



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월08일
(11) 등록번호 10-1551207
(24) 등록일자 2015년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07C 15/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0087050
(22) 출원일자 2008년09월04일
심사청구일자 2013년08월30일
(65) 공개번호 10-2010-0028154
(43) 공개일자 2010년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006151844 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
룸앤드하스전자재료코리아유한회사
충청남도 천안시 서북구 3공단1로 56 (백석동)
(72) 발명자
음성진
서울특별시 구로구 시흥대로161길 50, 신성미소지
음 104-805 (구로동)
이효정
서울특별시 금천구 금하로 750, 104동 102호 (시
흥동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 9 항

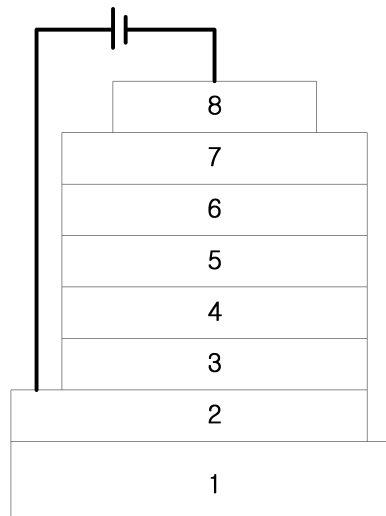
심사관 : 정현아

(54) 발명의 명칭 **신규한 유기 발광 화합물 및 이를 발광재료로서 채용하고 있는 유기 발광 소자**

(57) 요약

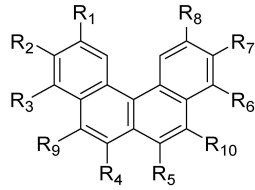
본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 발광 소자 및 유기 태양전지에 관한 것으로, 상
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



세하계는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



[단, R₁ 내지 R₁₀은 모두 수소는 아니다.]

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

조영준

서울특별시 성북구 동소문로34길 24, 삼성아파트
101-1111 (돈암동)

권혁주

서울특별시 동대문구 장안벚꽃로 167, 삼성래미안
2차 224동 2001호 (장안동)

김봉욱

서울특별시 강남구 학동로64길 7, 한솔아파트
101-1108 (삼성동)

김성민

서울특별시 양천구 목동서로 155, 109동 902호 (목
동, 목동파라곤)

윤승수

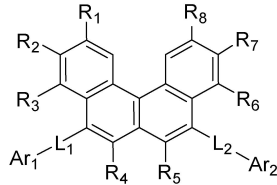
서울특별시 강남구 광평로51길 27, 삼익아파트 40
5동 1409호 (수서동)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 2로 표시되는 유기 발광 화합물.

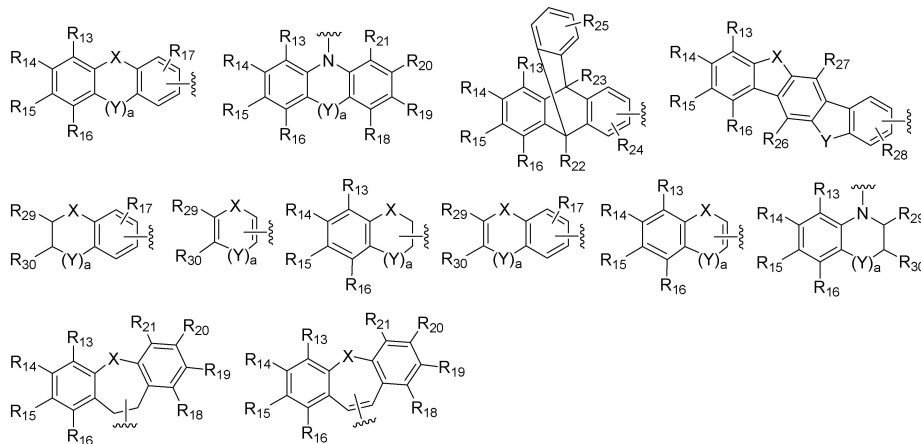
[화학식 2]



[상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은 수소이고;

L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 (C3-C60)헤테로아릴렌이고;

Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, NR₁₁R₁₂, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이고,



R₁₁ 및 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이고;

R₁₃ 내지 R₃₀은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R₁₃ 내지 R₂₅는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, -C(R₃₁)(R₃₂)-, -N(R₃₃)-, -S-, -O-, -Si(R₃₄)(R₃₅)-, -P(R₃₆)-,

-C(=O)-, -B(R₃₇)-, -In(R₃₈)-, -Se-, -Ge(R₃₉)(R₄₀)-, -Sn(R₄₁)(R₄₂)-, -Ga(R₄₃)- 또는 -(R₄₄)C=C(R₄₅)-이며;

R₃₁ 내지 R₄₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R₃₁과 R₃₂, R₃₄와 R₃₅, R₃₉와 R₄₀, R₄₁와 R₄₂ 및 R₄₄와 R₄₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

L₁ 및 L₂의 헤테로아릴렌 및 Ar₁, Ar₂ 및 R₁₁ 내지 R₄₅의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아르알킬, 알킬옥시, 알킬티오, 아릴옥시, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노, 알콕시카보닐, 알킬카보닐 또는 아릴카보닐은 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

a는 0 내지 4의 정수이다.]

청구항 2

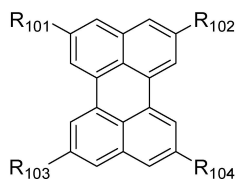
제 1항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기발광화합물 하나 이상과 하기 화학식 3 내지 화학식 6의 화합물에서 선택되는 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 3]

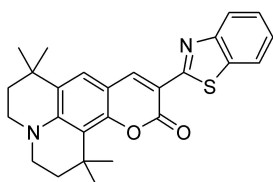


[상기 화학식 3에서, R₁₀₁ 내지 R₁₀₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 R₁₀₁ 내지 R₁₀₄는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고,

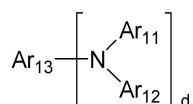
상기 R₁₀₁ 내지 R₁₀₄의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬옥시, 아릴옥시, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노 및 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함

하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[화학식 4]

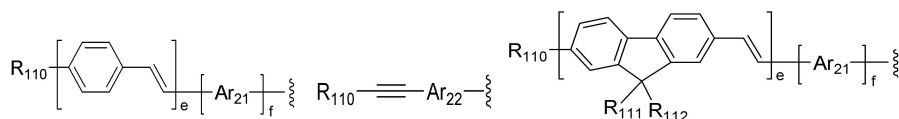


[화학식 5]

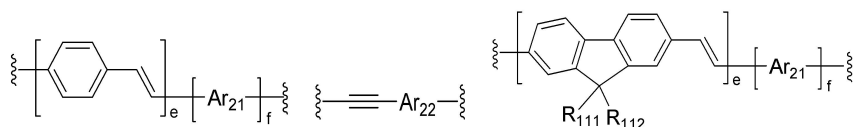


[상기 화학식 5에서, Ar₁₁ 및 Ar₁₂는 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, (C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬아미노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이고, Ar₁₁ 및 Ar₁₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

d가 1인 경우 Ar₁₃은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴 또는 하기 구조의 아릴이고;



d가 2인 경우 Ar₁₃는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 하기 구조의 아릴렌이고;



Ar₂₁ 및 Ar₂₂은 서로 독립적으로 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

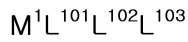
R₁₁₀, R₁₁₁ 및 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이고;

e는 1 내지 4의 정수이며, f는 0 또는 1의 정수이고,

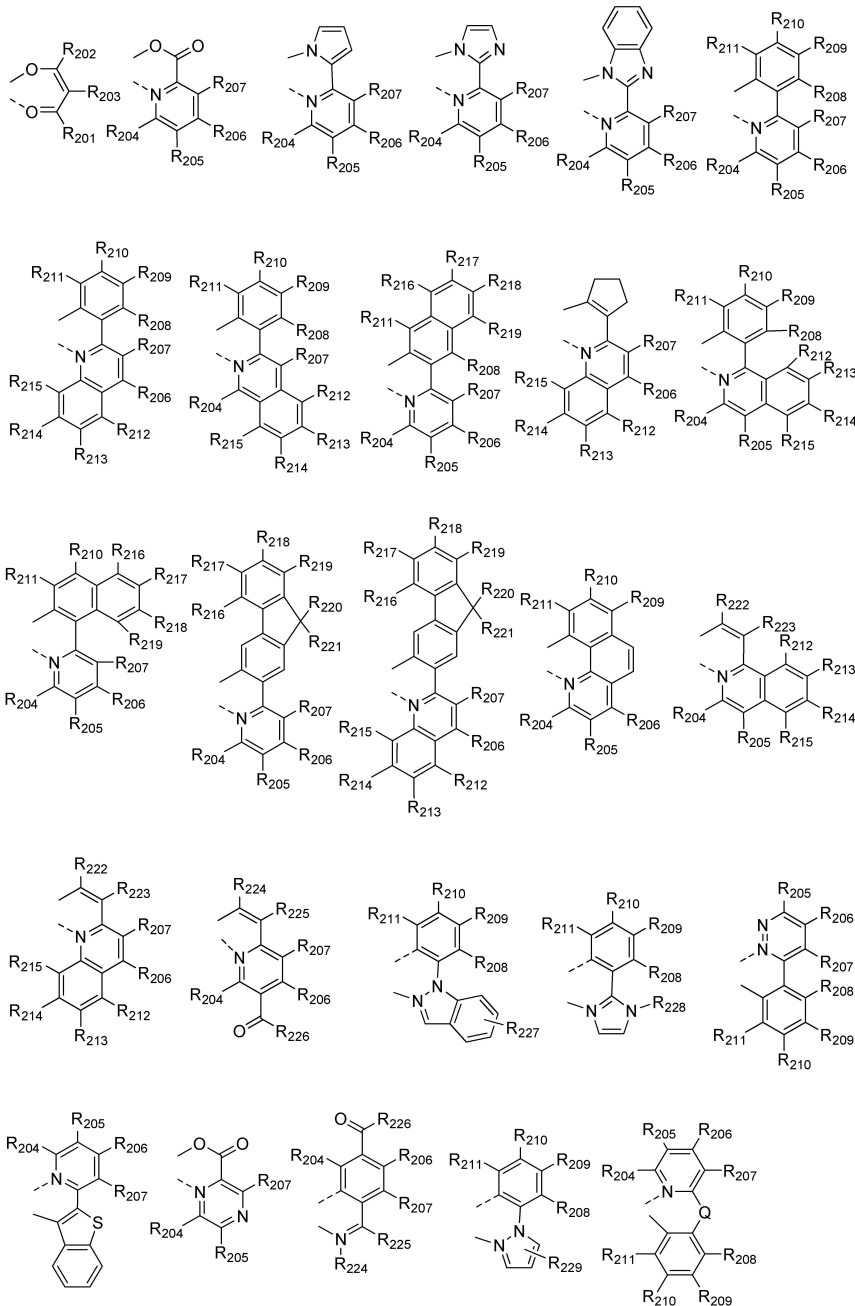
상기 Ar₁₁ 및 Ar₁₂의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬, 또는 상기 Ar₁₃의 아릴, 헤테로아릴, 아릴렌 또는 헤테로아릴렌, 또는 상기 Ar₂₁ 및 Ar₂₂의 아릴렌 및 헤테로아릴렌, 또는 R₁₁₀ 내지 R₁₁₂의 알킬 또는 아릴은 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알킬티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-

C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로, 하이드록시로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있다.]

[화학식 6]



[상기 화학식 6에서 M¹은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 리간드 L¹⁰¹, L¹⁰² 및 L¹⁰³는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되어진다.



[R₂₀₁ 내지 R₂₀₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 할로젠이고;

R₂₀₄ 내지 R₂₁₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, (C2-

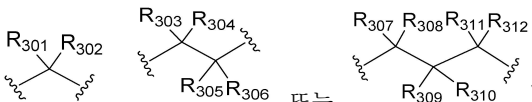
C30)알케닐, (C6-C60)아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, SF₅, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 시아노 또는 할로젠이고, 상기 R₂₀₄ 내지 R₂₁₉의 알킬, 시클로알킬, 알케닐 또는 아릴은 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로겐으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

R₂₂₀ 내지 R₂₂₃는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬 또는 (C1-C60)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴이고;

R₂₂₄ 및 R₂₂₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로젠이거나, R₂₂₄와 R₂₂₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₂₂₄ 및 R₂₂₅의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, 할로젠, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴 및 (C6-C60)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

R₂₂₆은 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C5-C60)헤테로아릴 또는 할로젠이고;

R₂₂₇ 내지 R₂₂₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로젠이고, 상기 R₂₂₆ 내지 R₂₂₉의 알킬 및 아릴은 할로젠 또는 (C1-C60)알킬로 더 치환될 수 있으며;

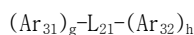
Q는  이며, R₃₀₁ 내지 R₃₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, 할로젠, (C6-C60)아릴, 시아노, (C5-C60)시클로알킬이거나, R₃₀₁ 내지 R₃₁₂는 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C5-C7)스피로고리 또는 (C5-C9)융합고리를 형성하거나, R₂₀₇ 또는 R₂₀₈과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C5-C7)융합고리를 형성할 수 있다.]

청구항 4

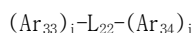
제 2항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기발광화합물 하나 이상과 하기 화학식 7 내지 화학식 8의 화합물에서 선택되는 호스트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 7]



[화학식 8]



[상기 화학식 7 및 화학식 8에서,

L₂₁는 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

L₂₂는 안트라세닐렌이며;

Ar₃₁ 내지 Ar₃₄은 서로 독립적으로 수소, 중수소이거나, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, 할로젠, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴로부터 선택되고, 상기 Ar₃₁ 내지 Ar₃₄의 시클로알킬, 아릴 또는 헤테로아릴은 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이

루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, 중수소, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있고;

g, h, i 및 j는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 6

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 유기물층에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

한 쌍의 전극중 하나 이상의 내측표면에 환원성 도판트(dopant)와 유기물의 혼합 영역, 또는 산화성 도판트와 유기물의 혼합 영역이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제 1항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 태양 전지.

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으며, 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[0003] 유기 EL 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 EL 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이

이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다. 여기서 유기 EL 소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴 보면,

- [0004] (1) 먼저, 투명기판 위에 양극 물질을 입힌다. 양극 물질로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.
- [0005] (2) 그 위에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 입힌다. 정공주입층으로는 주로 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine(CuPc))을 10nm 내지 30nm 두께로 입힌다.
- [0006] (3) 그런 다음, 정공전달층(HTL:hole transport layer)을 도입한다. 이러한 정공전달층으로는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-biphenyl(NPB)을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 입힌다.
- [0007] (4) 그 위에 유기발광층(organic emitting layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 도펀트(dopant)를 첨가한다. 녹색(green) 발광의 경우 흔히 유기발광층으로 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트)알루미늄(Alq₃)(tris(8-hydroxyquinolatealuminum)을 두께 30~60nm 정도 증착하며 도펀트(dopant)로는 MQD(N-메틸퀴나크리돈)(N-Methylquinacridone)를 많이 쓴다.
- [0008] (5) 그 위에 전자전달층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EI L: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 아니면 전자주입운송층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 상기(4)의 Alq₃가 좋은 전자 전달능력을 갖기 때문에 전자 주입층/전달층을 쓰지 않는 경우도 많다.
- [0009] (6) 다음 음극(cathode)을 입히고, 마지막으로 보호막을 덧 씌우게 된다.
- [0010] 상기와 같은 구조에 있어 발광층을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 발광 소자를 각각 구현할 수가 있다. 한편, 종래의 녹색 발광 소자를 구현하기 위한 녹색 발광 화합물로 사용되는 물질은 수명과 발광효율이 좋지 않은 문제점이 있었다.
- [0011] 유기 EL 소자에서 발광 효율, 수명 등의 성능을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료로서, 이러한 발광 재료에 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체상태에서 형광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하며, 진공 증착시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야한다.
- [0012] 유기 발광 재료는 크게 고분자 재료와 저분자 재료로 나눌 수 있는데, 저분자 계열의 재료는 분자 구조 면에서 금속 착화합물과 금속을 포함하지 않는 순수 유기 발광 재료가 있다. 이러한 발광 재료로는 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 착제 등의 킬레이트 착제, 쿠마린 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체, 비스스타이릴아릴렌 유도체, 옥사디아아졸 유도체 등의 발광 재료가 알려져 있고, 이들로부터는 청색에서 적색까지의 가시 영역 발광을 얻을 수 있다고 보고되었고 컬러 표시 소자의 실현이 기대되고 있다.

발명의 내용

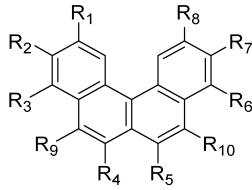
해결 하고자하는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명자들은 상기의 종래의 문제점을 해결하기 위하여 노력한 결과, 발광 효율이 뛰어나고 수명이 획기적으로 개선된 유기 발광 소자를 실현하기 위한 새로운 발광 화합물을 발명하게 되었다.
- [0014] 본 발명의 목적은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 호스트 또는 도펀트 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며, 또 다른 목적으로서 상기 유기 발광 화합물을 발광 재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 발광 소자를 제공하는 것이다. 또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기 유기 발광 화합물을 발광층에 채용하는 유기 발광 소자를 제공하는 것이다. 또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 태양 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0015] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

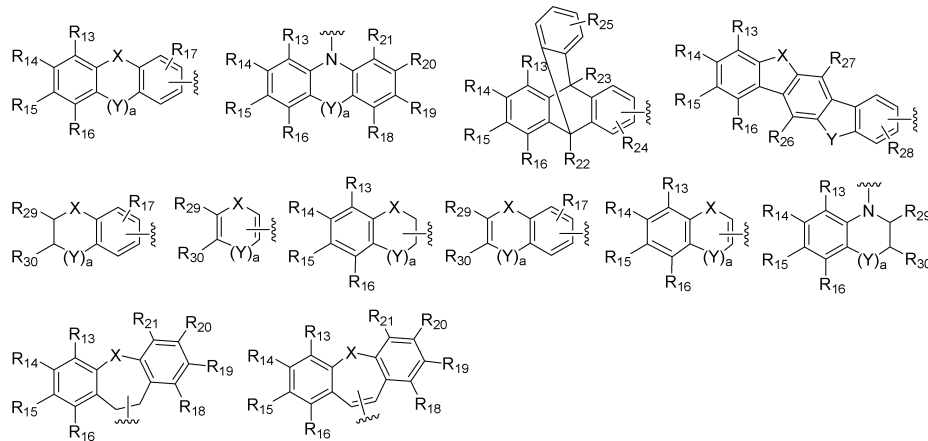
[0016] [화학식 1]



[0017]

[0018]

[상기 화학식 1에서, R₁ 내지 R₁₀은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, NR₁₁R₁₂, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이고, 단 R₁ 내지 R₁₀은 모두 수소는 아니고;



[0019]

[0020]

[0021]

R₁₁ 및 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이고;

R₁₃ 내지 R₃₀은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R₁₃ 내지 R₂₅는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0022]

X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, -C(R₃₁)(R₃₂)-, -N(R₃₃)-, -S-, -O-, -Si(R₃₄)(R₃₅)-, -P(R₃₆)-, -C(=O)-, -B(R₃₇)-, -In(R₃₈)-, -Se-, -Ge(R₃₉)(R₄₀)-, -Sn(R₄₁)(R₄₂)-, -Ga(R₄₃)- 또는 -(R₄₄)C=C(R₄₅)-이며;

[0023]

R₃₁ 내지 R₄₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나,

R₃₁과 R₃₂, R₃₄와 R₃₅, R₃₉와 R₄₀, R₄₁와 R₄₂ 및 R₄₄와 R₄₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0024] R₁ 내지 R₄₅의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아르알킬, 알킬옥시, 알킬티오, 아릴옥시, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노, 알콕시카보닐, 알킬카보닐 또는 아릴카보닐은 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

[0025] a는 0 내지 4 의 정수이다.]

[0026] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.

[0027] 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 테트라히드로나프틸, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페틸렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

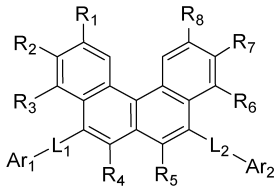
[0028] 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 N, O, S 및 Si로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 피란일, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라잔일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴놀리진일, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0029] 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다.

[0030] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C60)알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 1 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C6-C60)아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 6 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)헤테로아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)시클로알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 7개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C2-C60)알케닐 또는 알키닐” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 2 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다.

[0031] 본 발명에 따른 유기발광화합물은 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[0032] [화학식 2]

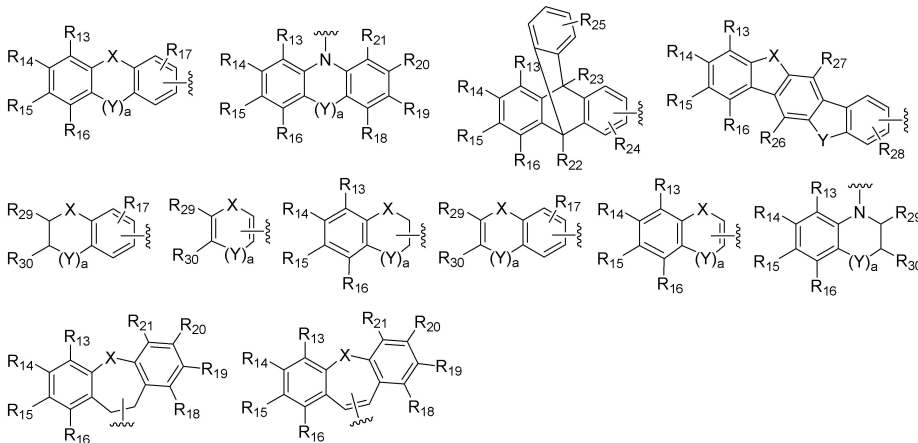


[0033]

[0034] [상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하고;

[0035] L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 화학결합이거나, (C1-C60)알킬렌옥시, (C1-C60)알킬렌티오, (C6-C60)아릴렌옥시, (C6-C60)아릴렌티오, (C6-C60)아릴렌 또는 (C3-C60)헤테로아릴렌이고;

[0036] Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, NR₁₁R₁₂, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 하기 구조에서 선택되는 치환기이고,



[0037]

[0038] R₁₁ 및 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이고;

[0039] R₁₃ 내지 R₃₀은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R₁₃ 내지 R₂₅는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0040] X 및 Y는 서로 독립적으로 화학결합이거나, -C(R₃₁)(R₃₂)-, -N(R₃₃)-, -S-, -O-, -Si(R₃₄)(R₃₅)-, -P(R₃₆)-, -C(=O)-, -B(R₃₇)-, -In(R₃₈)-, -Se-, -Ge(R₃₉)(R₄₀)-, -Sn(R₄₁)(R₄₂)-, -Ga(R₄₃)- 또는 -(R₄₄)C=C(R₄₅)-이며;

[0041] R₃₁ 내지 R₄₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬,

(C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R₃₁과 R₃₂, R₃₄와 R₃₅, R₃₉와 R₄₀, R₄₁와 R₄₂ 및 R₄₄와 R₄₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0042]

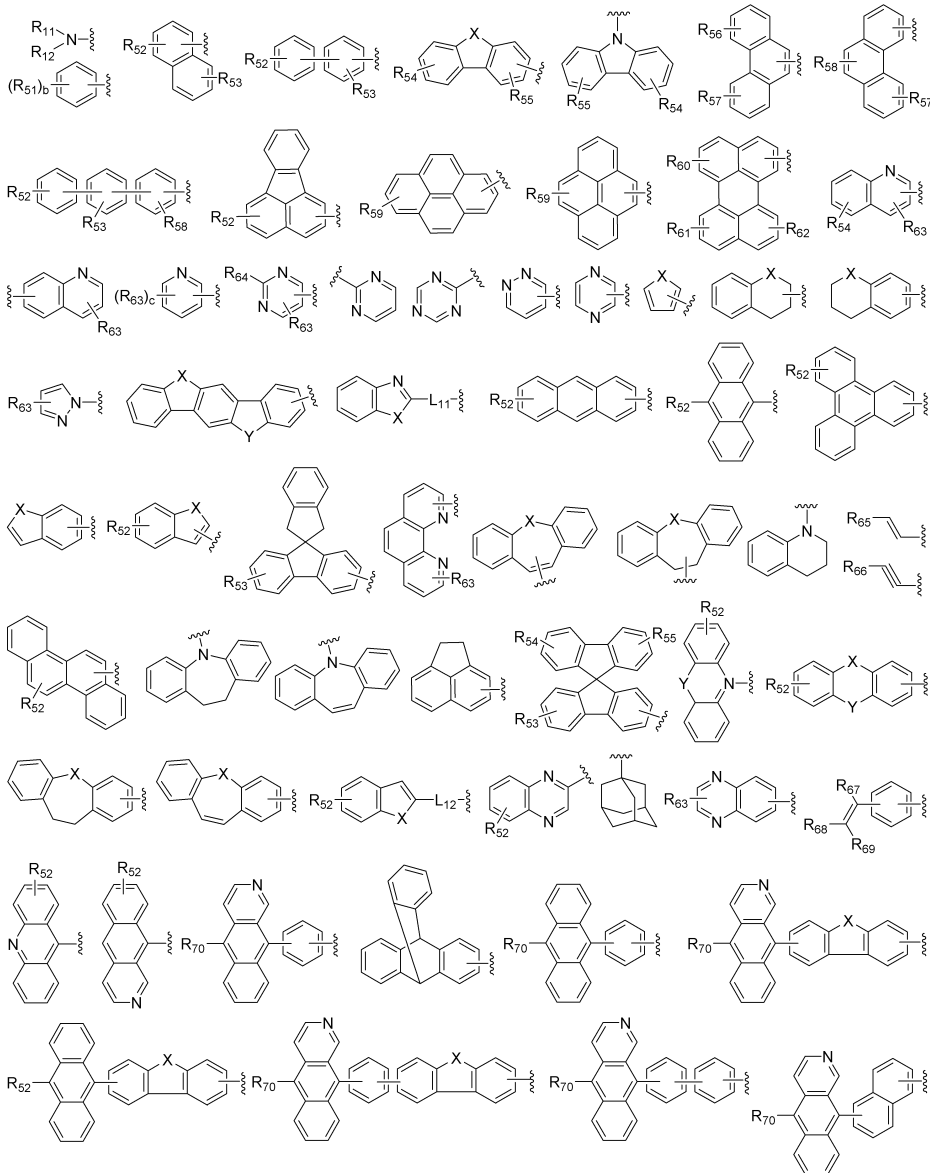
L₁ 및 L₂의 아릴렌 또는 헤테로아릴렌 및 Ar₁, Ar₂ 및 R₁₁ 내지 R₄₅의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아르알킬, 알킬옥시, 알킬티오, 아릴옥시, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노, 알콕시카보닐, 알킬카보닐 또는 아릴카보닐은 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

[0043]

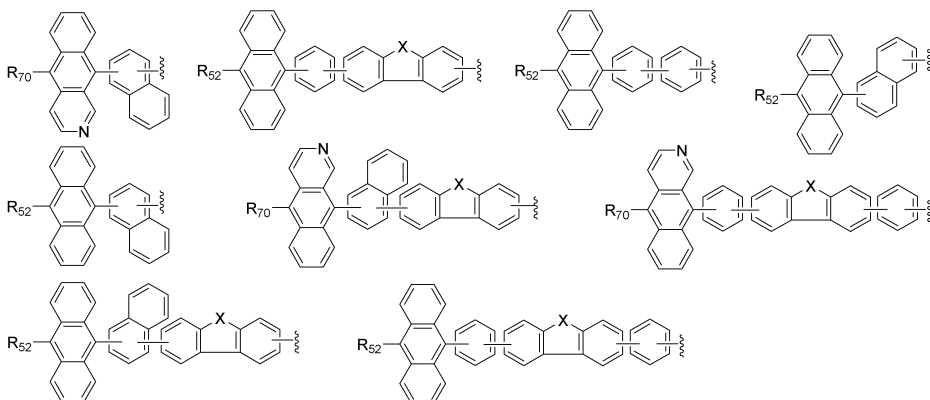
a는 0 내지 4 의 정수이다.]

[0044]

상기 Ar₁, Ar₂ 및 R₁ 내지 R₈은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 플루오르, 클로로, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 벤질, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 모폴리노, 티오모폴리노, 모폴리닐, 티오모폴리닐, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 바이시클로[2.2.1]헵틸, 바이시클로[2.2.2]옥틸, 바이시클로[3.2.1]옥틸, 바이시클로[5.2.0]노닐, 바이시클로[4.2.2]데실, 바이시클로[2.2.2]옥틸, 4-펜틸바이시클로[2.2.2]옥틸, 에테닐, 페닐에테닐, 에티닐, 페닐에티닐, 시아노, 메틸티오, 페닐옥시, 페닐티오, 메톡시카보닐, 에톡시카보닐, t-부톡시카보닐, 메틸카보닐, 에틸카보닐, 벤질카보닐, 페닐카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 하기 구조에서 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0045]



[0046]

[0047]

[R₁₁ 및 R₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이고;

[0048]

R₅₁ 내지 R₇₀은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬,

(C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이며;

[0049]

L_{11} 및 L_{12} 는 서로 독립적으로 화학결합이거나, (C6-C60)아릴렌 또는 (C3-C60)헤테로아릴렌이고, 상기 L_{11} 및 L_{12} 의 아릴렌 또는 헤테로아릴렌은 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있으며;

[0050]

X 및 Y는 서로 독립적으로 $-C(R_{31})(R_{32})-$, $-N(R_{33})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{34})(R_{35})-$, $-P(R_{36})-$, $-C(=O)-$, $-B(R_{37})-$, $-In(R_{38})-$, $-Se-$, $-Ge(R_{39})(R_{40})-$, $-Sn(R_{41})(R_{42})-$, $-Ga(R_{43})-$ 또는 $-(R_{44})C=C(R_{45})-$ 이며;

[0051]

R_{31} 내지 R_{45} 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, R_{31} 과 R_{32} , R_{34} 와 R_{35} , R_{39} 와 R_{40} , R_{41} 와 R_{42} 및 R_{44} 와 R_{45} 는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0052]

상기 R_{11} , R_{12} , R_{51} 내지 R_{70} 및 R_{31} 내지 R_{45} 의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 헤테로시클로알킬, 시클로알킬, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴, 트리아릴실릴, 아다만틸, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 알킬아미노, 아릴아미노, 알킬티오, 알킬옥시, 아릴옥시, 아릴티오는, 아릴아미노 또는 알킬아미노는 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 더 치환될 수 있으며;

[0053]

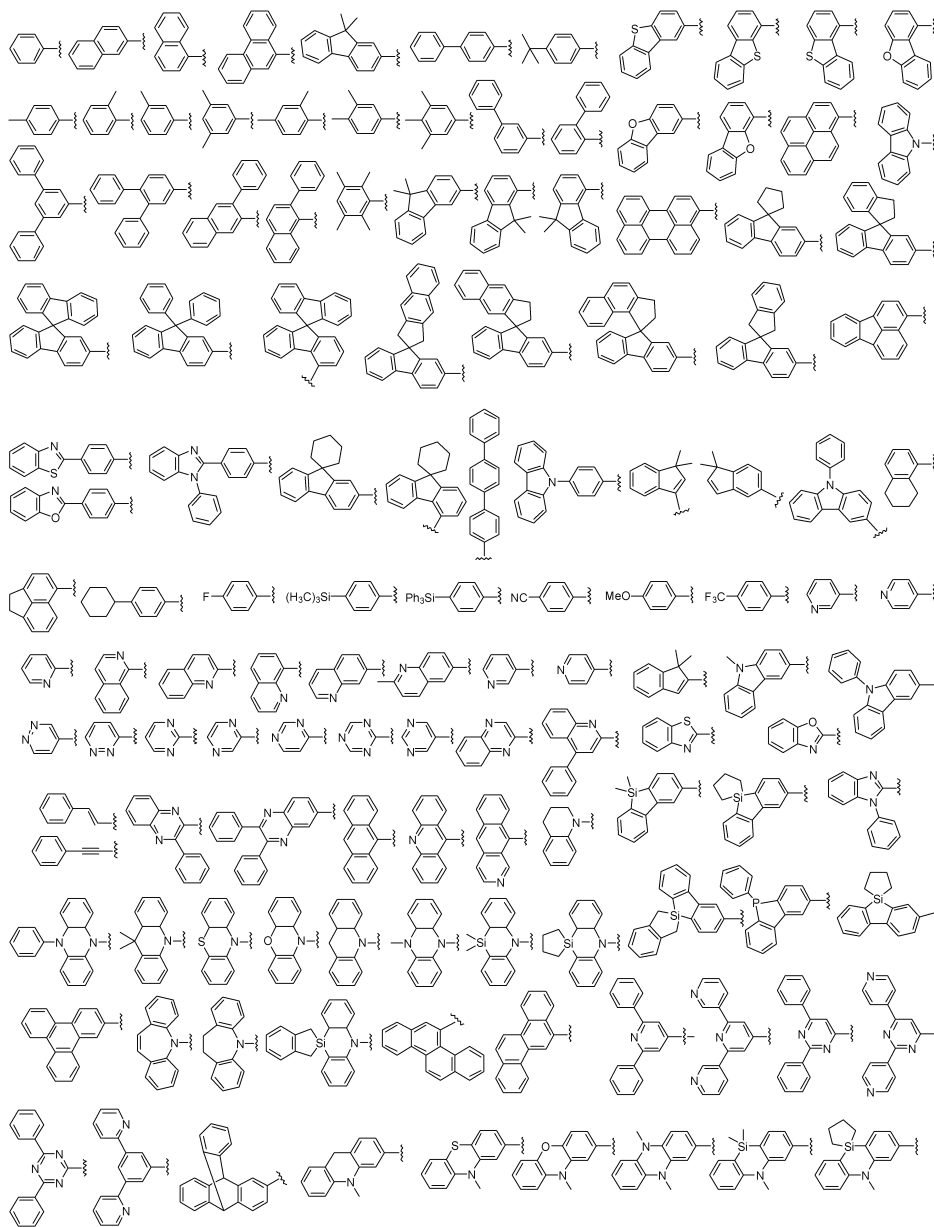
b는 1 내지 5의 정수이고;

[0054]

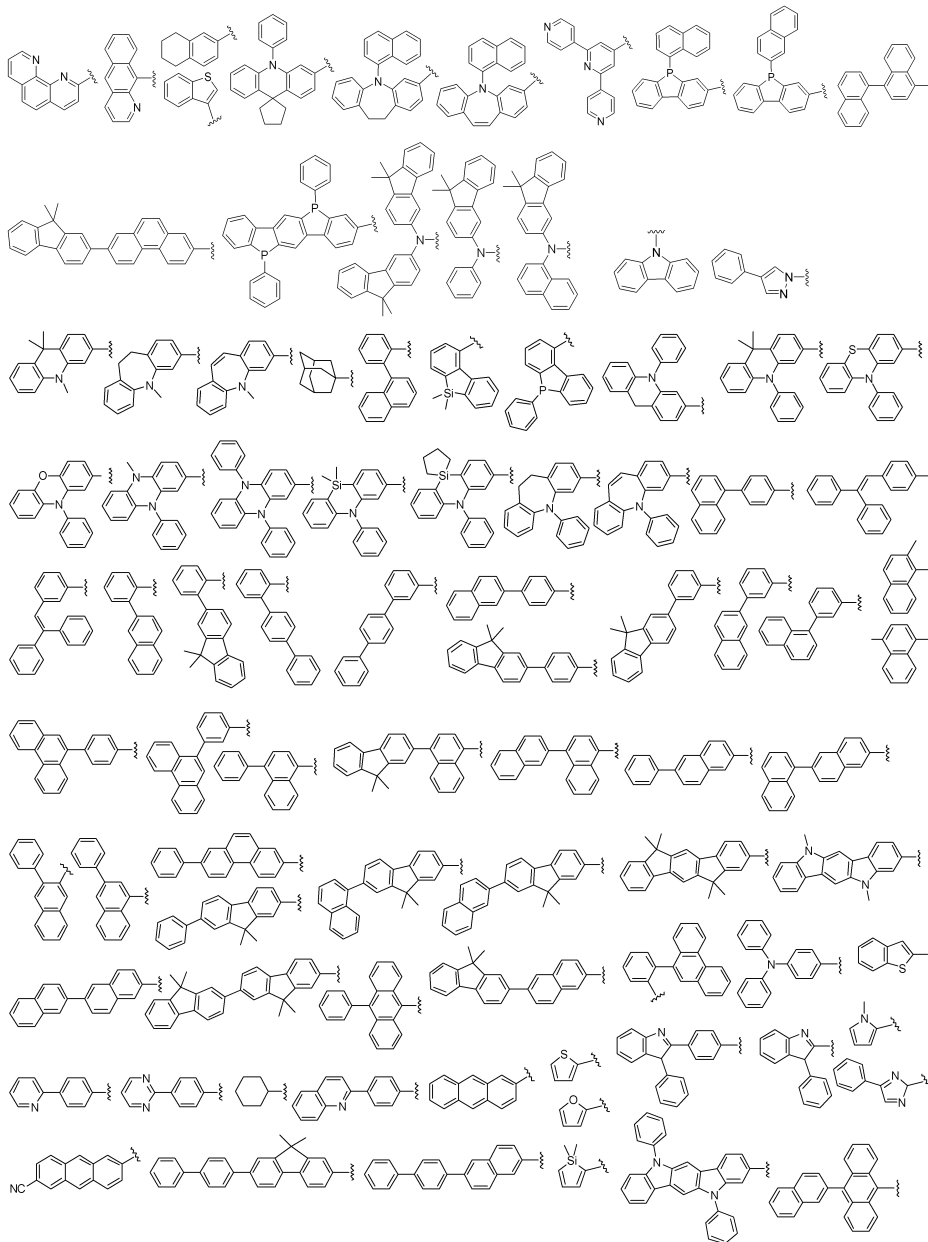
c는 1 내지 4의 정수이다.]

[0055]

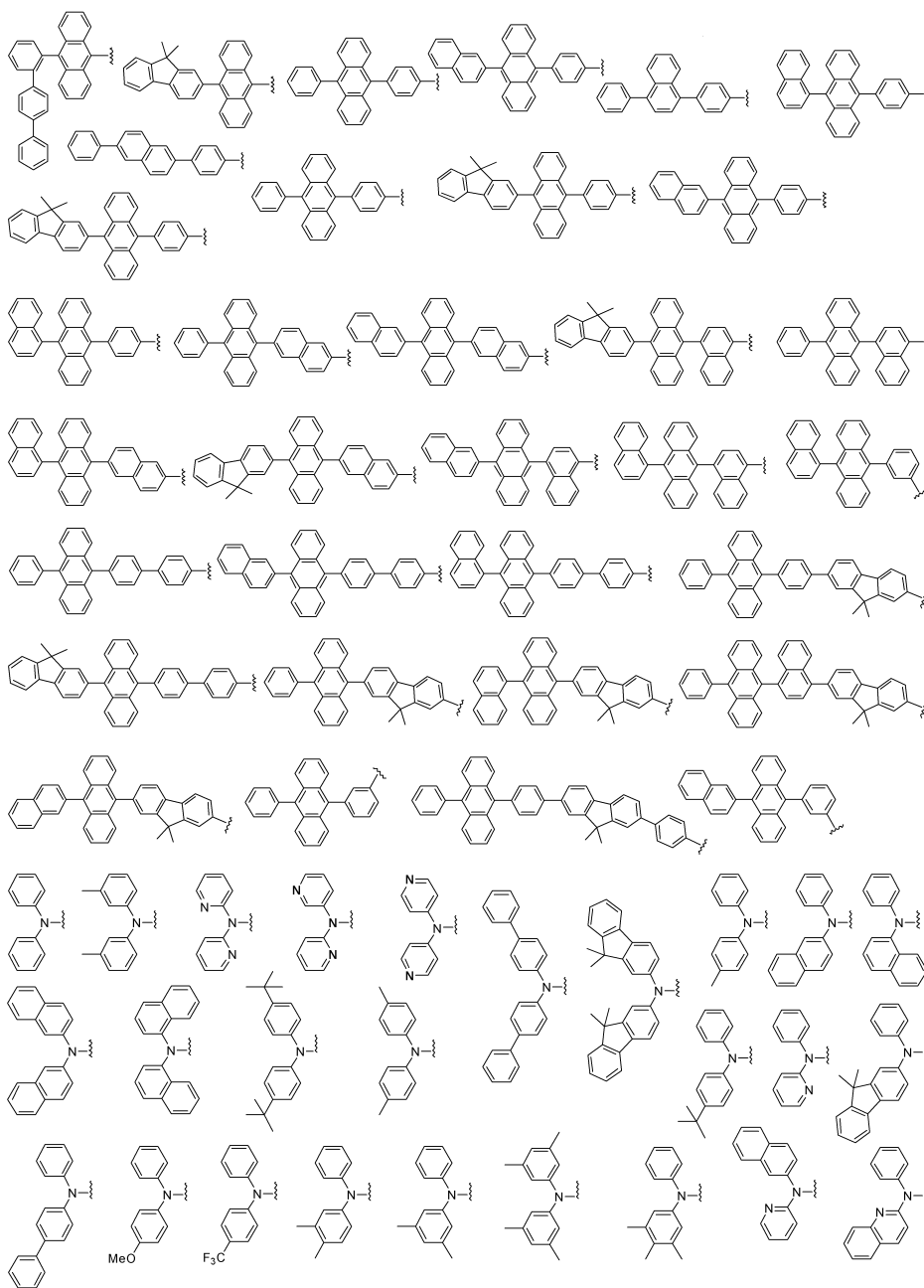
보다 구체적으로, 상기 Ar_1 , Ar_2 및 R_1 내지 R_8 은 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.



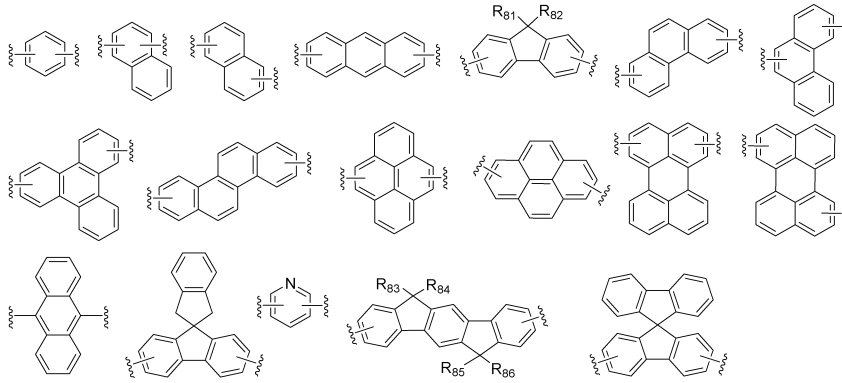
[0056]



[0057]



[0059] 상기 L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 화학결합하거나, 하기 구조에서 선택되는 아릴렌 또는 헤테로아릴렌이나, 이에 한정되지는 않는다.



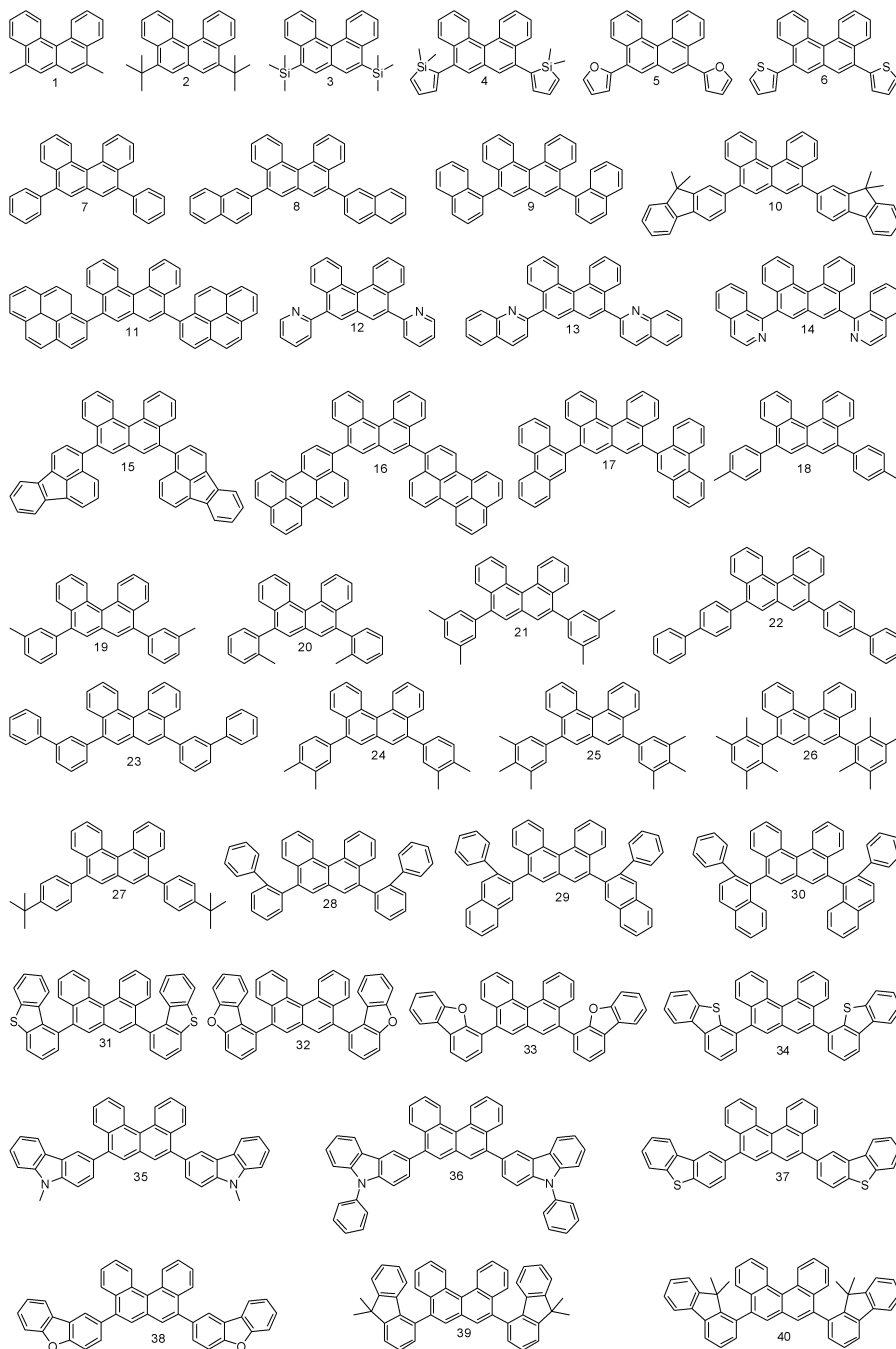
[0060]

[0061]

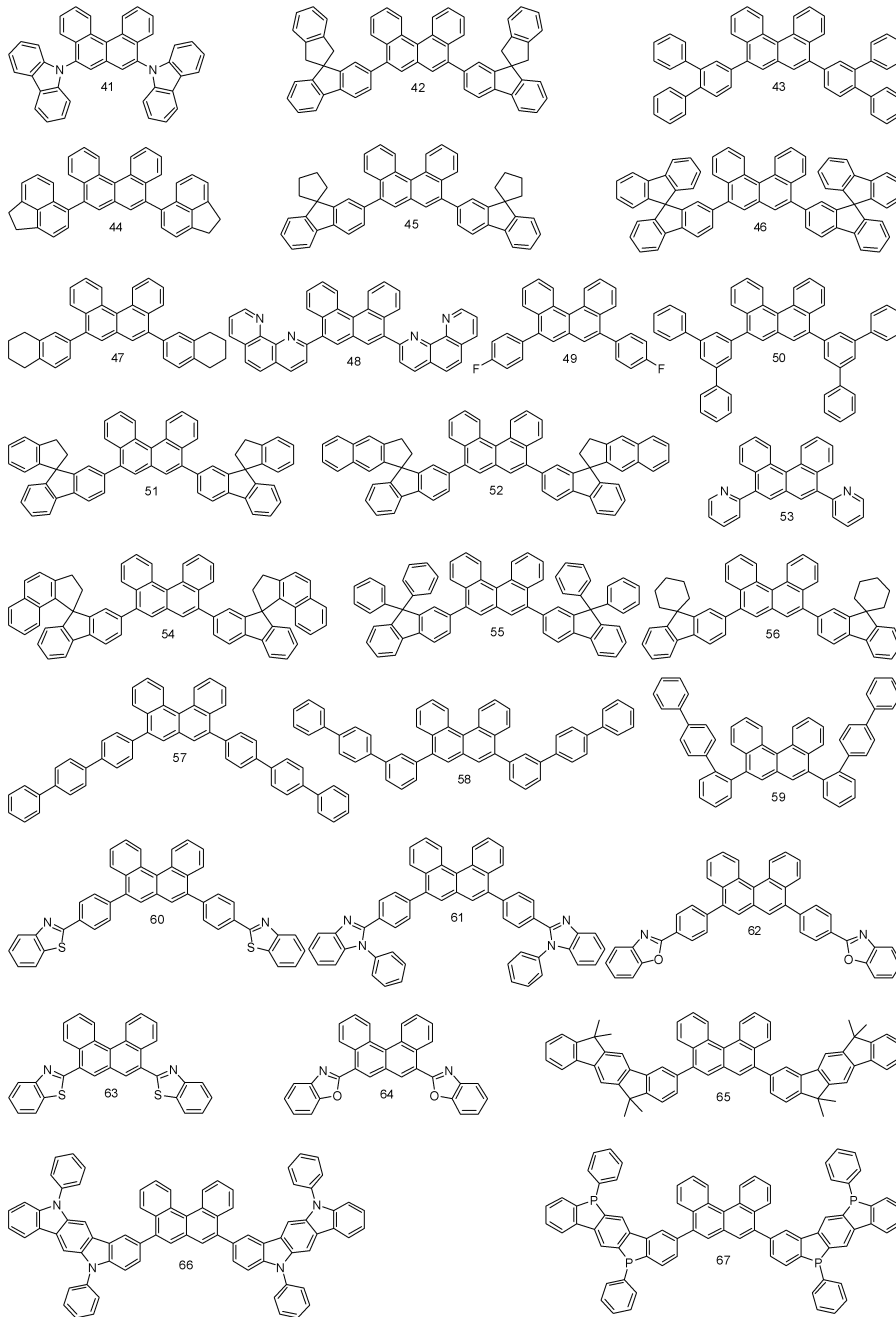
[R₈₁ 내지 R₈₆은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C60)헤테로아릴, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O, S 및 Si로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 니트로 또는 하이드록시이다.]

[0062]

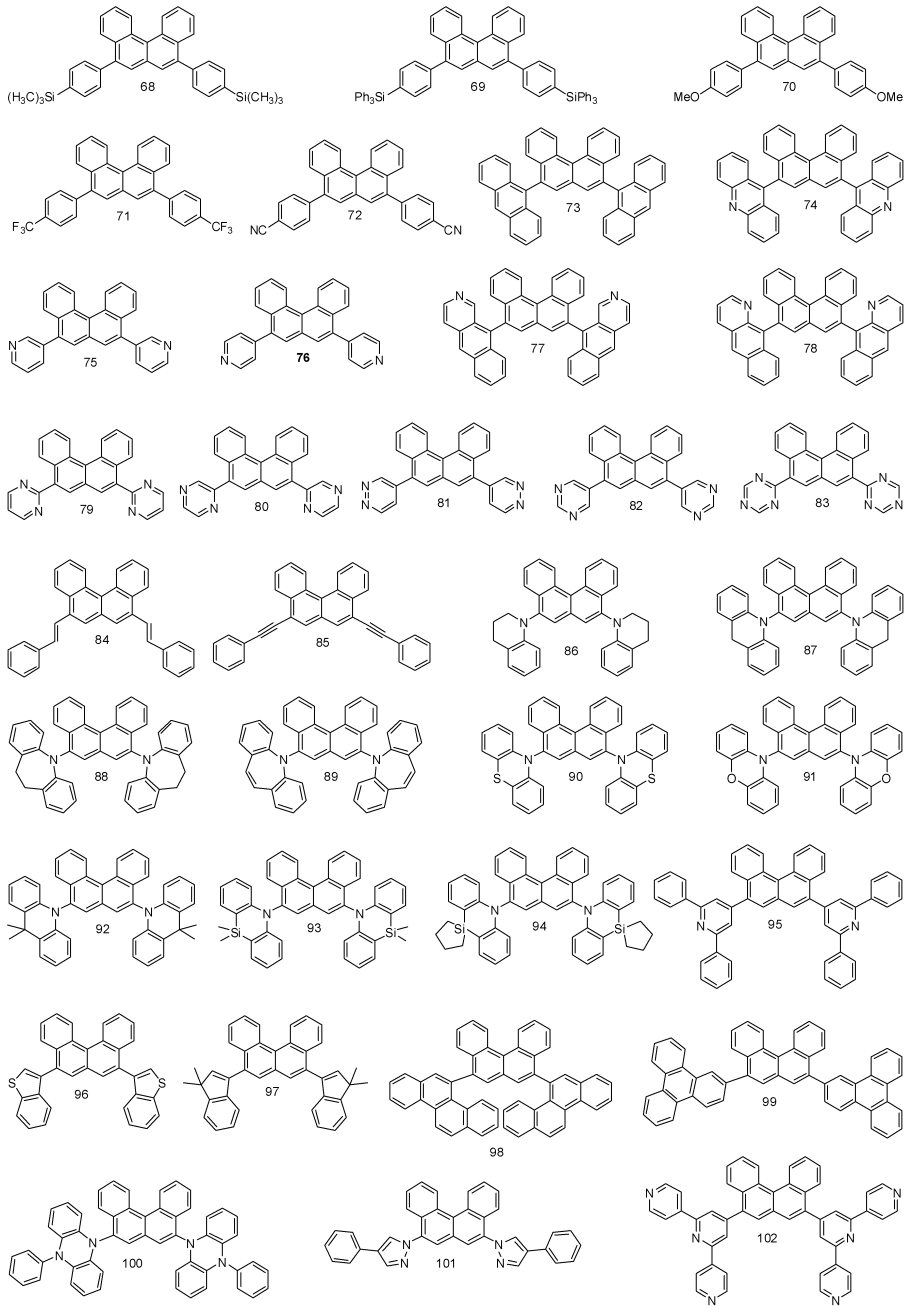
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



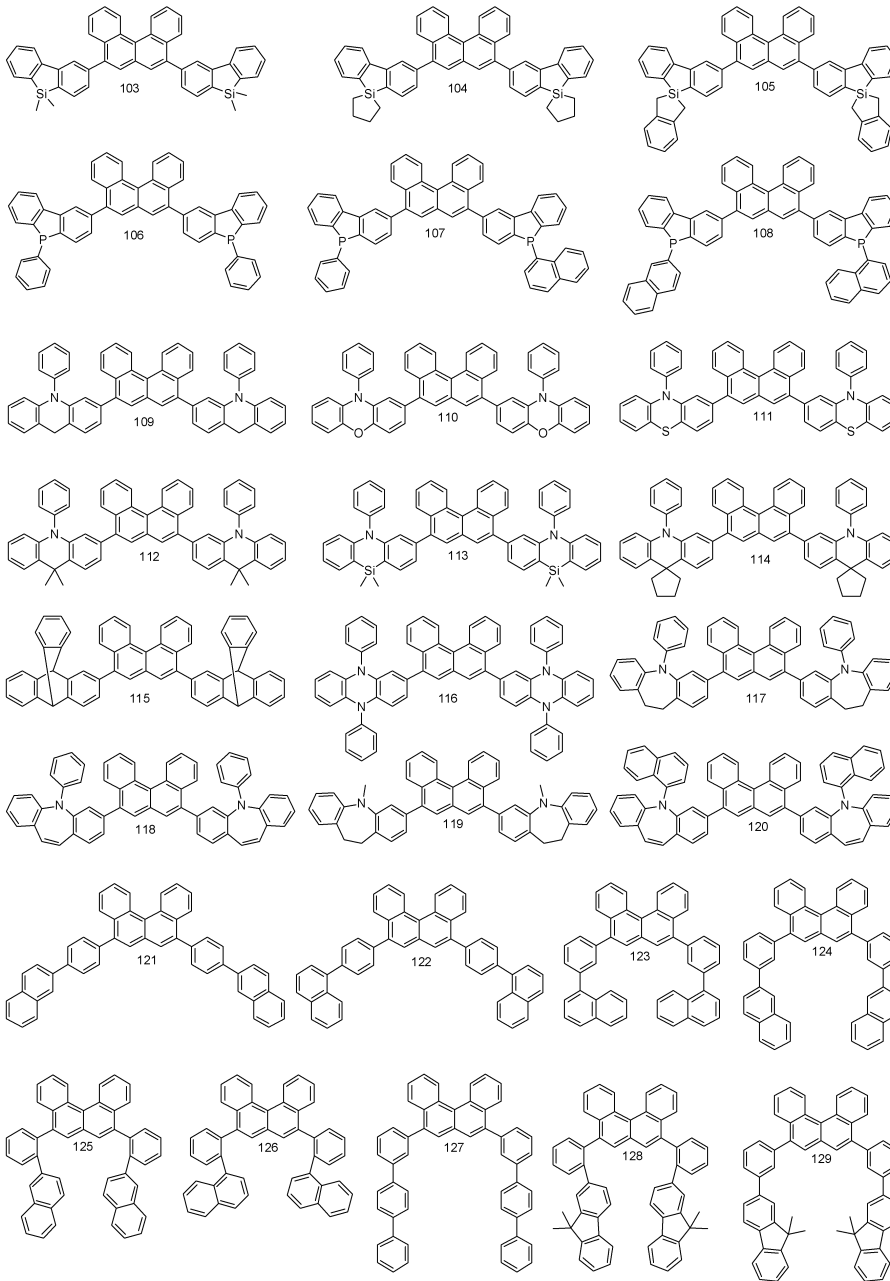
[0063]



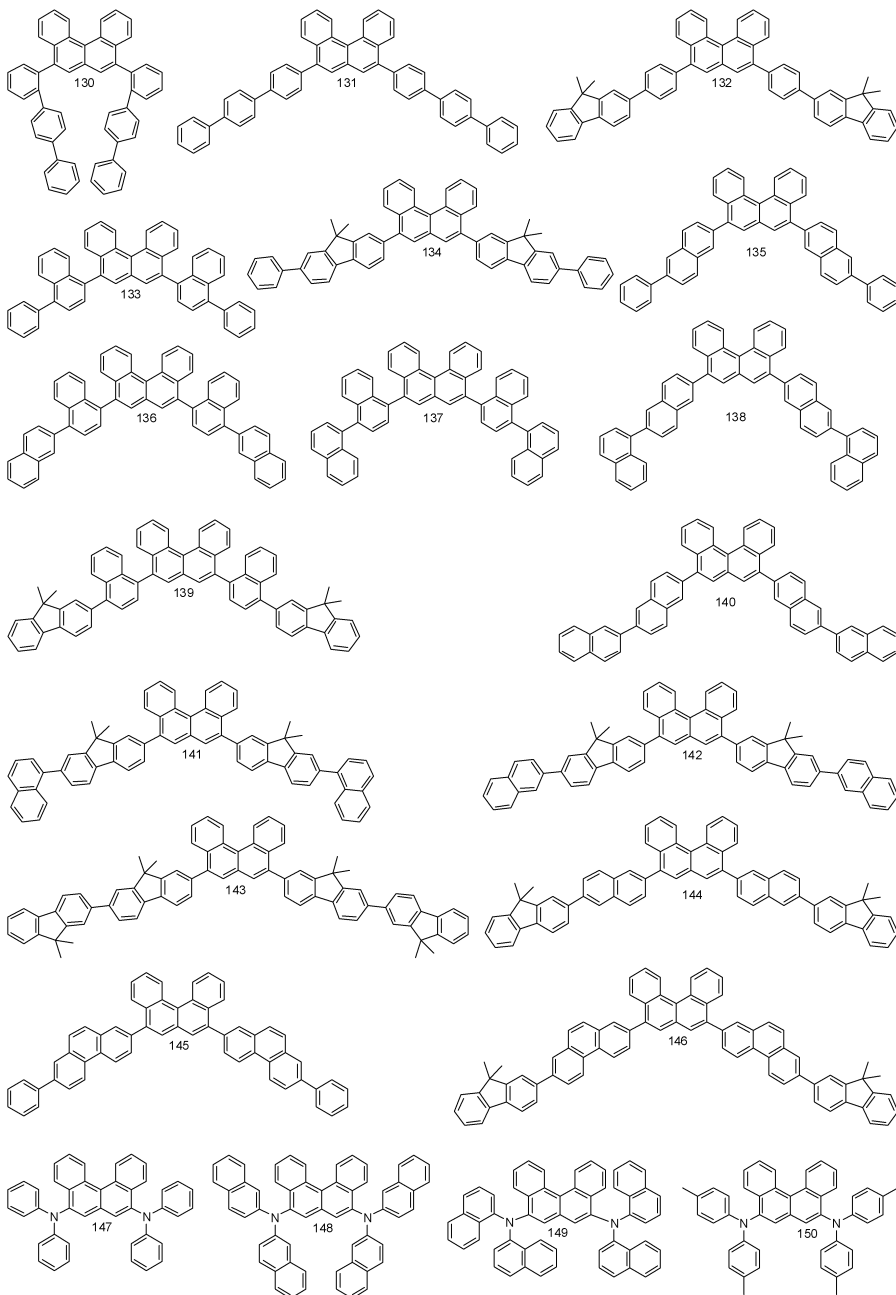
[0064]



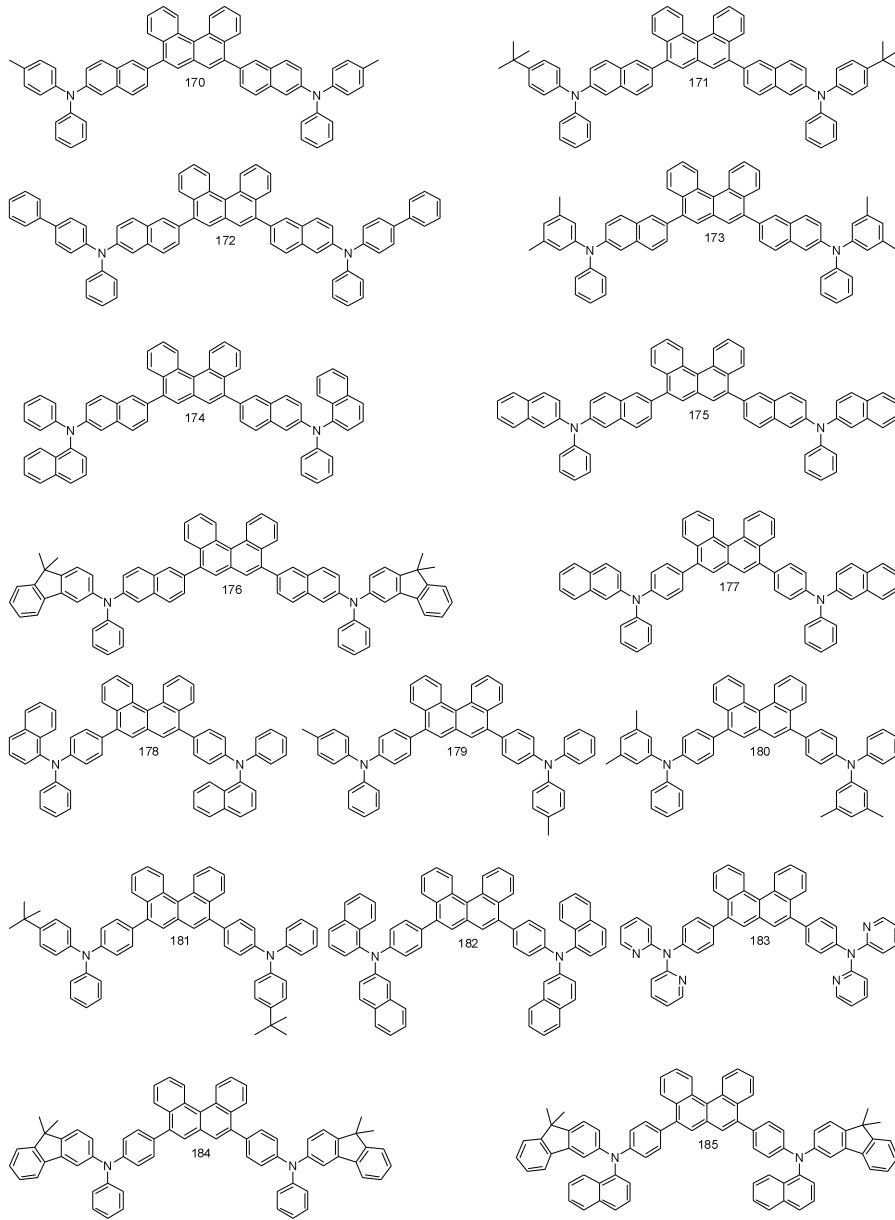
[0065]



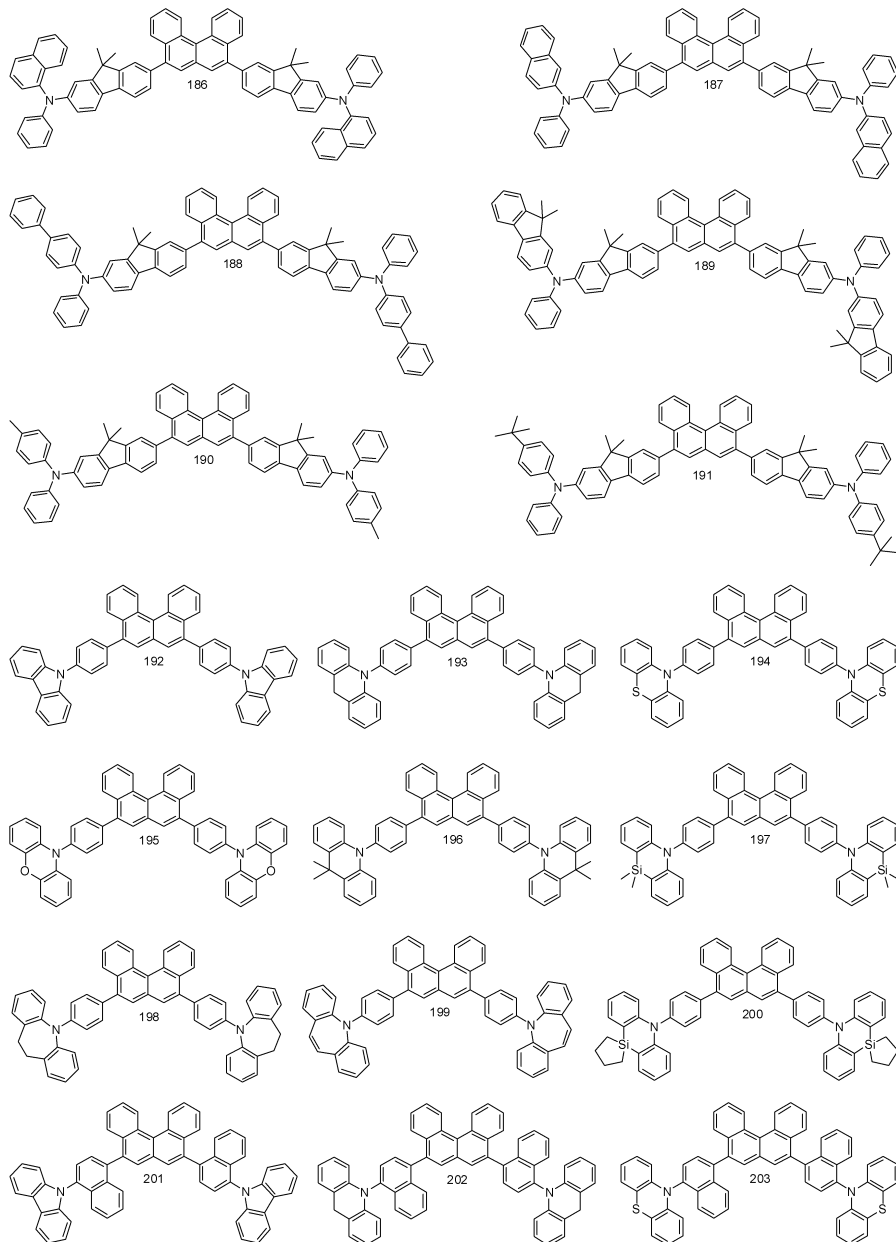
[0066]



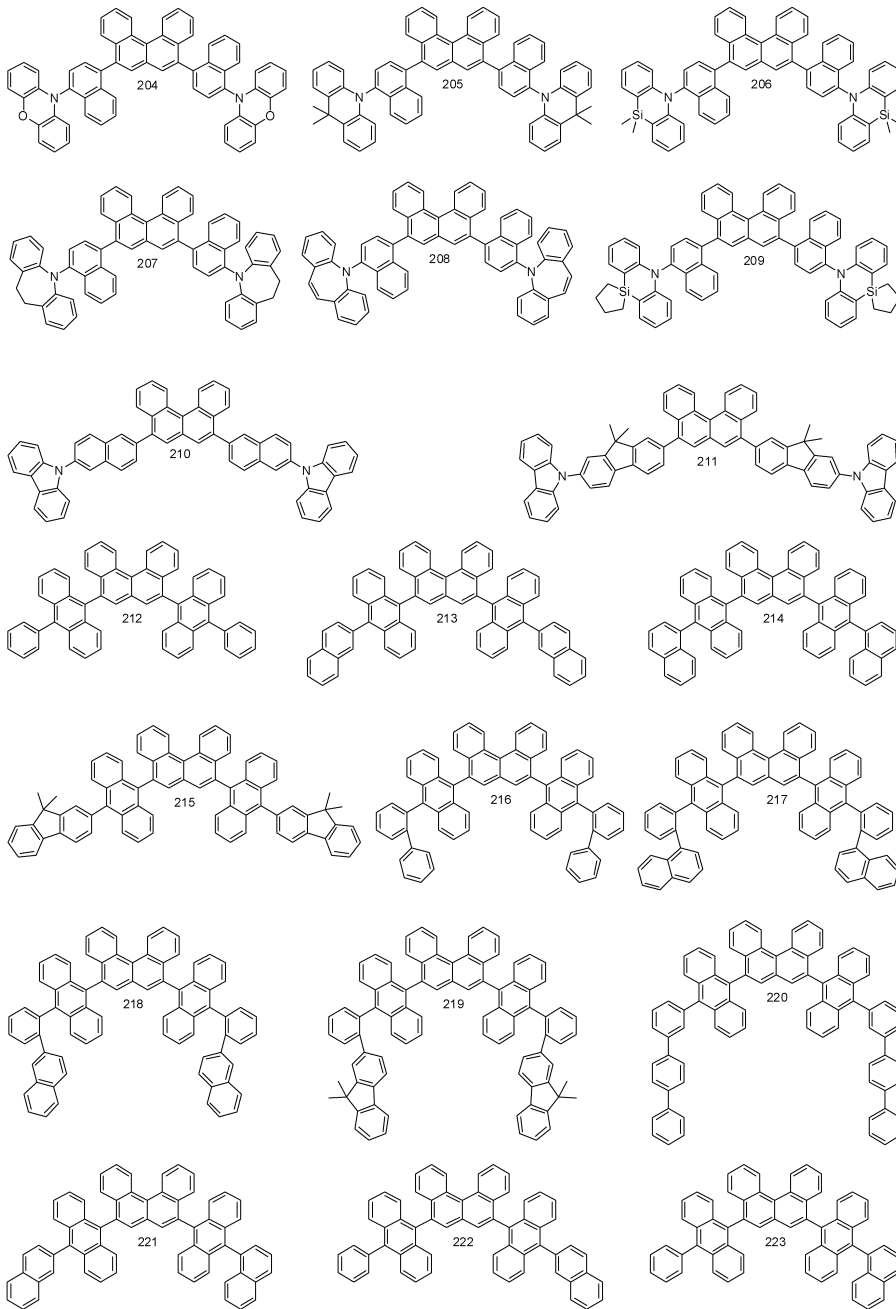
[0067]



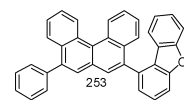
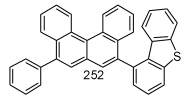
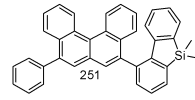
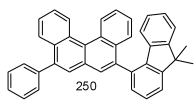
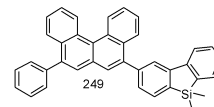
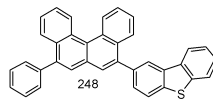
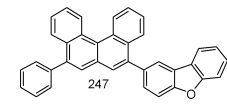
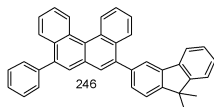
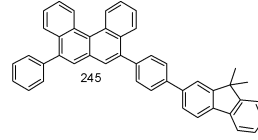
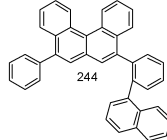
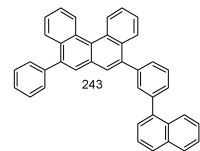
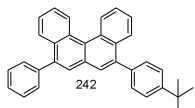
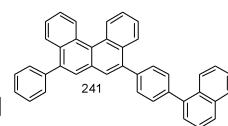
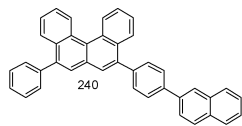
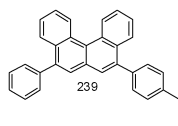
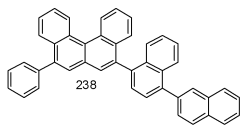
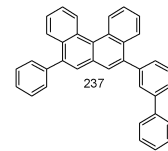
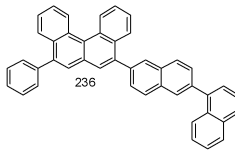
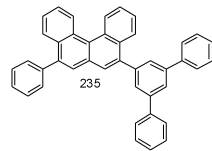
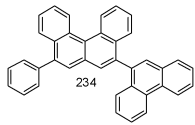
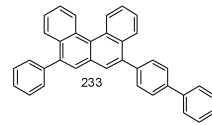
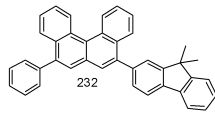
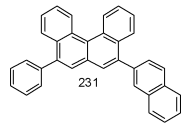
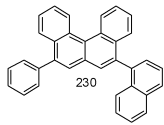
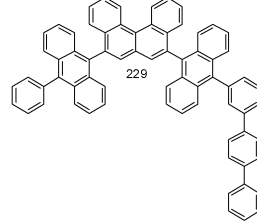
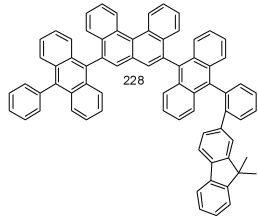
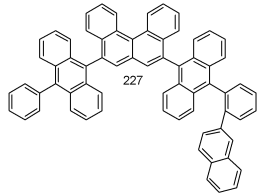
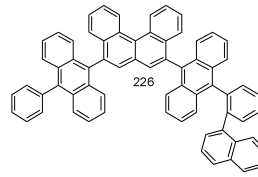
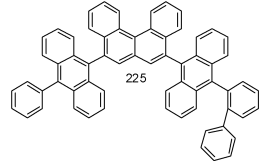
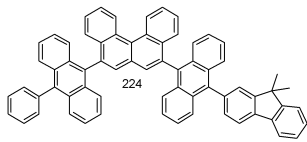
[0069]



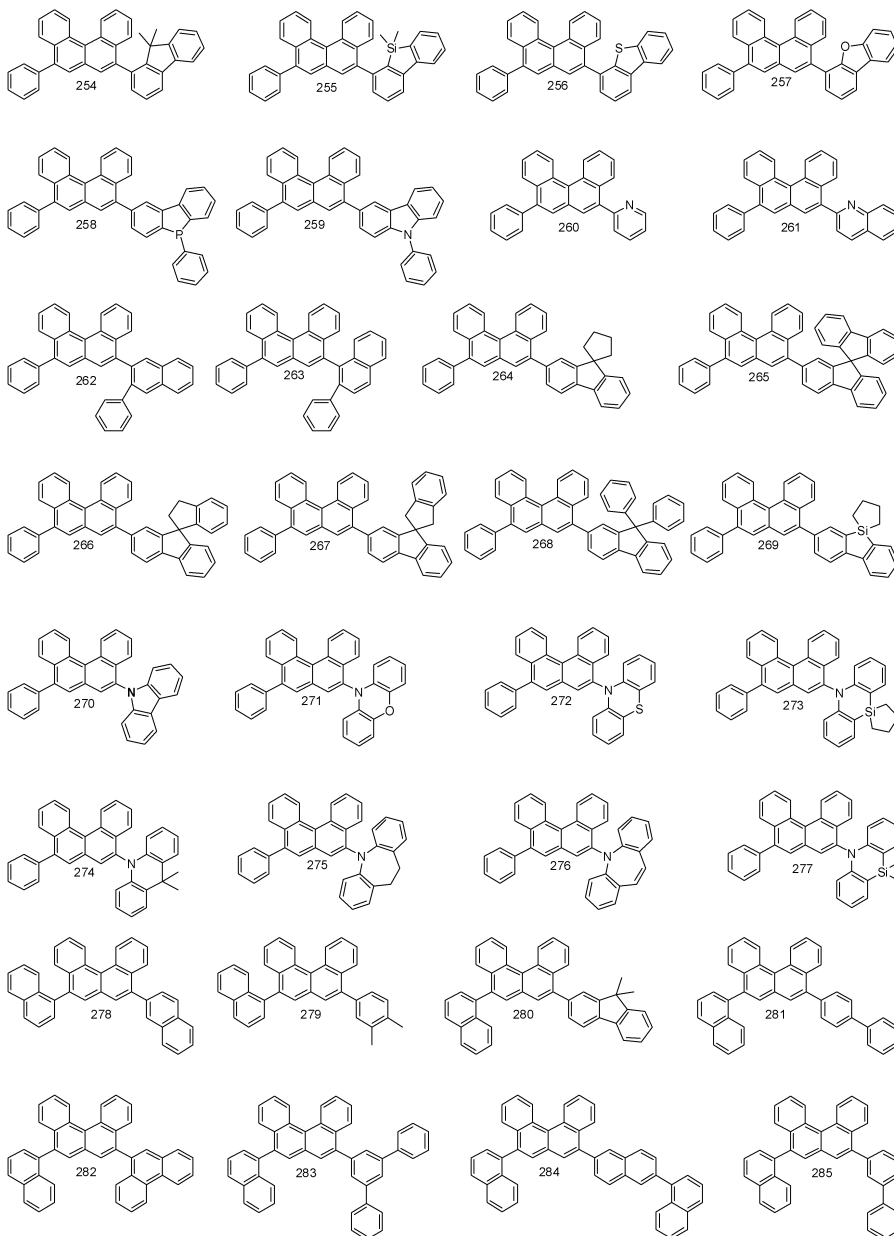
[0070]



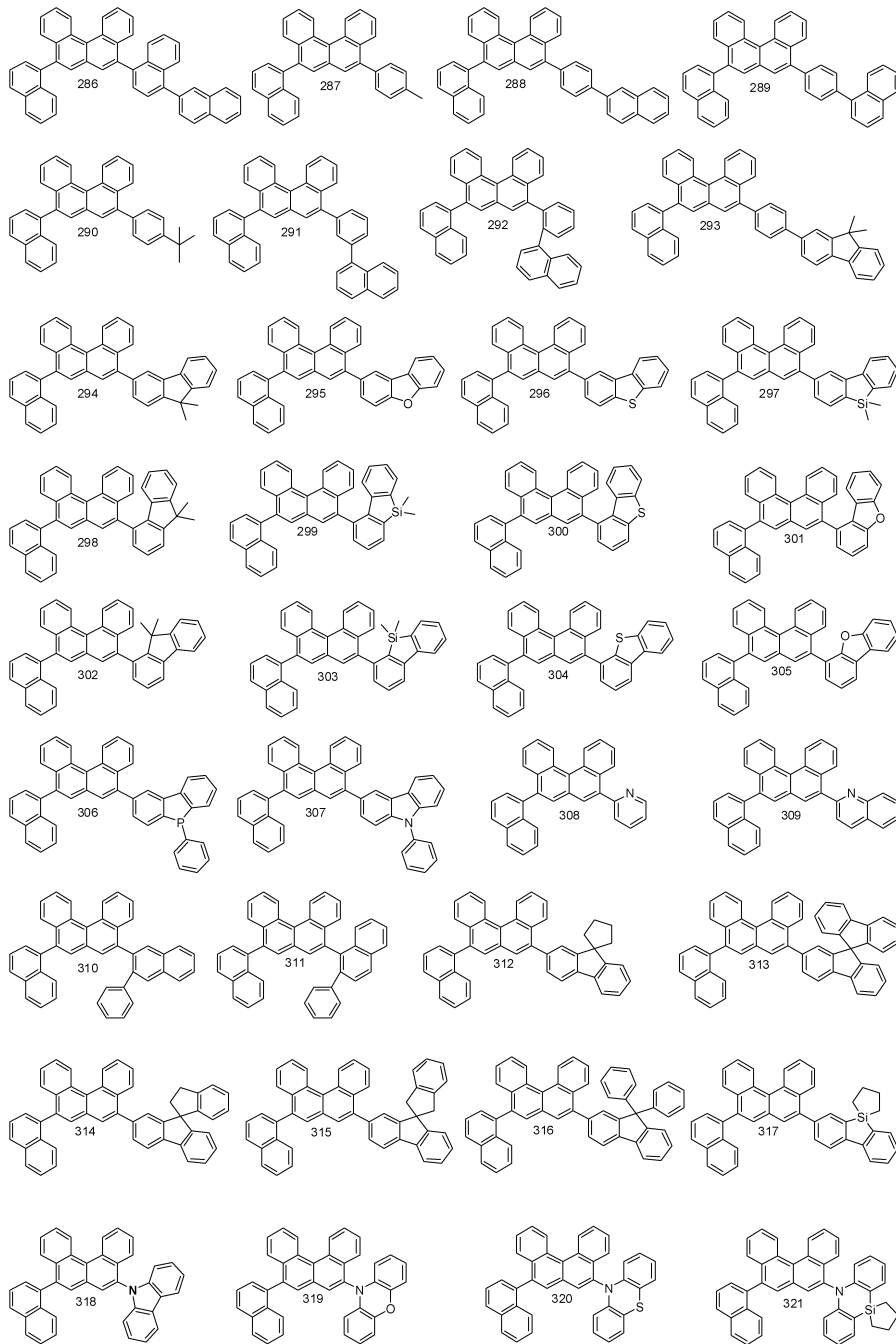
[0071]



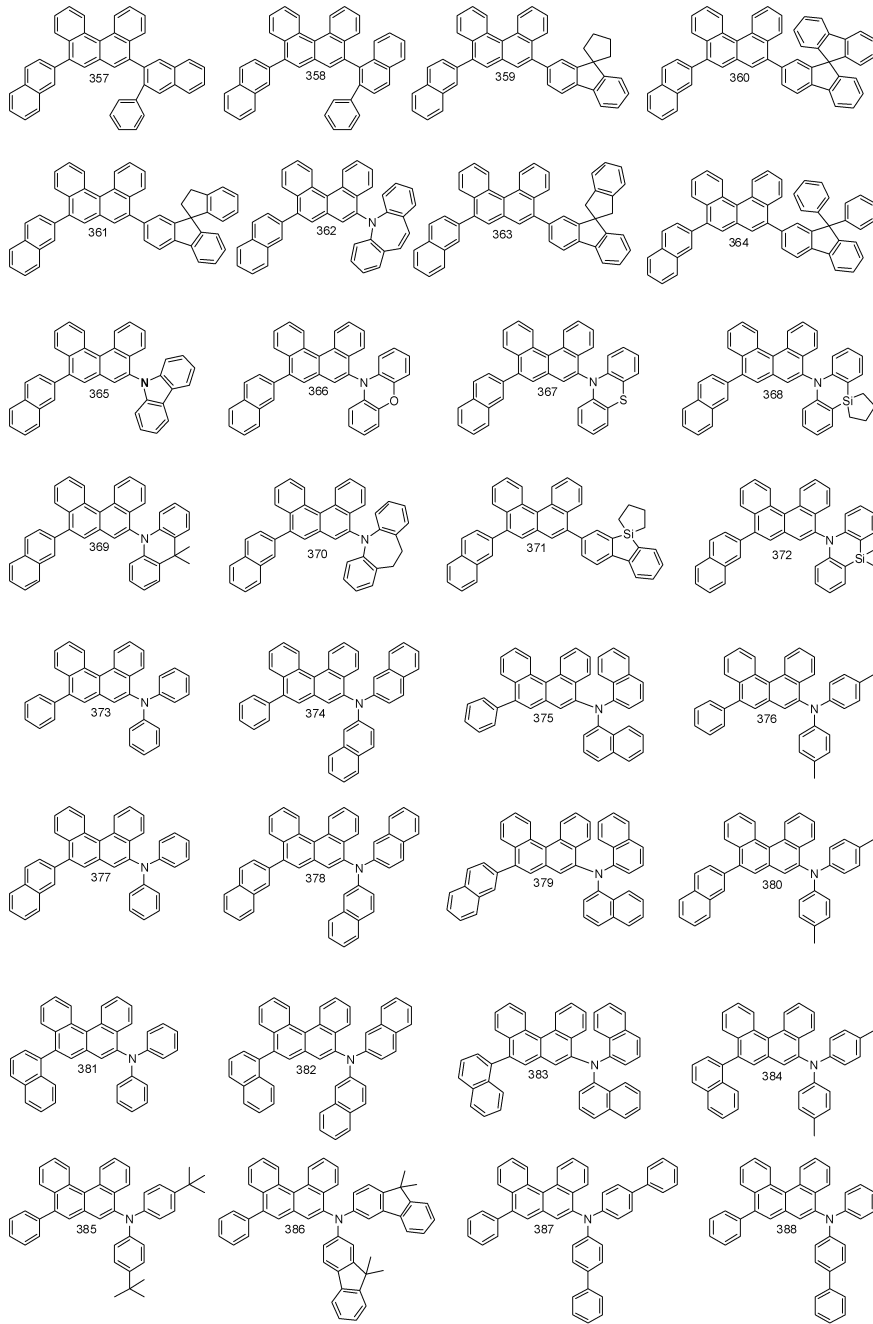
[0072]



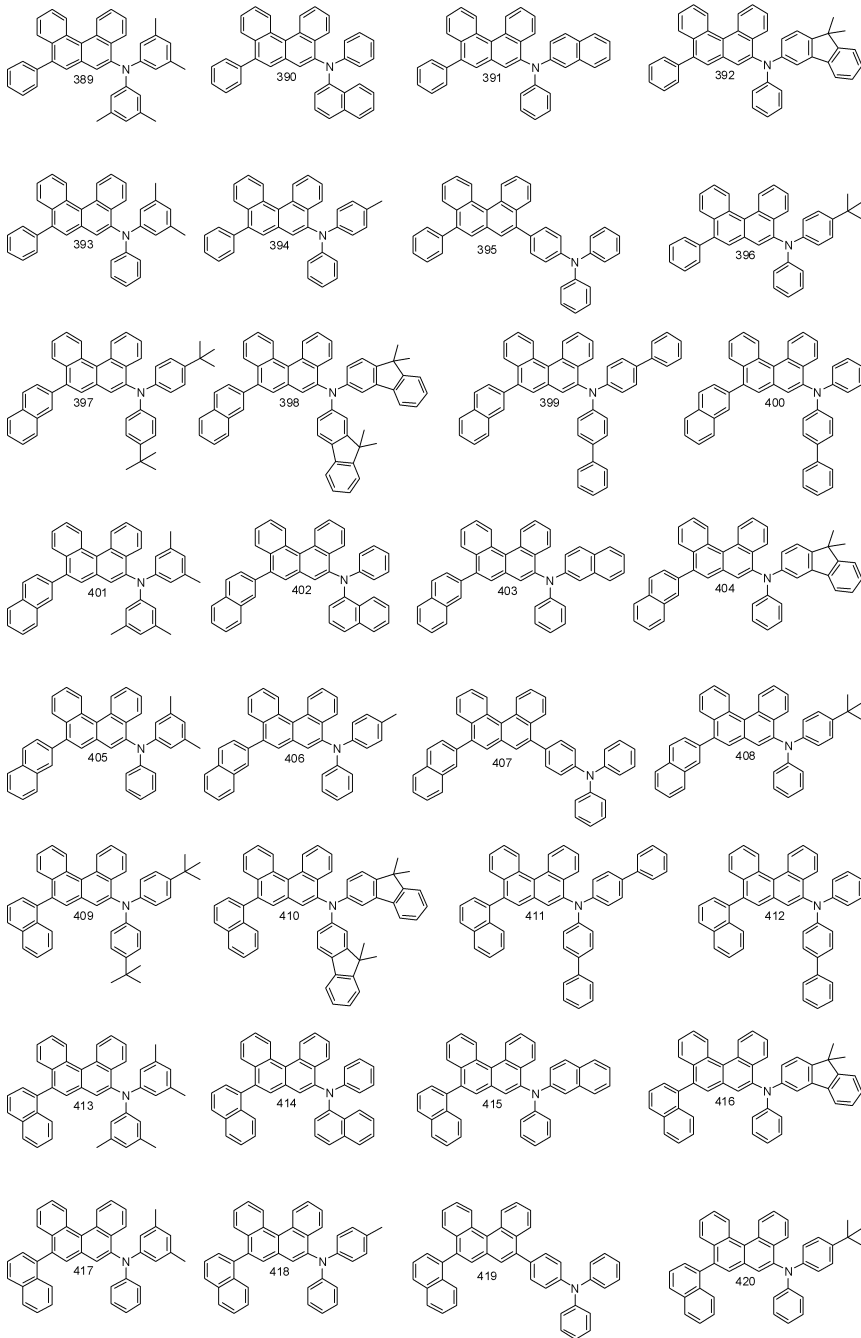
[0073]



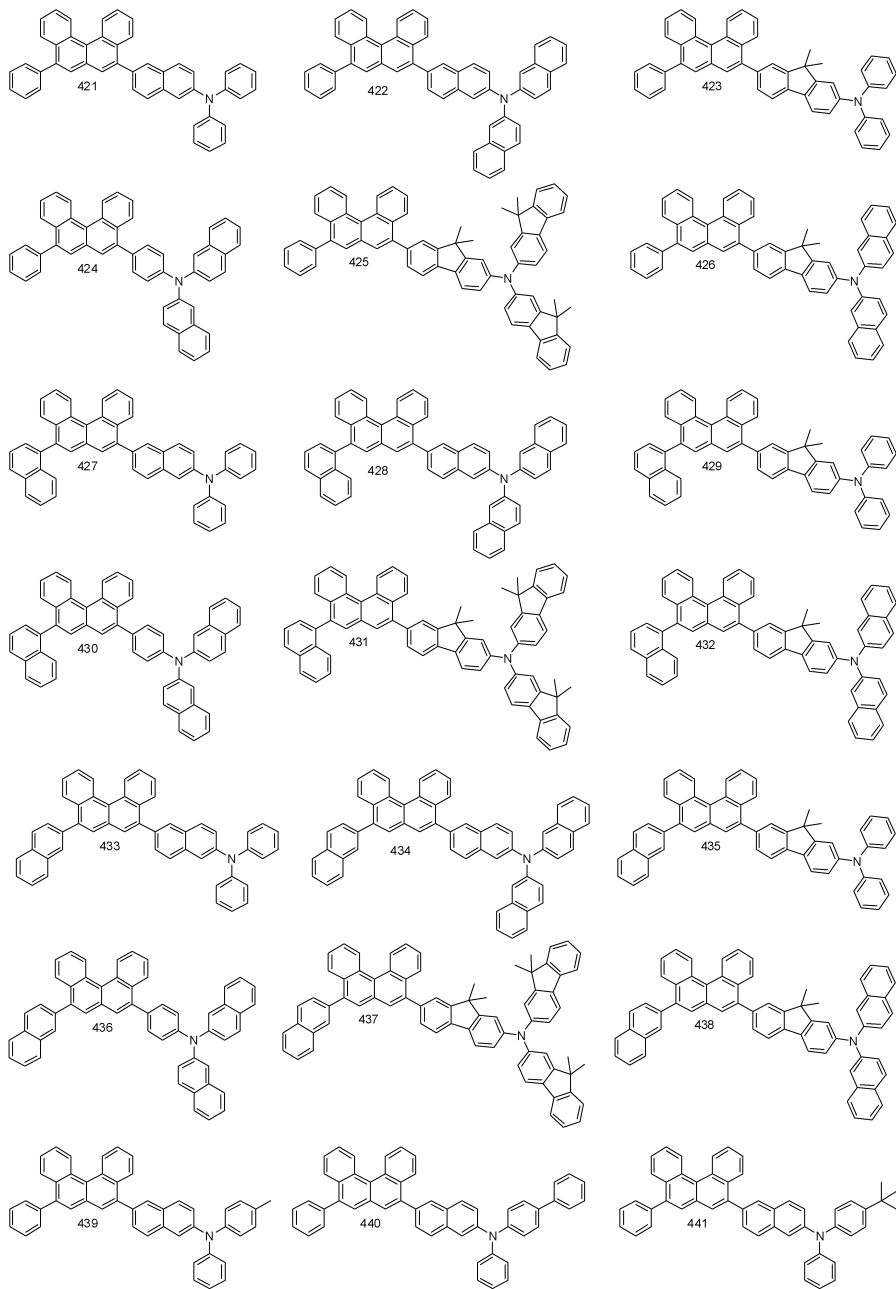
[0074]



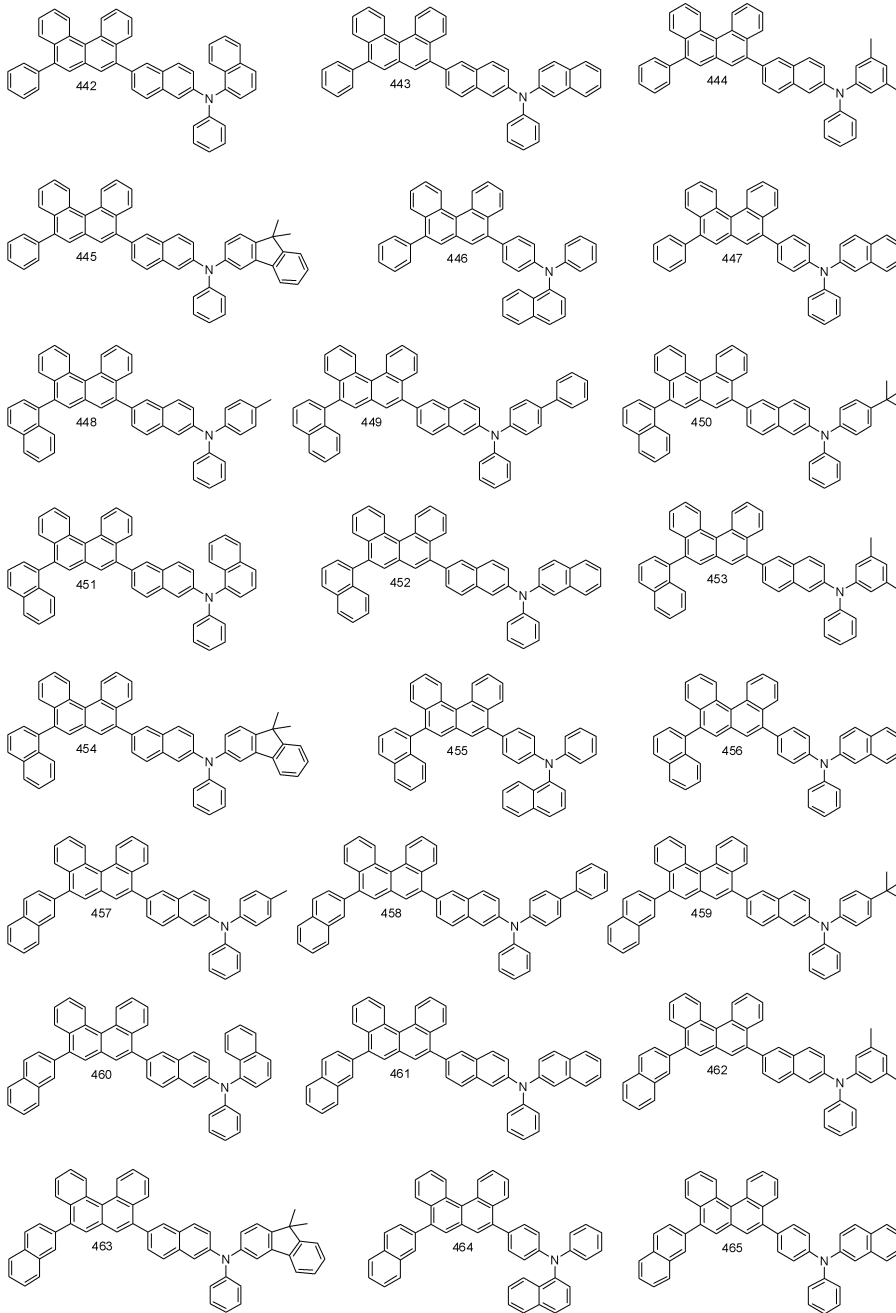
[0076]



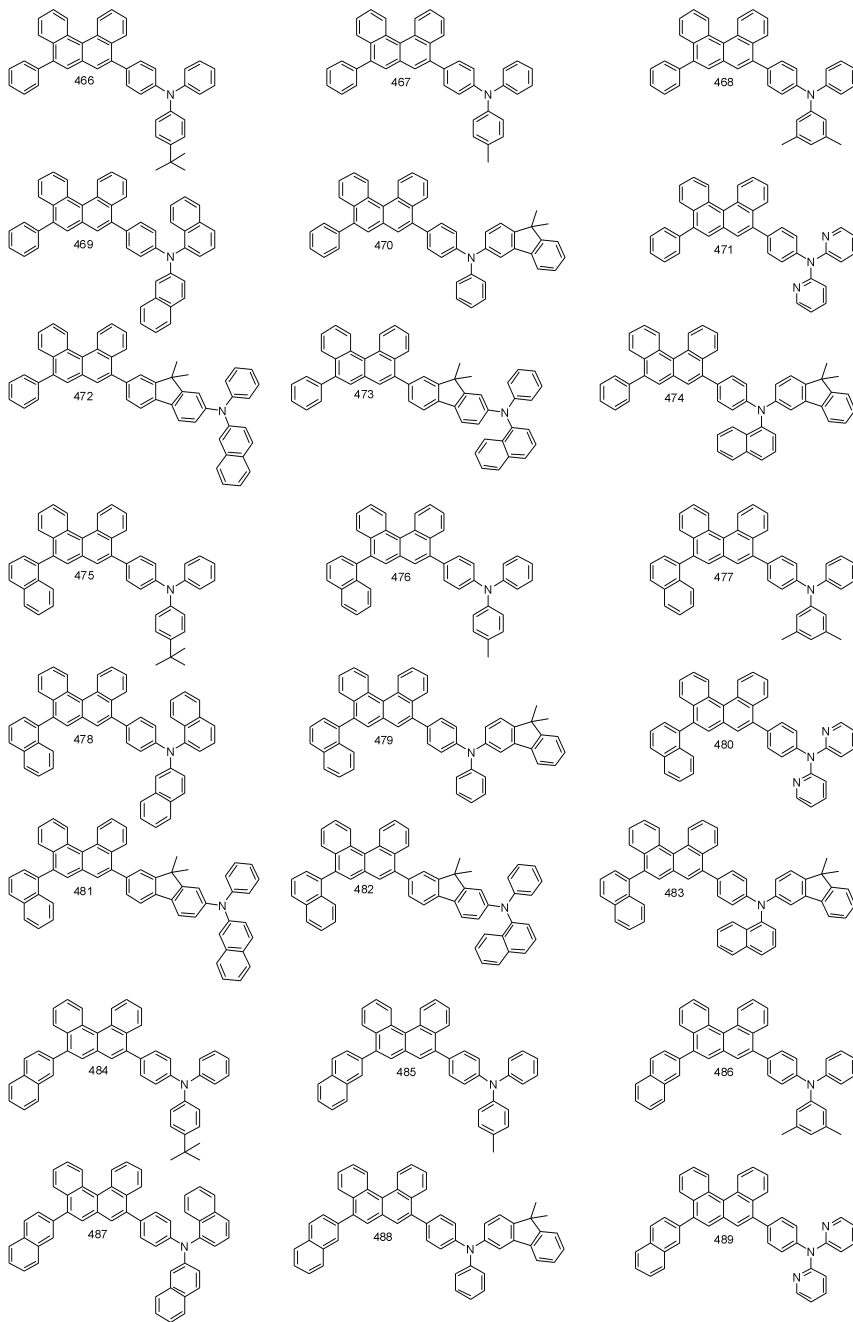
[0077]



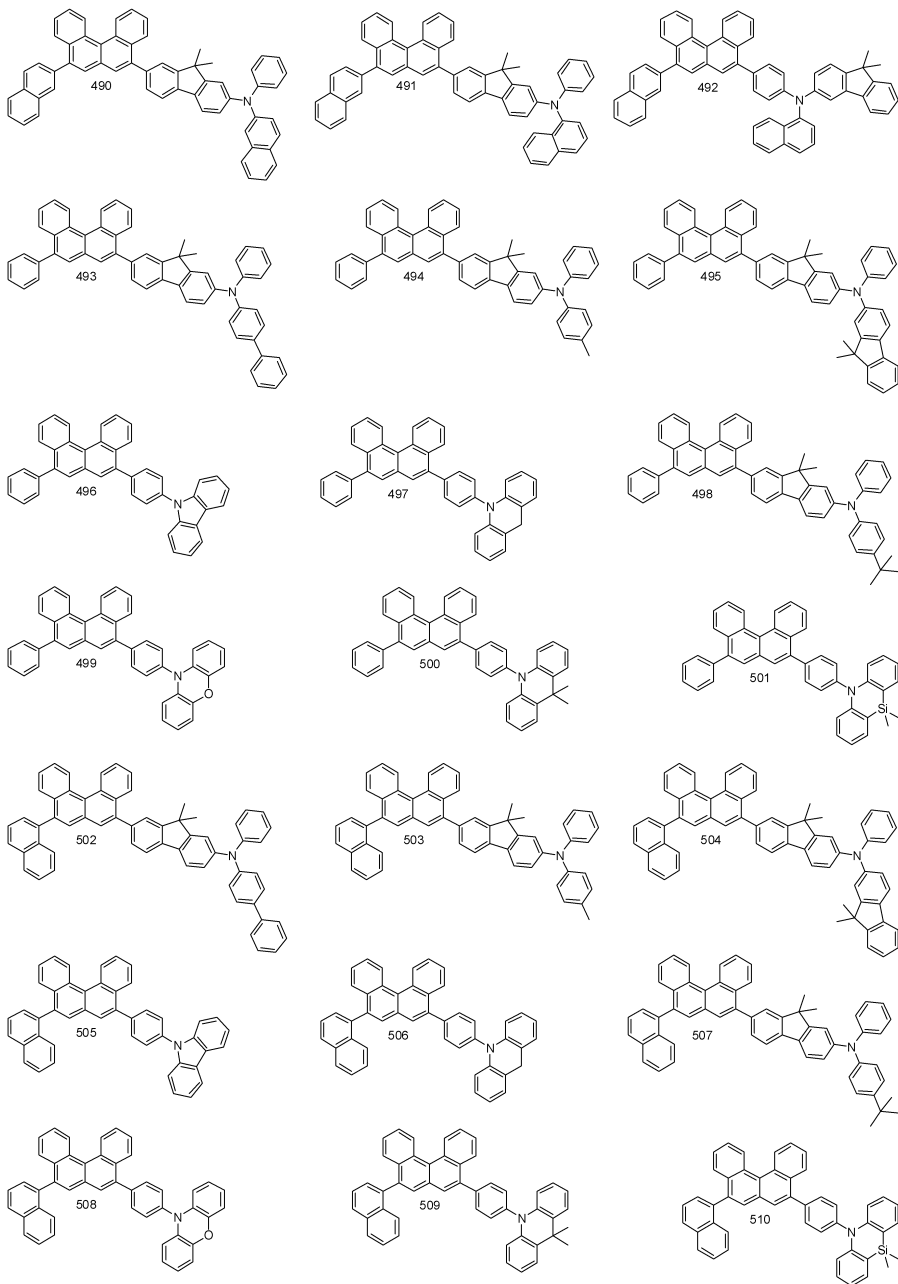
[0078]



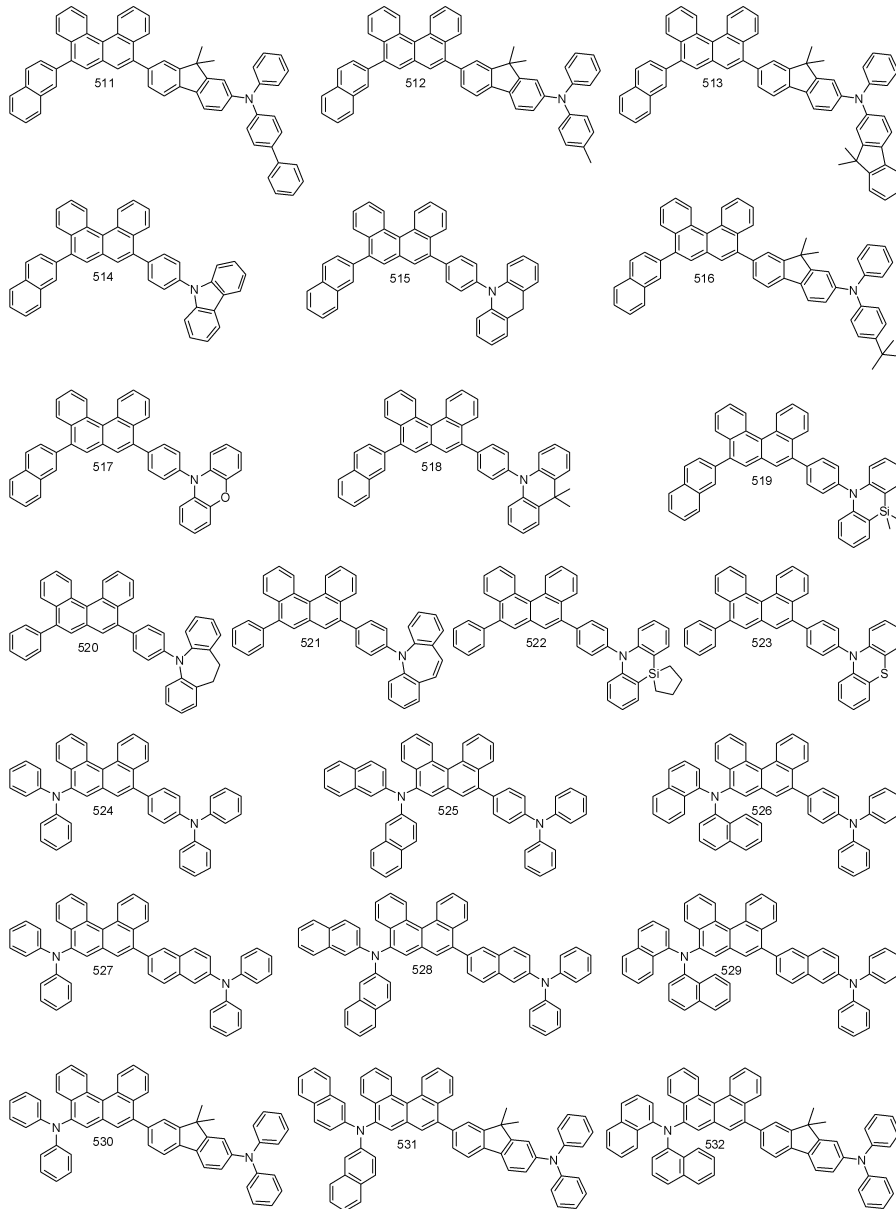
[0079]



[0080]



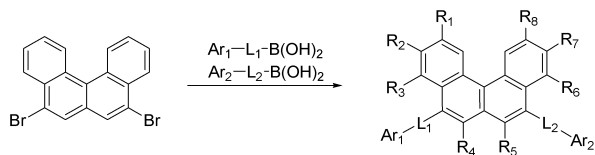
[0081]



[0082]

[0083] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식 1에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있다.

[0084] [반응식 1]



[0085]

[0086] [상기 반응식 1에서 R₁ 내지 R₈, L₁, L₂, Ar₁ 및 Ar₂는 상기 화학식 2에서의 정의와 동일하다.]

[0087] 또한 본 발명은 유기 태양 전지를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 태양 전지는 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

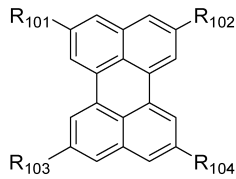
[0088] 또한 본 발명은 유기 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1

전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기 발광 화합물은 발광층의 도판트 또는 호스트 물질로 사용되어진다.

[0089] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 하나 이상의 유기 발광 화합물 이외에 하나 이상의 도판트 또는 호스트를 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 발광 소자에 적용되는 도판트 또는 호스트는 특별히 제한되지는 않는다.

[0090] 본 발명의 유기 발광 소자에 적용되는 도판트는 하기 화학식 3 내지 화학식 6의 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

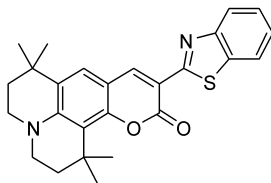
[0091] [화학식 3]



[0092] [상기 화학식 3에서, R₁₀₁ 내지 R₁₀₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나 R₁₀₁ 내지 R₁₀₄은 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고,

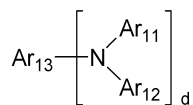
[0094] 상기 R₁₀₁ 내지 R₁₀₄의 알킬, 알케닐, 알키닐, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴실릴, 알킬실릴, 알킬옥시, 아릴옥시, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노 및 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있다.]

[0095] [화학식 4]



[0096]

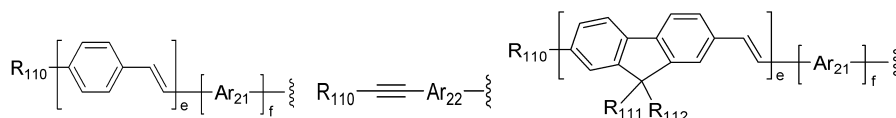
[0097] [화학식 5]



[0098]

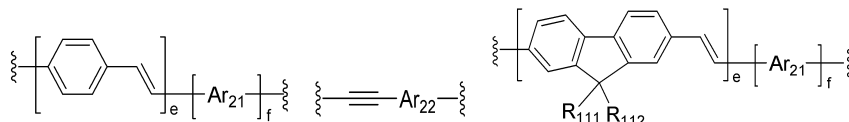
[0099] [상기 화학식 5에서, Ar₁₁ 및 Ar₁₂는 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, (C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬아미노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이고, Ar₁₁ 및 Ar₁₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

[0100] d가 1인 경우 Ar₁₃은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴 또는 하기 구조의 아릴이고;



[0101]

[0102] d가 2인 경우 Ar₁₃는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 하기 구조의 아릴렌이고;



[0103]

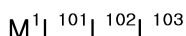
[0104] Ar₂₁ 및 Ar₂₂는 서로 독립적으로 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

[0105] R₁₁₀, R₁₁₁ 및 R₁₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이고;

[0106] e는 1 내지 4의 정수이며, f는 0 또는 1의 정수이고,

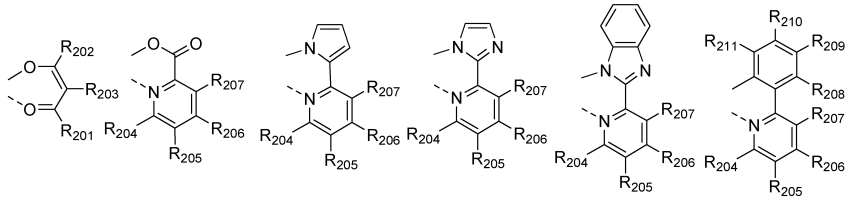
[0107] 상기 Ar₁₁ 및 Ar₁₂의 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노, 알킬아미노, 시클로알킬 또는 헤테로시클로알킬, 또는 상기 Ar₁₃의 아릴, 헤테로아릴, 아릴렌 또는 헤테로아릴렌, 또는 상기 Ar₂₁ 및 Ar₂₂의 아릴렌 및 헤테로아릴렌, 또는 R₁₁₀ 내지 R₁₁₂의 알킬 또는 아릴은 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴티오, (C1-C60)알킬티오, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, (C6-C60)아릴카보닐, 카르복실, 나이트로, 하이드록시로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있다.]

[0108] [화학식 6]

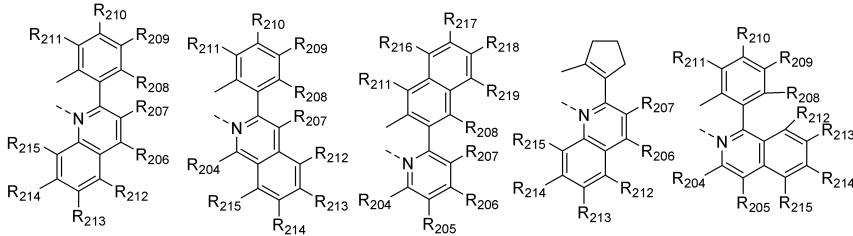


[0109]

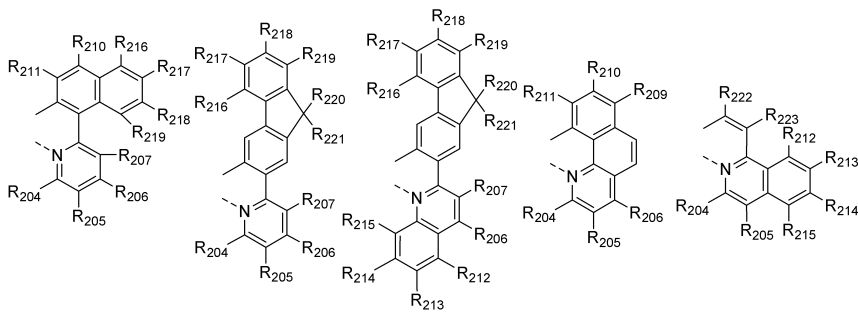
[0110] [상기 화학식 6에서 M¹은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 리간드 L¹⁰¹, L¹⁰² 및 L¹⁰³는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되어진다.



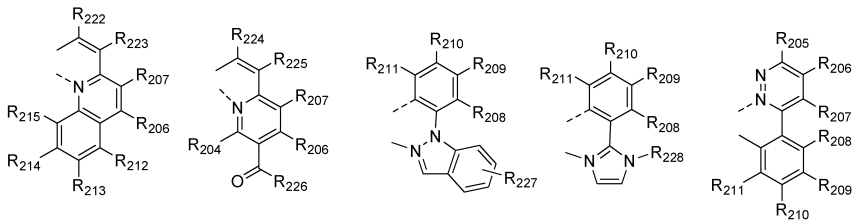
[0111]



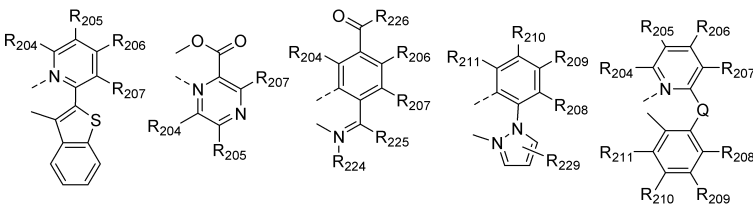
[0112]



[0113]



[0114]



[0115]

[0116] R₂₀₁ 내지 R₂₀₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 할로젠이고;

[0117] R₂₀₄ 내지 R₂₁₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C6-C60)아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, SF₅, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 시아노 또는 할로젠이고, 상기 R₂₀₄ 내지 R₂₁₉의 알킬, 시클로알킬, 알케닐 또는 아릴은 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로젠으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

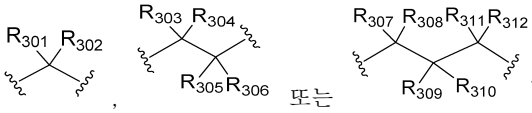
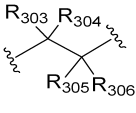
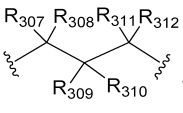
[0118] R₂₂₀ 내지 R₂₂₃는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬 또는 (C1-C60)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴이고;

[0119] R₂₂₄ 및 R₂₂₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로젠이거나, R₂₂₄와 R₂₂₅는 용

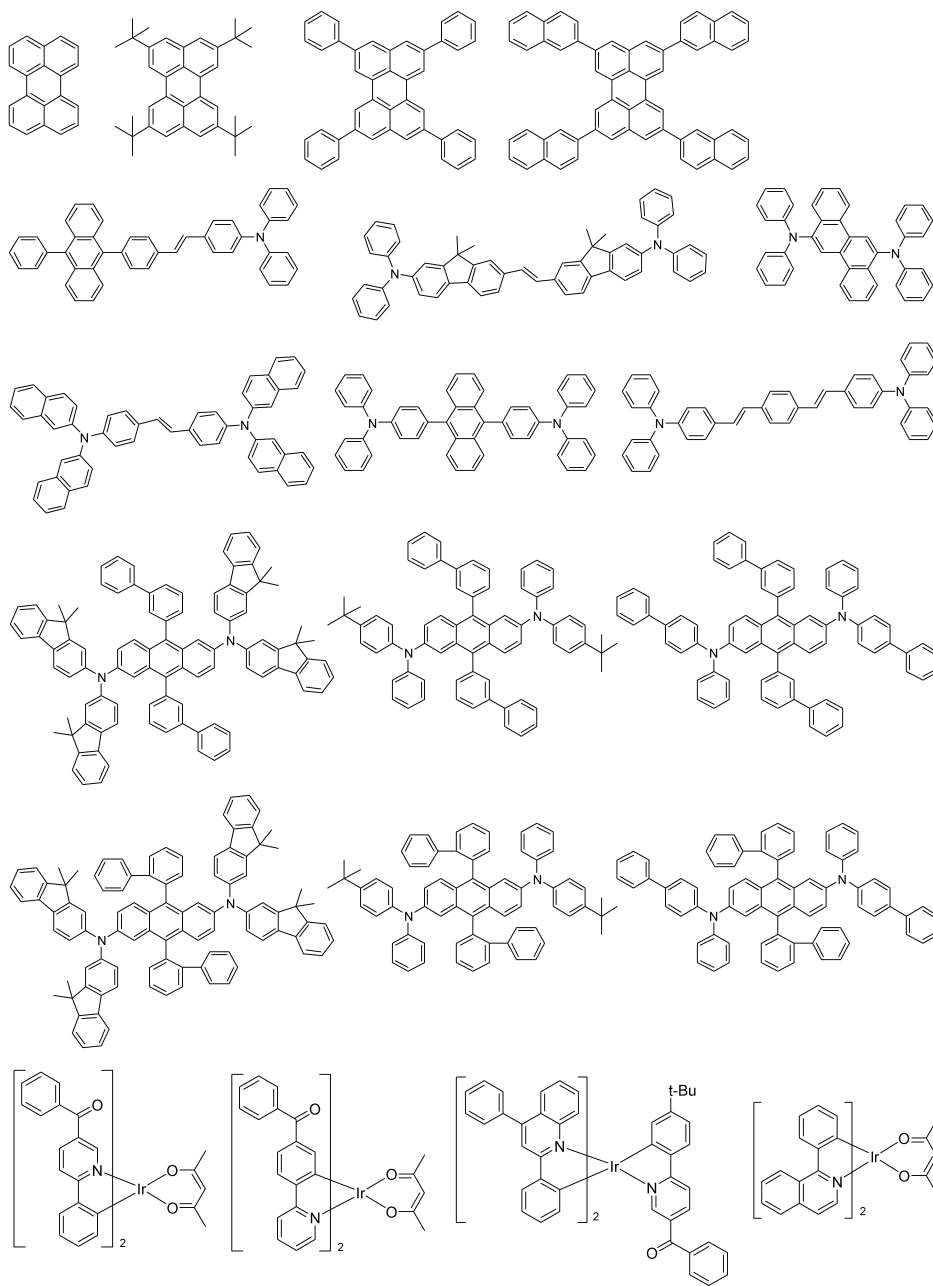
합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며, 상기 R₂₂₄ 및 R₂₂₅의 알킬, 아릴 또는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 형성된 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리는 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, 중수소, 할로젠, 트리(C1-C30)알킬실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴 및 (C6-C60)아릴로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며;

[0120] R₂₂₆은 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C5-C60)헤테로아릴 또는 할로젠이고;

[0121] R₂₂₇ 내지 R₂₂₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴 또는 할로젠이고, 상기 R₂₂₆ 내지 R₂₂₉의 알킬 및 아릴은 할로젠 또는 (C1-C60)알킬로 더 치환될 수 있으며;

[0122] Q는  ,  또는  이며, R₃₀₁ 내지 R₃₁₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C30)알킬옥시, 할로젠, (C6-C60)아릴, 시아노, (C5-C60)시클로알킬이거나, R₃₀₁ 내지 R₃₁₂는 서로 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C5-C7)스피로고리 또는 (C5-C9)융합고리를 형성하거나, R₂₀₇ 또는 R₂₀₈과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 (C5-C7)융합고리를 형성할 수 있다.]

[0123] 상기 화학식 3 내지 화학식 6의 도판트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



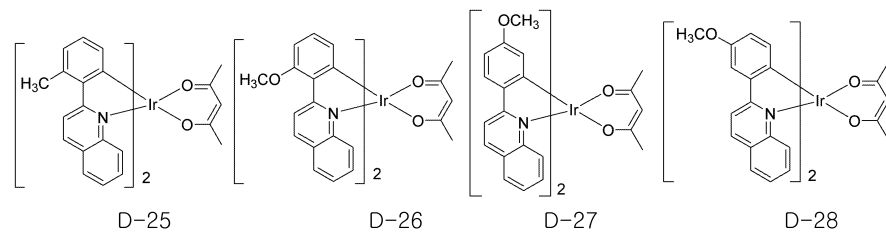
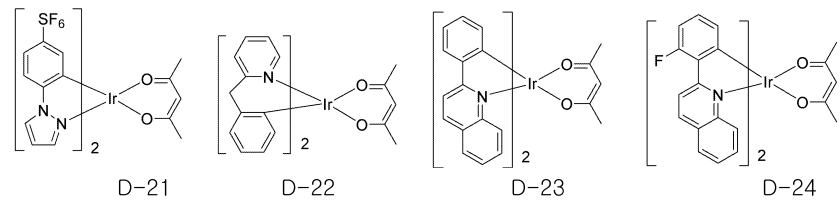
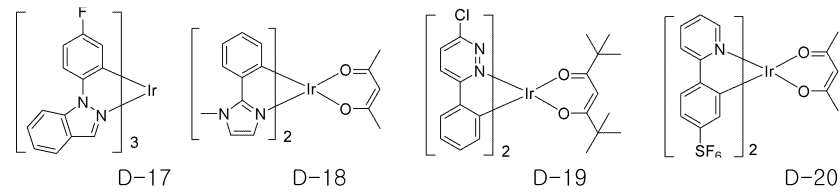
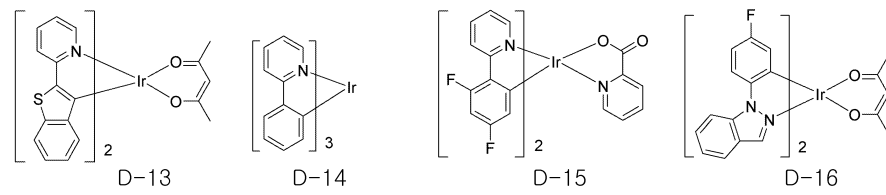
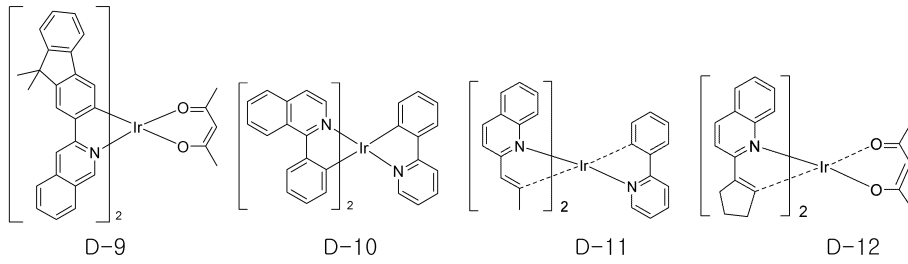
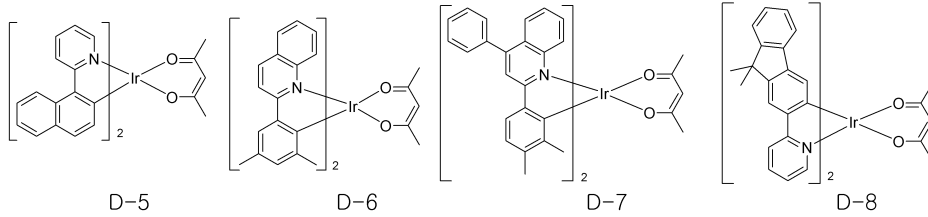
D-1

D-2

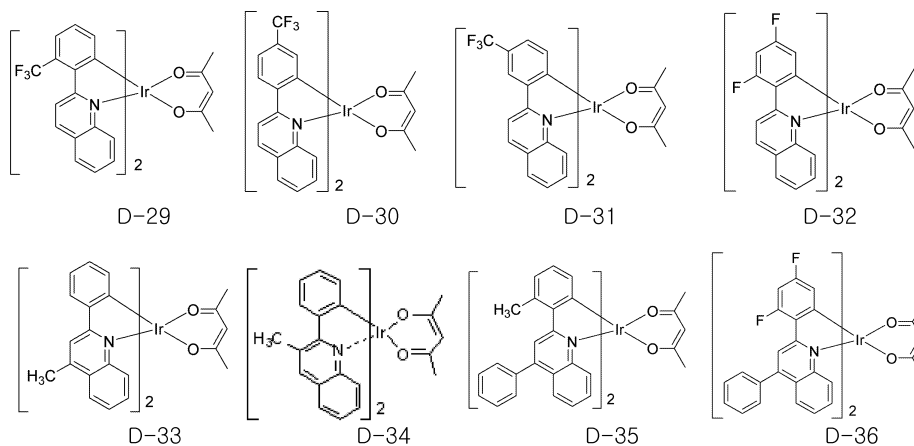
D-3

D-4

[0124]



[0125]



[0126]

[0127] 또한, 본 발명의 유기 발광 소자에 적용되는 호스트는 하기 화학식 7 또는 화학식 8의 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0128] [화학식 7]

[0129] (Ar₃₁)_g-L₂₁-(Ar₃₂)_h

[0130] [화학식 8]

[0131] (Ar₃₃)_i-L₂₂-(Ar₃₄)_j

[0132] [상기 화학식 7 및 화학식 8에서,

[0133] L₂₁는 (C6-C60)아릴렌 또는 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

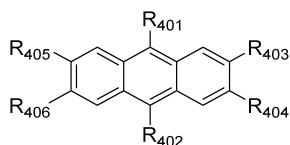
[0134] L₂₂는 안트라세닐렌이며;

[0135] Ar₃₁ 내지 Ar₃₄은 서로 독립적으로 수소, 중수소이거나, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, 할로젠, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴로부터 선택되고, 상기 Ar₃₁ 내지 Ar₃₄의 시클로알킬, 아릴 또는 헤테로아릴은 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, 중수소, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있고;

[0136] g, h, i 및 j는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

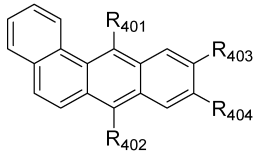
[0137] 상기 화학식 7 및 화학식 8의 호스트는 화학식 9 내지 화학식 11로 표시되는 안트라센 유도체 또는 벤즈[a]안트라센 유도체로 예시될 수 있다.

[0138] [화학식 9]



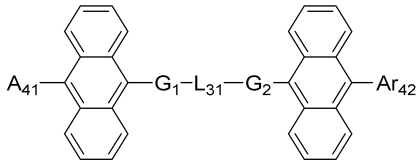
[0139]

[0140] [화학식 10]



[0141]

[0142] [화학식 11]



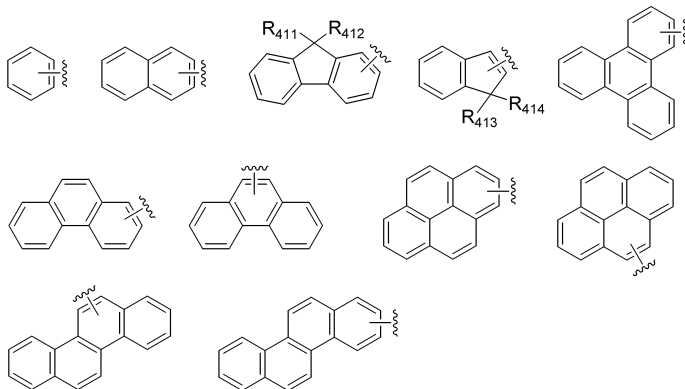
[0143]

[0144] [상기 화학식 9 내지 화학식 11에서, R₄₀₁ 및 R₄₀₂는 서로 독립적으로 (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이며, 상기 R₄₀₁ 및 R₄₀₂의 아릴 또는 헤테로아릴은 중수소, (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있으며;

[0145] R₄₀₃ 내지 R₄₀₆는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, 할로젠, (C4-C60)헤테로아릴, (C5-C60)시클로알킬 또는 (C6-C60)아릴이며, 상기 R₄₀₃ 내지 R₄₀₆의 헤테로아릴, 시클로알킬 또는 아릴은 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C3-C60)시클로알킬, 중수소, 할로젠, 시아노, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴 또는 트리(C6-C60)아릴실릴로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있고;

[0146] G₁ 및 G₂는 서로 독립적으로 화합결합이거나 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠으로부터 선택된 하나 이상이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C60)아릴렌이며, ;

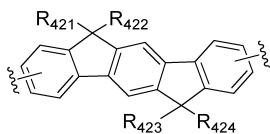
[0147] Ar₄₁ 및 Ar₄₂는 하기 구조에서 선택되는 아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴이며,



[0148]

[0149] 상기 Ar₄₁ 및 Ar₄₂의 아릴 또는 헤테로아릴은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴 또는 (C4-C60)헤테로아릴로부터 선택된 치환기가 하나이상 치환될 수 있고;

[0150] L₃₁는 (C6-C60)아릴렌, (C4-C60)헤테로아릴렌 또는 하기 구조의 화합물이며,



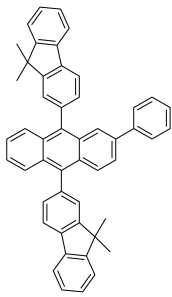
[0151]

[0152] 상기 L₃₁의 아릴렌 또는 헤테로아릴렌은 (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠으로부터 선택된 하나 이상이 치환될 수 있으며;

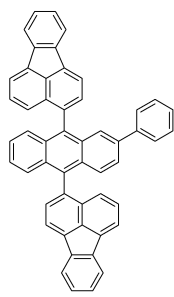
[0153] R₄₁₁, R₄₁₂, R₄₁₃ 및 R₄₁₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬 또는 (C6-C60)아릴이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며,

[0154] R₄₂₁, R₄₂₂, R₄₂₃ 및 R₄₂₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴 또는 할로젠이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

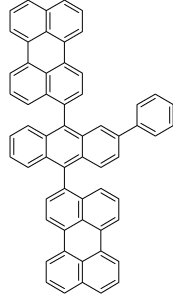
[0155] 상기 화학식 9 내지 화학식 11의 호스트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



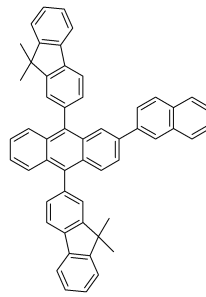
H-1



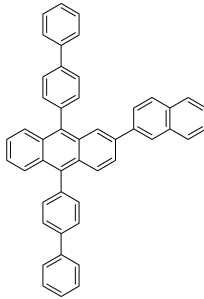
H-2



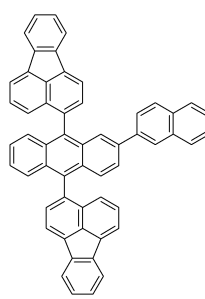
H-3



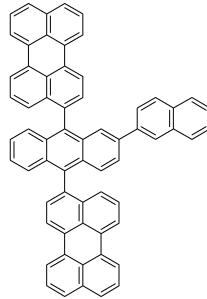
H-4



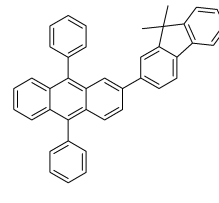
H-5



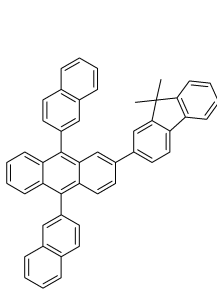
H-6



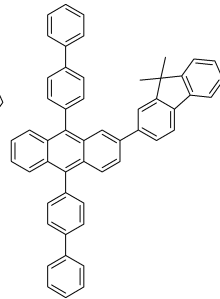
H-7



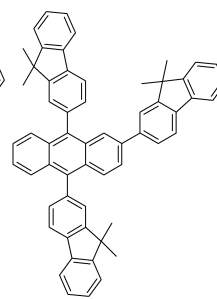
H-8



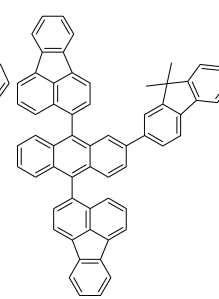
H-9



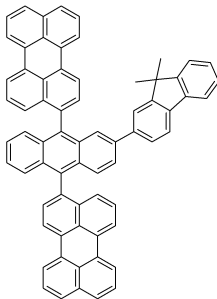
H-10



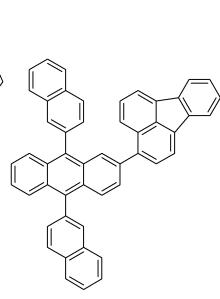
H-11



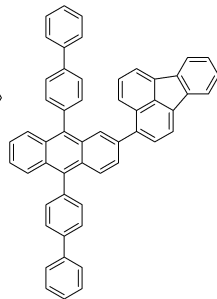
H-12



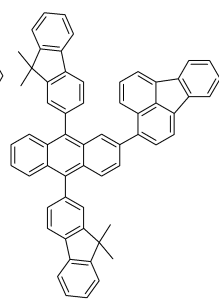
H-13



H-14

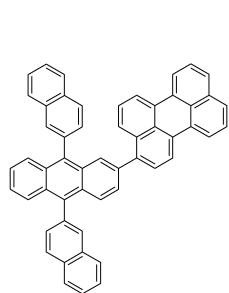


H-15

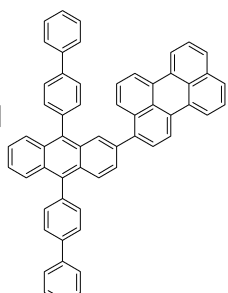


H-16

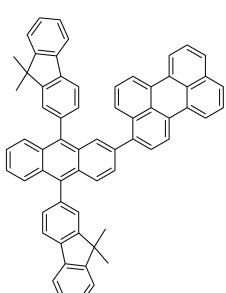
[0156]



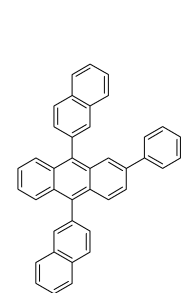
H-17



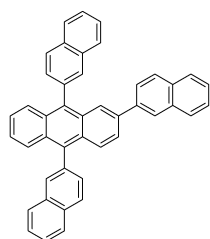
H-18



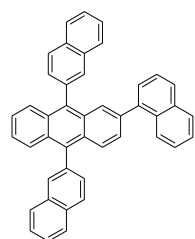
H-19



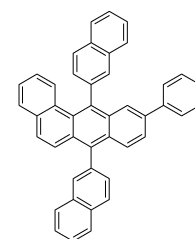
H-20



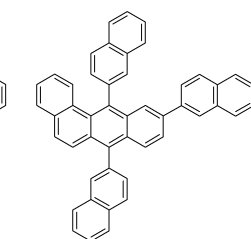
H-21



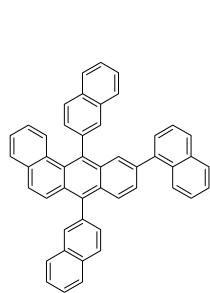
H-22



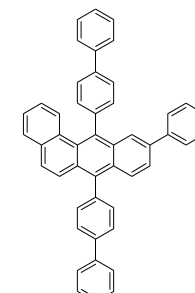
H-23



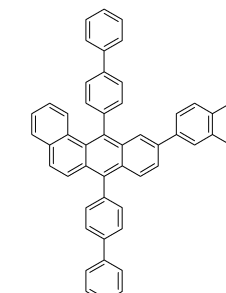
H-24



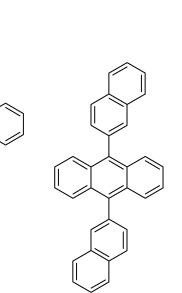
H-25



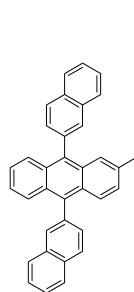
H-26



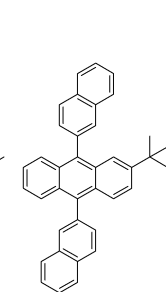
H-27



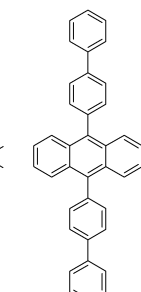
H-28



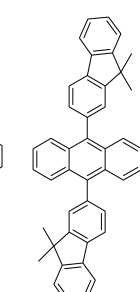
H-29



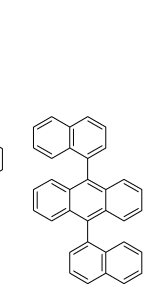
H-30



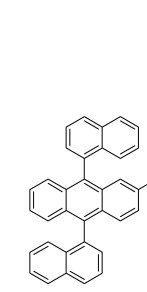
H-31



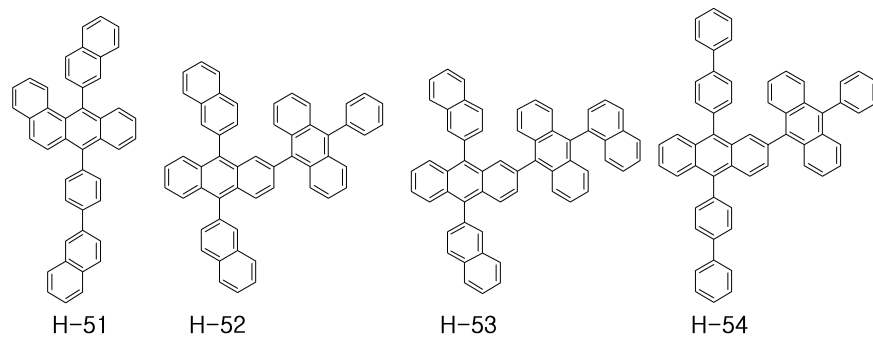
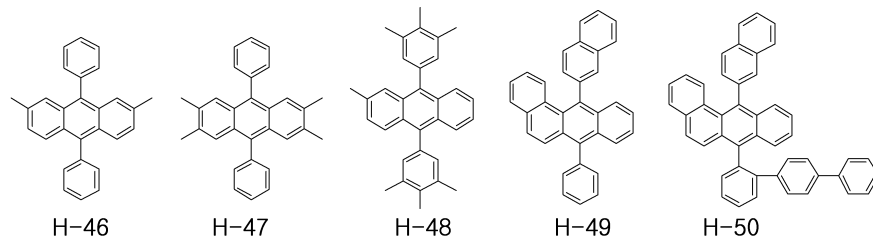
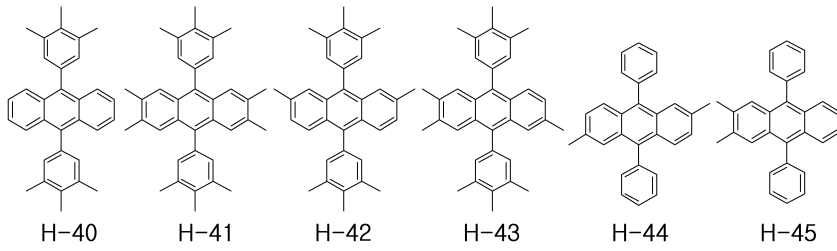
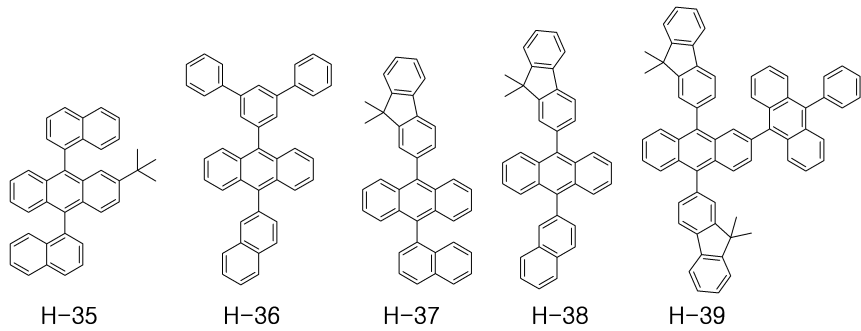
H-32



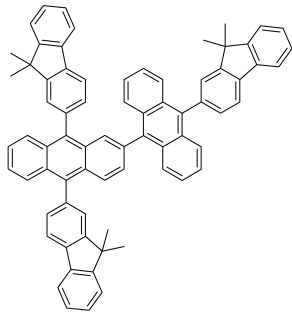
H-33



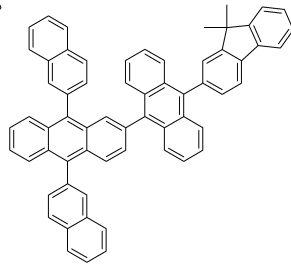
H-34



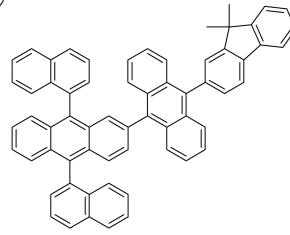
[0158]



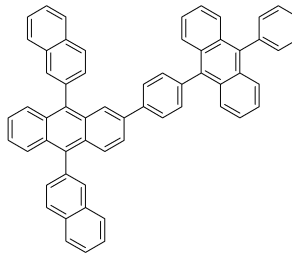
H-55



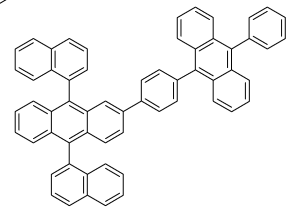
H-56



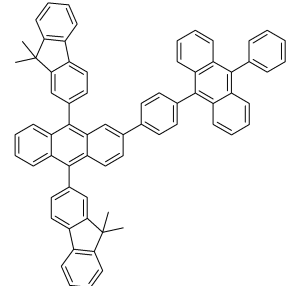
H-57



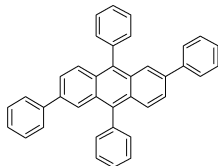
H-58



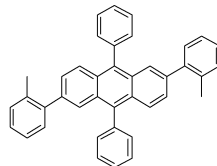
H-59



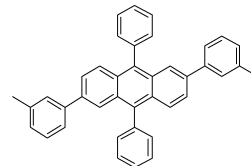
H-60



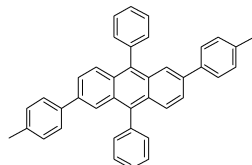
H-61



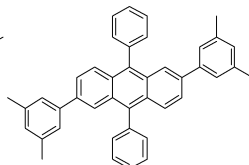
H-62



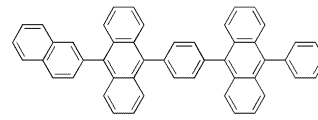
H-63



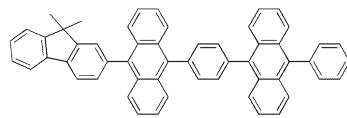
H-64



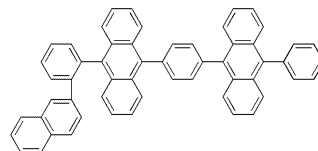
H-65



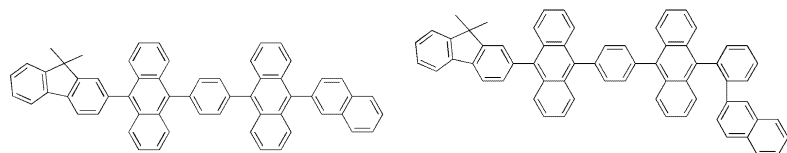
H-66



H-67

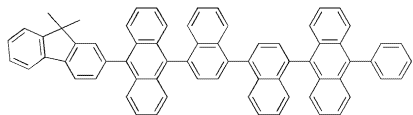


H-68

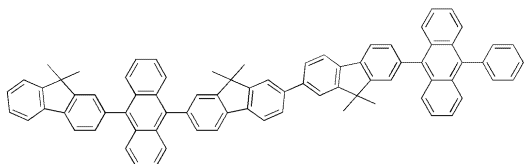


H-69

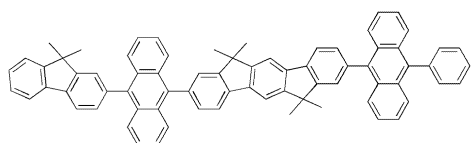
H-70



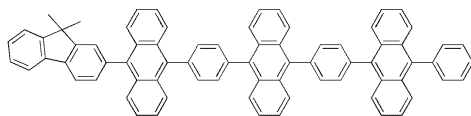
H-71



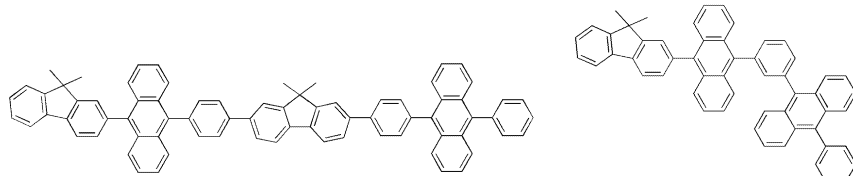
H-72



H-73

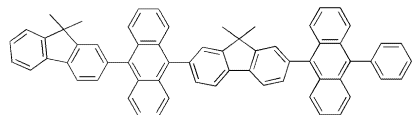


H-74

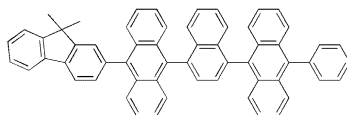


H-75

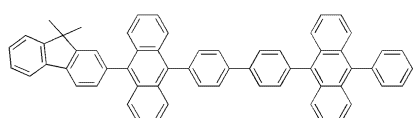
H-76



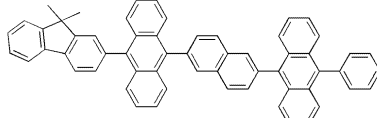
H-77



H-78

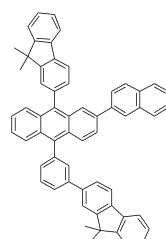
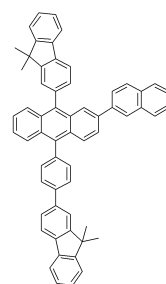
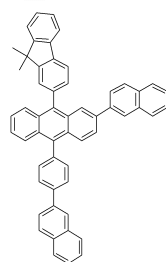
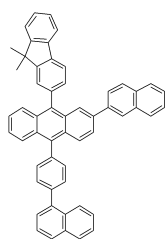
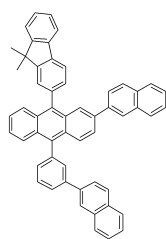
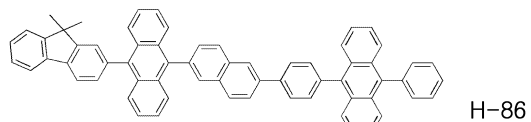
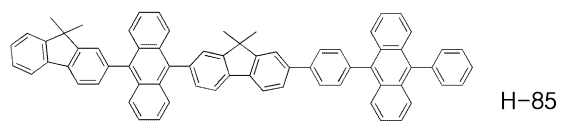
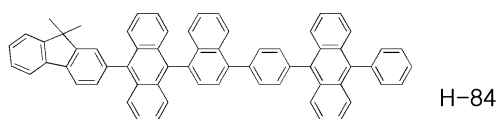
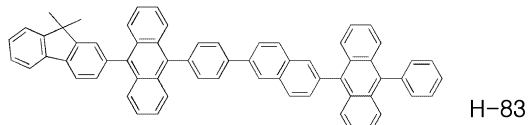
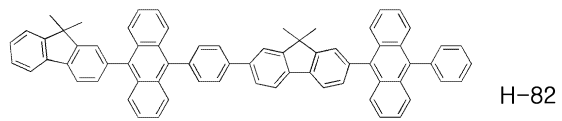
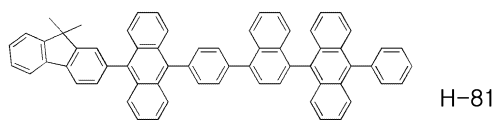


H-79

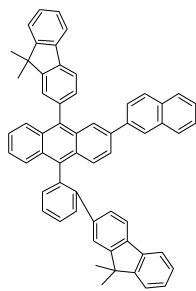


H-80

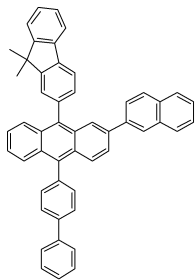
[0160]



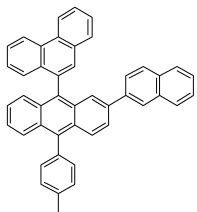
[0161]



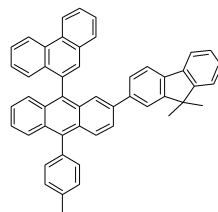
H-92



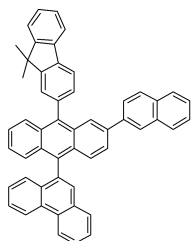
H-93



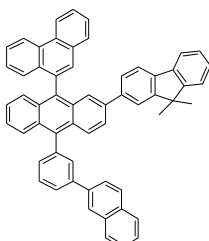
H-94



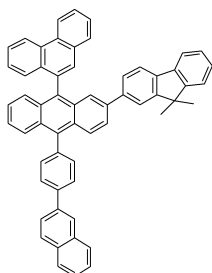
H-95



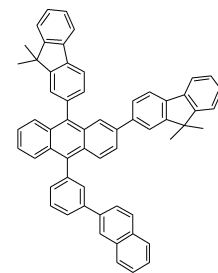
H-96



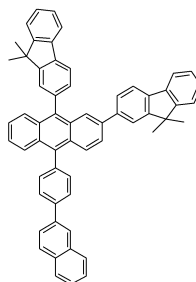
H-97



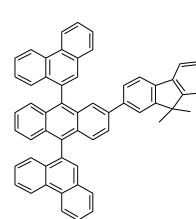
H-98



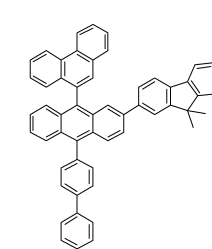
H-99



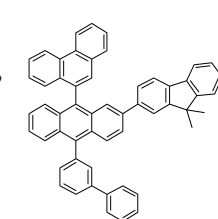
H-100



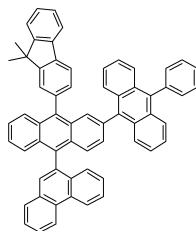
H-101



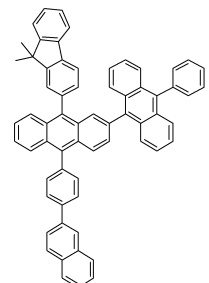
H-102



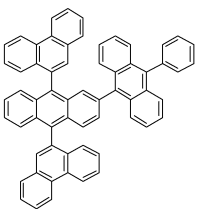
H-103



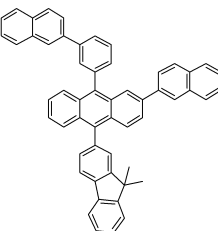
H-104



H-105

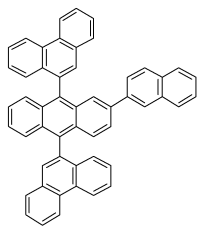


H-106

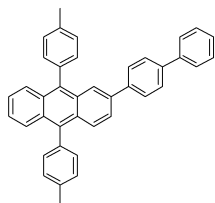


H-107

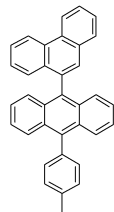
[0162]



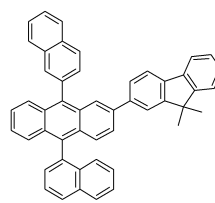
H-108



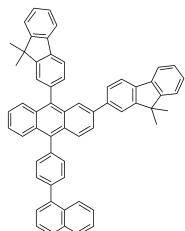
H-109



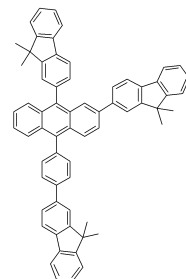
H-110



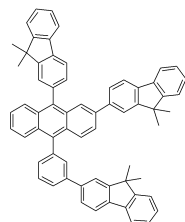
H-111



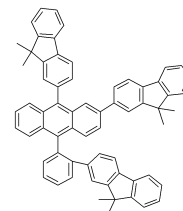
H-112



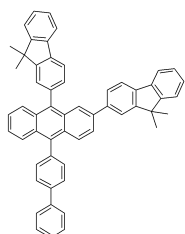
H-113



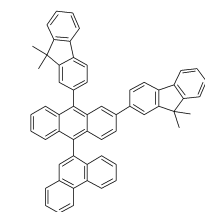
H-114



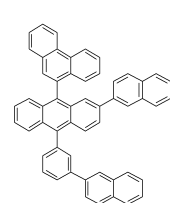
H-115



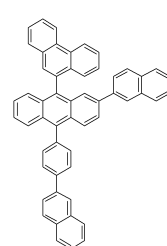
H-116



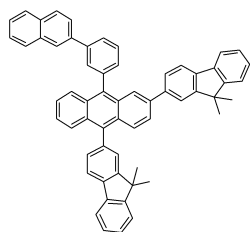
H-117



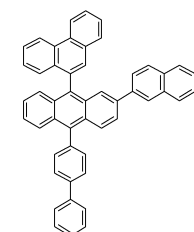
H-118



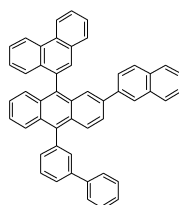
H-119



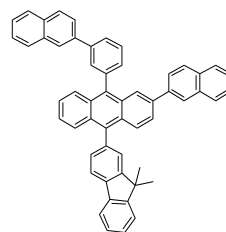
H-120



H-121



H-122



H-123

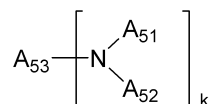
[0163]

[0164]

본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물의 예로 하기의 화학식 12의 화합물이 있으나, 이에 한정되는 것을 아니다.

[0165]

[화학식 12]



[0166]

[0167]

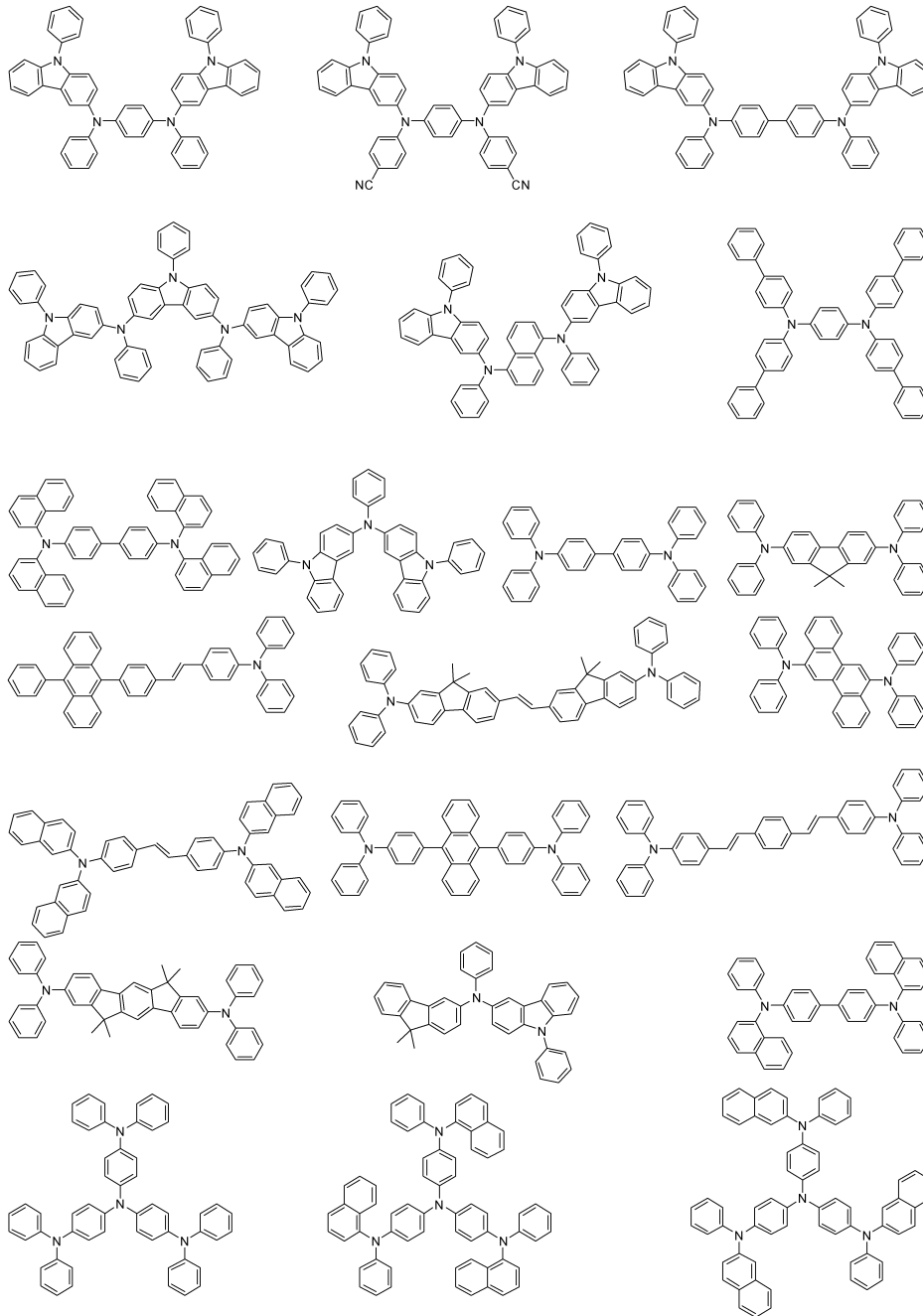
[상기 화학식 12에서, Ar₅₁ 및 Ar₅₂은 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, (C6-C60)아릴아미노, (C1-C60)알킬아미노, 모폴리노, 티오모폴리노, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬 또는 (C3-C60)시클로알킬이거나, Ar₅₁ 및 Ar₅₂은 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고

리를 형성할 수 있고, 상기 Ar₅₁ 및 Ar₅₂의 아릴, 헤테로아릴, 아릴아미노 또는 헤테로시클로알킬은 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C6-C60)아릴카보닐, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

[0168] Ar₅₃은 (C6-C60)아릴, (C5-C60)헤테로아릴 또는 (C6-C60)아릴아미노이고, 상기 Ar₅₃의 아릴, 헤테로아릴 또는 아릴아미노는 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C4-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 헤테로시클로알킬, (C3-C60)시클로알킬, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C60)바이시클로알킬, (C2-C60)알케닐, (C2-C60)알키닐, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, 시아노, (C1-C60)알킬아미노, (C6-C60)아릴아미노, (C6-C60)아르(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, (C6-C60)아릴카보닐, (C1-C60)알콕시카보닐, (C1-C60)알킬카보닐, 카르복실, 나이트로 및 하이드록시로부터 선택된 하나 이상이 더 치환될 수 있고;

[0169] k는 1 내지 4의 정수이다.]

[0170] 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물로 한정되는 것은 아니다.



[0171]

[0172]

또한, 본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타게열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0173]

본 발명의 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 서브픽셀로 하고, Ir, Pt, Pd, Rh, Re, Os, Tl, Pb, Bi, In, Sn, Sb, Te, Au 및 Ag로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 금속화합물을 포함하는 서브픽셀 하나 이상을 동시에 병렬로 패터닝한 독립발광방식의 픽셀구조를 가진 유기 발광 소자를 구현할 수도 있다.

[0174]

본 발명의 유기 전기 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로겐화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금

속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로겐화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다.

[0175] 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 $\text{SiO}_x(1 \leq x \leq 2)$, $\text{AlO}_x(1 \leq x \leq 1.5)$, SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로겐화 금속으로서는 예컨대 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0176] 또한, 본 발명의 유기 전기 발광 소자에 있어서, 이렇게 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식으로, 전자 전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있다. 바람직한 환원성 도판트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다.

효과

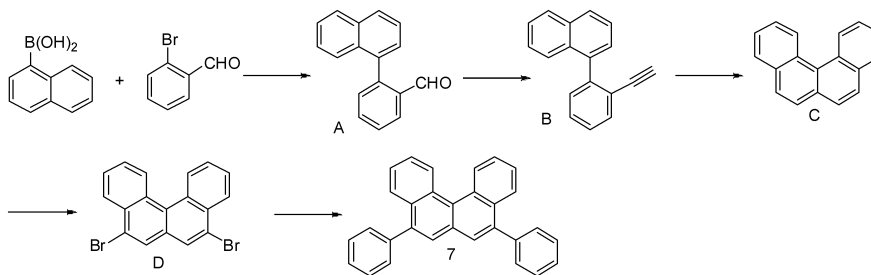
[0177] 본 발명에 따른 유기 발광화합물은 발광효율이 좋고 재료의 색순도 및 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0178] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 발광 화합물, 이의 제조방법 및 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 실시 양태를 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0179] **[제조예]**

[0180] [제조예 1] 화합물 7의 제조



[0181] 화합물 A의 제조

[0183] 2-브로모벤즈알데하이드(2-Bromobenzaldehyde) (20.0 g, 108.09 mmol), 1-나프탈렌보론산(1-naphthalene boric acid) (22.31 g, 129.72 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)) (6.24 g, 5.4 mmol), 탄산칼슘(60.27 g, 432.36 mmol)을 반응기에 넣는다. 톨루엔 용매(1000mL)를 넣은 다음 교반하여준다. 후에 순차적으로 에탄올(300mL)와 물(200mL)을 넣는다. 120℃에서 환류교반 하여준다. 15시간 후에 반응이 완료되면, 온도를 실온으로 낮추어 에틸아세테이트(500mL)로 추출하고 소금물로 씻어준다. 얻어진 유기층을 무수황산마그네슘으로 물을 제거한 후 실리카로 걸러주고, 감압 증류하여 유기용매를 제거한다. 얻어진 액체는 디클로로메탄(100mL)와 n-헥산(500mL)로 재결정하여 화합물 A (15.06 g, 60%)를 얻었다.

[0184] 화합물 B의 제조

[0185] 반응기에 디이소프로필아민(Diisopropylamine) (11.83 mL, 83.95 mmol)에 n-부틸리튬(n-butyllithium) (31 mL, 77.49 mmol)을 0℃에서 천천히 적가한다. 후에 -78℃로 온도를 낮춘 후에 트리메틸실릴디아조메탄(Trimethyldiazomethane) (12.33 mL, 77.49 mmol)을 30분동안 적가하여준다. 30분동안 교반시킨 후 THF (50mL)에 푼된 화합물 A (15.0 g, 64.58 mmol)을 천천히 적가하여 준다. 3시간 후에 물을 넣어 반응을 종결 한 후 에틸아세테이트(200mL)로 추출하여 준다. 얻어진 유기용매는 에틸아세테이트/n-헥산=1/10으로 컬럼 분리 정제하여 화합물 B (10.5 g, 71%)를 얻었다.

[0186] 화합물 C의 제조

[0187] 반응용기에 위에서 얻은 화합물 B (10.0 g, 43.80 mmol) 과 플래티늄디클로라이드(PtCl₂) (582 mg ,2.19 mmol) 을 넣고 톨루엔 용매(200mL)를 넣고 24시간 도안 80℃로 환류교반 하여준다. 반응이 종결된 후에 물을 넣어 반응을 종결 시키고 디클로로메탄(300mL)로 추출하여 유기층을 분리한다. 얻어진 유기층에 무수황산마그네슘을 넣어 물을 제거한 후에 실리카여과를 하여준 후 감압 증류하여, 디클로로메탄/n-헥산=1/10으로 컬럼 분리 정제하여 화합물 C (9.4 g, 94%)를 얻었다.

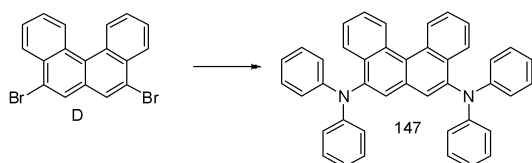
[0188] 화합물 D의 제조

[0189] 화합물 C (9.0 g, 39.42 mmol)을 클로로폼 용매(300mL)에 녹인다. 브롬 (4.45 mL, 86.72 mmol)을 천천히 적가 한다. 5시간 후에 물을 넣어 반응을 종결시킨 후 디클로로메탄으로 추출하여 얻어진 유기층에 무수황산마그네슘을 넣어 물을 제거한 후, 실리카여과를 하여준다. 얻어진 유기용매를 감압 증류를 통하여 제거한 후, 디클로로메탄(100mL)와 메탄올(300mL)로 재결정하여 원하는 화합물 D (12.94 g, 85 %)를 얻었다.

[0190] 화합물 7의 제조

[0191] 화합물 D (2.0 g, 4.13 mmol), 페닐보론산(Phenylboronic acid) (1.3 g, 10.33 mmol), 테트라키스 팔라듐(0) 트리페닐포스핀(Pd(PPh₃)₄) (0.6 g, 0.41 mmol)을 톨루엔(100mL)와 에탄올(50mL)에 녹인 다음, 2M 탄산나트륨수 용액(50mL)을 넣고 120℃에서 4시간 동안 환류 교반하였다. 그런 다음 온도를 25℃로 낮추고 증류수(200mL)를 가해 반응을 종료하고, 에틸아세테이트(150mL)로 추출, 감압 건조하였다. 이를 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적화합물 7 (1.6 g, 3.33 mmol)을 얻었다.

[0192] [제조예 2] 화합물 147의 제조



[0193]

[0194] 화합물 147의 제조

[0195] 화합물 D (10.0 g, 25.9 mmol)에 디페닐아민 (10.96 g ,64.75 mmol), 팔라듐아세테이트(II) (290 mg, 1.29 mmol) 트리-tert부틸포스핀(0.64 mL, 2.59 mmol) 소듐tert부톡사이드(7.47g, 77.7 mmol)을 넣고 질소 분위기하에서 톨루엔 용매(200mL)를 넣는다. 120℃로 환류교반 하여 준다. 3시간 후에 반응이 완결되면 물을 넣어 반응을 종료하고 디클로로메탄(300mL)로 추출한다. 얻어진 유기층을 무수황산 마그네슘을 넣어 물을 제거하고, 실리카여과하여 준다. 얻어진 유기층을 감압 증류를 통해 제거한 후, 디클로로메탄(100mL)와 메탄올(300mL)로 재결정하여 원하는 화합물 147 (9.0 g, 62%)를 얻었다.

[0196] 상기 제조예 1 내지 2의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 1 내지 화합물 532을 제조하였으며, 표 1에 제조된

유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0197]

[표 1]

화합물	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 2.89(6H, s), 7.71(2H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)	256.34	256.13
2	δ = 1.48(18H, s), 7.82~7.88(4H, m), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)	340.50	340.22
7	δ = 7.41(2H, m), 7.51(4H, m), 7.79~7.88(8H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	380.48	380.16
8	δ = 7.58~7.59(6H, m), 7.73(2H, m), 7.82~7.92(6H, m), 8(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	480.60	480.19
9	δ = 7.55(4H, m), 7.61(2H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.04~8.13(8H, m), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m), 8.93(2H, m)	480.60	480.19
10	δ = 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.55(2H, m), 7.63(2H, m), 7.77~7.93(10H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	612.80	612.28
17	δ = 7.82~7.93(14H, m), 8.12~8.13(8H, m), 8.93(6H, m)	580.71	580.22
27	δ = 1.35(18H, s), 7.37~7.38(8H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	492.69	492.28
31	δ = 7.5~7.56(6H, m), 7.82~7.88(6H, m), 7.94~7.98(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.45(2H, m), 8.93(2H, m)	592.77	592.13
41	δ = 7.25~7.33(6H, m), 7.5(2H, m), 7.63(2H, m), 7.8~7.94(8H, m), 8.1~8.12(4H, m), 8.55(2H, m), 8.9~8.93(2H, m)	558.67	558.21
75	δ = 7.57(2H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.42(2H, m), 8.7(2H, m), 8.93(2H, m), 9.24(2H, m)	382.46	382.15
117	δ = 2.88(8H, m), 6.58~6.63(6H, m), 6.76~6.84(8H, m), 7.02~7.1(6H, m), 7.2(4H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	766.97	766.33
121	δ = 7.25(8H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.73(2H, m), 7.82~7.92(6H, m), 8(4H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	632.79	632.25
132	δ = 1.72(12H, s), 7.25~7.28(10H, m), 7.38(2H, m), 7.55(2H, m), 7.63(2H, m), 7.77~7.93(10H, m), 8.12~8.13(4H, m), 8.93(2H, m)	764.99	764.34
147	δ = 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.11(2H, m), 7.2(8H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)	562.70	562.24
148	δ = 7.11(2H, m), 7.36(4H, m), 7.49~7.5(8H, m), 7.74~7.88(20H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)	762.94	762.30
149	δ = 6.98(4H, m), 7.11(2H, m), 7.38(4H, m), 7.53~7.57(12H, m), 7.82~7.88(4H, m), 8.02~8.12(10H, m), 8.93(2H, m)	762.94	762.30
152	δ = 1.72(24H, s), 6.48(2H, m), 6.58(2H, m), 6.75(2H, m), 7.04(2H, m), 7.11(2H, m), 7.28~7.3(6H, m), 7.38(4H, m), 7.55(4H, m), 7.62(2H, m), 7.82~7.88(8H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)	1027.34	1026.49

[0198]

155	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 6.98(2H, m), 7.11(2H, m), 7.2(4H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.57(6H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 8.02\sim 8.12(6H, m), 8.93(2H, m)$	662.82	662.27
156	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.11(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.74\sim 7.88(12H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	662.82	662.27
160	$\delta = 1.35(18H, s), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.01(4H, m), 7.11(2H, m), 7.2(4H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	674.91	674.37
162	$\delta = 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.54(4H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	714.89	714.30
164	$\delta = 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.46\sim 7.49(4H, m), 7.64\sim 7.74(6H, m), 7.82\sim 7.88(6H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	815.01	814.33
165	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(10H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 7.2(8H, m), 7.62\sim 7.63(4H, m), 7.77\sim 7.93(8H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	947.21	946.43
168	$\delta = 6.69(4H, m), 7.36(4H, m), 7.49\sim 7.54(12H, m), 7.74\sim 7.88(20H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	915.13	914.37
173	$\delta = 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.63(4H, m), 6.71(2H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.46\sim 7.49(4H, m), 7.64\sim 7.74(6H, m), 7.82\sim 7.88(6H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	871.12	870.40
177	$\delta = 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(8H, m), 7.74\sim 7.88(12H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	815.01	814.33
184	$\delta = 1.72(12H, s), 6.48(2H, m), 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.81(2H, m), 7.04(2H, m), 7.2(4H, m), 7.28\sim 7.3(4H, m), 7.38(2H, m), 7.54\sim 7.55(6H, m), 7.82\sim 7.88(6H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	947.21	946.43
187	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.62\sim 7.63(4H, m), 7.74\sim 7.93(16H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	1047.33	1046.46
192	$\delta = 7.25\sim 7.33(6H, m), 7.5(2H, m), 7.63\sim 7.68(6H, m), 7.79\sim 7.88(8H, m), 7.94(2H, m), 8.12\sim 8.13(6H, m), 8.55(2H, m), 8.93(2H, m)$	710.86	710.27
201	$\delta = 7.25\sim 7.33(6H, m), 7.5\sim 7.55(6H, m), 7.63\sim 7.66(4H, m), 7.82\sim 7.88(4H, m), 7.94\sim 7.95(4H, m), 8.08\sim 8.13(8H, m), 8.55(4H, m), 8.93(2H, m)$	810.98	810.30
212	$\delta = 7.39\sim 7.41(10H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.82\sim 7.91(12H, m), 8.12\sim 8.13(4H, m), 8.93(2H, m)$	732.91	732.28
222	$\delta = 7.39\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 7.93(14H, m), 8(2H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	782.97	782.30

[0199]

230	$\delta = 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.55(4H, m), 7.61(1H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	430.54	430.17
243	$\delta = 7.41(1H, m), 7.48\sim 7.61(8H, m), 7.7(1H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	506.63	506.20
258	$\delta = 7.36\sim 7.42(4H, m), 7.48\sim 7.51(3H, m), 7.74\sim 7.93(12H, m), 8.03\sim 8.12(5H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	562.64	562.19
261	$\delta = 7.35(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51(2H, m), 7.6(1H, m), 7.78\sim 7.88(7H, m), 7.98(1H, m), 8.06\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.44(1H, m), 8.93(2H, m)$	431.53	431.17
276	$\delta = 6.63(2H, m), 6.81(2H, m), 6.99\sim 7.05(4H, m), 7.25(2H, m), 7.32(1H, m), 7.41(1H, m), 7.51(2H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	495.61	495.20
280	$\delta = 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.55(3H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.77\sim 7.93(8H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	546.70	546.23
288	$\delta = 7.25(4H, m), 7.55\sim 7.61(6H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 7.93(6H, m), 8\sim 8.12(6H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	556.69	556.22
300	$\delta = 7.5\sim 7.61(6H, m), 7.82\sim 7.94(12H, m), 8.34(1H, m), 8.42\sim 8.45(2H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	536.68	536.16
310	$\delta = 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.61(7H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8\sim 8.12(6H, m), 8.34(1H, m), 8.4\sim 8.42(3H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	556.69	556.22
318	$\delta = 7.25\sim 7.33(3H, m), 7.5\sim 7.55(3H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.8\sim 7.94(6H, m), 8.04\sim 8.12(6H, m), 8.42(1H, m), 8.55(2H, m), 8.9\sim 8.93(2H, m)$	519.63	519.20
328	$\delta = 1.72(6H, s), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.55\sim 7.63(5H, m), 7.73\sim 7.93(10H, m), 8(2H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	546.70	546.23
335	$\delta = 7.25(4H, m), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.73(2H, m), 7.82\sim 7.93(7H, m), 8(4H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	556.69	556.22
351	$\delta = 7.5\sim 7.52(2H, m), 7.58\sim 7.59(4H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 8(9H, m), 8.12(2H, m), 8.2(1H, m), 8.34(1H, m), 8.41\sim 8.45(2H, m), 8.93(2H, m)$	536.68	536.16
358	$\delta = 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.59(7H, m), 7.73\sim 7.93(9H, m), 8\sim 8.01(3H, m), 8.08\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	556.69	556.22
371	$\delta = 1.3(4H, m), 1.45(4H, m), 7.33\sim 7.35(2H, m), 7.52(1H, m), 7.58\sim 7.61(4H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 8(11H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	588.81	588.23

[0200]

381	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.32(1H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.82\sim 7.93(5H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	521.65	521.21
390	$\delta = 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.98(1H, m), 7.2(2H, m), 7.32\sim 7.41(3H, m), 7.51\sim 7.57(5H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.02\sim 8.12(4H, m), 8.93(2H, m)$	521.65	521.21
395	$\delta = 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.54(4H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	547.69	547.23
403	$\delta = 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 7.2(2H, m), 7.32\sim 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.5(2H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.73\sim 7.82(11H, m), 8(2H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	571.71	571.23
416	$\delta = 1.72(6H, s), 6.48(1H, m), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 7.04(1H, m), 7.2(2H, m), 7.28\sim 7.38(4H, m), 7.55(3H, m), 7.61(1H, m), 7.82\sim 7.93(6H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	637.81	637.28
423	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 7.2(4H, m), 7.41(1H, m), 7.51(2H, m), 7.62\sim 7.63(2H, m), 7.77\sim 7.93(9H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	663.85	663.29
427	$\delta = 6.63(4H, m), 6.81(2H, m), 7.2(4H, m), 7.46\sim 7.55(4H, m), 7.61\sim 7.74(4H, m), 7.82\sim 7.93(6H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	647.80	647.26
444	$\delta = 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.63(2H, m), 6.71(1H, m), 6.81(1H, m), 7.2(2H, m), 7.41\sim 7.51(5H, m), 7.64\sim 7.79(11H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	625.80	625.28
455	$\delta = 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 6.98(1H, m), 7.2(2H, m), 7.38(1H, m), 7.53\sim 7.61(8H, m), 7.82\sim 7.93(5H, m), 8.02\sim 8.12(6H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	647.80	647.26
466	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 7.01(2H, m), 7.2(2H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.54(4H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	603.79	603.29
480	$\delta = 6.62(2H, m), 6.69\sim 6.7(4H, m), 7.54\sim 7.55(6H, m), 7.61(1H, m), 7.82\sim 7.93(5H, m), 8.04\sim 8.12(6H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	599.72	599.24
493	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(4H, m), 7.2(2H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.54(8H, m), 7.62\sim 7.63(2H, m), 7.77\sim 7.93(9H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	739.94	739.32
508	$\delta = 6.59(2H, m), 6.69(2H, m), 6.77(2H, m), 6.89\sim 6.92(4H, m), 7.54\sim 7.55(4H, m), 7.61(1H, m), 7.82\sim 7.93(5H, m), 8.04\sim 8.12(4H, m), 8.34(1H, m), 8.42(1H, m), 8.55(1H, m), 8.93(2H, m)$	611.73	611.22

[0201]

515	$\delta = 3.81(2H, m), 6.51(2H, m), 6.69(4H, m), 6.98\sim 7.01(4H, m), 7.54\sim 7.59(5H, m), 7.73(1H, m), 7.82\sim 7.93(6H, m), 8(2H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	609.76	609.25
523	$\delta = 6.69(2H, m), 6.97(2H, m), 7.16\sim 7.21(6H, m), 7.41(1H, m), 7.51\sim 7.54(4H, m), 7.79\sim 7.93(7H, m), 8.12(2H, m), 8.34(1H, m), 8.93(2H, m)$	577.74	577.19
527	$\delta = 6.63(8H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.32(1H, m), 7.54(2H, m), 7.82\sim 7.93(5H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	638.80	638.27
530	$\delta = 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.32(1H, m), 7.46\sim 7.49(2H, m), 7.64\sim 7.74(3H, m), 7.82\sim 7.93(6H, m), 8.12(2H, m), 8.93(2H, m)$	688.86	688.29
532	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.98(2H, m), 7.2(4H, m), 7.32\sim 7.38(3H, m), 7.53\sim 7.63(8H, m), 7.77\sim 7.93(7H, m), 8.02\sim 8.12(6H, m), 8.93(2H, m)$	855.07	854.37

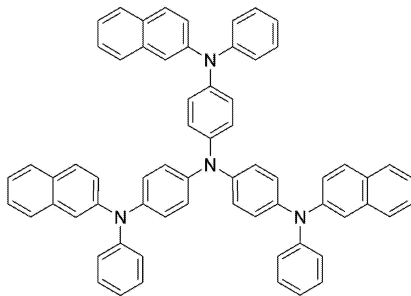
[0202]

[0203] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0204] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

[0205] 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)(1)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/\square) (2)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

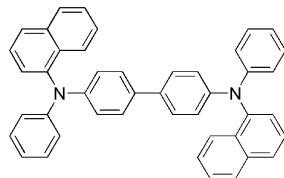
[0206] 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층(3)을 증착하였다.



2-TNATA

[0207]

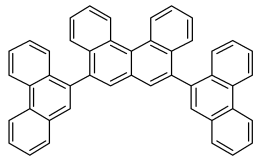
[0208] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-bis(α -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층(4)을 증착하였다.



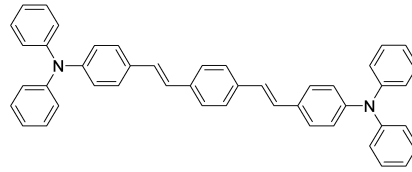
NPB

[0209]

[0210] 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광 재료로 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 17)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조를 가진 DSA-Ph를 넣은 후, 두 셀을 같이 가열, DSA-Ph의 증착속도 비율을 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다.



17

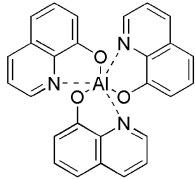


DSA-Ph

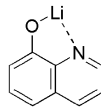
[0211]

[0212]

이어서 전자전달층(6)으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층(7)으로써 하기 구조의 화합물 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



Alq



Liq

[0213]

[0214]

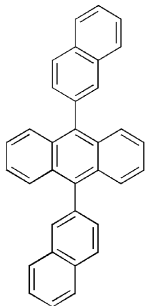
재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0215]

[비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0216]

상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층(3), 정공전달층(4)을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 DNA(dinaphthylanthracene)를 넣고, 또 다른 셀에는 실시예 1 과 같은 DSA-Ph를 각각 넣은 후, 증착 속도를 100:3 으로 하여 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다.



DNA

[0217]

[0218]

이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층(6)과 전자주입층(7)을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0219]

상기 실시예 1과 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 $5,000 \text{ cd/m}^2$ 에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[0220] [표 2]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A)		
				@5000cd/m ²	색	
실 시 예 1	1	8	DSA-Ph	3	8.5	청색
	2	17	DSA-Ph	3	8.2	청색
	3	122	DSA-Ph	3	7.6	청색
	4	223	DSA-Ph	3	7.4	청색
	5	252	DSA-Ph	3	7.6	청색
비교예1	DNA	DSA-Ph	3	7.3	옥색	

[0221]

[0222]

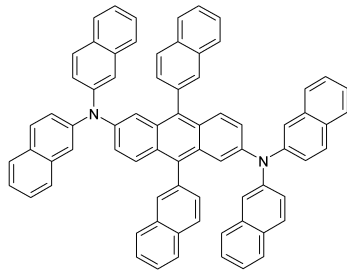
상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 재료를 청색 발광 소자에 적용한 결과, 본 발명의 유기 발광 화합물들에 같은 종류의 DSA-Ph를 도핑하였을 때, 종래의 발광재료인 비교예 1의 DNA와 발광 효율은 비슷하나, 훨씬 높은 색순도를 구현하였다.

[0223]

[실시예 2] 본 발명에 따른 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

[0224]

실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광 재료로 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 17)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조를 가진 화합물 E를 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



화합물 E

[0225]

[0226]

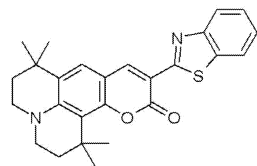
이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0227]

[비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0228]

실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 1 내지 3 중량%가 바람직하다.



C545T

[0229]

[0230]

이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al

음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0231] 상기 실시예 2과 비교예 2에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 5,000 cd/m²에서 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

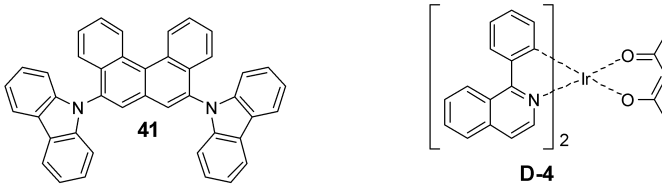
[0232] [표 3]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A)	색	
				@5000cd/m ²		
실 시 예 2	1	17	화합물E	3	18.2	녹색
	2	29	화합물E	3	18.6	녹색
	3	127	화합물E	3	18.2	녹색
	4	214	화합물E	3	18.9	녹색
	5	224	화합물E	3	18.7	녹색
비교예2	Alq	화합물 C545T	1	10.3	녹색	

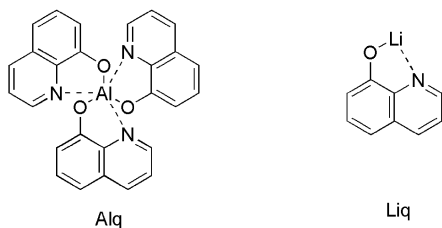
[0233] 본 발명의 재료를 녹색 발광 소자에 적용한 결과, 상기 표 3에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 화합물인 화합물 214 에 화합물 E를 3.0 % 도핑을 한 경우, 종래의 Alq:C545T(비교예 2) 대비 2배가 넘는 발광 효율이 증가하였다.

[0235] [실시예 3] 본 발명에 따른 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

[0236] 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광 재료로 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 41)을 넣고, 또 다른쪽 셀에는 발광 도판트(예 : 화합물 D-4)를 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 8 중량%으로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층 (5)을 증착하였다.



[0237] 이어서 전자전달층(6)으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층(7)으로 하기 구조의 화합물 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

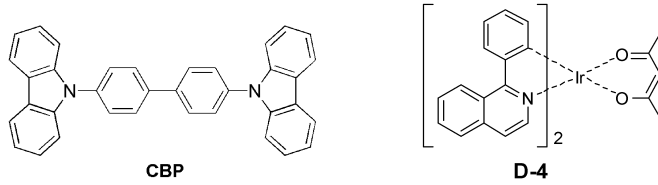


[0239] 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

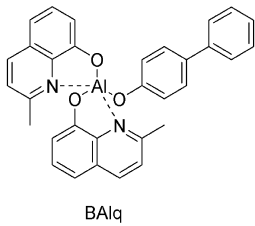
[0241] [비교예 3] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0242] 실시예 3과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광

호스트 재료인 4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl(CBP)를 넣고, 또 다른 셀에는 발광 도판트(예 :화합물 **D-4**)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 CBP 기준으로 8 중량%가 바람직하다.



이어서 상기 발광층 위에 정공차단층으로 Bis(2-methyl-8-quinolino)(*p*-phenylphenolato)aluminum(III) (BAIq)을 10 nm의 두께로 증착시키고, 이어서 전자전달층(6)으로써 tris(8-hydroxyquinoline)- aluminum(III) (Alq)을 20 nm 두께로 증착하였다. 다음으로 전자주입층(7)으로 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극(8)을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



상기 실시예 3과 비교예 3에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 하기 표 4에 나타내었다.

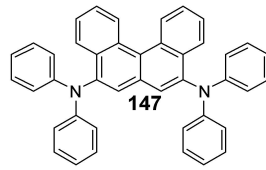
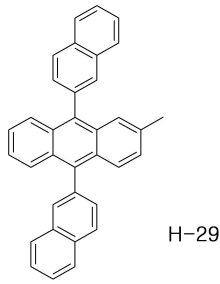
[표 4]

No.	재료	호스트	정공 차단층	발광색	구동전압	최대발광 효율(cd/A)	
실시예 3	1	D-6	36	-	적색	7.5	6.5
	2	D-4	41	-	적색	7.3	6.7
	3	D-10	66	-	적색	7.5	7.5
	4	D-12	103	-	적색	7.3	7.2
	5	D-25	192	-	적색	7.1	6.9
비교예 3	(piq) ₂ Ir(acac)	CBP	BAIq	적색	8.3	6.5	

상기 표 4로부터, 정공 차단층을 쓰지 않고, 본 발명의 호스트를 사용할 경우 기존의 인광 발광 호스트인 CBP의 발광효율과 동등 이상의 효율을 나타내며, 0.8~1.2V의 구동전압 저하로써 OLED 소자의 소비전력을 현저히 낮출 수 있는 효과가 있었다.

[실시예 4] 본 발명에 따른 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 하기 구조의 안트라센계 호스트 화합물(**H-29**)을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 본 발명에 따른 화합물 **147** 을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 3 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다.



[0252]

[0253]

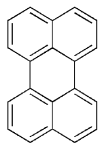
이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0254]

[비교예 4] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

[0255]

실시예 4와 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 DNA(dinaphthylanthracene)를 넣고, 또 다른 셀에는 페릴렌(perylene)을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 3 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층(5)을 증착하였다.



perylene

[0256]

[0257]

이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0258]

상기 실시예 4와 비교예 4에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 하기 표 5에 나타내었다.

[0259]

[표 5]

No	호스트	도판트	효율(cd/A)		색
			@5,000 cd/m ²		
실 시 예 4	1	H-29	147	5.8	청색
	2	H-31	149	5.6	청색
	3	H-33	158	6.5	청색
	4	H-37	160	6.1	청색
	5	H-73	183	6.8	청색
비교예4	DNA	perylene		4.5	청색

[0260]

[0261]

상기 표 5에서 알 수 있는 바와 같이, 화합물 H-73 과 3.0 중량% 도핑을 한 화합물 183 의 경우, 가장 높은 발광 효율을 보였다.

[0262]

이상에서와 같이 본 발명의 유기 발광 화합물은 고효율의 청색, 녹색 및 적색 발광 재료로 사용될 수 있고, 색 순도 및 발광 효율이 동시에 개선되는 결과를 보여주어 본 발명의 재료가 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수

있음을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0263] 도 1 - OLED 소자의 단면도

[0264] <도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0265] 1 - 글래스 2 - 투명전극

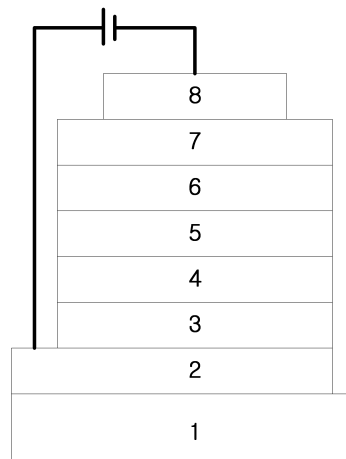
[0266] 3 - 정공주입층 4 - 정공전달층

[0267] 5 - 발광층 6 - 전자전달층

[0268] 7 - 전자주입층 8 - Al 음극

도면

도면1



专利名称(译)	本发明涉及新型有机发光化合物和使用其作为发光材料的有机发光元件。		
公开(公告)号	KR101551207B1	公开(公告)日	2015-09-08
申请号	KR1020080087050	申请日	2008-09-04
[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		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	EUM SUNG JIN 음성진 LEE HYO JUNG 이효정 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	음성진 이효정 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06 C07C15/38		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/104 C09K2211/1044 C09K2211/1088 C09K2211/1092 C09K2211/1096 H01L51/0054 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/5012 Y02E10/549		
代理人(译)	张本勋		
其他公开文献	KR1020100028154A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光化合物，用于制造具有优异驱动耐久性的有机发光二极管，并确保良好的色纯度和寿命特性。组成：有机电致发光化合物具有由化学式1表示的结构。在化学式1中，R1-R10独立地为氢，氘，氟，氯，溴，碘，(C1-C60)烷基，(C6-C60)芳基，(C3-C60)杂芳基，吗啉代，硫代吗啉代，5-6元杂环烷基，含有选自N，O中的至少一种，S和Si，(C3-C60)环烷基，三(C1-C60)烷基甲硅烷基，二(C1-C60)烷基(C6-C60)芳基甲硅烷基，三(C6-C60)芳基甲硅烷基，坚固地，(C7-C60)双环烷基，(C2-C60)链烯基和(C1-C60)烷氧基羰基。COPYRIGHT KIPO 2010

