

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 1월 30일 (30.01.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/022751 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/009104

(22) 국제출원일: 2019년 7월 23일 (23.07.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0086077 2018년 7월 24일 (24.07.2018) KR

(71) 출원인: 머티어리얼사이언스 주식회사 (MATERIAL SCIENCE CO.,LTD.) [KR/KR]; 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 196, 805호, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김성훈 (KIM, Sung Hoon); 14293 경기도 광명시 목감로 88, 103동 2206호, Gyeonggi-do (KR). 정재호 (JEONG, Jae ho); 21951 인천시 연수구 독배로40번길 18, 2동 609호, Incheon (KR). 강현빈 (KANG, Hyun bin); 16321 경기도 팔달구 수성로157번길 75, Gyeonggi-do (KR). 김진성 (KIM, Jin-sung); 31455 충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 502동 2303호, Chungcheongnam-do (KR). kwak태호 (KWAK, Tae-ho); 16321 경기도 수원시 팔달구 수성로157번길 75, 211동 1106호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 원대규 (WON, Dae Gyu); 08505 서울시 금천구 디지털로 121, 509호, Seoul (KR).

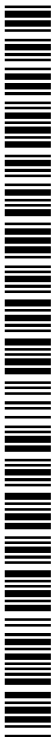
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, 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))



WO 2020/022751 A1

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(54) 발명의 명칭: 유기 전계 발광 소자

(57) Abstract: The present invention relates to an organic electroluminescent device and, more specifically, to an organic electroluminescent device comprising, in one or more organic layers contained in the organic electroluminescent device, novel boron-based organic compounds and anthracene-based organic compounds. The present invention may provide an organic electroluminescent device, which uses a host material having a specific structural formula despite having a high polarity, thereby preventing the deterioration of color characteristics and having characteristics such as long lifespan.

(57) 요약서: 본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로 유기전계발광소자에 포함되는 하나 이상의 유기층에 신규한 보론계 유기 화합물 및 안트라센계 유기 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다. 본 발명은 높은 극성을 가짐에도 불구하고 특정 구조식을 가지는 호스트 물질을 사용하여 색특성 저하 방지 및 장수명 등의 특성을 갖는 유기전계 발광소자를 제공할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 유기 전계 발광 소자

기술분야

- [1] 본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로 유기 전계 발광 소자에 포함되는 하나 이상의 유기층에 신규한 보론계 유기 화합물 및 안트라센계 유기 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 유기 전계 발광 소자는 음극(전자주입전극)과 양극(정공주입전극) 및 상기 두 전극 사이에 하나 이상의 유기층을 포함하는 구조를 갖는다.
- [3] 이때, 유기전계발광 소자는 양극으로부터 정공주입층(HIL, hole injection layer), 정공수송층(HTL, hole transport layer), 발광층(EML, light emitting layer), 전자수송층(ETL, electron transport layer) 또는 전자주입층(EIL, electron injection layer)의 순서로 적층되며, 발광층의 효율을 높이기 위하여 전자차단층(EBL, electron blocking layer) 또는 정공차단층(HBL, hole blocking layer)을 각각 발광층의 앞뒤에 추가로 포함할 수 있다.
- [4] 이러한 유기전계발광 소자의 유기층 중에서 발광층은 호스트(host)와 도펀트(dopant)의 두 물질로 구성되며 도펀트는 양자 효율이 높아야 하며, 호스트 물질은 도펀트 물질보다 에너지 갭이 커서 도펀트로의 에너지 전이가 용이하게 일어나게 하는 것이 바람직하다.
- [5] 기존의 청색 도펀트로 사용되는 물질은 페릴렌(Perylene), 쿠마린(Coumarine), 안트라센(Anthracene), 파이렌(Pyrene)등의 형광 분자의 활용이 많은 비중을 차지했지만, 도펀트의 발광 스펙트럼의 반치폭(Full width half the maximum)이 ~40nm 수준으로 넓어 진청색(Deep Blue)을 구현하기 어려우며, 전면발광 소자에서 광학적인 공진을 통해 일정 파장 구간을 증폭시킬 때에도 광학적인 손실이 발생한다.
- [6] 이를 해결하고자, 최근 소자의 발광 스펙트럼이 좁고 소자 효율이 높은 보론계 도펀트가 대두되고 있으나, 높은 효율과 우수한 색구현에도 불구하고, 낮은 수명으로 인해 상용화가 어려운 상태이다.
- [7] 이에, 본 발명의 발명자들은 도펀트의 우수한 특성은 유지하면서도, 이상적인 호스트/도펀트 조합을 통해 유기전계 발광소자의 색순도를 향상시키고 수명 감소 문제를 해결하고자 한다.

[8] [선행기술문헌]

[9] [특허문헌]

[10] (특허 문헌 1) KR 10-2013-0010633 A1

[11] [비특허문헌]

[12] (비특허문헌 1) Krebs, Frederik C., et al. "Synthesis, Structure, and Properties of 4,

8, 12-Trioxa-12c-phospha-4, 8, 12, 12ctetrahydrodibenzo [cd, mn] pyrene, a Molecular Pyroelectric." Journal of the American Chemical Society 119.6 (1997): 1208-1216.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

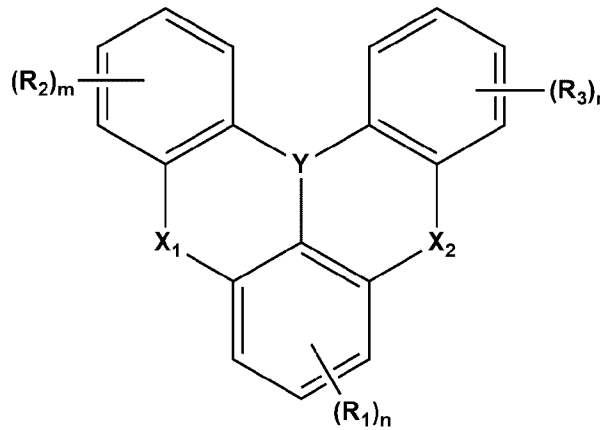
- [13] 본 발명의 목적은 소자의 효율, 선택성, 수명을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.
- [14] 특히, 본 발명의 목적은 높은 극성을 가짐에도 불구하고 특정 구조식을 가지는 호스트 물질을 사용하여 선택성 저하 방지 및 장수명 등의 특성을 갖는 유기 전계 발광소자를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 상기 목적을 달성하기 위하여, 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자로서,
- [16] 상기 유기막은 발광층을 포함하며,
- [17] 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

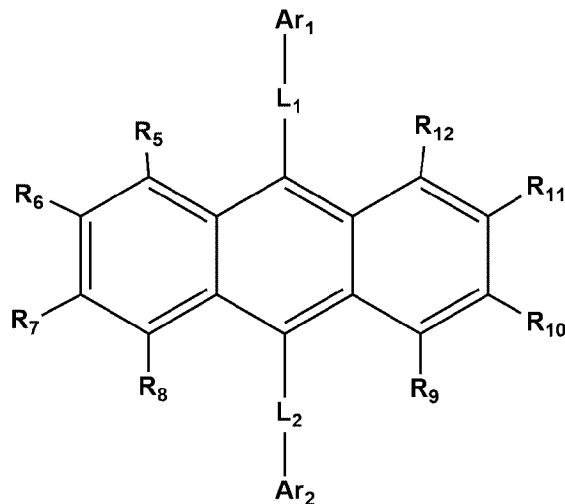
[18] [화학식 1]

[19]



[20] [화학식 2]

[21]



- [22] 여기서,
- [23] n 은 0 내지 3의 정수이며,
- [24] m 및 r 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며,
- [25] Y 는 B, N, $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 또는 $\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 이며,
- [26] X_1 및 X_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O, S, Se 및 $N(R_4)$ 로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [27] R_1 내지 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,
- [28] L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 6 내지 30개의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알케닐렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [29] 상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환

또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

- [30] R_5 내지 R_{12} 중 적어도 하나는 중수소이며, 나머지는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,
- [31] 상기 R_1 내지 R_{12} , L_1 , L_2 , Ar_1 및 Ar_2 의 치환기는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하다.
- [32] 또한, 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 도펀트로, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 호스트로 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [33] 본 명세서에서 “할로젠기”는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드이다.
- [34] 본 발명에서 “알킬”은 탄소수 1 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- [35] 본 발명에서 “알케닐(alkenyl)”은 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 비닐(vinyl), 알릴(allyl), 이소프로펜일(isopropenyl), 2-부텐일(2-butenyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [36] 본 발명에서 “알키닐(alkynyl)”은 탄소-탄소 삼중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 에티닐(ethynyl), 2-프로파닐(2-propynyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [37] 본 발명에서 “아릴”은 단독 고리 또는 2이상의 고리가 조합된 탄소수 6 내지 60개의 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 페난트릴, 안트릴, 플루오닐, 다이메틸플루오레닐 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [38] 본 발명에서 “헤테로아릴”은 탄소수 6 내지 30개의 모노헤테로사이클릭 또는 폴리헤테로사이클릭 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이때, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로원자로 치환된다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있고, 나아가 아릴기와의 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 헤테로아릴의 예로는 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐과 같은 6-원 모노사이클릭 고리, 페녹사티에닐(phenoxathienyl), 인돌리지닐(indoliziny), 인돌릴(indolyl), 퓨리닐(puriny), 퀴놀릴(quinolyl), 벤조티아졸(benzothiazole), 카바졸릴(carbazolyl)과 같은 폴리사이클릭 고리 및 2-퓨라닐, N-이미다졸릴, 2-이속사졸릴, 2-피리디닐, 2-피리미디닐 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [39] 본 발명에서 “아릴옥시”는 RO-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R은 탄소수 6 내지 60개의 아릴을 의미한다. 이러한 아릴옥시의 예로는 페닐옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [40] 본 발명에서 “알킬옥시”는 R'O-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R'은 탄소수 1 내지 40개의 알킬을 의미하며, 직쇄(linear), 측쇄(branched) 또는 사이클릭(cyclic) 구조를 포함할 수 있다. 알킬옥시의 예로는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 1-프로폭시, t-부톡시, n-부톡시, 펜톡시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [41] 본 발명에서 “알콕시”는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시,

n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [42] 본 발명에서 "아르알킬"은, 아릴 및 알킬이 상기한 바와 같은 아릴-알킬 그룹을 의미한다. 바람직한 아르알킬은 저급 알킬 그룹을 포함한다. 적합한 아르알킬 그룹의 비제한적인 예는 벤질, 2-펜에틸 및 나프탈레닐메틸을 포함한다. 모잔기에 대한 결합은 알킬을 통해 이루어진다.
- [43] 본 발명에서 "아릴아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 치환된 아민을 의미한다.
- [44] 본 발명에서 "알킬아미노기"는 탄소수 1 내지 30의 알킬기로 치환된 아민을 의미한다.
- [45] 본 발명에서 "아르알킬아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴-알킬기로 치환된 아민을 의미한다.
- [46] 본 발명에서 "헤테로아릴아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 헤테로고리기로 치환된 아민기를 의미한다.
- [47] 본 발명에서 "헤테로아르알킬기"는 헤테로고리기로 치환된 아릴-알킬 그룹을 의미한다.
- [48] 본 발명에서 "시클로알킬"은 탄소수 3 내지 40개의 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1개의 치환기를 의미한다. 이러한 사이클로알킬의 예로는 사이클로프로필, 사이클로부틸, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 노르보닐(norbornyl), 아다만틴(adamantine) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [49] 본 발명에서 "헤테로시클로알킬"은 탄소수 3 내지 40개의 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1개의 치환기를 의미하며, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로 원자로 치환된다. 이러한 헤테로시클로알킬의 예로는 모르폴린, 피페라진 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [50] 본 발명에서 "알킬실릴"은 탄소수 1 내지 40개의 알킬로 치환된 실릴이고, "아릴실릴"은 탄소수 6 내지 60개의 아릴로 치환된 실릴을 의미한다.
- [51] 본 발명에서 "축합고리"는 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 이들의 조합된 형태를 의미한다.
- [52] 본 발명에서 "인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성한다"는 것은 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 지방족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환의 방향족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환의 지방족 헤테로고리; 치환 또는 비치환의 방향족 헤테로고리; 또는 이들의 축합고리를 형성하는 것을 의미한다.
- [53] 본 명세서에서 "지방족 탄화수소고리"란 방향족이 아닌 고리로서 탄소와 수소 원자로만 이루어진 고리를 의미한다.

- [54] 본 명세서에서 “방향족 탄화수소고리”의 예로는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기 등이 있으나 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [55] 본 명세서에서 “지방족 헤테로고리”란 헤테로원자 중 1개 이상을 포함하는 지방족고리를 의미한다.
- [56] 본 명세서에서 “방향족 헤테로고리”란 헤테로원자 중 1개 이상을 포함하는 방향족고리를 의미한다.
- [57] 본 명세서에서 지방족 탄화수소고리, 방향족 탄화수소고리, 지방족 헤테로고리 및 방향족 헤테로고리는 단환 또는 다환일 수 있다.
- [58] 본 명세서에서 "치환"은 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 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 치환기는 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기 및 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있으나, 상기 예시에 국한되지 않는다.

발명의 효과

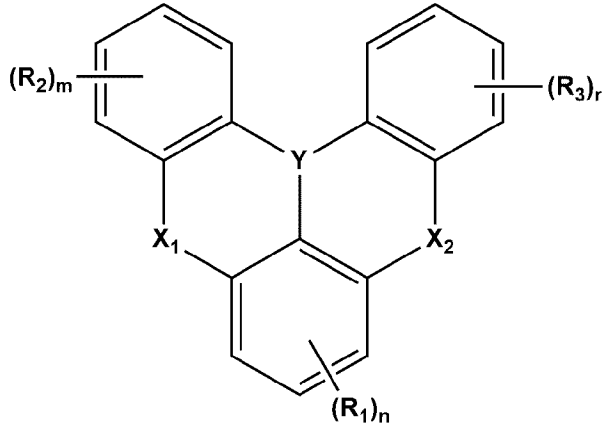
- [59] 본 발명은 소자의 효율, 색특성, 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계 발광소자를 제공한다.
- [60] 특히, 본 발명은 높은 극성을 가짐에도 불구하고 특정 구조식을 가지는 호스트 물질을 사용하여 색특성 저하 방지 및 장수명 등의 특성을 갖는 유기전계 발광소자를 제공한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [61] 본 발명은 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자로서, 상기 유기막은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다:

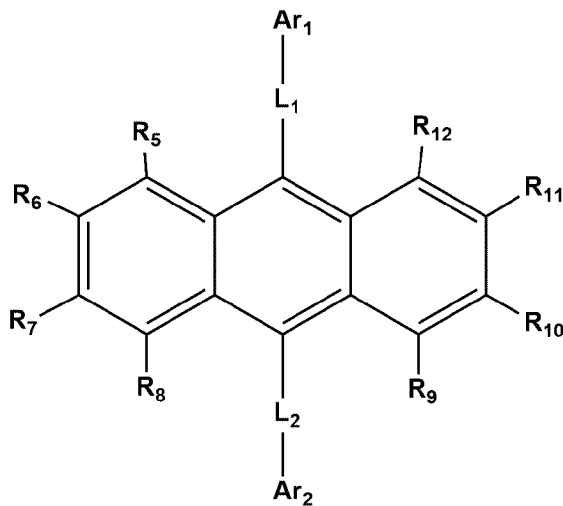
[62] [화학식 1]

[63]



[64] [화학식 2]

[65]



[66] 여기서,

[67] n은 0 내지 3의 정수이며,

[68] m 및 r은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며,

[69] Y는 B, N, $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 또는 $\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 이며,

[70] X₁ 및 X₂는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O, S, Se 및 N(R₄)로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[71] R₁ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6

내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,

[72] L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 6 내지 30개의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알케닐렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

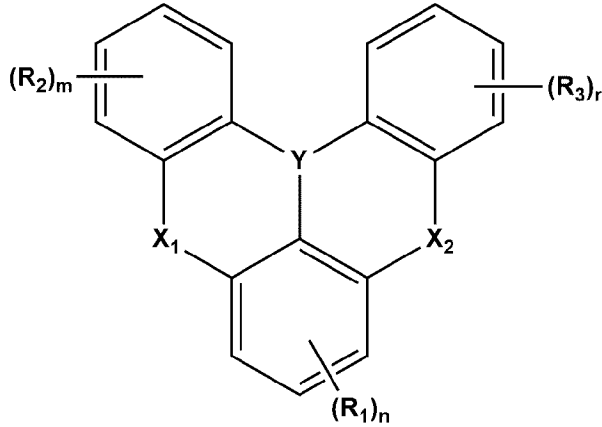
[73] 상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[74] R_5 내지 R_{12} 중 적어도 하나는 중수소이며, 나머지는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2

- 내지 24의 헥테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,
- [75] 상기 R_1 내지 R_{12} , L_1 , L_2 , Ar_1 및 Ar_2 의 치환기는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헥테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헥테로아릴기, 탄소수 3 내지 30의 헥테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헥테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

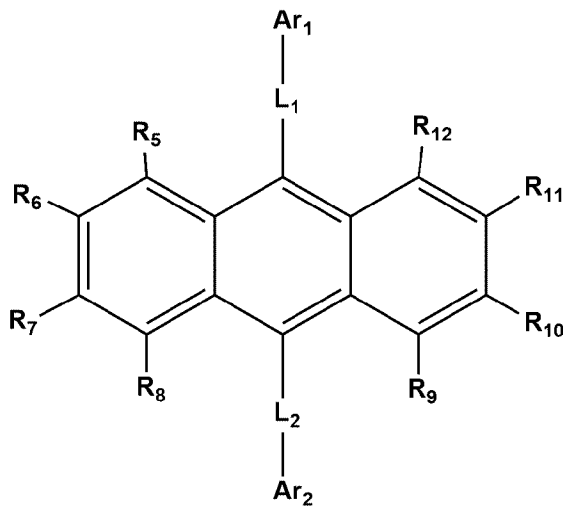
발명의 실시를 위한 형태

- [76] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [77] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 신규한 유기 화합물을 이용한 호스트/도펀트 시스템을 도입하여, 유기 전계 발광 소자의 우수한 색순도를 유지하면서도 장수명 효과를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [78] 상기 호스트로 사용 가능한 신규한 유기 화합물은 우수한 화학적 안정성을 가지며, 보다 구체적으로, 안트라센 구조에 중수소를 치환시킨 구조를 특징으로 하며, 상기와 같이, 안트라센 구조에 중수소를 치환시킴에 따라, 유기 전계발광 소자의 수명을 증가시킬 수 있다.
- [79] 구체적으로 제1전극; 제2전극; 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자로서,
- [80] 상기 유기막은 발광층을 포함하며, 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다:
- [81] [화학식 1]
- [82]



[83] [화학식 2]

[84]



[85] 여기서,

[86] n은 0 내지 3의 정수이며,

[87] m 및 r은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며,

[88] Y는 B, N, $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{P} \end{matrix}$ 또는 $\begin{matrix} \text{S} \\ \parallel \\ \text{P} \end{matrix}$ 이며,

[89] X₁ 및 X₂는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O, S, Se 및 N(R₄)로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[90] R₁ 내지 R₄는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6

내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,

- [91] L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 6 내지 30개의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알케닐렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [92] 상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [93] R_5 내지 R_{12} 중 적어도 하나는 중수소이며, 나머지는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2

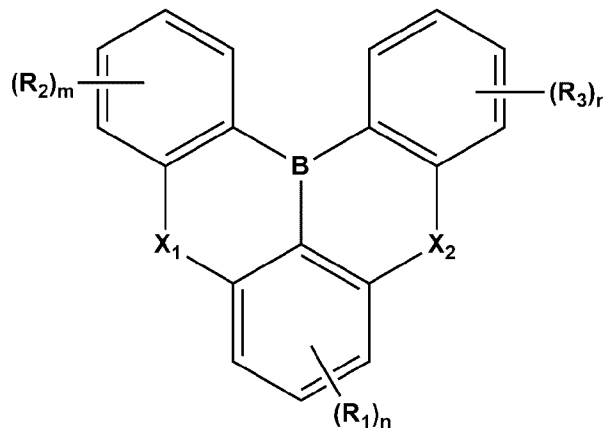
내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,

[94] 상기 R_1 내지 R_{12} , L_1 , L_2 , Ar_1 및 Ar_2 의 치환기는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

[95] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물이다:

[96] [화학식 3]

[97]



[98] 여기서,

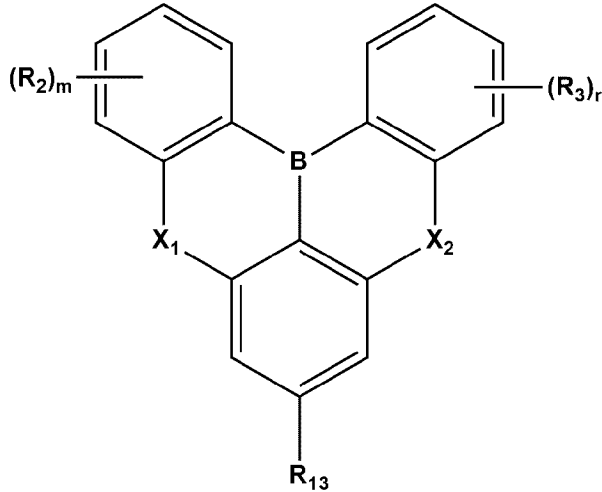
[99] X_1 및 X_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O 또는 $N(R_4)$ 이며,

[100] 상기 n , m , r 및 R_1 내지 R_4 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[101] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 4로 표시되는 화합물이다:

[102] [화학식 4]

[103]



[104] 여기서,

[105] X_1 및 X_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O 또는 $N(R_4)$ 이며,

[106] R_{13} 은 수소, 중수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기 및 치환 또는 비치환의 핵원자수 6 내지 30의 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[107] m, r 및 R_2 내지 R_4 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[108] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 R_1 은 수소, 중수소, 치환 또는 비치환의 시클로프로필기, 치환 또는 비치환의 시클로부틸기, 치환 또는 비치환의 시클로펜틸기, 치환 또는 비치환의 시클로헥실기, 치환 또는 비치환의 시클로헵틸기 및 치환 또는 비치환의 아다만틸기, 치환 또는 비치환의 페닐아미노기 및 치환 또는 비치환의 디페닐아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 한다.

[109] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30개의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

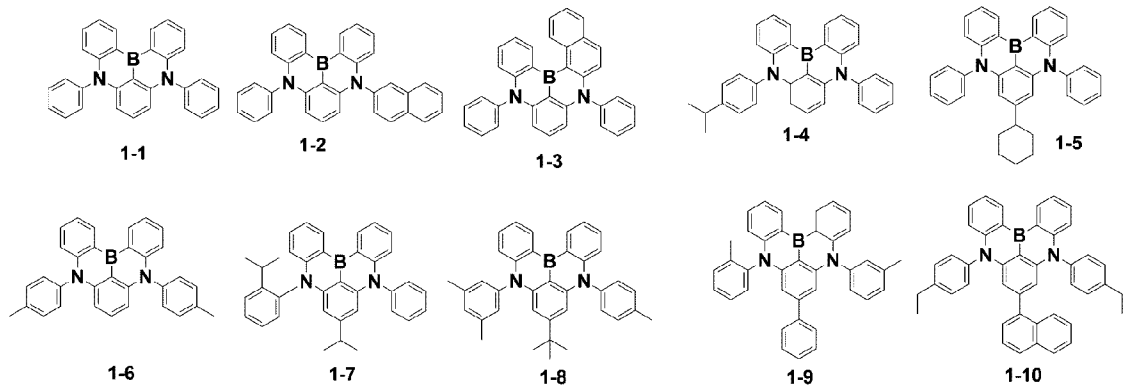
[110] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 R_5 내지 R_{12} 중 적어도 4개 이상이 중수소이며, 보다 바람직하게는 상기 R_5 내지 R_{12} 는 중수소인 것을 특징으로 한다.

[111] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 아릴기 또는 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30개의 헤테로아릴기이다.

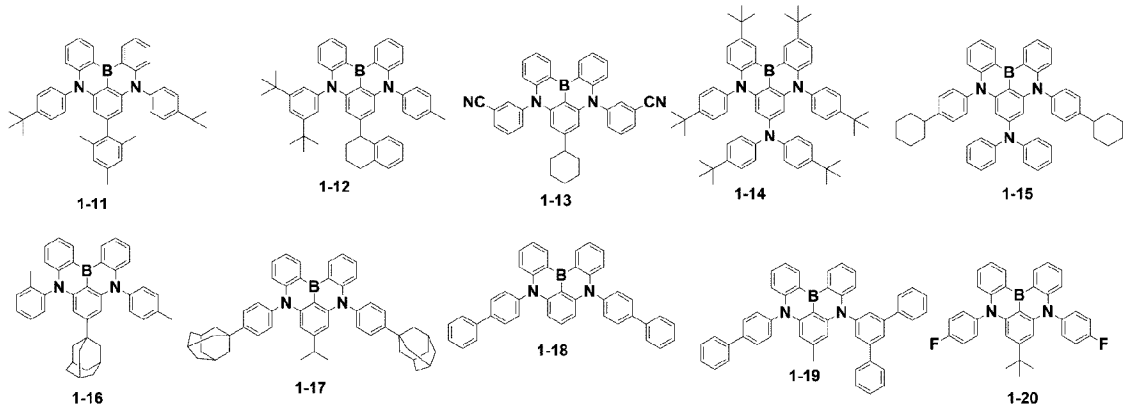
[112] 본 발명의 바람직한 한 구현 예에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은

하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다:

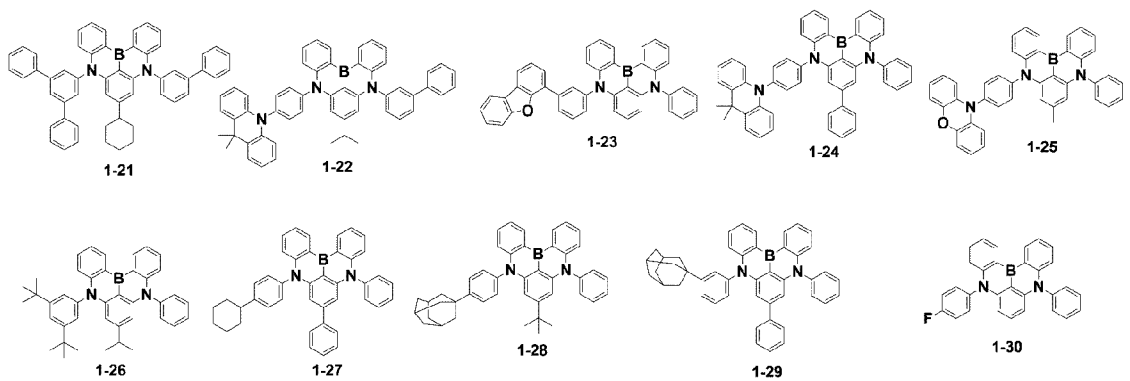
[113]



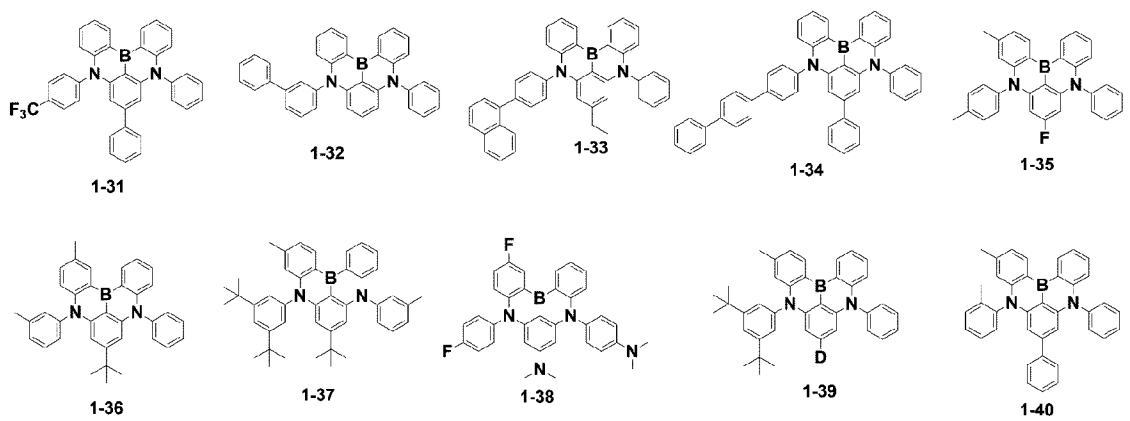
[114]



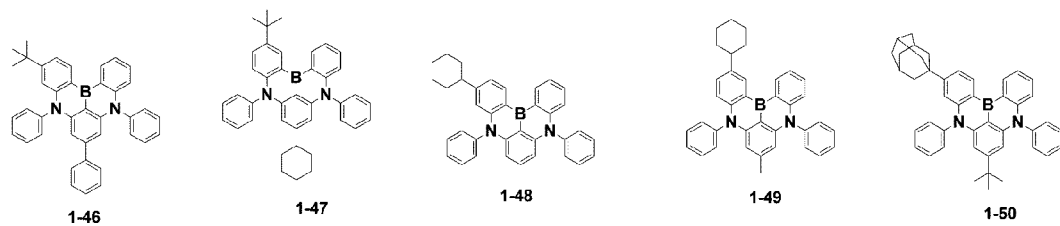
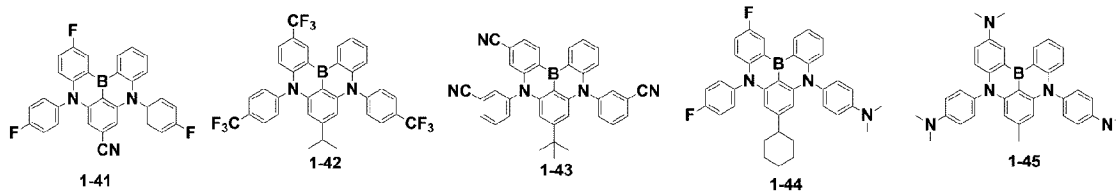
[115]



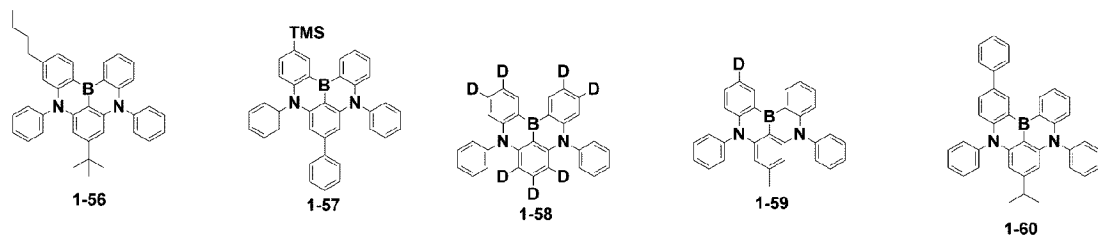
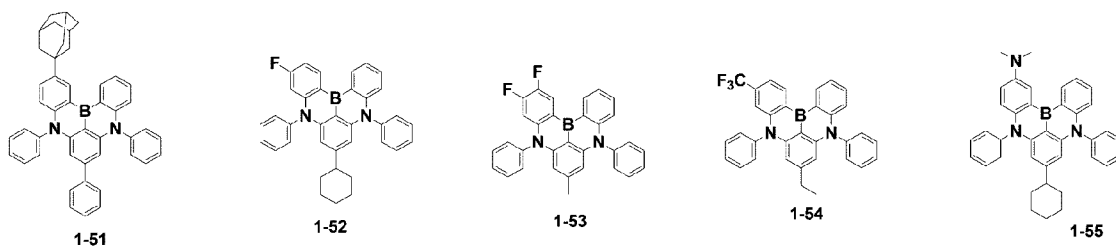
[116]



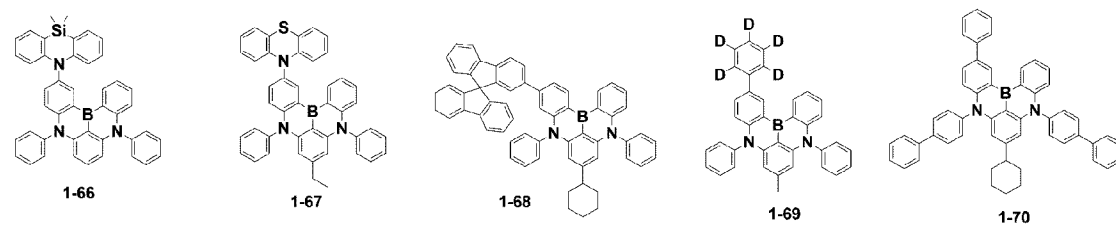
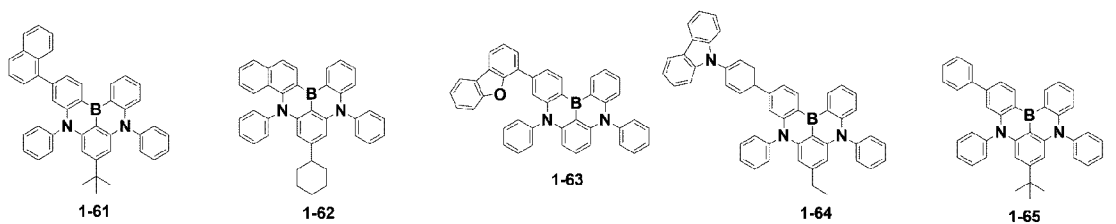
[117]



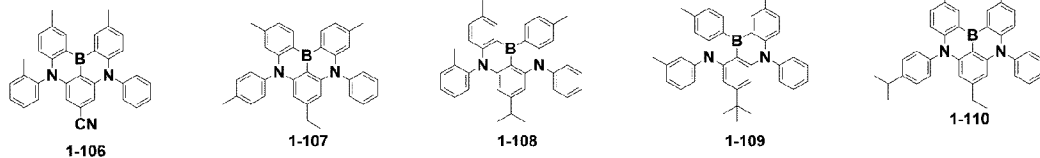
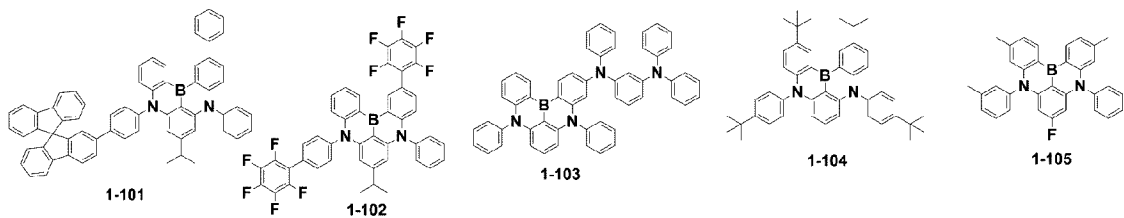
[118]



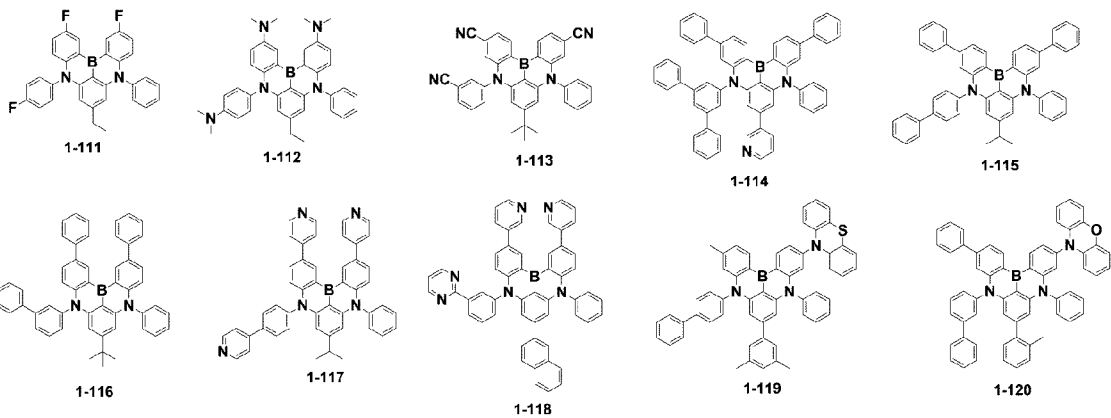
[119]



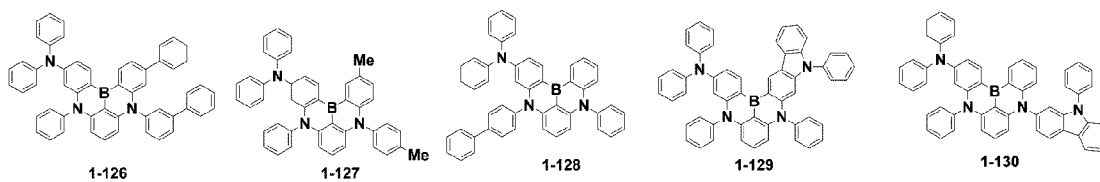
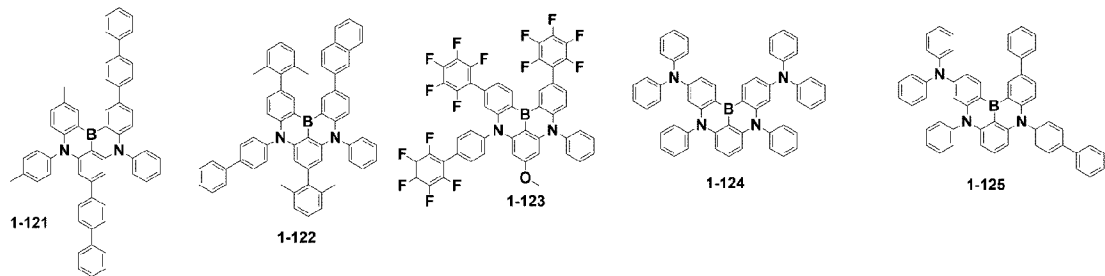
[120]



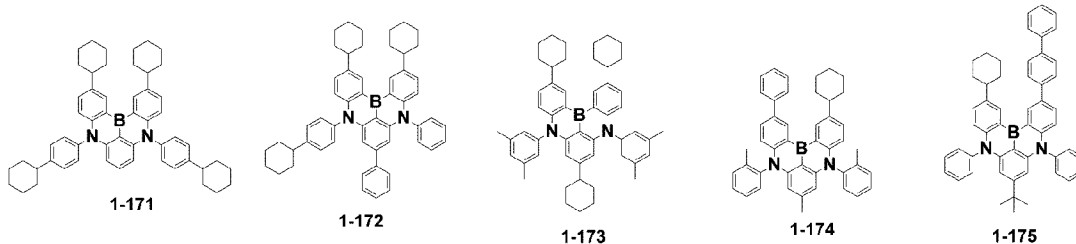
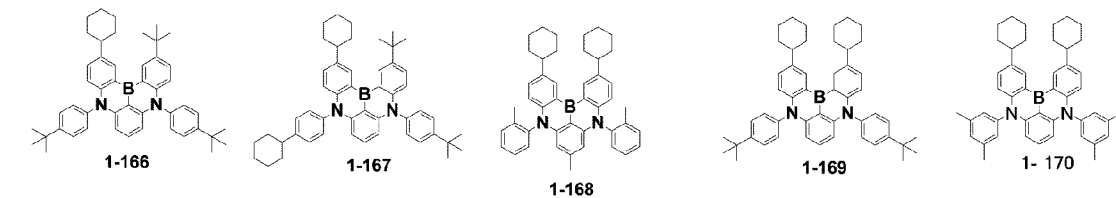
[124]



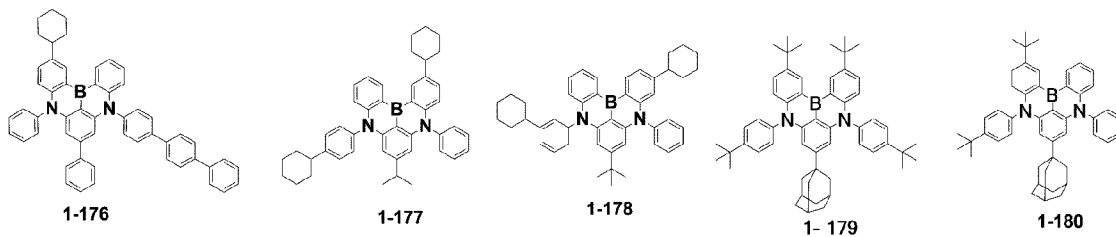
[125]



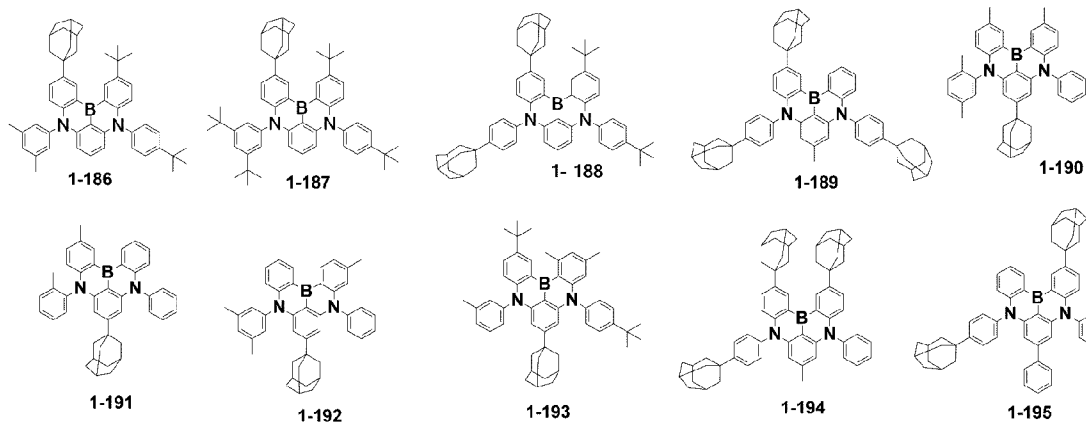
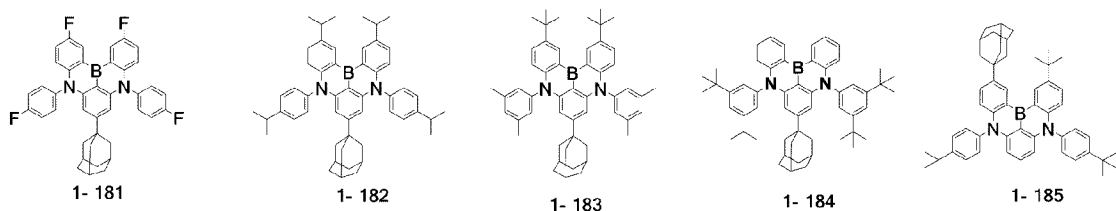
[126]



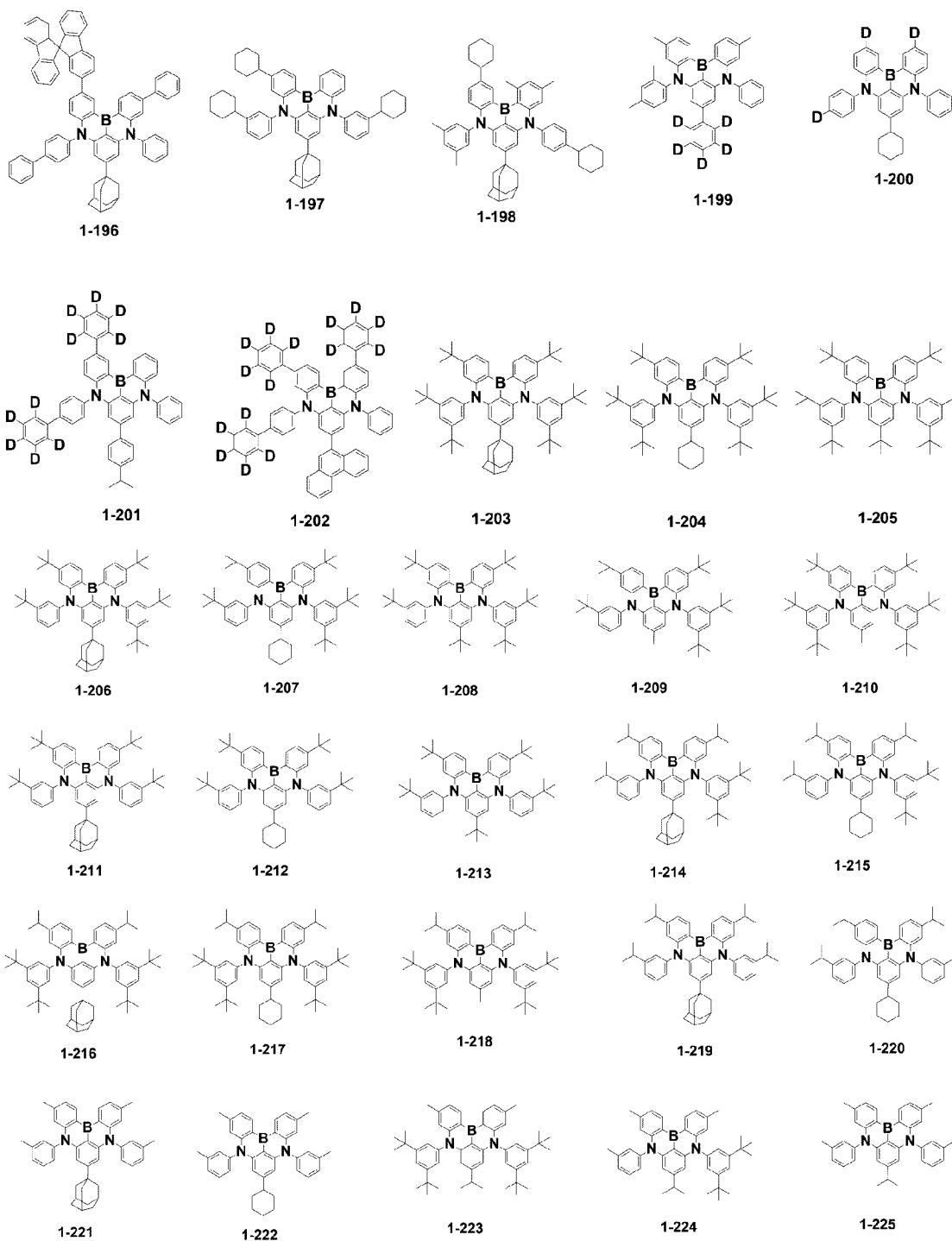
[130]



[131]

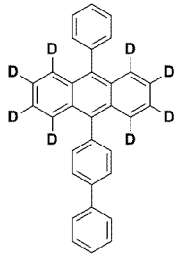


[132]

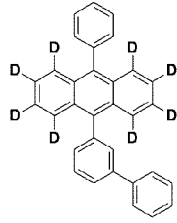


[134] 본 발명의 바람직한 일 구현 예에 따르면, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다:

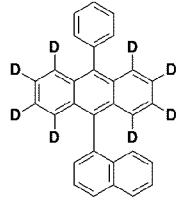
[135]



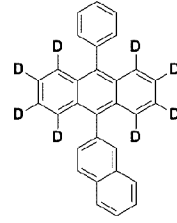
2-1



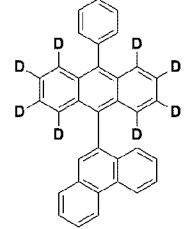
2-2



2-3

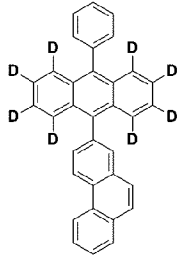


2-4

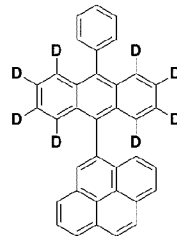


2-5

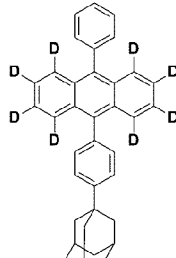
[136]



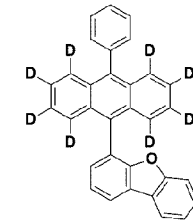
2-6



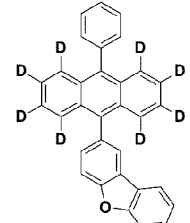
2-7



2-8

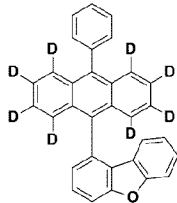


2-9

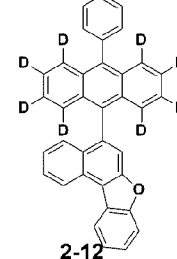


2-10

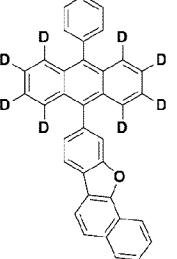
[137]



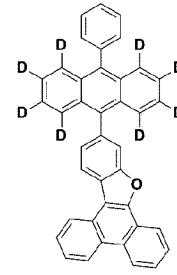
2-11



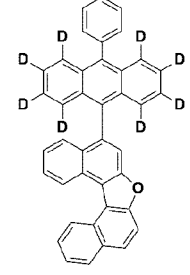
2-12



2-13

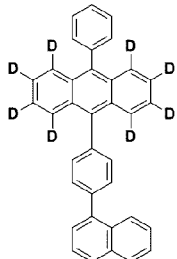


2-14

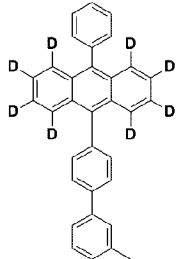


2-15

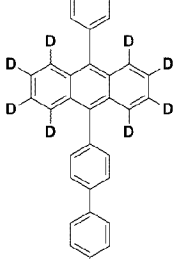
[138]



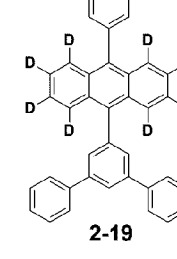
2-16



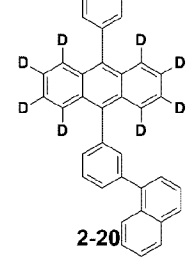
2-17



2-18

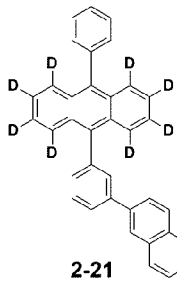


2-19

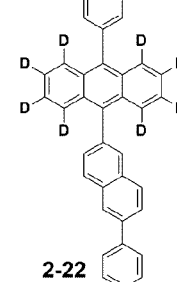


2-20

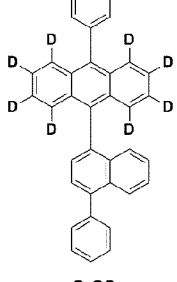
[139]



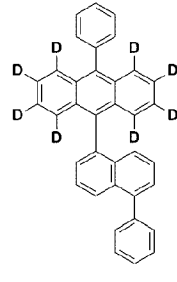
2-21



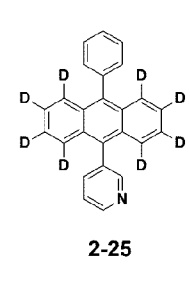
2-22



2-23

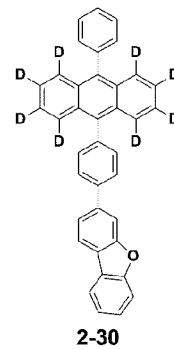
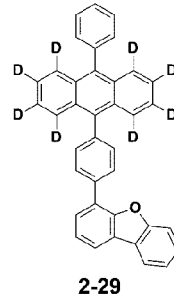
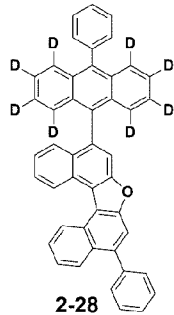
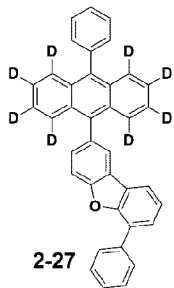
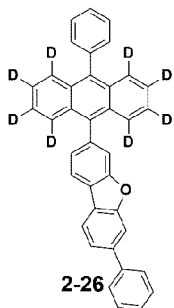


2-24

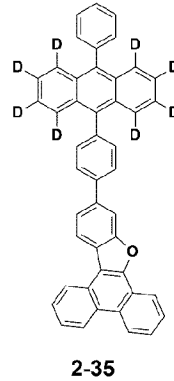
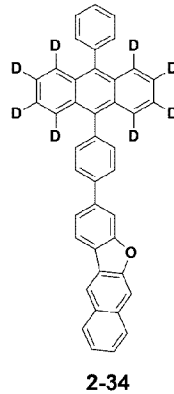
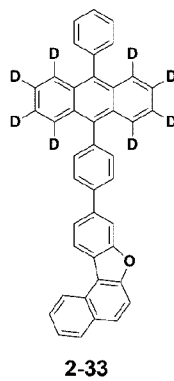
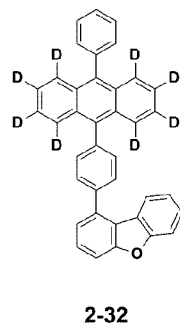
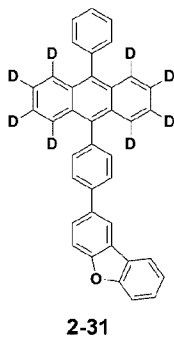


2-25

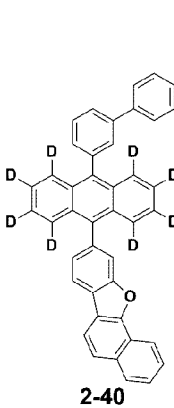
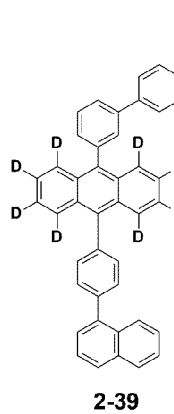
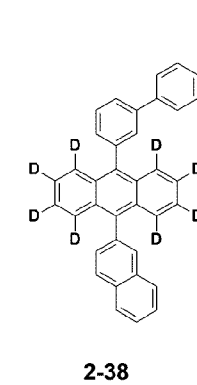
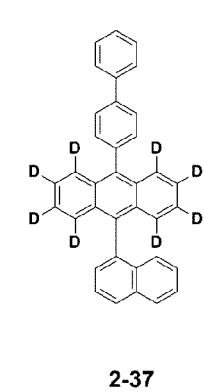
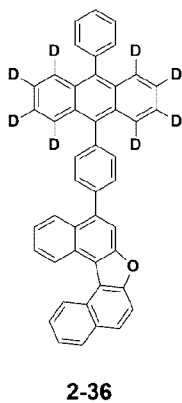
[140]



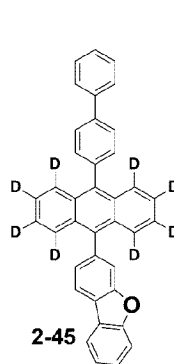
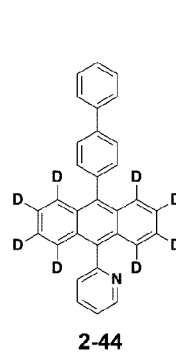
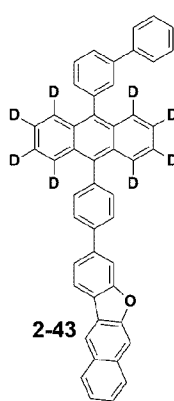
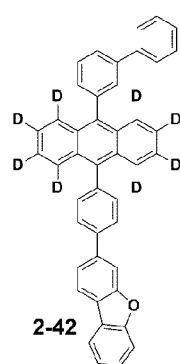
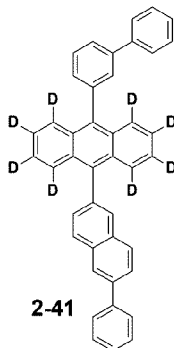
[141]



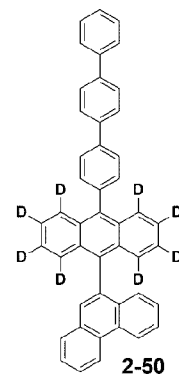
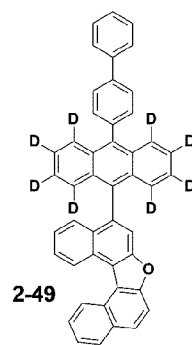
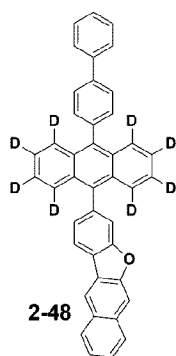
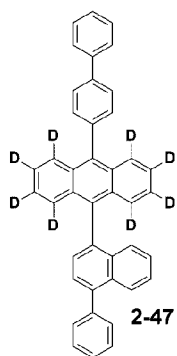
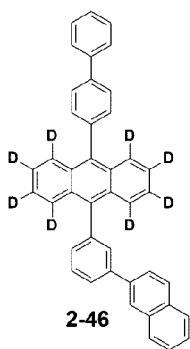
[142]



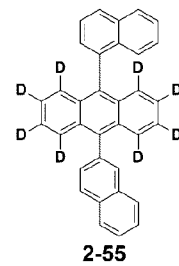
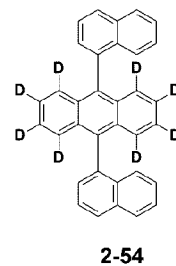
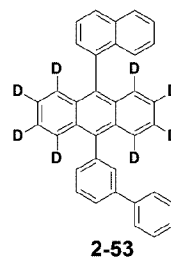
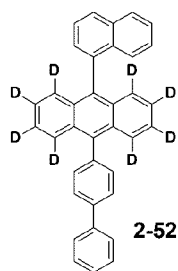
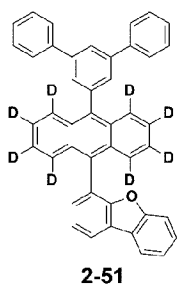
[143]



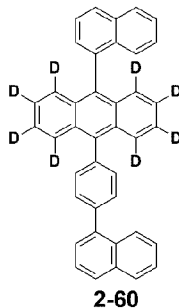
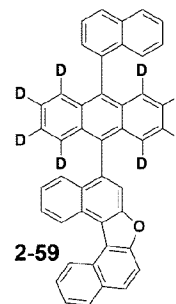
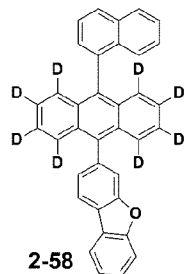
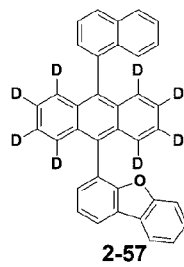
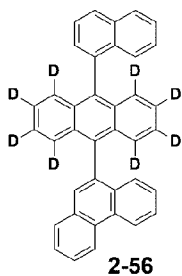
[144]



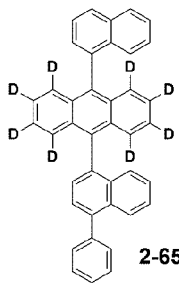
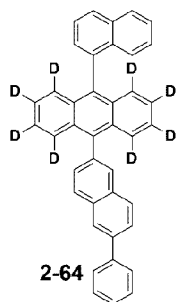
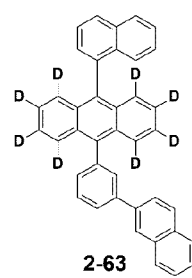
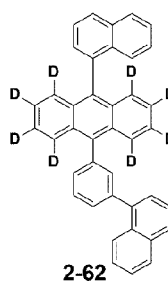
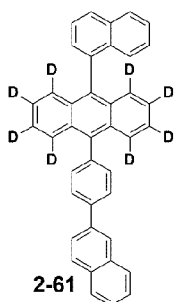
[145]



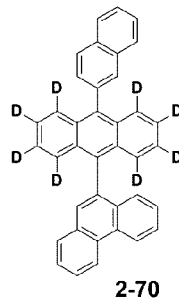
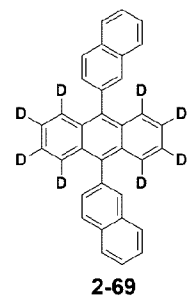
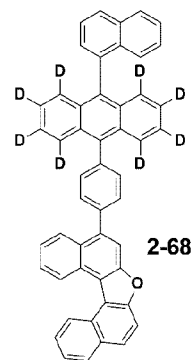
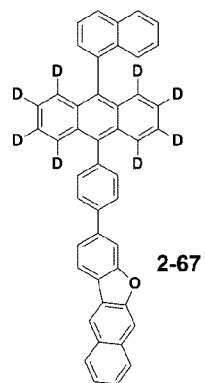
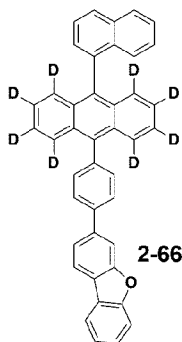
[146]



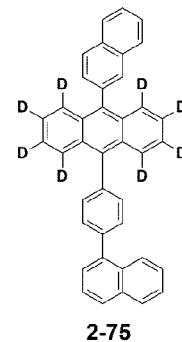
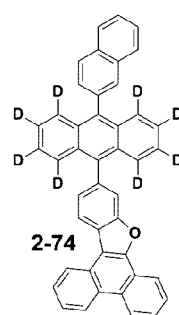
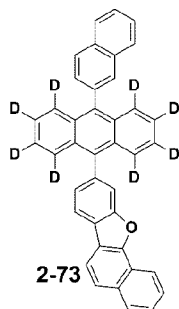
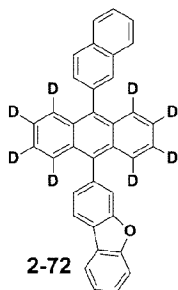
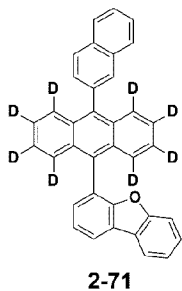
[147]



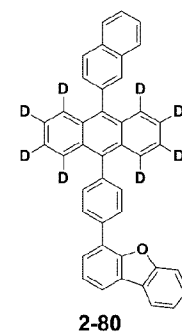
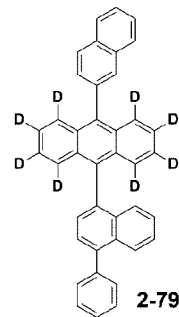
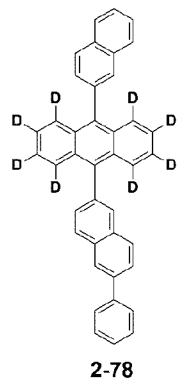
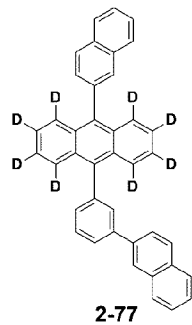
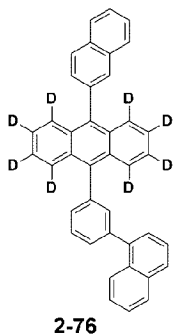
[148]



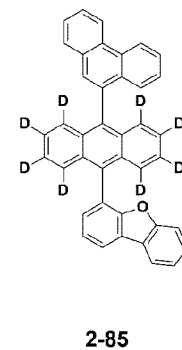
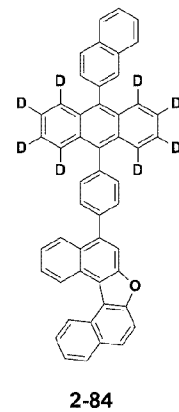
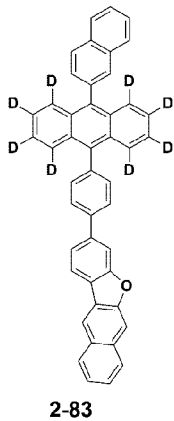
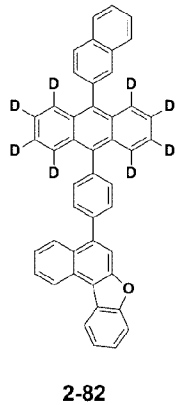
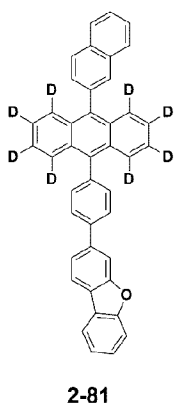
[149]



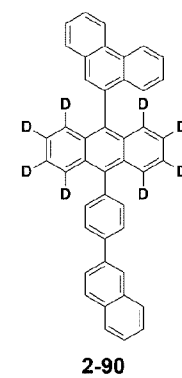
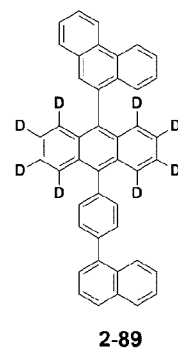
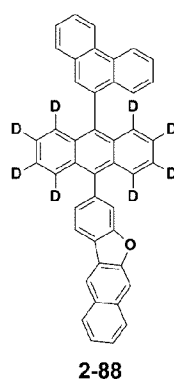
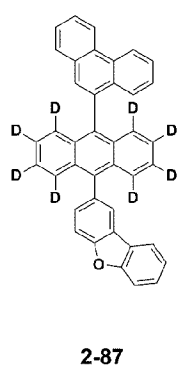
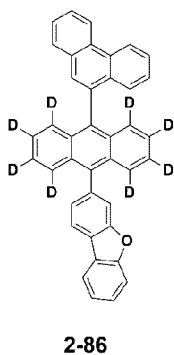
[150]



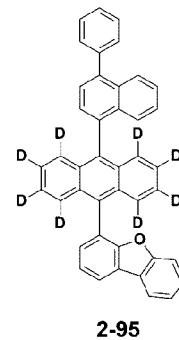
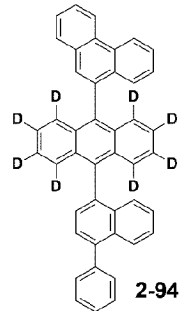
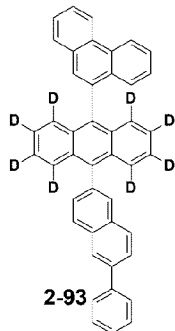
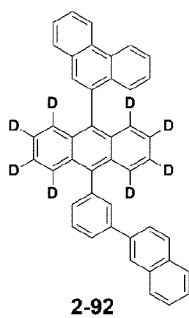
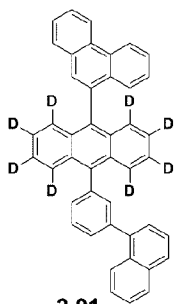
[151]



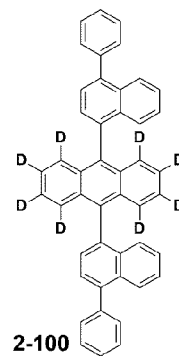
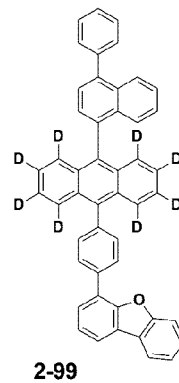
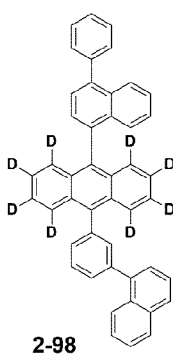
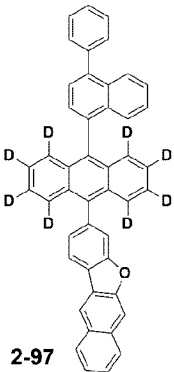
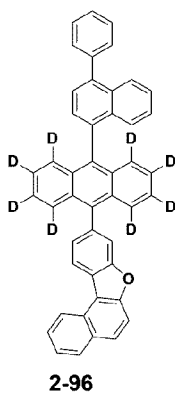
[152]



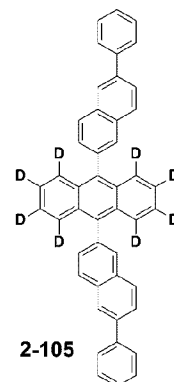
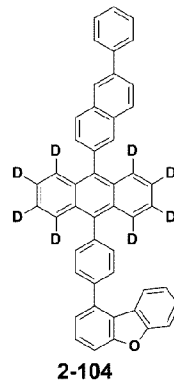
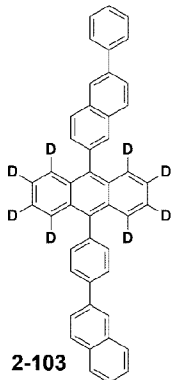
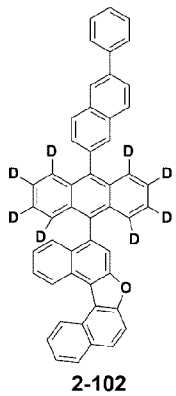
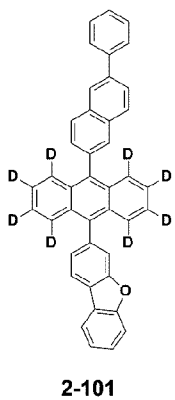
[153]



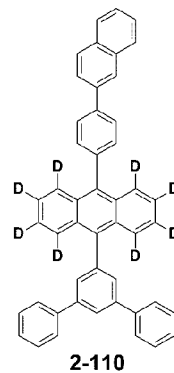
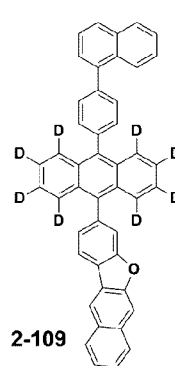
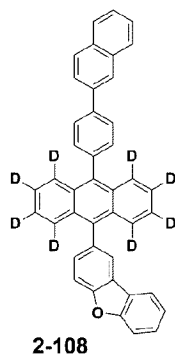
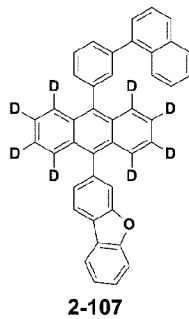
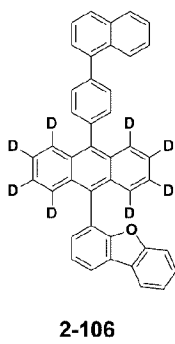
[154]



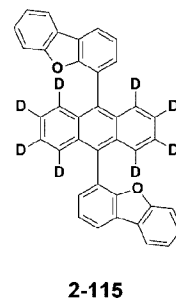
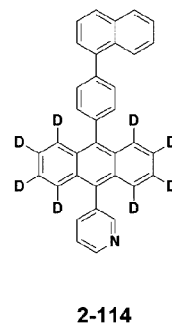
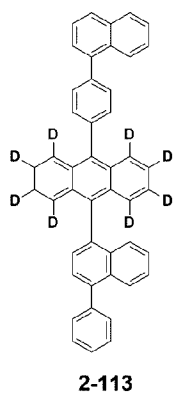
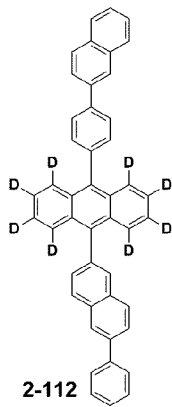
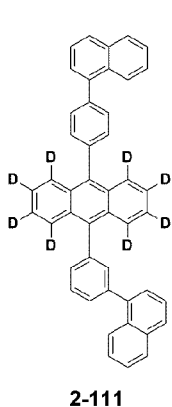
[155]



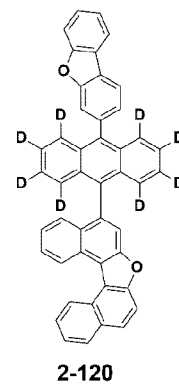
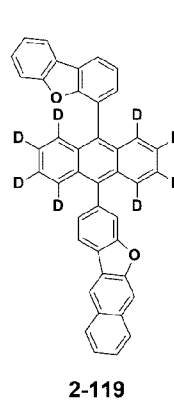
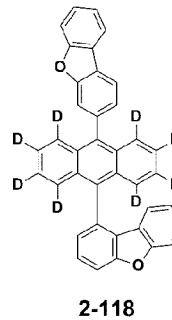
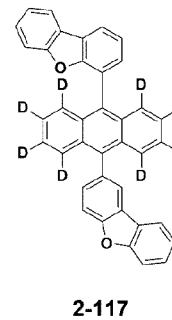
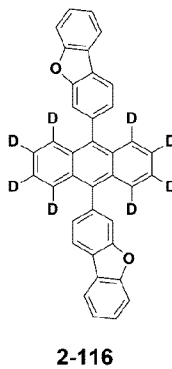
[156]



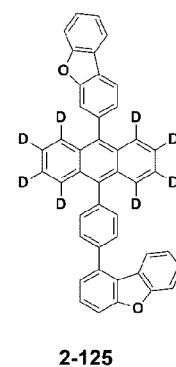
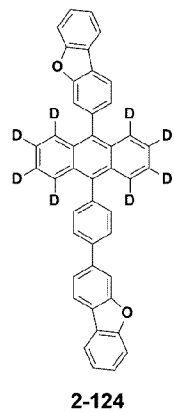
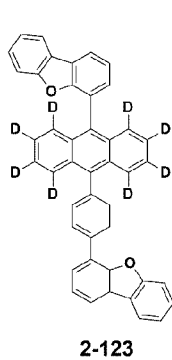
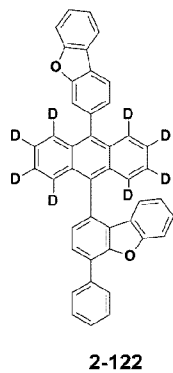
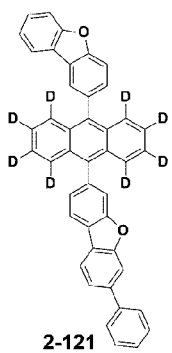
[157]



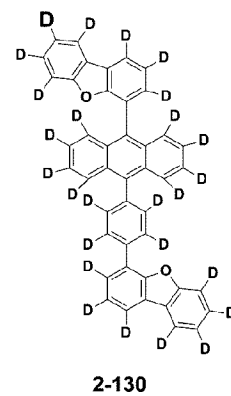
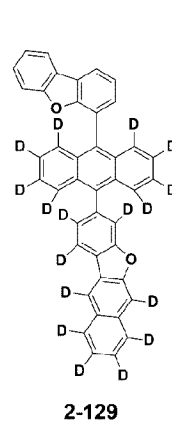
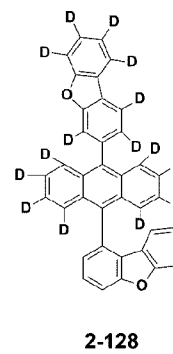
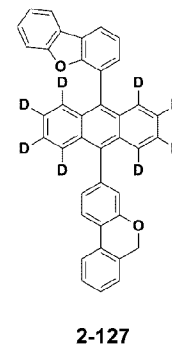
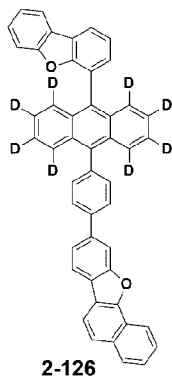
[158]



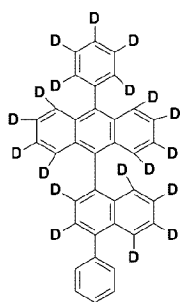
[159]



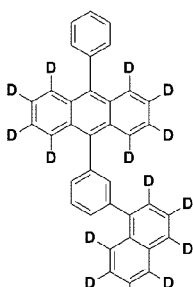
[160]



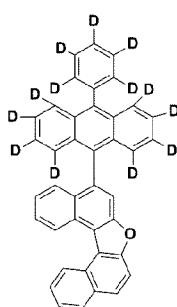
[161]



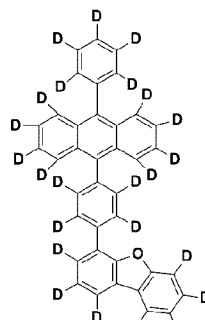
2-131



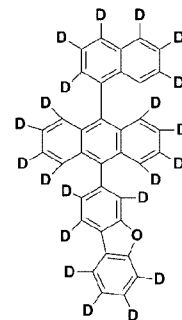
2-132



2-133

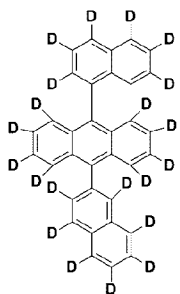


2-134

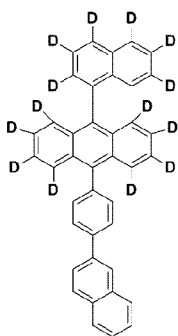


2-135

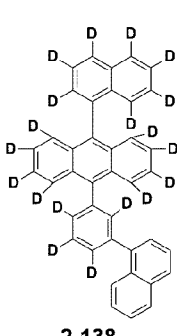
[162]



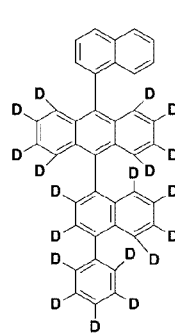
2-136



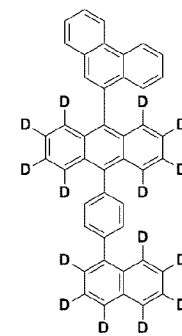
2-137



2-138

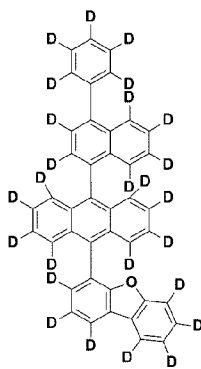


2-139

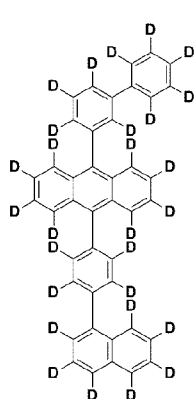


2-140

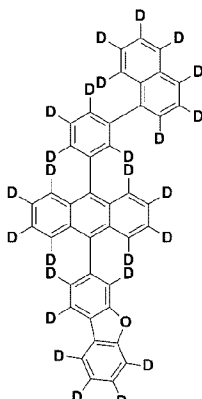
[163]



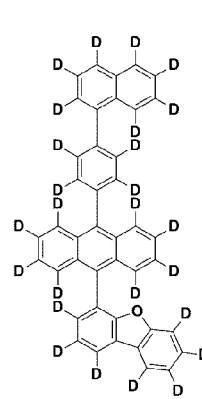
2-141



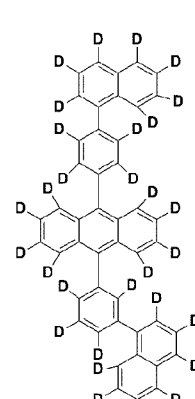
2-142



2-143

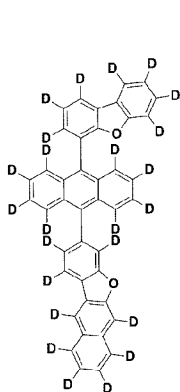


2-144

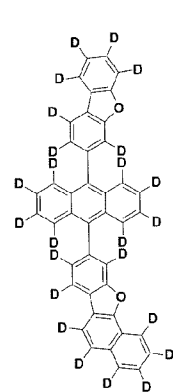


2-145

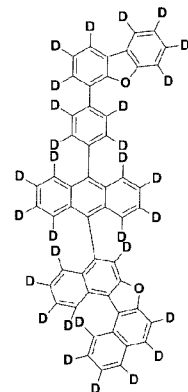
[164]



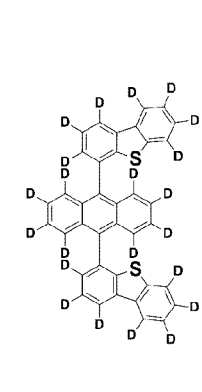
2-146



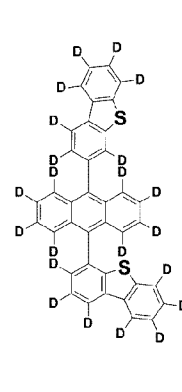
2-147



2-148

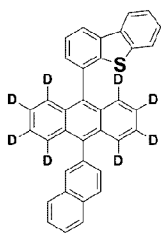


2-149

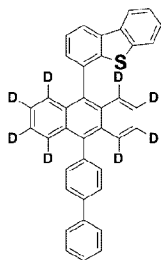


2-150

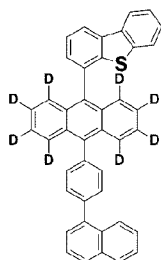
[165]



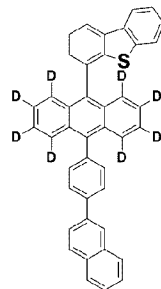
2-151



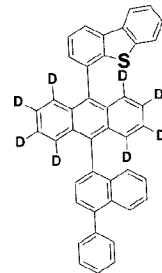
2-152



2-153

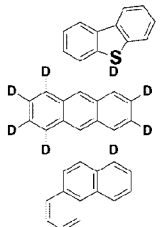


2-154

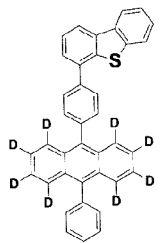


2-155

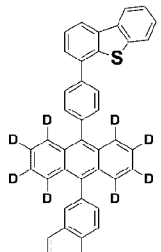
[166]



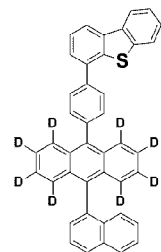
2-156



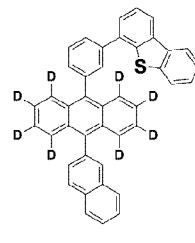
2-157



2-158

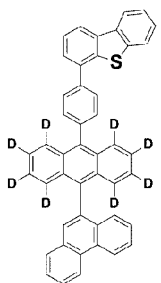


2-159

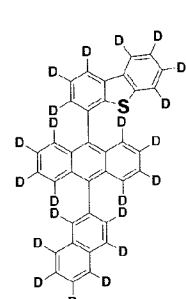


2-160

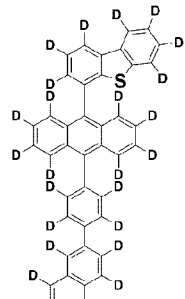
[167]



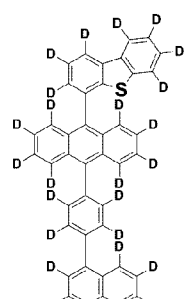
2-161



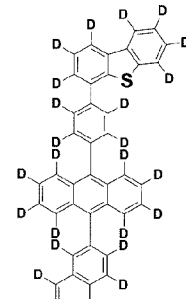
2-162



2-163

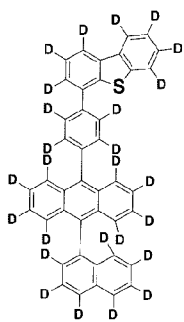


2-164

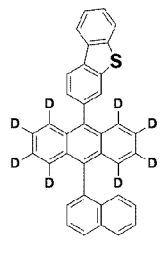


2-165

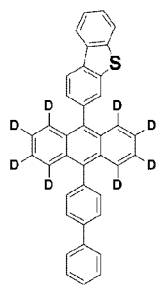
[168]



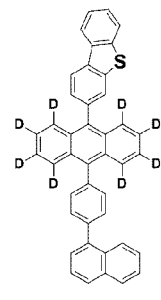
2-166



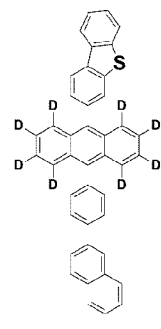
2-167



2-168

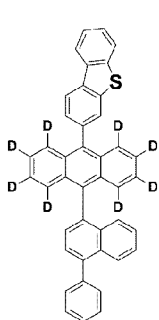


2-169

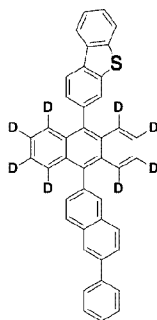


2-170

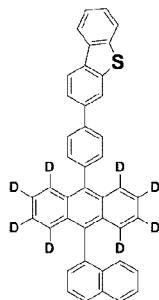
[169]



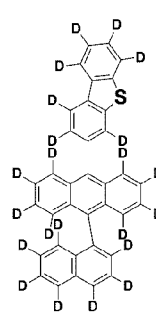
2-171



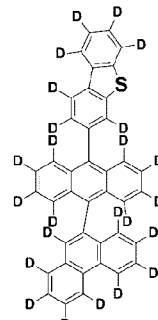
2-172



2-173

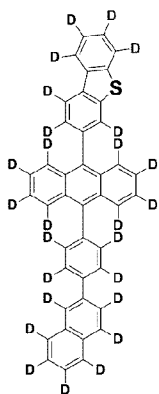


2-174

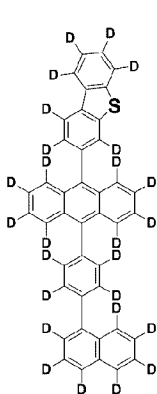


2-175

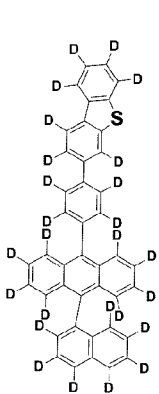
[170]



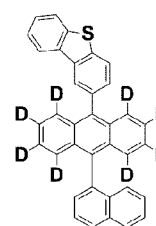
2-176



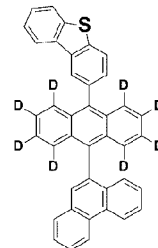
2-177



2-178

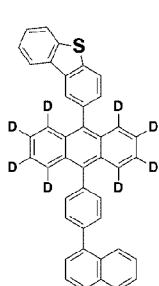


2-179

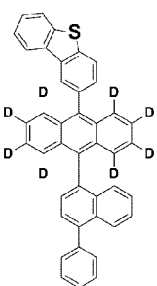


2-180

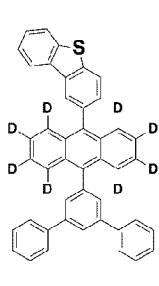
[171]



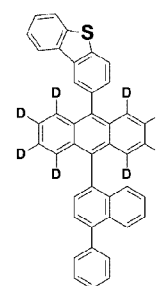
2-181



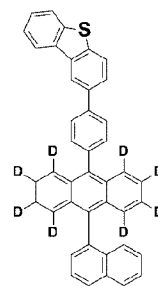
2-182



2-183

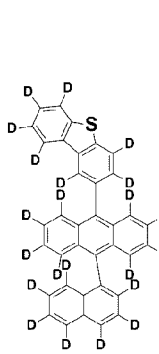


2-184

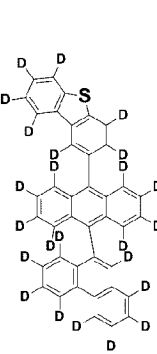


2-185

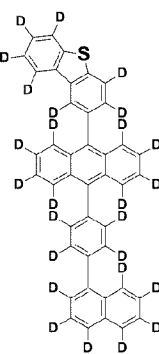
[172]



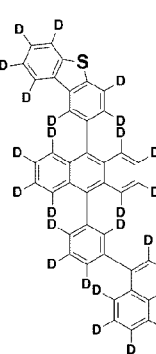
2-186



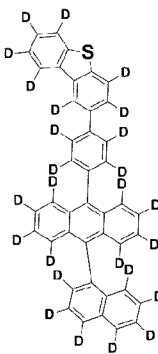
2-187



2-188

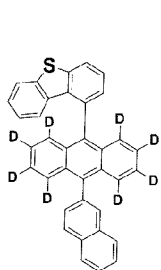


2-189

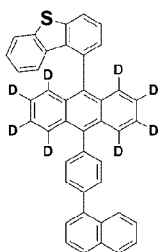


2-190

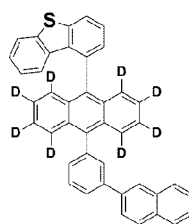
[173]



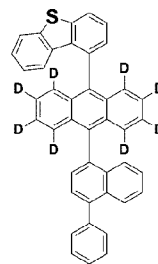
2-191



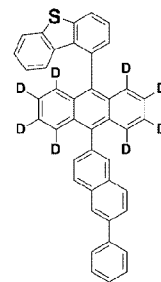
2-192



2-193

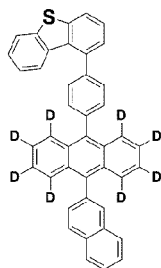


2-194

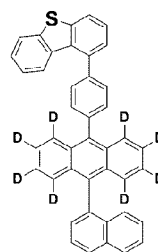


2-195

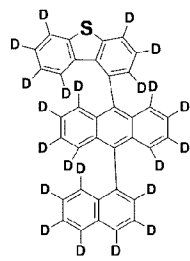
[174]



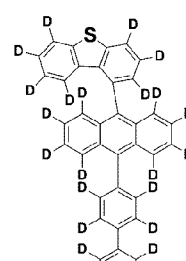
2-196



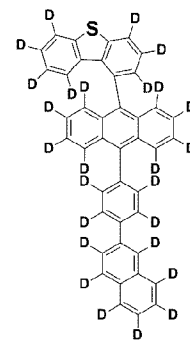
2-197



2-198

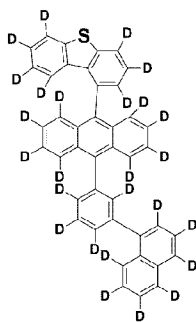


2-199

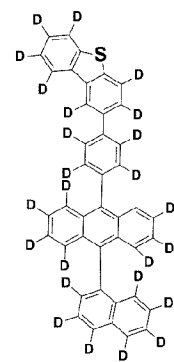


2-200

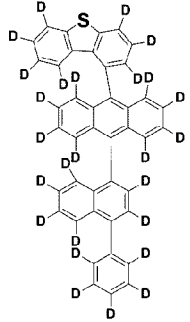
[175]



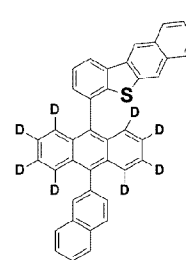
2-201



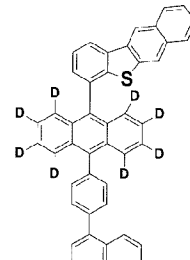
2-202



2-203

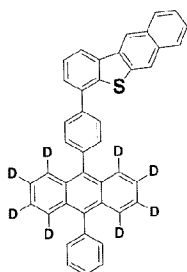


2-204

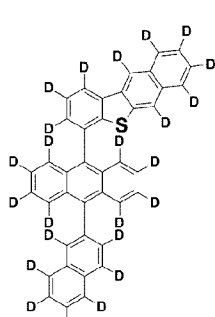


2-205

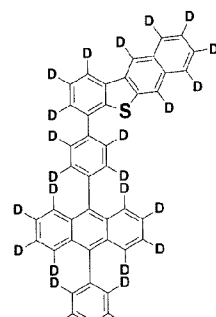
[176]



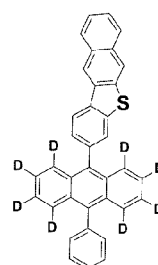
2-206



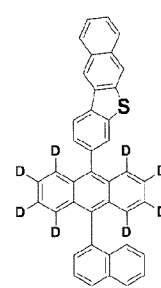
2-207



2-208

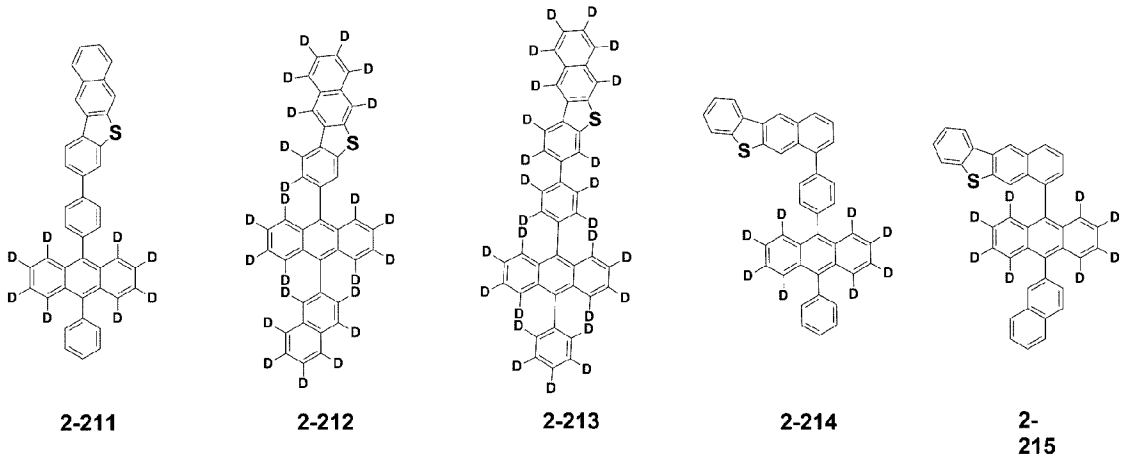


2-209

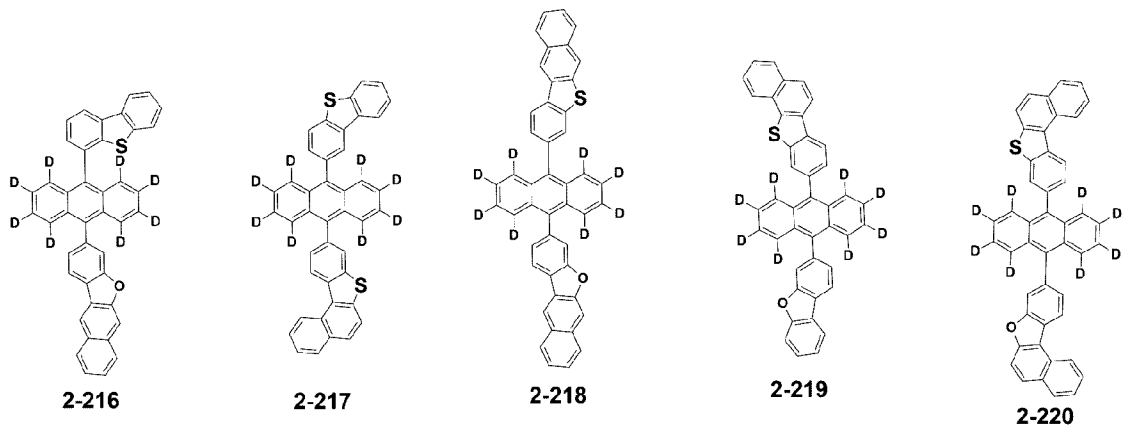


2-210

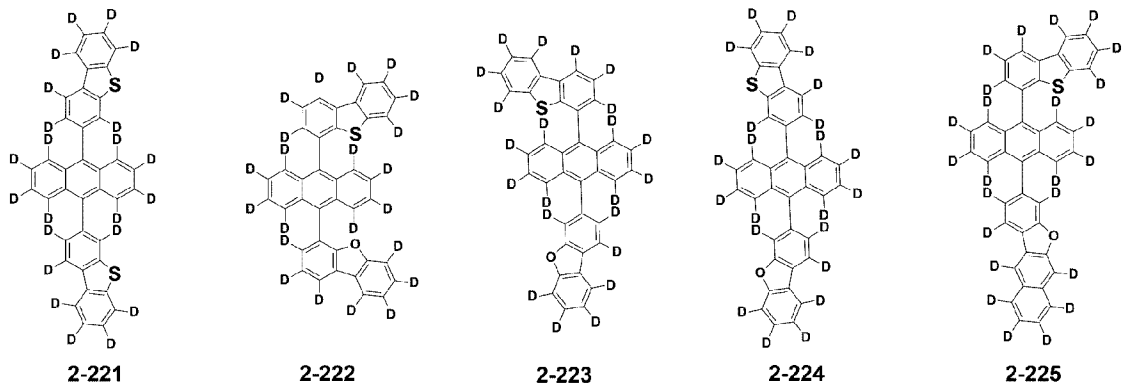
[177]



[178]



[179]

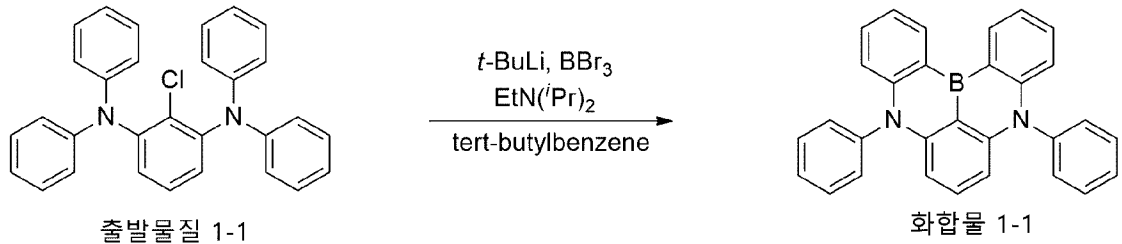


[180] 이하에서, 상기 화학식1 및 2로 표시되는 화합물들의 합성방법을 대표적인 예를 들어 하기에 설명한다.

[181] 그러나, 본 발명의 화합물들의 합성방법이 하기 예시된 방법으로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 화합물들은 하기에 예시된 방법과 이 분야의 공지의 방법에 의해 제조될 수 있다.

[182] <합성예 1-1>

[183]



[184] 출발물질 1을 8.9 g (20 mmol)을 tert-butylbenzene (250 ml)에 녹인 후 0 °C까지 냉각하였다. 질소 분위기 하에서 1.7 M의 tert-butyllithium 용액(in Pentane) 24.7 ml (42 mmol)을 첨가하고 60 °C에서 2시간 교반하였다.

[185] 이 후 다시 반응물을 0 °C까지 냉각하고 BBr₃ 4.0 ml (42 mmol)를 첨가한 후 상온에서 0.5시간 교반하였다. 다시 반응물을 0 °C까지 냉각하고 N,N-diisopropylethylamine 7.3 ml (42 mmol)를 첨가한 후 60 °C에서 2시간 교반하였다.

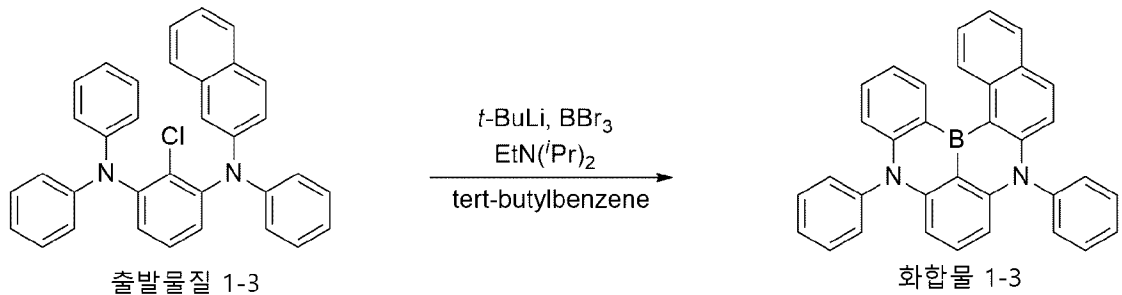
[186] 반응액을 실온까지 냉각시키고 Ethyl acetate와 Water를 이용하여 유기층을 추출하였다. 추출한 유기층의 용매를 제거한 후 실리카겔 컬럼 크로마토그래피 (DCM/Hexane) 방법을 이용하여 정제하였다. 이 후 DCM/Acetone 혼합 용매로 재결정 정제하여, 상기 화합물 1-1을 20.2 % 수율로 1.7 g 얻었다.

[187] MS (MALDI-TOF) m/z: 420 [M]⁺

[188]

[189] <합성예 1-2>

[190]



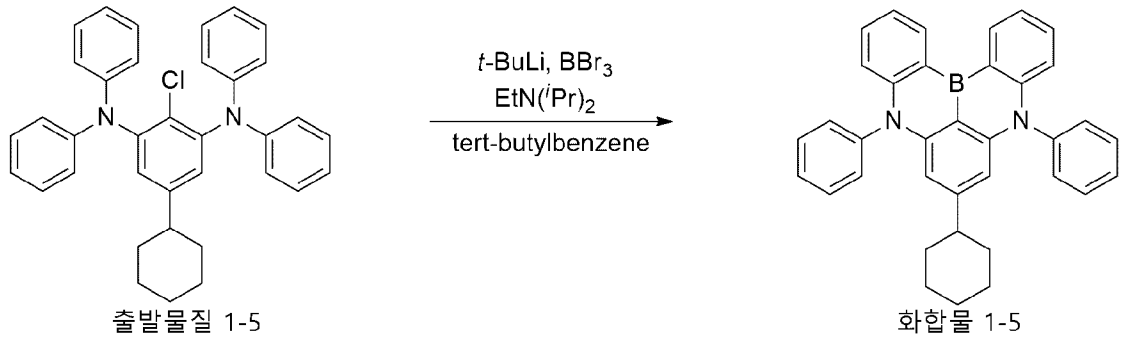
[191] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-3을 9.9 g (20 mmol) 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-3을 23.0 % 수율로 2.16 g 얻었다.

[192] MS (MALDI-TOF) m/z: 470 [M]⁺

[193]

[194] <합성예 1-3>

[195]



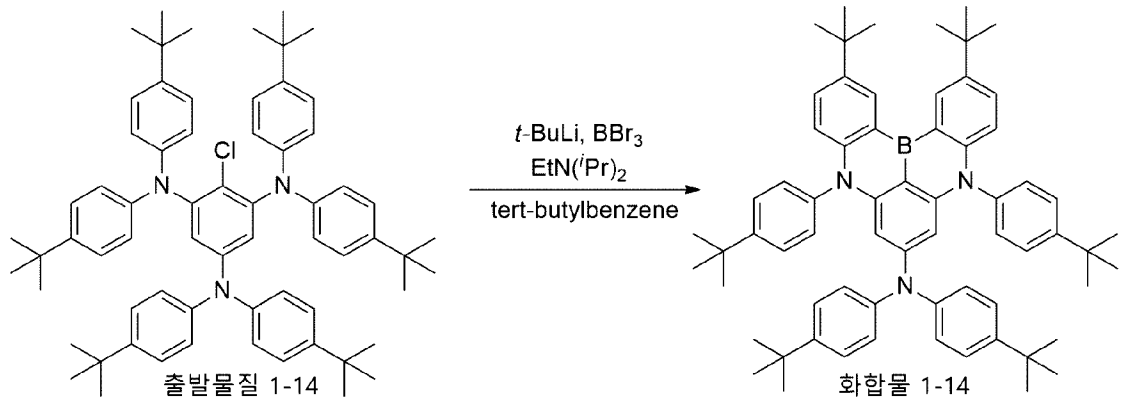
[196] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-5를 10.6 g (20 mmol) 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-5를 23.2 % 수율로 2.3 g 얻었다.

[197] MS (MALDI-TOF) m/z : 502 [M]⁺

[198]

[199] <합성예 1-4>

[200]



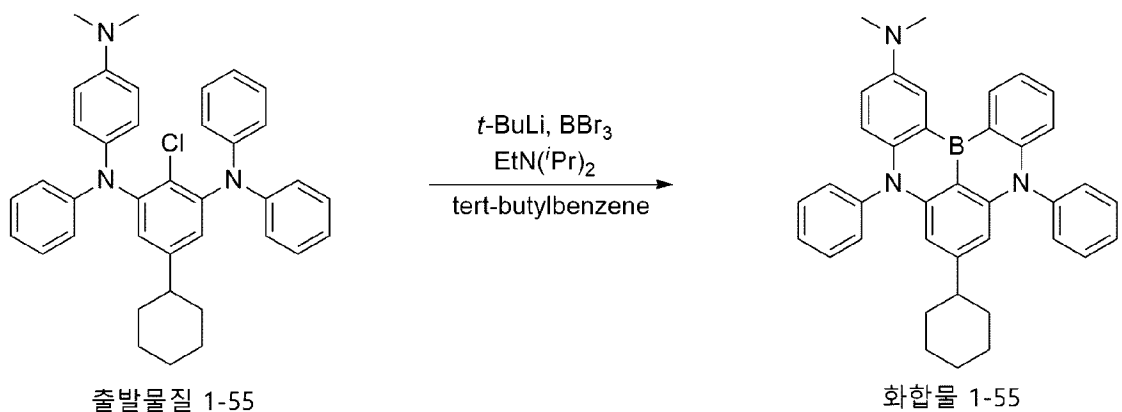
[201] 출발물질 1-44 대신 출발물질 1-14를 19.0 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-14를 12.2 % 수율로 2.25 g 얻었다.

[202] MS (MALDI-TOF) m/z : 924 [M]⁺

[203]

[204] <합성예 1-5>

[205]



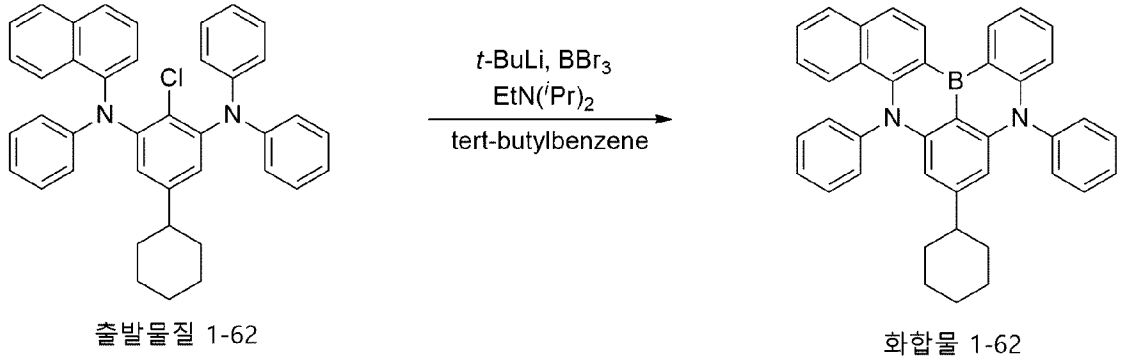
[206] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-55를 11.4 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-55를 15.0 % 수율로 1.6 g 얻었다.

[207] MS (MALDI-TOF) m/z: 545 [M]⁺

[208]

[209] <합성예 1-6>

[210]



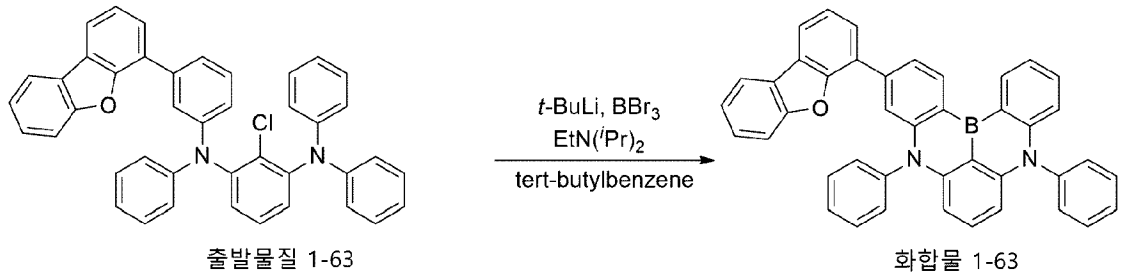
[211] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-62를 11.6 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-62를 8.4 % 수율로 0.9 g 얻었다.

[212] MS (MALDI-TOF) m/z: 552 [M]⁺

[213]

[214] <합성예 1-7>

[215]



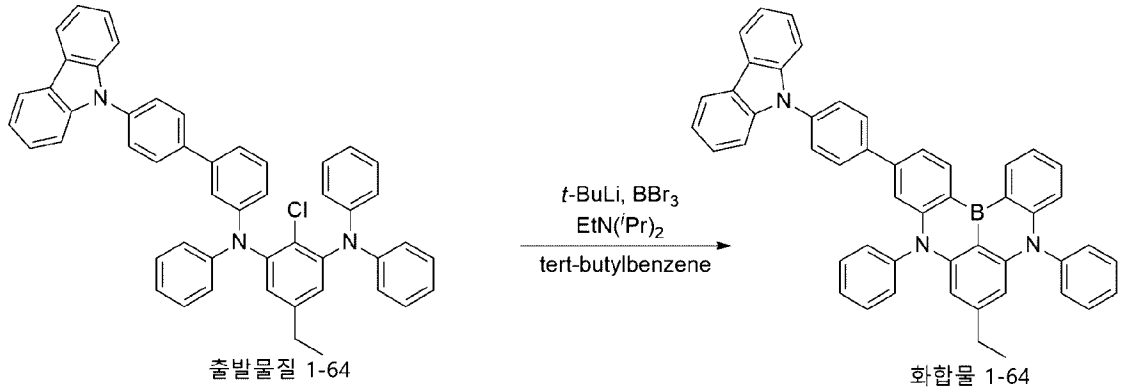
[216] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-63을 12.2 g (20 mmol) 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-63을 7.0 % 수율로 0.82 g 얻었다.

[217] MS (MALDI-TOF) m/z: 586 [M]⁺

[218]

[219] <합성예 1-8>

[220]



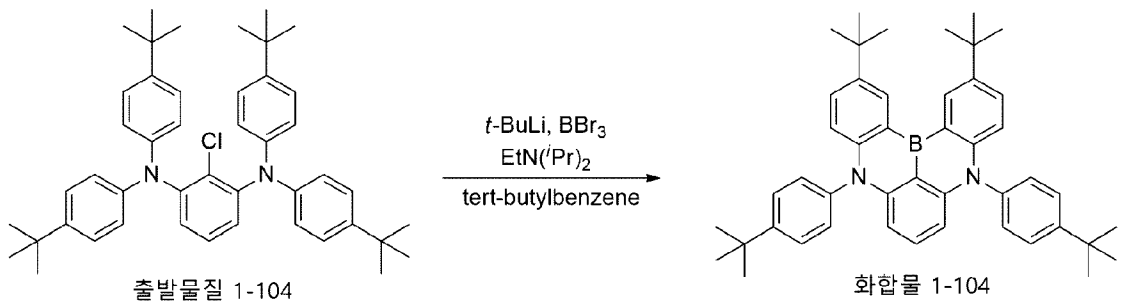
[221] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-64를 14.3 g (20 mmol) 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-64를 11.0 % 수율로 1.52 g 얻었다.

[222] MS (MALDI-TOF) m/z: 689 [M]⁺

[223]

[224] <합성예 1-9>

[225]



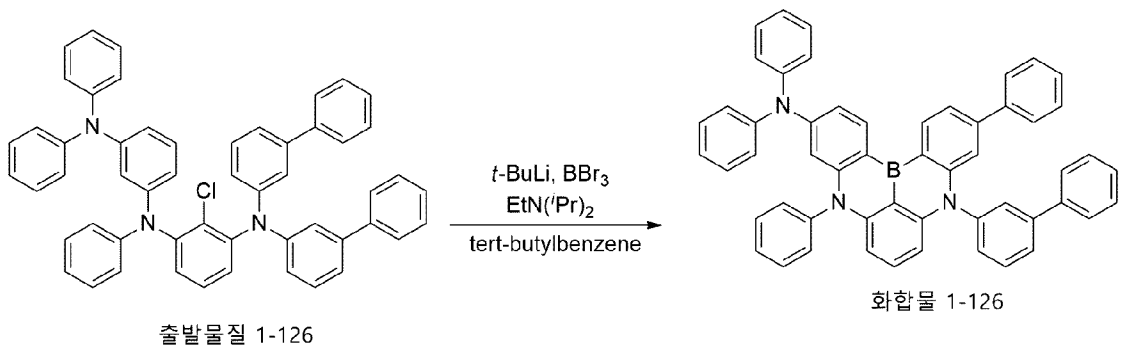
[226] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-104를 13.4 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-104를 21.7 % 수율로 2.7 g 얻었다.

[227] MS (MALDI-TOF) m/z: 644 [M]⁺

[228]

[229] <합성예 1-10>

[230]



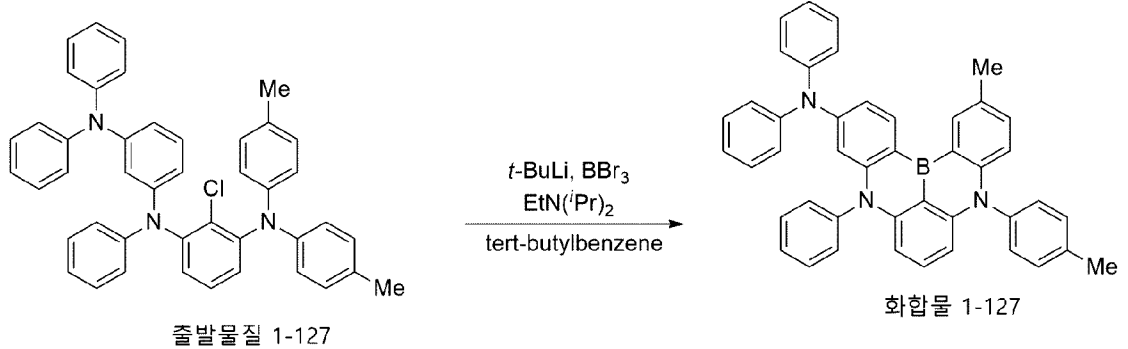
[231] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-126를 15.3 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-126를 15.0 % 수율로 2.29 g 얻었다.

[232] MS (MALDI-TOF) m/z: 739 [M]⁺

[233]

[234] <합성예 1-11>

[235]



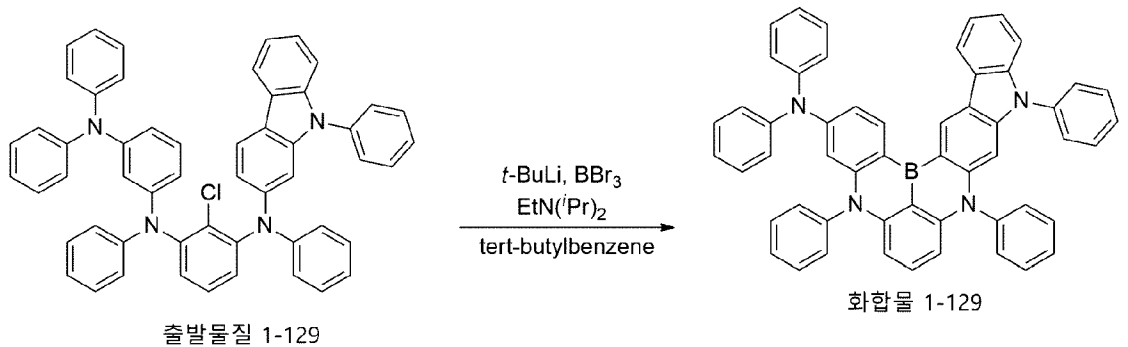
[236] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-127을 12.8 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-127을 18.0 % 수율로 2.21 g 얻었다.

[237] MS (MALDI-TOF) m/z: 615 [M]⁺

[238]

[239] <합성예 1-12>

[240]



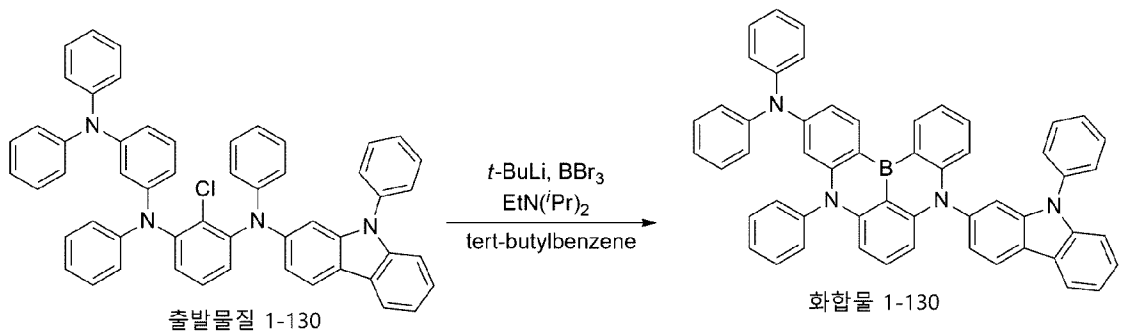
[241] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-129를 15.5 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-129를 7.0 % 수율로 1.05 g 얻었다.

[242] MS (MALDI-TOF) m/z: 752 [M]⁺

[243]

[244] <합성예 1-13>

[245]



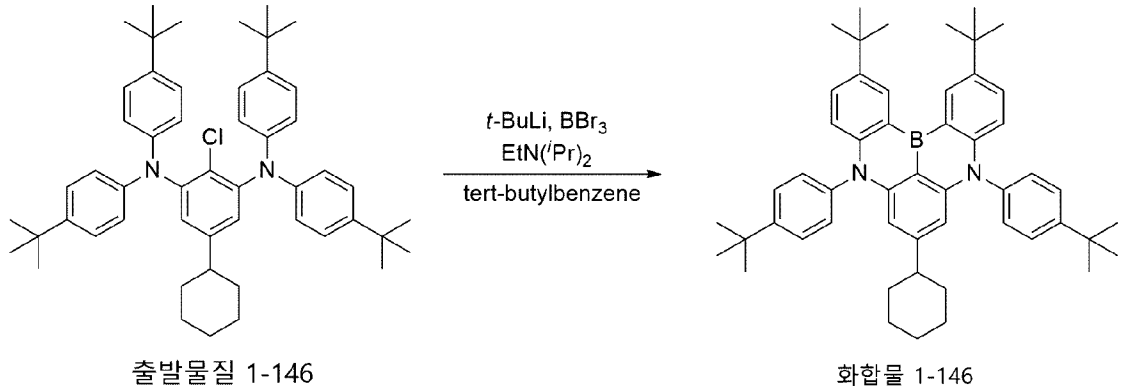
[246] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-130 을 15.5 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-130을 1.1 % 수율로 0.15 g 얻었다.

[247] MS (MALDI-TOF) m/z: 752 [M]⁺

[248]

[249] <합성예 1-14>

[250]



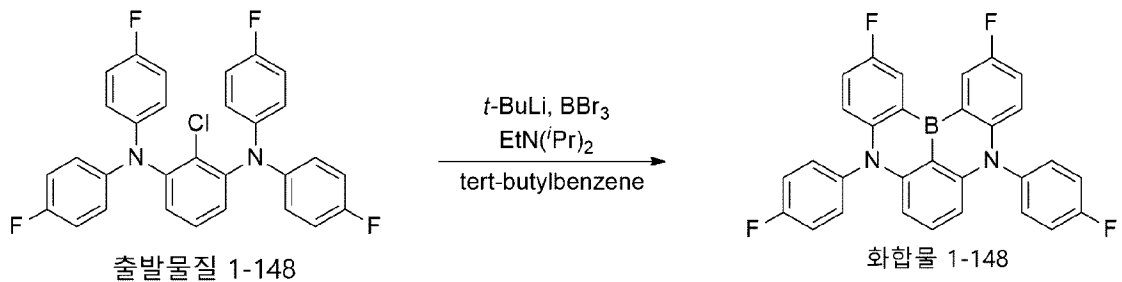
[251] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-146을 15.1 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-146을 21.2 % 수율로 3.1 g 얻었다.

[252] MS (MALDI-TOF) m/z: 726 [M]⁺

[253]

[254] <합성예 1-15>

[255]



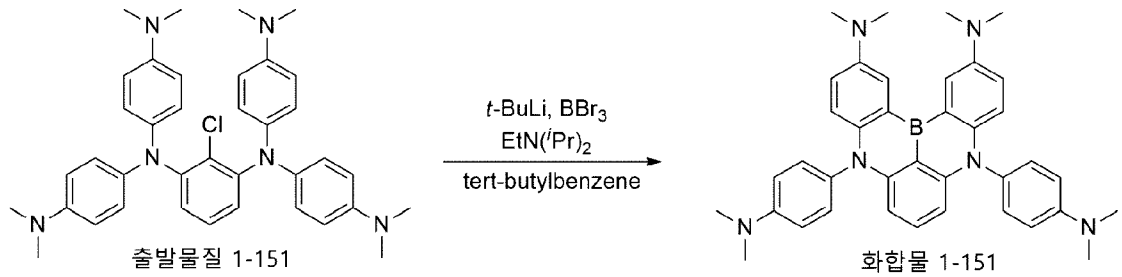
[256] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-148을 10.4 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-148을 12.7 % 수율로 1.3 g 얻었다.

[257] MS (MALDI-TOF) m/z: 492 [M]⁺

[258]

[259] <합성예 1-16>

[260]



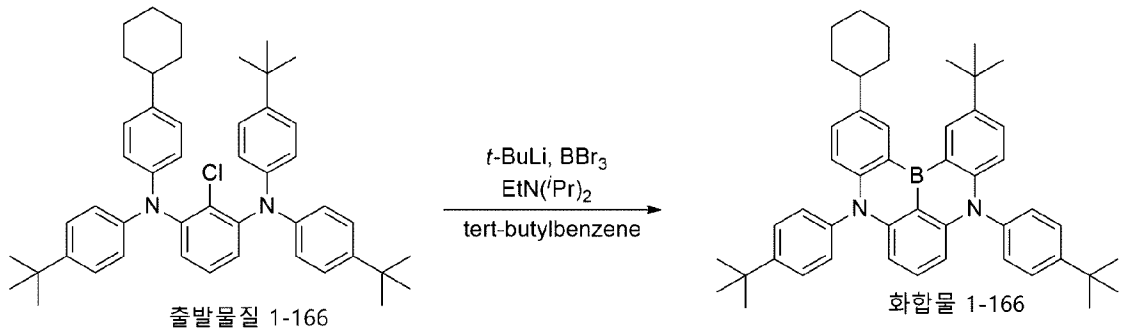
[261] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-151을 12.4 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-151을 16.4 % 수율로 1.9 g 얻었다.

[262] MS (MALDI-TOF) m/z: 592 [M]⁺

[263]

[264] <합성예 1- 17>

[265]



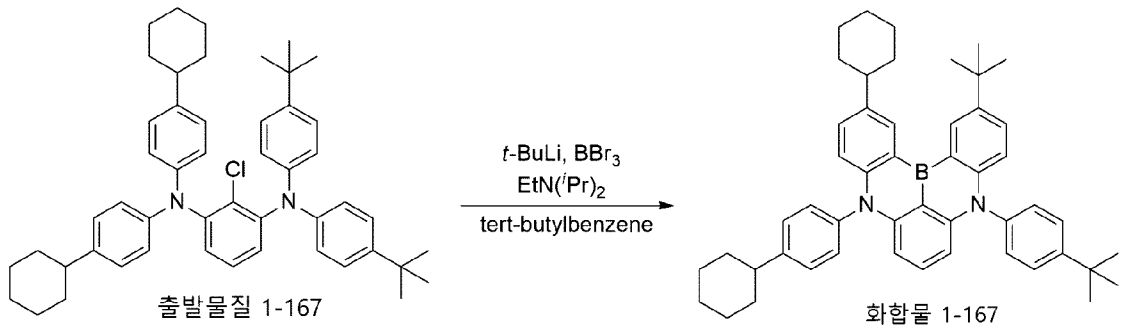
[266] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-166을 13.9 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-166을 19.2 % 수율로 2.6 g 얻었다.

[267] MS (MALDI-TOF) m/z: 670 [M]⁺

[268]

[269] <합성예 1- 18>

[270]



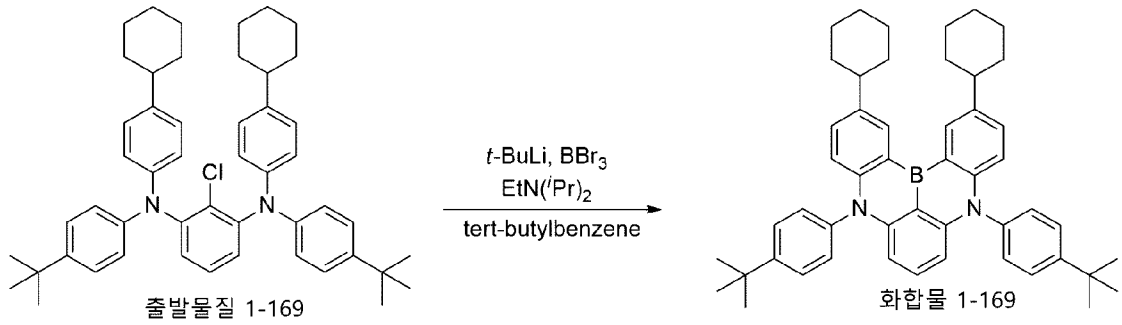
[271] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-167을 14.5 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-167을 20.4 % 수율로 2.8 g 얻었다.

[272] MS (MALDI-TOF) m/z: 696 [M]⁺

[273]

[274] <합성예 1-19>

[275]



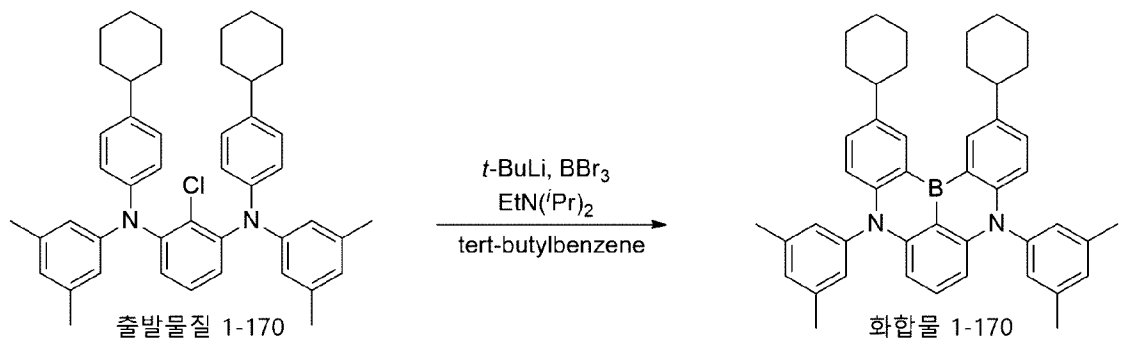
[276] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-169를 14.5g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-169를 15.4 % 수율로 2.1 g 얻었다.

[277] MS (MALDI-TOF) m/z: 696 [M]⁺

[278]

[279] <합성예 1-20>

[280]



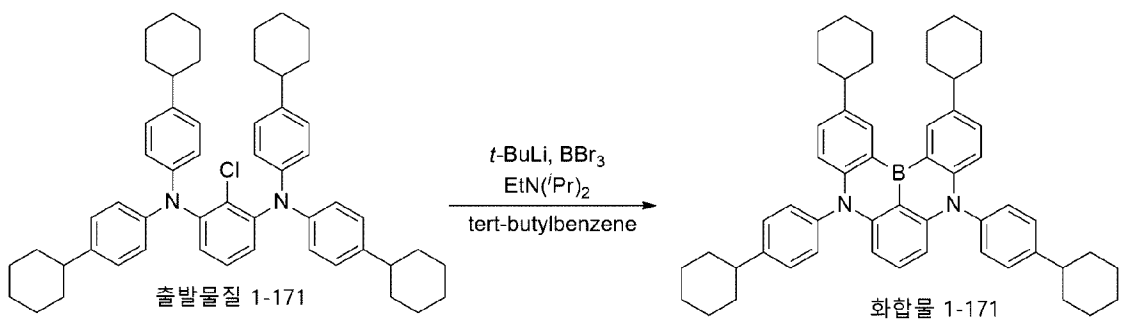
[281] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-170을 13.3 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-170을 17.8 % 수율로 2.3 g 얻었다.

[282] MS (MALDI-TOF) m/z: 640 [M]⁺

[283]

[284] <합성예 1-21>

[285]



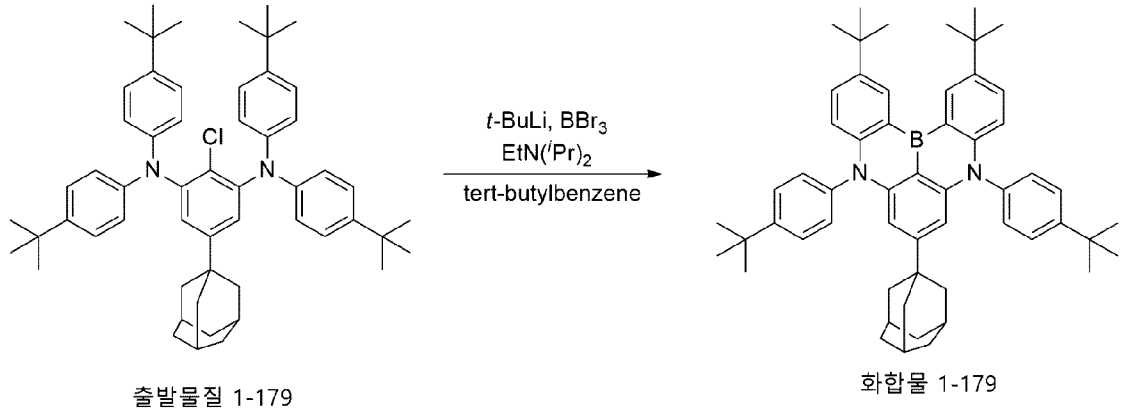
[286] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-171을 15.5g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-171을 21.1 % 수율로 3.2 g 얻었다.

[287] MS (MALDI-TOF) m/z: 748 [M]⁺

[288]

[289] <합성예 1-22 >

[290]



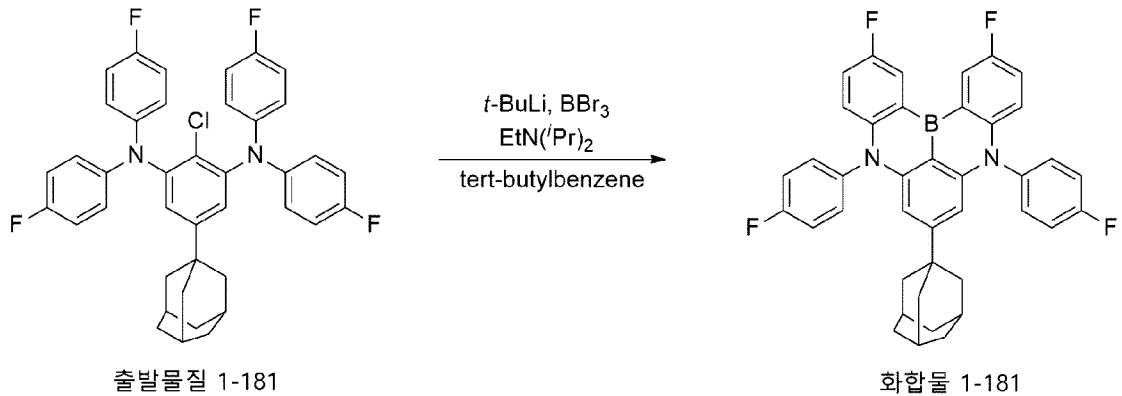
[291] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-179를 16.1 g (20 mmol) 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-179를 20.7 % 수율로 3.2 g 얻었다.

[292] MS (MALDI-TOF) m/z: 778 [M]⁺

[293]

[294] <합성예 1-23 >

[295]



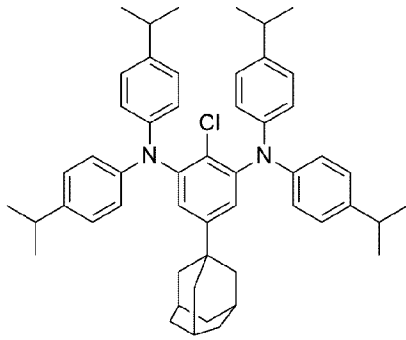
[296] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-181을 13.1 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-181을 9.9 % 수율로 1.2 g 얻었다.

[297] MS (MALDI-TOF) m/z: 626 [M]⁺

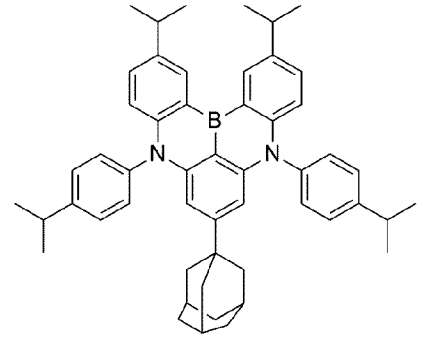
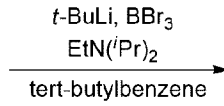
[298]

[299] <합성예 1-24 >

[300]



출발물질 1-182



화합물 1-182

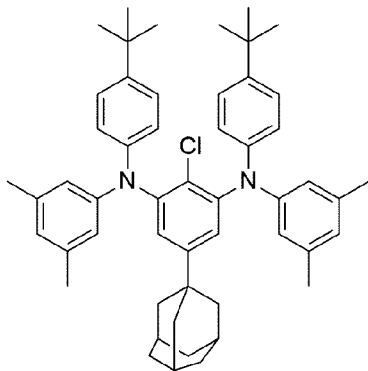
[301] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-182를 15.0 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-182를 19.1 % 수율로 2.8 g 얻었다.

[302] MS (MALDI-TOF) m/z: 722 [M]⁺

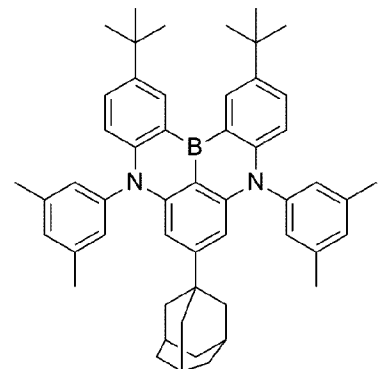
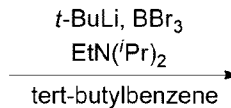
[303]

[304] <합성예 1-25>

[305]



출발물질 1-183



화합물 1-183

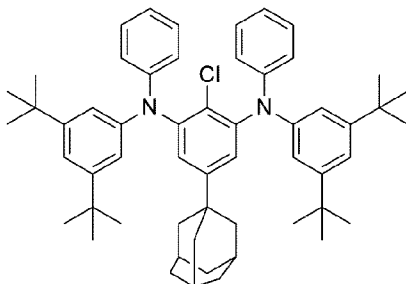
[306] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-183을 15.0 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-183을 18.0 % 수율로 2.6 g 얻었다.

[307] MS (MALDI-TOF) m/z: 722 [M]⁺

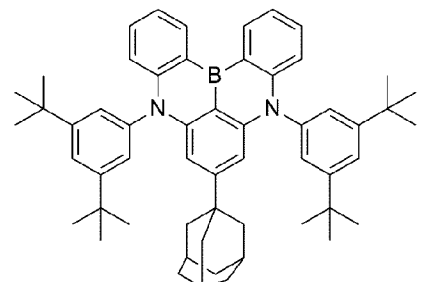
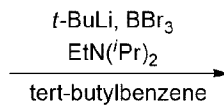
[308]

[309] <합성예 1-26>

[310]



출발물질 1-184



화합물 1-184

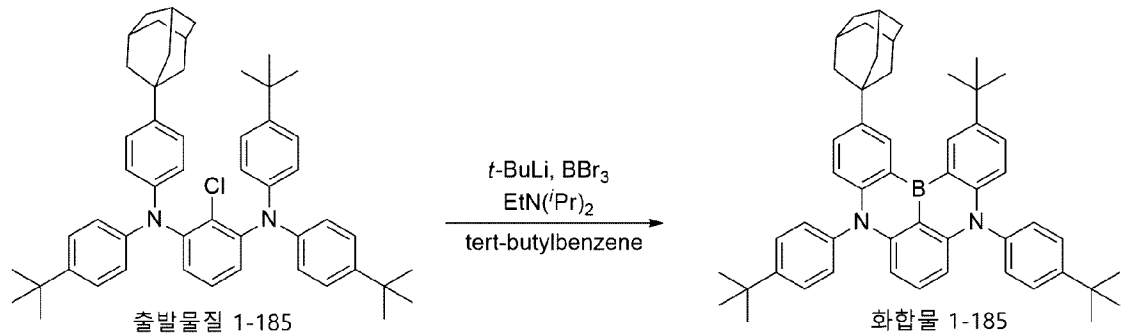
[311] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-184를 16.1 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 251를 15.2 % 수율로 2.4 g 얻었다.

[312] MS (MALDI-TOF) m/z: 778 [M]⁺

[313]

[314] <합성예 1-27>

[315]



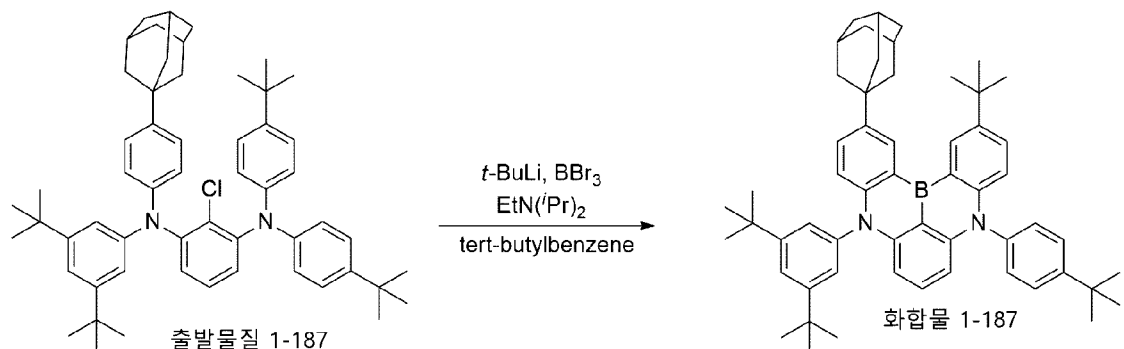
[316] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-185를 15.0 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-185를 18.8 % 수율로 2.7 g 얻었다.

[317] MS (MALDI-TOF) m/z: 722 [M]⁺

[318]

[319] <합성예 1-28>

[320]



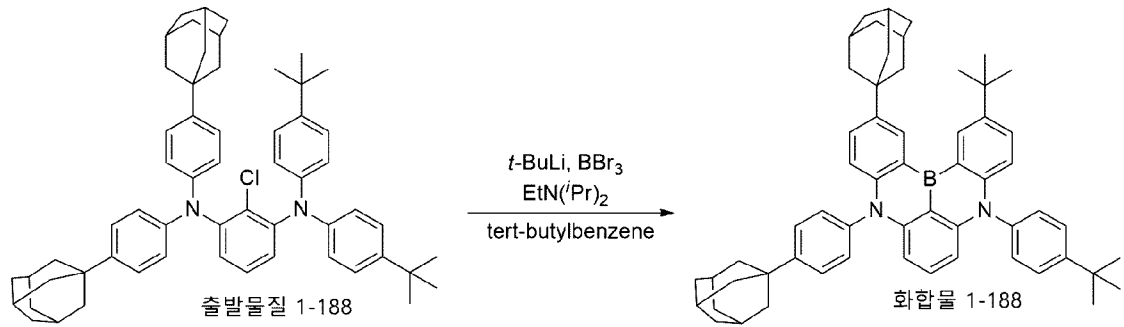
[321] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-187을 16.1 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-187을 18.3 % 수율로 2.9 g 얻었다.

[322] MS (MALDI-TOF) m/z: 778 [M]⁺

[323]

[324] <합성예 1-29 >

[325]



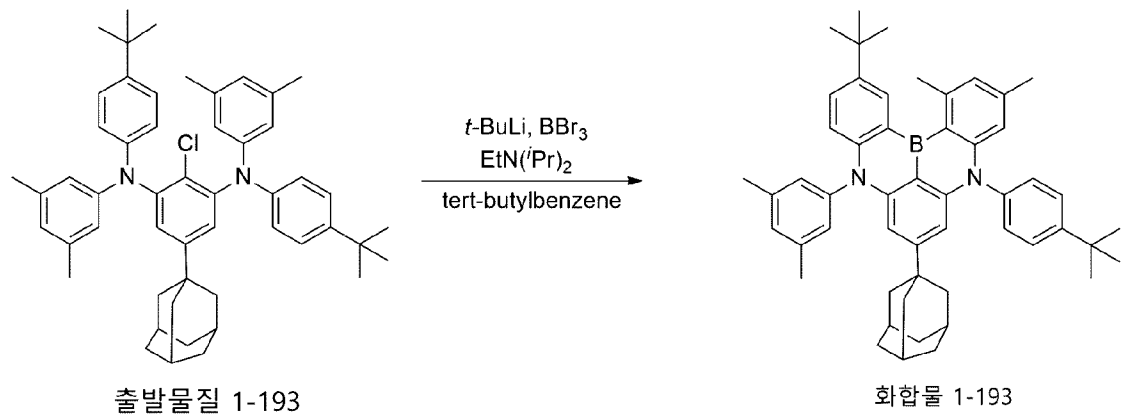
[326] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-188을 16.6 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-188을 17.8 % 수율로 2.9 g 얻었다.

[327] MS (MALDI-TOF) m/z: 800 [M]⁺

[328]

[329] <합성예 1-30 >

[330]



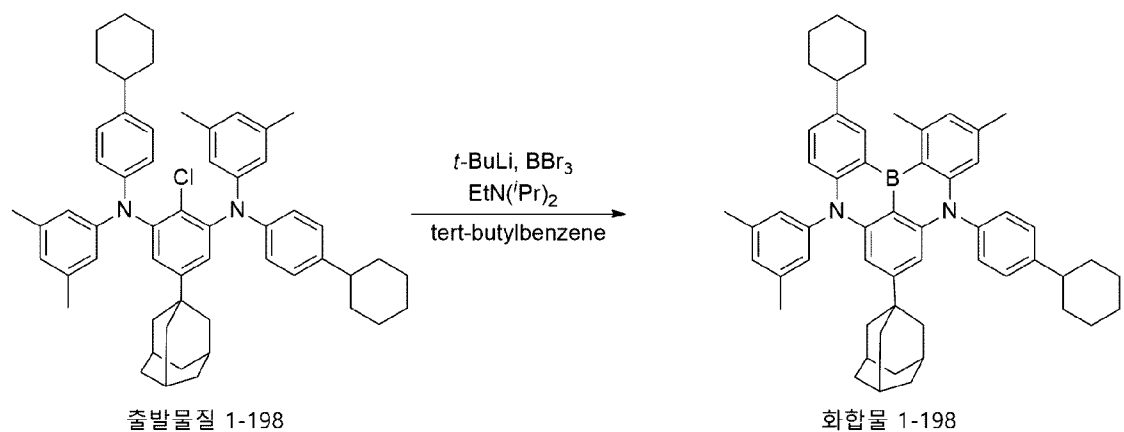
[331] 출발물질 1-1 대신 출발물질 1-193을 14.8 g 사용한 것을 제외하고는 합성예 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-193을 21.2 % 수율로 3.06 g 얻었다.

[332] MS (MALDI-TOF) m/z: 722 [M]⁺

[333]

[334] <합성예 1-31 >

[335]



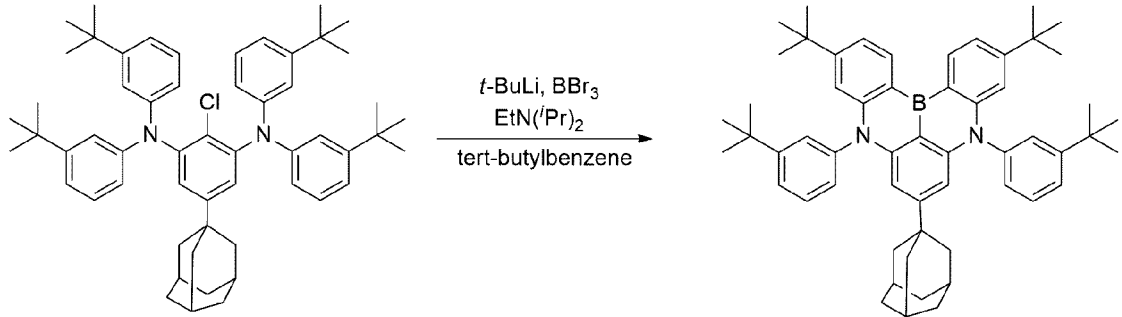
[336] 출발물질 1 대신 출발물질 1-198을 16.0 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-198을 23.4% 수율로 3.63 g 얻었다.

[337] MS (MALDI-TOF) m/z: 774 [M]⁺

[338]

[339] <합성예 1-32>

[340]



화합물 1-211

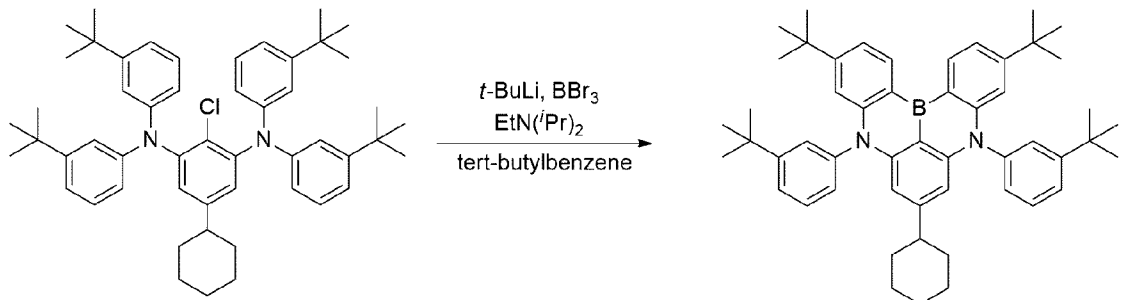
[341] 출발물질 1 대신 출발물질 1-211을 16.1 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-211을 25.4% 수율로 3.50 g 얻었다.

[342] MS (MALDI-TOF) m/z: 778 [M]⁺

[343]

[344] <합성예 1-33>

[345]



출발물질 1-212

화합물 1-212

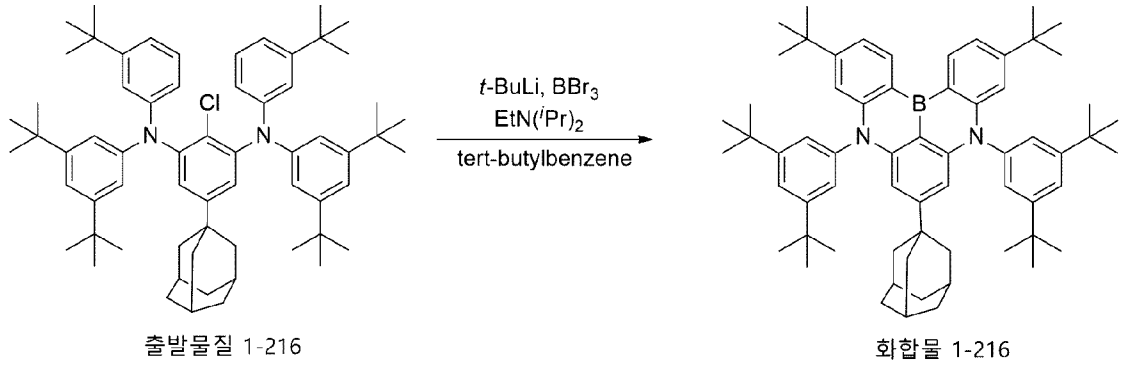
[346] 출발물질 1 대신 출발물질 1-212을 15.6 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-212을 20.1% 수율로 2.92 g 얻었다.

[347] MS (MALDI-TOF) m/z: 726 [M]⁺

[348]

[349] <합성예 1-34>

[350]



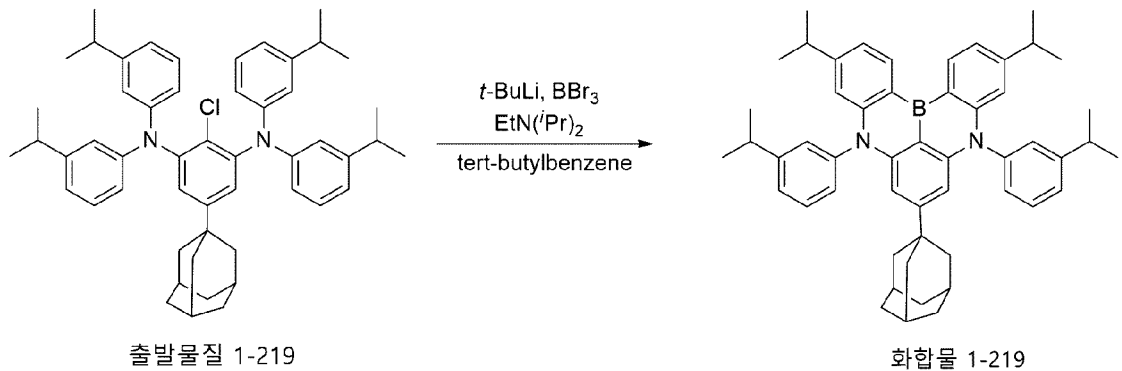
[351] 출발물질 1 대신 출발물질 1-216을 18.3 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-216을 11.2 % 수율로 2.00 g 얻었다.

[352] MS (MALDI-TOF) m/z: 891 [M]⁺

[353]

[354] <합성예 1-35 >

[355]



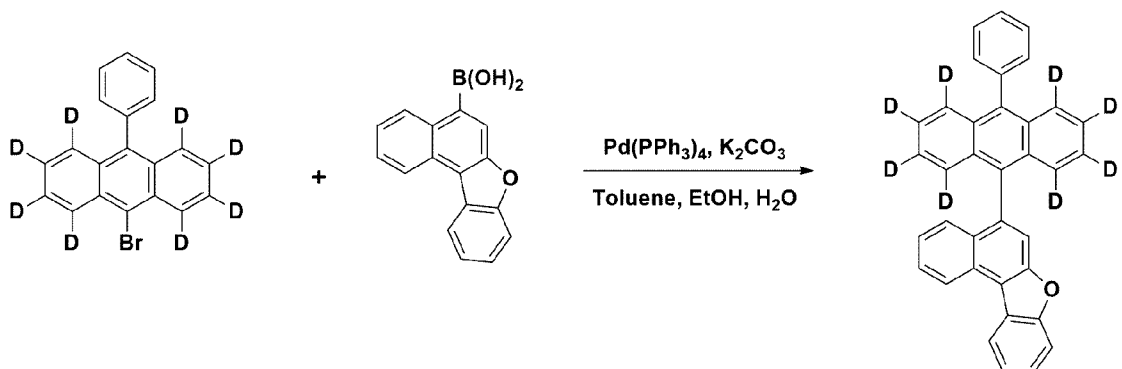
[356] 출발물질 1 대신 출발물질 1-219을 14.9 g 사용한 것을 제외하고는 합성에 1-1과 동일한 방법으로 실험을 진행하여 상기 화합물 1-219을 12.5 % 수율로 1.81 g 얻었다.

[357] MS (MALDI-TOF) m/z: 722 [M]⁺

[358]

[359] <합성예 2-1: 화합물 2-12의 합성>

[360]



[361] 출발물질 2-1-A 17.1 g (50 mmol)과 출발물질 2-1-B 14.4 g (55 mmol),

테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.7 g (1.5 mmol), 포타슘카보네이트 20.7 g (150 mmol)을 2,000 ml 플라스크에 투입한 후 톨루엔 500 ml, 에탄올 100 ml, H₂O 100 ml를 넣었다.

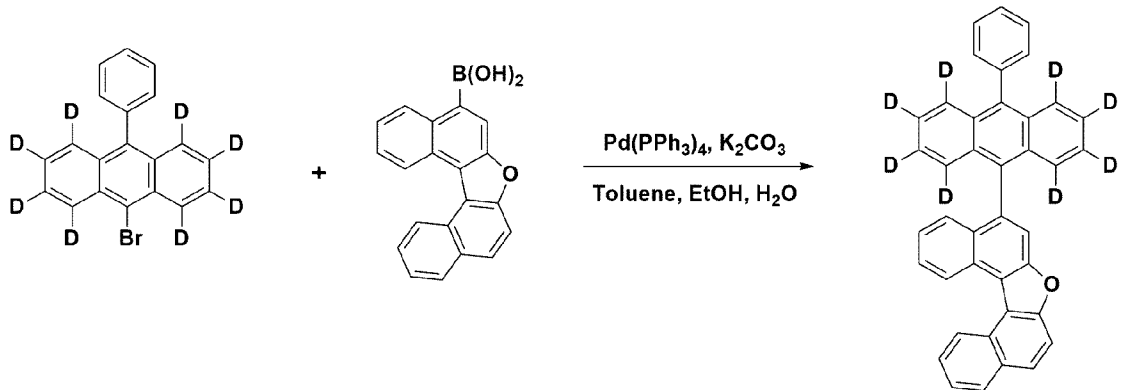
[362] 실온에서 30분 동안 교반하며 N₂를 Bubbling한 후, 승온하여 6시간 동안 교반 환류하였다. 실온으로 냉각한 후 반응물을 메탄올 1,000 ml에 넣어 생성된 침전을 여과하였다. 디클로로메탄과 노르말헥산을 전개 용매로 컬럼크로마토그래피를 진행하여 화합물 **2-12** 13.2g 을 55% 수율로 얻었다.

[363] MS (MALDI-TOF) m/z: 478 [M]⁺

[364]

[365] <합성예 2-2: 화합물 2-15의 합성>

[366]



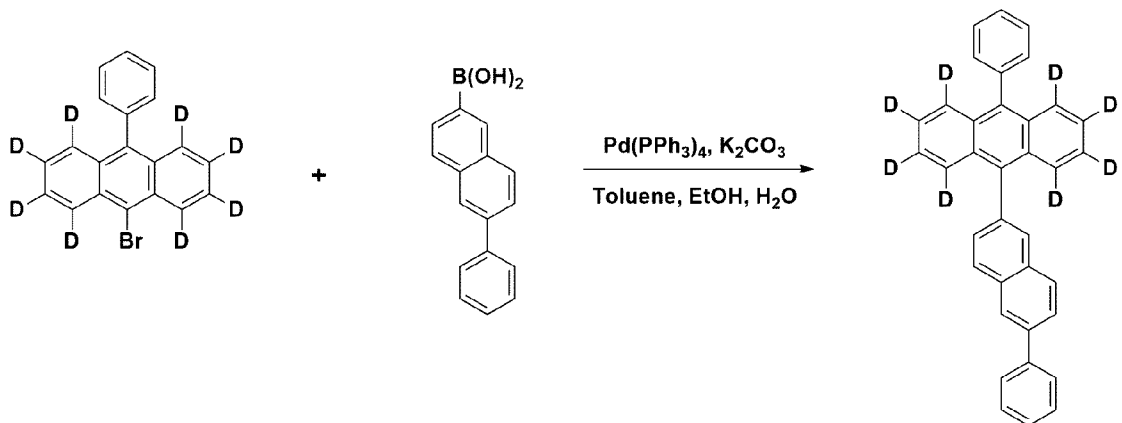
[367] 출발물질 2-1-B를 출발물질 **2-2-B** 17.2 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성예 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-15** 14.3 g을 54% 수율로 얻었다.

[368] MS (MALDI-TOF) m/z: 528 [M]⁺

[369]

[370] <합성예 2-3: 화합물 2-22의 합성>

[371]



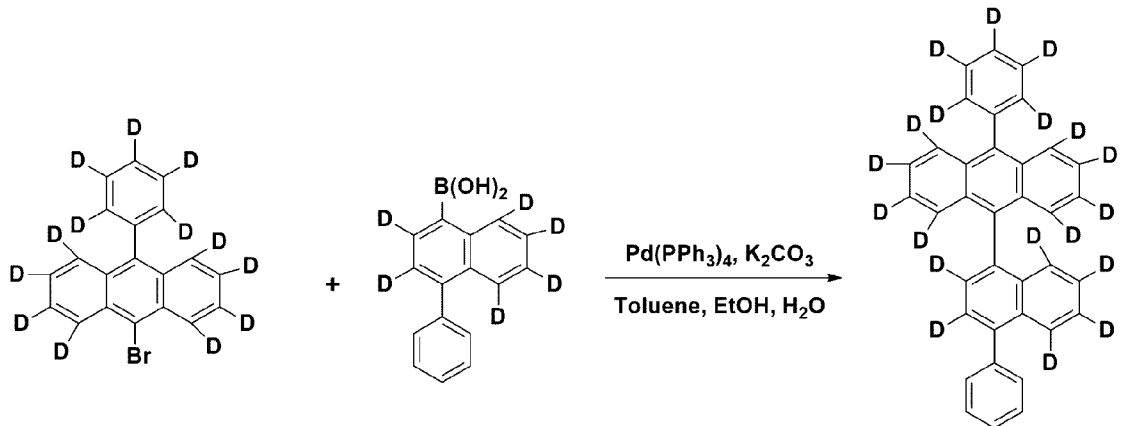
[372] 출발물질 2-1-B를 출발물질 **2-3-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성예 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-22** 15.8 g을 68% 수율로 얻었다.

[373] MS (MALDI-TOF) m/z: 464 [M]⁺

[374]

[375] <합성 예 2-4: 화합물 2-131의 합성>

[376]



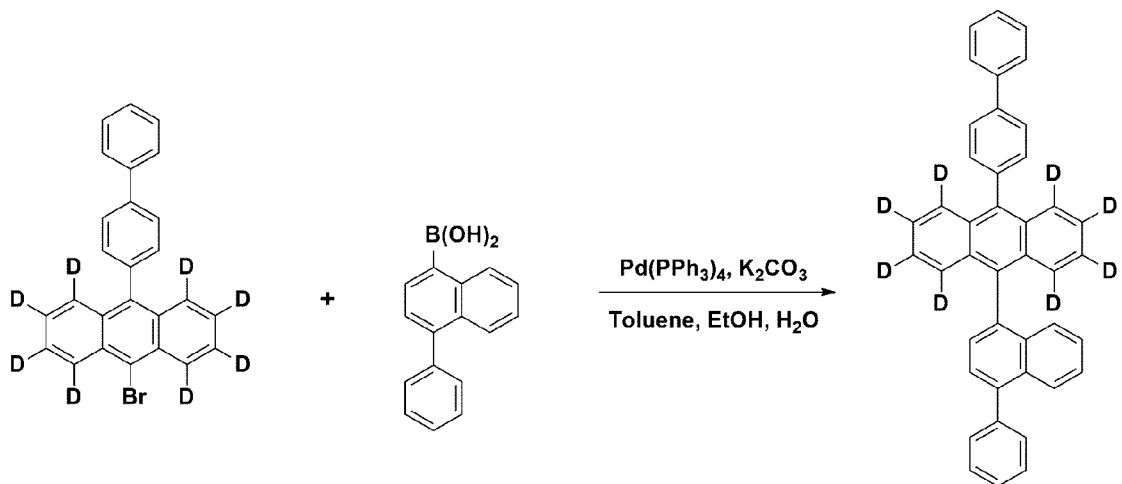
[377] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-4-A** 17.3 g, (50 mmol), **2-4-B** 14.0 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성예 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-131** 13.8 g을 58 % 수율로 얻었다.

[378] MS (MALDI-TOF) m/z: 475 [M]⁺

[379]

[380] <합성 예 2-5: 화합물 2-47의 합성>

[381]



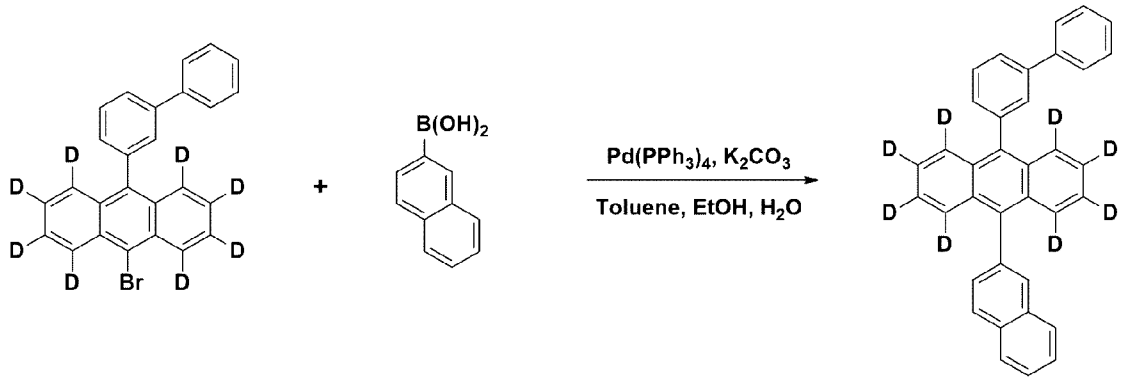
[382] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-5-A** 20.8 g, (50 mmol), **2-5-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성예 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-47** 18.1 g을 67 % 수율로 얻었다.

[383] MS (MALDI-TOF) m/z: 540 [M]⁺

[384]

[385] <합성 예 2-6: 화합물 2-28의 합성>

[386]



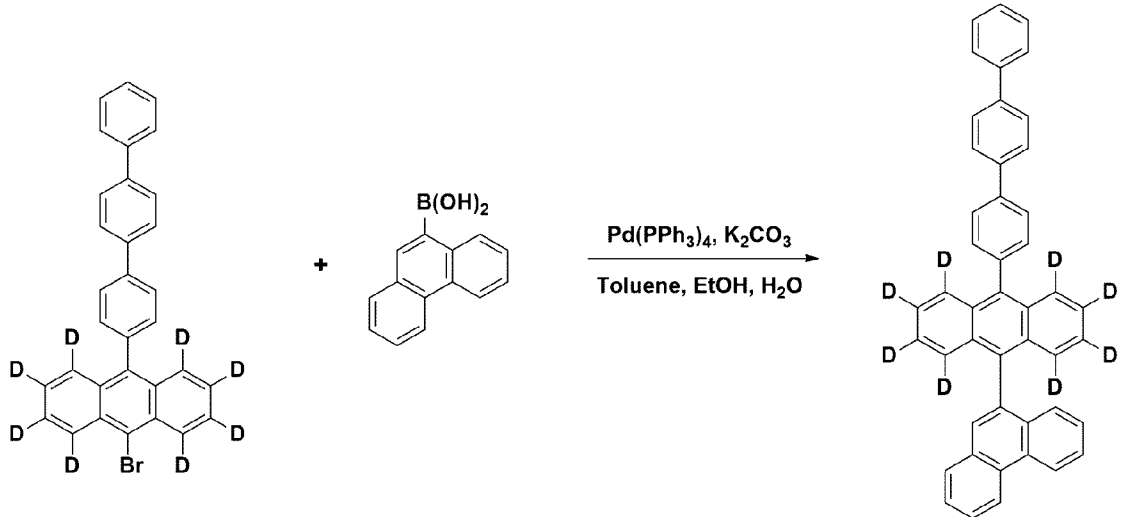
[387] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-6-A** 20.9 g, (50 mmol), **2-6-B** 9.5 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-28** 15.8 g을 68 % 수율로 얻었다.

[388] MS (MALDI-TOF) m/z: 464 [M]⁺

[389]

[390] <합성예 2-7: 화합물 2-50 합성>

[391]



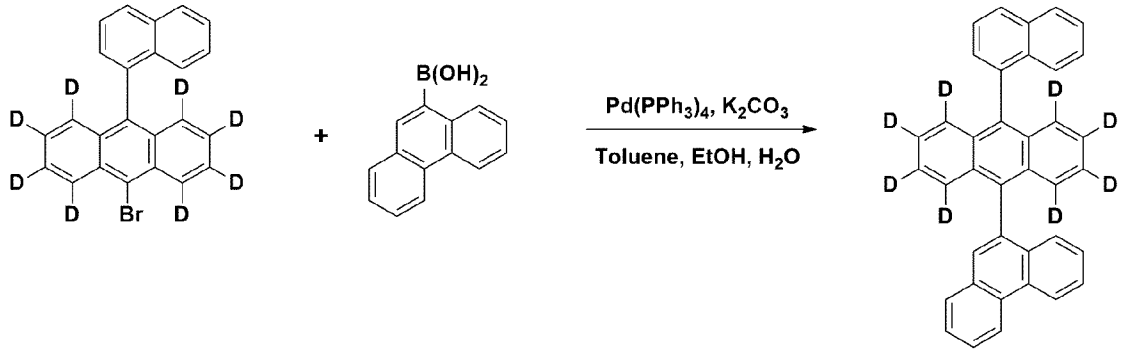
[392] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-7-A** 24.7 g, (50 mmol), **2-7-B** 12.2 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-50** 16.8 g을 57 % 수율로 얻었다.

[393] MS (MALDI-TOF) m/z: 590 [M]⁺

[394]

[395] <합성예 2-8: 화합물 2-70의 합성>

[396]



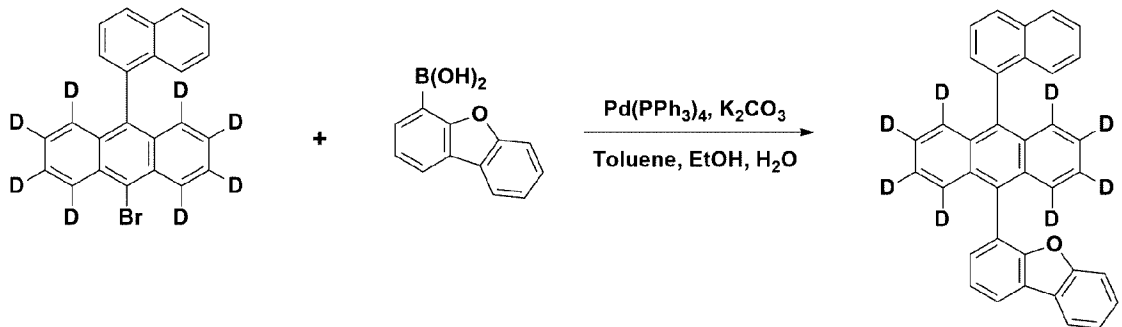
[397] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-7-B** 12.2 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-70** 12.5 g을 51 % 수율로 얻었다.

[398] MS (MALDI-TOF) m/z: 488 [M]⁺

[399]

[400] <합성예 2-9: 화합물 2-57의 합성>

[401]



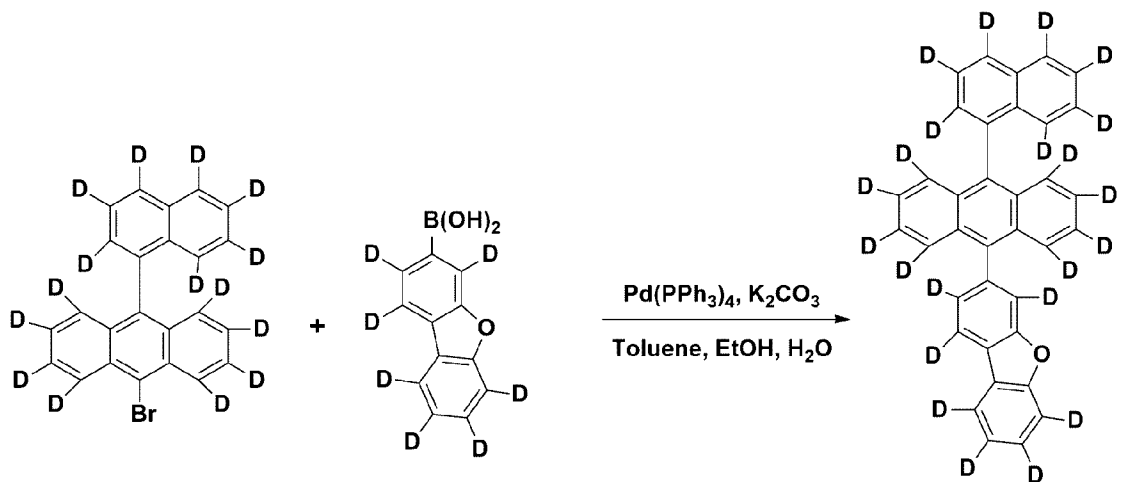
[402] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-9-B** 11.7 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-57** 14.4 g을 60 % 수율로 얻었다.

[403] MS (MALDI-TOF) m/z: 478 [M]⁺

[404]

[405] <합성예 2-10: 화합물 2-135의 합성>

[406]



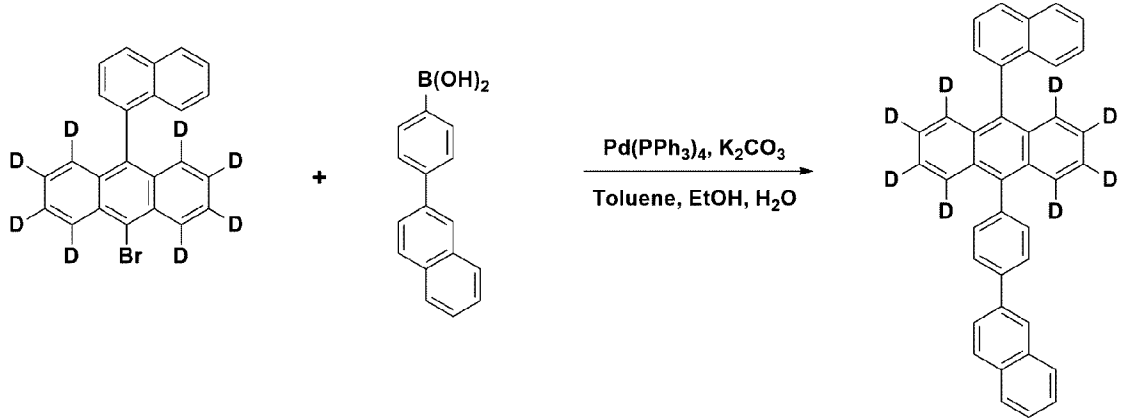
[407] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-10-A** 19.9 g, (50 mmol), **2-10-B** 12.1 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-135** 15.8 g을 64 % 수율로 얻었다.

[408] MS (MALDI-TOF) m/z: 492 [M]⁺

[409]

[410] <합성예 2-11: 화합물 2-61의 합성>

[411]



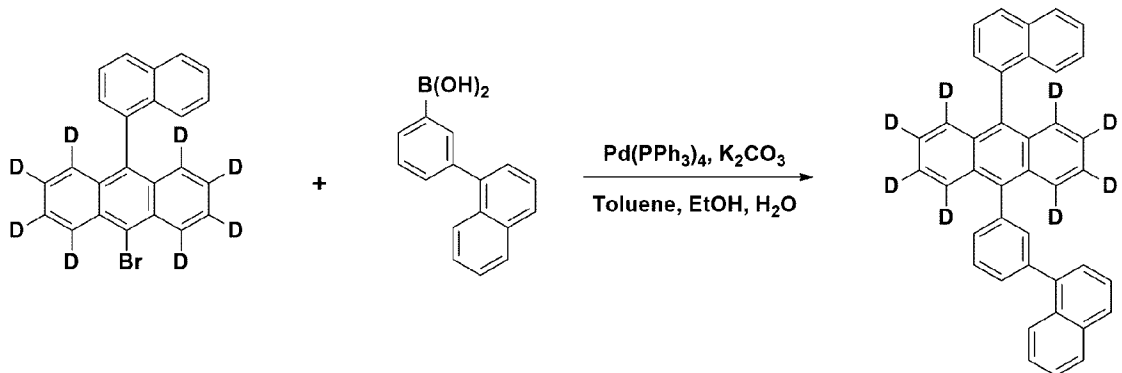
[412] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-11-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-61** 18.5 g을 72 % 수율로 얻었다.

[413] MS (MALDI-TOF) m/z: 514 [M]⁺

[414]

[415] <합성예 2-12: 화합물 2-62의 합성>

[416]



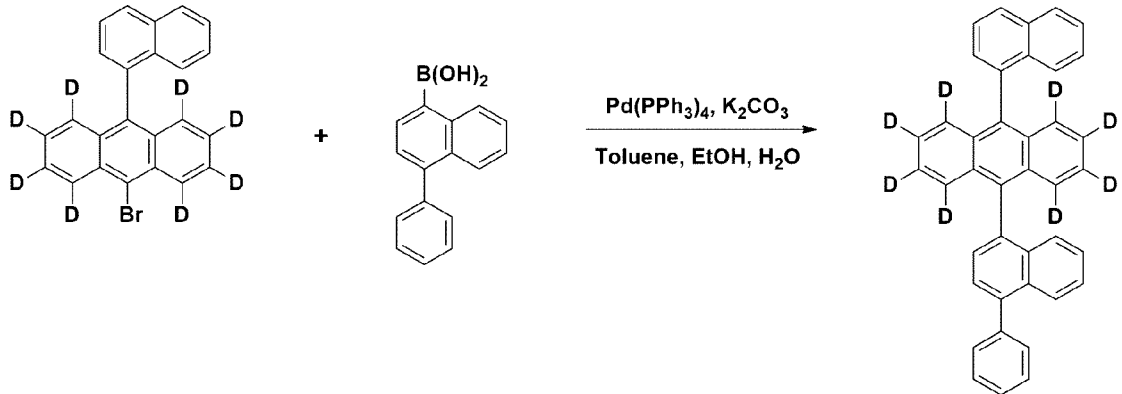
[417] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-12-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-62** 17.0 g을 66 % 수율로 얻었다.

[418] MS (MALDI-TOF) m/z: 514 [M]⁺

[419]

[420] <합성예 2-13: 화합물 2-13의 합성>

[421]



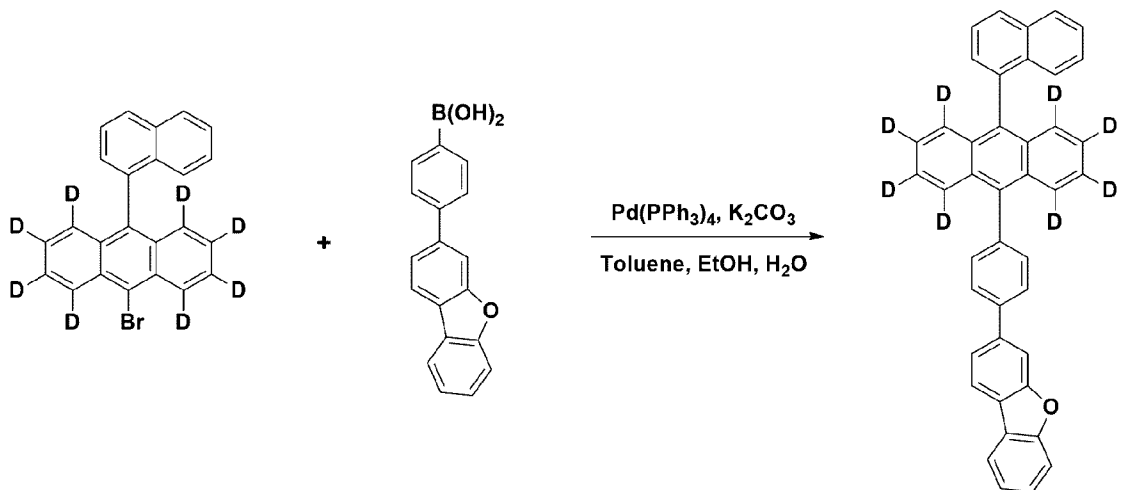
[422] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-5-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-13** 14.9 g을 58 % 수율로 얻었다.

[423] MS (MALDI-TOF) m/z: 514 [M]⁺

[424]

[425] <합성예 **2-14**: 화합물 **2-66**의 합성>

[426]



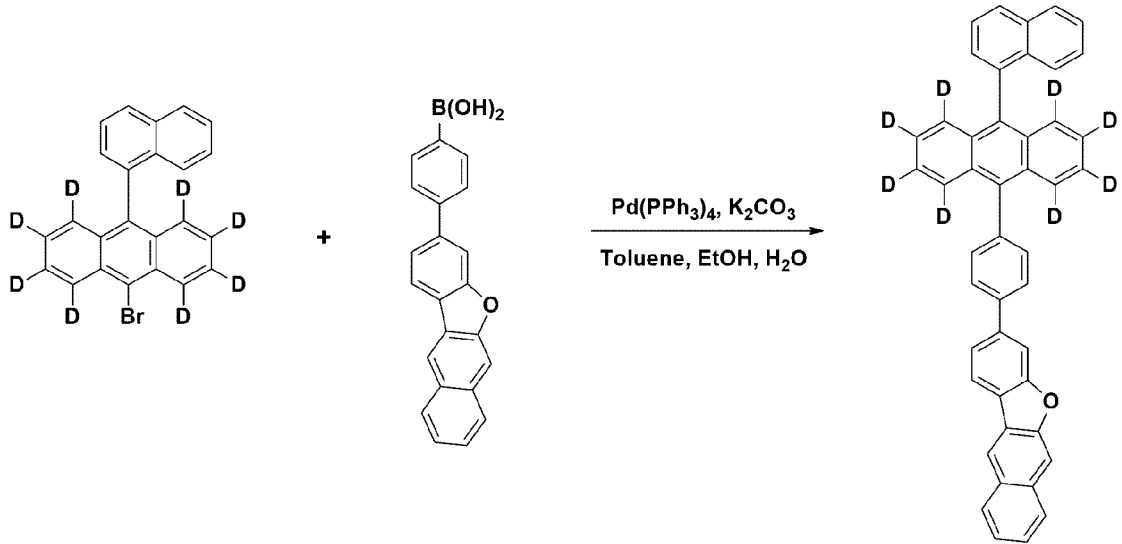
[427] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-14-B** 15.8 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-66** 18.3 g을 66 % 수율로 얻었다.

[428] MS (MALDI-TOF) m/z: 554 [M]⁺

[429]

[430] <합성예 **2-15**: 화합물 **2-67**의 합성>

[431]



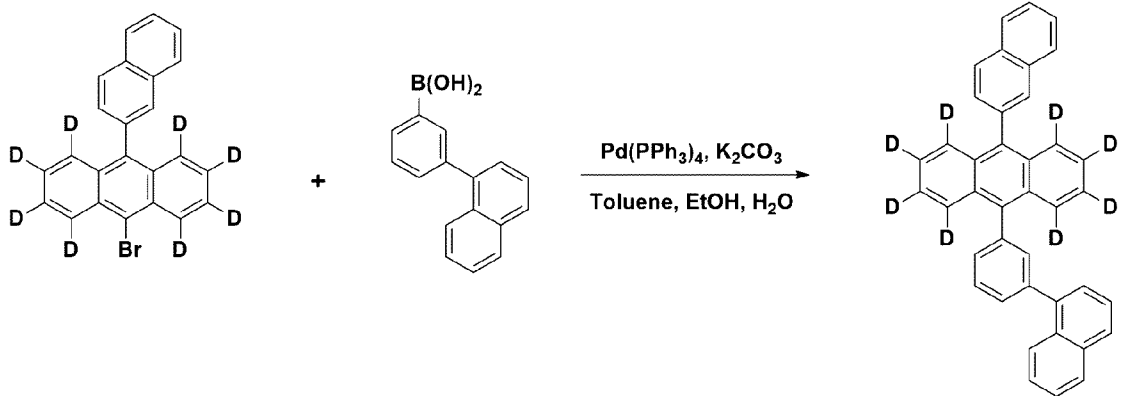
[432] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-15-B** 18.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-67** 19.4 g을 64 % 수율로 얻었다.

[433] MS (MALDI-TOF) m/z: 604 [M]⁺

[434]

[435] <합성예 **2-16**: 화합물 **2-76**의 합성>

[436]



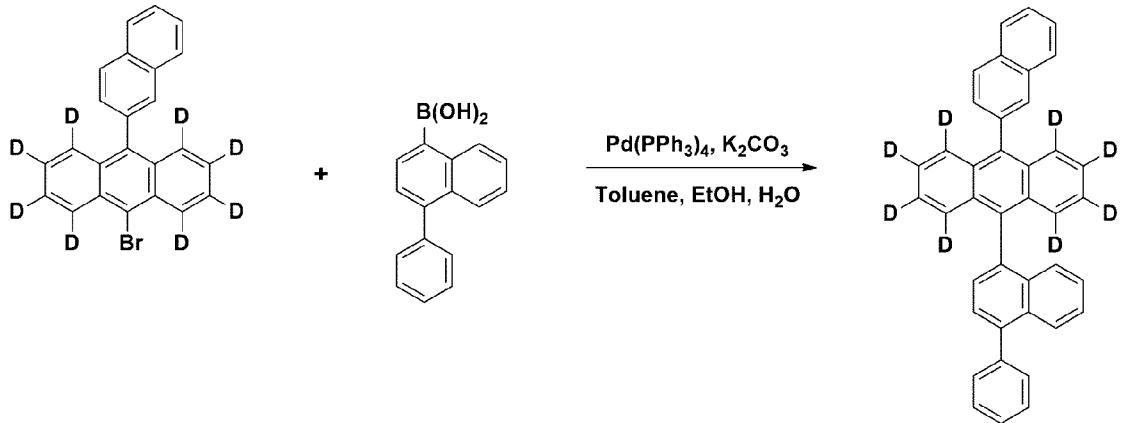
[437] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-16-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-12-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-76** 14.4 g을 56 % 수율로 얻었다.

[438] MS (MALDI-TOF) m/z: 514 [M]⁺

[439]

[440] <합성예 **2-17**: 화합물 **2-79**의 합성>

[441]



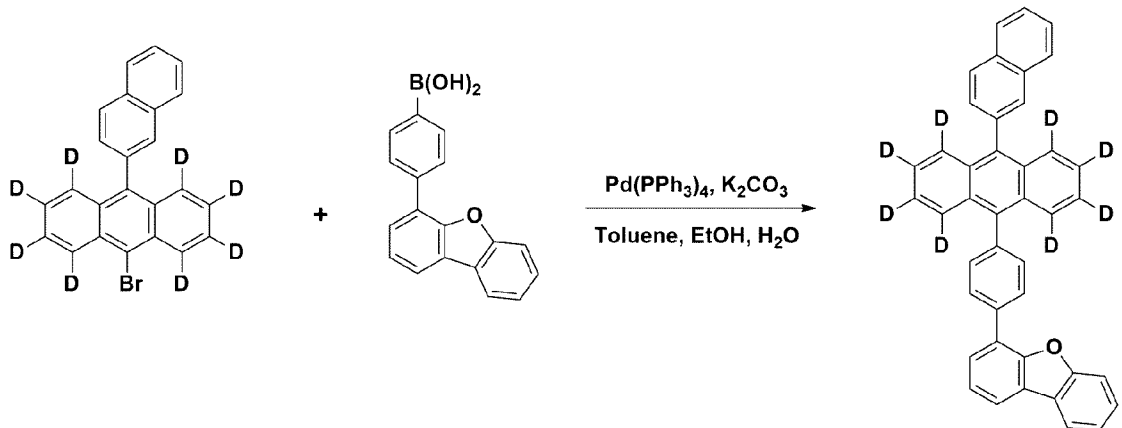
[442] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-16-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-7-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-79** 14.9 g을 58 % 수율로 얻었다.

[443] MS (MALDI-TOF) m/z: 514 [M]⁺

[444]

[445] <합성예 **2-18**: 화합물 **2-80**의 합성>

[446]



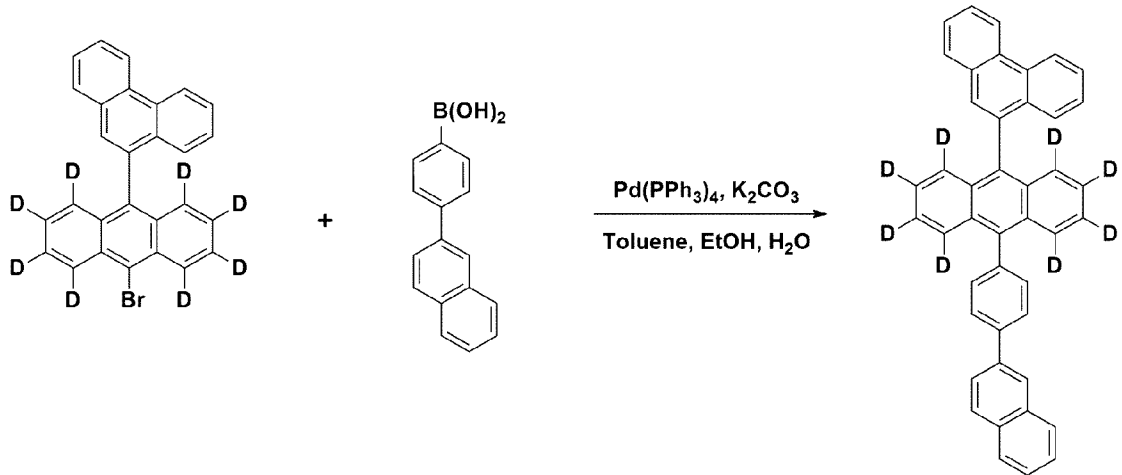
[447] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-16-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-18-B** 15.8 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-80** 18.3 g을 66 % 수율로 얻었다.

[448] MS (MALDI-TOF) m/z: 554 [M]⁺

[449]

[450] <합성예 **2-19**: 화합물 **2-90**의 합성>

[451]



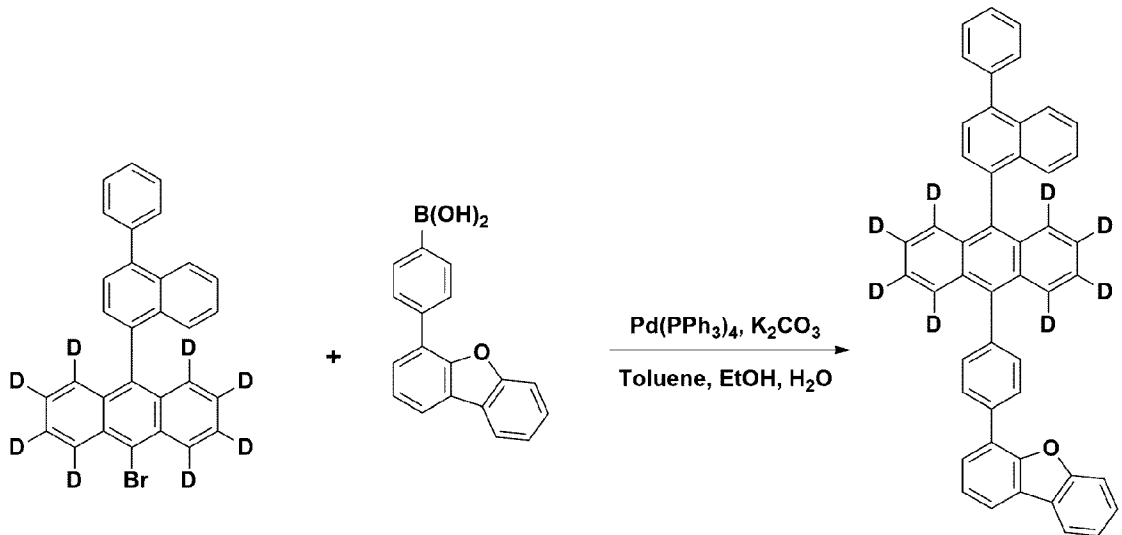
[452] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-19-A** 22.1 g, (50 mmol), **2-11-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-90** 18.9 g을 67 % 수율로 얻었다.

[453] MS (MALDI-TOF) m/z: 564 [M]⁺

[454]

[455] <합성예 **2-20**: 화합물 **2-99**의 합성>

[456]



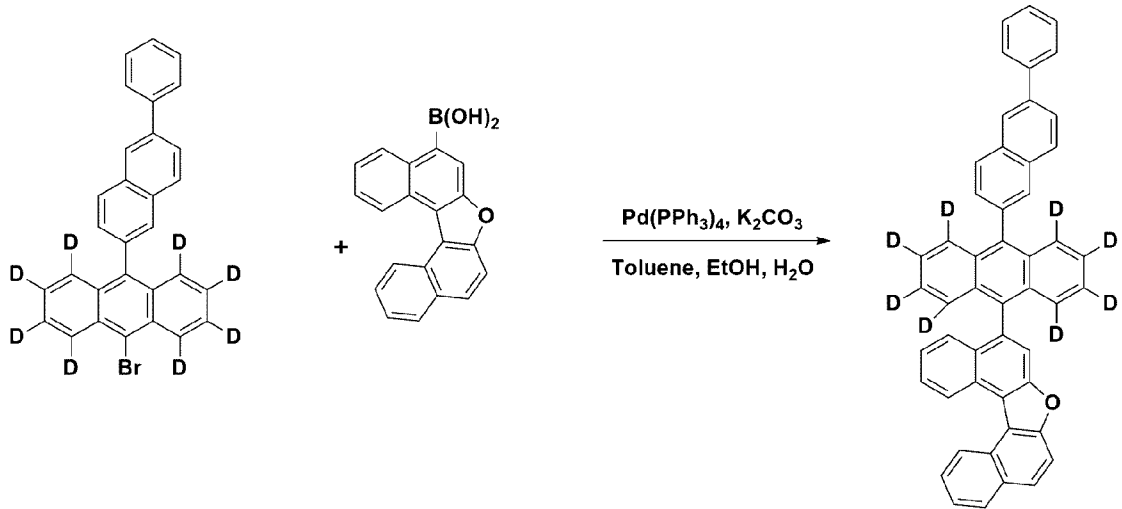
[457] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-20-A** 23.4 g, (50 mmol), **2-18-B** 15.8 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-99** 18.3 g을 58 % 수율로 얻었다.

[458] MS (MALDI-TOF) m/z: 630 [M]⁺

[459]

[460] <합성예 **2-21**: 화합물 **2-102**의 합성>

[461]



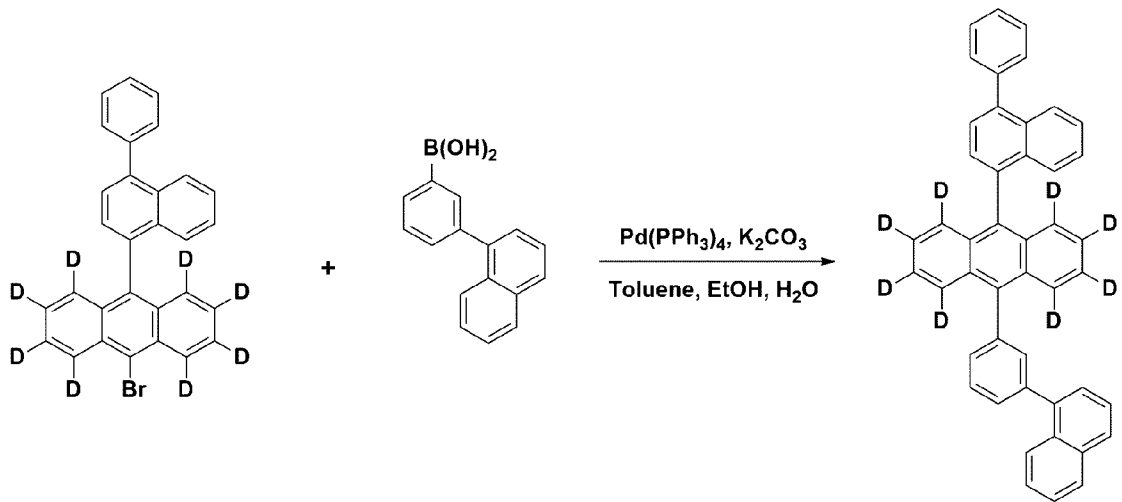
[462] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-21-A** 23.4 g, (50 mmol), **2-2-B** 11.7 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-102** 21.0 g을 63 % 수율로 얻었다.

[463] MS (MALDI-TOF) m/z: 654 [M]⁺

[464]

[465] <합성예 2-22: 화합물 2-98 합성>

[466]



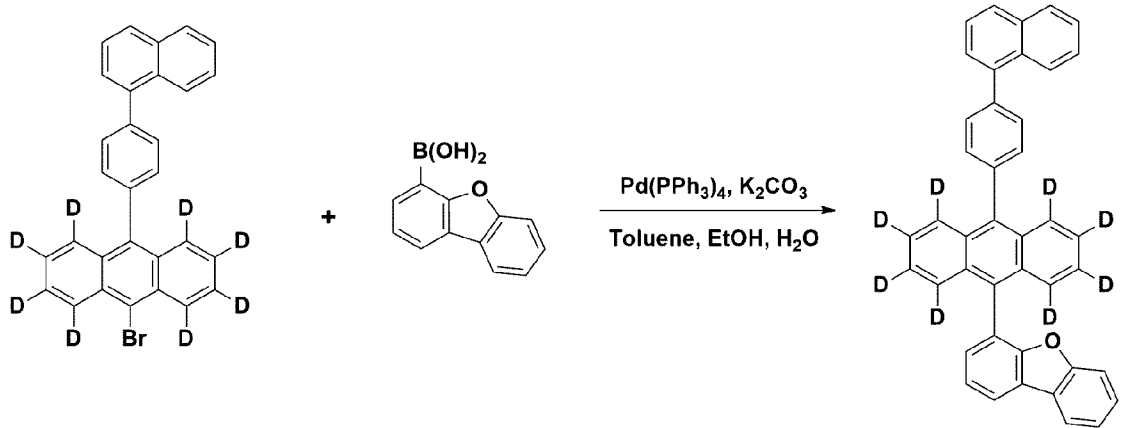
[467] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-22-A** 23.4 g, (50 mmol), **2-12-B** 13.6 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-98** 17.4 g을 59 % 수율로 얻었다.

[468] MS (MALDI-TOF) m/z: 590 [M]⁺

[469]

[470] <합성예 2-23: 화합물 2-106의 합성>

[471]



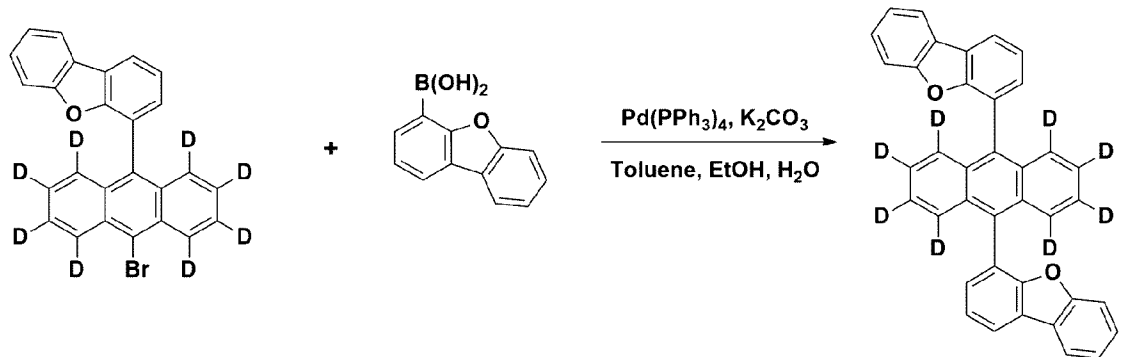
[472] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-23-A** 23.4 g, (50 mmol), **2-9-B** 11.7 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-106** 15.8 g을 57 % 수율로 얻었다.

[473] MS (MALDI-TOF) m/z: 554 [M]⁺

[474]

[475] <합성예 2-24: 화합물 2-115의 합성>

[476]



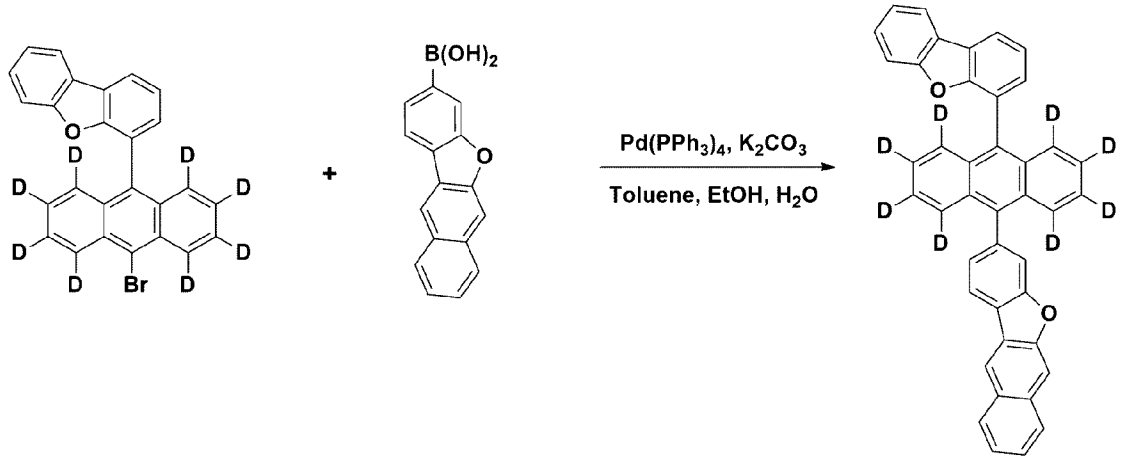
[477] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-24-A** 21.6 g, (50 mmol), **2-9-B** 11.7 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-115** 15.0 g을 58 % 수율로 얻었다.

[478] MS (MALDI-TOF) m/z: 518 [M]⁺

[479]

[480] <합성예 2-25: 화합물 2-119의 합성>

[481]



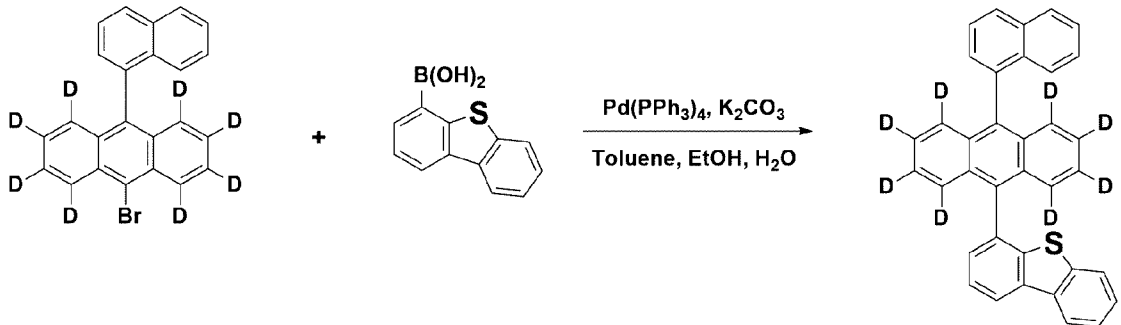
[482] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-24-A** 21.6 g, (50 mmol), **2-15-B** 14.4 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-119** 15.4 g을 54 % 수율로 얻었다.

[483] MS (MALDI-TOF) m/z: 568 [M]⁺

[484]

[485] <합성예 **2-26**: 화합물 **2-151**의 합성>

[486]



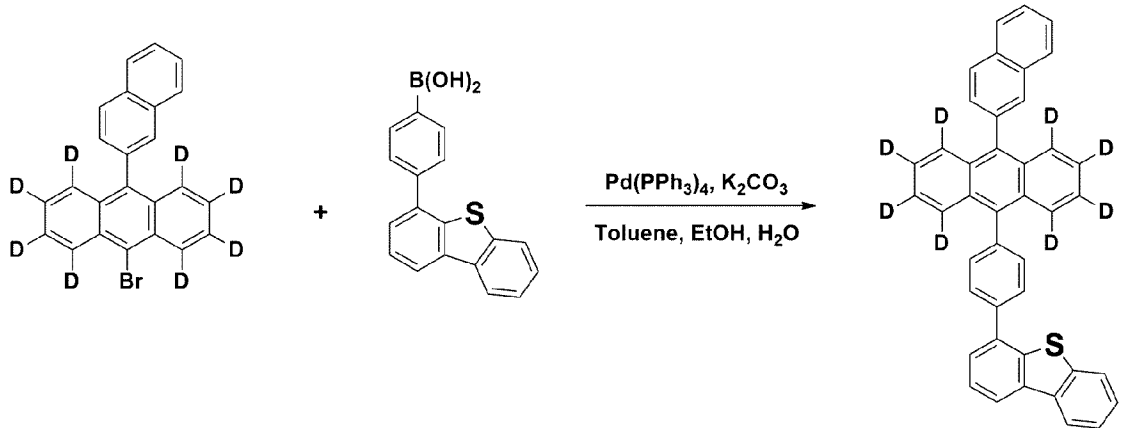
[487] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-8-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-26-B** 12.5 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-57** 14.8 g을 60 % 수율로 얻었다.

[488] MS (MALDI-TOF) m/z: 494.19 [M]⁺

[489]

[490] <합성예 **2-27**: 화합물 **2-158**의 합성>

[491]



[492] 출발물질 **2-1-A**, **2-1-B**를 출발물질 **2-16-A** 19.6 g, (50 mmol), **2-27-B** 16.7 g (55 mmol)로 변경하여 사용한 것을 제외하고는 상기 합성에 2-1과 동일한 방법을 이용하여 화합물 **2-158** 20.7 g을 66 % 수율로 얻었다.

[493] MS (MALDI-TOF) m/z: 570.23 [M]⁺

[494]

[495] <실시예 1: 유기전계 발광소자의 제조>

[496] 광-반사층인 Ag와 유기 전계 발광 소자의 양극인 ITO(10nm)가 순차적으로 적층된 기판을 노광(Photo-Lithograph)공정을 통해 음극과 양극영역 그리고 절연층으로 구분하여 패터닝(patterning)하였고, 이후 양극(ITO)의 일함수(work-function) 증대와 세정을 목적으로 O₂:N₂ 플라즈마로 표면처리 하였다. 그 위에 정공주입층(HIL)으로 1,4,5,8,9,11-헥사아자트리페닐렌-헥사카보니트릴(hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile)(HAT-CN)을 100 Å 두께로 형성하였다.

[497] 이어 상기 정공주입층 상부에,

N4,N4,N4',N4'-테트라([1,1'-비페닐]-4-일)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민을 진공 증착하여 950Å 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 (HTL) 상부에 전자차단층(EBL)으로써

N-페닐-N-(4-(스피로[벤조[de]안트라센-7,9'-플루오렌]-2'-일)페닐)디벤조[b,d]푸란-4-아민을 100 Å 두께로 형성하고, 상기 전자차단층(EBL) 상부에 발광층의 호스트로 화합물 2-12를 증착시키면서 동시에 도펀트로 화합물 1-211을 2% 농도로 도핑하여 200 Å 두께로 발광층(EML)을 형성하였다.

[498] 발광층 상부에

2-(4-(9,10-디(나프탈렌-2-일)안트라센-2-일)페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸과 Liq를 1:1로 함께 증착하여 360 Å 두께로 전자수송층(ETL)을 형성하였으며, 음극으로 마그네슘(Mg)과 은(Ag)을 9:1 비율로 160 Å 두께로 증착시켰다. 상기 음극 위에 캡핑층으로

N4,N4'-디페닐-N4,N4'-비스(4-(9-페닐-9H-카바졸-3-일)페닐)-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민을 63~65nm 두께로 증착시켰다. 캡핑층(CPL) 위에 UV 경화형 접착제로 셀

캡(seal cap)을 합착하여 대기중의 O₂나 수분으로부터 유기 전계 발광 소자를 보호할 수 있게 하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

[499]

[500] <실시예 2 내지 27: 유기전계 발광소자의 제조>

[501] 호스트로써 상기 화합물 2-12 대신 하기 표 1에 기재된 바와 같은 화합물을 사용하고, 도펀트로써 상기 화합물 1-211 또는 그 대신 하기 표 1에 기재된 바와 같은 화합물을 사용한 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기전계 발광소자를 제조하였다.

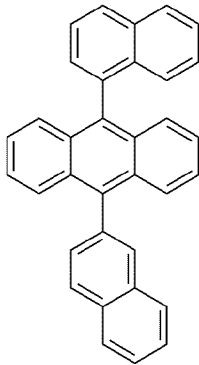
[502]

[503] <비교예 1 내지 2: 유기전계 발광소자의 제조>

[504] 호스트로써 상기 화합물 2-12 대신 하기 화합물 2-A 또는 화합물 2-B를 사용한 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기전계 발광소자를 제조하였다.

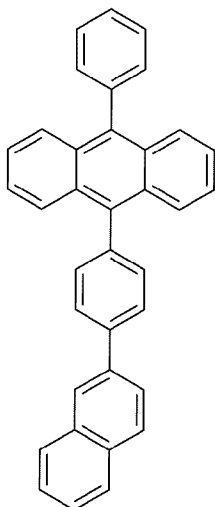
[505] [화합물 2-A]

[506]



[507] [화합물 2-B]

[508]



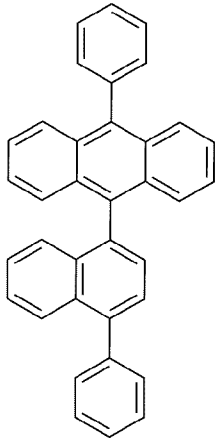
[509] <비교예 3 내지 4: 유기전계 발광소자의 제조>

[510] 도펀트로써 상기 화합물 1-211 대신 화합물 1-14 또는 화합물 1-212을 사용하고, 호스트로써 상기 화합물 2-12 대신 하기 화합물 2-C, 2-D, 2-F 또는 2-G를 사용한 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법을 이용하여 유기전계 발광소자를

제조하였다.

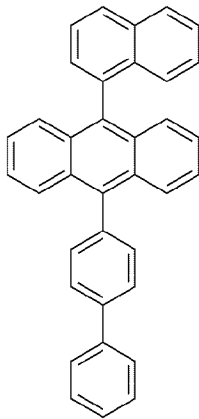
[511] [화합물 2-C]

[512]



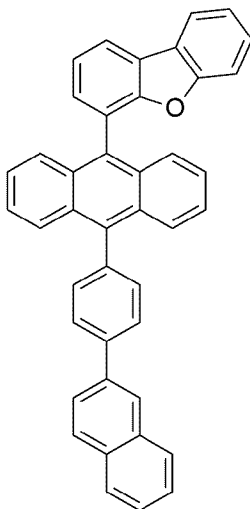
[513] [화합물 2-D]

[514]



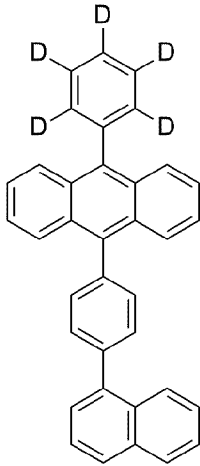
[515] [화합물 2-E]

[516]



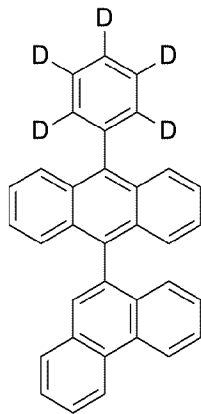
[517] [화합물 2-F]

[518]



[519] [화합물 2-G]

[520]



[521] <실험 예 1: 유기전계발광소자의 특성 분석>

[522] 이하 실시예 1 내지 17 및 비교예 1 내지 5에서 제조한 유기전계발광소자를 이용하여 10 mA/cm^2 의 전류 구동 시, 효율 및 전압 특성과 20 mA/cm^2 의 정전류 구동 초기 휘도 대비 5% 감소 수명 특성을 비교하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[523]

[표1]

구분	DOPANT	HOST	전압 (v)	전류 효율(Cd/A)	외부 양자 효율E QE(%)	색좌표		수명T9 5
						CIEx	CIEy	
비교예 1	화합물 1-211	화합물 2-A	4.0	4.0	6.3	0.014	0.059	70
비교예 2	화합물 1-211	화합물 2-B	3.85	5.1	10.0	0.141	0.048	65
비교예 3	화합물 1-14	화합물 2-C	4.03	4.8	9.2	0.14	0.051	60
비교예 4	화합물 1-14	화합물 2-D	3.84	4.8	9.2	0.141	0.048	80
비교예 5	화합물 1-212	화합물 2-E	3.71	4.9	7.7	0.139	0.064	75
비교예 6	화합물 1-212	화합물 2-F	4.03	4.8	9.2	0.14	0.051	80
비교예 7	화합물 1-14	화합물 2-G	3.74	5.1	9.2	0.138	0.055	70
실시예 1	화합물 1-211	화합물 2-12	3.66	5.2	9.7	0.138	0.053	110
실시예 2	화합물 1-211	화합물 2-15	3.64	4.9	9.3	0.139	0.051	105
실시예 3	화합물 1-211	화합물 2-22	3.91	5.0	9.4	0.14	0.051	120
실시예 4	화합물 1-211	화합물 2-131	4.04	4.5	9.1	0.14	0.049	135
실시예 5	화합물 1-211	화합물 2-47	3.97	4.3	8.8	0.142	0.046	135
실시예 6	화합물 1-211	화합물 2-28	3.86	4.5	9.5	0.141	0.048	130
실시예 7	화합물 1-211	화합물 2-50	3.86	4.8	9.4	0.14	0.151	120

실시예 8	화합물 1-219	화합물 2-70	3.82	4.7	9.1	0.14	0.049	130
실시예 9	화합물 1-211	화합물 2-57	3.87	4.4	8.7	0.141	0.048	125
실시예 10	화합물 1-211	화합물 2-135	3.94	5.1	9.9	0.14	0.05	120
실시예 11	화합물 1-14	화합물 2-61	4.03	5.1	11.3	0.145	0.042	150
실시예 12	화합물 1-14	화합물 2-62	4.05	5.5	11.9	0.144	0.044	130
실시예 13	화합물 1-129	화합물 2-65	3.93	5.1	9.9	0.14	0.05	140
실시예 14	화합물 1-104	화합물 2-66	3.8	4.25	7.4	0.1429	0.056	135
실시예 15	화합물 1-104	화합물 2-67	3.83	5.6	10.0	0.137	0.056	125
실시예 16	화합물 1-212	화합물 2-76	3.95	4.8	9.2	0.14	0.051	120
실시예 17	화합물 1-166	화합물 2-79	3.91	5.0	9.4	0.14	0.051	135
실시예 18	화합물 1-166	화합물 2-80	3.98	5.1	9.8	0.139	0.053	130
실시예 19	화합물 1-211	화합물 2-90	3.87	4.4	8.7	0.141	0.048	140
실시예 20	화합물 1-211	화합물 2-99	4.03	4.8	9.3	0.141	0.148	130
실시예 21	화합물 1-211	화합물 2-102	3.7	4.7	8.8	0.139	0.053	120
실시예 22	화합물 1-211	화합물 2-98	3.91	5.0	9.4	0.14	0.051	130
실시예 23	화합물 1-14	화합물 2-106	3.9	4.8	9.3	0.141	0.048	135
실시예 24	화합물 1-14	화합물 2-115	3.65	5.1	9.2	0.138	0.052	120

실시예 25	화합물 1-14	화합물 2-119	3.66	5.2	9.7	0.138	0.055	130
실시예 26	화합물 1-14	화합물 2-151	3.89	4.4	8.7	0.141	0.048	125
실시예 27	화합물 1-216	화합물 2-158	3.96	5.1	9.8	0.139	0.053	130

[524] 비교예의 소자와 실시예의 소자를 비교한 결과, 특정 구조식을 가지는 호스트 물질을 사용하여 동등 또는 우수한 색특성의 저하 방지를 보여주며, 비교예의 소자에 비해, 장수명을 나타냄을 확인하였다

[525]

[526] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

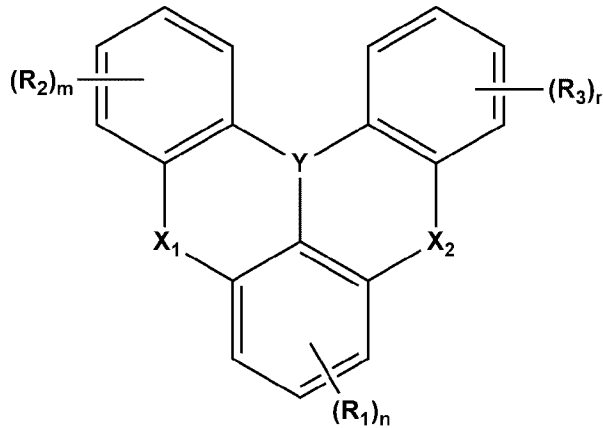
산업상 이용가능성

[527] 본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로 유기 전계 발광 소자에 포함되는 하나 이상의 유기층에 신규한 보론계 유기 화합물 및 안트라센계 유기 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

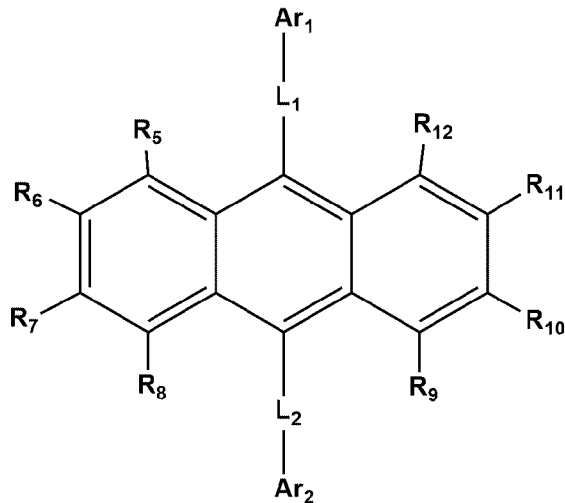
청구범위

- [청구항 1] 제1전극;
제2전극; 및
상기 제1전극과 제2전극 사이에 적어도 한 층의 유기막을 포함하는
유기전계 발광소자로서,
상기 유기막은 발광층을 포함하며,
상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 2로
표시되는 화합물을 포함하는 유기전계발광소자:

[화학식 1]



[화학식 2]



여기서,

n은 0 내지 3의 정수이며,

m 및 r은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며,

Y는 B, N, $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 또는 $\begin{array}{c} \text{S} \\ \parallel \\ \text{P} \end{array}$ 이며,

X₁ 및 X₂는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O, S, Se 및 N(R₄)

)로 이루어진 군으로부터 선택되며,

R_1 내지 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,

L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 30개의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 10의 헤테로알케닐렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 10의 헤테로시클로알케닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6

내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

R_5 내지 R_{12} 중 적어도 하나는 중수소이며, 나머지는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환의 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 치환 또는 비치환의 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환의 고리를 형성할 수 있으며,

상기 R_1 내지 R_{12} , L_1 , L_2 , Ar_1 및 Ar_2 의 치환기는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 5 내지 24의 헤테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

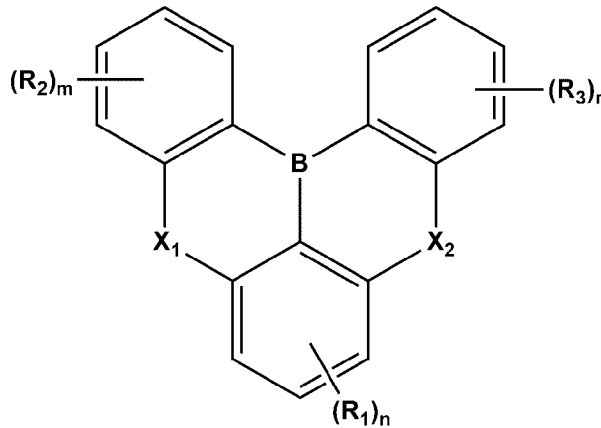
[청구항 2]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물인

유기 전계 발광 소자:

[화학식 3]



여기서,

X_1 및 X_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 O 또는 $N(R_4)$ 이며,

상기 n, m, r 및 R_1 내지 R_4 는 제1항에서 정의한 바와 같다.

[청구항 3]

제2항에 있어서,

상기 R_1 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환의 시클로프로필기, 치환 또는 비치환의 시클로부틸기, 치환 또는 비치환의 시클로펜틸기, 치환 또는 비치환의 시클로헥실기, 치환 또는 비치환의 시클로헵틸기 및 치환 또는 비치환의 아다만틸기, 치환 또는 비치환의 페닐아미노기 및 치환 또는 비치환의 디페닐아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[청구항 4]

제1항에 있어서,

상기 L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30개의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택되는 유기 전계 발광 소자.

[청구항 5]

제1항에 있어서,

상기 R_5 내지 R_{12} 중 적어도 4개 이상이 중수소인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 R_5 내지 R_{12} 는 중수소인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

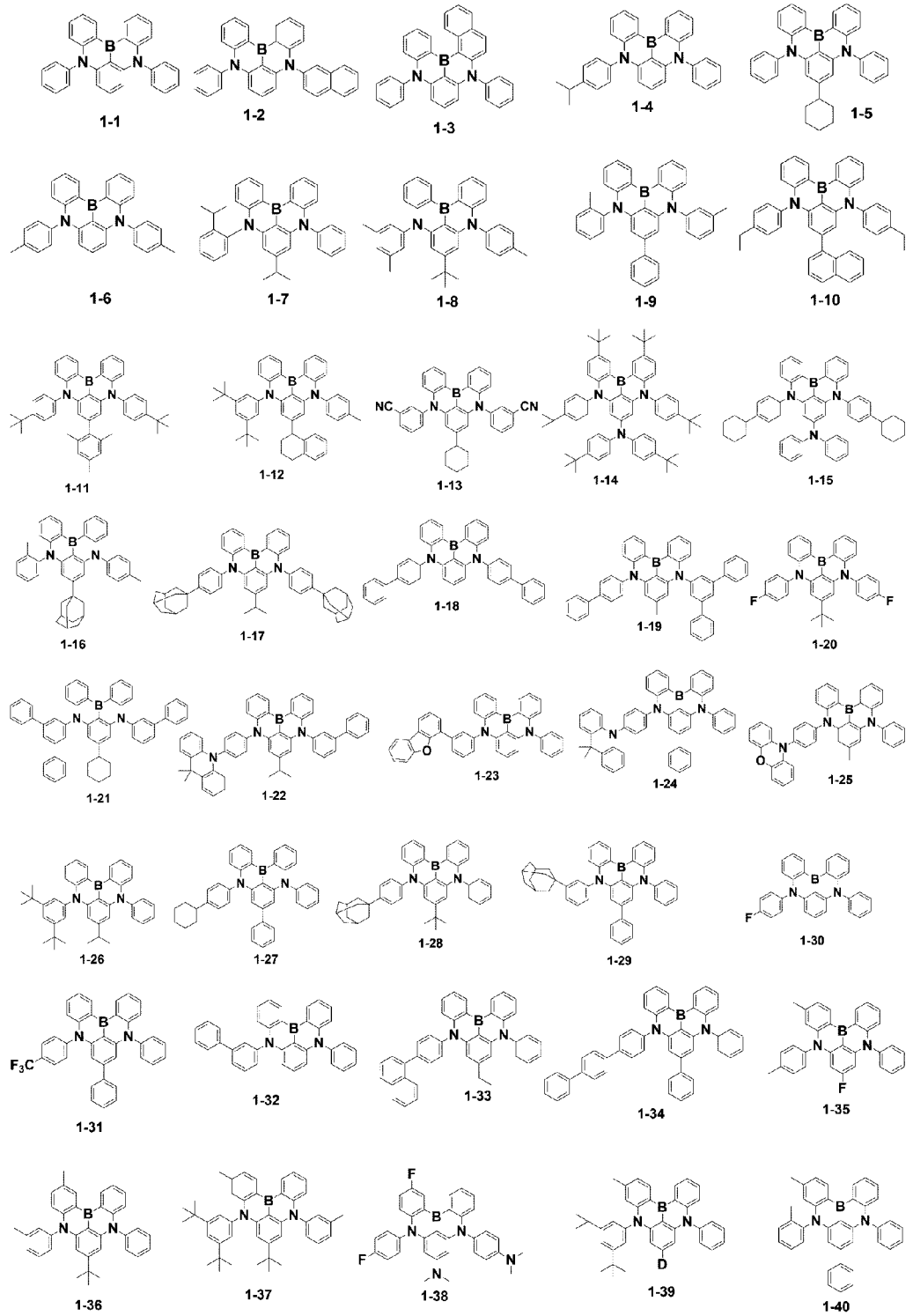
상기 Ar_1 내지 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 탄소수 6 내지 30의 아릴기 또는 치환 또는 비치환의 탄소수 5 내지 30개의 헤테로아릴기인 유기 전계 발광 소자.

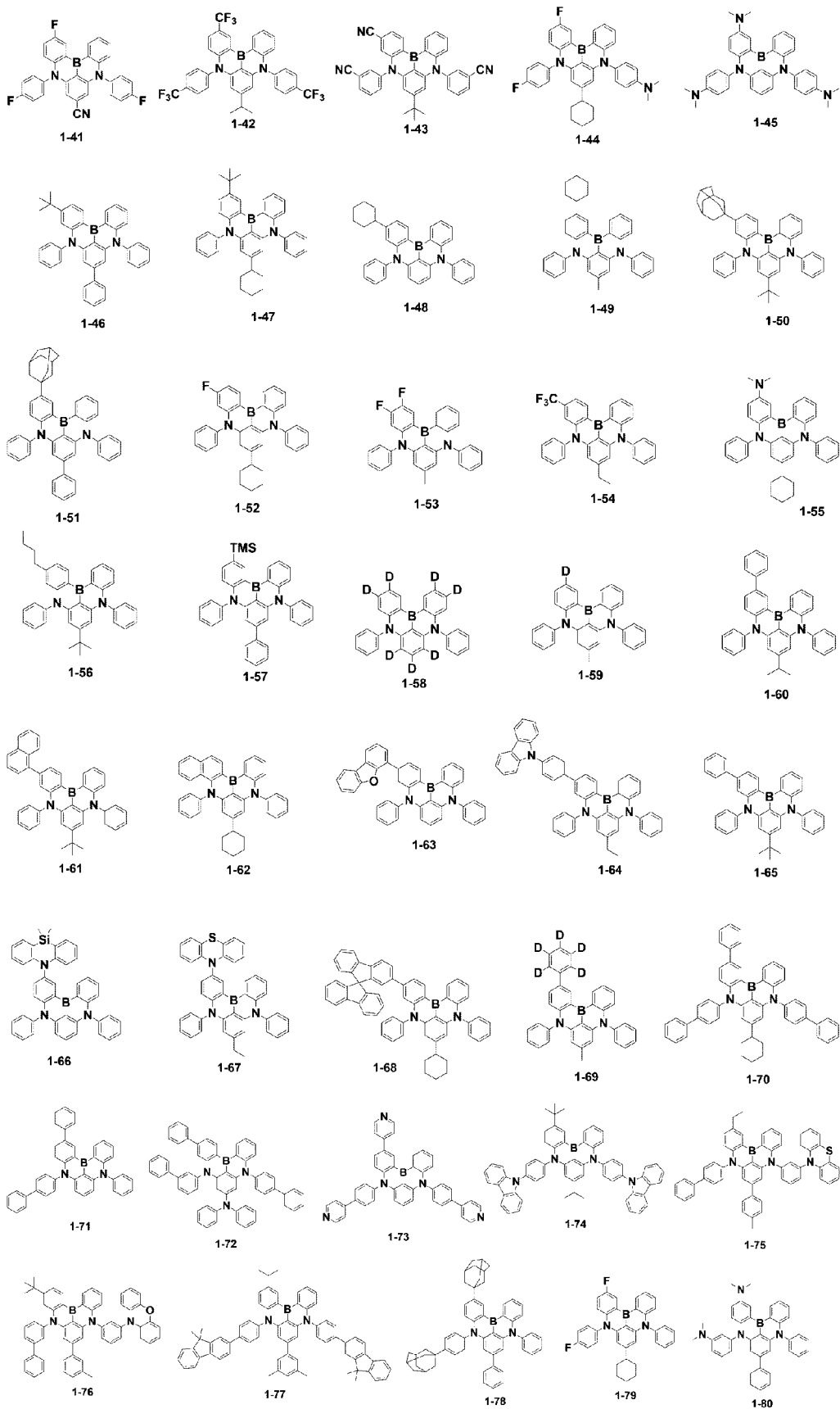
[청구항 8]

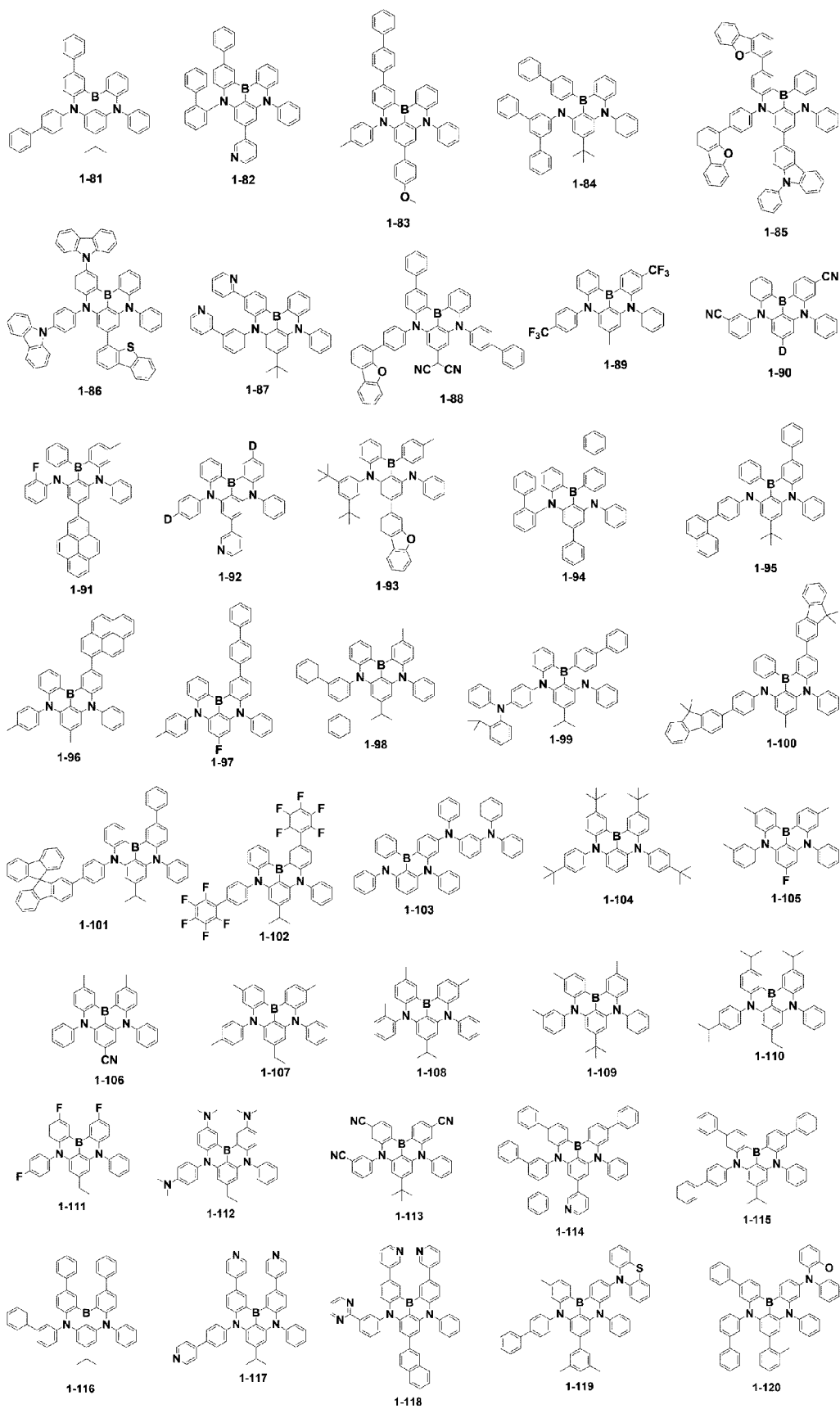
제1항에 있어서,

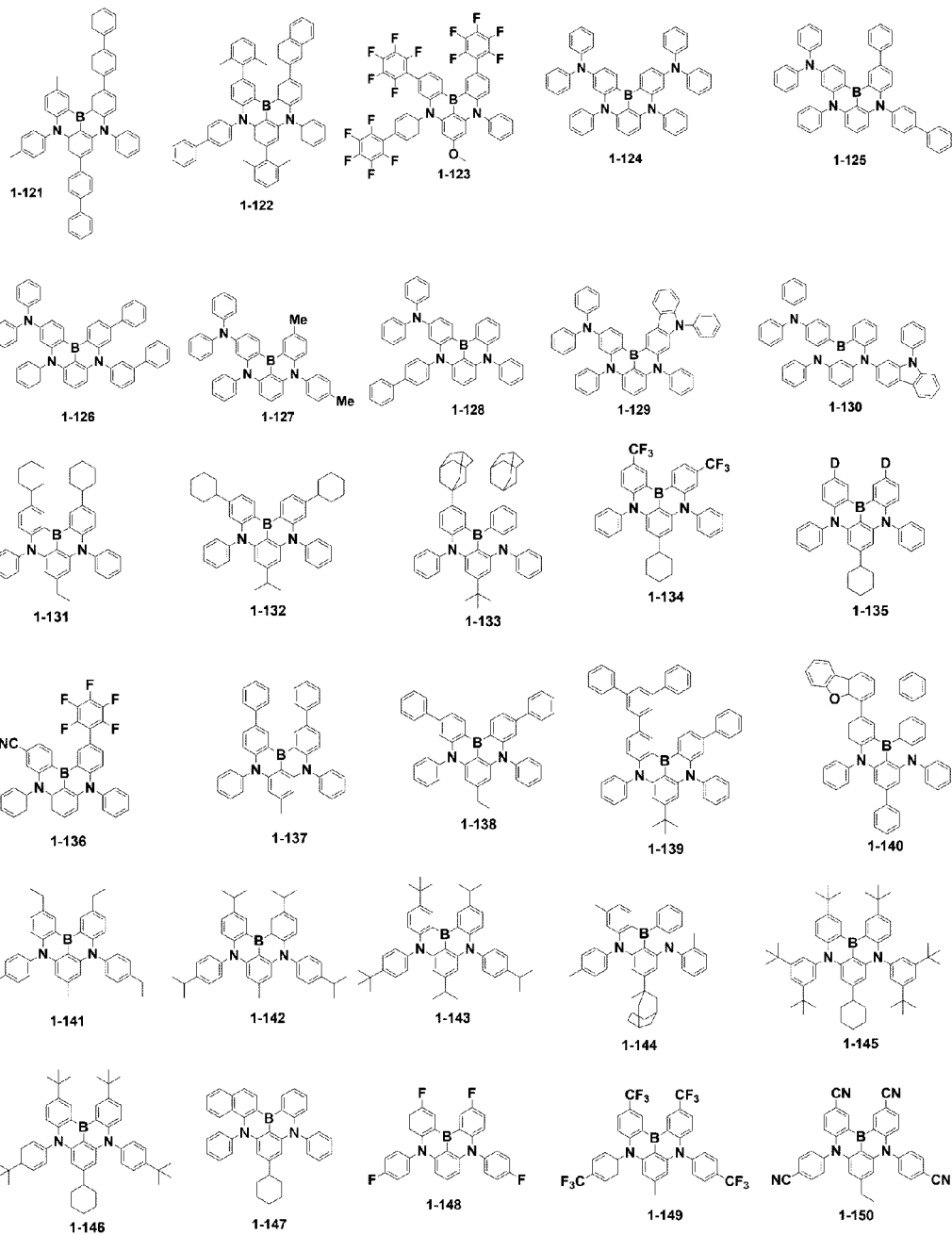
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터

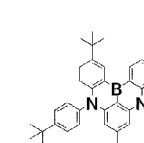
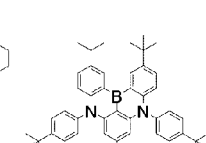
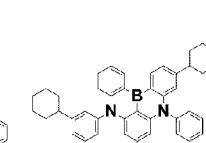
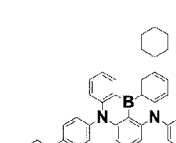
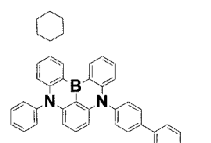
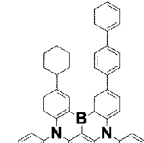
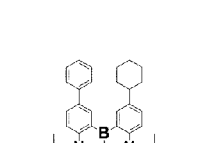
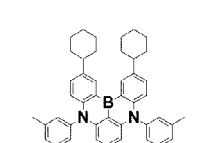
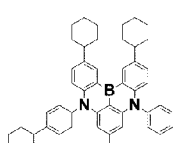
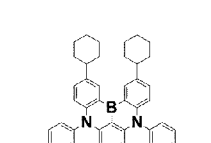
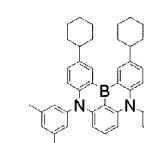
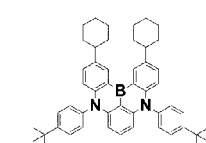
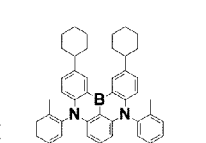
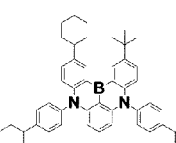
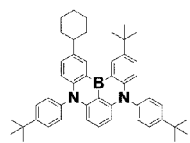
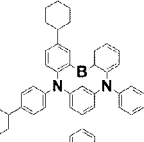
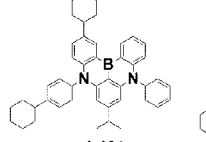
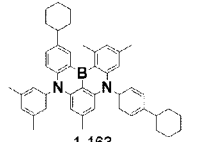
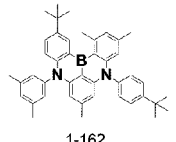
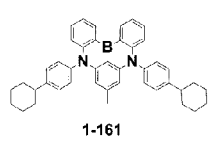
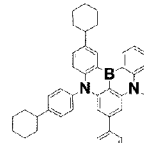
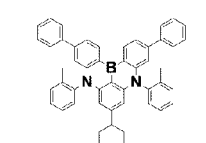
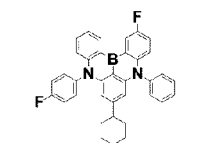
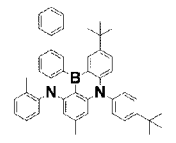
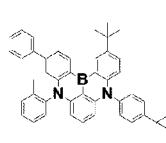
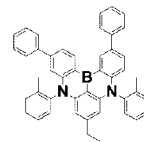
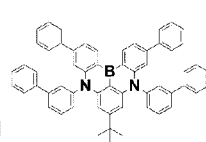
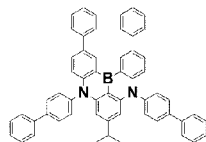
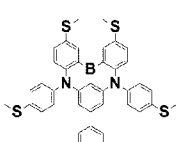
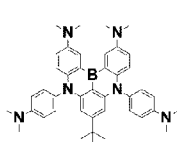
선택되는 유기 전계 발광 소자:

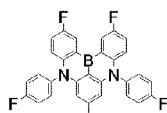




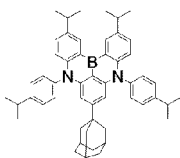




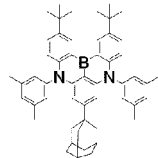




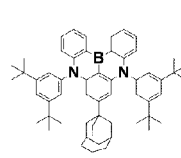
1-181



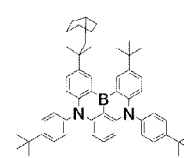
1-182



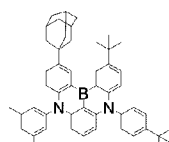
1-183



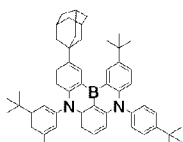
1-184



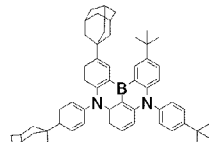
1-185



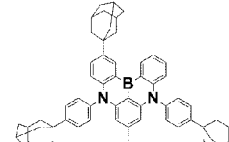
1-186



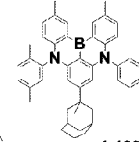
1-187



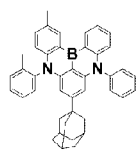
1-188



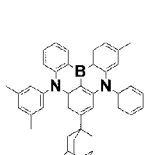
1-189



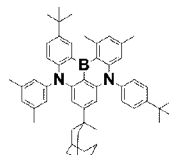
1-190



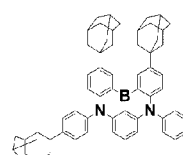
1-191



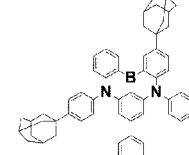
1-192



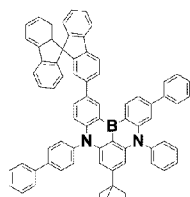
1-193



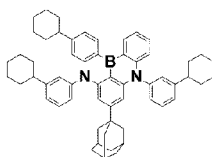
1-194



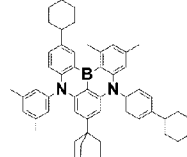
1-195



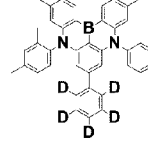
1-196



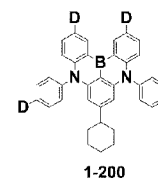
1-197



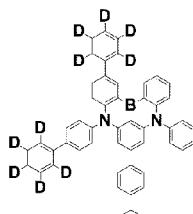
1-198



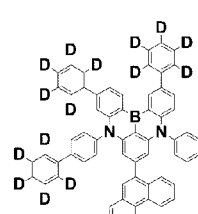
1-199



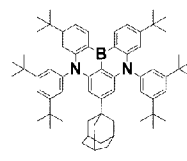
1-200



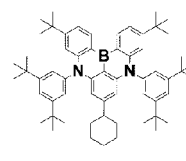
1-201



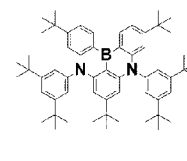
1-202



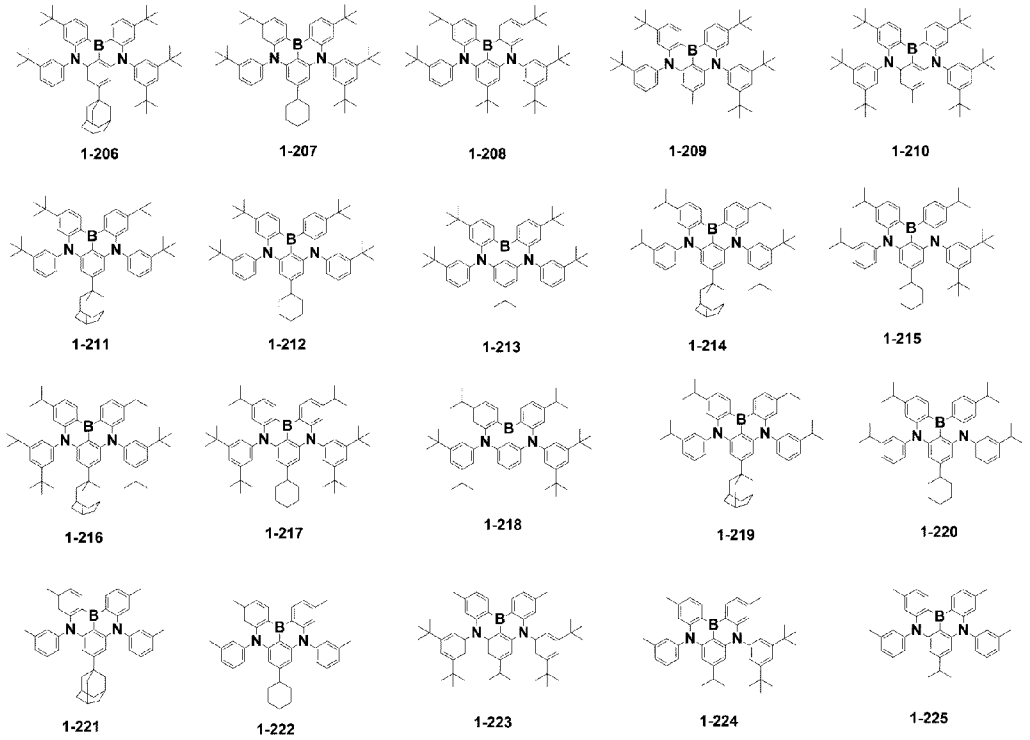
1-203



1-204



1-205

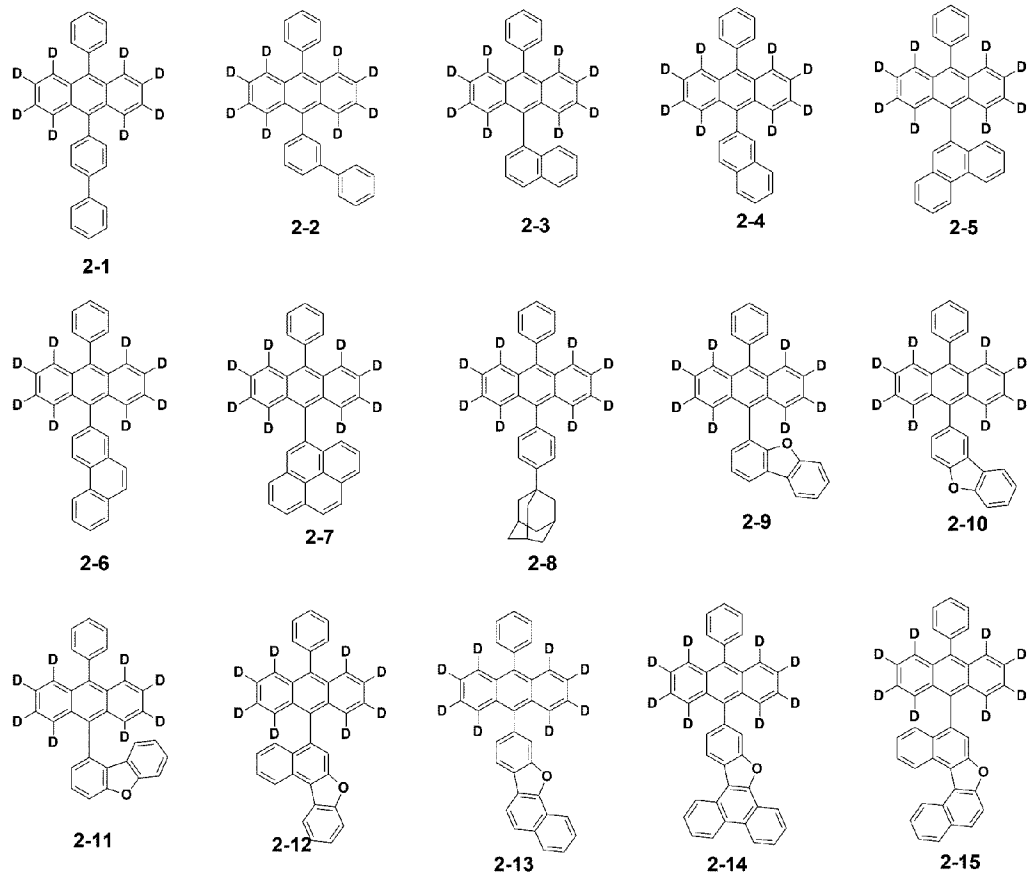


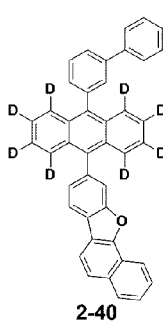
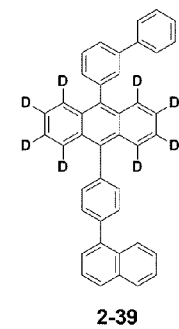
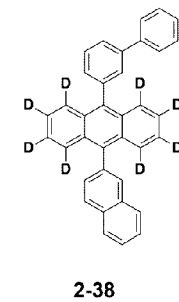
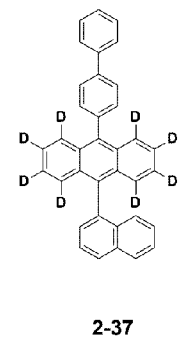
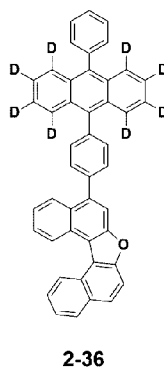
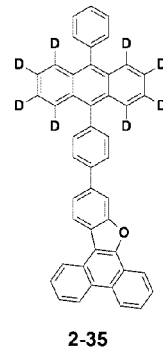
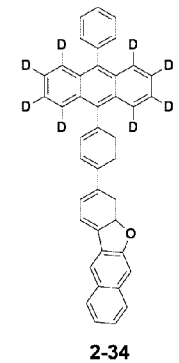
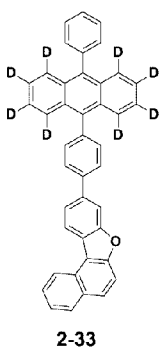
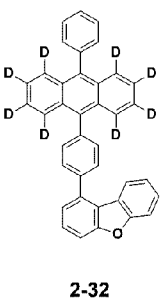
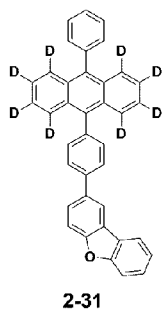
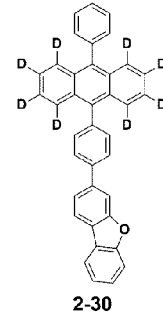
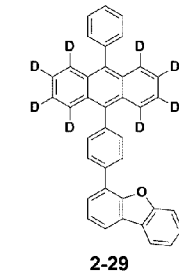
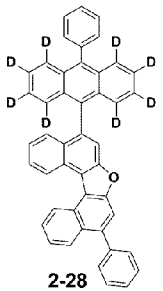
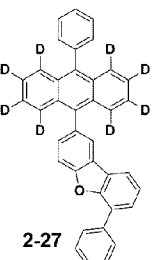
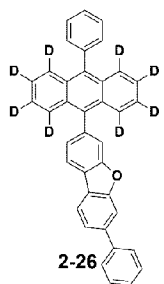
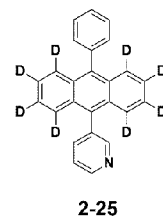
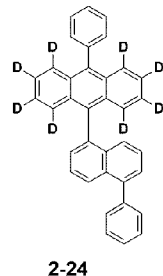
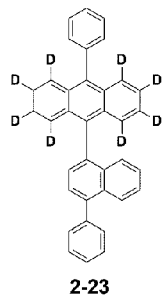
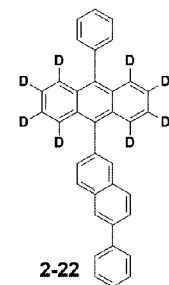
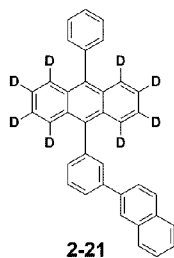
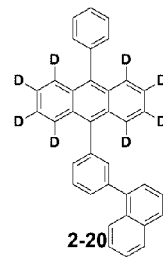
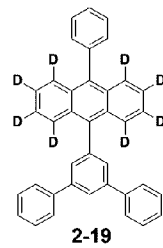
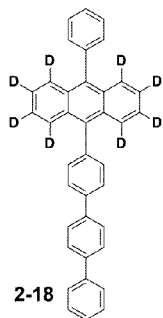
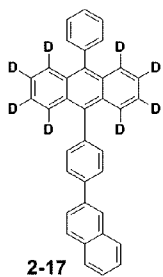
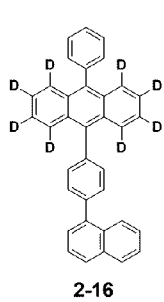
[청구항 9]

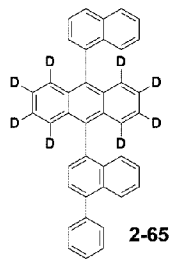
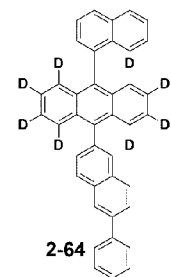
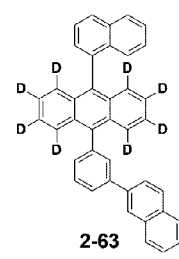
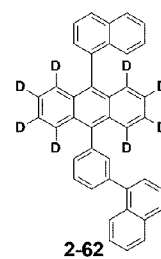
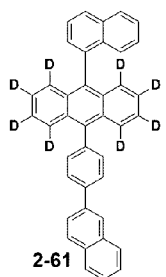
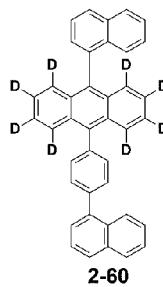
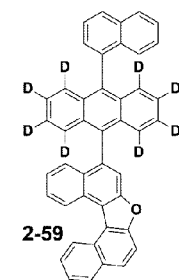
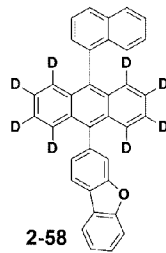
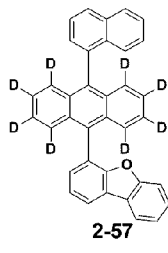
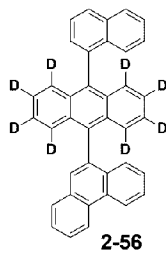
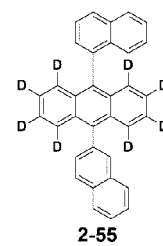
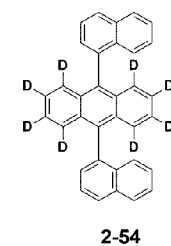
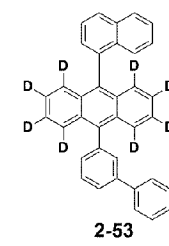
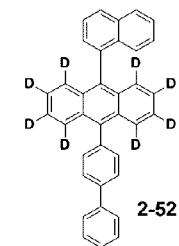
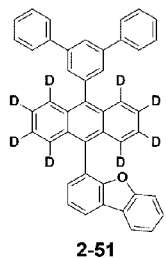
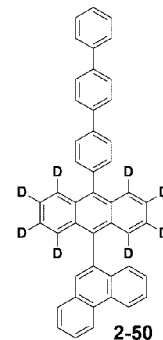
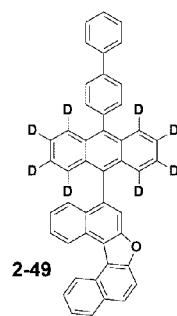
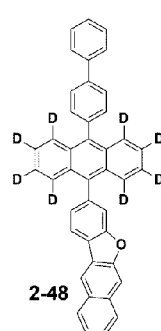
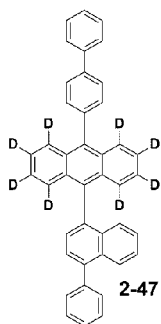
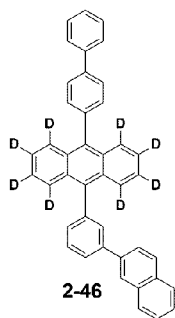
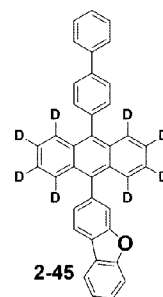
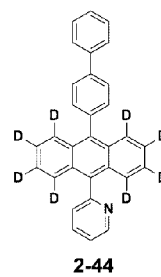
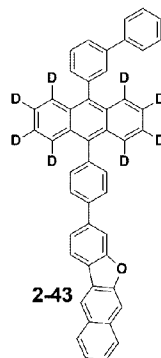
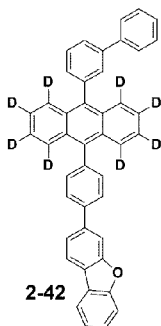
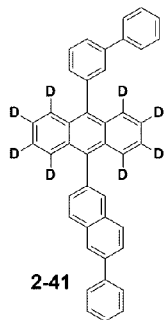
제1항에 있어서,

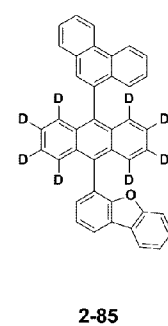
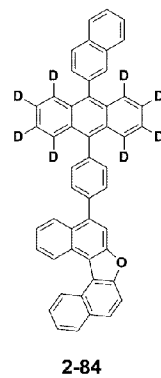
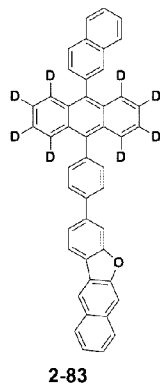
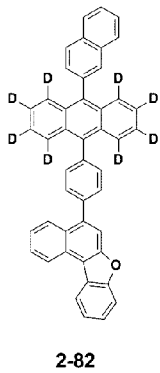
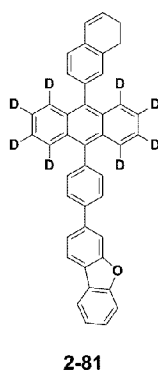
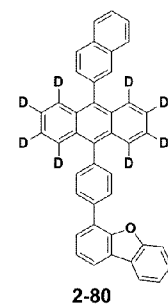
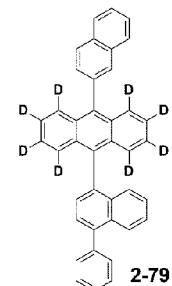
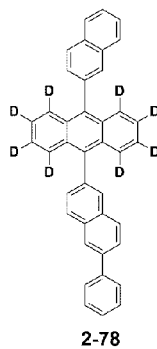
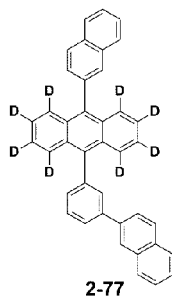
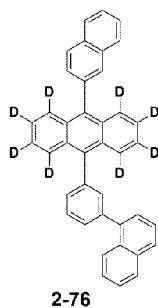
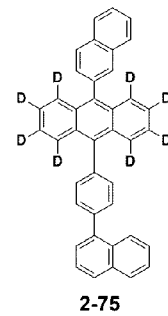
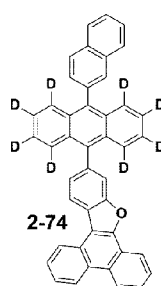
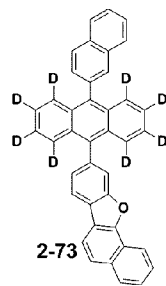
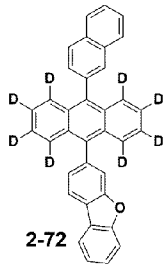
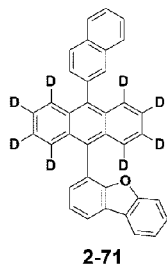
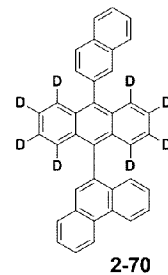
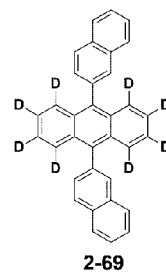
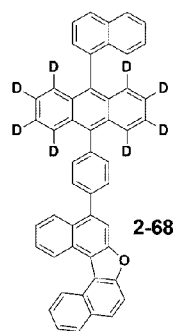
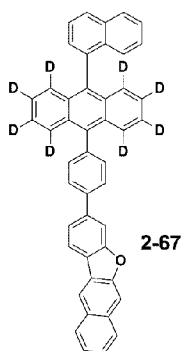
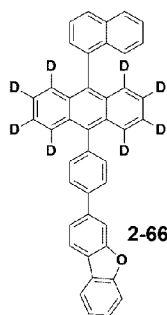
상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터
 선택되는

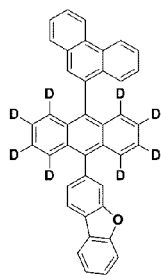
유기 전계 발광 소자:



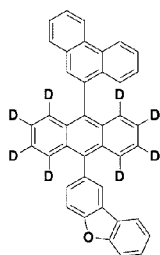




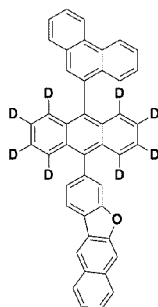




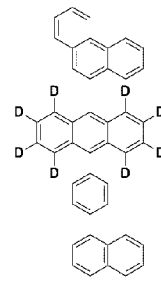
2-86



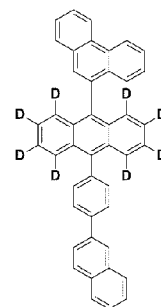
2-87



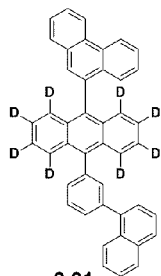
2-88



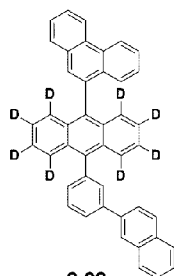
2-89



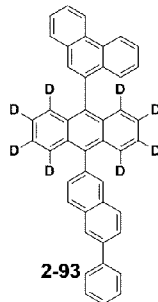
2-90



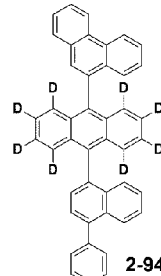
2-91



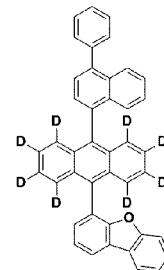
2-92



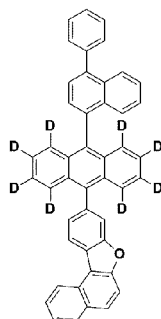
2-93



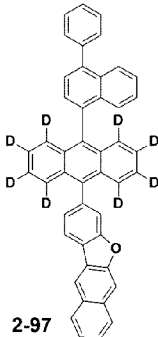
2-94



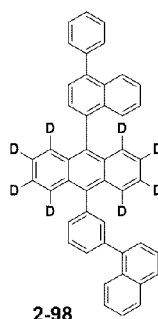
2-95



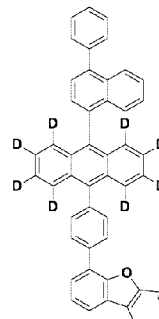
2-96



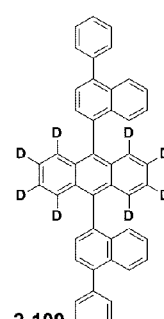
2-97



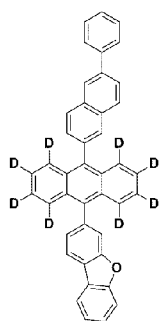
2-98



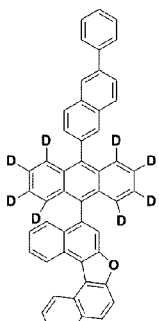
2-99



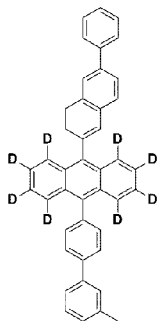
2-100



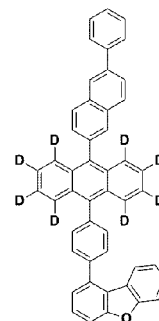
2-101



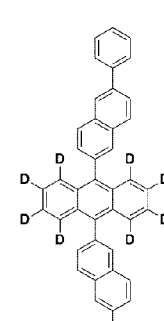
2-102



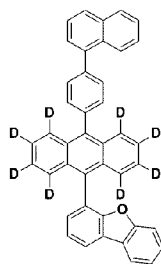
2-103



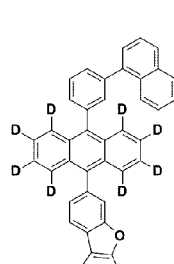
2-104



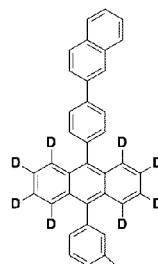
2-105



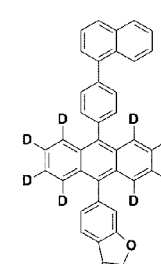
2-106



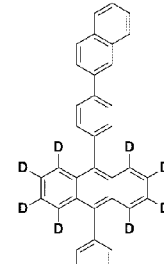
2-107



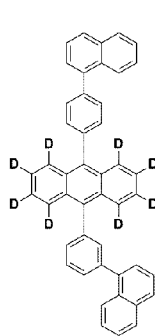
2-108



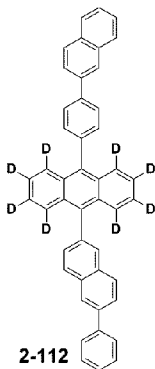
2-109



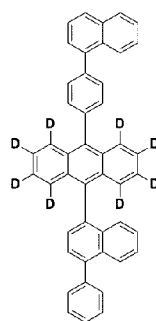
2-110



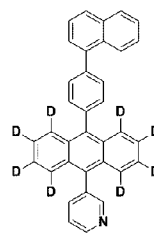
2-111



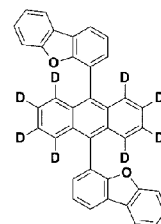
2-112



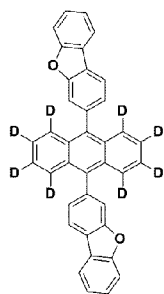
2-113



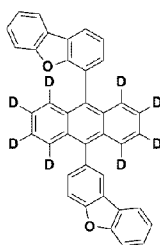
2-114



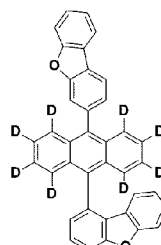
2-115



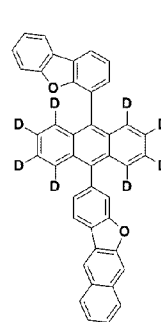
2-116



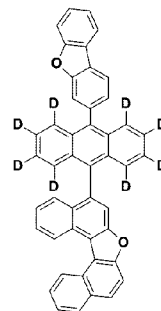
2-117



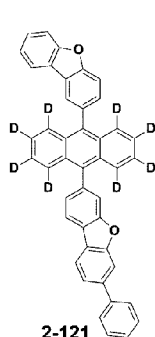
2-118



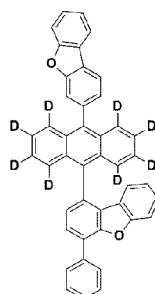
2-119



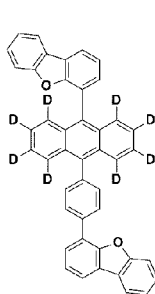
2-120



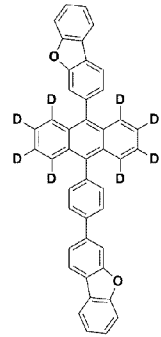
2-121



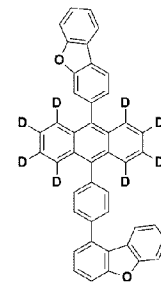
2-122



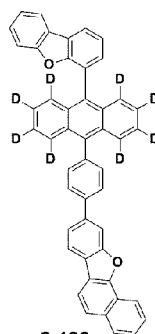
2-123



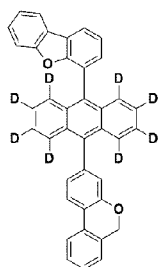
2-124



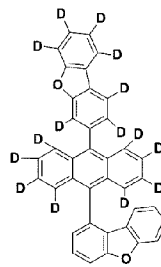
2-125



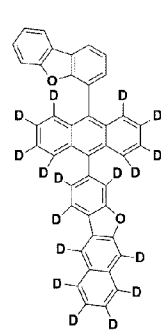
2-126



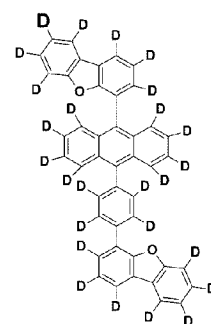
2-127



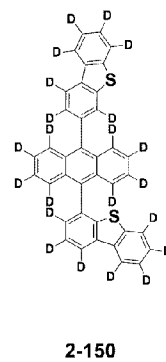
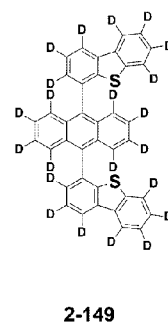
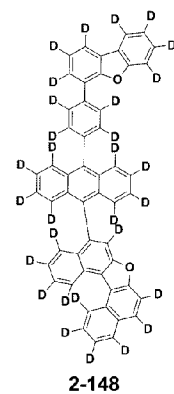
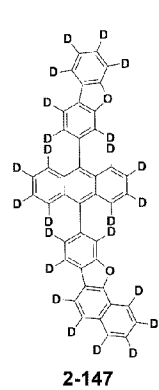
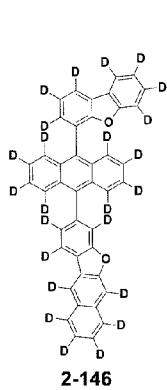
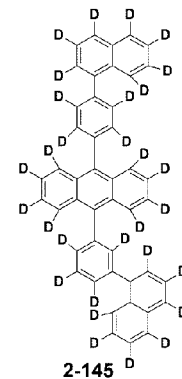
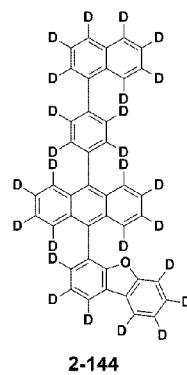
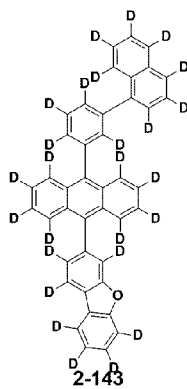
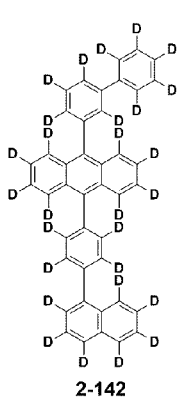
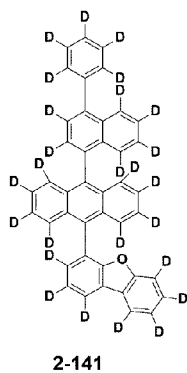
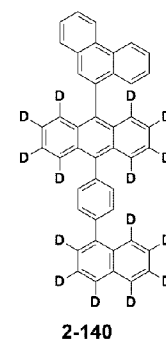
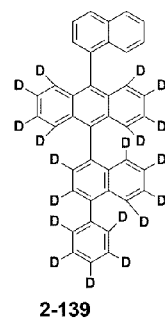
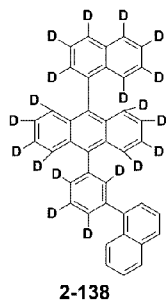
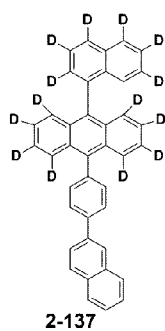
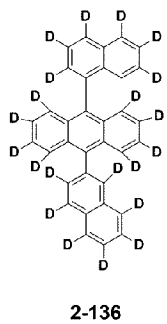
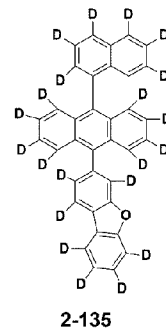
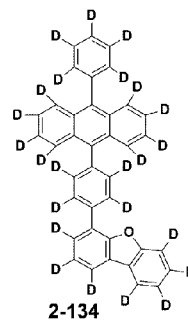
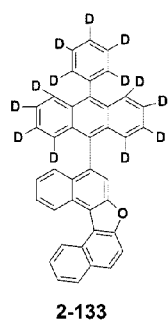
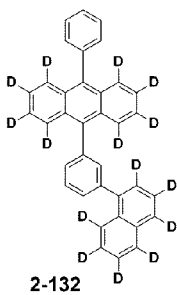
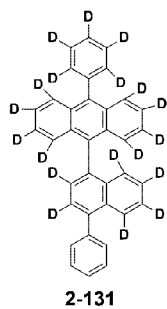
2-128

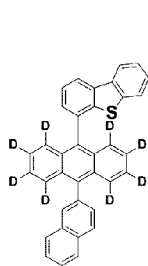


2-129

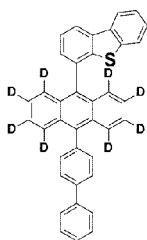


2-130

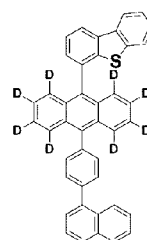




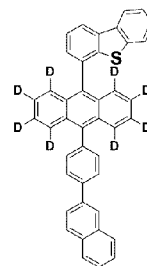
2-151



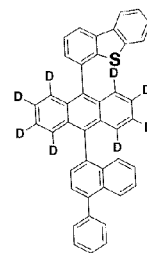
2-152



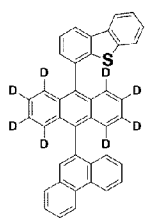
2-153



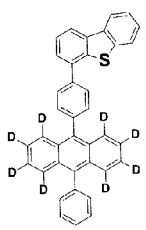
2-154



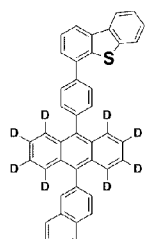
2-155



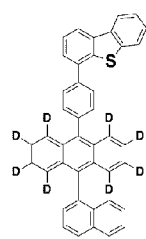
2-156



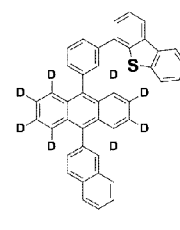
2-157



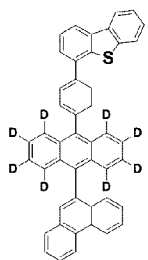
2-158



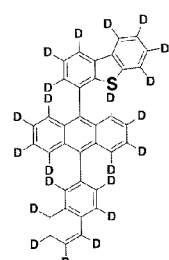
2-159



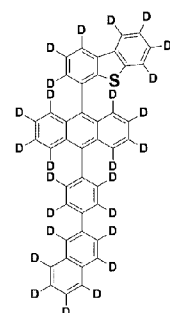
2-160



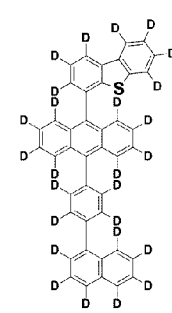
2-161



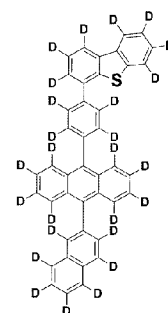
2-162



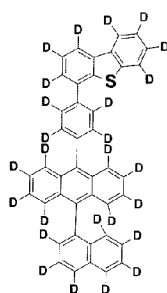
2-163



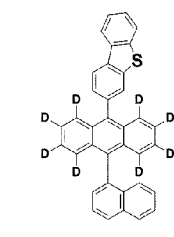
2-164



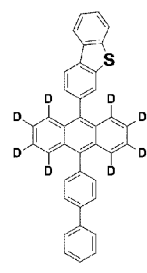
2-165



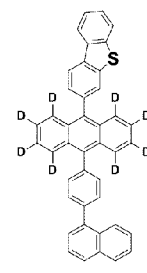
2-166



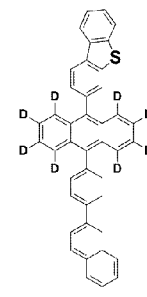
2-167



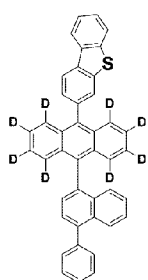
2-168



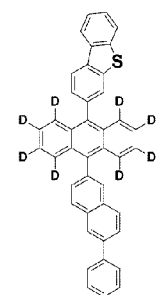
2-169



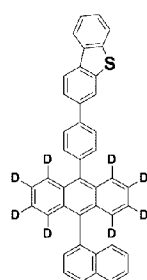
2-170



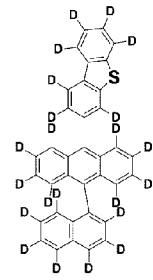
2-171



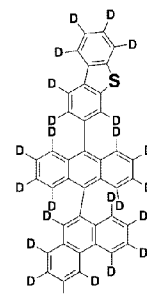
2-172



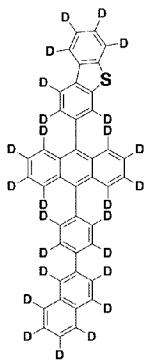
2-173



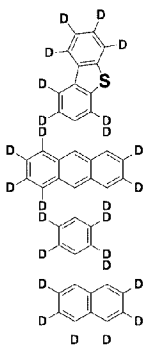
2-174



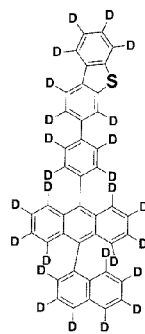
2-175



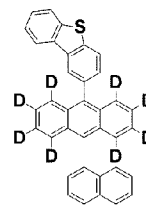
2-176



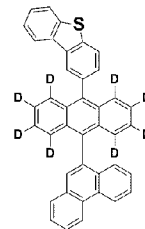
2-177



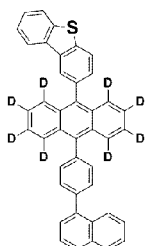
2-178



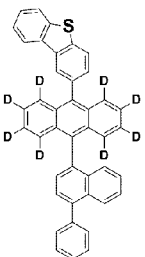
2-179



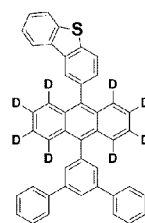
2-180



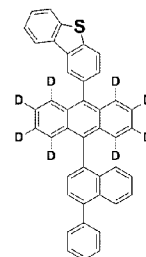
2-181



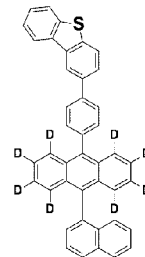
2-182



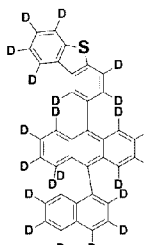
2-183



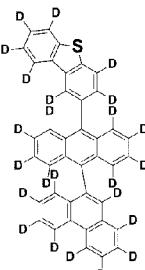
2-184



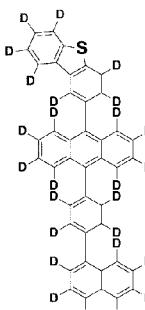
2-185



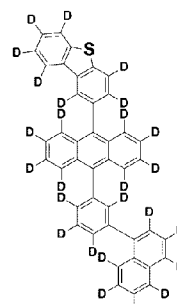
2-186



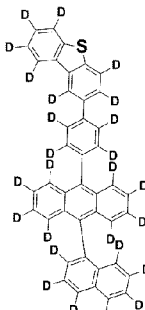
2-187



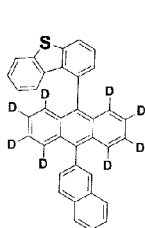
2-188



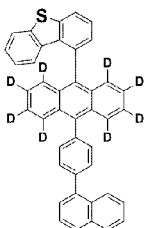
2-189



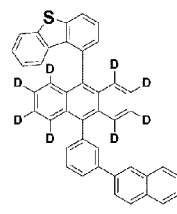
2-190



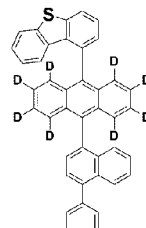
2-191



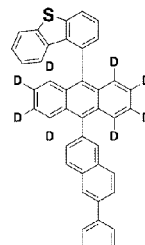
2-192



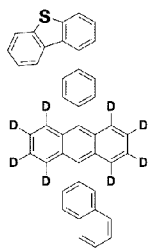
2-193



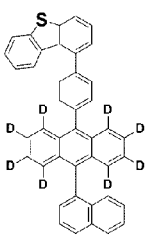
2-194



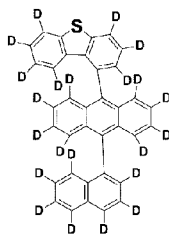
2-195



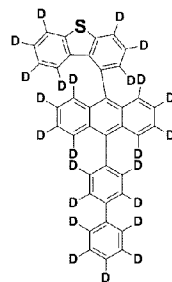
2-196



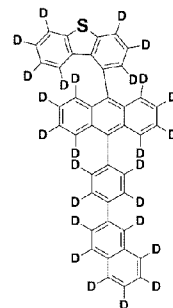
2-197



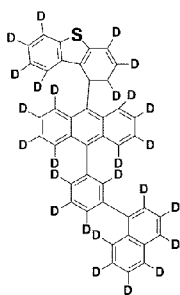
2-198



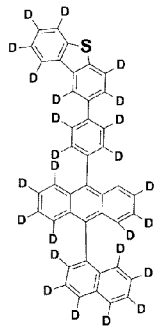
2-199



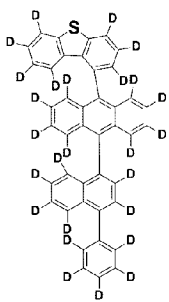
2-200



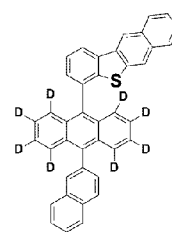
2-201



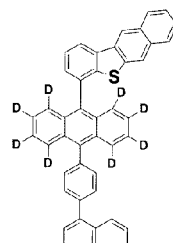
2-202



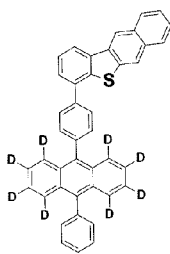
2-203



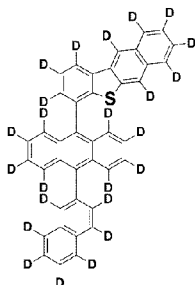
2-204



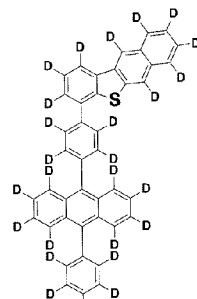
2-205



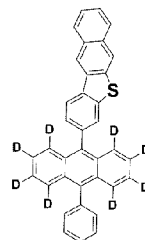
2-206



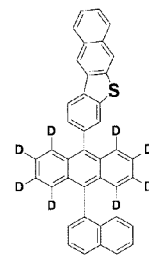
2-207



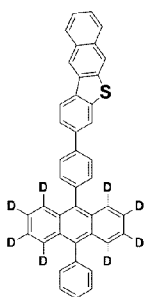
2-208



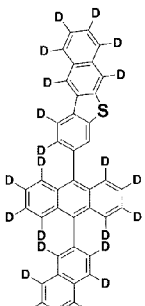
2-209



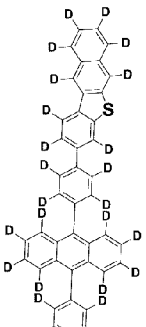
2-210



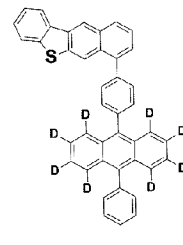
2-211



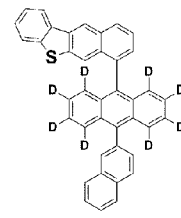
2-212



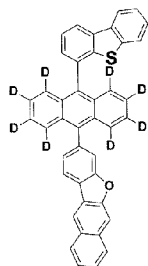
2-213



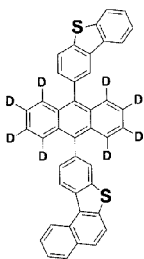
2-214



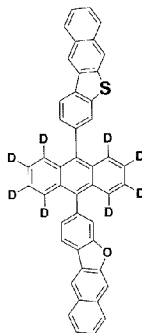
2-215



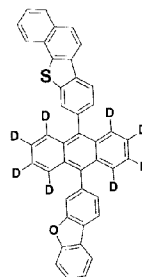
2-216



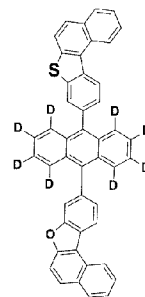
2-217



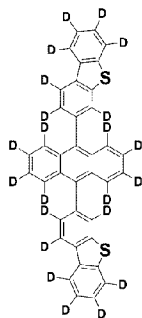
2-218



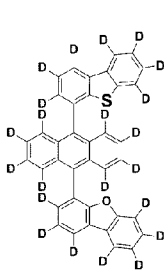
2-219



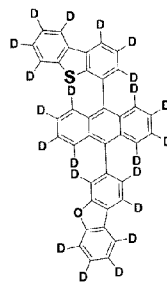
2-220



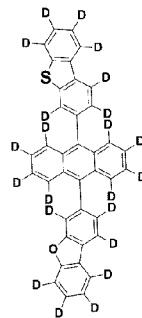
2-221



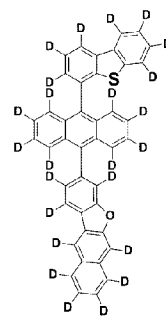
2-222



2-223



2-224



2-225

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/009104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/00(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 51/00; C07C 13/58; C07F 5/02; C09K 11/06; F21Y 115/15; H01L 51/50

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: boron derivative, anthracene, organic light emitting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0130434 A (KWANSEI GAKUIN EDUCATIONAL FOUNDATION et al.) 28 November 2017 See claim 1; and paragraphs [0217]-[0447], [0109], [0206].	1-9
Y	KR 10-2012-0058602 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 07 June 2012 See paragraphs [0274], [0290], [0344].	1-9
Y	KR 10-2017-0130435 A (KWANSEI GAKUIN EDUCATIONAL FOUNDATION et al.) 28 November 2017 See claims 1, 18, 23; and paragraph [0276].	1-9
Y	WO 2017-188111 A1 (KWANSEI GAKUIN EDUCATIONAL FOUNDATION et al.) 02 November 2017 See claims 1, 5-7.	1-9
A	KR 10-1876763 B1 (MATERIAL SCIENCE CO., LTD.) 11 July 2018 See the entire document.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 OCTOBER 2019 (23.10.2019)

Date of mailing of the international search report

24 OCTOBER 2019 (24.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0130434 A	28/11/2017	CN 107851724 A	27/03/2018
		JP 2019-110305 A	04/07/2019
		JP 6526793 B2	05/06/2019
		JPWO 2016-152544 A1	15/02/2018
		TW 201703305 A	16/01/2017
		US 2018-0301629 A1	18/10/2018
		WO 2016-152544 A1	29/09/2016
		KR 10-2012-0058602 A	07/06/2012
CN 102369255 A	07/03/2012		
CN 102369255 B	20/08/2014		
CN 102369256 A	07/03/2012		
CN 102369256 B	25/02/2015		
CN 102414294 A	11/04/2012		
CN 102428158 A	25/04/2012		
CN 102428158 B	25/06/2014		
CN 102470660 A	23/05/2012		
CN 102470660 B	19/11/2014		
CN 102482570 A	30/05/2012		
CN 102482570 B	12/11/2014		
CN 102510889 A	20/06/2012		
CN 102510889 B	25/11/2015		
CN 102596950 A	18/07/2012		
CN 102639671 A	15/08/2012		
CN 102639671 B	02/12/2015		
CN 102834483 A	19/12/2012		
CN 102834483 B	15/07/2015		
CN 104370686 A	25/02/2015		
EP 2379671 A2	26/10/2011		
EP 2379671 A4	28/11/2012		
EP 2401341 A2	04/01/2012		
EP 2401341 A4	05/12/2012		
EP 2401341 B1	18/01/2017		
EP 2414481 A1	08/02/2012		
EP 2414481 A4	20/02/2013		
EP 2427531 A1	14/03/2012		
EP 2427531 A4	28/11/2012		
EP 2432848 A2	28/03/2012		
EP 2432848 A4	05/12/2012		
EP 2459379 A1	06/06/2012		
EP 2459379 A4	06/05/2015		
EP 2464709 A1	20/06/2012		
EP 2464709 A4	20/02/2013		
EP 2464709 B1	16/07/2014		
EP 2473580 A1	11/07/2012		
EP 2473580 A4	20/02/2013		
EP 2483366 A1	08/08/2012		
EP 2483366 A4	01/05/2013		
EP 2493887 A1	05/09/2012		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2493887 A4	19/06/2013
		EP 2510071 A1	17/10/2012
		EP 2510071 A4	18/12/2013
		JP 2012-513688 A	14/06/2012
		JP 2012-519186 A	23/08/2012
		JP 2012-522781 A	27/09/2012
		JP 2012-526108 A	25/10/2012
		JP 2012-527468 A	08/11/2012
		JP 2013-500575 A	07/01/2013
		JP 2013-501783 A	17/01/2013
		JP 2013-503860 A	04/02/2013
		JP 2013-505982 A	21/02/2013
		JP 2013-509406 A	14/03/2013
		JP 2013-513690 A	22/04/2013
		JP 2014-210795 A	13/11/2014
		JP 2014-212333 A	13/11/2014
		JP 2015-147776 A	20/08/2015
		JP 2016-178326 A	06/10/2016
		JP 5567656 B2	06/08/2014
		JP 5567660 B2	06/08/2014
		JP 5567675 B2	06/08/2014
		JP 5671054 B2	18/02/2015
		JP 5676579 B2	25/02/2015
		JP 5714014 B2	07/05/2015
		JP 5715142 B2	07/05/2015
		JP 5727478 B2	03/06/2015
		JP 5731693 B2	10/06/2015
		JP 5784621 B2	24/09/2015
		JP 6148271 B2	14/06/2017
		KR 10-1368116 B1	27/02/2014
		KR 10-1427457 B1	08/08/2014
		KR 10-1545771 B1	19/08/2015
		KR 10-1545774 B1	19/08/2015
		KR 10-1582707 B1	05/01/2016
		KR 10-1675176 B1	10/11/2016
		KR 10-1720399 B1	27/03/2017
		KR 10-1761435 B1	25/07/2017
		KR 10-1790854 B1	26/10/2017
		KR 10-1811507 B1	21/12/2017
		KR 10-2011-0106397 A	28/09/2011
		KR 10-2011-0129441 A	01/12/2011
		KR 10-2012-0013363 A	14/02/2012
		KR 10-2012-0026080 A	16/03/2012
		KR 10-2012-0026095 A	16/03/2012
		KR 10-2012-0051042 A	21/05/2012
		KR 10-2012-0062763 A	14/06/2012
		KR 10-2012-0091144 A	17/08/2012
		KR 10-2012-0101032 A	12/09/2012
		KR 10-2012-0112520 A	11/10/2012
		KR 10-2014-0124816 A	27/10/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009104


Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2014-0143809 A	17/12/2014
		KR 10-2015-0036725 A	07/04/2015
		KR 10-2015-0038656 A	08/04/2015
		KR 10-2015-0061040 A	03/06/2015
		KR 10-2015-0085138 A	22/07/2015
		TW 201035281 A	01/10/2010
		TW 201040132 A	16/11/2010
		TW 201040243 A	16/11/2010
		TW 201104357 A	01/02/2011
		TW 201105612 A	16/02/2011
		TW 201105615 A	16/02/2011
		TW 201109291 A	16/03/2011
		TW 201111326 A	01/04/2011
		TW 201114771 A	01/05/2011
		TW 201119976 A	16/06/2011
		US 2010-0187983 A1	29/07/2010
		US 2010-0252819 A1	07/10/2010
		US 2011-0017980 A1	27/01/2011
		US 2011-0037057 A1	17/02/2011
		US 2011-0037381 A1	17/02/2011
		US 2011-0057173 A1	10/03/2011
		US 2011-0095273 A1	28/04/2011
		US 2011-0101312 A1	05/05/2011
		US 2011-0121269 A1	26/05/2011
		US 2011-0133632 A1	09/06/2011
		US 2012-0187382 A1	26/07/2012
		US 2013-0140544 A1	06/06/2013
		US 2013-0181201 A1	18/07/2013
		US 2013-0187140 A1	25/07/2013
		US 2013-0299801 A1	14/11/2013
		US 2014-0034941 A1	06/02/2014
		US 2015-0021586 A1	22/01/2015
		US 2016-0013413 A1	14/01/2016
		US 8431245 B2	30/04/2013
		US 8497495 B2	30/07/2013
		US 8531100 B2	10/09/2013
		US 8592239 B2	26/11/2013
		US 8759818 B2	24/06/2014
		US 8890131 B2	18/11/2014
		US 8968883 B2	03/03/2015
		US 9166174 B2	20/10/2015
		US 9306185 B2	05/04/2016
		US 9496506 B2	15/11/2016
		US 9577199 B2	21/02/2017
		WO 2010-075421 A2	01/07/2010
		WO 2010-075421 A3	04/11/2010
		WO 2010-099534 A2	02/09/2010
		WO 2010-099534 A3	06/01/2011
		WO 2010-114583 A1	07/10/2010
		WO 2010-128996 A1	11/11/2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2010-135395 A2	25/11/2010
		WO 2010-135395 A3	03/03/2011
		WO 2011-014216 A1	03/02/2011
		WO 2011-019360 A1	17/02/2011
		WO 2011-028216 A1	10/03/2011
		WO 2011-040939 A1	07/04/2011
		WO 2011-059463 A1	19/05/2011
		WO 2011-071507 A1	16/06/2011
KR 10-2017-0130435 A	28/11/2017	CN 107735879 A	23/02/2018
		JPWO 2016-152418 A1	22/02/2018
		TW 201638096 A	01/11/2016
		US 2018-0094000 A1	05/04/2018
		WO 2016-152418 A1	29/09/2016
WO 2017-188111 A1	02/11/2017	CN 109155368 A	04/01/2019
		KR 10-2018-0134850 A	19/12/2018
		US 2019-0207112 A1	04/07/2019
KR 10-1876763 B1	11/07/2018	KR 10-1976556 B1	09/05/2019
		KR 10-2018-0127918 A	30/11/2018
		WO 2018-216990 A1	29/11/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 51/00(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 51/00; C07C 13/58; C07F 5/02; C09K 11/06; F21Y 115/15; H01L 51/50 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), Google & 키워드: 보론 유도체 (boron derivative), 안트라센(anthracene), 유기발광(electroluminescent)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0130434 A (가코우 호징 관세이 가쿠잉 등) 2017.11.28 청구항 1; 및 단락 [0217]-[0447], [0109], [0206] 참조.	1-9
Y	KR 10-2012-0058602 A (이 아이 듀폰 디 네모아 엔드 캄파니) 2012.06.07 단락 [0274], [0290], [0344] 참조.	1-9
Y	KR 10-2017-0130435 A (가코우 호징 관세이 가쿠잉 등) 2017.11.28 청구항 1, 18, 23; 및 단락 [0276] 참조.	1-9
Y	WO 2017-188111 A1 (KWANSEI GAKUIN EDUCATIONAL FOUNDATION 등) 2017.11.02 청구항 1, 5-7 참조.	1-9
A	KR 10-1876763 B1 (머티어리얼사이언스 주식회사) 2018.07.11 전문 참조.	1-9
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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 2019년 10월 23일 (23.10.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 10월 24일 (24.10.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 한인호 전화번호 +82-42-481-3362	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0130434 A	2017/11/28	CN 107851724 A	2018/03/27
		JP 2019-110305 A	2019/07/04
		JP 6526793 B2	2019/06/05
		JPWO 2016-152544 A1	2018/02/15
		TW 201703305 A	2017/01/16
		US 2018-0301629 A1	2018/10/18
		WO 2016-152544 A1	2016/09/29
KR 10-2012-0058602 A	2012/06/07	CN 102341475 A	2012/02/01
		CN 102369255 A	2012/03/07
		CN 102369255 B	2014/08/20
		CN 102369256 A	2012/03/07
		CN 102369256 B	2015/02/25
		CN 102414294 A	2012/04/11
		CN 102428158 A	2012/04/25
		CN 102428158 B	2014/06/25
		CN 102470660 A	2012/05/23
		CN 102470660 B	2014/11/19
		CN 102482570 A	2012/05/30
		CN 102482570 B	2014/11/12
		CN 102510889 A	2012/06/20
		CN 102510889 B	2015/11/25
		CN 102596950 A	2012/07/18
		CN 102639671 A	2012/08/15
		CN 102639671 B	2015/12/02
		CN 102834483 A	2012/12/19
		CN 102834483 B	2015/07/15
		CN 104370686 A	2015/02/25
		EP 2379671 A2	2011/10/26
		EP 2379671 A4	2012/11/28
		EP 2401341 A2	2012/01/04
		EP 2401341 A4	2012/12/05
		EP 2401341 B1	2017/01/18
		EP 2414481 A1	2012/02/08
		EP 2414481 A4	2013/02/20
		EP 2427531 A1	2012/03/14
		EP 2427531 A4	2012/11/28
		EP 2432848 A2	2012/03/28
		EP 2432848 A4	2012/12/05
		EP 2459379 A1	2012/06/06
		EP 2459379 A4	2015/05/06
		EP 2464709 A1	2012/06/20
		EP 2464709 A4	2013/02/20
		EP 2464709 B1	2014/07/16
EP 2473580 A1	2012/07/11		
EP 2473580 A4	2013/02/20		
EP 2483366 A1	2012/08/08		
EP 2483366 A4	2013/05/01		
EP 2493887 A1	2012/09/05		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2493887 A4	2013/06/19
		EP 2510071 A1	2012/10/17
		EP 2510071 A4	2013/12/18
		JP 2012-513688 A	2012/06/14
		JP 2012-519186 A	2012/08/23
		JP 2012-522781 A	2012/09/27
		JP 2012-526108 A	2012/10/25
		JP 2012-527468 A	2012/11/08
		JP 2013-500575 A	2013/01/07
		JP 2013-501783 A	2013/01/17
		JP 2013-503860 A	2013/02/04
		JP 2013-505982 A	2013/02/21
		JP 2013-509406 A	2013/03/14
		JP 2013-513690 A	2013/04/22
		JP 2014-210795 A	2014/11/13
		JP 2014-212333 A	2014/11/13
		JP 2015-147776 A	2015/08/20
		JP 2016-178326 A	2016/10/06
		JP 5567656 B2	2014/08/06
		JP 5567660 B2	2014/08/06
		JP 5567675 B2	2014/08/06
		JP 5671054 B2	2015/02/18
		JP 5676579 B2	2015/02/25
		JP 5714014 B2	2015/05/07
		JP 5715142 B2	2015/05/07
		JP 5727478 B2	2015/06/03
		JP 5731693 B2	2015/06/10
		JP 5784621 B2	2015/09/24
		JP 6148271 B2	2017/06/14
		KR 10-1368116 B1	2014/02/27
		KR 10-1427457 B1	2014/08/08
		KR 10-1545771 B1	2015/08/19
		KR 10-1545774 B1	2015/08/19
		KR 10-1582707 B1	2016/01/05
		KR 10-1675176 B1	2016/11/10
		KR 10-1720399 B1	2017/03/27
		KR 10-1761435 B1	2017/07/25
		KR 10-1790854 B1	2017/10/26
		KR 10-1811507 B1	2017/12/21
		KR 10-2011-0106397 A	2011/09/28
		KR 10-2011-0129441 A	2011/12/01
		KR 10-2012-0013363 A	2012/02/14
		KR 10-2012-0026080 A	2012/03/16
		KR 10-2012-0026095 A	2012/03/16
		KR 10-2012-0051042 A	2012/05/21
		KR 10-2012-0062763 A	2012/06/14
		KR 10-2012-0091144 A	2012/08/17
		KR 10-2012-0101032 A	2012/09/12
		KR 10-2012-0112520 A	2012/10/11
		KR 10-2014-0124816 A	2014/10/27

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2014-0143809 A	2014/12/17
		KR 10-2015-0036725 A	2015/04/07
		KR 10-2015-0038656 A	2015/04/08
		KR 10-2015-0061040 A	2015/06/03
		KR 10-2015-0085138 A	2015/07/22
		TW 201035281 A	2010/10/01
		TW 201040132 A	2010/11/16
		TW 201040243 A	2010/11/16
		TW 201104357 A	2011/02/01
		TW 201105612 A	2011/02/16
		TW 201105615 A	2011/02/16
		TW 201109291 A	2011/03/16
		TW 201111326 A	2011/04/01
		TW 201114771 A	2011/05/01
		TW 201119976 A	2011/06/16
		US 2010-0187983 A1	2010/07/29
		US 2010-0252819 A1	2010/10/07
		US 2011-0017980 A1	2011/01/27
		US 2011-0037057 A1	2011/02/17
		US 2011-0037381 A1	2011/02/17
		US 2011-0057173 A1	2011/03/10
		US 2011-0095273 A1	2011/04/28
		US 2011-0101312 A1	2011/05/05
		US 2011-0121269 A1	2011/05/26
		US 2011-0133632 A1	2011/06/09
		US 2012-0187382 A1	2012/07/26
		US 2013-0140544 A1	2013/06/06
		US 2013-0181201 A1	2013/07/18
		US 2013-0187140 A1	2013/07/25
		US 2013-0299801 A1	2013/11/14
		US 2014-0034941 A1	2014/02/06
		US 2015-0021586 A1	2015/01/22
		US 2016-0013413 A1	2016/01/14
		US 8431245 B2	2013/04/30
		US 8497495 B2	2013/07/30
		US 8531100 B2	2013/09/10
		US 8592239 B2	2013/11/26
		US 8759818 B2	2014/06/24
		US 8890131 B2	2014/11/18
		US 8968883 B2	2015/03/03
		US 9166174 B2	2015/10/20
		US 9306185 B2	2016/04/05
		US 9496506 B2	2016/11/15
		US 9577199 B2	2017/02/21
		WO 2010-075421 A2	2010/07/01
		WO 2010-075421 A3	2010/11/04
		WO 2010-099534 A2	2010/09/02
		WO 2010-099534 A3	2011/01/06
		WO 2010-114583 A1	2010/10/07
		WO 2010-128996 A1	2010/11/11

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2010-135395 A2	2010/11/25
		WO 2010-135395 A3	2011/03/03
		WO 2011-014216 A1	2011/02/03
		WO 2011-019360 A1	2011/02/17
		WO 2011-028216 A1	2011/03/10
		WO 2011-040939 A1	2011/04/07
		WO 2011-059463 A1	2011/05/19
		WO 2011-071507 A1	2011/06/16
KR 10-2017-0130435 A	2017/11/28	CN 107735879 A	2018/02/23
		JPWO 2016-152418 A1	2018/02/22
		TW 201638096 A	2016/11/01
		US 2018-0094000 A1	2018/04/05
		WO 2016-152418 A1	2016/09/29
WO 2017-188111 A1	2017/11/02	CN 109155368 A	2019/01/04
		KR 10-2018-0134850 A	2018/12/19
		US 2019-0207112 A1	2019/07/04
KR 10-1876763 B1	2018/07/11	KR 10-1976556 B1	2019/05/09
		KR 10-2018-0127918 A	2018/11/30
		WO 2018-216990 A1	2018/11/29