



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0109293
(43) 공개일자 2010년10월08일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0027846

(22) 출원일자 2009년03월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사
충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2

(72) 발명자

김영길
경기도 안양시 동안구 평안동 초원 성원아파트
104-303

이효정

서울특별시 금천구 시흥2동 우방아파트 104-102
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

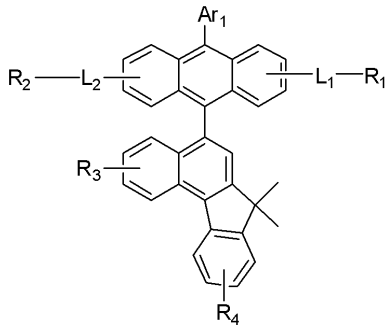
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계발광 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]



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

(72) 발명자

조영준

서울특별시 성북구 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

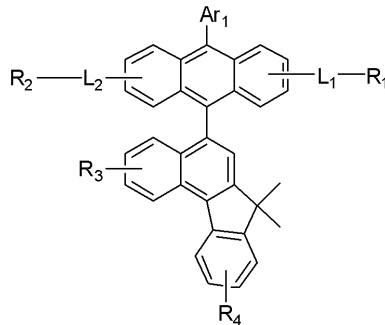
서울특별시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

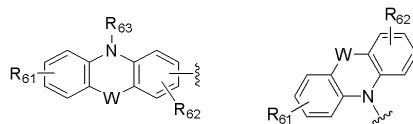
[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 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, Ar₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 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)아릴옥시카보



닐옥시, 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 -(CR₅₁R₅₂)_m-, -(R₅₁)C=C(R₅₂)-, -N(R₅₃)-, -S-, -O-, -Si(R₅₄)(R₅₅)-, -P(R₅₆)-, -P(=O)(R₅₇)-, -C(=O)- 또는

-B(R₅₈)-이고, R₅₁ 내지 R₅₈ 및 R₆₁ 내지 R₆₃은 상기 R₁ 내지 R₄에서의 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 L₁ 및 L₂, R₁ 내지 R₄, R₁₁ 내지 R₁₈, R₅₁ 내지 R₅₈, R₆₁ 내지 R₆₃, Ar₁의 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, 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.], (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

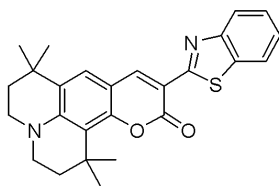
제 1항 또는 제2항의 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 4

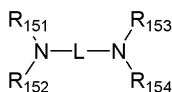
제 3항에 있어서,

상기 유기 전계 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 3의 화합물에서 선택되는 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[화학식 2]



[화학식 3]



[상기 화학식 3에서,

L은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고,

R₁₅₁ 내지 R₁₅₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬,

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, 하이드록시이거나 인접 탄소와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고;

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

청구항 5

제 4항에 있어서,

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

청구항 6

제 4항에 있어서,

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

청구항 7

제 4항에 있어서,

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

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 유기물층은 적색, 녹색 또는 청색 발광을 하는 유기 화합물층 하나 이상을 동시에 포함하는 것을 특징으로 하는 백색 유기 전계 발광 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 구체적으로는 전계 발광 특성을 갖는 신규한 안트라센 유도체 및 이를 발광 물질로서 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으며, 1987년 이스트만 코닥

(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

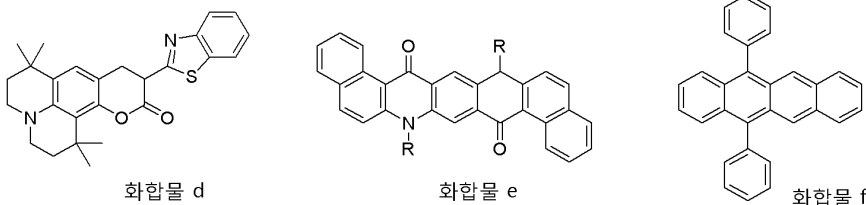
[0003] 유기 EL 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 EL 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지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

[0004] 유기 EL 소자에서 발광 효율, 수명 등의 성능을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료로서, 이러한 발광 재료에 요구되는 몇 가지 특성으로는 고체상태에서 발광 양자 수율이 커야하고, 전자와 정공의 이동도가 높아야 하며, 진공 증착시 쉽게 분해되지 않아야 하고, 균일한 박막을 형성, 안정해야한다.

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

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

[0007] 한편, 녹색 형광 재료로는 Alq를 호스트로 하여, 도판트로 는 쿠마린 유도체(화합물 d, C545T), 퀴나크리돈 유도체(화합물 e), DPT(화합물 f) 등을 수 내지 십수 % 정도로 도핑을 하는 시스템이 개발되어 널리 쓰이고 있다. 그러나, 이들 종래의 발광재료는 초기 발광효율의 경우, 상용화 가능한 수준의 성능을 보이나, 초기 효율 저하가 두드러지며 수명 측면에서 상당한 문제점을 보이고 있어, 대화면의 고성능 패널에서는 채택하기가 힘든 한계를 보이고 있다.



[0008]

[0009] 또한, OLED 소자에서의 수명 측면에서도 결코 만족할만한 수준이 되질 못하여 더욱 안정되고, 더욱 성능이 뛰어난 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

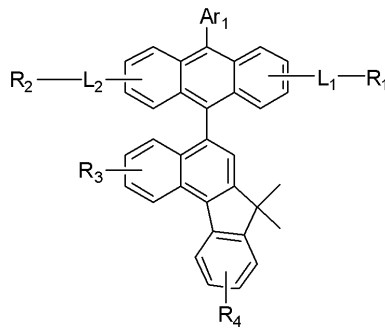
[0010] 본 발명의 목적은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기존의 호스트 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물 및 이를 발광재료로 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전기 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 신규한 유기 발광 화합물을 제조하였으며, 이러한 화합물들이 유기 전기 발광 소자에서 발광 물질로 사용될 수 있고, 특히 발광 호스트, 바람직하게는 녹색 호스트로 사용됨으로써, 유기 전기 발광 소자의 효율 상승, 구동전압 하강 및 안정성 상승효과를 제공한다.

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

[0013] [화학식 1]

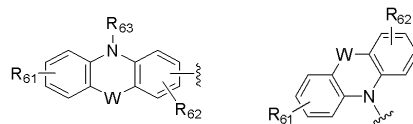


[0014]

[0015] [상기 화학식 1에서,

[0016] L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 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, Ar₁은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 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)아릴옥시카보



닐옥시, 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;

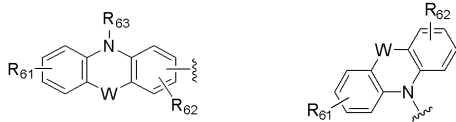
[0018] W는 -(CR₅₁R₅₂)_m-, -(R₅₁)C=C(R₅₂)-, -N(R₅₃)-, -S-, -O-, -Si(R₅₄)(R₅₅)-, -P(R₅₆)-, -P(=O)(R₅₇)-, -C(=O)- 또는 -B(R₅₈)-이고, R₅₁ 내지 R₅₈ 및 R₆₁ 내지 R₆₃은 상기 R₁ 내지 R₄에서의 정의와 동일하고;

[0019] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며;

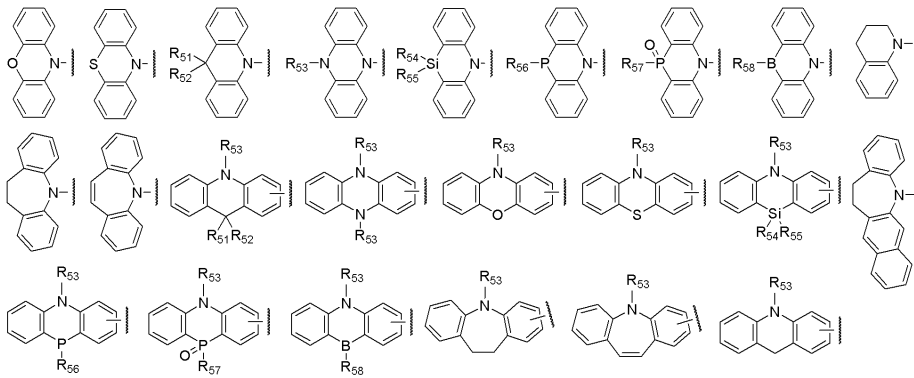
- [0020] m은 1 또는 2의 정수이다.]
- [0021] 본 발명에 기재된 “알킬”, “알콕시” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.
- [0022] 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 상기 L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 화학결합이거나, 페닐렌, 나프틸렌, 안트라세닐렌, 비페닐렌, 플루오레닐렌, 트리페닐레닐렌, 플루오란테닐렌, 크리세닐렌, 터페닐렌, 페난트릴렌, 피레닐렌, 피릴레닐렌 등의 아릴렌, 피리

디닐렌, 피라지닐렌, 퓨릴렌, 티에닐렌, 셀레노페닐렌, 퀴놀리닐렌, 퀴녹살리닐렌, 페난트롤리닐렌 등의 헤테로아릴렌으로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 R₁ 내지 R₄, Ar₁은 서로 독립적으로 페닐, 나프틸, 안트릴, 비페닐, 플루오레닐, 페난트릴, 피레닐, 퍼틸레닐 등의 아릴, 피리디닐, 피라지닐, 퓨릴, 티에닐, 셀레노페닐, 퀴놀리닐, 퀴녹살리닐, 페난트롤리닐, 카바졸릴, 벤조피레리디닐, 등의 헤테로아릴, 테트라하이드로나프틸 등의 시클로알킬이 융합된 아릴, 벤조피페리디노, 디벤조모폴리노, 디벤조아제피노 등의 하나 이상의 방향족고리가 융합된 헤테로시클로알킬, NR₁₁R₁₂, BR₁₃R₁₄, PR₁₅R₁₆, 또는 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.]로부터 선택되어지나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 화학식 1에서와 같이 더 치환될 수 있다.

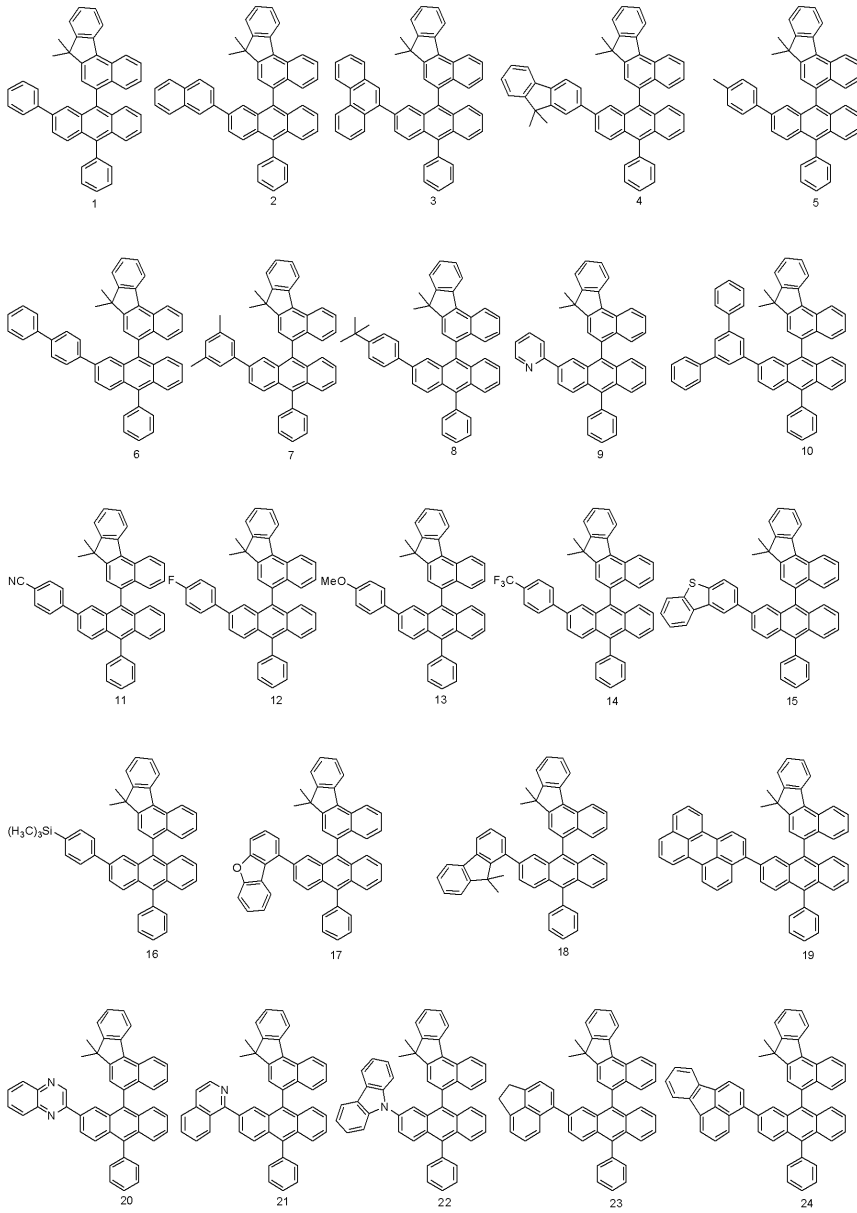


[0028] 또한, 상기 또는 는 구체적으로 하기 구조로 예시될 수 있다.

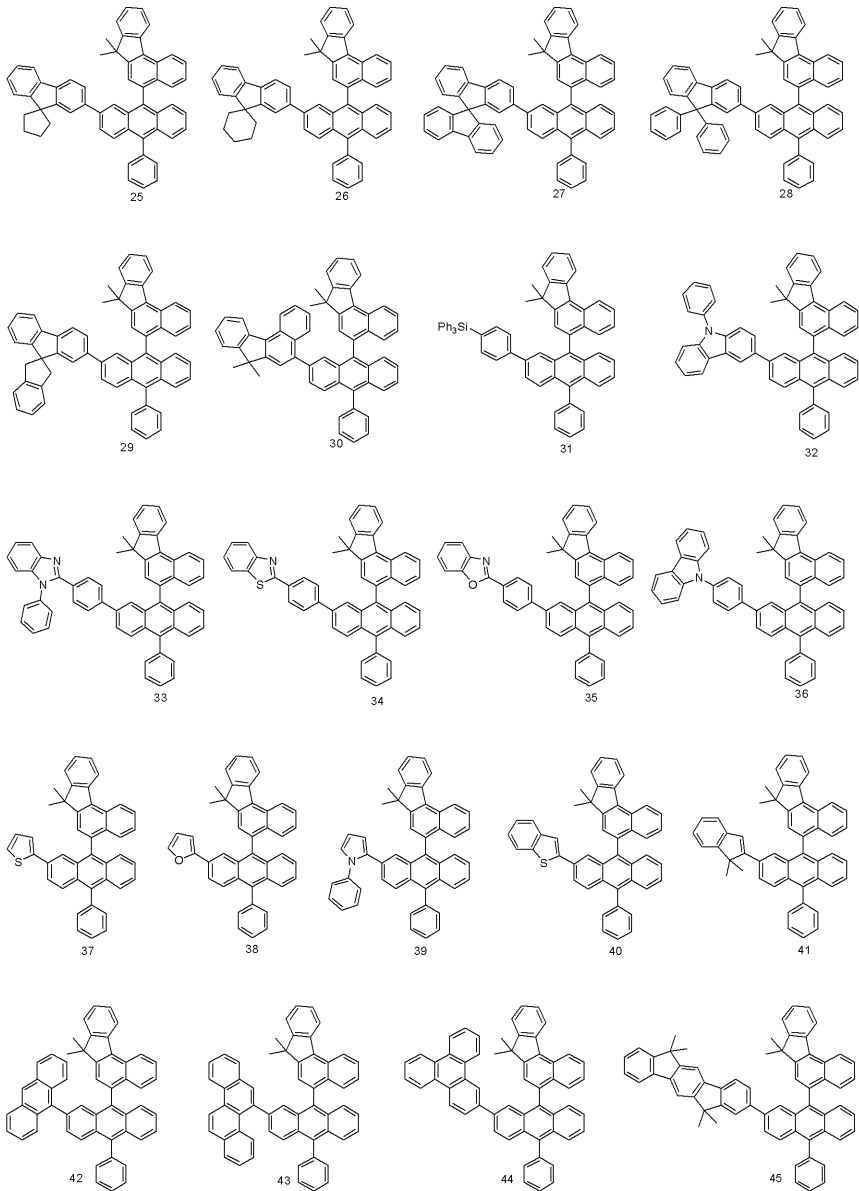


[0029] [R₅₁ 내지 R₅₈은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴 또는 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴이거나, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있다.]

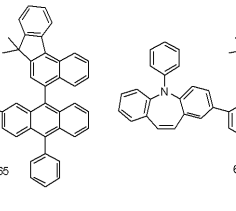
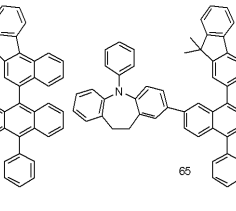
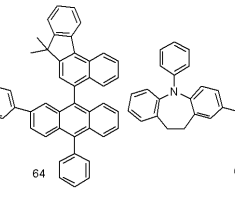
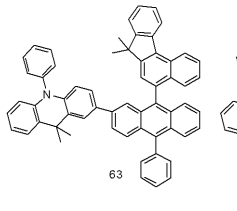
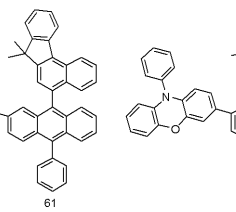
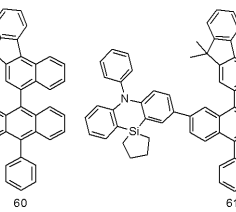
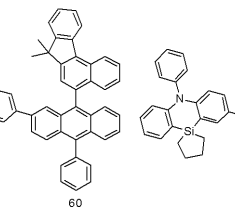
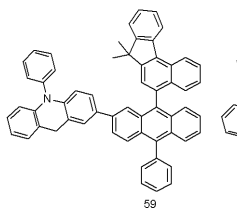
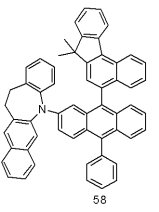
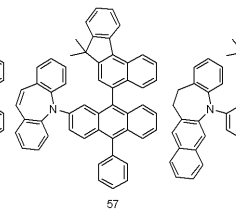
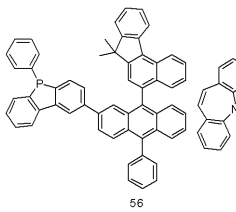
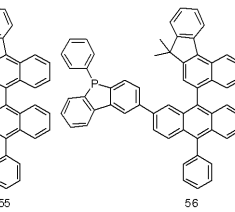
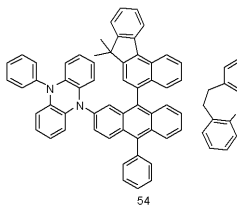
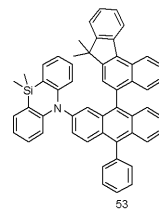
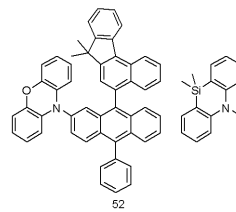
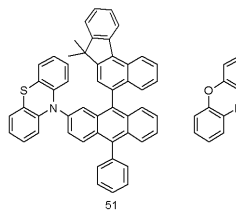
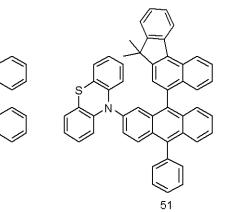
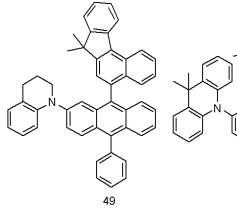
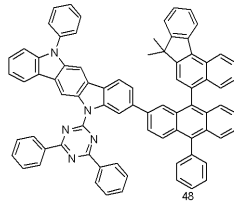
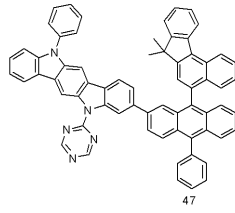
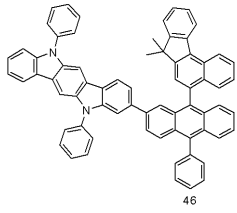
[0031] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



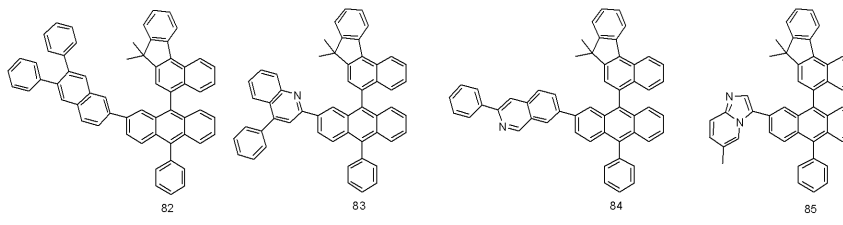
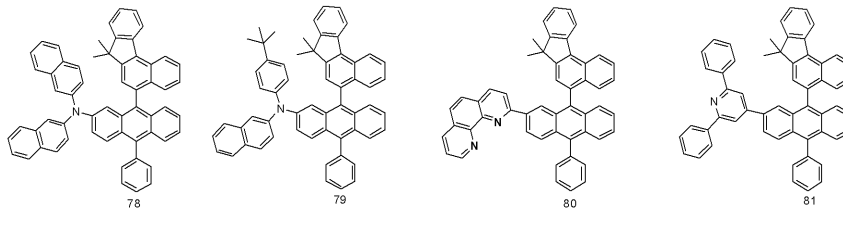
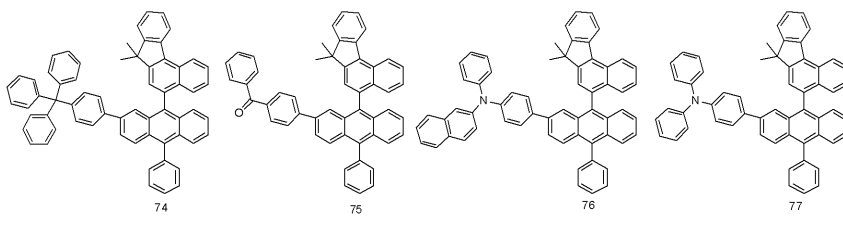
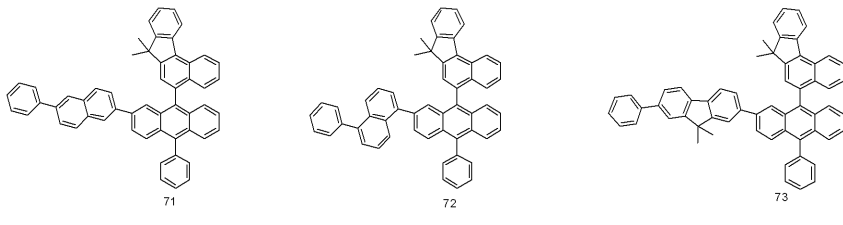
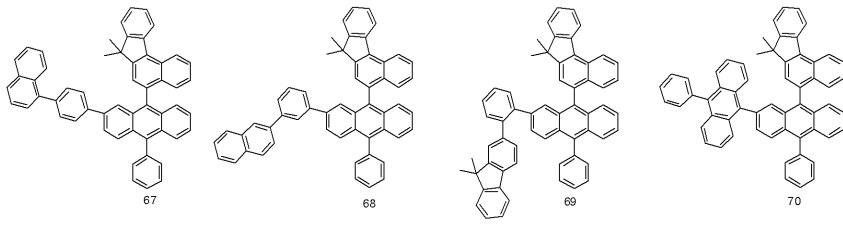
[0032]



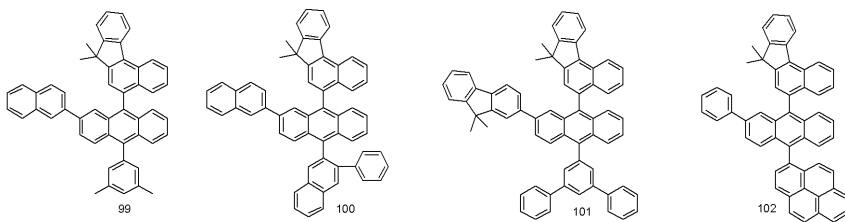
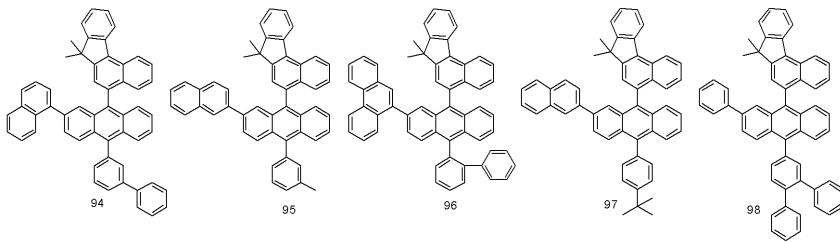
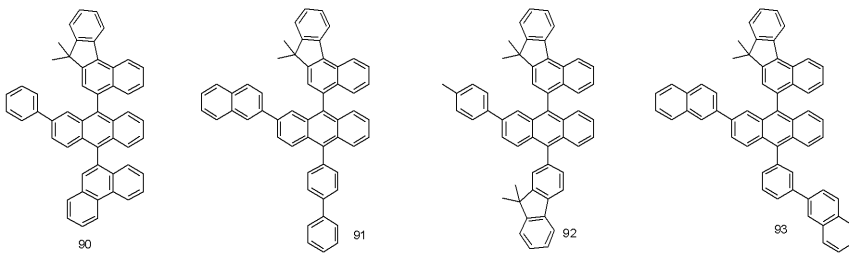
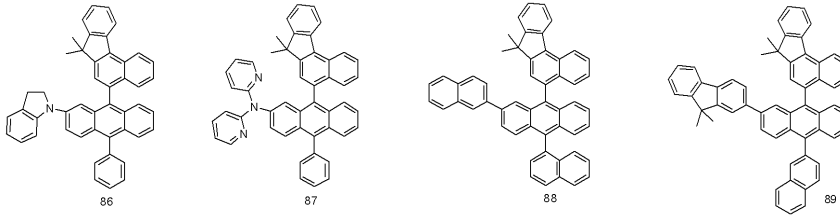
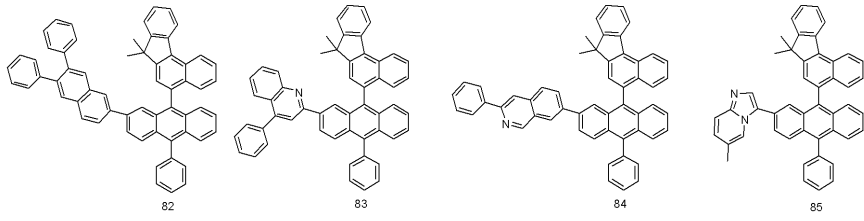
[0033]



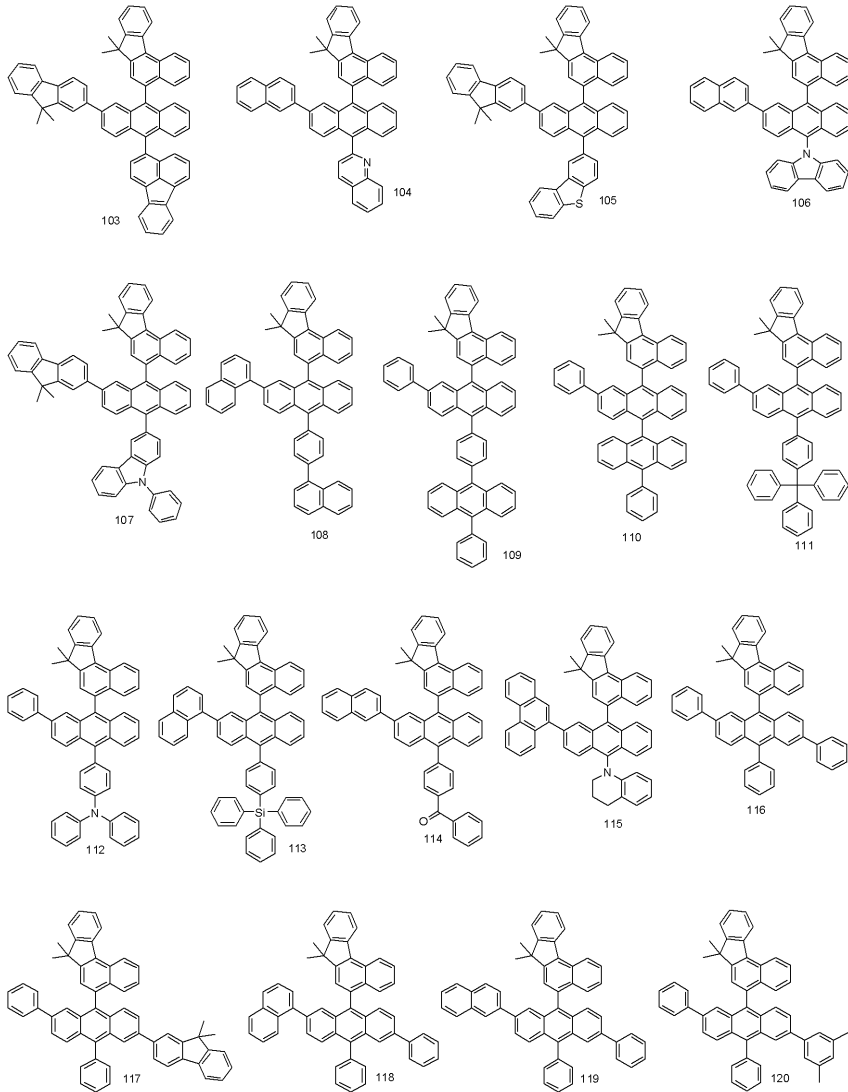
[0034]



[0035]



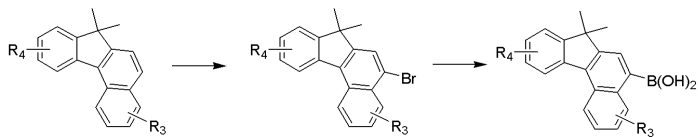
[0036]



[0037]

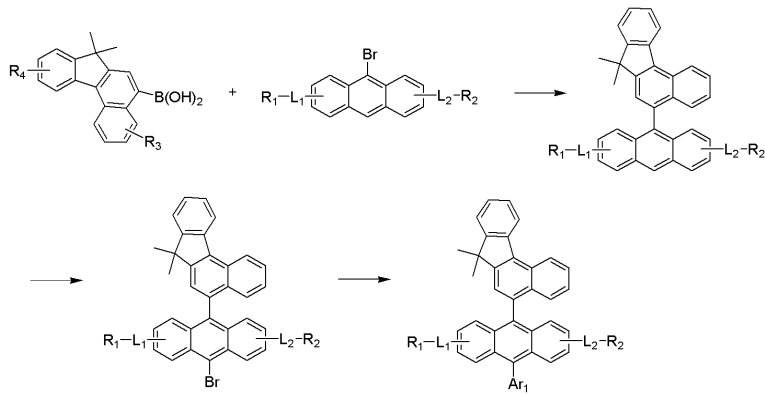
[0038] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식 1과 2에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0039] [반응식 1]



[0040]

[0041] [반응식 2]



[0042]

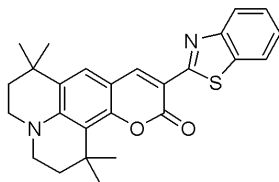
[0043] [상기 반응식 1 및 2에서 R₁ 내지 R₄, L₁, L₂ 및 Ar₁은 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0044] 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 호스트 물질로 사용되어진다.

[0045] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 상기 화학식 1의 하나 이상의 유기 발광 화합물 이외에 하나 이상의 도판트를 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 발광 소자에 적용되는 도판트는 특별히 제한되지는 않는다.

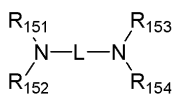
[0046] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 도판트는 하기 화학식 2 또는 화학식 3의 화합물로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0047] [화학식 2]



[0048]

[0049] [화학식 3]



[0050]

[0051] [상기 화학식 3에서,

[0052] L은 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고,

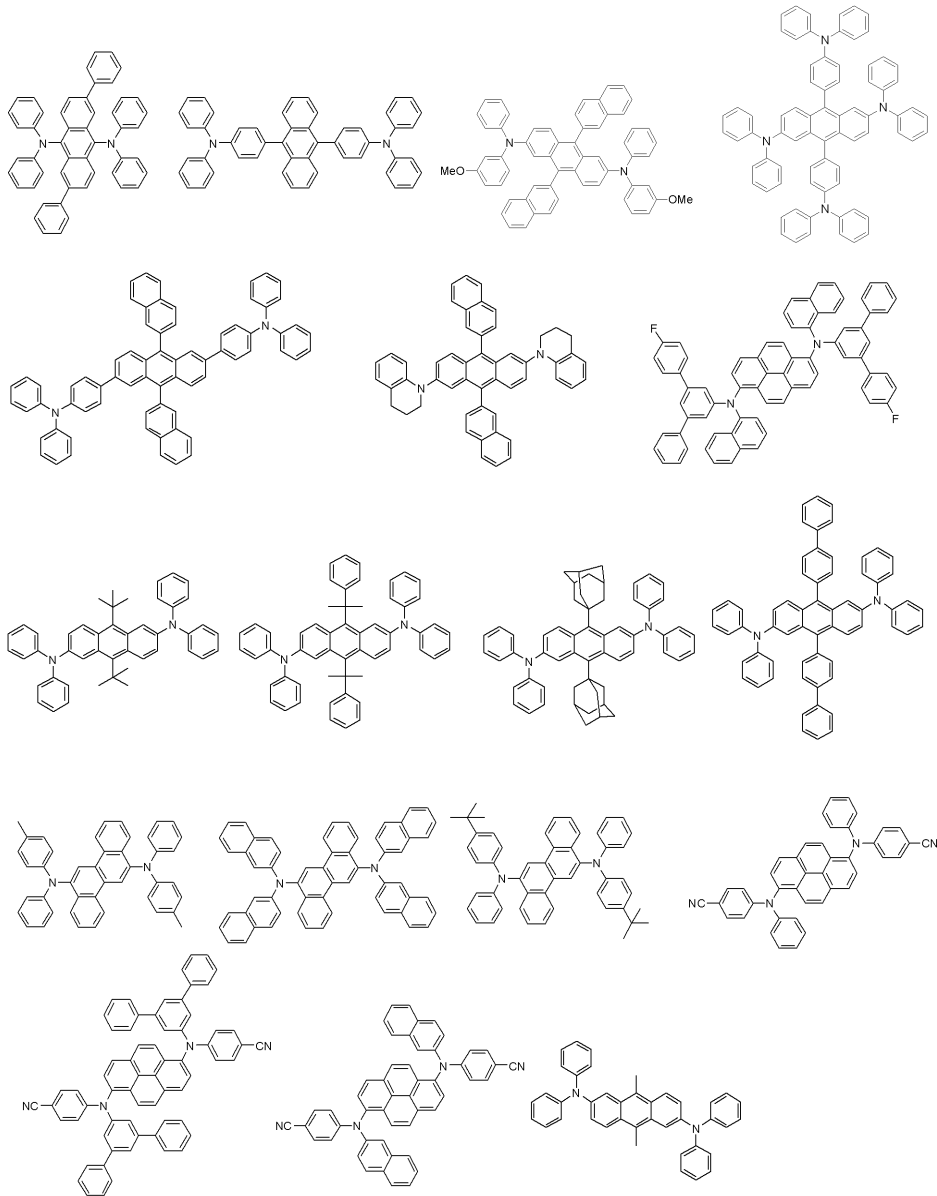
[0053] R₁₅₁ 내지 R₁₅₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 방향족고리가 하나이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C30)바이시클로알킬, 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 비치환

된(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, 하이드록시이거나 인접 탄소와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고;

[0054] 상기 헤테로스클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

[0055] 상기 발광층의 의미는 발광이 이루어지는 층으로서 단일 층일 수 있으며, 또한 2개 이상의 층이 적층된 복수의 층일 수 있다. 본 발명의 구성에서의 호스트-도판트를 혼합하여 사용하는 경우, 본 발명의 발광 호스트에 의한 발광 효율의 현저한 개선을 확인할 수 있었다. 이는 0.5 내지 10중량%의 도핑 농도로 구성할 수 있는데, 기존의 다른 호스트 재료에 비하여 정공, 전자에 대한 전도성이 매우 뛰어나며, 물질 안정성을 매우 우수하여 발광효율 뿐만 아니라, 수명도 현저히 개선시키는 특성을 보여 주고 있다.

[0056] 상기 화학식 3의 도판트 화합물은 출원번호 제10-2009-0023442호에 기재된 화합물로 예시될 수 있으며, 보다 바람직하게는 하기 구조에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0057]

[0058]

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

[0059]

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

[0060]

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.

[0061]

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 지

칭함) 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.

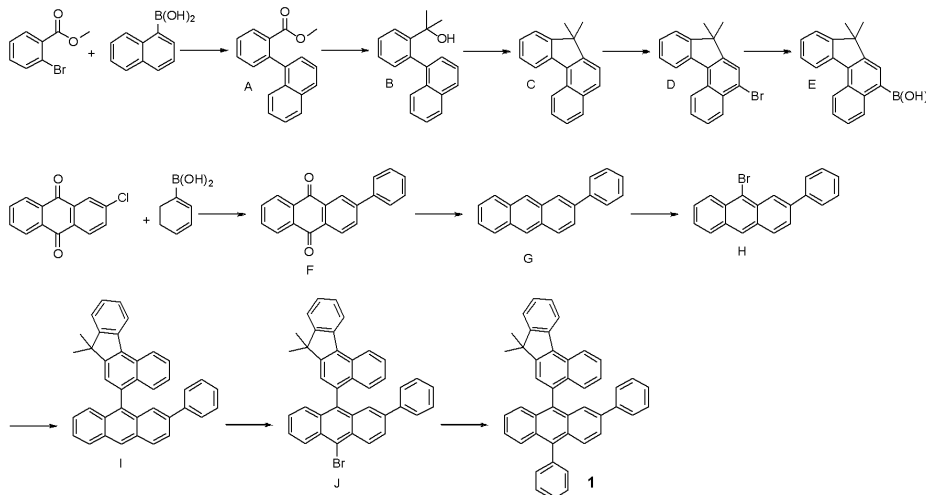
효과

[0065] 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

[0066] 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.

[0067] [제조예 1] 화합물 1의 제조



[0068]

[0069] **화합물 A의 제조**

[0070] 메틸 2-브로모벤조에이트(methyl 2-bromobenzoate) 40 g(152.6 mmol)과 나프탈렌-1-일보로닉 산(naphthalen-1-ylboronic acid) 31.5 g(183.2 mmol)과 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐[Pd(PPh₃)₄] 8.8 g(7.62 mmol)를 2구 플라스크에 첨가한다. 톨루엔 1 L를 첨가하면서 교반을 시키고 2 M의 포테슘 카보네이트(Potassium carbonate) 228 mL(458 mmol)와 에탄올 228 mL를 첨가한다. 100 °C에서 5시간동안 환류시킨다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 A 35 g(87 %)를 분

리한다.

[0071] 화합물 B의 제조

[0072] 화합물 A 24 g(91.49 mmol)를 1구 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 채운다. 테트라하이드로퓨란 1 L를 넣고 -75 °C에서 10분간 교반한다. MeLi(1.6 M in hexane) 257 mL(0.41 mol)를 첨가하고 -75 °C에서 10분간 교반하고 상온에서 3시간 교반한다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 후 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 B 20 g(83 %)를 분리한다.

[0073] 화합물 C의 제조

[0074] 화합물 B 20 g(76.23 mmol)을 1구 플라스크에 넣고 AcOH 300 mL를 넣어 0 °C에서 10분간 교반한다. H₃PO₄ 400 mL를 첨가하고 상온에서 1시간 동안 교반한다. 반응이 종결되면 NaOH로 중화시키고 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 C 13.5 g(72 %)를 분리한다.

[0075] 화합물 D의 제조

[0076] 화합물 C 13.5 g(55.25 mmol)를 1구 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 채운다. 테트라하이드로퓨란 500 mL를 넣고 0 °C에서 10분간 교반한다. NBS 19.6 g(0.11 mol)를 첨가하고 상온에서 하루 동안 교반한다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 D 13 g(73 %)를 분리한다.

[0077] 화합물 E의 제조

[0078] 화합물 D 13 g(42.21 mmol)를 1구 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 채운다. 테트라하이드로퓨란 500 mL를 넣고 -78 °C에서 10분간 교반한다. n-BuLi(2.5 M in hexane) 24.1 mL(60.32 mmol)를 적가하고 1시간 30분간 -78 °C에서 교반한다. 트라이메틸보레이트 6.85 mL(60.32 mol)를 -78 °C에서 첨가한다. 30분간 -78 °C에서 교반한 후 실온에서 4시간 동안 교반한다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 E 8 g(69 %)를 분리한다.

[0079] 화합물 F의 제조

[0080] 2-클로로안트라센-9,10(4aH,9aH)-다이온 50 g(0.2 mol)과 페닐보로닉 산 37.6 g(0.3 mol)와 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 9.5 g(8.24 mmol)를 2구 플라스크에 첨가한다. 톨루엔을 첨가하면서 교반을 시키고 2 M의 포테슘 카보네이트 500 mL(1.0 mol)과 에탄올 500 mL를 첨가한다. 120 °C에서 5시간동안 환류시킨다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 F 56 g(95 %)를 분리한다.

[0081] 화합물 G의 제조

[0082] 화합물 F 50 g(0.17 mol)를 1구 플라스크에 넣고 AcOH 1 L를 넣어 10분 간 교반한다. H₃PO₂ 380 g(5.76 mol)와 HI 781 g(6.11 mol)를 첨가하고 150 °C에서 하루 동안 교반한다. 반응이 종결되면 NaOH 용액과 HCl로 중화시키고 생성된 고체를 필터 한다. 필터 한 고체를 에틸아세테이트에 넣고 100 °C 환류 재결정하고 화합물 G 40 g(90 %)를 분리한다.

[0083] 화합물 H의 제조

[0084] 화합물 G 40 g(0.15 mol)를 1구 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 채운다. 다이클로로메탄 500 mL를 넣고 0 °C에서 10분간 교반한다. NBS 28 g(0.15 mol)를 첨가하고 상온에서 하루 동안 교반한다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 H 48 g(92 %)를 분리한다.

[0085] 화합물 I의 제조

[0086] 화합물 H 48 g(0.14 mol)과 화합물 E 43 g(0.15 mol)와 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 8.3 g(7.2 mmol)를 2구 플라스크에 첨가한다. 톨루엔을 첨가하면서 교반을 시키고 2 M의 포테슘 카보네이트 720 mL(1.4 mol)과 에탄올 720 mL를 첨가한다. 120 °C에서 5시간동안 환류시킨다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 I 60 g(84 %)를 분리한다.

[0087] 화합물 J의 제조

[0088] 화합물 I 60 g(0.12 mol)를 1구 플라스크에 넣고 진공 분위기로 만들고 아르곤으로 채운다. 다이클로로메탄 600 mL를 넣고 0 °C에서 10분간 교반한다. NBS 38.7 g(0.21 mol)를 첨가하고 상온에서 하루 동안 교반한다. 반응이 종결되면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 J 60 g(86 %)를 분리한다.

[0089] 화합물 1의 제조

[0090] 화합물 J 10 g(17.37 mmol)과 페닐보로닉 산 3.1 g(26.06 mmol)과 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 1.0 g(0.86 mmol)를 2구 플라스크에 첨가한다. 톨루엔을 첨가하면서 교반을 시키고 2 M의 포테슘 카보네이트 86 mL(0.17 mol)과 에탄올 86 mL를 첨가한다. 120 °C에서 5시간동안 환류시킨다. 반응이 종결되면 실온으로 냉각시킨 후 증류수와 에틸아세테이트로 추출한다. 유기층을 MgSO₄로 건조 시킨 다음 회전 증발기로 용매를 제거한 후 헥산과 에틸아세테이트를 전개 용매로 하여 컬럼 크로마토그래피 작업으로 화합물 1 8.5 g(85 %)를 분리한다.

[0091] 상기 제조예 1의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 1 내지 화합물 120을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0092] [표 1]

화합물	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(10H, m), 7.61(2H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	572.74	572.25
11	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(4H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(2H, m), 7.82~7.84(4H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	597.75	597.25
22	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.33(4H, m), 7.4~7.54(12H, m), 7.61~7.63(2H, m), 7.9~7.94(5H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.12(2H, m), 8.52~8.56(3H, m)	661.83	661.28
30	δ = 1.78(12H, s), 7.24(2H, m), 7.39~7.44(5H, m), 7.51~7.54(8H, m), 7.61(3H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(2H, s), 8.09~8.13(3H, m), 8.52~8.56(4H, m)	738.95	738.33
49	δ = 1.78(6H, s), 1.96(2H, m), 2.76(2H, m), 3.06(2H, m), 6.55(1H, m), 6.72(1H, m), 6.83(1H, m), 7.03~7.07(3H, m), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(4H, m), 7.51~7.54(6H, m), 7.61(1H, m), 7.75(1H, m), 7.91(2H, m), 7.99(1H, s), 8.09(1H, m), 8.52~8.56(2H, m)	627.81	627.29
67	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(4H, m), 7.51~7.55(8H, m), 7.61(3H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.13(4H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	698.89	698.30
70	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(9H, m), 7.51~7.54(10H, m), 7.61(2H, m), 7.91~7.97(7H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
91	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(4H, m), 7.51~7.55(8H, m), 7.61(3H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.13(4H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	698.89	698.30
93	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(2H, m), 7.44~7.54(14H, m), 7.7~7.73(3H, m), 7.91~7.97(5H, m), 7.99(1H, s), 8(4H, m), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
94	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39(2H, m), 7.41~7.51(13H, m), 7.7(1H, m), 7.82~7.97(8H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(4H, m), 8.52~8.56(2H, m), 8.93(2H, m)	748.95	748.31
95	δ = 1.78(6H, s), 2.34(3H, s), 7.19~7.24(2H, m), 7.33~7.44(5H, m), 7.51~7.55(4H, m), 7.61(3H, m), 7.79(1H, m), 7.91~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8.04~8.13(4H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	636.82	636.28
97	δ = 1.35(9H, s), 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.37~7.44(7H, m), 7.51~7.61(7H, m), 7.73(1H, m), 7.91~7.97(4H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	678.90	678.33
100	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.39~7.44(4H, m), 7.51~7.61(11H, m), 7.73~7.79(3H, m), 7.91~7.97(4H, m), 7.99(1H, s), 8(4H, m), 8.09~8.13(2H, m), 8.4(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	748.95	748.31
108	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(3H, m), 7.51~7.61(10H, m), 7.73(1H, m), 7.91~7.97(4H, m), 7.99(1H, s), 8~8.13(6H, m), 8.42(1H, m), 8.52~8.56(3H, m)	748.95	748.31

[0093]

109	δ = 1.78(6H, s), 7.24~7.25(5H, m), 7.39~7.44(9H, m), 7.51~7.54(10H, m), 7.61(2H, m), 7.91~7.97(7H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(2H, m), 8.52~8.56(2H, m)	825.04	824.34
116	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.41~7.44(4H, m), 7.51~7.54(14H, m), 7.61(3H, m), 7.97(2H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(3H, m), 8.52~8.56(2H, m)	648.83	648.28
119	δ = 1.78(6H, s), 7.24(1H, m), 7.41~7.44(3H, m), 7.51~7.61(16H, m), 7.73(1H, m), 7.92~7.97(3H, m), 7.99(1H, s), 8(2H, m), 8.09~8.13(3H, m), 8.52~8.56(2H, m)	698.89	698.30
120	δ = 1.78(6H, s), 2.34(6H, s), 7.24(1H, m), 7.31(1H, m), 7.41~7.44(3H, m), 7.51~7.61(15H, m), 7.97(2H, m), 7.99(1H, s), 8.09~8.13(3H, m), 8.52~8.56(2H, m)	676.88	676.31

[0094]

[0095]

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

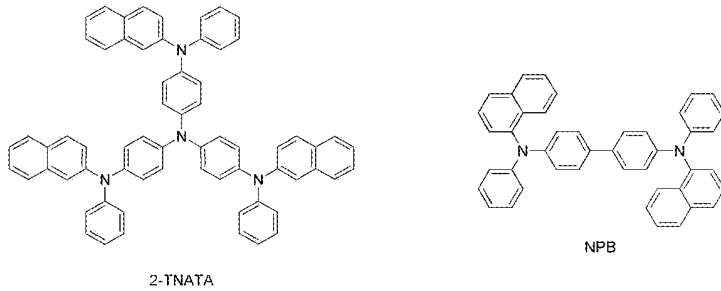
[0096]

본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

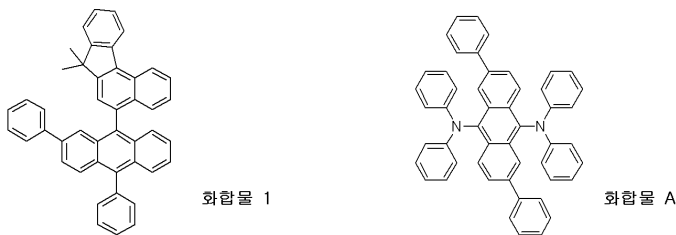
[0097] 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

[0098] 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4''-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.

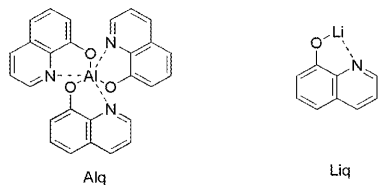
[0099] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-bis(α-naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine (NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



[0100] 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 1을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 화합물 A를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



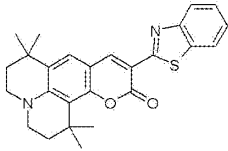
[0102] 이어서 전자전달층으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 lithium quinolate (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



[0104] 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0106] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작

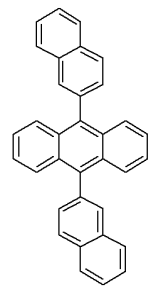
[0107] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq)를 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조의 Coumarin 545T(C545T)를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이 때의 도핑 농도는 Alq 기준으로 1 내지 3 중량%가 바람직하다.



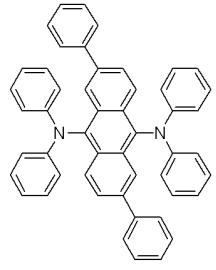
C545T

[0108]
 [0109] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

[0110] [비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자 제작
 [0111] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 상기 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 발광 호스트 재료인 dinaphthylanthracene(DNA)를 넣고, 또 다른 셀에는 화합물 A를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 호스트를 기준으로 2 내지 5 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



DNA



화합물 A

[0112]
 [0113] 이어서 실시예 1과 동일한 방법으로 전자전달층과 전자주입층을 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.
 [0114] 상기 실시예 1 및 비교예 1 또는 2 에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 각각 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 5,000 cd/m²에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[표 2]

No.	호스트	도판트	도핑농도 (중량%)	발광효율(cd/A) @5000cd/m ²	색	구동전압	
실시예 1	1	1	화합물A	3	18.5	녹색	6.5
	2	70	화합물A	3	18.9	녹색	6.8
	3	97	화합물A	3	19.8	녹색	6.6
	4	109	화합물A	3	18.2	녹색	6.7
	5	116	화합물A	3	19.5	녹색	6.4
비교예1	Alq	화합물 C545T	1	10.3	녹색	8.0	
비교예2	DNA	화합물 A	3	18.5	녹색	7.2	

[0116]
 [0117] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 재료를 녹색 발광 소자에 적용한 결과, 본 발명의 유기화합물이 비교예 1 및 2의 대비 동등이상의 색순도를 유지하면서 구동전압도 낮고 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	KR1020100109293A	公开(公告)日	2010-10-08
申请号	KR1020090027846	申请日	2009-03-31
[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	KIM YOUNG GIL 김영길 LEE HYO JUNG 이효정 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	김영길 이효정 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C07D217/02 H01L51/001 C09K2211/1007 C09K11/06 C07F7/0816 H01L51/006 C07D471/04 H01L51/0058 C07D279/22 C09K2211/1092 C07D241/42 C09K2211/1029 C07D333/76 H01L51/5012 C09K2211/104 C07D213/16 C09K2211/1088 C07D277/66 C07D487/04 C09K2211/1037 C09K2211/1033 C07D209/86 C07F7/0834 C09K2211/1044 C09K2211/1059 C07D263/57 C09K2211/1011 C07D307/91 C07D265/38		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件技术领域本发明涉及新型有机发光化合物和包含其的有机电致发光器件，特别是，根据本发明的有机发光化合物由下列通式(1)表示。[化学式1] 根据本发明的有机电致发光化合物具有能够制造具有优异的发光效率，优异的色纯度和材料的寿命特性以及优异的驱动寿命的OLED器件的优点。

