

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0022071 (43) 공개일자 2013년03월06일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0084779 (22) 출원일자 2011년08월24일 심사청구일자 없음		(71) 출원인 덕산하이메탈(주) 울산광역시 북구 무릉1로 66 (연암동) (72) 발명자 문성윤 경기도 용인시 수지구 풍덕천동 664번지 초입마을 동아아파트 111동 810호 이선희 서울특별시 중구 필동로1길 27, 501호 (필동3가) (74) 대리인 송해모, 김은구

전체 청구항 수 : 총 10 항

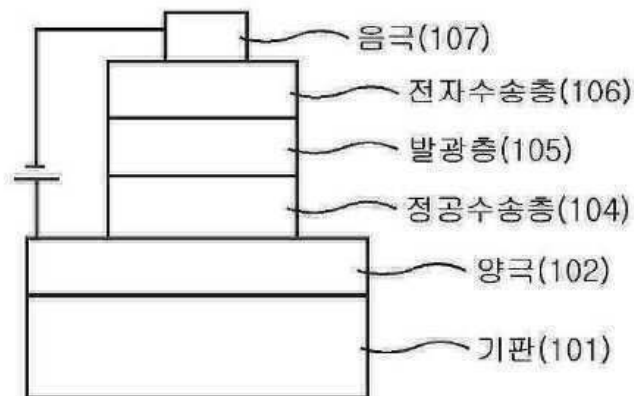
(54) 발명의 명칭 유기전기소자용 신규 화합물, 이를 이용하는 유기전기소자 및 그 전자 장치

(57) 요약

본 발명은 유기전기소자에 관한 것으로서, 현재까지 안정하고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않고 있다. 이에 본 발명은 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도 향상, 안정성 상승 및 수명 향상을 도출할 수 있는 신규 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 상기 유기전기소자를 포함하는 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 중수소로 치환된 1-나프틸기를 함유하는 유기전기소자용 신규 화합물을 제공한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박정환

서울특별시 송파구 송파대로28길 27, 성원상떼빌
101동 703호 (가락동)

김대성

경기도 용인시 처인구 김량장동 현대아파트
101-601

정화순

강원도 춘천시 우두중리길51번길 24 (우두동)

김원삼

경기도 성남시 분당구 백현동 336-7번지 프린스타
운 B03호

변지훈

경기도 용인시 수지구 죽전로168번길 33, 302호 (죽전동)

이범성

충청남도 천안시 서북구 한들3로 100, 112동 2101호 (백석동, 백석마을 아이파크)

최대혁

경기도 용인시 기흥구 영덕동 힐스테이트 603동
1302호

김동하

경기도 성남시 분당구 분당로 190, 동성아파트 204동 303호 (분당동, 샛별마을)

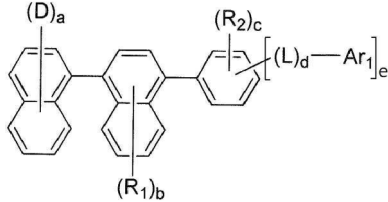
유한성

경기도 안양시 동안구 부림로 13, 꿈마을현대아파트 602동 1201호 (평촌동)

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 함유하는 유기전기소자:



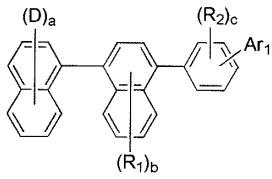
화학식 1

상기 화학식 1에서,

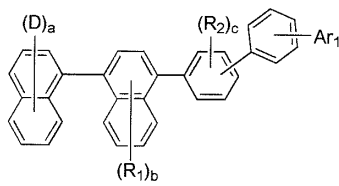
- 1) D는 중수소를 나타내며, 여기서 a는 1~7의 정수이고,
- 2) R₁, R₂ 및 Ar₁은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₆₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, C₅~C₂₀의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₈~C₂₀의 아릴아민기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₅~C₂₀의 헤테로 고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S 중 적어도 하나를 갖는 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알콕시기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀아릴옥시기; 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴아민기; 또는 C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₆~C₂₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₅~C₂₀의 헤테로 고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₅₀의 알킬기이며, 여기서 b=1~6의 정수이고, c=(5-e)의 정수이고, 상기 b, c가 의미하는 수에 따라 R₁과 R₂가 복수인 경우 R₁과 R₁, R₂와 R₂, 또는 R₁과 R₂는 각각 서로 인접한 기와 결합하여 지방족 또는 헤테로 고리를 형성할 수 있으며,
- 3) L은 단일결합; 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴렌기; 또는 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로 아릴렌기를 나타내며, 여기서 e=0~5의 정수, d=0~6의 정수이다.

청구항 2

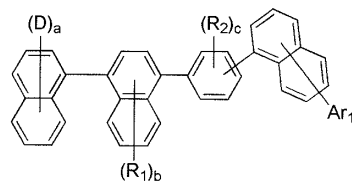
제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2 내지 화학식 6 중 어느 하나로 표시됨을 특징으로 하는 유기전기소자:



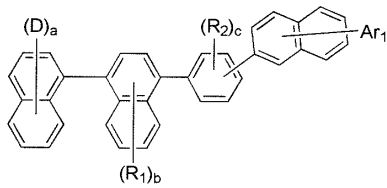
화학식 2



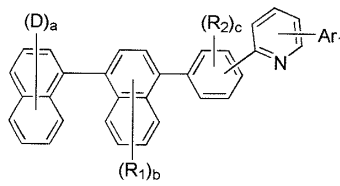
화학식 3



화학식 4



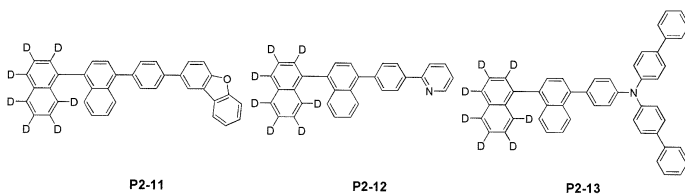
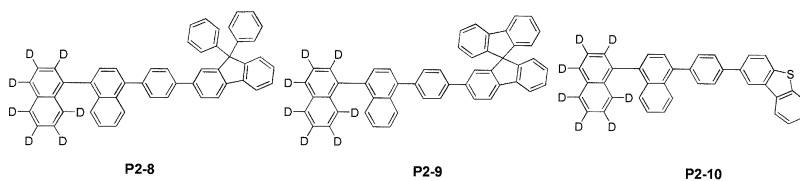
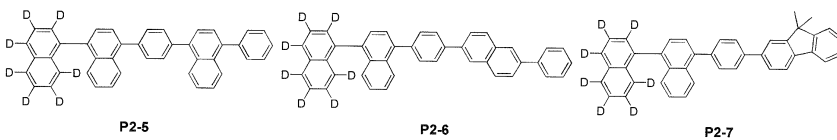
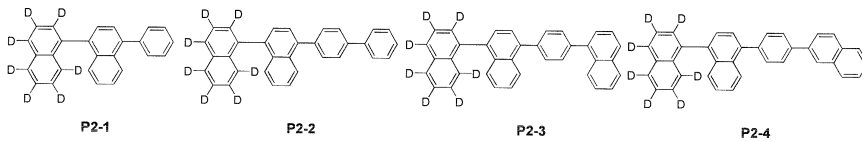
화학식 5

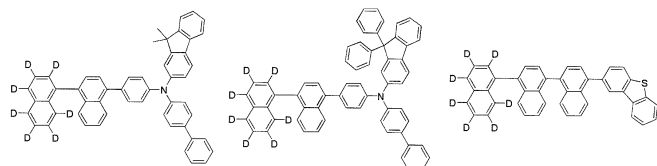


화학식 6

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 중에서 선택됨을 특징으로 하는 유기전기소자:

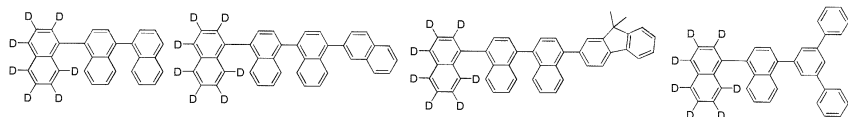




P2-14

P2-15

P2-16

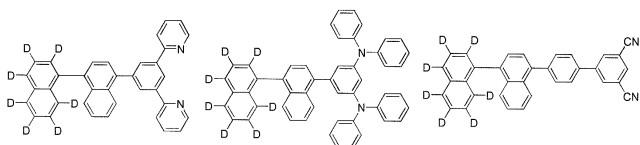


P2-17

P2-18

P2-19

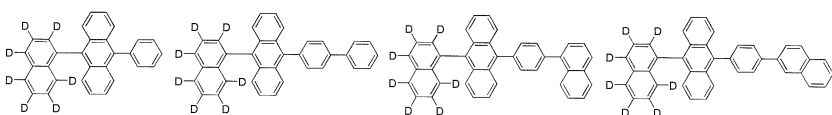
P2-20



P2-21

P2-22

P2-23

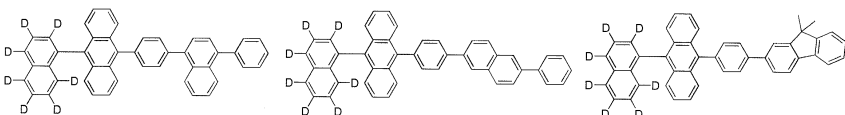


P2-24

P2-25

P2-26

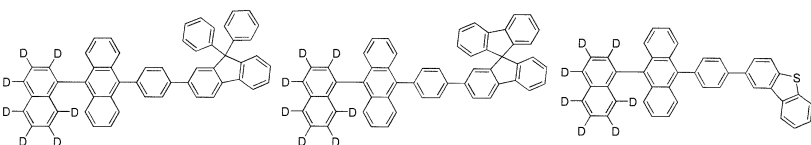
P2-27



P2-28

P2-29

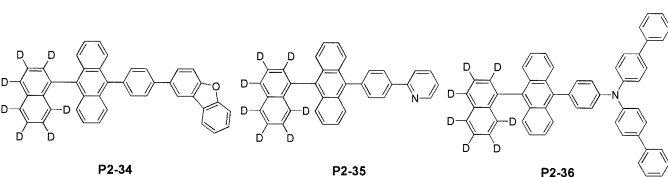
P2-30



P2-31

P2-32

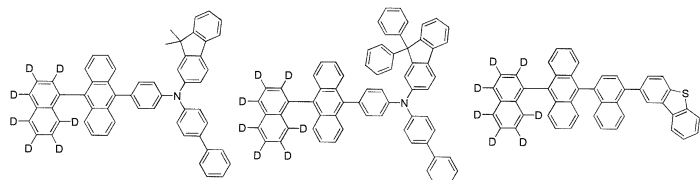
P2-33



P2-34

P2-35

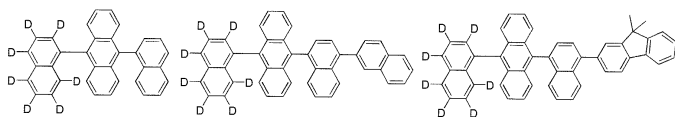
P2-36



P2-37

P2-38

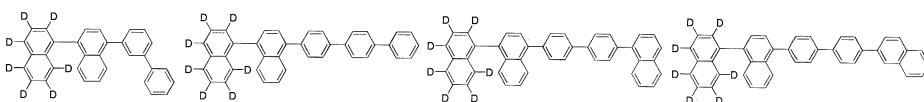
P2-39



P2-40

P2-41

P2-42

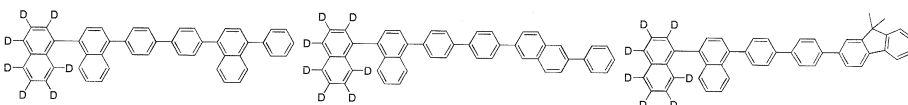


P3-1

P3-2

P3-3

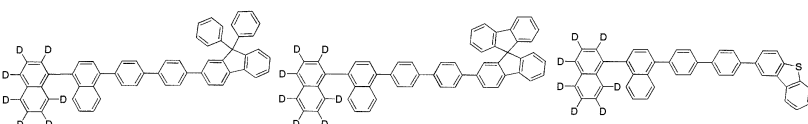
P3-4



P3-5

P3-6

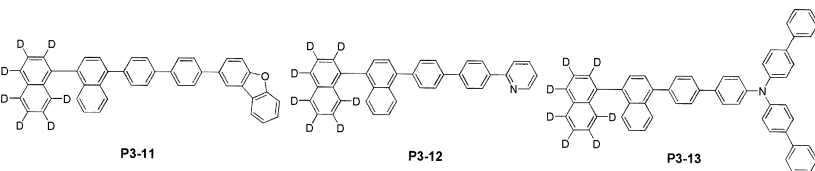
P3-7



P3-8

P3-9

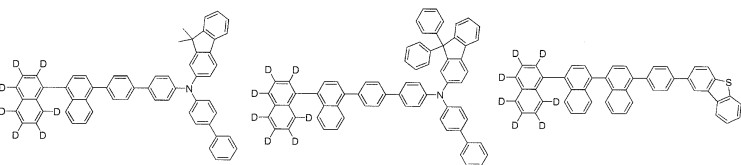
P3-10



P3-11

P3-12

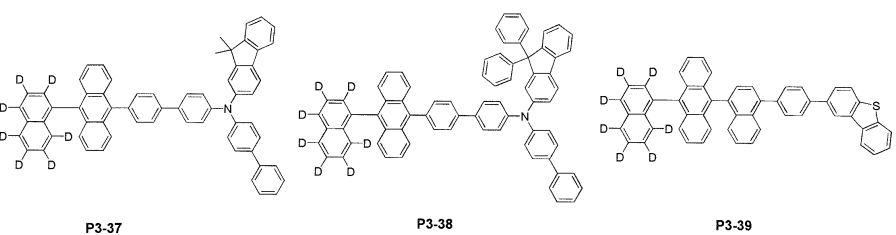
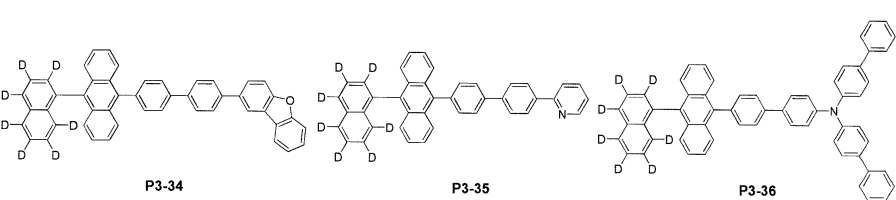
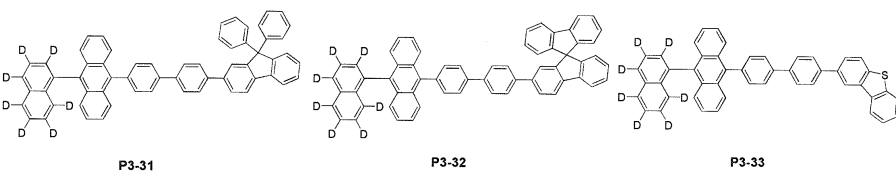
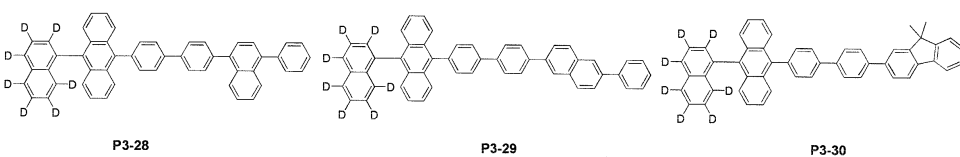
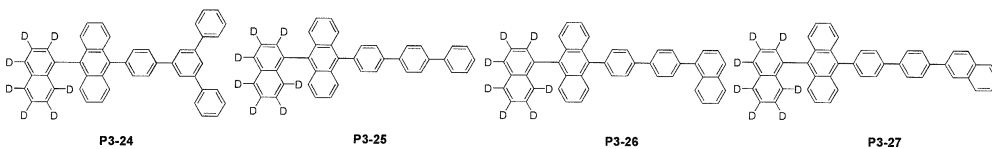
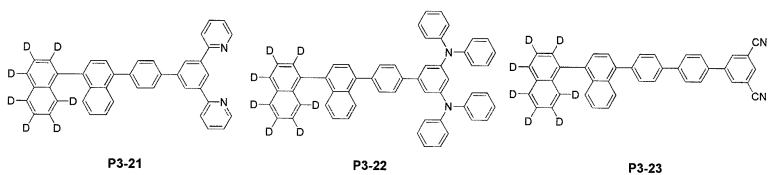
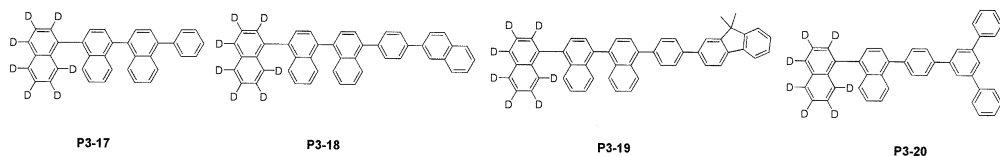
P3-13

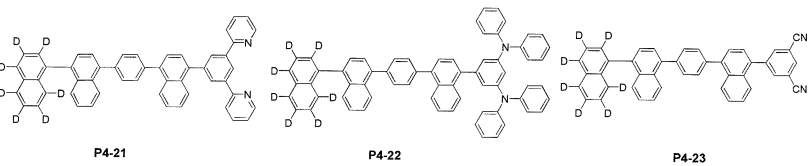
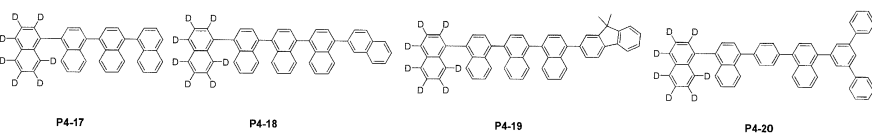
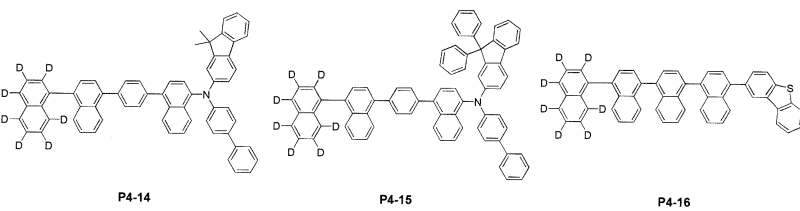
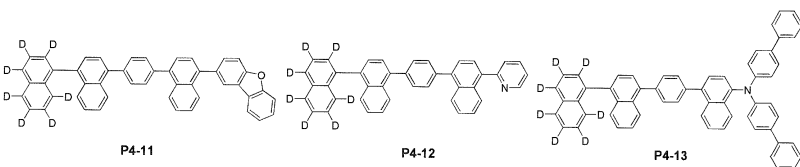
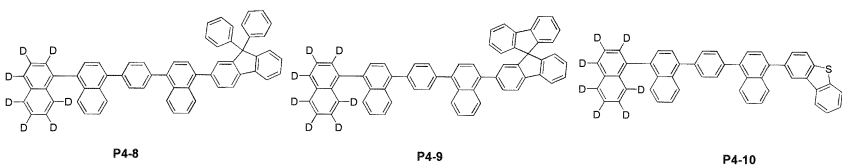
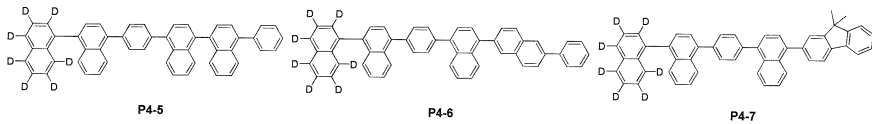
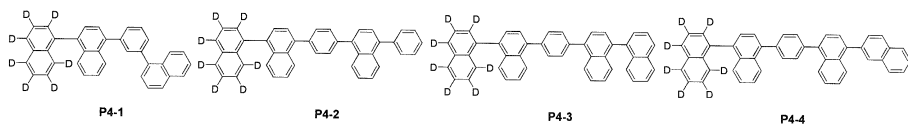
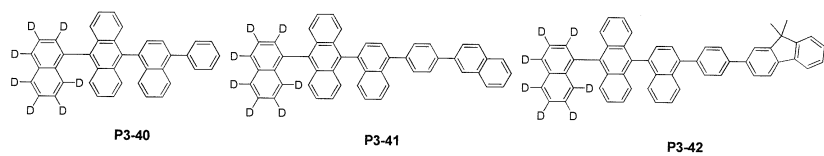


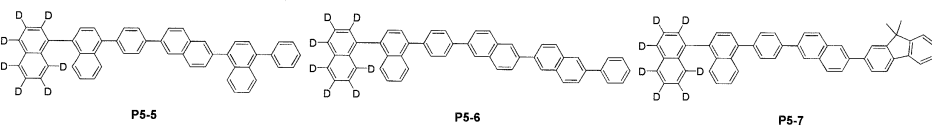
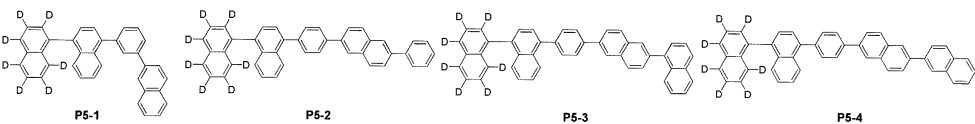
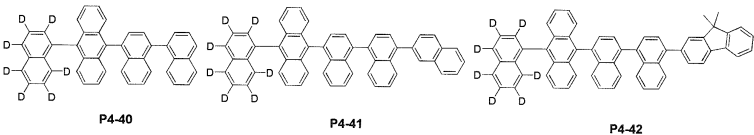
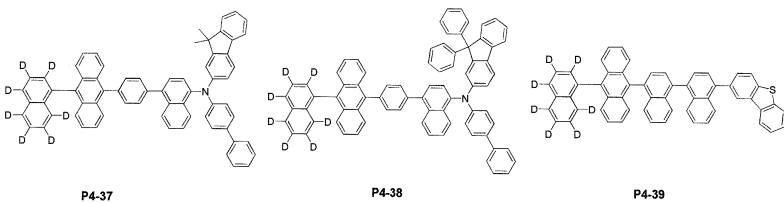
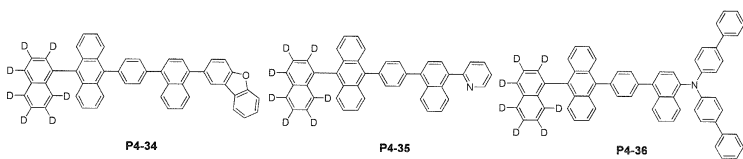
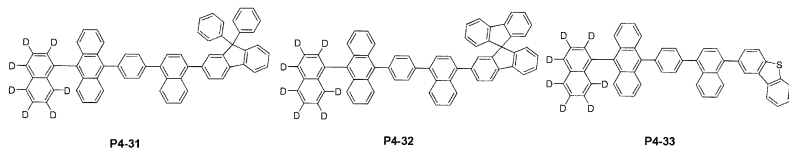
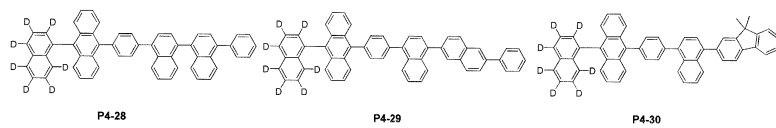
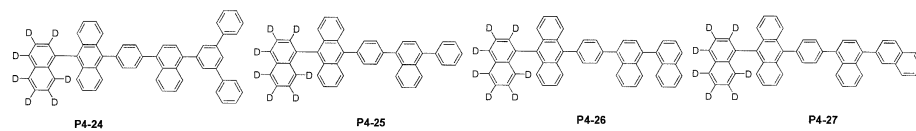
P3-14

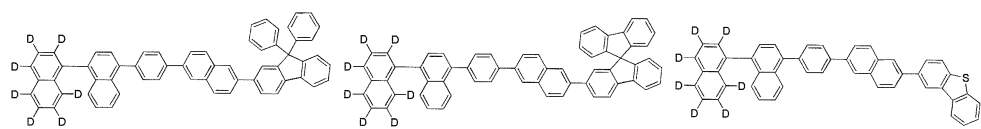
P3-15

P3-16





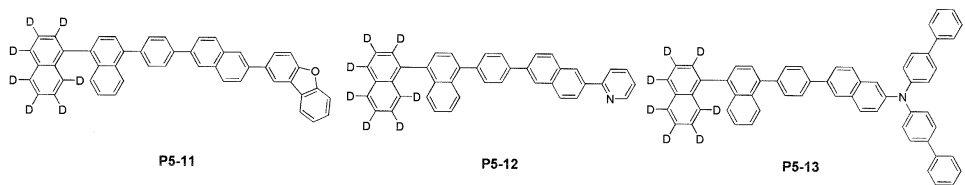




P5-8

P5-9

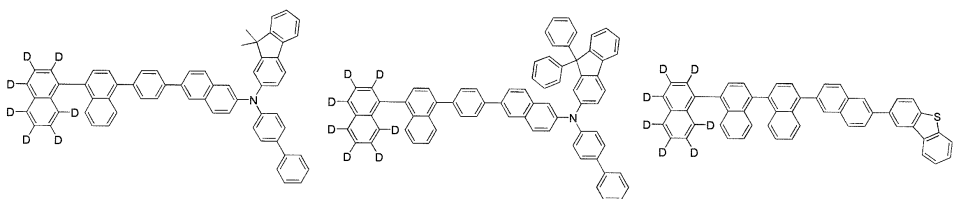
P5-10



P5-11

P5-12

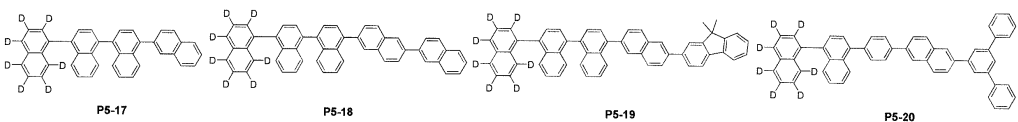
P5-13



P5-14

P5-15

P5-16

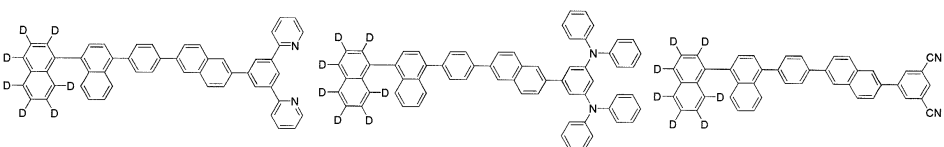


P5-17

P5-18

P5-19

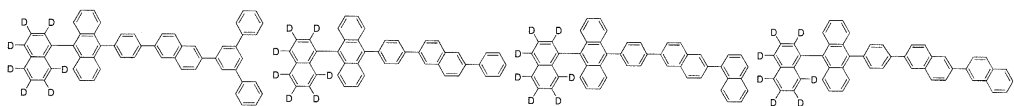
P5-20



P5-21

P5-22

P5-23

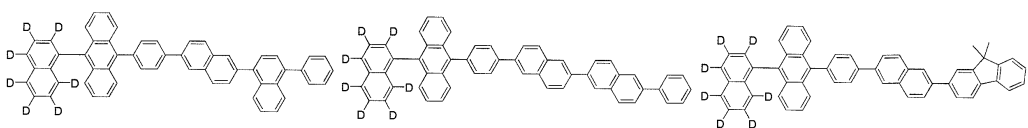


P5-24

P5-25

P5-26

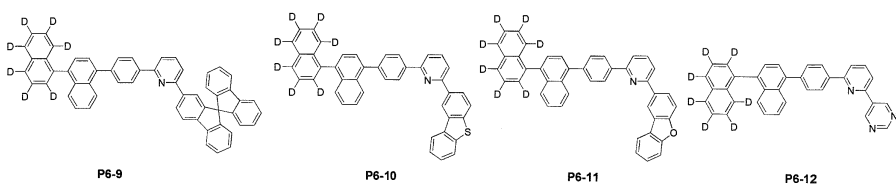
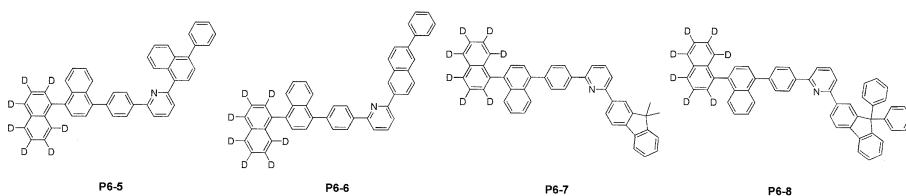
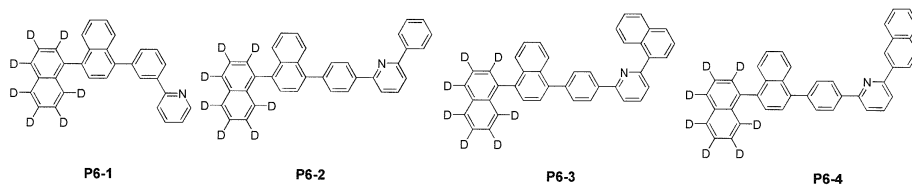
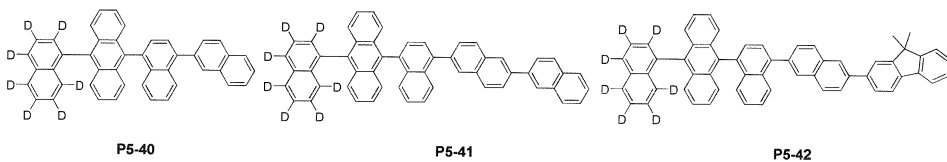
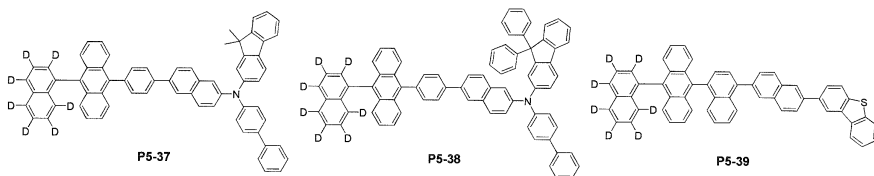
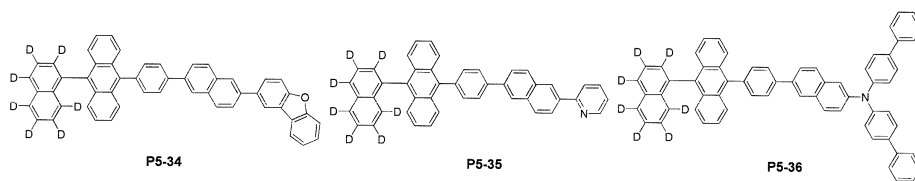
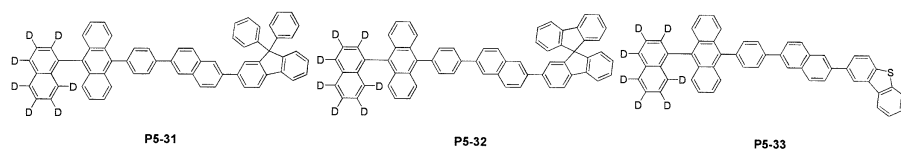
P5-27

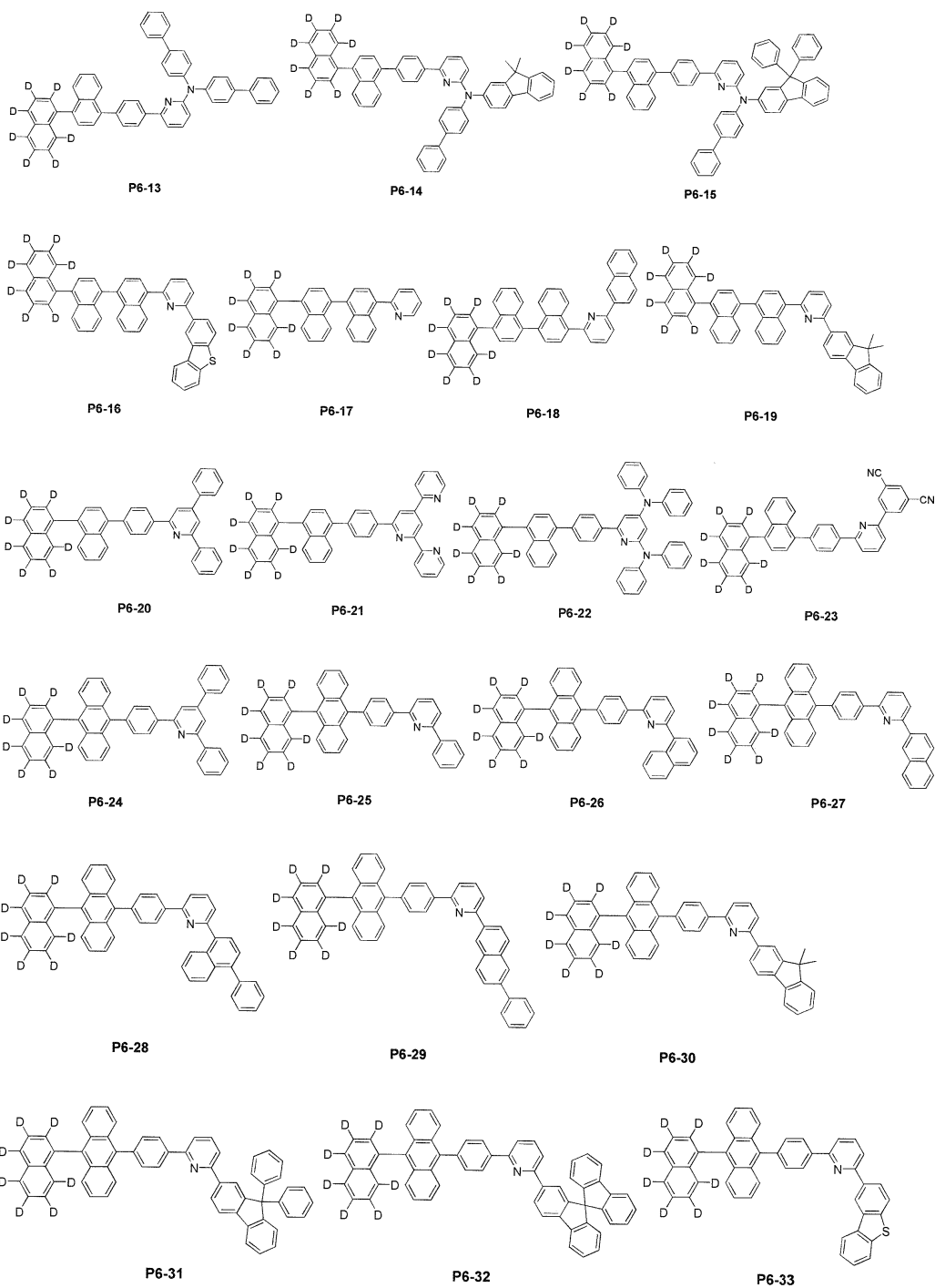


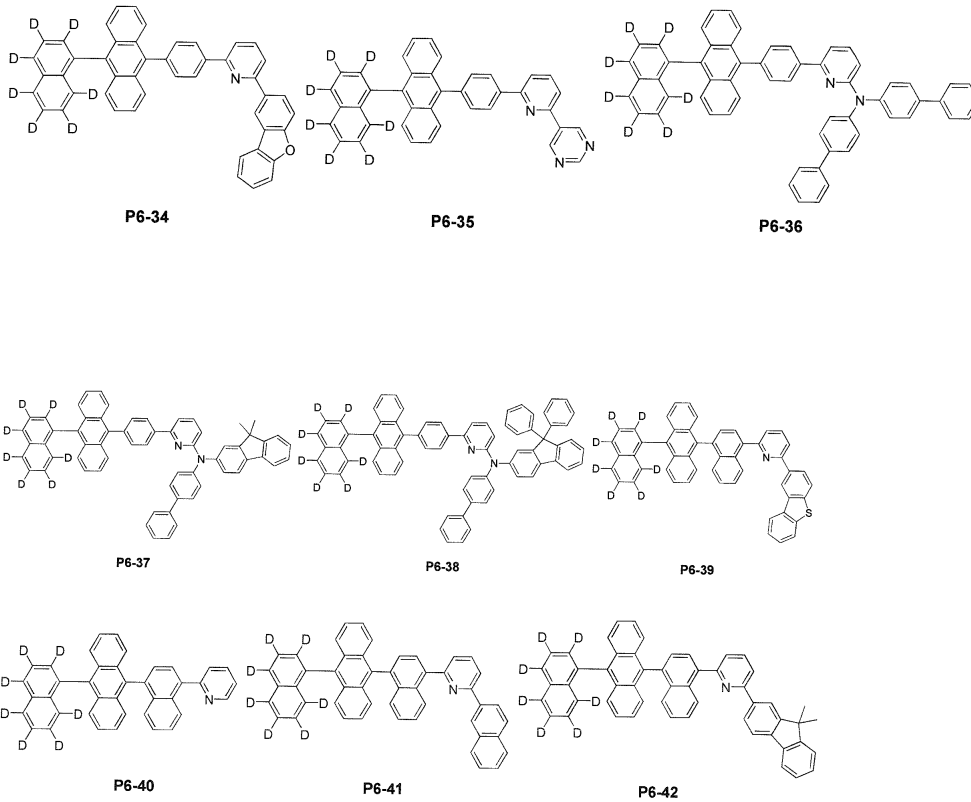
P5-28

P5-29

P5-30







청구항 4

제 1 전극, 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 화합물들 중 어느 하나를 포함하는 1층 이상의 유기물층, 및 제 2 전극을 순차적으로 적층된 형태로 포함하는 유기전기소자.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 화합물을 용액공정(soluble process)에 의해 상기 유기물층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 6

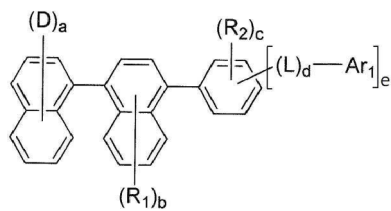
제 4 항에 있어서, 상기 유기물층은 발광층, 정공 주입층, 또는 정공 수송층으로 사용하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

청구항 7

제 6 항의 유기전기소자를 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC), 유기트랜지스터(유기 TFT) 중 어느 하나인 것으로 포함함을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 8

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:



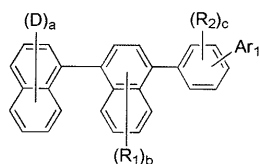
화학식 1

상기 화학식 1에서,

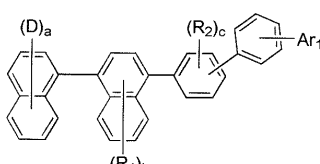
- 1) D는 중수소를 나타내며, 여기서 a는 1~7의 정수이고,
- 2) R₁, R₂ 및 Ar₁은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₂₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, C₅~C₂₀의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₈~C₂₀의 아릴아민기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₅~C₂₀의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S 중 적어도 하나를 갖는 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알콕시기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀아릴옥시기; 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴아민기; 또는 C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₆~C₂₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₅~C₂₀의 헤테로고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₅₀의 알킬기이며, 여기서 b=1~6의 정수이고, c=(5-e)의 정수이고, 상기 b, c가 의미하는 수에 따라 R₁과 R₂가 복수인 경우 R₁과 R₁, R₂와 R₂, 또는 R₁과 R₂는 각각 서로 인접한 기와 결합하여 지방족 또는 헤테로 고리를 형성할 수 있으며,
- 3) L은 단일결합; 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴렌기; 또는 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로 아릴렌기를 나타내며, 여기서 e=0~5의 정수, d=0~6의 정수이다.

청구항 9

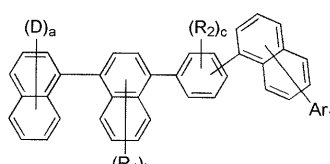
제 8 항에 있어서, 하기 화학식 2 내지 화학식 6 중 어느 하나로 표시됨을 특징으로 하는 화합물:



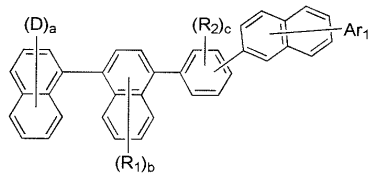
화학식 2



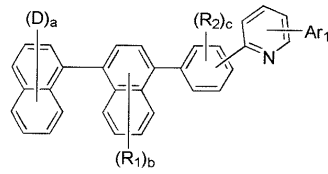
화학식 3



화학식 4



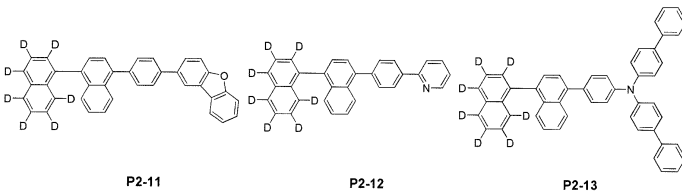
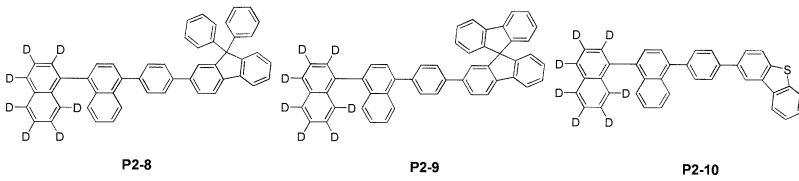
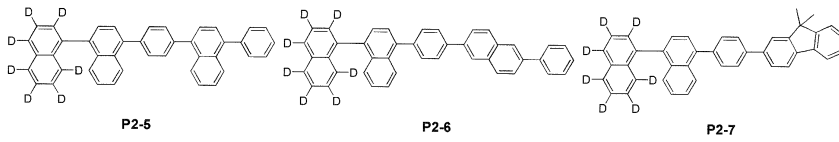
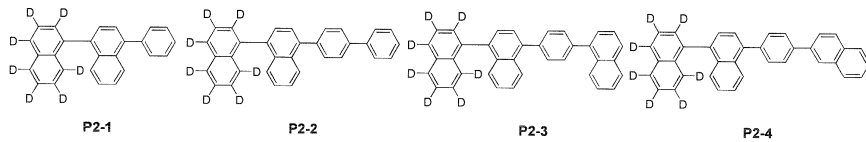
화학식 5

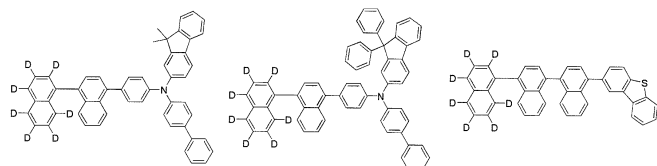


화학식 6

청구항 10

제 8 항에 있어서, 하기 화합물 중에서 선택됨을 특징으로 하는 화합물:

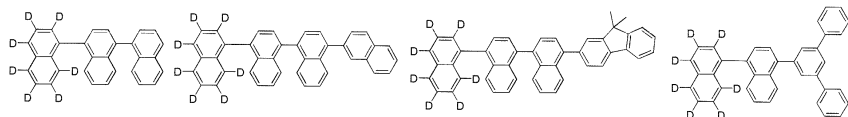




P2-14

P2-15

P2-16

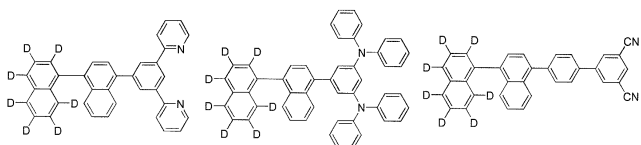


P2-17

P2-18

P2-19

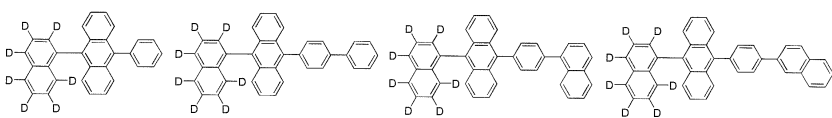
P2-20



P2-21

P2-22

P2-23

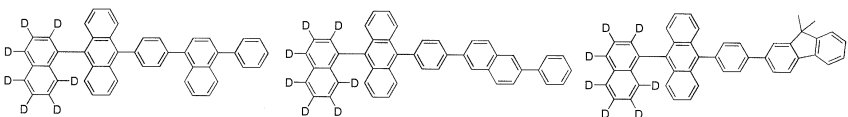


P2-24

P2-25

P2-26

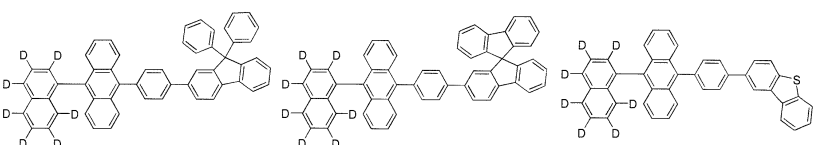
P2-27



P2-28

P2-29

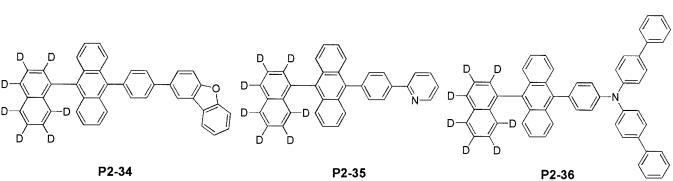
P2-30



P2-31

P2-32

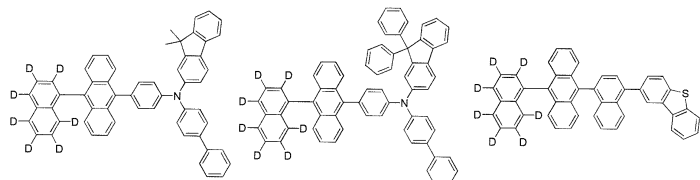
P2-33



P2-34

P2-35

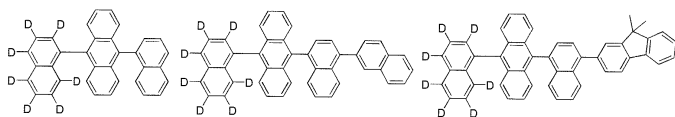
P2-36



P2-37

P2-38

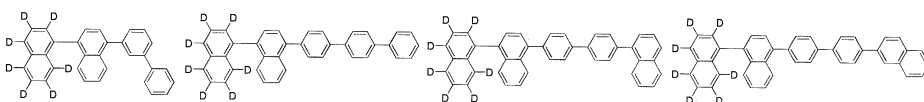
P2-39



P2-40

P2-41

P2-42

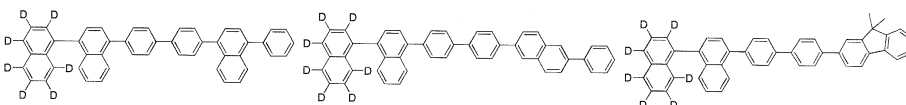


P3-1

P3-2

P3-3

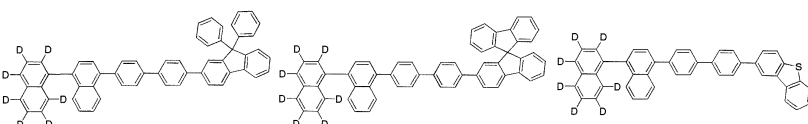
P3-4



P3-5

P3-6

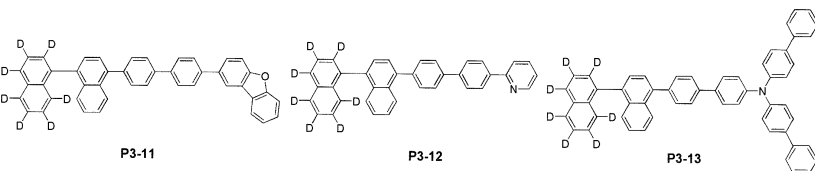
P3-7



P3-8

P3-9

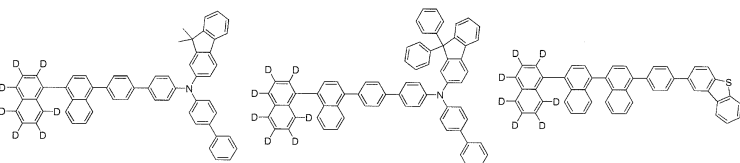
P3-10



P3-11

P3-12

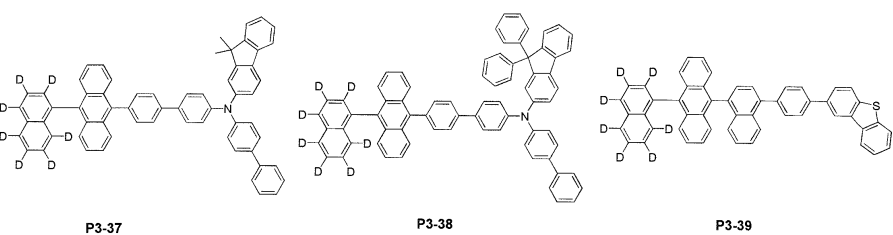
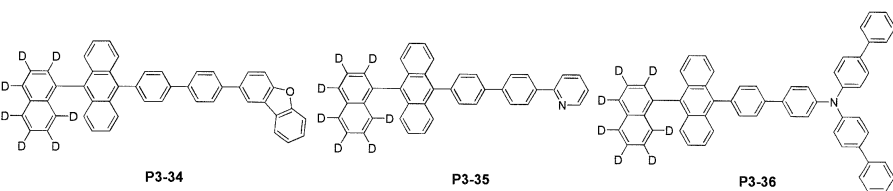
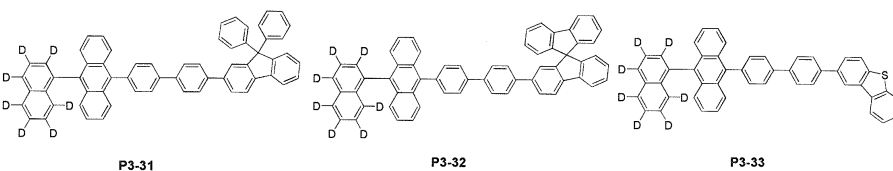
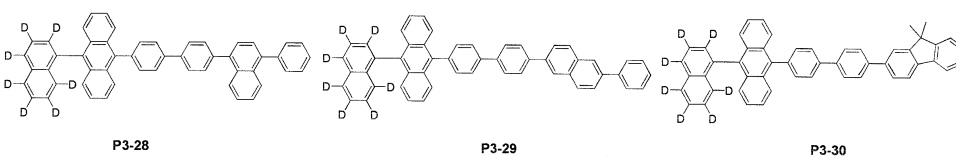
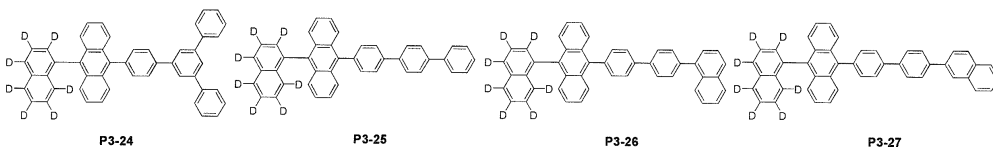
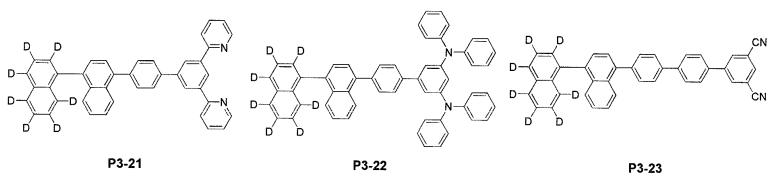
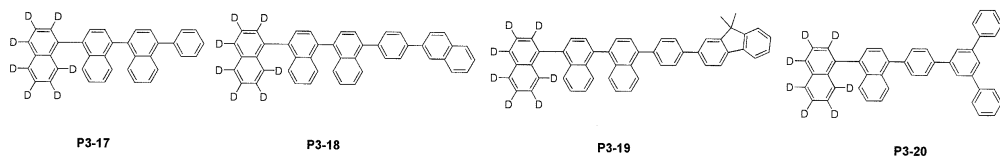
P3-13

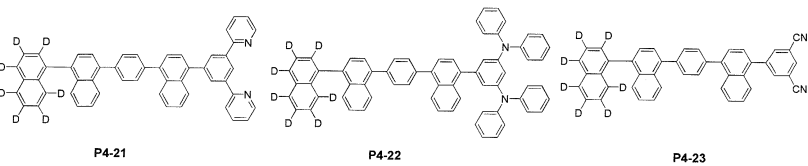
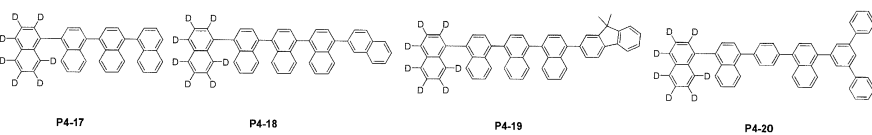
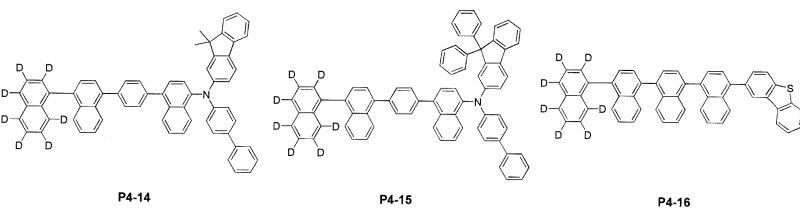
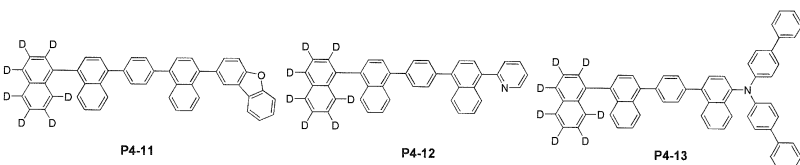
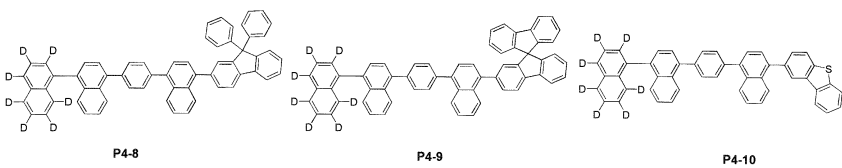
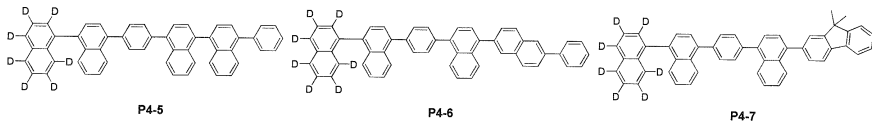
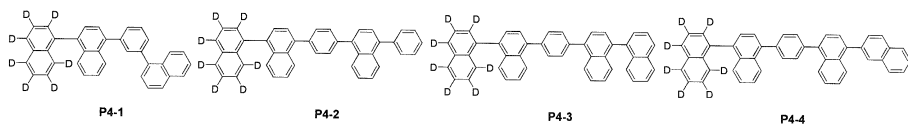
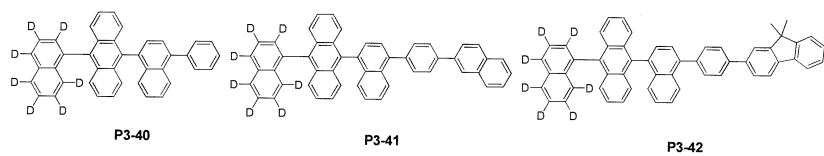


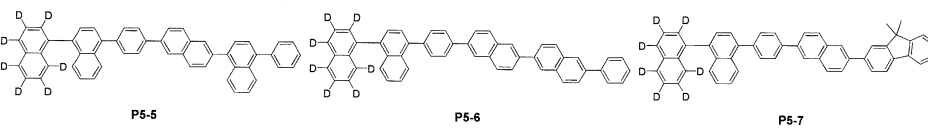
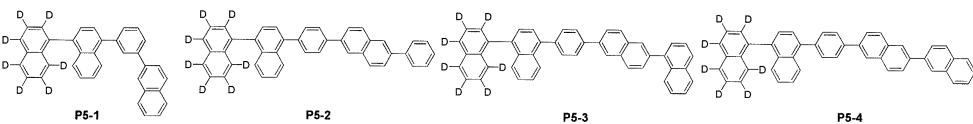
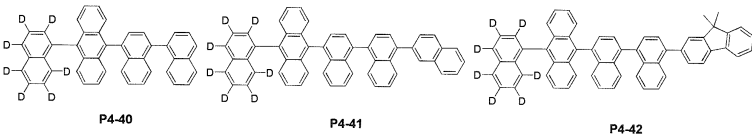
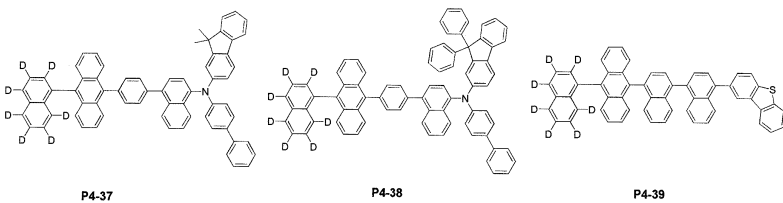
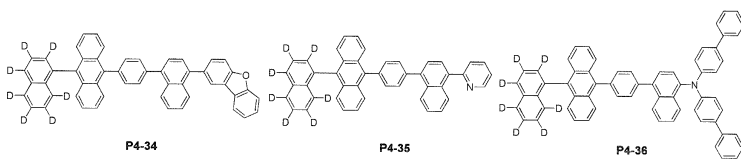
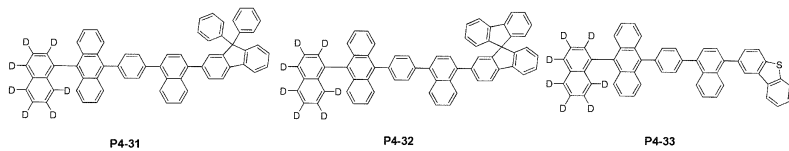
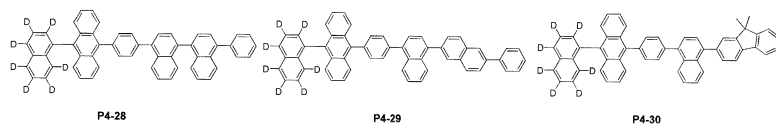
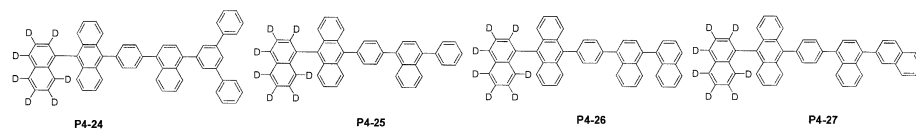
P3-14

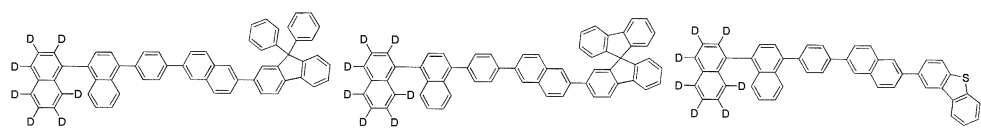
P3-15

P3-16





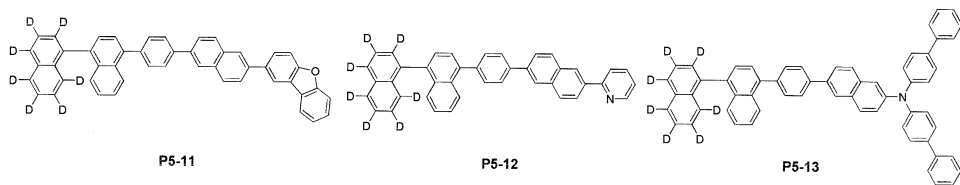




P5-8

P5-9

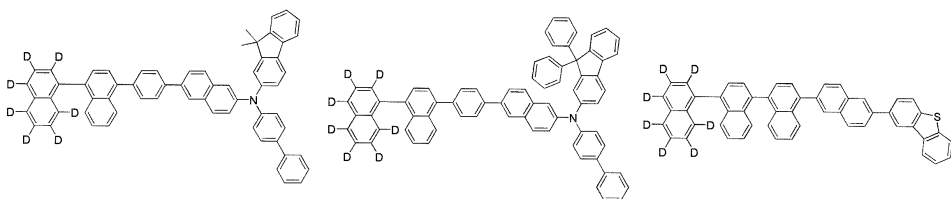
P5-10



P5-11

P5-12

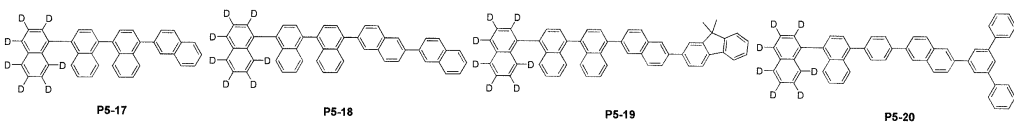
P5-13



P5-14

P5-15

P5-16

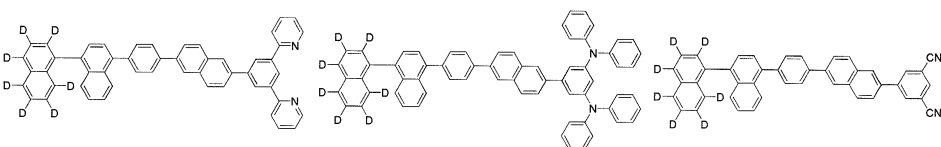


P5-17

P5-18

P5-19

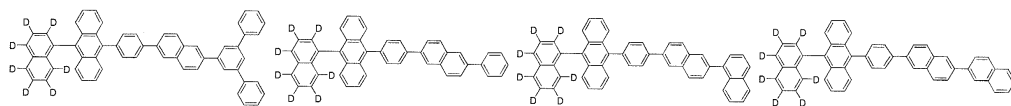
P5-20



P5-21

P5-22

P5-23

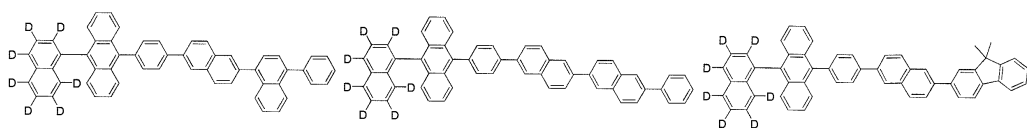


P5-24

P5-25

P5-26

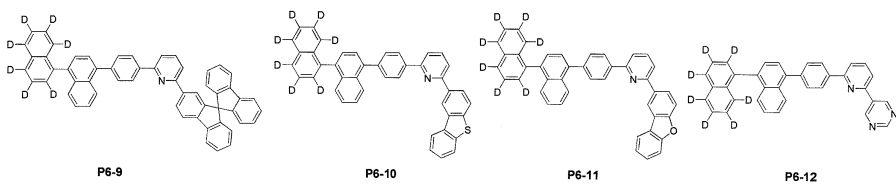
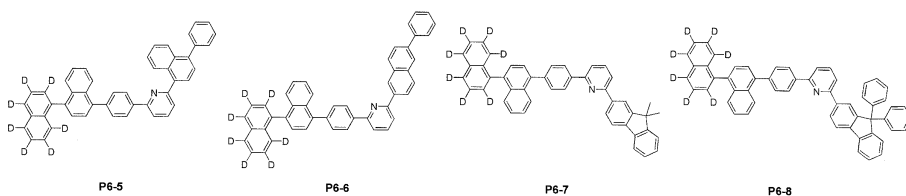
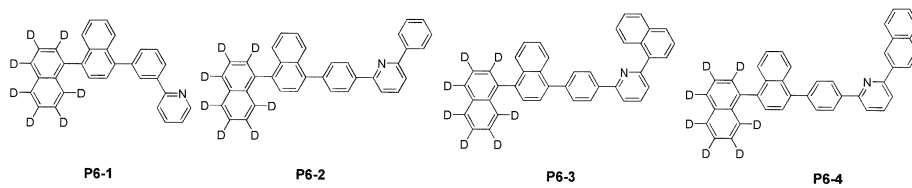
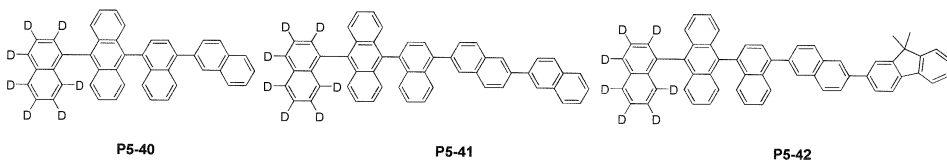
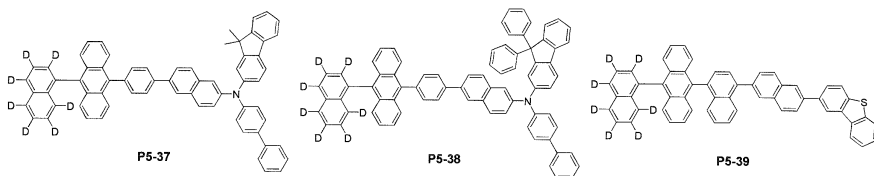
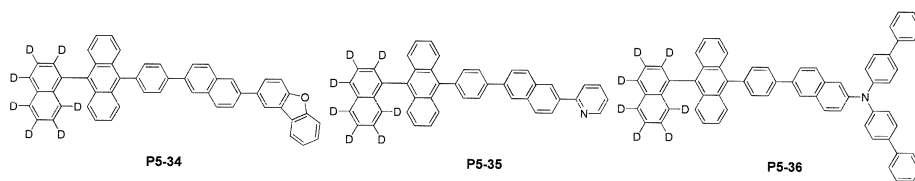
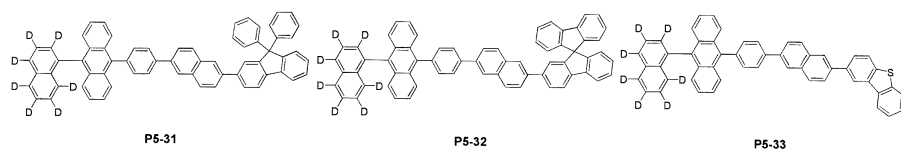
P5-27

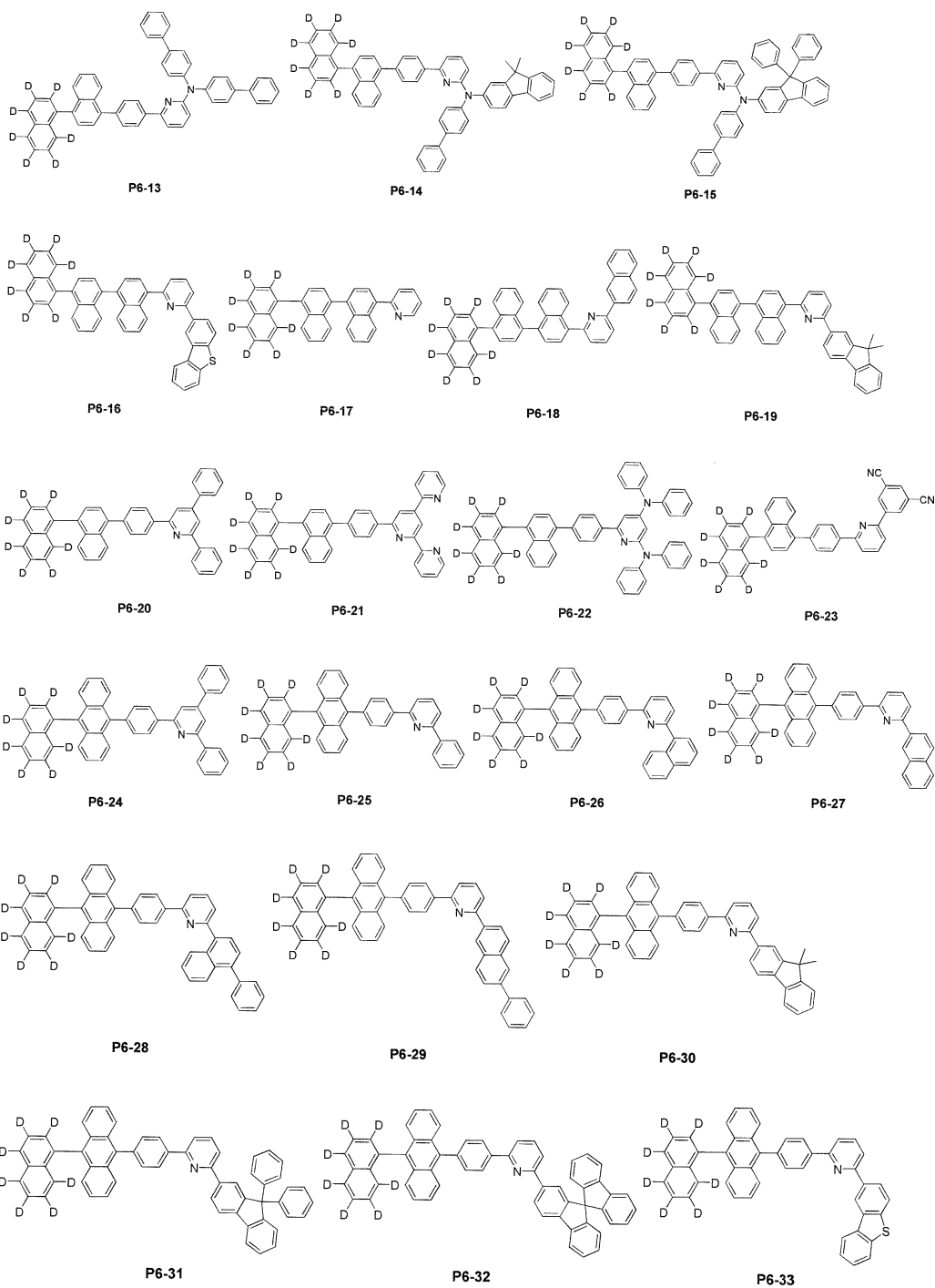


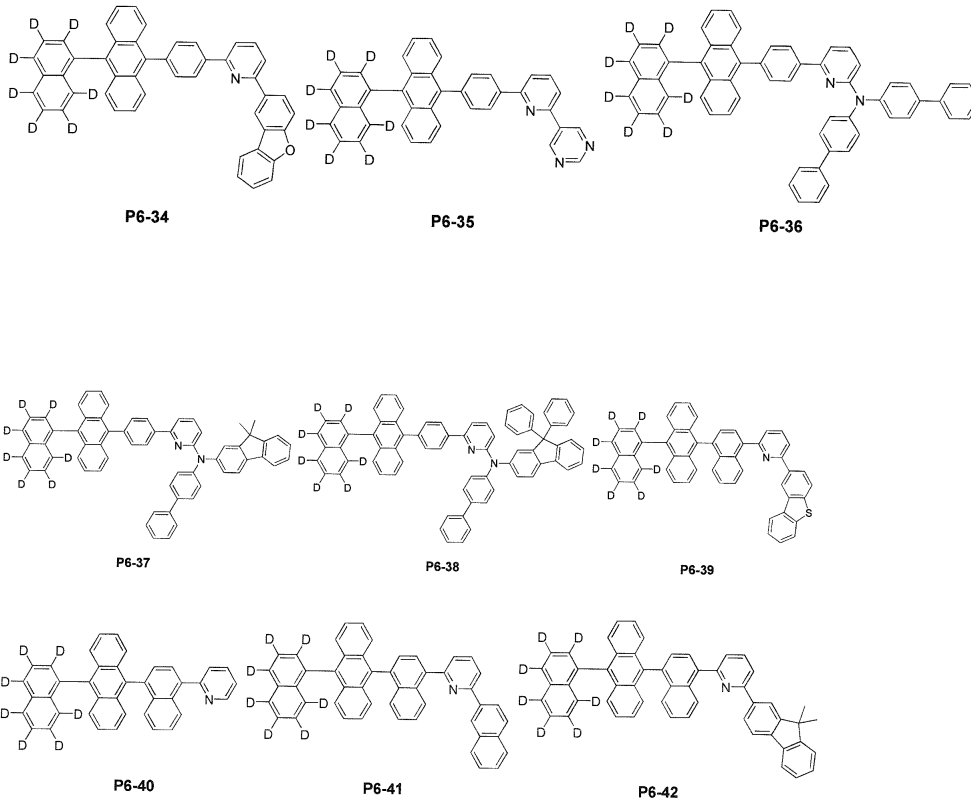
P5-28

P5-29

P5-30







명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전기소자용 신규 화합물, 이를 이용하는 유기전기소자 및 그 전자 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유기물층에 본 발명에 따르는 신규 화합물을 포함하는 유기전기소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 1980년대 이스트만 코닥사의 씨. 더블유. 탕(C. W. Tang) 등은 각종 역할을 각 재료에 분담시킨 적층 구조 소자를 개발함으로써, 유기 재료를 이용한 유기 전기 발광 소자를 실용적인 것으로 만들었다. 그들은 전자를 수송할 수 있는 형광체와 정공을 수송할 수 있는 유기물을 적층하고, 양쪽의 전하를 형광체의 층 중에 주입하여 발광시킴으로써, 10 V 이하의 전압으로 1000 cd/m² 이상의 고휘도를 얻을 수 있도록 하였다.

[0003] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기전기소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물 층은 유기전기소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.

[0004] 유기전기소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 그리고, 상기 발광 재료는 분자량에 따라 고분자형과 저분자형으로 분류될 수 있고, 발광 메커니즘에 따라 전자의 일중항 여기상태로부터 유래되는 형광 재료와 전자의 삼중항 여기상태로부터 유래되는 인광 재료로 분류될 수 있다. 또한, 발광 재료는 발광 색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.

[0005] 특히, 유기전기소자의 우수한 수명 특성을 위해 정공 수송층 또는 완충층(buffer layer)으로 삽입되는 유기물질에 관해 여러 연구가 진행되고 있으며, 이를 위해 양극으로부터 유기층으로의 높은 정공 이동 특성을 부여하면서 증착 후 박막 형성시 균일도가 높고 결정화도가 낮은 정공 주입층 재료가 요구되고 있다.

[0006] 유기전기소자의 수명단축의 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투 확산되는 것

을 지연시키며, 소자 구동시 발생하는 주열열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이 온도를 갖는 정공 주입층 재료에 대한 개발이 필요하다. 또한 정공 수송층 재료의 낮은 유리전이 온도는 소자 구동시에 박막 표면의 균일도가 무너지는 특성에 따라 소자수명에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 또한, OLED 소자의 형성에 있어서 증착방법이 주류를 이루고 있으며, 이러한 증착방법에 오랫동안 견딜 수 있는 재료 즉 내열성 특성이 강한 재료가 필요한 실정이다.

[0007] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 형성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작은 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 발광층에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.

[0008] 전술한 유기전기소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도 향상, 안정성 상승 및 수명 향상을 도출할 수 있는 신규 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 상기 유기전기소자를 포함하는 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

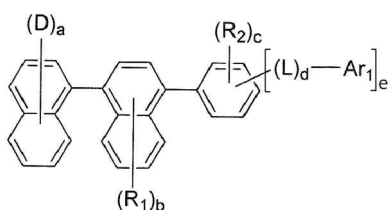
과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 유기전기소자 재료로서 유용한 신규 화합물을 제공하며, 더욱 상세하게는 중수소로 치환된 1-나프틸기를 함유하는 신규 화합물을 제공한다. 상기 화합물은 유기전기소자에서 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 주입 물질, 전자 수송 물질, 발광 물질 및 패시베이션(케핑) 물질로 사용될 수 있고, 특히 단독으로 발광물질 및 호스트/도판트에서 호스트 또는 도판트로 사용될 수 있다. 또한 화합물은 정공 주입층 및 정공 수송층에 포함되어 사용될 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 화합물을 이용한 유기전기소자 및 이 유기전기소자를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

[0012] 구체적으로, 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하고, 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 색순도, 안정성 및 수명의 향상이라는 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

화학식 1



[0013]

[0014] 상기 화학식 1에서,

[0015] 1) D는 중수소를 나타내며, 여기서 a는 1~7의 정수이고,

[0016] 2) R₁, R₂ 및 Ar₁은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 수소, 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₂₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의

아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, C₅~C₂₀의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₈~C₂₀의 아릴아민기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알킬기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, C₅~C₂₀의 헤테로 고리기, 니트릴기 및 아세틸렌기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되고 O, N, S 중 적어도 하나를 갖는 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로아릴기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₃₀의 알콕시기; 수소, 중수소, 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₃₀아릴옥시기; 할로젠기, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴아민기; 또는 C₁~C₂₀의 알킬기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₃~C₃₀의 시클로알킬기, C₂~C₃₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, C₅~C₆₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₁~C₅₀의 알킬기이다. 여기서 b=1~6의 정수이고, c=(5-e)의 정수이다. 상기 b, c가 의미하는 수에 따라 R₁과 R₂가 복수인 경우 R₁과 R₁, R₂와 R₂, 또는 R₁과 R₂는 각각 서로 인접한 기와 결합하여 지방족 또는 헤테로 고리를 형성할 수 있다.

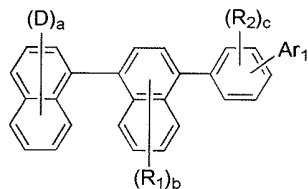
[0017]

3) L은 단일결합; 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₆~C₆₀의 아릴렌기; 또는 니트로, 니트릴, 할로젠, 알킬기, 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C₅~C₆₀의 헤테로 아릴렌기를 나타낸다. 여기서 e=0~5의 정수, d=0~6의 정수이다. 더욱 구체적으로 L은 페닐기, 비페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 피리딜기, 스틸벤, 안트라세닐기, 페난트렌기, 파이레닐기로 이루어진 군에서 선택된다.

[0018]

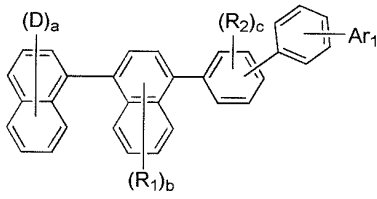
더욱 구체적으로, 본 발명은 상기 화학식 1이 하기 화학식 2 내지 화학식 6과 같이 표시되는 구조인 화합물 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 제공한다. 여기서 D, R₁, R₂, Ar₁, a, b, c는 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다.

화학식 2



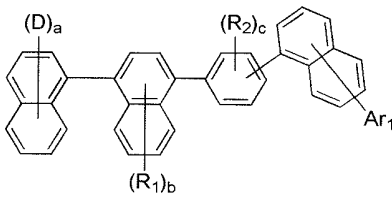
[0019]

화학식 3



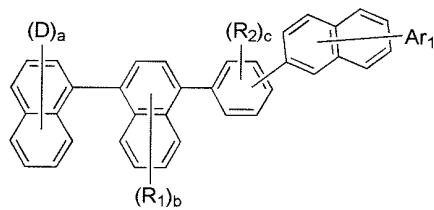
[0020]

화학식 4



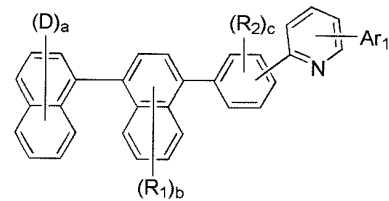
[0021]

화학식 5



[0022]

화학식 6



[0023]

[0024] 또 다른 측면에서, 본 발명은 상기의 화학식으로 표시되는 화합물을 이용한 유기전기소자 및 이 유기전기소자를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

[0025] 본 명세서에서 사용된 용어 "할로" 또는 "할로젠"은 다른 설명이 없는 한 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다.

[0026] 본 발명에 사용된 용어 "알킬" 또는 "알킬기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0027] 본 발명에 사용된 용어 "알케닐" 또는 "알키닐"은 다른 설명이 없는 한 각각 2 내지 60의 탄소수의 이중결합 또

는 삼중결합을 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0028] 본 발명에 사용된 용어 "시클로알킬"은 다른 설명이 없는 한 3 내지 60의 탄소수를 갖는 고리를 형성하는 알킬을 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0029] 본 발명에 사용된 용어 "알콕시기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0030] 본 발명에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0031] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로알킬"은 다른 설명이 없는 한 하나 또는 그 이상의 헤테로원자를 갖는 알킬을 의미한다.

[0032] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로아릴기" 또는 "헤테로아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 하나 또는 그 이상의 헤테로원자를 갖는 탄소수 3 내지 60의 아릴기 또는 아릴렌기를 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

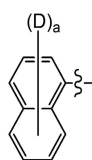
[0033] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로시클로알킬", "헤테로고리기"는 다른 설명이 없는 한 하나 또는 그 이상의 헤테로원자를 포함하고, 2 내지 60의 탄소수를 갖는다.

[0034] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로원자"는 다른 설명이 없는 한 N, O, S, P 및 Si를 의미한다.

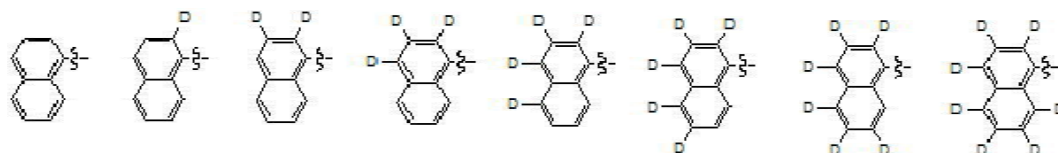
[0035] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "지방족"은 탄소수 1 내지 60의 지방족 탄화수소를 의미하며, "지방족고리"는 탄소수 3 내지 60의 지방족 탄화수소 고리를 의미한다.

[0036] 전술한 헤테로화합물 이외의 그 밖의 다른 헤테로화합물 또는 헤테로라디칼은 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[0037] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용된 용어 "치환 또는 비치환된"에서 "치환"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬아민기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬티오펜기, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴티오펜기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{20}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, $C_5\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환됨을 의미하며, 이들 치환기에 제한되는 것은 아니다.



[0038] 본 명세서에 제시된 화학식에 있어서, 예를 들어, 로 표시되는 구조식은 a가 0 내지 7인 경우 각각에 대하여 다음 구조식에 대응한다:

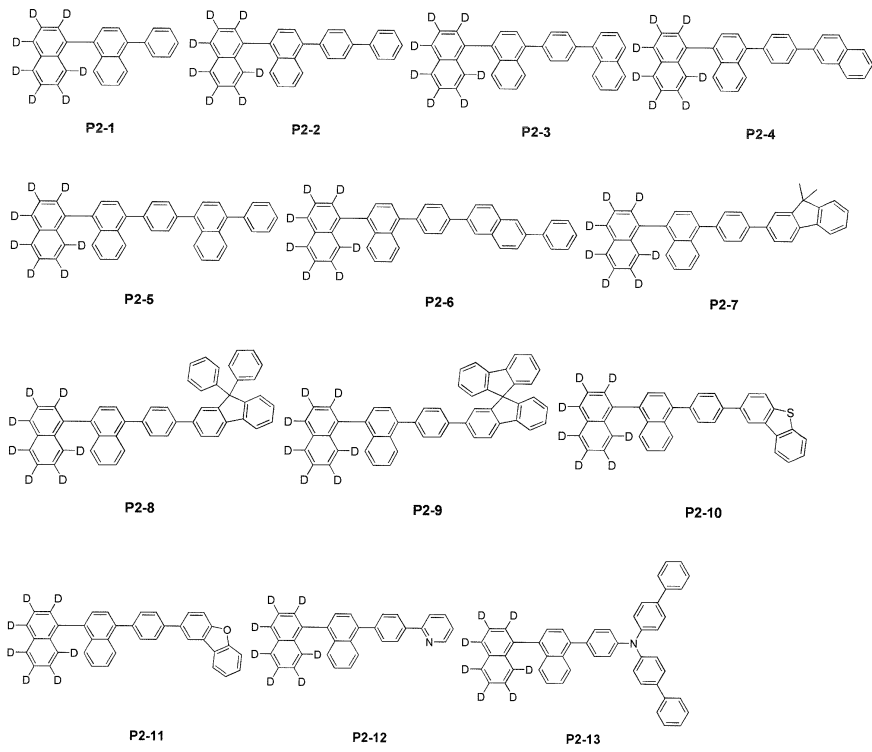


[0039]

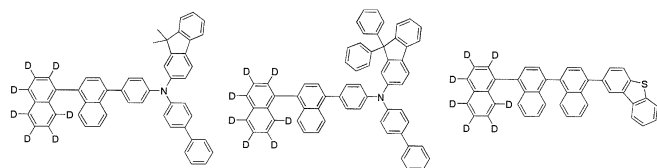
[0040] 나머지 구조식에 대하여도 동일하게 적용된다.

[0041] 더욱 구체적으로, 상기 화학식 1 ~ 화학식 6으로 표시되는 화합물은 아래와 같은 화합물로 표시되며, 이에 한정되는 것은 아니다.

화학식 7



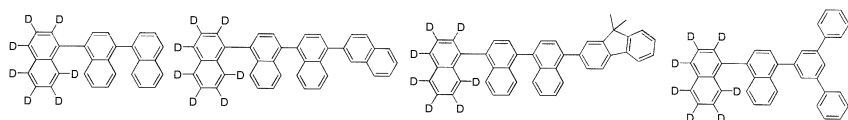
[0042]



P2-14

P2-15

P2-16

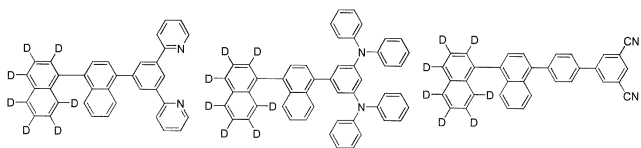


P2-17

P2-18

P2-19

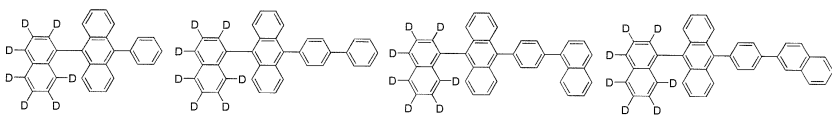
P2-20



P2-21

P2-22

P2-23

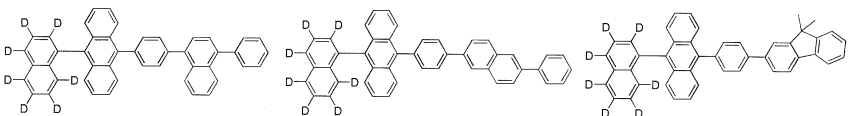


P2-24

P2-25

P2-26

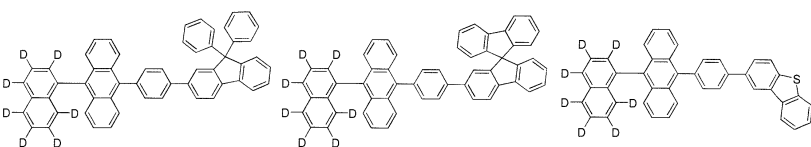
P2-27



P2-28

P2-29

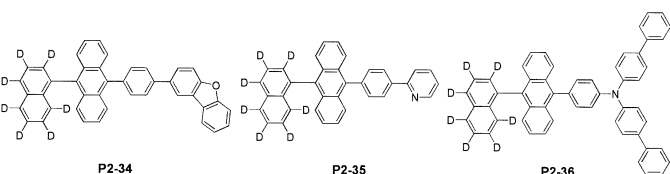
P2-30



P2-31

P2-32

P2-33

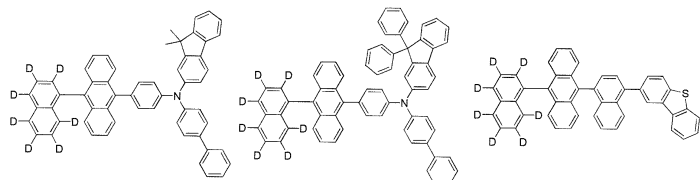


P2-34

P2-35

P2-36

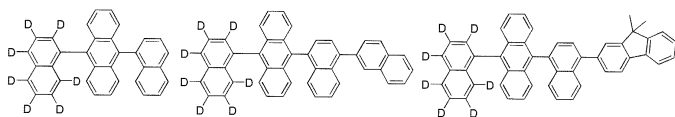
[0043]



P2-37

P2-38

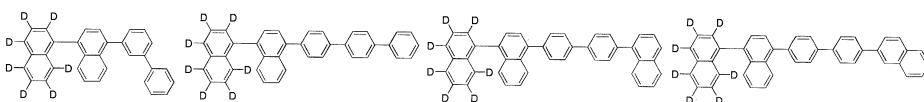
P2-39



P2-40

P2-41

P2-42

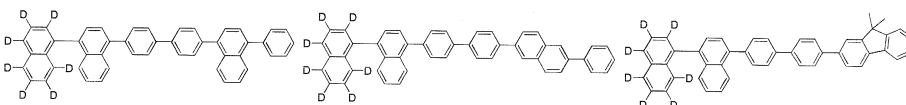


P3-1

P3-2

P3-3

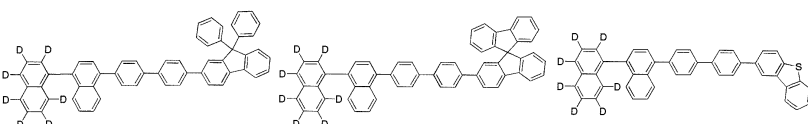
P3-4



P3-5

P3-6

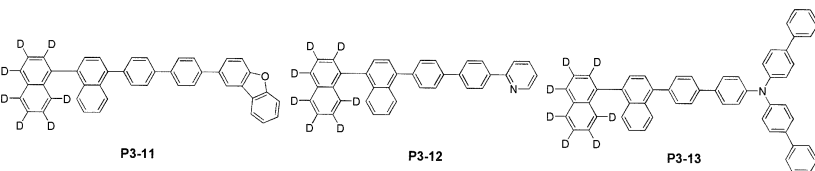
P3-7



P3-8

P3-9

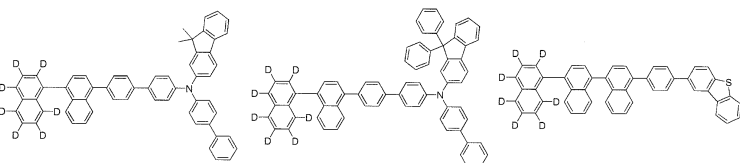
P3-10



P3-11

P3-12

P3-13

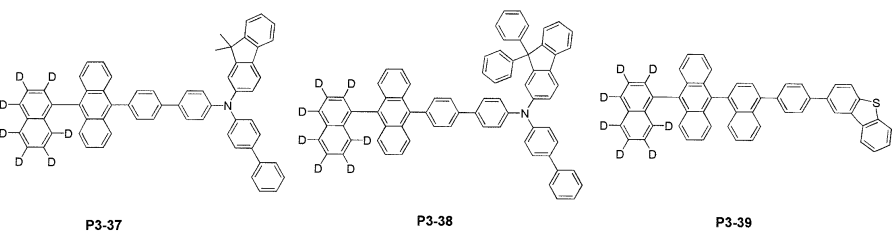
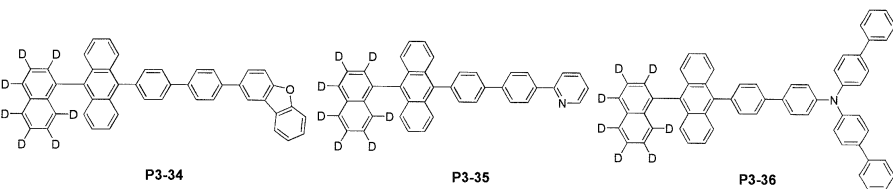
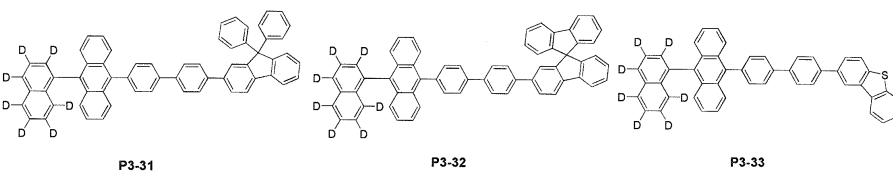
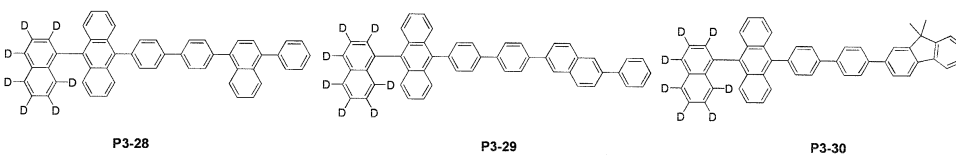
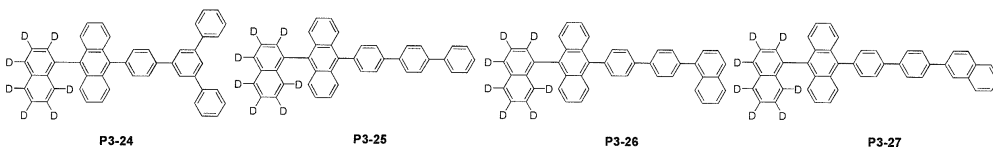
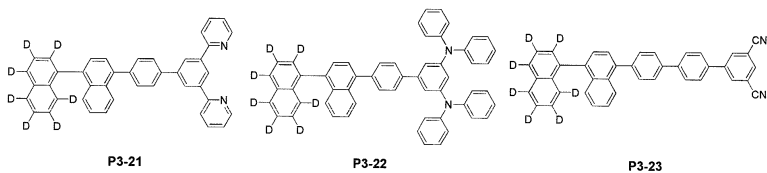
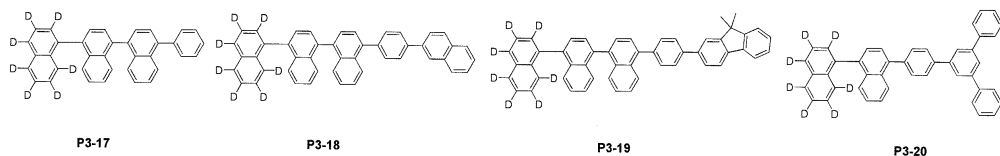


P3-14

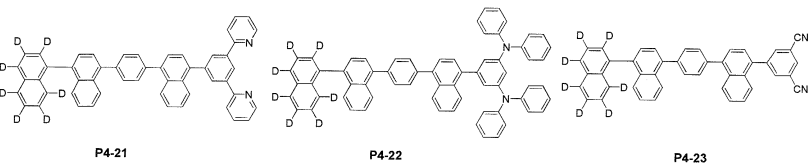
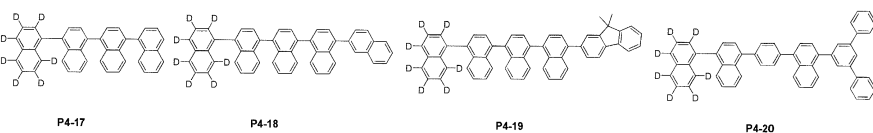
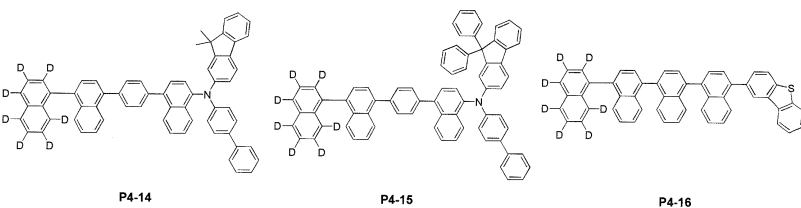
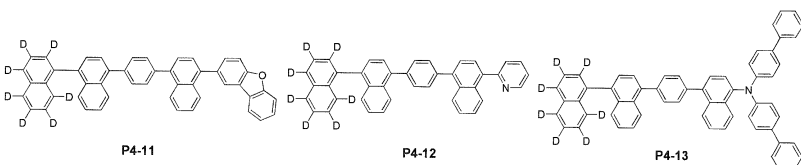
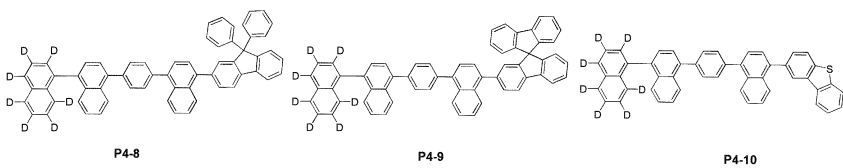
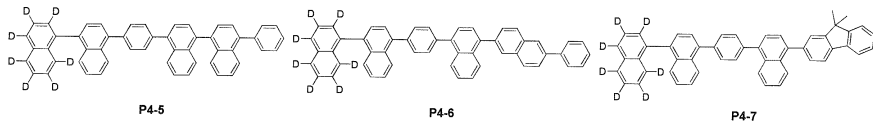
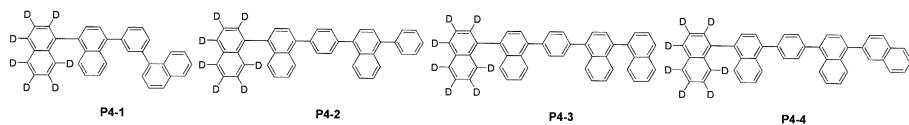
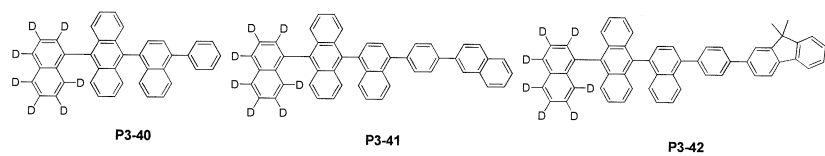
P3-15

P3-16

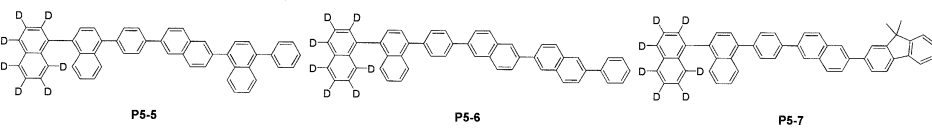
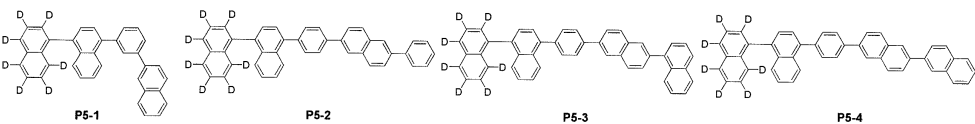
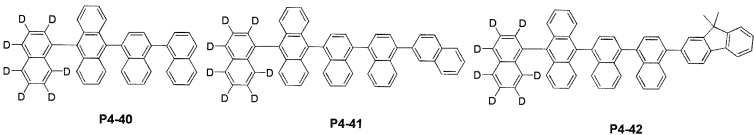
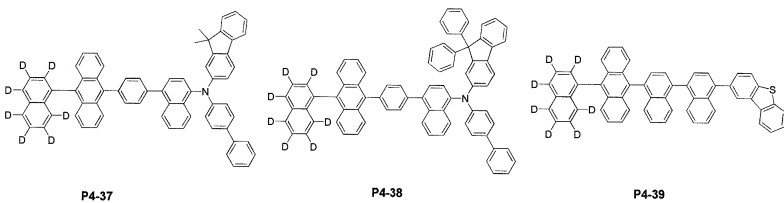
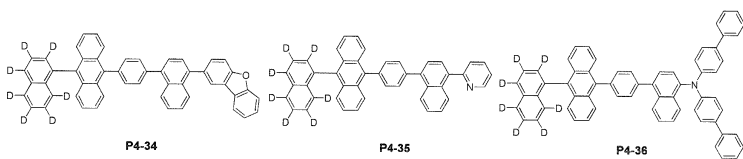
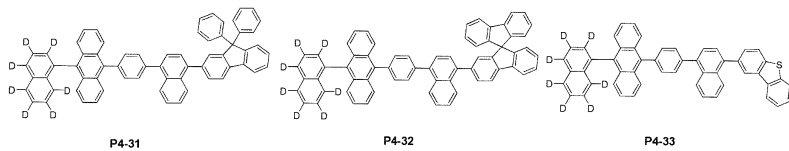
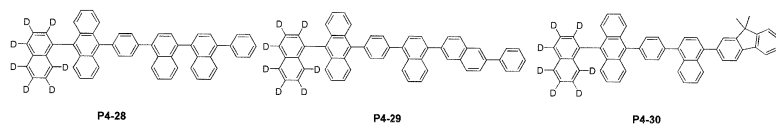
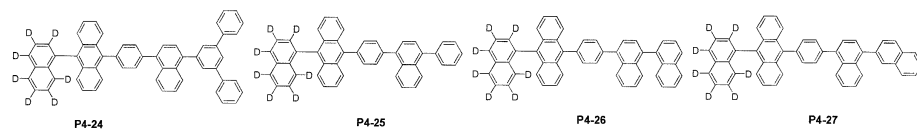
[0044]



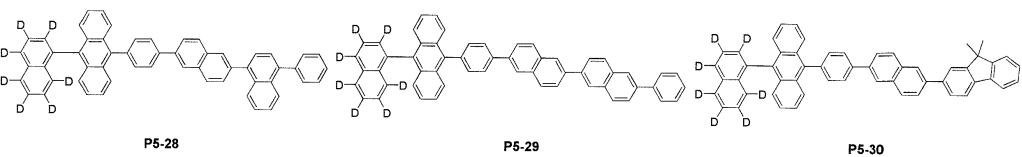
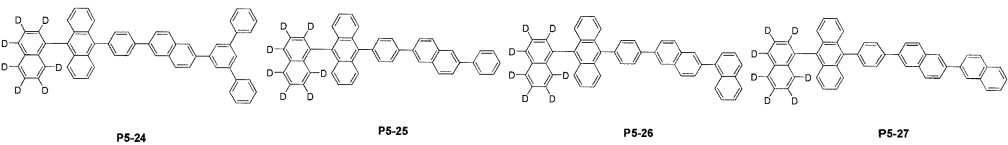
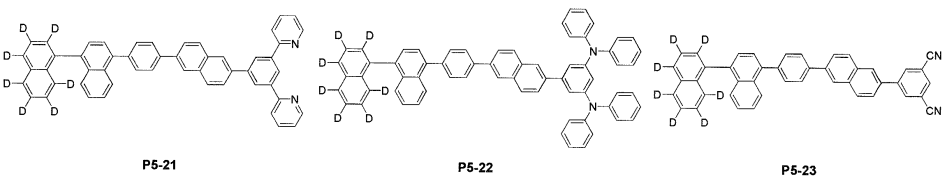
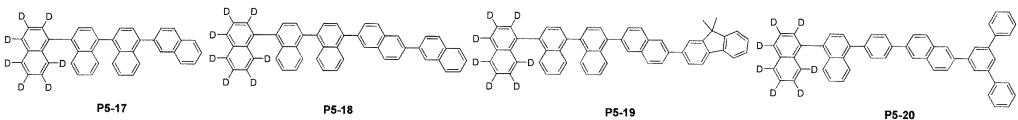
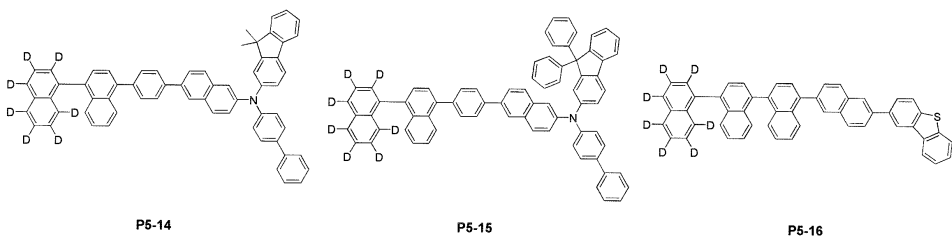
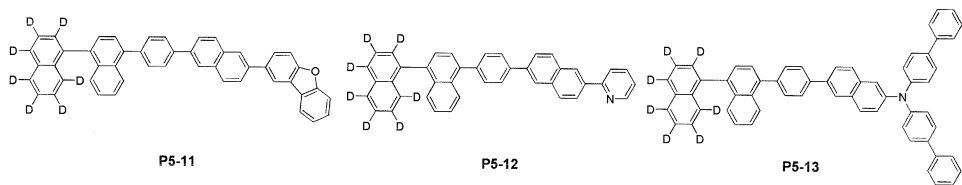
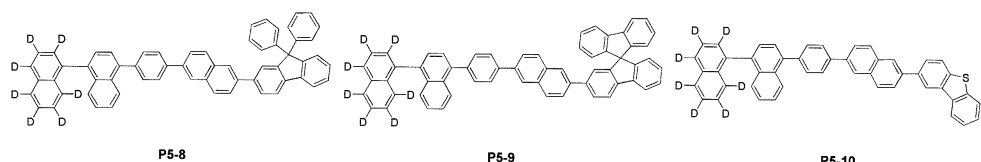
[0045]



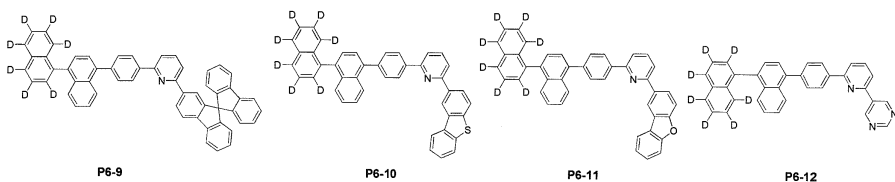
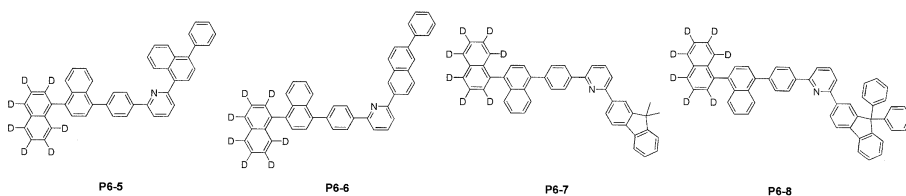
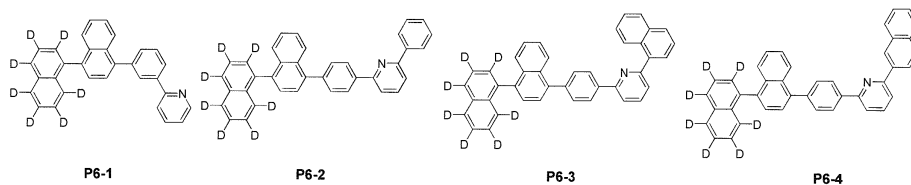
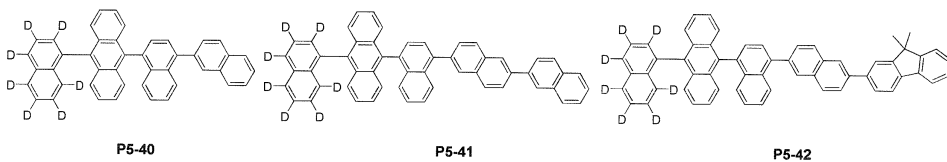
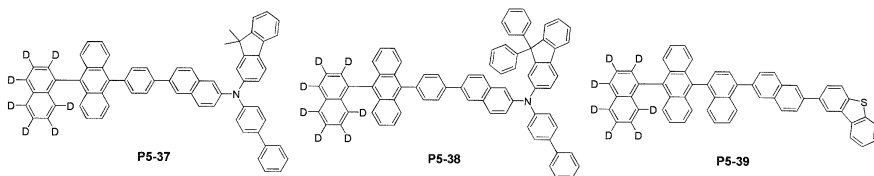
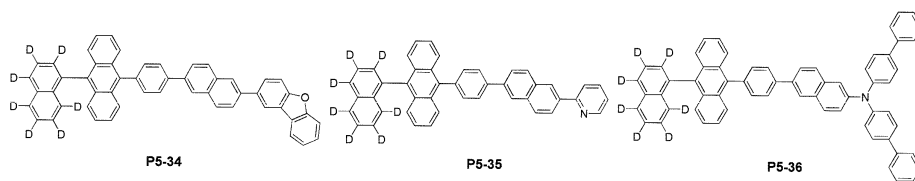
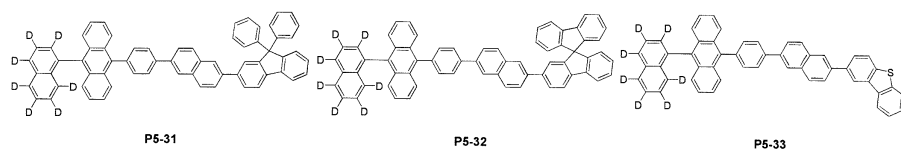
[0046]



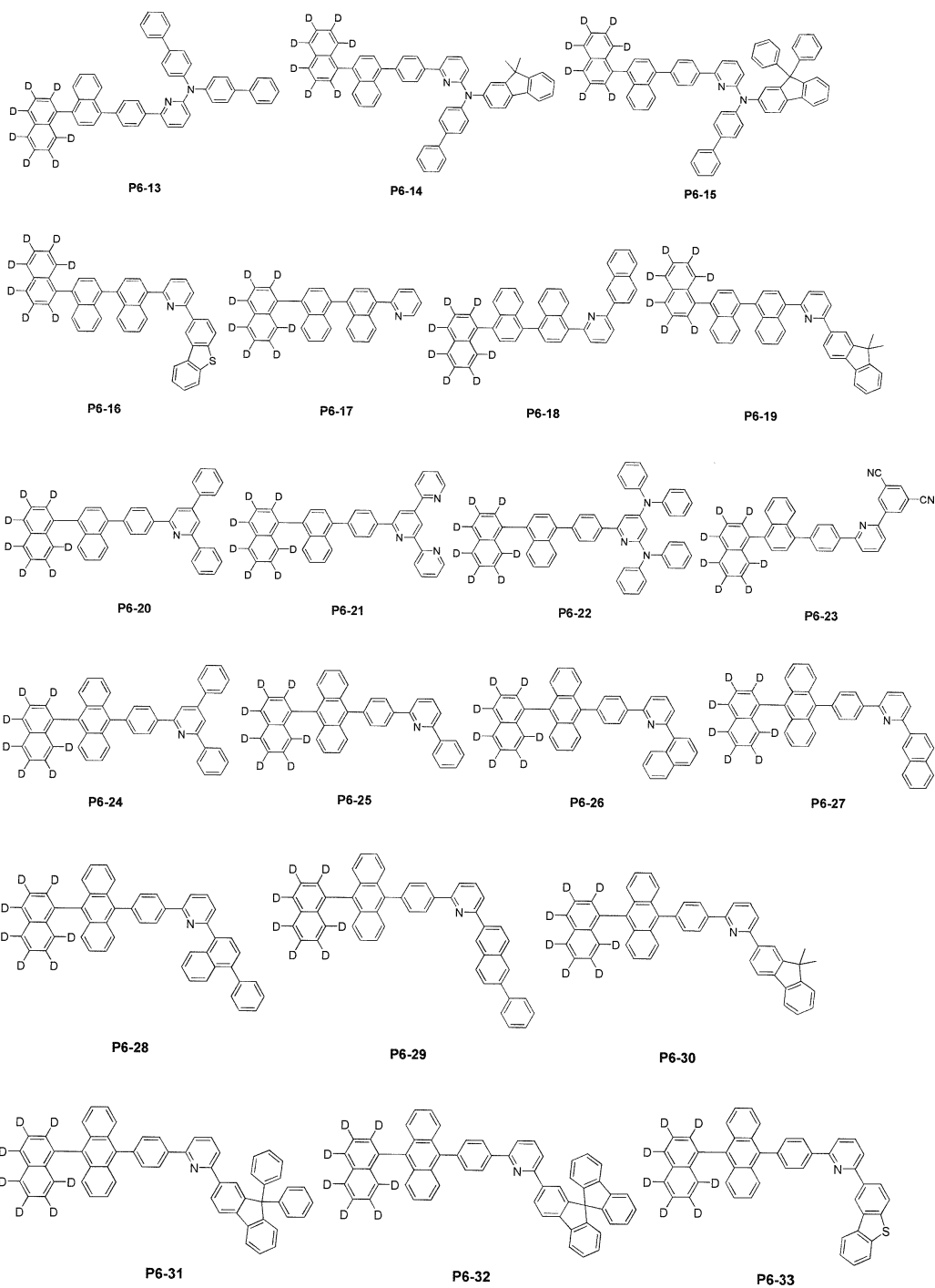
[0047]



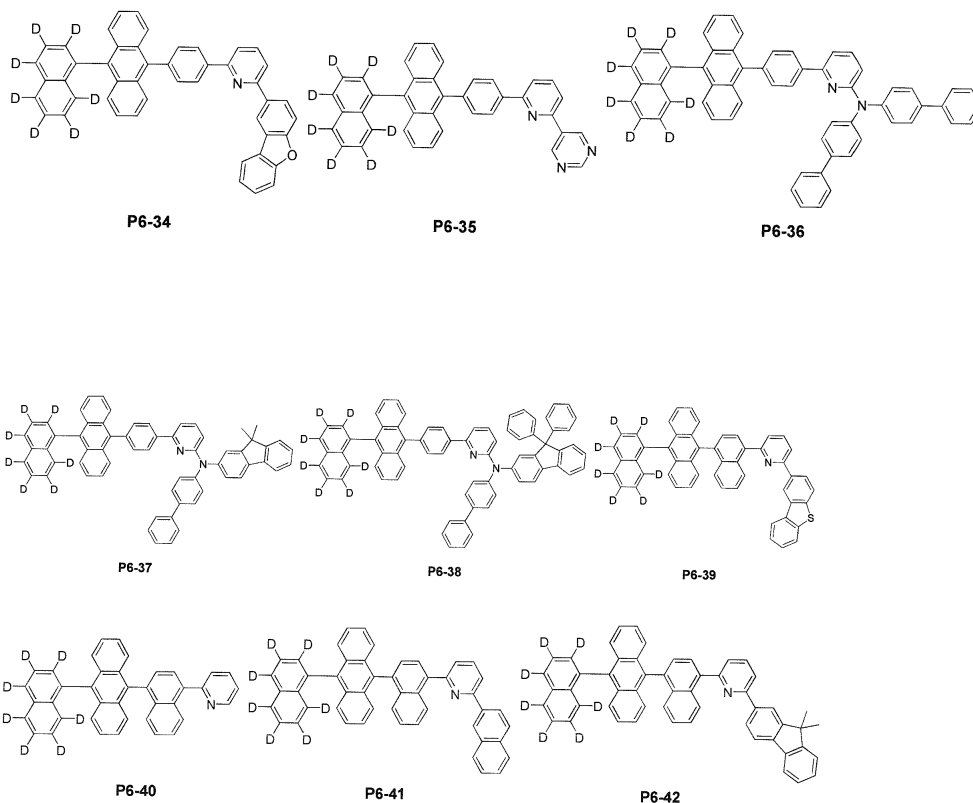
[0048]



[0049]



[0050]



[0051]

[0052]

상기 화학식 1로 표시되는 화합물들은 상기 화학식 7에 제시된 화합물들 중 하나일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 이때 화학식 1로 표시되는 화합물들의 각 치환기들은 광범위한 관계로 모든 화합물들을 예시하는 것은 현실적으로 어려우므로 대표적인 화합물들을 예시적으로 설명한 것이나, 상기 화학식 7에 제시되지 않은 화학식 1로 표시되는 화합물들도 본 명세서의 일부를 구성할 수 있다.

발명의 효과

[0053]

본 발명의 발명자들은 본 발명에 따르는 화합물을 포함하는 유기전기소자가 효율 상승, 구동전압 하강, 수명 상승 및 안정성 상승 효과를 나타낸다는 사실을 밝혀냈다.

도면의 간단한 설명

[0054]

도 1 내지 도 6은 본 발명의 화합물을 적용할 수 있는 유기전기발광소자의 예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055]

상기 화학식을 가지는 본 발명에 따르는 화합물은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수 있다. 다시 말해 상기 화합물은 용액 공정에 의해 후술할 유기전기소자의 유기물층을 형성할 수 있다. 즉 상기 화합물을 유기물층으로 사용할 때 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조될 수 있다.

[0056]

이하에서 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다.

[0057]

각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0058]

또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질

이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0059] 실시예

[0060] 이하에서 제조예 및 실험예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 제조예 및 실험예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

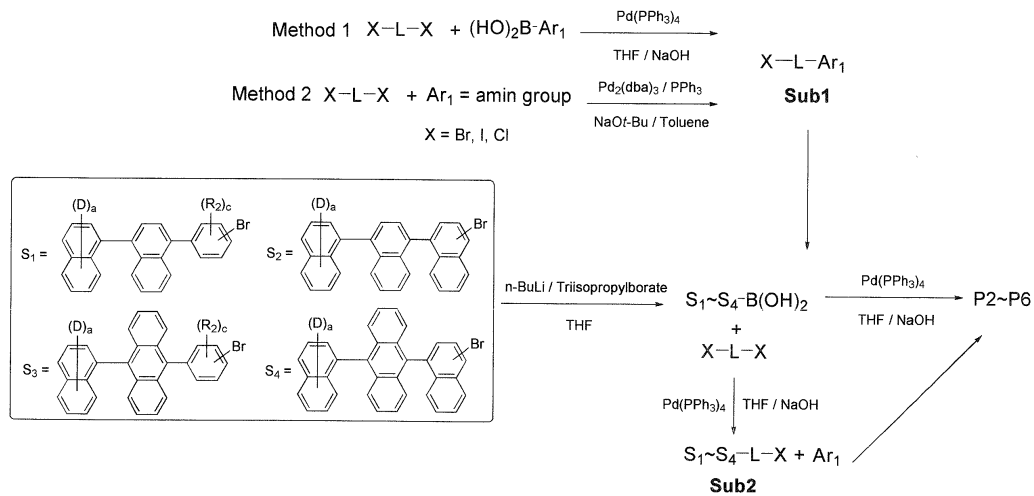
[0061] 제조예

[0062] 이하에서 상기 화학식 1에 속하는 화합물들에 대한 제조예 또는 합성예를 설명한다. 다만, 화학식 1에 속하는 화합물들의 수가 많기 때문에 화학식 1에 속하는 화합물들 중 일부를 예시적으로 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자, 즉 당업자라면 하기에서 설명한 제조예들을 통해, 예시하지 않은 본 발명에 속하는 화합물을 제조할 수 있다.

[0063] 일반적 합성 방법

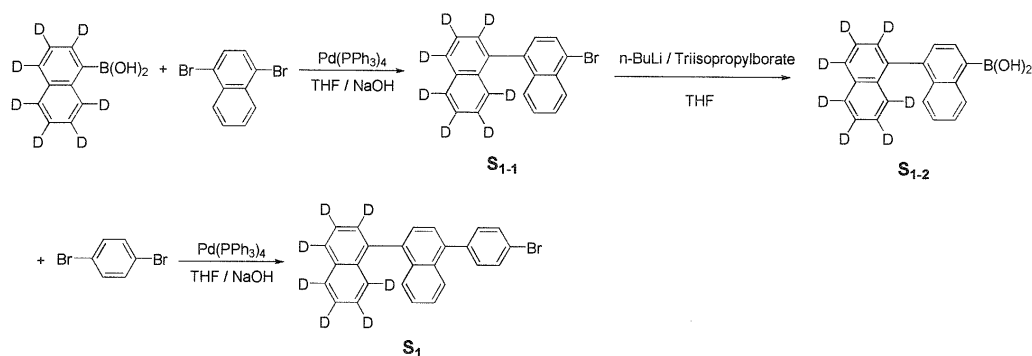
[0064] 상기 화합물의 합성 방법은 하기와 같은 방법으로 수행하였다.

[0065] 화학식 2 ~ 화학식 6의 일반적인 합성 방법 예시



[0067] 출발물질 합성 예시

[0068] 출발물질 S₁의(4-(4-bromophenyl)-1,1'-binaphthyl-d7) 합성



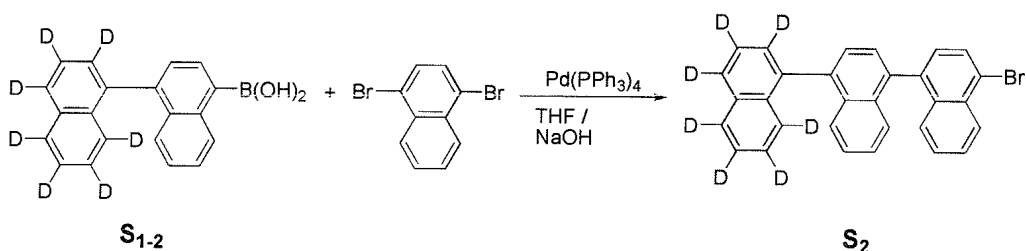
[0069]

[0070] 둥근바닥플라스크에 1-naphthylboronic acid-d7(161.13 g, 0.9 mol), THF (2.1 L), H₂O (1.05 L)를 넣고 녹인 후에 4,4'-Dibromo-biphenyl (387g, 1.55 mol), NaOH (109.5 g, 2.7 mol), Pd(PPh₃)₄ (17.4 g, 15.1 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 196g (64 %)의 S₁₋₁을 얻었다.

[0071] 둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₁₋₁ (196 g, 576 mmol)을 넣고 질소 대기상태를 만들어 준 후에 THF (1780 mL)를 넣는다. 반응온도를 -78℃로 낮추고 n-BuLi 2.5M in hexane (242 mL, 604.8 mmol)을 적가 한 후에 2시간 동안 교반한다(-78℃ 상태유지). triisopropylborate (398 mL, 1728 mmol)를 천천히 넣은 후에 온도를 서서히 상온으로 올린 후 24시간 반응시킨다. 반응 종료 후 10% 염산, 물로 세척(washing)하여 140.6 g (80 %)의 S₁₋₂을 얻었다.

[0072] 2L 둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₁₋₂ (43.9 g, 143.84 mmol) THF (340 mL), H₂O (170 mL) 을 넣고 녹인 후에 1,4-dibromobenzene (50.9 g, 215.8 mmol), NaOH (17.3 g, 431.52 mmol), Pd(PPh₃)₄ (8.32 g, 7.2 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 38.9 g (65 %)의 S₁을 얻었다.

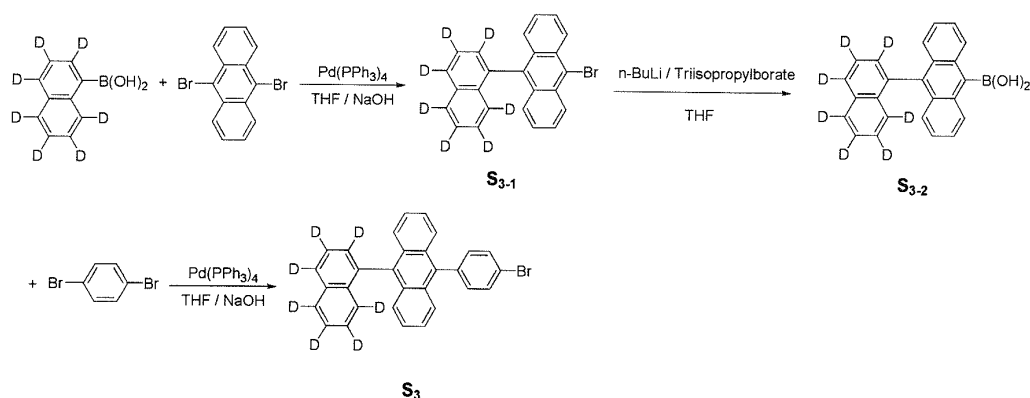
[0073] 출발물질 S₂의 합성



[0074]

[0075] 2L 둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₁₋₂ (43.9 g, 143.84 mmol) THF (340 mL), H₂O (170 mL) 을 넣고 녹인 후에 1,4-dibromonaphthalene (61.7 g, 215.8 mmol), NaOH (17.3 g, 431.52 mmol), Pd(PPh₃)₄ (8.32 g, 7.2 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 43.6 g (65 %)의 S₂을 얻었다.

[0076] 출발물질 S₃의 합성



[0077]

[0078] 둥근바닥플라스크에, 1-naphthylboronic acid-d₇(161.13 g, 0.9 mol), THF (2.1 L), H₂O (1.05 L) 을 넣고 녹인 후에 9,10-dibromoanthracene (520.8g, 1.55 mol), NaOH (109.5 g, 2.7 mol), Pd(PPh₃)₄ (17.4 g, 15.1 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 221.3g (63 %)의 S₃₋₁을 얻었다.

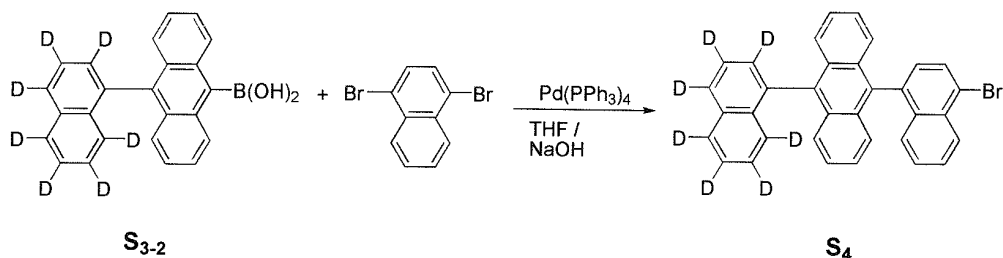
[0079]

둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₃₋₁ (221.3 g, 567 mmol)을 넣고 질소대기상태를 만들어 준 후에 THF (1750 mL) 를 넣는다. 반응온도를 -78℃ 로 낮추고 n-BuLi 2.5M in hexane (238.2 mL, 595.4 mmol)을 적가 한 후에 2시간동안 교반한다.(-78℃ 상태유지) triisopropylborate (391.8 mL, 1701 mmol)을 천천히 넣은 후에 온도를 서서히 상온으로 올린 후 24시간 반응시킨다. 반응 종료 후 10% 염산, 물로 washing 하여 157.1 g (78 %)의 S₃₋₂을 얻었다.

[0080]

2L 둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₃₋₂ (51.1 g, 143.84 mmol) THF (340 mL), H₂O (170 mL) 을 넣고 녹인 후에 1,4-dibromobenzene (50.9 g, 215.8 mmol), NaOH (17.3 g, 431.52 mmol), Pd(PPh₃)₄ (8.32 g, 7.2 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 44.3 g (66 %)의 S₃을 얻었다.

[0081] 출발물질 S₄의 합성

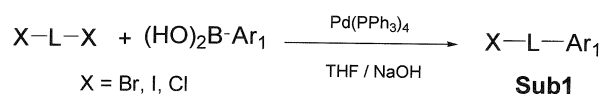


[0082]

[0083] 2L 둥근바닥플라스크에, 얻어진 S₃₋₂ (51.1 g, 143.84 mmol) THF (340 mL), H₂O (170 mL) 을 넣고 녹인 후에 1,4-dibromonaphthalene (61.7 g, 215.8 mmol), NaOH (17.3 g, 431.52 mmol), Pd(PPh₃)₄ (8.32 g, 7.2 mmol)을 순서대로 넣고 80℃에서 반응을 24시간 동안 진행한다. 반응이 완료되면 메틸렌클로라이드와 물, brine 을 이용하여 추출하고 MgSO₄로 유기층을 건조한다. 얻어진 유기층을 silicagel column 하여 46.8 g (63 %)의 S₄을 얻었다.

[0084] 중간체 Sub1의 합성 예시

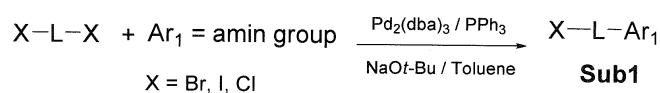
[0085] 방법 1.



[0086]

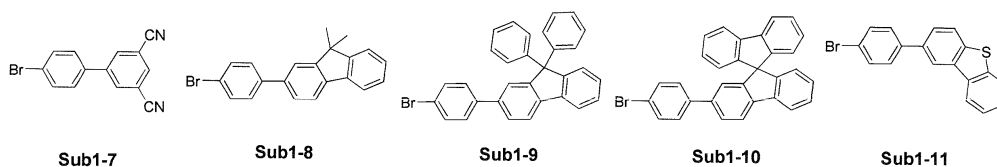
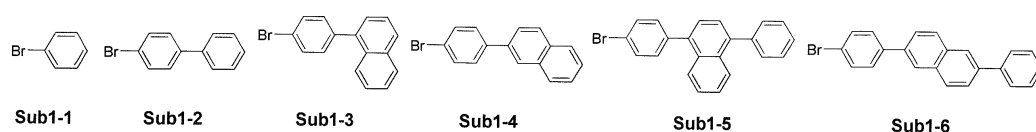
[0087] 둥근바닥플라스크에 (HO)₂B-Ar₁의 화합물 (1당량), Br-L-Br (1.1당량), Pd(PPh₃)₄ (0.05당량), NaOH (3당량), THF (3 mL / 1 mmol), 물 (1.5 mL / 1 mmol)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었다.

[0088] 방법 2.

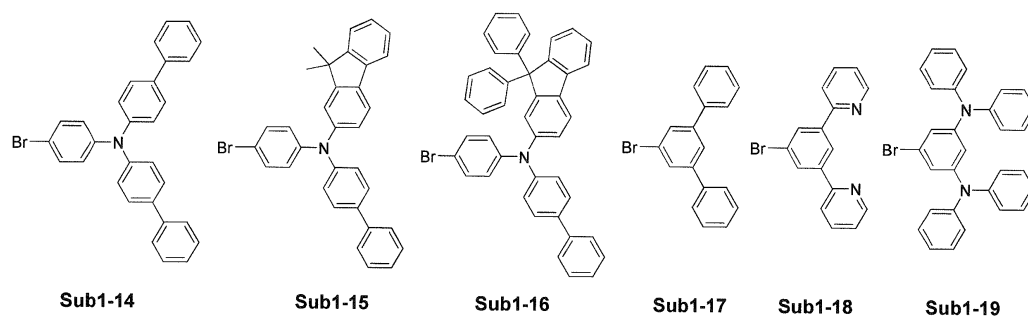
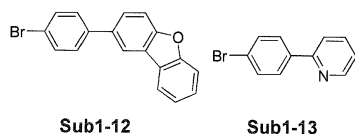


[0089]

[0090] 둥근바닥플라스크에 1번의 화합물 (1.3당량), 아민화합물 (1당량), Pd₂(dba)₃ (0.05 mmol%), PPh₃ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100 ℃에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었다.



[0091]



[0092]

[0093] Sub 1-3의 합성

[0094] 둥근바닥플라스크에 1-naphthylboronic acid (34.4 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 67% (37.94 g) 생성물을 얻었다.

[0095] Sub 1-4의 합성

[0096] 둥근바닥플라스크에 2-naphthylboronic acid (34.4 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 63% (35.68 g) 생성물을 얻었다.

[0097] Sub 1-5의 합성

[0098] 둥근바닥플라스크에 4-phenyl-1-naphthylboronic acid (49.62 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 62% (44.55 g) 생성물을 얻었다.

[0099] Sub 1-6의 합성

[0100] 둥근바닥플라스크에 6-phenyl-2-naphthylboronic acid (49.62 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 60% (43.11 g) 생성물을 얻었다.

[0101] Sub 1-7의 합성

[0102] 둥근바닥플라스크에 3,5-dicyanophenylboronic acid (34.4 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 61% (34.54 g) 생성물을 얻었다.

[0103] Sub 1-8의 합성

[0104] 둥근바닥플라스크에 9,9-dimethyl-fluoren-2-ylboronic acid (47.62 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel

column 및 재결정하여 68% (47.5 g) 생성물을 얻었다.

[0105] Sub 1-9의 합성

[0106] 둥근바닥플라스크에 9,9-diphenyl-fluorene-2-ylboronic acid (72.45 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 64% (60.6 g) 생성물을 얻었다.

[0107] Sub 1-10의 합성

[0108] 둥근바닥플라스크에 9,9'-spirobi[fluorene]-2-ylboronic acid (72.04 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 63% (59.4 g) 생성물을 얻었다.

[0109] Sub 1-11의 합성

[0110] 둥근바닥플라스크에 dibenzo[b,d]thiophene-2-ylboronic acid (45.61 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 66% (44.78 g) 생성물을 얻었다.

[0111] Sub 1-12의 합성

[0112] 둥근바닥플라스크에 dibenzo[b,d]furan-2-ylboronic acid (42.4 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 67% (43.31 g) 생성물을 얻었다.

[0113] Sub 1-13의 합성

[0114] 둥근바닥플라스크에 pyridin-2-ylboronic acid (24.58 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 68% (31.84 g) 생성물을 얻었다.

[0115] Sub 1-14의 합성

[0116] 둥근바닥플라스크에 pyridin-2-ylboronic acid (24.58 g, 200 mmol), 1,4-dibromobenzene (51.9 g, 220mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그

런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 68% (31.84 g) 생성물을 얻었다.

[0117] Sub 1-14의 합성

[0118] 둥근바닥플라스크에 dibiphenyl-4-ylamine (48.21 g, 150 mmol), 1-bromo-4-iodobenzene (55.17 g, 195 mmol), Pd₂(dba)₃ (6.87 g, 7.5 mmol), PPh₃ (3.94 g, 15 mmol), NaOt-Bu (43.25 g, 450 mmol), toluene (1.5 L)을 넣은 후에 100℃에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 에테르(ether)와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 67% (47.88 g) 생성물을 얻었다.

[0119] Sub 1-15의 합성

[0120] 둥근바닥플라스크에 N-(biphenyl-4-yl)-9,9-dimethyl-9H-fluoren-2-amine (54.22 g, 150 mmol), 1-bromo-4-iodobenzene (55.17 g, 195 mmol), Pd₂(dba)₃ (6.87 g, 7.5 mmol), PPh₃ (3.94 g, 15 mmol), NaOt-Bu (43.25 g, 450 mmol), toluene (1.5 L)을 넣은 후에 100℃에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 65% (50.36 g) 생성물을 얻었다.

[0121] Sub 1-16의 합성

[0122] 둥근바닥플라스크에 N-(biphenyl-4-yl)-9,9-diphenyl-9H-fluoren-2-amine (72.84 g, 150 mmol), 1-bromo-4-iodobenzene (55.17 g, 195 mmol), Pd₂(dba)₃ (6.87 g, 7.5 mmol), PPh₃ (3.94 g, 15 mmol), NaOt-Bu (43.25 g, 450 mmol), toluene (1.5 L)을 넣은 후에 100℃에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 66% (63.42 g) 생성물을 얻었다.

[0123] Sub 1-17의 합성

[0124] 둥근바닥플라스크에 Phenylboronic acid (48.77 g, 400 mmol), 1,3,5-tribromobenzene (62.96 g, 200 mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 62% (38.34 g) 생성물을 얻었다.

[0125] Sub 1-18의 합성

[0126] 둥근바닥플라스크에 pyridin-2-ylboronic acid (49.17 g, 400 mmol), 1,3,5-tribromobenzene (62.96 g, 200 mmol), Pd(PPh₃)₄ (11.56 g, 10 mmol), NaOH (24 g, 600 mmol), THF (600 mL), 물 (300 mL)을 넣는다. 그런 후에 80℃~90℃ 상태에서 가열 환류시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 63% (39.2 g) 생성물을 얻었다.

[0127] Sub 1-19의 합성

[0128] 둥근바닥플라스크에 diphenylamine (50.77 g, 300 mmol), 1,3,5-tribromobenzene (47.22 g, 150 mmol), Pd₂(dba)₃ (13.74 g, 15 mmol), PPh₃ (7.87 g, 30 mmol), NaO*t*-Bu (86.5 g, 900 mmol), toluene (2 L)을 넣은 후에 100 °C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 64% (47.18 g) 생성물을 얻었다.

[0129] 상기 합성예에서 사용된 Sub 1-1, Sub 1-2 물질은 Sigma-Aldrich korea에서 구매하여 사용하였다.

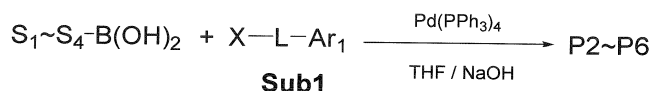
[0130]

[0131] 아래 표 1은 Sub 1-3 내지 Sub 1-19의 Mass Data를 나타낸다.

표 1

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 1-3	m/z=282.00 (C ₁₆ H ₁₁ Br=283.16)	Sub 1-4	m/z=282.00 (C ₁₆ H ₁₁ Br=283.16)
Sub 1-5	m/z=358.04 (C ₂₂ H ₁₅ Br=359.26)	Sub 1-6	m/z=358.04 (C ₂₂ H ₁₅ Br=359.26)
Sub 1-7	m/z=281.98 (C ₁₄ H ₇ BrN ₂ =283.12)	Sub 1-8	m/z=348.05 (C ₂₁ H ₁₇ Br=349.26)
Sub 1-9	m/z=472.08 (C ₃₁ H ₂₁ Br=473.40)	Sub 1-10	m/z=470.07 (C ₃₁ H ₁₉ Br=471.39)
Sub 1-11	m/z=337.98 (C ₁₈ H ₁₁ BrS=339.25)	Sub 1-12	m/z=322.00 (C ₁₈ H ₁₁ BrO=323.18)
Sub 1-13	m/z=232.98 (C ₁₁ H ₈ BrN=234.09)	Sub 1-14	m/z=475.09 (C ₃₀ H ₂₂ BrN=476.41)
Sub 1-15	m/z=515.12 (C ₃₃ H ₂₆ BrN=516.47)	Sub 1-16	m/z=639.16 (C ₄₃ H ₃₀ BrN=640.61)
Sub 1-17	m/z=308.02 (C ₁₈ H ₁₃ Br=309.20)	Sub 1-18	m/z=310.01 (C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)
Sub 1-19	m/z=490.10 (C ₃₀ H ₂₃ BrN ₂ =491.42)		

[0133] 최종화합물 합성



[0134]

[0135] 합성법

[0136] 둥근바닥플라스크에 S₁-B(OH)₂, S₂-B(OH)₂, S₃-B(OH)₂, S₄-B(OH)₂의 화합물 의 화합물 (1당량), Sub1의 화합물 (1.1당량), Pd(PPh₃)₄ (0.03~0.05당량), NaOH (3당량), THF (3 mL / 1 mmol), 물 (1.5 mL / 1mmol)을 넣는다. 그런 후에 80°C~90°C 상태에서 가열 환류 시킨다. 반응이 완료되면 상온에서 증류수를 넣어 희석시킨다. 그런 후에 메틸렌클로라이드와 물로 추출하고 유기층을 MgSO₄로 건조하여 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 얻었으며 아래 표와 같이 FD-MS로 생성물을 확인하였다.

표 2

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
P2-1	m/z=337.18 (C ₂₆ H ₁₁ D ₇ =337.46)	P2-2	m/z=413.22 (C ₃₂ H ₁₅ D ₇ =413.56)
P2-3	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ =463.62)	P2-4	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ =463.62)
P2-5	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)	P2-6	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)
P2-7	m/z=529.28 (C ₄₁ H ₂₃ D ₇ =529.72)	P2-8	m/z=653.31 (C ₅₁ H ₂₇ D ₇ =653.86)
P2-9	m/z=651.29 (C ₅₁ H ₂₅ D ₇ =651.84)	P2-10	m/z=519.20 (C ₃₈ H ₁₇ D ₇ S=519.71)
P2-11	m/z=503.23 (C ₃₈ H ₁₇ D ₇ O=503.64)	P2-12	m/z=414.21 (C ₃₁ H ₁₄ D ₇ N=414.55)
P2-13	m/z=656.32 (C ₅₀ H ₂₈ D ₇ N=656.86)	P2-14	m/z=696.35 (C ₅₃ H ₃₂ D ₇ N=696.93)
P2-15	m/z=820.38 (C ₆₃ H ₃₆ D ₇ N=821.07)	P2-16	m/z=569.22 (C ₄₂ H ₁₉ D ₇ S=569.76)
P2-17	m/z=387.20 (C ₃₀ H ₁₃ D ₇ =387.52)	P2-18	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ =513.68)

P2-19	m/z=579.29 (C ₄₅ H ₂₅ D ₇ =579.78)	P2-20	m/z=489.25 (C ₃₈ H ₁₉ D ₇ =489.66)
P2-21	m/z=491.24 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ N ₂ = 491.63)	P2-22	m/z=671.33 (C ₅₀ H ₂₉ D ₇ N ₂ =671.88)
P2-23	m/z=463.21 (C ₃₄ H ₁₃ D ₇ N ₂ = 463.58)	P2-24	m/z=387.20 (C ₃₀ H ₁₃ D ₇ =387.52)
P2-25	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ = 463.62)	P2-26	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ = 513.68)
P2-27	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ = 513.68)	P2-28	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ = 589.77)
P2-29	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ = 589.77)	P2-30	m/z=579.29 (C ₄₅ H ₂₅ D ₇ = 579.78)
P2-31	m/z=703.33 (C ₅₅ H ₂₉ D ₇ = 703.92)	P2-32	m/z=701.31 (C ₅₅ H ₂₇ D ₇ = 701.90)
P2-33	m/z=569.22 (C ₄₂ H ₁₈ D ₇ S= 569.76)	P2-34	m/z=553.24 (C ₄₂ H ₁₉ D ₇ O= 553.70)
P2-35	m/z=464.23 (C ₃₅ H ₁₆ D ₇ N= 464.61)	P2-36	m/z=706.34 (C ₅₄ H ₃₀ D ₇ N= 706.92)
P2-37	m/z=746.37 (C ₅₇ H ₃₄ D ₇ N= 746.99)	P2-38	m/z=870.40 (C ₆₇ H ₃₈ D ₇ N= 871.12)
P2-39	m/z=619.24 (C ₄₆ H ₂₁ D ₇ S= 619.82)	P2-40	m/z=437.22 (C ₃₄ H ₁₅ D ₇ = 437.58)
P2-41	m/z=563.26 (C ₄₄ H ₂₁ D ₇ = 563.74)	P2-42	m/z=629.31 (C ₄₉ H ₂₇ D ₇ = 629.84)
P3-1	m/z=413.22 (C ₃₂ H ₁₅ D ₇ =413.56)	P3-2	m/z=489.25 (C ₃₈ H ₁₉ D ₇ =489.66)
P3-3	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)	P3-4	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)
P3-5	m/z=615.29 (C ₄₈ H ₂₅ D ₇ =615.81)	P3-6	m/z=615.29 (C ₄₈ H ₂₅ D ₇ =615.81)
P3-7	m/z=605.31 (C ₄₇ H ₂₇ D ₇ =605.82)	P3-8	m/z=729.34 (C ₅₇ H ₃₁ D ₇ =729.95)
P3-9	m/z=727.33 (C ₅₇ H ₂₉ D ₇ =727.94)	P3-10	m/z=595.24 (C ₄₄ H ₂₁ D ₇ S=595.80)
P3-11	m/z=579.26 (C ₄₄ H ₂₁ D ₇ O=579.74)	P3-12	m/z=490.24 (C ₃₇ H ₁₈ D ₇ N=490.64)
P3-13	m/z=732.35 (C ₅₆ H ₃₂ D ₇ N=732.96)	P3-14	m/z=772.38 (C ₅₉ H ₃₆ D ₇ N=773.02)
P3-15	m/z=896.41 (C ₆₉ H ₄₀ D ₇ N=897.16)	P3-16	m/z=645.25 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ S=645.86)
P3-17	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ =463.62)	P3-18	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)
P3-19	m/z=655.33 (C ₅₁ H ₂₉ D ₇ =655.87)	P3-20	m/z=565.28 (C ₄₄ H ₂₃ D ₇ =565.75)
P3-21	m/z=567.27 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ N ₂ =567.73)	P3-22	m/z=747.36 (C ₅₆ H ₃₃ D ₇ N ₂ =747.97)
P3-23	m/z=539.24 (C ₄₀ H ₁₇ D ₇ N ₂ =539.68)	P3-24	m/z=615.29 (C ₄₈ H ₂₅ D ₇ =615.81)
P3-25	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)	P3-26	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)
P3-27	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)	P3-28	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)
P3-29	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)	P3-30	m/z=655.33 (C ₅₁ H ₂₉ D ₇ =655.87)
P3-31	m/z=779.36 (C ₆₁ H ₃₃ D ₇ =780.01)	P3-32	m/z=777.34 (C ₆₁ H ₃₁ D ₇ =778.00)
P3-33	m/z=645.25 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ S=645.86)	P3-34	m/z=629.27 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ O=629.79)
P3-35	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N=540.70)	P3-36	m/z=782.37 (C ₆₀ H ₃₄ D ₇ N=783.02)
P3-37	m/z=822.40 (C ₆₃ H ₃₈ D ₇ N=823.08)	P3-38	m/z=946.43 (C ₇₃ H ₄₂ D ₇ N=947.22)
P3-39	m/z=695.27 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ S=695.92)	P3-40	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ =513.68)
P3-41	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)	P3-42	m/z=705.34 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ =705.93)
P4-1	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ =463.62)	P4-2	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)
P4-3	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)	P4-4	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)
P4-5	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)	P4-6	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)
P4-7	m/z=655.33 (C ₅₁ H ₂₉ D ₇ =655.87)	P4-8	m/z=779.36 (C ₆₁ H ₃₃ D ₇ =780.01)
P4-9	m/z=777.34 (C ₆₁ H ₃₁ D ₇ =778.00)	P4-10	m/z=645.25 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ S=645.86)
P4-11	m/z=629.27 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ O=629.79)	P4-12	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N=540.70)
P4-13	m/z=782.37 (C ₆₀ H ₃₄ D ₇ N=783.02)	P4-14	m/z=822.40 (C ₆₃ H ₃₈ D ₇ N=823.08)
P4-15	m/z=946.43 (C ₇₃ H ₄₂ D ₇ N=947.22)	P4-16	m/z=695.27 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ S=695.92)
P4-17	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ =513.68)	P4-18	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)
P4-19	m/z=705.34 (C ₅₅ H ₃₁ D ₇ =705.93)	P4-20	m/z=691.33 (C ₅₄ H ₂₉ D ₇ =691.91)
P4-21	m/z=693.32 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ N ₂ =693.88)	P4-22	m/z=873.41 (C ₆₆ H ₃₉ D ₇ N ₂ =874.13)
P4-23	m/z=589.25 (C ₄₄ H ₁₉ D ₇ N ₂ =589.73)	P4-24	m/z=741.34 (C ₅₈ H ₃₁ D ₇ =741.97)
P4-25	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)	P4-26	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)
P4-27	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)	P4-28	m/z=715.33 (C ₅₆ H ₂₉ D ₇ =715.93)

P4-29	m/z=715.33 (C ₅₆ H ₂₉ D ₇ =715.93)	P4-30	m/z=705.34 (C ₅₅ H ₃₁ D ₇ =705.93)
P4-31	m/z=829.37 (C ₆₅ H ₃₅ D ₇ =830.07)	P4-32	m/z=827.36 (C ₆₅ H ₃₃ D ₇ =828.06)
P4-33	m/z=695.27 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ S =695.92)	P4-34	m/z=679.29 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ O=679.85)
P4-35	m/z=590.27 (C ₄₅ H ₂₂ D ₇ N =590.76)	P4-36	m/z=832.38 (C ₆₄ H ₃₆ D ₇ N=833.08)
P4-37	m/z=872.41 (C ₆₇ H ₄₀ D ₇ N =873.14)	P4-38	m/z=996.45 (C ₇₇ H ₄₄ D ₇ N=997.28)
P4-39	m/z=745.28 (C ₅₆ H ₂₇ D ₇ S =745.98)	P4-40	m/z=563.26 (C ₄₄ H ₂₁ D ₇ =563.74)
P4-41	m/z=689.31 (C ₅₄ H ₂₇ D ₇ =689.89)	P4-42	m/z=755.36 (C ₅₉ H ₃₃ D ₇ =755.99)
P5-1	m/z=463.23 (C ₃₆ H ₁₇ D ₇ =463.62)	P5-2	m/z=539.26 (C ₄₂ H ₂₁ D ₇ =539.71)
P5-3	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)	P5-4	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)
P5-5	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)	P5-6	m/z=665.31 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ =665.87)
P5-7	m/z=655.33 (C ₅₁ H ₂₉ D ₇ =655.87)	P5-8	m/z=779.36 (C ₆₁ H ₃₃ D ₇ =780.01)
P5-9	m/z=777.34 (C ₆₁ H ₃₁ D ₇ =778.00)	P5-10	m/z=645.25 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ S=645.86)
P5-11	m/z=629.27 (C ₄₈ H ₂₃ D ₇ O =629.79)	P5-12	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N=540.70)
P5-13	m/z=782.37 (C ₆₀ H ₃₄ D ₇ N =783.02)	P5-14	m/z=822.40 (C ₆₃ H ₃₈ D ₇ N=823.08)
P5-15	m/z=946.43 (C ₇₃ H ₄₂ D ₇ N =947.22)	P5-16	m/z=695.27 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ S=695.92)
P5-17	m/z=513.25 (C ₄₀ H ₁₉ D ₇ =513.68)	P5-18	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ S=639.83)
P5-19	m/z=705.34 (C ₅₅ H ₃₁ D ₇ =705.93)	P5-20	m/z=691.33 (C ₅₄ H ₂₉ D ₇ =691.91)
P5-21	m/z=693.32 (C ₅₂ H ₂₇ D ₇ N ₂ =693.88)	P5-22	m/z=873.41 (C ₆₆ H ₃₉ D ₇ N ₂ =874.13)
P5-23	m/z=589.25 (C ₄₄ H ₁₉ D ₇ N ₂ =589.73)	P5-24	m/z=741.34 (C ₅₈ H ₃₁ D ₇ =741.97)
P5-25	m/z=589.28 (C ₄₆ H ₂₃ D ₇ =589.77)	P5-26	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)
P5-27	m/z=639.29 (C ₅₀ H ₂₅ D ₇ =639.83)	P5-28	m/z=715.33 (C ₅₆ H ₂₉ D ₇ =715.93)
P5-29	m/z=715.33 (C ₅₆ H ₂₉ D ₇ =715.93)	P5-30	m/z=705.34 (C ₅₅ H ₃₁ D ₇ =705.93)
P5-31	m/z=829.37 (C ₆₅ H ₃₅ D ₇ =830.07)	P5-32	m/z=827.36 (C ₆₅ H ₃₃ D ₇ =828.06)
P5-33	m/z=695.27 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ S =695.92)	P5-34	m/z=679.29 (C ₅₂ H ₂₅ D ₇ O=679.85)
P5-35	m/z=590.27 (C ₄₅ H ₂₂ D ₇ N =590.76)	P5-36	m/z=832.38 (C ₆₄ H ₃₆ D ₇ N=833.08)
P5-37	m/z=872.41 (C ₆₇ H ₄₀ D ₇ N =873.14)	P5-38	m/z=996.45 (C ₇₇ H ₄₄ D ₇ N=997.28)
P5-39	m/z=745.28 (C ₅₆ H ₂₇ D ₇ N =745.98)	P5-40	m/z=563.26 (C ₄₄ H ₂₁ D ₇ =563.74)
P5-41	m/z=689.31 (C ₅₄ H ₂₇ D ₇ N =689.89)	P5-42	m/z=755.36 (C ₅₉ H ₃₃ D ₇ =755.99)
P6-1	m/z=414.21 (C ₃₁ H ₁₄ D ₇ N =414.55)	P6-2	m/z=490.24 (C ₃₇ H ₁₈ D ₇ N=490.64)
P6-3	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N =540.70)	P6-4	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N=540.70)
P6-5	m/z=616.29 (C ₄₇ H ₂₄ D ₇ N =616.80)	P6-6	m/z=616.29 (C ₄₇ H ₂₄ D ₇ N=616.80)
P6-7	m/z=606.31 (C ₄₆ H ₂₆ D ₇ N =606.80)	P6-8	m/z=730.34 (C ₅₆ H ₃₀ D ₇ N=730.94)
P6-9	m/z=728.32 (C ₅₆ H ₂₈ D ₇ N =728.93)	P6-10	m/z=596.23 (C ₄₃ H ₂₀ D ₇ NS=596.79)
P6-11	m/z=580.25 (C ₄₃ H ₂₀ D ₇ NO =580.72)	P6-12	m/z=492.23 (C ₃₅ H ₁₆ D ₇ N ₃ =492.62)
P6-13	m/z=733.35 (C ₅₅ H ₃₁ D ₇ N ₂ =733.95)	P6-14	m/z=773.38 (C ₅₈ H ₃₅ D ₇ N ₂ =774.01)
P6-15	m/z=897.41 (C ₆₈ H ₃₉ D ₇ N ₂ =898.15)	P6-16	m/z=646.25 (C ₄₇ H ₂₂ D ₇ NS =646.85)
P6-17	m/z=464.23 (C ₃₅ H ₁₆ D ₇ N =464.61)	P6-18	m/z=590.27 (C ₄₅ H ₂₂ D ₇ N =590.76)
P6-19	m/z=656.32 (C ₅₀ H ₂₈ D ₇ N =656.86)	P6-20	m/z=566.74 (C ₄₃ H ₂₂ D ₇ N =566.27)
P6-21	m/z=568.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N ₃ =568.72)	P6-22	m/z=748.36 (C ₅₅ H ₃₂ D ₇ N ₃ =748.96)
P6-23	m/z=540.23 (C ₃₉ H ₁₆ D ₇ N ₃ =540.66)	P6-24	m/z=616.29 (C ₄₇ H ₂₄ D ₇ N =616.80)
P6-25	m/z=540.26 (C ₄₁ H ₂₀ D ₇ N =540.70)	P6-26	m/z=590.27 (C ₄₅ H ₂₂ D ₇ N =590.76)
P6-27	m/z=590.27 (C ₄₅ H ₂₂ D ₇ N =590.76)	P6-28	m/z=666.31 (C ₅₁ H ₂₆ D ₇ N =666.86)
P6-29	m/z=666.31 (C ₅₁ H ₂₆ D ₇ N =666.86)	P6-30	m/z=656.32 (C ₅₀ H ₂₈ D ₇ N =656.86)
P6-31	m/z=780.35 (C ₆₀ H ₃₂ D ₇ N =781.00)	P6-32	m/z=778.34 (C ₆₀ H ₃₀ D ₇ N =778.99)
P6-33	m/z=646.25 (C ₄₇ H ₂₂ D ₇ NS =646.85)	P6-34	m/z=630.27 (C ₄₇ H ₂₂ D ₇ NO =630.78)
P6-35	m/z=542.25 (C ₃₉ H ₁₈ D ₇ N ₃ =542.68)	P6-36	m/z=783.36 (C ₅₉ H ₃₃ D ₇ N ₂ =784.01)
P6-37	m/z=823.39 (C ₆₂ H ₃₇ D ₇ N ₂ =824.07)	P6-38	m/z=947.43 (C ₇₂ H ₄₁ D ₇ N ₂ =948.21)

P6-39	m/z=696.26 ($C_{51}H_{24}D_7NS$ =696.91)	P6-40	m/z=514.24 ($C_{39}H_{18}D_7N$ =514.67)
P6-41	m/z=640.29 ($C_{49}H_{24}D_7N$ =640.82)	P6-42	m/z=706.34 ($C_{54}H_{30}D_7N$ =706.92)

- [0138] 한편, 화학식 1로 표시되는 화합물들의 각 치환기들은 광범위한 관계로, 대표적인 화합물들의 합성예를 예시적으로 설명하였으나, 합성예로 예시적으로 설명하지 않은 화학식 1로 표시되는 화합물들도 본 명세서의 일부를 구성할 수 있다.
- [0139] 또한, 상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기발광소자를 비롯한 유기전기소자의 제조시 사용되는 정공주입층 물질, 정공수송층 물질, 발광층 물질, 및 전자 수송층 물질에 사용되는 치환기를 상기 구조에 도입함으로써 각 유기물층에서 요구하는 조건들을 충족시키는 물질을 제조할 수 있다.
- [0140] 본 발명에 따른 화합물은 치환기의 종류 및 성질에 따라 유기전기발광소자에서 다양한 용도로 사용될 수 있다.
- [0141] 본 발명의 화합물은 코어와 치환체에 의해 조절이 자유롭기 때문에 인광 또는 형광 발광층의 호스트 이외의 다양한 층으로 작용할 수 있다.
- [0142] 본 발명의 유기전기소자는 전술한 화합물들을 이용하여 한층 이상의 유기물층을 형성하는 것을 제외하고는, 통상의 유기전기소자의 제조방법 및 재료에 의하여 제조될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 화합물들을 유기전기발광소자의 다른 유기물층들, 예를 들어 발광 보조층, 전자주입층, 전자수송층, 및 정공주입층에 사용되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 자명하다.
- [0144] 한편 본 발명의 화합물은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수 있다. 다시 말해 상기 화합물을 용액 공정(soluble process)에 의해 후술할 유기전기소자의 유기물층을 형성할 수 있다. 즉 상기 화합물을 유기물층으로 사용할 때 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조될 수 있다.
- [0145] 본 발명의 화합물들이 사용될 수 있는 유기전기소자는 예를 들어, 유기전기발광소자(OLED), 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 드럼, 유기트랜지스트(유기 TFT) 등이 있다.
- [0146] 본 발명의 화합물들이 적용될 수 있는 유기전기소자 중 일례로 유기전기발광소자(OLED)에 대하여 설명하나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다양한 유기전기소자에 위에서 설명한 화합물들이 적용될 수 있다.
- [0147] 본 발명의 다른 실시예는 제1 전극, 제2 전극 및 이들 전극 사이에 배치된 유기물층을 포함하는 유기전기소자에 있어서, 상기 유기물층 중 1층 이상이 본 발명의 화합물들을 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다.
- [0148] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 화합물을 적용할 수 있는 유기전기발광소자의 예를 도시한 것이다.
- [0149] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기물층 중 1층 이상을 본 발명의 화합물을 포함하도록 형성하는 것을 제외하고는, 당 기술 분야에 통상의 제조 방법 및 재료를 이용하여 당 기술 분야에 알려져 있는 구조로 제조될 수 있다.
- [0150] 본 발명에 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자의 구조는 도 1 내지 6에 예시되어 있으나, 이들 구조에만 한정된 것은 아니다. 이때, 도면번호 101은 기판, 102는 양극, 103은 정공주입층(HIL), 104는 정공수송층(HTL), 105는 발광층(EML), 106은 전자주입층(EIL), 107은 전자수송층(ETL), 108은 음극을 나타낸다.
- [0151] 미도시하였지만, 이러한 유기전기발광소자는 정공의 이동을 저지하는 정공저지층(HBL), 전자의 이동을 저지하는 전자저지층(EBL), 발광을 돕거나 보조하는 발광보조층 및 보호층이 더 위치할 수도 있다. 보호층의 경우 최상위층에서 유기물층을 보호하거나 음극을 보호하도록 형성될 수 있다.
- [0152] 이때, 본 발명의 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함하는 유기물층 중 하나 이상에 포함될 수 있다.
- [0153] 구체적으로, 본 발명의 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층, 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층 및 보호층 중 하나 이상을 대신하여 사용되거나 이들과 함께 층을 형성하여 사용될 수도 있다. 물론 유기물층 중 한층에만 사용되는 것이 아니라 두층 이상에 사용될 수 있다.

- [0154] 특히, 본 발명의 화합물에 따라서 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자주입 재료, 전자수송 재료, 발광 재료 및 패시베이션(케핑) 재료로 사용될 수 있고, 특히 단독으로 발광물질 및 호스트/도판트에서 호스트 또는 도판트로 사용될 수 있으며, 정공 주입, 정공수송층으로 사용될 수 있다.
- [0155] 예컨대, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는 스퍼터링(sputtering)이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [0156] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기전기소자를 만들 수도 있다. 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 등을 포함하는 다층 구조일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다.
- [0157] 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.
- [0158] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전기발광소자는 위에서 설명한 화합물을 스핀 코팅(spin coating)이나 잉크젯(ink jet) 공정과 같은 용액 공정(soluble process)에 사용될 수도 있다.
- [0159] 기판은 유기전기발광소자의 지지체이며, 실리콘 웨이퍼, 석영 또는 유리판, 금속판, 플라스틱 필름이나 시트 등이 사용될 수 있다.
- [0160] 기판 위에는 양극이 위치된다. 이러한 양극은 그 위에 위치되는 정공주입층으로 정공을 주입한다. 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질일 수 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0161] 양극 위에는 정공주입층이 위치된다. 이러한 정공주입층의 물질로 요구되는 조건은 양극으로부터의 정공주입 효율이 높으며, 주입된 정공을 효율적으로 수송할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 이온화 포텐셜이 작고 가시광선에 대한 투명성이 높으며, 정공에 대한 안정성이 우수해야 한다.
- [0162] 정공주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입받을 수 있는 물질로서, 정공주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이일 수 있다. 정공주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0163] 상기 정공주입층 위에는 정공수송층이 위치된다. 이러한 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 전달받아 그 위에 위치되는 유기발광층으로 수송하는 역할을 하며, 높은 정공 이동도와 정공에 대한 안정성 및 전자를 막아주는 역할을 한다. 이러한 일반적 요구 이외에 차체 표시용으로 응용할 경우 소자에 대한 내열성이 요구되며, 유리 전이 온도(T_g)가 70 °C 이상의 값을 갖는 재료일 수 있다.
- [0164] 이와 같은 조건을 만족하는 물질들로는 NPD(혹은 NPB라 함), 스피로-아릴아민계화합물, 페릴렌-아릴아민계화합물, 아자시클로헥타트리엔화합물, 비스(디페닐비닐페닐)안트라센, 실리코게르마늄옥사이드화합물, 실리코계아릴아민화합물 등이 될 수 있다.
- [0165] 정공수송층 위에는 유기발광층이 위치된다. 이러한 유기발광층은 양극과 음극으로부터 각각 주입된 정공과 전자가 재결합하여 발광을 하는 층이며, 양자효율이 높은 물질로 이루어져 있다. 발광 물질로는 정공수송층과 전자수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질일 수 있다.
- [0166] 이와 같은 조건을 만족하는 물질 또는 화합물로는 녹색의 경우 Alq₃가, 청색의 경우 Balq(8-hydroxyquinoline beryllium salt), DPVBi(4,4'-bis(2,2-diphenylethenyl)-1,1'-biphenyl) 계열, 스피로(Spiro) 물질, 스피로-DPVBi(Spiro-4,4'-bis(2,2-diphenylethenyl)-1,1'-biphenyl), LiPBO(2-(2-benzoxazolyl)-phenollithium salt),

비스(디페닐비닐페닐비닐)벤젠, 알루미늄-퀴놀린 금속착체, 이미다졸, 티아졸 및 옥사졸의 금속착체 등이 있으며, 청색 발광 효율을 높이기 위해 페릴렌, 및 BczVBi(3,3'[(1,1'-biphenyl)-4,4'-diyl]-2,1-ethenediyl]bis(9-ethyl)-9H-carbazole; DSA(distyrylamine)류)를 소량 도핑하여 사용할 수 있다. 적색의 경우는 녹색 발광 물질에 DCJTB([2-(1,1-dimethylethyl)-6-[2-(2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7-tetramethyl-1H,5H-benzo(ij)quinolizin-9-yl)ethenyl]-4H-pyran-4-ylidene]-propanedinitrile)와 같은 물질을 소량 도핑하여 사용할 수 있다.

[0167] 잉크젯프린팅, 롤코팅, 스핀코팅 등의 공정을 사용하여 발광층을 형성할 경우에, 폴리페닐렌비닐렌(PPV) 계통의 고분자나 폴리 플루오렌(poly fluorene) 등의 고분자를 유기발광층에 사용할 수 있다.

[0168] 유기발광층 위에는 전자수송층이 위치된다. 이러한 전자수송층은 그 위에 위치되는 음극으로부터 전자주입 효율이 높고 주입된 전자를 효율적으로 수송할 수 있는 물질이 필요하다. 이를 위해서는 전자 친화력과 전자 이동속도가 크고 전자에 대한 안정성이 우수한 물질로 이루어져야 한다.

[0169] 이와 같은 조건을 충족시키는 전자수송 물질로는 구체적인 예로 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq3를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0170] 전자수송층 위에는 전자주입층이 적층된다. 전자주입층은 Balq, Alq3, Be(bq)2, Zn(BTZ)2, Zn(phq)2, PBD, spiro-PBD, TPBI, Tf-6P 등과 같은 금속착체화합물, imidazole ring 을 갖는 aromatic 화합물이나 boron화합물 등을 포함하는 저분자 물질을 이용하여 제작할 수 있다. 이때, 전자주입층은 100 Å ~ 300 Å의 두께 범위에서 형성될 수 있다.

[0171] 전자주입층 위에는 음극이 위치된다. 이러한 음극은 전자를 주입하는 역할을 한다. 음극으로 사용하는 재료는 양극에 사용된 재료를 이용하는 것이 가능하며, 효율적인 전자주입을 위해서는 일 함수가 낮은 금속일 수 있다. 특히 주석, 마그네슘, 인듐, 칼슘, 나트륨, 리튬, 알루미늄, 은 등의 적당한 금속, 또는 그들의 적절한 합금이 사용될 수 있다. 또한 100 μm 이하 두께의 리튬플루오라이드와 알루미늄, 산화리튬과 알루미늄, 스트론튬산화물과 알루미늄 등의 2 층 구조의 전극도 사용될 수 있다.

[0172] 전술하였듯이, 본 발명의 화합물에 따라서 적색, 녹색, 청색, 흰색 등의 모든 칼라의 형광과 인광소자에 적합한 정공주입 재료, 정공수송 재료, 발광 재료, 전자수송 재료 및 전자주입 재료로 사용할 수 있으며, 다양한 색의 호스트 또는 도판트 물질로 사용될 수 있다.

[0173] 본 발명에 따른 유기전기발광소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

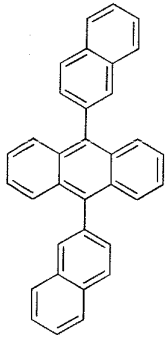
[0174] 한편 본 발명은, 위에서 설명한 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치와, 이 디스플레이장치를 구동하는 제어부를 포함하는 단말을 포함한다. 이 단말은 현재 또는 장래의 유무선 통신단말을 의미한다. 이상에서 전술한 본 발명에 따른 단말은 휴대폰 등의 이동 통신 단말기일 수 있으며, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 단말을 포함한다.

[0175] 유기전기소자의 제조평가

[0176] 합성을 통해 얻은 여러 화합물을 각각 발광층의 발광 도판트 물질이나 호스트 물질층으로 사용하여 통상적인 방법에 따라 유기전기 발광소자를 제작하였다. 먼저, 유기 기판에 형성된 ITO층(양극)위에 우선 정공주입층으로서 구리프탈로사이아닌 (이하 CuPc로 약기함)막을 진공증착하여 10nm 두께로 형성하였다. 이 막 상에 정공수송층 화합물로서 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(이하 α-NPD로 약기함)을 30 nm의 두께로 진공증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 이 정공 수송층 상부에 45nm 발광층을 형성하였다. 발광층에 사용된 도판트 물질로는 상기 발명화합물 7% 도핑 또는BD-052X(idemitsu사)가 7% 도핑 물질을 사용하였으며, 발광 호스트 물질로는 상기 발명화합물 또는 9, 10-다이-(나프탈렌-2-안트라센)=AND]을 사용하였다. 정공저지층으로 {(1,1'-비스페닐)-4-올레이트}비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄 (이하 BA1q로 약기함)을 10 nm의 두께로 진공증착하고, 이어서 전자주입층으로 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(이하 Alq3로 약기함)을 40 nm의 두께로 성막하였다. 이 후, 할로겐화 알킬리 금속인 LiF를 0.2nm의 두께로 증착하고, 이어서 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 이 Al/LiF를 음극으로 사용함으로서 유기전기 발광소자를 제조하였다.

[0177] **비교실험의 예**

[0178] 본 발명의 화합물들을 형광 도펀트 또는 호스트물질로 측정했을 경우, 비교를 위해 본 발명의 화합물 대신에, BD-052X(idemitsu 사) 를 형광 도펀트 물질로 사용하고, AND [9,10-di(naphthalene-2-yl)anthracene]를 형광 호스트 물질로 사용하여 실험예와 동일한 구조의 유기전기발광 소자를 제작하였다.



[0179] (AND)

표 3

	화합물	구동전압	전류(mA/cm ²)	휘도(cd/m ²)	효율(cd/A)	색도좌표(x, y)
실시예(1)	화합물(P2-13)	5.9	7.8	1000.0	12.8	(0.15, 0.14)
실시예(2)	화합물(P2-14)	5.8	7.8	1000.0	12.8	(0.15, 0.14)
실시예(3)	화합물(P2-15)	5.8	7.7	1000.0	12.9	(0.15, 0.15)
실시예(4)	화합물(P2-22)	5.9	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.13)
실시예(5)	화합물(P2-36)	5.9	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(6)	화합물(P2-37)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.15)
실시예(7)	화합물(P2-38)	5.9	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.13)
실시예(8)	화합물(P3-13)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(9)	화합물(P3-14)	5.8	8.0	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(10)	화합물(P3-15)	5.9	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.13)
실시예(11)	화합물(P3-21)	6.0	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(12)	화합물(P3-22)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(13)	화합물(P3-27)	6.0	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.14)
실시예(14)	화합물(P3-28)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.15)
실시예(15)	화합물(P6-12)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.13)
실시예(16)	화합물(P6-13)	5.9	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(17)	화합물(P6-14)	6.0	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.13)
실시예(18)	화합물(P6-15)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(19)	화합물(P6-21)	5.9	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.14)
실시예(20)	화합물(P6-22)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(21)	화합물(P6-33)	5.8	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(22)	화합물(P6-34)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(23)	화합물(P6-35)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(24)	화합물(P6-36)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(25)	화합물(P6-37)	6.0	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(26)	화합물(P6-38)	5.9	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.15)

[0180]

비교예(1)	비교예(1) BD-052X	5.9	8.4	1000.0	12.0	(0.15, 0.14)
실시예(27)	화합물(P2-1)	5.9	8.8	1000.0	11.4	(0.15, 0.14)
실시예(28)	화합물(P2-2)	5.9	9.0	1000.0	11.1	(0.15, 0.14)
실시예(29)	화합물(P2-3)	5.8	8.7	1000.0	11.5	(0.15, 0.13)
실시예(30)	화합물(P2-4)	5.9	9.6	1000.0	10.4	(0.15, 0.14)
실시예(31)	화합물(P2-5)	5.9	9.2	1000.0	10.8	(0.15, 0.14)
실시예(32)	화합물(P2-6)	5.9	9.6	1000.0	10.4	(0.15, 0.14)
실시예(33)	화합물(P2-7)	5.9	9.2	1000.0	10.9	(0.15, 0.14)
실시예(34)	화합물(P2-8)	5.9	9.2	1000.0	10.9	(0.15, 0.14)
실시예(35)	화합물(P2-9)	5.8	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(36)	화합물(P2-17)	5.9	9.4	1000.0	10.7	(0.15, 0.14)
실시예(37)	화합물(P2-18)	5.9	9.3	1000.0	10.8	(0.15, 0.14)
실시예(38)	화합물(P2-19)	5.9	9.1	1000.0	11.0	(0.15, 0.14)
실시예(39)	화합물(P2-20)	5.9	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(40)	화합물(P2-24)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(41)	화합물(P2-25)	6.0	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.14)
실시예(42)	화합물(P2-26)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(43)	화합물(P2-27)	6.0	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.15)
실시예(44)	화합물(P2-28)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(45)	화합물(P2-29)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(46)	화합물(P2-30)	5.8	7.8	1000.0	12.9	(0.15, 0.15)
실시예(47)	화합물(P2-31)	5.9	8.0	1000.0	12.6	(0.15, 0.14)
실시예(48)	화합물(P2-32)	5.8	8.0	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(49)	화합물(P2-40)	5.9	8.2	1000.0	12.3	(0.15, 0.15)
실시예(50)	화합물(P2-41)	6.0	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(51)	화합물(P2-42)	5.9	8.2	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(52)	화합물(P3-1)	5.9	9.8	1000.0	10.2	(0.15, 0.14)
실시예(53)	화합물(P3-2)	5.8	9.8	1000.0	10.2	(0.15, 0.14)
실시예(54)	화합물(P3-3)	5.9	9.0	1000.0	11.1	(0.15, 0.14)
실시예(55)	화합물(P3-4)	5.8	8.7	1000.0	11.4	(0.15, 0.14)
실시예(56)	화합물(P3-5)	5.9	8.7	1000.0	11.5	(0.15, 0.15)
실시예(57)	화합물(P3-6)	5.9	9.2	1000.0	10.9	(0.15, 0.14)
실시예(58)	화합물(P3-7)	5.9	9.8	1000.0	10.2	(0.15, 0.15)
실시예(59)	화합물(P3-8)	5.8	9.9	1000.0	10.1	(0.15, 0.14)
실시예(60)	화합물(P3-9)	5.9	9.1	1000.0	11.0	(0.15, 0.15)
실시예(61)	화합물(P3-17)	5.9	9.1	1000.0	11.0	(0.15, 0.14)
실시예(62)	화합물(P3-18)	6.0	8.7	1000.0	11.4	(0.15, 0.15)
실시예(63)	화합물(P3-19)	5.8	9.9	1000.0	10.1	(0.15, 0.14)
실시예(64)	화합물(P3-20)	6.0	9.1	1000.0	10.9	(0.15, 0.14)

[0181]

실시예(65)	화합물(P3-24)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(66)	화합물(P3-25)	5.9	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.14)
실시예(67)	화합물(P3-26)	6.0	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(68)	화합물(P3-27)	6.0	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.13)
실시예(69)	화합물(P3-28)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(70)	화합물(P3-29)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(71)	화합물(P3-30)	6.0	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.15)
실시예(72)	화합물(P3-31)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(73)	화합물(P3-32)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(74)	화합물(P3-40)	6.0	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(75)	화합물(P3-41)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(76)	화합물(P3-42)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(77)	화합물(P4-1)	5.8	8.7	1000.0	11.5	(0.15, 0.13)
실시예(78)	화합물(P4-2)	5.9	9.6	1000.0	10.5	(0.15, 0.14)
실시예(79)	화합물(P4-3)	5.9	9.4	1000.0	10.7	(0.15, 0.14)
실시예(80)	화합물(P4-4)	5.9	9.7	1000.0	10.3	(0.15, 0.13)
실시예(81)	화합물(P4-5)	5.9	9.7	1000.0	10.3	(0.15, 0.14)
실시예(82)	화합물(P4-6)	5.9	9.6	1000.0	10.4	(0.15, 0.13)
실시예(83)	화합물(P4-7)	5.9	8.9	1000.0	11.3	(0.15, 0.14)
실시예(84)	화합물(P4-8)	5.9	9.8	1000.0	10.2	(0.15, 0.13)
실시예(85)	화합물(P4-9)	5.9	9.5	1000.0	10.6	(0.15, 0.14)
실시예(86)	화합물(P4-17)	5.8	9.3	1000.0	10.7	(0.15, 0.13)
실시예(87)	화합물(P4-18)	6.0	9.3	1000.0	10.7	(0.15, 0.14)
실시예(88)	화합물(P4-19)	5.8	10.0	1000.0	10.0	(0.15, 0.13)
실시예(89)	화합물(P4-20)	5.8	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(90)	화합물(P4-24)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.13)
실시예(91)	화합물(P4-25)	5.8	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(92)	화합물(P4-26)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.15)
실시예(93)	화합물(P4-27)	6.0	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(94)	화합물(P4-28)	6.0	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(95)	화합물(P4-29)	5.8	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(96)	화합물(P4-30)	5.8	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.15)
실시예(97)	화합물(P4-31)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(98)	화합물(P4-32)	5.8	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(99)	화합물(P4-40)	5.9	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.13)
실시예(100)	화합물(P4-41)	5.8	8.2	1000.0	12.1	(0.15, 0.14)
실시예(101)	화합물(P4-42)	5.9	8.0	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
실시예(102)	화합물(P5-1)	5.8	9.5	1000.0	10.5	(0.15, 0.14)
실시예(103)	화합물(P5-2)	5.9	9.6	1000.0	10.4	(0.15, 0.13)

[0182]

실시예(104)	화합물(P5-3)	6.0	9.6	1000.0	10.4	(0.15, 0.14)
실시예(105)	화합물(P5-4)	5.9	9.0	1000.0	11.1	(0.15, 0.13)
실시예(106)	화합물(P5-5)	6.0	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(107)	화합물(P5-6)	5.8	9.1	1000.0	11.0	(0.15, 0.13)
실시예(108)	화합물(P5-7)	5.8	9.2	1000.0	10.8	(0.15, 0.14)
실시예(109)	화합물(P5-8)	5.9	8.8	1000.0	11.3	(0.15, 0.14)
실시예(110)	화합물(P5-9)	5.9	10.0	1000.0	10.0	(0.15, 0.13)
실시예(111)	화합물(P5-17)	6.0	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(112)	화합물(P5-18)	5.9	9.3	1000.0	10.7	(0.15, 0.13)
실시예(113)	화합물(P5-19)	5.9	8.9	1000.0	11.2	(0.15, 0.14)
실시예(114)	화합물(P5-20)	6.0	8.7	1000.0	11.5	(0.15, 0.14)
실시예(115)	화합물(P5-24)	6.0	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.15)
실시예(116)	화합물(P5-25)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(117)	화합물(P5-26)	6.0	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(118)	화합물(P5-27)	5.8	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(119)	화합물(P5-28)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.13)
실시예(120)	화합물(P5-29)	5.9	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.13)
실시예(121)	화합물(P5-30)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(122)	화합물(P5-31)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(123)	화합물(P5-32)	6.0	8.0	1000.0	12.6	(0.15, 0.15)
실시예(124)	화합물(P5-40)	6.0	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.13)
실시예(125)	화합물(P5-41)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(126)	화합물(P5-42)	5.9	8.0	1000.0	12.5	(0.15, 0.14)
실시예(127)	화합물(P6-1)	5.9	9.6	1000.0	10.5	(0.15, 0.15)
실시예(128)	화합물(P6-2)	6.0	8.9	1000.0	11.3	(0.15, 0.14)
실시예(129)	화합물(P6-3)	6.0	9.2	1000.0	10.9	(0.15, 0.13)
실시예(130)	화합물(P6-4)	5.9	9.9	1000.0	10.1	(0.15, 0.14)
실시예(131)	화합물(P6-5)	5.9	9.5	1000.0	10.5	(0.15, 0.14)
실시예(132)	화합물(P6-6)	6.0	9.8	1000.0	10.2	(0.15, 0.14)
실시예(133)	화합물(P6-7)	5.9	8.9	1000.0	11.3	(0.15, 0.13)
실시예(134)	화합물(P6-8)	6.0	9.9	1000.0	10.1	(0.15, 0.15)
실시예(135)	화합물(P6-9)	5.9	9.4	1000.0	10.6	(0.15, 0.14)
실시예(136)	화합물(P6-17)	5.8	9.3	1000.0	10.8	(0.15, 0.13)
실시예(137)	화합물(P6-18)	6.0	9.7	1000.0	10.3	(0.15, 0.13)
실시예(138)	화합물(P6-19)	5.8	9.5	1000.0	10.5	(0.15, 0.13)
실시예(139)	화합물(P6-20)	5.9	9.2	1000.0	10.9	(0.15, 0.14)
실시예(140)	화합물(P6-24)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.15)
실시예(141)	화합물(P6-25)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(142)	화합물(P6-26)	6.0	8.3	1000.0	12.1	(0.15, 0.14)

[0183]

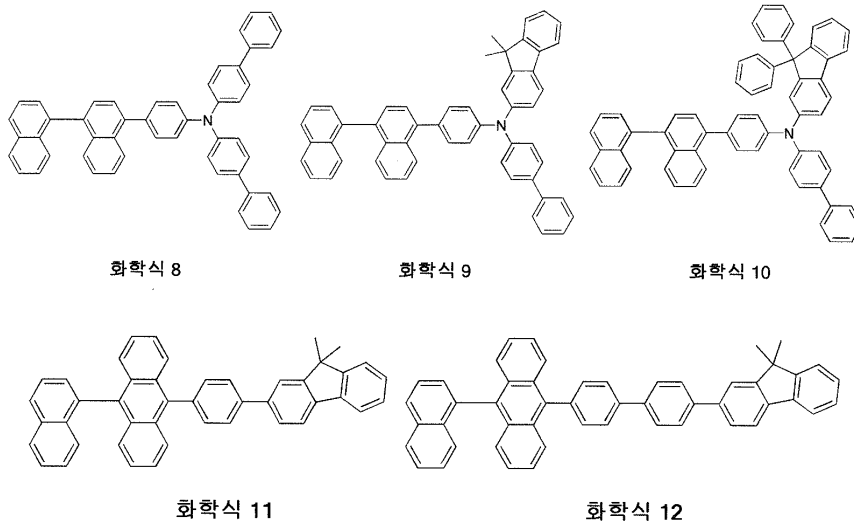
실시예(143)	화합물(P6-27)	5.9	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.13)
실시예(144)	화합물(P6-28)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(145)	화합물(P6-29)	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
실시예(146)	화합물(P6-30)	5.9	8.1	1000.0	12.4	(0.15, 0.13)
실시예(147)	화합물(P6-31)	5.8	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(148)	화합물(P6-32)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(149)	화합물(P6-40)	5.8	8.3	1000.0	12.1	(0.15, 0.14)
실시예(150)	화합물(P6-41)	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.13)
실시예(151)	화합물(P6-42)	6.0	8.0	1000.0	12.4	(0.15, 0.14)
비교예(2)	비교예(2)AND	5.8	8.4	1000.0	11.9	(0.15, 0.13)

[0184]

[0185] 상기 실시 예 1 내지 실시 예 26은 형광 도펀트 물질로 사용한 예이며, 실시 예27 내지 실시 예 151은 형광 호스트 물질로 사용한 예이다.

[0186] 상기 표 3의 결과에서 나타나듯이 본 발명의 발광 도펀트 물질과 발광 호스트 물질은 고효율이면서 색순도가 향상된 청색 발광을 나타냈다.

[0187] 상기 표에서 좋은 발광효율을 나타낸 발광 도펀트(P2-13 내지 P2-15), 발광 호스트(P2-30, P3-30) 물질에서 중수소를 수소로 치환한 화합물인 화학식 8 내지 화학식12와의 중수소 치환효과에 대한 비교실험을 하기와 같이 진행하였다.



[0188]

표 4

[0189]

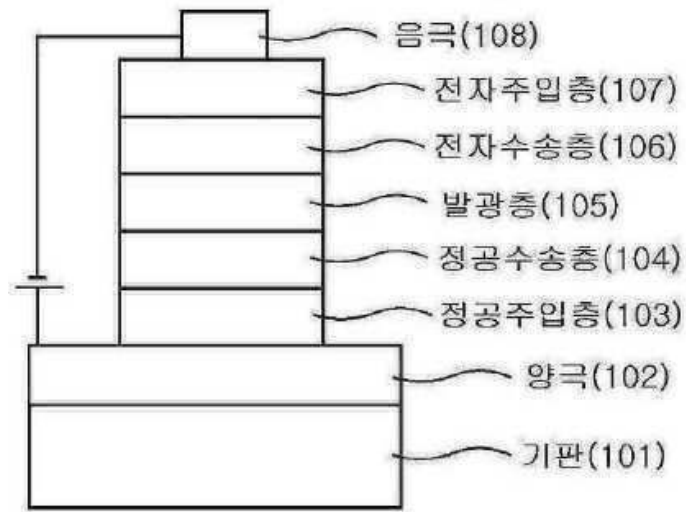
	화합물	구동 전압	전류 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	효율 (cd/A)	색도좌표 (x, y)
실시예(152)	화합물(P2-13)	5.9	7.8	1000.0	12.8	(0.15, 0.14)
실시예(153)	화합물(P2-14)	5.8	7.8	1000.0	12.8	(0.15, 0.14)
실시예(154)	화합물(P2-15)	5.8	7.7	1000.0	12.9	(0.15, 0.15)
비교예(3)	화학식 8	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
비교예(4)	화학식 9	5.8	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
비교예(5)	화학식 10	5.9	8.2	1000.0	12.2	(0.15, 0.14)
실시예(155)	화합물(P2-30)	5.9	7.8	1000.0	12.9	(0.15, 0.15)
실시예(156)	화합물(P3-30)	5.9	7.9	1000.0	12.6	(0.15, 0.15)
비교예(6)	화학식 11	5.9	8.1	1000.0	12.3	(0.15, 0.14)
비교예(7)	화학식 12	6.0	8.3	1000.0	12.0	(0.15, 0.14)

[0190] 상기 표 4의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 중수소를 포함하고 있는 유기전기발광소자용 재료를 이용한 유기전기발광소자는 수소를 포함하고 있는 물질보다 고효율이면서 색순도가 향상된 청색 발광이 얻어지므로 유기전기발광소자의 발광 도펀트, 호스트재료로 사용되어 높은 발광효율을 나타낸다.

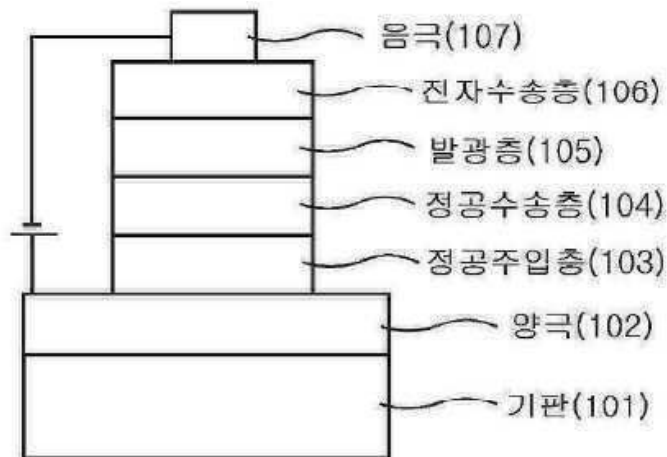
[0191] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 사상과 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술은 본 발명의 권리범위에 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

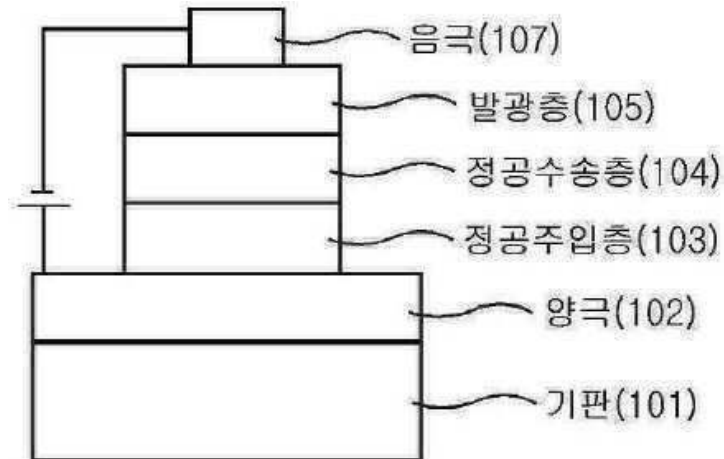
도면1



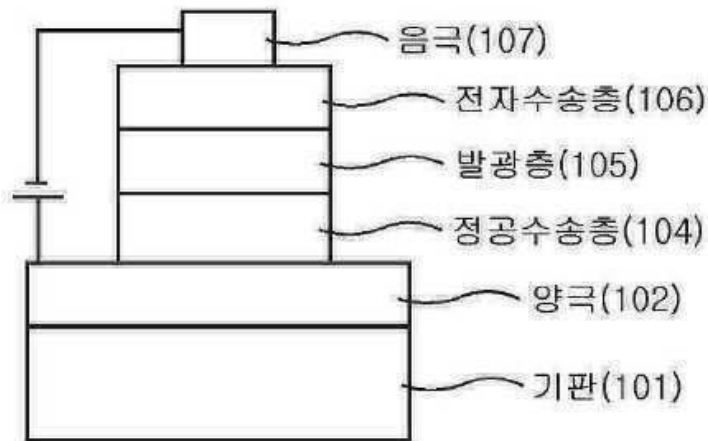
도면2



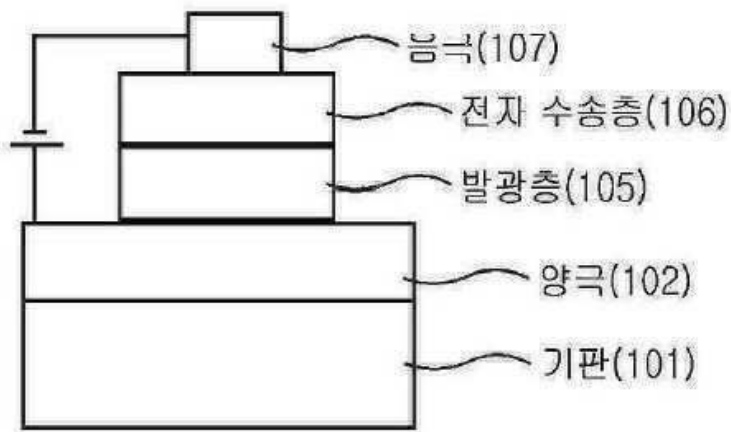
도면3



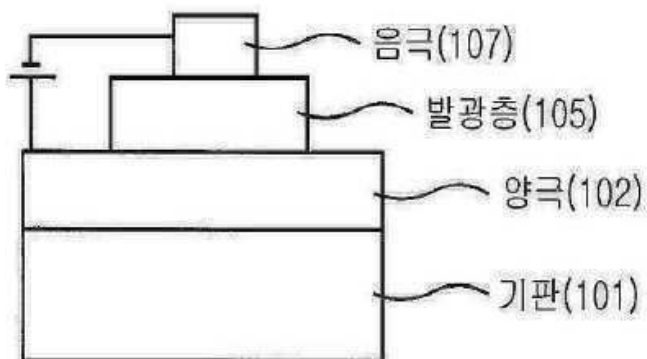
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于有机电子器件的新型化合物，使用该化合物的有机电子器件及其电子器件		
公开(公告)号	KR1020130022071A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	KR1020110084779	申请日	2011-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	德山新勒克斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	德山新力士有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	德山新力士有限公司		
[标]发明人	MUN SOUNG YUN 문성운 LEE SUN HEE 이선희 PARK JUNG HWAN 박정환 KIM DAE SUNG 김대성 JUNG HWA SOON 정화순 KIM WON SAM 김원삼 BYUN JI HUN 변지훈 LEE BUM SUNG 이범성 CHOI DAE HYUK 최대혁 KIM DONG HA 김동하 YU HAN SUNG 유한성		
发明人	문성운 이선희 박정환 김대성 정화순 김원삼 변지훈 이범성 최대혁 김동하 유한성		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0058 C07C15/24 H01L51/5012		
代理人(译)	Gimeungu		
其他公开文献	KR101930731B1		

摘要(译)

技术领域本发明涉及有机电致发光器件，并且尚未充分开发用于有机电致发光器件的稳定且有效的有机材料层。因此，本发明的目的是提供一种新型化合物和使用该新型化合物的有机电子器件，该新型化合物可以导致高发光效率，低驱动电压，改善的色纯度，改善的稳定性和改善的器件寿命。它应。本发明提供一种用于有机电子器件的新型化合物，其含有被氘取代的1-萘基以实现上述目的。专利文献10-2013-0022071

