

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0139754

(43) 공개일자 2019년12월18일

(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 10-2019-0044358

(22) 출원일자 2019년04월16일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장
1020180066283 2018년06월08일 대한민국(KR)

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

(72) 발명자
김빛나리
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

이수현
경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

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

(57) 요약

본원은 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료, 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 장 수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

(72) 발명자

문두현

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

박효순

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

한태준

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

조상희

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

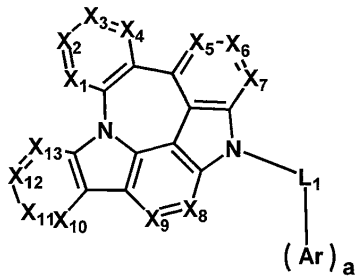
명세서

청구범위

청구항 1

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

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

X_1 내지 X_{13} 은 각각 독립적으로 N 또는 CR_1 이고;

L_1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

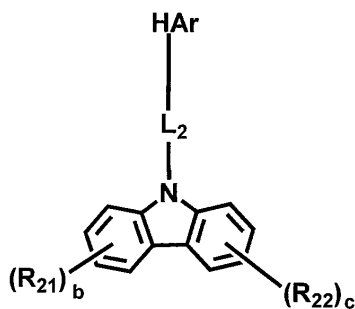
Ar은 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_1 은 $-L_1-(Ar)_a$, 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

R_5 내지 R_9 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

a 는 1 내지 3의 정수이고, a가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 Ar은 동일하거나 상이할 수 있으며;

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

L_2 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

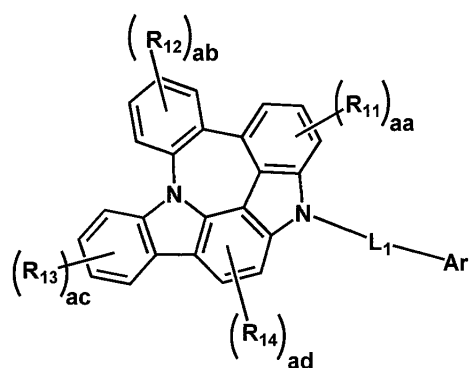
R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있는데, 단, 서로 인접한 두 개의 R_{21} 또는 서로 인접한 두 개의 R_{22} 중 한쪽은 반드시 인접 치환기끼리 연결되어 고리를 형성하며;

b 는 1 내지 4의 정수이고, c 는 1 내지 6의 정수이며, b 및 c 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_{21} 및 각각의 R_{22} 는 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 2

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

[화학식 1-1]



상기 화학식 1-1 에서,

L_1 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;

Ar은 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 $-NR_5R_6$ 이며;

R_5 및 R_6 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

R_{11} 내지 R_{14} 는 각각 독립적으로 청구항 1에서의 R_1 의 정의와 같고;

aa 는 1 내지 3의 정수이며, ab 및 ac 는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, ad 는 1 또는 2이며, aa , ab , ac 및 ad 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_{11} , 각각의 R_{12} , 각각의 R_{13} 및 각각의 R_{14} 는 동일하거나 상이할 수 있다.

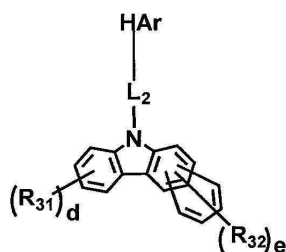
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화학식 1에서, Ar이 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 카바졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조푸란일, 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 디페닐아미노, 치환 또는 비치환된 페닐비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 나프틸비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 디비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 비페닐플루오레닐아미노, 또는 치환 또는 비치환된 비페닐디벤조푸란일아미노인 것인, 복수 종의 호스트 재료.

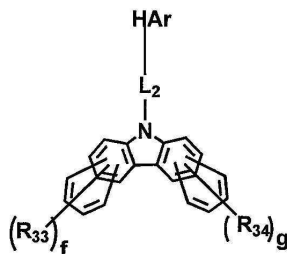
청구항 4

제1항에 있어서, 상기 화학식 2은 하기 화학식 2-1 내지 2-6 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

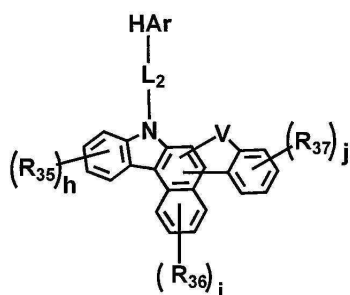
[화학식 2-1]



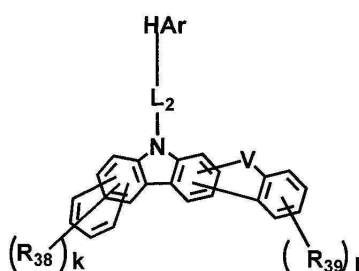
[화학식 2-2]



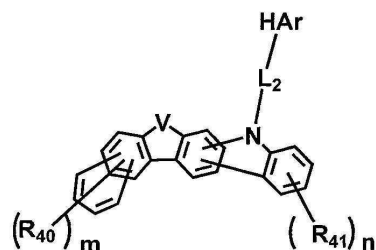
[화학식 2-3]



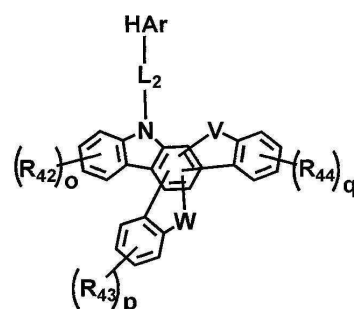
[화학식 2-4]



[화학식 2-5]



[화학식 2-6]



상기 화학식 2-1 내지 2-6에서,

HAr 및 L₂는 청구항 1에서의 정의와 같고;

R₃₁ 내지 R₄₄은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, -NR₅R₆ 또는 -SiR₇R₈R₉이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

V 및 W는 각각 독립적으로 NR₁₆, O 또는 S이고;

R₁₆은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

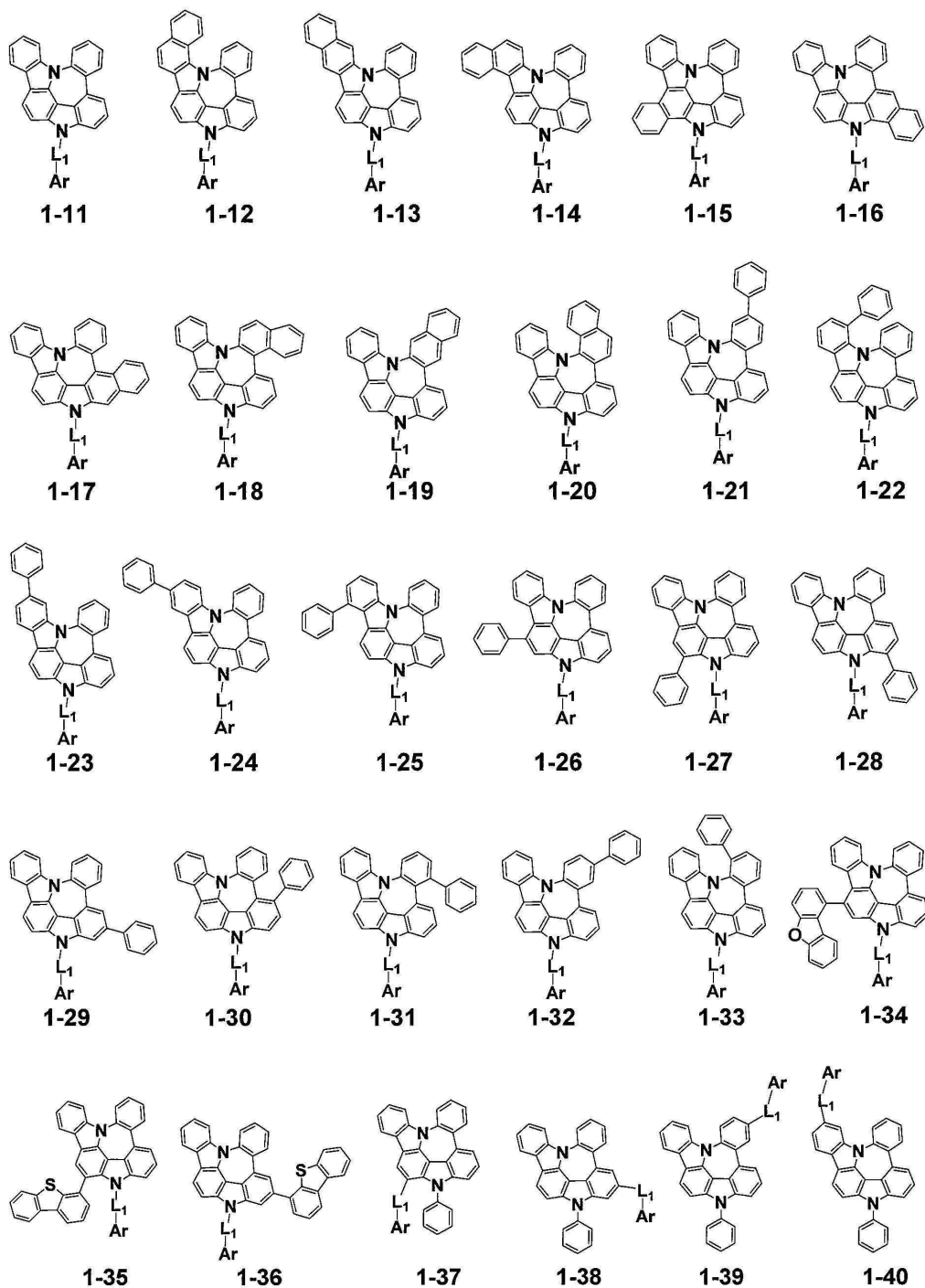
d, h, i, j, l, n, o, p 및 q는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, e, f, g, k 및 m는 각각 독립적으로 1 내지 6의 정수이며, d 내지 q가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₃₁ 내지 각각의 R₄₄는 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 2에서, HAr이 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 피리딘, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리미딘 일인 것인, 복수 종의 호스트 재료.

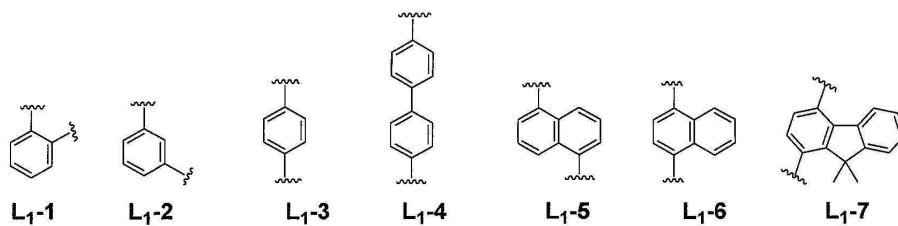
청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-11 내지 1-40 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

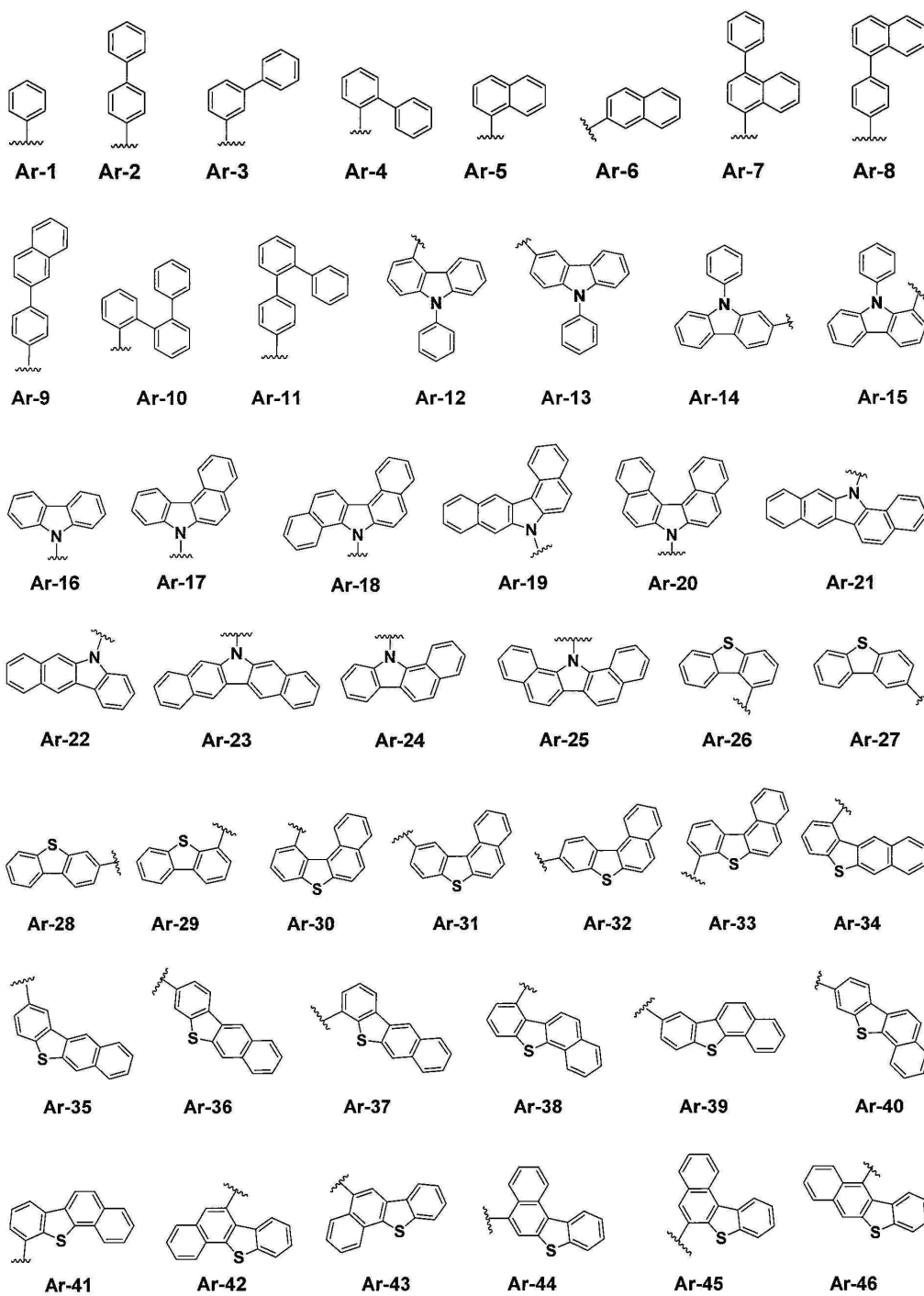


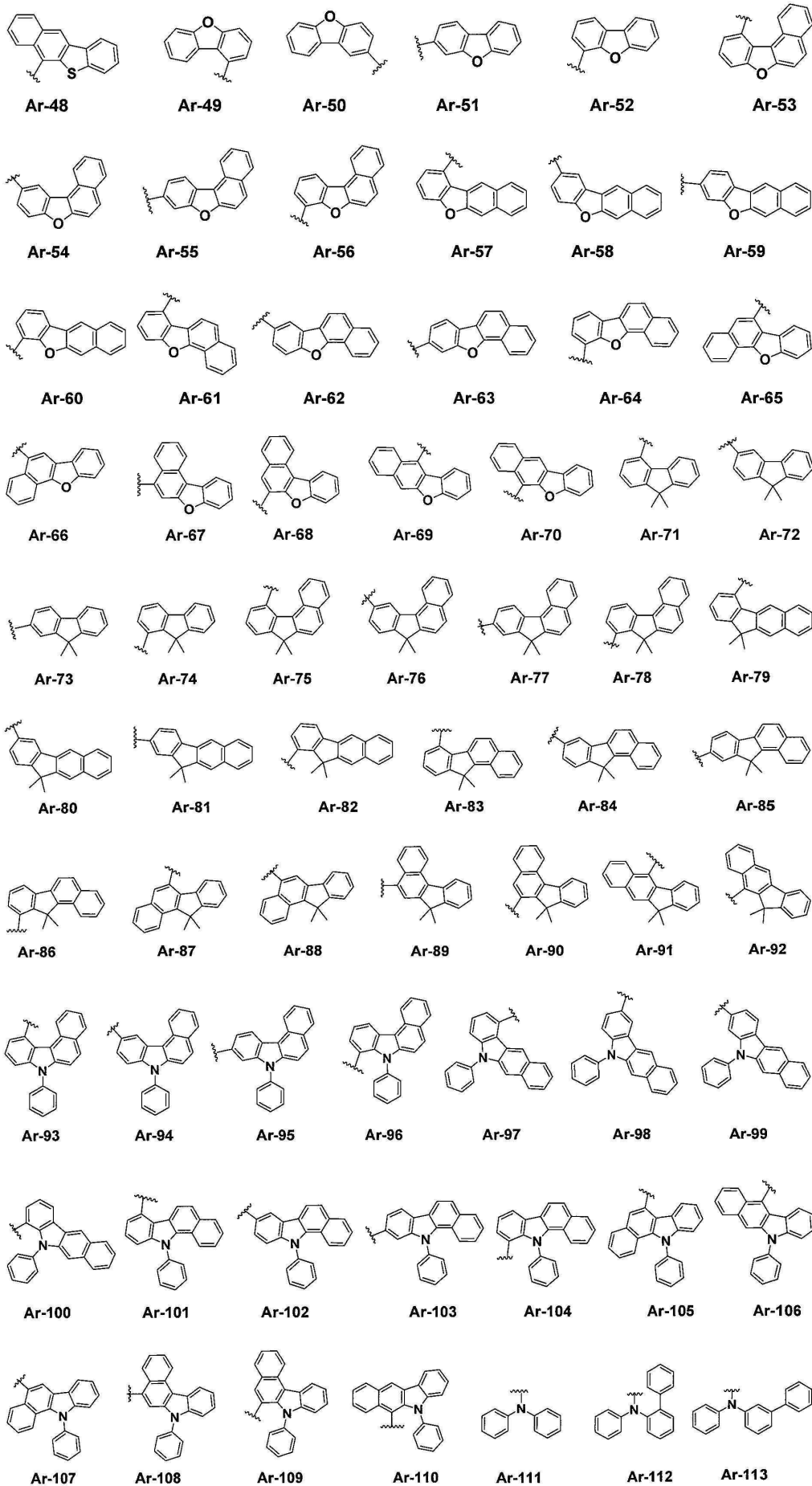
상기 화학식 1-11 내지 1-40에서,

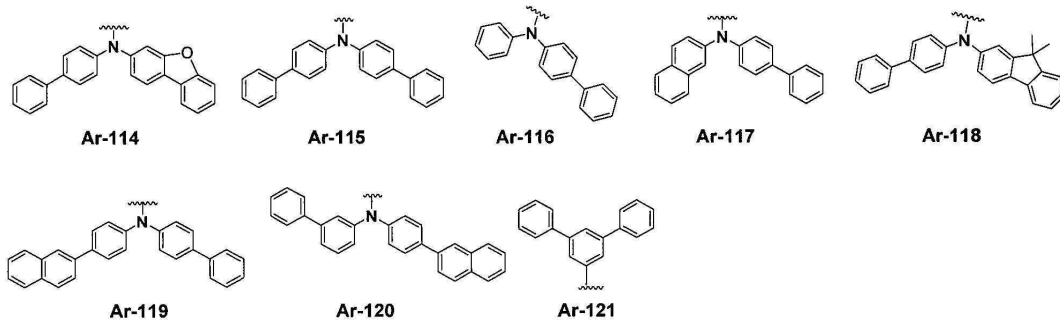
L₁는 단일결합 또는 하기 화학식 L₁-1 내지 L₁-7에서 선택되고,



Ar는 하기 화학식 Ar-1 내지 Ar-121에서 선택된다.

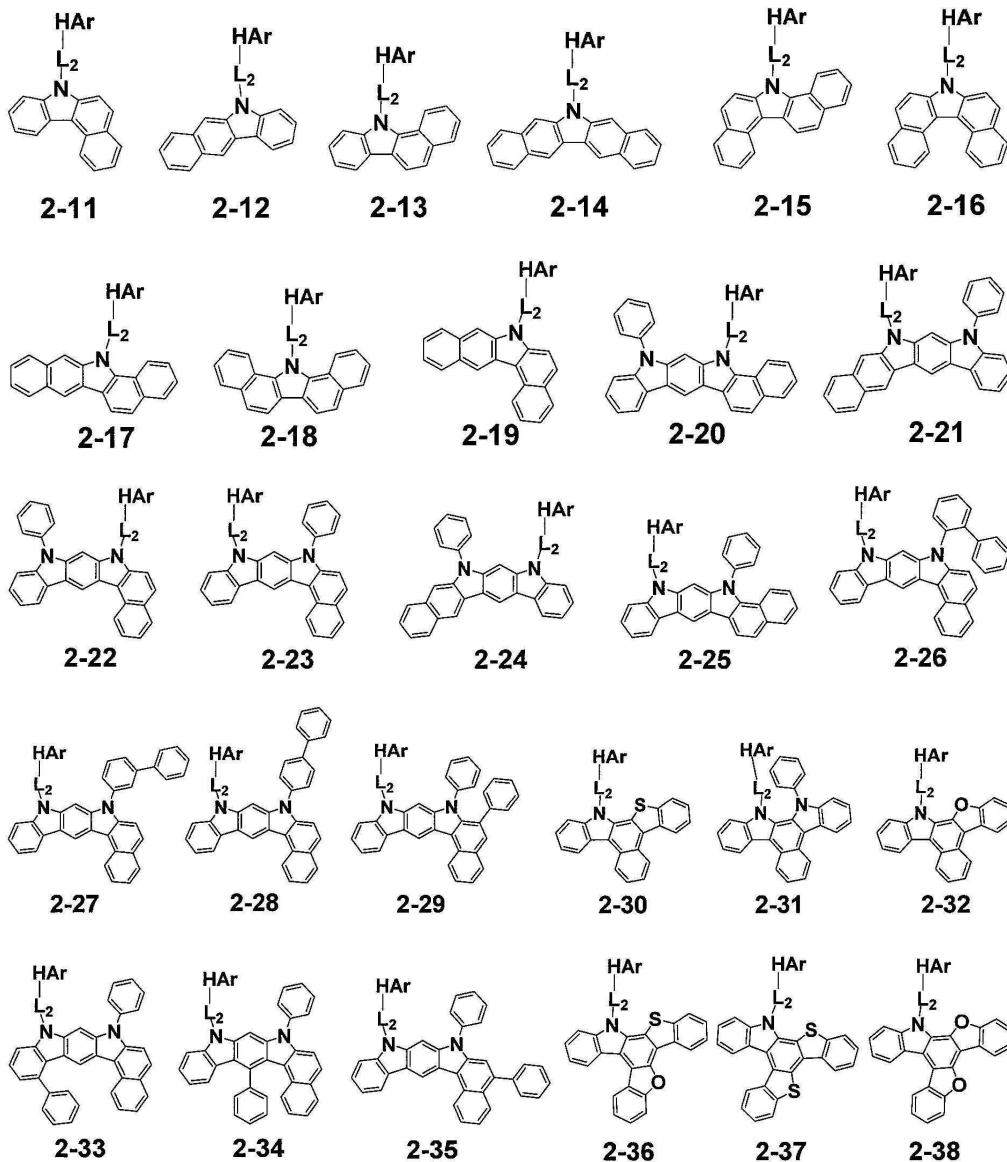






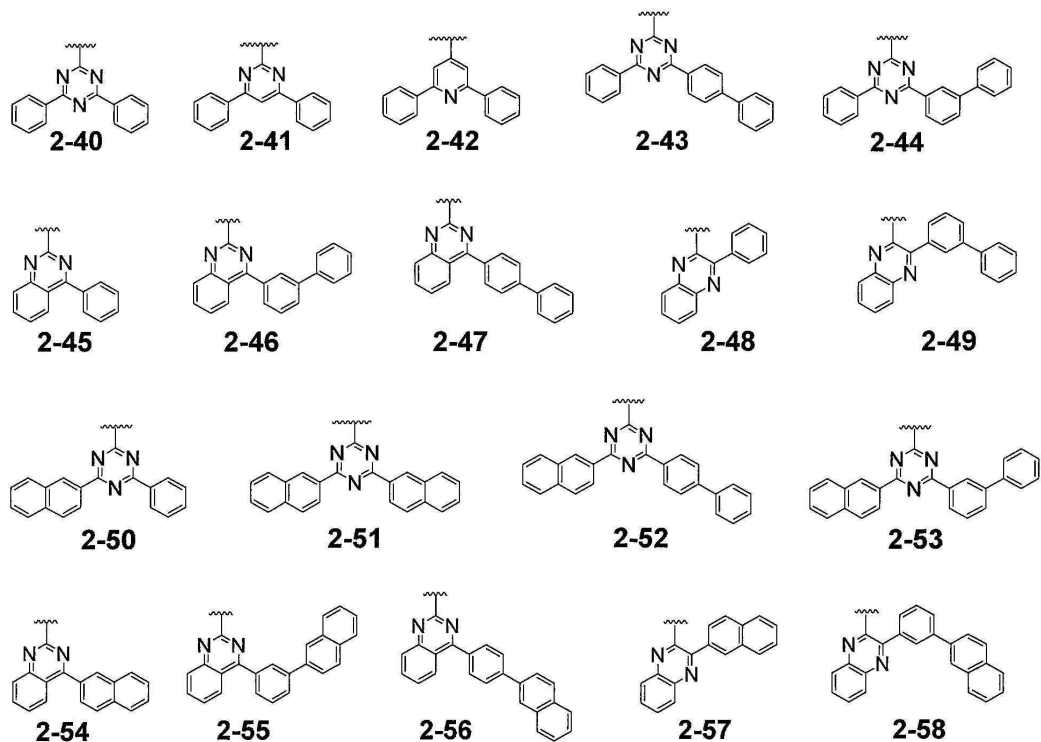
청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화학식 2은 하기 화학식 2-11 내지 2-38 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

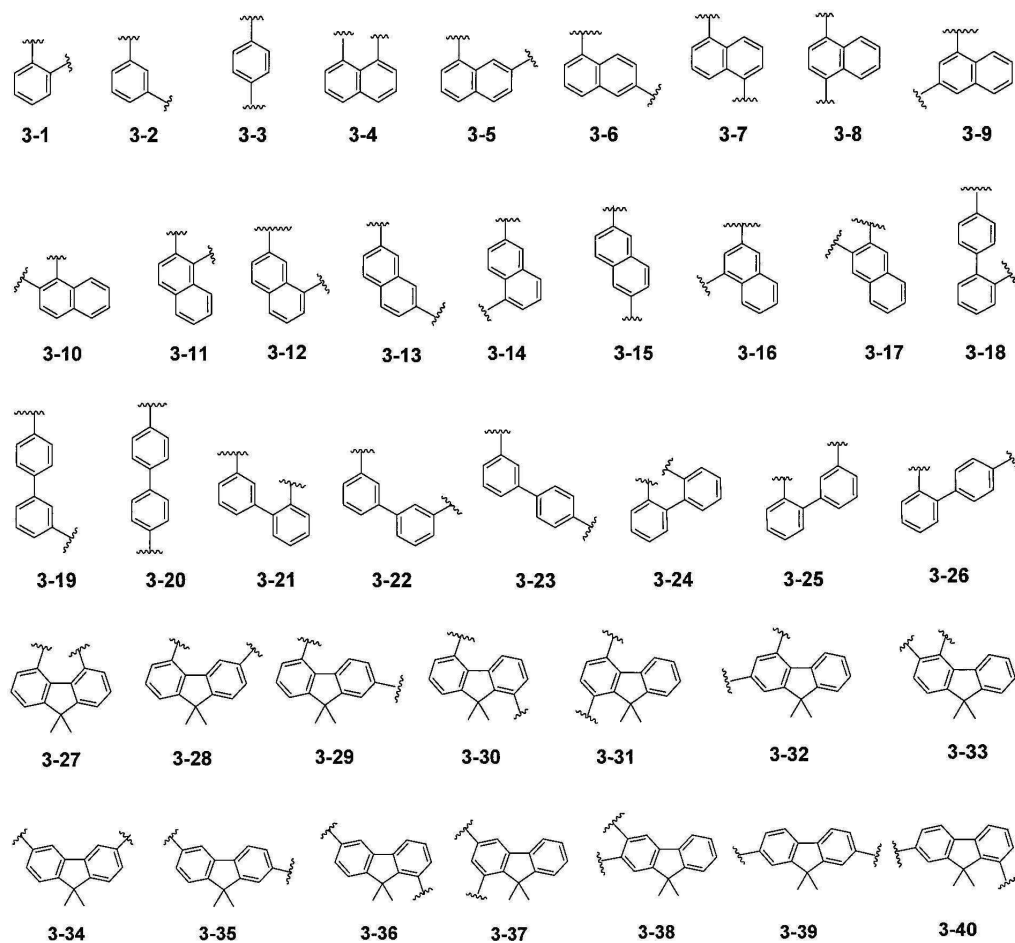


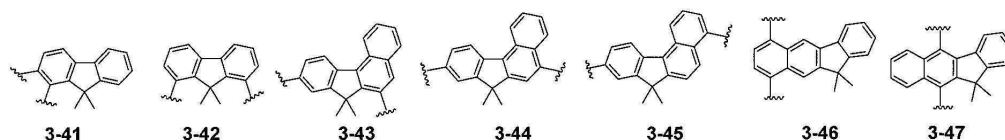
상기 화학식 2-11 내지 2-38에서,

HAr는 하기 화학식 2-40 내지 2-58에서 선택되고,



L₂는 단일결합 또는 하기 화학식 3-1 내지 3-47에서 선택된다.





청구항 8

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

화합물	화학식	L ₁	Ar	화합물	화학식	L ₁	Ar
C1-1	1-11	L ₁ -1	Ar-1	C1-2	1-11	L ₁ -1	Ar-2
C1-3	1-11	L ₁ -2	Ar-2	C1-4	1-11	L ₁ -2	Ar-4
C1-5	1-11	L ₁ -2	Ar-26	C1-6	1-11	L ₁ -2	Ar-49
C1-7	1-11	L ₁ -2	Ar-71	C1-8	1-11	L ₁ -2	Ar-115
C1-9	1-11	L ₁ -2	Ar-27	C1-10	1-11	L ₁ -2	Ar-51
C1-11	1-11	L ₁ -2	Ar-28	C1-12	1-11	L ₁ -2	Ar-52
C1-13	1-11	L ₁ -2	Ar-29	C1-14	1-11	L ₁ -2	Ar-53
C1-15	1-11	L ₁ -2	Ar-33	C1-16	1-11	L ₁ -2	Ar-54
C1-17	1-11	L ₁ -2	Ar-50	C1-18	1-11	L ₁ -2	Ar-55
C1-19	1-11	L ₁ -2	Ar-56	C1-20	1-11	L ₁ -3	Ar-119
C1-21	1-11	L ₁ -3	Ar-2	C1-22	1-11	L ₁ -3	Ar-4
C1-23	1-11	L ₁ -3	Ar-26	C1-24	1-11	L ₁ -3	Ar-49
C1-25	1-11	L ₁ -3	Ar-71	C1-26	1-11	L ₁ -3	Ar-116
C1-27	1-12	L ₁ -1	Ar-1	C1-28	1-12	L ₁ -2	Ar-4
C1-29	1-12	L ₁ -2	Ar-49	C1-30	1-12	L ₁ -3	Ar-116
C1-31	1-13	L ₁ -1	Ar-1	C1-32	1-13	L ₁ -2	Ar-4
C1-33	1-13	L ₁ -2	Ar-49	C1-34	1-13	L ₁ -3	Ar-116
C1-35	1-14	L ₁ -1	Ar-1	C1-36	1-14	L ₁ -2	Ar-4
C1-37	1-14	L ₁ -2	Ar-49	C1-38	1-14	L ₁ -3	Ar-116
C1-39	1-15	L ₁ -1	Ar-1	C1-40	1-15	L ₁ -2	Ar-4
C1-41	1-15	L ₁ -2	Ar-49	C1-42	1-15	L ₁ -3	Ar-116
C1-43	1-16	L ₁ -1	Ar-1	C1-44	1-16	L ₁ -2	Ar-4
C1-45	1-16	L ₁ -2	Ar-49	C1-46	1-16	L ₁ -3	Ar-116
C1-47	1-17	L ₁ -1	Ar-1	C1-48	1-17	L ₁ -2	Ar-4
C1-49	1-17	L ₁ -2	Ar-49	C1-50	1-17	L ₁ -3	Ar-116
C1-51	1-18	L ₁ -1	Ar-1	C1-52	1-18	L ₁ -2	Ar-4
C1-53	1-18	L ₁ -2	Ar-49	C1-54	1-18	L ₁ -3	Ar-116
C1-55	1-19	L ₁ -1	Ar-1	C1-56	1-19	L ₁ -2	Ar-4
C1-57	1-19	L ₁ -2	Ar-49	C1-58	1-19	L ₁ -3	Ar-116
C1-59	1-20	L ₁ -1	Ar-1	C1-60	1-20	L ₁ -2	Ar-4
C1-61	1-20	L ₁ -2	Ar-49	C1-62	1-20	L ₁ -3	Ar-116
C1-63	1-21	L ₁ -1	Ar-1	C1-64	1-21	L ₁ -2	Ar-4
C1-65	1-21	L ₁ -2	Ar-49	C1-66	1-21	L ₁ -3	Ar-116
C1-67	1-22	L ₁ -1	Ar-1	C1-68	1-22	L ₁ -2	Ar-4
C1-69	1-22	L ₁ -2	Ar-49	C1-70	1-22	L ₁ -3	Ar-116
C1-71	1-23	L ₁ -1	Ar-1	C1-72	1-23	L ₁ -2	Ar-4
C1-73	1-23	L ₁ -2	Ar-49	C1-74	1-23	L ₁ -3	Ar-116
C1-75	1-24	L ₁ -1	Ar-1	C1-76	1-24	L ₁ -2	Ar-4
C1-77	1-24	L ₁ -2	Ar-49	C1-78	1-24	L ₁ -3	Ar-116

C1-79	1-25	L ₁ -1	Ar-1	C1-80	1-25	L ₁ -2	Ar-4
C1-81	1-25	L ₁ -2	Ar-49	C1-82	1-25	L ₁ -3	Ar-116
C1-83	1-26	L ₁ -1	Ar-1	C1-84	1-26	L ₁ -2	Ar-4
C1-85	1-26	L ₁ -2	Ar-49	C1-86	1-26	L ₁ -3	Ar-116
C1-87	1-27	L ₁ -1	Ar-1	C1-88	1-27	L ₁ -2	Ar-4
C1-89	1-27	L ₁ -2	Ar-49	C1-90	1-27	L ₁ -3	Ar-116
C1-91	1-28	L ₁ -1	Ar-1	C1-92	1-28	L ₁ -2	Ar-4
C1-93	1-28	L ₁ -2	Ar-49	C1-94	1-28	L ₁ -3	Ar-116
C1-95	1-29	L ₁ -1	Ar-1	C1-96	1-29	L ₁ -2	Ar-4
C1-97	1-29	L ₁ -2	Ar-49	C1-98	1-29	L ₁ -3	Ar-116
C1-99	1-30	L ₁ -1	Ar-1	C1-100	1-30	L ₁ -2	Ar-4
C1-101	1-30	L ₁ -2	Ar-49	C1-102	1-30	L ₁ -3	Ar-116
C1-103	1-31	L ₁ -1	Ar-1	C1-104	1-31	L ₁ -2	Ar-4
C1-105	1-31	L ₁ -2	Ar-49	C1-106	1-31	L ₁ -3	Ar-116
C1-107	1-32	L ₁ -1	Ar-1	C1-108	1-32	L ₁ -2	Ar-4
C1-109	1-32	L ₁ -2	Ar-49	C1-110	1-32	L ₁ -3	Ar-116
C1-111	1-33	L ₁ -1	Ar-1	C1-112	1-33	L ₁ -2	Ar-4
C1-113	1-33	L ₁ -2	Ar-49	C1-114	1-33	L ₁ -3	Ar-116
C1-115	1-34	L ₁ -1	Ar-1	C1-116	1-34	L ₁ -2	Ar-4
C1-117	1-34	L ₁ -2	Ar-49	C1-118	1-34	L ₁ -3	Ar-116
C1-119	1-35	L ₁ -1	Ar-1	C1-120	1-35	L ₁ -2	Ar-4
C1-121	1-35	L ₁ -2	Ar-49	C1-122	1-35	L ₁ -3	Ar-116
C1-123	1-36	L ₁ -1	Ar-1	C1-124	1-36	L ₁ -2	Ar-4
C1-125	1-36	L ₁ -2	Ar-49	C1-126	1-36	L ₁ -3	Ar-116
C1-127	1-37	L ₁ -1	Ar-1	C1-128	1-37	L ₁ -2	Ar-4
C1-129	1-37	L ₁ -2	Ar-49	C1-130	1-37	L ₁ -3	Ar-116
C1-131	1-38	L ₁ -1	Ar-1	C1-132	1-38	L ₁ -2	Ar-4
C1-133	1-38	L ₁ -2	Ar-49	C1-134	1-38	L ₁ -3	Ar-116
C1-135	1-39	L ₁ -1	Ar-1	C1-136	1-39	L ₁ -2	Ar-4
C1-137	1-39	L ₁ -2	Ar-49	C1-138	1-39	L ₁ -3	Ar-116
C1-139	1-40	L ₁ -1	Ar-1	C1-140	1-40	L ₁ -2	Ar-4
C1-141	1-40	L ₁ -2	Ar-49	C1-142	1-40	L ₁ -3	Ar-116
C1-143	1-11	단일 결합	Ar-2	C1-144	1-11	단일 결합	Ar-50
C1-145	1-11	단일 결합	Ar-3	C1-146	1-11	L ₁ -2	Ar-111
C1-147	1-11	단일 결합	Ar-51	C1-148	1-11	단일 결합	Ar-121

청구항 9

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

화합물	화학식	L ₂	HAr	화합물	화학식	L ₂	HAr
C2-1	2-11	3-3	2-40	C2-2	2-11	3-3	2-45
C2-3	2-11	3-3	2-48	C2-4	2-11	3-8	2-45
C2-5	2-11	3-3	2-50	C2-6	2-11	3-8	2-50
C2-7	2-12	3-3	2-40	C2-8	2-12	3-8	2-40
C2-9	2-12	3-3	2-50	C2-10	2-12	3-8	2-50
C2-11	2-12	3-20	2-40	C2-12	2-12	3-34	2-40
C2-13	2-12	3-3	2-45	C2-14	2-12	3-8	2-45
C2-15	2-12	3-20	2-45	C2-16	2-12	3-34	2-45
C2-17	2-12	3-3	2-48	C2-18	2-12	3-8	2-48
C2-19	2-12	3-20	2-48	C2-20	2-12	3-34	2-48
C2-21	2-13	3-3	2-40	C2-22	2-13	3-3	2-45
C2-23	2-13	3-3	2-48	C2-24	2-13	3-8	2-45
C2-25	2-13	3-3	2-50	C2-26	2-13	3-8	2-50
C2-27	2-14	3-3	2-40	C2-28	2-14	3-3	2-45
C2-29	2-14	3-3	2-48	C2-30	2-14	3-8	2-45
C2-31	2-14	3-3	2-50	C2-32	2-14	3-8	2-50
C2-33	2-15	3-3	2-40	C2-34	2-15	3-3	2-45
C2-35	2-15	3-3	2-48	C2-36	2-15	3-8	2-45
C2-37	2-15	3-3	2-50	C2-38	2-15	3-8	2-50
C2-39	2-16	3-3	2-40	C2-40	2-16	3-8	2-40
C2-41	2-16	3-20	2-40	C2-42	2-16	3-34	2-40
C2-43	2-16	3-3	2-45	C2-44	2-16	3-8	2-45
C2-45	2-16	3-3	2-50	C2-46	2-16	3-8	2-50
C2-47	2-16	3-20	2-45	C2-48	2-16	3-34	2-45
C2-49	2-16	3-3	2-48	C2-50	2-16	3-8	2-48
C2-51	2-16	3-20	2-48	C2-52	2-16	3-34	2-48
C2-53	2-17	3-3	2-40	C2-54	2-17	3-3	2-45
C2-55	2-17	3-3	2-48	C2-56	2-17	3-8	2-45
C2-57	2-17	3-3	2-50	C2-58	2-17	3-8	2-50
C2-59	2-18	3-3	2-40	C2-60	2-18	3-3	2-45
C2-61	2-18	3-3	2-48	C2-62	2-18	3-8	2-45
C2-63	2-18	3-3	2-50	C2-64	2-18	3-8	2-50
C2-65	2-19	3-3	2-40	C2-66	2-19	3-3	2-45
C2-67	2-19	3-3	2-48	C2-68	2-19	3-8	2-45

C2-69	2-19	3-3	2-50	C2-70	2-19	3-8	2-50
C2-71	2-20	3-3	2-40	C2-72	2-20	3-3	2-45
C2-73	2-20	3-3	2-48	C2-74	2-20	3-8	2-45
C2-75	2-20	3-3	2-50	C2-76	2-20	3-8	2-50
C2-77	2-21	3-3	2-40	C2-78	2-21	3-3	2-45
C2-79	2-21	3-3	2-48	C2-80	2-21	3-8	2-45
C2-81	2-21	3-3	2-50	C2-82	2-21	3-8	2-50
C2-83	2-22	3-3	2-40	C2-84	2-22	3-3	2-45
C2-85	2-22	3-3	2-48	C2-86	2-22	3-8	2-45
C2-87	2-22	3-3	2-50	C2-88	2-22	3-8	2-50
C2-89	2-23	3-3	2-40	C2-90	2-23	3-8	2-40
C2-91	2-23	3-20	2-40	C2-92	2-23	3-34	2-40
C2-93	2-23	3-3	2-50	C2-94	2-23	3-8	2-50
C2-95	2-23	3-3	2-45	C2-96	2-23	3-8	2-45
C2-97	2-23	3-20	2-45	C2-98	2-23	3-34	2-45
C2-99	2-23	3-3	2-48	C2-100	2-23	3-8	2-48
C2-101	2-23	3-20	2-48	C2-102	2-23	3-34	2-48
C2-103	2-24	3-3	2-40	C2-104	2-24	3-3	2-45
C2-105	2-24	3-3	2-48	C2-106	2-24	3-8	2-45
C2-107	2-24	3-3	2-50	C2-108	2-24	3-8	2-50
C2-109	2-25	3-3	2-40	C2-110	2-25	3-3	2-45
C2-111	2-25	3-3	2-48	C2-112	2-25	3-8	2-45
C2-113	2-25	3-3	2-50	C2-114	2-25	3-8	2-50
C2-115	2-26	3-3	2-40	C2-116	2-26	3-3	2-45
C2-117	2-26	3-3	2-48	C2-118	2-26	3-8	2-45
C2-119	2-26	3-3	2-50	C2-120	2-26	3-8	2-50
C2-121	2-27	3-3	2-40	C2-122	2-27	3-3	2-45
C2-123	2-27	3-3	2-48	C2-124	2-27	3-8	2-45
C2-125	2-27	3-3	2-50	C2-126	2-27	3-8	2-50
C2-127	2-28	3-3	2-40	C2-128	2-28	3-3	2-45
C2-129	2-28	3-3	2-48	C2-130	2-28	3-8	2-45
C2-131	2-28	3-3	2-50	C2-132	2-28	3-8	2-50
C2-133	2-29	3-3	2-40	C2-134	2-29	3-3	2-45
C2-135	2-29	3-3	2-48	C2-136	2-29	3-8	2-45
C2-137	2-29	3-3	2-50	C2-138	2-29	3-8	2-50
C2-139	2-30	3-3	2-40	C2-140	2-30	3-8	2-40
C2-141	2-30	3-20	2-40	C2-142	2-30	3-34	2-40
C2-143	2-30	3-3	2-50	C2-144	2-30	3-8	2-50
C2-145	2-30	3-3	2-45	C2-146	2-30	3-8	2-45
C2-147	2-30	3-20	2-45	C2-148	2-30	3-34	2-45

C2-149	2-30	3-3	2-48	C2-150	2-30	3-8	2-48
C2-151	2-30	3-20	2-48	C2-152	2-30	3-34	2-48
C2-153	2-31	3-3	2-40	C2-154	2-31	3-3	2-45
C2-155	2-31	3-3	2-48	C2-156	2-31	3-8	2-45
C2-157	2-31	3-3	2-50	C2-158	2-31	3-8	2-50
C2-159	2-32	3-3	2-40	C2-160	2-32	3-3	2-45
C2-161	2-32	3-3	2-48	C2-162	2-32	3-8	2-45
C2-163	2-32	3-3	2-50	C2-164	2-32	3-8	2-50
C2-165	2-33	3-3	2-40	C2-166	2-33	3-3	2-45
C2-167	2-33	3-3	2-48	C2-168	2-33	3-8	2-45
C2-169	2-33	3-3	2-50	C2-170	2-33	3-8	2-50
C2-171	2-34	3-3	2-40	C2-172	2-34	3-3	2-45
C2-173	2-34	3-3	2-48	C2-174	2-34	3-8	2-45
C2-175	2-34	3-3	2-50	C2-176	2-34	3-8	2-50
C2-177	2-35	3-3	2-40	C2-178	2-35	3-3	2-45
C2-179	2-35	3-3	2-48	C2-180	2-35	3-8	2-45
C2-181	2-35	3-3	2-50	C2-182	2-35	3-8	2-50
C2-183	2-36	3-3	2-40	C2-184	2-36	3-3	2-45
C2-185	2-36	3-3	2-48	C2-186	2-36	3-8	2-45
C2-187	2-36	3-3	2-50	C2-188	2-36	3-8	2-50
C2-189	2-37	3-3	2-40	C2-190	2-37	3-3	2-45
C2-191	2-37	3-3	2-48	C2-192	2-37	3-8	2-45
C2-193	2-37	3-3	2-50	C2-194	2-37	3-8	2-50
C2-195	2-38	3-3	2-40	C2-196	2-38	3-3	2-45
C2-197	2-38	3-3	2-48	C2-198	2-38	3-8	2-45
C2-199	2-38	3-3	2-50	C2-200	2-38	3-8	2-50
C2-201	2-12	단일 결합	2-48	C2-202	2-16	단일 결합	2-48
C2-203	2-23	단일 결합	2-48	C2-204	2-26	단일 결합	2-48
C2-205	2-30	단일 결합	2-48	C2-206	2-37	단일 결합	2-48
C2-207	2-11	단일 결합	2-60	C2-208	2-12	단일 결합	2-60
C2-209	2-16	단일 결합	2-60	C2-210	2-23	단일 결합	2-60
C2-211	2-30	단일 결합	2-60	C2-212	2-37	단일 결합	2-60

청구항 10

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/Alq3 이중층 저분자 녹색 유기 전계 발광 소자(OLED)를 처음으로 개발한 이후, 유기 전계 발광 소자에 대한 연구가 급속도로 빠르게 이루어져 현재 상용화에 이르렀다. 현재, 유기 전계 발광 소자는 패널 구현에 있어 발광 효율이 뛰어난 인광 물질을 주로 사용하고 있다. 디스플레이의 장시간 사용과 높은 해상도를 위해서 높은 발광 효율 및/또는 장 수명을 갖는 OLED가 요구되고 있다.

[0003] 한국 특허공개공보 제2018-0012709호는 디아자디벤조 아줄레노 플루오렌 유도체를 개시하나, 복수 종의 호스트 화합물로 사용되는 것을 구체적으로 개시하지 못하고, 여전히 OLED 소자의 성능 향상을 위한 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 제2018-0012709호 (2018.02.06 발행)

발명의 내용

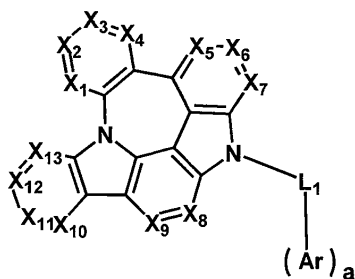
해결하려는 과제

[0005] 본원의 목적은, 특정 조합의 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들은 1종 이상의 제1 호스트 화합물 및 1종 이상의 제2 호스트 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료로서, 상기 제1 호스트 화합물은 하기 화학식 1로 표시되고, 상기 제2 호스트 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료가 상술한 목적을 달성함을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0007] [화학식 1]



[0008]

[0009] 상기 화학식 1에서,

[0010] X_1 내지 X_{13} 은 각각 독립적으로 N 또는 CR_1 이고;

[0011] L_1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

[0012] Ar은 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

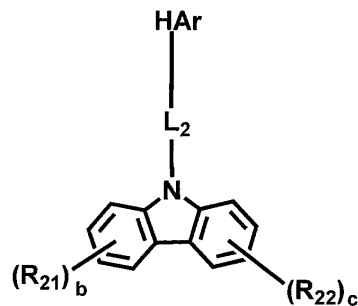
[0013] R_1 은 $-L_1-(Ar)_a$, 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한

치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0014] R_5 내지 R_9 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0015] a 는 1 내지 3의 정수이고, a 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 Ar 은 동일하거나 상이할 수 있으며;

[0016] [화학식 2]



[0017]

상기 화학식 2에서,

[0018]

HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

[0019]

L_2 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이며;

[0020]

R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있는데, 단, 서로 인접한 두 개의 R_{21} 또는 서로 인접한 두 개의 R_{22} 중 한쪽은 반드시 인접 치환기끼리 연결되어 고리를 형성하며;

[0021]

b 는 1 내지 4의 정수이고, c 는 1 내지 6의 정수이며, b 및 c 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R_{21} 및 각각의 R_{22} 는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0022]

발명의 효과

[0023]

본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자가 제공되며, 이를 이용한 표시 장치 또는 조명 장치의 제조가 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

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

[0025]

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

[0026]

본원에서 "유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 재료를 의미하고, 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 전계 발광 재료는 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 보조 재료, 전자 차단 재료, 발광 재료(호스트 재료 또는 도판트 재료), 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료일 수 있다.

[0027]

본원에서 "복수 종의 호스트 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 발광층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물의 조합을 포함하는 호스트 재료를 의미하고, 유기 전계 발광 소자에 포함되기 전 (예를 들면, 증착 전) 및 포함된 후 (예를 들면, 증착 후)의 재료를 모두 의미할 수 있다. 일례로, 본원의 복수 종의 호스트 재료는 2종 이상의 호스트 재료가 조합된 것으로서, 선택적으로, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함한 것일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료에 포함된 2종 이상의 화합물들은 당업계에서 사용되

는 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.

[0028] 상기 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0029] 본원에 기재되어 있는 "(C1-C30)알킬"은 쇄를 구성하는 탄소수가 1 내지 30개인 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 의미하고, 여기에서 탄소수가 1 내지 10개인 것이 바람직하고, 1 내지 6개인 것이 더 바람직하다. 상기 알킬의 구체적인 예로서, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸 및 *tert*-부틸 등이 있다. 본원에서 "(C3-C30)시클로알킬"은 환 골격 탄소수가 3 내지 30개인 단일환 또는 다환 탄화수소를 의미하고, 여기에서 탄소수가 3 내지 20개인 것이 바람직하고, 3 내지 7개인 것이 더 바람직하다. 상기 시클로알킬의 예로서, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이 있다. 본원에서 "(3-7원)헤테로시클로알킬"은 환 골격 원자수가 3 내지 7개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 O, S 및 N에서 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 시클로알킬을 의미하고, 예를 들어, 테트라하이드로푸란, 피롤리딘, 티올란, 테트라하이드로피란 등이 있다. 본원에서 "(C6-C30)아릴" 또는 "(C6-C30)아릴렌"은 환 골격 탄소수가 6 내지 30개인 방향족 탄화수소에서 유래된 단일환 또는 융합환계 라디칼을 의미하고, 부분적으로 포화될 수도 있고, 여기에서 환 골격 탄소수가 6 내지 20개인 것이 바람직하고, 6 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 상기 아릴의 예로서, 페닐, 비페닐, 터페닐, 나프틸, 비나프틸, 페닐나프틸, 나프틸페닐, 플루오레닐, 페닐플루오레닐, 벤조플루오레닐, 디벤조플루오레닐, 페난트레닐, 페닐페난트레닐, 안트라세닐, 인데닐, 트리페닐레닐, 피레닐, 테트라세닐, 페릴레닐, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 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. 본원에서 "(3-30원)헤테로아릴" 또는 "(3-30원)헤테로아릴렌"은 환 골격 원자수가 3 내지 30개이고, B, N, O, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 아릴기를 의미한다. 여기에서 환 골격 원자수가 3 내지 20개인 것이 바람직하고, 5 내지 15개인 것이 더 바람직하다. 헤테로원자수는 바람직하게는 1 내지 4개이고, 단일 환계이거나 하나 이상의 벤젠환과 축합된 융합환계일 수 있으며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본원에서 상기 헤테로아릴 또는 헤테로아릴렌은 하나 이상의 헤테로아릴 또는 아릴기가 단일결합에 의해 헤테로아릴기와 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴의 예로서, 푸릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 푸라잔일, 피리디, 피라진일, 피리미디일, 피리다진일 등의 단일 환계 헤테로아릴, 벤조푸란일, 벤조티오펜일, 이소벤조푸란일, 디벤조푸란일, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페녹사진일, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 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-퀴놀릴

기, 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-디벤조티오펜닐기, 2-디벤조티오펜닐기, 3-디벤조티오펜닐기, 4-디벤조티오펜닐기, 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.

[0030] 또한 "오소(ortho)", "메타(meta)", "파라(para)"는 모든 치환기의 치환 위치를 뜻하며, 오소(ortho) 위치란 치환기의 위치가 바로 이웃하는 화합물을 나타내고, 일 예로, 벤젠일 경우 1, 2 자리를 뜻하고, 메타(meta) 위치란 바로 이웃 치환위치의 다음 치환위치를 나타내며, 벤젠을 예시로 했을 때 1, 3 자리를 뜻하며, 파라(para) 위치란 메타(meta) 위치의 다음 치환위치로서, 벤젠을 예시로 했을 때 1, 4 자리를 뜻한다.

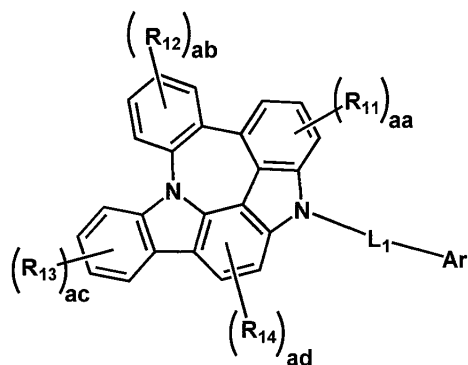
[0031] 또한, 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환"이라는 기재에서 '치환'은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원 화학식들에서의 치환된 알킬, 치환된 시클로알킬, 치환된 시클로알킬렌, 치환된 시클로알케닐, 치환된 헤테로시클로알킬, 치환된 아릴, 치환된 아릴렌, 치환된 헤테로아릴, 및 치환된 헤테로아릴렌의 치환기는 각각 독립적으로 중수소; 할로젠; 시아노; 카르복실; 니트로; 히드록시; (C1-C30)알킬; 할로(C1-C30)알킬; (C2-C30)알케닐; (C2-C30)알키닐; (C1-C30)알콕시; (C1-C30)알킬티오; (C3-C30)시클로알킬; (3-7원)헤테로시클로알킬; (C6-C30)아릴옥시; (C6-C30)아릴티오; (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 디(C6-C30)아릴아미노로 치환되거나 비치환된 (3-30원)헤테로아릴; 시아노, (3-30원)헤테로아릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴로 치환되거나 비치환된 (C6-C30)아릴; 트리(C1-C30)알킬실릴; 트리(C6-C30)아릴실릴; 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴; (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴; 아미노; 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노; 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노; (C1-C30)알킬카보닐; (C1-C30)알콕시카보닐; (C6-C30)아릴카보닐; 디(C6-C30)아릴보로닐; 디(C1-C30)알킬보로닐; (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴보로닐; (C6-C30)아르(C1-C30)알킬; 및 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이다. 상기 치환기는, 바람직하게는 (C1-C6)알킬, (C6-C20)아릴, 및 (3-20원)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 치환기는 메틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 또는 나프틸페닐일 수 있다.

[0032] 본원 화학식에서, 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 치환 또는 비치환된 (3-30원) 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 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.

[0033] 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 이상의 치환기가 결합될 수 있다.

- [0034] 상기 화학식 1에서, X_1 내지 X_{13} 은 각각 독립적으로 N 또는 CR_1 이다. 본원의 일양태에 있어서는, X_1 내지 X_{13} 은 모두 CR_1 일 수 있다.
- [0035] 상기 화학식 1에서, L_1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L_1 은 단일결합, 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, L_1 은 단일결합, 비치환된 (C6-C12)아릴렌이다. 구체적으로, L_1 은 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 디메틸플루오레닐렌 등일 수 있다.
- [0036] 상기 화학식 1에서, Ar은 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 여기서, R_5 내지 R_9 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일양태에 있어서는, Ar은 수소, (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴, (C6-C12)아릴로 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴, 또는 $-NR_5R_6$ 일 수 있고; R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴일 수 있다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, Ar은 비치환된 (C6-C20)아릴, 비치환된 (5-20원)헤테로아릴, 또는 $-NR_5R_6$ 일 수 있고; R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 비치환된 (C6-C20)아릴일 수 있다. 구체적으로, Ar은 수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 나프틸페닐, 페닐나프틸, 터페닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조푸라닐, 벤조나프토푸라닐, 디벤조티오펜일, 벤조나프토티오펜일, 카바졸릴, 페닐카바졸릴, 벤조카바졸릴, 페닐벤조카바졸릴, 디벤조카바졸릴, $-NR_5R_6$ 등일 수 있고; R_5 및 R_6 은 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 비페닐, 나프틸페닐, 디메틸플루오레닐, 디벤조푸라닐 등일 수 있다.
- [0037] 본원의 일양태에 있어서는, Ar은 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸, 치환 또는 비치환된 비페닐, 치환 또는 비치환된 나프틸페닐, 치환 또는 비치환된 페닐나프틸, 치환 또는 비치환된 터페닐, 치환 또는 비치환된 카바졸릴, 치환 또는 비치환된 벤조카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조카바졸릴, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일, 치환 또는 비치환된 벤조나프토티오펜일, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐, 치환 또는 비치환된 벤조푸라닐, 치환 또는 비치환된 벤조나프토푸라닐, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 치환 또는 비치환된 플루오레닐, 치환 또는 비치환된 벤조플루오레닐, 치환 또는 비치환된 디페닐아미노, 치환 또는 비치환된 페닐비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 나프틸비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 디비페닐아미노, 치환 또는 비치환된 비페닐플루오레닐아미노, 또는 치환 또는 비치환된 비페닐디벤조푸라닐아미노일 수 있다.
- [0038] 상기 화학식 1에서, R_1 은 $-L_1-(Ar)_a$, 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일양태에 있어서는, R_1 은 수소, 비치환된 (C6-C12)아릴, 또는 비치환된 (5-15원)헤테로아릴이거나, 인접한 치환기와 연결되어 비치환된 (6-12원)단일환의 방향족 고리를 형성할 수 있다. 구체적으로, R_1 은 수소, 페닐, 디벤조푸라닐, 디벤조티오펜일 등이거나, 인접한 치환기와 연결되어 벤젠 고리 등을 형성할 수 있다.
- [0039] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-1로 표시될 수 있다.

[0040] [화학식 1-1]



[0041]

[0042] 상기 화학식 1-1 에서,

[0043] L₁은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이고;

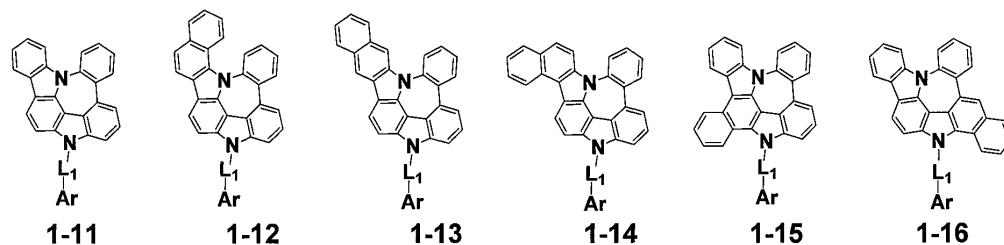
[0044] Ar은 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 또는 -NR₅R₆이며;

[0045] R₅ 및 R₆는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이고;

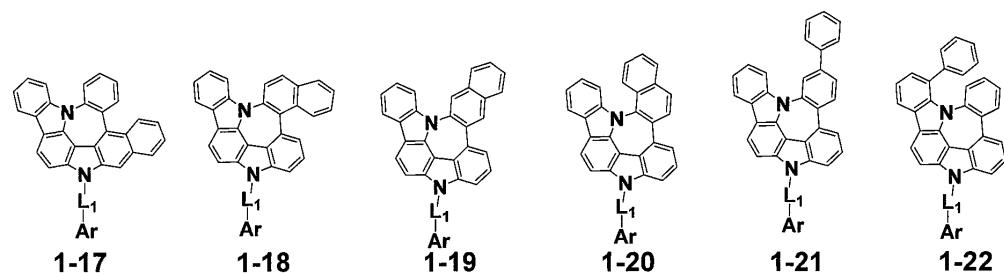
[0046] R₁₁ 내지 R₁₄는 각각 독립적으로 화학식 1에서의 R₁의 정의와 같고;

[0047] aa는 1 내지 3의 정수이며, ab 및 ac는 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, ad는 1 또는 2이며, aa, ab, ac 및 ad가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₁₁, 각각의 R₁₂, 각각의 R₁₃ 및 각각의 R₁₄는 동일하거나 상이할 수 있다.

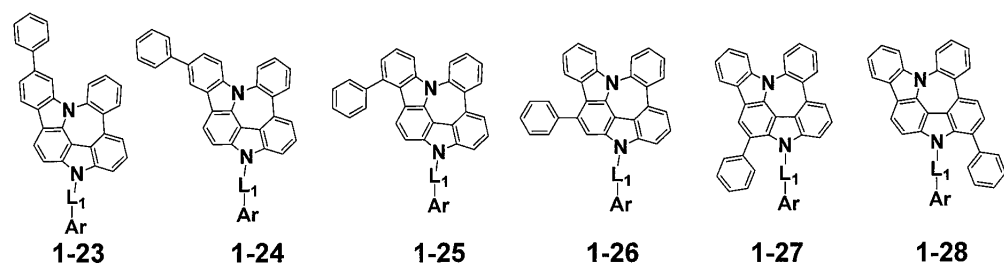
[0048] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 1-11 내지 1-40 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.



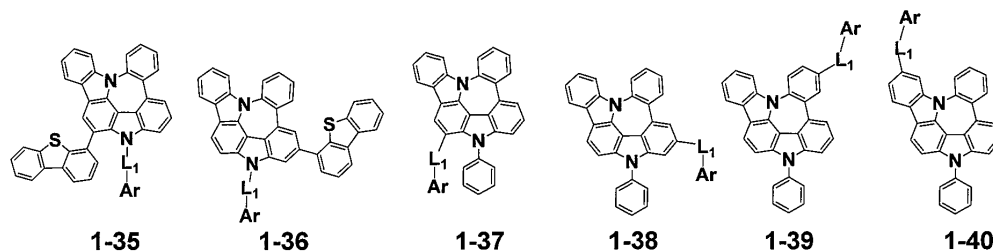
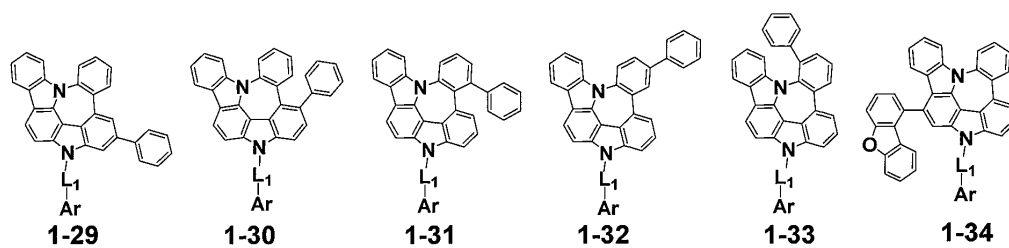
[0049]



[0050]

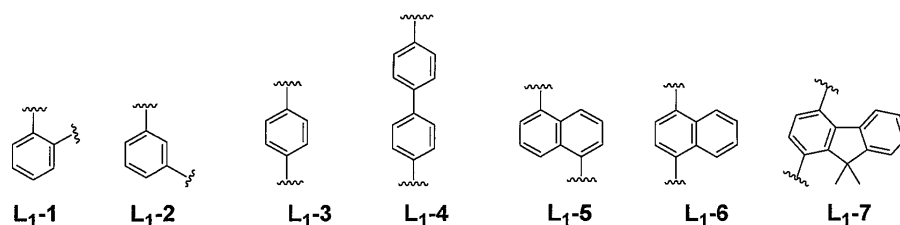


[0051]

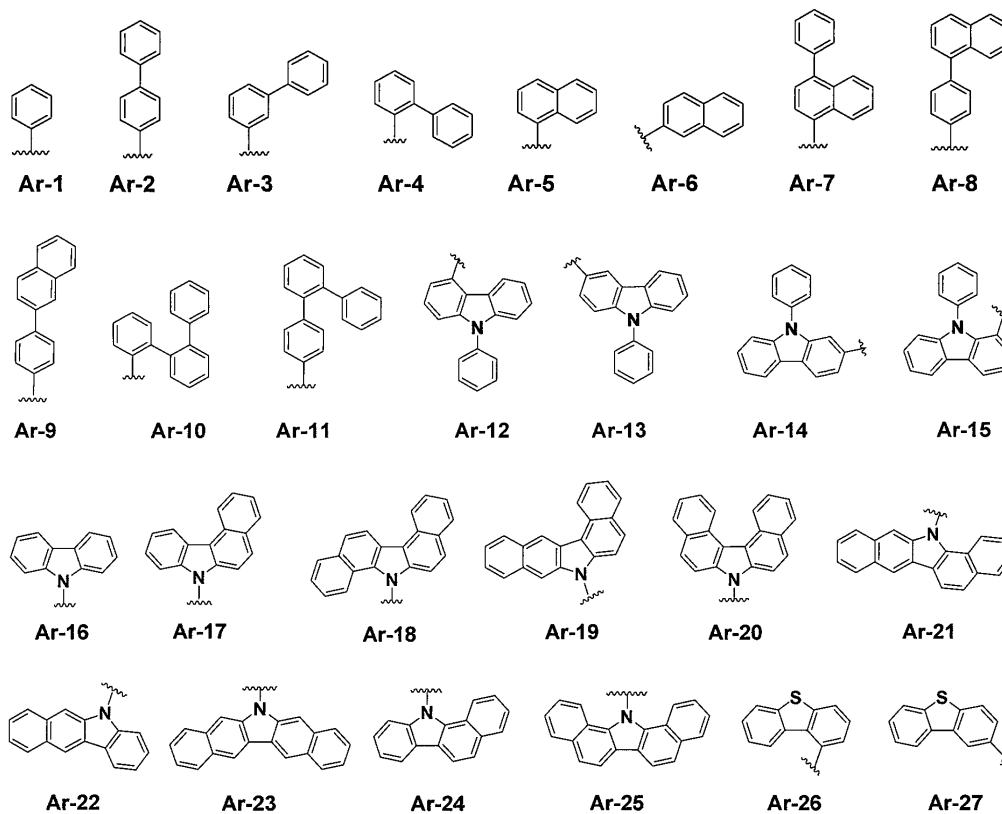


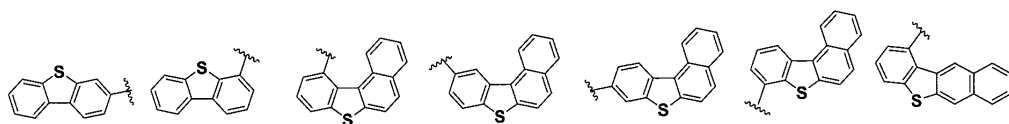
상기 화학식 1-11 내지 1-40에서,

L_1 는 단일결합 또는 하기 화학식 L_1-1 내지 L_1-7 에서 선택되고,



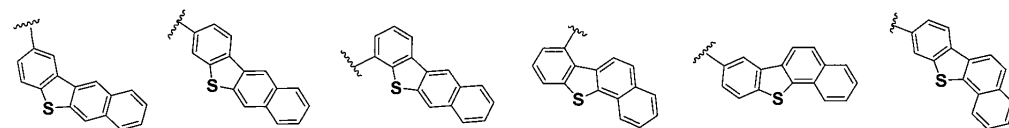
Ar 는 하기 화학식 $Ar-1$ 내지 $Ar-121$ 에서 선택된다.





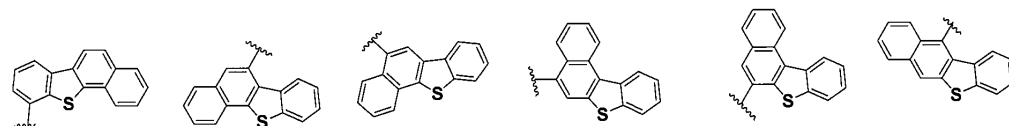
[0062]

Ar-28 Ar-29 Ar-30 Ar-31 Ar-32 Ar-33 Ar-34



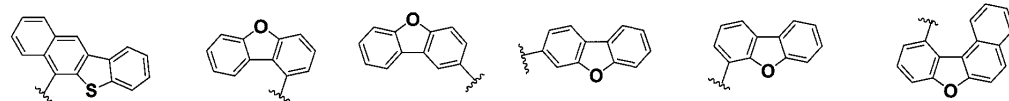
[0063]

Ar-35 Ar-36 Ar-37 Ar-38 Ar-39 Ar-40



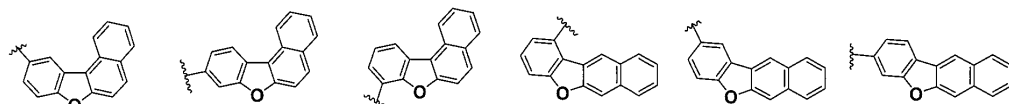
[0064]

Ar-41 Ar-42 Ar-43 Ar-44 Ar-45 Ar-46



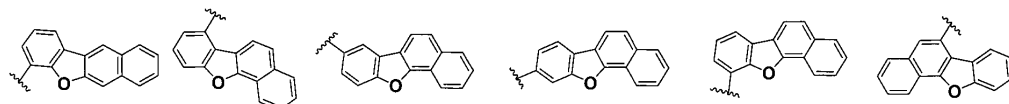
[0065]

Ar-48 Ar-49 Ar-50 Ar-51 Ar-52 Ar-53



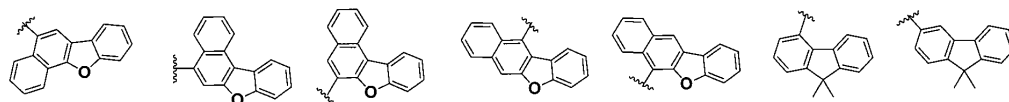
[0066]

Ar-54 Ar-55 Ar-56 Ar-57 Ar-58 Ar-59



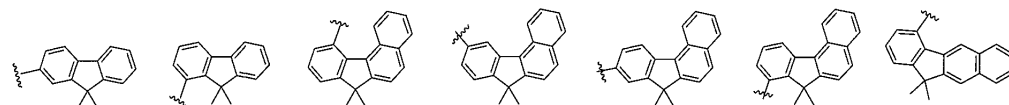
[0067]

Ar-60 Ar-61 Ar-62 Ar-63 Ar-64 Ar-65



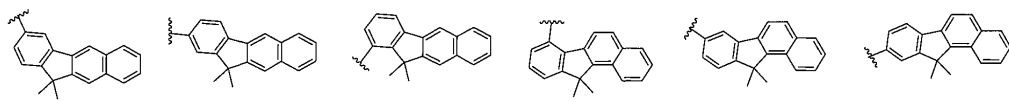
[0068]

Ar-66 Ar-67 Ar-68 Ar-69 Ar-70 Ar-71 Ar-72



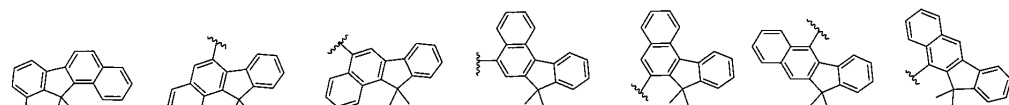
[0069]

Ar-73 Ar-74 Ar-75 Ar-76 Ar-77 Ar-78 Ar-79



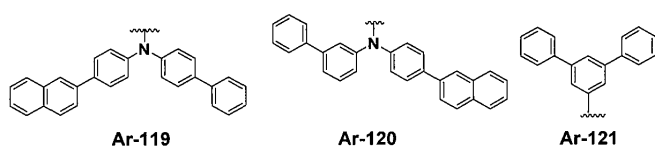
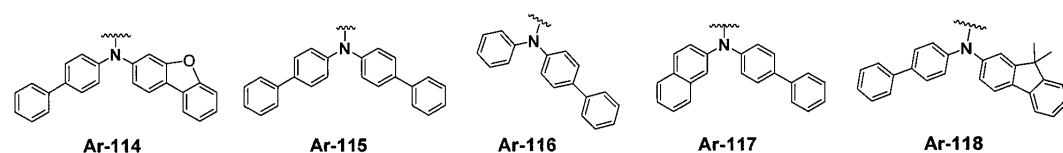
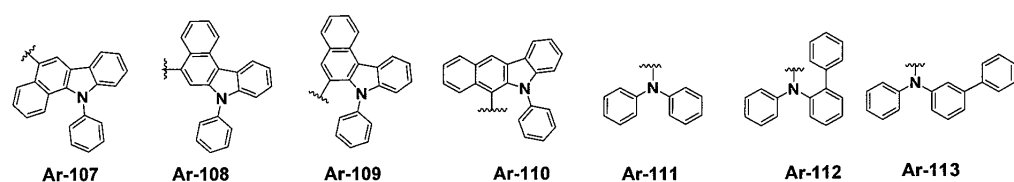
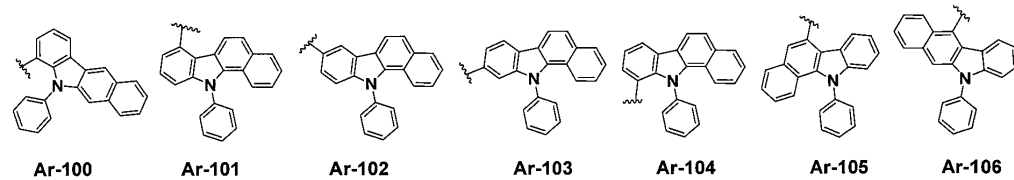
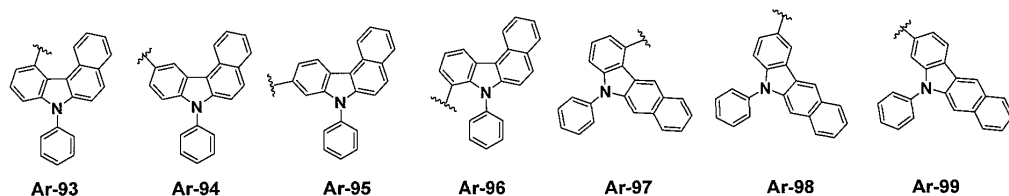
[0070]

Ar-80 Ar-81 Ar-82 Ar-83 Ar-84 Ar-85



[0071]

Ar-86 Ar-87 Ar-88 Ar-89 Ar-90 Ar-91 Ar-92



상기 화학식 2에서, HAr은 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다. 본원의 일양태에 있어서는, HAr은 하나 이상의 (C6-C20)아릴로 치환된 (3-15원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, HAr은 하나 이상의 (C6-C12)아릴로 치환된 (3-15원)헤테로아릴이다. 구체적으로, HAr은 하나 이상의 페닐로 치환된 피리딜; 하나 이상의 페닐로 치환된 피리미딘일; 페닐, 나프틸 및 비페닐로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 트리아진일; 페닐, 나프틸, 비페닐 및 나프틸페닐로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 퀴나졸리닐; 페닐, 나프틸, 비페닐 및 나프틸페닐로부터 선택된 하나 이상으로 치환된 퀴녹살리닐 등일 수 있다.

본원의 일양태에 있어서는, HAr은 치환 또는 비치환된 트리아진일, 치환 또는 비치환된 피리딜, 치환 또는 비치환된 피리미딘일, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 벤조퀴녹살리닐, 치환 또는 비치환된 퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 벤조이소퀴놀릴, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴, 치환 또는 비치환된 피라졸릴, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐, 또는 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리미딘일일 수 있다.

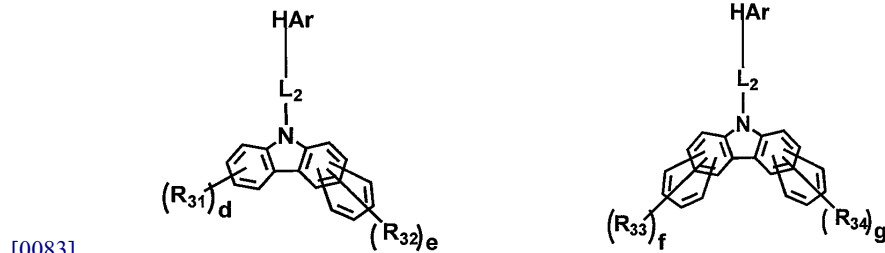
상기 화학식 2에서, L_2 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일양태에 있어서는, L_2 은 단일결합, 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C20)아릴렌이다. 본원의 다른 일양태에 있어서는, L_2 은 단일결합, 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C15)아릴렌이다. 구체적으로, L_2 은 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 디메틸플루오레닐렌, 디메틸벤조플루오레닐렌 등일 수 있다.

상기 화학식 2에서, R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있는데, 단, 서로 인접한 두 개의 R_{21}

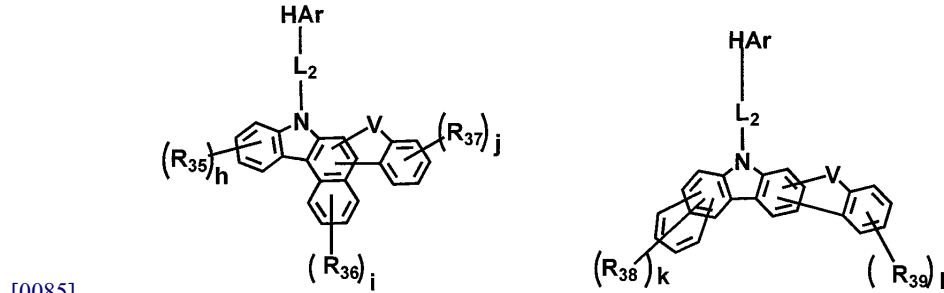
또는 서로 인접한 두 개의 R_{22} 중 한쪽은 반드시 인접 치환기끼리 연결되어 고리를 형성한다. 본원의 일양태에 있어서는, R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소, 또는 비치환된 (C6-C12)아릴이거나, 서로 인접한 두 개의 R_{21} 또는 서로 인접한 두 개의 R_{22} 가 인접 치환기끼리 연결되어 다환의 방향족 고리를 형성한다. 구체적으로, R_{21} 및 R_{22} 은 각각 독립적으로 수소, 페닐 등이거나, 서로 인접한 두 개의 R_{21} 또는 서로 인접한 두 개의 R_{22} 가 인접 치환기끼리 연결되어 벤젠 고리, 페닐로 치환된 인돌 고리, 페닐 및 비페닐 중 하나 이상으로 치환된 벤조인돌 고리, 벤조푸란 고리, 벤조티오펜 고리 등을 형성할 수 있다.

[0081] 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2-1 내지 2-6 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.

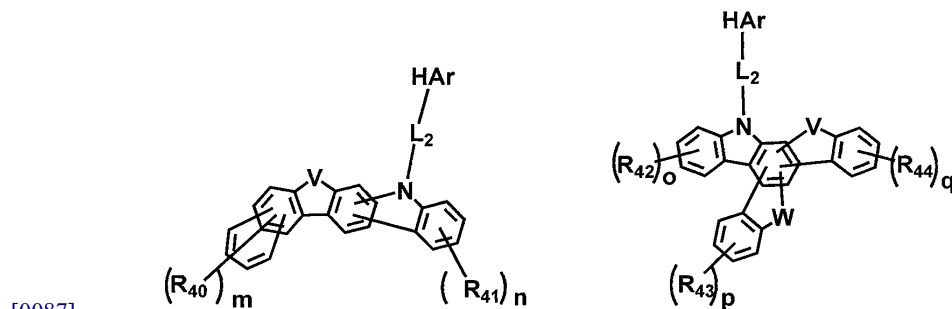
[0082] [화학식 2-1] [화학식 2-2]



[0084] [화학식 2-3] [화학식 2-4]



[0086] [화학식 2-5] [화학식 2-6]



[0088] 상기 화학식 2-1 내지 2-6에서,

[0089] HAr 및 L_2 는 화학식 2에서의 정의와 같고;

[0090] R_{31} 내지 R_{44} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, $-NR_5R_6$ 또는 $-SiR_7R_8R_9$ 이거나; 인접한 치환기와 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

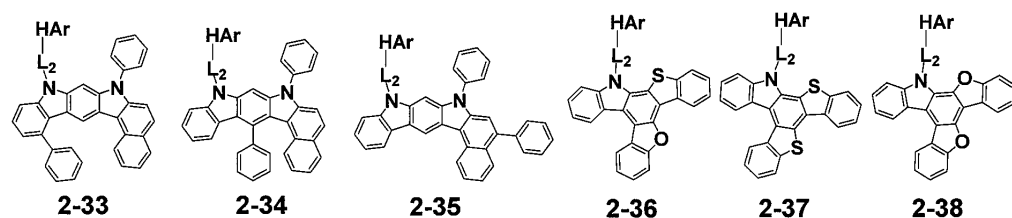
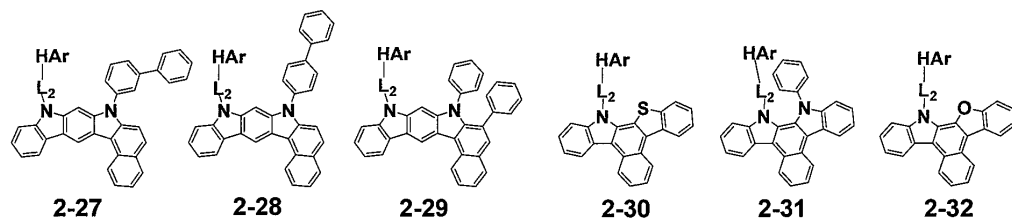
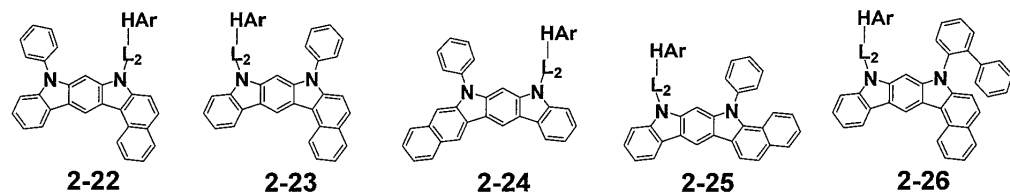
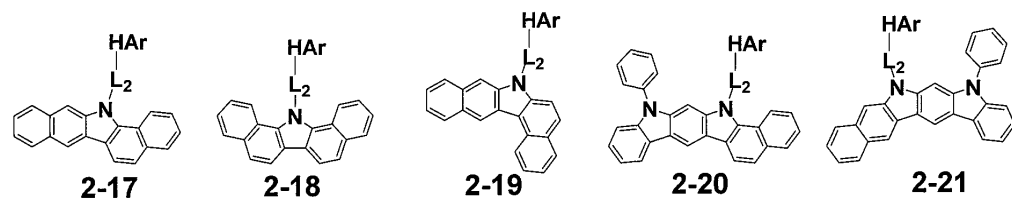
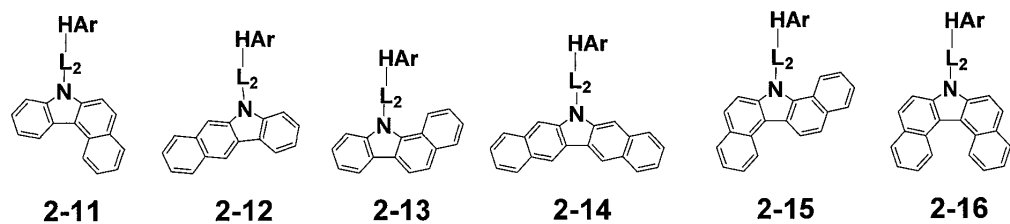
[0091] V 및 W는 각각 독립적으로 NR_{16} , O 또는 S이고;

[0092] R_{16} 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이며;

[0093] d, h, i, j, l, n, o, p 및 q은 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, e, f, g, k 및 m는 각각 독립적으로 1

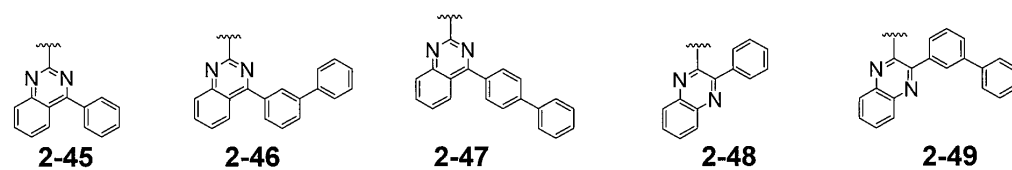
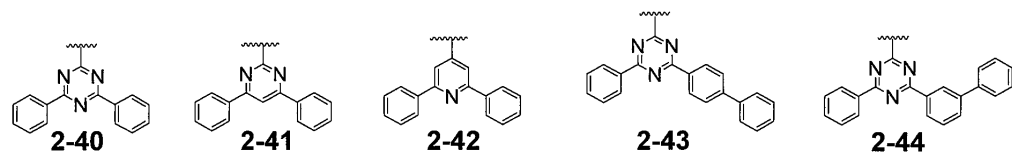
내지 6의 정수이며, d 내지 q가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R₃₁ 내지 각각의 R₄₄는 동일하거나 상이할 수 있다.

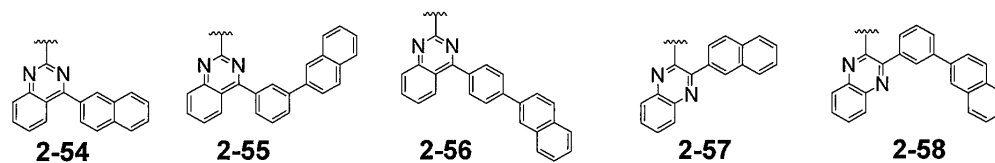
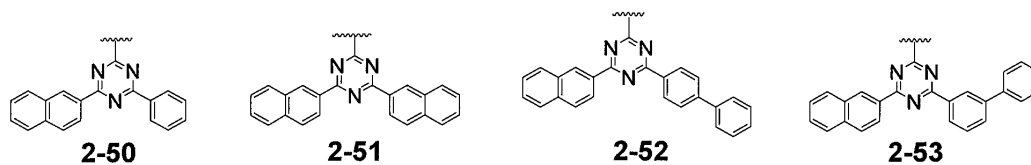
[0094] 또한, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2-11 내지 2-38 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.



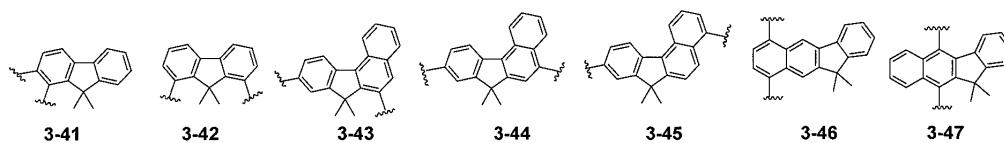
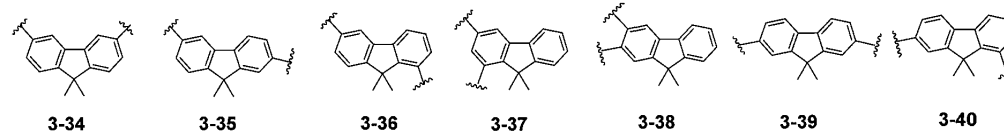
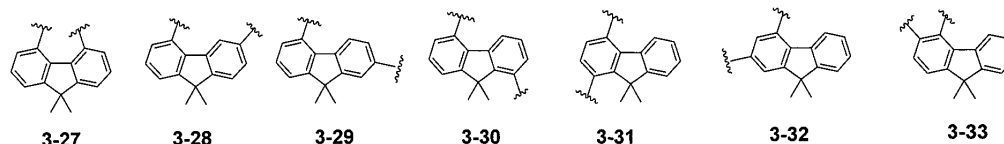
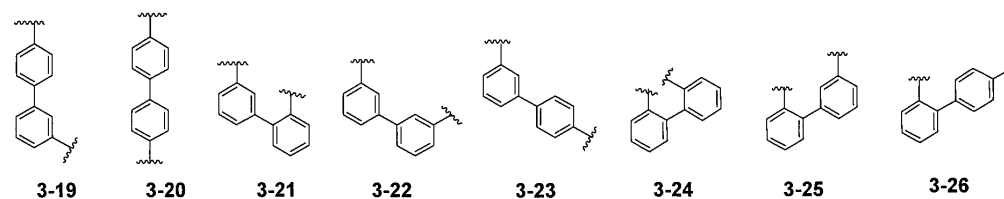
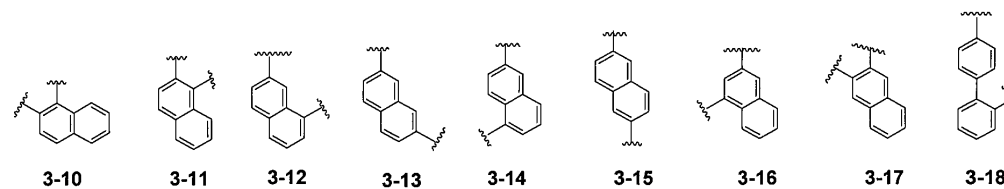
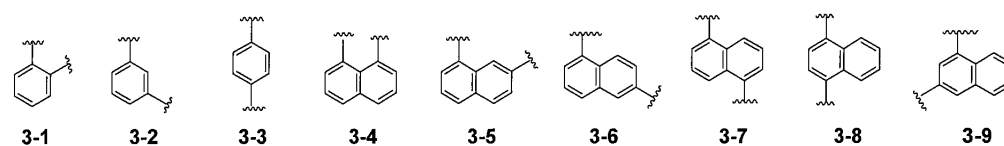
상기 화학식 2-11 내지 2-38에서,

HAr는 하기 화학식 2-40 내지 2-58에서 선택되고,





L₂는 단일결합 또는 하기 화학식 3-1 내지 3-47에서 선택된다.



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

화합물	화학식	L ₁	Ar	화합물	화학식	L ₁	Ar
C1-1	1-11	L ₁ -1	Ar-1	C1-2	1-11	L ₁ -1	Ar-2
C1-3	1-11	L ₁ -2	Ar-2	C1-4	1-11	L ₁ -2	Ar-4
C1-5	1-11	L ₁ -2	Ar-26	C1-6	1-11	L ₁ -2	Ar-49
C1-7	1-11	L ₁ -2	Ar-71	C1-8	1-11	L ₁ -2	Ar-115
C1-9	1-11	L ₁ -2	Ar-27	C1-10	1-11	L ₁ -2	Ar-51
C1-11	1-11	L ₁ -2	Ar-28	C1-12	1-11	L ₁ -2	Ar-52
C1-13	1-11	L ₁ -2	Ar-29	C1-14	1-11	L ₁ -2	Ar-53
C1-15	1-11	L ₁ -2	Ar-33	C1-16	1-11	L ₁ -2	Ar-54
C1-17	1-11	L ₁ -2	Ar-50	C1-18	1-11	L ₁ -2	Ar-55
C1-19	1-11	L ₁ -2	Ar-56	C1-20	1-11	L ₁ -3	Ar-119
C1-21	1-11	L ₁ -3	Ar-2	C1-22	1-11	L ₁ -3	Ar-4
C1-23	1-11	L ₁ -3	Ar-26	C1-24	1-11	L ₁ -3	Ar-49
C1-25	1-11	L ₁ -3	Ar-71	C1-26	1-11	L ₁ -3	Ar-116
C1-27	1-12	L ₁ -1	Ar-1	C1-28	1-12	L ₁ -2	Ar-4
C1-29	1-12	L ₁ -2	Ar-49	C1-30	1-12	L ₁ -3	Ar-116
C1-31	1-13	L ₁ -1	Ar-1	C1-32	1-13	L ₁ -2	Ar-4
C1-33	1-13	L ₁ -2	Ar-49	C1-34	1-13	L ₁ -3	Ar-116
C1-35	1-14	L ₁ -1	Ar-1	C1-36	1-14	L ₁ -2	Ar-4
C1-37	1-14	L ₁ -2	Ar-49	C1-38	1-14	L ₁ -3	Ar-116
C1-39	1-15	L ₁ -1	Ar-1	C1-40	1-15	L ₁ -2	Ar-4
C1-41	1-15	L ₁ -2	Ar-49	C1-42	1-15	L ₁ -3	Ar-116
C1-43	1-16	L ₁ -1	Ar-1	C1-44	1-16	L ₁ -2	Ar-4
C1-45	1-16	L ₁ -2	Ar-49	C1-46	1-16	L ₁ -3	Ar-116
C1-47	1-17	L ₁ -1	Ar-1	C1-48	1-17	L ₁ -2	Ar-4
C1-49	1-17	L ₁ -2	Ar-49	C1-50	1-17	L ₁ -3	Ar-116
C1-51	1-18	L ₁ -1	Ar-1	C1-52	1-18	L ₁ -2	Ar-4
C1-53	1-18	L ₁ -2	Ar-49	C1-54	1-18	L ₁ -3	Ar-116
C1-55	1-19	L ₁ -1	Ar-1	C1-56	1-19	L ₁ -2	Ar-4
C1-57	1-19	L ₁ -2	Ar-49	C1-58	1-19	L ₁ -3	Ar-116
C1-59	1-20	L ₁ -1	Ar-1	C1-60	1-20	L ₁ -2	Ar-4
C1-61	1-20	L ₁ -2	Ar-49	C1-62	1-20	L ₁ -3	Ar-116
C1-63	1-21	L ₁ -1	Ar-1	C1-64	1-21	L ₁ -2	Ar-4
C1-65	1-21	L ₁ -2	Ar-49	C1-66	1-21	L ₁ -3	Ar-116
C1-67	1-22	L ₁ -1	Ar-1	C1-68	1-22	L ₁ -2	Ar-4
C1-69	1-22	L ₁ -2	Ar-49	C1-70	1-22	L ₁ -3	Ar-116
C1-71	1-23	L ₁ -1	Ar-1	C1-72	1-23	L ₁ -2	Ar-4
C1-73	1-23	L ₁ -2	Ar-49	C1-74	1-23	L ₁ -3	Ar-116
C1-75	1-24	L ₁ -1	Ar-1	C1-76	1-24	L ₁ -2	Ar-4
C1-77	1-24	L ₁ -2	Ar-49	C1-78	1-24	L ₁ -3	Ar-116

[0114]

C1-79	1-25	L ₁ -1	Ar-1	C1-80	1-25	L ₁ -2	Ar-4
C1-81	1-25	L ₁ -2	Ar-49	C1-82	1-25	L ₁ -3	Ar-116
C1-83	1-26	L ₁ -1	Ar-1	C1-84	1-26	L ₁ -2	Ar-4
C1-85	1-26	L ₁ -2	Ar-49	C1-86	1-26	L ₁ -3	Ar-116
C1-87	1-27	L ₁ -1	Ar-1	C1-88	1-27	L ₁ -2	Ar-4
C1-89	1-27	L ₁ -2	Ar-49	C1-90	1-27	L ₁ -3	Ar-116
C1-91	1-28	L ₁ -1	Ar-1	C1-92	1-28	L ₁ -2	Ar-4
C1-93	1-28	L ₁ -2	Ar-49	C1-94	1-28	L ₁ -3	Ar-116
C1-95	1-29	L ₁ -1	Ar-1	C1-96	1-29	L ₁ -2	Ar-4
C1-97	1-29	L ₁ -2	Ar-49	C1-98	1-29	L ₁ -3	Ar-116
C1-99	1-30	L ₁ -1	Ar-1	C1-100	1-30	L ₁ -2	Ar-4
C1-101	1-30	L ₁ -2	Ar-49	C1-102	1-30	L ₁ -3	Ar-116
C1-103	1-31	L ₁ -1	Ar-1	C1-104	1-31	L ₁ -2	Ar-4
C1-105	1-31	L ₁ -2	Ar-49	C1-106	1-31	L ₁ -3	Ar-116
C1-107	1-32	L ₁ -1	Ar-1	C1-108	1-32	L ₁ -2	Ar-4
C1-109	1-32	L ₁ -2	Ar-49	C1-110	1-32	L ₁ -3	Ar-116
C1-111	1-33	L ₁ -1	Ar-1	C1-112	1-33	L ₁ -2	Ar-4
C1-113	1-33	L ₁ -2	Ar-49	C1-114	1-33	L ₁ -3	Ar-116
C1-115	1-34	L ₁ -1	Ar-1	C1-116	1-34	L ₁ -2	Ar-4
C1-117	1-34	L ₁ -2	Ar-49	C1-118	1-34	L ₁ -3	Ar-116
C1-119	1-35	L ₁ -1	Ar-1	C1-120	1-35	L ₁ -2	Ar-4
C1-121	1-35	L ₁ -2	Ar-49	C1-122	1-35	L ₁ -3	Ar-116
C1-123	1-36	L ₁ -1	Ar-1	C1-124	1-36	L ₁ -2	Ar-4
C1-125	1-36	L ₁ -2	Ar-49	C1-126	1-36	L ₁ -3	Ar-116
C1-127	1-37	L ₁ -1	Ar-1	C1-128	1-37	L ₁ -2	Ar-4
C1-129	1-37	L ₁ -2	Ar-49	C1-130	1-37	L ₁ -3	Ar-116
C1-131	1-38	L ₁ -1	Ar-1	C1-132	1-38	L ₁ -2	Ar-4
C1-133	1-38	L ₁ -2	Ar-49	C1-134	1-38	L ₁ -3	Ar-116
C1-135	1-39	L ₁ -1	Ar-1	C1-136	1-39	L ₁ -2	Ar-4
C1-137	1-39	L ₁ -2	Ar-49	C1-138	1-39	L ₁ -3	Ar-116
C1-139	1-40	L ₁ -1	Ar-1	C1-140	1-40	L ₁ -2	Ar-4
C1-141	1-40	L ₁ -2	Ar-49	C1-142	1-40	L ₁ -3	Ar-116
C1-143	1-11	단일 결합	Ar-2	C1-144	1-11	단일 결합	Ar-50
C1-145	1-11	단일 결합	Ar-3	C1-146	1-11	L ₁ -2	Ar-111
C1-147	1-11	단일 결합	Ar-51	C1-148	1-11	단일 결합	Ar-121

[0115]

[0116]

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

화합물	화학식	L ₂	HAr	화합물	화학식	L ₂	HAr
C2-1	2-11	3-3	2-40	C2-2	2-11	3-3	2-45
C2-3	2-11	3-3	2-48	C2-4	2-11	3-8	2-45
C2-5	2-11	3-3	2-50	C2-6	2-11	3-8	2-50
C2-7	2-12	3-3	2-40	C2-8	2-12	3-8	2-40
C2-9	2-12	3-3	2-50	C2-10	2-12	3-8	2-50
C2-11	2-12	3-20	2-40	C2-12	2-12	3-34	2-40
C2-13	2-12	3-3	2-45	C2-14	2-12	3-8	2-45
C2-15	2-12	3-20	2-45	C2-16	2-12	3-34	2-45
C2-17	2-12	3-3	2-48	C2-18	2-12	3-8	2-48
C2-19	2-12	3-20	2-48	C2-20	2-12	3-34	2-48
C2-21	2-13	3-3	2-40	C2-22	2-13	3-3	2-45
C2-23	2-13	3-3	2-48	C2-24	2-13	3-8	2-45
C2-25	2-13	3-3	2-50	C2-26	2-13	3-8	2-50
C2-27	2-14	3-3	2-40	C2-28	2-14	3-3	2-45
C2-29	2-14	3-3	2-48	C2-30	2-14	3-8	2-45
C2-31	2-14	3-3	2-50	C2-32	2-14	3-8	2-50
C2-33	2-15	3-3	2-40	C2-34	2-15	3-3	2-45
C2-35	2-15	3-3	2-48	C2-36	2-15	3-8	2-45
C2-37	2-15	3-3	2-50	C2-38	2-15	3-8	2-50
C2-39	2-16	3-3	2-40	C2-40	2-16	3-8	2-40
C2-41	2-16	3-20	2-40	C2-42	2-16	3-34	2-40
C2-43	2-16	3-3	2-45	C2-44	2-16	3-8	2-45
C2-45	2-16	3-3	2-50	C2-46	2-16	3-8	2-50
C2-47	2-16	3-20	2-45	C2-48	2-16	3-34	2-45
C2-49	2-16	3-3	2-48	C2-50	2-16	3-8	2-48
C2-51	2-16	3-20	2-48	C2-52	2-16	3-34	2-48
C2-53	2-17	3-3	2-40	C2-54	2-17	3-3	2-45
C2-55	2-17	3-3	2-48	C2-56	2-17	3-8	2-45
C2-57	2-17	3-3	2-50	C2-58	2-17	3-8	2-50
C2-59	2-18	3-3	2-40	C2-60	2-18	3-3	2-45
C2-61	2-18	3-3	2-48	C2-62	2-18	3-8	2-45
C2-63	2-18	3-3	2-50	C2-64	2-18	3-8	2-50
C2-65	2-19	3-3	2-40	C2-66	2-19	3-3	2-45
C2-67	2-19	3-3	2-48	C2-68	2-19	3-8	2-45

[0117]

C2-69	2-19	3-3	2-50	C2-70	2-19	3-8	2-50
C2-71	2-20	3-3	2-40	C2-72	2-20	3-3	2-45
C2-73	2-20	3-3	2-48	C2-74	2-20	3-8	2-45
C2-75	2-20	3-3	2-50	C2-76	2-20	3-8	2-50
C2-77	2-21	3-3	2-40	C2-78	2-21	3-3	2-45
C2-79	2-21	3-3	2-48	C2-80	2-21	3-8	2-45
C2-81	2-21	3-3	2-50	C2-82	2-21	3-8	2-50
C2-83	2-22	3-3	2-40	C2-84	2-22	3-3	2-45
C2-85	2-22	3-3	2-48	C2-86	2-22	3-8	2-45
C2-87	2-22	3-3	2-50	C2-88	2-22	3-8	2-50
C2-89	2-23	3-3	2-40	C2-90	2-23	3-8	2-40
C2-91	2-23	3-20	2-40	C2-92	2-23	3-34	2-40
C2-93	2-23	3-3	2-50	C2-94	2-23	3-8	2-50
C2-95	2-23	3-3	2-45	C2-96	2-23	3-8	2-45
C2-97	2-23	3-20	2-45	C2-98	2-23	3-34	2-45
C2-99	2-23	3-3	2-48	C2-100	2-23	3-8	2-48
C2-101	2-23	3-20	2-48	C2-102	2-23	3-34	2-48
C2-103	2-24	3-3	2-40	C2-104	2-24	3-3	2-45
C2-105	2-24	3-3	2-48	C2-106	2-24	3-8	2-45
C2-107	2-24	3-3	2-50	C2-108	2-24	3-8	2-50
C2-109	2-25	3-3	2-40	C2-110	2-25	3-3	2-45
C2-111	2-25	3-3	2-48	C2-112	2-25	3-8	2-45
C2-113	2-25	3-3	2-50	C2-114	2-25	3-8	2-50
C2-115	2-26	3-3	2-40	C2-116	2-26	3-3	2-45
C2-117	2-26	3-3	2-48	C2-118	2-26	3-8	2-45
C2-119	2-26	3-3	2-50	C2-120	2-26	3-8	2-50
C2-121	2-27	3-3	2-40	C2-122	2-27	3-3	2-45
C2-123	2-27	3-3	2-48	C2-124	2-27	3-8	2-45
C2-125	2-27	3-3	2-50	C2-126	2-27	3-8	2-50
C2-127	2-28	3-3	2-40	C2-128	2-28	3-3	2-45
C2-129	2-28	3-3	2-48	C2-130	2-28	3-8	2-45
C2-131	2-28	3-3	2-50	C2-132	2-28	3-8	2-50
C2-133	2-29	3-3	2-40	C2-134	2-29	3-3	2-45
C2-135	2-29	3-3	2-48	C2-136	2-29	3-8	2-45
C2-137	2-29	3-3	2-50	C2-138	2-29	3-8	2-50
C2-139	2-30	3-3	2-40	C2-140	2-30	3-8	2-40
C2-141	2-30	3-20	2-40	C2-142	2-30	3-34	2-40
C2-143	2-30	3-3	2-50	C2-144	2-30	3-8	2-50
C2-145	2-30	3-3	2-45	C2-146	2-30	3-8	2-45
C2-147	2-30	3-20	2-45	C2-148	2-30	3-34	2-45

[0118]

C2-149	2-30	3-3	2-48	C2-150	2-30	3-8	2-48
C2-151	2-30	3-20	2-48	C2-152	2-30	3-34	2-48
C2-153	2-31	3-3	2-40	C2-154	2-31	3-3	2-45
C2-155	2-31	3-3	2-48	C2-156	2-31	3-8	2-45
C2-157	2-31	3-3	2-50	C2-158	2-31	3-8	2-50
C2-159	2-32	3-3	2-40	C2-160	2-32	3-3	2-45
C2-161	2-32	3-3	2-48	C2-162	2-32	3-8	2-45
C2-163	2-32	3-3	2-50	C2-164	2-32	3-8	2-50
C2-165	2-33	3-3	2-40	C2-166	2-33	3-3	2-45
C2-167	2-33	3-3	2-48	C2-168	2-33	3-8	2-45
C2-169	2-33	3-3	2-50	C2-170	2-33	3-8	2-50
C2-171	2-34	3-3	2-40	C2-172	2-34	3-3	2-45
C2-173	2-34	3-3	2-48	C2-174	2-34	3-8	2-45
C2-175	2-34	3-3	2-50	C2-176	2-34	3-8	2-50
C2-177	2-35	3-3	2-40	C2-178	2-35	3-3	2-45
C2-179	2-35	3-3	2-48	C2-180	2-35	3-8	2-45
C2-181	2-35	3-3	2-50	C2-182	2-35	3-8	2-50
C2-183	2-36	3-3	2-40	C2-184	2-36	3-3	2-45
C2-185	2-36	3-3	2-48	C2-186	2-36	3-8	2-45
C2-187	2-36	3-3	2-50	C2-188	2-36	3-8	2-50
C2-189	2-37	3-3	2-40	C2-190	2-37	3-3	2-45
C2-191	2-37	3-3	2-48	C2-192	2-37	3-8	2-45
C2-193	2-37	3-3	2-50	C2-194	2-37	3-8	2-50
C2-195	2-38	3-3	2-40	C2-196	2-38	3-3	2-45
C2-197	2-38	3-3	2-48	C2-198	2-38	3-8	2-45
C2-199	2-38	3-3	2-50	C2-200	2-38	3-8	2-50
C2-201	2-12	단일 결합	2-48	C2-202	2-16	단일 결합	2-48
C2-203	2-23	단일 결합	2-48	C2-204	2-26	단일 결합	2-48
C2-205	2-30	단일 결합	2-48	C2-206	2-37	단일 결합	2-48
C2-207	2-11	단일 결합	2-60	C2-208	2-12	단일 결합	2-60
C2-209	2-16	단일 결합	2-60	C2-210	2-23	단일 결합	2-60
C2-211	2-30	단일 결합	2-60	C2-212	2-37	단일 결합	2-60

[0119]

[0120]

본원에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조할 수 있으며, 예를 들면, 한국 특허공개공보 제2018-0012709호 (2018.02.06. 공개)를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0121]

본원에 따른 화학식 2로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, 한국 특허공개공보 제 2015-0032447호 (2015.03.26. 공개), 제2015-0077513호 (2015.07.08. 공개) 및 제 2015-0135109호 (2015.12.02. 공개)를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0122]

본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층을 갖는다.

[0123]

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.

[0124] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 애노드, 캐소드, 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층 중 적어도 1층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0125] 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제1 호스트 화합물로, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 복수종의 호스트 재료 중 제2 호스트 화합물로 포함될 수 있다. 여기서, 제1 호스트 화합물과 제 2 호스트 화합물의 중량비는 1:99 내지 99:1 범위이다.

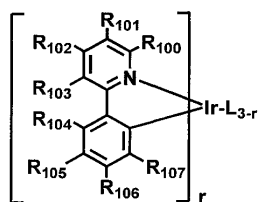
[0126] 본원에서 발광층은 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 제1 및 제2 호스트 재료가 모두 하나의 층에 포함될 수도 있고, 제1 및 제2 호스트 재료가 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 본원의 일 태양에 따르면, 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도는 20 중량% 미만일 수 있다.

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

[0128] 본원의 유기 전계 발광 소자에 포함되는 도판트로선 하나 이상의 인광 또는 형광 도판트를 사용할 수 있고, 인광 도판트가 바람직하다. 본원의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 인광 도판트 재료는 특별히 제한되지는 않으나, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 착체 화합물일 수 있고, 경우에 따라 바람직하게는, 이리듐(Ir), 오스뮴(Os), 구리(Cu) 및 백금(Pt)으로부터 선택되는 금속 원자의 오르토 메탈화 착체 화합물일 수 있으며, 경우에 따라 더 바람직하게는, 오르토 메탈화 이리듐 착체 화합물일 수 있다.

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

[0130] [화학식 101]

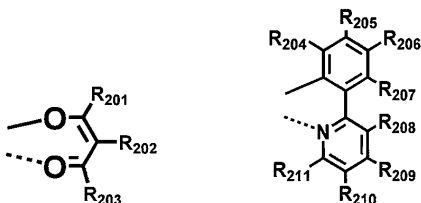


[0131]

[0132] 상기 화학식 101에서,

[0133] L은 하기 구조 1 또는 2에서 선택되고;

[0134] [구조 1] [구조 2]



[0135]

[0136] 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) 헥테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; 인접한 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합

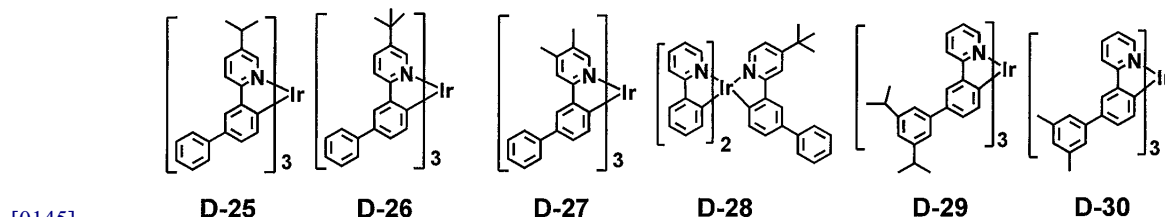
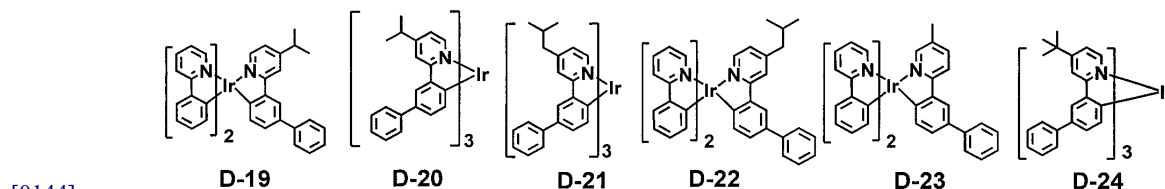
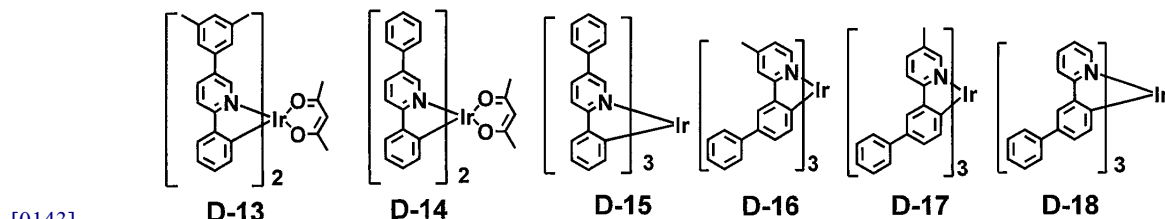
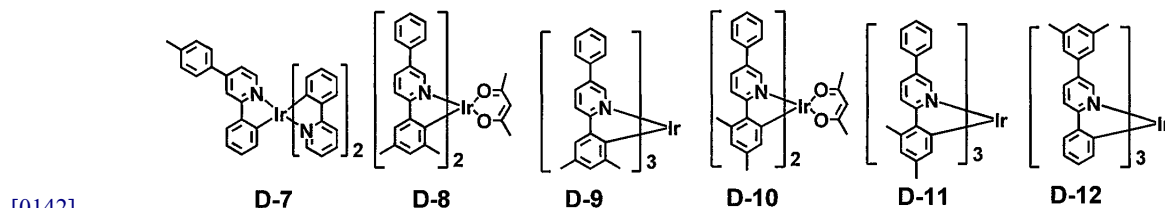
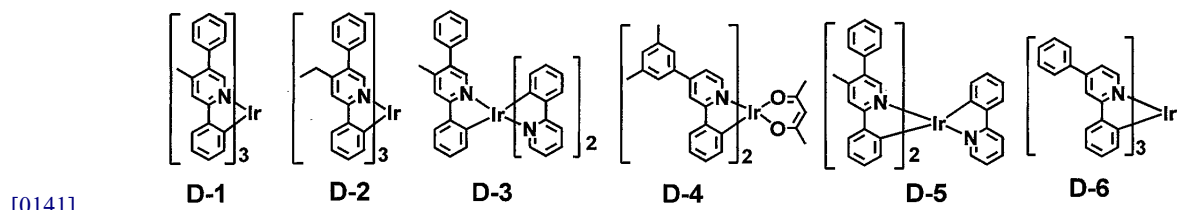
고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 피리딘과 함께 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조푸로피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조티에노피리딘, 치환 또는 비치환된 인데노피리딘, 치환 또는 비치환된 벤조푸로퀴놀린, 치환 또는 비치환된 벤조티에노퀴놀린, 또는 치환 또는 비치환된 인데노퀴놀린 형성이 가능하며;

[0137] R_{104} 내지 R_{107} 은 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 치환 또는 비치환된 융합고리를 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;

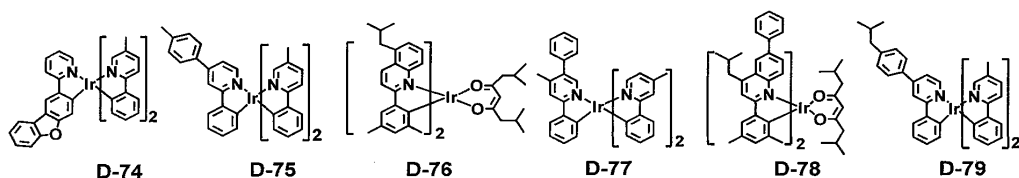
[0138] R_{201} 내지 R_{211} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; 인접한 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0139] r 은 1 내지 3의 정수이다.

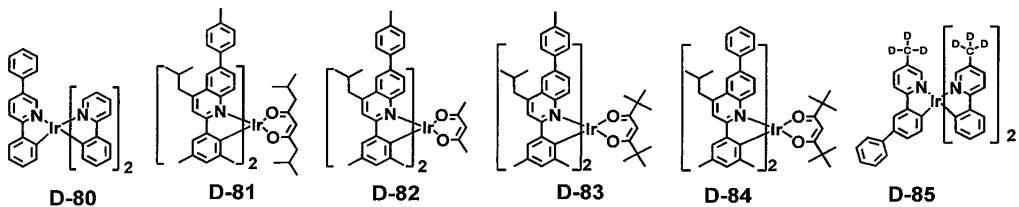
[0140] 구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



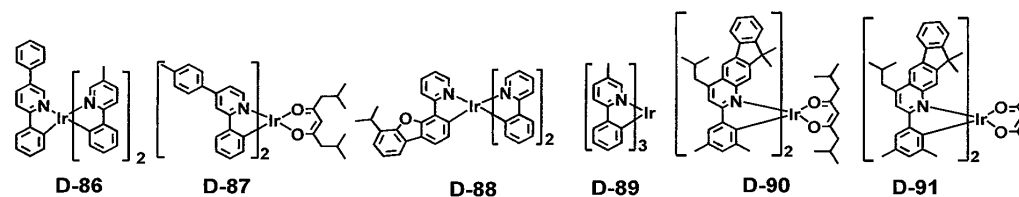




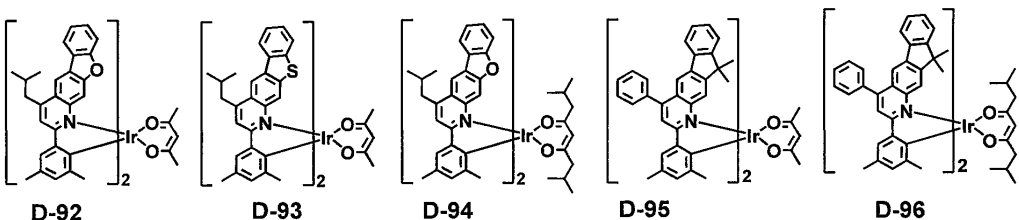
[0154]



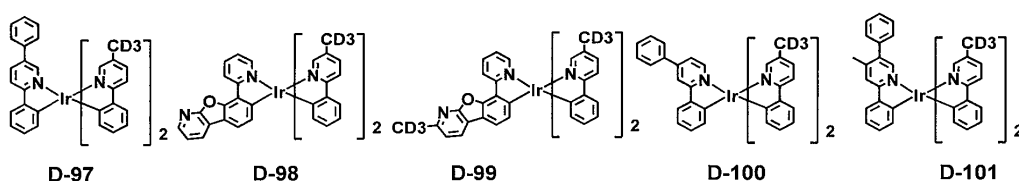
[0155]



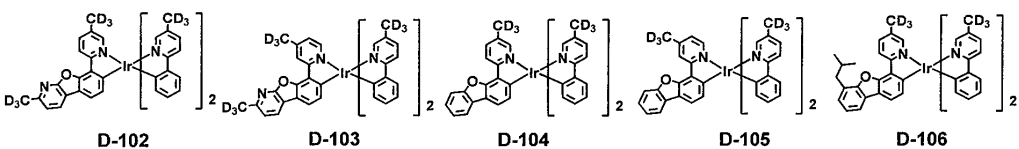
[0156]



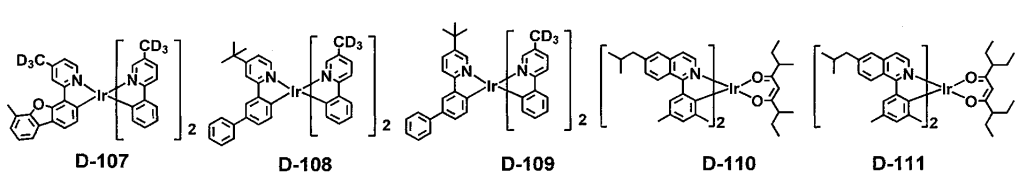
[0157]



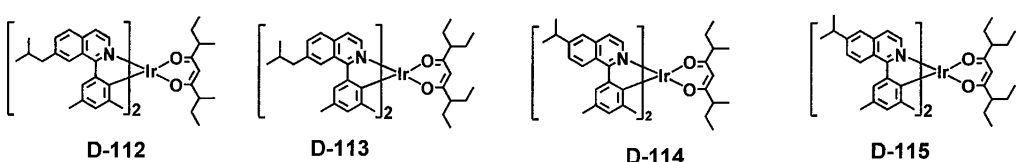
[0158]



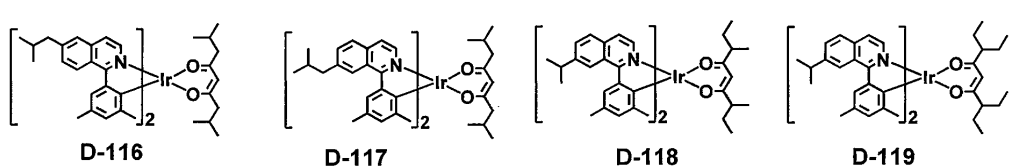
[0159]



[0160]



[0161]



[0162]

- [0163] 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.
- [0164] 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. 정공차단층 또는 전자전달층도 복수의 층이 사용될 수 있고, 각 층에 복수의 화합물이 사용될 수 있다.
- [0165] 또한, 본원에 따른 유기 전계 발광 화합물 또는 복수 종의 호스트 재료는 양자점(QD)을 포함하는 유기 전계 발광 소자에도 사용될 수 있다.
- [0166] 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.
- [0167] 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.
- [0168] 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.
- [0169] 본원은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 즉, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다. 구체적으로, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PC, TV 또는 차량용의 디스플레이 장치, 또는 조명 장치, 예를 들면, 옥외 또는 옥내용 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.
- [0170] 이하에서, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써 OLED 소자의 발광 효율 및/또는 수명 특성을 개선시킬 수 있는지에 대해 살펴본다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함하는 OLED 소자의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.
- [0171] [소자 실시예 1 내지 13] 본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함하는 OLED 소자 제조
- [0172] 본원의 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 OLED 소자를 제조하였다. 우선, OLED용 글래스(지오마텍사 제조) 기판 상의 투명 전극 ITO 박막($10\Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO 기판을 장착한 후, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 **HI-1**을 넣고 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 ITO 기판 위에 80 nm 두께의 제1 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HI-2**를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 주입층 위에 5 nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-1**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10 nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기 표 1에 기재된 제2 정공 전달 재료를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60 nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착 하였다. 정공 주입층, 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 셀 두 군데에 호스트로서 하기 표 1에 기재된 각각의 제1 호스트 화합물 및 제2 호스트 화합물을 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 **D-39**을 넣은 후, 두 호스트 물질을 1:1의 속도로 증발시키고 동시에 도판트 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2 정공 전달층 위에 40 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 **ET-1**과 화합물 **EI-1**을 1:1의 속도로 증발시켜 상기 발광층 위에 35 nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 **EI-1**을 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비

를 이용하여 Al 캐소드를 상기 전자 주입층 위에 80 nm의 두께로 증착하여 OLED 소자를 제조하였다.

이상과 같이 제조된 OLED 소자의 5,000 nit에서의 전류를 일정하게 가하였을 때, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 90%로 떨어질 때까지의 걸리는 시간(수명; T90)을 측정하여 표 1에 나타내었다.

[표 1]

	제2 정공 전달 재료	제1 호스트 재료	제2 호스트 재료	수명 (T90, hr)
소자 실시예 1	HT-2	C1-4	C2-8	893
소자 실시예 2	HT-3	C1-4	C2-8	1164
소자 실시예 3	HT-2	C1-22	C2-8	650
소자 실시예 4	HT-2	C1-6	C2-8	511
소자 실시예 5	HT-2	C1-26	C2-8	877
소자 실시예 6	HT-4	C1-4	C2-8	662
소자 실시예 7	HT-2	C1-4:C2-8(1:1)*		1025
소자 실시예 8	HT-2	C1-143	C2-8	1681
소자 실시예 9	HT-2	C1-144	C2-8	1272
소자 실시예 10	HT-2	C1-145	C2-8	635
소자 실시예 11	HT-2	C1-146	C2-8	675
소자 실시예 12	HT-2	C1-147	C2-8	1800
소자 실시예 13	HT-2	C1-148	C2-8	727

* 소자 실시예 7에서는 제1 호스트:제2 호스트의 비율을 1:1로 미리 혼합하여 증착하였음.

[비교예 1 내지 2] 호스트로서 종래의 화합물을 포함하는 OLED 소자 제조

제2 정공 전달 재료로서 하기 표 2에 기재된 재료를 넣고, 호스트로서 하기 표 2의 화합물 1종을 사용한 것 외에는 소자 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제조하였다.

이상과 같이 제조된 OLED 소자의 5,000 nit에서의 전류를 일정하게 가하였을 때, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 90%로 떨어질 때까지의 걸리는 시간(수명; T90)을 측정하여 표 2에 나타내었다.

[표 2]

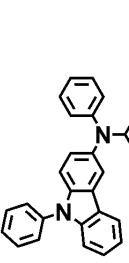
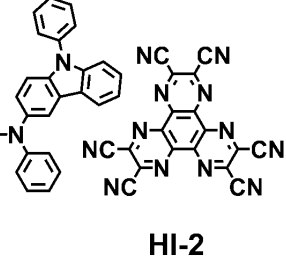
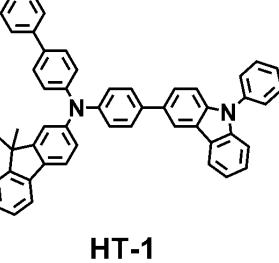
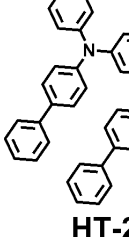
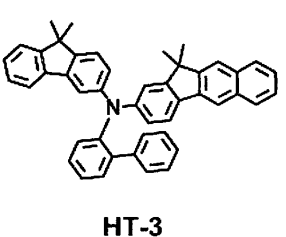
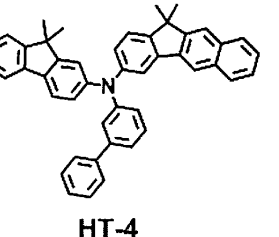
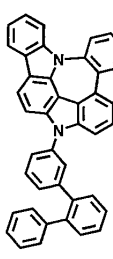
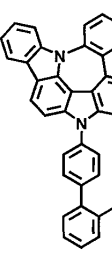
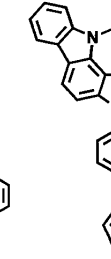
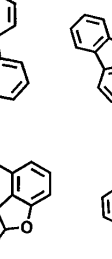
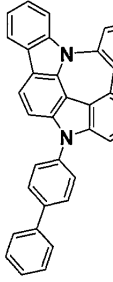
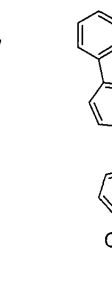
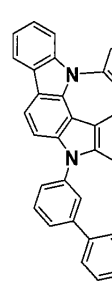
	제2 정공 전달 재료	호스트 재료	수명 (T90, hr)
비교예 1	HT-4	A	351
비교예 2	HT-2	C2-8	157

상기 표 1 및 2로부터, 본원의 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물을 복수종의 호스트 재료로 포함하는 유기 전계

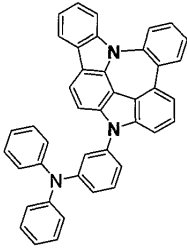
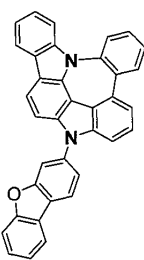
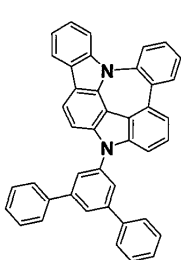
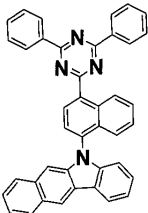
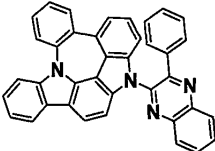
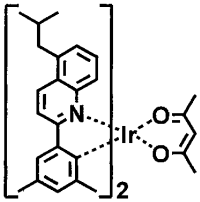
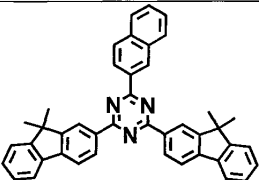
발광 소자는, 종래의 유기 전계 발광 화합물 1종을 포함하는 유기 전계 발광 소자에 비하여 훨씬 개선된 수명 특성을 가짐을 확인할 수 있다.

[0183] 상기 소자 실시예 및 비교예에 사용된 화합물을 하기 표 3에 나타내었다.

[0184] [표 3]

정공주입층/ 정공전달층	 HI-1  HI-2  HT-1  HT-2  HT-3  HT-4
발광층	 C1-4  C1-22  C1-6  C1-26  C1-143  C1-144  C1-145

[0185]

	 C1-146	 C1-147	 C1-148
	 C2-8	 A	 D-39
전자전달층/ 전자주입층	 ET-1	 EI-1	

[0186]

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	KR1020190139754A	公开(公告)日	2019-12-18
申请号	KR1020190044358	申请日	2019-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	김빛나리 이수현 문두현 박효순 한태준 조상희		
发明人	김빛나리 이수현 문두현 박효순 한태준 조상희		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5012		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020180066283 2018-06-08 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本申请涉及包含化学式1的化合物和化学式2的化合物的多种主体材料，以及包括该主体材料的有机电致发光器件；并且可以通过包含多种包含特定化合物组合的主体材料来制造具有长寿命的有机电致发光器件。

