

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2019년 1월 31일 (31.01.2019)



(10) 국제공개번호  
WO 2019/022435 A1

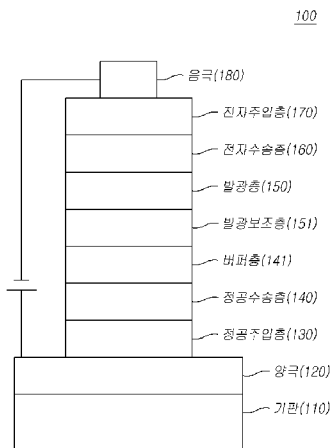
- (51) 국제특허분류:  
C07D 487/14 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
C07D 487/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
C07D 491/147 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
C07D 495/14 (2006.01) H01L 51/42 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008146
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 19일 (19.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2017-0094031 2017년 7월 25일 (25.07.2017) KR
- (71) 출원인: 덕산네오룩스 주식회사 (DUK SAN NEOLUX CO.,LTD.) [KR/KR]; 31027 충청남도 천안시 서북구 입장면 죽골길 21-32, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 장재완 (JANG, Jae Wan); 31089 충청남도 천안시 서북구 노태산로 145, 111동 1803호, Chungcheongnam-do (KR). 이윤석 (LEE, Yun Suk); 13630 경기도 성남시 분당구 성남대로 151 엠코헤리츠 851호, Gyeonggi-do (KR). 박정환 (PARK, Junghwan); 18440 경기도 화성시 금반1길 15-13, 2호, Gyeonggi-do (KR). 박치현 (PARK, Chihyun); 31118 충청남도 천안시 동남구 터미

널9길 13, 1층 102동 603호, Chungcheongnam-do (KR). 이  
선희 (LEE, Sun-Hee); 18429 경기도 화성시 동탄공원로  
21-40 푸른마을두산위브아파트 925동 302호, Gyeong-  
gi-do (KR).

- (74) 대리인: 김정은 (KIM, Jeongeun); 06235 서울시 강남구 테헤란로 16길 13, 동원빌딩 201호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국 내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역 내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: COMPOUND FOR ORGANIC ELECTRONIC DEVICE, ORGANIC ELECTRONIC DEVICE USING SAME, AND ELECTRONIC APPARATUS THEREOF

(54) 발명의 명칭: 유기전기 소자용 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자 장치



- 110 ... Substrate
- 120 ... Anode
- 130 ... Hole injection layer
- 140 ... Hole transport layer
- 141 ... Buffer layer
- 150 ... Light emitting layer
- 151 ... Auxiliary light emitting layer
- 160 ... Electron transport layer
- 170 ... Electron injection layer
- 180 ... Cathode

(57) Abstract: Disclosed are: a compound represented by chemical formula 1; an organic electronic device comprising a first electrode, a second electrode and an organic layer between the first electrode and the second electrode; and an electronic apparatus comprising the same, and the compound represented by chemical formula 1 is included in the organic layer, thereby enabling the driving voltage of the organic electronic device to be lowered and the luminous efficiency and lifespan thereof to improve.

(57) 요약서: 화학식 1로 표시되는 화합물과, 제1전극, 제2전극 및 제1전극과 제2전극 사이의 유기물층을 포함하는 유기전기소자 및 이를 포함하는 전자장치가 개시되며, 유기물층에 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함됨으로써, 유기전기소자의 구동전압을 낮출 수 있고, 발광효율 및 수명을 향상시킬 수 있다.



WO 2019/022435 A1

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 유기전기 소자용 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 유기전기소자용 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 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 유기물층은 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.
- [3] 유기전기소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [4] 현재 휴대용 디스플레이 시장은 대면적 디스플레이로 그 크기가 증가하고 있는 추세이며, 이로 인해 기존 휴대용 디스플레이에서 요구하던 소비전력보다 더 큰 소비전력이 요구되고 있다. 따라서, 배터리라는 제한적인 전력 공급원을 가지고 있는 휴대용 디스플레이 입장에서는 소비전력이 중요한 요소가 되었고, 효율과 수명 문제 또한 반드시 해결해야 하는 중요한 요소이다.
- [5] 효율과 수명, 구동전압 등은 서로 연관이 있으며, 효율이 증가되면 상대적으로 구동전압이 떨어지고, 구동전압이 떨어지면서 구동시 발생하는 주울열(Joule heating)에 의한 유기물질의 결정화가 적어져 결과적으로 수명이 높아지는 경향을 나타낸다. 하지만 상기 유기물층을 단순히 개선한다고 하여 효율을 극대화시킬 수는 없다. 왜냐하면 각 유기물층 간의 에너지 준위 및 T1 값, 물질의 고유특성(이동도, 계면특성 등) 등이 최적의 조합을 이루었을 때 긴 수명과 높은 효율을 동시에 달성 할 수 있기 때문이다.
- [6] 또한, 최근 유기 전기 발광소자에 있어 정공수송층에서의 발광 문제를 해결 하기 위해 정공수송층과 발광층 사이에 발광보조층을 사용하는 방법이 연구되고 있으며, 각각의 발광층(R, G, B)에 따라 원하는 물질적 특성이 상이하여, 각각의 발광층에 따른 발광보조층의 개발이 필요한 시점이다.
- [7] 일반적으로 전자수송층에서 발광층으로 전자(electron)가 전달되고 정공(hole)이 정공수송층에서 발광층으로 전달되어 재조합(recombination)에 의해 엑시톤(exciton)이 생성된다.

- [8] 하지만, 정공수송층에 사용되는 물질의 경우 낮은 HOMO 값을 가져야 하기 때문에 대부분 낮은  $T_1$  값을 가지며, 이로 인해 발광층에서 생성된 엑시톤(exciton)이 정공수송층 계면 또는 정공수송층쪽으로 넘어가게 되어 결과적으로 정공 수송층 계면에서의 발광 또는 발광층 내 전하 불균형(charge unbalance)을 초래하여 정공수송층 계면에서 발광하게 된다.
- [9] 정공수송층 계면에서 발광될 경우, 유기전기소자의 색순도 및 효율이 저하되고 수명이 짧아지는 문제점이 발생하게 된다. 따라서, 정공수송층 HOMO 에너지 준위와 발광층의 HOMO 에너지 준위 사이의 HOMO 준위를 갖는 물질이어야 하며, 높은  $T_1$  값을 가지고, 적당한 구동전압 범위 내(full device의 blue 소자 구동전압 범위 내) 정공 이동도(hole mobility)를 갖는 발광보조층의 개발이 절실히 요구된다.
- [10] 하지만, 이는 단순히 발광보조층 물질의 코어에 대한 구조적 특성으로 이루어질 수 없으며, 발광보조층 물질의 코어 및 sub-치환기의 특성 그리고 발광보조층과 정공수송층, 발광보조층과 발광층 간의 알맞은 조합이 이루어졌을 때 고효율 및 고수명의 소자가 구현될 수 있는 것이다.
- [11] 한편, 소자 구동시 발생하는 주열열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이온도를 갖는 발광층 및 발광보조층 재료에 대한 개발 역시 필요한 상태이다. 발광층 및 발광보조층 재료의 낮은 유리전이 온도는 소자 구동시 박막 표면의 균일도를 저하시키고, 소자 구동 시 발생하는 열로 인하여 물질이 변형될 수 있으며 이는 소자수명에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.
- [12] 또한, OLED 소자는 주로 증착 방법에 의해 형성되는데, 증착시 오랫동안 견딜 수 있는 재료, 즉 내열특성이 강한 재료 개발이 필요한 실정이다.
- [13] 즉, 유기전기소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광보조층 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정되고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서, 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있으며, 특히 발광보조층, 발광층 등에 사용되는 재료에 대한 개발이 절실히 요구되고 있다.

## 발명의 상세한 설명

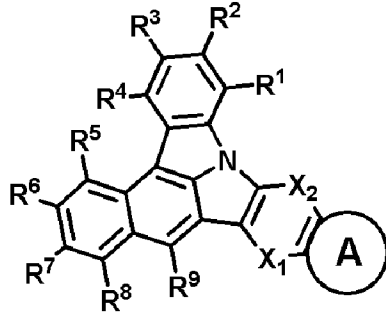
### 기술적 과제

- [14] 본 발명은 소자의 구동전압을 낮추고, 소자의 발광효율, 색순도 및 수명을 향상시킬 수 있는 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결 수단

- [15] 일 측면에서, 본 발명은 하기 화학식으로 표시되는 화합물을 제공한다.

[16]



[17] 다른 측면에서, 본 발명은 상기 화학식으로 표시되는 화합물을 이용한 유기전기소자 및 그 전자장치를 제공한다.

### 발명의 효과

[18] 본 발명의 실시예에 따른 화합물을 이용함으로써 소자의 구동전압을 낮출 수 있을 뿐만 아니라, 소자의 발광효율, 색순도 및 수명을 크게 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 예시도이다.

[20] [부호의 설명]

[21] 100: 유기전기소자 110: 기판

[22] 120: 제 1전극 130: 정공주입층

[23] 140: 정공수송층 141: 버퍼층

[24] 150: 발광층 151: 발광보조층

[25] 160: 전자수송층 170: 전자주입층

[26] 180: 제 2전극

### 발명의 실시를 위한 형태

[27] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[28] 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.

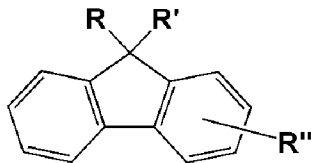
[29] 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[30] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 구성 요소가 다른 구성 요소 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 경우, 이는 다른 구성 요소 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그

중간에 또 다른 구성 요소가 있는 경우도 포함할 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반대로, 어떤 구성 요소가 다른 부분 "바로 위에" 있다고 하는 경우에는 중간에 또 다른 부분이 없는 것을 뜻한다고 이해되어야 할 것이다.

- [31] 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에서 사용된 바와 같이, 달리 언급하지 않는 한, 하기 용어의 의미는 하기와 같다.
- [32] 본 명세서에서 사용된 용어 "할로" 또는 "할로젠"은 다른 설명이 없는 한 불소(F), 브롬(Br), 염소(Cl) 또는 요오드(I)이다.
- [33] 본 발명에 사용된 용어 "알킬" 또는 "알킬기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수의 단일결합을 가지며, 직쇄 알킬기, 분지쇄 알킬기, 사이클로알킬(지환족)기, 알킬-치환된 사이클로알킬기, 사이클로알킬-치환된 알킬기를 비롯한 포화 지방족 작용기의 라디칼을 의미한다.
- [34] 본 발명에 사용된 용어 "할로알킬기" 또는 "할로젠알킬기"는 다른 설명이 없는 한 할로젠으로 치환된 알킬기를 의미한다.
- [35] 본 발명에 사용된 용어 "알켄일기" 또는 "알킨일기"는 다른 설명이 없는 한 각각 2 내지 60의 탄소수의 이중결합 또는 삼중결합을 가지며, 직쇄형 또는 측쇄형 사슬기를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [36] 본 발명에 사용된 용어 "시클로알킬"은 다른 설명이 없는 한 3 내지 60의 탄소수를 갖는 고리를 형성하는 알킬을 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [37] 본 발명에 사용된 용어 "알콕실기", "알콕시기", 또는 "알킬옥시기"는 산소 라디칼이 부착된 알킬기를 의미하며, 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [38] 본 발명에 사용된 용어 "아릴옥실기" 또는 "아릴옥시기"는 산소 라디칼이 부착된 아릴기를 의미하며, 다른 설명이 없는 한 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [39] 본 발명에 사용된 용어 "플루오렌일기" 또는 "플루오렌일렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 하기 구조에서 R, R' 및 R"이 모두 수소인 1가 또는 2가 작용기를 의미하며, "치환된 플루오렌일기" 또는 "치환된 플루오렌일렌기"는 치환기 R, R', R" 중 적어도 하나가 수소 이외의 치환기인 것을 의미하며, R과 R'이 서로 결합되어 이들이 결합된 탄소와 함께 스파이로 화합물을 형성한 경우를 포함한다.

[40]

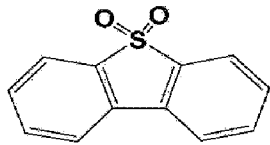


- [41] 본 발명에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 발명에서 아릴기 또는 아릴렌기는 단일고리형, 고리집합체, 접합된 여러 고리계, 스파이로 화합물 등을 포함한다.

[42] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로고리기"는 "헤테로아릴기" 또는 "헤테로아릴렌기"와 같은 방향족 고리뿐만 아니라 비방향족 고리도 포함하며, 다른 설명이 없는 한 각각 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 탄소수 2 내지 60의 고리를 의미하나 여기에 제한되는 것은 아니다. 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로원자"는 다른 설명이 없는 한 N, O, S, P 또는 Si를 나타내며, 헤테로고리기는 헤테로원자를 포함하는 단일고리형, 고리집합체, 접합된 여러 고리계, 스피어로 화합물 등을 의미한다.

[43] 또한 "헤테로고리기"는, 고리를 형성하는 탄소 대신 SO<sub>2</sub>를 포함하는 고리도 포함할 수 있다. 예컨대, "헤테로고리기"는 다음 화합물을 포함한다.

[44]



[45] 본 발명에서 사용된 용어 "고리"는 단일환 및 다환을 포함하며, 탄화수소고리는 물론 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 헤테로고리를 포함하고, 방향족 및 비방향족 고리를 포함한다.

[46] 본 발명에서 사용된 용어 "다환"은 바이페닐, 터페닐 등과 같은 고리 집합체(ring assemblies), 접합된(fused) 여러 고리계 및 스피어로 화합물을 포함하며, 방향족뿐만 아니라 비방향족도 포함하고, 탄화수소고리는 물론 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 헤테로고리를 포함한다.

[47] 본 발명에서 사용된 용어 "고리 집합체(ring assemblies)"는 둘 또는 그 이상의 고리계(단일고리 또는 접합된 고리계)가 단일결합이나 또는 이중결합을 통해서 서로 직접 연결되어 있고 이와 같은 고리 사이의 직접 연결의 수가 이 화합물에 들어 있는 고리계의 총 수보다 1개가 적은 것을 의미한다. 고리 집합체는 동일 또는 상이한 고리계가 단일결합이나 이중결합을 통해서 서로 직접 연결될 수 있다.

[48] 본 발명에서 사용된 용어 "접합된 여러 고리계"는 적어도 두개의 원자의 공유하는 접합된(fused) 고리 형태를 의미하며, 둘 이상의 탄화수소류의 고리계가 접합된 형태 및 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 헤테로고리계가 적어도 하나 접합된 형태 등을 포함한다. 이러한 접합된 여러 고리계는 방향족고리, 헤테로방향족고리, 지방족 고리 또는 이들 고리의 조합일 수 있다.

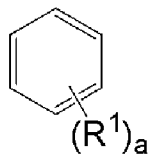
[49] 본 발명에서 사용된 용어 "스피어로 화합물"은 '스피어로 연결(spiro union)'을 가지며, 스피어로 연결은 2개의 고리가 오로지 1개의 원자를 공유함으로써 이루어지는 연결을 의미한다. 이때, 두 고리에 공유된 원자를 '스피어로 원자'라 하며, 한 화합물에 들어 있는 스피어로 원자의 수에 따라 이들을 각각 '모노스피어로-', '다이스피어로-', '트라이스피어로-' 화합물이라 한다.

[50] 또한 접두사가 연속으로 명명되는 경우 먼저 기재된 순서대로 치환기가 나열되는 것을 의미한다. 예를 들어, 아릴알콕시기의 경우 아릴기로 치환된

알콕시기를 의미하며, 알콕시카르보닐기의 경우 알콕시기로 치환된 카르보닐기를 의미하며, 또한 아릴카르보닐알켄일기의 경우 아릴카르보닐기로 치환된 알켄일기를 의미하며 여기서 아릴카르보닐기는 아릴기로 치환된 카르보닐기이다.

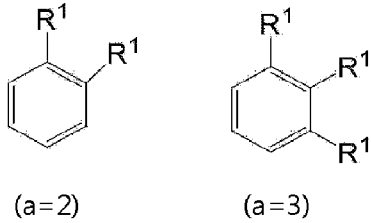
- [51] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용된 용어 "치환 또는 비치환된"에서 "치환"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬기, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알콕시기, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬아민기, C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬티오펜기, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴티오펜기, C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 알켄일기, C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 알킨일기, C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>의 시클로알킬기, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴기, 중수소로 치환된 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴기, C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴알켄일기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, 및 O, N, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환됨을 의미하며, 이들 치환기에 제한되는 것은 아니다.
- [52] 본 명세서에서 각 기호 및 그 치환기의 예로 예시되는 아릴기, 아릴렌기, 헤테로고리기 등에 해당하는 '기 이름'은 '가수를 반영한 기의 이름'을 기재할 수도 있지만, '모체화합물 명칭'으로 기재할 수도 있다. 예컨대, 아릴기의 일종인 '페난트렌'의 경우, 1개의 '기'는 '페난트릴'로 2개의 기는 '페난트릴렌' 등과 같이 가수를 구분하여 기의 이름을 기재할 수도 있지만, 가수와 상관없이 모체 화합물 명칭인 '페난트렌'으로 기재할 수도 있다. 유사하게, 피리미딘의 경우에도, 가수와 상관없이 '피리미딘'으로 기재하거나, 1가인 경우에는 피리미딘일기, 2가의 경우에는 피리미딘일렌 등과 같이 해당 가수의 '기의 이름'으로 기재할 수도 있다.
- [53] 또한, 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용되는 화학식은 하기 화학식의 지수 정의에 의한 치환기 정의와 동일하게 적용된다.

[54]



- [55] 여기서, a가 0의 정수인 경우 치환기 R<sup>1</sup>은 부존재하는 것을 의미하는데, 즉 a가 0인 경우는 벤젠고리를 형성하는 탄소에 모두 수소가 결합된 것을 의미하며, 이때 탄소에 결합된 수소의 표시를 생략하고 화학식이나 화합물을 기재할 수 있다. 또한, a가 1의 정수인 경우 하나의 치환기 R<sup>1</sup>은 벤젠 고리를 형성하는 탄소 중 어느 하나의 탄소에 결합하며, a가 2 또는 3의 정수인 경우 예컨대 아래와 같이 결합할 수 있고, a가 4 내지 6의 정수인 경우에도 이와 유사한 방식으로 벤젠 고리의 탄소에 결합하며, a가 2 이상의 정수인 경우 R<sup>1</sup>은 서로 같거나 상이할 수 있다.

[56]



[57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기소자에 대한 예시도이다.

[58] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기소자(100)는 기판(110) 상에 형성된 제 1전극(120), 제 2전극(180) 및 제 1전극(120)과 제 2전극(180) 사이에 본 발명에 따른 화합물을 포함하는 유기물층을 구비한다. 이때, 제 1전극(120)은 애노드(양극)이고, 제 2전극(180)은 캐소드(음극)일 수 있으며, 인버트형의 경우에는 제 1전극이 캐소드이고 제 2전극이 애노드일 수 있다.

[59] 유기물층은 제 1전극(120) 상에 순차적으로 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함할 수 있다. 이때, 이들 층 중 적어도 하나가 생략되거나, 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층(151), 전자수송보조층, 버퍼층(141) 등을 더 포함할 수도 있고, 전자수송층(160) 등이 정공저지층의 역할을 할 수도 있을 것이다.

[60] 또한, 미도시하였지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기소자는 제 1전극과 제 2전극 중 적어도 일면 중 상기 유기물층과 반대되는 일면에 형성된 보호층 또는 광효율 개선층(Capping layer)을 더 포함할 수 있다.

[61] 상기 유기물층에 적용되는 본 발명의 일 실시예에 따른 화합물은 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광보조층(151), 전자수송보조층, 전자수송층(160), 전자주입층(170) 등의 재료, 발광층(150)의 호스트 또는 도펀트 재료, 또는 광효율 개선층의 재료로 사용될 수 있을 것이다. 예컨대, 본 발명의 화합물은 발광층(150), 정공수송층(140) 및/또는 발광보조층(151) 재료로 사용될 수 있으며, 바람직하게는 발광보조층의 재료 또는 발광층(150)의 호스트 재료로 사용될 수 있다.

[62] 한편, 동일한 코어일지라도 어느 위치에 어느 치환기를 결합시키냐에 따라 밴드갭(band gap), 전기적 특성, 계면 특성 등이 달라질 수 있으므로, 코어의 선택 및 이에 결합된 서브(sub)-치환체의 조합에 대한 연구가 필요하며, 특히 각 유기물층 간의 에너지 준위 및  $T_1$  값, 물질의 고유특성(이동도, 계면특성 등) 등이 최적의 조합을 이루었을 때 긴 수명과 높은 효율을 동시에 달성할 수 있다.

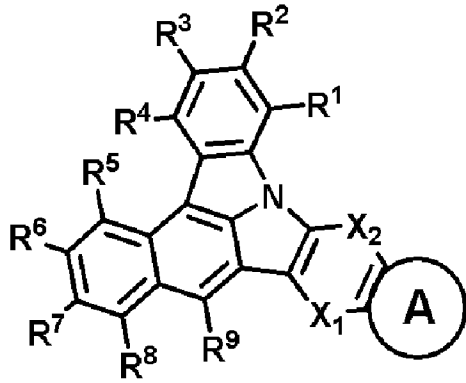
[63] 따라서, 본 발명에서는 화학식 1로 표시되는 화합물을 사용하여 발광층(150) 또는 발광보조층(151)을 형성함으로써 각 유기물층 간의 에너지 레벨 및  $T_1$  값, 물질의 고유특성(이동도, 계면특성 등) 등을 최적화하여 유기전기소자의 수명 및 효율을 동시에 향상시킬 수 있다.

[64] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자는 다양한 증착법(deposition)을 이용하여 제조될 수 있을 것이다. PVD나 CVD 등의 증착 방법을 사용하여

제조될 수 있는데, 예컨대, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극(120)을 형성하고, 그 위에 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극(180)으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 또한, 정공수송층(140)과 발광층(150) 사이에 발광보조층(151)을, 발광층(150)과 전자수송층(160) 사이에 전자수송보조층을 추가로 더 형성할 수 있다.

- [65] 또한, 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀코팅 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정, 롤투롤 공정, 닥터 블레이딩 공정, 스크린 프린팅 공정, 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다. 본 발명에 따른 유기물층은 다양한 방법으로 형성될 수 있으므로, 그 형성방법에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되는 것은 아니다.
- [66] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.
- [67] WOLED(White Organic Light Emitting Device)는 고해상도 실현이 용이하고 공정성이 우수한 한편, 기존의 LCD의 칼라필터 기술을 이용하여 제조될 수 있는 이점이 있다. 주로 백라이트 장치로 사용되는 백색 유기발광소자에 대한 다양한 구조들이 제안되고 특허화되고 있다. 대표적으로, R(Red), G(Green), B(Blue) 발광부들을 상호평면적으로 병렬배치(side-by-side) 방식, R, G, B 발광층이 상하로 적층되는 적층(stack) 방식이 있고, 청색(B) 유기발광층에 의한 전계발광과 이로부터의 광을 이용하여 무기형광체의 자발광(photo-luminescence)을 이용하는 색변환물질(color conversion material, CCM) 방식 등이 있는데, 본 발명은 이러한 WOLED에도 적용될 수 있을 것이다.
- [68] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 단색 또는 백색 조명용 소자 중 하나일 수 있다.
- [69] 본 발명의 다른 실시예는 상술한 본 발명의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치와, 이 디스플레이장치를 제어하는 제어부를 포함하는 전자장치를 포함할 수 있다. 이때, 전자장치는 현재 또는 장래의 유무선 통신단말일 수 있으며, 휴대폰 등의 이동 통신 단말기, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 전자장치를 포함한다.
- [70] 이하, 본 발명의 일 측면에 따른 화합물에 대하여 설명한다.
- [71] 본 발명의 일 측면에 따른 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.
- [72] <화학식 1>

[73]



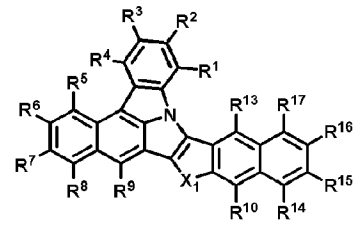
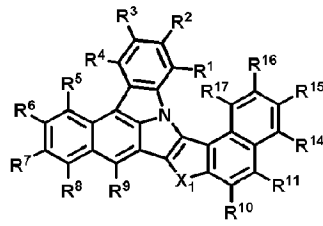
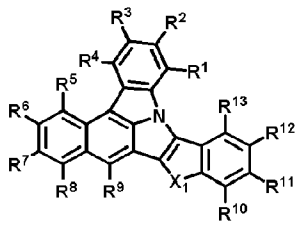
[74] 상기 화학식 1에서, 각 기호는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[75] A환은 서로 독립적으로 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족탄화수소; 플루오렌; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리; 및 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의 융합고리;로 이루어진 군에서 선택된다.[76] A환은 중수소; 할로젠; C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬기 또는 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴기로 치환 또는 비치환된 실란기; 실록산기; 붕소기; 게르마늄기; 시아노기; 니트로기; C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬싸이오기; C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알콕실기; C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>의 알킬기; C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 알켄일기; C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 알킨일기; C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴기; 중수소로 치환된 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>의 헤테로고리; C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>의 시클로알킬기; C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴알킬기; C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub>의 아릴알켄일기; -L<sup>2</sup>-N(R<sub>a</sub>)(R<sub>b</sub>); 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.[77] A환이 방향족탄화수소인 경우, 바람직하게는 C<sub>6</sub>~C<sub>30</sub>의 방향족탄화수소, 더욱 바람직하게는 C<sub>6</sub>~C<sub>14</sub>의 방향족탄화수소, 구체적으로 벤젠, 나프탈렌, 페난트렌 등일 수 있다.[78] X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 단일결합, N(L<sup>1</sup>)(Ar<sup>1</sup>), O, S, C(R<sup>1</sup>)(R<sup>2</sup>) 또는 Si(R<sup>1</sup>)(R<sup>2</sup>)이다.[79] 상기 L<sup>1</sup>은 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 단일결합; 아릴렌기; 플루오렌일렌기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리; 및 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의 융합고리;로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.[80] L<sup>1</sup>이 아릴렌기인 경우, 바람직하게는 C<sub>6</sub>~C<sub>30</sub>의 아릴렌기, 더욱 바람직하게는 C<sub>6</sub>~C<sub>12</sub>의 아릴렌기, 구체적으로 페닐, 나프탈렌, 바이페닐 등일 수 있다. L<sup>1</sup>이 헤테로고리인 경우, 바람직하게는 C<sub>2</sub>~C<sub>30</sub>의 헤테로고리, 더욱 바람직하게는 C<sub>2</sub>~C<sub>13</sub>의 헤테로고리, 구체적으로 피리딘, 피리미딘, 트리아진, 퀴나졸린, 벤조퀴나졸린, 퀴놀살린, 프탈라진, 카바졸, 피리도피리미딘, 벤조퀴놀린, 페난트리딘벤조싸이아노피리미딘, 벤조퓨로피리미딘 등일 수 있다.[81] 상기 Ar<sup>1</sup>은 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리; C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족고리와 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>

- 의 방향족고리의 융합고리기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이어진 군에서 선택된다.
- [82]  $Ar^1$ 이 아릴기인 경우, 바람직하게는  $C_6\sim C_{30}$ 의 아릴기, 더욱 바람직하게는  $C_6\sim C_{12}$ 의 아릴기, 구체적으로 페닐, 바이페닐, 나프틸 등일 수 있다.  $Ar^1$ 이 헤테로고리기인 경우, 바람직하게는  $C_2\sim C_{30}$ 의 헤테로고리기, 더욱 바람직하게는  $C_2\sim C_{18}$ 의 헤테로고리기, 구체적으로 피리딘, 피리미딘, 트리아진, 퀴나졸린, 벤조싸이아노피리미딘, 벤조퓨로피리미딘, 벤조퀴나졸린, 퀴놀살린, 프탈라진, 카바졸, 피리도피리미딘, 벤조퀴놀린, 페난트리딘, 인돌로카바졸, 다이벤조퓨란 등일 수 있다.
- [83] 상기  $R'$  및  $R''$ 은 서로 독립적으로  $C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기;  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는  $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되고,  $R'$ 과  $R''$ 은 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [84]  $R^1$  내지  $R^9$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는  $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;  $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족 고리의 융합고리기;  $C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기;  $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1\sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6\sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되고, 이웃한 기끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [85] 상기  $L^2$ 는 단일결합;  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는  $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기; 및  $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족 고리의 융합고리기;로 이루어진 군에서 선택된다.
- [86] 상기  $R_a$  및  $R_b$ 는 서로 독립적으로  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기;  $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족고리와  $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족고리의 융합고리기; 및 O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는  $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되며,  $R_a$ 와  $R_b$ 는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [87] 상기 아릴기, 아릴렌기, 방향족탄화수소, 플루오렌일기, 플루오렌일렌기, 플루오렌, 헤테로고리기, 헤테로고리, 융합고리기, 융합고리, 알킬기, 알켄일기, 알킨일기, 알콕시기, 아릴옥시기,  $R^1$  내지  $R^9$  중에서 이웃한 기끼리 서로 결합하여 형성된 고리,  $R'$ 과  $R''$ 이 서로 결합하여 형성된 고리, 및  $R_a$ 와  $R_b$ 가 서로 결합하여 형성된 고리는 각각 중수소; 할로젠;  $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기 또는  $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기로 치환 또는 비치환된 실란기; 실록산기; 붕소기; 게르마늄기; 시아노기; 니트로기;  $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬싸이오기;  $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕실기;  $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기;  $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_2\sim C_{20}$ 의 알킨일기;  $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; 중수소로 치환된  $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는  $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기;  $C_3\sim C_{20}$ 의 시클로알킬기;  $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기;  $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알켄일기; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.
- [88] 구체적으로, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 화학식 41 중에서 하나로 표시될 수 있다.

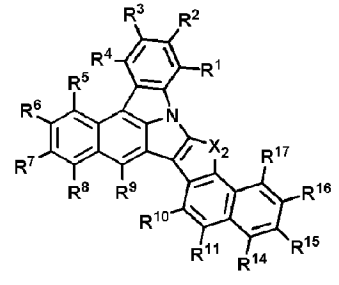
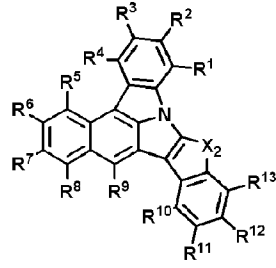
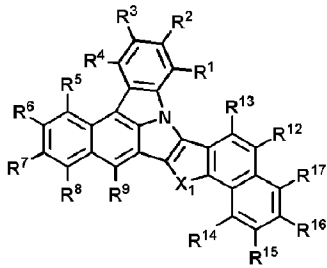
[89] &lt;화학식 2&gt; &lt;화학식 3&gt; &lt;화학식 4&gt;

[90]



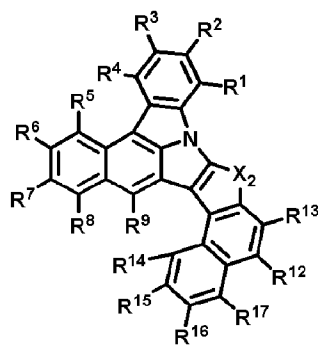
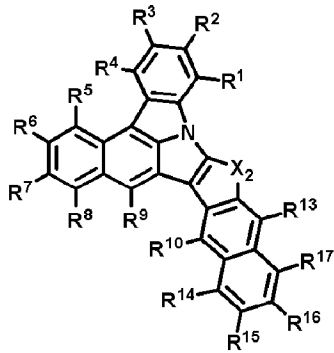
[91] &lt;화학식 5&gt; &lt;화학식 6&gt; &lt;화학식 7&gt;

[92]



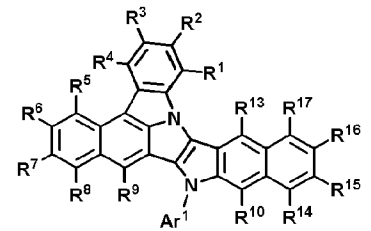
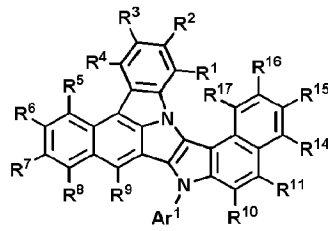
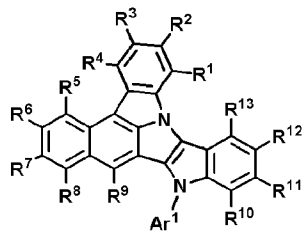
[93] &lt;화학식 8&gt; &lt;화학식 9&gt;

[94]



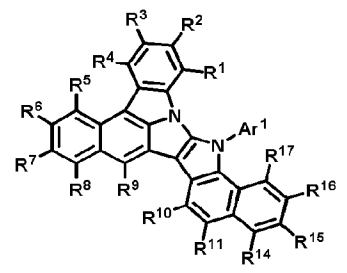
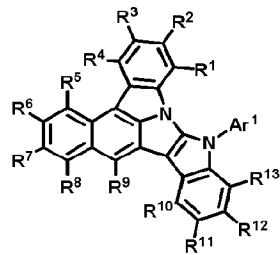
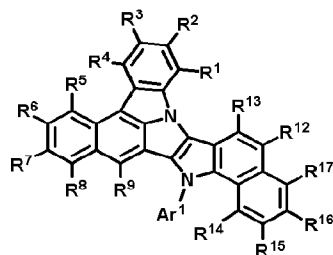
[95] &lt;화학식 10&gt; &lt;화학식 11&gt; &lt;화학식 12&gt;

[96]



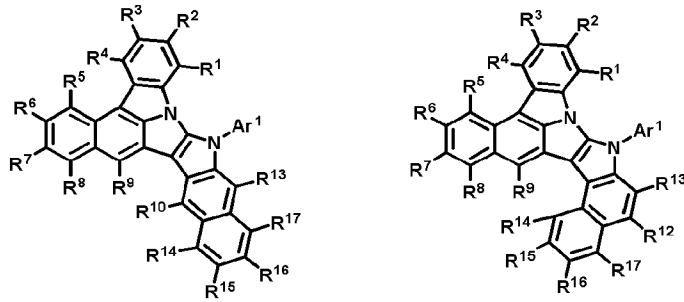
[97] &lt;화학식 13&gt; &lt;화학식 14&gt; &lt;화학식 15&gt;

[98]



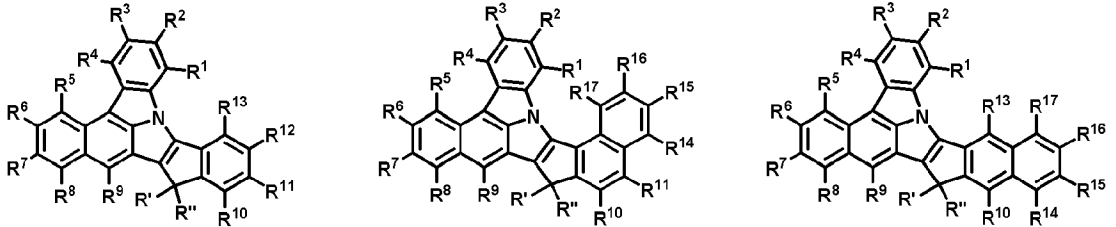
[99] &lt;화학식 16&gt; &lt;화학식 17&gt;

[100]



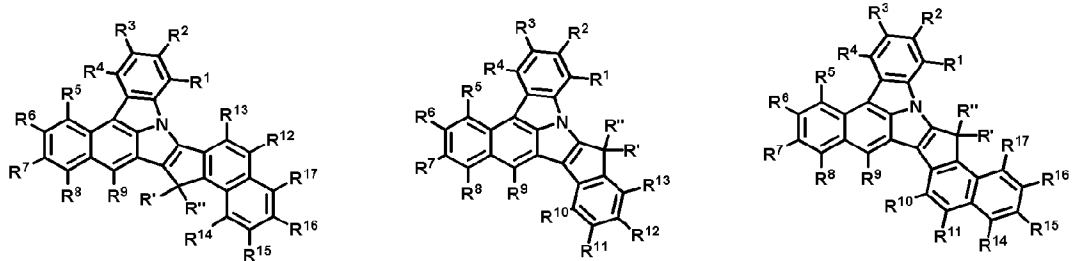
[101] &lt;화학식 18&gt; &lt;화학식 19&gt; &lt;화학식 20&gt;

[102]



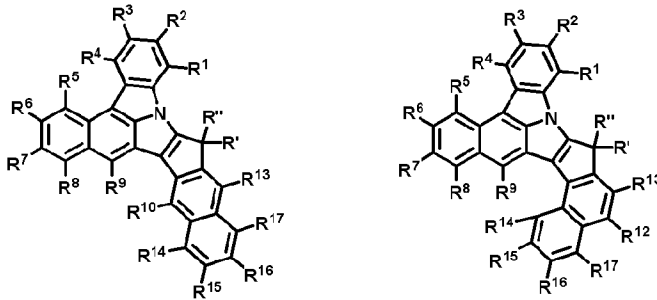
[103] &lt;화학식 21&gt; &lt;화학식 22&gt; &lt;화학식 23&gt;

[104]



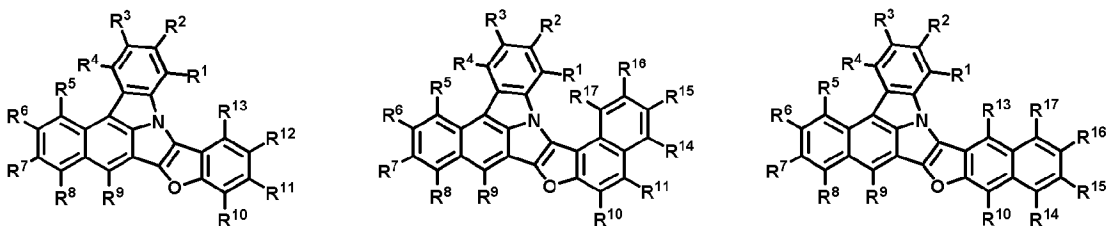
[105] &lt;화학식 24&gt; &lt;화학식 25&gt;

[106]



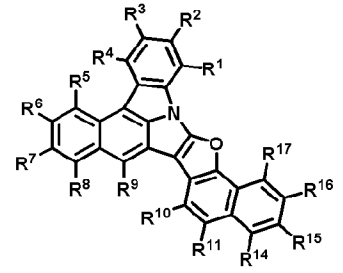
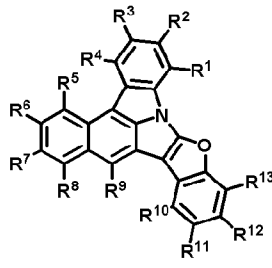
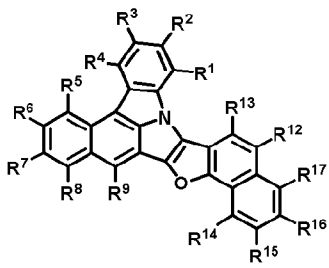
[107] &lt;화학식 26&gt; &lt;화학식 27&gt; &lt;화학식 28&gt;

[108]



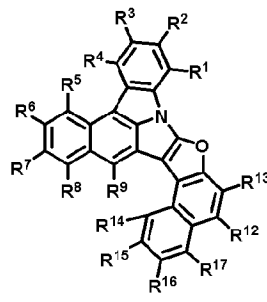
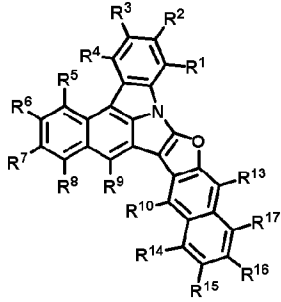
[109] &lt;화학식 29&gt; &lt;화학식 30&gt; &lt;화학식 31&gt;

[110]



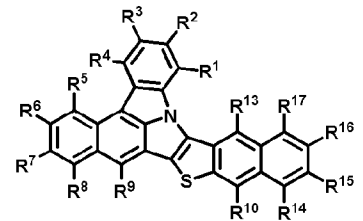
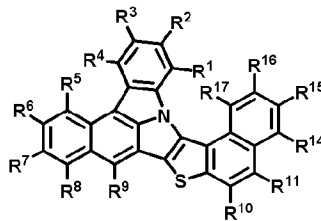
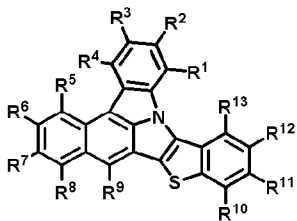
[111] &lt;화학식 32&gt; &lt;화학식 33&gt;

[112]



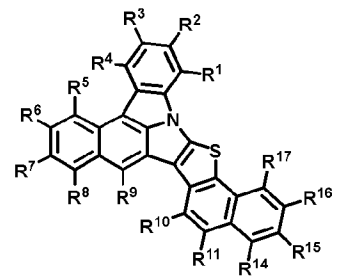
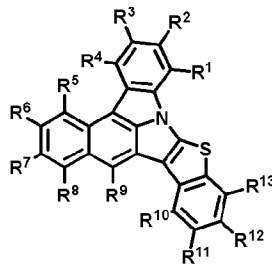
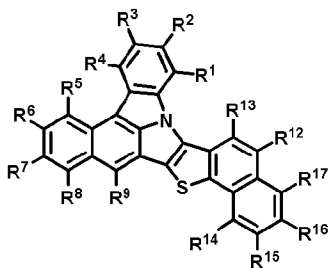
[113] &lt;화학식 34&gt; &lt;화학식 35&gt; &lt;화학식 36&gt;

[114]



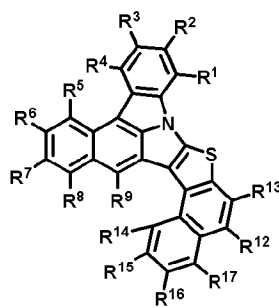
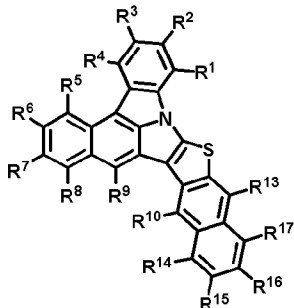
[115] &lt;화학식 37&gt; &lt;화학식 38&gt; &lt;화학식 39&gt;

[116]



[117] &lt;화학식 40&gt; &lt;화학식 41&gt;

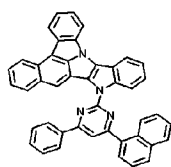
[118]

[119] 상기 화학식 2 내지 화학식 41에서, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>9</sup>는 화학식 1에서 정의된 것

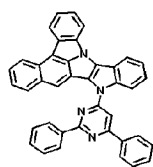
같고, 화학식 2 내지 화학식 9에서,  $X_1$  및  $X_2$ 는 화학식 1에서 정의된 것과 같고, 상기 화학식 10 내지 화학식 17에서,  $Ar^1$ 은 화학식 1에서 정의된 것과 같고, 상기 화학식 18 내지 화학식 25에서,  $R'$  및  $R''$ 은 화학식 1에서 정의된 것과 같다.

- [120] 상기 화학식 2 내지 화학식 41에서,  $R^{10}$  내지  $R^{17}$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는  $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;  $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족 고리의 융합고리기;  $C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기;  $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1\sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6\sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되며, 이때 상기  $L^2$ ,  $R_a$  및  $R_b$ 는 화학식 1에서 정의된 것과 같다.
- [121] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1은 하기 화합물 중 하나일 수 있다.

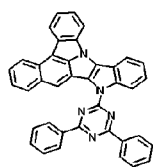
[122]



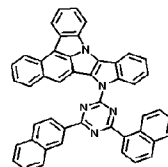
P-1



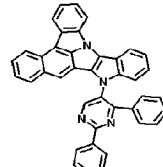
P-2



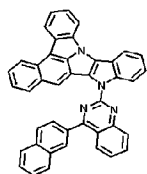
P-3



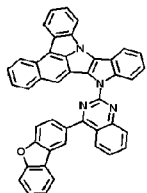
P-4



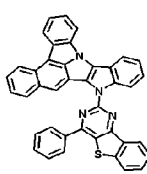
P-5



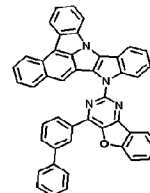
P-6



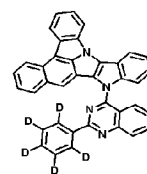
P-7



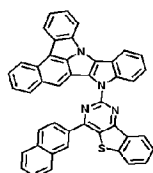
P-8



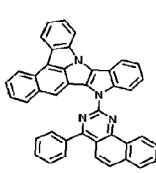
P-9



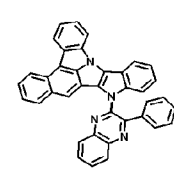
P-10



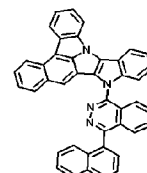
P-11



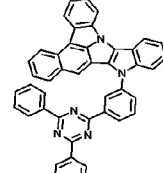
P-12



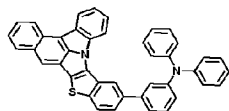
P-13



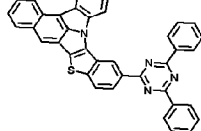
P-14



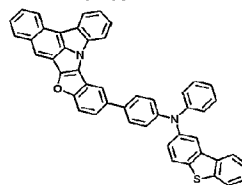
P-15



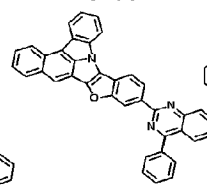
P-16



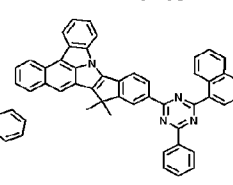
P-17



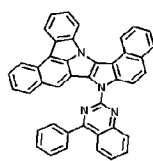
P-18



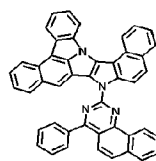
P-19



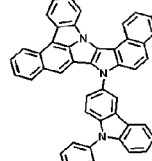
P-20



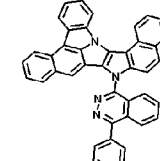
P-21



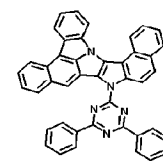
P-22



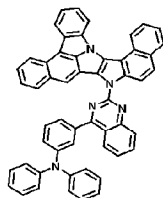
P-23



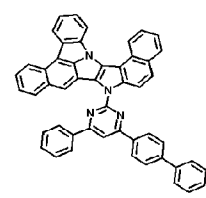
P-24



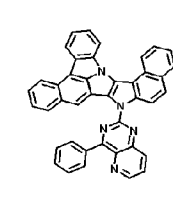
P-25



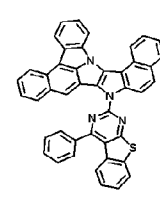
P-26



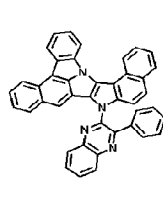
P-27



P-28

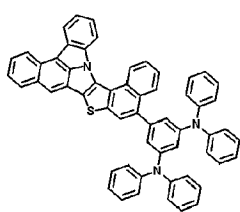


P-29

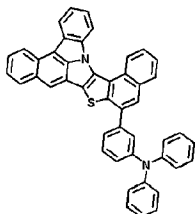


P-30

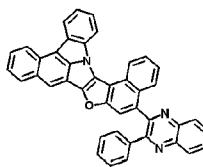
[123]



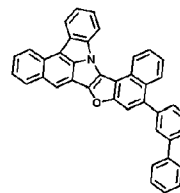
P-31



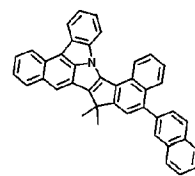
P-32



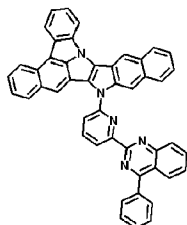
P-33



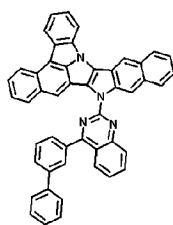
P-34



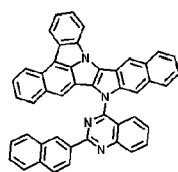
P-35



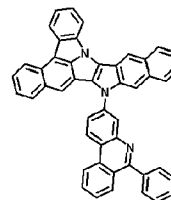
P-36



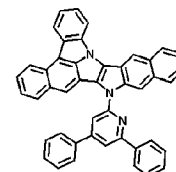
P-37



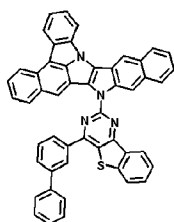
P-38



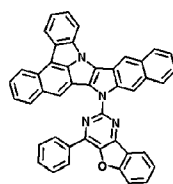
P-39



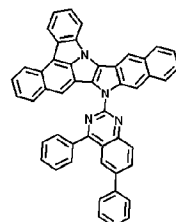
P-40



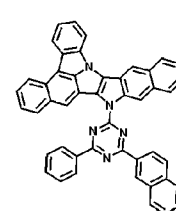
P-41



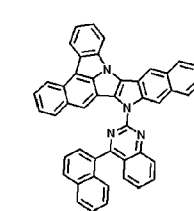
P-42



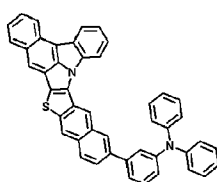
P-43



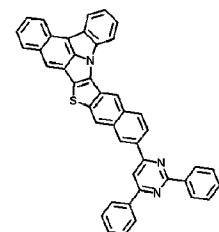
P-44



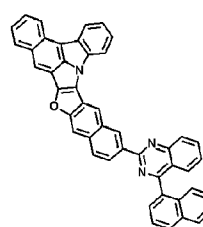
P-45



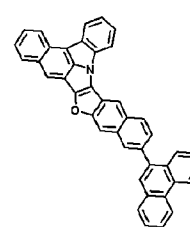
P-46



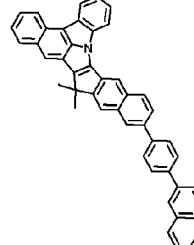
P-47



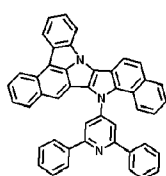
P-48



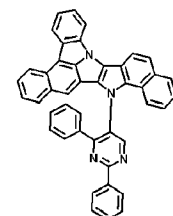
P-49



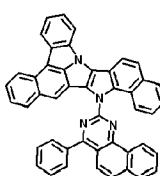
P-50



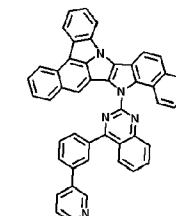
P-51



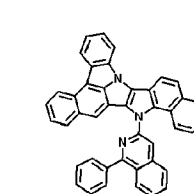
P-52



P-53

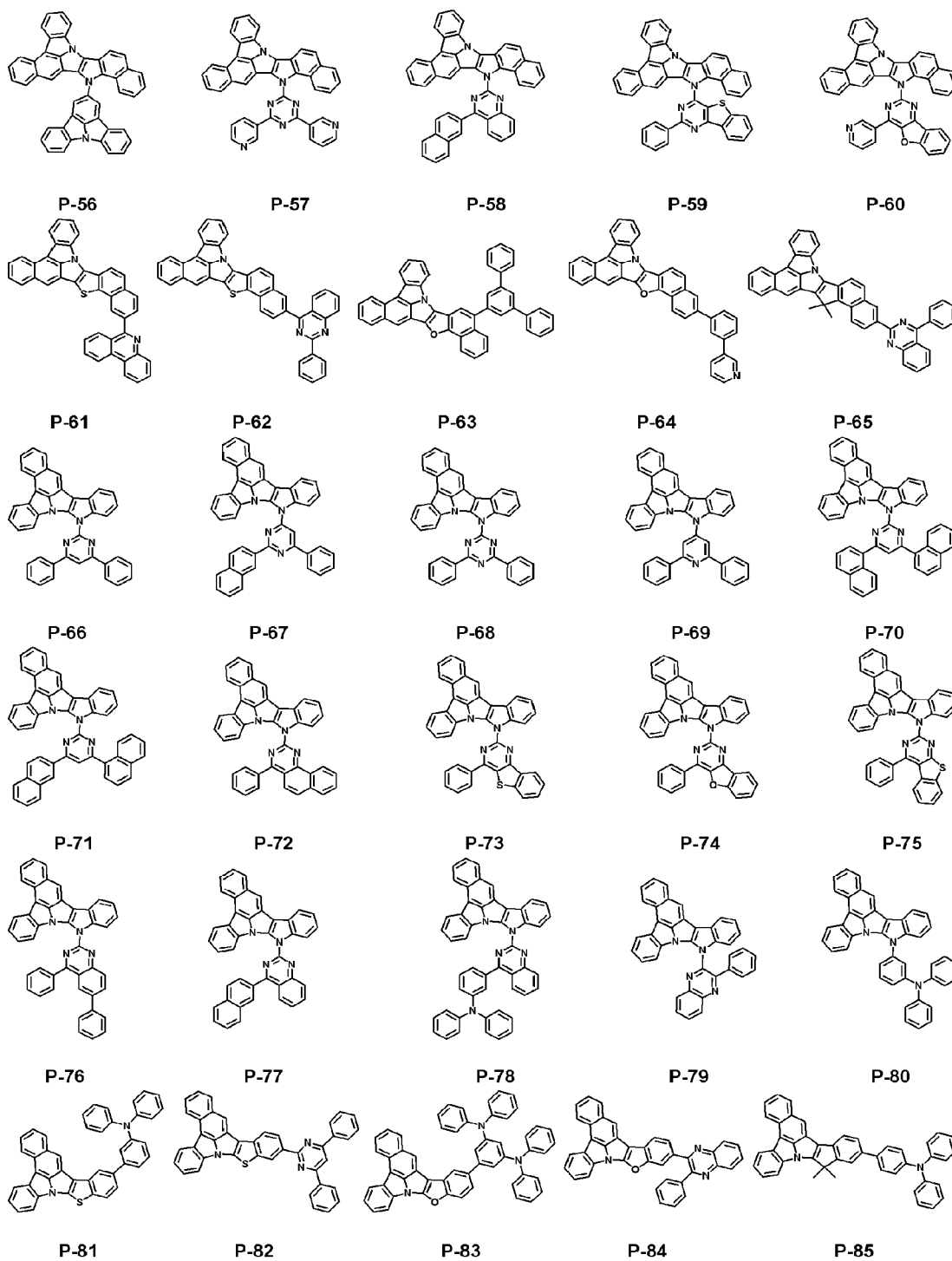


P-54

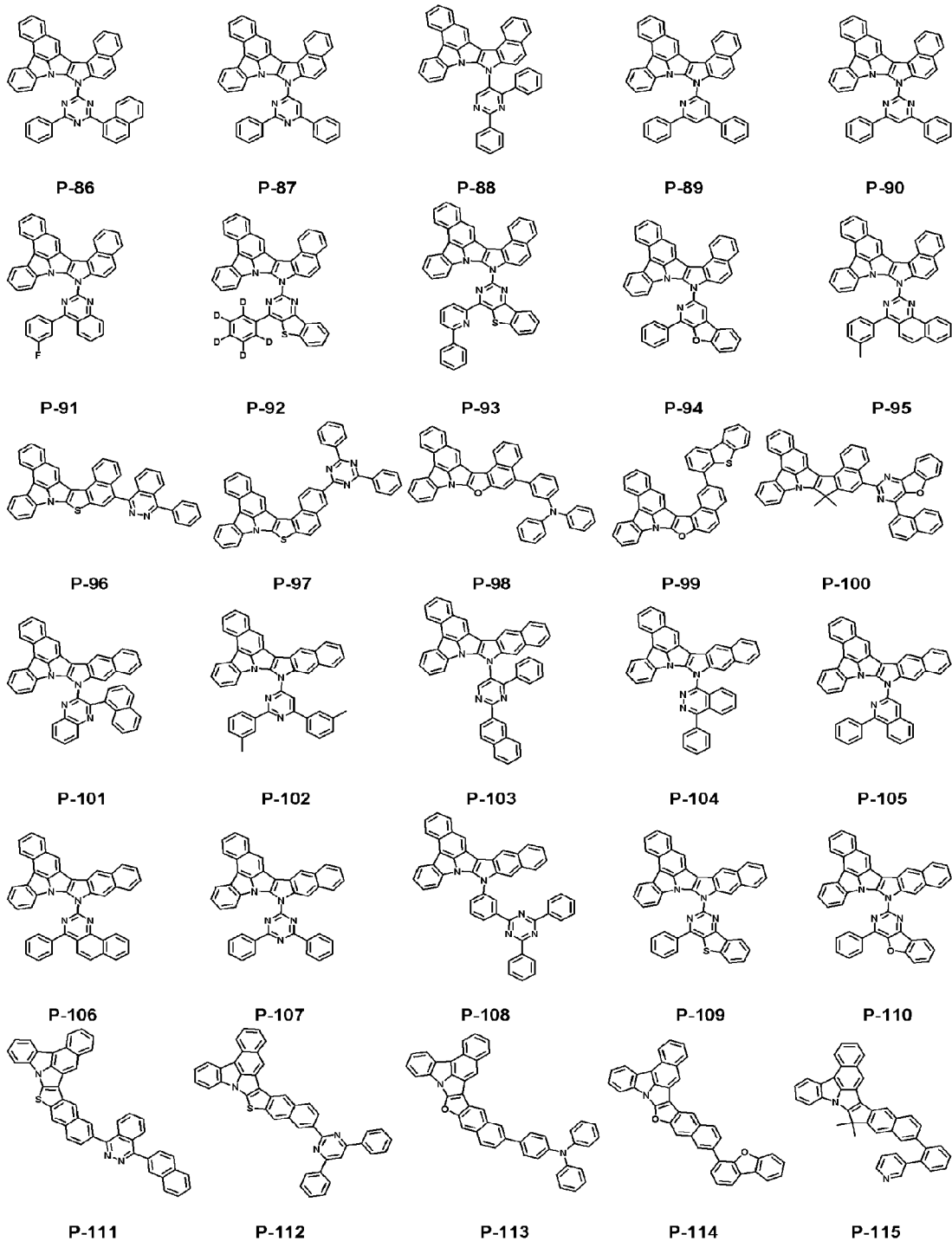


P-55

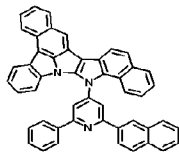
[124]



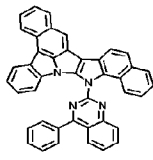
[125]



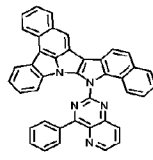
[126]



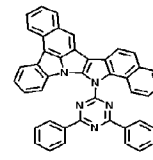
P-116



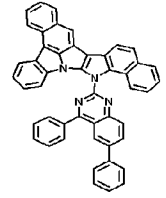
P-117



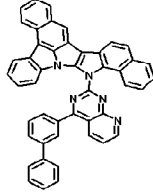
P-118



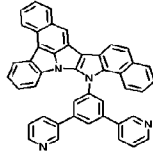
P-119



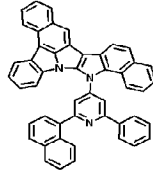
P-120



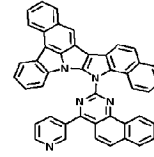
P-121



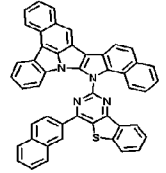
P-122



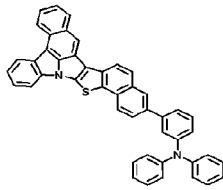
P-123



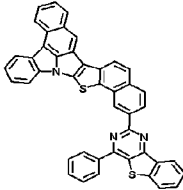
P-124



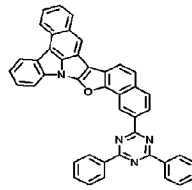
P-125



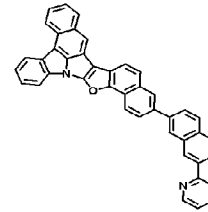
P-126



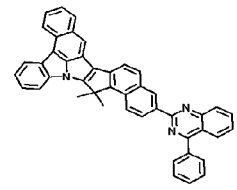
P-127



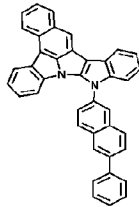
P-128



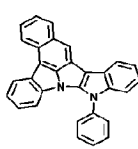
P-129



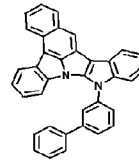
P-130



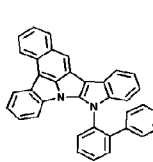
P-131



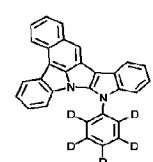
P-132



P-133



P-134



P-135

[127] 본 발명의 다른 측면에서, 본 발명은 제 1전극, 제 2전극, 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 유기물층을 포함하는 유기전기소자를 제공한다.

[128] 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광보조층 및 발광층 중 적어도 하나이며, 이러한 유기물층에는 상기 화합물 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 상기 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 1종 또는 2종 이상의 화합물이 포함될 수 있으며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 발광조조층의 재료 또는 발광층의 호스트 재료, 특히 적색 인광호스트 재료로 사용될 수 있다.

[129]

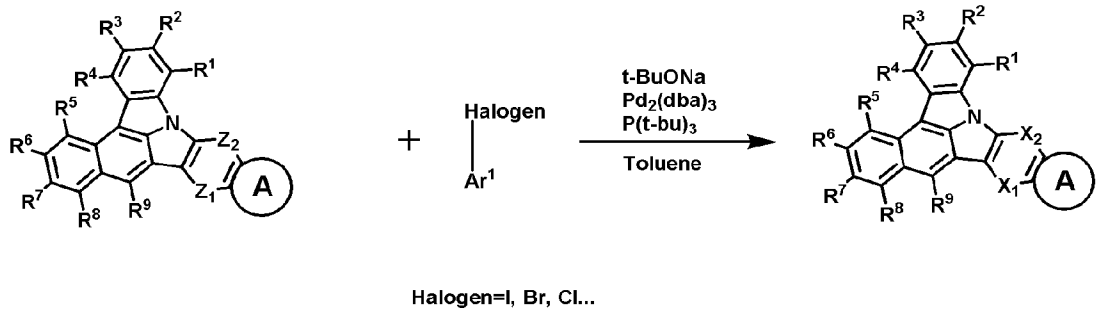
[130] 이하에서, 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물의 합성에 및 유기전기소자의 제조에 관하여 실시예를 들어 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 하기의 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[131] **합성예**

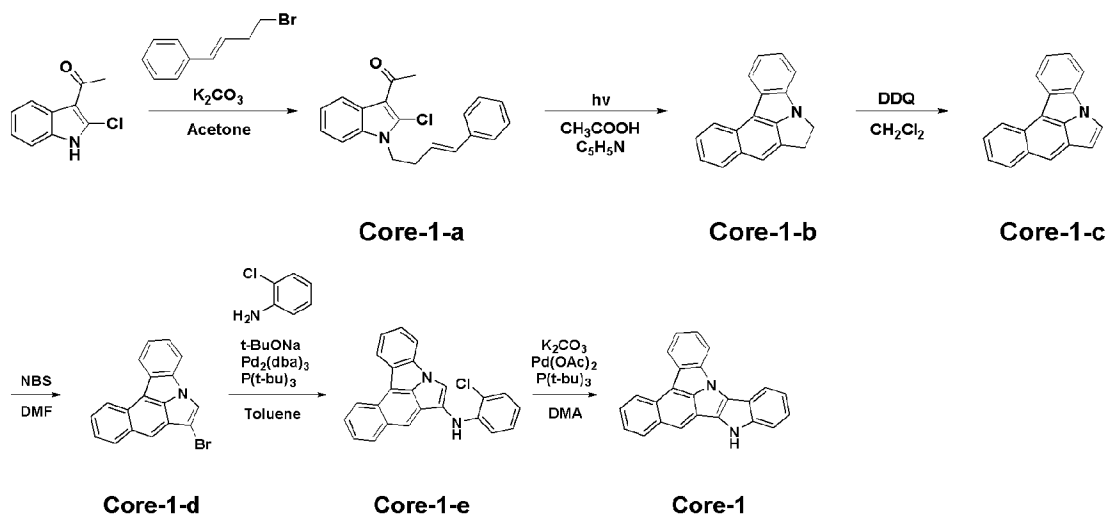
[132] 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물(final product 1)은 하기 반응식 1과 같은 반응경로에 의해 제조될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[133] <반응식 1> X<sub>1</sub> 또는 X<sub>2</sub>가 N(Ar<sup>1</sup>)일 경우

[134]

**Core****Sub 1****Product 1**[135] 상기 Core에서 Z<sub>1</sub> 및 Z<sub>2</sub> 중에서 하나는 -NH이고 다른 하나는 단일결합이다.[136] **I. Core의 합성**[137] **1. Core-1의 합성예**

[138]

[139] **Core-1-a의 합성**

[140] 둥근바닥플라스크에 1-(2-chloro-1H-indol-3-yl)ethan-1-one (10.00 g, 51.64 mmol), (4-bromobut-1-en-1-yl)benzene (11.99 g, 56.81 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (10.71 g, 77.47 mmol), acetone (200 ml)을 넣고 60°C에서 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, EA로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 16.05 g (96%)을 얻었다.

[141] **Core-1-b의 합성**

[142] Core-1-a (5.10 g, 15.75 mmol)에 pyridine (5 ml), acetone (120 ml)을 넣고 상온에서 300 nm 이상의 파장의 빛으로 조사한다. 반응이 종료되면 반응물의 용매를 제거하고, 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 3.33 g (87%)을 얻었다.

[143] **Core-1-c의 합성**

[144] Core-1-b (3.20 g, 13.15 mmol)에 2,3-dichloro-5,6-dicyanobenzoquinone (DDQ) (5.97 g, 26.30 mmol), MC (50 ml)을 넣고 12시간 상온에서 교반시킨다. 반응이

종료되면  $\text{NaHCO}_3$  수용액 (50 ml)을 넣고 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을  $\text{MgSO}_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 2.86g (90%)을 얻었다.

[145] Core-1-d의 합성

[146] Core-1-c (4.3 g, 17.82 mmol)에 *N*-bromosuccimide (3.33 g, 18.71 mmol), DMF (50 mL)을 넣고 상온에서 6시간 교반한다. 반응이 종료되면 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을  $\text{MgSO}_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 4.39 g (77%)을 얻었다.

[147] Core-1-e의 합성

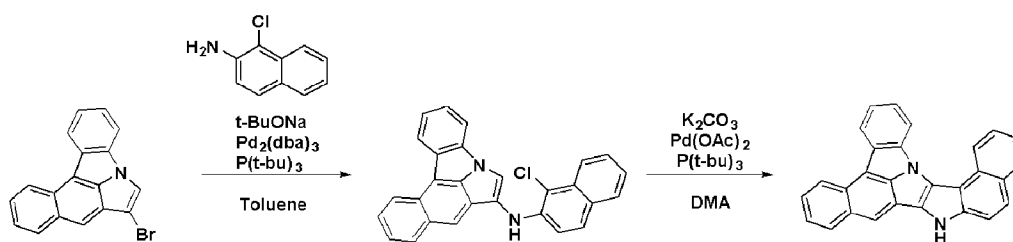
[148] Core-1-d (5.50 g, 17.18 mmol)에 2-chloroaniline (2.19 g, 17.18 mmol),  $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$  (0.47 g, 0.52 mmol), *t*-BuONa (1.82 g, 18.90 mmol),  $\text{P}(\text{t-bu})_3$  (0.35 g, 1.72 mmol), toluene (50 ml)을 넣고 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을  $\text{MgSO}_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel filter를 이용하여 분리한 뒤, 생성물 5.48 g (87%)을 얻었다.

[149] Core-1의 합성

[150] Core-1-e (3.80 g, 10.36 mmol)에  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$  (0.12 g, 0.52 mmol),  $\text{P}(\text{t-Bu})_3$  (0.30 g, 1.04 mmol),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (4.29 g, 31.08 mmol), DMA (50 ml)을 넣고  $170^\circ\text{C}$ 에서 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, MC로 추출하고 물로 닦아준다. 유기층을  $\text{MgSO}_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 2.74 g (80%)을 얻었다.

[151] 2. Core-2의 합성에

[152]



Core-1-d

Core-2-a

Core-2

[153] Core-2-a의 합성

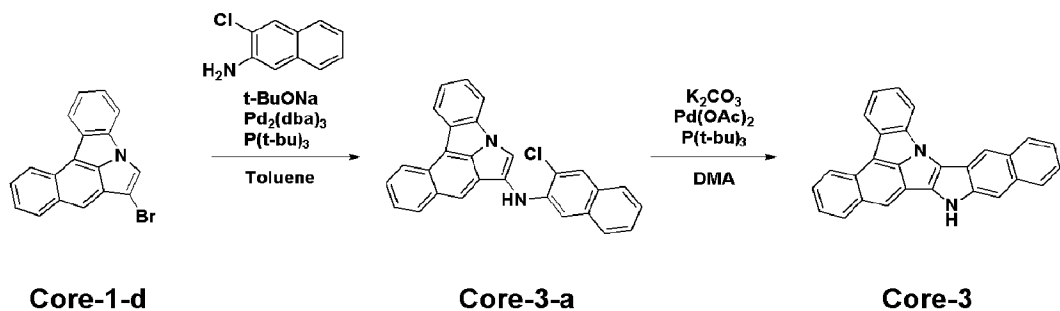
[154] 둥근바닥플라스크에 Core-1-d (3.9 g, 12.18 mmol), 1-chloronaphthalen-2-amine (2.16 g, 12.18 mmol),  $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$  (0.33 g, 0.37 mmol), *t*-BuONa (1.29 g, 13.40 mmol),  $\text{P}(\text{t-bu})_3$  (0.25 g, 1.22 mmol), toluene (50 ml)을 넣고 상기 Core-1-e의 합성법을 사용하여 생성물 4.27 g (84%)을 얻었다.

[155] Core-2의 합성

[156] Core-2-a (3.10 g, 7.44 mmol),  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$  (0.08 g, 0.37 mmol),  $\text{P}(\text{t-Bu})_3$  (0.22 g, 0.74 mmol),  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (3.08 g, 22.31 mmol), DMA (50 ml)을 상기 Core-1의 합성법을 사용하여 생성물 2.32 g (82%)을 얻었다.

[157] **3. Core-3의 합성예**

[158]

[159] **Core-3-a의 합성**

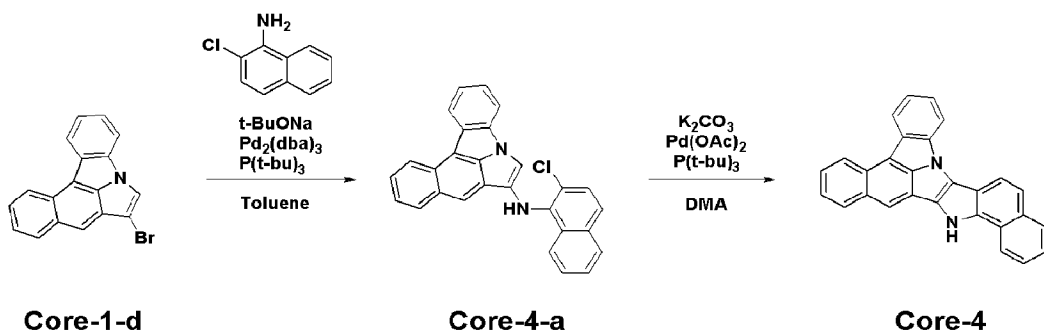
[160] Core-1-d (5.60 g, 17.49 mmol)에 3-chloronaphthalen-2-amine (3.11 g, 17.49 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.48 g, 0.52 mmol), t-BuONa (1.85 g, 19.24 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.35 g, 1.75 mmol), toluene (70 ml)을 넣고 상기 Core-1-e의 합성법을 사용하여 생성물 5.91 g (81%)을 얻었다.

[161] **Core-3의 합성**

[162] Core-3-a (3.70 g, 8.87 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (0.10 g, 0.44 mmol), P(t-Bu)<sub>3</sub> (0.26 g, 0.89 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.68 g, 26.62 mmol), DMA (50 ml)을 상기 Core-1의 합성법을 사용하여 생성물 4.4 g (64%)을 얻었다.

[163] **4. Core-4의 합성예**

[164]

[165] **Core-4-a의 합성**

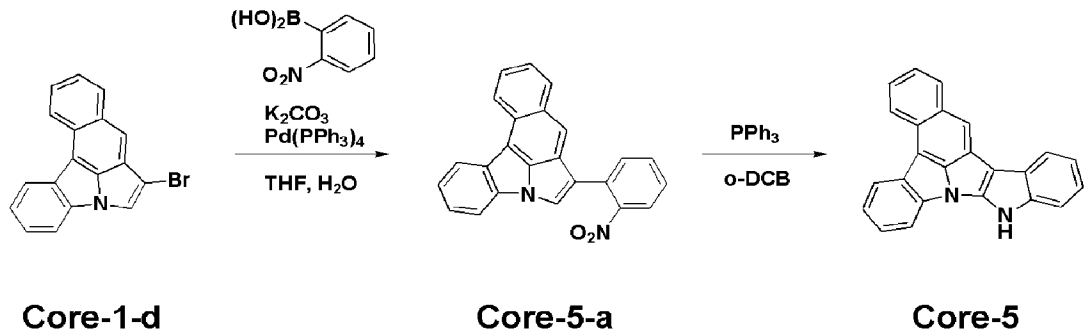
[166] Core-1-d (2.50 g, 7.81 mmol)에 2-chloronaphthalen-1-amine (1.39 g, 7.81 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.21 g, 0.23 mmol), t-BuONa (0.83 g, 8.59 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.32 g, 0.78 mmol), toluene (50 ml)을 넣고 상기 Core-1-e의 합성법을 사용하여 생성물 2.54 g (78%)을 얻었다.

[167] **Core-4의 합성**

[168] Core-4-a (6.60 g, 15.83 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (0.18 g, 0.79 mmol), P(t-Bu)<sub>3</sub> (0.46 g, 1.58 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (6.56 g, 47.49 mmol), DMA (80 ml)을 상기 Core-1의 합성법을 사용하여 생성물 4.52 g (75%)을 얻었다.

[169] **5. Core-5의 합성예**

[170]

[171] Core-5-a의 합성

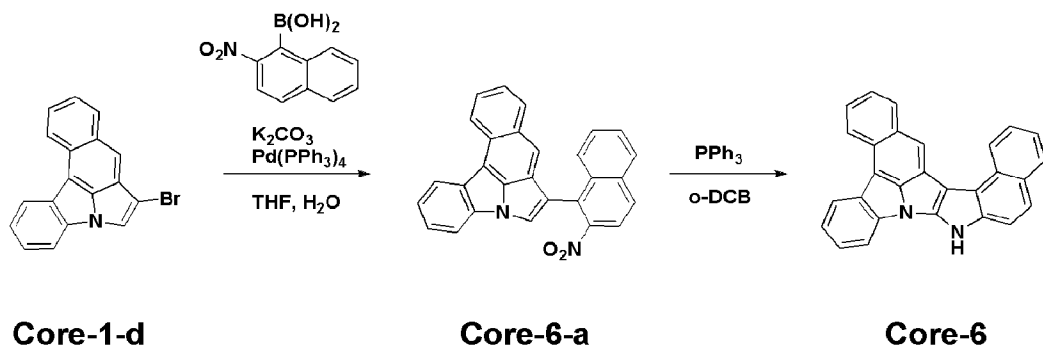
[172] Core-1-d (12.30 g, 38.41 mmol)에 (2-nitrophenyl)boronic acid (6.41 g, 38.41 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (1.33 g, 1.15 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (7.96 g, 57.62 mmol), THF (150 ml), H<sub>2</sub>O (80 ml)을 넣고 90°C에서 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 12.25 g (88%)을 얻었다.

[173] Core-5의 합성

[174] Core-5-a (15.50 g, 42.77 mmol)에 triphenylphosphine (28.05 g, 106.93 mmol)과 o-dichlorobenzene (o-DCB) (150 ml)을 넣고 180°C에서 6시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, o-DCB를 제거한다. 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 13.00 g (92%)을 얻었다.

[175] 6. Core-6의 합성에

[176]

[177] Core-6-a의 합성

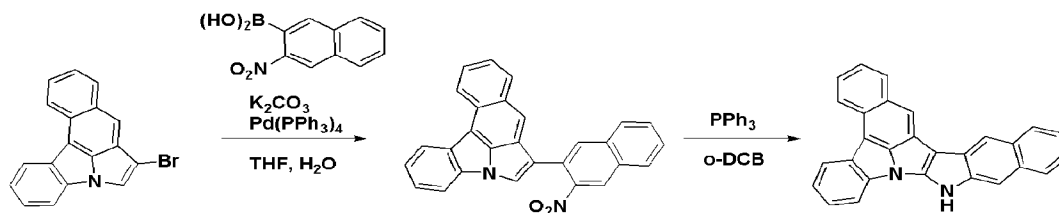
[178] Core-1-d (7.80 g, 24.36 mmol)에 (2-nitronaphthalen-1-yl)boronic acid (5.29 g, 24.36 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.84 g, 0.73 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (5.05 g, 36.54 mmol), THF (100 ml), H<sub>2</sub>O (50 ml)을 넣고 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물을 8.44 g (84%)을 얻었다.

[179] Core-6의 합성

[180] Core-6-a (8.10 g, 19.64 mmol), triphenylphosphine (12.88 g, 49.10 mmol), o-dichlorobenzene (o-DCB) (100 ml)을 상기 Core-5의 합성법을 사용하여 생성물 6.50 g (87%)을 얻었다.

[181] **7. Core-7의 합성예**

[182]

**Core-1-d****Core-7-a****Core-7**[183] **Core-7-a의 합성**

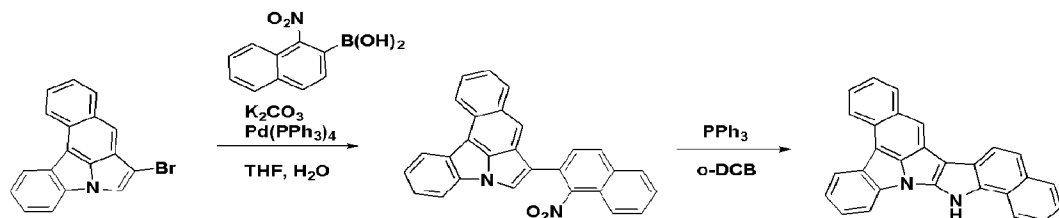
[184] Core-1-d (5.30 g, 16.55 mmol)에 (3-nitronaphthalen-2-yl)boronic acid (3.59 g, 16.55 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.57 g, 0.50 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.43 g, 24.83 mmol), THF (100 ml), H<sub>2</sub>O (50 ml)을 넣고 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물을 6.08 g (89%)을 얻었다.

[185] **Core-7의 합성**

[186] Core-7-a (5.90 g, 14.30 mmol), triphenylphosphine (9.38 g, 35.76 mmol), o-dichlorobenzene (o-DCB) (70 ml)을 상기 Core-5의 합성법을 사용하여 생성물 4.84 g (89%)을 얻었다.

[187] **8. Core-8의 합성예**

[188]

**Core-1-d****Core-8-a****Core-8**[189] **Core-8-a의 합성**

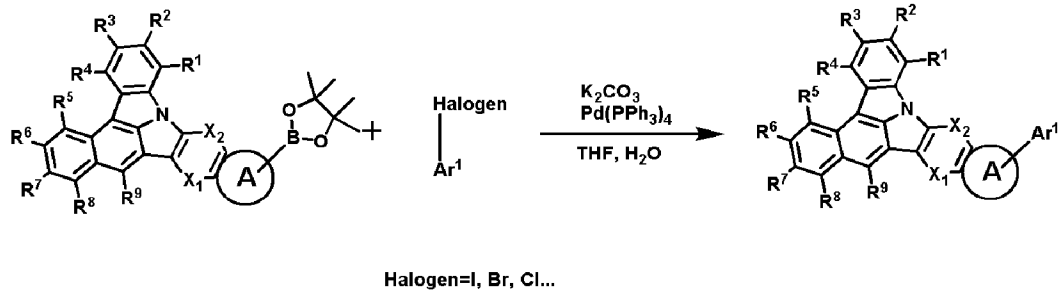
[190] Core-1-d (6.20 g, 19.36 mmol)에 (1-nitronaphthalen-2-yl)boronic acid (4.20 g, 19.36 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.67 g, 0.58 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (4.01 g, 29.05 mmol), THF (100 ml), H<sub>2</sub>O (50 ml)을 넣고 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물 7.03 g (88%)을 얻었다.

[191] **Core-8의 합성**

[192] Core-8-a (2.90 g, 7.03 mmol), triphenylphosphine (4.61 g, 17.58 mmol), o-dichlorobenzene (o-DCB) (50 ml)을 상기 Core-5의 합성법을 사용하여 생성물 2.19 g (82%)을 얻었다.

[193] <반응식 2> X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>가 S, O 또는 CR'R''일 경우

[194]



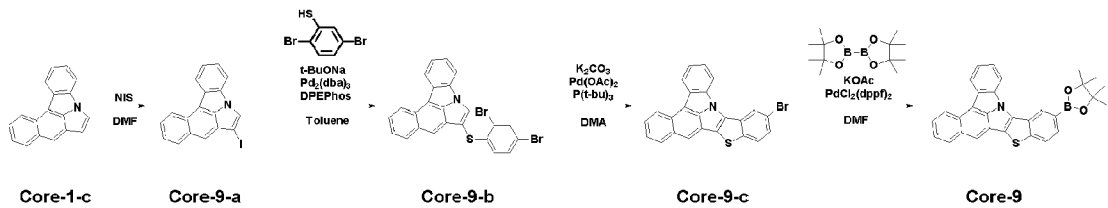
Core

Sub 1

Product 1

[195]  $X_1$ 와  $X_2$  중에서 하나는 S, O 또는 CR'R''이고 다른 하나는 단일결합이다.[196] **9. Core-9의 합성예**

[197]

[198] **Core-9-a의 합성**

[199] Core-1-c (9.30 g, 38.54 mmol)에 *N*-iodosuccinimide (9.11 g, 40.47 mmol), DMF (150 mL)을 넣고 상온에서 6시간 교반한다. 반응이 종료되면 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을  $MgSO_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 9.26 g (75%)을 얻었다.

[200] **Core-9-b의 합성**

[201] Core-9-a (4.10 g, 11.17 mmol)에 2,5-dibromobenzenethiol (2.99 g, 11.17 mmol),  $Pd_2(dba)_3$  (0.31 g, 0.33 mmol), (Oxydi-2,1-phenylene)bis(diphenylphosphine) (DPEPhos) (0.60 g, 1.12 mmol), *t*-BuONa (1.18 g, 12.28 mmol), toluene (100 ml)을 넣고  $60^\circ C$ 에서 2시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을  $MgSO_4$ 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel filter를 이용하여 분리한 뒤, 생성물 1.62 g (40%)을 얻었다.

[202] **Core-9-c의 합성**

[203] Core-9-b (3.90 g, 7.69 mmol),  $Pd(OAc)_2$  (0.09 g, 0.38 mmol),  $P(t-Bu)_3$  (0.22 g, 0.77 mmol),  $K_2CO_3$  (3.19 g, 23.07 mmol), DMA (50 ml)을 상기 Core-1의 합성법을 사용하여 생성물 2.23 g (68%)을 얻었다..

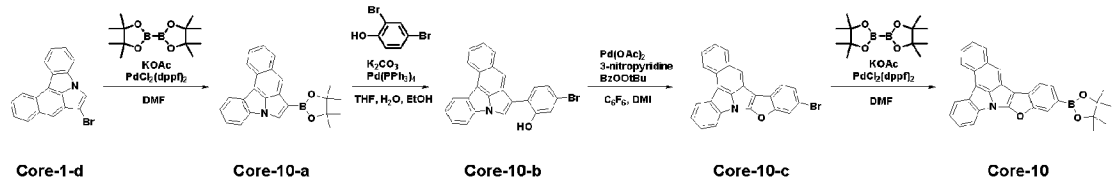
[204] **Core-9의 합성**

[205] Core-9-c (6.20 g, 14.54 mmol)에 bis(pinacolato)diboron (5.30 g, 18.91 mmol),  $PdCl_2(dppf)_2$  (0.59 g, 0.73 mmol), KOAc (4.28 g, 43.63 mmol), DMF (100 ml)을 넣고  $120^\circ C$ 에서 6시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, MC로 추출하고 물로 닦아준다. 유기층을  $MgSO_4$ 로 건조하고 농축한 후

생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 6.06 g (88%)을 얻었다.

[206] **10. Core-10의 합성예**

[207]



[208] **Core-10-a의 합성**

[209] Core-1-d (9.40 g, 29.36 mmol), bis(pinacolato)diboron (10.69 g, 38.16 mmol), PdCl<sub>2</sub>(dppf)<sub>2</sub> (1.20 g, 1.47 mmol), KOAc (8.64 g, 88.07 mmol), DMF (100 ml)을 상기 Core-9의 합성법을 사용하여 생성물을 9.06 g (84%)을 얻었다

[210] **Core-10-b의 합성**

[211] Core-10-a (7.90 g, 21.51 mmol)에 2,4-dibromophenol (5.42 g, 21.51 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.75 g, 0.65 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (4.46 g, 32.27 mmol), THF (100 ml), EtOH (50 ml), H<sub>2</sub>O (50 ml)을 넣고 90°C에서 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 4.88 g (55%)을 얻었다.

[212] **Core-10-c의 합성**

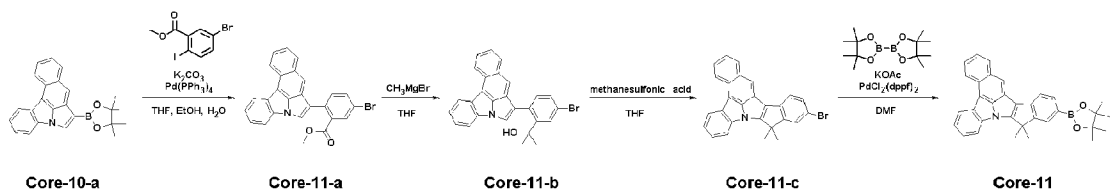
[213] Core-10-b (4.10 g, 9.94 mmol), Pd(OAc)<sub>2</sub> (0.11 g, 0.50 mmol), 3-nitropyridine (0.06 g, 0.50 mmol), BzOOtBu (tert-butyl peroxybenzoate) (3.86 g, 19.89 mmol), C<sub>6</sub>F<sub>6</sub> (hexafluorobenzene) (100 ml), DMI (N,N'-dimethylimidazolidinone) (65 ml)을 넣고 90°C에서 3시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, EA로 추출하고 물로 닦아준다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 1.88 g (46%)을 얻었다.

[214] **Core-10의 합성**

[215] Core-10-c (2.80 g, 6.82 mmol), bis(pinacolato)diboron (2.49 g, 8.87 mmol), PdCl<sub>2</sub>(dppf)<sub>2</sub> (0.28 g, 0.34 mmol), KOAc (2.01 g, 20.47 mmol), DMF (50 ml)을 상기 Core-9의 합성법을 사용하여 생성물을 2.75 g (88%)을 얻었다.

[216] **11. Core-11의 합성예**

[217]



[218] **Core-11-a의 합성**

[219] Core-10-a (6.80 g, 18.52 mmol)에 methyl 5-bromo-2-iodobenzoate (6.31 g, 18.52 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.64 g, 0.56 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3.84 g, 27.77 mmol), THF (100 ml), H<sub>2</sub>

O (50 ml)을 상기 Core-10-b의 합성법을 사용하여 생성물을 3.53 g (42%)을 얻었다.

[220] Core-11-b의 합성

[221] Core-11-a (3.40 g, 7.48 mmol), THF (50 ml)을 넣고 0°C에서 1.6M methylmagnesium bromide (11.7 ml)을 넣고 상온에서 24h 교반한다. 반응이 종료되면 1N HCl을 넣고 10분간 교반한 뒤, EA로 추출하고 물로 닦아준다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 2.35 g (69%)을 얻었다.

[222] Core-11-c의 합성

[223] Core-11-b (4.20 g, 9.24 mmol)를 THF (100 ml)에 녹인 뒤, 0°C에서 4ml의 methanesulfonic acid 천천히 넣고 상온에서 1시간 교반한다. 반응이 종료되면 sodium carbonate 수용액 (100 ml)을 넣어 10분간 교반한 뒤, MC로 추출하고 물로 닦아준다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column을 이용하여 분리하여 생성물 2.58 g (64%)을 얻었다.

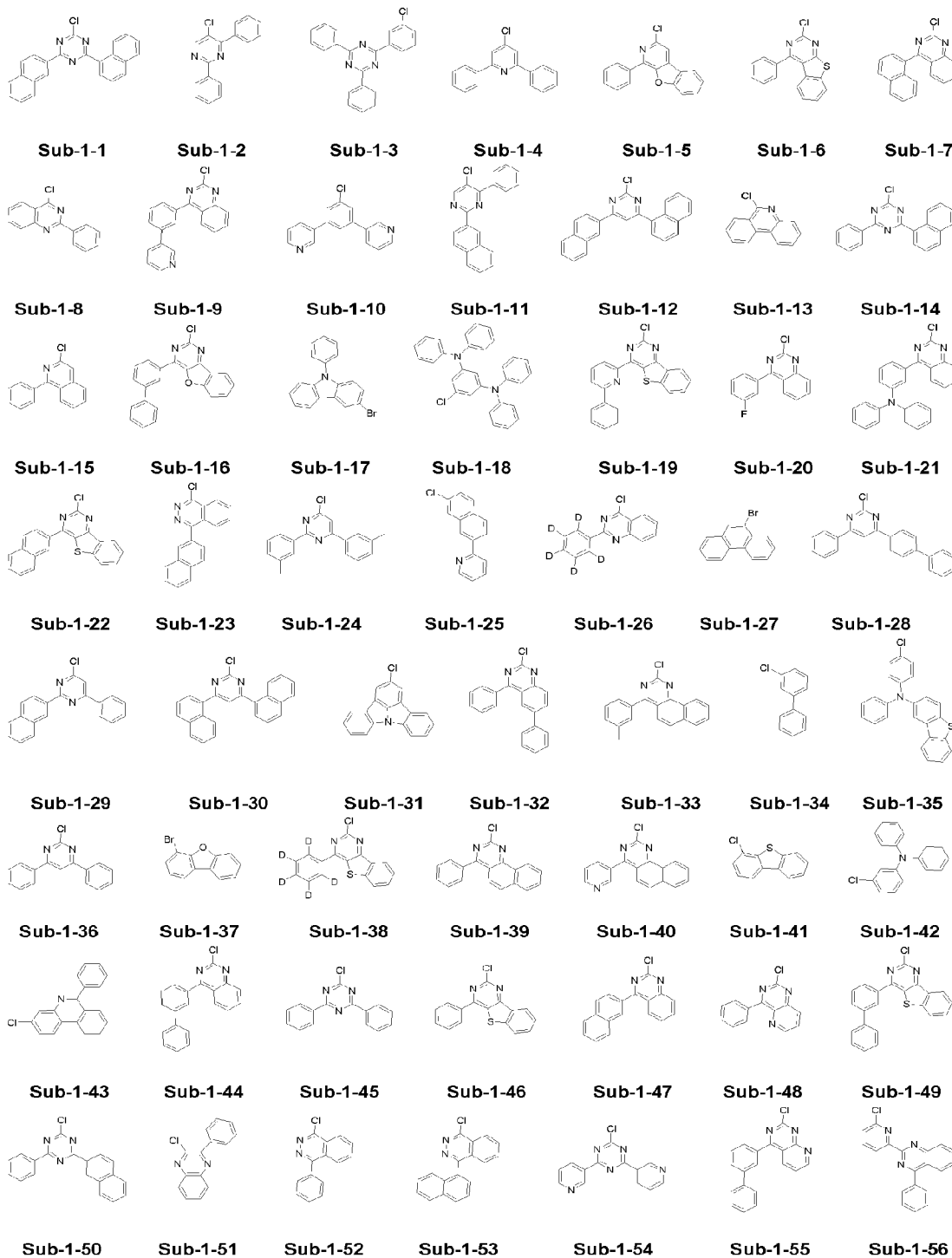
[224] Core-11의 합성

[225] Core-11-c (5.20 g, 11.92 mmol), bis(pinacolato)diboron (4.34 g, 15.49 mmol), PdCl<sub>2</sub>(dppf)<sub>2</sub> (0.49 g, 0.60 mmol), KOAc (3.51 g, 35.75 mmol), DMF (70 ml)을 상기 Core-9의 합성법을 사용하여 생성물을 5.13 g (89%)을 얻었다.

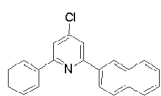
[226] II. Sub 1의 예시

[227] 한편, Sub 1에 속하는 화합물은 아래와 같은 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 표 1은 Sub 1에 속하는 화합물의 FD-MS 값을 나타낸 것이다.

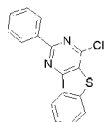
[228]



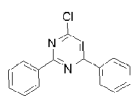
[229]



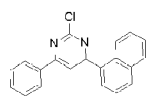
Sub-1-57



Sub-1-58



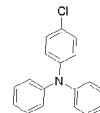
Sub-1-59



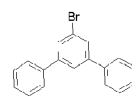
Sub-1-60



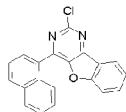
Sub-1-61



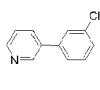
Sub-1-62



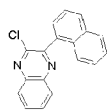
Sub-1-63



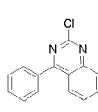
Sub-1-64



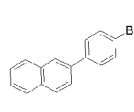
Sub-1-65



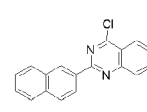
Sub-1-66



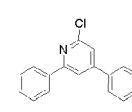
Sub-1-67



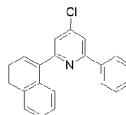
Sub-1-68



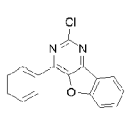
Sub-1-69



Sub-1-70



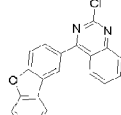
Sub-1-71



Sub-1-72



Sub-1-73



Sub-1-74

[230]

[ 1 ]

[231]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub-1-1	m/z=367.09(C <sub>23</sub> H <sub>14</sub> ClN <sub>3</sub> =367.84)	Sub-1-2	m/z=266.06(C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =266.73)
Sub-1-3	m/z=343.09(C <sub>21</sub> H <sub>14</sub> ClN <sub>3</sub> =343.81)	Sub-1-4	m/z=265.07(C <sub>17</sub> H <sub>12</sub> ClN=265.74)
Sub-1-5	m/z=279.05(C <sub>17</sub> H <sub>10</sub> ClNO=279.72)	Sub-1-6	m/z=296.02(C <sub>16</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> S=296.77)
Sub-1-7	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-8	m/z=240.05(C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> =240.69)
Sub-1-9	m/z=317.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> =317.78)	Sub-1-10	m/z=266.06(C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =266.73)
Sub-1-11	m/z=316.08(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =316.79)	Sub-1-12	m/z=366.09(C <sub>24</sub> H <sub>15</sub> ClN <sub>2</sub> =366.85)
Sub-1-13	m/z=213.03(C <sub>13</sub> H <sub>8</sub> ClN=213.66)	Sub-1-14	m/z=317.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> =317.78)
Sub-1-15	m/z=239.05(C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> ClN=239.70)	Sub-1-16	m/z=356.07(C <sub>22</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> O=356.81)
Sub-1-17	m/z=321.02(C <sub>18</sub> H <sub>12</sub> BrN=321.21)	Sub-1-18	m/z=446.15(C <sub>30</sub> H <sub>23</sub> ClN <sub>2</sub> =446.98)
Sub-1-19	m/z=373.04(C <sub>21</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> S=373.86)	Sub-1-20	m/z=258.04(C <sub>14</sub> H <sub>8</sub> ClFN <sub>2</sub> =258.68)
Sub-1-21	m/z=407.12(C <sub>26</sub> H <sub>18</sub> ClN <sub>3</sub> =407.90)	Sub-1-22	m/z=346.03(C <sub>20</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> S=346.83)
Sub-1-23	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-24	m/z=294.09(C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> ClN <sub>2</sub> =294.78)
Sub-1-25	m/z=239.05(C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> ClN=239.70)	Sub-1-26	m/z=245.08(C <sub>14</sub> H <sub>4</sub> D <sub>5</sub> ClN <sub>2</sub> =245.72)
Sub-1-27	m/z=255.99(C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> Br=257.13)	Sub-1-28	m/z=342.09(C <sub>22</sub> H <sub>15</sub> ClN <sub>2</sub> =342.83)
Sub-1-29	m/z=316.08(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =316.79)	Sub-1-30	m/z=366.09(C <sub>24</sub> H <sub>15</sub> ClN <sub>2</sub> =366.85)
Sub-1-31	m/z=275.05(C <sub>18</sub> H <sub>10</sub> ClN=275.74)	Sub-1-32	m/z=316.08(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =316.79)
Sub-1-33	m/z=304.08(C <sub>19</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =304.78)	Sub-1-34	m/z=188.04(C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> Cl=188.65)
Sub-1-35	m/z=385.07(C <sub>24</sub> H <sub>16</sub> ClNS=385.91)	Sub-1-36	m/z=266.06(C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =266.73)
Sub-1-37	m/z=245.97(C <sub>12</sub> H <sub>7</sub> BrO=247.09)	Sub-1-38	m/z=301.05(C <sub>16</sub> H <sub>4</sub> D <sub>5</sub> ClN <sub>2</sub> S=301.80)
Sub-1-39	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-40	m/z=291.06(C <sub>17</sub> H <sub>10</sub> ClN <sub>3</sub> =291.74)
Sub-1-41	m/z=218.00(C <sub>12</sub> H <sub>7</sub> ClS=218.70)	Sub-1-42	m/z=279.08(C <sub>18</sub> H <sub>14</sub> ClN=279.77)
Sub-1-43	m/z=289.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN=289.76)	Sub-1-44	m/z=316.08(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =316.79)
Sub-1-45	m/z=267.06(C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> ClN <sub>3</sub> =267.72)	Sub-1-46	m/z=296.02(C <sub>16</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> S=296.77)
Sub-1-47	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-48	m/z=241.04(C <sub>13</sub> H <sub>8</sub> ClN <sub>3</sub> =241.68)
Sub-1-49	m/z=372.05(C <sub>22</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> S=372.87)	Sub-1-50	m/z=317.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> =317.78)
Sub-1-51	m/z=240.05(C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> =240.69)	Sub-1-52	m/z=240.05(C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> =240.69)
Sub-1-53	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-54	m/z=269.05(C <sub>13</sub> H <sub>8</sub> ClN <sub>5</sub> =269.69)
Sub-1-55	m/z=317.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> =317.78)	Sub-1-56	m/z=317.07(C <sub>19</sub> H <sub>12</sub> ClN <sub>3</sub> =317.78)
Sub-1-57	m/z=315.08(C <sub>21</sub> H <sub>14</sub> ClN=315.80)	Sub-1-58	m/z=296.02(C <sub>16</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> S=296.77)
Sub-1-59	m/z=266.06(C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =266.73)	Sub-1-60	m/z=316.08(C <sub>20</sub> H <sub>13</sub> ClN <sub>2</sub> =316.79)
Sub-1-61	m/z=189.03(C <sub>11</sub> H <sub>8</sub> ClN=189.64)	Sub-1-62	m/z=279.08(C <sub>18</sub> H <sub>14</sub> ClN=279.77)

[232]

Sub-1-63	m/z=308.02(C <sub>18</sub> H <sub>13</sub> Br=309.21)	Sub-1-64	m/z=330.06(C <sub>20</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> O=330.77)
Sub-1-65	m/z=189.03(C <sub>11</sub> H <sub>8</sub> ClN=189.64)	Sub-1-66	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)
Sub-1-67	m/z=240.05(C <sub>14</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> =240.69)	Sub-1-68	m/z=282.00(C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> Br=283.17)
Sub-1-69	m/z=290.06(C <sub>18</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> =290.75)	Sub-1-70	m/z=265.07(C <sub>17</sub> H <sub>12</sub> ClN=265.74)
Sub-1-71	m/z=315.08(C <sub>21</sub> H <sub>14</sub> ClN=315.80)	Sub-1-72	m/z=280.04(C <sub>16</sub> H <sub>9</sub> ClN <sub>2</sub> O=280.71)
Sub-1-73	m/z=162.02(C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> Cl=162.62)	Sub-1-74	m/z=330.06(C <sub>20</sub> H <sub>11</sub> ClN <sub>2</sub> O=330.77)

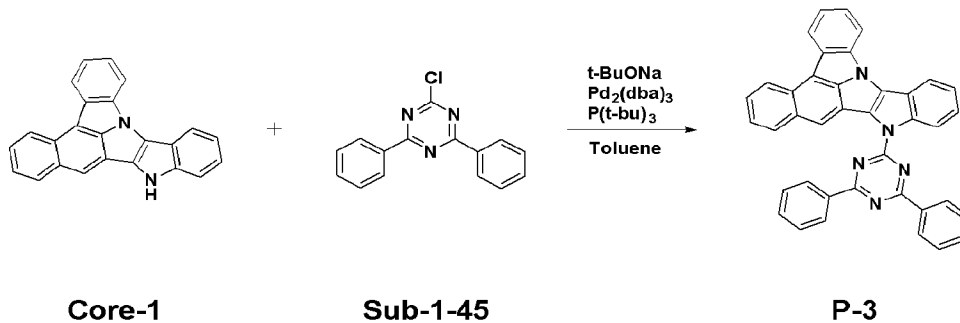
[233]

**III. Product 합성**

[234]

**1. P-3 합성예**

[235]



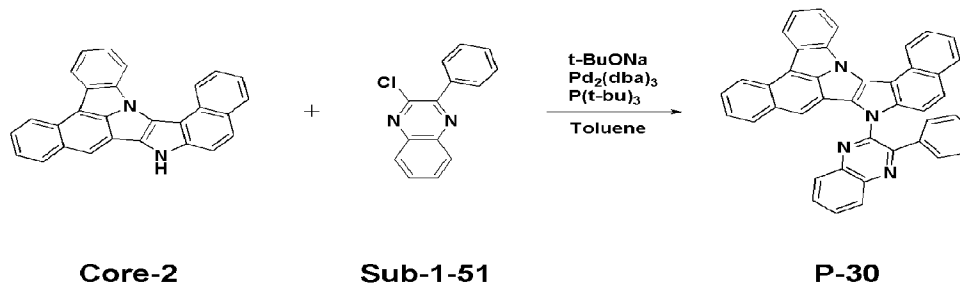
[236]

등근바닥플라스크에 Core-1 (3.30 g, 9.99 mmol)을 넣고 Sub-1-45 (2.67 g, 9.99 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.27 g, 0.30 mmol), t-BuONa (1.06 g, 10.99 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.54 g, 1.08 mmol), toluene (50 ml)을 첨가한 후 12시간 환류시킨다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고 MC로 추출하고 물로 닦아주었다. 유기층을 MgSO<sub>4</sub>로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel filter를 이용하여 분리한 뒤, 생성물 4.60 g (82%)을 얻었다.

[237]

**2. P-30 합성예**

[238]



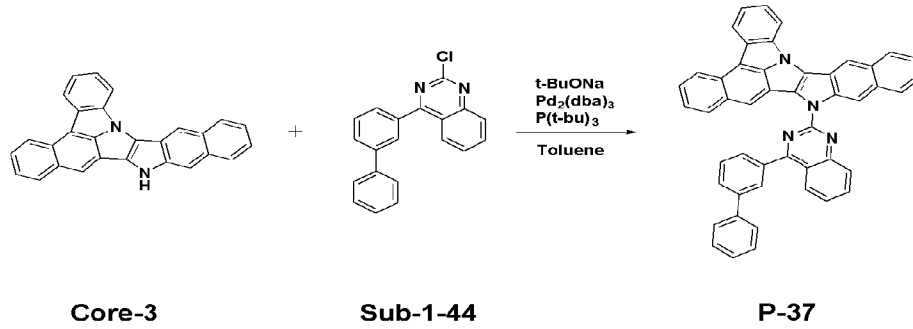
[239]

Core-2 (3.90 g, 10.25 mmol), Sub-1-51 (2.47 g, 10.25 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.28 g, 0.31 mmol), t-BuONa (1.08 g, 11.28 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.55 g, 1.03 mmol), toluene (50 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 4.84 g (84%)을 얻었다.

[240]

**3. P-37 합성예**

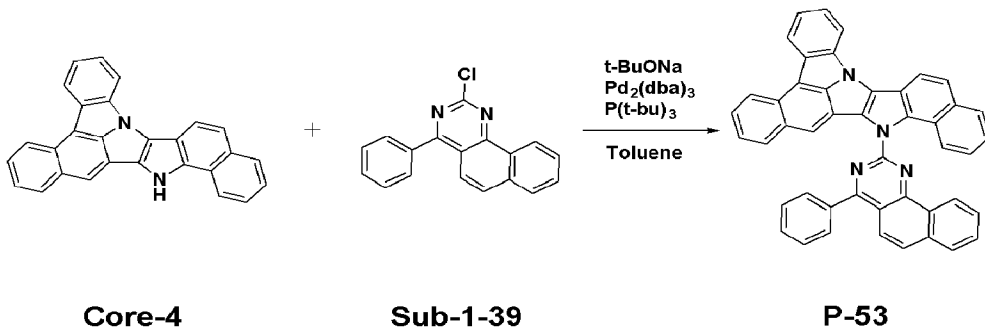
[241]



[242] Core-3 (2.80 g, 7.36 mmol), Sub-1-44 (2.33 g, 7.36 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.20 g, 0.22 mmol), t-BuONa (0.78 g, 8.10 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.40 g, 0.74 mmol), toluene (40 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 2.69 g (65%)을 얻었다.

[243] **4. P-53 합성예**

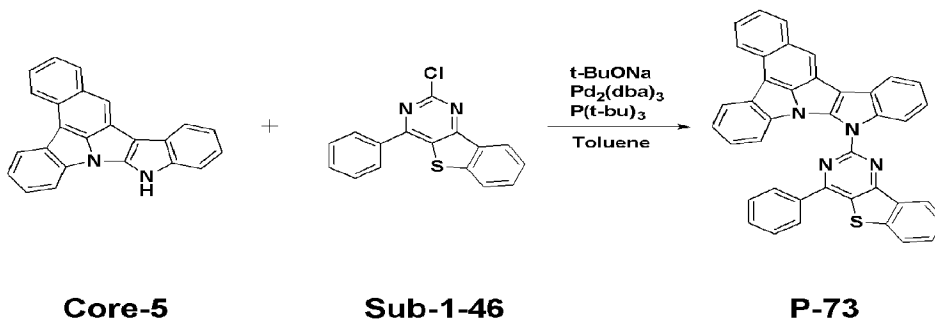
[244]



[245] Core-4 (2.20 g, 5.78 mmol), Sub-1-39 (1.68 g, 5.78 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.16 g, 0.17 mmol), t-BuONa (0.61 g, 6.36 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.31 g, 0.62 mmol), toluene (30 ml)을 상기 P-1-7의 합성법을 사용하여 생성물 3.19 g (87%)을 얻었다.

[246] **5. P-73 합성예**

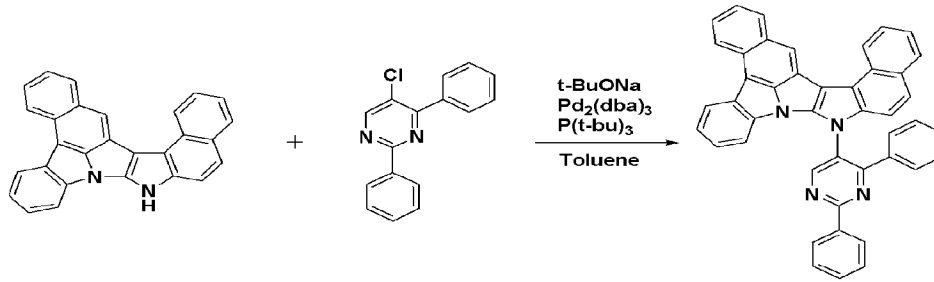
[247]



[248] Core-5 (4.10 g, 12.41 mmol), Sub-1-46 (3.68 g, 12.41 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.34 g, 0.37 mmol), t-BuONa (1.31 g, 13.65 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.67 g, 1.24 mmol), toluene (50 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 6.74 g (92%)을 얻었다.

[249] **6. P-88 합성예**

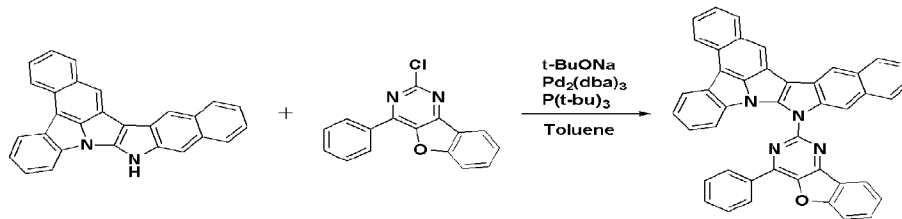
[250]

**Core-6****Sub-1-2****P-88**

[251] Core-6 (4.70 g, 12.35 mmol), Sub-1-2 (3.30 g, 12.35 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.34 g, 0.37 mmol), t-BuONa (1.31 g, 13.59 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.67 g, 1.24 mmol), toluene (50 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 5.96 g (79%)을 얻었다.

[252] **7. P-110 합성예**

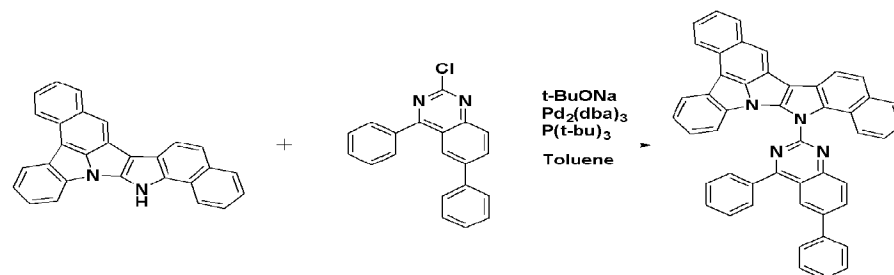
[253]

**Core-7****Sub-1-72****P-110**

[254] Core-7 (2.20 g, 5.78 mmol), Sub-1-72 (1.62 g, 5.78 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.16 g, 0.17 mmol), t-BuONa (0.61 g, 6.36 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.31 g, 0.62 mmol), toluene (30 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 3.29 g (91%)을 얻었다.

[255] **8. P-120 합성예**

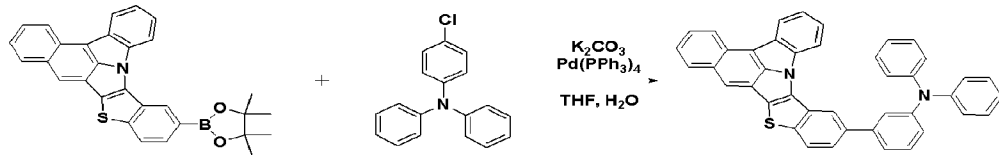
[256]

**Core-8****Sub-1-32****P-120**

[257] Core-8 (4.00 g, 10.51 mmol), Sub-1-32 (3.33 g, 10.51 mmol), Pd<sub>2</sub>(dba)<sub>3</sub> (0.29 g, 0.32 mmol), t-BuONa (1.11 g, 11.57 mmol), P(t-bu)<sub>3</sub> (0.57 g, 1.05 mmol), toluene (50 ml)을 상기 P-3의 합성법을 사용하여 생성물 5.97 g (86%)을 얻었다.

[258] **9. P-16 합성예**

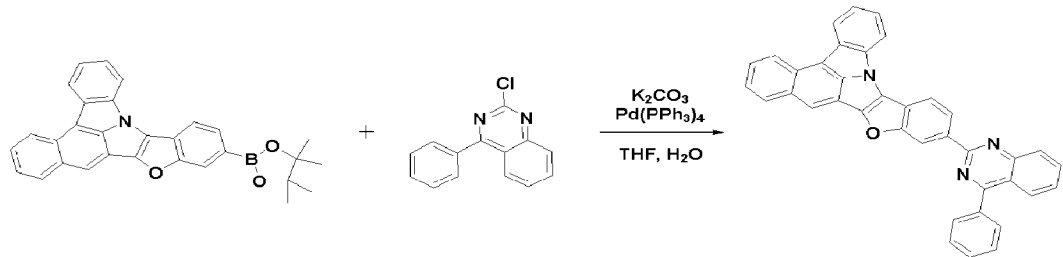
[259]

**Core-9****Sub-1-62****P-16**

[260] Core-9 (3.30 g, 6.97 mmol), Sub-1-62 (1.95 g, 6.97 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.24 g, 0.21 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (1.45 g, 10.46 mmol), THF (80 ml), H<sub>2</sub>O (40 ml)을 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물을 3.62 g (88%)을 얻었다.

[261] **10. P-19 합성예**

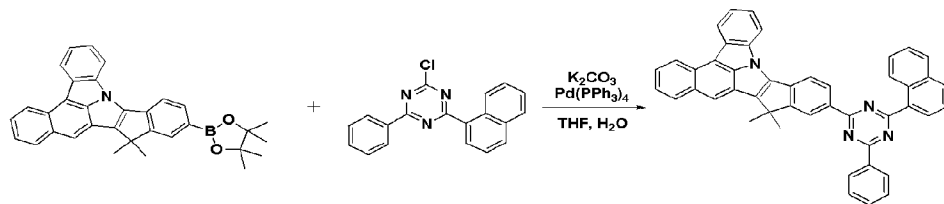
[262]

**Core-10****Sub-1-67****P-19**

[263] Core-10 (6.50 g, 14.21 mmol), Sub 1-67 (8.55 g, 14.21 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.49 g, 0.43 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (2.95 g, 21.32 mmol), THF (80 ml), H<sub>2</sub>O (40 ml)을 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물을 6.47 g (85%)을 얻었다.

[264] **11. P-20 합성예**

[265]

**Core-11****Sub-1-14****P-20**

[266] Core-11 (3.60 g, 7.45 mmol), Sub-1-14 (2.37 g, 7.45 mmol), Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> (0.26 g, 0.22 mmol), K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (1.54 g, 11.17 mmol), THF (100 ml), H<sub>2</sub>O (50 ml)을 상기 Core-5-a의 합성법을 사용하여 생성물을 3.90 g (82%)을 얻었다.

[267] 상기 합성방법에 의해 합성된 최종 화합물에 대한 FD-MS 값은 아래 표 2와 같다.

[268] **[표 2]**

[269]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
P-1	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)	P-2	m/z=560.20(C <sub>40</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =560.66)
P-3	m/z=561.20(C <sub>39</sub> H <sub>23</sub> N <sub>5</sub> =561.65)	P-4	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)
P-5	m/z=560.20(C <sub>40</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =560.66)	P-6	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-7	m/z=624.20(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O=624.70)	P-8	m/z=590.16(C <sub>40</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> S=590.70)
P-9	m/z=650.21(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O=650.74)	P-10	m/z=539.22(C <sub>38</sub> H <sub>17</sub> D <sub>5</sub> N <sub>4</sub> =539.65)
P-11	m/z=640.17(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> S=640.76)	P-12	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-13	m/z=534.18(C <sub>38</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> =534.62)	P-14	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-15	m/z=637.23(C <sub>45</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =637.75)	P-16	m/z=590.18(C <sub>42</sub> H <sub>26</sub> N <sub>2</sub> S=590.74)
P-17	m/z=578.16(C <sub>39</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> S=578.69)	P-18	m/z=680.19(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> OS=680.83)
P-19	m/z=535.17(C <sub>38</sub> H <sub>21</sub> N <sub>3</sub> O=535.61)	P-20	m/z=638.25(C <sub>46</sub> H <sub>30</sub> N <sub>4</sub> =638.77)
P-21	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)	P-22	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)
P-23	m/z=621.22(C <sub>45</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =621.74)	P-24	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-25	m/z=611.21(C <sub>43</sub> H <sub>25</sub> N <sub>5</sub> =611.71)	P-26	m/z=751.27(C <sub>54</sub> H <sub>33</sub> N <sub>5</sub> =751.89)
P-27	m/z=686.25(C <sub>50</sub> H <sub>30</sub> N <sub>4</sub> =686.82)	P-28	m/z=585.20(C <sub>41</sub> H <sub>23</sub> N <sub>5</sub> =585.67)
P-29	m/z=640.17(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> S=640.76)	P-30	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-31	m/z=807.27(C <sub>58</sub> H <sub>37</sub> N <sub>3</sub> S=808.02)	P-32	m/z=640.20(C <sub>46</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> S=640.80)
P-33	m/z=585.18(C <sub>42</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> O=585.67)	P-34	m/z=533.18(C <sub>40</sub> H <sub>23</sub> NO=533.63)
P-35	m/z=533.21(C <sub>41</sub> H <sub>27</sub> N=533.67)	P-36	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)
P-37	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)	P-38	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)
P-39	m/z=633.22(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =633.75)	P-40	m/z=609.22(C <sub>45</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =609.73)
P-41	m/z=716.20(C <sub>50</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> S=716.86)	P-42	m/z=624.20(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O=624.70)
P-43	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)	P-44	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)
P-45	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)	P-46	m/z=640.20(C <sub>46</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> S=640.80)
P-47	m/z=627.18(C <sub>44</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> S=627.77)	P-48	m/z=635.20(C <sub>46</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O=635.73)
P-49	m/z=557.18(C <sub>42</sub> H <sub>23</sub> NO=557.65)	P-50	m/z=609.25(C <sub>47</sub> H <sub>31</sub> N=609.77)
P-51	m/z=609.22(C <sub>45</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =609.73)	P-52	m/z=610.22(C <sub>43</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)
P-53	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)	P-54	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)
P-55	m/z=583.20(C <sub>43</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> =583.69)	P-56	m/z=619.20(C <sub>46</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> =619.73)
P-57	m/z=613.20(C <sub>41</sub> H <sub>23</sub> N <sub>7</sub> =613.68)	P-58	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)
P-59	m/z=640.17(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> S=640.76)	P-60	m/z=625.19(C <sub>43</sub> H <sub>23</sub> N <sub>5</sub> O=625.69)
P-61	m/z=574.15(C <sub>41</sub> H <sub>22</sub> N <sub>2</sub> S=574.70)	P-62	m/z=601.16(C <sub>42</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> S=601.73)

[270]

P-63	m/z=609.21(C <sub>46</sub> H <sub>27</sub> NO=609.73)	P-64	m/z=534.17(C <sub>39</sub> H <sub>22</sub> N <sub>2</sub> O=534.62)
P-65	m/z=611.24(C <sub>45</sub> H <sub>29</sub> N <sub>3</sub> =611.75)	P-66	m/z=560.20(C <sub>40</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =560.66)
P-67	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)	P-68	m/z=561.20(C <sub>39</sub> H <sub>23</sub> N <sub>5</sub> =561.65)
P-69	m/z=559.20(C <sub>41</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> =559.67)	P-70	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)
P-71	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)	P-72	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-73	m/z=590.16(C <sub>40</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> S=590.70)	P-74	m/z=574.18(C <sub>40</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O=574.64)
P-75	m/z=590.16(C <sub>40</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> S=590.70)	P-76	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)
P-77	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)	P-78	m/z=701.26(C <sub>50</sub> H <sub>31</sub> N <sub>5</sub> =701.83)
P-79	m/z=534.18(C <sub>38</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> =534.62)	P-80	m/z=573.22(C <sub>42</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =573.70)
P-81	m/z=590.18(C <sub>42</sub> H <sub>26</sub> N <sub>2</sub> S=590.74)	P-82	m/z=577.16(C <sub>40</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> S=577.71)
P-83	m/z=541.28(C <sub>54</sub> H <sub>35</sub> N <sub>3</sub> O=571.89)	P-84	m/z=535.17(C <sub>35</sub> H <sub>21</sub> N <sub>3</sub> O=535.61)
P-85	m/z=600.26(C <sub>45</sub> H <sub>32</sub> N <sub>2</sub> =600.77)	P-86	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)
P-87	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)	P-88	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)
P-89	m/z=609.22(C <sub>45</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> =609.73)	P-90	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)
P-91	m/z=602.19(C <sub>42</sub> H <sub>23</sub> FN <sub>4</sub> =602.67)	P-92	m/z=645.20(C <sub>44</sub> H <sub>19</sub> D <sub>5</sub> N <sub>4</sub> S=645.79)
P-93	m/z=717.20(C <sub>49</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> S=717.85)	P-94	m/z=623.20(C <sub>45</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> O=623.72)
P-95	m/z=648.23(C <sub>47</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =648.77)	P-96	m/z=601.16(C <sub>42</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> S=601.73)
P-97	m/z=628.17(C <sub>43</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> S=628.75)	P-98	m/z=624.22(C <sub>46</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> O=624.74)
P-99	m/z=563.13(C <sub>40</sub> H <sub>21</sub> NOS=563.67)	P-100	m/z=701.25(C <sub>51</sub> H <sub>31</sub> N <sub>3</sub> O=701.83)
P-101	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)	P-102	m/z=638.25(C <sub>46</sub> H <sub>30</sub> N <sub>4</sub> =638.77)
P-103	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)	P-104	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)
P-105	m/z=583.20(C <sub>43</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> =583.69)	P-106	m/z=634.22(C <sub>46</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =634.74)
P-107	m/z=611.21(C <sub>43</sub> H <sub>25</sub> N <sub>5</sub> =611.71)	P-108	m/z=687.24(C <sub>49</sub> H <sub>29</sub> N <sub>5</sub> =687.81)
P-109	m/z=640.17(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> S=640.76)	P-110	m/z=624.20(C <sub>44</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O=624.70)
P-111	m/z=651.18(C <sub>46</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> S=651.79)	P-112	m/z=627.18(C <sub>44</sub> H <sub>25</sub> N <sub>3</sub> S=627.77)
P-113	m/z=624.22(C <sub>46</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> O=624.74)	P-114	m/z=547.16(C <sub>40</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>2</sub> =547.61)
P-115	m/z=560.23(C <sub>42</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> =560.70)	P-116	m/z=659.24(C <sub>49</sub> H <sub>29</sub> N <sub>3</sub> =659.79)
P-117	m/z=584.20(C <sub>42</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> =584.68)	P-118	m/z=585.20(C <sub>41</sub> H <sub>23</sub> N <sub>5</sub> =585.67)
P-119	m/z=611.21(C <sub>43</sub> H <sub>25</sub> N <sub>5</sub> =611.71)	P-120	m/z=660.23(C <sub>48</sub> H <sub>28</sub> N <sub>4</sub> =660.78)
P-121	m/z=661.23(C <sub>47</sub> H <sub>27</sub> N <sub>5</sub> =661.77)	P-122	m/z=610.22(C <sub>44</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> =610.72)
P-123	m/z=659.24(C <sub>49</sub> H <sub>29</sub> N <sub>3</sub> =659.79)	P-124	m/z=635.21(C <sub>45</sub> H <sub>25</sub> N <sub>5</sub> =635.73)
P-125	m/z=690.19(C <sub>48</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> S=690.82)	P-126	m/z=640.20(C <sub>46</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> S=640.80)

[271]

P-127	m/z=657.13(C <sub>44</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> S <sub>2</sub> =657.81)	P-128	m/z=612.20(C <sub>43</sub> H <sub>24</sub> N <sub>4</sub> O=612.69)
P-129	m/z=584.19(C <sub>43</sub> H <sub>24</sub> N <sub>2</sub> O=584.68)	P-130	m/z=611.24(C <sub>45</sub> H <sub>29</sub> N <sub>3</sub> =611.75)

[272] 유기전기소자의 제조평가

[273] [실시예 1] 레드유기전기발광소자(인광호스트)

[274] 유리 기판에 형성된 ITO층(양극) 상에

4,4',4"-Tris[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine (이하 "2-TNATA"로 약기함)막을 진공증착하여 60 nm 두께의 정공주입층을 형성한 후,

4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]biphenyl (이하 "NPD"로 약기함) 막을 60 nm 두께로 진공증착하여 정공수송층을 형성하였다. 이어서, 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 본 발명 화합물 P-1을, 도판트 물질로

bis-(1-phenylisoquinolyl)iridium(III)acetylacetonate(이하 "(piq)<sub>2</sub>Ir(acac)"로 약기함)를 사용하여 95:5 중량비로 도핑하여 30 nm 두께의 발광층을 형성하였다. 다음으로, 상기 발광층 상에

(1,1'-biphenyl-4-olato)bis(2-methyl-8-quinolinolato)aluminum (이하 "BALq"로 약기함)을 10 nm 두께로 진공증착하여 정공저지층을 형성하고, 상기 정공저지층 상에 tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum (이하 "Alq<sub>3</sub>"로 약기함)을 40 nm 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 이어서, 상기 전자수송층 상에 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm 두께로 증착하여 전자주입층을 형성하고, 상기 전자주입층 상에 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 음극을 형성함으로써 유기전기발광소자를 제조하였다.

[275] [실시예 2] 내지 [실시예 53]

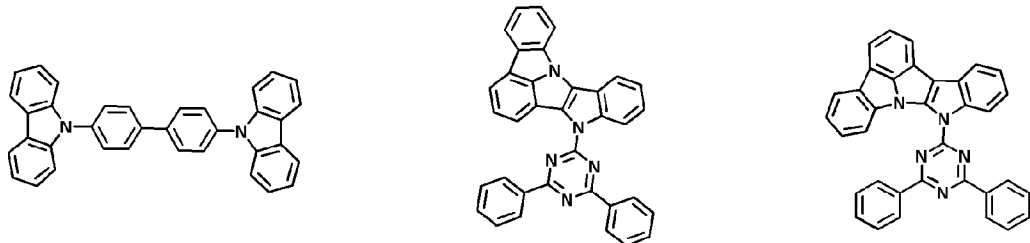
[276] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 P-1 대신 하기 표 3에 기재된 본 발명의 화합물을 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

[277] [비교예 1] 내지 [비교예 3]

[278] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 P-1 대신 하기 비교화합물 A 내지 비교화합물 C 중 하나를 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

[279] <비교화합물 A> <비교화합물 B> <비교화합물 C>

[280]



[281] 본 발명의 실시예 1 내지 실시예 53, 비교예 1 내지 비교예 3에 의해 제조된 유기전기발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photoresarch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 2500cd/m<sup>2</sup> 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T95 수명을 측정하였으며, 그 측정 결과는 하기 표 3과 같다.

[282] [표 3]

[283]

	화합물	구동전압	전류 (mA/Cm <sup>2</sup> )	휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	효율 (cd/A)	T(95)	CIE	
							x	y
비교예(1)	비교화합물 (A)	6.2	34.7	2500.0	7.2	69.1	0.66	0.32
비교예(2)	비교화합물 (B)	5.7	20.3	2500.0	12.3	100.5	0.62	0.30
비교예(3)	비교화합물 (C)	5.6	18.4	2500.0	13.6	101.9	0.64	0.34
실시예(1)	화합물(P-1)	4.8	13.2	2500.0	18.9	113.1	0.64	0.35
실시예(2)	화합물(P-2)	4.8	13.3	2500.0	18.9	115.0	0.65	0.34
실시예(3)	화합물(P-3)	4.8	13.8	2500.0	18.1	114.0	0.63	0.33
실시예(4)	화합물(P-4)	4.9	13.4	2500.0	18.6	114.3	0.61	0.32
실시예(5)	화합물(P-5)	4.8	13.6	2500.0	18.3	114.4	0.61	0.31
실시예(6)	화합물(P-6)	4.9	14.2	2500.0	17.6	113.9	0.64	0.32
실시예(7)	화합물(P-8)	4.9	14.1	2500.0	17.7	113.2	0.61	0.34
실시예(8)	화합물(P-10)	4.9	14.2	2500.0	17.6	114.5	0.65	0.31
실시예(9)	화합물(P-12)	4.9	14.4	2500.0	17.4	113.3	0.64	0.34
실시예(10)	화합물(P-13)	4.9	14.6	2500.0	17.1	113.9	0.62	0.30
실시예(11)	화합물(P-15)	4.8	13.2	2500.0	19.0	113.4	0.60	0.31
실시예(12)	화합물(P-17)	4.8	13.2	2500.0	19.0	113.7	0.60	0.30
실시예(13)	화합물(P-21)	5.2	16.7	2500.0	15.0	107.2	0.60	0.34
실시예(14)	화합물(P-22)	5.2	16.7	2500.0	14.9	107.0	0.63	0.34
실시예(15)	화합물(P-23)	5.2	16.9	2500.0	14.8	109.3	0.62	0.33
실시예(16)	화합물(P-25)	5.1	16.5	2500.0	15.2	109.7	0.65	0.34
실시예(17)	화합물(P-27)	5.1	16.5	2500.0	15.1	109.9	0.61	0.34
실시예(18)	화합물(P-41)	5.1	16.3	2500.0	15.4	109.4	0.64	0.34
실시예(19)	화합물(P-42)	5.2	16.3	2500.0	15.4	107.9	0.61	0.35
실시예(20)	화합물(P-44)	5.1	16.1	2500.0	15.5	108.6	0.63	0.33
실시예(21)	화합물(P-45)	5.1	16.3	2500.0	15.3	108.8	0.62	0.33
실시예(22)	화합물(P-52)	5.1	15.8	2500.0	15.8	105.5	0.62	0.31
실시예(23)	화합물(P-56)	5.2	15.9	2500.0	15.7	107.2	0.62	0.34
실시예(24)	화합물(P-61)	5.1	15.9	2500.0	15.7	109.7	0.63	0.35
실시예(25)	화합물(P-66)	4.8	11.6	2500.0	21.5	113.8	0.61	0.31
실시예(26)	화합물(P-67)	4.8	11.9	2500.0	21.1	115.0	0.62	0.32
실시예(27)	화합물(P-68)	4.8	11.8	2500.0	21.1	113.3	0.61	0.30

[284]

실시예(28)	화합물(P-69)	4.9	11.9	2500.0	21.1	113.7	0.61	0.33
실시예(29)	화합물(P-70)	4.9	11.9	2500.0	21.1	114.2	0.63	0.30
실시예(30)	화합물(P-71)	4.9	11.9	2500.0	21.1	113.3	0.64	0.34
실시예(31)	화합물(P-72)	4.8	12.0	2500.0	20.8	113.4	0.64	0.31
실시예(32)	화합물(P-73)	4.8	12.2	2500.0	20.4	113.6	0.62	0.30
실시예(33)	화합물(P-76)	4.9	12.3	2500.0	20.3	113.2	0.61	0.31
실시예(34)	화합물(P-77)	4.9	12.2	2500.0	20.5	113.1	0.63	0.31
실시예(35)	화합물(P-79)	4.9	11.9	2500.0	20.9	113.6	0.65	0.35
실시예(36)	화합물(P-82)	4.9	11.5	2500.0	21.8	114.2	0.64	0.33
실시예(37)	화합물(P-86)	5.0	15.5	2500.0	16.1	110.2	0.65	0.33
실시예(38)	화합물(P-92)	5.1	15.6	2500.0	16.0	111.1	0.61	0.33
실시예(39)	화합물(P-99)	5.0	15.7	2500.0	15.9	110.5	0.61	0.34
실시예(40)	화합물(P-106)	5.1	15.3	2500.0	16.3	111.0	0.62	0.31
실시예(41)	화합물(P-107)	5.1	15.1	2500.0	16.5	110.8	0.60	0.34
실시예(42)	화합물(P-108)	5.1	15.1	2500.0	16.6	111.9	0.62	0.32
실시예(43)	화합물(P-109)	5.1	15.3	2500.0	16.3	110.8	0.65	0.35
실시예(44)	화합물(P-110)	5.1	15.3	2500.0	16.3	110.4	0.64	0.32
실시예(45)	화합물(P-114)	5.1	15.4	2500.0	16.2	111.6	0.61	0.30
실시예(46)	화합물(P-117)	5.0	14.9	2500.0	16.7	111.3	0.61	0.33
실시예(47)	화합물(P-119)	5.1	14.7	2500.0	17.0	112.0	0.62	0.34
실시예(48)	화합물(P-120)	5.1	14.9	2500.0	16.8	111.2	0.63	0.31
실시예(49)	화합물(P-122)	5.1	14.7	2500.0	17.0	110.0	0.61	0.31
실시예(50)	화합물(P-125)	5.0	14.9	2500.0	16.8	110.3	0.63	0.32
실시예(51)	화합물(P-128)	5.1	14.7	2500.0	17.0	111.0	0.64	0.34
실시예(52)	화합물(P-131)	4.8	13.0	2500.0	19.2	113.9	0.63	0.34
실시예(53)	화합물(P-135)	4.9	12.9	2500.0	19.3	113.2	0.62	0.33

[285] 상기 표 3의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 화합물을 인광호스트 재료로 사용한 유기전기발광소자는 비교화합물을 사용한 경우보다 구동전압이 낮아지고 발광효율과 수명이 현저히 향상되었다.

[286] 호스트 물질로 주로 사용되는 CBP인 비교화합물 A보다는 인돌로피롤로카바졸(indoloyrrolocarbazole)이 메인 골격인 비교화합물 B 및 비교화합물 C를 호스트재료로 사용한 경우 소자특성이 향상되었고, 비교화합물 B 및 비교화합물 C 보다는 본 발명의 화합물을 호스트 재료로 사용할 경우 소자특성이 더욱 향상되었다.

[287] 본 발명의 화합물은 비교화합물 B와 비교화합물 C에 비해 메인 골격에 벤젠이

하나 이상 더 푸즈드되어 있다. 본 발명의 화합물과 같이 메인 골격에 벤젠이 하나 이상 더 푸즈드되면서 HOMO 값, T1 값 및 열적안정성 등과 같은 물성이 달라지게 되고, 이러한 물성의 차이가 소자 증착 시 소자 성능 향상에 주요인자(예를 들면 energy balance)로 작용하여 상이한 소자 결과가 도출된 것으로 보인다.

[288] **[실시예 54] 레드유기전기발광소자(발광보조층)**

[289] 유리 기판에 형성된 ITO층(양극) 위에 2-TNATA를 60 nm 두께로 진공증착하여 정공주입층을 형성한 후, 상기 정공주입층 상에 NPB를 60 nm 두께로 진공증착하여 정공수송층을 형성하였다. 이어서, 상기 정공수송층 상에 본 발명의 화합물 P-18을 20nm의 두께로 진공증착하여 발광보조층을 형성한 후, 상기 발광보조층 상에 호스트로 4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl(이하 "CBP"라 약기함)을, 도판트로 (piq)<sub>2</sub>Ir(acac) 사용하여 95:5 중량으로 도핑함으로써 30nm 두께의 발광층을 형성하였다. 다음으로, 상기 발광층 상에 BAiq를 10 nm 두께로 진공증착하여 정공저지층을 형성하고, 상기 정공저지층 상에 Alq<sub>3</sub>를 40 nm 두께로 성막하여 전자수송층을 형성하였다. 이후, 상기 전자수송층 상에 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm 두께로 증착하여 전자주입층을 형성하고, 상기 전자주입층 상에 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 음극을 제조하였다.

[290] **[실시예 55] 내지 [실시예 62]**

[291] 발광보조층의 물질로 본 발명의 화합물 P-18 대신 하기 표 4에 기재된 본 발명의 화합물을 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 54와 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

[292] **[비교예 4]**

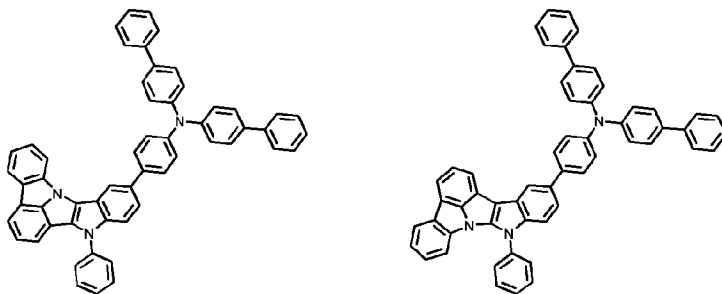
[293] 발광보조층을 형성하지 않은 점을 제외하고는 상기 실시예 54와 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

[294] **[비교예 5] 및 [비교예 6]**

[295] 발광보조층의 물질로 본 발명의 화합물 P-18 대신 하기 비교화합물 D 또는 비교화합물 F를 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 54와 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제조하였다.

[296] <비교화합물 D> <비교화합물 F>

[297]



[298] 본 발명의 실시예 54 내지 실시예 62, 비교예 4 내지 비교예 6에 의해 제조된 유기전기발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여

포토리서치(photoresearch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 2500cd/m<sup>2</sup> 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T95 수명을 측정하였으며, 그 측정 결과는 하기 표 4와 같다.

[299] [표 4]

[300]

	화합물	구동전압	전류 (mA/cm <sup>2</sup> )	휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	효율 (cd/A)	T(95)	CIE	
							x	y
비교예(4)	-	6.2	34.7	2500.0	7.2	69.1	0.66	0.32
비교예(5)	비교화합물 (D)	6.0	23.6	2500.0	10.6	100.1	0.64	0.35
비교예(6)	비교화합물 (F)	6.1	22.3	2500.0	11.2	101.7	0.64	0.34
실시예(54)	화합물(P-18)	5.6	16.9	2500.0	14.8	112.7	0.64	0.32
실시예(55)	화합물(P-31)	5.7	18.3	2500.0	13.7	110.6	0.64	0.34
실시예(56)	화합물(P-32)	5.7	18.4	2500.0	13.6	111.9	0.64	0.32
실시예(57)	화합물(P-46)	5.8	18.3	2500.0	13.6	110.3	0.63	0.33
실시예(58)	화합물(P-80)	5.6	15.1	2500.0	16.6	115.5	0.65	0.34
실시예(59)	화합물(P-81)	5.5	15.4	2500.0	16.2	116.0	0.63	0.34
실시예(60)	화합물(P-83)	5.6	15.1	2500.0	16.5	116.0	0.65	0.33
실시예(61)	화합물(P-98)	5.6	17.2	2500.0	14.5	113.3	0.65	0.32
실시예(62)	화합물(P-126)	5.5	16.9	2500.0	14.8	112.7	0.64	0.34

[301] 상기 표 4의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 화합물을 발광보조층 재료로 사용한 레드유기발광소자가, 발광보조층을 형성하지 않거나 비교화합물 D, 비교화합물 F를 사용한 비교예보다 구동전압이 낮아지고, 효율 및 수명이 현저히 개선되었다.

[302] 발광보조층을 사용하지 않은 비교예 4보다는 비교화합물 D 또는 비교화합물 F를 사용한 비교예 5와 비교예 6의 소자 특성이 우수하였고, 이들 비교화합물 D 또는 비교화합물 F보다는 본 발명의 화합물을 사용할 경우 소자 특성이 가장 우수하였다.

[303] 이는 표 3에서 설명한 것과 같이, 비교화합물 C 또는 비교화합물 F의 코어에 하나 이상의 벤젠이 더 퓨즈되면 화합물의 화학적, 물리적 특성이 달라질 수 있고, 그로 인해 상이한 소자 결과가 도출 될 수 있음을 시사하고 있다.

[304] 이상, 본 발명을 예시적으로 설명하였으며, 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 의해서 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든

기술은 본 발명의 권리범위에 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

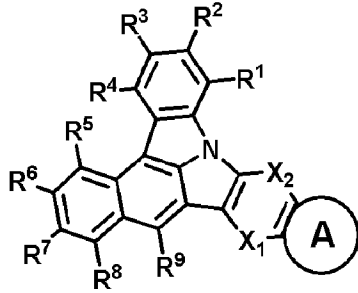
[305] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[306] 본 특허출원은 2017년 07월 25일 한국에 출원한 특허출원번호 제10-2017-0094031호에 대해 미국 특허법 119조 내지 121조, 365조 (35 U.S.C §19조 내지 §121조, §365조)에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

## 청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

<화학식 1>



상기 화학식 1에서,

A환은 서로 독립적으로 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족탄화수소; 플루오렌; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리; 및 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의 융합고리;로 이루어진 군에서 선택되며,

X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 서로 독립적으로 단일결합, N(L<sup>1</sup>)(Ar<sup>1</sup>), O, S, C(R')(R'') 또는 Si(R')(R'')이고,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>9</sup>은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리기; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의 융합고리기; C<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>의 알킬기; C<sub>2</sub>~C<sub>20</sub>의 알켄일기; C<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>의 알콕실기; C<sub>6</sub>~C<sub>30</sub>의 아릴옥시기; 및 -L<sup>2</sup>-N(R<sub>a</sub>)(R<sub>b</sub>)로 이루어진 군에서 선택되고, 이웃한 기끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있으며,

상기 Ar<sup>1</sup>은 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리기; C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족고리와 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족고리의 융합고리기; 및 -L<sup>2</sup>-N(R<sub>a</sub>)(R<sub>b</sub>)로 이루어진 군에서 선택되며,

상기 L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 서로 독립적으로 단일결합; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리기; 및 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의 융합고리기;로 이루어진 군에서 선택되며,

상기 R' 및 R''은 서로 독립적으로 C<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>의 알킬기; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되고, R'과 R''은 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있으며,

상기 R<sub>a</sub> 및 R<sub>b</sub>는 서로 독립적으로 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기; 플루오렌일기; C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족고리와 C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족고리의 융합고리기; 및 O, N, S, Si 및 P

중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는  $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되며,  $R_a$ 와  $R_b$ 는 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있으며,

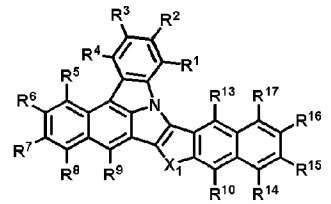
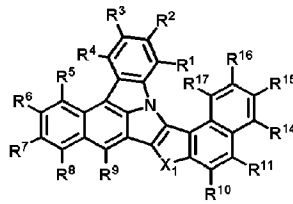
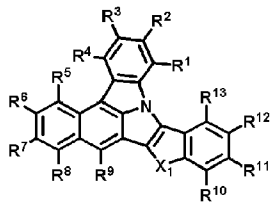
상기 A환, 아릴기, 아릴렌기, 플루오렌일기, 플루오렌일렌기, 헤테로고리기, 헤테로고리, 융합고리, 알킬기, 알켄일기, 알킨일기, 알콕시기, 아릴옥시기,  $R'$  내지  $R''$  중에서 이웃한 기끼리 서로 결합하여 형성된 고리,  $R'$ 과  $R''$ 이 서로 결합하여 형성된 고리, 및  $R_a$ 와  $R_b$ 가 서로 결합하여 형성된 고리는 각각 중수소; 할로젠;  $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기 또는  $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기로 치환 또는 비치환된 실란기; 실록산기; 붕소기; 게르마늄기; 시아노기; 니트로기;  $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬사이오기;  $C_1 \sim C_{20}$ 의 알콕실기;  $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬기;  $C_2 \sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_2 \sim C_{20}$ 의 알킨일기;  $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기; 중수소로 치환된  $C_6 \sim C_{20}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는  $C_2 \sim C_{20}$ 의 헤테로고리기;  $C_3 \sim C_{20}$ 의 시클로알킬기;  $C_7 \sim C_{20}$ 의 아릴알킬기;  $C_8 \sim C_{20}$ 의 아릴알켄일기;  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ ; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 더 치환될 수 있다.

[청구항 2]

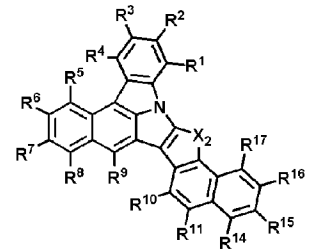
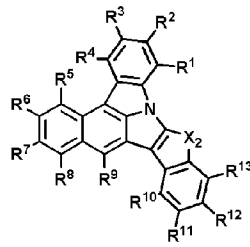
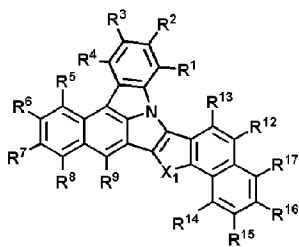
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 2 내지 화학식 9 중에서 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물:

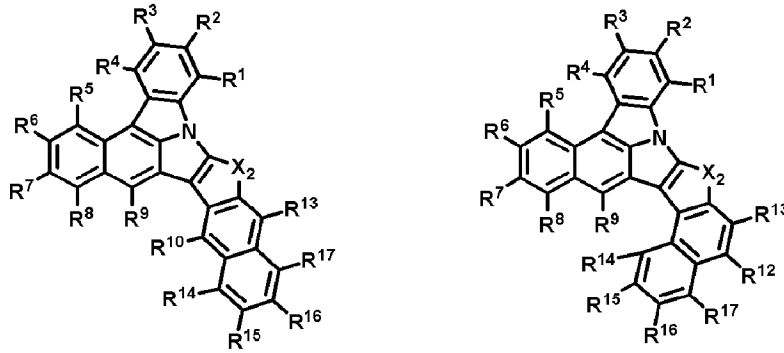
<화학식 2> <화학식 3> <화학식 4>



<화학식 5> <화학식 6> <화학식 7>



<화학식 8> <화학식 9>



상기 화학식 2 내지 화학식 9에서,

$R^1$  내지  $R^9$ ,  $X_1$  및  $X_2$ 는 제1항에서 정의된 것과 같고,

$R^{10}$  내지  $R^{17}$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기;

플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는

$C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3 \sim C_{60}$ 의 지방족 고리의

융합고리기;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬기;  $C_2 \sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6$

$\sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되고,

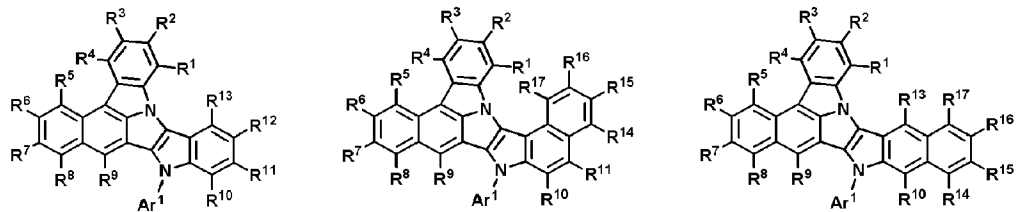
상기  $L^2$ ,  $R_a$  및  $R_b$ 는 제1항에서 정의된 것과 같다.

[청구항 3]

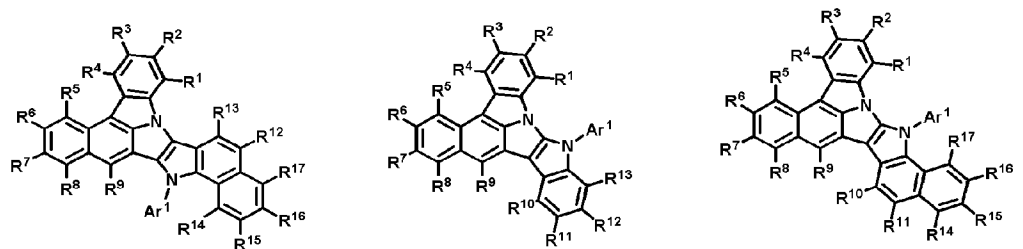
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 10 내지 화학식 17 중에서 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물:

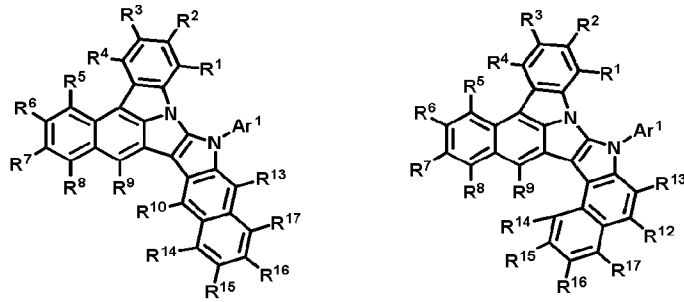
<화학식 10> <화학식 11> <화학식 12>



<화학식 13> <화학식 14> <화학식 15>



<화학식 16> <화학식 17>



상기 화학식 10 내지 화학식 17에서,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>9</sup>, Ar<sup>1</sup>은 제1항에서 정의된 것과 같고,

R<sup>10</sup> 내지 R<sup>17</sup>은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 아릴기;

플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는

C<sub>2</sub>~C<sub>60</sub>의 헤테로고리; C<sub>6</sub>~C<sub>60</sub>의 방향족 고리와 C<sub>3</sub>~C<sub>60</sub>의 지방족 고리의

융합고리; C<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>의 알킬기; C<sub>2</sub>~C<sub>20</sub>의 알켄일기; C<sub>1</sub>~C<sub>30</sub>의 알콕실기; C<sub>6</sub>

~C<sub>30</sub>의 아릴옥시기; 및 -L<sup>2</sup>-N(R<sub>a</sub>)(R<sub>b</sub>)로 이루어진 군에서 선택되고,

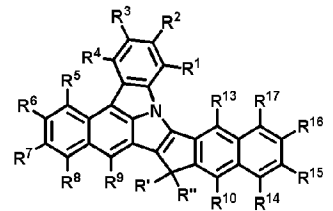
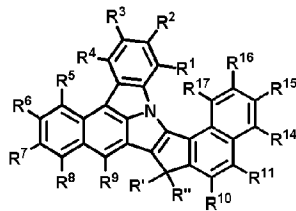
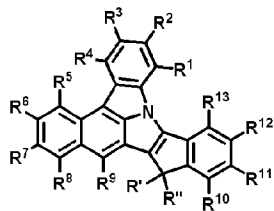
상기 L<sup>2</sup>, R<sub>a</sub> 및 R<sub>b</sub>는 제1항에서 정의된 것과 같다.

[청구항 4]

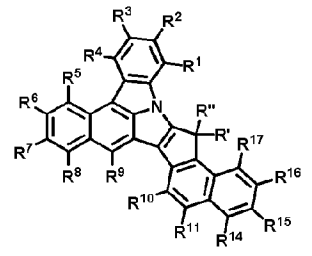
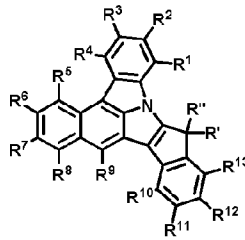
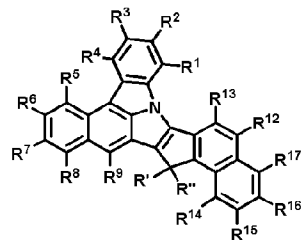
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 18 내지 화학식 25 중에서 하나로 표시되는  
것을 특징으로 하는 화합물:

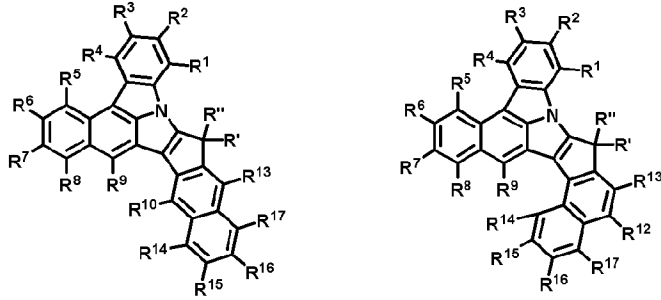
<화학식 18> <화학식 19> <화학식 20>



<화학식 21> <화학식 22> <화학식 23>



<화학식 24> <화학식 25>



상기 화학식 18 내지 화학식 25에서,

$R^1$  내지  $R^9$ ,  $R'$ ,  $R''$ 은 제1항에서 정의된 것과 같고,

$R^{10}$  내지  $R^{17}$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기;

플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는

$C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리;  $C_6\sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3\sim C_{60}$ 의 지방족 고리의

융합고리;  $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬기;  $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1\sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6$

$\sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되고,

상기  $L^2$ ,  $R_a$  및  $R_b$ 는 제1항에서 정의된 것과 같다.

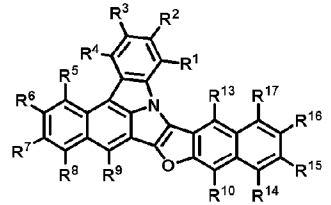
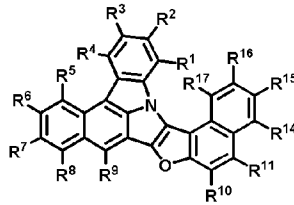
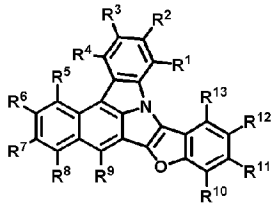
[청구항 5]

제 1항에 있어서,

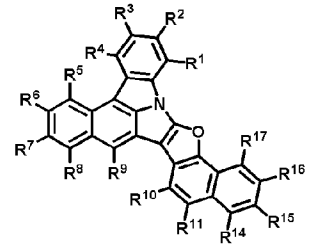
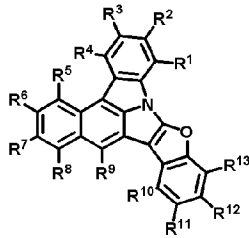
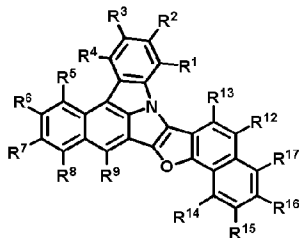
상기 화학식 1은 하기 화학식 26 내지 화학식 33 중에서 하나로 표시되는

것을 특징으로 하는 화합물:

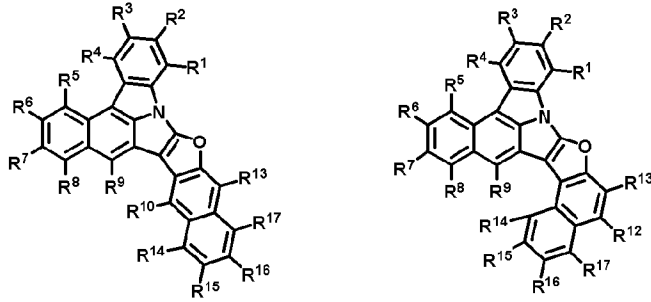
<화학식 26> <화학식 27> <화학식 28>



<화학식 29> <화학식 30> <화학식 31>



<화학식 32> <화학식 33>



상기 화학식 26 내지 화학식 33에서,

$R^1$  내지  $R^9$ 은 제1항에서 정의된 것과 같고,

$R^{10}$  내지  $R^{17}$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기;

플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는

$C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3 \sim C_{60}$ 의 지방족 고리의

융합고리;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬기;  $C_2 \sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6$

$\sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되고,

상기  $L^2$ ,  $R_a$  및  $R_b$ 는 제1항에서 정의된 것과 같다.

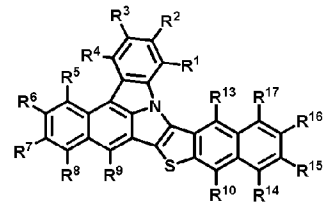
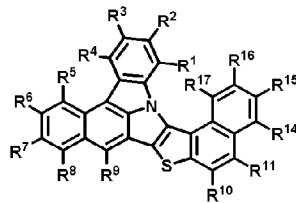
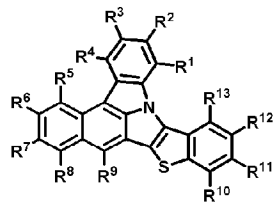
[청구항 6]

제 1항에 있어서,

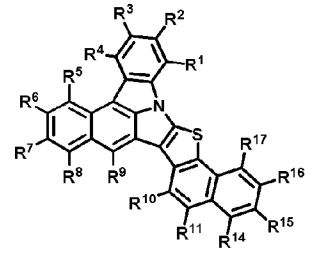
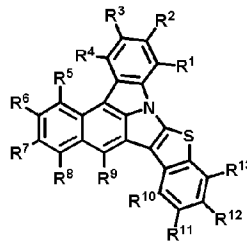
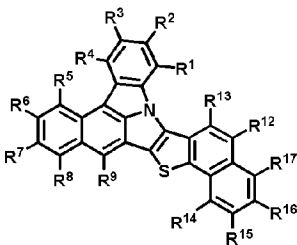
상기 화학식 1은 하기 화학식 34 내지 화학식 41 중에서 하나로 표시되는

것을 특징으로 하는 화합물:

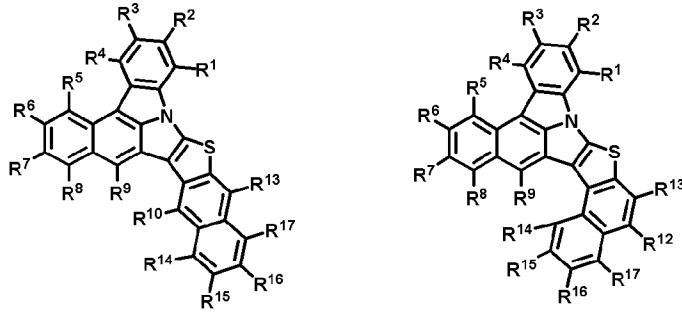
<화학식 34> <화학식 35> <화학식 36>



<화학식 37> <화학식 38> <화학식 39>



<화학식 40> <화학식 41>



상기 화학식 34 내지 화학식 41에서,

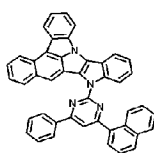
$R^1$  내지  $R^9$ 은 제1항에서 정의된 것과 같고,

$R^{10}$  내지  $R^{17}$ 은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는  $C_2 \sim C_{60}$ 의 헤테로고리기;  $C_6 \sim C_{60}$ 의 방향족 고리와  $C_3 \sim C_{60}$ 의 지방족 고리의 융합고리기;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬기;  $C_2 \sim C_{20}$ 의 알켄일기;  $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕실기;  $C_6 \sim C_{30}$ 의 아릴옥시기; 및  $-L^2-N(R_a)(R_b)$ 로 이루어진 군에서 선택되고, 상기  $L^2$ ,  $R_a$  및  $R_b$ 는 제1항에서 정의된 것과 같다.

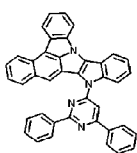
[청구항 7]

제 1항에 있어서,

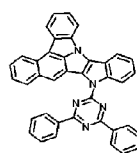
상기 화학식 1은 하기 화합물 중 하나인 것을 특징으로 하는 화합물:



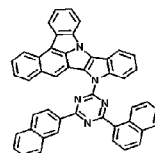
P-1



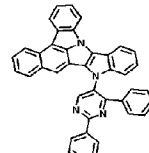
P-2



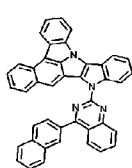
P-3



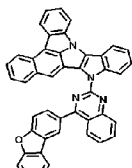
P-4



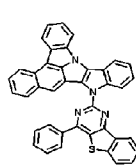
P-5



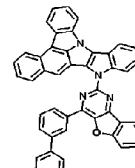
P-6



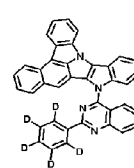
P-7



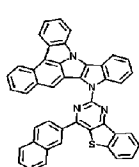
P-8



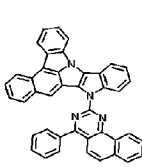
P-9



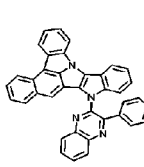
P-10



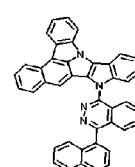
P-11



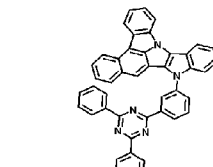
P-12



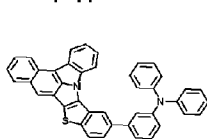
P-13



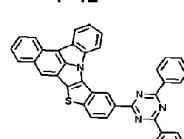
P-14



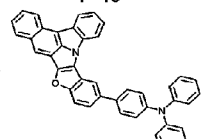
P-15



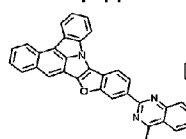
P-16



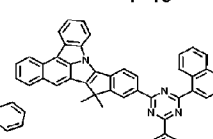
P-17



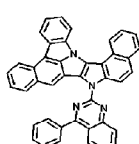
P-18



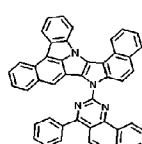
P-19



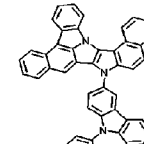
P-20



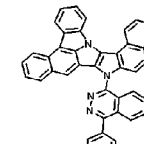
P-21



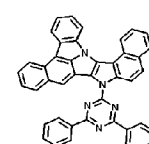
P-22



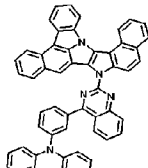
P-23



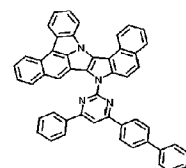
P-24



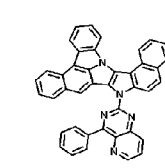
P-25



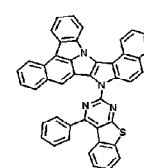
P-26



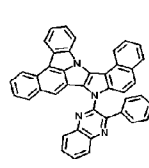
P-27



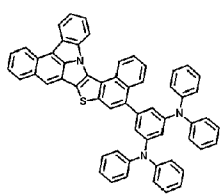
P-28



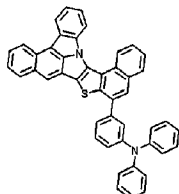
P-29



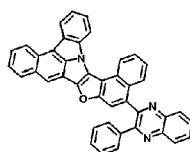
P-30



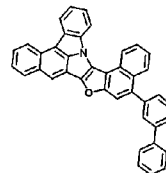
P-31



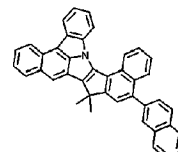
P-32



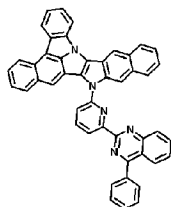
P-33



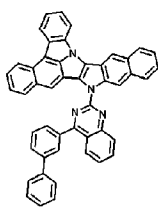
P-34



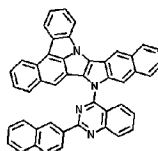
P-35



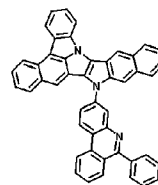
P-36



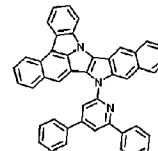
P-37



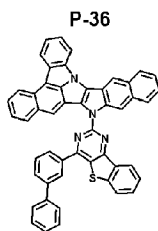
P-38



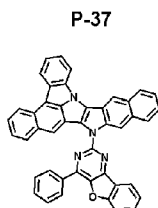
P-39



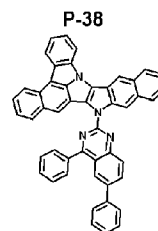
P-40



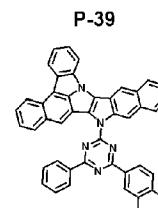
P-41



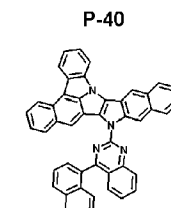
P-42



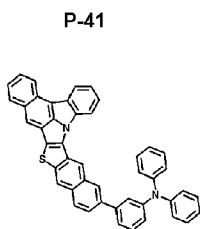
P-43



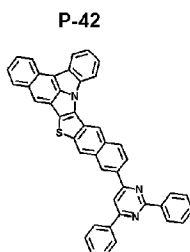
P-44



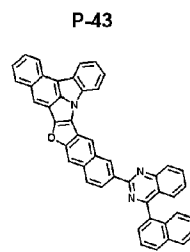
P-45



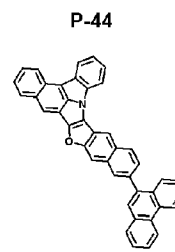
P-46



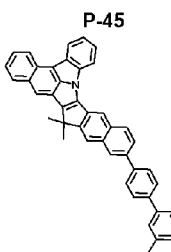
P-47



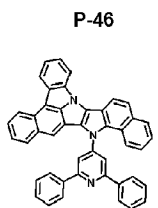
P-48



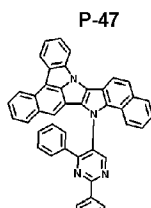
P-49



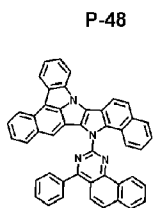
P-50



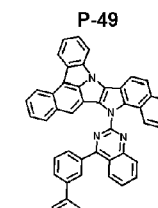
P-51



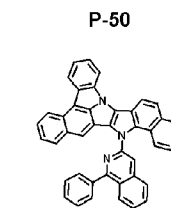
P-52



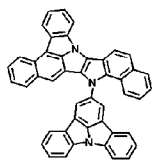
P-53



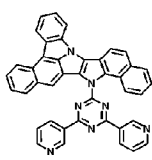
P-54



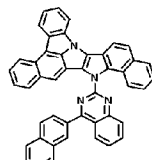
P-55



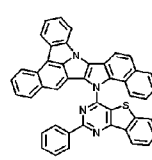
P-56



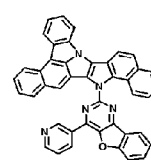
P-57



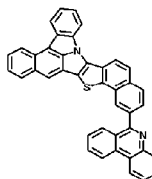
P-58



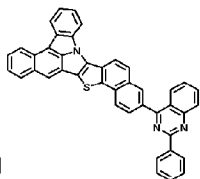
P-59



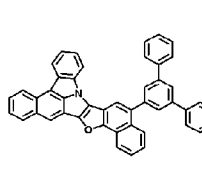
P-60



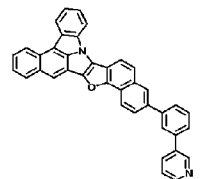
P-61



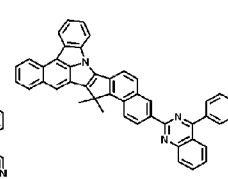
P-62



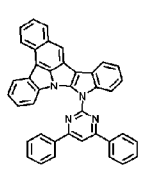
P-63



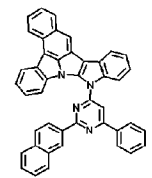
P-64



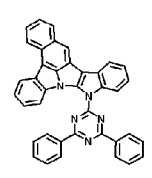
P-65



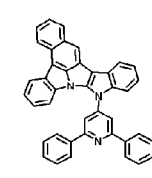
P-66



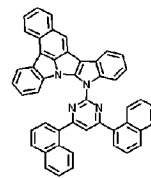
P-67



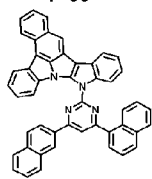
P-68



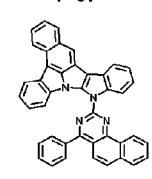
P-69



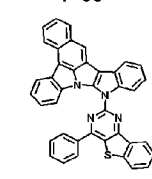
P-70



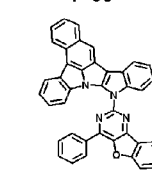
P-71



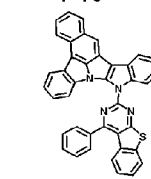
P-72



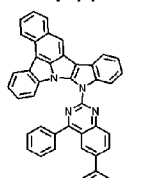
P-73



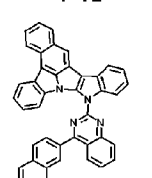
P-74



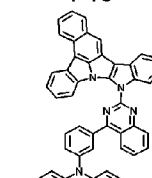
P-75



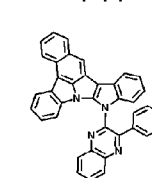
P-76



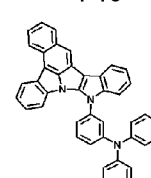
P-77



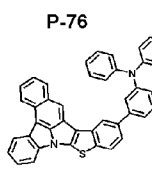
P-78



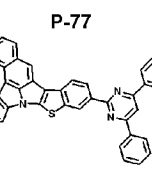
P-79



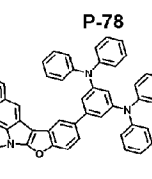
P-80



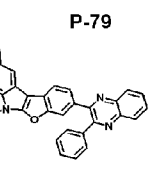
P-81



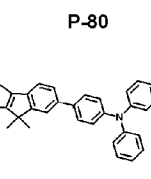
P-82



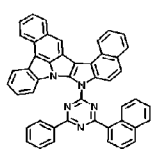
P-83



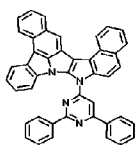
P-84



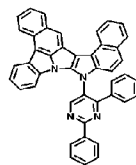
P-85



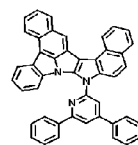
P-86



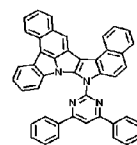
P-87



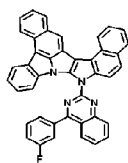
P-88



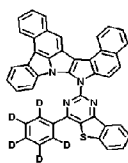
P-89



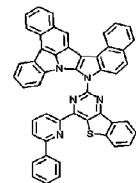
P-90



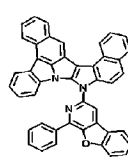
P-91



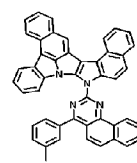
P-92



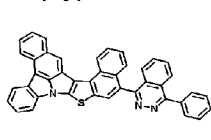
P-93



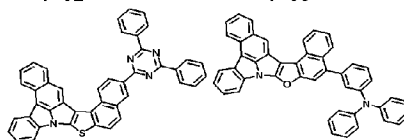
P-94



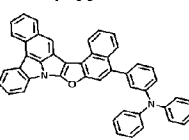
P-95



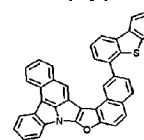
P-96



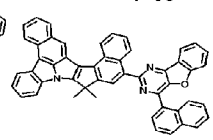
P-97



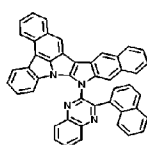
P-98



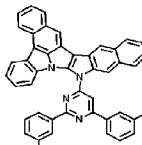
P-99



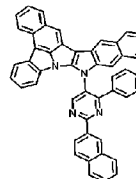
P-100



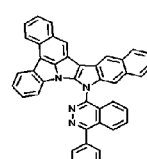
P-101



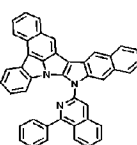
P-102



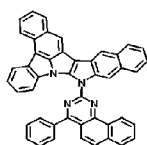
P-103



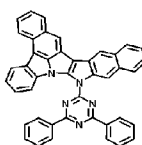
P-104



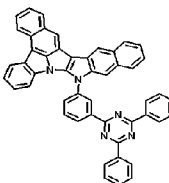
P-105



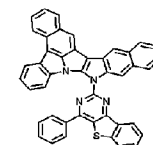
P-106



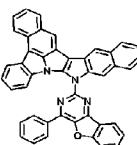
P-107



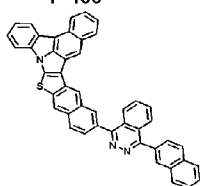
P-108



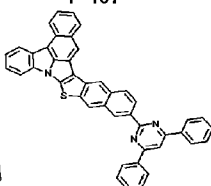
P-109



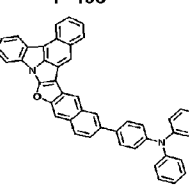
P-110



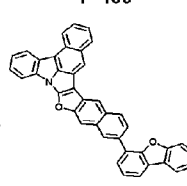
P-111



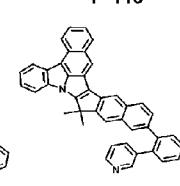
P-112



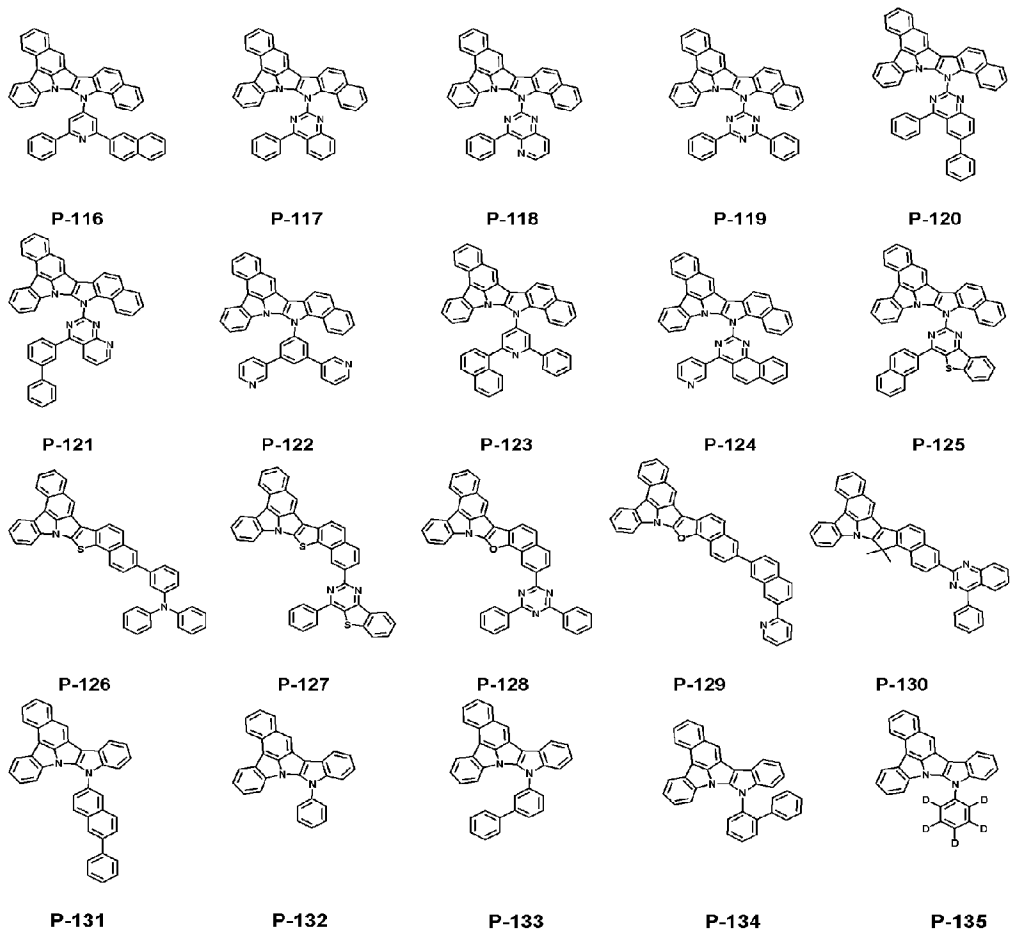
P-113



P-114



P-115



[청구항 8] 제 1전극; 제 2전극; 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 형성되고, 제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항의 화합물을 함유하는 유기물층;을 포함하는 유기전기소자.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,  
 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광보조층, 발광층, 전자수송보조층, 전자수송층 및 전자주입층 중 적어도 하나의 층을 포함하며,  
 상기 화합물은 정공주입층, 정공수송층, 발광보조층, 발광층, 전자수송보조층, 전자수송층 및 전자주입층 중 적어도 하나의 층에 포함되며, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 1종 단독 또는 2종 이상이 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,  
 상기 화합물은 상기 발광보조층에 포함되거나 상기 발광층의 호스트 재료로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 11] 제 8항에 있어서,  
 상기 유기물층은 스핀코팅 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정 또는 롤투롤 공정에 의해 형성되는 것을

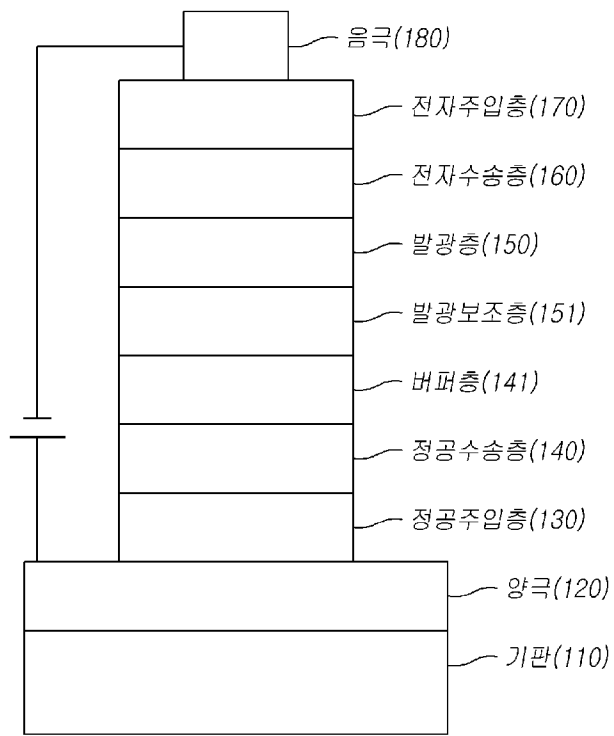
특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 12] 제 8항의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치; 및  
상기 디스플레이장치를 구동하는 제어부;를 포함하는 전자장치.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,  
상기 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체,  
유기트랜지스터, 및 단색 또는 백색 조명용 소자 중 하나인 것을 특징으로  
하는 전자장치.

[도 1]

100



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008146

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*C07D 487/14(2006.01)i, C07D 487/06(2006.01)i, C07D 491/147(2006.01)i, C07D 495/14(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/42(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 487/14; C07D 209/82; C07D 333/76; C07D 403/14; C07D 487/04; C09K 11/06; C07D 487/06; C07D 491/147; C07D 495/14; H01L 51/00; H01L 51/50; H01L 27/32; H01L 51/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus, Marpat) & Keywords: OLED, luminescent, organic optical element

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0126283 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 11 November 2015 See paragraphs [0102], [0168], [0174]; and claims 1-8.	1-13
X	KR 10-2016-0028979 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 14 March 2016 See abstract; chemical formula 2; paragraphs [0146], [0193]; claims 1-7.	1-13
X	KR 10-2017-0016135 A (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 13 February 2017 See abstract; paragraph [0130]; and claims 1-12.	1-13
X	KR 10-2015-0131564 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 25 November 2015 See abstract; chemical formula 1C; paragraph [0257]; and claims 1-25.	1-13
X	KR 10-2017-0016137 A (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 13 February 2017 See abstract; paragraph [0103]; and claims 1-11.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

26 OCTOBER 2018 (26.10.2018)

Date of mailing of the international search report

26 OCTOBER 2018 (26.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2018/008146**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0126283 A	11/11/2015	CN 106232601 A	14/12/2016
		EP 3137467 A1	08/03/2017
		EP 3137467 A4	25/10/2017
		JP 2017-515809 A	15/06/2017
		TW 201609729 A	16/03/2016
		TW 1551601 B	01/10/2016
		US 2017-0047528 A1	16/02/2017
		US 9859507 B2	02/01/2018
		WO 2015-167300 A1	05/11/2015
		WO 2016-036171 A1	10/03/2016
KR 10-2016-0028979 A	14/03/2016	WO 2017-022982 A1	09/02/2017
KR 10-2017-0016135 A	13/02/2017	US 2015-0333273 A1	19/11/2015
KR 10-2015-0131564 A	25/11/2015	US 9771373 B2	26/09/2017
		US 2018-222910 A1	09/08/2018
KR 10-2017-0016137 A	13/02/2017	CN 107922421 A	17/04/2018
		US 2017-022983 A1	09/02/2017

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> C07D 487/14(2006.01)i, C07D 487/06(2006.01)i, C07D 491/147(2006.01)i, C07D 495/14(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/42(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C07D 487/14; C07D 209/82; C07D 333/76; C07D 403/14; C07D 487/04; C09K 11/06; C07D 487/06; C07D 491/147; C07D 495/14; H01L 51/00; H01L 51/50; H01L 27/32; H01L 51/42 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부검색 시스템), STN (Registry, Caplus, Marpat) & 키워드: OLED, luminescent, 유기광소자		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0126283 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2015.11.11 단락 [0102], [0168], [0174]; 및 청구항 1-8 참조.	1-13
X	KR 10-2016-0028979 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2016.03.14 요약; 화학식 2; 단락 [0146], [0193]; 청구항 1-7 참조.	1-13
X	KR 10-2017-0016135 A (덕산네오룩스 주식회사) 2017.02.13 요약; 단락 [0130]; 및 청구항 1-12 참조.	1-13
X	KR 10-2015-0131564 A (삼성전자주식회사 등) 2015.11.25 요약; 화학식 1C; 단락 [0257]; 및 청구항 1-25 참조.	1-13
X	KR 10-2017-0016137 A (덕산네오룩스 주식회사) 2017.02.13 요약; 단락 [0103]; 및 청구항 1-11 참조.	1-13
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2018년 10월 26일 (26.10.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 10월 26일 (26.10.2018)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 감유림 전화번호 +82-42-481-3516	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0126283 A	2015/11/11	CN 106232601 A	2016/12/14
		EP 3137467 A1	2017/03/08
		EP 3137467 A4	2017/10/25
		JP 2017-515809 A	2017/06/15
		TW 201609729 A	2016/03/16
		TW I551601 B	2016/10/01
		US 2017-0047528 A1	2017/02/16
		US 9859507 B2	2018/01/02
		WO 2015-167300 A1	2015/11/05
KR 10-2016-0028979 A	2016/03/14	WO 2016-036171 A1	2016/03/10
KR 10-2017-0016135 A	2017/02/13	WO 2017-022982 A1	2017/02/09
KR 10-2015-0131564 A	2015/11/25	US 2015-0333273 A1	2015/11/19
		US 9771373 B2	2017/09/26
KR 10-2017-0016137 A	2017/02/13	CN 107922421 A	2018/04/17
		US 2018-222910 A1	2018/08/09
		WO 2017-022983 A1	2017/02/09