



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0026419
 (43) 공개일자 2017년03월08일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>H01L 51/00</i> (2006.01) <i>C07D 401/04</i> (2006.01)
<i>C07D 401/14</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01)
(52) CPC특허분류
<i>H01L 51/0072</i> (2013.01)
<i>C07D 401/04</i> (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0024331(분할)
(22) 출원일자 2017년02월23일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-0082931
원출원일자 2013년07월15일
심사청구일자 2013년07월15일 | (71) 출원인
주식회사 두산
서울특별시 중구 장충단로 275 (을지로6가, 두산타워)
(72) 발명자
김성무
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 115-15, 201호 (풍덕천동, 골든빌)
백영미
경기도 용인시 수지구 성북2로76번길 31, 105동 1104호 (성북동, 푸른마을푸르지오)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤여광, 염주석, 조우제 |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 6 항

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

(57) 요약

본 발명은 신규 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 화합물은 유기 전계 발광 소자의 유기물층, 바람직하게는 발광층에 사용됨에 따라 유기 전계 발광 소자의 발광효율, 구동전압, 수명 등을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

C07D 401/14 (2013.01)

H01L 51/0054 (2013.01)

H01L 51/0059 (2013.01)

H01L 51/0069 (2013.01)

H01L 51/0071 (2013.01)

H01L 51/5016 (2013.01)

(72) 발명자

박호철

경기도 수원시 팔달구 화양로50번길 30, 108동
1104호 (화서동, 블루밍 푸른숲 아파트)

이창준

경기도 안산시 단원구 당곡1로 9, 535동 404호 (고
잔동, 중앙주공아파트5단지)

신진용

경기도 용인시 수지구 삼곡로 16, 505동 1007호 (상
현동, 서원마을 5단지 금호베스트빌)

김태형

경기도 성남시 분당구 내정로 55, 326동 1201호 (정
자동, 상록마을우성아파트)

라종규

경기도 안산시 단원구 초지2로 41, 1513동 605호
(초지동, 그린빌주공15단지아파트)

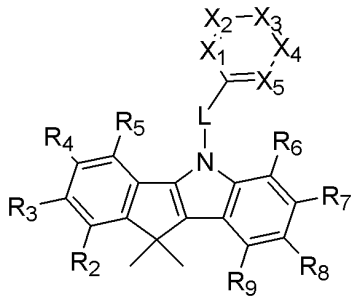
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

X_1 내지 X_5 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 CR_1 이고, 이때 X_1 내지 X_5 중 적어도 하나는 N이며,

상기 CR_1 이 복수인 경우, R_1 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), C_1 ~ C_{40} 의 알킬기, C_6 ~ C_{40} 의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 R_1 과 이와 인접하는 다른 R_1 이 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며,

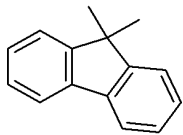
상기 R_1 에서 C_1 ~ C_{40} 의 알킬기, C_6 ~ C_{40} 의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기는 각각 독립적으로 중수소, C_1 ~ C_{40} 의 알킬기, C_2 ~ C_{40} 의 알케닐기, C_2 ~ C_{40} 의 알키닐기, C_6 ~ C_{40} 의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고, 이때 복수개의 치환기가 도입되는 경우, 이들 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있고,

L은 단일결합, 페닐렌기, 또는 비페닐렌기이고,

R_2 내지 R_7 , R_9 는 각각 독립적으로 수소이고,

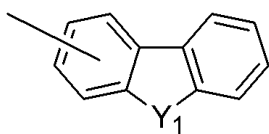
R_8 는 수소, 페닐기, 바이페닐기 및 하기 화학식 6으로 표시되는 치환체로 이루어진 군에서 선택되며,

R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 메틸기, 페닐기 또는 인접한 페닐기가 결합하여 스파이로 형태를 이루는



에서 선택되고;

[화학식 6]



상기 화학식 6에서,

Y_1 은 O, S 및 $N(Ar_1)$ 으로 이루어진 군에서 선택되고,

Ar₁은 C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기 및 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기로 이루어진 군에서 선택되며,

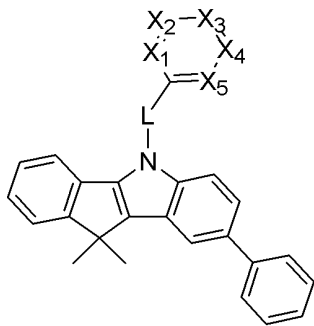
상기 Ar₁에서 C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기 및 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기는, 각각 독립적으로 중수소, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고, 이때 복수개의 치환기가 도입되는 경우, 이들 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

청구항 2

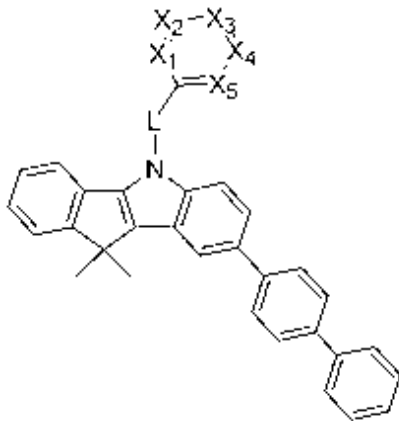
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3 또는 4로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물.

[화학식 3]



[화학식 4]

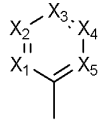


상기 화학식 3 및 4에서,

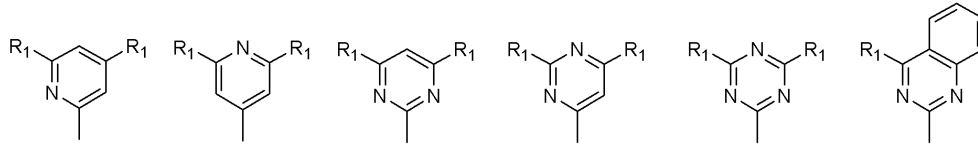
X₁ 내지 X₅, L은 각각 상기 청구항 1에서 정의된 바와 같다.

청구항 3

제1항에 있어서,



상기 화학식 1의 는 하기 구조로 이루어진 치환체 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 화합물.

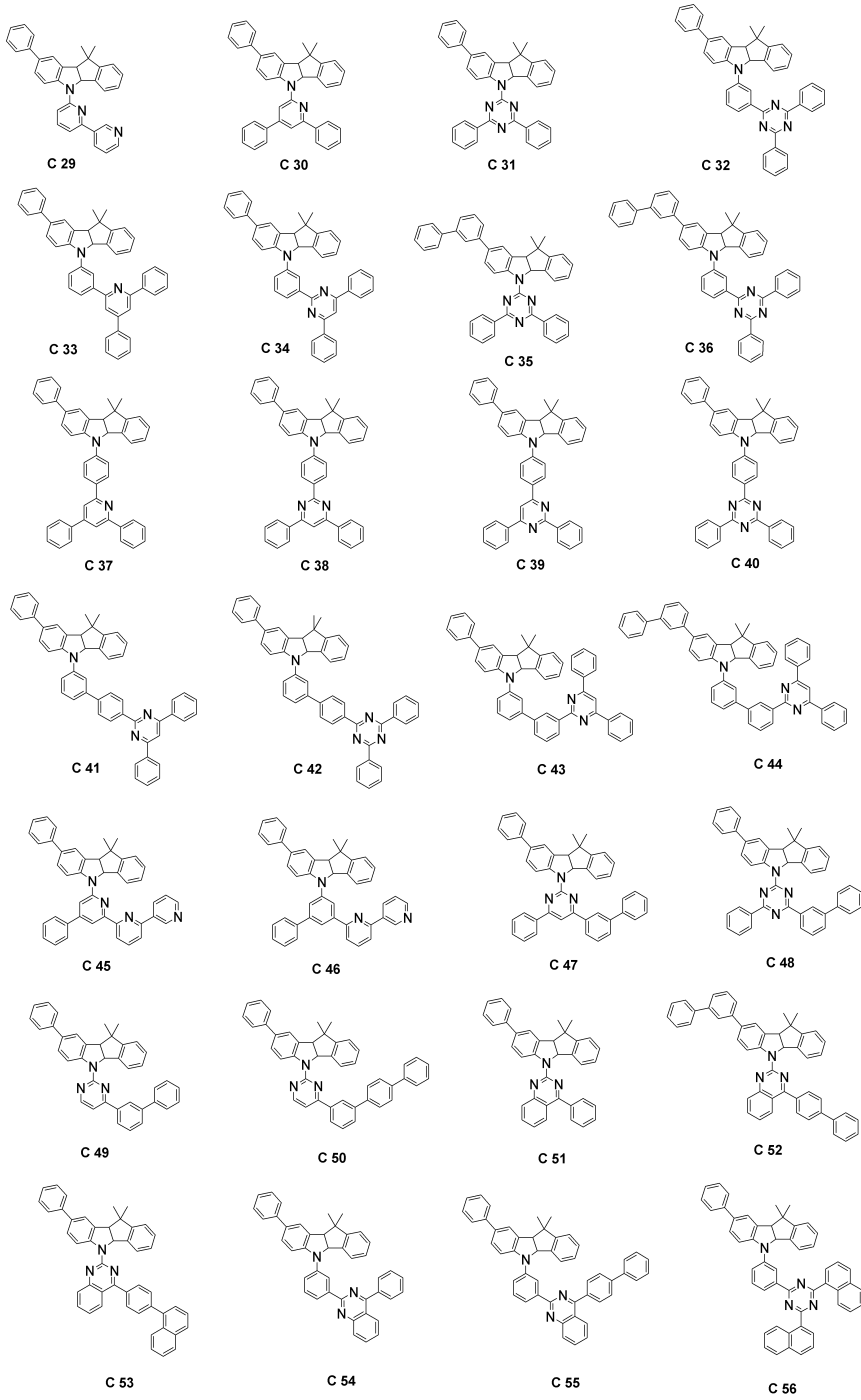


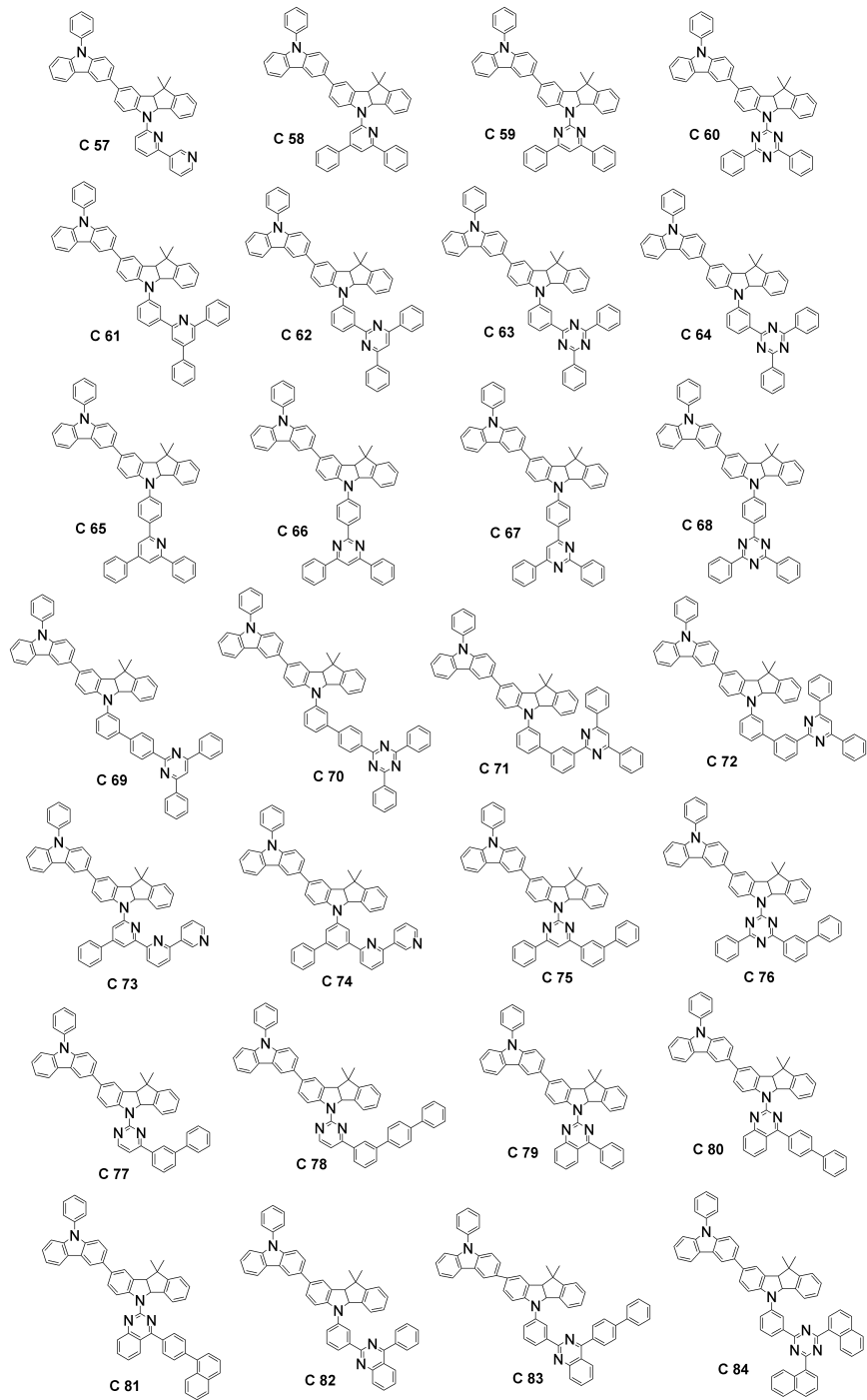
상기 구조식에서, R₁은 상기 청구항 1에서 정의된 바와 같다.

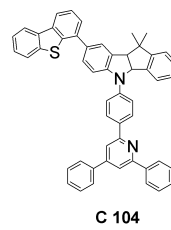
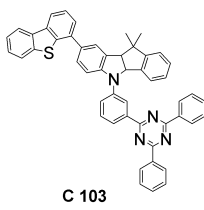
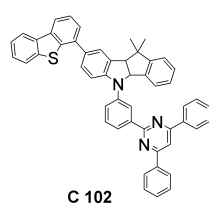
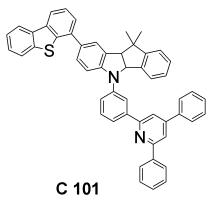
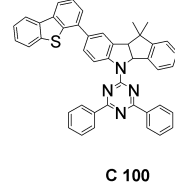
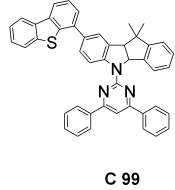
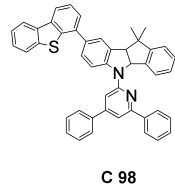
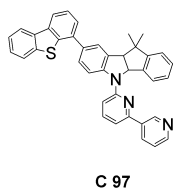
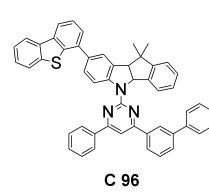
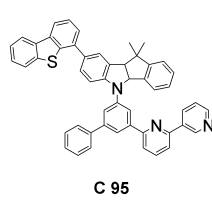
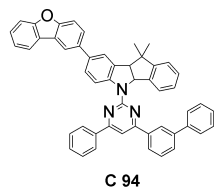
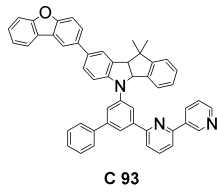
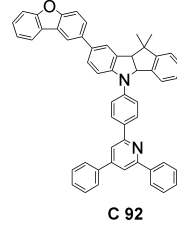
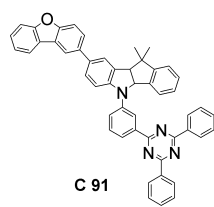
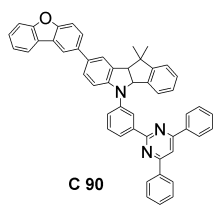
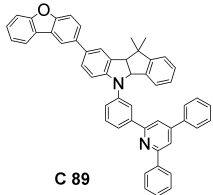
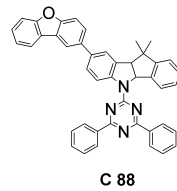
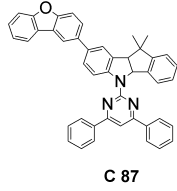
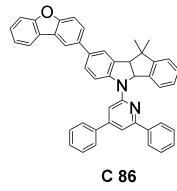
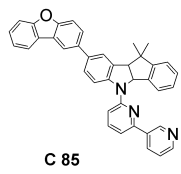
청구항 4

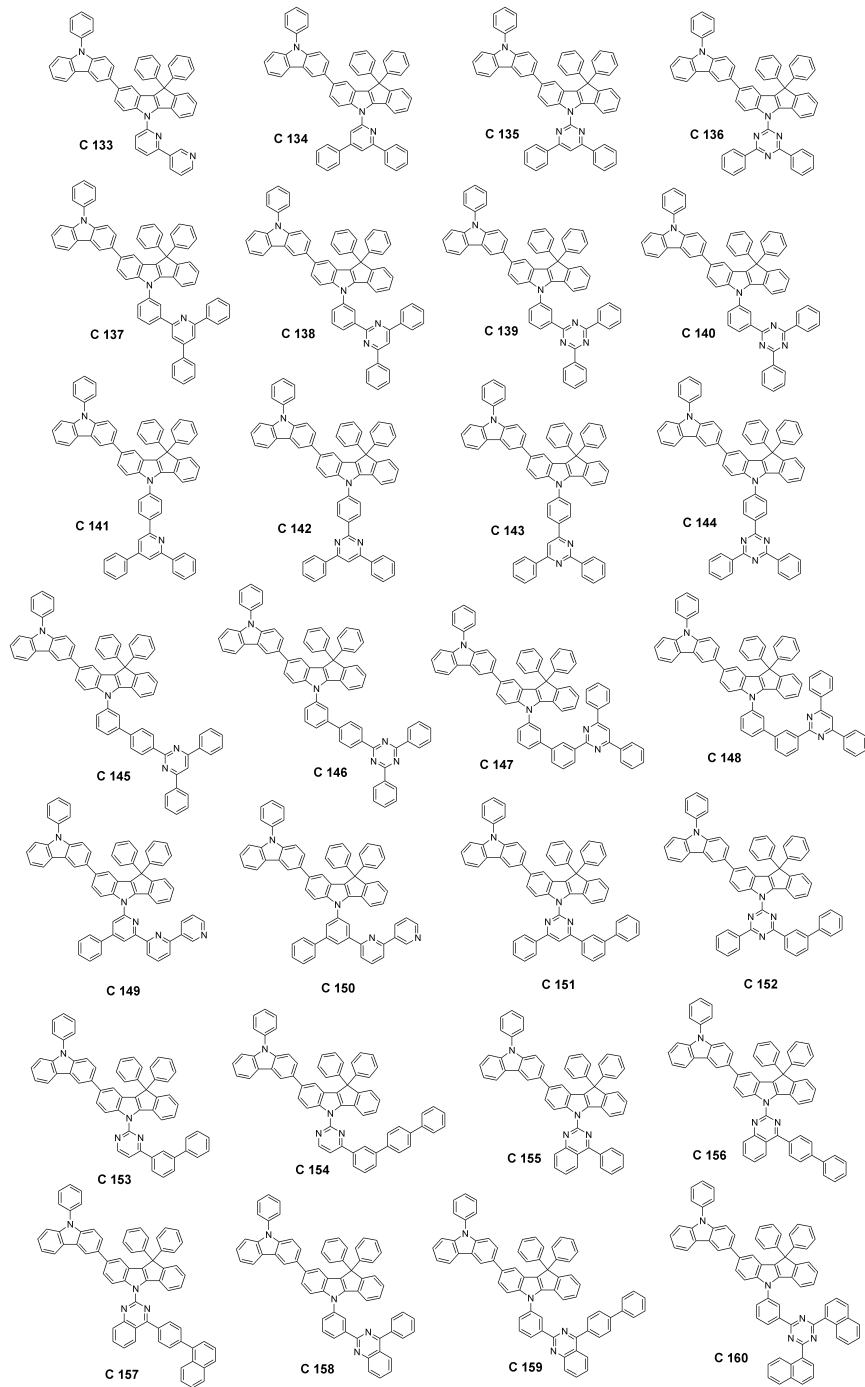
제1항에 있어서,

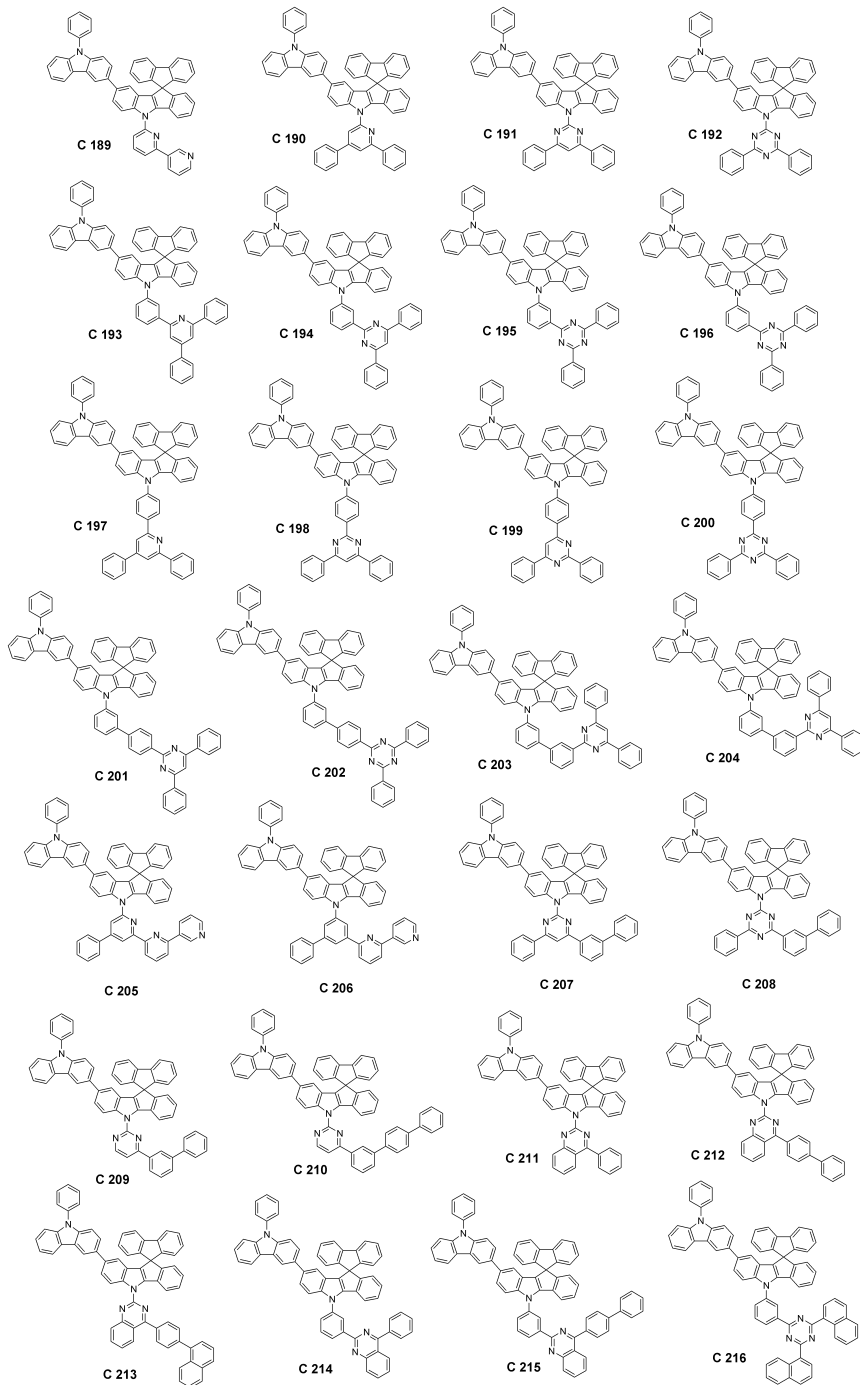
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 C 29 내지 C 104, C 133 내지 C 160, C 189 내지 C 216 중 어느 하나로 표시되는 화합물.











청구항 5

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며,

상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 화합물을 포함하는 것이 특징인 유기 전계 발광 소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 화합물을 포함하는 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 인광 발광층인 것이 특징인 유기 전계 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자의 재료로 사용될 수 있는 신규 유기 화합물 및 이를 포함하여 소자의 발광효율, 구동전압, 수명 등이 향상되는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 1950년대 Bernanose의 유기 박막 발광 관측을 시점으로 하여, 1965년 안트라센 단결정을 이용한 청색 전기발광으로 유기 전계 발광(electroluminescent, EL) 소자(이하, 간단히 '유기 EL 소자'로 칭함)에 대한 연구가 이어져 왔다. 1987년 탕(Tang)에 의하여 정공층과 발광층의 기능층으로 나눈 적층구조의 유기 EL 소자가 제시되었다. 이후, 고효율, 고수명의 유기 EL 소자를 만들기 위하여, 소자 내 각각의 특징적인 유기물 층을 도입하는 형태로 발전하여 왔으며, 이에 사용되는 특화된 물질의 개발로 이어졌다.

[0003] 유기 전계 발광 소자에서는 두 전극 사이에 전압을 걸어 주면 양극에서는 정공이 유기물층으로 주입되고, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이때, 유기물층으로 사용되는 물질은 그 기능에 따라, 발광 물질, 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 분류될 수 있다.

[0004] 발광 물질은 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 물질과, 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 물질로 구분될 수 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 물질로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.

[0005] 도판트 물질은 유기 물질을 사용하는 형광 도판트와 Ir, Pt 등의 중원자(heavy atoms)가 포함된 금속 착체 화합물을 사용하는 인광 도판트로 나눌 수 있다. 이때, 인광 재료는 이론적으로 형광 재료에 비해 최대 4배의 발광 효율을 향상시킬 수 있기 때문에, 인광 도판트 뿐만 아니라 인광 호스트 재료들에 대한 연구가 많이 진행되고 있다.

[0006] 현재까지 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 차단층, 전자 수송층으로는 NPB, BCP, Alq₃ 등이 널리 알려져 있으며, 발광 재료로는 안트라센 유도체들이 형광 도판트/호스트 재료로서 보고되고 있다. 특히, 발광 재료 중 효율 향상 측면에서 큰 장점을 가지고 있는 인광 재료들은 청색(blue), 녹색(green), 적색(red) 도판트 재료로서 Firpic, Ir(ppy)₃, (acac)Ir(btp)₂ 등의 Ir을 포함하는 금속 착체 화합물이 사용되고 있다. 현재까지는 4,4-dicarbazolybiphenyl(CBP)가 인광 호스트 재료로서 우수한 특성을 나타내고 있다.

[0007] 그러나, 기존의 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 유리전이온도가 낮아 열적 안정성이 떨어지기 때문에, OLED 소자에서의 수명 측면에서 만족할 만한 수준이 되지 못하는 실정이다. 따라서, 보다 성능이 뛰어난 재료의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

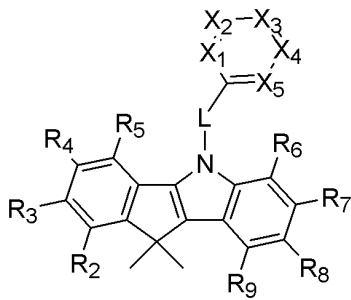
[0008] 본 발명은 높은 유리 전이온도로 인해 열적 안정성이 우수하면서, 정공과 전자의 결합력을 향상시킬 수 있는 신규 유기 화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또, 본 발명은 상기 신규 유기 화합물을 포함하여 구동전압, 발광효율 등이 향상된 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다:

화학식 1



[0011]

[0012]

[0013]

[0014]

[0015]

[0016]

[0017]

[0018]

상기 화학식 1에서,

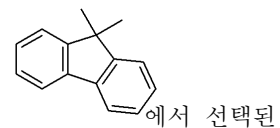
X₁ 내지 X₅는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 CR₁이고, 이때 X₁ 내지 X₅ 중 적어도 하나는 N이며,

이때 CR₁이 복수인 경우, R₁은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며,

L은 단일결합이거나, 혹은 페닐렌기, 또는 비페닐렌기이고,

R₂ 내지 R₉는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며,

R₁₁ 및 R₁₂는 메틸기, 페닐기 또는 인접한 페닐기가 결합하여 스파이로형태를 이루는 다.



상기 R₁ 내지 R₉에서, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기는, 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 시아노기, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고, 이때 복수개의 치환기가 도입되는 경우, 이들 치환기는 서로 동일하거나 또는 상이할

수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 1층 이상의 유기물층 중에서 적어도 하나는 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것이 특징인 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[0020] 여기서, 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 발광층으로 구성된 군으로부터 선택될 수 있으며, 바람직하게는 발광층으로서, 이때 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 청색, 녹색 또는 적색의 인광 호스트 재료이다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 열적 안정성 및 인광 특성이 우수하기 때문에, 유기 전계 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물을 인광 호스트 재료로 사용할 경우, 종래 호스트 재료에 비해 우수한 발광 성능, 낮은 구동전압, 높은 효율 및 장수명을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있고, 나아가 성능, 수명이 크게 향상된 풀 칼라 디스플레이 패널도 제조할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

<신규 화합물>

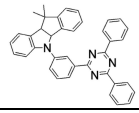
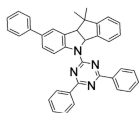
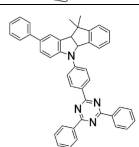
[0024] 본 발명에 따른 신규 화합물은 N을 1개 이상 포함하는 헤테로환이 결합된 인데노인돌 모이어티(indenoindole moiety)가 기본 골격을 이루며, 이러한 기본 골격에 다양한 치환체가 결합된 구조로서, 상기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다. 이러한 본 발명의 화합물은 전자 흡수성이 큰 전자 끌기(electron withdrawing group, EWG)와 전자 공여성이 큰 전자 주기(electron donating group, EDG)를 모두 가지고 있어 분자 전체가 바이폴라(bipolar) 특성을 가지므로 정공과 전자의 결합력을 높일 수 있기 때문에 인광 발광층에서 호스트로서 유리할 뿐만 아니라, 정공 수송층, 정공 주입층 등으로도 응용될 수 있다.

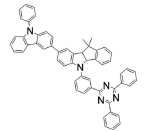
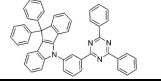
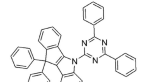
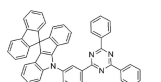
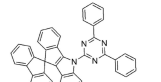
[0025] 또한 인데노인돌 모이어티(indenoindole moiety) 10번 위치에 메틸, 페닐을 치환하거나 스퀘아이드 형태로 결합함으로써, 화합물 분자가 뒤뜰리게 되어 파이파이-스태킹($\pi-\pi$ stacking)으로 인한 발광 특성 저하 문제를 해결하고, 그로 인해 엑사이머(excimer) 형성을 막음으로써 발광 효율이 개선되는 효과를 누리게 된다.

[0026] 또한 인광 발광층에서 호스트 물질은 호스트의 삼중항 에너지 값이 도펀트보다 높아야 하는데, 도펀트로부터 효과적인 인광 발광을 제공하기 위해서는 호스트의 가장 낮은 여기 상태가 도펀트의 가장 낮은 방출 상태보다 에너지가 더 높아야 하기 때문이다. 표 1 에서와 본 발명의 화합물은 2.38 내지 2.54의 삼중항 에너지 값을 가지므로 인광 발광에 적합한 삼중항 에너지를 가지게 된다.

표 1

[0027]

PGH	구조	계산값 B3LYP/6-31G*							
		HOMO 계산	LUMO 계산	Band gap 계산	S1	T1	S1-T1	Dipole moment (Debye)	Total energy
PGH_DPII_1		-5.011	-1.973	3.038	2.598	2.522	0.076	1.6127	-1680
PGH_DPII_2		-5.214	-1.960	3.254	2.740	2.415	0.325	1.3403	-1680
PGH_DPII_3		-5.073	-1.988	3.085	2.645	2.535	0.109	1.9645	-1920

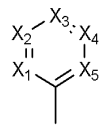
PGH_DPII_4		-5.017	-1.940	3.077	2.630	2.541	0.089	0.7565	-2430
PGH_DPII_5		-5.056	-1.997	3.059	2.621	2.518	0.104	2.1580	-2070
PGH_DPII_6		-5.203	-1.976	3.228	2.717	2.387	0.330	1.5733	-1840
PGH_DPII_7		-5.024	-1.998	3.026	2.594	2.508	0.086	2.1042	-2070
PGH_DPII_8		-5.170	-1.971	3.199	2.695	2.382	0.312	1.4827	-1840

[0028] 한편, 화합물에 도입된 방향족 환(aromatic ring) 또는 헤테로방향족 환(heteroaromatic ring) 치환체로 인해 화합물의 분자량이 유의적으로 증대되어 유리전이온도가 향상됨에 따라 종래의 CBP(4,4-dicarbazolybiphenyl)보다 높은 열적 안정성을 나타낸다. 또한, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기물층의 결정화 억제에도 효과가 있다.

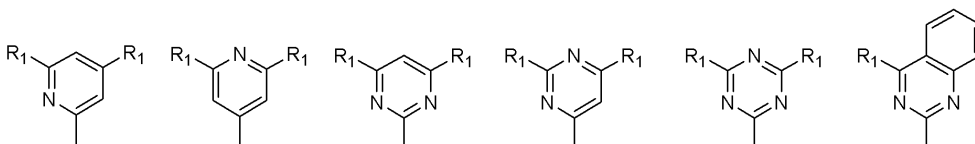
[0029] 이와 같이, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 유기 전계 발광 소자의 정공 주입/수송층 재료 또는 청색, 녹색 및/또는 적색의 인광 호스트 재료로 사용할 경우, 종래의 유기물층 재료(예를 들어, CBP) 비해 유기 전계 발광 소자의 효율 및 수명을 크게 향상시킬 수 있다. 또한 이러한 유기 전계 발광 소자 수명 향상은 풀 칼라 유기 발광 패널의 성능을 극대화시킬 수 있다.

[0030] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에서, X₁ 내지 X₅는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 CR₁이고, 이때 X₁ 내지 X₅ 중 적어도 하나는 N이다.

[0031] 이때 CR₁이 복수인 경우, R₁은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.



[0032] 바람직하게는 화학식 1의  는 하기 구조에서 선택될 수 있다.



[0033] 상기 구조식에서, R₁은 상기 화학식 1에서 정의된 바와 같고, L은 단일결합이거나, 혹은 페닐렌기, 또는 비페닐렌기이다.

[0035] a는 0 내지 4의 정수이고, 이때 R₁₀이 복수인 경우, R₁₀은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의

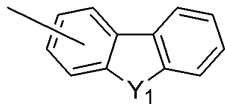
시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

[0036] 한편 R₂ 내지 R₉는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로겐, 시아노, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

[0037] 바람직하게는 R₂ 내지 R₉는 각각 독립적으로 수소, C₆~C₄₀의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기에서 선택되거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

[0038] 더욱 바람직하게는 R₂ 내지 R₉는 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 페닐기, 바이페닐기 및 하기 화학식 6로 표시되는 치환체로 이루어진 군에서 선택되며, 바람직하게는 R₂ 내지 R₉는 모두 수소이다.

화학식 6



[0039]

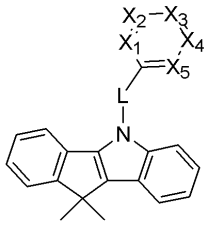
[0040] Y₁은 O, S, Se, N(Ar₁), C(Ar₂)(Ar₃) 및 Si(Ar₄)(Ar₅)로부터 선택되고,

[0041] Ar₁ 내지 Ar₅는 서로 동일하거나 또는 상이하며, 각각 독립적으로 C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0042] 상기 R₁ 내지 R₁₀ 및 Ar₁ 내지 Ar₅에서, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기는, 각각 독립적으로 중수소, 할로겐, 시아노기, C₁~C₄₀의 알킬기, C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₆~C₄₀의 아릴기, 핵원자수 5 내지 40의 헤테로아릴기, C₆~C₄₀의 아릴옥시기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₄₀의 아릴아민기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₁~C₄₀의 알킬실릴기, C₁~C₄₀의 알킬보론기, C₆~C₄₀의 아릴보론기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀기, C₆~C₄₀의 아릴포스핀옥사이드기 및 C₆~C₄₀의 아릴실릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있다. 이때 복수개의 치환기가 도입되는 경우, 이들 치환기는 서로 동일하거나 또는 상이할 수 있다.

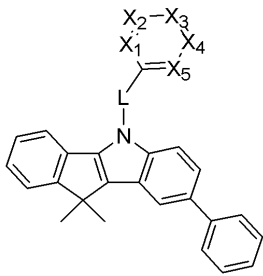
[0043] 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은 보다 구체적으로는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 나타낼 수 있다.

화학식 2



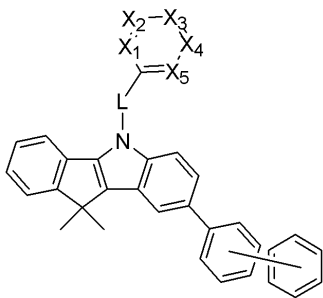
[0044]

화학식 3



[0045]

화학식 4

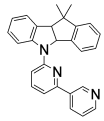


[0046]

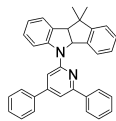
[0047] 상기 화학식 2 내지 4 에서

[0048] X_1 내지 X_5 , R_2 내지 R_9 , L 은 각각 상기 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

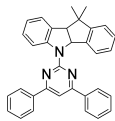
[0049] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 보다 구체적인 예로는 하기 C 1 내지 C 216 으로 이루어진 화합물 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.



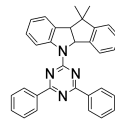
C 1



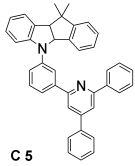
C 2



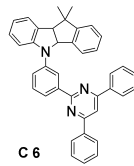
C 3



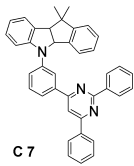
C 4



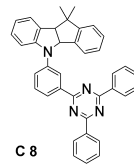
C 5



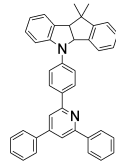
C 6



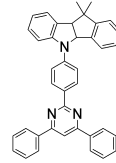
C 7



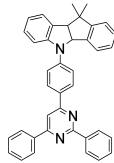
C 8



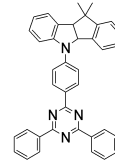
C 9



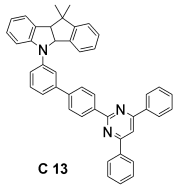
C 10



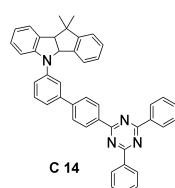
C 11



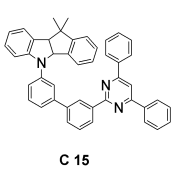
C 12



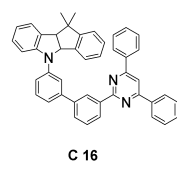
C 13



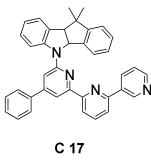
C 14



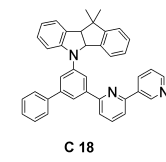
C 15



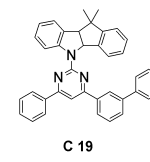
C 16



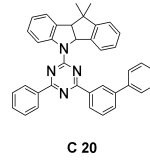
C 17



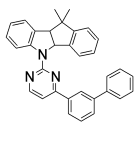
C 18



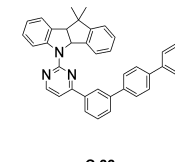
C 19



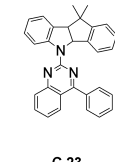
C 20



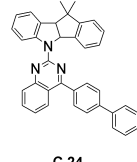
C 21



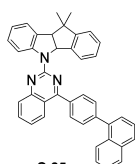
C 22



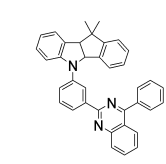
C 23



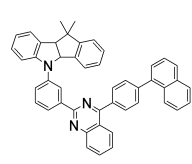
C 24



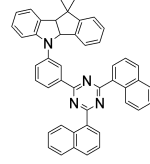
C 25



C 26

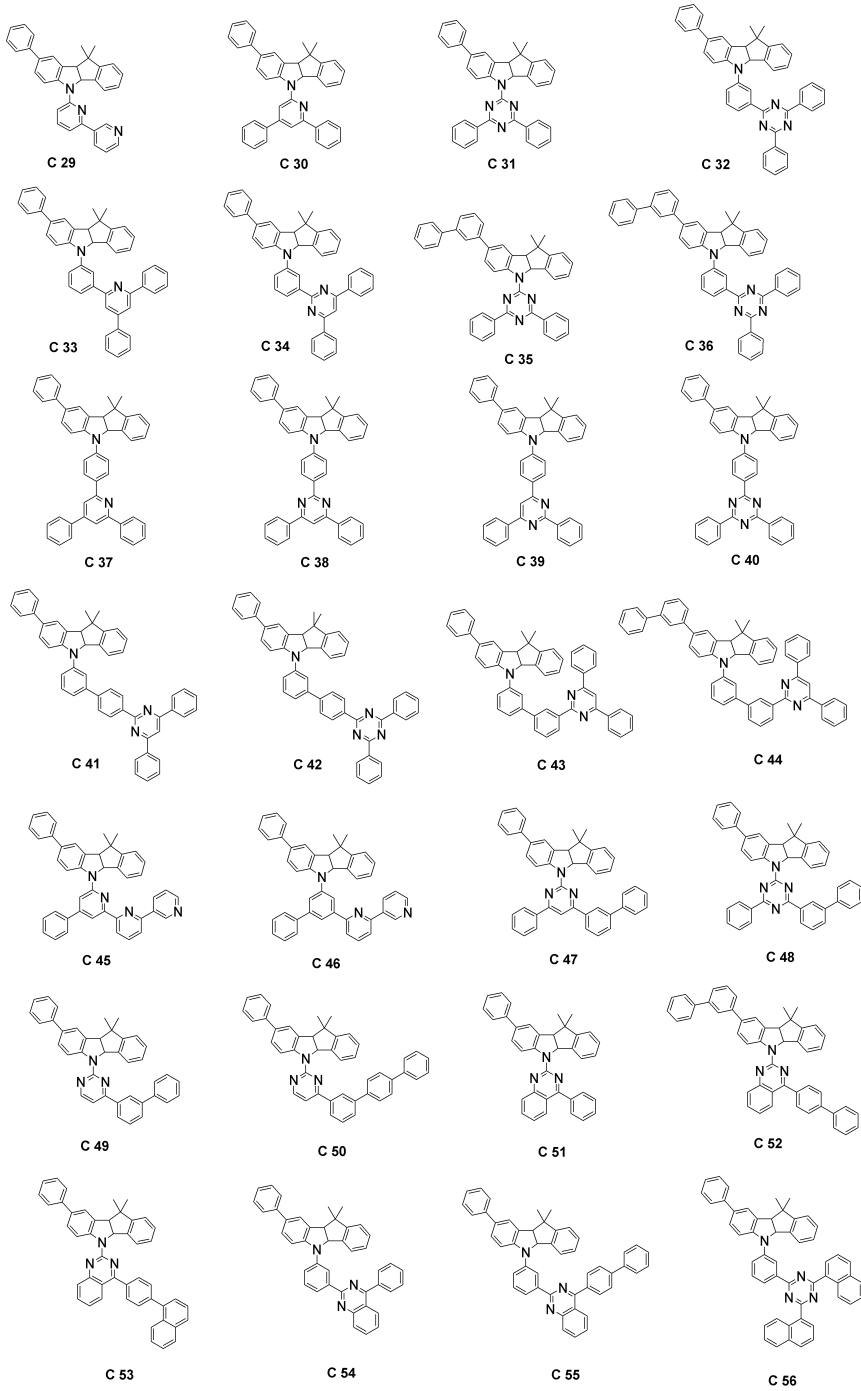


C 27

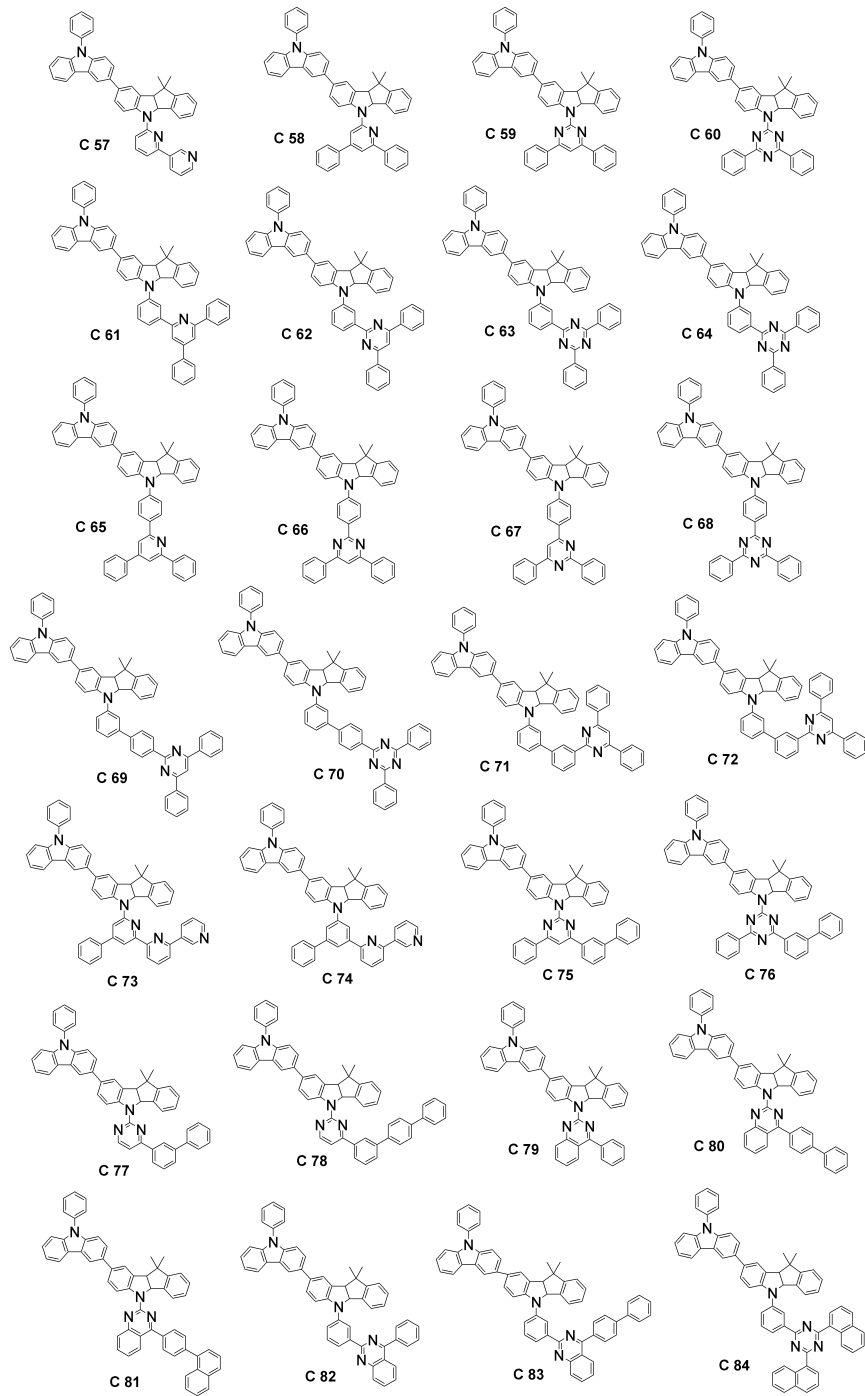


C 28

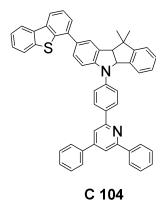
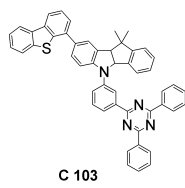
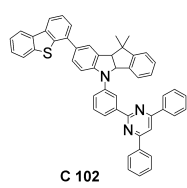
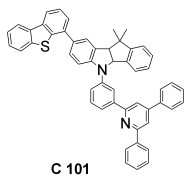
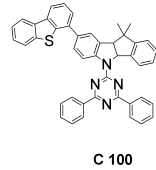
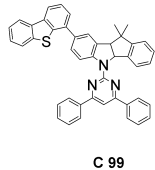
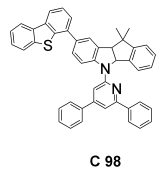
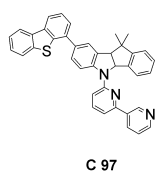
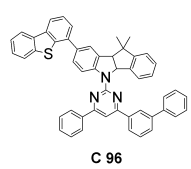
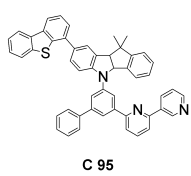
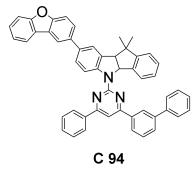
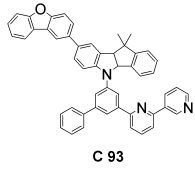
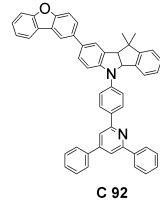
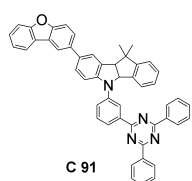
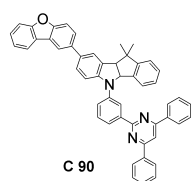
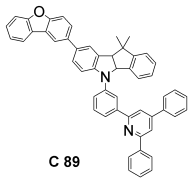
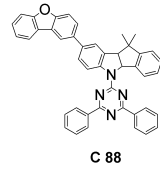
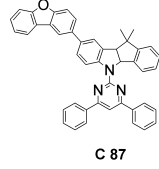
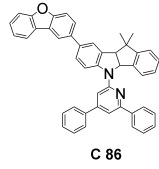
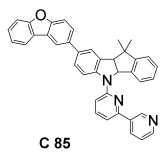
[0050]



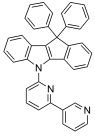
[0051]



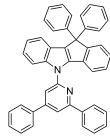
[0052]



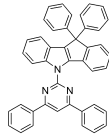
[0053]



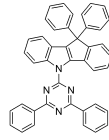
C 105



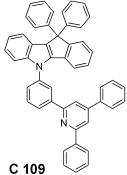
C 106



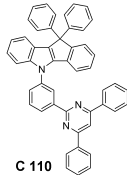
C 107



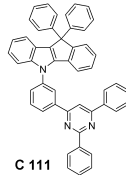
C 108



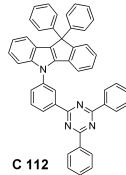
C 109



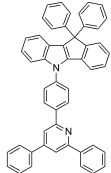
C 110



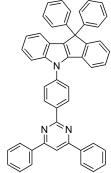
C 111



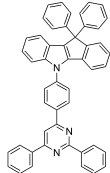
C 112



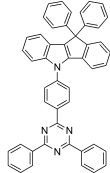
C 113



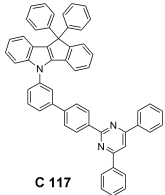
C 114



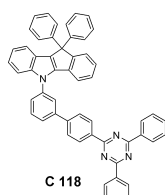
C 115



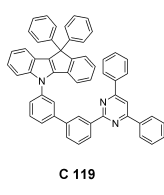
C 116



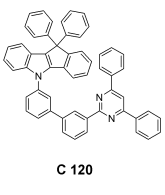
C 117



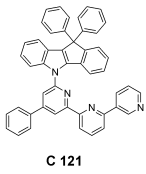
C 118



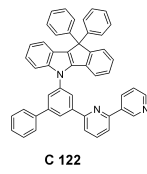
C 119



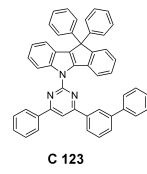
C 120



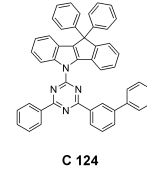
C 121



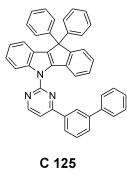
C 122



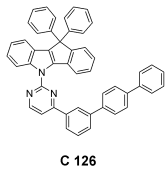
C 123



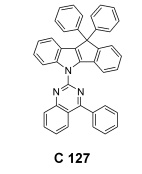
C 124



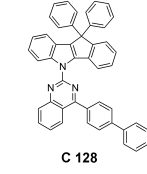
C 125



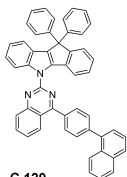
C 126



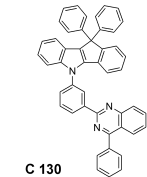
C 127



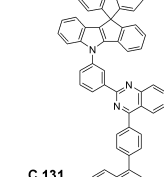
C 128



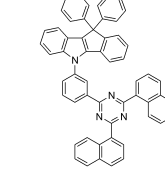
C 129



C 130

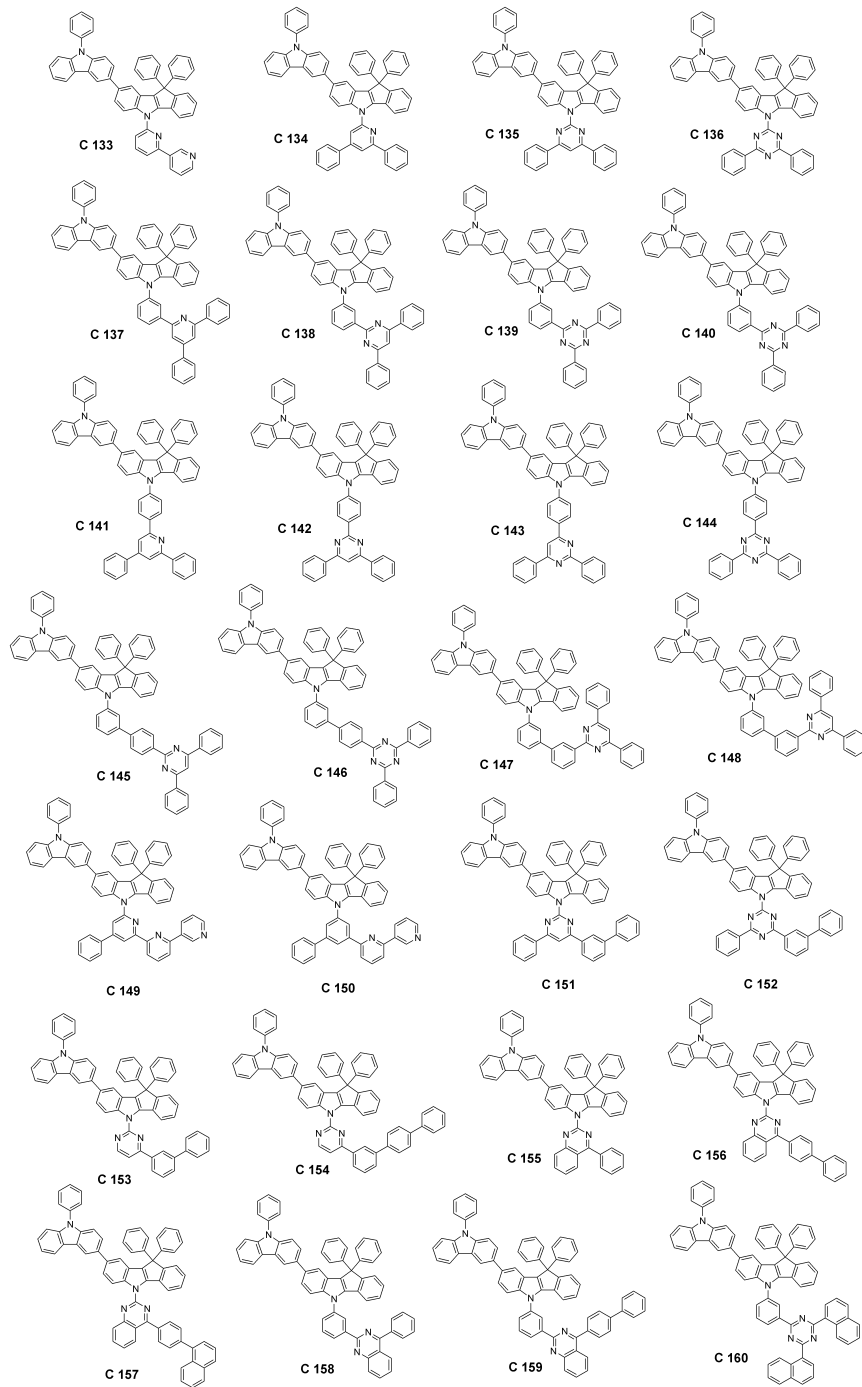


C 131

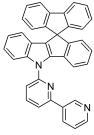


C 132

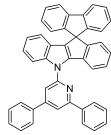
[0054]



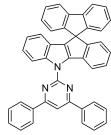
[0055]



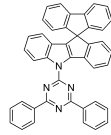
C 161



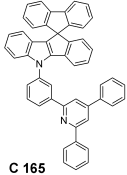
C 162



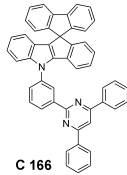
C 163



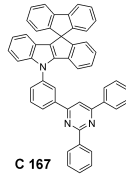
C 164



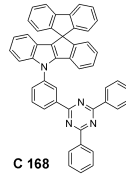
C 165



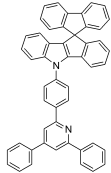
C 166



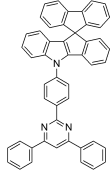
C 167



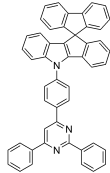
C 168



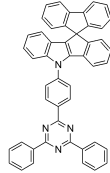
C 169



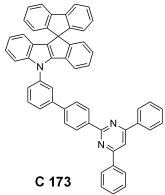
C 170



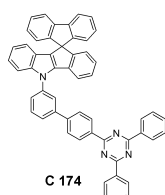
C 171



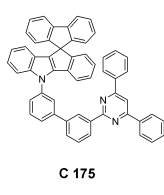
C 172



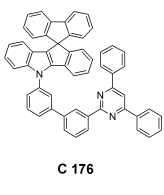
C 173



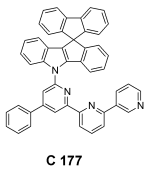
C 174



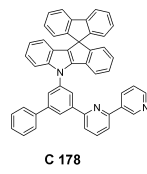
C 175



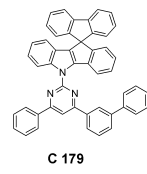
C 176



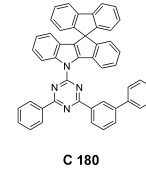
C 177



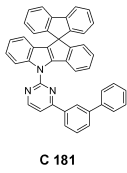
C 178



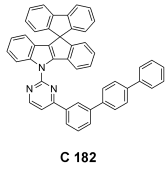
C 179



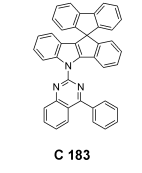
C 180



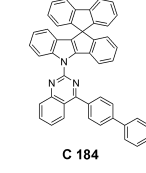
C 181



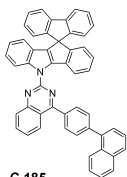
C 182



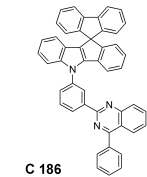
C 183



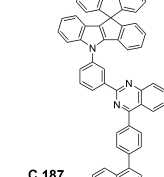
C 184



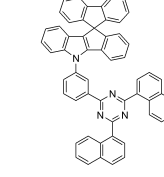
C 185



C 186

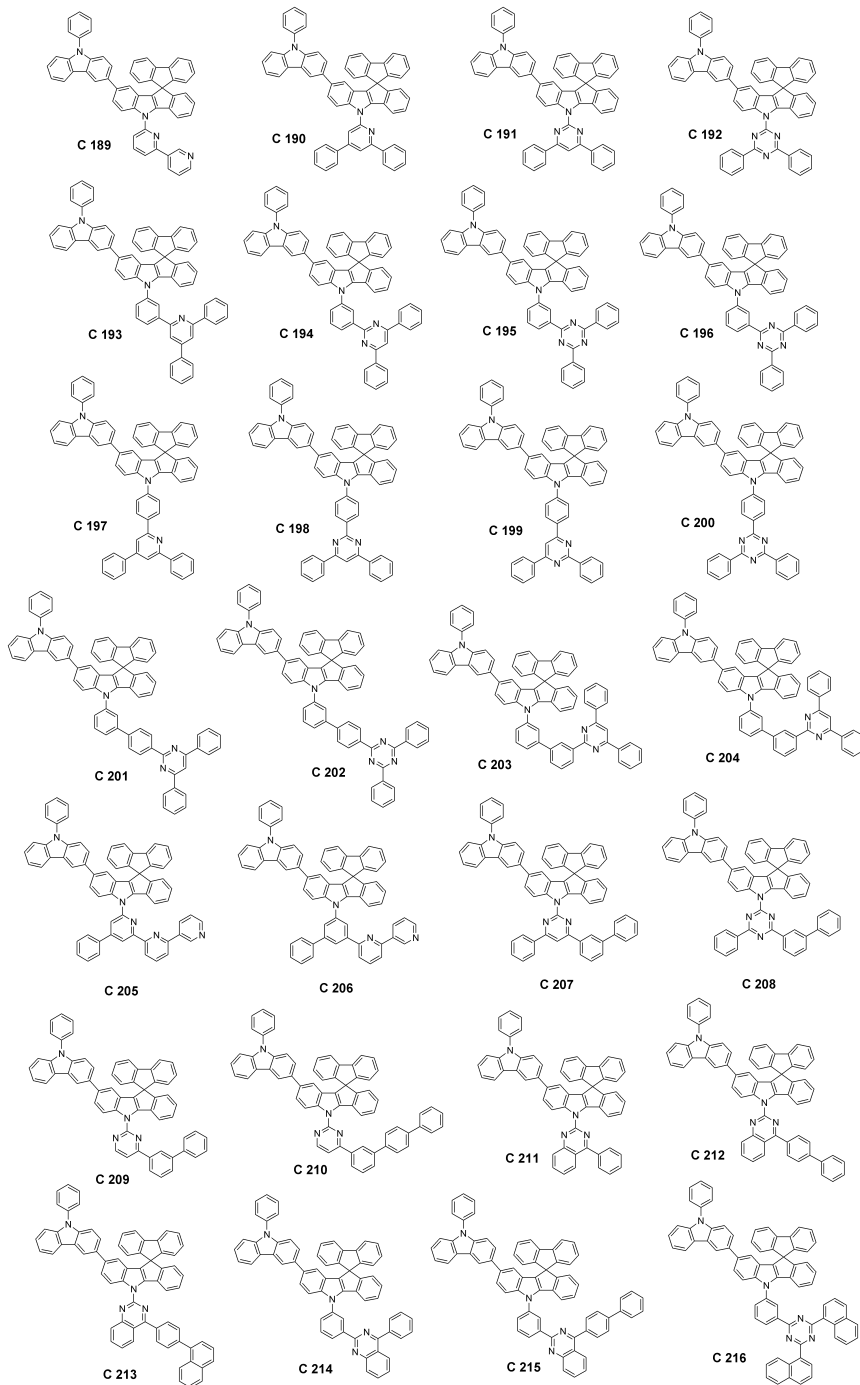


C 187



C 188

[0056]



[0057]

[0058]

본 발명에서의 "알킬"은 탄소수 1 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이며, 이의 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0059]

본 발명에서의 "알케닐(alkenyl)"은 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 가진, 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이며, 이의 예로는 비닐(vinyl), 알릴(allyl), 이소프로펜일(isopropenyl), 2-부텐일(2-butenyl) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0060]

본 발명에서의 "알키닐(alkynyl)"은 탄소-탄소 삼중 결합을 1개 이상 가진, 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이며, 이의 예로는 에티닐(ethynyl), 2-프로파닐(2-propynyl) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0061]

본 발명에서의 "아릴"은 단독 고리 또는 2이상의 고리가 조합된, 탄소수 6 내지 40의 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 페난트릴, 안트릴 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

- [0062] 본 발명에서의 "헤테로아릴"은 핵원자수 5 내지 40의 모노헤테로사이클릭 또는 폴리헤테로사이클릭 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이때, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로원자로 치환된다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있고, 나아가 아릴기와 축합된 형태도 포함하는 것으로 해석한다. 이러한 헤테로아릴의 예로는 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐과 같은 6-원 모노사이클릭 고리; 페녹사티엔에닐(phenoxathieryl), 인돌리지닐(indoliziny), 인돌릴(indolyl), 퓨리닐(puriny), 퀴놀릴(quinolyl), 벤조티아졸(benzothiazole), 카바졸릴(carbazolyl)과 같은 폴리사이클릭 고리; 2-푸라닐, N-이미다졸릴, 2-이속사졸릴, 2-피리디닐, 2-피리미디닐 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0063] 본 발명에서의 "아릴옥시"는 R⁰-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R은 탄소수 5 내지 40의 아릴을 의미한다. 이러한 아릴옥시의 예로는 페닐옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 본 발명에서의 "알킬옥시"는 R'⁰-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R'는 1 내지 40개의 알킬을 의미하며, 직쇄(linear), 측쇄(branched) 또는 사이클릭(cyclic) 구조를 포함하는 것으로 해석한다. 이러한 알킬옥시의 예로는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 1-프로폭시, t-부톡시, n-부톡시, 펜톡시 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 본 발명에서의 "아릴아민"은 탄소수 6 내지 40의 아릴로 치환된 아민을 의미한다.
- [0066] 본 발명에서의 "시클로알킬"은 탄소수 3 내지 40의 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 사이클로알킬의 예로는 사이클로프로필, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 노보닐(norbornyl), 아다만틴(adamantine) 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0067] 본 발명에서의 "헤테로시클로알킬"은 핵원자수 3 내지 40의 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하며, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로 원자로 치환된다. 이러한 헤테로시클로알킬의 예로는 모르폴린, 피페라진 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.
- [0068] 본 발명에서의 "알킬실릴"은 탄소수 1 내지 40의 알킬로 치환된 실릴이고, "아릴실릴"은 탄소수 5 내지 40의 아릴로 치환된 실릴을 의미한다.
- [0069] 본 발명에서의 "축합(fused) 고리"는 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 이들의 조합된 형태를 의미한다.
- [0070] 본 발명의 화학식 1의 화합물은 하기 합성예를 참조하여 다양하게 합성할 수 있다. 본 발명의 화합물에 대한 상세한 합성 과정은 후술하는 합성예에서 구체적으로 기술하도록 한다.
- [0071] <유기 전계 발광 소자>
- [0072] 본 발명은 전술한 화학식 1로 표시되는 화합물, 바람직하게는 화학식 2 내지 화학식 5 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.
- [0073] 구체적으로, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극(anode), 음극(cathode) 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다. 이때, 상기 화합물은 단독으로 사용되거나, 또는 2 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0074] 상기 1층 이상의 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 중 어느 하나 이상일 수 있고, 이 중에서 적어도 하나의 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 바람직하게는 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 유기물층은 발광층일 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일례에 따르면, 유기 전계 발광 소자의 발광층은 호스트 재료를 포함할 수 있는데, 이때 호스트 재료로서 상기 화학식 1의 화합물을 포함할 수 있다. 이와 같이, 상기 화학식 1의 화합물을 유기 전계 발광 소자의 발광층 재료, 바람직하게는 청색, 녹색, 적색의 인광 호스트 재료로 포함할 경우, 발광층에서 정공과 전자의 결합력이 높아지기 때문에, 유기 전계 발광 소자의 효율(발광효율 및 전력효율), 수명, 휘도 및 구동전압 등이 향상될 수 있다.
- [0076] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조는 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 기관, 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 이때, 상기 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 중 하나 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있고, 바람직하게는 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 화학식 1의 화합

물은 발광층의 인광 호스트 재료로 이용될 수 있다. 상기 전자수송층 위에는 전자주입층이 추가로 적층될 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조는 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층될 뿐만 아니라, 전극과 유기물층 계면에 절연층 또는 접착층이 삽입된 구조일 수 있다.

[0078] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기물층 중 1층 이상(예컨대, 발광층)이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하도록 형성하는 것을 제외하고는, 당 기술 분야에 알려져 있는 재료 및 방법을 이용하여 다른 유기물층 및 전극을 형성하여 제조될 수 있다.

[0079] 상기 유기물층은 진공 증착법이나 용액 도포법에 의하여 형성될 수 있다. 상기 용액 도포법의 예로는 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0080] 본 발명에서 사용 가능한 기판으로는 특별히 한정되지 않으며, 실리콘 웨이퍼, 석영, 유리판, 금속판, 플라스틱 필름 및 시트 등이 사용될 수 있다.

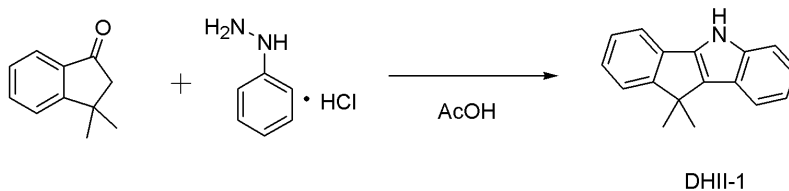
[0081] 또, 양극 물질로는 마그네슘, 칼슘, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리티오펜, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 또는 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자; 및 카본블랙 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0082] 또, 음극 물질로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 또는 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; 및 LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

[0083] 또한, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 전자 수송층은 특별히 한정되는 것은 아니며, 당 업계에 알려진 통상의 물질이 사용될 수 있다.

[0084] 이하 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0085] **[준비예 1] DHII-1의 합성**



[0086]

[0087] 3,3-dimethyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one(12.8 g, 80.0 mmol), phenylhydrazine(12.72 g, 88.0 mmol), AcOH(128 ml)를 넣고, 80℃에서 12시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후, AcOH를 제거한 후 메틸렌클로라이드로 추출하고 MgSO₄를 넣고 필터하였다. 필터된 유기층의 용매를 제거한 후, 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적 화합물인 DHII-1 (11.9 g, 51.1 mmol, 수율 64%)을 획득하였다.

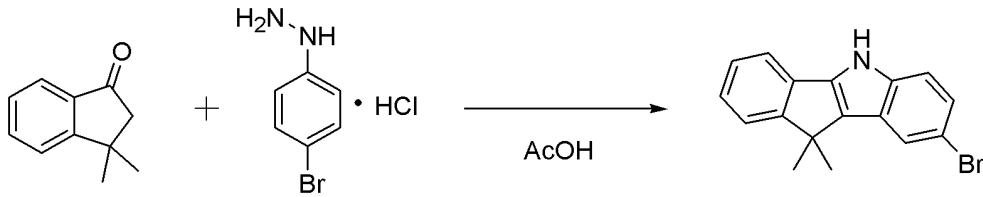
[0088] Mass : [M]⁺ = 233 g/mol

[0089] Elemental Analysis: C, 87.52; H, 6.48; N, 6.00

[0090] ¹H-NMR : δ 1.72 (s, 6H), 6.95 (m, 2H), 7.32 (m, 3H), 7.62 (m, 2H), 7.94 (d, 1H), 11.37 (s, 1H)

[0091] **[준비예 2] DHII-2의 합성**

[0092] <단계 1> 8-bromo-10,10-dimethyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole의 합성



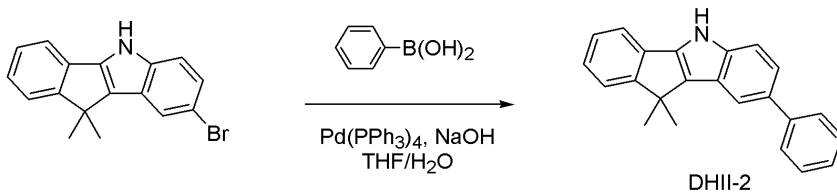
[0093]

[0094] phenylhydrazine 대신 (4-bromophenyl)hydrazine (20.5 g, 88.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 8-bromo-10,10-dimethyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole (15.7 g, 50.5 mmol, 수율 63 %)을 얻었다.

[0095] Mass : $[M]^+ = 311 \text{ g/mol}$

[0096] Elemental Analysis: C, 65.40; H, 4.52; Br, 25.59; N, 4.49

[0097] <단계 2> DHII-2의 합성



[0098]

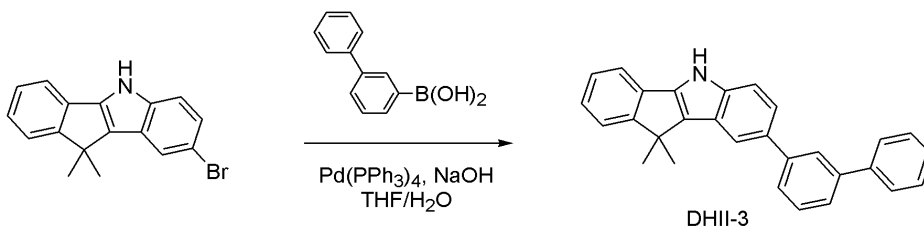
[0099] 질소 기류 하에서 8-bromo-10,10-dimethyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole(15.6 g, 50.0 mmol), phenylboronic acid(9.14 g, 75.0 mmol), NaOH(6.0 g, 150.0 mmol)와 THF/H₂O(250 ml / 120 ml)를 넣고 교반하였다. 40℃에서 Pd(PPh₃)₄(2.89 g, 5 mol%)를 넣고, 80℃에서 12시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 메틸렌클로라이드로 추출하고 MgSO₄를 넣고 필터하였다. 필터된 유기층의 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적 화합물인 DHII-2 (11.1 g, 36.1 mmol, 수율 72%)를 획득하였다.

[0100] Mass : $[M]^+ = 309 \text{ g/mol}$

[0101] Elemental Analysis: C, 89.28; H, 6.19; N, 4.53

[0102] ¹H-NMR : δ 1.72 (s, 6H), 7.33 (m, 3H), 7.51 (m, 5H), 7.65 (m, 2H), 7.74 (d, 1H), 7.96 (s, 1H), 11.37 (s, 1H)

[0103] [준비예 3] DHII-3의 합성



[0104]

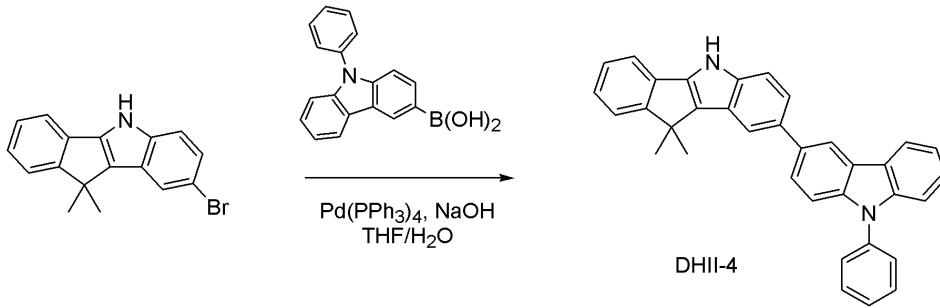
[0105] phenylboronic acid 대신 biphenyl-3-ylboronic acid (14.9 g, 75.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2의 <단계 2>와 동일한 과정을 수행하여 DHII-3 (13.3 g, 34.5 mmol, 수율 69 %)을 얻었다.

[0106] Mass : $[M]^+ = 385 \text{ g/mol}$

[0107] Elemental Analysis: C, 90.35; H, 6.01; N, 3.63

[0108] ¹H-NMR : δ 1.72 (s, 6H), 7.34 (m, 3H), 7.45 (m, 3H), 7.52 (m, 5H), 7.64 (m, 2H), 7.72 (m, 2H), 7.95 (s, 1H), 11.36 (s, 1H)

[0109] [준비예 4] DHII-4의 합성



[0110]

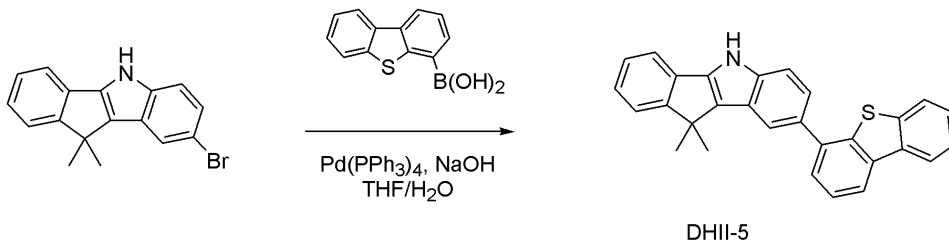
[0111] phenylboronic acid 대신 9-phenyl-9H-carbazol-3-ylboronic acid (21.5 g, 75.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2의 <단계 2>와 동일한 과정을 수행하여 DHII-4 (17.5 g, 37.0 mmol, 수율 74 %)을 얻었다.

[0112] Mass : $[M]^+$ = 474 g/mol

[0113] Elemental Analysis: C, 88.58; H, 5.52; N, 5.90

[0114] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.73 (s, 6H), 7.32 (m, 4H), 7.45 (t, 1H), 7.53 (m, 5H), 7.62 (m, 3H), 7.74 (m, 2H), 7.99 (m, 2H), 8.13 (m, 2H), 11.34 (s, 1H)

[0115] [준비예 5] DHII-5의 합성



[0116]

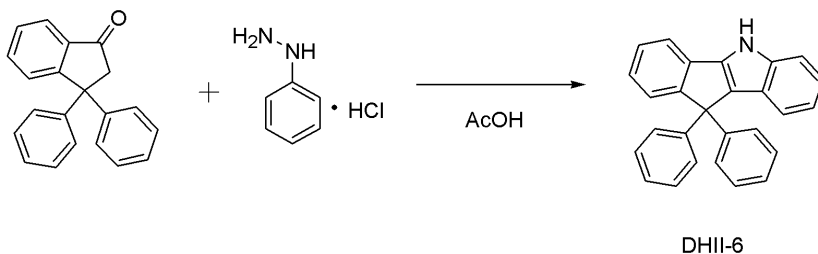
[0117] phenylboronic acid 대신 dibenzo[b,d]thiophen-4-ylboronic acid (17.1 g, 75.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2의 <단계 2>와 동일한 과정을 수행하여 DHII-5 (16.4 g, 39.7 mmol, 수율 79%)을 얻었다.

[0118] Mass : $[M]^+$ = 415 g/mol

[0119] Elemental Analysis: C, 83.82; H, 5.09; N, 3.37; S, 7.72

[0120] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.72 (s, 6H), 7.32 (m, 3H), 7.52 (m, 3H), 7.62 (m, 2H), 7.73 (d, 1H), 7.97 (m, 2H), 8.20 (d, 1H), 8.43 (m, 2H), 11.36 (s, 1H)

[0121] [준비예 6] DHII-6의 합성



[0122]

[0123] 3,3-dimethyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one 대신 3,3-diphenyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one (22.7 g, 80.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1의 <단계 1>과 동일한 과정을 수행하여 DHII-6 (17.7 g, 49.6 mmol, 수율 62%)을 얻었다.

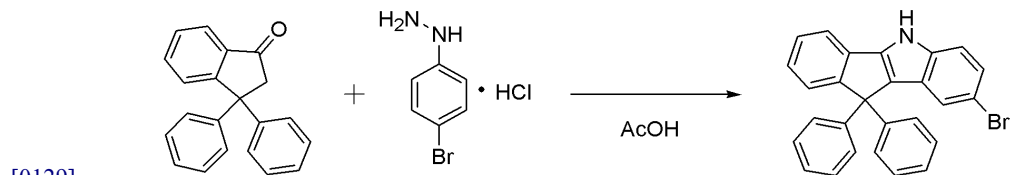
[0124] Mass : $[M]^+$ = 357 g/mol

[0125] Elemental Analysis: C, 90.72; H, 5.36; N, 3.92

[0126] ¹H-NMR : δ 6.93 (m, 2H), 7.12 (m, 4H), 7.28 (m, 4H), 7.33 (m, 5H), 7.63 (m, 2H), 7.94 (d, 1H), 11.36 (s, 1H)

[0127] **[준비에 7] DHII-7의 합성**

[0128] <단계 1> 8-bromo-10,10-diphenyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole의 합성

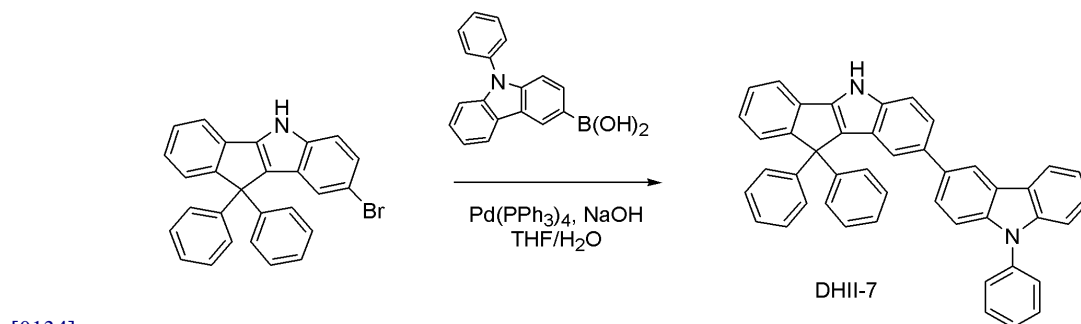


[0130] 3,3-dimethyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one 대신 3,3-diphenyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one (22.7 g, 80.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2의 <단계 1>과 동일한 과정을 수행하여 8-bromo-10,10-diphenyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole (21.4 g, 49.1 mmol, 수율 61%)을 얻었다.

[0131] Mass : [M]⁺ = 436 g/mol

[0132] Elemental Analysis: C, 74.32; H, 4.16; Br, 18.31; N, 3.21

[0133] <단계 2> DHII-7의 합성



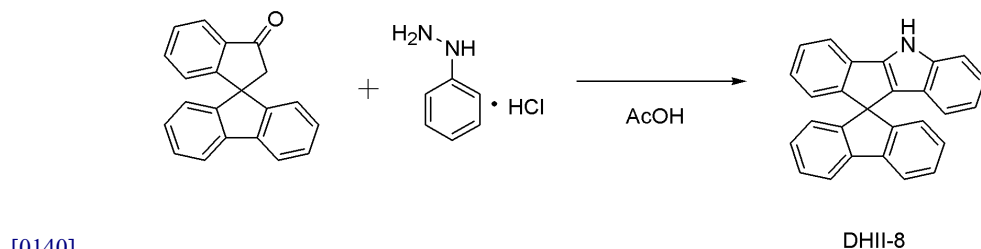
[0135] 8-bromo-10,10-dimethyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole 대신 8-bromo-10,10-diphenyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole (21.8 g, 50.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 4와 동일한 과정을 수행하여 DHII-7 (25.4 g, 42.5 mmol, 수율 85%)을 얻었다.

[0136] Mass : [M]⁺ = 598 g/mol

[0137] Elemental Analysis: C, 90.27; H, 5.05; N, 4.68

[0138] ¹H-NMR : δ 7.12 (m, 4H), 7.32 (m, 10H), 7.46 (m, 5H), 7.68 (m, 6H), 7.97 (m, 2H), 8.12 (d, 1H), 8.18 (d, 1H), 11.36 (s, 1H)

[0139] **[준비에 8] DHII-8의 합성**



[0141] 3,3-diphenyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one 대신 spiro[fluorene-9,1'-inden]-3'-(2'H)-one (22.6 g, 80.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 6의 <단계 1>과 동일한 과정을 수행하여 DHII-8 (17.7 g, 49.7

mmol, 수율 63%)을 얻었다.

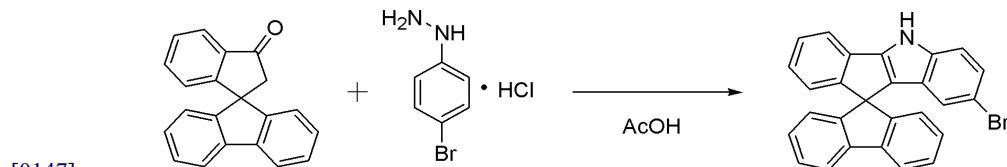
[0142] Mass : $[M]^+ = 355 \text{ g/mol}$

[0143] Elemental Analysis: C, 91.24; H, 4.82; N, 3.94

[0144] $^1\text{H-NMR}$: δ 6.92 (m, 2H), 7.28 (m, 4H), 7.35 (m, 3H), 7.55 (m, 3H), 7.53 (m, 3H), 7.67 (d, 1H), 7.90 (m, 3H), 11.36 (s, 1H)

[0145] **[준비에 9] DHII-9의 합성**

[0146] <단계 1> 8'-bromo-5'H-spiro[fluorene-9,10'-indeno[1,2-b]indole]의 합성

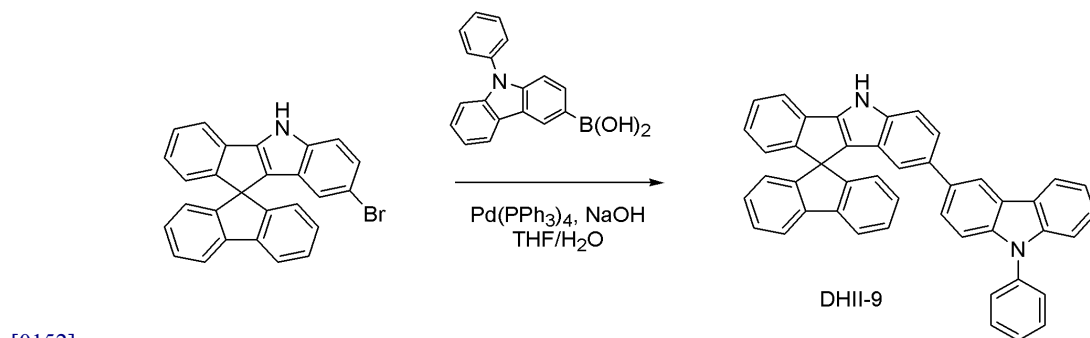


[0148] 3,3-diphenyl-2,3-dihydro-1H-inden-1-one 대신 spiro[fluorene-9,1'-inden]-3'(2'H)-one (22.6 g, 80.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 7의 <단계 1>과 동일한 과정을 수행하여 8'-bromo-5'H-spiro[fluorene-9,10'-indeno[1,2-b]indole] (21.0 g, 49.0 mmol, 수율 60%)을 얻었다.

[0149] Mass : $[M]^+ = 434 \text{ g/mol}$

[0150] Elemental Analysis: C, 74.66; H, 3.71; Br, 18.40; N, 3.22

[0151] <단계 2> DHII-9의 합성



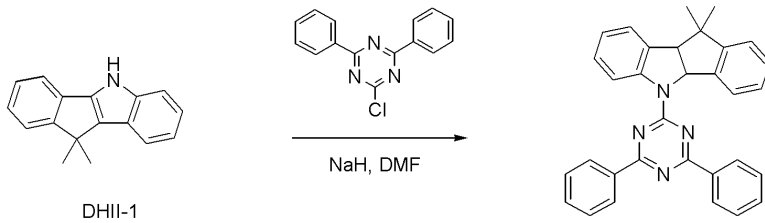
[0153] 8-bromo-10,10-diphenyl-5,10-dihydroindeno[1,2-b]indole 대신 8'-bromo-5'H-spiro[fluorene-9,10'-indeno[1,2-b]indole] (21.8 g, 50.0 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 7의 <단계 2>와 동일한 과정을 수행하여 DHII-9 (25.1 g, 42.3 mmol, 수율 84%)을 얻었다.

[0154] Mass : $[M]^+ = 596 \text{ g/mol}$

[0155] Elemental Analysis: C, 90.58; H, 4.73; N, 4.69

[0156] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.11 (m, 4H), 7.33 (m, 8H), 7.47 (m, 4H), 7.68 (m, 7H), 7.97 (m, 2H), 8.11 (d, 1H), 8.20 (d, 1H), 11.36 (s, 1H)

[0157] **[합성예 1] C 4의 합성**

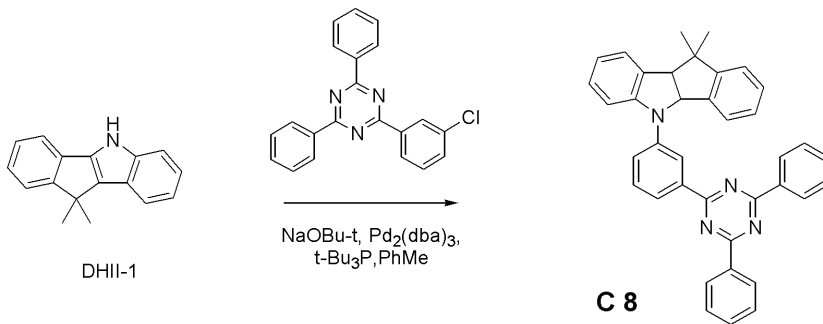


[0158]

[0159] 질소 기류 하에서 DHII-1 (2.33 g, 10.00 mmol), 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (2.67 g, 10.00 mmol), NaH (0.24 g, 10.00 mmol) 및 DMF(50 ml)를 혼합하고 상온에서 1시간 동안 교반하였다. 반응이 종결된 후 물을 넣고 고체 화합물을 필터링한 후, 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 C 4 (4.06 g, 수율 87%)을 얻었다.

[0160] LC - Mass : 466 g/mol

[0161] **[합성예 2] C 8의 합성**

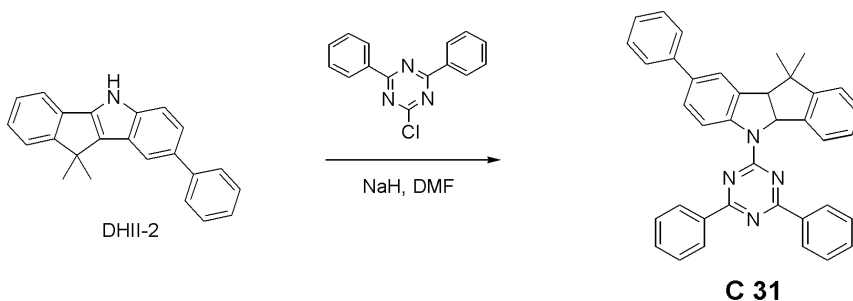


[0162]

[0163] 질소 기류 하에서 DHII-1 (2.33 g, 10.00 mmol), 2-(3-chlorophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (4.13 g, 12.00 mmol), Pd₂(dba)₃ (0.46 g, 0.5 mmol), (t-Bu)₃P (0.40 g, 2.0 mmol), sodium tert-butoxide (2.88 g, 30.0 mmol) 을 toluene(50 ml)에 넣고 110°C에서 12시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 메틸렌클로라이드로 추출하고 MgSO₄를 넣고 필터하였다. 필터된 유기층의 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적 화합물인 C 8 (4.12 g, 수율 76 %)을 얻었다.

[0164] LC - Mass : 542 g/mol

[0165] **[합성예 3] C 31의 합성**

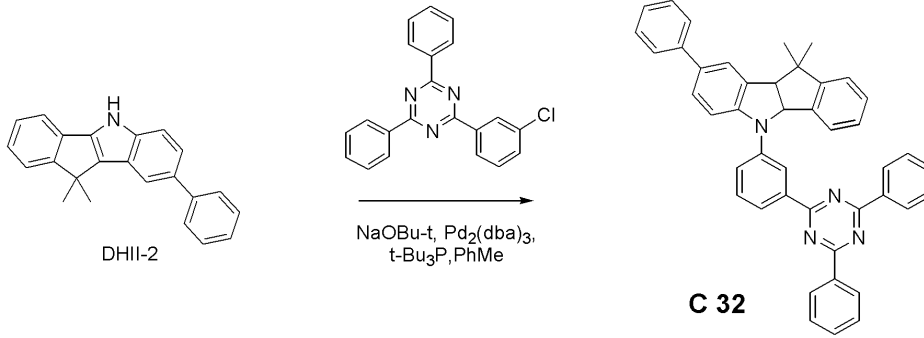


[0166]

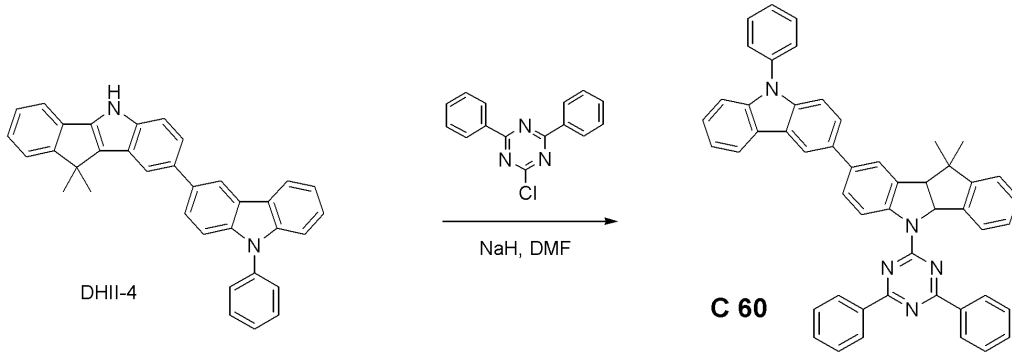
[0167] DHII-1 대신 DHII-2 (3.09 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 31 (4.79 g, 수율 88%)을 얻었다.

[0168] LC - Mass : 543 g/mol

[0169] **[합성예 4] C 32의 합성**



[0181] **[합성예 7] C 60의 합성**

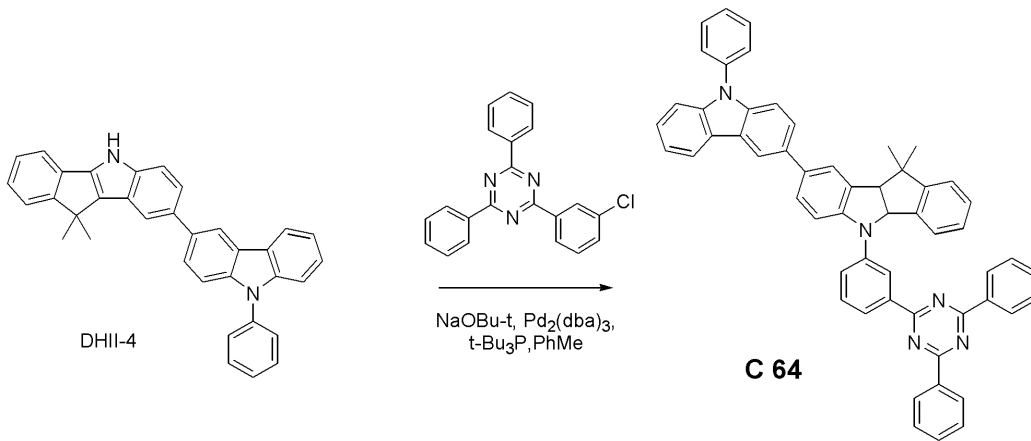


[0182]

[0183] DHII-1 대신 DHII-4 (4.75 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 60 (5.73 g, 수율 81%)을 얻었다.

[0184] LC - Mass : 708 g/mol

[0185] **[합성예 8] C 64의 합성**

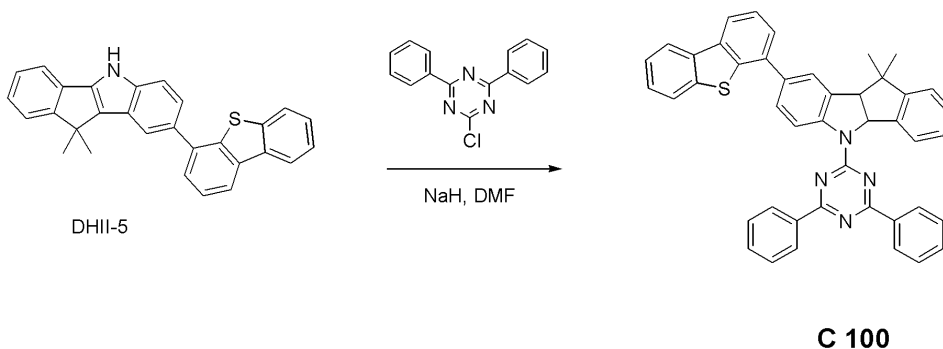


[0186]

[0187] DHII-1 대신 DHII-4 (4.75 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 64 (5.41 g, 수율 69%)을 얻었다.

[0188] LC - Mass : 784 g/mol

[0189] **[합성예 9] C 100의 합성**

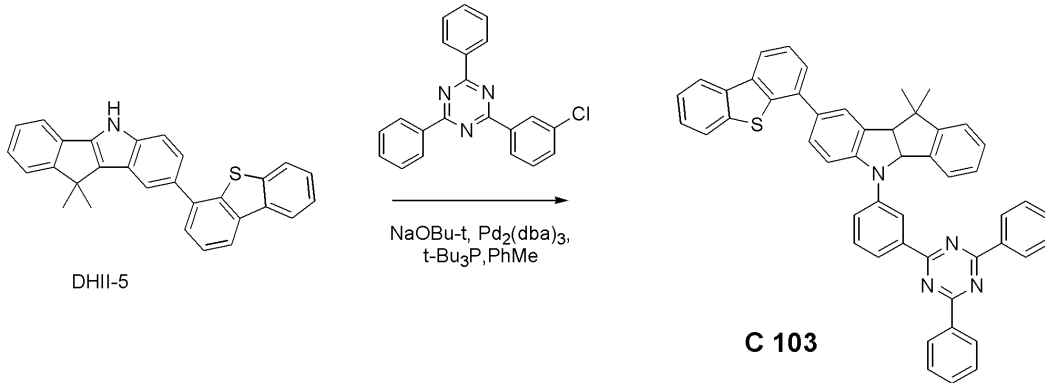


[0190]

[0191] DHII-1 대신 DHII-5 (4.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 100 (5.26 g, 수율 81%)을 얻었다.

[0192] LC - Mass : 649 g/mol

[0193] **[합성예 10] C 103의 합성**

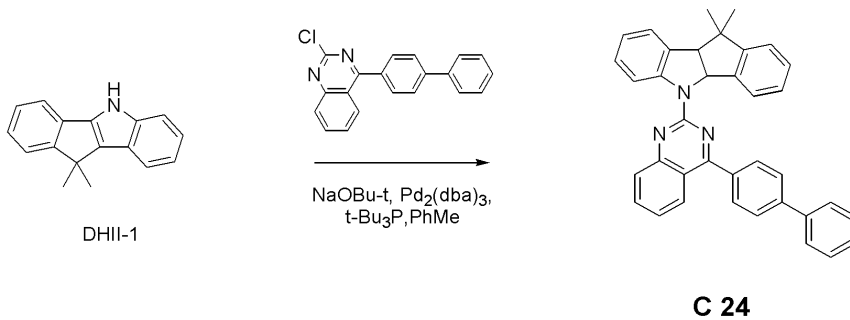


[0194]

[0195] DHII-1 대신 DHII-5 (4.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 103 (5.37 g, 수율 74%)을 얻었다.

[0196] LC - Mass : 725 g/mol

[0197] **[합성예 11] C 24의 합성**

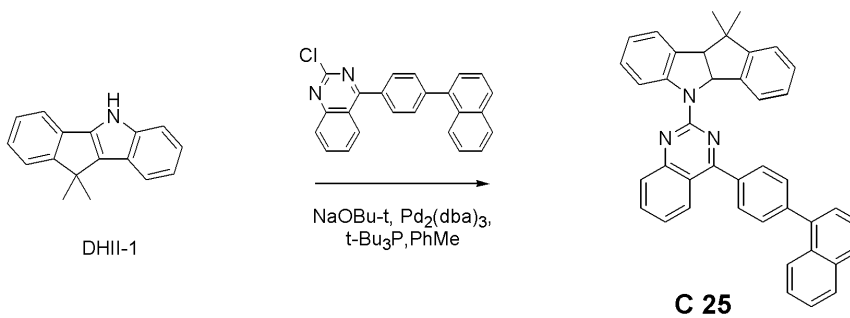


[0198]

[0199] 2-(3-chlorophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 4-(biphenyl-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.80 g, 12.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 24 (2.84 g, 수율 55%)를 얻었다.

[0200] LC - Mass : 516 g/mol

[0201] **[합성예 12] C 25의 합성**

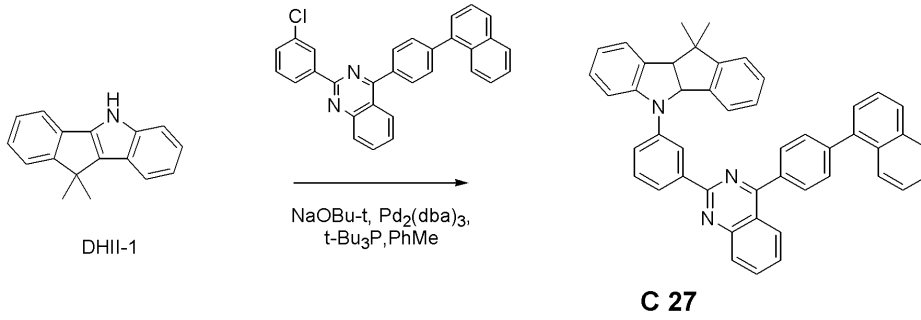


[0202]

[0203] 2-(3-chlorophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (4.40 g, 12.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 25 (3.34 g, 수율 59%)를 얻었다.

[0204] LC - Mass : 566 g/mol

[0205] [합성예 13] C 27의 합성

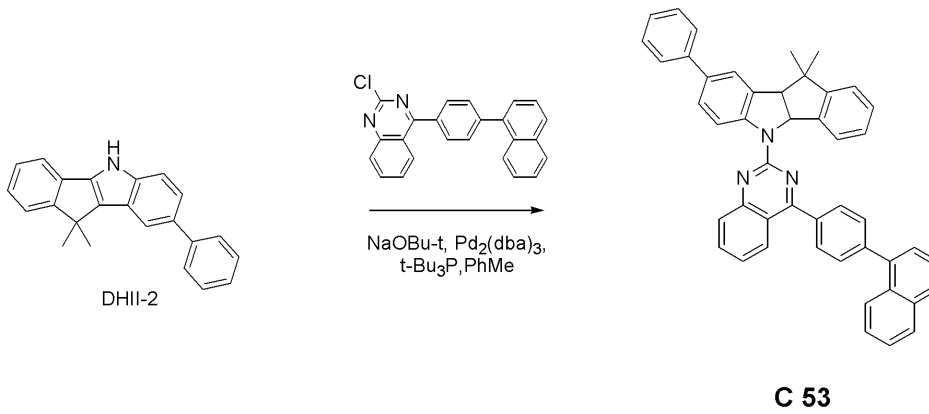


[0206]

[0207] 2-(3-chlorophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 2-(3-chlorophenyl)-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (5.32 g, 12.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 27 (3.66 g, 수율 57%)를 얻었다.

[0208] LC - Mass : 642 g/mol

[0209] [합성예 14] C 53의 합성

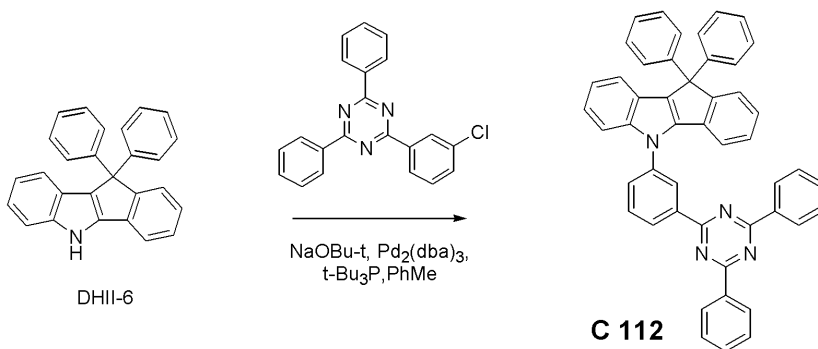


[0210]

[0211] DHII-1 대신 DHII-2 (3.09 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 12와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 53 (3.72 g, 수율 58%)을 얻었다.

[0212] LC - Mass : 642 g/mol

[0213] [합성예 15] C 112의 합성

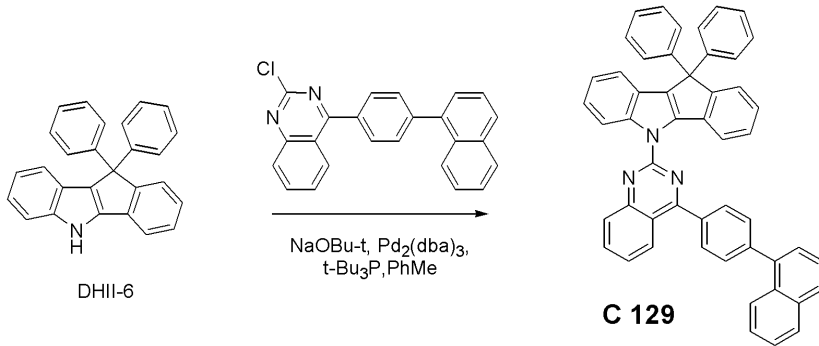


[0214]

[0215] DHII-1 대신 DHII-6 (3.57 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 112 (4.92 g, 수율 74%)을 얻었다.

[0216] LC - Mass : 665 g/mol

[0217] **[합성예 16] C 129의 합성**

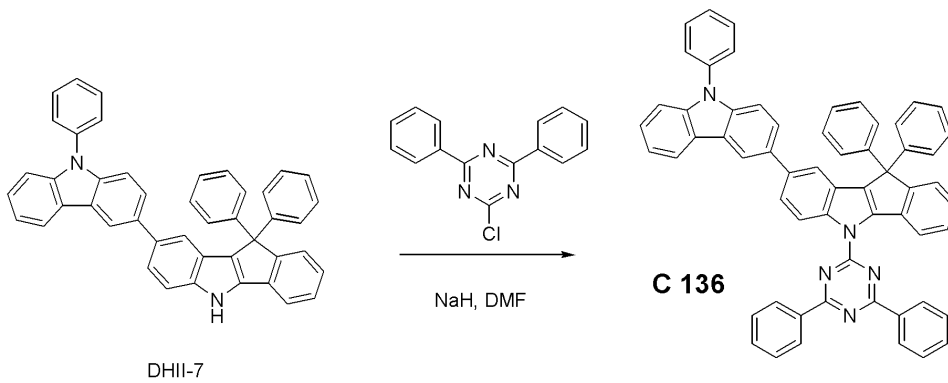


[0218]

[0219] DHII-1 대신 DHII-6 (3.57 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 12와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 129 (3.92 g, 수율 57%)를 얻었다.

[0220] LC - Mass : 688 g/mol

[0221] **[합성예 17] C 136의 합성**

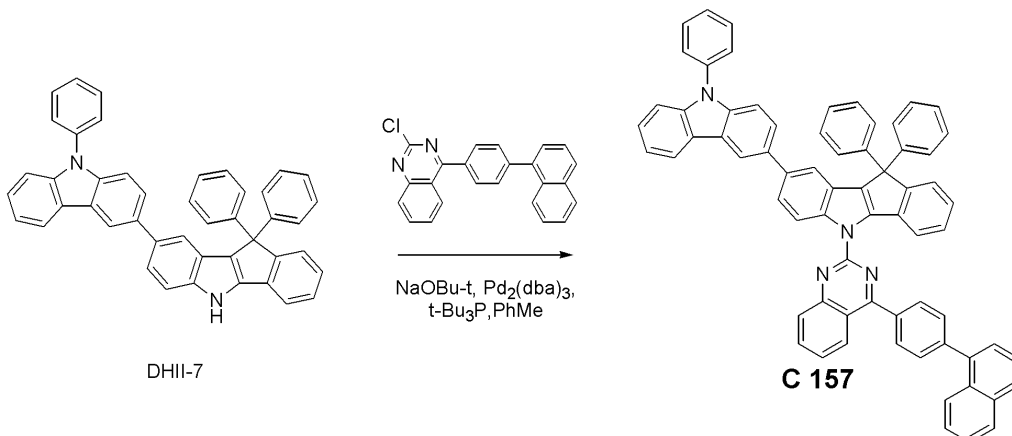


[0222]

[0223] DHII-1 대신 DHII-7 (5.99 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 136 (7.14 g, 수율 86%)을 얻었다.

[0224] LC - Mass : 830 g/mol

[0225] **[합성예 18] C 157의 합성**

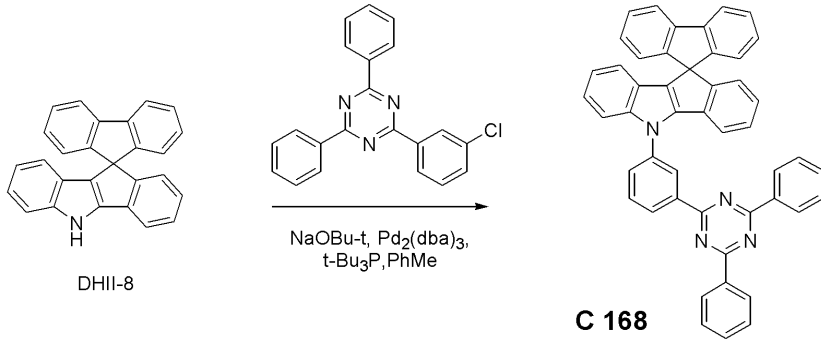


[0226]

[0227] DHII-1 대신 DHII-7 (5.99 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 12와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 157 (5.02 g, 수율 54%)을 얻었다.

[0228] LC - Mass : 929 g/mol

[0229] **[합성예 19] C 168의 합성**

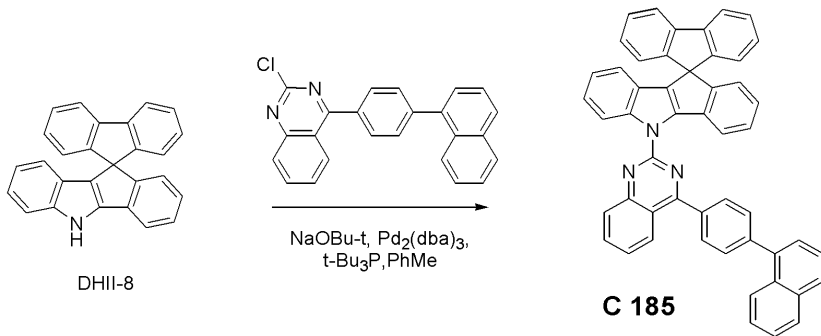


[0230]

[0231] DHII-1 대신 DHII-8 (3.55 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 168 (4.71 g, 수율 71%)을 얻었다.

[0232] LC - Mass : 663 g/mol

[0233] **[합성예 20] C 185의 합성**

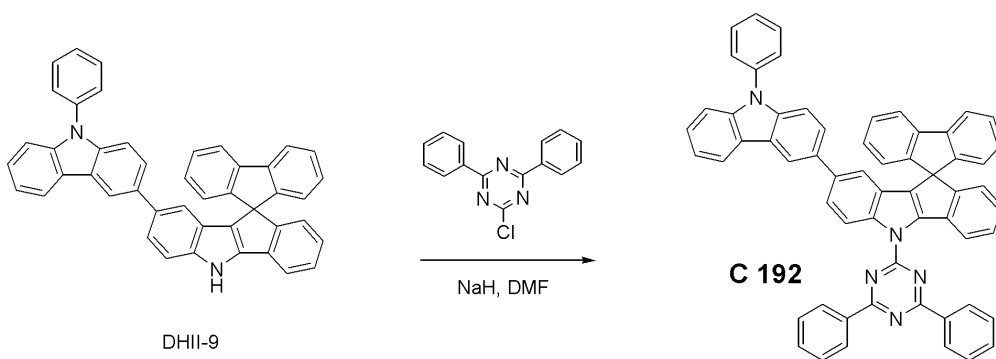


[0234]

[0235] DHII-1 대신 DHII-8 (3.55 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 12와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 185 (3.50 g, 수율 51%)를 얻었다.

[0236] LC - Mass : 686 g/mol

[0237] **[합성예 21] C 192의 합성**

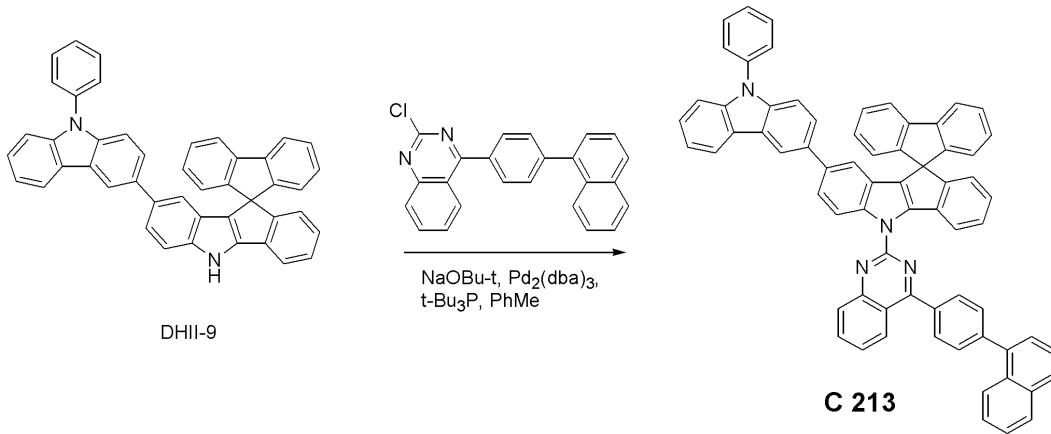


[0238]

[0239] DHII-1 대신 DHII-9 (5.97 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 192 (7.37 g, 수율 89%)을 얻었다.

[0240] LC - Mass : 828 g/mol

[0241] [합성예 22] C 213의 합성



[0242]

[0243] DHII-1 대신 DHII-9 (5.97 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 12와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 C 213 (5.19 g, 수율 56%)을 얻었다.

[0244] LC - Mass : 927 g/mol

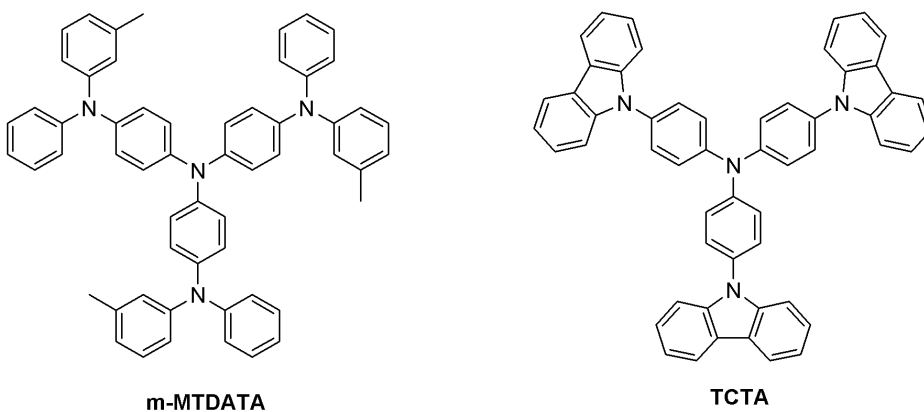
[0245] [실시예 1 ~ 14] 녹색 유기 EL 소자의 제작

[0246] 합성예 1~14에서 합성한 화합물 C 4 ~ C 192을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제를 한 후 아래의 과정에 따라 녹색 유기 EL 소자를 제작하였다.

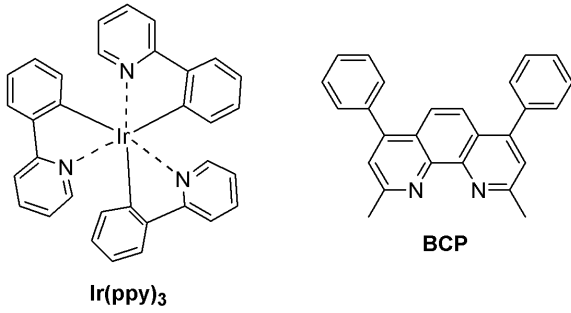
[0247] 먼저, ITO(Indium tin oxide)가 1500Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 UV OZONE 세정기 (Power sonic 405, 화신테크)로 이송시킨 다음 UV를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정하고 진공 증착기로 기판을 이송하였다.

[0248] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 m-MTDATA (60 nm)/TCTA (80 nm)/ C 4 ~ C 192의 각각의 화합물 + 10 % Ir(ppy)₃ (300nm)/BCP (10 nm)/Alq₃ (30 nm)/LiF (1 nm)/Al (200 nm) 순으로 적층하여 유기 EL 소자를 제작하였다.

[0249] m-MTDATA, TCTA, Ir(ppy)₃ 및 BCP의 구조는 하기와 같다.



[0250]



[0251]

[0252]

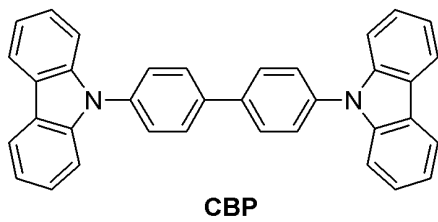
[비교예 1] 녹색 유기 EL 소자의 제작

[0253]

발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 C 4 대신 CBP를 사용하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 과정으로 녹색 유기 EL 소자를 제작하였다.

[0254]

사용된 CBP의 구조는 하기와 같다.



[0255]

[0256]

[평가예]

[0257]

실시예 1 내지 14 및 비교예 1에서 제작한 각각의 녹색 유기 EL 소자에 대하여 전류밀도 (10) mA/cm²에서의 구동 전압, 전류효율 및 발광 피크를 측정하고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0258]

샘플	호스트	구동 전압 (V)	EL 피크 (nm)	전류효율 (cd/A)
실시예 1	C 4	6.72	517	40.9
실시예 2	C 8	6.87	516	41.4
실시예 3	C 31	6.49	518	38.9
실시예 4	C 32	6.81	518	39.1
실시예 5	C 35	6.78	517	39.1
실시예 6	C 36	6.83	517	41.1
실시예 7	C 60	6.82	518	40.7
실시예 8	C 64	6.66	516	39.8
실시예 9	C 100	6.71	518	39.1
실시예 10	C 103	6.76	517	39.3
실시예 11	C 112	6.72	518	38.5
실시예 12	C 136	6.87	517	39.1
실시예 13	C 168	6.66	517	41.1
실시예 14	C 192	6.71	518	42.2
비교예 1	CBP	6.93	516	38.2

[0259]

상기 표2에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물(C 4 ~ C 192)을 녹색 유기 EL 소자의 발광층으로 사용하였을 경우(실시예 1~14) 종래 CBP를 사용한 녹색 유기 EL 소자(비교예 1)와 비교해 볼 때 효율 및 구동전압 면에서 보다 우수한 성능을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0260]

[실시예 15 ~ 22] 적색 유기 EL 소자의 제조

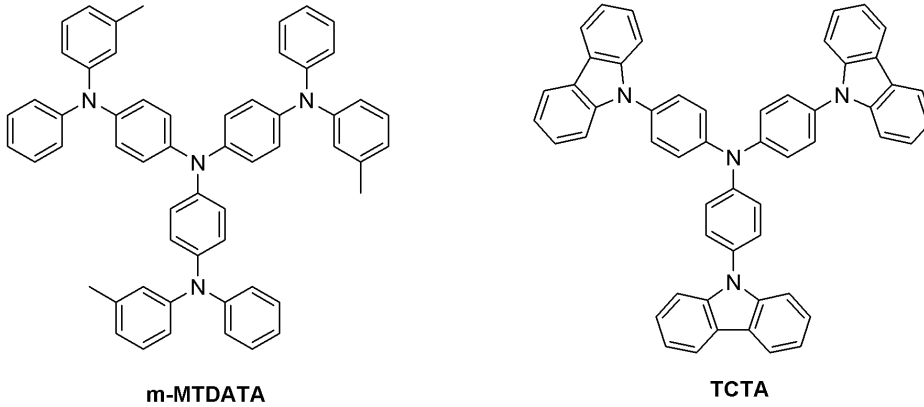
[0261]

합성예에서 합성한 화합물 C 24, C 25, C 27, C 53, C 129, C157, C 185, C 213 을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제를 한 후 아래의 과정에 따라 적색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

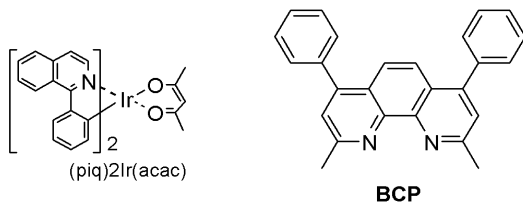
[0262] 먼저, ITO (Indium tin oxide)가 1500Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 UV OZONE 세정기 (Power sonic 405, 화신테크)로 이송시킨 다음 UV를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정하고 진공 증착기로 기판을 이송하였다.

[0263] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 m-MTDATA (60 nm)/TCTA (80 nm)/ C 24, C 25, C 27, C 53, C 129, C157, C 185, C 213 의 각각의 화합물 + 10 % (piq)₂Ir(acac) (300nm)/BCP (10 nm)/Alq₃ (30 nm)/LiF (1 nm)/Al (200 nm) 순으로 적층하여 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[0264] 사용된 m-MTDATA, TCTA, (piq)₂Ir(acac) 및 BCP의 구조는 하기와 같다.



[0265]

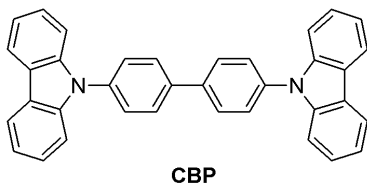


[0266]

[0267] **[비교예 2] 적색 유기 EL 소자의 제작**

[0268] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 C 24 대신 BCP를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 15와 동일한 과정으로 적색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[0269] 사용된 BCP의 구조는 하기와 같다.



[0270]

[0271] **[평가예]**

[0272] 실시예 15 내지 22 및 비교예 2 에서 제작한 각각의 유기 전계 발광 소자에 대하여 전류밀도 10 mA/cm²에서의 구동전압 및 전류효율을 측정하고, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

[0273]

샘플	호스트	구동 전압(V)	전류효율(cd/A)
실시예 15	C 24	4.99	13.0
실시예 16	C 25	5.12	11.4
실시예 17	C 27	5.09	11.2
실시예 18	C 53	4.88	12.2
실시예 19	C 129	5.11	12.0
실시예 20	C 157	5.20	9.8

실시예 21	C 185	5.16	10.2
실시예 22	C 213	4.99	11.5
비교예 2	CBP	5.25	8.2

[0274]

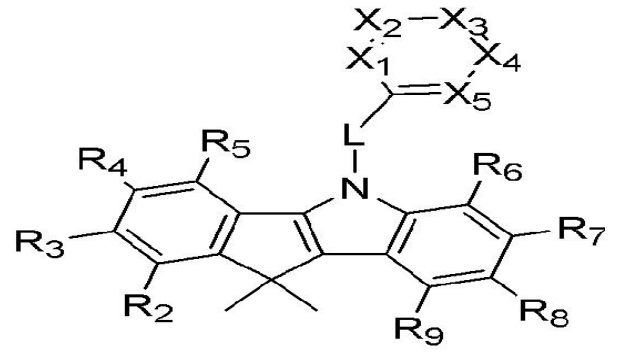
상기 표3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 적색 유기 전계 발광 소자의 발광층의 재료로 사용하였을 경우(실시예 15~22) 종래 CBP를 발광층의 재료로 사용한 적색 유기 전계 발광 소자(비교예 2)와 비교해 볼 때 효율 및 구동전압 면에서 우수한 성능을 나타내는 것을 알 수 있다.

专利名称(译)	有机化合物和含有它们的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020170026419A	公开(公告)日	2017-03-08
申请号	KR1020170024331	申请日	2017-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社斗山		
申请(专利权)人(译)	斗山公司		
当前申请(专利权)人(译)	斗山公司		
[标]发明人	KIM SUNGMOO 김성무 BEAK YOUNGMI 백영미 PARK HOCHEOL 박호철 LEE CHANG JUN 이창준 SHIN JINYONG 신진용 KIM TAE HYUNG 김태형 LA JONGGYU 라종규		
发明人	김성무 백영미 박호철 이창준 신진용 김태형 라종규		
IPC分类号	H01L51/00 C07D401/14 C07D401/04 H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	C07D401/14 C07D401/04 H01L51/0072 H01L51/0069 H01L51/0054 H01L51/0071 H01L51/0059 H01L51/5016 C09K11/06		
代理人(译)	Yunyeogwang 锡盐 Jowooje		
其他公开文献	KR101943188B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及新化合物和包含该化合物的有机电致发光器件。根据本发明的化合物用于有机电致发光器件的有机材料层，优选发光层，等等可以改进。

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,