

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 5월 19일 (19.05.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2023/085877 A1

(51) 국제특허분류:
C07D 491/048 (2006.01) H10K 50/00 (2023.01)
H10K 99/00 (2023.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/017844

(22) 국제출원일: 2022년 11월 14일 (14.11.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0156701 2021년 11월 15일 (15.11.2021) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/
KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul
(KR).

(72) 발명자: 김민준 (KIM, Minjun); 34122 대전광역시 유
성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김
주호 (KIM, Joo Ho); 34122 대전광역시 유성구 문지로
188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 문현진 (MUN,
Hyeon Jin); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화
학 기술연구원, Daejeon (KR). 이성재 (LEE, Sung Jae);
34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구
원, Daejeon (KR). 홍성길 (HONG, Sung Kil); 34122 대
전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Dae-
jeon (KR).

(74) 대리인: 최희경 등 (CHOI, Hee-Kyeong et al.); 06253
서울특별시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층,
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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, 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, ME,
MK, 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))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수
하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: COMPOUND AND ORGANIC LIGHT-EMITTING ELEMENT COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

3
4
2
1

(57) Abstract: The present specification relates to a compound of chemical formula 1, and an or-
ganic light-emitting element comprising same.

(57) 요약서: 본 명세서는 화학식 1의 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.



WO 2023/085877 A1

명세서

발명의 명칭: 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

기술분야

- [1] 본 출원은 2021년 11월 15일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2021-0156701호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어 질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.
- [4] 상기와 같은 유기 발광 소자를 위한 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

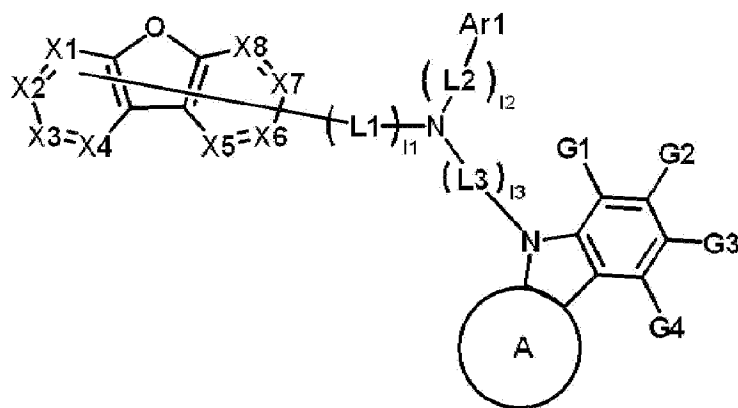
기술적 과제

- [5] 본 명세서는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 명세서의 일 실시상태는 하기 화학식 1의 화합물을 제공한다.
- [7] [화학식 1]

[8]



- [9] 상기 화학식 1에 있어서,
- [10] X1은 N 또는 CR1이고, X2는 N 또는 CR2이며, X3는 N 또는 CR3이고, X4는 N

- 또는 CR4이며, X5는 N 또는 CR5이고, X6은 N 또는 CR6이며, X7은 N 또는 CR7이고, X8은 N 또는 CR8이며,
- [11] 상기 X1 내지 X8 중 적어도 하나는 N이고, 상기 X1 내지 X8 중 N이 아닌 나머지 중 어느 하나는 L1에 결합되고,
- [12] 상기 R1 내지 R8 및 G1 내지 G4는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,
- [13] L1 및 L2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이며,
- [14] L3는 직접결합; 중수소, 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,
- [15] 11 내지 13는 각각 1 내지 3의 정수이며,
- [16] 상기 11이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L1은 서로 같거나 상이하고,
- [17] 상기 12가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L2은 서로 같거나 상이하며,
- [18] 상기 13이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L3은 서로 같거나 상이하고,
- [19] Ar1은 치환 또는 비치환된 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 치환 또는 비치환된 크라이센기; 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,
- [20] A는 치환 또는 비치환된 벤젠; 또는 치환 또는 비치환된 나프탈렌이다.
- [21] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 전술한 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

- [22] 본 명세서에 기재된 화합물은 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로서 사용될 수 있다. 본 명세서의 적어도 하나의 실시상태에 따른 화합물은 유기 발광 소자에서 효율의 향상, 낮은 구동전압 및/또는 수명 특성을 향상시킬 수 있다. 특히, 본 명세서에 기재된 화합물은 정공주입, 정공수송, 정공주입과 정공수송, 전자차단, 발광 재료로 사용될 수 있다. 또한, 기존 유기 발광 소자에 비하여, 낮은 구동전압, 고효율 및/또는 장수명의 효과가 있다.

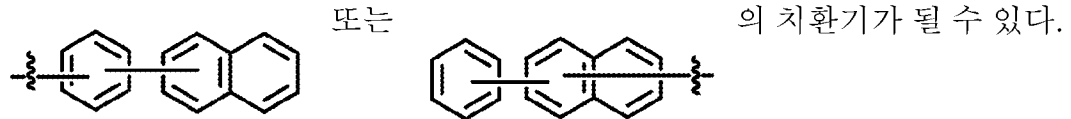
도면의 간단한 설명

- [23] 도 1 및 2은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
- [24] [부호의 설명]
- [25] 1: 기판
- [26] 2: 제1 전극
- [27] 3: 제2 전극

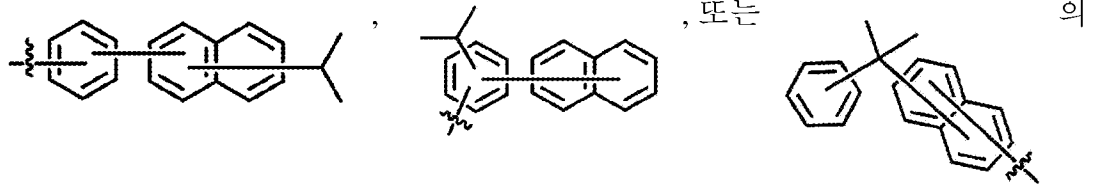
- [28] 4: 유기물층
- [29] 5: 정공주입층
- [30] 6: 정공수송층
- [31] 7: 전자차단층
- [32] 8: 발광층
- [33] 9: 정공차단층
- [34] 10: 전자주입 및 수송층

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [36] 본 명세서는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.
- [37] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1의 화합물은 벤조퓨로피리미딘 코어에 치환기로 N방향으로 결합되는 카바졸(또는 벤조카바졸)을 포함하는 아민기를 포함하는 구조이며, 전자 공핍 구조를 가짐으로 분자의 극성(dipole moment)을 높일 수 있기 때문에 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 발광 소자의 제작 시 전자이동도를 원활히 조절하여, 이를 포함하는 유기 발광 소자는 저전압, 고효율 및 장수명의 효과가 있다.
- [38] 본 명세서에서 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [39] 본 명세서에 있어서,  는 연결되는 부위를 의미한다.
- [40] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.
- [41] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 같거나 상이할 수 있다.
- [42] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 시아노기; 알킬기; 시클로알킬기; 알콕시기; 알케닐기; 할로알킬기; 실릴기; 붕소기; 아민기; 아릴기; 및 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상의 치환기로 치환되었거나, 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.
- [43] 본 명세서에 있어서, 2 이상의 치환기가 연결된다는 것은 어느 하나의 치환기의 수소가 다른 치환기와 연결된 것을 말한다. 예컨대, 2개의 치환기가 연결되는



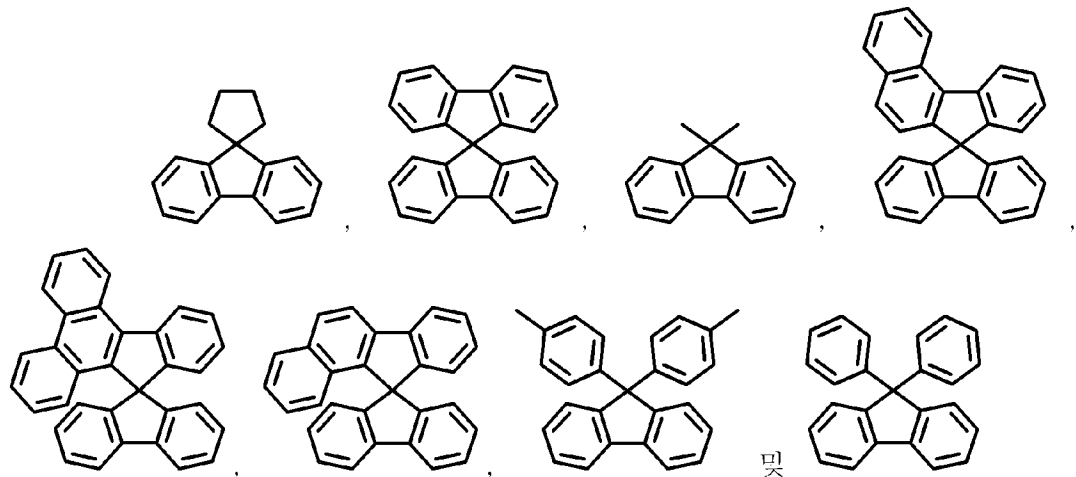
또한, 3개의 치환기가 연결되는 것은 (치환기 1)-(치환기 2)-(치환기 3)이 연속하여 연결되는 것뿐만 아니라, (치환기 1)에 (치환기 2) 및 (치환기 3)이 연결되는 것도 포함한다. 예컨대, 페닐기, 나프틸기 및 이소프로필기가 연결되어



치환기가 될 수 있다. 4 이상의 치환기가 연결되는 것에도 전술한 정의가 동일하게 적용된다.

- [44] 본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.
- [45] 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-프로필기, 이소프로필기, 부틸기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기, sec-부틸기, 1-메틸-부틸기, 1-에틸-부틸기, 펜틸기, n-펜틸기, 이소펜틸기, 네오펜틸기, tert-펜틸기, 헥실기, n-헥실기, 1-메틸펜틸기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸-2-펜틸기, 3,3-디메틸부틸기, 2-에틸부틸기, 헵틸기, n-헵틸기, 1-메틸헥실기, 시클로헵틸메틸기, 시클로헥실메틸기, 옥틸기, n-옥틸기, tert-옥틸기, 1-메틸헵틸기, 2-에틸헥실기, 2-프로필펜틸기, n-노닐기, 2,2-디메틸헵틸기, 1-에틸-프로필기, 1,1-디메틸-프로필기, 이소헥실기, 2-메틸펜틸기, 4-메틸헥실기, 5-메틸헥실기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [46] 본 명세서에 있어서, 상기 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 30인 것이 바람직하며, 구체적으로 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 3-메틸시클로펜틸기, 2,3-디메틸시클로펜틸기, 시클로헥실기, 3-메틸시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기, 2,3-디메틸시클로헥실기, 3,4,5-트리메틸시클로헥실기, 4-tert-부틸시클로헥실기, 시클로헵틸기, 시클로옥틸기, 아다만틸기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [47] 본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시기, 에톡시기, n-프로폭시기, 이소프로폭시기, n-부톡시기, 이소부톡시기, tert-부톡시기, sec-부톡시기, n-펜틸옥시기, 네오펜틸옥시기, 이소펜틸옥시기, n-헥실옥시기, 3,3-디메틸부틸옥시기, 2-에틸부틸옥시기, n-옥틸옥시기, n-노닐옥시기, n-데실옥시기, 벤질옥시기, p-메틸벤질옥시기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [48] 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐기, 1-프로페닐기, 이소프로페닐기, 1-부테닐기, 2-부테닐기, 3-부테닐기, 1-펜테닐기, 2-펜테닐기, 3-펜테닐기, 3-메틸-1-부테닐기, 1,3-부타디에닐기, 알릴기, 1-페닐비닐-1-일기, 2-페닐비닐-1-일기, 2,2-디페닐비닐-1-일기, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일기, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일기, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [49] 본 명세서에 있어서, 상기 할로알킬기는 상기 알킬기의 정의 중 알킬기의 수소 대신 적어도 하나의 할로젠기가 치환되는 것을 의미한다.
- [50] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하며, 상기 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있다.
- [51] 상기 아릴기가 단환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [52] 상기 아릴기가 다환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 10 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라센기, 페난트렌기, 트리페닐렌기, 파이렌기, 페날렌기, 페릴렌기, 크라이센기, 플루오렌기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [53] 본 명세서에 있어서, 상기 플루오렌기는 치환될 수 있으며, 인접한 기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [54] 상기 플루오렌기가 치환되는 경우,



- [55] 본 명세서에 있어서, "인접한" 기는 해당 치환기가 치환된 원자와 직접 연결된 원자에 치환된 치환기, 해당 치환기와 입체구조적으로 가장 가깝게 위치한 치환기, 또는 해당 치환기가 치환된 원자에 치환된 다른 치환기를 의미할 수 있다. 예컨대, 벤젠고리에서 오르토(ortho)위치로 치환된 2개의 치환기 및 지방족 고리에서 동일 탄소에 치환된 2개의 치환기는 서로 "인접한" 기로 해석될 수 있다.

- [56] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 30인 것이 바람직하며, 상기 헤테로아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있다. 헤테로아릴기의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 피리딘기, 바이피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라진기, 퀴놀린기, 퀴나졸린기, 퀴녹살린기, 프탈라진기, 피리도 피리미딘기, 피리도 피라진기, 피라지노 피라진기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨란기, 페난트리딘기(phenanthridine), 페난쓰롤린기(phenanthroline), 이소옥사졸기, 티아디아졸기, 디벤조퓨란기, 디벤조실롤기, 페노크산틴기(phenoxathiine), 페녹사진기(phenoxazine), 페노티아진기(phenothiazine), 디하이드로인데노카바졸기, 스피로플루오렌잔텐기 및 스피로플루오렌티옥산텐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [57] 본 명세서에 있어서, 상기 실릴기는 알킬실릴기, 아릴실릴기, 헤테로아릴실릴기 등일 수 있다. 상기 알킬실릴기 중 알킬기는 전술한 알킬기의 예시가 적용될 수 있고, 상기 아릴실릴기 중 아릴기는 전술한 아릴기의 예시가 적용될 수 있으며, 상기 헤테로아릴실릴기 중 헤테로아릴기는 상기 헤테로아릴기의 예시가 적용될 수 있다.
- [58] 본 명세서에 있어서, 붕소기는 $-BR_{100}R_{101}$ 일 수 있으며, 상기 R_{100} 및 R_{101} 은 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 붕소기는 구체적으로 디메틸붕소기, 디에틸붕소기, *t*-부틸메틸붕소기, 디페닐붕소기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [59] 본 명세서에 있어서, 아민기는 $-NH_2$, 알킬아민기, N-알킬아릴아민기, 아릴아민기, N-아릴헤테로아릴아민기, N-알킬헤테로아릴아민기, 및 헤테로아릴아민기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 1 내지 30인 것이 바람직하다. 아민기의 구체적인 예로는 메틸아민기, 디메틸아민기, 에틸아민기, 디에틸아민기, 페닐아민기, 나프틸아민기, 바이페닐아민기, 안트라세닐아민기, 9-메틸-안트라세닐아민기, 디페닐아민기, 디톨릴아민기, N-페닐톨릴아민기, N-페닐바이페닐아민기, N-페닐나프틸아민기, N-바이페닐나프틸아민기; N-나프틸플루오레닐아민기, N-페닐페난트레닐아민기, N-바이페닐페난트레닐아민기,

N-페닐플루오레닐아민기, N-페닐터페닐아민기,
N-페난트레닐플루오레닐아민기, N-바이페닐플루오레닐아민기 등이 있으나,
이에 한정되는 것은 아니다.

[60] 본 명세서에 있어서, N-알킬아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및 아릴기가
치환된 아민기를 의미한다. 상기 N-알킬아릴아민기 중의 알킬기와 아릴기는
전술한 알킬기 및 아릴기의 예시와 같다.

[61] 본 명세서에 있어서, N-아릴헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 아릴기 및
헤테로아릴기가 치환된 아민기를 의미한다. 상기 N-아릴헤테로아릴아민기 중의
아릴기와 헤테로아릴기는 전술한 아릴기 및 헤테로아릴기의 예시와 같다.

[62] 본 명세서에 있어서, N-알킬헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및
헤테로아릴기가 치환된 아민기를 의미한다. 상기 N-알킬헤테로아릴아민기 중의
알킬기와 헤테로아릴기는 전술한 알킬기 및 헤테로아릴기의 예시와 같다.

[63] 본 명세서에 있어서, 아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된
모노아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 디아릴아민기가 있다. 상기 아릴기가
2 이상을 포함하는 아릴아민기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식
아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 아릴아민기
중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

[64] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된
모노헤테로아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 디헤테로아릴아민기가 있다.
상기 헤테로아릴기가 2 이상을 포함하는 헤테로아릴아민기는 단환식
헤테로아릴기, 다환식 헤테로아릴기, 또는 단환식 헤테로아릴기와 다환식
헤테로아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 헤테로아릴아민기 중의
헤테로아릴기는 전술한 헤테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

[65] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉
2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의
설명이 적용될 수 있다.

[66] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌기는 헤테로아릴기에 결합 위치가 두 개
있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한
헤테로아릴기의 설명이 적용될 수 있다.

[67] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1 중 치환기가 표시되지 않은
부분은 수소가 치환된 것을 의미할 수 있다.

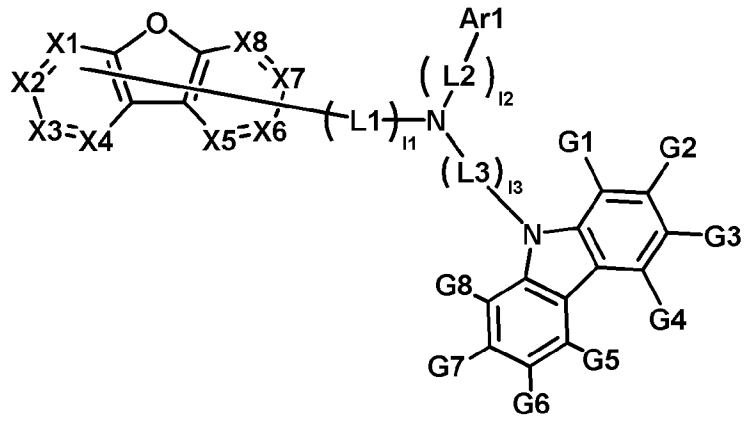
[68] 이하 본 발명의 바람직한 실시상태를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명의
실시상태는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서
설명하는 실시상태들에 한정되지는 않는다.

[69] 이하, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에 관하여 상세히 설명한다.

[70] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-4
중 어느 하나이다.

[71] [화학식 1-1]

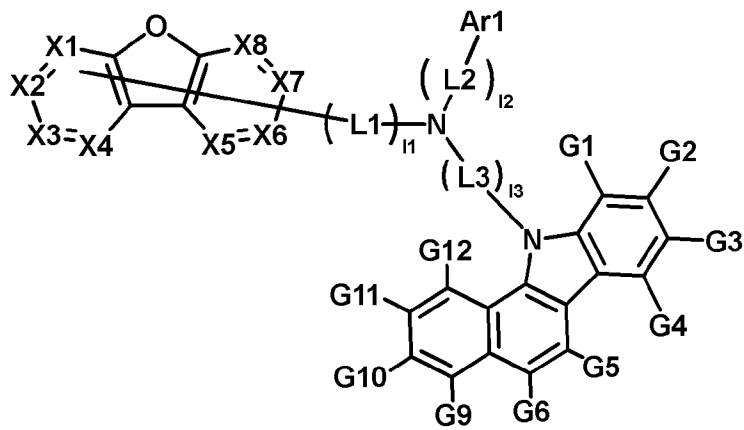
[72]



[73]

[화학식 1-2]

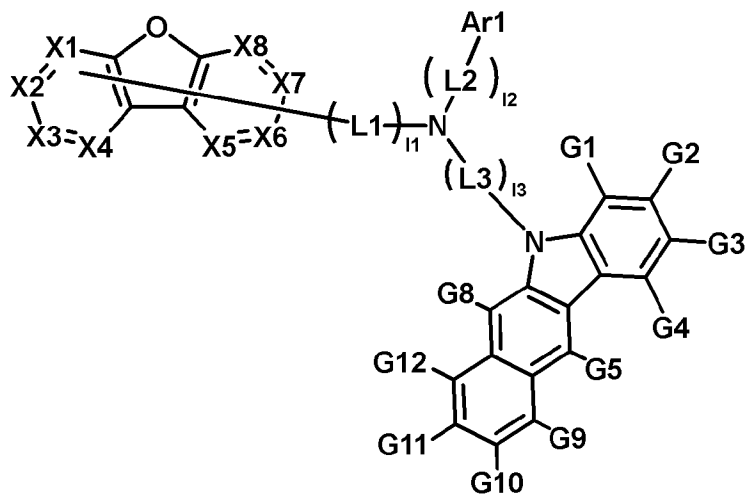
[74]



[75]

[화학식 1-3]

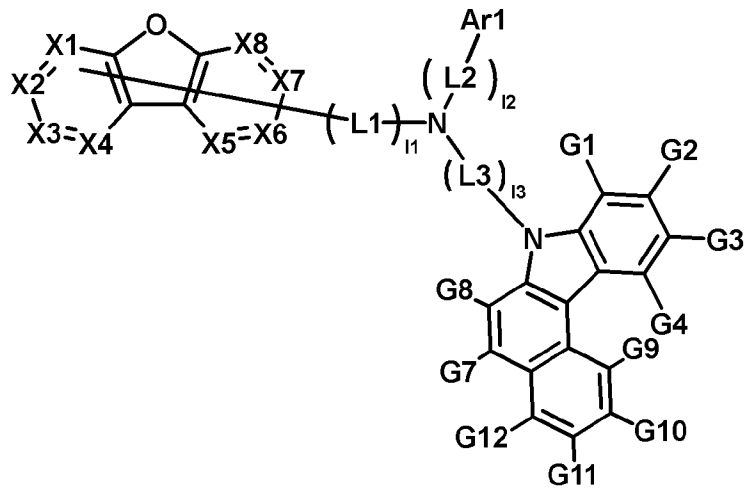
[76]



[77]

[화학식 1-4]

[78]



[79] 상기 화학식 1-1 내지 1-4에 있어서,

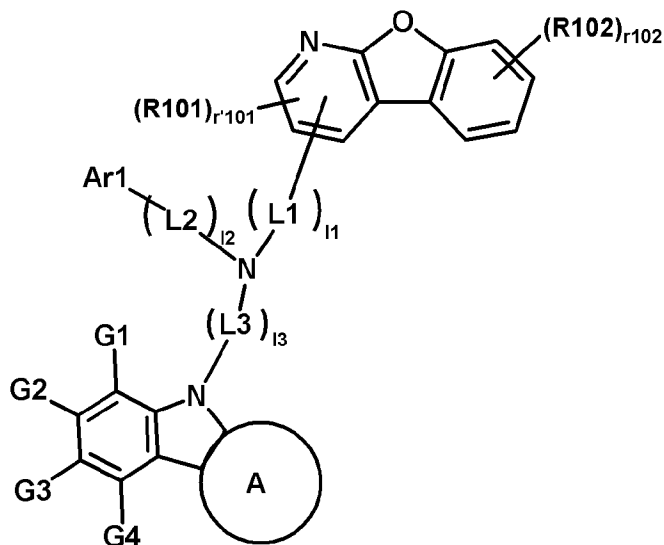
[80] X1 내지 X8, L1 내지 L3, 11 내지 13, Ar1 및 G1 내지 G4의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,

[81] G5 내지 G12는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[82] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-5 내지 1-12 중 어느 하나이다.

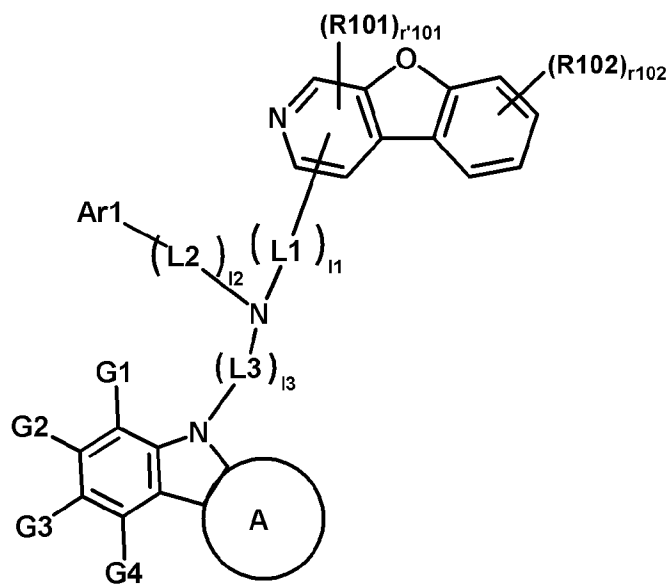
[83] [화학식 1-5]

[84]



[85] [화학식 1-6]

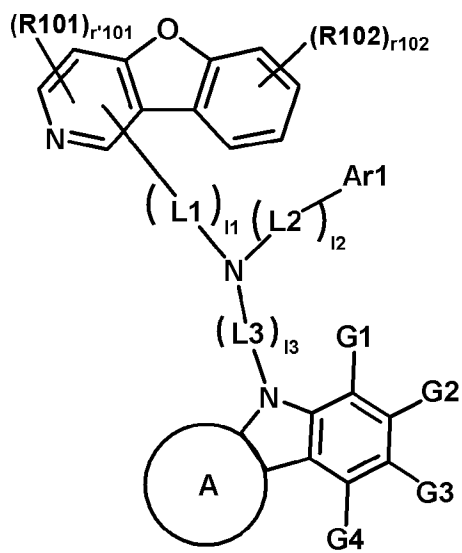
[86]



[87]

[화학식 1-7]

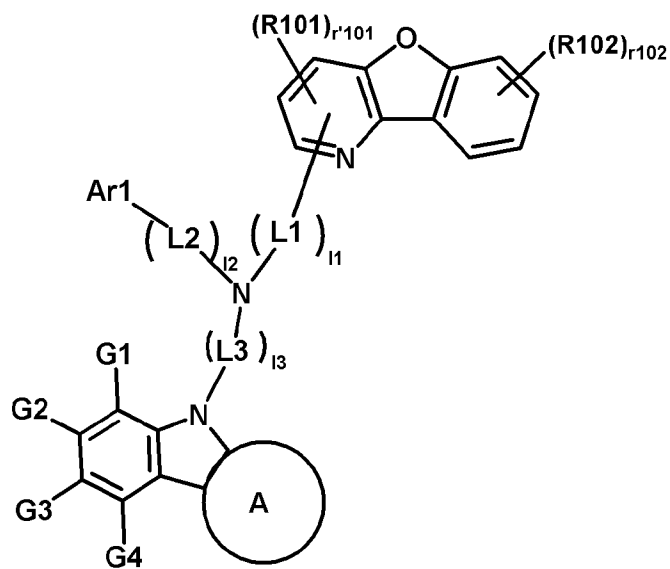
[88]



[89]

[화학식 1-8]

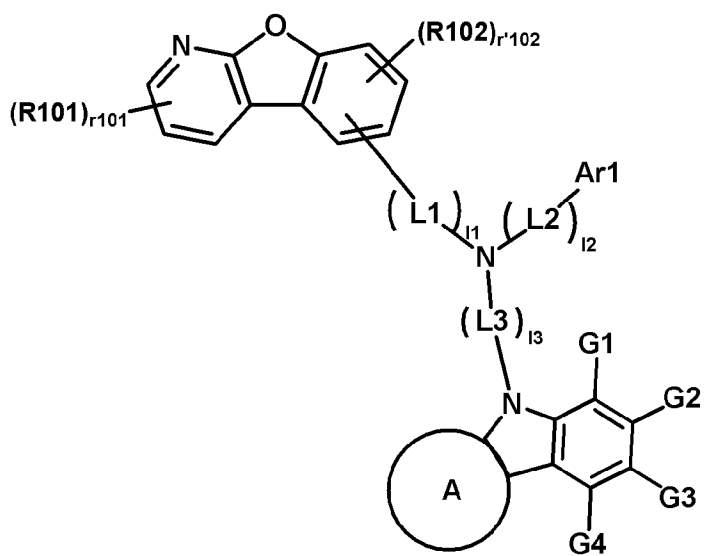
[90]



[91]

[화학식 1-9]

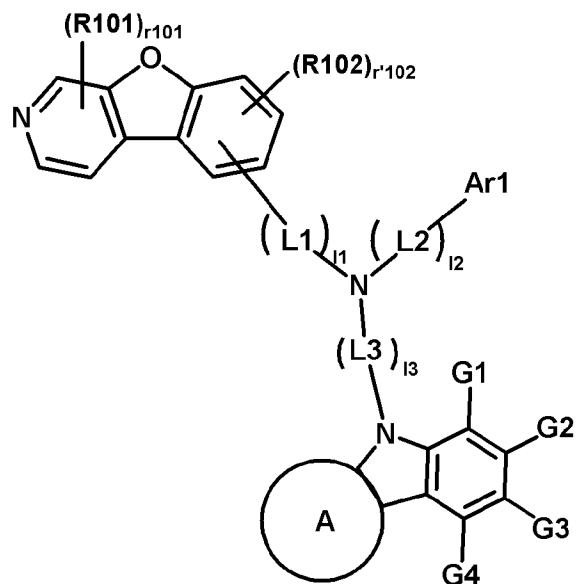
[92]



[93]

[화학식 1-10]

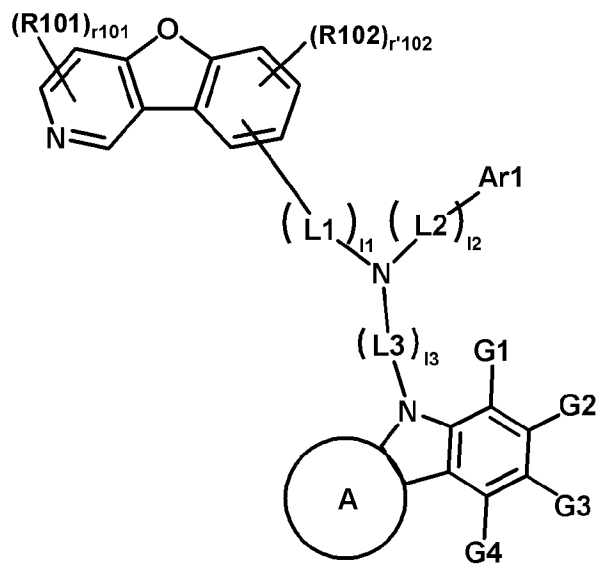
[94]



[95]

[화학식 1-11]

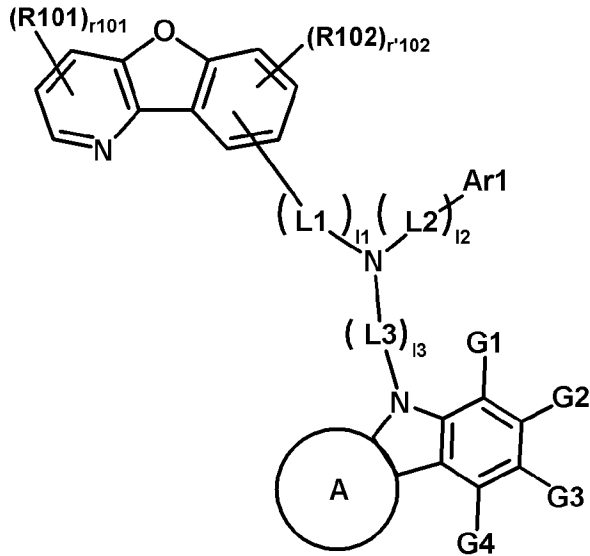
[96]



[97]

[화학식 1-12]

[98]



[99] 상기 화학식 1-5 내지 1-12에 있어서,

[100] L1 내지 L3, 11 내지 13, Ar1, G1 내지 G4 및 A의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,

[101] R101 및 R102는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

[102] r101은 1 내지 3의 정수이고,

[103] r'101은 1 또는 2 이며,

[104] r102는 1 내지 4의 정수이고,

[105] r'102는 1 내지 3의 정수이며,

[106] 상기 r101이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R101은 서로 같거나 상이하고,

[107] 상기 r'101이 2 인 경우, 2개의 R101은 서로 같거나 상이하며,

[108] 상기 r102가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R102는 서로 같거나 상이하고,

[109] 상기 r'102가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R102는 서로 같거나 상이하다.

[110] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 11은 1 이다.

[111] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 11은 2 이다.

[112] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 11은 3 이다.

[113] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 12은 1 이다.

[114] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 12은 2 이다.

[115] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 12은 3 이다.

[116] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 13은 1 이다.

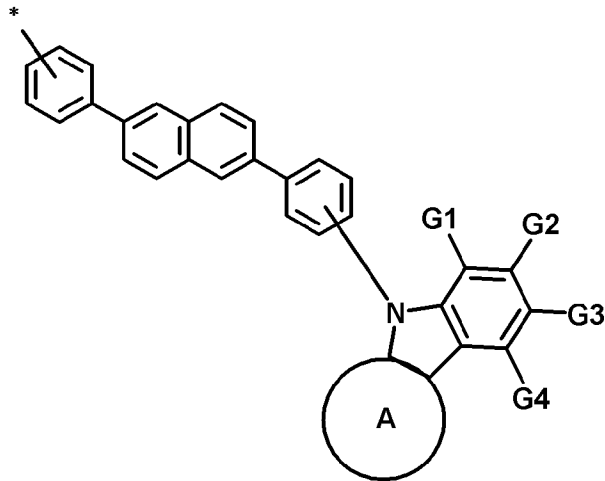
[117] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 13은 2 이다.

[118] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 13은 3 이다.

[119] 본 명세서에서 상기 화학식 1에 있어서, 13이 2 이상인 경우, 2 이상의 L3는 서로 같거나 상이하며, 각각의 L3은 직렬로 연결되는 것을 의미한다. 예컨대, 13이

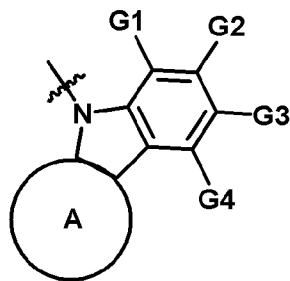
3이고, L3가 각각 페닐렌기, 나프틸렌기, 및 페닐렌기인 경우, 하기와 같이 연결될 수 있으나, 이에만 한정되는 것이 아니고, 각 L3의 순서 또는 연결위치가 상이할 수 있다.

[120]



[121] 또한, 상기

은 예컨대, 상기 13가 3인 경우, 상기 예시된



구조에서 세번째 위치한 말단의 치환기 즉, 페닐렌기에 결합되는 것을 의미하고, *는 상기 화학식 1의 N에 결합되는 부위를 의미하고,  는 상기 L3의 말단에

결합되는 부위를 의미한다.

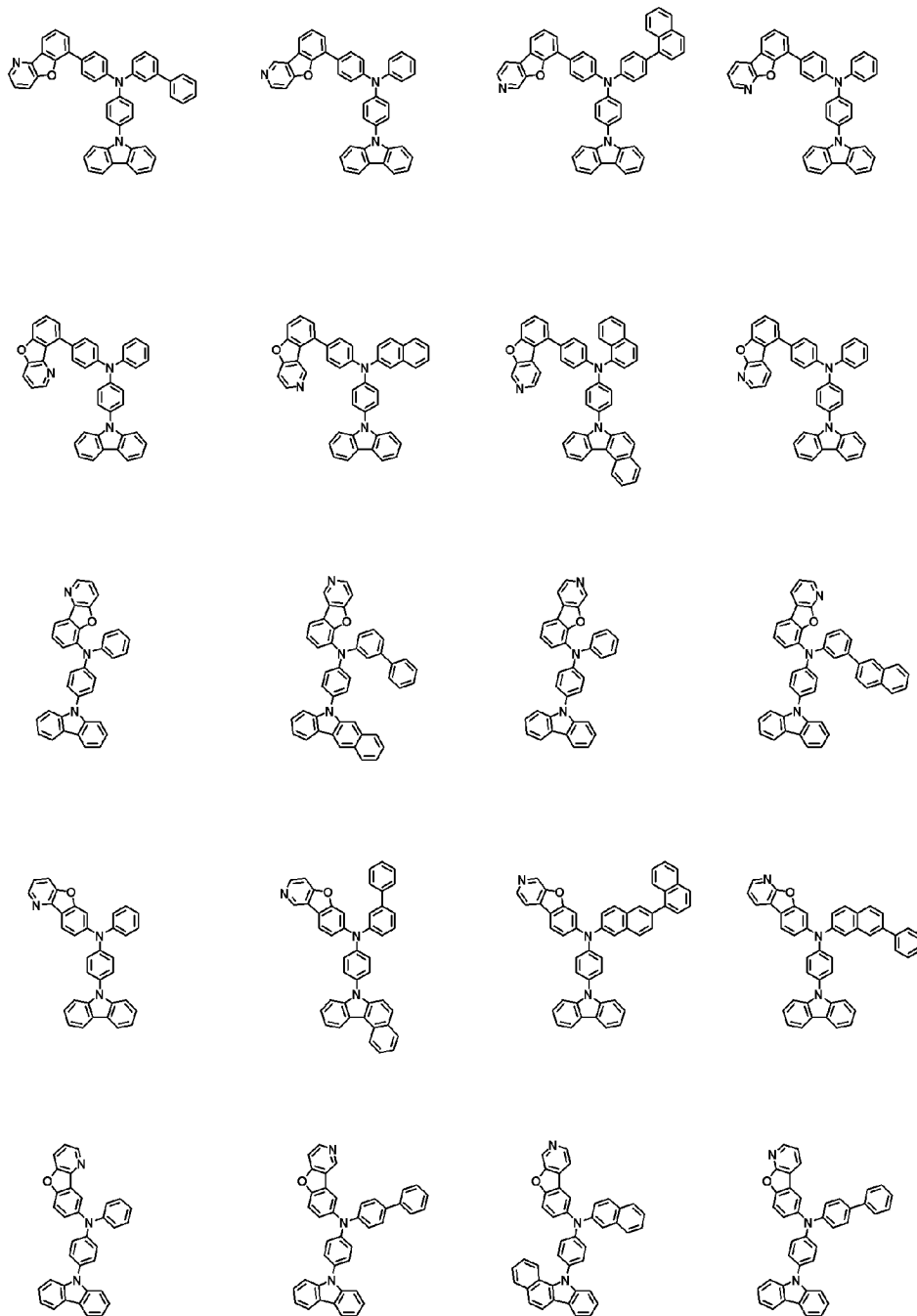
[122] 상기 13에 대한 설명은 11 및 12에도 동일하게 적용된다.

[123] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 A는 벤젠; 또는 나프탈렌이고, 상기 R1 내지 R8 및 G1 내지 G4는 수소; 또는 중수소이며, 상기 A는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤젠; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프탈렌이고, 상기 L1 및 L2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기이고, 상기 L3는 중수소로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이며, 상기 Ar1은 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 중수소로 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기이다.

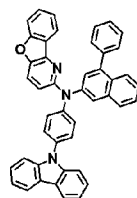
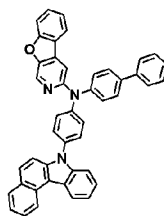
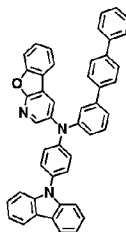
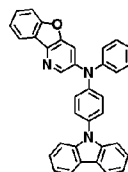
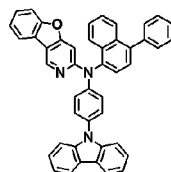
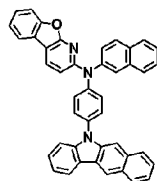
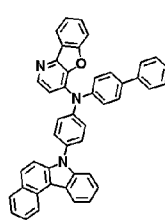
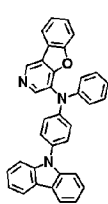
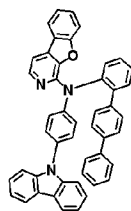
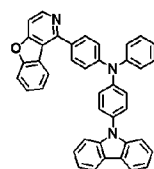
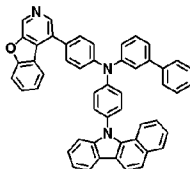
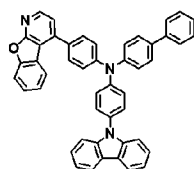
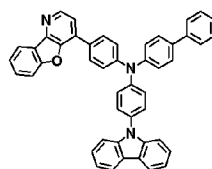
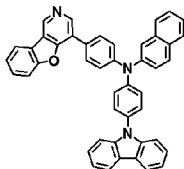
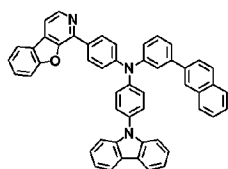
- [124] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X1 내지 X8 중 적어도 하나는 N이다.
- [125] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X1 내지 X8 중 어느 하나는 N이다.
- [126] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X1 내지 X8 중 어느 두 개는 N이다.
- [127] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X1은 N이다.
- [128] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X2는 N이다.
- [129] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X3는 N이다.
- [130] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X4는 N이다.
- [131] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X5는 N이다.
- [132] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X6은 N이다.
- [133] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X7은 N이다.
- [134] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X8은 N이다.
- [135] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 A는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤젠; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프탈렌이다.
- [136] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 A는 벤젠; 또는 나프탈렌이다.
- [137] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G1 내지 G4는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소이다.
- [138] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G5 내지 G12는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소이다.
- [139] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 내지 R8는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소이다.
- [140] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R101 및 R102는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 중수소이다.
- [141] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G1 내지 G4는 수소이다.
- [142] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G5 내지 G12는 수소이다.
- [143] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 내지 R8는 수소이다.
- [144] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R101 및 R102는 수소이다.
- [145] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G1 내지 G4는 중수소이다.
- [146] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 G5 내지 G12는 중수소이다.
- [147] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R1 내지 R8는 중수소이다.
- [148] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R101 및 R102는 중수소이다.
- [149] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이다.
- [150] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
- [151] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.

- [152] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 중수소, 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 아릴렌기이다.
- [153] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
- [154] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
- [155] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L1 및 L2은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 중수소, 페닐기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 중수소로 치환 또는 비치환된 바이페닐릴렌기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기이다.
- [156] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 직접결합; 또는 중수소, 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 아릴렌기이다.
- [157] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
- [158] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
- [159] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L3는 직접결합; 중수소, 페닐기, 나프틸기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 중수소, 페닐기, 나프틸기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 바이페닐릴렌기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기이다.
- [160] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기이다.
- [161] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1은 중수소, 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 중수소로 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기이다.
- [162] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1은 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 중수소로 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기이다.

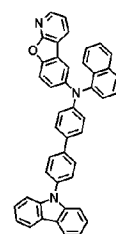
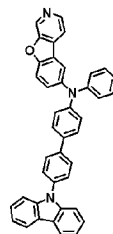
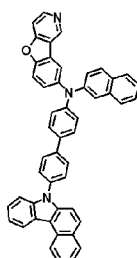
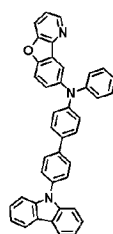
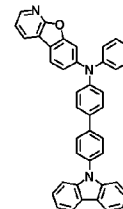
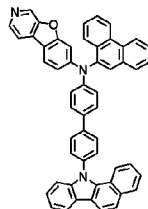
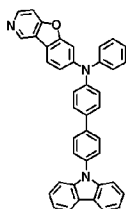
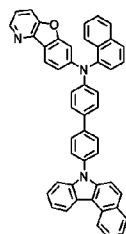
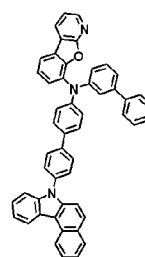
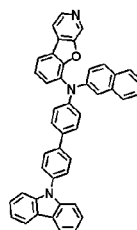
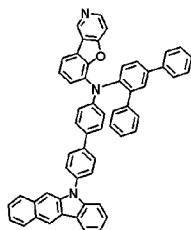
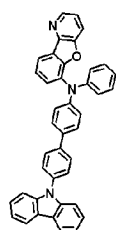
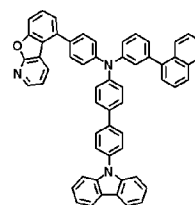
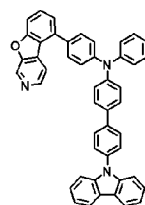
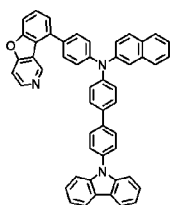
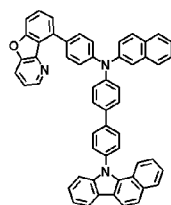
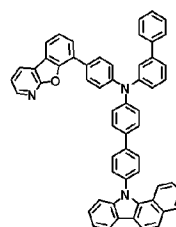
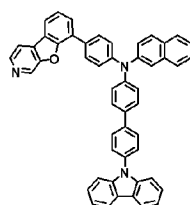
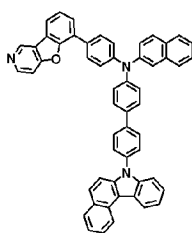
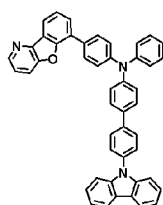
- [163] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar1은 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 중수소, 페닐기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 나프틸기; 중수소로 치환 또는 비치환된 터페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 페난트렌기; 중수소로 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기이다.
- [164] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화합물 중에서 선택되는 어느 하나이다.
- [165]



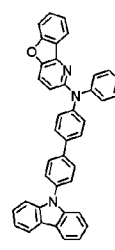
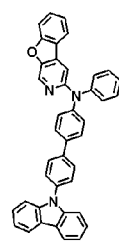
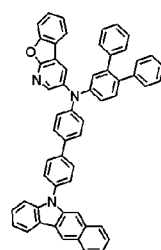
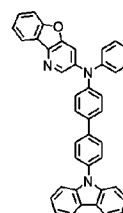
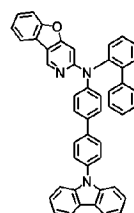
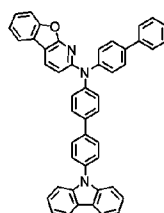
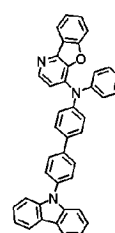
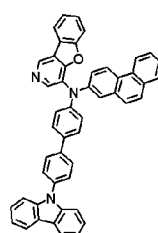
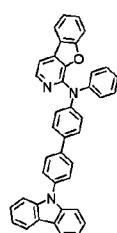
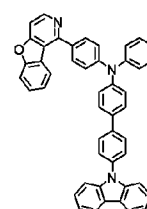
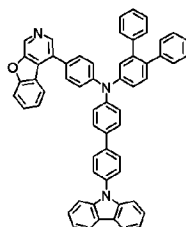
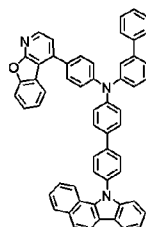
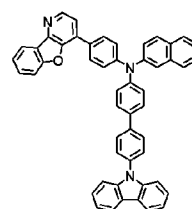
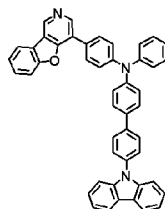
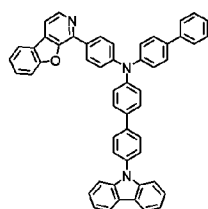
[166]



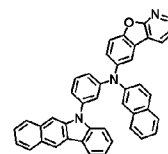
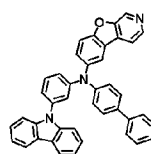
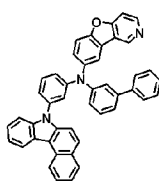
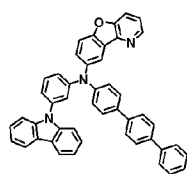
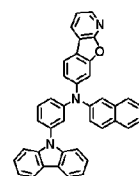
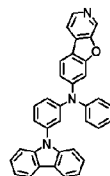
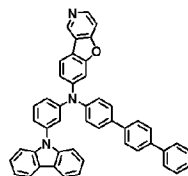
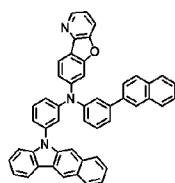
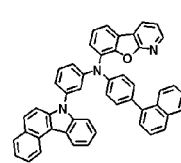
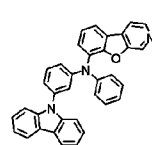
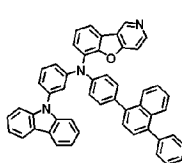
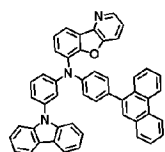
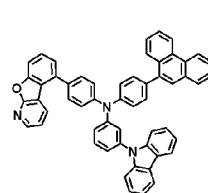
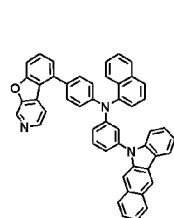
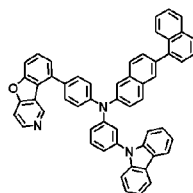
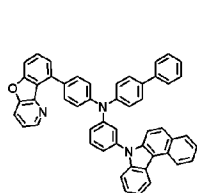
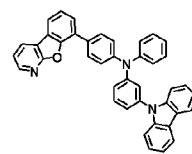
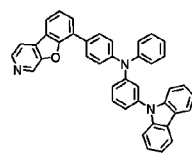
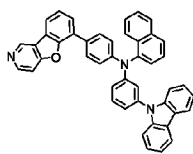
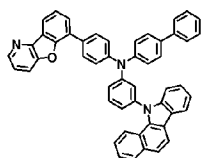
[167]



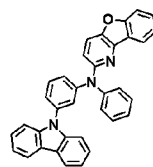
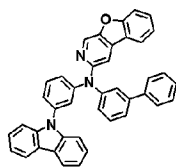
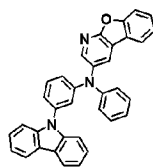
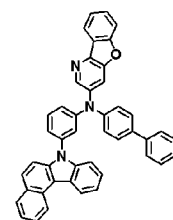
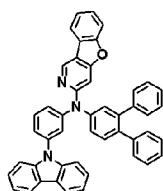
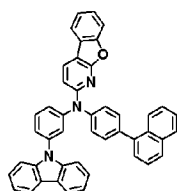
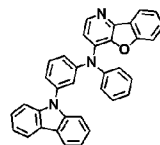
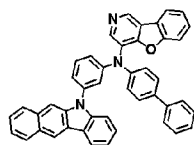
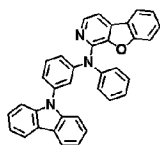
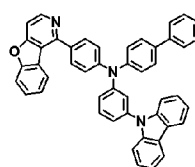
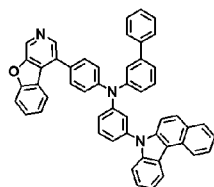
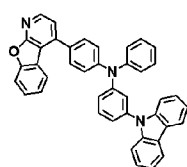
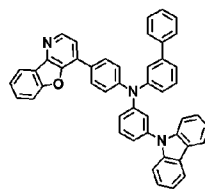
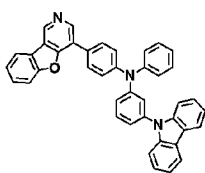
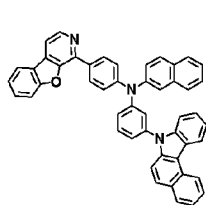
[168]



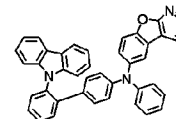
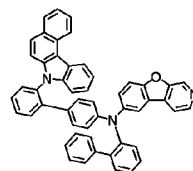
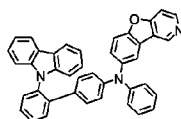
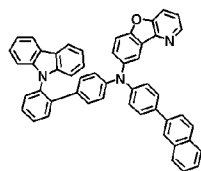
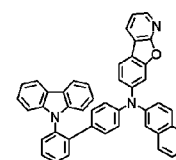
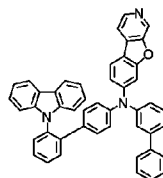
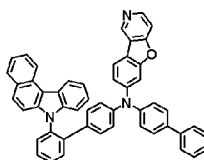
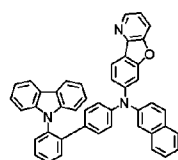
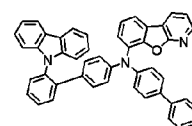
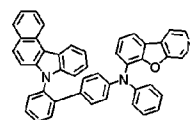
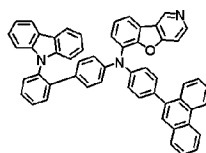
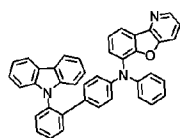
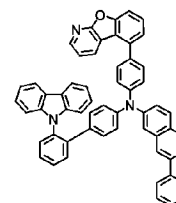
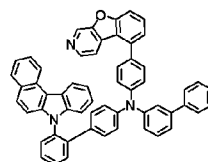
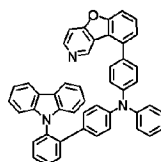
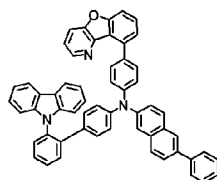
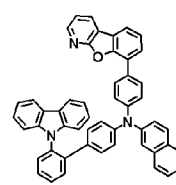
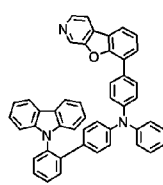
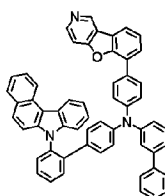
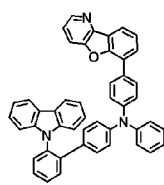
[169]



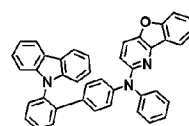
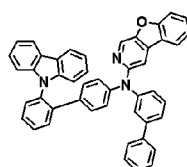
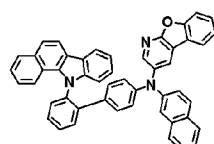
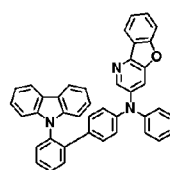
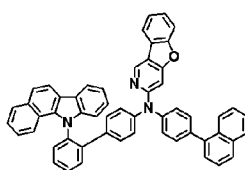
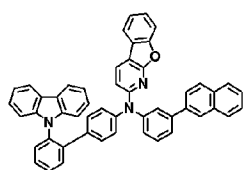
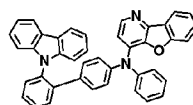
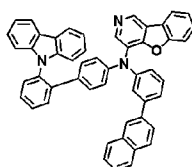
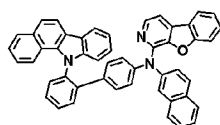
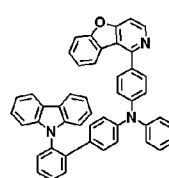
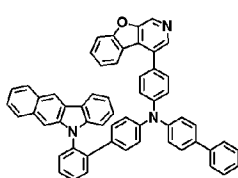
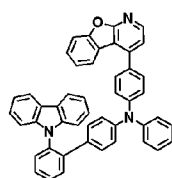
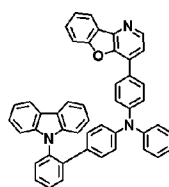
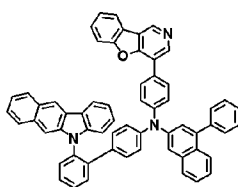
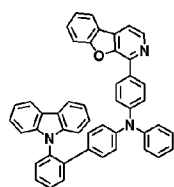
[170]



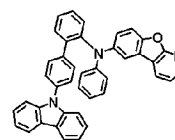
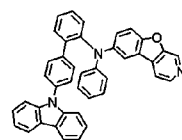
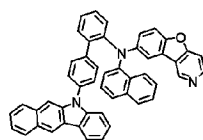
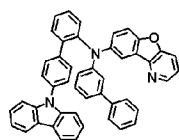
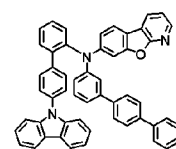
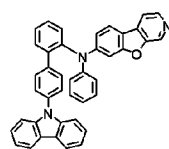
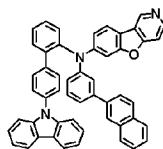
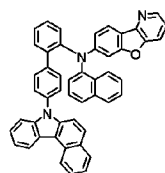
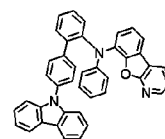
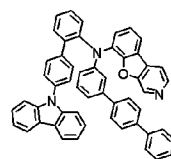
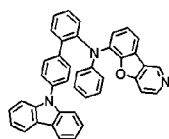
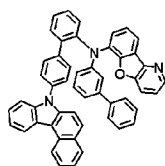
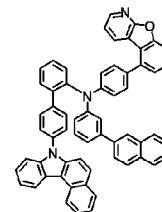
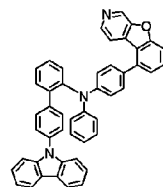
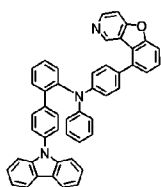
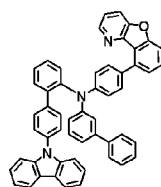
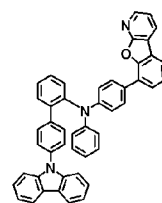
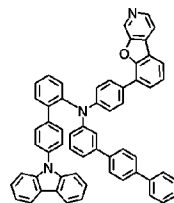
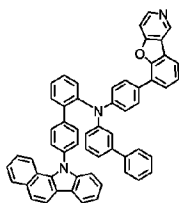
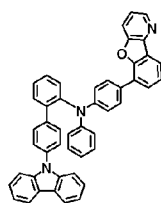
[171]



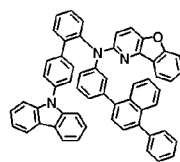
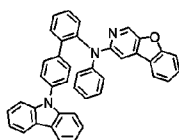
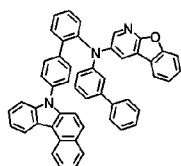
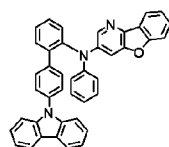
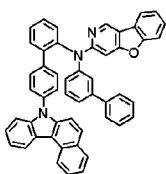
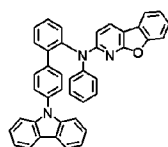
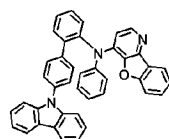
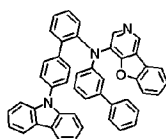
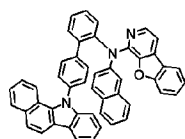
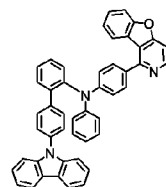
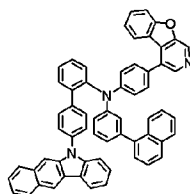
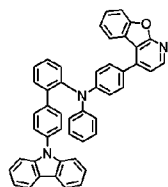
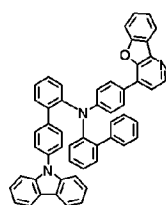
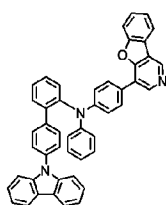
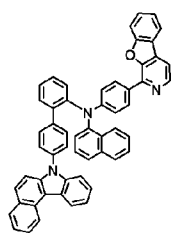
[172]



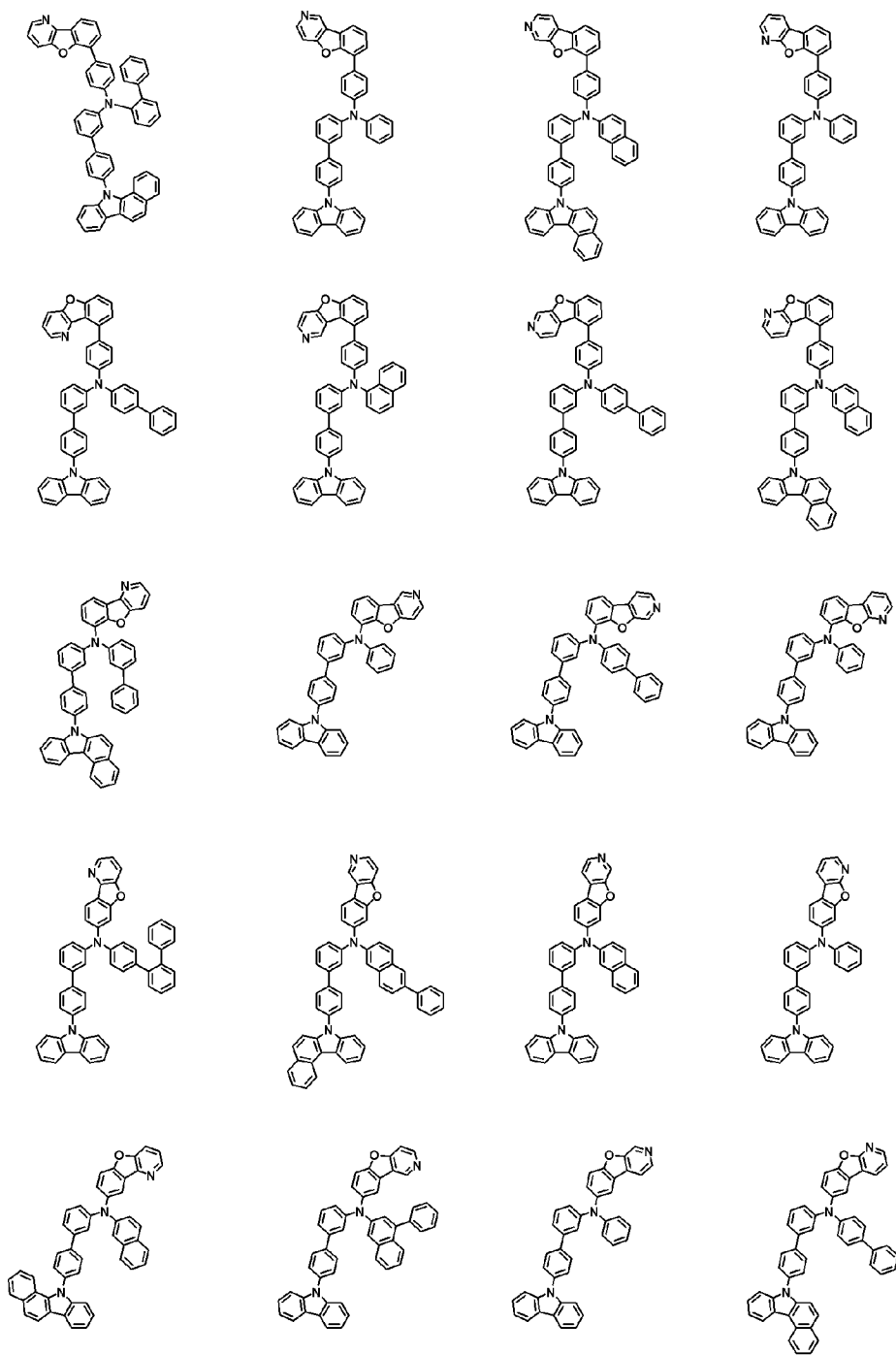
[173]



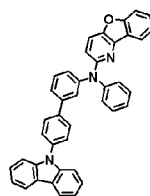
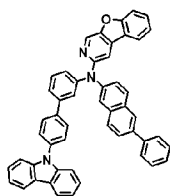
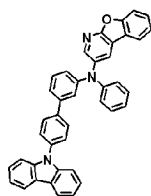
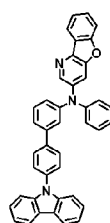
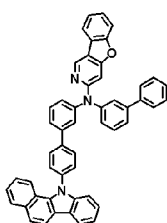
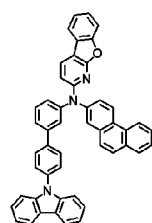
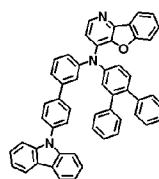
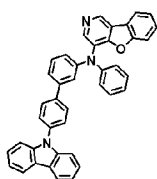
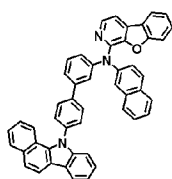
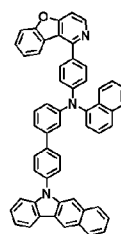
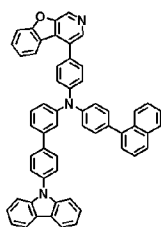
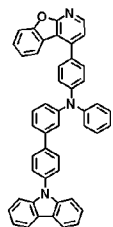
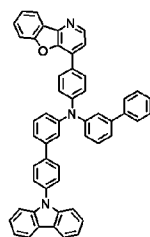
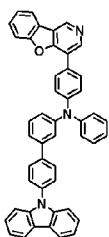
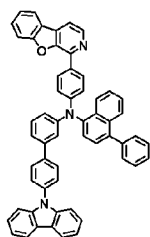
[174]



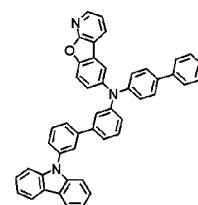
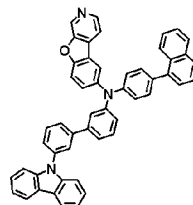
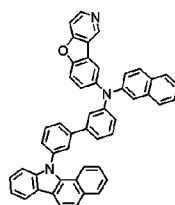
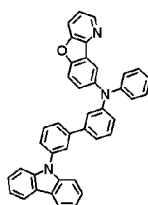
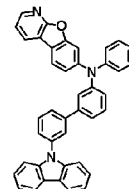
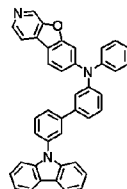
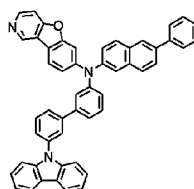
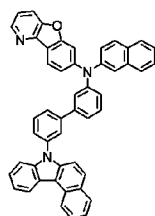
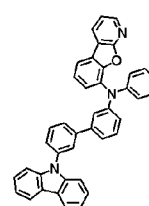
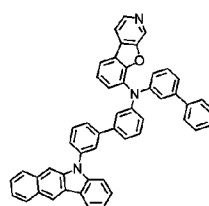
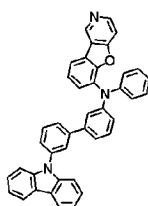
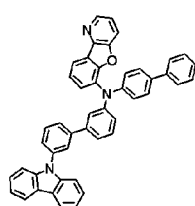
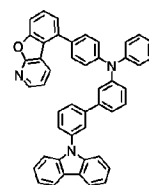
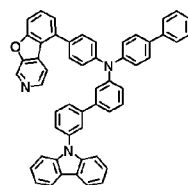
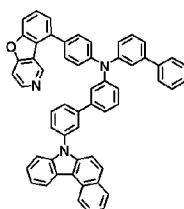
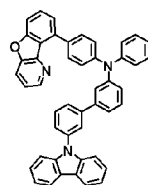
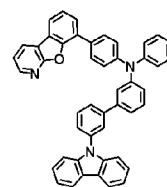
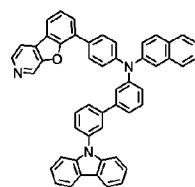
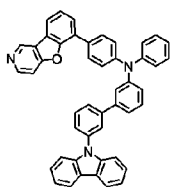
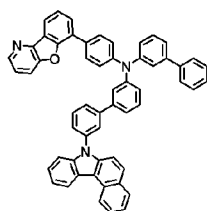
[175]



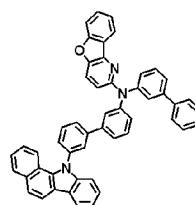
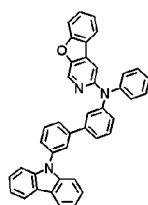
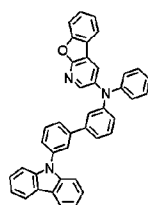
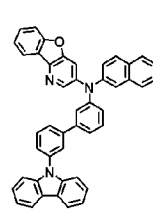
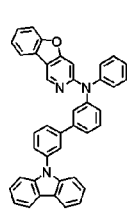
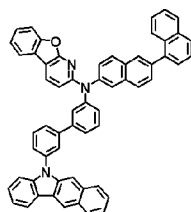
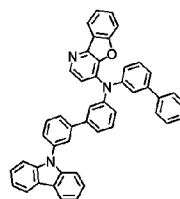
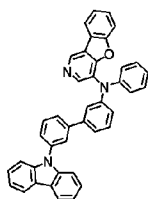
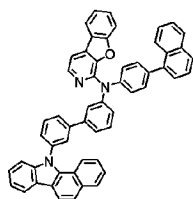
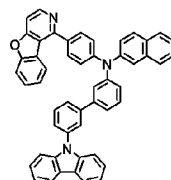
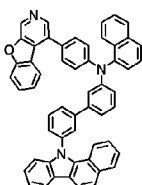
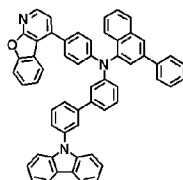
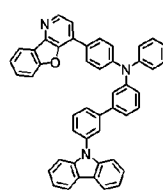
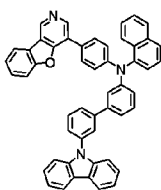
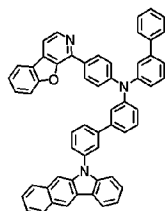
[176]



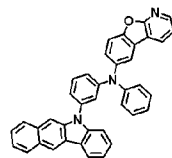
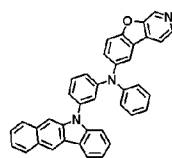
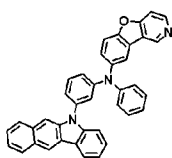
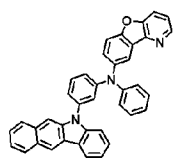
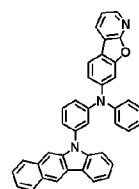
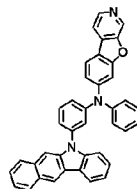
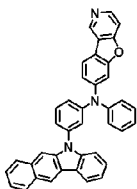
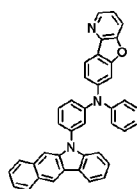
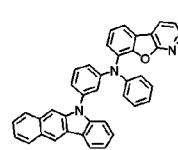
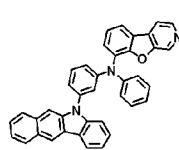
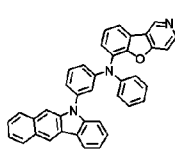
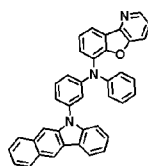
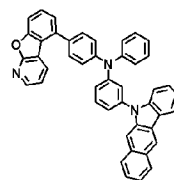
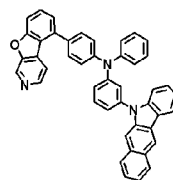
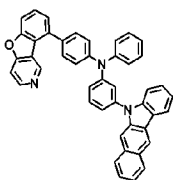
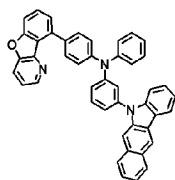
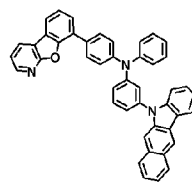
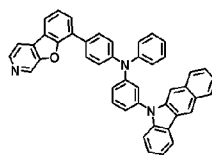
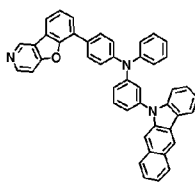
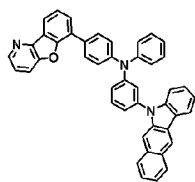
[177]



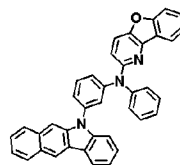
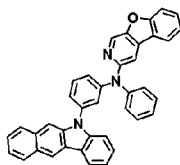
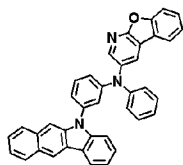
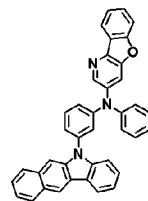
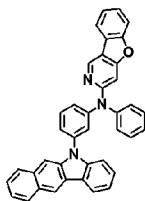
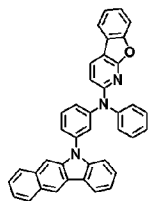
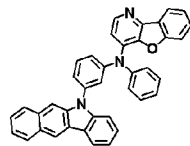
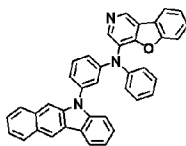
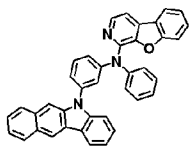
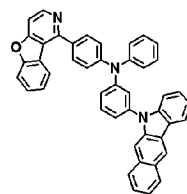
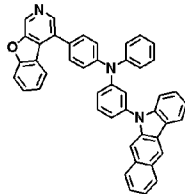
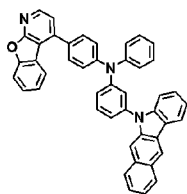
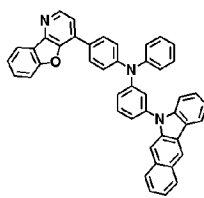
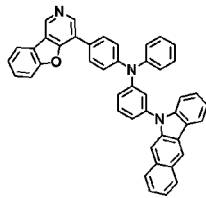
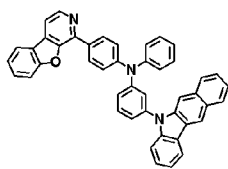
[178]



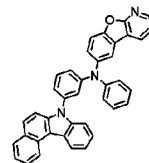
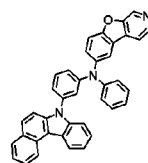
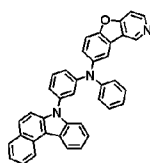
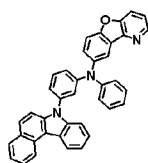
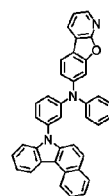
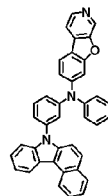
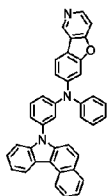
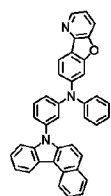
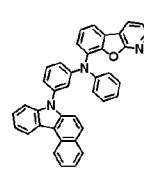
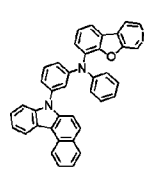
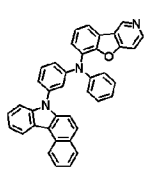
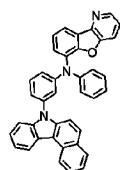
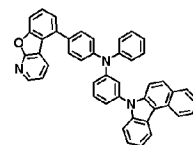
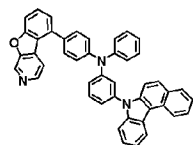
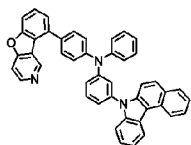
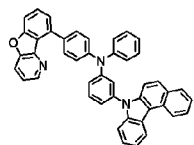
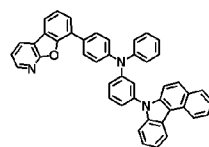
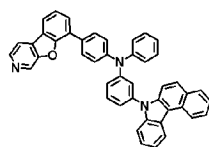
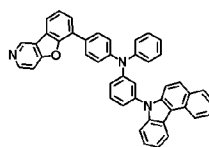
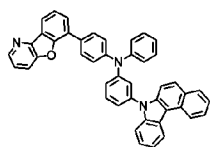
[179]



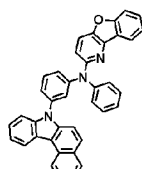
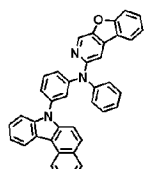
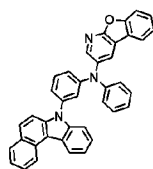
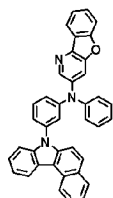
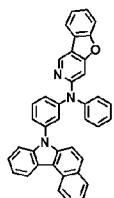
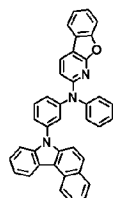
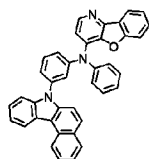
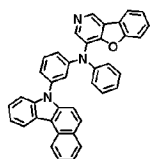
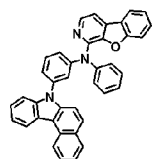
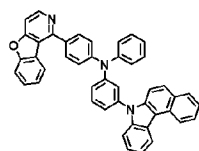
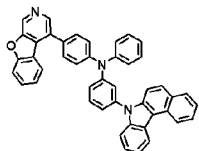
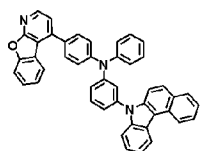
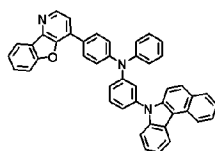
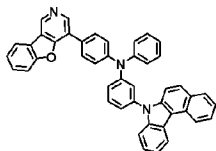
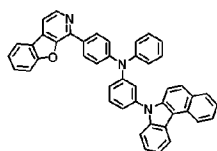
[180]



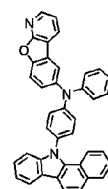
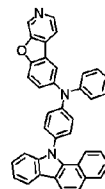
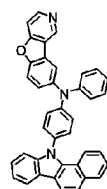
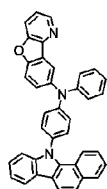
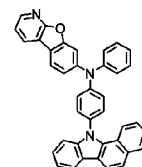
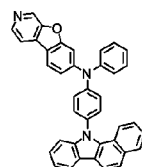
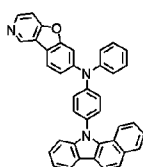
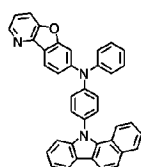
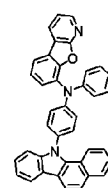
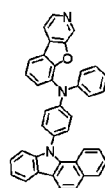
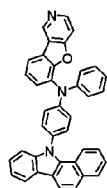
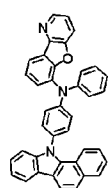
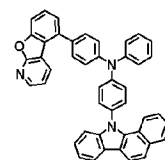
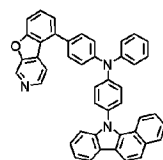
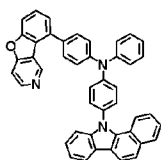
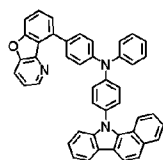
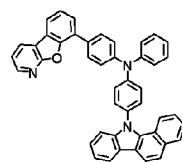
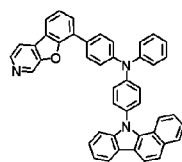
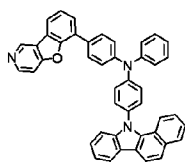
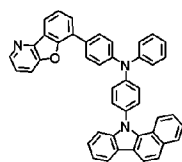
[181]



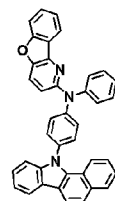
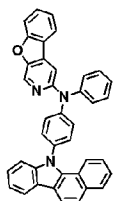
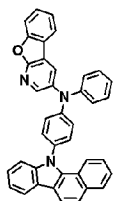
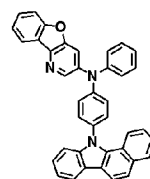
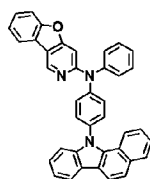
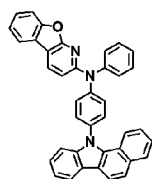
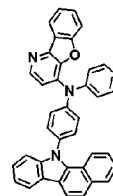
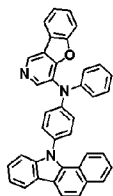
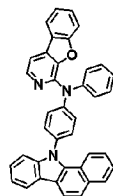
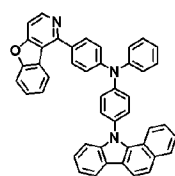
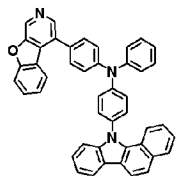
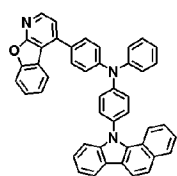
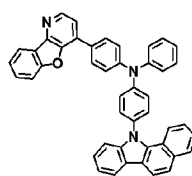
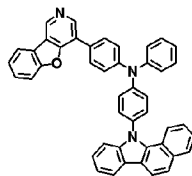
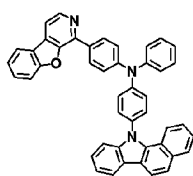
[182]



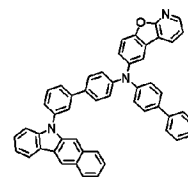
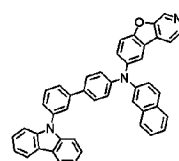
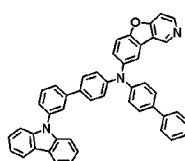
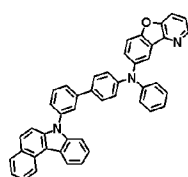
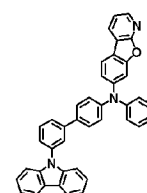
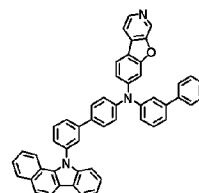
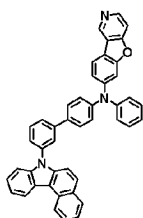
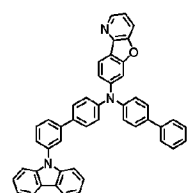
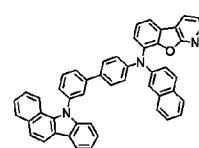
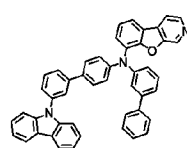
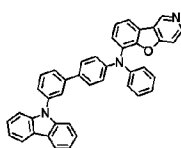
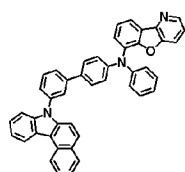
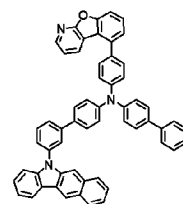
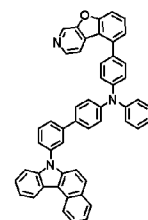
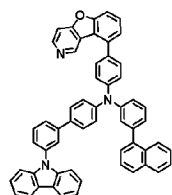
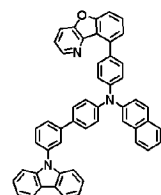
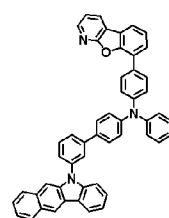
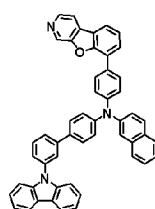
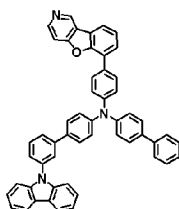
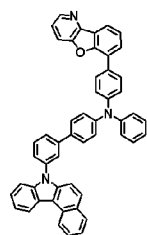
[183]



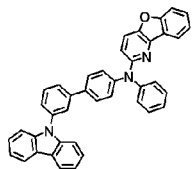
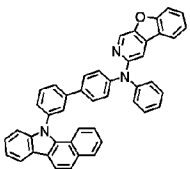
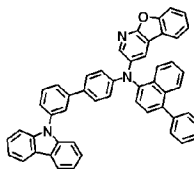
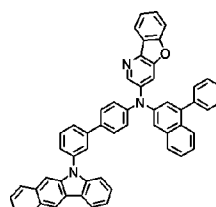
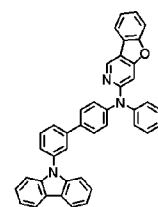
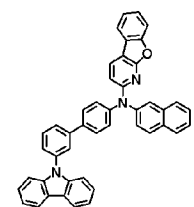
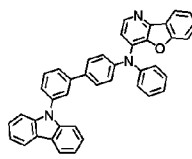
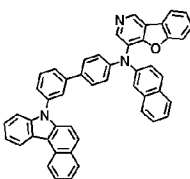
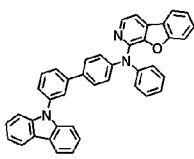
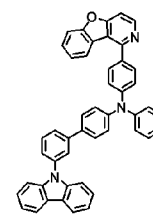
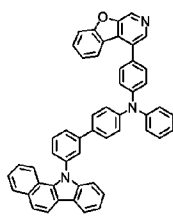
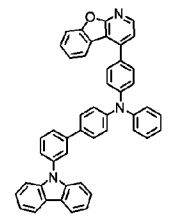
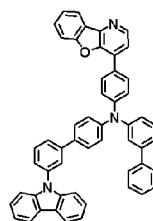
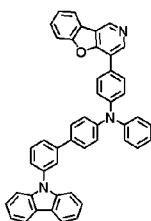
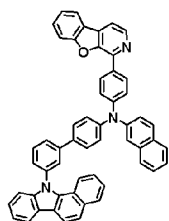
[184]



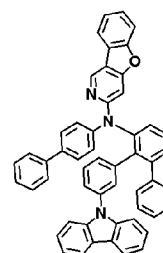
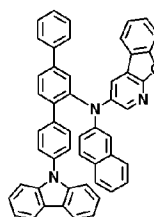
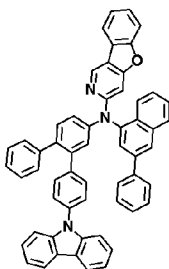
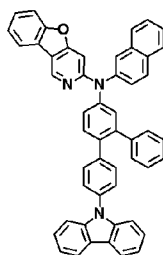
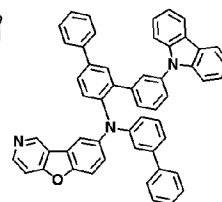
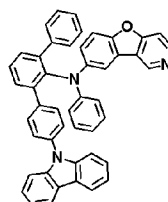
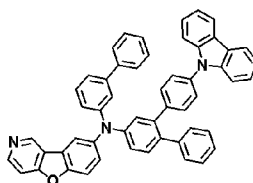
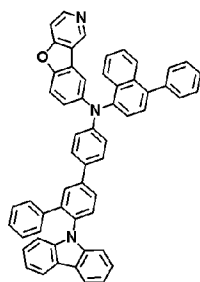
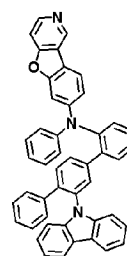
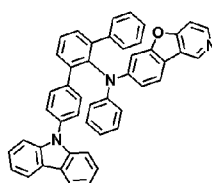
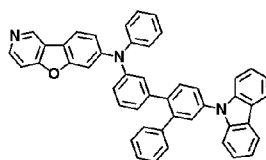
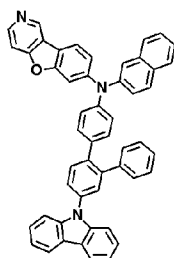
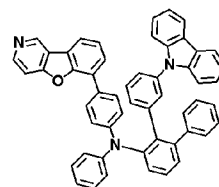
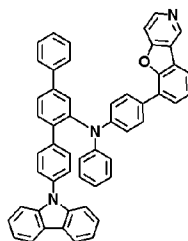
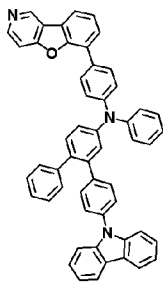
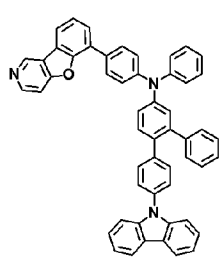
[185]



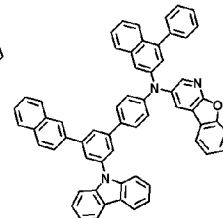
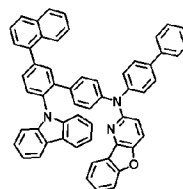
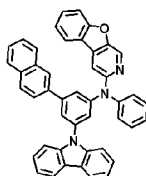
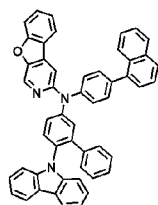
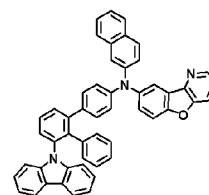
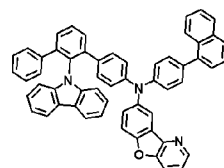
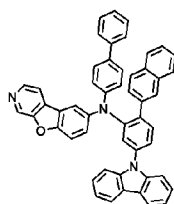
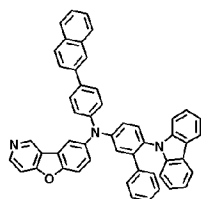
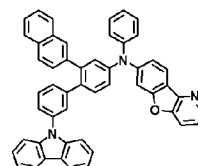
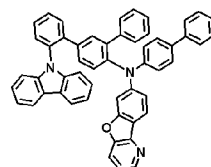
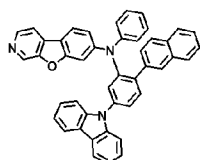
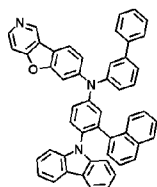
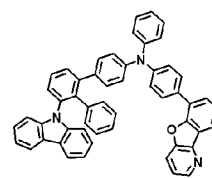
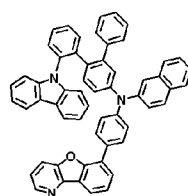
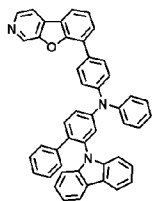
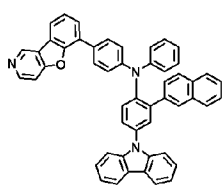
[186]



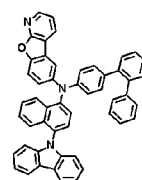
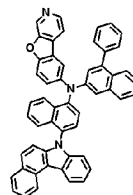
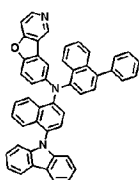
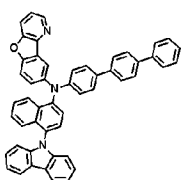
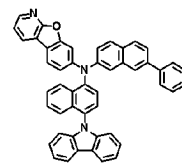
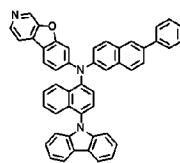
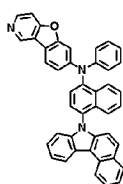
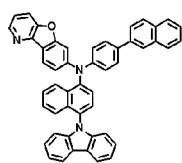
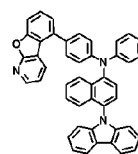
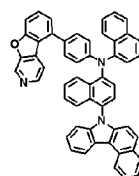
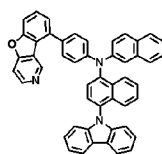
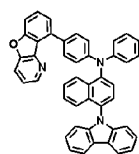
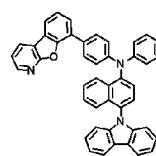
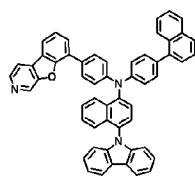
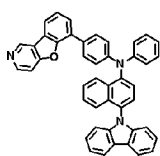
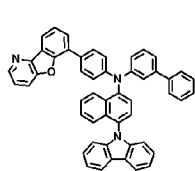
[187]



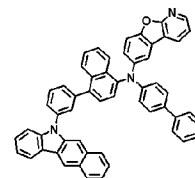
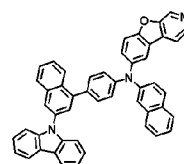
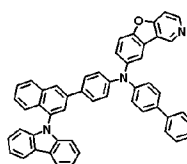
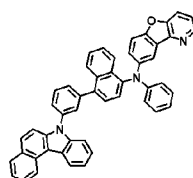
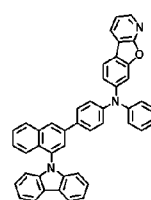
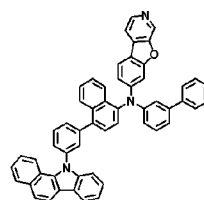
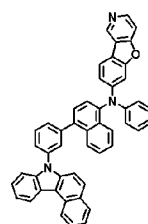
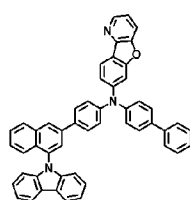
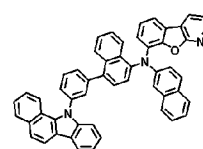
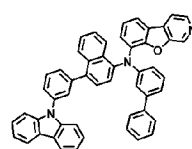
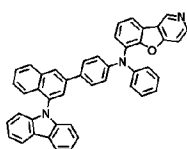
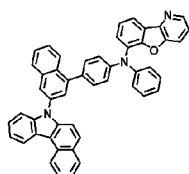
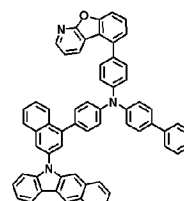
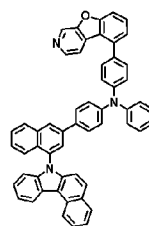
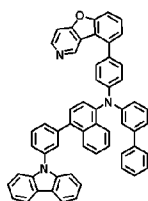
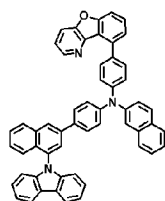
[188]



[189]

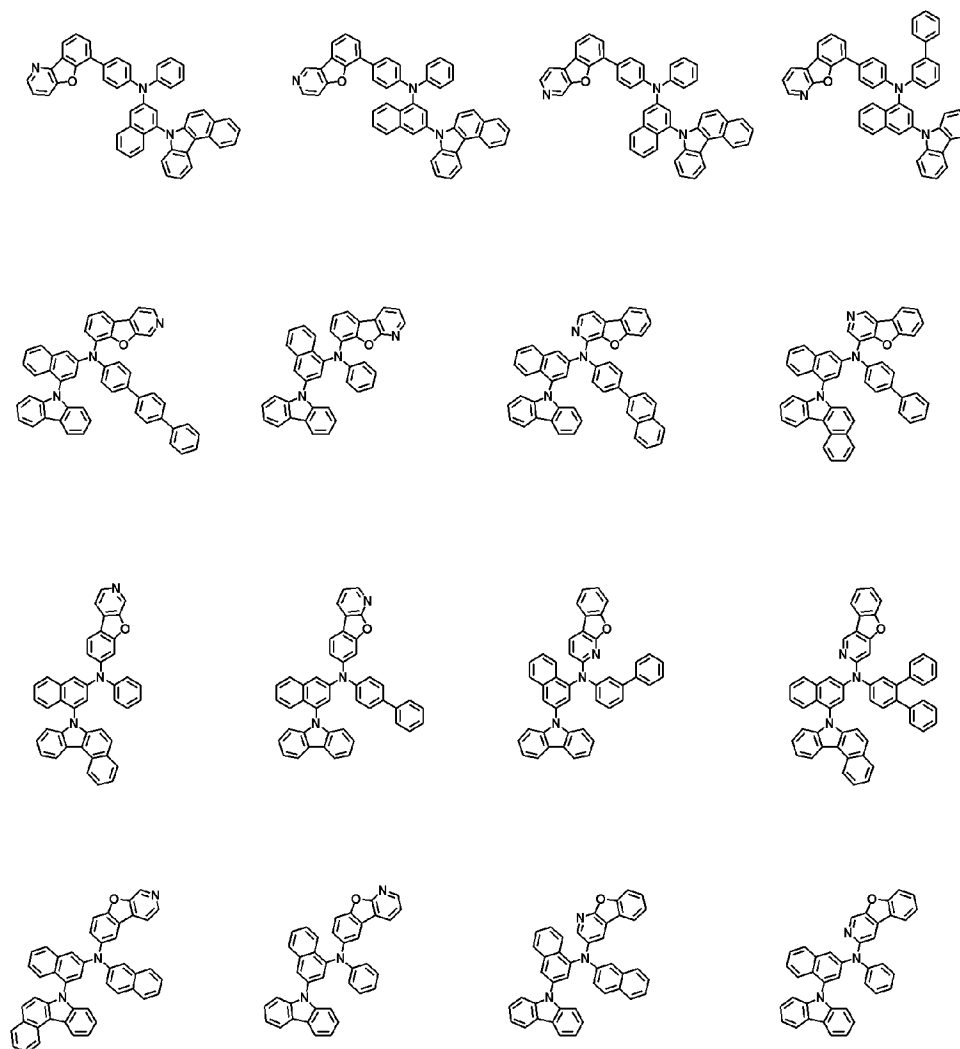


[190]

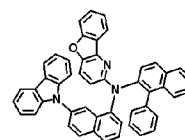
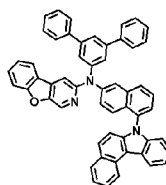
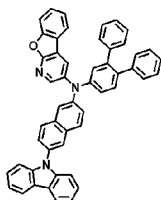
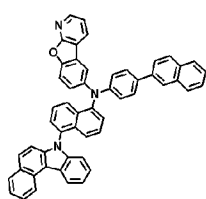
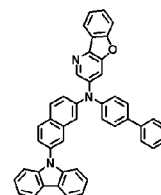
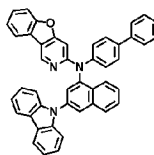
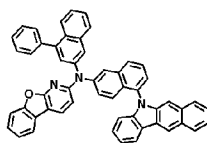
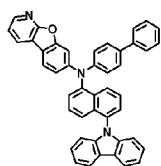
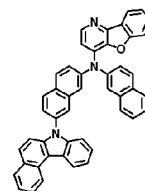
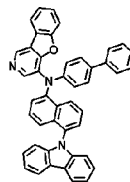
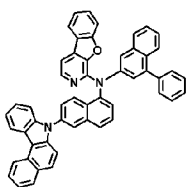
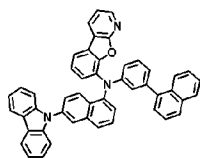
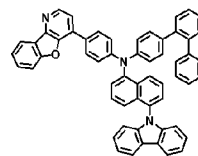
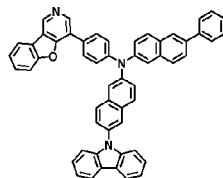
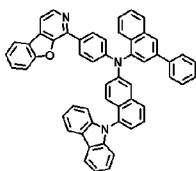
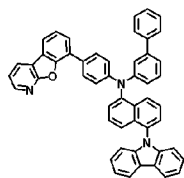


c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-c3ccc(cc3)-c4ccc(cc4)-c5ccc(cc5)-c6ccc(cc6)-c7ccc(cc7)-c8ccc(cc8)-c9ccc(cc9)-c10ccc(cc10)-c11ccc(cc11)-c12ccc(cc12)-c13ccc(cc13)-c14ccc(cc14)-c15ccc(cc15)-c16ccc(cc16)-c17ccc(cc17)-c18ccc(cc18)-c19ccc(cc19)-c20ccc(cc20)-c21ccc(cc21)-c22ccc(cc22)-c23ccc(cc23)-c24ccc(cc24)-c25ccc(cc25)-c26ccc(cc26)-c27ccc(cc27)-c28ccc(cc28)-c29ccc(cc29)-c30ccc(cc30)-c31ccc(cc31)-c32ccc(cc32)-c33ccc(cc33)-c34ccc(cc34)-c35ccc(cc35)-c36ccc(cc36)-c37ccc(cc37)-c38ccc(cc38)-c39ccc(cc39)-c40ccc(cc40)-c41ccc(cc41)-c42ccc(cc42)-c43ccc(cc43)-c44ccc(cc44)-c45ccc(cc45)-c46ccc(cc46)-c47ccc(cc47)-c48ccc(cc48)-c49ccc(cc49)-c50ccc(cc50)-c51ccc(cc51)-c52ccc(cc52)-c53ccc(cc53)-c54ccc(cc54)-c55ccc(cc55)-c56ccc(cc56)-c57ccc(cc57)-c58ccc(cc58)-c59ccc(cc59)-c60ccc(cc60)-c61ccc(cc61)-c62ccc(cc62)-c63ccc(cc63)-c64ccc(cc64)-c65ccc(cc65)-c66ccc(cc66)-c67ccc(cc67)-c68ccc(cc68)-c69ccc(cc69)-c70ccc(cc70)-c71ccc(cc71)-c72ccc(cc72)-c73ccc(cc73)-c74ccc(cc74)-c75ccc(cc75)-c76ccc(cc76)-c77ccc(cc77)-c78ccc(cc78)-c79ccc(cc79)-c80ccc(cc80)-c81ccc(cc81)-c82ccc(cc82)-c83ccc(cc83)-c84ccc(cc84)-c85ccc(cc85)-c86ccc(cc86)-c87ccc(cc87)-c88ccc(cc88)-c89ccc(cc89)-c90ccc(cc90)-c91ccc(cc91)-c92ccc(cc92)-c93ccc(cc93)-c94ccc(cc94)-c95ccc(cc95)-c96ccc(cc96)-c97ccc(cc97)-c98ccc(cc98)-c99ccc(cc99)-c100ccc(cc100)-c101ccc(cc101)-c102ccc(cc102)-c103ccc(cc103)-c104ccc(cc104)-c105ccc(cc105)-c106ccc(cc106)-c107ccc(cc107)-c108ccc(cc108)-c109ccc(cc109)-c110ccc(cc110)-c111ccc(cc111)-c112ccc(cc112)-c113ccc(cc113)-c114ccc(cc114)-c115ccc(cc115)-c116ccc(cc116)-c117ccc(cc117)-c118ccc(cc118)-c119ccc(cc119)-c120ccc(cc120)-c121ccc(cc121)-c122ccc(cc122)-c123ccc(cc123)-c124ccc(cc124)-c125ccc(cc125)-c126ccc(cc126)-c127ccc(cc127)-c128ccc(cc128)-c129ccc(cc129)-c130ccc(cc130)-c131ccc(cc131)-c132ccc(cc132)-c133ccc(cc133)-c134ccc(cc134)-c135ccc(cc135)-c136ccc(cc136)-c137ccc(cc137)-c138ccc(cc138)-c139ccc(cc139)-c140ccc(cc140)-c141ccc(cc141)-c142ccc(cc142)-c143ccc(cc143)-c144ccc(cc144)-c145ccc(cc145)-c146ccc(cc146)-c147ccc(cc147)-c148ccc(cc148)-c149ccc(cc149)-c150ccc(cc150)-c151ccc(cc151)-c152ccc(cc152)-c153ccc(cc153)-c154ccc(cc154)-c155ccc(cc155)-c156ccc(cc156)-c157ccc(cc157)-c158ccc(cc158)-c159ccc(cc159)-c160ccc(cc160)-c161ccc(cc161)-c162ccc(cc162)-c163ccc(cc163)-c164ccc(cc164)-c165ccc(cc165)-c166ccc(cc166)-c167ccc(cc167)-c168ccc(cc168)-c169ccc(cc169)-c170ccc(cc170)-c171ccc(cc171)-c172ccc(cc172)-c173ccc(cc173)-c174ccc(cc174)-c175ccc(cc175)-c176ccc(cc176)-c177ccc(cc177)-c178ccc(cc178)-c179ccc(cc179)-c180ccc(cc180)-c181ccc(cc181)-c182ccc(cc182)-c183ccc(cc183)-c184ccc(cc184)-c185ccc(cc185)-c186ccc(cc186)-c187ccc(cc187)-c188ccc(cc188)-c189ccc(cc189)-c190ccc(cc190)-c191ccc(cc191)-c192ccc(cc192)-c193ccc(cc193)-c194ccc(cc194)-c195ccc(cc195)-c196ccc(cc196)-c197ccc(cc197)-c198ccc(cc198)-c199ccc(cc199)-c200ccc(cc200)-c201ccc(cc201)-c202ccc(cc202)-c203ccc(cc203)-c204ccc(cc204)-c205ccc(cc205)-c206ccc(cc206)-c207ccc(cc207)-c208ccc(cc208)-c209ccc(cc209)-c210ccc(cc210)-c211ccc(cc211)-c212ccc(cc212)-c213ccc(cc213)-c214ccc(cc214)-c215ccc(cc215)-c216ccc(cc216)-c217ccc(cc217)-c218ccc(cc218)-c219ccc(cc219)-c220ccc(cc220)-c221ccc(cc221)-c222ccc(cc222)-c223ccc(cc223)-c224ccc(cc224)-c225ccc(cc225)-c226ccc(cc226)-c227ccc(cc227)-c228ccc(cc228)-c229ccc(cc229)-c230ccc(cc230)-c231ccc(cc231)-c232ccc(cc232)-c233ccc(cc233)-c234ccc(cc234)-c235ccc(cc235)-c236ccc(cc236)-c237ccc(cc237)-c238ccc(cc238)-c239ccc(cc239)-c240ccc(cc240)-c241ccc(cc241)-c242ccc(cc242)-c243ccc(cc243)-c244ccc(cc244)-c245ccc(cc245)-c246ccc(cc246)-c247ccc(cc247)-c248ccc(cc248)-c249ccc(cc249)-c250ccc(cc250)-c251ccc(cc251)-c252ccc(cc252)-c253ccc(cc253)-c254ccc(cc254)-c255ccc(cc255)-c256ccc(cc256)-c257ccc(cc257)-c258ccc(cc258)-c259ccc(cc259)-c260ccc(cc260)-c261ccc(cc261)-c262ccc(cc262)-c263ccc(cc263)-c264ccc(cc264)-c265ccc(cc265)-c266ccc(cc266)-c267ccc(cc267)-c268ccc(cc268)-c269ccc(cc269)-c270ccc(cc270)-c271ccc(cc271)-c272ccc(cc272)-c273ccc(cc273)-c274ccc(cc274)-c275ccc(cc275)-c276ccc(cc276)-c277ccc(cc277)-c278ccc(cc278)-c279ccc(cc279)-c280ccc(cc280)-c281ccc(cc281)-c282ccc(cc282)-c283ccc(cc283)-c284ccc(cc284)-c285ccc(cc285)-c286ccc(cc286)-c287ccc(cc287)-c288ccc(cc288)-c289ccc(cc289)-c290ccc(cc290)-c291ccc(cc291)-c292ccc(cc292)-c293ccc(cc293)-c294ccc(cc294)-c295ccc(cc295)-c296ccc(cc296)-c297ccc(cc297)-c298ccc(cc298)-c299ccc(cc299)-c300ccc(cc300)-c301ccc(cc301)-c302ccc(cc302)-c303ccc(cc303)-c304ccc(cc304)-c305ccc(cc305)-c306ccc(cc306)-c307ccc(cc307)-c308ccc(cc308)-c309ccc(cc309)-c310ccc(cc310)-c311ccc(cc311)-c312ccc(cc312)-c313ccc(cc313)-c314ccc(cc314)-c315ccc(cc315)-c316ccc(cc316)-c317ccc(cc317)-c318ccc(cc318)-c319ccc(cc319)-c320ccc(cc320)-c321ccc(cc321)-c322ccc(cc322)-c323ccc(cc323)-c324ccc(cc324)-c325ccc(cc325)-c326ccc(cc326)-c327ccc(cc327)-c328ccc(cc328)-c329ccc(cc329)-c330ccc(cc330)-c331ccc(cc331)-c332ccc(cc332)-c333ccc(cc333)-c334ccc(cc334)-c335ccc(cc335)-c336ccc(cc336)-c337ccc(cc337)-c338ccc(cc338)-c339ccc(cc339)-c340ccc(cc340)-c341ccc(cc341)-c342ccc(cc342)-c343ccc(cc343)-c344ccc(cc344)-c345ccc(cc345)-c346ccc(cc346)-c347ccc(cc347)-c348ccc(cc348)-c349ccc(cc349)-c350ccc(cc350)-c351ccc(cc351)-c352ccc(cc352)-c353ccc(cc353)-c354ccc(cc354)-c355ccc(cc355)-c356ccc(cc356)-c357ccc(cc357)-c358ccc(cc358)-c359ccc(cc359)-c360ccc(cc360)-c361ccc(cc361)-c362ccc(cc362)-c363ccc(cc363)-c364ccc(cc364)-c365ccc(cc365)-c366ccc(cc366)-c367ccc(cc367)-c368ccc(cc368)-c369ccc(cc369)-c370ccc(cc370)-c371ccc(cc371)-c372ccc(cc372)-c373ccc(cc373)-c374ccc(cc374)-c375ccc(cc375)-c376ccc(cc376)-c377ccc(cc377)-c378ccc(cc378)-c379ccc(cc379)-c380ccc(cc380)-c381ccc(cc381)-c382ccc(cc382)-c383ccc(cc383)-c384ccc(cc384)-c385ccc(cc385)-c386ccc(cc386)-c387ccc(cc387)-c388ccc(cc388)-c389ccc(cc389)-c390ccc(cc390)-c391ccc(cc391)-c392ccc(cc392)-c393ccc(cc393)-c394ccc(cc394)-c395ccc(cc395)-c396ccc(cc396)-c397ccc(cc397)-c398ccc(cc398)-c399ccc(cc399)-c400ccc(cc400)-c401ccc(cc401)-c402ccc(cc402)-c403ccc(cc403)-c404ccc(cc404)-c405ccc(cc405)-c406ccc(cc406)-c407ccc(cc407)-c408ccc(cc408)-c409ccc(cc409)-c410ccc(cc410)-c411ccc(cc411)-c412ccc(cc412)-c413ccc(cc413)-c414ccc(cc414)-c415ccc(cc415)-c416ccc(cc416)-c417ccc(cc417)-c418ccc(cc418)-c419ccc(cc419)-c420ccc(cc420)-c421ccc(cc421)-c422ccc(cc422)-c423ccc(cc423)-c424ccc(cc424)-c425ccc(cc425)-c426ccc(cc426)-c427ccc(cc427)-c428ccc(cc428)-c429ccc(cc429)-c430ccc(cc430)-c431ccc(cc431)-

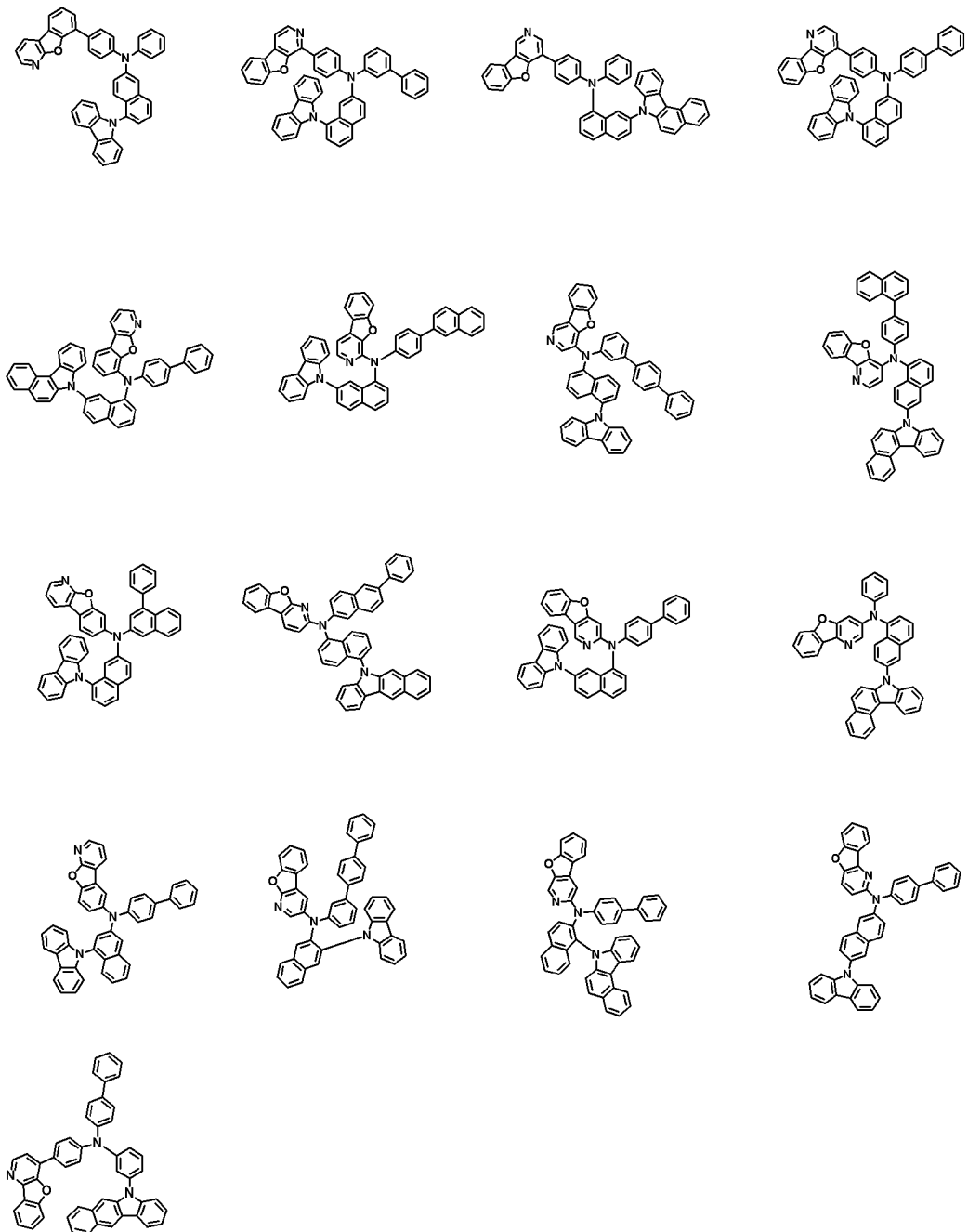
[192]



[193]



[194]



[195] 또한, 본 명세서는 상기 전술한 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[196] 본 명세서에서 어떤 부제가 다른 부제 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부제가 다른 부제에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부제 사이에 또 다른 부제가 존재하는 경우도 포함한다.

[197] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[198] 본 명세서에 있어서, 상기 '층'은 본 기술분야에 주로 사용되는 '필름'과 호환되는 의미이며, 목적하는 영역을 덮는 코팅을 의미한다. 상기 '층'의 크기는

한정되지 않으며, 각각의 '층'은 그 크기가 같거나 상이할 수 있다. 일 실시상태에 따르면, '층'의 크기는 전체 소자와 같을 수 있고, 특정 기능성 영역의 크기에 해당할 수 있으며, 단일 서브픽셀(sub-pixel)만큼 작을 수도 있다.

- [199] 본 명세서에 있어서, 특정한 A 물질이 B층에 포함된다는 의미는 i) 1층 이상의 A 물질이 하나의 B층에 포함되는 것과 ii) B층이 1층 이상으로 구성되고, A 물질이 다층의 B층 중 1층 이상에 포함되는 것을 모두 포함한다.
- [200] 본 명세서에 있어서, 특정한 A 물질이 C층 또는 D층에 포함된다는 의미는 i) 1층 이상의 C층 중 1층 이상에 포함되거나, ii) 1층 이상의 D층 중 1층 이상에 포함되거나, iii) 1층 이상의 C층 및 1층 이상의 D층에 각각 포함되는 것을 모두 의미하는 것이다.
- [201] 본 명세서는 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.
- [202] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 차단층, 정공 차단층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기층을 포함할 수 있다.
- [203] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공 수송층, 또는 정공 주입 및 수송층을 포함하고, 상기 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공 주입 및 수송층은 상기 화합물을 포함한다.
- [204] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 전자 차단층을 포함하고, 상기 전자 차단층은 상기 화합물을 포함한다.
- [205] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 전자주입층, 전자 수송층, 또는 전자 주입 및 수송층을 포함한다.
- [206] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화합물을 포함한다.
- [207] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층은 상기 화합물을 발광층의 호스트로 포함한다.
- [208] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층은 상기 화합물을 발광층의 인광 호스트로 포함한다.
- [209] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층은 도펀트를 포함하고, 상기 도펀트는 인광 도펀트이다. 상기 인광 도펀트는 종래에 사용하는 것을 제한없이 사용할 수 있다.
- [210] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공 차단층을 포함한다.
- [211] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기 발광 소자는 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 및 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 주입 및

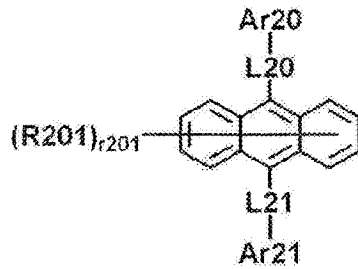
수송층, 정공 차단층 및 전자 차단층으로 이루어진 군에서 선택되는 1층 또는 2층 이상을 더 포함한다.

- [212] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 발광층; 및 상기 발광층과 상기 제1 전극 사이, 또는 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 구비된 2층 이상의 유기물층을 포함한다.
- [213] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 2층 이상의 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 및 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 주입 및 수송층, 정공 차단층 및 전자 차단층으로 이루어진 군에서 2 이상이 선택될 수 있다.
- [214] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 발광층과 상기 제1 전극 사이에 2층 이상의 정공수송층을 포함한다. 상기 2층 이상의 정공수송층은 서로 동일하거나 상이한 물질을 포함할 수 있다.
- [215] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 애노드 또는 캐소드이다.
- [216] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 전극은 캐소드 또는 애노드이다.
- [217] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기 발광 소자는 기판 상에 애노드, 1층 이상의 유기물층 및 캐소드가 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [218] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기 발광 소자는 기판 상에 캐소드, 1층 이상의 유기물층 및 애노드가 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [219] 예컨대, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 구조가 도 1 및 2에 예시되어 있다. 상기 도 1 및 2은 유기 발광 소자를 예시한 것이며 이에 한정되는 것은 아니다.
- [220] 도 1에는 기판(1) 위에 제1 전극(2), 유기물층(4) 및 제2 전극(3)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 상기 화합물은 유기물층에 포함된다.
- [221] 도 1에는 기판(1) 위에 제1 전극(2), 정공주입층(5), 정공수송층(6), 전자차단층(7), 발광층(8), 정공차단층(9), 전자주입 및 수송층(10) 및 제2 전극(3)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 상기 화합물은 정공주입층(5), 정공 수송층(6), 또는 전자차단층(7)에 포함된다.
- [222] 본 명세서의 유기 발광 소자는 정공주입층, 정공 수송층, 정공 주입 및 수송층, 전자차단층, 또는 발광층이 상기 화합물, 즉 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [223] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [224] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때,

스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition)방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 애노드를 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 캐소드 물질, 유기물층 및 애노드 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 제조할 수 있다.

- [225] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [226] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 캐소드 물질로부터 유기물층, 애노드 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다. 다만, 제조 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [227] 상기 애노드 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 예를 들어, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [228] 상기 캐소드 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 예를 들어, 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [229] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자가 상기 화학식 1을 포함하는 정공수송층 이외의 추가의 발광층 호스트를 포함하는 경우, 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로, 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [230] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 호스트는 하기 화학식 H-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [231] [화학식 H-1]

[232]



[233] 상기 화학식 H-1에 있어서,

[234] L20 및 L21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 2가의 헤테로고리기이고,

[235] Ar20 및 Ar21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,

[236] R201은 수소; 중수소; 할로젠기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,

[237] r201은 1 내지 8의 정수이며, 상기 r201이 2 이상인 경우, 2 이상의 R201은 서로 같거나 상이하다.

[238] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L20 및 L21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 또는 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 2가의 헤테로고리기이다.

[239] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L20 및 L21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 중수소로 치환 또는 비치환된 바이페닐릴렌기; 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 2가의 디벤조퓨란기; 또는 2가의 디벤조티오펜기이다.

[240] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar20 및 Ar21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로고리기이다.

[241] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar20 및 Ar21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 내지 4환의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 내지 4환의 헤테로고리기이다.

[242] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar20 및 Ar21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 또는 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 중수소, 또는 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 나프틸기; 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 티오펜기; 탄소수 6 내지 20의 단환

또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기; 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 나프토벤조퓨란기; 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 또는 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기로 치환 또는 비치환된 나프토벤조티오펜기이다.

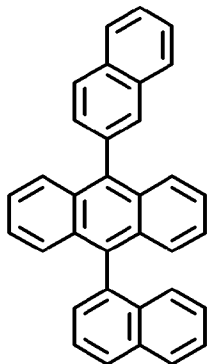
[243] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar20 및 Ar21은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소로 치환 또는 비치환된 페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 티페닐기; 중수소로 치환 또는 비치환된 나프틸기; 페닐기로 치환 또는 비치환된 티오펜기; 페난트렌기; 디벤조퓨란기; 나프토벤조퓨란기; 디벤조티오펜기; 또는 나프토벤조티오펜기이다.

[244] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar20은 치환 또는 비치환된 헥테로고리기이고, 상기 Ar21은 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[245] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R201은 수소; 또는 페닐기이다.

[246] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 H-1은 하기 화합물로 표시된다.

[247]

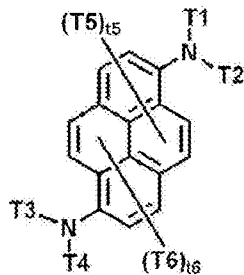


[248] 상기 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오로안테 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로, 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아민기를 갖는 축합 방향족화합물 유도체로서, 아릴아민기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있다. 또한, 스티릴아민 화합물은 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아민기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[249] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 도펀트는 하기 화학식 D-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[250] [화학식 D-1]

[251]



[252] 상기 화학식 D-1에 있어서,

[253] T1 내지 T6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 알킬실릴기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[254] t5 및 t6은 각각 1 내지 4의 정수이며,

[255] 상기 t5가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 T5는 서로 같거나 상이하고,

[256] 상기 t6가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 T6은 서로 같거나 상이하다.

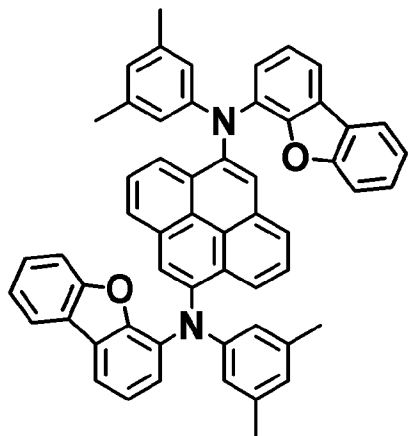
[257] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 T1 내지 T6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬실릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기이다.

[258] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 T1 내지 T6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬실릴기; 중수소, 시아노기, 또는 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 또는 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기이다.

[259] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 T1 내지 T6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 이소프로필기; 트리메틸실릴기; 중수소로 치환된 페닐기; 시아노기로 치환된 페닐기; 메틸기로 치환된 페닐기; 또는 디벤조퓨란기이다.

[260] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 D-1는 하기 화합물로 표시된다.

[261]

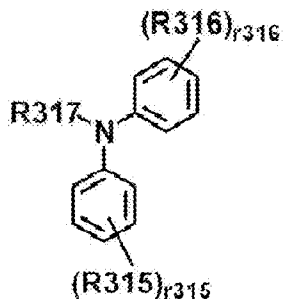


[262] 상기 정공 주입층은 전극으로부터 정공을 수취하는 층이다. 정공 주입 물질은 정공을 수송하는 능력을 가져 애노드로부터 정공 수취 효과 및 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 발광층에서 생성된 엑시톤의 전자 주입층 또는 전자 주입 재료에의 이동을 방지할 수 있는 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 또한, 박막 형성 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 또한, 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 애노드 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는, 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물; 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물; 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물; 페릴렌(perylene) 계열의 유기물; 안트라퀴논, 폴리아닐린과 같은 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이에 한정 되는 것은 아니다.

[263] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 정공주입층은 하기 화학식 HI-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[264] [화학식 HI-1]

[265]

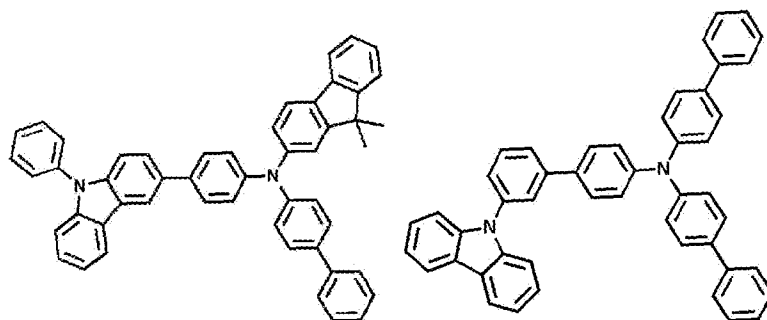


[266] 상기 화학식 HI-1에 있어서,

[267] R315 내지 R317는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이거나, 인접한 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성하고,

- [268] r315은 1 내지 5의 정수이며, 상기 r315이 2 이상인 경우, 2 이상의 상기 R315은 서로 같거나 상이하며,
- [269] r316는 1 내지 5의 정수이고, 상기 r316가 2 이상인 경우, 2 이상의 상기 R316는 서로 같거나 상이하다.
- [270] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R317는 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이다.
- [271] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R317는 카바졸기; 페닐기; 바이페닐기; 트리페닐렌기; 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이다.
- [272] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R315 및 R316는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기이거나, 인접한 기와 서로 결합하여 알킬기로 치환된 방향족 탄화수소 고리를 형성한다.
- [273] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R315 및 R316는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기이거나, 인접한 기와 서로 결합하여 메틸기로 치환된 인텐을 형성한다.
- [274] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 HI-1은 하기 화합물 중 어느 하나로 표시된다.

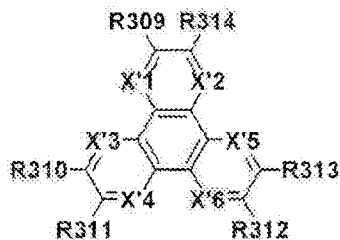
[275]



- [276] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 정공주입층은 하기 화학식 HI-2로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[277] [화학식 HI-2]

[278]



- [279] 상기 화학식 HI-2에 있어서,
- [280] X'1 내지 X'6 중 적어도 하나는 N이고, 나머지는 CH이며,
- [281] R309 내지 R314은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소;

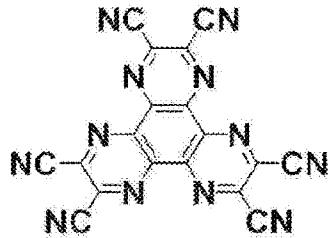
시아노기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.

[282] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X'1 내지 X'6는 N이다.

[283] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R309 내지 R314는 시아노기이다.

[284] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 HI-2은 하기 화합물로 표시된다.

[285]

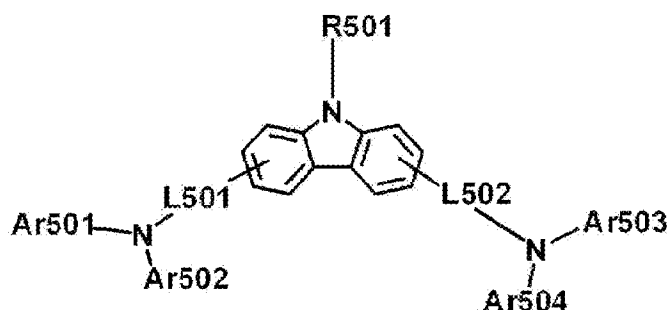


[286] 상기 정공 수송층은 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층이다. 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자가 상기 화학식 1을 포함하는 정공수송층 이외의 추가의 정공수송층을 포함하는 경우, 정공 수송 물질로는 애노드나 정공 주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는, 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[287] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 정공수송층은 하기 화학식 HT-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[288] [화학식 HT-1]

[289]



[290] 상기 화학식 HT-1에 있어서,

[291] L501 및 L502는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

[292] R501 및 Ar501 내지 Ar504는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[293] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L501 및 L502는 서로 같거나

상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.

[294] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L501 및 L502는 페닐렌기이다.

[295] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R501 및 Ar501 내지 Ar504는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.

[296] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R501 및 Ar501 내지 Ar504는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기, 또는 나프틸기이다.

[297] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R501 및 Ar501 내지 Ar504는 페닐기이다.

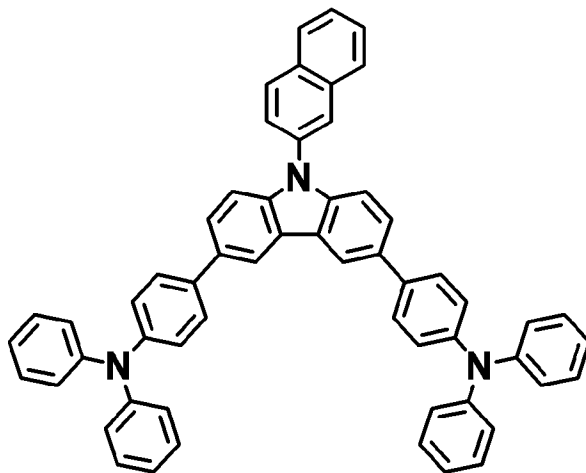
[298] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R501 및 Ar501 내지 Ar504는 나프틸기이다.

[299] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 R501은 나프틸기이다.

[300] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar501 내지 Ar504는 나프틸기이다.

[301] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 HT-1은 하기 화합물로 표시된다.

[302]



[303] 상기 전자 수송층은 전자 주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층이다. 전자 수송 물질로는 캐소드로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는, 8-히드록시퀴놀린의 Al착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이, 임의의 원하는 캐소드 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 캐소드 물질은 낮은 일함수를 가지며, 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로, 세슘, 바륨, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨 등이 있고, 각 경우 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따른다.

[304] 상기 전자 주입층은 전극으로부터 전자를 수취하는 층이다. 본 명세서의 일

실시상태에 따른 유기 발광 소자가 상기 화학식 1을 포함하는 전자주입층 이외의 추가의 전자주입층을 포함하는 경우, 전자 주입물로는 전자를 수송하는 능력이 우수하고, 제2 전극으로부터의 전자 수취 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 발광층에서 생성된 엑시톤이 정공 주입층으로 이동하는 것을 방지하고, 박막 형성 능력이 우수한 물질이 바람직하다. 구체적으로는, 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀴논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 함질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

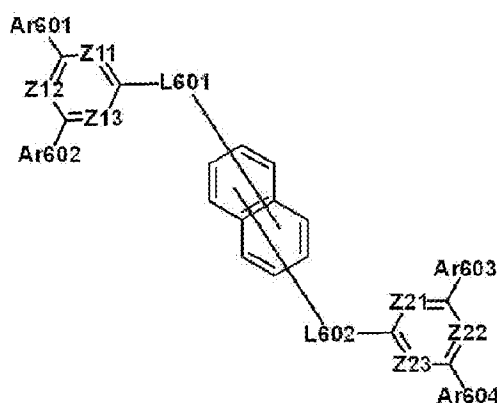
- [305] 상기 금속 착체 화합물로는 8-히드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-히드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [306] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전자 주입 및 수송층은 전자를 발광층까지 수송하는 층이다. 상기 전자 주입 및 수송층은 상기 전자 수송층 및 전자주입층에서 예시한 물질을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [307] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전자 주입 및 수송층은 하기 화학식 ET-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

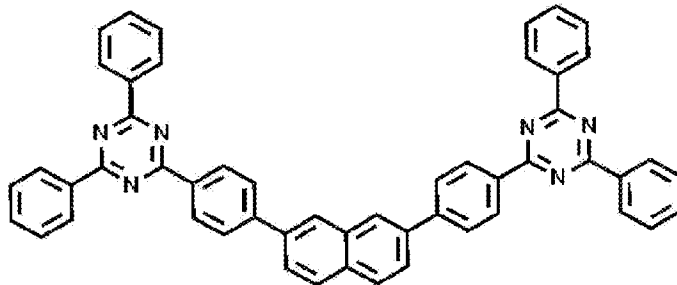
- [308] [화학식 ET-1]

- [309]



- [310] 상기 화학식 ET-1에 있어서,
 [311] Z11 내지 Z13 중 적어도 하나는 N이고, 나머지는 CH이고,
 [312] Z21 내지 Z23 중 적어도 하나는 N이고, 나머지는 CH이며,
 [313] L601 및 L602는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,
 [314] Ar601 내지 Ar604는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
 [315] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L601 및 L602는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.
 [316] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L601 및 L602는 페닐렌기이다.
 [317] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar601 내지 Ar604는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기이다.
 [318] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar601 내지 Ar604는 페닐기이다.
 [319] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 ET-1은 하기 화합물로 표시된다.

[320]

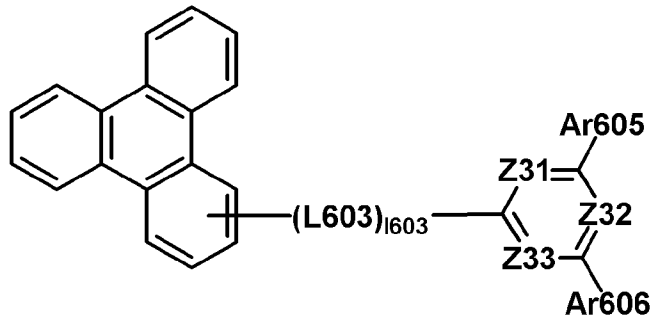


- [321] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 전자 주입 및 수송층은 금속 착체 화합물을 더 포함할 수 있다. 상기 금속 착체 화합물은 전술한 바와 같다.
 [322] 상기 전자 차단층은 전자 주입층으로부터 주입된 전자가 발광층을 지나 정공 주입층으로 진입하는 것을 방지하여 소자의 수명과 효율을 향상시킬 수 있는 층이다. 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자가 상기 화학식 1을 포함하는 전자 차단층 이외의 추가의 전자차단층을 포함하는 경우, 공지된 재료는 제한 없이 사용 가능하며, 상기 정공주입층의 설명에서 예시한 물질을 사용할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 전자차단층은 발광층과 정공수송층 사이에, 발광층과 정공 주입층 사이에, 또는 발광층과 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 사이에 형성될 수 있다.
 [323] 상기 정공 차단층은 정공이 캐소드로 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 전자 주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[324] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 정공차단층은 하기 화학식 HB-1로 표시되는 화합물을 포함하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[325] [화학식 HB-1]

[326]



[327] 상기 화학식 HB-1에 있어서,

[328] Z31 내지 Z33 중 적어도 하나는 N이고, 나머지는 CH이며,

[329] L603는 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

[330] Ar605 및 Ar606는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 기와 서로 결합하여 고리를 형성하고,

[331] 1603은 1 내지 3의 정수이며, 상기 1603이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L603은 서로 같거나 상이하다.

[332] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Z31 내지 Z33은 N이다.

[333] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L603는 직접결합; 또는 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이다.

[334] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 L603는 직접결합; 페닐렌기; 나프틸렌기; 또는 바이페닐릴렌기이다.

[335] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar605 및 Ar606는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기이다.

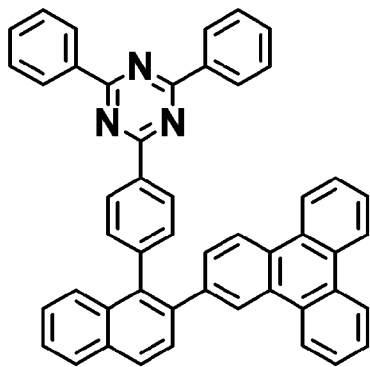
[336] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar605 및 Ar606는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기이다.

[337] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar605 및 Ar606는 바이페닐기이다.

[338] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 Ar605 및 Ar606는 페닐기이다.

[339] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 HB-1은 하기 화합물로 표시된다.

[340]



[341] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

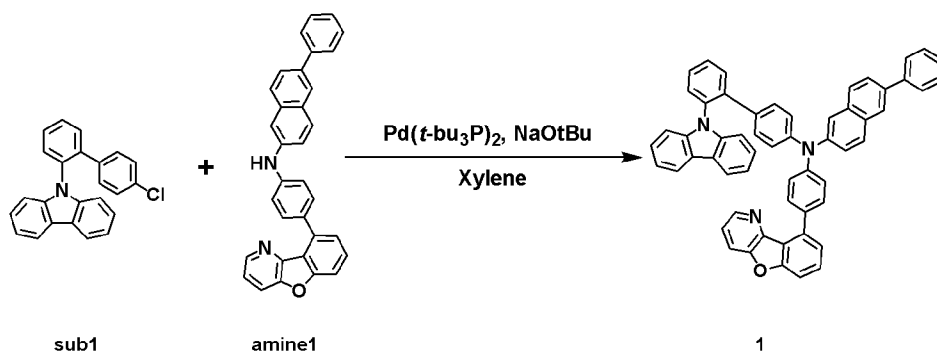
[342] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 다양한 전자 장치에 포함되어 사용될 수 있다. 예컨대, 상기 전자 장치는 디스플레이 패널, 터치 패널, 태양광 모듈, 조명 장치 등일 수 있고, 이에 한정되지 않는다.

발명의 실시를 위한 형태

[343] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예 및 비교예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예 및 비교예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예 및 비교예에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예 및 비교예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[344] 합성예 1

[345]

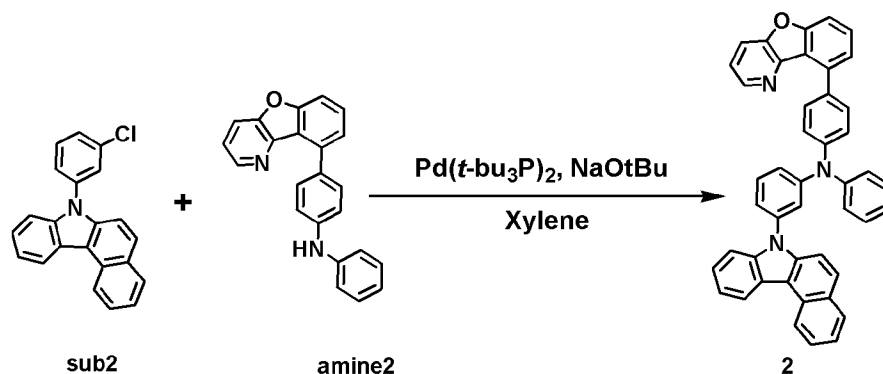


[346] 질소 분위기에서 sub1 (15 g, 42.4mmol), amine1 (19.6g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 1, 22.8g을 얻었다. (수율

69%, MS: [M+H]⁺= 780)

[347] 합성예 2

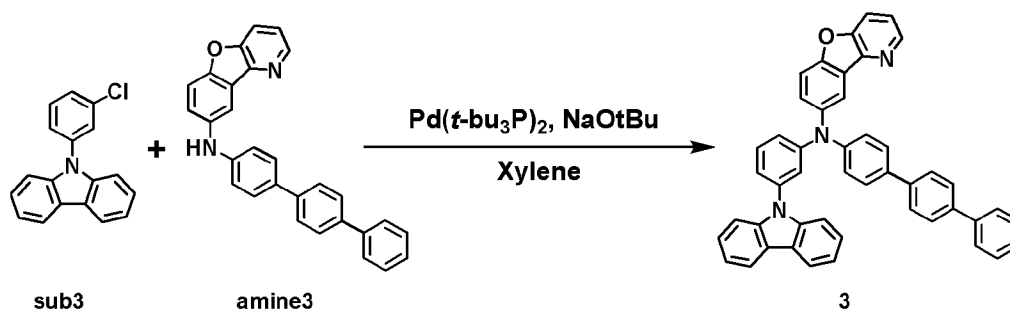
[348]



[349] 질소 분위기에서 sub2 (15 g, 45.8mmol), amine2 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 2, 21g을 얻었다. (수율 73%, MS: [M+H]⁺= 628)

[350] 합성예 3

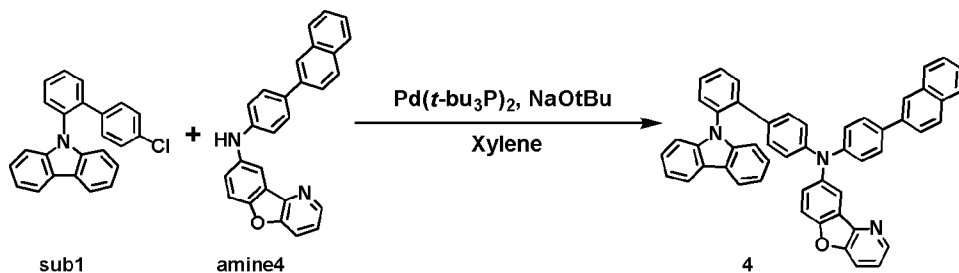
[351]



[352] 질소 분위기에서 sub3 (15 g, 54mmol), amine3 (22.3g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 3, 24g을 얻었다. (수율 68%, MS: [M+H]⁺= 654)

[353] 합성예 4

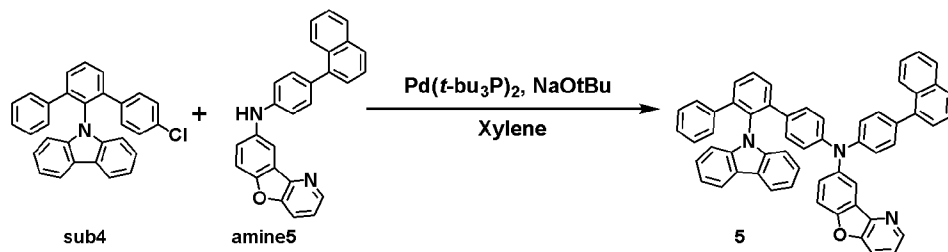
[354]



[355] 질소 분위기에서 sub1 (15 g, 42.4mmol), amine4 (16.4g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 4, 21.5g을 얻었다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 704)

[356] 합성예 5

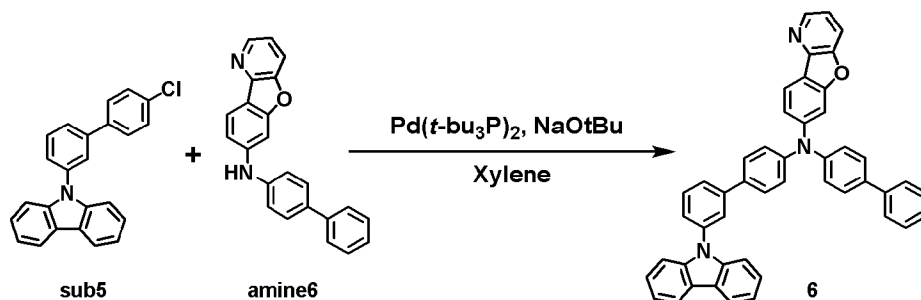
[357]



[358] 질소 분위기에서 sub4 (15 g, 34.9mmol), amine5 (13.5g, 34.9 mmol), sodium tert-butoxide (5 g, 52.3 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 5, 18.8g을 얻었다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 780)

[359] 합성예 6

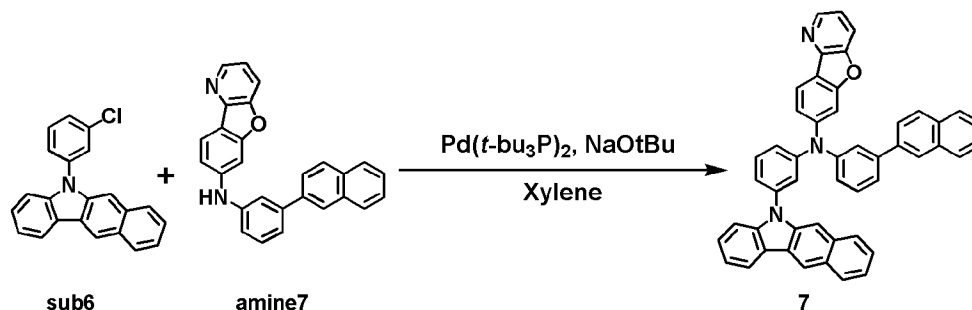
[360]



[361] 질소 분위기에서 sub5 (15 g, 42.4mmol), amine6 (14.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 6, 19.7g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 654)

[362] 합성에 7

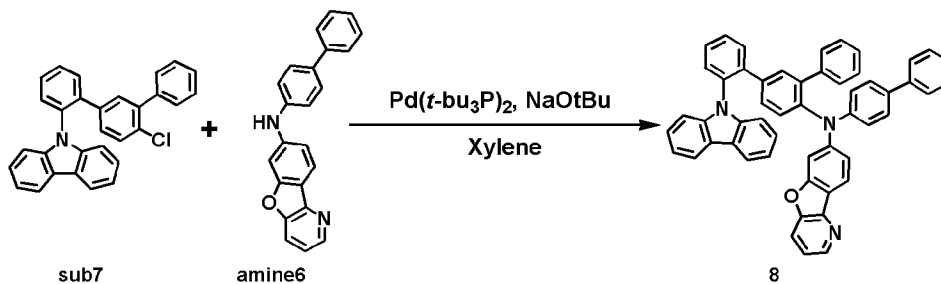
[363]



[364] 질소 분위기에서 sub6 (15 g, 45.8mmol), amine7 (17.7g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 7, 18.6g을 얻었다. (수율 60%, MS: [M+H]⁺= 678)

[365] 합성에 8

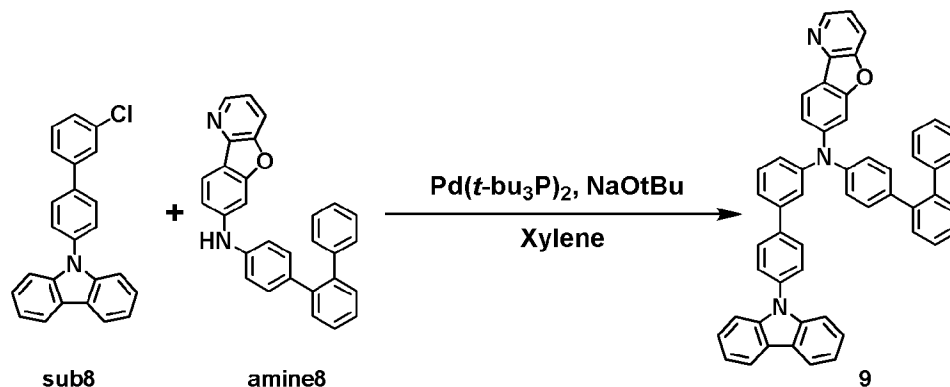
[366]



[367] 질소 분위기에서 sub7 (15 g, 34.9mmol), amine6 (11.7g, 34.9 mmol), sodium tert-butoxide (5 g, 52.3 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 8, 18.8g을 얻었다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+=730$)

[368] 합성예 9

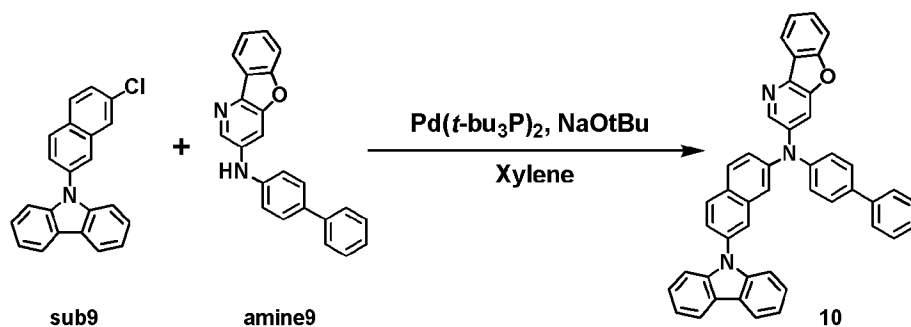
[369]



[370] 질소 분위기에서 sub8 (15 g, 42.4mmol), amine8 (17.5g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 9, 21g을 얻었다. (수율 68%, MS: $[M+H]^+=730$)

[371] 합성예 10

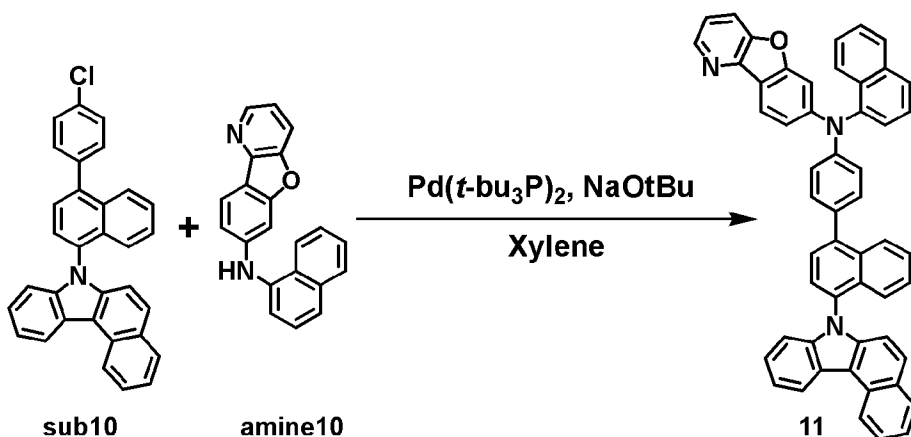
[372]



[373] 질소 분위기에서 sub9 (15 g, 45.8mmol), amine9 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 10, 20.4g을 얻었다. (수율 71%, MS: $[M+H]^+= 628$)

[374] 합성에 11

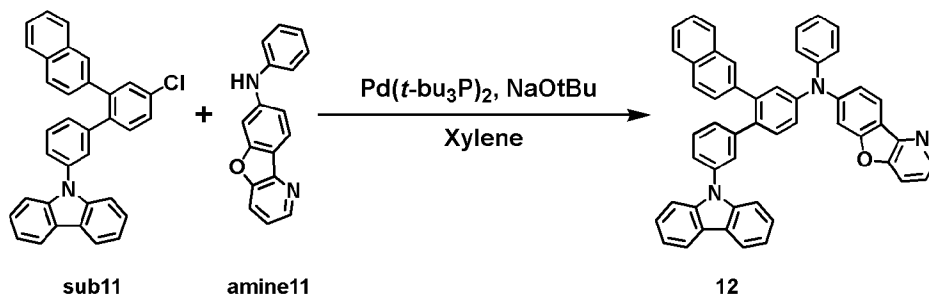
[375]



[376] 질소 분위기에서 sub10 (15 g, 33mmol), amine10 (10.3g, 33 mmol), sodium tert-butoxide (4.8 g, 49.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 11, 14.4g을 얻었다. (수율 60%, MS: $[M+H]^+= 728$)

[377] 합성에 12

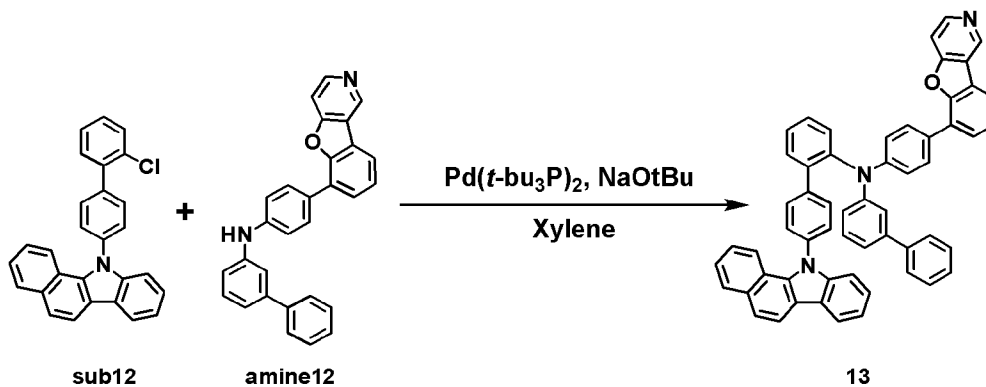
[378]



[379] 질소 분위기에서 sub11 (15 g, 31.2mmol), amine11 (8.1g, 31.2 mmol), sodium tert-butoxide (4.5 g, 46.9 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 12, 15.4g을 얻었다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 704)

[380] 합성에 13

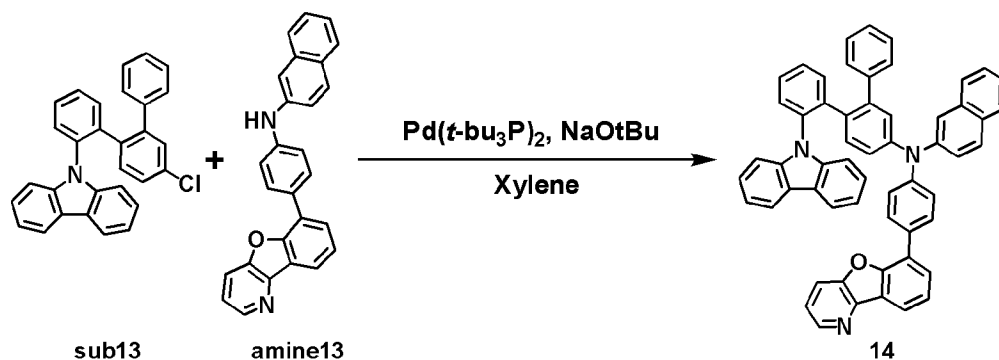
[381]



[382] 질소 분위기에서 sub12 (15 g, 37.1mmol), amine12 (15.3g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 13, 17.4g을 얻었다. (수율 60%, MS: [M+H]⁺= 780)

[383] 합성에 14

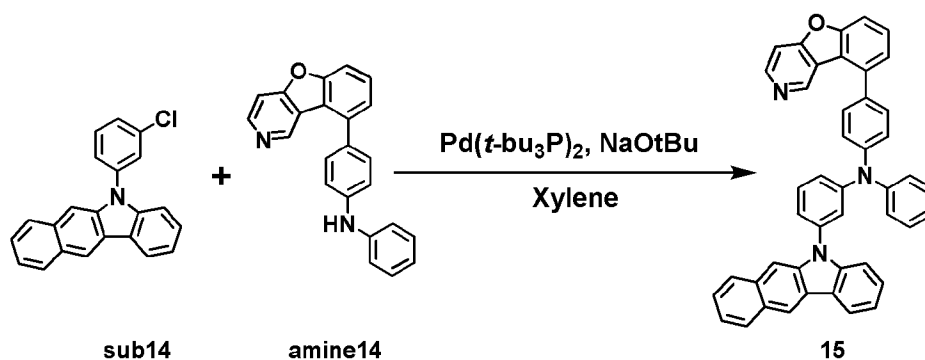
[384]



[385] 질소 분위기에서 sub13 (15 g, 34.9mmol), amine13 (13.5g, 34.9 mmol), sodium tert-butoxide (5 g, 52.3 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 14, 16.6g을 얻었다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 780)

[386] 합성에 15

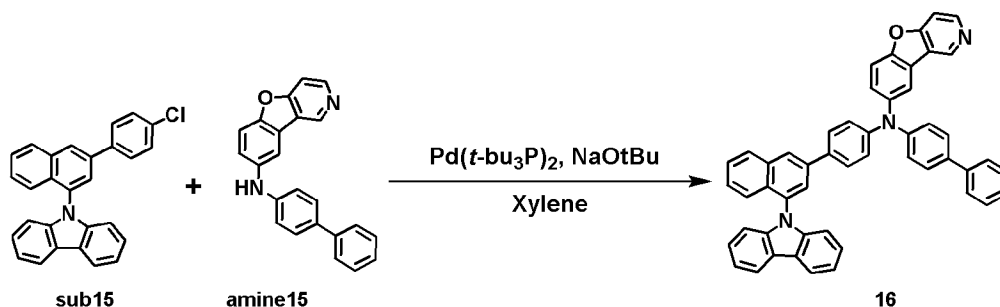
[387]



[388] 질소 분위기에서 sub14 (15 g, 45.8mmol), amine14 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 15, 20.4g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 628)

[389] 합성에 16

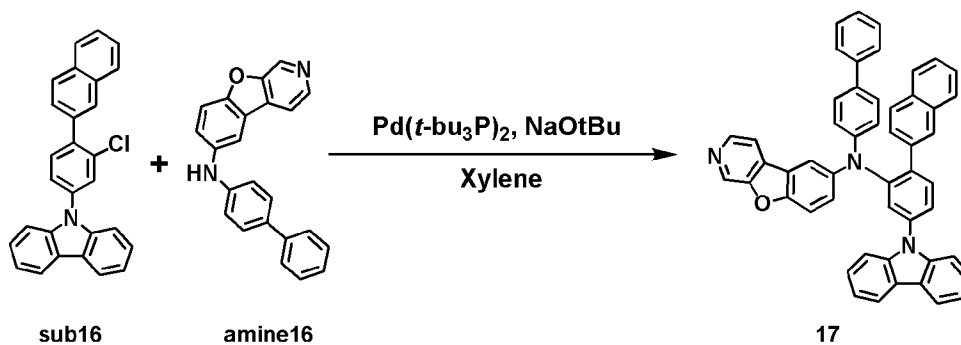
[390]



[391] 질소 분위기에서 sub15 (15 g, 37.1mmol), amine15 (12.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 16, 16.7g을 얻었다. (수율 64%, MS: [M+H]⁺= 704)

[392] 합성에 17

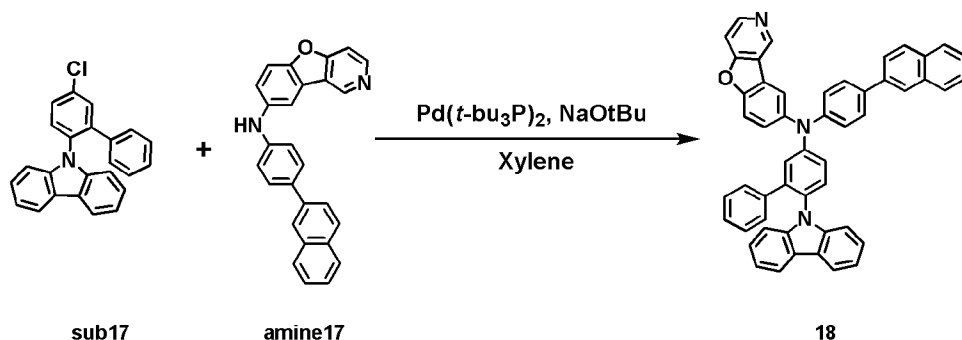
[393]



[394] 질소 분위기에서 sub16 (15 g, 37.1mmol), amine16 (12.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 17, 18g을 얻었다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 704)

[395] 합성에 18

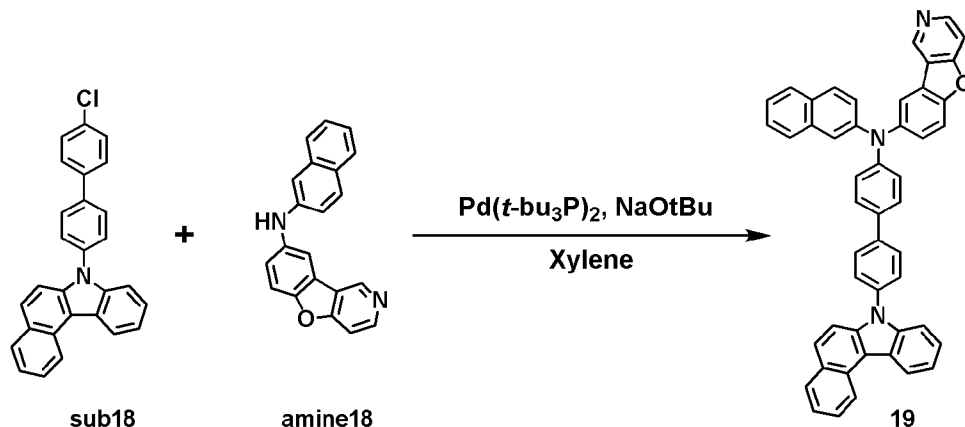
[396]



[397] 질소 분위기에서 sub17 (13.1 g, 37.1mmol), amine17 (14.3g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 18, 16.7g을 얻었다. (수율 64%, MS: [M+H]⁺= 704)

[398] 합성에 19

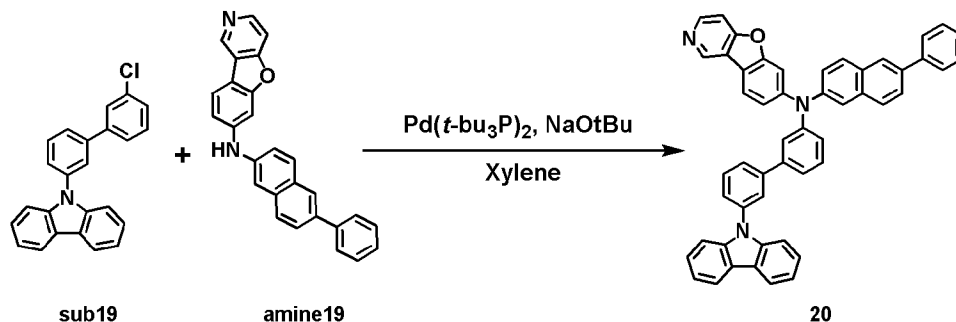
[399]



[400] 질소 분위기에서 sub18 (15 g, 37.1mmol), amine18 (11.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 19, 16.3g을 얻었다. (수율 65%, MS: [M+H]⁺= 678)

[401] 합성에 20

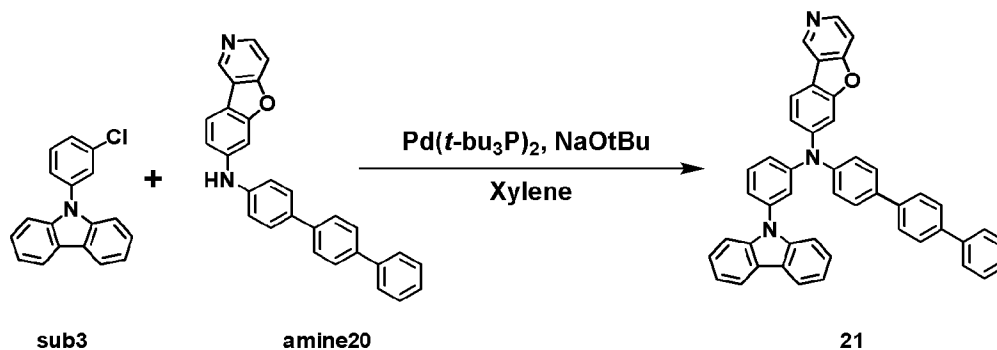
[402]



[403] 질소 분위기에서 sub19 (15 g, 42.4mmol), amine19 (16.4g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 20, 20g을 얻었다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 704)

[404] 합성에 21

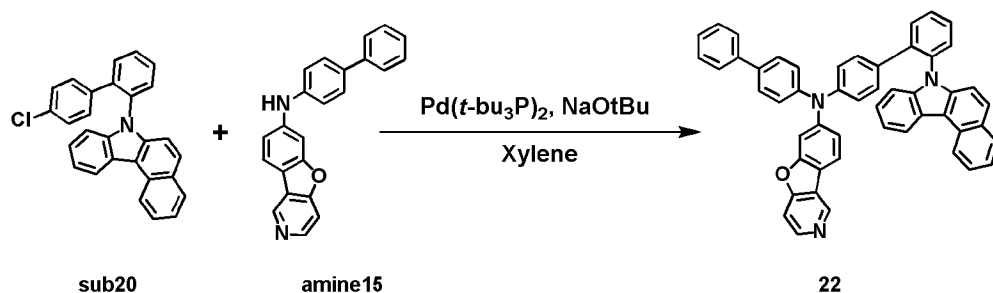
[405]



[406] 질소 분위기에서 sub3 (15 g, 54mmol), amine20 (22.3g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 21, 25g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 654)

[407] 합성에 22

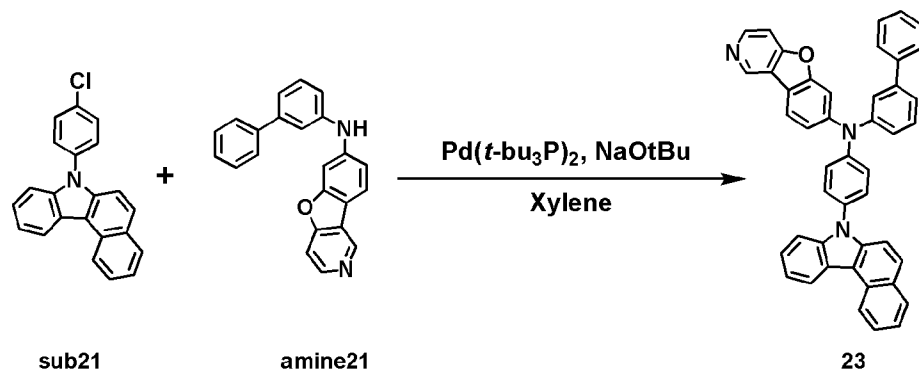
[408]



[409] 질소 분위기에서 sub20 (15 g, 37.1mmol), amine15 (12.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 22, 19.3g을 얻었다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+= 704$)

[410] 합성에 23

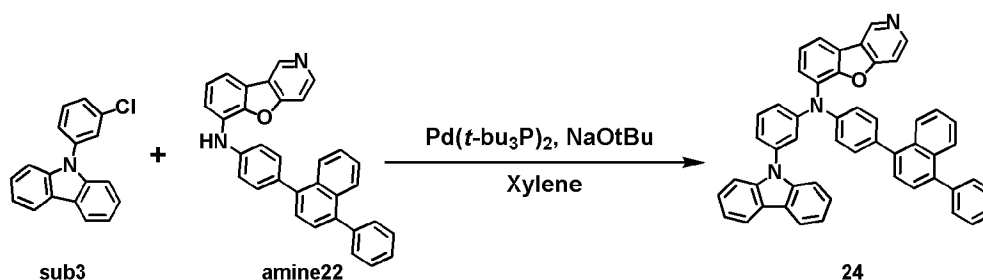
[411]



[412] 질소 분위기에서 sub21 (15 g, 45.8mmol), amine21 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 23, 21.2g을 얻었다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+= 628$)

[413] 합성에 24

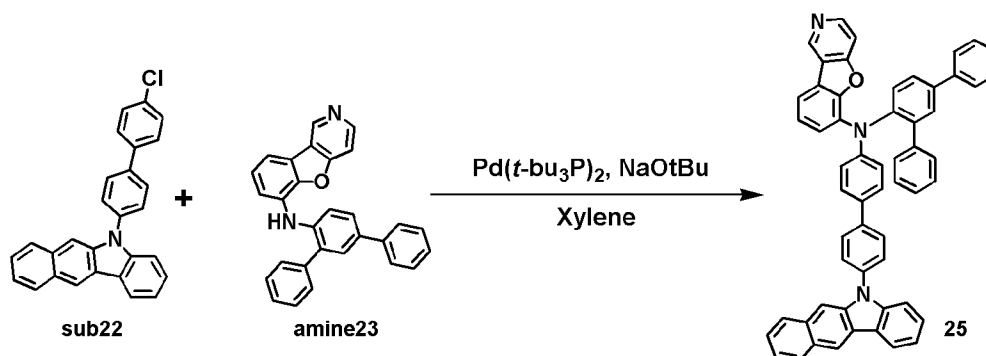
[414]



[415] 질소 분위기에서 sub3 (15 g, 54mmol), amine22 (25g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 24, 23.5g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 704)

[416] 합성예 25

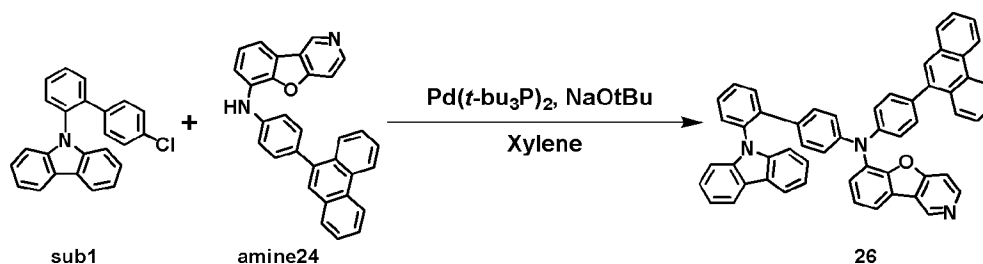
[417]



[418] 질소 분위기에서 sub22 (15 g, 37.1mmol), amine23 (15.3g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 25, 19.4g을 얻었다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 780)

[419] 합성예 26

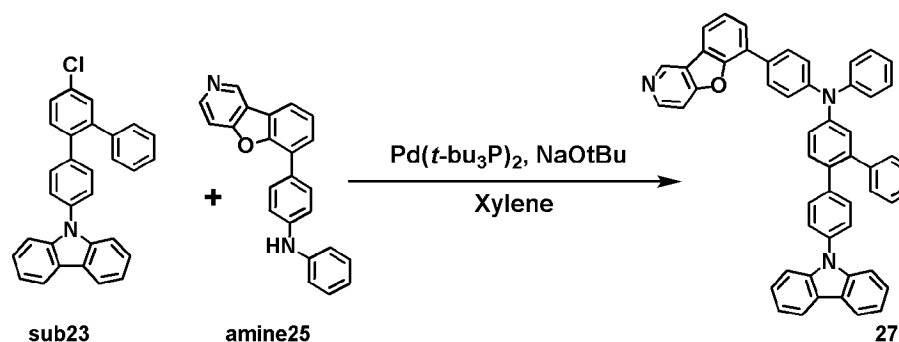
[420]



[421] 질소 분위기에서 sub1 (15 g, 42.4mmol), amine24 (18.5g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 26, 19.8g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 754)

[422] 합성에 27

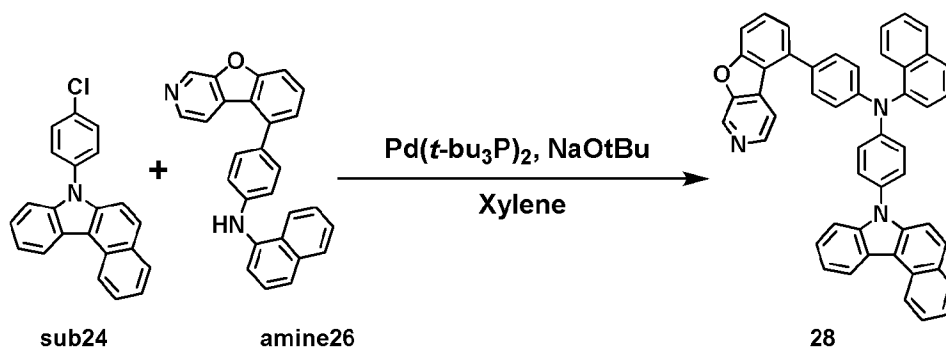
[423]



[424] 질소 분위기에서 sub23 (15 g, 34.9mmol), amine25 (11.7g, 34.9 mmol), sodium tert-butoxide (5 g, 52.3 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 27, 15.8g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 730)

[425] 합성에 28

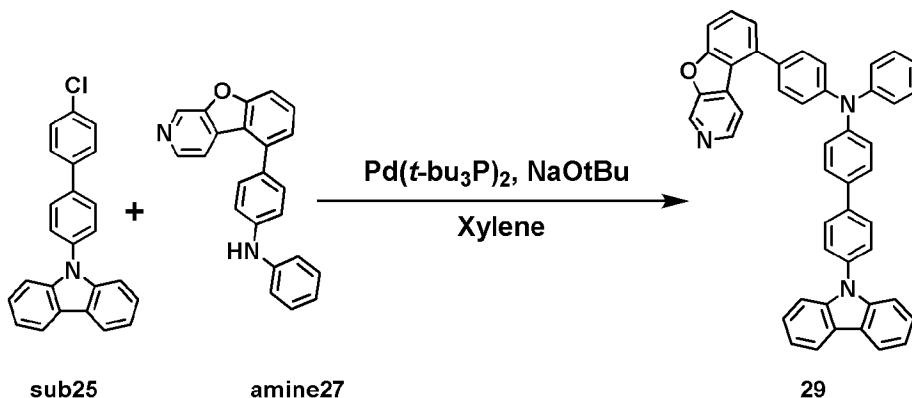
[426]



[427] 질소 분위기에서 sub24 (15 g, 45.8mmol), amine26 (17.7g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 28, 18g을 얻었다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 645)

[428] 합성에 29

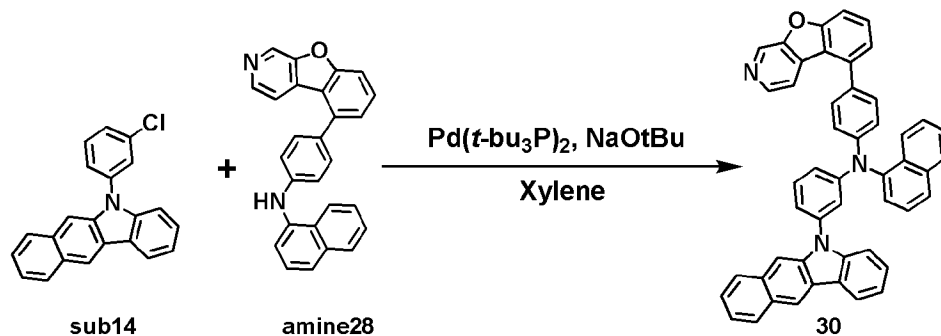
[429]



[430] 질소 분위기에서 sub25 (15 g, 42.4mmol), amine27 (14.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 29, 19.9g을 얻었다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 654)

[431] 합성에 30

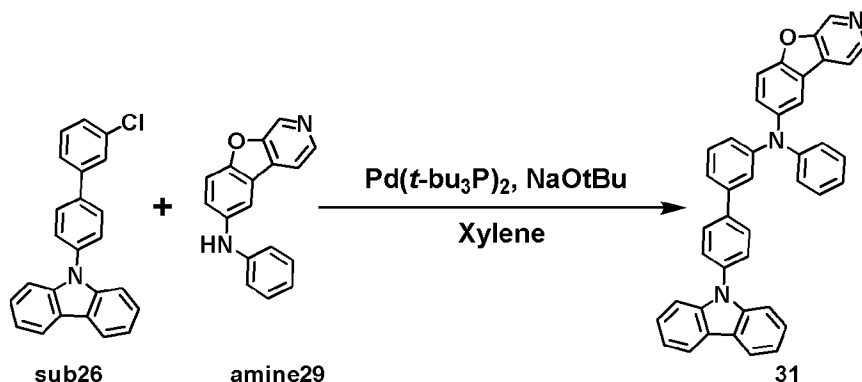
[432]



[433] 질소 분위기에서 sub14 (15 g, 45.8mmol), amine28 (17.7g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 30, 19.2g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 678)

[434] 합성예 31

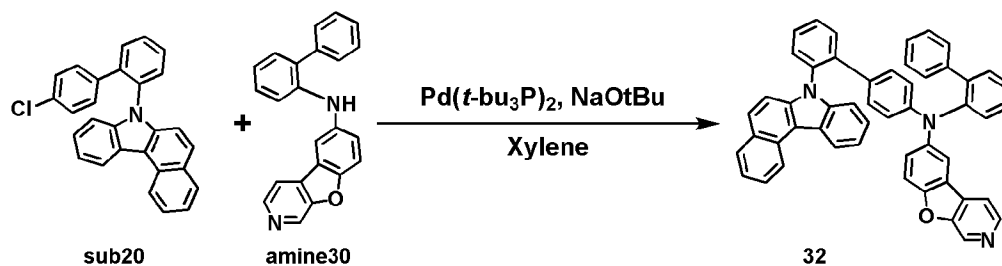
[435]



[436] 질소 분위기에서 sub26 (15 g, 42.4mmol), amine29 (11g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 31, 15.2g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 578)

[437] 합성예 32

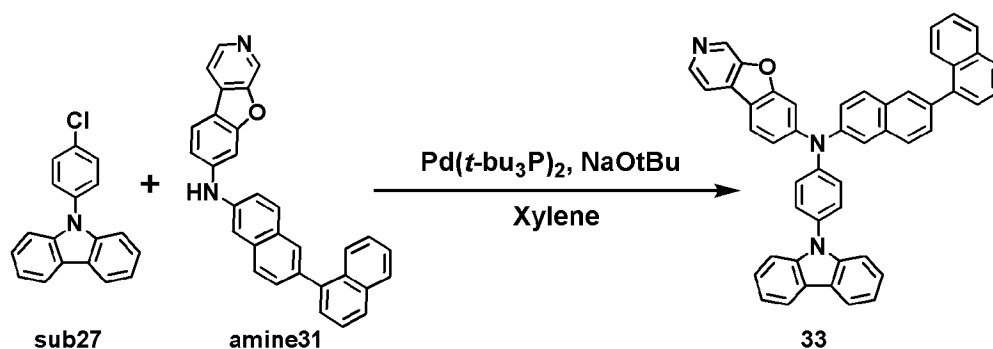
[438]



[439] 질소 분위기에서 sub20 (15 g, 37.1mmol), amine30 (12.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 32, 16.2g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 704)

[440] 합성예 33

[441]

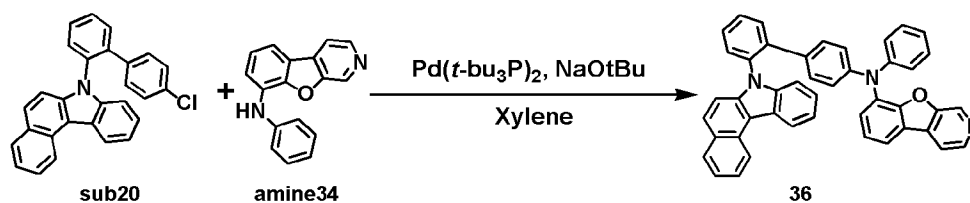


[442] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine31 (23.6g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 33, 23.4g을 얻었다. (수율 64%, MS: [M+H]⁺= 678)

[443] 합성예 34

[449] 합성예 36

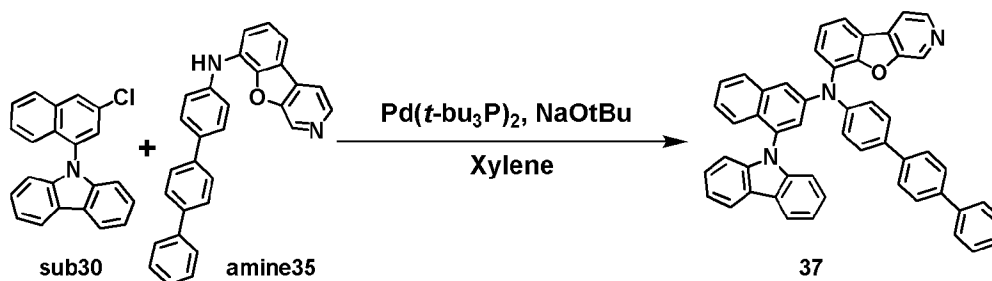
[450]



[451] 질소 분위기에서 sub20 (15 g, 37.1mmol), amine34 (9.7g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 36, 16.8g을 얻었다. (수율 72%, MS: $[M+H]^+= 628$)

[452] 합성에 37

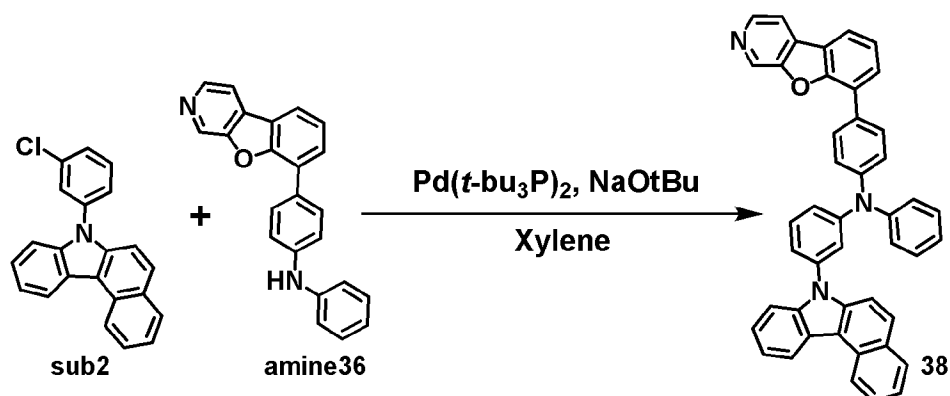
[453]



[454] 질소 분위기에서 sub30 (15 g, 45.8mmol), amine35 (18.9g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 37, 19.3g을 얻었다. (수율 60%, MS: $[M+H]^+= 704$)

[455] 합성에 38

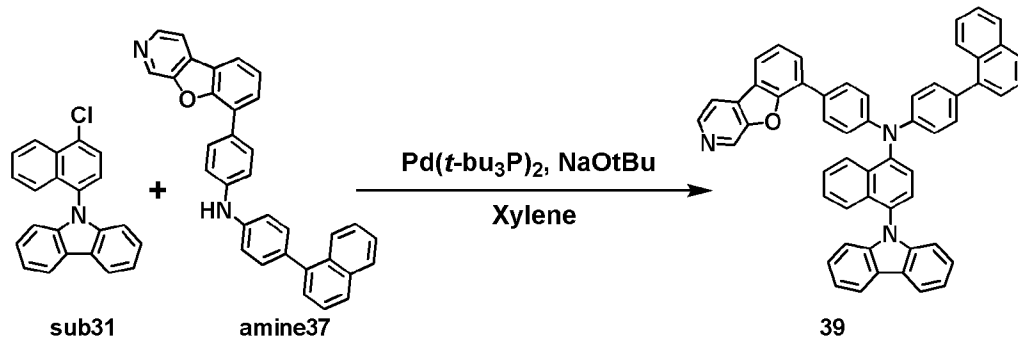
[456]



[457] 질소 분위기에서 sub2 (15 g, 45.8mmol), amine36 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 38, 20.1g을 얻었다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 628)

[458] 합성예 39

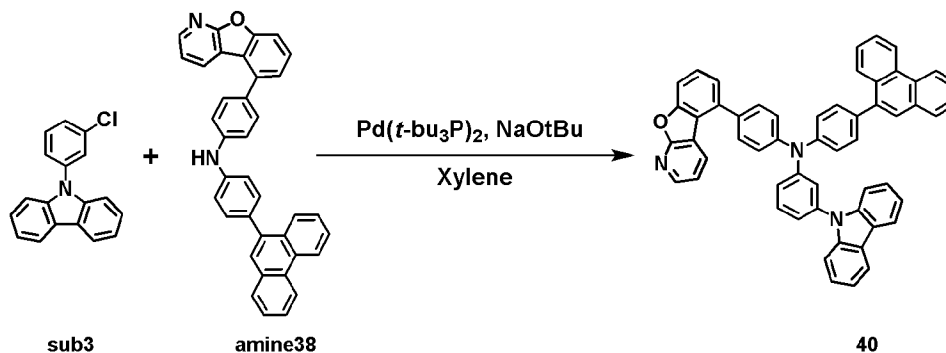
[459]



[460] 질소 분위기에서 sub31 (15 g, 45.8mmol), amine37 (21.2g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 39, 22.7g을 얻었다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 754)

[461] 합성예 40

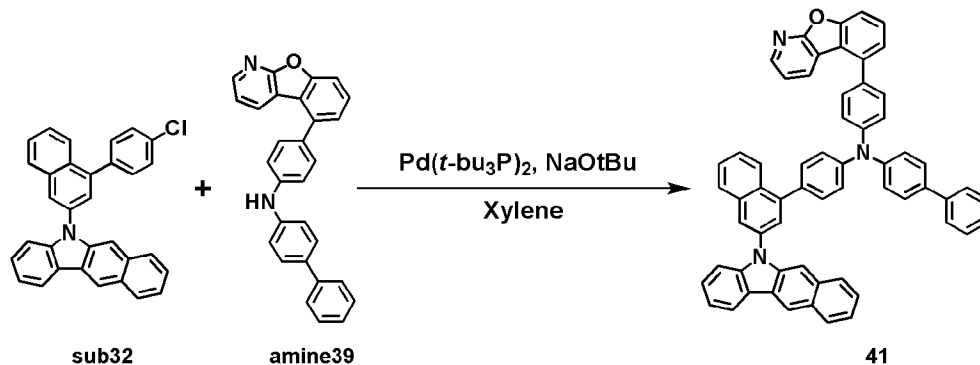
[462]



[463] 질소 분위기에서 sub3 (15 g, 54mmol), amine38 (27.7g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 40, 29.7g을 얻었다. (수율 73%, MS: $[M+H]^+= 754$)

[464] 합성에 41

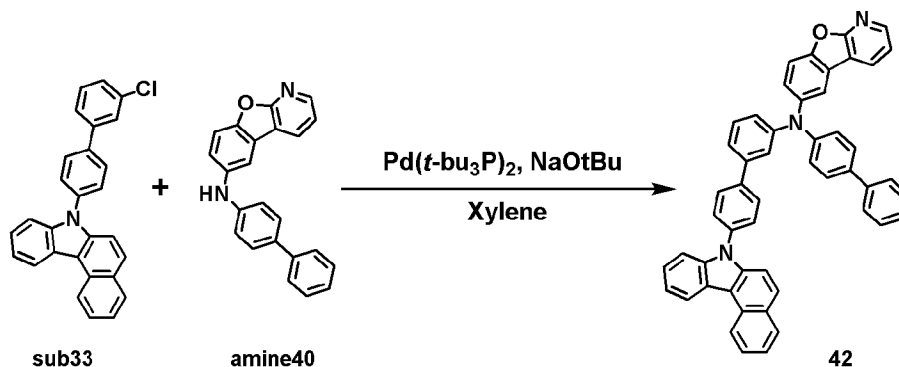
[465]



[466] 질소 분위기에서 sub32 (15 g, 33mmol), amine39 (13.6g, 33 mmol), sodium tert-butoxide (4.8 g, 49.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 41, 18.4g을 얻었다. (수율 67%, MS: $[M+H]^+= 830$)

[467] 합성에 42

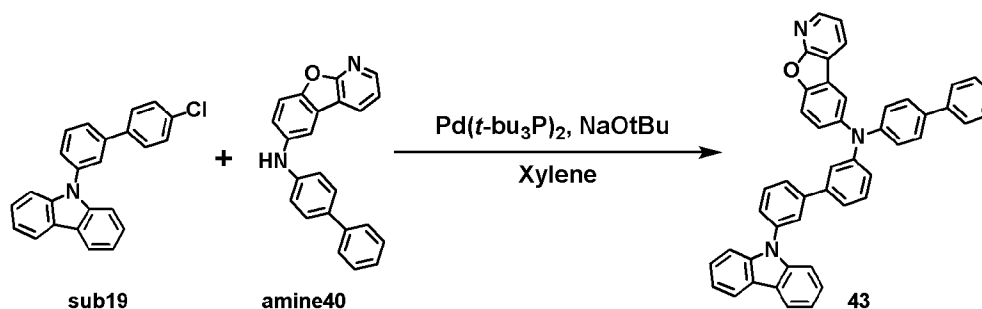
[468]



[469] 질소 분위기에서 sub33 (15 g, 37.1mmol), amine40 (12.5g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 42, 15.7g을 얻었다. (수율 60%, MS: [M+H]⁺= 704)

[470] 합성에 43

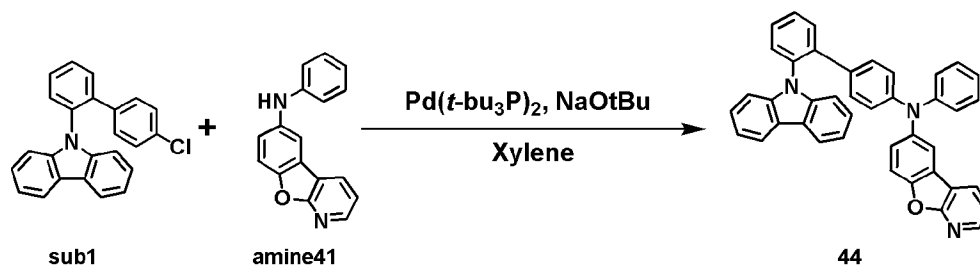
[471]



[472] 질소 분위기에서 sub19 (15 g, 42.4mmol), amine40 (14.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 43, 19.1g을 얻었다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 654)

[473] 합성에 44

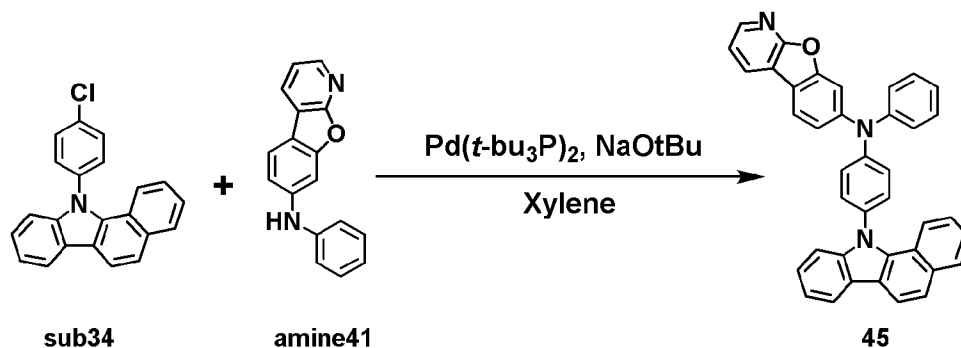
[474]



[475] 질소 분위기에서 sub1 (15 g, 42.4mmol), amine41 (11g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 44, 17.1g을 얻었다. (수율 70%, MS: $[M+H]^+= 578$)

[476] 합성예 45

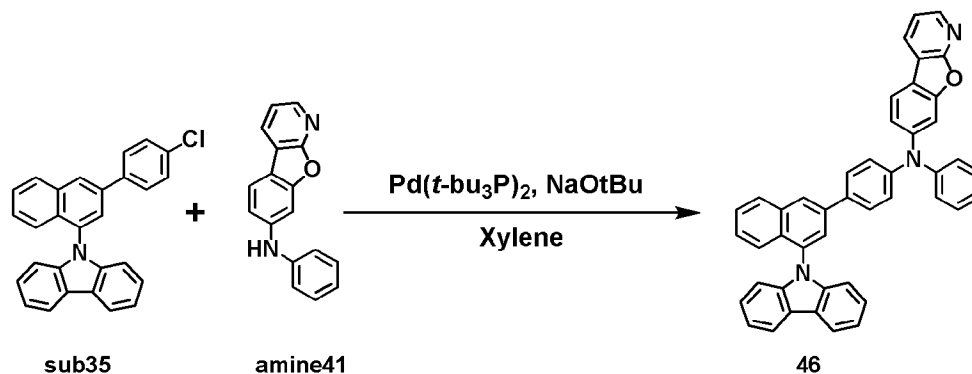
[477]



[478] 질소 분위기에서 sub34 (15 g, 45.8mmol), amine41 (11.9g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 45, 18.9g을 얻었다. (수율 75%, MS: $[M+H]^+= 552$)

[479] 합성예 46

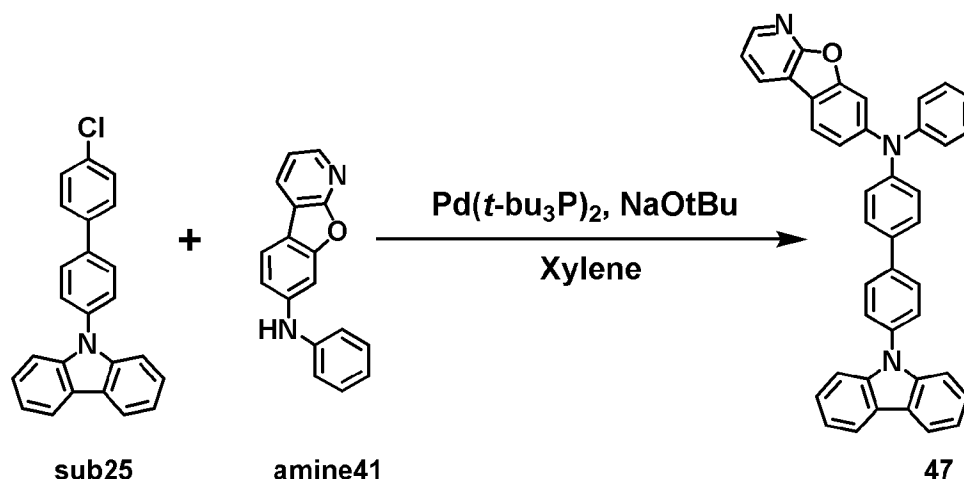
[480]



[481] 질소 분위기에서 sub35 (15 g, 37.1mmol), amine41 (9.7g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 46, 15.6g을 얻었다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 628)

[482] 합성에 47

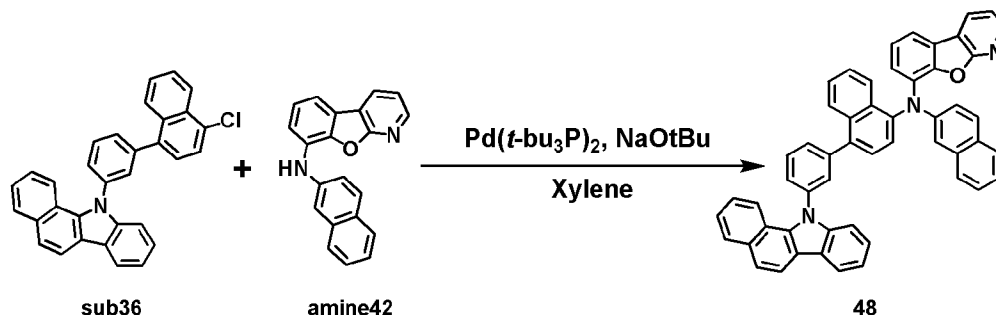
[483]



[484] 질소 분위기에서 sub25 (15 g, 42.4mmol), amine41 (11g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 47, 17.4g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 578)

[485] 합성에 48

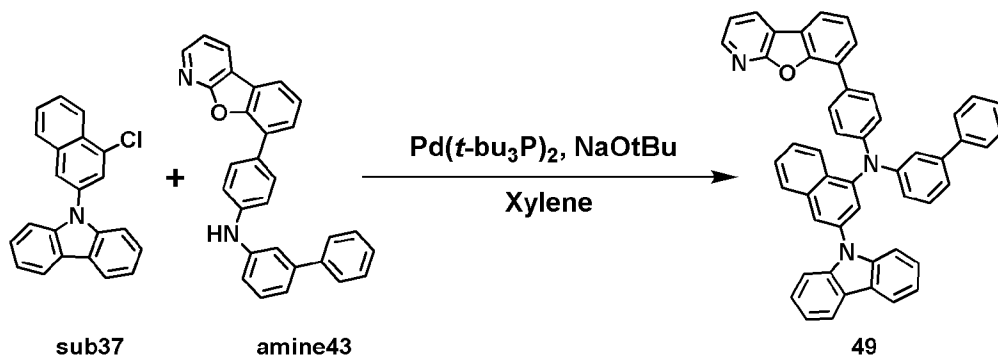
[486]



[487] 질소 분위기에서 sub36 (15 g, 33mmol), amine42 (10.3g, 33 mmol), sodium tert-butoxide (4.8 g, 49.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 48, 17.3g을 얻었다. (수율 72%, MS: $[M+H]^+= 728$)

[488] 합성에 49

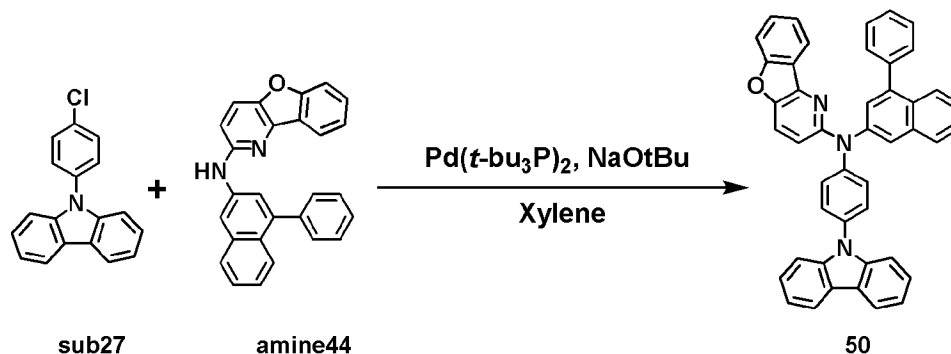
[489]



[490] 질소 분위기에서 sub37 (15 g, 45.8mmol), amine43 (18.9g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 49, 21.6g을 얻었다. (수율 67%, MS: $[M+H]^+= 704$)

[491] 합성에 50

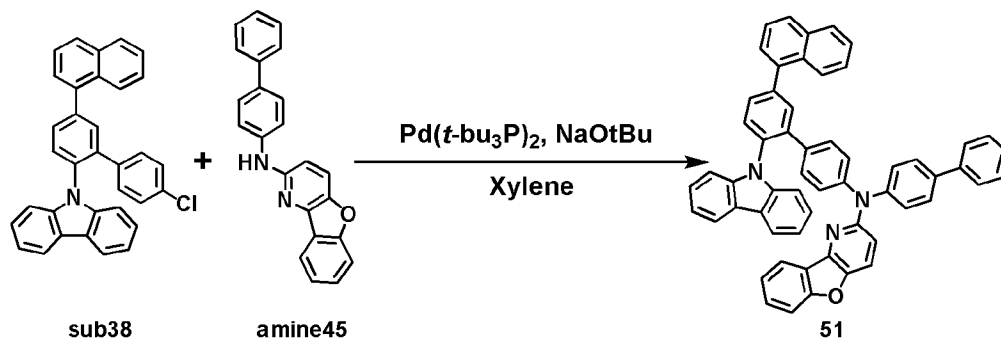
[492]



[493] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine44 (20.9g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 50, 23.7g을 얻었다. (수율 70%, MS: $[M+H]^+= 628$)

[494] 합성에 51

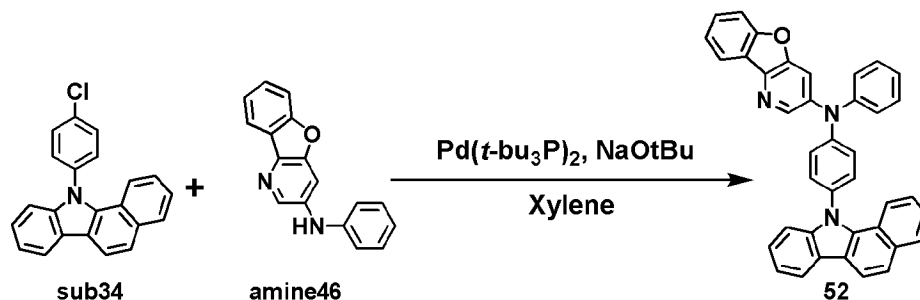
[495]



[496] 질소 분위기에서 sub38 (15 g, 31.2mmol), amine45 (10.5g, 31.2 mmol), sodium tert-butoxide (4.5 g, 46.9 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 51, 18g을 얻었다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+= 780$)

[497] 합성에 52

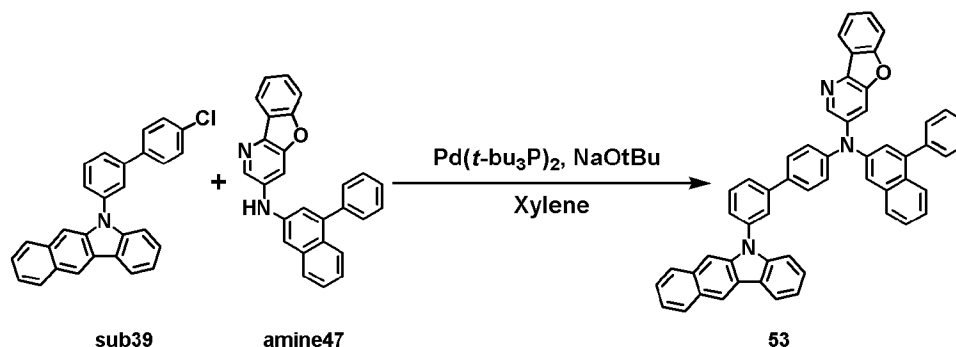
[498]



[499] 질소 분위기에서 sub34 (15 g, 45.8mmol), amine46 (11.9g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 52, 17.4g을 얻었다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 552)

[500] 합성예 53

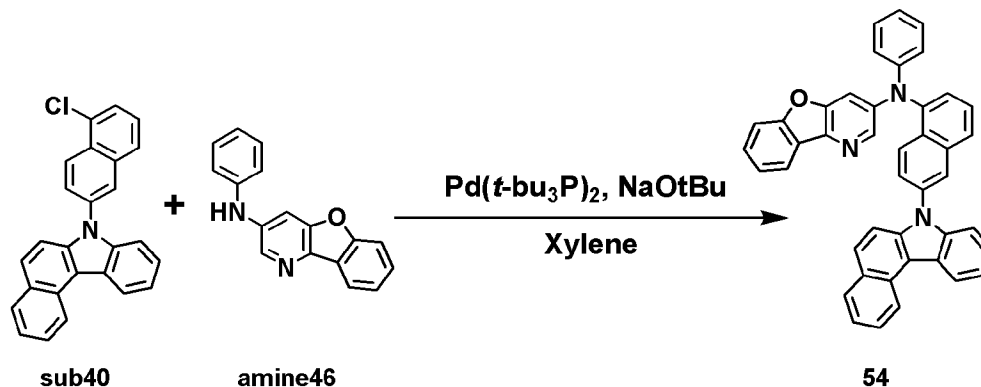
[501]



[502] 질소 분위기에서 sub39 (15 g, 37.1mmol), amine47 (14.4g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 53, 17.6g을 얻었다. (수율 63%, MS: [M+H]⁺= 754)

[503] 합성예 54

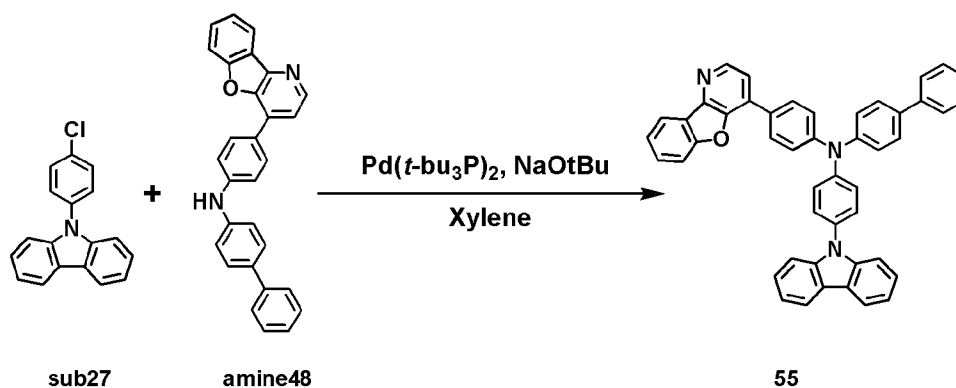
[504]



[505] 질소 분위기에서 sub40 (15 g, 39.7mmol), amine46 (10.3g, 39.7 mmol), sodium tert-butoxide (5.7 g, 59.5 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 54, 15.8g을 얻었다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 602)

[506] 합성에 55

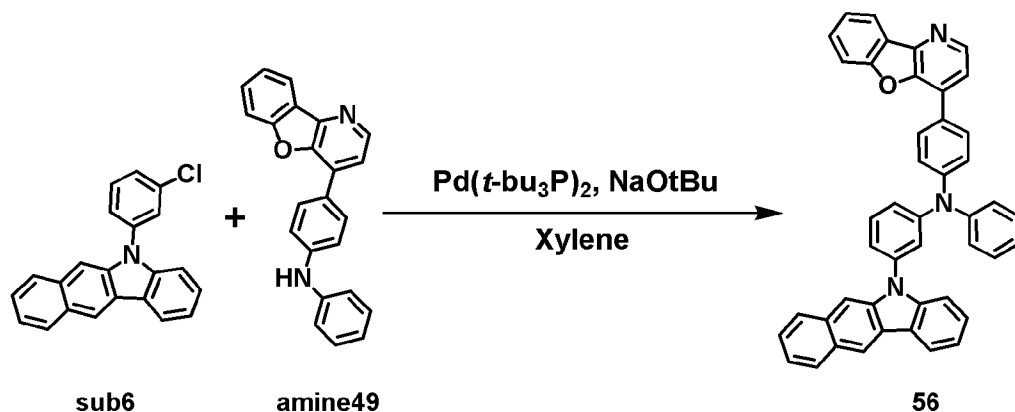
[507]



[508] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine48 (22.3g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 55, 21.5g을 얻었다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 654)

[509] 합성에 56

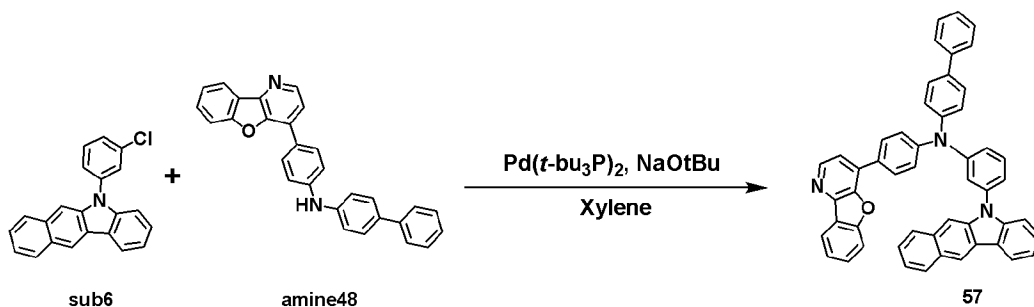
[510]



[511] 질소 분위기에서 sub6 (15 g, 45.8mmol), amine49 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 56, 20.7g을 얻었다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 628)

[512] 합성예 57

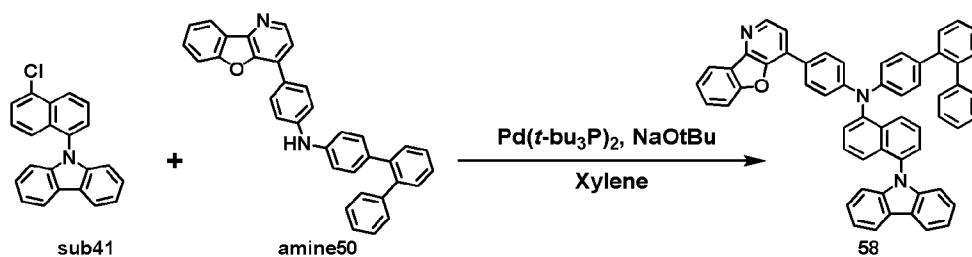
[513]



[514] 질소 분위기에서 sub6 (15 g, 54mmol), amine48 (22.3g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 57, 25g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 654)

[515] 합성예 58

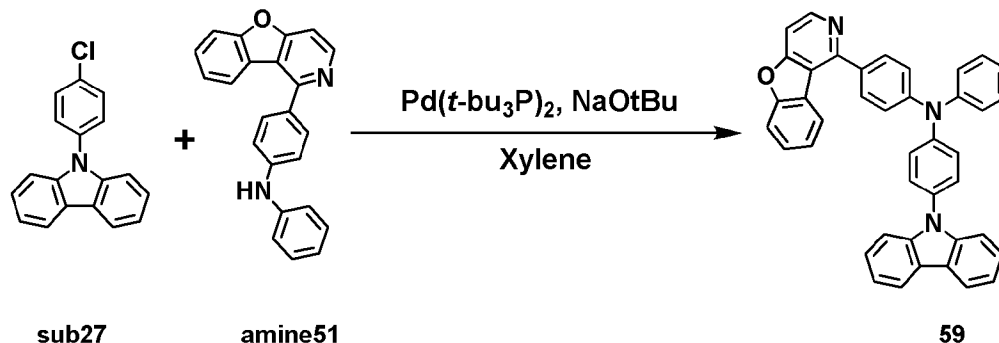
[516]



[517] 질소 분위기에서 sub41 (15 g, 45.8mmol), amine50 (22.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 58, 26.4g을 얻었다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+= 780$)

[518] 합성예 59

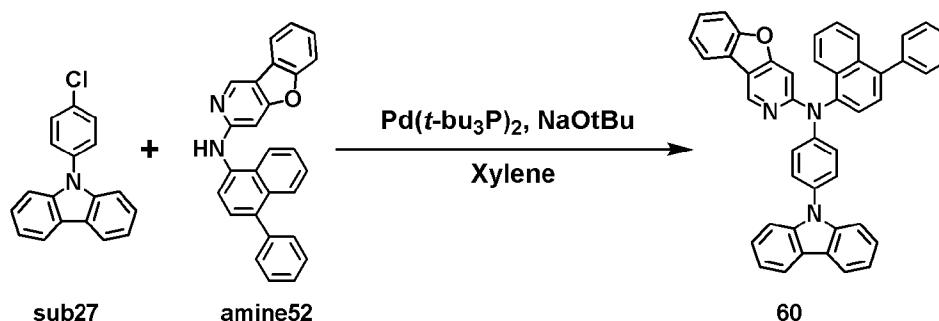
[519]



[520] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine51 (20.9g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 59, 20g을 얻었다. (수율 64%, MS: $[M+H]^+= 578$)

[521] 합성예 60

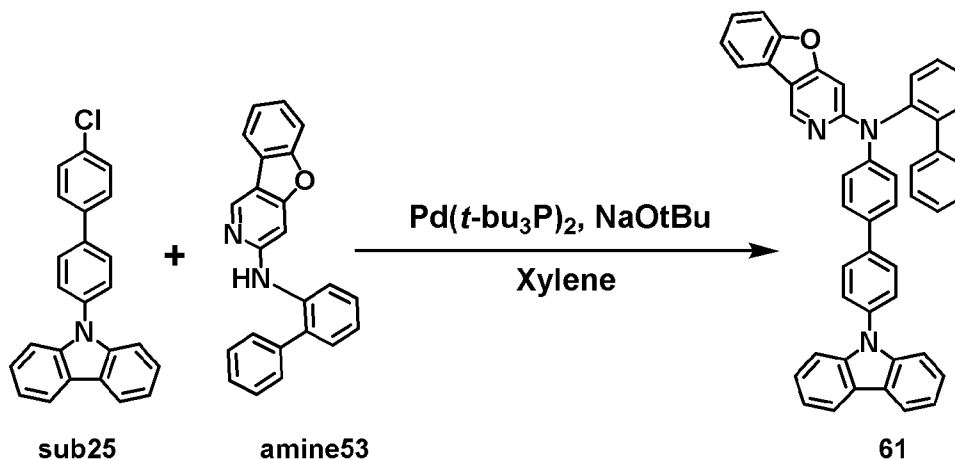
[522]



[523] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine52 (20.9g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 60, 24.4g을 얻었다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 628)

[524] 합성예 61

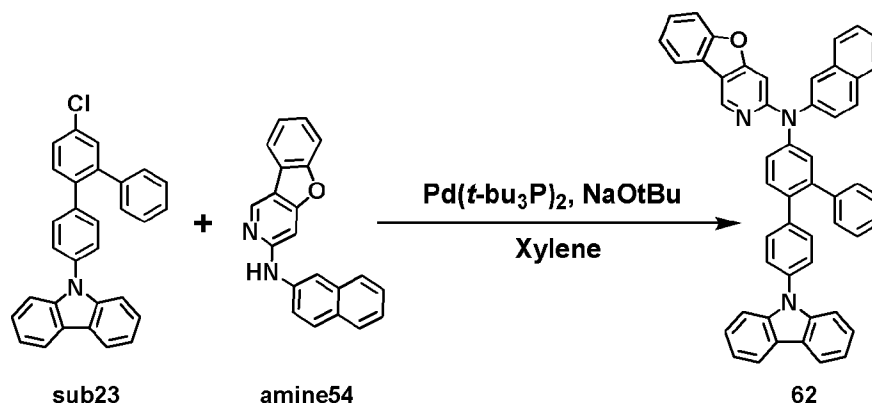
[525]



[526] 질소 분위기에서 sub25 (15 g, 42.4mmol), amine53 (14.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 61, 19.7g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 654)

[527] 합성예 62

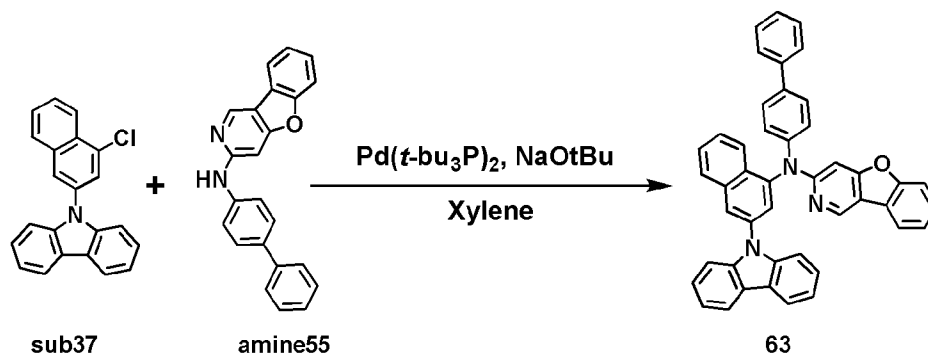
[528]



[529] 질소 분위기에서 sub23 (15 g, 34.9mmol), amine54 (10.8g, 34.9 mmol), sodium tert-butoxide (5 g, 52.3 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.3 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 62, 17.2g을 얻었다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 704)

[530] 합성예 63

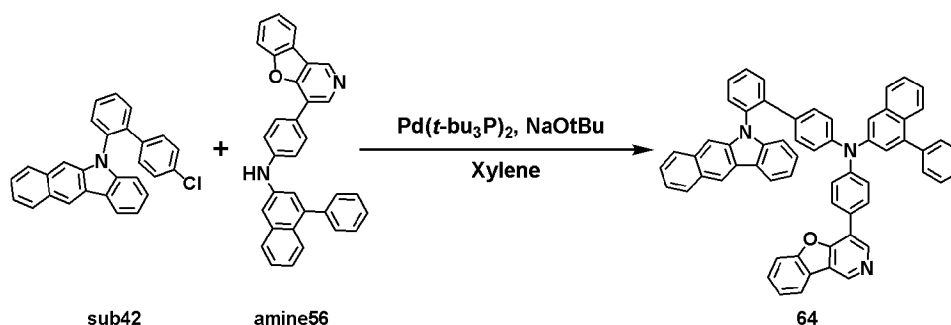
[531]



[532] 질소 분위기에서 sub37 (15 g, 45.8mmol), amine55 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 63, 21g을 얻었다. (수율 73%, MS: [M+H]⁺= 628)

[533] 합성예 64

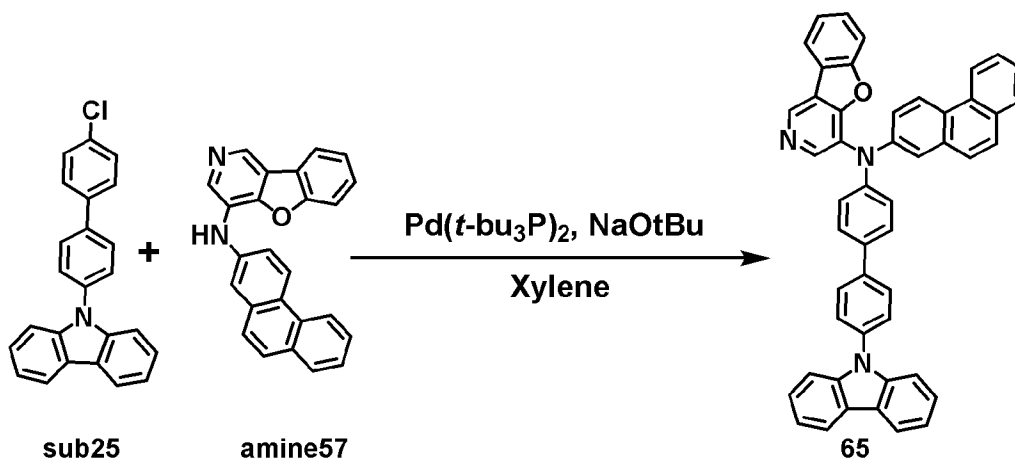
[534]



[535] 질소 분위기에서 sub42 (15 g, 37.1mmol), amine56 (17.2g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 64, 20.6g을 얻었다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 830)

[536] 합성예 65

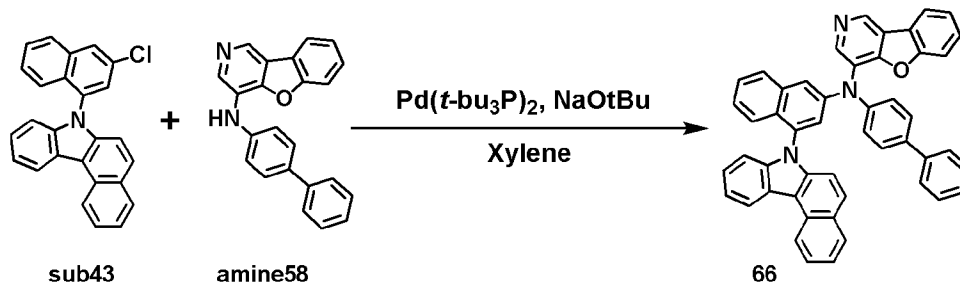
[537]



[538] 질소 분위기에서 sub25 (15 g, 42.4mmol), amine57 (15.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 65, 18.9g을 얻었다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 678)

[539] 합성예 66

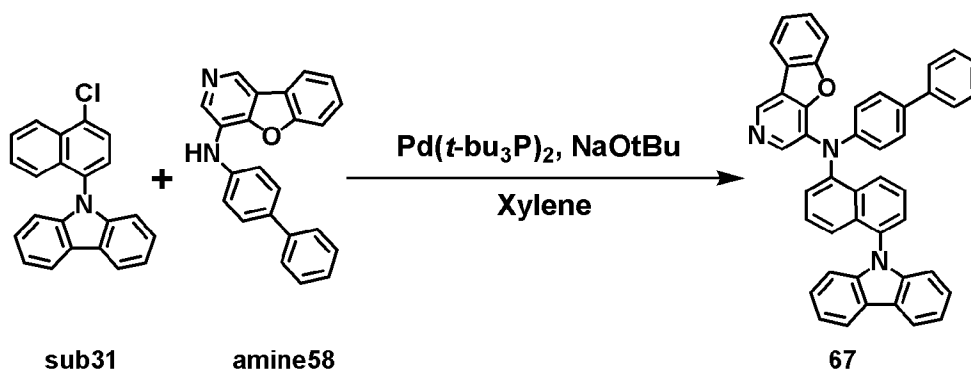
[540]



[541] 질소 분위기에서 sub43 (15 g, 39.7mmol), amine58 (13.4g, 39.7 mmol), sodium tert-butoxide (5.7 g, 59.5 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 66, 18g을 얻었다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 678)

[542] 합성예 67

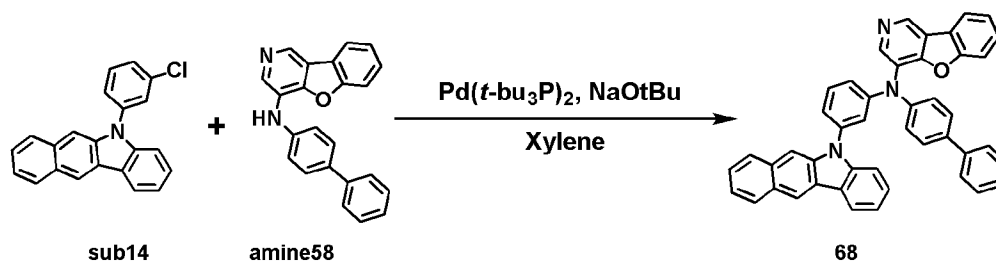
[543]



[544] 질소 분위기에서 sub31 (15 g, 45.8mmol), amine58 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 67, 20.4g을 얻었다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 628)

[545] 합성예 68

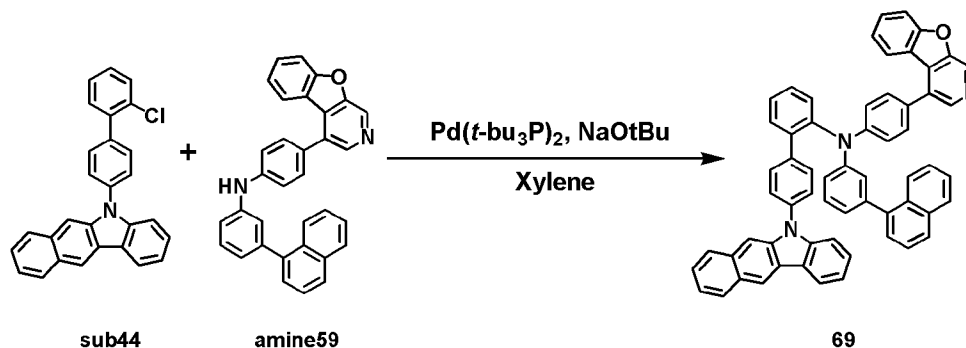
[546]



[547] 질소 분위기에서 sub14 (15 g, 45.8mmol), amine58 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 68, 18.4g을 얻었다. (수율 64%, MS: [M+H]⁺= 628)

[548] 합성예 69

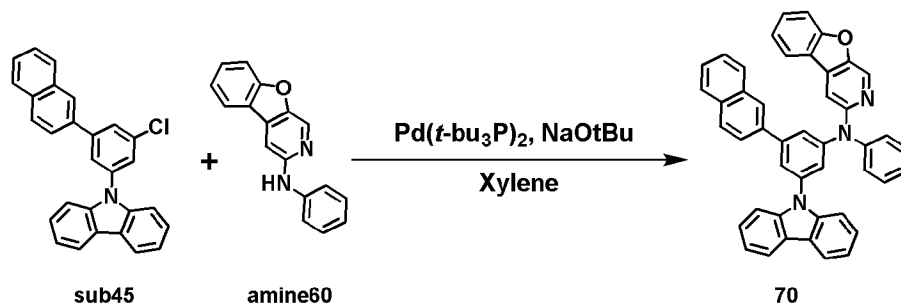
[549]



[550] 질소 분위기에서 sub44 (15 g, 37.1mmol), amine59 (17.2g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 69, 18.5g을 얻었다. (수율 60%, MS: [M+H]⁺= 830)

[551] 합성예 70

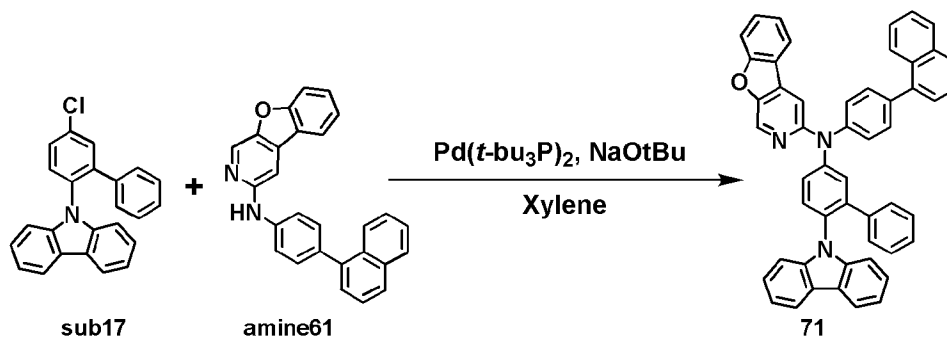
[552]



[553] 질소 분위기에서 sub45 (15 g, 37.1mmol), amine60 (9.7g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 70, 14.4g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 628)

[554] 합성에 71

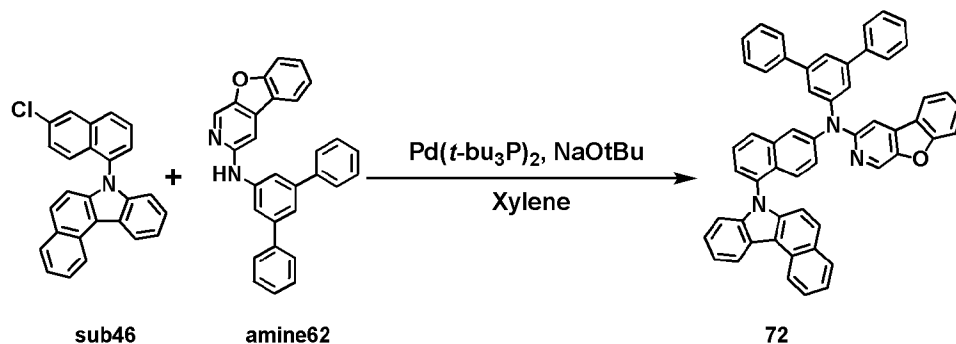
[555]



[556] 질소 분위기에서 sub17 (15 g, 42.4mmol), amine61 (16.4g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 71, 22.1g을 얻었다. (수율 74%, MS: [M+H]⁺= 704)

[557] 합성에 72

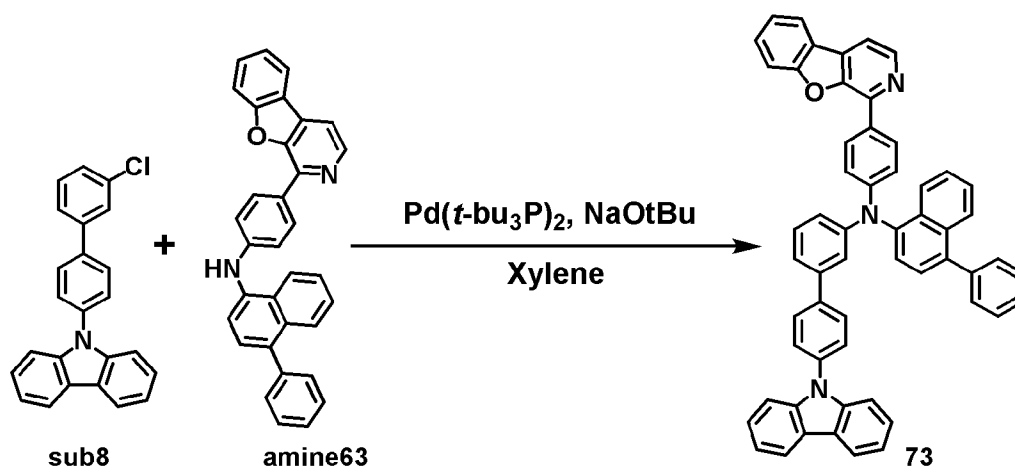
[558]



[559] 질소 분위기에서 sub46 (15 g, 39.7mmol), amine62 (16.4g, 39.7 mmol), sodium tert-butoxide (5.7 g, 59.5 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 72, 21.5g을 얻었다. (수율 72%, MS: $[M+H]^+= 754$)

[560] 합성예 73

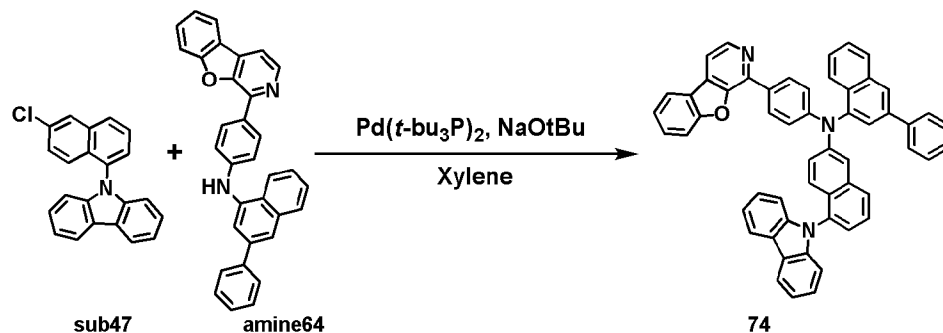
[561]



[562] 질소 분위기에서 sub8 (15 g, 42.4mmol), amine63 (19.6g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 73, 22.8g을 얻었다. (수율 69%, MS: $[M+H]^+= 780$)

[563] 합성예 74

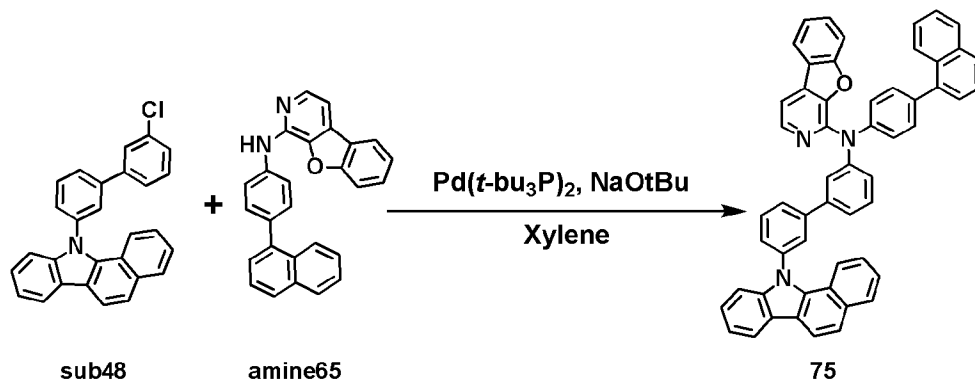
[564]



[565] 질소 분위기에서 sub47 (15 g, 45.8mmol), amine64 (21.2g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 74, 25.9g을 얻었다. (수율 75%, MS: [M+H]⁺= 754)

[566] 합성예 75

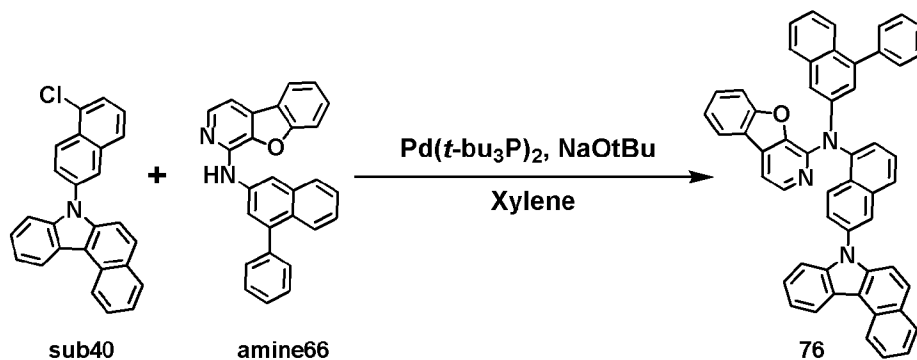
[567]



[568] 질소 분위기에서 sub48 (15 g, 37.1mmol), amine65 (14.4g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 75, 18.5g을 얻었다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 754)

[569] 합성예 76

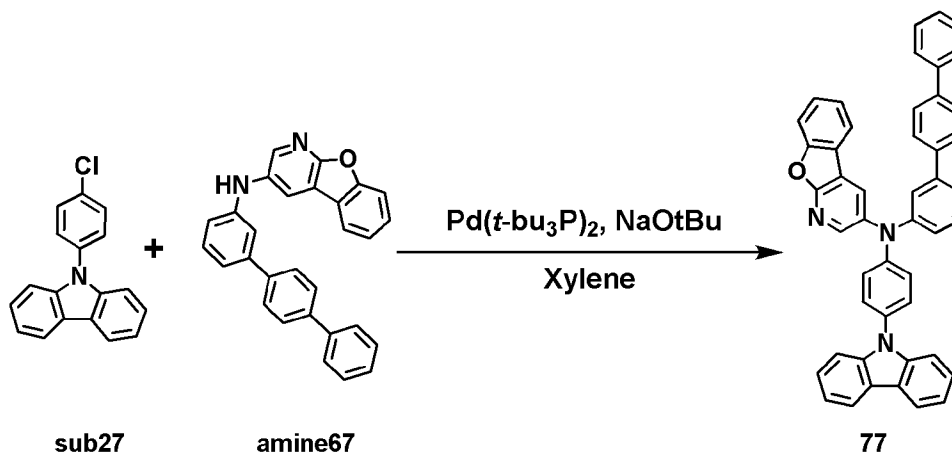
[570]



[571] 질소 분위기에서 sub40 (15 g, 39.7mmol), amine66 (15.3g, 39.7 mmol), sodium tert-butoxide (5.7 g, 59.5 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 76, 20.2g을 얻었다. (수율 70%, MS: $[M+H]^+ = 728$)

[572] 합성에 77

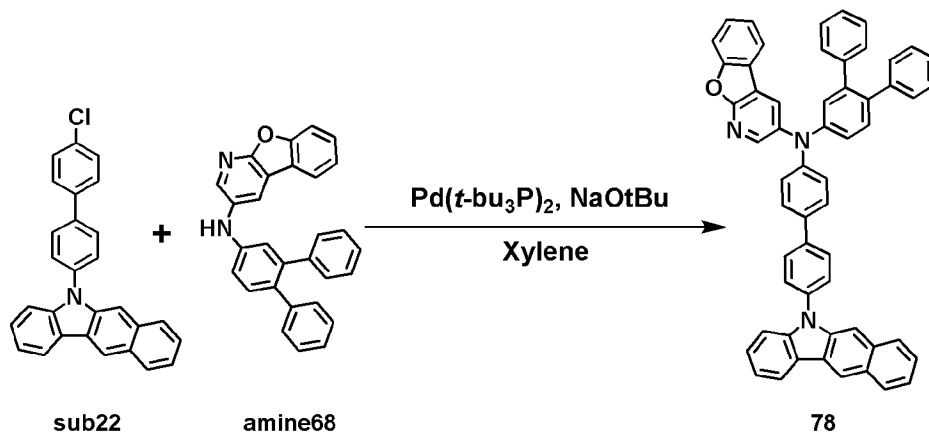
[573]



[574] 질소 분위기에서 sub27 (15 g, 54mmol), amine67 (22.3g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 5시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 77, 22.2g을 얻었다. (수율 63%, MS: $[M+H]^+ = 654$)

[575] 합성에 78

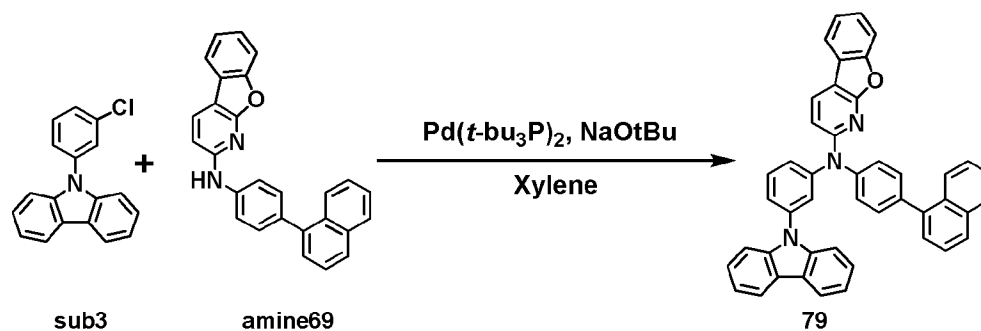
[576]



[577] 질소 분위기에서 sub22 (15 g, 37.1mmol), amine68 (15.3g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 78, 17.9g을 얻었다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 780)

[578] 합성에 79

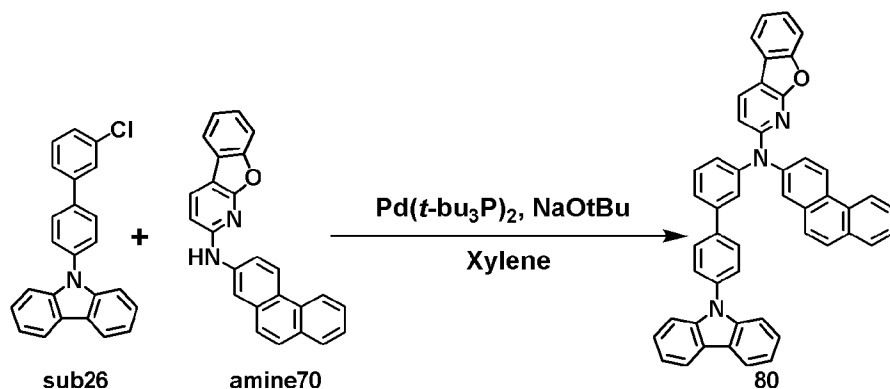
[579]



[580] 질소 분위기에서 sub3 (15 g, 54mmol), amine69 (20.9g, 54 mmol), sodium tert-butoxide (7.8 g, 81 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 79, 23.7g을 얻었다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 628)

[581] 합성에 80

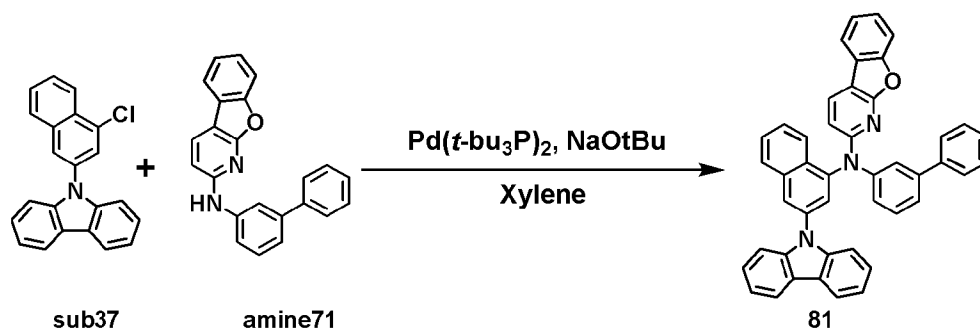
[582]



[583] 질소 분위기에서 sub26 (15 g, 42.4mmol), amine70 (15.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 80, 20.1g을 얻었다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 678)

[584] 합성예 81

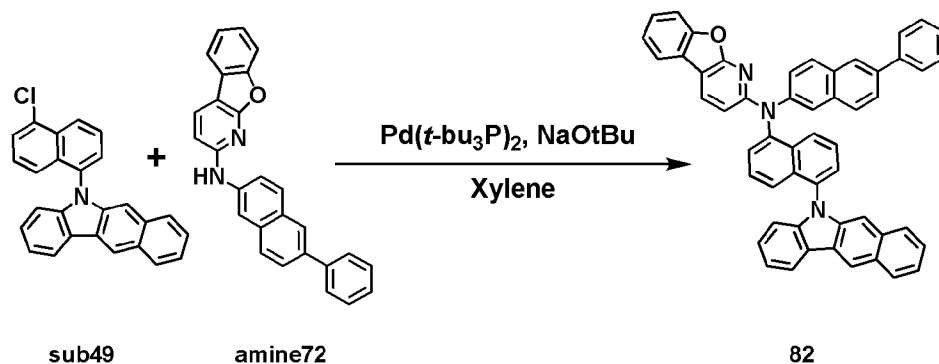
[585]



[586] 질소 분위기에서 sub37 (15 g, 45.8mmol), amine71 (15.4g, 45.8 mmol), sodium tert-butoxide (6.6 g, 68.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.5 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 81, 18.4g을 얻었다. (수율 64%, MS: [M+H]⁺= 628)

[587] 합성예 82

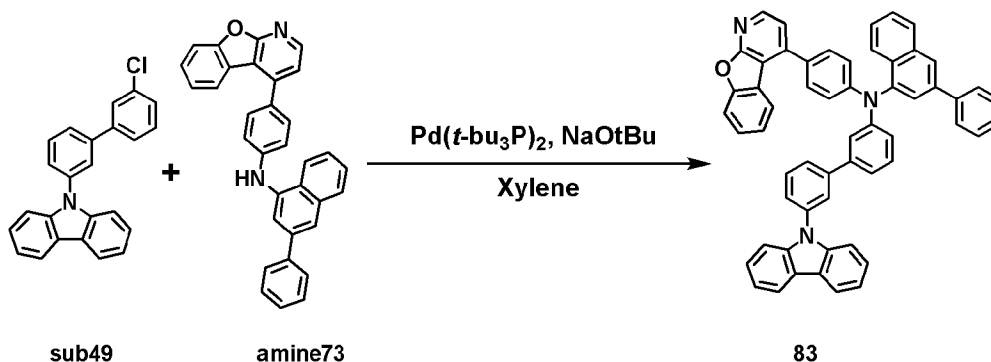
[588]



[589] 질소 분위기에서 sub49 (15 g, 39.7mmol), amine72 (15.3g, 39.7 mmol), sodium tert-butoxide (5.7 g, 59.5 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 4시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 82, 19.3g을 얻었다. (수율 67%, MS: $[M+H]^+ = 728$)

[590] 합성에 83

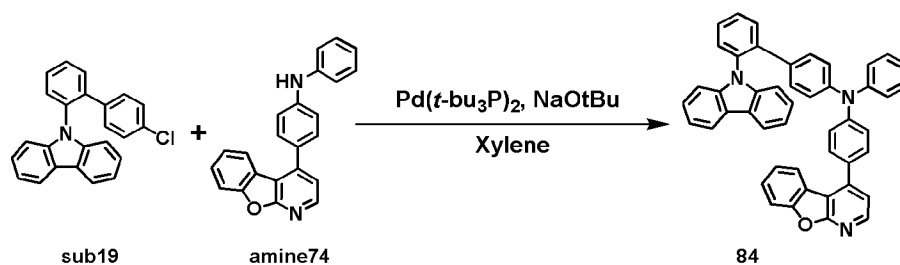
[591]



[592] 질소 분위기에서 sub49 (15 g, 42.4mmol), amine73 (19.6g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 83, 21.1g을 얻었다. (수율 64%, MS: $[M+H]^+ = 780$)

[593] 합성에 84

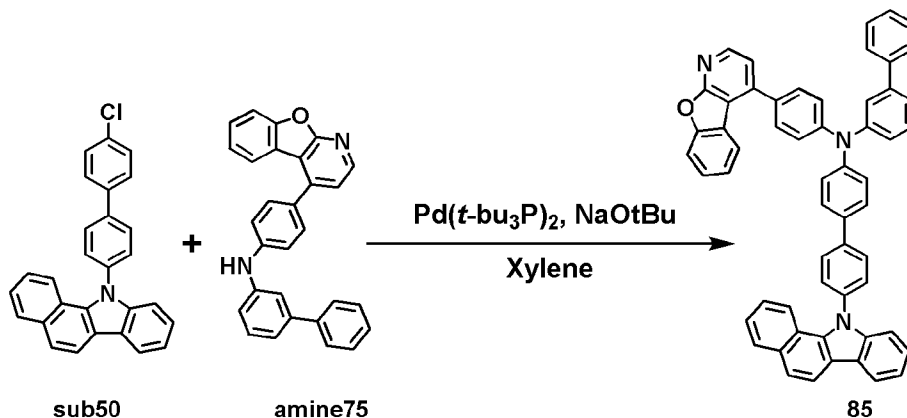
[594]



[595] 질소 분위기에서 sub19 (15 g, 42.4mmol), amine74 (14.3g, 42.4 mmol), sodium tert-butoxide (6.1 g, 63.6 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 3시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 84, 19.1g을 얻었다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 654)

[596] 합성예 85

[597]



[598] 질소 분위기에서 sub50 (15 g, 37.1mmol), amine75 (15.3g, 37.1 mmol), sodium tert-butoxide (5.4 g, 55.7 mmol)을 Xylene 300ml에 넣고 교반 및 환류했다. 이 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2 g, 0.4 mmol)을 투입했다. 2시간 후 반응이 종결되어서 상온으로 식히고 감압하여 용매를 제거했다. 이 후 화합물을 다시 클로로포름에 완전히 녹이고 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여 무수황산마그네슘 처리 후 여과하여 여액을 감압 증류했다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제해서 화합물 85, 21.7g을 얻었다. (수율 75%, MS: [M+H]⁺= 780)

[599] [실험예]

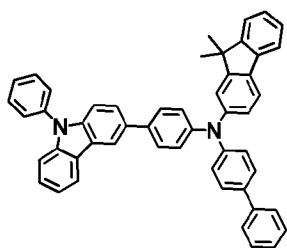
[600] 실험예 1-1

[601] ITO(Indium Tin Oxide)가 1,400Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.)

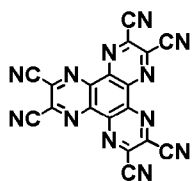
제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀러포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

- [602] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 정공주입층으로 하기 HI-1 화합물을 1150Å의 두께로 형성하되 하기 A-1 화합물을 1.5% 농도로 p-doping 했다. 상기 정공주입층 위에 하기 HT-1 화합물을 진공 증착 하여 막 두께 800Å의 정공수송층을 형성했다. 이어서 전자차단층으로 상기 합성에 1에서 제조된 화합물 1을 150Å의 두께로 열 진공 증착 하였다. 이어서, 발광층으로 하기 화학식 BH로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 BD로 표시되는 화합물을 25:1의 중량비로 200Å의 두께로 진공 증착 하였다. 이어서, 정공차단층으로 하기 화학식 HB-1으로 표시되는 화합물을 50Å의 두께로 진공 증착 하였다. 이어서, 전자 주입 및 수송층으로 하기 화학식 ET-1로 표시되는 화합물과 하기 LiQ로 표시되는 화합물을 1:1의 중량비로 310Å의 두께로 열 진공 증착 하였다. 상기 전자 수송 및 전자 주입층 위에 순차적으로 12Å의 두께로 리튬플로라이드(LiF)와 1000Å 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

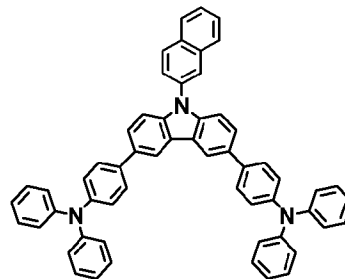
[603]



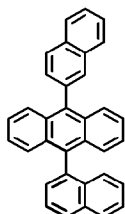
HI-1



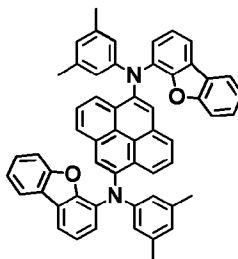
A-1



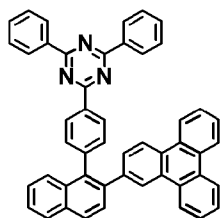
HT-1



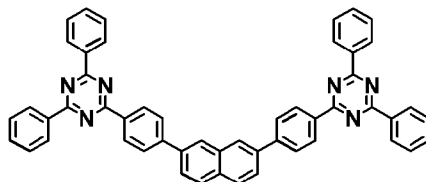
BH



BD



HB-1



ET-1



LiQ

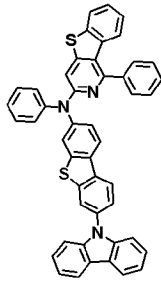
[604] 실험예 1-2 내지 1-85

[605] 상기 실험예 1-1의 화합물 1 대신 하기 표 1에 기재된 화합물을 사용하는 것을 제외하고는, 상기 실험예 1-1과 동일한 방법으로 실험예 1-2 내지 1-85의 유기 발광 소자를 제조하였다.

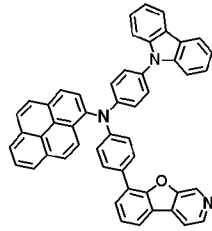
[606] 비교실험예 1-1 내지 1-8

[607] 상기 실험예 1-1의 화합물 1 대신 하기 화합물 EB1 내지 EB8을 각각 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 비교실험예 1-1 내지 1-8의 유기 발광 소자를 제조하였다.

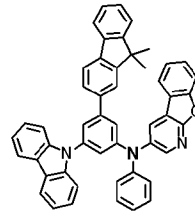
[608]



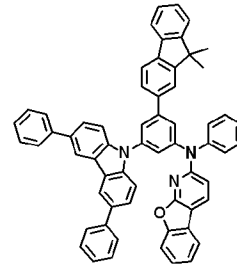
EB1



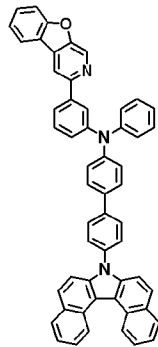
EB2



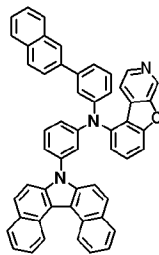
EB3



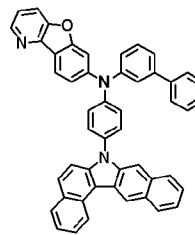
EB4



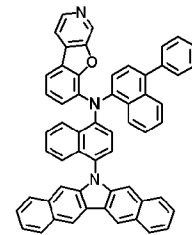
EB5



EB6



EB7



EB8

[609] 실험예 1-1 내지 1-85 및 비교실험예 1-1 내지 1-8에서 제조한 유기 발광 소자에 10 mA/cm²의 전류를 인가하였을 때, 전압, 효율을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 수명T95는 휘도가 초기 휘도(1000 nit)에서 95%로 감소되는 데 소요되는 시간을 의미한다

[610] [표1]

	화합물	전압(V)	효율(cd/A)	수명T95(hr)	발광색
실험예 1-1	화합물 1	3.32	5.14	195	청색
실험예 1-2	화합물 2	3.34	5.11	207	청색
실험예 1-3	화합물 3	3.40	5.14	207	청색
실험예 1-4	화합물 4	3.40	5.11	194	청색
실험예 1-5	화합물 5	3.39	5.12	201	청색
실험예 1-6	화합물 6	3.35	5.19	203	청색
실험예 1-7	화합물 7	3.37	5.15	194	청색
실험예 1-8	화합물 8	3.39	5.18	195	청색
실험예 1-9	화합물 9	3.40	5.18	198	청색
실험예 1-10	화합물 10	3.41	5.09	202	청색
실험예 1-11	화합물 11	3.37	5.13	211	청색
실험예 1-12	화합물 12	3.32	5.18	198	청색
실험예 1-13	화합물 13	3.24	5.52	230	청색
실험예 1-14	화합물 14	3.36	5.07	207	청색
실험예 1-15	화합물 15	3.27	5.21	237	청색
실험예 1-16	화합물 16	3.27	5.16	226	청색
실험예 1-17	화합물 17	3.22	5.15	232	청색
실험예 1-18	화합물 18	3.25	5.12	232	청색
실험예 1-19	화합물 19	3.21	5.08	229	청색
실험예 1-20	화합물 20	3.25	5.08	228	청색
실험예 1-21	화합물 21	3.24	5.14	230	청색
실험예 1-22	화합물 22	3.23	5.07	233	청색
실험예 1-23	화합물 23	3.27	5.47	233	청색
실험예 1-24	화합물 24	3.28	5.48	235	청색
실험예 1-25	화합물 25	3.22	5.32	227	청색
실험예 1-26	화합물 26	3.22	5.34	228	청색
실험예 1-27	화합물 27	3.27	5.37	223	청색
실험예 1-28	화합물 28	3.28	5.35	211	청색

실험예 1-29	화합물 29	3.32	5.29	225	청색
실험예 1-30	화합물 30	3.26	5.29	220	청색
실험예 1-31	화합물 31	3.32	5.21	211	청색
실험예 1-32	화합물 32	3.31	5.24	207	청색
실험예 1-33	화합물 33	3.32	5.34	223	청색
실험예 1-34	화합물 34	3.28	5.25	211	청색
실험예 1-35	화합물 35	3.26	5.23	216	청색
실험예 1-36	화합물 36	3.22	5.07	224	청색
실험예 1-37	화합물 37	3.20	5.18	225	청색
실험예 1-38	화합물 38	3.24	5.07	227	청색
실험예 1-39	화합물 39	3.39	5.10	193	청색
실험예 1-40	화합물 40	3.36	5.11	210	청색
실험예 1-41	화합물 41	3.32	5.10	212	청색
실험예 1-42	화합물 42	3.38	5.17	196	청색
실험예 1-43	화합물 43	3.36	5.07	208	청색
실험예 1-44	화합물 44	3.37	5.18	206	청색
실험예 1-45	화합물 45	3.32	5.16	193	청색
실험예 1-46	화합물 46	3.31	5.15	215	청색
실험예 1-47	화합물 47	3.34	5.21	207	청색
실험예 1-48	화합물 48	3.33	5.24	212	청색
실험예 1-49	화합물 49	3.31	5.17	214	청색
실험예 1-50	화합물 50	3.44	4.96	195	청색
실험예 1-51	화합물 51	3.47	5.01	187	청색
실험예 1-52	화합물 52	3.40	5.06	185	청색
실험예 1-53	화합물 53	3.44	5.04	192	청색
실험예 1-54	화합물 54	3.48	4.96	191	청색
실험예 1-55	화합물 55	3.44	5.01	190	청색
실험예 1-56	화합물 56	3.39	4.98	189	청색
실험예 1-57	화합물 57	3.43	5.03	188	청색
실험예 1-58	화합물 58	3.39	4.92	183	청색
실험예 1-59	화합물 59	3.37	5.16	196	청색

실험예 1-60	화합물 60	3.40	5.21	200	청색
실험예 1-61	화합물 61	3.35	5.16	202	청색
실험예 1-62	화합물 62	3.34	5.17	199	청색
실험예 1-63	화합물 63	3.38	5.07	200	청색
실험예 1-64	화합물 64	3.39	5.17	199	청색
실험예 1-65	화합물 65	3.36	5.19	195	청색
실험예 1-66	화합물 66	3.40	5.17	202	청색
실험예 1-67	화합물 67	3.34	5.18	205	청색
실험예 1-68	화합물 68	3.34	5.08	202	청색
실험예 1-69	화합물 69	3.38	5.17	189	청색
실험예 1-70	화합물 70	3.32	5.07	182	청색
실험예 1-71	화합물 71	3.33	5.10	189	청색
실험예 1-72	화합물 72	3.37	5.16	195	청색
실험예 1-73	화합물 73	3.36	5.21	184	청색
실험예 1-74	화합물 74	3.37	5.13	184	청색
실험예 1-75	화합물 75	3.41	5.21	190	청색
실험예 1-76	화합물 76	3.36	5.15	193	청색
실험예 1-77	화합물 77	3.39	4.96	187	청색
실험예 1-78	화합물 78	3.42	4.92	194	청색
실험예 1-79	화합물 79	3.41	4.92	190	청색
실험예 1-80	화합물 80	3.42	4.97	193	청색
실험예 1-81	화합물 81	3.39	5.02	193	청색
실험예 1-82	화합물 82	3.40	5.08	183	청색
실험예 1-83	화합물 83	3.32	5.17	188	청색
실험예 1-84	화합물 84	3.38	5.18	190	청색
실험예 1-85	화합물 85	3.41	5.21	189	청색
비교실험예 1-1	EB1	3.82	4.48	84	청색
비교실험예 1-2	EB2	3.59	4.65	113	청색
비교실험예	EB3	3.68	4.51	106	청색

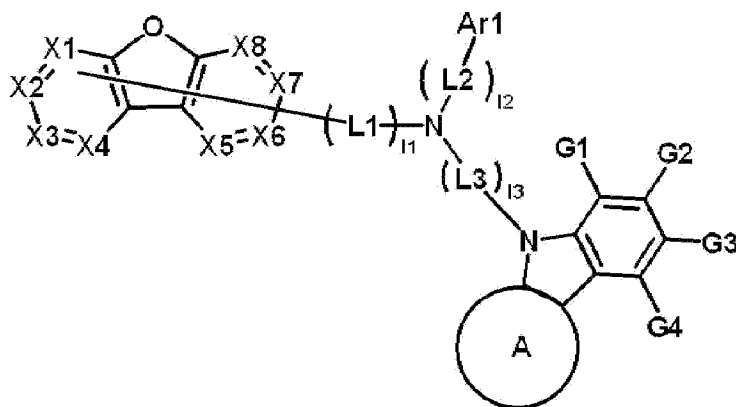
1-3					
비교실험예 1-4	EB4	3.74	4.53	87	청색
비교실험예 1-5	EB5	3.61	4.76	132	청색
비교실험예 1-6	EB6	3.68	4.80	145	청색
비교실험예 1-7	EB7	3.73	4.71	84	청색
비교실험예 1-8	EB8	3.57	4.76	156	청색

- [611] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 화합물은 전자차단층으로 사용하였다. 실질적으로는 주입된 전자가 정공 수송층으로 넘어가지 않도록 전자의 이동을 차단하는 역할을 함으로써 유기 발광 소자는 구동 전압, 효율 및 수명 면에서 현저한 효과를 나타내는 것으로 확인되었다.
- [612] 구체적으로, 본 명세서의 화학식 1의 화합물을 사용한 유기 발광 소자는 본 명세서의 화학식 1의 벤조푸로피리미딘 대신 벤조티에노피리미딘을 사용한 비교실험예 1-1, 본 명세서의 화학식 1의 Ar1 대신 피렌기(pyrene)를 사용한 비교실험예 1-2, 본 명세서의 화학식 1의 L3 대신 알킬기로 치환된 아릴기로 치환된 아릴렌기를 사용한 비교실험예 1-3 및 1-4, 및 본원 명세서의 화학식 1의 카바졸, 또는 벤조카바졸 대신 디벤조카바졸을 사용한 비교실험예 1-5 내지 1-8 보다 구동전압, 효율 및 수명이 현저하게 우수한 것을 확인할 수 있었다.
- [613] 본 발명은 전자차단층에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 발명의 범주에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1의 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

X1은 N 또는 CR1이고, X2는 N 또는 CR2이며, X3는 N 또는 CR3이고,
X4는 N 또는 CR4이며, X5는 N 또는 CR5이고, X6은 N 또는 CR6이며,
X7은 N 또는 CR7이고, X8은 N 또는 CR8이며,

상기 X1 내지 X8 중 적어도 하나는 N이고, 상기 X1 내지 X8 중 N이 아닌
나머지 중 어느 하나는 L1에 결합되고,

상기 R1 내지 R8 및 G1 내지 G4는 서로 같거나 상이하고, 각각
독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는
비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

L1 및 L2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 치환 또는
비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이며,

L3는 직접결합; 중수소, 아릴기, 및 이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는
비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

i1 내지 i3는 각각 1 내지 3의 정수이며,

상기 i1이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L1은 서로 같거나 상이하고,

상기 i2가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L2은 서로 같거나 상이하며,

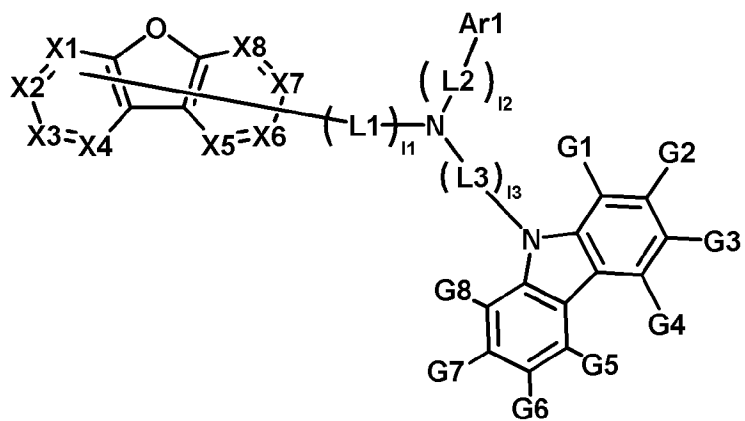
상기 i3이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 L3은 서로 같거나 상이하고,

Ar1은 치환 또는 비치환된 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 치환
또는 비치환된 크라이센기; 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기; 또는
치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

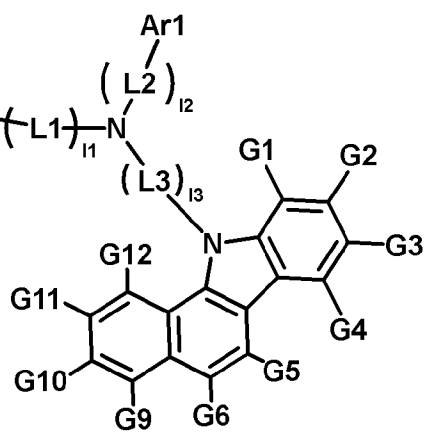
A는 치환 또는 비치환된 벤젠; 또는 치환 또는 비치환된 나프탈렌이다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-4 중 어느
하나인 것인 화합물:

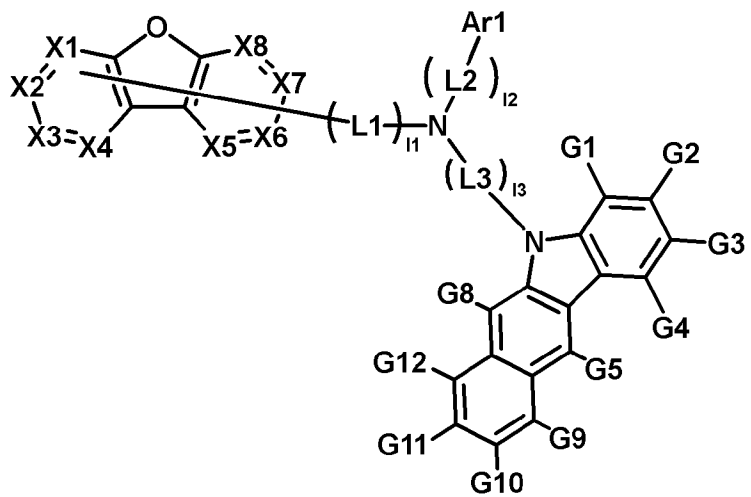
[화학식 1-1]



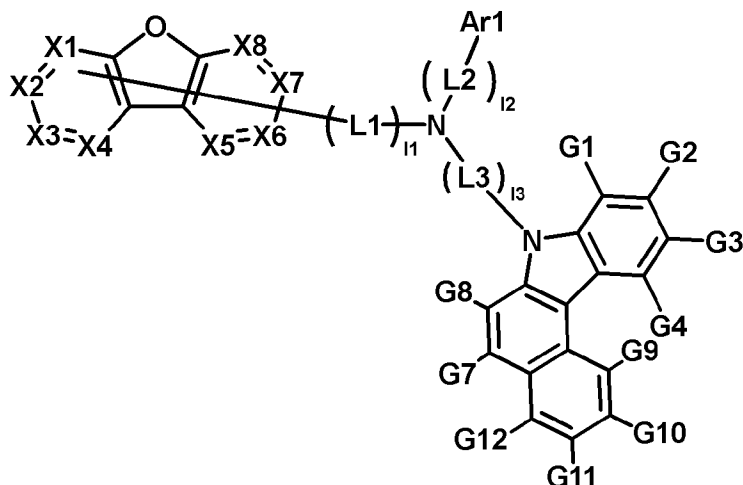
[화학식 1-2]



[화학식 1-3]



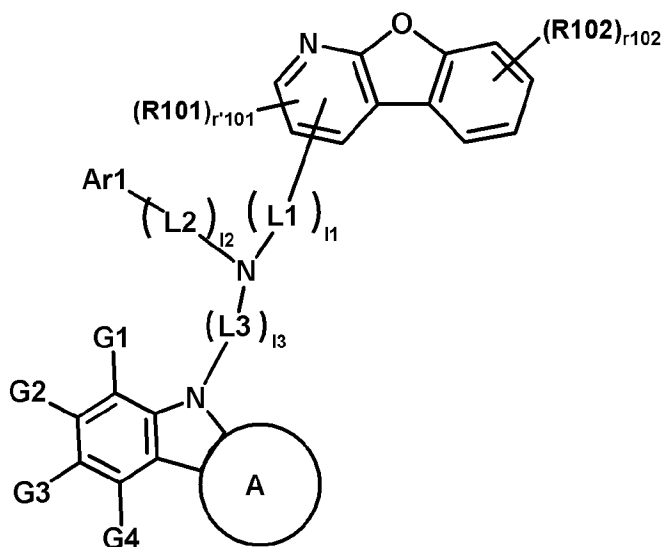
[화학식 1-4]



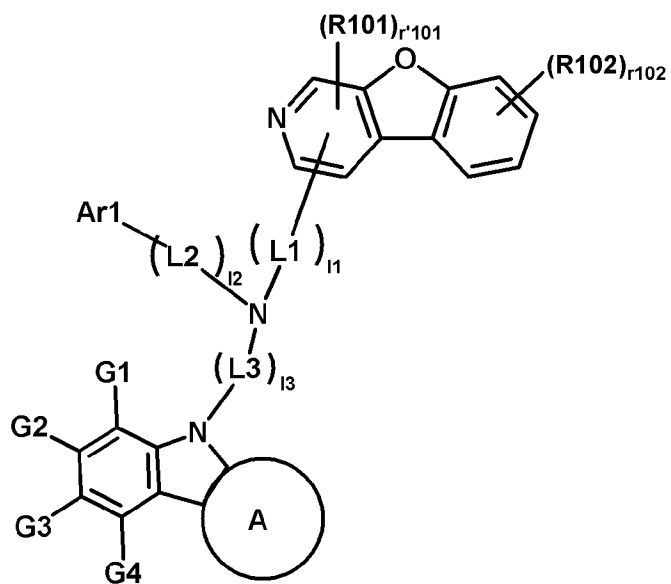
상기 화학식 1-1 내지 1-4에 있어서,
 X1 내지 X8, L1 내지 L3, 11 내지 13, Ar1 및 G1 내지 G4의 정의는 상기
 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,
 G5 내지 G12는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소;
 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는
 비치환된 헤테로아릴기이다.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-5 내지 1-12 중 어느
 하나인 것인 화합물:

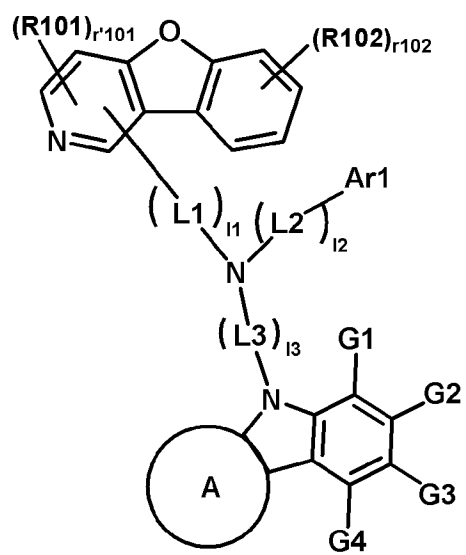
[화학식 1-5]



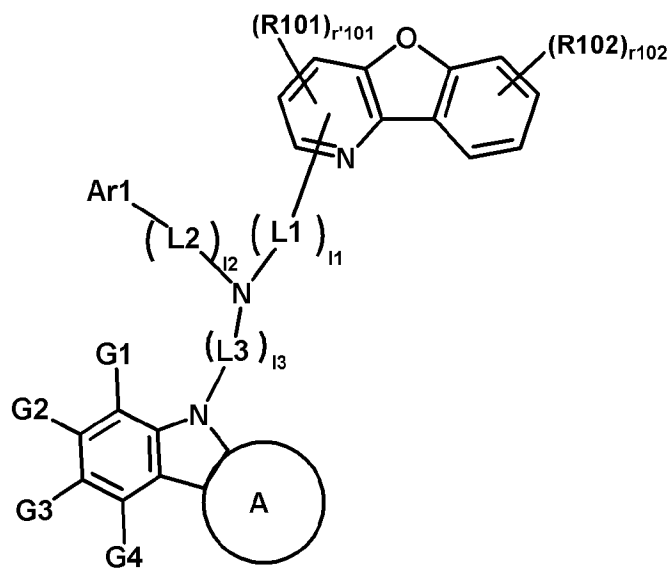
[화학식 1-6]



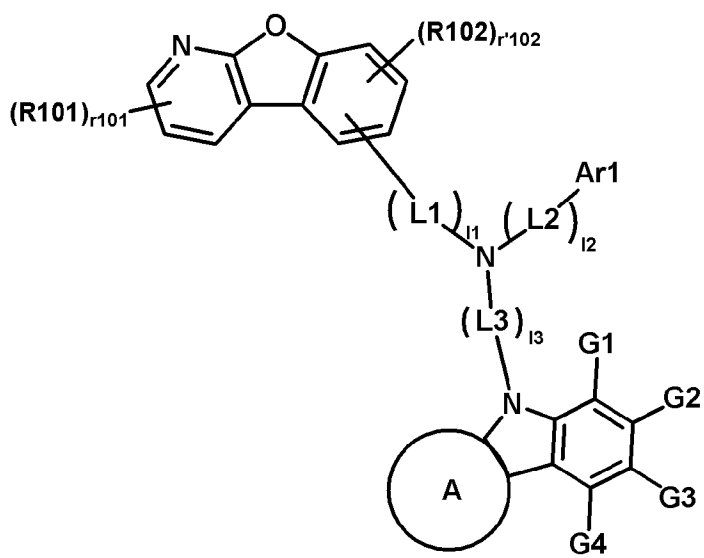
[화]학식 1-7]



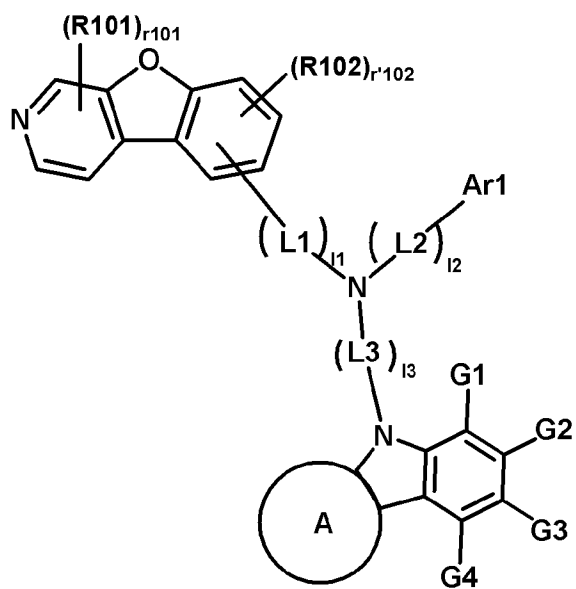
[화]학식 1-8]



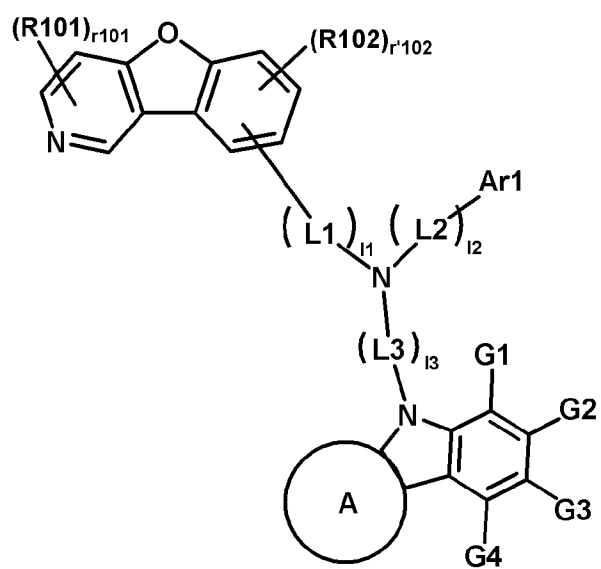
[화학식 1-9]



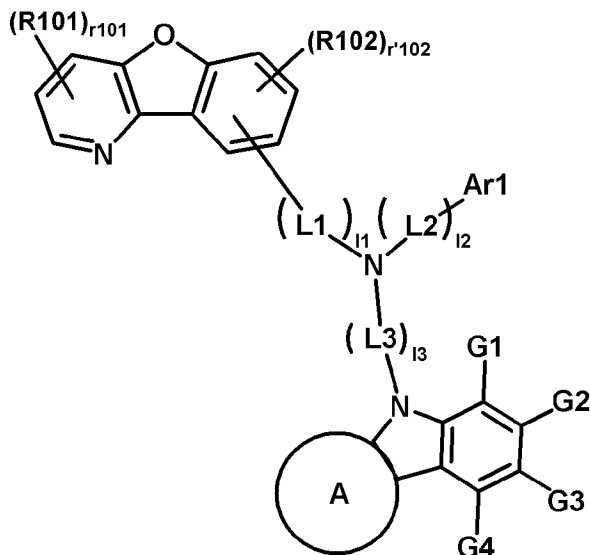
[화학식 1-10]



[화학식 1-11]



[화학식 1-12]



상기 화학식 1-5 내지 1-12에 있어서,

L1 내지 L3, i_1 내지 i_3 , Ar1, G1 내지 G4 및 A의 정의는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,

R101 및 R102는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

r_{101} 은 1 내지 3의 정수이고,

r'_{101} 은 1 또는 2이며,

r_{102} 은 1 내지 4의 정수이고,

r'_{102} 은 1 내지 3의 정수이며,

상기 r_{101} 이 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R101은 서로 같거나 상이하고,

상기 r'_{101} 이 2 인 경우, 2개의 R101은 서로 같거나 상이하며,

상기 r_{102} 가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R102는 서로 같거나 상이하고,

상기 r'_{102} 가 2 이상인 경우, 상기 2 이상의 R102는 서로 같거나 상이하다.

[청구항 4]

청구항 1에 있어서, 상기 A는 벤젠; 또는 나프탈렌이고,

상기 R1 내지 R8 및 G1 내지 G4는 수소; 또는 중수소이며,

상기 A는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤젠; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 나프탈렌이고,

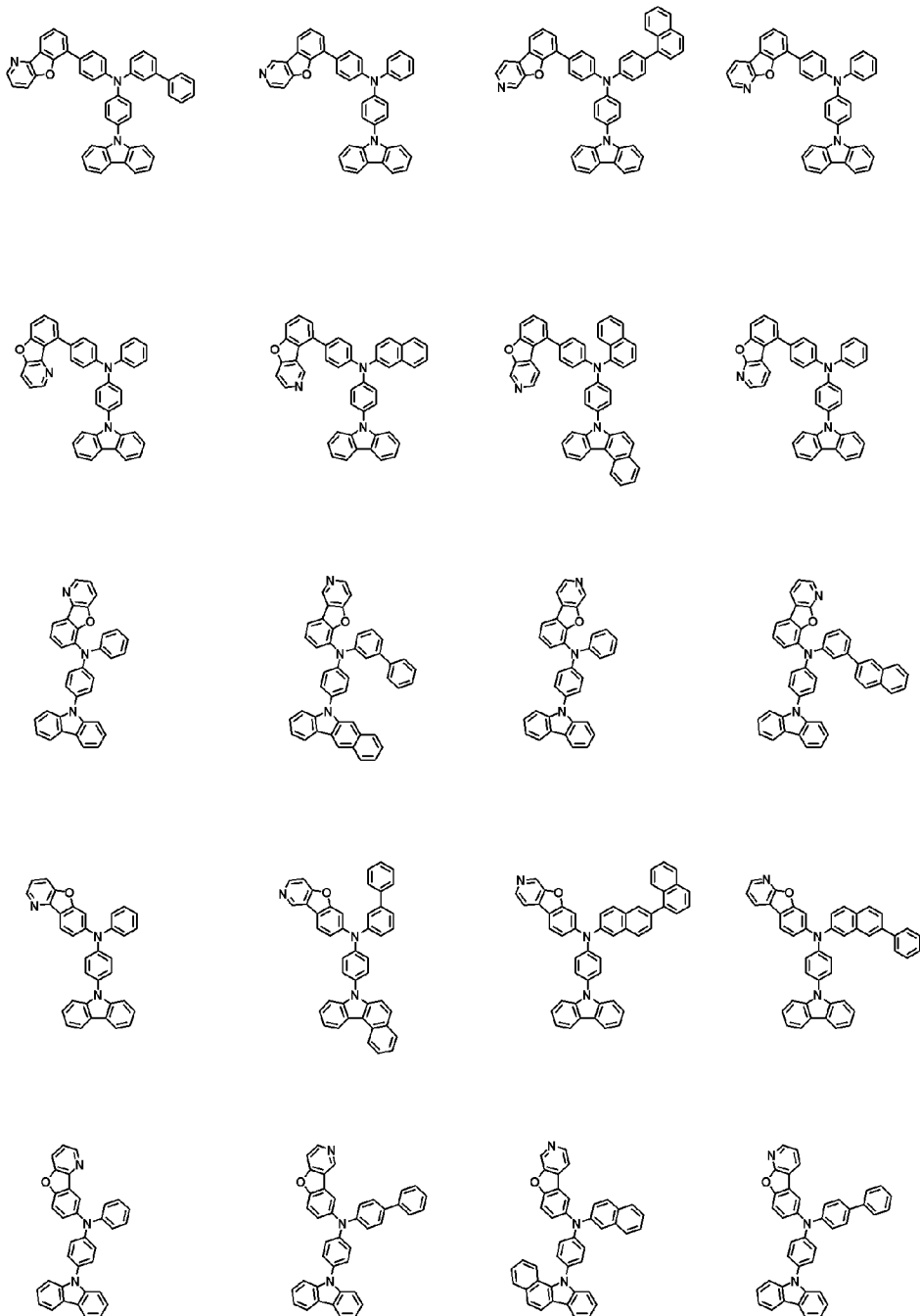
상기 L1 및 L2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 직접결합; 또는 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및 이들의 조합 중 1이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기이고,

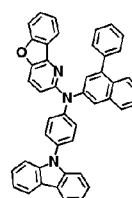
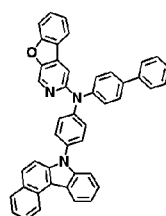
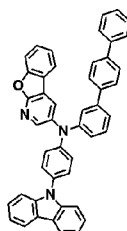
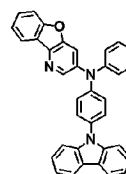
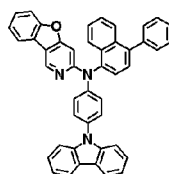
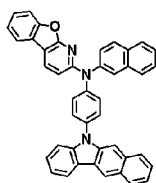
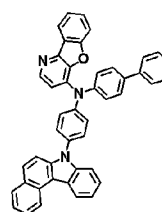
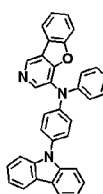
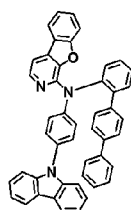
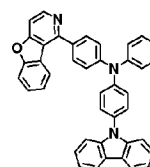
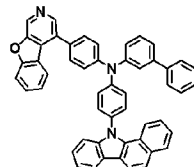
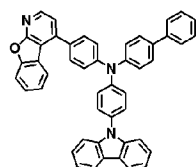
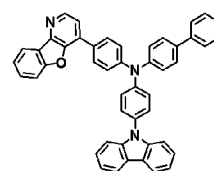
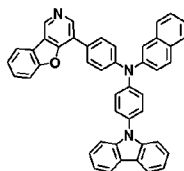
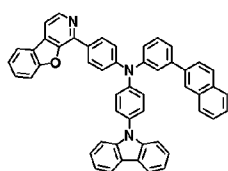
상기 L3는 중수소로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기이며,

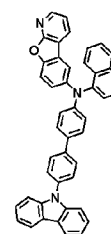
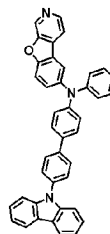
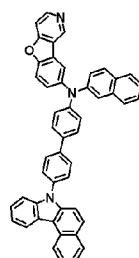
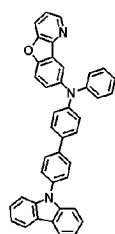
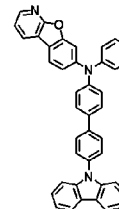
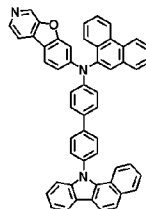
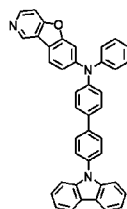
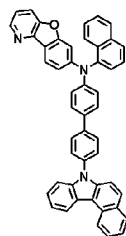
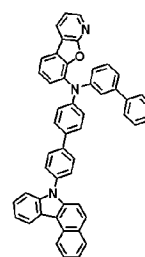
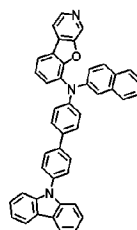
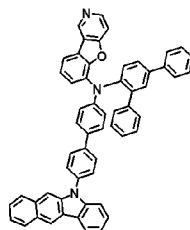
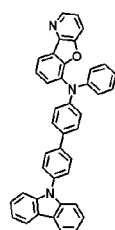
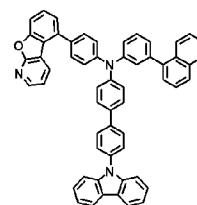
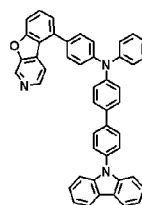
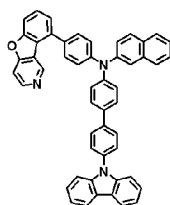
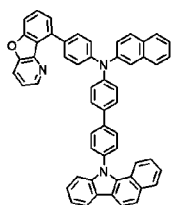
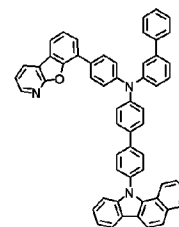
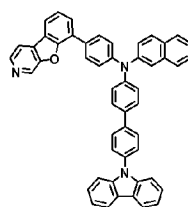
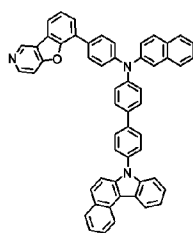
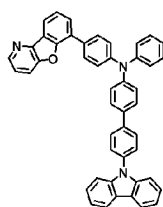
상기 Ar1은 중수소, 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기, 및

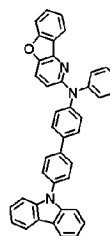
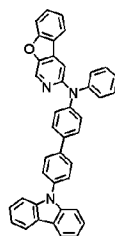
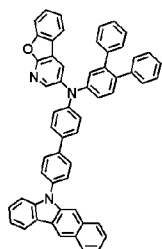
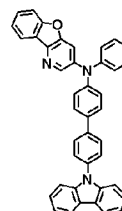
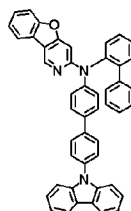
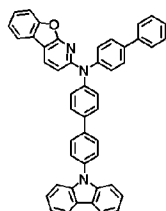
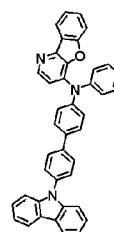
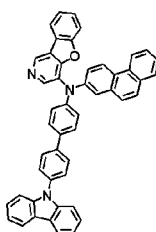
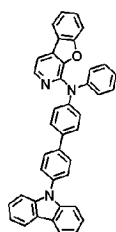
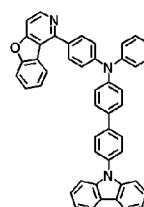
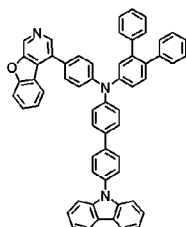
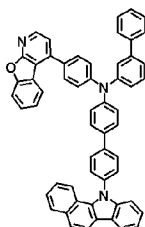
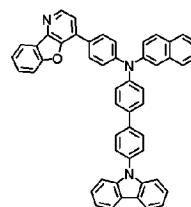
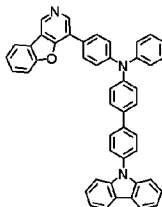
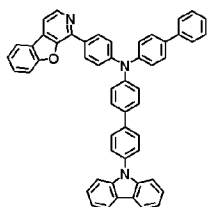
이들의 조합 중 1 이상으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환, 2환, 3환, 또는 5환 이상의 아릴기; 중수소로 치환 또는 비치환된 크라이센기; 또는 중수소로 치환 또는 비치환된 벤조페난트렌기인 것인 화합물.

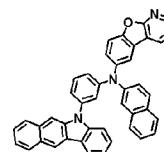
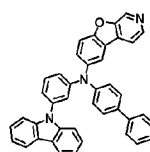
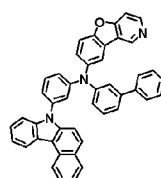
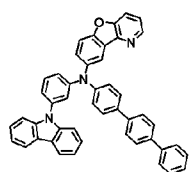
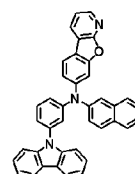
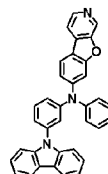
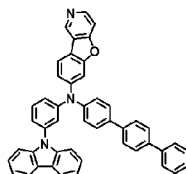
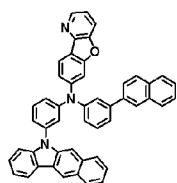
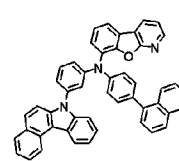
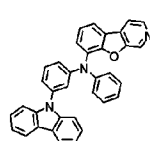
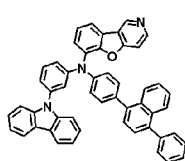
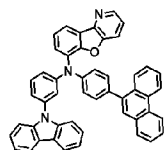
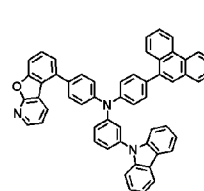
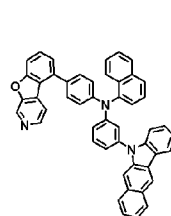
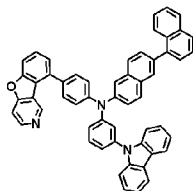
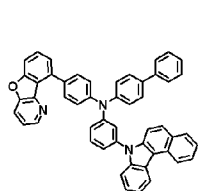
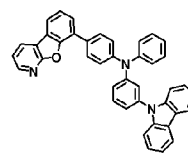
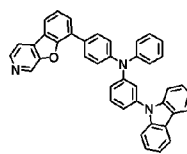
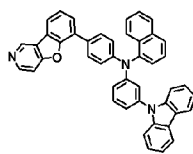
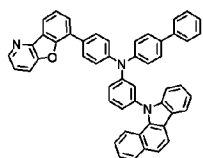
[청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화합물 중에서 선택되는 어느 하나인 것인 화합물:

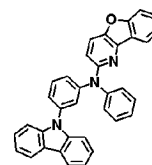
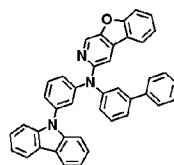
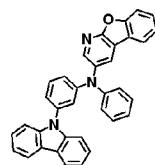
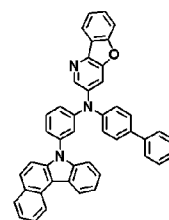
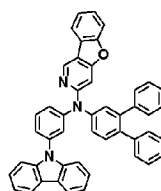
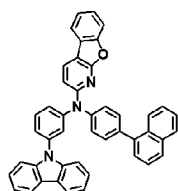
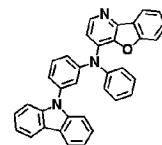
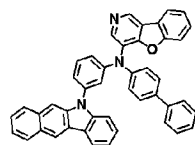
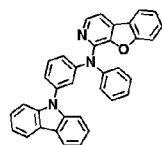
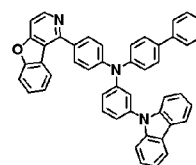
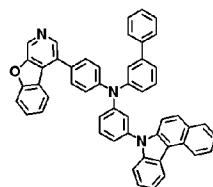
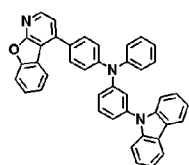
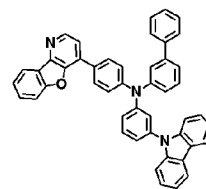
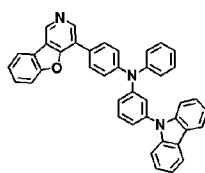
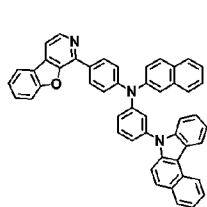


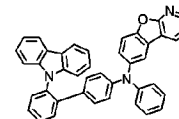
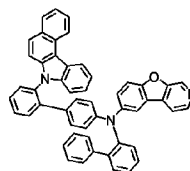
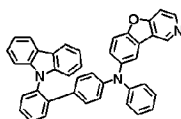
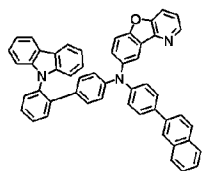
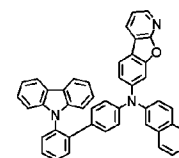
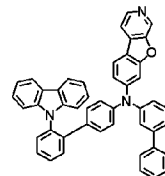
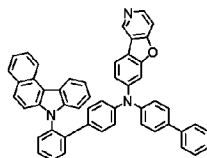
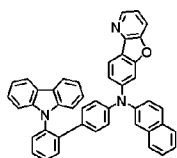
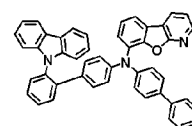
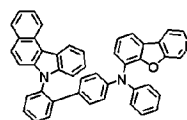
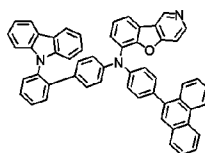
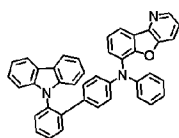
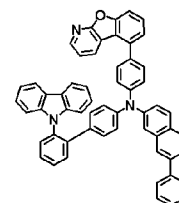
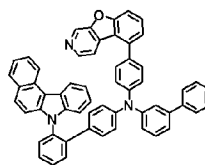
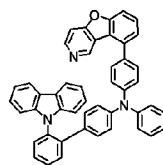
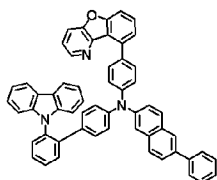
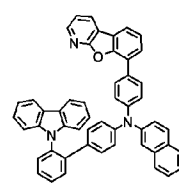
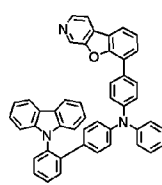
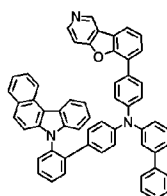
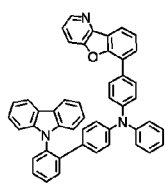


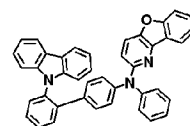
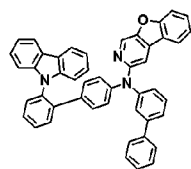
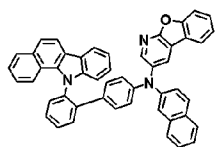
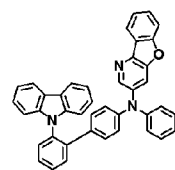
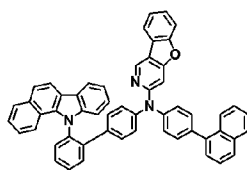
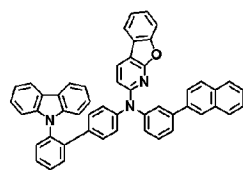
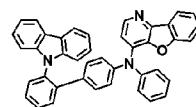
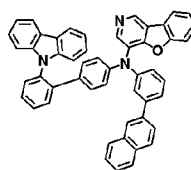
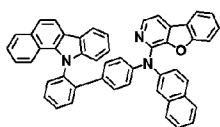
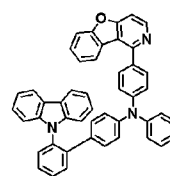
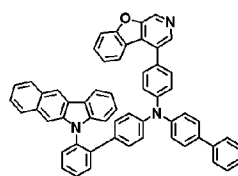
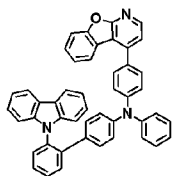
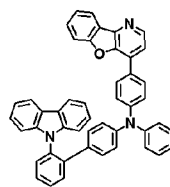
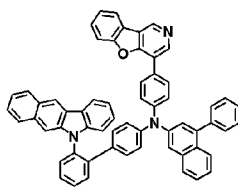
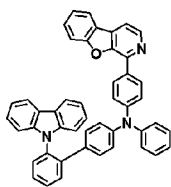


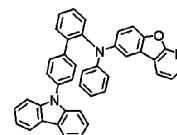
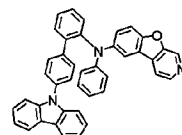
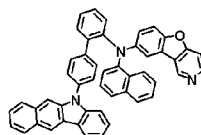
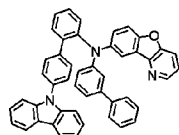
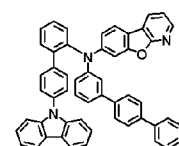
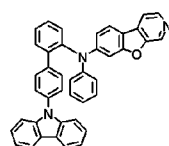
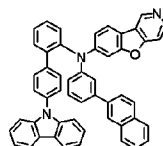
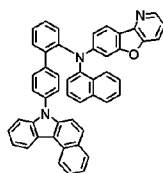
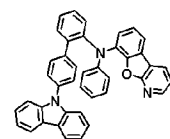
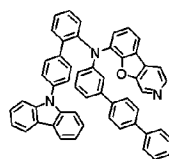
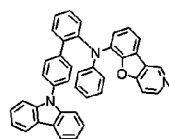
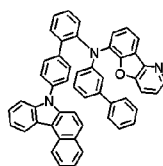
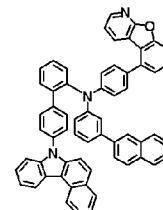
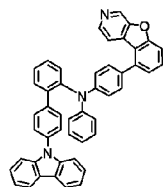
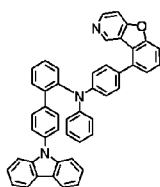
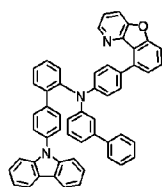
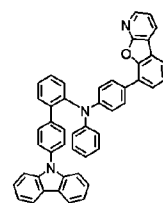
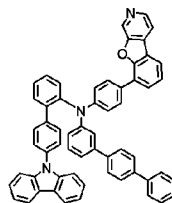
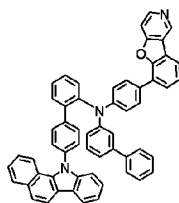
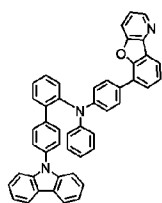


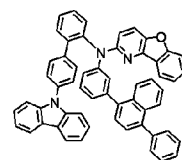
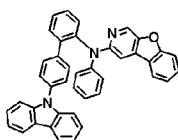
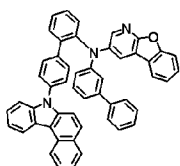
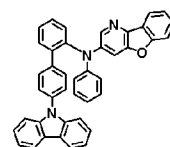
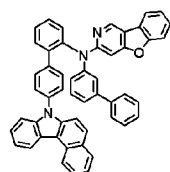
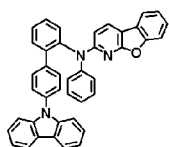
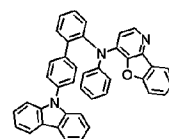
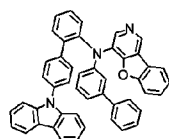
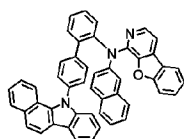
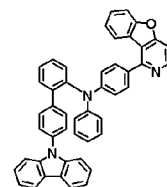
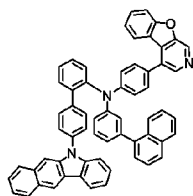
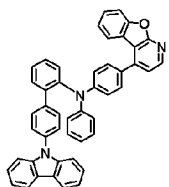
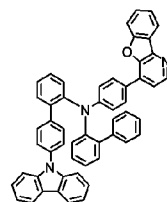
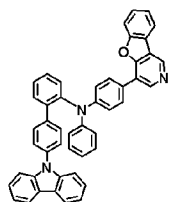
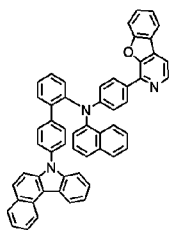


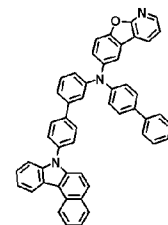
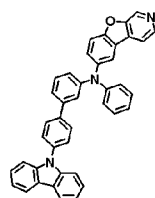
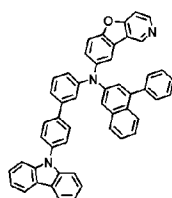
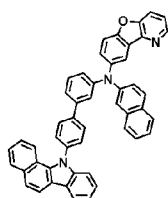
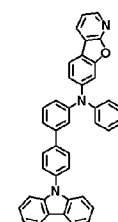
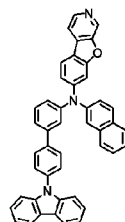
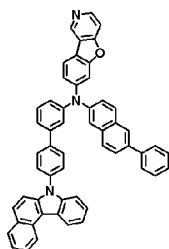
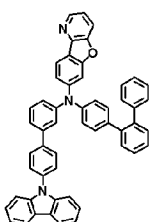
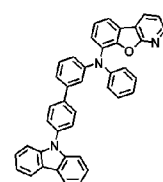
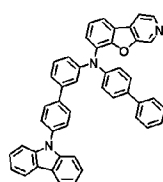
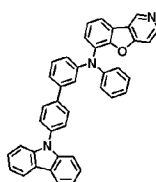
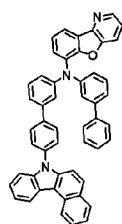
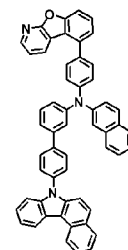
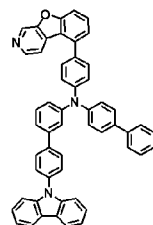
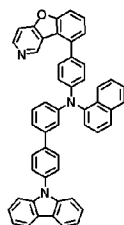
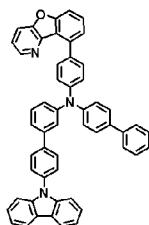
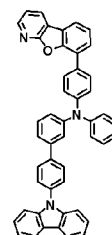
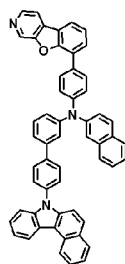
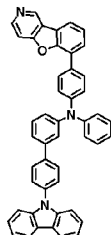
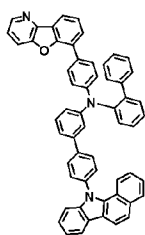


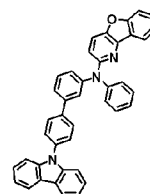
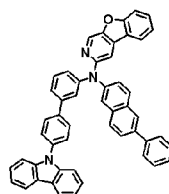
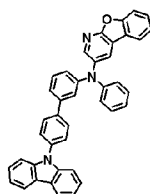
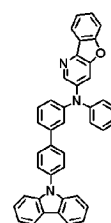
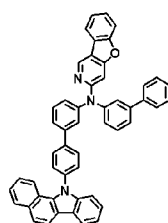
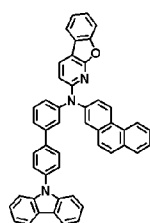
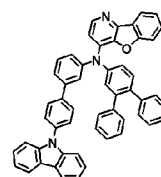
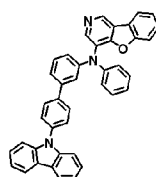
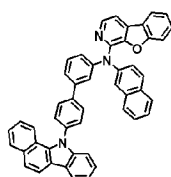
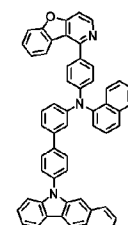
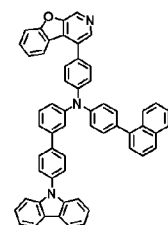
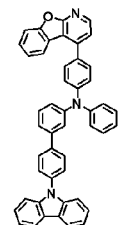
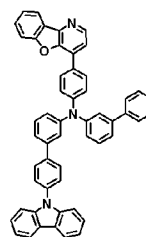
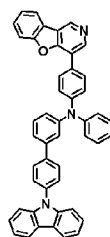
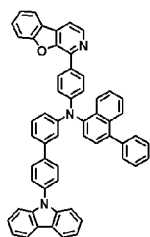


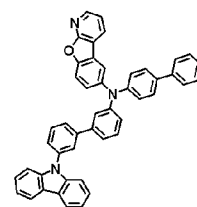
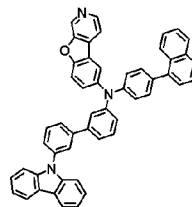
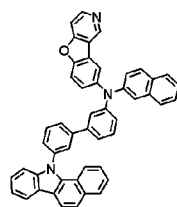
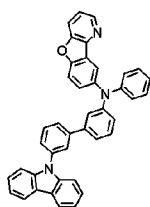
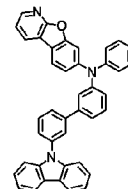
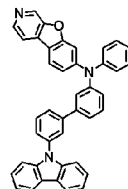
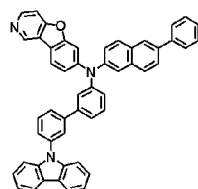
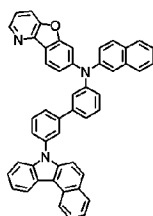
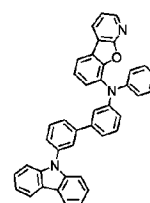
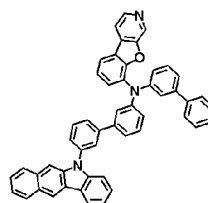
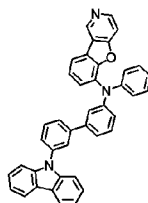
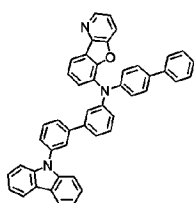
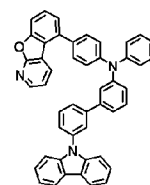
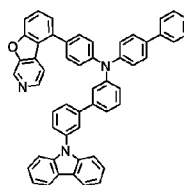
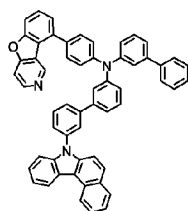
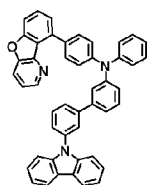
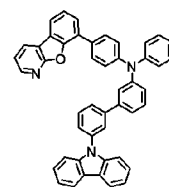
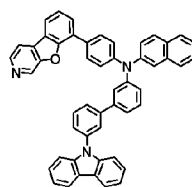
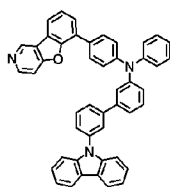
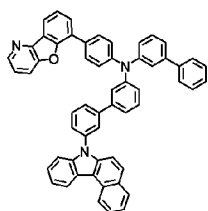


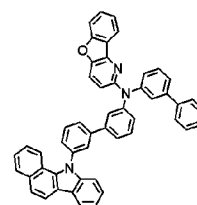
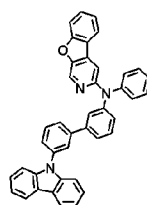
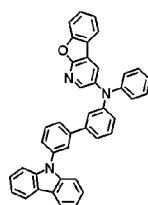
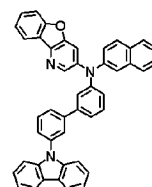
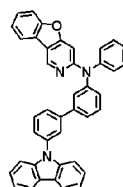
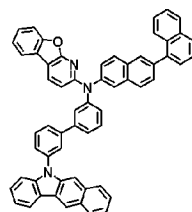
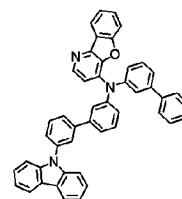
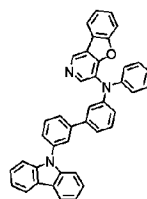
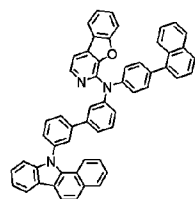
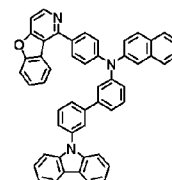
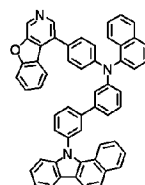
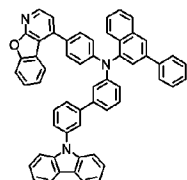
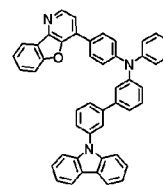
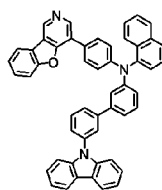
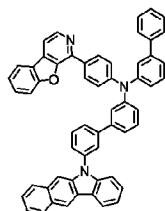


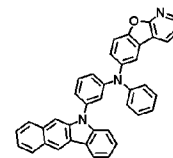
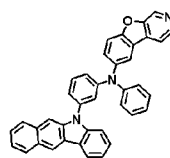
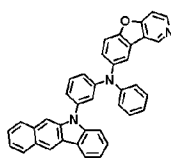
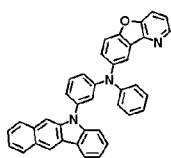
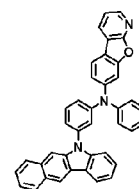
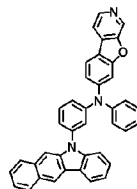
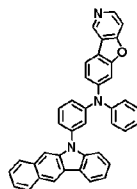
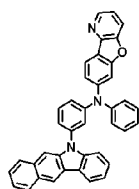
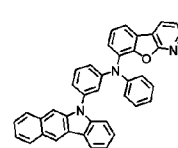
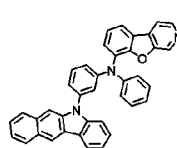
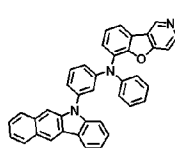
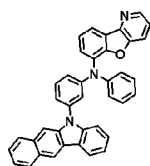
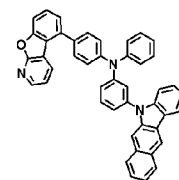
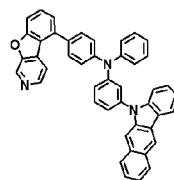
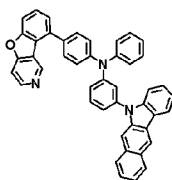
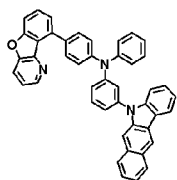
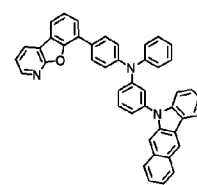
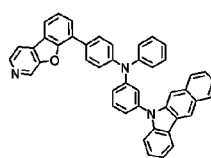
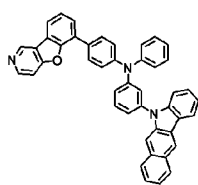
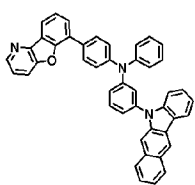


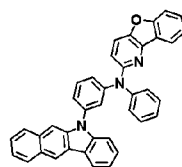
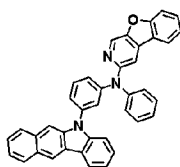
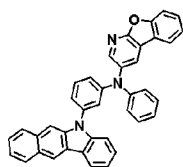
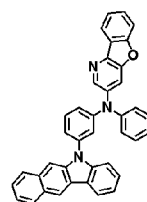
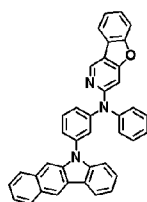
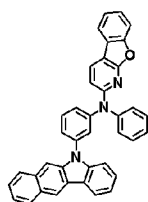
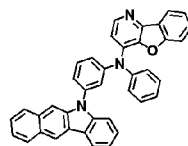
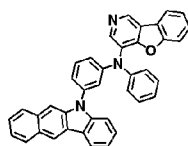
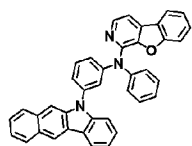
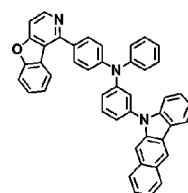
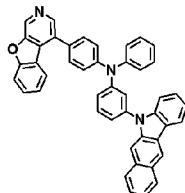
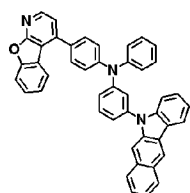
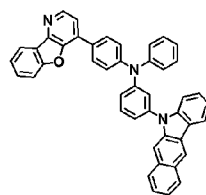
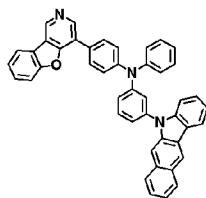
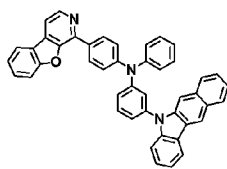


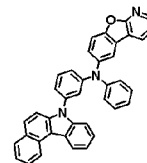
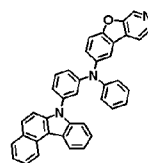
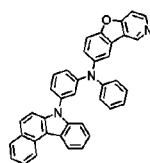
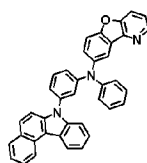
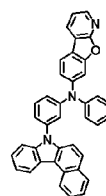
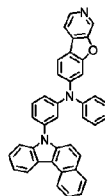
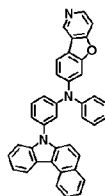
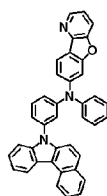
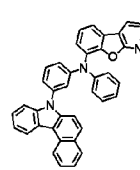
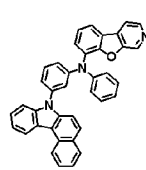
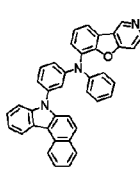
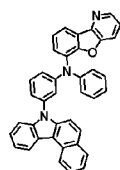
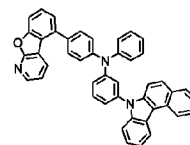
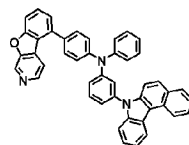
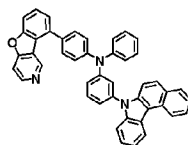
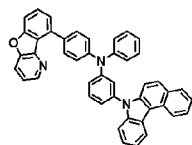
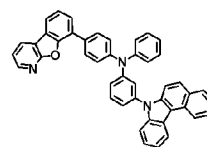
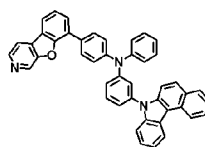
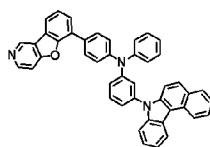
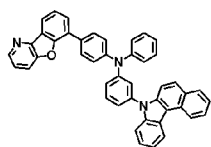


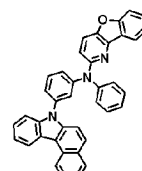
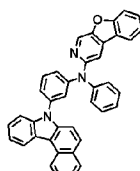
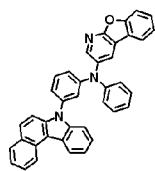
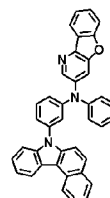
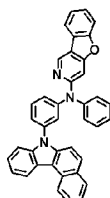
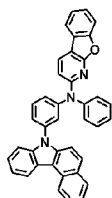
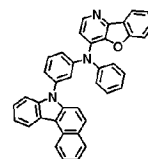
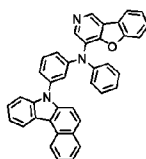
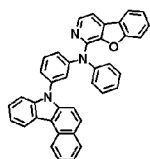
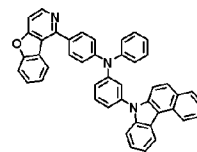
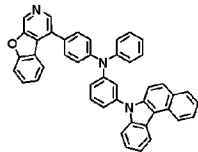
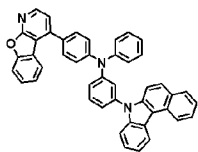
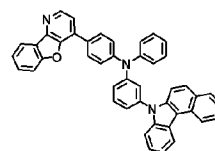
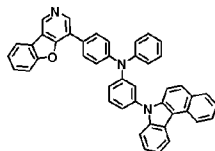
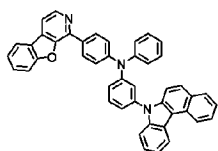


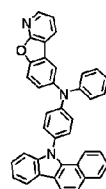
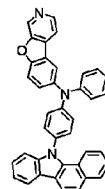
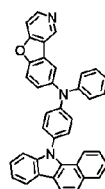
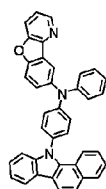
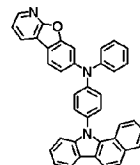
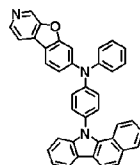
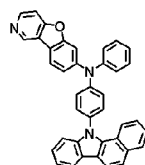
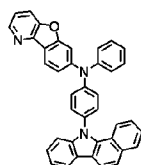
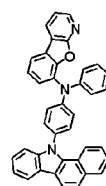
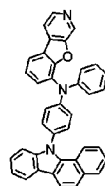
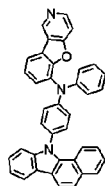
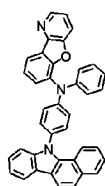
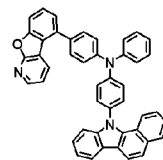
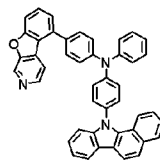
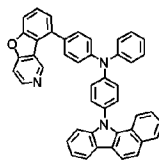
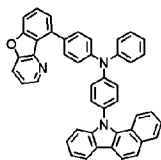
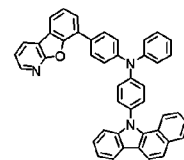
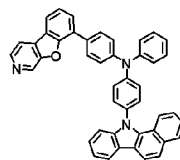
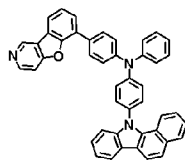
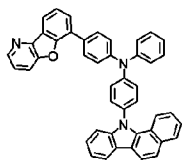


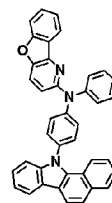
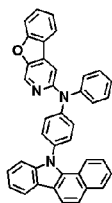
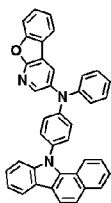
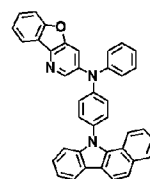
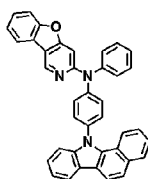
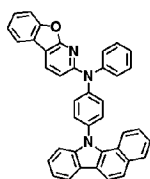
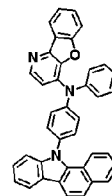
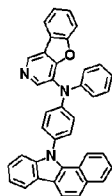
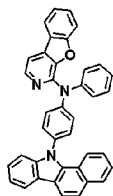
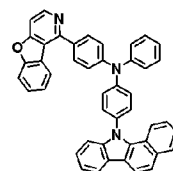
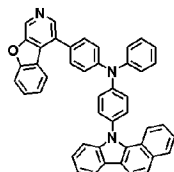
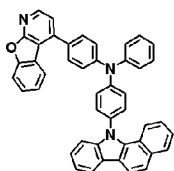
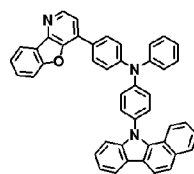
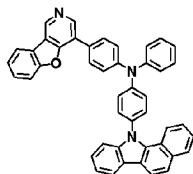
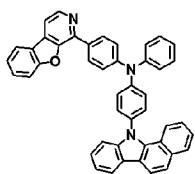


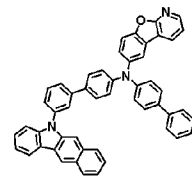
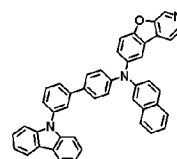
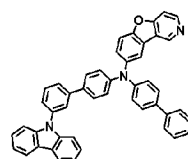
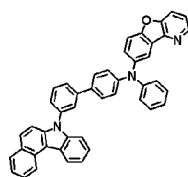
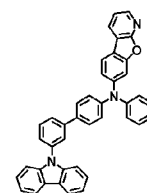
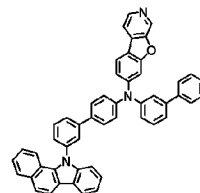
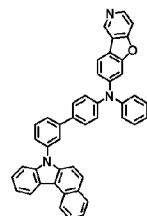
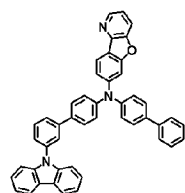
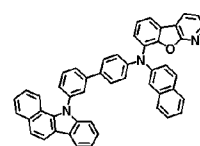
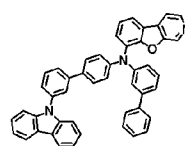
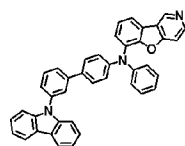
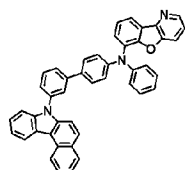
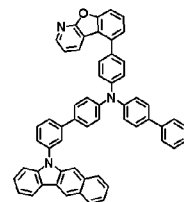
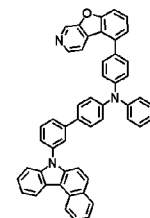
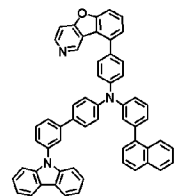
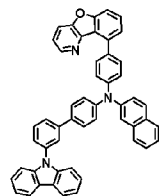
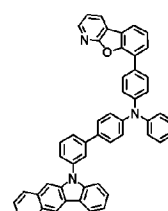
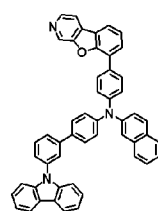
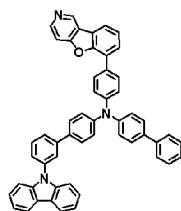
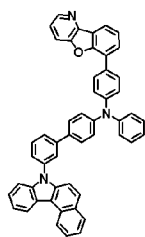


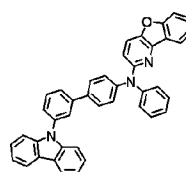
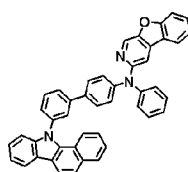
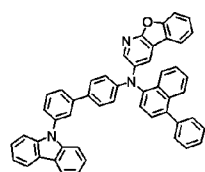
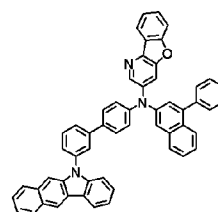
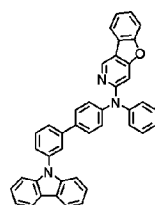
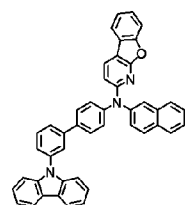
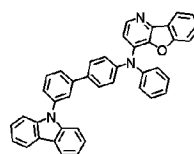
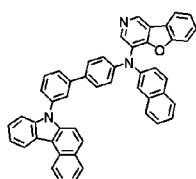
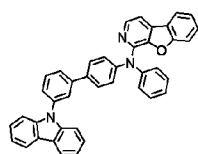
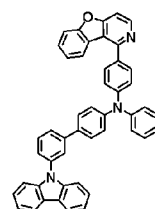
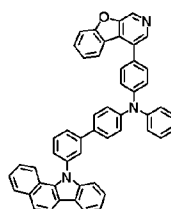
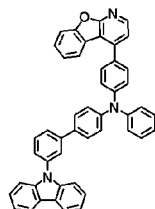
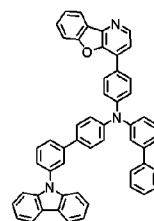
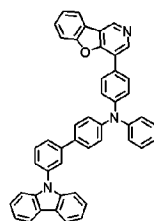
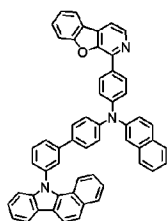


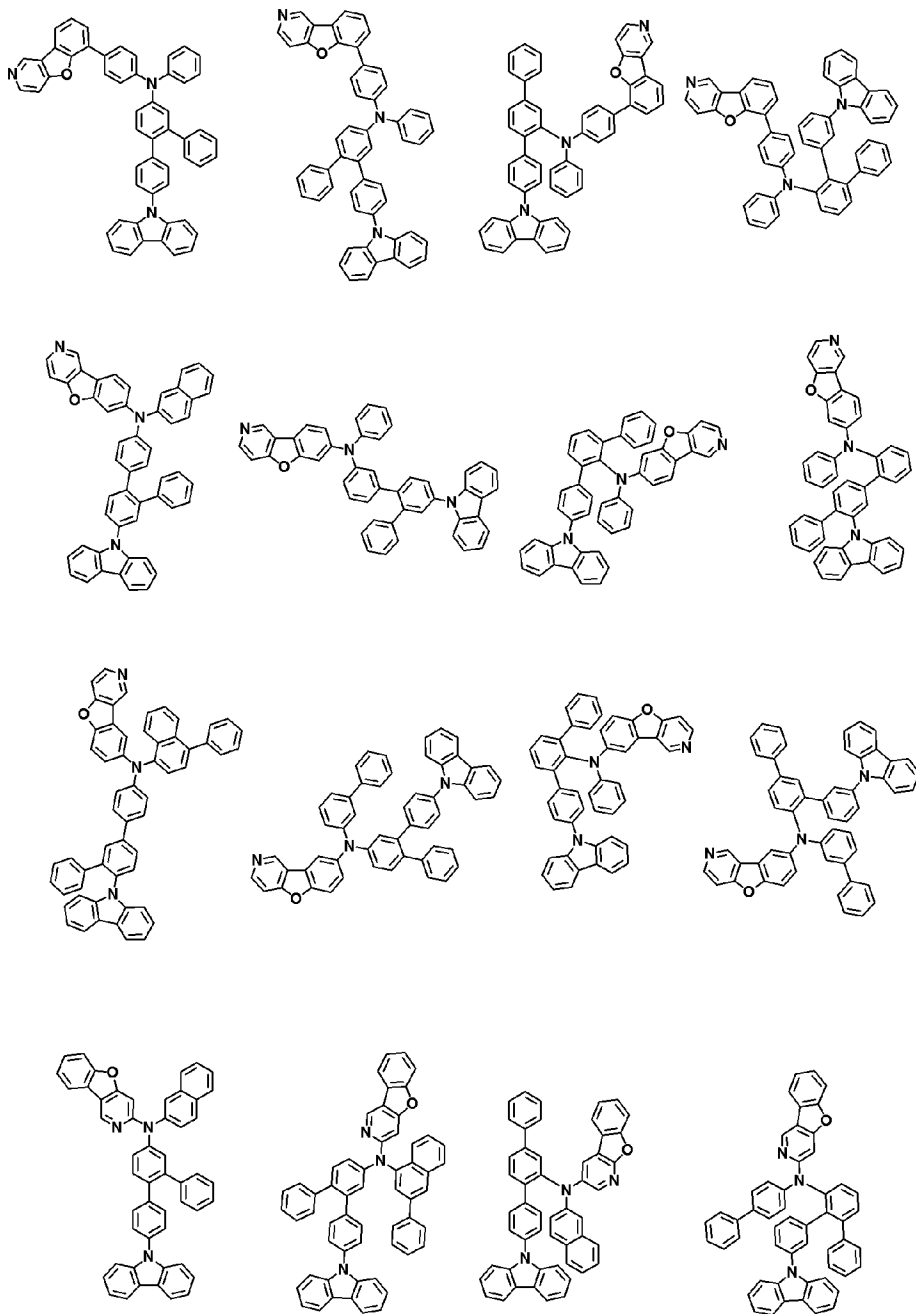


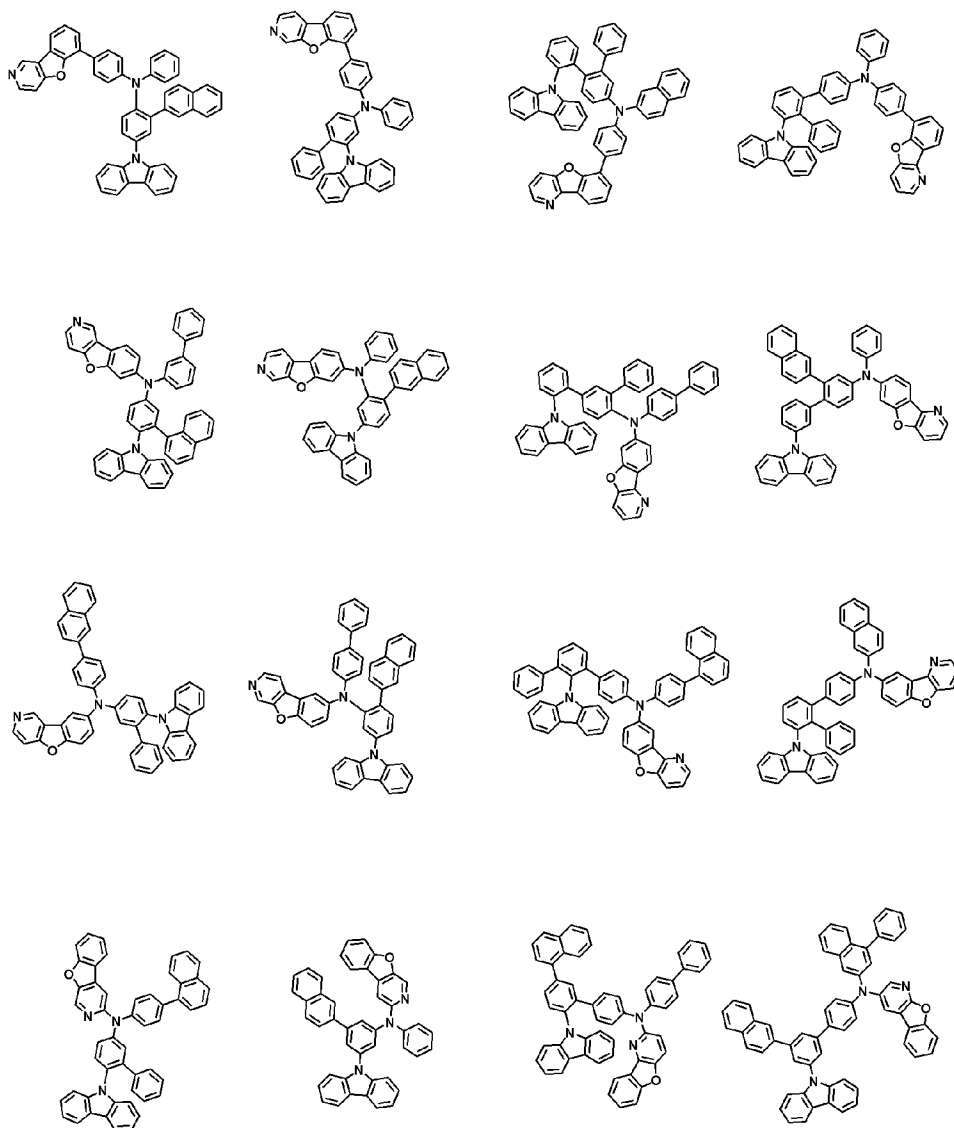


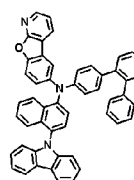
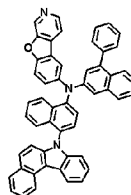
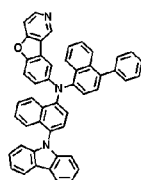
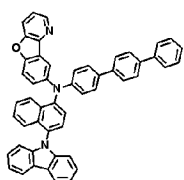
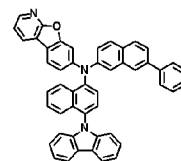
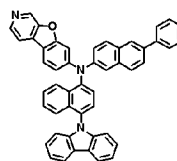
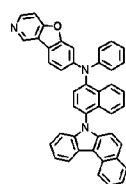
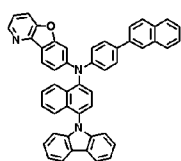
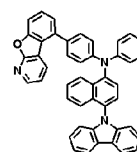
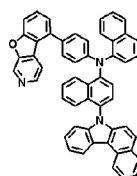
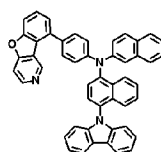
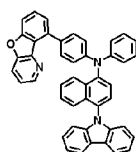
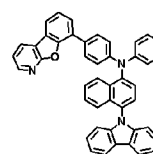
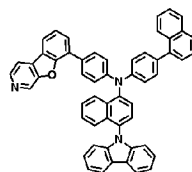
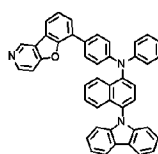
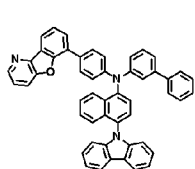


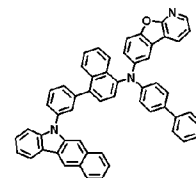
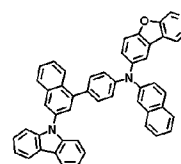
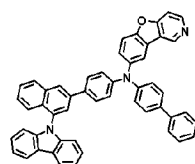
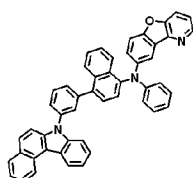
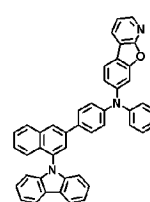
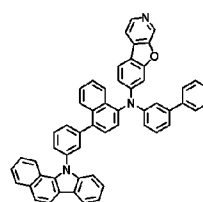
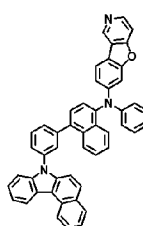
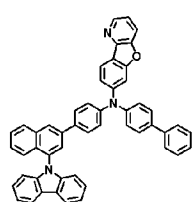
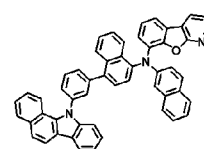
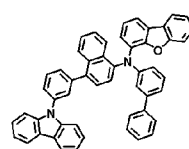
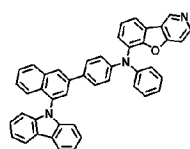
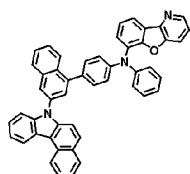
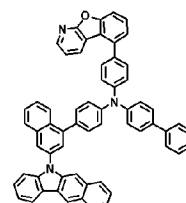
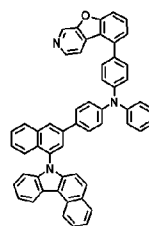
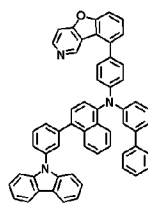
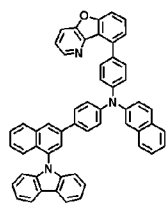


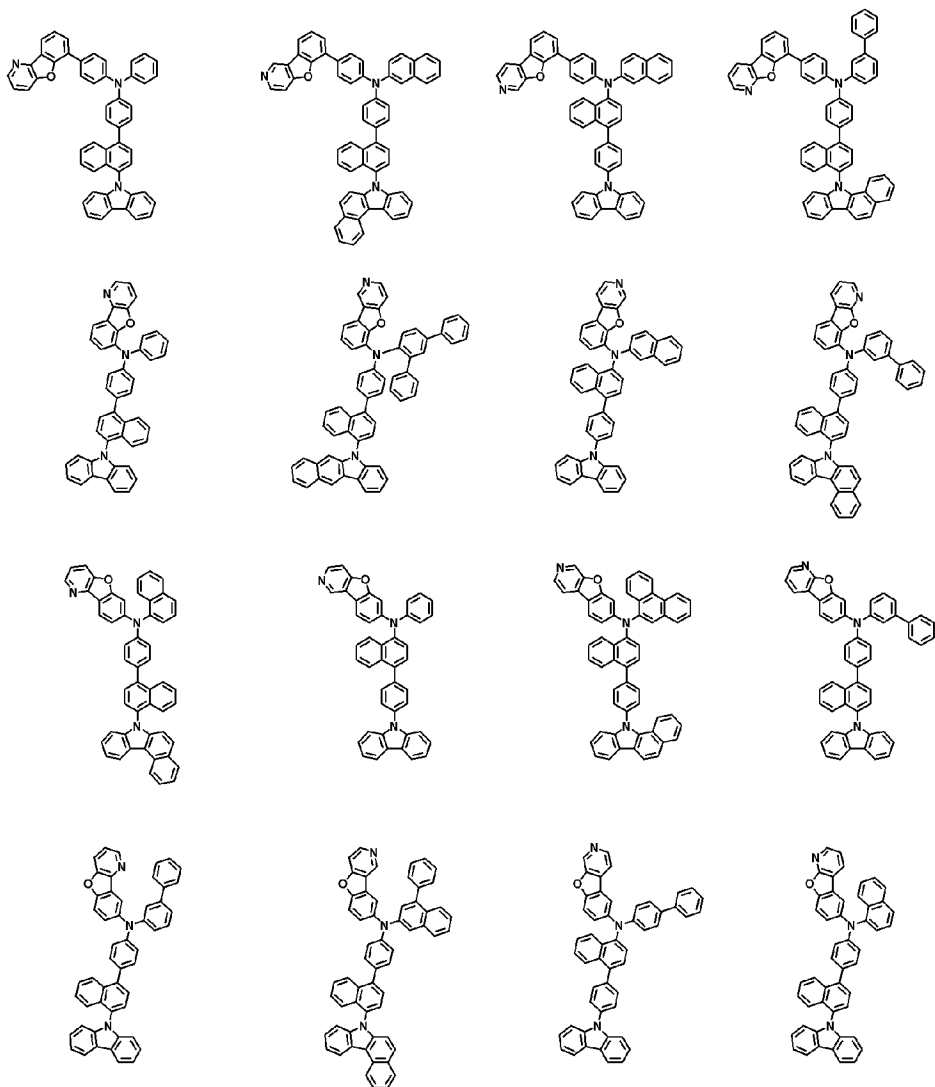


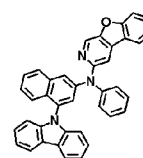
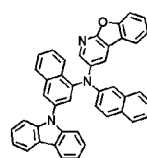
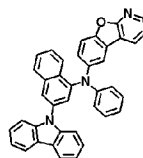
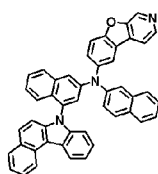
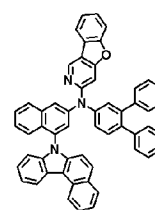
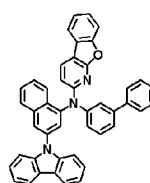
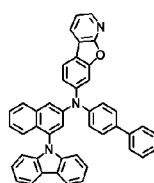
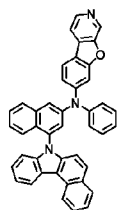
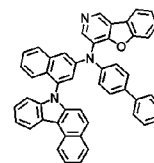
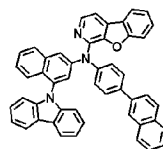
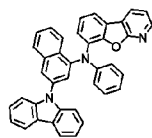
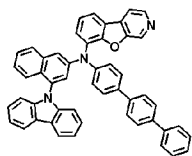
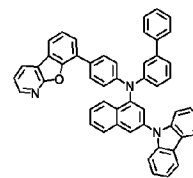
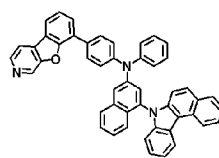
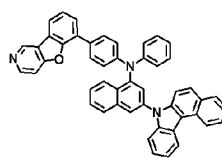
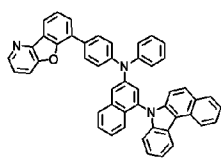


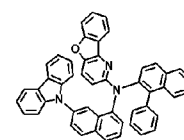
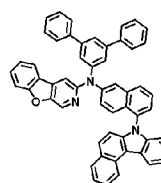
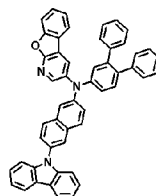
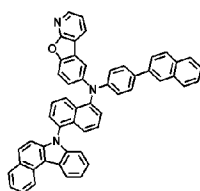
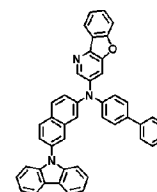
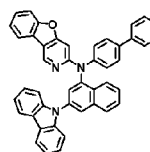
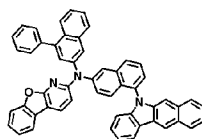
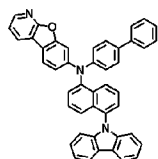
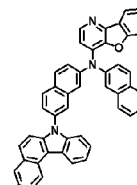
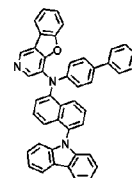
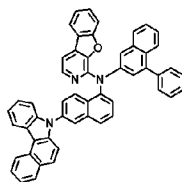
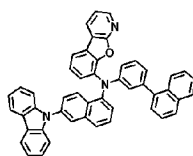
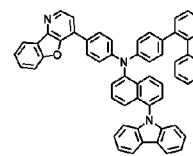
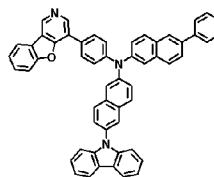
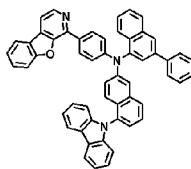
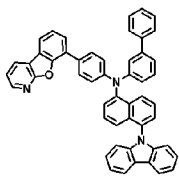


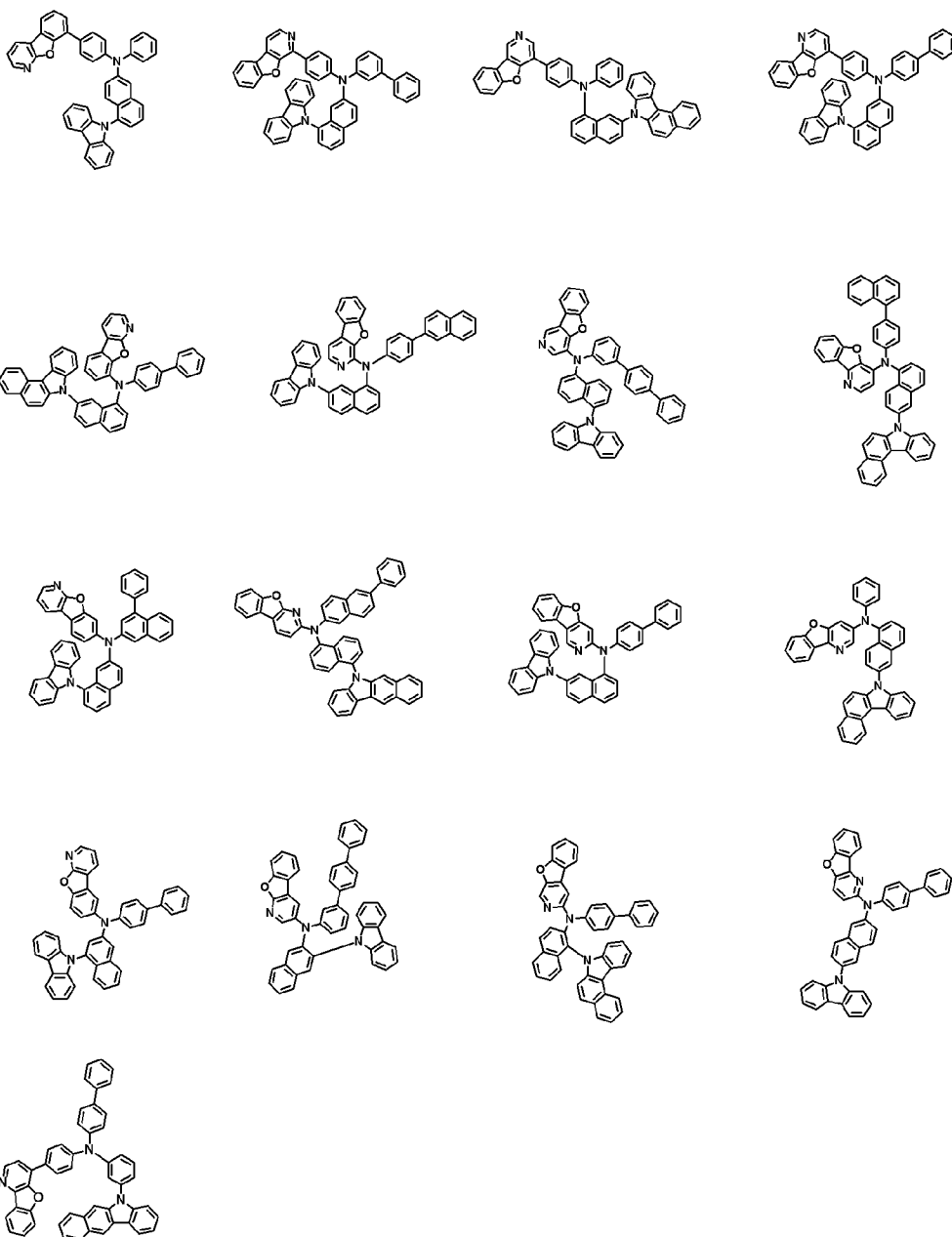












- [청구항 6] 제1 전극; 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 청구항 1 내지 5 중 어느 한 항의 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공주입 및 수송층을 포함하고, 상기 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공주입 및 수송층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 전자차단층을 포함하고, 상기 전자차단층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

- [청구항 9] 청구항 6에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 발광층은 상기 화합물을 발광층의 호스트로 포함하는 것인 유기 발광 소자.

[도1]

3
4
2
1

[도2]

3
10
9
8
7
6
5
2
1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/017844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 491/048(2006.01)i; H10K 99/00(2023.01)i; H10K 50/00(2023.01)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 491/048(2006.01); C07C 13/66(2006.01); C07C 15/38(2006.01); C07D 209/86(2006.01); C07D 209/94(2006.01); C07D 471/04(2006.01); C07F 15/00(2006.01); C09K 11/06(2006.01); G01N 33/58(2006.01); H01L 27/32(2006.01)

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), Google & keywords: 유기발광소자(organic light-emitting device), 트리아지닐(triazinyl), 유기물층(organic material layer), 카바졸(carbazole), 트리아민(triamine), 벤조퓨로피리딘(benzofuopyridine)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0073222 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 July 2018 (2018-07-02) See paragraph [0400].	1-3
X	CN 111662225 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2020 (2020-09-15) See claims 1 and 7; paragraphs [0065], [0066], [0072], [0152] and [0162]; and figure 1.	1-10
A	CN 113135928 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 July 2021 (2021-07-20) See entire document.	1-10
A	KR 10-2016-0054855 A (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 17 May 2016 (2016-05-17) See entire document.	1-10
A	CN 104230645 A (GUANMAT OPTOELECTRONIC MATERIALS (JIANGXI) INC.) 24 December 2014 (2014-12-24) See entire document.	1-10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

06 March 2023

Date of mailing of the international search report

06 March 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/017844

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2018-0073222	A	02 July 2018	US	2018-0179238	A1	28 June 2018
				US	2023-0002431	A1	05 January 2023
CN	111662225	A	15 September 2020	None			
CN	113135928	A	20 July 2021	None			
KR	10-2016-0054855	A	17 May 2016	KR	10-2292572	B1	24 August 2021
CN	104230645	A	24 December 2014	CN	103821189	A	28 May 2014
				CN	103821189	B	14 September 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C07D 491/048(2006.01)i; H10K 99/00(2023.01)i; H10K 50/00(2023.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C07D 491/048(2006.01); C07C 13/66(2006.01); C07C 15/38(2006.01); C07D 209/86(2006.01); C07D 209/94(2006.01); C07D 471/04(2006.01); C07F 15/00(2006.01); C09K 11/06(2006.01); G01N 33/58(2006.01); H01L 27/32(2006.01) 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 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 유기발광소자(organic light-emitting device), 트리아지닐(triazinyl), 유기물층(organic material layer), 카바졸(carbazole), 트리아민(triamine), 벤조퓨로피리딘(benzofuopyridine)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0073222 A (삼성전자주식회사) 2018.07.02 단락 [0400]	1-3
X	CN 111662225 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 2020.09.15 청구항 1, 7; 단락 [0065], [0066], [0072], [0152], [0162]; 도면 1	1-10
A	CN 113135928 A (JIANGSU SUNERA TECHNOLOGY CO., LTD.) 2021.07.20 전체 문헌	1-10
A	KR 10-2016-0054855 A (덕산네오룩스 주식회사) 2016.05.17 전체 문헌	1-10
A	CN 104230645 A (GUANMAT OPTOELECTRONIC MATERIALS (JIANGXI) INC.) 2014.12.24 전체 문헌	1-10
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2023년03월06일(06.03.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년03월06일(06.03.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0073222 A	2018/07/02	US 2018-0179238 A1	2018/06/28
		US 2023-0002431 A1	2023/01/05
CN 111662225 A	2020/09/15	없음	
CN 113135928 A	2021/07/20	없음	
KR 10-2016-0054855 A	2016/05/17	KR 10-2292572 B1	2021/08/24
CN 104230645 A	2014/12/24	CN 103821189 A	2014/05/28
		CN 103821189 B	2016/09/14