

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0088098 (43) 공개일자 2011년08월03일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0007835 (22) 출원일자 2010년01월28일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사 충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2 (72) 발명자 신효님 서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111 조영준 서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111 (뒷면에 계속) (74) 대리인 박창희, 권오식

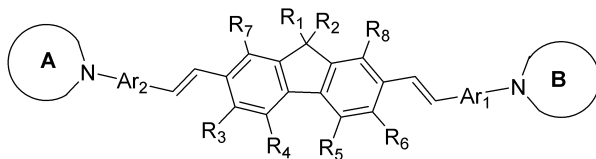
전체 청구항 수 : 총 11 항

(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, Ar₁, Ar₂, R₁ 내지 R₈, A고리 및 B고리는 발명의 상세한 설명에 정의한 바와 같다.]

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

(72) 발명자

권혁주

서울시 동대문구 장안동 삼성래미안2차 224-2001

김봉옥

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

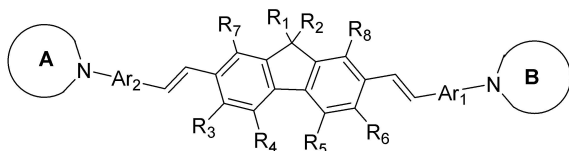
서울시 양천구 목1동 목동트라팰리스 EB-1003

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서, Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고; R₁ 내지 R₈은 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, 시아노, 나이트로, -NR₁₁R₁₂, -BR₁₃R₂₁₄, -PR₁₅R₁₆, -P(=O)R₁₇R₁₈, R₁₉R₂₀R₂₁Si-, R₂₂Y-, 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 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소로 치환될 수 있고; A고리 및 B고리는 각각 독립적으로 5원 내지 7원의 헤테로고리아미노기이고, 상기 헤테로고리아미노기는 하나 이상의 방향족 고리가 융합될 수 있으며, 또한, NR₂₃, O, S 또는 SiR₂₄R₂₅로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로 원자를 더 포함할 수 있고; R₁₁ 내지 R₂₅는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이거나, 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 있고;

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

청구항 2

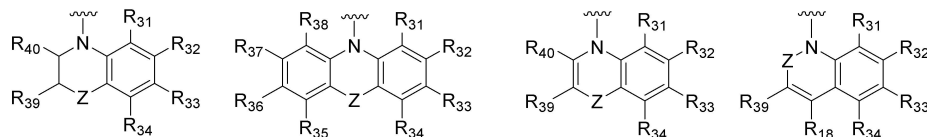
제 1항에 있어서,

상기 Ar₁, Ar₂, R₁ 내지 R₆ 및 R₁₁ 내지 R₂₅에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로겐이 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^aR^bR^cSi-, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, -NR^dR^e, -BR^fR^g, -PR^hRⁱ, -P(=O)R^jR^k, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, R^lT-, R^mC(=O)-, R^mC(=O)O-, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R^a 내지 R^l는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고; T는 S 또는 O이고; R^m는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

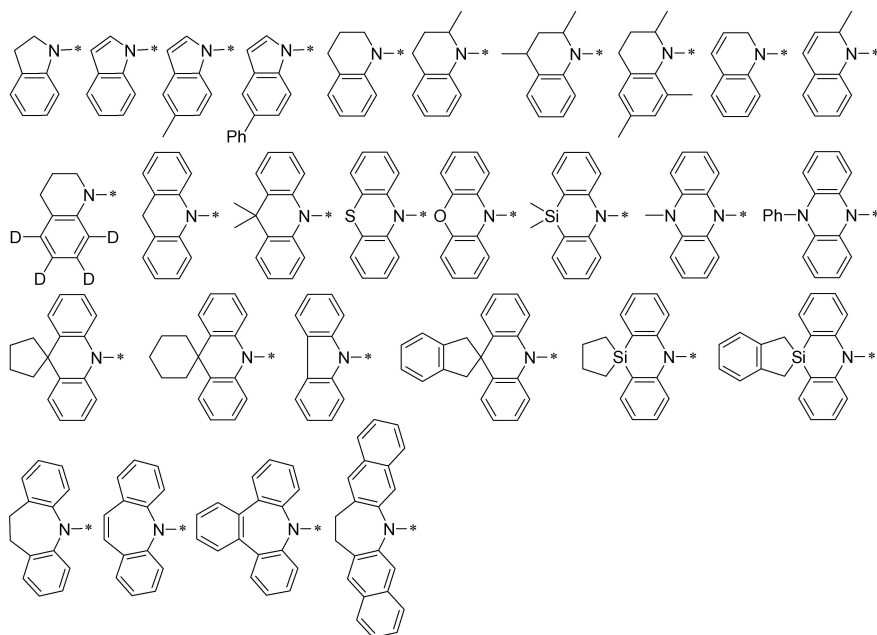


Z는 화학결합이거나, $-(CR_{41}R_{42})_m-$, $-(R_{41})C=C(R_{42})-$, $-N(R_{43})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{44})(R_{45})-$, $-P(R_{46})-$, $-P(=O)(R_{47})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{48})-$ 이고; R_{31} 내지 R_{48} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, $-NR_{11}R_{12}$, $-BR_{13}R_{214}$, $-PR_{15}R_{16}$, $-P(=O)R_{17}R_{18}$, $R_{19}R_{20}R_{21}Si-$, $R_{22}Y-$, 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; m은 1 내지 4의 정수이다.]

청구항 4

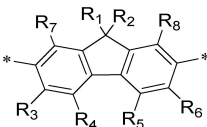
제 3항에 있어서,

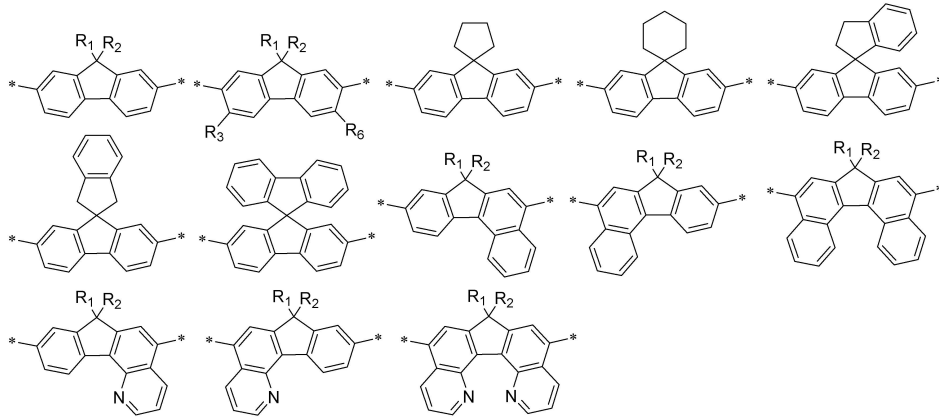
상기 A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.



청구항 5

제 1항에 있어서,

상기  는 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

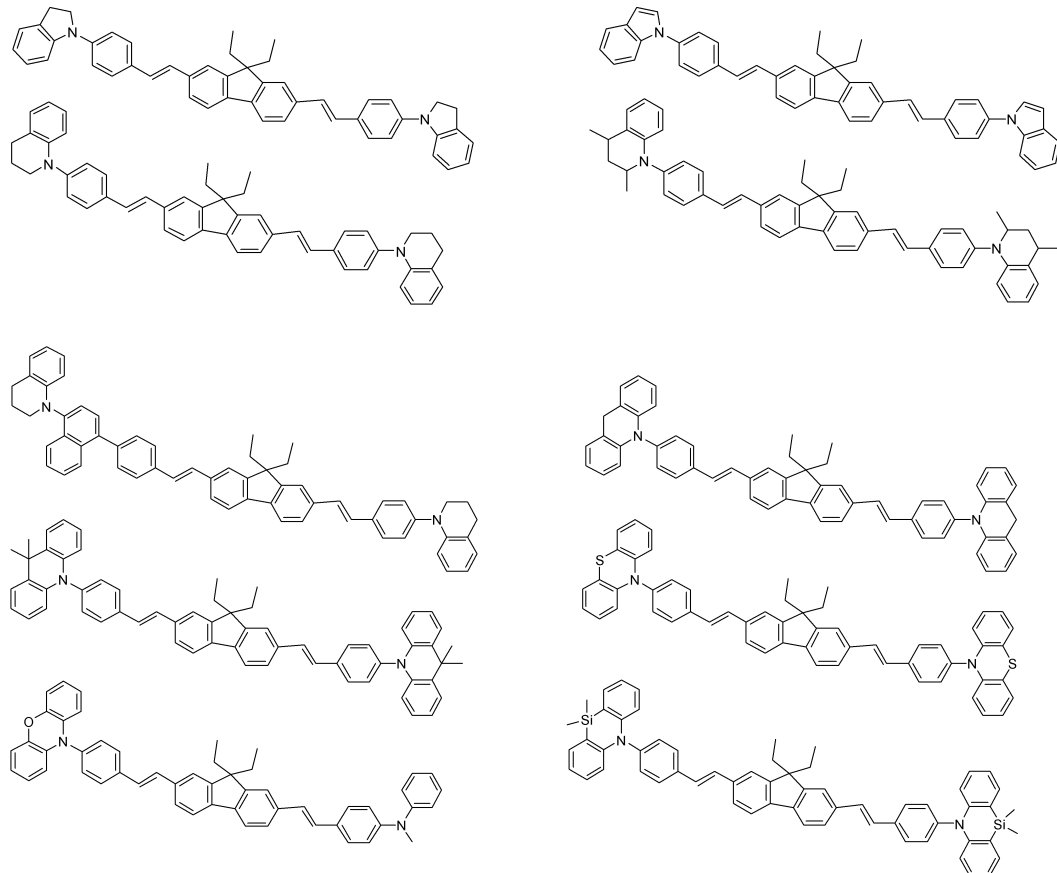


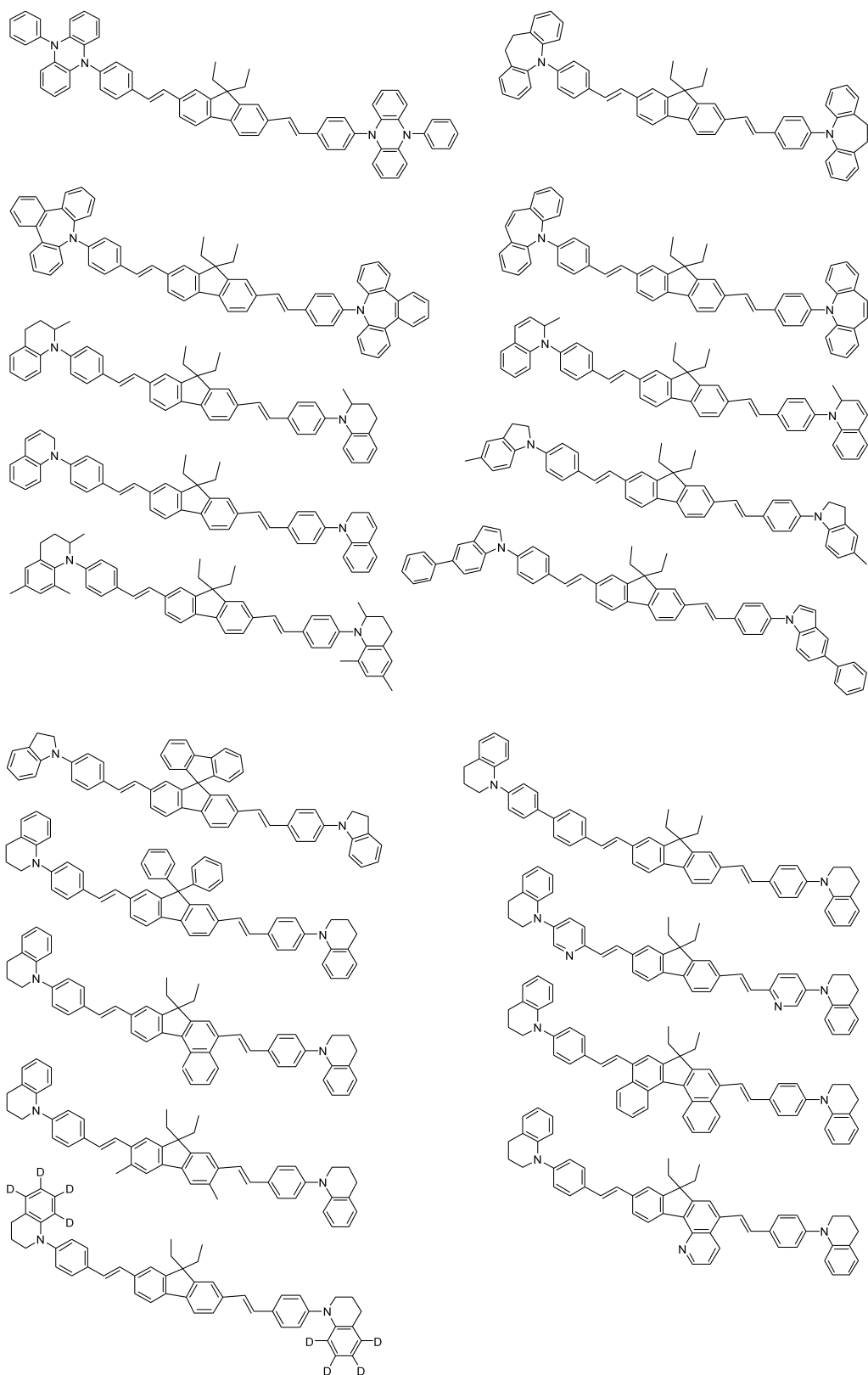
[R₁, R₂, R₃ 및 R₆는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴이다.]

청구항 6

제 3항에 있어서,

하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.





청구항 7

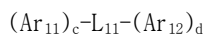
제 1항 내지 제 6항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

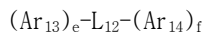
제 7항에 있어서,

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 2 또는 화학식 3으로 표시되는 호스트 화합물 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 2]



[화학식 3]

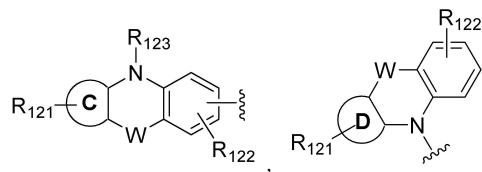


[상기 화학식 2 내지 3에서,

L_{11} 는 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

L_{12} 는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;

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)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, 시아노, 나이트로, $-NR_{101}R_{102}$, $-BR_{103}R_{104}$, $-PR_{105}R_{106}$, $-P(=O)R_{107}R_{108}$, $R_{109}R_{110}R_{111}Si-$, $R_{112}X-$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐,



이거나, 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;

C고리 및 D고리는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C5-C30)치환족고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)방향족고리 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)헤테로방향족고리이고;

R_{101} 내지 R_{112} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이며;

X는 S 또는 O이고;

W는 화학결합, $-(CR_{131}R_{132})_n-$, $-(R_{131})C=C(R_{132})-$, $-N(R_{133})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{134})(R_{135})-$, $-P(R_{136})-$, $-P(=O)(R_{137})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{138})-$ 이고;

R_{121} 내지 R_{123} 및 R_{131} 내지 R_{138} 은 상기 Ar_{11} 내지 Ar_{14} 에서의 정의와 동일하고;

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

n은 1 내지 3의 정수이고;

c, d, e 및 f는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 아민계 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물 또는 1족, 2족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함하는 것을

특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 10

제 8항에 있어서,

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

청구항 11

제 8항에 있어서,

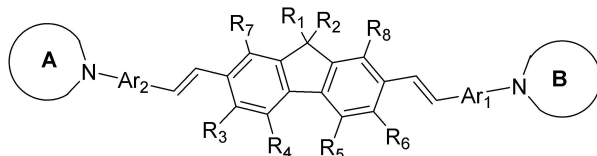
상기 유기물층에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 더 포함하여 백색 발광을 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

명세서

기술 분야

[0001] 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.

[0002] [화학식 1]



[0003]

배경 기술

[0004] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각 이 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].

[0005] 유기 EL 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자 와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에 도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이 에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장 점이 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.

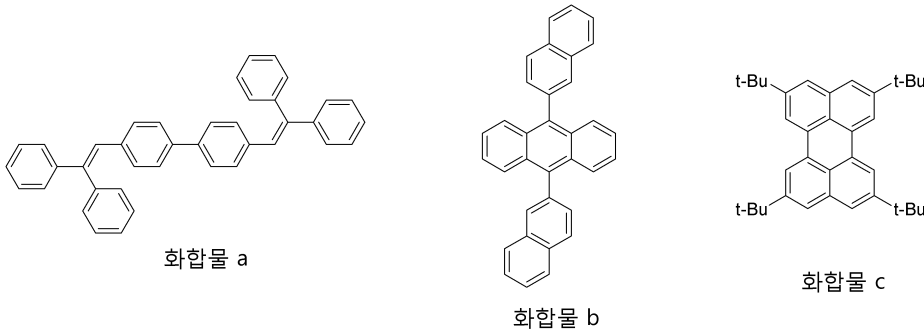
[0006] 유기 EL 소자에서 발광 효율, 수명 등의 성능을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료로서, 이러한 발광 재료 에 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체상태에서 발광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하 며, 진공 증착시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야한다.

[0007] 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.

[0008] 발광재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있는데 일반적으로 EL 특성이 가장 우수 한 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 수준 을 고려해 볼 때 기존의 발광재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다.

[0009] 한편, 종래 청색 재료의 경우, 이데미쓰-고산의 디페닐비닐-비페닐(DPVBi, 화합물 a) 이후로 많은 재료들이 개 발되어 상업화되어 있으며, 이데미쓰-고산의 청색 재료 시스템과 코닥의 디나프틸안트라센 (dinaphthylanthracen; DNA, 화합물 b), 테트라(t-부틸)페릴렌(tetra(t-butyl)perlyene, 화합물 c) 시스템 등 이 알려져 있으나, 아직도 많은 연구 개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

[0010] 현재까지 가장 효율이 좋다고 알려진 이데미쓰-고산의 디스트릴(distyryl)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.



[0011]

[0012] 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013]

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

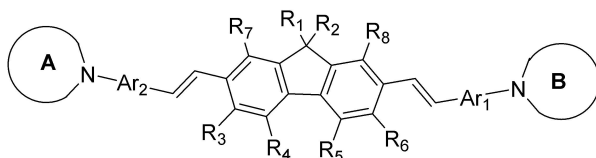
과제의 해결 수단

[0014]

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0015]

[화학식 1]



[0016]

[상기 화학식 1에서,

[0017]

Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고;

[0018]

[0019]

R_1 내지 R_8 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, 시아노, 나이트로, $-NR_{11}R_{12}$, $-BR_{13}R_{14}$, $-PR_{15}R_{16}$, $-P(=O)R_{17}R_{18}$, $R_{19}R_{20}R_{21}Si-$, $R_{22}Y-$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알킬닐이거나, 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 방향측 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 단일환 또는 다환의 방향측 고리의 탄소 원자는 질소로 치환될 수 있고;

[0020]

A고리 및 B고리는 각각 독립적으로 5원 내지 7원의 헤테로고리아미노기이고, 상기 헤테로고리아미노기는 하나 이상의 방향측 고리가 융합될 수 있으며, 또한, NR_{23} , O, S 또는 $SiR_{24}R_{25}$ 로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로 원

자를 더 포함할 수 있고;

[0021] R_{11} 내지 R_{25} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이거나, 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 있고;

[0022] Y는 S 또는 O이고;

[0023] 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

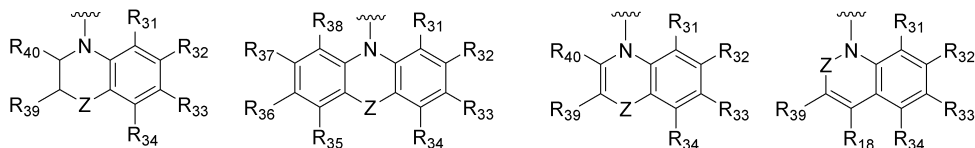
[0024] 본 발명에 기재된 「알킬」, 「알콕시」 및 그 외 「알킬」부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, 「시클로알킬」은 단일 고리계 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬과 같은 여러 고리계 탄화수소도 포함한다. 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴yl(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌yl, 페틸렌yl, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐yl 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, 티오펜yl, 피롤yl, 이미다졸yl, 피라졸yl, 티아졸yl, 티아디아졸yl, 이소티아졸yl, 이속사졸yl, 옥사졸yl, 옥사디아졸yl, 트리아진yl, 테트라진yl, 트리아졸yl, 테트라졸yl, 퓨라진yl, 피리디l, 피라진yl, 피리미딘yl, 피리다진yl 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란yl, 벤조티오펜yl, 이소벤조퓨란yl, 벤조이미다졸yl, 벤조티아졸yl, 벤조이소티아졸yl, 벤조이속사졸yl, 벤조옥사졸yl, 이소인돌yl, 인돌yl, 인다졸yl, 벤조티아디아졸yl, 퀴놀yl, 이소퀴놀yl, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴녹살리닐, 카바졸yl, 페난트리딘yl, 벤조디옥솔yl 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리디l N-옥사이드, 퀴놀yl N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0025] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C30)알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오” 등의 알킬은 탄소수 1 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 1 내지 10개로 제한될 수 있다. “(C6-C30)아릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오” 등의 아릴은 탄소수 6 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 6 내지 12개로 제한될 수 있다. “(C3-C30)헤테로아릴”의 헤테로아릴은 탄소수 4 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 4 내지 12개로 제한될 수 있다. “(C3-C30)시클로알킬”의 시클로알킬은 탄소수 3 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 3 내지 7개로 제한될 수 있다. “(C2-C30)알케닐 또는 알키닐”의 알케닐 또는 알키닐은 탄소수 2 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 2 내지 10개로 제한될 수 있다.

[0026] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재는 상기 Ar_1 , Ar_2 , R_1 내지 R_6 및 R_{11} 내지 R_{25} 이 각각 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, $R^aR^bR^cSi-$, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸yl, $-NR^dR^e$, $-BR^fR^g$, $-PR^hR^i$, $-P(=O)R^jR^k$, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, R^lT- , $R^mC(=O)-$, $R^mC(=O)O-$, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성하

는 것을 의미한다. 또한, 상기 R^a 내지 R^l 는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고; T는 S 또는 O이고; R^m 는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시를 의미한다.

[0027] 상기 A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택된다.



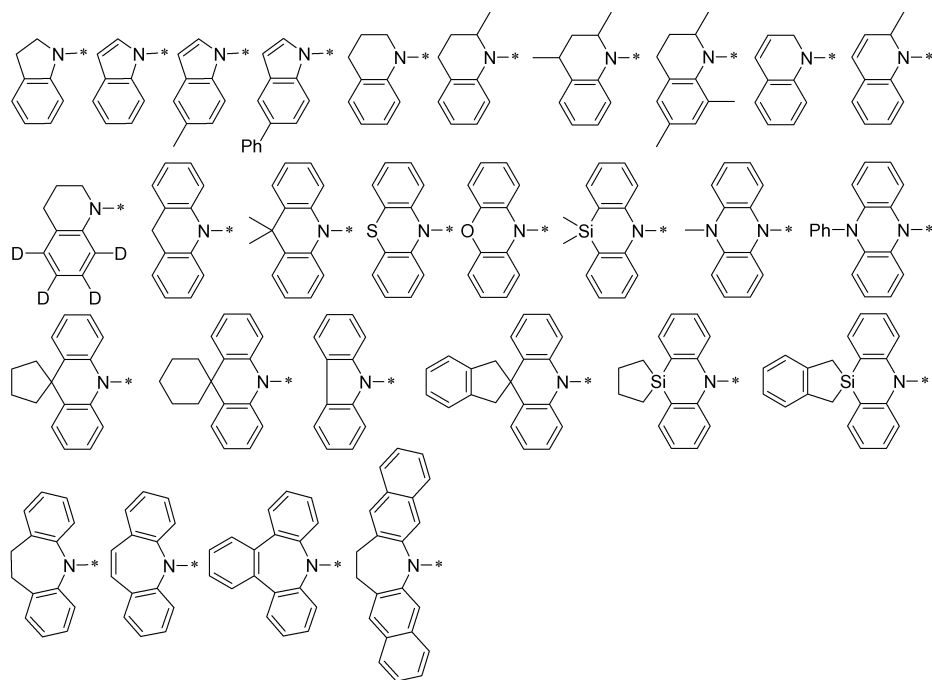
[0028]

[0029]

[Z는 화학결합이거나, $-(CR_{41}R_{42})_m-$, $-(R_{41})C=C(R_{42})-$, $-N(R_{43})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{44})(R_{45})-$, $-P(R_{46})-$, $-P(=O)(R_{47})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{48})-$ 이고; R_{31} 내지 R_{48} 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, 시아노, 나이트로, $-NR_{11}R_{12}$, $-BR_{13}R_{214}$, $-PR_{15}R_{16}$, $-P(=O)R_{17}R_{18}$, $R_{19}R_{20}R_{21}Si-$, $R_{22}Y-$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알킬닐이거나, 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; m은 1 내지 4의 정수이다.]

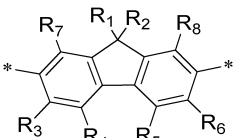
[0030]

더욱 구체적으로 상기 A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.

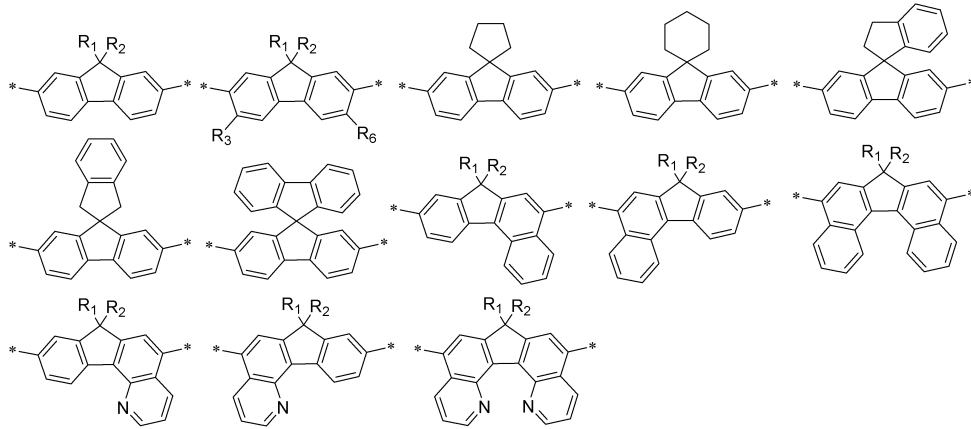


[0031]

[0032]

상기  는 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.

[0033]



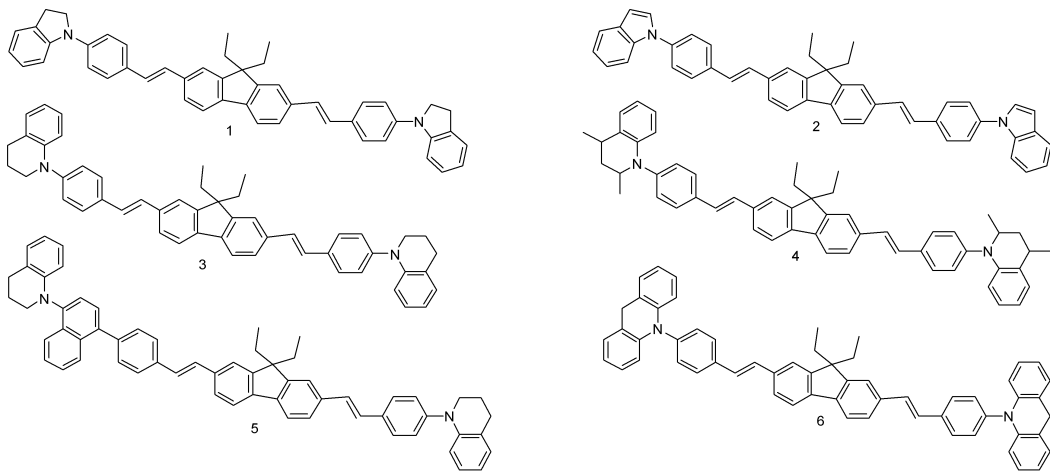
[0034]

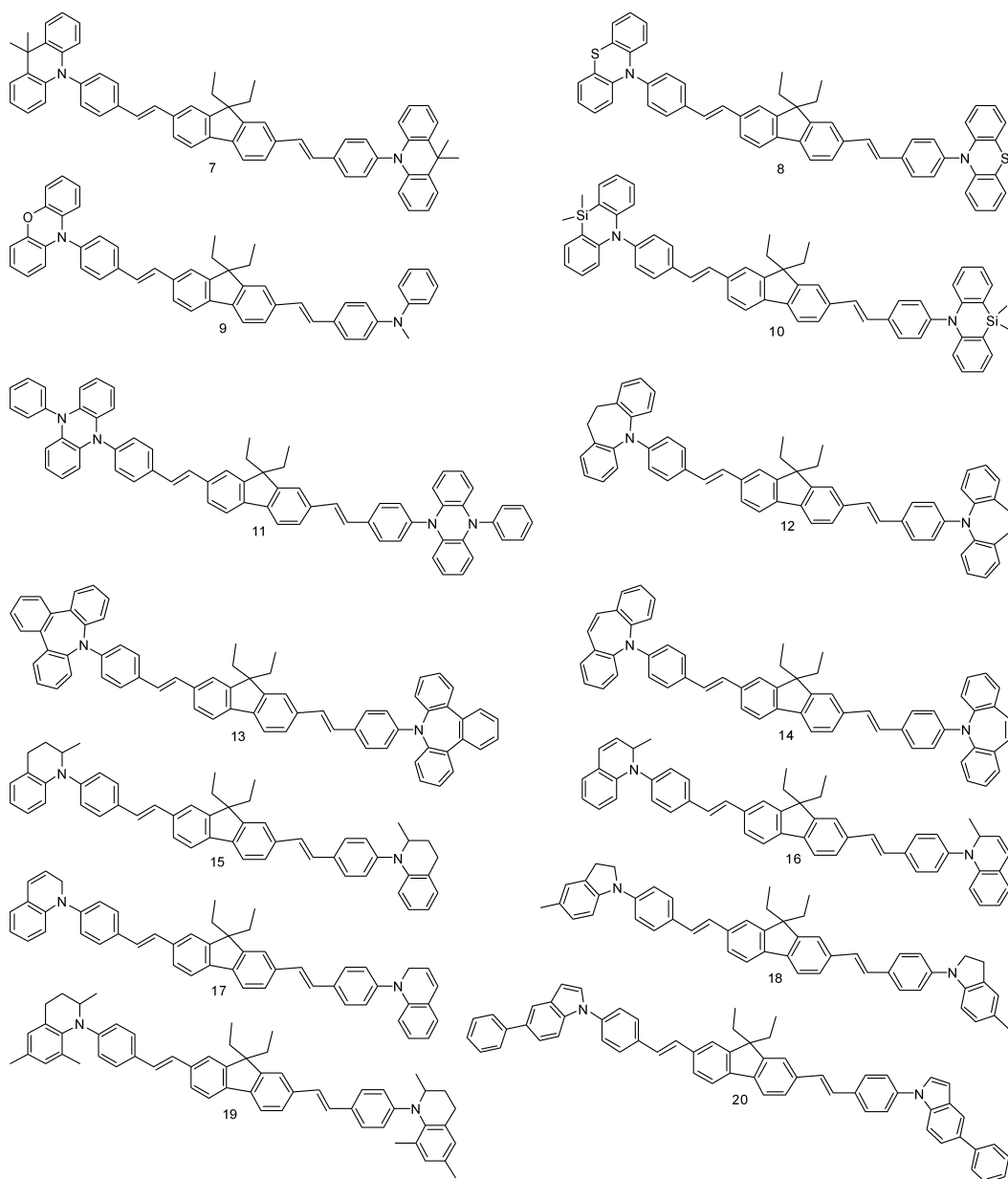
[R₁, R₂, R₃ 및 R₆는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬 또는 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴이다.]

[0035]

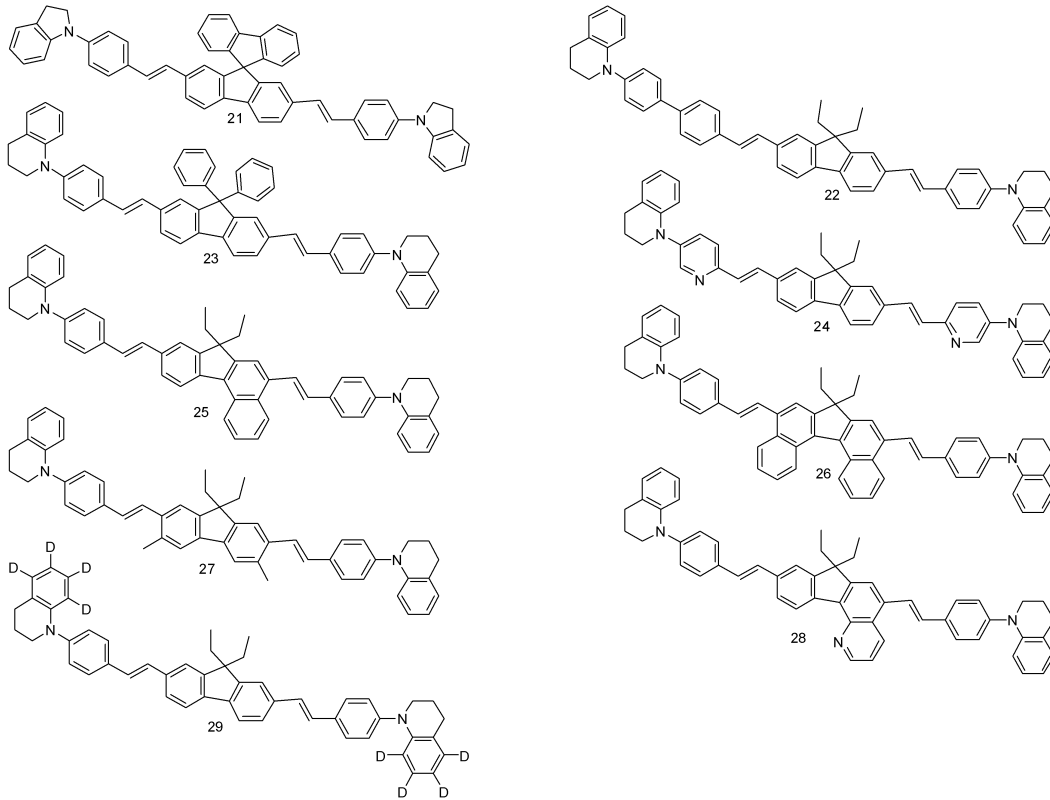
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0036]





[0037]



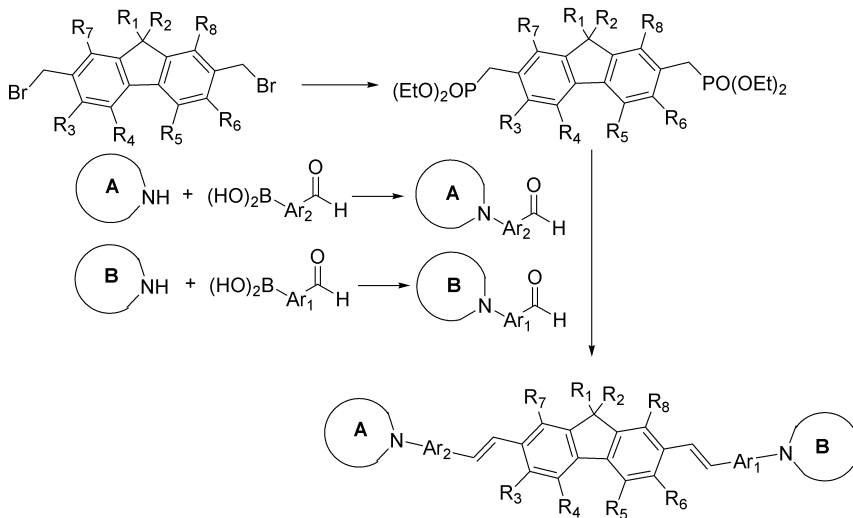
[0038]

[0039]

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

[0040]

[반응식 1]



[0041]

[0042]

[상기 반응식 1에서 Ar₁, Ar₂, R₁ 내지 R₈, A고리 및 B고리는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0043]

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 유기 발광 화합물은 발광층의 도판트 물질로 사용되어진다.

[0044]

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

[0045] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 호스트는 하기 화학식 2 또는 3의 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0046] [화학식 2]

[0047] $(Ar_{11})_c-L_{11}-(Ar_{12})_d$

[0048] [화학식 3]

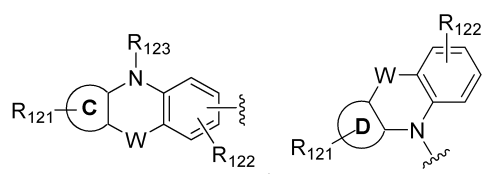
[0049] $(Ar_{13})_e-L_{12}-(Ar_{14})_f$

[0050] [상기 화학식 2 내지 3에서,

[0051] L_{11} 는 치환 또는 비치환된 (C6-C60)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된 (C4-C60)헤테로아릴렌이고;

[0052] L_{12} 는 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌이며;

[0053] 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)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, 시아노, 나이트로, $-NR_{101}R_{102}$, $-BR_{103}R_{104}$, $-PR_{105}R_{106}$, $-P(=O)R_{107}R_{108}$, $R_{109}R_{110}R_{111}Si-$, $R_{112}X-$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐,



이거나, 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;

[0054] C고리 및 D고리는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C5-C30)치환족고리, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)방향족고리 또는 치환 또는 비치환된 (C6-C30)헤테로방향족고리이고;

[0055] R_{101} 내지 R_{112} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이며;

[0056] X는 S 또는 O이고;

[0057] W는 화학결합, $-(CR_{131}R_{132})_n-$, $-(R_{131})C=C(R_{132})-$, $-N(R_{133})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{134})(R_{135})-$, $-P(R_{136})-$, $-P(=O)(R_{137})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{138})-$ 이고;

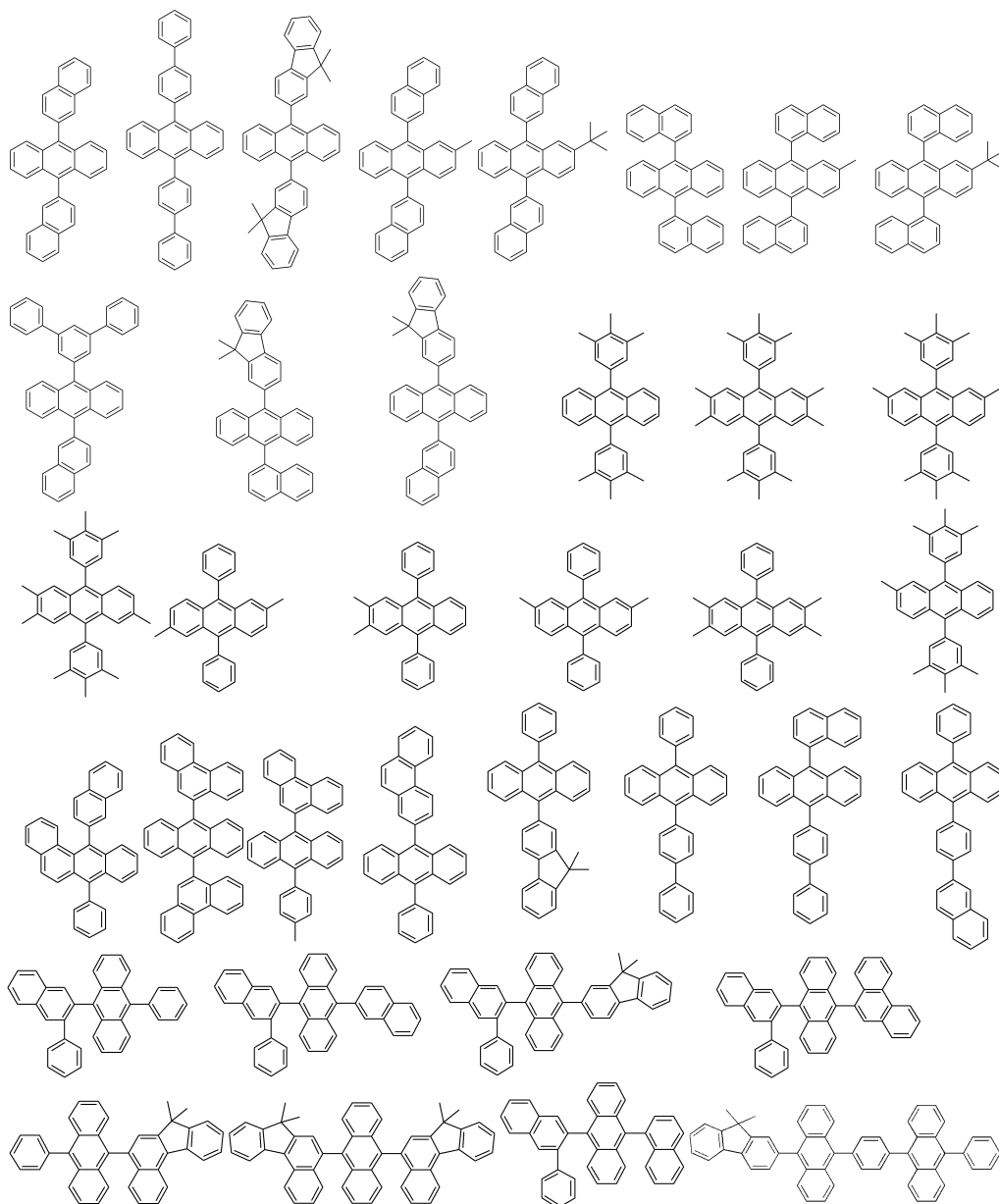
[0058] R_{121} 내지 R_{123} 및 R_{131} 내지 R_{138} 은 상기 Ar_{11} 내지 Ar_{14} 에서의 정의와 동일하고;

[0059] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며;

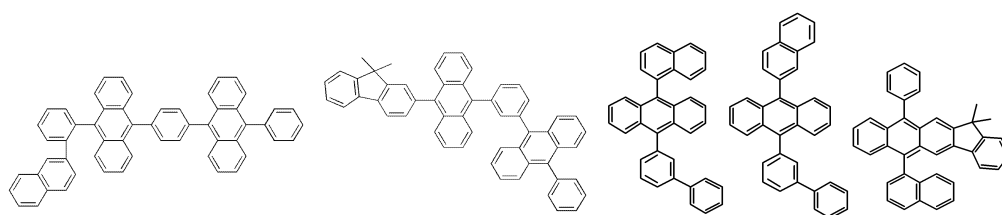
[0060] n은 1 내지 3의 정수이고;

[0061] c, d, e 및 f는 서로 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.]

[0062] 상기 화학식 2 또는 3의 호스트 화합물은 하기 구조의 화합물로 예시될 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.



[0063]



[0064]

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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 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.

[0069] 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 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. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광소자를 제작할 수 도 있다.

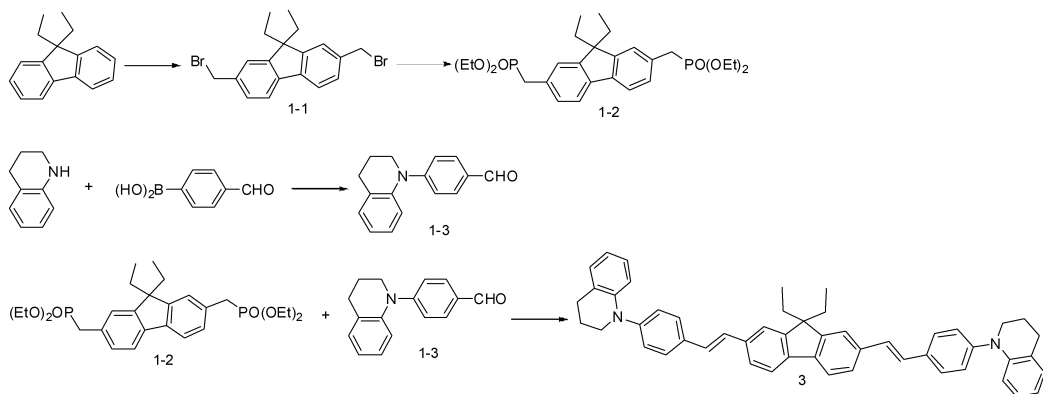
발명의 효과

[0070] 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

[0071] 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.

[0072] [제조예 1] 화합물 3의 제조



[0073]

[0074] 화합물 1-1의 제조

[0075] 9,9'-디에틸-9H-플루오렌 7.0 g(32.11 mmol) 및 파라포름알데하이드 9.4 g(32.11 mmol)을 30% HBr 50 mL에 녹이고, 60℃에서 24시간동안 교반하였다. 반응이 완결되면 클로로포름과 물을 넣어 추출하고, MgSO_4 로 수분을

제거하고 감압증류 후 컬럼(MC/Hexane) 분리하여 화합물 **1-1** 13 g(31.8 mmol, 99%)을 얻었다.

화합물 1-2의 제조

화합물 **1-1** 5.0 g(12.24 mmol)을 트리에틸포스파이트 8.1 mL(48.96 mmol)에 녹이고, 185℃에서 6시간동안 환류 교반하였다. 반응이 완결되면 진공증류장치로 남아있는 트리에틸포스파이트를 제거하고, 증류수로 세척한 다음 에틸아세테이트로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 수분을 제거하고 감압증류 후 컬럼(EA) 분리하여 화합물 **1-2** 4.9 g(9.37 mmol, 76%)을 얻었다.

화합물 1-3의 제조

1,2,3,4-테트라하이드로퀴놀린 10 g(75.0 mmol), 4-포밀페닐보론산 5.6 g(37.5 mmol), Pd(OAc)₂ 0.02 g(1.9 mmol), P(t-Bu)₃(50% in toluene) 1.5 mL(3.7 mmol) 및 Cs₂CO₃ 36.7 g(112.5 mmol)을 톨루엔 75 mL에 녹이고, 110℃에서 5시간동안 교반하였다. 반응이 완결되면 상온에서 식히고 에틸아세테이트/물(1:1)로 추출하고, MgSO₄로 수분을 제거하고 감압증류 후 컬럼분리하여 화합물 **1-3** 4.9 g(20.6 mmol, 55%)을 얻었다.

화합물 3의 제조

화합물 **1-2** 5 g(9.56 mmol)과 화합물 **1-3** 4.5 g(19.13 mmol)을 테트라하이드로퓨란 50 mL에 녹이고, 0℃로 낮춘 다음 포타슘 tert-부톡사이드(1.0M in THF) 19 mL를 천천히 첨가하였다. 온도를 서서히 올려 실온에서 1시간동안 교반한 다음 과량의 증류를 넣었다. 이때 침전물이 생성되는데 이를 여과하였다. 얻어진 고체를 에탄올로 여러번 세척하여 화합물 **3** 3.5 g(5.1 mmol, 53%)을 얻었다.

상기 제조예 1의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **29**을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

표 1

화합물	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 3.05(4H, m), 4.14(4H, m), 6.55~6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05~7.07(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)	660.89	660.35
2	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.52(2H, m), 6.87(2H, m), 6.95(4H, m), 7.33(2H, m), 7.5~7.62(12H, m), 7.71(2H, m), 7.87~7.94(6H, m)	656.86	656.32
3	δ = 0.9(6H, m), 1.91~1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55~6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05~7.07(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)	688.94	688.38
4	δ = 0.9(6H, m), 1.25(12H, m), 1.77(4H, m), 1.91(4H, m), 2.79(2H, m), 2.94(2H, m), 6.52(2H, m), 6.6(4H, m), 6.69(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05~7.08(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)	745.05	744.44
5	δ = 0.9(6H, m), 1.91~1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55~6.6(4H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.04~7.07(5H, m), 7.53~7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.71(2H, m), 7.78~7.8(3H, m), 7.87(2H, m), 8.07(1H, m), 8.49(1H, m)	815.09	814.43
6	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 3.81(4H, s), 6.51(4H, m), 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.95~7.01(12H, m), 7.54(2H, m), 7.71~7.77(6H, m), 7.87(2H, m)	785.03	784.38
7	δ = 0.9(6H, m), 1.72(12H, s), 1.91(4H, m), 6.55(4H, m), 6.63(4H, m), 6.73(4H, m), 6.95(4H, m), 7.02~7.05(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71~7.77(6H, m), 7.87(2H, m)	841.13	840.44
8	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.63(4H, m), 6.95~6.97(8H, m), 7.16~7.21(12H, m), 7.54(2H, m), 7.71~7.77(6H, m), 7.87(2H, m)	821.10	820.29
9	δ = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.59~6.63(8H, m), 6.77(4H, m), 6.89~6.95(12H, m), 7.54(2H, m), 7.71~7.77(6H, m), 7.87(2H, m)	788.97	788.34
10	δ = 0.66(12H, s), 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.63(4H, m), 6.73(8H, m), 6.95(4H, m), 7.21(4H, m), 7.3(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71~7.77(6H, m), 7.87(2H, m)	873.28	872.40

11	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.38(8H, m), 6.56(8H, m), 6.63(8H, m), 6.81(2H, m), 6.95(4H, m), 7.2(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.87(2H, m)$	939.19	938.43
12	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 2.88(8H, m), 6.58\sim 6.63(8H, m), 6.76(4H, m), 6.95(4H, m), 7.02\sim 7.04(8H, m), 7.54(2H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.87(2H, m)$	813.08	812.41
13	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.87(4H, m), 6.95(4H, m), 7.16(4H, m), 7.47(4H, m), 7.54(6H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.85\sim 7.87(6H, m)$	909.16	908.41
14	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.63(8H, m), 6.81(4H, m), 6.95\sim 7.05(12H, m), 7.25(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.87(2H, m)$	809.05	808.38
15	$\delta = 0.9(6H, m), 1.25(6H, m), 1.81(2H, m), 1.91(6H, m), 2.79\sim 2.8(6H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	716.99	716.41
16	$\delta = 0.9(6H, m), 1.33(6H, m), 1.91(4H, m), 3.48(2H, m), 5.92(2H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.82(2H, m), 6.95(4H, m), 7.11\sim 7.16(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	712.96	712.38
17	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 3.73(4H, m), 5.92(2H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.82(2H, m), 6.95(4H, m), 7.11\sim 7.16(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	684.91	684.35
18	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 2.34(6H, s), 3.05(4H, m), 4.14(4H, m), 6.43(2H, m), 6.6(4H, m), 6.83(2H, m), 6.94\sim 6.95(6H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	688.94	688.38
19	$\delta = 0.9(6H, m), 1.25(6H, m), 1.81(6H, m), 1.91(4H, m), 2.12(6H, s), 2.34(6H, s), 2.79\sim 2.8(4H, m), 6.6(4H, m), 6.7\sim 6.75(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	773.10	772.48
20	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91(4H, m), 6.52(2H, m), 6.95(4H, m), 7.41(2H, m), 7.5\sim 7.62(20H, m), 7.71\sim 7.77(4H, m), 7.87(2H, m), 8(2H, m), 8.18(2H, m)$	809.05	808.38
21	$\delta = 3.05(4H, m), 4.14(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.16\sim 7.19(4H, m), 7.35(2H, m), 7.54(2H, m), 7.71\sim 7.8(8H, m), 7.87(2H, m)$	754.96	754.33
22	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(4H, m), 6.66\sim 6.72(4H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.54\sim 7.57(6H, m), 7.64(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(2H, m), 7.87(2H, m)$	765.04	764.41
23	$\delta = 1.96(4H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.11(8H, m), 7.26(2H, m), 7.33(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	785.03	784.38
24	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55(2H, m), 6.72(2H, m), 6.96(2H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.2(2H, m), 7.42\sim 7.45(4H, m), 7.56\sim 7.59(4H, m), 7.69(2H, m), 7.82(2H, m)$	690.92	690.37
25	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.51\sim 7.6(3H, m), 7.77\sim 7.8(5H, m), 7.94(1H, m), 8.09(1H, m), 8.22(1H, s), 8.52(1H, m)$	739.00	738.40
26	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.51\sim 7.54(4H, m), 7.8(4H, m), 7.94(2H, m), 8.22(2H, s), 8.52(2H, m)$	789.06	788.41
27	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.48(6H, s), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.78(2H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.22(2H, m), 7.59(2H, s), 7.64(2H, s), 7.8(4H, m)$	716.99	716.41
28	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.55\sim 6.6(6H, m), 6.72(2H, m), 6.95(4H, m), 7.05\sim 7.07(4H, m), 7.51(1H, s), 7.54\sim 7.6(2H, m), 7.77\sim 7.8(5H, m), 8.09(1H, m), 8.39(1H, m), 8.82(1H, m)$	739.99	739.39
29	$\delta = 0.9(6H, m), 1.91\sim 1.96(8H, m), 2.76(4H, m), 3.06(4H, m), 6.6(4H, m), 6.95(4H, m), 7.54(2H, m), 7.71(2H, m), 7.8(4H, m), 7.87(2H, m)$	696.99	696.43

[0084] [실시예 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0085] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막($15 \Omega/\square$)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 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 기관 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 디나프틸안트라센(DNA)을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 본 발명에 따른 화합물 7을 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 2내지 5%중량으로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 트리스(8-히드록시퀴놀린)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.

[0086] 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0087] 그 결과, 7.0 V의 전압에서 7.4 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 980 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0088] [실시예 2]

[0089] 발광층에서 도판트 재료로서 화합물 15을 넣고, 발광 호스트로서 디나프틸안트라센(DNA)을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0090] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 9.8 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1260 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0091] [실시예 3]

[0092] 발광층에서 도판트 재료로서 화합물 21을 넣고, 발광 호스트로서 디나프틸안트라센(DNA)을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0093] 그 결과, 7.1 V의 전압에서 8.8 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1200 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

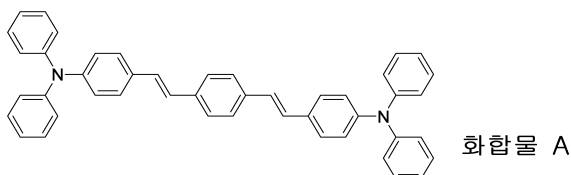
[0094] [실시예 4]

[0095] 발광층에서 도판트 재료로서 화합물 29을 넣고, 발광 호스트로서 디나프틸안트라센(DNA)을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0096] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 9.6 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1250 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0097] [비교예 1]

[0098] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 도판트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 화합물 A을 넣고, 호스트로서 도판트로서 디나프틸안트라센(DNA)을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.



[0099]

[0100] 그 결과, 7.5 V의 전압에서 11.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1300 cd/m^2 의 청색발광이 확인되었다.

[0101]

본 발명에서 개발한 유기 발광 화합물들의 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 발광용 도판트 재료로 사용한 소자는 동등이상의 색순도를 유지하면서 발광효율이 개선되었음을 확인할 수 있었다.

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	KR1020110088098A	公开(公告)日	2011-08-03
申请号	KR1020100007835	申请日	2010-01-28
[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	SHIN HYO NIM 신호님 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민		
发明人	신호님 조영준 권혁주 김봉옥 김성민		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07D265/38 C09K2211/1011 C07D401/14 H01L51/5012 C07F7/0816 H05B33/14 C09K11/06 C07D223/26 C07D219/02 H01L51/006 C07D223/28 C07D241/48 C07D215/06 C07D209/08 H01L51/0067		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及新型有机电致发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件。并且根据本发明的有机发光化合物具体表示如下化学式1. [化学式1]在图像存在下[化学式1, Ar 1, Ar 2, R 1至R 8, 环和B环与本发明细节中定义的相同。根据本发明的有机发光化合物具有以下优点: 可以制造具有非常优异的器件驱动耐久性的OLED器件, 其发光效率良好并且材料的寿命特性优异。

