



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0034074  
(43) 공개일자 2019년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/0072 (2013.01)  
H01L 51/0073 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0095843  
(22) 출원일자 2018년08월17일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
1020170122681 2017년09월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
룸엔드하스전자재료코리아유한회사  
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

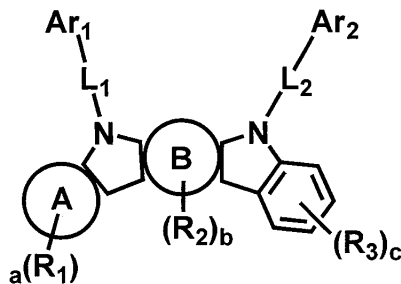
전체 청구항 수 : 총 10 항

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

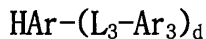
(57) 요약

본원은 복수 종의 호스트 재료 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 본원은 상보적인 하기의 화학식 1 및 2로 표시되는 별개의 화합물을 발광층에 포함함으로써, HOMO 및 LUMO 의 정공 특성과 전자 특성을 개선시키면서도, 낮은 증착 온도를 가져 열 변성에 유리한 조성을 갖는 복수 종의 호스트 재료를 제공할 수 있다. 또한, 본원에 따른 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 낮은 구동 전압, 높은 발광 효율 및/또는 장수명 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.

[화학식 1]



[화학식 2]



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

(52) CPC특허분류

*H01L 51/0074* (2013.01)

*H01L 51/5024* (2013.01)

(72) 발명자

**정소영**

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

**박효순**

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

**한태준**

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

**조영준**

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

**조상희**

경기도 화성시 석우동 삼성1로 5길 20

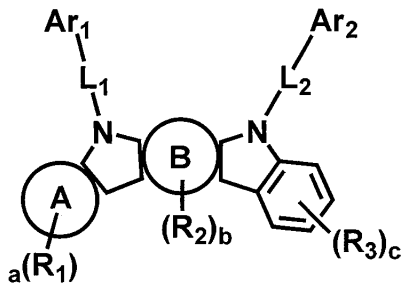
명세서

청구범위

청구항 1

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

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

$L_1$  및  $L_2$ 는 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고;

$Ar_1$  및  $Ar_2$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 아미노, 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;

A 및 B는 각각 벤젠 고리 또는 나프탈렌 고리이고, 단, A 및 B 중 하나 이상은 나프탈렌 고리이며;

$R_1$  내지  $R_3$ 은 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; 각각의  $R_1$  내지  $R_3$ 은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있고;

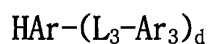
a는, A가 벤젠 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이고, A가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 6의 정수이며;

b는, B가 벤젠 고리인 경우에는 1 또는 2이고, B가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이고;

c는 1 내지 4의 정수이며;

a 내지 c가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의  $R_1$  내지  $R_3$ 은 서로 동일하거나 상이할 수 있고;

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

HAr은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (3-10원)헤테로아릴이고;

$L_3$ 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

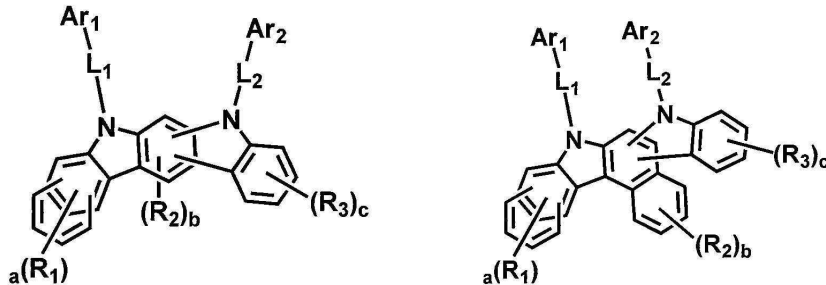
$Ar_3$ 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

d는 1 내지 3의 정수이고, d가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 (L<sub>3</sub>-Ar<sub>3</sub>)은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3 및 4 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 3]      [화학식 4]

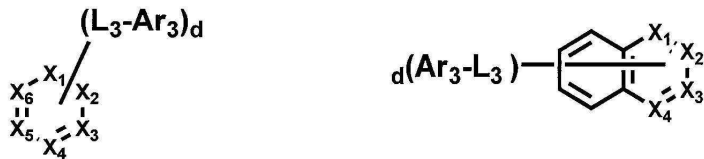


상기 화학식 3 및 4에서, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>, 및 a 내지 c는 제1항에서 정의된 바와 같다.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화학식 5 및 6 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 복수 종의 호스트 재료:

[화학식 5]      [화학식 6]



상기 화학식 5 및 6에서,

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 CR<sub>4</sub> 또는 N 이고, X<sub>1</sub> 내지 X<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 N 이고;

R<sub>4</sub>는 수소, 치환 또는 비치환된 (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴, 치환 또는 비치환된 (C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub>)알케닐, 또는 치환 또는 비치환된 (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬이거나; 인접한 두 개의 R<sub>4</sub>는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있으며;

L<sub>3</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 d는 제1항에서 정의된 바와 같다.

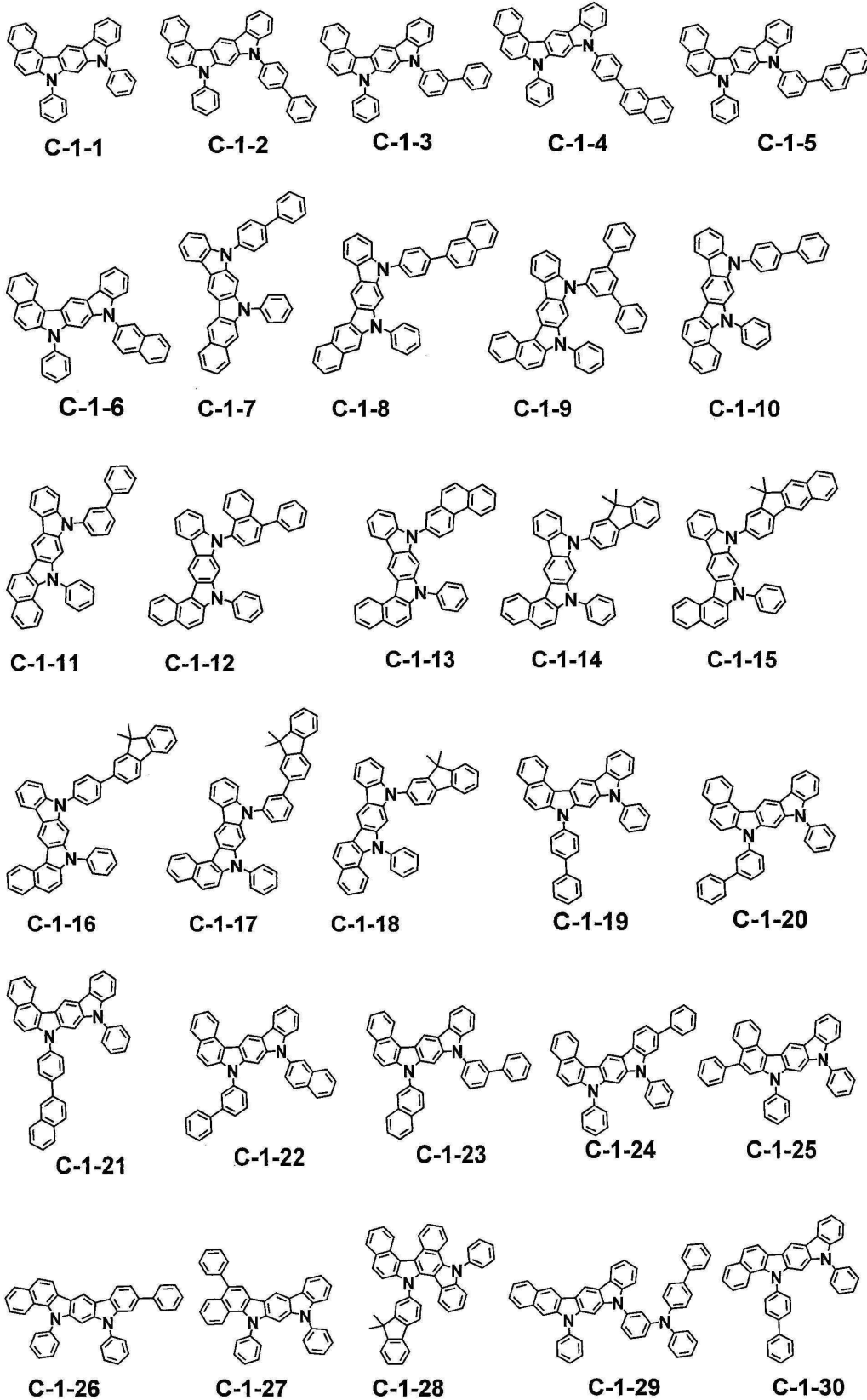
**청구항 4**

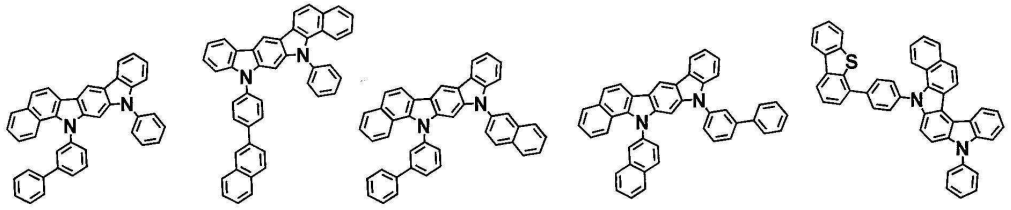
제1항에 있어서, 상기 L<sub>1</sub> 내지 L<sub>3</sub>, Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>3</sub>, HAr, 및 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>에서 치환된 아릴(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 모노- 또는 디-알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디-아릴아미노, 치환된 알킬아릴아미노, 치환된 알킬, 치환된 알케닐, 치환된 시클로알킬, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 또는 치환된 단일환 또는 다환의 고리의 치환기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬, 할로(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬, (C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub>)알케닐, (C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub>)알키닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알콕시, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬티오, (C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>)시클로알킬, (C<sub>3</sub>-C<sub>30</sub>)시클로알케닐, (3-7원)헤테로시클로알킬, (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴옥시, (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴티오, (5-30 원)헤테로아릴, (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴, 트리(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬실릴, 트리(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴실릴, 디(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴실릴, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬디(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴실릴, 아미노, 모노- 또는 디- (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬아미노, 모노- 또는 디- (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴아미노, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴아미노, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬카보닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알콕시카보닐, (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴카보닐, 디(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴보로닐, 디(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬보로닐, (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴보로닐, (C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아르(C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬, 및 (C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>)알킬(C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>)아릴로 이루어진 군으로

부터 선택되는 하나 이상인, 복수 종의 호스트 재료.

청구항 5

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





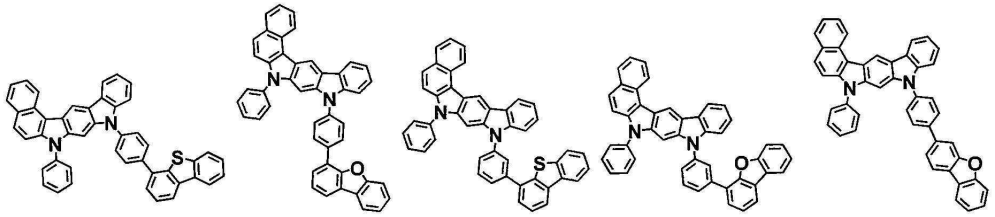
C-1-31

C-1-32

C-1-33

C-1-34

C-1-35



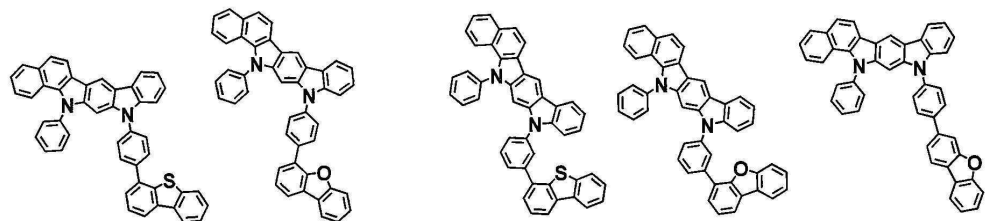
C-1-36

C-1-37

C-1-38

C-1-39

C-1-40



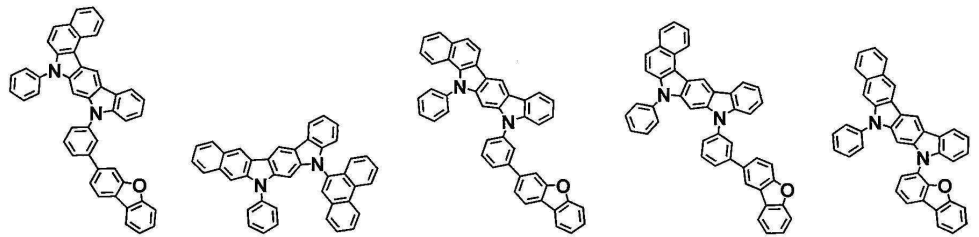
C-1-41

C-1-42

C-1-43

C-1-44

C-1-45



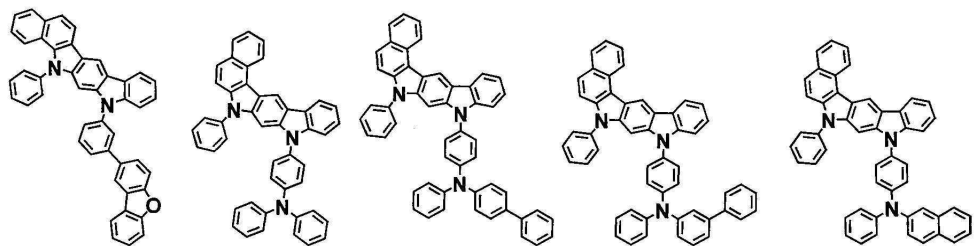
C-1-46

C-1-47

C-1-48

C-1-49

C-1-50



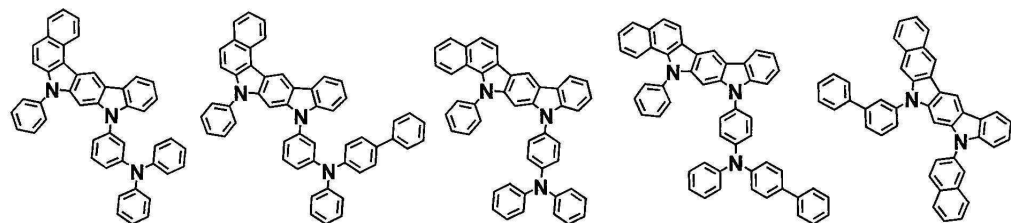
C-1-51

C-1-52

C-1-53

C-1-54

C-1-55



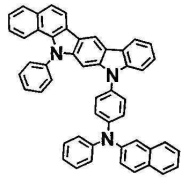
C-1-56

C-1-57

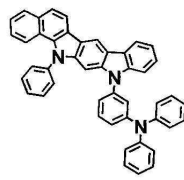
C-1-58

C-1-59

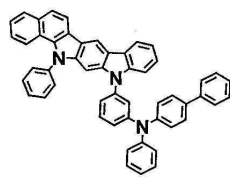
C-1-60



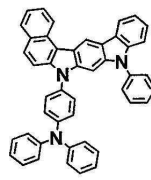
C-1-61



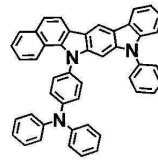
C-1-62



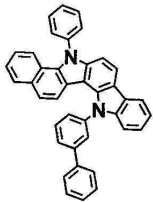
C-1-63



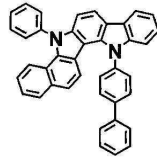
C-1-64



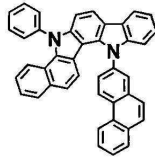
C-1-65



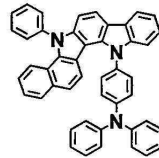
C-1-66



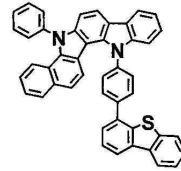
C-1-67



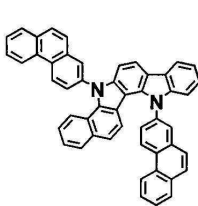
C-1-68



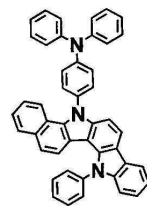
C-1-69



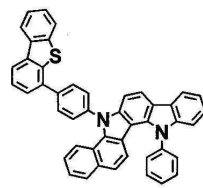
C-1-70



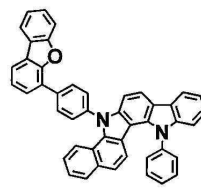
C-1-71



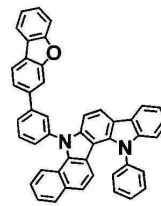
C-1-72



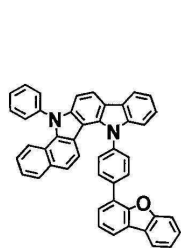
C-1-73



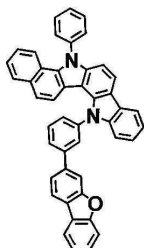
C-1-74



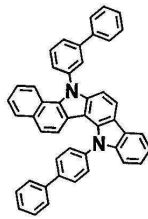
C-1-75



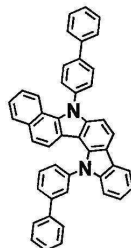
C-1-76



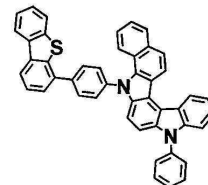
C-1-77



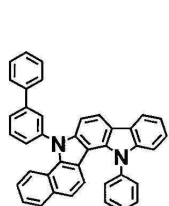
C-1-78



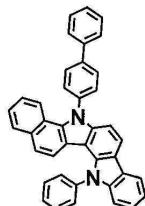
C-1-79



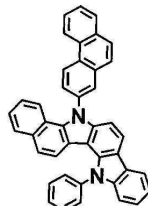
C-1-80



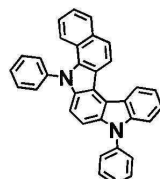
C-1-81



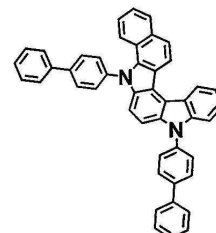
C-1-82



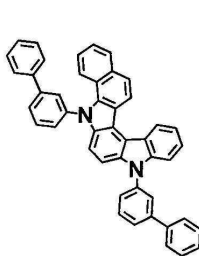
C-1-83



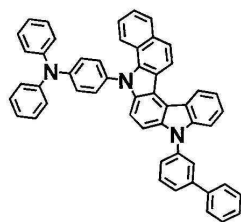
C-1-84



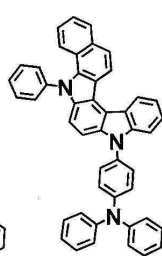
C-1-85



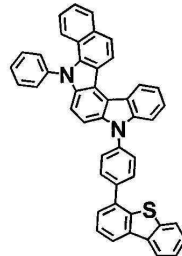
C-1-86



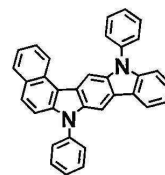
C-1-87



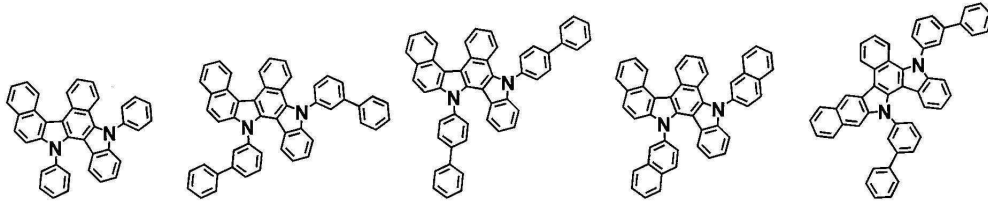
C-1-88



C-1-89



C-1-90



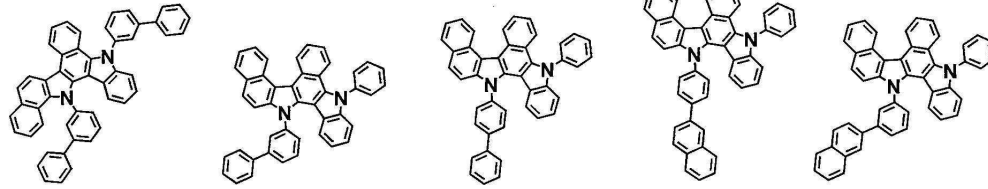
C-1-91

C-1-92

C-1-93

C-1-94

C-1-95



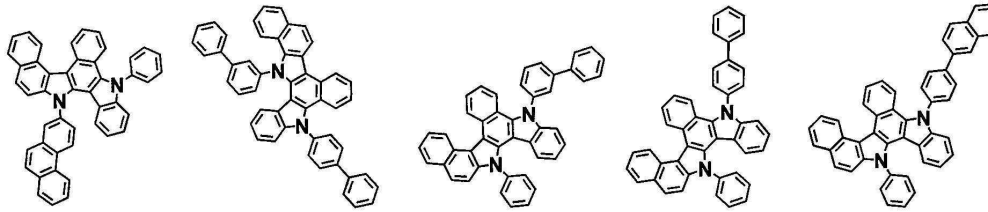
C-1-96

C-1-97

C-1-98

C-1-99

C-1-100



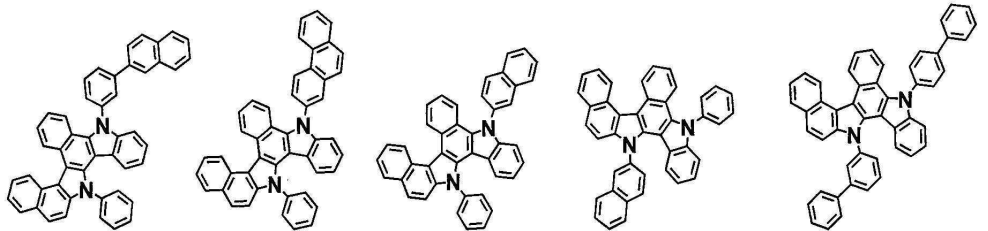
C-1-101

C-1-102

C-1-103

C-1-104

C-1-105



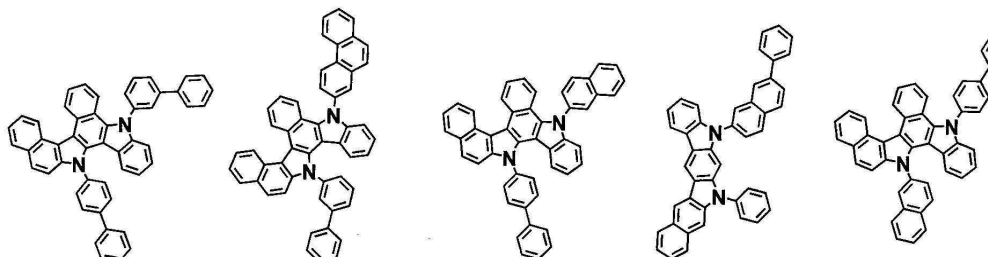
C-1-106

C-1-107

C-1-108

C-1-109

C-1-110



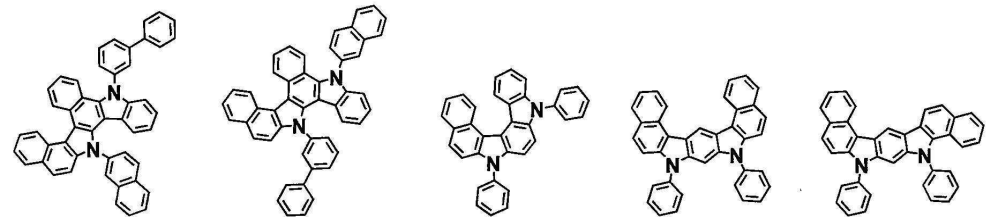
C-1-111

C-1-112

C-1-113

C-1-114

C-1-115



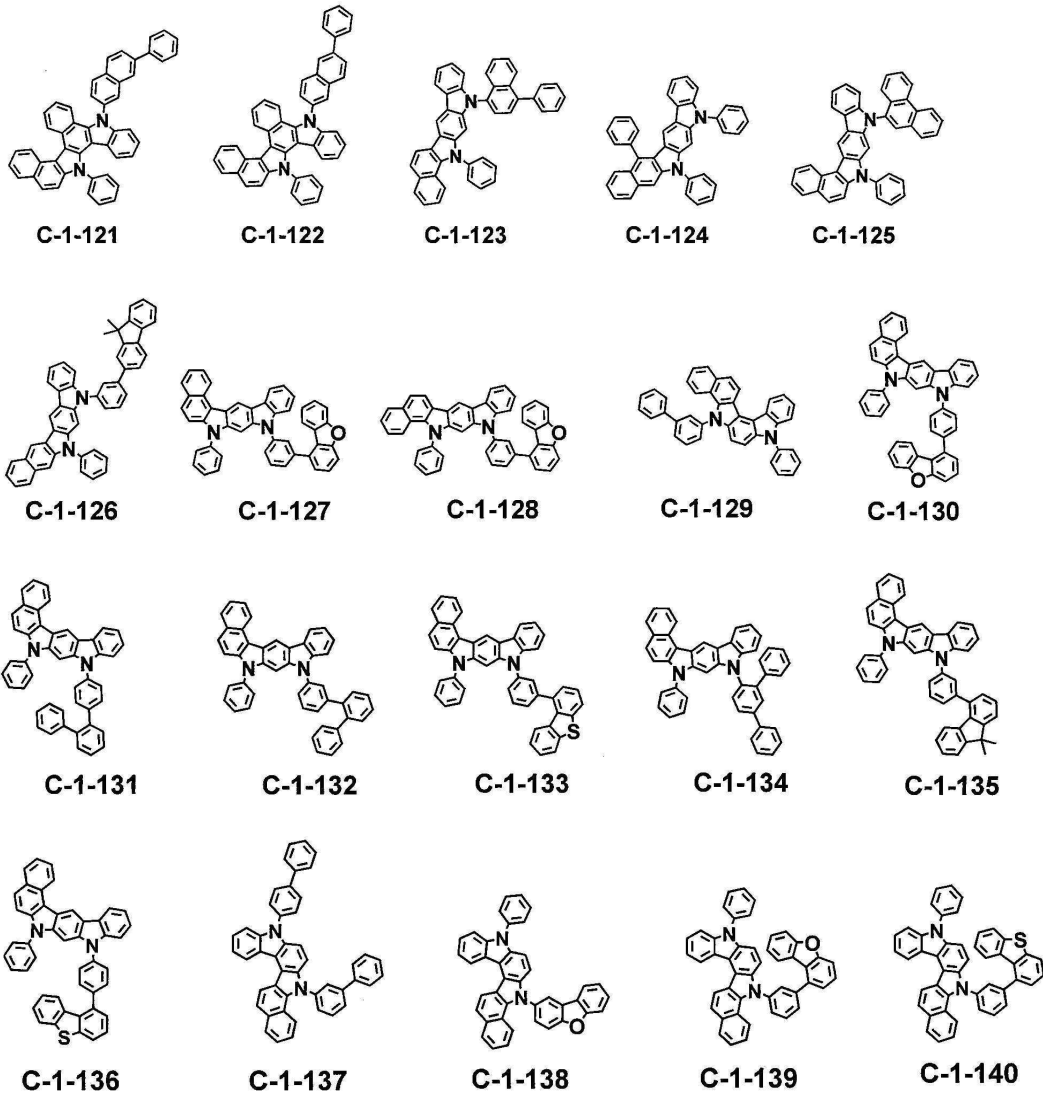
C-1-116

C-1-117

C-1-118

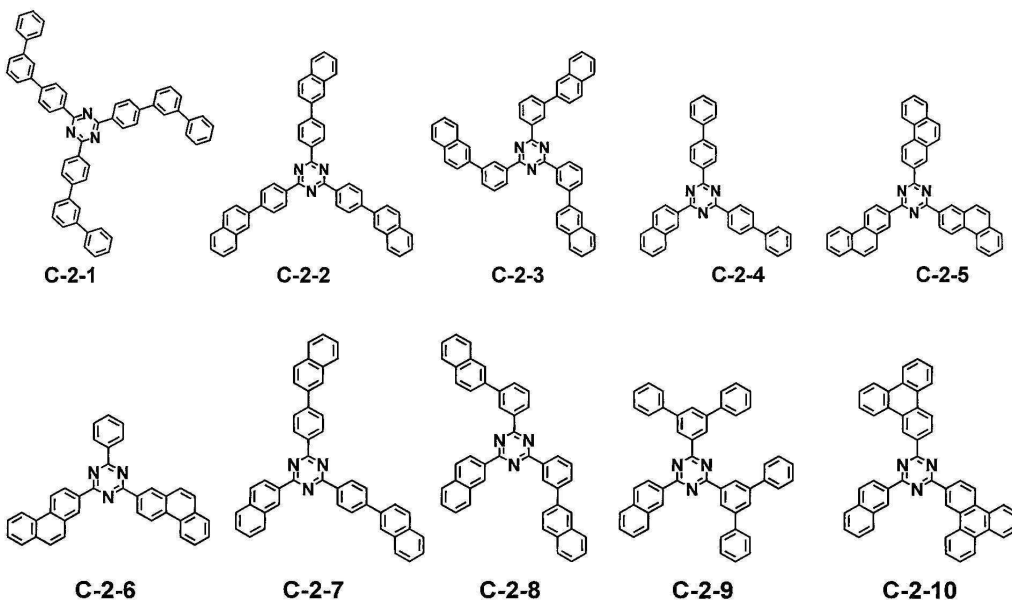
C-1-119

C-1-120

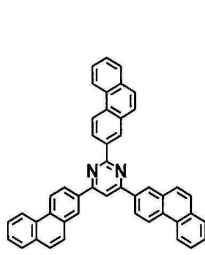


청구항 6

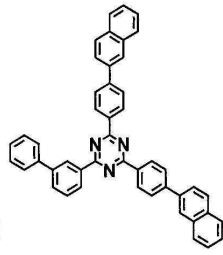
제1항에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 복수종의 호스트 재료.



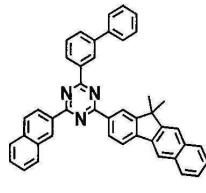




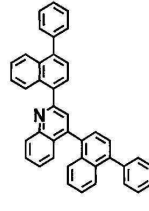
C-2-41



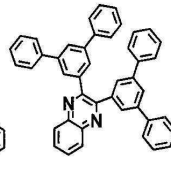
C-2-42



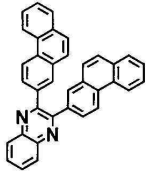
C-2-43



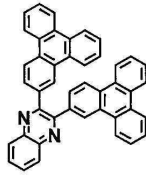
C-2-44



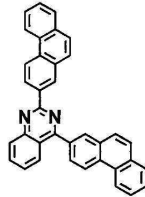
C-2-45



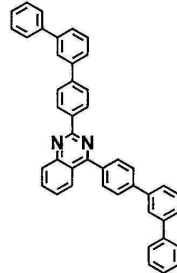
C-2-46



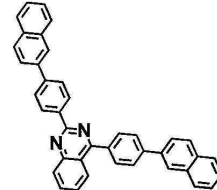
C-2-47



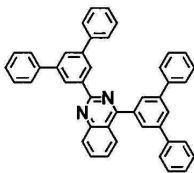
C-2-48



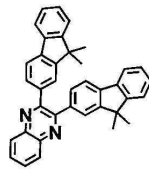
C-2-49



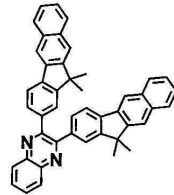
C-2-50



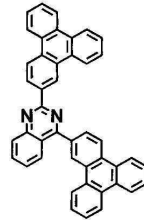
C-2-51



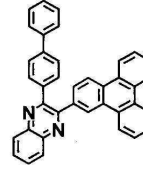
C-2-52



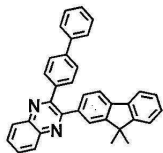
C-2-53



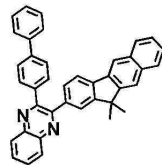
C-2-54



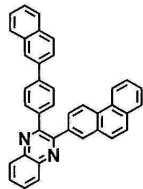
C-2-55



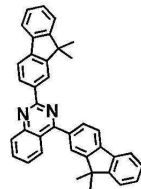
C-2-56



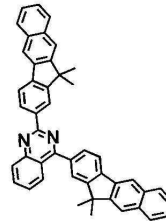
C-2-57



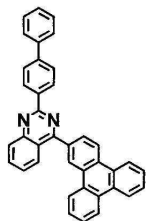
C-2-58



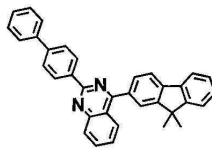
C-2-59



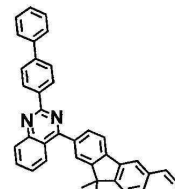
C-2-60



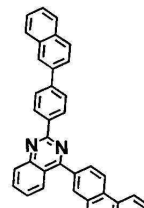
C-2-61



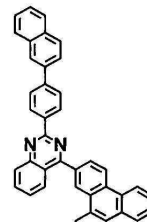
C-2-62



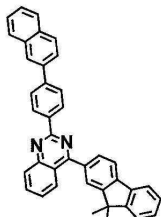
C-2-63



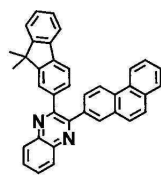
C-2-64



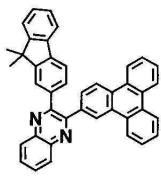
C-2-65



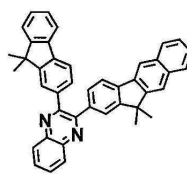
C-2-66



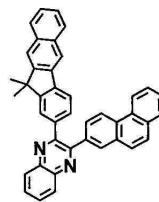
C-2-67



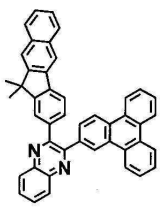
C-2-68



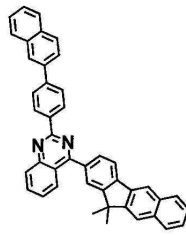
C-2-69



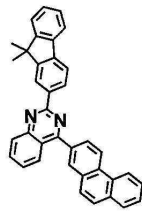
C-2-70



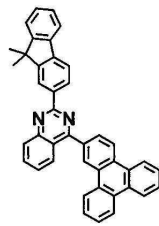
**C-2-71**



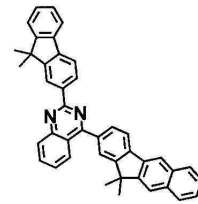
**C-2-72**



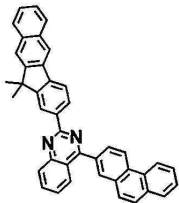
**C-2-73**



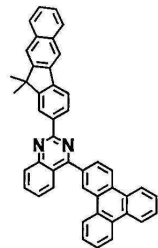
**C-2-74**



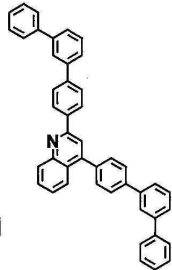
**C-2-75**



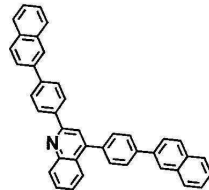
**C-2-76**



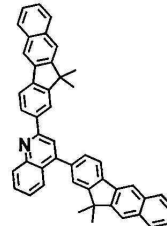
**C-2-77**



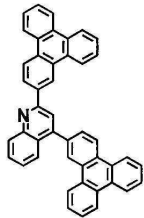
**C-2-78**



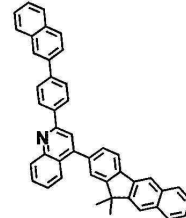
**C-2-79**



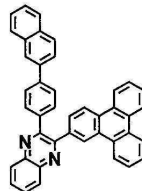
**C-2-80**



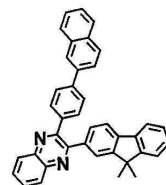
**C-2-81**



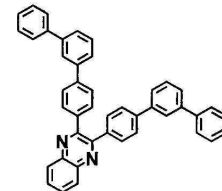
**C-2-82**



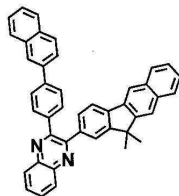
**C-2-83**



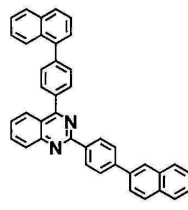
**C-2-84**



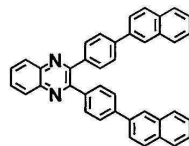
**C-2-85**



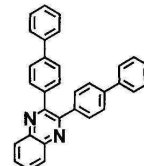
**C-2-86**



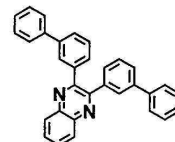
**C-2-87**



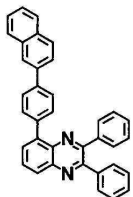
**C-2-88**



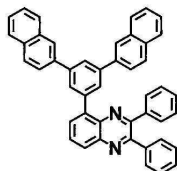
**C-2-89**



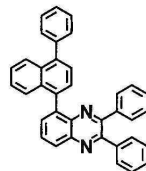
**C-2-90**



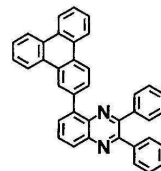
**C-2-91**



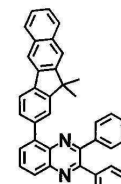
**C-2-92**



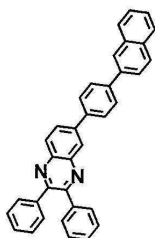
**C-2-93**



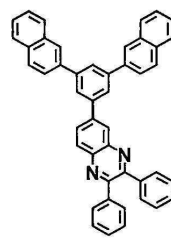
**C-2-94**



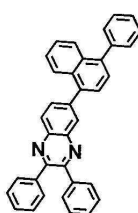
**C-2-95**



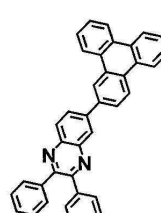
**C-2-96**



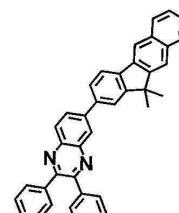
**C-2-97**



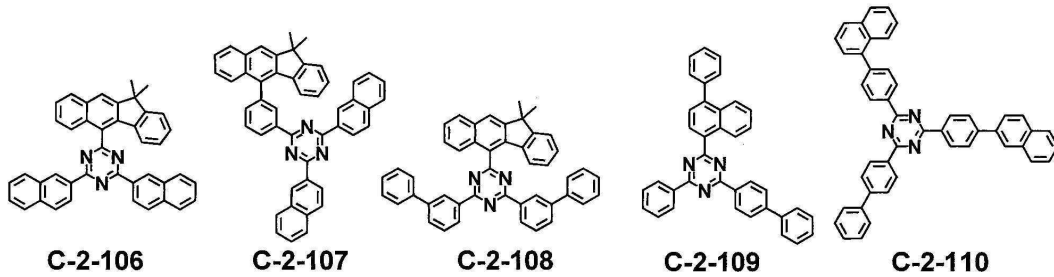
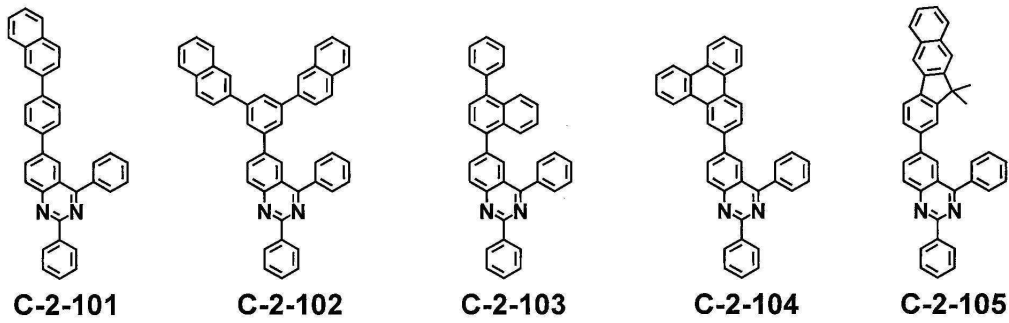
**C-2-98**



**C-2-99**



**C-2-100**



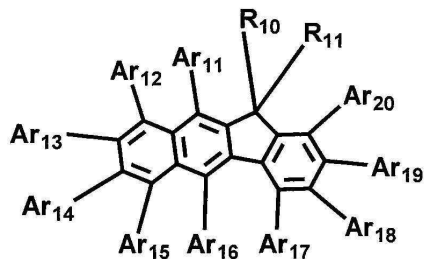
**청구항 7**

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

**청구항 8**

하기 화학식 11로 표시되는 유기 전계 발광 화합물:

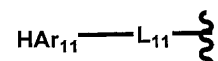
[화학식 11]



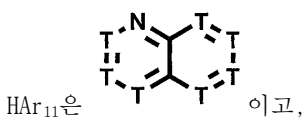
상기 화학식 11에서,

Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며; Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub> 중 적어도 하나는 하기 화학식 11-1 이고;

[화학식 11-1]



상기 화학식 11-1에서



T는 N 또는 CR<sub>31</sub>이고;

$L_{11}$ 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴렌이고;

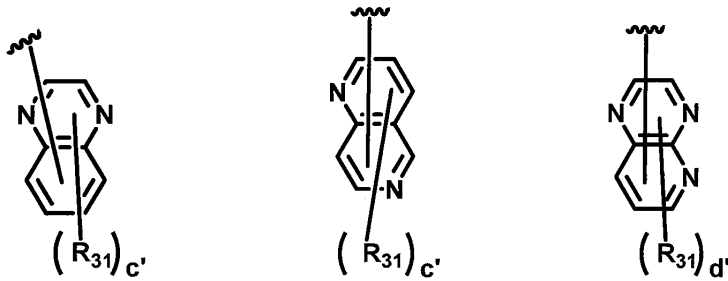
$R_{10}$ ,  $R_{11}$  및  $R_{31}$ 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알케닐, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴,  $-NR_5R_6$ , 또는  $-SiR_7R_8R_9$  이거나;  $R_{10}$ 과  $R_{11}$ , 또는 인접한  $R_{31}$ 끼리는 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

$R_5$  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.

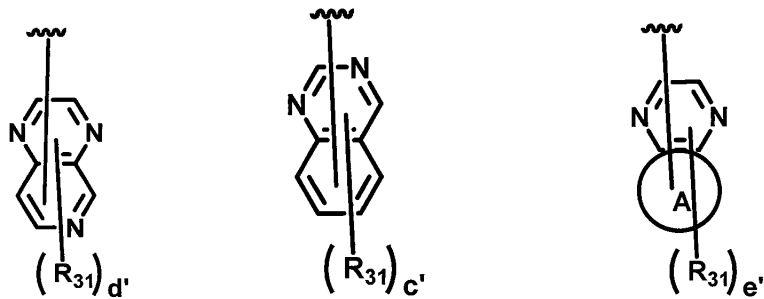
**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기  $HAr_{11}$ 은 하기 화학식 12-1 내지 12-7 중 하나 이상으로 표시되는 것인, 유기 전계 발광 화합물:

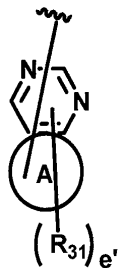
[화학식 12-1] [화학식 12-2] [화학식 12-3]



[화학식 12-4] [화학식 12-5] [화학식 12-6]



[화학식 12-7]



상기 화학식 12-1 내지 12-7 에서,

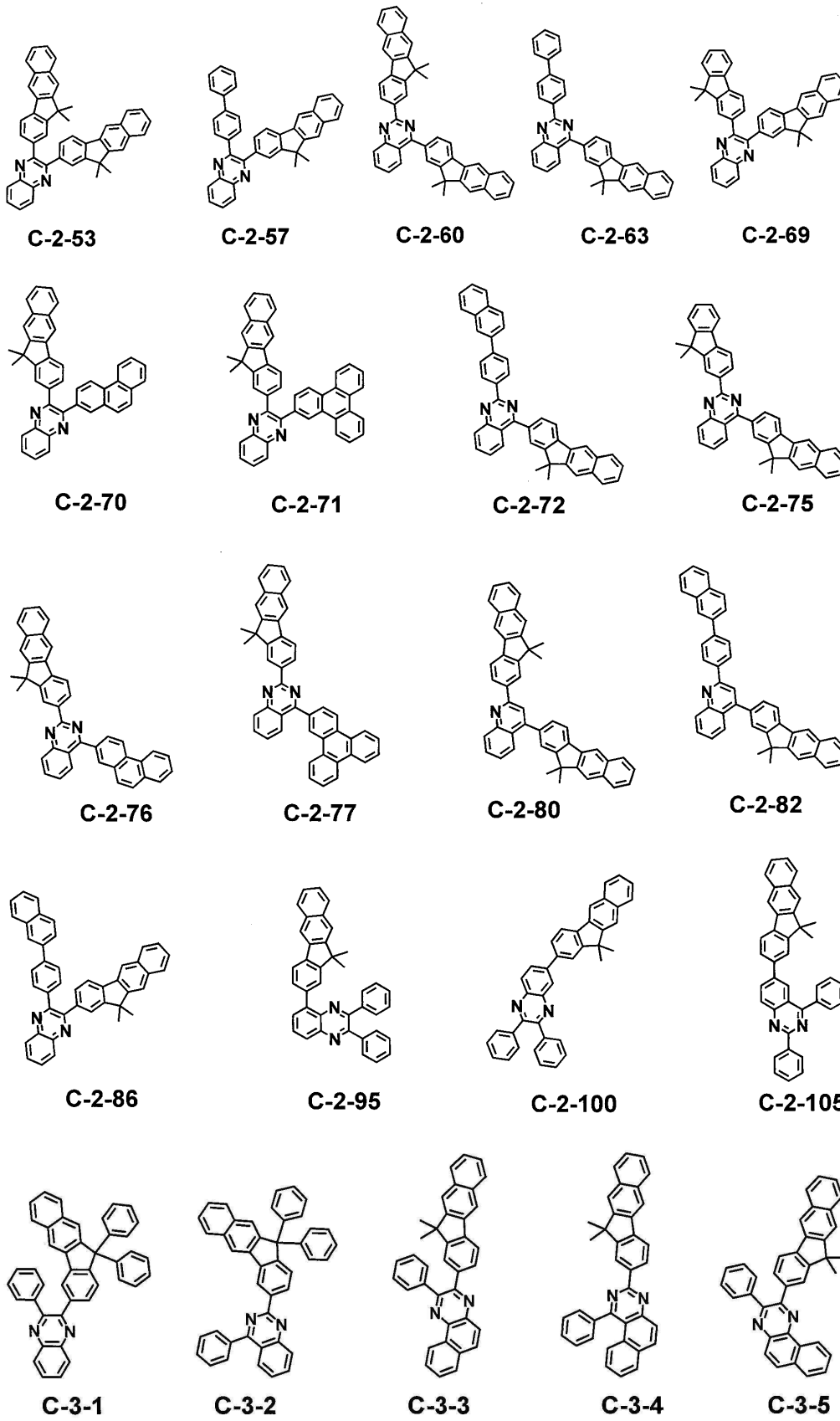
A 고리는 나프탈렌 고리이고;

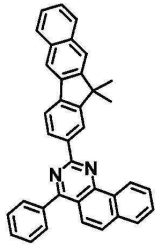
$R_{31}$  은 각각 제8항에서 정의된 바와 같으며;

$c'$ 는 1 내지 5의 정수이고,  $d'$ 는 1 내지 4의 정수이며,  $e'$ 는 1 내지 7의 정수이고,  $c'$  내지  $e'$ 가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의  $R_{31}$ 은 서로 같거나 상이할 수 있다.

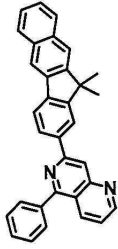
청구항 10

제8항에 있어서, 상기 화학식 11로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 유기 전계 발광 화합물.

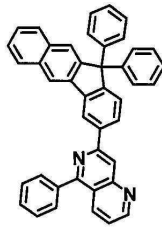




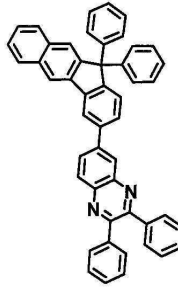
**C-3-6**



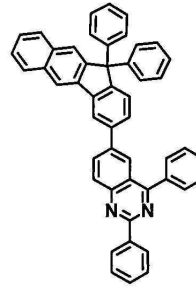
**C-3-7**



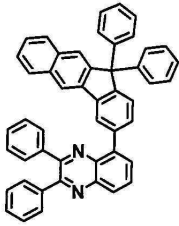
**C-3-8**



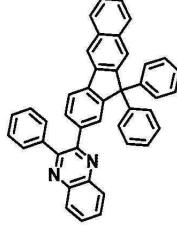
**C-3-9**



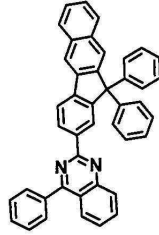
**C-3-10**



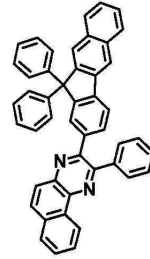
**C-3-11**



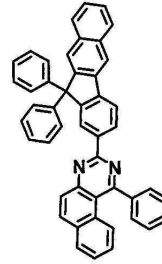
**C-3-12**



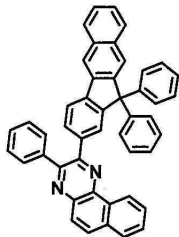
**C-3-13**



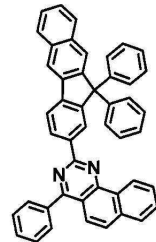
**C-3-14**



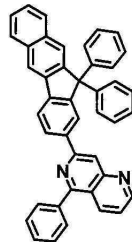
**C-3-15**



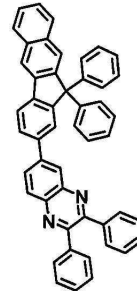
**C-3-16**



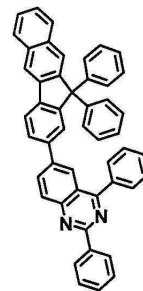
**C-3-17**



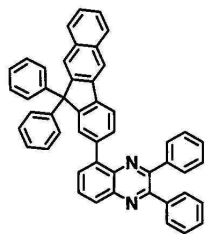
**C-3-18**



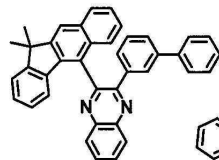
**C-3-19**



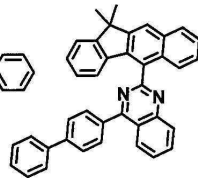
**C-3-20**



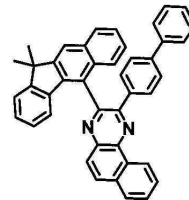
**C-3-21**



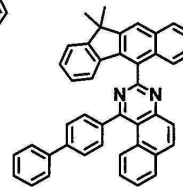
**C-3-22**



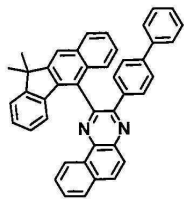
**C-3-23**



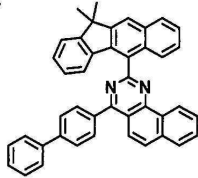
**C-3-24**



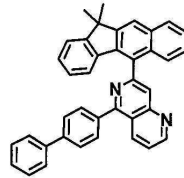
**C-3-25**



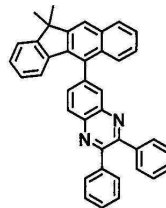
**C-3-26**



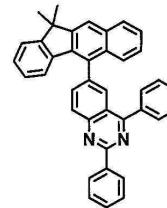
**C-3-27**



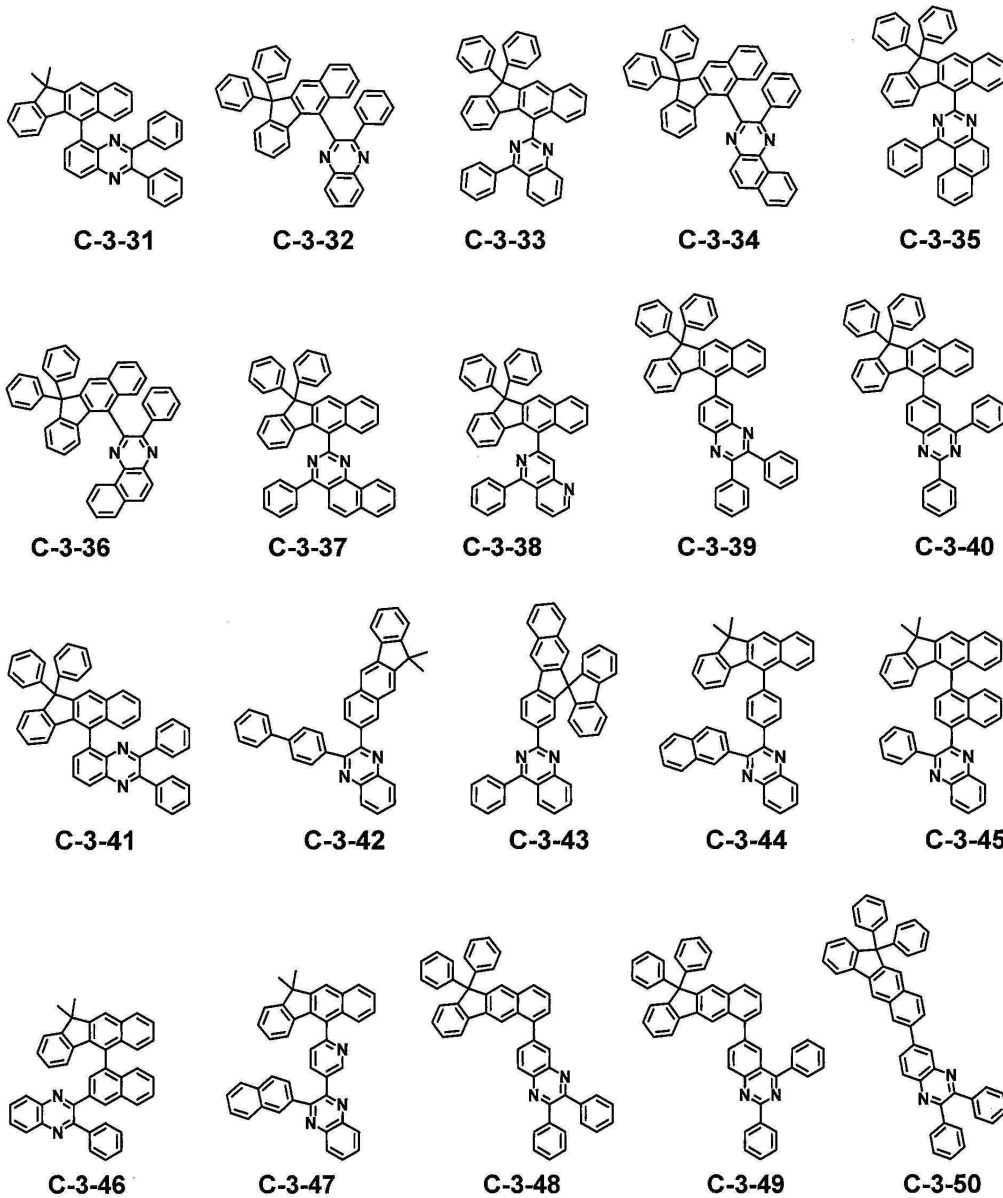
**C-3-28**



**C-3-29**



**C-3-30**



**발명의 설명**

**기술분야**

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

**배경기술**

[0002] 이스트만 코닥 사 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. 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 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 유기 전계 발광 소자의 유기물층은 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자차단층, 발광층, 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기물층에 사용되는 재료는 기능에 따라 정공주입 재료, 정공전달 재료, 정공보조 재료, 발광보조 재료, 전자차단 재료, 발광 재료(호스트 및 도판트 재료 포함), 전자버퍼 재료, 정공차단 재료, 전자전달 재료, 전자주입 재료 등으로 나뉠 수 있다.

[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 접착력이 좋은 반면 층간 이동은 하지 않는 것이 바람직하다.

[0004] 한국 특허등록공보 제1311934호 및 한국 특허공개공보 제2015-124902호는 인돌로카바졸 화합물을 복수 종의 호스트 화합물 중 하나로 포함하는 유기 전계 발광 소자를 개시하고 있으나, 여전히 OLED의 성능 향상을 위한 개발이 요구되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 한국 특허공보 제1311934호 (2013. 9. 26. 공고)  
 (특허문헌 0002) 한국 특허공개공보 제2015-124902호 (2015. 11. 6. 공개)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 유기 전계 발광 소자에서 다양한 잔기들을 갖는 물질은 정공 (hole) 특성과 전자 (electron) 특성을 개선시켜 우수한 발광 특성을 나타낼 수 있다. 그러나, 분자량이 높아지면 증착하는데 필요한 온도가 올라가게 되어 높은 증착 온도가 요구된다. 높은 증착 온도로 일정 시간 동안 열을 가하게 되면, 물질의 변성이 일어나게 되고, 이로 인해 물질이 갖는 본래의 특성을 나타내지 못하고 열화되어 발광 특성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0007] 본원의 목적은, 정공 특성과 전자 특성을 개선시키면서도 낮은 증착 온도를 가져 열변성에 유리한 조건을 갖는 복수 종의 호스트 재료를 제공하는 것이다. 또한, 본원의 다른 목적은, 낮은 구동 전압, 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

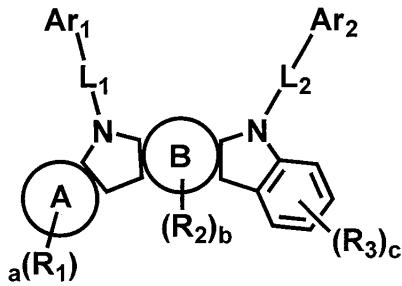
[0008] 본 발명자들은 본원의 화학식 1 및 2의 화합물을 발광 물질로 사용함으로써, 정공 특성을 담당하는 HOMO 파트와 전자 특성을 담당하는 LUMO 파트를 분리하여 정공 특성과 전자 특성을 개선시켜 우수한 발광 특성을 나타내면서도, 낮은 증착 온도를 가져 열 변성에 유리한 조건을 가질 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0009] 본원의 일 태양에 따르면, 본원의 복수 종의 호스트 재료는 상대적으로 낮은 온도에서 증착이 가능하며, 발광 특성의 열화를 감소시킬 수 있다.

[0010] 또한, 본원의 다른 일 태양에 따르면, 본원의 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자는 낮은 구동 전압, 높은 발광 효율 및/또는 장 수명의 특성을 가질 수 있다.

[0011] 구체적으로, 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 제1 호스트 재료, 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 제2 호스트 재료를 포함하는, 복수 종의 호스트 재료는 상술한 목적을 달성할 수 있다.

[0012] [화학식 1]



[0013]

[0014]

[0015]

[0016]

[0017]

[0018]

[0019]

[0020]

[0021]

[0022]

[0023]

[0024]

[0025]

[0026]

[0027]

[0028]

[0029]

[0030]

상기 화학식 1에서,

$L_1$  및  $L_2$ 는 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이고;

$Ar_1$  및  $Ar_2$ 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 아미노, 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;

A 및 B 는 각각 벤젠 고리 또는 나프탈렌 고리이고, 단, A 및 B 중 하나 이상은 나프탈렌 고리이며;

$R_1$  내지  $R_3$ 은 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; 각각의  $R_1$  내지  $R_3$ 은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있고;

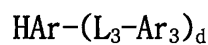
$a$ 는, A가 벤젠 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이고, A가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 6의 정수이며;

$b$ 는, B가 벤젠 고리인 경우에는 1 또는 2이고, B가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이고;

$c$ 는 1 내지 4의 정수이며;

$a$  내지  $c$ 가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의  $R_1$  내지  $R_3$ 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

HAr 은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (3-10원)헤테로아릴이고;

$L_3$ 은 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이며;

$Ar_3$ 은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이고;

$d$ 는 1 내지 3의 정수이고,  $d$ 가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 ( $L_3-Ar_3$ )은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

### 발명의 효과

본원에 따른 특정 조합의 화합물을 호스트 재료로 포함함으로써, 낮은 구동 전압, 높은 발광 효율 및/또는 장수명의 특성을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다. 본원은 상보적인 화학식 1 및 2로 표시되는 별개의 화합물을 포함함으로써, HOMO 및 LUMO 의 정공 특성과 전자 특성을 개선시키면서도, 낮은 증착 온도를 가져 열변성에 유리한 조성을 갖는 복수 종의 호스트 재료를 제공할 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0031] 이하에서 본원을 더욱 상세히 설명하나, 이는 설명을 위한 것으로 본원의 범위를 제한하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0032] 본원에서 "유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있는 재료를 의미하고, 1종 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기 전계 발광 재료는 정공 주입 재료, 정공 전달 재료, 정공 보조 재료, 발광 보조 재료, 전자 차단 재료, 발광 재료(호스트 재료 및 도판트 재료 포함), 전자 버퍼 재료, 정공 차단 재료, 전자 전달 재료, 전자 주입 재료 등 일 수 있다.
- [0033] 본원에서 "복수 종의 유기 전계 발광 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물의 조합을 포함하는 유기 전계 발광 재료를 의미하고, 유기 전계 발광 소자에 포함되기 전 (예를 들면, 증착 전) 및 포함된 후 (예를 들면, 증착 후)의 재료를 모두 의미할 수 있다. 예를 들면, 복수 종의 유기 전계 발광 재료는 정공주입층, 정공전달층, 정공보조층, 발광보조층, 전자차단층, 발광층, 전자버퍼층, 정공차단층, 전자전달층 및 전자주입층 중 하나 이상의 층에 포함될 수 있는 화합물이 2종 이상 조합된 것일 수 있다. 이러한 2종 이상의 화합물들은 당업계에서 사용되는 방법을 통해 같은 층 또는 다른 층에 포함될 수 있고, 예를 들어 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.
- [0034] 본원에서 "복수 종의 호스트 재료"는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 임의의 발광층에 포함될 수 있는 2종 이상의 화합물의 조합을 포함하는 호스트 재료를 의미하고, 유기 전계 발광 소자에 포함되기 전 (예를 들면, 증착 전) 및 포함된 후 (예를 들면, 증착 후)의 재료를 모두 의미할 수 있다. 일례로, 본원의 복수 종의 호스트 재료는 2종 이상의 호스트 재료가 조합된 것으로서, 선택적으로, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함한 것일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료에 포함된 2종 이상의 화합물은 하나의 발광층에 함께 포함될 수도 있고, 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 상기 2종 이상의 호스트 재료는 혼합증착 또는 공증착되거나, 개별적으로 증착될 수 있다.
- [0035] 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, 테트라세닐, 페틸레닐, 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, 트리아

졸릴, 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.

[0036] 또한 본원에 기재되어 있는 "치환 또는 비치환" 이라는 기재에서 "치환"은 어떤 작용기에서 수소 원자가 다른 원자 또는 다른 작용기 (즉, 치환기)로 대체되는 것을 뜻한다. 본원에서, 치환된 아릴(렌), 치환된 헤테로아릴(렌), 치환된 모노- 또는 디-알킬아미노, 치환된 모노- 또는 디-아릴아미노, 치환된 알킬아릴아미노, 치환된 알킬, 치환된 알케닐, 치환된 시클로알킬, 치환된 알콕시, 치환된 트리알킬실릴, 치환된 디알킬아릴실릴, 치환된 알킬디아릴실릴, 치환된 트리아릴실릴, 또는 치환된 단일환 또는 다환의 고리의 치환기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노, 카르복실, 니트로, 히드록시, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C1-C30)알콕시, (C1-C30)알킬티오, (C3-C30)시클로알킬, (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, 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 치환기는 각각 독립적으로 (C1-C20)알킬 및 (C6-C25)아릴 중 하나 이상이다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, 각각 독립적으로 (C1-C10)알킬 및 (C6-C18)아릴 중 하나 이상이다. 예를 들면, 상기 치환기는 각각 독립적으로 메틸 및 페닐 중 하나 이상일 수 있다.

[0037] 본원 화학식에서, 헤테로아릴(렌) 및 헤테로시클로알킬은 각각 독립적으로, B, N, O, S, Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다. 또한, 상기 헤테로원자는 수소, 중수소, 할로젠, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 및 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 결합될 수 있다.

[0038] 본원 화학식에서, 인접한 치환기와 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 고리를 형성하는 경우, 상기 고리는 단일환 또는 다환의 치환족, 방향족 또는 이들의 조합의 고리일 수 있다. 또한, 형성된 고리는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있다.

[0039] 상기 화학식 1에서, L<sub>1</sub> 및 L<sub>2</sub>는 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴렌이다. 본원의 일 태양에 따르면, L<sub>1</sub> 및 L<sub>2</sub>는 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴렌이다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, L<sub>1</sub> 및 L<sub>2</sub>는 각각 독립적으로, 단일결합, 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-18원)헤테로아릴렌이다. 예를 들면, L<sub>1</sub> 및 L<sub>2</sub>는 각각 독립적으로, 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 또는 카바졸릴렌일 수 있다.

[0040] 상기 화학식 1에서, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C30)아릴아미노, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴아미노이다. 본원의 일 태양에 따르면, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-25원)헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 모노- 또는 디- (C6-C25)아릴아미노이다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 하나 이상의 (C1-C10)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴, 비치환된 (5-18원)헤테로아릴, 또는 비치환된 디(C6-C18)아릴아미노이다. 예를 들면, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 페난트레닐, 디메틸플루오레닐, 디메틸벤조플루오레닐, 디벤조티오펜일, 디벤조푸

란일, 디페닐아미노, 페닐비페닐아미노, 또는 페닐나프틸아미노일 수 있다.

[0041] 상기 화학식 1에서, A 및 B 는 각각 벤젠 고리 또는 나프탈렌 고리이고, 단, A 및 B 중 하나 이상은 나프탈렌 고리이다. 본원의 일 태양에 따르면, A는 나프탈렌 고리이고, B는 벤젠 고리 또는 나프탈렌 고리일 수 있다.

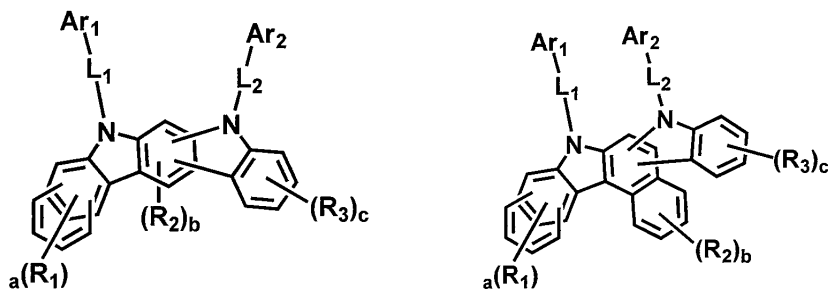
[0042] 상기 화학식 1에서, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 할로겐, 시아노, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬디(C6-C30)아릴실릴, 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; 각각의 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-30원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 본원의 일 태양에 따르면, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 각각 독립적으로, 수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C2-C20)알케닐, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이거나; 각각의 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-25원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 태양에 따르면, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 각각 독립적으로, 수소, 비치환된 (C1-C10)알킬, 비치환된 (C2-C10)알케닐, 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이거나; 인접한 두 개의 R<sub>3</sub>은 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 (3-18원)의 단일환 또는 다환의 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, R<sub>1</sub>은 수소 또는 페닐일 수 있고, R<sub>2</sub>는 수소일 수 있으며, R<sub>3</sub>은 수소 또는 페닐이거나, 인접한 두 개의 R<sub>3</sub>이 서로 연결되어 벤젠 고리를 형성할 수 있다.

[0043] 상기 화학식 1에서, a는, A가 벤젠 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이고, A가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 6의 정수이고; b는, B가 벤젠 고리인 경우에는 1 또는 2의 정수이고, B가 나프탈렌 고리인 경우에는 1 내지 4의 정수이며; c는 1 내지 4의 정수이다. a 내지 c가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, a 내지 c는 각각 독립적으로 1 또는 2이다.

[0044] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3 및 4 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.

[0045] [화학식 3]

[화학식 4]



[0046]

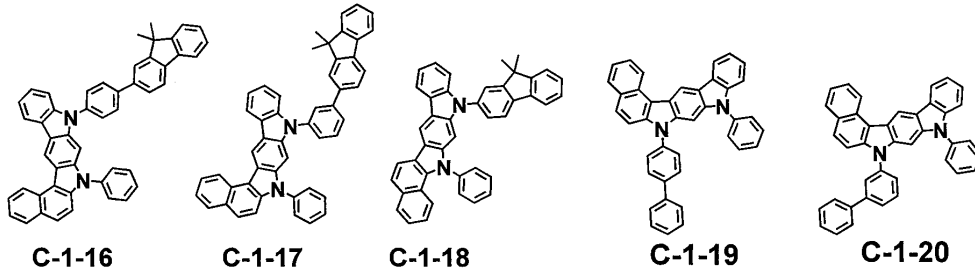
[0047] 상기 화학식 3 및 4에서, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>, 및 a 내지 c는 상기 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0048] 상기 화학식 2에서, HAr은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (3-10원)헤테로아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, HAr은 치환 또는 비치환된, 질소 함유 (5-10원)헤테로아릴이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, HAr은 비치환된 질소 함유 (6-10원)헤테로아릴이다. 예를 들면, HAr은 트리아진일, 피리미디닐, 퀴놀살리닐, 퀴나졸리닐, 또는 퀴놀리닐일 수 있다.

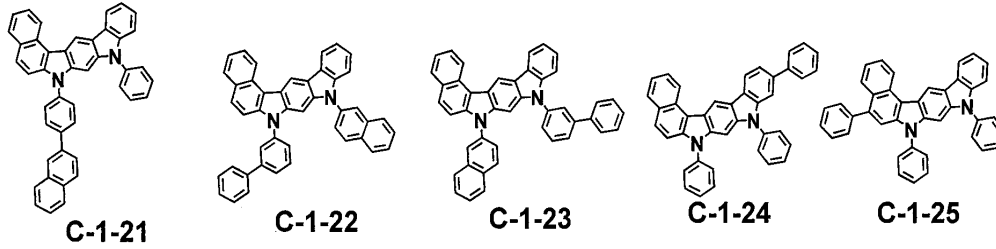
[0049] 상기 화학식 2에서, L<sub>3</sub>은 단일 결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이다. 본원의 일 양태에 따르면, L<sub>3</sub>은 단일 결합, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌이다. 본원의 다른 일 양태에 따르면 L<sub>3</sub>은 단일 결합, 또는 비치환된 (C6-C20)아릴렌이다. 예를 들면, L<sub>3</sub>은 단일 결합, 페닐렌, 나프틸렌, 비페닐렌, 나프틸페닐렌, 페닐나프틸렌, 또는 페닐플루오레닐렌일 수 있다.

[0050] 상기 화학식 2에서, Ar<sub>3</sub>은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이다. 본원의 일 양태에 따르면, Ar<sub>3</sub>은 치환 또는 비

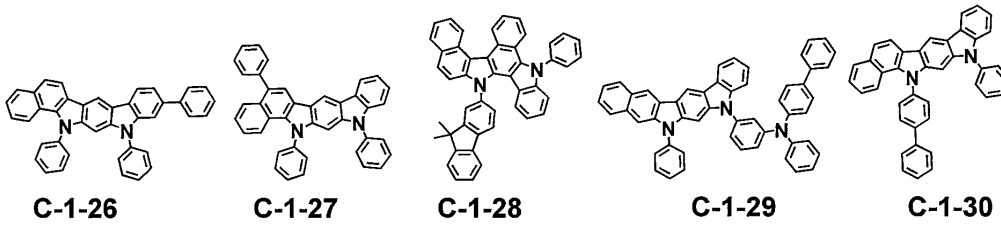




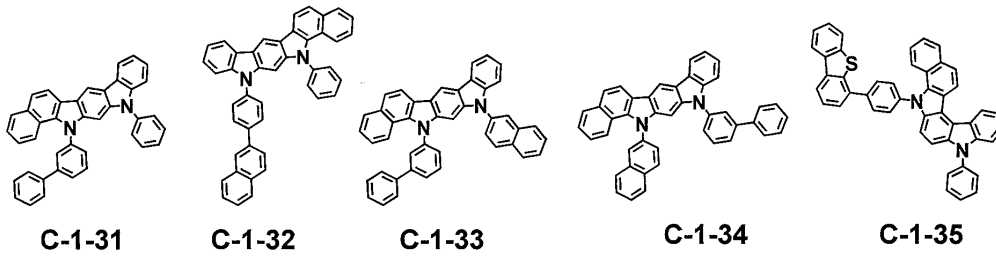
[0061]



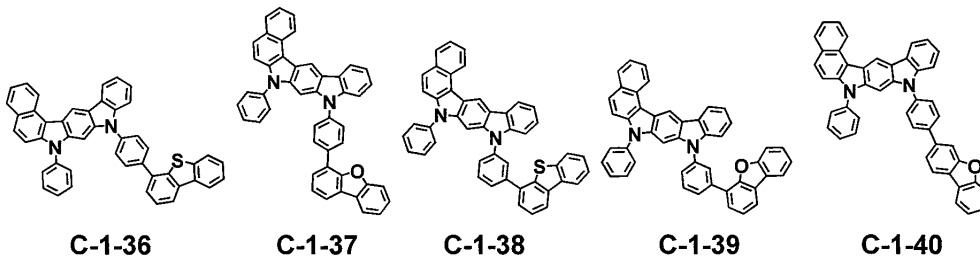
[0062]



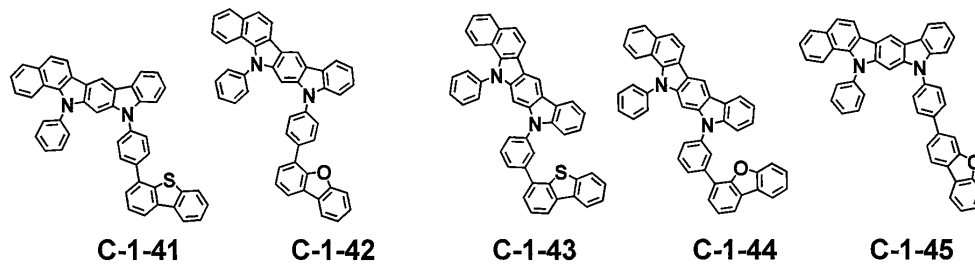
[0063]



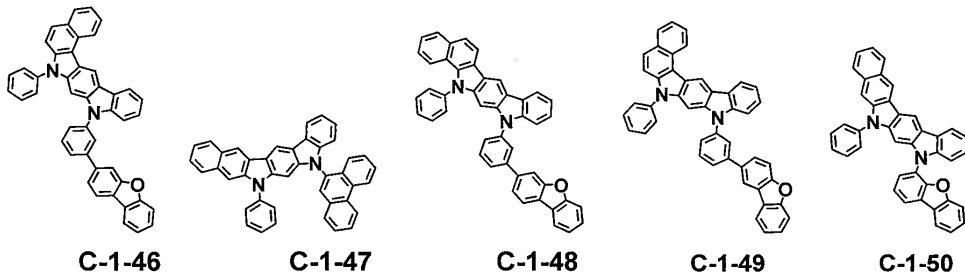
[0064]



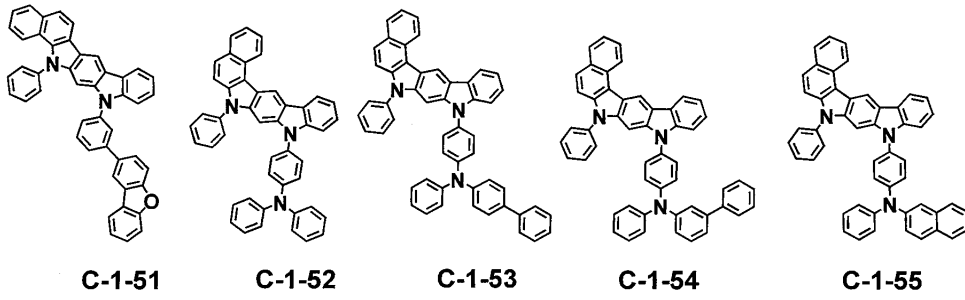
[0065]



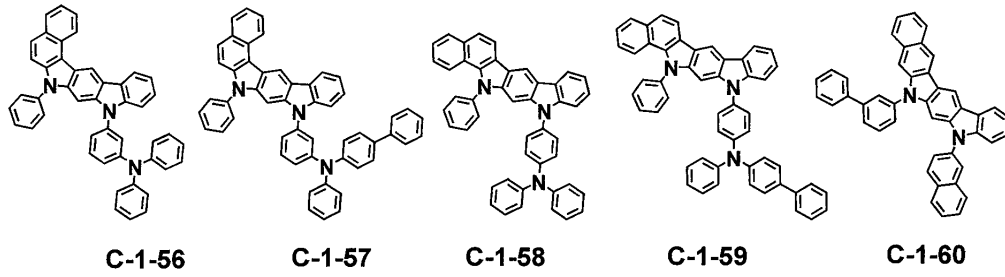
[0066]



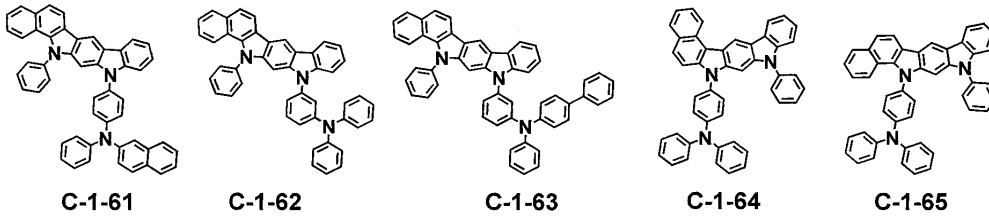
[0067]



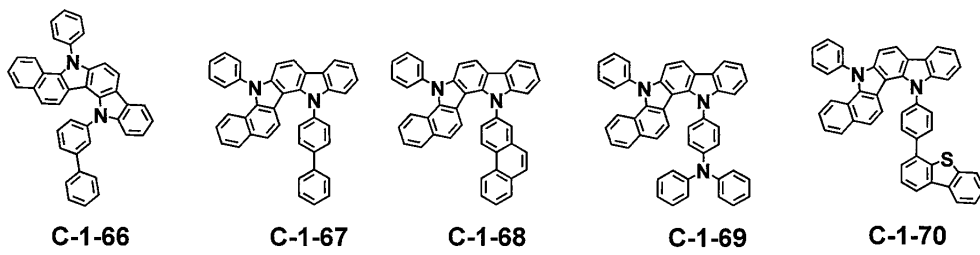
[0068]



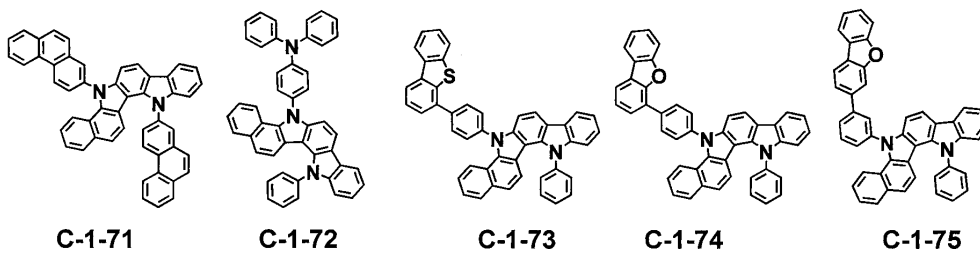
[0069]



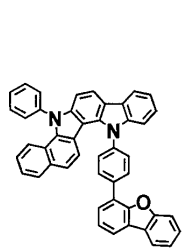
[0070]



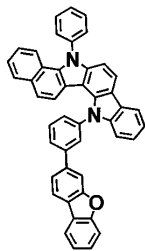
[0071]



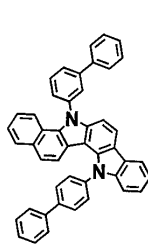
[0072]



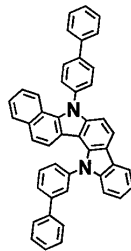
**C-1-76**



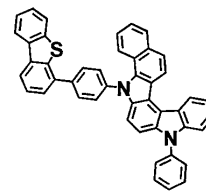
**C-1-77**



**C-1-78**

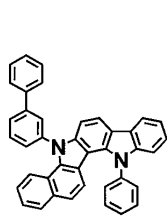


**C-1-79**

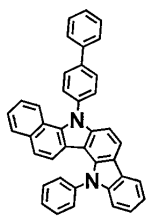


**C-1-80**

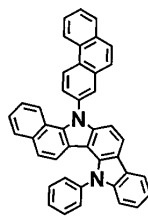
[0073]



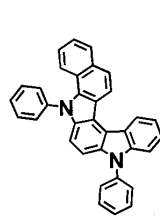
**C-1-81**



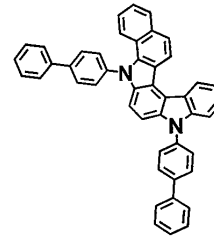
**C-1-82**



**C-1-83**

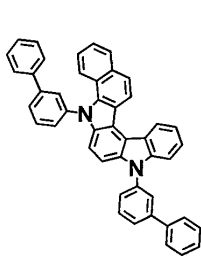


**C-1-84**

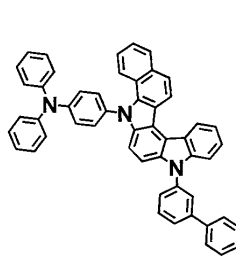


**C-1-85**

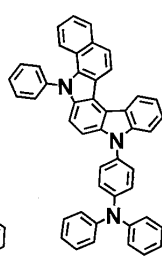
[0074]



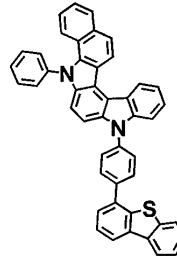
**C-1-86**



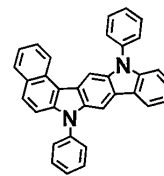
**C-1-87**



**C-1-88**

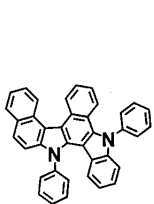


**C-1-89**

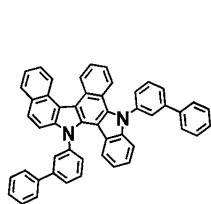


**C-1-90**

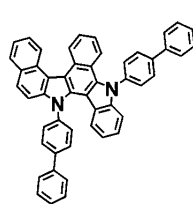
[0075]



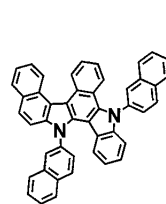
**C-1-91**



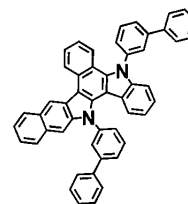
**C-1-92**



**C-1-93**

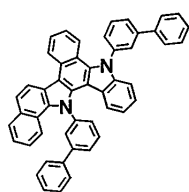


**C-1-94**

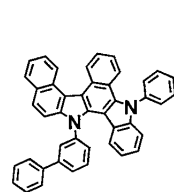


**C-1-95**

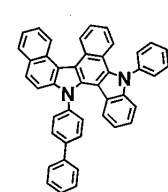
[0076]



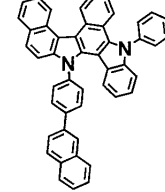
**C-1-96**



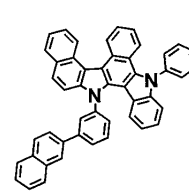
**C-1-97**



**C-1-98**

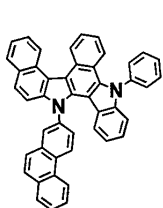


**C-1-99**

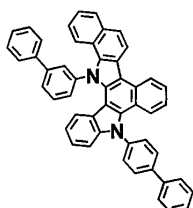


**C-1-100**

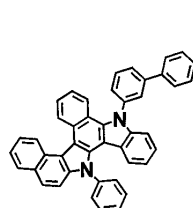
[0077]



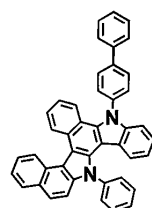
**C-1-101**



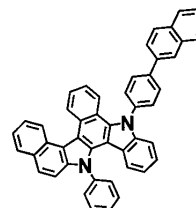
**C-1-102**



**C-1-103**

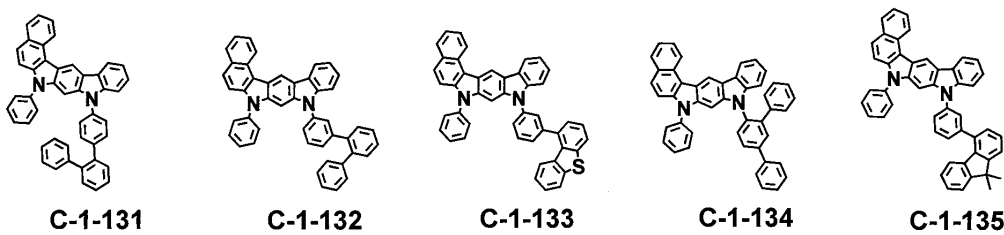
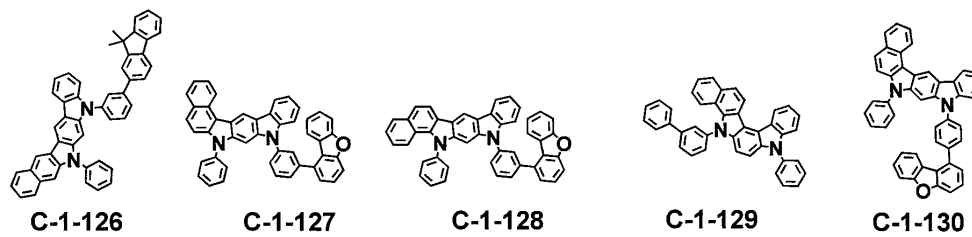
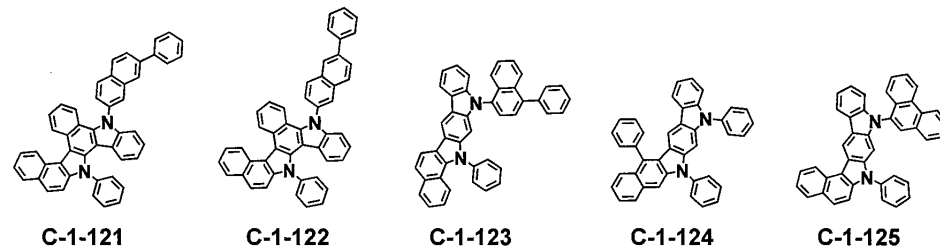
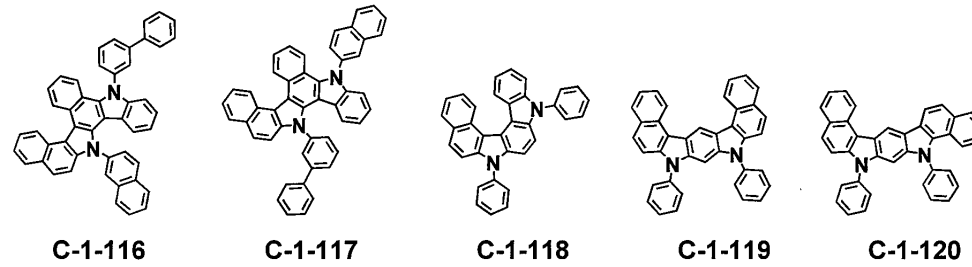
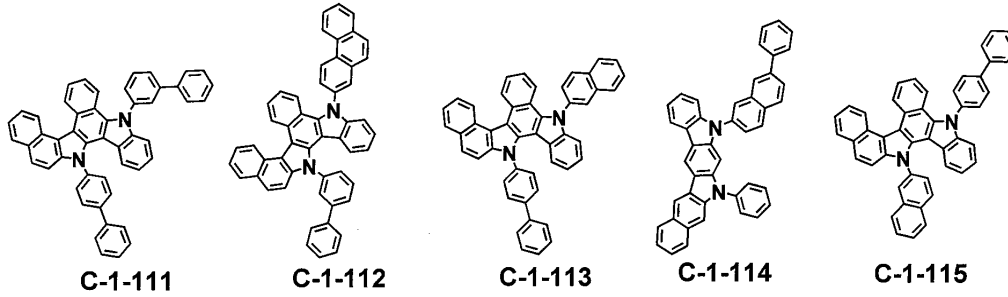
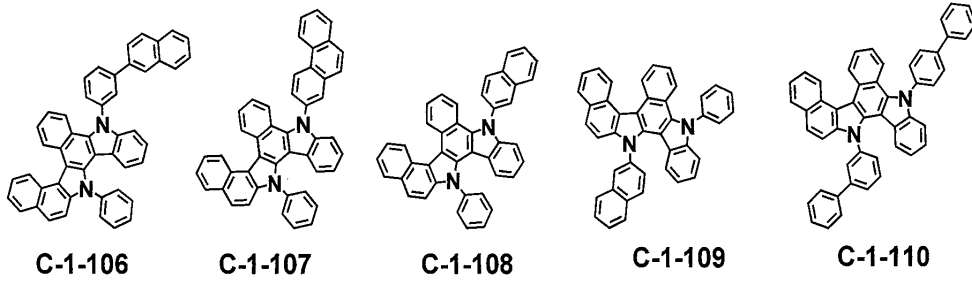


**C-1-104**



**C-1-105**

[0078]



[0079]

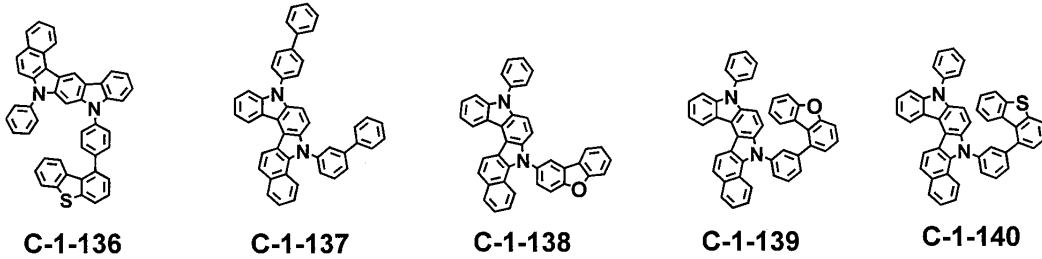
[0080]

[0081]

[0082]

[0083]

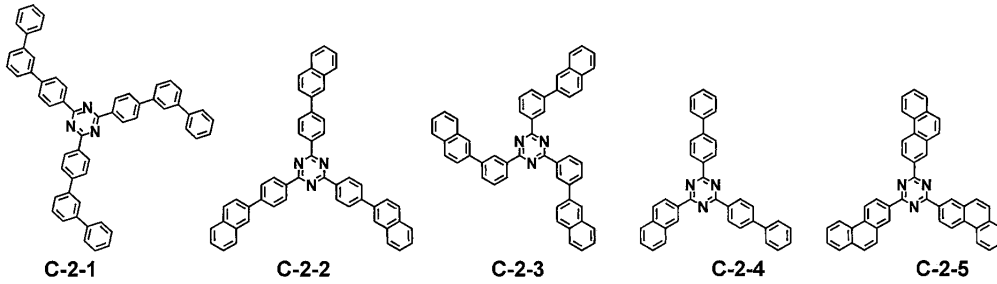
[0084]



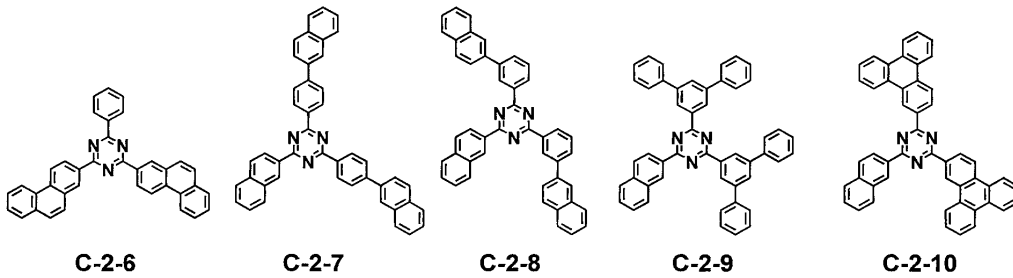
[0085]

[0086]

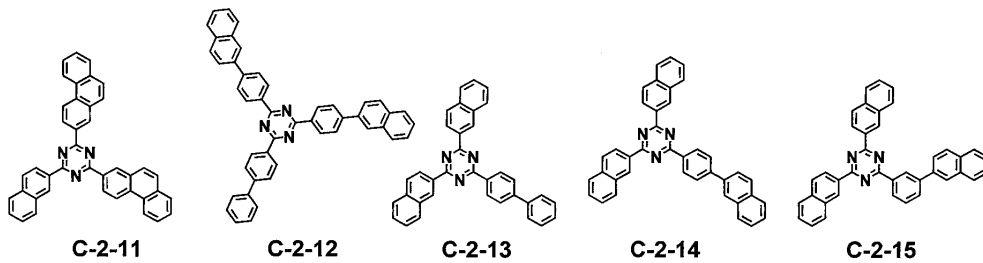
상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



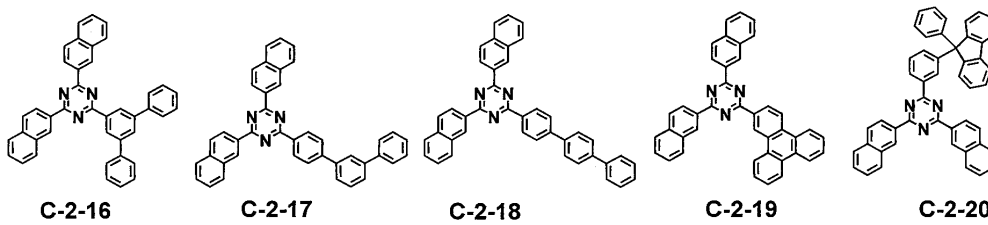
[0087]



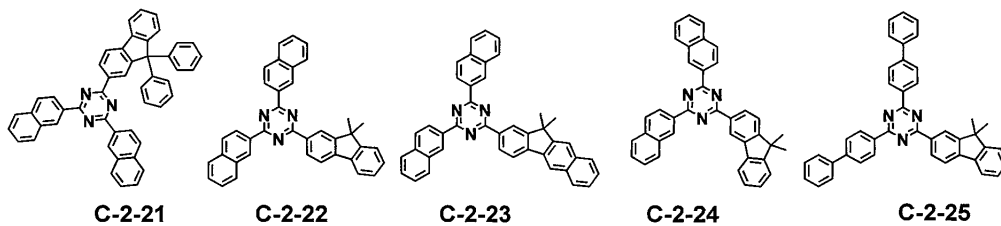
[0088]



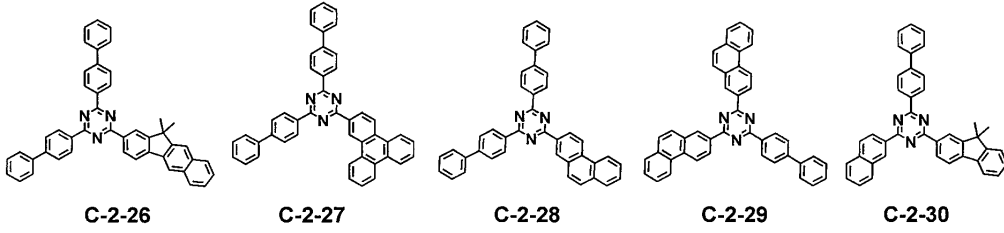
[0089]



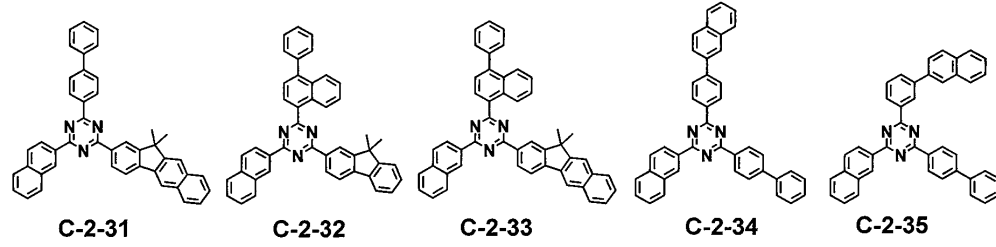
[0090]



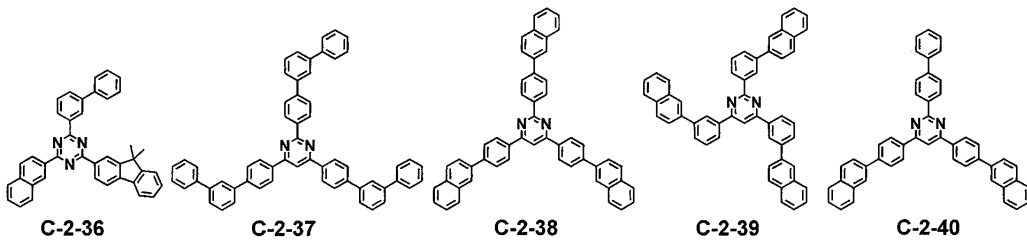
[0091]



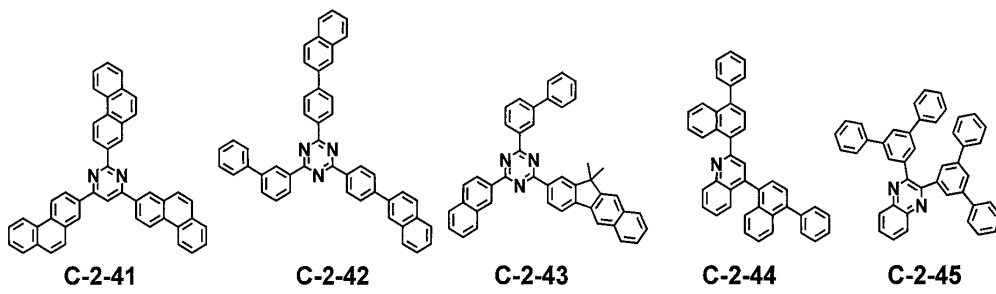
[0092]



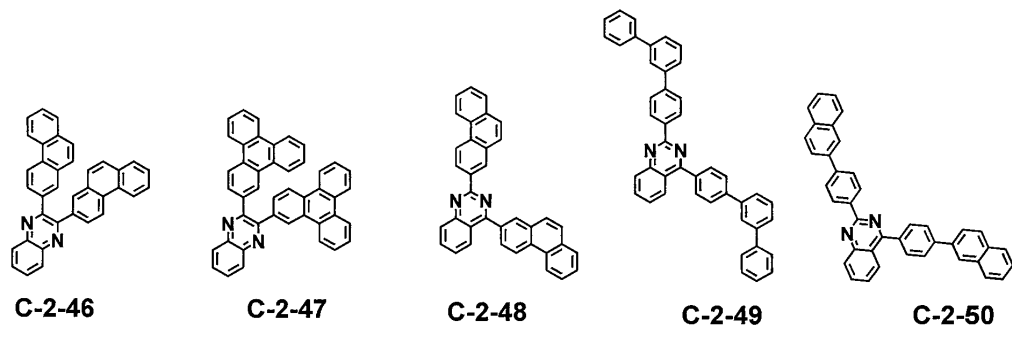
[0093]



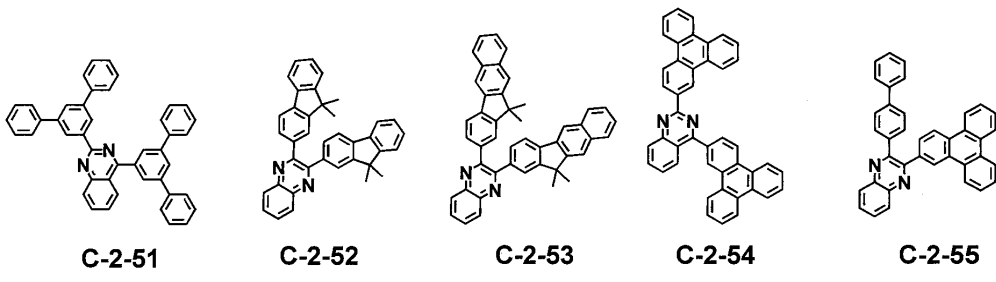
[0094]



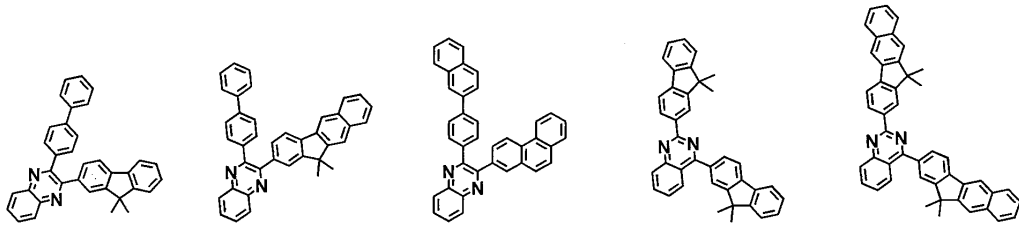
[0095]



[0096]

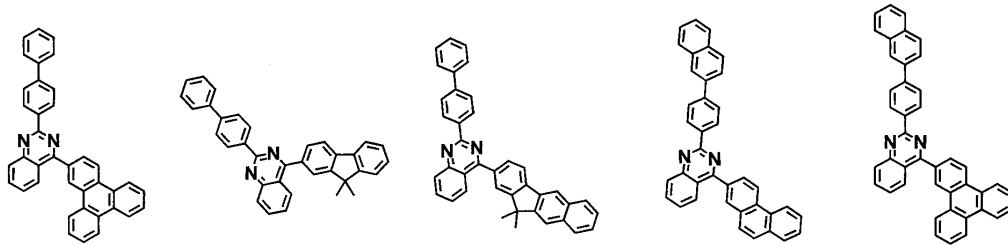


[0097]



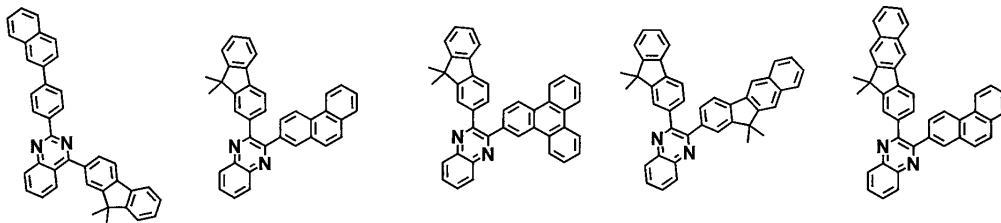
[0098]

C-2-56 C-2-57 C-2-58 C-2-59 C-2-60



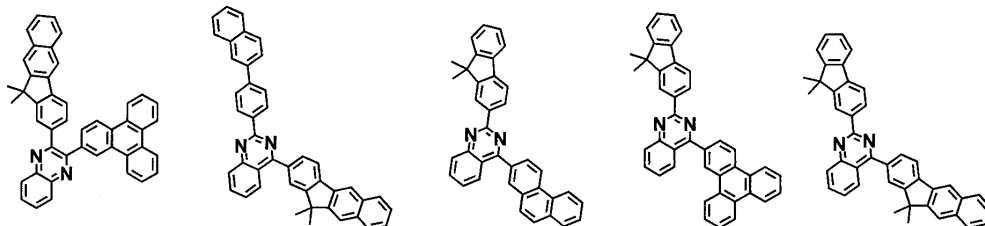
[0099]

C-2-61 C-2-62 C-2-63 C-2-64 C-2-65



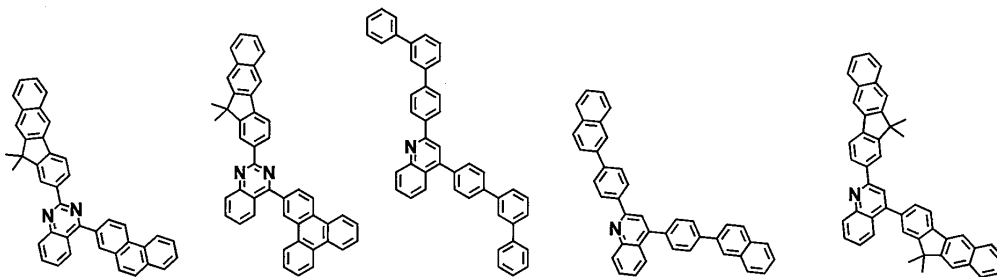
[0100]

C-2-66 C-2-67 C-2-68 C-2-69 C-2-70



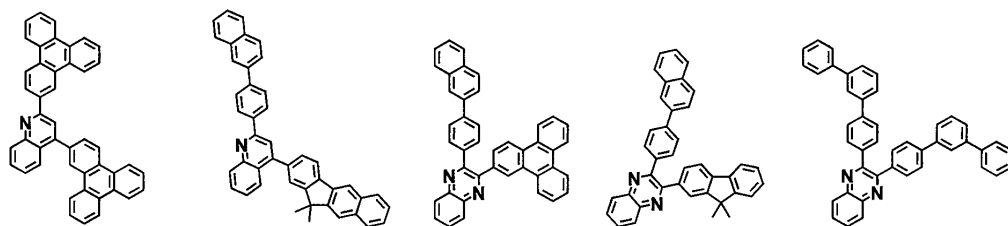
[0101]

C-2-71 C-2-72 C-2-73 C-2-74 C-2-75



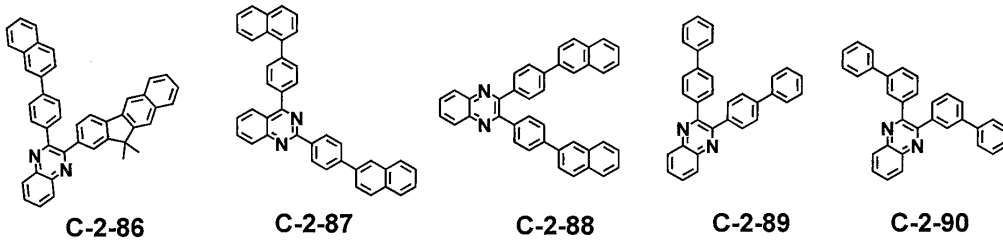
[0102]

C-2-76 C-2-77 C-2-78 C-2-79 C-2-80

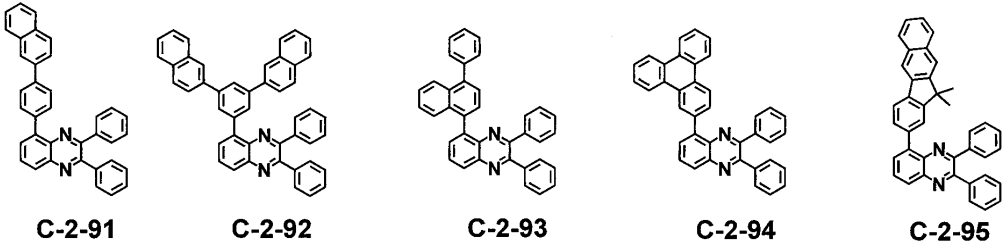


[0103]

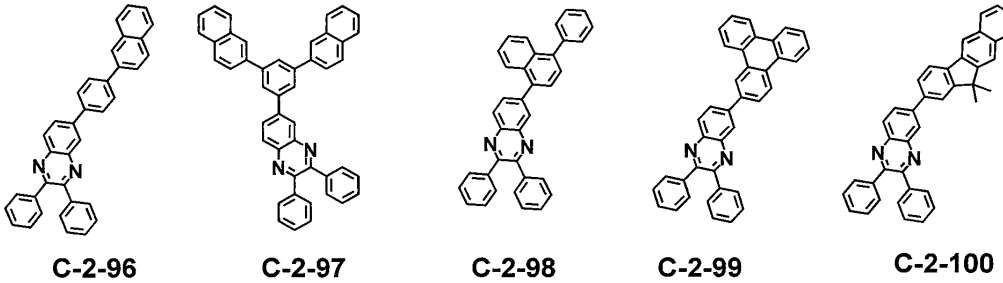
C-2-81 C-2-82 C-2-83 C-2-84 C-2-85



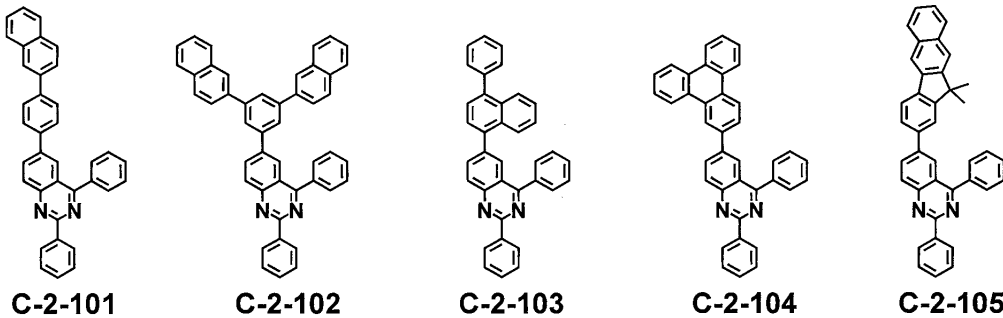
[0104]



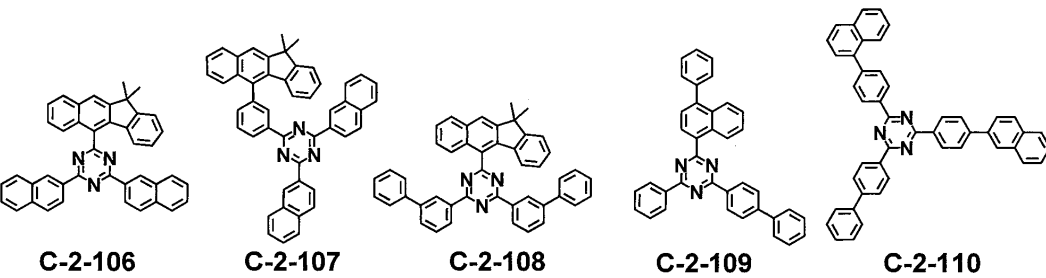
[0105]



[0106]



[0107]



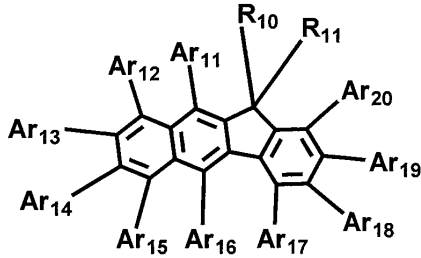
[0108]

[0109] 상기 화합물 C-1-1 내지 C-1-140 중 하나 이상과 상기 화합물 C-2-1 내지 C-2-110 중 하나 이상이 서로 조합되어 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있다.

[0110] 본원의 일 양태에 따르면, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로, 하기 화학식 11로 표시될 수 있다. 또한, 본원은 하기 화학식 11로 표시되는 유기 전계 발광 화합물을 제공할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, 본원은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물과 하기 화학식 11로 표시되는 화합물의 조합을 제공할 수 있다. 또한, 본원은 상기 화학식 2로 표시되는 화합물과 하기 화학식 11로 표시되는 화합물의 조합, 또는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물, 및 하기 화학식 11로 표시되는 화합물의 조합을 제공할 수 있다. 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 조합들을 포함할 수 있다. 또한, 본원에 따른 유

기 전계 발광 소자는 하기 화학식 11로 표시되는 화합물을 포함할 수 있으며, 화학식 11로 표시되는 화합물은 호스트 재료로 사용될 수 있다. 본원의 또 다른 일 양태에 따르면, 본원은 화학식 11로 표시되는 화합물을 포함하는 호스트 재료를 제공할 수 있다. 상기 호스트 재료는 단일 호스트만으로 이루어질 수 있으며, 복수 종의 호스트를 포함할 수도 있다.

[0111] [화학식 11]

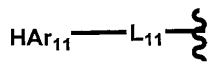


[0112]

[0113] 상기 화학식 11에서,

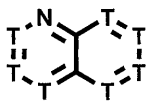
[0114] Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (3-7원)헤테로시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이며; Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub> 중 적어도 하나는 하기 화학식 11-1 이고;

[0115] [화학식 11-1]



[0116]

[0117] 상기 화학식 11-1에서



[0118] HAR<sub>11</sub>은 이고,

[0119] T는 N 또는 CR<sub>31</sub>이고;

[0120] L<sub>11</sub>은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-30원)헤테로아릴렌이고;

[0121] R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub> 및 R<sub>31</sub>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 (3-25원)헤테로아릴, -NR<sub>5</sub>R<sub>6</sub>, 또는 -SiR<sub>7</sub>R<sub>8</sub>R<sub>9</sub> 이거나; R<sub>10</sub>과 R<sub>11</sub>, 또는 인접한 R<sub>31</sub>끼리는 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있으며;

[0122] R<sub>5</sub> 내지 R<sub>9</sub>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (3-30원)헤테로아릴이다.

[0123] 본원의 일 양태에 따르면, Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub> 중 적어도 하나는 화학식 11-1 이고, Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>20</sub> 중 나머지는 수소 일 수 있다.

[0124] 본원의 일 양태에 따르면, L<sub>11</sub>은 단일결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴렌이고, 본원의 다른 일 양태에 따르면, L<sub>11</sub>은 단일결합, 비치환된 (C6-C18)아릴렌, 또는 비치환된 (5-20원)헤테로아릴렌이다. 예를 들면, L<sub>11</sub>은 단일결합, 페닐렌, 나프틸렌, 또는 피리딜렌일 수 있다.

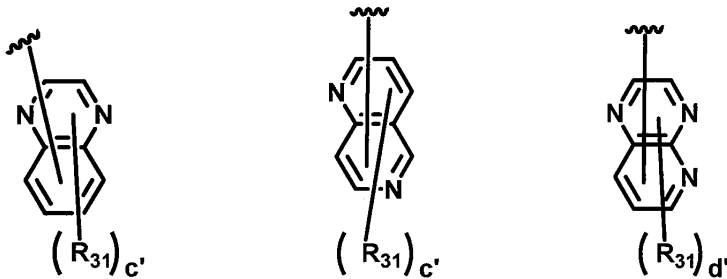
[0125] 본원의 일 양태에 따르면, R<sub>10</sub> 및 R<sub>11</sub>은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴이거나; R<sub>10</sub>과 R<sub>11</sub>은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. R<sub>10</sub> 및 R<sub>11</sub>은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R<sub>10</sub> 및 R<sub>11</sub>은 각각 독립적으로 비치환된 (C1-C10)알킬, 또는 비치

환된 (C6-C18)아릴이거나; R<sub>10</sub>과 R<sub>11</sub>은 서로 연결되어 스피로(spiro) 고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, R<sub>10</sub> 및 R<sub>11</sub>은 각각 독립적으로 메틸 또는 페닐이거나, R<sub>10</sub>과 R<sub>11</sub>은 서로 연결되어 스피로플루오렌 고리를 형성할 수 있다.

[0126] 본원의 일 양태에 따르면, R<sub>31</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 (C1-C20)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C25)아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (5-25원)헤테로아릴이거나; 인접한 R<sub>31</sub>끼리는 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 본원의 다른 일 양태에 따르면, R<sub>31</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 또는 (C1-C6)알킬로 치환 또는 비치환된 (C6-C18)아릴이거나; 인접한 R<sub>31</sub>끼리 서로 연결되어 비치환된 (5-25원)고리를 형성할 수 있다. 예를 들면, R<sub>31</sub>은 각각 독립적으로 수소, 페닐, 나프틸, 비페닐, 나프틸페닐, 페닐나프틸, 페난트레닐, 트리페닐레닐, 디메틸플루오레닐, 또는 디메틸벤조플루오레닐이거나; 인접한 R<sub>31</sub>끼리 서로 연결되어 벤젠 고리를 형성할 수 있다.

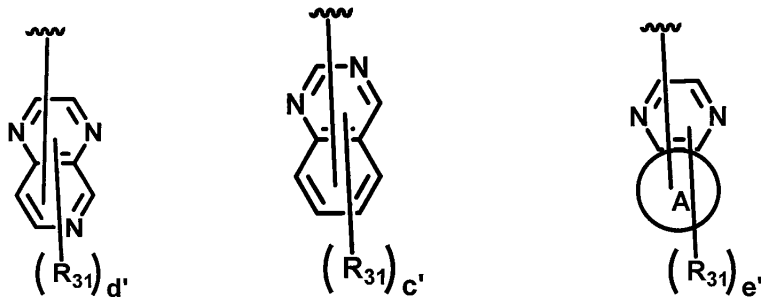
[0127] 상기 HAr<sub>11</sub>은 하기 화학식 12-1 내지 12-7 중 하나 이상으로 표시될 수 있다.

[0128] [화학식 12-1] [화학식 12-2] [화학식 12-3]



[0129]

[0130] [화학식 12-4] [화학식 12-5] [화학식 12-6]



[0131]

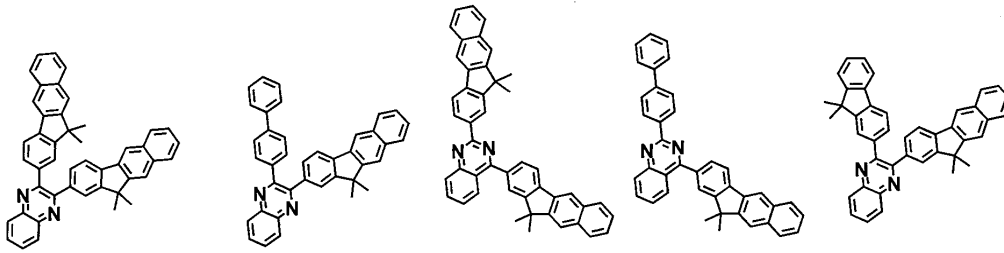
[0132] [화학식 12-7]



[0133]

[0134] 상기 화학식 12-1 내지 12-7 에서, A 고리는 나프탈렌 고리이고; R<sub>31</sub> 은 각각 상기 화학식 11-1에서 정의된 바와 같으며; c'는 1 내지 5의 정수이고, d'는 1 내지 4의 정수이며, e'는 1 내지 7의 정수이고; c' 내지 e'가 각각 2 이상의 정수인 경우, 각각의 R<sub>31</sub>은 서로 같거나 상이할 수 있다.

[0135] 상기 화학식 11로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 이들에 한정되는 것은 아니다.



**C-2-53**

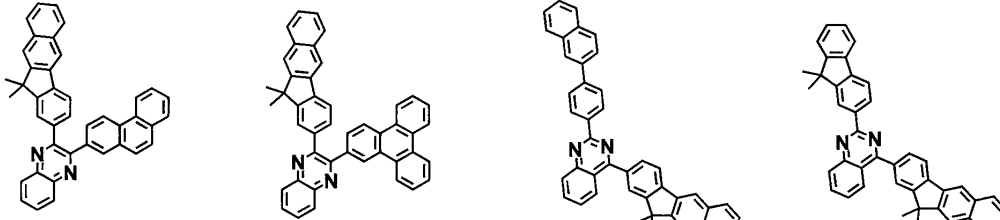
**C-2-57**

**C-2-60**

**C-2-63**

**C-2-69**

[0136]



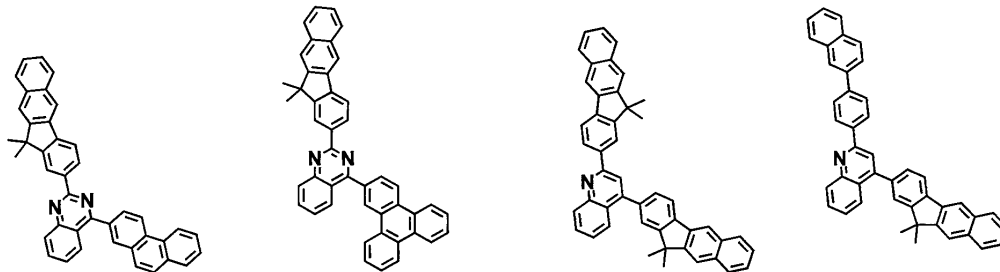
**C-2-70**

**C-2-71**

**C-2-72**

**C-2-75**

[0137]



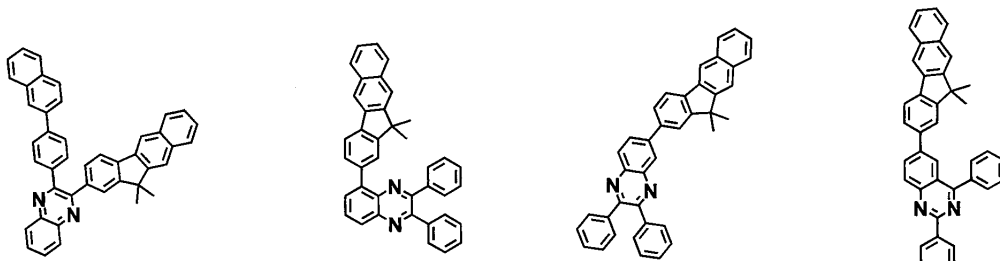
**C-2-76**

**C-2-77**

**C-2-80**

**C-2-82**

[0138]



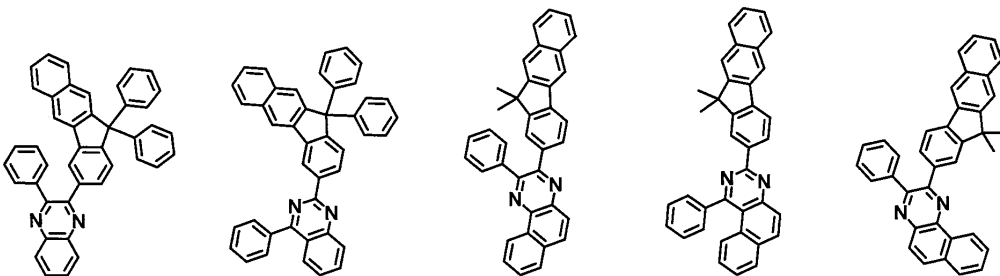
**C-2-86**

**C-2-95**

**C-2-100**

**C-2-105**

[0139]



**C-3-1**

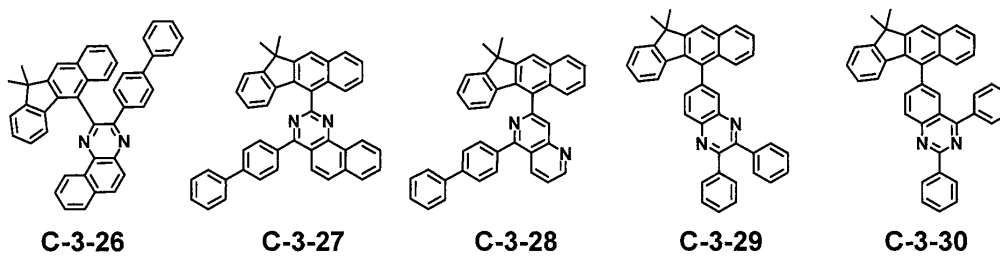
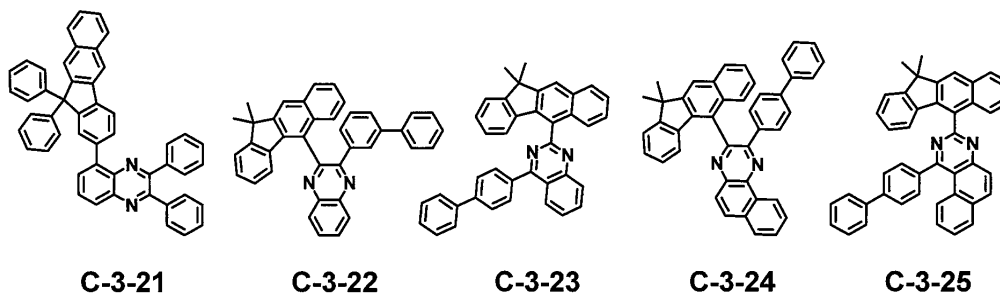
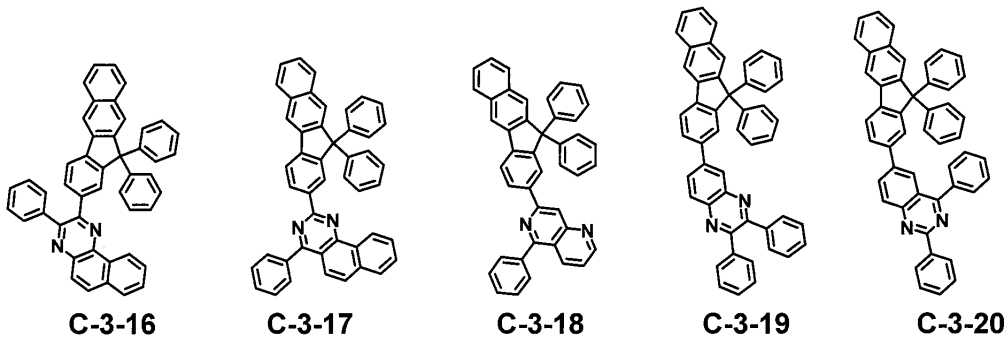
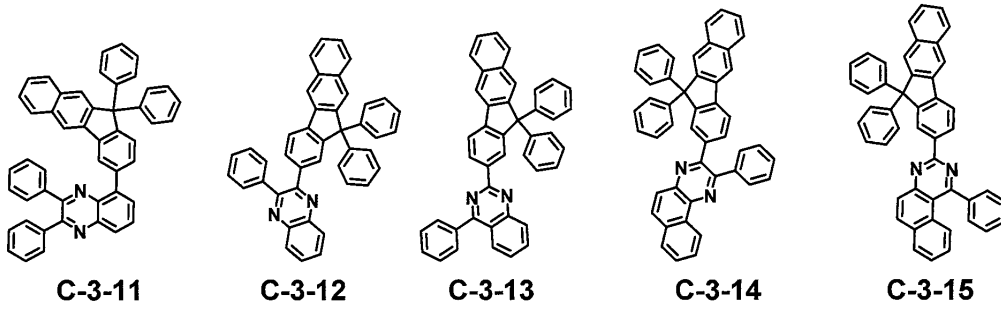
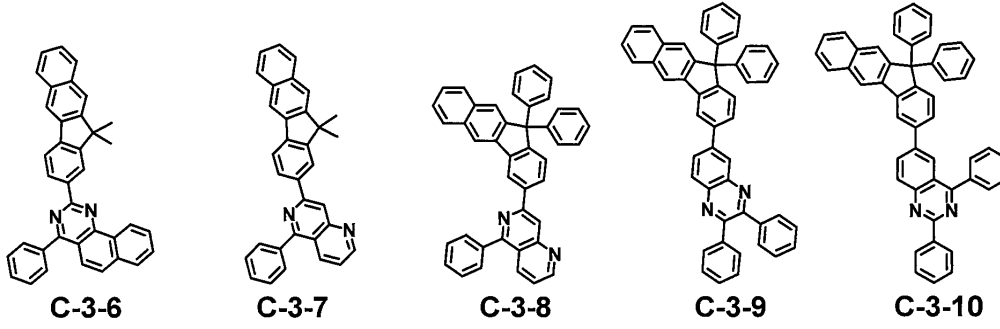
**C-3-2**

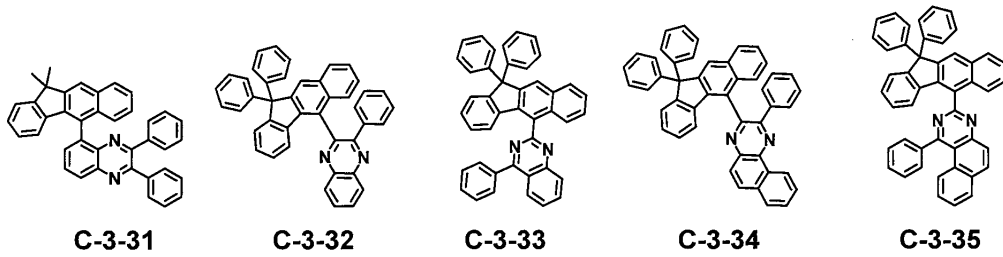
**C-3-3**

**C-3-4**

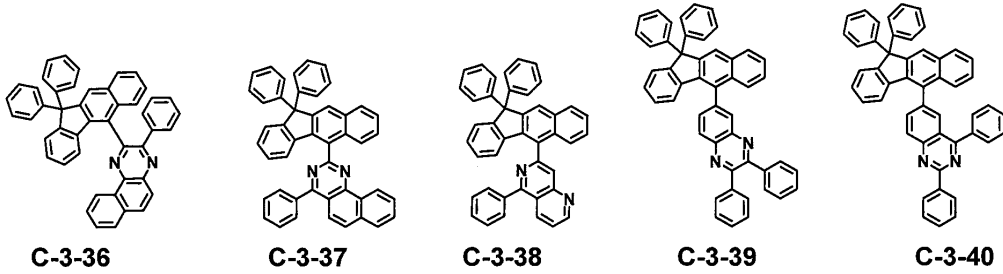
**C-3-5**

[0140]

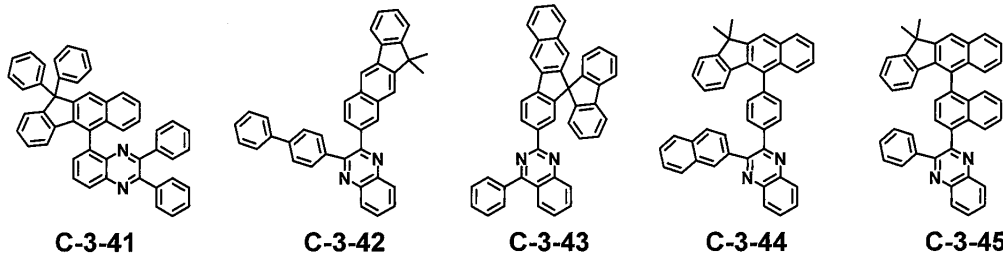




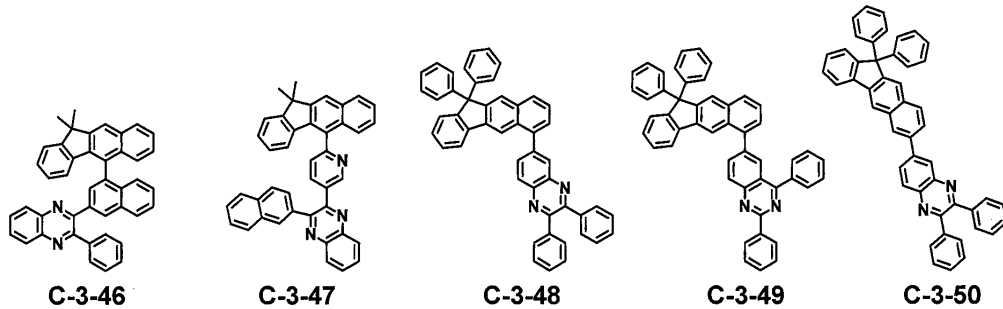
[0146]



[0147]



[0148]

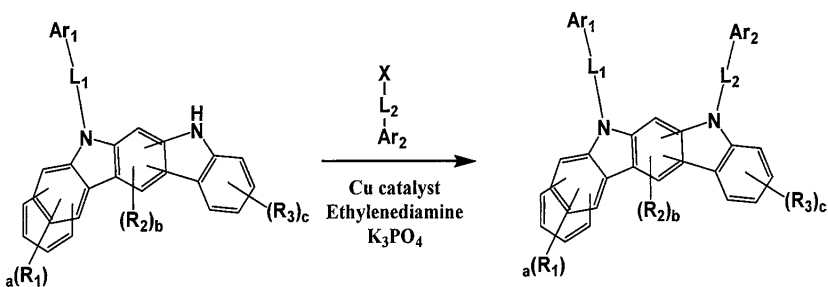


[0149]

[0150] 상기 화합물 C-1-1 내지 C-1-140 중 하나 이상, 및/또는 상기 화합물 C-2-1 내지 C-2-110 중 하나 이상, 및/또는 상기 화합물 C-3-1 내지 C-3-50 중 하나 이상이 서로 조합되어 유기 전계 발광 소자에 사용될 수 있다.

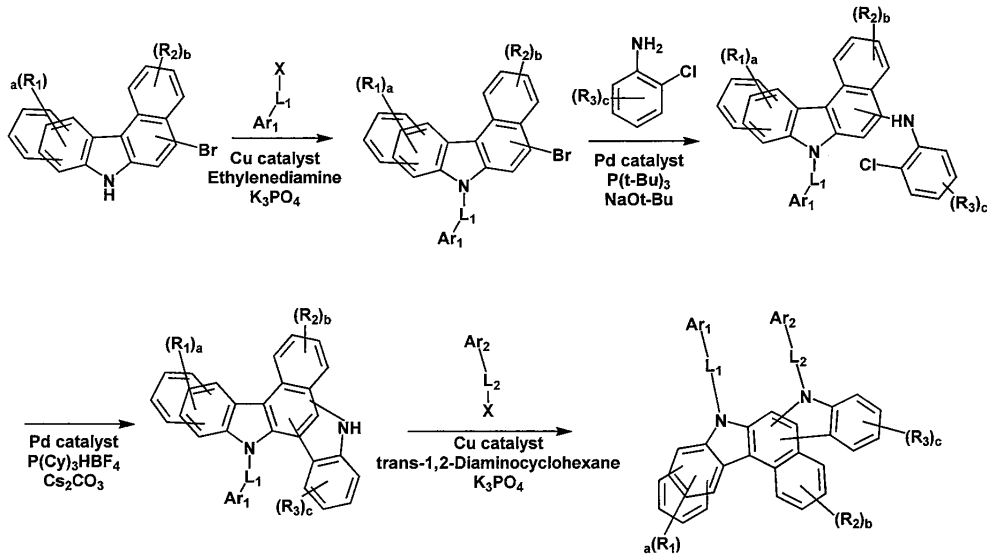
[0151] 본원의 화학식 1로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, 화학식 3 또는 4로 표시되는 화합물은 하기 반응식 1 또는 2를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0152] [반응식 1]



[0153]

[0154] [반응식 2]



[0155]

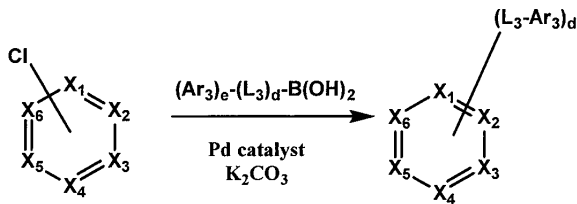
[0156]

[0157] 상기 반응식 1 및 2에서, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>3</sub>, 및 a 내지 c는 상기 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

[0158]

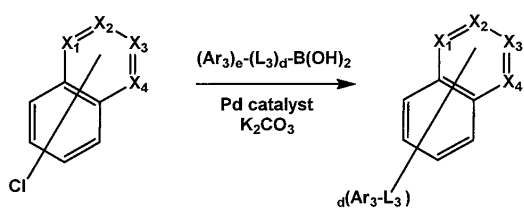
또한, 본원의 화학식 2로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, 화학식 5또는 6으로 표시되는 화합물은 하기 반응식 3 또는 4를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0159] [반응식 3]



[0160]

[0161] [반응식 4]



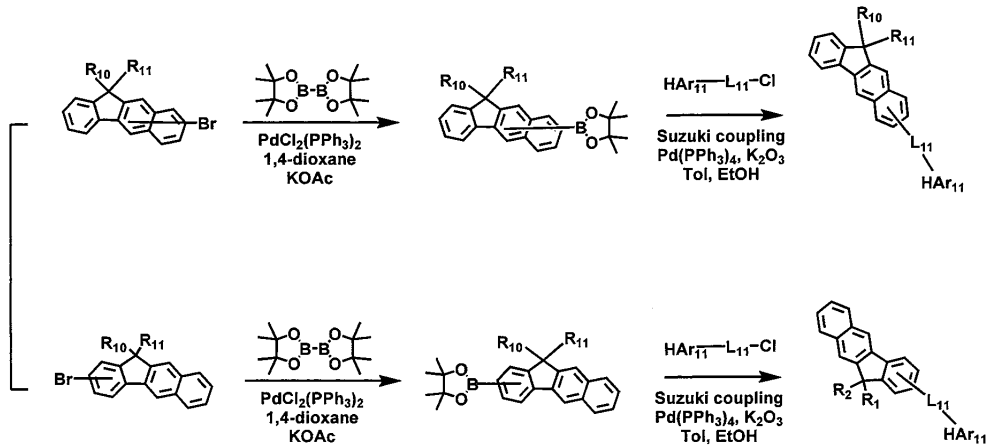
[0162]

[0163] 상기 반응식 3 및 4에서, L<sub>3</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 d는 화학식 2에서 정의된 바와 같고, X<sub>1</sub> 내지 X<sub>6</sub>은 화학식 5 및 6에서 정의된 바와 같다.

[0164]

본원의 화학식 11로 표시되는 화합물은 당업자에게 공지된 합성 방법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, 하기 반응식 5를 참조하여 제조할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0165] [반응식 5]



[0166] [0167] 상기 반응식 5에서, R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub>, L<sub>11</sub>, 및 HAr<sub>11</sub>은 화학식 11에서 정의된 바와 같다.

[0168] 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극, 음극 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 유기물층을 포함하고, 상기 유기물층은 제1 유기 전계 발광 재료로 상기 화학식 1로 표시되는 화합물, 및 제2 유기 전계 발광 재료로 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 유기 전계 발광 재료를 포함할 수 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 본원에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 적어도 1층의 발광층을 포함하고, 상기 발광층 중 적어도 1층은 화학식 1로 표시되는 화합물 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

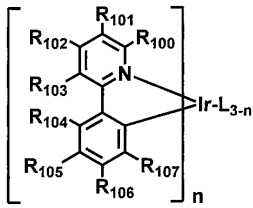
[0169] 상기 발광층은 호스트와 도판트를 포함하고, 상기 호스트는 복수종의 호스트 재료를 포함하며, 복수 종의 호스트 재료는 제1 호스트 재료 및 제2 호스트 재료를 포함한다. 상기 제1 호스트 재료는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 단독으로, 또는 상기 화학식 1로 표시되는 하나 이상의 화합물로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함할 수도 있다. 상기 제2 호스트 재료는 상기 화학식 2로 표시되는 화합물 단독으로, 또는 상기 화학식 2로 표시되는 하나 이상의 화합물로 이루어질 수 있고, 유기 전계 발광 재료에 포함되는 통상의 물질을 추가로 포함할 수도 있다. 여기서, 제1 호스트 화합물과 제2 호스트 화합물의 중량비는 약 1:99 내지 약 99:1, 바람직하게는 약 10:90 내지 약 90:10, 더욱 바람직하게는 약 30:70 내지 약 70:30, 더욱 바람직하게는 약 40:60 내지 약 60:40이며, 더욱 더 바람직하게는 약 50:50이다.

[0170] 본원에서 발광층은 발광이 이루어지는 층으로서 단일층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본원의 복수 종의 호스트 재료는 제1 및 제2 호스트 재료가 모두 하나의 층에 포함될 수도 있고, 제1 및 제2 호스트 재료가 각각 다른 발광층에 포함될 수도 있다. 본원의 일 양태에 따르면, 상기 발광층의 호스트 화합물에 대한 도판트 화합물의 도핑 농도는 약 20 중량% 미만일 수 있다.

[0171] 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.

[0172] 본원의 호스트 화합물과 함께 조합되어 사용될 수 있는 도판트 화합물로는 하기 화학식 101로 표시되는 화합물을 예로 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0173] [화학식 101]



[0174]

상기 화학식 101에서,

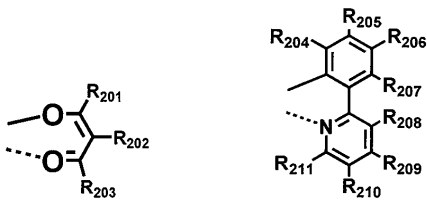
[0175]

L은 하기 구조 1 및 2에서 선택되고;

[0176]

[0177]

[구조 1] [구조 2]



[0178]

[0179]

R<sub>100</sub> 내지 R<sub>103</sub>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, 시아노, 치환 또는 비치환된 (3-30원) 헤테로아릴, 또는 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알콕시이거나; R<sub>100</sub> 내지 R<sub>103</sub>은 인접 치환기가 서로 연결되어 피리딘과 함께 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있고, 예를 들면 치환 또는 비치환된 퀴놀린, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린, 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;

[0180]

R<sub>104</sub> 내지 R<sub>107</sub>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; R<sub>104</sub> 내지 R<sub>107</sub>은 인접 치환기가 서로 연결되어 벤젠과 함께 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;

[0181]

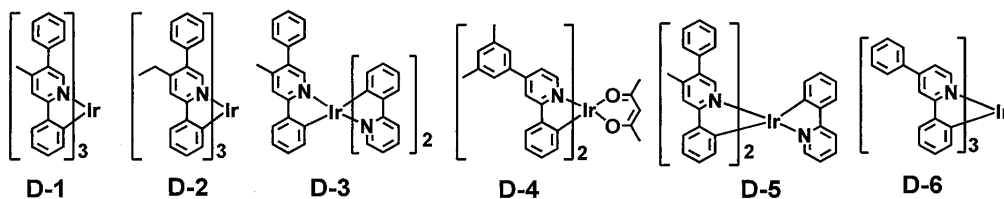
R<sub>201</sub> 내지 R<sub>211</sub>은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나; R<sub>201</sub> 내지 R<sub>211</sub>은 인접 치환기가 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0182]

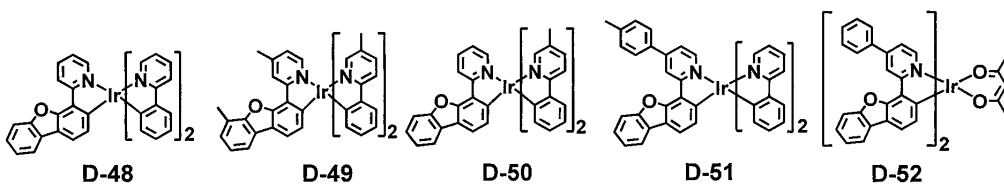
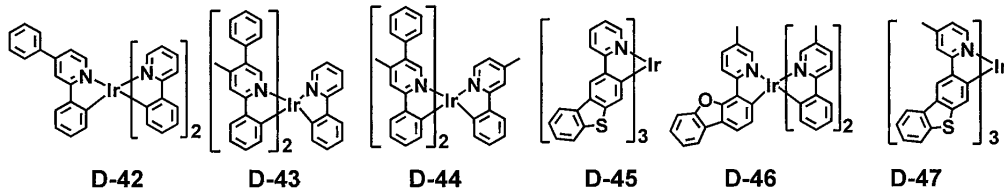
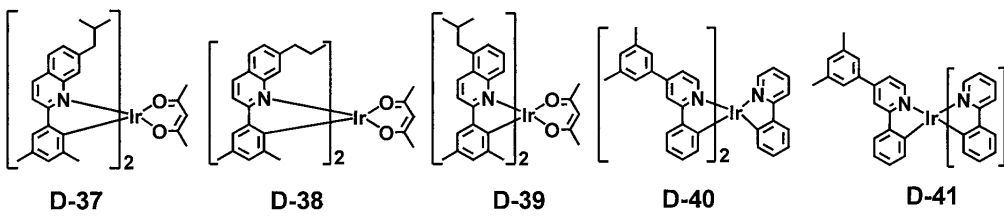
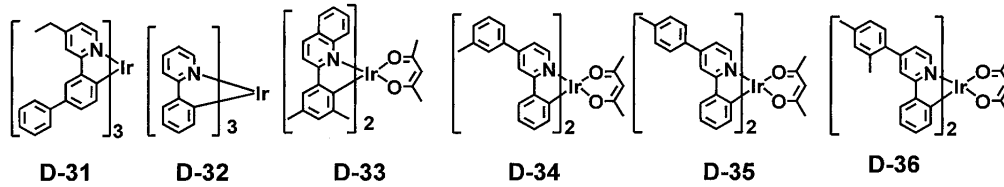
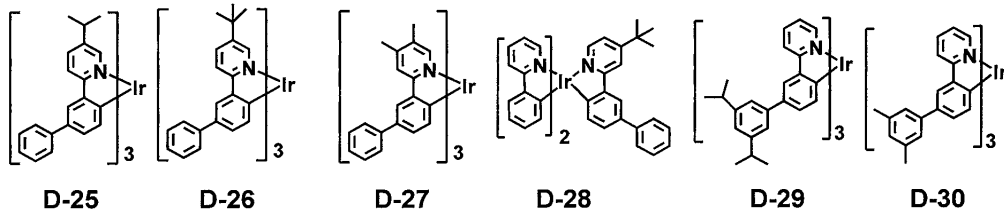
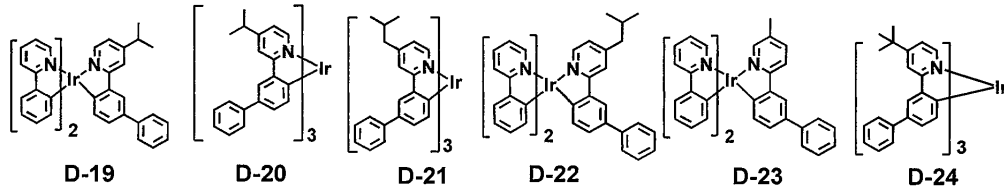
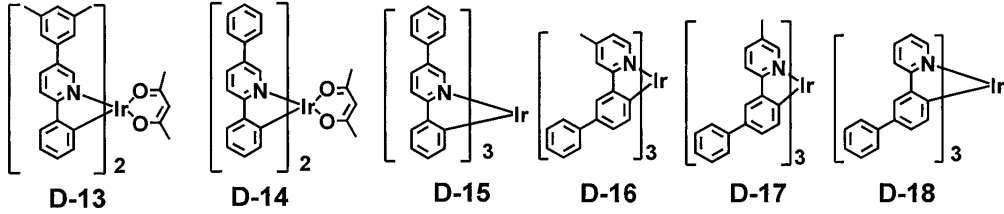
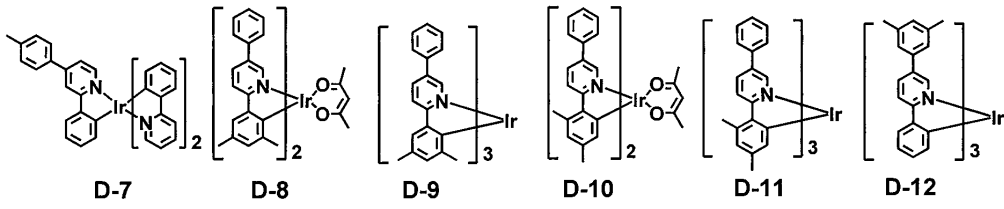
n은 1 내지 3의 정수이다.

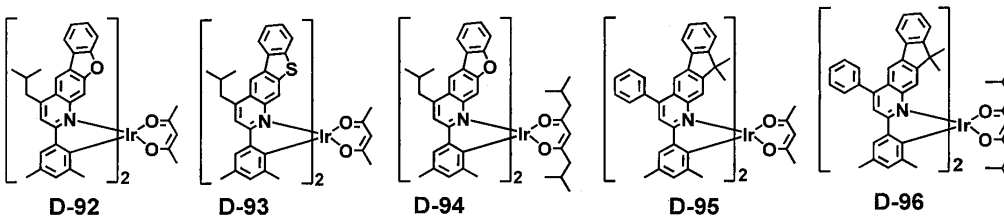
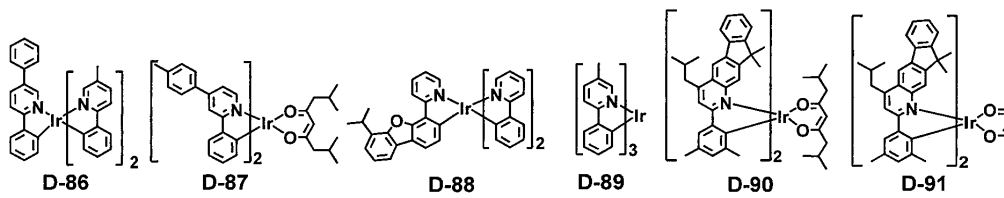
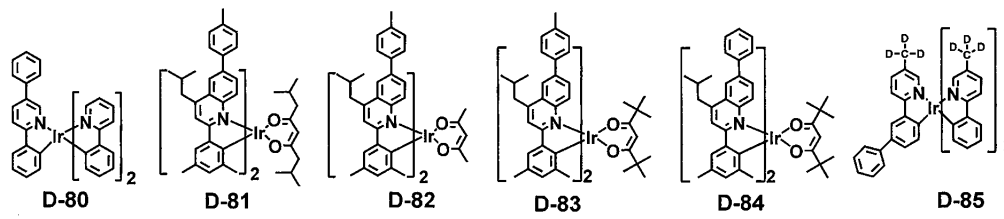
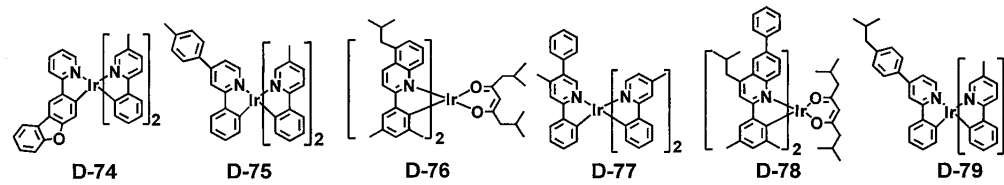
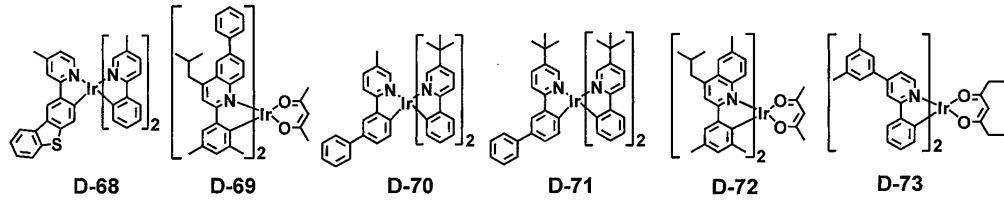
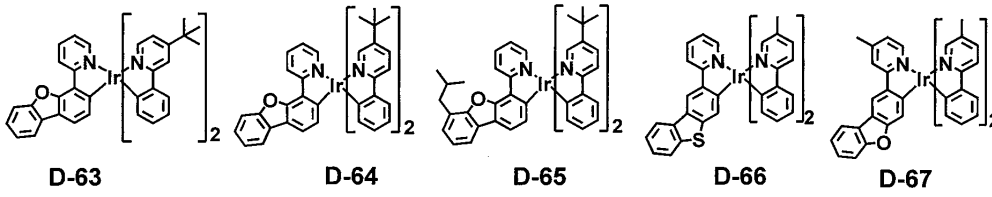
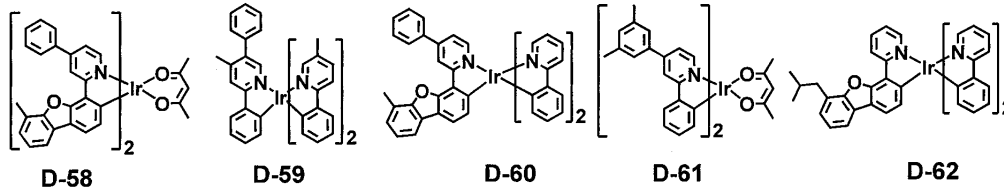
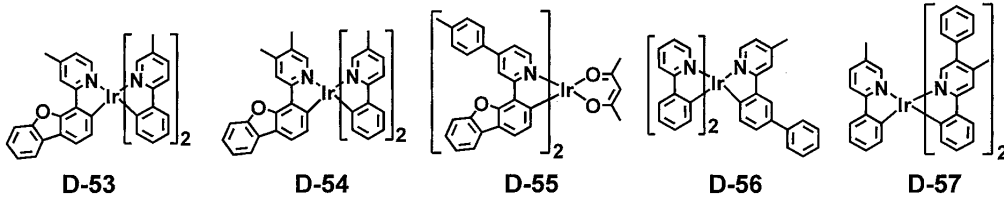
[0183]

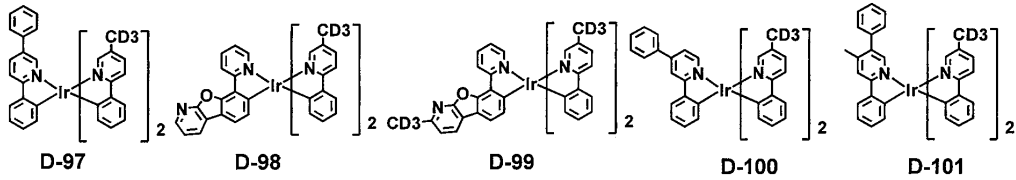
구체적으로, 상기 도판트 화합물의 구체적인 예는 다음과 같으나, 이에 한정되지는 않는다.



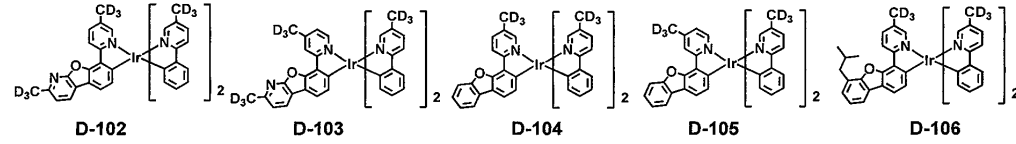
[0184]



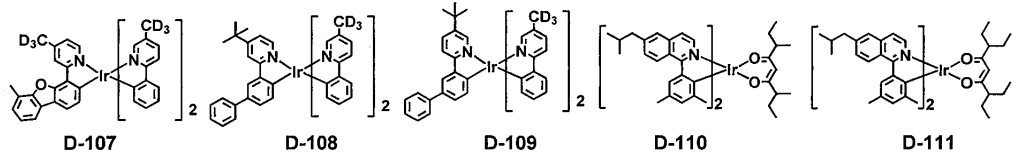




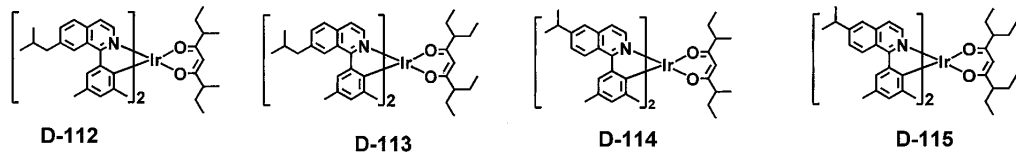
[0201]



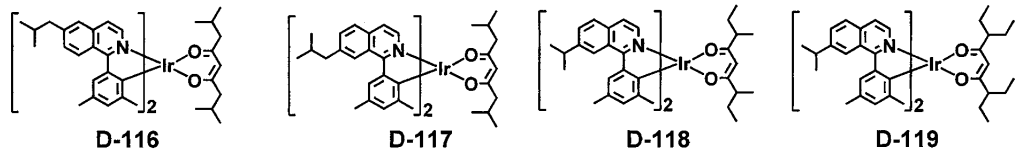
[0202]



[0203]



[0204]



[0205]

[0206]

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

[0207]

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

[0208]

또한, 본원의 제1 및 제2 호스트 화합물을 상기 열거된 방법으로 성막할 수 있으며, 흔히 공증착 또는 혼합증착 공정에 의해 성막할 수 있다. 상기 공증착은 두 가지 이상의 재료를 각각의 개별 도가니 소스에 넣고, 두 셀을 동시에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이고, 상기 혼합 증착은 증착 전 두 가지 이상의 재료를 하나의 도가니 소스에 혼합한 후, 하나의 셀에 전류를 인가하여 재료를 증발시켜 혼합 증착하는 방식이다. 또한, 제1 및 제2 호스트 화합물이 유기 전계 발광 소자 내의 같은 층 또는 다른 층에 존재하게 되는 경우, 두 호스트 화합물은 각각 개별적으로 성막할 수 있다. 예를 들어, 제1 호스트 화합물을 증착한 후 제2 호스트 화합물을 증착할 수 있다.

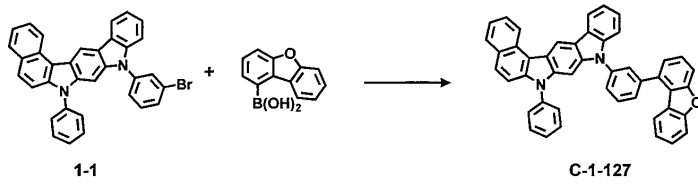
[0209]

본원은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치를 제공할 수 있다. 즉, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 표시 장치 또는 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다. 구체적으로, 본원의 복수 종의 호스트 재료를 이용하여 디스플레이 장치, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PC, TV 또는 차량용의 디스플레이 장치, 또는 조명 장치, 예를 들면, 옥외 또는 옥내용 조명 장치를 제조하는 것이 가능하다.

[0210]

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

[0211] [합성 실시예 1] 화합물 C-1-127의 제조



[0212]

[0213] 플라스크에서, 화합물 1-1 (7 g, 13 mmol), 디벤조[b,d]푸란-1-일보론산 (3 g, 14.3 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (5.4 g, 39 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.75 g, 0.65 mmol)을 H<sub>2</sub>O 30 mL, 톨루엔 60 mL, 및 EtOH 30 mL으로 녹인 후, 120°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고, 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거하였다. 이 후 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-127 5.7 g (수율: 70 %)를 얻었다.

[0214]

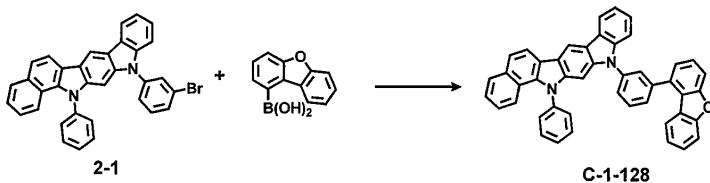
<sup>1</sup>H NMR (600MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ) 9.305 (s, 1H), 9.049-9.035(d, J=8.4Hz, 1H), 8.379-8.367(d, J=7.2Hz, 1H), 8.022-8.008(d, J=8.4Hz, 1H) 7.816-7.705(m, 6H), 7.699-7.392(m, 16H) 7.195-7.127(m, 2 H)

[0215]

	MW	M.P.
<b>C-1-127</b>	<b>642.73</b>	<b>154°C</b>

[0216]

[합성 실시예 2] 화합물 C-1-128의 제조



[0217]

[0218] 플라스크에서, 화합물 2-1 (5.7 g, 10.6 mmol), 디벤조[b,d]푸란-1-일보론산 (2.5 g, 11.7 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (4.4 g, 31.8 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.61 g, 0.653 mmol)을 H<sub>2</sub>O 30 mL, 톨루엔 60 mL, 및 EtOH 30 mL으로 녹인 후, 120°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트(EA)로 유기층을 추출하고, 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거하였다. 이 후 건조시키고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-128 1.2 g (수율: 18 %)를 얻었다.

[0219]

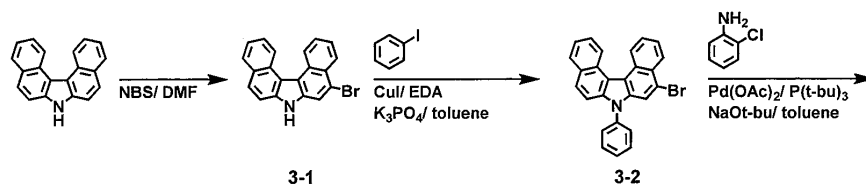
<sup>1</sup>H NMR (600MHz, CDCl<sub>3</sub>, δ) 8.880 (s,1H), 8.378-8.364(d, J=8.4Hz, 1H), 8.297-8.284(d, J=7.8Hz, 1H), 8.000-7.987(d, J=7.8Hz, 1H) 7.777-7.702(m, 5H),7.615-7.332(m, 15H), 7.189-7.127(m, 4H)

[0220]

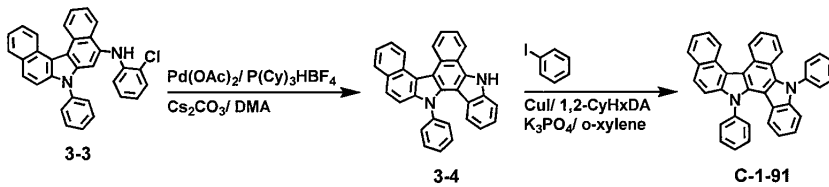
	MW	M.P.
<b>C-1-128</b>	<b>624.73</b>	<b>239°C</b>

[0221]

[합성 실시예 3] 화합물 C-1-91 의 제조



[0222]



[0223]

[0224]

1) 화합물 3-1의 합성

[0225]

플라스크에서, 7H-디벤조[c,g]카바졸 (60 g, 224 mmol)을 DMF 900 mL에 녹인 뒤, 0°C로 냉각 교반하였다. NBS (36 g, 202 mmol)을 DMF 220 mL에 녹인 후 2.5 시간 동안 적가하였다. 상온에서 2 시간 동안 교반하였다. 반응이 끝나면 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 수용액과 물로 씻어주며 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고, MgSO<sub>4</sub>를 이용하여 잔여 수분을 제거하였다. 이 후 건조시키고, 실리카 필터로 분리하여 화합물 3-1 79 g (수율: 79 %)을 얻었다.

[0226]

2) 화합물 3-2의 합성

[0227]

화합물 3-1 (76 g, 220 mmol), 아이오도벤젠 (90 g, 439 mmol), CuI (20.90 g, 110 mmol), 에틸렌디아민 (13 g, 110 mmol), 및 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(139 g, 659 mmol)을 톨루엔 1.1 L에 넣고 2.5 시간 동안 환류교반하였다. MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 3-2 55.1 g (수율: 60 %)를 얻었다.

[0228]

3) 화합물 3-3의 합성

[0229]

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

[0230]

4) 화합물 3-4의 합성

[0231]

화합물 3-3 (48 g, 103 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (2.3 g, 10 mmol), 리간드(트리스클로헥실포스포늄 테트라플루오로보레이트) (7.6 g, 21 mmol), 및 Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (100 g, 308 mmol)을 DMA 400 mL에 넣고 1시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고, NH<sub>4</sub>Cl(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.

[0232]

5) 화합물 C-1-91 의 합성

[0233]

화합물 3-4 (5 g, 12 mmol), 아이오도벤젠 (3.5 g, 17 mmol), CuI (1.1 g, 6 mmol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (2.6 g, 23 mmol), 및 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (4.9 g, 23 mmol)을 o-자일렌 60 mL 에 넣고 하루동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각시킨 후, MC를 이용하여 셀라이트 필터로 여과하고 감압증류하였다. 이 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-91 1.3 g (수율: 22%)를 얻었다.

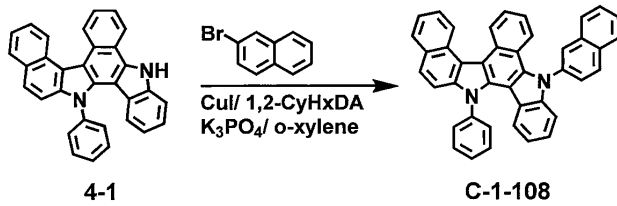
[0234]

<sup>1</sup>H 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)

[0235]

	MW	UV	PL	M.P.
C-1-91	508.62	342 nm	427 nm	184°C

[0236] [합성 실시예 4] 화합물 C-1-108의 제조



[0237]

[0238] 화합물 4-1 (7 g, 16 mmol), 2-브로모나프탈렌 (6.7 g, 32 mmol), CuI (1.5 g, 8 mmol), 1,2-디아미노사이클로헥산 (3.7 g, 32 mmol), 및 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (10.3 g, 49 mmol)을 o-자일렌 80 mL에 넣고 하루 동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각시킨 후, MC를 이용하여 셀라이트 필터로 여과하고 감압증류하였다. 이 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-108 1.3 g (수율: 22%)를 얻었다.

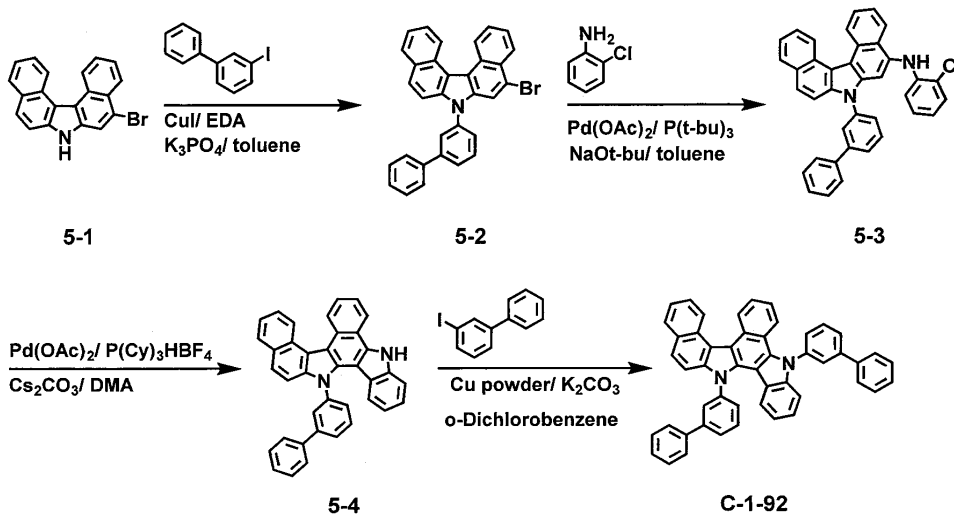
<sup>1</sup>H NMR (600MHz,DMSO,d) 9.17-9.15(d,1H), 9.00-8.99(d,1H), 8.31-8.30(m,2H), 8.20-8.18(d,1H), 8.15-8.14(d,1H), 8.11-8.10(d,1H), 7.95-7.94(d,1H), 7.83-7.79(m,5H), 7.73-7.69(m,4H), 7.60-7.57(m,4H), 7.21-7.18(m,2H), 7.14-7.13(d,1H), 6.78-6.77(t,1H) 5.98-5.96(d,1H)

[0239]

	MW	UV	PL	M.P.
C-1-108	558.68	340 nm	431 nm	263°C

[0240]

[0241] [합성 실시예 5] 화합물 C-1-92의 제조



[0242]

[0243]

[0244] 1) 화합물 5-2 의 합성

[0245] 화합물 5-1 (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 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (23 g, 108 mmol)을 톨루엔 216 mL에 넣고 4 시간 동안 환류교반하였다. MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고, 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-2 16 g (수율: 74 %)를 얻었다.

[0246] 2) 화합물 5-3의 합성

[0247] 화합물 5-2 (15 g, 30 mmol), 2-클로로아닐린 (7.7 g, 60 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (0.67 g, 3 mmol), P(t-Bu)<sub>3</sub> (1.2 g, 6 mmol), 및 NaOt-Bu (7.2 g, 75 mmol)을 톨루엔 150 mL에 넣고 2시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH<sub>4</sub>Cl(aq)를 넣었다. EA로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-3 10.1 g (수율: 62%)을 얻었다.

[0248] 3) 화합물 5-4 의 합성

[0249] 화합물 5-3 (10 g, 18 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (0.41 g, 1.8 mmol), 리간드(트리시클로헥실포스포늄 테트라플루오로보레이트) (1.35 g, 3.7 mmol), 및 Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (18 g, 55 mmol)을 DMA 92 mL에 넣고 1시간 동안 환류 교반하였다. 상온으로 냉각시키고 NH<sub>4</sub>Cl(aq)를 넣었다. MC로 추출하고 마그네슘 설페이트로 건조시켰다. 감압 증류하고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 5-4 7.1 g (수율: 76%)을 얻었다.

[0250] 4) 화합물 C-1-92의 합성

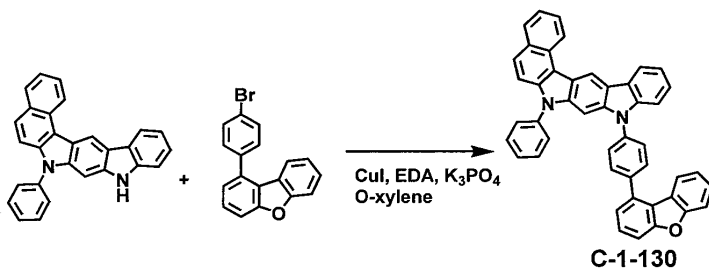
[0251] 화합물 5-4 (6.7 g, 13 mmol), 3-아이오도-1,1'-비페닐 (7.4 g, 26 mmol), Cu 분말 (0.42 g, 7 mmol), 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.6 g, 26 mmol)을 o-디클로로벤젠 70 mL에 넣고 하루 동안 환류교반하였다. 상온으로 냉각시킨 후, MC를 이용하여 셀라이트 필터로 여과하고 감압증류하였다. 이 후, MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-92 3.1 g(수율: 36%)를 얻었다.

[0252] <sup>1</sup>H 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.
C-1-92	660.82	259 °C

[0253]

[0254] [합성 실시예 6] 화합물 C-1-130 의 제조



[0255]

[0256] 7-페닐-7,9-디하이드로벤조[g]인돌로[2,3-b]카바졸 (3.6 g, 9.285 mmol), 1-(4-브로모페닐)디벤조[b,d]푸란 (3 g, 9.285 mmol), CuI (0.08 g, 0.464 mmol), EDA (0.5 g, 9.285 mmol), 및 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (4.9 g, 23.21 mmol)에 o-자일렌 50 mL을 투입한 후 하루동안 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 증류수와 MeOH로 추출하였다. MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-130 2.7 g (수율: 47 %)를 얻었다.

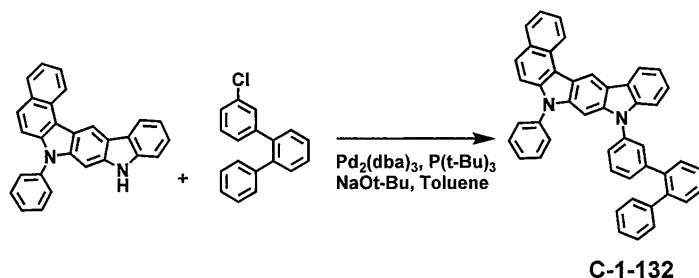
[0257] <sup>1</sup>H NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ: 9.69 (s, 1H), 9.26 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 8.69 (dd, J = 7.7, 1.2 Hz, 1H), 8.14 (dd, J = 8.0, 1.1 Hz, 1H), 7.97 (d, J = 8.8 Hz, 1H), 7.92 (s, 4H), 7.88 (ddd, J = 8.2, 6.9, 1.3 Hz, 1H), 7.82 – 7.76 (m, 4H), 7.73 (t, J = 7.8 Hz, 2H), 7.70 – 7.48 (m, 8H), 7.48 – 7.44 (m, 2H), 7.42 (td, J = 7.3, 1.0 Hz, 1H), 7.26 – 7.20 (m, 1H)

[0258]

	MW	M.P.
C-1-130	624.7	309.7 °C

[0259]

[0259] [합성 실시예 7] 화합물 C-1-132 의 제조



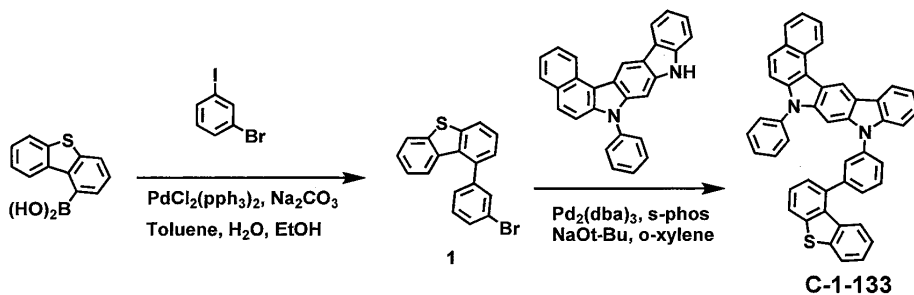
[0260]

[0261] 7-페닐-7,9-디하이드로벤조[g]인돌로[2,3-b]카바졸 (7.6 g, 18.88 mmol), 3-클로로-1,1':2',1"-터페닐 (5 g, 18.88 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.86 g, 0.940 mmol), NaOt-Bu (4.5 g 47.22 mmol), 및 P(t-Bu)<sub>3</sub> (0.38 g, 1.888 mmol)에 톨루엔 100 mL을 투입한 후 하루동안 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 증류수와 MeOH로 추출하였다. MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-132 0.7 g (수율: 6.2%)를 얻었다.

[0262] <sup>1</sup>H NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ: 9.58 (s, 1H), 9.20 (d, J = 8.4 Hz, 1H), 8.57 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 8.11 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.84 (ddd, J = 8.3, 6.8, 1.3 Hz, 1H), 7.72 (d, J = 6.2 Hz, 4H), 7.64 – 7.47 (m, 8H), 7.44 (dt, J = 6.0, 1.9 Hz, 1H), 7.40 – 7.17 (m, 10H), 6.50 (d, J = 7.9 Hz, 1H)

	MW	M.P.
C-1-132	610.7	194.6 °C

[0263] [합성 실시예 8] 화합물 C-1-133의 제조



[0265] 1) 화합물 1의 합성

[0266] 디벤조[b,d]티오펜-1-일보론산 (20 g, 87.71 mmol), 1-브로모-3-아이오도벤젠 (50 g, 175.4 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (5 g, 4.385 mmol), 및 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (18 g, 175.4 mmol)에 톨루엔 360 mL, 정제수 90 mL, 및 EtOH 90 mL 을 투입한 후 3 시간 동안 환류교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 감압 증류한 후 Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1 20 g (수율: 67%)를 얻었다.

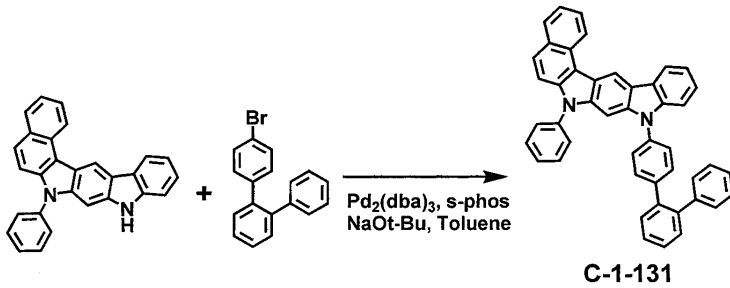
[0268] 2) 화합물 C-1-133의 합성

[0269] 화합물 1 (4.4 g, 13.07 mmol), 7-페닐-7,9-디하이드로벤조[g]인돌로[2,3-b]카바졸 (5 g, 13.07 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.6 g, 0.653 mmol), s-phos (0.5 g, 1.307 mmol), 및 NaOt-Bu (3.7 g, 39.21 mmol)에 차일렌 70 mL 을 투입한 후 2시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 MeOH로 추출한 후 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-1-133 5.1 g (수율: 60%)를 얻었다.

[0270] <sup>1</sup>H NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ: 9.63 (s, 1H), 9.22 (d, J = 8.4 Hz, 1H), 8.64 (dd, J = 7.5, 1.2 Hz, 1H), 8.14 – 8.09 (m, 2H), 8.07 (dt, J = 8.1, 0.9 Hz, 1H), 7.94 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.91 – 7.82 (m, 3H), 7.72 (d, J = 2.0 Hz, 1H), 7.67 (d, J = 7.6 Hz, 2H), 7.63 – 7.48 (m, 8H), 7.48 – 7.41 (m, 2H), 7.40 (d, J = 6.1 Hz, 1H), 7.36 (td, J = 7.4, 1.0 Hz, 1H), 7.33 (d, J = 7.3 Hz, 1H), 7.09 (d, J = 49.0 Hz, 2H)

	MW	M.P.
C-1-133	640.7	226.7°C

[0272] [합성 실시예 9] 화합물 C-1-131의 제조



[0273]

[0274] 7-페닐-7,9-디하이드로벤조[g]인돌로[2,3-b]카바졸 (5 g, 13.07 mmol), 4-브로모-1,1':2',1''-터페닐 (4 g, 13.07 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.6 g, 0.653 mmol), NaOt-Bu (3.8 g 39.21 mmol), 및 s-phos (0.5 g, 1.307 mmol)에 자일렌 70 mL을 투입한 후 하루동안 교반 하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 증류수와 MeOH로 추출하였다. MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1 6.3 g (수율: 78%)를 얻었다.

[0275]

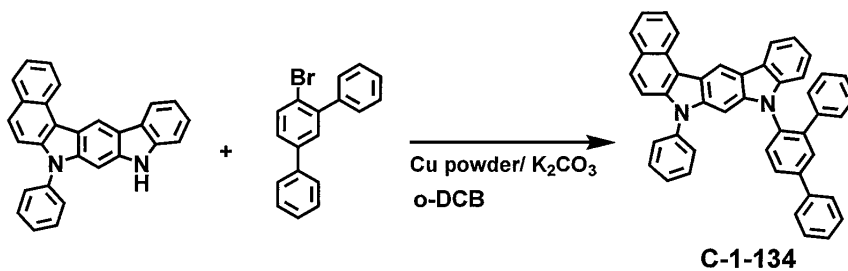
<sup>1</sup>H NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ: 9.63 (s, 1H), 9.23 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 8.63 (dd, J = 7.7, 1.1 Hz, 1H), 8.12 (d, J = 8.2 Hz, 1H), 7.95 (d, J = 8.9 Hz, 1H), 7.85 (ddd, J = 8.2, 6.8, 1.4 Hz, 1H), 7.79 – 7.73 (m, 2H), 7.72 – 7.66 (m, 3H), 7.60 – 7.47 (m, 8H), 7.44 (ddd, J = 8.2, 7.1, 1.3 Hz, 1H), 7.38 – 7.33 (m, 3H), 7.32 – 7.24 (m, 2H), 7.22 – 7.14 (m, 5H)

[0276]

	MW	M.P.
<b>C-1-131</b>	<b>610.7</b>	<b>288°C</b>

[0277]

[합성 실시예 10] 화합물 C-1-134 의 제조



[0278]

[0279] 플라스크에 7-페닐-7,9-디하이드로벤조[g]인돌로[2,3-b]카바졸 (5.0 g, 13 mmol), 4'-브로모-1,1':3',1''-터페닐 (6.06 g, 20 mmol), Cu powder (1.307 g, 0.65 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.4 g, 26mmol), 및 o-DCB 60 mL 을 넣은 후 230°C에서 12시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 완료 후 EA로 추출한 후 MgSO<sub>4</sub>로 건조하였다. 컬럼 크로마토그래피로 분리한 후 MeOH을 넣어 생성된 고체를 감압여과하여 화합물 **C-1-134** 1.3 g (수율: 16.3%)을 얻었다.

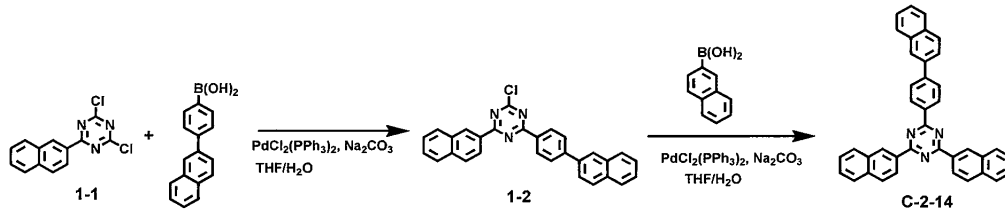
[0280]

<sup>1</sup>H NMR (600MHz, DMSO-d<sub>6</sub>, δ) 9.51 (s, 1H), 9.16 (d, J = 8.3 Hz, 1H), 8.57 (d, J = 7.8 Hz, 1H), 8.10 (d, J = 8.0 Hz, 1H), 7.98 – 7.85 (m, 6H), 7.83 (t, J = 7.6 Hz, 1H), 7.76 (s, 1H), 7.70 (d, J = 8.1 Hz, 1H), 7.61 – 7.51 (m, 5H), 7.51 – 7.42 (m, 3H), 7.38 (t, J = 7.8 Hz, 1H), 7.31 (t, J = 7.3 Hz, 1H), 7.25 (d, J = 8.0 Hz, 1H), 7.13 – 7.06 (m, 4H), 7.03 (d, J = 6.8 Hz, 1H), 6.79 (s, 1H)

[0281]

	MW	M.P.
<b>C-1-134</b>	<b>610.74</b>	<b>296°C</b>

[0282] [합성 실시예 11] 화합물 C-2-14 의 제조



[0283]

[0284] 1) 화합물 1-2의 합성

[0285] 플라스크에 화합물 1-1 (15 g, 54.3 mmol), (4-(나프탈렌-2-일)페닐)보론 산 (10.3 g, 41.8 mmol), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (8.8 g, 83.8 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.88 g, 1.25 mmol)을 H<sub>2</sub>O 70 mL 및 THF 210 mL으로 녹인 후, 70°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 1-2 10 g (수율: 53.9%)을 얻었다.

[0286] 2) 화합물 C-2-14의 합성

[0287] 플라스크에 화합물 1-2 (5 g, 11.3 mmol), (나프탈렌-2-일)보론산 (2.3 g, 13.5 mmol), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (2.4 g, 22.6 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.24 g, 0.335 mmol)을 톨루엔 60 mL, EtOH 30 mL, 및 H<sub>2</sub>O 30 mL 으로 녹인 후 130°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-14 3.4 g (수율: 56.2%)을 얻었다.

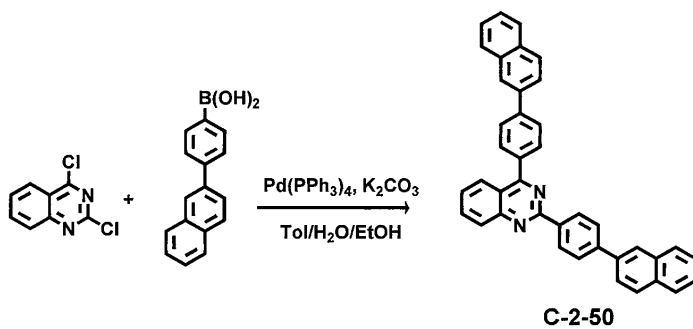
[0288] <sup>1</sup>H NMR (600MHz,CDCl<sub>3</sub>,δ) 9.305 (s,1H), 9.049-9.035(d, J=8.4Hz, 1H), 8.379-8.367(d, J=7.2Hz, 1H), 8.022-8.008(d, J=8.4Hz, 1H) 7.816-7.705(m, 6H), 7.699-7.392(m, 16H) 7.195-7.127(m,2 H)

[0288]

	MW	M.P.
C-2-14	535.65	248.6°C

[0289]

[0290] [합성 실시예 12] 화합물 C-2-50의 제조



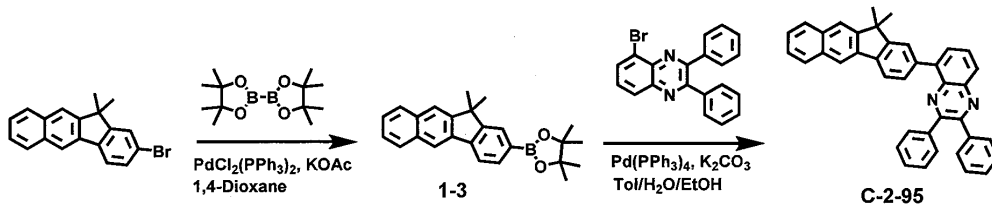
[0291]

[0292] 플라스크에 화합물 2,4-다이클로로 퀴나졸린 (5 g, 25.1 mmol), (4-(나프탈렌-2-일)페닐)보론산 (13.7 g, 55.3 mmol), 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (17 g, 125.5 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (2.9 g, 2.51 mmol)을 Toluene 130 mL, EtOH 65 mL, 및 H<sub>2</sub>O 65 mL 으로 녹인 후 70°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 C-2-50 3.5 g (수율: 26 %)을 얻었다.

[0293]

	MW	M.P.
C-2-50	534.65	290.3°C

[0294] [합성 실시예 13] 화합물 C-2-95의 제조



[0295]

[0296] 1) 화합물 1-3의 합성

[0297] 플라스크에 화합물 2-브로모-11,11-디메틸-1H-벤조[b]플루오렌 (10 g, 30.9 mmol), (4,4,4',4'',5,5,5'',5''-옥타메틸-2,2'-bi(1,3,2-디옥사보로렌) (11.8 g, 46.4 mmol), PdCl<sub>2</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (2.2 g, 3.1 mmol), 및 KOAc (6.7 g, 68 mmol)을 1,4-다이옥산 155 mL으로 녹인 후 150°C에서 1시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-3 11g (수율: 96%)을 얻었다.

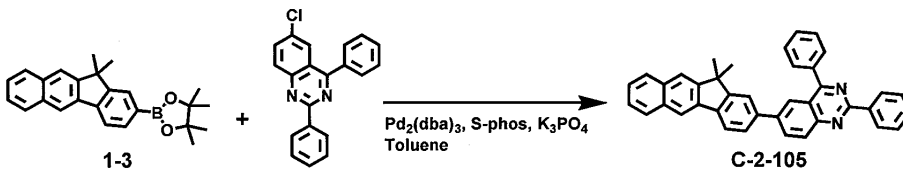
[0298] 2) 화합물 C-2-95의 합성

[0299] 플라스크에 화합물 5-브로모-2,3-디페닐퀴놀린 (4.4 g 12.3 mmol), 화합물 1-3 (5 g, 13.5 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (5.1 g, 36.9 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.71 mg, 0.619 mmol)을 톨루엔 60 mL, EtOH 30 mL, 및 H<sub>2</sub>O 30 mL 으로 녹인 후 130°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-95 2.9 g (수율: 44.9%)을 얻었다.

	MW	M.P.
C-2-95	524.67	236.1 °C

[0300]

[0301] [합성 실시예 14] 화합물 C-2-105의 제조



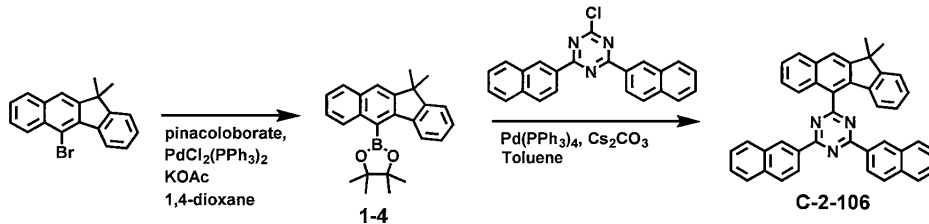
[0302]

[0303] 플라스크에 화합물 6-클로로-2,4-디페닐퀴나졸린 (4.3 g, 13.5 mmol), 화합물 1-3 (5 g, 13.5 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.49 g, 0.54 mmol), S-phos (0.443 mg, 1.08 mmol), 및 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (14 g, 66.15 mmol)을 톨루엔 65 mL 으로 녹인 후, 130°C에서 3시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 C-2-105 2 g (수율: 28%)을 얻었다.

	MW	M.P.
C-2-105	524.67	171.7°C

[0304]

[0305] [합성 실시예 15] 화합물 C-2-106의 제조



[0306]

[0307] 1) 화합물 1-4의 합성

[0308] 플라스크에 화합물 5-브로모-11,11-디메틸-11H-벤조[b]플루오렌 (20 g 61.9 mmol), (4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-bi(1,3,2-디옥사보로렌) (20.4 g, 74.28 mmol), PdCl<sub>2</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (4.34 g, 6.19 mmol), 및 KOAc (12.15 g, 123.8 mmol)을 1,4-다이옥산 300 mL으로 녹인 후, 150℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 1-4 16 g (수율: 70%)을 얻었다.

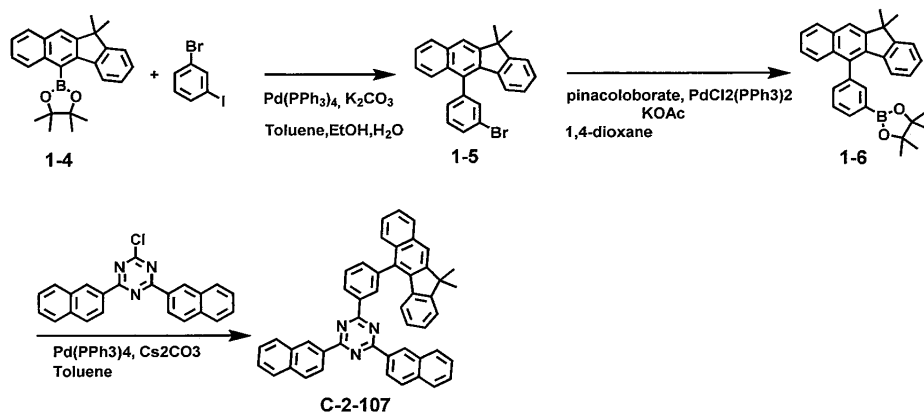
[0309] 2) 화합물 C-2-106의 합성

[0310] 플라스크에 화합물 1-4 (6 g, 16.2 mmol), 2-클로로-4,6-디(나프탈렌-2-yl)-1,3,5-트리아진 (7.2 g, 19.44 mmol), Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (13.2 g 40.5 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.936 mg, 0.81 mmol)을 톨루엔 81 mL 으로 녹인 후 130℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 C-2-106 2 g (수율: 21.4%)을 얻었다.

	MW	M.P.
C-2-106	575.70	241.1℃

[0311]

[0312] [합성 실시예 16] 화합물 C-2-107의 제조



[0313]

[0314]

[0315] 1) 화합물 1-5의 합성

[0316] 플라스크에 화합물 1-4 (10 g, 27 mmol), 1-브로모-3-아이오도벤젠 (15 g, 54 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (9.3 g, 67.5 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (1.56 g, 13.5 mmol)을 톨루엔 135 mL, 에탄올 67.5 mL, 및 물 67.5 mL 으로 녹인 후 130℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-5 6.3 g (수율: 58.4 %)을 얻었다.

[0317] 2) 화합물 1-6의 합성

[0318] 플라스크에 화합물 1-5 (6 g, 15 mmol), (4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-바이(1,3,2-디옥사보로렌) (4.6 g, 27 mmol), PdCl<sub>2</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (1 g, 1.5 mmol), 및 KOAc (2.95 g, 30 mmol)을 1,4-다이옥산 75 mL으로 녹인 후,

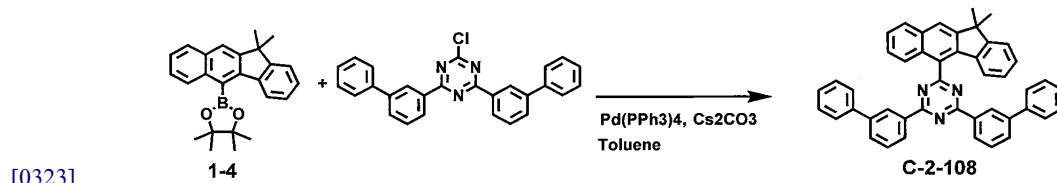
150℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1-6 7 g (수율: 100 %) 얻었다.

[0319] 3) 화합물 C-2-107의 합성

[0320] 플라스크에 화합물 1-6 (7 g, 15.7 mmol), 2-클로로-4,6-디(나프탈렌-2-yl)-1,3,5-트리아진 (6.92 g, 18.8 mmol), Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (12.78 g, 39.25 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.907 mg, 0.789 mmol)을 톨루엔 78.5 mL 으로 녹인 후 130℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 C-2-107 3 g (수율: 29.3 %)을 얻었다.

	<b>MW</b>
<b>C-2-107</b>	<b>651.81</b>

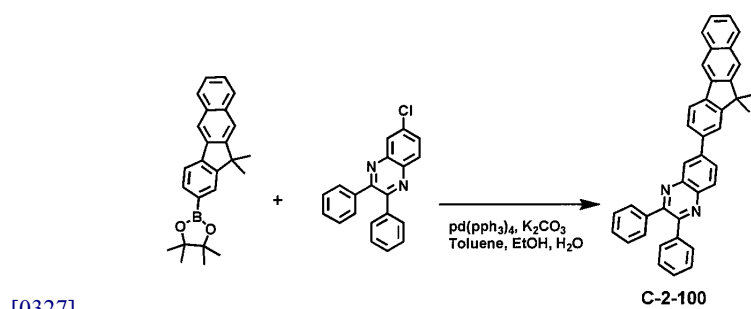
[0321] [합성 실시예 17] 화합물 C-2-108의 제조



[0323] 플라스크에 화합물 1-4 (7.3 g, 19.85 mmol), 2,4-디([1,1'-바이페닐]-3-일)-6-클로로-1,3,5-트리아진 (10 g, 23.8 mmol), Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (16.2 g, 49.62 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (1.2 g, 0.99 mmol)을 톨루엔 100 mL 으로 녹인 후, 130℃에서 18시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 C-2-108 3 g (수율: 24%)을 얻었다.

	<b>MW</b>	<b>M.P.</b>
<b>C-2-108</b>	<b>627.79</b>	<b>257°C</b>

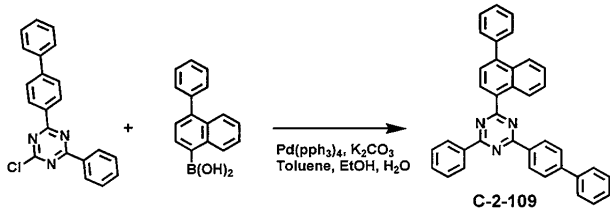
[0325] [합성 실시예 18] 화합물 C-2-100의 제조



[0327] 2-(11,11-디메틸-11H-벤조[b]플루오렌-2-일)-4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란 (5 g, 13.50 mmol), 6-클로로-2,3-디페닐퀴놀살린 (5.1 g, 16.20 mmol), Pd (pPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (1.5 g, 1.350 mmol), 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.7 g, 27 mmol)에 EtOH 13.5 mL, 톨루엔 54 mL, 증류수 13.5 mL을 투입한 후 30시간 동안 환류교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤 상온에서 교반하고 MeOH를 넣어 생성된 고체를 감압 여과하고 MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-100 1 g (수율: 12%)를 얻었다.

	<b>MW</b>	<b>M.P.</b>
<b>C-2-100</b>	<b>524.6</b>	<b>260.5 °C</b>

[0330] [합성 실시예 19] 화합물 C-2-109의 제조



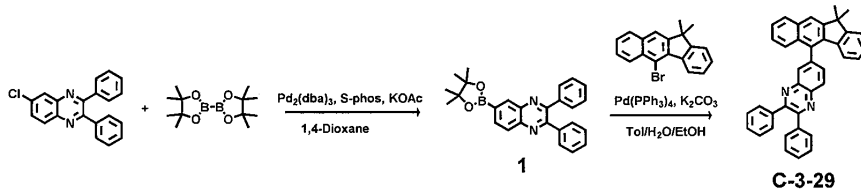
[0331]

[0332] 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진 (7 g, 20.3 mmol), (4-페닐나프탈렌-1-일)보론산 (6 g, 24.4 mmol), Pd(pPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (1.2 g, 1.01 mmol), 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (7 g, 50.9 mmol)에 EtOH 25.4 mL, 톨루엔 101.6 mL, 및 증류수 25.4 mL을 투입한 후 한시간 동안 환류교반하였다. 반응 종결 후 실온으로 냉각 한 뒤, 에틸아세테이트로 유기층을 추출하였다. MC/Hex으로 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-2-109 4.2 g (수율: 40%)를 얻었다.

	MW	M.P.
C-2-109	511.61	197.8°C

[0333]

[0334] [합성 실시예 20] 화합물 C-3-29의 제조



[0335]

[0336] 1) 화합물 1의 합성

[0337] 플라스크에 6-클로로-2,4-디페닐퀴나졸린 (20 g, 63.13 mmol), (4,4,4',4',5,5,5',5'-옥타메틸-2,2'-비(1,3,2-디옥사보로렌) (19.2 g, 75.7 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (2.3 g, 3.1 mmol), S-phos (2.1 g, 5 mmol), 및 KOAc (18.5 g, 189.3 mmol)을 1,4-다이옥산 315 mL으로 녹인 후, 150°C에서 18 시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 1 19g (수율: 73.7%)을 얻었다.

[0338] 2) 화합물 C-3-29의 합성

[0339] 플라스크에 화합물 2,3-디페닐-6-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보로렌-2-일) (7 g, 17 mmol), 5-브로모-11,11-다이메틸-11H-벤조[b]플루오렌 (5 g, 15 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (5.2 g, 37.5 mmol), 및 Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.87 mg, 0.75 mmol)을 톨루엔 100 mL, EtOH 50 mL, 및 H<sub>2</sub>O 50 mL 으로 녹인 후, 130°C에서 4시간 동안 환류시켰다. 반응이 끝나면 에틸 아세테이트로 유기층을 추출하고 마그네슘 설페이트를 이용하여 잔여 수분을 제거한 뒤 건조시키고 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 화합물 C-3-29 5.4 g (수율: 68%)을 얻었다.

	MW	M.P.
C-3-29	524.67	261°C

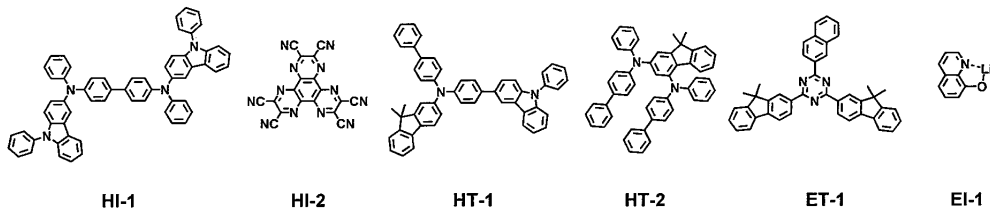
[0340]

[0341] 이하에서, 본원의 화합물을 포함함으로써 OLED의 구동 전압, 발광 효율 및 수명 특성을 개선시킬 수 있는지에 대해 살펴본다. 그러나, 이하의 실시예는 본원의 상세한 이해를 위하여 본원에 따른 화합물을 포함하는 OLED의 특성을 설명한 것일 뿐, 본원은 하기의 예들에 한정되는 것은 아니다.

[0342] [소자 제조예 1 내지 23] 본원에 따른 OLED의 제조

[0343] 본원에 따른 화합물을 포함하는 OLED를 하기와 같이 제조하였다. 우선, OLED용 글래스 (지오마텍사 제조) 기판 상의 투명전극 ITO 박막(10Ω/□)을 아세톤, 에탄올 및 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로 진공 증착 장비의 기판 홀더에 ITO기판을 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 80nm 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 5nm 두께의 제2 정공 주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 셀에 화합물 **HT-1**을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제2 정공 주입층 위에 10nm 두께의 제1 정공 전달층을 증착하였다. 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 화합물 **HT-2**를 넣고, 셀에 전류를 인가하여 증발시켜 제1 정공 전달층 위에 60nm 두께의 제2 정공 전달층을 증착하였다. 정공 주입층, 정공 전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 표 1 내지 3에 기재된 제 1 호스트 및 제 2 호스트를 50:50의 비율로 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 **D-39**을 넣은 후, 세 물질을 증발시켜 두 호스트와 도판트의 합계량에 대해 도판트를 3중량%의 양으로 도핑함으로써 상기 제2정공 전달층 위에 40nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서, 또 다른 셀 두 군데에 화합물 **ET-1** 과 화합물 **EI-1**을 1:1의 속도로 증발시켜 발광층 위에 35nm 두께의 전자 전달층을 증착하였다. 이어서, 전자 주입층으로 화합물 **EI-1** 를 상기 전자 전달층 위에 2nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 상기 전자 주입층 위에 80nm의 두께로 증착하여 OLED를 제조하였다.



[0344]

[비교예 1-1 및 1-2] 본원의 제1 호스트 만을 포함하는 OLED의 제조

[0345]

본원의 제1 호스트 만을 사용한 것 외에는 소자 제조에 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0346]

[비교예 2-1 내지 2-7] 본원의 제2 호스트 만을 포함하는 OLED의 제조

[0347]

본원의 제2호스트 만을 사용한 것 외에는 소자 제조에 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

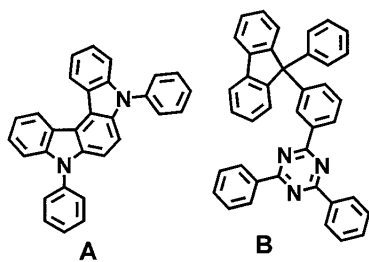
[0348]

[비교예 3-1 및 3-2] 종래의 화합물을 포함하는 OLED의 제조

[0349]

종래의 화합물 A와 B를 호스트로 사용한 것 외에는 소자 제조에 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0350]



[0351]

이상과 같이 제조된 OLED의 5,000nit 휘도 기준의 구동 전압, 발광 효율, 및 5,000nit에서의 전류 값을 각 소자에 일정하게 가하였을 때, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 99%로 떨어질 때까지의 걸리는 시간(수명; T99)을 하기 표 1에 나타내었다.

[0352]

[0353] [표 1]

	제 1 호스트	제 2 호스트	구동 전압 (V)	전력 효율 (lm/W)	수명 (T99, hr)
소자 제조예 1	C-1-4	C-2-13	4.1	18.5	126
소자 제조예 2	C-1-6	C-2-13	4.2	16.1	93
소자 제조예 3	C-1-103	C-2-14	4.0	20.7	116
소자 제조예 4	C-1-66	C-2-14	4.0	19.4	37
소자 제조예 5	C-1-36	C-2-14	4.0	20.1	63
소자 제조예 6	C-1-32	C-2-14	3.6	18.4	42
소자 제조예 7	C-1-76	C-2-14	4.0	19.0	29
소자 제조예 8	C-1-79	C-2-14	4.1	18.4	16
소자 제조예 9	C-1-74	C-2-14	4.4	18.1	22
소자 제조예 10	C-1-127	C-2-14	4.1	19.8	58
소자 제조예 11	C-1-39	C-2-7	4.0	20.0	61
소자 제조예 12	C-1-46	C-2-7	4.0	20.2	85
소자 제조예 13	C-1-53	C-2-7	3.8	18.7	43

[0354]

소자 제조예 14	C-1-57	C-2-7	3.8	18.8	52
소자 제조예 15	C-1-92	C-2-7	3.8	21.1	3.7
비교예 1-1	C-1-6	-	6.6	1.9	0.6
비교예 2-1	-	C-2-13	5.0	13.0	0.8
비교예 2-2	-	C-2-14	5.2	13.2	0.8
비교예 2-3	-	C-2-7	5.0	12.3	0.8
비교예 3-1	A	B	4.7	17.2	0.3

[0355]

[0356] 이상과 같이 제조된 OLED의 8,000nit 휘도 기준의 구동 전압, 발광 효율, 및 5,000nit에서의 전류 값을 각 소자에 일정하게 가하였을 때, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 98%로 떨어질 때까지의 걸리는 시간(수명; T98)을 하기 표 2에 나타내었다.

[0357] [표 2]

	제 1 호스트	제 2 호스트	구동 전압 (V)	전력효율 (lm/W)	수명 (T98, 시간)
소자 제조예 16	C-1-6	C-2-87	5.0	13.3	57
소자 제조예 17	C-1-6	C-2-88	4.8	13.6	80
비교예 1-2	C-1-6	-	7.1	2.1	2.8
비교예 2-4	-	C-2-87	6.7	8.3	0.3
비교예 2-5	-	C-2-88	5.4	10.2	0.7
비교예 3-2	A	B	5.6	13.2	0.8

[0358]

[0359] 이상과 같이 제조된 OLED의 1,000nit 휘도 기준의 구동 전압, 발광 효율, 및 5,000nit에서의 전류 값을 각 소자에 일정하게 가하였을 때, 처음 나오는 빛의 세기를 100%로 보고, 97%로 떨어질 때까지의 걸리는 시간(수명; T97)을 하기 표 3에 나타내었다.

[0360] [표 3]

	제 1 호스트	제 2 호스트	구동전압 (V)	전력효율 (lm/W)	수명 (T97, 시간)
소자 제조예 18	C-1-44	C-2-14	2.8	28.7	50
소자 제조예 19	C-1-128	C-2-14	2.8	29.9	50
소자 제조예 20	C-1-113	C-2-14	2.8	31.6	52
소자 제조예 21	C-1-136	C-2-110	3.1	28.4	147
소자 제조예 22	C-1-137	C-2-14	3.4	26.0	225
소자 제조예 23	C-1-91	C-2-106	2.8	33.7	119
비교예 2-6	-	C-2-14	3.9	21.2	9.7
비교예 2-7	-	C-2-106	3.2	23.0	6.8

[0361]

[0362] 상기 소자 제조예 및 비교예로부터, 본원의 화학식 1로 표시되는 화합물 및 본원의 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 복수 종의 호스트 재료를 포함함으로써, 낮은 구동 전압, 높은 전력 효율 및/또는 장 수명 특성을 갖는 OLED를 제조할 수 있음을 확인할 수 있었다.

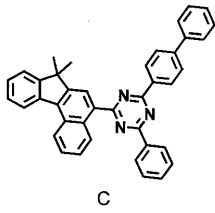
[0363] 또한, 본원은 정공 특성을 담당하는 화학식 1로 표시되는 화합물 및 전자 특성을 담당하는 화학식 2로 표시되는 화합물을 따로 사용하기 때문에, 정공 특성을 담당하는 정공 파트와 전자 특성을 담당하는 전자 파트를 동시에 갖는 하나의 발광 물질에 비해 낮은 분자량을 가짐으로써, 더 낮은 증착 온도에서 증착이 가능하여 열에 대한 재료의 안정성이 우수하다.

[0364] [소자 제조예 24] 본원에 따른 OLED의 제조

[0365] 본원의 화합물 C-3-29를 단일 호스트로 사용한 것 외에는 소자 제조예 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.

[0366] [비교예 4] 종래의 화합물을 포함하는 OLED의 제조

[0367] 종래의 화합물 C를 단일 호스트로 사용한 것 외에는 소자 제조에 1과 동일한 방법으로 OLED를 제조하였다.



[0368]

[0369] 이상과 같이 제조된 OLED의 5,000nit 휘도 기준의 구동 전압, 전류 효율, 전력 효율을 측정하여 하기 표 4에 나타내었다.

[0370] [표 4]

	호스트	구동전압 (V)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)
소자 제조예 24	C-3-29	4.6	22.6	15.5
비교예 4	C	6.1	5.3	2.8

[0371]

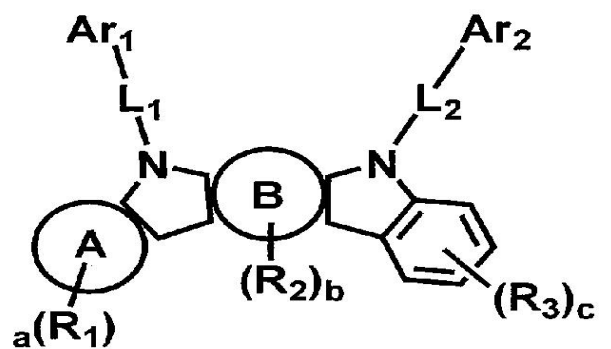
[0372] 상기 소자 제조예 24 및 비교예 4로부터, 본원의 화학식 11로 표시되는 화합물을 포함하는 OLED는, 종래의 화합물을 포함하는 OLED에 비해 낮은 구동 전압, 높은 전력 효율 및/또는 높은 전력 효율 특성을 가짐을 확인할 수 있었다.

专利名称(译)	多种主体材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190034074A</a>	公开(公告)日	2019-04-01
申请号	KR1020180095843	申请日	2018-08-17
[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 정소영 박효순 한태준 조영준 조상희		
发明人	김빛나리 이수현 정소영 박효순 한태준 조영준 조상희		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/5024 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0067 H01L51/0085 H01L51/5016 C07D239/74 C07D241/42 C07D251/24 C07D487/04 C09K11/025 C09K11/06 C09K2211/1018 H01L2251/5384		
代理人(译)	张本勋		
优先权	1020170122681 2017-09-22 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本申请涉及多种主体材料和包括该主体材料的有机电致发光器件。本申请在发光层中包括由以下化学式1和2表示的互补化合物，从而改善HOMO和LUMO的空穴和电子性质，但是具有低沉积温度并且具有有利于热改性的组成。可以提供材料。另外，通过包括根据本申请的多种类型的主体材料，可以提供具有低驱动电压，高发光效率和/或长寿命特性的有机电致发光器件。 [公式1] TIFFpat00241.tif4968 [公式2] TIFFpat00242.tif834 式(1)和(2)中的取代基的定义如说明书中所定义。

[ 화학식 1 ]



[ 화학식 2 ]