



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0127187
(43) 공개일자 2016년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 401/14 (2006.01)
C07D 471/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07D 401/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0056941
(22) 출원일자 2015년04월23일
심사청구일자 2015년04월23일

(71) 출원인
주식회사 알파켄
경기도 수원시 영통구 신원로 261 (매탄동)
(72) 발명자
박상미
경기도 시흥시 월곶중앙로14번길 9, 406동 2101호
(월곶동, 월곶동풍림4차아파트)
이대회
충청북도 청주시 상당구 영운로 146 (서운동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

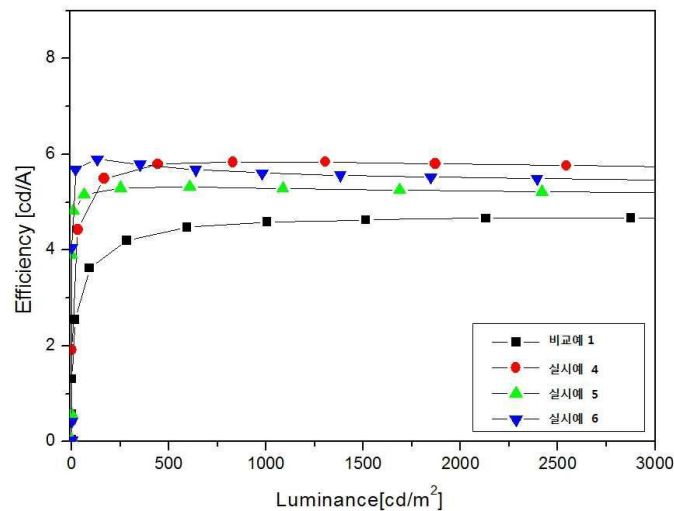
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 신규한 전자 수송 물질 및 이를 포함하는 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 신규한 전자 수송 물질 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것으로, 본 발명에 따른 전자 수송 물질을 전자 수송층에 포함하는 유기전기발광소자는 전자 수송 능력이 향상되어 발광 효율이 뛰어날 뿐만 아니라 낮은 구동전압으로도 높은 전력효율을 유도하여 소비전력이 개선되는 장점과 장수명 특성을 가진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C07D 471/04 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1018 (2013.01)

(72) 발명자

박세환

경기도 안산시 상록구 충장로3안길 50, 203호 (본오동)

함주석

서울특별시 구로구 경인로35길 64-34 (개봉동)

남현국

경기도 수원시 영통구 삼성로292번길 25 (원천동, 신동아파라디움오피스텔) 102동 905호

장승희

경기도 수원시 영통구 원천동 386-6번지 205호

백용구

경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 73, (권선동, 수원아이파크시티3단지) 312동 103호

조규오

경기도 용인시 기흥구 보정로 30, 120-1101 (보정동, 동아솔레시티아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10042590

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업소재핵심기술개발사업

연구과제명 Super Hybrid 복합공정을 사용한 50 " UD급 차세대 OLED TV용 재료개발

기 여 율 1/1

주관기관 LG디스플레이

연구기간 2012.06.01 ~ 2016.05.31

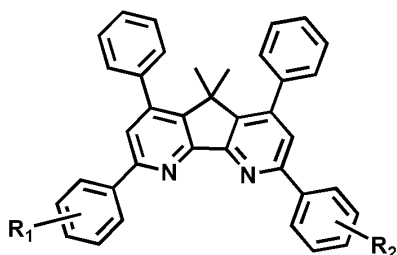
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질;

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 $-N(R_{11})(R_{12})$ 이고, R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고, 상기 R_1 및 R_2 의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, (C3-C30)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 및 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

청구항 2

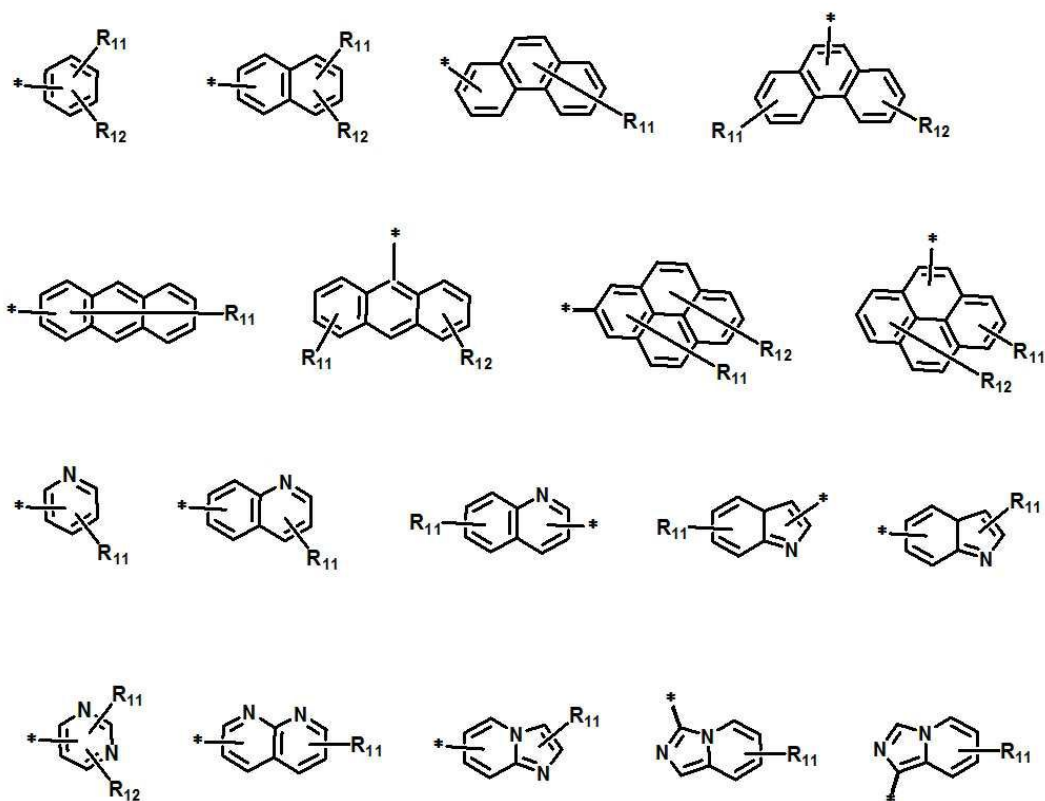
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1의 R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, 모노(C6-C30)아릴아미노 또는 디(C6-C30)아릴아미노이고, 상기 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴 및 (C3-C30)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있는 전자 수송 물질.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 화학식 1의 R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것인 전자 수송 물질;



[상기 구조에서,

R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이다.]

청구항 4

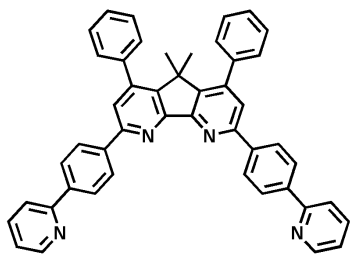
제 3항에 있어서,

상기 화학식 1의 R_{11} 및 R_{12} 는 수소, 메틸, 에틸, *n*-프로필, *i*-프로필, *n*-부틸, *i*-부틸, *s*-부틸, *t*-부틸, *n*-펜틸, *i*-펜틸, *s*-펜틸, *n*-헥실, *i*-헥실, *s*-헥실, *n*-헵틸, *n*-옥틸, *n*-노닐, *n*-데실, *i*-데실, *n*-운데실, *n*-도데실, *n*-트리데실, *n*-테트라데실, *n*-펜타데실, *n*-헥사데실, 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐 및 플루오란텐일에서 선택되는 것인 전자 수송 물질.

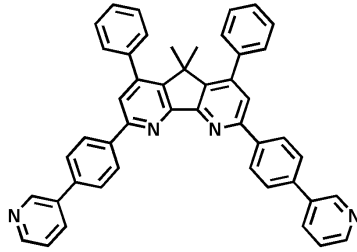
청구항 5

제 1항에 있어서,

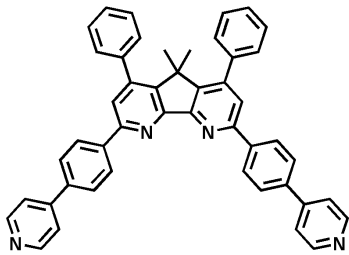
상기 화학식 1은 하기 구조에서 선택되는 것인 전자 수송 물질.



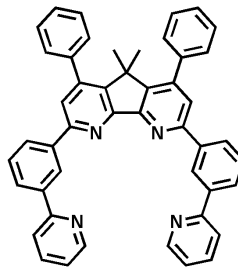
1



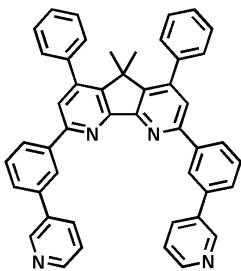
2



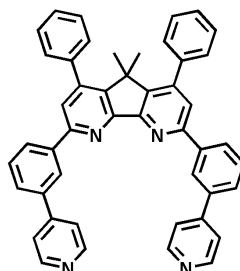
3



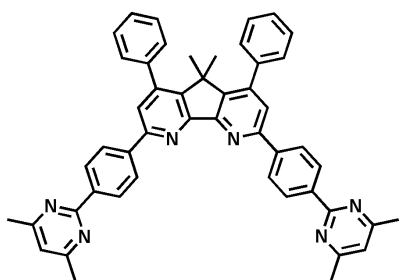
4



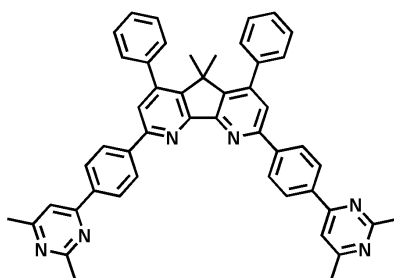
5



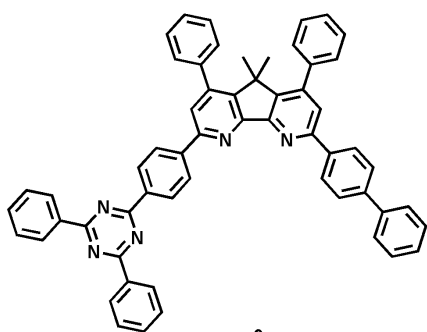
6



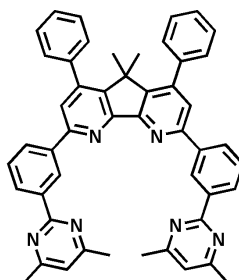
7



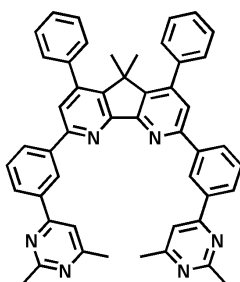
8



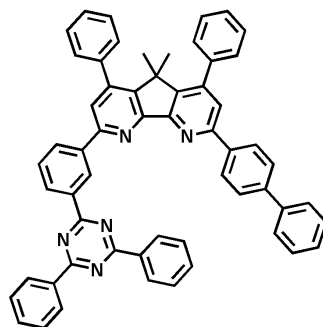
9



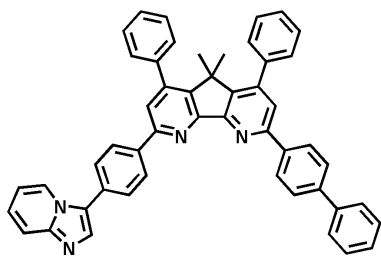
10



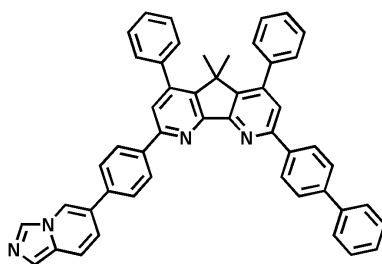
11



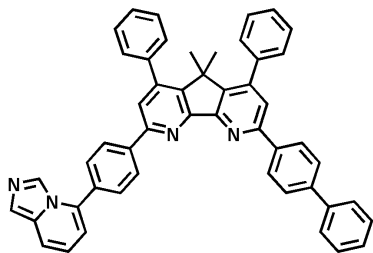
12



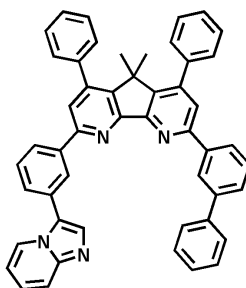
13



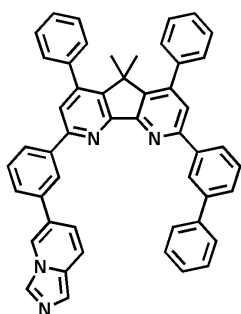
14



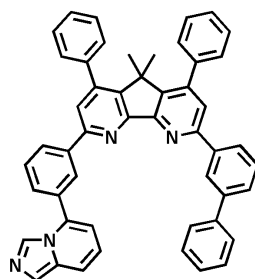
15



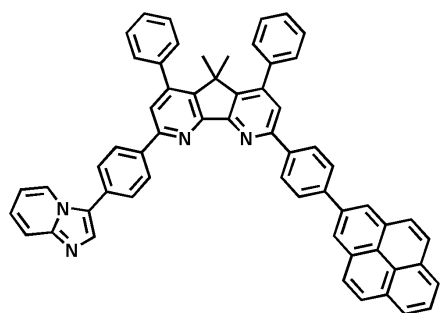
16



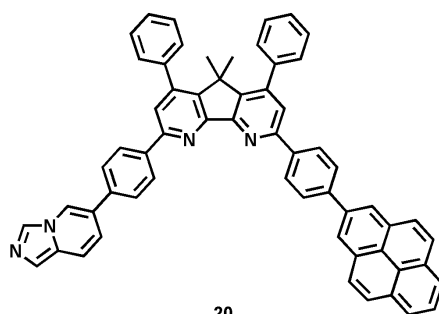
17



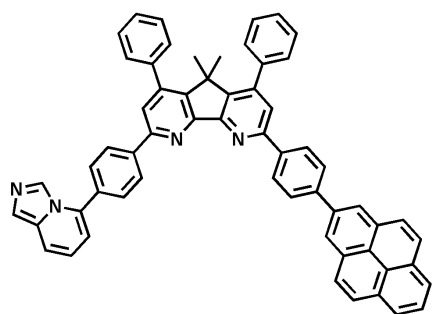
18



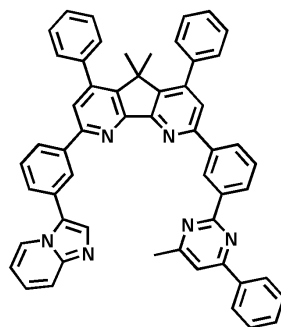
19



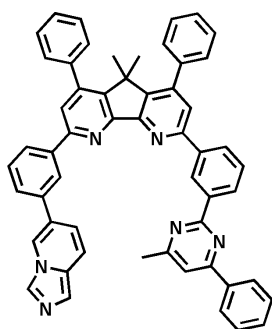
20



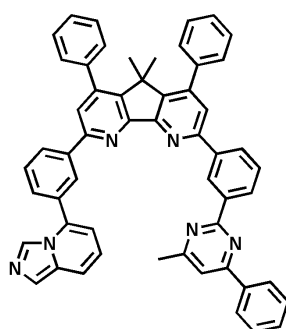
21



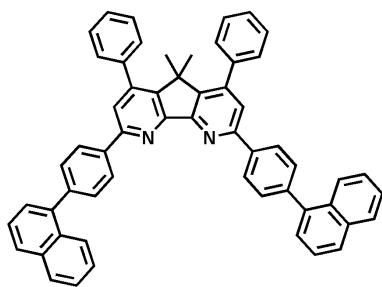
22



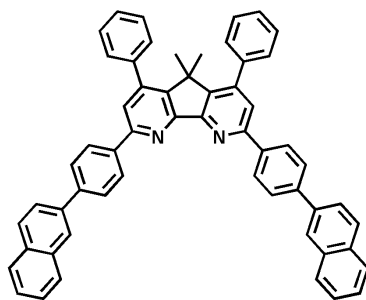
23



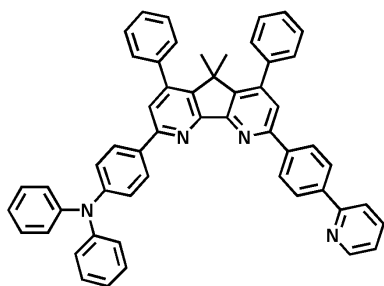
24



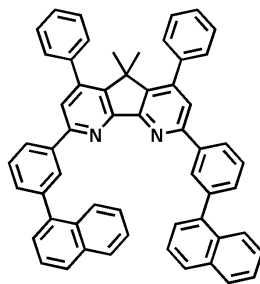
25



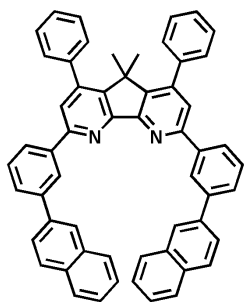
26



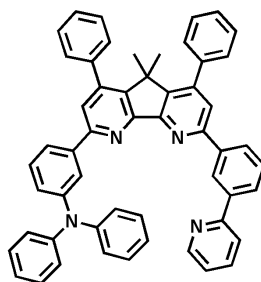
27



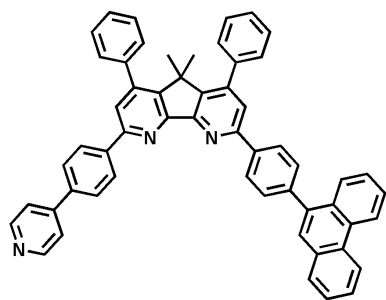
28



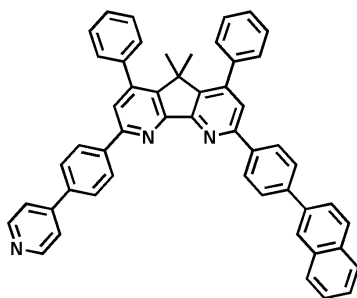
29



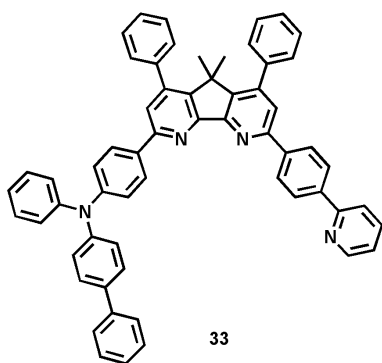
30



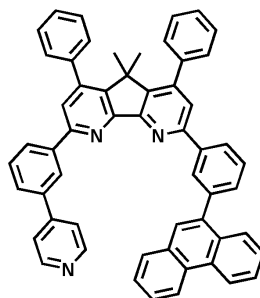
31



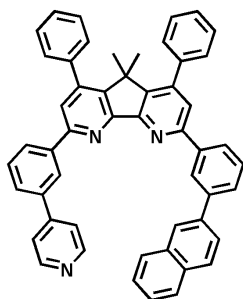
32



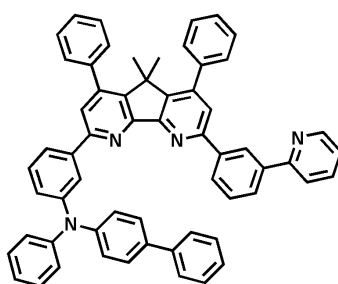
33



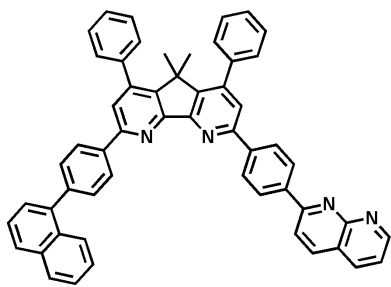
34



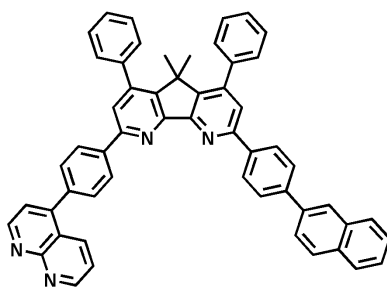
35



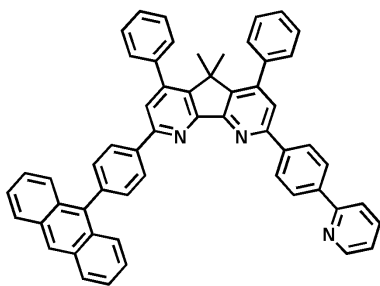
36



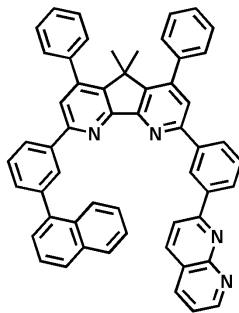
37



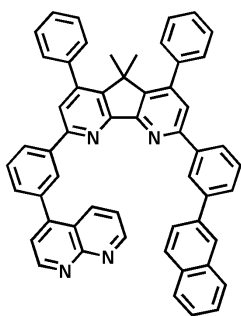
38



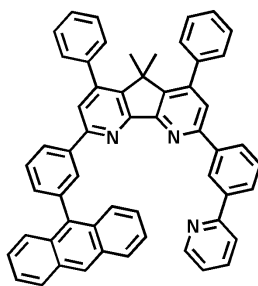
39



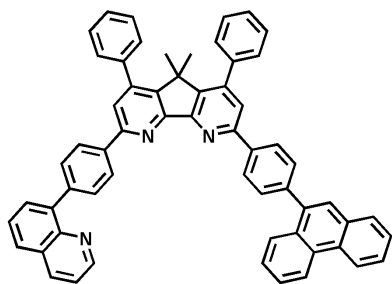
40



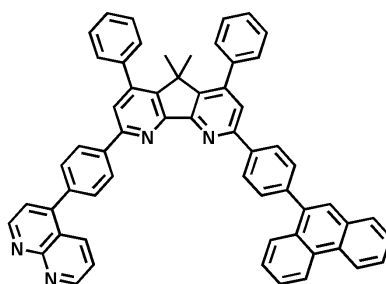
41



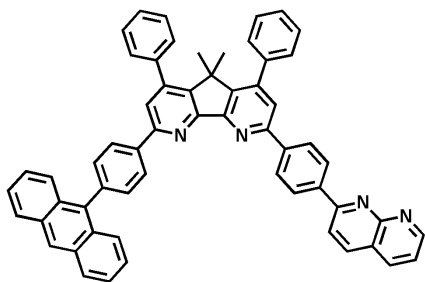
42



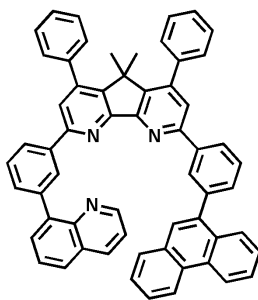
43



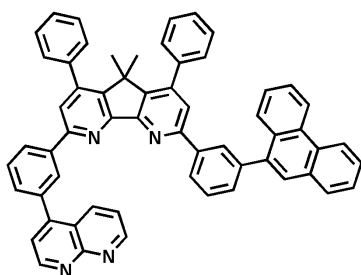
44



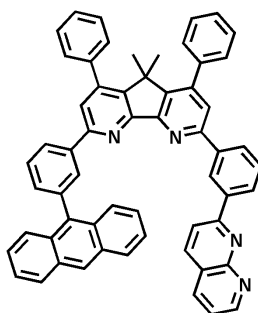
45



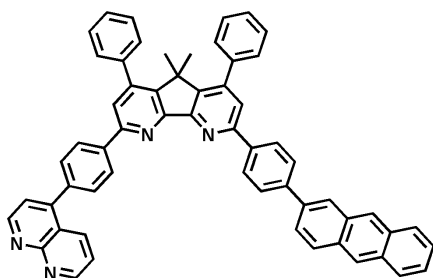
46



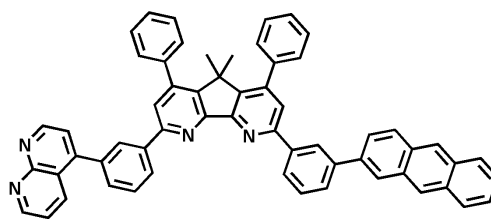
47



48



49

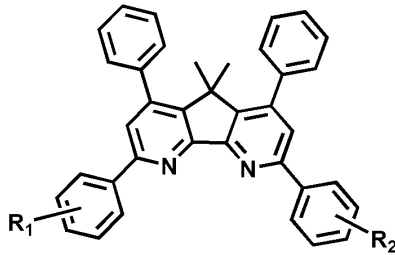


50

청구항 6

하기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질을 포함하는 유기전기발광소자;

[화학식 1]



[상기 화학식 1에서,

R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 -N(R₁₁)(R₁₂)이고, R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고, 상기 R₁ 및 R₂의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, (C3-C30)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 및 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유기전기발광소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층에 상기 전자 수송 물질을 함유한 전자 수송층을 포함하는 유기전기발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 전자 수송 물질 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 신규한 전자 수송 물질인 다이아자플루오렌 유도체(diazafluorene derivative) 및 이를 전자 수송층에 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

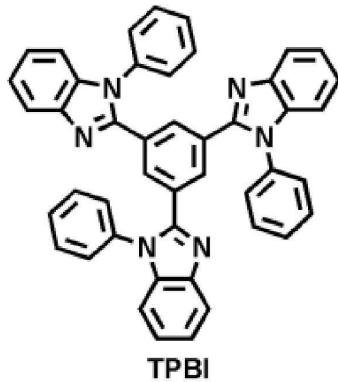
[0002] 액정표시장치(LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 비발광형 표시소자로 소비전력이 적고 가볍긴 하지만, 소자 구동 시스템이 복잡하고 응답시간, 콘트라스트 등의 특성이 만족할 만한 수준에 이르지 못하고 있다. 따라서 최근에 차세대 평판 디스플레이(Flat panel display)로 주목받고 있는 유기전기발광소자(organic electroluminescent device)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 유기전기발광소자의 발광 매커니즘을 살펴보면 다음과 같다. 양극에서 정공 주입층(Hole Injection Layer: HIL)의 가전대(Valance Band 또는 Highest Occupied Molecular Orbital: HOMO)로 주입된 정공은 정공 수송층(Hole Transporting Layer: HTL)을 통하여 발광층(Emitting Layer: EML)으로 진행하고, 동시에 음극에서 전자 주입층(Electron Injection Layer)을 통하여 발광층으로 전자가 이동하여 정공과 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어지면서 빛을 방출하는 것이다.

[0004] 유기전기발광소자는 상술한 현상을 이용한 능동 발광형 표시 소자로서, 경량이며, 부품이 간소하고 제작공정이 간단한 구조를 갖고 있으며, 고화질에 광시야각을 확보하고 있다. 또한 고색순도 및 동영상상을 완벽하게 구현할 수 있고, 저 소비 전력, 저전압 구동으로 휴대용 전자기기에 적합한 전기적 특성을 갖고 있다.

[0005] 이러한 전자 수송 물질의 대표적인 예로는, Alq3 (tris(8-hydroxyquinoline)aluminum(III)) 및 Bebq (bis(10-hydroxybenzo-[h]quinolinato)beryllium) 등과 같은 알루미늄 착체, 베릴륨 착체 등을 들 수 있으나, 이들의

경우 청색 발광 소자에 사용할 경우 엑시톤 디퓨전(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 1996년도에 코닥사에서 발표하고 미국특허 제5,645,948호에 개시된 TPBI (하기 구조 참고)는 이미다졸기를 가진 대표적인 전자 수송층용 물질로 알려져 있으며, 벤젠의 1,3,5-치환 위치에 세 개의 N-페닐 벤즈이미다졸기를 함유하고 기능적으로는 전자를 전달하는 능력뿐 아니라 발광층에서 넘어오는 정공을 차단하는 기능도 있으나 실제 소자에 적용하기에는 안정성이 낮다는 문제점을 가지고 있다.



[0006]

[0007]

상술한 바와 같이 종래의 전자 수송 물질에 있어서, 특히 주목할 만한 것은 발표하는 내용 대비 실제로는 단순히 구동 전압만을 약간 개선한다거나, 소자 구동 수명의 현저한 저하 등의 문제점들을 보이고 있고, 컬러별 소자 수명의 편차 및 열적 안정성 저하 등의 문제점을 가지고 있다. 또한, 기존 유기전기발광소자는 형광 발광 재료를 채용하고 있었으나, 점차 인광 발광 재료를 채용하는 경향으로 변화하고 있음에 따라, 공통 재료인 전자 수송층 재료 역시 인광 발광 재료에 맞는 적절한 전자이동도, 낮은 구동전압 및 정공 저지 특성이 요구된다.

[0008]

이에, 본 출원인은 종래 전자 수송 물질의 낮은 열 안정성, 높은 구동전압 및 낮은 소자 수명 특성을 개선하기 위해 낮은 구동전압으로 우수한 소자 구동 수명 특성을 가질 뿐 아니라 열 안정성, 전자 이동도 및 정공 저지 특성이 탁월한 전자 수송 물질 및 이를 이용한 유기전기발광소자를 제공하고자 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

본 발명의 목적은 열 안정성 및 전자 수송 능력이 우수한 전자 수송 물질 및 이를 포함하는 유기전기발광소자를 제공하는 것이다.

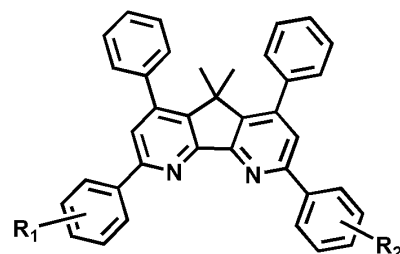
과제의 해결 수단

[0010]

본 발명은 열 안정성 및 전자 수송 능력이 우수한 하기 화학식 1로 표시되는 다이아자폴루오렌 유도체를 제공하며, 이를 채용함으로써 발광 효율이 뛰어나고 저전압 구동이 가능한 유기전기발광소자를 제공한다.

[0011]

[화학식 1]



[0012]

[상기 화학식 1에서,

[0013]

[0014]

R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 $-N(R_{11})(R_{12})$ 이고, R_{11} 및 R_{12} 는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고, 상기 R_1 및 R_2 의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, (C3-C30)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴,

(C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬 (C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 및 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상 으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자 를 포함한다.]

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 전자 수송 물질은 다이메틸아자플루오렌에 4 개의 페닐기를 도입하여 열 안정성 및 용매에 대한 용해도를 개선시킬 수 있었으며, 낮은 LUMO 에너지 레벨을 가짐으로써, 전자 수송 능력을 향상시킬 수 있었다.

[0016] 또한 본 발명에 따른 전자 수송 물질을 전자 수송층에 채용한 유기전기발광소자는 뛰어난 전자 수송 능력을 가 지 높은 발광 효율을 가질 뿐 아니라 우수한 수명 특성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

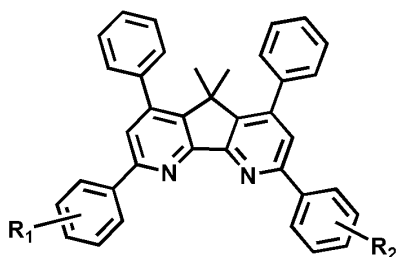
[0017] 도 1은 실시예 4 내지 6 및 비교예 1에서 제작된 유기전기발광소자의 효율(cd/A)대 휘도(cd/m²)를 나타낸 그래 프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명에 따른 신규한 전자 수송 물질 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 대하여 이하 상술하나, 이때 사용 되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가 진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

[0019] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 하기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질을 제공한다.

[0020] [화학식 1]



[0021] [상기 화학식 1에서,

[0023] R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 -N(R₁₁)(R₁₂)이고, R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고, 상기 R₁ 및 R₂의 알 킬, 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로젠, (C3-C30)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬 (C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 및 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상 으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자 를 포함한다.]

[0024] 본 발명에 따른 상기 전자 수송 물질은 9,9-다이메틸-4,5-다이아자플루오렌(9,9-dimethyl-4,5-diazafluorene)에 4개의 페닐기를 반드시 포함하여 유기 용매에 대한 높은 용해도를 가져 증착 또는 용액공정으 로 용이하게 적용될 수 있으며, 열 안정성이 뛰어나고, 높은 전자밀도를 가져 높은 발광 효율을 보일 수 있다.

[0025] 본 발명에 기재된 “알킬” 및 그 외 “알킬” 부분을 포함하는 치환체는 직쇄 또는 분쇄 형태를 모두 포함한다.

[0026] 또한 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 포

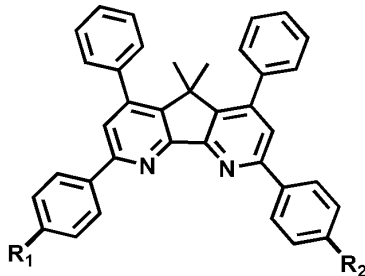
함하며, 다수개의 아릴이 단일결합으로 연결되어 있는 형태까지 포함한다. 구체적인 예로서 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트리페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0027] 본 발명에 기재된 “헤테로아릴”은 방향족 고리 골격 원자로서 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택되는 1 내지 4 개의 헤테로원자를 포함하고, 나머지 방향족 고리 골격 원자가 탄소인 아릴 그룹을 의미하는 것으로, 5 내지 6원 단환 헤테로아릴, 및 하나 이상의 벤젠환과 축합된 다환식 헤테로아릴이며, 부분적으로 포화될 수도 있다. 또한, 본 발명에서의 헤테로아릴은 하나 이상의 헤테로아릴이 단일결합으로 연결된 형태도 포함한다. 상기 헤테로아릴기는 고리내 헤테로원자가 산화되거나 사원화되어, 예를 들어 N-옥사이드 또는 4차 염을 형성하는 2가 아릴 그룹을 포함한다. 구체적인 예로서 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, 다이벤조퓨란닐, 다이벤조싸이오페닐 등의 다환식 헤테로아릴 및 이들의 상응하는 N-옥사이드(예를 들어, 피리딜 N-옥사이드, 퀴놀릴 N-옥사이드), 이들의 4차 염 등을 들 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 화학식 1의 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 (C₆-C₃₀)아릴, (C₃-C₃₀)헤테로아릴, 모노(C₆-C₃₀)아릴아미노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노이고, 상기 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C₁-C₃₀)알킬, 할로(C₁-C₃₀)알킬, 할로젠, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₆-C₃₀)아릴 및 (C₃-C₃₀)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환 될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

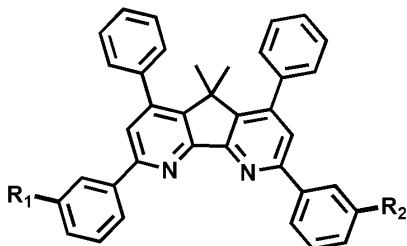
[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 전자 수송 물질은 용이한 전자이동이 가능할 뿐 아니라 향상된 전자 수송 능력으로 인해 우수한 발광효율을 가지며, 우수한 수명 특성을 얻기 위한 측면에서, 하기 화학식 2 또는 화학식 3 으로 표시되는 전자 수송 물질일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] [화학식 2]



[0031]

[0032] [화학식 3]



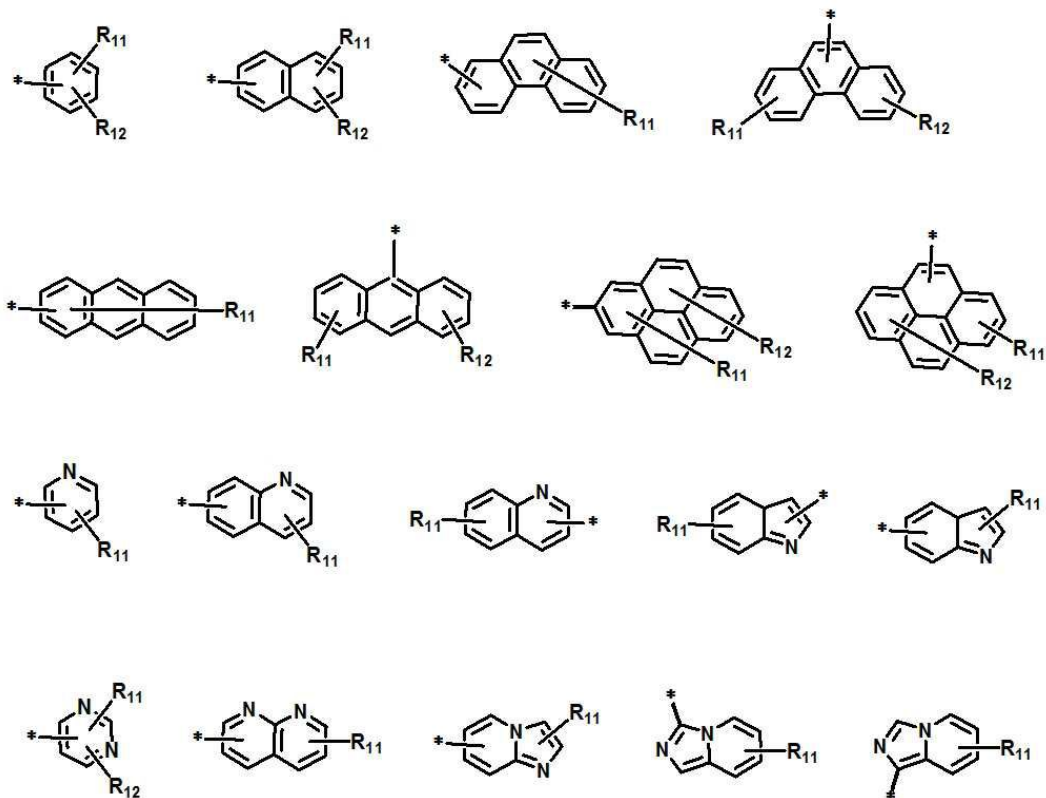
[0033]

[0034] [상기 화학식 2 및 3에서,

[0035] R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 (C₆-C₃₀)아릴, (C₃-C₃₀)헤테로아릴, 모노(C₆-C₃₀)아릴아미노 또는 디(C₆-C₃₀)아릴아미노이고, 상기 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C₁-C₃₀)알킬, 할로(C₁-C₃₀)알킬, 할로젠, (C₁-C₃₀)알콕시, (C₆-C₃₀)아릴 및 (C₃-C₃₀)헤테로아릴로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

[0036] 바람직하게, 상기 화학식 1 내지 3의 R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 하기 구조에서 선택되는 것일 수 있으나 이에

한정되는 것은 아니다.



[0037]

[0038]

[상기 구조에서,

[0039]

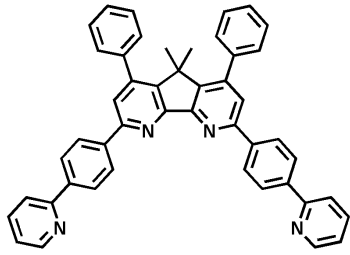
R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이다.]

[0040]

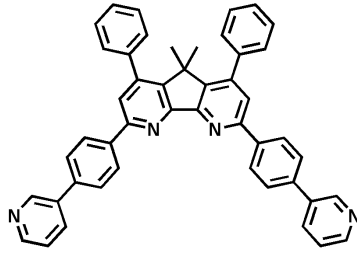
이때, 상기 화학식 1의 R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, *n*-프로필, *i*-프로필, *n*-부틸, *i*-부틸, *s*-부틸, *t*-부틸, *n*-펜틸, *i*-펜틸, *s*-펜틸, *n*-헥실, *i*-헥실, *s*-헥실, *n*-헵틸, *n*-옥틸, *n*-노닐, *n*-데실, *i*-데실, *n*-운데실, *n*-도데실, *n*-트리데실, *n*-테트라데실, *n*-펜타데실, *n*-헥사데실, 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 안트릴, 인데닐(indenyl), 플루오레닐, 페난트릴, 트라이페닐레닐, 피렌일, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐 및 플루오란텐일에서 선택되는 것일 수 있으며, 총계는 수소, 메틸, 에틸, *n*-프로필, *i*-프로필, *n*-부틸, *i*-부틸, *s*-부틸, *t*-부틸, 페닐, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 안트릴 또는 인데닐(indenyl)일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0041]

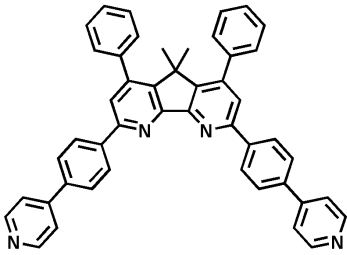
보다 바람직하게 상기 화학식 1은 하기 구조에서 선택되는 전자 수송 물질일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.



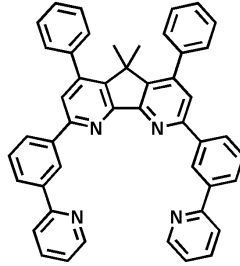
1



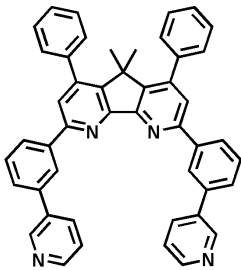
2



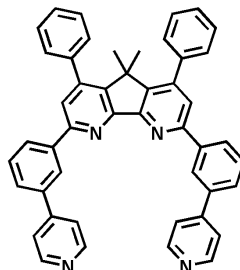
3



4

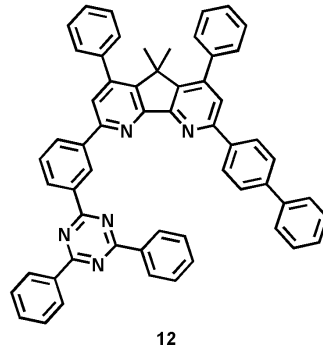
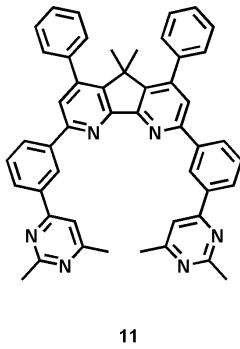
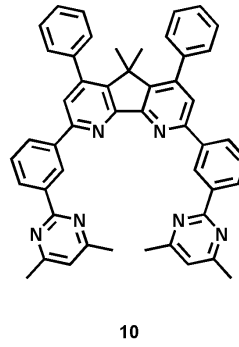
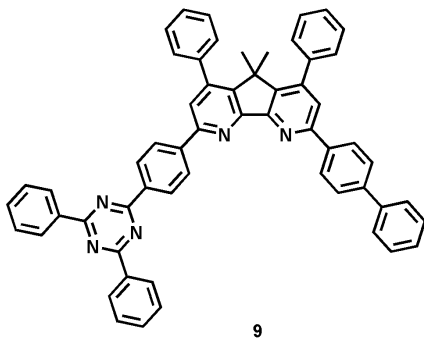
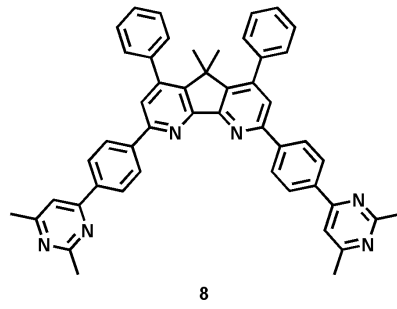
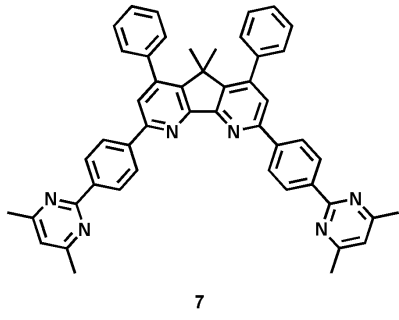


5

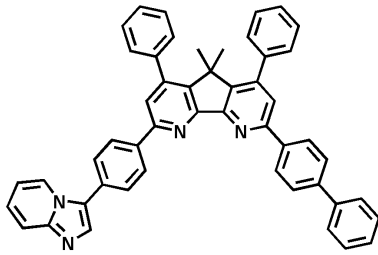


6

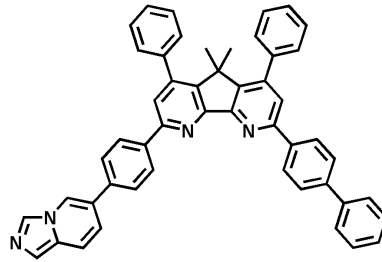
[0042]



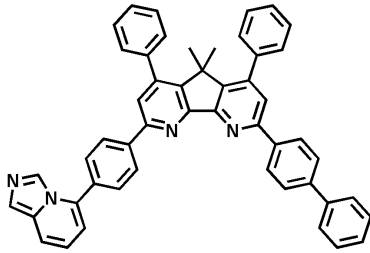
[0043]



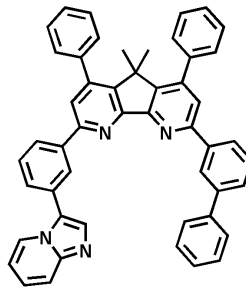
13



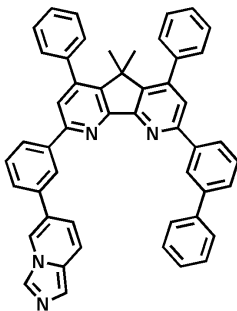
14



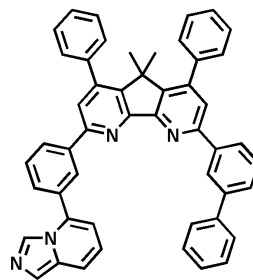
15



16

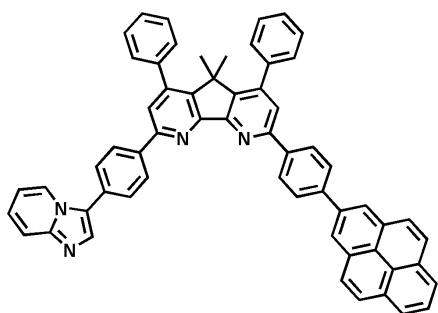


17

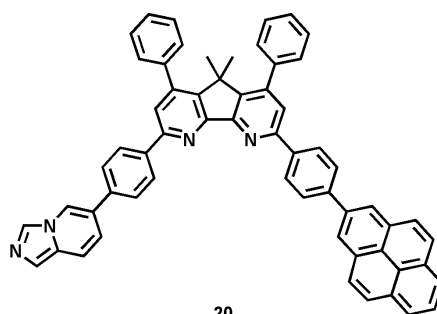


18

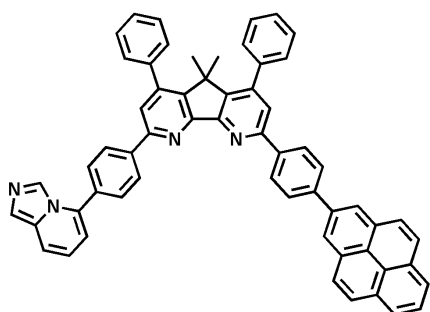
[0044]



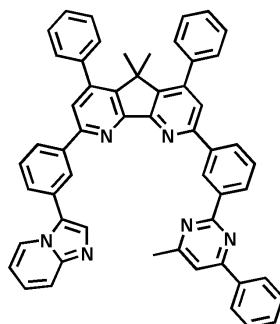
19



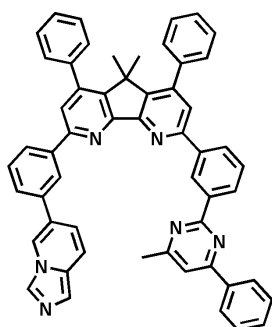
20



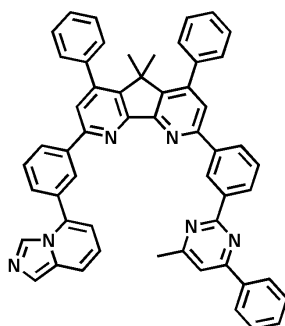
21



22

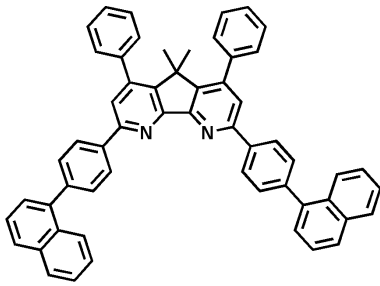


23

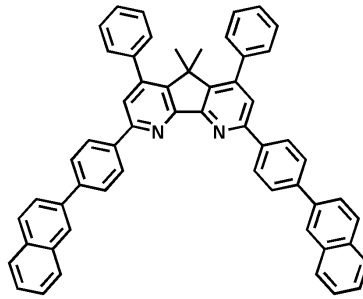


24

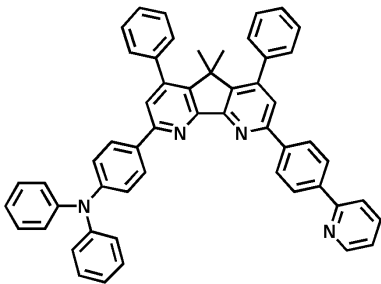
[0045]



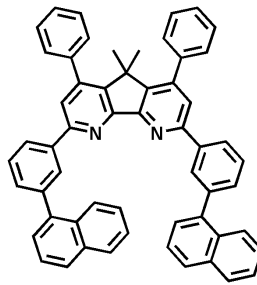
25



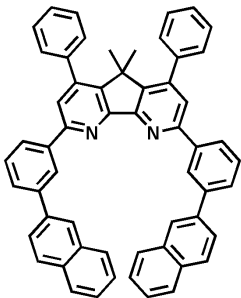
26



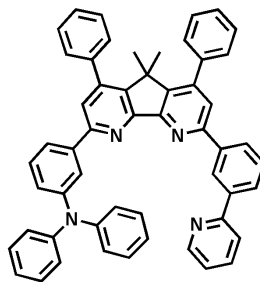
27



28

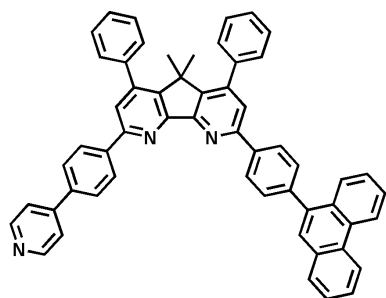


29

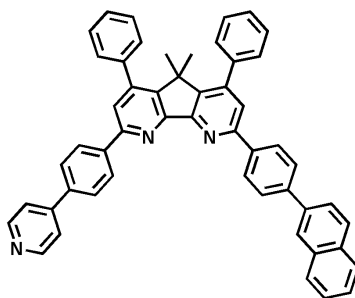


30

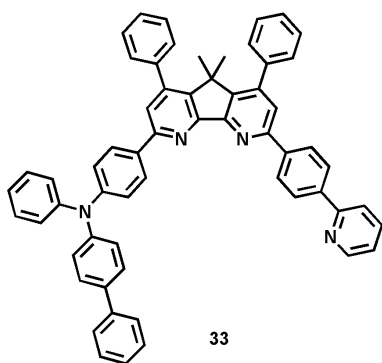
[0046]



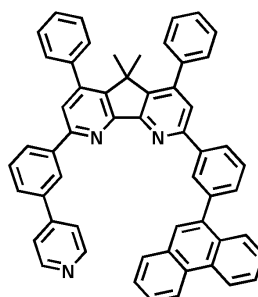
31



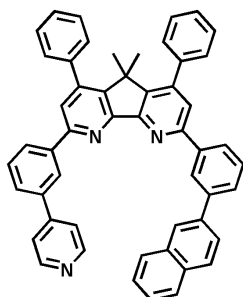
32



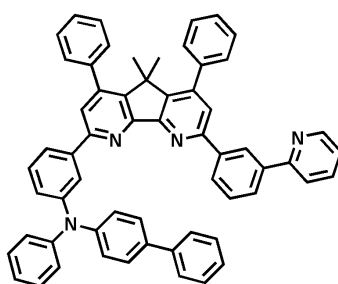
33



34

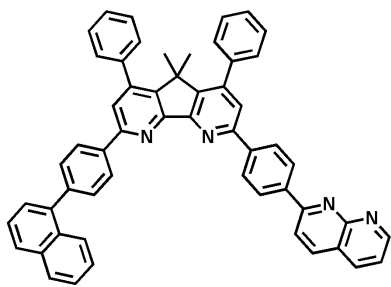


35

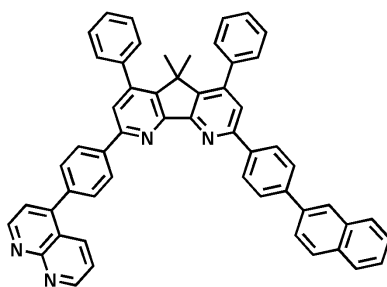


36

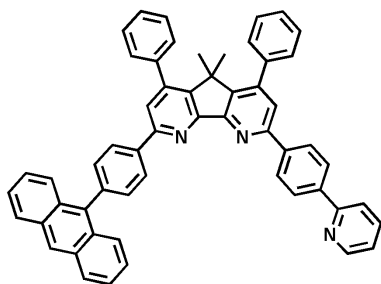
[0047]



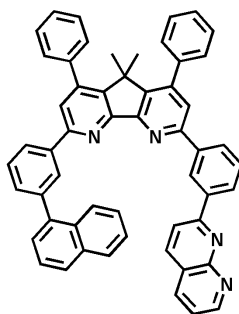
37



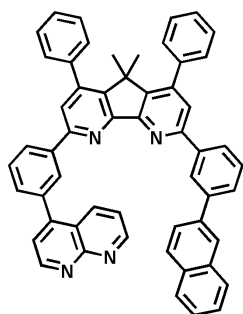
38



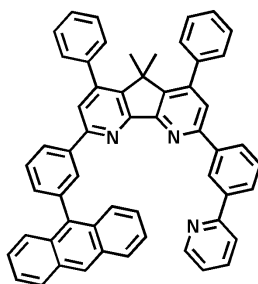
39



40

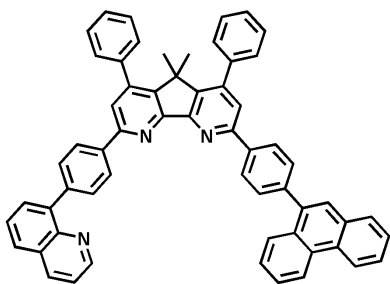


41

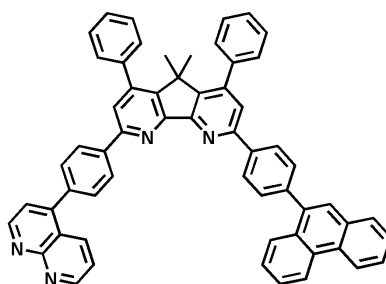


42

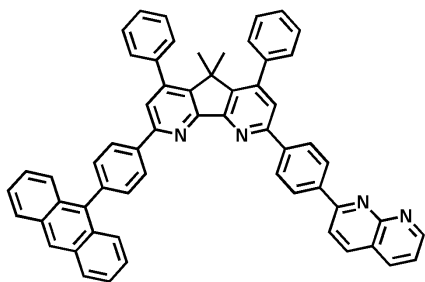
[0048]



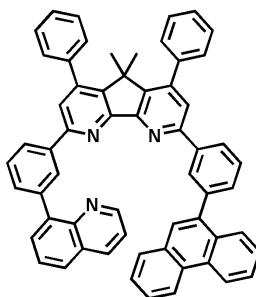
43



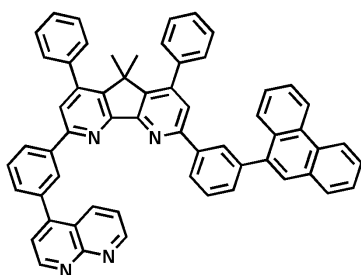
44



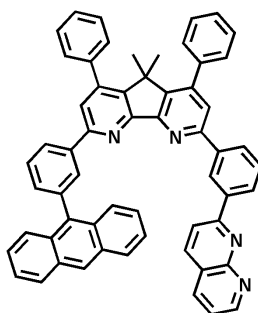
45



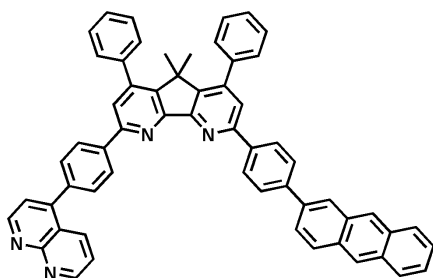
46



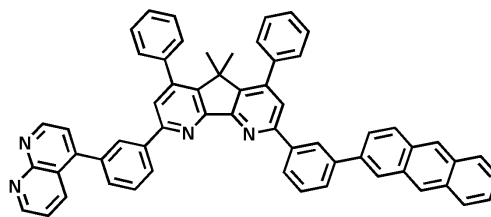
47



48



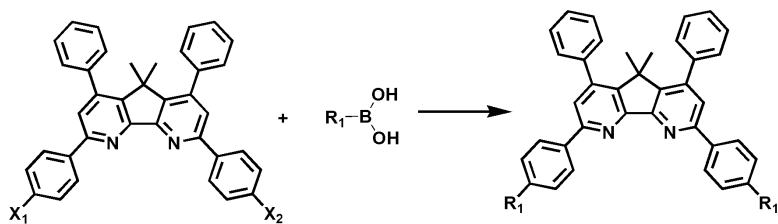
49



50

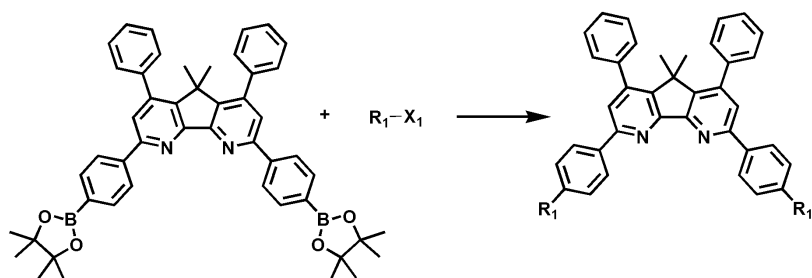
본 발명에 따른 전자 수송 물질의 제조방법으로 하기 반응식 1 내지 2로 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 공지의 유기반응을 통하여 제조될 수 있음을 물론이다.

[0052] [반응식 1]



[0053]

[0054] [반응식 2]



[0055]

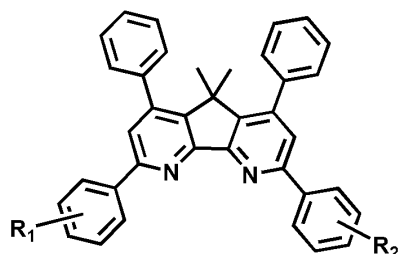
[0056] [상기 반응식 1 내지 2에서,

[0057] R₁은 상기 화학식 1의 정의와 동일하며;

[0058] X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 할로겐이다.]

[0059] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질을 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다.

[0060] [화학식 1]



[0061]

[0062] [상기 화학식 1에서,

[0063] R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴 또는 -N(R₁₁)(R₁₂)이고, R₁₁ 및 R₁₂는 각각 독립적으로 수소, (C1-C30)알킬, (C6-C30)아릴 또는 (C3-C30)헤테로아릴이고, 상기 R₁ 및 R₂의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴은 각각 독립적으로 (C1-C30)알킬, 할로(C1-C30)알킬, 할로겐, (C3-C30)시클로알킬, (C1-C30)알콕시, (C6-C30)아릴옥시, (C6-C30)아릴, (C6-C30)아르(C1-C30)알킬, (C1-C30)알킬(C6-C30)아릴, (C3-C30)헤테로아릴, (C1-C30)알킬이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, (C6-C30)아릴이 치환된 (C3-C30)헤테로아릴, 모노 또는 디(C1-C30)알킬아미노, 모노 또는 디(C6-C30)아릴아미노, 트리(C1-C30)알킬실릴, 디(C1-C30)알킬(C6-C30)아릴실릴, 트리(C6-C30)아릴실릴, 나이트로 및 하이드록시로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상으로 더 치환될 수 있고, 상기 헤테로아릴은 B, N, O, S, P(=O), Si 및 P로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함한다.]

[0064] 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질을 전자 수송층에 포함하는 유기전기발광소자용 유기박막재료를 포함하며, 이를 함유하고 있는 유기전기발광소자용 재료라면 모두 본 발명에 포함될 수 있다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자를 보다 구체적인 일례를 들어 설명하면 다음과 같다.

[0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 유기전기발광소자는 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되는 1층 이상의 유기물층으로 이루어져 있으며, 상기 유기물층에 상기 전자 수송 물질을 포함하는 것일 수

있다. 이때, 상기 유기물층은 발광층, 주입층, 저지층 및 수송층 등이 포함될 수 있으며, 본 발명에 따른 유기 전기발광소자는 상기 화학식 1로 표시되는 전자 수송 물질을 포함하는 전자 수송층을 포함한다. 또한 상기 유기 물층에 사용되는 물질은 당업자라면 인식할 수 있는 범위의 모든 물질이 사용가능하며, 본 발명의 유기전기발광 소자의 제조방법 또한 한정이 있는 것은 아니며, 통상적인 모든 방법으로 제조가능함은 물론이다.

[0067] 상기 제1전극은 양극층일 수 있으며, 정공 주입층에 정공을 주입하는 전극이다. 따라서, 상기 양극층을 형성하기 위한 재료로 특성이 양극층에 부여되는 것이라면 한정되지 않는다. 상기 양극층을 형성하기 위한 재료의 구체적인 일례로는 ITO, IZO, 주석 옥사이드, 아연 옥사이드, 아연 알루미늄 옥사이드, 및 티타늄 니트라이드 등의 금속 옥사이드 또는 금속 니트라이드; 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 니켈, 코발트, 리드, 몰리브덴, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀 등의 금속; 이러한 금속의 합금 또는 구리 요오드화물의 합금; 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌 비닐렌, 폴리(3-메틸티오펜), 및 폴리페닐렌 설파이드 등의 전도성 중합체 일 수 있다. 또한 상기 양극층은 전술한 재료들 중 한 가지 타입으로만 형성되거나 또는 복수개의 재료의 혼합물로도 형성될 수 있으며, 동일한 조성 또는 상이한 조성의 복수개의 층으로 구성되는 다층 구조가 형성될 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 유기물층은 정공 주입층(HIL), 정공 저지층(HBL), 정공 수송층(HTL), 발광층, 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 등을 포함할 수 있으며, 필요에 따라 생략될 수 있다.

[0069] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 제1전극 상부에 진공증착법, 스퍼드코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으며, PEDOT/PSS 또는 copper phthalocyanine(CuPc), 4,4',4"-tris(3-Methylphenylphenylamino)tri phenylamine(m-MTDA)등의 물질을 이용하여 100 내지 600 Å 범위로 증착되는 것이 바람직하다.

[0070] 또한 상기 정공 수송층(HTL)은 4,4'-bis[N-(1-naphthyl) -N-phenyl-amino]-biphenyl(NPD)나 N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methyl phenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamin(TPD)등의 물질을 이용하여 100 내지 600 Å 범위로 증착되는 것이 바람직하다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 발광층은 형광 또는 인광을 나타내는 발광층일 수 있으며, 유기전기발광소자에 적용되는 형광호스트, 형광도판트, 인광호스트, 인광도판트 등의 물질이라면 특별히 제한되지는 않는다.

[0072] 본 발명에 따른 전자 수송물질은 상기 전자 수송층(ETL)에 포함됨으로써, 유기전기발광소자의 구동 전압을 강화시키고, 우수한 전자 수송 능력을 나타내어 고휘도 및 장수명 특성을 가지는 유기전기발광소자를 구현할 수 있다. 또한 상기 전자 수송층의 막두께는 한정이 있는 것은 아니나 막의 균질성이나 발광시에 불필요한 고전압을 인가하는 것을 방지하고, 구동 전류에 대한 발광색의 안정성 향상의 관점으로부터, 10 내지 1000 Å의 범위에 조정하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 10 내지 800 Å의 범위에 조정되어 특히 바람직하게는 10 내지 400 Å의 범위인 것이 좋다.

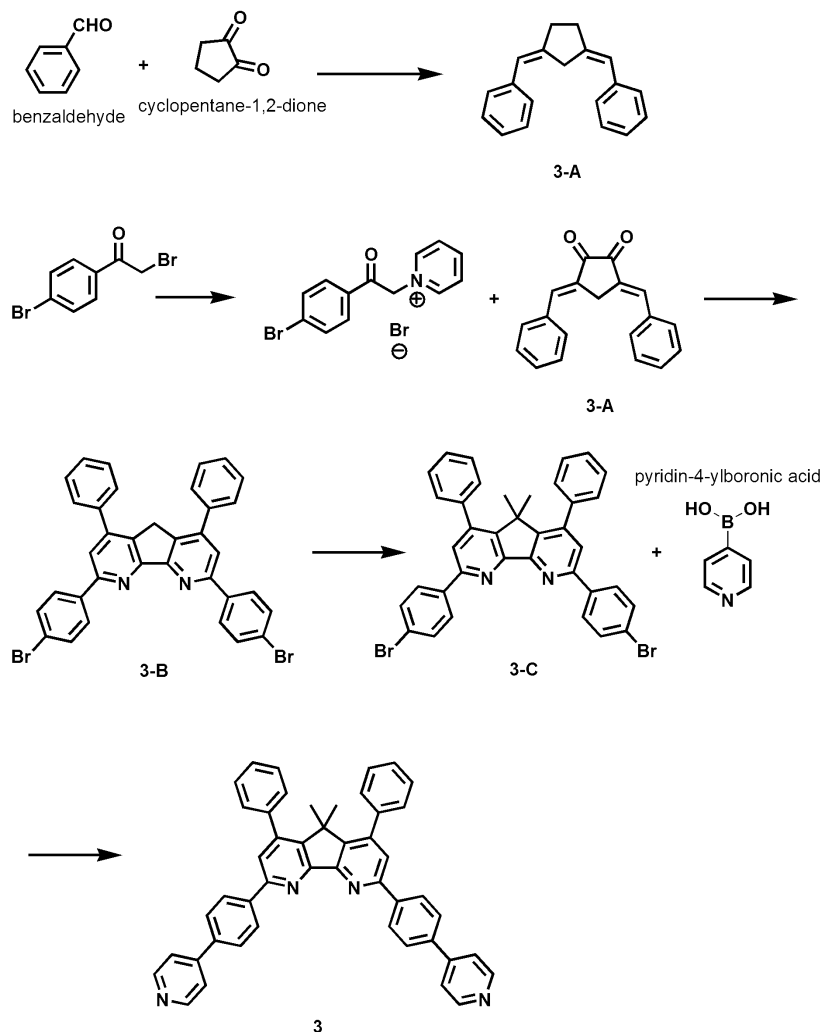
[0073] 또한 상기 전자 주입층은 LIF 또는 LiQ(lithium quinolate) 등을 이용하여 100 내지 500 Å 두께로 증착될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 본 발명의 전자 주입층은 LIF 또는 LiQ(lithium quinolate) 등을 이용하여 100 내지 500 Å 두께로 증착될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제2전극(음극층)은 Al, Ca, Mg:Ag 등 일함수가 낮은 금속을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 Al이 좋다.

[0075] 상술한 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 표시장치에 적용될 수 있으며, 상기 표시장치는 백라이트 유닛을 사용하는 표시장치 동일 수 있으며, 상기 유기전기발광소자는 백라이트 유닛의 광원 및 단독 광원 등으로 사용될 수 있으며, 상기 표시장치는 유기전기발광 디스플레이(OLED) 동일 수 있으나 이에 한정이 있는 것은 아니다.

[0076] 이하, 본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 더 잘 이해될 수 있으며, 하기의 실시예는 본 발명의 예시 목적을 위한 것으로서 본 발명의 보호 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0077] (실시예 1) 화합물 3 의 제조



[0078]

[0079] 단계1. 화합물 3-A 의 제조

[0080] 3000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 시클로펜탄-1,2-디온 50 g(509 mmol)과 벤즈알데히드 118.9 g(1121 mmol)을 에탄올 1280 mL에 녹인 후, 0 °C에서 수산화나트륨 61.1 g(1529 mmol)을 천천히 투입하였다. 실온에서 3 시간동안 교반시킨 다음, 생성된 고체를 감압 여과로 분리하고 메탄올로 세정하였다. 건조시켜 노란색의 고체 화합물 3-A 75.5 g(수율 : 54 %)을 얻었다.

[0081] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 7.52(m, 6H), 7.38(m, 6H), 3.32(s, 2H)

[0082] 단계 2. 화합물 3-B 의 제조

[0083] 2000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 피리딘 3000 mL를 교반하면서 4-브로모벤조일브로마이드 300 g(1079 mmol)을 천천히 가하였다. 상온에서 2 시간동안 교반시킨 후 석출된 고체를 감압 여과로 분리하고 메탄올로 세정하였다. 얻어진 화합물 335.2 g(933 mmol), 화합물 3-A 64 g(233 mmol), 암모늄 아세테이트 71.9 g(933 mmol)과 메탄올 850 mL를 혼합하고 12 시간동안 환류 교반하였다. 반응이 완료되면 상온으로 냉각 후 석출된 고체를 감압 여과로 분리하고 메탄올로 세정하여 흰색의 고체 화합물 3-B 48.5 g(수율 : 33 %)을 얻었다.

[0084] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 7.9(d, 5H), 7.82(s, 1H), 7.62(m, 8H), 7.46(t, 4H), 7.36(t, 2H), 3.88(s, 2H)

[0085] 단계 3. 화합물 3-C 의 제조

[0086] 2000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 3-B 45 g(71.4 mmol), 포타슘 t-부톡사이드 19.2 g(171 mmol)과 테트라하이드로퓨란 900 mL를 혼합하고 0 ℃에서 모두 녹을 때까지 교반시켰다. 이후 아이오도메탄 29.1 g(186 mmol)을 천천히 투입하였다. 상온에서 4 시간 교반 후 반응이 완료되면 물 투입 후 에틸 아세테이트로 추출하고 무수 황산 마그네슘으로 처리하고 감압 농축한다. 얻어진 고체를 헥산으로 재결정하여 흰색 고체 화합물 3-C 30.1 g(수율 : 65 %)을 얻었다.

[0087] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 7.9(d, 4H), 7.8(s, 2H), 7.62(m, 8H), 7.46(t, 4H), 7.39(t, 2H), 1.66(s, 6H)

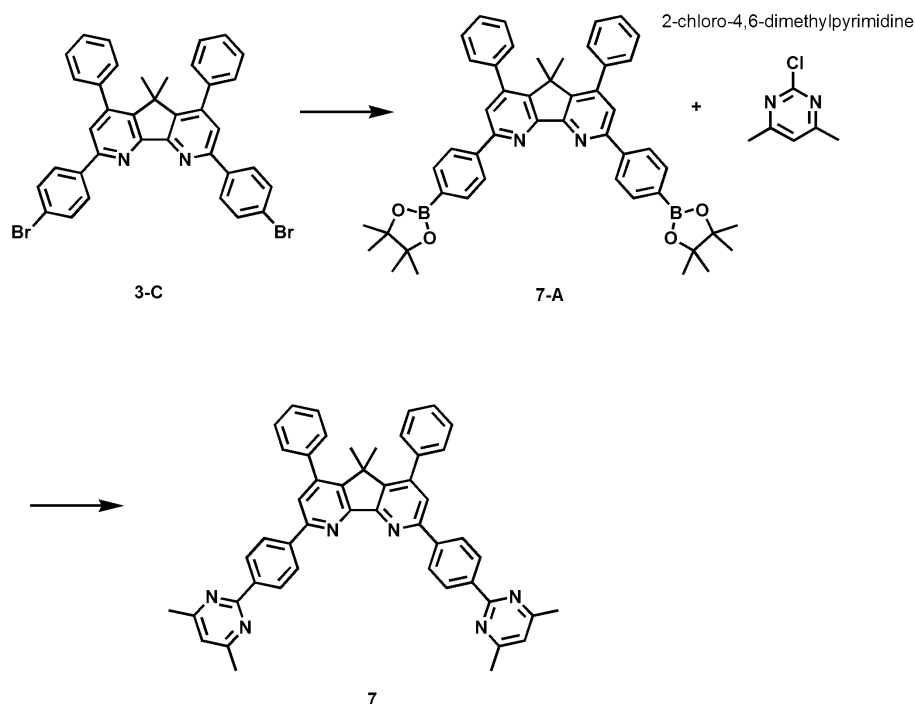
[0088] 단계 4. 화합물 3 의 제조

[0089] 1000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 3-C 25 g(38 mmol)과 4-피리딘 보로닉 एस드 10.2 g(83.5 mmol), 테트라하이드로퓨란 400 mL를 가한다. 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 0.88 g(0.76 mmol)을 첨가하고, 1M 탄산칼륨 수용액 150 ml 를 넣고 가열 환류한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 물과 에틸 아세테이트로 추출하고 무수 황산 마그네슘으로 처리하고 감압 농축한다. 농축 후 실리카겔 컬럼 (헥산 : 메틸렌 클로라이드 = 1 : 1)으로 분리하여 흰색의 고체 화합물 3 16.6 g(수율 : 67 %)을 얻었다.

[0090] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.75(d, 4H), 8.19(d, 4H), 7.82(m, 6H), 7.65(m, 8H), 7.47(t, 4H), 7.39(m, 2H), 1.67(s, 6H)

[0091] MALDI-TOF MS: m/z 654.8, cal. 654.01

[0092] (실시예 2) 화합물 7의 제조



[0093]

[0094] 단계 1. 화합물 7-A 의 제조

[0095] 1000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 3-C 30 g(128 mmol) 을 넣고, 비스(피나콜라토)디보론 71.9 g(283 mmol)을 첨가한 후, 1,4-디옥산 600 mL 를 넣는다. 1,1'-비스[(디페닐포스피노)페로센]디클로로팔라듐(II), 클로로메탄착물 4.2 g(5.1 mmol)을 첨가하고, 초산칼륨 50.5 g (514 mmol) 을 넣고, 환류하면서 가열교반 한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 염화나트륨 포화수용액과 에틸 아세테이트로 추출한다. 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 활성탄 처리하고, 셀라이트 여과를 한 후, 감압 농축한다. 얻어진 고체를 헥산으로 재결정하여 흰색의 고체 화합물 7-A 20.9 g (수율 : 58 %)을 얻었다.

[0096] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.12(d, 4H), 7.93(s, 2H), 7.54(m, 8H), 7.46(t, 4H), 7.39(t, 2H), 1.66(s, 6H), 1.38(s, 12H), 1.32(s, 12H)

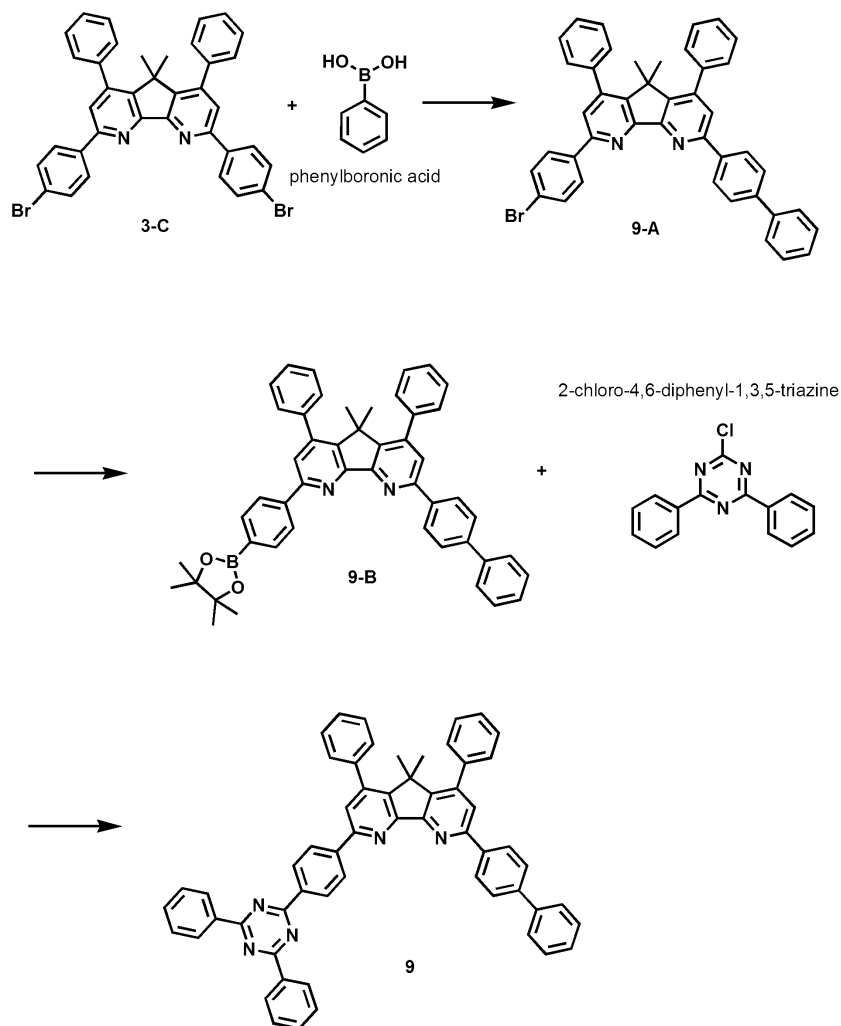
[0097] 단계 2. 화합물 7 의 제조

[0098] 1000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 7-A 20 g(26.6 mmol)과 2-클로로-4,6-다이메틸피리미딘 8.34 g(58.5 mmol), 테트라하이드로퓨란 350 mL을 가한다. 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 0.31 g(0.27 mmol)을 첨가하고, 1M 탄산칼륨 수용액 100 mL를 넣고 가열 환류한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 물과 에틸 아세테이트로 추출하고 무수 황산마그네슘으로 처리한다. 농축 후 실리카겔 컬럼 (헥산 : 메틸렌 클로라이드 = 3 : 1)으로 분리하여 흰색의 고체 화합물 7 11.6 g(수율 : 61 %)을 얻었다.

[0099] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.19(d, 4H), 7.87(m, 6H), 7.63(d, 4H), 7.47(t, 4H), 7.39(t, 2H), 6.81(s, 2H), 2.6(s, 12H), 1.67(s, 6H)

[0100] MALDI-TOF MS: m/z 712.88, cal. 712.16

[0101] (실시예 3) 화합물 9의 제조



[0102]

[0103] 단계 1. 화합물 9-A 의 제조

[0104] 1000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 3-C 100 g(151 mmol)과 페닐 보로닉 애시드 18.8 g(154 mmol), 톨루엔 1500 mL을 가한다. 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 1.76 g(1.52 mmol)을 첨가하고, 1M 탄산칼륨 수용액 500 mL를 넣고 가열 환류한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 물과 에틸 아세테이트로

추출하고 무수 황산마그네슘으로 건조한 후 감압 농축한다. 농축 후 실리카겔 컬럼 (헥산 : 메틸렌 클로라이드 = 10 : 1)으로 분리하여 흰색의 고체 화합물 9-A 41.8 g(수율 : 42 %)을 얻었다.

[0105] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.19(d, 2H), 7.9(d, 2H), 7.82(m, 4H), 7.62(m, 8H), 7.47(t, 6H), 7.38(m, 3H), 1.67(s, 6H)

[0106] 단계 2. 화합물 9-B 의 제조

[0107] 1000 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 9-A 40 g(61 mmol) 을 넣고, 비스(피나콜라토)디보론 15.8 g(62 mmol)을 첨가한 후, 1,4-디옥산 600 mL 를 넣는다. 1,1'-비스[(디페닐포스피노)페로센]디클로로팔라듐(II), 클로로메탄착물 1 g(1.2 mmol)을 첨가하고, 초산칼륨 11.9 g (122 mmol) 을 넣고, 환류하면서 가열교반 한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 염화나트륨 포화수용액과 에틸 아세테이트로 추출하고 무수 황산마그네슘으로 건조한 후, 감압 농축한다. 농축 후 실리카겔 컬럼 (헥산 : 에틸 아세테이트 = 10:1) 으로 분리하여 얻어진 고체를 메탄올로 재결정하여 흰색의 고체 화합물 9-B 13.5 g (수율 : 79 %) 을 얻었다.

[0108] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.33(d, 2H), 8.14(d, 2H), 7.82(m, 4H), 7.62(m, 8H), 7.47(t, 6H), 7.38(m, 3H), 1.67(s, 6H), 1.38(s, 12H)

[0109] 단계 3. 화합물 9 의 제조

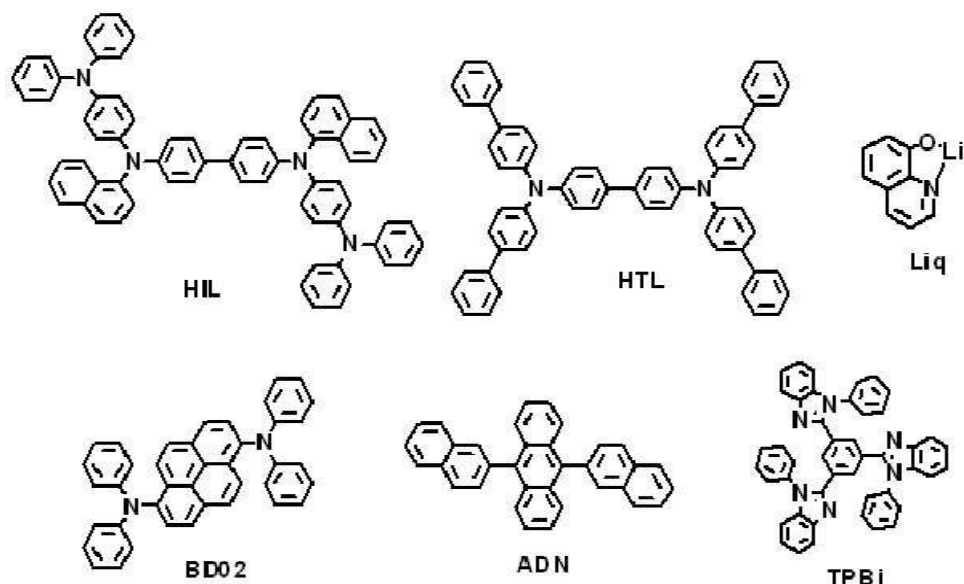
[0110] 500 mL 3구-둥근바닥플라스크에 화합물 3-B 5 g(18.7 mmol)과 2-클로로-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진 13.3 g(19.1 mmol), 테트라하이드로퓨란 100 mL을 가한다. 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 0.22 g(0.19 mmol)을 첨가하고, 1M 탄산칼륨 수용액 30 mL를 넣고 가열 환류한다. 약 12 시간 반응 후, 반응물을 상온까지 냉각한다. 물과 에틸 아세테이트로 추출하고 무수 황산마그네슘으로 처리하고, 셀라이트 여과를 한 후, 감압 농축한다. 농축 후 실리카겔 컬럼 (헥산 : 메틸렌 클로라이드 = 1 : 1)으로 분리하여 흰색의 고체 화합물 9 10.3 g(수율 : 68 %)을 얻었다.

[0111] $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ [ppm]: 8.2(m, 4H), 7.97(d, 2H), 7.88-7.78(m, 8H), 7.65(m, 6H), 7.5-7.38(m, 15H), 1.67(s, 6H)

[0112] MALDI-TOF MS: m/z 807.98, cal. 807.36

[0113] (실시예 4) 본 발명에 따른 화합물 3을 이용한 유기전기발광소자의 제작

[0114] 25mm × 25mm × 0.7mm 크기의 유리 기판 상에 막 두께가 1500 Å인 인듐 주석 산화물 (ITO)의 투명성 양극을 형성시켰다. 상기 유리 기판을 세제가 용해된 증류수 속에서 10분 동안 초음파로 세정하고, 증류수에서 10분 동안 1 회 반복 세정하였다. 증류수 세정이 끝나면 이소프로필알코올, 아세톤, 메탄올의 용제를 사용하여 기판을 순차적으로 10 분씩 초음파세척하고 건조시켰다. 이어, 산소/아르곤 플라즈마를 이용하여 건식세정한 후, 투명 전극 라인을 갖는 유리 기판을 진공 증착 장치의 기판 홀더에 장착하고 투명 전극 라인이 형성되어 있는 면상에, 상기 투명 전극에 하기 화합물 HIL을 두께가 400Å이 되도록 증착시켜 정공 주입층을 형성하였다. 상기 정공 주입층 상부에 하기 화합물 HBL을 두께가 50Å이 되도록 증착시켜 정공 저지층을 형성하였다. 이어서 본 발명에 따른 화합물 3을 두께가 300 Å이 되도록 증착시켜 정공 수송층을 형성하였다. 이어서 발광 호스트로서 하기 화합물 ADN : BD02 6 중량%으로 250 Å 두께가 되도록 증착시켜 발광층을 형성한 후 그 위에 Liq (lithium quinolate)을 증착시켜 전자 주입층을 형성하였다. 이 Liq 막상에 금속 알루미늄을 증착시켜 금속 음극을 형성하여 유기전기발광소자를 제작하였다.



[0115]

[0116]

상기와 같이 제작된 유기 발광 전자소자에 0 ~ 15V의 전압을 인가하여 발광시험을 실시하였으며, 하기와 같은 방법으로 전기 발광 특성 및 기초 물성을 측정하여 그 결과를 하기 표 1 및 도 1에 나타내었다.

[0117]

1) 소자평가

[0118]

상기 실시예 4에서 제조된 유기전기발광소자에 대하여 전압변화에 따른 소자특성을 측정하였다. 측정은 전압을 0 V 부터 15 V 까지 일정한 간격으로 증가시키면서 (주)McScience사의 PolaronixM6100 LAB OLED I-V-L Test system과 KONICA MINOLTA사의 CS-2000을 사용하여 단위소자의 휘도가 1000 cd/m² 일 때 구동전압, 전류밀도, 휘도, 발광효율 및 색좌표값을 측정하였다.

[0119]

(실시예 5) 본 발명에 따른 화합물 7을 이용한 유기전기발광소자의 제작

[0120]

상기 실시예 4에서 발광용 재료로서 화합물 3 대신에 화합물 7을 사용한 것을 제외하고는 실시예 4와 동일한 조건 하에서 유기전기발광소자를 제작하였으며, 하기 표 1에 전기 발광 특성 및 기초 물성 측정 결과를 나타내었다.

[0121]

(실시예 6) 본 발명에 따른 화합물 9을 이용한 유기전기발광소자의 제작

[0122]

상기 실시예 4에서 발광용 재료로서 화합물 3 대신에 화합물 9을 사용한 것을 제외하고는 실시예 4와 동일한 조건 하에서 유기전기발광소자를 제작하였으며, 하기 표 1에 전기 발광 특성 및 기초 물성 측정 결과를 나타내었다.

[0123]

(비교예 1) 상기 화합물 HTL를 이용한 유기전기발광소자의 제작

[0124]

상기 실시예 4에서 전자 수송 물질로서 화합물 3 대신에 상기 화합물 HTL을 사용한 것을 제외하고는 실시예 4와 동일한 조건 하에서 유기전기발광소자를 제작하였으며, 하기 표 1에 전기 발광 특성 및 기초 물성 측정 결과를 나타내었다.

표 1

No.	전압(V)	전류밀도 (mA/cm ²)	효율 (cd/A)	색좌표(x,y)	휘도 (cd/m ²)
실시예 4	4.60	17.17	5.83	0.133 , 0.131	1000
실시예 5	4.44	18.94	5.29	0.133 , 0.128	1000
실시예 6	4.51	17.86	5.60	0.133 , 0.131	1000
비교예 1	4.57	21.78	4.80	0.133 , 0.130	1000

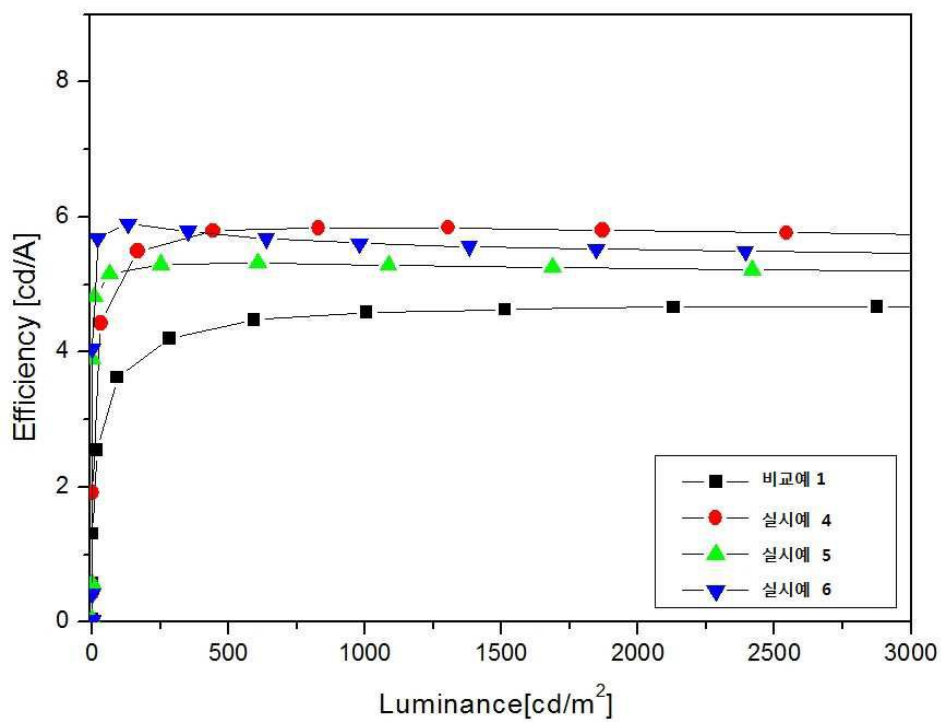
[0125]

[0126]

상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 전자 수송 물질을 전자 수송층에 포함하는 유기전기발광소자는 종래의 재료 대비 우수한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 또한 우수한 휘도와 높은 효율을 가질 뿐만 아니라 수명특성이 높은 것을 알 수 있다.

도면

도면1



专利名称(译)	标题：新的电子传输材料和包含其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020160127187A	公开(公告)日	2016-11-03
申请号	KR1020150056941	申请日	2015-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	ALPHA CHEM		
申请(专利权)人(译)	阿尔法化学有限公司		
[标]发明人	PARK SANG MI 박상미 LEE DAE HEE 이대희 PARK SEHWAN 박세환 HAM JUSEOK 함주석 NAM HYUNGOOG 남현국 JANG SEUNG HEE 장승희 BAEK YONG GU 백용구 CHO KYU OH 조규오		
发明人	박상미 이대희 박세환 함주석 남현국 장승희 백용구 조규오		
IPC分类号	C09K11/06 C07D401/14 C07D471/04 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D471/04 C07D401/14 H01L51/50 C09K2211/1018		
其他公开文献	KR101800872B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及新型电子传输分子，并涉及包含该电子传输分子的有机电致发光器件。根据本发明，在电子传输层中包含电子传输分子的有机电致发光器件显示出改善的电子传输性和优异的发光效率，同时在低驱动电压下诱导高功率效率。因此，有机电致发光器件改善了功耗并且具有长寿命。

