



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0118690
(43) 공개일자 2010년11월08일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0037505

(22) 출원일자 2009년04월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사

충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

음성진

서울특별시 구로구 구로3동 1274번지 신성미소지
음 104-805

김치식

서울특별시 성동구 성수1가 14-60 3층

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

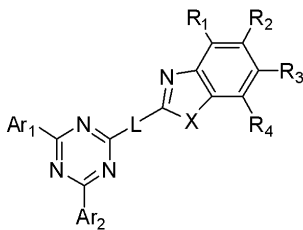
전체 청구항 수 : 총 9 항

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

(57) 요약

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

[화학식 1]



본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 전자전달층에 포함되어 소자의 구동전압을 낮추면서 소비 전력을 현저히 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

조영준

서울특별시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트
101-1111

권혁주

서울특별시 동대문구 장안동 삼성래미안2차
224-2001

김봉욱

서울특별시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트
101-1108

김성민

서울특별시 양천구 목1동 917 목동파라곤 109동
902호

윤승수

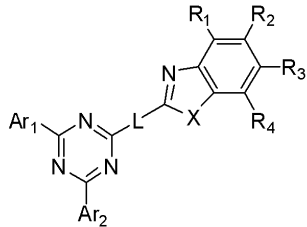
서울특별시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

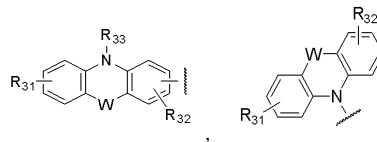
[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

L은 화학결합이거나, 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 아다만틸렌, 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬렌, 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)아릴렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오, -O- 또는 -S-이고;

R₁ 내지 R₄, Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 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, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR₁₁R₁₂, BR₁₃R₁₄, PR₁₅R₁₆, P(=O)R₁₇R₁₈[R₁₁ 내지 R₁₈은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알키닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-



C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

W는 -(CR₄₁R₄₂)_m-, -(R₄₁)C=C(R₄₂)-, -N(R₄₃)-, -S-, -O-, -Si(R₄₄)(R₄₅)-, -P(R₄₆)-, -P(=O)(R₄₇)-, -C(=O)- 또는 -B(R₄₈)-이고,

X는 각각 독립적으로 O, S, NR₅이며;

R₅, R₃₁ 내지 R₃₃ 및 R₄₁ 내지 R₄₈은 상기 R₁ 내지 R₄, Ar₁ 및 Ar₂의 정의와 동일하고;

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

m은 1 또는 2의 정수이다.]

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 L, Ar₁ 및 Ar₂, R₁ 내지 R₅, R₃₁ 내지 R₃₃ 및 R₄₁ 내지 R₄₈의 치환기는 서로 독립적으로 수소, 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 (C3-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, NR₂₁R₂₂, BR₂₃R₂₄, PR₂₅R₂₆, P(=O)R₂₇R₂₈[R₂₁ 내지 R₂₈은 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이다.], (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항의 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 유기 발광 화합물은 전자전달재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호스트, 형광도판트 또는 인광호스트, 인광도판트로 이루어진 층을 하나이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 소자

청구항 6

제 5항에 있어서,

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

청구항 7

제 5항에 있어서,

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

청구항 8

제 5항에 있어서,

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

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 유기물층에 청색, 적색 및 녹색 발광을 하는 유기발광층을 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 발광 소자의 전자전달층에 포함될 수 있다.

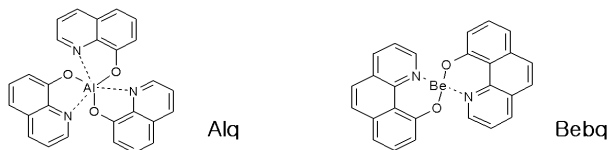
배경기술

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

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

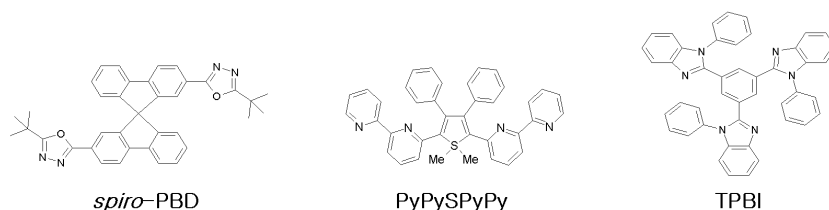
[0004] 유기 EL 소자에서 유기재료는 크게 발광재료와 전하수송재료로 나눌 수 있다. 발광재료는 발광색 및 발광효율에 직접적으로 관계가 있는데, 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체 상태에서 형광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하며, 진공 증착 시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야한다.

[0005] 한편, 기존 전자 전달 재료의 대표적인 예로는, 1987년 Kodak이 발표한 다층박막 OLED 이전부터 사용되어진 tris(8-hydroxyquinoline)aluminum(III) (Alq)과 같은 알루미늄 착체와 1990년대 중반 일본에서 발표되었던 bis(10-hydroxybenzo- [h]quinolinato)beryllium (Bebq)과 같은 베릴륨 착체(Bebq)[T. Sato et.al. *J. Mater. Chem.* 10 (2000) 1151] 등이 있다. 그러나, 이들 재료의 경우, 그 한계가 2002년 이후로 OLED가 상용화되면서 대두되기 시작하였고, 이후로 고성능의 전자 전달 재료가 다수 연구 발표되어, 상용화에 근접하게 되었다.



[0006]

[0007] 한편, 비 금속착체 계열로, 현재까지 발표된 좋은 특성의 전자 전달재료로는 spiro-PBD[N. Johansson et.al. *Adv. Mater.* 10 (1998) 1136], PyPySPyPy[M. Uchida et.al. *Chem. Mater.* 13 (2001) 2680] 및 Kodak의 TPBI[Y.-T. Tao et.al. *Appl. Phys. Lett.* 77 (2000) 1575] 등이 있으나, 전기 발광 특성 및 수명 측면에서 아직 많은 개선의 여지가 남아 있다.



[0008]

[0009] 종래의 전자 전달 재료에 있어서, 특히 주목할 만한 것은 발표하는 내용 대비 실제로 구동 전압만을 약간 개선한다거나, 소자 구동 수명의 현저한 저하 등의 문제점들을 보이고 있고, 컬러별 소자 수명의 편차 및 열적 안정성 저하 등의 부작용적 특성을 나타낸다는 것이다. 현재까지 OLED 패널의 대형화에 걸림돌로 작용하고 있는 소비 전력, 휘도의 증가 등 목표를 달성하기 위해서는 상기의 부작용적 특성들은 큰 장애가 되고 있는 현실이라고 하겠다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

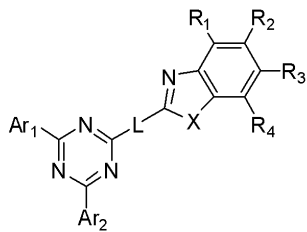
[0010] 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 전자전달재료보다 발광 효율, 소비 전력 및 소자 수명이 좋은 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며, 신규한 유기 발광 화합물을 전자전달층에 채용하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 전자전달층에 포함되어 소자의 구동 전압을 낮춤으로서 발광효율 및 소비 전력을 현저히 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[0012] 본 발명은 하기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 제공한다.

[0013] [화학식 1]

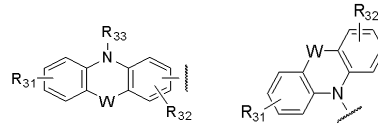


[0014] [상기 화학식 1에서,

[0016] L은 화학결합이거나, 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 아다만틸렌, 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬렌, 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)아릴렌옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴렌티오, -O- 또는 -S-이고;

[0017] R₁ 내지 R₄, Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나이상 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, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 시아노, NR₁₁R₁₂, BR₁₃R₁₄, PR₁₅R₁₆, P(=O)R₁₇R₁₈[R₁₁ 내지 R₁₈은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이다.], 치환 또는 비치환된 트리(C1-C30)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C30)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C2-C30)알케닐, 치환 또는 비치환된(C2-

C30)알킬닐, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C30)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-



C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로, 또는 하이드록시이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0018] W는 $-(CR_{41}R_{42})_m-$, $-(R_{41})C=C(R_{42})-$, $-N(R_{43})-$, $-S-$, $-O-$, $-Si(R_{44})(R_{45})-$, $-P(R_{46})-$, $-P(=O)(R_{47})-$, $-C(=O)-$ 또는 $-B(R_{48})-$ 이고,

[0019] X는 각각 독립적으로 O, S, NR₅이며;

[0020] R₅, R₃₁ 내지 R₃₃ 및 R₄₁ 내지 R₄₈은 상기 R₁ 내지 R₄, Ar₁ 및 Ar₂의 정의와 동일하고;

[0021] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며;

[0022] m은 1 또는 2의 정수이다.]

[0023] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.

[0024] 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, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페틸렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란테닐 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.

[0025] 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 벤젠환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리 내 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, 퓨라잔일, 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.

[0026] 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, (C1-C30)알킬옥시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C1-C30)알킬옥시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시” 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, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시” 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 헤테로아릴은 탄소수

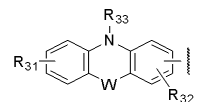
3 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 3 내지 7개로 제한될 수 있다. “(C2-C30)알케닐 또는 알키닐”의 알케닐 또는 알키닐은 탄소수 2 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 2 내지 10개로 제한될 수 있다.

[0027] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-C30)시클로알킬, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 아다만틸, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, NR₂₁R₂₂, BR₂₃R₂₄, PR₂₅R₂₆, P(=O)R₂₇R₂₈[R₂₁ 내지 R₂₈은 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이다.], (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬옥시, (C1-C30)알킬티오, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴티오, (C1-C30)알콕시카보닐, (C1-C30)알킬카보닐, (C6-C30)아릴카보닐, (C6-C30)아릴옥시카보닐, (C1-C30)알콕시카보닐옥시, (C1-C30)알킬카보닐옥시, (C6-C30)아릴카보닐옥시, (C6-C30)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 더 치환되거나, 서로 인접한 치환체가 연결되어 고리를 형성하는 것을 의미한다.

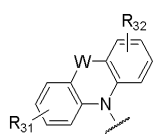
[0028] 상기 L은 화학결합이거나, 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 비페닐렌, 플루오레닐렌, 트리페닐레닐렌, 플루오란테닐렌, 크리세닐렌, 터페닐렌, 페난트릴렌, 피레닐렌, 퍼릴레닐렌, 인데노플루오렌 등의 아릴렌, 피리디닐렌, 피라지닐렌, 퓨릴렌, 티에닐렌, 셀레노페닐렌, 퀴놀리닐렌, 퀴녹살리닐렌, 페난트롤리닐렌, 인돌로 [3,2-b]카바졸 등의 헤테로아릴렌, 시클로펜틸렌, 시클로헥실렌, 시클로헵틸렌, 시클로옥틸렌 등의 시클로알킬렌, -O- 또는 -S-로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

[0029] 상기 R₁ 내지 R₅, R₃₁ 내지 R₃₃ 및 R₄₁ 내지 R₄₈은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 에틸헥실, 헵틸, 옥틸 등의 알킬, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴, 시아노, 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 디메틸에틸실릴, 트리부틸실릴 등의 트리알킬실릴, 디메틸페닐실릴 등의 디알킬아릴실릴 또는 트리페닐실릴, 트리나프틸실릴 등의 트리아릴실릴로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

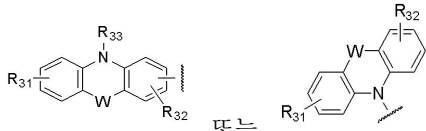
[0030] 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 에틸헥실, 헵틸, 옥틸 등의 알킬, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴, 1,2-디하이드로아세나프틸 등의 시클로알킬이 하나 이상 융합된 아릴, 디벤조티오펜, 디벤조퓨릴, 카바졸릴, 피리딜, 퓨릴, 티에닐, 퀴놀릴, 트리아지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 퀴녹살리닐, 페난트롤리닐 등의 헤테로아릴, 벤조피롤리디노, 벤조피페리디노, 디벤조모폴리노, 디벤조아제피노 등의 하나 이상의 방향족고리가 융합된 헤테로시클로알킬, 페닐, 나프틸, 플루오레닐, 바이페닐, 페난트릴, 터페닐, 피레닐, 퍼릴레닐, 스피로바이플루오레닐, 플루오란테닐, 크리세닐, 트리페닐레닐 등의 아릴 또는 디벤조티오펜, 디벤조퓨릴, 카바졸릴, 피리딜, 퓨릴, 티에닐, 퀴놀릴, 트리아지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 퀴녹살리닐, 페난트롤리닐 등의 헤테로아릴이 치환된 아미노, 비페닐옥시 등의 아



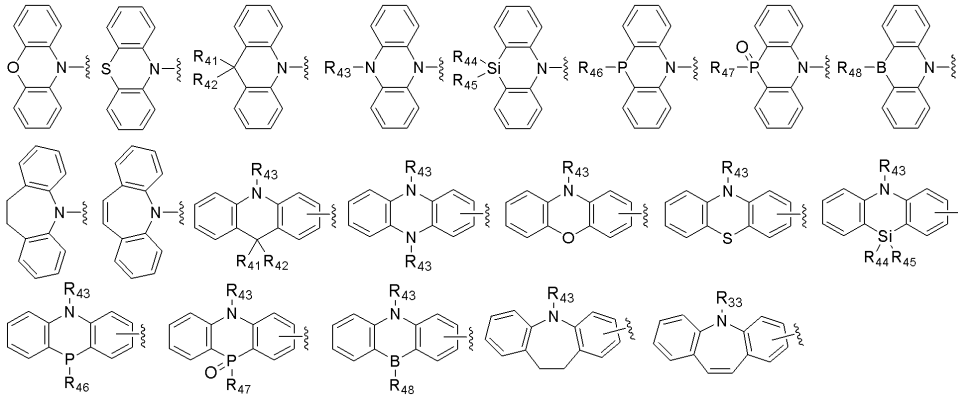
릴옥시, 비페닐티오 등의 아릴티오, 비페닐메틸, 트리페닐메틸 등의 아르알킬, 또는



로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.



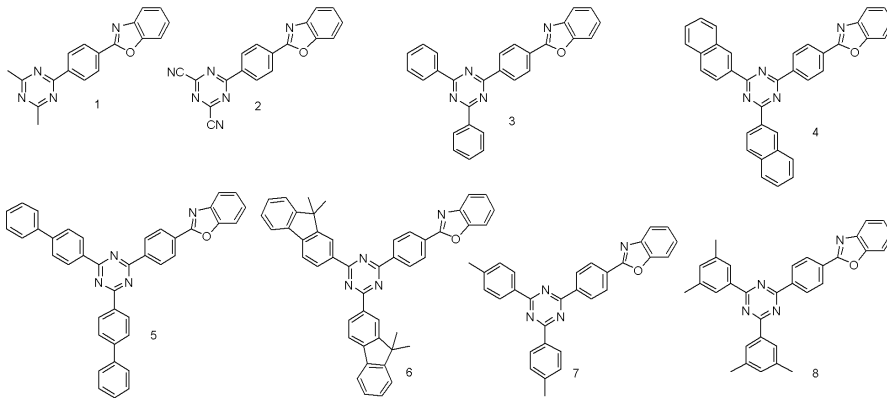
[0031] 또한, 상기 또는 는 구체적으로 하기 구조로 예시될 수 있다.



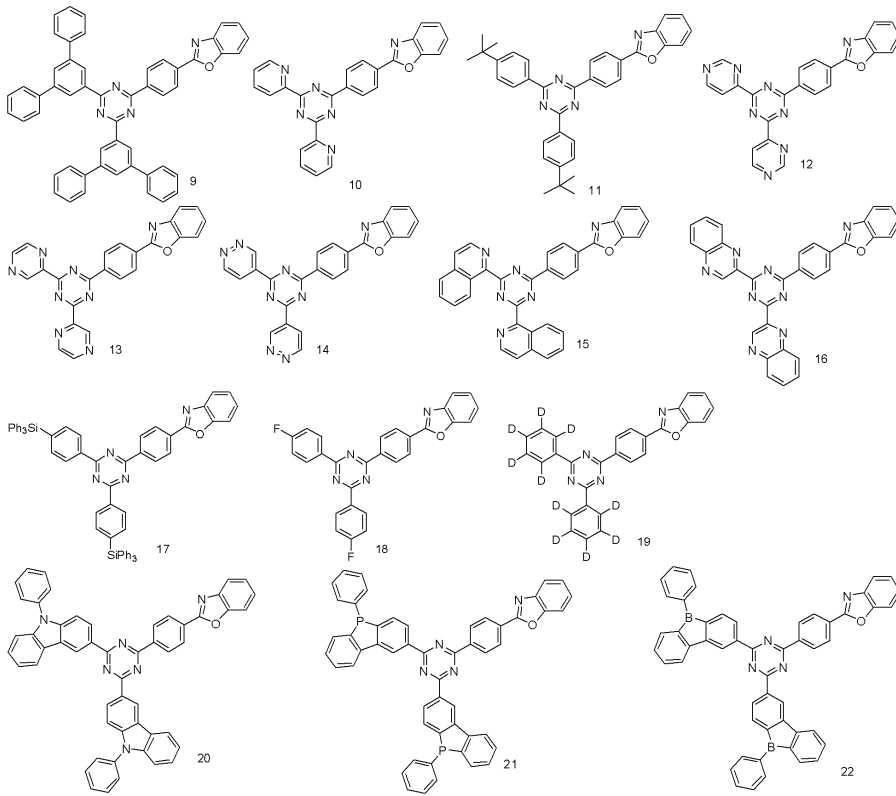
[0032]

[0033] [R₄₁ 내지 R₄₈은 각각 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 (C3-C30)킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

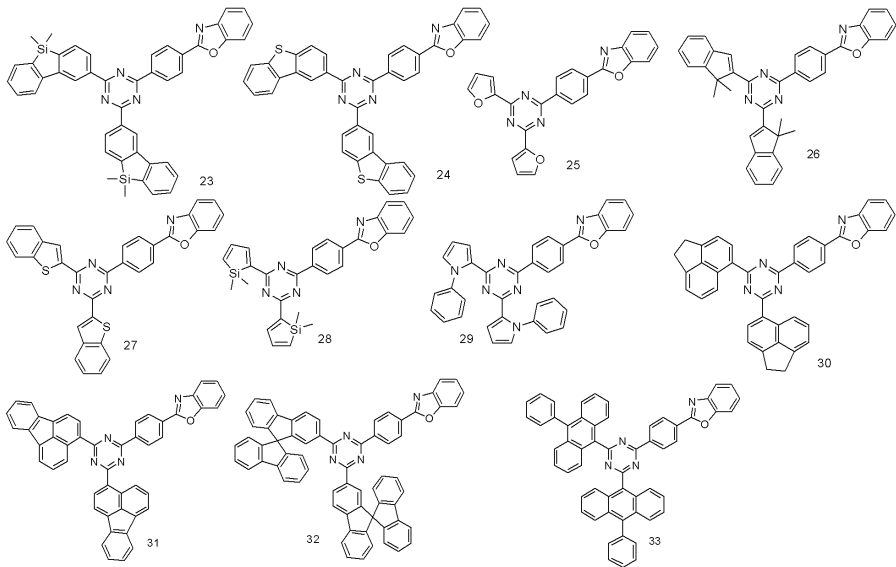
[0034] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



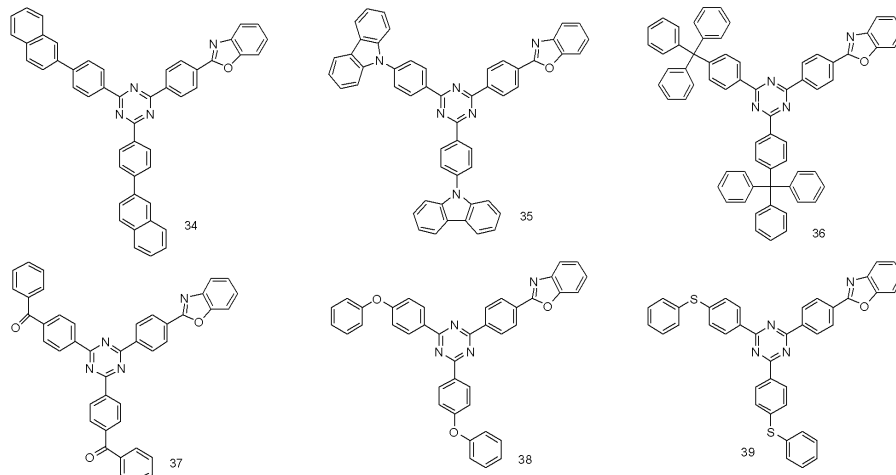
[0035]



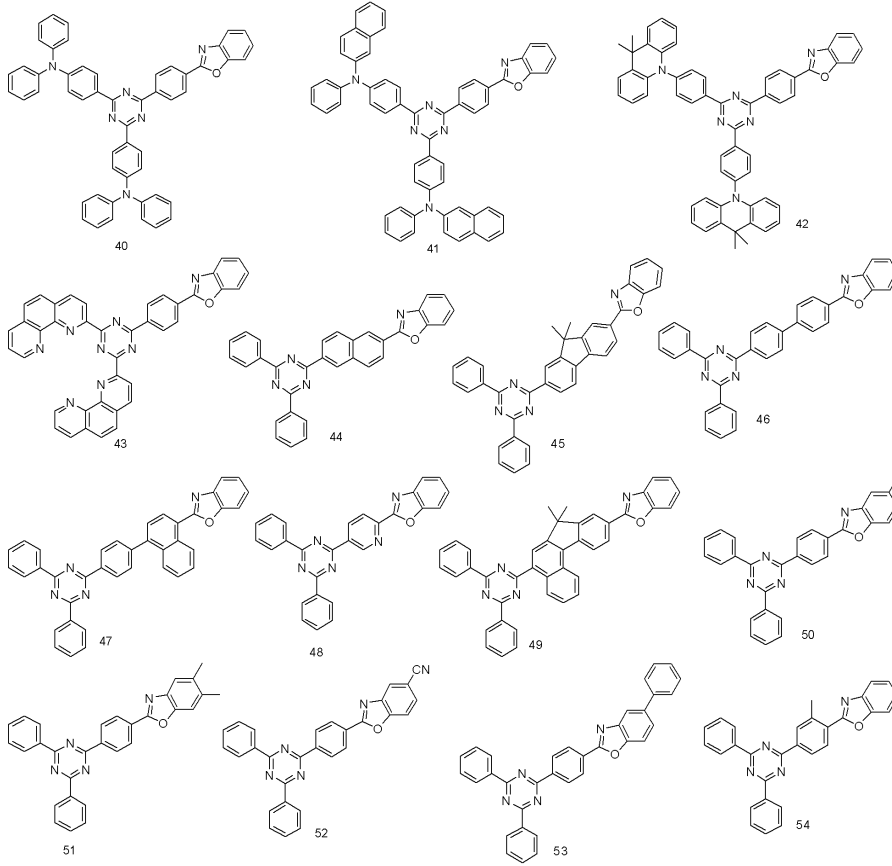
[0036]



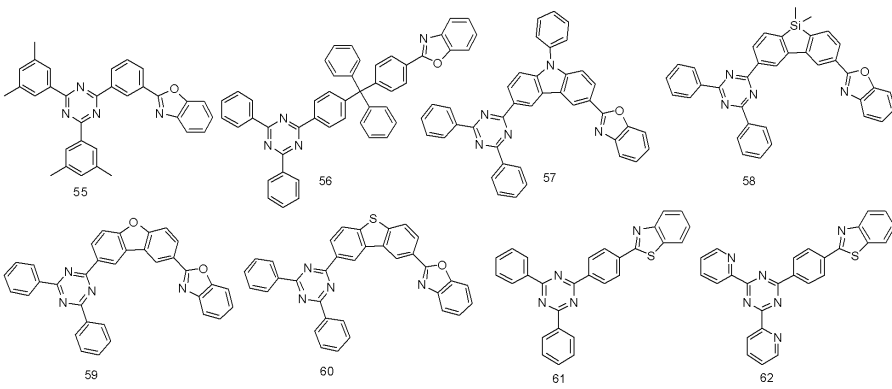
[0037]



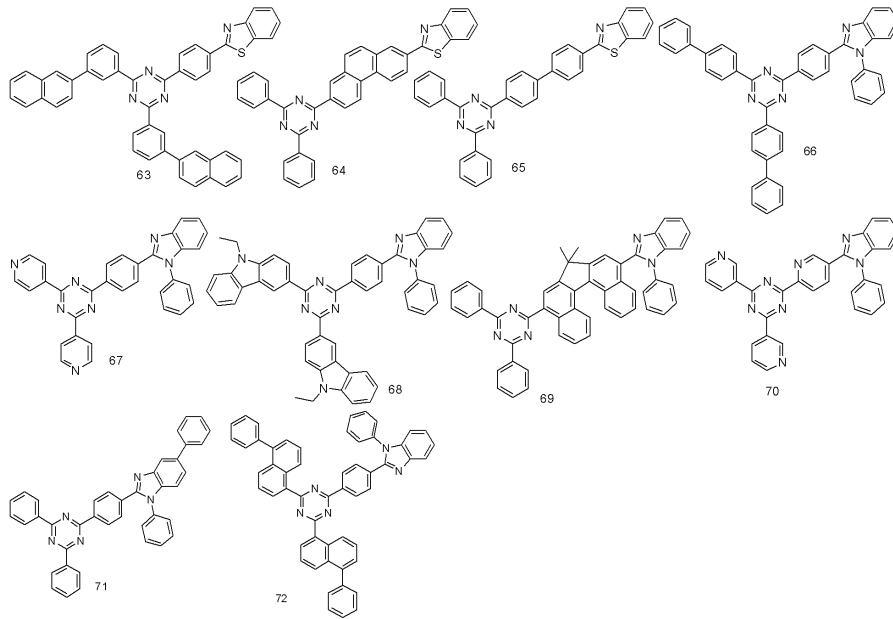
[0038]



[0039]



[0040]



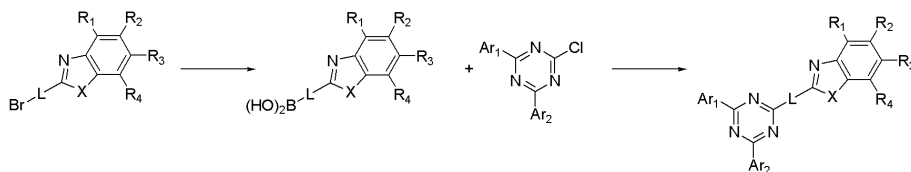
[0041]

[0042]

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

[0043]

[반응식 1]



[0044]

[0045]

[상기 반응식 1에서 L, Ar₁ 및 Ar₂, X, R₁ 내지 R₄는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0046]

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 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기 발광 화합물은 전자전달층의 재료로 사용되어진다.

[0047]

또한, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호스트, 형광도판트 또는 인광호스트, 인광도판트로 이루어진 층을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 형광호스트, 형광도판트, 인광호스트 또는 인광도판트는 특별히 제한되지는 않는다.

[0048]

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 출원번호 제 10-2008-0123276호, 제 10-2008-0107606호 또는 제 10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0049]

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 이외에 전하생성층을 동시에 포함할 수 있다.

[0050]

또한, 상기 유기물층에 화학식 1의 유기발광 화합물 이외에 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 유기 화합물층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 유기 전계 발광 소자를 형성할 수 있으며, 상기 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0051] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 내측표면에, 칼코제나이드(chalcogenide)층, 할로겐화 금속층 및 금속 산화물층으로부터 선택되는 일층(이하, 이들을 "표면층"이라고 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로겐화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다.

[0052] 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, 할로겐화 금속으로서는 예컨대 LiF, MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO, SrO, BaO, CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0053] 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.

[0054] 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.

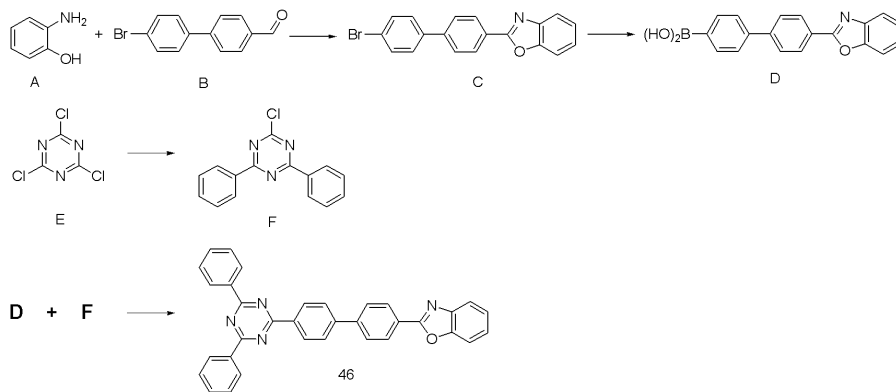
효과

[0055] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 발광 소자의 전자전달층에 포함되어 소자의 구동 전압을 낮춤으로서 발광효율 및 소비 전력을 현저히 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0056] 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.

[0057] [제조예 1] 화합물 46의 제조



[0058]
[0059] 화합물 C의 제조

[0060] 화합물 A 20.0 g(183.2 mmol), 화합물 B 47.8 g(183.2 mmol), DMSO 150 mL를 혼합하고 180 °C에서 가열한다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. 생성된 고체를 감압 여과하고 EA/MeOH로 재결정하여 화합물 C 26.0 g(74.24 mmol, 40.5 %)을 얻었다.

[0061] 화합물 D의 제조

[0062] 화합물 C 26.0 g(74.2 mmol)을 THF 300 mL에 녹이고, -78 °C에서 *n*-BuLi 35.6 mL(89.1 mmol, 2.5 M in Hexane)을 천천히 넣는다. 1시간 교반 후 trimethylborate 12.4 mL(111.4 mmol)를 넣는다. 10시간 교반 후 증류수를

넣고 EA로 추출한다. 감압 증류 후 MC/Hex으로 재결정하여 화합물 **D** 14.0 g(44.4 mmol, 60.0%)를 얻었다.

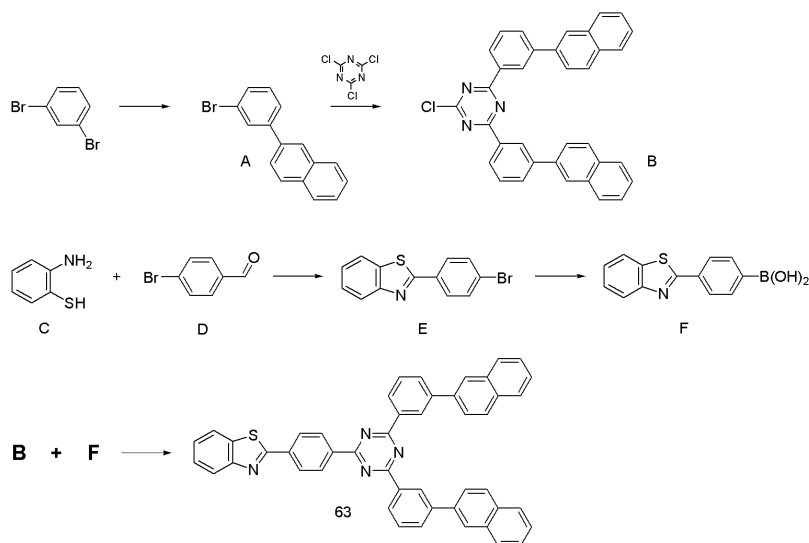
[0063] 화합물 F의 제조

[0064] 화합물 **E** 20.0 g(108.5 mmol)을 THF 1000 mL에 녹이고, 상온에서 phenylmagnesium bromide 83.1 mL(249.4 mmol, 3 M in diethyl ether)을 천천히 넣는다. 4시간 교반 후 증류수를 넣고 생성된 고체를 감압 여과하고, 고체를 EA로 재결정하여 화합물 **F** 18.0 g(67.2 mmol, 62.3%)을 얻었다.

[0065] 화합물 46의 제조

[0066] 화합물 **F** 10.0 g(137.4 mmol), 화합물 **D** 12.9 g(41.1 mmol), Pd(PPh₃)₄ 1.7 g(1.5 mmol), K₂CO₃ 15.5 g(112.1 mmol), 증류수 55 mL, toluene 200 mL를 혼합하여 환류 교반한다. 8시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. MC로 추출하고 황산마그네슘으로 건조한 후 감압 증류한다. 컬럼 분리 하여 화합물 **46** 11.0 g(22.0 mmol, 59.2 %)을 얻었다.

[0067] [제조예 2] 화합물 **63**의 제조



[0068]

[0069] 화합물 A의 제조

[0070] 1,3-dibromobenzene 25.0 g(106.0 mmol), 2-naphthalene boronic acid 18.2 g(106.0 mmol), Pd(PPh₃)₄ 4.8 g(4.2 mmol), Na₂CO₃ 33.7 g(317.9 mmol), 증류수 150 mL, toluene 300 mL를 혼합하여 환류 교반한다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. EA로 추출하고 황산마그네슘으로 건조한다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 **A** 15.0 g(53.0 mmol, 50.5%)을 얻었다.

[0071] 화합물 B의 제조

[0072] 화합물 **A** 15.0 g(53.0 mmol)을 THF 200 mL에 녹이고, -78 °C에서 *n*-BuLi 21 mL(53.0 mmol, 2.5 M in Hexane)을 천천히 넣는다. 1시간 후 1,3,5-trichloro-2,4,6-triazine 4.8 g(26.5 mmol)을 THF 100 mL에 녹인 용액에 -78 °C에서 넣는다. 5시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류한 후, 컬럼 분리하여 화합물 **B** 8.0 g(15.4 mmol, 59.2%)을 얻었다.

[0073] 화합물 E의 제조

[0074] 화합물 **C** 25.0 g(199.7 mmol), 화합물 **D** 36.9 g(199.7 mmol), DMSO 200 mL를 혼합하여 180 °C에서 가열한다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. 생성된 고체를 감압 여과하고 EA/MeOH로 재결정하여 화합물 **E** 14.0 g(48.2 mmol, 24.2 %)을 얻었다.

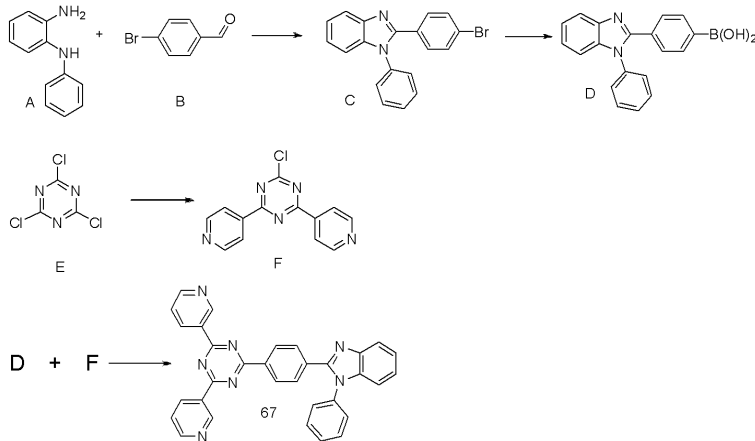
[0075] 화합물 F의 제조

[0076] 화합물 **E** 14.0 g(48.2 mmol)을 THF 200 mL에 녹이고, -78 °C에서 *n*-BuLi 19.2 mL(48.2 mmol, 2.5M in Hexane)을 천천히 넣는다. 1시간 교반 후 trimethylborate 6.9 mL(62.7 mmol)을 넣는다. 10시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출한다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 **F** 8.0 g(31.4 mmol, 65.3%)를 얻었다.

[0077] 화합물 63의 제조

[0078] 화합물 **B** 4.0 g(7.7 mmol), 화합물 **F** 2.4 g(9.2 mmol), Pd(PPh₃)₄ 0.4 g(0.3 mmol), Na₂CO₃ 2.4 g(23.1 mmol) 증류수 10 mL, toluene 50 mL을 혼합하여 환류 교반한다. 8시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. MC로 추출하고 황산마그네슘으로 건조한 후 감압 증류한다. 컬럼 분리 하여 화합물 **63** 3.4 g(4.9 mmol, 63.6%)을 얻었다.

[0079] [제조예 3] 화합물 **67**의 제조



[0080]

[0081] 화합물 C의 제조

[0082] 화합물 **A** 30.0 g(162.8 mmol), 화합물 **B** 30.1 g(162.8 mmol), DMSO 200 mL을 혼합하여 180 °C에서 가열한다. 12시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. 생성된 고체를 감압 여과하고 컬럼 분리하여 화합물 **C** 11.0 g(31.5 mmol, 19.5%)을 얻었다.

[0083] 화합물 D의 제조

[0084] 화합물 **C** 11.0 g(31.5 mmol)을 THF 100mL에 녹이고, -78 °C에서 *n*-BuLi 12.5 mL(31.5 mmol, 2.5 M in Hexane)을 천천히 넣는다. 1시간 교반 후 trimethylborate 5.2 mL(47.2 mmol)을 넣는다. 10시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출한다. 감압 증류 후 컬럼 분리하여 화합물 **D** 5.0 g(15.9 mmol, 51.3%)를 얻었다.

[0085] 화합물 F의 제조

[0086] 4-Chloropyridine 22.6 mL(238.6 mmol)을 MC 100 mL에 녹이고 -15 °C에서 *n*-BuLi 95 mL(238.6 mmol, 2.5 M in Hexane)을 천천히 넣는다. 1시간 후 1,3,5-trichloro-2,4,6-triazine 20.0 g(108.5 mmol)을 MC 100 mL에 녹인 용액에 -15 °C에서 넣는다. 5시간 교반 후 증류수를 넣고 EA로 추출하였다. 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류한 후 컬럼 분리하여 화합물 **F** 11.0 g(40.8 mmol, 37.6%)을 얻었다.

[0087] 화합물 67의 제조

[0088] 화합물 **D** 5.0 g(15.9 mmol), 화합물 **F** 4.3 g(15.9 mmol), Pd(PPh₃)₄ 0.7 g(0.6 mmol), Na₂CO₃ 5.1 g(47.7 mmol) 증류수 20 mL, toluene 100 mL을 혼합하여 환류 교반한다. 8시간 후 상온으로 냉각하고 증류수를 넣는다. MC로 추출하고 황산마그네슘으로 건조하고 감압 증류한 후, 컬럼 분리 하여 화합물 **67** 3.8 g(7.5 mmol, 50.3%)을 얻었다.

[0089] 상기 제조예 1 내지 제조예 3의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 1 내지 화합물 **72**를 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0090] [표 1]

화합물	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 2.44(6H, s), 7.39(2H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m)	302.33	302.12
3	δ = 7.39~7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.74(2H, m),	426.47	426.15

[0091]

	7.85(4H, m), 8.28(4H, m)		
5	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(4H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.74(2H, m), 7.85(8H, m)	578.66	578.21
6	δ = 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.38~7.39(4H, m), 7.55(2H, m), 7.63(2H, m), 7.74~7.77(4H, m), 7.85~7.93(8H, m)	658.79	658.27
10	δ = 7.36~7.39(4H, m), 7.74(2H, m), 7.85(6H, m), 8.38(2H, m), 8.59(2H, m)	428.44	428.14
11	δ = 1.35(18H, s), 7.38~7.39(6H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m), 8.56(4H, m)	538.68	538.27
16	δ = 7.39(2H, m), 7.67(4H, m), 7.74~7.85(10H, m), 8.7(2H, s), (H,)	530.54	530.16
19	δ = 7.39(2H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m)	436.53	436.21
20	δ = 7.29(2H, m), 7.39(2H, m), 7.45~7.5(8H, m), 7.58~7.63(6H, m), 7.74~7.77(4H, m), 7.85(4H, m), 8(2H, m), 8.12(2H, m), 8.18(2H, m)	756.85	756.26
24	δ = 7.39(2H, m), 7.5~7.52(4H, m), 7.74~7.86(10H, m), 7.98~8(4H, m), 8.45(2H, m)	638.76	638.12
25	δ = 6.68(2H, m), 7.21(2H, m), 7.39(2H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m), 8.15(2H, m)	406.39	406.11
33	δ = 7.39~7.41(12H, m), 7.51~7.52(8H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m), 7.91(8H, m)	778.90	778.27
34	δ = 7.25(4H, m), 7.39(2H, m), 7.58~7.59(6H, m), 7.73~7.74(4H, m), 7.85(8H, m), 7.92(2H, m), 8(4H, m)	678.78	678.24
35	δ = 7.25~7.39(8H, m), 7.5(2H, m), 7.63~7.68(6H, m), 7.74~7.85(10H, m), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.55(2H, m)	756.85	756.26
36	δ = 7.11(12H, m), 7.26~7.39(24H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m), 8.52(4H, m)	911.10	910.37
37	δ = 7.39(2H, m), 7.55(4H, m), 7.64(2H, m), 7.74~7.89(18H, m)	634.68	634.20
39	δ = 7.19~7.25(6H, m), 7.39~7.47(10H, m), 7.59(4H, m), 7.74(2H, m), 7.85(4H, m)	642.79	642.15
40	δ = 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.39(2H, m), 7.74(2H, m), 7.85~7.9(8H, m)	760.88	760.30
43	δ = 7.39~7.41(4H, m), 7.58(2H, m), 7.74(2H, m), 7.81~7.85(6H, m), 8.06(2H, m), 8.38~8.44(4H, m), 8.83(2H, m)	630.66	630.19
44	δ = 7.39~7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.74(2H, m), 7.87~7.92(3H, m), 8.28(4H, m), 8.34(1H, m), 8.49(1H, m), 9.09(1H, m)	476.53	476.16
45	δ = 1.72(6H, s), 7.39~7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.63(2H, m), 7.74~7.77(4H, m), 7.93(2H, m), 8.28(4H, m)	542.63	542.21
46	δ = 7.25(4H, m), 7.39~7.41(4H, m), 7.51(4H, m),	502.56	502.18

[0092]

	7.74(2H, m), 7.85(4H, m), 8.28(4H, m)		
49	$\delta = 1.78(6H, s), 7.39\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.54(6H, m), 7.69\sim 7.74(3H, m), 7.83(1H, m), 7.99(1H, s), 8.15(1H, m), 8.28(4H, m), 8.52\sim 8.56(2H, m)$	592.69	592.23
48	$\delta = 7.39\sim 7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.74(2H, m), 8.03(1H, m), 8.09(1H, m), 8.28(4H, m), 8.87(1H, m)$	427.46	427.14
50	$\delta = 2.34(3H, m), 7.23(1H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.56(5H, m), 7.67(1H, m), 7.85(4H, m), 8.28(4H, m)$	440.50	440.16
54	$\delta = 2.59(3H, m), 7.39\sim 7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.66(1H, m), 7.73\sim 7.74(3H, m), 7.85(1H, m), 8.28(4H, m)$	440.50	440.16
55	$\delta = 2.34(12H, s), 7.31(2H, m), 7.39(2H, m), 7.57\sim 7.6(5H, m), 7.7\sim 7.74(3H, m), 8.01(1H, m), 8.24(1H, m)$	482.58	482.21
57	$\delta = 7.39\sim 7.51(11H, m), 7.58(2H, m), 7.69\sim 7.77(5H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.18(1H, m), 8.28(4H, m)$	591.66	591.21
62	$\delta = 7.36(2H, m), 7.53(2H, m), 7.85(6H, m), 8.01(1H, m), 8.18(1H, m), 8.38(2H, m), 8.59(2H, m)$	444.51	444.12
66	$\delta = 7.22\sim 7.25(6H, m), 7.41\sim 7.52(13H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.85(8H, m), 8.56(1H, m)$	653.77	653.26
68	$\delta = 1.29(6H, m), 4.53(4H, m), 7.22(2H, m), 7.29(2H, m), 7.39(2H, m), 7.45\sim 7.5(5H, m), 7.58\sim 7.59(3H, m), 7.77(4H, m), 7.85(4H, m), 8.12(2H, m), 8.27(2H, m), 8.56(1H, m)$	735.88	735.31
69	$\delta = 1.84(6H, s), 7.22(2H, m), 7.41\sim 7.59(16H, m), 7.99(2H, s), 8.28(4H, m), 8.52\sim 8.56(5H, m)$	717.86	717.29
71	$\delta = 7.41\sim 7.52(14H, m), 7.58(2H, m), 7.85(4H, m), 7.92(1H, m), 8.07(1H, m), 8.28(5H, m)$	577.68	577.23

[0093]

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

[0094]

본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

[0095]

[0096]

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.

[0097]

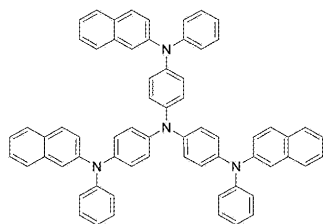
다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenyl

[0098]

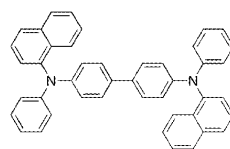
amine(2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.

[0099]

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



2-TNATA



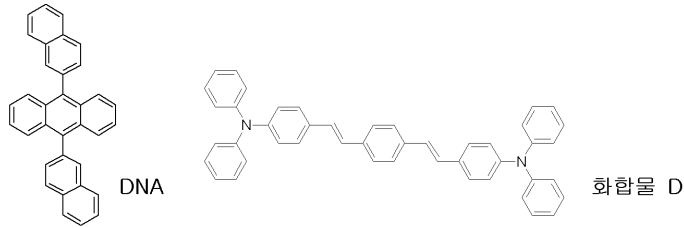
NPB

[0100]

[0101]

정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광 재료로 호스트 재료인 dinaphthylanthracene(DNA)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조를 가진 화합물 D를 넣은 후, 두 셀을 같이 가열, 화합물 D의 증착속도 비율을 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달

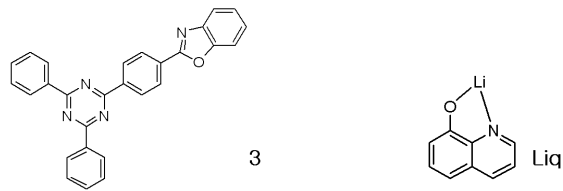
층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0102]

[0103]

이어서 전자전달층으로써 본 발명에 따른 화합물 3을 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 lithium quinolate(Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



[0104]

[0105]

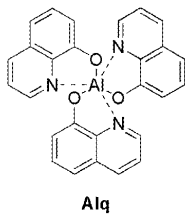
재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0106]

[비교예 1]종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0107]

실시에 1과 정공주입층, 정공전달층, 발광층을 형성시킨 후, 전자전달층으로써 하기 구조의 Alq(tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III))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 OLED를 제작하였다.



[0108]

[0109]

상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기발광화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 1,000 cd/m²에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[0110] [표 2]

No	전자전달층 재료	구동전압(V) @1,000 cd/m ²	발광효율(cd/A) @1,000 cd/m ²	색
1	1	6.3	12.5	녹색
2	3	6.0	12.7	녹색
3	5	5.7	12.8	녹색
4	10	6.2	12.7	녹색
5	23	5.3	12.6	녹색
6	43	5.7	12.5	녹색
7	53	5.5	12.7	녹색
8	61	5.9	12.8	녹색
9	67	6.1	12.7	녹색
10	70	5.6	12.6	녹색
비교예1	Alq	7	12.0	녹색

[0111]

[0112] 본 발명에서 개발한 화합물들이 성능 측면에서 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 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	KR1020100118690A	公开(公告)日	2010-11-08
申请号	KR1020090037505	申请日	2009-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	EUM SUNG JIN 음성진 KIM CHI SIK 김치식 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	음성진 김치식 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 C07F9/65683 C07D401/14 C07D413/10 C07D417/10 C07F5/027 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C09K2211/1096 H01L51/0062 H01L51/5012 H05B33/10		
代理人(译)	张本勋		
其他公开文献	KR101741415B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

新型有机发光化合物和使用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使用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式(1)表示。[化学式1] 根据本发明的有机电致发光化合物包括在有机电致发光器件的电子传输层中，从而降低器件的驱动电压并显著降低功耗。

