



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0035135
 (43) 공개일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
CO9K 11/06 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(52) CPC특허분류
CO9K 11/06 (2013.01)
H01L 51/0071 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0124011
 (22) 출원일자 2017년09월26일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
롬엔드하스전자재료코리아유한회사
 충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)

(72) 발명자
이수현
 경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20
박효순
 경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자**

(57) 요약

본원은 유기 전계 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물을 포함함으로써 낮은 구동 전압 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1029 (2013.01)

C09K 2211/1033 (2013.01)

C09K 2211/1037 (2013.01)

(72) 발명자

한태준

경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20

김빛나리

경기도 화성시 석우동 삼성1로5길 20

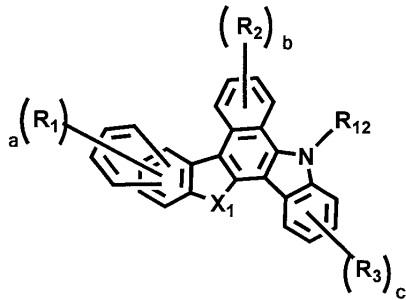
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

X₁은 NR₁₁, O, S 또는 CR₂₁R₂₂이고;

R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 -L-Ar로 표시되며;

Ar 및 R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나, 인접한 치환체와 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있으며;

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이고, 단, Ar이 수소인 경우, L은 단일결합이고;

R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환체와 연결되어 스피로 플루오렌 형태를 형성할 수 있고;

a는 1 내지 6의 정수이며, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 내지 R₃은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 2

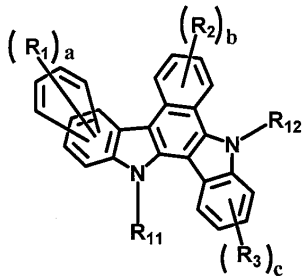
제1항에 있어서, 상기 L, Ar, R₁ 내지 R₃, R₂₁ 및 R₂₂에서 치환된 (C1-C30)알킬(렌), 치환된 (C6-C30)아릴(렌), 치환된 (3-30원)헤테로아릴(렌), 치환된 (C3-C30)시클로알킬(렌), 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30 원)헤테로아릴, (5-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노,

(C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인, 유기 전계 발광 화합물.

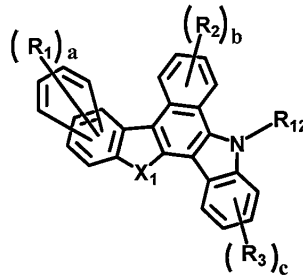
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2 및 3 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 및 3에서,

X₁은 0, S 또는 CR₂₁R₂₂이고;

R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 -L-Ar 로 표시되며;

L은 단일 결합, 비치환된 (C6-C25)아릴(렌), 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴(렌)이고,

Ar은 (C1-C10)알킬 또는 시아노로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, (C6-C25)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C25)아릴아미노이며,

R₁ 내지 R₃은 비치환된 (C6-C25)아릴이고,

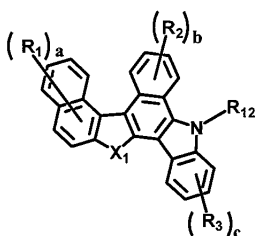
R₂₁ 및 R₂₂는 비치환된 (C1-C10)알킬이며,

a, b, 및 c는 0 또는 1이다.

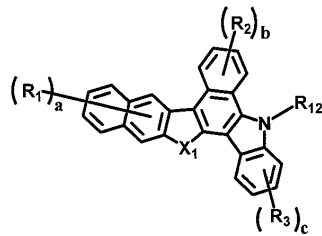
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 4 내지 6 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물:

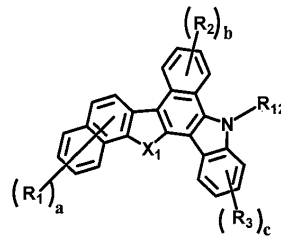
[화학식 4]



[화학식 5]



[화학식 6]



상기 화학식 4 내지 6에서,

X₁, R₁₁ 및 R₁₂는 청구항 1에서의 정의와 동일하며,

L은 단일 결합, 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴렌이고,

Ar은 (C1-C6)알킬 또는 시아노로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C18)아릴아미노이며,

R₁ 내지 R₃은 비치환된 (C6-C18)아릴이고,

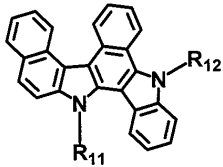
R₂₁ 및 R₂₂는 비치환된 (C1-C6)알킬이며,

a, b, 및 c는 0 또는 1이다.

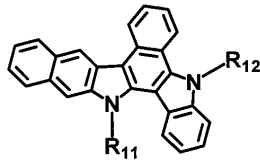
청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 7 내지 15 중 어느 하나로 표시되는, 유기 전계 발광 화합물:

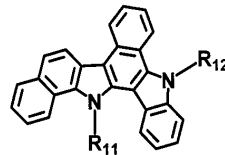
[화학식 7]



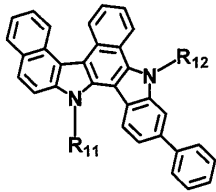
[화학식 8]



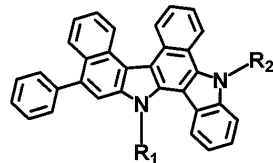
[화학식 9]



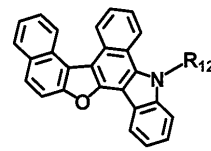
[화학식 10]



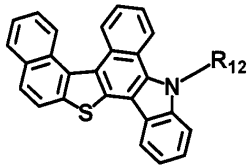
[화학식 11]



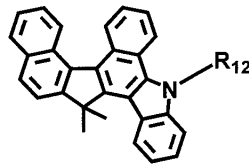
[화학식 12]



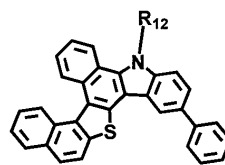
[화학식 13]



[화학식 14]



[화학식 15]



상기 화학식 7 내지 15에서,

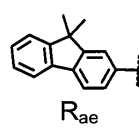
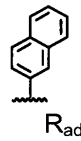
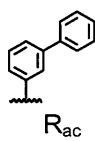
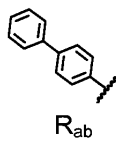
R₁₁ 및 R₁₂는 청구항 1에서의 정의와 동일하다.

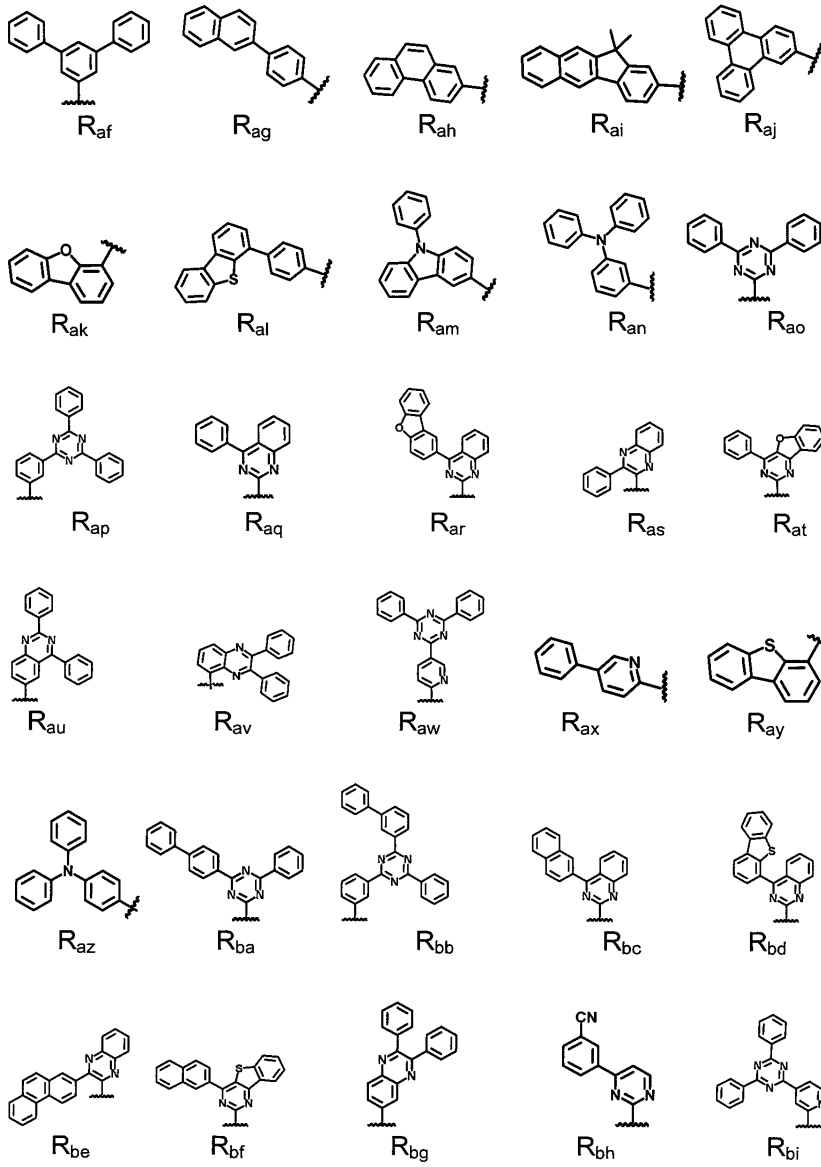
청구항 6

제5항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 C1-1 내지 C7-48로부터 선택되는 어느 하나이고,

하기 화합물 C1-1 내지 C7-48은, 각각 상기 화학식 7 내지 15 중 어느 하나에서, R₁₁ 및 R₁₂가 각각 독립적으로 하기 R_{aa} 내지 R_{bi} 중 어느 하나인 것인, 유기 전계 발광 화합물:





화합물	화학식	R ₁₁	R ₁₂	화합물	화학식	R ₁₁	R ₁₂
C1-1	7	R _{aa}	R _{aa}	C1-2	7	R _{ab}	R _{aa}
C1-3	7	R _{ac}	R _{aa}	C1-4	7	R _{ad}	R _{aa}
C1-5	7	R _{ae}	R _{aa}	C1-6	7	R _{aa}	R _{ab}
C1-7	7	R _{ab}	R _{ab}	C1-8	7	R _{ac}	R _{ab}
C1-9	7	R _{ad}	R _{ab}	C1-10	7	R _{ae}	R _{ab}
C1-11	7	R _{aa}	R _{ac}	C1-12	7	R _{ab}	R _{ac}
C1-13	7	R _{ac}	R _{ac}	C1-14	7	R _{ad}	R _{ac}
C1-15	7	R _{ae}	R _{ac}	C1-16	7	R _{aa}	R _{af}
C1-17	7	R _{ab}	R _{af}	C1-18	7	R _{ac}	R _{af}

C1-19	7	R _{ad}	R _{af}	C1-20	7	R _{ae}	R _{af}
C1-21	7	R _{aa}	R _{ag}	C1-22	7	R _{ab}	R _{ag}
C1-23	7	R _{ac}	R _{ag}	C1-24	7	R _{ad}	R _{ag}
C1-25	7	R _{ae}	R _{ag}	C1-26	7	R _{aa}	R _{ah}
C1-27	7	R _{ab}	R _{ah}	C1-28	7	R _{ac}	R _{ah}
C1-29	7	R _{ad}	R _{ah}	C1-30	7	R _{ae}	R _{ah}
C1-31	7	R _{aa}	R _{ai}	C1-32	7	R _{ab}	R _{ai}
C1-33	7	R _{ac}	R _{ai}	C1-34	7	R _{ad}	R _{ai}
C1-35	7	R _{ae}	R _{ai}	C1-36	7	R _{aa}	R _{aj}
C1-37	7	R _{ab}	R _{aj}	C1-38	7	R _{ac}	R _{aj}
C1-39	7	R _{ad}	R _{aj}	C1-40	7	R _{ae}	R _{aj}
C1-41	7	R _{aa}	R _{ak}	C1-42	7	R _{ab}	R _{ak}
C1-43	7	R _{ac}	R _{ak}	C1-44	7	R _{ad}	R _{ak}
C1-45	7	R _{ae}	R _{ak}	C1-46	7	R _{aa}	R _{al}
C1-47	7	R _{ab}	R _{al}	C1-48	7	R _{ac}	R _{al}
C1-49	7	R _{ad}	R _{al}	C1-50	7	R _{ae}	R _{al}
C1-51	7	R _{aa}	R _{am}	C1-52	7	R _{ab}	R _{am}
C1-53	7	R _{ac}	R _{am}	C1-54	7	R _{ad}	R _{am}
C1-55	7	R _{ae}	R _{am}	C1-56	7	R _{aa}	R _{an}
C1-57	7	R _{ab}	R _{an}	C1-58	7	R _{ac}	R _{an}
C1-59	7	R _{ad}	R _{an}	C1-60	7	R _{ae}	R _{an}
C1-61	7	R _{aa}	R _{ao}	C1-62	7	R _{ab}	R _{ao}
C1-63	7	R _{ak}	R _{ao}	C1-64	7	R _{an}	R _{ao}
C1-65	7	R _{aa}	R _{ap}	C1-66	7	R _{ab}	R _{ap}
C1-67	7	R _{ak}	R _{ap}	C1-68	7	R _{an}	R _{ap}
C1-69	7	R _{aa}	R _{aq}	C1-70	7	R _{ab}	R _{aq}
C1-71	7	R _{ak}	R _{aq}	C1-72	7	R _{an}	R _{aq}
C1-73	7	R _{aa}	R _{ar}	C1-74	7	R _{ab}	R _{ar}
C1-75	7	R _{ak}	R _{ar}	C1-76	7	R _{an}	R _{ar}
C1-77	7	R _{aa}	R _{as}	C1-78	7	R _{ab}	R _{as}
C1-79	7	R _{ak}	R _{as}	C1-80	7	R _{an}	R _{as}
C1-81	7	R _{aa}	R _{at}	C1-82	7	R _{ab}	R _{at}
C1-83	7	R _{ak}	R _{at}	C1-84	7	R _{an}	R _{at}
C1-85	7	R _{aa}	R _{au}	C1-86	7	R _{ab}	R _{au}
C1-87	7	R _{ak}	R _{au}	C1-88	7	R _{an}	R _{au}
C1-89	7	R _{aa}	R _{av}	C1-90	7	R _{ab}	R _{av}

C1-91	7	R _{ak}	R _{av}	C1-92	7	R _{an}	R _{av}
C1-93	7	R _{aa}	R _{aw}	C1-94	7	R _{ab}	R _{aw}
C1-95	7	R _{ak}	R _{aw}	C1-96	7	R _{an}	R _{aw}
C2-1	7	R _{aa}	R _{ad}	C2-2	7	R _{aa}	R _{ae}
C2-3	7	R _{ab}	R _{ad}	C2-4	7	R _{ab}	R _{ae}
C2-5	7	R _{ac}	R _{ad}	C2-6	7	R _{ac}	R _{ae}
C2-7	7	R _{af}	R _{aa}	C2-8	7	R _{af}	R _{ab}
C2-9	7	R _{af}	R _{ac}	C2-10	7	R _{af}	R _{ad}
C2-11	7	R _{af}	R _{ae}	C2-12	7	R _{ag}	R _{aa}
C2-13	7	R _{ag}	R _{ab}	C2-14	7	R _{ag}	R _{ac}
C2-15	7	R _{ag}	R _{ad}	C2-16	7	R _{ag}	R _{ae}
C2-17	7	R _{ah}	R _{aa}	C2-18	7	R _{ah}	R _{ab}
C2-19	7	R _{ah}	R _{ac}	C2-20	7	R _{ah}	R _{ad}
C2-21	7	R _{ah}	R _{ae}	C2-22	7	R _{ai}	R _{aa}
C2-23	7	R _{ai}	R _{ab}	C2-24	7	R _{ai}	R _{ac}
C2-25	7	R _{ai}	R _{ad}	C2-26	7	R _{ai}	R _{ae}
C2-27	7	R _{aj}	R _{aa}	C2-28	7	R _{aj}	R _{ab}
C2-29	7	R _{aj}	R _{ac}	C2-30	7	R _{aj}	R _{ad}
C2-31	7	R _{aj}	R _{ae}	C2-32	7	R _{ak}	R _{aa}
C2-33	7	R _{ak}	R _{ab}	C2-34	7	R _{ak}	R _{ac}
C2-35	7	R _{ak}	R _{ad}	C2-36	7	R _{ak}	R _{ae}
C2-37	7	R _{al}	R _{aa}	C2-38	7	R _{al}	R _{ab}
C2-39	7	R _{al}	R _{ac}	C2-40	7	R _{al}	R _{ad}
C2-41	7	R _{al}	R _{ae}	C2-42	7	R _{am}	R _{aa}
C2-43	7	R _{am}	R _{ab}	C2-44	7	R _{am}	R _{ac}
C2-45	7	R _{am}	R _{ad}	C2-46	7	R _{am}	R _{ae}
C2-47	7	R _{an}	R _{aa}	C2-48	7	R _{an}	R _{ab}
C2-49	7	R _{an}	R _{ac}	C2-50	7	R _{an}	R _{ad}
C2-51	7	R _{an}	R _{ae}	C2-52	7	R _{ao}	R _{aa}
C2-53	7	R _{ao}	R _{ad}	C2-54	7	R _{ao}	R _{ae}
C2-55	7	R _{ao}	R _{ax}	C2-56	7	R _{ap}	R _{aa}
C2-57	7	R _{ap}	R _{ad}	C2-58	7	R _{ap}	R _{ae}
C2-59	7	R _{ap}	R _{ax}	C2-60	7	R _{aq}	R _{aa}
C2-61	7	R _{aq}	R _{ad}	C2-62	7	R _{aq}	R _{ae}
C2-63	7	R _{aq}	R _{ax}	C2-64	7	R _{ar}	R _{aa}
C2-65	7	R _{ar}	R _{ad}	C2-66	7	R _{ar}	R _{ae}

C2-67	7	R _{ar}	R _{ax}	C2-68	7	R _{as}	R _{aa}
C2-69	7	R _{as}	R _{ad}	C2-70	7	R _{as}	R _{ae}
C2-71	7	R _{as}	R _{ax}	C2-72	7	R _{at}	R _{aa}
C2-73	7	R _{at}	R _{ad}	C2-74	7	R _{at}	R _{ae}
C2-75	7	R _{at}	R _{ax}	C2-76	7	R _{au}	R _{aa}
C2-77	7	R _{au}	R _{ad}	C2-78	7	R _{au}	R _{ae}
C2-79	7	R _{au}	R _{ax}	C2-80	7	R _{av}	R _{aa}
C2-81	7	R _{av}	R _{ad}	C2-82	7	R _{av}	R _{ae}
C2-83	7	R _{av}	R _{ax}	C2-84	7	R _{aw}	R _{aa}
C2-85	7	R _{aw}	R _{ad}	C2-86	7	R _{aw}	R _{ae}
C2-87	7	R _{aw}	R _{ax}				
C3-1	8	R _{aa}	R _{aa}	C3-2	8	R _{ac}	R _{aa}
C3-3	8	R _{ad}	R _{aa}	C3-4	8	R _{ay}	R _{aa}
C3-5	8	R _{am}	R _{aa}	C3-6	8	R _{aa}	R _{ab}
C3-7	8	R _{ac}	R _{ab}	C3-8	8	R _{ad}	R _{ab}
C3-9	8	R _{ay}	R _{ab}	C3-10	8	R _{am}	R _{ab}
C3-11	8	R _{aa}	R _{ac}	C3-12	8	R _{ac}	R _{ac}
C3-13	8	R _{ad}	R _{ac}	C3-14	8	R _{ay}	R _{ac}
C3-15	8	R _{am}	R _{ac}	C3-16	8	R _{aa}	R _{ak}
C3-17	8	R _{ac}	R _{ak}	C3-18	8	R _{ad}	R _{ak}
C3-19	8	R _{ay}	R _{ak}	C3-20	8	R _{am}	R _{ak}
C3-21	8	R _{aa}	R _{az}	C3-22	8	R _{ac}	R _{az}
C3-23	8	R _{ad}	R _{az}	C3-24	8	R _{ay}	R _{az}
C3-25	8	R _{am}	R _{az}	C3-26	8	R _{aa}	R _{ae}
C3-27	8	R _{ac}	R _{ae}	C3-28	8	R _{ad}	R _{ae}
C3-29	8	R _{ay}	R _{ae}	C3-30	8	R _{am}	R _{ae}
C3-31	8	R _{aa}	R _{ao}	C3-32	8	R _{ab}	R _{ao}
C3-33	8	R _{ak}	R _{ao}	C3-34	8	R _{an}	R _{ao}
C3-35	8	R _{aa}	R _{ap}	C3-36	8	R _{ab}	R _{ap}
C3-37	8	R _{ak}	R _{ap}	C3-38	8	R _{an}	R _{ap}
C3-39	8	R _{aa}	R _{aq}	C3-40	8	R _{ab}	R _{aq}
C3-41	8	R _{ak}	R _{aq}	C3-42	8	R _{an}	R _{aq}
C3-43	8	R _{aa}	R _{ar}	C3-44	8	R _{ab}	R _{ar}
C3-45	8	R _{ak}	R _{ar}	C3-46	8	R _{an}	R _{ar}
C3-47	8	R _{aa}	R _{as}	C3-48	8	R _{ab}	R _{as}
C3-49	8	R _{ak}	R _{as}	C3-50	8	R _{an}	R _{as}

C3-51	8	R _{aa}	R _{at}	C3-52	8	R _{ab}	R _{at}
C3-53	8	R _{ak}	R _{at}	C3-54	8	R _{an}	R _{at}
C3-55	8	R _{aa}	R _{au}	C3-56	8	R _{ab}	R _{au}
C3-57	8	R _{ak}	R _{au}	C3-58	8	R _{an}	R _{au}
C3-59	8	R _{aa}	R _{av}	C3-60	8	R _{ab}	R _{av}
C3-61	8	R _{ak}	R _{av}	C3-62	8	R _{an}	R _{av}
C3-63	8	R _{aa}	R _{aw}	C3-64	8	R _{ab}	R _{aw}
C3-65	8	R _{ak}	R _{aw}	C3-66	8	R _{an}	R _{aw}
C4-1	9	R _{aa}	R _{aa}	C4-2	9	R _{ab}	R _{aa}
C4-3	9	R _{ad}	R _{aa}	C4-4	9	R _{ay}	R _{aa}
C4-5	9	R _{am}	R _{aa}	C4-6	9	R _{aa}	R _{ab}
C4-7	9	R _{ab}	R _{ab}	C4-8	9	R _{ad}	R _{ab}
C4-9	9	R _{ay}	R _{ab}	C4-10	9	R _{am}	R _{ab}
C4-11	9	R _{aa}	R _{ac}	C4-12	9	R _{ab}	R _{ac}
C4-13	9	R _{ad}	R _{ac}	C4-14	9	R _{ay}	R _{ac}
C4-15	9	R _{am}	R _{ac}	C4-16	9	R _{aa}	R _{ak}
C4-17	9	R _{ab}	R _{ak}	C4-18	9	R _{ad}	R _{ak}
C4-19	9	R _{ay}	R _{ak}	C4-20	9	R _{am}	R _{ak}
C4-21	9	R _{aa}	R _{az}	C4-22	9	R _{ab}	R _{az}
C4-23	9	R _{ad}	R _{az}	C4-24	9	R _{ay}	R _{az}
C4-25	9	R _{am}	R _{az}	C4-26	9	R _{aa}	R _{ae}
C4-27	9	R _{ab}	R _{ae}	C4-28	9	R _{ad}	R _{ae}
C4-29	9	R _{ay}	R _{ae}	C4-30	9	R _{am}	R _{ae}
C4-31	9	R _{aa}	R _{ao}	C4-32	9	R _{ad}	R _{ao}
C4-33	9	R _{ae}	R _{ao}	C4-34	9	R _{ax}	R _{ao}
C4-35	9	R _{aa}	R _{ap}	C4-36	9	R _{ad}	R _{ap}
C4-37	9	R _{ae}	R _{ap}	C4-38	9	R _{ax}	R _{ap}
C4-39	9	R _{aa}	R _{aq}	C4-40	9	R _{ad}	R _{aq}
C4-41	9	R _{ae}	R _{aq}	C4-42	9	R _{ax}	R _{aq}
C4-43	9	R _{aa}	R _{ar}	C4-44	9	R _{ad}	R _{ar}
C4-45	9	R _{ae}	R _{ar}	C4-46	9	R _{ax}	R _{ar}
C4-47	9	R _{aa}	R _{as}	C4-48	9	R _{ad}	R _{as}
C4-49	9	R _{ae}	R _{as}	C4-50	9	R _{ax}	R _{as}
C4-51	9	R _{aa}	R _{at}	C4-52	9	R _{ad}	R _{at}
C4-53	9	R _{ae}	R _{at}	C4-54	9	R _{ax}	R _{at}
C4-55	9	R _{aa}	R _{au}	C4-56	9	R _{ad}	R _{au}

C4-57	9	R _{ae}	R _{au}	C4-58	9	R _{ax}	R _{au}
C4-59	9	R _{aa}	R _{av}	C4-60	9	R _{ad}	R _{av}
C4-61	9	R _{ae}	R _{av}	C4-62	9	R _{ax}	R _{av}
C4-63	9	R _{aa}	R _{aw}	C4-64	9	R _{ad}	R _{aw}
C4-65	9	R _{ae}	R _{aw}	C4-66	9	R _{ax}	R _{aw}
C5-1	10	R _{aa}	R _{aa}	C5-2	10	R _{ab}	R _{aa}
C5-3	10	R _{ad}	R _{aa}	C5-4	10	R _{ay}	R _{aa}
C5-5	10	R _{am}	R _{aa}	C5-6	10	R _{aa}	R _{ab}
C5-7	10	R _{ab}	R _{ab}	C5-8	10	R _{ad}	R _{ab}
C5-9	10	R _{ay}	R _{ab}	C5-10	10	R _{am}	R _{ab}
C5-11	10	R _{aa}	R _{ac}	C5-12	10	R _{ab}	R _{ac}
C5-13	10	R _{ad}	R _{ac}	C5-14	10	R _{ay}	R _{ac}
C5-15	10	R _{am}	R _{ac}	C5-16	10	R _{aa}	R _{ak}
C5-17	10	R _{ab}	R _{ak}	C5-18	10	R _{ad}	R _{ak}
C5-19	10	R _{ay}	R _{ak}	C5-20	10	R _{am}	R _{ak}
C5-21	10	R _{aa}	R _{an}	C5-22	10	R _{ab}	R _{an}
C5-23	10	R _{ad}	R _{an}	C5-24	10	R _{ay}	R _{an}
C5-25	10	R _{am}	R _{an}	C5-26	10	R _{aa}	R _{ae}
C5-27	10	R _{ab}	R _{ae}	C5-28	10	R _{ad}	R _{ae}
C5-29	10	R _{ay}	R _{ae}	C5-30	10	R _{am}	R _{ae}
C5-31	10	R _{aa}	R _{ao}	C5-32	10	R _{ab}	R _{ao}
C5-33	10	R _{ak}	R _{ao}	C5-34	10	R _{an}	R _{ao}
C5-35	10	R _{aa}	R _{ap}	C5-36	10	R _{ab}	R _{ap}
C5-37	10	R _{ak}	R _{ap}	C5-38	10	R _{an}	R _{ap}
C5-39	10	R _{aa}	R _{aq}	C5-40	10	R _{ab}	R _{aq}
C5-41	10	R _{ak}	R _{aq}	C5-42	10	R _{an}	R _{aq}
C5-43	10	R _{aa}	R _{ar}	C5-44	10	R _{ab}	R _{ar}
C5-45	10	R _{ak}	R _{ar}	C5-46	10	R _{an}	R _{ar}
C5-47	10	R _{aa}	R _{as}	C5-48	10	R _{ab}	R _{as}
C5-49	10	R _{ak}	R _{as}	C5-50	10	R _{an}	R _{as}
C5-51	10	R _{aa}	R _{at}	C5-52	10	R _{ab}	R _{at}
C5-53	10	R _{ak}	R _{at}	C5-54	10	R _{an}	R _{at}
C5-55	10	R _{aa}	R _{au}	C5-56	10	R _{ab}	R _{au}
C5-57	10	R _{ak}	R _{au}	C5-58	10	R _{an}	R _{au}
C5-59	10	R _{aa}	R _{av}	C5-60	10	R _{ab}	R _{av}
C5-61	10	R _{ak}	R _{av}	C5-62	10	R _{an}	R _{av}

C5-63	10	R _{aa}	R _{aw}	C5-64	10	R _{ab}	R _{aw}
C5-65	10	R _{ak}	R _{aw}	C5-66	10	R _{an}	R _{aw}
C6-1	11	R _{aa}	R _{aa}	C6-2	11	R _{ac}	R _{aa}
C6-3	11	R _{ad}	R _{aa}	C6-4	11	R _{ay}	R _{aa}
C6-5	11	R _{am}	R _{aa}	C6-6	11	R _{aa}	R _{ab}
C6-7	11	R _{ac}	R _{ab}	C6-8	11	R _{ad}	R _{ab}
C6-9	11	R _{ay}	R _{ab}	C6-10	11	R _{am}	R _{ab}
C6-11	11	R _{aa}	R _{ac}	C6-12	11	R _{ac}	R _{ac}
C6-13	11	R _{ad}	R _{ac}	C6-14	11	R _{ay}	R _{ac}
C6-15	11	R _{am}	R _{ac}	C6-16	11	R _{aa}	R _{ak}
C6-17	11	R _{ac}	R _{ak}	C6-18	11	R _{ad}	R _{ak}
C6-19	11	R _{ay}	R _{ak}	C6-20	11	R _{am}	R _{ak}
C6-21	11	R _{aa}	R _{az}	C6-22	11	R _{ac}	R _{az}
C6-23	11	R _{ad}	R _{az}	C6-24	11	R _{ay}	R _{az}
C6-25	11	R _{am}	R _{az}	C6-26	11	R _{aa}	R _{ae}
C6-27	11	R _{ac}	R _{ae}	C6-28	11	R _{ad}	R _{ae}
C6-29	11	R _{ay}	R _{ae}	C6-30	11	R _{am}	R _{ae}
C6-31	11	R _{aa}	R _{ao}	C6-32	11	R _{ad}	R _{ao}
C6-33	11	R _{ae}	R _{ao}	C6-34	11	R _{ax}	R _{ao}
C6-35	11	R _{aa}	R _{ap}	C6-36	11	R _{ad}	R _{ap}
C6-37	11	R _{ae}	R _{ap}	C6-38	11	R _{ax}	R _{ap}
C6-39	11	R _{aa}	R _{aq}	C6-40	11	R _{ad}	R _{aq}
C6-41	11	R _{ae}	R _{aq}	C6-42	11	R _{ax}	R _{aq}
C6-43	11	R _{aa}	R _{ar}	C6-44	11	R _{ad}	R _{ar}
C6-45	11	R _{ae}	R _{ar}	C6-46	11	R _{ax}	R _{ar}
C6-47	11	R _{aa}	R _{as}	C6-48	11	R _{ad}	R _{as}
C6-49	11	R _{ae}	R _{as}	C6-50	11	R _{ax}	R _{as}
C6-51	11	R _{aa}	R _{at}	C6-52	11	R _{ad}	R _{at}
C6-53	11	R _{ae}	R _{at}	C6-54	11	R _{ax}	R _{at}
C6-55	11	R _{aa}	R _{au}	C6-56	11	R _{ad}	R _{au}
C6-57	11	R _{ae}	R _{au}	C6-58	11	R _{ax}	R _{au}
C6-59	11	R _{aa}	R _{av}	C6-60	11	R _{ad}	R _{av}
C6-61	11	R _{ae}	R _{av}	C6-62	11	R _{ax}	R _{av}
C6-63	11	R _{aa}	R _{aw}	C6-64	11	R _{ad}	R _{aw}
C6-65	11	R _{ae}	R _{aw}	C6-66	11	R _{ax}	R _{aw}
C7-1	12	-	R _{aa}	C7-2	12	-	R _{ab}

C7-3	12	-	R _{ad}	C7-4	12	-	R _{ba}
C7-5	12	-	R _{bb}	C7-6	12	-	R _{bc}
C7-7	12	-	R _{bd}	C7-8	12	-	R _{be}
C7-9	12	-	R _{bf}	C7-10	12	-	R _{bg}
C7-11	12	-	R _{bh}	C7-12	12	-	R _{bi}
C7-13	13	-	R _{aa}	C7-14	13	-	R _{ab}
C7-15	13	-	R _{ad}	C7-16	13	-	R _{ba}
C7-17	13	-	R _{bb}	C7-18	13	-	R _{bc}
C7-19	13	-	R _{bd}	C7-20	13	-	R _{be}
C7-21	13	-	R _{bf}	C7-22	13	-	R _{bg}
C7-23	13	-	R _{bh}	C7-24	13	-	R _{bi}
C7-25	14	-	R _{aa}	C7-26	14	-	R _{ab}
C7-27	14	-	R _{ad}	C7-28	14	-	R _{ba}
C7-29	14	-	R _{bb}	C7-30	14	-	R _{bc}
C7-31	14	-	R _{bd}	C7-32	14	-	R _{be}
C7-33	14	-	R _{bf}	C7-34	14	-	R _{bg}
C7-35	14	-	R _{bh}	C7-36	14	-	R _{bi}
C7-37	15	-	R _{aa}	C7-38	15	-	R _{ab}
C7-39	15	-	R _{ad}	C7-40	15	-	R _{ba}
C7-41	15	-	R _{bb}	C7-42	15	-	R _{bc}
C7-43	15	-	R _{bd}	C7-44	15	-	R _{be}
C7-45	15	-	R _{bf}	C7-46	15	-	R _{bg}
C7-47	15	-	R _{bh}	C7-48	15	-	R _{bi}

청구항 7

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

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 재료는 호스트 재료이고, 상기 호스트 재료는 1종 이상의 제1 호스트 화합물 및 1종 이상의 제2 호스트 화합물을 포함하며, 상기 제1 호스트 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 재료.

청구항 9

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

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 소자는 양극과 음극 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하며, 상기 호스트는 복수 종의 호스트 화합물을 포함하고, 상기 복수 종의 호스트 화합물 중 적어도 제1 호스트 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 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. 유기 전계 발광 소자(organic electroluminescent device; OLED)는 유기 발광 재료에 전기를 가해 전기 에너지를 빛으로 바꾸는 소자로서, 통상 양극(애노드) 및 음극(캐소드)과 이들 사이에 유기물

층을 포함하는 구조를 가진다. 유기 전계 발광 소자의 유기물층은 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자차단층, 발광층(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기물층에 사용되는 재료는 기능에 따라 정공주입 재료, 정공전달 재료, 정공보조 재료, 발광보조 재료, 전자차단 재료, 발광 재료, 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 전자주입 재료 등으로 나뉠 수 있다.

[0003] 유기 전계 발광 소자의 발광 재료는 소자의 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인으로서, 발광 재료는 양자 효율이 높고 전자와 정공의 이동도가 커야 하고, 형성된 발광 재료층은 균일하고 안정해야 한다. 이러한 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색 또는 적색 발광 재료로 나뉘고, 추가로 황색 또는 주황색 발광 재료도 있다. 또한, 발광 재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있다. 최근에 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있는데, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다. 이를 위하여 고체 상태의 용매 및 에너지 전달자 역할을 하는 호스트 물질의 바람직한 특성은 순도가 높아야 하며, 진공 증착이 가능하도록 적당한 분자량을 가져야 한다. 또한 유리 전이 온도와 열 분해 온도가 높아 열적 안정성을 확보해야 하며, 장 수명화를 위해 높은 전기화학적 안정성이 요구되며, 무정형 박막을 형성하기 용이해야 하며, 인접한 다른 층의 재료들과는 접촉력이 좋은 반면 층간 이동은 하지 않는 것이 바람직하다.

[0004] 한국 특허공보 제1627750호는 벤조[a]인돌로[3,2-c]카바졸 구조를 개시하고 있고, 한국 특허공개공보 제2015-135109호는 디벤조카바졸이 퀴나졸린 또는 퀴녹살린과 같은 헤테로아릴 잔기와 단일 결합 또는 링커를 통해 연결된 구조를 개시하고 있다. 그러나, 상기 문헌들은 기본 골격의 잔기가 추가적으로 융합된 구조에 대해서는 구체적으로 개시하고 있지 않으며, 여전히 OLED 소자의 성능 향상을 위한 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국 특허공보 제1627750호 (2016. 6. 7. 공고)
- (특허문헌 0002) 한국 특허공개공보 제2015-135109호 (2015. 12. 2. 공개)

발명의 내용

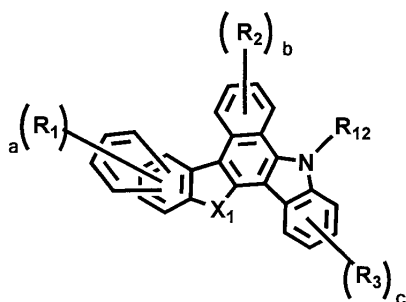
해결하려는 과제

[0006] 본원의 목적은, 낮은 구동전압 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조하는데 효과적인 유기 전계 발광 화합물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0008] [화학식 1]



- [0009]
- [0010] 상기 화학식 1에서,

- [0011] X_1 은 NR_{11} , O, S 또는 $CR_{21}R_{22}$ 이고;
- [0012] R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 -L-Ar 로 표시되며;
- [0013] Ar 및 R_1 내지 R_3 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환체와 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있으며;
- [0014] L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌이고, 단, Ar이 수소인 경우, L은 단일결합이고;
- [0015] R_{21} 및 R_{22} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환체와 연결되어 스피로 플루오렌 형태를 형성할 수 있고;
- [0016] a는 1 내지 6의 정수이며, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_1 내지 R_3 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물을 포함함으로써, 낮은 구동전압 및/또는 개선된 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0019] 본원에서 "유기 전계 발광 화합물"은 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 화합물을 의미하며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 재료층에 포함될 수 있다.
- [0020] 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 등이 될 수 있다.
- [0021] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 상기 화학식 1에서, X_1 은 NR_{11} , O, S 또는 $CR_{21}R_{22}$ 이고, R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 -L-Ar 로 표시된다.
- [0023] 상기 L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(렌), 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴(렌), 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴(렌), 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬(렌)이고, 단, Ar이 수소인 경우, L은 단일 결합이다. 상기 L은 본원의 일 태양에 따르면, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 (C1-C25)아릴(렌), 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴(렌)일 수 있고; 본원의 다른 일 태양에 따르면, 단일 결합, 비치환된 (C1-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌일 수 있다. 예를 들면, L은 단일 결합, 비치환된 페닐렌, 비치환된 피리디닐렌, 비치환된 피리미디닐렌, 비치환된 퀴나졸리닐렌, 비치환된 퀴녹살리닐렌, 비치환된 카바졸릴렌, 비치환된 벤조푸로피리미디닐렌, 또는 벤조티오피리미디닐렌일 수 있다.
- [0024] 상기 화학식 1에서, R_1 내지 R_3 , 및 상기 Ar은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된

(C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환체와 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다.

[0025] 본원의 일 태양에 따르면, Ar은 수소, (C1-C10)알킬 또는 시아노로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, (C6-C25)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C18)아릴아미노일 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, Ar은 (C1-C6)알킬 또는 시아노로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, (C6-C18)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C18)아릴아미노일 수 있다. 예를 들면, Ar은 시아노로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸페닐, 나프틸, 비페닐, 디메틸플루오레닐, 페난트레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 트리페닐레닐, 터페닐, 디페닐트리아진일, 페닐비페닐트리아진일, 디벤조푸란일, 디벤조티오페닐, 페닐카바졸릴 디페닐퀴나졸리닐, 디페닐퀴놀살리닐, 또는 디페닐아미노이다.

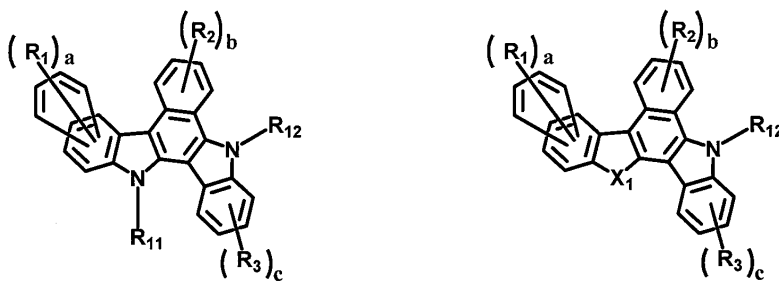
[0026] 본원의 일 태양에 따르면, R₁ 내지 R₃은 수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이거나, 인접한 치환체와 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, R₁ 내지 R₃은 수소 또는 비치환된 (C6-C18)아릴일 수 있다. 예를 들면, R₁ 내지 R₃은 수소 또는 페닐이다.

[0027] 상기 화학식 1에서, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환체와 연결되어 스피로 플루오렌 형태를 형성할 수 있다. 본원의 일 태양에 따르면, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C10)알킬이거나, 인접한 치환체와 연결되어 스피로 플루오렌 형태를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C6)알킬일 수 있다. 예를 들면, R₂₁ 및 R₂₂는 각각 독립적으로 메틸이다.

[0028] 상기 화학식 1에서, a는 1 내지 6의 정수이며, b 및 c는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, a 내지 c가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁ 내지 R₃은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일 태양에 따르면, a 내지 c는 각각 독립적으로 1 또는 2일 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, a 내지 c는 각각 독립적으로 1일 수 있다.

[0029] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2 및 3 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0030] [화학식 2] [화학식 3]

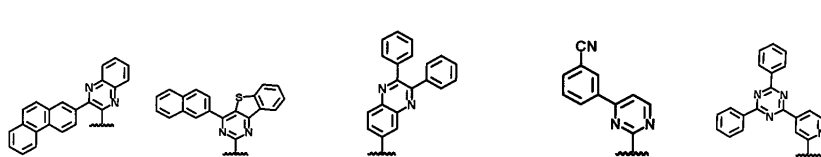
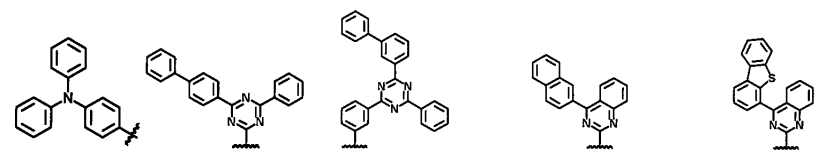
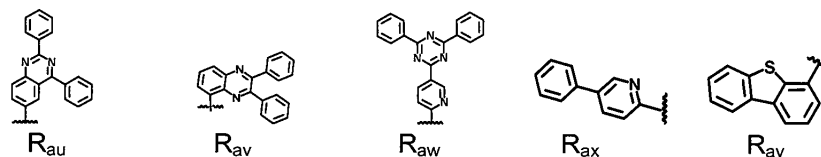
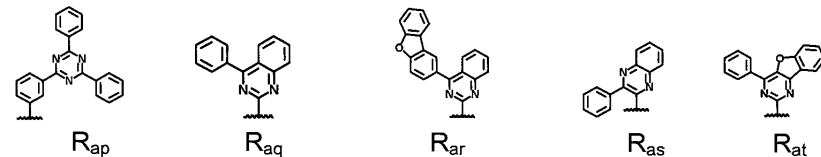
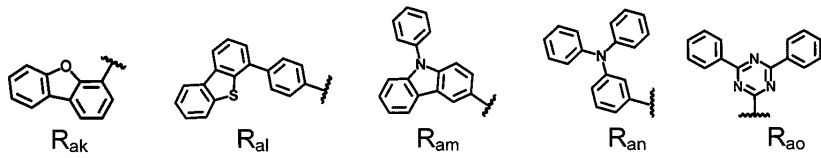
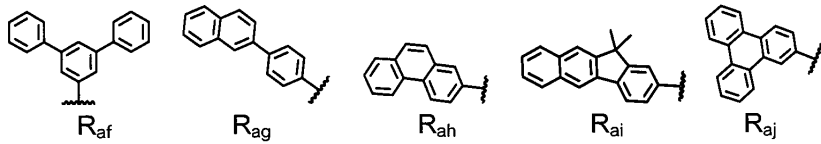


[0031] 상기 화학식 2 및 3에서, X₁, R₁₁, R₁₂, R₁ 내지 R₃, 및 a 내지 c는 상기 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0033] 본원의 일 태양에 따르면, 상기 화학식 2 및 3에서, X₁은 O, S 또는 CR₂₁R₂₂이고, R₂₁ 및 R₂₂는 비치환된 (C1-C10)알킬이고; R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 -L-Ar 로 표시되며, L은 단일 결합, 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴렌이고, Ar은 (C1-C10)알킬 또는 시아노로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, (C6-C25)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C25)아릴아미노이며; R₁ 내지 R₃은 비치환된 (C6-C25)아릴이고; a, b, 및 c는 0 또는 1일 수 있다.

[0034] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 4 내지 6 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

[0035] [화학식 4] [화학식 5] [화학식 6]



[0054] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기 화합물 C1-1 내지 C7-48로부터 선택되는 어느 하나로 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다. 하기 화합물 C1-1 내지 C7-48은, 각각 상기 화학식 7 내지 15 중 어느 하나에서, R₁₁ 및 R₁₂가 각각 독립적으로 상기 R_{aa} 내지 R_{bi} 중 어느 하나로 특정된 것이다.

화합물	화학식	R ₁₁	R ₁₂	화합물	화학식	R ₁₁	R ₁₂
C1-1	7	R _{aa}	R _{aa}	C1-2	7	R _{ab}	R _{aa}
C1-3	7	R _{ac}	R _{aa}	C1-4	7	R _{ad}	R _{aa}
C1-5	7	R _{ae}	R _{aa}	C1-6	7	R _{aa}	R _{ab}
C1-7	7	R _{ab}	R _{ab}	C1-8	7	R _{ac}	R _{ab}
C1-9	7	R _{ad}	R _{ab}	C1-10	7	R _{ae}	R _{ab}
C1-11	7	R _{aa}	R _{ac}	C1-12	7	R _{ab}	R _{ac}
C1-13	7	R _{ac}	R _{ac}	C1-14	7	R _{ad}	R _{ac}
C1-15	7	R _{ae}	R _{ac}	C1-16	7	R _{aa}	R _{af}
C1-17	7	R _{ab}	R _{af}	C1-18	7	R _{ac}	R _{af}

[0055]

C1-19	7	R _{ad}	R _{af}	C1-20	7	R _{ae}	R _{af}
C1-21	7	R _{aa}	R _{ag}	C1-22	7	R _{ab}	R _{ag}
C1-23	7	R _{ac}	R _{ag}	C1-24	7	R _{ad}	R _{ag}
C1-25	7	R _{ae}	R _{ag}	C1-26	7	R _{aa}	R _{ah}
C1-27	7	R _{ab}	R _{ah}	C1-28	7	R _{ac}	R _{ah}
C1-29	7	R _{ad}	R _{ah}	C1-30	7	R _{ae}	R _{ah}
C1-31	7	R _{aa}	R _{ai}	C1-32	7	R _{ab}	R _{ai}
C1-33	7	R _{ac}	R _{ai}	C1-34	7	R _{ad}	R _{ai}
C1-35	7	R _{ae}	R _{ai}	C1-36	7	R _{aa}	R _{aj}
C1-37	7	R _{ab}	R _{aj}	C1-38	7	R _{ac}	R _{aj}
C1-39	7	R _{ad}	R _{aj}	C1-40	7	R _{ae}	R _{aj}
C1-41	7	R _{aa}	R _{ak}	C1-42	7	R _{ab}	R _{ak}
C1-43	7	R _{ac}	R _{ak}	C1-44	7	R _{ad}	R _{ak}
C1-45	7	R _{ae}	R _{ak}	C1-46	7	R _{aa}	R _{al}
C1-47	7	R _{ab}	R _{al}	C1-48	7	R _{ac}	R _{al}
C1-49	7	R _{ad}	R _{al}	C1-50	7	R _{ae}	R _{al}
C1-51	7	R _{aa}	R _{am}	C1-52	7	R _{ab}	R _{am}
C1-53	7	R _{ac}	R _{am}	C1-54	7	R _{ad}	R _{am}
C1-55	7	R _{ae}	R _{am}	C1-56	7	R _{aa}	R _{an}
C1-57	7	R _{ab}	R _{an}	C1-58	7	R _{ac}	R _{an}
C1-59	7	R _{ad}	R _{an}	C1-60	7	R _{ae}	R _{an}
C1-61	7	R _{aa}	R _{ao}	C1-62	7	R _{ab}	R _{ao}
C1-63	7	R _{ak}	R _{ao}	C1-64	7	R _{an}	R _{ao}
C1-65	7	R _{aa}	R _{ap}	C1-66	7	R _{ab}	R _{ap}
C1-67	7	R _{ak}	R _{ap}	C1-68	7	R _{an}	R _{ap}
C1-69	7	R _{aa}	R _{aq}	C1-70	7	R _{ab}	R _{aq}
C1-71	7	R _{ak}	R _{aq}	C1-72	7	R _{an}	R _{aq}
C1-73	7	R _{aa}	R _{ar}	C1-74	7	R _{ab}	R _{ar}
C1-75	7	R _{ak}	R _{ar}	C1-76	7	R _{an}	R _{ar}
C1-77	7	R _{aa}	R _{as}	C1-78	7	R _{ab}	R _{as}
C1-79	7	R _{ak}	R _{as}	C1-80	7	R _{an}	R _{as}
C1-81	7	R _{aa}	R _{at}	C1-82	7	R _{ab}	R _{at}
C1-83	7	R _{ak}	R _{at}	C1-84	7	R _{an}	R _{at}
C1-85	7	R _{aa}	R _{au}	C1-86	7	R _{ab}	R _{au}
C1-87	7	R _{ak}	R _{au}	C1-88	7	R _{an}	R _{au}
C1-89	7	R _{aa}	R _{av}	C1-90	7	R _{ab}	R _{av}

[0056]

C1-91	7	R _{ak}	R _{av}	C1-92	7	R _{an}	R _{av}
C1-93	7	R _{aa}	R _{aw}	C1-94	7	R _{ab}	R _{aw}
C1-95	7	R _{ak}	R _{aw}	C1-96	7	R _{an}	R _{aw}
C2-1	7	R _{aa}	R _{ad}	C2-2	7	R _{aa}	R _{ae}
C2-3	7	R _{ab}	R _{ad}	C2-4	7	R _{ab}	R _{ae}
C2-5	7	R _{ac}	R _{ad}	C2-6	7	R _{ac}	R _{ae}
C2-7	7	R _{af}	R _{aa}	C2-8	7	R _{af}	R _{ab}
C2-9	7	R _{af}	R _{ac}	C2-10	7	R _{af}	R _{ad}
C2-11	7	R _{af}	R _{ae}	C2-12	7	R _{ag}	R _{aa}
C2-13	7	R _{ag}	R _{ab}	C2-14	7	R _{ag}	R _{ac}
C2-15	7	R _{ag}	R _{ad}	C2-16	7	R _{ag}	R _{ae}
C2-17	7	R _{ah}	R _{aa}	C2-18	7	R _{ah}	R _{ab}
C2-19	7	R _{ah}	R _{ac}	C2-20	7	R _{ah}	R _{ad}
C2-21	7	R _{ah}	R _{ae}	C2-22	7	R _{ai}	R _{aa}
C2-23	7	R _{ai}	R _{ab}	C2-24	7	R _{ai}	R _{ac}
C2-25	7	R _{ai}	R _{ad}	C2-26	7	R _{ai}	R _{ae}
C2-27	7	R _{aj}	R _{aa}	C2-28	7	R _{aj}	R _{ab}
C2-29	7	R _{aj}	R _{ac}	C2-30	7	R _{aj}	R _{ad}
C2-31	7	R _{aj}	R _{ae}	C2-32	7	R _{ak}	R _{aa}
C2-33	7	R _{ak}	R _{ab}	C2-34	7	R _{ak}	R _{ac}
C2-35	7	R _{ak}	R _{ad}	C2-36	7	R _{ak}	R _{ae}
C2-37	7	R _{al}	R _{aa}	C2-38	7	R _{al}	R _{ab}
C2-39	7	R _{al}	R _{ac}	C2-40	7	R _{al}	R _{ad}
C2-41	7	R _{al}	R _{ae}	C2-42	7	R _{am}	R _{aa}
C2-43	7	R _{am}	R _{ab}	C2-44	7	R _{am}	R _{ac}
C2-45	7	R _{am}	R _{ad}	C2-46	7	R _{am}	R _{ae}
C2-47	7	R _{an}	R _{aa}	C2-48	7	R _{an}	R _{ab}
C2-49	7	R _{an}	R _{ac}	C2-50	7	R _{an}	R _{ad}
C2-51	7	R _{an}	R _{ae}	C2-52	7	R _{ao}	R _{aa}
C2-53	7	R _{ao}	R _{ad}	C2-54	7	R _{ao}	R _{ae}
C2-55	7	R _{ao}	R _{ax}	C2-56	7	R _{ap}	R _{aa}
C2-57	7	R _{ap}	R _{ad}	C2-58	7	R _{ap}	R _{ae}
C2-59	7	R _{ap}	R _{ax}	C2-60	7	R _{aq}	R _{aa}
C2-61	7	R _{aq}	R _{ad}	C2-62	7	R _{aq}	R _{ae}
C2-63	7	R _{aq}	R _{ax}	C2-64	7	R _{ar}	R _{aa}
C2-65	7	R _{ar}	R _{ad}	C2-66	7	R _{ar}	R _{ae}

[0057]

C2-67	7	R _{ar}	R _{ax}	C2-68	7	R _{as}	R _{aa}
C2-69	7	R _{as}	R _{ad}	C2-70	7	R _{as}	R _{ae}
C2-71	7	R _{as}	R _{ax}	C2-72	7	R _{at}	R _{aa}
C2-73	7	R _{at}	R _{ad}	C2-74	7	R _{at}	R _{ae}
C2-75	7	R _{at}	R _{ax}	C2-76	7	R _{au}	R _{aa}
C2-77	7	R _{au}	R _{ad}	C2-78	7	R _{au}	R _{ae}
C2-79	7	R _{au}	R _{ax}	C2-80	7	R _{av}	R _{aa}
C2-81	7	R _{av}	R _{ad}	C2-82	7	R _{av}	R _{ae}
C2-83	7	R _{av}	R _{ax}	C2-84	7	R _{aw}	R _{aa}
C2-85	7	R _{aw}	R _{ad}	C2-86	7	R _{aw}	R _{ae}
C2-87	7	R _{aw}	R _{ax}				
C3-1	8	R _{aa}	R _{aa}	C3-2	8	R _{ac}	R _{aa}
C3-3	8	R _{ad}	R _{aa}	C3-4	8	R _{ay}	R _{aa}
C3-5	8	R _{am}	R _{aa}	C3-6	8	R _{aa}	R _{ab}
C3-7	8	R _{ac}	R _{ab}	C3-8	8	R _{ad}	R _{ab}
C3-9	8	R _{ay}	R _{ab}	C3-10	8	R _{am}	R _{ab}
C3-11	8	R _{aa}	R _{ac}	C3-12	8	R _{ac}	R _{ac}
C3-13	8	R _{ad}	R _{ac}	C3-14	8	R _{ay}	R _{ac}
C3-15	8	R _{am}	R _{ac}	C3-16	8	R _{aa}	R _{ak}
C3-17	8	R _{ac}	R _{ak}	C3-18	8	R _{ad}	R _{ak}
C3-19	8	R _{ay}	R _{ak}	C3-20	8	R _{am}	R _{ak}
C3-21	8	R _{aa}	R _{az}	C3-22	8	R _{ac}	R _{az}
C3-23	8	R _{ad}	R _{az}	C3-24	8	R _{ay}	R _{az}
C3-25	8	R _{am}	R _{az}	C3-26	8	R _{aa}	R _{ae}
C3-27	8	R _{ac}	R _{ae}	C3-28	8	R _{ad}	R _{ae}
C3-29	8	R _{ay}	R _{ae}	C3-30	8	R _{am}	R _{ae}
C3-31	8	R _{aa}	R _{ao}	C3-32	8	R _{ab}	R _{ao}
C3-33	8	R _{ak}	R _{ao}	C3-34	8	R _{an}	R _{ao}
C3-35	8	R _{aa}	R _{ap}	C3-36	8	R _{ab}	R _{ap}
C3-37	8	R _{ak}	R _{ap}	C3-38	8	R _{an}	R _{ap}
C3-39	8	R _{aa}	R _{aq}	C3-40	8	R _{ab}	R _{aq}
C3-41	8	R _{ak}	R _{aq}	C3-42	8	R _{an}	R _{aq}
C3-43	8	R _{aa}	R _{ar}	C3-44	8	R _{ab}	R _{ar}
C3-45	8	R _{ak}	R _{ar}	C3-46	8	R _{an}	R _{ar}
C3-47	8	R _{aa}	R _{as}	C3-48	8	R _{ab}	R _{as}
C3-49	8	R _{ak}	R _{as}	C3-50	8	R _{an}	R _{as}

[0058]

C3-51	8	R _{aa}	R _{at}	C3-52	8	R _{ab}	R _{at}
C3-53	8	R _{ak}	R _{at}	C3-54	8	R _{an}	R _{at}
C3-55	8	R _{aa}	R _{au}	C3-56	8	R _{ab}	R _{au}
C3-57	8	R _{ak}	R _{au}	C3-58	8	R _{an}	R _{au}
C3-59	8	R _{aa}	R _{av}	C3-60	8	R _{ab}	R _{av}
C3-61	8	R _{ak}	R _{av}	C3-62	8	R _{an}	R _{av}
C3-63	8	R _{aa}	R _{aw}	C3-64	8	R _{ab}	R _{aw}
C3-65	8	R _{ak}	R _{aw}	C3-66	8	R _{an}	R _{aw}
C4-1	9	R _{aa}	R _{aa}	C4-2	9	R _{ab}	R _{aa}
C4-3	9	R _{ad}	R _{aa}	C4-4	9	R _{ay}	R _{aa}
C4-5	9	R _{am}	R _{aa}	C4-6	9	R _{aa}	R _{ab}
C4-7	9	R _{ab}	R _{ab}	C4-8	9	R _{ad}	R _{ab}
C4-9	9	R _{ay}	R _{ab}	C4-10	9	R _{am}	R _{ab}
C4-11	9	R _{aa}	R _{ac}	C4-12	9	R _{ab}	R _{ac}
C4-13	9	R _{ad}	R _{ac}	C4-14	9	R _{ay}	R _{ac}
C4-15	9	R _{am}	R _{ac}	C4-16	9	R _{aa}	R _{ak}
C4-17	9	R _{ab}	R _{ak}	C4-18	9	R _{ad}	R _{ak}
C4-19	9	R _{ay}	R _{ak}	C4-20	9	R _{am}	R _{ak}
C4-21	9	R _{aa}	R _{az}	C4-22	9	R _{ab}	R _{az}
C4-23	9	R _{ad}	R _{az}	C4-24	9	R _{ay}	R _{az}
C4-25	9	R _{am}	R _{az}	C4-26	9	R _{aa}	R _{ae}
C4-27	9	R _{ab}	R _{ae}	C4-28	9	R _{ad}	R _{ae}
C4-29	9	R _{ay}	R _{ae}	C4-30	9	R _{am}	R _{ae}
C4-31	9	R _{aa}	R _{ao}	C4-32	9	R _{ad}	R _{ao}
C4-33	9	R _{ae}	R _{ao}	C4-34	9	R _{ax}	R _{ao}
C4-35	9	R _{aa}	R _{ap}	C4-36	9	R _{ad}	R _{ap}
C4-37	9	R _{ae}	R _{ap}	C4-38	9	R _{ax}	R _{ap}
C4-39	9	R _{aa}	R _{aq}	C4-40	9	R _{ad}	R _{aq}
C4-41	9	R _{ae}	R _{aq}	C4-42	9	R _{ax}	R _{aq}
C4-43	9	R _{aa}	R _{ar}	C4-44	9	R _{ad}	R _{ar}
C4-45	9	R _{ae}	R _{ar}	C4-46	9	R _{ax}	R _{ar}
C4-47	9	R _{aa}	R _{as}	C4-48	9	R _{ad}	R _{as}
C4-49	9	R _{ae}	R _{as}	C4-50	9	R _{ax}	R _{as}
C4-51	9	R _{aa}	R _{at}	C4-52	9	R _{ad}	R _{at}
C4-53	9	R _{ae}	R _{at}	C4-54	9	R _{ax}	R _{at}
C4-55	9	R _{aa}	R _{au}	C4-56	9	R _{ad}	R _{au}

[0059]

C4-57	9	R _{ae}	R _{au}	C4-58	9	R _{ax}	R _{au}
C4-59	9	R _{aa}	R _{av}	C4-60	9	R _{ad}	R _{av}
C4-61	9	R _{ae}	R _{av}	C4-62	9	R _{ax}	R _{av}
C4-63	9	R _{aa}	R _{aw}	C4-64	9	R _{ad}	R _{aw}
C4-65	9	R _{ae}	R _{aw}	C4-66	9	R _{ax}	R _{aw}
C5-1	10	R _{aa}	R _{aa}	C5-2	10	R _{ab}	R _{aa}
C5-3	10	R _{ad}	R _{aa}	C5-4	10	R _{ay}	R _{aa}
C5-5	10	R _{am}	R _{aa}	C5-6	10	R _{aa}	R _{ab}
C5-7	10	R _{ab}	R _{ab}	C5-8	10	R _{ad}	R _{ab}
C5-9	10	R _{ay}	R _{ab}	C5-10	10	R _{am}	R _{ab}
C5-11	10	R _{aa}	R _{ac}	C5-12	10	R _{ab}	R _{ac}
C5-13	10	R _{ad}	R _{ac}	C5-14	10	R _{ay}	R _{ac}
C5-15	10	R _{am}	R _{ac}	C5-16	10	R _{aa}	R _{ak}
C5-17	10	R _{ab}	R _{ak}	C5-18	10	R _{ad}	R _{ak}
C5-19	10	R _{ay}	R _{ak}	C5-20	10	R _{am}	R _{ak}
C5-21	10	R _{aa}	R _{an}	C5-22	10	R _{ab}	R _{an}
C5-23	10	R _{ad}	R _{an}	C5-24	10	R _{ay}	R _{an}
C5-25	10	R _{am}	R _{an}	C5-26	10	R _{aa}	R _{ae}
C5-27	10	R _{ab}	R _{ae}	C5-28	10	R _{ad}	R _{ae}
C5-29	10	R _{ay}	R _{ae}	C5-30	10	R _{am}	R _{ae}
C5-31	10	R _{aa}	R _{ao}	C5-32	10	R _{ab}	R _{ao}
C5-33	10	R _{ak}	R _{ao}	C5-34	10	R _{an}	R _{ao}
C5-35	10	R _{aa}	R _{ap}	C5-36	10	R _{ab}	R _{ap}
C5-37	10	R _{ak}	R _{ap}	C5-38	10	R _{an}	R _{ap}
C5-39	10	R _{aa}	R _{aq}	C5-40	10	R _{ab}	R _{aq}
C5-41	10	R _{ak}	R _{aq}	C5-42	10	R _{an}	R _{aq}
C5-43	10	R _{aa}	R _{ar}	C5-44	10	R _{ab}	R _{ar}
C5-45	10	R _{ak}	R _{ar}	C5-46	10	R _{an}	R _{ar}
C5-47	10	R _{aa}	R _{as}	C5-48	10	R _{ab}	R _{as}
C5-49	10	R _{ak}	R _{as}	C5-50	10	R _{an}	R _{as}
C5-51	10	R _{aa}	R _{at}	C5-52	10	R _{ab}	R _{at}
C5-53	10	R _{ak}	R _{at}	C5-54	10	R _{an}	R _{at}
C5-55	10	R _{aa}	R _{au}	C5-56	10	R _{ab}	R _{au}
C5-57	10	R _{ak}	R _{au}	C5-58	10	R _{an}	R _{au}
C5-59	10	R _{aa}	R _{av}	C5-60	10	R _{ab}	R _{av}
C5-61	10	R _{ak}	R _{av}	C5-62	10	R _{an}	R _{av}

[0060]

C5-63	10	R _{aa}	R _{aw}	C5-64	10	R _{ab}	R _{aw}
C5-65	10	R _{ak}	R _{aw}	C5-66	10	R _{an}	R _{aw}
C6-1	11	R _{aa}	R _{aa}	C6-2	11	R _{ac}	R _{aa}
C6-3	11	R _{ad}	R _{aa}	C6-4	11	R _{ay}	R _{aa}
C6-5	11	R _{am}	R _{aa}	C6-6	11	R _{aa}	R _{ab}
C6-7	11	R _{ac}	R _{ab}	C6-8	11	R _{ad}	R _{ab}
C6-9	11	R _{ay}	R _{ab}	C6-10	11	R _{am}	R _{ab}
C6-11	11	R _{aa}	R _{ac}	C6-12	11	R _{ac}	R _{ac}
C6-13	11	R _{ad}	R _{ac}	C6-14	11	R _{ay}	R _{ac}
C6-15	11	R _{am}	R _{ac}	C6-16	11	R _{aa}	R _{ak}
C6-17	11	R _{ac}	R _{ak}	C6-18	11	R _{ad}	R _{ak}
C6-19	11	R _{ay}	R _{ak}	C6-20	11	R _{am}	R _{ak}
C6-21	11	R _{aa}	R _{az}	C6-22	11	R _{ac}	R _{az}
C6-23	11	R _{ad}	R _{az}	C6-24	11	R _{ay}	R _{az}
C6-25	11	R _{am}	R _{az}	C6-26	11	R _{aa}	R _{ae}
C6-27	11	R _{ac}	R _{ae}	C6-28	11	R _{ad}	R _{ae}
C6-29	11	R _{ay}	R _{ae}	C6-30	11	R _{am}	R _{ae}
C6-31	11	R _{aa}	R _{ao}	C6-32	11	R _{ad}	R _{ao}
C6-33	11	R _{ae}	R _{ao}	C6-34	11	R _{ax}	R _{ao}
C6-35	11	R _{aa}	R _{ap}	C6-36	11	R _{ad}	R _{ap}
C6-37	11	R _{ae}	R _{ap}	C6-38	11	R _{ax}	R _{ap}
C6-39	11	R _{aa}	R _{aq}	C6-40	11	R _{ad}	R _{aq}
C6-41	11	R _{ae}	R _{aq}	C6-42	11	R _{ax}	R _{aq}
C6-43	11	R _{aa}	R _{ar}	C6-44	11	R _{ad}	R _{ar}
C6-45	11	R _{ae}	R _{ar}	C6-46	11	R _{ax}	R _{ar}
C6-47	11	R _{aa}	R _{as}	C6-48	11	R _{ad}	R _{as}
C6-49	11	R _{ae}	R _{as}	C6-50	11	R _{ax}	R _{as}
C6-51	11	R _{aa}	R _{at}	C6-52	11	R _{ad}	R _{at}
C6-53	11	R _{ae}	R _{at}	C6-54	11	R _{ax}	R _{at}
C6-55	11	R _{aa}	R _{au}	C6-56	11	R _{ad}	R _{au}
C6-57	11	R _{ae}	R _{au}	C6-58	11	R _{ax}	R _{au}
C6-59	11	R _{aa}	R _{av}	C6-60	11	R _{ad}	R _{av}
C6-61	11	R _{ae}	R _{av}	C6-62	11	R _{ax}	R _{av}
C6-63	11	R _{aa}	R _{aw}	C6-64	11	R _{ad}	R _{aw}
C6-65	11	R _{ae}	R _{aw}	C6-66	11	R _{ax}	R _{aw}
C7-1	12	-	R _{aa}	C7-2	12	-	R _{ab}

[0061]

C7-3	12	-	R _{ad}	C7-4	12	-	R _{ba}
C7-5	12	-	R _{bb}	C7-6	12	-	R _{bc}
C7-7	12	-	R _{bd}	C7-8	12	-	R _{be}
C7-9	12	-	R _{bf}	C7-10	12	-	R _{bg}
C7-11	12	-	R _{bh}	C7-12	12	-	R _{bi}
C7-13	13	-	R _{aa}	C7-14	13	-	R _{ab}
C7-15	13	-	R _{ad}	C7-16	13	-	R _{ba}
C7-17	13	-	R _{bb}	C7-18	13	-	R _{bc}
C7-19	13	-	R _{bd}	C7-20	13	-	R _{be}
C7-21	13	-	R _{bf}	C7-22	13	-	R _{bg}
C7-23	13	-	R _{bh}	C7-24	13	-	R _{bi}
C7-25	14	-	R _{aa}	C7-26	14	-	R _{ab}
C7-27	14	-	R _{ad}	C7-28	14	-	R _{ba}
C7-29	14	-	R _{bb}	C7-30	14	-	R _{bc}
C7-31	14	-	R _{bd}	C7-32	14	-	R _{be}
C7-33	14	-	R _{bf}	C7-34	14	-	R _{bg}
C7-35	14	-	R _{bh}	C7-36	14	-	R _{bi}
C7-37	15	-	R _{aa}	C7-38	15	-	R _{ab}
C7-39	15	-	R _{ad}	C7-40	15	-	R _{ba}
C7-41	15	-	R _{bb}	C7-42	15	-	R _{bc}
C7-43	15	-	R _{bd}	C7-44	15	-	R _{be}
C7-45	15	-	R _{bf}	C7-46	15	-	R _{bg}
C7-47	15	-	R _{bh}	C7-48	15	-	R _{bi}

[0062]

[0063]

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

[0064]

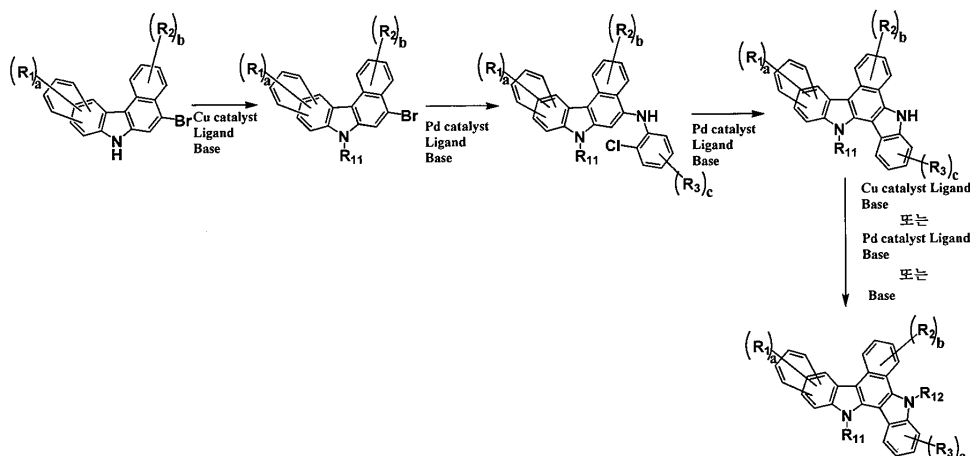
본원에서 "(C1-C30)알킬"은 쇠를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 1 내지 20개, 더 바람직하게는 1 내지 10개이다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 tert-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C2-C30)알케닐"은 쇠를 구성하는 탄소수가 2 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알케닐을 의미하고, 여기에서 탄소수는 바람직하게는 2 내지 20개, 더 바람직하게는 2 내지 10개이다. 상기 알케닐의 구체적인 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 25개, 더 바람직하게는 6 내지 18개이다. 상기 아릴은 스피로 구조를 가진 것을 포함한다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 페닐터페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라

세닐, 페릴레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐, 스피로비플루오레닐 등이 있다. 본원에서 "(3-30원)헤테로아릴(렌)"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일 결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함하며, 스피로 구조를 가진 것도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 벤조인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 벤조퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 벤조퀴녹살리닐, 나프티리디닐, 카바졸릴, 벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, 페녹사진일, 페노티아진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴, 디하이드로아크리디닐 등의 융합 환계 헤테로아릴 등이 있다. 본원에서 "할로젠"은 F, Cl, Br 및 I 원자를 포함한다.

[0065] 또한 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환체)로 대체되는 것을 뜻한다. 상기 화학식 1 내지 15의 L, Ar, R₁ 내지 R₃, R₂₁ 및 R₂₂에서 치환된 (C1-C30)알킬(렌), 치환된 (C6-C30)아릴(렌), 치환된 (3-30원)헤테로아릴(렌), 치환된 (C3-C30)시클로알킬(렌), 치환된 (C1-C30)알콕시, 치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 및 치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리의 치환체는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (C3-C30)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C6-C30)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-30 원)헤테로아릴, (5-30원)헤테로아릴로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, (C1-C30)알킬로 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, 디(C6-C30)아릴보로닐, 디(C1-C30)알킬보로닐, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이다. 본원의 일 태양에 따르면, 상기 치환체는 각각 독립적으로 시아노, (C1-C20)알킬 및 (C6-C25)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, 상기 치환체는 각각 독립적으로 시아노, (C1-C10)알킬 및 (C6-C18)아릴 중 하나 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 치환체는 각각 독립적으로 시아노, 메틸, 페닐 및 비페닐 중 하나 이상이다.

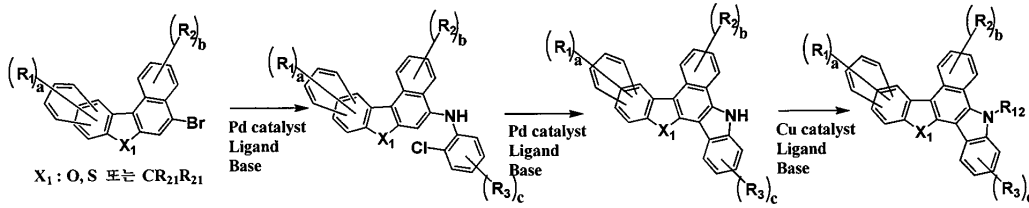
[0066] 본원에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법을 이용하여 제조할 수 있으며, 예를 들면 하기 반응식 1 및 2에 나타난 바와 같이 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0067] [반응식 1]



[0068]

[0069] [반응식 2]



[0070]

[0071] 상기 반응식 1 및 2에서, X_1 , R_{11} , R_{12} , R_1 내지 R_3 , 및 a, b, 및 c는 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0072]

본원의 유기 전계 발광 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니지만, 상기 화학식 1의 화합물은 발광층에 포함될 수 있으며, 발광층에 포함되는 경우 화학식 1의 화합물은 호스트로 포함될 수 있다. 또한, 상기 발광층은 하나 이상의 도판트를 추가로 더 포함할 수 있으며, 필요한 경우, 본원의 화학식 1의 유기 전계 발광 화합물 이외의 다른 화합물을 제2 호스트 재료로 추가로 포함할 수 있다.

[0073]

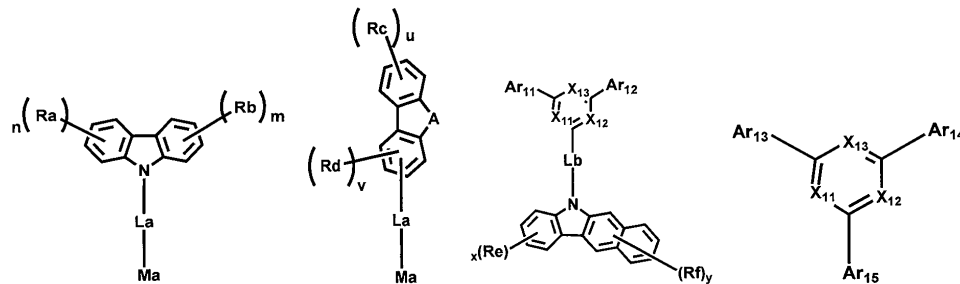
본원의 일 태양에 따르면, 본원의 유기 전계 발광 재료는 호스트 재료이고, 상기 호스트 재료는 1종 이상의 제1 호스트 화합물 및 1종 이상의 제2 호스트 화합물을 포함하며, 상기 제1 호스트 화합물은 본원의 화학식 1로 표시될 수 있다. 이 때, 제1 호스트 재료와 제2 호스트 재료의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다.

[0074]

상기 제2 호스트 재료는 하기 화학식 21 내지 24 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0075]

[화학식 21] [화학식 22] [화학식 23] [화학식 24]



[0076]

상기 화학식 21 내지 24에서,

[0078]

Ma는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0079]

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

[0080]

A는 S, O, NR_7 또는 CR_8R_9 이고;

[0081]

R_a 내지 R_d 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환기끼리 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있으며, 상기 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있고;

[0082]

R_7 내지 R_9 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)아릴아미노이며; R_8 및 R_9 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있고, 상기 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있고;

[0083] X_{11} 내지 X_{13} 은 각각 독립적으로 N 또는 CRg이며, 적어도 하나는 N이고;

[0084] Lb는 치환 또는 비치환된 탄소수 10의 아릴렌이며;

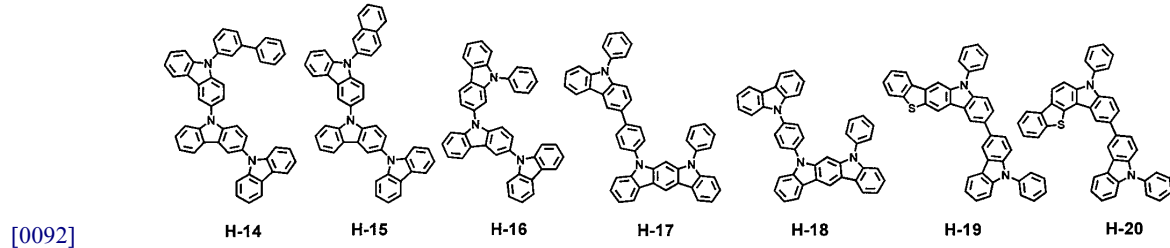
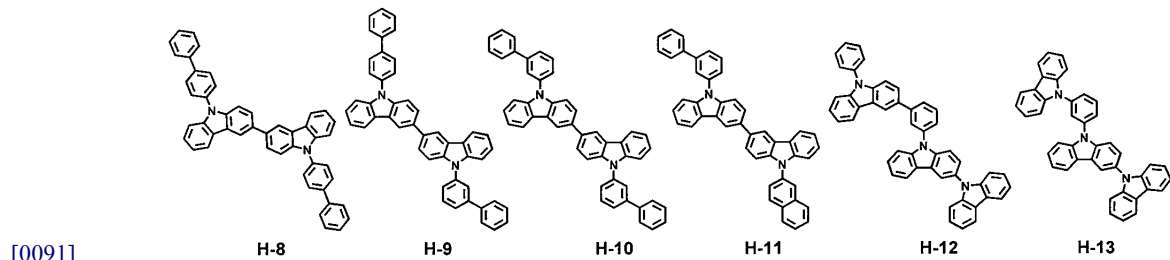
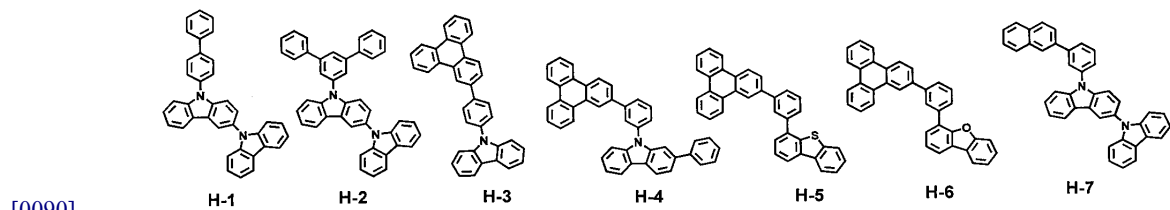
[0085] Ar_{11} , Ar_{12} 및 Re 내지 Rg는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이거나; 인접한 치환체와 연결되어 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있고, 상기 형성된 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있고;

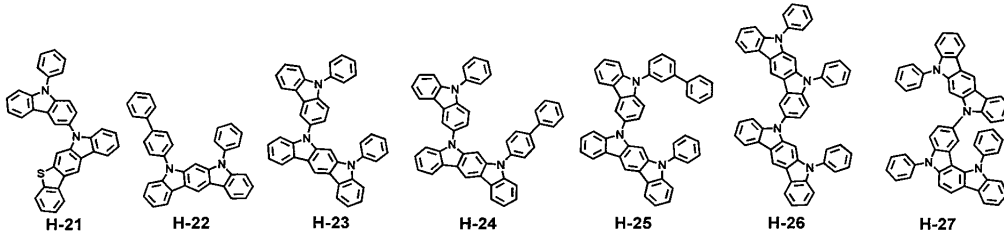
[0086] Ar_{13} 내지 Ar_{15} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

[0087] n, m, u 및 x는 1 내지 4의 정수이고, v는 1 내지 3의 정수이며, y는 1 내지 6의 정수이고; n, m, u, v, x 또는 y가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 Ra 내지 Rf는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

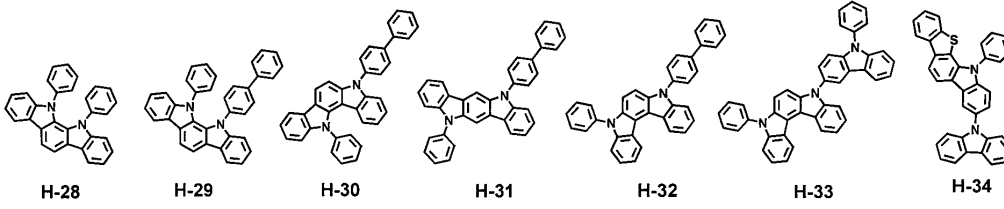
[0088] 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.

[0089] 상기 화학식 21 내지 24 중 어느 하나로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.

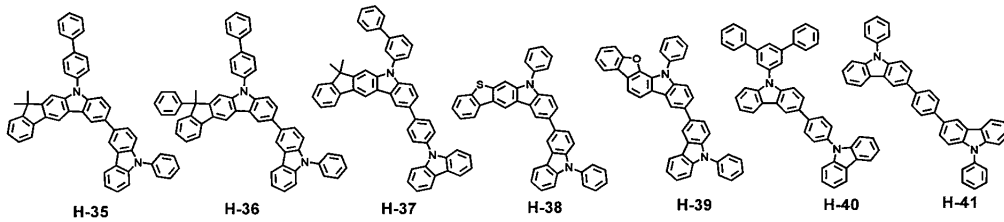




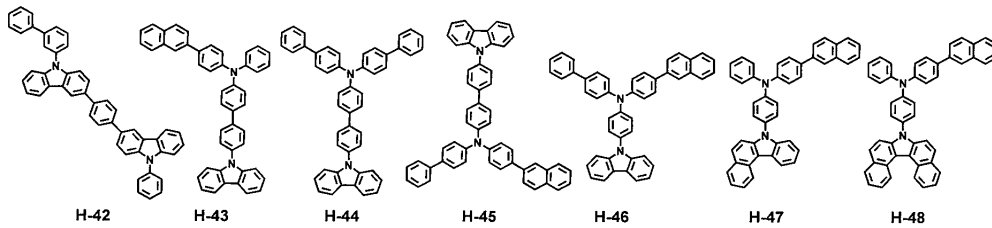
[0093]



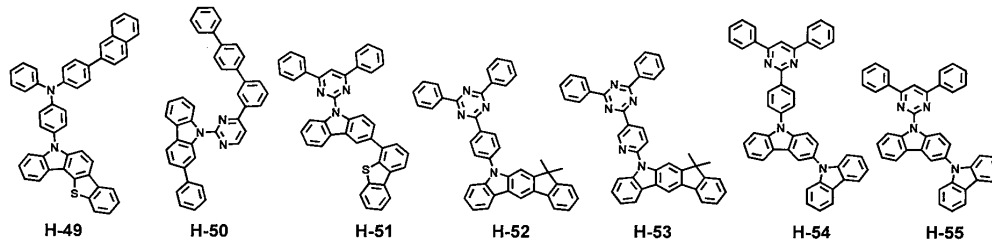
[0094]



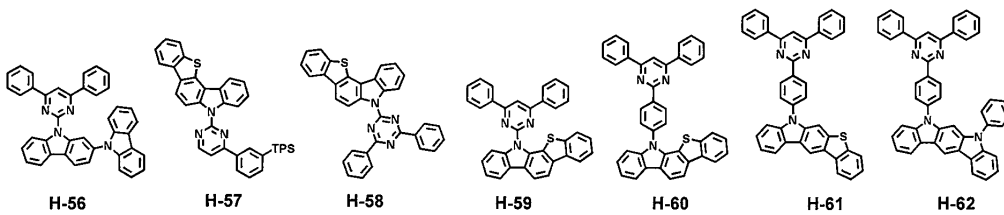
[0095]



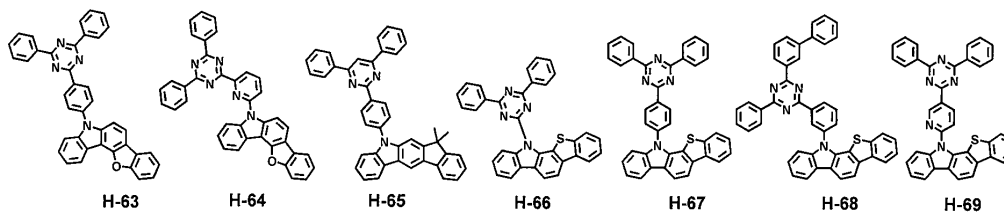
[0096]



[0097]

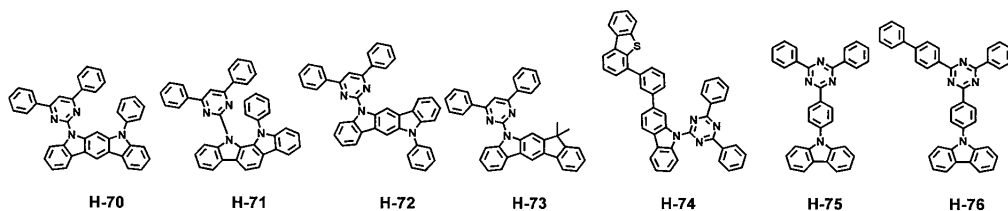


[0098]

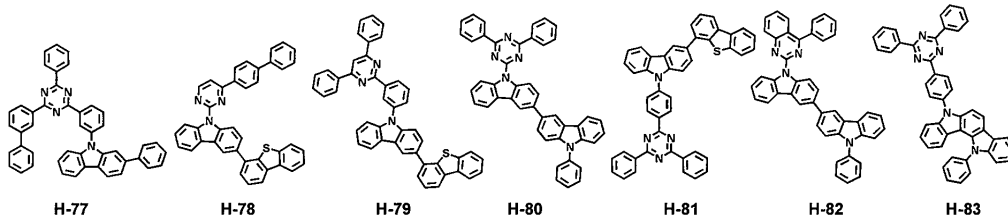


[0099]

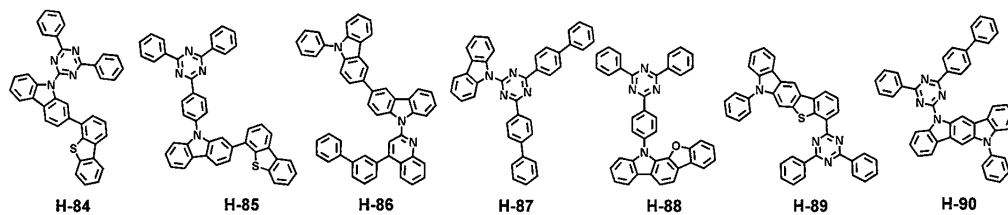
[0100]



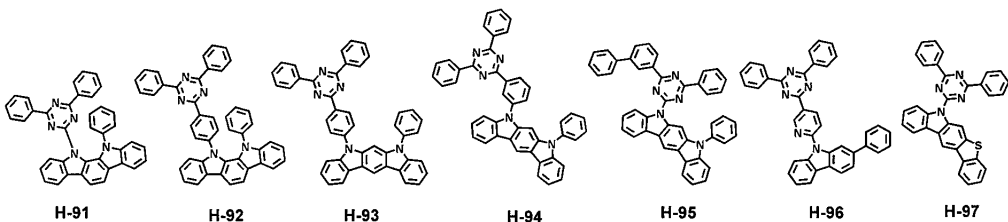
[0101]



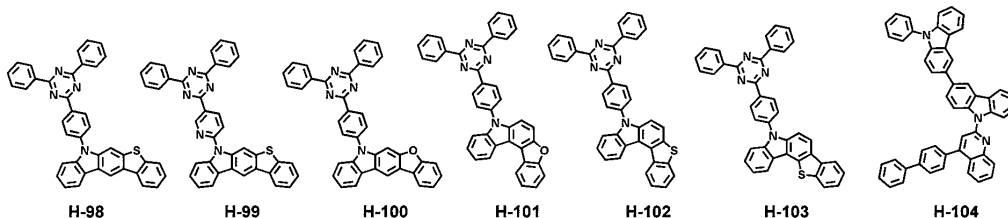
[0102]



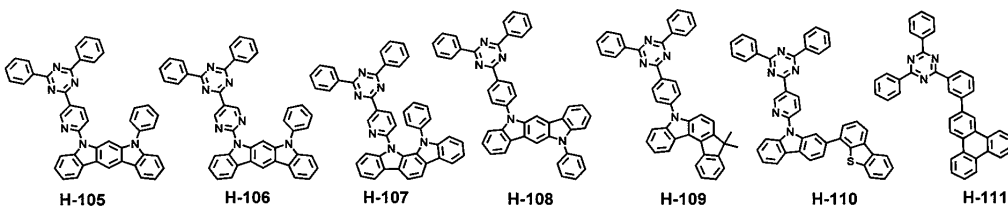
[0103]



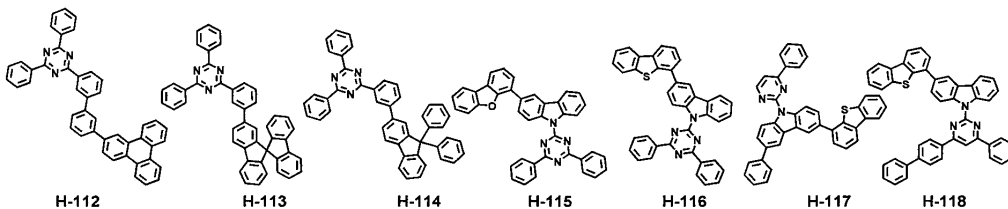
[0104]

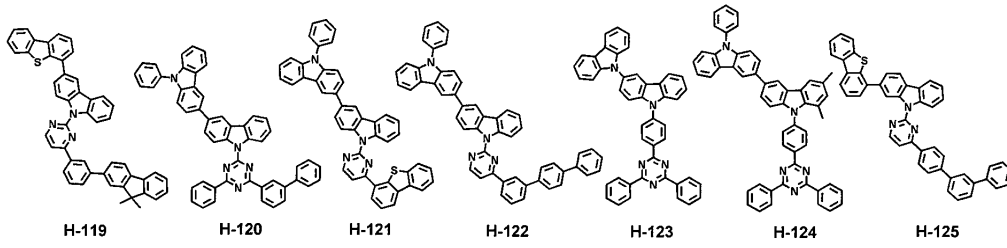


[0105]

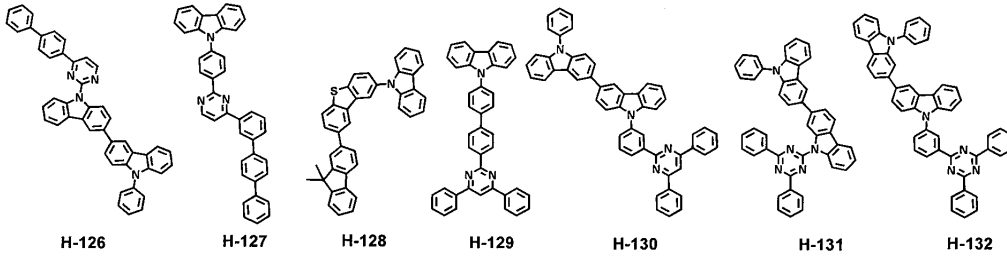


[0106]

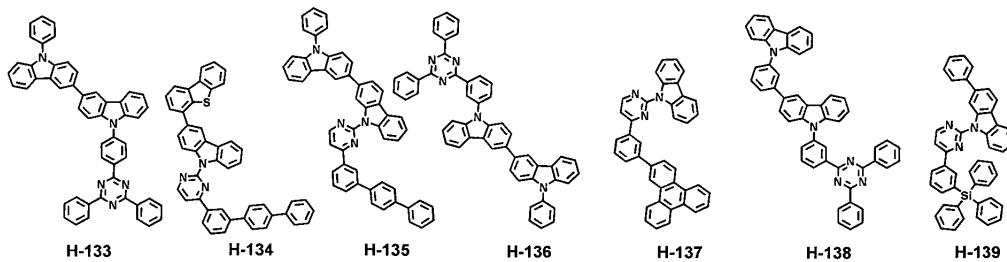




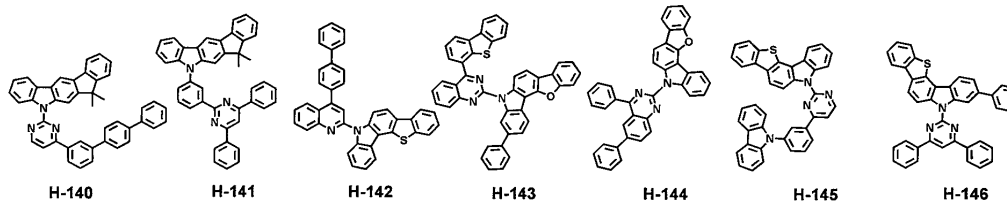
[0107]



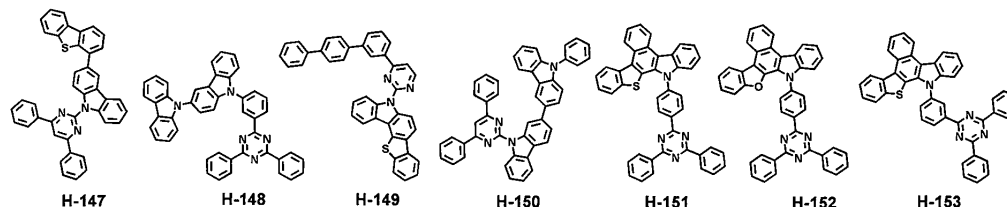
[0108]



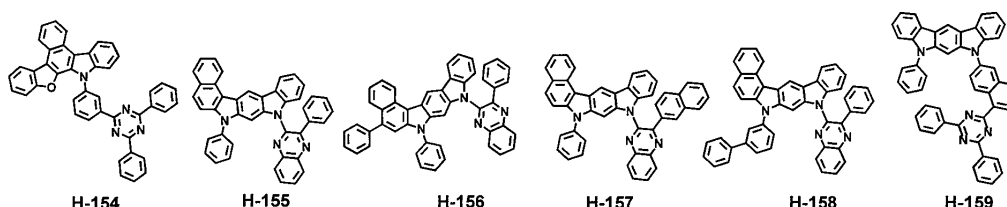
[0109]



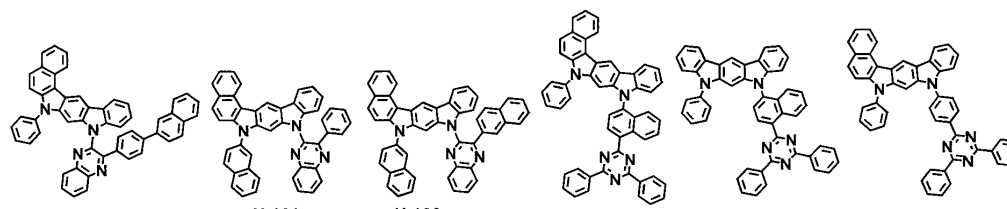
[0110]



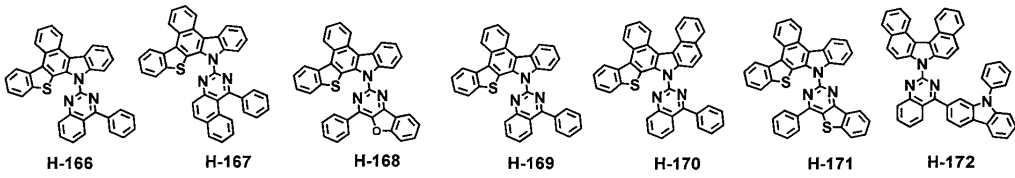
[0111]



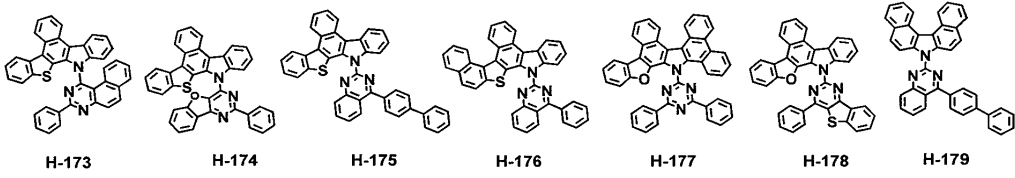
[0112]



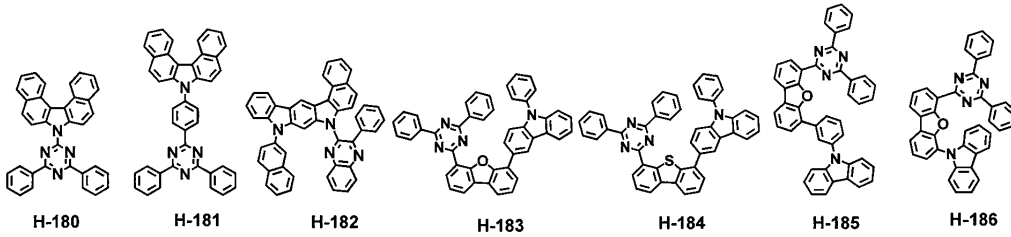
[0113]



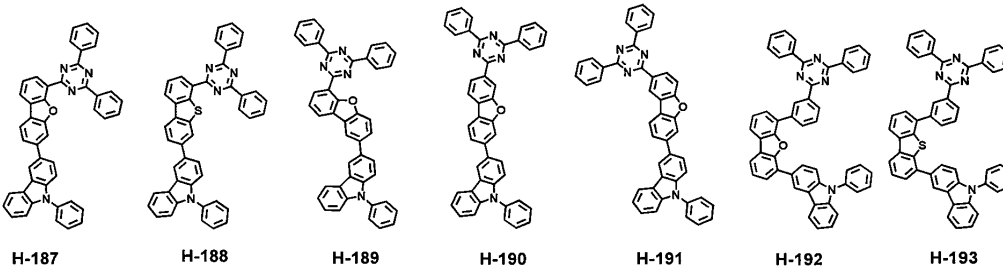
[0114]



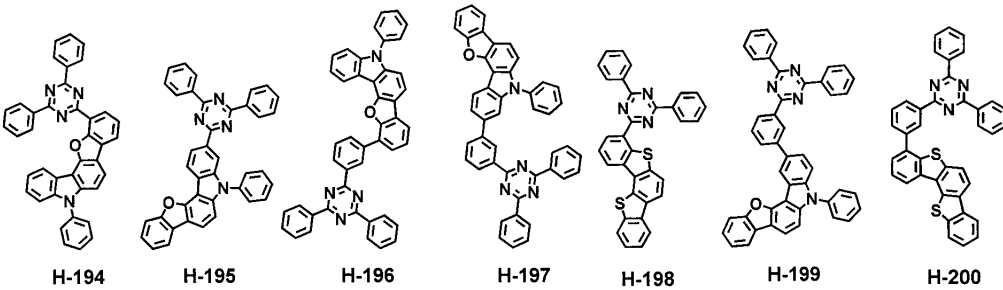
[0115]



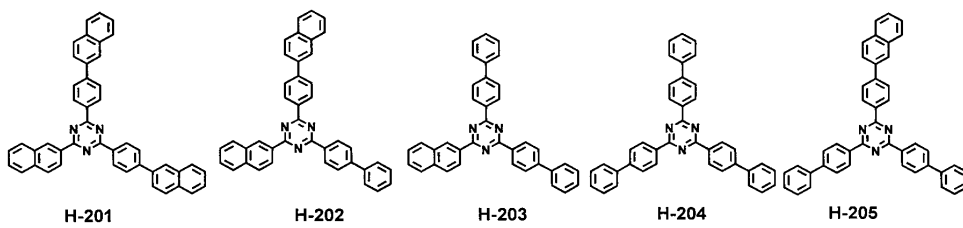
[0116]



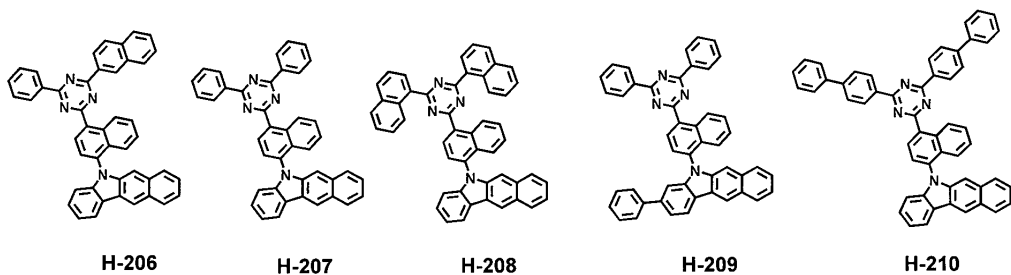
[0117]



[0118]



[0119]



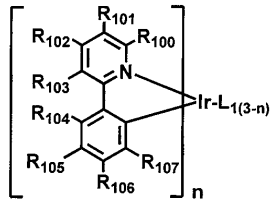
[0120]

[0121] [여기서, TPS는 트리페닐실릴(triphenylsilyl)기이다]

[0122] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로는 하나 이상의 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 화합물이 바람직하고, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물이 더욱 바람직하며, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물이 더더욱 바람직하다.

[0123] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0124] [화학식 101]

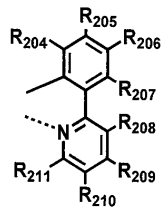
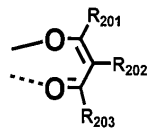


[0125]

[0126] 상기 화학식 101에서,

[0127] L₁은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0128] [구조 1] [구조 2]



[0129]

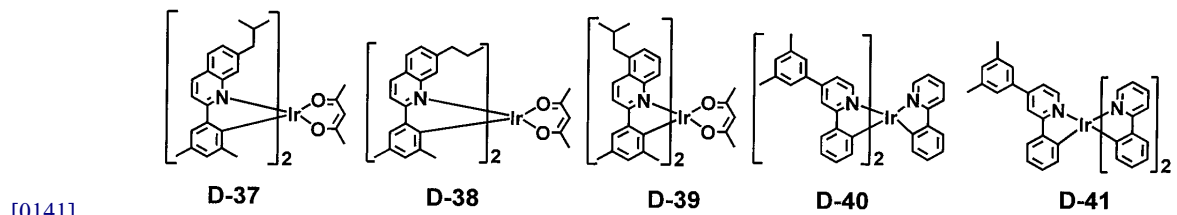
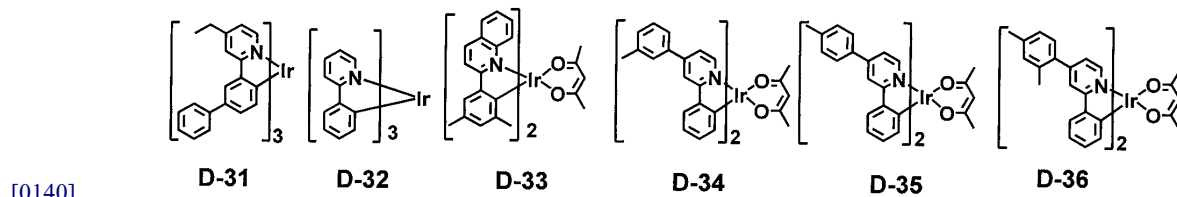
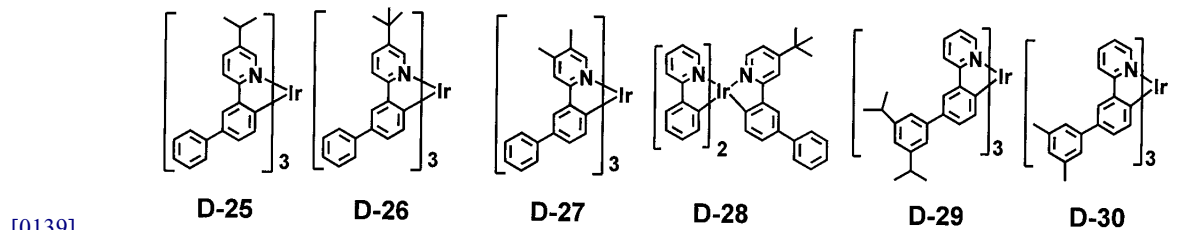
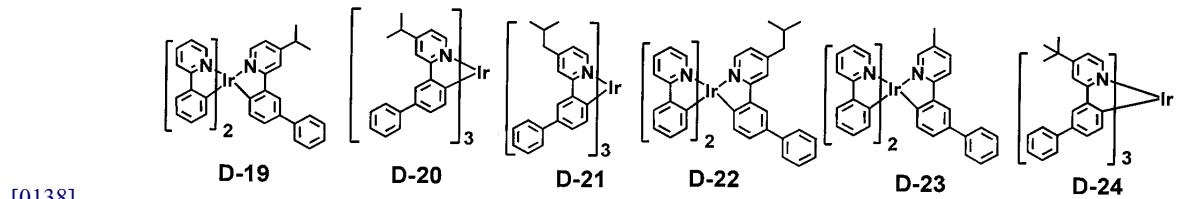
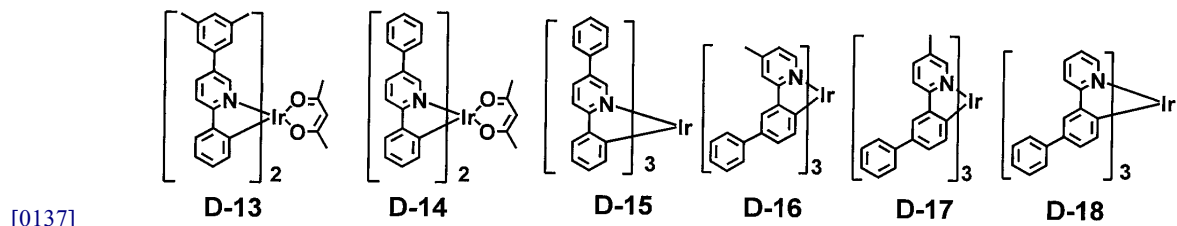
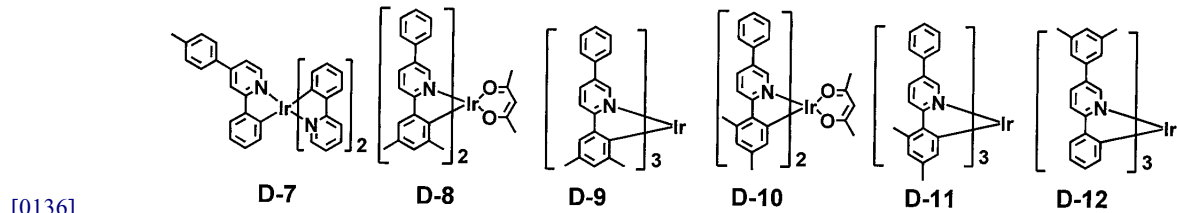
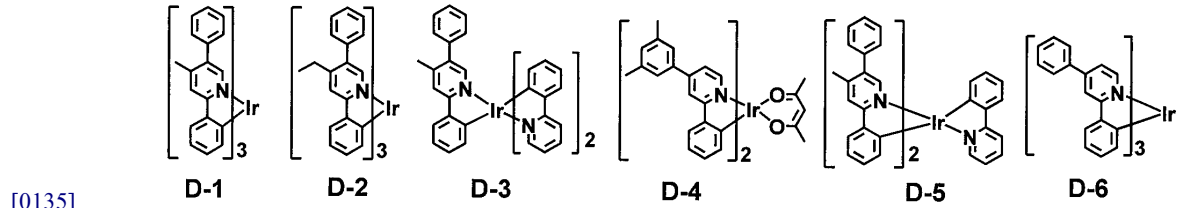
[0130] R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₁₀₀ 내지 R₁₀₃은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

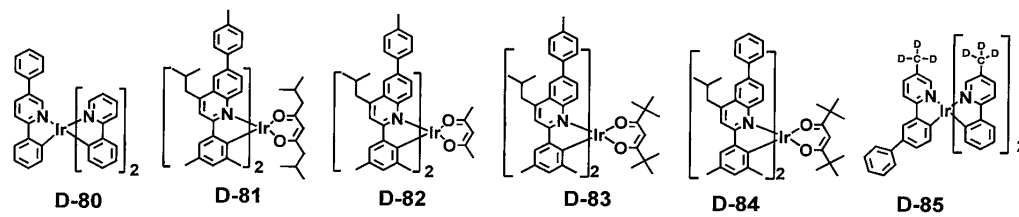
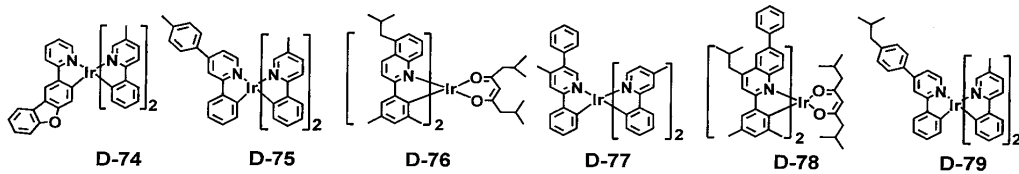
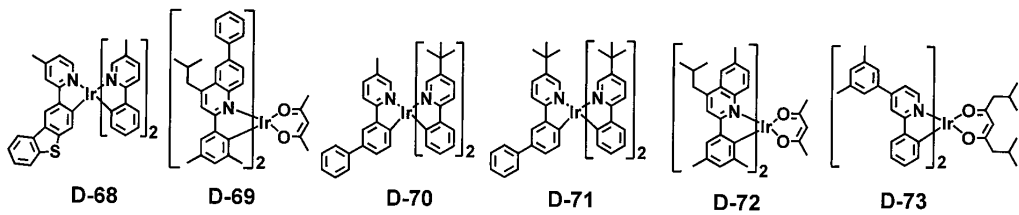
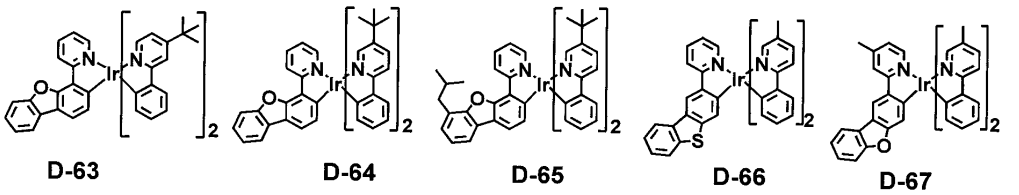
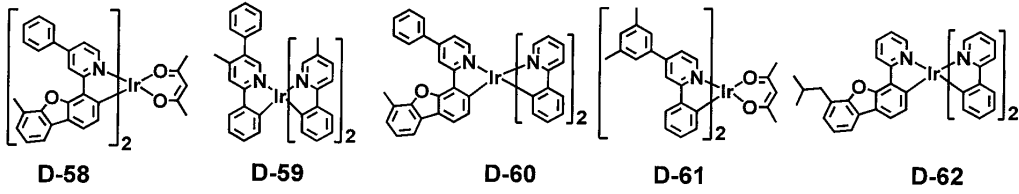
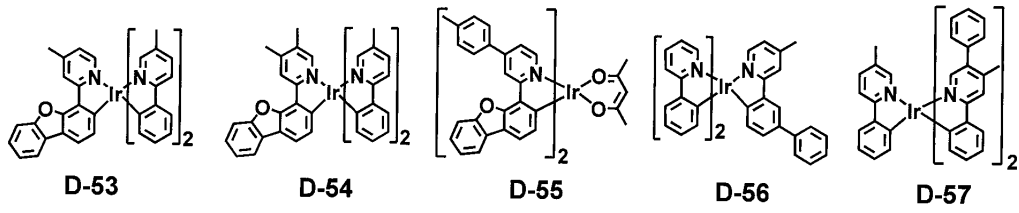
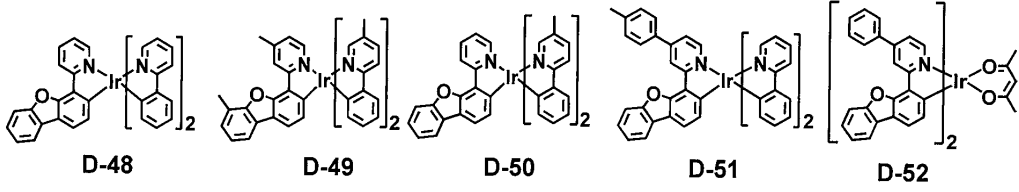
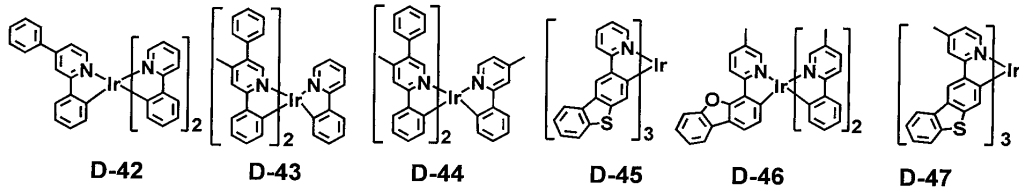
[0131] R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 시아노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이고; R₁₀₄ 내지 R₁₀₇은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 플루오렌, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘 형성이 가능하며;

[0132] 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)아릴이고, 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있으며;

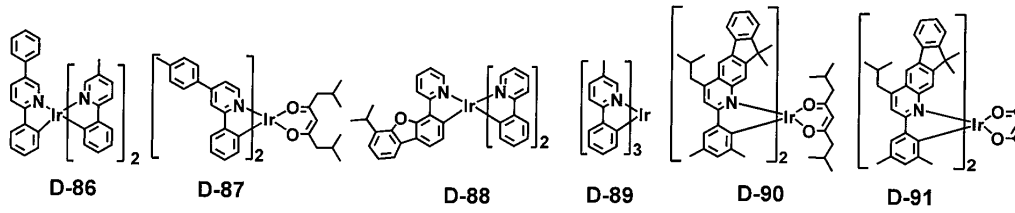
[0133] n은 1 내지 3의 정수이다.

[0134] 구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.

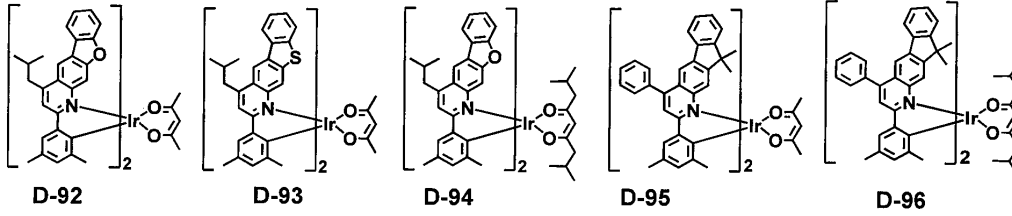




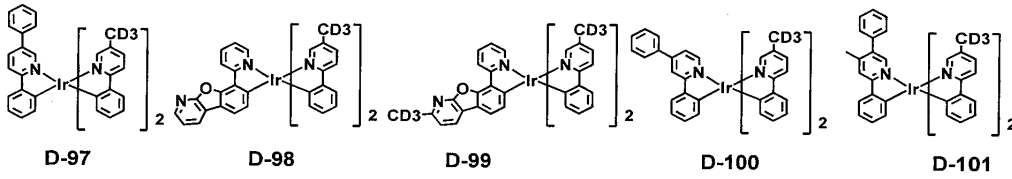
[0150]



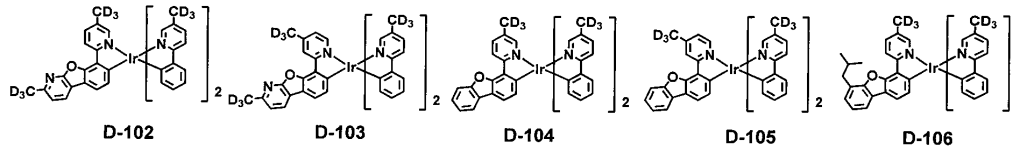
[0151]



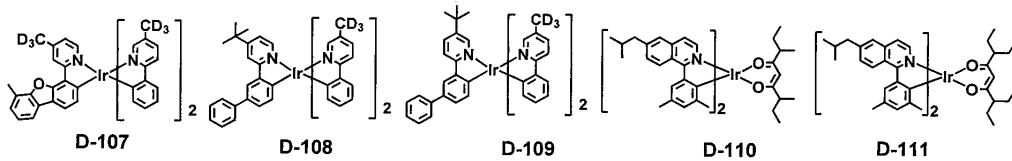
[0152]



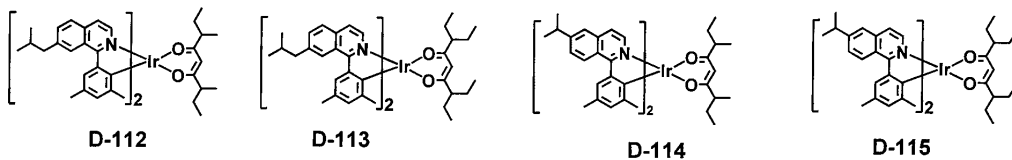
[0153]



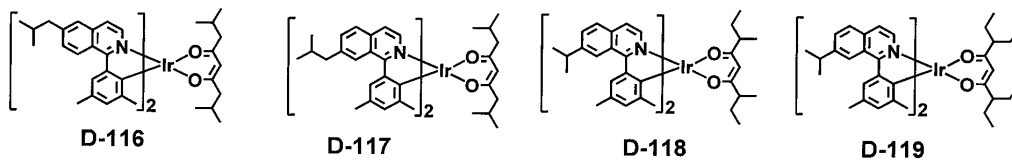
[0154]



[0155]



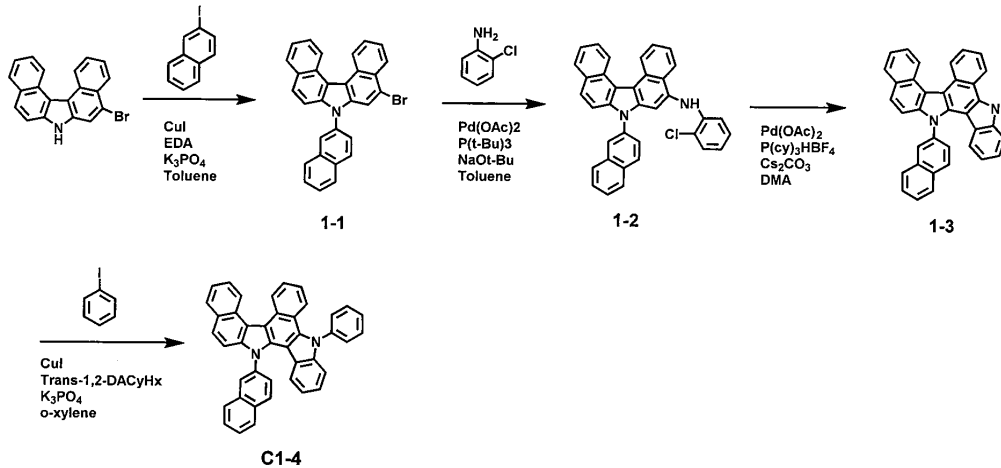
[0156]



[0157]

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

[0158] [실시예 1] 화합물 C1-4의 제조



[0159]

[0160] 1) 화합물 1-1의 합성

[0161] 5-브로모-7H-디벤조[c,g]카바졸 (8.5g, 0.025mol), 2-아이오도-나프탈렌 (10.7g, 0.042mol), 에틸렌디아민 (EDA) (1.49g, 0.025mol), K₃PO₄ (13.1g, 0.062mol), 및 CuI (2.3g, 0.012mol)을 톨루엔 124mL에 투입한 후 하루동안 환류 교반하였다. 반응을 종결한 후 실온으로 냉각한 뒤, 메틸렌클로라이드(MC)로 추출하였다. 이 후 감압증류한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-1 (7.6g, 58%)를 얻었다.

[0162] 2) 화합물 1-2의 합성

[0163] 화합물 1-1 (7.5g, 0.016mol)에 2-클로로-벤젠아민 (2.4g, 0.019mol), Pd(OAc)₂ (0.36g, 0.002mol), P(t-Bu)₃ (0.15g, 0.003mol), 및 NaOt-Bu (3.8g, 0.04mol)를 톨루엔 80mL에 투입한 후 100°C에서 하루동안 교반하였다. 반응을 종결한 후 실온으로 냉각한 뒤, 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-2 (3.6g, 43%)를 얻었다.

[0164] 3) 화합물 1-3의 합성

[0165] 화합물 1-2 (5.8g, 0.011mol), P(Cy)₃HBF₄ (0.82g, 0.002mol), Pd(OAc)₂ (0.25g, 0.001mol), 및 Cs₂CO₃ (10.9g, 0.033mol)을 DMA 44.4mL에 투입한 후 하루동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤, 증류수와 MC로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-3 (4.2g, 76%)를 얻었다.

[0166] 4) 화합물 C1-4의 합성

[0167] 화합물 1-3 (4.2g, 0.009mol)과 아이오도벤젠 (1.9mL, 0.017mol), CuI (0.8g, 0.004mol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (2mL, 0.018mol), K₃PO₄ (3.7g, 0.017mol)을 o-자일렌 44mL에 투입한 후 하루동안 환류교반하였다. MC로 추출 후, 감압증류하였다. 이 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-4 (1.2g, 24%)를 얻었다.

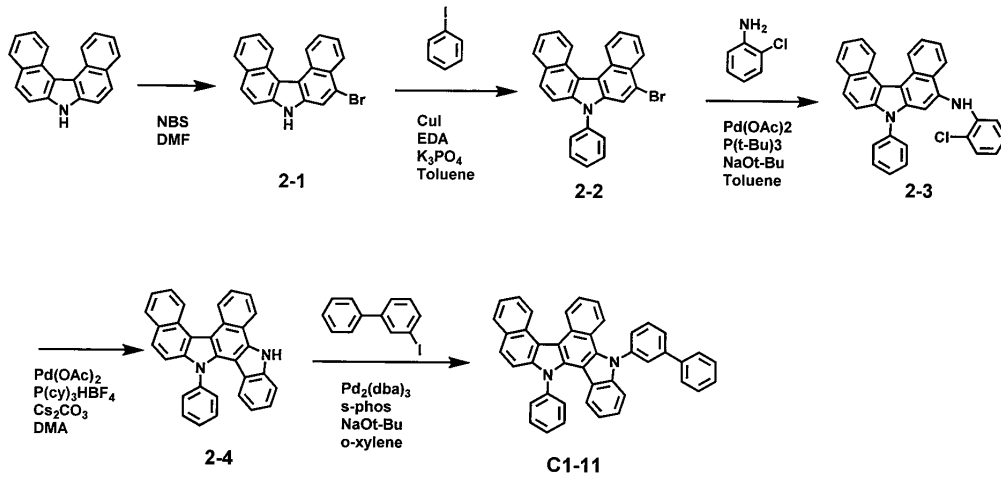
¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.19-9.07(d, 1H), 9.01-9.00(d, 1H), 8.37(s, 1H), 8.35-8.34(d, 1H), 8.23-8.22(d, 1H), 8.15-8.14(d, 1H), 8.06-8.05(d, 1H), 7.94-7.92(m, 2H), 7.78-7.56(m, 12H), 7.30-7.27(t, 1H), 7.11-7.09(t, 1H), 7.05-7.04(d, 1H), 6.41-6.39(t, 1H), 5.88-5.86(d, 1H)

[0168]

	MW	M.P.
C1-4	558.7	272.6°C

[0169]

[0170] [실시예 2] 화합물 C1-11의 제조



[0171]

[0172] 1) 화합물 2-1의 합성

[0173] 7H-디벤조[*c,g*]카바졸 (100g, 374mmol)를 DMF 1.8L 에 녹인 뒤 0℃로 냉각 교반하였다. N-브로모석신이미드 (60g, 336mmol)를 DMF 200mL에 녹여 적가를 2.5시간 동안 하였다. 상온에서 2시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 Na₂S₂O₃ 수용액과 물로 씻어주며 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 MgSO₄를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 실리카 필터로 분리하여 화합물 2-1 (106 g, 82%)을 얻었다.

[0174] 2) 화합물 2-2의 합성

[0175] 화합물 2-1 (15g, 43.32mmol), 아이오도벤젠 (17.6g, 86.65mmol), EDA (2.6g, 43.32mmol), K₃PO₄ (23g, 108.3mmol), 및 CuI(4.1g, 21.66mmol)에 톨루엔 216mL 을 투입한 후 하루동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 MC로 추출하였다. 이 후 감압증류 한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 2-2 (9g, 50%)를 얻었다.

[0176] 3) 화합물 2-3의 합성

[0177] 화합물 2-2 (9g, 21.31mmol)에 2-클로로-벤젠아민 (4g, 31.96mmol), Pd(OAc)₂ (0.47g, 2.131mmol), P(*t*-Bu)₃ (0.86g, 4.262mmol), 및 NaOt-Bu (5.1g, 53.27mmol)를 톨루엔 108mL 에 투입한 후 140℃에서 하루동안 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각한 뒤 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 2-3 (7.5g, 75%)를 얻었다.

[0178] 4) 화합물 2-4의 합성

[0179] 화합물 2-3 (7.5g, 16.02mmol), P(Cy)₃HBF₄ (1.17g, 3.204mmol), Pd(OAc)₂ (0.36g, 1.602mmol), Cs₂CO₃ (15.65g, 48.06mmol)을 DMA 80mL에 투입한 후 하루동안 환류 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 증류수와 MC로 추출하였다. 유기층을 감압증류한 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 2-4 (4g, 58%)를 얻었다.

[0180] 5) C1-11의 합성

[0181] 화합물 2-4 (4g, 9.25mmol)과 3-아이오도-1,1'-비페닐 (3.1g, 11.1mmol), Pd₂(dba)₃ (0.42g, 0.46mmol), *s*-phos (0.38g, 0.92mmol), 및 NaOt-Bu (2.2g, 23.13mmol)을 *o*-자일렌 46mL 에 투입한 후 하루동안 환류교반하였다. MC로 추출 후 감압증류하였다. 이 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-11 (1.2g, 23%)를 얻었다.

[0182]

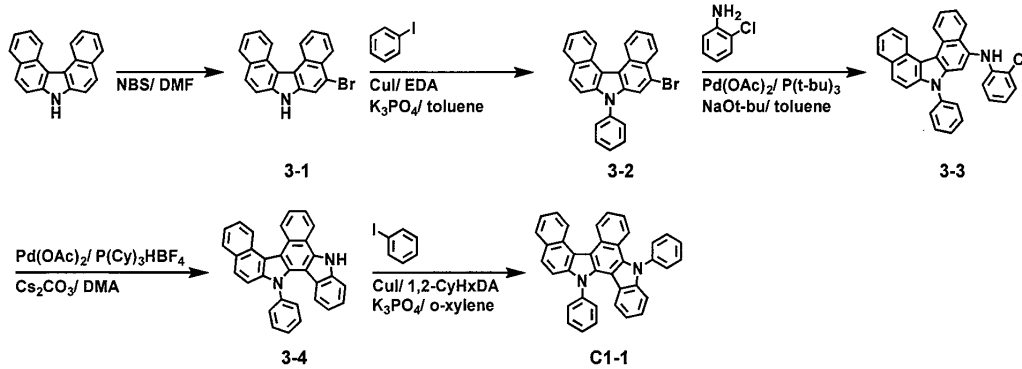
¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.17-9.15(d, 1H), 9.00-8.98(d, 1H), 8.15-8.13(d, 1H), 8.07-8.06(d, 1H), 7.98(m, 1H), 7.95-7.94(d, 1H), 7.88-7.86(t, 1H), 7.82-7.80(m, 7H), 7.71-7.67(m, 2H), 7.65-7.61(m, 2H), 7.60-7.55(m, 2H), 7.49-7.47(t, 2H), 7.42-7.39(t, 1H), 7.30-7.27(t, 1H), 7.26-7.23(t, 1H), 7.20-7.19(d, 1H), 6.80-6.77(t, 1H), 5.97-5.95(d, 1H)

	MW	M.P.
C1-11	584.7	249.6℃

[0183]

[0184]

[실시예 3] 화합물 C1-1의 제조



[0185]

[0186]

1) 화합물 3-1의 합성

[0187]

플라스크에 7H-디벤조[c,g]카바졸 (60g, 224mmol)을 DMF 900 mL에 녹인 뒤 0℃로 냉각 교반하였다. NBS (36 g, 202 mmol)을 DMF 220 mL에 녹여 적가를 2.5 시간 동안 하였다. 상온에서 2시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면 Na₂S₂O₃ 수용액과 물로 씻어주며 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고, MgSO₄를 이용하여 잔여 수분을 제거하였다. 이 후, 건조시키고, 실리카 필터로 분리하여 화합물 3-1 (79 g, 수율: 79%)을 얻었다.

[0188]

2) 화합물 3-2의 합성

[0189]

화합물 3-1 (5-브로모-7H-디벤조[c,g]카바졸) (76 g, 220 mmol) 및 아이오도벤젠 (90 g, 439 mmol), CuI (20.90 g, 110 mmol), 에틸렌디아민 (13 g, 110 mmol), 및 K₃PO₄ (139 g, 659 mmol)을 톨루엔 1.1 L에 투입한 후 2.5 시간 동안 환류교반하였다. MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 3-2 (55.1 g, 수율: 60%)를 얻었다.

[0190]

3) 화합물 3-3의 합성

[0191]

화합물 3-2 (54.6 g, 129 mmol), 2-클로로아닐린 (20 g, 155 mmol), Pd(OAc)₂ (2.9 g, 13 mmol), P(t-Bu)₃ (5.2 g, 26 mmol), 및 NaOt-Bu (31 g, 323 mmol)을 톨루엔 650 mL에 4시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH₄Cl(aq)를 넣었다. EA로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 3-3 (47.9 g, 수율: 79%)을 얻었다.

[0192]

4) 화합물 3-4의 합성

[0193]

화합물 3-3 (48 g, 103 mmol), Pd(OAc)₂ (2.3 g, 10 mmol), 리간드(트리시클로헥실포스포늄 테트라플루오로보레이트) (7.6 g, 21 mmol), Cs₂CO₃ (100 g, 308 mmol) 및 DMA 400 mL를 1시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH₄Cl(aq)를 넣었다. 메틸렌 클로라이드(MC)로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 3-4 (44 g, 수율: 79%)을 얻었다.

[0194]

5) 화합물 C1-1의 합성

[0195]

화합물 3-4 (5 g, 12 mmol), 아이오도벤젠 (3.5 g, 17 mmol), CuI (1.1g, 6 mmol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (2.6 g, 23 mmol), 및 K₃PO₄ (4.9 g, 23 mmol)을 o-자일렌 60 mL 에 투입 후 하루동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각한 후 셀라이트 필터를 MC로 진행하고 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토 그래피로 분리하여 화합물 C1-1 (1.3 g, 수율: 22%)를 얻었다.

¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.16-9.15(d, 1H), 8.99-8.98(d, 1H), 8.14-8.13(d, 1H), 7.94-7.93(d, 1H), 7.94-7.68(m, 9H), 7.65-7.61(m, 3H), 7.60-7.54(m, 3H), 7.25-7.21(m, 2H), 7.08-7.07(d, 1H), 6.78-6.76(m, 1H) 5.95-5.94(d, 1H)

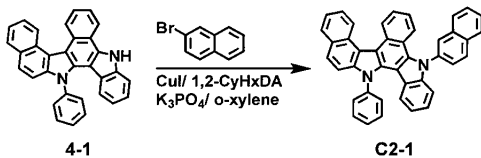
[0196]

	MW	M.P.
C1-1	508.62	184 °C

[0197]

[0198]

[실시예 4] 화합물 C2-1의 제조



[0199]

[0200]

화합물 4-1 (7 g, 16 mmol), 2-브로모나프탈렌 (6.7 g, 32 mmol), CuI (1.5g, 8 mmol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (3.7 g, 32 mmol), 및 K₃PO₄ (10.3 g, 49 mmol)을 o-자일렌 80 mL 에 투입 후 하루 동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각한 후 셀라이트 필터를 MC로 진행하고 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C2-1 (1.3 g, 수율: 22%)를 얻었다.

¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.17-9.15(d, 1H), 9.00-8.99(d, 1H), 8.31-8.30(m, 2H), 8.20-8.18(d, 1H), 8.15-8.14(d, 1H), 8.11-8.10(d, 1H), 7.95-7.94(d, 1H), 7.83-7.79(m, 5H), 7.73-7.69(m, 4H), 7.60-7.57(m, 4H), 7.21-7.18(m, 2H), 7.14-7.13(d, 1H), 6.78-6.77(t, 1H) 5.98-5.96(d, 1H)

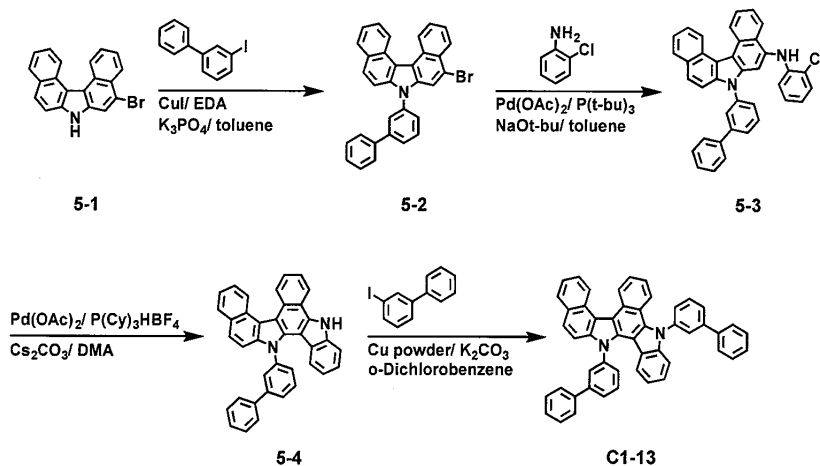
[0201]

	MW	M.P.
C2-1	558.68	263 °C

[0202]

[0203]

[실시예 5] 화합물 C1-13의 제조



[0204]

[0205]

1) 화합물 5-2의 합성

[0206]

화합물 5-1 (5-브로모-7H-디벤조[c,g]카바졸) (15 g, 220 mmol), 3-아이오도-1,1'-비페닐 (18 g, 65 mmol), CuI (4.1 g, 22 mmol), 에틸렌디아민 (2.6 g, 43 mmol), 및 K₃PO₄(23 g, 108 mmol)을 톨루엔 216 mL 에 투입한 후 4 시간 동안 환류교반하였다. MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-2 (16 g, 수율: 74%)를 얻었다.

[0207]

2) 화합물 5-3의 합성

[0208] 화합물 5-2 (15 g, 30 mmol), 2-클로로아닐린 (7.7 g, 60 mmol), Pd(OAc)₂ (0.67 g, 3 mmol), P(t-Bu)₃ (1.2 g, 6 mmol), 및 NaOt-Bu (7.2 g, 75 mmol)을 톨루엔 150 mL에 넣고 2시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH₄Cl(aq)를 넣었다. EA로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-3 (10.1 g, 수율: 62%)을 얻었다.

[0209] 3) 화합물 5-4의 합성

[0210] 화합물 5-3 (10 g, 18 mmol), Pd(OAc)₂ (0.41 g, 1.8 mmol), 리간드(트리시클로헥실포스포늄 테트라플루오로보레이트) (1.35 g, 3.7 mmol), Cs₂CO₃ (18 g, 55 mmol) 및 DMA 92 mL를 1시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH₄Cl(aq)를 넣었다. MC로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-4 (7.1 g, 수율: 76%)을 얻었다.

[0211] 4) 화합물 C1-13의 합성

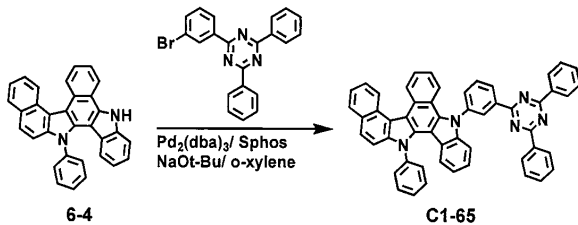
[0212] 화합물 5-4 (6.7 g, 13 mmol), 3-아이오도-1,1'-비페닐 (7.4 g, 26 mmol), Cu 분말 (0.42 g, 7 mmol), K₂CO₃ (3.6 g, 26 mmol)을 *o*-디클로로벤젠 70 mL 에 투입한 후 하루 동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각한 후 셀라이트 필터를 MC로 진행하고 감압증류한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-13 (3.1 g, 수율: 36%)를 얻었다.

[0213] ¹H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.18-9.17(d, 1H), 9.01-9.00(d, 1H), 8.16-8.15(d, 1H), 8.11-8.09(d, 1H), 8.06-8.05(m, 2H), 8.00-7.79(m, 7H), 7.73-7.57(m, 8H), 7.48-7.38(m, 6H), 7.30-7.28(t, 1H), 7.22-7.18(m, 2H), 6.80-6.78(t, 1H), 6.07-6.06(d, 1H)

	MW	M.P.
C1-13	660.82	259℃

[0214]

[0215] [실시예 6] 화합물 C1-65의 제조



[0216]

[0217] 화합물 6-4 (5.0 g, 12 mmol), 2-(3-브로모페닐)-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (6.7 g, 17 mmol), Pd₂(dba)₃ (0.52 g, 0.58 mmol), S-phos (0.48 g, 1 mmol), 및 NaOt-Bu (31 g, 29 mmol)을 *o*-자일렌 60 mL에 넣고 4시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 MeOH을 넣었다. 고체를 감압 여과하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-65 (3.0 g, 수율: 35%)을 얻었다.

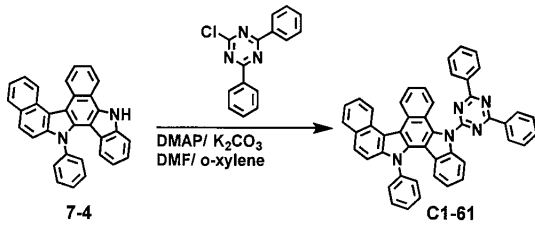
[0218] ¹H NMR (600MHz, CDCl₃, δ) 9.20-9.18(d, 1H), 9.13-9.12(d, 2H), 8.14-8.13(d, 1H), 9.02-9.01(d, 1H), 8.84-8.83(d, 4H), 8.16-8.15(d, 1H), 7.97-7.95(m, 3H), 7.83-7.80(m, 5H), 7.77-7.57(d, 11H), 7.34-7.32(m, 1H), 7.28-7.25(m, 2H), 6.83-6.81(m, 1H), 5.99-5.97(d, 1H)

[0218]

	MW	M.P.
C1-65	739.88	345℃

[0219]

[0220] [실시예 7] 화합물 C1-61의 제조



[0221]

[0222] 화합물 7-4 (5.0 g, 12 mmol), 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (4.6 g, 17 mmol), DMAP (0.71 g, 6 mmol), K₂CO₃ (4.0 g, 29 mmol), 및 DMF 80 mL을 *o*-자일렌 60 mL 에 넣고, 하루 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 MeOH을 넣었다. 고체를 감압 여과하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-61 (2.6 g, 수율: 34%)을 얻었다.

[0223]

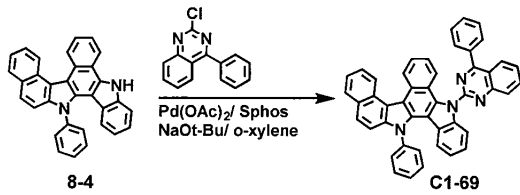
¹H NMR (600MHz, CDCl₃, δ) 9.22-9.21(d, 1H), 9.17-9.16(d, 1H), 8.66-8.65(d, 1H), 8.56-8.55(d, 4H), 8.19-8.17(d, 1H), 8.01-8.00(m, 1H), 7.83-7.79(m, 6H), 7.74-7.57(m, 10H), 7.45-7.38(m, 2H), 6.92-6.91(m, 1H), 5.97-5.95(m, 1H)

[0224]

	MW	M.P.
C1-61	663.78	311℃

[0225]

[실시예 8] 화합물 C1-69의 제조



[0226]

[0227] 화합물 8-4 (5.0 g, 12 mmol), 2-클로로-4-페닐퀴나졸린 (5.0 g, 21 mmol), Pd(OAc)₂ (0.52 g, 0.81 mmol), Sphos (0.71 g, 2 mmol), 및 NaOt-Bu (1.1 g, 12 mmol)을 *o*-자일렌 100 mL 에 넣고, 5시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 MeOH을 넣었다. 고체를 감압 여과하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C1-69 (1.4 g, 수율: 19%)을 얻었다.

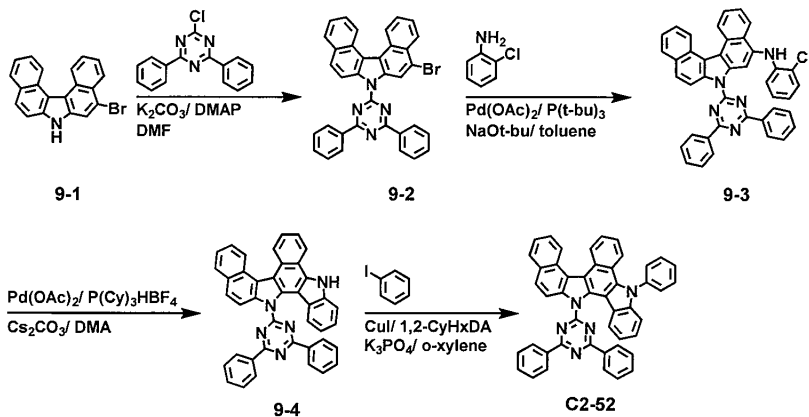
[0228]

¹H NMR (600MHz, CDCl₃, δ) 9.18-9.17(d, 1H), 9.07-9.06(d, 1H), 8.26-8.23(m, 2H), 8.19-8.15(m, 2H), 8.06-8.04(m, 1H), 7.97-7.96(m, 1H), 7.91-7.88(m, 1H), 7.83-7.78(m, 7H), 7.74-7.71(m, 1H), 7.68-7.55(m, 5H), 7.45-7.44(m, 1H), 7.35-7.29(m, 2H), 6.86-6.83(t, 1H), 5.94-5.93(d, 1H)

[0229]

	MW	M.P.
C1-69	636.76	297℃

[0230] [실시예 9] 화합물 C2-52의 제조



[0231]

[0232] 1) 화합물 9-2의 합성

[0233] 화합물 1-1 (5-브로모-7H-디벤조[c,g]카바졸) (20 g, 58 mmol), 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (18.6 g, 69 mmol), DMAP (3.5 g, 29 mmol), 및 K_2CO_3 (20 g, 145 mmol)을 DMF 290 mL 에 투입한 후 1.5 시간 동안 100°C 에서 교반하였다. MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 9-2 (26 g, 수율: 78%)를 얻었다.

[0234]

2) 화합물 9-3의 합성

[0235] 화합물 9-2 (18.0 g, 31 mmol), 2-클로로아닐린 (4.8 g, 37 mmol), $Pd(OAc)_2$ (0.7 g, 3 mmol), $P(t-Bu)_3$ (1.3 g, 6 mmol), 및 $NaOt-Bu$ (7.5 g, 78 mmol)을 톨루엔 150 mL에 투입한 후, 2시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 9-3 (18.0 g, 수율: 93%)을 얻었다.

[0236]

3) 화합물 9-4의 합성

[0237] 화합물 9-3 (17.5 g, 28 mmol), $Pd(OAc)_2$ (0.7 g, 3 mmol), 리간드(트리시클로헥실포스포늄 테트라플루오로보레이트) (2.1 g, 6 mmol), 및 Cs_2CO_3 (27.4 g, 84 mmol)을 DMA 112 mL에 투입한 후, 2시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 $NH_4Cl(aq)$ 를 넣었다. 메틸렌 클로라이드(MC)로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 분리하여 화합물 9-4 (6.1 g, 수율: 37%)을 얻었다.

[0238]

4) 화합물 C2-52의 합성

[0239] 화합물 9-4 (5.6 g, 10 mmol), 아이오도벤젠 (2.9 g, 14 mmol), CuI (0.9g, 5 mmol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (2.2 g, 19 mmol), 및 K_3PO_4 (4.0 g, 19 mmol)을 o-자일렌 95 mL 에 투입한 후 하루 동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각시키고 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼 분리하여 화합물 C2-52 (1.0 g, 수율: 16%)을 얻었다.

1H NMR (600MHz, DMSO, δ) 9.12-9.10(d, 1H), 9.08-9.06(d, 1H), 8.96-8.95(d, 1H), 8.40-8.38(m, 4H), 8.22-8.18(m, 2H), 7.85-7.83(m, 2H), 7.80-7.79(d, 1H), 7.78-7.74(m, 3H), 7.73-7.64(m, 5H), 7.57-7.55(m, 4H), 7.42-7.40(t, 1H), 7.20-7.19(t, 1H), 7.15-7.14(d, 1H) 6.92-6.89(t, 1H), 6.87-6.86(d, 1H)

[0240]

	MW	M.P.
C2-61	663.78	327°C

[0241]

[0242] 이하에서, 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함함으로써 OLED 소자의 구동 전압, 발광 효율 및 수명 특성을 개선시킬 수 있는지에 대해 살펴본다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 화합물을

포함하는 OLED 소자의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0243] [비교예 1] 본 발명에 따르지 않는 적색 발광 유기 전계 발광 소자의 제조

[0244] 본 발명에 따르지 않는 OLED 소자를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스 (지오마텍사 제조) 기관 상의 투명 전극 ITO 박막(10Ω/□)을 아세톤 및 이소프로필알코올을 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 10⁻⁷ 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-3을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층과 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 화합물 C 를 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 D-39을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자 전달 재료로서 화합물 ET-1:EI-1을 50:50 중량비로 35 nm 증착하였다. 이어서 전자 주입층으로 화합물 EI-1을 상기 전자 전달층 위에 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 상기 전자 주입층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다. 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 사용하였다.

[0245] [소자 제조예 1] 본원에 따른 화합물을 포함하는 적색 발광 OLED 소자의 제조

[0246] 소자 제조예 1 에서는, 호스트로 C1-61를 사용한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0247] [소자 제조예 2 내지 5] 본원에 따른 화합물을 포함하는 적색 발광 OLED 소자의 제조

[0248] 소자 제조예 2 내지 5에서는, 제2 정공 전달층에 화합물 HT-3 대신 화합물 HT-2를 사용하고, 호스트로 하기 표 1에 기재된 물질을 사용한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0249] 소자 제조 후 50mA/cm² 에서의 구동 전압을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

	제 2 정공 전달층	호스트	구동 전압 (V)	비교예 1 대비 구동 전압 감소율 (%)
비교예 1	HT-3	C	6.5	-
소자 제조예 1	HT-3	C1-61	5.5	15.4
소자 제조예 2	HT-2	C1-61	5.4	16.9
소자 제조예 3	HT-2	C2-52	4.8	26.2
소자 제조예 4	HT-2	C1-65	4.7	27.7
소자 제조예 5	HT-2	C1-69	5.2	20.0

[0251] [소자 제조예 6 내지 10] 본원에 따른 화합물을 포함하는 OLED 소자 제조

[0252] 제2 정공 전달층으로 화합물 HT-2를 사용하고, 호스트로서 단일 호스트가 아닌, 하기 표 2 또는 3에 기재된 제1 호스트와 제2 호스트 두 물질을 각기 다른 셀에 넣어 50:50의 비율이 되도록 하고, 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3 중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0253] [비교예 2 및 3] 본원의 제2 호스트만을 포함하는 OLED 소자 제조

[0255] 제2 정공 전달층으로 화합물 HT-2를 사용하고, 하기 표 2 또는 3에 기재된 제2 호스트만을 호스트로 사용한 것 외에는 비교예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

[0256] 소자 제조 후 5000nits 에서 구동 전압, 전력효율을 측정하였다. 수명은 5000nit에서의 전류값을 일정하게 가하고, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보았을때 그 세기가 98%가 되는 시간(T98)을 측정하여 하기 표 2 및 3에 나타내었다.

[0257] [표 2]

	제 2 정공 전달층	제 1 호스트	제 2 호스트	구동 전압 (V)	전력 효율 (lm/W)	비교예 2 대비 전력효율 증가율(%)	T98 수명 (hr)
비교예 2	HT-2	-	H-207	4.3	11.8	-	11
소자 제조예 6	HT-2	C1-4	H-207	3.8	18.9	60.2	160
소자 제조예 7	HT-2	C1-1	H-207	3.9	18.8	59.3	140
소자 제조예 8	HT-2	C2-1	H-207	3.9	18.6	57.6	42
소자 제조예 9	HT-2	C1-11	H-207	3.9	18.9	60.2	153

[0258]

[0259] [표 3]

	제 2 정공 전달층	제 1 호스트	제 2 호스트	구동전압 (V)	전력효율 (lm/W)	비교예 3 대비 전력효율 증가율(%)	T98 수명 (hr)
비교예 3	HT-2	-	H-201	5.0	12.4	-	4
소자 제조예 10	HT-2	C1-13	H-201	3.8	21.1	70.2	24

[0260]

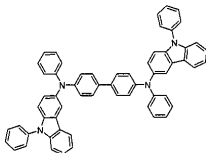
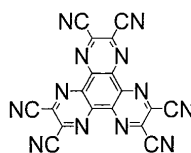
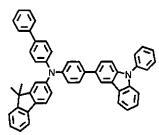
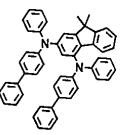
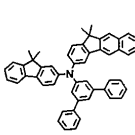
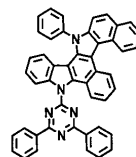
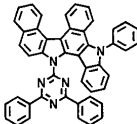
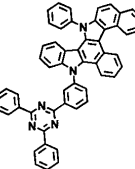
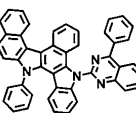
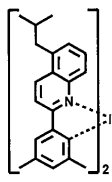
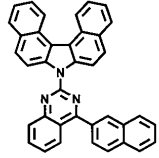
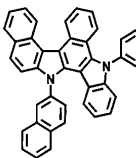
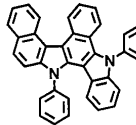
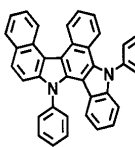
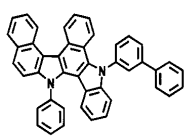
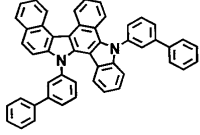
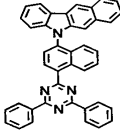
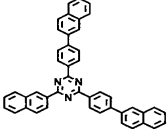
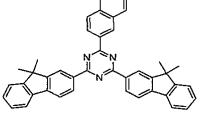
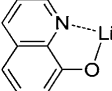
[0261] 상기 제조예 1 내지 5로부터, 본원의 유기 전계 발광 화합물을 호스트로 사용하여 제조된 OLED 소자는 종래의 화합물을 호스트로 사용하여 제조된 OLED 소자에 비해 구동 전압이 15% 이상 낮아짐을 확인할 수 있었다. 이로부터, 저전력을 필요로 하는 가전제품, 특히 휴대폰과 같은 휴대용 디스플레이에, 본원의 유기 전계 발광 화합물을 사용하는 경우가, 기존의 화합물을 호스트로 사용하는 경우에 비해 필요한 소비 전력이 낮으므로, 동일한 배터리에서 더 장시간 이용할 수 있음을 알 수 있다.

[0262] 또한, 상기 제조예 6 내지 10으로부터, 본원의 유기 전계 발광 화합물(제1 호스트)과 본원의 제2 호스트 재료를 공증착한 OLED 소자는, 본원의 제2호스트 재료만을 사용한 OLED 소자에 비해 구동 전압, 전력 효율, 및 수명 세 가지 특성에서 모두 개선된 효과가 나타남을 확인하였다.

[0263] 상기 비교예들 및 소자 제조예들에 사용된 화합물을 하기 표 4에 나타내었다.

[0264]

[표 4]

<p>정공 주입층/ 정공 전달층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  HI-1 </div> <div style="text-align: center;">  HI-2 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  HT-1 </div> <div style="text-align: center;">  HT-2 </div> <div style="text-align: center;">  HT-3 </div> </div>
<p>발광층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="text-align: center;">  C1-61 </div> <div style="text-align: center;">  C2-52 </div> <div style="text-align: center;">  C1-65 </div> <div style="text-align: center;">  C1-69 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="text-align: center;">  D-39 </div> <div style="text-align: center;">  C </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  C1-4 </div> <div style="text-align: center;">  C1-1 </div> <div style="text-align: center;">  C2-1 </div> <div style="text-align: center;">  C1-11 </div> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  C1-13 </div> <div style="text-align: center;">  H-207 </div> <div style="text-align: center;">  H-201 </div> </div>
<p>전자 전달층/ 전자 주입층</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ET-1 </div> <div style="text-align: center;">  EI-1 </div> </div>

[0265]

[0266]

专利名称(译)	有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020190035135A	公开(公告)日	2019-04-03
申请号	KR1020170124011	申请日	2017-09-26
[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 박효순 한태준 김빛나리		
发明人	이수현 박효순 한태준 김빛나리		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/0071 H01L51/50 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 H01L51/0054 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5016 C07D209/80 C07D307/93 C07D333/80 C07D401/04 C07D401/14 C07D403/04 C07D403/10 C07D405/04 C07D405/10 C07D409/04 C07D409/10 C07D471/04 C07D487/04 C07D491/048 C07D495/04 H01L51/0052 H01L51/006 H01L51/0065 H01L51/0068		
代理人(译)	张本勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光化合物和包括该化合物的有机电致发光器件。
通过包含根据本申请的有机电致发光化合物，可以提供具有低驱动电压和/或改善的寿命特性的有机电致发光器件。

[화학식 1]

