



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043269
(43) 공개일자 2020년04월27일

(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 10-2019-0098864
(22) 출원일자 2019년08월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020180124002 2018년10월17일 대한민국(KR)
1020190079401 2019년07월02일 대한민국(KR)

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

전체 청구항 수 : 총 9 항

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

(57) 요약

본원은 화학식 1로 표시되는 화합물을 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 낮은 구동전압, 높은 발광효율, 높은 전력효율 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H01L 51/5012 (2013.01)

정소영
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

(72) 발명자
김빛나리
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

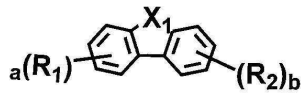
명세서

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:

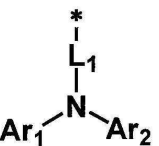
[화학식 1]



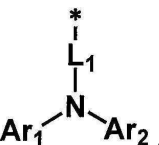
상기 화학식 1에서,

X₁는 NR₃, CR₄R₅, O 또는 S이고;

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)아릴

실릴, 또는  이거나; 두 개의 R₁이 서로 연결되거나, 두 개의 R₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁ 및 두 개의 R₂가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

R₃은 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로

아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는  이며;

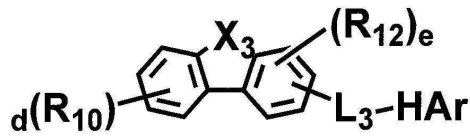
L₁은 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며, L₁이 복수인 경우 각각의 L₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 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, Ar₁ 및 Ar₂가 각각 복수인 경우 각각의 Ar₁ 및 각각의 Ar₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

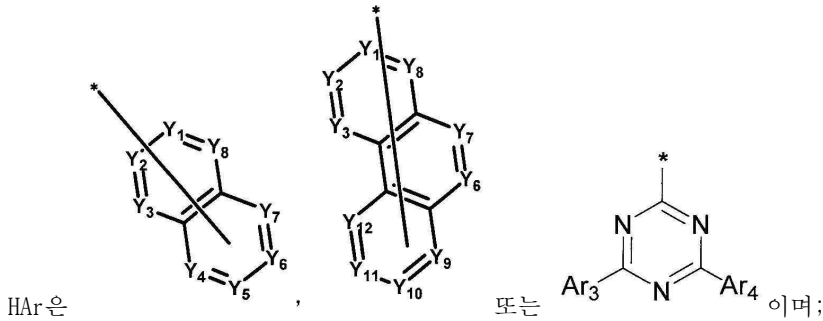
R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

a 및 b는 각각 독립적으로, 1 내지 4의 정수이고, a 및 b가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 및 각각의 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[화학식 2]

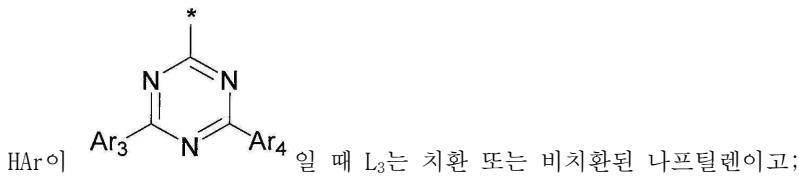


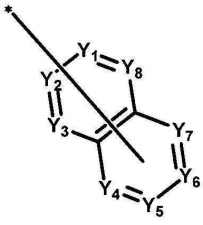
상기 화학식 2에서,

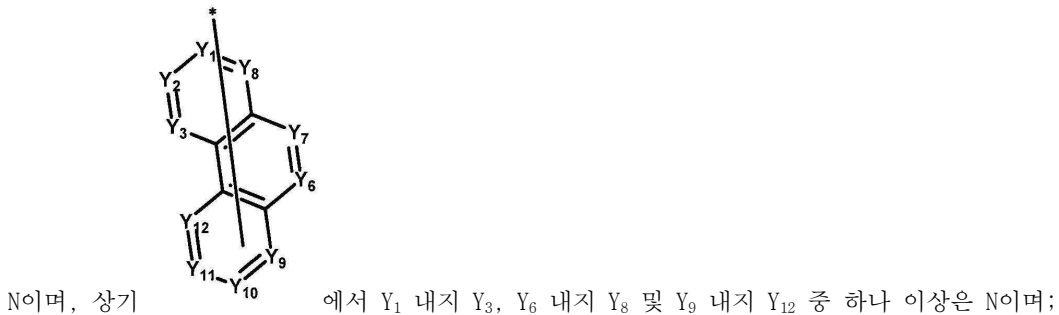


X₃는 O 또는 S이고;

L₃는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며, 단,



Y₁ 내지 Y₁₂은 각각 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고, 상기  에서 Y₁ 내지 Y₈ 중 하나 이상은



R₁₀ 및 R₁₂는 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; 두 개의 R₁₀이 서로 연결되거나, 두

개의 R_{12} 가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R_{10} 및 두 개의 R_{12} 가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_{11} , Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)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, 또는 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴이며, R_{11} 이 복수인 경우 각각의 R_{11} 은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

d 는 1 내지 4의 정수이고, e 는 1 내지 3의 정수이며, d 및 e 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_{10} 및 각각의 R_{12} 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

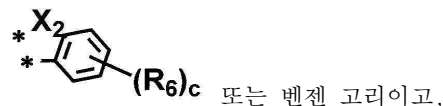
*는 결합위치를 나타낸다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 R_1 내지 R_5 , R_{10} 내지 R_{12} , L_1 , L_3 및 Ar_1 내지 Ar_4 에서 치환된 알킬, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 시클로알킬, 치환된 알콕시, 치환된 트리아릴실릴, 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 (3-30 원)헤테로아릴; (C1-C30)알킬 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; 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 R_1 및 R_2 의 치환기의 정의에서 두 개의 R_1 이 서로 연결되거나, 두 개의 R_2 가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R_1 및 두 개의 R_2 가 모두 서로 연결되어 고리를 형성하는 경우, 형성되는 고리는



X_2 는 NR_7 , CR_8R_9 , O, 또는 S이고;

R_6 의 정의는 R_1 및 R_2 의 정의와 동일하며;

R_7 의 정의는 R_3 의 정의와 동일하고;

R_8 및 R_9 의 정의는 각각 독립적으로 R_4 및 R_5 의 정의와 동일하며;

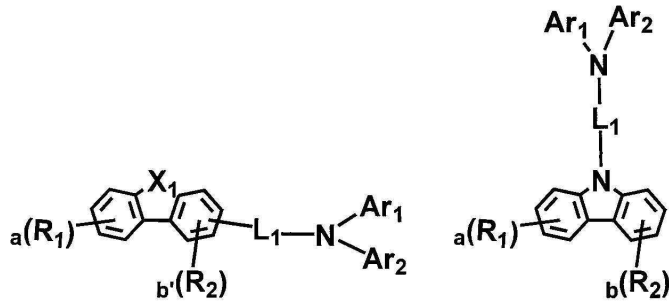
c 는 1 내지 4의 정수이고, c 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_6 은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

*는 결합위치를 나타내는 것인, 복수 종의 호스트 재료.

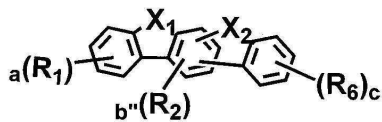
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-3 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 1-1] [화학식 1-2]



[화학식 1-3]



상기 화학식 1-1 내지 1-3에서,

X_1 , R_1 , R_2 , L_1 , Ar_1 , Ar_2 , a 및 b 는 제1항에서 정의한 바와 같으며;

X_2 는 NR_7 , CR_8R_9 , O , 또는 S 이고;

R_6 의 정의는 R_1 및 R_2 의 정의와 동일하며;

R_7 의 정의는 R_3 의 정의와 동일하고;

R_8 및 R_9 의 정의는 각각 독립적으로 R_4 및 R_5 의 정의와 동일하며;

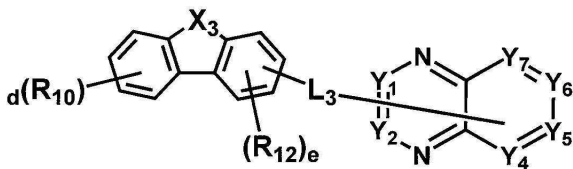
b' 은 1 내지 3의 정수이고, b'' 은 1 또는 2이며, c 는 1 내지 4의 정수이고, b' , b'' 및 c 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_2 및 각각의 R_6 은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

*는 결합위치를 나타내는 것인, 복수 종의 호스트 재료.

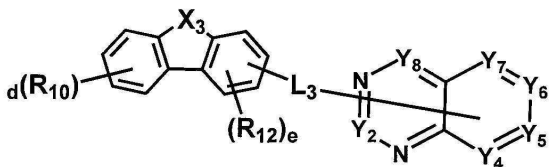
청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 내지 2-10 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

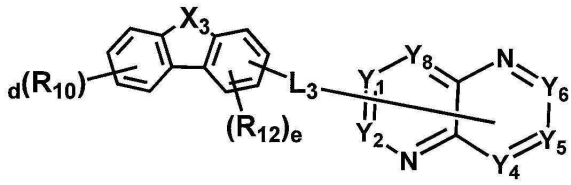
[화학식 2-1]



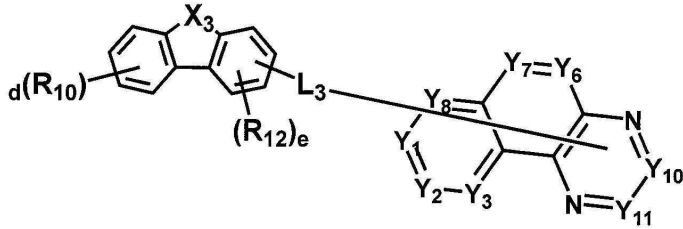
[화학식 2-2]



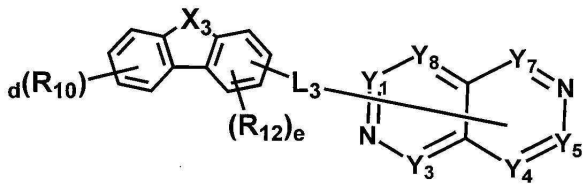
[화학식 2-3]



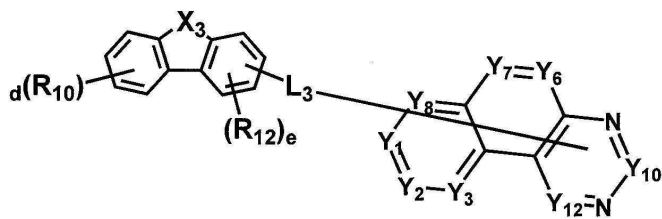
[화학식 2-4]



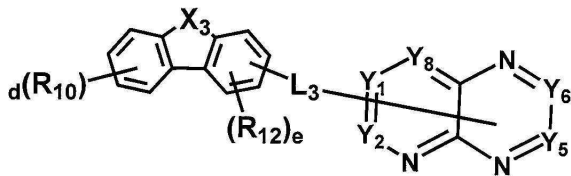
[화학식 2-5]



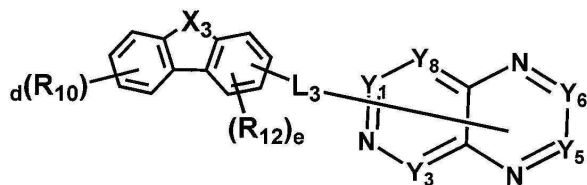
[화학식 2-6]



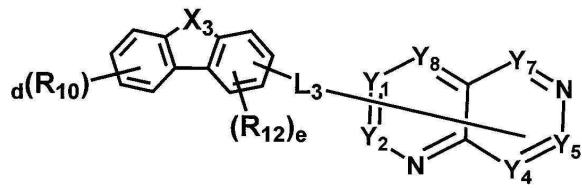
[화학식 2-7]



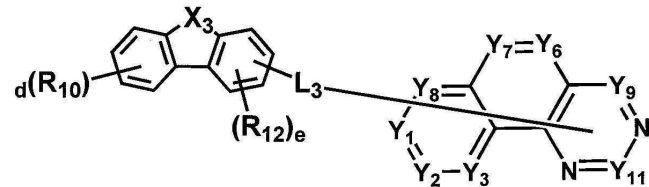
[화학식 2-8]



[화학식 2-9]



[화학식 2-10]



상기 화학식 2-1 내지 2-10에서,

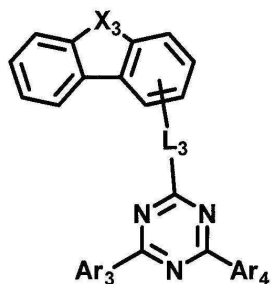
Y_1 내지 Y_8 , Y_{10} 및 Y_{11} 은 각각 독립적으로 CR_{11} 또는 N이고,

X_3 , L_3 , R_{10} 내지 R_{12} , d 및 e 는 제1항에서 정의한 바와 같다.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-11로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 2-11]



상기 화학식 2-11에서,

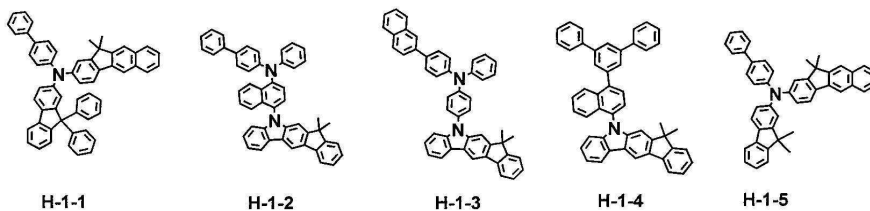
X_3 는 O 또는 S이고;

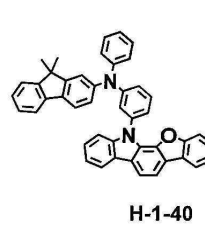
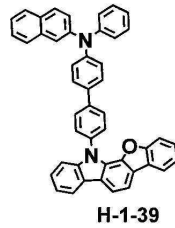
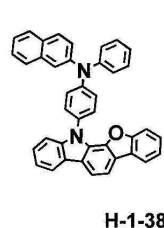
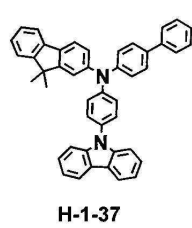
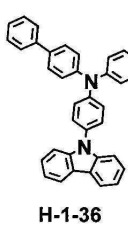
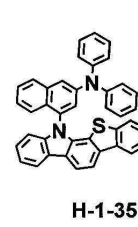
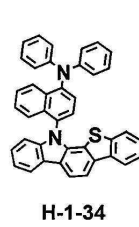
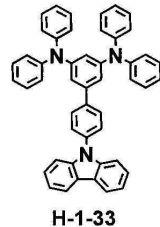
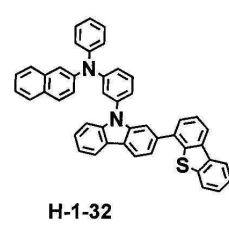
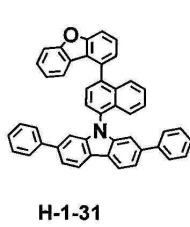
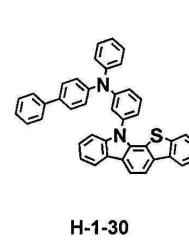
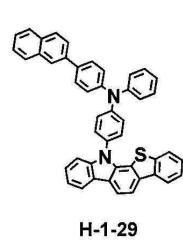
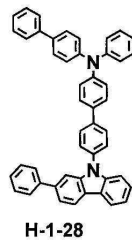
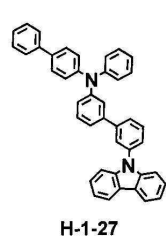
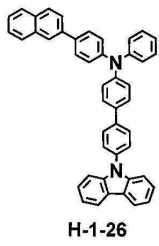
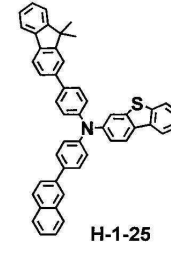
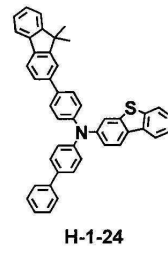
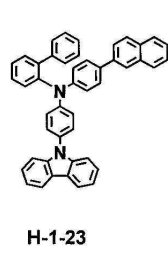
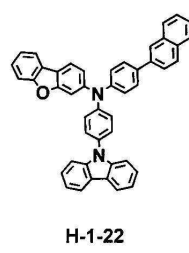
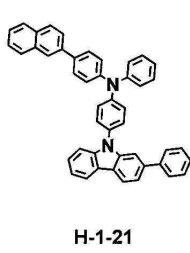
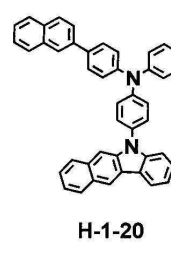
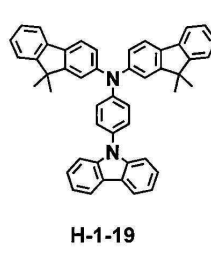
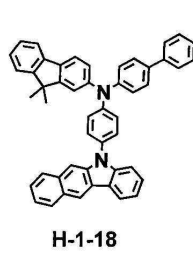
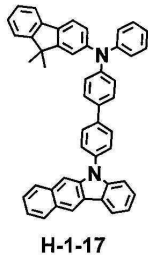
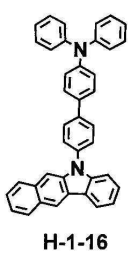
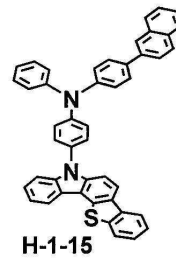
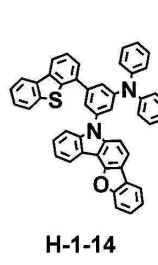
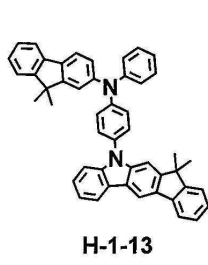
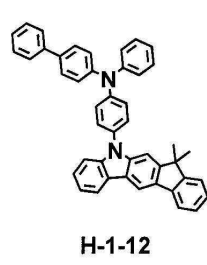
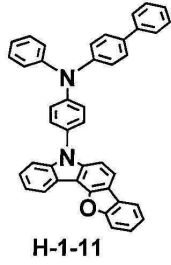
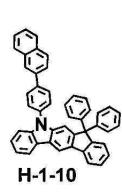
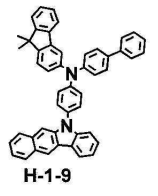
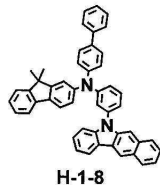
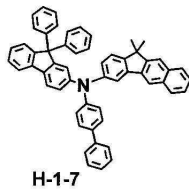
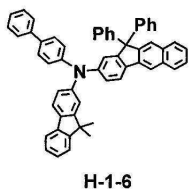
L_3 는 비치환된 나프틸렌이며;

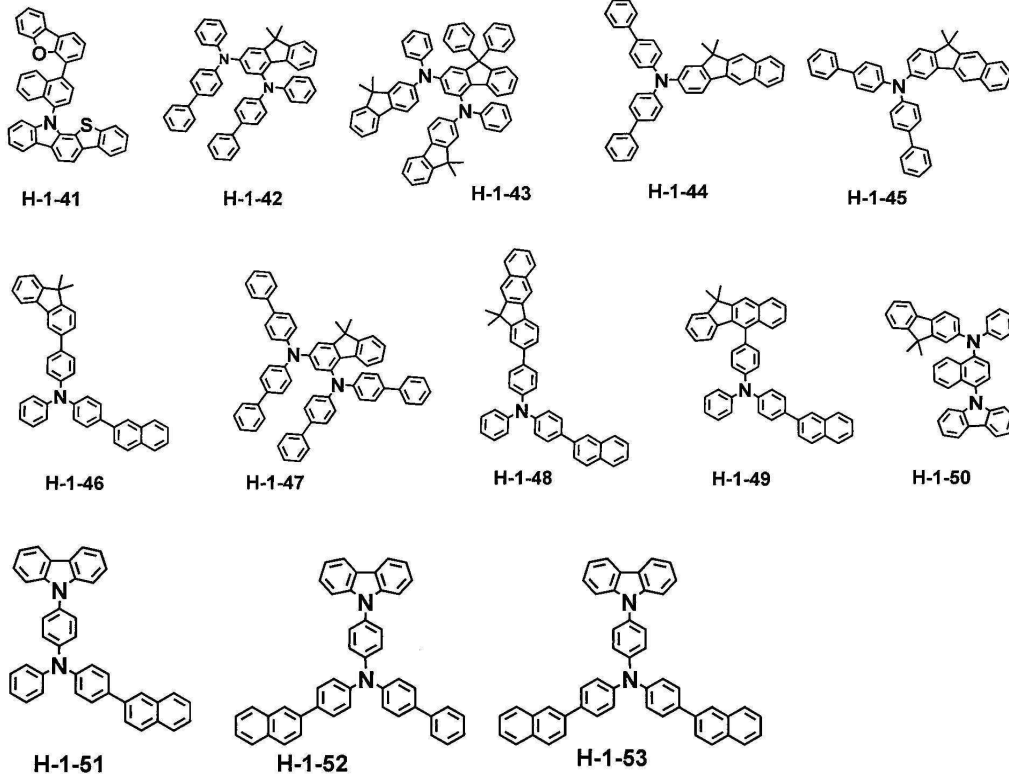
Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 비치환된 페닐, 비치환된 나프틸, 비치환된 비페닐, 또는 비치환된 터페닐이다.

청구항 7

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

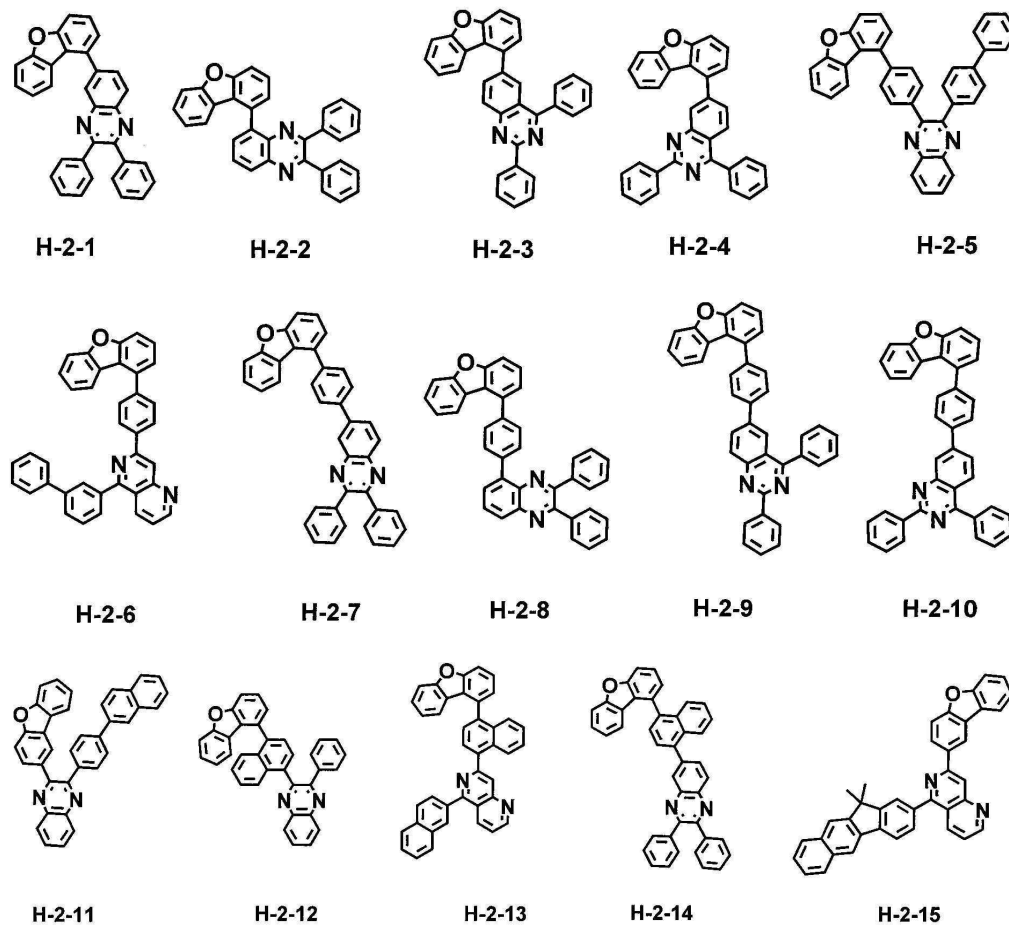


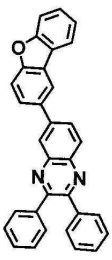




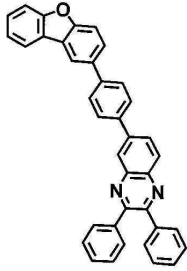
청구항 8

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

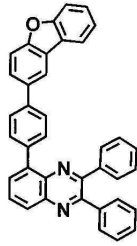




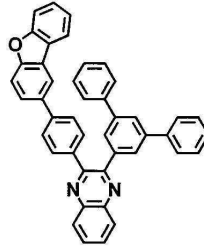
H-2-16



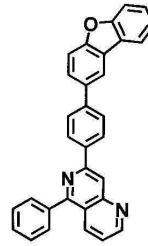
H-2-17



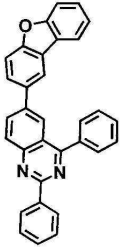
H-2-18



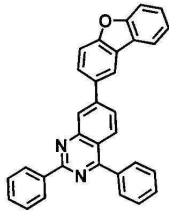
H-2-19



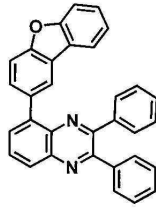
H-2-20



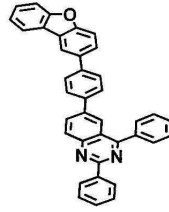
H-2-21



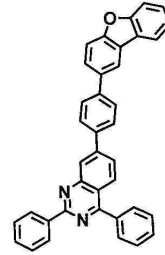
H-2-22



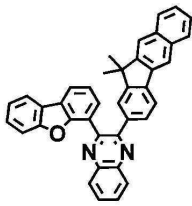
H-2-23



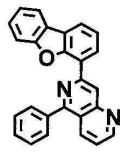
H-2-24



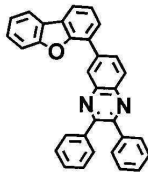
H-2-25



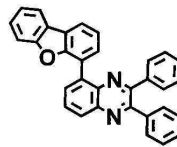
H-2-26



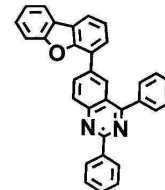
H-2-27



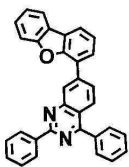
H-2-28



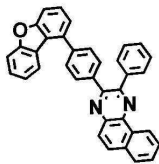
H-2-29



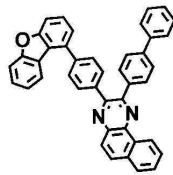
H-2-30



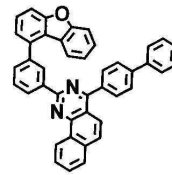
H-2-31



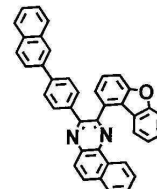
H-2-32



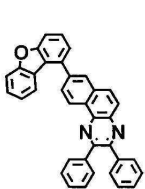
H-2-33



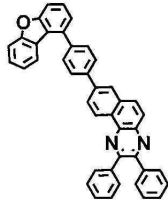
H-2-34



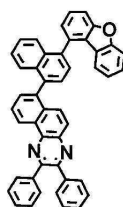
H-2-35



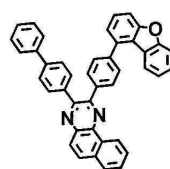
H-2-36



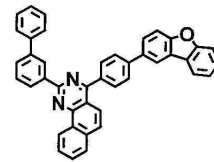
H-2-37



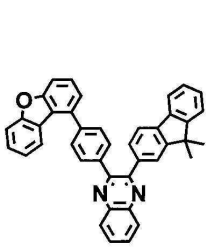
H-2-38



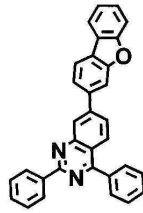
H-2-39



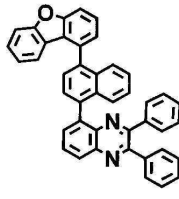
H-2-40



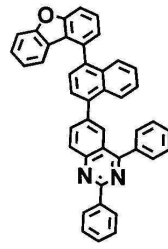
H-2-41



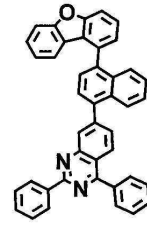
H-2-42



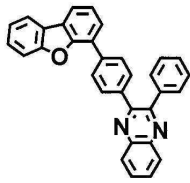
H-2-43



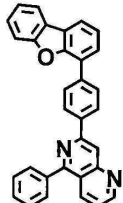
H-2-44



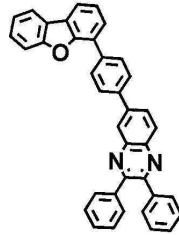
H-2-45



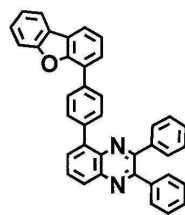
H-2-46



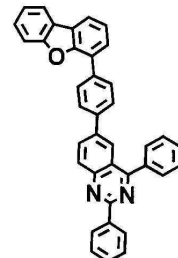
H-2-47



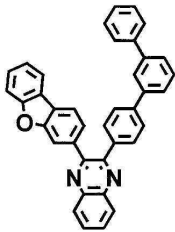
H-2-48



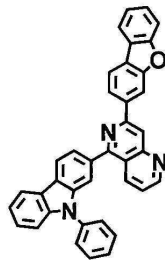
H-2-49



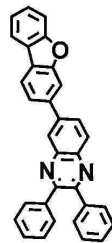
H-2-50



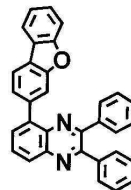
H-2-51



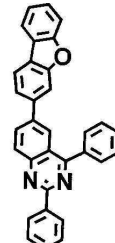
H-2-52



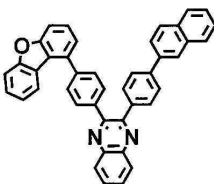
H-2-53



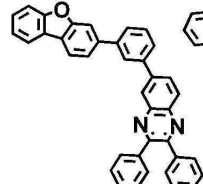
H-2-54



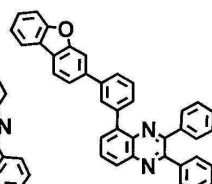
H-2-55



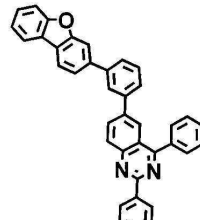
H-2-56



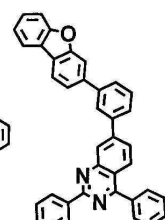
H-2-57



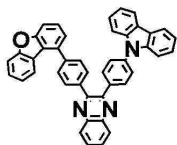
H-2-58



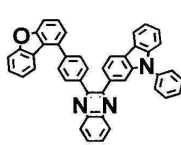
H-2-59



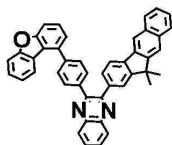
H-2-60



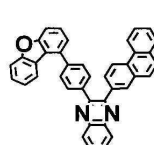
H-2-61



H-2-62



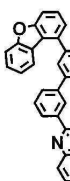
H-2-63



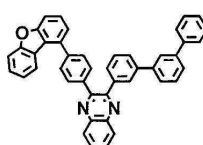
H-2-64



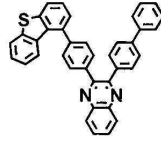
H-2-65



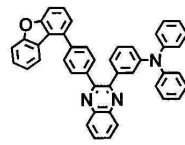
H-2-66



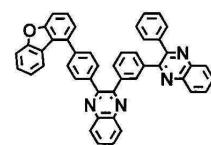
H-2-67



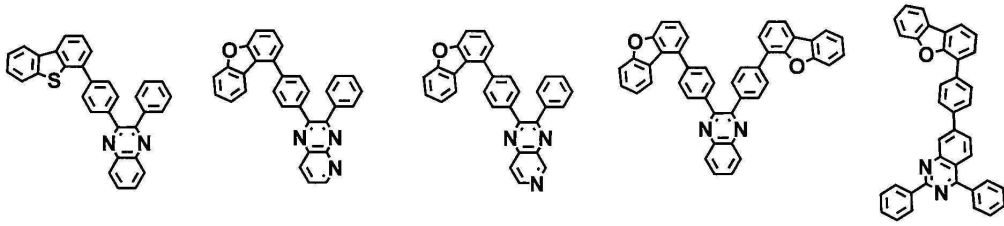
H-2-68



H-2-69



H-2-70



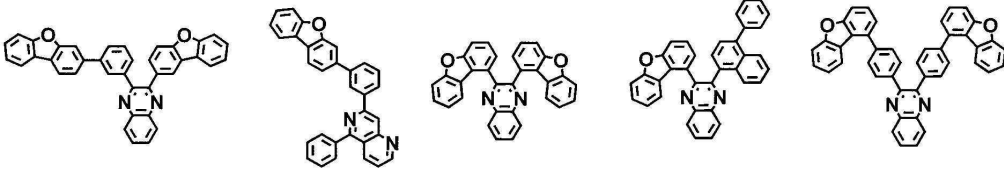
H-2-71

H-2-72

H-2-73

H-2-74

H-2-75



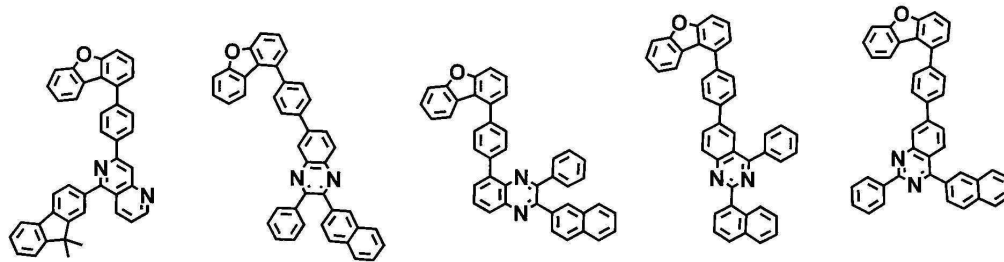
H-2-76

H-2-77

H-2-78

H-2-79

H-2-80



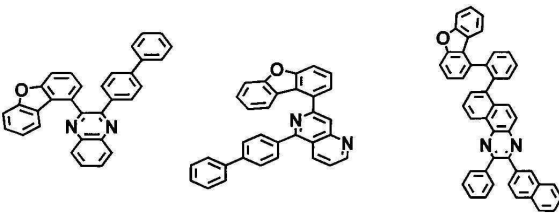
H-2-81

H-2-82

H-2-83

H-2-84

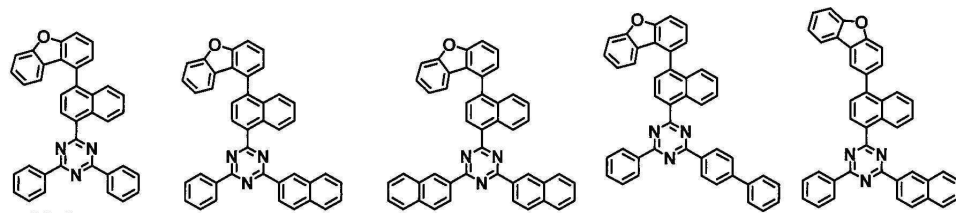
H-2-85



H-2-86

H-2-87

H-2-88



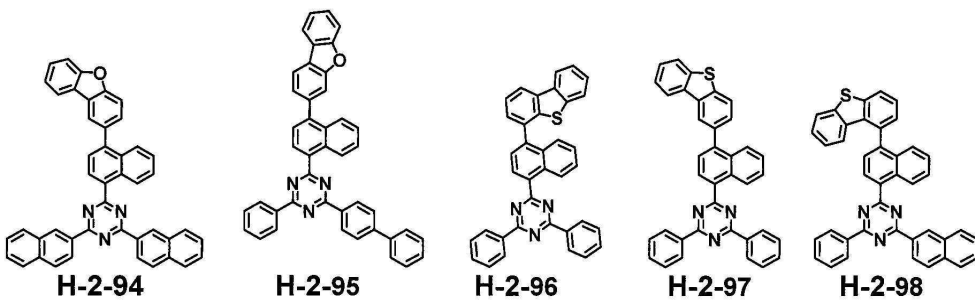
H-2-89

H-2-90

H-2-91

H-2-92

H-2-93



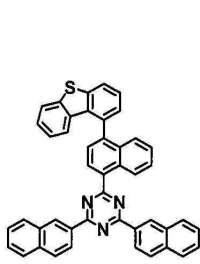
H-2-94

H-2-95

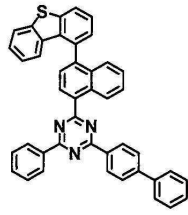
H-2-96

H-2-97

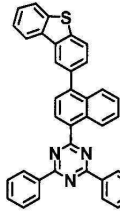
H-2-98



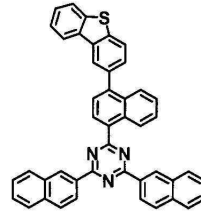
H-2-99



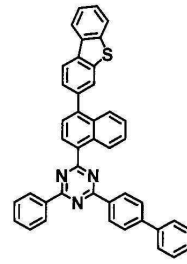
H-2-100



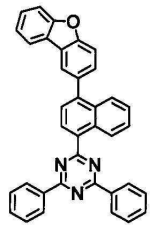
H-2-101



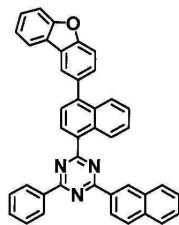
H-2-102



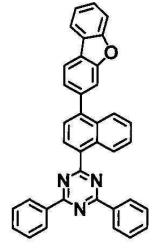
H-2-103



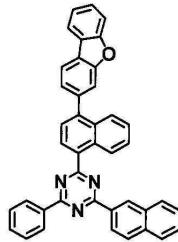
H-2-104



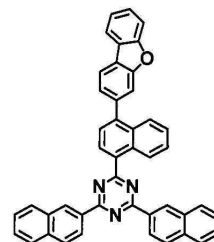
H-2-105



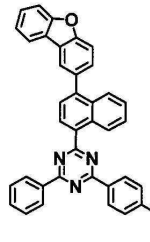
H-2-106



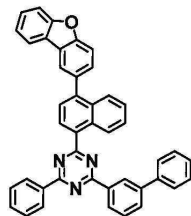
H-2-107



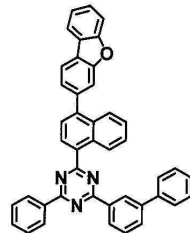
H-2-108



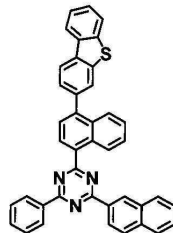
H-2-109



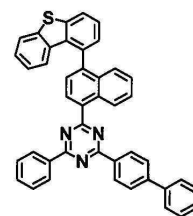
H-2-110



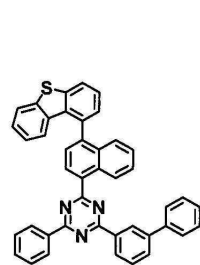
H-2-111



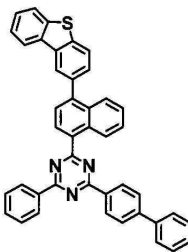
H-2-112



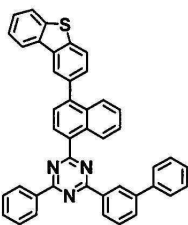
H-2-113



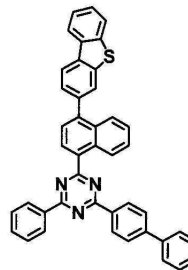
H-2-114



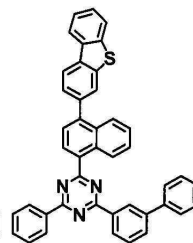
H-2-115



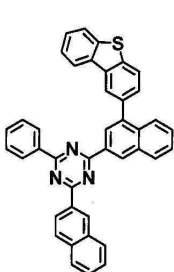
H-2-116



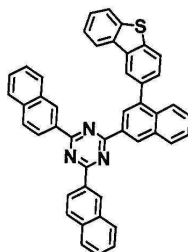
H-2-117



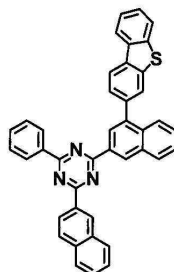
H-2-118



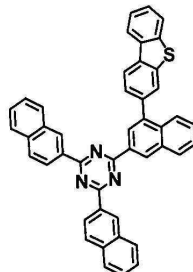
H-2-119



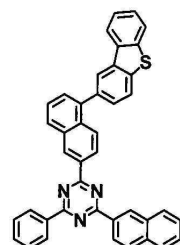
H-2-120



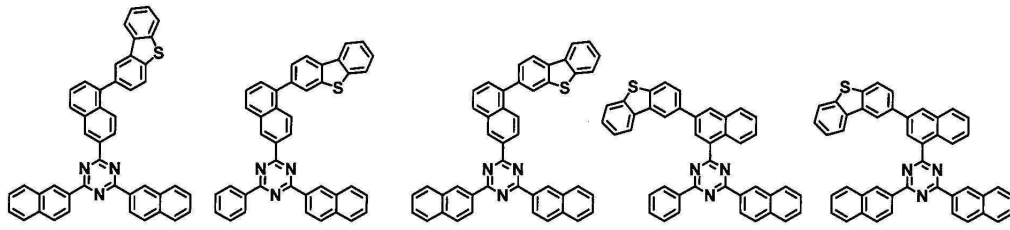
H-2-121



H-2-122



H-2-123



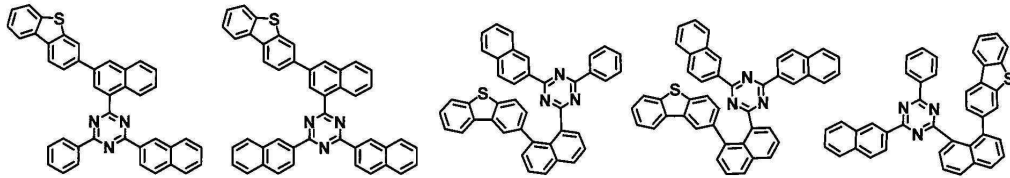
H-2-124

H-2-125

H-2-126

H-2-127

H-2-128



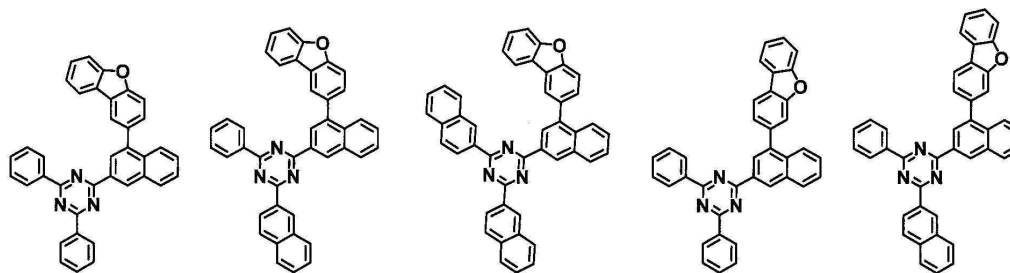
H-2-129

H-2-130

H-2-131

H-2-132

H-2-133



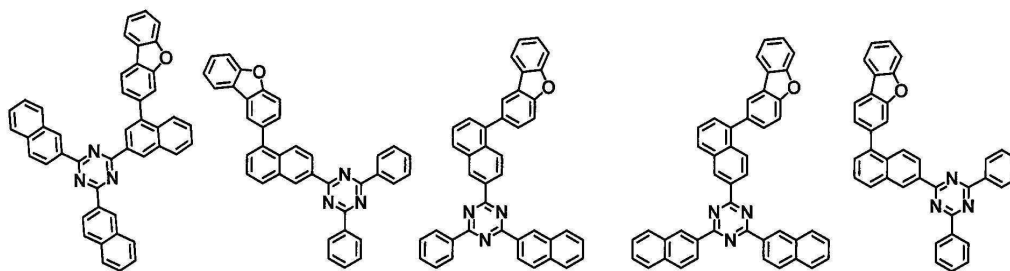
H-2-134

H-2-135

H-2-136

H-2-137

H-2-138



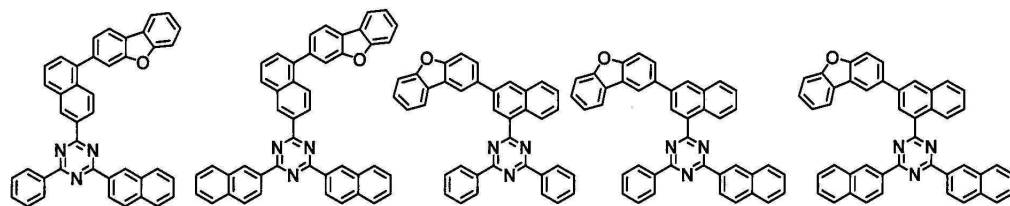
H-2-139

H-2-140

H-2-141

H-2-142

H-2-143



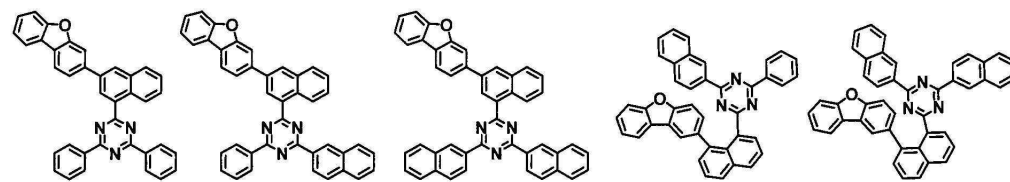
H-2-144

H-2-145

H-2-146

H-2-147

H-2-148



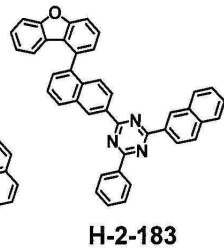
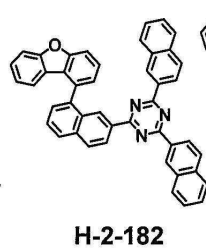
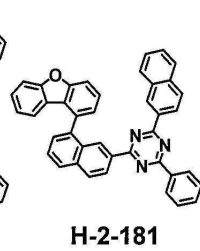
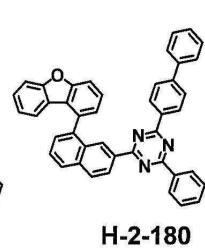
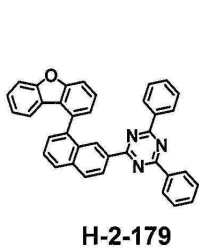
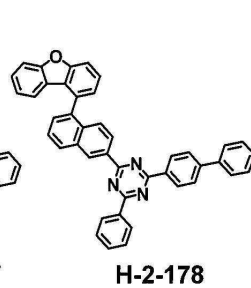
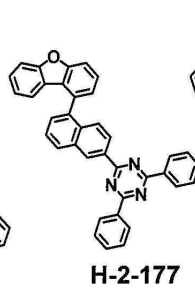
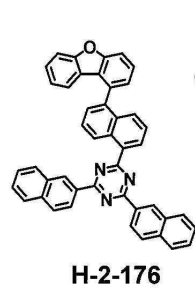
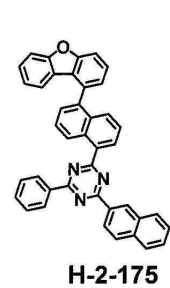
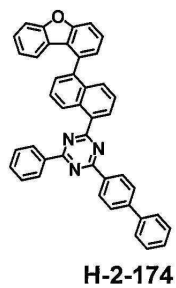
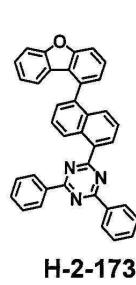
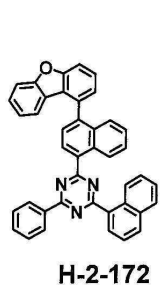
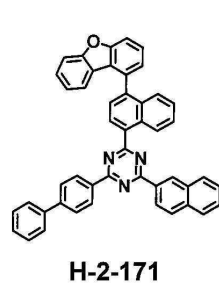
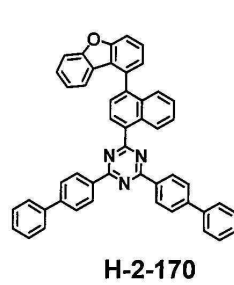
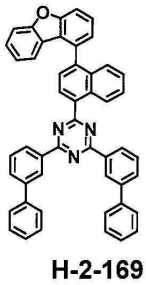
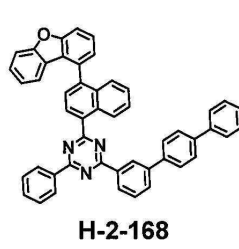
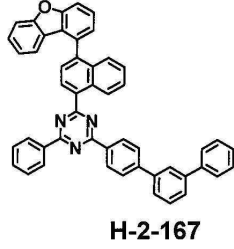
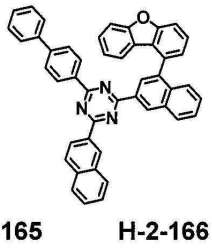
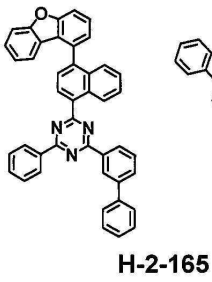
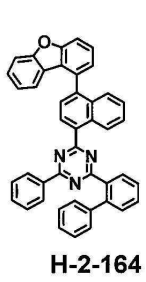
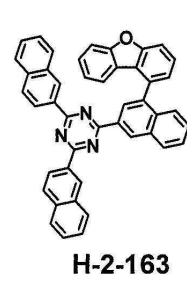
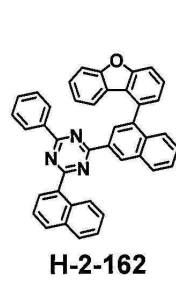
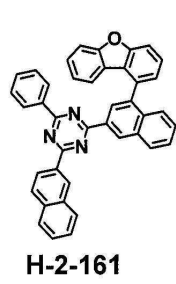
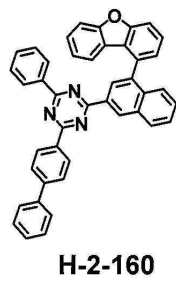
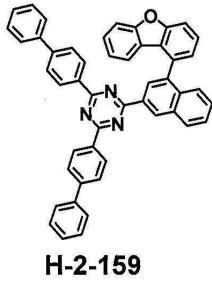
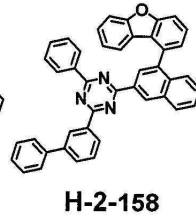
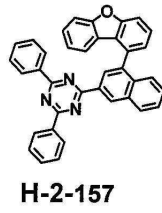
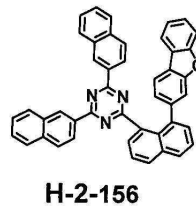
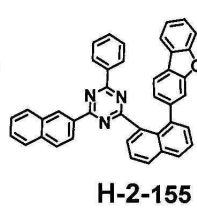
H-2-149

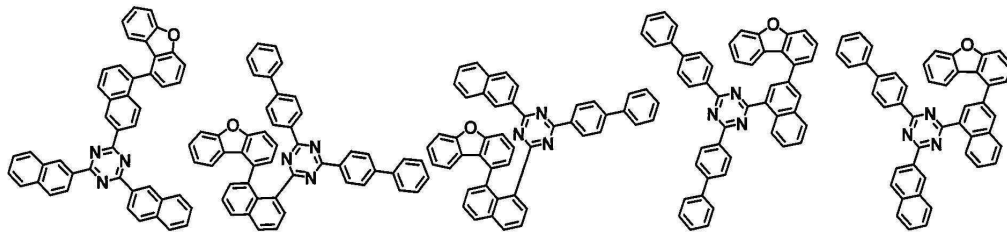
H-2-150

H-2-151

H-2-152

H-2-153





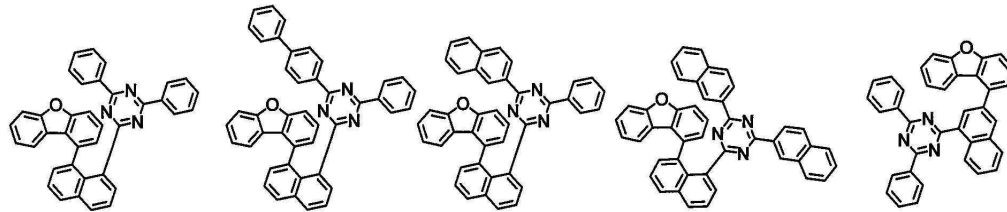
H-2-184

H-2-185

H-2-186

H-2-187

H-2-188



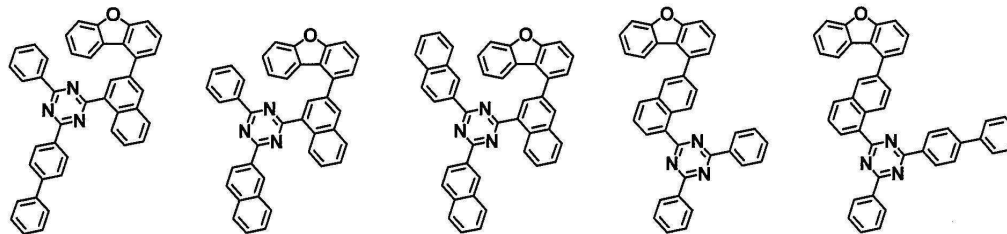
H-2-189

H-2-190

H-2-191

H-2-192

H-2-193



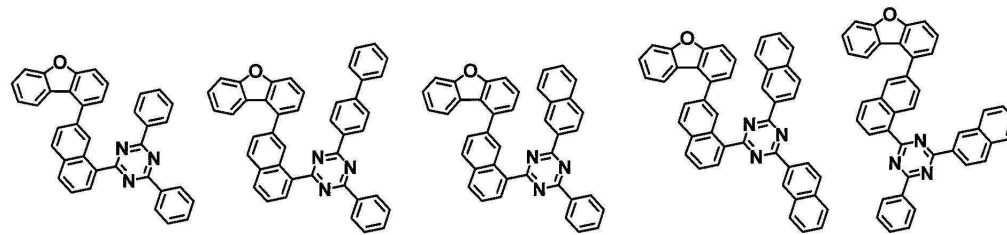
H-2-194

H-2-195

H-2-196

H-2-197

H-2-198



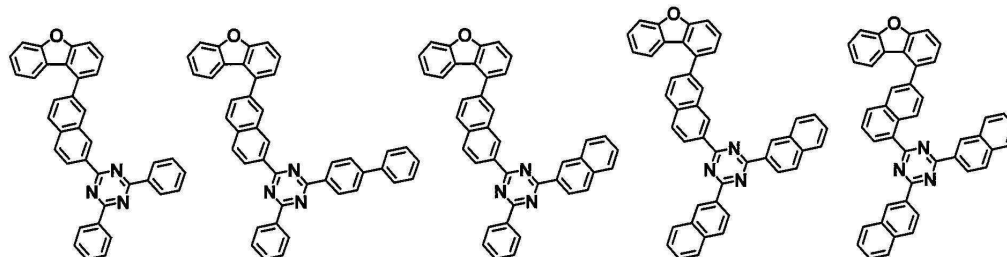
H-2-199

H-2-200

H-2-201

H-2-202

H-2-203



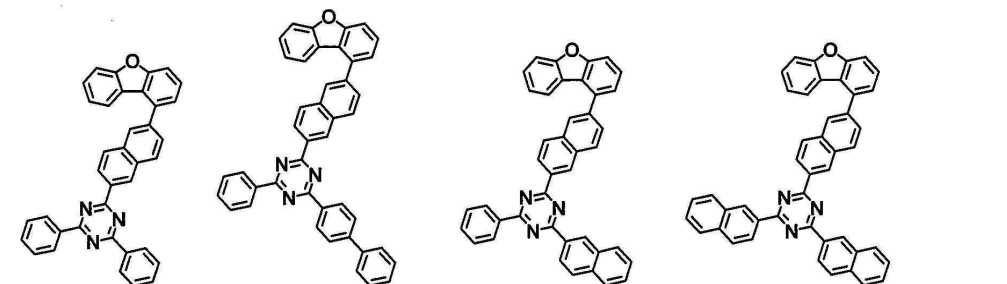
H-2-204

H-2-205

H-2-206

H-2-207

H-2-208



H-2-209

H-2-210

H-2-211

H-2-212

청구항 9

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

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 이스트만 코닥 사의 Tang 등이 1987년에 발광층과 전하 전달층으로 이루어진 TPD/A1q3 이중층 저분자 녹색 유기 전계 발광 소자(OLED)를 처음으로 개발한 이후, 유기 전계 발광 소자에 대한 연구가 급속도로 빠르게 이루어져 현재 상용화에 이르렀다. 현재, 유기 전계 발광 소자는 패널 구현에 있어 발광 효율이 뛰어난 인광 물질을 주로 사용하고 있다. TV, 조명과 같은 많은 응용 분야에서, OLED 수명이 불충분하다는 문제점에 직면하고 있으며, OLED의 고효율이 여전히 요구된다. 일반적으로 OLED의 휘도가 높을수록, OLED의 수명은 단축된다. 따라서, 디스플레이의 장시간 사용과 높은 해상도를 위해서 높은 발광 효율 및/또는 장 수명을 갖는 OLED가 요구되고 있다.

[0003] 발광 효율, 구동 전압 및/또는 수명을 개선시키기 위하여 유기 전계 발광 소자의 유기층에 여러 재료들 또는 컨셉들이 제안되어 왔으나, 현실적으로 사용하기에는 만족스럽지 못하였다.

[0004] 미국 등록특허공보 US 9,397,307 B2는 카바졸, 디벤조푸란 또는 디벤조티오펜을 포함하는 화합물을 호스트로 사용한 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있으나, 본원 특정 조합의 복수 종의 호스트 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자를 구체적으로 개시하지 못하며, 여전히 OLED의 성능 향상을 위한 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국 등록특허공보 US 9,397,307 B2 (2016.07.19 공개)

발명의 내용

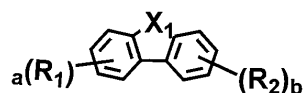
해결하려는 과제

[0006] 본원의 목적은, 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 낮은 구동전압, 높은 발광효율, 높은 전력효율 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

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

[0008] [화학식 1]



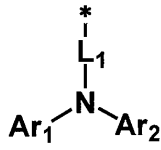
[0009]

[0010] 상기 화학식 1에서,

[0011] X₁는 NR₃, CR₄R₅, O 또는 S이고;

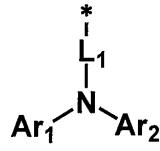
[0012] R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는

는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬 (C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴



실릴, 또는 Ar_1 이거나; 두 개의 R_1 이 서로 연결되거나, 두 개의 R_2 가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R_1 및 두 개의 R_2 가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

[0013] R_3 은 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로



아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 Ar_1 이며;

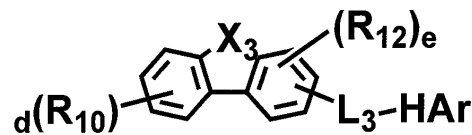
[0014] L_1 은 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로 아릴렌이며, L_1 이 복수인 경우 각각의 L_1 은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0015] Ar_1 및 Ar_2 는 각각 독립적으로 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, Ar_1 및 Ar_2 가 각각 복수인 경우 각각의 Ar_1 및 각각의 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0016] R_4 및 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)아릴 실릴, 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; 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

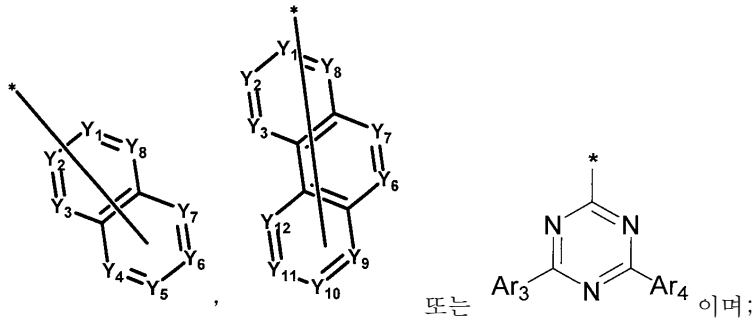
[0017] a 및 b는 각각 독립적으로, 1 내지 4의 정수이고, a 및 b가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_1 및 각각의 R_2 는 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[0018] [화학식 2]



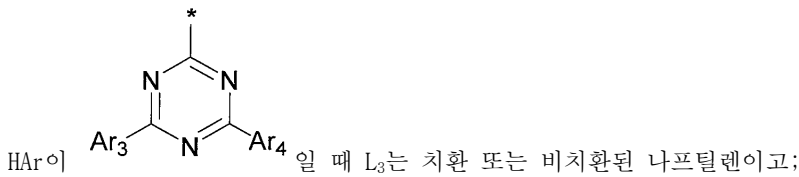
[0019]

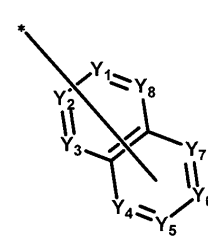
[0020] 상기 화학식 2에서,

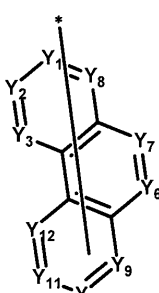


[0022] X₃는 O 또는 S이고;

[0023] L₃는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며, 단,



[0024] Y₁ 내지 Y₁₂은 각각 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고, 상기  에서 Y₁ 내지 Y₈ 중 하나 이상은

N이며, 상기  에서 Y₁ 내지 Y₃, Y₆ 내지 Y₈ 및 Y₉ 내지 Y₁₂ 중 하나 이상은 N이며;

[0025] R₁₀ 및 R₁₂는 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)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 (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; 두 개의 R₁₀이 서로 연결되거나, 두 개의 R₁₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁₀ 및 두 개의 R₁₂가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0026] R₁₁, Ar₃ 및 Ar₄는 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, 또는 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴이며, R₁₁이 복수인 경우 각각의 R₁₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0027] d는 1 내지 4의 정수이고, e는 1 내지 3의 정수이며, d 및 e가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₀ 및 각각의 R₁₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[0028] *는 결합위치를 나타낸다.

발명의 효과

[0029] 본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비해 낮은 구동전압, 높은 발광효율, 높은 전력효율 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자가 제공되며, 이를 이용한 표시 장치 또는 조명 장치의 제조가 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안 된다.

[0031] 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 등일 수 있다.

[0032] 본원에서 "복수 종의 유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 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, 예를 들어 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0033] 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 재료는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 발광층에 포함될 수 있는데, 상기 본원의 복수 종의 호스트 재료에 포함된 2종 이상의 화합물들은 당업계에서 사용되는 방법을 통해 하나의 발광층에 함께 포함될 수도 있고, 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 상기 2종 이상의 화합물들은 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.

[0034] 본원에서 "(C1-C30)알킬"은 쇠를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬(렌)을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개이다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알케닐"은 쇠를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알케닐의 구체적인 예로서, 비닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 2-메틸부트-2-에닐 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알키닐"은 쇠를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알키닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알키닐의 예로서, 에티닐, 1-프로피닐, 2-프로피닐, 1-부티닐, 2-부티닐, 3-부티닐, 1-메틸펜트-2-이닐 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 상기 탄소수는 바람직하게는 3 내지 20개, 더 바람직하게는 3 내지 7개이다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개, 바람직하게는 5 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군, 바람직하게는 O, S 및 N로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라하이드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라하이드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴(렌)"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 환 골격 탄소수는 바람직하게는 6 내지 20개이다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 페닐터페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페틸레닐, 크라이세닐, 나프타세

닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐 등이 있다. 더욱 구체적으로는, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트릴기, 2-안트릴기, 9-안트릴기, 벤즈안트릴기, 1-페난트릴기, 2-페난트릴기, 3-페난트릴기, 4-페난트릴기, 9-페난트릴기, 나프타세닐기, 피레닐기, 1-크리세닐기, 2-크리세닐기, 3-크리세닐기, 4-크리세닐기, 5-크리세닐기, 6-크리세닐기, 벤조[c]페난트릴기, 벤조[g]크리세닐기, 1-트리페닐레닐기, 2-트리페닐레닐기, 3-트리페닐레닐기, 4-트리페닐레닐기, 1-플루오레닐기, 2-플루오레닐기, 3-플루오레닐기, 4-플루오레닐기, 9-플루오레닐기, 벤조플루오레닐기, 디벤조플루오레닐기, 2-비페닐일기, 3-비페닐일기, 4-비페닐일기, o-터페닐기, m-터페닐-4-일기, m-터페닐-3-일기, m-터페닐-2-일기, p-터페닐-4-일기, p-터페닐-3-일기, p-터페닐-2-일기, m-퀴터페닐기, 3-플루오란테닐기, 4-플루오란테닐기, 8-플루오란테닐기, 9-플루오란테닐기, 벤조플루오란테닐기, o-톨릴기, m-톨릴기, p-톨릴기, 2,3-자일릴기, 3,4-자일릴기, 2,5-자일릴기, 메시틸기, o-쿠멘일기, m-쿠멘일기, p-쿠멘일기, p-t-부틸페닐기, p-(2-페닐프로필)페닐기, 4'-메틸비페닐일기, 4"-t-부틸-p-터페닐-4-일기, 9,9-디메틸-1-플루오레닐기, 9,9-디메틸-2-플루오레닐기, 9,9-디메틸-3-플루오레닐기, 9,9-디메틸-4-플루오레닐기, 9,9-디페닐-1-플루오레닐기, 9,9-디페닐-2-플루오레닐기, 9,9-디페닐-3-플루오레닐기, 9,9-디페닐-4-플루오레닐기를 들 수 있다.

[0035]

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 헤테로아릴(렌)은 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, 벤조나프토프란일, 벤조나프토티오펜일, 디아자디벤조푸란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 벤조인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 벤조퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 벤조이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 벤조퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 벤조퀴녹살리닐, 나프티리디닐, 트리아자나프틸, 벤조티에노피리미딘일, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페노티아진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디하이드로아크리디닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 더욱 구체적으로는, 1-피롤릴기, 2-피롤릴기, 3-피롤릴기, 피라지닐기, 2-피리디닐기, 2-피리미디닐기, 4-피리미디닐기, 5-피리미디닐기, 6-피리미디닐기, 1,2,3-트리아진-4-일기, 1,2,4-트리아진-3-일기, 1,3,5-트리아진-2-일기, 1-이미다졸릴기, 2-이미다졸릴기, 1-피라졸릴기, 1-인돌리디닐기, 2-인돌리디닐기, 3-인돌리디닐기, 5-인돌리디닐기, 6-인돌리디닐기, 7-인돌리디닐기, 8-인돌리디닐기, 2-이미다조피리디닐기, 3-이미다조피리디닐기, 5-이미다조피리디닐기, 6-이미다조피리디닐기, 7-이미다조피리디닐기, 8-이미다조피리디닐기, 3-피리디닐기, 4-피리디닐기, 1-인돌릴기, 2-인돌릴기, 3-인돌릴기, 4-인돌릴기, 5-인돌릴기, 6-인돌릴기, 7-인돌릴기, 1-이소인돌릴기, 2-이소인돌릴기, 3-이소인돌릴기, 4-이소인돌릴기, 5-이소인돌릴기, 6-이소인돌릴기, 7-이소인돌릴기, 2-푸릴기, 3-푸릴기, 2-벤조푸라닐기, 3-벤조푸라닐기, 4-벤조푸라닐기, 5-벤조푸라닐기, 6-벤조푸라닐기, 7-벤조푸라닐기, 1-이소벤조푸라닐기, 3-이소벤조푸라닐기, 4-이소벤조푸라닐기, 5-이소벤조푸라닐기, 6-이소벤조푸라닐기, 7-이소벤조푸라닐기, 2-퀴놀릴기, 3-퀴놀릴기, 4-퀴놀릴기, 5-퀴놀릴기, 6-퀴놀릴기, 7-퀴놀릴기, 8-퀴놀릴기, 1-이소퀴놀릴기, 3-이소퀴놀릴기, 4-이소퀴놀릴기, 5-이소퀴놀릴기, 6-이소퀴놀릴기, 7-이소퀴놀릴기, 8-이소퀴놀릴기, 2-퀴녹살리닐기, 5-퀴녹살리닐기, 6-퀴녹살리닐기, 1-카바졸릴기, 2-카바졸릴기, 3-카바졸릴기, 4-카바졸릴기, 9-카바졸릴기, 아자카바졸릴-1-일기, 아자카바졸릴-2-일기, 아자카바졸릴-3-일기, 아자카바졸릴-4-일기, 아자카바졸릴-5-일기, 아자카바졸릴-6-일기, 아자카바졸릴-7-일기, 아자카바졸릴-8-일기, 아자카바졸릴-9-일기, 1-페난트리디닐기, 2-페난트리디닐기, 3-페난트리디닐기, 4-페난트리디닐기, 6-페난트리디닐기, 7-페난트리디닐기, 8-페난트리디닐기, 9-페난트리디닐기, 10-페난트리디닐기, 1-아크리디닐기, 2-아크리디닐기, 3-아크리디닐기, 4-아크리디닐기, 9-아크리디닐기, 2-옥사졸릴기, 4-옥사졸릴기, 5-옥사졸릴기, 2-옥사디아졸릴기, 5-옥사디아졸릴기, 3-푸라자닐기, 2-티에닐기, 3-티에닐기, 2-메틸피롤-1-일기, 2-메틸피롤-3-일기, 2-메틸피롤-4-일기, 2-메틸피롤-5-일기, 3-메틸피롤-1-일기, 3-메틸피롤-2-일기, 3-메틸피롤-4-일기, 3-메틸피롤-5-일기, 2-t-부틸피롤-4-일기, 3-(2-페닐프로필)피롤-1-일기, 2-메틸-1-인돌릴기, 4-메틸-1-인돌릴기, 2-메틸-3-인돌릴기, 4-메틸-3-인돌릴기, 2-t-부틸-1-인돌릴기, 4-t-부틸-1-인돌릴기, 2-t-부틸-3-인돌릴기, 4-t-부틸-3-인돌릴기, 1-디벤조푸라닐기, 2-디벤조푸라닐기, 3-디벤조푸라닐기, 4-디벤조푸라닐기, 1-디벤조티오펜일기, 2-디벤조티오펜일기, 3-디벤조티오펜일기, 4-디벤조티오펜일기, 1-실라플루오레닐기, 2-실라플루오레닐기, 3-실라플루오레닐기, 4-실라플루오레닐기, 1-게르마플루오레닐기, 2-게르마플루오레닐기,

3-게르마플루오레닐기, 4-게르마플루오레닐기를 들 수 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0036] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원 화학식들에서의 치환된 알킬, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 치환된 헤테로아릴렌, 치환된 시클로알킬, 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)알킬닐; (C1-C30)알콕시; (C1-C30)알킬티오; (C3-C30)시클로알킬; (C3-C30)시클로알케닐; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-30 원)헤테로아릴; (C1-C30)알킬 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; 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 이상일 수 있고, 바람직하게는 (C1-C6)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-15원)헤테로아릴 및 디(C6-C12)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, 더욱 바람직하게는 (C1-C6)알킬; (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴; (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (3-15원)헤테로아릴; 및 디(C6-C12)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, 예를 들면, 메틸, 페닐, 나프틸, 터페닐, 디메틸플루오레닐, 페닐퀴녹살리닐, 카바졸릴, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 디페닐아미노 중 하나 이상일 수 있다.

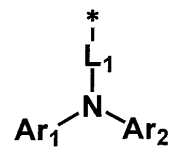
[0037] 본원 화학식에서, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성 또는 두 개의 인접한 치환기가 서로 연결되어 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 인접한 두 개 이상의 치환기가 연결되어 형성되는 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 N, O 및 S로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 상기 환 골격 원자수는 (5-20원)이고, 본원의 다른 일 양태에 따르면, 상기 환 골격 원자수는 (5-15원)이다. 예를 들면, 상기 융합된 고리는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜 고리, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란 고리, 치환 또는 비치환된 나프탈렌 고리, 치환 또는 비치환된 페난트렌 고리, 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜 고리, 치환 또는 비치환된 벤조푸란 고리, 치환 또는 비치환된 인돌 고리, 치환 또는 비치환된 인덴 고리, 치환 또는 비치환된 벤젠 고리 또는 치환 또는 비치환된 카바졸 고리 형태일 수 있다.

[0038] 본원 화학식에서, 헤테로아릴 또는 헤테로아릴렌은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 결합될 수 있다.

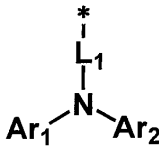
[0039] 상기 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

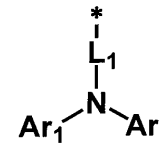
[0040] 상기 화학식 1에서, X₁는 NR₃, CR₄R₅, O 또는 S이다.

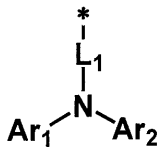
[0041] 여기서, R₃은 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-



30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는

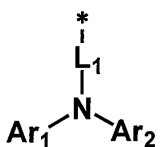
따르면, R₃은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₃은

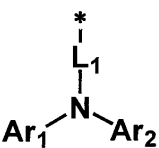
(C6-C20)아릴 또는 (5-15원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴; 또는 이다. 구체적

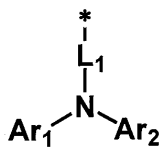
으로, R₃은 나프틸페닐, 터페닐나프틸, 디벤조푸란일나프틸,  등일 수 있다.

[0042] R₄ 및 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)아릴 실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아 릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C12)아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬, 또는 비치환된 (C6-C12)아릴이다. 구체적으로, R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 메틸, 페닐 등일 수 있다. R₄ 및 R₅는 서로 동일하거나 상이할 수 있고, 본원의 일 양태에 따르면, R₄ 및 R₅는 서로 동일하다.

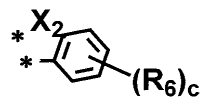
[0043] 상기 화학식 1에서, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알 킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3- C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치

환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 또는 이거나; 두 개의 R₁이 서로 연결되거나, 두 개의 R₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁ 및 두 개의 R₂가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C12)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아

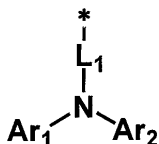
릴, 또는 이거나; 두 개의 R₁이 서로 연결되거나, 두 개의 R₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁ 및 두 개의 R₂가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R₁ 및 R₂는 각

각 독립적으로 수소, 비치환된 (C6-C12)아릴, 비치환된 (5-15원)헤테로아릴, 또는 이거나; 두 개의 R₁이 서로 연결되거나, 두 개의 R₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁ 및 두 개의 R₂가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 구체적으로, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, 페닐, 디벤조티오펜일 등이거나; 두 개

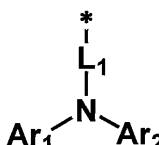
의 R₁이 서로 연결되거나, 두 개의 R₂가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R₁ 및 두 개의 R₂가 모두 서로 연결되어



또는 벤젠 고리를 형성할 수 있다. 여기서, X₂는 NR₇, CR₈R₉, O, 또는 S이고; R₆의 정의는 R₁ 및 R₂의 정의와 동일하며; R₇의 정의는 R₃의 정의와 동일하고; R₈ 및 R₉의 정의는 각각 독립적으로 R₄ 및 R₅의 정의와 동일하며; c는 1 내지 4의 정수이고, c가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₆은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며; *는 결합위치를 나타낸다. 본원의 일 양태에 따르면, R₆는 수소이다.



[0044] 상기 $\text{Ar}_1-\text{N}(\text{Ar}_2)-\text{L}_1$ 에서, L₁은 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고, L₁이 복수인 경우 각각의 L₁은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, L₁은 각각 독립적으로 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L₁은 각각 독립적으로 단일결합; 또는 (3-30원)헤테로아릴렌 또는 디(C6-C12)아릴아미노로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 구체적으로, L₁은 각각 독립적으로 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 디벤조티오펜일페닐렌, 디페닐아미노로 치환된 페닐렌 동일 수 있다.

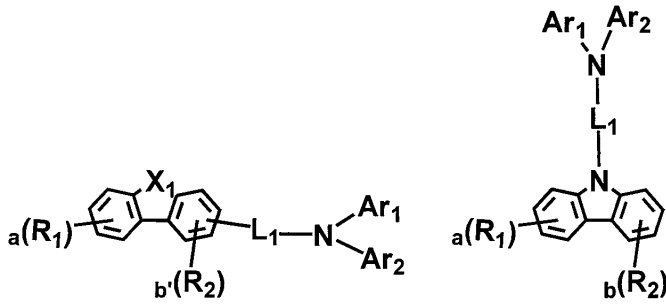


[0045] 상기 $\text{Ar}_1-\text{N}(\text{Ar}_2)-\text{L}_1$ 에서, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 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, Ar₁ 및 Ar₂가 각각 복수인 경우 각각의 Ar₁ 및 각각의 Ar₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬 및 (C6-C12)아릴 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴; 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이다. 구체적으로, Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 비페닐, 나프틸페닐, 디메틸플루오레닐, 디페닐플루오레닐, 디메틸플루오레닐로 치환된 페닐, 디벤조푸란일 동일 수 있다.

[0046] 상기 화학식 1에서, a 및 b는 각각 독립적으로, 1 내지 4의 정수이고, a 및 b가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 및 각각의 R₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

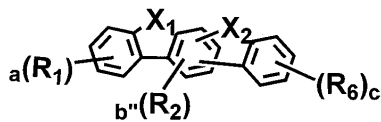
[0047] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-3 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.

[0048] [화학식 1-1] [화학식 1-2]



[0049]

[0050] [화학식 1-3]



[0051]

[0052] 상기 화학식 1-1 내지 1-3에서,

[0053] X_1 , R_1 , R_2 , L_1 , Ar_1 , Ar_2 , a 및 b 는 화학식 1에서 정의한 바와 같으며;

[0054] X_2 는 NR_7 , CR_8R_9 , O , 또는 S 이고;

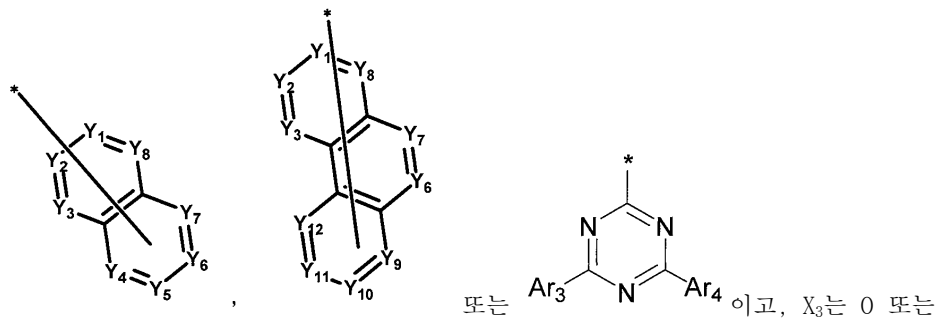
[0055] R_6 의 정의는 R_1 및 R_2 의 정의와 동일하며;

[0056] R_7 의 정의는 R_3 의 정의와 동일하고;

[0057] R_8 및 R_9 의 정의는 각각 독립적으로 R_4 및 R_5 의 정의와 동일하며;

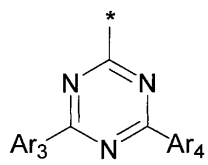
[0058] b' 은 1 내지 3의 정수이고, b'' 은 1 또는 2이며, c 는 1 내지 4의 정수이고, b' , b'' 및 c 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_2 및 각각의 R_6 은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[0059] *는 결합위치를 나타낸다.



[0060] 상기 화학식 2에서, HAr 은 S 이다.

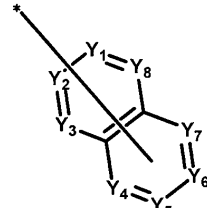
[0061] 상기 화학식 2에서, L_3 는 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헥



테로아릴렌이고, 단, HAr 이 S 일 때 L_3 는 치환 또는 비치환된 나프틸렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L_3 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, L_3 은 단일결합 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 구체적으로, L_3 은 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌 등일 수 있다.

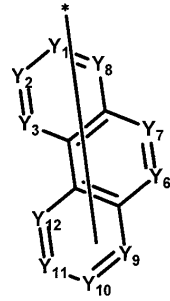
[0062]

상기 화학식 2에서, Y_1 내지 Y_{12} 은 각각 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고, 상기



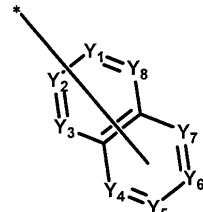
에서 Y_1 내지 Y_8

중 하나 이상은 N이며, 상기

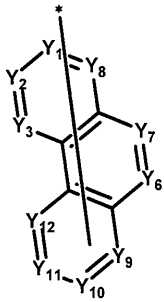


에서 Y_1 내지 Y_3 , Y_6 내지 Y_8 및 Y_9 내지 Y_{12} 중 하나 이상은 N이다.

본원의 일 양태에 따르면, 상기



에서 Y_1 내지 Y_8 중 두 개 이상은 N이고, 상기



에서 Y_1 내지 Y_3 , Y_6 내지 Y_8 및 Y_9 내지 Y_{12} 중 두 개 이상은 N이다.

[0063]

상기 화학식 2에서, R_{10} 및 R_{12} 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; 두 개의 R_{10} 이 서로 연결되거나, 두 개의 R_{12} 가 서로 연결되거나, 또는 두 개의 R_{10} 및 두 개의 R_{12} 가 모두 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R_{10} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 수소이다.

[0064]

상기 화학식 2에서, R_{11} , Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)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, 또는 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴이고, R_{11} 이 복수인 경우 각각의 R_{11} 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, R_{11} 은 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R_{11} 은 수소; (C1-C6)알킬, (C6-C12)아릴, (5-20원)헤테로아릴 및 디(C6-C12)아릴아미노 중 하나 이상으로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴; 또는 (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이다. 구체적으로, R_{11} 은 수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 페난트레닐, 트리페닐

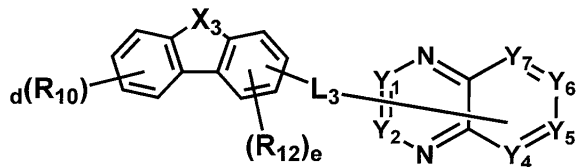
레닐, 나프틸페닐, 페닐나프틸, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 페닐퀴녹살리닐로 치환된 페닐, 카바졸릴페닐, 디벤조푸란일페닐, 디페닐아미노로 치환된 페닐, 디벤조푸란일, 페닐카바졸릴 등일 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C20)아릴이다. 구체적으로, Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 비치환된 페닐, 비치환된 나프틸, 비치환된 비페닐, 또는 비치환된 터페닐 등일 수 있다.

[0065] d는 1 내지 4의 정수이고, e는 1 내지 3의 정수이며, d 및 e가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₀ 및 각각의 R₁₂는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0066] 상기 화학식 1 및 2에서, *는 결합위치를 나타낸다.

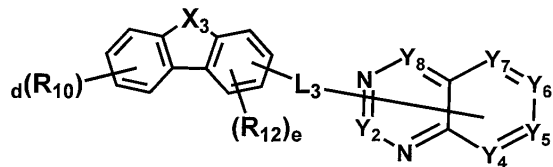
[0067] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1 내지 2-10 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.

[0068] [화학식 2-1]



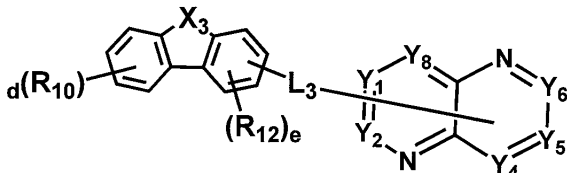
[0069]

[0070] [화학식 2-2]



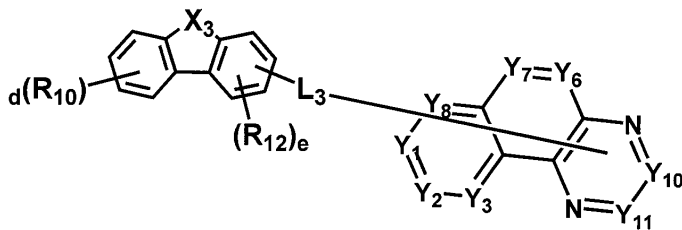
[0071]

[0072] [화학식 2-3]



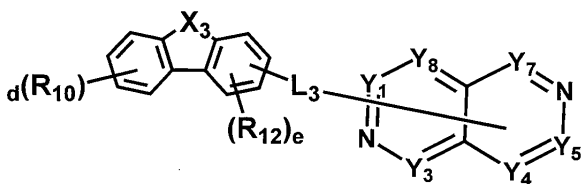
[0073]

[0074] [화학식 2-4]



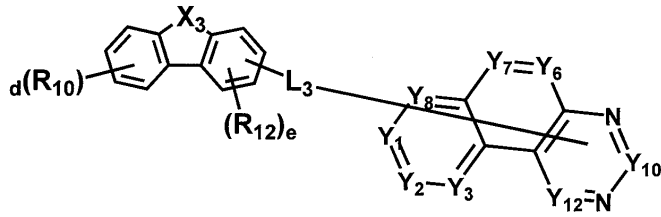
[0075]

[0076] [화학식 2-5]



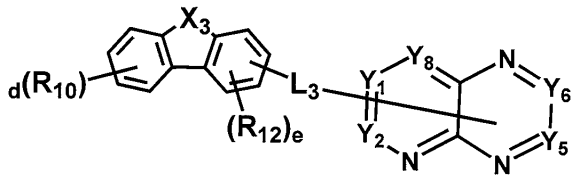
[0077]

[0078] [화학식 2-6]



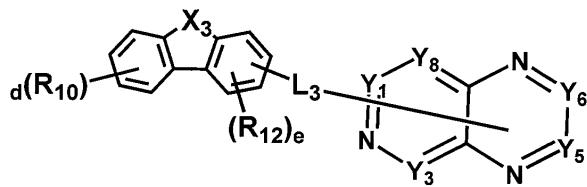
[0079]

[0080] [화학식 2-7]



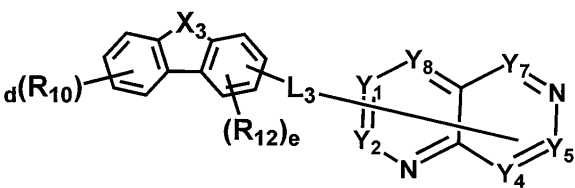
[0081]

[0082] [화학식 2-8]



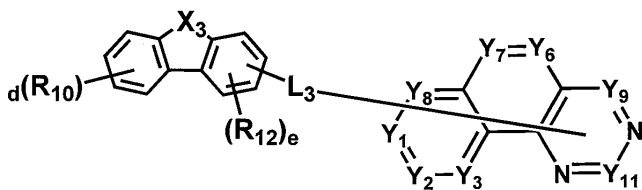
[0083]

[0084] [화학식 2-9]



[0085]

[0086] [화학식 2-10]



[0087]

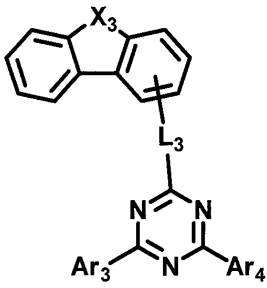
[0088] 상기 화학식 2-1 내지 2-10에서,

[0089] Y₁ 내지 Y₈, Y₁₀ 및 Y₁₁은 각각 독립적으로 CR₁₁ 또는 N이고,

[0090] X₃, L₃, R₁₀ 내지 R₁₂, d 및 e는 화학식 2에서 정의한 바와 같다.

[0091] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-11로 표시될 수 있다.

[0092] [화학식 2-11]



[0093]

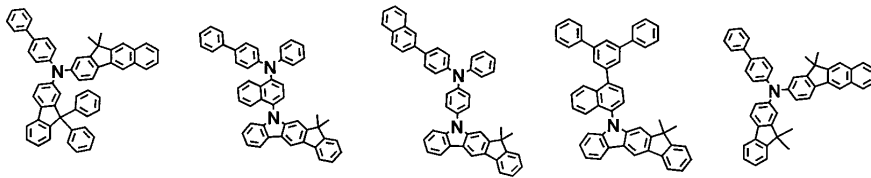
[0094] 상기 화학식 2-11에서,

[0095] X_3 는 0 또는 S이고;

[0096] L_3 는 비치환된 나프틸렌이며;

[0097] Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 비치환된 페닐, 비치환된 나프틸, 비치환된 비페닐, 또는 비치환된 터페닐이다.

[0098] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기의 화합물들로부터 선택되는 하나 이상일 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



H-1-1

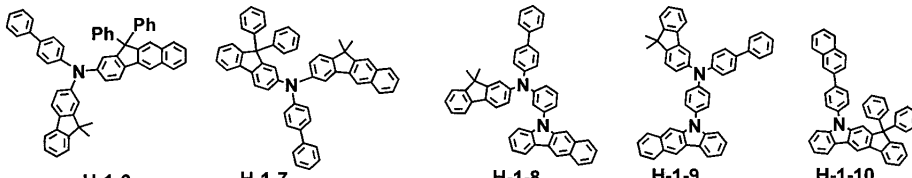
H-1-2

H-1-3

H-1-4

H-1-5

[0099]



H-1-6

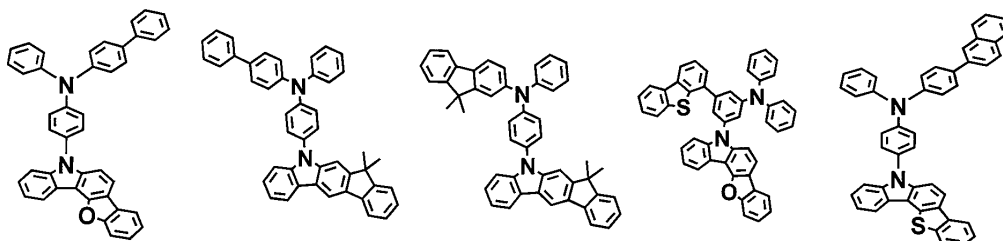
H-1-7

H-1-8

H-1-9

H-1-10

[0100]



H-1-11

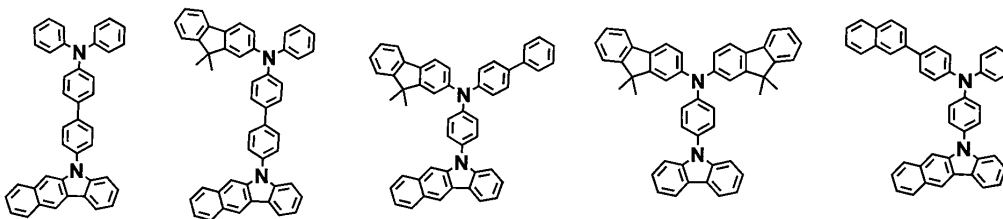
H-1-12

H-1-13

H-1-14

H-1-15

[0101]



H-1-16

H-1-17

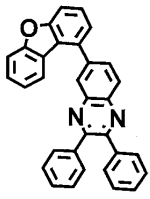
H-1-18

H-1-19

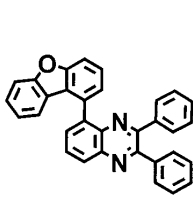
H-1-20

[0102]

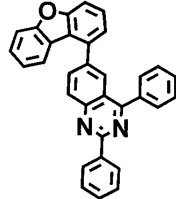
[0110] 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기의 화합물들로부터 선택되는 하나 이상일 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



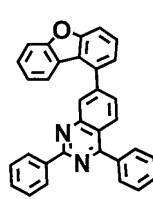
H-2-1



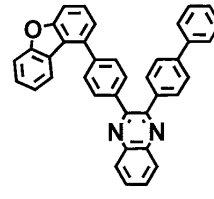
H-2-2



H-2-3

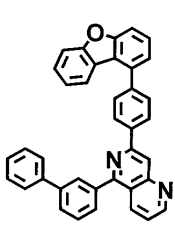


H-2-4

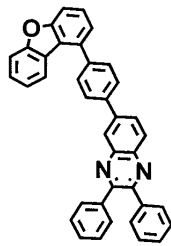


H-2-5

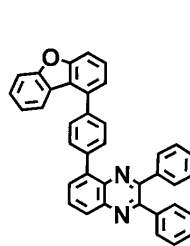
[0111]



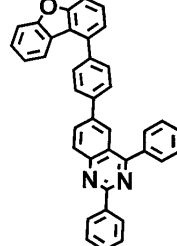
H-2-6



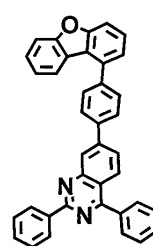
H-2-7



H-2-8

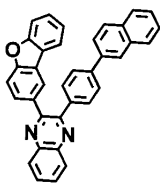


H-2-9

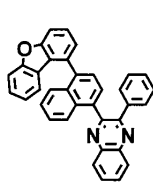


H-2-10

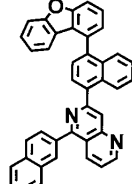
[0112]



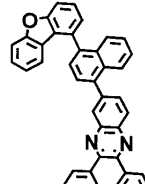
H-2-11



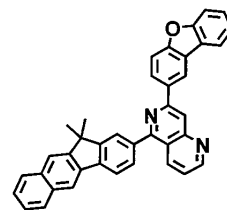
H-2-12



H-2-13

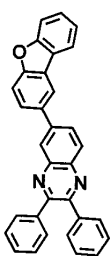


H-2-14

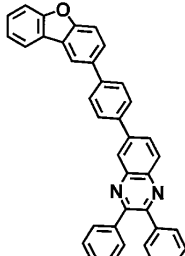


H-2-15

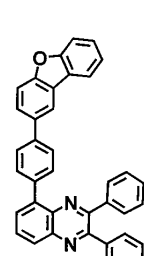
[0113]



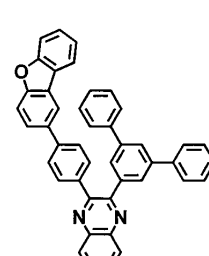
H-2-16



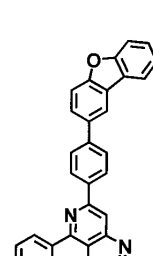
H-2-17



H-2-18

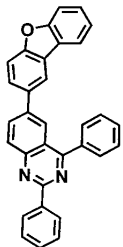


H-2-19

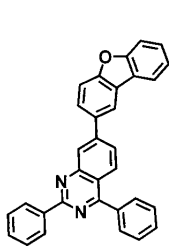


H-2-20

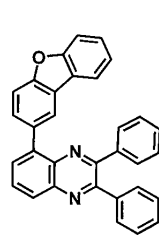
[0114]



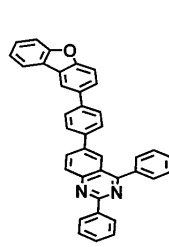
H-2-21



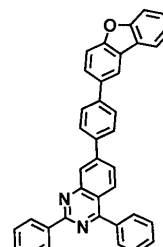
H-2-22



H-2-23

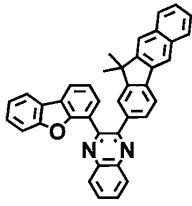


H-2-24

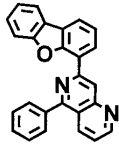


H-2-25

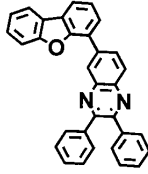
[0115]



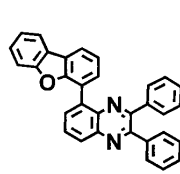
H-2-26



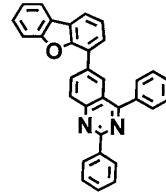
H-2-27



H-2-28

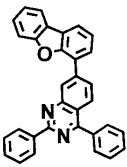


H-2-29

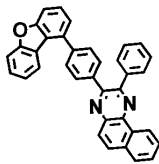


H-2-30

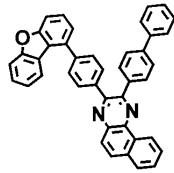
[0116]



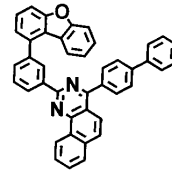
H-2-31



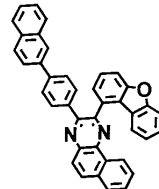
H-2-32



H-2-33

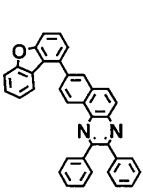


H-2-34

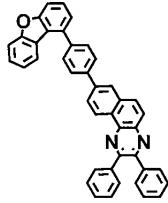


H-2-35

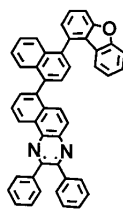
[0117]



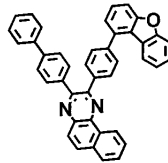
H-2-36



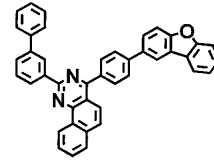
H-2-37



H-2-38

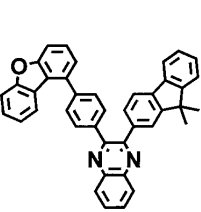


H-2-39

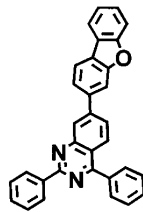


H-2-40

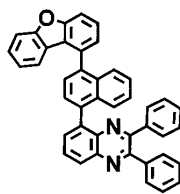
[0118]



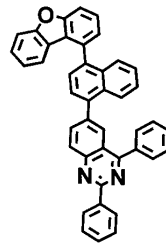
H-2-41



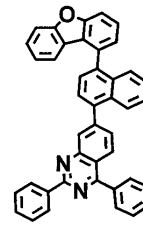
H-2-42



H-2-43

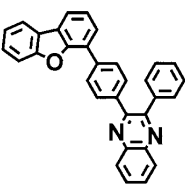


H-2-44

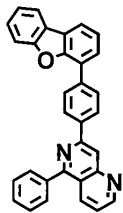


H-2-45

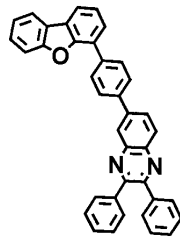
[0119]



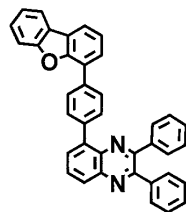
H-2-46



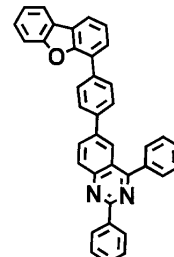
H-2-47



H-2-48

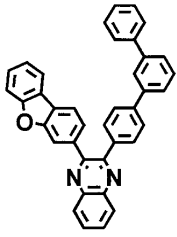


H-2-49

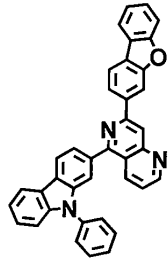


H-2-50

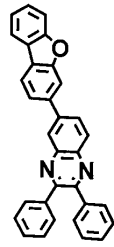
[0120]



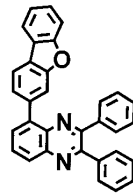
H-2-51



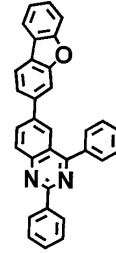
H-2-52



H-2-53

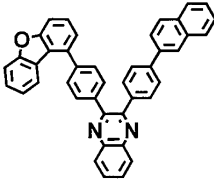


H-2-54

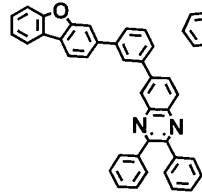


H-2-55

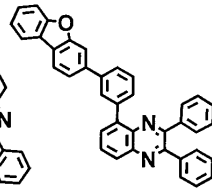
[0121]



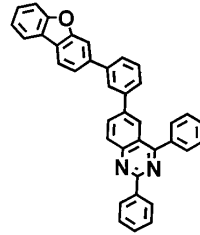
H-2-56



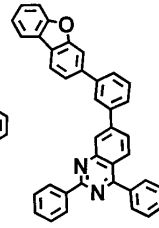
H-2-57



H-2-58

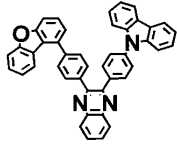


H-2-59

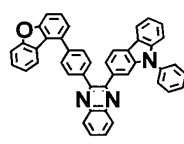


H-2-60

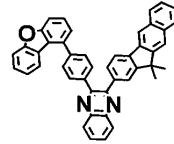
[0122]



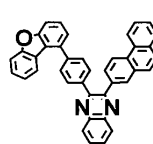
H-2-61



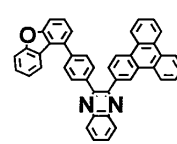
H-2-62



H-2-63

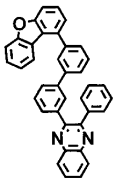


H-2-64

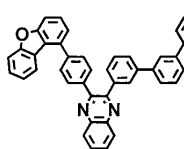


H-2-65

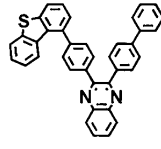
[0123]



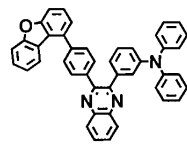
H-2-66



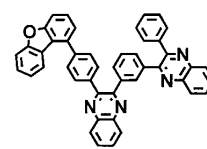
H-2-67



H-2-68

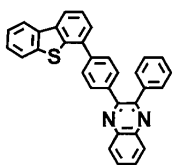


H-2-69

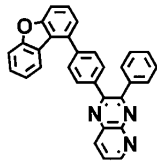


H-2-70

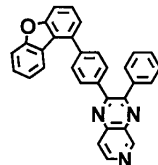
[0124]



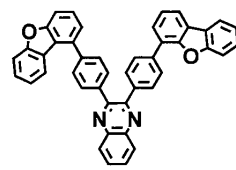
H-2-71



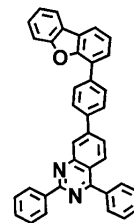
H-2-72



H-2-73

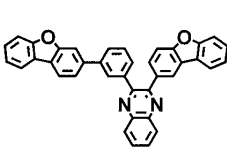


H-2-74

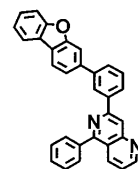


H-2-75

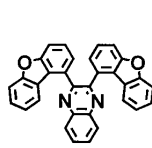
[0125]



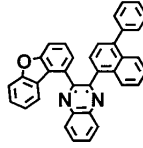
H-2-76



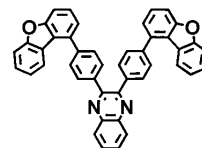
H-2-77



H-2-78

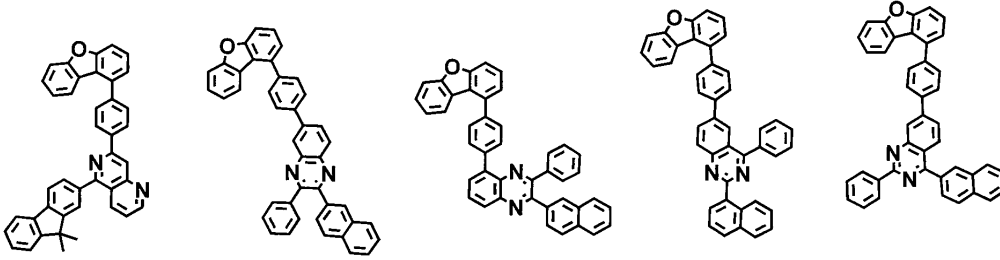


H-2-79



H-2-80

[0126]



H-2-81

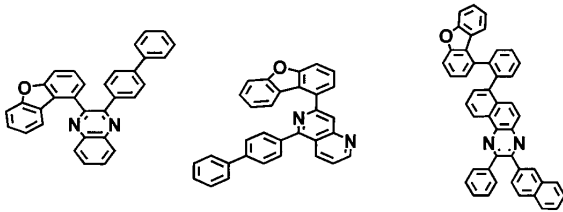
H-2-82

H-2-83

H-2-84

H-2-85

[0127]

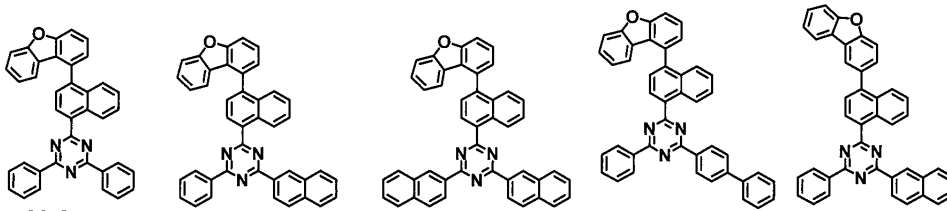


H-2-86

H-2-87

H-2-88

[0128]



H-2-89

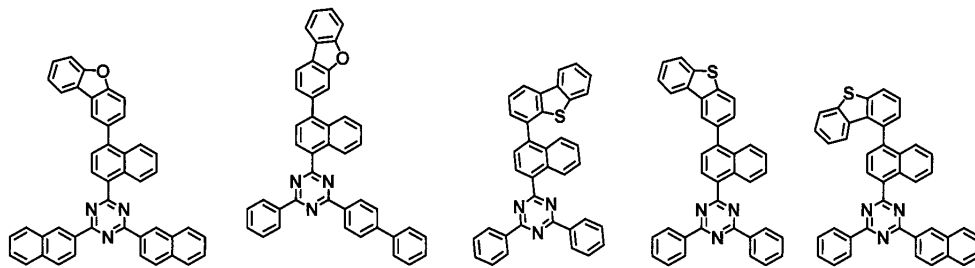
H-2-90

H-2-91

H-2-92

H-2-93

[0129]



H-2-94

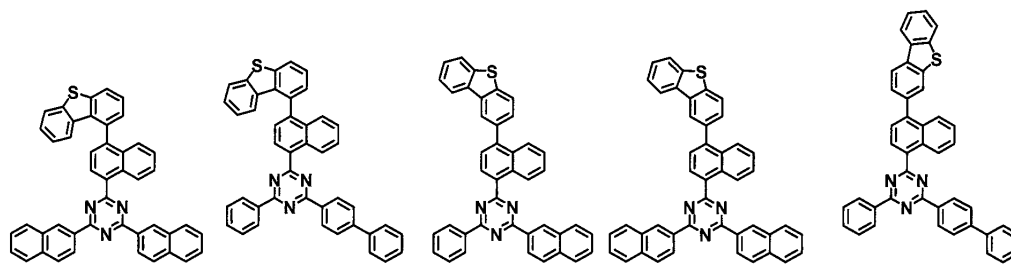
H-2-95

H-2-96

H-2-97

H-2-98

[0130]



H-2-99

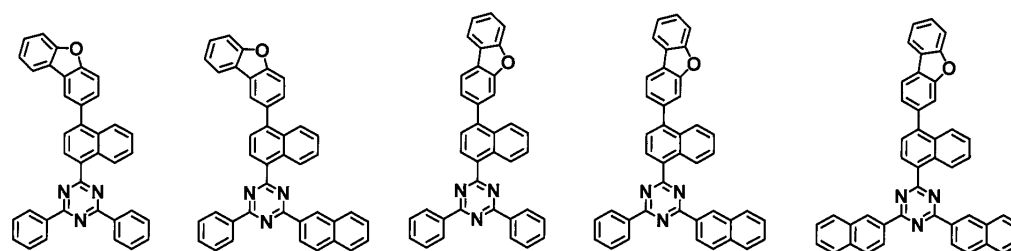
H-2-100

H-2-101

H-2-102

H-2-103

[0131]



H-2-104

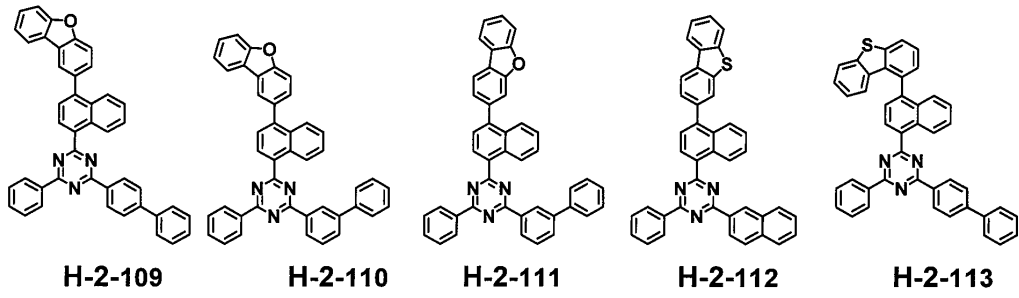
H-2-105

H-2-106

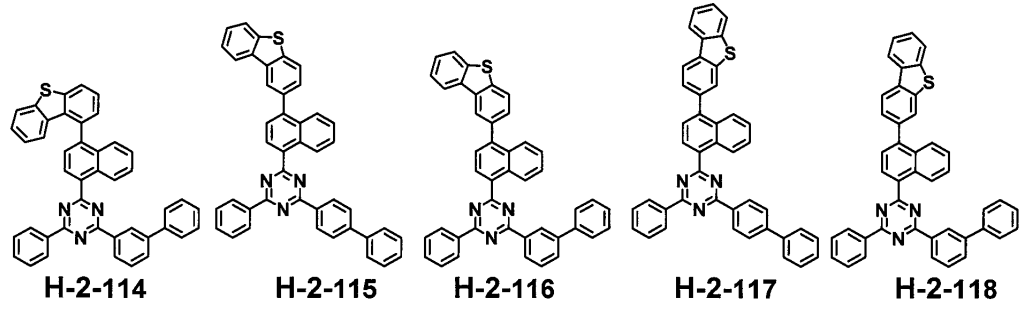
H-2-107

H-2-108

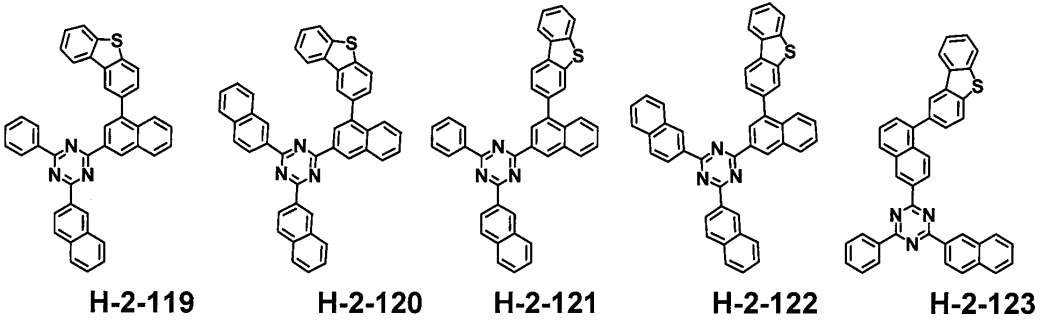
[0132]



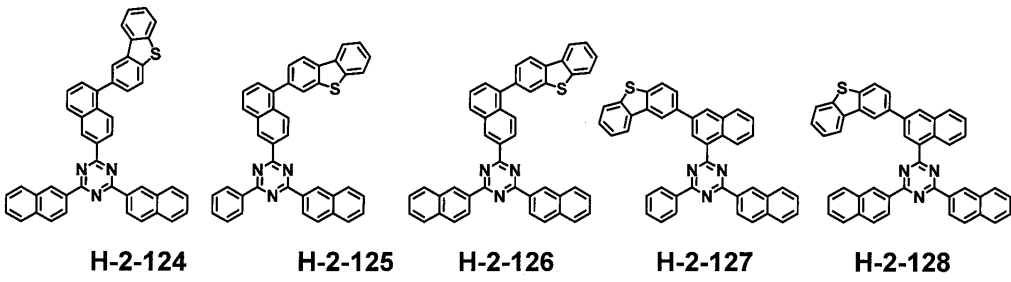
[0133]



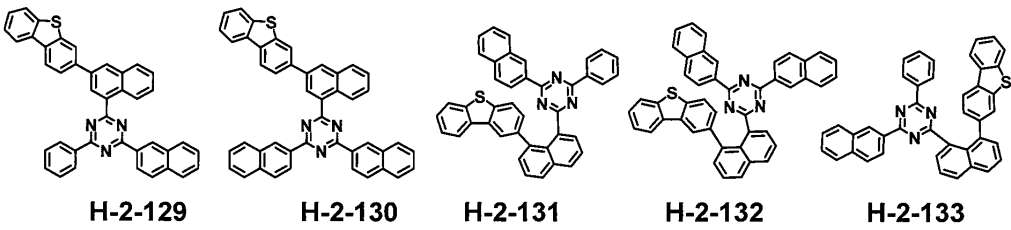
[0134]



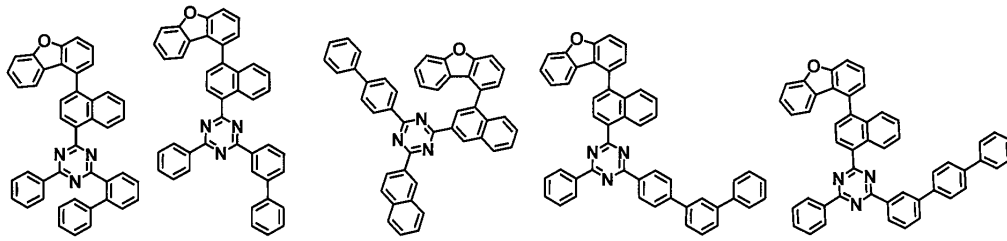
[0135]



[0136]



[0137]



H-2-164

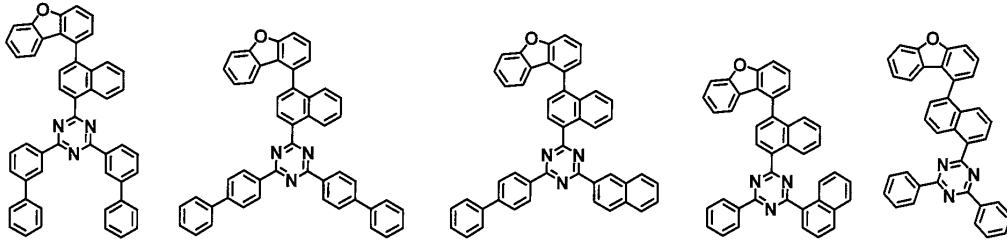
H-2-165

H-2-166

H-2-167

H-2-168

[0144]



H-2-169

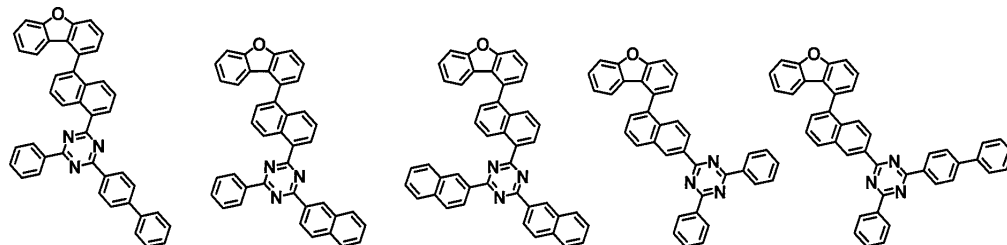
H-2-170

H-2-171

H-2-172

H-2-173

[0145]



H-2-174

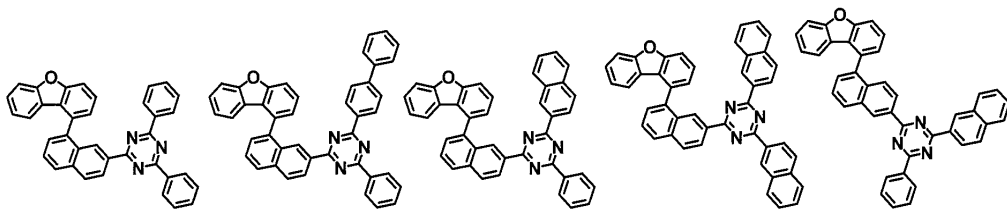
H-2-175

H-2-176

H-2-177

H-2-178

[0146]



H-2-179

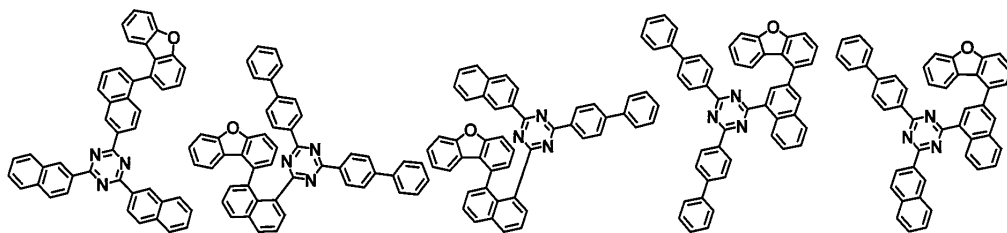
H-2-180

H-2-181

H-2-182

H-2-183

[0147]



H-2-184

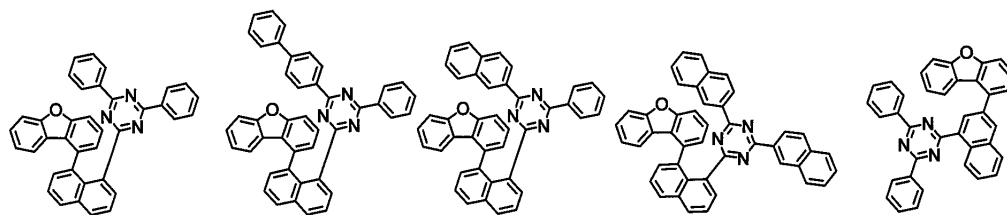
H-2-185

H-2-186

H-2-187

H-2-188

[0148]



H-2-189

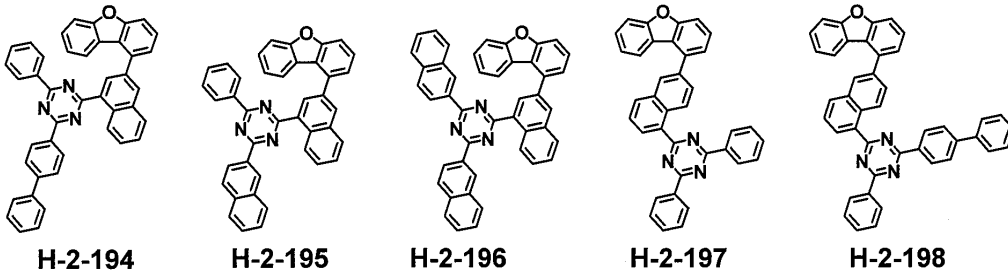
H-2-190

H-2-191

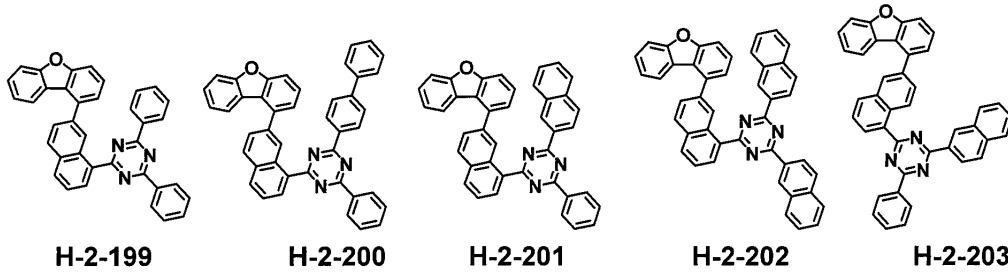
H-2-192

H-2-193

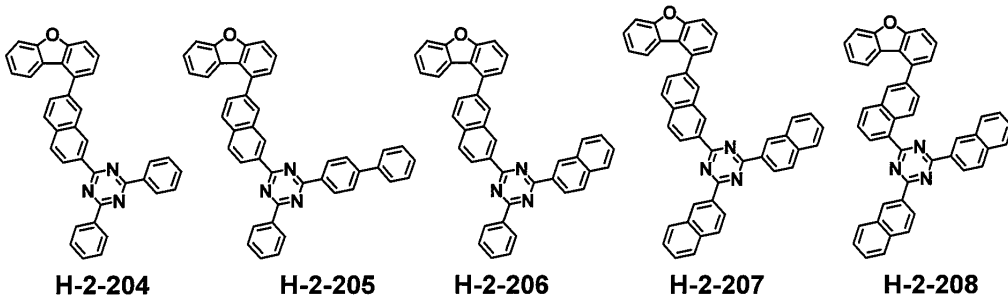
[0149]



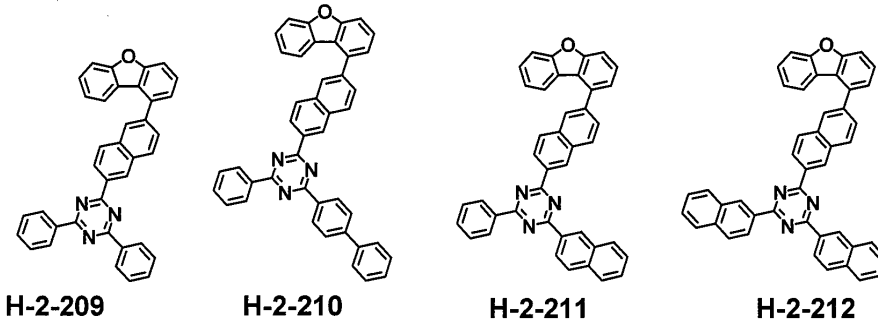
[0150]



[0151]



[0152]



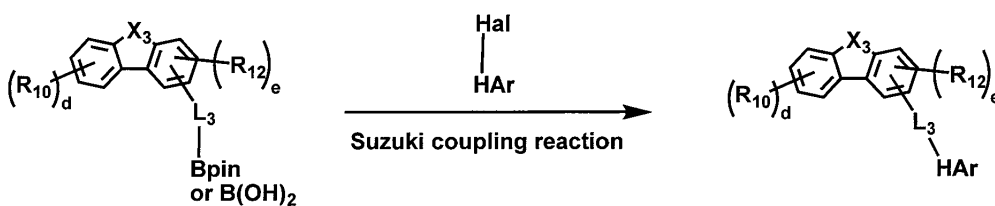
[0153]

[0154] 상기 화합물 H-1-1 내지 H-1-53 중 하나 이상과 상기 화합물 H-2-1 내지 H-2-212 중 하나 이상이 조합되어 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있다.

[0155] 본원에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면, 한국 공개특허공보 제2013-0106255호 (2013. 9. 27. 공개), 제2012-0042633호 (2012. 5. 3. 공개) 및 제2015-0066202호 (2015. 6. 16. 공개)에 개시된 방법으로 합성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

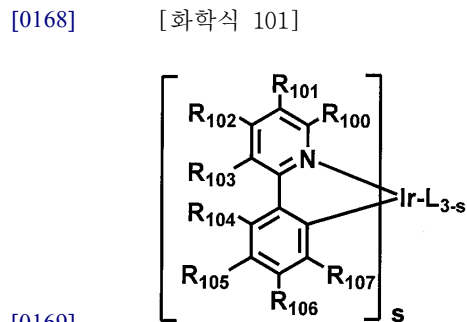
[0156] 본원에 따른 화학식 2로 표시되는 화합물은 반응식 1 및 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0157] [반응식 1]



[0158]

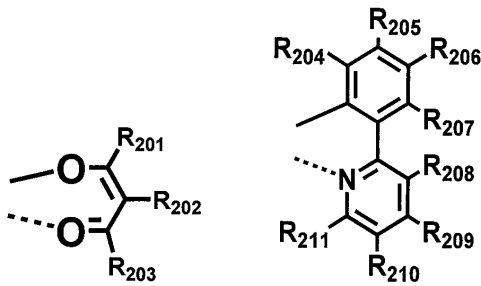
- [0159] 상기 반응식 1에서, X_3 , L_3 , HAr, R_{10} , R_{12} , d 및 e는 화학식 2에서 정의한 바와 같다.
- [0160] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖는다.
- [0161] 상기 제1전극과 제2전극 중 하나는 애노드이고 다른 하나는 캐소드일 수 있다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 정공 주입층, 정공 전달층, 정공 보조층, 발광 보조층, 전자 전달층, 전자 버퍼층, 전자 주입층, 계면층(interlayer), 정공 차단층 및 전자 차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다. 여기서 제2 전극은 반투과형 전극 또는 반사형 전극일 수 있고, 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다. 또한, 상기 정공 주입층은 p-도판트를, 상기 전자 주입층은 n-도판트를 추가로 도핑할 수 있다.
- [0162] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 상기 캐소드 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 애노드, 캐소드, 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 화학식 1로 표시되는 화합물 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0163] 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제1 호스트 화합물로, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제2 호스트 화합물로 포함될 수 있다. 여기서, 제1 호스트 화합물과 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.
- [0164] 본원에서 발광층은 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 제1 및 제2 호스트 재료가 모두 하나의 층에 포함될 수도 있고, 제1 및 제2 호스트 재료가 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 본원의 일 태양에 따르면, 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도는 20 중량% 미만일 수 있다.
- [0165] 본원의 유기 전계 발광 소자는 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자전달층, 전자주입층, 계면층(interlayer), 전자버퍼층, 정공차단층 및 전자차단층에서 선택되는 1층 이상을 더 포함할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 소자는 본원의 복수 종의 호스트 재료 이외에 아민계 화합물을 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 재료, 발광 보조 재료, 및 전자 차단 재료 중 하나 이상으로 더 포함할 수 있다. 또한, 본원의 일 양태에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 소자는 본원의 복수 종의 호스트 재료 이외에 아민계 화합물을 전자 전달 재료, 전자 주입 재료, 전자 버퍼 재료 및 정공 차단 재료 중 하나 이상으로 더 포함할 수 있다.
- [0166] 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.
- [0167] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0168] [화학식 101]



[0170] 상기 화학식 101에서,

[0171] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0172] [구조 1] [구조 2]



[0173]

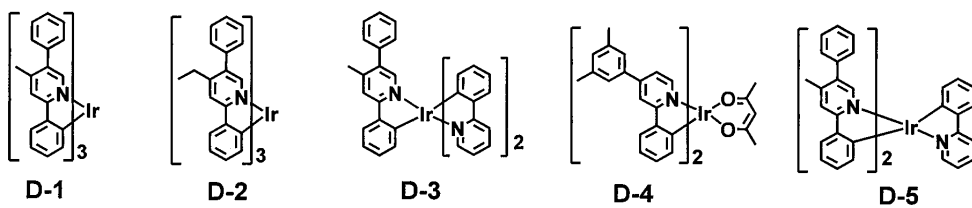
[0174] R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 피리딘과 함께 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

[0175] 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 (3-30원)헤테로아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 벤젠과 함께 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;

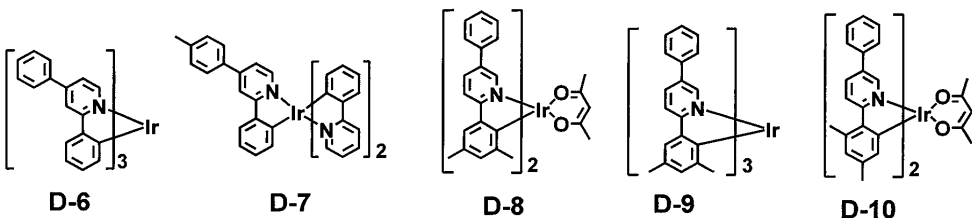
[0176] R₂₀₁ 내지 R₂₁₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

[0177] s는 1 내지 3의 정수이다.

[0178] 구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.

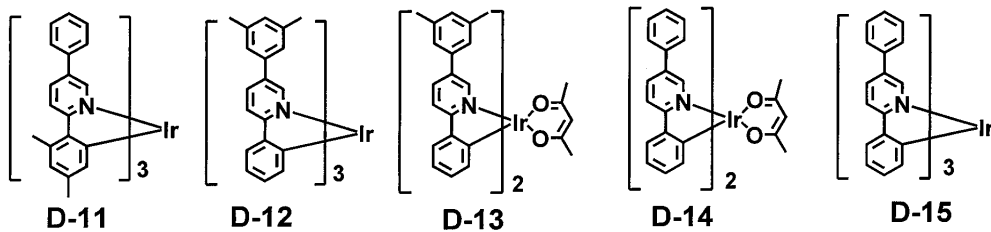


[0179]

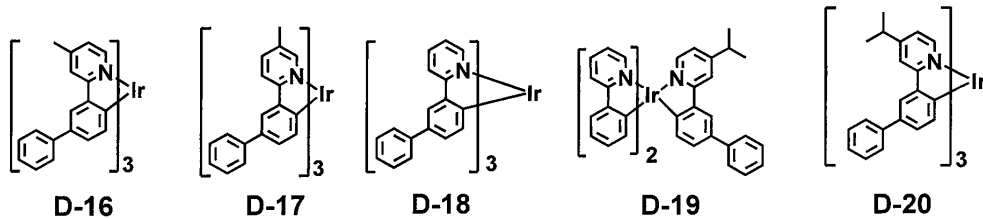


[0180]

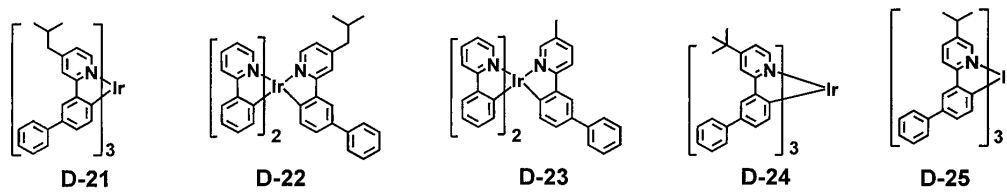
[0181]



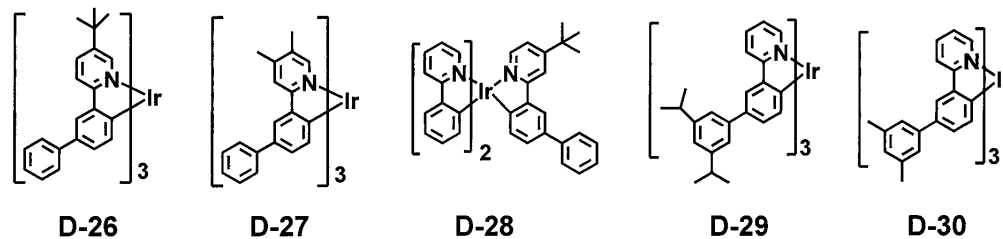
[0182]



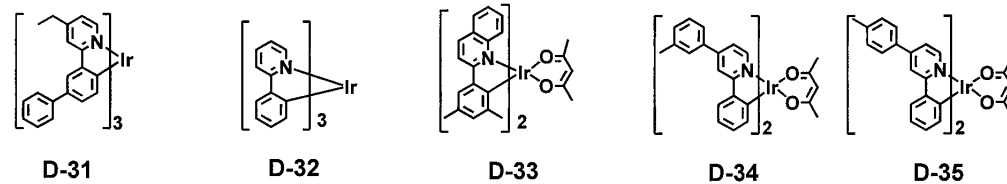
[0183]



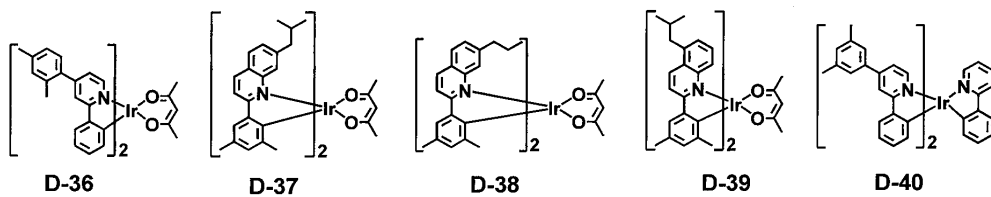
[0184]



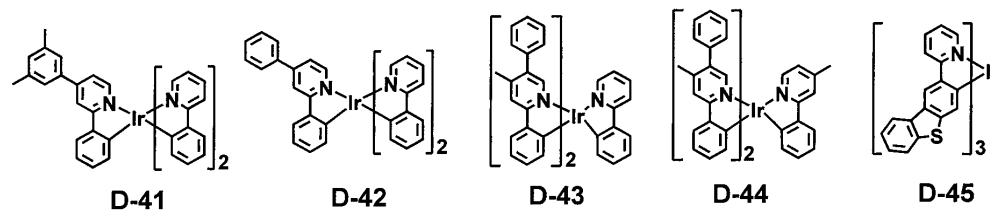
[0185]



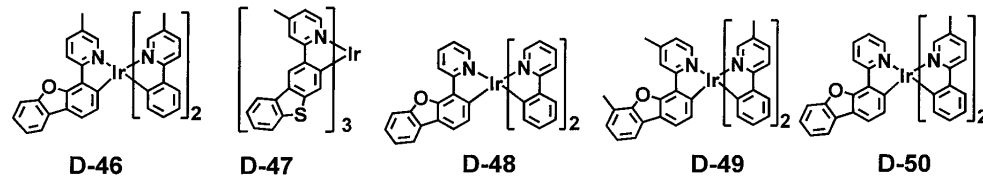
[0186]



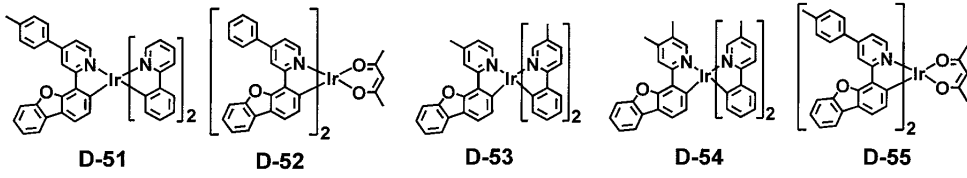
[0187]



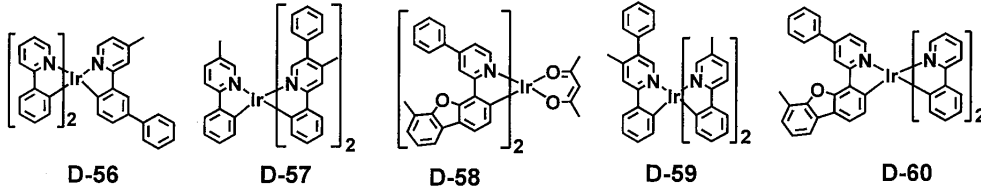
[0188]



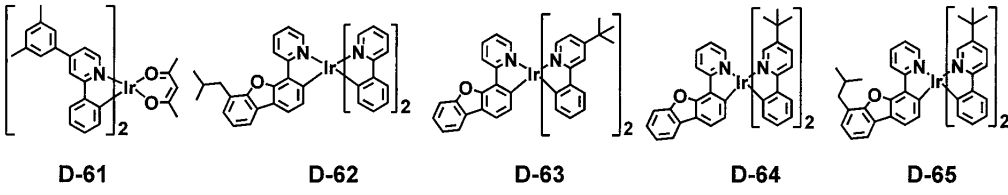
[0189]



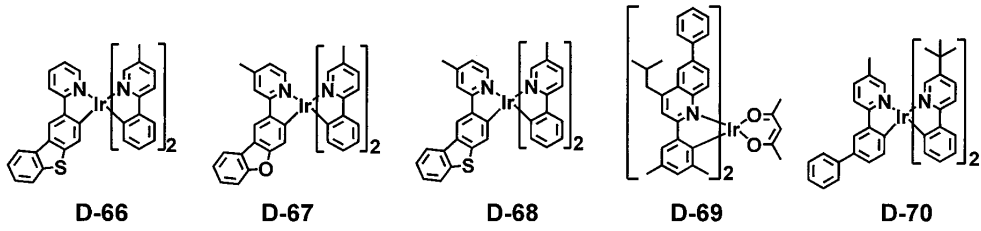
[0190]



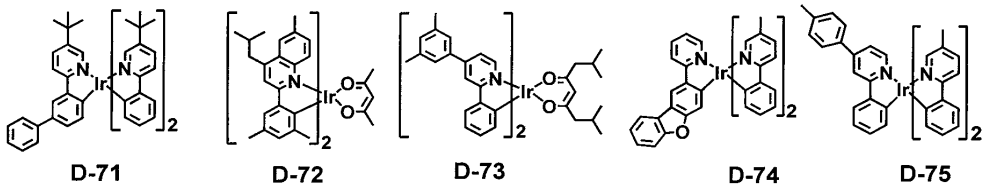
[0191]



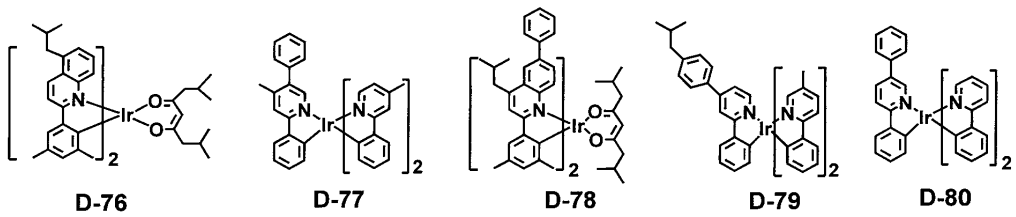
[0192]



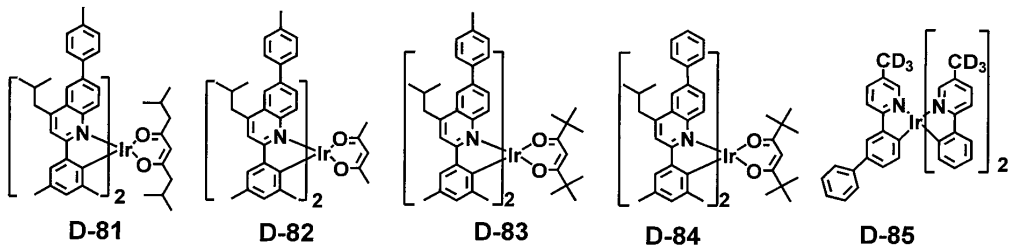
[0193]



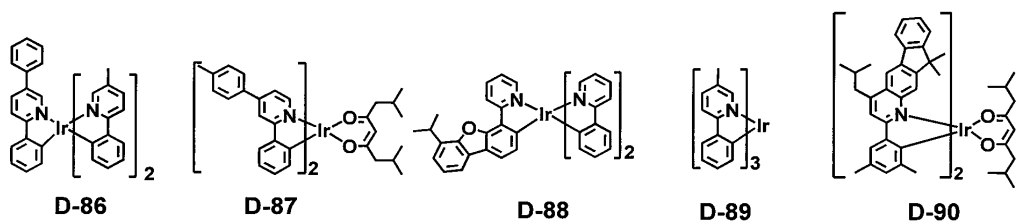
[0194]

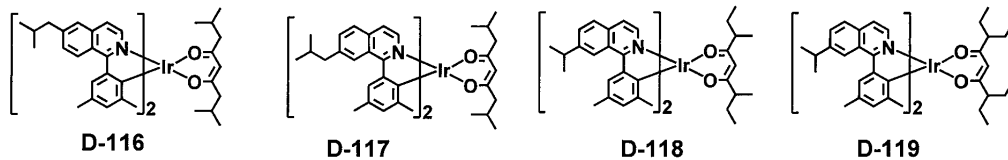
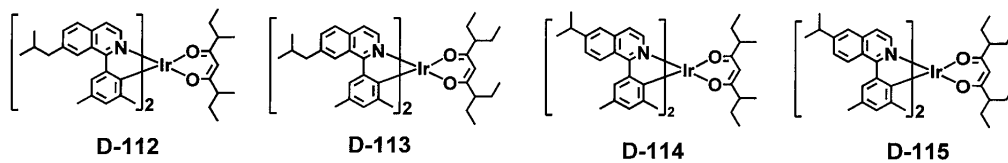
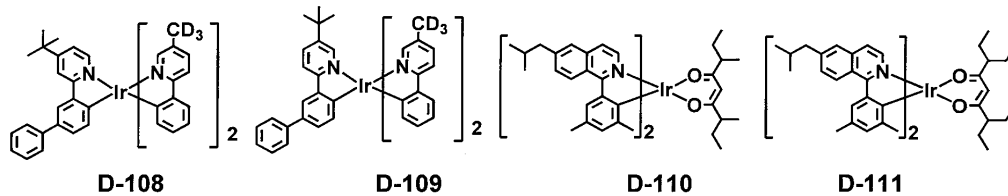
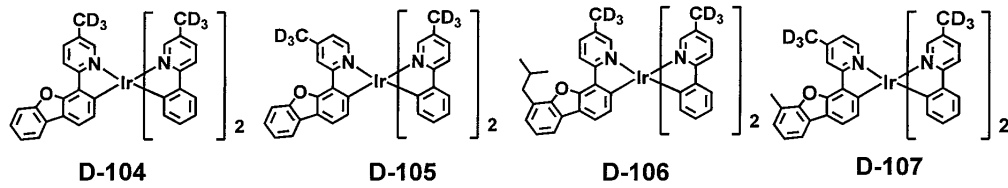
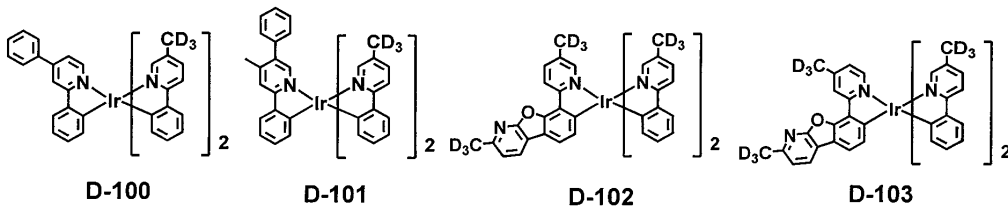
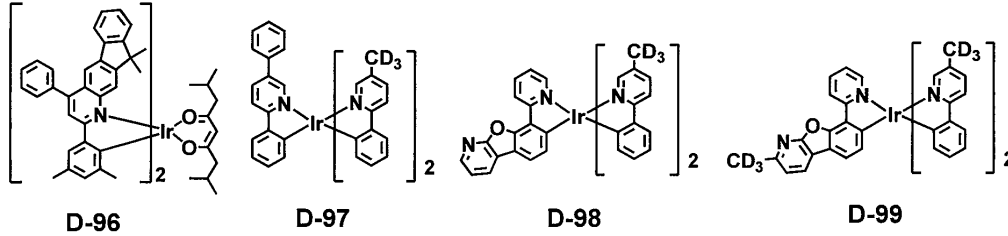
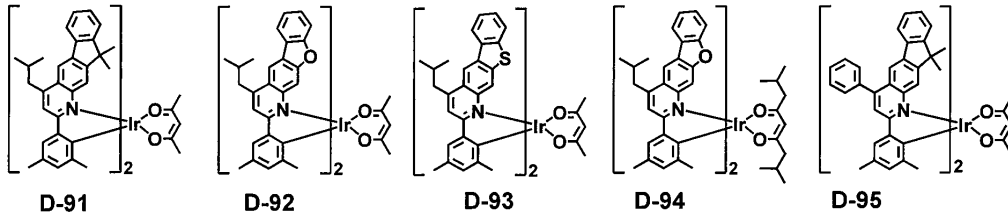


[0195]



[0196]





[0197]

[0198]

[0199]

[0200]

[0201]

[0202]

[0203]

[0204]

[0205]

본원의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 애노드와 발광층 사이에 정공주입층, 정공전달층, 또는 전자차단층에서 선택되거나 이들의 조합으로 이루어진 층이 사용될 수 있다. 정공주입층은 애노드에서 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.

또한, 발광층과 캐소드 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. 정

공차단층 또는 전자전달층도 복수의 층이 사용될 수 있고, 각 층에 복수의 화합물이 사용될 수 있다.

[0206] 또한, 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물 또는 복수 층의 호스트 재료는 양자점(QD)을 포함하는 유기 전계 발광 소자에도 사용될 수 있다.

[0207] 본원의 유기 전계 발광 소자의 각 층은 진공 증착, 스퍼터링, 플라즈마, 이온 플레이팅 등의 건식 성막법이나, 잉크젯 프린팅(ink jet printing), 노즐 프린팅(nozzle printing), 슬롯 코팅(slot coating), 스핀 코팅, 침지 코팅(dip coating), 플로우 코팅 등의 습식 성막법 중 어느 하나의 방법으로 형성될 수 있다.

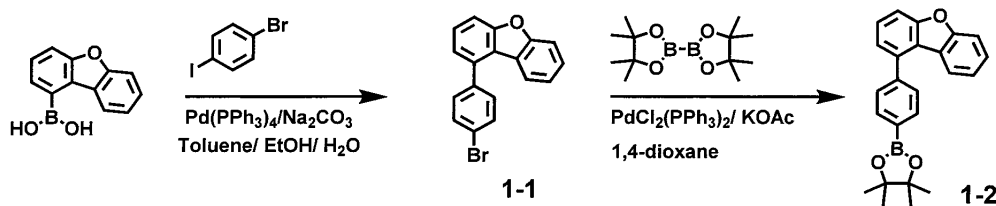
[0208] 습식 성막법의 경우, 각 층을 형성하는 재료를 에탄올, 클로로포름, 테트라하이드로푸란, 디옥산 등의 적절한 용매에 용해 또는 분산시켜 박막을 형성하는데, 그 용매는 각 층을 형성하는 재료가 용해 또는 분산될 수 있고, 성막성에 문제가 없는 것이라면 어느 것이어도 된다.

[0209] 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.

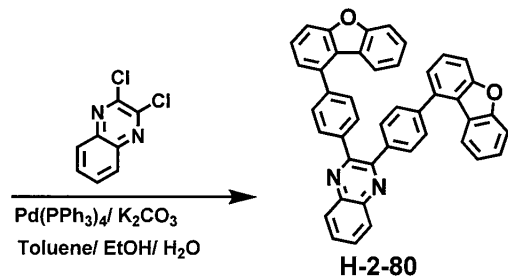
[0210] 본원은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 층의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 즉, 본원의 복수 층의 호스트 재료를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다. 구체적으로, 본원의 복수 층의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치, 예를 들면, 백색 유기 발광 소자(White Organic Light Emitting Device), 스마트폰, 태블릿, 노트북, PC, TV 또는 차량용의 디스플레이 장치, 또는 조명 장치, 예를 들면, 옥외 또는 옥내용 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.

[0211] 이하에서, 본원의 상세한 이해를 위하여 본원의 대표 화합물을 들어 본원에 따른 화합물의 제조방법 및 이의 물성, 그리고 본원의 복수 층의 호스트 재료를 포함하는 OLED 소자의 특성에 대해 살펴본다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 화합물 및 본원에 따른 복수 층의 호스트 재료를 포함하는 OLED 소자의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0212] [합성예 1] 화합물 H-2-80의 제조



[0213]



[0214]

[0215] 1) 화합물 1-1의 합성

[0216] 플라스크에서 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 (40.0 g, 189 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (80.06 g, 283 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (10.90 g, 9 mmol) 및 Na_2CO_3 (49.99 g, 472 mmol)에 톨루엔 550 mL, EtOH 200 mL 및 H_2O 200 mL을 적가한 후 150°C에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, 에틸 아세테이트(EA)로 추출한 후 MgSO_4

로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 1-1 (30.1 g, 수율: 49.3%)을 얻었다.

[0217] 2) 화합물 1-2의 합성

[0218] 플라스크에서 화합물 1-1 (9.0 g, 28 mmol), 4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) (10.61 g, 42 mmol), PdCl₂(PPh₃)₂ (0.977 g, 1 mmol) 및 KOAc (6.832 g, 70 mmol)에 1,4-디옥산 150 mL을 적가한 후 140°C에서 1시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 1-2 (10.2 g, 수율: 98.93%)을 얻었다.

[0219] 3) 화합물 H-2-80의 합성

[0220] 플라스크에서 2,3-디클로로퀴녹살린 (2.50 g, 13 mmol), 화합물 1-2 (10.23 g, 28 mmol), Pd(PPh₃)₄ (1.451 g, 1 mmol) 및 K₂CO₃ (8.680 g, 63 mmol)에 톨루엔 10 mL, EtOH 3 mL 및 H₂O 3 mL을 적가한 후 150°C에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 H-2-80 (1.6 g, 수율: 20.0%)을 얻었다.

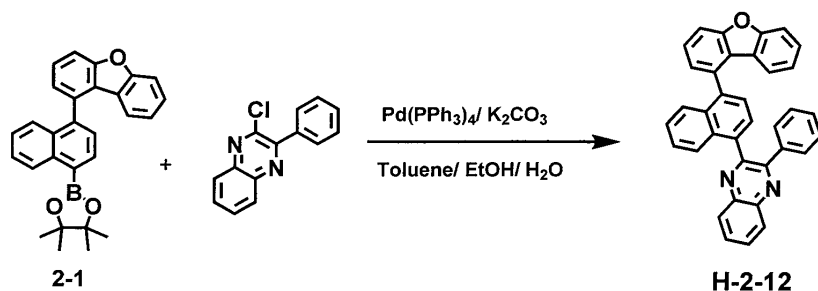
¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.28 (dd, J = 6.3, 3.4 Hz, 2H), 7.98 (dd, J = 6.3, 3.4 Hz, 2H), 7.85 - 7.80 (m, 4H), 7.77 (dd, J = 8.3, 0.9 Hz, 2H), 7.73 - 7.68 (m, 4H), 7.66 (d, J = 8.1 Hz, 2H), 7.63 (dd, J = 8.2, 7.4 Hz, 2H), 7.42 (dt, J = 7.9, 0.9 Hz, 2H), 7.37 (dd, J = 7.4, 0.9 Hz, 2H), 7.30 (ddd, J = 8.4, 7.2, 1.3 Hz, 2H), 6.91 (td, J = 7.6, 1.0 Hz, 2H)

[0221]

화합물	MW	M.P.
H-2-80	614.70	231°C

[0222]

[0223] [합성에 2] 화합물 H-2-12의 제조



[0224]

[0225] 플라스크에서 화합물 2-1 (4.0 g, 17 mmol), 2-클로로-3-페닐퀴녹살린 (8.38 g, 20 mmol), Pd(PPh₃)₄ (0.960 g, 0.83 mmol) 및 K₂CO₃ (6.89 g, 50 mmol)에 톨루엔 50 mL, EtOH 20 mL 및 H₂O 20 mL을 적가한 후 140°C에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 H-2-12 (3.2 g, 수율: 38.6%)을 얻었다.

¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.34 - 8.29 (m, 1H), 8.25 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 8.04 - 7.95 (m, 2H), 7.87 (dd, J = 8.3, 0.9 Hz, 1H), 7.76 - 7.69 (m, 4H), 7.62 (d, J = 7.2 Hz, 1H), 7.54 (d, J = 7.5 Hz, 2H), 7.48 - 7.39 (m, 4H), 7.37 (s, 1H), 7.30 (dt, J = 26.1, 7.6 Hz, 3H), 7.19 (s, 1H), 7.03 (t, J = 7.5 Hz, 1H)

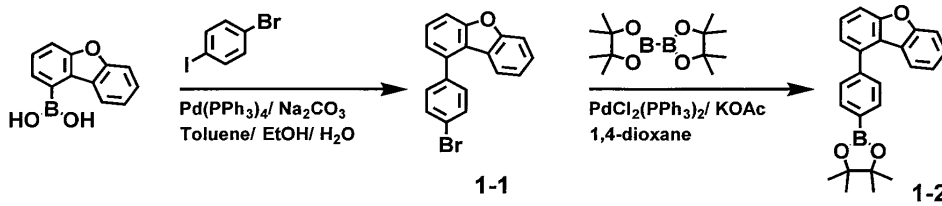
[0226]

화합물	MW	M.P.
H-2-12	498.59	245℃

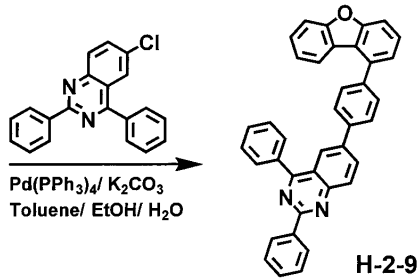
[0227]

[0228]

[합성예 3] 화합물 H-2-9의 제조



[0229]



[0230]

[0231]

1) 화합물 1-1의 합성

[0232]

플라스크에서 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 (80.0 g, 377 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (160.13 g, 566 mmol), Pd(PPh₃)₄ (21.80 g, 19 mmol) 및 Na₂CO₃ (99.99 g, 943 mmol)에 톨루엔 550 mL, EtOH 200 mL 및 H₂O 200 mL을 적가한 후 150℃에서 2.5시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **1-1** (51.8 g, 수율: 42.5%)을 얻었다.

[0233]

2) 화합물 1-2의 합성

[0234]

플라스크에서 화합물 **1-1** (30.0 g, 93 mmol), 4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) (35.4 g, 139 mmol), PdCl₂(PPh₃)₂ (3.26 g, 5 mmol) 및 KOAc (22.77 g, 232 mmol)에 1,4-디옥산 150 mL을 적가한 후 140℃에서 1시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **1-2** (23.3 g, 수율: 67.8%)을 얻었다.

[0235]

3) 화합물 H-2-9의 합성

[0236]

플라스크에서 6-클로로-2,4-디페닐퀴나졸린 (4.28 g, 14 mmol), 화합물 **1-2** (6.00 g, 16 mmol), Pd(PPh₃)₄ (0.780 g, 0.675 mmol) 및 K₂CO₃ (4.67 g, 34 mmol)에 톨루엔 40 mL, EtOH 15 mL 및 H₂O 15 mL을 적가한 후 150℃에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **H-2-9** (4.3 g, 수율: 60.7%)을 얻었다.

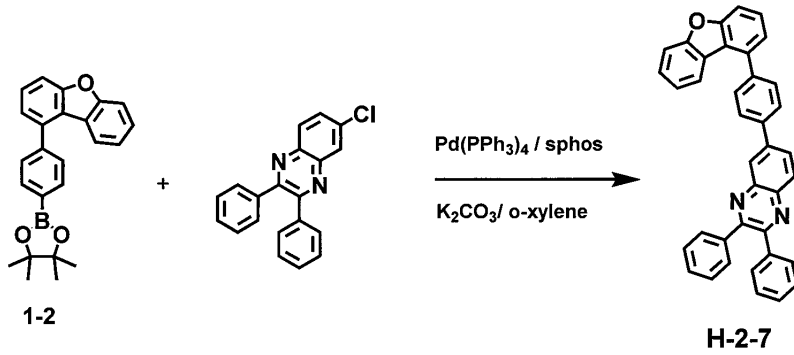
[0237]

¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.69 - 8.64 (m, 2H), 8.54 (dd, J = 8.7, 2.0 Hz, 1H), 8.42 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 8.31 (d, J = 8.7 Hz, 1H), 8.03 (dd, J = 21.1, 7.3 Hz, 4H), 7.83 - 7.69 (m, 7H), 7.66 - 7.56 (m, 5H), 7.51 (t, J = 7.7 Hz, 1H), 7.37 (d, J = 7.4 Hz, 1H), 7.25 (t, J = 7.6 Hz, 1H)

[0238]

화합물	MW	M.P.
H-2-9	524.62	242℃

[0239] [합성예 4] 화합물 H-2-7의 제조



[0240]

[0241] 플라스크에서 화합물 1-2 (6.00 g, 16 mmol), 6-클로로-2,3-디페닐퀴놀살린 (4.28 g, 14 mmol), Pd(PPh₃)₄ (0.618 g, 0.83 mmol), 2-디사이클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시바이페닐(sphos) (0.554 g, 1 mmol) 및 K₂CO₃ (3.24 g, 34 mmol)에 o-자일렌 70 mL을 적가한 후 140°C에서 2시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후, EA로 추출한 후 MgSO₄로 건조시켰다. 이후 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 H-2-7 (4.6 g, 수율: 64.9%)을 얻었다.

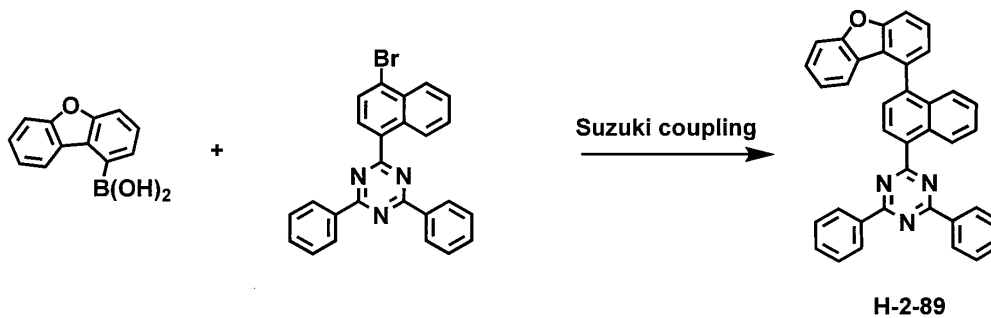
¹H NMR (600MHz, DMSO-d₆, δ) 8.59 (d, J = 2.1 Hz, 1H), 8.41 (dd, J = 8.7, 2.1 Hz, 1H), 8.30 (d, J = 8.7 Hz, 1H), 8.21 (d, J = 8.2 Hz, 2H), 7.87 - 7.83 (m, 2H), 7.81 - 7.74 (m, 2H), 7.68 - 7.62 (m, 2H), 7.57 - 7.50 (m, 5H), 7.45 - 7.36 (m, 7H), 7.27 (t, J = 7.6 Hz, 1H)

[0242]

화합물	MW	M.P.
H-2-7	524.62	225 °C

[0243]

[0244] [합성예 5] 화합물 H-2-89의 제조



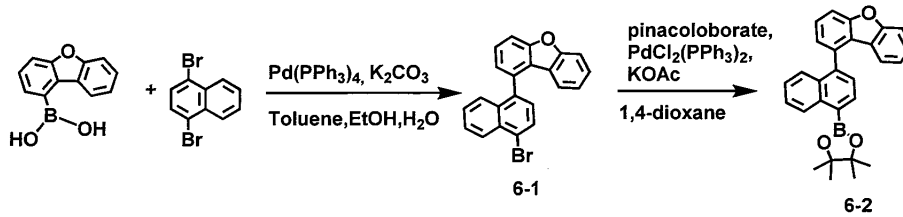
[0245]

[0246] 플라스크에서 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 (3.0 g, 14.2 mmol), 2-(4-브로모나프탈렌-1-)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (6.3 g, 14.2 mmol), 테트라리스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (0.82 g, 0.71 mmol), 탄산나트륨 (3.9 g, 28.4 mmol), 톨루엔 30 mL, 에탄올 8 mL 및 물 15 mL를 넣어 녹인 후 2시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거하였다. 이후 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 H-2-89 (1.9 g, 수율: 26%)을 얻었다.

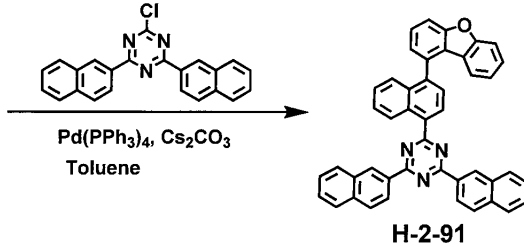
화합물	MW	M.P.
H-2-89	525.6	203 °C

[0247]

[0248] [합성예 6] 화합물 H-2-91의 제조



[0249]



[0250]

[0251] 1) 화합물 6-1의 합성

[0252] 플라스크에서 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 (20 g, 94.3 mmol), 1,4-디브로모나프탈렌 (53.9 g, 188.67 mmol), K₂CO₃ (32.6 g, 235.75 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (5.4 g, 4.7 mmol)를 톨루엔 470 mL, 에탄올 235 mL 및 물 235 mL로 녹인 후 140°C에서 4시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 6-1 (20 g, 수율: 56.8%)을 얻었다.

[0253] 2) 화합물 6-2의 합성

[0254] 플라스크에 화합물 6-1 (20 g, 53.6 mmol), (4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) (16.3 g, 64.3 mmol), PdCl₂(PPh₃)₂ (3.76 g, 5.36 mmol) 및 KOAc (10.5 g, 107.2 mmol)를 1,4-다이옥산 270 mL로 녹인 후 150°C에서 4시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 6-2 (23 g, 수율: 100 %)를 얻었다.

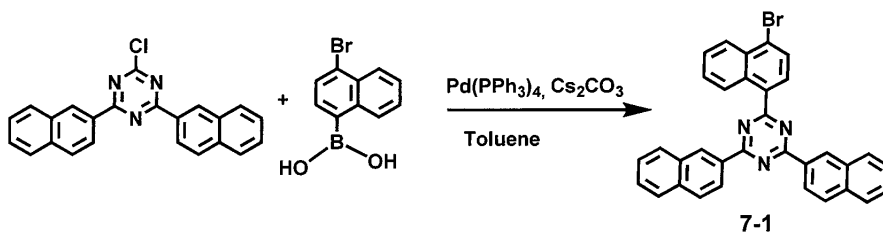
[0255] 3) 화합물 H-2-91의 합성

[0256] 플라스크에서 화합물 6-2 (7 g, 16.6 mmol), 2-클로로-4,6-디(나프탈렌-2-일)-1,3,5-트리아진 (7.35 g, 19.9 mmol), Cs₂CO₃ (13.5 g, 41.5 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (959 mg, 0.83 mmol)을 톨루엔 83 mL로 녹인 후 130°C에서 18 시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 H-2-91 (2 g, 수율: 19.2%)을 얻었다.

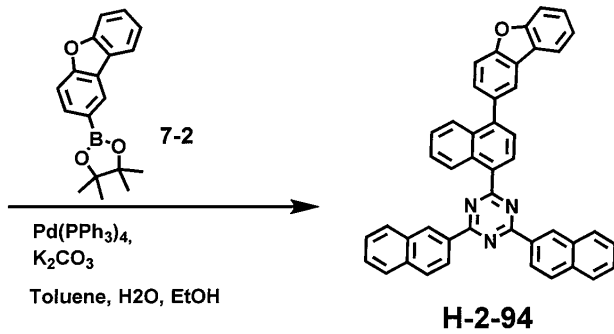
화합물	MW	M.P.
H-2-91	625.73	150°C

[0257]

[0258] [합성예 7] 화합물 H-2-94의 제조



[0259]



[0260]

[0261]

1) 화합물 7-1의 합성

[0262]

플라스크에서 2-클로로-4,6-디(나프탈렌-2-일)-1,3,5-트리아진 (32.2 g, 87.7 mmol), (4-브로모나프탈렌-1-일) 보론산 (20 g, 79.7 mmol), Cs₂CO₃ (65 g, 199.25 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (4.6 g, 3.985 mmol)을 톨루엔 400 mL로 녹인 후 140℃에서 4시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 7-1 (20 g, 수율: 46.6%)을 얻었다.

[0263]

2) 화합물 H-2-94의 합성

[0264]

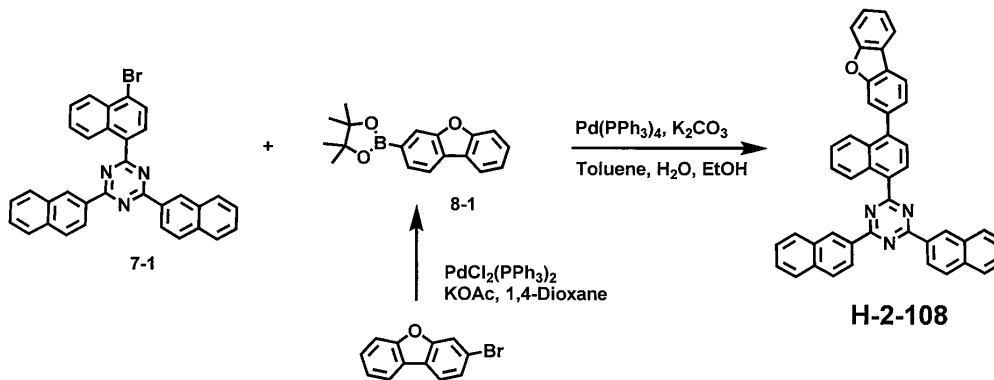
플라스크에서 화합물 7-1 (7 g, 13 mmol), 화합물 2-2 (4.6 g, 15.6 mmol), K₂CO₃ (4.5 g, 32.5 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (0.75 g, 0.65 mmol)을 톨루엔 65 mL, 에탄올 32.5 mL, H₂O 32.5 mL로 녹인 후 130℃에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 H-2-94 (3.4 g, 수율: 41%)를 얻었다.

[0265]

화합물	MW	M.P.
H-2-94	625.73	250℃

[0266]

[합성예 8] 화합물 H-2-108의 제조



[0267]

[0268]

1) 화합물 8-1의 합성

[0269]

플라스크에서 3-브로모디벤조푸란 (5 g, 20 mmol), (4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보롤란) (7.6 g, 30 mmol), PdCl₂(PPh₃)₂ (1.4 g, 2 mmol) 및 KOAc (3.9 g, 50 mmol)를 1,4-디옥산 100 mL로 녹인 후 150℃에서 4시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 8-1 (5 g, 수율: 85%)을 얻었다.

[0270]

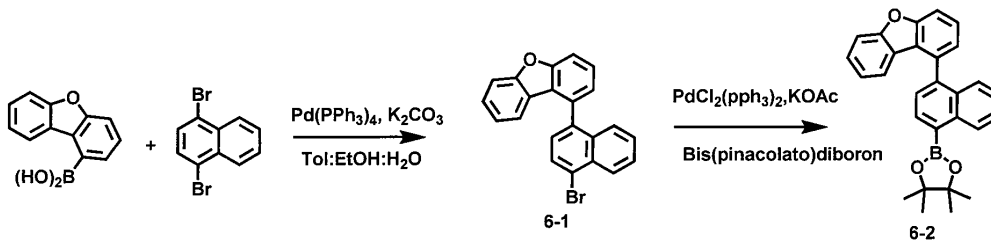
2) 화합물 H-2-108의 합성

[0271]

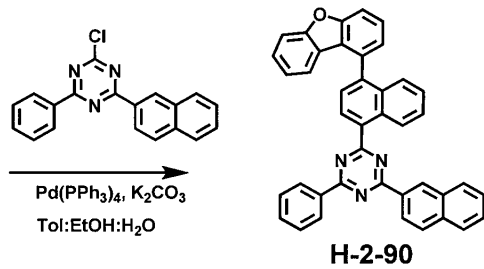
플라스크에서 화합물 7-1 (4.4 g, 12.3 mmol), 화합물 8-1 (5 g, 13.5 mmol), K₂CO₃ (4.5 g, 32.5 mmol) 및 Pd(PPh₃)₄ (0.75 g, 0.65 mmol)을 톨루엔 60 mL, 에탄올 30 mL 및 H₂O 30 mL로 녹인 후 130℃에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면, 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을

제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 H-2-108 (4 g, 수율: 49%)을 얻었다.

[0272] [합성에 9] 화합물 H-2-90의 제조



[0273]



[0274]

[0275] 1) 화합물 6-1의 합성

[0276] 플라스크에서 디벤조[b,d]푸란-1-일 보론산 (20 g, 94.33 mmol), 1,4-디브로모나프탈렌 (54 g, 188.6 mmol), Pd(PPh₃)₄ (5.4 g, 4.716 mmol) 및 K₂CO₃ (26 g, 188.6 mmol)에 톨루엔 380 mL, EtOH 95 mL 및 정제수 95 mL를 투입한 후 3시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종결 후, 혼합물을 실온으로 냉각한 뒤 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 6-1 (20 g, 수율: 55%)을 얻었다.

[0277] 2) 화합물 6-2의 합성

[0278] 플라스크에서 화합물 6-1 (20 g, 53.59 mmol)에 PdCl₂(PPh₃)₂ (3.7 g, 53.59 mmol), KOAc (10.5 g, 107.1 mmol), 비스(피나콜라토)디보론 (17.7 g, 69.66 mmol) 및 1,4-디옥산 270 mL를 투입한 후 2시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종결 후, 셀라이트로 여과하고 MC로 추출한 후 유기층을 농축하였다. 농축된 유기층을 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 6-2 (20 g, 수율: 88%)를 얻었다.

[0279] 3) 화합물 H-2-90의 합성

[0280] 플라스크에서 화합물 6-2 (6 g, 14.16 mmol), 2-클로로-4-(나프탈렌-2-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (5 g, 15.73 mmol), Pd(PPh₃)₄ (0.9 g, 0.786 mmol), K₂CO₃ (4.3 g, 31.47 mmol)에 톨루엔 64 mL, EtOH 16 mL 및 정제수 16 mL를 투입한 후 2시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후, 혼합물을 실온으로 냉각한 뒤 증류수와 EA로 추출 하였다. 유기층을 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 H-2-90 (4 g, 수율: 44%)을 얻었다.

화합물	MW	M.P.
H-2-90	575.6	131.3℃

[0281]

[0282] [소자 실시예 1 내지 5] 본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함하는 OLED 제조

[0283] 본원에 따른 OLED를 제조하였다. 우선, OLED 용 글래스(지오마텍사 제조) 기관 상의 투명 전극 ITO 박막(10Ω / □)을 아세톤, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기관 홀더에 ITO 기관을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 HI-1을 넣고 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기관 위에 80 nm 두께의 제1 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HI-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HT-1을 넣고, 셀에 전류를 인가하여

증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 HT-2를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층과 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 셀 두 군데에 호스트로서 하기 표 1 또는 2에 기재된 각각의 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D-39를 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 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 ET-1과 화합물 EI-1을 1:1의 속도로 증발시켜 발광층 위에 35 nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 EI-1을 상기 전자 전달층 위에 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 캐소드를 상기 전자 주입층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제조하였다.

[0284] [비교예 1 내지 5] 본원에 따르지 않는 OLED 제조

[0285] 본원의 호스트 조합이 아닌, 하기 표 1 또는 2에 기재된 호스트 재료를 사용한 것 외에는 소자 실시예 1 내지 5와 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0286] 이상과 같이 제조된 소자 실시예 1 및 2와 비교예 1 및 2의 OLED의 5,000 nit 휘도 기준의 구동 전압, 발광 효율 및 그 증가율, 전력 효율 및/또는 빛의 세기가 100%에서 90%로 떨어지는 데까지의 걸리는 시간(수명; T90)을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0287] [표 1]

	제1 호스트	제2 호스트	구동 전압(V)	발광 효율 (cd/A)	발광효율 증가율(%)	전력 효율 (lm/W)	수명 (T90, hr)
비교예1	-	H-2-80	6.0	21.3	-	11.2	3
소자 실시예1	H-1-26	H-2-80	5.0	27.3	28.2	17.1	48
비교예2	-	H-2-12	5.0	21.4	-	13.4	3
소자 실시예2	H-1-26	H-2-12	4.6	26.9	25.7	18.6	29

[0288]

[0289] 또한, 이상과 같이 제조된 소자 실시예 3 내지 5와 비교예 3 내지 5의 OLED의 1,000 nit에서의 전력 효율, 그리고 5,000 nit에서의 전류를 일정하게 가하여 처음 나오는 빛의 세기를 100%라 보고, 빛의 세기가 98%가 될 때까지 걸리는 시간(수명; T98)을 측정하고 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[0290] [표 2]

	제1 호스트	제2 호스트	전력효율 (lm/W)	수명 (T98, hr)
소자 실시예 3	H-1-26	H-2-91	26.2	105
소자 실시예 4	H-1-26	H-2-90	26.9	120
소자 실시예 5	H-1-52	H-2-91	31.3	120
비교예 3	H-1-26	비교화합물 1	23.9	27
비교예 4	H-1-26	비교화합물 2	25.8	57
비교예 5	H-1-26	비교화합물 3	23.8	38

[0291]

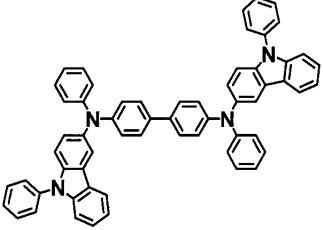
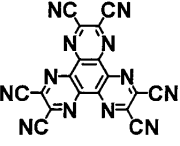
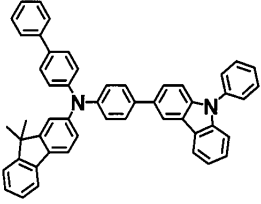
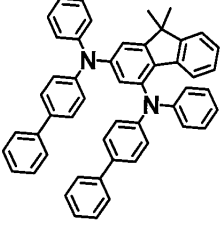
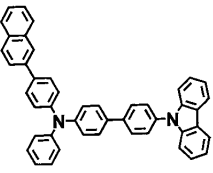
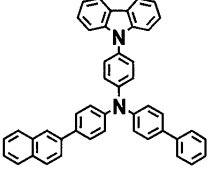
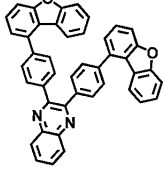
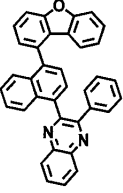
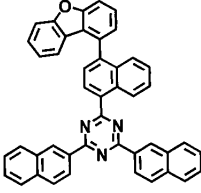
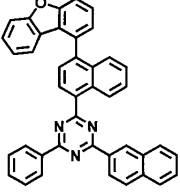
[0292] 상기 표 1로부터, 본원에 따른 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자는, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비하여 구동전압을 낮출 수 있고, 발광효율 및 전력효율과 수명 특성이 상당히 개선됨을 확인할 수 있다.

[0293]

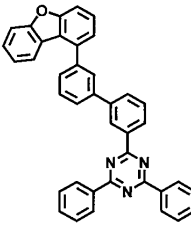
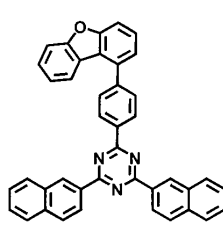
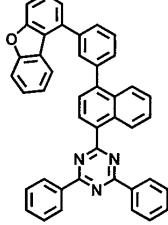
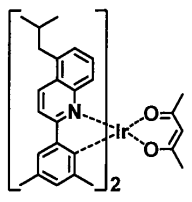
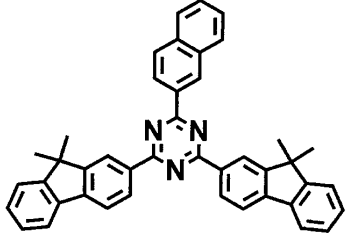
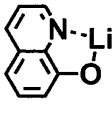
또한, 상기 표 2로부터, 본원에 따른 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함하는 유기 전계 발광 소자는, 종래의 유기 전계 발광 소자에 비하여 동등 이상의 전력효율을 보이면서도 수명 특성이 상당히 개선됨을 확인할 수 있다.

[0294] 상기 소자 실시예 및 비교예에 사용된 화합물을 하기 표 3에 나타내었다.

[표 3]

<p>정공 주입층/ 정공 전달층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>HI-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HI-2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>HT-1</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>HT-2</p> </div>
<p>발광층</p>	<div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(3, 1fr); gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>H-1-26</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H-1-52</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H-2-80</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H-2-12</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H-2-91</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>H-2-90</p> </div> </div>

[0296]

	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>비교화합물 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>비교화합물 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>비교화합물 3</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>D-39</p> </div>
<p>전자 전달층/ 전자 주입층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ET-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>EI-1</p> </div> </div>

[0297]

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	KR1020200043269A	公开(公告)日	2020-04-27
申请号	KR1020190098864	申请日	2019-08-13
[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	이수현 신호님 김빛나리 정소영		
发明人	이수현 신호님 김빛나리 정소영		
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	1020180124002 2018-10-17 KR 1020190079401 2019-07-02 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本申请涉及多种主体材料，包括第一主体材料和第二有机主体材料，所述主体材料包括由式1表示的化合物的第一主体材料和包括由式2表示的化合物的第二主体材料。通过包括化合物的特定组合作为主体材料，可以提供与常规有机电致发光器件相比具有低驱动电压，高发光效率，高功率效率和/或改善的寿命特性的有机电致发光器件。

