

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2011-0134581 2011년12월15일
(51)	Int. Cl.	(71)	출원인
	<i>C09K 11/06</i> (2006.01) <i>H01L 51/50</i> (2006.01)		다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사
(21)	출원번호	(72)	발명자
(22)	출원일자		안희춘
	심사청구일자		서울특별시 노원구 상계8동 주공아파트 1002-407
	없음		김영길
			경기도 안양시 동안구 평안동 초원 성원아파트
			104-303
			(뒷면에 계속)
		(74)	대리인
			박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 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 화합물을 정공수송재료 또는 정공주입재료로 이용한 유기 발광소자는 기존 재료에 비해 발광 효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수할 뿐만 아니라 전력효율의 상승을 유도하여 소비전력이 개선된 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

(72) 발명자

김남균

경기도 용인시 수지구 죽전2동 동성2차아파트
105-1101

조영준

서울시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111

권혁주

서울특별시 광진구 구의3동 현대2차 아파트
206-701

김봉옥

서울특별시 강남구 삼성동 힐스테이트 아파트
208-401

김성민

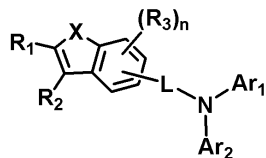
서울시 양천구 목1동 목동트라펠리스 EB-1003

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

X는 -O-, -S-, -C(R₁₁R₁₂)-, -Si(R₁₃R₁₄)- 또는 -N(R₁₅)-이며;

R₁ 내지 R₂는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로겐, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이거나 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이고;

R₃은 수소, 중수소, 할로겐, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 시아노, 니트로 또는 히드록시이고, R₃가 복수인 경우, 서로 동일하거나 상이할 수도 있고, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있고;

L은 화학결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고;

Ar₁ 내지 Ar₂은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, -R₂₁(NR₂₂R₂₃)이고;

R₁₁ 내지 R₁₅은 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 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

R₂₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 7원의 (C3-C30)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 헤테로시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 방향족 고리가 하나 이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;

n은 0 내지 2의 정수이고;

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

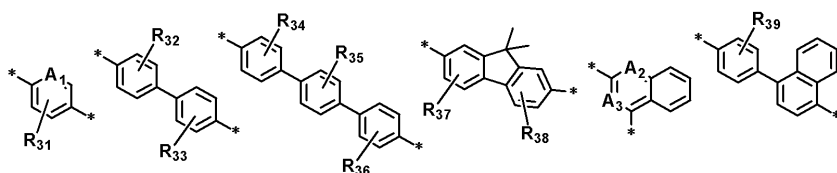
청구항 2

상기 R_1 내지 R_3 , L , Ar_1 내지 Ar_2 , R_{11} 내지 R_{15} , R_{21} 내지 R_{23} 에 더 치환되는 치환기는 서로 독립적으로 중수소, 할로젠, 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, $R^a R^b R^c Si-$, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, $NR^d R^e$, $BR^f R^g$, $PR^h R^i$, $P(=O)R^j R^k$, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, $R^l S-$, $R^l O-$, $R^m C(=O)-$, $R^m C(=O)O-$, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R^a 내지 R^l 는 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 있으며; R^m 는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 L 은 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.



[A_1 내지 A_3 는 CH 또는 N이며;

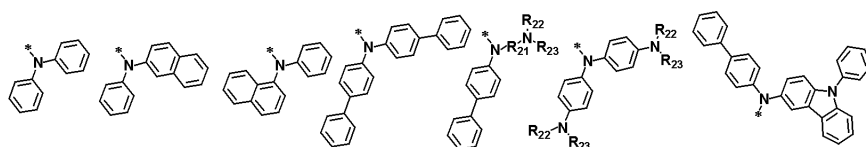
R_{31} 내지 R_{39} 은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이고;

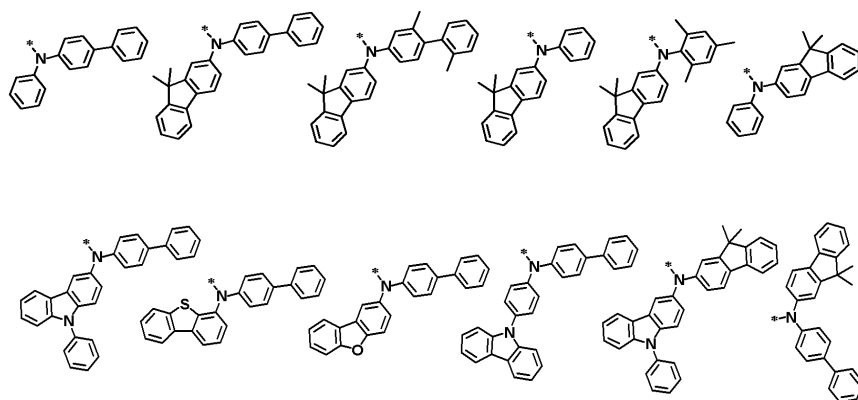
상기 R_{31} 내지 R_{39} 의 알킬 및 아릴, 헤테로아릴에 더 치환 되는 치환기는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬 또는 (C3-C30)헤테로아릴 로 이루어진 군으로부터 선택된다.]

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 하기 구조에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 화합물.



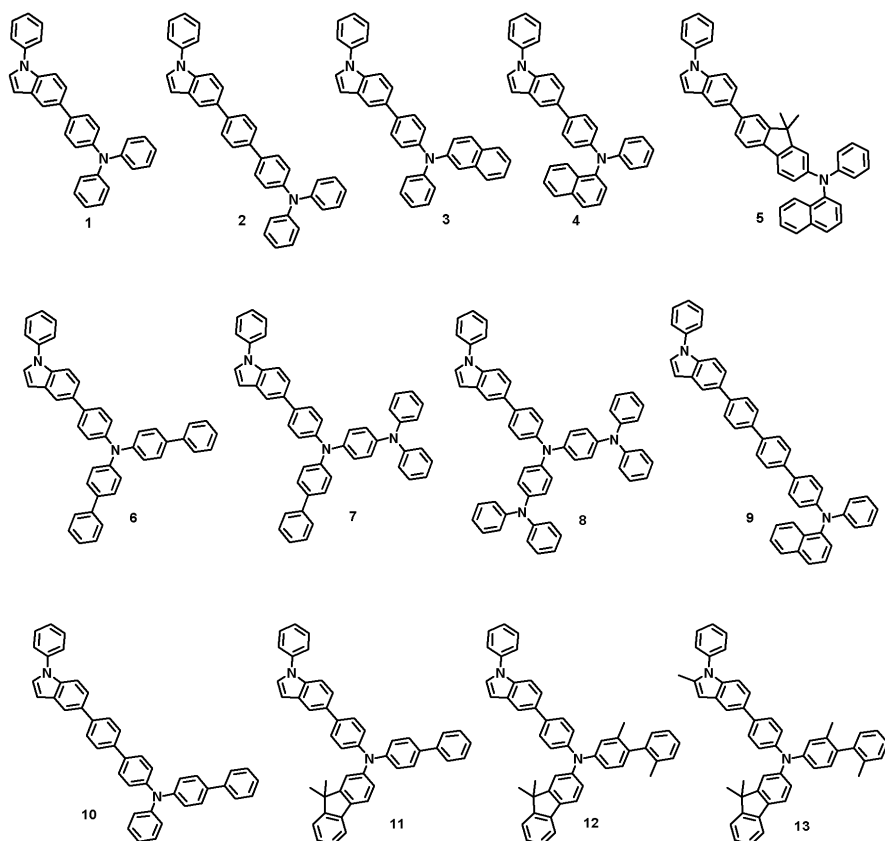


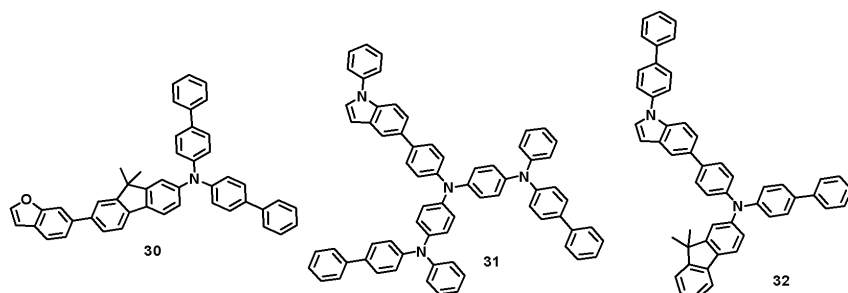
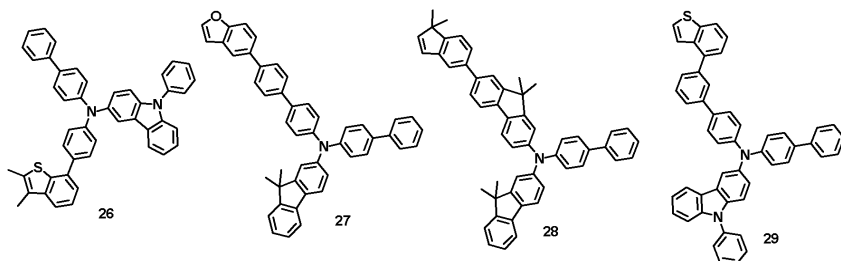
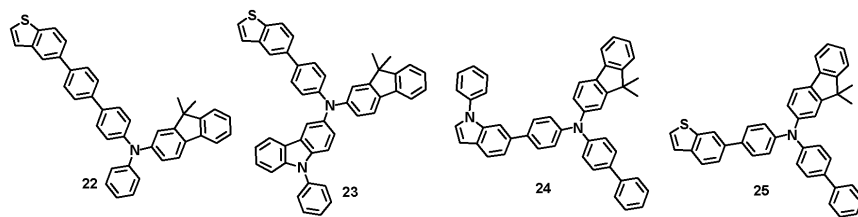
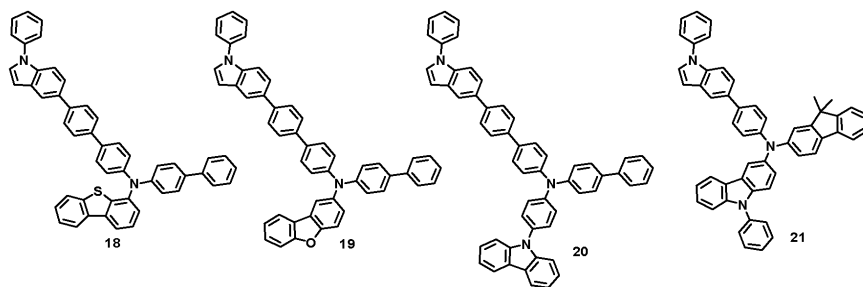
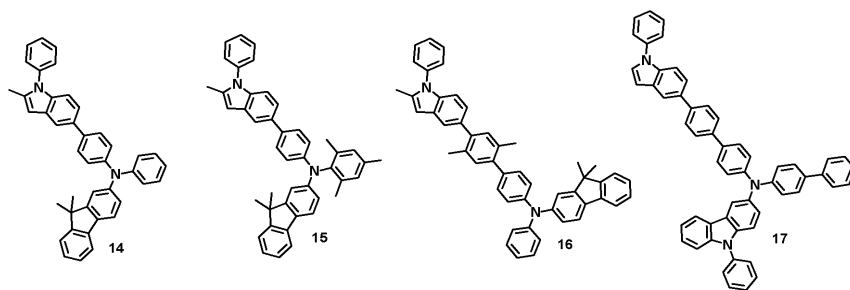
[R₂₁ 내지 R₂₃은 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 (C6-C30)바이아릴이다.]

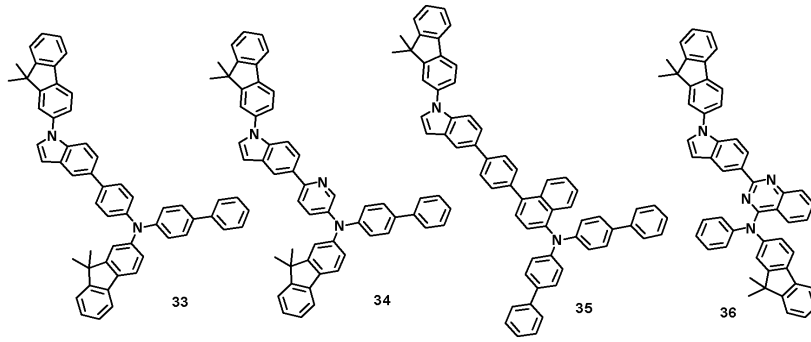
청구항 5

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 발광 화합물은 정공주입 또는 정공수송재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제 7항에 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 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

제 8항에 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 10

제 8항에 있어서,

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

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 정공수송재료 또는 정공주입재료로서 사용되는 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

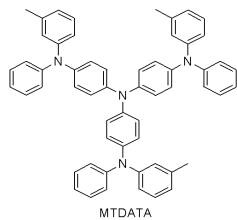
[0002] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 갖고 있으며, 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[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 위에

도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0004] 유기 EL 소자에서 유기재료는 크게 발광재료와 전하수송재료로 나눌수 있다. 발광재료는 발광색 및 발광효율에 직접적으로 관계가 있는데, 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] 한편, 정공 주입 및 수송 재료로는 구리 프탈로시아닌(CuPc), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐 (4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl;NPB), N,N'-다이페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-(1,1'-바이페닐)-4,4'-다이아민 (N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-(1,1'biphenyl)-4,4'-diamine; TPD), MTDATA(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) 등이 있다. 이러한 물질을 정공 주입 및 수송층에 포함시킨 소자는 효율 및 수명이 저하되는 문제가 있었다. 그 이유는 유기 EL 소자를 높은 전류에서 구동하게 되면, 양극과 정공 주입층 사이에서 열 스트레스(Thermal stress)가 발생하고, 이러한 열 스트레스에 의해 소자의 수명이 급격히 저하되기 때문이다. 또한, 정공 주입층에 사용되는 유기물질은 정공의 운동성이 매우 크기 때문에, 정공과 전자의 전하 밸런스(hole-electron charge balance)가 깨지고 이로 인해 양자 효율(cd/A)이 낮아지게 된다.



[0006]

[0007] 유기 EL소자의 내구성을 높이기 위해서는 박막 안정성이 양호한 화합물과 비결정성이 높은 화합물일수록 박막 안정성이 높다고 보고되어 있다. 이때 비결정성의 지표로서 유리전이점(Tg)이 사용된다.

[0008] 기존의 MTDATA의 유리전이온도는 76℃로서 비결정성이 높다고는 할 수 없다. 이러한 재료들은 유기 EL 소자의 내구성 면에서, 또한 정공주입, 수송의 특성에 기인하는 발광효율에서도 만족스러운 특성을 얻지 못하였다.

발명의 내용

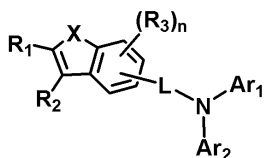
해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 기존의 정공주입 또는 정공전달 재료보다 발광 효율 및 소자 수명이 좋은 우수한 골격의 유기 발광 화합물을 제공하는 것이며, 신규한 유기 발광 화합물을 정공 주입층 또는 정공전달층에 채용하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물, 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 정공주입층 또는 정공전달층에 포함되어 소자의 구동전압을 낮추면서 발광효율을 개선시킬 수 있다.

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] [상기 화학식 1에서,

[0014] X는 -O-, -S-, -C(R₁₁R₁₂)-, -Si(R₁₃R₁₄)- 또는 -N(R₁₅)-이며;

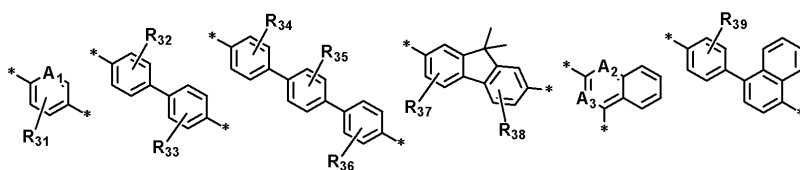
- [0015] R_1 내지 R_2 는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이거나 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬이고;
- [0016] R_3 는 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 5원 내지 7원의 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, 시아노, 니트로 또는 히드록시이고, R_3 가 복수인 경우, 서로 동일하거나 상이할 수도 있고, 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있고;
- [0017] L은 화학결합, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴렌이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴렌이고;
- [0018] Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, $-R_{21}(NR_{22}R_{23})$ 이고;
- [0019] R_{11} 내지 R_{15} 는 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 (C3-C30)시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있고, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;
- [0020] R_{21} 내지 R_{23} 는 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 7원의 (C3-C30)헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C30)시클로알킬, 시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 헤테로시클로알킬이 하나 이상 융합된 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴, 치환 또는 비치환된 방향족 고리가 하나 이상 융합된 (C3-C30)시클로알킬이거나 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 치환 또는 비치환된 (C3-C30)알킬렌 또는 (C3-C30)알케닐렌으로 연결되어 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며;
- [0021] n은 0 내지 2의 정수이고;
- [0022] 상기 헤테로시클로알킬 및 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]
- [0023] 본 발명에 기재된 “알킬” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 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 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 나프틸은 1-나프틸 및 2-나프틸을 포함하며, 안트릴은 1-안트릴, 2-안트릴 및 9-안트릴을 포함하며, 플루오레닐은 1-플루오레닐, 2-플루오레닐, 3-플루오레닐, 4-플루오레닐 및 9-플루오레닐을 모두 포함한다. 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P, 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, 피리디닐, 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.

[0024] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C30)알킬, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬” 등의 알킬은 탄소수 1 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 1 내지 10개로 제한될 수 있다. “(C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬” 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 시클로알킬은 탄소수 3 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 3 내지 7개로 제한될 수 있다. “(C3-C30)알킬렌 또는 알케닐렌”의 알킬렌 또는 알케닐렌은 탄소수 3 내지 20개로 제한될 수 있고, 탄소수 3 내지 10개로 제한될 수 있다.

[0025] 또한 본 발명에 기재되어 있는 “치환 또는 비치환”이라는 기재에서 ‘치환’은 비치환된 치환기에 더 치환되는 경우를 뜻하며, 상기 R₁ 내지 R₂, R₃, L, Ar₁ 내지 Ar₂, R₁₁ 내지 R₁₅, R₂₁ 내지 R₂₃에 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, R^aR^bR^cSi-, (C2-C30)알케닐, (C2-C30)알키닐, 시아노, 카바졸릴, NR^dR^e, BR^fR^g, PR^hRⁱ, P(=O)R^jR^k, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, R^lS-, R^lO-, R^mC(=O)-, R^mC(=O)O-, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이고, R^a 내지 R^l는 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 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환측 고리 및 단일환 또는 다환의 방향족 고리의 탄소 원자는 질소, 산소 및 황으로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며; R^m는 (C1-C30)알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 또는 (C6-C30)아릴옥시인 것을 의미한다.

[0026] 또한, 상기 L은 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.



[0027]

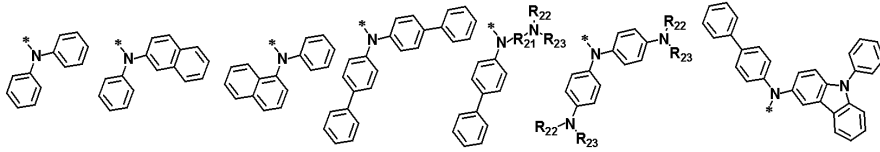
[0028] [A₁ 내지 A₃는 CH 또는 N이며;

[0029] R₃₁ 내지 R₃₉은 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된 (C1-C30)알킬, 치환 또는 비치환된 (C6-C30)아릴이거나 치환 또는 비치환된 (C3-C30)헤테로아릴이고;

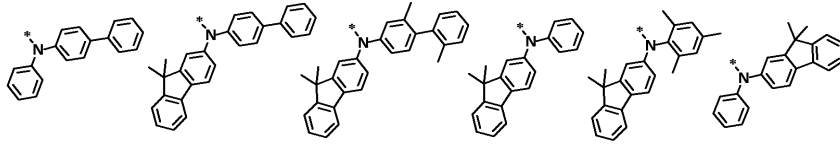
[0030] 상기 R₃₁ 내지 R₃₉의 알킬 및 아릴, 헤테로아릴에 더 치환 되는 치환기는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, (C6-C30)아릴, (C1-C30)알킬 또는 (C3-C30)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택된다.]

[0031] 본 발명의 화학식 1의 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 형성된 은 하기 구조에서 선택되나, 이에 한정되지는 않는다.

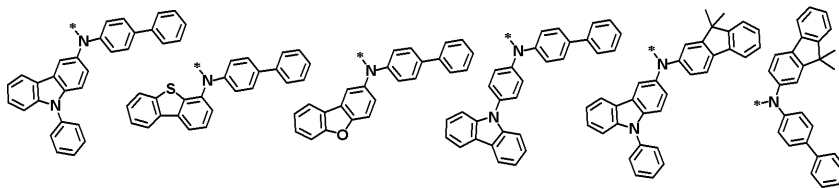




[0032]



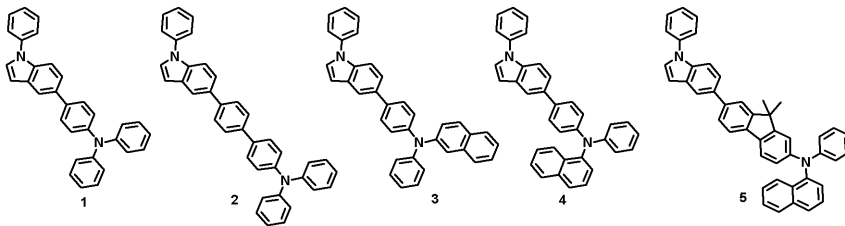
[0033]



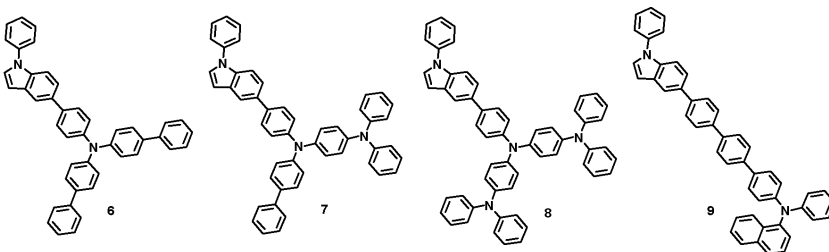
[0034]

[0035] $[R_{21}$ 내지 R_{23} 은 서로 독립적으로 (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 (C6-C30)바이아릴이다.]

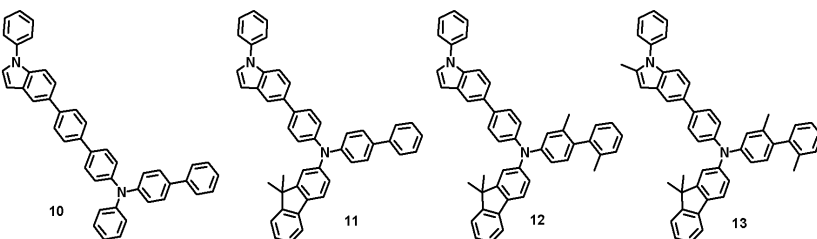
[0036] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



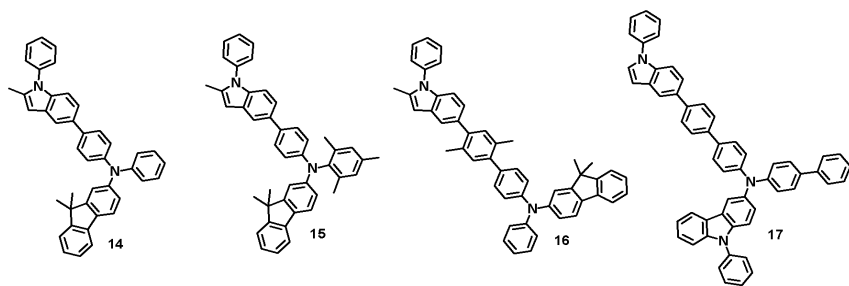
[0037]



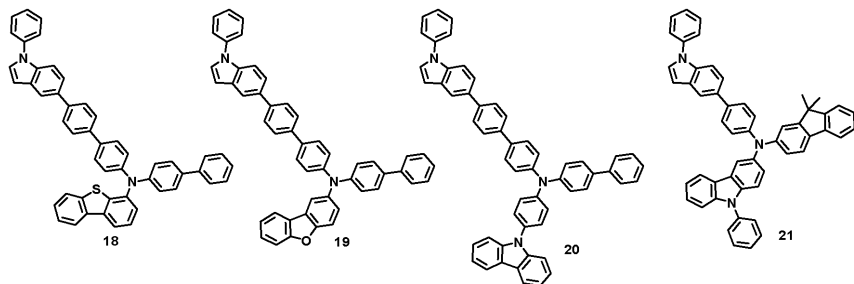
[0038]



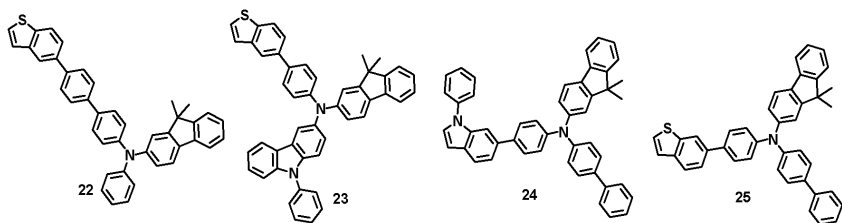
[0039]



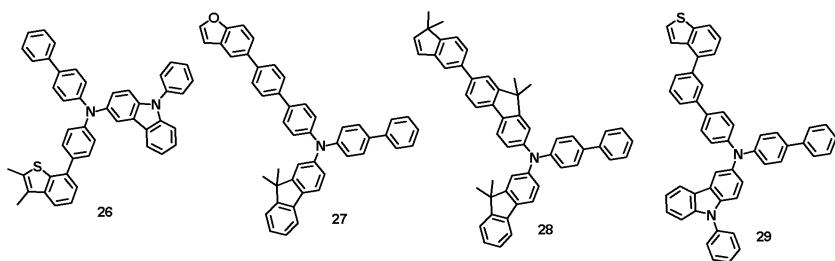
[0040]



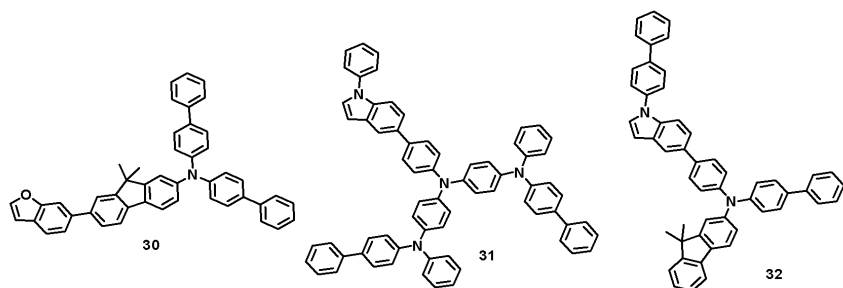
[0041]



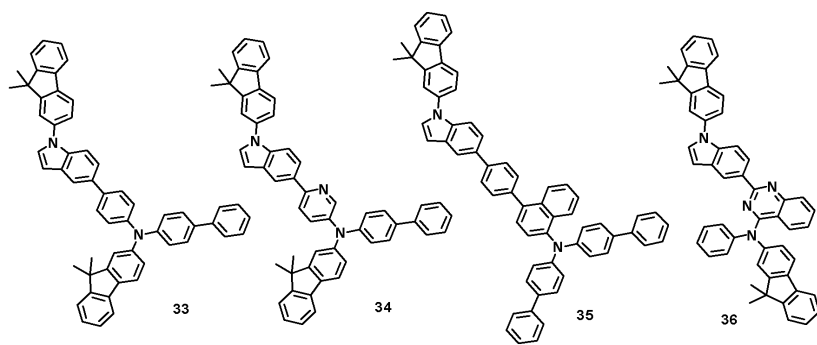
[0042]



[0043]



[0044]



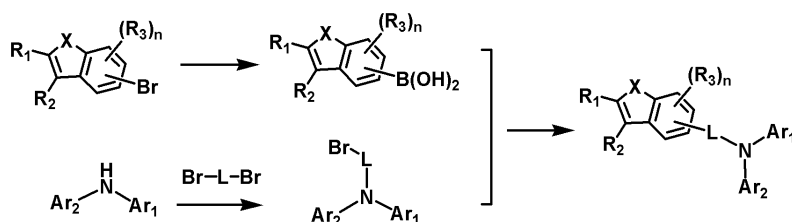
[0045]

[0046]

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

[0047]

[반응식 1]



[0048]

[0049]

[상기 반응식 1에서 X, L, R₁ 내지 R₃, Ar₁ 내지 Ar₂ 및 n은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다.]

[0050]

또한 본 발명은 유기 전계 발광 소자를 제공하며, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 정공주입재료 또는 정공 수송재료로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0051]

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.

[0052]

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.

[0053]

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

[0054]

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.

[0055]

또한, 상기 유기물층에 상기 유기 전계 발광 화합물 이외에 적색, 녹색 또는 청색 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.

[0056]

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 금

속의 칼코제나이드(산화물을 포함한다)층을, 또한 발광매체층 측의 음극 표면에 할로젠화 금속층 또는 금속 산화물층을 배치하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 구동의 안정화를 얻을 수 있다. 상기 칼코제나이드로서는 예컨대 SiO_x ($1 \leq x \leq 2$), AlO_x ($1 \leq x \leq 1.5$), SiON , SiAlON 등을 바람직하게 들 수 있으며, 할로젠화 금속로서는 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.

[0057]

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

[0058]

본 발명에 따른 유기 발광화합물을 정공수송재료 또는 정공주입재료로서 이용한 유기 전계 발광 소자는 발광효율이 좋고 재료의 수명특성이 뛰어나 소자의 구동수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

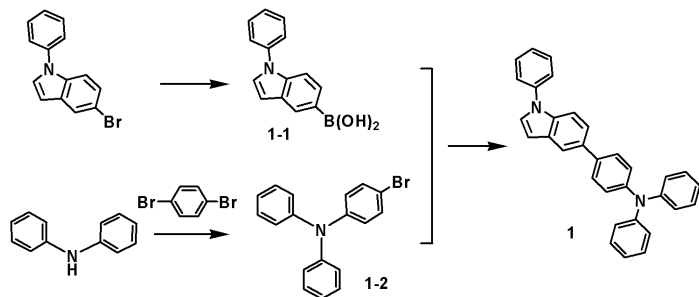
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059]

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.

[0060]

[제조예 1] 화합물 1의 제조



[0061]

화합물 1-1의 제조

[0063]

질소 존재하에서, 5-브로모-1-페닐-1H-인돌 12.5 g(46.0 mmol)에 테트라하이드로퓨란 200mL를 첨가한 후 -78°C 로 냉각시켰다. n-부틸리튬(2.5M in Hexane) 23.9 mL, (59.8 mmol)을 천천히 첨가한 뒤 1시간 동안 저온을 유지하며 교반시켰다. -78°C 에서 $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$ 7.7 mL(69.0 mmol)을 첨가한 뒤 12시간동안 교반시켰다. 반응이 끝나면 증류수와 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO_4 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-1 6.3 g(58%)를 얻었다.

[0064]

화합물 1-2의 제조

[0065]

디페닐아민 9.4 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-*o*-톨릴포스핀(tri-*o*-tolylphosphine) 1.0 g(3.3 mmol), NaOt-Bu 10.6 g(110.0 mmol)를 질소 존재하에서 톨루엔 600 mL에 녹인 다음 120°C 로 환류 교반하였다. 12시간 후 반응이 끝나면 증류수로 씻어주고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO_4 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 1-2 11.2 g(62%)를 얻었다.

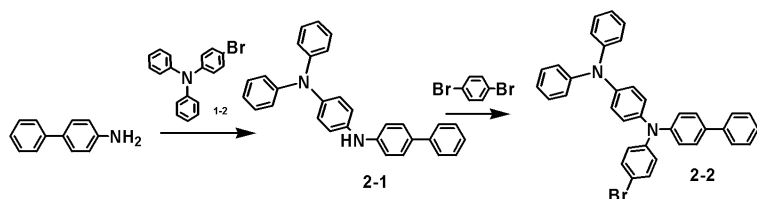
[0066]

화합물 1의 제조

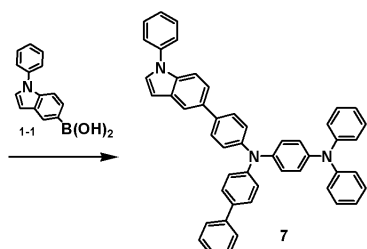
[0067] 화합물 1-2 6.3 g(19.4 mmol), 화합물 1-1 5.5 g(23.2 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 2.2 g(1.9 mmol), K_2CO_3 (2M) 96 mL(190 mmol), 에탄올 96 mL, 톨루엔 180 mL를 첨가한 후 120°C로 환류 교반하였다. 12시간 후 반응이 끝나면 증류수로 씻어주고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO_4 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 1 5.2 g(61%)를 얻었다.

[0068] $^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 200 \text{ MHz}) \delta = 6.52(1\text{H}, \text{m}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.69(2\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.45\sim 7.6(8\text{H}, \text{m}), 7.77(1\text{H}, \text{m}), 8(1\text{H}, \text{m}), 8.18(1\text{H}, \text{m})$. MS/FAB : 436.55(found), 436.16(calculated).

[0069] [제조예 2] 화합물 7의 제조



[0070]



[0071]

[0072] **화합물 2-1의 제조**

[0073] 4-바이페닐아민 35.0 g(120.0 mmol), 화합물 1-2 45.4 g(140.0 mmol), Pd(OAc)_2 862 mg(3.84 mmol), P(t-Bu)_3 8.5 mL(0.01 mmol), Cs_2CO_3 83.0 g(250.0 mmol) 넣고 질소 존재하에서, 톨루엔 1000 mL에 녹인 다음 120°C로 환류 교반하였다. 12시간 후 반응이 끝나면 증류수로 씻어주고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO_4 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 2-1 31.4 g(63%)를 얻었다.

[0074] **화합물 2-2의 제조**

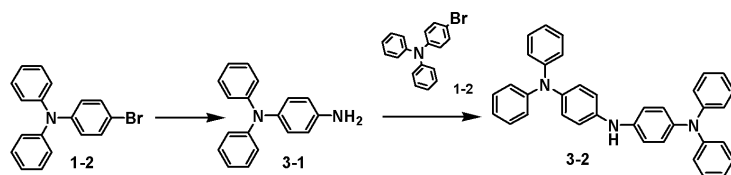
[0075] 화합물 2-1 22.8 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-오-톨릴포스핀(tri-*o*-tolylphosphine) 1.0 g(3.3 mmol), NaOt-Bu 10.6 g(110.0 mmol)을 화합물 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 2-2 24.5 g(79%)를 얻었다.

[0076] **화합물 7의 제조**

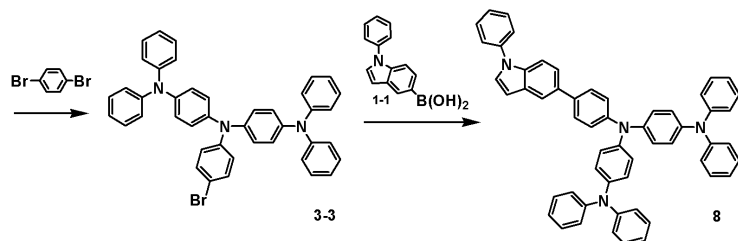
[0077] 화합물 2-2 11.0 g(19.4 mmol), 화합물 1-1 5.5 g(23.2 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 2.2 g(1.9 mmol), K_2CO_3 (2M) 96 mL(190 mmol), 에탄올 96 mL, 톨루엔 180 mL을 화합물 1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 7 7.8 g(60%)를 얻었다.

[0078] $^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3, 200 \text{ MHz}) \delta = 6.38(4\text{H}, \text{m}), 6.52(1\text{H}, \text{m}), 6.63(4\text{H}, \text{m}), 6.69(4\text{H}, \text{m}), 6.81(2\text{H}, \text{m}), 7.2(4\text{H}, \text{m}), 7.41\sim 7.51(15\text{H}, \text{m}), 7.77(1\text{H}, \text{m}), 8(1\text{H}, \text{m}), 8.18(1\text{H}, \text{m})$. MS/FAB : 679.85(found), 679.30(calculated).

[0079] [제조예 3] 화합물 8의 제조



[0080]



[0081]

[0082] **화합물 3-1의 제조**

[0083] 화합물 1-2 41.7 g(128.7 mmol), $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 72mL(514.8 mmol), CuI 4.9 g(25.74 mmol), 2,4-펜타디온 7.9 mL(77.22 mmol), Cs_2CO_3 83.6 g(257.4 mmol)을 디메틸포름아마이드 300 mL에 녹인 다음 90℃에서 하루 동안 가열 하였다. 반응이 완결되면 증류수와 디클로로메탄으로 추출한 뒤 유기층을 MgSO_4 로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 3-1 20.5 g(61%)를 얻었다.

[0084] **화합물 3-2의 제조**

[0085] 화합물 3-1 31.2 g(120.0 mmol), 화합물 1-2 45.4 g(140.0 mmol), $\text{Pd}(\text{OAc})_2$ 862 mg(3.84 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ 8.5 mL(0.01 mmol), Cs_2CO_3 83.0 g(250.0 mmol), 톨루엔 1000 mL을 화합물 2-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성 하여 화합물 3-2 48.6 g(81%)을 얻었다.

[0086] **화합물 3-3의 제조**

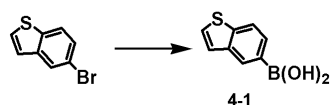
[0087] 화합물 3-2 27.9 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-*o*-톨릴포스핀(tri-*o*-tolylphosphine) 1.0 g(3.3 mmol), NaOt-Bu 10.6 g(110.0 mmol)을 화합물 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 3-3 17.4 g(48%)를 얻었다.

[0088] **화합물 8의 제조**

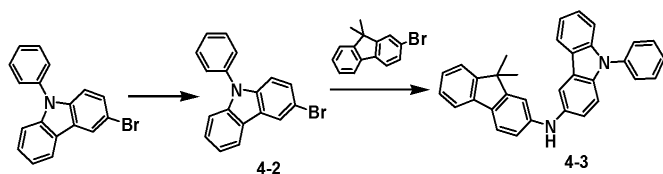
[0089] 화합물 3-3 12.8 g(19.4 mmol), 화합물 1-1 5.5 g(23.2 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ 2.2 g(1.9 mmol), K_2CO_3 (2M) 96 mL(190 mmol), 에탄올 96 mL, 톨루엔 180 mL을 화합물 1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 8 6.7 g(47%)를 얻었다.

[0090] ^1H NMR(CDCl_3 , 200 MHz) δ = 6.38(8H, m), 6.52(1H, m), 6.63(8H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 7.2(8H, m), 7.45~7.6(8H, m), 7.77(1H, m), 8(1H, m), 8.18(1H, m). MS/FAB : 770.96(found), 770.34(calculated).

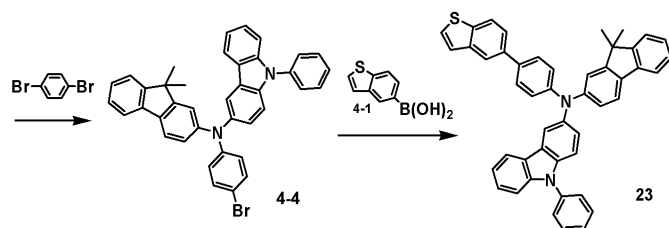
[0091] [제조예 4] 화합물 23의 제조



[0092]



[0093]



[0094]

[0095] **화합물 4-1의 제조**

[0096] 5-브로모벤조[b]사이오렌 9.8 g(46.0 mmol), n-부틸리튬(2.5M in Hexane) 23.9 mL, (59.8 mmol), B(OCH₃)₃ 7.7 mL(69.0 mmol), 테트라하이드로퓨란 200mL를 화합물 1-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-1 4.8 g(59%)을 얻었다.

[0097] **화합물 4-2의 제조**

[0098] 3-브로모-9-페닐-9H-카바졸 41.5 g(128.7 mmol), NH₃·H₂O 72mL(514.8 mmol), CuI 4.9 g(25.74 mmol), 2,4-펜타디온 7.9 mL(77.22 mmol), Cs₂CO₃ 83.6 g(257.4 mmol)을 디메틸포름아마이드 300 mL을 화합물 3-1과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-2 22.4 g(67%)을 얻었다.

[0099] **화합물 4-3의 제조**

[0100] 화합물 4-2 31.0 g(120.0 mmol), 9,9'-디메틸-2-브로모플루오렌 24.0 g(140.0 mmol), Pd(OAc)₂ 862 mg(3.84 mmol), P(t-Bu)₃ 8.5 mL(0.01 mmol), Cs₂CO₃ 83.0 g(250.0 mmol), 톨루엔 1000 mL을 화합물 2-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-3 32.9 g(61%)을 얻었다.

[0101] **화합물 4-4의 제조**

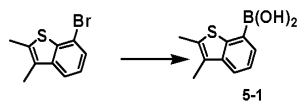
[0102] 화합물 4-3 25.0 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), Pd₂(dba)₃ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-오-톨릴포스핀(tri-o-tolylphosphine) 1.0 g(3.3 mmol), NaOt-Bu 10.6 g(110.0 mmol)을 화합물 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 4-4 18.3 g(55%)를 얻었다.

[0103] **화합물 23의 제조**

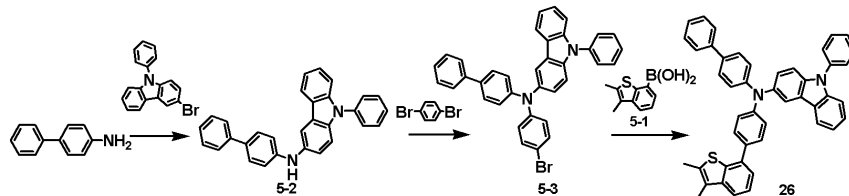
[0104] 화합물 4-4 11.7 g(19.4 mmol), 화합물 4-1 4.1 g(23.2 mmol), Pd(PPh₃)₄ 2.2 g(1.9 mmol), K₂CO₃(2M) 96 mL(190 mmol), 에탄올 96 mL, 톨루엔 180 mL을 화합물 1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 23 7.6 g(59%)를 얻었다.

[0105] ¹H NMR(CDCl₃, 200 MHz) δ = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69~6.77(5H, m), 7.25~7.38(5H, m), 7.45~7.65(10H, m), 7.78(1H, m), 7.86~7.87(2H, m), 7.94~8(3H, m), 8.55(1H, m). MS/FAB : 658.85(found), 658.24(calculated).

[0106] [제조예 5] 화합물 26의 제조



[0107]



[0108]

[0109] 화합물 5-1의 제조

[0110] 7-브로모-2,3-디메틸벤조[b]사이오펜 11.1 g(46.0 mmol), n-부틸리튬(2.5M in Hexane) 23.9 mL, (59.8 mmol), B(OMe)₃ 7.7 mL(69.0 mmol), 테트라하이드로퓨란 200mL를 화합물 1-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-1 5.4 g(57%)을 얻었다.

[0111] 화합물 5-2의 제조

[0112] 4-바이페닐아민 35.0 g(120.0 mmol), 3-브로모-9-페닐-9H-카바졸 45.1 g(140.0 mmol), Pd(OAc)₂ 862 mg(3.84 mmol), P(t-Bu)₃ 8.5 mL(0.01 mmol), Cs₂CO₃ 83.0 g(250.0 mmol), 톨루엔 1000 mL을 화합물 2-1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-2 29.4 g(60%)를 얻었다.

[0113] 화합물 5-3의 제조

[0114] 화합물 5-2 22.7 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), Pd₂(dba)₃ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-오-톨릴포스핀(tri-o-tolylphosphine) 1.0 g(3.3 mmol), NaOt-Bu 10.6 g(110.0 mmol)을 화합물 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 5-3 16.4 g(53%)를 얻었다.

[0115] 화합물 26의 제조

[0116] 화합물 5-3 11.0 g(19.4 mmol), 화합물 5-1 4.8 g(23.2 mmol), Pd(PPh₃)₄ 2.2 g(1.9 mmol), K₂CO₃(2M) 96 mL(190 mmol), 에탄올 96 mL, 톨루엔 180 mL을 화합물 1의 제조방법과 동일한 방법으로 합성하여 화합물 26 5.8 g(46%)를 얻었다.

[0117] ¹H NMR(CDC13, 200 MHz) δ = 1.93(3H, s), 2.36(3H, s), 6.69~6.77(6H, m), 7.25(1H, m), 7.33(1H, m), 7.38~7.5(16H, m), 7.69(1H, m), 7.94(1H, m), 8.2(1H, m), 8.55(1H, m). MS/FAB : 646.84(found), 646.24(calculated).

[0118] [실시에 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자 제작

[0119] 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 2-TNATA[4,4',4"-tris(N,N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine]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 본 발명에 따른 화합물 22을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 화합물 22을 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다. 정공주입층, 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 호스트로서 CBP[4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl]을 넣고, 또 다른 셀에는 도판트로서 (piq)₂Ir(acac)[bis-(1-phenylisoquinolyl)iridium(III)acetylacetonate]를 각각

넣은 후, 두 물질을 다른 속도로 증발시켜 4 내지 10%중량으로 도핑 함으로서 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 Liq[lithium quinolate]를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED소자를 제작하였다.

- [0120] 재료 별로 각 화합물은 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.
- [0121] 그 결과, 7.2 V의 전압에서 14.4 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1110 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0122] [실시에 2] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0123] 정공수송 재료로서 본 발명의 화합물 **29**을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0124] 그 결과, 6.9 V의 전압에서 14.2 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1095 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0125] [실시에 3] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0126] 정공수송 재료로서 본 발명의 화합물 **24**을 이용하고, 발광층에서 발광 도판트로서 유기 이리듐 착물 Ir(ppy)_3 [tris(2-phenylpyridine)iridium]을 이용한 것 외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0127] 그 결과, 6.8 V의 전압에서 3.8 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1070 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0128] [실시에 4] 본 발명에 따른 유기발광화합물을 이용한 OLED 소자 제작
- [0129] 정공수송 재료로서 본 발명의 화합물 **27**을 이용하고, 발광층에서 발광 도판트로서 유기 이리듐 착물 Ir(ppy)_3 [tris(2-phenylpyridine)iridium]을 이용한 것 외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0130] 그 결과, 6.7 V의 전압에서 3.7 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1085 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0131] [비교예 1] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성
- [0132] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 정공수송재료로서 본 발명의 화합물 대신 NPB[N,N'-bis(α -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine]을 이용하고, 정공차단층으로 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(*p*-페닐페놀레이트)알루미늄(III) (BALq)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0133] 그 결과, 7.5 V의 전압에서 15.3 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 적색발광이 확인되었다.
- [0134] [비교예 2] 종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성
- [0135] 진공 증착 장비 내의 한쪽 셀에 정공수송재료로서 본 발명의 화합물 대신 NPB[N,N'-bis(α -naphthyl)-N,N'-diphenyl-4,4'-diamine]을 이용하고, 정공차단층으로 비스(2-메틸-8-퀴놀리네이트)(*p*-페닐페놀레이트)알루미늄(III) (BALq)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 3과 동일한 방법으로 OLED소자를 제작하였다.
- [0136] 그 결과, 7.5 V의 전압에서 3.8 mA/cm^2 의 전류가 흘렀으며, 1000 cd/m^2 의 녹색발광이 확인되었다.
- [0137] 본 발명에서 개발한 유기 발광 화합물들은 발광 특성이 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 정공수송재료 또는 정공주입재료로 사용한 유기발광소자는 가장 낮은 비점유된 분자궤도함수(LUMO ; Lowest Unoccupied Molecular Orbital)를 올리고, 삼중항(triplet)을 크게 하여 블로킹(blocking) 효과를 크게 함으로써 특히 인광에서의 발광효율이 좋고, 재료의 수명특성이 뛰어난 소자의 구명수명이 매우 우수한 OLED 소자를 제조할 수 있는 장점이 있다.

专利名称(译)	新型机电致发光化合物和含有它们的机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020110134581A	公开(公告)日	2011-12-15
申请号	KR1020100054208	申请日	2010-06-09
[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	AHN HEE CHOON 안희춘 KIM YOUNG GIL 김영길 KIM NAM KYUN 김남균 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민		
发明人	안희춘 김영길 김남균 조영준 권혁주 김봉옥 김성민		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 C07D209/04 H01L51/006 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5088		
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机电致发光器件。使用根据本发明的有机发光化合物作为空穴传输材料或空穴注入材料的有机发光器件与传统材料相比具有优异的发光效率和材料的寿命特性，并且具有优异的器件驱动寿命，并且可以制造具有改善的功耗的OLED器件。

