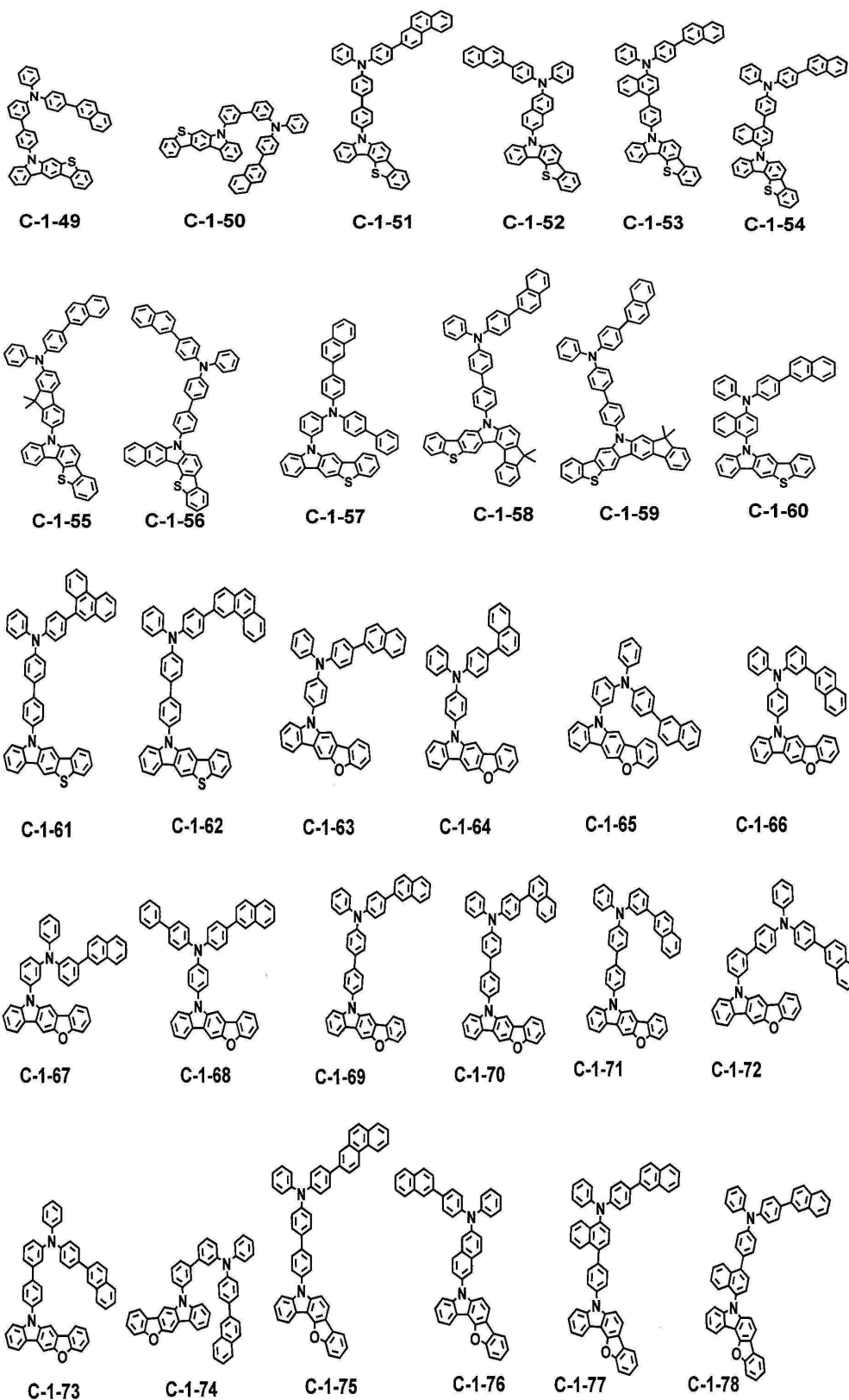
C-1-46

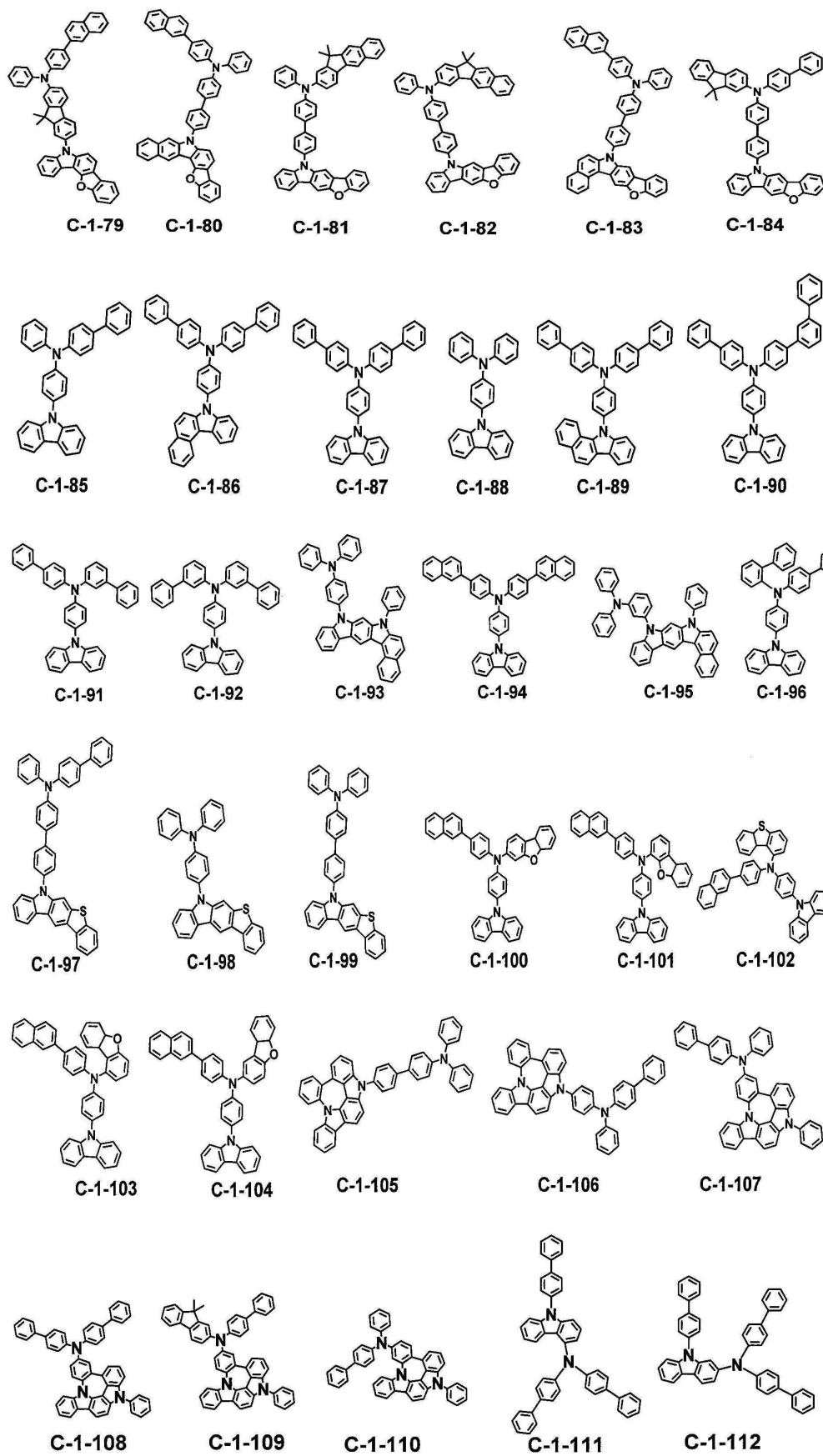


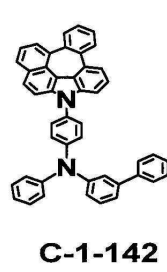
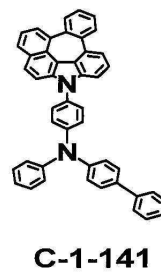
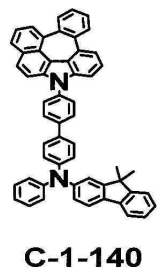
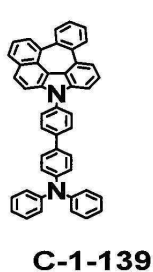
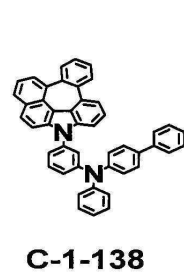
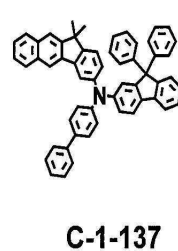
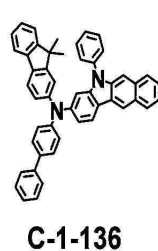
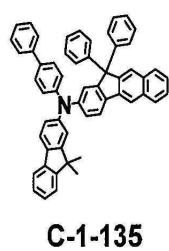
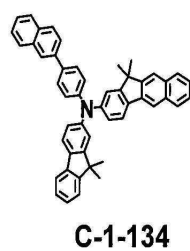
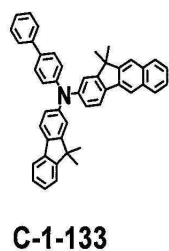
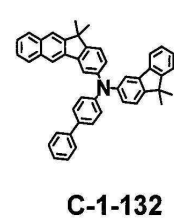
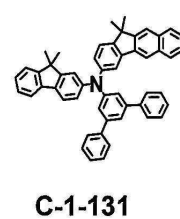
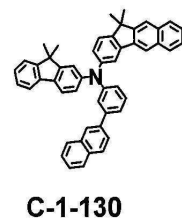
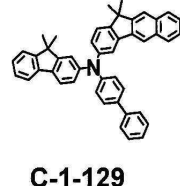
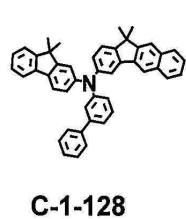
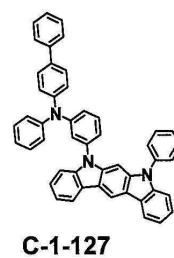
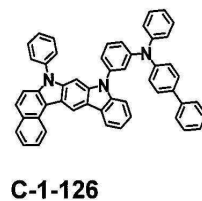
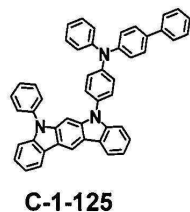
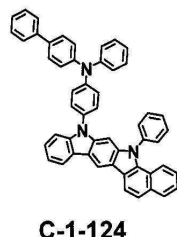
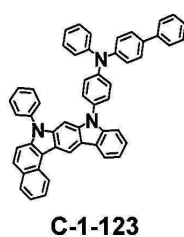
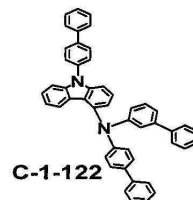
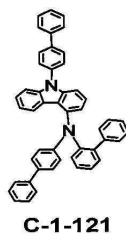
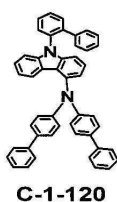
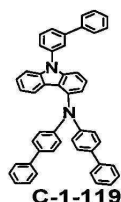
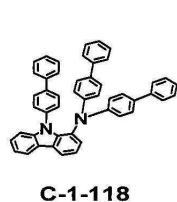
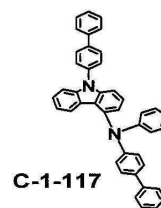
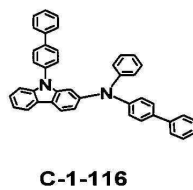
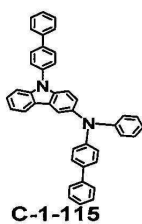
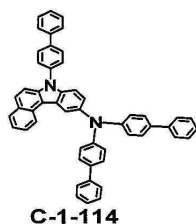
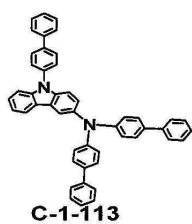
C-1-47

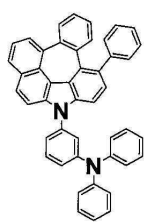


C-1-48

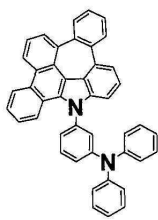




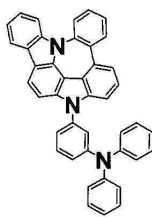




C-1-143



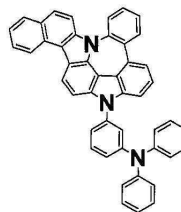
C-1-144



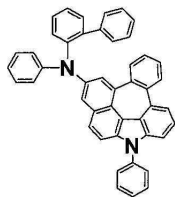
C-1-145



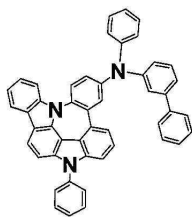
C-1-146



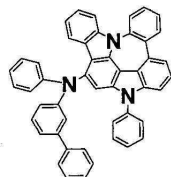
C-1-147



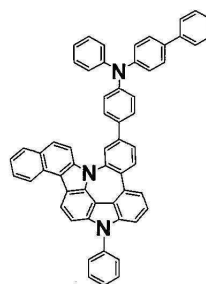
C-1-148



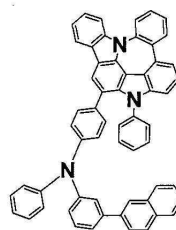
C-1-149



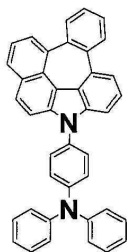
C-1-150



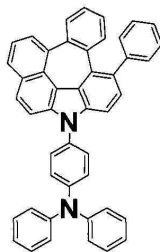
C-1-151



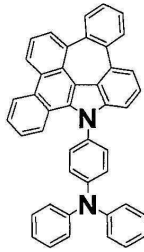
C-1-152



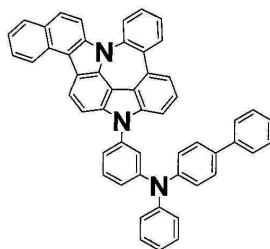
C-1-153



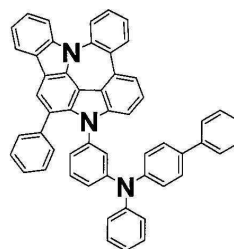
C-1-154



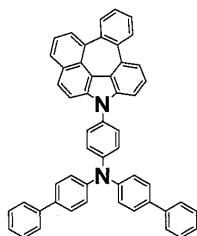
C-1-155



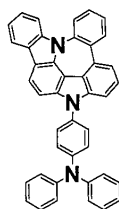
C-1-156



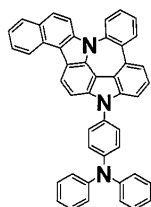
C-1-157



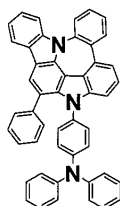
C-1-158



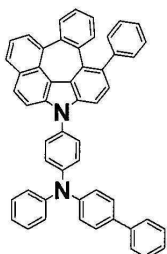
C-1-159



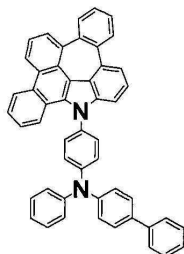
C-1-160



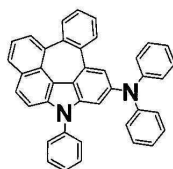
C-1-161



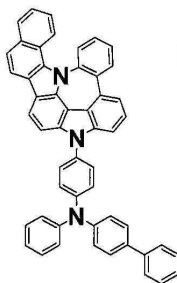
C-1-162



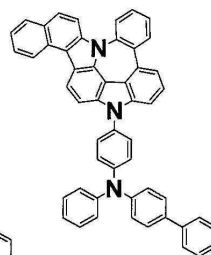
C-1-163



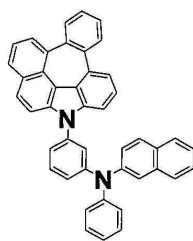
C-1-164



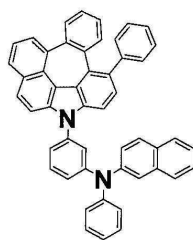
C-1-165



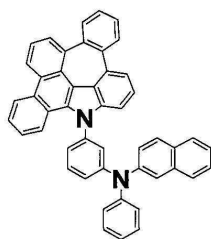
C-1-166



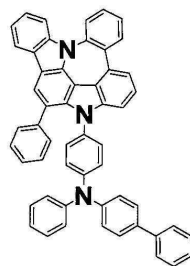
C-1-167



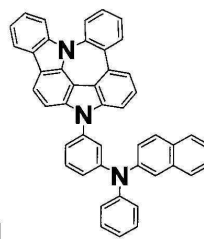
C-1-168



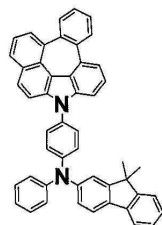
C-1-169



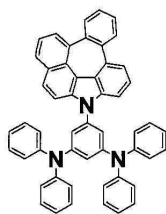
C-1-170



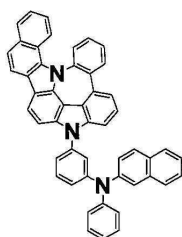
C-1-171



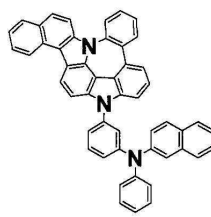
C-1-172



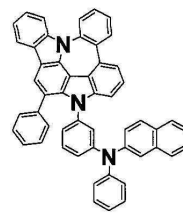
C-1-173



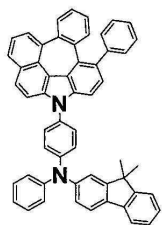
C-1-174



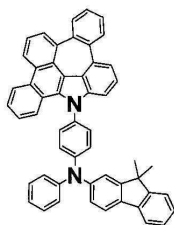
C-1-175



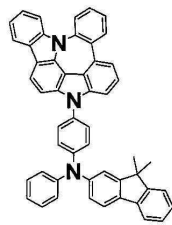
C-1-176



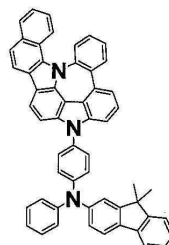
C-1-177



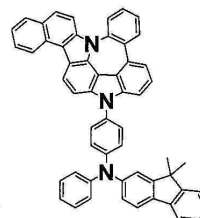
C-1-178



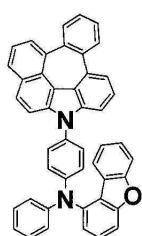
C-1-179



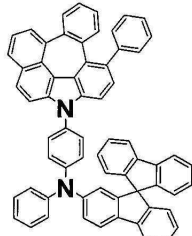
C-1-180



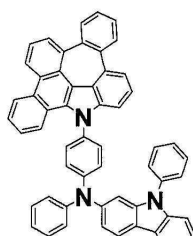
C-1-181



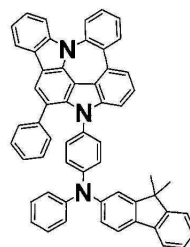
C-1-182



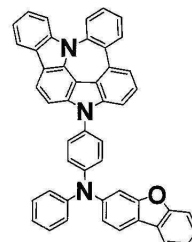
C-1-183



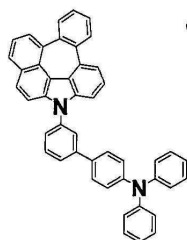
C-1-184



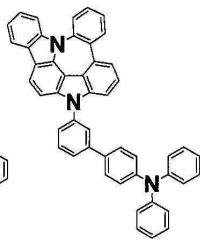
C-1-185



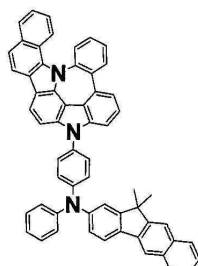
C-1-186



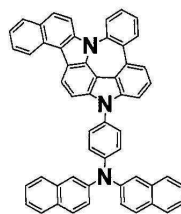
C-1-187



C-1-188



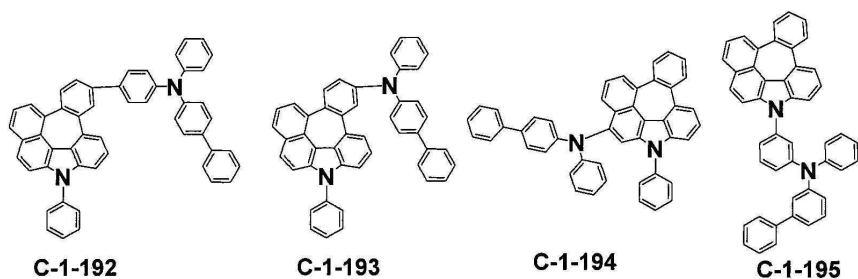
C-1-189



C-1-190

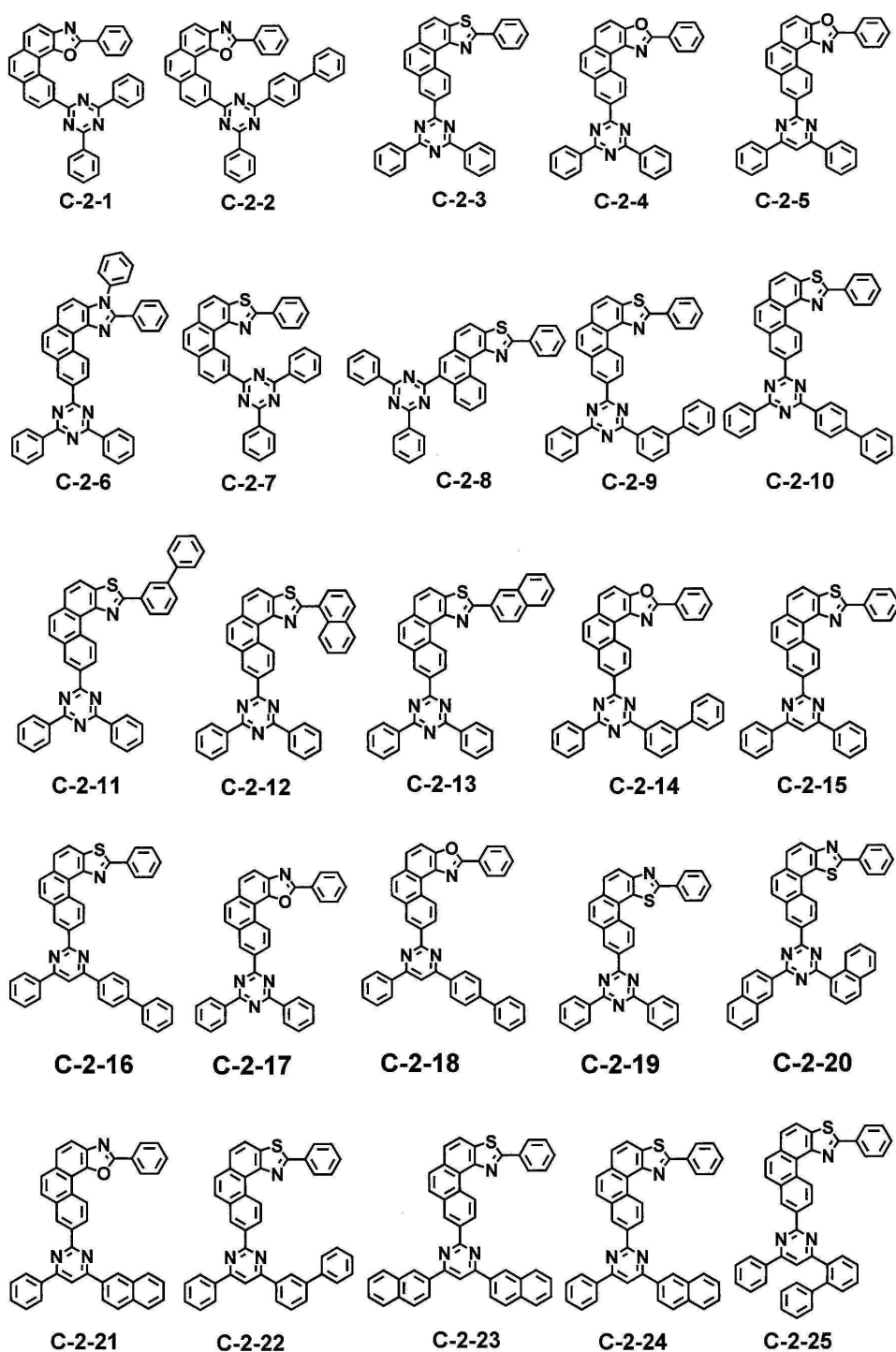


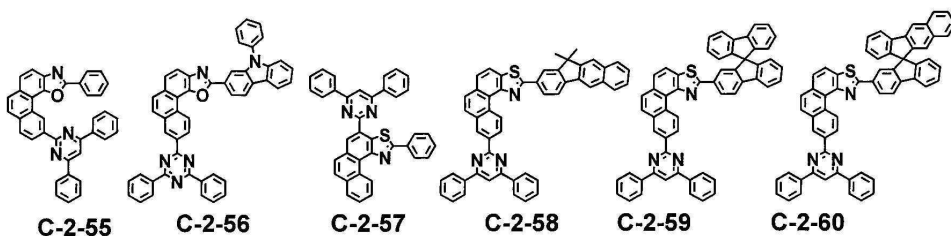
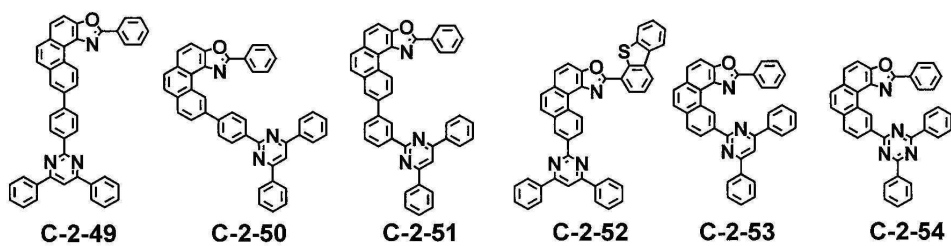
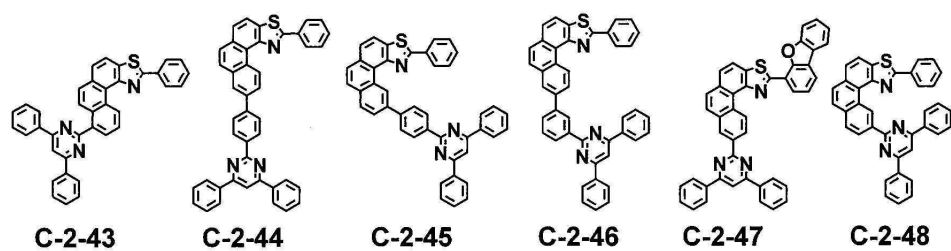
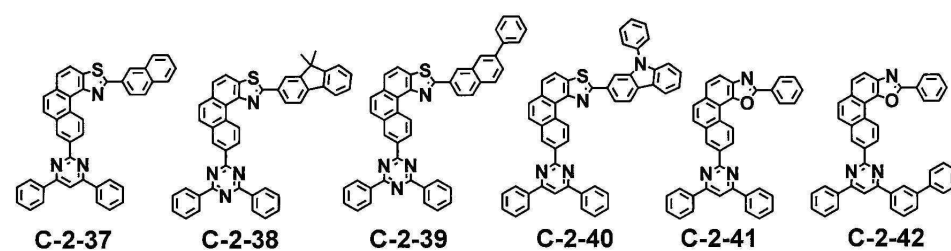
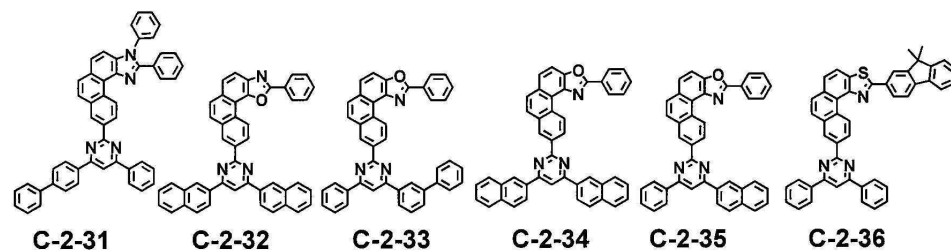
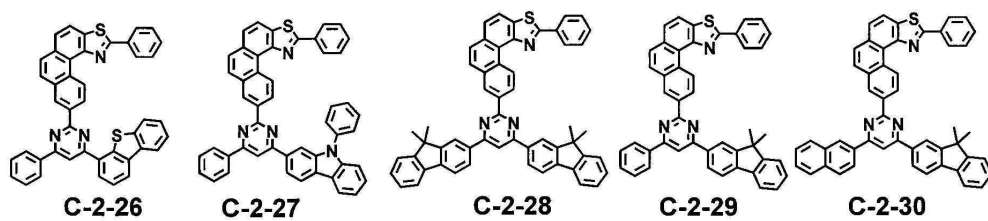
C-1-191

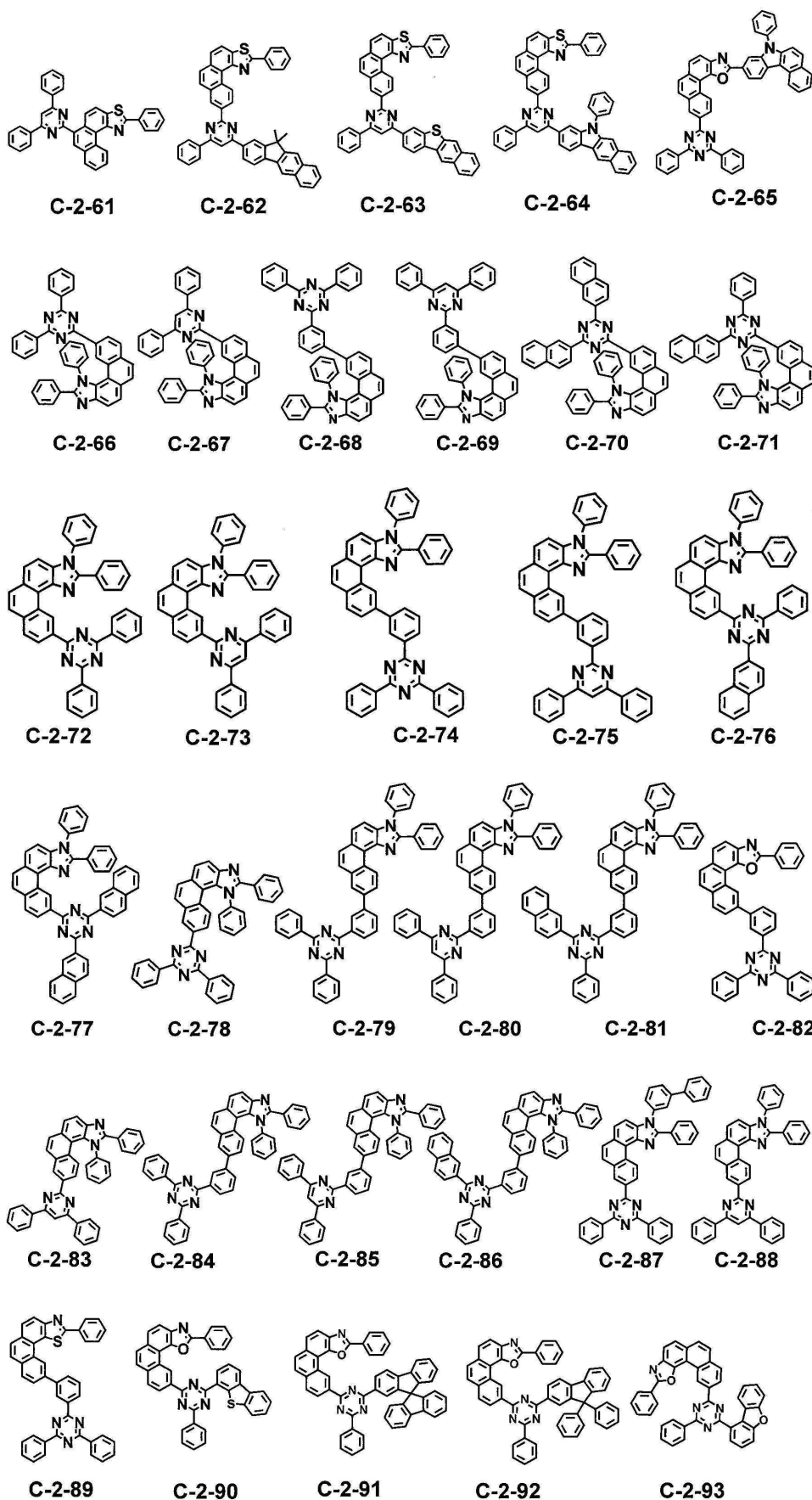


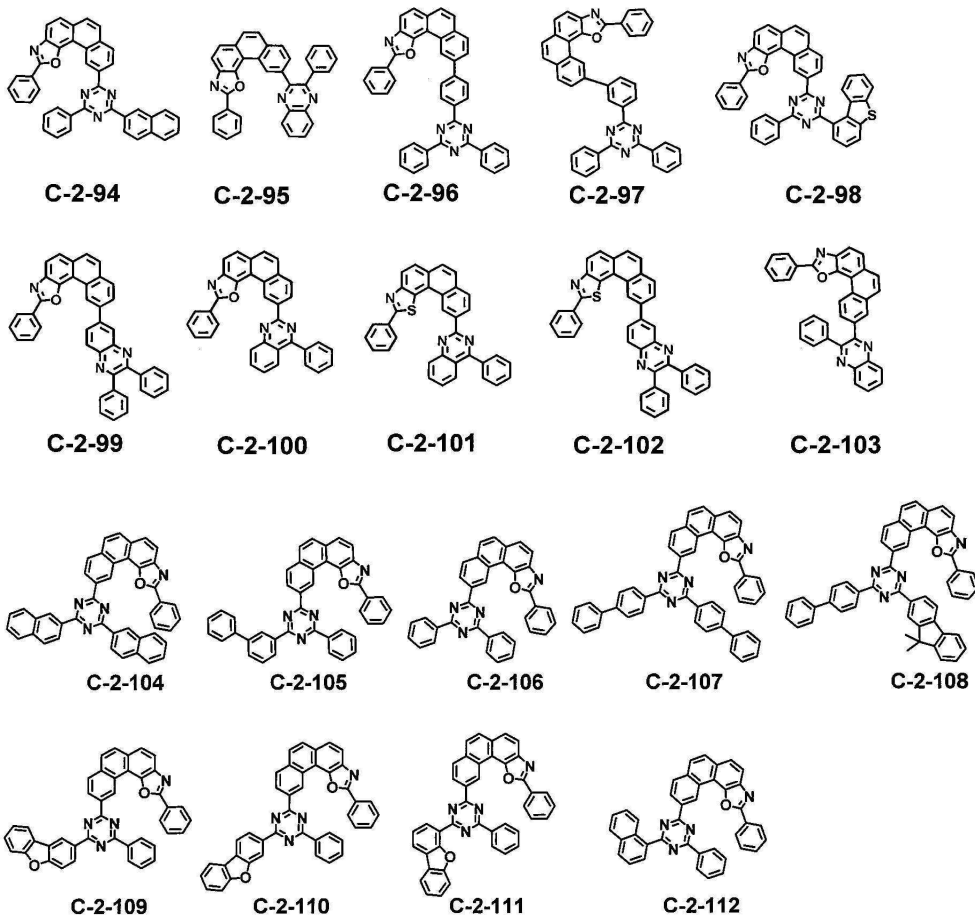
청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것인, 복수 종의 호스트 재료.









청구항 8

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

발명의 설명

기술 분야

본원은 특정 화합물의 조합을 포함하는 호스트 재료, 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

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[참조: Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

유기 전계 발광 소자(organic electroluminescent device)는 유기 발광재료에 전기를 가해 전기 에너지를 빛으로 바꾸는 소자로서, 통상 양극(애노드) 및 음극(캐소드)과 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 유기 전계 발광 소자의 유기물층은 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자차단층, 발광층, 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기물층에 사용되는 재료는 기능에 따라 정공주입재료, 정공전달재료, 정공보조재료, 발광보조재료, 전자차단재료, 발광재료(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼재료, 정공차단재료, 전자전달재료, 전자주입재료 등으로 나눌 수 있다. 이러한 유기 전계 발광 소자에서는 전압 인가에 의해 양극에서 정공이, 음극에서 전자가 발광층에 주입되고, 정공과 전자의 재결합에 의해 에너지가 높은 엑시톤이 형성된다. 이 에너지에 의해 유기 발광 화합물이 여기 상태로 되며, 유기 발광 화합물의 여기 상태가 기저 상태로 돌아가면서 에너지를 빛으로 방출하여 발광하게 된다.

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

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2012-0099963호 (2013. 9. 27. 공개)
(특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제10-2017-0051198호 (2017. 5. 11. 공개)

발명의 내용

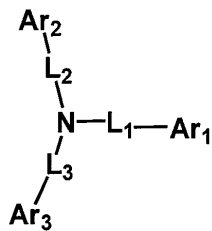
해결하려는 과제

[0006] 본원의 목적은, 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있는 개선된 호스트 재료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 제1 호스트 재료 및 하기 화학식 2로 표시되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 제2 호스트 재료를 포함하는 복수 종의 호스트 재료가 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0008] [화학식 1]



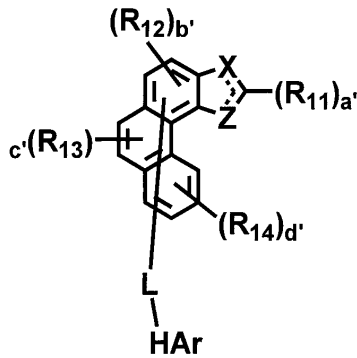
[0009]
[0010] 상기 화학식 1에서,

[0011] Ar₁ 내지 Ar₃는 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,

[0012] L₁ 내지 L₃는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이며,

[0013] 단, L₁ 내지 L₃가 모두 단일결합이고, Ar₁ 내지 Ar₃가 모두 수소인 경우는 제외하고;

[0014] [화학식 2]



[0015]

[0016] 상기 화학식 2에서,

[0017] X는 -N=, -NR₁₅-, -O- 또는 -S-이고,

[0018] Z는 -N=, -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Z는 -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₅-인 경우 Z는 -N=, -O- 또는 -S-이고,

[0019] HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며,

[0020] R₁₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고,

[0021] R₁₂ 내지 R₁₄는 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,

[0022] R₁₅ 및 R₁₆은 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,

[0023] L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며,

[0024] 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 2이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₂ 내지 R₁₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 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

[0026] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안 된다.

[0027] 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(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 유기물층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물의 조합을 포함하는 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, 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0029] 본원에서 "복수 종의 호스트 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 발광층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물의 조합을 포함하는 호스트 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. 일례로, 본원의 복수 종의 호스트 재료는 2종 이상의 호스트 재료가 조합된 것으로서, 선택적으로, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함한 것일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료에 포함된 2종 이상의 화합물은 하나의 발광층에 함께 포함될 수도 있고, 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 상기 2종 이상의 호스트 재료는 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0030] 본원에 기재되어 있는 "(C1-C30)알킬"은쇄를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수가 1 내지 10개인 것이 바람직하고, 1 내지 6개인 것이 더 바람직하다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 *tert*-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬 또는 (C3-C30)시클로알킬렌"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 있다. 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 "(3-30원)헤테로아릴 또는 (3-30원)헤테로아릴렌"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기 또는 아릴렌기를 의미한다. 여기에서 환 골격 원자수가 5 내지 30개인 것이 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, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로겐"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. 본원에서, 치환된 알킬, 치환된 알킬렌, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알킬렌, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 및 치환된 알킬아릴아미노의 치환기는 각

각 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)아릴 및 (3-30원)헤테로아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (3-30 원)헤테로아릴; (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 및 (3-30원)헤테로아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴; 트리(C1-C30)알킬실릴; 트리(C6-C30)아릴실릴; 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴; (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴; 아미노; 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노; 하나 이상의 (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 군 으로부터 선택되는 하나 이상이다. 상기 치환기는, 바람직하게는 (C1-C20)알킬; (C1-C10)알킬 및 (C6-C18)아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴; 하나 이상의 (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-25 원)헤테로아릴; 디(C6-C18)아릴아미노; 및 (C1-C6)알킬(C6-C25)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상 일 수 있다. 예를 들면, 상기 치환기는 메틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 디페닐플루오레닐, 디 메틸벤조플루오레닐, 스피로비플루오레닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 페닐로 치환된 카바졸릴, 페닐로 치 환된 벤조카바졸릴, 벤조나프토티오펜일, 및 디페닐아미노 중 하나 이상일 수 있다.

[0032] 본원에서 인접한 치환기와 연결되어 형성된 고리는 인접한 두 개 이상의 치환기가 연결 또는 융합되어 형성된 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 의미한다. 상기 고리는 바람직하게는 치환 또는 비치환된 (3-26원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있고, 더욱 더 바람직하게는 하나 이상의 알킬로 치환 또는 비치환된 (5-10원)의 단일환 또는 다환의 방향족 고리일 수 있고, 예를 들면, 벤젠 고리, 하나 이상의 메틸로 치환된 인텐 고리, 또는 벤조티오펜 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] 본원에서, 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, 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)알킬 실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실 릴, 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.

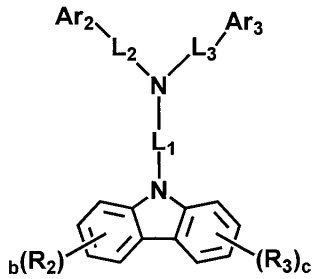
[0034] 상기 화학식 1에서, Ar₁ 내지 Ar₃는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 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, Ar₁ 내지 Ar₃는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C29)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar₁ 내지 Ar₃는 각각 독립적으로 (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 (5-30원)헤테로아릴일 수 있다. 구체적으로, Ar₁은 디메틸플루오레닐; 디페닐플루오레닐; 디메틸 벤조플루오레닐; 디페닐벤조플루오레닐; 비페닐로 치환 또는 비치환된 카바졸릴; 페닐 및/또는 비페닐로 치환 또는 비치환된 벤조카바졸릴; 디벤조카바졸릴; 또는 N, O 및 S 중 하나 이상을 포함하는 페닐로 치환 또는 비치 환된 (20-30원)헤테로아릴일 수 있고, Ar₂ 및 Ar₃는 각각 독립적으로 페닐; 나프틸; 비페닐; 터페닐; 페난트레닐; 디메틸플루오레닐; 디페닐플루오레닐; 디메틸벤조플루오레닐; 디페닐벤조플루오레닐; 스피로비플루 오레닐; 디벤조푸란일; 디벤조티오펜일; 페닐로 치환된 카바졸릴; 또는 페닐로 치환된 벤조카바졸릴일 수 있다.

[0035] L₁ 내지 L₃는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이다. 본원의 일

양태에 따르면, L_1 내지 L_3 는 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-29원)헤테로아릴렌일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L_1 내지 L_3 는 각각 독립적으로 단일결합; (C1-C6)알킬, (C6-C18)아릴 및 디(C6-C18)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌; 또는 질소 함유 비치환된 (5-26원)헤테로아릴렌일 수 있다. 구체적으로, L_1 내지 L_3 는 각각 독립적으로 단일결합, 디페닐아미노로 치환 또는 비치환된 페닐렌, 나프틸렌, 페닐나프틸렌, 나프틸페닐렌, 비페닐렌, 디메틸플루오레닐렌, 또는 질소 함유 26원 헤테로아릴렌일 수 있다.

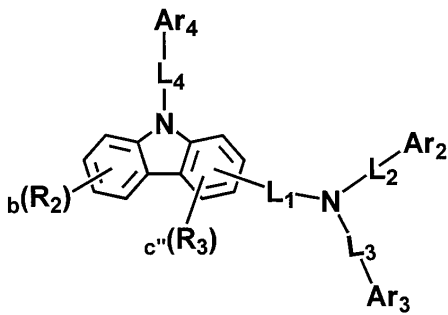
[0036] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-14 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.

[0037] [화학식 1-1]



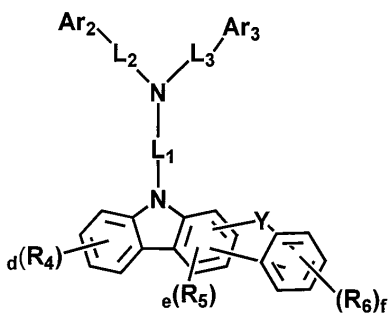
[0038]

[0039] [화학식 1-2]



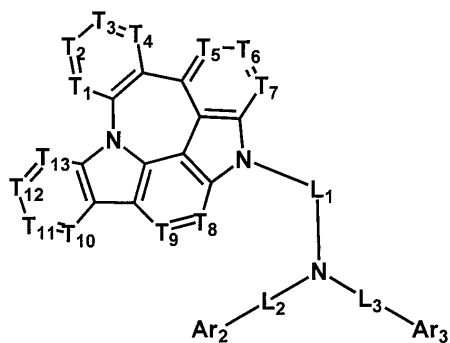
[0040]

[0041] [화학식 1-3]



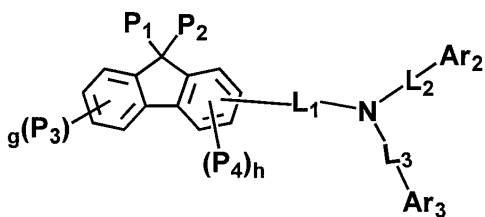
[0042]

[0043] [화학식 1-4]



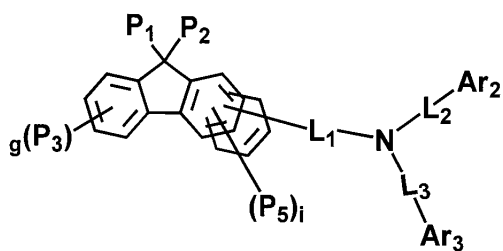
[0044]

[0045] [화학식 1-5]



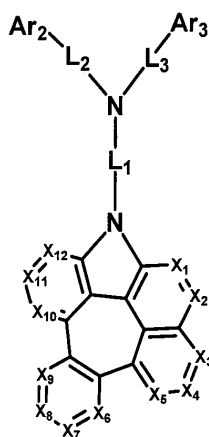
[0046]

[0047] [화학식 1-6]



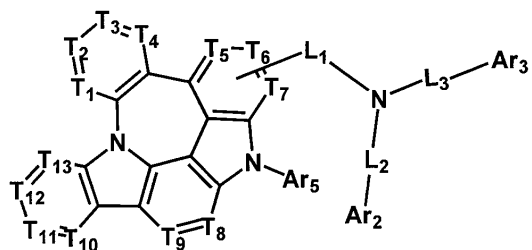
[0048]

[0049] [화학식 1-7]



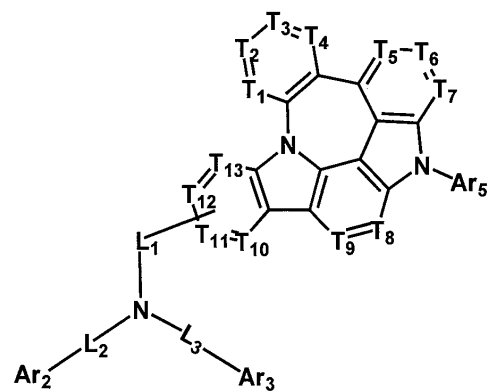
[0050]

[0051] [화학식 1-8]



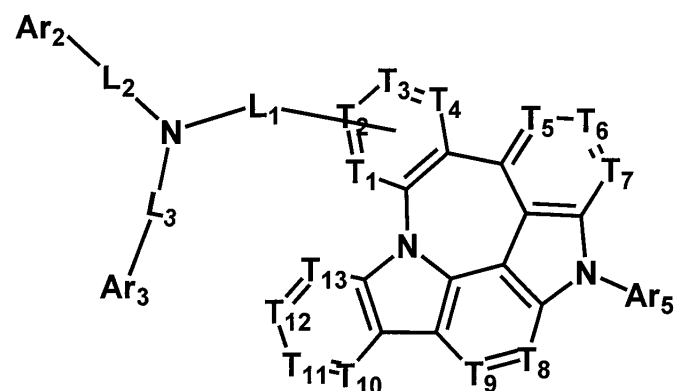
[0052]

[0053] [화학식 1-9]



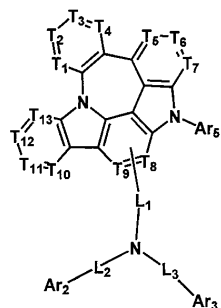
[0054]

[0055] [화학식 1-10]



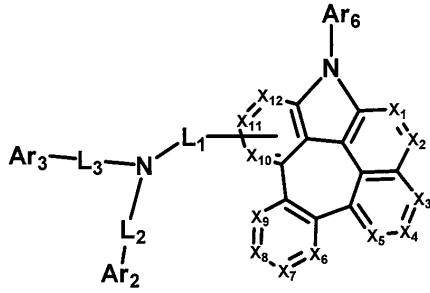
[0056]

[0057] [화학식 1-11]



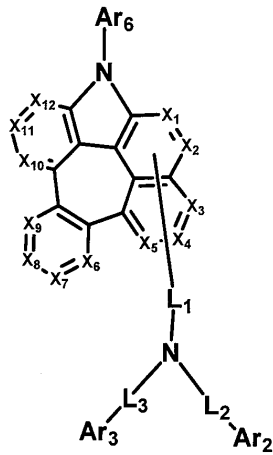
[0058]

[0059] [화학식 1-12]



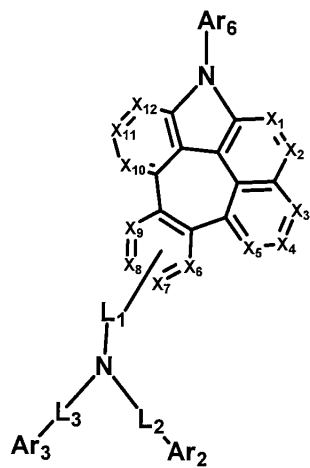
[0060]

[0061] [화학식 1-13]



[0062]

[0063] [화학식 1-14]



[0064]

[0065] 상기 화학식 1-1 내지 1-14에서, Ar₂, Ar₃ 및 L₁ 내지 L₃은 화학식 1에서 정의된 바와 같고, 그 외 치환기의 정의는 하기와 같다.

[0066] Y는 CR₇R₈, NR₉, O 또는 S이다.

[0067] T₁ 내지 T₁₃, 및 X₁ 내지 X₁₂는 각각 독립적으로 N 또는 CV₁이고, 바람직하게는 각각 독립적으로 CV₁이다.

[0068] V₁은 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

는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 두 개의 V_1 은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, V_1 은 각각 독립적으로 수소, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이거나, 인접한 두개의 V_1 은 서로 연결 또는 융합되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 고리는 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, V_1 은 각각 독립적으로 수소, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이거나, 인접한 두개의 V_1 은 서로 연결 또는 융합되어 비치환된 (3-10원)의 단일환 지환족 또는 방향족 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, V_1 은 각각 독립적으로 수소, 또는 페닐이거나, 인접한 두개의 V_1 은 서로 연결 또는 융합되어 벤젠 고리를 형성할 수 있다.

[0069] L_4 는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L_4 는 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L_4 는 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌일 수 있다. 예를 들면, L_4 는 단일결합, 또는 페닐렌일 수 있다.

[0070] P_1 및 P_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이다. P_1 및 P_2 는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며, 바람직하게는 서로 동일할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, P_1 및 P_2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, P_1 및 P_2 는 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C10)알킬, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이다. 구체적으로, P_1 및 P_2 는 각각 독립적으로 메틸 또는 페닐일 수 있다.

[0071] R_2 내지 R_9 및 P_3 내지 P_5 는 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. R_7 및 R_8 은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며, 바람직하게는 서로 동일할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R_2 내지 R_9 및 P_3 내지 P_5 는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이거나; 인접한 치환기와 연결 또는 융합되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 지환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 고리는 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R_2 내지 R_9 및 P_3 내지 P_5 는 각각 독립적으로 수소, 비치환된 (C1-C10)알킬, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이거나; 인접한 치환기와 연결 또는 융합되어 알킬로 치환 또는 비치환된 (5-10원) 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, R_2 , R_3 , R_6 , 및 P_3 은 각각 독립적으로 수소이거나, 인접한 치환기와 연결되어 벤젠 고리를 형성할 수 있으며, R_4 는 수소이거나, 인접한 치환기와 연결되어 벤젠 고리, 하나 이상의 메틸로 치환된 인덴 고리, 또는 벤조티오펜 고리를 형성할 수 있으며, R_5 , P_4 및 P_5 는 각각 수소일 수 있고, R_7 및 R_8 은 각각 메틸일 수 있으며, R_9 는 페닐일 수 있다.

[0072] Ar_4 는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar_4 는 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar_4 는 비치환된 (C6-C18)아릴일 수 있다. 구체적으로, Ar_4 는 페닐 또는 비페닐일 수 있다.

[0073] Ar_5 및 Ar_6 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar_5 및 Ar_6 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는

는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar_5 및 Ar_6 는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C18)아릴일 수 있다. 예를 들면, Ar_5 및 Ar_6 는 각각 독립적으로 페닐일 수 있다.

[0074] b, c, d, f 및 g는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, e는 1 또는 2의 정수이며, c' 및 h는 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이고, i는 1 내지 5의 정수이고, b 내지 i 및 c'이 2 이상인 경우, 각각의 R_2 내지 R_6 및 P_3 내지 P_5 는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0075] 상기 화학식 2에서, X는 -N=, -NR₁₅-, -O- 또는 -S-이고, Z는 -N=, -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이되, X가 -N= 인 경우 Z는 -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이고, X가 -NR₁₅-인 경우 Z는 -N=, -O- 또는 -S-이다. 본원의 일 양태에 따르면, X는 -N=, -NR₁₅-, -O- 또는 -S-이고, Z는 -N=, -NR₁₆-, -O- 또는 -S-이며, 단, X 및 Z 중 어느 하나는 -N= 이다.

[0076] 상기 화학식 2에서, HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며, 본원의 일 양태에 따르면, 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴이며, 본원의 다른 일 양태에 따르면, (C6-C30)아릴 및 (3-25원)헤테로아릴 중 하나 이상으로 치환된 (5-20원)헤테로아릴이다. 구체적으로, HAr은 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐, 치환 또는 비치환된 트리아진일, 또는 치환 또는 비치환된 피리미딘일일 수 있다. 예를 들면, HAr은 치환된 트리아진일, 치환된 피리미딘일, 치환된 퀴놀살리닐, 또는 치환된 퀴나졸리닐일 수 있고, 상기 치환된 트리아진일, 치환된 피리미딘일, 치환된 퀴놀살리닐, 및 치환된 퀴나졸리닐의 치환기는 페닐, 비페닐, 나프틸, 스피로비플루오레닐, 디메틸플루오레닐, 디페닐플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 페닐로 치환된 카바졸릴, 및 페닐로 치환된 벤조카바졸릴 중 하나 이상일 수 있다.

[0077] 상기 화학식 2에서, R₁₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, R₁₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₁₁은 (C1-C10)알킬 및 (C6-C18)아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C29)아릴, 또는 (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이다. 구체적으로, R₁₁은 페닐, 나프틸, 페닐나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 스피로비플루오레닐, 스피로[플루오렌-벤조플루오렌]일, 페닐로 치환된 카바졸릴, 페닐로 치환된 벤조카바졸릴, 디벤조푸란일, 또는 디벤조티오펜일일 수 있다.

[0078] 화학식 2에서, R₁₂ 내지 R₁₄는 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. 예를 들면, R₁₂ 내지 R₁₄는 각각 수소일 수 있다.

[0079] 화학식 2에서, R₁₅ 및 R₁₆은 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, R₁₅ 및 R₁₆은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴일 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₁₅ 및 R₁₆은 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C18)아릴일 수 있다. 예를 들면, R₁₅는 페닐 또는 비페닐일 수 있고, R₁₆은 페닐일 수 있다.

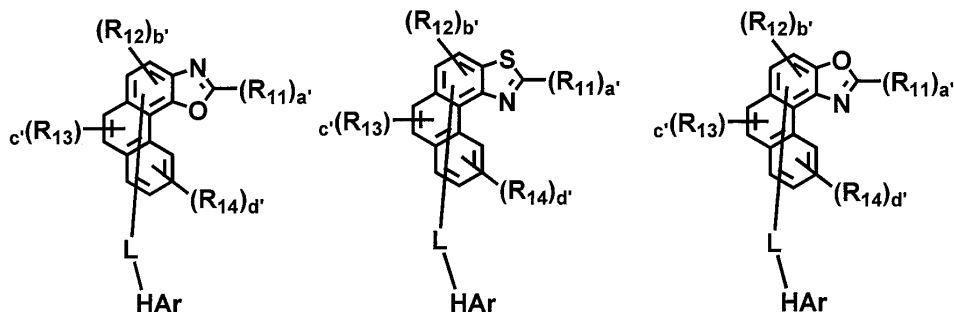
[0080] 화학식 2에서, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L은 단일 결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L은 단일 결합, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴렌이다. 구체적으로, L은 단일 결합, 페닐렌,

또는 비페닐렌일 수 있다.

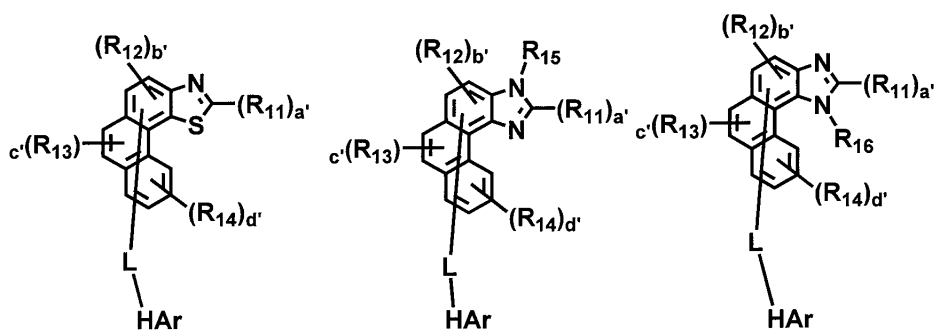
[0081] 화학식 2에서, a'는 1이고, b' 및 c'은 각각 독립적으로 1 또는 2이고, d'는 1 내지 4 의 정수이고, b', c' 및 d'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₂ 내지 R₁₄는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0082] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 내지 2-6 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.

[0083] [화학식 2-1] [화학식 2-2] [화학식 2-3]



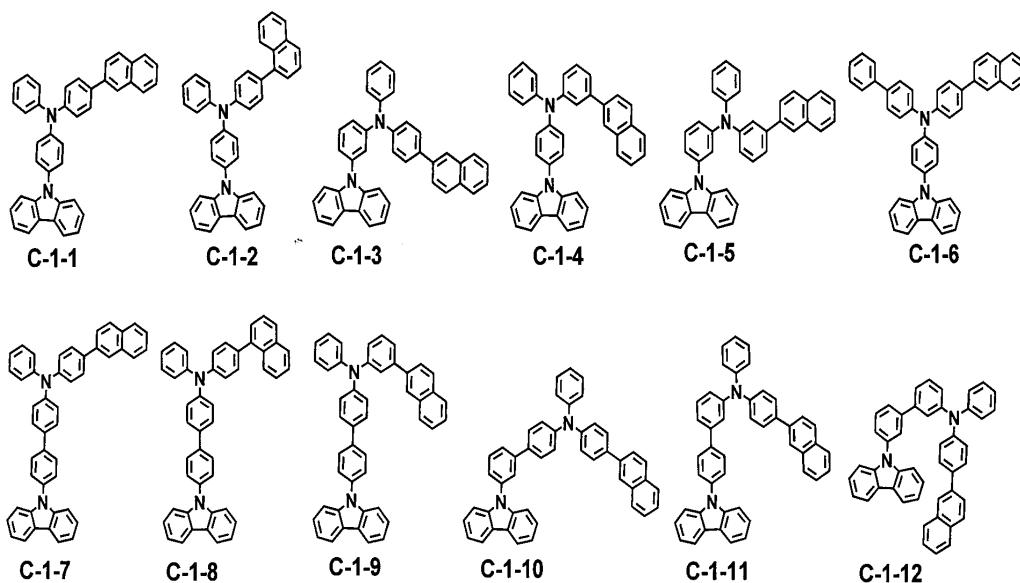
[0084] [화학식 2-4] [화학식 2-5] [화학식 2-6]



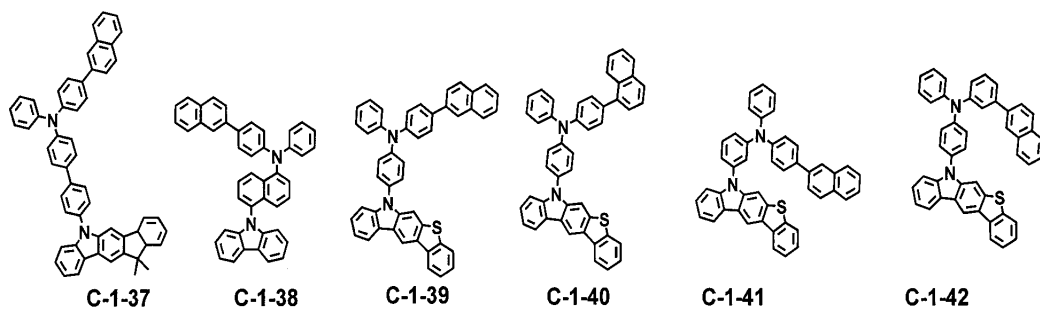
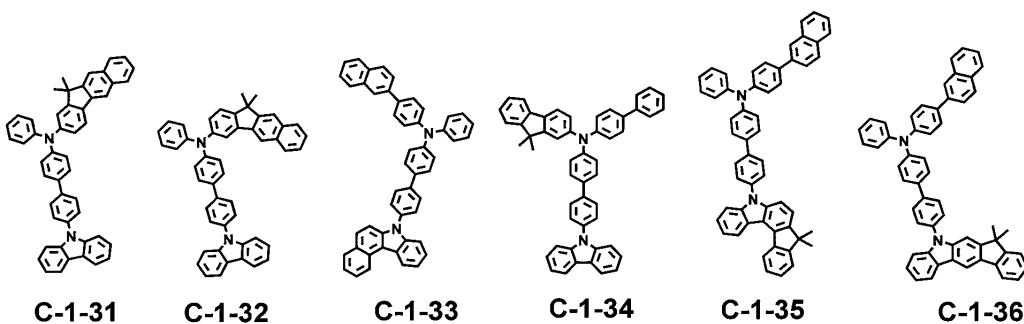
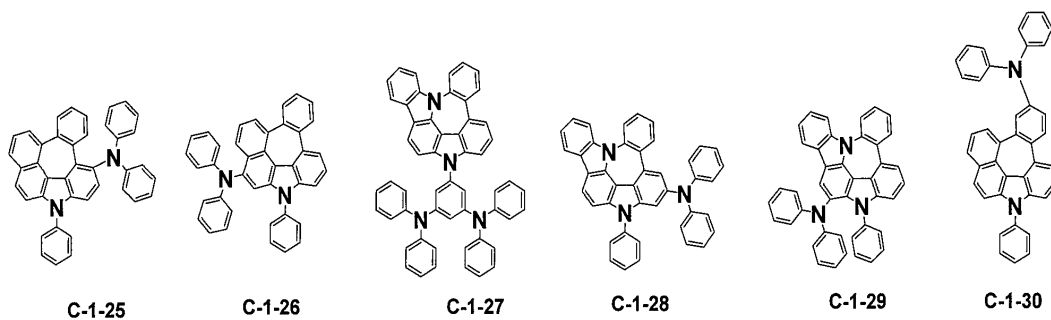
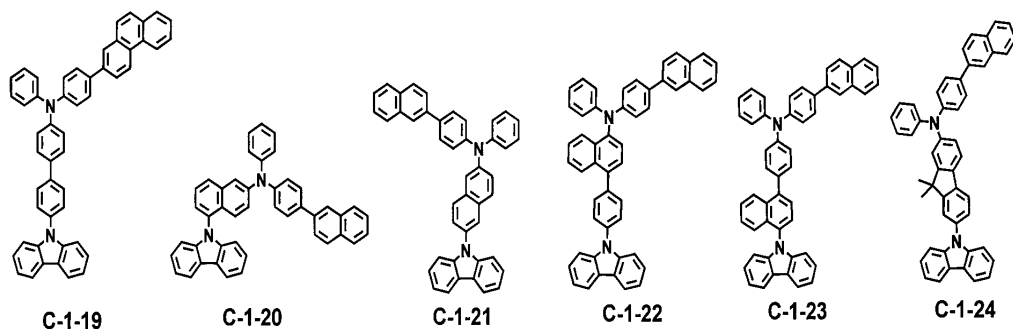
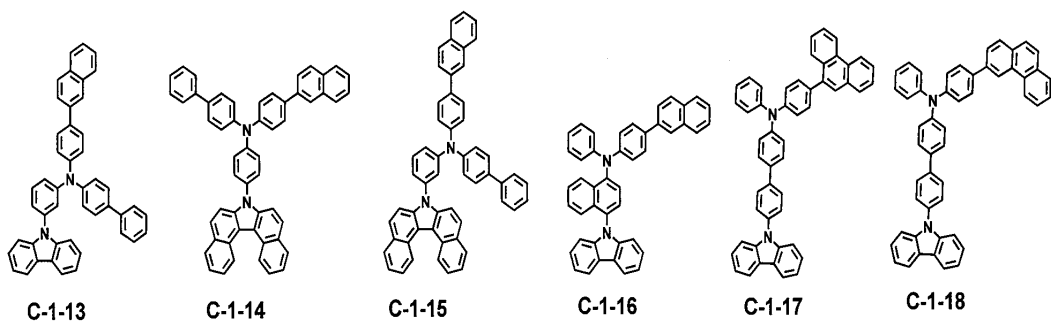
[0086] 상기 화학식 2-1 내지 2-6에서, HAr, R₁₁ 내지 R₁₆, L 및 a' 내지 d'는 화학식 2에서 정의된 것과 같다.

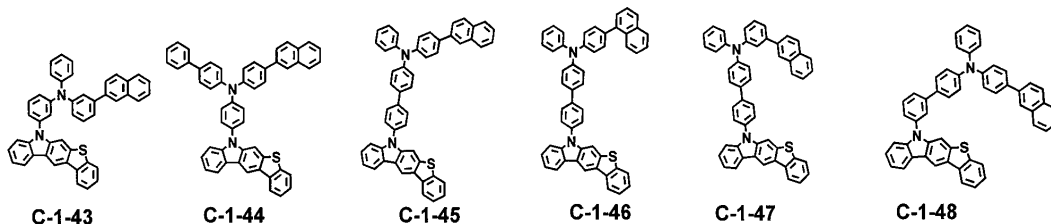
[0088] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0089]

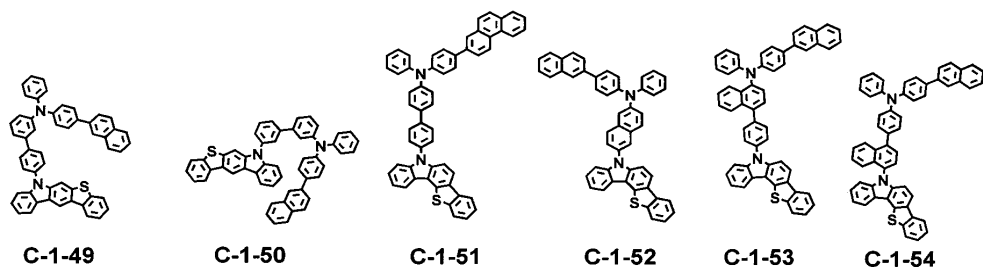


[0090]

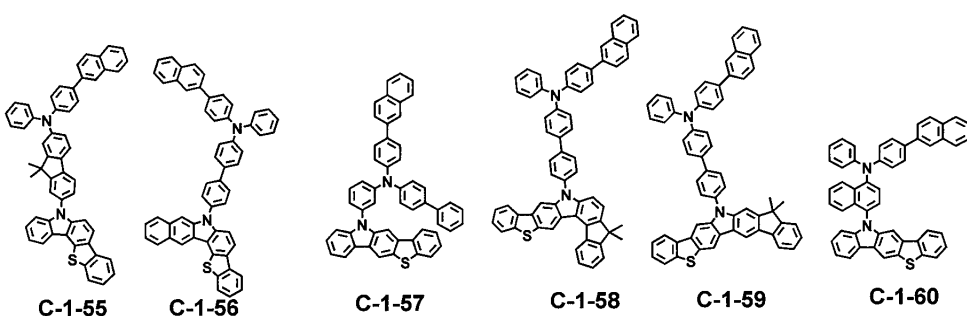




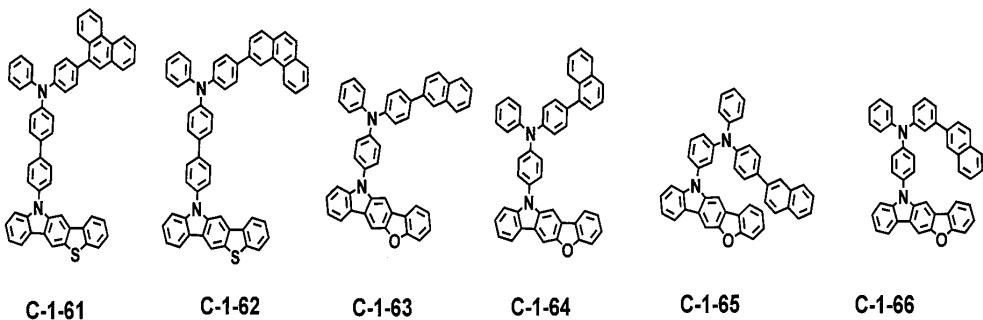
[0096]



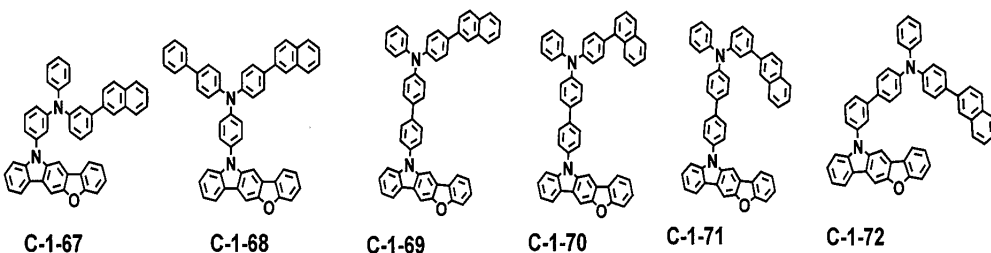
[0097]



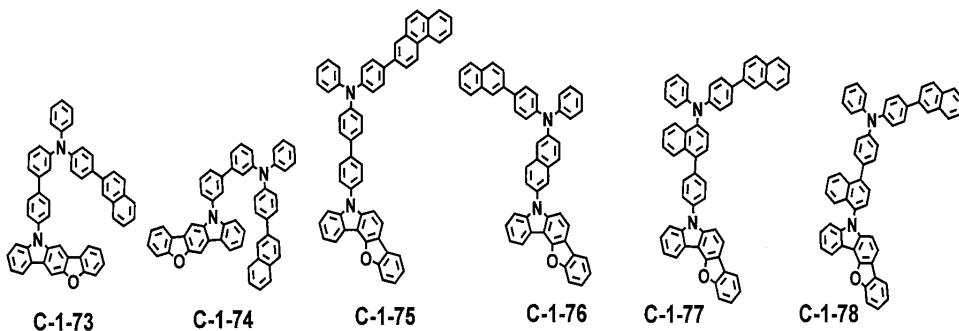
[0098]



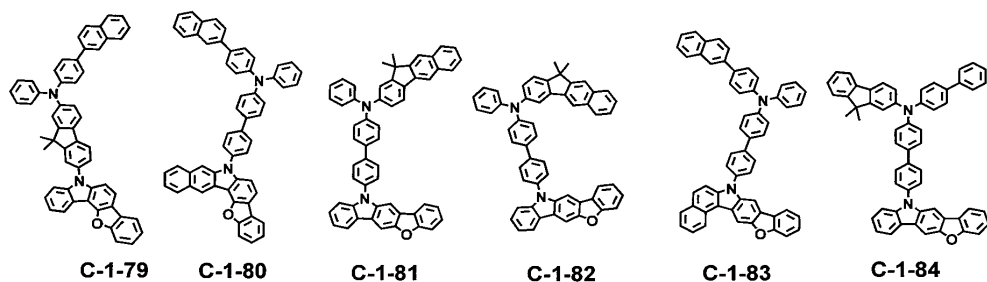
[0099]



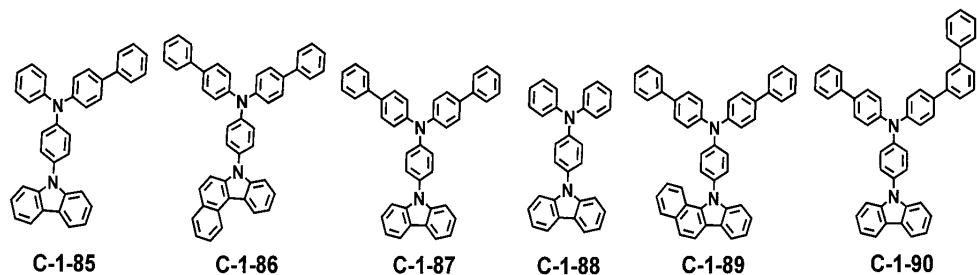
[0100]



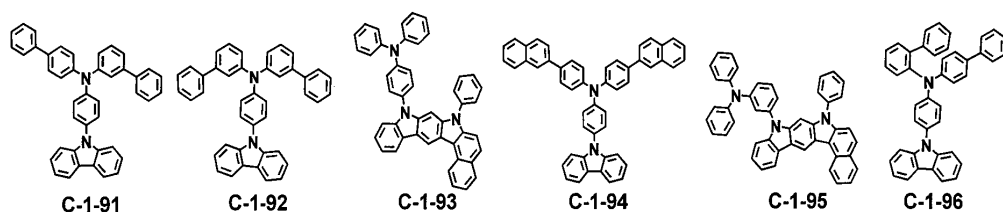
[0101]



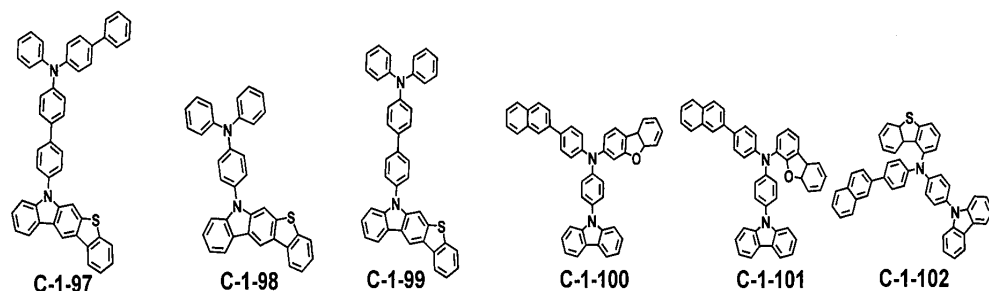
[0102]



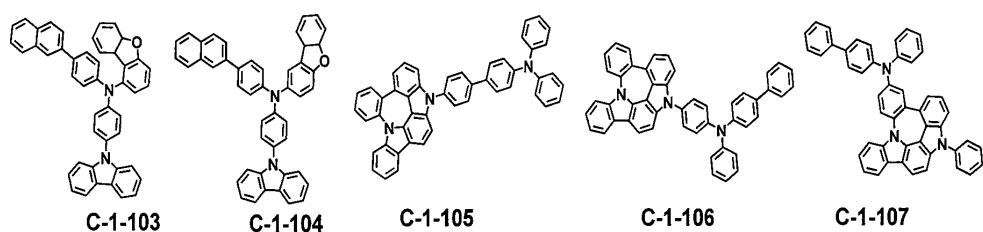
[0103]



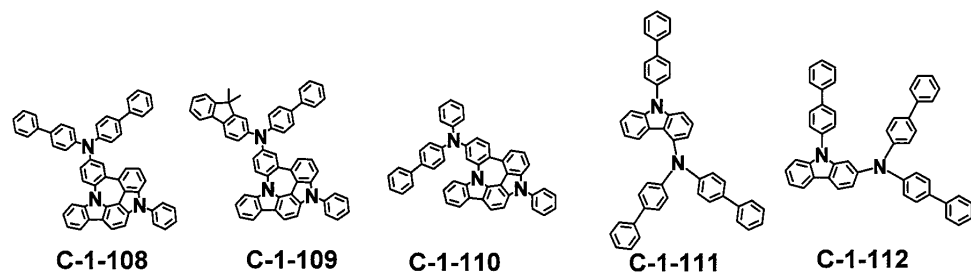
[0104]



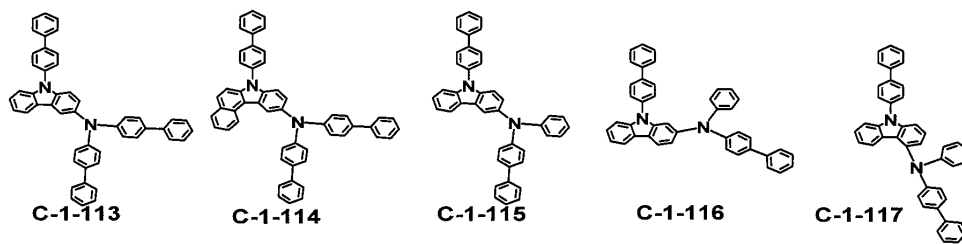
[0105]



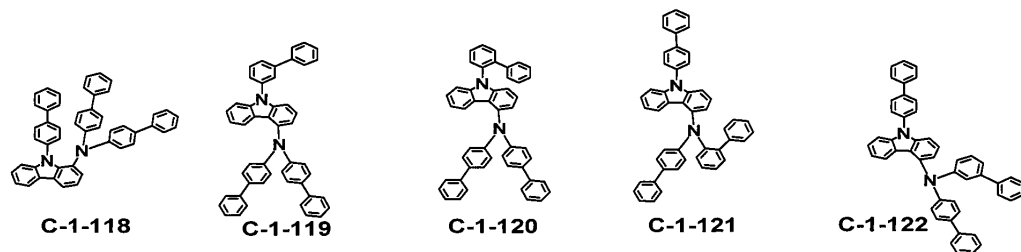
[0106]



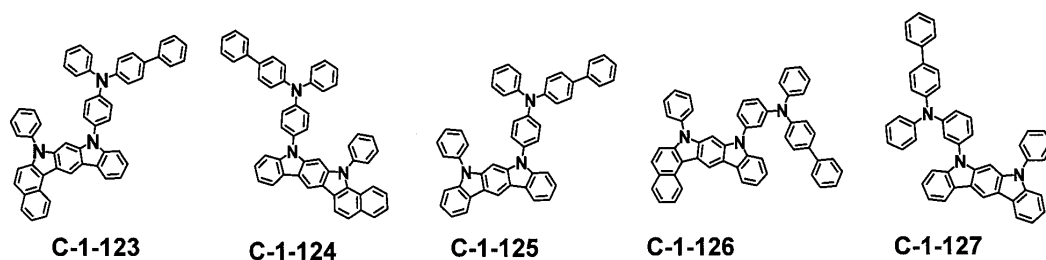
[0107]



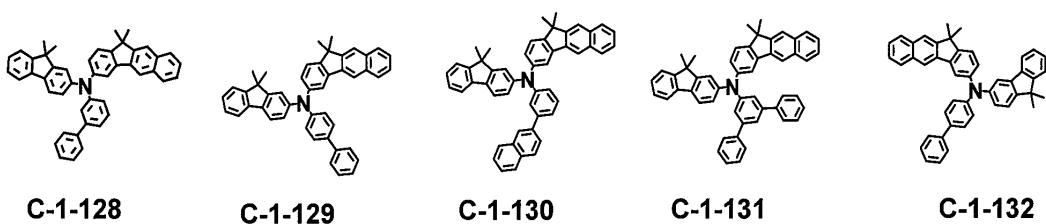
[0108]



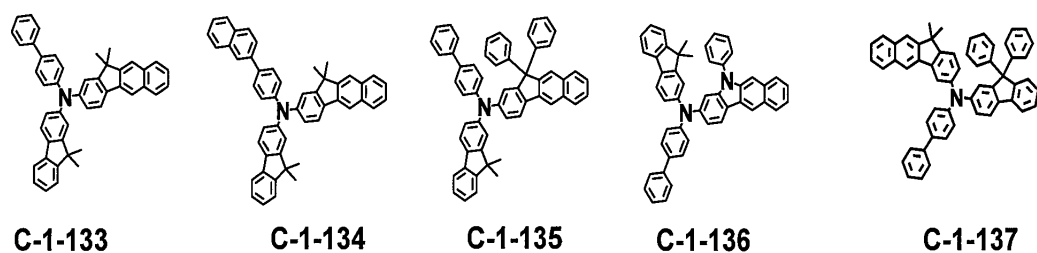
[0109]



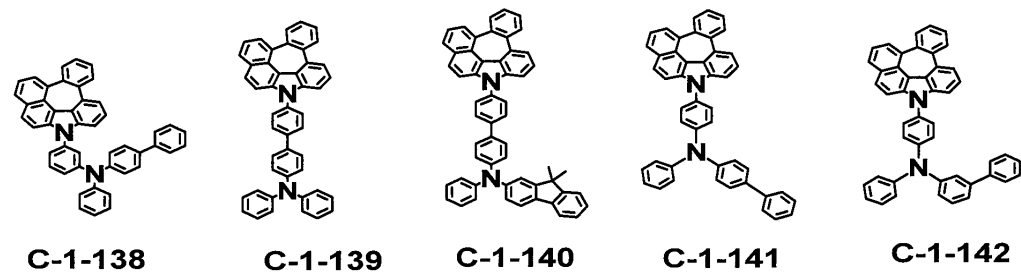
[0110]



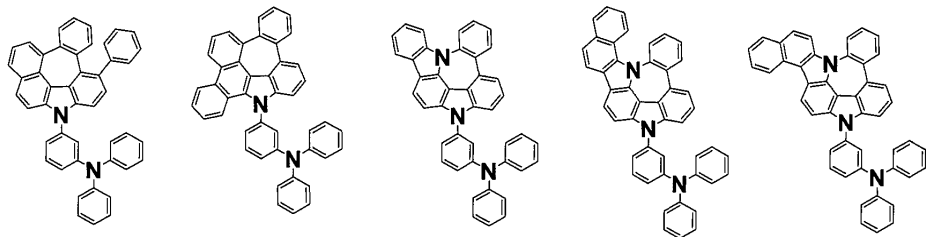
[0111]



[0112]



[0113]



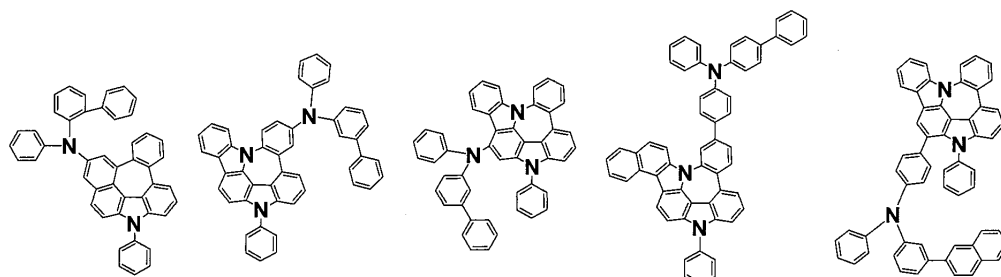
C-1-143

C-1-144

C-1-145

C-1-146

C-1-147



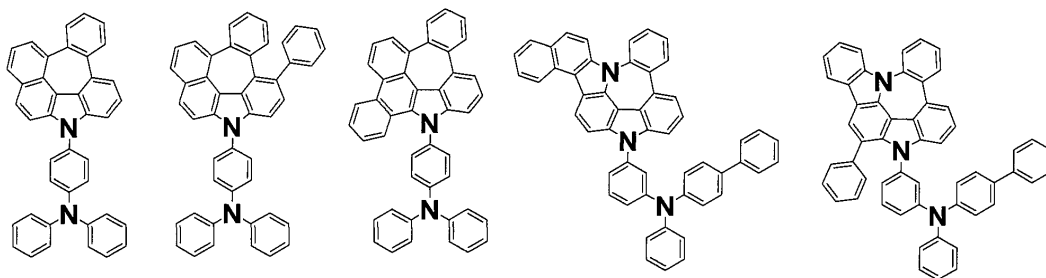
C-1-148

C-1-149

C-1-150

C-1-151

C-1-152



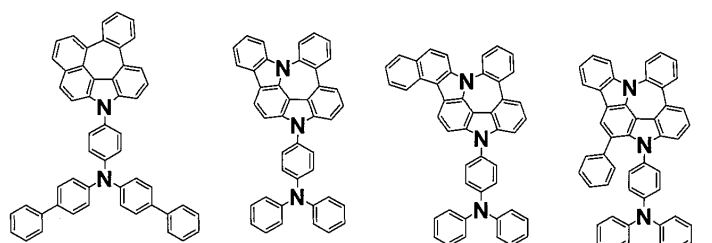
C-1-153

C-1-154

C-1-155

C-1-156

C-1-157

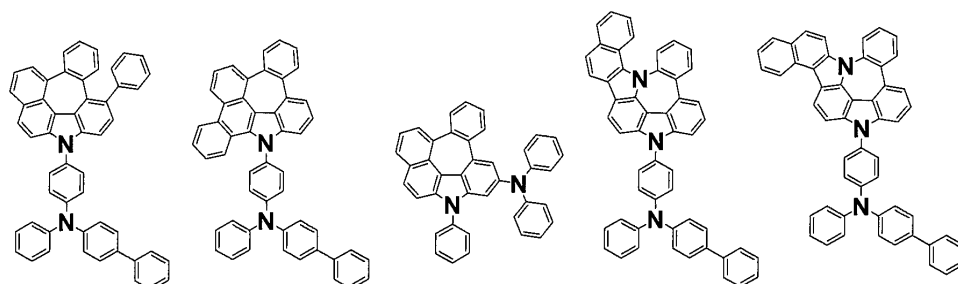


C-1-158

C-1-159

C-1-160

C-1-161



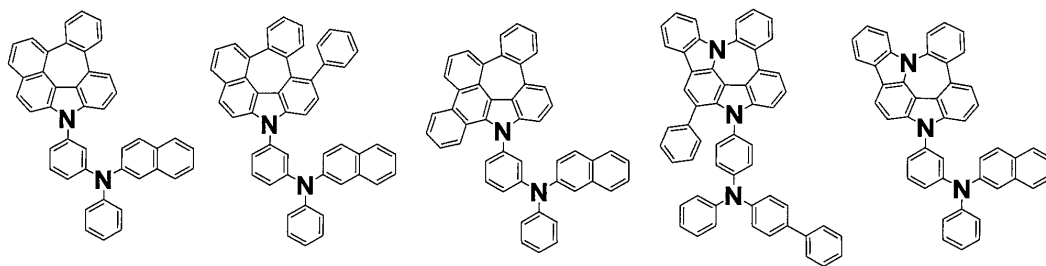
C-1-162

C-1-163

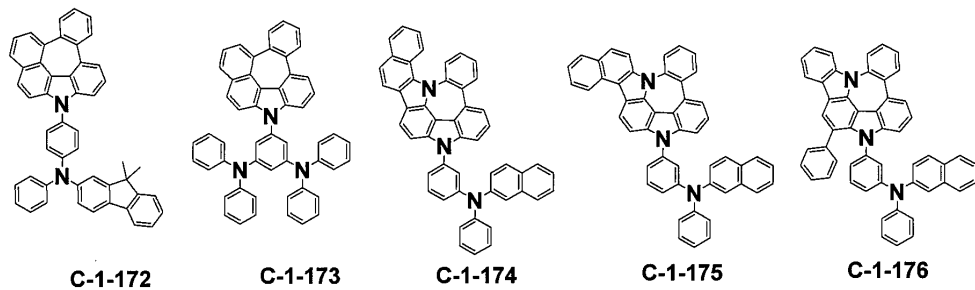
C-1-164

C-1-165

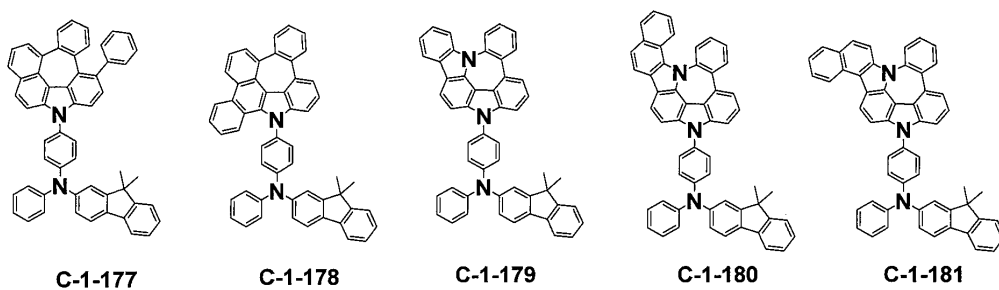
C-1-166



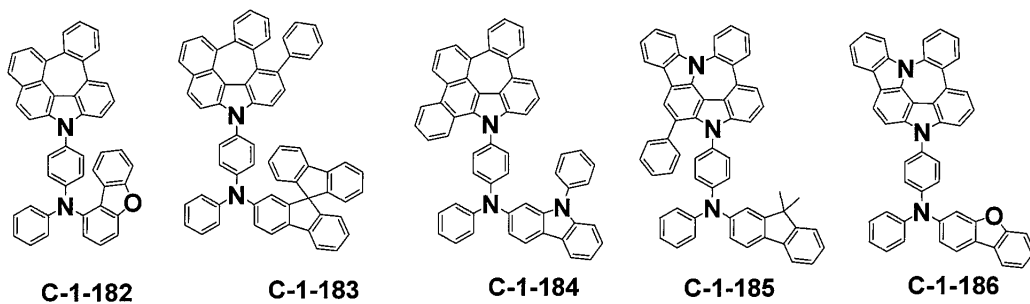
[0119]



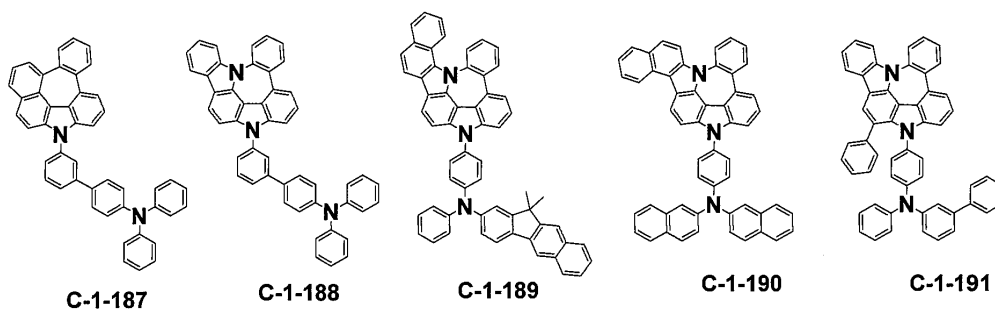
[0120]



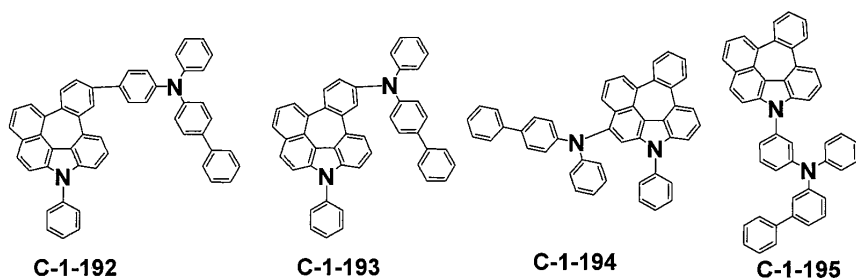
[0121]



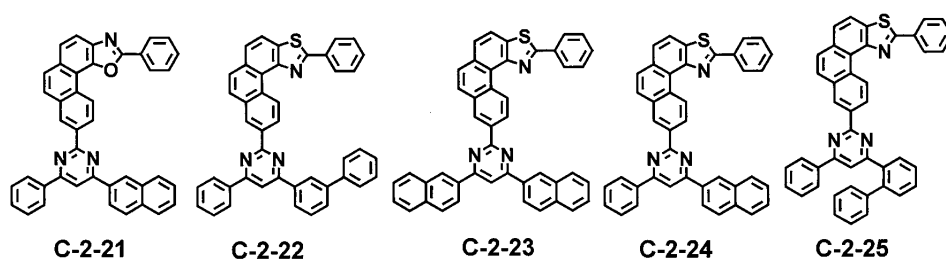
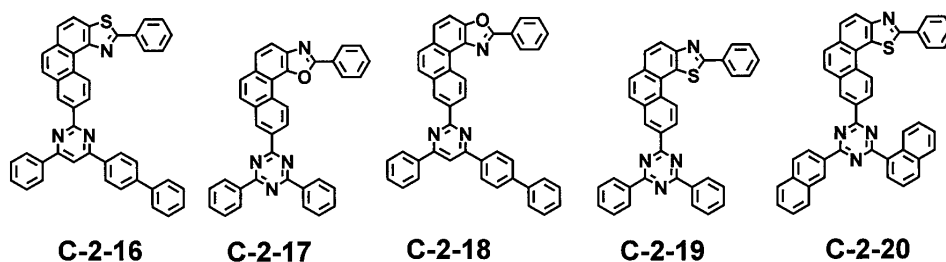
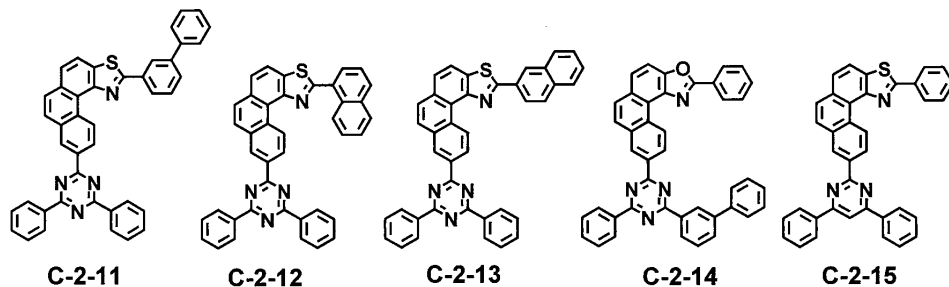
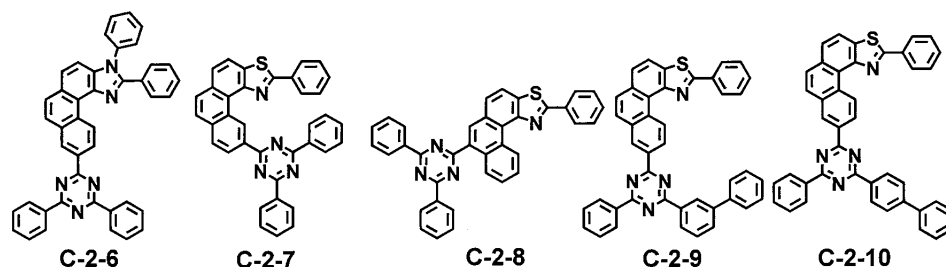
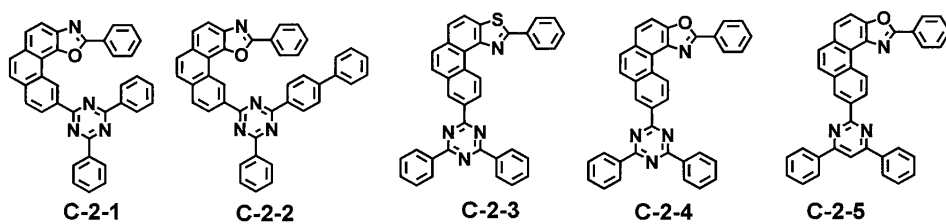
[0122]

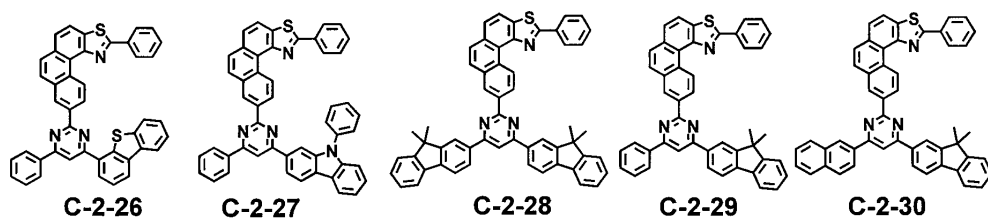


[0123]

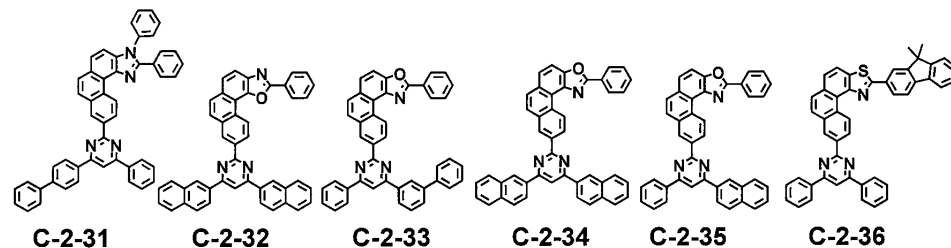


상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

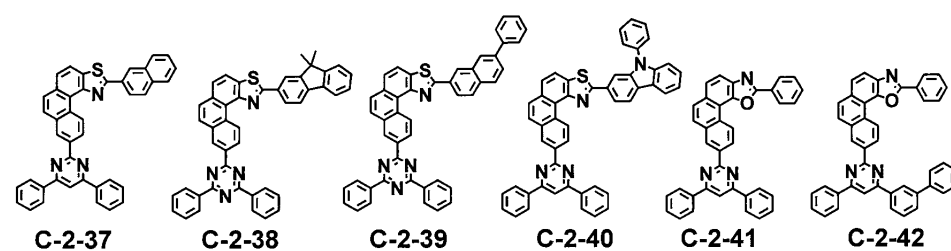




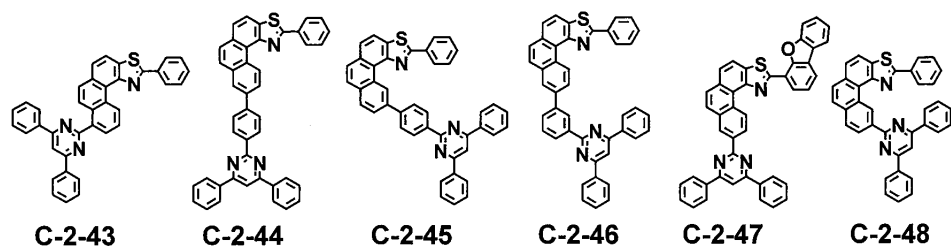
[0131]



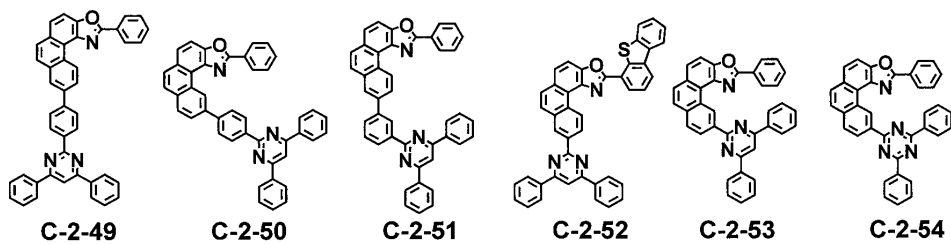
[0132]



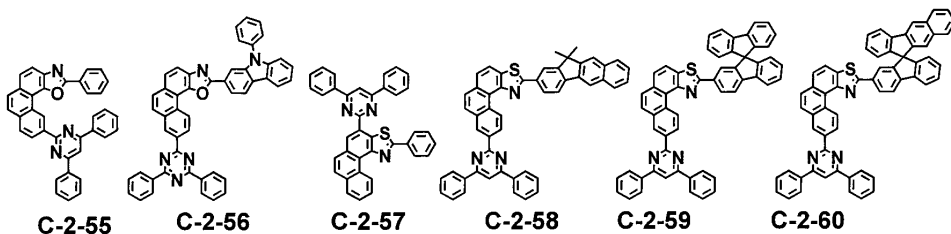
[0133]



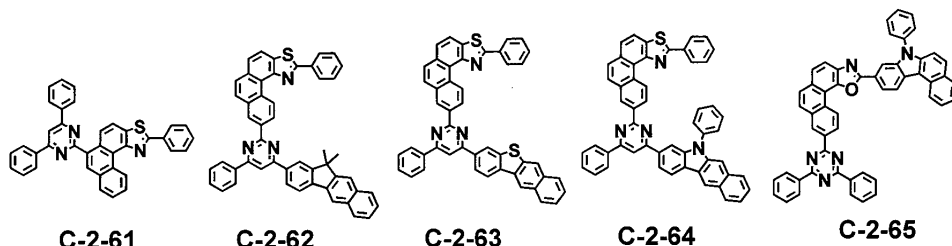
[0134]



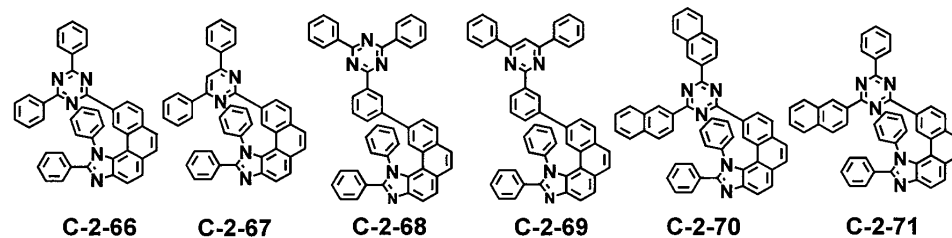
[0135]



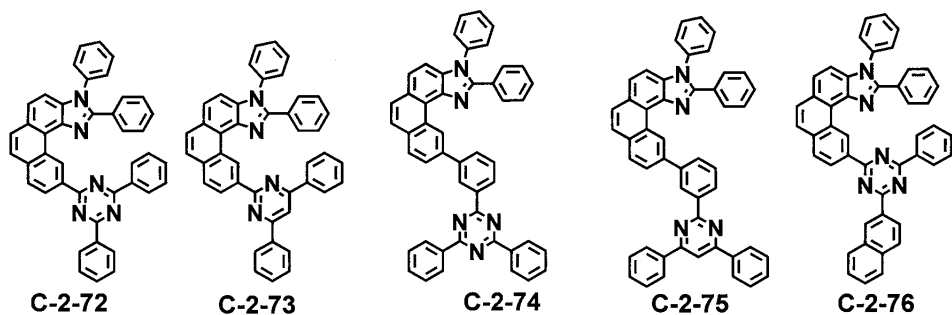
[0136]



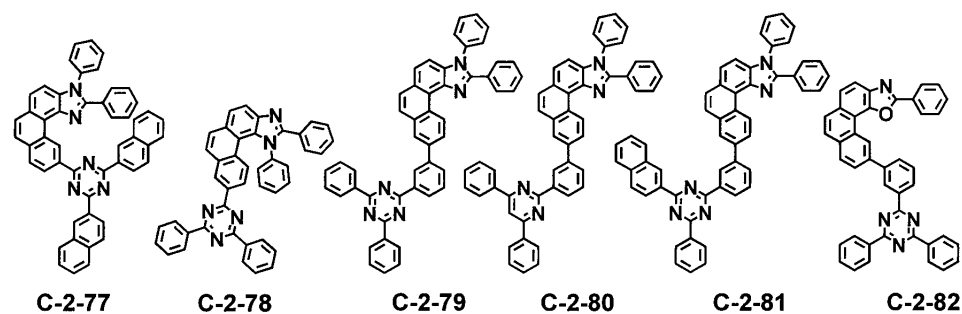
[0137]



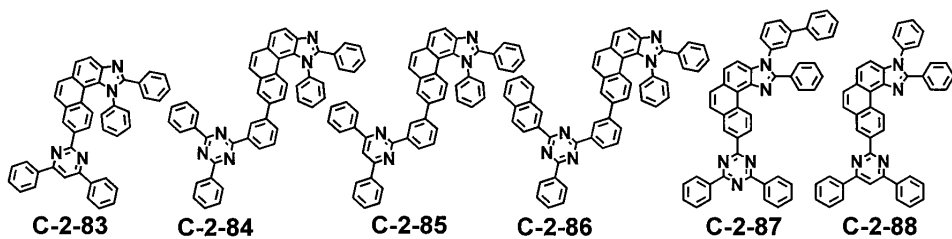
[0138]



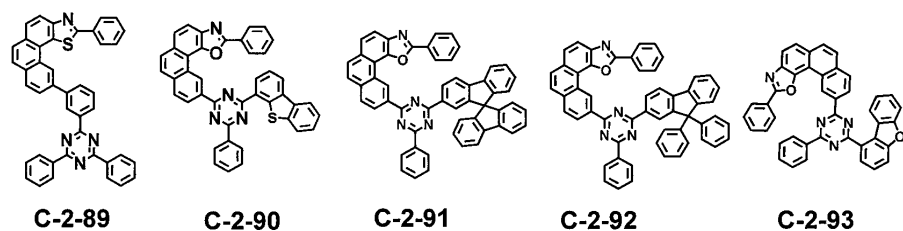
[0139]



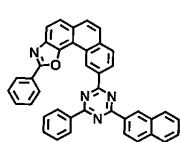
[0140]



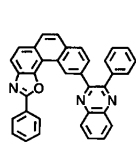
[0141]



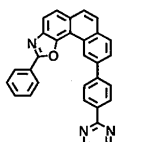
[0142]



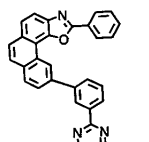
C-2-94



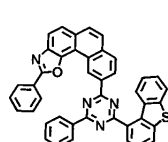
C-2-95



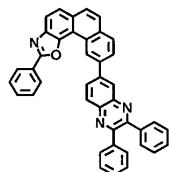
C-2-96



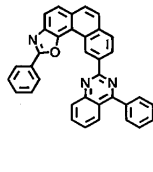
C-2-97



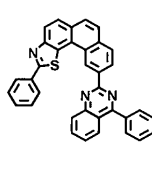
C-2-98



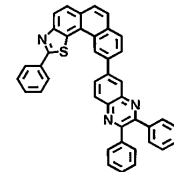
C-2-99



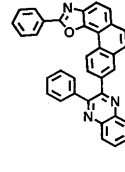
C-2-100



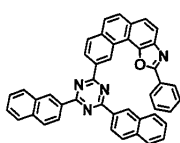
C-2-101



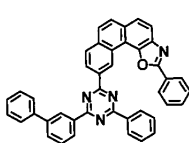
C-2-102



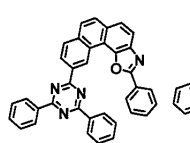
C-2-103



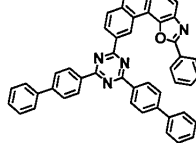
C-2-104



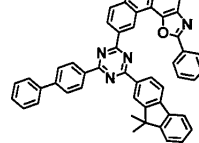
C-2-105



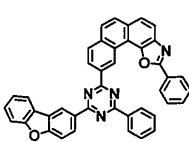
C-2-106



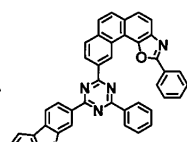
C-2-107



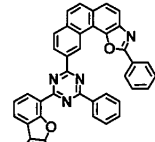
C-2-108



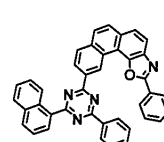
C-2-109



C-2-110



C-2-111

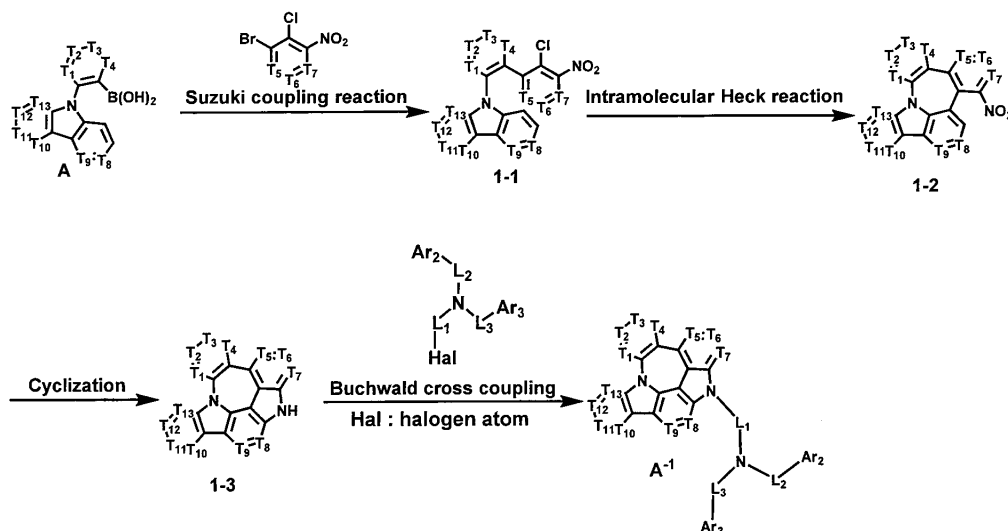


C-2-112

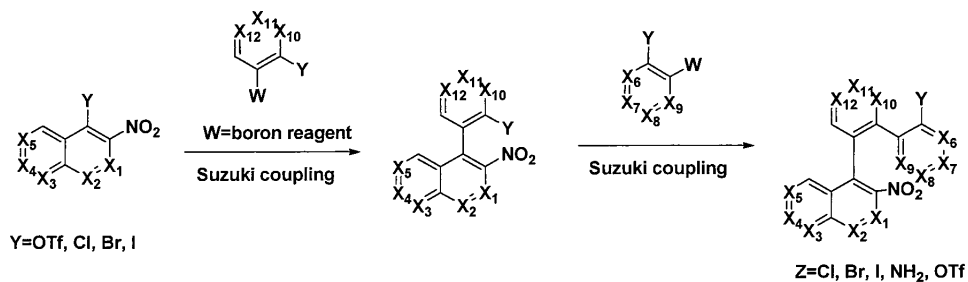
상기 화합물 C-1-1 내지 C-1-195 중 하나 이상과 상기 화합물 C-2-1 내지 C-2-112 중 하나 이상이 서로 조합되어 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있다.

본원의 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있다. 예를 들면, 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 반응식 1 내지 3, 및 한국 공개특허공보 제10-2013-0106255호 (2013. 9. 27. 공개), 한국 공개특허공보 제10-2012-0042633호 (2012. 5. 3. 공개), 한국 공개특허공보 제10-2018-0099510호 (2018. 9. 5. 공개) 및 한국 공개특허공보 제10-2015-0066202호 (2015. 6. 16. 공개)를 참조하여 제조할 수 있고, 화학식 2로 표시되는 화합물은 한국 공개특허공보 제10-2017-0051198호 (2017. 5. 11. 공개)를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

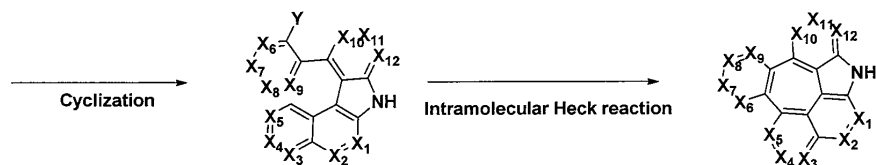
[반응식 1]



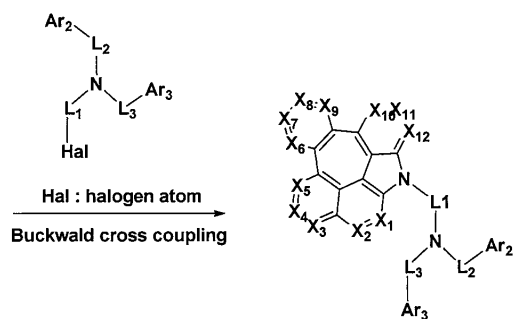
[0152] [반응식 2]



[0153]

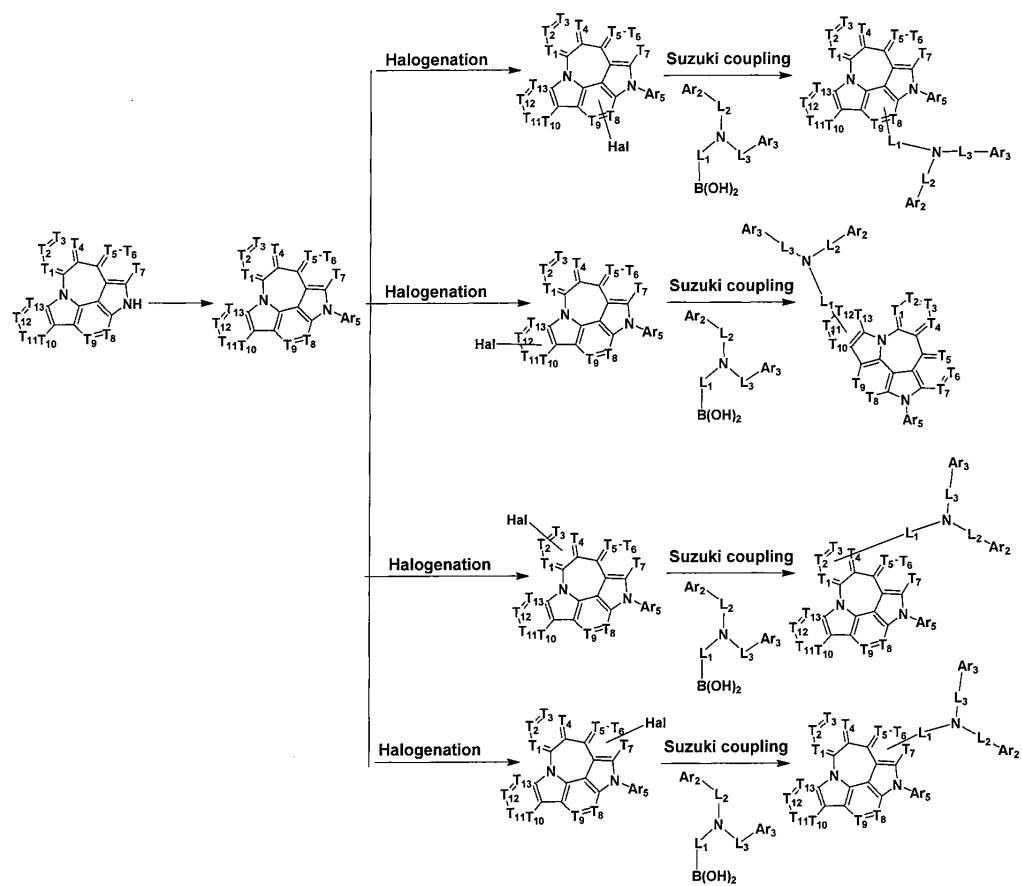


[0154]



[0155]

[0156] [반응식 3]



[0157]

[0158] 상기 반응식 1 내지 3에서, T_1 내지 T_{13} , X_1 내지 X_{12} , L_1 내지 L_3 , Ar_2 및 Ar_3 은 각각 상기 화학식 1-4 및 1-7에서 정의한 바와 같다.

[0159] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극, 음극 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 유기물층을 포함하고, 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 제1 호스트 재료로 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 제2 호스트 재료로 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함한다.

[0160] 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 복수 종의 호스트 재료는 제1 호스트 재료 및 제2 호스트 재료를 포함한다. 상기 제1 호스트 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 단독으로, 또는 상기 화학식 1로 표시되는 하나 이상의 화합물로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함할 수도 있다. 상기 제2 호스트 재료는 상기 화학식 2로 표시되는 화합물 단독으로, 또는 상기 화학식 2로 표시되는 하나 이상의 화합물로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함할 수도 있다. 여기서, 제1 호스트 화합물과 제2 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 약 60:40이며, 더욱 더 바람직하게는 약 50:50이다.

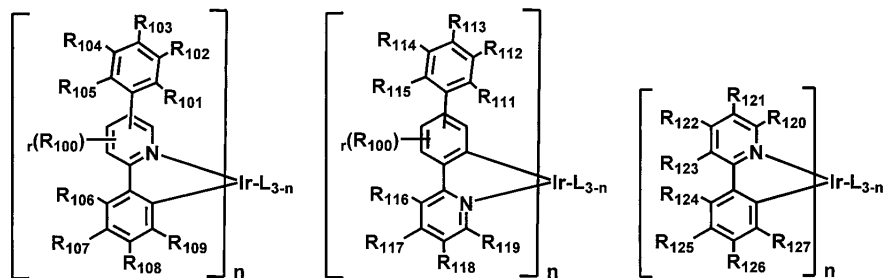
[0161] 본원에서 발광층은 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 제1 및 제2 호스트 재료가 모두 하나의 층에 포함될 수도 있고, 제1 및 제2 호스트 재료가 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도는 약 20 중량% 미만일 수 있다.

[0162] 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 정공주입 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.

[0163] 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.

[0164] 상기 도판트로 하기 화학식 101 내지 103 중 하나 이상으로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0165] [화학식 101] [화학식 102] [화학식 103]



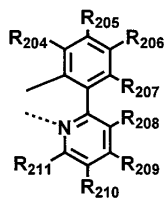
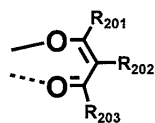
[0166]

[0167] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0168]

[구조 1]

[구조 2]



[0169]

[0170]

R₁₀₀은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며;

[0171]

R₁₀₁ 내지 R₁₀₉ 및 R₁₁₁ 내지 R₁₂₃은 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 구체적으로, R₁₀₆ 내지 R₁₀₉는 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 인텐 고리, 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조티오펜 고리, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조푸란 고리를 형성할 수 있으며; R₁₂₀ 내지 R₁₂₃은 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 예를 들어 R₁₂₀ 및 R₁₂₁은 서로 연결되어 알킬, 아릴, 아르알킬 및 알킬아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 벤젠 고리, 하나 이상의 알킬로 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리, 디벤조푸란 고리, 또는 디벤조티오펜 고리를 형성할 수 있으며;

[0172]

R₁₂₄ 내지 R₁₂₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 인텐 고리, 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조티오펜 고리, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조푸란 고리를 형성할 수 있으며;

[0173]

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 알킬 및/또는 중수소로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며, 예를 들어 알킬로 치환 또는 비치환된 인텐 고리, 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조티오펜 고리, 또는 알킬로 치환 또는 비치환된 벤조푸란 고리를 형성할 수 있으며;

[0174]

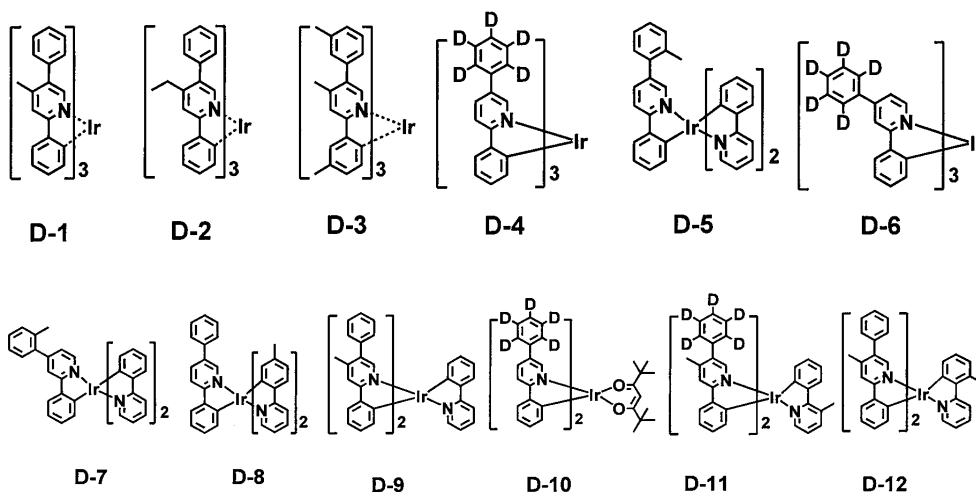
r은 각각 독립적으로 1 내지 3의 정수이며; r이 각각 2 이상의 정수인 경우 각각의 R₁₀₀은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0175]

n는 1 내지 3의 정수이다.

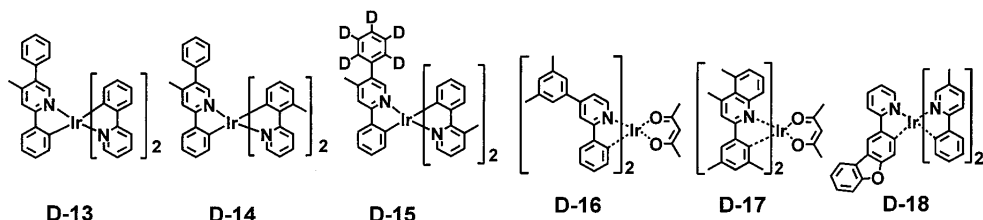
[0176]

구체적으로, 상기 도판트 화합물의 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.

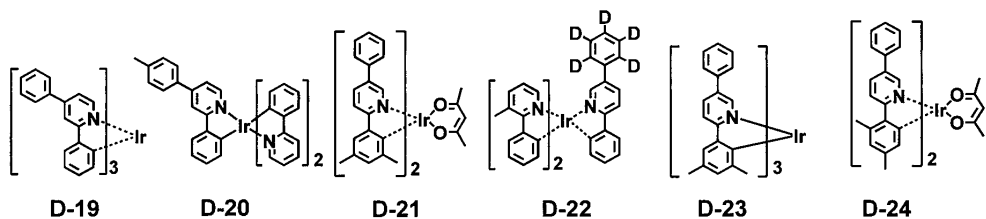


[0177]

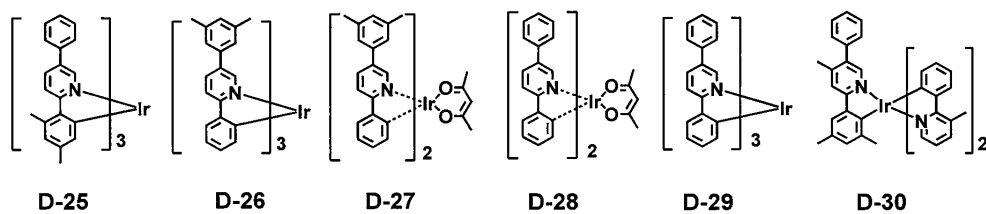
[0178]



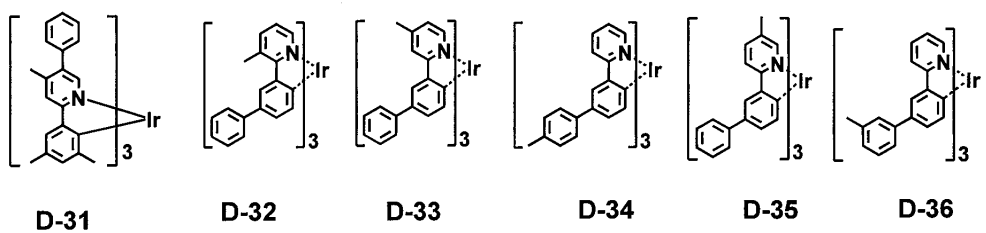
[0179]



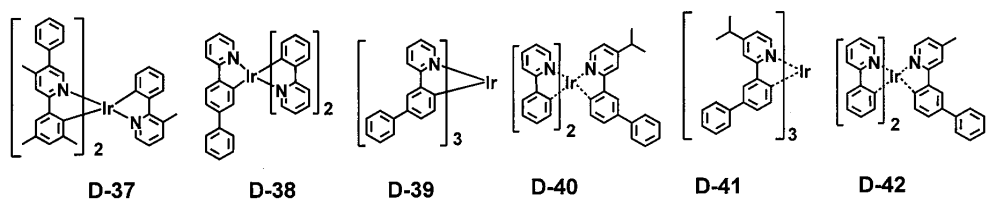
[0180]



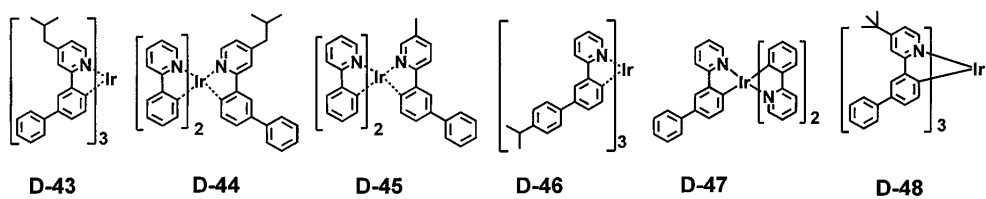
[0181]



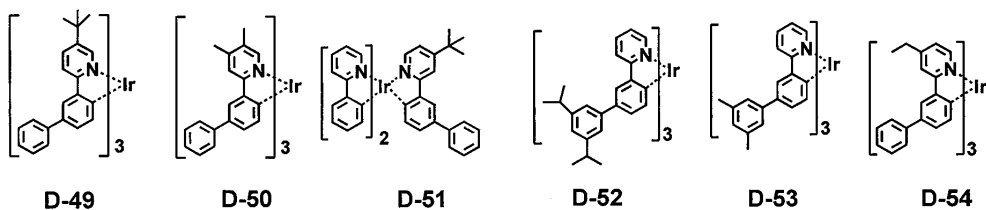
[0182]



[0183]



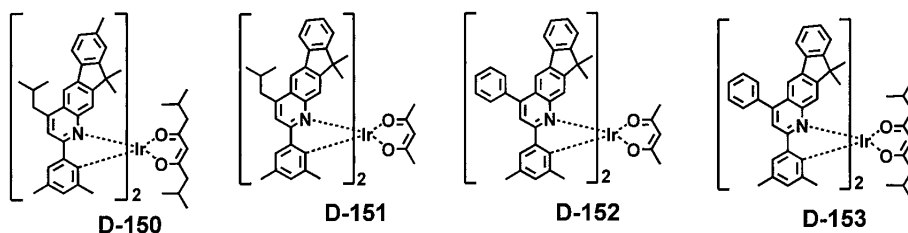
[0184]



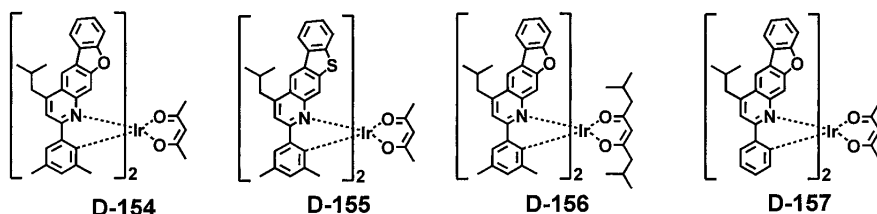
[0185]







[0202]



[0203]

[0204]

본원의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 양극과 발광층 사이에 정공주입층, 정공전달층, 또는 전자차단층에서 선택되거나 이들의 조합으로 이루어진 층이 사용될 수 있다. 정공주입층은 양극에서 정공전달층 또는 전자차단층으로의 정공주입 장벽(또는 정공주입 전압)을 낮출 목적으로 복수의 층이 사용될 수 있으며, 각 층은 2개의 화합물이 동시에 사용될 수 있다. 정공전달층 또는 전자차단층도 복수의 층이 사용될 수 있다.

[0205]

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

[0206]

본원의 유기 전계 발광 소자의 각 층은 진공 증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온 플레이팅 등의 건식 성막법이나, 잉크 젯 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.

[0207]

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.

[0208]

또한, 본원의 제1 및 제2 호스트 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. 또한, 제1 및 제2 호스트 화합물이 유기 전계 발광 소자 내의 같은 층 또는 다른 층에 존재하게 되는 경우, 두 호스트 화합물은 각각 개별적으로 성막할 수 있다. 예를 들어, 제1 호스트 화합물을 증착한 후 제2 호스트 화합물을 증착할 수 있다.

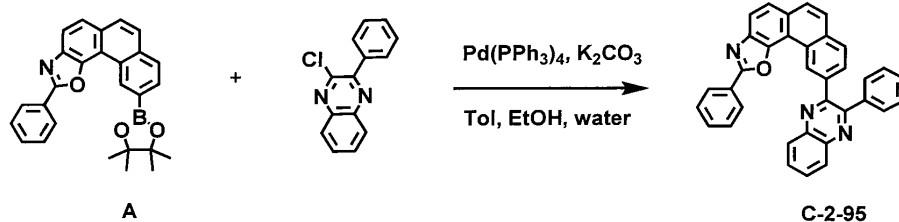
[0209]

본원은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 즉, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 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.

[0210]

이하에서, 본원의 일 양태에 따른 화합물의 제조 방법과 이의 물성, 및 본원의 일 양태에 따른 유기 전계 발광 소자의 특성을 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 화합물의 제법 및 OLED 소자의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0211] [실시예 1] 화합물 C-2-95의 합성



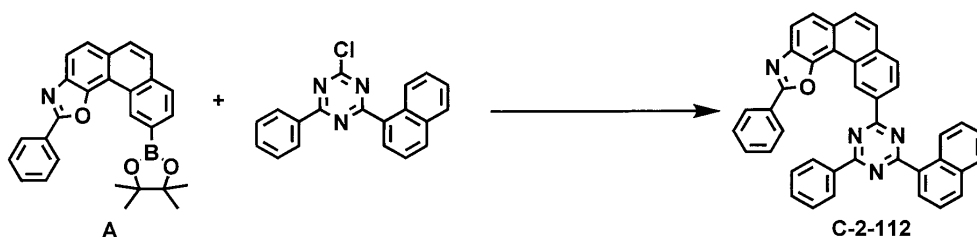
[0212]

[0213] 반응용기에 화합물 A (CAS: 2085325-18-2, 4.0 g, 9.5 mmol), 2-클로로-3-페닐퀴녹살린(2-chloro-3-phenylquinoxaline) (2.8 g, 11.4 mmol), 테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐($\text{Pd(PPh}_3)_4$) (0.5 g, 0.5 mmol), 및 탄산칼륨 (K_2CO_3) (2.0 g, 19 mmol)을 톨루엔 (Toluene) 30 mL, EtOH 7 mL, 및 물 10 mL 에 첨가한 후 하루 동안 환류 교반하였다. 반응이 끝나면, 상온으로 냉각한 후 셀라이트 여과 (Celite filter) 를 메틸렌클로라이드(MC)로 진행하고 감압증류한 후, 메틸렌클로라이드/헥산 (MC/Hex)으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-95 (2.7 g, 수율: 57%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-2-95	499.6	266°C

[0214]

[0215] [실시예 2] 화합물 C-2-112 의 합성



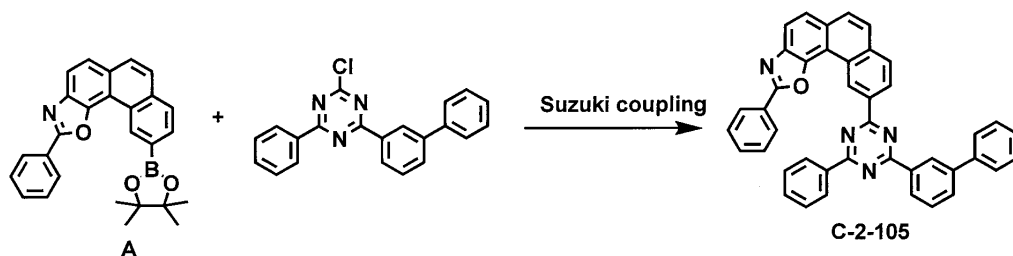
[0216]

[0217] 화합물 A (23.8 g, 56.6 mmol), 2-클로로-4-(나프탈렌-1-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (15.0 g, 47.2 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ (2.72 g, 2.36 mmol), K_2CO_3 (16.3 g, 118 mmol)에 톨루엔 240 mL, EtOH 60 mL, 및 정제수 60 mL를 투입한 후 2시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 실리카겔 필터하였다. 유기층을 감압증류한 후 톨루엔으로 재결정하여 화합물 C-2-112 (13.8 g, 수율: 51%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-2-112	576.6	231°C

[0218]

[0219] [실시예 3] 화합물 C-2-105 의 합성



[0220]

[0221] 화합물 A (4.0 g, 9.5 mmol), 2-([1,1'-biphenyl]-3-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진 (3.9 g, 11.4 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ (0.5 g, 0.5 mmol), K_2CO_3 (2.6 g, 19 mmol)에 톨루엔 30 mL, EtOH 7 mL, 및 정제수 10 mL를 투입한 후 6시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, MC 로 컬럼크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-105 (4.6 g, 수율: 80%)를 얻었다.

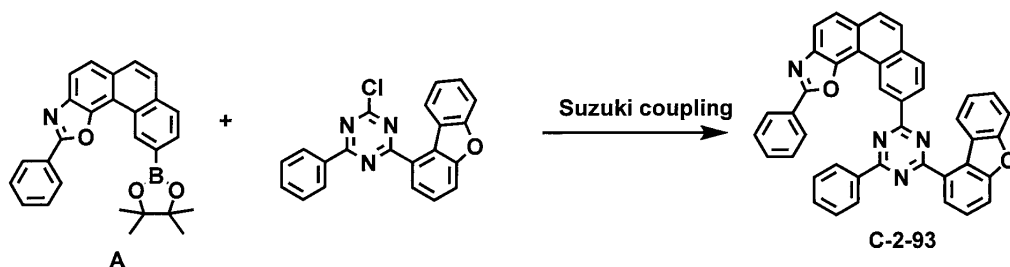
[0221]

화합물	MW	M.P.
C-2-105	602.7	227℃

[0222]

[0223]

[실시예 4] 화합물 C-2-93 의 합성



[0224]

[0225]

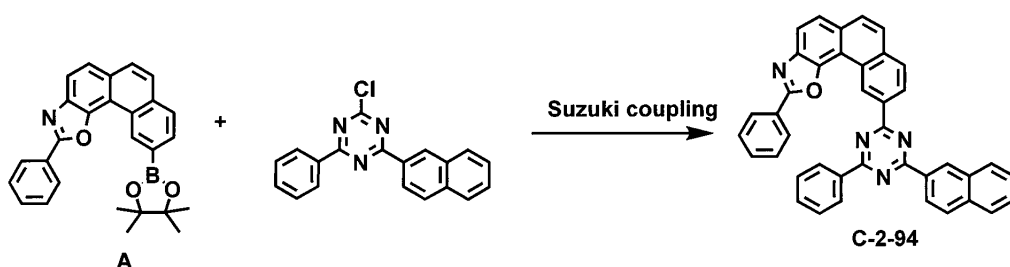
화합물 **A** (3.0 g, 7.1 mmol), 2-클로로-4-(디벤조[b,d]푸란-1-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (3.4 g, 9.26 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.4 g, 0.36 mmol), K_2CO_3 (2.0 g, 14 mmol)에 톨루엔 36 mL, EtOH 8 mL, 및 정제수 12 mL를 투입한 후 6시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, MC 로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **C-2-93** (3.3 g, 수율: 75%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-2-93	616.7	282℃

[0226]

[0227]

[실시예 5] 화합물 C-2-94 의 합성



[0228]

[0229]

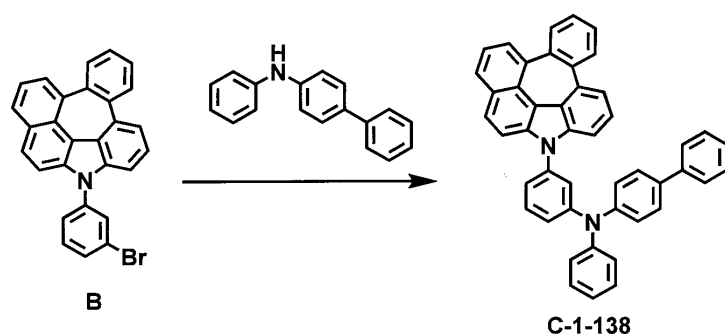
화합물 **A** (4.0 g, 9.5 mmol), 2-클로로-4-(나프탈렌-2-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (3.6 g, 11.4 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.5 g, 0.5 mmol), K_2CO_3 (2.6 g, 19 mmol)에 톨루엔 30 mL, EtOH 7 mL, 및 정제수 10 mL를 투입 후 4시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, MC 로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **C-2-94** (3.45 g, 수율: 63%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-2-94	576.6	268℃

[0230]

[0231]

[실시예 6] 화합물 C-1-138의 합성



[0232]

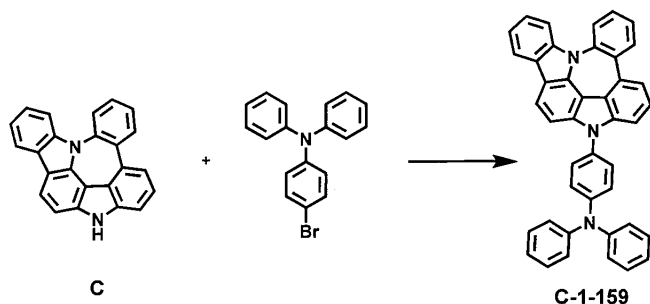
[0233]

화합물 **B** (5.0 g, 11.2 mmol), N-페닐-[1,1'-비페닐]-4-아민 (3.0 g, 12.3 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.5 g, 0.56 mmol), s-phos (0.46 g, 1.12 mmol), NaOtBu (2.7 g, 28 mmol)에 톨루엔 60 mL 를 투입한 후 6시간 동안 환류

교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **C-1-138** (2.3 g, 수율: 34%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-1-138	610.8	132℃

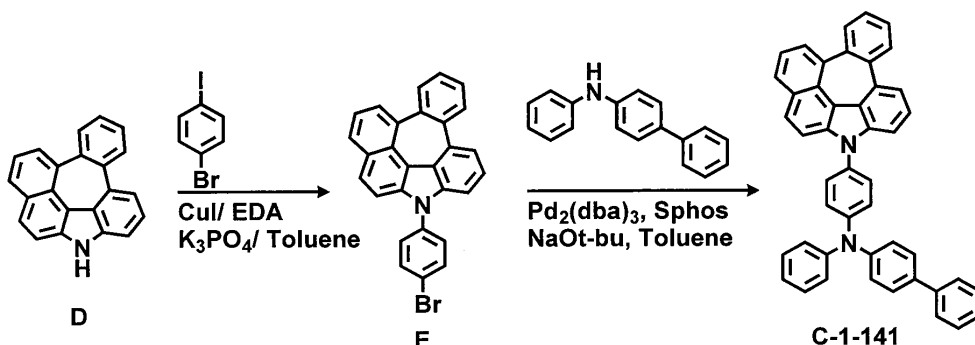
[실시예 7] 화합물 C-1-159의 합성



화합물 **C** (5.0 g, 15.2 mmol), 4-브로모-N,N-디페닐아닐린 (5.4 g, 16.7 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.7 g, 0.76 mmol), s-phos (0.6 g, 1.52 mmol), NaOtBu (2.9 g, 30.4 mmol)에 o-자일렌 80 mL 를 투입한 후 4시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **C-1-159** (4.0 g, 수율: 46%)를 얻었다.

화합물	MW	M.P.
C-1-159	573.7	317℃

[실시예 8] 화합물 C-1-141 의 합성



1) 화합물 E의 합성

플라스크에 화합물 **D** (10.0 g, 34.3 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (14.6 g, 51.5 mmol), CuI (3.28 g, 17.2 mmol), EDA (4.12 g, 68.6 mmol), K_3PO_4 (14.6 g, 68.6 mmol)과 톨루엔 170 mL 을 넣은 후 145℃에서 3시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후 MC로 추출한 후 MgSO_4 로 건조시켰다. 컬럼크로마토 그래피로 분리한 후 MeOH 을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **E** (9.0 g, 수율: 59%)을 얻었다.

2) 화합물 C-1-141 의 합성

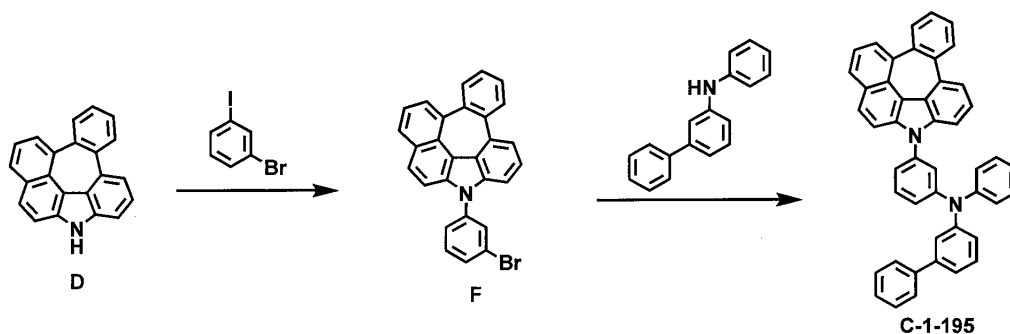
플라스크에 화합물 **E** (5.0 g, 11 mmol), N-페닐-[1,1'-비페닐]-4-아민 (3.3 g, 13 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.513 g, 0.56 mmol), s-phos (0.460 g, 1 mmol), NaOt-Bu (2.691 g, 28 mmol)과 톨루엔 60 mL 을 넣은 후 100℃에서 0.5 시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후 MC로 추출한 후 MgSO_4 로 건조한다. 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **C-1-141** (1.3 g, 수율: 19%)을 얻었다.

화합물	MW	색상	M.P.
C-1-141	610.76	노랑	168℃

[0245]

[0246]

[실시예 9] 화합물 C-1-195 의 합성



[0247]

[0248]

1) 화합물 F의 합성

[0249]

화합물 **D** (15.0 g, 51.5 mmol), 1-브로모-3-아이오도벤젠 (29.3 g, 103 mmol), CuI (4.9 g, 25.8 mmol), 에틸렌디아민 (7.0 mL, 103 mmol), K₃PO₄ (27.5 g, 129 mmol)에 톨루엔 250 mL을 투입 후 4시간 환류 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 실리카겔 필터하였다. 유기층을 농축한 뒤 EA로 재결정하여 화합물 **F** (14.2 g, 수율: 62%)를 얻었다.

[0250]

2) 화합물 C-1-195의 합성

[0251]

화합물 **F** (14.0 g, 31.4mmol), N-페닐-[1,1'-비페닐]-3-아민 (7.78 g, 31.7 mmol), Pd₂dba₃ (1.44 g, 1.57 mmol), *t*-Bu₃P (635 mg, 3.14 mmol), *t*-BuONa (6.04 g, 62.8 mmol)에 톨루엔 160 mL를 투입 후 2시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 헥스인과 EA로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 **C-1-195** (14.6 g, 수율: 76%)를 얻었다.

[0252]

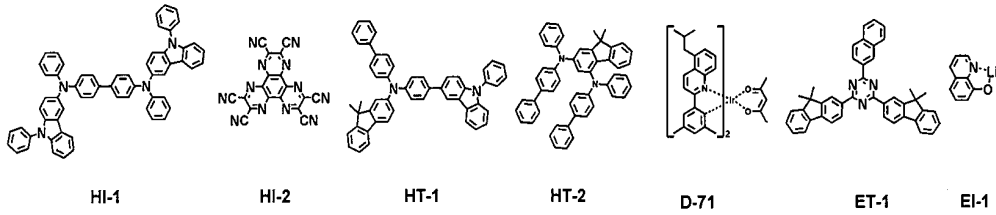
화합물	MW	M.P.
C-1-195	610.7	141℃

[0253]

[소자 실시예 1-1 내지 7] 본원에 따른 OLED 제조

[0254]

본원에 따른 OLED를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명전극 ITO 박막(10Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올 및 헥스인을 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 **HI-1**을 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-2**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-1**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-2**을 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 각각의 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 **D-71**을 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 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 **ET-1**과 화합물 **EI-1**을 1:1의 속도로 증발시켜 발광층 위에 35 nm 두께의 전자전달층을 증착하였다. 이어서, 전자주입층으로 화합물 **EI-1**을 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착장비를 이용하여 Al 음극을 80 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제조하였다.



[0255]

[0256]

[비교예 1 내지 7] 본원에 따르지 않는 OLED 제조

[0257]

두 호스트가 아닌, 하기 표 1에 기재된 제2 호스트 화합물 하나만을 사용한 것 외에는 소자 실시예 1-1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0258]

상기 소자 실시예들 및 상기 비교예들에서 제조된 OLED의 5,000 nit에서의 효율과, 그때의 전류를 일정하게 가하여 처음 나오는 빛의 세기를 100%라 보고, 그 빛의 세기가 96%가 될 때까지 걸리는 시간(T96)을 측정하여, 하기 표 1에 기재하였다.

[0259] [표 1]

	제1호스트	제2호스트	효율(cd/A)	효율 증가률 (%)	T96 (hr)
소자실시예 1-1	C-1-7	C-2-2	23.1	26.9	209
소자실시예 1-2	C-1-131	C-2-2	21.9	20.3	119
비교예 1	-	C-2-2	18.2	-	18
소자실시예 2-1	C-1-7	C-2-82	26.3	43.7	252
소자실시예 2-2	C-1-138	C-2-82	24.5	33.9	166
소자실시예 2-3	C-1-125	C-2-82	23.9	30.6	110
비교예 2	-	C-2-82	18.3	-	3
소자실시예 3	C-1-7	C-2-1	24.9	27.7	366
비교예 3	-	C-2-1	19.5	-	19
소자실시예 4	C-1-7	C-2-93	25.5	17.5	253
비교예 4	-	C-2-93	21.7	-	72
소자실시예 5	C-1-7	C-2-94	26.4	28.2	188
비교예 5	-	C-2-94	20.6	-	20
소자실시예 6	C-1-7	C-2-95	27.8	23.6	127
비교예 6	-	C-2-95	22.5	-	40
소자실시예 7	C-1-131	C-2-96	24.7	23.5	337
비교예 7	-	C-2-96	20.0	-	29

[0260]

[0261] [소자 실시예 8 내지 15] 본원에 따른 OLED 제조

[0262] 아래 표 2에 기재된 각각의 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 사용한 것 외에는 소자 실시예 1-1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다. 상기 소자 실시예들에서 제조된 OLED의 1,000 nit에서의 효율과, 5000 nit의 전류를 일정하게 가하여 처음 나오는 빛의 세기를 100%라 보고, 그 빛의 세기가 95%가 될 때까지 걸리는 시간(T95)을 측정하여, 하기 표 2에 기재하였다.

[0263] [표 2]

	제1호스트	제2호스트	효율(cd/A)	T95 (hr)
소자 실시예 8	C-1-141	C-2-105	29.1	714
소자 실시예 9	C-1-6	C-2-93	31.2	270
소자 실시예 10	C-1-141	C-2-2	29.2	290
소자 실시예 11	C-1-7	C-2-105	30.0	261
소자 실시예 12	C-1-138	C-2-93	32.0	310
소자 실시예 13	C-1-195	C-2-93	31.0	174
소자 실시예 14	C-1-167	C-2-93	31.8	169
소자 실시예 15	C-1-159	C-2-112	29.6	151

[0264]

[0265] 상기 소자 실시예들 및 비교예들에서 제1 호스트 및 제2 호스트로 사용된 화합물은 본원에서 구체적인 화합물로 예시된 화합물과 같다. 상기 소자 실시예들 및 비교예들로부터, 본원의 유기 전계 발광 소자는, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비하여 효율은 최소 17.5% 이상, 수명은 최소 100시간 이상 개선된 특성을 가짐을 확인할 수 있었다.

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	KR1020200007644A	公开(公告)日	2020-01-22
申请号	KR1020190055617	申请日	2019-05-13
[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 양정은 문두현 이수현 박효순 조상희		
发明人	김빛나리 양정은 문두현 이수현 박효순 조상희		
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	1020180081499 2018-07-13 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及多种主体材料，包括第一主体材料和第二有机主体材料，所述第一主体材料包括由化学式1表示的化合物，所述第二主体材料包括由化学式2表示的化合物。提供一种有机电致发光元件，其包括特定化合物的组合作为主体材料，从而与常规有机电致发光器件相比，获得高发光效率和/或长寿命。

