

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0044529 (43) 공개일자 2012년05월08일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)		(71) 출원인 롬엔드하스전자재료코리아유한회사 충남 천안시 백석동 736
(21) 출원번호	10-2010-0105838	(72) 발명자
(22) 출원일자	2010년10월28일	구종석
심사청구일자	없음	서울특별시 성동구 뚝섬로3길 17, 뉴타운오피스텔 405호 (성수동1가)
		안희춘
		서울특별시 노원구 노원로 564, 주공아파트 1002 동 407호 (상계동)
		(뒷면에 계속)
		(74) 대리인
		장훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자**

(57) 요약

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동 수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

조영준

서울특별시 성북구 동소문로34길 24, 삼성아파트
101-1111 (돈암동)

김봉옥

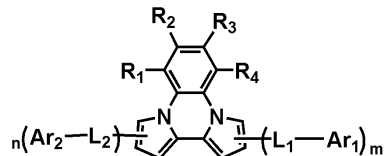
서울특별시 강남구 삼성로111길 8, - 208동 401호
(삼성동, 삼성동 힐스테이트)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



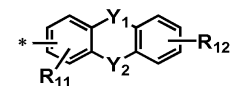
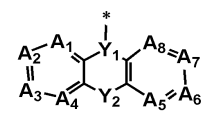
[상기 화학식 1에서,

R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬이거나 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이며;

L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 화학결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아틸렌이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아틸렌이고;

Ar₁ 및 Ar₂은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아

릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴티오,



이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

Y₁ 및 Y₂는 서로 독립적으로 화학결합, -O-, -S-, -C(R₁₃R₁₄)-, -Si(R₁₅R₁₆)-, -N(R₁₇)-, P(R₁₈)-, -P(=O)(R₁₉)-, -C(=O)-, B(R₂₀)- 또는 -(R₂₁)C=C(R₂₂)이고, 단 Y₁ 및 Y₂가 동시에 화학결합인 경우는 제외하며;

A₁ 내지 A₈은 서로 독립적으로 N 또는 CR₂₃이고, 서로 인접한 A₁ 내지 A₈이 CR₂₃인 경우, 각각의 R₂₃이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 지환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

R₁₁ 내지 R₁₂는 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 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 있으며;

R₁₃ 내지 R₂₂, R₂₃ 및 R₃₁은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아틸렌이고;

m 및 n은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이고, 단 m 및 n이 동시에 0인 경우는 제외하며, m 및 n이 2 이상의 정수인 경우 각각의 *—L₁—Ar₁, *—L₂—Ar₂은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

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

청구항 2

제 1항에 있어서,

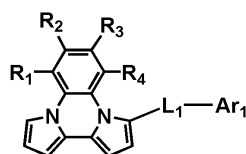
상기 L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , R_1 내지 R_4 , R_{11} , R_{12} , R_{13} 내지 R_{23} 및 R_{31} 에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로겐, 할로겐이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-C30)시클로알킬, $R_{41}R_{42}R_{43}Si-$, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, $NR_{44}R_{45}$, $BR_{46}R_{47}$, $PR_{48}R_{49}$, $P(=O)R_{50}R_{51}$, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, $R_{52}S-$, $R_{53}O-$, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R_{41} 내지 R_{53} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있다.

청구항 3

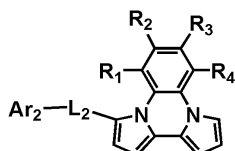
제 1항에 있어서,

하기 화학식 2 내지 4로 표시되는 유기 발광 화합물.

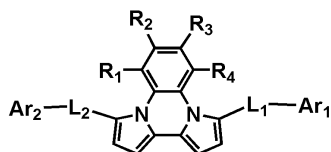
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



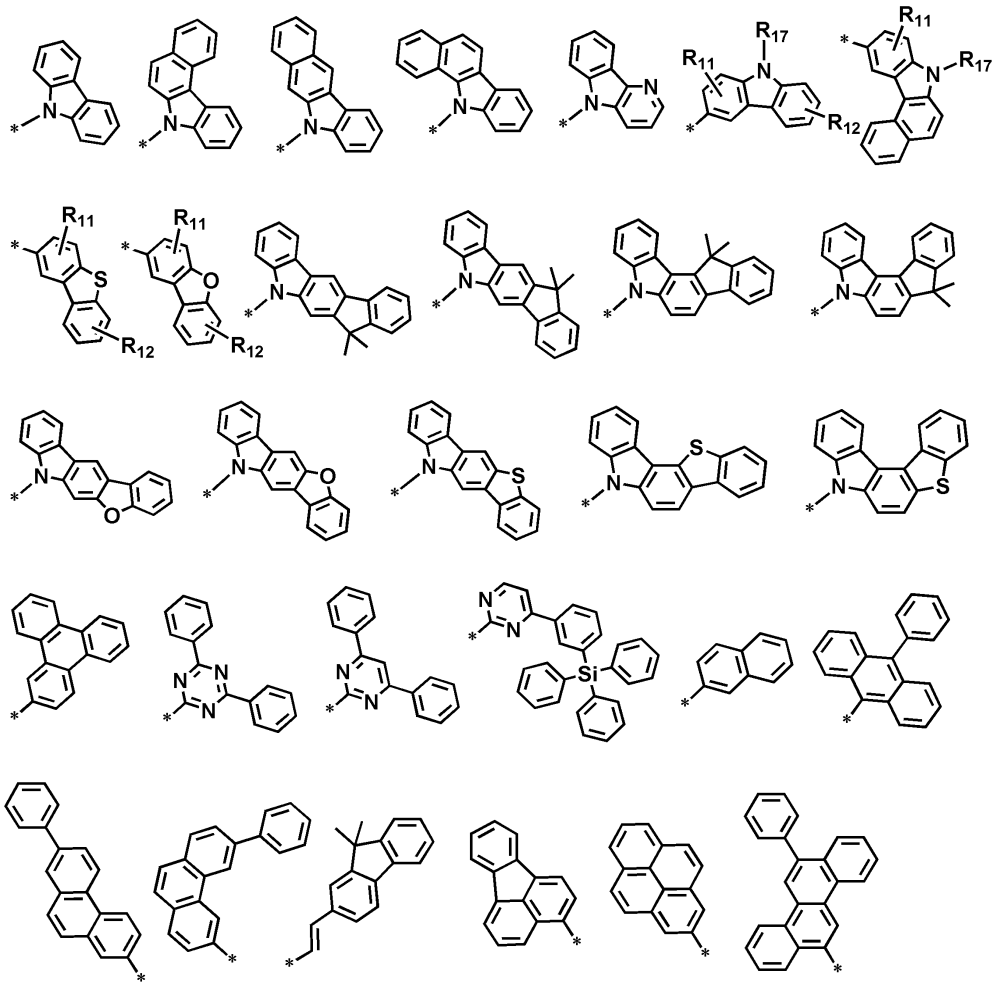
[상기 화학식 2 내지 4에서,

R_1 내지 R_4 , L_1 , L_2 , Ar_1 및 Ar_2 는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 Ar₁ 및 Ar₂는 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

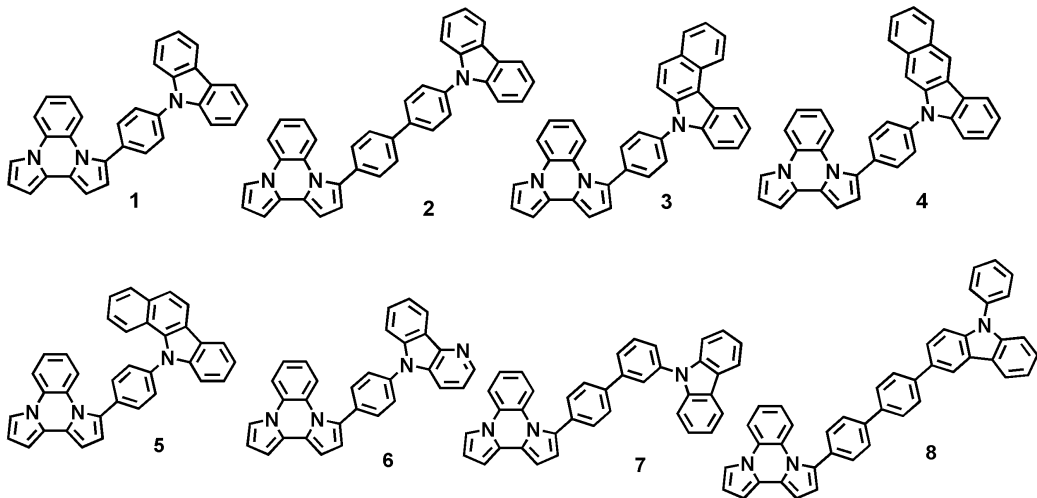


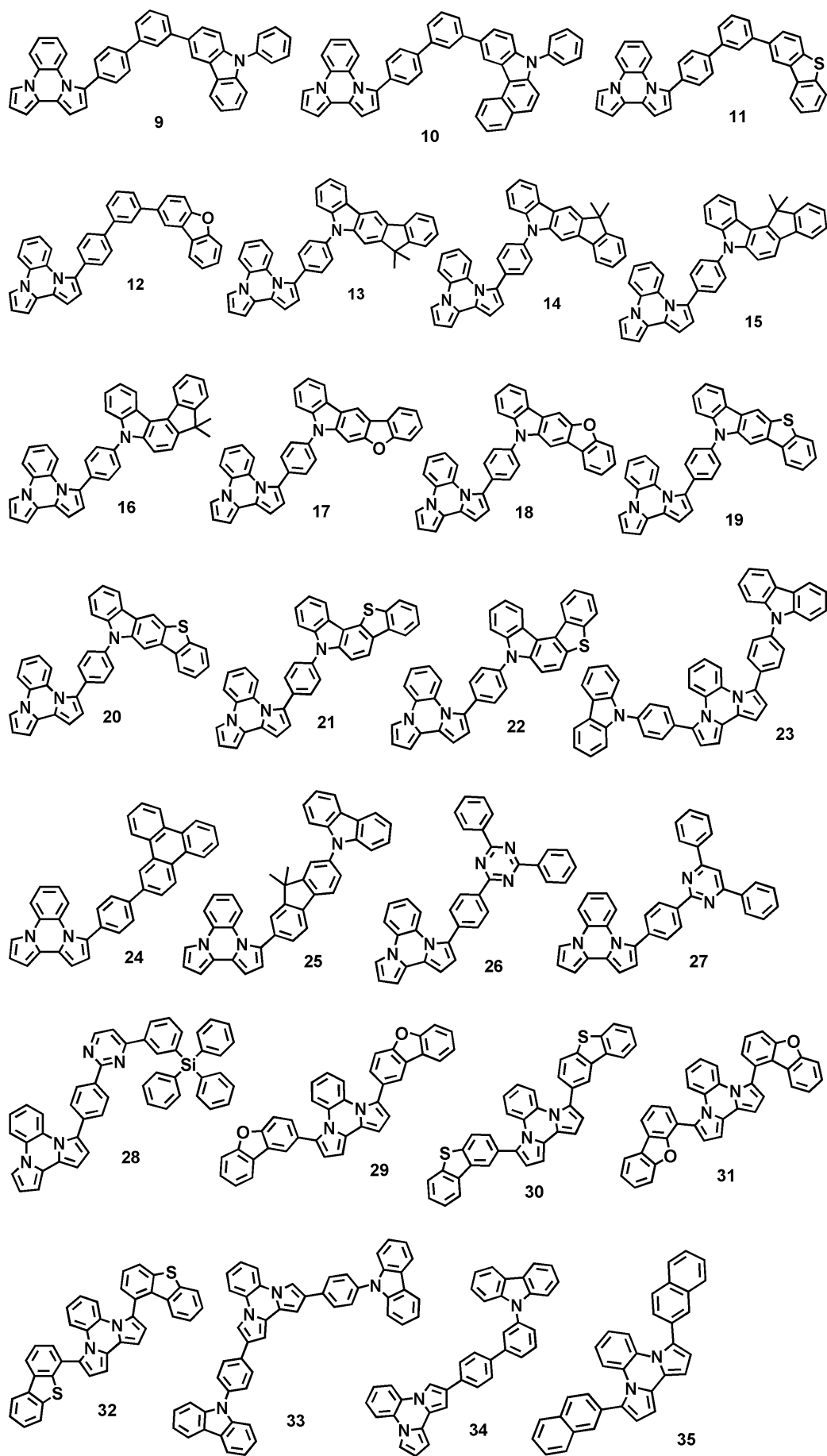
[상기 구조에서, R₁₁, R₁₂ 및 R₁₇는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

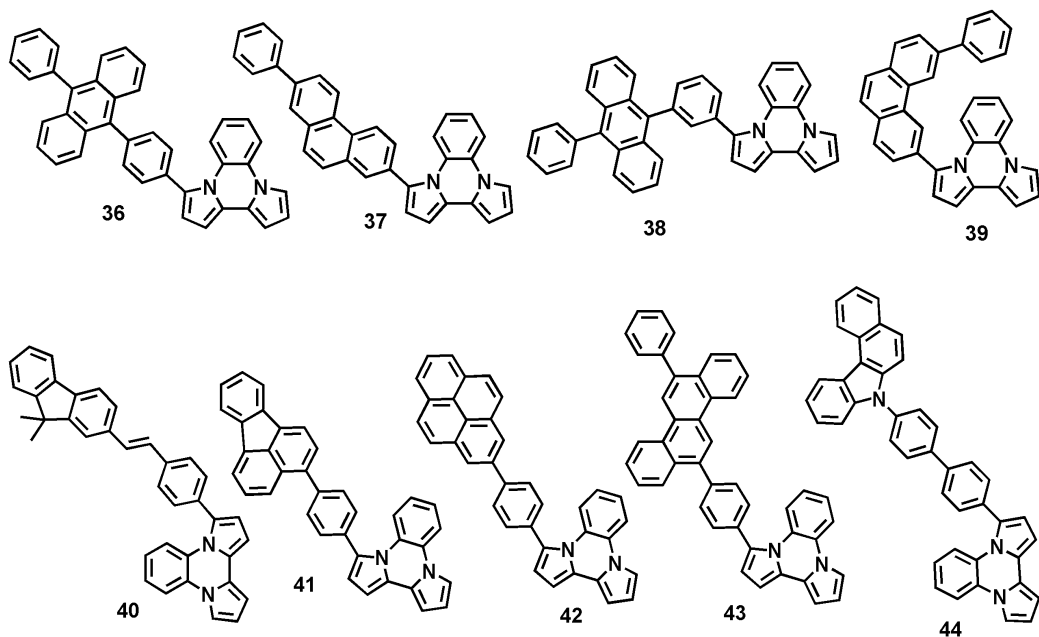
청구항 5

제 1항에 있어서,

하기 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.







청구항 6

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

청구항 7

제 6항에 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 인광 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제 7항에 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 9

제 7항에 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 10

제 7항에 있어서,

상기 유기물층에 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 유기발광층 하나 이상을 더포함하여 백색 발광을 하는 유기 전계 발광 소자.

명세서

기술분야

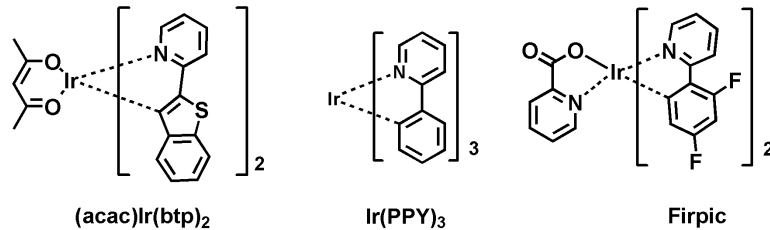
[0001]

본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자 에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 발광 재료로서 사용되는 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 호스트로서 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관

한 것이다.

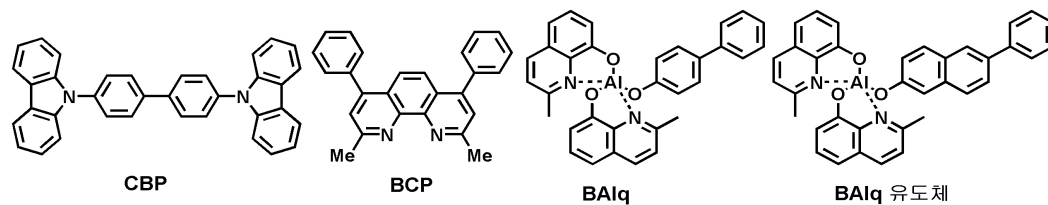
배경 기술

[0002] OLED에서 발광 효율을 결정하는 가장 중요한 요인은 발광 재료이다. 발광 재료로는 현재까지 형광 재료가 널리 사용되고 있으나, 전기발광의 메커니즘 상 인광 재료의 개발은 이론적으로 4배까지 발광 효율을 개선시킬 수 있는 가장 좋은 방법 중 하나이다. 현재까지 이리듐(III)착물 계열이 인광 발광 재료로 널리 알려져 있으며, 각 RGB 별로 (acac)Ir(btp)₂, Ir(ppy)₃ 및 Firpic 등의 재료가 알려져 있다. 특히, 최근 일본, 구미에서 많은 인광 재료들이 연구되어지고 있다.



[0003]

[0004] 인광 발광체의 호스트 재료로는 현재까지 CBP가 가장 널리 알려져 있으며, BCP 및 BAlq 등의 정공차단층을 적용한 고효율의 OLED가 공지되어 있으며, 일본의 파이오니어 등에서는 BAlq 유도체를 호스트로 이용한 고성능의 OLED가 공지되어 있다.



[0005]

[0006] 그러나 기존의 재료들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 유리전이온도가 낮고 열적 안정성이 매우 좋지 않아서, 진공 하에서 고온 증착 공정을 거칠 때, 물질이 변하는 등 단점을 갖고 있다. OLED에서 전력효율 = (π /전압) × 전류효율 이므로, 전력효율은 전압에 반비례하는데, OLED의 소비 전력이 낮으려면 전력 효율이 높아야한다. 실제 인광 발광 재료를 사용한 OLED는 형광 발광 재료를 사용한 OLED에 비해 전류 효율(cd/A)이 상당히 높으나, 인광 발광 재료의 호스트로 BAlq 나 CBP 등 종래의 재료를 사용할 경우, 형광재료를 사용한 OLED에 비해 구동 전압이 높아서 전력 효율(lm/w)면에서 큰 이점이 없었다. 또한, OLED 소자에서의 수명 측면에서도 결코 만족할만한 수준이 되질 못하여 더욱 안정되고, 더욱 성능이 뛰어난 호스트 재료의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

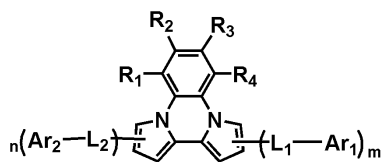
[0007] 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 호스트 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋으며, 적절한 색좌표를 갖는 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며, 신규한 유기 발광 화합물을 발광 재료로서 채용하는 고효율 및 장수명의 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 기존 호스트 재료에 비해 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED를 제조할 수 있는 장점이 있다.

[0009]

[화학식 1]



[0010]

[0011]

[0012]

[0013]

[0014]

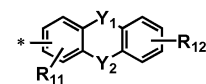
[상기 화학식 1에서,

R₁ 내지 R₄는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬이거나 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이며;

L₁ 및 L₂는 서로 독립적으로 화학결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고;

Ar₁ 및 Ar₂은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아

릴, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴티오,



이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0015]

Y₁ 및 Y₂는 서로 독립적으로 화학결합, -O-, -S-, -C(R₁₃R₁₄)-, -Si(R₁₅R₁₆)-, -N(R₁₇)-, P(R₁₈)-, -P(=O)(R₁₉)-, -C(=O)-, B(R₂₀)- 또는 -(R₂₁)C=C(R₂₂)이고, 단 Y₁ 및 Y₂가 동시에 화학결합인 경우는 제외하며;

[0016]

A₁ 내지 A₈은 서로 독립적으로 N 또는 CR₂₃이고, 서로 인접한 A₁ 내지 A₈이 CR₂₃인 경우, 각각의 R₂₃이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0017]

R₁₁ 내지 R₁₂는 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며;

[0018]

R₁₃ 내지 R₂₂, R₂₃ 및 R₃₁은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이고;

[0019]

m 및 n은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이고, 단 m 및 n이 동시에 0인 경우는 제외하며, m 및 n이 2 이상의 정수인 경우 각각의 *—L₁—Ar₁, *—L₂—Ar₂은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며;

[0020]

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

[0021]

본 발명에 기재된 ‘알킬’ 및 그 외 ‘알킬’ 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함하고, ‘시클로알킬’은 단일 고리계 뿐만 아니라 치환 또는 비치환된 아다만틸 또는 치환 또는 비치환된 (C7-C30)바이시클로알킬과 같은 여러 고리계 탄화수소도 포함한다. 본 발명에 기재된 「아릴」은 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로, 각 고리에 적절하게는 4 내지 7개, 바람직하게는 5 또는 6개의 고리원자를 포함하는 단일 또는 융합고리계를 포함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되

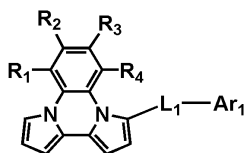
지 않는다. 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P, P(=O), Si 및 Se로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로 퓨릴, 티에닐, 피롤릴, 이미다졸릴, 피라졸릴, 티아졸릴, 티아디아졸릴, 이소티아졸릴, 이속사졸릴, 옥사졸릴, 옥사디아졸릴, 트리아지닐, 테트라지닐, 트리아졸릴, 테트라졸릴, 퓨라자닐, 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐 등의 단환 헤테로아릴, 벤조퓨릴, 벤조티에닐, 이소벤조퓨릴, 벤조이미다졸릴, 벤조티아졸릴, 벤조이소티아졸릴, 벤조이속사졸릴, 벤조옥사졸릴, 이소인돌릴, 인돌릴, 인다졸릴, 벤조티아디아졸릴, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴, 신놀리닐, 퀴나졸리닐, 퀴놀리진일, 퀴녹살리닐, 카바졸릴, 페난트리디닐, 벤조디옥솔릴, 나프틸리딘닐, 다이벤조퓨릴, 다이벤조싸이오페닐 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0022] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 ‘(C1-C30)알킬 또는 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 ‘기의 알킬은 (C1-C20)알킬 또는 (C1-C10)알킬을 포함하고, ‘(C6-C30)아릴 및 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬 ‘기의 아릴은 (C6-C20)아릴 또는 (C6-C12)아릴을 포함한다. ’ (C3-C30)헤테로아릴 ‘기는 (C3-C20)헤테로아릴 또는 (C3-C12)헤테로아릴을 포함하고, ’ (C3-C30)시클로알킬 ‘기는 (C3-C20)시클로알킬 또는 (C3-C7)시클로알킬을 포함한다. ’ (C3-C30)알킬렌 또는 알케닐렌 ‘기는 (C3-C20)알킬렌 또는 알케닐렌, (C3-C10)알킬렌 또는 알케닐렌을 포함한다.

[0023] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재에서 ‘치환’은 비치환된 치환기에 더 치환되는 경우를 뜻하며, 상기 L₁, L₂, Ar₁, Ar₂, R₁ 내지 R₄, R₁₁, R₁₂, R₁₃ 내지 R₂₃ 및 R₃₁에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 할로젠이 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아릴이 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, (C3-C30)시클로알킬, 방향족고리가 하나이상 융합된 (C6-C30)시클로알킬, R₄₁R₄₂R₄₃Si-, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, NR₄₄R₄₅, BR₄₆R₄₇, PR₄₈R₄₉, P(=O)R₅₀R₅₁, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, R₅₂S-, R₅₃O-, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R₄₁ 내지 R₅₃은 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 헤테로시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있는 것을 의미한다.

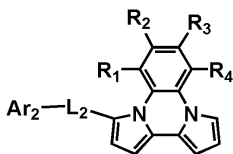
[0024] 또한 본 발명의 유기 발광 화합물은 하기 화학식 2 내지 4로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0025] [화학식 2]



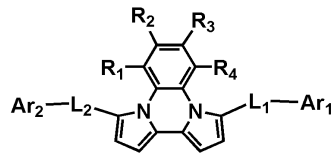
[0026]

[0027] [화학식 3]



[0028]

[0029] [화학식 4]

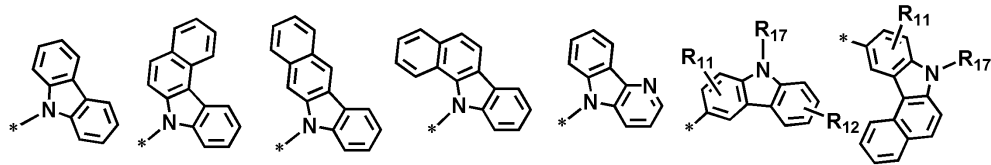


[0030]

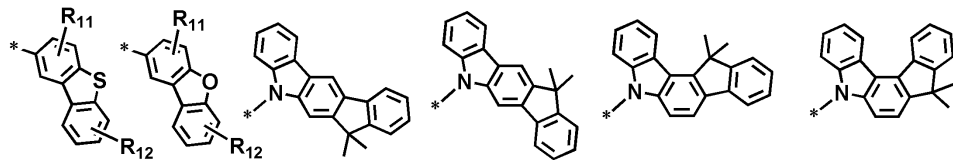
[0031] [상기 화학식 2 내지 4에서,

[0032] R₁ 내지 R₄, L₁, L₂, Ar₁ 및 Ar₂는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

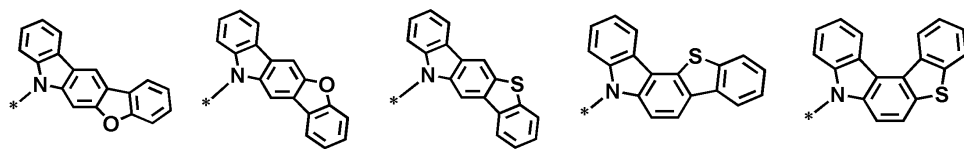
[0033] 더욱 구체적으로 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.



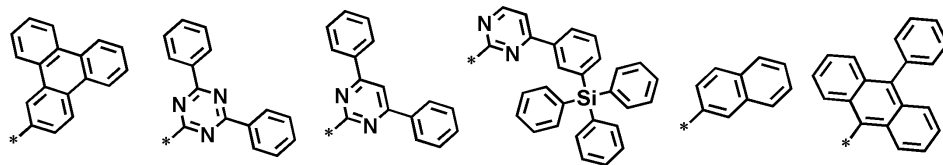
[0034]



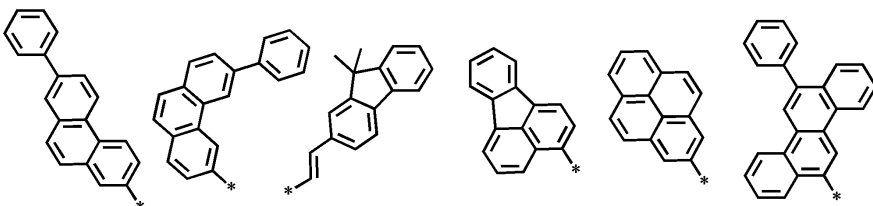
[0035]



[0036]



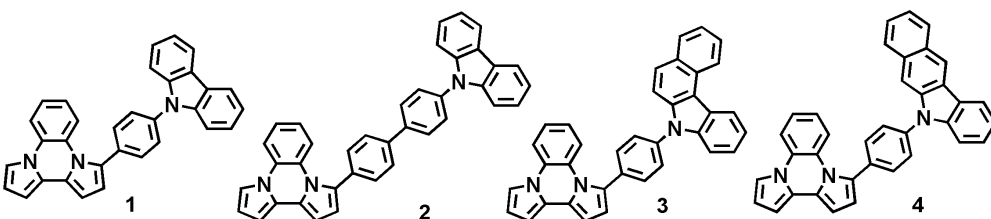
[0037]



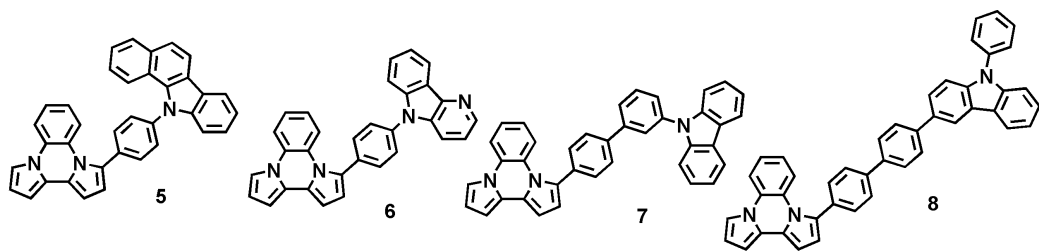
[0038]

[0039] [상기 구조에서, R₁₁, R₁₂ 및 R₁₇는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

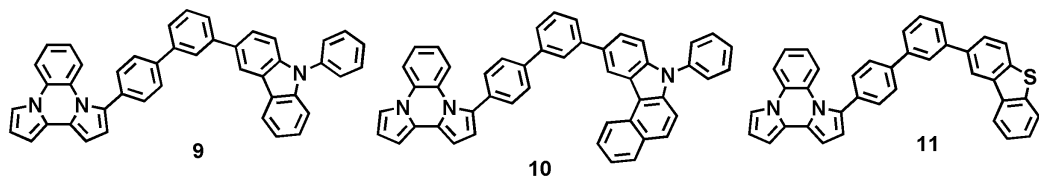
[0040] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



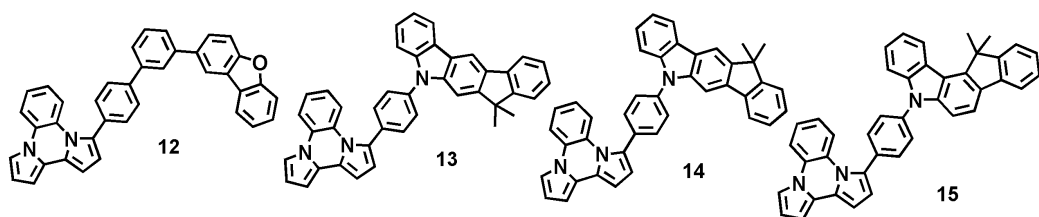
[0041]



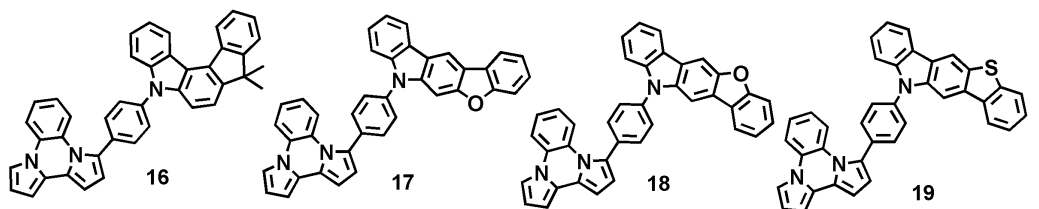
[0042]



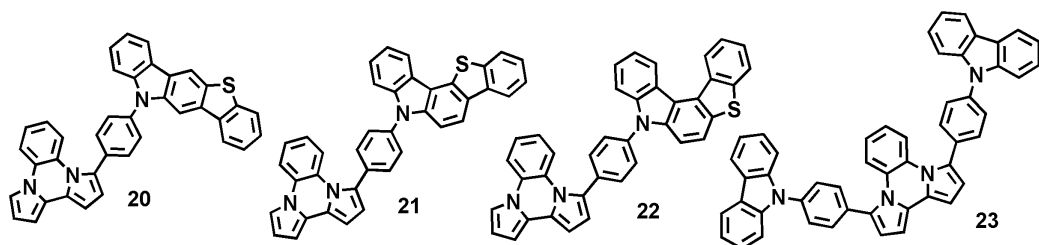
[0043]



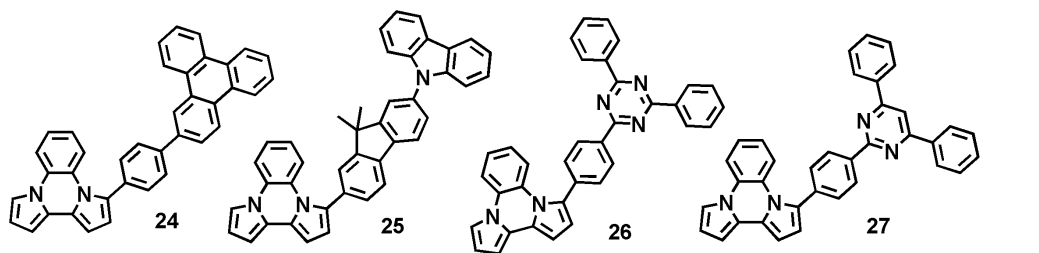
[0044]



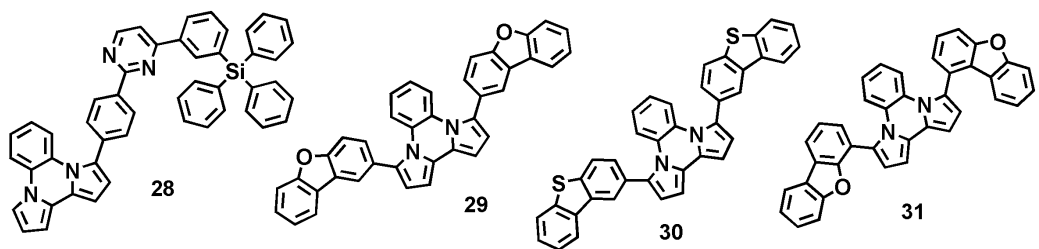
[0045]



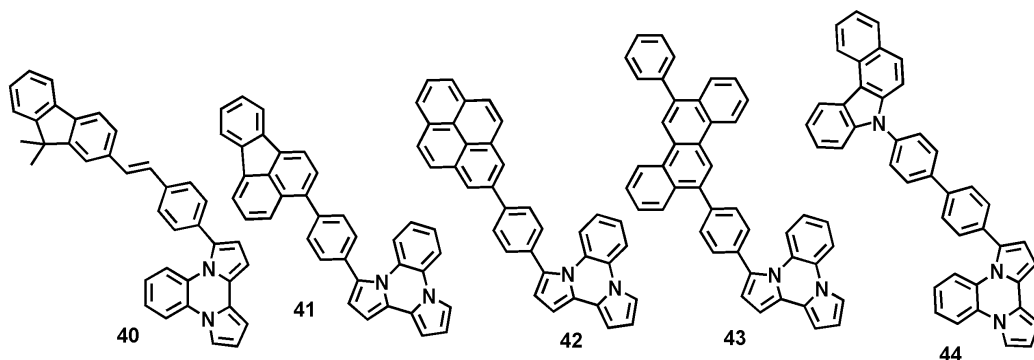
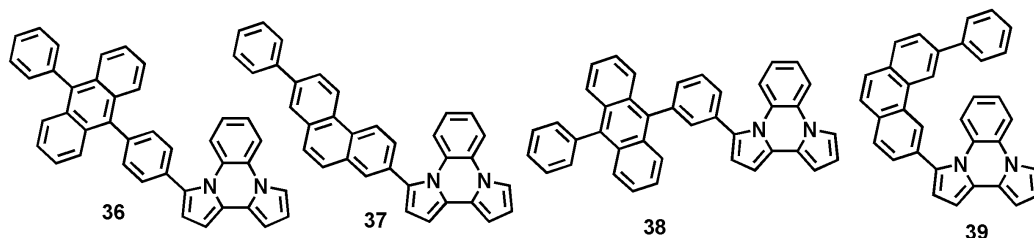
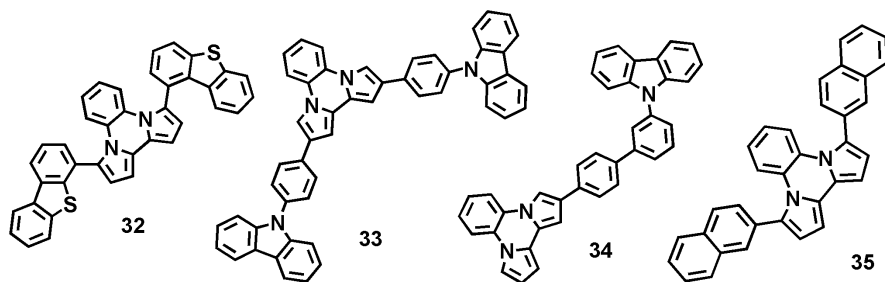
[0046]



[0047]

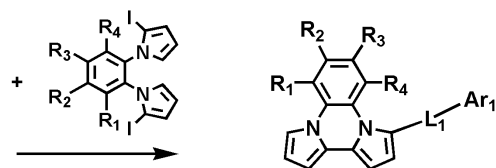
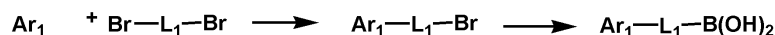


[0048]



본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 예를 들어 하기 반응식 1에 나타난 바와 같이 제조될 수 있으나, 하기 반응식으로만 한정되는 것은 아니다.

[반응식 1]



[상기 반응식 1에서 Ar₁, L₁ 및 R₁ 내지 R₄는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

또한 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극 및 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어진 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 하나 이상과 인광 도판트 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하고, 동시에 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있으며, 아릴아민계 화합물 또는 스티릴아릴아민계 화합물의 구체적인 예는 특허출원 제10-2008-0060393호의 식별번호<212> 내지 <224>에 예시되어 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 유기물층에 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물 이외에 1족, 2

족, 4주기, 5주기 전이금속, 란타넘계열금속 및 d-전이원소의 유기금속으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 금속 또는 착체화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층 및 전하생성층을 포함할 수 있다.

[0059] 본 발명의 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 서브픽셀로 하고, Ir, Pt, Pd, Rh, Re, Os, Tl, Pb, Bi, In, Sn, Sb, Te, Au 및 Ag로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 금속화합물을 포함하는 서브픽셀 하나 이상을 동시에 병렬로 패터닝한 독립발광방식의 픽셀구조를 가진 유기 전계 발광 소자를 구현할 수도 있다.

[0060] 또한, 상기 유기물층에 상기 유기 전계 발광 화합물 이외에 청색, 적색 또는 녹색 발광 화합물을 포함하는 유기 발광층 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 유기 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.

[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 지칭함) 이상을 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 발광 매체층 측의 양극 표면에 규소 및 알루미늄의 금속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 $\text{SiO}_x (1 \leq x \leq 2)$, $\text{AlO}_x (1 \leq x \leq 1.5)$, SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로젠화 금속으로서는 예컨대 LiF , MgF_2 , CaF_2 , 불화 희토류 금속 등을 바람직하게 들 수 있으며, 금속 산화물로서는 예컨대 Cs_2O , Li_2O , MgO , SrO , BaO , CaO 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 있어서, 이렇게 제작된 한 쌍의 전극의 적어도 한쪽의 표면에 전자 전달 화합물과 환원성 도판트의 혼합 영역 또는 정공 전달 화합물과 산화성 도판트의 혼합 영역을 배치하는 것도 바람직하다. 이러한 방식으로, 전자 전달 화합물이 음이온으로 환원되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 전자를 주입 및 전달하기 용이해진다. 또한, 정공 전달 화합물은 산화되어 양이온으로 되므로 혼합 영역으로부터 발광 매체에 정공을 주입 및 전달하기 용이해진다. 바람직한 산화성 도판트로서는 각종 루이스산 및 억셉터(acceptor) 화합물을 들 수 있다. 바람직한 환원성 도판트로서는 알칼리 금속, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또한 환원성 도판트층을 전하생성층으로 사용하여 두 개 이상의 발광층을 가진 백색 유기 전계 발광 소자를 제작할 수 있다.

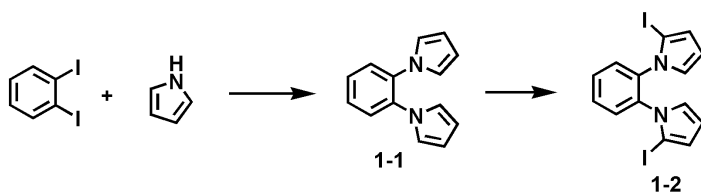
발명의 효과

[0063] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 OLED 소자에서 유기 발광 재료의 호스트 재료로 사용되어 기존 호스트 재료에 비해 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 양호한 OLED를 제조할 수 있는 장점이 있다.

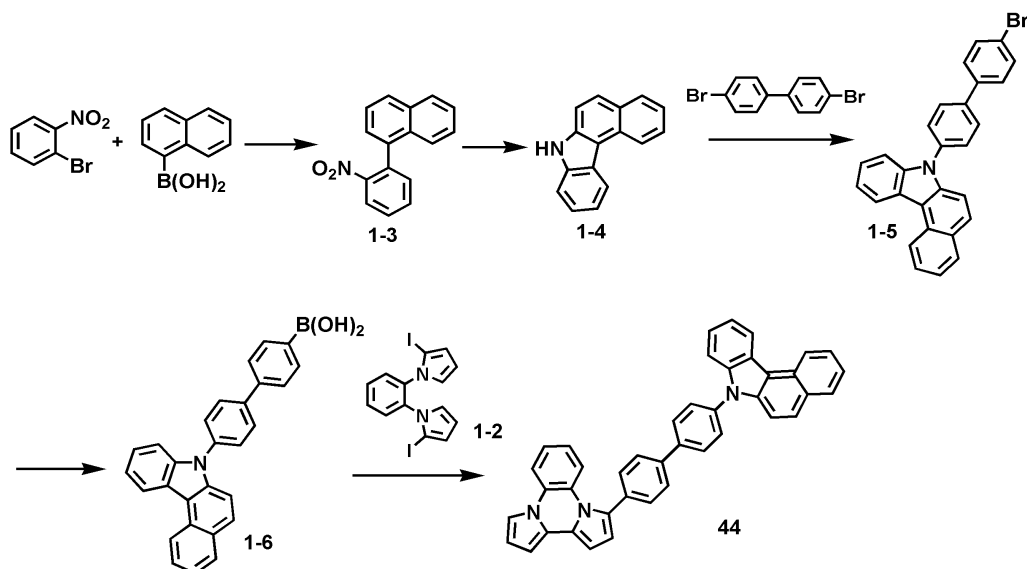
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0064] 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.

[0065] [제조예 1] 화합물 44의 제조



[0066]



화합물 1-1의 제조

RBF(round bottom flask)에 피롤(pyrrole) 18.3 g(273 mmol), 1,2-디아이오도벤젠(1,2-diiodobenzene) 30 g(90.9 mmol), CuI 17.3 g(90.9 mmol), K_3PO_4 77 g(364 mmol), 에틸렌디아민(ethylenediamine) 10.8 g(182 mmol), 톨루엔 450 mL를 넣고 110 °C에서 24시간동안 환류교반하였다. 반응을 종료하고 필터한 후, 여액을 EA로 추출하였다. 증류수로 씻어주고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 1-1 13.6 g(72%)을 얻었다.

화합물 1-2의 제조

차광 조건 하에서, RBF(round bottom flask)에 1,2-디(1-피롤릴)벤젠 (1,2-di(1-pyrrolyl)benzene) 13 g(62.4 mmol), DMF 200 mL을 넣은 후, NIS 15.4 g (68.7 mmol) 을 70 mL의 DMF에 녹인 용액을 30분에 걸쳐 천천히 적가하고, -10°C에서 4시간 교반하였다. 반응 혼합물은 EA로 희석하고, 3회 물로 씻어주었다. $MgSO_4$ 로 수분을 제거하고 감압증류하여 헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 1-2 9.2 g(32%)을 얻었다.

화합물 1-3의 제조

2-브로모니트로벤젠(2-bromonitrobenzene) 20 g(98.7 mmol), 1-나프탈렌보로닉산(1-naphthaleneboronic acid) 20.4 g(118 mmol), $Pd(PPh_3)_4$ 4.5 g(3.95 mmol), K_2CO_3 34 g(247 mmol)을 RBF(round bottom flask)에 넣고, 톨루엔 240 mL, 에탄올 120 mL, H_2O 120 mL를 넣었다. 반응 혼합물은 100 °C에서 3시간 교반하였다. 반응을 종료하고 EA로 추출하였다. 증류수로 씻어주고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 1-3 22 g(89%)을 얻었다.

화합물 1-4의 제조

RBF(round bottom flask)에 1-(2-니트로페닐)나프탈렌(1-(2-nitrophenyl)naphthalene) 20 g(80.2 mmol), $P(OEt)_3$ 150 mL, 1,2-디클로로벤젠(1,2-dichlorobenzene) 150 mL을 넣고, 140 °C에서 24시간동안 교반하였다. 반응 혼합물은 증류하여 용매를 제거하고, MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 1-4 11.3 g(65%)을 얻었다.

화합물 1-5의 제조

RBF(round bottom flask)에 벤조[c]카바졸(benzo[c]carbazole) 10 g(47 mmol), 4,4'-디브로모바이페닐(4,4'-dibromobiphenyl) 44 g(141 mmol), CuI 4.5 g (23.5 mmol), K_3PO_4 29.9 g(141 mmol), 에틸렌디아민(ethylenediamine) 5.6 g(94 mmol), 톨루엔 350 mL를 넣고 110 °C에서 24시간동안 환류교반하였다. 반응을 종료하고, 필터(MC와 THF로 씻어줌)한 후 여액을 EA로 추출하였다. 증류수로 씻어주고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 1-5 32 g(82%)을 얻었다.

화합물 1-6의 제조

[0080] RBF(round bottom flask)에 N-(4'-브로모바이페닐-4-일)벤조[c]카바졸(N-(4'-bromobiphenyl-4-yl)benzo[c]carbazole) 30 g(67 mmol) 을 넣고 N₂치환한 후, THF 350 mL를 첨가하였다. 용액을 -78℃ 로 냉각한 후, n-BuLi 32 mL(2.5M in hexane , 80 mmol)을 첨가한 후 1시간 교반하였다. 트리아이소프로필보레이트(triisopropylborate) 23 mL (100 mmol)을 첨가한 후 1시간동안 교반하였다. 드라이아이스/아세톤 용기를 제거한 후 추가적으로 1시간 더 교반하였다. 반응 혼합물은 NH₄Cl 수용액으로 반응을 종결 한 후, EA로 추출하였다. 증류수로 씻어주고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 **1-6** 18.6 g(67%)을 얻었다.

[0081] 화합물 44의 제조

[0082] RBF(round bottom flask)에 1,2-디(2-아이오도-1-피롤릴)벤젠(1,2-di(2-iodo-1-pyrrolyl)benzene) 3 g(6.5 mmol), 4'-(7H-벤조[c]카바졸-7-일)바이페닐-4-일보로닉산(4'-(7H-benzo[c]carbazol-7-yl)biphenyl-4-ylboronic acid) 8 g(19.5 mmol), Pd₂(dba)₃CHCl₃ 0.27 g(0.26 mmol), P(tBu)₃ 0.2 g(0.98 mmol), Cs₂CO₃ 8.5 g(26 mmol), 1,4-다이옥산(1,4-dioxane) 35 mL을 넣고 90℃ 상에서 6시간 교반하였다. 반응을 종료하고 EA로 추출하였다. 증류수로 씻어주고 황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류하고 MC/헥산으로 컬럼 분리하여 화합물 **44** 1.2 g(31%)을 얻었다.

[0083] MS/FAB found 573.68, calculated 573.22

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

[0085] 본 발명의 발광 재료를 이용한 구조의 OLED 소자를 제작하였다. 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/□)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다. 다음으로, 진공 증착 장비의 기판 폴더에 ITO 기판을 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 기판 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다. 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 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. 상기 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 본 발명에 따른 화합물 **18**을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 Ir(piq)₃ [Tris(2-phenylpyridine) iridium(III)] 각각 넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 4 내지 10%증량으로 도핑함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 위에 전자전달층으로써 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 OLED 소자를 제작하였다.

[0086] 재료 별로 각 화합물은 10⁻⁶ torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0087] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 17.4 mA/cm²의 전류가 흘렀으며, 1020 cd/m²의 적색발광이 확인되었다.

[0088] 본 발명에서 개발한 유기 발광 화합물들을 적색 발광용 호스트 재료로 사용한 소자의 발광특성이 뛰어남을 확인할 수 있다. 뿐만 아니라, 삼중항 에너지를 크게하여 본 발명의 유기발광 화합물들은 높은 효율과 장수명의 발광재료로 사용될 수 있다.

专利名称(译)	标题：有机电致发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020120044529A	公开(公告)日	2012-05-08
申请号	KR1020100105838	申请日	2010-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	KU JONG SEOK 구종석 AHN HEE CHOON 안희춘 CHO YOUNG JUN 조영준 KIM BONG OK 김봉옥		
发明人	구종석 안희춘 조영준 김봉옥		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/54		
CPC分类号	C09K11/06 C09K2211/1029 C09K2211/1033 C09K2211/1037 C09K2211/1044 C09K2211/1055 C09K2211/1059 H01L51/0071 H01L51/50		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及新型有机发光化合物和包含该化合物的有机电致发光器件。
 根据本发明的有机电致发光化合物具有优异的传统材料的发光效率和寿命特性，并且具有优异的器件驱动寿命，有一个优点。

