



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월01일
(11) 등록번호 10-1742517
(24) 등록일자 2017년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0113517
(22) 출원일자 2010년11월15일
심사청구일자 2015년10월29일
(65) 공개번호 10-2012-0052063
(43) 공개일자 2012년05월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090051225 A*
KR1020090104079 A*
US20080038587 A1*
KR1020080018834 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이승재
경기도 고양시 일산동구 강촌로 166, 901동 802호
(백석동, 백송마을)
박태한
서울특별시 구로구 고척로41길 24 (고척동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김효욱

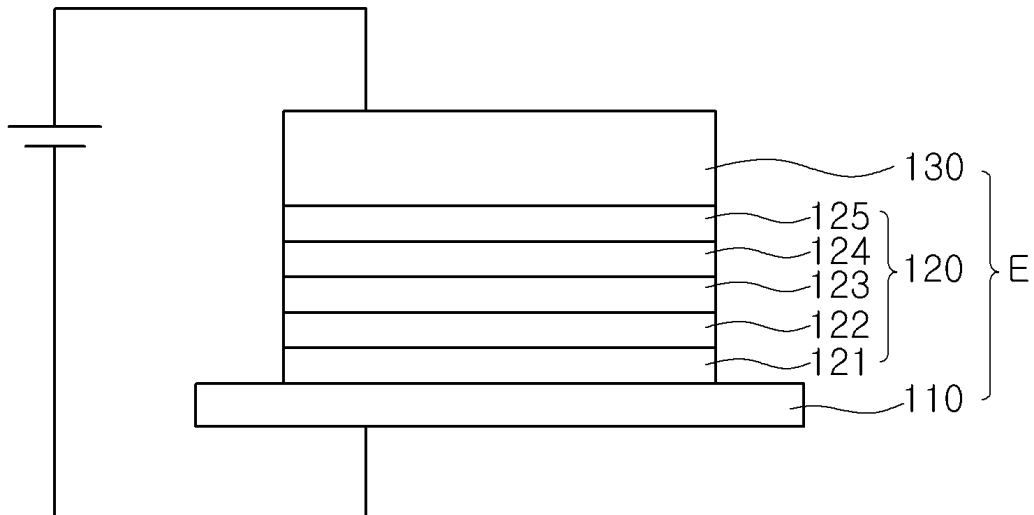
(54) 발명의 명칭 정공 수송 물질 및 이를 이용한 유기전계발광소자

(57) 요약

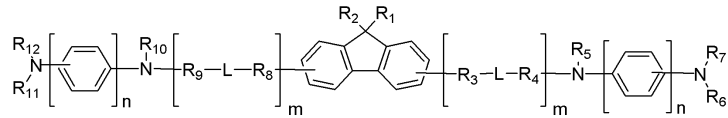
본 발명은 하기 화학식으로 표시되며, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이형고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group),

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹(alkoxy group), C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹(aryloxy group)로부터 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택되며, m은 0또는 1의 정수이고, n은 1~3의 정수이며, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로일(acryloyl group), 메타아크릴로일(methacryloyl group), 사이클릭이서(cyclic ethers), 실로세인(siloxanes) 중 적어도 하나를 포함하여 가교 결합 특성을 갖는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질을 제공한다.



(72) 발명자

김중근

서울특별시 영등포구 당산로 214, 삼성래미안4차아파트 404동 2501호 (당산동5가)

박춘건

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245(파주LCD
산업단지)

빈종관

경기도 파주시 동패로 117, 204동 1401호 (동패동, 교하벽산아파트)

정현철

경상남도 하동군 양보면 감당리 1002

양중환

경기도 광명시 디지털로 64, 106동 1701호 (철산동, 철산한신아파트)

강석신

경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 21, 일산휴
먼빌아파트 205동 1103호 (일산동)

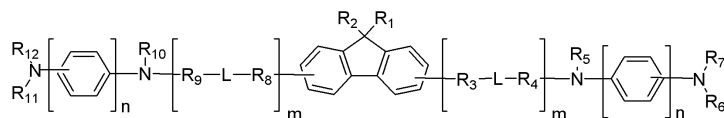
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식으로 표시되며,

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이형고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group), C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹(alkoxy group), C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹(aryloxy group)로부터 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택되며, m은 1이고, n은 1~3의 정수이며, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로일(acryloyl group), 메타아크릴로일(methacryloyl group), 사이클릭이서(cyclic ethers), 실로세인(siloxanes) 중 적어도 하나를 포함하여 가교 결합 특성을 갖는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.



청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹은 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이스프로필기, 부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데카닐기, 옥타데카닐기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α-페녹시벤질기, α-다이메틸벤질기, α-메틸페닐벤질기, α-다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α-벤질옥시벤질기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹은 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트루페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 C3~C30의 다환성 방향족 또는 이형고리 그룹은 나프틸기, 1-메틸나프틸기, 2-메틸나프틸기, 아세나프틸기, 안트라세닐기, 플루오레닐기, 페날닐기, 페난스레닐기, 콰이렌닐기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹은 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-시아노벤질기, m-시아노벤질기, o-시아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹은 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기, 아다만틸기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹은 메톡시기, 에톡시기, 프로톡시기, 아이소프로톡시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 헵틸옥시기, 헥실옥시기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹은 페녹시기, 톨릴옥시기, 나프틸옥시기에서 선택되는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐페닐기(4-vinylphenyl), 비닐벤질옥시메타페닐기(4-(4-vinylbenzyl)oxymethylphenyl) 중 적어도 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12 중에서 상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개를 제외한 나머지는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1~C6 의 알킬 그룹(alkyl)과 시아닐(cyanyl), 트리메

트릴릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl), 중수소(deuterium) 중 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질.

청구항 11

제 1 전극과;

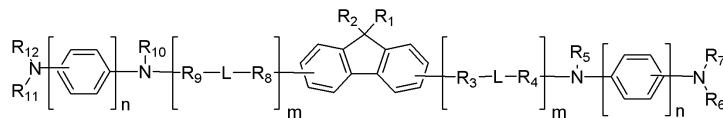
상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과;

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광물질층과;

상기 제 1 전극과 상기 발광물질층 사이에 위치하는 정공수송층을 포함하고,

상기 정공수송층은, 하기 화학식으로 표시되며,

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이형고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group), C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹(alkoxy group), C6~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹(aryloxy group)로부터 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택되며, m은 1이고, n은 1~3의 정수이며, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로일(acryloyl group), 메타아크릴로일(methacryloyl group), 사이클릭이서(cyclic ethers), 실로세인(siloxanes) 중 적어도 하나를 포함하여 가교 결합 특성을 갖는 정공수송물질로 이루어지는 것이 특징인 유기전계발광소자.



청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐페닐기(4-vinylphenyl), 비닐벤질옥시메타페닐기(4-(4-vinylbenzyl)oxymethylphenyl) 중 적어도 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 13

청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 11 항에 있어서,

상기 정공수송층은 스핀코팅 공정, 노즐프린팅 공정, 잉크젯프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정, 몰투몰 공정 중 어느 하나에 의해 형성되는 것이 특징인 유기전계발광소자.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 정공수송층 사이에 위치하는 정공주입층과;

상기 발광물질층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자수송층과;

상기 전자수송층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자주입층을 포함하는 것이 특징인 유기전계발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정공 수송 물질 및 이를 사용하는 유기전계발광소자에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 경화 공정에 따라 유기 용매에 대한 용해 특성이 변경되는 정공 수송 물질 및 이를 포함하여 이루어지는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기전계발광소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 있다.

[0003] 유기 전계 발광 소자는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 발광물질층에 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 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 또한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기 전계 발광(EL) 소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다.

[0004] 일반적으로, 유기전계발광소자는 양극(Anode), 정공주입층 (HIL:hole injecting layer), 정공수송층 (HTL: hole transporting layer), 발광물질층 (EML: emitting material layer), 전자수송층 (ETL: electron transporting layer), 전자주입층 (EIL: electron injecting layer), 음극(cathode)의 적층 구조를 갖는다. 발광층의 경우 호스트(Host)와 도펀트(dopant)로 구성된다. 정공과 전자는 각각의 전극에서 투입되어 이동하면서 발광물질층에서 재결합하여 여기자(exciton)을 형성한다. 여기자가 들뜬 상태(Excited state)에서 바닥 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 방출하게 된다.

[0005] 유기전계발광소자의 대면적화가 요구되고 있는데, 이를 위해서는 용액공정에 의해 유기전계발광소자가 제조되어야 한다. 증착공정의 경우 제1유기막 위에 제2유기막이 증착될 때 하부막의 손실없이 적층이 가능하지만 용액공정은 상부막을 형성할 때 사용된 용매가 하부막을 침식시켜 하부막에 손상을 발생하게 된다.

[0006] 예를 들어, 정공수송층 상에 발광물질층을 형성하는 경우, 발광물질층의 유기 용매가 정공수송층에 손상을 발생시키게 되며, 이에 의해 유기전계발광소자의 특성 저하 및 공정 수율의 저하 문제를 발생시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 유기 용매에 대한 용해도가 뛰어나 용액공정이 가능하며 추후 공정에서의 유기 용매에 의한 손상을 방지할 수 있는 정공수송층의 물질을 제공하고자 한다.

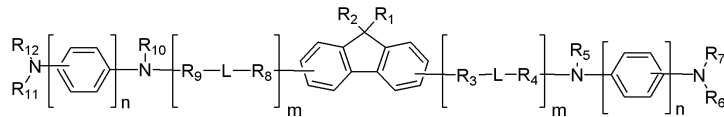
과제의 해결 수단

[0008] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 하기 화학식으로 표시되며, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이헥고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group), C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹(alkoxy group), C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹(aryloxy group)로부터 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택되며, m은 0또는 1의 정수이고, n은 1~3의 정수이며, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로틸(acryloyl group), 메타아크릴로틸(methacryloyl

group), 사이크릭이서(cyclic ethers), 실로세인(siloxanes) 중 적어도 하나를 포함하여 가교 결합 특성을 갖는 것이 특징인 유기전계발광소자용 정공수송물질을 제공한다.

- [0009] 상기 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹은 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데카닐기, 옥타데카닐기, 스테아릴기, 2-페닐아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α -페녹시벤질기, α -다이메틸벤질기, α -메틸페닐벤질기, α -다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α -벤질옥시벤질기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0010] 상기 C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹은 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트림페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0011] 상기 C3~C30의 다환성 방향족 또는 이헥고리 그룹은 나프틸기, 1-메틸나프틸기, 2-메틸나프틸기, 아세나프틸기, 안트라세닐기, 플루오레닐기, 페날닐기, 페난스레닐기, 파이렌닐기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0012] 상기 C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹은 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-시아노벤질기, m-시아노벤질기, o-시아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0013] 상기 C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹은 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기, 아다만틸기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0014] 상기 C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹은 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 헵틸옥시기, 헥실옥시기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0015] 상기 C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹은 페녹시기, 톨릴옥시기, 나프틸옥시기를 포함하는 것이 특징이다.
- [0016] 상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐페닐기(4-vinylphenyl), 비닐벤질옥시메타페닐기(4-(4-vinylbenzyl)oxymethylphenyl) 중 적어도 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징이다.
- [0017] 상기 R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12 중에서 상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개를 제외한 나머지는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1~C6 의 알킬 그룹(alkyl)과 시아닐(cyanyl), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl), 중수소(deuterium) 중 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징이다.
- [0018] 다른 관점에서, 본 발명은 제 1 전극과; 상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과; 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광물질층과; 상기 제 1 전극과 상기 발광물질층 사이에 위치하는 정공수송층을 포함하고, 상기 정공수송층은, 하기 화학식으로 표시되며, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이헥고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group), C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹(alkoxy group), C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹(aryloxy group)로부터 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택되며, m은 0또는 1의 정수이고, n은 1~3의 정수이며, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로릴(acryloyl group), 메타아크릴로릴(methacryloyl group), 사이크릭이서(cyclic ethers), 실

로세인(siloxanes) 중 적어도 하나를 포함하여 가교 결합 특성을 갖는 정공수송물질로 이루어지는 것이 특징인 유기전계발광소자를 제공한다.



상기 R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐페닐기(4-vinylphenyl), 비닐벤질옥시메타페닐기(4-(4-vinylbenzyl)oxymethylphenyl) 중 적어도 어느 하나의 치환체를 포함하는 것이 특징이다.

상기 정공수송층은 스핀코팅 공정, 노즐프린팅 공정, 잉크젯프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정, 몰투몰 공정 중 어느 하나에 의해 형성되는 것이 특징이다.

상기 제 1 전극과 상기 정공수송층 사이에 위치하는 정공주입층과; 상기 발광물질층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자수송층과; 상기 전자수송층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하는 전자주입층을 포함하는 것이 특징이다.

발명의 효과

본 발명의 정공수송물질은 유기용매에 대한 용해도가 뛰어나기 때문에 용액 공정에 의해 정공수송층을 형성할 수 있다. 따라서 대면적 유기전계발광소자의 제조가 용이하다.

또한, 경화 공정에 의해 가교결합이 발생하여 유기용매에 대한 용해도를 갖지 않게 됨으로써, 추후 공정에 의한 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

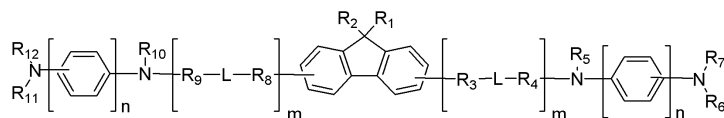
도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명에 따른 정공수송물질의 구조 및 그 합성예와, 이를 이용한 유기전계발광소자에 대해 설명한다.

본 발명의 실시예에 따른 정공수송물질은 플루오렌(fluorine) 유도체 중심부에 가교결합(cross-linking)이 가능하고 정공수송능력이 우수한 물질이 링커(linker)에 의해 연결된 구조를 가지며, 하기 화학식1로 표시된다.

화학식1



본 발명의 실시예에 따른 정공수송물질은 유기 용매에 대한 용해도가 뛰어나며, 경화공정에 의해 가교결합이 발생하여 유기 용매에 대한 저항성을 갖는 것이 특징이다. 즉, 경화 공정 후에는 유기 용매에 용해되지 않는다.

상기 화학식1에서 R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12는 각각 C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹(alkyl group), C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹(aryl group), C3~C30의 다환성 방향족 또는 이헥고리 그룹(polycyclic aromatic group or polycyclic heterocyclic group), C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹(arylalkyl group), C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹(cycloalkyl group), C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹 (alkoxy group), C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹 (aryloxy group)로부터 선택된다. 특히, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 가교결합 특성을 갖는 물질에서 선택되고, L은 탄소(C), 산소(O)또는 황(S)에서 선택된다. 또한, m은 0또는 1의 정수이며, n은 1~3의 정수이다.

예를 들어, C1~C20까지의 치환 또는 비치환된 알킬기 그룹은 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, 뷰틸기, sec-뷰틸기, tert-뷰틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 데카닐기, 옥타데카닐기, 스테아릴기, 2-페닐 아이소프로필기, 트라이클로로메틸기, 트라이플루오로메틸기, 벤질기, α -페녹시벤질기, α -다이메틸벤질기, α -

-메틸페닐벤질기, α -다이트라이플루오로메틸벤질기, 트라이페닐메틸기, α -벤질옥시벤질기를 포함할 수 있다.

[0033] C5~C30의 치환 또는 비치환된 아릴기 그룹은 페닐기, 2-메틸페닐기, 3-메틸페닐기, 4-메틸페닐기, 펜타듀트루페닐기, 2-트리메틸실릴페닐기, 3-트리메틸실릴페닐기, 4-트리메틸실릴페닐기, 3,5-다이플루오로페닐기, 4-에틸페닐기, 바이페닐기, 4-메닐바이페닐기, 4-에틸바이페닐기, 4-사이클로헥실바이페닐기, 터페닐기, 3,5-다이클로로페닐기를 포함할 수 있다.

[0034] C3~C30의 다환성 방향족 또는 이헥고리 그룹은 나프틸기, 1-메틸나프틸기, 2-메틸나프틸기, 아세나프틸기, 안트라세닐기, 플루오레닐기, 페닐기, 페난스레닐기, 파이렌닐기를 포함할 수 있다.

[0035] C6~C30까지의 치환 또는 비치환된 아르알킬기 그룹은 벤질기, 1-페닐에틸기, 2-페닐에틸기, 1-페닐아이소프로필기, 2-페닐아이소프로필기, 페닐-t-뷰틸기, α -나프틸메틸기, 1- α -나프틸에틸기, 2- α -나프틸에틸기, 1- α -나프틸아이소프로필기, 2- α -나프틸아이소프로필기, β -나프틸메틸기, 1- β -나프틸에틸기, 2- β -나프틸에틸기, 1- β -나프틸아이소프로필기, 2- β -나프틸아이소프로필기, 1-피롤릴메틸기, 2-(1-피롤릴)에틸기, p-메틸벤질기, m-메틸벤질기, o-메틸벤질기, p-클로로벤질기, m-클로로벤질기, o-클로로벤질기, p-브로모벤질기, m-브로모벤질기, o-브로모벤질기, p-아이오도벤질기, m-아이오도벤질기, o-아이오도벤질기, p-하이드록시벤질기, m-하이드록시벤질기, o-하이드록시벤질기, p-아미노벤질기, m-아미노벤질기, o-아미노벤질기, p-나이트로벤질기, m-나이트로벤질기, o-나이트로벤질기, p-사이아노벤질기, m-사이아노벤질기, o-사이아노벤질기, 1-하이드록시-2-페닐아이소프로필기, 1-클로로-2-페닐아이소프로필기를 포함할 수 있다.

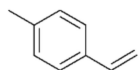
[0036] C3~C30의 치환 또는 비치환된 사이클로알킬기 그룹은 사이클로프로필기, 사이클로뷰틸기, 사이클로펜틸기, 사이클로헥실기, 노보넨기, 아다만틸기를 포함할 수 있다.

[0037] C1~C20의 치환 또는 비치환된 알콕시기 그룹은 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 아이소프로폭시기, 뷰톡시기, 아이소뷰톡시기, sec-뷰톡시기, tert-뷰톡시기, 헵틸옥시기, 헥실옥시기를 포함할 수 있다.

[0038] C6 ~C20의 치환 또는 비치환된 아릴옥시기 그룹은 페녹시기, 톨릴옥시기, 나프틸옥시기를 포함할 수 있다.

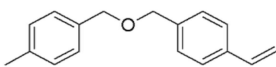
[0039] 또한, R5, R6, R7, R10, R11, R12 중 적어도 두개는 비닐기(vinyl group), 아크릴로일(acryloyl group), 메타아크릴로일(methacryloyl group), 사이클릭이서(cyclic ethers), 실로세인(siloxanes)과 같은 가교 결합 특성을 갖는 치환체를 포함한다. 예를 들어, 상기 가교 결합 특성을 갖는 치환체는 하기 화학식2-1 및 화학식2-2로 표시되는 비닐페닐기(4-vinylphenyl), 비닐벤질옥시메타페닐기(4-(4-vinylbenzyl)oxymethylphenyl)일 수 있다.

[0040] 화학식2-1



[0041]

[0042] 화학식2-2



[0043]

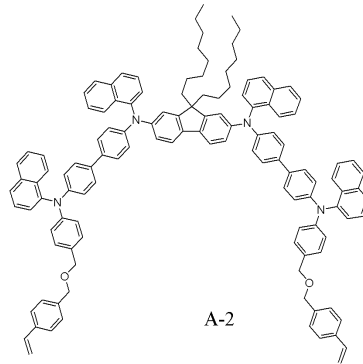
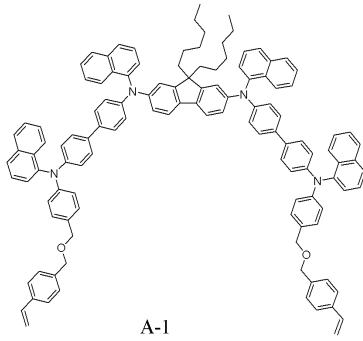
[0044] 또한, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12 중 가교 결합 특성을 갖는 치환체를 포함하는 것을 제외한 나머지의 치환체는 메틸(methyl), 에틸(ethyl), n-프로필(n-propyl), i-프로필(i-propyl), n-부틸(n-butyl), i-부틸(i-butyl) 및 t-부틸(t-butyl) 등과 같은 C1~C6 의 알킬 그룹(alkyl)과 시아닐(cyanyl), 트리메틸실릴(trimethylsilyl), 플루오린(fluorine), 트리플루오로메틸(trifluoromethyl), 중수소(deuterium) 중 어느 하나일 수 있다.

[0045] 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 정공수송물질은 플루오렌 유도체 중심부에 가교결합이 가능한 물질이 링커(linker)에 의해 연결된 구조를 가지며, 유기 용매에 뛰어난 용해도를 갖기 때문에 용액공정에 의해 정공수송층을 형성할 수 있다.

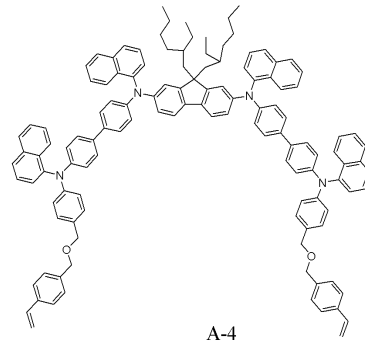
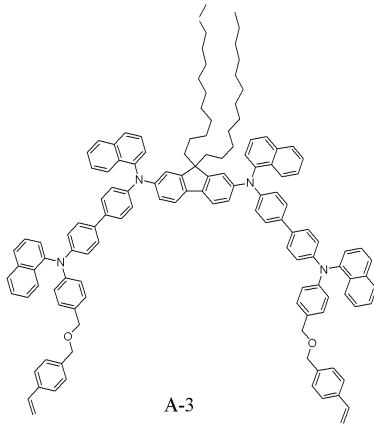
[0046] 또한, 경화 공정 후 가교결합 발생에 의해 유기 용매에 대한 용해도를 상실하게 되기 때문에, 추후 공정에서의 유기 용매에 손상을 받지 않게 된다.

[0047] 상기 화학식1로 표시된 본 발명의 정공수송물질은 아래 화학식3에 표시된 다수의 물질 중 하나일 수 있다. 설명의 편의를 위해 각 물질 하단에 A1~A118의 기호를 부여하였다.

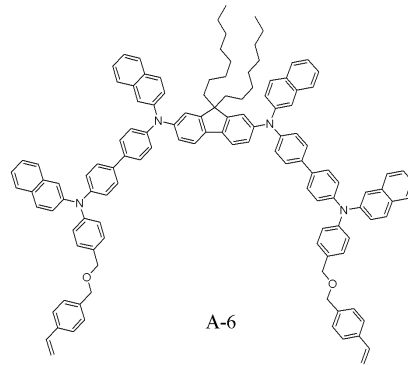
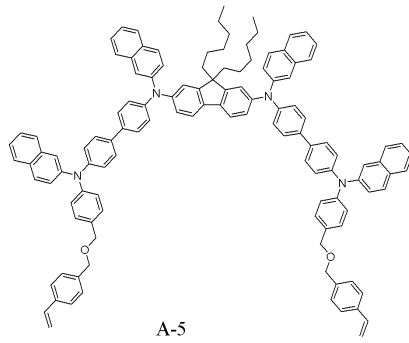
[0048] 화학식3



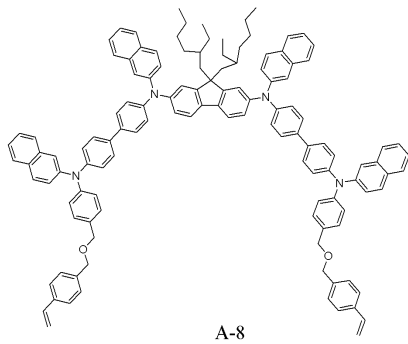
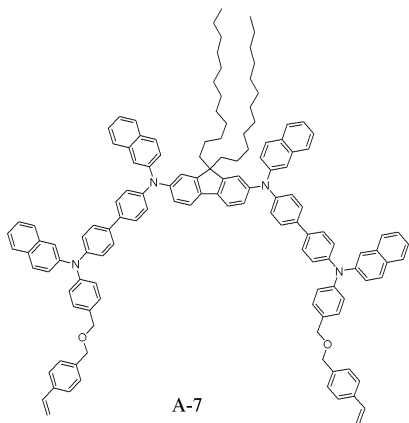
[0049]



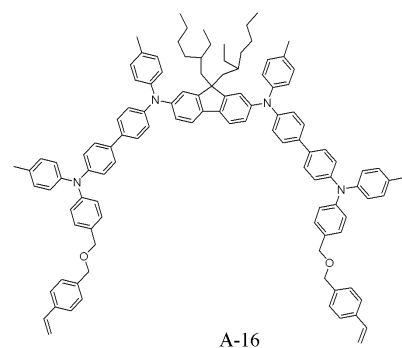
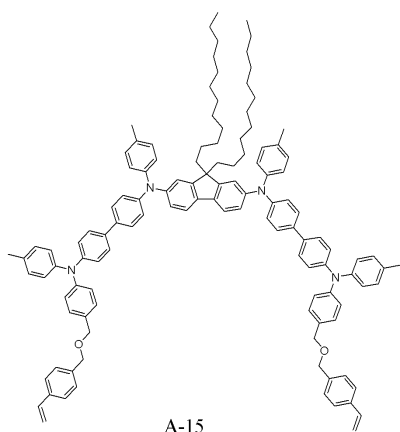
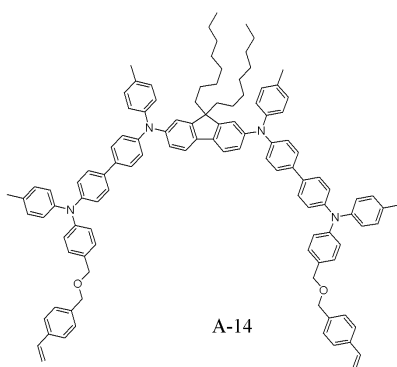
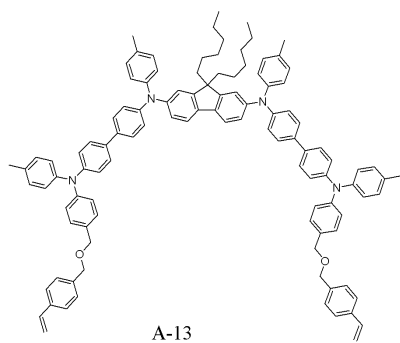
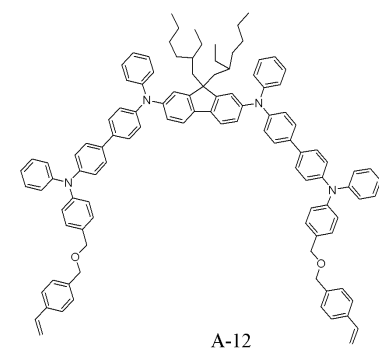
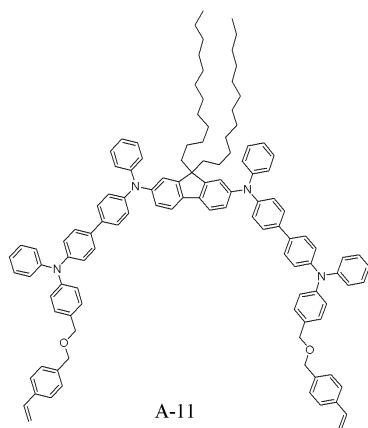
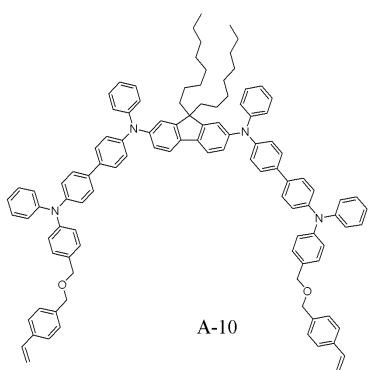
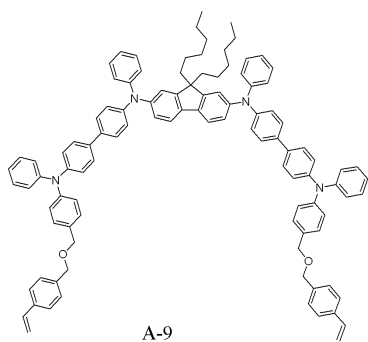
[0050]

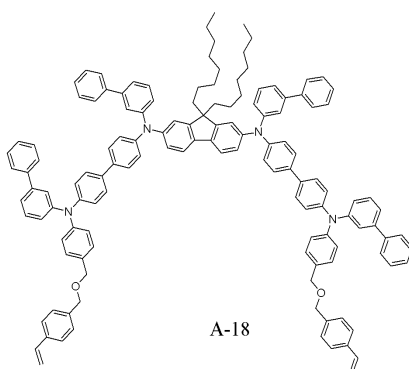
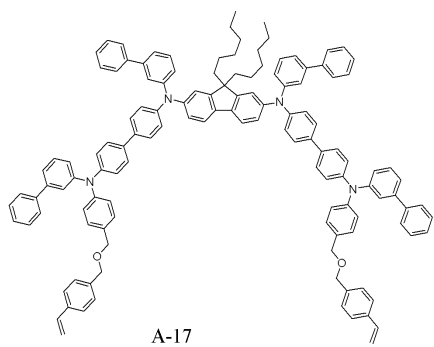


[0051]

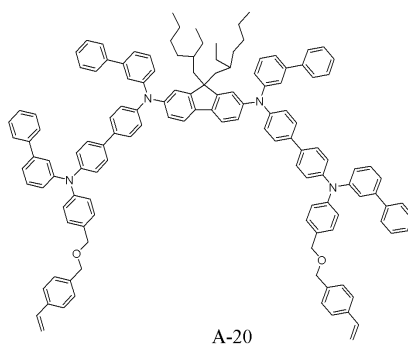
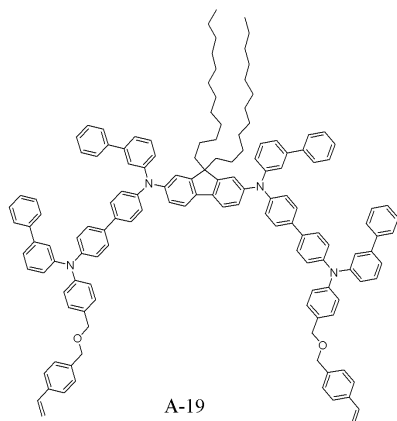


[0052]

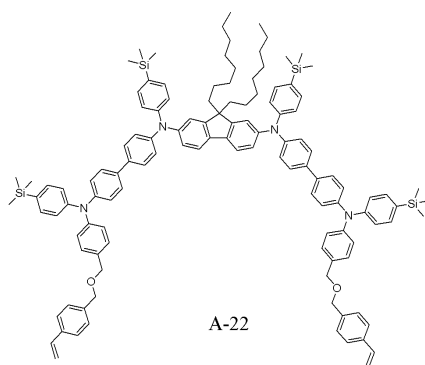
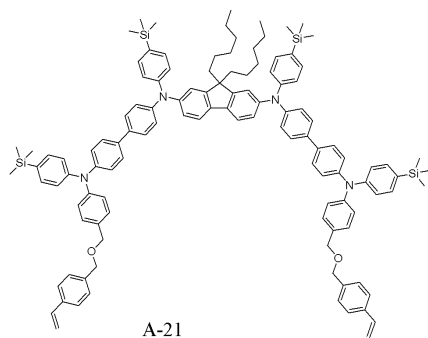




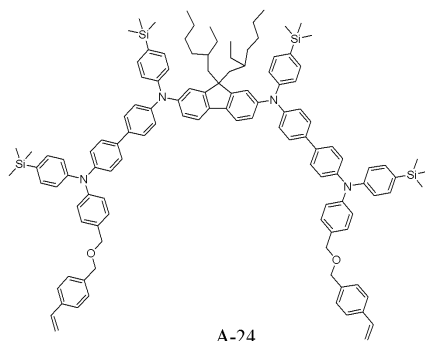
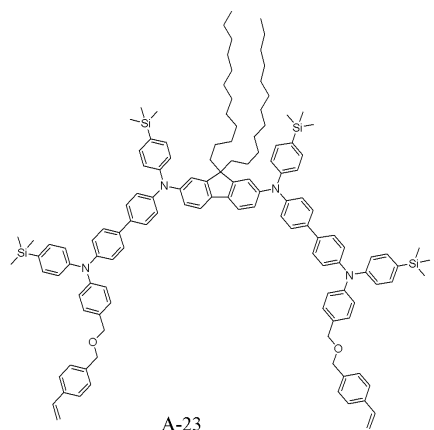
[0057]



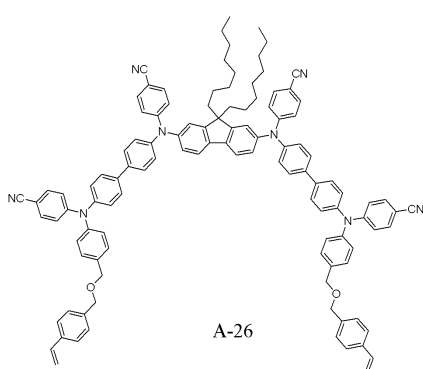
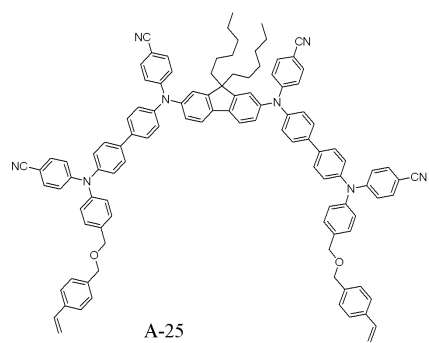
[0058]



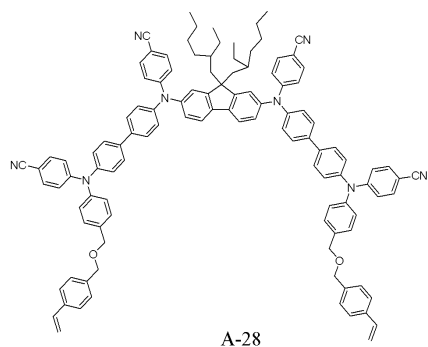
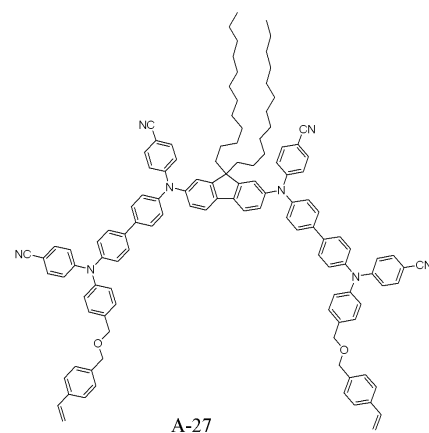
[0059]



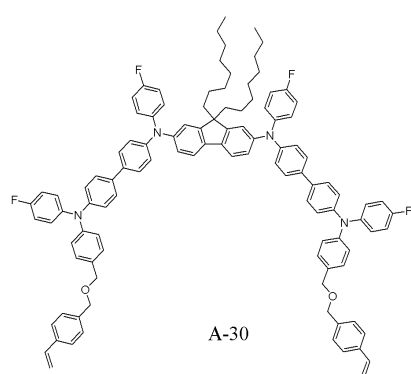
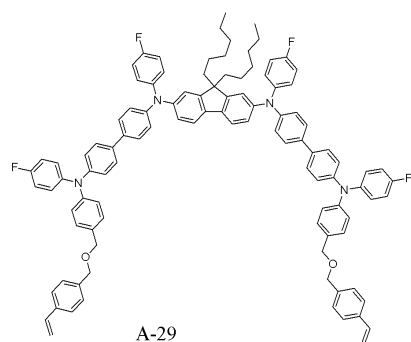
[0060]



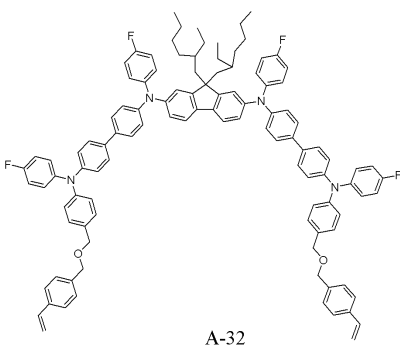
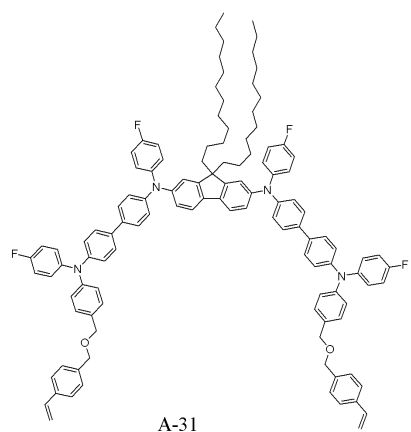
[0061]



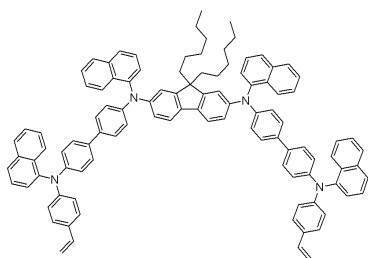
[0062]



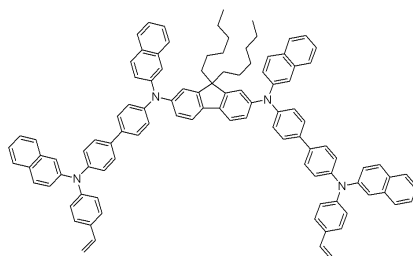
[0063]



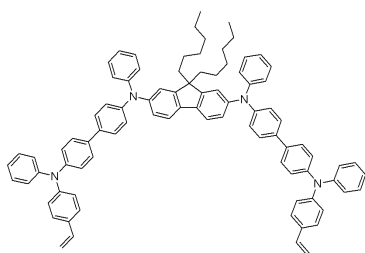
[0064]



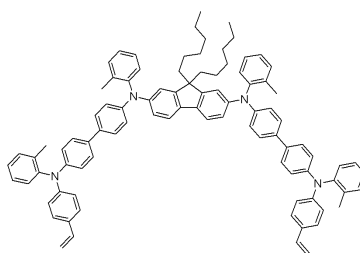
A-33



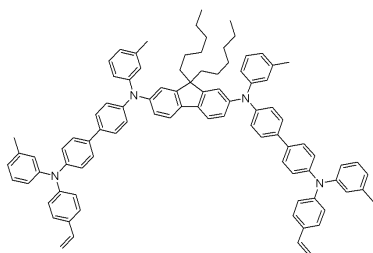
A-34



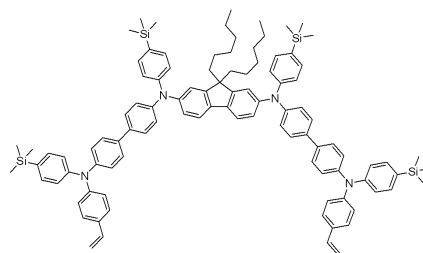
A-35



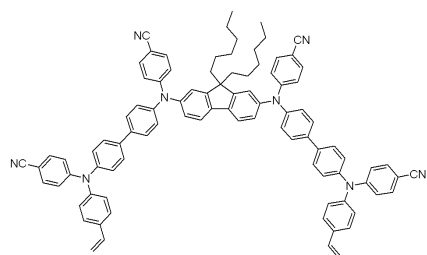
A-36



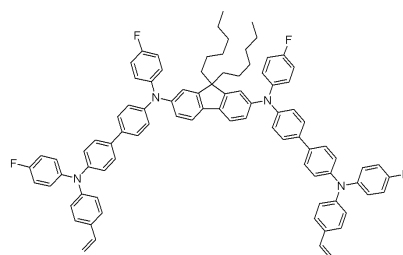
A-37



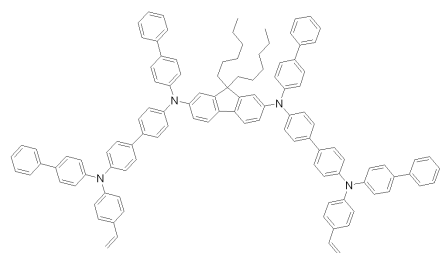
A-38



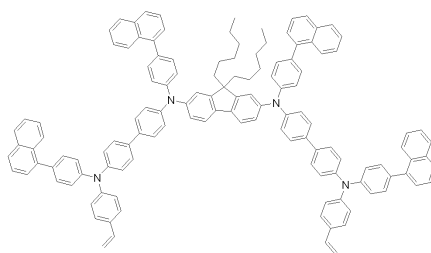
A-39



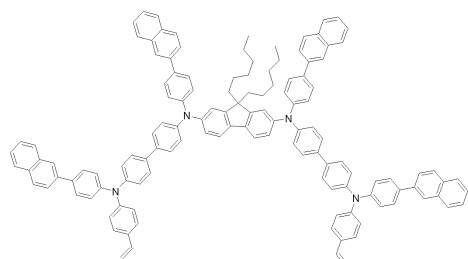
A-40



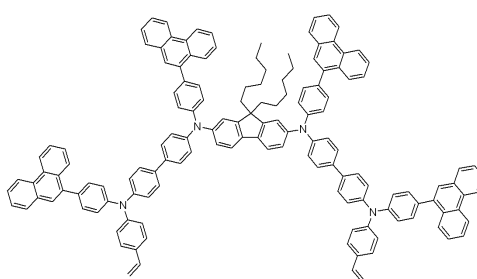
A-41



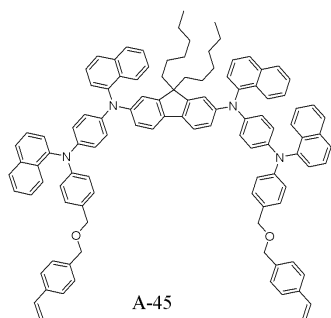
A-42



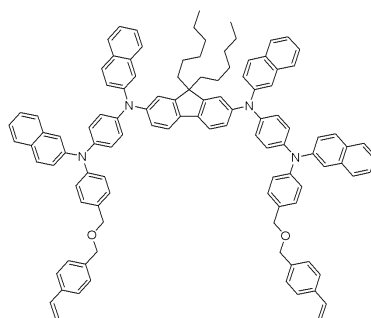
A-43



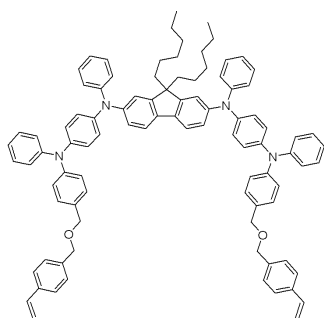
A-44



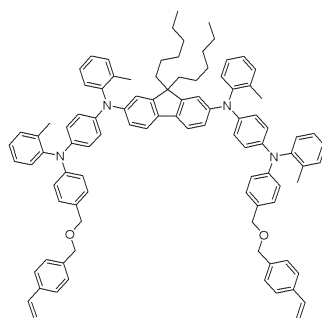
A-45



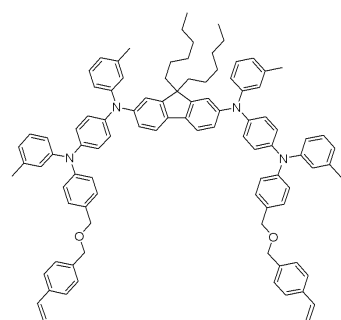
A-46



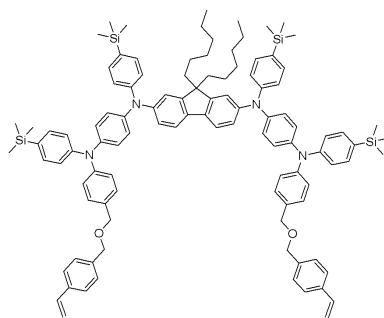
A-47



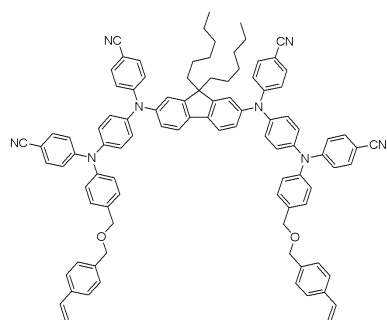
A-48



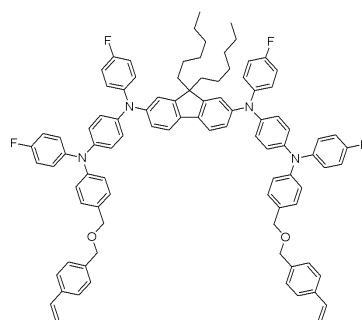
A-49



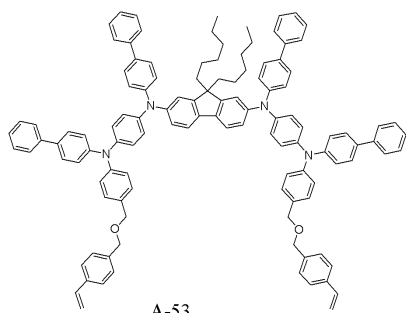
A-50



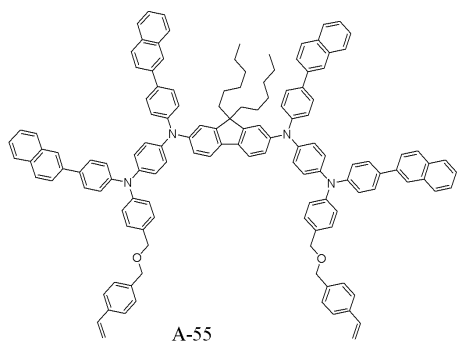
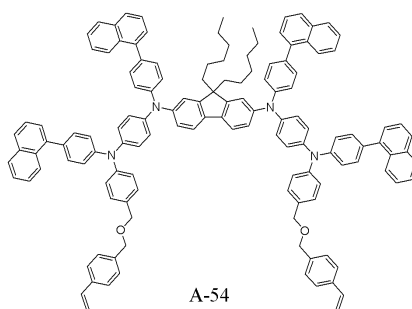
A-51



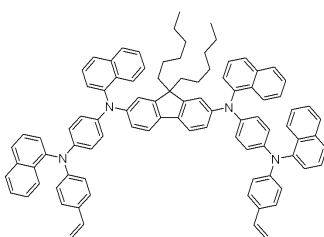
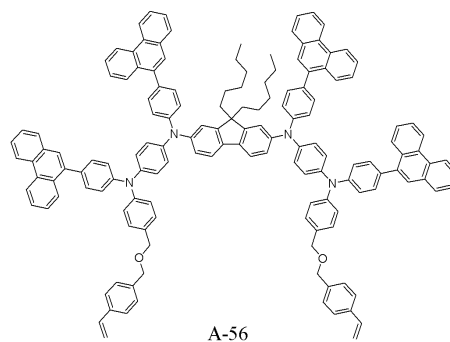
A-52



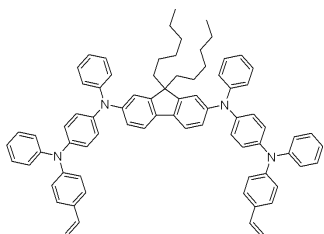
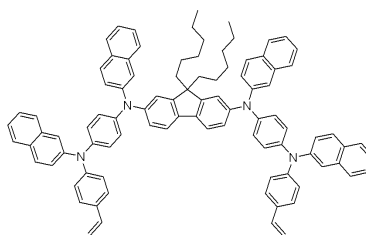
[0075]



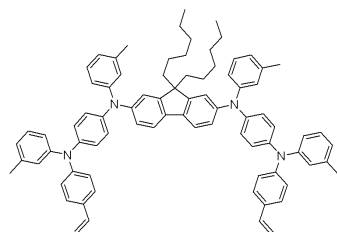
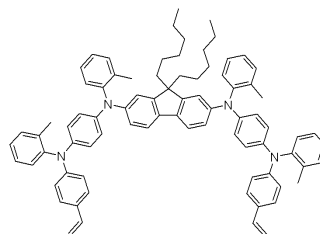
[0076]



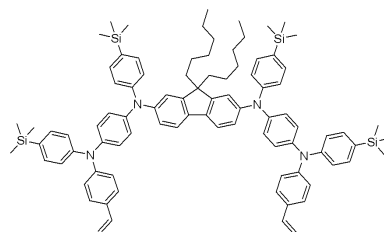
[0077]

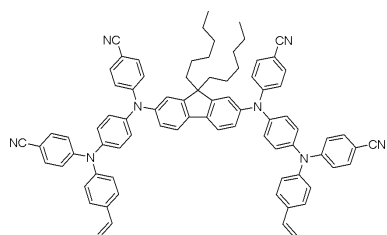


[0078]

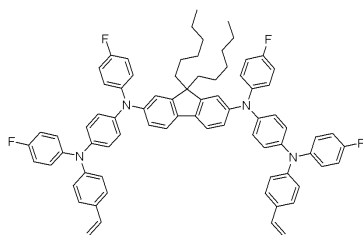


[0079]

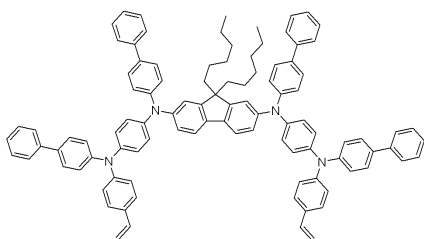




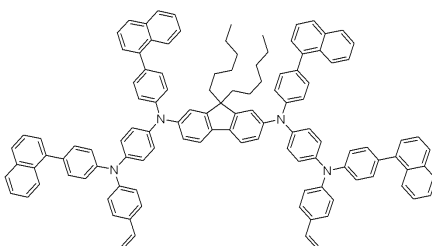
A-63



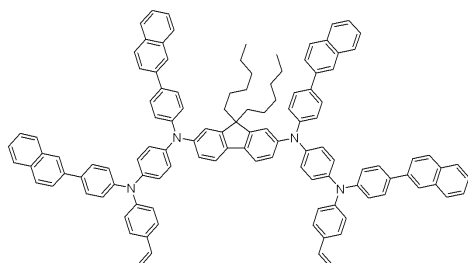
A-64



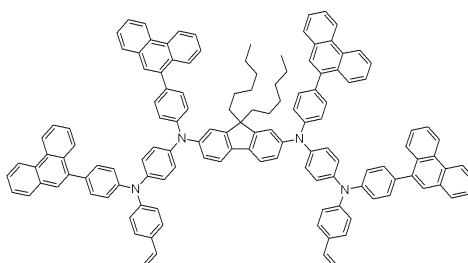
A-65



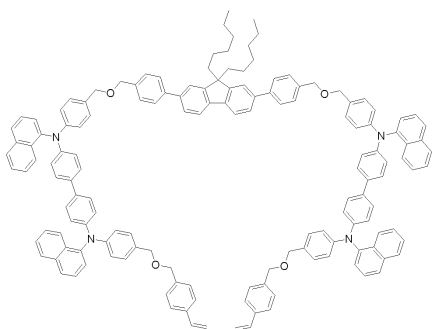
A-66



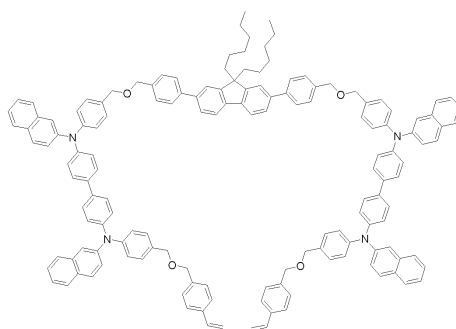
A-67



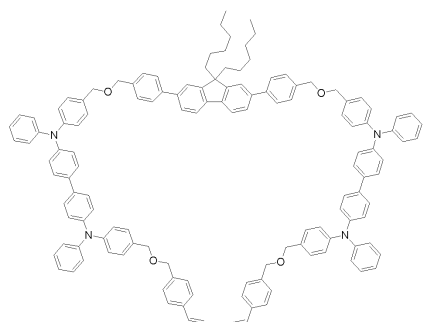
A-68



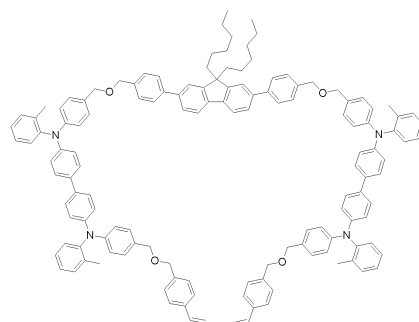
A-69



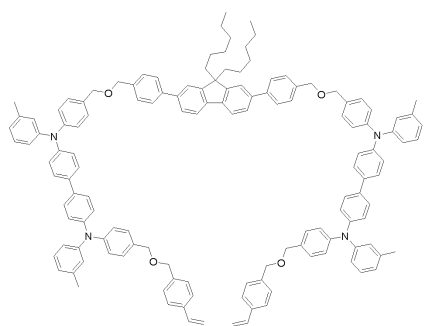
A-70



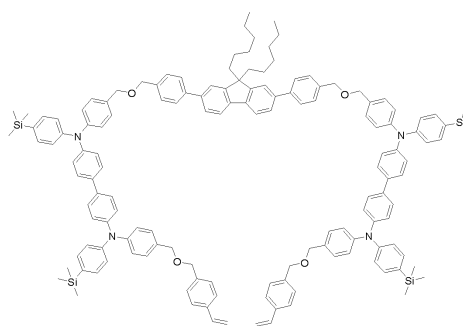
A-71



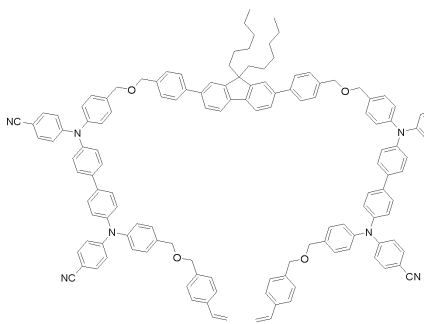
A-72



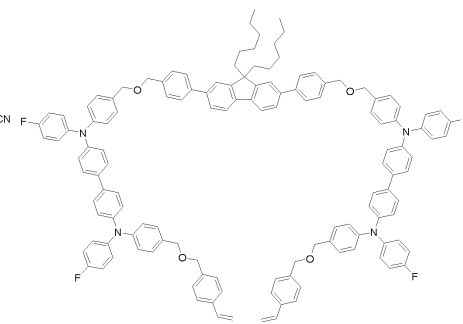
A-73



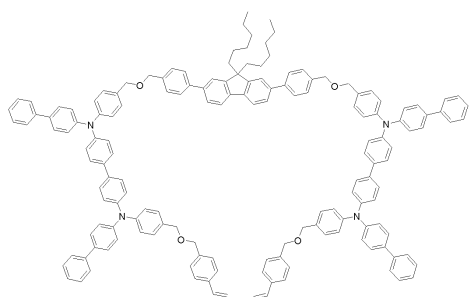
A-74



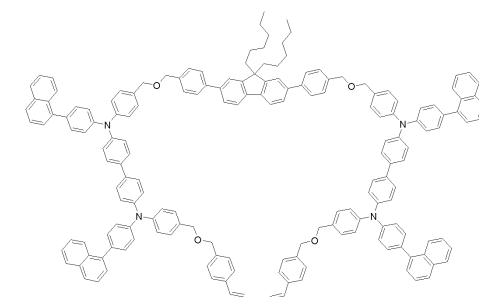
A-75



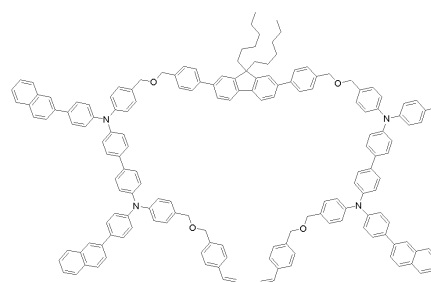
A-76



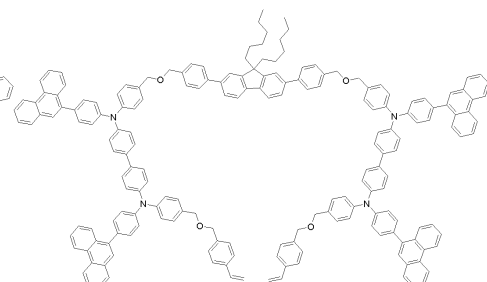
A-77



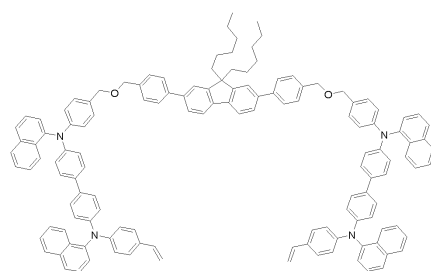
A-78



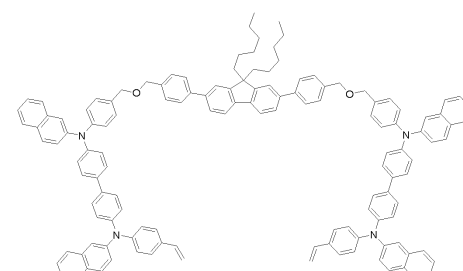
A-79



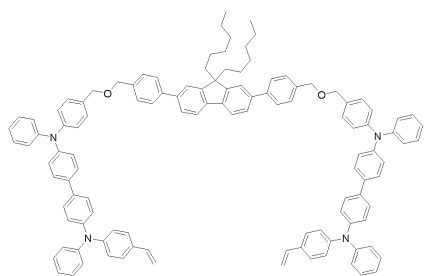
A-80



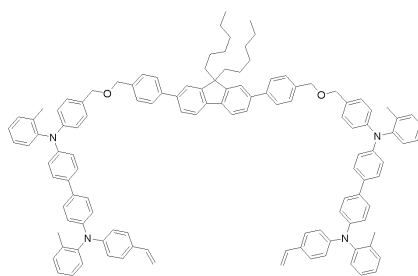
A-81



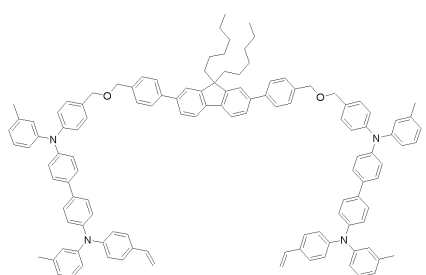
A-82



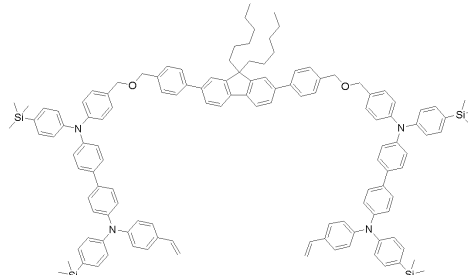
A-83



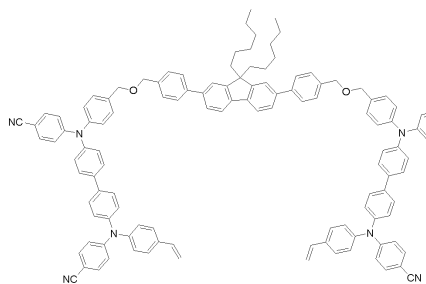
A-84



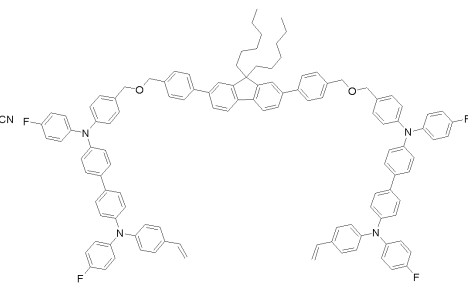
A-85



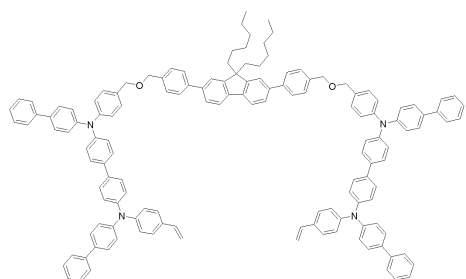
A-86



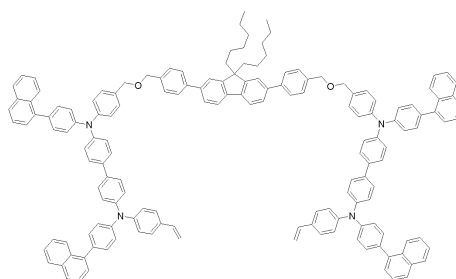
A-87



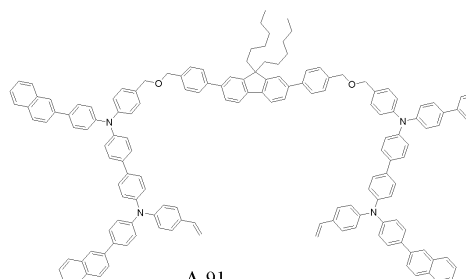
A-88



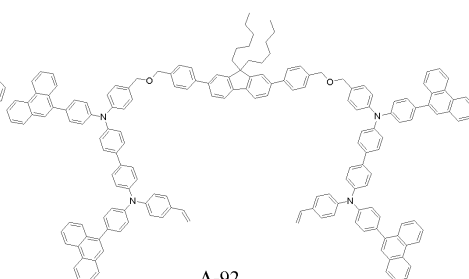
A-89



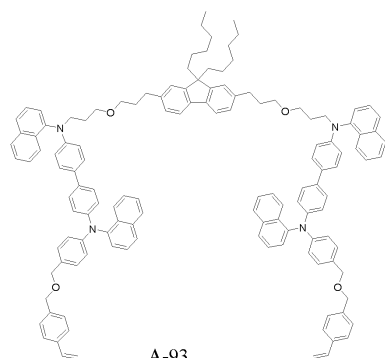
A-90



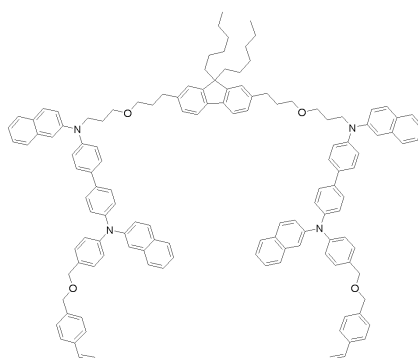
A-91



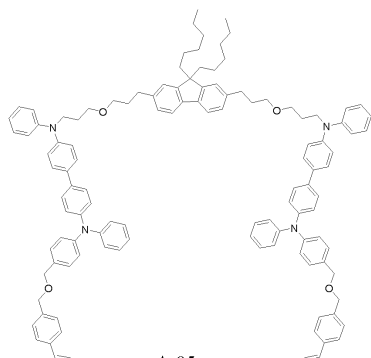
A-92



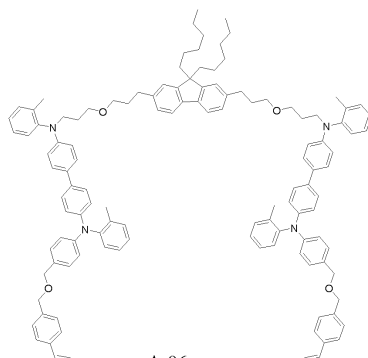
A-93



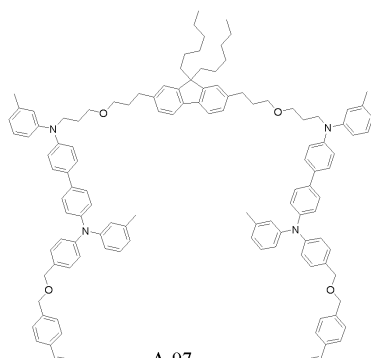
A-94



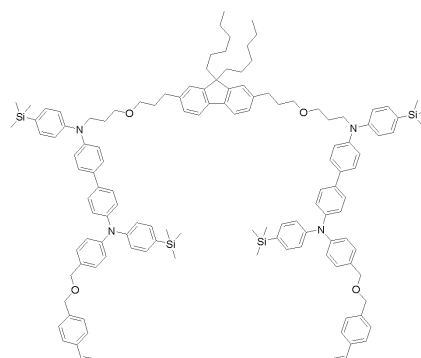
A-95



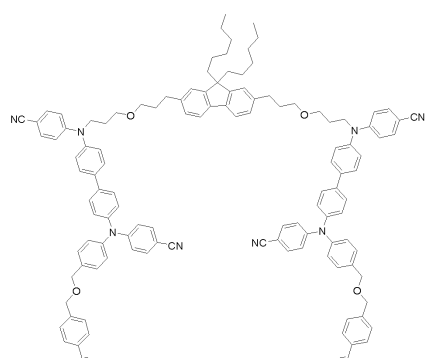
A-96



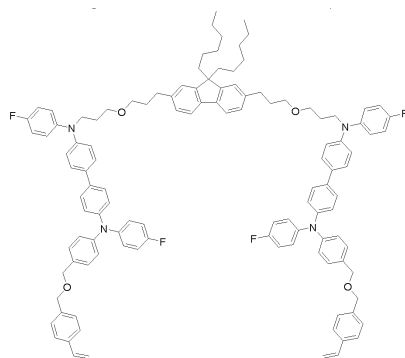
A-97



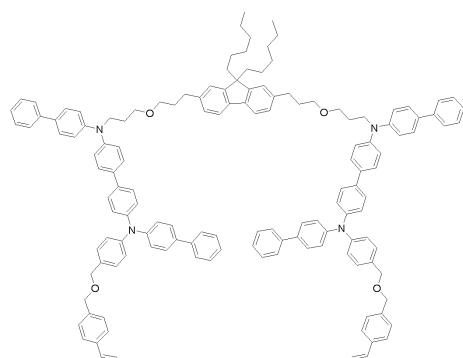
A-98



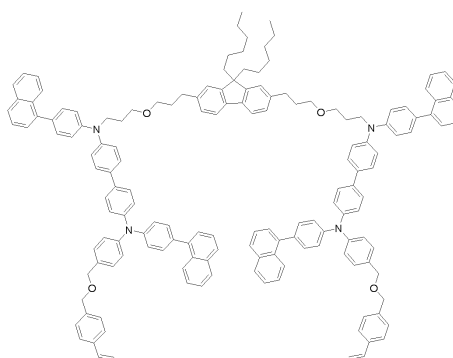
A-99



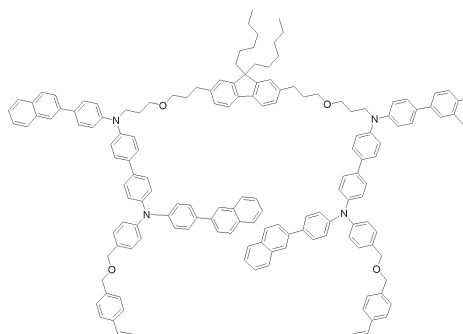
A-100



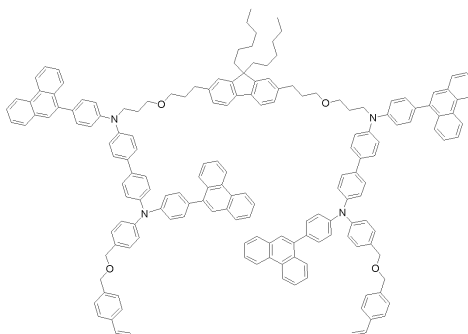
A-101



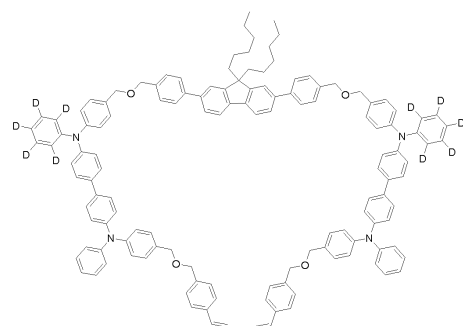
A-102



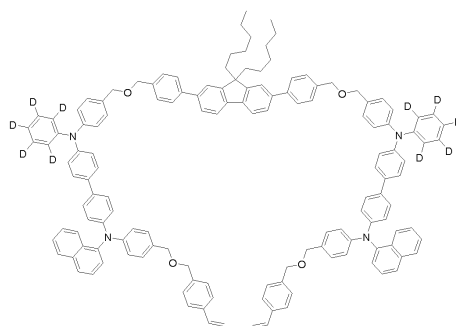
A-103



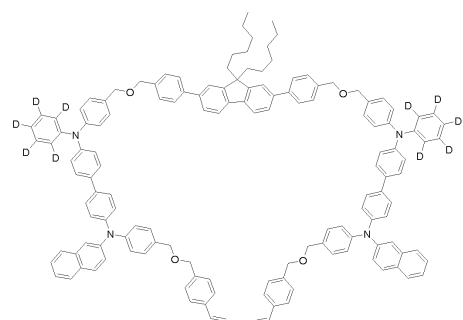
A-104



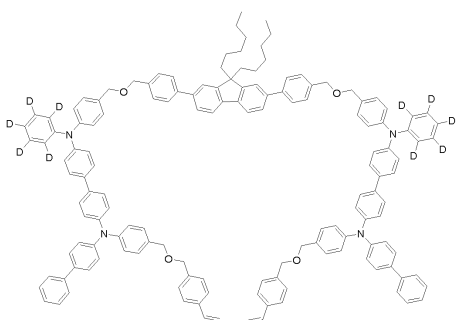
A-105



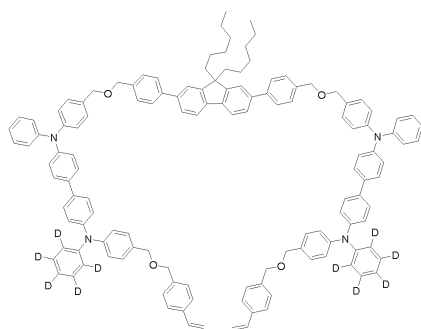
A-106



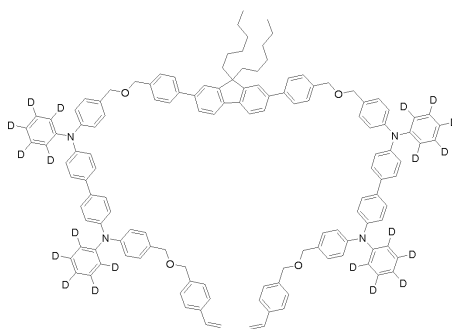
A-107



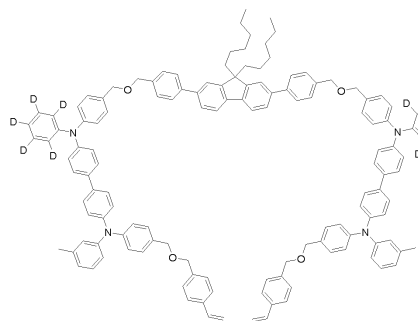
A-108



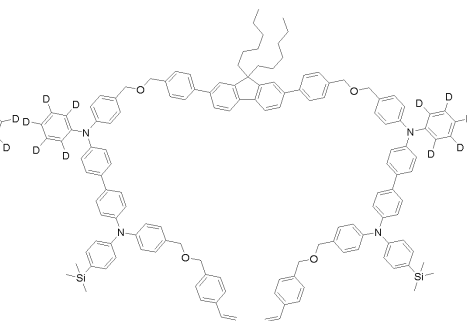
A-109



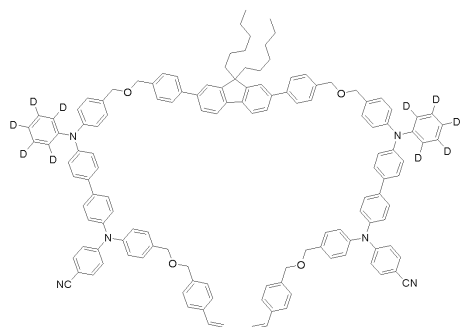
A-110



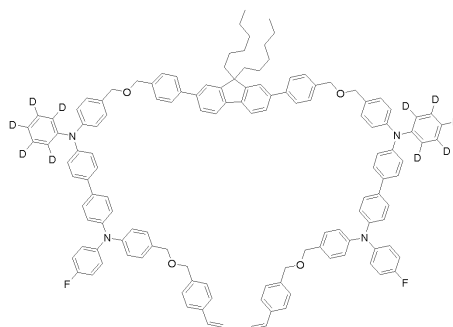
A-111



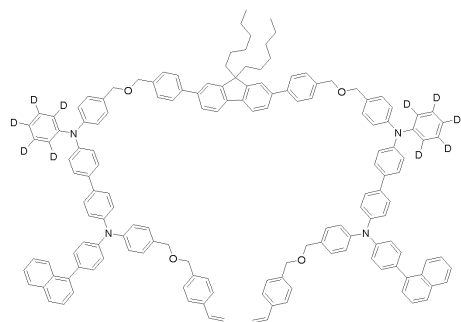
A-112



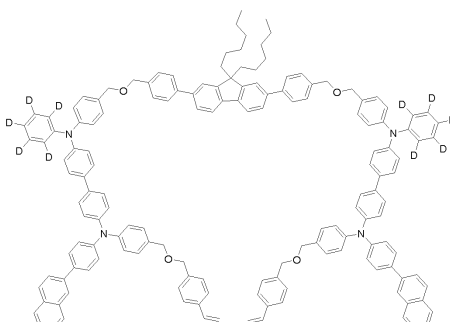
A-113



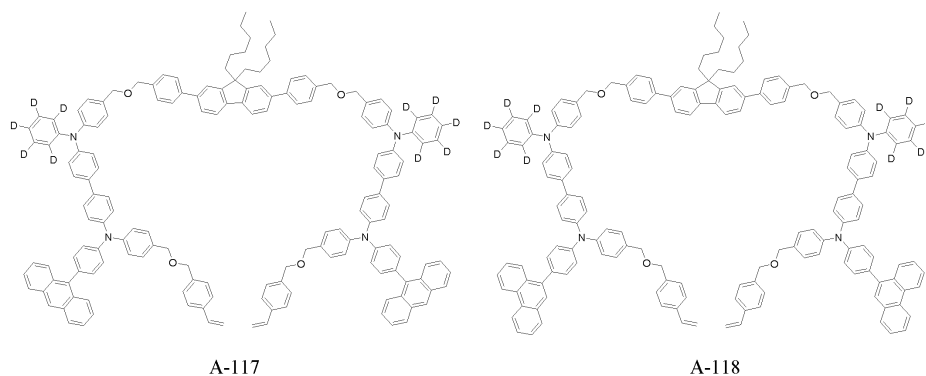
A-114



A-115



A-116



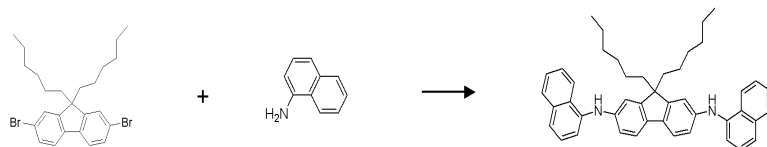
이하에서는, 본 발명에 따른 유기전계발광소자용 정공수송물질 중, 상기 화학식3에서 A-1로 표기된 정공수송물질을 예로 들어 합성예를 설명한다.

합성예

1. 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-fluorene-2,7-diamine의 합성

9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-fluorene-2,7-diamine은 아래와 같은 반응식1에 의해 합성된다.

반응식1

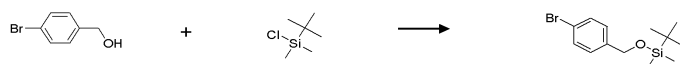


구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크 (two-necked round-bottomed flask)에 2,7-dibromo-9,9-dihexylfluorene (10mmol), 1-naphthylamine(22mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.3mmol), (±)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthalene(0.6mmol)과 Sodium tert-butoxide(28mmol)를 Toluene(30mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시켰다. 반응 종료 후 Toluene을 제거하고 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하고 silica gel column 후 용매를 감압 증류하여 액체 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-fluorene-2,7-diamine 5.5g을 얻었다.

2. (4-bromobenzyloxy)(tert-butyl)dimethylsilane의 합성

(4-bromobenzyloxy)(tert-butyl)dimethylsilane은 아래와 같은 반응식2에 의해 합성된다.

반응식2

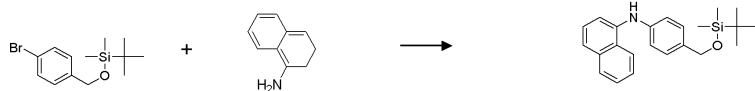


구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 4-bromobenzylalcohol (30mmol), tert-butylchlorodimethylsilane(36mmol)를 N,N-Dimethylformamide(DMF) (50ml)에 녹인 후, 0 °C에서 주사기를 이용하여 imidazole (45mmol)을 DMF에 녹여 반응용기에 투입한다. 이후 반응용기를 상온으로 조정하고, 24시간 교반시킨 후 반응을 종료한다. Hexane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하고 silica gel column 후 용매를 감압 증류하여 투명한 액체 (4-bromobenzyloxy)(tert-butyl)dimethylsilane 8.6g을 얻었다.

3. (N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(N-1-naphthyl)-amine의 합성

(N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(N-1-naphthyl)-amine은 아래와 같은 반응식3에 의해 합성된다.

[0122] 반응식3



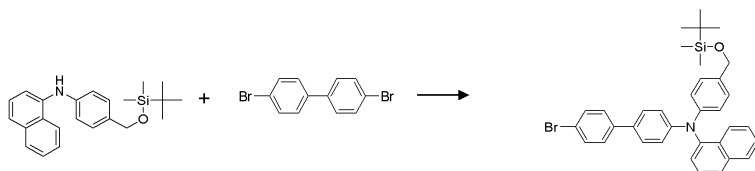
[0123]

[0124] 구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 (4-bromobenzoyloxy)(tert-butyl)dimethylsilane (20mmol), 1-naphthylamine(22mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.15mmol), (±)-2,2'-Bis(diphenylphosphino)-1,1'-binaphthalene(0.3mmol)과 Sodium tert-butoxide(14mmol)를 Toluene(30mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시켰다. 반응 종료 후 Toluene을 제거하고 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하고, silica gel column 후 용매를 감압 증류하여 액체 N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(N-1-naphthyl)-amine 4.7g을 얻었다.

[0125] 4. 4-bromo-4'-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(1-naphthyl)amino)biphenyl의 합성

[0126] 4-bromo-4'-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(1-naphthyl)amino)biphenyl는 아래와 같은 반응식4에 의해 합성된다.

[0127] 반응식4



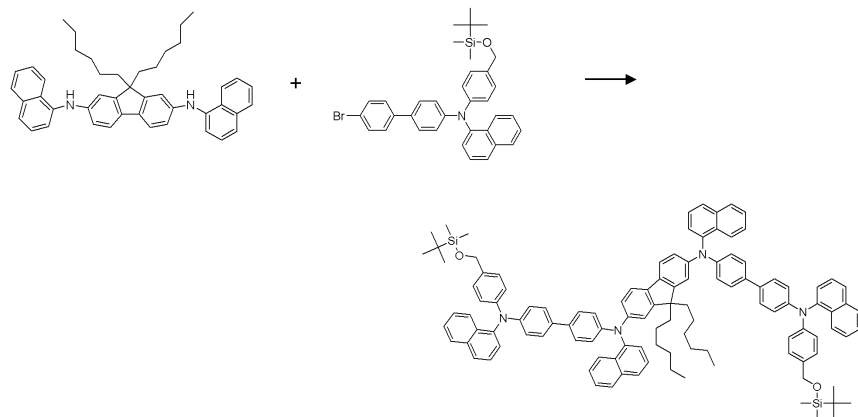
[0128]

[0129] 구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(N-1-naphthyl)-amine(10mmol), 4,4'-dibromobiphenyl(11mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.15mmol), tri-tert-butylphosphine(0.3mol)과 Sodium tert-butoxide(14mmol)를 Toluene(30mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시켰다. 반응 종료 후 Toluene을 제거하고 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류한다. silica gel column 후 용매를 감압 증류하여 고체 4-bromo-4'-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(1-naphthyl)amino)biphenyl 2.3g을 얻었다.

[0130] 5. 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine의 합성

[0131] 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine은 아래와 같은 반응식5에 의해 합성된다.

[0132] 반응식5



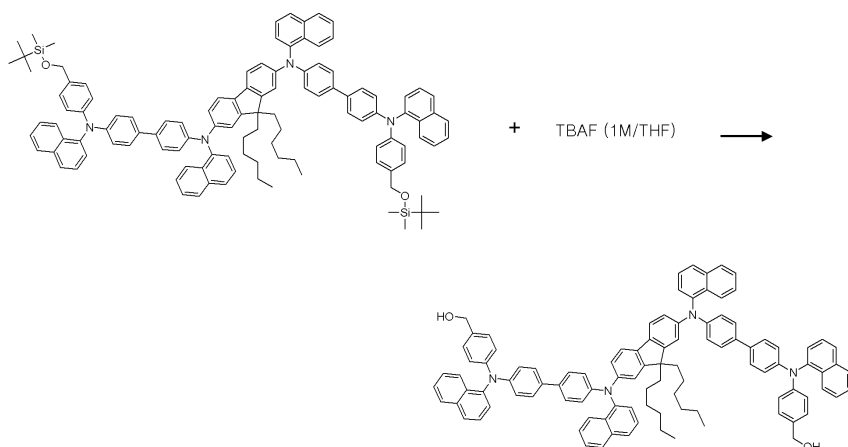
[0133]

[0134] 구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-fluorene-2,7-diamine(5mmol), 4-bromo-4'-((((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)-(1-naphthyl)amino)biphenyl(11mmol), Tris(dibenzylideneacetone) dipalladium(0)(0.15mmol), tri-tert-butylphosphine(0.3mol)과 Sodium tert-butoxide(14mmol)를 Toluene(30mL)에 녹인 후, 100 °C의 bath에서 24시간 교반시켰다. 반응 종료 후 Toluene을 제거하고 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한다. silica gel column 후 용매를 감압 증류하고 Dichloromethane과 Methanol를 사용하여 재결정하여 여과(filter)함으로써 고체 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine 4.5g을 얻었다.

[0135] 6. 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-hydroxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine의 합성

[0136] 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-hydroxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine은 아래와 같은 반응식6에 의해 합성된다.

[0137] 반응식6



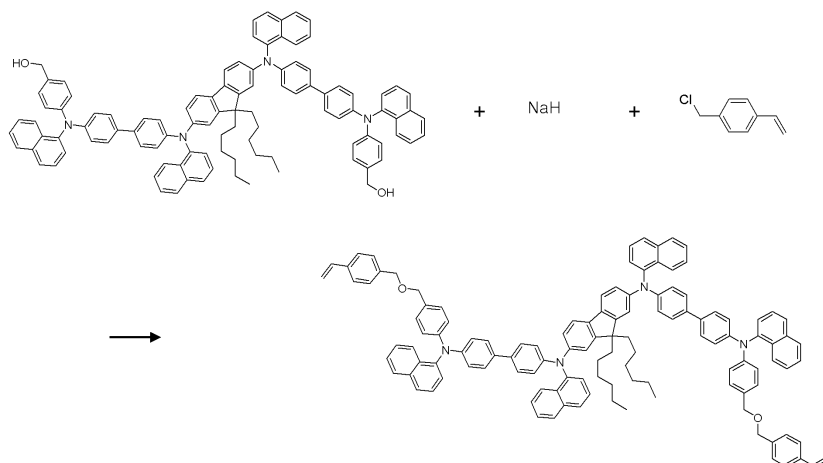
[0138]

[0139] 구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-((4-tert-butyl)dimethylsilyloxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine(2mmol), tetrabutylammonium fluoride(TBAF) (4.8ml, 1M solution)를 THF(20mL)에 녹인 후, 상온에서 24시간 교반시켰다. 반응 종료 후 THF를 제거하고 Hexane과 ethyl acetate를 이용하여 silica gel column 후 용매를 감압 증류하였다. Dichloromethane과 Methanol를 사용하여 재결정하여 여과함으로써 고체 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-hydroxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine 2.4g을 얻었다.

[0140] 7. 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-(4-vinylbenzyl)oxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine (A-1)의 합성

[0141] 상기 화학식3에서 A-1로 표시된 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-(4-vinylbenzyl)oxymethyl)phenyl)))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine은 아래와 같은 반응식7에 의해 합성된다.

[0142] 반응식7



[0143]

[0144] 구체적으로, 2구 둥근 바닥 플라스크에 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-hydroxymethyl)phenyl))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine(1mmol), NaH (3mmol)를 DMF(30mL)에 녹인 후, 상온에서 1시간 교반시키고, 0 ℃로 온도를 낮춘 후 주사기를 이용하여 4-Vinylbenzyl chloride (3mmol)을 넣었다. 100 ℃의 bath에서 24시간 교반시킨 후 반응이 종료 되면 Dichloromethane과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하였다. silica gel column 후 용매를 감압 증류하고 Dichloromethane과 Methanol를 이용하여 재결정시킨 후 여과함으로써 고체 9,9-dihexyl-N2,N7-di(naphthalen-1-yl)-N2,N7-di(4-(4-(N-1-naphthyl-(N-(4-(4-vinylbenzyl)oxymethyl)phenyl))amino)phenyl)phenylfluorene-2,7-diamine 0.9g을 얻었다.

[0145] 이하, 상기한 본 발명에 따른 유기전계발광소자용 정공수송물질을 이용하여 유기전계발광소자를 제작하는 실험 예1 내지 실험예3을 통해, 본 발명에 의한 정공수송물질 및 이를 이용한 유기전계발광소자의 성능을 비교 설명한다.

[0146] 실험예1

[0147] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기관을 Spin Coater에 장착한 후 ITO층 위에 하기 화학식4-1 및 4-2로 표시된 PEDOT:PSS를 spin-coating(500Å)한다. 150℃의 Hot plate에 10분간 건조시켜 용매를 제거한 다음, 정공수송물질 A-1을 자일렌(xylene)에 녹여 spin-coating(300Å)한다. 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 200℃에서 30분간 가열하여 교차결합(cross-linking)시킨다. 하기 화학식4-3으로 표시된 호스트 AND와 하기 화학식4-4로 표시된 도펀트DPAVB(4%)를 자일렌에 녹인 용액을 spin-coating하고 (300Å) 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 진공 챔버에 장착하고 base pressure가 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후, Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(500Å)의 순서로 성막하였다.

[0148] 10mA/cm²에서 460cd/m²(5.4V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.135, y = 0.243, 1000nit에서 T(50)=780hr를 나타내었다. 여기서, T(50)은 휘도가 절반이 되는 시간이다.

[0149] 실험예2

[0150] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기관을 Spin Coater에 장착한 후 ITO층 위에 하기 화학식4-1 및 4-2로 표시된 PEDOT:PSS를 spin-coating(500Å)한다. 150℃의 Hot plate에 10분간 건조시켜 용매를 제거한 다음, 정공수송물질 A-33을 자일렌에 녹여 spin-coating(300Å)한다. 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 200℃에서 30분간 가열하여 교차결합시킨다. 하기 화학식4-3으로 표시된 호스트 AND와 하기 화학식4-4로 표시된 도펀트DPAVB(4%)를 자일렌에 녹인 용액을 spin-coating하고 (300Å) 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 진공 챔버에 장착하고 base pressure가 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후, Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(500Å)의 순서로 성막하였다.

[0151] 10mA/cm²에서 438cd/m²(5.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.147, y = 0.239, 1000nit에서 T(50)=730hr를 나타내었다.

내었다.

[0152] 실험예3

[0153] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기관을 Spin Coater에 장착한 후 ITO층 위에 하기 화학식4-1 및 4-2로 표시된 PEDOT:PSS를 spin-coating(500Å)한다. 150℃의 Hot plate에 10분간 건조시켜 용매를 제거한 다음, 정공수송물질 A-69를 자일렌(xylene)에 녹여 spin-coating(300Å)한다. 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 200℃에서 30분간 가열하여 교차결합시킨다. 하기 화학식4-3으로 표시된 호스트 AND와 하기 화학식4-4로 표시된 도펀트 DPAVBi(4%)를 자일렌에 녹인 용액을 spin-coating하고 (300Å) 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 진공 챔버에 장착하고 base pressure가 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후, Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(500Å)의 순서로 성막하였다.

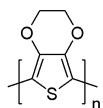
[0154] 10 mA/cm^2 에서 556 cd/m^2 (5.2V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.142, y = 0.228, 1000nit에서 T(50)=930hr를 나타내었다.

[0155] 비교예

[0156] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기관을 Spin Coater에 장착한 후 ITO층 위에 하기 화학식4-1 및 4-2로 표시된 PEDOT:PSS를 spin-coating(500Å)한다. 150℃의 Hot plate에 10분간 건조시켜 용매를 제거한 다음, 하기 화학식4-5로 표시된 정공수송물질 2-NPD를 자일렌에 녹여 spin-coating(300Å)한다. 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 200℃에서 30분간 가열하여 교차결합시킨다. 하기 화학식4-3으로 표시된 호스트 AND와 하기 화학식4-4로 표시된 도펀트 DPAVBi(4%)를 자일렌에 녹인 용액을 spin-coating하고 (300Å) 100℃의 Hot plate에 10분간 건조시킨 후, 진공 챔버에 장착하고 base pressure가 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후, Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(500Å)의 순서로 성막하였다.

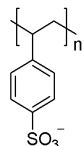
[0157] 10 mA/cm^2 에서 422 cd/m^2 (5.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.137, y = 0.241, 1000nit에서 T(50)=640hr를 나타내었다.

[0158] 화학식4-1



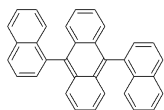
[0159]

[0160] 화학식4-2



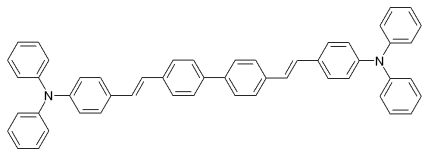
[0161]

[0162] 화학식4-3



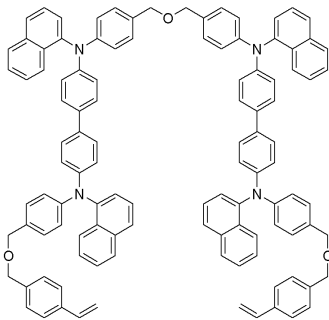
[0163]

[0164] 화학식4-4



[0165]

[0166] 화학식4-5



[0167]

[0168] 상술한 실험예1 내지 실험예3과 비교예의 비교결과를 아래 표에 나타내었다. 여기서 전압의 단위는 V, 전류의 단위는 mA, 휘도의 단위는 cd/m2, 전류효율의 단위는 cd/A, 전력효율의 단위는 lm/W, T(50)의 단위는 시간(hr)이다.

표 1

[0169]

	전압	전류	휘도	전류효율	전력효율	CIE(X)	CIE(Y)	T(50)
실험예1	5.4	0.9	460	4.60	2.68	0.135	0.243	780
실험예2	5.5	0.9	438	4.38	2.50	0.147	0.239	730
실험예3	5.2	0.9	556	5.56	3.36	0.142	0.228	930
비교예	5.5	0.9	422	4.22	2.41	0.137	0.241	640

[0170] 표1에서 알 수 있는 바와 같이, 실험예1 내지 실험예3은 플루오렌 중심부 유도체를 도입함으로써 비교예에 비해 약 10~15% 정도 효율이 향상되었다. 즉, 정공수송 특성이 향상되었다. 또한 수명이 15~50%정도 향상되었다. 따라서 본 발명의 정공수송물질을 이용하여 코팅 방법에 의해 대면적 소자의 제조가 가능하며 발광효율이 뛰어나고 수명이 향상된 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

[0171] 상기한 정공수송물질을 포함하여 이루어지는 유기전계발광소자에 대한 일 실시예를 도 1에 도시하였다.

[0172] 도시한 바와 같이, 유기전계발광소자는 서로 마주보는 제 1 및 제 2 기관(미도시)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(미도시) 사이에 형성되어 있는 유기발광다이오드(E)를 포함한다.

[0173] 상기 유기발광다이오드(E)는 양극 역할을 하는 제 1 전극(110), 음극 역할을 하는 제 2 전극(130) 및 상기 제 1 및 제 2 전극(110, 130) 사이에 형성되는 유기발광층(120)으로 이루어진다.

[0174] 상기 제 1 전극(110)은 일함수 값이 비교적 높은 물질, 예를 들어, 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어지며, 상기 제 2 전극(130)은 일함수 값이 비교적 낮은 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)로 이루어진다. 또한, 상기 유기발광층(120)은 적색, 녹색, 청색은 유기발광페턴으로 이루어진다.

[0175] 상기 유기발광층(120)은 발광효율을 극대화하기 위해, 다중층 구조 즉, 제 1 전극(110)으로부터 순차적으로 정공주입층(hole injection layer; HTL) (121), 정공수송층(hole transporting layer; HIL) (122), 발광물질층(emitting material layer; EML) (123), 전자수송층(electron transporting layer)(124) 및 전자주입층(electron injection layer)(125)으로 이루어진다.

[0176] 여기서, 상기 정공수송층(122)은 상기 화학식1로 표시된 정공수송물질을 포함하여 이루어진다. 전술한 바와 같이, 정공수송물질은 자일렌과 같은 유기 용매에 녹여 스핀코팅 방법 등에 의해 상기 정공수송층(122)을 형성하게 되고 열 또는 빛에 의한 경화 공정에 의해 교차결합이 발생하면 유기 용매에 대한 용해 특성을 갖지 않게 된다. 따라서 상기 정공수송층(122) 형성 후 상기 발광물질층(123)을 스핀코팅 방법에 의해 형성하는 경우, 유기 용매에 의해 상기 정공수송층(122)에 손상이 발생하는 것이 방지된다. 예를 들어, 상기 정공수송층(122)은 스핀코팅(spin-coating) 공정, 노즐프린팅(nozzle-printing) 공정, 잉크젯프린팅(inkjet-printing) 공정, 슬롯코팅(slot-coating) 공정, 딥코팅(dip-coating) 공정, 롤투롤(roll-to-roll) 공정 등에 의해 형성될 수 있다.

[0177] 이와 같은 구성의 유기전계발광소자는 정공수송물질을 코팅하여 상기 정공수송층(122)을 형성하기 때문에, 대면적 유기전계발광소자의 제조에 장점을 갖는다. 또한, 발광효율이 향상되어 저전력구동이 가능하며 수명이 향상되는 장점을 갖는다.

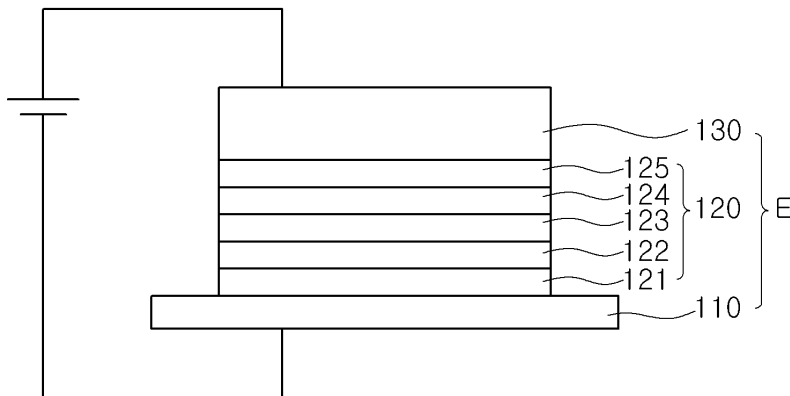
[0178] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0179]
- 110: 제 1 전극
 - 120: 유기발광층
 - 121: 정공주입층
 - 122: 정공수송층
 - 123: 발광물질층
 - 124: 전자수송층
 - 125: 전자주입층
 - 130: 제 2 전극

도면

도면1



专利名称(译)	标题：空穴传输材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101742517B1	公开(公告)日	2017-06-01
申请号	KR1020100113517	申请日	2010-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SEUNG JAE 이승재 PARK TAE HAN 박태한 KIM JUNG KEUN 김중근 PARK CHUN GUN 박춘건 BIN JONG KWAN 빈종관 JEONG HYUN CHEOL 정현철 YANG JOONG HWAN 양중환 KANG SEOG SHIN 강석신		
发明人	이승재 박태한 김중근 박춘건 빈종관 정현철 양중환 강석신		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0059 H01L51/5056 H01L51/0052 C07C211/54 H01L51/0003 H05B33/20		
其他公开文献	KR1020120052063A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种主体传输材料，使其对有机溶剂具有优异的溶解性，从而形成空穴传输层，从而易于制造大尺寸有机电致发光器件。组成：主体传输材料为化学式1.化学式1，R1，R2，R3，R4，R5，R6，R7，R8，R9，R10，R11和R12分别选自取代或未取代的C1-20烷基，取代或未取代的C5-30芳基。，取代或未取代的C3-30多环芳香族基团或多环杂环基，取代或未取代的C6-30芳烷基，取代或未取代的C3-30环烷基，取代或未取代的C1-20烷氧基，取代或未取代的C6-20芳氧基，L选自氧或硫，m为0或1，n为1-3的整数，并且R5，R6，R7，R10，R11和R12中的至少两个包含至少一个乙烯基，丙烯酰基，甲基丙烯酸cyloyl group，cyclic ethers，siloxanes.COPYRIGHT KIPO 2012

