



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0012108
(43) 공개일자 2019년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/006 (2013.01)
H01L 51/0067 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0083455
(22) 출원일자 2018년07월18일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170094827 2017년07월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
롬엔드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)
(72) 발명자
김빛나리
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
조상희
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
최경훈
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

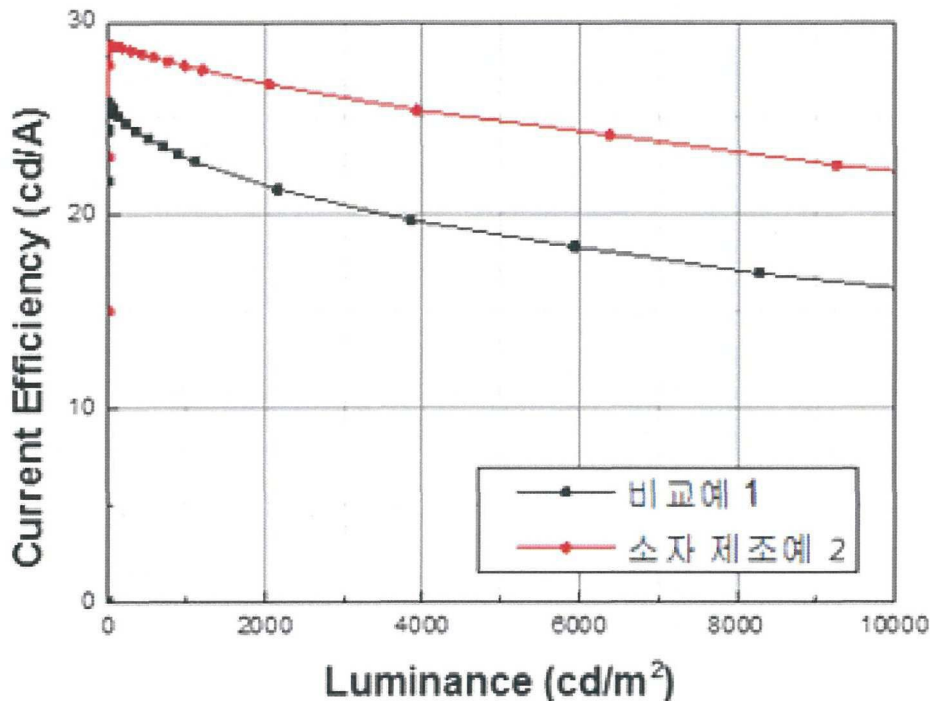
(54) 발명의 명칭 복수 종의 호스트 재료 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

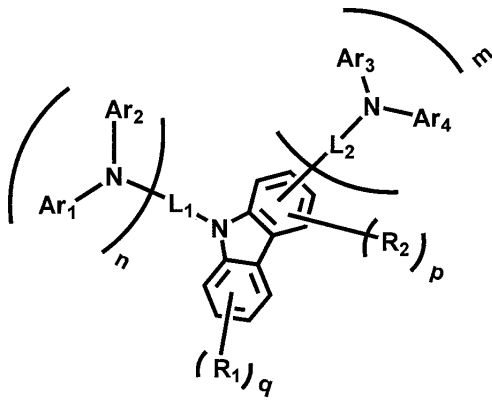
본 발명은 하기 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 특정 조합의 복수 종의 호스트 화합물을 포함함으로써 낮은 구동 전압 및 높은 발광 효율을 유지하면서 우수한 수명 특성을 나타낼 수 있다.

(뒷면에 계속)

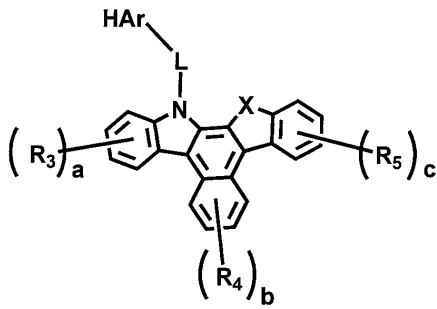
대표도 - 도1



[화학식 1]



[화학식 2]



상기 화학식 1 및 2에서 치환기들의 정의는 명세서에서 정의한 바와 같다.

(52) CPC특허분류

H01L 51/0072 (2013.01)

H01L 51/5016 (2013.01)

H01L 51/5024 (2013.01)

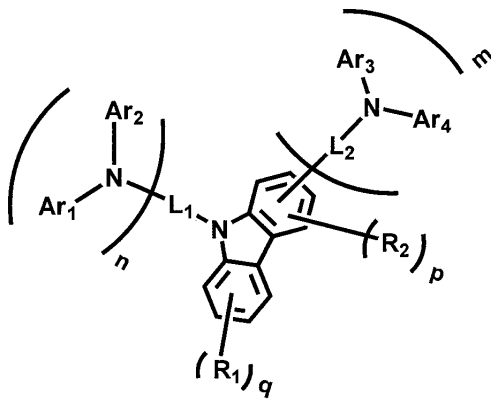
명세서

청구범위

청구항 1

1종 이상의 제1 호스트 화합물 및 1종 이상의 제2 호스트 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료로서, 상기 제1 호스트 화합물은 하기 화학식 1로 표시되고, 상기 제2 호스트 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, Ar₁과 Ar₂ 및 Ar₃과 Ar₄는 각각 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

L₁은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴(렌)이며;

L₂는 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;

Ar₁ 또는 Ar₂가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L₁이 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar₁ 또는 Ar₂와 L₁이 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있으며;

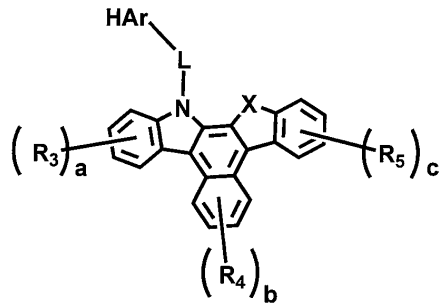
Ar₃ 또는 Ar₄가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L₂가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar₃ 또는 Ar₄와 L₂가 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있으며;

m 및 n은 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, m 및 n 중 적어도 하나는 반드시 1 이상이며;

p 및 q는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, p 및 q가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 및 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[화학식 2]



상기 화학식 2 에서,

X는 $-NR_{11}-$, $-CR_{12}R_{13}-$, $-O-$ 또는 $-S-$ 이고;

HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

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

R_{11} 내지 R_{13} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

R_3 내지 R_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 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)고리를 형성할 수 있고;

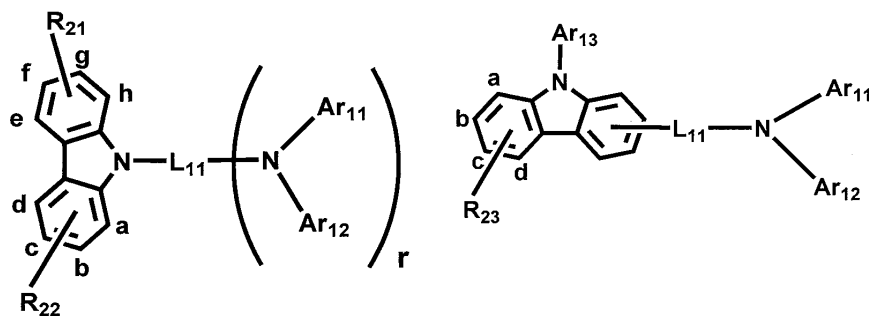
a, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, a, b 및 c가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_3 , R_4 및 R_5 는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 또는 1-2로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 1-1]

[화학식 1-2]



상기 화학식 1-1 및 1-2에서,

Ar_{11} 내지 Ar_{13} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, Ar_{11} 과 Ar_{12} 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)고리를 형성할 수 있고;

L_{11} 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

Ar_{11} 또는 Ar_{12} 가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L_{11} 이 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar_{11}

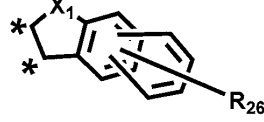
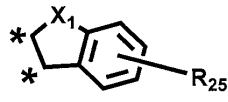
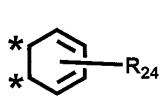
또는 Ar₁₂와 L₁₁이 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

화학식 1-1 및 1-2의 a와 b, b와 c, c와 d, e와 f, f와 g, 또는 g와 h의 위치 중 하나 이상과 하기 화학식 1-a, 1-b 또는 1-c의 두 개의 * 위치에서 서로 융합되어 고리를 형성할 수 있고;

[화학식 1-a]

[화학식 1-b]

[화학식 1-c]



X₁은 NR₃₁, O, S 또는 CR₃₂R₃₃이며;

R₃₁ 내지 R₃₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

R₂₁ 내지 R₂₆은 각각 독립적으로 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이며;

r은 1 또는 2이다.

청구항 3

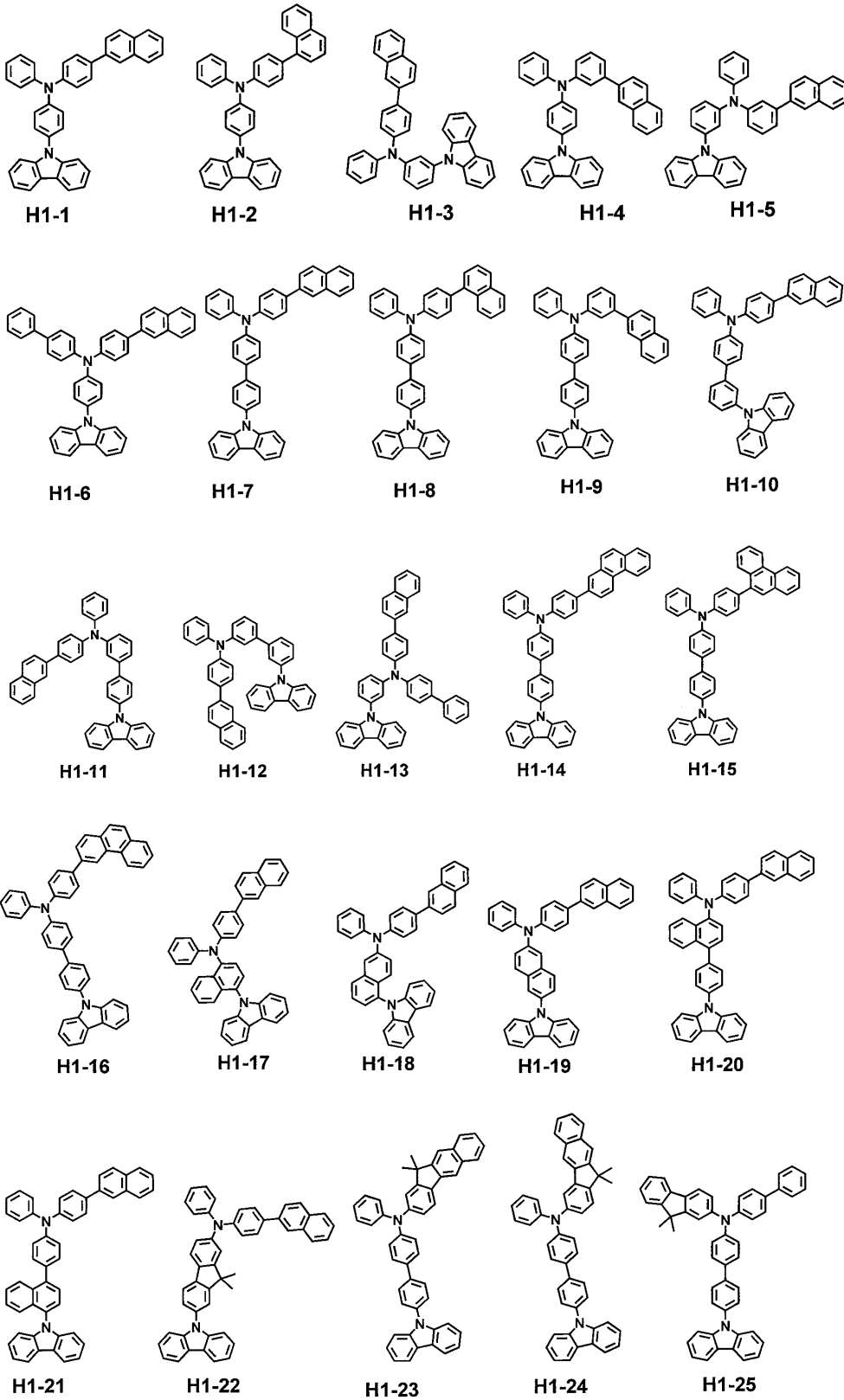
제1항에 있어서, 상기 화학식 2의 HAr이 치환 또는 비치환된 피롤릴, 치환 또는 비치환된 이미다졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 트리아진릴, 치환 또는 비치환된 테트라진릴, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 테트라졸릴, 치환 또는 비치환된 피리딜, 치환 또는 비치환된 피라진일, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 피리다진일, 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸릴, 치환 또는 비치환된 이소인돌릴, 치환 또는 비치환된 인돌릴, 치환 또는 비치환된 인다졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조티아디아졸릴, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 신놀리닐, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 나프티리딜, 치환 또는 비치환된 페난트리딘일, 치환 또는 비치환된 벤조푸라노피리미딘일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜도피리미딘일, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 피리도퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 피라지노퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 디벤조퀴녹살리닐, 또는 치환 또는 비치환된 피리도벤조퀴녹살리닐인 것인, 복수 종의 호스트 재료.

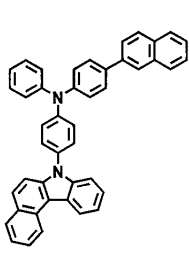
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 Ar₁ 내지 Ar₄, HAr, R₁ 내지 R₅, R₁₁ 내지 R₁₃, L, L₁ 및 L₂ 에서 치환된 알킬, 치환된 알콕시, 치환된 시클로알킬, 치환된 아릴(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 트리알킬실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 치환된 알킬아릴아미노, 및 치환된 고리의 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; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C6-C30)아릴로 치환되거나 비치환된 (3-30원)헤테로아릴; (3-30원)헤테로아릴로 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 이상의 것인, 복수 종의 호스트 재료.

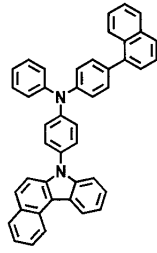
청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 1 로 표시되는 화합물은 하기 화합물로부터 선택되는 것인, 복수 종의 호스트 재료.

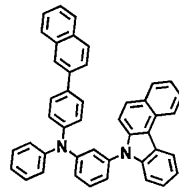




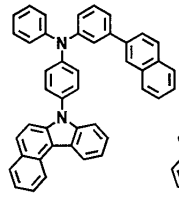
H1-26



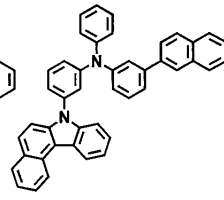
H1-27



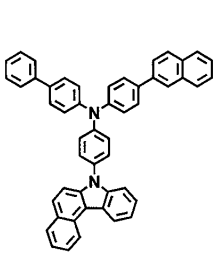
H1-28



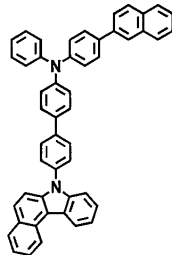
H1-29



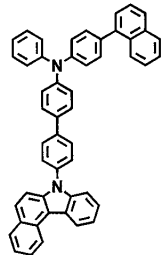
H1-30



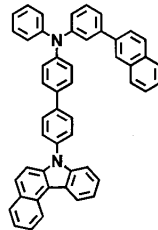
H1-31



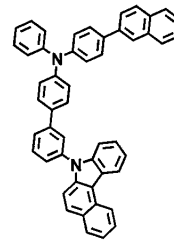
H1-32



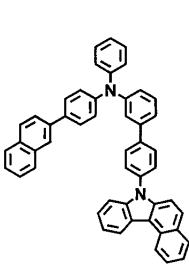
H1-33



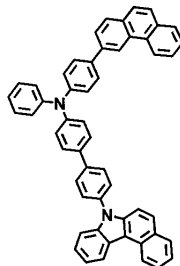
H1-34



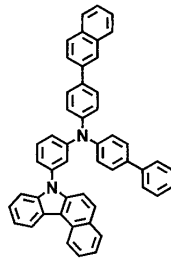
H1-35



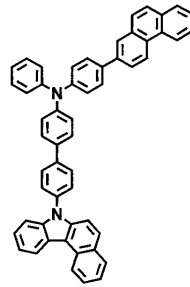
H1-36



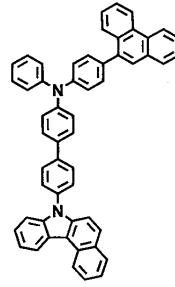
H1-37



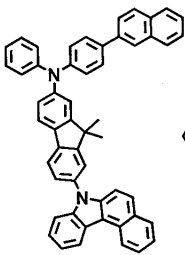
H1-38



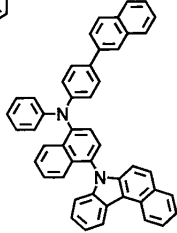
H1-39



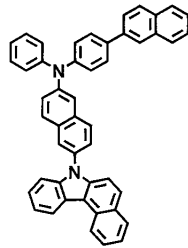
H1-40



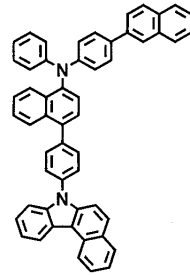
H1-41



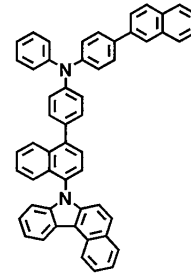
H1-42



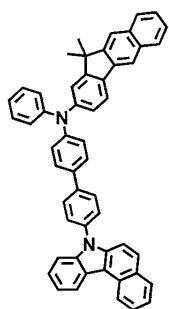
H1-43



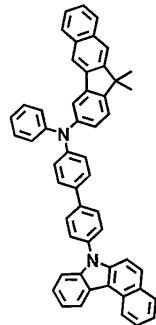
H1-44



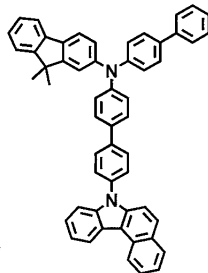
H1-45



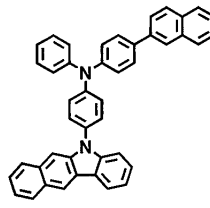
H1-46



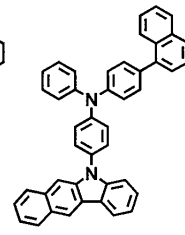
H1-47



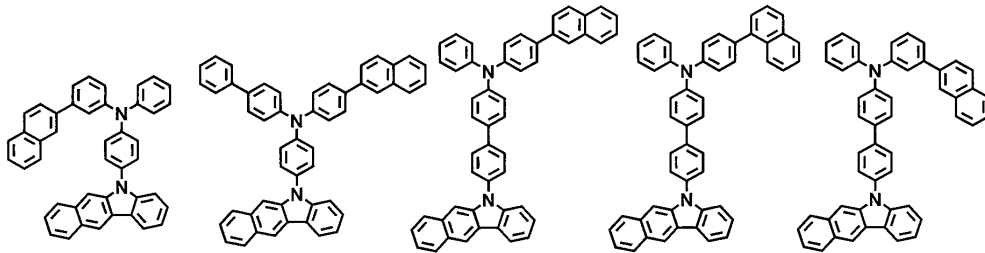
H1-48



H1-49



H1-50



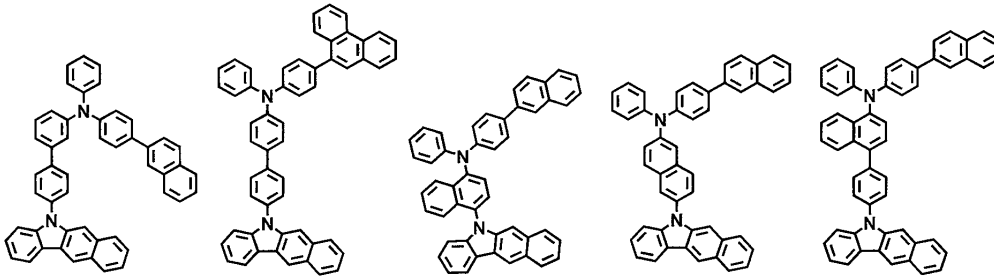
H1-51

H1-52

H1-53

H1-54

H1-55



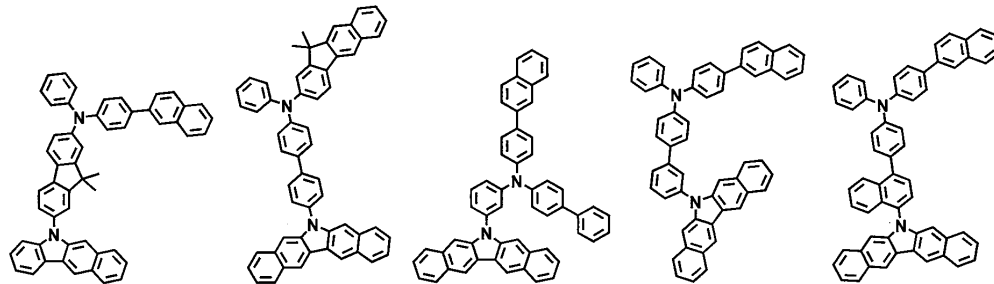
H1-56

H1-57

H1-58

H1-59

H1-60



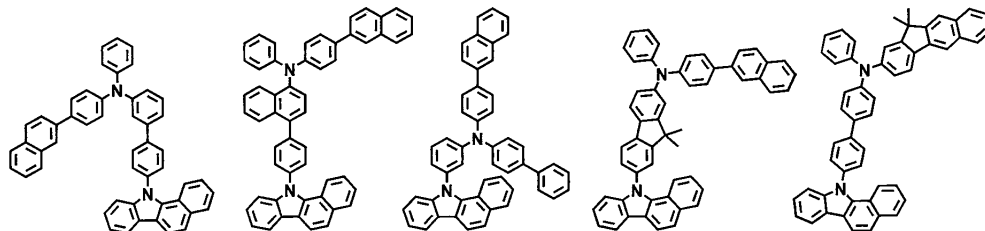
H1-61

H1-62

H1-63

H1-64

H1-65



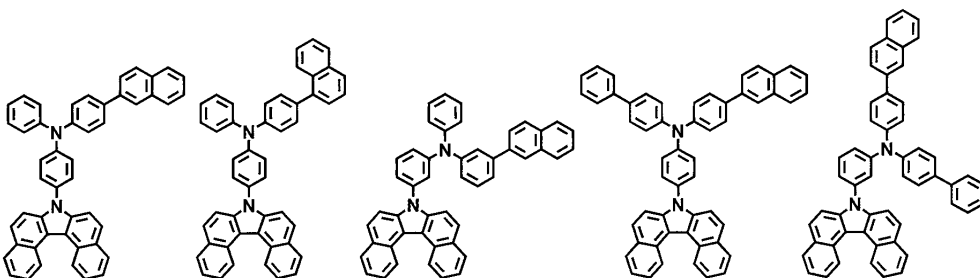
H1-66

H1-67

H1-68

H1-69

H1-70



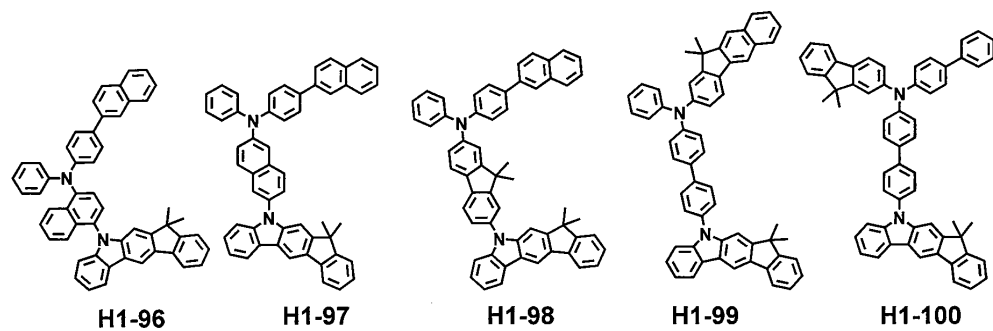
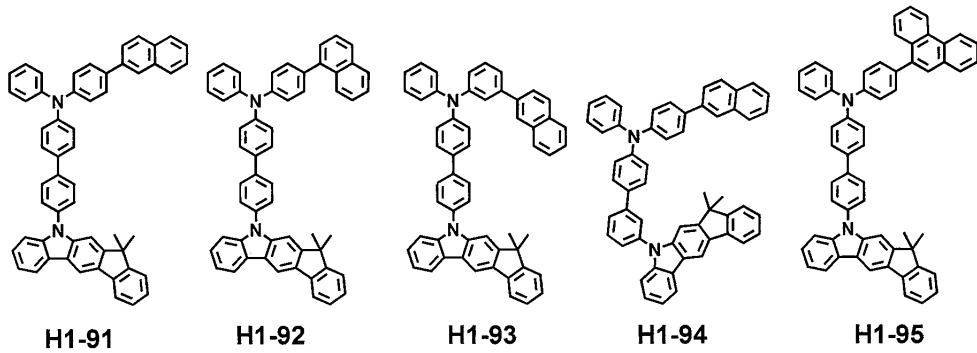
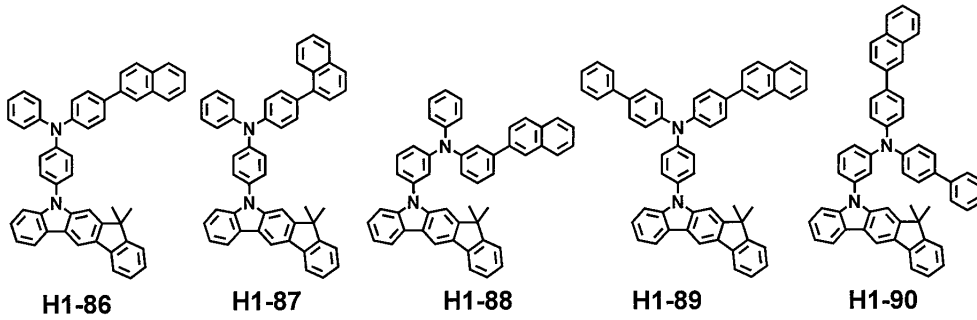
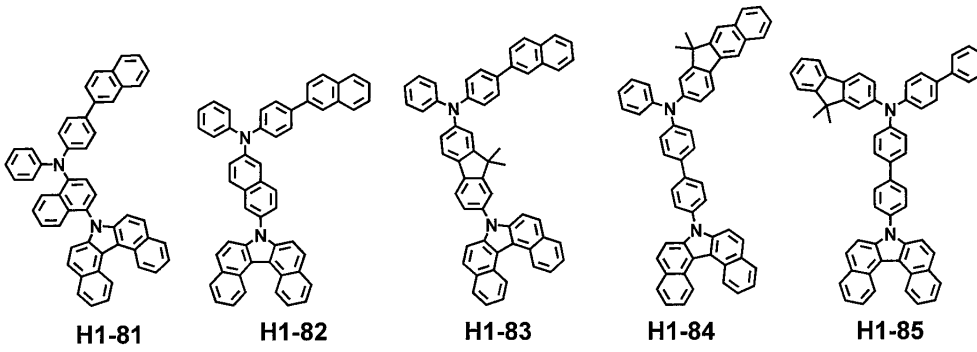
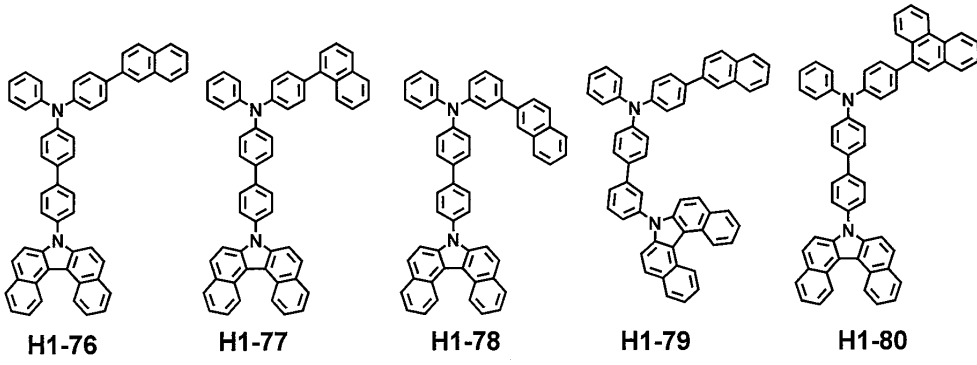
H1-71

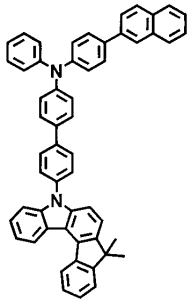
H1-72

H1-73

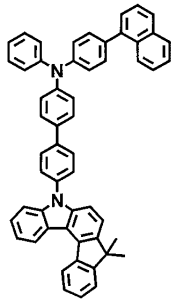
H1-74

H1-75

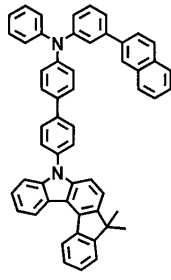




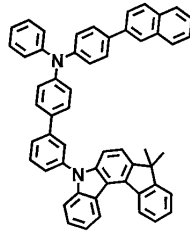
H1-101



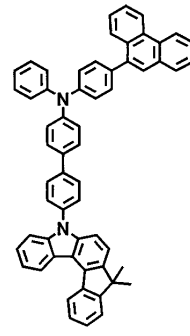
H1-102



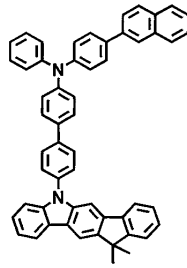
H1-103



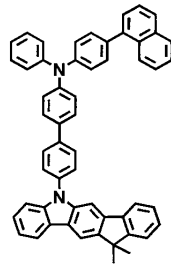
H1-104



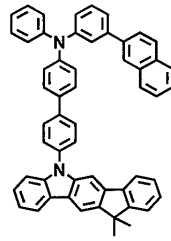
H1-105



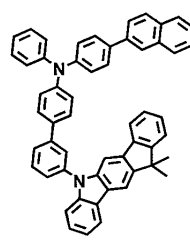
H1-106



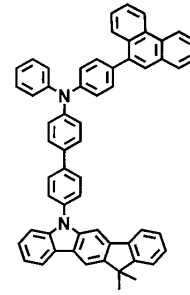
H1-107



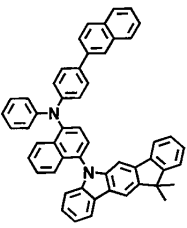
H1-108



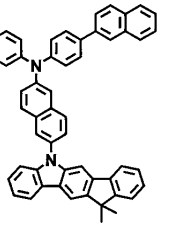
H1-109



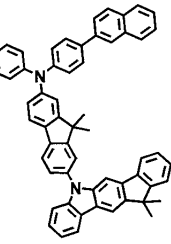
H1-110



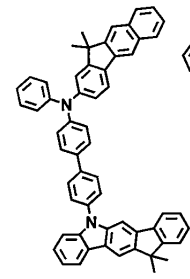
H1-111



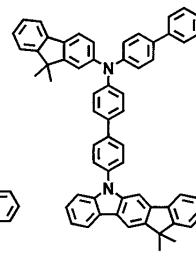
H1-112



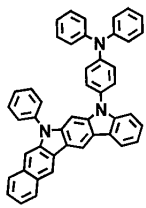
H1-113



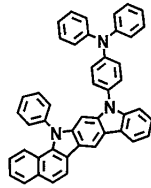
H1-114



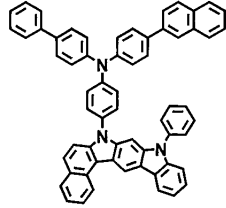
H1-115



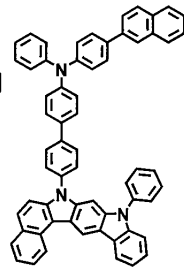
H1-116



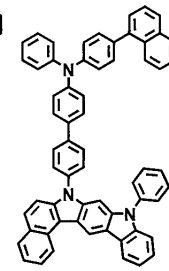
H1-117



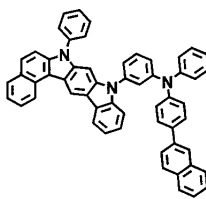
H1-118



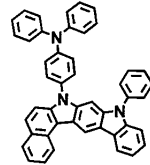
H1-119



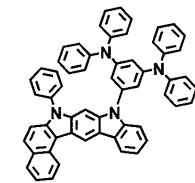
H1-120



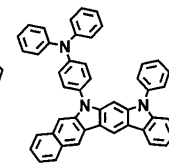
H1-121



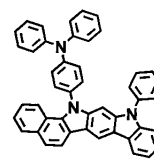
H1-122



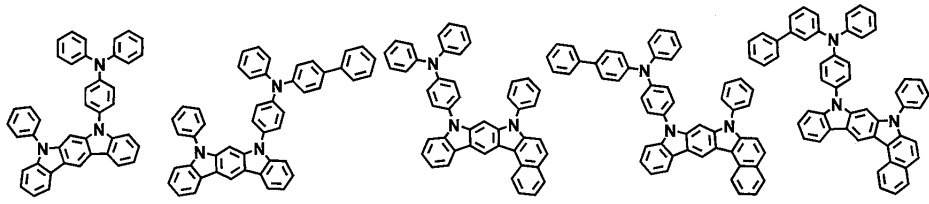
H1-123



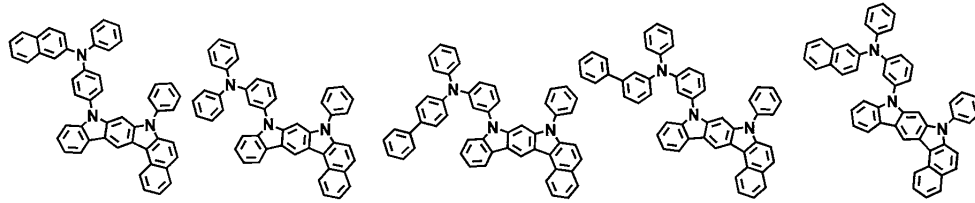
H1-124



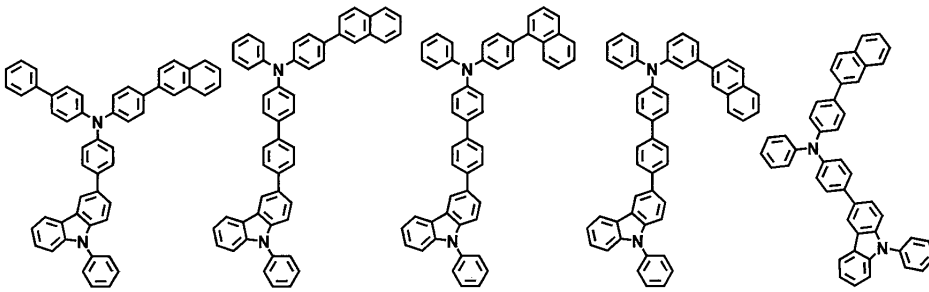
H1-125



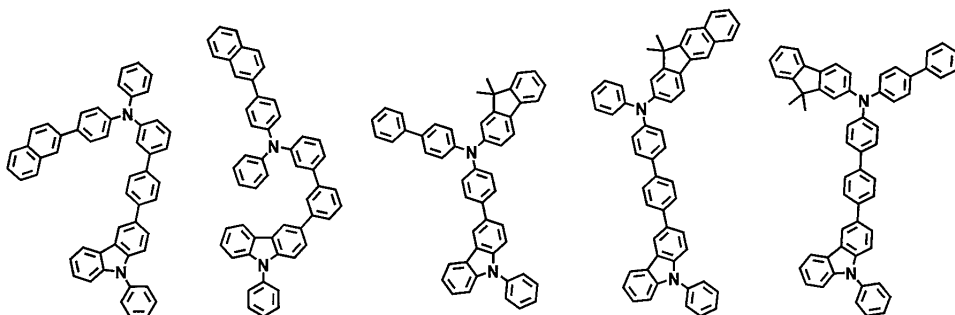
H1-126 H1-127 H1-128 H1-129 H1-130



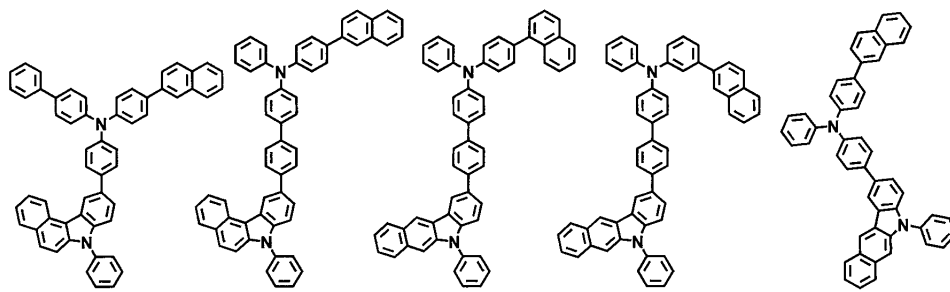
H1-131 H1-132 H1-133 H1-134 H1-135



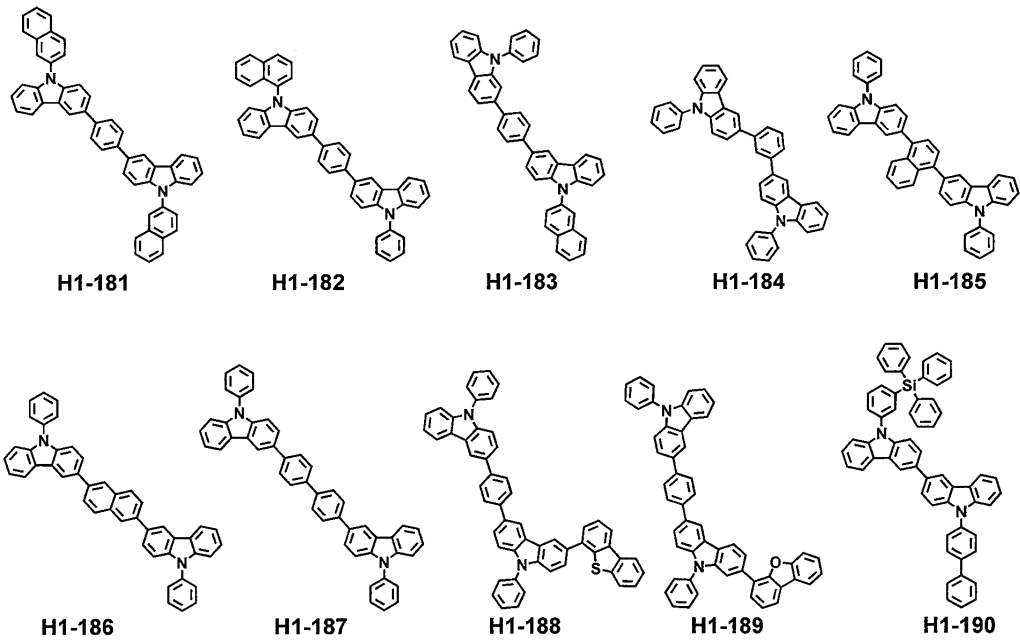
H1-136 H1-137 H1-138 H1-139 H1-140



H1-141 H1-142 H1-143 H1-144 H1-145

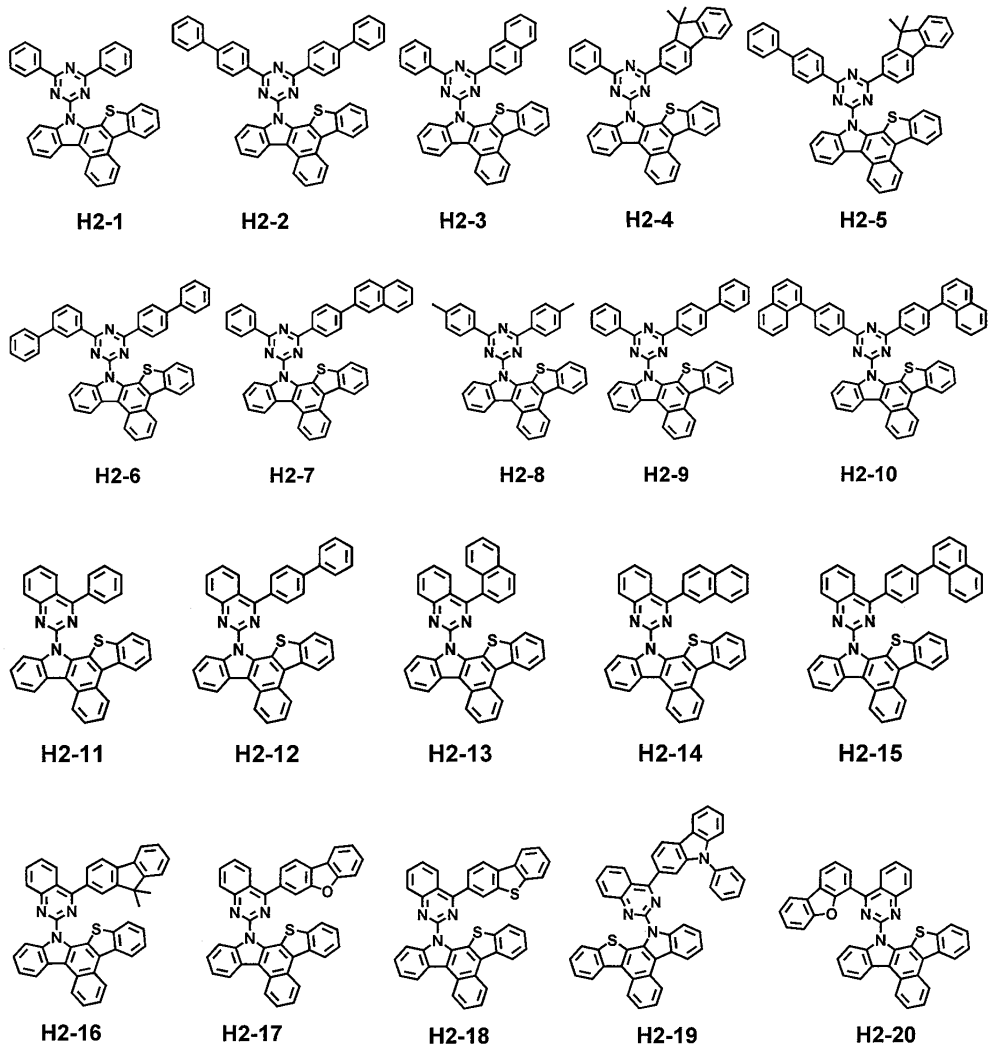


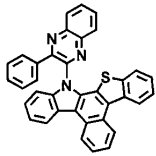
H1-146 H1-147 H1-148 H1-149 H1-150



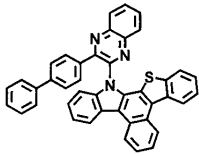
청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화합물로부터 선택되는 것인, 복수 종의 호스트 재료.

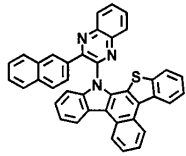




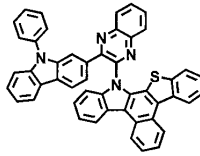
H2-21



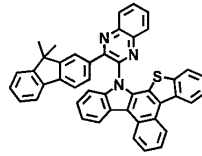
H2-22



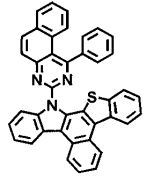
H2-23



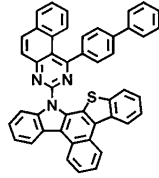
H2-24



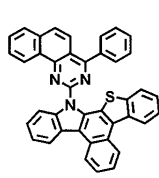
H2-25



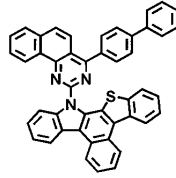
H2-26



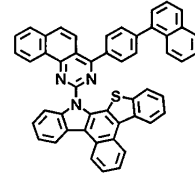
H2-27



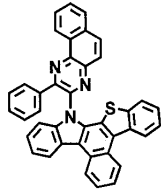
H2-28



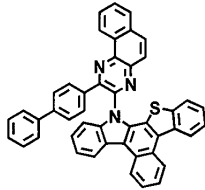
H2-29



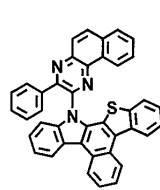
H2-30



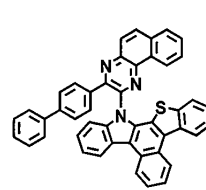
H2-31



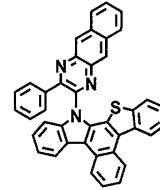
H2-32



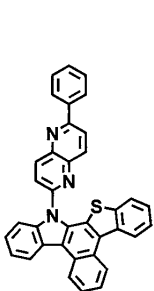
H2-33



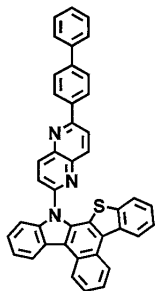
H2-34



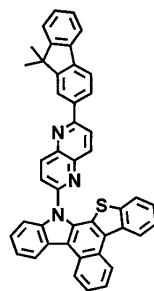
H2-35



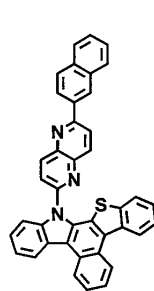
H2-36



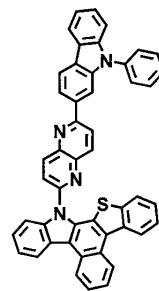
H2-37



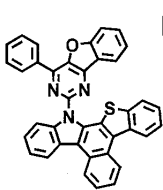
H2-38



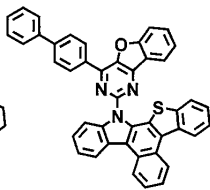
H2-39



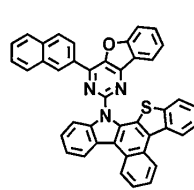
H2-40



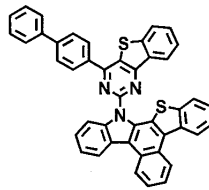
H2-41



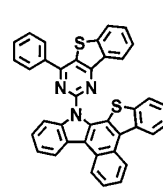
H2-42



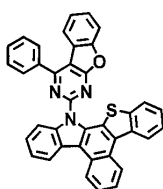
H2-43



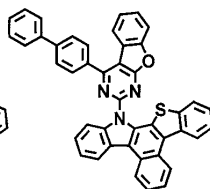
H2-44



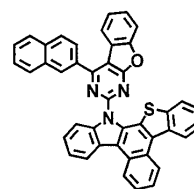
H2-45



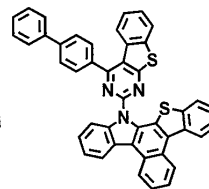
H2-46



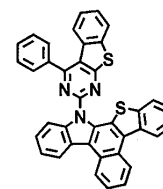
H2-47



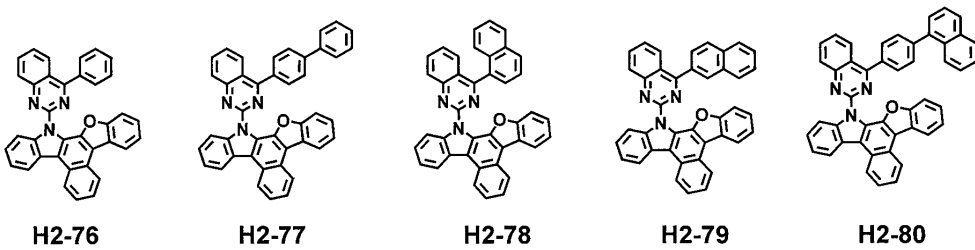
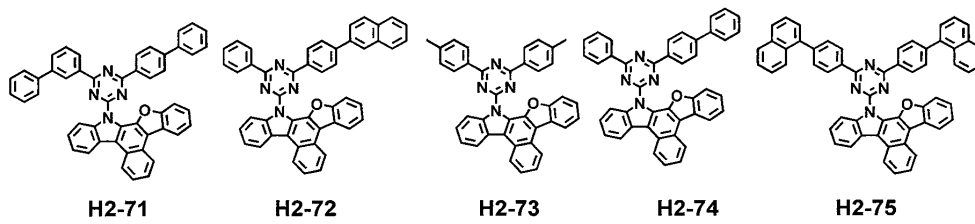
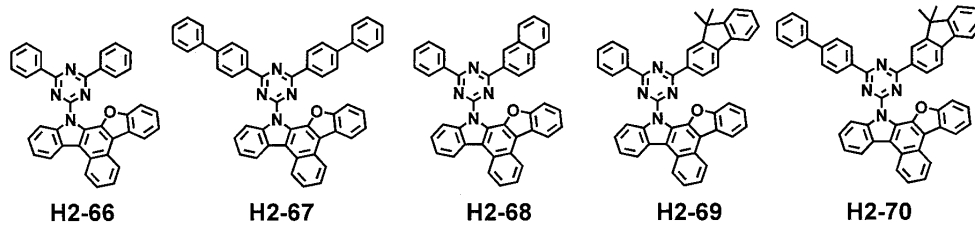
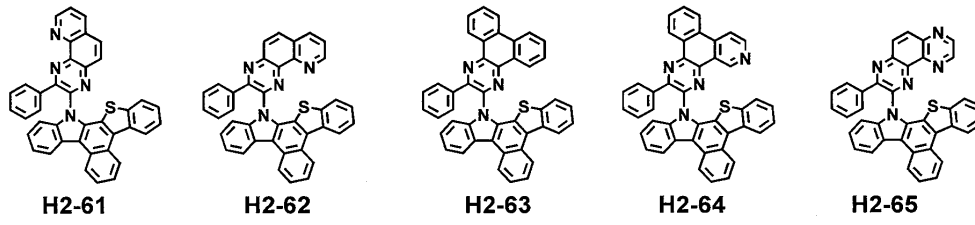
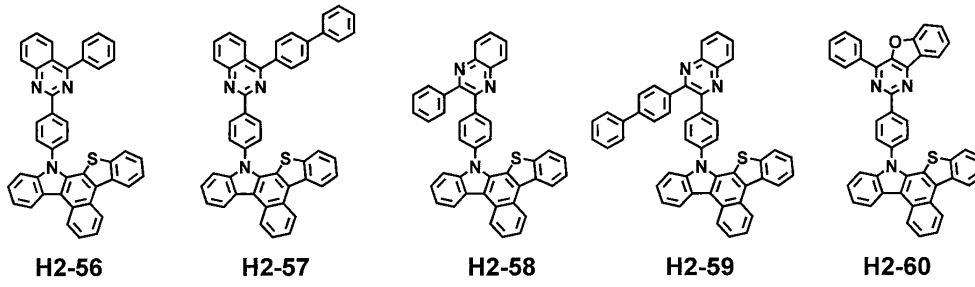
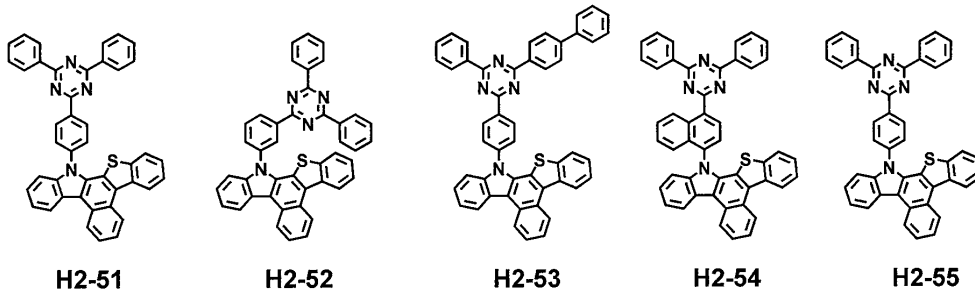
H2-48

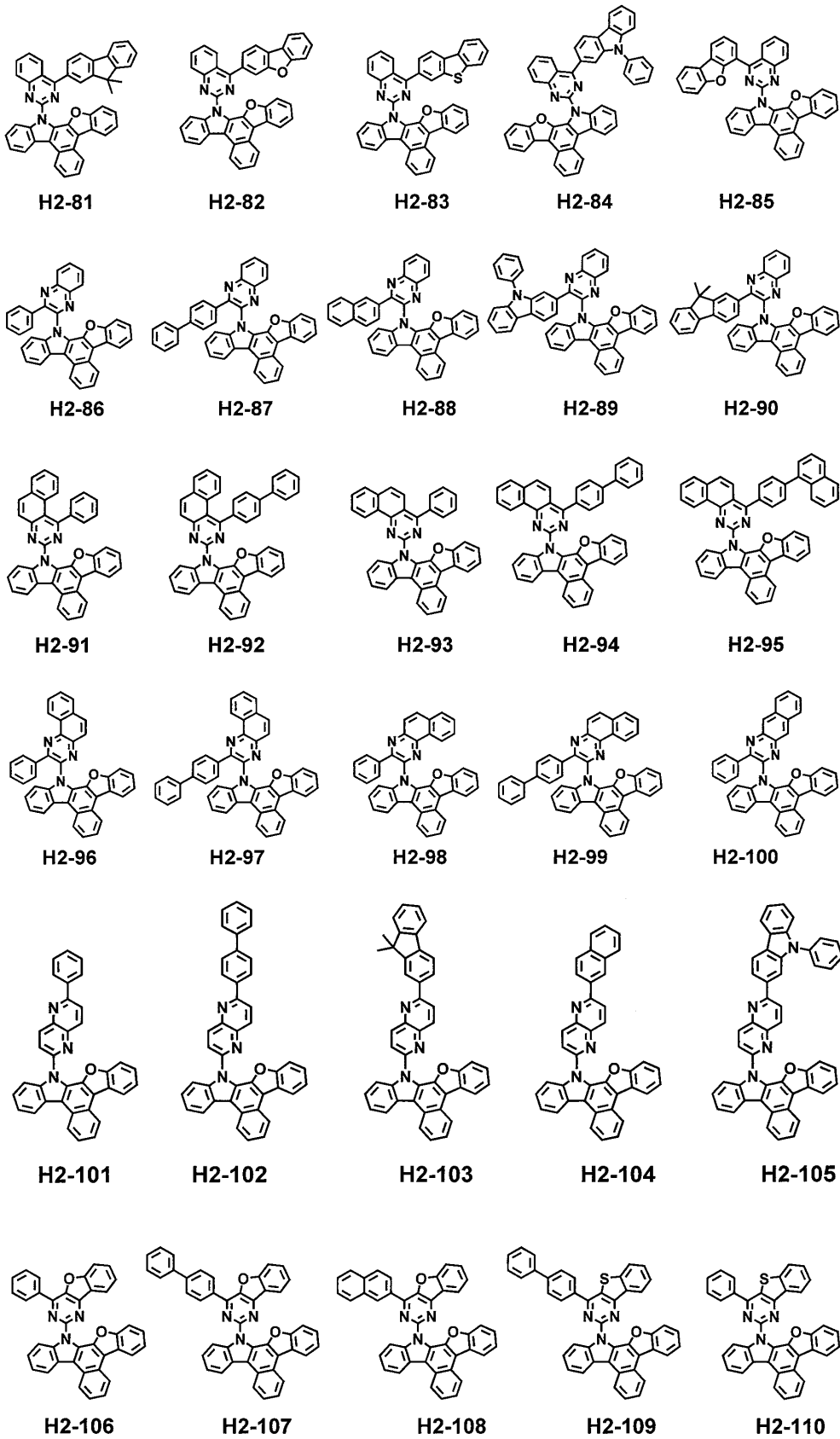


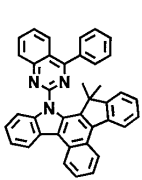
H2-49



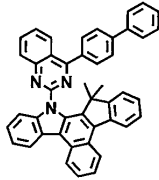
H2-50



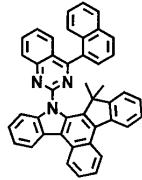




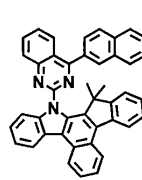
H2-141



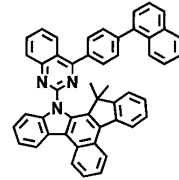
H2-142



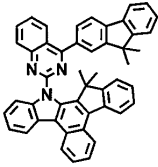
H2-143



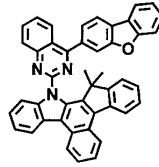
H2-144



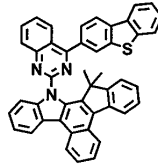
H2-145



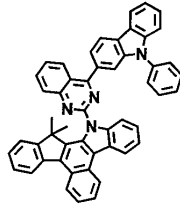
H2-146



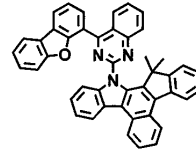
H2-147



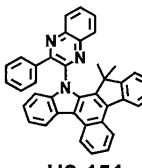
H2-148



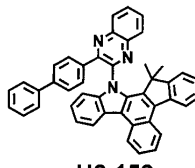
H2-149



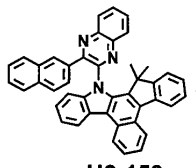
H2-150



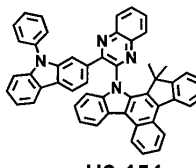
H2-151



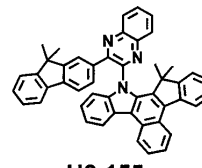
H2-152



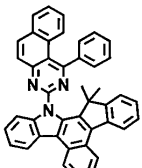
H2-153



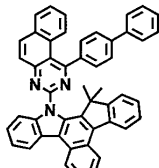
H2-154



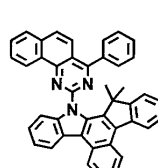
H2-155



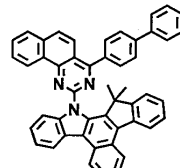
H2-156



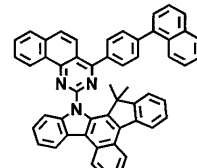
H2-157



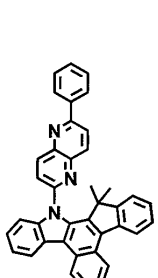
H2-158



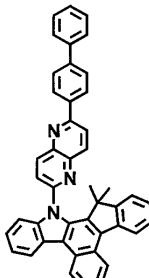
H2-159



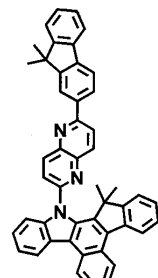
H2-160



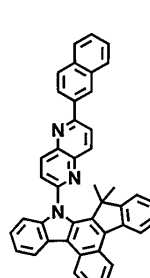
H2-161



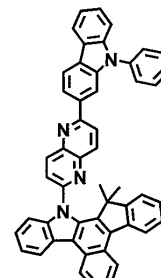
H2-162



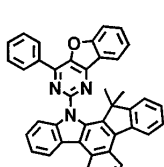
H2-163



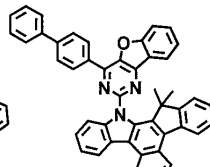
H2-164



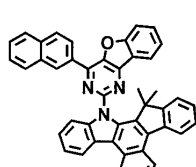
H2-165



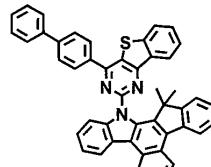
H2-166



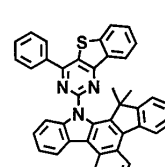
H2-167



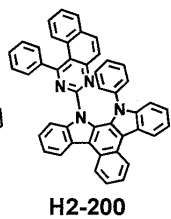
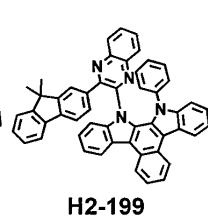
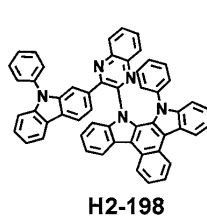
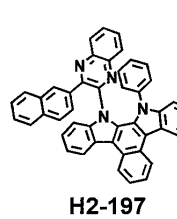
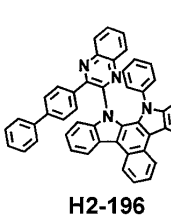
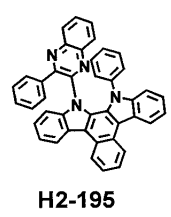
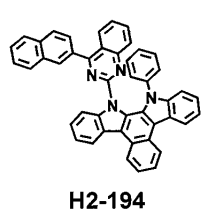
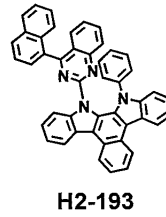
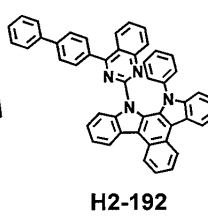
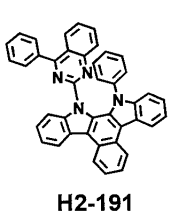
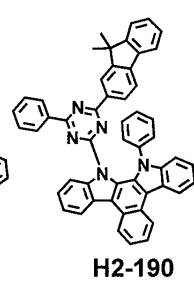
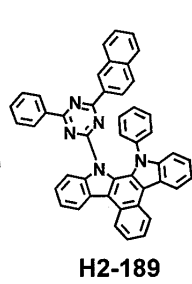
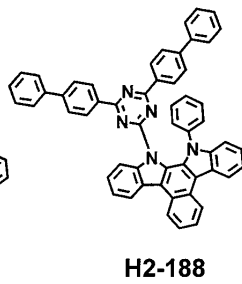
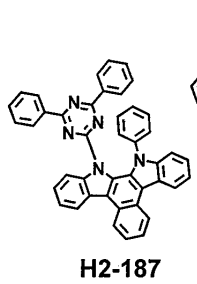
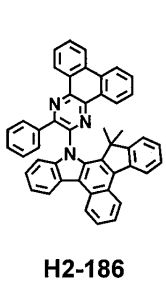
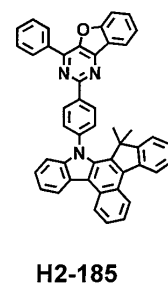
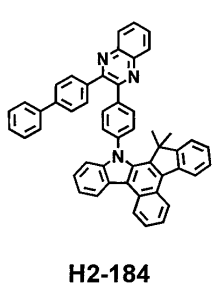
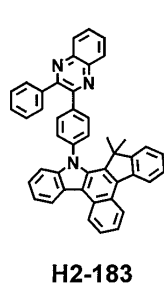
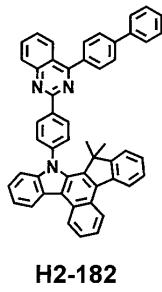
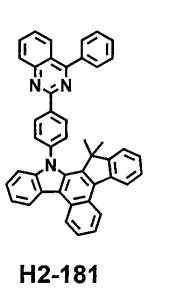
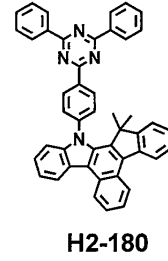
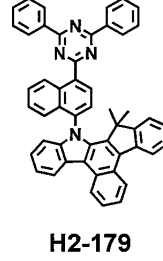
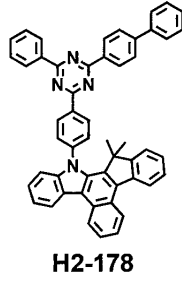
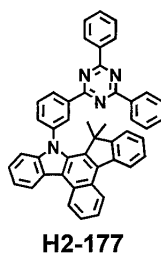
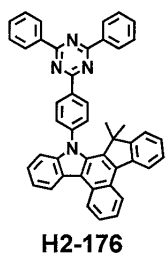
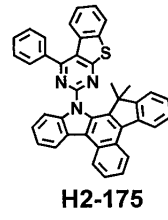
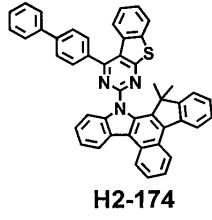
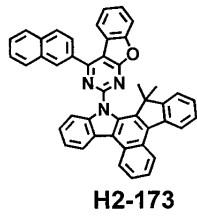
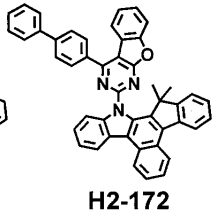
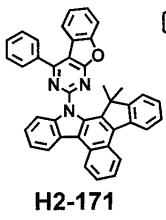
H2-168

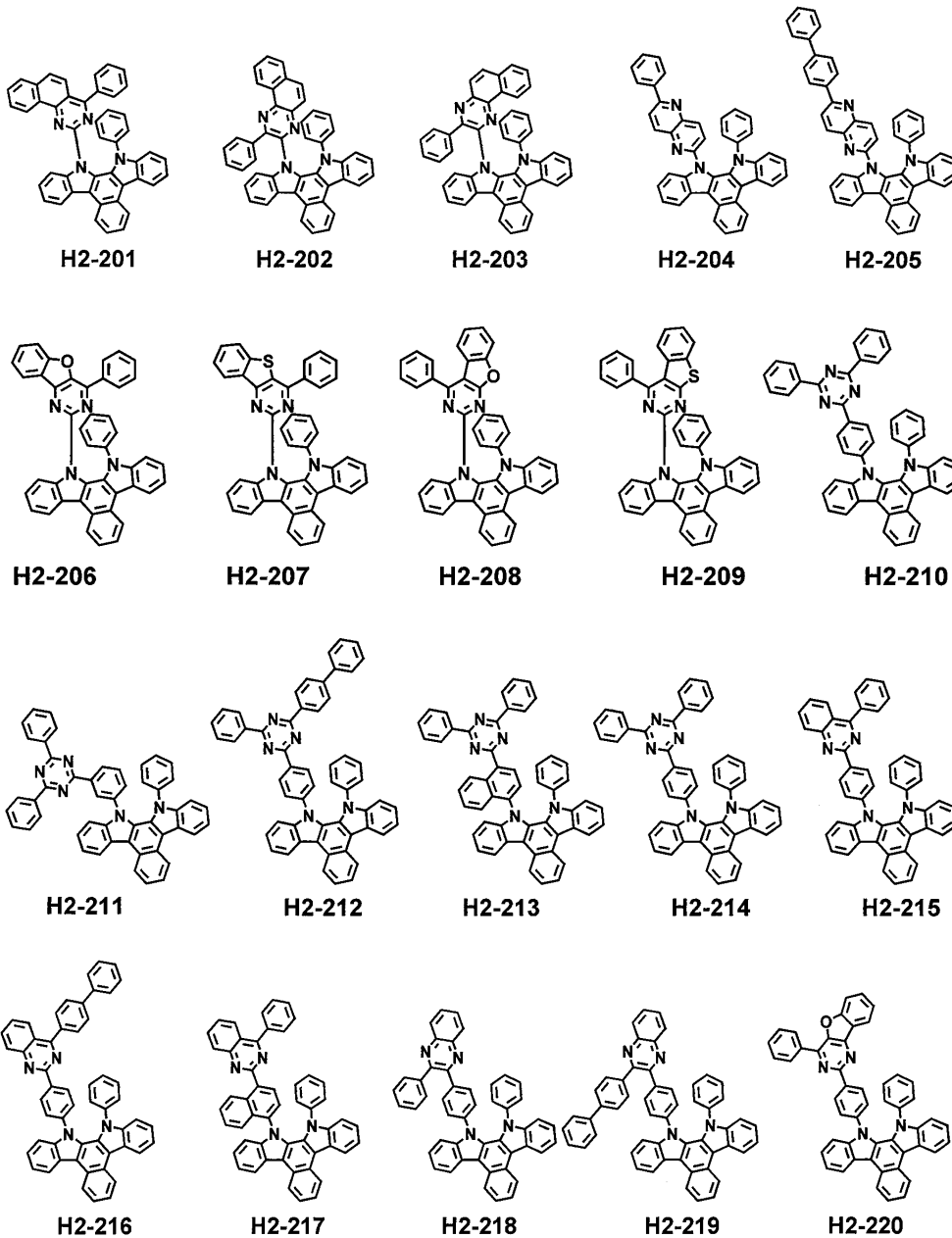


H2-169



H2-170





청구항 7

제1항에 따른 화학식 1 로 표시되는 화합물 및 제1항에 따른 화학식 2로 표시되는 화합물의 조합을 포함하는 혼합물.

청구항 8

양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 호스트와 인광도판트를 포함하고, 상기 호스트는 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] 전계 발광 소자(electroluminescent device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트

트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다. 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 다이아민과 알루미늄 착물을 이용하는 유기 전계 발광 소자를 처음으로 개발하였다[참조: Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[0003] 유기 전계 발광 소자(organic electroluminescent device: OLED)는 유기 발광 재료에 전기를 가해 전기 에너지를 빛으로 바꾸는 소자로서, 통상 양극(에노드) 및 음극과 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 정공주입 재료, 정공전달 재료, 정공보조 재료, 발광보조 재료, 전자차단 재료, 발광 재료(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 전자주입 재료 등으로 나뉠 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 발광 재료는 소자의 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인으로서, 발광 재료는 양자 효율이 높고 전자와 정공의 이동도가 커야 하고, 형성된 발광 재료층은 균일하고 안정해야 한다. 이러한 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색 또는 적색 발광 재료로 나뉘고, 추가로 황색 또는 주황색 발광 재료도 있다. 또한, 발광 재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있다. 최근에 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있는데, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다. 이를 위하여 고체 상태의 용매 및 에너지 전달자 역할을 하는 호스트 물질의 바람직한 특성은 순도가 높아야 하며, 진공 증착이 가능하도록 적당한 분자량을 가져야 한다. 또한 유리 전이온도와 열분해온도가 높아 열적 안정성을 확보해야 하며, 장수명화를 위해 높은 전기화학적 안정성이 요구되며, 무정형 박막을 형성하기 용이해야 하며, 인접한 다른 층의 재료들과는 접착력이 좋은 반면 층간 이동은 하지 않는 것이 바람직하다.

[0005] 발광 재료는 색순도, 발광 효율 및 안정성을 향상시키기 위해 호스트와 도판트를 혼합하여 사용할 수 있다. 일반적으로, EL 특성이 우수한 소자는 호스트에 도판트를 도핑하여 만들어진 발광층을 포함하는 구조이다. 이와 같은 도판트/호스트 재료 체계를 사용할 때, 호스트 재료는 발광 소자의 효율과 수명에 큰 영향을 미치므로, 그 선택이 중요하다.

[0006] 한국 특허공개공보 제2011-0066766호는 벤젠 고리와 융합된 벤조티에노 카바졸 유도체를 호스트 재료로 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있다. 또한, 한국 특허공개공보 제2016-0149994호는 아릴아민이 직접 또는 링커를 경유하여 카바졸에 결합되는 화합물을 호스트 재료로 사용하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있다. 그러나, 상기 문헌들에는 아릴아민이 직접 또는 링커를 경유하여 카바졸에 결합되는 화합물과 벤젠 고리와 융합된, 벤조티에노 카바졸, 벤조푸라노 카바졸, 인돌로카바졸 또는 인데노카바졸 유도체를 복수 종의 호스트 재료로 사용한 유기 전계 발광 소자를 구체적으로 개시하지 못하고, 상기 문헌들에 개시된 유기 전계 발광 소자의 구동 전압, 전류 효율 및 구동 수명에 대해서는 여전히 개선될 필요성을 갖고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 제2011-0066766호 (2011.06.17. 공개)
- (특허문헌 0002) 한국 특허공개공보 제2016-0149994호 (2016.12.28. 공개)

발명의 내용

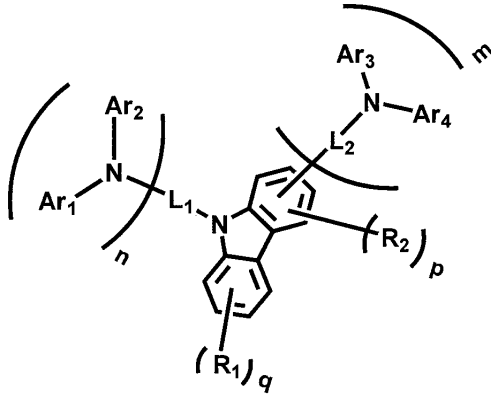
해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 낮은 구동 전압 및/또는 높은 발광 효율을 유지하면서 장수명을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

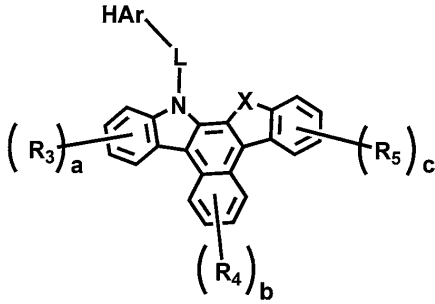
[0009] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 1종 이상의 제1 호스트 화합물 및 1종 이상의 제2 호스트 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료로서, 상기 제1 호스트 화합물은 하기 화학식 1로 표시되고, 상기 제2 호스트 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 것을 특징으로 하는 복수 종의 호스트 재료가 상승한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0010] [화학식 1]



- [0011]
- [0012] 상기 화학식 1에서,
- [0013] Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, Ar₁과 Ar₂ 및 Ar₃과 Ar₄는 각각 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;
- [0014] L₁은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴(렌)이며;
- [0015] L₂는 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;
- [0016] Ar₁ 또는 Ar₂가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L₁이 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar₁ 또는 Ar₂와 L₁이 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있으며;
- [0017] Ar₃ 또는 Ar₄가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L₂가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar₃ 또는 Ar₄와 L₂가 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;
- [0018] R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있으며;
- [0019] m 및 n은 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, m 및 n 중 적어도 하나는 반드시 1 이상이며;
- [0020] p 및 q는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, p 및 q가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 및 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[0021] [화학식 2]



[0022]

[0023] 상기 화학식 2 에서,

[0024] X는 $-NR_{11}-$, $-CR_{12}R_{13}-$, $-O-$ 또는 $-S-$ 이고;

[0025] HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0026] L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고;

[0027] R_{11} 내지 R_{13} 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0028] R_3 내지 R_5 는 각각 독립적으로 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

[0029] a, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, a, b 및 c가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_3 , R_4 및 R_5 는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 따르면 낮은 구동 전압 및/또는 높은 발광 효율을 유지하면서 장수명을 갖는 유기 전계 발광 소자가 제공되며, 이를 이용한 표시 장치 또는 조명 장치의 제조가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 비교예 1과 소자 제조에 2에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 회도에 따른 전류 효율을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서 본 발명을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본 발명의 범위를 제한하는 방법으로 해석되어서는 안 된다.

[0033] 본원에서 "유기 전계 발광 화합물"은 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 화합물을 의미하며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다.

[0034] 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 또는 도판트 재료), 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료일 수 있다.

[0035] 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, 증

착 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 같은 층 또는 다른 층에 포함될 수 있고, 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0036] 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.

[0037] 본 발명의 화학식 2에 해당하는 벤젠 고리와 융합된, 벤조티에노 카바졸, 벤조푸라노 카바졸, 인돌로카바졸 또는 인데노카바졸 유도체는 본래 전기음성도가 크며 전자가 풍부한 그룹을 가지고 있을 뿐만 아니라, 융합된 구조로서 휘지 않는(rigid) 특성을 가지므로 상호 분자간 전하 전달(intermolecular transition)이 용이하다. 또한, 이러한 분자간 스택킹(stacking)이 강화되면 수평방향 분자배열(horizontal molecular orientation)의 구현이 쉬워지며, 이를 통해 빠른 전류 특성 구현이 가능하다. 따라서 호스트 재료로서 트리아진, 퀴나졸린, 퀴놀살린 및 피리미딘 유도체 등의 한정된 구조로 이용하여 구동 전압이 비교적 낮고, 전류 효율 및 전력 효율과 같은 발광 효율이 우수하면서도, 순도 높은 색 구현이 가능한 발광 소자를 구현해왔다. 하지만, 이 화합물들은 상대적으로 전자 전류 특성이 강하여 유기 전계 발광 소자 내에서 생성된 엑시톤(exciton)들이 정공전달층과 발광층 사이에 극단적으로 형성되어 엑시톤 소멸(exciton quenching) 또는 삼중항-폴라론 여기자 소멸(triplet-polaron quenching) 등의 현상이 발생하므로 효율 및 수명에서 개선의 여지가 있었다.

[0038] 이를 해결하기 위해 본 발명의 화학식 1에 해당하는 카바졸 또는 융합 카바졸을 정공 전류 특성이 강한 아민으로 치환시킨 화합물을 제1 호스트로 이용하고, 제2 호스트로써 전자 전류 특성이 강한 융합된 카바졸기 재료를 치환시켜 발광층의 호스트 재료로 혼합하여 사용하면 낮은 구동 전압과 함께 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자를 구현하는 것이 가능하다.

[0039] 일반적으로, 유기 전계 발광 소자의 외부 양자 효율(N_{ext})은 주입된 전하의 수 대비 밖으로 방출되는 광자의 수를 의미하며, 그 정의는 다음과 같다.

$$N_{ext} = N_{int} * N_{out} = \gamma * N_{ex} * \phi_p * N_{out}$$

[0040]

[0041] 여기서, N_{ext} 는 외부 양자 효율이며, N_{int} 는 내부 양자 효율이고, N_{out} 은 내부에서 생성된 빛이 소자 밖으로 나오는 비율이다. 또한, γ 은 정공과 전자가 만나는 비율, N_{ex} 는 여기자 생성 비율, 그리고 ϕ_p 은 PL 양자 효율이다.

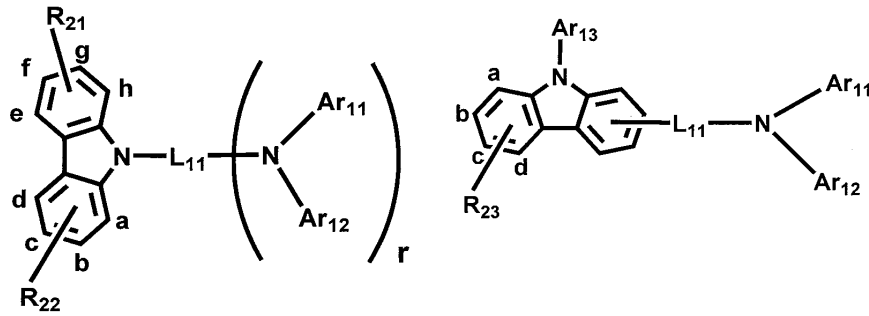
[0042] 제2 호스트로 사용된 헤테로기 등이 융합된 카바졸기 재료를 단독으로 발광층에 사용한 경우, 상대적으로 빠른 전자 전류 특성으로 인해 γ 에 해당하는 전하 균형 요소(charge-balance factor)가 감소될 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 화합물의 조합은, 부족한 정공 전류 특성이 제1 호스트 화합물을 통하여 적절한 전하 균형을 이루면서 γ 에 해당하는 요소가 개선되므로 유기 전계 발광 소자의 특성 향상에 기여할 수 있다. 또한, 정공 전달층과 발광층 사이에 과도하게 형성된 여기자들을 발광층/전자전달층 쪽으로 완화시킴으로써 계면 특성을 향상시켜 구동 전압이 비교적 낮고, 전류 효율 및 전력 효율과 같은 발광 효율이 우수하면서도, 순도 높은 색 구현이 가능한 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

[0043] 상기 화학식 1 및 2로 표시되는 유기 전계 발광 화합물을 포함하는 복수의 호스트 재료에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0044] 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 또는 1-2로 표시될 수 있다.

[0045] [화학식 1-1]

[화학식 1-2]



[0046]

[0047]

[0048]

[0049]

[0050]

[0051]

[0052]

상기 화학식 1-1 및 1-2에서,

Ar₁₁ 내지 Ar₁₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, Ar₁₁과 Ar₁₂는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

L₁₁ 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

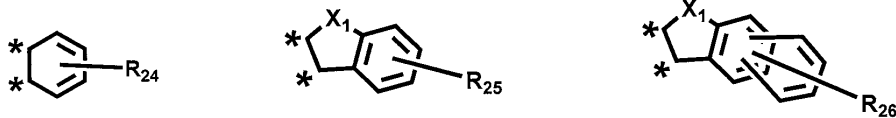
Ar₁₁ 또는 Ar₁₂가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L₁₁이 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar₁₁ 또는 Ar₁₂와 L₁₁이 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고;

화학식 1-1 및 1-2의 a와 b, b와 c, c와 d, e와 f, f와 g, 또는 g와 h의 위치 중 하나 이상과 하기 화학식 1-a, 1-b 또는 1-c의 두 개의 * 위치에서 서로 융합되어 고리를 형성할 수 있고;

[화학식 1-a]

[화학식 1-b]

[화학식 1-c]



[0053]

[0054]

[0055]

[0056]

[0057]

[0058]

[0059]

X₁은 NR₃₁, O, S 또는 CR₃₂R₃₃이며;

R₃₁ 내지 R₃₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

R₂₁ 내지 R₂₆은 각각 독립적으로 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이며;

r은 1 또는 2이다.

상기 화학식 1에서, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나, Ar₁과 Ar₂ 및 Ar₃과 Ar₄는 각각 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬, (5-15원)헤테로아릴 또는 트리(C6-C12)아릴실릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이다. 구체적으로, Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 나프틸페닐, 페난트레닐페닐, 디메틸플루오레닐, 디페닐플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조푸란일로 치환된 페닐, 디벤조티오펜일로 치환된 페닐, 트리페닐실릴로 치환된 페닐 등일 수 있다.

상기 화학식 1에서, L₁은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴(렌)이다(n이 0이면 아릴이고, n이 1

이상이면 아릴렌이다). 본원의 일양태에 있어서는, L_1 은 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴(렌)이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, L_1 은 (C1-C6)알킬, (5-15원)헤테로아릴 또는 트리(C6-C12)아릴실릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴(렌)이다. 구체적으로, L_1 은 페닐(렌), 나프틸(렌), 비페닐(렌), 터페닐(렌), 나프틸페닐(렌), 페닐나프틸(렌), 디메틸플루오레닐(렌), 디페닐플루오레닐(렌), 디벤조푸란일로 치환된 페닐(렌), 디벤조티오펜일로 치환된 페닐(렌), 트리페닐실릴로 치환된 페닐(렌) 동일 수 있다.

[0060] 상기 화학식 1에서, L_2 는 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L_2 는 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴렌이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, L_2 는 비치환된 (C6-C20)아릴렌이다. 구체적으로, L_2 는 페닐렌, 비페닐렌, 터페닐렌 동일 수 있다.

[0061] 상기 화학식 1에서, Ar_1 또는 Ar_2 가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L_1 이 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar_1 또는 Ar_2 와 L_1 이 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, Ar_1 또는 Ar_2 가 페닐이고 L_1 이 페닐렌인 경우, Ar_1 또는 Ar_2 와 L_1 이 단일결합으로 연결되어 카바졸 고리를 형성할 수 있다.

[0062] 상기 화학식 1에서, Ar_3 또는 Ar_4 가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고 L_2 가 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌인 경우, Ar_3 또는 Ar_4 와 L_2 가 단일결합으로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, Ar_3 또는 Ar_4 가 페닐이고 L_2 가 페닐렌인 경우, Ar_3 또는 Ar_4 와 L_2 가 단일결합으로 연결되어 카바졸 고리를 형성할 수 있다.

[0063] 상기 화학식 1에서, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 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, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C12)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (5-15원) 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, 비치환된 (C6-C12)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기끼리 연결되어 (C1-C6)알킬 또는 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원) 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 구체적으로, R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, 페닐, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일 등이거나, 인접한 치환기끼리 연결되어 벤젠 고리, 디메틸인덴 고리, 벤조푸란 고리, 벤조티오펜 고리, 나프토티오펜 고리, 페닐인돌 고리 또는 페닐벤즈인돌 고리를 형성할 수 있다.

[0064] 상기 화학식 1에서, m 및 n 은 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, m 및 n 중 적어도 하나는 반드시 1 이상이다. 본원의 일양태에 있어서는, m 이 0일 때 n 이 1 또는 2이고, m 이 1일 때 n 이 0이다.

[0065] 상기 화학식 1에서, p 및 q 는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, p 및 q 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_1 및 R_2 는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0066] 상기 화학식 2에서, X 는 $-NR_{11}^-$, $-CR_{12}R_{13}^-$, $-O^-$ 또는 $-S^-$ 이다.

[0067] 상기 화학식 2에서, HAr 은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일양태에 있어서는, HAr 은 치환 또는 비치환된 질소 함유 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, HAr 은 치환 또는 비치환된 질소 함유 (5-20원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, HAr 은 (C6-C20)아릴, (C1-C6)알킬(C6-C20)아릴, 또는 (C6-C12)아릴(5-15원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 질소 함유 (5-20원)헤테로아릴이다. 구체적으로, HAr 은 치환 또는 비치환된 피롤릴, 치환 또는 비치환된 이미다졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 테트라진일, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 테트라졸릴, 치환 또는 비치환된 피리딜, 치환 또는 비치환된 피라진일, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 피리다진일, 치환 또는 비치환된 벤조이미다졸릴, 치환 또는 비치환된 이소인돌릴, 치

환 또는 비치환된 인돌릴, 치환 또는 비치환된 인다졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조티아디아졸릴, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 신놀리닐, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 나프티리딜, 치환 또는 비치환된 페난트리딘일, 치환 또는 비치환된 벤조푸라노피리미딘일, 치환 또는 비치환된 벤조티오페노피리미딘일, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 피리도퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 피라지노퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 디벤조퀴녹살리닐, 또는 치환 또는 비치환된 피리도벤조퀴녹살리닐일 수 있고, 여기서 이들은 페닐, 나프틸, 비페닐, 나프틸페닐, 메틸페닐, 디메틸플루오레닐, 디벤조푸라닐, 디벤조티오페닐 및 페닐카바졸릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더욱 치환될 수 있다.

[0068] 상기 화학식 2에서, L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C12)아릴렌이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, L은 단일결합, 또는 비치환된 (C6-C12)아릴렌이다. 구체적으로, L은 단일결합, 페닐렌 또는 나프틸렌일 수 있다.

[0069] 상기 화학식 2에서, R₁₁ 내지 R₁₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일양태에 있어서는, R₁₁은 치환 또는 비치환된 (C6-C12)아릴이고, R₁₂ 및 R₁₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C6)알킬이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, R₁₁은 비치환된 (C6-C12)아릴이고, R₁₂ 및 R₁₃은 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬이다. 구체적으로, R₁₁은 페닐일 수 있고, R₁₂ 및 R₁₃은 각각 독립적으로 메틸일 수 있다.

[0070] 상기 화학식 2에서, R₃ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, R₃ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소이다.

[0071] 상기 화학식 2에서, a, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이며, a, b 및 c가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₃, R₄ 및 R₅는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0072] 본원 화학식에서, 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다.

[0073] 본원 화학식에서, 헤테로아릴(렌)은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기가 결합될 수 있다.

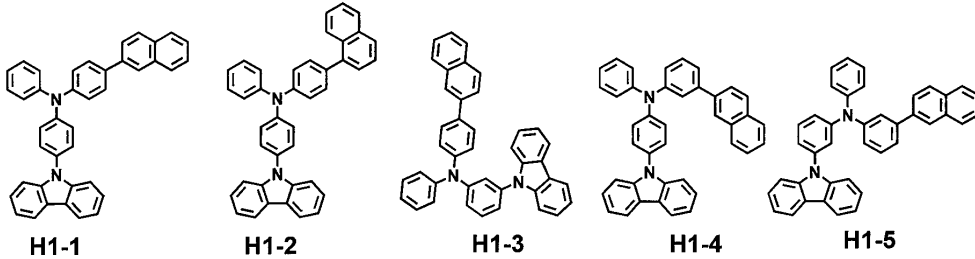
[0074] 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C30)알킬”은쇄를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수가 1 내지 20개인 것이 바람직하고, 1 내지 10개인 것이 더 바람직하다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 3급-부틸 등이 있다. 본원에서 “(C2-C30)알케닐”은쇄를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐을 의미하고, 여기에서 탄소수가 2 내지 20개인 것이 바람직하고, 2 내지 10개인 것이 더 바람직하다. 상기 알케닐의 구체적인 예로서, 비닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 2-메틸부트-2-에닐 등이 있다. 본원에서 “(C2-

C30)알키닐”은쇄를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알키닐을 의미하고, 여기에서 탄소수가 2 내지 20개 인 것이 바람직하고, 2 내지 10개인 것이 더 바람직하다. 상기 알키닐의 예로서, 에틸닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸펜트-2-이닐 등이 있다. 본원에서 “(C3-C30)시클로알킬”은 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환의 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 7개, 바람직하게는 5 내지 7개이고, B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 O, S 및 N에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라히드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라히드로피란 등이 있다. 본원에서 “(C6-C30)아릴(렌)”은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 여기에서 환 골격 탄소수가 6 내지 25개인 것이 바람직하고, 6 내지 20개인 것이 더 바람직하다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 페난트레닐페닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페틸레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 등이 있다. 본원에서 “(3-30원)헤테로아릴(렌)”은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴기 또는 아릴기가 단일결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 나프토티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 벤조인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 나프티리딜, 카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 벤조푸라노피리미딘일, 벤조티오펜노피리미딘일, 벤조퀴나졸리닐, 벤조퀴녹살리닐, 피리도퀴녹살리닐, 피라지노퀴녹살리닐, 디벤조퀴녹살리닐, 피리도벤조퀴녹살리닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 “질소 함유 (5-30원)헤테로아릴”은 환 골격 원자수가 5 내지 30개이고 하나 이상의 헤테로원자 N을 포함하는 아릴기를 의미한다. 여기에서 환 골격 원자수가 5 내지 20개인 것이 바람직하고, 5 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 질소 함유 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴기 또는 아릴기가 단일결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함된다. 상기 질소 함유 헤테로아릴의 예로서, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조이미다졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 나프티리딜, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조푸라노피리미딘일, 벤조티오펜노피리미딘일, 벤조퀴나졸리닐, 벤조퀴녹살리닐, 피리도퀴녹살리닐, 피라지노퀴녹살리닐, 디벤조퀴녹살리닐, 피리도벤조퀴녹살리닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 “할로젠”은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

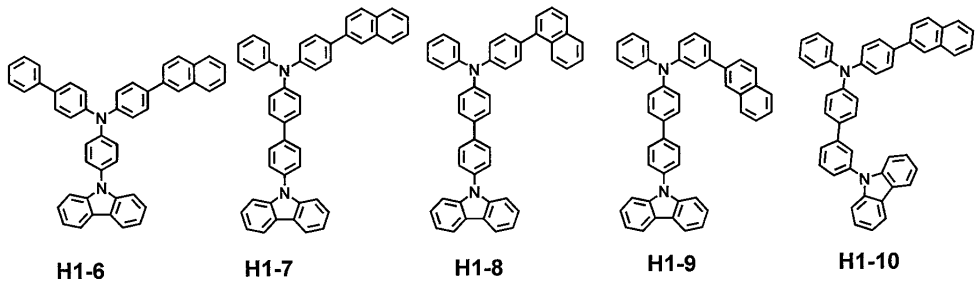
[0075] 또한 본 발명에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 화학식 1, 2, 1-1 및 1-2의 상기 Ar₁ 내지 Ar₄, Ar₁₁ 내지 Ar₁₃, HAr, R₁ 내지 R₅, R₁₁ 내지 R₁₃, R₂₁ 내지 R₂₆, R₃₁ 내지 R₃₃, L, L₁, L₂ 및 L₁₁에서 치환된 알킬, 치환된 알콕시, 치환된 시클로알킬, 치환된 아릴(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 트리알킬실릴, 치환된 트리아릴실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- 알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- 아릴아미노, 치환된 알킬아릴아미노, 및 치환된 고리의 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; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C6-C30)아릴로 치환되거나 비치환된 (3-30원)헤테로아릴; (3-30원)헤테로아릴로 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)아

르(C1-C30)알킬; 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 것을 의미하고, 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬; (C6-C12)아릴로 치환되거나 비치환된 (5-15원)헤테로아릴; (C6-C20)아릴; 트리(C6-C12)아릴실릴; 및 (C1-C6)알킬(C6-C20)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 치환기는 메틸, 페닐, 비페닐, 페난트레닐, 나프틸페닐, 메틸페닐, 디메틸플루오레닐, 트리페닐실릴, 디벤조푸라닐, 디벤조티오펜, 또는 페닐카바졸릴일 수 있다.

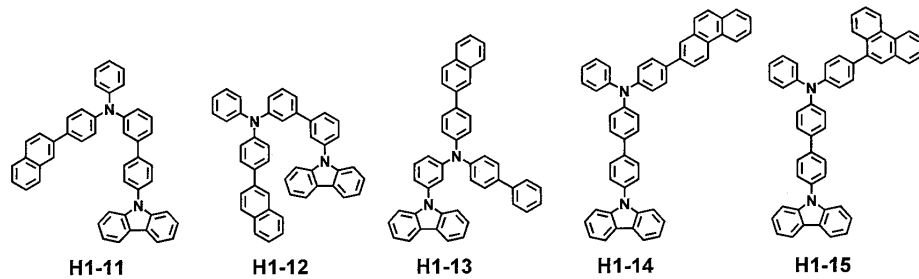
[0076] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



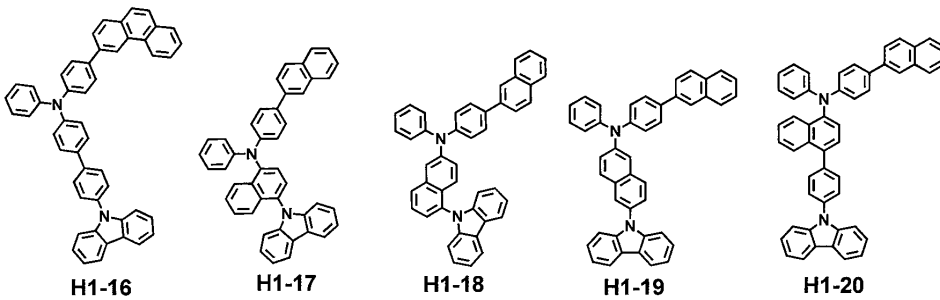
[0077]



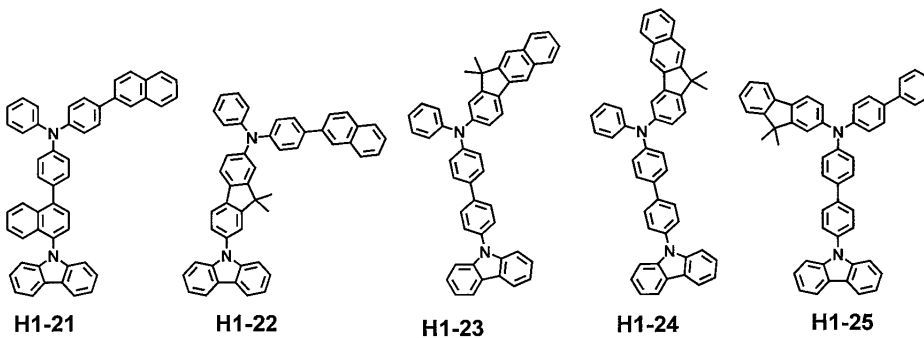
[0078]



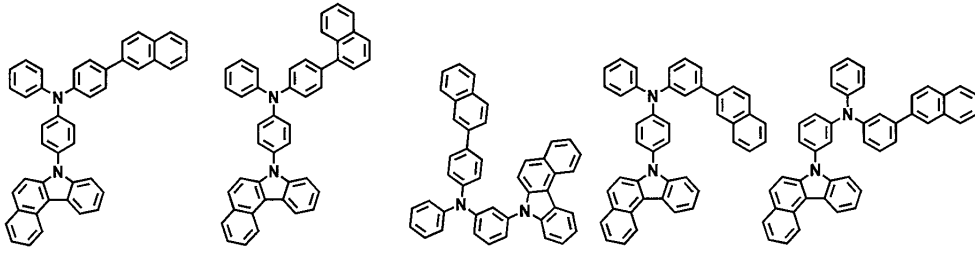
[0079]



[0080]

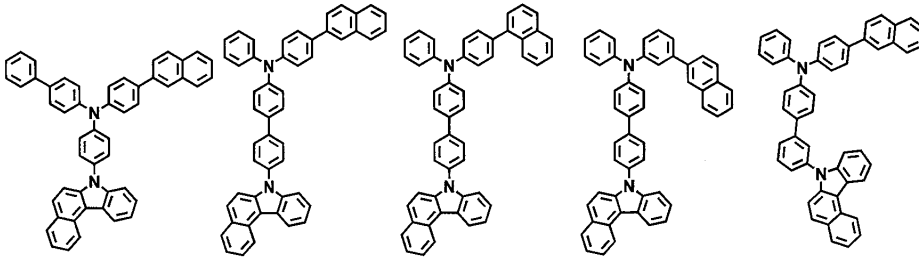


[0081]



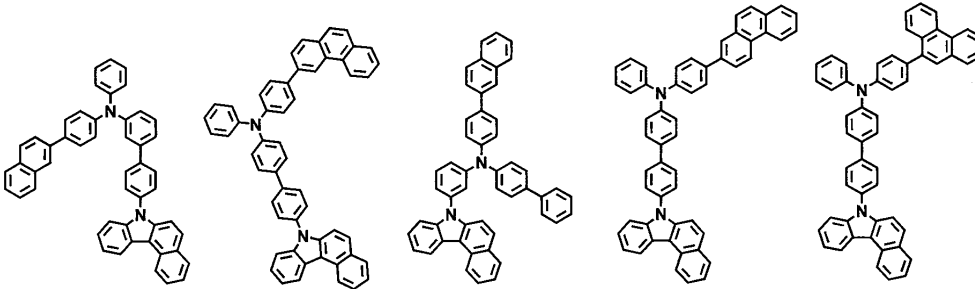
H1-26 H1-27 H1-28 H1-29 H1-30

[0082]



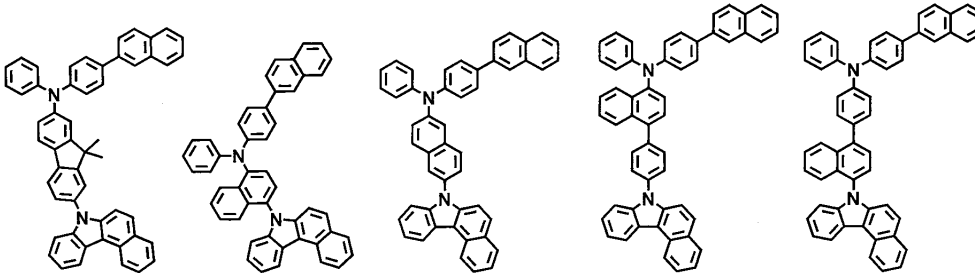
H1-31 H1-32 H1-33 H1-34 H1-35

[0083]



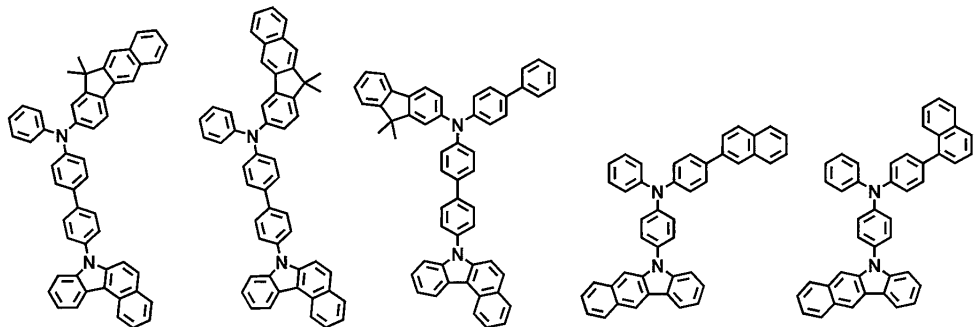
H1-36 H1-37 H1-38 H1-39 H1-40

[0084]



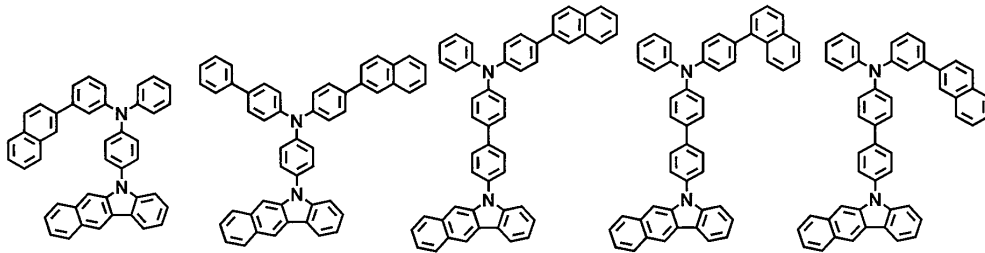
H1-41 H1-42 H1-43 H1-44 H1-45

[0085]



H1-46 H1-47 H1-48 H1-49 H1-50

[0086]



H1-51

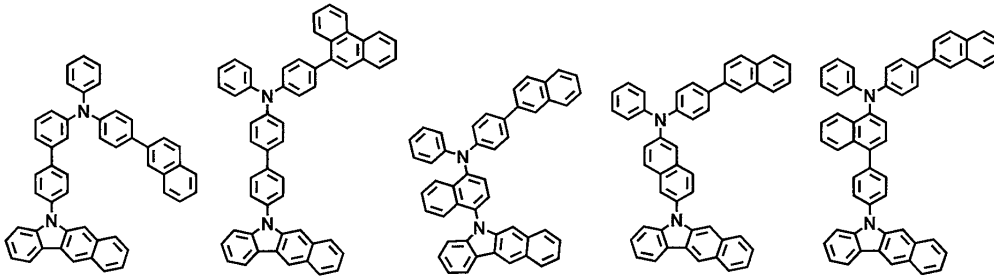
H1-52

H1-53

H1-54

H1-55

[0087]



H1-56

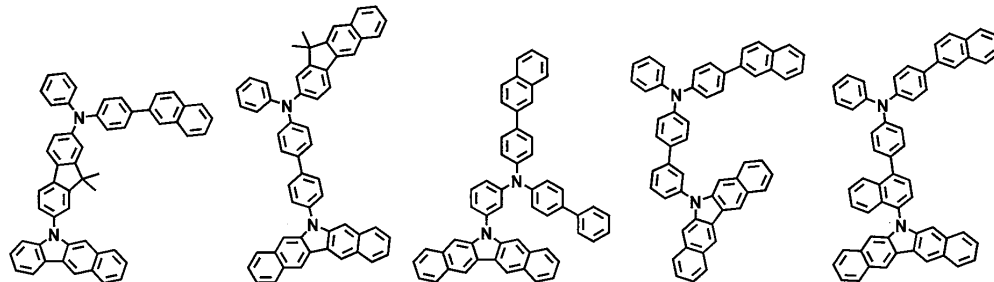
H1-57

H1-58

H1-59

H1-60

[0088]



H1-61

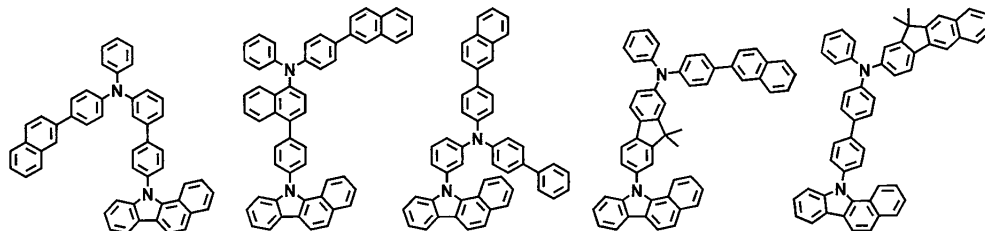
H1-62

H1-63

H1-64

H1-65

[0089]



H1-66

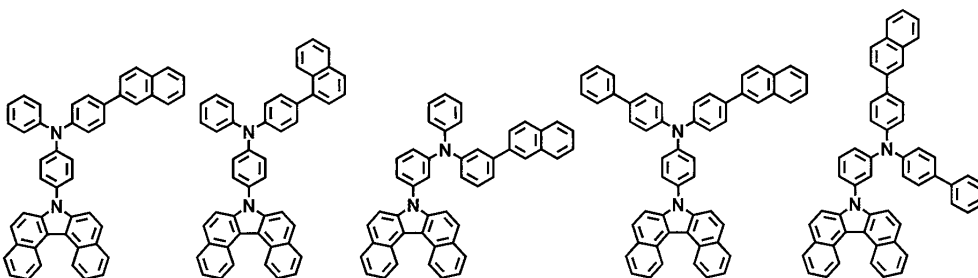
H1-67

H1-68

H1-69

H1-70

[0090]



H1-71

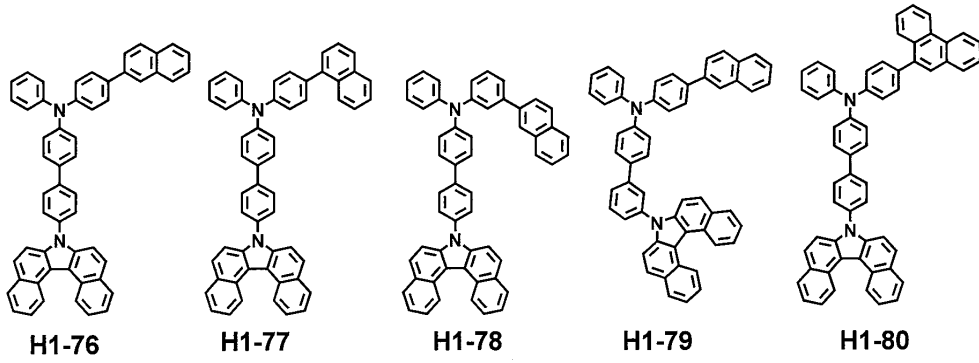
H1-72

H1-73

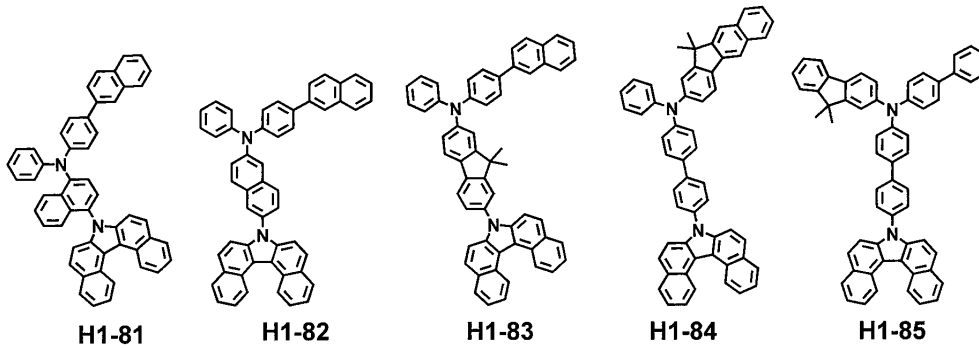
H1-74

H1-75

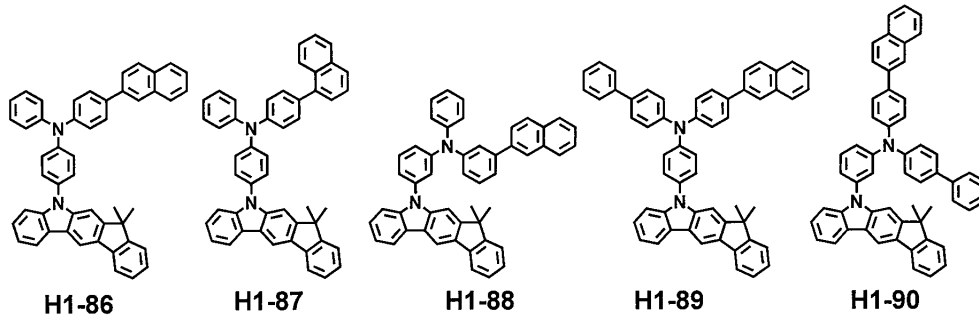
[0091]



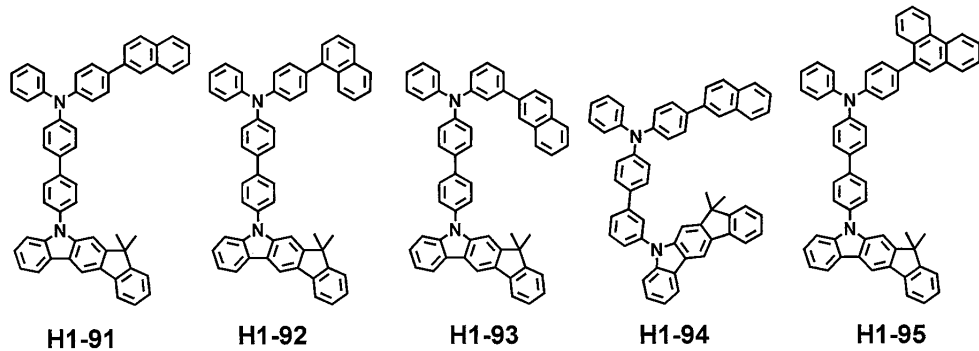
[0092]



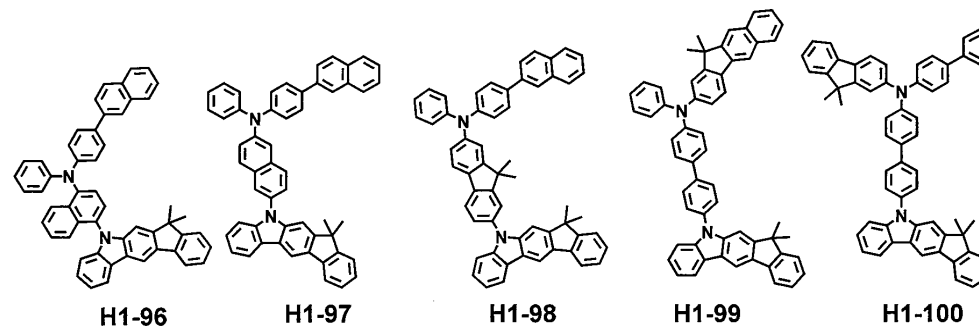
[0093]



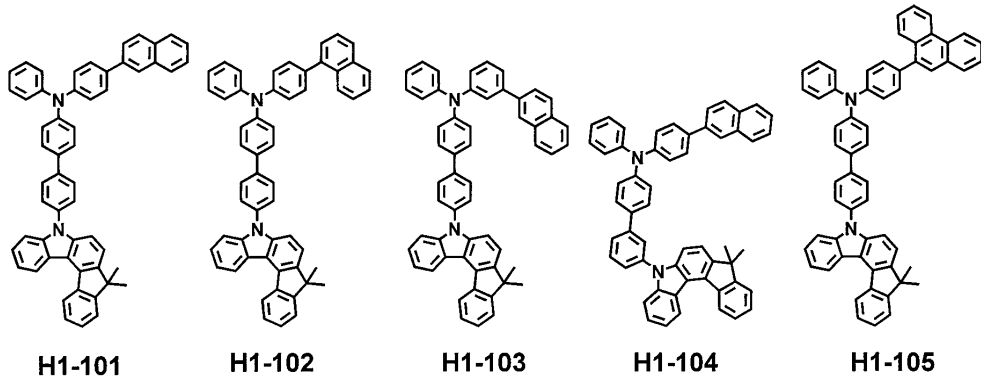
[0094]



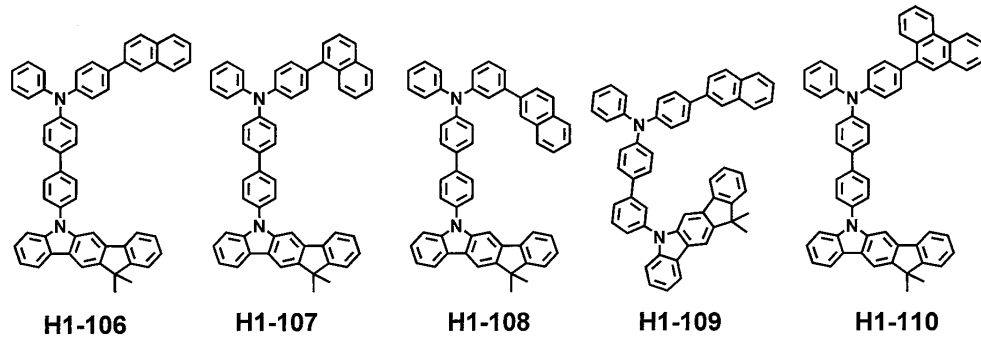
[0095]



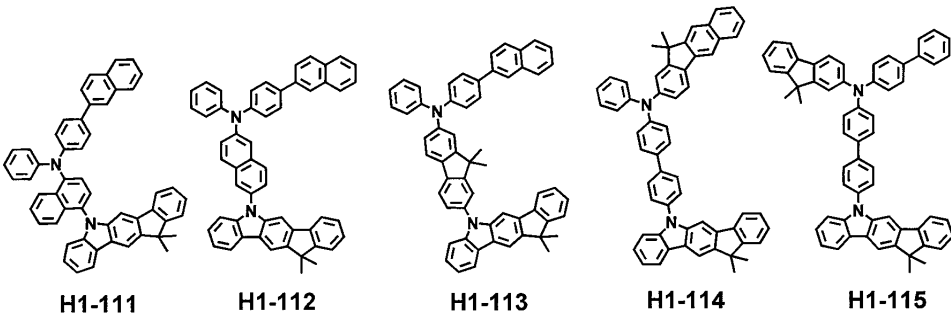
[0096]



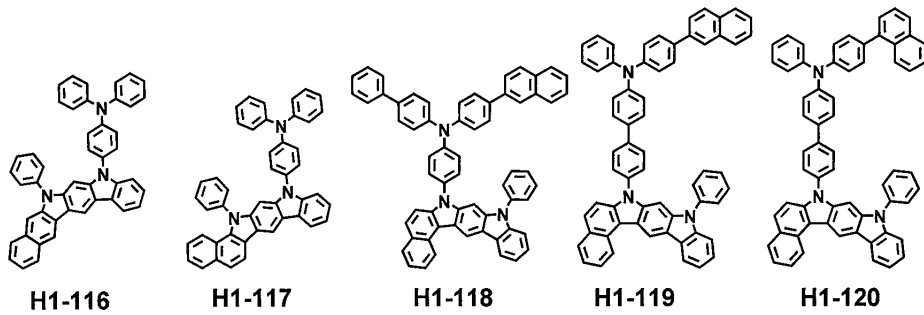
[0097]



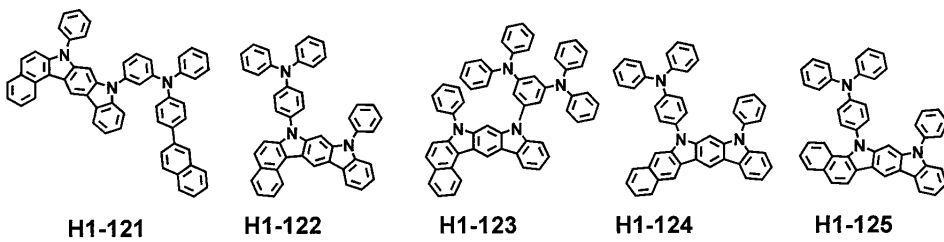
[0098]



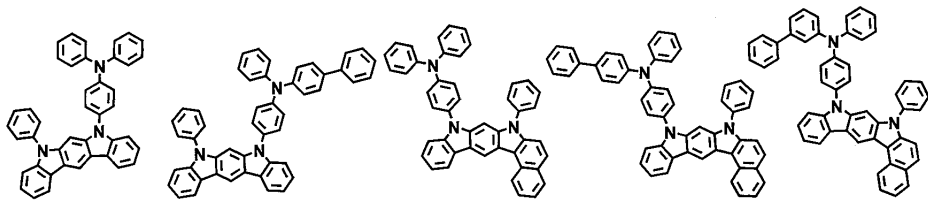
[0099]



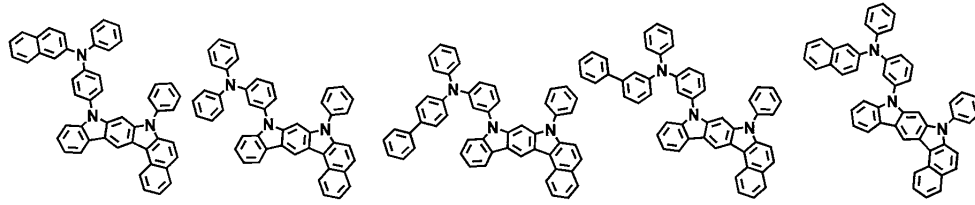
[0100]



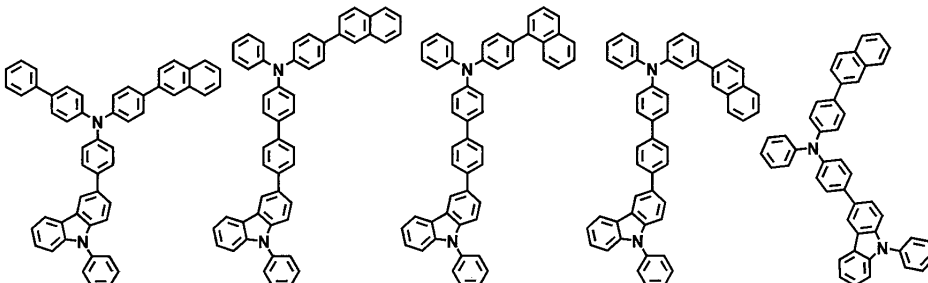
[0101]



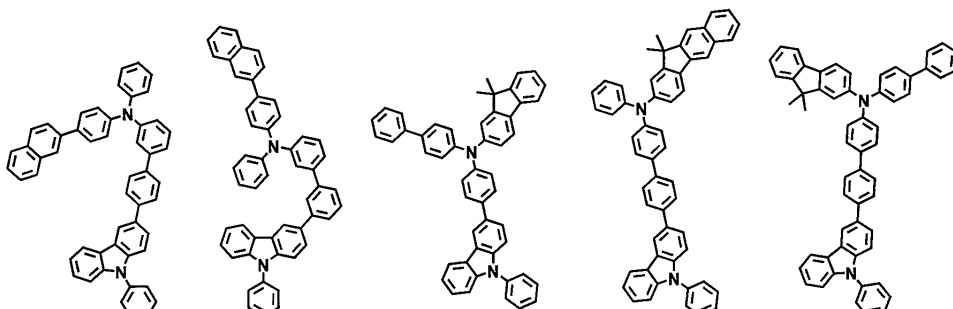
[0102]



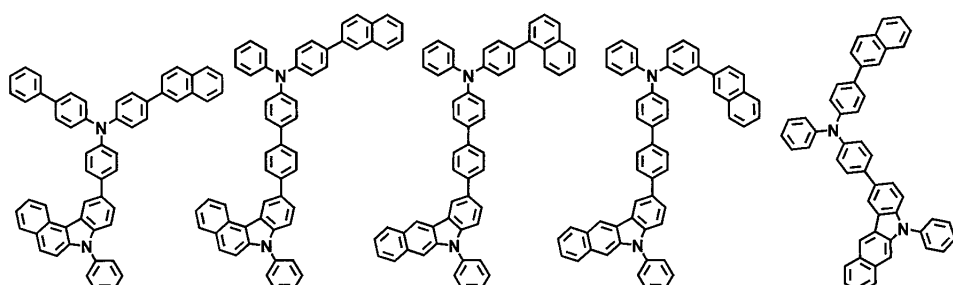
[0103]



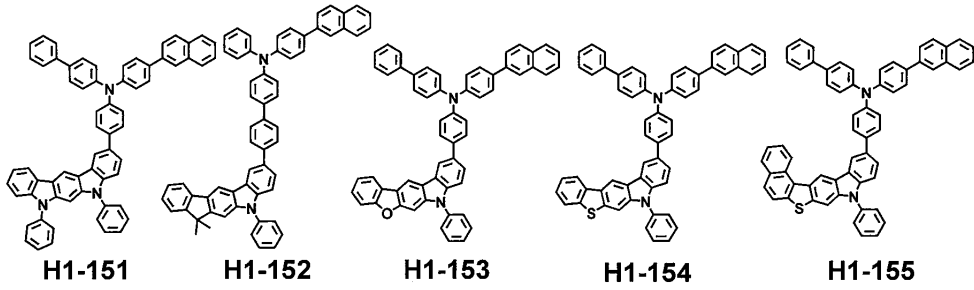
[0104]



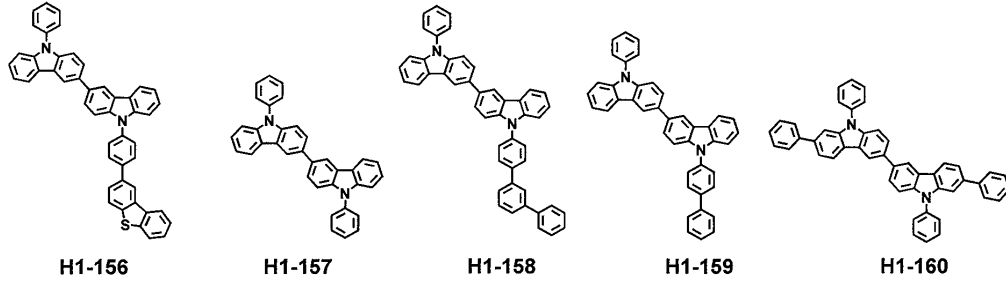
[0105]



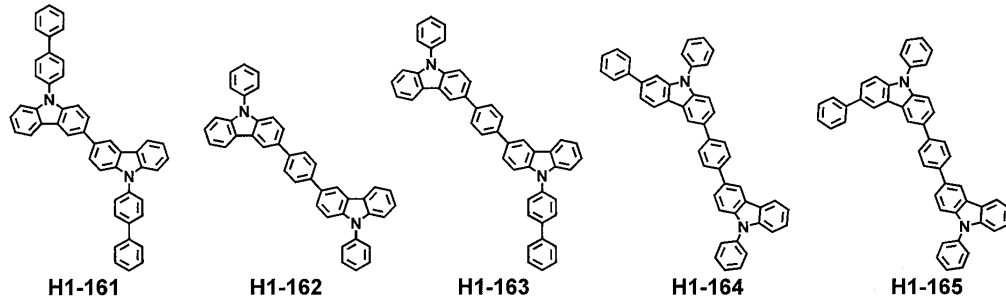
[0106]



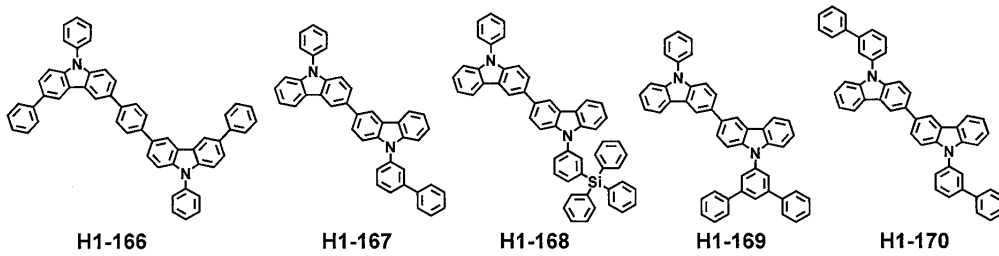
[0107]



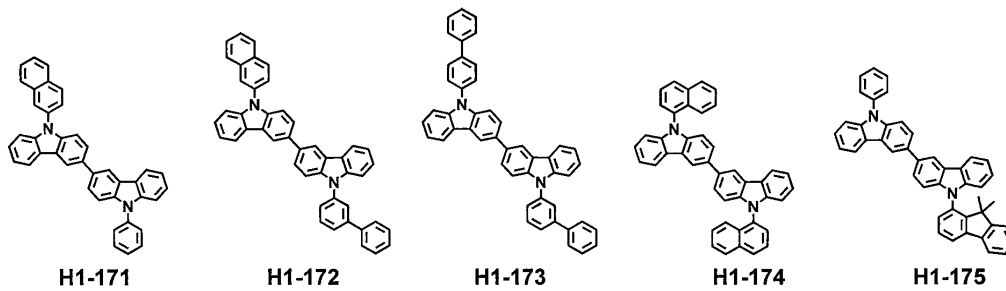
[0108]



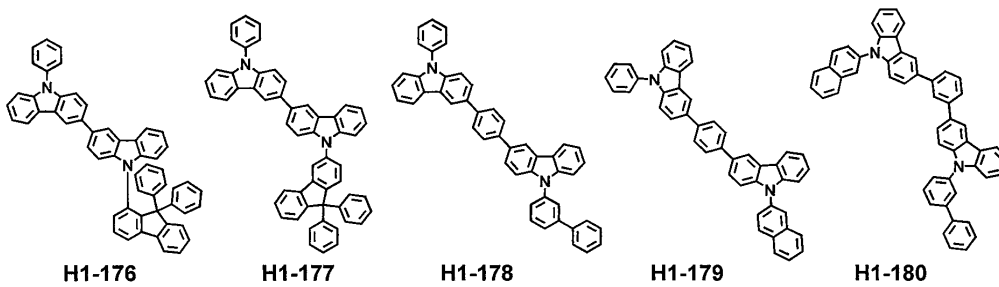
[0109]



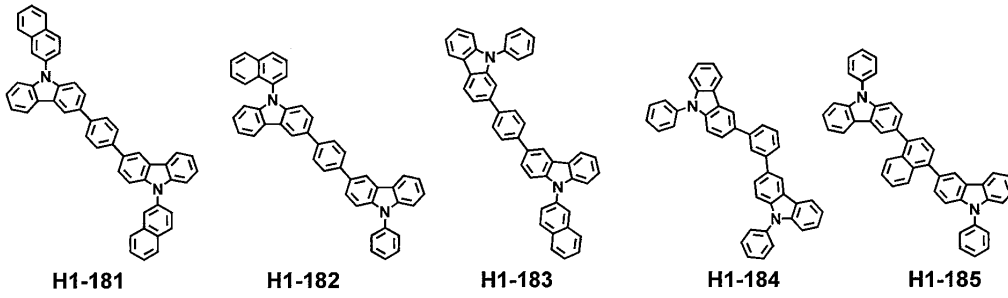
[0110]



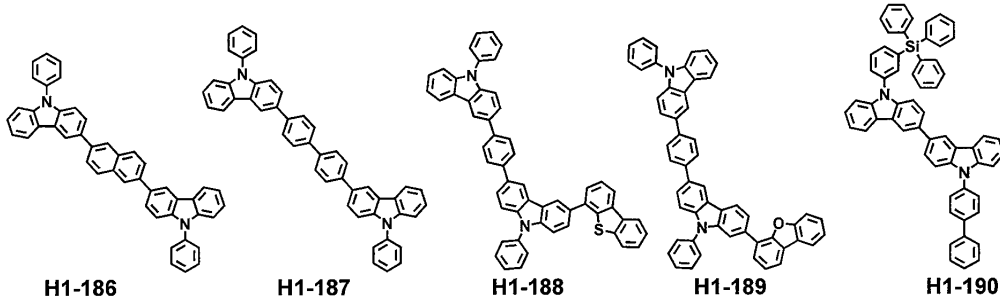
[0111]



[0112]



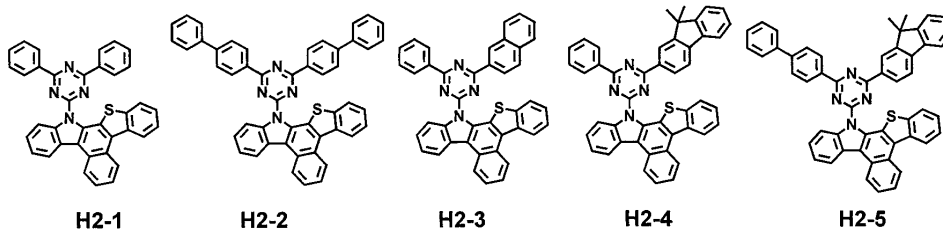
[0113]



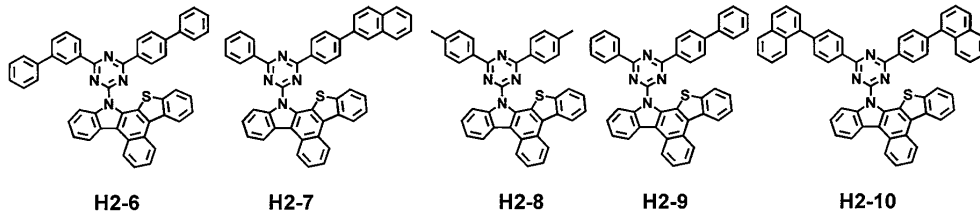
[0114]

[0115]

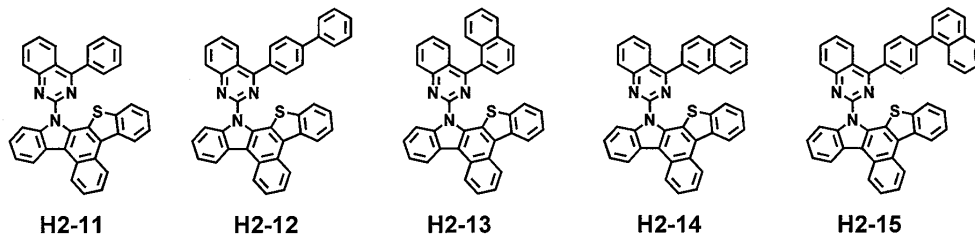
상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



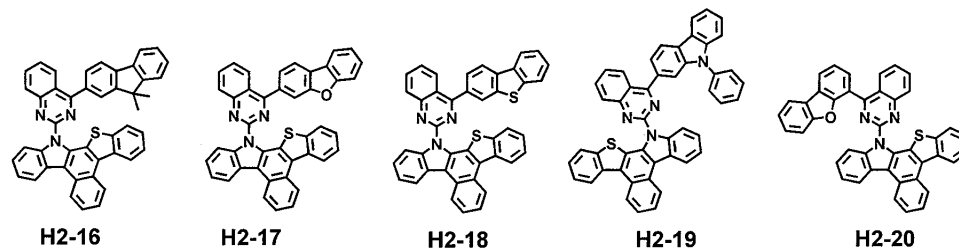
[0116]



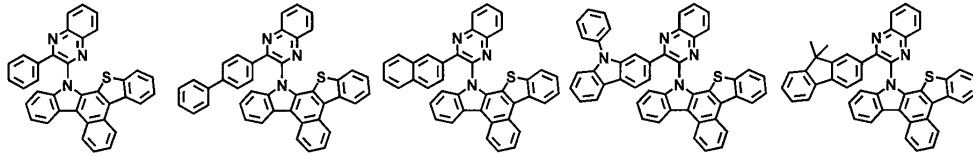
[0117]



[0118]



[0119]



[0120]

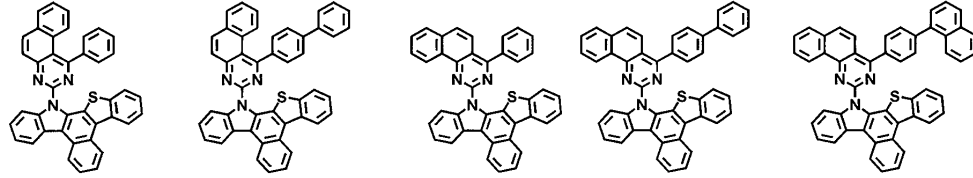
H2-21

H2-22

H2-23

H2-24

H2-25



[0121]

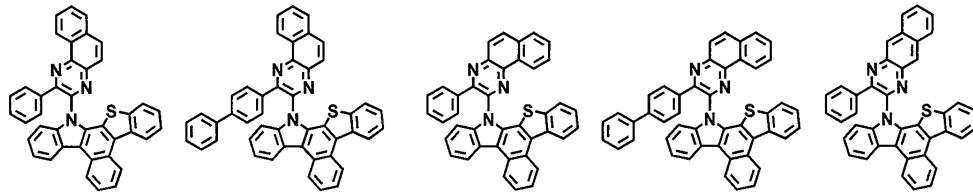
H2-26

H2-27

H2-28

H2-29

H2-30



[0122]

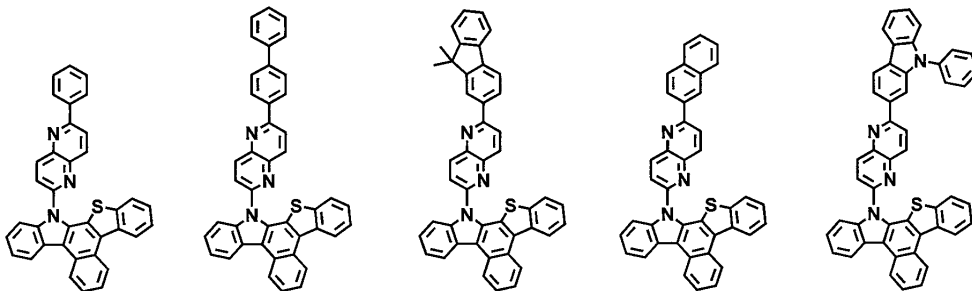
H2-31

H2-32

H2-33

H2-34

H2-35



[0123]

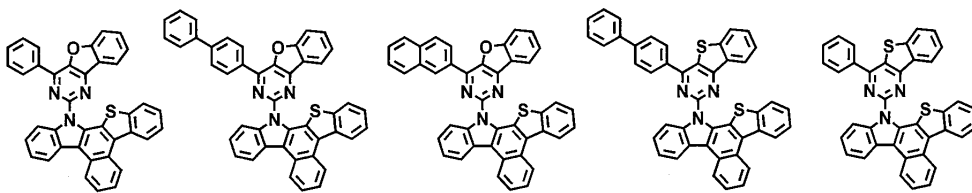
H2-36

H2-37

H2-38

H2-39

H2-40



[0124]

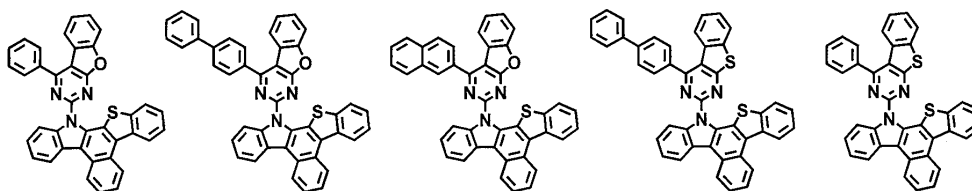
H2-41

H2-42

H2-43

H2-44

H2-45



[0125]

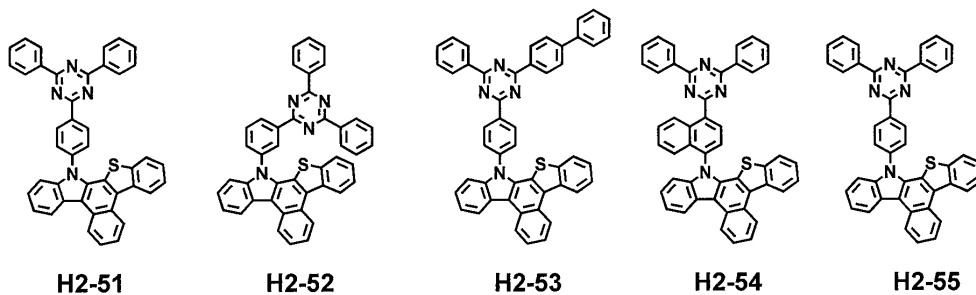
H2-46

H2-47

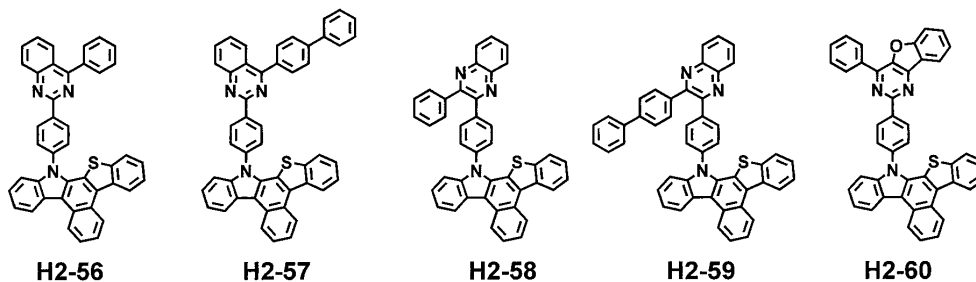
H2-48

H2-49

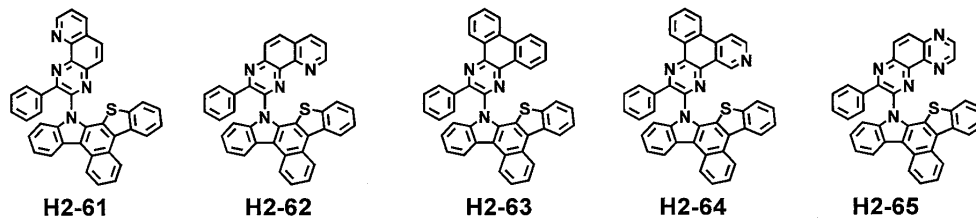
H2-50



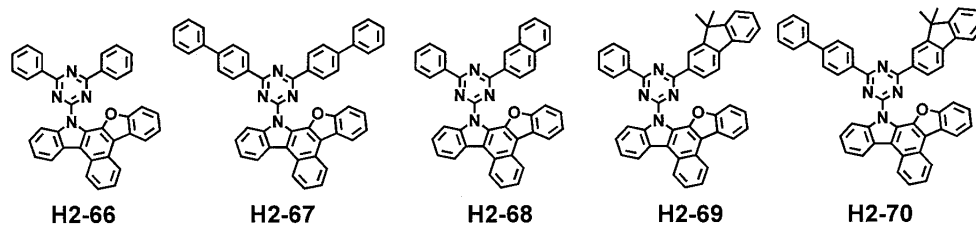
[0126]



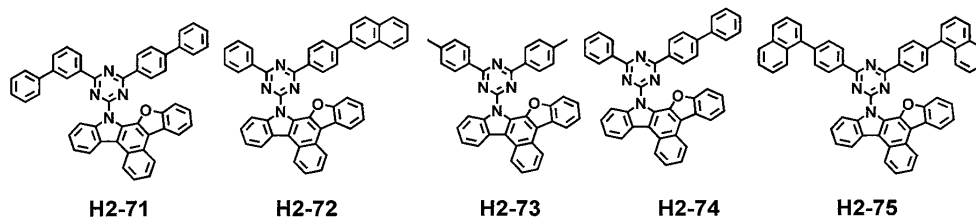
[0127]



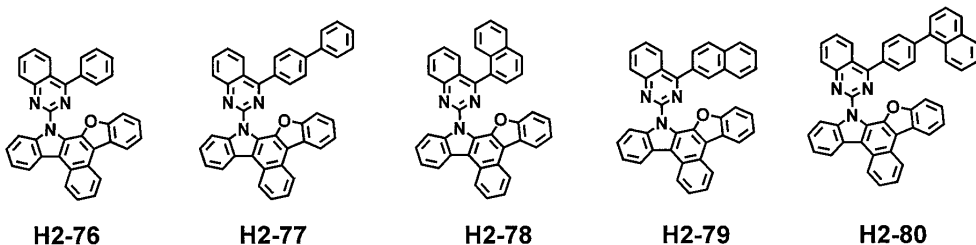
[0128]



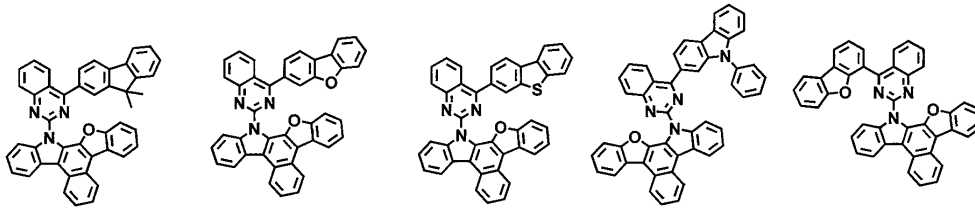
[0129]



[0130]



[0131]



[0132]

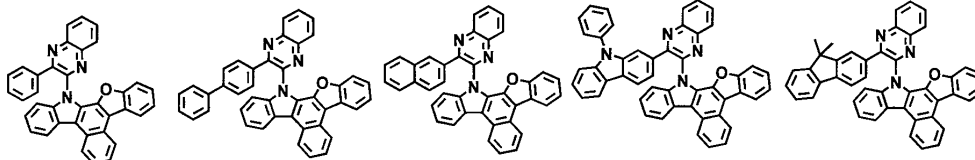
H2-81

H2-82

H2-83

H2-84

H2-85



[0133]

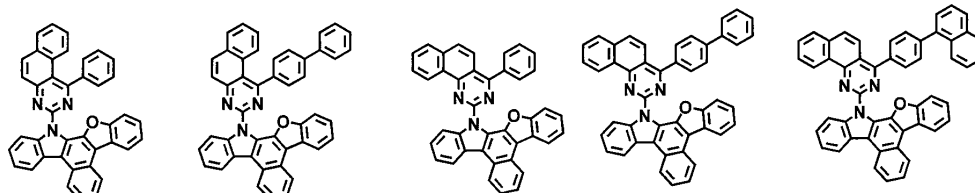
H2-86

H2-87

H2-88

H2-89

H2-90



[0134]

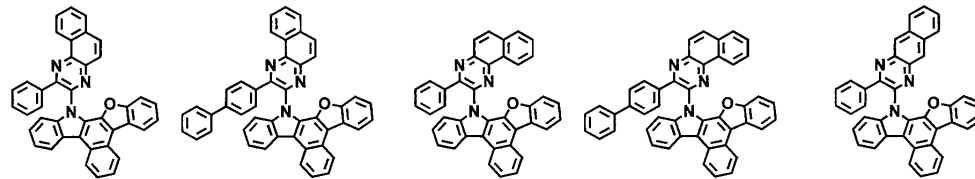
H2-91

H2-92

H2-93

H2-94

H2-95



[0135]

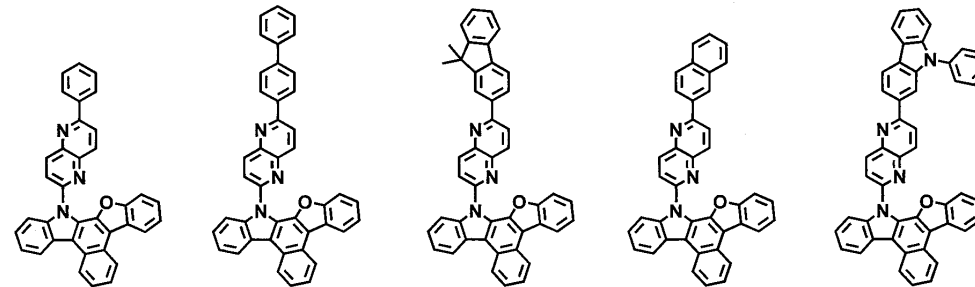
H2-96

H2-97

H2-98

H2-99

H2-100



[0136]

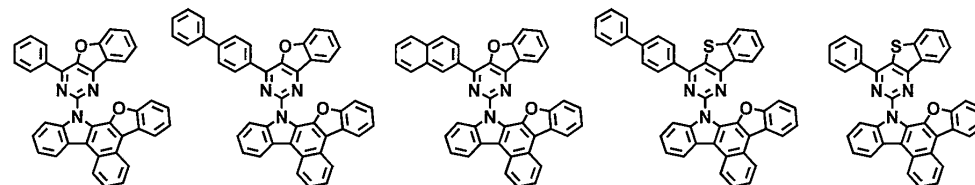
H2-101

H2-102

H2-103

H2-104

H2-105



[0137]

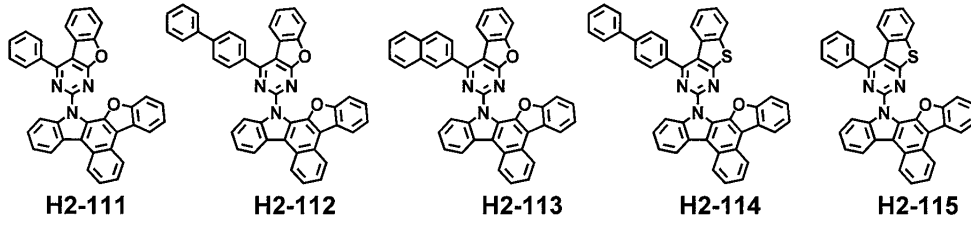
H2-106

H2-107

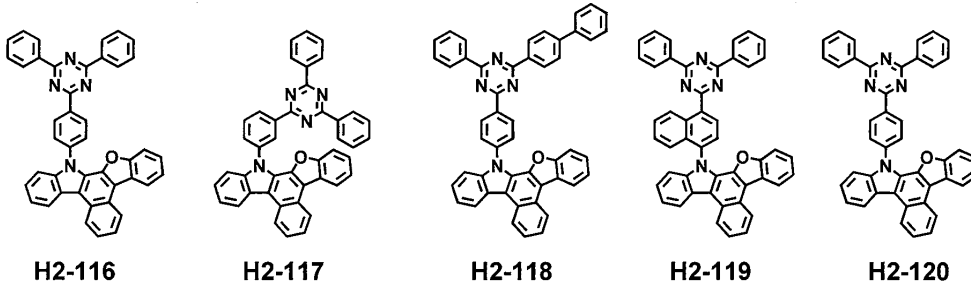
H2-108

H2-109

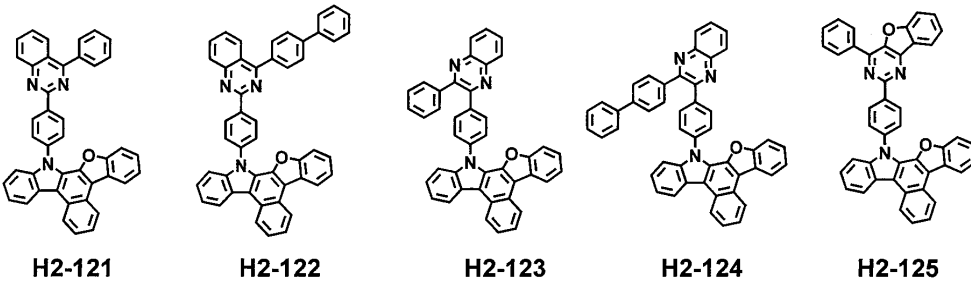
H2-110



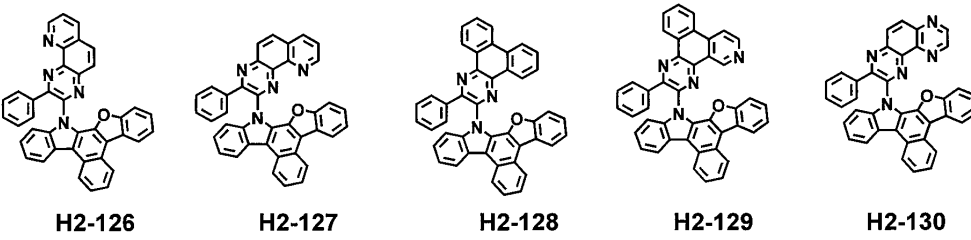
[0138]



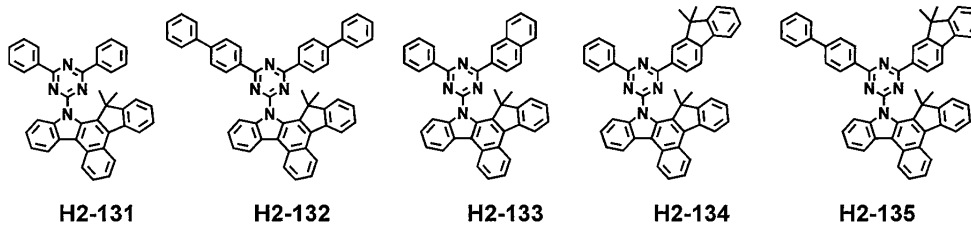
[0139]



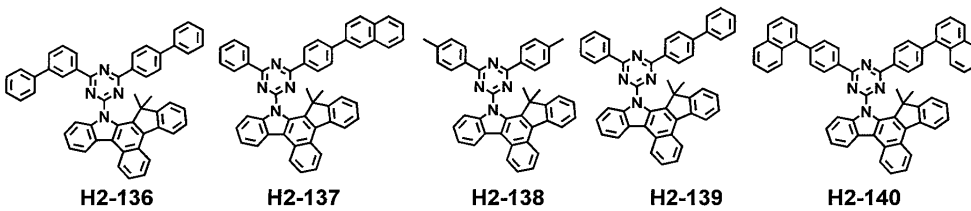
[0140]



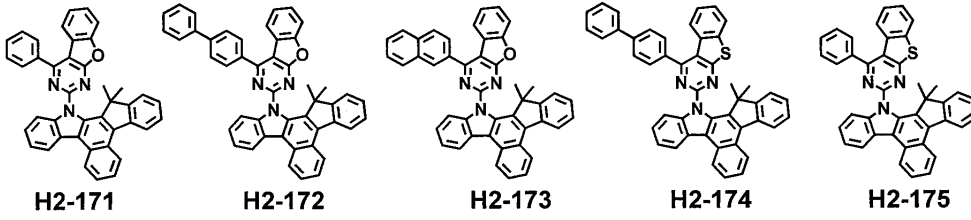
[0141]



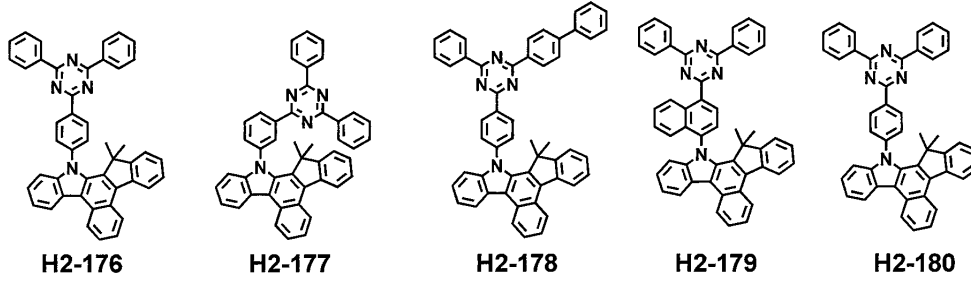
[0142]



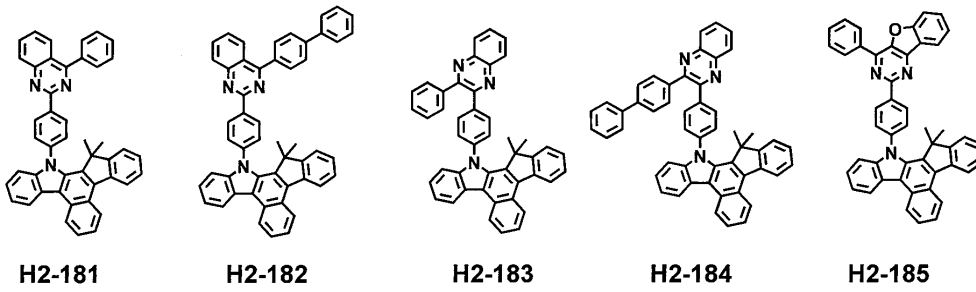
[0143]



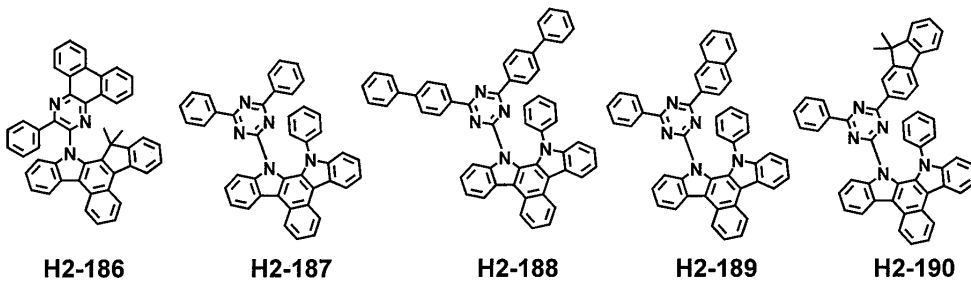
[0150]



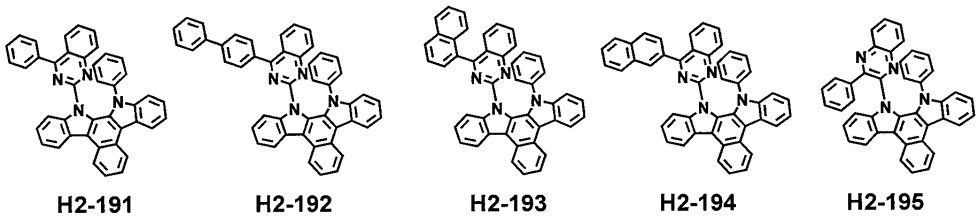
[0151]



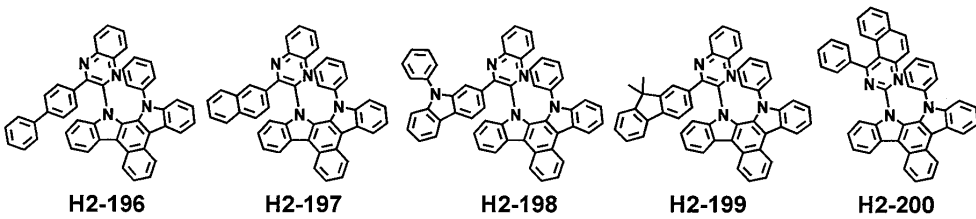
[0152]



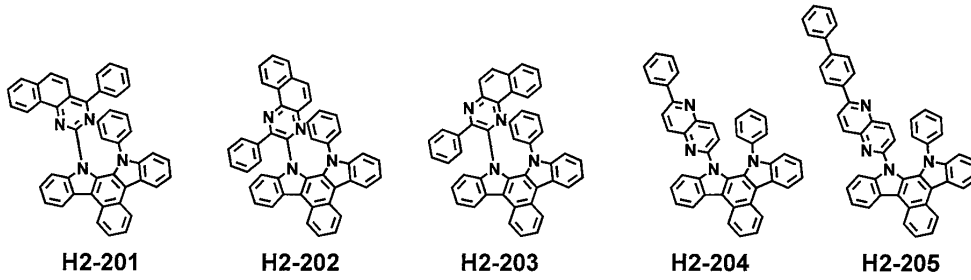
[0153]



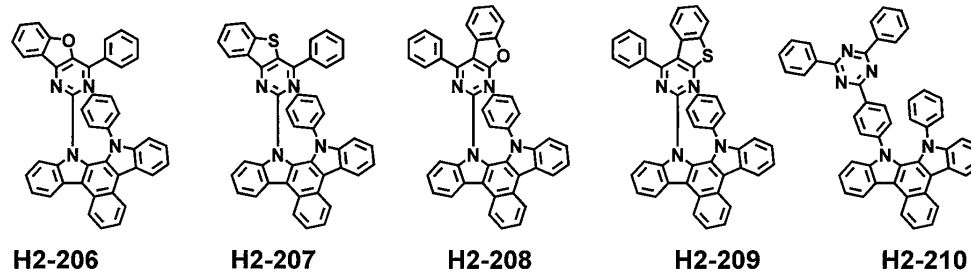
[0154]



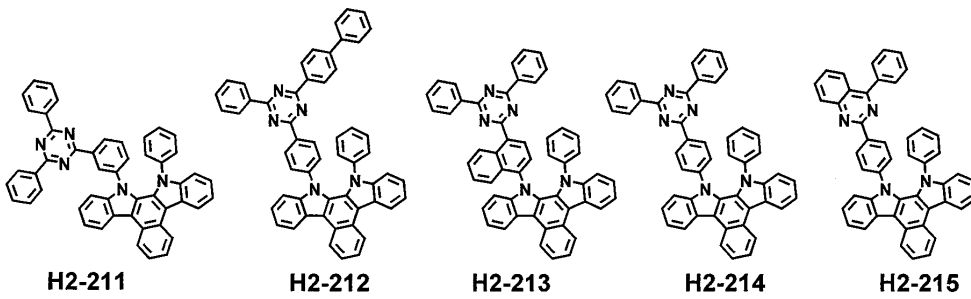
[0155]



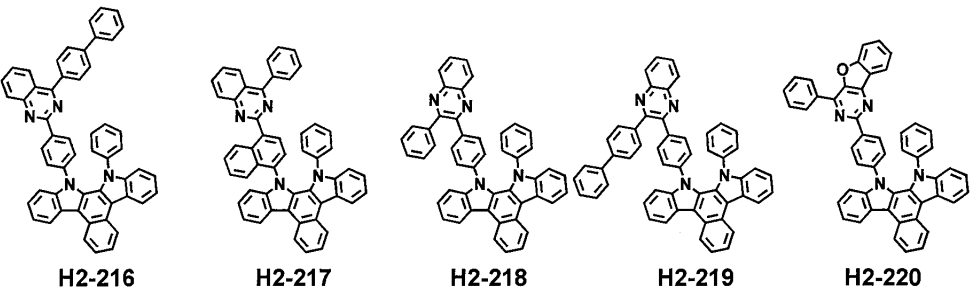
[0156]



[0157]



[0158]



[0159]

[0160]

본원에 따른 화학식 1 및 2의 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면, 화학식 1의 화합물은 한국 공개특허공보 제2013-0106255호 (2013. 09. 27. 발행), 제2014-0108637호 (2014. 09. 12. 발행), 제2014-0068883호 (2014. 06. 09. 발행) 등을, 화학식 2의 화합물은 한국 공개특허공보 제2015-0032447호 (2015. 03. 26. 발행) 등을 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0161]

또한, 본 발명에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물의 조합을 포함하는 혼합물을 제공한다. 상기 혼합물은 유기 전계 발광 재료로서 포함될 수 있다.

[0162]

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 층의 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.

[0163]

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극; 음극; 및 상기 양극 및 음극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 가지며, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 호스트와 인광 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 상기 복수종의 호스트 재료 중 적어도 제1 호스트 화합물은 상기 화학

식 1로 표시되고, 제2 호스트 화합물은 상기 화학식 2로 표시된다.

[0164] 본 발명에서 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. 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도가 20 중량% 미만인 것이 바람직하다.

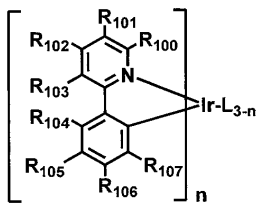
[0165] 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 전자버퍼층, 정공차단층 및 전자차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

[0166] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 제1 호스트 화합물과 제 2 호스트 화합물의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다. 상기 중량비는 바람직하게는 약 10:90 내지 약 90:10이고, 보다 바람직하게는 약 30:70 내지 약 70:30이며, 보다 더욱 바람직하게는 약 40:60 내지 60:40이고, 보다 더욱 더 바람직하게는 약 50:50이다.

[0167] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하나 이상의 형광 또는 인광 도판트가 사용될 수 있고, 바람직하게는 하나 이상의 인광 도판트가 사용될 수 있다. 본 발명의 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 화합물이 바람직하고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 더욱 바람직하며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더더욱 바람직하다.

[0168] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0169] [화학식 101]



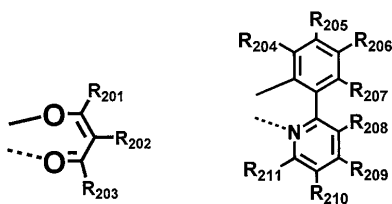
[0170]

[0171] 상기 화학식 101에서,

[0172] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0173] [구조1]

[구조2]



[0174]

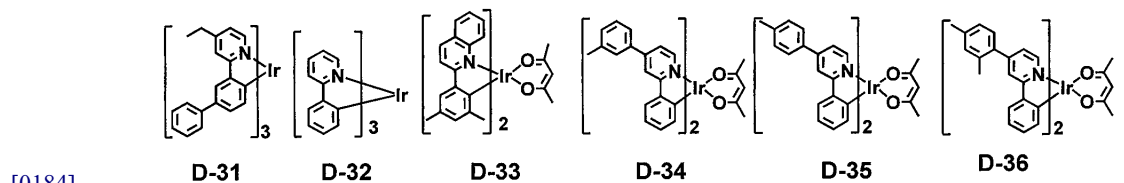
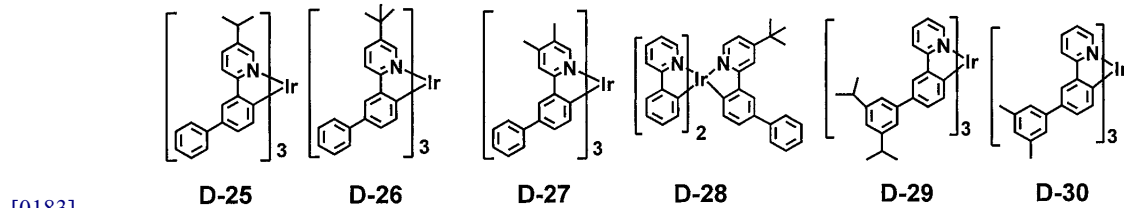
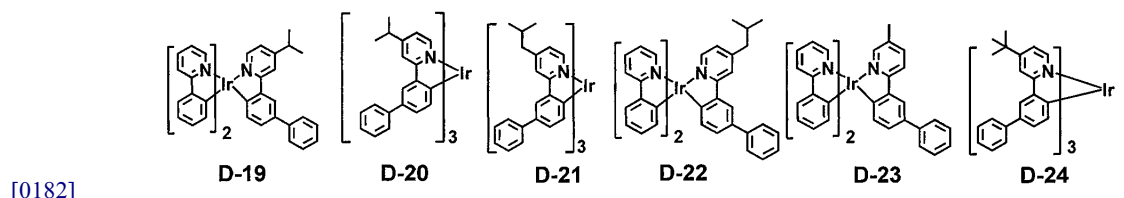
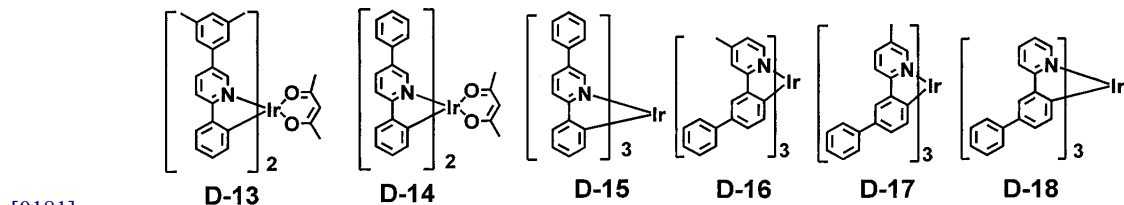
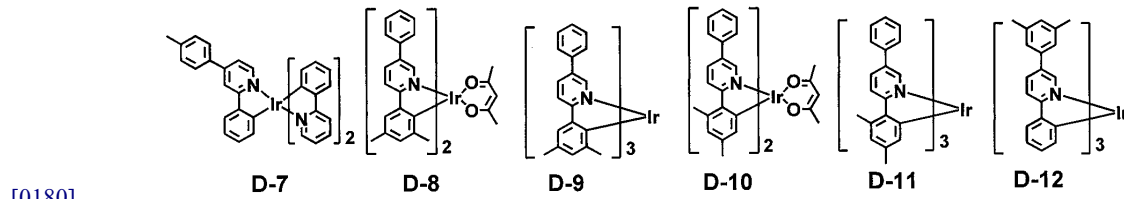
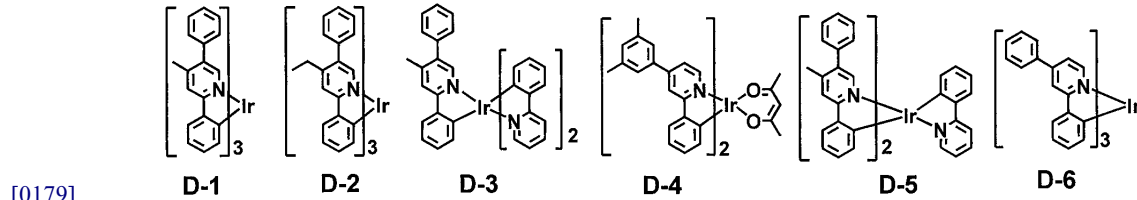
[0175] R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

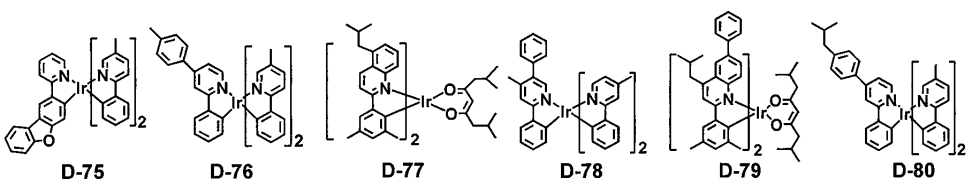
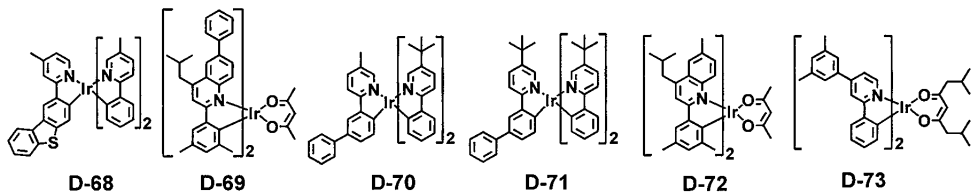
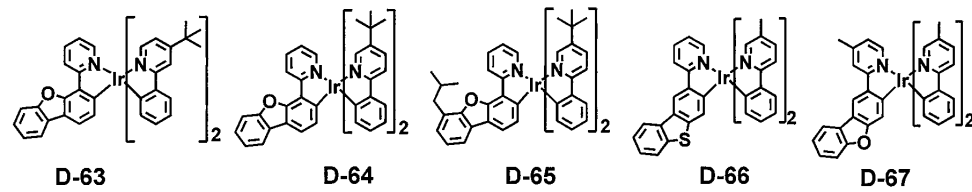
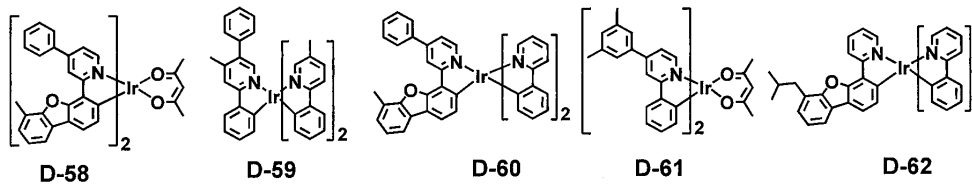
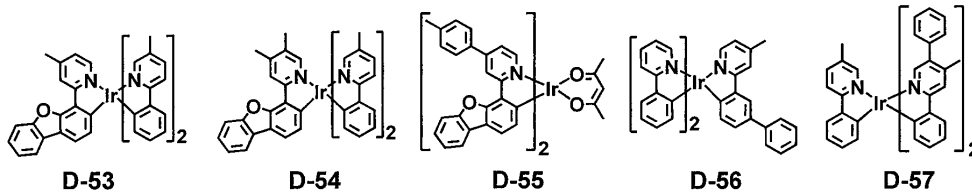
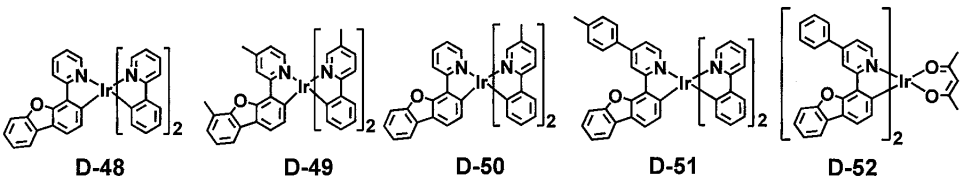
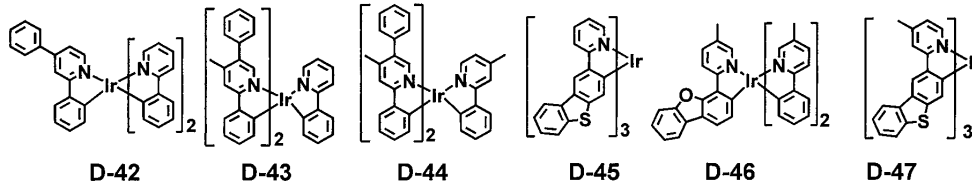
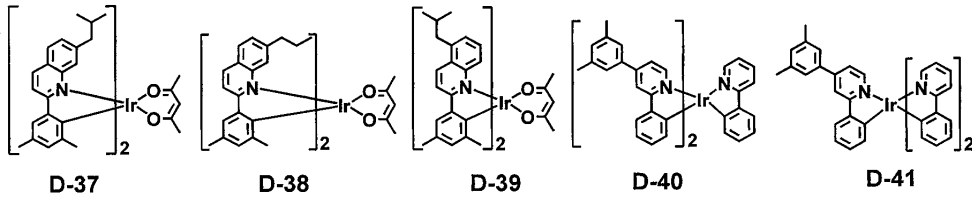
[0176] R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 플루오렌, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘,

치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘 형성이 가능하며;

[0177] R_{201} 내지 R_{211} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 할로겐으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; R_{201} 내지 R_{211} 은 인접한 치환기끼리 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원) 고리를 형성할 수 있으며; n은 1 내지 3의 정수이다.

[0178] 상기 도판드 재료의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.





[0185]

[0186]

[0187]

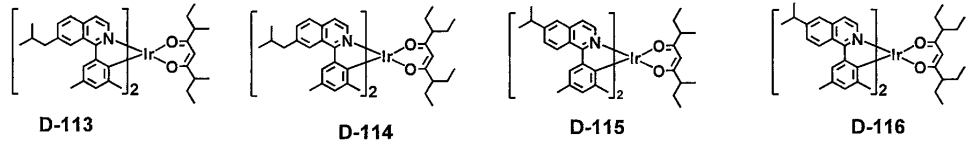
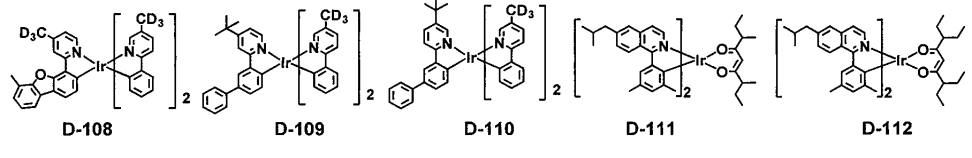
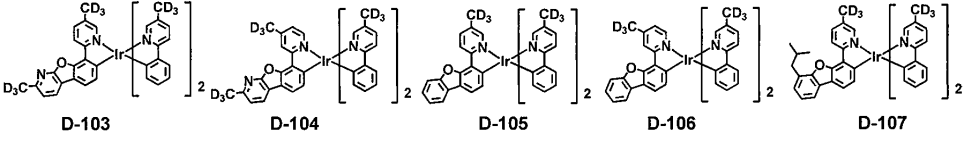
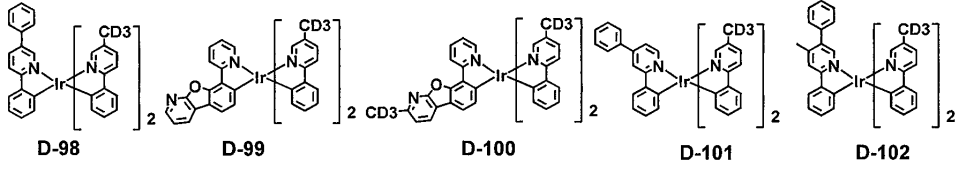
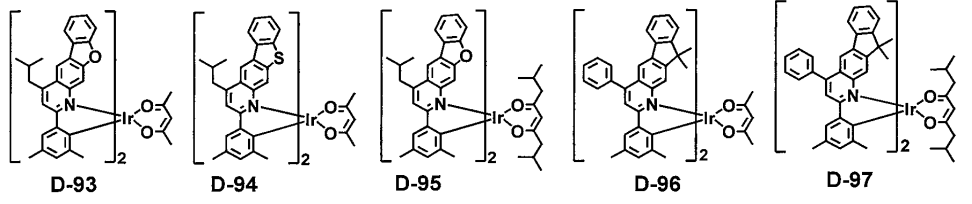
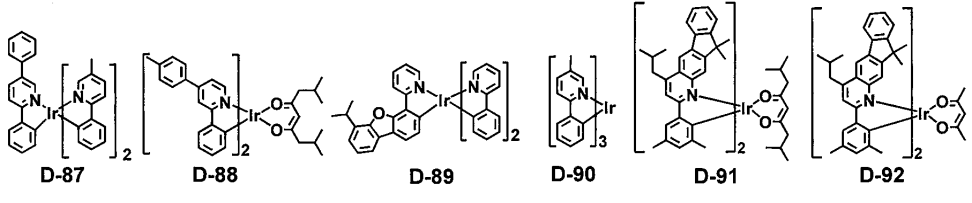
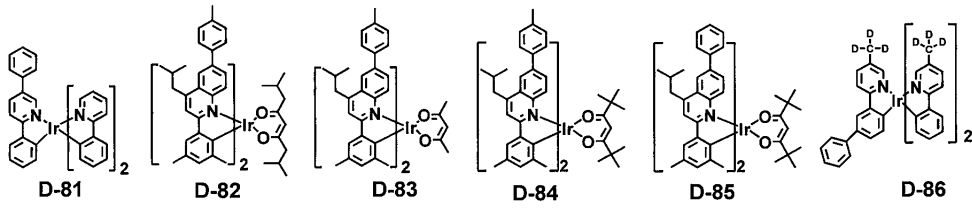
[0188]

[0189]

[0190]

[0191]

[0192]



[0193]

[0194]

[0195]

[0196]

[0197]

[0198]

[0199]

[0200] 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 유기물층에 아릴아민계 화합물 및 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함할 수도 있다.

[0201] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 1족, 2족, 4주기 전이금속, 5주기 전이금속, 란타네이드 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속, 또는 이러한 금속을 포함하는 하나 이상의 착체화합물을 추가로 포함할 수도 있다.

[0202] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 하나 이상의 층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함)을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광 매체층 측의 음극 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 상기 표면층에 의해 유기 전계 발광 소자의 구동 안정화를 얻을 수 있다. 상

기 칼코제나이드의 바람직한 예로는 $\text{SiO}_x(1 \leq x \leq 2)$, $\text{AlO}_x(1 \leq x \leq 1.5)$, SiON 또는 SiAlON 등이 있고, 할로겐화 금속의 바람직한 예로는 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등이 있으며, 금속 산화물의 바람직한 예로는 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등이 있다.

[0203] 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.

[0204] 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.

[0205] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식에 의해 전자 전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있고, 바람직한 환원성 도판트로는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광소자를 제조할 수 있다.

[0206] 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 각 층의 형성은 이에 한정되는 것은 아니지만, 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 중의 어느 하나의 방법을 적용할 수 있다.

[0207] 습식 성막법에서 용매를 이용하는 경우, 각 층을 형성하는 재료를 에탄올, 클로로포름, 테트라하이드로푸란, 디옥산 등의 적절한 용매에 용해 또는 분산시켜 박막을 형성할 수 있는데, 그 용매는 각 층을 형성하는 재료가 용해 또는 분산될 수 있고, 성막성에 문제가 없는 것이라면 어느 것이어도 된다.

[0208] 또한, 본원 발명의 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.

[0209] 또한, 본원 발명의 유기 전계 발광 소자를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.

[0210] 이하에서, 본원의 상세한 이해를 위하여 본원의 복수의 호스트 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자의 발광특성을 설명한다.

[0211] **[비교예 1] 본 발명에 따르지 않는 적색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조**

[0212] 본 발명에 따르지 않는 OLED 소자를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명 전극 ITO 박막($10 \Omega/\square$)을 아세톤 및 이소프로필알코올을 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^{-7} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기판 위에 80 nm 두께의 제1 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HI-2**를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-1**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공전달층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-2**를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층과 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽

셀에 호스트로서 화합물 H2-1를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D-39을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 상기 발광층 위에 전자전달 재료로서 화합물 ET-1:EI-1을 50:50의 중량비로 35 nm로 증착하였다. 이어서 전자주입층으로 화합물 EI-1을 상기 전자전달층 위에 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 상기 전자주입층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다. 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다.

[0213] [소자 제조예 1 내지 5] 본 발명에 따른 적색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조

[0214] 소자 제조예 1 내지 5에서는, 발광층을 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-39을 넣은 후, 두 호스트 물질을 1:1의 속도로 증발시키고 동시에 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0215] 이상과 같이 제조된 비교예 1 및 소자 제조예 1 내지 5의 유기 전계 발광 소자의 5,000 nit 휘도 기준의 구동 전압, 발광 효율, 발광색 및 빛의 세기가 100%에서 95%로 떨어지는 데까지의 시간(수명; T95)을 하기 표 1에 나타내었다. 또한, 비교예 1 및 소자 제조예 2에서 제조된 유기 전계 발광 소자의 휘도에 따른 전류 효율을 도 1에 도시하였다.

[0216] [표 1]

	제 1 호스트	제 2 호스트	발광효율 (cd/A)	발광색	수명 (T95, hr)
비교예 1	-	H2-1	19.0	적색	116.4
소자 제조예 1	H1-7	H2-1	23.7	적색	467.3
소자 제조예 2	H1-1	H2-1	24.9	적색	411.4
소자 제조예 3	H1-127	H2-1	21.1	적색	275.4
소자 제조예 4	H1-179	H2-1	24.1	적색	232
소자 제조예 5	H1-181	H2-1	23.7	적색	241

[0217]

[0218] 상기 소자 제조예 1 내지 5로부터, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 사용하면 구동 전압은 유사한 수준으로 유지하거나 낮추면서 발광효율 및 수명 특성을 향상시킬 수 있음을 확인하였다. 특히 도 1에서와 같이 상기 호스트 재료의 조합은 단독 호스트 재료를 사용한 비교예 대비 롤오프(Roll-off) 개선에도 큰 효과가 있음을 확인하였다.

[0219] [특성 분석]

[0220] 본원에서 언급한 호스트 화합물 조합의 이론을 뒷받침하고자, 제2 호스트 화합물 단독 대비 본원에 사용된 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물의 조합에 따른 전류 특성을 비교하기 위하여 정공 단독 소자(Hole Only Device; HOD) 및 전자 단독 소자(Electron Only Device; EOD)를 제조하였다. HOD 및 EOD의 소자 구조는 하기와 같다.

[0221] 정공 단독 소자 (HOD) 제조예

[0222] 진공 증착 장비의 기관 홀더에 ITO 기관을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 **HI-1**을 넣고 챔버 내의 진공도가 10^{-7} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기관 위에 10 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-1**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 상기 정공주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공전달층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-2**를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공전달층 위에 10 nm 두께의 제2 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층과 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 화합물 **H2-1**을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 **D-39**을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자차단층으로서 화합물 **HT-1**을 넣고 증발시켜 20 nm 두께의 전자차단층을 증착하였다. 이어서 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 상기 전자차단층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다. 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물의 혼합물인 경우, 제1 호스트 화합물(H1-7) 및 제2 호스트 화합물(H2-1)을 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 **D-39**을 넣은 후, 두 호스트 물질을 1:1의 속도로 증발시키고 동시에 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 30 nm 두께의 발광층을 증착한 것 외에는 동일한 방법으로 HOD소자를 제조하였다. [표 2]에 전류밀도 10 mA/cm^2 및 100 mA/cm^2 에서의 전압을 나타내었다.

[0223] [표 2]

발광층 재료	전압 (V) (10 mA/cm^2)	전압 (V) (100 mA/cm^2)
H2-1	9.6	12.2
H1-7:H2-1	4.7	7.0

[0224]

[0225] **전자 단독 소자 (EOD) 제조예**

[0226] 진공 증착 장비 내의 셀에 4,6-비스(3,5-디(피리딘-4-일)페닐)-2-메틸피리미딘(B4PyMPM)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 위에 10 nm 두께의 정공차단층(HBL)을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 화합물 **H2-1**을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 **D-39**을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 2 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 정공차단층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 한쪽 셀에 화합물 **ET-1**을 넣고, 또 다른 셀에는 리튬 퀴놀레이트를 각각 넣은 후, 두 물질을 같은 속도로 증발시켜 각각 50 중량%의 양으로 도핑함으로써 30 nm의 전자전달층을 증착하였다. 이어서 전자주입층으로 리튬 퀴놀레이트를 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제작하였다. 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다. 제1호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물의 혼합물인 경우, 제1 호스트 화합물(H1-7) 및 제2 호스트 화합물(H2-1)을 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 **D-39**을 넣은 후, 두 호스트 물질을 1:1의 속도로 증발시키고 동시에 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 40 nm 두께의 발광층을 증착한 것 외에는 동일한 방법으로 EOD소자를 제조하였다. [표 3]에 전류밀도 10 mA/cm^2 및 100 mA/cm^2 에서의 전압을 나타내었다.

[0227] [표 3]

발광층 재료	전압 (V) (10 mA/cm^2)	전압 (V) (100 mA/cm^2)
H2-1	3.0	4.3
H1-7:H2-1	3.3	4.9

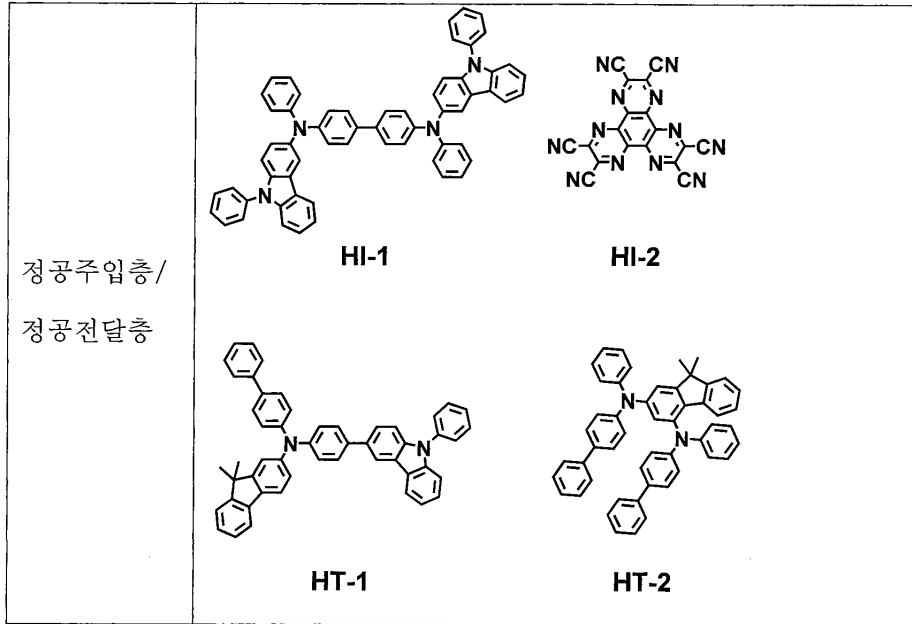
[0228]

[0229] 상기 [표 2]에서 알 수 있듯이, HOD 제조예에 의하면 화합물 H2-1의 단독 발광층 구성의 경우 화합물 H1-7 (제1 호스트 화합물) 및 화합물 H2-1 (제2호스트 화합물)을 혼합한 화합물 대비 상대적으로 높은 구동 전압 특성을 나타내는 것으로 보아 정공주입 장벽 특성을 나타냄을 확인할 수 있었다. 반면, 화합물 H1-7 (제1 호스트 화합물)

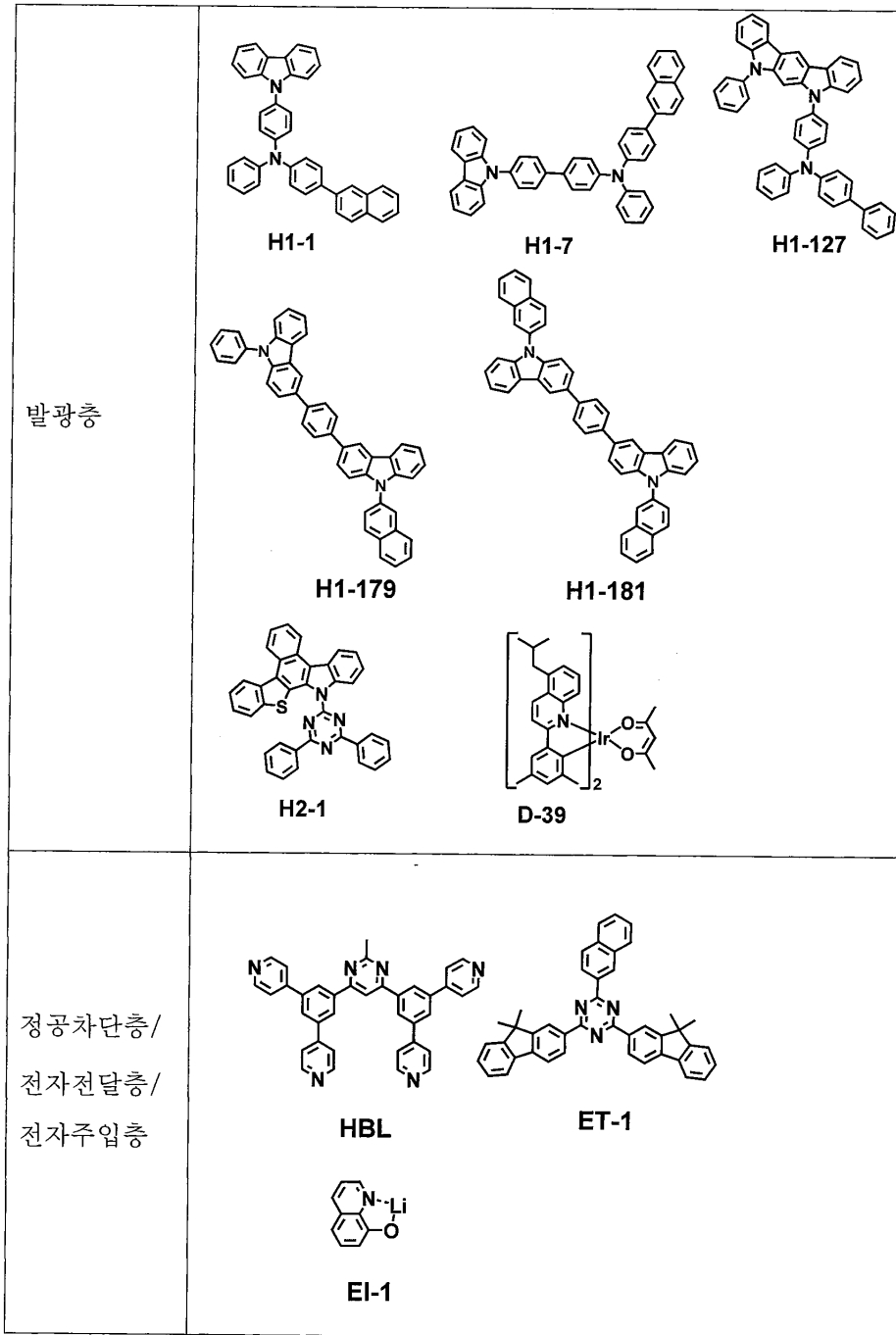
물) 및 화합물 H2-1 (제2호스트 화합물)을 혼합한 화합물의 경우 화합물 H1-7 (제1 호스트 화합물)을 통하여 상당히 개선된 정공 전류 특성을 나타냄을 확인할 수 있었다. 또한 상기 [표 3]에서 알 수 있듯이, EOD 제조예에 의하면 화합물 H2-1의 단독 발광층 구성의 경우 화합물 H1-7 (제1 호스트 화합물) 및 화합물 H2-1 (제2호스트 화합물)을 혼합한 화합물 대비 상대적으로 낮은 구동 전압 특성을 나타냄을 확인할 수 있었다. 반면, 화합물 H1-7 (제1 호스트 화합물) 및 화합물 H2-1 (제2호스트 화합물)을 혼합한 화합물의 경우 화합물 H1-7 (제1호스트 화합물)에 의해 약간 저하된 전자 전류 특성을 나타냄을 확인할 수 있었다. 이로부터, 본원의 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 혼합한 화합물의 조합이 상대적으로 정공 전류 특성은 향상되고 전자 전류 특성은 약간 저하되면서 혼합된 화합물 조합이 상대적으로 뛰어난 전하 균형 특성을 나타냄을 확인하였다.

[0230] 상기 비교예 및 소자 제조예들에 사용된 화합물을 하기 [표 4]에 나타내었다.

[0231] [표 4]



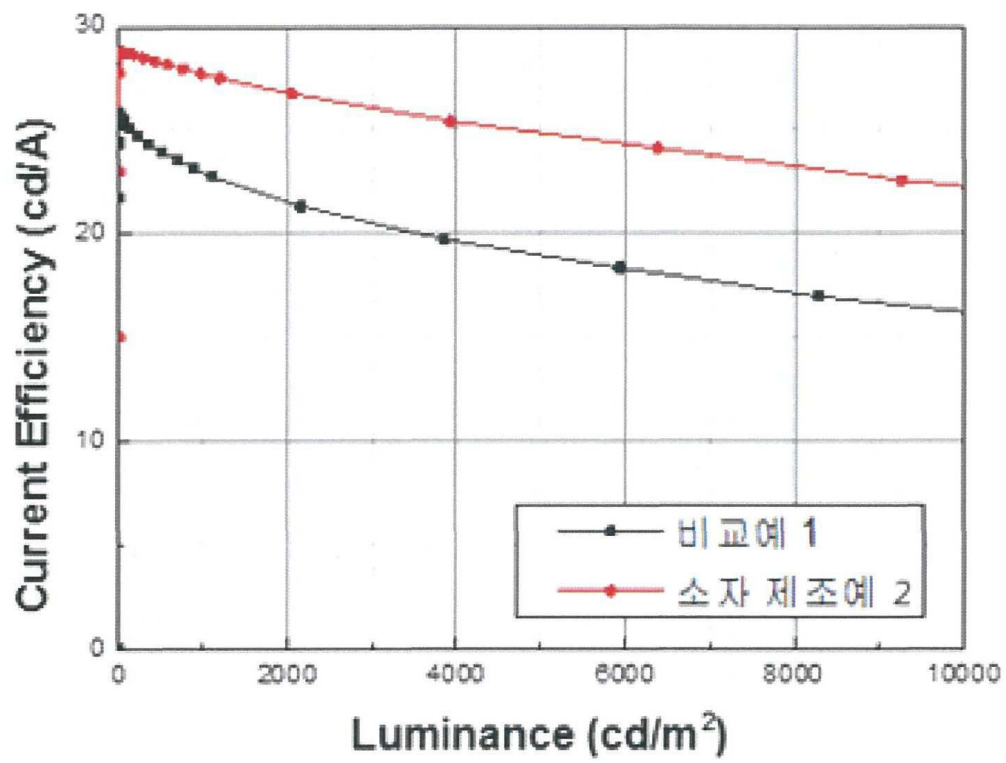
[0232]



[0233]

도면

도면1



专利名称(译)	多种主体材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020190012108A	公开(公告)日	2019-02-08
申请号	KR1020180083455	申请日	2018-07-18
[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 조상희 최경훈		
发明人	김빛나리 조상희 최경훈		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/006 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5016 H01L51/5024 C07D209/82 C07D403/14 C07D405/14 C07D409/14 H01L51/0052		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020170094827 2017-07-26 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包含式(1)的化合物和式(2)的化合物的多种主体材料以及包含它们的有机电致发光器件。通过以特定组合包括多种类型的主体化合物,本发明的有机电致发光器件可以显示优异的寿命特性,同时保持低驱动电压和高发光效率。[公式1] TIFPat00207.tif6782 [公式2] TIFPat00208.tif5172 式(1)和(2)中的取代基的定义如说明书中所定义。

