



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0113297
(43) 공개일자 2011년10월17일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-0032608

(22) 출원일자 2010년04월09일

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박창희, 권오식

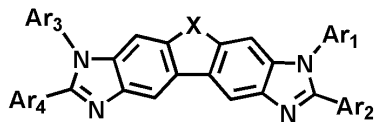
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 신규한 유기 전자재료용 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

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

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, X 및 Ar₁ 내지 Ar₄는 각각 발명의 상세한 설명에서 정의한 바와 같다.

본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물은 전자전달 효율이 높아 소자 제작시 결정화를 방지할 뿐만 아니라 층 형성이 양호하여 소자의 전류특성을 개선시킴으로서 소자의 구동전압을 저하시키고 동시에 전력효율이 향상된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

권혁주

서울특별시 광진구 구의3동 현대2차 아파트
206-701

김봉욱

서울시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트 101-1108

김성민

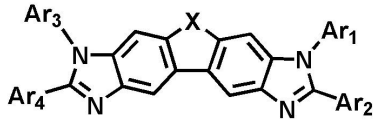
서울시 양천구 목1동 목동트라팰리스 EB-1003

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전자재료용 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

X는 -C(R₁)(R₂)-, -Si(R₃)(R₄)-, -S- 또는 -O-이고;

R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 헤테로아릴(C3-C30)이거나, R₁과 R₂ 또는 R₃와 R₄는 서로 독립적으로 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있고;

Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, 할로젠, 디(C1-C30)알킬보라닐, 디(C6-C30)아릴보라닐, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 모폴리노, 티오모폴리노, 피페리디노, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, 카바졸릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시이고;

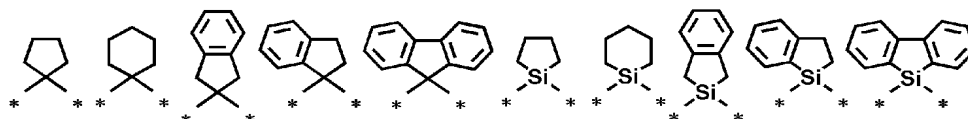
상기 R₁ 내지 R₄의 알킬, 아릴 또는 헤테로아릴 및 Ar₁ 내지 Ar₄의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 바이시클로알킬, 알킬보라닐, 아릴보라닐, 알케닐, 알키닐, 아릴, 알콕시, 아릴옥시, 헤테로아릴, 아르알킬, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴 또는 트리아릴실릴은 중수소, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고;

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

청구항 2

제 1항에 있어서,

X는 X는 -C(R₁)(R₂)-, -Si(R₃)(R₄)-, -S- 또는 -O-이거나, 하기 구조에서 선택되는 2가지이고;



R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬 또는 (C6-C30)아릴이고;

Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 (C3-C30)시클로알킬, 모폴리노, 티오모폴리노, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, 카바졸릴, (C6-C30)아릴티오, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴이고;

상기 R₁ 내지 R₄의 알킬 또는 아릴 및 Ar₁ 내지 Ar₄의 시클로알킬, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴, 아릴옥시, 헤테로아릴, 아릴티오, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴 또는 트리아릴실릴은 중수소, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 전자재료용 화합물.

청구항 3

제 1항 내지 제 2항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 전자재료용 화합물을 전자전달재료로 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 화학식 1의 유기 발광 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호스트-형광도판트 또는 인광호스트-인광도판트로 이루어진 발광층 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 유기물층에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 아민계 화합물을 더 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 유기물층에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제 4항에 있어서,

한 쌍의 전극중 하나 이상의 내측표면에 환원성 도판트(dopant)와 유기물의 혼합 영역, 또는 산화성 도판트와 유기물의 혼합 영역이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 전자재료용 화합물, 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물은 유기 전계 발광 소자의 전자전달재료로 사용될 수 있다.

배경 기술

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

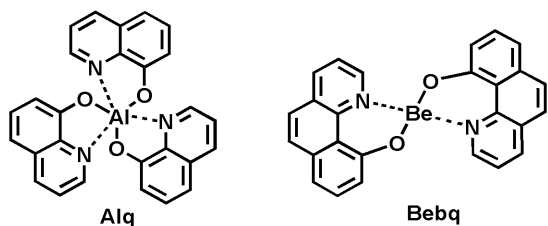
[0003] 유기 EL 소자는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

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

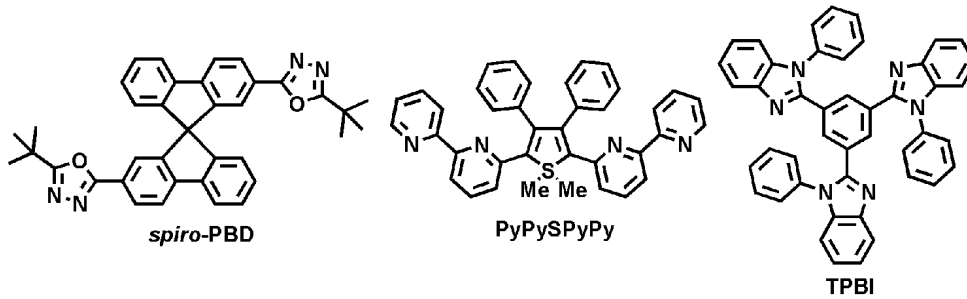
[0005] 유기 발광 재료는 크게 고분자 재료와 저분자 재료로 나눌 수 있는데, 저분자 계열의 재료는 분자 구조 면에서 금속 착화합물과 금속을 포함하지 않는 순수 유기 발광 재료가 있다. 이러한 발광 재료로는 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄 착체 등의 킬레이트 착체, 쿠마린 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체, 비스스타이릴아릴렌 유도체, 옥사디아아졸 유도체 등의 발광 재료가 알려져 있고, 이들로부터는 청색에서 적색까지의 가시 영역 발광을 얻을 수 있다고 보고되었다.

[0006] 풀칼라 OLED 디스플레이의 구현을 위해서는 RGB 3가지의 발광재료를 사용하게 되는데 유기 EL 전체의 특성을 향상시키는데 고효율 장수명의 RGB 발광재료의 개발이 중요한 과제라고 할 수 있다. 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 발광 재료에 비해 매우 우수한 재료의 개발이 시급한 실정이다.

[0007] 또한, 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.



[0008] 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.



[0010]

[0011]

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

해결하려는 과제

[0012]

따라서 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 기존의 전자전달재료의 약점을 보완하고 전자전달 효율, 소비 전력 및 소자 수명을 보다 개선시킨 신규한 유기 전자재료용 화합물을 제공하는 것이며, 또 다른 목적으로서 상기 신규한 유기 전자재료용 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

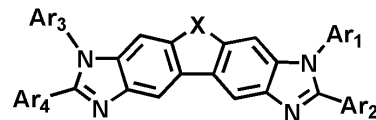
과제의 해결 수단

[0013]

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전자재료용 화합물, 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물은 전자전달재료로서, 전자전달 효율이 높아 소자 제작시 결정화를 방지할 뿐만 아니라 층 형성이 양호하여 소자의 전류특성을 개선시키므로써 소자의 구동전압을 저하시키고 동시에 전력효율이 향상된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0014]

[화학식 1]



[0015]

[상기 화학식 1에서,

[0017]

X는 -C(R₁)(R₂)-, -Si(R₃)(R₄)-, -S- 또는 -O-이고;

[0018]

R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 헤테로아릴(C3-C30)이거나, R₁과 R₂ 또는 R₃와 R₄는 서로 독립적으로 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있고;

[0019]

Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, 할로젠, 디(C1-C30)알킬보라닐, 디(C6-C30)아릴보라닐, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 모폴리노, 티오모폴리노, 피페리디노, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, 카바졸릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시이고;

[0020]

상기 R₁ 내지 R₄의 알킬, 아릴 또는 헤테로아릴 및 Ar₁ 내지 Ar₄의 알킬, 시클로알킬, 헤테로시클로알킬, 바이시클로알킬, 알킬보라닐, 아릴보라닐, 알케닐, 알키닐, 아릴, 알콕시, 아릴옥시, 헤테로아릴, 아르알킬, 아릴티오, 알킬아미노, 아릴아미노, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴 또는 트리아릴실릴은 중수소, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클

로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고;

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

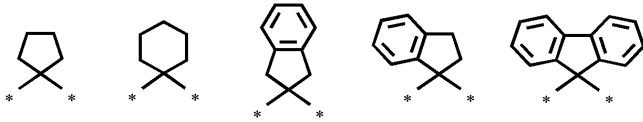
[0022] 본 발명에 기재된 「알킬」은 탄소 원자 및 수소 원자만으로 구성된 직쇄 또는 분지쇄의 포화된 1가 탄화수소 라디칼 또는 그의 조합물을 포함하며, 또한, 「알콕시」 및 「알킬티오」는 각각 -O-알킬기 및 -S-알킬기로, 여기서 알킬은 상기 정의한 바와 같다.

[0023] 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, 인덴일(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페틸렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란틸 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티오펜일, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아진일, 테트라진일, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 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] 상기 화학식 1에서 X는 -C(R₁)(R₂)-, -Si(R₃)(R₄)-, -S- 또는 -O-이고, R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬 또는 (C6-C30)아릴이거나, R₁과 R₂ 또는 R₃와 R₄는 서로 독립적으로 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C12)알킬렌 또는 (C3-C12)알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있다.

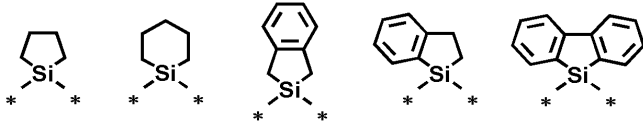
[0026] 즉, 상기 R₁과 R₂가 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 하기구조에서 선택되는 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.



[0027]

[0028]

또한, 상기 R₃와 R₄ 역시 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 하기구조에서 선택되는 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.



[0029]

[0030]

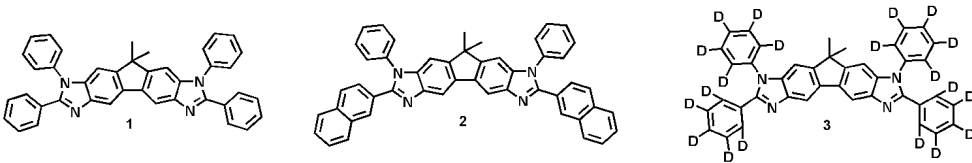
상기 Ar₁ 내지 Ar₄는 서로 독립적으로 (C3-C30)시클로알킬, 모폴리노, 티오모폴리노, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, 카바졸릴, (C6-C30)아릴티오, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴 또는 트리(C6-C30)아릴실릴에서 선택된다.

[0031]

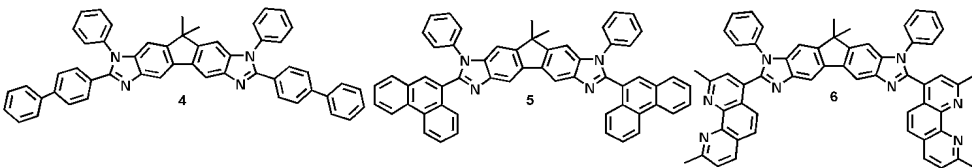
또한, 상기 R₁ 내지 R₄의 알킬 또는 아릴 및 Ar₁ 내지 Ar₄의 시클로알킬, 바이시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아릴, 아릴옥시, 헤테로아릴, 아릴티오, 트리알킬실릴, 디알킬아릴실릴 또는 트리아릴실릴은 중수소, (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로겐, 시아노, (C3-C30)시클로알킬, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C7-C30)바이시클로알킬, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴티오, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있다.

[0032]

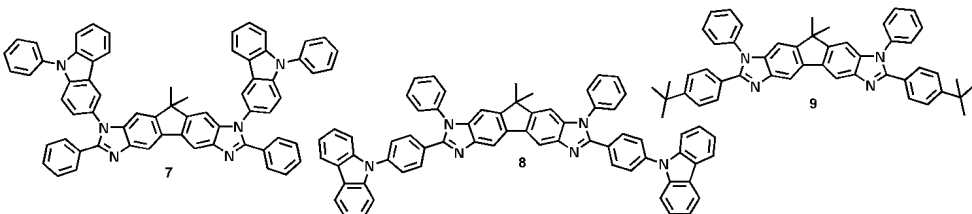
본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



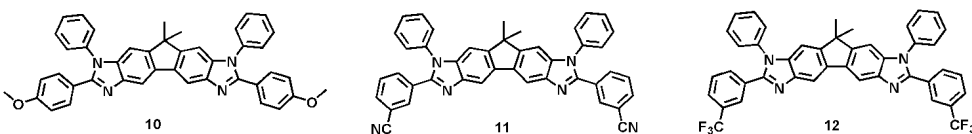
[0033]



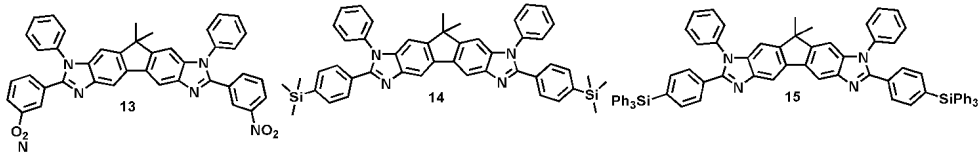
[0034]



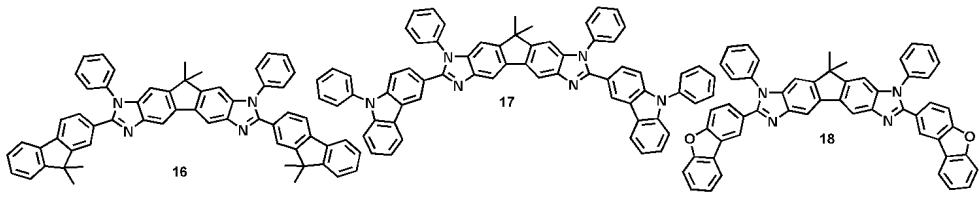
[0035]



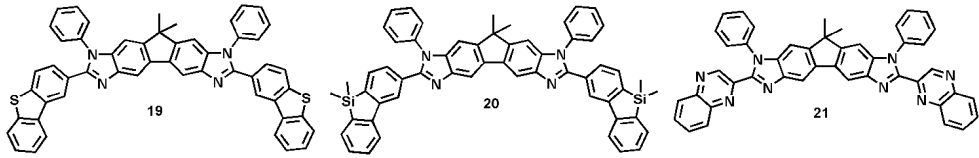
[0036]



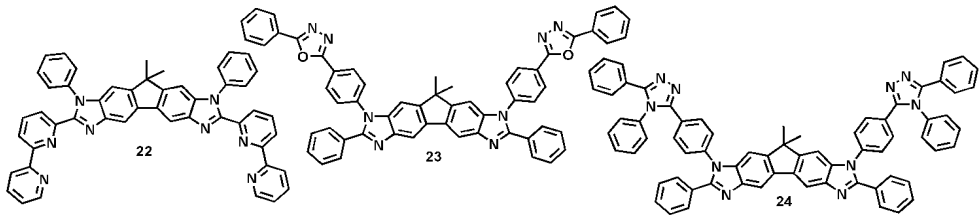
[0037]



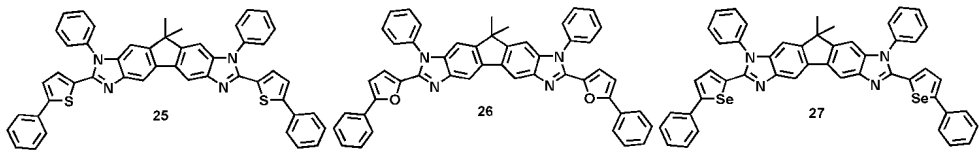
[0038]



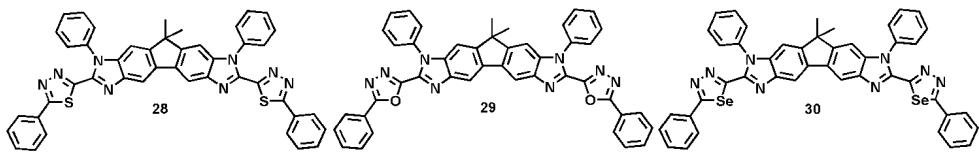
[0039]



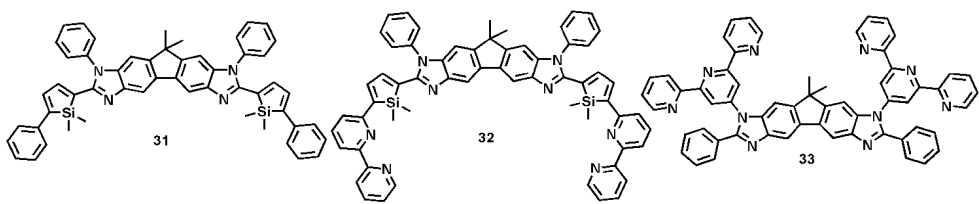
[0040]



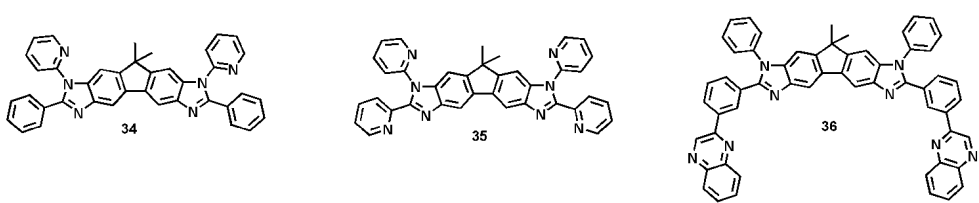
[0041]



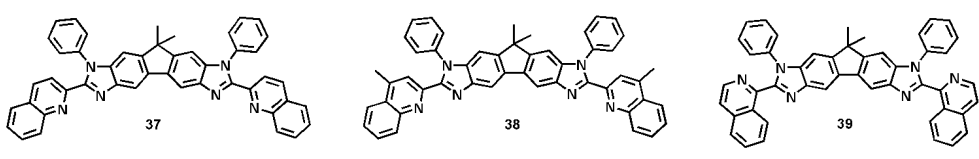
[0042]



[0043]

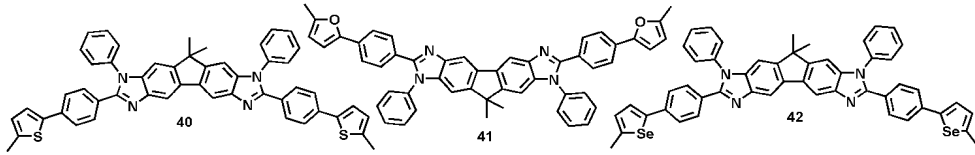


[0044]

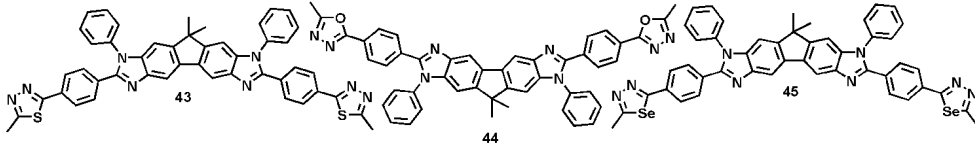


[0045]

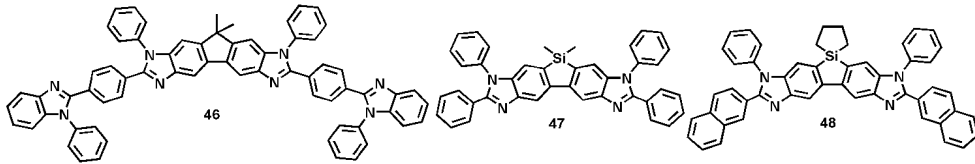
[0046]



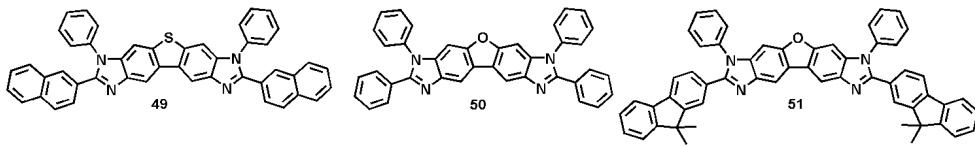
[0047]



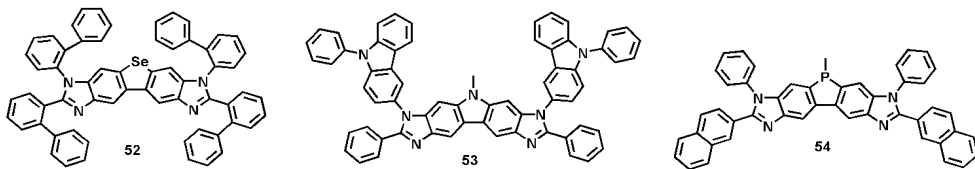
[0048]



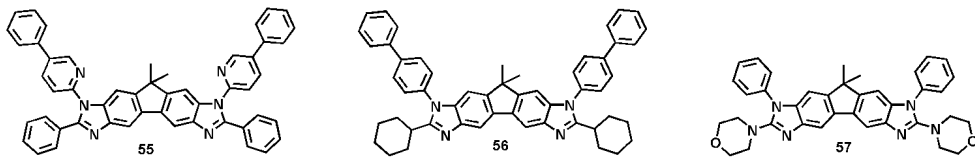
[0049]



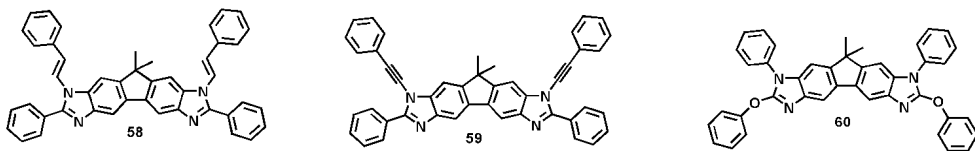
[0050]



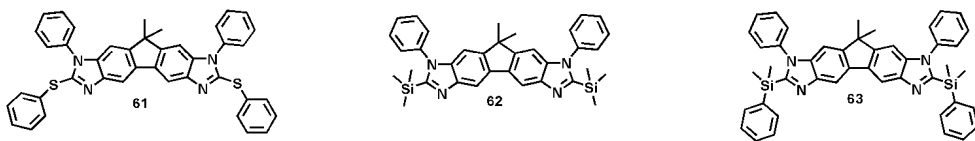
[0051]



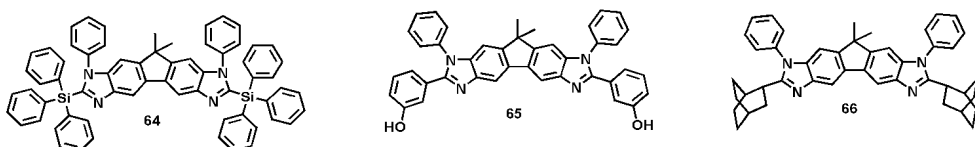
[0052]



[0053]



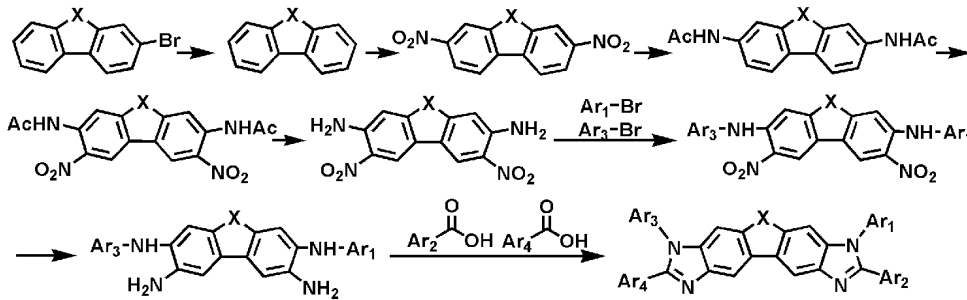
[0054]



[0055]

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

[0056] [반응식 1]



[0057]

[0058] [상기 반응식 1에서, X 및 Ar₁ 내지 Ar₄는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0059] 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 전자재료용 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기 전자재료용 화합물은 전자전달층의 재료로 사용되어진다.

[0060] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 유기 전자재료용 화합물을 전자전달층에 사용하는 경우 구동 전압 저하로 OLED 소비 전력을 현저히 감소시키며 우수한 발광 효율을 가진다.

[0061] 또한, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 전자재료용 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호스트-형광도판트 또는 인광호스트-인광도판트로 이루어진 발광층 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 형광호스트, 형광도판트, 인광호스트 또는 인광도판트는 특별히 제한되지는 않는다.

[0062] 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 전자재료용 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0063] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 전자재료용 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 전자전달층과 발광층 이외에 전자생성층을 포함할 수 있다.

[0064] 또한, 상기 유기물층에 상기 유기 전자재료용 화합물 이외에 적색, 녹색 또는 청색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 백색 유기 전계 발광 소자를 형성할 수 있다. 상기 청색, 녹색 또는 적색 발광을 하는 화합물은 출원번호 제10-2008-0123276호, 제10-2008-0107606호 또는 제10-2008-0118428호에 예시되어 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0065] 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. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 SiO_x(1≤x≤2), AlO_x(1≤x≤1.5), SiON, SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로겐화 금속으로서는 예컨대 LiF, MgF₂, CaF₂, 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs₂O, Li₂O, MgO, SrO, BaO, CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0066] 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 토

류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.

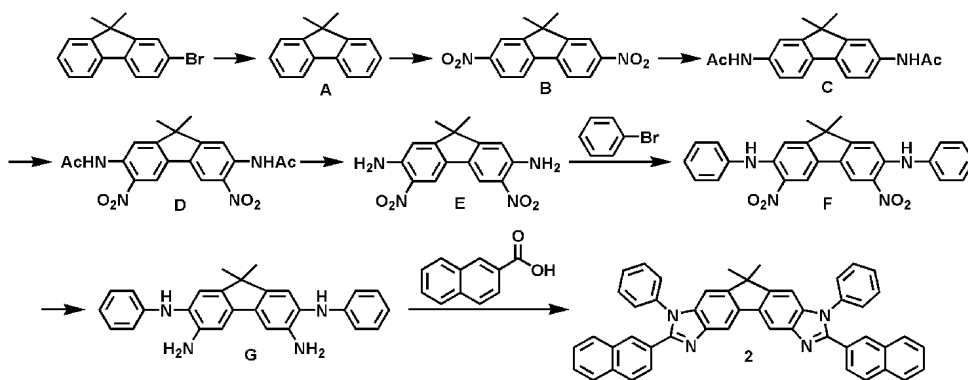
발명의 효과

[0067] 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물은 전자전달 효율이 높아 전자전달층에 포함되어 소자 제작시 결정화를 방지할 뿐만 아니라 층 형성이 양호하여 소자의 전류특성을 개선시킴으로서 소자의 구동전압을 저하시키고 소비 전력을 현저히 감소시킬 뿐만 아니라 동등 이상의 발광 효율을 나타내는 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0068] 이하에서, 본 발명의 상세한 이해를 위하여 본 발명의 대표 화합물을 들어 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물, 이의 제조방법 및 소자의 발광특성을 설명하나, 이는 단지 그 실시 양태를 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0069] [제조예 1] 화합물 2의 제조



[0070]

화합물 A의 제조

[0072] 질소 분위기 하에서 2,7-디브로모플루오렌 (10 g, 0.037 mol)을 THF 200mL에 가하고, -78℃로 냉각한 후 n-BuLi (2.5M in Hexane) (1.2 당량)을 천천히 첨가하였다. 2시간 후 1M HCl을 가하고 30분 동안 교반시킨 다음, EA와 증류수로 3번 씻어주었다. 얻어진 유기층을 실리카겔 필터로 여과시켜 얻어진 여액을 회전 증발기로 용매를 제거한 후 흰색 고체로 화합물 A (7 g, 97 %)를 얻었다.

화합물 B의 제조

[0074] 화합물 A (10 g, 0.05 mol)을 아세트산 100mL에 용해시키고, 0℃에서 발연질산(fuming nitric acid) (50 당량)과 황산 (30 mL)을 첨가한 후 서서히 실온으로 온도를 올린 후 30분 동안 교반시켰다. 생성된 고체를 감압 여과한 후 아세트산으로 2번 씻어주었다. 얻어진 유기층을 감압증류하여 용매를 제거시킨 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 순수한 노란색 고체로 화합물 B (4.2 g, 30 %)를 얻었다.

화합물 C의 제조

[0076] 염산 (30 mL)과 에탄올 (12 mL), SnCl₂ (4 g)와 화합물 B (4.2 g, 0.014 mol)을 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반시킨 후 생성된 흰색 고체를 여과하여 염산으로 씻어주었다. 아세트산 (20 mL)와 무수아세트산 (20 mL)의 혼합시킨 후 상기 얻어진 흰색 고체 (3 g)를 0℃에서 천천히 첨가하였다. 20분후 천천히 실온으로 온도를 올린 후 24시간 동안 교반시켰다. 반응 종결 후 증류수를 천천히 가하고 회전 증발기를 이용하여 용매를 제거한 후 디클로메탄으로 추출한 후 증류수로 3번 씻어주었다. 얻어진 유기층을 감압증류하여 용매를 제거시킨 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 순수한 흰색 고체로 화합물 C (3.5 g, 75 %)를 얻었다.

화합물 D의 제조

[0078] -10℃에서 아세트산 (10 mL)와 발연질산(fuming nitric acid) (10 mL)를 혼합시킨 후 동온도에서 화합물 C (3.5 g, 0.0145 mol)를 천천히 첨가하였다. 10분 후 반응물을 차가운 증류수에 붓고 감압 여과하여 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 순수한 노란색 고체로 화합물 D (3.4 g, 59 %)를 얻었다.

[0079] **화합물 E의 제조**

[0080] 화합물 D (3.4 g, 0.009 mol)에 황산 (24 mL) 및 증류수 (20 mL)를 차례로 천천히 첨가하였다. 그런 다음 상기 반응물을 2시간 동안 90°C에서 환류교반시켰다. 반응 종결 후 반응물을 차가운 증류수에 붓고 감압여과하였다. 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 노란색 고체로 화합물 E (2 g, 70 %)를 얻었다.

[0081] **화합물 F의 제조**

[0082] 화합물 E (2 g, 0.006 mol)에 브로모벤젠 (1.1 g), Pd(OAc)₂ (0.04 g) 및 Cs₂CO₃ (4.1 g)를 첨가한 후 질소 분위기 하에서 톨루엔 (25 mL)과 P(t-Bu)₃ (0.4 mL)을 첨가한 후 80°C에서 12시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종결 후 EA와 증류수를 이용하여 추출한 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 노란색 고체로 화합물 F (2 g, 71 %)를 얻었다.

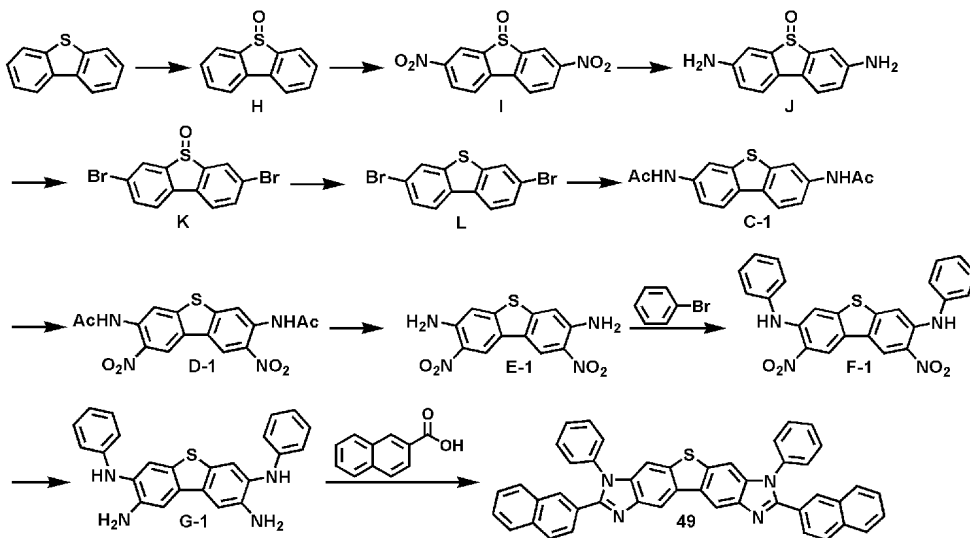
[0083] **화합물 G의 제조**

[0084] 화합물 F (2 g, 0.0043 mol)에 에탄올 (20 mL)을 첨가하고 10분 동안 교반시킨 후 Pd/C (0.3 g)을 수소(5 psi)분위기 하, 90°C에서 4시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종결 후 반응물을 감압 여과한 후 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 노란색 고체로 화합물 G (1.8 g, 74 %)를 얻었다.

[0085] **화합물 2의 제조**

[0086] 화합물 G (1.3 g, 0.003 mol)에 2-나프토산(2-naphthoic acid) (1.4 g)과 아세트산 (50 mL)를 첨가한 후 12시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종결 후 EA와 증류수를 이용하여 추출한 후 회전 증발기로 용매를 제거하고 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 아이보리색 고체로 화합물 2 (1.2 g, 55 %)를 얻었다.

[0087] **[제조예 2] 화합물 49의 제조**



[0088] **화합물 H의 제조**

[0089] 디벤조[b,d]티오펜 (9.2g, 0.05 mol)과 과산화수소 (21.6 mL)와 메탄올 (300 mL)을 넣고 5분 동안 실온에서 교반한다. 그런 다음 ZrCl₄ (46.5 g)을 넣고 실온에서 3분 동안 교반한다. 그럼다음 CHCl₃ 와 증류수를 이용하여 추출 후 컬럼분리하여 화합물 H를 97 % 수율로 얻었다.

[0091] **화합물 I의 제조**

[0092] 화합물 H (8.5g, 0.042 mol) 와 H₂SO₄ (36.7 mL), AcOH (36.7 mL) 및 HNO₃ (40 mL)를 모두 넣고 실온에서 2시간 동안 교반한다. 반응 종결 후 증류수를 첨가하면 고체가 생성된다. 고체를 필터하여 화합물 I를 89 % 수율로 얻었다.

[0093] **화합물 J의 제조**

[0094] 화합물 I (9.2 g, 0.03 mol) 과 HCl (60 mL), SnCl₂ (47 mL) 및 AcOH (100 mL)를 모두 넣고 12시간 동안 교반한다. 반응 종결 후 HCl 을 이용하여 필터 후 MeOH 로 씻어 주어 화합물 J를 74 % 수율로 얻었다.

[0095] **화합물 K의 제조**

[0096] 화합물 J (11g, 0.05 mol) 과 CuBr₂ (22.8 g), t-BuNO₂ (9.2 mL) 및 ACN (255 mL)을 모두 넣고 12시간 동안 환류교반한다. 반응종결 후 EA와 증류수를 이용하여 추출 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 화합물 K 를 70 % 수율로 얻었다.

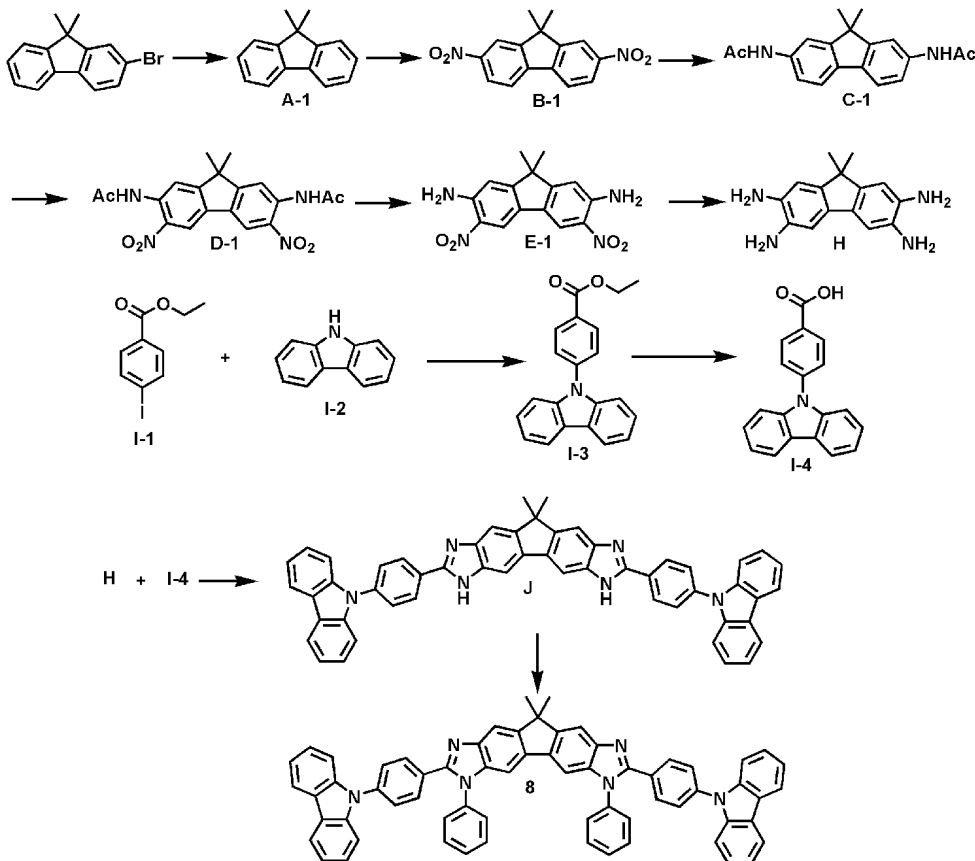
[0097] **화합물 L의 제조**

[0098] 화합물 K (9.7 g, 0.03 mol), LiAlH₄ (1.3 g)과 THF (174 mL)을 넣고 3시간 동안 환류교반한다. 반응 종결 후 EA 와 증류수를 이용하여 추출 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 화합물 L을 47 % 수율로 얻었다.

[0099] **화합물 49의 제조**

[0100] 화합물 L을 중간물질로 해서 실시예 1과 동일한 방법으로 C-1 내지 G-1의 단계를 거쳐 화합물 49를 42 % 수율로 얻었다.

[0101] **[제조예 3] 화합물 8의 제조**



[0102]

[0103] **화합물 A-1의 제조**

[0104] 질소 분위기 하에서 2,7-디브로모플루오렌 (30g 0.109mol) 을 THF 500 mL에 가하고, -78℃로 냉각한 후 n-BuLi (2.5M in Hexane) (52.7 mL , 0.131mol) 을 천천히 첨가하였다. 1시간 후 물을 넣고 반응을 종료한 후, EA로 추출 후, 실리카겔 필터로 여과시켜 얻어진 여액을 회전 증발기로 제거한 후 흰색 고체로 화합물 A-1 (16g, 75.6%)을 얻었다.

[0105] **화합물 B-1의 제조**

[0106] 화합물 A-1 (16g, 0.082mol)을 아세트산 400mL에 용해시키고, 0℃에서 dropping funnel을 사용하여 발연질산

(fuming nitric acid) (172mL, 4.1mol)과 황산 (43mL)을 첨가하고 24시간 교반시켰다. 생성된 고체를 감압 여과한 후 아세트산과 증류수로 씻어주었다. 얻어진 유기층을 감압증류하여 용매를 제거시킨 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 **B-1** (16g, 81.5%)을 얻었다.

[0107] **화합물 C-1의 제조**

[0108] 화합물 **B-1** (19g, 0.067mol)과 SnCl₂ (120g, 0.536mol), HCl 152mL, 에탄올 80mL를 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반시킨 후 생성된 고체를 여과하였다. 아세트산 (250 mL)와 무수아세트산 (100 mL)을 혼합시킨 후 상기 얻어진 고체를 천천히 가하고 상온에서 24시간 동안 환류 교반시켰다. 반응 종결 후 여과하여 흰색의 고체 **C-1** (10g, 48.4%)을 얻었다.

[0109] **화합물 D-1의 제조**

[0110] -10℃에서 화합물 **C-1** (10g, 0.0324mol)을 아세트산에 녹인 후, 동 온도에서 발연질산(fuming nitric acid) (75 mL)를 천천히 첨가하였다. 10분후 반응물을 차가운 증류수에 넣고 여과하여 고체를 얻었다. 얻어진 고체를 증류수와 헥산으로 세척 후 건조하여 노란색 고체 **D-1** (5g, 38.7%)를 얻었다.

[0111] **화합물 E-1의 제조**

[0112] 화합물 **D-1** (5g, 0.0126mol)에 황산 (30 mL) 및 증류수 (8 mL)를 차례로 천천히 첨가하고, 반응물을 2시간 동안 150℃에서 환류교반시켰다. 반응 종결 후 반응물을 차가운 증류수에 붓고 감압여과 한 다음, 얻어진 유기물을 컬럼크로마토그래피로 정제하여 진한 붉은색 고체로 화합물 **E-1** (3.5g, 88.4%)을 얻었다.

[0113] **화합물 H의 제조**

[0114] 화합물 **E-1** (0.4 g, 0.078 mol)을 에탄올 (10 mL)에 녹인 후 Pd/C (70mg)을 넣고 90℃에서 4시간 동안 환류교반시켰다. 반응 종결 후 반응물을 여과한 다음, 염산을 넣은 후 용매를 제거하고 재결정 (Ethanol: THF = 1 : 1)하여 화합물 **H** (0.43g, 91%)를 얻었다.

[0115] **화합물 I-3의 제조**

[0116] 화합물 **I-1** (13g), 화합물 **I-2** (4g)과 K₂CO₃ (4g), Cu powder (0.15g)을 모두 넣고 220℃에서 6시간 동안 교반시켰다. 그런 다음 과량 사용한 **I-1**을 증류하여 제거 후, 메탄올로 재결정 하여 흰색 고체로 화합물 **I-3** (6g, 80%)을 얻었다.

[0117] **화합물 I-4의 제조**

[0118] 화합물 **I-3** (1g)을 에탄올에 녹인 후 과량의 KOH solution (10M in H₂O)을 넣고 교반시켰다. 반응 종결 후 염산을 이용하여 추출한 후 여과하여 흰색고체로 화합물 **I-4** (0.5g, 70%)을 얻었다.

[0119] **화합물 J의 제조**

[0120] 화합물 **H** (0.5 mmol)와 화합물 **I-4** (1 mmol)을 glacial acetic acid 에 넣고 2시간 동안 교반한 다음, 생성된 고체를 여과 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 **J** (1g, 33.5%)을 얻었다.

[0121] **화합물 8의 제조**

[0122] 화합물 **J** (1g, 1.32 mmol)과 아이오도벤젠 (5.3 mmol), CuI (0.07 mmol), 18-크라운-6 (0.1 mmol) 및 1,2-다이클로로벤젠 (50 mL)를 모두 넣고 180℃에서 환류 교반시켰다. 반응 종결 후, EA로 추출하고 컬럼크로마토그래피로 정제하여 순수한 고체로 화합물 **8** (1g, 83%)을 얻었다.

[0123] 상기 제조예 1 내지 3의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **66**을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ¹H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0124] [표 1]

| 화합물 | ¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz) | MS/FAB | |
|-----|--|---------|------------|
| | | found | calculated |
| 1 | δ = 1.72(6H, s), 7.41~7.51(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 8.28(4H, m) | 578.70 | 578.25 |
| 2 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.59(8H, m), 7.84(2H, s), 7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.49(2H, m), 9.09(2H, m) | 678.82 | 678.28 |
| 3 | δ = 1.72(6H, s), 7.56(2H, s), 7.84(2H, s) | 598.83 | 598.37 |
| 4 | δ = 1.72(6H, s), 7.25(4H, m), 7.41~7.52(16H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85(4H, m) | 730.90 | 730.31 |
| 5 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.82(4H, m), 7.84(2H, s), 7.88~7.93(6H, m), 8.12(4H, m), 8.93(4H, m) | 778.94 | 778.31 |
| 6 | δ = 1.72(6H, s), 2.53(12H, s), 7.12(2H, m), 7.34(2H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.77(2H, m), 7.84(2H, s), 8.07(2H, m), 8.32(2H, m) | 839.00 | 838.35 |
| 7 | δ = 1.72(6H, s), 7.25~7.33(4H, m), 7.41~7.51(13H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.63(7H, m), 7.84(2H, s), 7.94~7.98(4H, m), 8.12(1H, m), 8.28(4H, m), 8.55(1H, m) | 909.09 | 908.36 |
| 8 | δ = 1.72(6H, s), 7.25~7.33(6H, m), 7.45~7.5(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.68(10H, m), 7.79(4H, m), 7.84(2H, s), 7.94(2H, m), 8.12(2H, m), 8.55(2H, m) | 909.09 | 908.36 |
| 9 | δ = 1.35(18H, s), 1.72(6H, s), 7.38(4H, m), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 8.56(4H, m) | 690.92 | 690.37 |
| 10 | δ = 1.72(6H, s), 3.83(6H, s), 7.05(4H, m), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.97(4H, m) | 638.76 | 638.27 |
| 11 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.69~7.73(4H, m), 7.84(2H, s), 7.88(2H, m), 8.56(2H, m) | 628.72 | 628.24 |
| 12 | δ = 1.72(6H, s), 7.44~7.5(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58(6H, m), 7.84(2H, s), 8.28(2H, m), 8.64(2H, m) | 714.70 | 714.22 |
| 13 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.77(2H, m), 7.84(2H, s), 8.22(2H, m), 8.36(2H, m), 8.65(2H, m) | 668.70 | 668.22 |
| 14 | δ = 0.25(18H, s), 1.72(6H, s), 7.45~7.5(10H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.77(4H, m), 7.84(2H, s), (H,) | 723.07 | 722.33 |
| 15 | δ = 1.72(6H, s), 7.37(12H, m), 7.45~7.55(28H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.89(4H, m) | 1095.48 | 1094.42 |
| 16 | δ = 1.72(18H, s), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.45~7.55(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.63(6H, m), 7.77(2H, m), 7.84(2H, s), 7.87~7.93(4H, m) | 811.02 | 810.37 |
| 17 | δ = 1.72(6H, s), 7.25~7.33(3H, m), 7.45~7.5(13H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.63(9H, m), 7.69(1H, m), 7.77(2H, m), 7.84(2H, s), 7.87(1H, m), 7.94~8(2H, m), 8.12(1H, m), 8.18(1H, m), 8.55(1H, m) | 909.09 | 908.36 |
| 18 | δ = 1.72(6H, s), 7.32~7.38(4H, m), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.66~7.72(6H, m), 7.81(2H, m), 7.84(2H, s), 7.89(2H, m) | 758.86 | 758.27 |
| 19 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.52(10H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.8(2H, m), 7.84(2H, s), 7.86(2H, m), 7.98~8(4H, m), 8.45(2H, m) | 790.99 | 790.22 |
| 20 | δ = 0.66(12H, s), 1.72(6H, s), 7.33(2H, m), 7.45~7.52(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58~7.61(8H, m), 7.8(2H, m), 7.84(2H, s), 7.85~7.89(4H, m) | 843.17 | 842.33 |
| 21 | δ = 1.72(6H, s), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.67(4H, m), 7.8(4H, m), 7.84(2H, s), 8.7(2H, s) | 682.77 | 682.26 |
| 22 | δ = 1.72(6H, s), 7.14(2H, m), 7.45~7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.7(2H, m), 7.84(2H, s), 7.97(2H, m), 8.12(2H, m), 8.53(2H, m), 9.26~9.3(4H, m) | 734.85 | 734.29 |
| 23 | δ = 1.72(6H, s), 7.41(4H, m), 7.51(8H, m), 7.56(2H, s), 7.68(4H, m), 7.79(4H, m), 7.84(2H, s), 8.05(4H, m), 8.28(4H, m) | 866.96 | 866.31 |
| 24 | δ = 1.72(6H, s), 7.41~7.51(18H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.68(4H, m), 7.79(4H, m), 7.84(2H, s), 8.28(8H, m) | 1017.19 | 1016.41 |

[0125]

| | | | |
|----|--|--------|--------|
| 25 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41\sim 7.51(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.73\sim 7.79(8H, m), 7.84(2H, s)$ | 742.95 | 742.22 |
| 26 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.07(4H, m), 7.41\sim 7.51(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 8.1(4H, m)$ | 710.82 | 710.27 |
| 27 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.33\sim 7.45(12H, m), 7.48(4H, s), 7.5(4H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 836.74 | 838.11 |
| 28 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41\sim 7.51(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 8.03(4H, m)$ | 746.90 | 746.20 |
| 29 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41\sim 7.51(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 8.05(4H, m)$ | 714.77 | 714.25 |
| 30 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.45\sim 7.52(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.83(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 840.69 | 842.09 |
| 31 | $\delta = 0.14(12H, s), 1.72(6H, s), 7.04(4H, s), 7.33\sim 7.5(16H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 795.13 | 794.33 |
| 32 | $\delta = 0.14(12H, s), 1.72(6H, s), 7.04(2H, s), 7.14\sim 7.17(4H, m), 7.43\sim 7.5(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.65(2H, s), 7.7(2H, m), 7.84(2H, s), 8.53(2H, m), 9.19(2H, m), 9.3(2H, m)$ | 951.27 | 950.37 |
| 33 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.14(4H, m), 7.41(2H, m), 7.51(4H, m), 7.56(2H, s), 7.7(4H, m), 7.84(2H, s), 8.15(4H, m), 8.28(4H, m), 8.53(4H, m), 9.3(4H, m)$ | 889.02 | 888.34 |
| 34 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.4\sim 7.41(4H, m), 7.51(4H, m), 7.56(2H, s), 7.84(2H, s), 7.9(2H, m), 8.01(2H, m), 8.28(4H, m), 8.41(2H, m)$ | 580.68 | 580.24 |
| 35 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.36\sim 7.4(4H, m), 7.56(2H, s), 7.84(2H, s), 7.85\sim 7.9(4H, m), 8.01(2H, m), 8.38\sim 8.41(4H, m), 8.59(2H, m)$ | 582.66 | 582.23 |
| 36 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.57\sim 7.58(6H, m), 7.67\sim 7.8(12H, m), 7.84(2H, s), 8.24(2H, m), 8.7(2H, s)$ | 834.97 | 834.32 |
| 37 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41\sim 7.5(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58\sim 7.6(6H, m), 7.78(2H, m), 7.84(2H, s), 7.98(2H, m), 8.06(2H, m), 8.44(2H, m)$ | 680.80 | 680.27 |
| 38 | $\delta = 1.72(6H, s), 2.61(6H, s), 7.06(2H, s), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58\sim 7.59(6H, m), 7.75(2H, m), 7.84(2H, s), 7.95(2H, m), 8.16(2H, m)$ | 708.85 | 708.30 |
| 39 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.42\sim 7.5(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58\sim 7.63(6H, m), 7.84(2H, s), 7.92(2H, m), 8.51(2H, m)$ | 680.80 | 680.27 |
| 40 | $\delta = 1.72(6H, s), 2.36(6H, s), 6.83(2H, m), 7.31(2H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85(8H, m)$ | 771.00 | 770.25 |
| 41 | $\delta = 1.72(6H, s), 2.3(6H, s), 6.08(2H, m), 6.95(2H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85(8H, m)$ | 738.87 | 738.30 |
| 42 | $\delta = 1.71(6H, m), 1.72(6H, s), 6.9(2H, m), 7.44\sim 7.45(6H, m), 7.48(2H, s), 7.5(4H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.74(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 864.79 | 866.14 |
| 43 | $\delta = 1.72(6H, s), 2.64(6H, s), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85(8H, m)$ | 774.96 | 774.23 |
| 44 | $\delta = 1.72(6H, s), 2.62(6H, s), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85(8H, m)$ | 742.83 | 742.28 |
| 45 | $\delta = 1.72(6H, s), 2(6H, s), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s), 7.85\sim 7.89(8H, m)$ | 868.75 | 870.12 |
| 46 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.22(4H, m), 7.45\sim 7.5(12H, m), 7.56(2H, s), 7.58\sim 7.59(10H, m), 7.84(2H, s), 7.85(8H, m), 8.56(2H, m)$ | 963.14 | 962.38 |
| 47 | $\delta = 0.66(6H, s), 7.41\sim 7.51(12H, m), 7.58(4H, m), 8.02(2H, s), 8.04(2H, s), 8.28(4H, m)$ | 594.78 | 594.22 |
| 48 | $\delta = 1.3(4H, m), 1.45(4H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.58\sim 7.59(8H, m), 7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.02(2H, s), 8.04(2H, s), 8.49(2H, m), 9.09(2H, m)$ | 720.93 | 720.27 |
| 49 | $\delta = 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.58\sim 7.59(8H, m), 7.78(2H, s), 7.86(2H, s), 7.92(2H, m), 8(4H, m), 8.49(2H, m), 9.09(2H, m)$ | 668.81 | 668.20 |
| 50 | $\delta = 7.41(2H, m), 7.42(2H, s), 7.45(2H, m), 7.49(2H, s), 7.5\sim 7.51(8H, m), 7.58(4H, m), 8.28(4H, m)$ | 552.62 | 552.20 |
| 51 | $\delta = 1.72(12H, s), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.42(2H, s), 7.45(2H, m), 7.49(2H, s), 7.5\sim 7.63(12H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(4H, m)$ | 784.94 | 784.32 |

[0126]

| | | | |
|----|---|---------|---------|
| 52 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.53(8H, m), 7.56(2H, s), 7.68(4H, m), 7.79(4H, m), 7.84(2H, s), 8.01(2H, m), 8.18(2H, m), 8.28(4H, m)$ | 845.04 | 844.24 |
| 53 | $\delta = 1.72(18H, s), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.55(6H, m), 7.56(2H, s), 7.63\sim 7.68(6H, m), 7.77\sim 7.79(6H, m), 7.84(2H, s), 7.87\sim 7.93(4H, m), 8.01(2H, m), 8.18(2H, m)$ | 1077.36 | 1076.37 |
| 54 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.36\sim 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.53(8H, m), 7.56(2H, s), 7.83(2H, m), 7.84(2H, s), 7.87\sim 7.92(4H, m), 8\sim 8.01(4H, m), 8.18(2H, m), 8.28(4H, m), 8.34(2H, m)$ | 945.16 | 944.28 |
| 55 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41(4H, m), 7.51\sim 7.52(12H, m), 7.56(2H, s), 7.84(2H, s), 7.88(2H, m), 7.96(2H, m), 8.28(4H, m), 8.58(2H, m)$ | 732.87 | 732.30 |
| 56 | $\delta = 1.48(12H, m), 1.72(6H, s), 1.73(8H, m), 2.72(2H, m), 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.52(8H, m), 7.56(2H, s), 7.68(4H, m), 7.79(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 742.99 | 742.40 |
| 57 | $\delta = 1.72(6H, s), 3.65(8H, m), 3.74(8H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 596.72 | 596.29 |
| 58 | $\delta = 1.72(6H, s), 5.6(2H, m), 6.9(2H, m), 7.33(2H, m), 7.4\sim 7.41(6H, m), 7.51(4H, m), 7.56(2H, s), 7.6(4H, m), 7.84(2H, s), 8.28(4H, m)$ | 630.78 | 630.28 |
| 59 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.41\sim 7.43(8H, m), 7.51\sim 7.55(8H, m), 7.56(2H, s), 7.84(2H, s), 8.28(4H, m)$ | 626.75 | 626.25 |
| 60 | $\delta = 1.72(6H, s), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.28(4H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 610.70 | 610.24 |
| 61 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.23\sim 7.29(6H, m), 7.39(4H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 642.83 | 642.19 |
| 62 | $\delta = -0.33(18H, s), 1.72(6H, s), 7.45(2H, m), 7.5(4H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 570.87 | 570.26 |
| 63 | $\delta = 0.66(12H, s), 1.72(6H, s), 7.18(4H, m), 7.27(4H, m), 7.45\sim 7.5(8H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 695.01 | 694.29 |
| 64 | $\delta = 1.72(6H, s), 7.37(12H, m), 7.45\sim 7.55(24H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 943.29 | 942.36 |
| 65 | $\delta = 1.72(6H, s), 5.35(2H, s), 6.91(2H, m), 7.04(2H, m), 7.34(2H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(4H, s)$ | 610.70 | 610.24 |
| 66 | $\delta = 1.4\sim 1.43(18H, m), 1.69(4H, m), 1.72(6H, s), 1.81(2H, m), 2.71(2H, m), 7.45\sim 7.5(6H, m), 7.56(2H, s), 7.58(4H, m), 7.84(2H, s)$ | 642.87 | 642.37 |

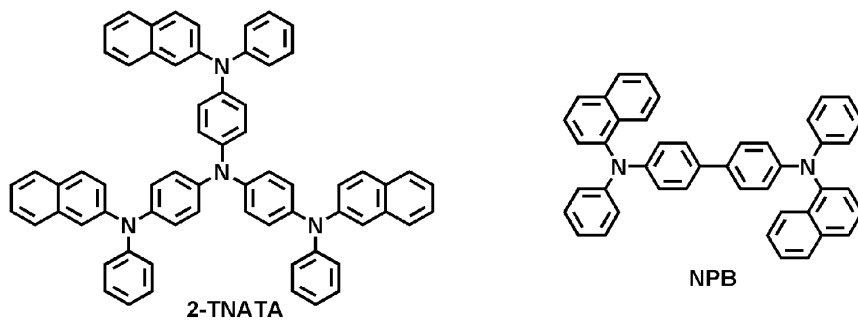
[0127]

[0128] [실시에 1-5] 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0129] 본 발명의 유기 전자재료용 화합물을 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다.

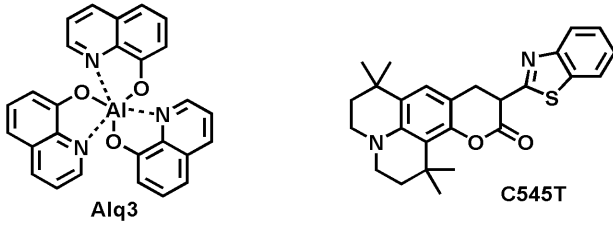
[0130] 우선, OLED용 글래스로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/\square)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

[0131] 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-트리스(N,N-(2-나프틸)-페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10^{-6} torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 하기구조 N,N'-비스(α -나프틸)-N,N'-디페닐-4,4'-디아민(NPB)을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 NPB를 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



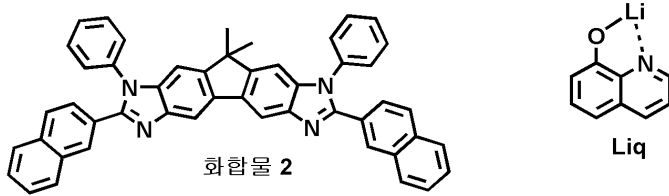
[0132]

[0133] 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 발광 재료로 발광호스트인 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(III) (Alq3)을 넣고, 또 다른 셀에는 발광 도판트로 쿠마린 545T를 각각 넣은 후, 두 셀을 다른 속도로 증발시켜 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이때의 도핑 농도는 Alq3 기준으로 2 내지 5 mol%가 바람직하다.



[0134]

[0135] 이어서 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물(예 : 화합물 2)을 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 리튬 퀴놀레이트 (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.

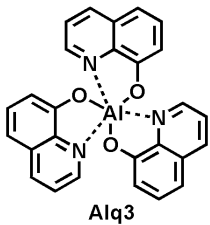


[0136]

[0137] OLED 소자에 사용된 각 재료들은, 각각 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0138] [비교예 1] 종래의 전자전달재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0139] 실시예 1과 동일한 방법으로 정공주입층, 정공전달층 및 발광층을 형성시킨 후, 전자전달층으로써 하기 구조의 트리스(8-하이드록시퀴놀린)알루미늄(III) (Alq3)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 Liq를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



[0140]

[0141] 상기 실시예 1-5 및 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 전자재료용 화합물과 종래의 전자전달재료를 함유하는 OLED 소자의 전류효율 및 전력 효율을 각각 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[0142] [표 2]

| No | 전자전달층 재료 | 구동전압(V) @ $1,000 \text{ cd/m}^2$ | 전력효율(lm/W) @ $1,000 \text{ cd/m}^2$ |
|-------|----------|-------------------------------------|--|
| 실시예 1 | 화합물 2 | 5.0 | 12.2 |
| 실시예 2 | 화합물 19 | 4.9 | 12.5 |
| 실시예 3 | 화합물 26 | 4.6 | 13.1 |
| 실시예 4 | 화합물 52 | 4.5 | 13.3 |
| 실시예 5 | 화합물 54 | 5.1 | 11.8 |
| 비교예 1 | Alq3 | 6 | 11.6 |

[0143]

[0144] 상기 표 2에서 알 수 있는 바와 같이, 화합물 52를 전자전달재료로 사용하는 경우(실시예 4), 가장 높은 전력 효율을 보였다. 특히, 화합물 52(실시예 4)는 종래의 Alq3를 전자전달층으로 사용했을 때(비교예 1) 대비 전력 효율이 15 % 정도 향상되었으며, 화합물 16(실시예 3)은 종래 유기 전계발광 소자(비교예 1)와 비교할 때, 구동 전압 면에서 1.4 V 정도 낮추었다.

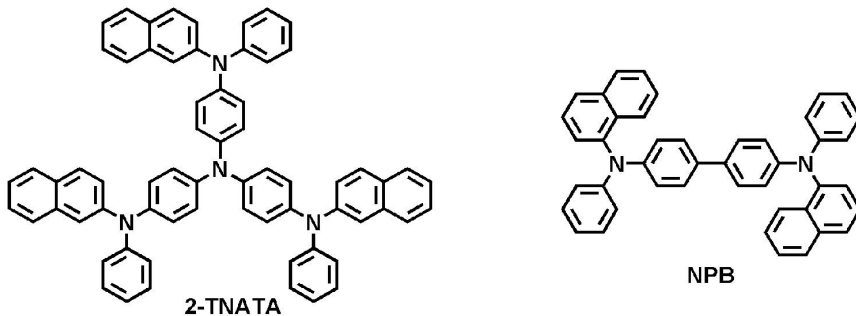
[0145] 본 발명에서 개발한 화합물들을 전자전달층으로 사용하였을 때의 특성들이 나타난 표 2로부터, 본 발명에서 개

발한 화합물들이 성능 측면에서 종래의 재료 대비 우수함을 알 수 있다.

[0146] [실시예 6 - 8] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

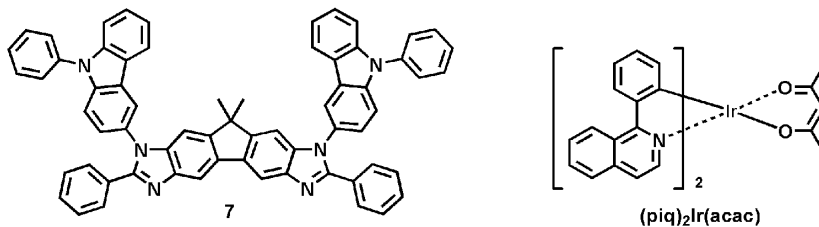
[0147] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□) 을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기판을 설치하고, 진공 증착 장비 내의 셀에 하기 구조의 4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine (2-TNATA)을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 2-TNATA를 증발시켜 ITO 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.

[0148] 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.



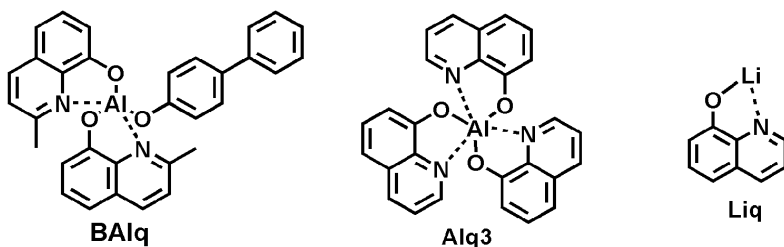
[0149]

[0150] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로 10⁻⁶ torr하에서 진공 승화 정제된 본 발명에 따른 화합물(예 : 화합물 7)을 넣고, 다른쪽 셀에는 발광 도판트(예 : 화합물 (piq)₂Ir(acac))를 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 4 내지 10 중량%로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



[0151]

[0152] 이어서 상기 발광층 위에 정공차단층으로 하기 구조의 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(p-페닐페놀레이트)알루미늄(III) (BALq)을 5 nm의 두께로 증착시키고, 전자전달층으로써 하기 구조의 tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III) (Alq3)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.



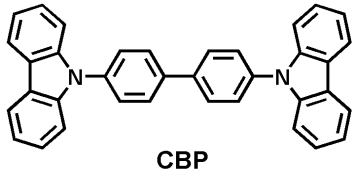
[0153]

[0154] [실시예 9-10] 본 발명에 따른 전기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자의 제조

[0155] 정공차단층을 제외한 나머지는 실시예 8과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.

[0156] [비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0157] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트 재료로서 본 발명의 화합물 대신 CBP를 사용한 것 외에는 실시예 6과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.



[0158]

[0159] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 함유하는 실시예 6 내지 실시예 8 및 실시예 9 내지 실시예 10의 OLED 소자와 비교예 2에서 제조된 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 구동전압 및 발광효율을 1,000 cd/m² 에서 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

[0160] 하기의 표 3으로부터 본 발명에서 개발한 유기발광 화합물들이 성능 측면에서 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있다.

[0161] [표 3]

| | 호스트재료 | 발광재료 | 정공차단층 | @1,000cd/m ² | | 발광색 |
|--------|--------|-----------------------------|-------|-------------------------|-------------|-----|
| | | | | 구동전압 (V) | 전력효율 (lm/W) | |
| 실시예 6 | 화합물 7 | (piq) ₂ Ir(acac) | BAIq | 7.1 | 7.2 | 적색 |
| 실시예 7 | 화합물 8 | (piq) ₂ Ir(acac) | BAIq | 6.8 | 7.3 | 적색 |
| 실시예 8 | 화합물 15 | (piq) ₂ Ir(acac) | BAIq | 6.9 | 7.4 | 적색 |
| 실시예 9 | 화합물 33 | (piq) ₂ Ir(acac) | - | 6.7 | 7.7 | 적색 |
| 실시예 10 | 화합물 34 | (piq) ₂ Ir(acac) | - | 7.0 | 7.6 | 적색 |
| 비교예 2 | CBP | (piq) ₂ Ir(acac) | BAIq | 7.3 | 6.8 | 적색 |

[0162]

[0163] 상기 표 3으로부터 본 발명에서 개발한 화합물들의 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 종래의 재료인 비교예 2의 소자에 비해 우수한 전류특성을 가져 0.2 V 이상 낮아진 구동전압을 나타냈으며, 우수한 발광특성으로 인해 비교예 2의 소자에 비해 1.1배 이상의 높은 전력효율 특성을 나타냈다.

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 新型有机电子材料化合物和包括其的有机电致发光器件 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020110113297A | 公开(公告)日 | 2011-10-17 |
| 申请号 | KR1020100032608 | 申请日 | 2010-04-09 |
| [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 H01L51/50 | | |
| CPC分类号 | C09K2211/1011 C07D495/14 C07F7/0814 H01L51/0072 C07F7/0812 H01L51/5048 C09K2211/1048 C09K2211/1051 C09K2211/1096 C09B57/00 C09K2211/1007 C07D487/14 C09K11/06 C09K2211/1088 C09K2211/1059 C07D487/04 C09K2211/1014 C07D491/147 C09K2211/1055 C09K2211/1044 H01L51/0067 | | |
| 代理人(译) | 李昌勋 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

有机电子材料用新型化合物和有机电致发光元件技术领域本发明涉及有机电子材料用新型化合物和含有该化合物的有机电致发光元件，更具体而言，本发明的有机电子材料用化合物由下述通式(1)表示。[化学式1]在式1中，X和Ar₁至Ar₄各自如本发明的说明书中所定义。根据本发明的用于有机电子材料的化合物具有高电子转移效率，从而防止器件制造期间的结晶并且由于良好的层形成而改善器件的电流特性，从而降低器件的驱动电压并同时提高功率效率。可以制造。

