



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0104765
(43) 공개일자 2011년09월23일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0023851

(22) 출원일자 2010년03월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사

충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

안희춘

서울시 노원구 상계8동 주공아파트 1002-407

서미란

서울시 중랑구 중화2동 310-79

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

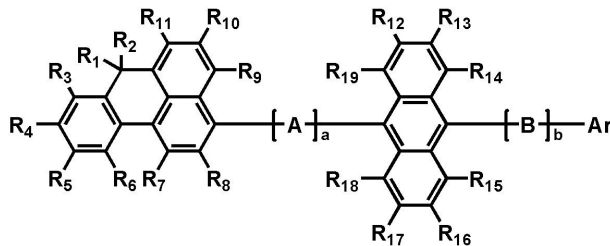
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자 에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, A, B, R₁ 내지 R₂, R₃ 내지 R₁₁, R₁₂ 내지 R₁₉, Ar, a 및 b은 각각 발명의 상세한 설명에서 정의한 바와 같다.

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동 수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

조영준

서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111

권혁주

서울시 광진구 구의3동 현대2차아파트 206-701

김봉옥

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

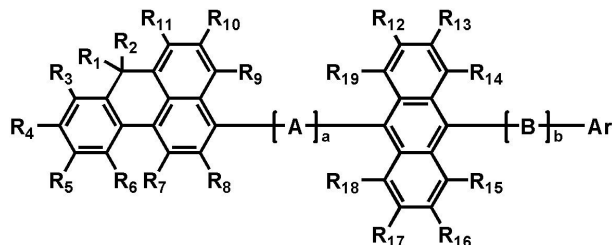
서울시 양천구 목1동 목동트라펠리스 EB-1003

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_2 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴 또는 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이고;

R_3 내지 R_{11} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, $-NR_{21}R_{22}$, $-BR_{23}R_{24}$, $-PR_{25}R_{26}$, $-P(=O)R_{27}R_{28}$, $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$ 또는 $-YR_{32}$ 이며;

R_{12} 내지 R_{19} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, $-NR_{21}R_{22}$, $-BR_{23}R_{24}$, $-PR_{25}R_{26}$, $-P(=O)R_{27}R_{28}$, $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$, $-YR_{32}$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있고;

Ar은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, $-NR_{21}R_{22}$, $-BR_{23}R_{24}$, $-PR_{25}R_{26}$, $-P(=O)R_{27}R_{28}$, $-SiR_{29}R_{30}R_{31}$, $-YR_{32}$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 또는 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이며;

A는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)헤테로아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오이고;

B는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 치환족고리가 하나 이상 융합된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌티오, 치환 또는 비치환된(C1-

C30)알킬렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌옥시이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오이고;

R_{21} 내지 R_{32} 는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로시클로알킬이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

Y는 S 또는 O이며;

a 및 b는 서로 독립적으로 1 내지 3의 정수이고; a가 2 이상의 정수인 경우 A는 동일하거나 상이할 수 있고, b가 2 이상의 정수인 경우 B는 동일하거나 상이할 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고;

상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

청구항 2

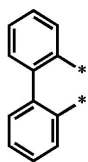
제 1항에 있어서,

상기 R_1 내지 R_2 , R_3 내지 R_{11} , R_{12} 내지 R_{19} , Ar, A, B 및 R_{21} 내지 R_{32} 에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-C30)시클로알킬, $R^a R^b R^c Si-$, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, $NR^d R^e$, $BR^f R^g$, $PR^h R^i$, $P(=O)R^j R^k$, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, $R^l X-$, $R^m C(=O)-$, $R^m C(=O)O-$, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R^a 내지 R^l 는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고; X는 S 또는 O이고; R^m 는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

A는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)헤테로아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오(화합물 68번 참고)이고; B는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 치환족고리가 하나 이상 융합된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌 또는 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐렌이고; R_1 내지 R_{19} 는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴 또는 $-NR_{21}R_{22}$ 이거나, 인접한 치환체와

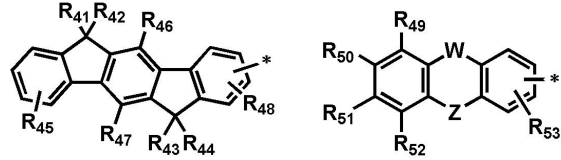


C5알킬렌 또는 으로 연결되어 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

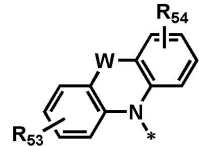
청구항 4

제 1항에 있어서,

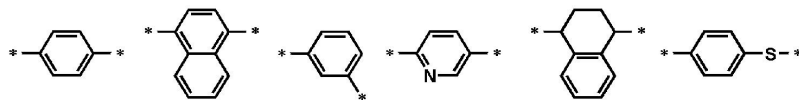
Ar은 수소, 중수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 플루오르, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페



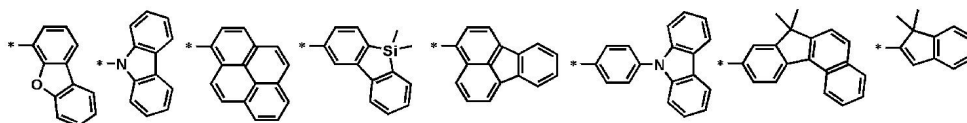
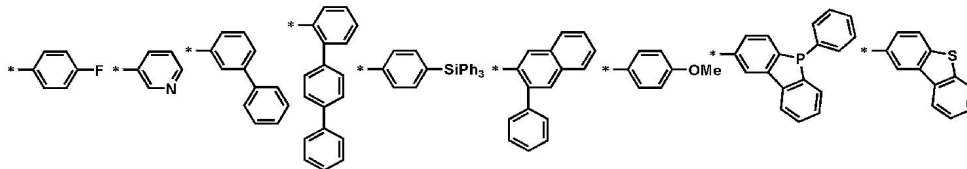
또는

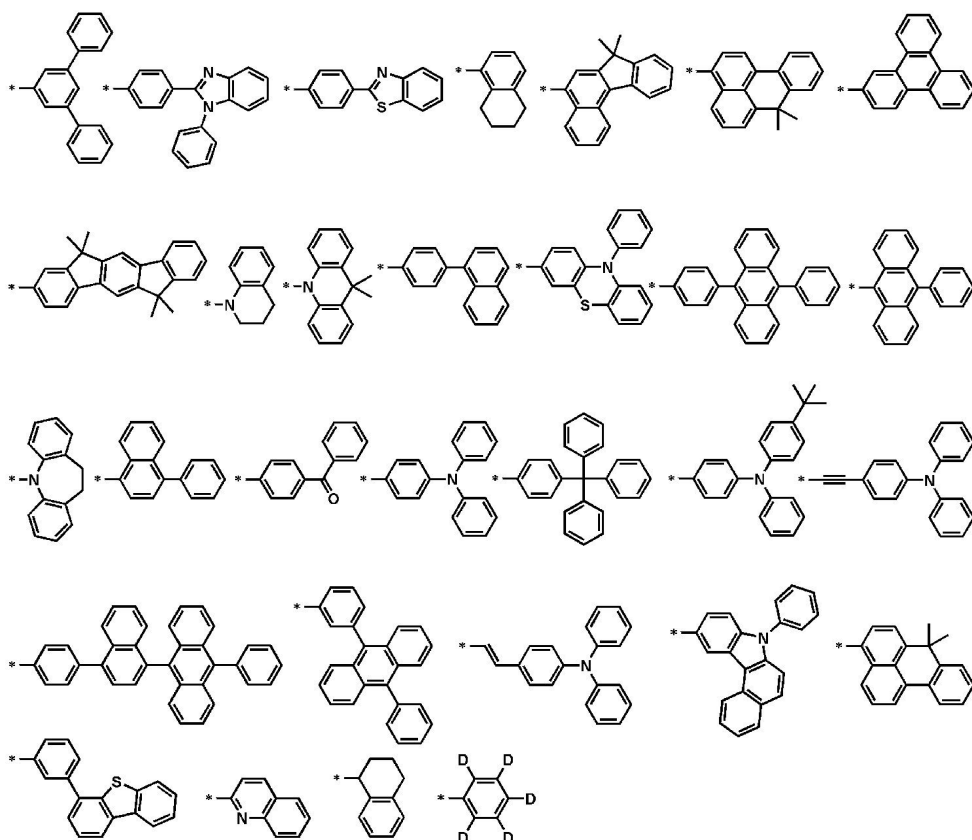


A는 화학결합 또는 하기 구조로부터 선택되고;



Chemical structures of various aromatic compounds used in the synthesis of polyarylethers, including phenol, naphthol, anthracenol, fluorene, biphenyl, and various substituted phenols.





청구항 6

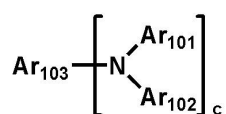
제 1항 내지 제 5항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

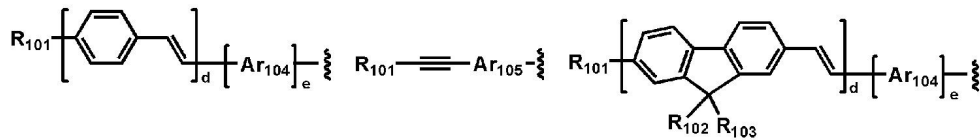
상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기 발광 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 2]

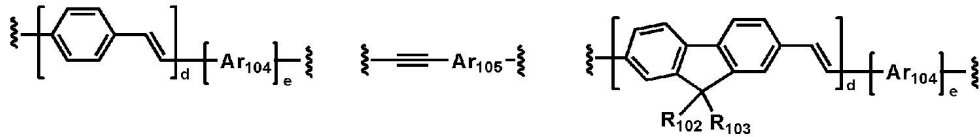


[상기 화학식 2에서, Ar₁₀₁ 및 Ar₁₀₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된(C3-C30)시클로알킬이고, Ar₁₀₁ 및 Ar₁₀₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는(C3-C30)알킬렌 또는(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

c가 1인 경우 Ar₁₀₃은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



c가 2인 경우 Ar₁₀₃는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



Ar₁₀₄ 및 Ar₁₀₅은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

R₁₀₁ 내지 R₁₀₃는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴, -NR₁₁₁R₁₁₂, -BR₁₁₃R₁₁₄, -PR₁₁₅R₁₁₆, -P(=O)R₁₁₇R₁₁₈, -SiR₁₁₉R₁₂₀R₁₂₁ 또는 -YR₁₂₂이며;

R₁₁₁ 내지 R₁₂₂는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로시클로알킬이고, R₁₁₁ 내지 R₁₂₂가 각각 독립적으로 인접한 치환체들 끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 경우 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 지방족 고리, 치환 또는 비치환된 (C5-C30)의 헤테로지방족 고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)의 방향족 고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)의 헤테로방향족 고리를 형성할 수 있고

상기 Y는 S 또는 O이며;

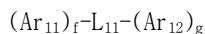
d는 1 내지 4의 정수이며, e는 0 또는 1의 정수이다.]

청구항 8

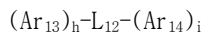
제 6항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기 발광 화합물 하나 이상과 하기 화학식 3 또는 화학식 4로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 3]



[화학식 4]



[상기 화학식 3 내지 4에서,

L₁₁는 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

L₁₂는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;

Ar₁₁ 내지 Ar₁₄은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 시아노, 나이트로, -NR₂₀₁R₂₀₂, -BR₂₀₃R₂₀₄, -PR₂₀₅R₂₀₆, -P(=O)R₂₀₇R₂₀₈, R₂₀₉R₂₁₀R₂₁₁Si-, R₂₁₂X-, 치환 또는 비치환된

(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소로 치환될 수 있고;

R₂₀₁ 내지 R₂₁₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고;

X는 S 또는 O이고;

상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며;

f, g, h 및 i는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 아민계 화합물 또는 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 10

제 7항에 있어서,

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

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 유기물층에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 더 포함하여 백색 발광을 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 발광 재료로서 사용되는 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[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 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다.

[0004] 유기 EL 소자에서 발광 효율, 수명 등의 성능을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료로서, 이러한 발광 재료에 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체상태에서 발광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하

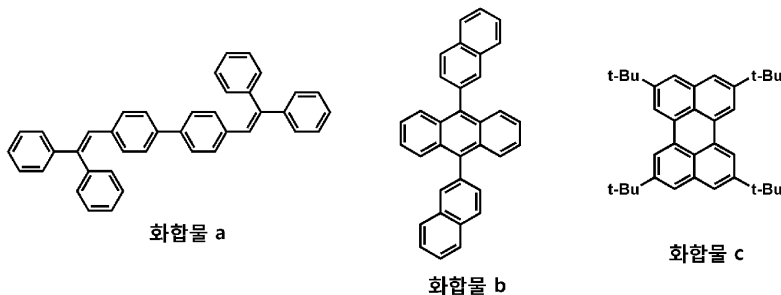
며, 진공 증착시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야한다.

[0005] 유기EL소자는 보통 anode/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/cathode로 구성되는데 발광층(EML)을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 유기 전기 발광 소자를 각각 구현할 수가 있다.

[0006] 발광재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있는데 일반적으로 EL 특성이 가장 우수한 소자 구조로는 호스트에 도판트를 도핑하여 발광층을 만드는 것으로 알려져 있다. 최근에 고효율, 장수명 유기 EL 소자의 개발이 시급한 과제로 대두되고 있으며, 특히 중대형 OLED 패널에서 요구하고 있는 EL 특성 수준을 고려해 볼 때 기존의 발광재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다.

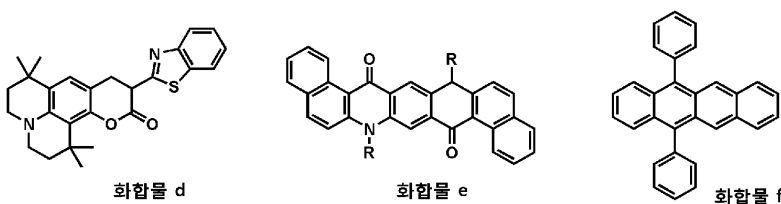
[0007] 한편, 종래 청색 재료의 경우, 이테미쓰-고산의 디페닐비닐-비페닐(DPVBi, 화합물 a) 이후로 많은 재료들이 개발되어 상업화되어 있으며, 이테미쓰-고산의 청색 재료 시스템과 코닥의 디나프틸안트라센(dinaphthylanthracen; DNA, 화합물 b), 테트라(t-부틸)페릴렌(tetra(t-butyl)perlyene, 화합물 c) 시스템 등이 알려져 있으나, 아직도 많은 연구 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

[0008] 현재까지 가장 효율이 좋다고 알려진 이테미쓰-고산의 디스트릴(distryl)화합물의 시스템은 파워 효율의 경우, 6 lm/W이고, 소자 수명이 30,000 시간 이상으로 좋기는 하나, 구동 시간에 따른 색순도의 저하로 인하여 풀컬러 디스플레이에 적용했을 때, 수명이 불과 수천시간에 불과하다. 청색 발광은 발광 파장이 장파장 쪽으로 조금만 이동해도 발광 효율 측면에서는 유리해지나, 순청색을 만족시키지 못해 고품위의 디스플레이에는 적용이 쉽지 않은 문제점을 갖고 있으며, 색순도, 효율 및 열안정성에 문제가 있어 연구 개발이 시급한 부분이라고 하겠다.



[0009] 이처럼 종래의 재료들은 호스트-도판트 박막층을 구성하지 않고 단일층으로 구성되어 있으며, 색순도 및 효율 측면에서 상용화가 어려운 것으로 판단되며, 장수명에 대한 신뢰성 있는 데이터도 미비한 상황이다.

[0011] 또한, 녹색 형광 재료로는 Alq를 호스트로 하여, 도판트로써 쿠마린 유도체(화합물 d, C545T), 퀴나크리돈 유도체(화합물 e), DPT(화합물 f) 등을 수 내지 십수 % 정도로 도핑을 하는 시스템이 개발되어 널리 쓰이고 있다. 그러나, 이들 종래의 발광재료는 초기 발광효율의 경우, 상용화 가능한 수준의 성능을 보이나, 초기 효율 저하가 두드러지며 수명 측면에서 상당한 문제점을 보이고 있어, 대화면의 고성능 패널에서는 채택하기가 힘든 한계를 보이고 있다.



[0012] 또한, OLED 소자에서의 수명 측면에서도 결코 만족할만한 수준이 되질 못하여 더욱 안정되고, 더욱 성능이 뛰어난 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

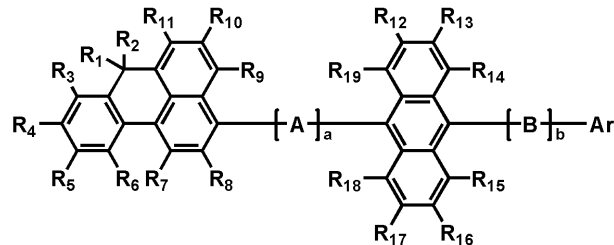
해결하려는 과제

[0014] 따라서 본 발명의 목적은 첫째로, 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며 둘째로, 상기 유기 발광 화합물을 발광 재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0016] [화학식 1]



[0017]

[0018] [상기 화학식 1에서,

[0019] R₁ 내지 R₂은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴 또는 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이고;

[0020] R₃ 내지 R₁₁은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, -NR₂₁R₂₂, -BR₂₃R₂₄, -PR₂₅R₂₆, -P(=O)R₂₇R₂₈, -SiR₂₉R₃₀R₃₁ 또는 -YR₃₂이며;

[0021] R₁₂ 내지 R₁₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, -NR₂₁R₂₂, -BR₂₃R₂₄, -PR₂₅R₂₆, -P(=O)R₂₇R₂₈, -SiR₂₉R₃₀R₃₁, -YR₃₂, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있고;

[0022] Ar은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, 하이드록시, -NR₂₁R₂₂, -BR₂₃R₂₄, -PR₂₅R₂₆, -P(=O)R₂₇R₂₈, -SiR₂₉R₃₀R₃₁, -YR₃₂, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 또는 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이며;

[0023] A는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)헤테로아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오이고;

[0024] B는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 치환족고리가 하나 이

상 융합된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐렌, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬렌, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌옥시이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오이고;

[0025] R_{21} 내지 R_{32} 는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로시클로알킬이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0026] Y는 S 또는 O이며;

[0027] a 및 b는 서로 독립적으로 1 내지 3의 정수이고; a가 2 이상의 정수인 경우 A는 동일하거나 상이할 수 있고, b가 2 이상의 정수인 경우 B는 동일하거나 상이할 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고;

[0028] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

[0029] 본 발명에 기재된 「알킬」, 「알콕시」 및 그 외 「알킬」부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, 「시클로알킬」은 단일 고리계 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬과 같은 여러 고리계 탄화수소도 포함한다. 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 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴yl(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 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. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 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. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라진일, 피리딜, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 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.

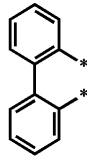
[0030] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 「(C1-C30)알킬」기는 (C1-C20)알킬 또는 (C1-C10)알킬을 포함하고, 「(C6-C30)아릴」기는 (C6-C20)아릴 또는 (C6-C12)아릴을 포함한다. 「(C3-C30)헤테로아릴」기는 (C3-C20)헤테로아릴 또는 (C3-C12)헤테로아릴을 포함하고, 「(C3-C30)시클로알킬」기는 (C3-C20)시클로알킬 또는 (C3-C7)시클로알킬을 포함한다. 「(C2-C30)알케닐 또는 알키닐」기는 (C2-C20)알케닐 또는 알키닐, (C2-C10)알케닐 또는 알키닐을 포함한다.

[0031] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재에서 “치환”은 비치환된 치환기에 더 치환되는 경우를 뜻하며, 상기 R_1 내지 R_2 , R_3 내지 R_{11} , R_{12} 내지 R_{19} , Ar, A, B 및 R_{21} 내지 R_{32} 에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-C30)시클로알킬, $R^a R^b R^c Si-$, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, $NR^d R^e$, $BR^f R^g$, $PR^h R^i$, $P(=O)R^j R^k$, (C6-C30)아르

(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, R^1X^- , $R^mC(=O)-$, $R^mC(=O)O-$, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R^a 내지 R^1 는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고; X는 S 또는 O이고; R^m 는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 의미한다.

[0032]

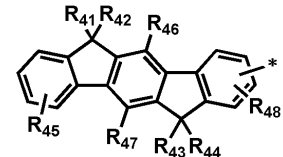
상기 A는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C2-C30)헤테로아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오(화합물 68번 참고)이고; B는 화학결합이거나, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬렌, 치환 또는 비치환된 지환족고리가 하나 이상 융합된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐렌 또는 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐렌이고; R_1 내지 R_{19} 는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴 또는 $-NR_{21}R_{22}$ 이거나, 인접한 치



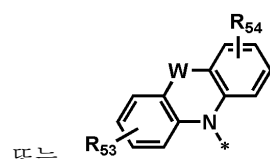
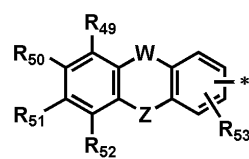
환체와 C5알킬렌 또는 으로 연결되어 고리를 형성할 수 있다.

[0033]

또한, 상기 Ar은 수소, 중수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 플루오르, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 피롤릴, 퓨란릴, 티오펜릴, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 테트라졸릴, 피라지닐, 피리미딜, 벤조퓨란릴, 벤조티오펜릴, 피라졸릴, 인돌릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 디메틸아미노, 디페닐아미노, 모노메틸아미노, (4-t-부틸페닐)(페닐)아미노, 모노 페닐아미노, 페닐옥시, 페닐티오, 트리페닐메틸, 페닐, 나프틸, 바이페닐, 페난트릴, 피레닐, 플루오란테닐, 피리딜, 인데닐, 트리페닐레닐, 테트라하이드로나프틸, 7H-벤조[c]플루오레닐, 7H-벤조[de]안트라세닐, 테트라하



이드로퀴놀릴, 안트라세닐, 7H-벤조[c]카바졸릴, 에티닐, 에테닐, 퀴놀릴,

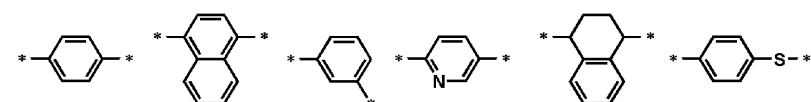


또는 이고; W 및 Z는 서로 독립적으로 화학결합, $-(CR_{61}R_{62})_m-$,

$-N(R_{63})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{64})(R_{65})-$ 또는 $-P(R_{66})-$ 이고, 단 동시에 화학결합은 아니고; R_{41} 내지 R_{54} 및 R_{61} 내지 R_{66} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 (C3-C30)시클로알킬이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며; m은 1 내지 3의 정수이고; 상기 Ar은 중수소, 메틸, t-부틸, 플루오르, 메톡시, 페닐, 트리페닐실릴, 카바졸릴, 1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸-2-일, 벤조[d]티아졸-2-일, 나프틸, 디페닐아미노, 페닐카보닐, (4-t-부틸페닐)(페닐)아미노, 트리페닐메틸, (디페닐아미노)페닐 및 디벤조티아제닐로부터 선택되는 하나 이상의 치환체로 더 치환될 수 있다.

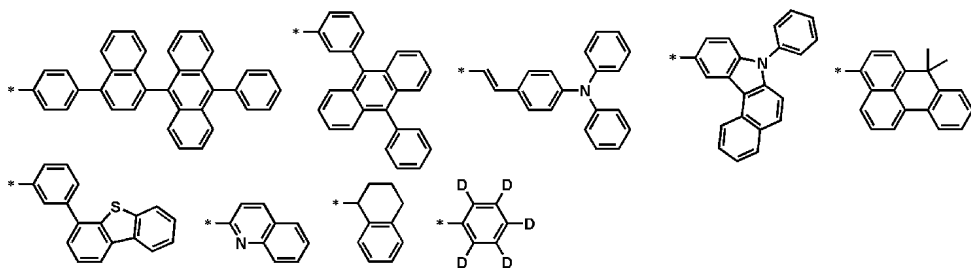
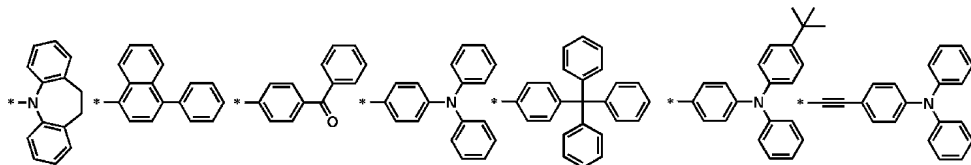
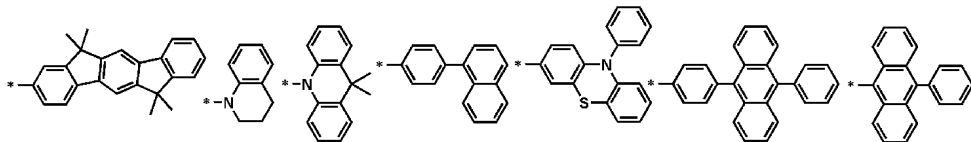
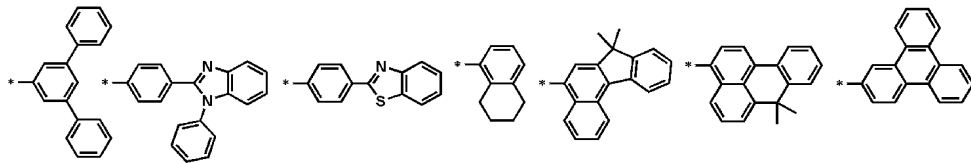
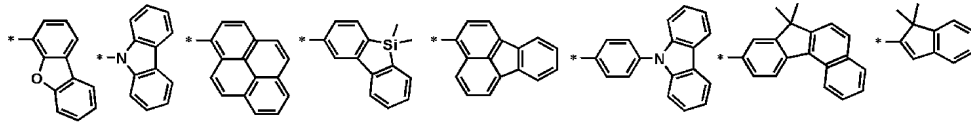
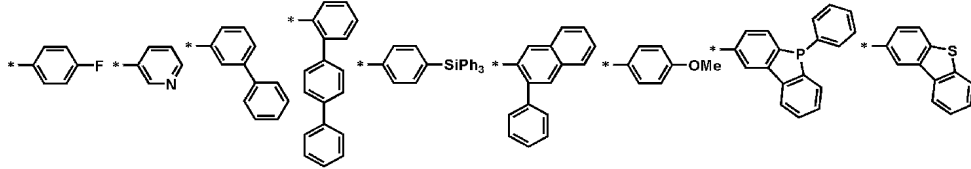
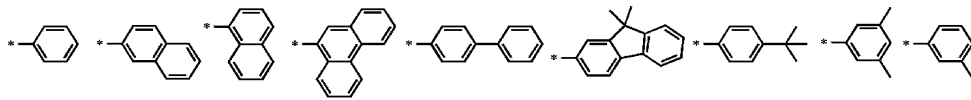
[0034]

더욱 구체적으로 상기 A는 화학결합 또는 하기 구조로부터 선택되고;

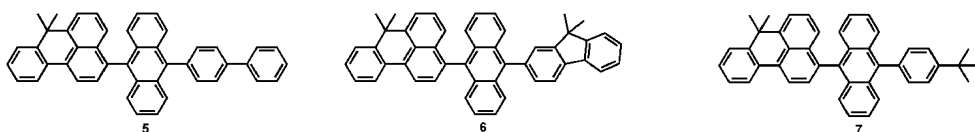
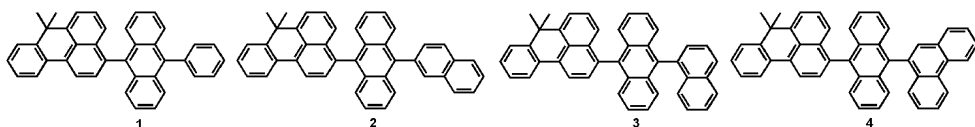


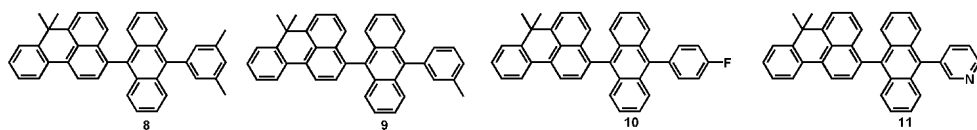
[0035]

* ---B---Ar 는 하기 구조로부터 선택되는 것이 바람직하다.

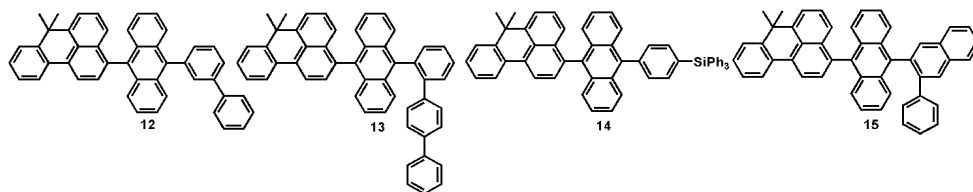


본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

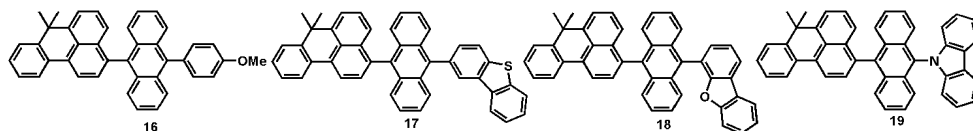




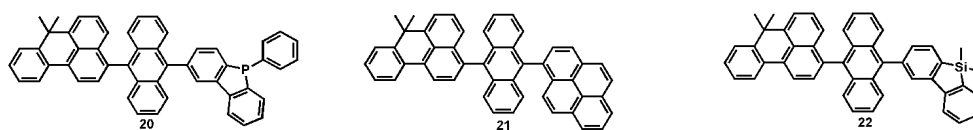
[0047]



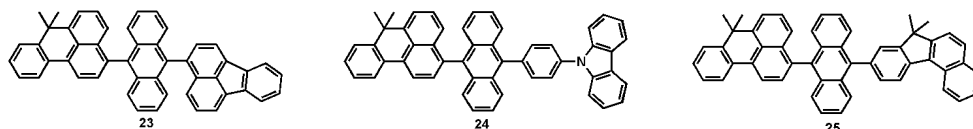
[0048]



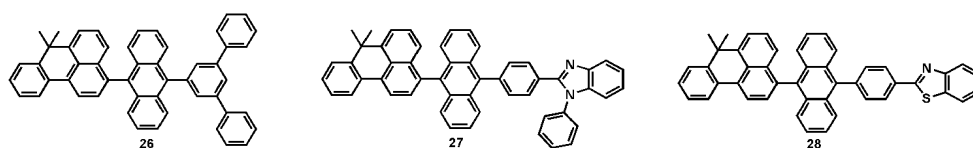
[0049]



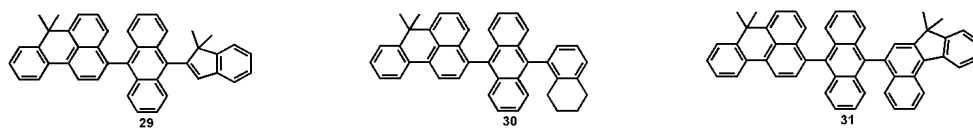
[0050]



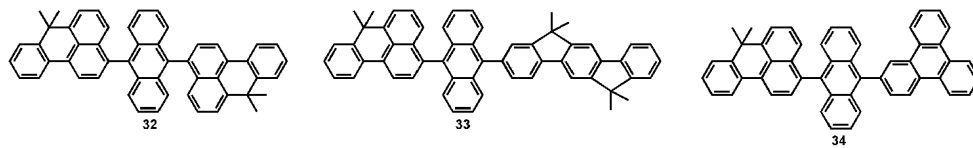
[0051]



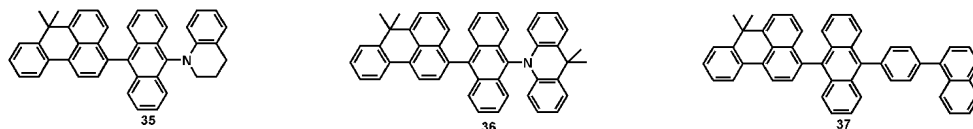
[0052]



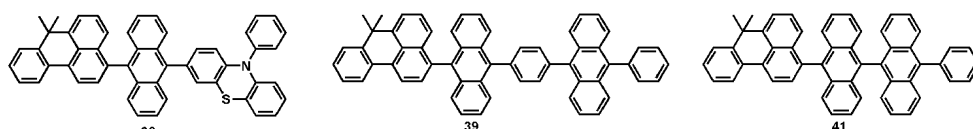
[0053]



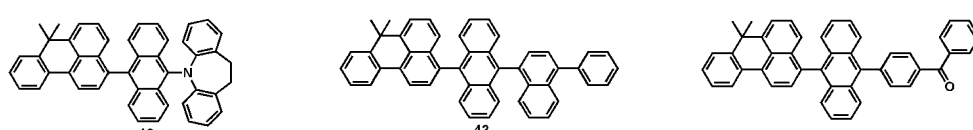
[0054]



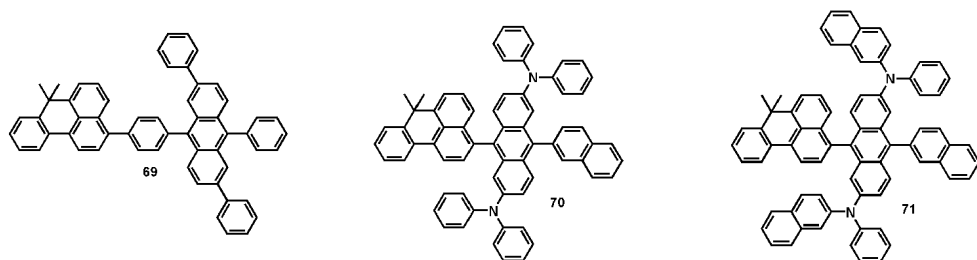
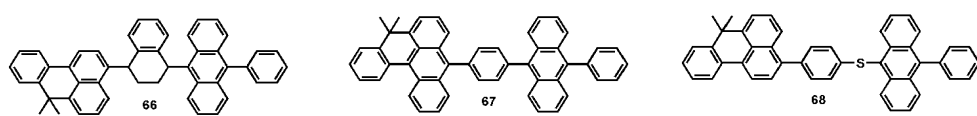
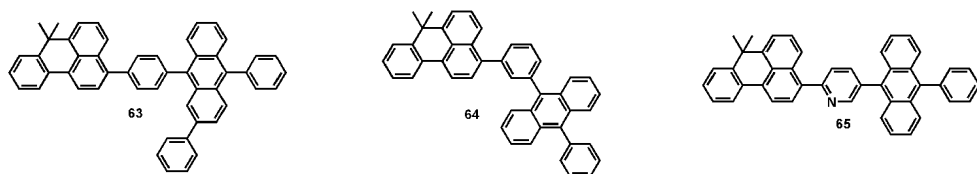
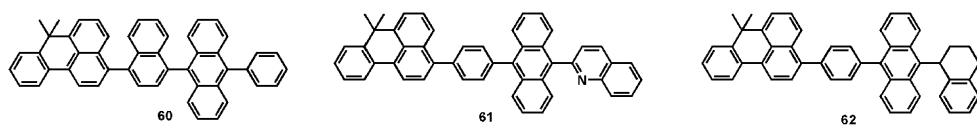
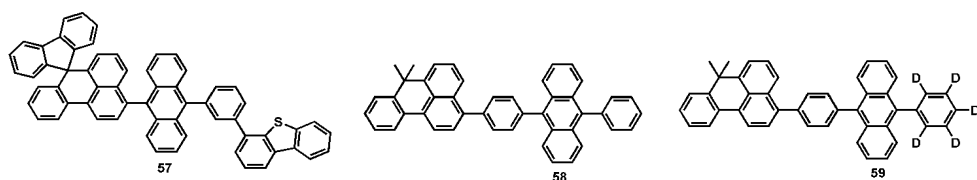
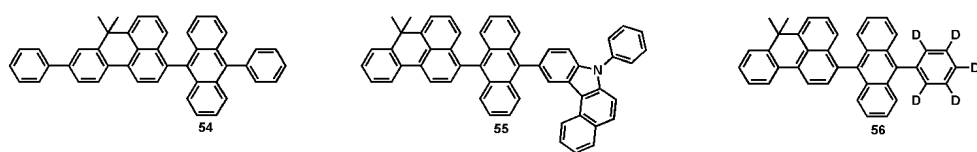
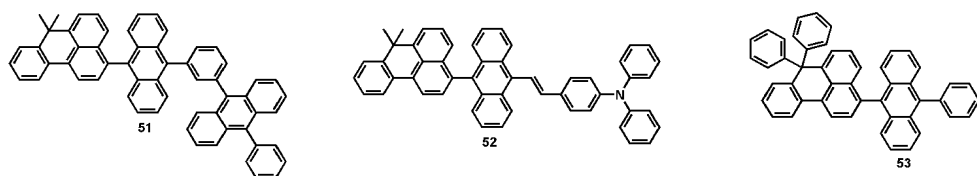
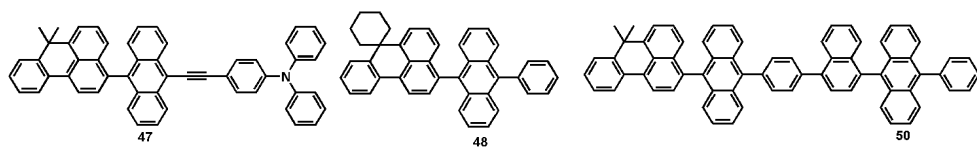
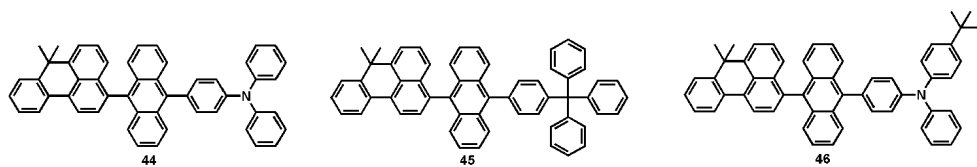
[0055]

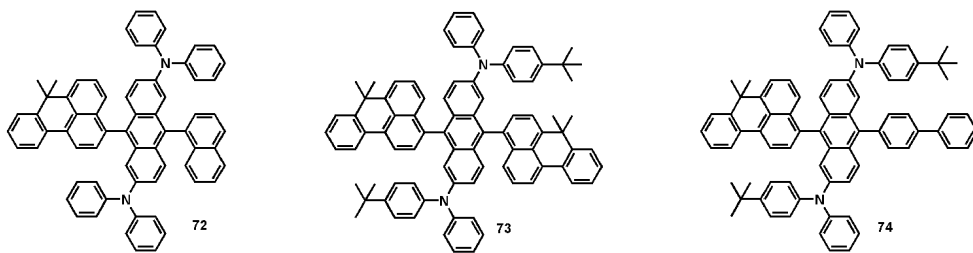


[0056]



[0057]





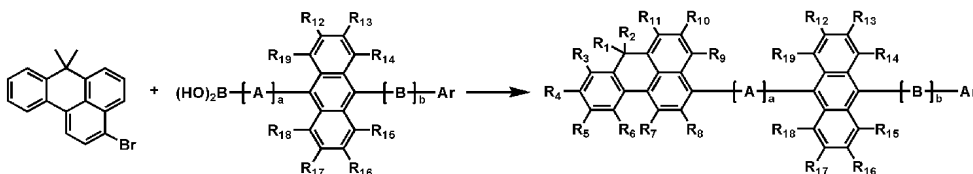
[0067]

[0068]

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

[0069]

[반응식 1]



[0070]

[0071]

[상기 반응식 1에서 R₁ 내지 R₂, R₃ 내지 R₁₁, R₁₂ 내지 R₁₉, A, B, Ar, a 및 b는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0072]

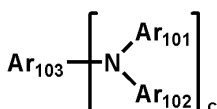
또한, 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층에서 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물은 호스트 또는 도판트 물질로 사용되어진다.

[0073]

상기 발광층에서 상기 화학식 1의 유기발광화합물이 호스트로 사용되어질 때 하나 이상의 도판트를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 특별히 제한되지는 않으나, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0074]

[화학식 2]



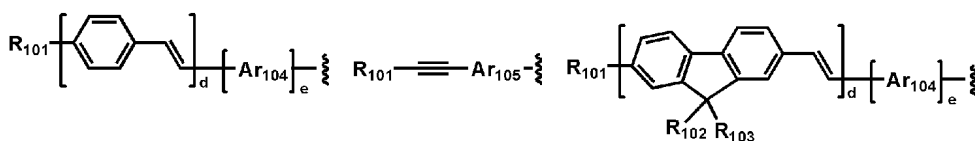
[0075]

[0076]

[상기 화학식 2에서, Ar₁₀₁ 및 Ar₁₀₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴아미노, (C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된(C3-C30)시클로알킬이고, Ar₁₀₁ 및 Ar₁₀₂는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는(C3-C30)알킬렌 또는(C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하고;

[0077]

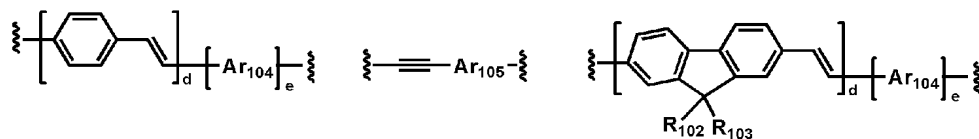
c가 1인 경우 Ar₁₀₃은 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



[0078]

[0079]

c가 2인 경우 Ar₁₀₃는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌 또는 하기 구조에서 선택되는 치환기이고;



[0080]

[0081]

Ar₁₀₄ 및 Ar₁₀₅은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C4-C30)헤테로아릴렌이고;

[0082]

R₁₀₁ 내지 R₁₀₃는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴, -NR₁₁₁R₁₁₂, -BR₁₁₃R₁₁₄, -PR₁₁₅R₁₁₆, -P(=O)R₁₁₇R₁₁₈, -SiR₁₁₉R₁₂₀R₁₂₁ 또는 -YR₁₂₂이며;

[0083]

R₁₁₁ 내지 R₁₂₂는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로시클로알킬이고, R₁₁₁ 내지 R₁₂₂가 각각 독립적으로 인접한 치환체들 끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 경우 치환 또는 비치환된 (C3-C30)의 지방족 고리, 치환 또는 비치환된 (C5-C30)의 헤테로지방족 고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)의 방향족 고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)의 헤테로방향족 고리를 형성할 수 있고

[0084]

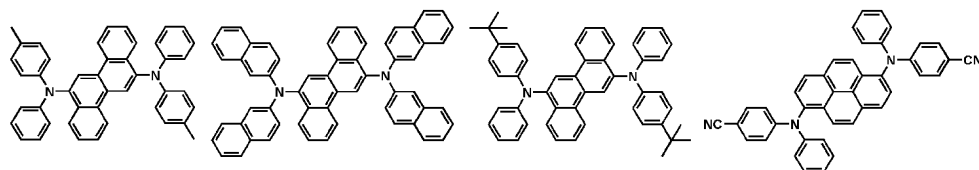
상기 Y는 S 또는 O이며;

[0085]

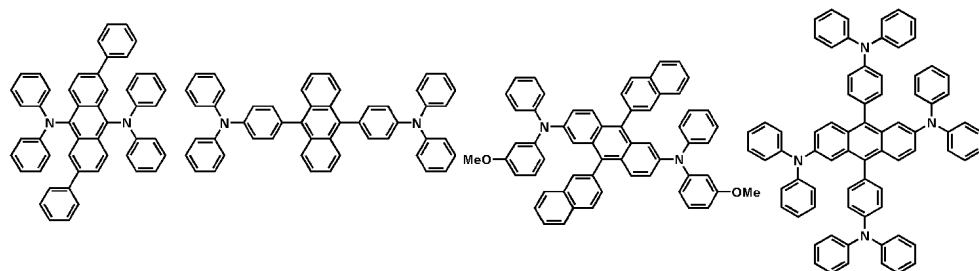
d는 1 내지 4의 정수이며, e는 0 또는 1의 정수이다.]

[0086]

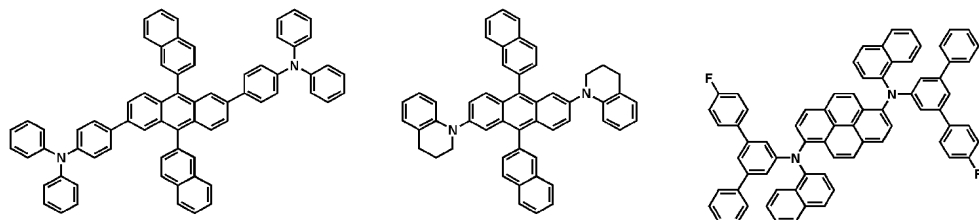
상기 화학식 2의 도판트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.



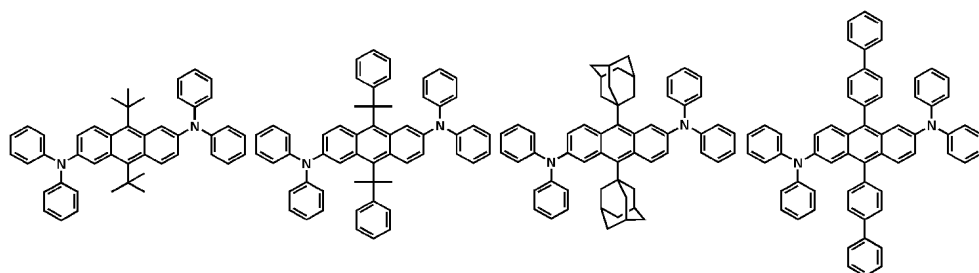
[0087]



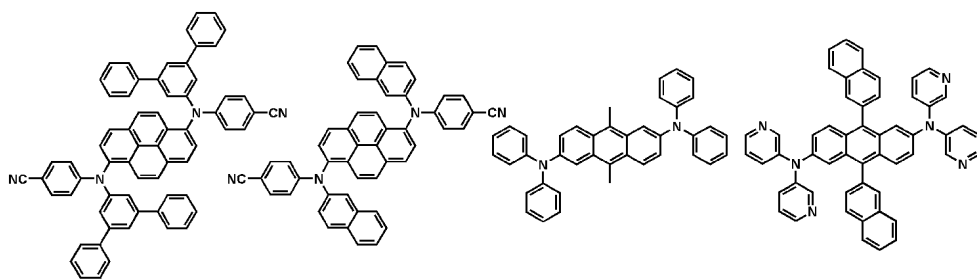
[0088]



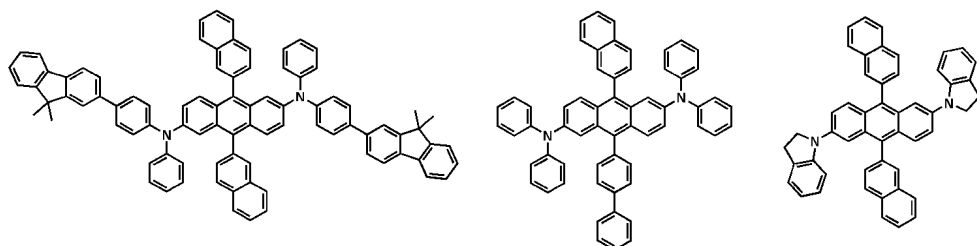
[0089]



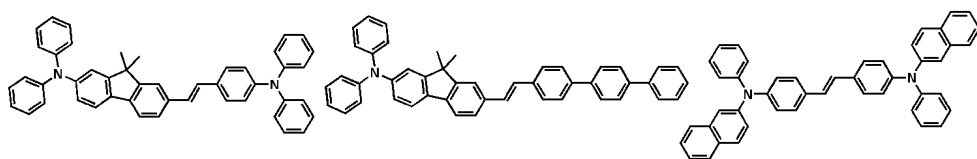
[0090]



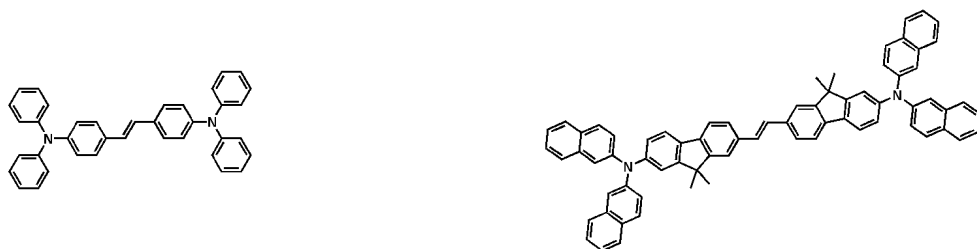
[0091]



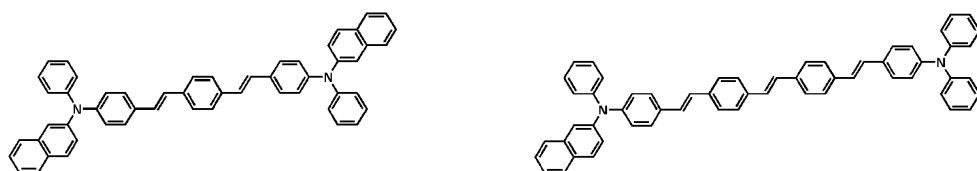
[0092]



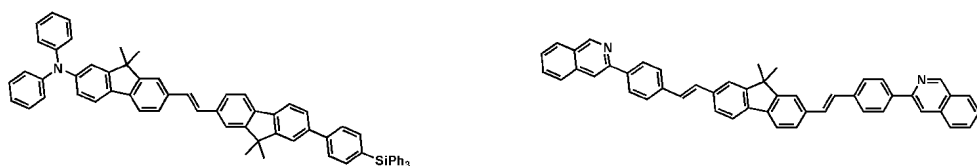
[0093]



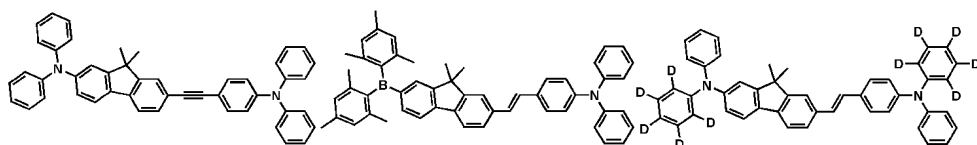
[0094]



[0095]



[0096]



[0097]

[0098]

상기 발광층에서 상기화학식 1의 유기발광화합물이 도판트로 사용되어 질때 하나 이상의 호스트를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 호스트는 특별히 제한되지는 않으나, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 호스트는 하기 화학식 3 내지 4로 표시되는 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

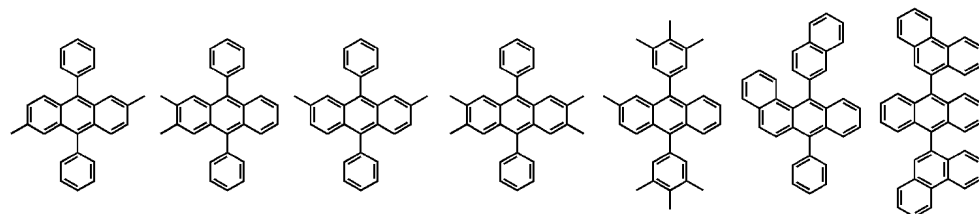
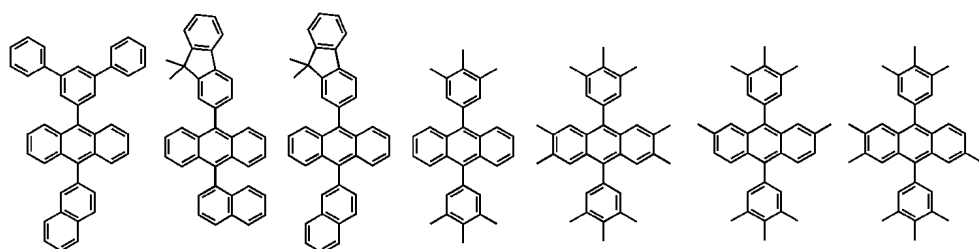
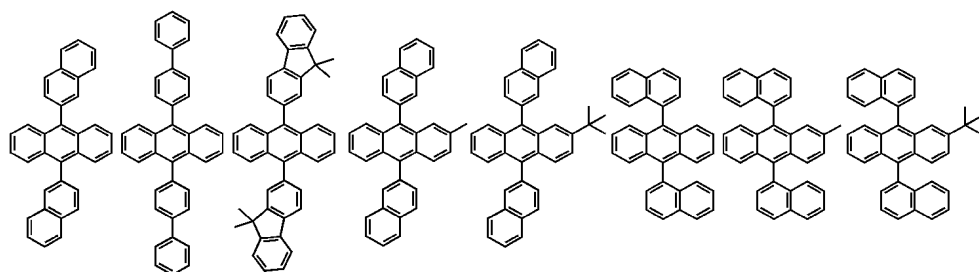
[0099]

[화학식 3]

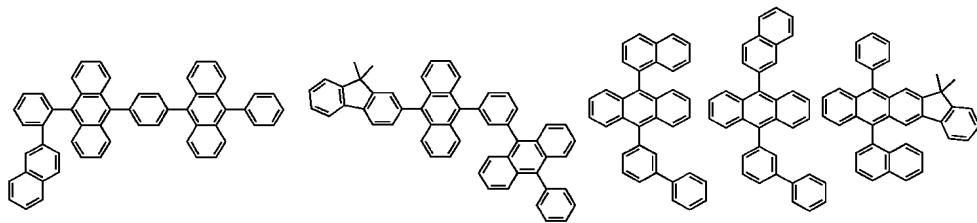
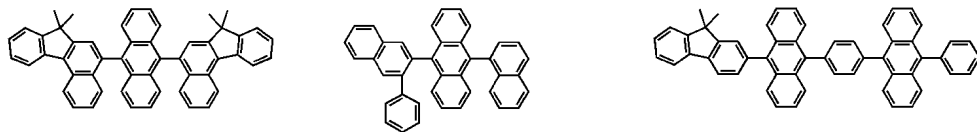
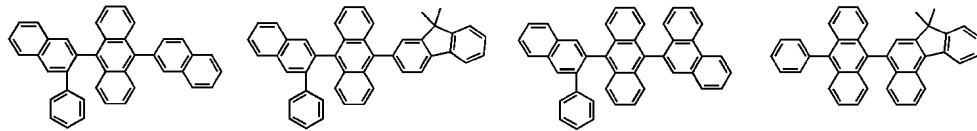
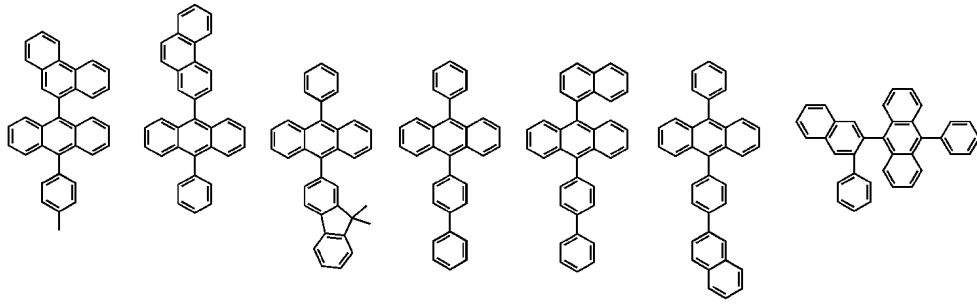
[0100]

$(Ar_{11})_t-L_{11}-(Ar_{12})_g$

- [0101] [화학식 4]
- [0102] $(Ar_{13})_h-L_{12}-(Ar_{14})_i$
- [0103] [상기 화학식 3 내지 4에서,
- [0104] L_{11} 는 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;
- [0105] L_{12} 는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;
- [0106] Ar_{11} 내지 Ar_{14} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7 원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 시아노, 나이트로, $-NR_{201}R_{202}$, $-BR_{203}R_{204}$, $-PR_{205}R_{206}$, $-P(=O)R_{207}R_{208}$, $R_{209}R_{210}R_{211}Si-$, $R_{212}X-$, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된(C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소로 치환될 수 있고;
- [0107] R_{201} 내지 R_{212} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고;
- [0108] X는 S 또는 O이고;
- [0109] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며;
- [0110] f, g, h 및 i는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]
- [0111] 상기 화학식 3 내지 4의 호스트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.



[0114]



[0119] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0120] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0121] 또한, 상기 유기물층에 상기 유기 발광 화합물 이외에 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자를 형성할 수 있다. 상기 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0122] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로젠화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로젠화 금속으로서로는 예컨대 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서로는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0123] 또한, 본 발명의 유기 전계 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 발

광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 엑셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있다. 바람직한 환원성 도판트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광소자를 제작할 수 도 있다.

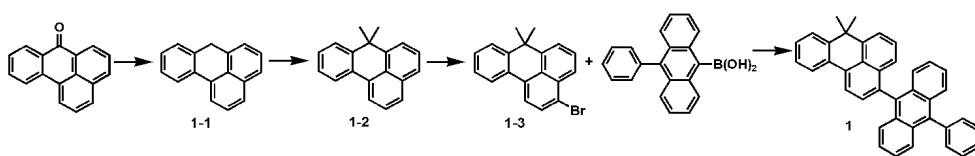
발명의 효과

[0124] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0125] 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.

[0126] [제조예 1] 화합물 1의 제조



[0127]

[0128] 화합물 1-1의 제조

[0129] 벤즈안트론 40.0g(0.17mol)을 다이에틸이써 1000mL에 녹이고, $AlCl_3$ 28g(0.21mol)을 천천히 첨가하였다. 이를 15분동안 교반한 후, 0℃로 냉각하고 리튬알루미늄하이드라이드(LAH) 10g(0.26mol)를 천천히 첨가하였다. 이를 1시간동안 환류 교반한 후 반응이 완결되면 상온으로 천천히 냉각하고, 여기에 EA를 거품이 일어나지 않을 때까지 천천히 넣어주었다. 그런 다음 6M HCl 100mL을 넣어주고, 증류수와 에틸아세테이트로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-1 36.0g (95%)을 얻었다.

[0130] 화합물 1-2의 제조

[0131] 화합물 1-1 36.0g(0.16mol)을 DMSO 420mL에 녹인 다음, 상온에서 소듐 tert-부톡사이드 113.0g(1.2mol)를 넣어주고 70℃에서 15분간 교반하였다. 여기에 요오드화 메틸 (Methyl Iodide) 90 mL(1.4mol)을 천천히 첨가하고 1시간 더 교반하였다. 반응이 완결되면 상온에서 냉각하고 증류수를 넣어 20분간 교반하였다. 이때 고체가 생성되는데 이를 필터하고, 얻어진 고체를 메탄올과 아세톤으로 재결정하여 화합물 1-2 26g (63%)을 얻었다.

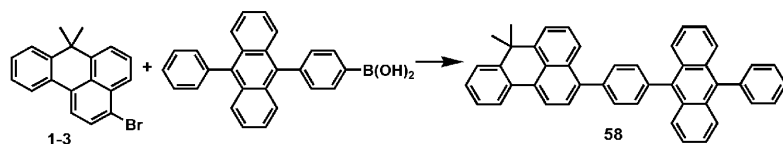
[0132] 화합물 1-3의 제조

[0133] 화합물 1-2 20g(90mmol)을 DMF 300mL에 녹이고, N-브로모숙신이미드 16g (90mmol)를 천천히 첨가하였다. 이를 상온에서 하루동안 교반한 후 반응이 완결되면 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적화합물 1-3 26g(91%)을 얻었다.

[0134] 화합물 1의 제조

[0135] 10-페닐안트라센-9-일보론산 32g(107mmol), 화합물 1-3 25g(82mmol), $Pd(PPh_3)_4$ 6.2g(5.4mmol) 및 Na_2CO_3 17.4g(164mmol)을 톨루엔/에탄올/증류수 400mL/100mL/80mL에 녹인 다음 100℃에서 교반하였다. 반응이 완결되면 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 $MgSO_4$ 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적화합물 1 33g(81%)을 얻었다.

[0136] [제조예 2] 화합물 58의 제조



[0137]

[0138] 4-(10-페닐안트라센-9-일)페닐보론산 40g(107mmol), 화합물 1-3 25g(82mmol), Pd(PPh₃)₄ 6.2g(5.4mmol) 및 Na₂CO₃ 17.4g(164mmol)을 톨루엔/에탄올/증류수 400mL/100mL/80mL에 녹인 다음 100℃에서 교반하였다. 반응이 완결되면 증류수와 EA로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 디클로로메탄과 헥산을 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적화합물 58 37g(79%)을 얻었다.

[0139] 상기 제조예 1-2의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 1 내지 화합물 74을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

표 1

[0140]

화합물	¹ H NMR(CDCI ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	496.64	496.22
2	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.58~7.59(3H, m), 7.71~7.73(2H, m), 7.91~7.92(5H, m), 7.98~8(4H, m), 8.39(1H, m)	546.70	546.23
3	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8.08(4H, m), 8.39~8.42(2H, m), 8.55(1H, m)	546.70	546.23
4	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.82~8(1H, m), 8.12(2H, m), 8.39(1H, m), 8.93(2H, m)	596.76	596.25
5	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.51~7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	572.74	572.25
6	δ = 1.72(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.28~7.42(10H, m), 7.55(1H, m), 7.63(1H, m), 7.71~7.77(2H, m), 7.87~8(8H, m), 8.39(1H, m)	612.80	612.28
7	δ = 1.35(9H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(12H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	552.75	552.28
8	δ = 1.85(6H, s), 2.34(6H, s), 7(1H, m), 7.31~7.42(9H, m), 7.6(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	524.69	524.25
9	δ = 1.85(6H, s), 2.34(3H, s), 7(1H, m), 7.19(1H, m), 7.33~7.42(10H, m), 7.71(1H, m), 7.79(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	510.67	510.23
10	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.3~7.42(12H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	514.63	514.21
11	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.57(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39~8.42(2H, m), 8.7(1H, m), 9.24(1H, m)	497.63	497.21
12	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.48~7.57(7H, m), 7.7~7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	572.74	572.25
13	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33~7.41(15H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	648.83	648.28
14	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.39(25H, m), 7.71(1H, m), 7.89~7.91(6H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	755.03	754.31
15	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(9H, m), 7.51(2H, m), 7.59(2H, m), 7.71(1H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(4H, m), 8.39~8.4(3H, m)	622.79	622.27
16	δ = 1.85(6H, s), 3.83(3H, s), 7~7.05(3H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.68~7.71(3H, m), 7.91(4H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	526.67	526.23
17	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33~7.42(8H, m), 7.5~7.52(2H, m), 7.71(1H, m), 7.86~7.91(5H, m), 7.98~8(5H, m), 8.39~8.45(2H, m)	602.78	602.21
18	δ = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.32~7.42(11H, m), 7.66~7.71(2H, m), 7.81~7.91(7H, m), 7.98~8(2H, m), 8.39(1H, m)	586.72	586.23

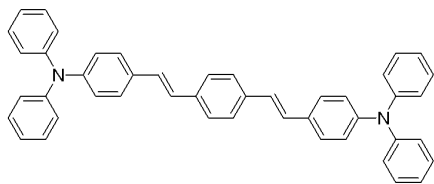
19	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25\sim 7.42(11H, m), 7.5(1H, m), 7.63(1H, m), 7.71(1H, m), 7.9\sim 8(7H, m), 8.12(1H, m), 8.39(1H, m), 8.55(1H, m)$	585.73	585.25
20	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(11H, m), 7.48(1H, m), 7.71\sim 7.84(6H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.12(5H, m), 8.39(1H, m)$	678.80	678.25
21	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(5H, m), 7.82\sim 7.91(6H, m), 7.98\sim 8.04(3H, m), 8.12(1H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m)$	620.78	620.25
22	$\delta = 0.66(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.52(1H, m), 7.58\sim 7.61(2H, m), 7.71(1H, m), 7.8\sim 7.91(7H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	628.87	628.26
23	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.58(1H, m), 7.71(1H, m), 7.79\sim 7.8(2H, m), 7.9\sim 8(8H, m), 8.1(2H, m), 8.39\sim 8.42(3H, m)$	620.78	620.25
24	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25\sim 7.42(11H, m), 7.5(1H, m), 7.63\sim 7.71(4H, m), 7.79(2H, m), 7.91\sim 8(7H, m), 8.12(1H, m), 8.39(1H, m), 8.55(1H, m)$	661.83	661.28
25	$\delta = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.14(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.51\sim 7.54(2H, m), 7.69\sim 7.71(2H, m), 7.83(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(3H, m), 8.09(1H, m), 8.15(1H, m), 8.39(1H, m), 8.52(1H, m)$	662.86	662.30
26	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(10H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.66\sim 7.71(4H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	648.83	648.28
27	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.22\sim 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.5(11H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m), 8.56(1H, m)$	688.86	688.29
28	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(2H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.53(2H, m), 7.71(1H, m), 7.85(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.01(3H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m)$	629.81	629.22
29	$\delta = 1.69(6H, s), 1.85(6H, s), 6.94(1H, s), 7(1H, m), 7.22\sim 7.42(12H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	562.74	562.27
30	$\delta = 1.72(6H, m), 1.85(4H, s), 2.74(4H, m), 6.88(1H, m), 6.98\sim 7(2H, m), 7.15(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	550.73	550.27
31	$\delta = 1.78(6H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.24(1H, m), 7.33\sim 7.44(9H, m), 7.51\sim 7.54(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98(1H, m), 7.99(1H, s), 8(1H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m), 8.52\sim 8.56(2H, m)$	662.86	662.30
32	$\delta = 1.85(12H, s), 7(2H, m), 7.33\sim 7.42(12H, m), 7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(4H, m), 8.39(2H, m)$	662.86	662.30
33	$\delta = 1.72(12H, s), 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.24(1H, m), 7.33\sim 7.44(9H, m), 7.61\sim 7.63(2H, m), 7.69(1H, s), 7.71(1H, m), 7.77(2H, s), 7.77(0H, m), 7.91\sim 8(7H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m)$	728.96	728.34
34	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.82\sim 7.91(8H, m), 7.98\sim 8.04(3H, m), 8.12(2H, m), 8.18(1H, m), 8.39(1H, m), 8.93(2H, m), 9.15(1H, m)$	646.82	646.27
35	$\delta = 1.85(6H, s), 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 7\sim 7.07(3H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88\sim 7.9(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	551.72	551.26
36	$\delta = 1.72(6H, s), 1.85(6H, s), 6.55(2H, m), 6.73(2H, m), 7\sim 7.05(5H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88\sim 7.9(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	627.81	627.29
37	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.08(4H, m), 8.39\sim 8.42(2H, m), 8.55(1H, m)$	622.79	622.27
38	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(2H, m), 6.81(1H, m), 6.97\sim 7(2H, m), 7.13\sim 7.26(8H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	693.90	693.25
39	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(13H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	748.95	748.31
40	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(13H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	672.85	672.28
41	$\delta = 1.85(6H, s), 2.88(4H, m), 6.58(2H, m), 6.76(2H, m), 7\sim 7.04(5H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.88\sim 7.9(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	613.79	613.28

42	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.55(4H, m), 7.71(1H, m), 7.79(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)$	622.79	622.27
43	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.55(2H, m), 7.64(1H, m), 7.71\sim 7.84(7H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	600.75	600.25
44	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7(1H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	663.85	663.29
45	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.11(6H, m), 7.26\sim 7.42(21H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	738.95	738.33
46	$\delta = 1.35(9H, s), 1.85(6H, s), 6.55(2H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 7\sim 7.01(3H, m), 7.2(2H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	719.95	719.36
47	$\delta = 1.85(6H, s), 6.59\sim 6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 7(1H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(10H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	687.87	687.29
48	$\delta = 1.48(6H, m), 2.04(4H, m), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	536.70	536.25
50	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(13H, m), 7.51\sim 7.55(6H, m), 7.71(1H, m), 7.91(8H, m), 7.98\sim 8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)$	875.10	874.36
51	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(13H, m), 7.48\sim 7.57(7H, m), 7.7\sim 7.71(2H, m), 7.91(8H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	748.95	748.31
52	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(6H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7(3H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	689.88	689.31
53	$\delta = 7(1H, m), 7.11(4H, m), 7.26\sim 7.42(15H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.67(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	620.78	620.25
54	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.07(1H, m), 7.39\sim 7.42(7H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.77(1H, m), 7.91\sim 7.92(5H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	572.74	572.25
55	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.5(11H, m), 7.58\sim 7.77(8H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(3H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.39(1H, m), 8.54(1H, m)$	711.89	711.29
56	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	501.67	501.25
57	$\delta = 7(1H, m), 7.28\sim 7.42(12H, m), 7.48\sim 7.58(8H, m), 7.67\sim 7.7(2H, m), 7.87\sim 7.91(6H, m), 7.98\sim 8(3H, m), 8.2(1H, m), 8.39\sim 8.45(3H, m)$	801.00	800.25
58	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	572.74	572.25
59	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	577.77	577.28
60	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.55(6H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8.01(4H, m), 8.39(1H, m), 8.55(2H, m)$	622.79	622.27
61	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.6(1H, m), 7.71(1H, m), 7.78(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(3H, m), 8.06\sim 8.1(2H, m), 8.39(1H, m)$	623.78	623.26
62	$\delta = 1.6(2H, m), 1.85(6H, s), 1.91(2H, m), 2.85(2H, m), 4.13(1H, m), 6.92(4H, m), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.71(1H, m), 7.89(2H, m), 7.96\sim 8(4H, m), 8.39(1H, m)$	626.83	626.30
63	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(8H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.61(1H, m), 7.71(1H, m), 7.91\sim 8(5H, m), 8.13(1H, m), 8.39(1H, m)$	648.83	648.28
64	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.48\sim 7.57(7H, m), 7.7\sim 7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	572.74	572.25
65	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.42(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.69\sim 7.71(2H, m), 7.91(4H, m), 8.03(2H, m), 8.39(1H, m), 8.49(1H, m), 8.78(1H, m)$	573.72	573.25
66	$\delta = 1.85(6H, s), 1.91(4H, m), 4.13(2H, m), 6.92\sim 6.97(5H, m), 7.03(1H, m), 7.33\sim 7.41(9H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71(1H, m), 7.81(1H, m), 7.89(2H, m), 7.96\sim 8.02(3H, m)$	626.83	626.30

67	$\delta = 1.85(6H, s), 7.17(1H, m), 7.25\sim 7.26(5H, m), 7.33\sim 7.41(10H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71\sim 7.75(2H, m), 7.91(6H, m)$	622.79	622.27
68	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.33\sim 7.41(15H, m), 7.59(2H, m), 7.71(1H, m), 7.91(4H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	604.80	604.22
69	$\delta = 1.85(6H, s), 7(1H, m), 7.25(4H, m), 7.33\sim 7.42(7H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.61(2H, m), 7.71(1H, m), 7.97\sim 8(4H, m), 8.13(2H, m), 8.39(1H, m)$	724.93	724.31
70	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81\sim 6.83(6H, m), 7\sim 7.03(3H, m), 7.2(8H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.71\sim 7.75(4H, m), 7.92(1H, m), 7.98\sim 8(4H, m), 8.39(1H, m)$	881.11	880.38
71	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.03(3H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(6H, m), 7.49\sim 7.5(4H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.71\sim 7.77(8H, m), 7.84\sim 7.92(5H, m), 7.98\sim 8(4H, m), 8.39(1H, m)$	981.23	980.41
72	$\delta = 1.85(6H, s), 6.63(8H, m), 6.81\sim 6.83(6H, m), 7\sim 7.03(3H, m), 7.2(8H, m), 7.33\sim 7.42(4H, m), 7.55(2H, m), 7.61(1H, m), 7.71\sim 7.75(3H, m), 7.98\sim 8.08(4H, m), 8.39\sim 8.42(2H, m), 8.55(1H, m)$	881.11	880.38
73	$\delta = 1.35(18H, s), 1.85(12H, s), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.06(8H, m), 7.2(4H, m), 7.33\sim 7.42(7H, m), 7.58(1H, m), 7.71\sim 7.75(4H, m), 7.82(1H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39\sim 8.41(2H, m), 8.48(1H, m)$	1109.48	1108.57
74	$\delta = 1.35(18H, s), 1.85(6H, s), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.81\sim 6.83(4H, m), 7\sim 7.03(7H, m), 7.2\sim 7.25(8H, m), 7.33\sim 7.42(5H, m), 7.51\sim 7.52(4H, m), 7.71\sim 7.75(3H, m), 7.98\sim 8(2H, m), 8.39(1H, m)$	1019.36	1018.52

[0141] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0142] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/\square)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 4,4',4"-트리스(N,N-(2-나프틸)-페닐아미노)트리페닐아민 (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 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 N,N'-bis(α -나프틸)-N,N'-디페닐-4,4'-디아민(NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 1을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 하기 화합물 D를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 2 내지 5중량%으로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



화합물 D

[0143]

[0144] 이어서 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 리튬퀴놀레이트(Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED소자를 제작하였다.

[0145] 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0146] 그 결과, 7.0 V의 전압에서 7.4 mA/cm²의 전류가 흘렀으며, 1085 cd/m²의 청색발광이 확인되었다.

[0147] [실시예 2]

[0148] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 4을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0149] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 8.0 mA/cm²의 전류가 흘렀으며, 1090 cd/m²의 청색발광이 확인되었다.

[0150] [실시예 3]

[0151] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **5**을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0152] 그 결과, 7.4 V의 전압에서 8.1 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1020 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0153] [실시예 4]

[0154] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **14**을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0155] 그 결과, 7.8 V의 전압에서 8.4 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1060 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

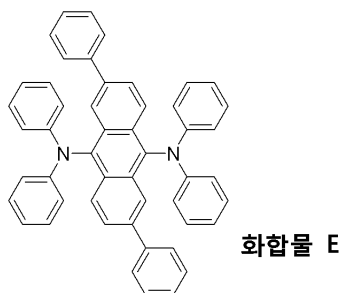
[0156] [실시예 5]

[0157] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **59**을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0158] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 7.9 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1120 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0159] [실시예 6]

[0160] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **60**을 넣고, 발광 도판트로서 $N^9, N^9, N^{10}, N^{10}, 2, 6$ -헥사페닐안트라센-9,10-다이아민(**화합물 E**)을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.



[0161]

[0162] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 8.2 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1480 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0163] [실시예 7]

[0164] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **54**을 이용한 것 외에는, 실시예 6과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0165] 그 결과, 7.0 V의 전압에서 8.9 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1570 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0166] [실시예 8]

[0167] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **45**을 이용한 것 외에는, 실시예 6과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0168] 그 결과, 6.8 V의 전압에서 8.5 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1500 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0169] [실시예 9]

[0170] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 **63**을 이용한 것 외에는, 실시예 6과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0171] 그 결과, 7.0 V의 전압에서 8.7 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1610 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0172] [실시예 10]

[0173] 발광층에서 호스트 재료로서 디나프틸안트라센(DNA), 도판트로서 본 발명의 화합물 **70**을 이용한 것 외에는, 실

시에 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0174] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 8.6 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1530 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0175] [실시에 11]

[0176] 발광층에서 호스트 재료로서 디나프틸안트라센(DNA), 도판트로서 본 발명의 화합물 69을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0177] 그 결과, 7.4 V의 전압에서 8.7 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1590 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0178] [실시에 12]

[0179] 발광층에서 호스트 재료로서 디나프틸안트라센(DNA), 도판트로서 본 발명의 화합물 74을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0180] 그 결과, 7.4 V의 전압에서 8.6 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1500 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.

[0181] [비교예 1]

[0182] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 디나프틸안트라센(DNA), 도판트로서 화합물 D를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0183] 그 결과, 6.7 V의 전압에서 11.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1320 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0184] [비교예 2]

[0185] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 디나프틸안트라센(DNA)을 넣고, 도판트로서 $N^9, N^9, N^{10}, N^{10}, 2,6$ -헥사페닐안트라센-9,10-다이아민(화합물 E)을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0186] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 11.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1793 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0187] 본 발명의 유기발광화합물들은 종래의 발광화합물 보다 높은 효율 및 색순도를 구현할수 있음을 알수 있었다. 이는 다이메틸벤조안트라센의 공명영향으로 색순도의 장점을 가지고 있다. 화합물 5의 경우에는 입체장애영향으로 더 나은 발광효율을 나타내는 특성을 보였다. 화합물 59의 경우에는 중간의 페닐을 도입함으로써 소비전력 및 수명면에서 커다란 장점을 가지고 있었다. 비교예 2 대비하여 화합물 63의 경우에는 안트라센 2번위치에 결합한 페닐을 도입함으로써 공명길이가 늘어져 녹색유기발광화합물로서 장수명 효과를 가증 시킬 수 있었다.

[0188] 따라서 본 발명의 유기발광화합물은 높은효율과 장수명의 발광재료로서 사용될수 있을 것으로 보인다.

专利名称(译)	新型有机发光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110104765A	公开(公告)日	2011-09-23
申请号	KR1020100023851	申请日	2010-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	AHN HEE CHOON 안희춘 SEO MI RAN 서미란 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민		
发明人	안희춘 서미란 조영준 권혁주 김봉옥 김성민		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H05B33/10 C09K2211/1011 C07D277/66 H01L51/5012 C07C25/22 C07D279/22 C07D213/16 H01L51/006 C07C2103/52 C07C2103/24 C07C2103/40 C07C211/61 C09K2211/1007 C09K11/06 C07C2103/94 C07F5/027 C07C2102/08 C09K2211/1014 C07D223/22 C07C13/72 C07C2103/50 C07C2102/10 C07D209/86 C07C2103/26 C09K2211/1029 C07F7/0818 C07C211/54 C07B2200/05 C07C13/66 C09K2211/1037 C07D215/06 C07D307/91 C07D333/76 C07C43/21 C07C321/30 H01L51/0052 C07D235/18 C07F9/65683 C07C49/792 C07C2103/42 H01L51/0055 C07C2103/18 H01L51/0058 C07C2602/08 C07C2602/10 C07C2603/18 C07C2603/24 C07C2603/26 C07C2603/40 C07C2603/42 C07C2603/50 C07C2603/52 C07C2603/94 C07F7/081		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件技术领域本发明涉及新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件，特别是，根据本发明的有机发光化合物由下列通式(1)表示。[化学式1]在式1中，A，B，R₁至R₂，R₃至R₁₁，R₁₂至R₁₉，Ar，a和b各自如本发明的说明书中所定义。根据本发明的有机电致发光化合物具有优异的传统材料的发光效率和寿命特性，并且具有优异的器件驱动寿命，有一个优点。

