

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0049244 (43) 공개일자 2011년05월12일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/54</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0106172 (22) 출원일자 2009년11월04일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사 충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2 (72) 발명자 이수용 경기도 남양주시 호평동 중흥에스클래스아파트 1302-702 조영준 서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111 (74) 대리인 박창희, 권오식	

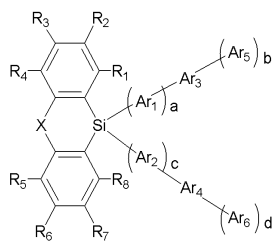
전체 청구항 수 : 총 10 항

(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 소자에 관한 것으로, 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, X, Ar₁ 내지 Ar₆, R₁ 내지 R₈, a, b, c 및 d는 각각 발명의 상세한 설명에서 정의한 바와 같다.

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 호스트 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.

(72) 발명자

권혁주

서울시 동대문구 장안동 삼성래미안2차 224-2001

김봉옥

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

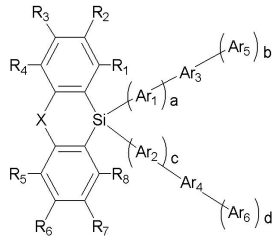
서울시 양천구 목1동 목동트라팰리스 EB-1003

특허청구의 범위

청구항 1

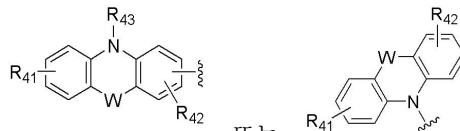
하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

X는 화학결합이거나 $-(CR_{51}R_{52})_m-$, $-(R_{51})C=C(R_{52})-$, $-N(R_{53})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{54})(R_{55})-$, $-P(R_{56})-$, $-P(=O)(R_{57})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{58})-$ 이고; Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴렌이며, Ar₃ 내지 Ar₆은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고, 단 Ar₃ 및 Ar₄는 b, d가 1 이상일 경우에는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴렌이며; R₁ 내지 R₈, R₅₁ 내지 R₅₈은 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 하나 이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나 이상 융합된(C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, NR₂₁R₂₂, BR₂₃R₂₄, PR₂₅R₂₆, P(=O)R₂₇R₂₈, R₂₉R₃₀R₃₁Si-, R₃₂Y-, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는



는 비치환된(C2-C30)알키닐,

또는

이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로방향족고리를 형성할 수 있으며; 상기 R₂₁ 내지 R₃₂는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고; 상기 Y는 S 또는 O이며; R₄₁ 내지 R₄₃은 상기 R₁ 내지 R₈에서의 정의와 동일하고; W는 상기 X에서의 정의와 동일하며;

상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고; m은 0 내지 2의 정수이며; a, b, c, d는 0 내지 4의 정수이고, a, b, c, d가 2 이상일 경우에는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.]

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 Ar₁ 내지 Ar₆, R₁ 내지 R₈, R₂₁ 내지 R₃₂, R₄₁ 내지 R₄₃ 및 R₅₁ 내지 R₅₈에 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, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나 이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나 이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, NR₆₁R₆₂, BR₆₃R₆₄, PR₆₅R₆₆, P(=O)R₆₇R₆₈, R₆₉R₇₀R₇₁Si-, R₇₂Z-, R₇₃C(=O)-, R₇₄C(=O)O-, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키

닐, 시아노, 카바졸릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 상기 (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴은 하나 이상의 (C3-C30)헤테로아릴이 더 치환될 수 있으며, 상기 R₆₁ 내지 R₇₂는 서로 독립적 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이며; 상기 Z는 S 또는 O이고; 상기 R₇₃ 및 R₇₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

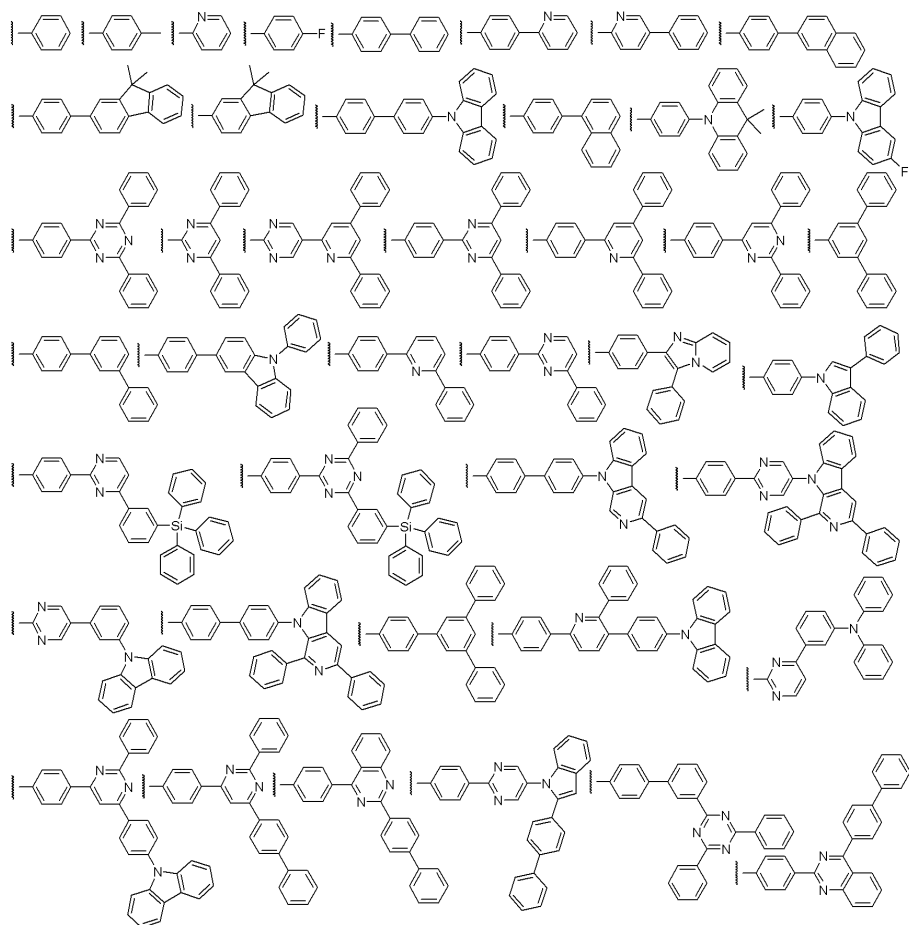
상기 X는 화학결합이거나 $-(CR_{51}R_{52})_m-$ 또는 $-(R_{51})C=C(R_{52})-$ 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

[상기 R₅₁ 및 R₅₂는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로방향족고리를 형성할 수 있고, m은 0 내지 2의 정수이다.]

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 $-(Ar_1)_a-Ar_3-(Ar_5)_b$ 및 $-(Ar_2)_c-Ar_4-(Ar_6)_d$ 는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.



청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 R₁ 내지 R₈은 서로 독립적으로 수소, 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, 플루오르, 시아노, 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, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르에틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 페노티아진일, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조퓨란일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴 또는 벤질인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 6

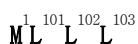
제 1항 내지 제 5항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

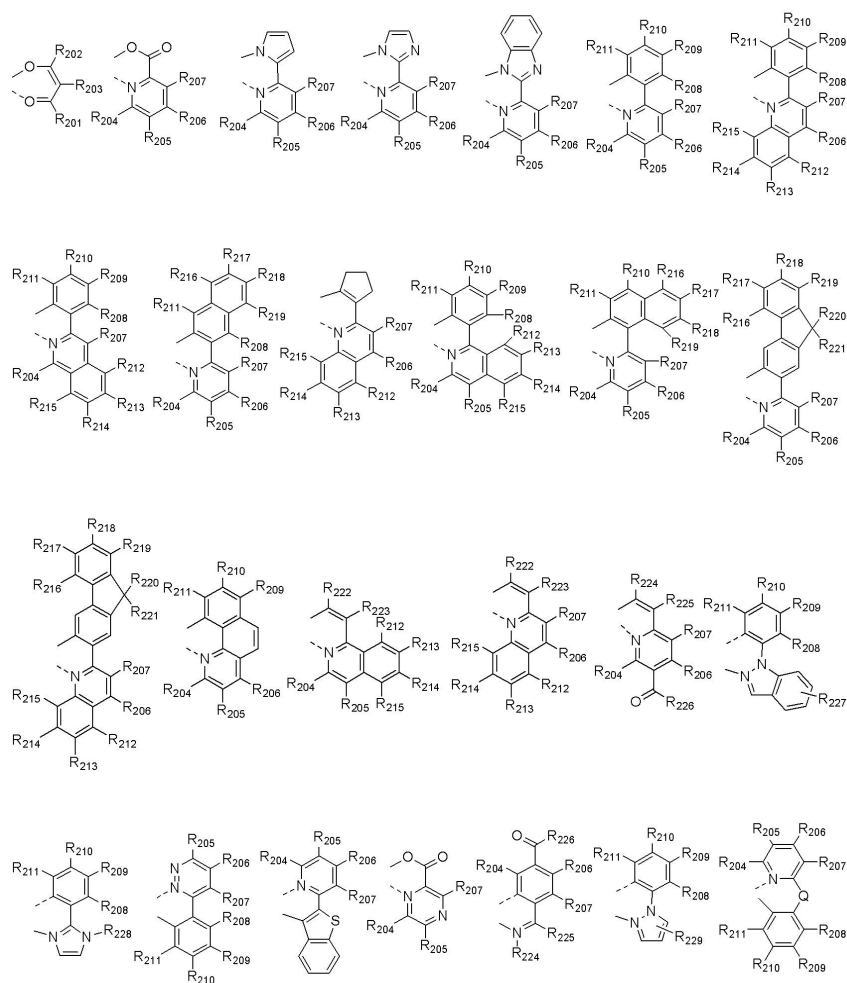
상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 유기 발광 화합물 하나 이상과 하기 화학식 2로 표시되는 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

[화학식 2]

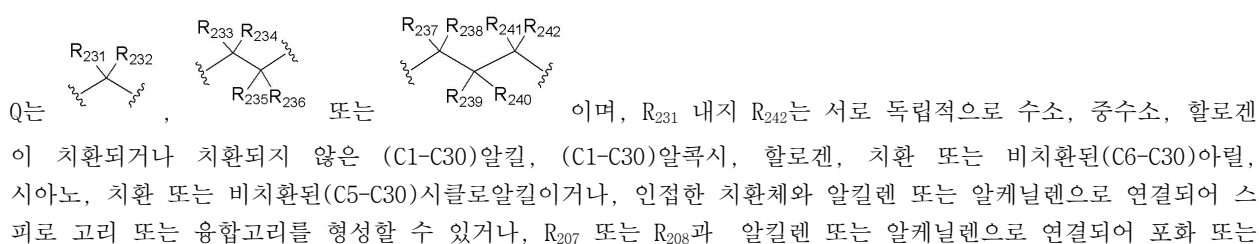


[상기 화학식 2에서,

M¹은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 리간드 L¹⁰¹, L¹⁰² 및 L¹⁰³는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되며;



R₂₀₁ 내지 R₂₀₃은 서로 독립적으로 수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C30)아릴 또는 할로젠이고; R₂₀₄ 내지 R₂₁₉는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 모노 또는 치환 또는 비치환된 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, SF₅, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 시아노 또는 할로젠이고; R₂₂₀ 내지 R₂₂₃은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C30)알킬 또는 (C1-C30)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C30)아릴이고; R₂₂₄ 및 R₂₂₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 할로젠이거나, R₂₂₄와 R₂₂₅는 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성하며; R₂₂₆는 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴 또는 할로젠이고; R₂₂₇ 내지 R₂₂₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 할로젠이고;



불포화의 융합고리를 형성할 수 있다.]

청구항 8

제 7항에 있어서,

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

청구항 9

제 7항에 있어서,

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

청구항 10

제 7항에 있어서,

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

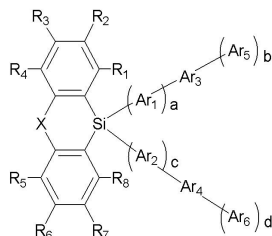
명세서

발명의 상세한 설명

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] 최근 디스플레이의 대형화에 따라 공간점유가 적은 표시소자의 요구가 증가하고 있다. 현재 수요가 꾸준히 증가되고 있는 PCS(personal communication service)를 비롯한 개인 정보 단말기의 경우 액정 디스플레이가 널리 쓰이고 있으나 시야각이 좁고 응답속도가 느리다는 문제를 지니고 있기 때문에 자발광의 유기전계발광소자(Organic Electroluminescent Device)가 주목을 받고 있다. 유기전계발광소자는 응답속도가 빠르고 휘도가 우수하며, 박막화로 인한 저전압 구동을 실현시킬 수 있을 뿐 아니라 가시광선 영역의 모든 색상을 구현할 수 있어 현대인의 다양한 기호에 맞출 수 있는 장점이 있다. 또한 유기전계발광소자는 플라스틱과 같이 휘 수 있는(flexible) 투명기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐만 아니라 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 우수한 특징을 가지고 있다.

[0005] 유기전계발광소자는 보통 양극/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/음극과 같은 다층 구조로 구성되는데 발광층(EML)을 어떻게 형성하느냐에 따라 청색, 녹색, 적색의 3가지 색을 쉽게 구현할 수 있기 때문에 차세대 평판디스플레이에 적합한 소자이다.

[0006] 발광재료는 기능적인 측면에서 호스트 재료와 도판트 재료로 구분될 수 있는데 일반적으로 EL 특성이 가장 우

수한 소자 구조로는 호스트에 도판트를 도핑하여 발광층을 만드는 것으로 알려져 있다. 최근에 고효율, 장수명 유기전계발광소자의 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.

발명의 내용

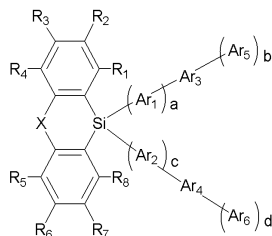
해결 하고자하는 과제

[0007] 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 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 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 호스트 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.

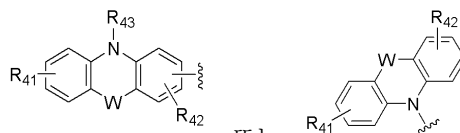
[0009] [화학식 1]



[0010]

[0011] [상기 화학식 1에서,

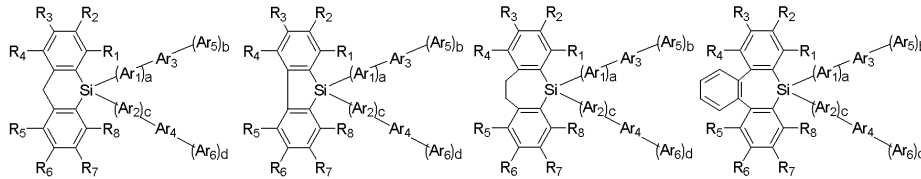
[0012] X는 화학결합이거나 $-(CR_{51}R_{52})_m-$, $-(R_{51})C=C(R_{52})-$, $-N(R_{53})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{54})(R_{55})-$, $-P(R_{56})-$, $-P(=O)(R_{57})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{58})-$ 이고; Ar_1 및 Ar_2 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴렌이며, Ar_3 내지 Ar_6 은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고, 단 Ar_3 및 Ar_4 는 b, d가 1 이상일 경우에는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴렌이며; R_1 내지 R_8 , R_{51} 내지 R_{58} 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 하나 이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나 이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 시아노, 나이트로, $NR_{21}R_{22}$, $BR_{23}R_{24}$, $PR_{25}R_{26}$, $P(=O)R_{27}R_{28}$, $R_{29}R_{30}R_{31}Si-$, $R_{32}Y-$, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는



는 비치환된(C2-C30)알킬닐, 또는 이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로방향족고리를 형성할 수 있으며; 상기 R_{21} 내지 R_{32} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이고; 상기 Y는 S 또는 O이며; R_{41} 내지 R_{43} 은 상기 R_1 내지 R_8 에서의 정의와 동일하고; W는 상기 X에서의 정의와 동일하며;

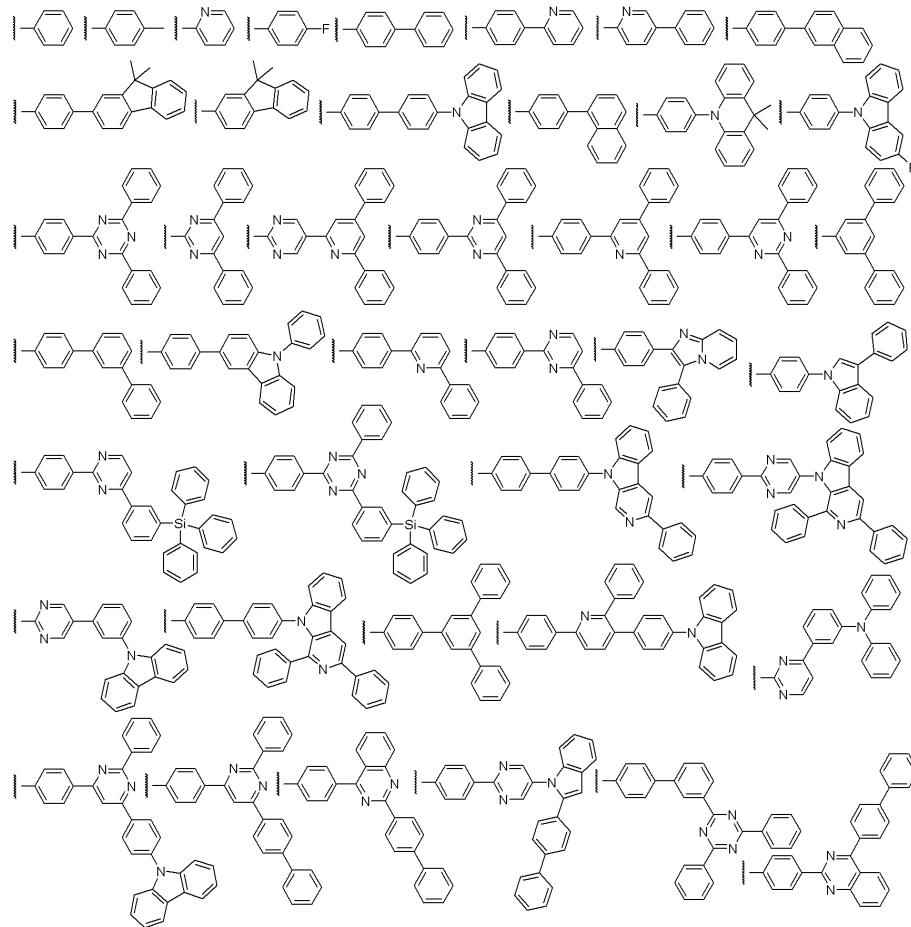
- [0013] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고; m은 0 내지 2의 정수이며; a, b, c, d는 0 내지 4의 정수이고, a, b, c, d가 2 이상일 경우에는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.]
- [0014] 본 발명에 기재된 ‘알킬’, ‘알콕시’ 및 그 외 ‘알킬’ 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, ‘시클로알킬’은 단일 고리계 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬과 같은 여러 고리계 탄화수소도 포함한다.
- [0015] 본 발명에 기재된 ‘아릴’은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 4 내지 7원, 바람직하게는 5 또는 6원을 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 하나 이상의 아릴이 화학결합을 통하여 결합되어 있는 구조도 포함한다. 상기 아릴의 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴일(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 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 6원의 단환 헤테로아릴 또는 하나 이상의 벤젠환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 화학결합을 통하여 결합되어 있는 구조도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리 내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 상기 헤테로아릴의 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 페노티아진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라진일, 피리딘, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조퓨란일, 디벤조티오펜일, 이소벤조퓨란일, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴놀살리닐, 카바졸릴, 페난트리딘일, 벤조디옥솔릴 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딘 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0016] 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.
- [0017] 또한 본 발명의 ‘치환 또는 비치환된’이라는 기재에서 ‘치환’은 비치환된 치환기에 더 치환되는 경우를 뜻하며, 상기 Ar₁ 내지 Ar₆, R₁ 내지 R₈, R₂₁ 내지 R₃₂, R₄₁ 내지 R₄₃ 및 R₅₁ 내지 R₅₈에 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, (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, NR₆₁R₆₂, BR₆₃R₆₄, PR₆₅R₆₆, P(=O)R₆₇R₆₈, R₆₉R₇₀R₇₁Si-, R₇₂Z-, R₇₃C(=O)-, R₇₄C(=O)O-, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 상기 (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴은 하나 이상의 (C3-C30)헤테로아릴이 더 치환될 수 있으며, 상기 R₆₁ 내지 R₇₂는 서로 독립적 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이며; 상기 Z는 S 또는 O이고; 상기 R₇₃ 및 R₇₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시를 포함한다.
- [0018] 상기 X는 화학결합이거나 -(CR₅₁R₅₂)_m- 또는 -(R₅₁)C=C(R₅₂)-인 것을 특징으로 하며, m은 0 내지 2의 정수이고, 상기 R₅₁ 및 R₅₂는 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로방향족고리를 형

성할 수 있다. 또한 상기 R₅₁ 및 R₅₂는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하고, 보다 구체적으로는 하기 구조에서 선택되며, 이에 한정되지는 않는다.



[상기 R₁ 내지 R₈, Ar₁ 내지 Ar₆, a, b, c, d는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

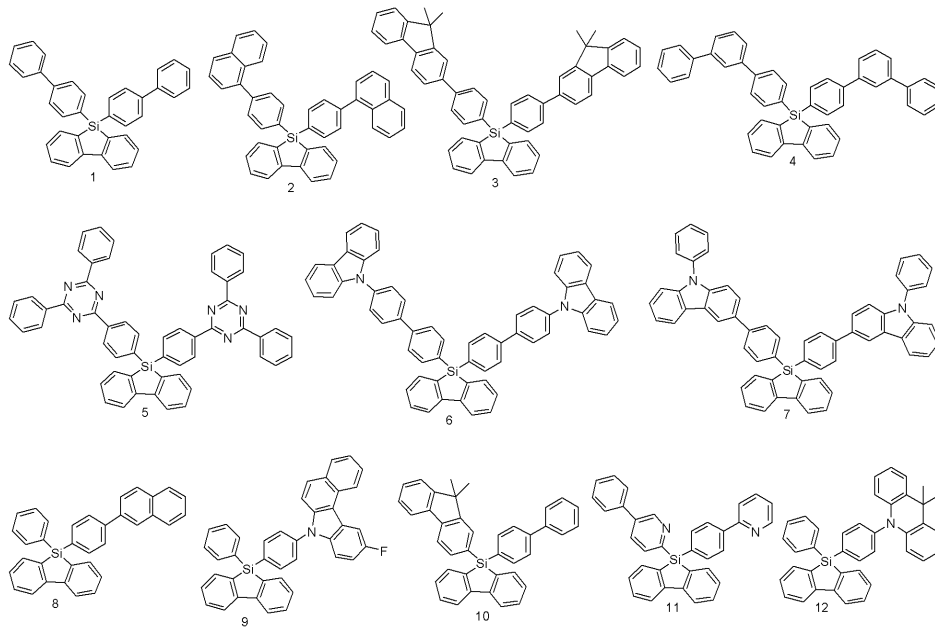
상기 $\text{---}(\text{Ar}_1)_a\text{---Ar}_3\text{---}(\text{Ar}_5)_b$ 및 $\text{---}(\text{Ar}_2)_c\text{---Ar}_4\text{---}(\text{Ar}_6)_d$ 는 서로 독립적으로 하기 구조에서 선택되며, 이에 한정되지는 않는다.



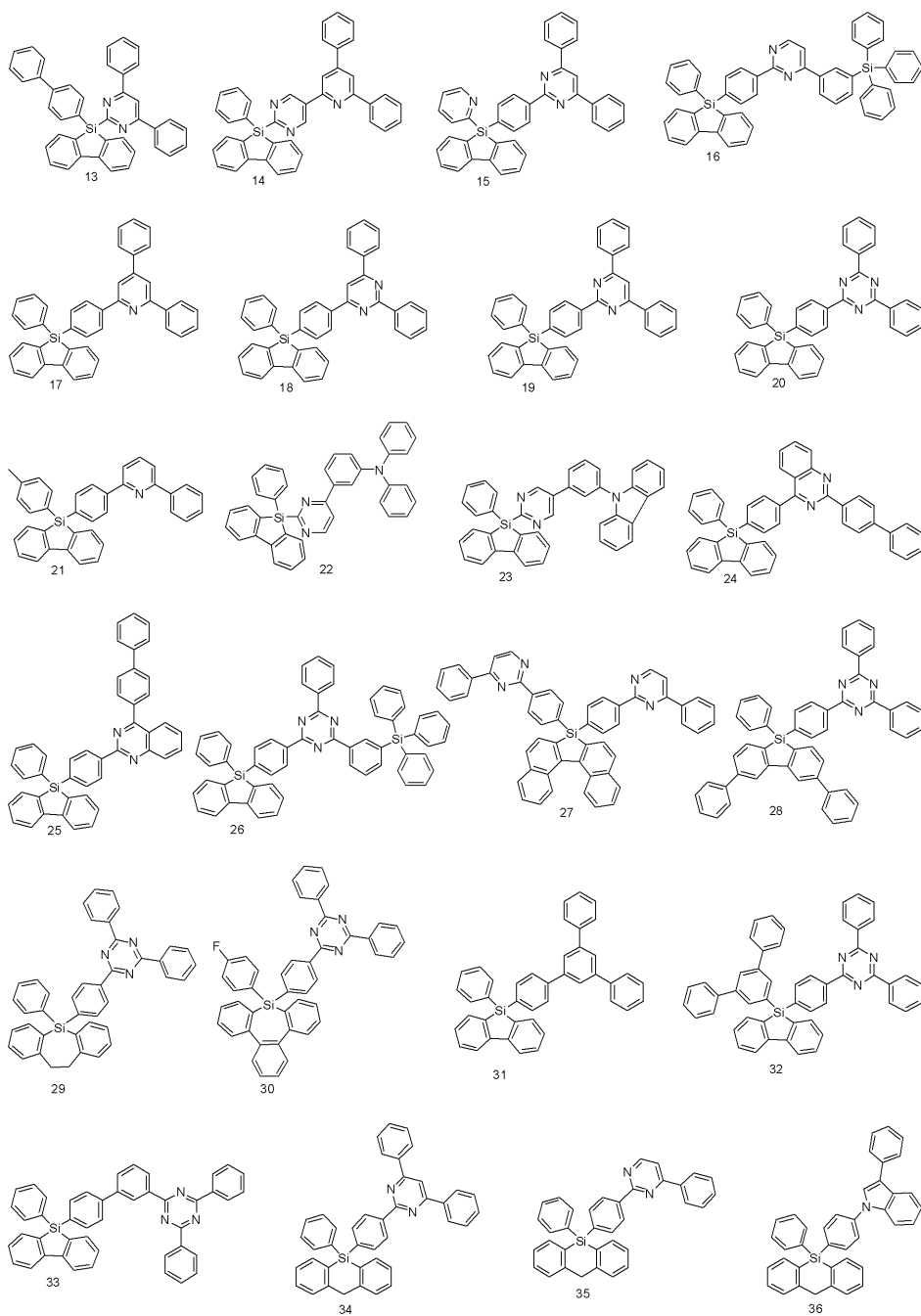
또한 상기 R₁ 내지 R₈은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 플루오르, 시아노, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, t-부톡시, n-펜톡시, i-펜톡시, n-헥실옥시, n-헵톡시, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸, 시클로노닐, 시클로데실, 트리플루오르메틸, 퍼플루오르메틸, 트리플루오르에틸, 퍼플루오르프로필, 퍼플루오르부틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 피리딜, 피롤릴, 퓨란일, 티오펜일, 이미다졸릴, 벤조이미다졸릴, 피라진일, 피리미딘일, 피리다진일, 퀴놀릴, 트리아진일, 페노티아진일, 벤조퓨란일, 벤조티오펜일, 디벤조퓨란일, 디벤조티오펜일, 피라졸릴, 인돌릴, 카바졸릴, 티아졸릴, 옥사졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조옥사졸릴, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리프로필실릴, 트리(t-부틸)실릴, t-부틸디메틸실릴, 디메틸페닐실릴, 트리페닐실릴 또는 벤질에서 선택되며, 이에 한정되지는 않는다.

[0024]

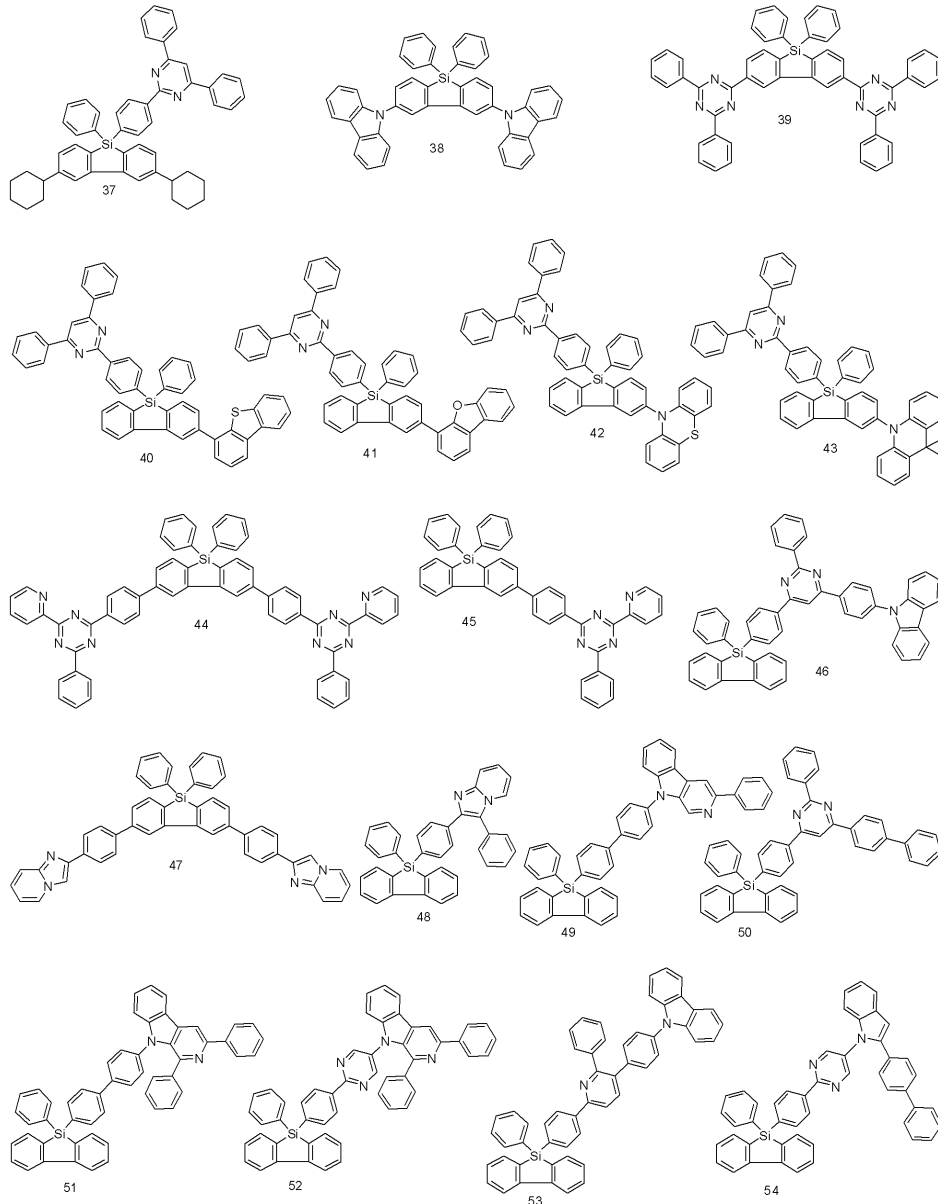
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



[0025]



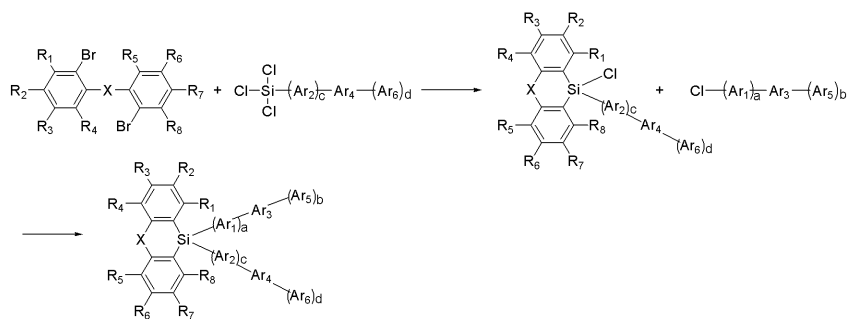
[0026]



[0027]

[0028] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식 1에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있다.

[0029] [반응식 1]



[0030]

[0031] [상기 반응식 1에서 X, R₁ 내지 R₈, Ar₁ 내지 Ar₆, a, b, c 및 d는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0032] 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

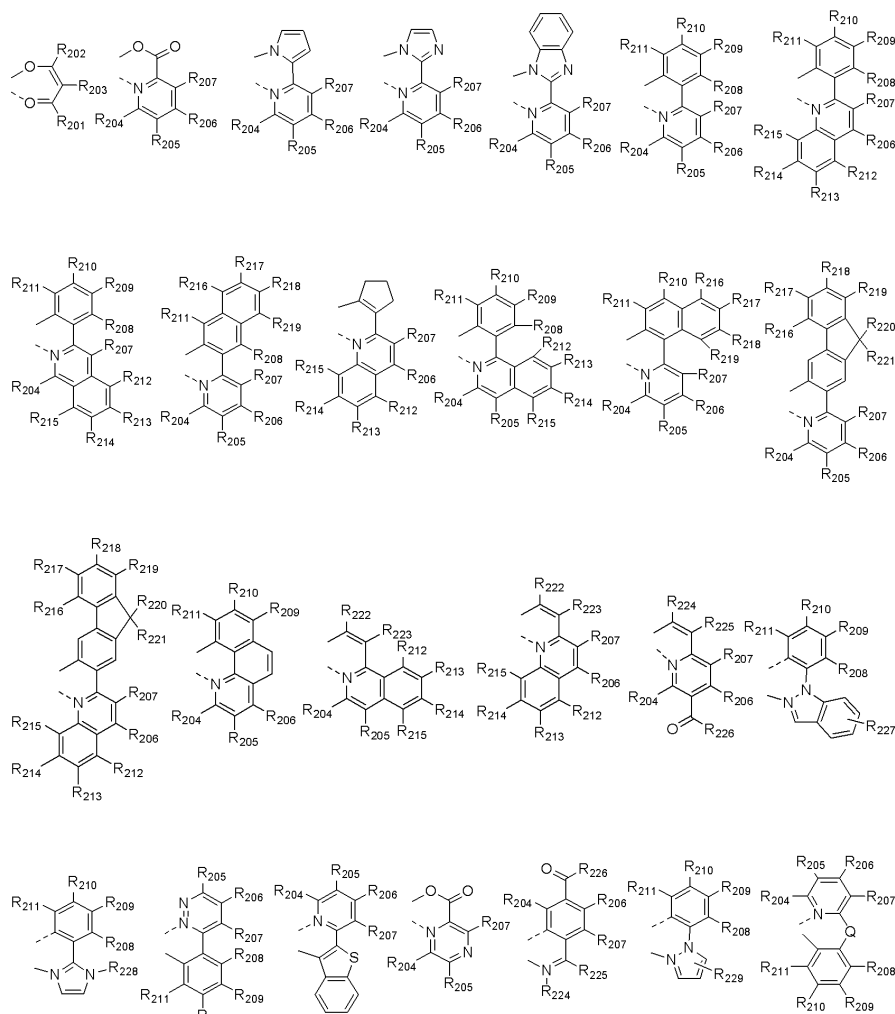
유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 하나 이상을 호스트로 하여 하나 이상의 도판트를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 특별히 제한되지는 않으나, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0033] [화학식 2]

[0034]
$$M^1 L^{101} L^{102} L^{103}$$

[0035] [상기 화학식 2에서,

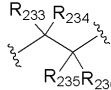
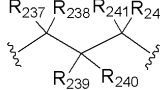
[0036] M^1 은 7족, 8족, 9족, 10족, 11족, 13족, 14족, 15족 및 16족의 금속으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 리간드 L^{101} , L^{102} 및 L^{103} 는 서로 독립적으로 하기 구조로부터 선택되며;



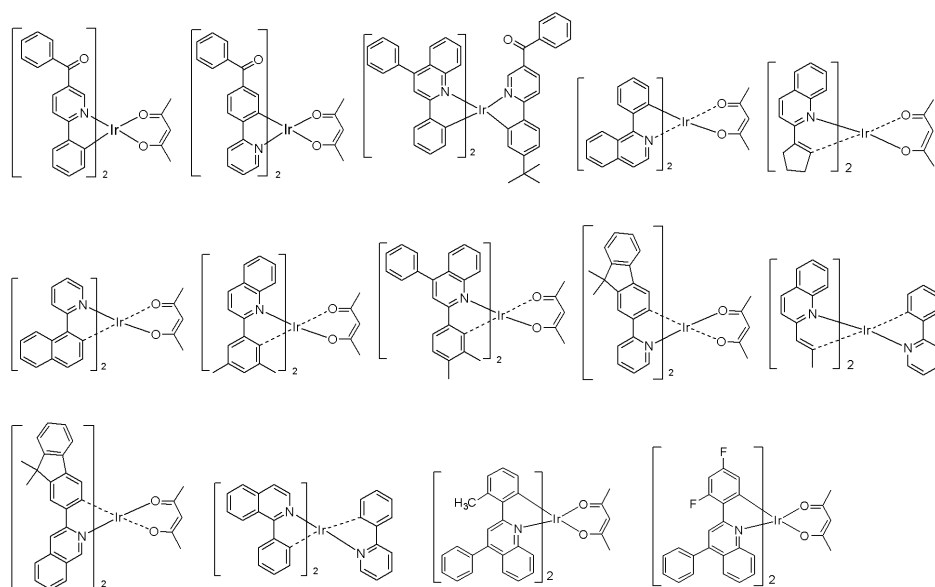
[0037]

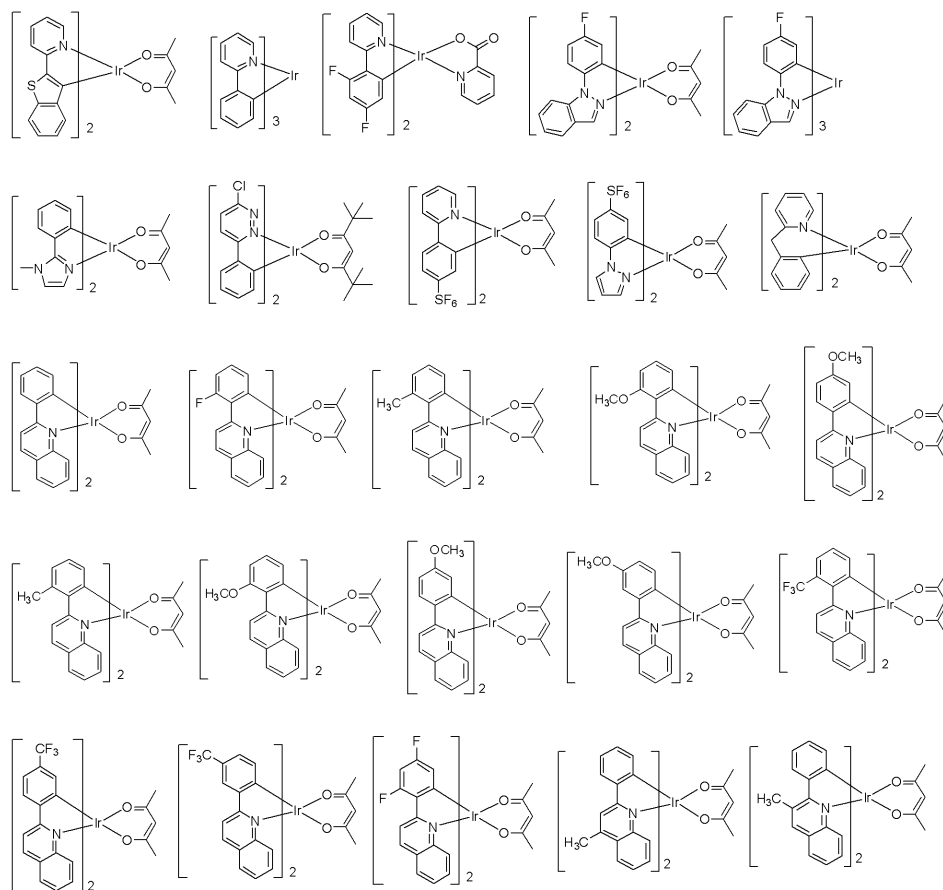
[0038] R_{201} 내지 R_{203} 은 서로 독립적으로 수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C30)아릴 또는 할로겐이고; R_{204} 내지 R_{219} 는 서로 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 모노 또는 치환 또는 비치환된 디-(C1-C30)알킬아미노, 치환 또는 비치환된 모노 또는 디-(C6-C30)아릴아미노, SF_5 , 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 시아노 또는 할로겐이고; R_{220} 내지 R_{223} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C30)알킬 또는 (C1-C30)알킬이 치환되거나 치환되지 않은 (C6-C30)아릴이고; R_{224} 및

R₂₂₅는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)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; R₂₂₆은 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C5-C30)헤테로아릴 또는 할로젠이고; R₂₂₇ 내지 R₂₂₉는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 할로젠이고;

Q는 ,  또는  이며, R₂₃₁ 내지 R₂₄₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 이 치환되거나 치환되지 않은 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 시아노, 치환 또는 비치환된(C5-C30)시클로알킬이거나, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로 고리 또는 융합고리를 형성할 수 있거나, R₂₀₇ 또는 R₂₀₈과 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 포화 또는 불포화의 융합고리를 형성할 수 있다.]

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





[0042]

[0043]

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 한국특허출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시된 것도 포함하나, 이에 한정되지는 않는다.

[0044]

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

[0045]

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 한국특허출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0046]

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 구소 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.

[0047]

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 전

자를 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.

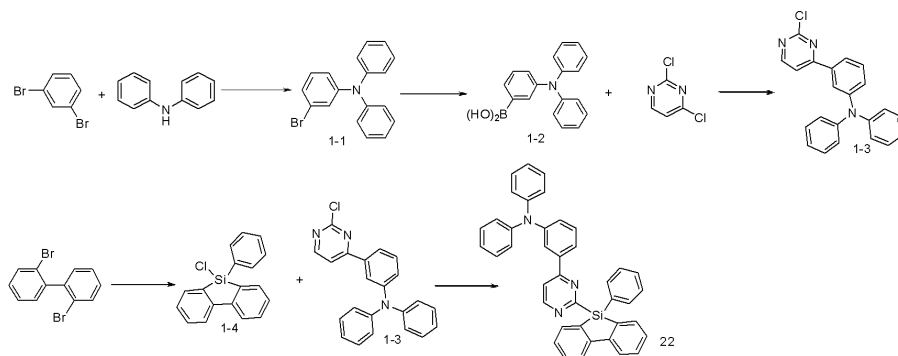
효 과

[0048] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0049] 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.

[0050] [제조예 1] 화합물 1의 제조



[0051]

[0052] 화합물 1-1의 제조

[0053] 다이페닐아민 20 g(118.2 mmol), 1,3-다이브로모벤젠(1,3-dibromobenzene) 43 mL(354.6 mmol), Pd_2dba_3 2.1 g(2.4 mmol), tri-O-tolylphosphine 1.8 g(5.9 mmol) 및 Nat-BuO 22.7 g(2236.4 mmol)을 톨루엔(toluene) 600 mL에 녹이고 12시간 동안 환류 교반하였다. 반응이 종결되면 EA와 증류수로 추출 후 컬럼으로 분리하여 화합물 1-1 21.1 g(55%)을 얻었다.

[0054] 화합물 1-2의 제조

[0055] 화합물 1-1 21.1 g(65.6 mmol)을 THF 325 mL에 녹인 다음 $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 냉각하고, n-BuLi 31.2 mL(2.5M in hexane, 78.7 mmol)를 천천히 첨가하였다. 1시간 후 트라이아이소프로필보레이트(triisopropylborate) 22.4 mL(98.4 mmol)을 넣고, 온도를 서서히 올려 실온에서 12시간 동안 교반하였다. 반응이 종결되면 EA와 증류수로 추출 후 재결정(MC/Hexane)으로 화합물 1-2 13 g(69%)을 얻었다.

[0056] 화합물 1-3의 제조

[0057] 2,4-다이클로로피리미딘(2,4-dichloropyrimidine) 5.6 g(37.6 mmol), 화합물 1-2 13 g(54.1 mmol), $Pd(PPh_3)_4$ 2.1 g(1.9 mmol) 및 Na_2CO_3 8 g(75.2 mmol)을 톨루엔(toluene) 188 mL, EtOH 94 mL, 증류수 38 mL의 혼합물에 녹이고 5시간 동안 환류 교반하였다. 반응이 종결되면 EA와 증류수로 추출 후 컬럼으로 분리하여 화합물 1-3 11.8 g(88%)을 얻었다.

[0058] 화합물 22의 제조

[0059] 2,2'-다이브로모바이페닐(2,2'-dibromobiphenyl) 1 g(3.2 mmol)을 THF에 녹인 다음 $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 냉각하고, n-BuLi 2.8 mL(2.5M in hexane, 7.1mmol)을 천천히 첨가하였다. 1시간 후 트라이클로로페닐실란(trichlorophenyl silane) 1.3 mL(8.0 mmol)을 넣고 온도를 서서히 올려 실온에서 12시간 동안 교반하여 화합물 1-4가 만들어지면 여기에 화합물 1-3 1 g(3.2 mmol)을 THF에 녹이고 $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 냉각한다. 여기에 n-BuLi 1.4 mL(2.5M in

hexane, 3.5mmol)을 천천히 적가한 후 30분 동안 교반한 것을 -78 °C에서 천천히 넣어준 다음 12시간 동안 실온에서 교반하였다. 반응이 종결되면 EA와 증류수로 추출 후 컬럼으로 분리하여 화합물 **22** 0.7 g(40%)을 얻었다.

[0060] 상기 제조예 1의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **54**를 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0061] [표 1]

화합물	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 7.33(2H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.52(14H, m), 7.61(2H, m), 7.89(6H, m)	486.68	486.18
2	δ = 7.33(2H, m), 7.52~7.55(10H, m), 7.61(4H, m), 7.89(6H, m), 8.04~8.08(4H, m), 8.42(2H, m), 8.55(2H, m)	586.79	586.21
3	δ = 1.72(12H, s), 7.28~7.38(6H, m), 7.52~7.55(8H, m), 7.61~7.63(4H, m), 7.77(2H, m), 7.87~7.93(10H, m)	719.00	718.31
4	δ = 7.33(2H, m), 7.41(2H, m), 7.48~7.61(22H, m), 7.7(2H, m), 7.89(6H, m)	638.87	638.24
5	δ = 7.33(2H, m), 7.41(4H, m), 7.51~7.52(14H, m), 7.61(2H, m), 7.89(6H, m), 8.28(8H, m)	797.99	796.28
6	δ = 7.25~7.33(8H, m), 7.5~7.52(8H, m), 7.61~7.68(8H, m), 7.79(4H, m), 7.89~7.94(8H, m), 8.12(2H, m), 8.55(2H, m)	817.06	816.30
7	δ = 7.25~7.33(5H, m), 7.45~7.52(13H, m), 7.58~7.63(7H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.87~8(9H, m), 8.12(1H, m), 8.18(1H, m), 8.55(1H, m)	817.06	816.30
8	δ = 7.33~7.37(4H, m), 7.46~7.61(12H, m), 7.73(1H, m), 7.89~7.92(5H, m), 8(2H, m)	460.64	460.16
9	δ = 7.06(1H, m), 7.33~7.37(4H, m), 7.46~7.55(7H, m), 7.61~7.72(8H, m), 7.89~7.92(3H, m), 8.16(1H, m), 8.22(1H, m), 8.54(1H, m)	567.73	567.18
10	δ = 1.72(6H, s), 7.28~7.41(5H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61~7.66(3H, m), 7.83~7.89(6H, m), 7.97(1H, m)	526.74	526.21
11	δ = 7(1H, m), 7.26(1H, m), 7.33(2H, m), 7.41(1H, m), 7.51~7.55(9H, m), 7.61(2H, m), 7.72(1H, m), 7.89(2H, m), 8.07(1H, m), 8.4(2H, m), 8.5(1H, m), 8.91(1H, m)	488.65	488.17
12	δ = 1.72(6H, s), 6.55(2H, m), 6.73(4H, m), 7.02~7.05(4H, m), 7.21(2H, m), 7.33~7.37(4H, m), 7.46~7.55(5H, m), 7.61(2H, m), 7.89(2H, m)	541.76	541.22
13	δ = 7.33(2H, m), 7.41(3H, m), 7.51~7.52(12H, m), 7.61(2H, m), 7.79(4H, m), 7.89(4H, m), 8.73(1H, s)	564.75	564.20
14	δ = 7.33(2H, m), 7.37~7.47(15H, m), 7.61(2H, m), 7.89(2H, m), 8.26~8.3(3H, m), 8.56(1H, m), 10.03(2H, m)	565.74	565.20
15	δ = 7.33(2H, m), 7.41(2H, m), 7.5~7.52(9H, m), 7.61~7.66(3H, m), 7.76~7.79(5H, m), 7.89(4H, m), 8.23(1H, s), 8.51(1H, m)	565.74	565.20
16	δ = 7.33~7.46(31H, m), 7.76(1H, m), 7.89(5H, m), 8.29(1H, m)	747.04	747.26
17	δ = 7.33(2H, m), 7.37~7.47(17H, m), 7.61(2H, m), 7.89(2H, m), 8.2(2H, m), 8.3(2H, m), 8.4(2H, m)	563.76	563.21
18	δ = 7.33~7.55(17H, m), 7.61(2H, m), 7.79(2H, m), 7.89(4H, m), 8.23(1H, s), 8.28(2H, m)	564.75	564.20
19	δ = 7.33~7.55(17H, m), 7.61(2H, m), 7.79(4H, m), 7.89(4H, m), 8.23(1H, s)	564.75	564.20
20	δ = 7.33~7.55(17H, m), 7.61(2H, m), 7.89(4H, m), 8.28(4H, m)	565.74	565.20
21	δ = 2.34(3H, m), 6.86(2H, m), 7.33~7.34(6H, m), 7.44~7.55(8H, m), 7.61(2H, m), 7.89(2H, m), 8.3(2H, m), 8.4(2H, m)	501.69	501.19
22	δ = 6.59~6.63(5H, m), 6.81(2H, m), 6.88~6.89(2H, m), 7.2(4H, m), 7.33~7.37(4H, m), 7.44~7.55(6H, m), 7.61(2H, m), 7.89(2H, m), 9.52(2H, m)	579.76	579.21
23	δ = 7.25~7.37(7H, m), 7.46~7.55(9H, m), 7.61~7.63(3H, m), 7.89~7.94(3H, m), 8.09~8.12(2H, m), 8.55(1H, m), 9.52(2H, m)	577.75	577.20
24	δ = 7.25(2H, m), 7.33(2H, m), 7.37~7.51(17H, m), 7.83~7.89(8H, m), 8.16(1H, m)	614.81	614.22
25	δ = 7.33(2H, m), 7.37~7.51(17H, m), 7.83~7.89(8H, m), 8.16(1H, m)	614.81	614.22

[0062]

	8.3(2H, m)		
26	δ = 7.33-7.42(30H, m), 7.61(3H, m), 7.76(1H, m), 7.89(4H, m), 8.28(2H, m), 8.38(1H, m)	824.13	823.28
27	δ = 7.41(2H, m), 7.51-7.56(14H, m), 7.66(2H, m), 7.79(4H, m), 7.89(4H, m), 8.08(2H, m), 8.14(2H, m), 8.41(2H, m), 8.55(2H, m)	742.94	742.26
28	δ = 7.37-7.58(25H, m), 7.8-7.89(6H, m), 8.28(4H, m)	717.93	717.26
29	δ = 2.88(4H, m), 7.19(2H, m), 7.37-7.46(19H, m), 7.89(2H, m), 8.28(4H, m)	593.79	593.23
30	δ = 7.33-7.34(4H, m), 7.41-7.52(14H, m), 7.61(2H, m), 7.85-7.89(6H, m), 8.28(4H, m)	659.82	659.22
31	δ = 7.33-7.55(21H, m), 7.61-7.66(5H, m), 7.89(4H, m)	562.77	562.21
32	δ = 7.33(2H, m), 7.41(4H, m), 7.51-7.52(16H, m), 7.61(2H, m), 7.72(2H, m), 7.8(1H, m), 7.89(4H, m), 8.28(4H, m)	717.93	717.26
33	δ = 7.33(2H, m), 7.37(2H, m), 7.41-7.51(17H, m), 7.7(1H, m), 7.89(4H, m), 8.24-8.28(5H, m)	641.83	641.23
34	δ = 3.81(2H, m), 7.18(2H, m), 7.33(2H, m), 7.34-7.43(17H, m), 7.79(4H, m), 7.89(2H, m), 8.23(1H, s)	578.78	578.22
35	δ = 3.81(2H, m), 7.18(2H, m), 7.33(2H, m), 7.34(2H, m), 7.37-7.46(13H, m), 7.79(2H, m), 7.89(2H, m), 8.29(1H, m)	502.68	502.19
36	δ = 3.81(2H, m), 7.18(2H, m), 7.33-7.34(4H, m), 7.36(1H, s), 7.37-7.43(16H, m), 7.71-7.72(3H, m), 8.17(1H, m)	539.74	539.21
37	δ = 1.48(12H, m), 1.73(8H, m), 2.72(2H, m), 7.36-7.44(17H, m), 7.79(4H, m), 7.89(2H, m), 7.96(2H, m), 8.23(1H, s)	729.04	728.36
38	δ = 7.25-7.37(10H, m), 7.46-7.55(10H, m), 7.63-7.68(4H, m), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.19(2H, m), 8.55(2H, m)	664.87	664.23
39	δ = 7.37-7.58(24H, m), 7.8-7.85(4H, m), 8.28(8H, m)	796.99	796.28
40	δ = 7.33(1H, m), 7.37(2H, m), 7.41-7.51(17H, m), 7.79-7.89(9H, m), 7.98(1H, m), 8.2(1H, m), 8.23(1H, s), 8.41-8.45(2H, m)	746.99	746.22
41	δ = 7.32(1H, m), 7.33(1H, m), 7.37(2H, m), 7.38(2H, m), 7.41-7.52(15H, m), 7.79-7.89(12H, m), 8.23(1H, s)	730.92	730.24
42	δ = 6.69(1H, m), 6.97-6.99(3H, m), 7.16-7.27(7H, m), 7.33-7.55(15H, m), 7.61(1H, m), 7.79(4H, m), 7.89(3H, m), 8.23(1H, s)	762.00	761.23
43	δ = 1.72(6H, s), 6.55(2H, m), 6.69-6.73(3H, m), 6.99-7.05(5H, m), 7.27(1H, m), 7.33-7.55(15H, m), 7.61(1H, m), 7.79(4H, m), 7.89(3H, m), 8.23(1H, s)	772.02	771.31
44	δ = 7.25(4H, m), 7.36-7.58(20H, m), 7.8-7.85(10H, m), 8.28(4H, m), 8.38(2H, m), 8.59(2H, m)	951.16	950.33
45	δ = 7.25(2H, m), 7.33(1H, m), 7.36(1H, m), 7.37-7.51(16H, m), 7.8-7.89(6H, m), 8.28(2H, m), 8.38(1H, m), 8.59(1H, m)	642.82	642.22
46	δ = 7.25(1H, m), 7.29(1H, m), 7.33-7.46(16H, m), 7.61-7.68(5H, m), 7.79(2H, m), 7.89-7.94(5H, m), 8.12(1H, m), 8.23(1H, s), 8.28(2H, m), 8.55(1H, m)	729.94	729.26
47	δ = 6.86(2H, m), 7.21(2H, m), 7.37(4H, m), 7.46(4H, m), 7.54-7.58(6H, m), 7.8-7.85(8H, m), 8.3(4H, m), 8.37(2H, m), 8.48(2H, m)	718.92	718.26
48	δ = 6.86(1H, m), 7.21(1H, m), 7.33-7.46(15H, m), 7.61(2H, m), 7.79(2H, m), 7.89(4H, m), 8.48(1H, m)	526.70	526.19
49	δ = 7.25(1H, m), 7.33-7.37(5H, m), 7.46-7.55(10H, m), 7.61(2H, m), 7.68(2H, m), 7.79(2H, m), 7.89-7.94(5H, m), 8.23(1H, s), 8.3(2H, m), 8.55(1H, m), 8.56(1H, s)	652.86	652.23
50	δ = 7.33-7.55(19H, m), 7.61(2H, m), 7.85-7.89(6H, m), 8.23(1H, s), 8.28-8.3(4H, m)	640.85	640.23

[0063]

51	δ = 7.25(1H, m), 7.33-7.37(5H, m), 7.46-7.55(13H, m), 7.61(2H, m), 7.68(2H, m), 7.79(2H, m), 7.83(1H, s), 7.89-7.98(7H, m), 8.3(2H, m), 8.55(1H, m)	728.95	728.26
52	δ = 7.25(1H, m), 7.33-7.37(5H, m), 7.46-7.55(13H, m), 7.61(2H, m), 7.83(1H, s), 7.89-7.98(7H, m), 8.3(2H, m), 8.55(1H, m), 8.71(2H, m)	730.93	730.26
53	δ = 7.25(1H, m), 7.29(1H, m), 7.33(3H, m), 7.37-7.47(14H, m), 7.61-7.68(6H, m), 7.79(2H, m), 7.89-7.94(3H, m), 8.12(1H, m), 8.3(2H, m), 8.4(2H, m), 8.55(1H, m)	728.95	728.26
54	δ = 6.8(1H, m), 6.87(1H, m), 7.33-7.55(17H, m), 7.61(2H, m), 7.85-7.94(8H, m), 8.3(2H, m), 8.71(2H, m)	679.88	679.24

[0064]

[0065]

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

[0066]

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 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 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 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 *N,N'*-bis(α -naphthyl)-*N,N'*-diphenyl-4,4'-diamine (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 **23**을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 $\text{Ir(ppy)}_3[\text{tris(2-phenylpyridine)iridium}]$ 를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 4 내지 10%중량으로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 lithium quinolate (LiQ)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED소자를 제작하였다.

[0067] 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0068] 그 결과 6.8 V의 전압에 4.5 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1350 cd/m^2 의 녹색발광이 확인 되었다.

[0069] [실시에 2]

[0070] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명에 따른 화합물 **46**을 넣고, 발광 도판트로서 $\text{Ir(ppy)}_3[\text{tris(2-phenylpyridine)iridium}]$ 을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0071] 그 결과 6.6 V의 전압에 4.0 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1250 cd/m^2 의 녹색발광이 확인 되었다.

[0072] [실시에 3]

[0073] 발광층에서 호스트 재료로서 본 발명에 따른 화합물 **6**을 넣고, 발광 도판트로서 $\text{Ir(ppy)}_3[\text{tris(2-phenylpyridine)iridium}]$ 을 이용하고, 정공차단층으로 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(*p*-페닐페놀레이트)알루미늄(III) (BALq)을 사용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0074] 그 결과 7.2 V의 전압에 4.1 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1100 cd/m^2 의 녹색발광이 확인 되었다.

[0075] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0076] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 4,4'-bis(carbazol-9-yl)biphenyl (CBP), 도판트로서 $\text{Ir(ppy)}_3[\text{tris(2-phenylpyridine)iridium}]$ 을 이용한 것을 제외하고는 실시예 3과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.

[0077] 그 결과 7.5 V의 전압에 3.8 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색발광이 확인 되었다.

[0078] 본 발명에서 개발한 유기 발광 화합물들은 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 발광용 호스트 재료로 사용한 소자는 발광특성이 뛰어날 뿐만 아니라 구동전압을 강하시켜줌으로써 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력을 개선시킬 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	KR1020110049244A	公开(公告)日	2011-05-12
申请号	KR1020090106172	申请日	2009-11-04
[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	LEE SOO YONG 이수용 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민		
发明人	이수용 조영준 권혁주 김봉옥 김성민		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C07F7/0812 H01L51/5012 H05B33/14 H01L51/0067 C09K11/06 H01L51/0061 C09K2211/1014 H01L51/0094 C07F7/0807 Y10S428/917		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种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，以确保优异的发光效率和寿命特性，并制备具有优异驱动耐久性的OLED器件。组成：一种新型有机电致发光化合物由化学式1表示，其中X是化学键，- (CR₅₁R₅₂)_m -，- (R₅₁)C=C(R₅₂) -，- N(R₅₃) -，- S-，- O-，Si(R₅₄)(R₅₅) -，- P(R₅₆) -，- P(=O)(R₅₇) -，- C(=O) - 或-B(R₅₈) -；Ar₁和Ar₂各自独立地为取代或未取代的(C₆-C₃₀)亚乙基或取代或未取代的(C₃-C₃₀)亚杂芳基；R₂₁至R₃₂各自独立地为取代或未取代的(C₁-C₃₀)烷基，取代或未取代的(C₆-C₃₀)芳基，取代或未取代的(C₃-C₃₀)杂芳基；Y是S或O。

