	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0106014 (43) 공개일자 2010년10월01일
(51) Int. Cl. <i>C09K 11/06</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0024431 (22) 출원일자 2009년03월23일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사 충청남도 천안시 서북구 백석동 735-2 (72) 발명자 김영길 경기도 안양시 동안구 평안동 초원 성원아파트 104-303 조영준 서울특별시 성북구 돈암동 15-1 삼성아파트 101-1111 (뒷면에 계속) (74) 대리인 박창희, 권오식	

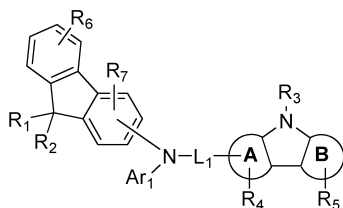
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하고 있는 유기 전계발광 소자

(57) 요약

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

[화학식 1]



[상기 반응식 1에서, Ar₁, L₁ 및 R₁ 내지 R₇는 각각 발명의 상세한 설명에서 정의한 바와 같다.

본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 정공주입층 또는 정공전달층에 포함되어 소자의 구동 전압을 낮추면서 발광효율을 개선시킬 수 있다.

(72) 발명자

권혁주

서울특별시 동대문구 장안동 삼성래미안2차
224-2001

김봉욱

서울특별시 강남구 삼성동 4번지 한솔아파트
101-1108

김성민

서울특별시 양천구 목1동 917 목동파라곤 109동
902호

윤승수

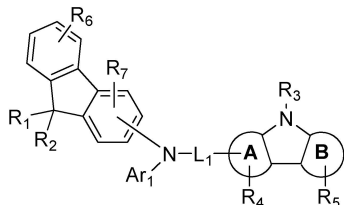
서울특별시 강남구 수서동 삼익아파트 405-1409

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 발광 화합물.

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

A 고리 및 B 고리는 서로 독립적으로 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로 방향족 고리, 방향족 고리가 융합된 5원 내지 6원의 헤테로 방향족 고리 또는 5원 내지 6원의 헤테로 방향족 고리가 융합된 단일환 또는 다환의 방향족 고리이고, 단 A 고리와 B 고리가 동시에 단일환의 방향족 고리인 경우 치환기인 R₄ 및 R₅가 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시 또는 (C6-C60)아릴은 제외하며;

L₁은 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된(C3-C60)알케닐렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C60)알키닐렌이고;

Ar₁은 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C60)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C60)바이시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C60)의 알케닐 또는 치환 또는 비치환된(C3-C60)알키닐이고;

R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ 및 R₇는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C60)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C60)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C60)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C60)바이시클로알킬, 시아노, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 서로 인접한 치환기들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고;

상기 L₁, Ar₁, R₁ 내지 R₇에 치환 또는 비치환되는 치환기는 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, (C3-C60)시클로알킬, 시아노, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, NR₃₁R₃₂, PR₃₃R₃₄, BR₃₅R₃₆, P(=O)R₃₇R₃₈로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기이거나 인접한 치환들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며;

R₃₁ 내지 R₃₈은 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이거나, 서로 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R₃₁ 내지 R₃₈의 알킬, 시클로알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환되거나 치환되지 않은 (C3-

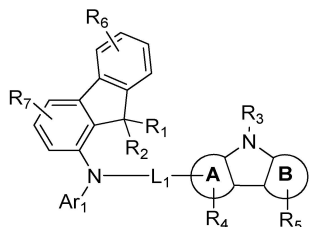
C60)헤테로아릴, 시아노, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있다.]

청구항 2

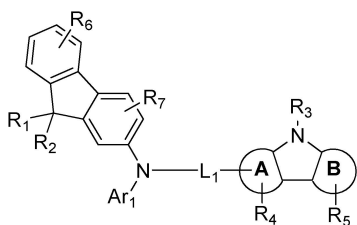
제 1항에 있어서,

하기 화학식 2 내지 5로 표시되는 유기발광 화합물

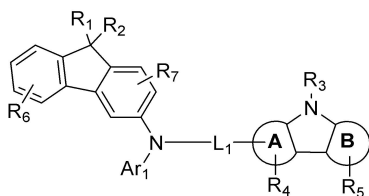
[화학식 2]



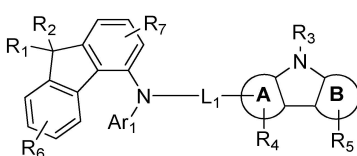
[화학식 3]



[화학식 4]



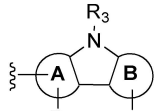
[화학식 5]



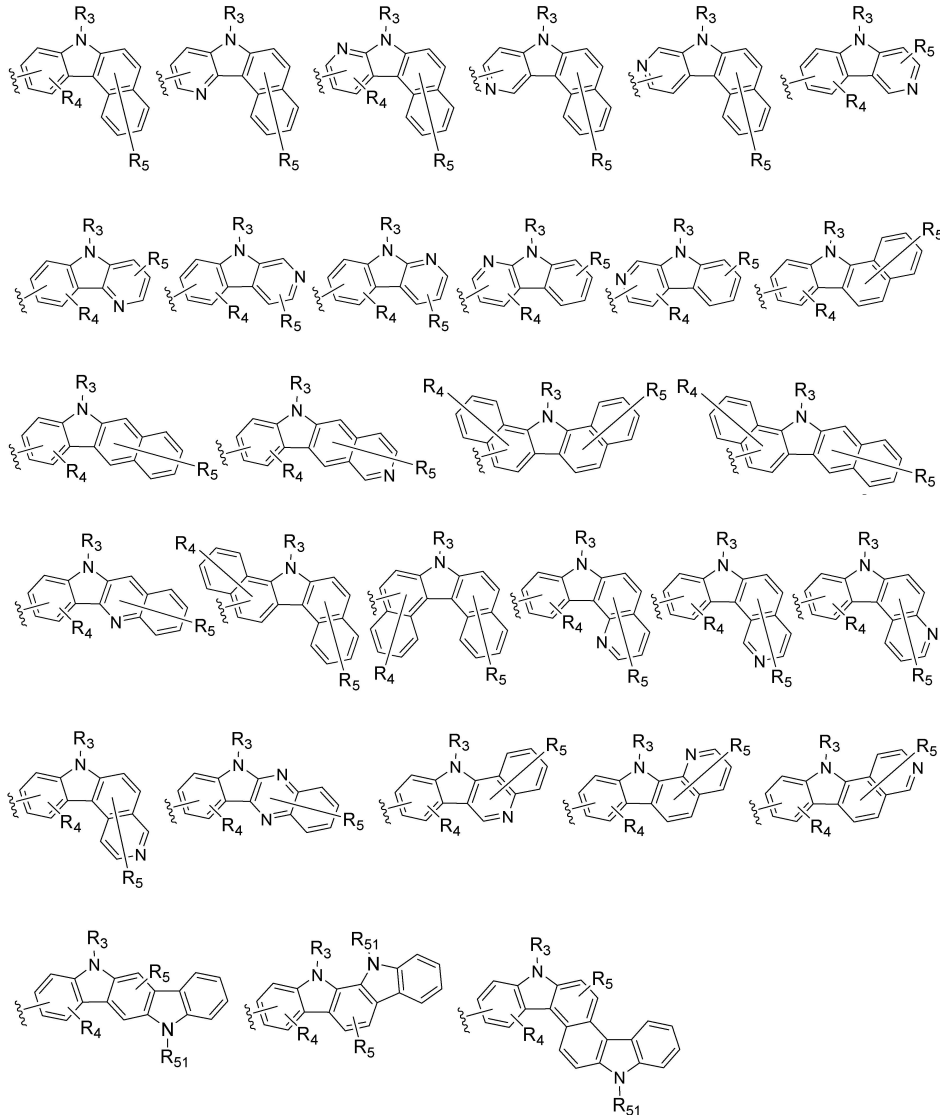
[상기 화학식 2 내지 5에서, A고리, B고리, L₁, Ar₁, 및 R₁ 내지 R₇는 상기 청구항 제1항에서의 정의와 동일하다.]

청구항 3

제 2항에 있어서,



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



[상기 R₃, R₄ 및 R₅는 상기 청구항 제1항에서의 정의와 동일하다.]

청구항 4

제 1항 내지 제 3항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전 계 발광 소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 유기 발광 화합물은 정공주입 또는 정공수송재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기 전 계 발광 소자.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 유기 전 계 발광 소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물 층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호

스트-형광도판트 또는 인광호스트-인광도판트로 이루어진 층을 하나이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제 6항에 있어서,

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

청구항 8

제 6항에 있어서,

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

청구항 9

제 6항에 있어서,

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

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물, 이를 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 정공전달층 또는 정공주입층에 포함될 수 있다.

배경 기술

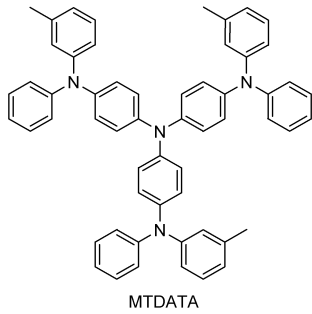
[0002] 표시 소자 중, 전기 발광 소자(electroluminescence device: EL device)는 자체 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으며, 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였다[Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987].

[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, 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

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

[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'-디아민(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 내구성면에서, 또한 정공주입, 수송의 특성에 기인하는 발광효율에서도 만족스러운 특성을 얻지 못하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 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.

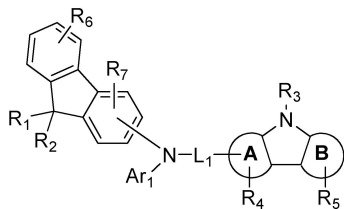
과제 해결수단

[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]

A 고리 및 B 고리는 서로 독립적으로 단일환 또는 다환의 방향족 고리, 단일환 또는 다환의 헤테로 방향족 고리, 방향족 고리가 융합된 5원 내지 6원의 헤테로 방향족 고리 또는 5원 내지 6원의 헤테로 방향족 고리가 융합된 단일환 또는 다환의 방향족 고리이고, 단 A 고리와 B 고리가 동시에 단일환의 방향족 고리인 경우 치환기인 R₄ 및 R₅가 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시 또는 (C6-C60)아릴은 제외하며;

[0015]

L₁은 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴렌, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴렌, 치환 또는 비치환된(C3-C60)알케닐렌 또는 치환 또는 비치환된(C3-C60)알키닐렌이고;

[0016]

Ar₁은 치환 또는 비치환된 (C1-C60)알킬, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴, 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된 (C3-C60)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C60)바이시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C60)의 알케닐 또는 치환 또는 비치환된(C3-C60)알키닐이고;

[0017]

R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ 및 R₇는 서로 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬, 치환 또는

는 비치환된(C6-C60)아릴, 치환 또는 비치환된(C3-C60)헤테로아릴, N, O 및 S로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 5원 내지 6원의 치환 또는 비치환된 헤테로시클로알킬, 치환 또는 비치환된(C3-C60)시클로알킬, 치환 또는 비치환된 트리(C1-C60)알킬실릴, 치환 또는 비치환된 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 트리(C6-C60)아릴실릴, 치환 또는 비치환된 아다만틸, 치환 또는 비치환된(C7-C60)바이시클로알킬, 시아노, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬티오, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴티오, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알콕시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴카보닐, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시카보닐, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알콕시카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C1-C60)알킬카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴카보닐옥시, 치환 또는 비치환된(C6-C60)아릴옥시카보닐옥시, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시이거나, 서로 인접한 치환기들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있고;

[0018] 상기 L_1 , Ar_1 , R_1 내지 R_7 에 치환 또는 비치환되는 치환기는 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C3-C60)헤테로아릴, (C3-C60)시클로알킬, 시아노, (C1-C60)알킬옥시, (C1-C60)알킬티오, (C6-C60)아릴옥시, (C6-C60)아릴티오, 트리(C1-C60)알킬실릴, 디(C1-C60)알킬(C6-C60)아릴실릴, 트리(C6-C60)아릴실릴, $NR_{31}R_{32}$, $PR_{33}R_{34}$, $BR_{35}R_{36}$, $P(=O)R_{37}R_{38}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기이거나 인접한 치환기들이 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며;

[0019] R_{31} 내지 R_{38} 은 서로 독립적으로 (C1-C60)알킬, (C3-C60)시클로알킬, (C6-C60)아릴 또는 (C3-C60)헤테로아릴이거나, 서로 인접한 치환체와 융합고리를 포함하거나 포함하지 않는 (C3-C60)알킬렌 또는 (C3-C60)알케닐렌으로 연결되어 융합고리를 형성할 수 있으며, 상기 R_{31} 내지 R_{38} 의 알킬, 시클로알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 수소, 중수소, 할로젠, (C1-C60)알킬, 할로(C1-C60)알킬, (C6-C60)아릴, (C6-C60)아릴이 치환되거나 치환되지 않은 (C3-C60)헤테로아릴, 시아노, 카르복실, 나이트로 또는 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기가 더 치환될 수 있다.]

[0020] 본 발명에 기재된 「알킬」은 탄소 원자 및 수소 원자만으로 구성된 직쇄 또는 분지쇄의 포화된 1가 탄화수소 라디칼 또는 그의 조합물을 포함하며, 또한, 「알킬옥시」 또는 「알킬티오」는 각각 -O-알킬기 또는 -S-알킬기로, 여기서 알킬은 상기 정의한 바와 같다.

[0021] 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. 또한, 하나이상의 아릴이 화학결합을 통하여 결합되어 있는 구조도 포함한다. 구체적인 예로 페닐, 나프틸, 비페닐, 안트릴, 인덴일(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

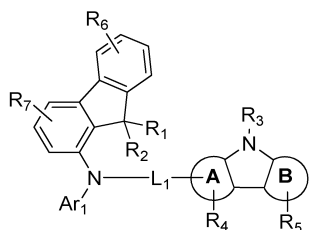
[0022] 본 발명에 기재된 「헤테로아릴」은 방향족 고리 골격 원자로서 질소(N), 산소(O), 황(S), 인(P) 또는 규소(Si)로부터 선택되는 1 내지 4개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠 환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 헤테로아릴이 화학결합을 통하여 결합되어 있는 구조도 포함된다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 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.

[0023] 또한, 본 발명에 기재되어 있는 “(C1-C60)알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 1 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 1 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C6-C60)아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 6 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 6 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)헤테로아릴” 부분이 포함되어 있는 치환체들은

3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 4 내지 12개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C3-C60)시클로알킬” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 3 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 3 내지 7개의 탄소수를 가질 수도 있다. “(C2-C60)알케닐 또는 알키닐” 부분이 포함되어 있는 치환체들은 2 내지 60개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 20개의 탄소수를 가질 수도 있고, 2 내지 10개의 탄소수를 가질 수도 있다.

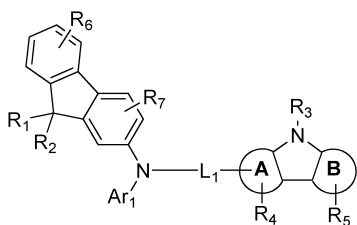
[0024] 본 발명의 유기 발광 화합물은 하기 화학식 2 내지 5로 표시되는 화합물을 포함한다.

[0025] [화학식 2]



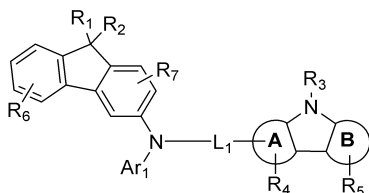
[0026]

[0027] [화학식 3]



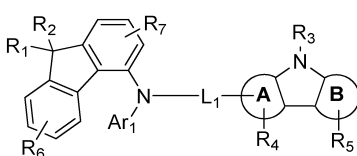
[0028]

[0029] [화학식 4]



[0030]

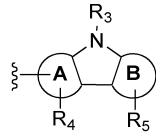
[0031] [화학식 5]



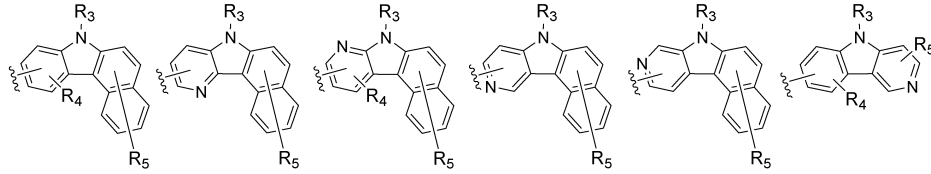
[0032]

[0033] [상기 화학식 2 내지 5에서, A고리, B고리, L1, Ar1, 및 R1 내지 R7는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

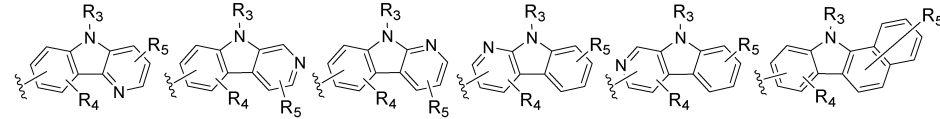
[0034] 상기 A고리 및 B고리는 서로 독립적으로 벤젠, 나프탈렌, 안트라센, 피리딘, 퀴놀린, 이소퀴놀린 또는 퀴녹살린이나 이에 한정되지 않으며, A고리와 B고리가 동시에 벤젠인 경우 A고리와 B고리에 치환되는 R4 및 R5가 서로 독립적으로 수소, (C1-C60)알킬, (C1-C60)알콕시 또는 (C6-C60)아릴은 제외된다.



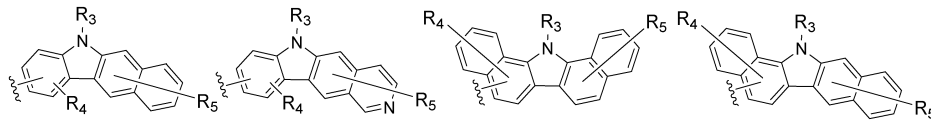
[0035] 더욱 구체적으로, 상기 는 하기 구조에서 선택되어진다.



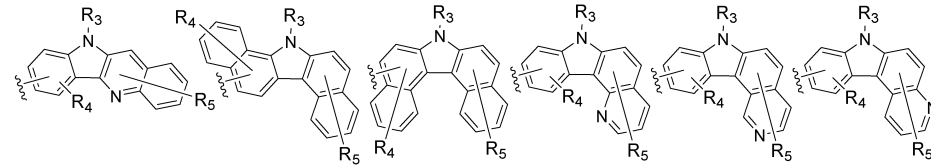
[0036]



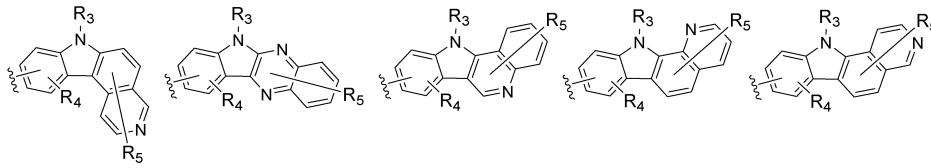
[0037]



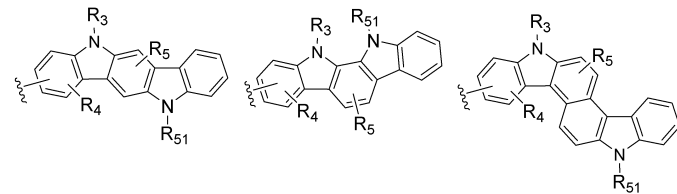
[0038]



[0039]

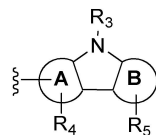


[0040]

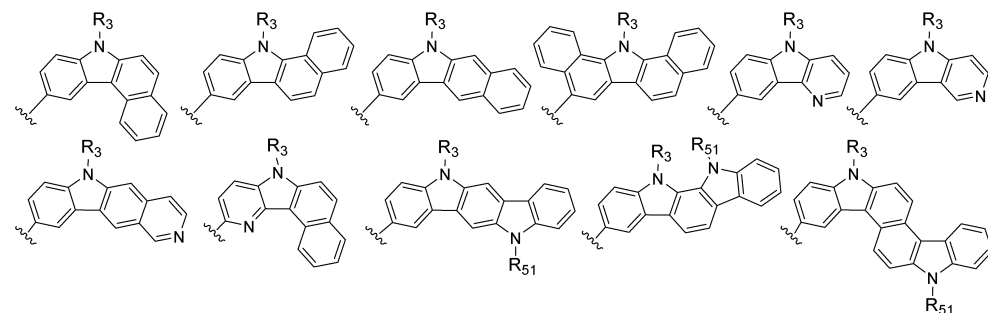


[0041]

[0042] [상기 R₃, R₄ 및 R₅는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]



[0043] 보다 바람직하게, 상기 는 하기 구조에서 선택되어진다.



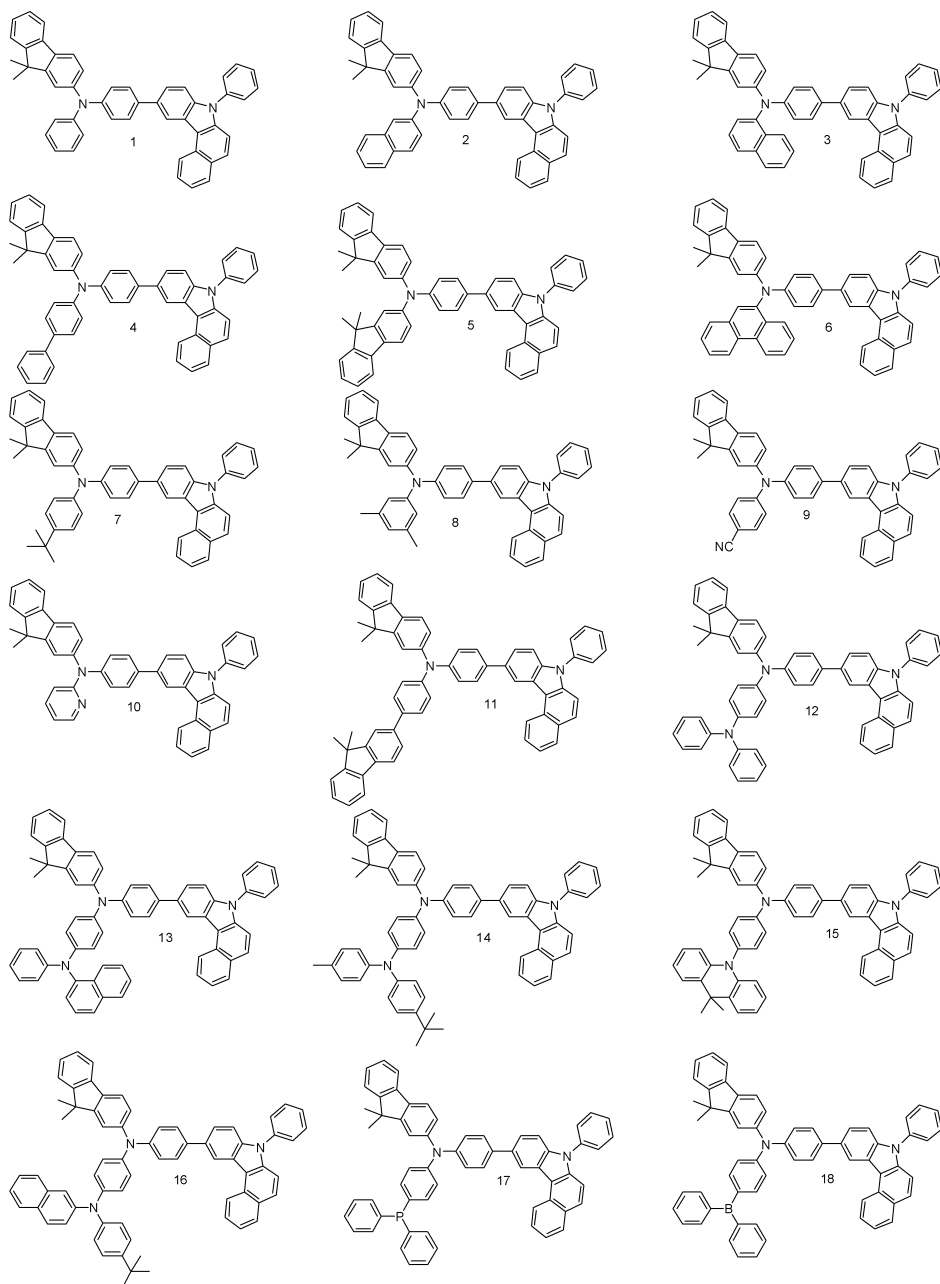
[0044]

[0045]

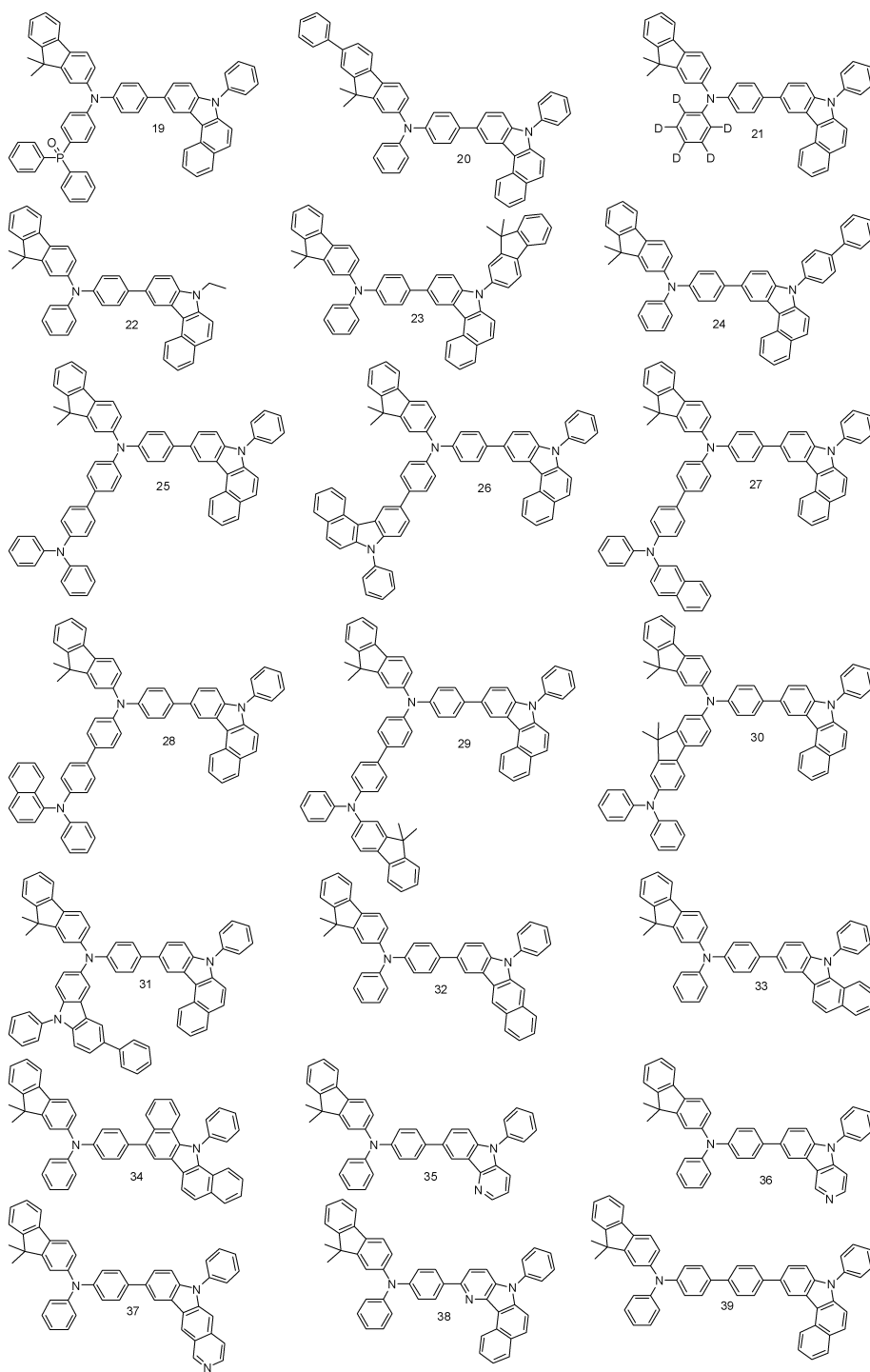
[R₃ 및 R₅₁은 서로 독립적으로 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 도데실, 헥사데실, 벤질, 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 스피로바이플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 피리딜, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴 또는 트리아지닐이고, 상기 페닐, 나프틸, 비페닐, 플루오레닐, 스피로바이플루오레닐, 페난트릴, 안트릴, 플루오란텐일, 트리페닐렌일, 피렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 페틸렌일, 피리딜, 퀴놀릴, 이소퀴놀릴 또는 트리아지닐은 중수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸, n-펜틸, i-펜틸, n-헥실, n-헵틸, n-옥틸, 2-에틸헥실, n-노닐, 데실, 페닐, 나프틸 또는 피리딜로 더 치환될 수 있다.]

[0046]

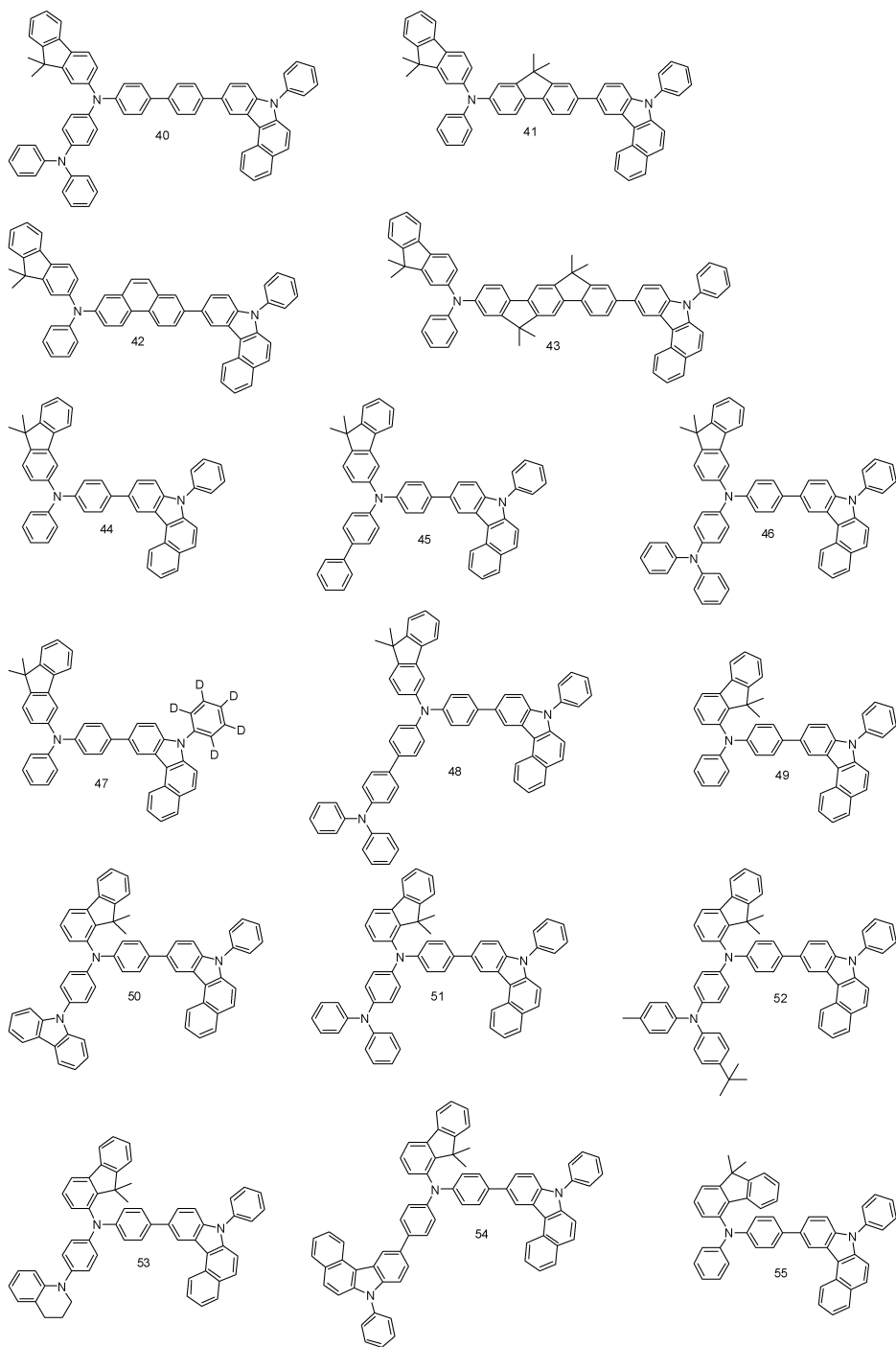
본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 보다 구체적으로 하기의 화합물로서 예시될 수 있으나, 하기 화합물이 본 발명을 한정하는 것은 아니다.



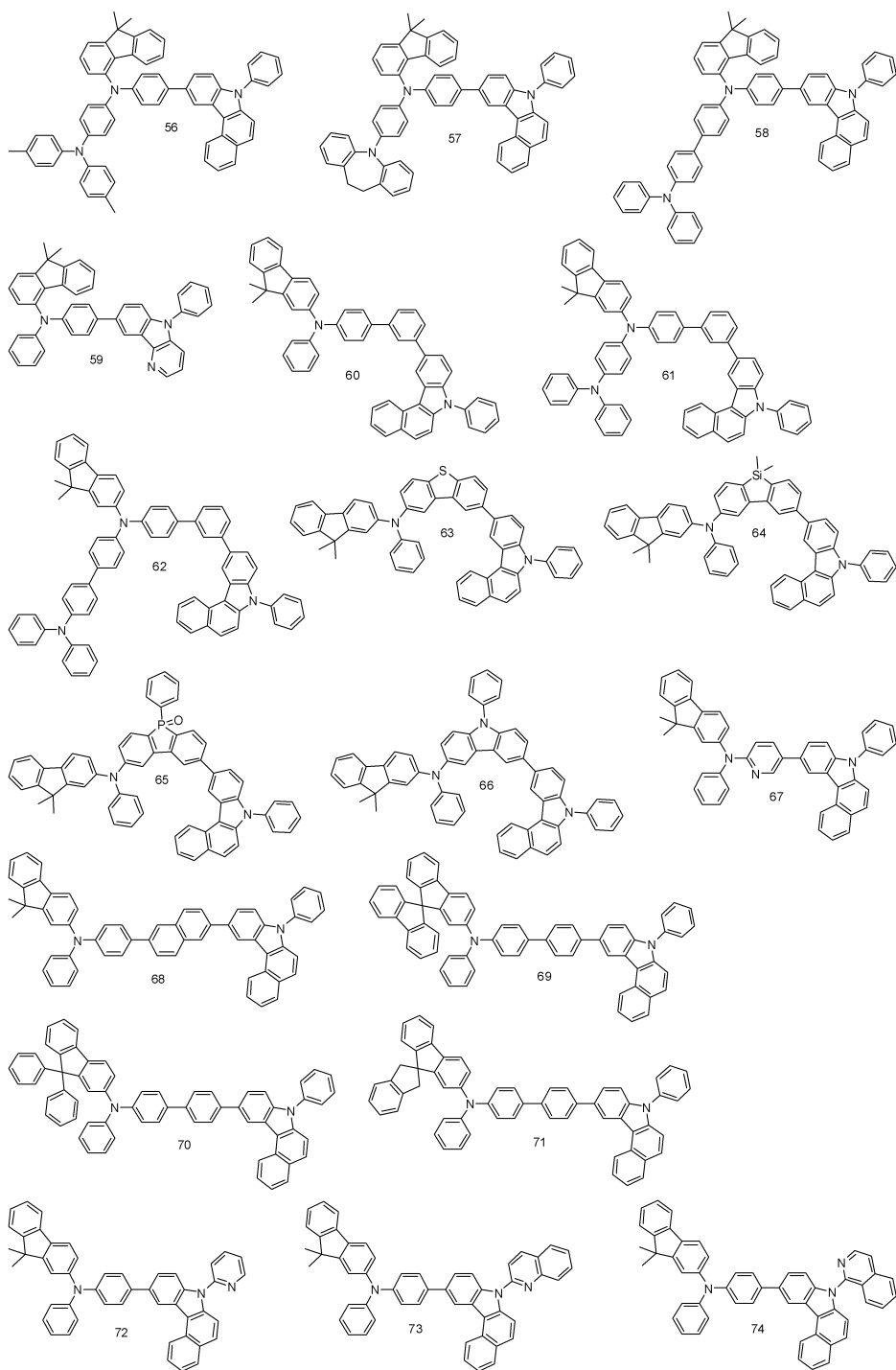
[0047]



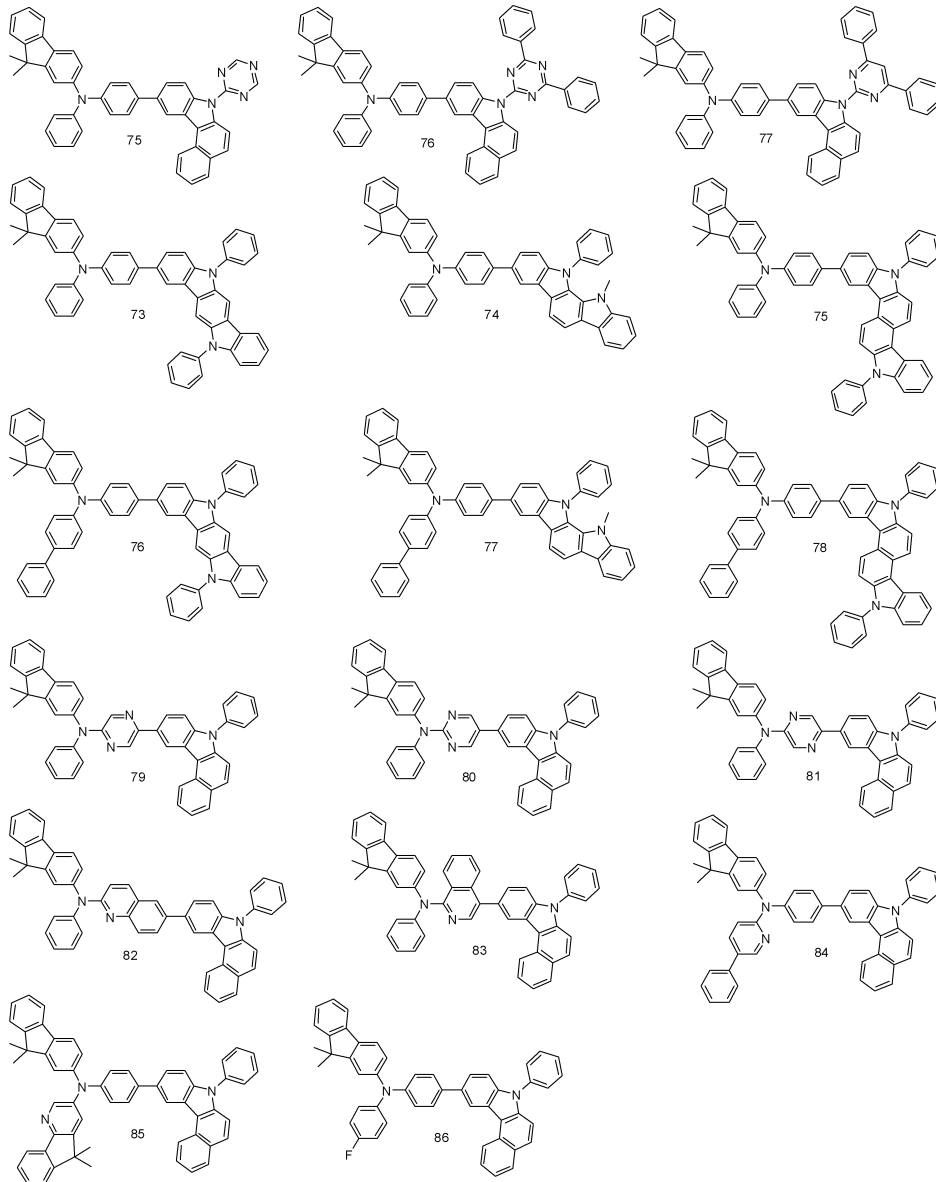
[0048]



[0049]



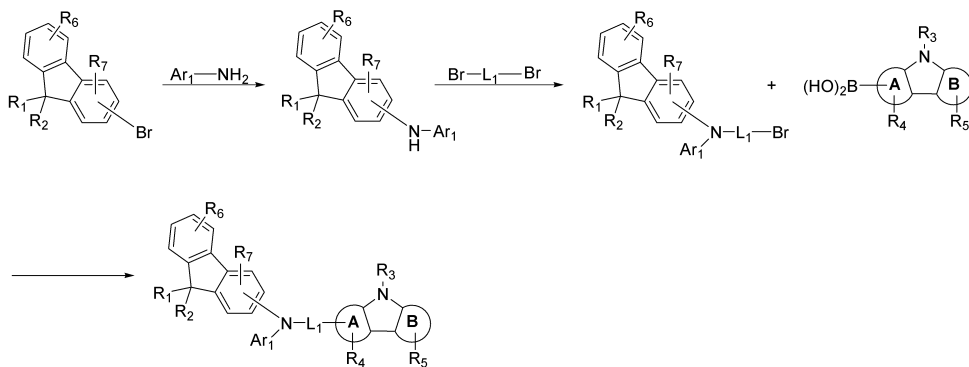
[0050]



[0051]

[0052] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 하기 반응식 1에 나타난 바와 같이, 제조될 수 있다.

[0053] [반응식 1]



[0054]

[0055] [상기 반응식 1에서, Ar_1 , L_1 및 R_1 내지 R_7 는 상기 화학식 1에서의 정의와 동일하다.]

[0056] 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 이상 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 유기 발광 화합물은 정공주입층 또는 정공수송층의 재료로 사용되어진다.

[0057] 또한, 상기 유기물층은 상기 화학식 1의 유기 발광 화합물이 포함된 층 하나 이상과 형광호스트-형광도판트 또는 인광호스트-인광도판트로 이루어진 층을 하나이상 포함하는 것을 특징으로 하며, 본 발명의 유기 전계 발광 소자에 적용되는 형광호스트, 형광도판트, 인광호스트 또는 인광도판트는 특별히 제한되지는 않는다.

[0058] 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 착체 화합물을 더 포함할 수도 있고, 상기 유기물층은 발광층과 전하생성층을 동시에 포함할 수 있다.

[0059] 또한, 상기 유기물층에 상기 유기 발광 화합물 이외에 적색, 녹색 및 청색 발광을 하는 유기발광층을 하나 이상을 동시에 포함하여 백색 발광을 하는 백색발광소자를 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.

[0060] 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.

효 과

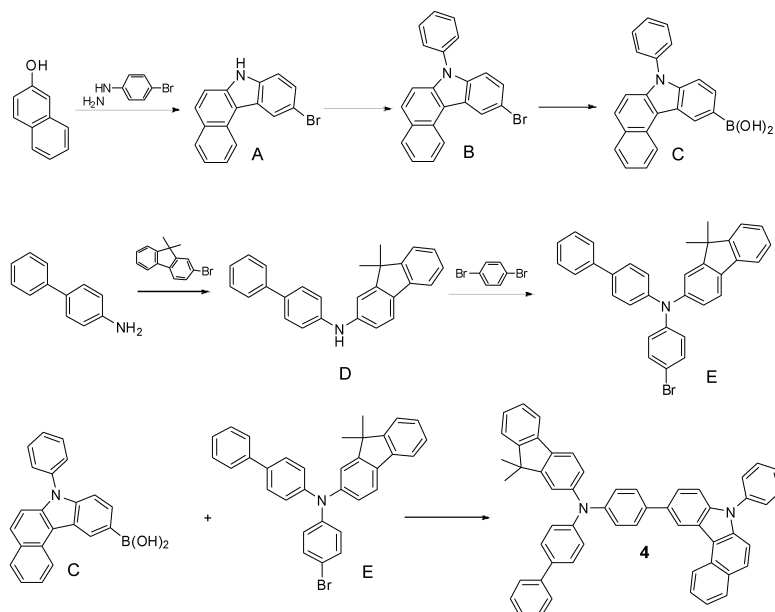
[0061] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 유기 전계 발광 소자의 정공주입층 또는 정공전달층에 포함되어 소자의 구동전압을 낮추면서 발광효율을 개선시킬 수 있다. 특히 견고한 카바졸 유도체를 함유하여 삼중항 간격(triplet gap)이 큰 유기물을 구성하게 된다. 이는 인광소자에서 종래의 재료 보다 효율적으로 여기자를 저지하는(exciton blocking) 역할을 하여 발광효율을 높이고 장수명의 소자를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0062] 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.

[0063] [제조예]

[0064] [제조예 1] 화합물 4의 제조



[0065]

[0066] 화합물 A의 제조

[0067] 2-나프톨 20.0 g(138.8 mmol), NaHSO₃ 28.8 g(277.4 mmol), 증류수 160 mL, 4-브로모페닐하이드라진 31.2 mL(166.4 mmol)를 넣고 120℃로 가열시켰다. 12시간 후 증류수를 넣고 생성된 고체를 감압 여과하였다. 얻어진 고체를 염산 수용액에 넣고 100℃로 가열시켰다. 한시간 후 디클로로메탄으로 추출하고 증류수와 NaOH 수용액으로 씻어주었다. 컬럼 분리하여 화합물 A 9.2 g(31.0 mmol, 22.4 %)을 얻었다.

[0068] 화합물 B의 제조

[0069] 화합물 A 9.2 g(31.0 mmol), Cu 2.0 g(31.0 mmol), 18-crown-6 0.4 g(1.6 mmol), K₂CO₃ 12.8 g(93.2 mmol), 1,2-디클로로벤젠 100 mL을 섞고 180℃로 12시간동안 환류교반시켰다. 상온으로 냉각하고 감압 증류한 후 디클로로메탄으로 추출하고 증류수로 씻어주었다. MgSO₄로 건조시킨 후 감압 증류하고, 컬럼 분리하여 화합물 B 7.6 g(20.4 mmol, 65.7 %)을 얻었다.

[0070] 화합물 C의 제조

[0071] 화합물 B 7.6 g(20.4 mmol)을 질소 존재하에서, 테트라하이드로퓨란 250mL를 첨가한 후 -78℃로 냉각시켰다. n-뷰틸리튬(2.5M in Hexane) 12.2 mL, (30.6 mmol)을 천천히 첨가한 뒤 1시간 동안 저온을 유지하며 교반시켰다. -78℃에서 B(i-pro)₃ 8.8 mL(40.8 mmol)을 첨가한 뒤 1시간동안 교반시켰다. 반응이 끝나면 0℃에서 1M HCl을 첨가한 뒤 증류수로 씻어주고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 C 5.9 g(17.5 mmol, 86%)를 얻었다.

[0072] 화합물 D의 제조

[0073] 4-바이페닐아민 35.0 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)넣고 질소 존재하에서, 톨루엔 600 mL에 녹인 다음 120℃로 환류 교반하였다. 12시간 후 반응이 끝나면 증류수로 씻어주고 에틸아세테이트로 추출한 뒤 유기층을 MgSO₄로 건조시킨 후 회전 증발기로 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피로 정제하여 화합물 D 40.0 g(110.7 mmol, 86%)를 얻었다.

[0074] 화합물 E의 제조

[0075] 화합물 D 20.0 g(55.3 mmol), 1,4-디브로모벤젠 26.0 g(110.0 mmol), Pd₂(dba)₃ 1.0 g(1.1 mmol), 트리-O-톨릴 포스핀(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℃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 **E** 17.0 g(32.9 mmol, 60%)를 얻었다.

[0076] 화합물 4의 제조

[0077] 화합물 **E** 10.0 g(19.4 mmol), 화합물 **C** 7.8 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℃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 **4** 10.3 g(14.1 mmol, 73%)를 얻었다.

[0078] 상기 제조예 1의 방법을 이용하여 유기 발광 화합물 **1** 내지 화합물 **86**을 제조하였으며, 표 1에 제조된 유기 발광 화합물들의 ^1H NMR 및 MS/FAB를 나타내었다.

[0079] [표 1]

화합물	^1H NMR(CDCl_3 , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
1	δ = 1.72(6H, s), 6.58~6.63(3H, m), 6.69~6.81(4H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	652.82	652.29
2	δ = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69~6.75(3H, m), 7.28(1H, m), 7.36~7.38(2H, m), 7.45(1H, m), 7.49(1H, m), 7.5~7.58(13H, m), 7.74~7.77(3H, m), 7.84~7.88(3H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	702.88	702.30
3	δ = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69~6.75(3H, m), 6.98(1H, m), 7.28(1H, m), 7.38(2H, m), 7.45(1H, m), 7.5(2H, m), 7.53(1H, m), 7.54~7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8~8.07(3H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	702.88	702.30
4	δ = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69~6.75(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.41(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5(2H, m), 7.51(2H, m), 7.52~7.58(14H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	728.92	728.32
5	δ = 1.72(12H, s), 6.58(2H, m), 6.69~6.75(4H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(14H, m), 7.77(1H, m), 7.87(2H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	768.98	768.35
7	δ = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.55~6.58(3H, m), 6.69~6.75(3H, m), 7.01(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	708.93	708.35
8	δ = 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.58(1H, m), 6.69~6.75(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	680.88	680.32
9	δ = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69~6.81(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38~7.39(3H, m), 7.45(1H, m), 7.5~7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16~8.18(2H, m), 8.54(1H, m)	677.83	677.28

[0080]

10	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.62(2H, m), 6.69\sim 6.75(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(13H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.07(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	653.81	653.28
12	$\delta = 1.72(6H, s), 6.38(4H, m), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(5H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	820.03	819.36
14	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 2.34(3H, s), 6.38(4H, m), 6.51\sim 6.58(5H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 6.98\sim 7.01(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	890.16	889.44
15	$\delta = 1.72(12H, s), 6.38(4H, m), 6.55\sim 6.58(3H, m), 6.69\sim 6.75(5H, m), 7.02\sim 7.05(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	860.09	859.39
16	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.38(4H, m), 6.55\sim 6.58(3H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 7.01(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36\sim 7.38(2H, m), 7.45(1H, m), 7.49(1H, m), 7.5\sim 7.58(13H, m), 7.74\sim 7.77(3H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	926.20	925.44
17	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 6.96(2H, m), 7.11(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36\sim 7.38(5H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77\sim 7.78(7H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	837.00	836.33
18	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(7H, m), 7.5\sim 7.58(14H, m), 7.75\sim 7.77(5H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	816.83	816.37
21	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	657.85	657.32
24	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(4H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38\sim 7.41(2H, m), 7.51\sim 7.55(7H, m), 7.62\sim 7.68(7H, m), 7.77\sim 7.79(3H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	728.92	728.32
25	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(9H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(16H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	896.13	895.39
26	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(2H, m), 7.5\sim 7.58(22H, m), 7.77(2H, m), 7.87(1H, m), 8(2H, m), 8.16\sim 8.18(4H, m), 8.54(2H, m)$	944.17	943.39
29	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(4H, m), 6.69\sim 6.81(9H, m), 7.2(2H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(18H, m), 7.77(1H, m), 7.87(2H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	1012.29	1011.46
30	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.69\sim 6.81(7H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(14H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	936.19	935.42
31	$\delta = 1.72(6H, s), 5.93(1H, m), 6.58(1H, m), 6.69\sim 6.75(3H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.41(1H, m), 7.45(2H, m), 7.5(4H, m), 7.51(2H, m), 7.52(2H, m), 7.54\sim 7.62(15H, m), 7.77(2H, m), 7.87(2H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	894.11	893.38
32	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(4H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.4\sim 7.54(13H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(3H, m)$	652.82	652.29

[0081]

39	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(4H, m), 7.2\sim 7.28(7H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	728.92	728.32
40	$\delta = 1.72(6H, s), 6.38(4H, m), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(5H, m), 7.2\sim 7.28(9H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.5\sim 7.58(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	896.13	895.39
41	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(4H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.58(13H, m), 7.77(2H, m), 7.87\sim 7.93(2H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	768.98	768.35
43	$\delta = 1.72(18H, s), 6.58\sim 6.64(4H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.58(12H, m), 7.69(1H, s), 7.77(3H, s), 7.77(0H, m), 7.84\sim 7.93(3H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	885.14	884.41
44	$\delta = 1.72(6H, s), 6.48(1H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 7.04(1H, m), 7.2(2H, m), 7.28\sim 7.3(2H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.55(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	652.82	652.29
46	$\delta = 1.72(6H, s), 6.38(4H, m), 6.48(1H, m), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.04(1H, m), 7.2(4H, m), 7.28\sim 7.3(2H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.55(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	820.03	819.36
49	$\delta = 1.72(6H, s), 6.48(1H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.81(1H, m), 7.13(1H, m), 7.2\sim 7.28(4H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.55(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	642.85	652.29
50	$\delta = 1.72(6H, s), 6.48(1H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 7.13(1H, m), 7.23\sim 7.38(8H, m), 7.45\sim 7.55(14H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 7.94\sim 8(2H, m), 8.12\sim 8.18(3H, m), 8.54\sim 8.55(2H, m)$	818.01	817.35
51	$\delta = 1.72(6H, s), 6.38(4H, m), 6.48(1H, m), 6.63(4H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 7.13(1H, m), 7.2\sim 7.28(6H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.55(12H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	820.03	819.36
58	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69(6H, m), 6.81(2H, m), 6.91(1H, m), 7.03(1H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.55(16H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	896.13	895.39
60	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(4H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.48(2H, m), 7.5(2H, m), 7.54(2H, m), 7.55\sim 7.62(10H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	728.92	728.32
62	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(9H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45(1H, m), 7.48(2H, m), 7.5(2H, m), 7.54(6H, m), 7.55\sim 7.62(10H, m), 7.77(1H, m), 7.87(1H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	972.22	971.42
63	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.75\sim 6.86(3H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.4(1H, m), 7.45\sim 7.58(11H, m), 7.73\sim 7.77(2H, m), 7.86\sim 7.87(2H, m), 8(3H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	758.97	758.28
64	$\delta = 0.66(6H, s), 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(3H, m), 6.69\sim 6.81(3H, m), 6.99(1H, m), 7.2(2H, m), 7.27\sim 7.28(2H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.58(12H, m), 7.77\sim 7.87(4H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	785.06	784.33
65	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(4H, m), 6.75\sim 6.81(2H, m), 6.89(1H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.45\sim 7.58(15H, m), 7.75\sim 7.77(4H, m), 7.87\sim 7.89(3H, m), 8(1H, m), 8.16\sim 8.18(2H, m), 8.54(1H, m)$	850.98	850.31

[0082]

66	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.75\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(2\text{H, m}), 7.45\sim 7.58(16\text{H, m}), 7.77(2\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(2\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(3\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	818.01	817.35
67	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.75\sim 6.81(3\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5\sim 7.62(11\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.33(1\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	653.81	653.28
68	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5\sim 7.58(14\text{H, m}), 7.73\sim 7.77(3\text{H, m}), 7.87\sim 7.92(3\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	778.98	778.33
70	$\delta = 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.11(4\text{H, m}), 7.2\sim 7.38(14\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5\sim 7.58(12\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	853.06	852.35
72	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38\sim 7.4(2\text{H, m}), 7.54\sim 7.55(3\text{H, m}), 7.62\sim 7.67(5\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87\sim 7.9(2\text{H, m}), 8\sim 8.01(2\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.41(1\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	653.81	653.28
73	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28\sim 7.29(2\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.4(1\text{H, s}), 7.45\sim 7.54(9\text{H, m}), 7.55(2\text{H, s}), 7.55\sim 7.63(6\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.12(1\text{H, m}), 8.18(1\text{H, m})$	767.96	767.33
74	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38\sim 7.41(3\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.62\sim 7.67(5\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.28(4\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	807.98	807.34
77	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.81(4\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38\sim 7.41(3\text{H, m}), 7.51\sim 7.55(7\text{H, m}), 7.62\sim 7.67(5\text{H, m}), 7.77\sim 7.79(5\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m}), 8.63(1\text{H, s}), (H,)$	806.99	806.34
82	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.63(3\text{H, m}), 6.75\sim 6.81(2\text{H, m}), 7.2(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5\sim 7.58(11\text{H, m}), 7.77\sim 7.81(3\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.12\sim 8.22(4\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	703.87	703.30
84	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58(1\text{H, m}), 6.69\sim 6.76(4\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.41(1\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5(2\text{H, m}), 7.51(2\text{H, m}), 7.52(2\text{H, m}), 7.54\sim 7.62(11\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.33(1\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	729.91	729.31
85	$\delta = 1.72(12\text{H, s}), 6.58(1\text{H, m}), 6.69\sim 6.75(3\text{H, m}), 6.92(1\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.36\sim 7.39(4\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5(2\text{H, m}), 7.54\sim 7.6(11\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.11\sim 8.18(3\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	769.97	769.35
86	$\delta = 1.72(6\text{H, s}), 6.58\sim 6.61(3\text{H, m}), 6.69\sim 6.75(3\text{H, m}), 6.99(2\text{H, m}), 7.28(1\text{H, m}), 7.38(1\text{H, m}), 7.45(1\text{H, m}), 7.5\sim 7.58(12\text{H, m}), 7.77(1\text{H, m}), 7.87(1\text{H, m}), 8(1\text{H, m}), 8.16\sim 8.18(2\text{H, m}), 8.54(1\text{H, m})$	670.81	670.28

[0083]

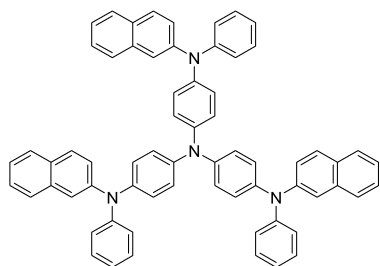
[0084] [실시에 1] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자의 제작

[0085] 본 발명의 유기 발광 화합물을 이용하여 OLED 소자를 제작하였다.

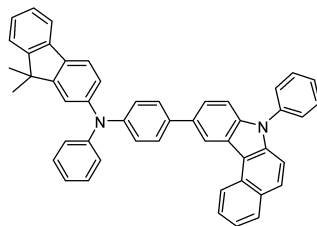
[0086] 우선, OLED용 글래스(삼성-코닝사 제조)로부터 얻어진 투명전극 ITO 박막(15 Ω/\square)을, 트리클로로에틸렌, 아세톤, 에탄올, 증류수를 순차적으로 사용하여 초음파 세척을 실시한 후, 이소프로판올에 넣어 보관한 후 사용하였다.

[0087] 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.

[0088] 이어서, 진공 증착 장비 내의 다른 셀에 본 발명의 화합물 1을 넣고, 셀에 전류를 인가하여 화합물 1을 증발시켜 정공주입층 위에 20 nm 두께의 정공전달층을 증착하였다.



2-TNATA

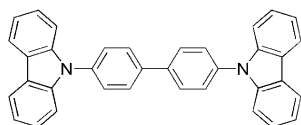


화합물 1

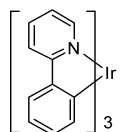
[0089]

[0090]

정공주입층 및 정공전달층을 형성시킨 후, 그 위에 발광층을 다음과 같이 증착시켰다. 진공 증착 장비 내의 한 쪽 셀에 발광 재료로 호스트 재료인 4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl(CBP)을 넣고, 또 다른 셀에는 하기 구조를 가진 화합물 **D**를 넣은 후, 두 셀을 같이 가열, 화합물 **D**의 증착속도 비율을 2 내지 5 중량%로 증착함으로써 상기 정공 전달층 위에 30 nm 두께의 발광층을 증착하였다.



CBP



화합물 D

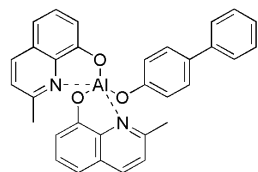
[0091]

[0092]

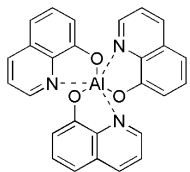
이어서 상기 발광층 위에 정공차단층으로 Bis(2-methyl-8-quinolinato)

[0093]

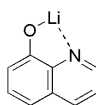
(*p*-phenylphenolato)aluminum(III) (BALq)을 5 nm의 두께로 증착시키고, 전자전달층으로써 하기 구조의 트리스(8-히드록시퀴놀린)-알루미늄(III) (Alq)를 20 nm 두께로 증착한 다음, 전자주입층으로 하기 구조의 화합물 리튬 퀴놀레이트 (Liq)를 1 내지 2 nm 두께로 증착한 후, 다른 진공 증착 장비를 이용하여 Al 음극을 150 nm의 두께로 증착하여 OLED를 제작하였다.



BALq



Alq



Liq

[0094]

[0095]

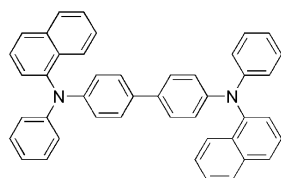
OLED 소자에 사용된 각 재료들은, 각각 10^{-6} torr 하에서 진공 승화 정제하여 OLED 발광재료로 사용하였다.

[0096]

[비교예 1]종래의 발광 재료를 이용한 OLED 소자의 발광 특성

[0097]

실시에 1과 동일한 방법으로 2-TNATA를 이용하여 정공주입층을 형성시킨 후, 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.



NPB

[0098]

[0099]

그 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.

[0100]

상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 $1,000 \text{ cd/m}^2$ 에서 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[0101] [표 2]

No	정공전달층 재료	구동전압(V) @1,000 cd/m ²	발광효율(cd/A) @1,000 cd/m ²
1	화합물 1	5.6	38.5
2	화합물 4	5.6	39.4
3	화합물 21	5.6	39.6
4	화합물 31	5.8	38.4
5	화합물 55	5.7	38.2
6	화합물 74	5.7	39.2
비교예1	NPB	7	20.1

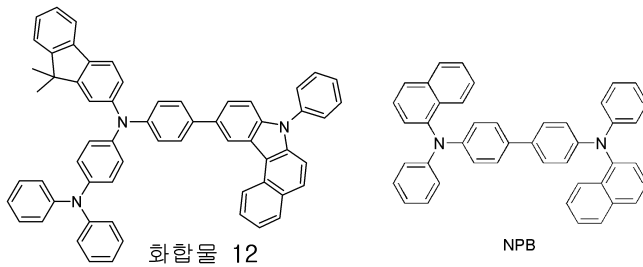
[0102]

[0103] 본 발명에서 개발한 화합물들이 성능 측면에서 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

[0104] [실시예 2] 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 이용한 OLED 소자의 제작

[0105] 실시예 1과 동일한 방법으로 진공 증착 장비의 기관 폴더에 ITO 기관을 설치하고, 장비 내의 셀에 하기구조의 화합물 12을 넣고, 챔버 내의 진공도가 10⁻⁶ torr에 도달할 때까지 배기시킨 후, 셀에 전류를 인가하여 화합물 12를 증발시켜 ITO 기관 상에 60 nm 두께의 정공주입층을 증착하였다.

[0106] 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.



[0107]

[0108] 그 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 OLED 소자를 제작하였다.

[0109] 상기 실시예 2 및 비교예 1에서 제조된 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 종래의 발광 화합물을 함유하는 OLED 소자의 발광 효율을 각각 1,000 cd/m²에서 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

[0110] [표 3]

No	정공주입층 재료	구동전압(V) @1,000 cd/m ²	발광효율(cd/A) @1,000 cd/m ²
1	화합물 12	5.5	35.8
2	화합물 16	5.7	37.6
3	화합물 25	5.4	36.9
4	화합물 29	5.3	38.4
5	화합물 62	5.8	38.1
비교예1	2-TNATA	7	19.6

[0111]

[0112] 본 발명에서 개발한 화합물들이 성능 측면에서 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

专利名称(译)	新型有机电致发光化合物和含有它们的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020100106014A	公开(公告)日	2010-10-01
申请号	KR1020090024431	申请日	2009-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	罗门哈斯电子材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
当前申请(专利权)人(译)	룸엔드하스전자재료코리아유한회사		
[标]发明人	KIM YOUNG GIL 김영길 CHO YOUNG JUN 조영준 KWON HYUCK JOO 권혁주 KIM BONG OK 김봉옥 KIM SUNG MIN 김성민 YOON SEUNG SOO 윤승수		
发明人	김영길 조영준 권혁주 김봉옥 김성민 윤승수		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/006 H01L51/0085 H01L51/0077 H01L51/5048 H01L51/0081 H01L51/5088 H01L51/0059		
代理人(译)	李昌勋		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由以下化学式1表示的有机发光化合物，以及包含其的有机电致发光器件。并且根据本发明的有机发光化合物具体表示如下化学式1。
 [化学式1] [在等式1中，Ar 1和L 1和R 1至R 7与在以下定义的相同本发明的各个细节。虽然根据本发明的有机发光化合物包括在有机电致发光器件的空穴注入层（HIL）或空穴传输层中并且降低器件的驱动电压，但是可以提高发光效率。有机发光化合物，空穴传输层，空穴注入层（HIL），有机电致发光器件。

