

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 9월 16일 (16.09.2021) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2021/182834 A1

- (51) 국제특허분류:
C07D 405/04 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
C07D 405/14 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/002871
- (22) 국제출원일: 2021년 3월 9일 (09.03.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0029230 2020년 3월 9일 (09.03.2020) KR
10-2021-0029952 2021년 3월 8일 (08.03.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김민준 (**KIM, Minjun**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이동훈 (**LEE, Dong Hoon**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 서상덕 (**SUH, Sang Duk**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 오중석 (**OH, Joongsuk**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이다정 (**LEE, Da Jung**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최승원 (**CHOI, Seung Won**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 심재훈 (**SIM, Jae-hoon**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (**YOU ME PATENT AND LAW FIRM**); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: NOVEL COMPOUND AND ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE USING SAME

(54) 발명의 명칭: 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 발광 소자

4
3
2
1

(57) Abstract: The present invention provides: a novel dibenzofuran-based compound which is represented by chemical formula 1; and an organic light-emitting device which is improved in terms of driving voltage, luminous efficiency, and service life characteristics by using the compound.

(57) 요약서: 본 발명은 화학식 1로 표시되는 신규한 디벤조퓨란계 화합물 및 이를 이용하여 구동전압, 발광 효율과 수명 특성이 개선된 유기발광 소자를 제공한다.



WO 2021/182834 A1

명세서

발명의 명칭: 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 발광 소자 기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2020년 3월 9일자 한국 특허 출원 제10-2020-0029230호 및 2021년 3월 8일자 한국 특허 출원 제10-2021-0029952호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원들의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.
- [4]

배경기술

- [5] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 넓은 시야각, 우수한 콘트라스트, 빠른 응답 시간을 가지며, 휘도, 구동 전압 및 응답 속도 특성이 우수하여 많은 연구가 진행되고 있다.
- [6]
- [7] 유기 발광 소자는 일반적으로 양극과 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 상기 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.
- [8]
- [9] 상기와 같은 유기 발광 소자에 사용되는 유기물에 대하여 새로운 재료의 개발이 지속적으로 요구되고 있다.
- [10]
- [11] [선행기술문헌]
- [12] [특허문헌]
- [13] (특허문헌 1) 한국특허 공개번호 제10-2000-0051826호
- [14]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

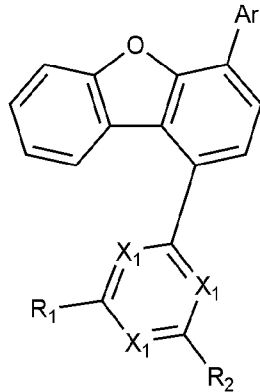
- [15] 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.
- [16]

기술적 해결방법

[17] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다:

[18] [화학식 1]

[19]



[20] 상기 화학식 1에서,

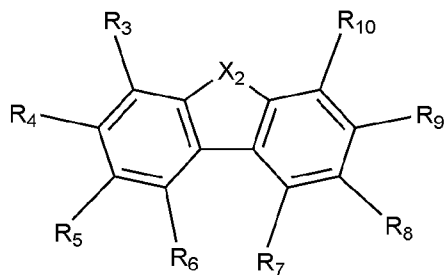
[21] R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴, 디벤조플라닐, 또는, 디벤조티오펜일이고,

[22] X_1 은 각각 독립적으로, N 또는 CH이되; 상기 X_1 은 중 적어도 하나는 N이고,

[23] Ar은 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴, 또는 하기 화학식 2로 표시되는 치환기이고,

[24] [화학식 2]

[25]



[26] 상기 화학식 2에서,

[27] X_2 는 O 또는 S이고,

[28] R_3 내지 R_{10} 중 어느 하나는 상기 화학식 1과 결합되고; 상기 화학식 1과 결합되지 않은 R_3 내지 R_{10} 는 각각 독립적으로, 수소 또는 중수소이거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 방향족 고리를 형성할 수 있되,

[29] Ar, R_1 , 및 R_2 중 적어도 하나는 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 디벤조티오펜일, 벤조나프토플라닐, 또는 벤조나프토티오펜일이다.

[30]

발명의 효과

[31] 상술한 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로서 사용될 수 있으며, 유기 발광 소자에서 효율의 향상, 낮은 구동전압 및/또는 수명

특성을 향상시킬 수 있다.

[32] 특히, 상술한 화학식 1로 표시되는 화합물은 정공주입, 정공수송, 정공주입 및 수송, 발광, 전자수송, 또는 전자주입 재료로 사용될 수 있다.

[33]

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 기관(1), 양극(2), 발광층(3), 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

[35] 도 2는 기관(1), 양극(2), 정공주입층(5), 정공수송층(6), 전자억제층(7), 발광층(3), 정공저지층(8), 전자 주입 및 수송층(9), 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

[36]

발명의 실시를 위한 형태

[37] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 보다 상세히 설명한다.

[38]

[39] (용어의 정의)

[40] 본 명세서에서,  및 는 다른 치환기에 연결되는 결합을 의미한다.

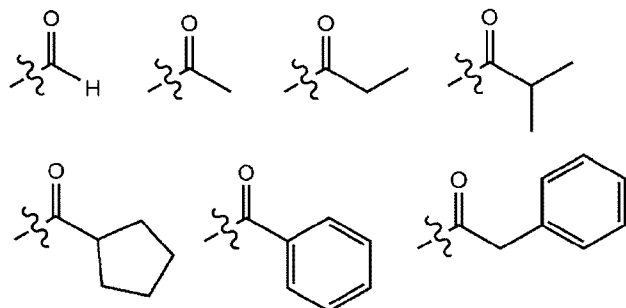
[41]

[42] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소, 할로젠기, 시아노기, 니트로기, 히드록시기, 카보닐기, 에스테르기, 이미드기, 아미노기, 포스핀옥사이드기, 알콕시기, 아릴옥시기, 알킬티옥시기, 아릴티옥시기, 알킬술폰시기, 아릴술폰시기, 실릴기, 붕소기, 알킬기, 사이클로알킬기, 알케닐기, 아릴기, 아르알킬기, 아르알케닐기, 알킬아릴기, 알킬아민기, 아랄킬아민기, 헤테로아릴아민기, 아릴아민기, 아릴포스핀기, 또는 N, O 및 S 원자 중 1개 이상을 포함하는 헤테로아릴로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환 또는 비치환되거나; 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환 또는 비치환된 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 비페닐기일 수 있다. 즉, 비페닐기기는 아릴기일 수도 있고, 2개의 페닐기가 연결된 치환기로 해석될 수도 있다.

[43]

[44] 본 명세서에서 카보닐기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 40인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

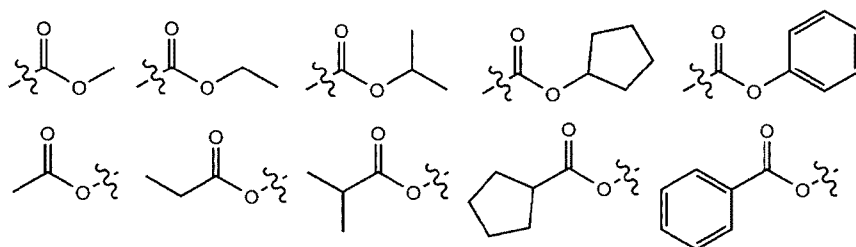
[45]



[46]

[47] 본 명세서에 있어서, 에스테르기는 에스테르기의 산소가 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기로 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

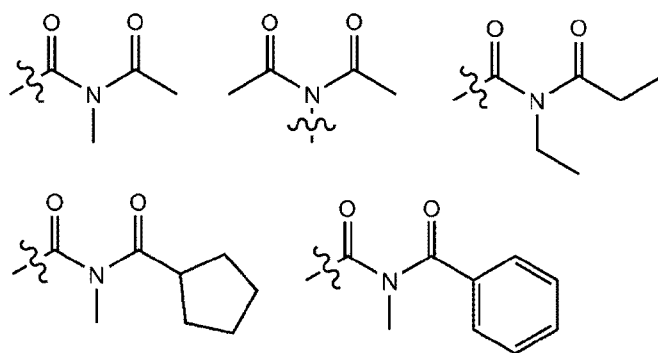
[48]



[49]

[50] 본 명세서에 있어서, 이미드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[51]



[52]

[53] 본 명세서에 있어서, 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

[54]

[55] 본 명세서에 있어서, 붕소기는 구체적으로 트리메틸붕소기, 트리에틸붕소기, t-부틸디메틸붕소기, 트리페닐붕소기, 페닐붕소기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.

[56]

[57] 본 명세서에 있어서, 할로젠이기의 예로는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 있다.

[58]

[59] 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 6이다. 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 사이클로헵틸메틸, 사이클로헥틸메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필펜틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헥실, 2-메틸펜틸, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[60]

[61] 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 6이다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나 이들에 한정되지 않는다.

[62]

[63] 본 명세서에 있어서, 사이클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 일 실시상태에 따르면, 상기 사이클로알킬기의 탄소수는 3 내지 30이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 사이클로알킬기의 탄소수는 3 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 사이클로알킬기의 탄소수는 3 내지 6이다. 구체적으로 사이클로프로필, 사이클로부틸, 사이클로펜틸, 3-메틸사이클로펜틸, 2,3-디메틸사이클로펜틸, 사이클로헥실, 3-메틸사이클로헥실, 4-메틸사이클로헥실, 2,3-디메틸사이클로헥실, 3,4,5-트리메틸사이클로헥실, 4-tert-부틸사이클로헥실, 사이클로헵틸, 사이클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[64]

[65] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 6 내지 60인 것이 바람직하며, 방향족성(aromaticity)을 갖는 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 30이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 20이다. 상기 아릴기가 단환식 아릴기로는 페닐기, 비페닐이기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난쓰레닐기, 트리페닐레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[66]

[67] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴은 이종 원소로 O, N, Si 및 S 중 1개 이상을 포함하는 헤테로아릴로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로아릴의 예로는 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미딜기, 트리아진기, 아크리딜기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤조옥사졸기, 벤조이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤린기(phenanthroline), 이소옥사졸릴기, 티아디아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[68]

[69] 본 명세서에 있어서, 아르알킬기, 아르알케닐기, 알킬아릴기, 아릴아민기, 아릴실릴기 중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시와 같다. 본 명세서에 있어서, 아르알킬기, 알킬아릴기, 알킬아민기 중 알킬기는 전술한 알킬기의 예시와 같다. 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아민 중 헤테로아릴은 전술한 헤테로아릴에 관한 설명이 적용될 수 있다. 본 명세서에 있어서, 아르알케닐기 중 알케닐기는 전술한 알케닐기의 예시와 같다. 본 명세서에 있어서, 아릴렌은 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다. 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌은 2가기인 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴에 관한 설명이 적용될 수 있다. 본 명세서에 있어서, 탄화수소 고리는 1가기가 아니고, 2개의 치환기가 결합하여 형성한 것을 제외하고는 전술한 아릴기 또는 사이클로알킬기에 관한 설명이 적용될 수 있다. 본 명세서에 있어서, 헤테로고리는 1가기가 아니고, 2개의 치환기가 결합하여 형성한 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴에 관한 설명이 적용될 수 있다.

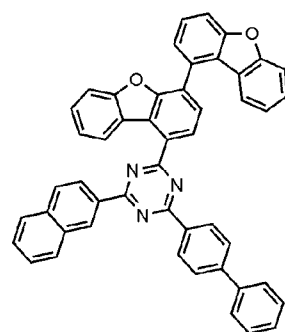
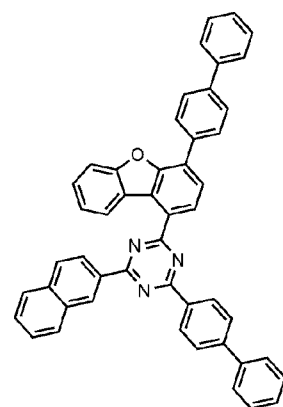
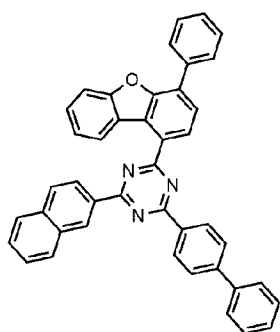
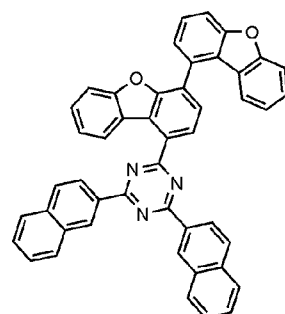
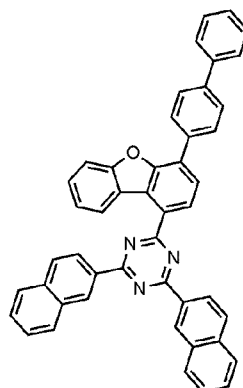
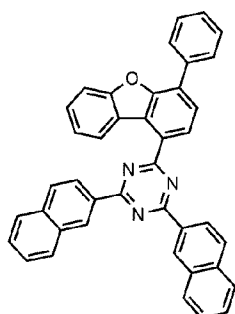
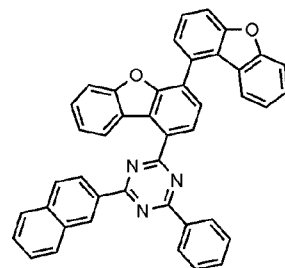
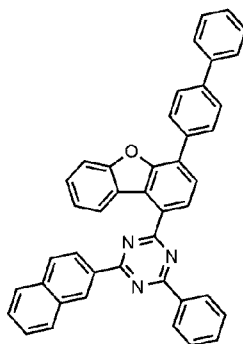
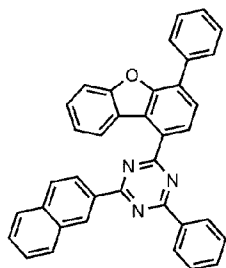
[70]

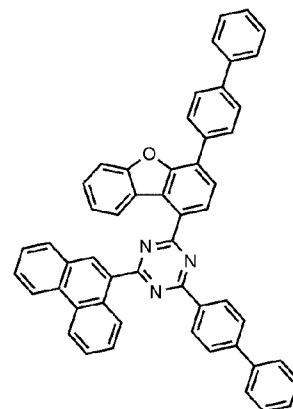
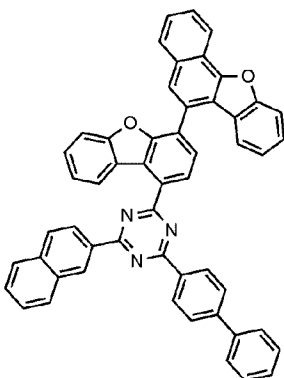
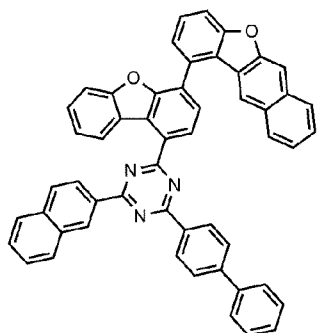
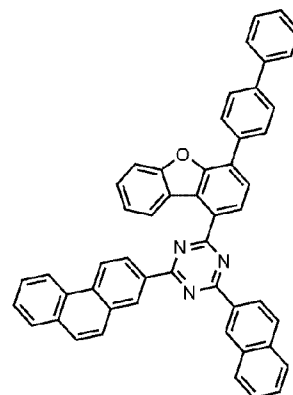
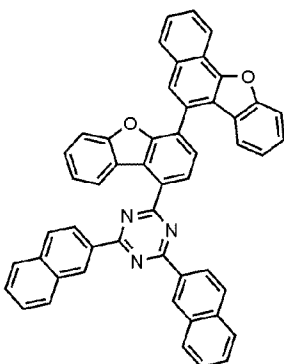
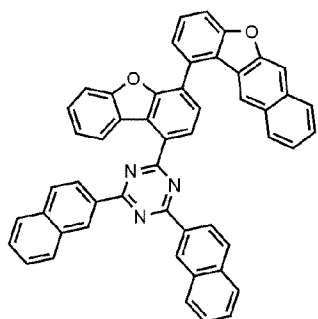
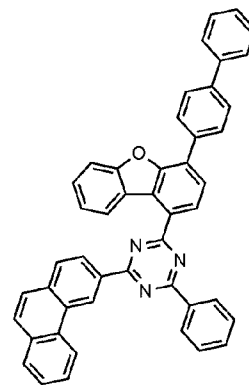
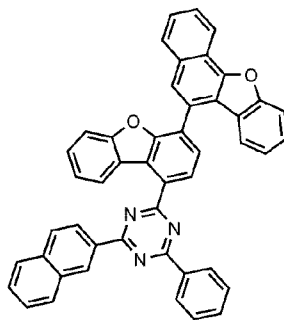
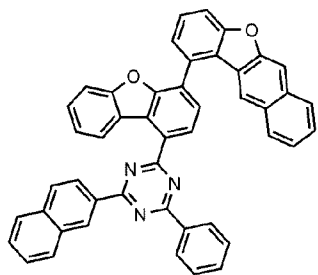
[71] (화합물)

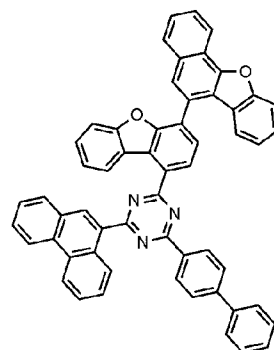
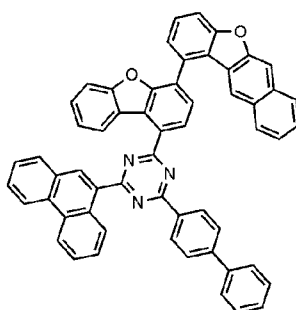
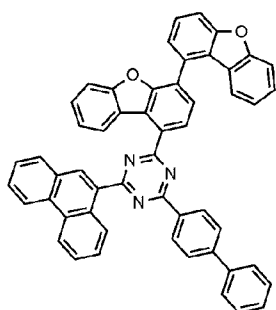
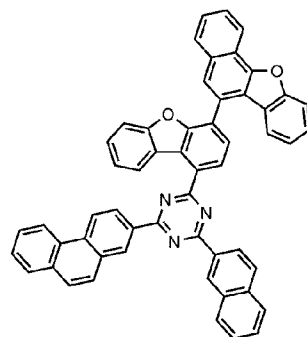
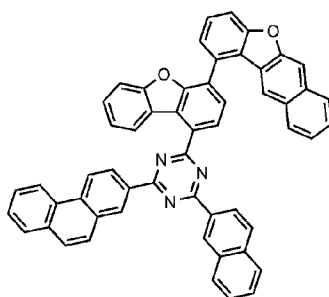
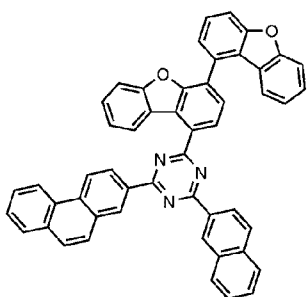
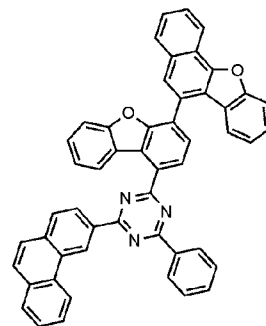
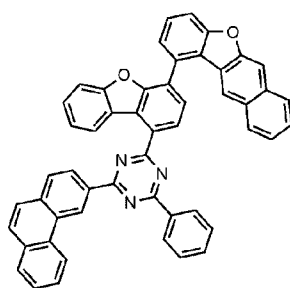
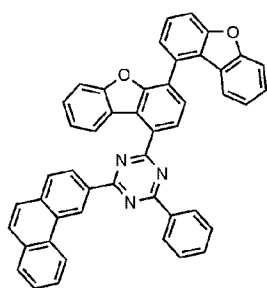
[72] 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

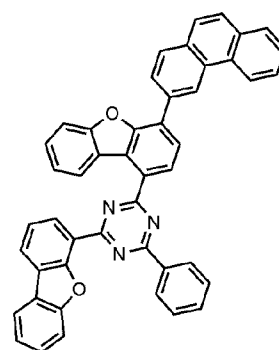
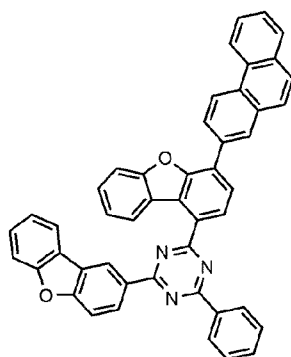
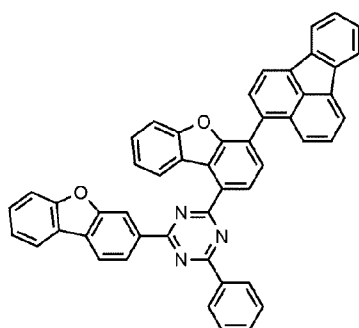
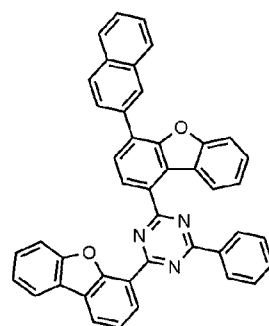
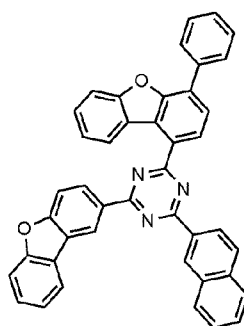
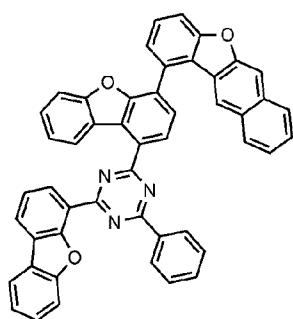
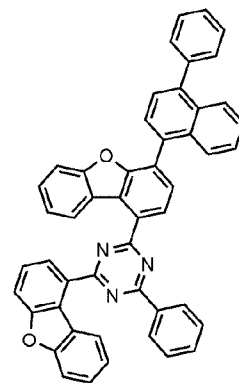
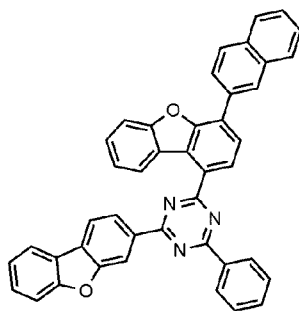
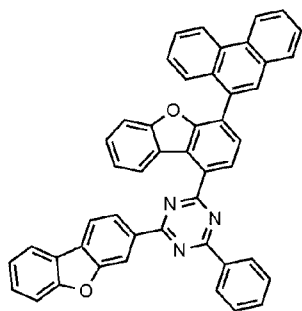
[73]

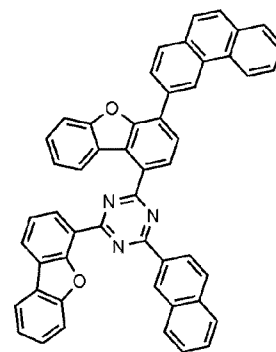
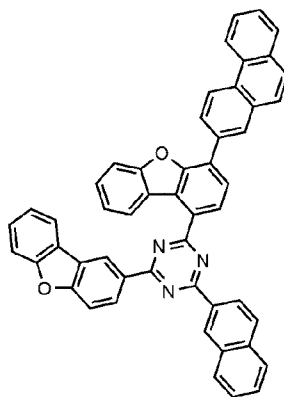
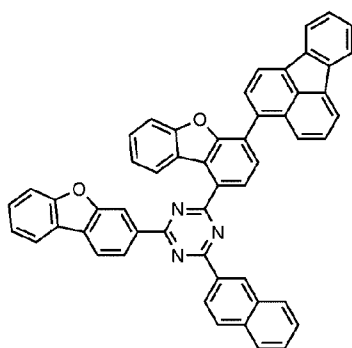
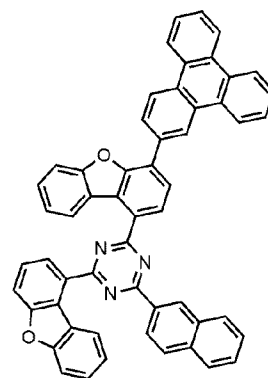
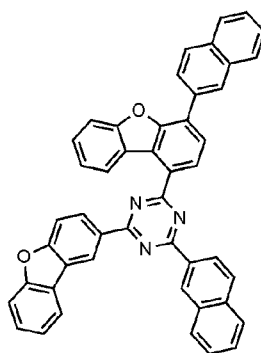
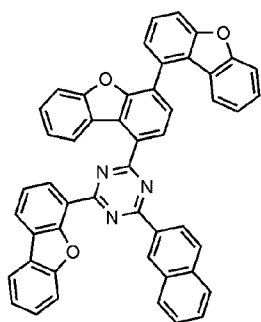
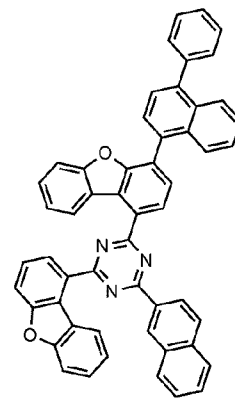
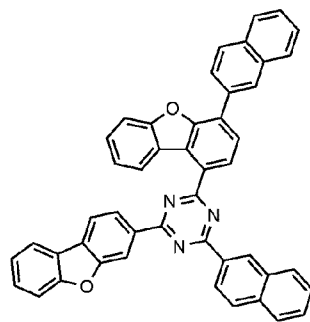
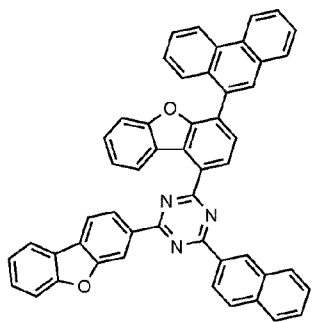
- [74] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은, 디벤조퓨란을 코어로 하고; 상기 코어의 6번 탄소에 디벤조퓨라닐, 디벤조티오펜, 또는 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴이 결합되면서; 상기 코어의 9번 탄소에는 피리딘, 피리미딘, 또는 트리아진이 결합된 구조의 화합물을 기반으로 한다.
- [75] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 유기층의 구성 요소로 포함하는 유기 발광 소자는, 상기 치환기들의 종류 및 이들의 상기 코어에 대한 결합 위치에 따른 시너지 효과로, 더욱 높은 내열성을 나타내면서, 고효율 및 장수명 특성을 나타낼 수 있다.
- [76]
- [77] 이하, 상기 화학식 1 및 이 화학식으로 표시되는 화합물을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [78]
- [79] 바람직하게는, R₁ 및 R₂는 각각 독립적으로, 페닐, 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 디벤조퓨라닐, 또는 디벤조티오펜이다.
- [80] 보다 바람직하게는, 상기 R₁ 및 R₂ 중 적어도 하나는 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 디벤조퓨라닐, 또는 디벤조티오펜이다.
- [81]
- [82] 바람직하게는, Ar은 페닐, 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 트리페닐레닐, 디벤조퓨라닐, 벤조나프토피라닐 또는 벤조나프토티오펜이다.
- [83]
- [84] 바람직하게는, Ar, R₁, 및 R₂ 중 적어도 하나는 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 디벤조티오펜, 벤조나프토피라닐, 또는 벤조나프토티오펜이다.
- [85] 예컨대, Ar, R₁, 및 R₂ 중 적어도 두 개가 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 디벤조티오펜, 벤조나프토피라닐, 또는 벤조나프토티오펜일 수 있다.
- [86]
- [87] 바람직하게는, X₁은 모두 N이다.
- [88]
- [89] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 대표적인 예는 다음과 같다:
- [90]

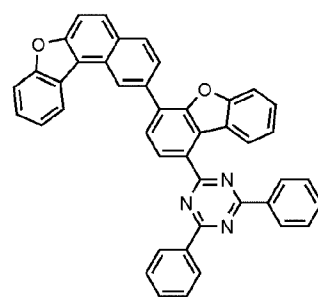
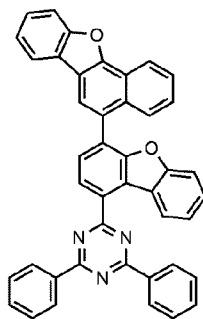
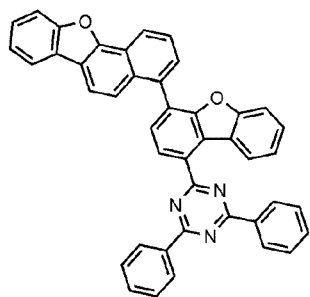
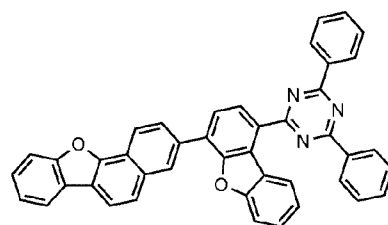
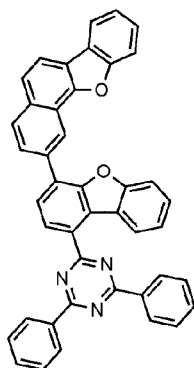
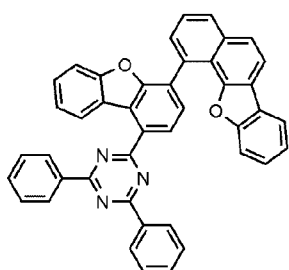
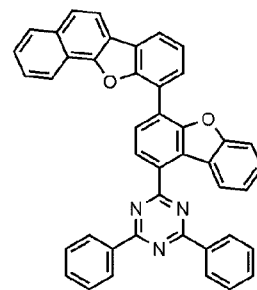
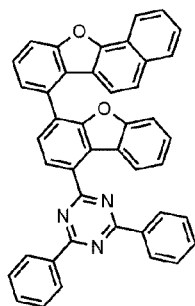
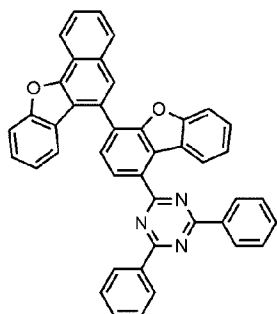


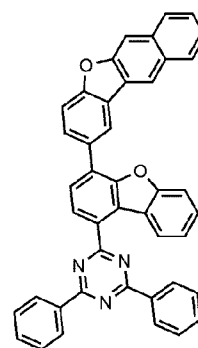
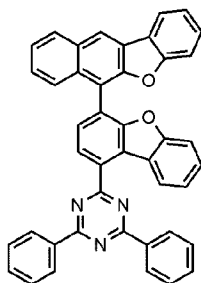
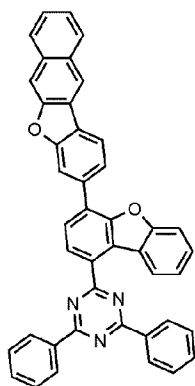
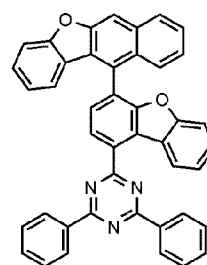
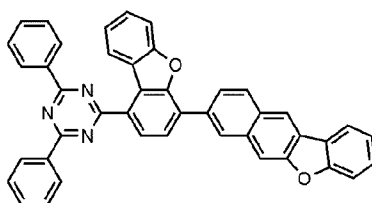
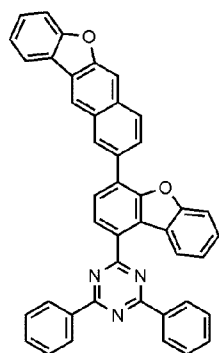
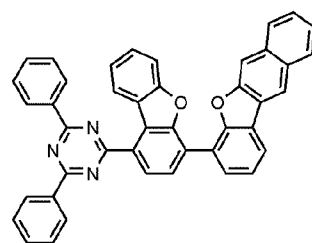
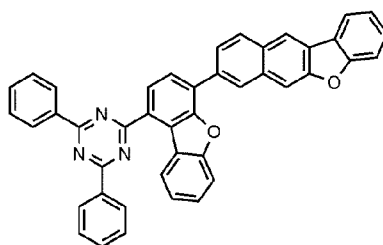
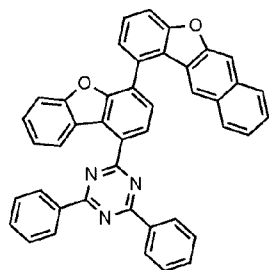


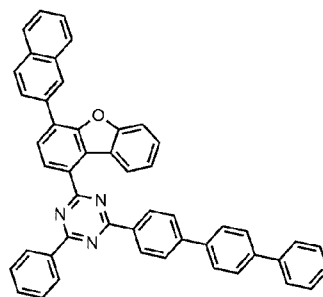
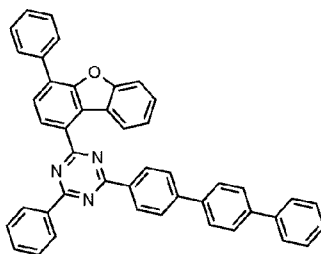
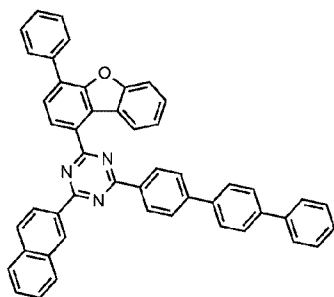
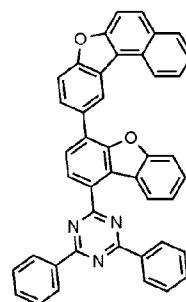
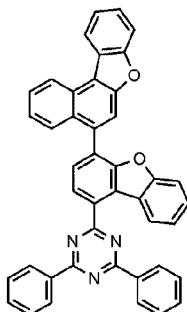
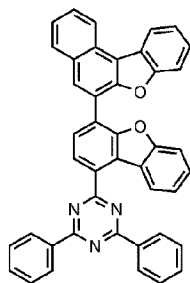
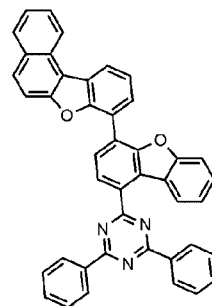
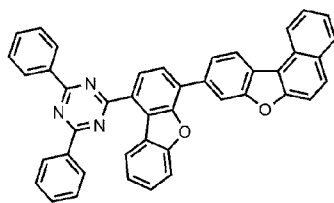
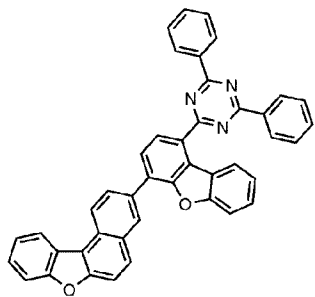


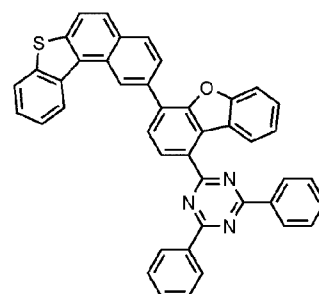
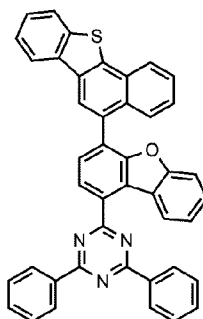
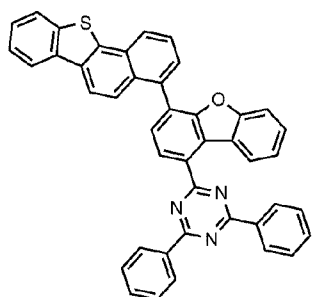
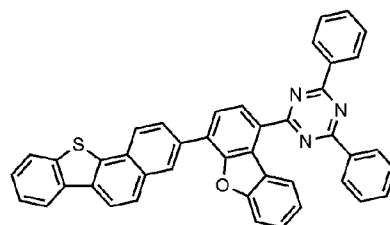
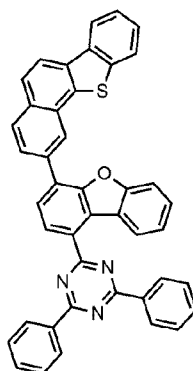
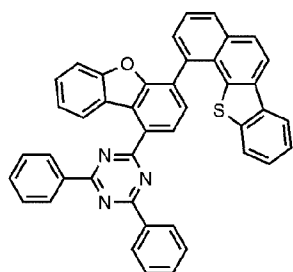
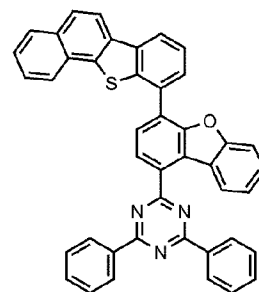
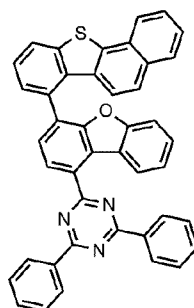
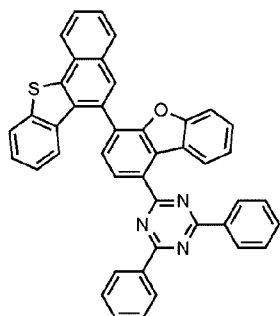


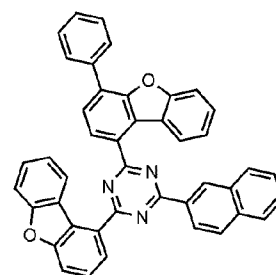
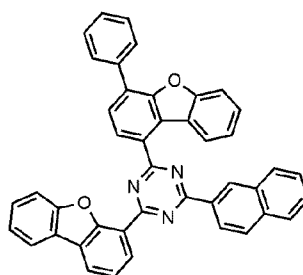
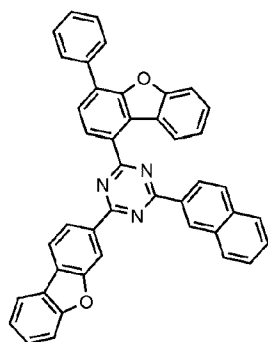
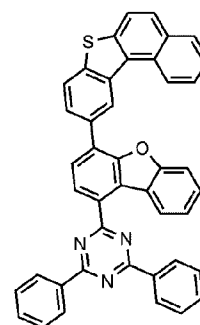
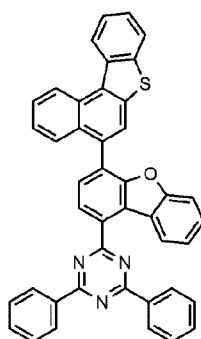
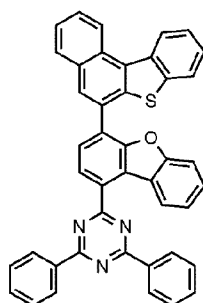
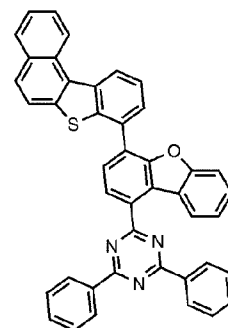
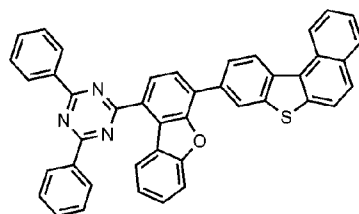
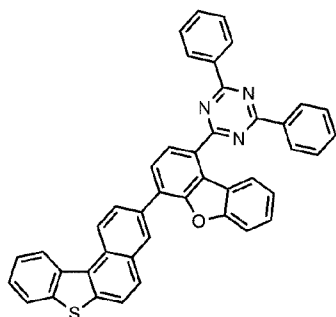




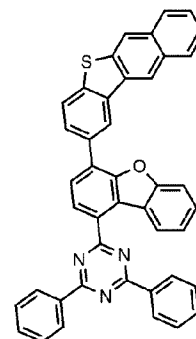
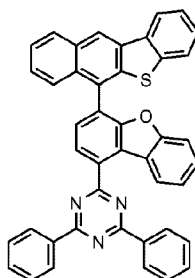
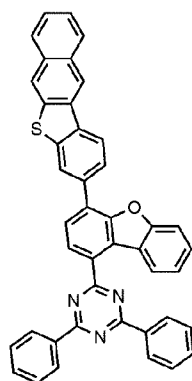
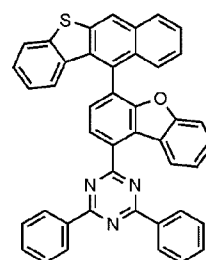
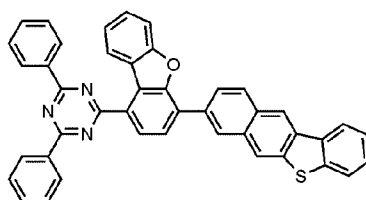
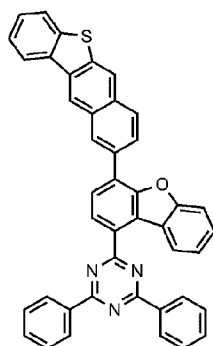
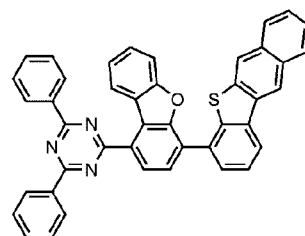
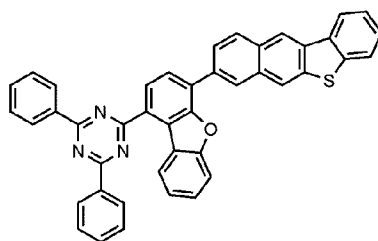
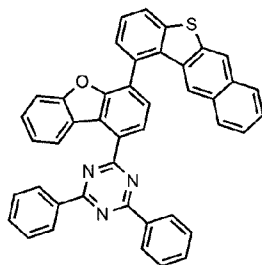




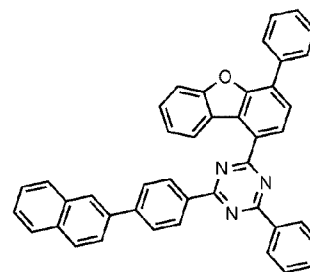
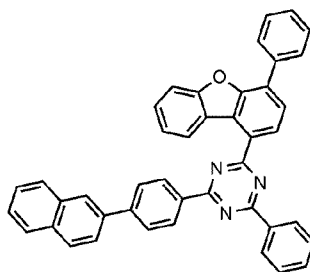
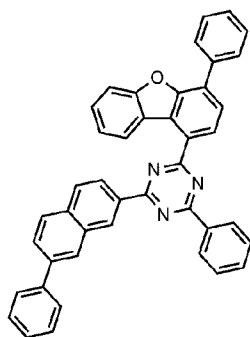
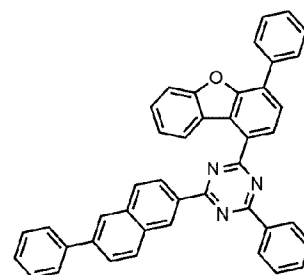
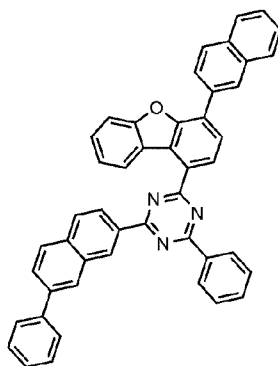
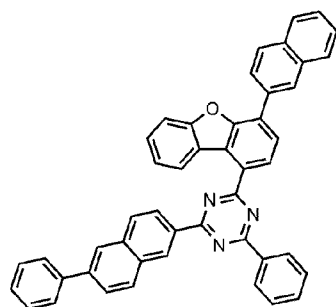
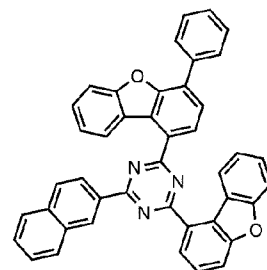
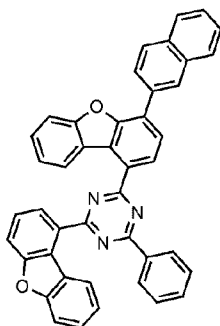
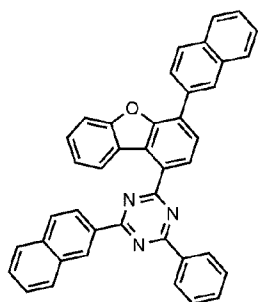




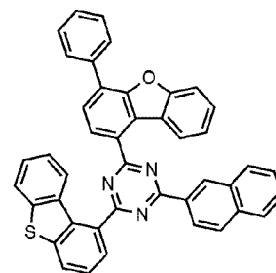
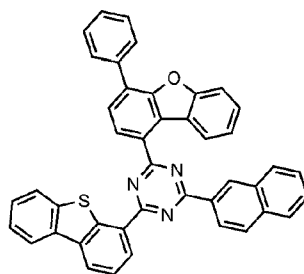
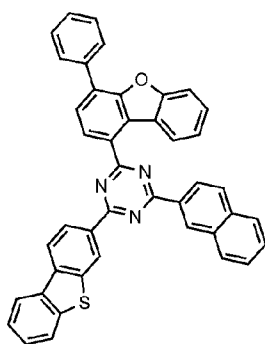
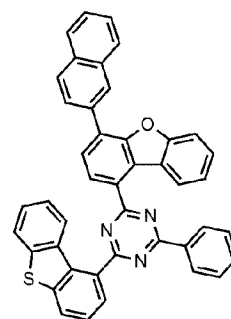
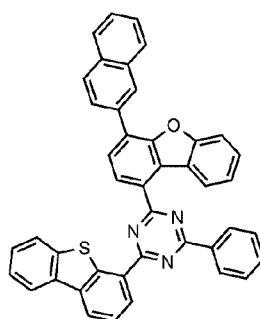
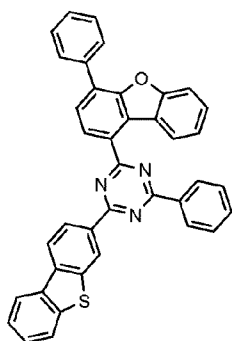
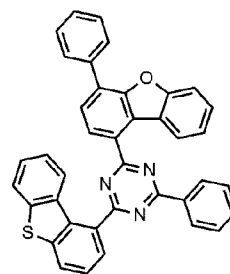
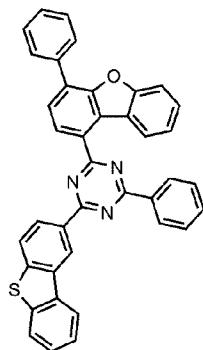
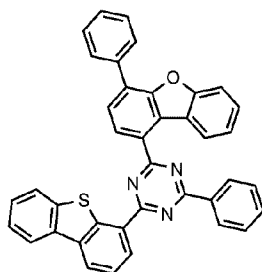
[100]



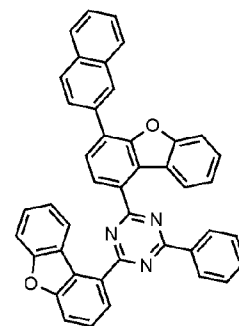
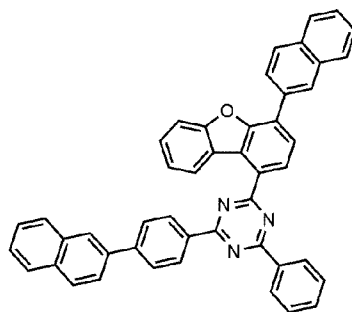
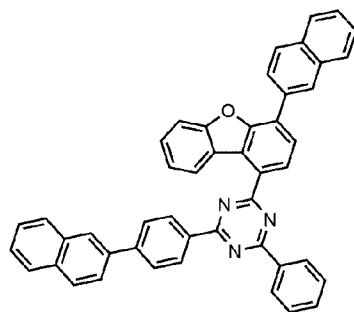
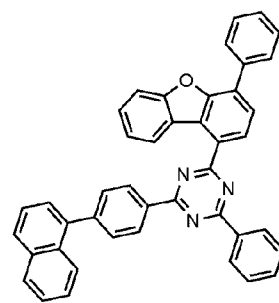
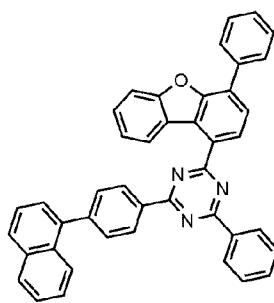
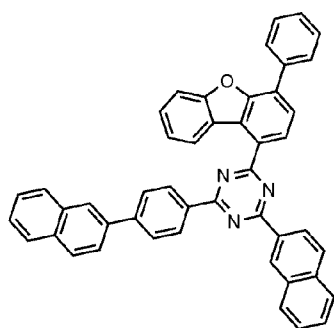
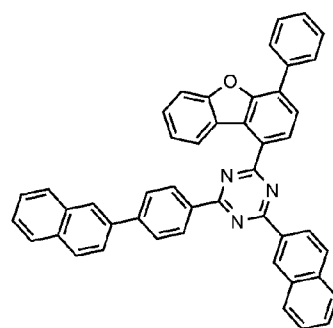
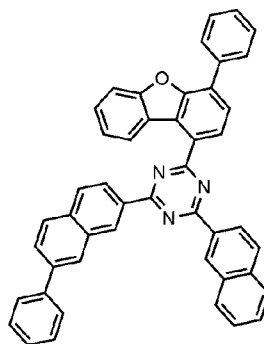
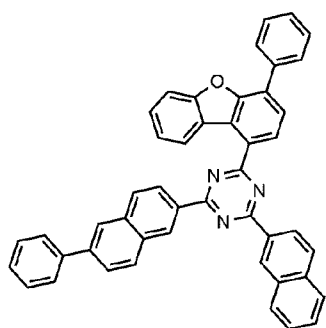
[101]



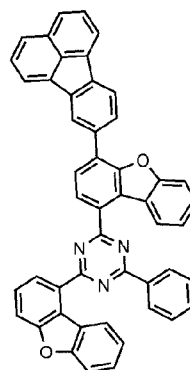
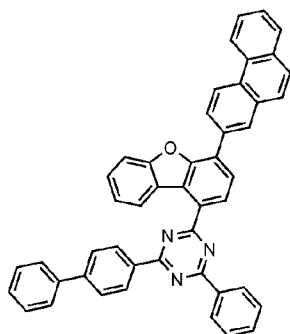
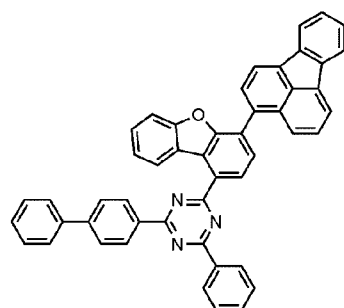
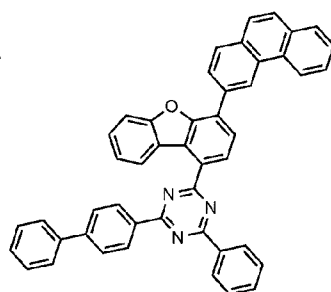
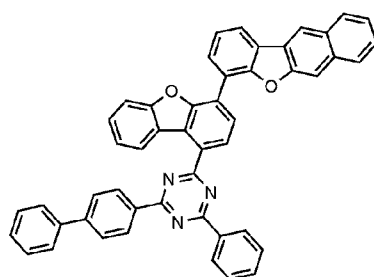
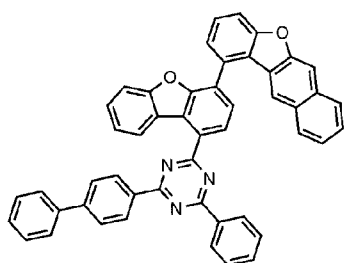
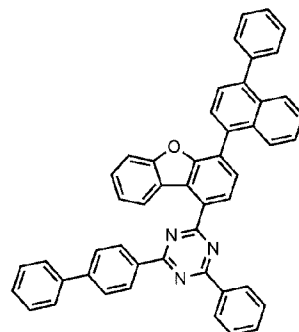
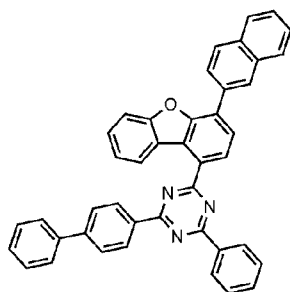
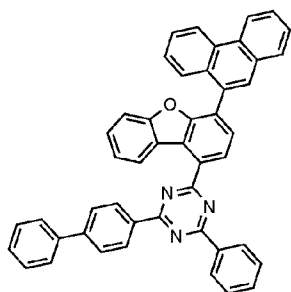
[102]



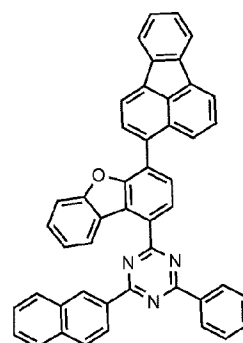
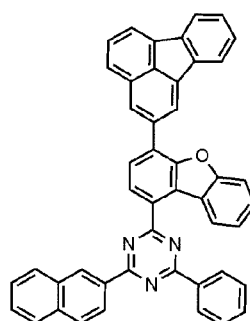
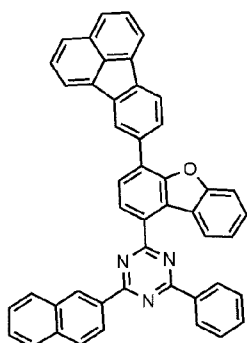
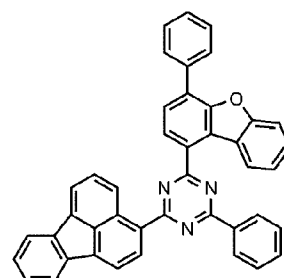
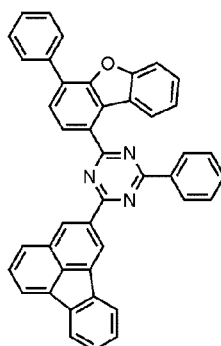
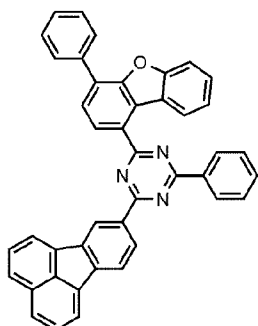
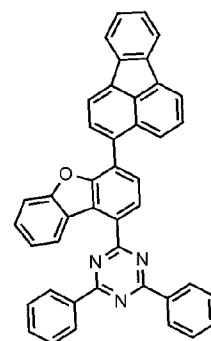
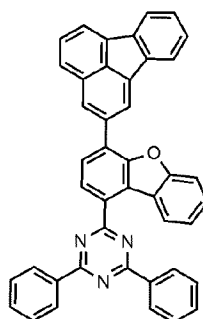
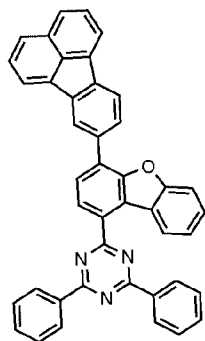
[103]



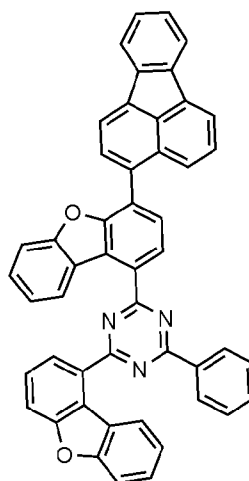
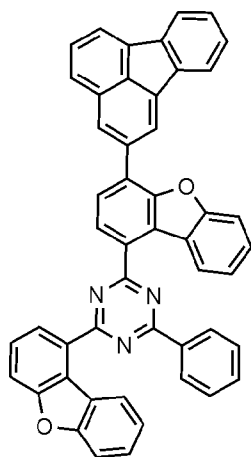
[104]



[105]



[106]

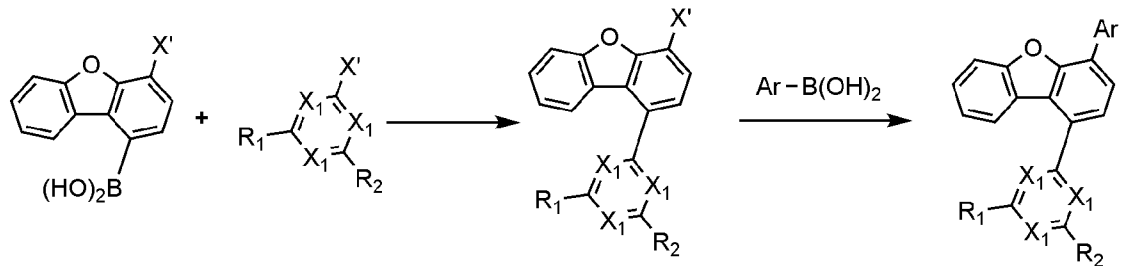


[107]

[108] 또한, 본 발명은 하기 반응식 1과 같이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 제조 방법을 제공한다.

[109] [반응식 1]

[110]



[111] 상기 반응식 1에서, X'는 할로젠이고, 바람직하게는 브로모, 또는 클로로이다. 이 외의 치환기 정의는 전술한 바와 같다.

[112] 상기 반응식 1은 스즈키 커플링 반응으로서, 팔라듐 촉매와 염기 존재 하에 수행하는 것이 바람직하며, 스즈키 커플링 반응을 위한 반응기는 당업계에 알려진 바에 따라 변경이 가능하다. 상기 제조 방법은 후술할 제조예에서 보다 구체화될 수 있다.

[113]

[114] (유기 발광 소자)

[115] 한편, 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다. 일례로, 본 발명은 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는, 유기 발광 소자를 제공한다.

[116]

[117] 본 발명의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기층을 포함할 수 있다.

[118]

[119] 또한, 상기 유기물 층은 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공 주입과 수송을 동시에 하는 층을 포함할 수 있고, 상기 정공주입층, 정공수송층, 또는 정공 주입과 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.

[120]

[121] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함할 수 있고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.

[122]

[123] 본 발명의 유기 발광 소자의 유기물 층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나,

2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물 층으로서 발광층 이외에, 상기 제1전극과 상기 발광층 사이의 정공주입층 및 정공수송층, 및 상기 발광층과 상기 제2전극 사이의 전자수송층 및 전자주입층을 더 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수 또는 더 많은 수의 유기층을 포함할 수 있다.

[124]

[125] 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는, 상기 제1 전극이 양극이고 상기 제2 전극은 음극인, 기판 상에 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는, 상기 제1 전극이 음극이고 상기 제2 전극은 양극인, 기판 상에 음극, 1층 이상의 유기물층 및 양극이 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다. 예컨대, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 소자의 구조는 도 1 및 2에 예시되어 있다.

[126]

[127] 도 1은 기판(1), 양극(2), 발광층(3), 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 발광층에 포함될 수 있다.

[128]

[129] 도 2는 기판(1), 양극(2), 정공주입층(5), 정공수송층(6), 전자억제층(7), 발광층(3), 정공저지층(8), 전자 주입 및 수송층(9), 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 상기 발광층에 포함될 수 있다.

[130]

[131] 본 발명에 따른 유기 발광 소자는, 상기 발광층이 본 발명에 따른 화합물을 포함하고, 상술한 방법과 같이 제조되는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조할 수 있다.

[132]

[133] 예컨대, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 기판 상에 양극, 유기물층 및 음극을 순차적으로 적층시켜 제조할 수 있다. 이때, 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition) 방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물 층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시켜 제조할 수 있다.

[134]

[135] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질로부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 제조할 수 있다(WO 2003/012890). 다만, 제조

방법이 이에 한정되는 것은 아니다.

[136]

[137] 일례로, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이거나, 또는 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.

[138]

[139] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 상기 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO_2 :Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 화합물 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[140]

[141] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 상기 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO_2 /Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[142]

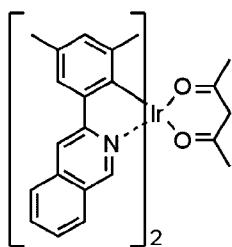
[143] 상기 정공주입층은 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물 층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 화합물 등이 있으나, 이들에만 한정 되는 것은 아니다.

[144]

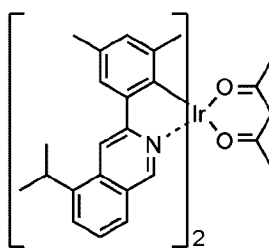
[145] 상기 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 화합물, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[146]

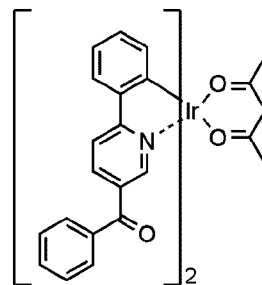
- [147] 일 구현예에 따른 유기 발광 소자는 상기 정공수송층 상에 전자억제층을 더 포함할 수 있다. 상기 전자억제층은 상기 정공수송층 상에 형성되어, 바람직하게는 발광층에 접하여 구비되어, 정공이동도를 조절하고, 전자의 과도한 이동을 방지하여 정공-전자간 결합 확률을 높여줌으로써 유기 발광 소자의 효율을 개선하는 역할을 하는 층을 의미한다. 상기 전자억제층은 전자억제물질을 포함하고, 이러한 전자억제물질의 예로 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 사용하거나, 또는 아릴아민 계열의 유기물 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [148]
- [149] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료로는 상술한 화학식 1로 표시되는 화합물이 사용될 수 있다. 또한, 호스트 재료로는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 이외에 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등을 추가로 사용할 수 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [150]
- [151] 또한, 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 사이클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [152]
- [153] 보다 구체적으로는, 상기 도펀트 재료로 하기와 같은 화합물이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:
- [154]



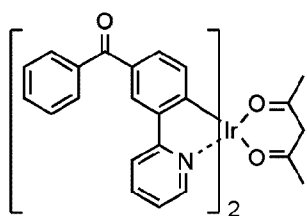
Dp-1



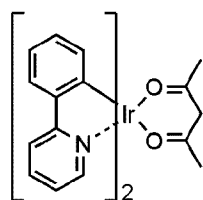
Dp-2



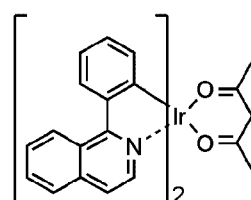
Dp-3



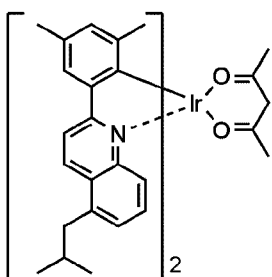
Dp-4



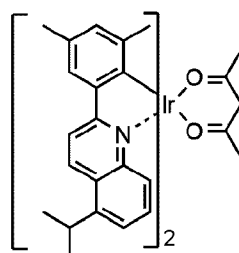
Dp-5



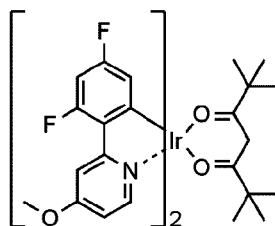
Dp-6



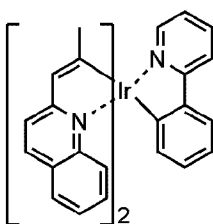
Dp-7



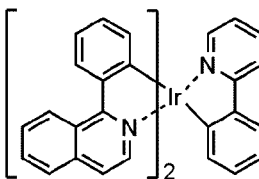
Dp-8



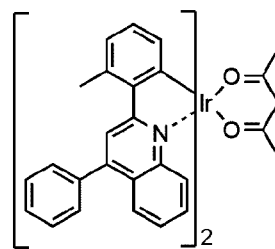
Dp-9



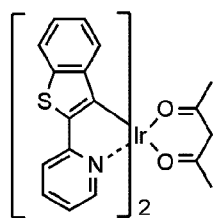
Dp-10



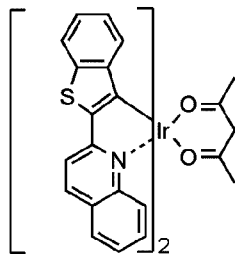
Dp-11



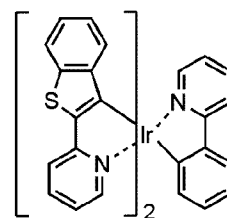
Dp-12



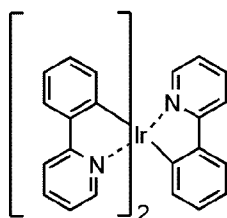
Dp-13



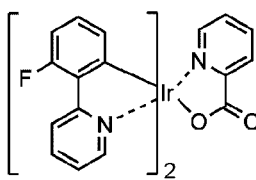
Dp-14



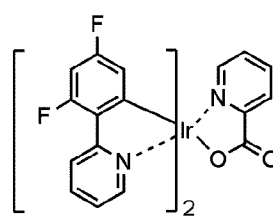
Dp-15



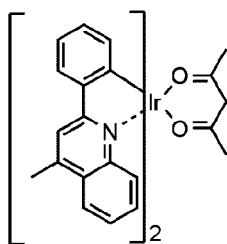
Dp-16



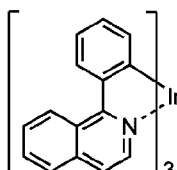
Dp-17



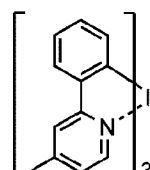
Dp-18



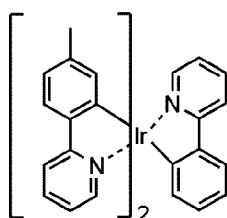
Dp-19



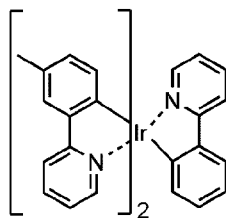
Dp-20



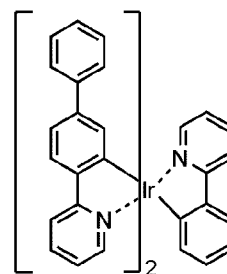
Dp-21



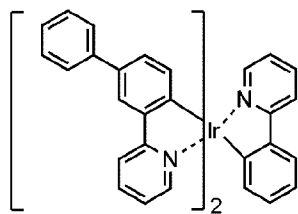
Dp-22



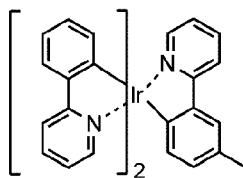
Dp-23



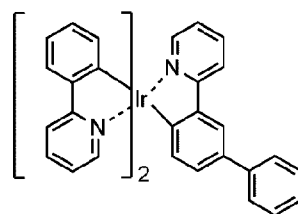
Dp-24



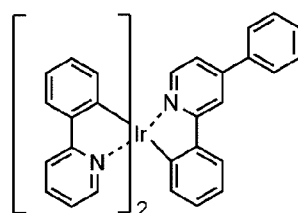
Dp-25



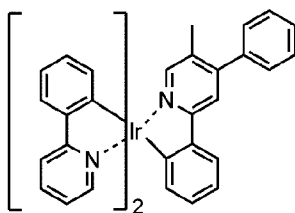
Dp-26



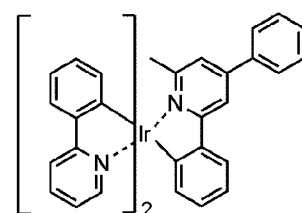
Dp-27



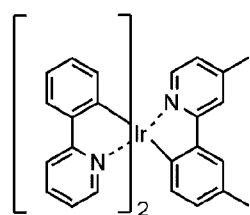
Dp-28



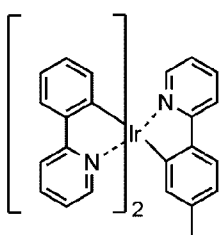
Dp-29



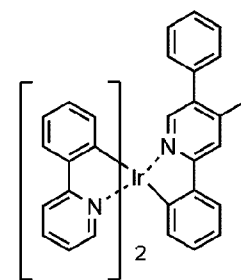
Dp-30



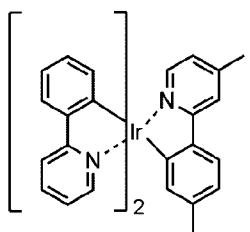
Dp-31



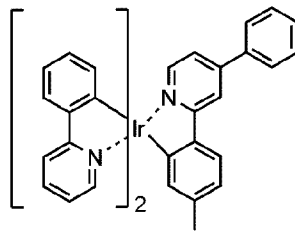
Dp-32



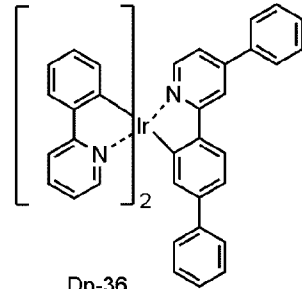
Dp-33



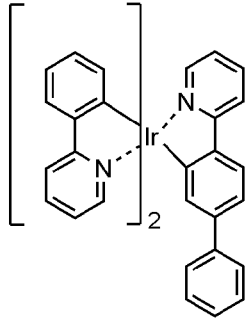
Dp-34



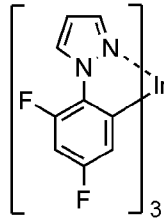
Dp-35



Dp-36



Dp-37



Dp-38

[158]

[159] 또한, 일 구현예에 따른 유기 발광 소자는 상기 발광층 상에 정공저지층을 더 포함할 수 있다. 상기 정공저지층은 발광층 상에 형성되어, 바람직하게는 발광층에 접하여 구비되어, 전자이동도를 조절하고 정공의 과도한 이동을 방지하여 정공-전자간 결합 확률을 높여줌으로써 유기 발광 소자의 효율을 개선하는 역할을 하는 층을 의미한다. 상기 정공저지층은 정공저지물질층을 포함하고, 이러한 정공저지물질의 예로 트리아진을 포함한 아진류 유도체; 트리아졸 유도체; 옥사디아졸 유도체; 페난트롤린 유도체; 포스핀옥사이드 유도체 등의 전자흡인기가 도입된 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[160]

[161] 상기 전자 주입 및 수송층은 전극으로부터 전자를 주입하고, 수취된 전자를 발광층까지 수송하는 전자수송층 및 전자주입층의 역할을 동시에 수행하는 층으로, 상기 발광층 또는 상기 정공저지층 상에 형성된다. 이러한 전자 주입 및 수송물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 전자 주입 및 수송물질의 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물; 트리아진 유도체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 또는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀴논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 플루오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물, 또는 질소 함유 5원환 유도체 등과 함께 사용할 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[162]

[163] 상기 전자 주입 및 수송층은 전자주입층 및 전자수송층과 같은 별개의 층으로도 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 전자 수송층은 상기 발광층 또는 상기 정공저지층 상에 형성되고, 상기 전자 수송층에 포함되는 전자 수송 물질로는 상술한 전자 주입 및 수송 물질이 사용될 수 있다. 또한, 전자 주입층은 상기 전자 수송층 상에 형성되고, 상기 전자 주입층에 포함되는 전자 주입 물질로는 LiF,

NaCl, CsF, Li₂O, BaO, 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀴논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사디아졸, 트리아졸, 이미다졸, 벤조이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 질소 함유 5원환 유도체 등이 사용될 수 있다.

[164]

[165] 또한, 본 발명에 따른 화합물은 유기 발광 소자 외에도 유기 태양 전지 또는 유기 트랜지스터에 포함될 수 있다.

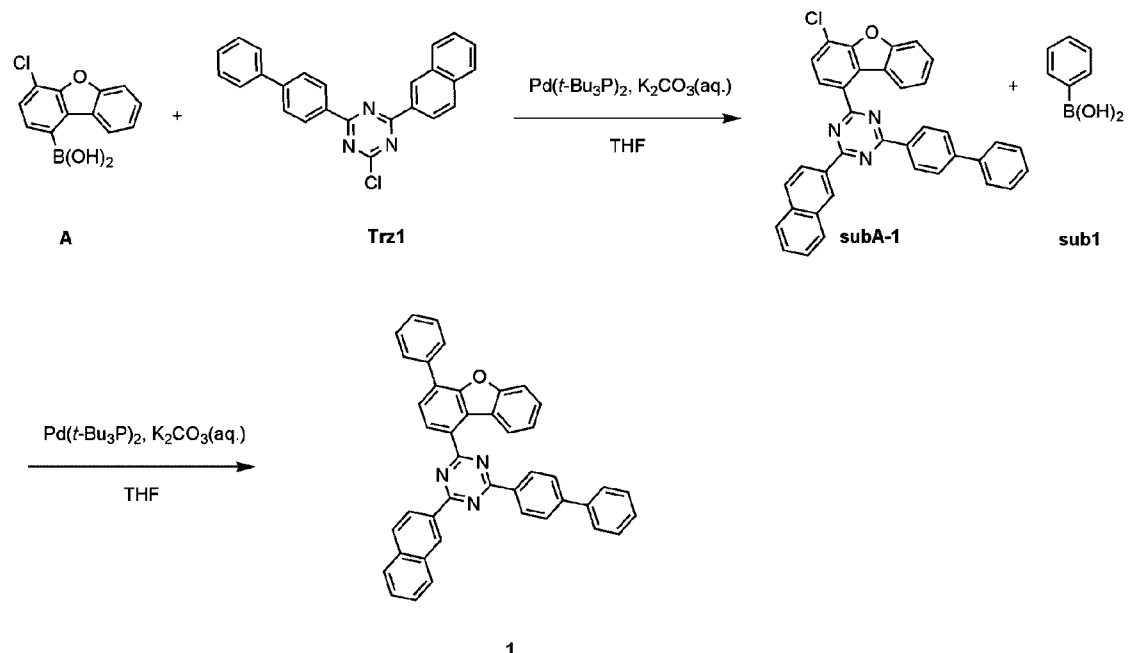
[166]

[167] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조는 이하 실시예에서 구체적으로 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[168]

[169] **합성예 1**

[170]



[171] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz1 (24g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-1를 25.2g 제조하였다. (수율 74%, MS: [M+H]⁺= 560)

[172]

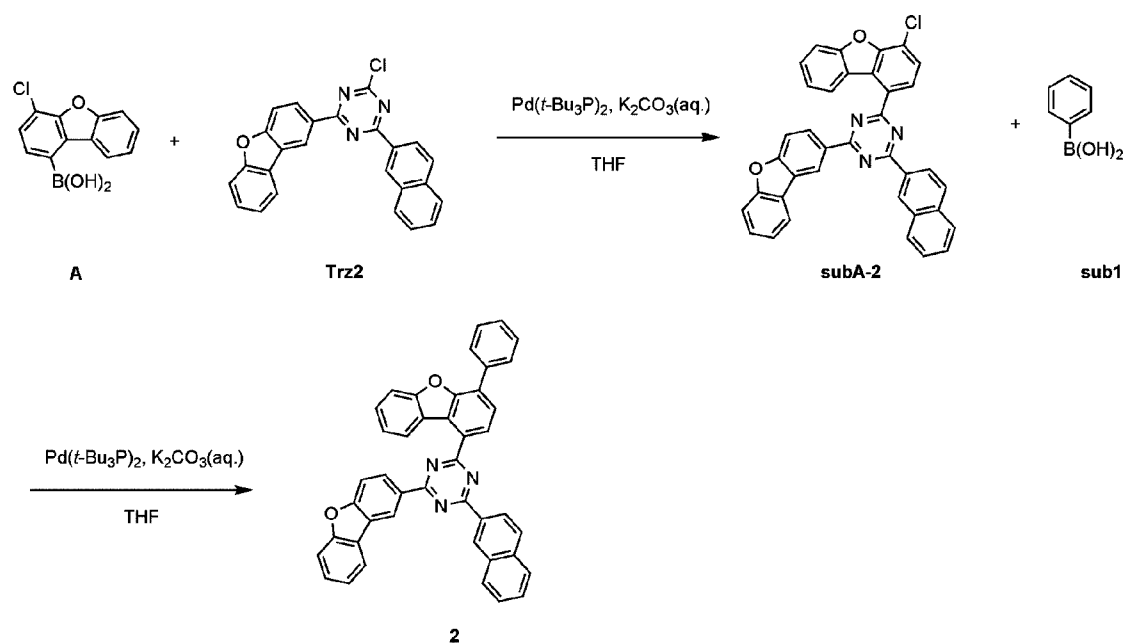
[173] 질소 분위기에서 subA-1 (15g, 26.8mmol)와 sub1 (3.6g, 29.5mmol)를 THF

300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.8mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 1를 10.6g 제조하였다. (수율 66%, MS: $[M+H]^+=602$)

[174]

[175] **합성 예 2**

[176]



[177] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz2 (24.8g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-2를 22.3g 제조하였다. (수율 64%, MS: $[M+H]^+=574$)

[178]

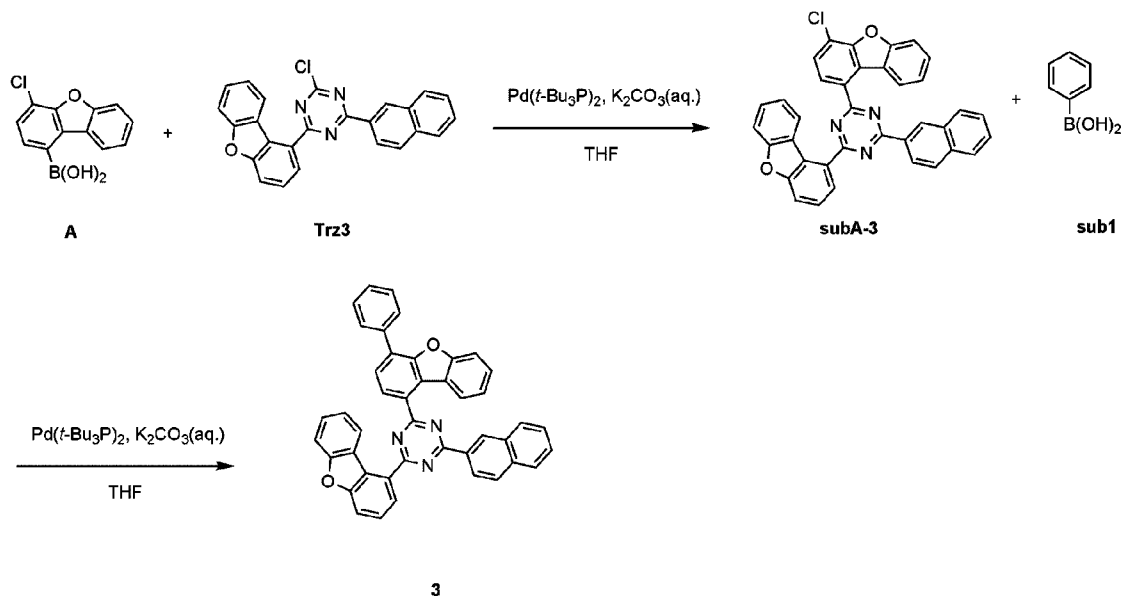
[179] 질소 분위기에서 subA-2 (15g, 26.1mmol)와 sub1 (3.5g, 28.7mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.6g, 26.1mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을

감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 2를 11.9g 제조하였다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+=616$)

[180]

[181] **합성 예 3**

[182]



[183] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz3 (24.8g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-3를 27.2g 제조하였다. (수율 78%, MS: $[M+H]^+=574$)

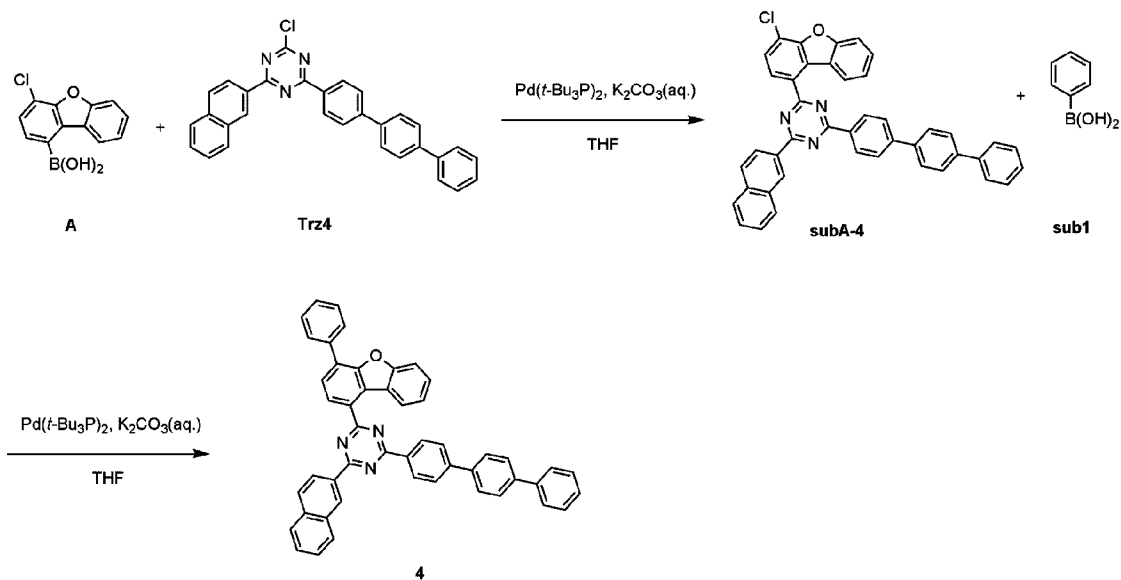
[184]

[185] 질소 분위기에서 subA-3 (15g, 26.1mmol)와 sub1 (3.5g, 28.7mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.6g, 26.1mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 3를 11.1g 제조하였다. (수율 69%, MS: $[M+H]^+=616$)

[186]

[187] **합성 예 4**

[188]



[189] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz4 (28.6g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-4를 25.5g 제조하였다. (수율 66%, MS: $[\text{M}+\text{H}]^+= 636$)

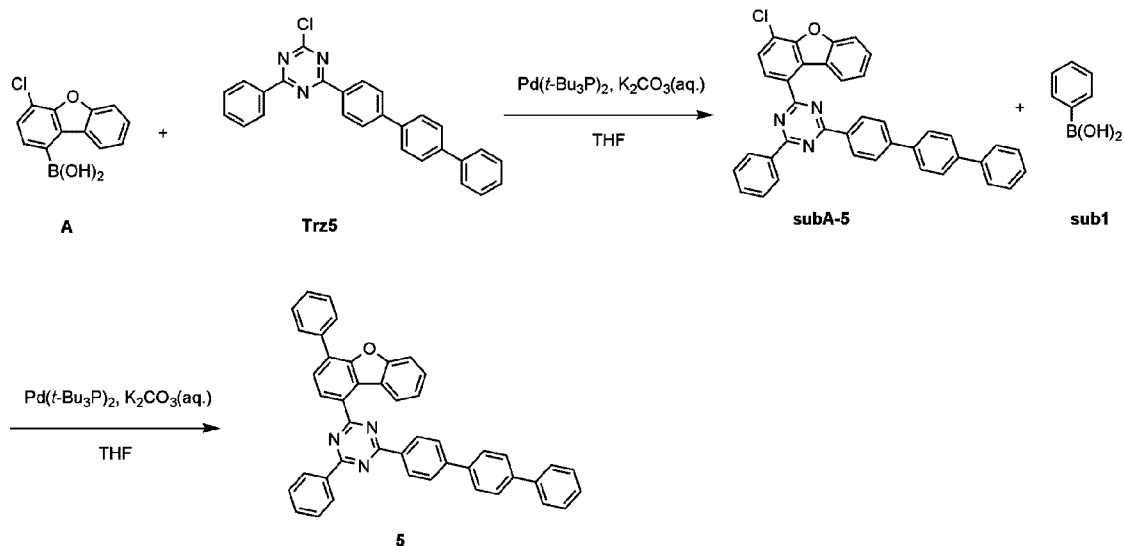
[190]

[191] 질소 분위기에서 subA-4 (15g, 23.6mmol)와 sub1 (3.2g, 25.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.3g, 23.6mmol)를 물 10ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.2mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 4를 9.6g 제조하였다. (수율 60%, MS: $[\text{M}+\text{H}]^+= 678$)

[192]

[193] 합성예 5

[194]



[195] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz5 (25.6g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-5를 28.1g 제조하였다. (수율 79%, MS: [M+H]⁺= 586)

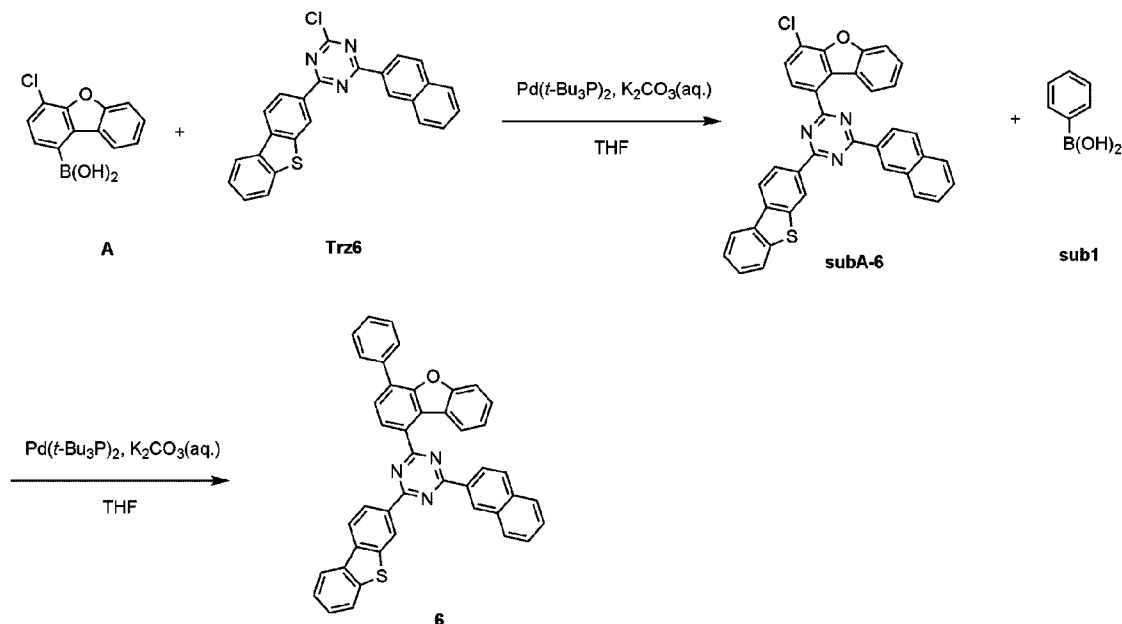
[196]

[197] 질소 분위기에서 subA-5 (15g, 25.6mmol)와 sub1 (3.4g, 28.2mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.5g, 25.6mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 5를 10.6g 제조하였다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 628)

[198]

[199] 합성예 6

[200]



[201] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz6 (25.8g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-6를 24.4g 제조하였다. (수율 68%, MS: [M+H]⁺= 590)

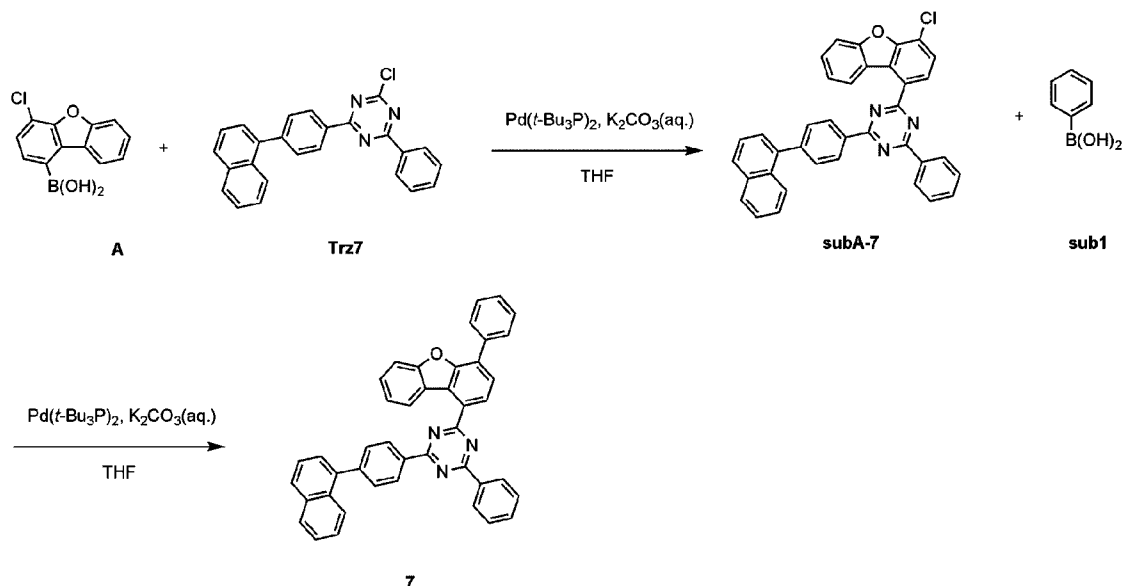
[202]

[203] 질소 분위기에서 subA-6 (15g, 25.4mmol)와 sub1 (3.4g, 28mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.5g, 25.4mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 6를 12.5g 제조하였다. (수율 78%, MS: [M+H]⁺= 632)

[204]

[205] 합성예 7

[206]



[207] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz7 (24g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-7를 25.9g 제조하였다. (수율 76%, MS: [M+H]⁺= 560)

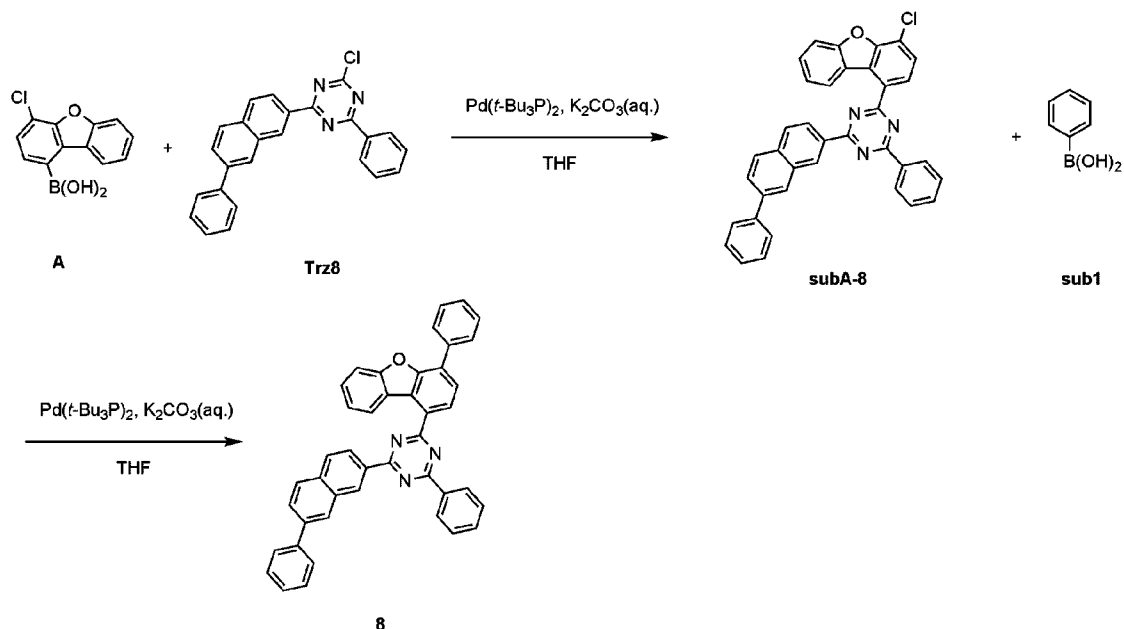
[208]

[209] 질소 분위기에서 subA-7 (15g, 26.8mmol)와 sub1 (3.6g, 29.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.8mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 7를 11.1g 제조하였다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 602)

[210]

[211] 합성예 8

[212]



[213] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz8 (24g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-8를 23.8g 제조하였다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 560)

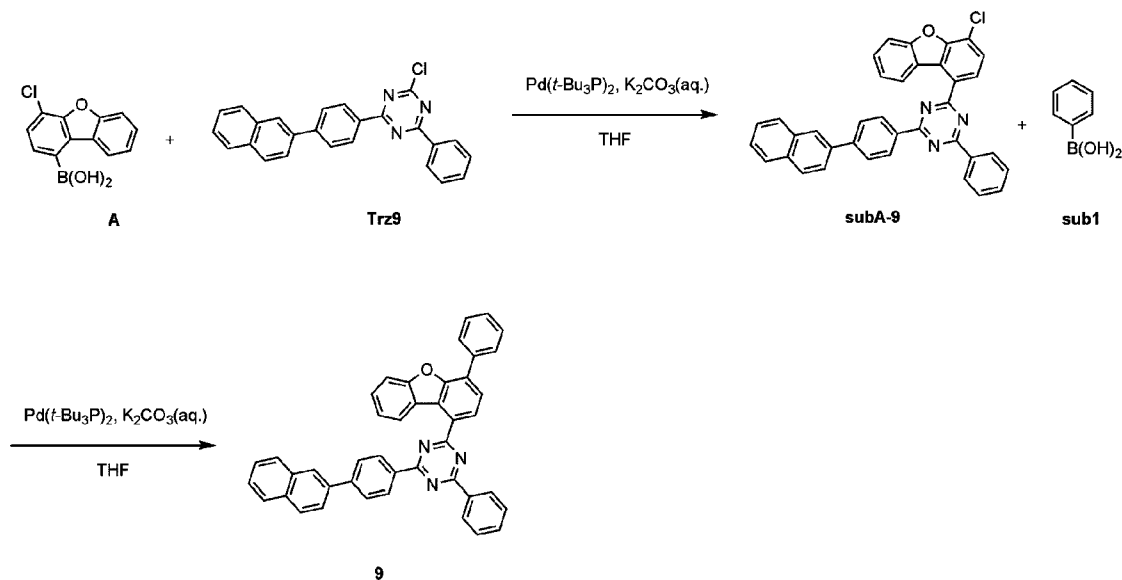
[214]

[215] 질소 분위기에서 subA-8 (15g, 26.8mmol)와 sub1 (3.6g, 29.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.8mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 8를 10.6g 제조하였다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 602)

[216]

[217] 합성예 9

[218]



[219] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz9 (24g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-9를 21.1g 제조하였다. (수율 62%, MS: $[M+H]^+= 560$)

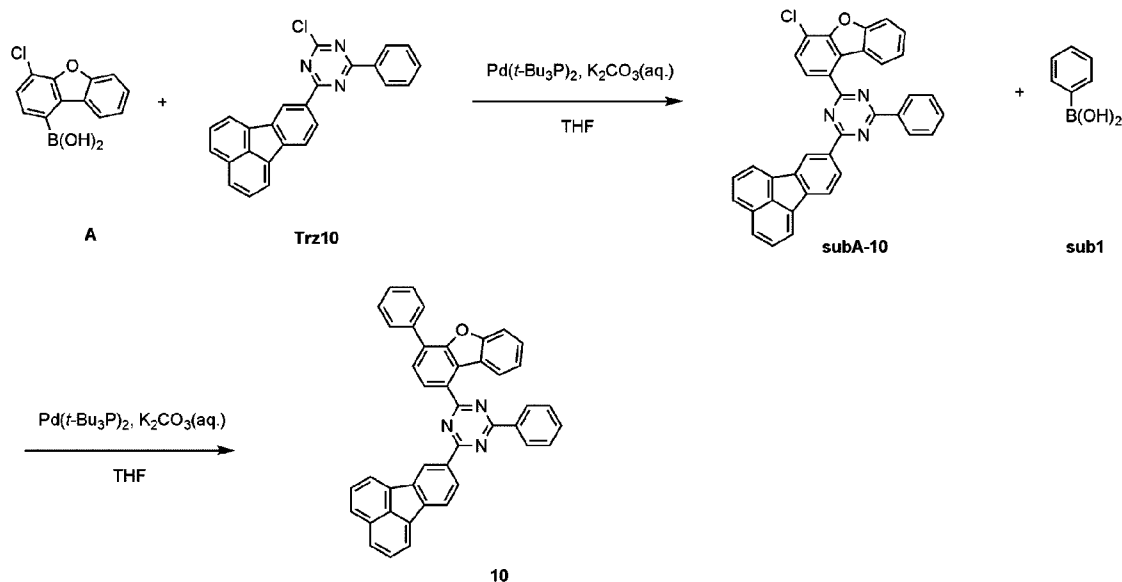
[220]

[221] 질소 분위기에서 subA-9 (15g, 26.8mmol)와 sub1 (3.6g, 29.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.8mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 9를 11.1g 제조하였다. (수율 69%, MS: $[M+H]^+= 602$)

[222]

[223] 합성예 10

[224]



[225] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz10 (23.9g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-10를 25.4g 제조하였다. (수율 75%, MS: [M+H]⁺= 558)

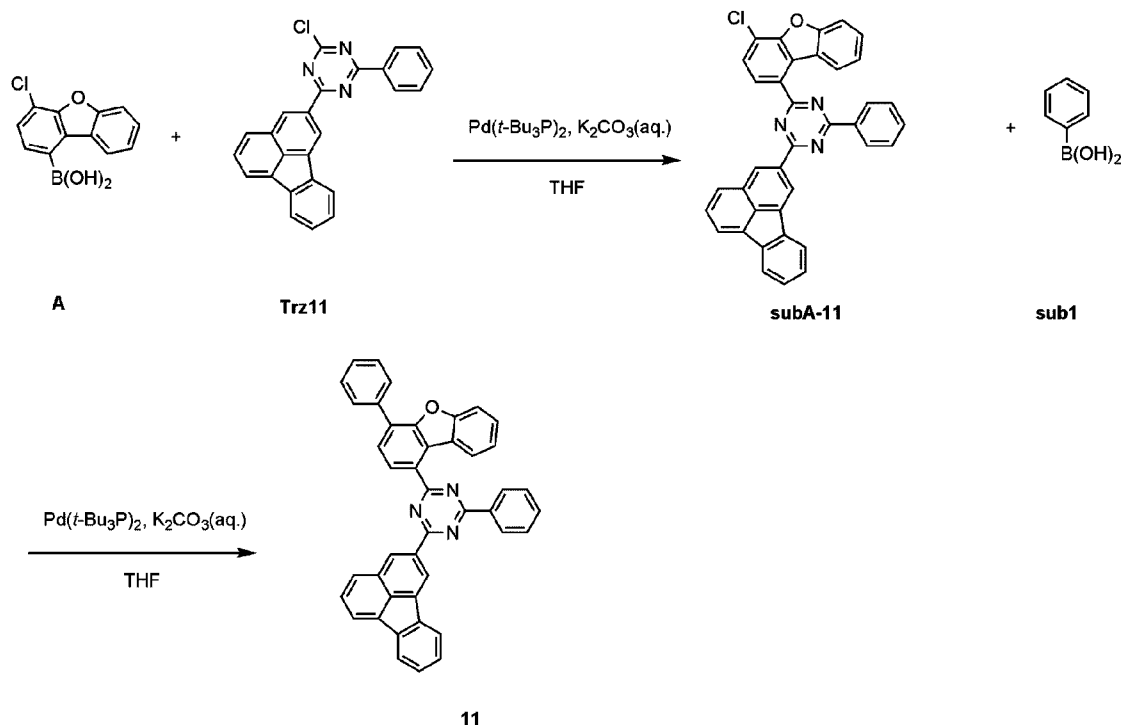
[226]

[227] 질소 분위기에서 subA-10 (15g, 26.9mmol)와 sub1 (3.6g, 29.6mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.9mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 10를 10.8g 제조하였다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 600)

[228]

[229] 합성예 11

[230]



[231] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz11 (23.9g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-11를 23.4g 제조하였다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 558)

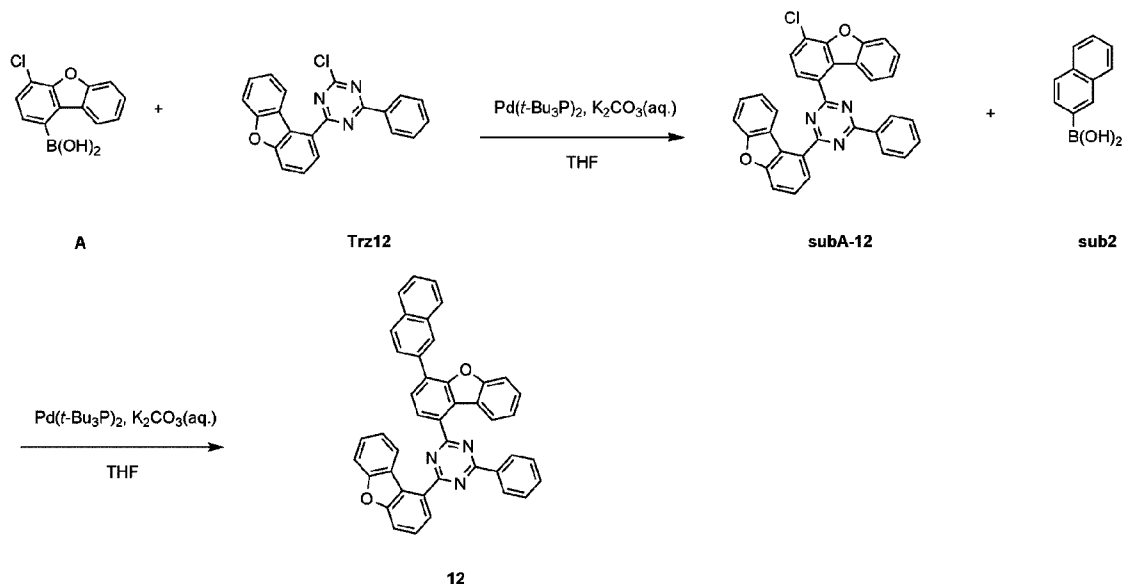
[232]

[233] 질소 분위기에서 subA-11 (15g, 25.5mmol)와 sub1 (3.4g, 28.1mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.5g, 25.5mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 11를 10.7g 제조하였다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 600)

[234]

[235] 합성예 12

[236]



[237] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz12 (21.8g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-12를 24.5g 제조하였다. (수율 77%, MS: [M+H]⁺= 524)

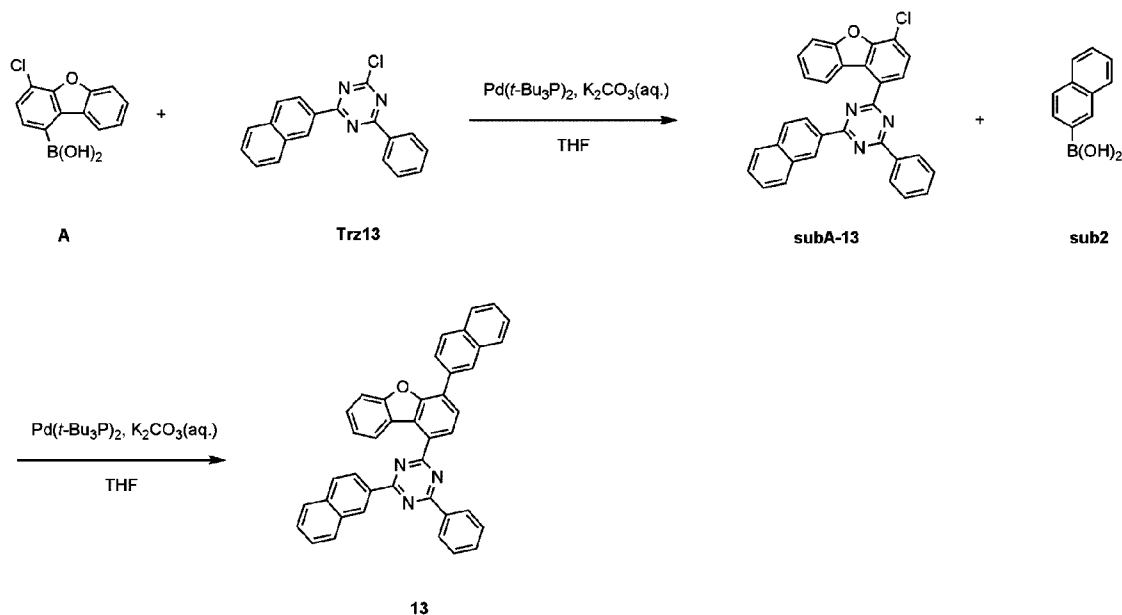
[238]

[239] 질소 분위기에서 subA-12 (15g, 28.6mmol)와 sub2 (5.4g, 31.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4g, 28.6mmol)를 물 12ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 12를 14.1g 제조하였다. (수율 80%, MS: [M+H]⁺= 616)

[240]

[241] 합성예 13

[242]



[243] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz13 (19.3g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-13를 23.2g 제조하였다. (수율 79%, MS: $[M+H]^+ = 484$)

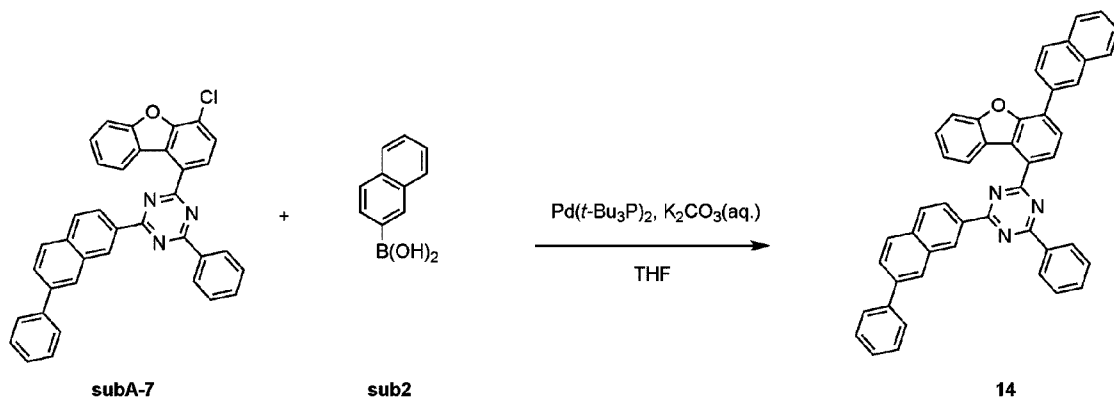
[244]

[245] 질소 분위기에서 subA-13 (15g, 31mmol)와 sub2 (5.9g, 34.1mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.3g, 31mmol)를 물 13ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 13를 13.7g 제조하였다. (수율 77%, MS: $[M+H]^+ = 576$)

[246]

[247] 합성예 14

[248]

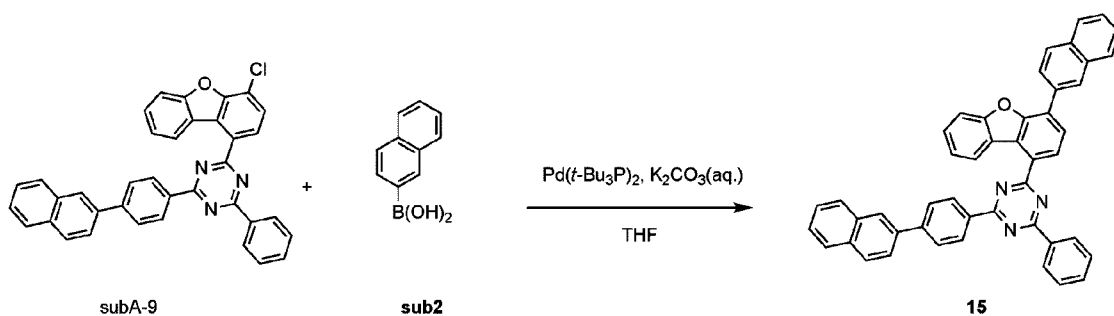


[249] 질소 분위기에서 subA-8 (15g, 26.8mmol)와 sub2 (5.1g, 29.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.7g, 26.8mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 14를 12.2g 제조하였다. (수율 70%, MS: $[M+H]^+ = 652$)

[250]

[251] 합성 예 15

[252]

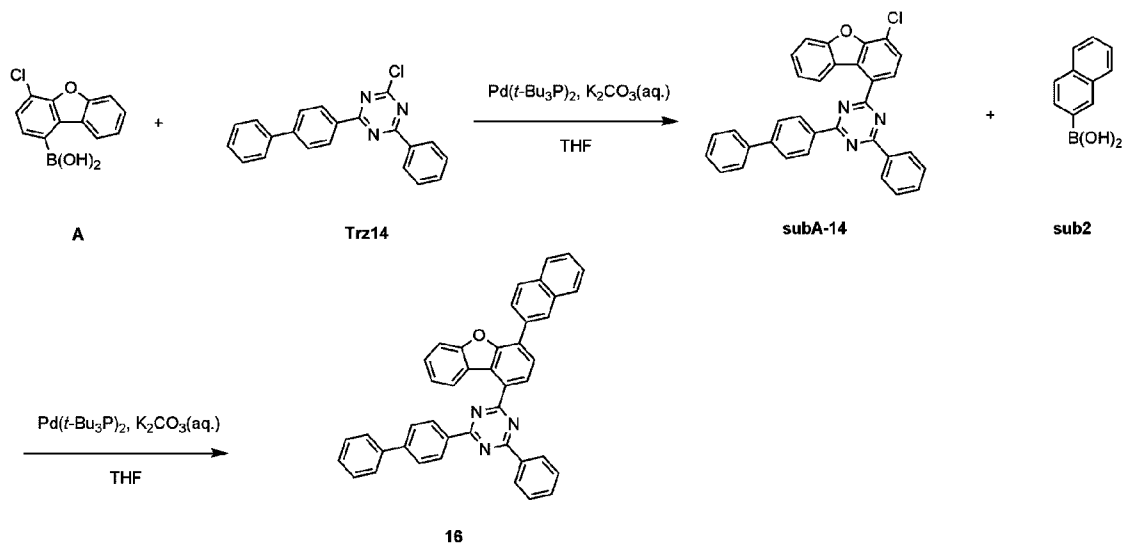


[253] 질소 분위기에서 subA-9 (15g, 25.6mmol)와 sub2 (4.8g, 28.2mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(3.5g, 25.6mmol)를 물 11ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 15를 12g 제조하였다. (수율 72%, MS: $[M+H]^+ = 652$)

[254]

[255] 합성 예 16

[256]



[257] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz14 (20.9g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-14를 20.8g 제조하였다. (수율 67%, MS: $[M+H]^+= 510$)

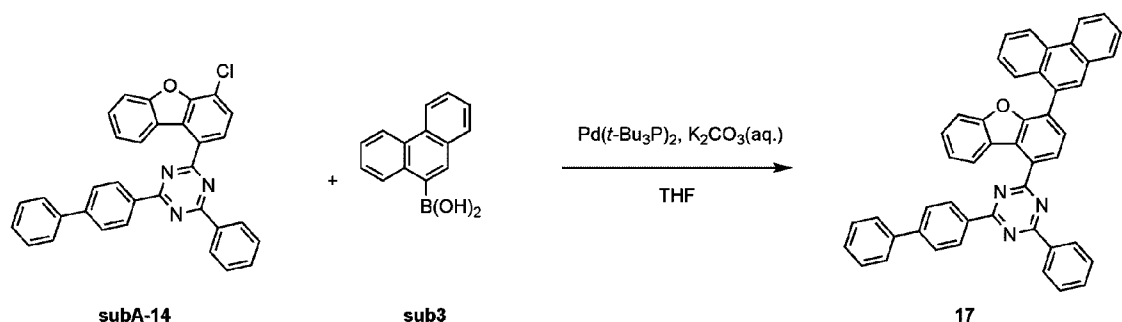
[258]

[259] 질소 분위기에서 subA-14 (15g, 29.4mmol)와 sub2 (5.6g, 32.4mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.1g, 29.4mmol)를 물 12ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 16를 13.1g 제조하였다. (수율 74%, MS: $[M+H]^+= 602$)

[260]

[261] 합성예 17

[262]

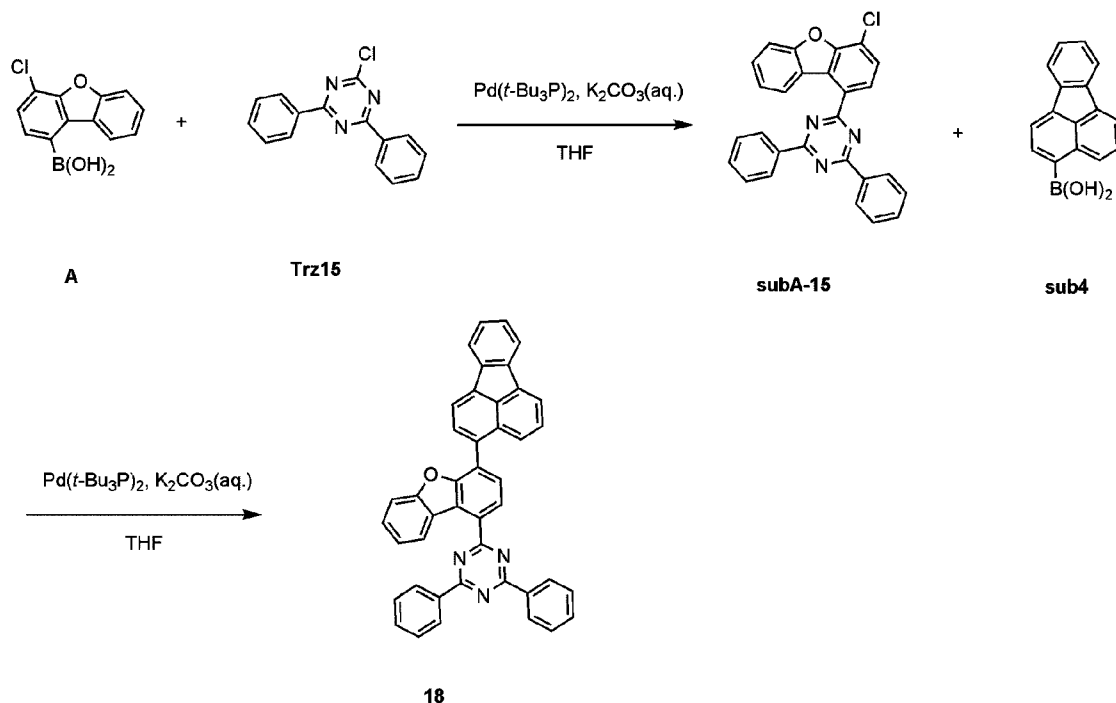


[263] 질소 분위기에서 subA-14 (15g, 29.4mmol)와 sub3 (7.2g, 32.4mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.1g, 29.4mmol)를 물 12ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 17를 11.7g 제조하였다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 652)

[264]

[265] 합성예 18

[266]



[267] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz15 (16.3g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-15를 16.3g 제조하였다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 434)

[268]

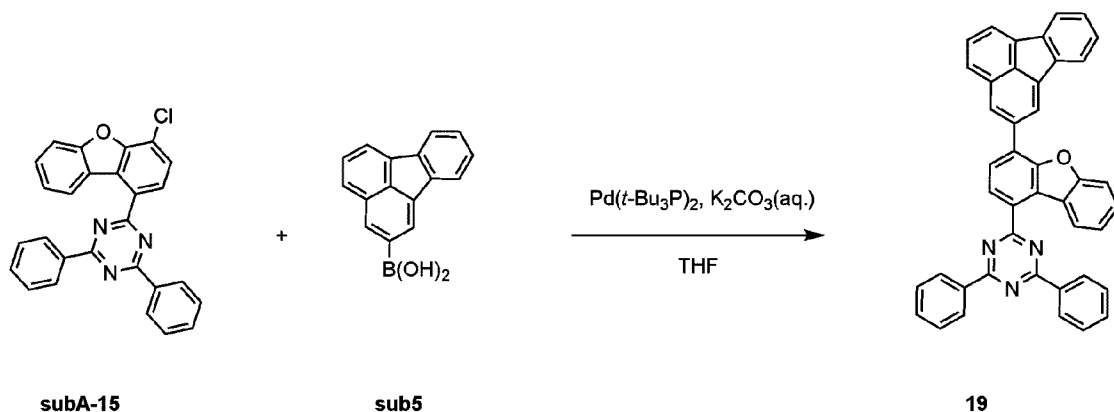
[269] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub4 (9.4g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을

분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 18를 14.7g 제조하였다. (수율 71%, MS: [M+H]⁺= 600)

[270]

[271] 합성예 19

[272]

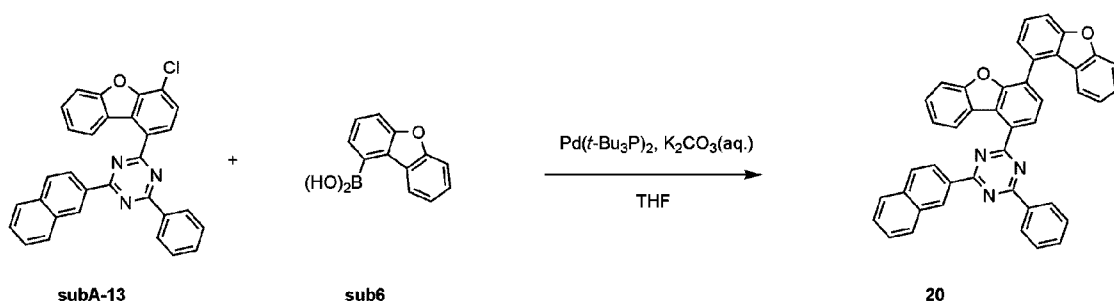


[273] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub5 (9.4g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 19를 14.9g 제조하였다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 600)

[274]

[275] 합성예 20

[276]



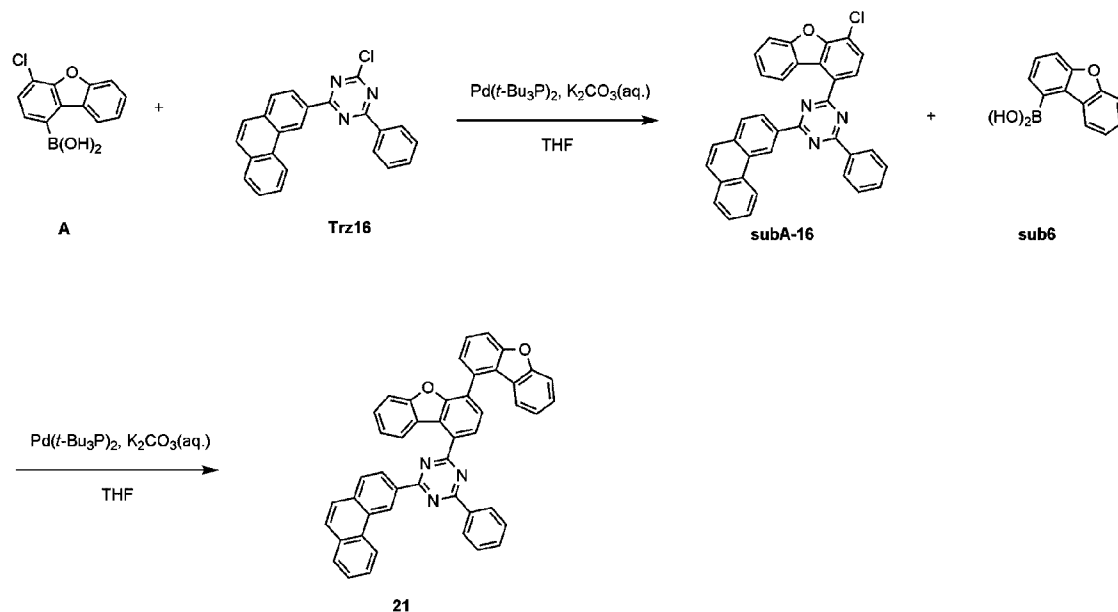
[277] 질소 분위기에서 subA-13 (15g, 31mmol)와 sub6 (7.2g, 34.1mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.3g, 31mmol)를 물 13ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을

감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 20를 13.2g 제조하였다. (수율 69%, MS: $[M+H]^+=616$)

[278]

[279] **합성예 21**

[280]



[281] 질소 분위기에서 화학식 A (15g, 60.9mmol)와 Trz16 (22.4g, 60.9mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(16.8g, 121.7mmol)를 물 50ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.3g, 0.6mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 subA-16를 23g 제조하였다. (수율 71%, MS: $[M+H]^+=534$)

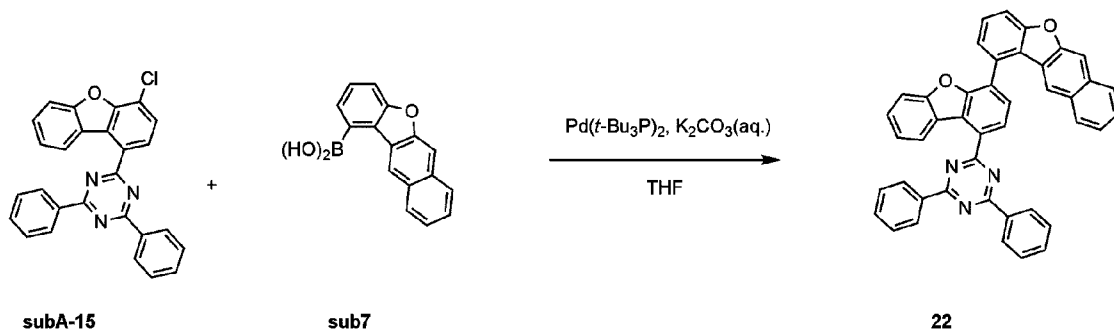
[282]

[283] 질소 분위기에서 subA-16 (15g, 28.7mmol)와 sub6 (6.7g, 31.5mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4g, 28.7mmol)를 물 12ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.1g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 21를 13.4g 제조하였다. (수율 70%, MS: $[M+H]^+=666$)

[284]

[285] **합성예 22**

[286]

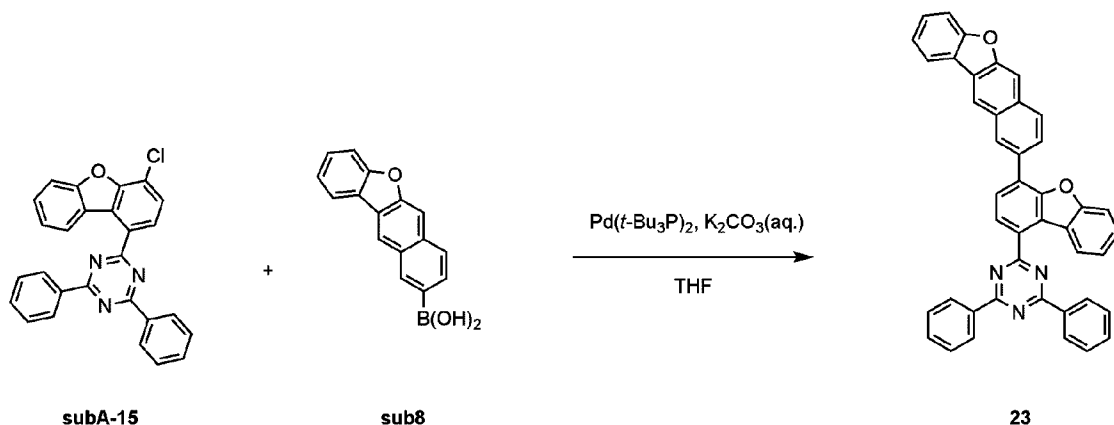


[287] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub7 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 22를 13g 제조하였다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 616)

[288]

[289] 합성예 23

[290]

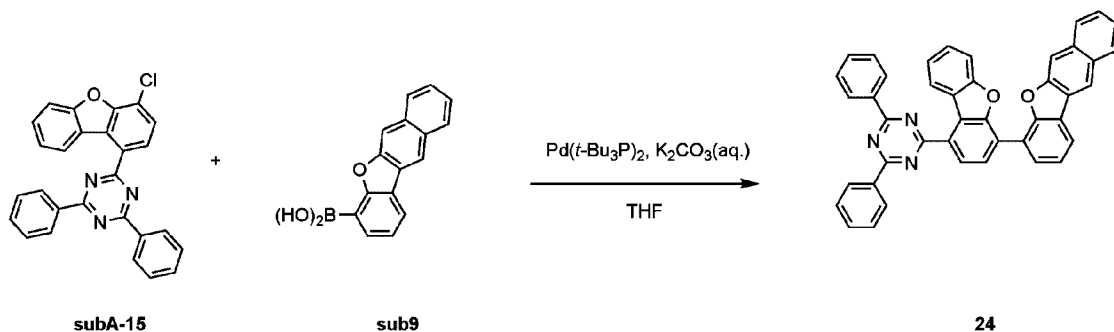


[291] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub8 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 23를 17g 제조하였다. (수율 80%, MS: [M+H]⁺= 616)

[292]

[293] 합성예 24

[294]

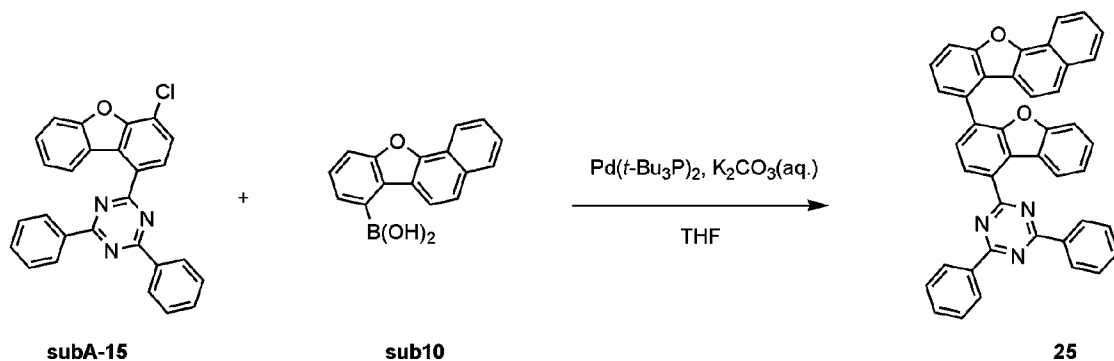


[295] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub9 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 24를 13g 제조하였다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 616)

[296]

[297] 합성 예 25

[298]

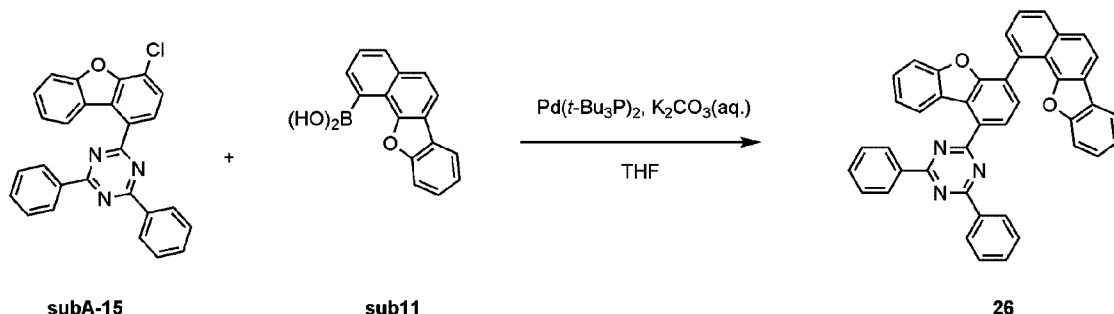


[299] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub10 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 25를 16.4g 제조하였다. (수율 77%, MS: [M+H]⁺= 616)

[300]

[301] 합성 예 26

[302]

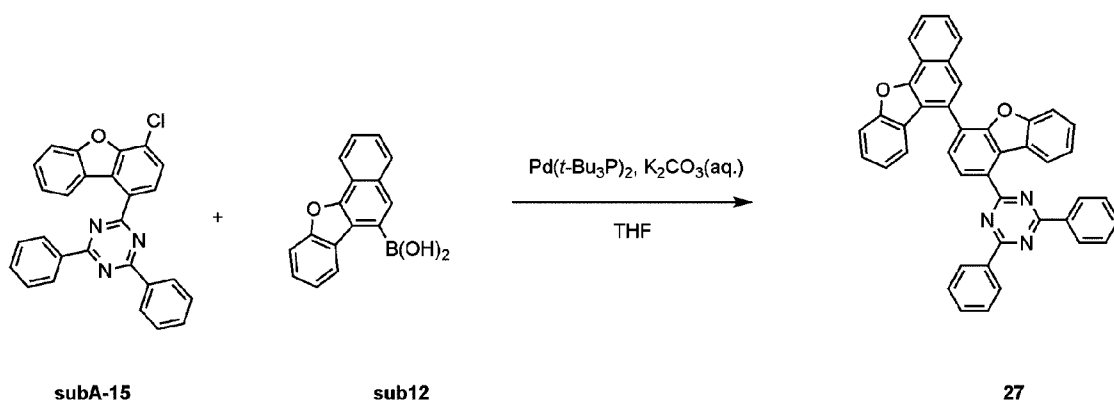


[303] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub11 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 26를 16.6g 제조하였다. (수율 78%, MS: [M+H]⁺= 616)

[304]

[305] 합성예 27

[306]

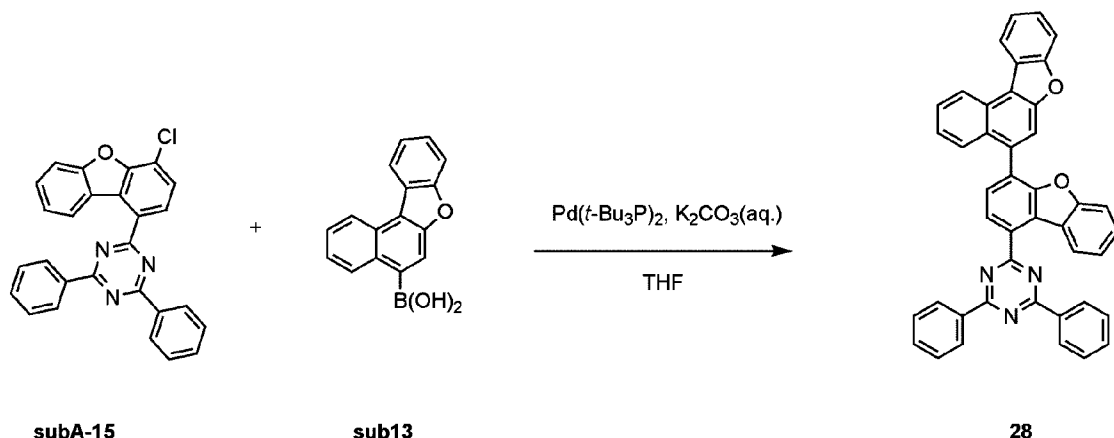


[307] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub12 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 27를 15.7g 제조하였다. (수율 74%, MS: [M+H]⁺= 616)

[308]

[309] 합성예 28

[310]



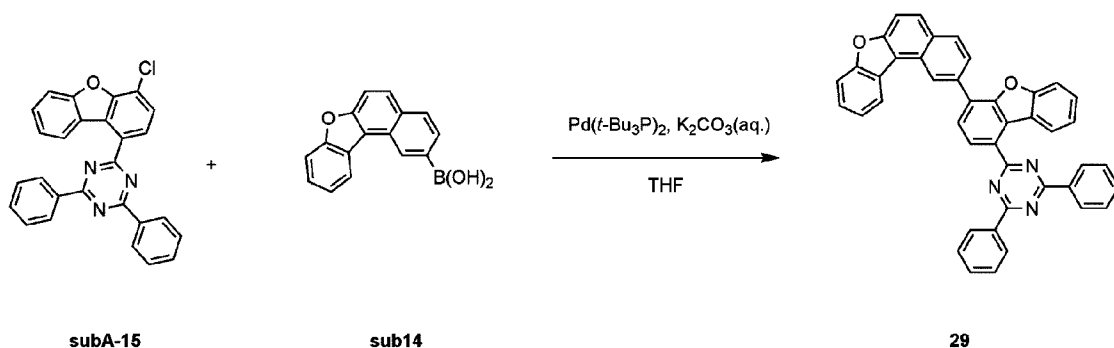
[311] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub13 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 28를 14.9g 제조하였다. (수율 70%, MS: [M+H]⁺= 616)

[312]

[313] 합성예 29

[314]

[315]

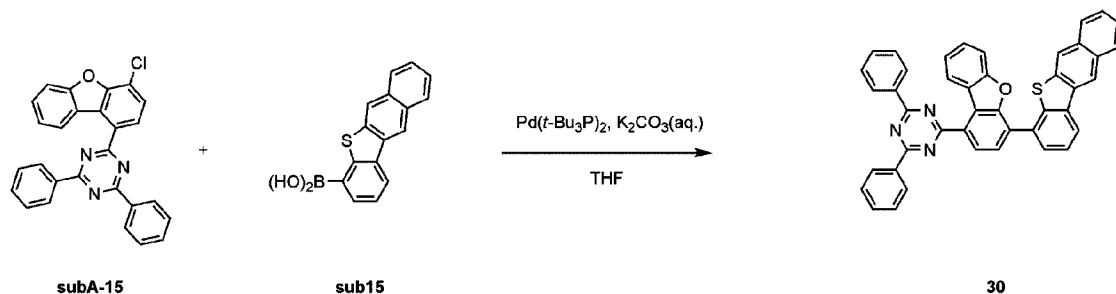


[316] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub14 (10g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 29를 15.3g 제조하였다. (수율 72%, MS: [M+H]⁺= 616)

[317]

[318] 합성예 30

[319]

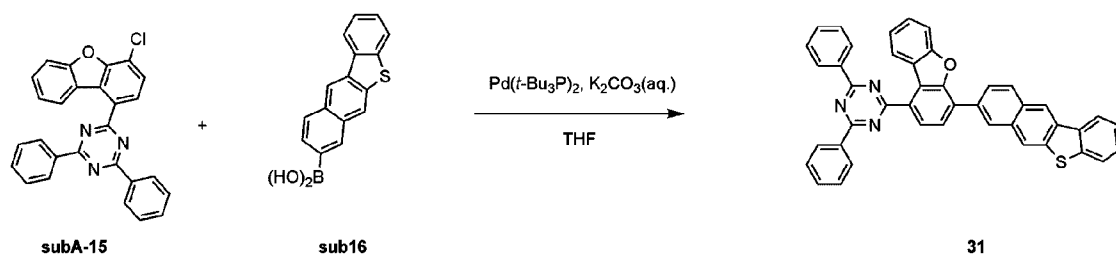


[320] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub15 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 25를 14.4g 제조하였다. (수율 66%, MS: [M+H]⁺= 632)

[321]

[322] 합성예 31

[323]

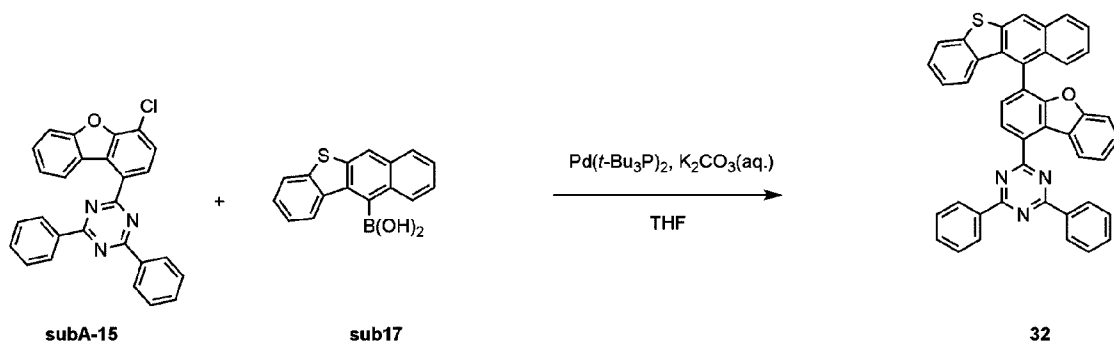


[324] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub16 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 31를 13.7g 제조하였다. (수율 63%, MS: [M+H]⁺= 632)

[325]

[326] 합성예 32

[327]

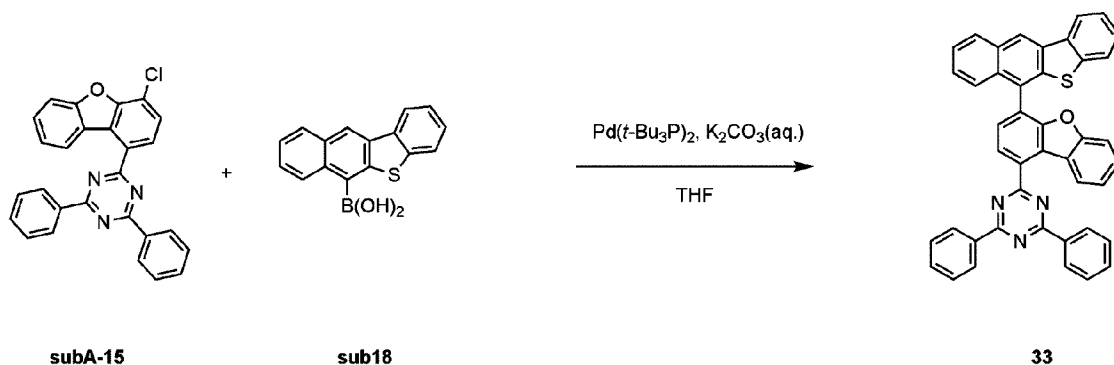


[328] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub17 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 10시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 32를 13.7g 제조하였다. (수율 63%, MS: [M+H]⁺= 632)

[329]

[330] 합성 예 33

[331]

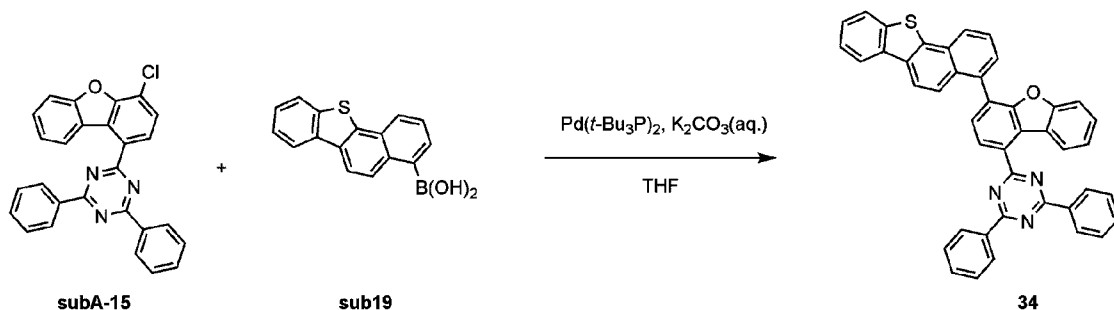


[332] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub18 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 33를 13.5g 제조하였다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 632)

[333]

[334] 합성 예 34

[335]

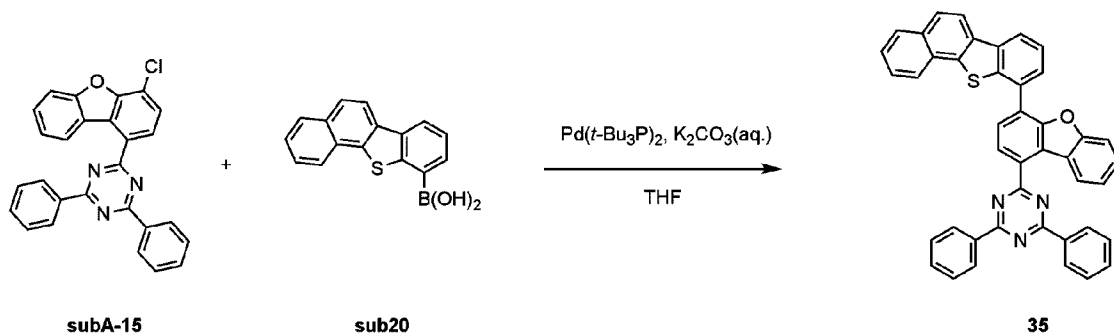


- [336] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub19 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 8시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 34를 13.3g 제조하였다. (수율 61%, MS: [M+H]⁺= 632)

[337]

[338] 합성 예 35

[339]

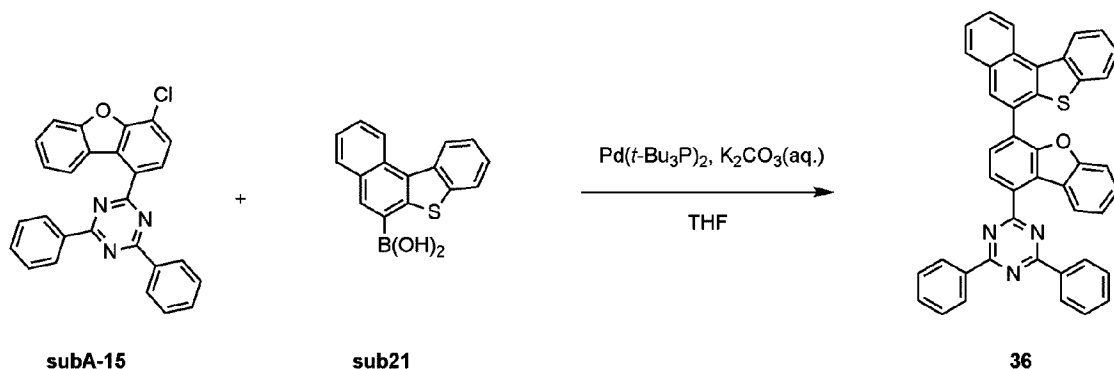


- [340] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub20 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 9시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 35를 14.6g 제조하였다. (수율 67%, MS: [M+H]⁺= 632)

[341]

[342] 합성 예 36

[343]

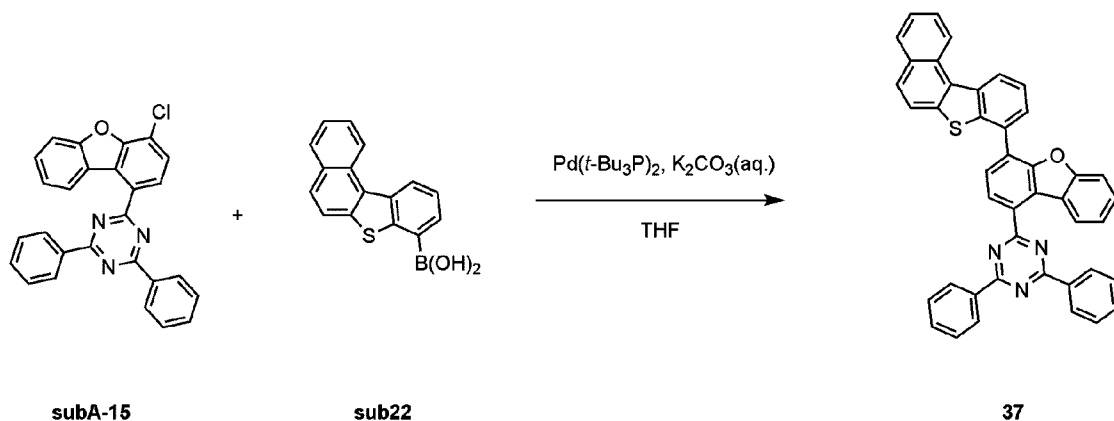


[344] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub21 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 36를 13.5g 제조하였다. (수율 62%, MS: [M+H]⁺= 632)

[345]

[346] 합성 예 37

[347]

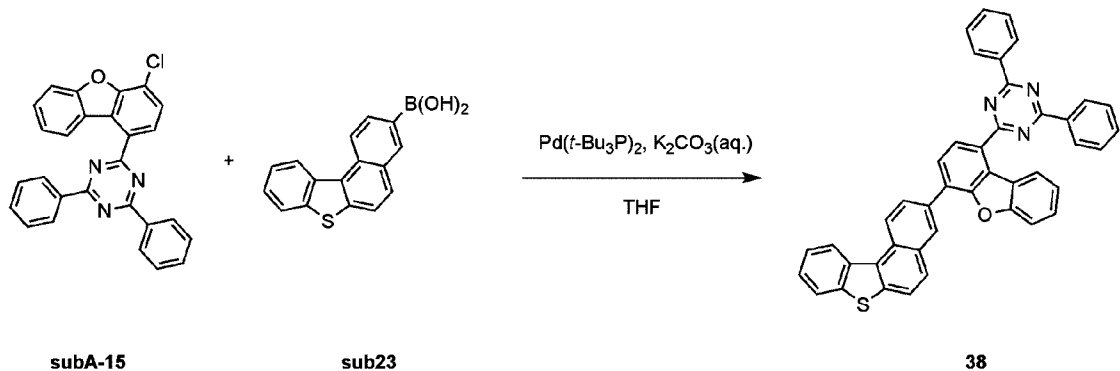


[348] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub22 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 11시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 37를 17g 제조하였다. (수율 78%, MS: [M+H]⁺= 632)

[349]

[350] 합성 예 38

[351]



[352] 질소 분위기에서 subA-15 (15g, 34.6mmol)와 sub23 (10.6g, 38mmol)를 THF 300ml에 넣고 교반 및 환류하였다. 이 후 potassium carbonate(4.8g, 34.6mmol)를 물 14ml에 녹여 투입하고 충분히 교반한 후 bis(tri-tert-butylphosphine)palladium(0) (0.2g, 0.3mmol)을 투입하였다. 12시간 반응 후 상온으로 식히고 유기층과 물층을 분리 후 유기층을 증류하였다. 이를 다시 클로로포름에 녹이고, 물로 2회 세척 후에 유기층을 분리하여, 무수황산마그네슘을 넣고 교반한 후 여과하여 여액을 감압 증류하였다. 농축한 화합물을 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 화합물 38를 15.1g 제조하였다. (수율 69%, MS: [M+H]⁺= 632)

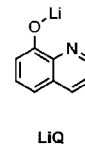
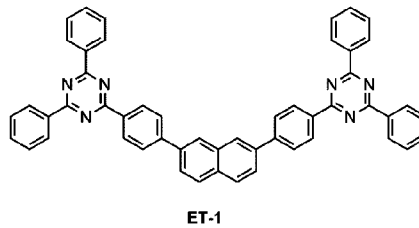
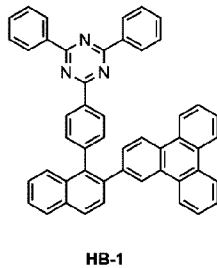
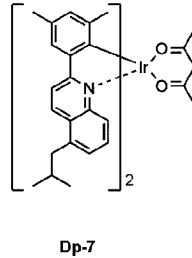
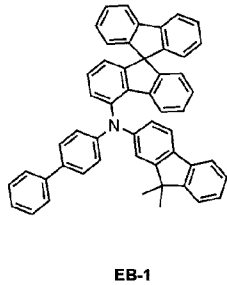
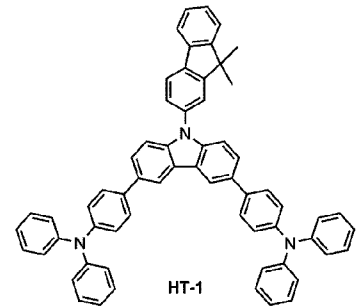
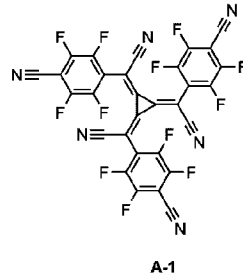
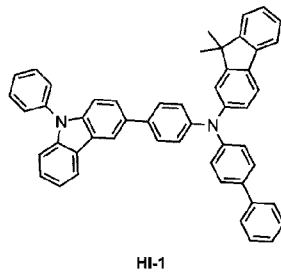
[353]

[354] 실시예 1

[355] ITO(indium tin oxide)가 1,000Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척했다. 이때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용했다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행했다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

[356] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 정공주입층으로 하기 HI-1 화합물을 1150Å의 두께로 형성하되 하기 A-1 화합물을 1.5% 농도로 p-doping 했다. 상기 정공주입층 위에 하기 HT-1 화합물을 진공 증착하여 막 두께 800Å의 정공수송층을 형성했다. 이어서, 상기 정공수송층 위에 막 두께 150Å으로 하기 EB-1 화합물을 진공 증착하여 전자억제층을 형성했다. 이어서, 상기 EB-1 증착막 위에 화합물 1과 하기 Dp-7 화합물을 98:2의 중량비로 진공 증착하여 400Å 두께의 적색 발광층을 형성했다. 상기 발광층 위에 막 두께 30Å으로 하기 HB-1 화합물을 진공 증착하여 정공저지층을 형성했다. 이어서, 상기 정공저지층 위에 하기 ET-1 화합물과 하기 LiQ 화합물을 2:1의 중량비로 진공 증착하여 300Å의 두께로 전자 주입 및 수송층을 형성했다. 상기 전자 주입 및 수송층 위에 순차적으로 12Å 두께로 리튬플로라이드(LiF)와 1,000Å 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성했다.

[357]



[358]

[359] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 $0.4 \sim 0.7 \text{ \AA/sec}$ 를 유지하였고, 음극의 리튬플로라이드는 $0.3 \text{ \AA/sec}$, 알루미늄은 $2 \text{ \AA/sec}$ 의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 $2 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-6} \text{ torr}$ 를 유지하여, 유기 발광 소자를 제작했다.

[360]

[361] 실시예 2 내지 실시예 38

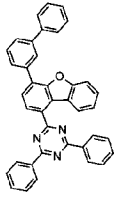
[362] 실시예 1의 유기 발광 소자에서 화합물 1 대신 하기 표 1에 기재된 화합물을 사용하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조했다.

[363]

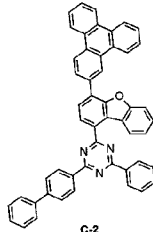
[364] 비교예 1 내지 비교예 18

[365] 실시예 1의 유기 발광 소자에서 화합물 1 대신 하기 표 1에 기재된 화합물 C-1 내지 C-18을 사용하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제조했다. 여기서 화합물 C-1 내지 C-18은 하기와 같다:

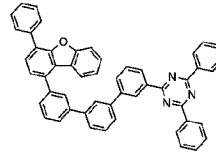
[366]



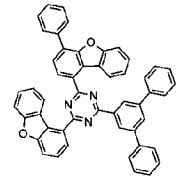
C-1



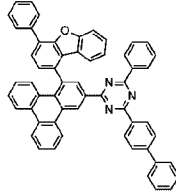
C-2



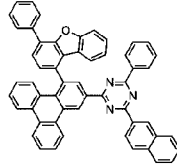
C-3



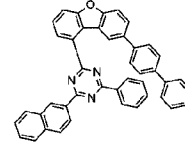
C-4



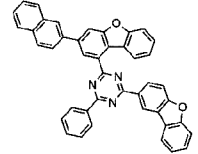
C-5



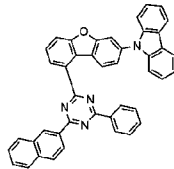
C-6



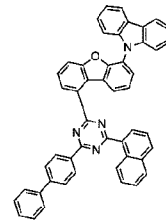
C-7



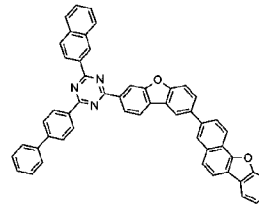
C-8



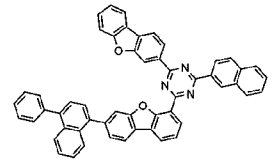
C-9



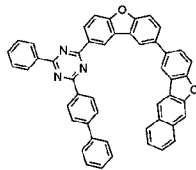
C-10



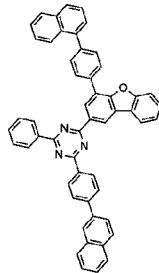
C-11



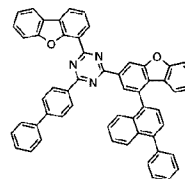
C-12



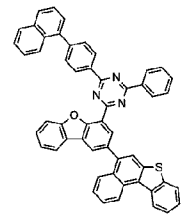
C-13



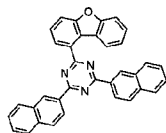
C-14



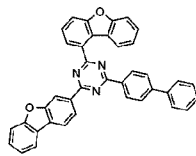
C-15



C-16



C-17



C-18

[367]

[368] 실험예

[369] 상기 실시예 1 내지 실시예 38 및 비교예 1 내지 비교예 18에서 제조한 유기 발광 소자에 전류를 인가하였을 때, 전압, 효율을 측정(10mA/cm²)하고 그 결과를 하기 표1에 나타냈다. 수명 T95는 휘도가 초기 휘도(6000 nit)에서 95%로 감소되는데 소요되는 시간을 의미한다.

[370]

[표1]

구분	물질	구동전압(V)	효율(cd/A)	수명 T95(hr)	발광색
실시예 1	화합물 1	3.81	22.6	141	적색
실시예 2	화합물 2	3.85	21.9	130	적색
실시예 3	화합물 3	3.74	23.7	162	적색
실시예 4	화합물 4	3.79	22.9	146	적색
실시예 5	화합물 5	3.80	22.5	137	적색
실시예 6	화합물 6	3.88	22.0	133	적색
실시예 7	화합물 7	3.82	22.5	147	적색
실시예 8	화합물 8	3.84	22.3	145	적색
실시예 9	화합물 9	3.80	22.7	158	적색
실시예 10	화합물 10	3.78	23.2	151	적색
실시예 11	화합물 11	3.80	23.7	157	적색
실시예 12	화합물 12	3.60	25.3	192	적색
실시예 13	화합물 13	3.67	24.1	177	적색
실시예 14	화합물 14	3.70	23.7	162	적색
실시예 15	화합물 15	3.69	24.5	148	적색
실시예 16	화합물 16	3.73	24.1	139	적색
실시예 17	화합물 17	3.77	22.5	134	적색
실시예 18	화합물 18	3.71	23.5	142	적색
실시예 19	화합물 19	3.74	24.8	153	적색
실시예 20	화합물 20	3.69	24.5	162	적색
실시예 21	화합물 21	3.75	22.6	143	적색
실시예 22	화합물 22	3.69	25.4	199	적색
실시예 23	화합물 23	3.75	23.2	157	적색
실시예 24	화합물 24	3.70	23.4	165	적색
실시예 25	화합물 25	3.77	23.5	168	적색
실시예 26	화합물 26	3.72	24.3	153	적색
실시예 27	화합물 27	3.67	23.9	174	적색
실시예 28	화합물 28	3.83	24.0	144	적색
실시예 29	화합물 29	3.78	23.7	161	적색

실시예 30	화합물 30	3.81	23.3	142	적색
실시예 31	화합물 31	3.85	24.8	153	적색
실시예 32	화합물 32	3.73	24.2	164	적색
실시예 33	화합물 33	3.77	25.0	180	적색
실시예 34	화합물 34	3.70	24.5	171	적색
실시예 35	화합물 35	3.74	25.2	168	적색
실시예 36	화합물 36	3.77	25.9	137	적색
실시예 37	화합물 37	3.82	25.2	158	적색
실시예 38	화합물 38	3.73	24.5	152	적색
비교예 1	C-1	4.09	20.1	104	적색
비교예 2	C-2	4.18	20.8	121	적색
비교예 3	C-3	4.30	15.4	34	적색
비교예 4	C-4	3.91	20.6	102	적색
비교예 5	C-5	4.07	20.3	74	적색
비교예 6	C-6	4.12	20.9	83	적색
비교예 7	C-7	4.02	19.6	93	적색
비교예 8	C-8	4.08	18.7	99	적색
비교예 9	C-9	4.03	20.7	125	적색
비교예 10	C-10	4.07	20.0	113	적색
비교예 11	C-11	3.92	18.3	82	적색
비교예 12	C-12	3.95	18.8	97	적색
비교예 13	C-13	4.18	18.0	34	적색
비교예 14	C-14	4.13	17.6	47	적색
비교예 15	C-15	4.04	17.3	53	적색
비교예 16	C-16	3.98	19.3	82	적색
비교예 17	C-17	4.11	18.6	57	적색
비교예 18	C-18	4.15	17.8	44	적색

[371] 실시예 1 내지 38 및 비교예 1 내지 18에 의해 제작된 유기 발광 소자에 전류를 인가하였을 때, 상기 표 1의 결과를 얻었다.

[372]

[373] 상기 실시예 1의 적색 유기 발광 소자는 종래 널리 사용되고 있는 물질을

사용하였으며, 전자 차단층으로 화합물 [EB-1], 적색 발광층으로 화합물 1/Dp-7을 사용하는 구조이다. 또한, 실시예 2 내지 38은 화합물 1 대신 화합물 2 내지 38을 사용하고, 비교예 1 내지 18은 화합물 1 대신 화합물 C-1 내지 C-18을 사용하여 유기 발광 소자를 제조했다.

[374]

[375] 상기 표 1의 결과를 보면 본 발명의 화합물을 발광층에 사용했을 때 비교예 물질에 비해서 구동 전압이 크게 낮아졌으며, 효율 측면에도 크게 상승을 한 것으로 보아 호스트에서 적색 도판트로의 에너지 전달이 잘 이뤄진다는 것을 알 수 있었다. 또한 높은 효율을 유지하면서도 수명 특성을 크게 개선시킬 수 있는 것을 알 수 있었다. 이것은 결국 비교예 화합물 보다 본 발명의 화합물이 전자와 정공에 대한 안정도가 높기 때문이라 판단할 수 있다. 결론적으로 본 발명의 화합물을 적색 발광층의 호스트로 사용하였을 때 유기 발광 소자의 구동전압, 발광 효율 및 수명 특성을 개선할 수 있다는 것을 확인할 수 있다.

[376]

[377] [부호의 설명]

[378] 1: 기판 2: 양극

[379] 3: 발광층 4: 음극

[380] 5: 정공주입층 6: 정공수송층

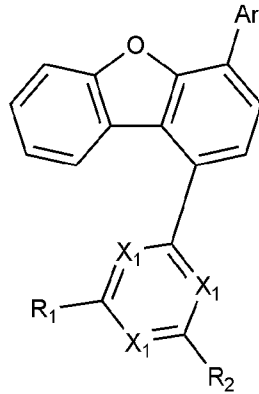
[381] 7: 전자억제층 8: 정공저지층

[382] 9: 전자 주입 및 수송층

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

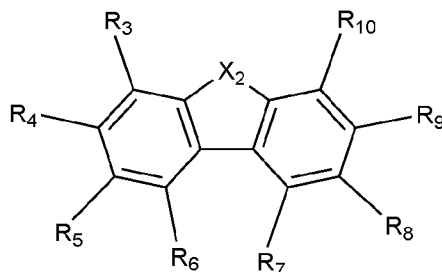
R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴,

디벤조퓨라닐, 또는, 디벤조티오펜일이고,

X_1 은 각각 독립적으로, N 또는 CH이되; 상기 X_1 은 중 적어도 하나는 N이고,

Ar은 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴, 또는 하기 화학식 2로 표시되는 치환기이고,

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

X_2 는 O 또는 S이고,

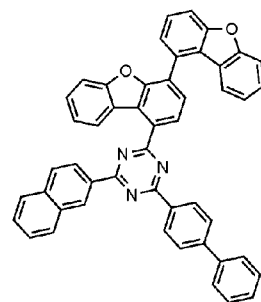
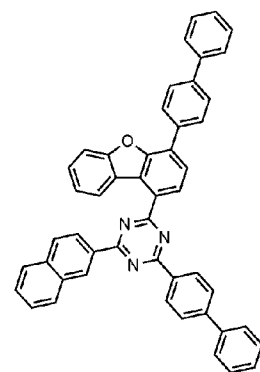
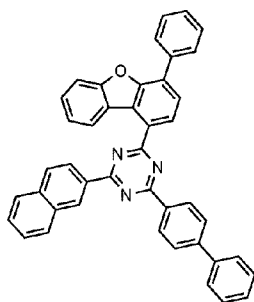
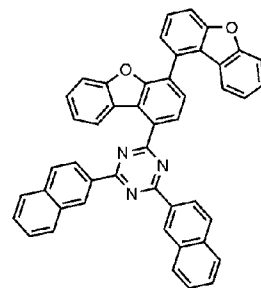
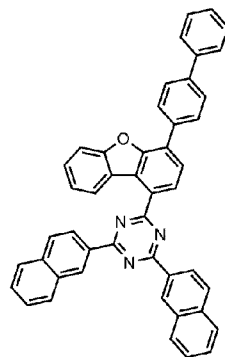
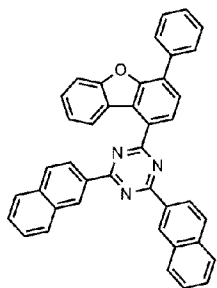
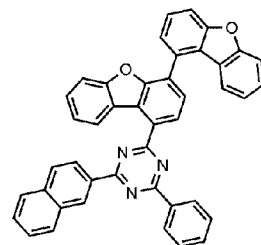
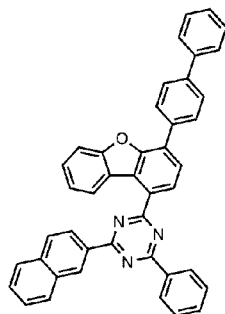
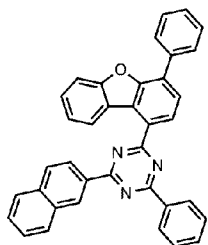
R_3 내지 R_{10} 중 어느 하나는 상기 화학식 1과 결합되고; 상기 화학식 1과 결합되지 않은 R_3 내지 R_{10} 는 각각 독립적으로, 수소 또는 중수소이거나, 또는 인접하는 기와 결합하여 방향족 고리를 형성할 수 있되,

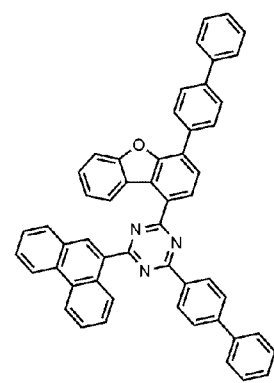
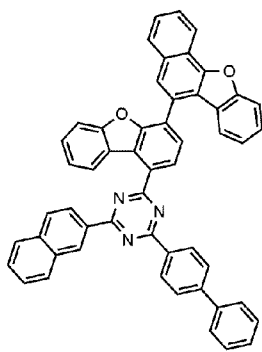
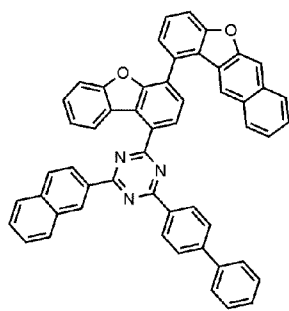
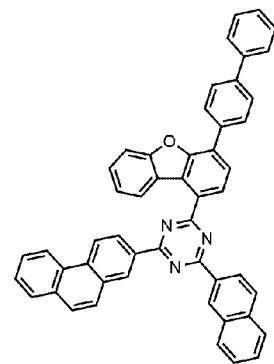
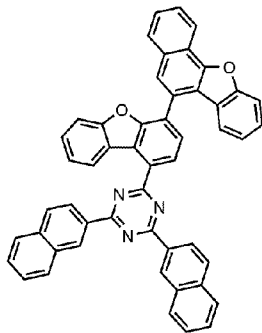
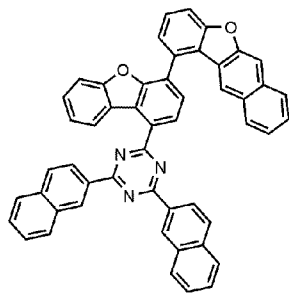
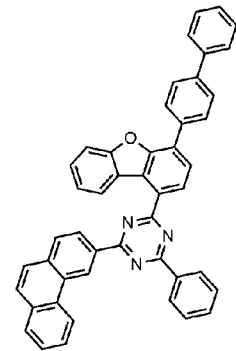
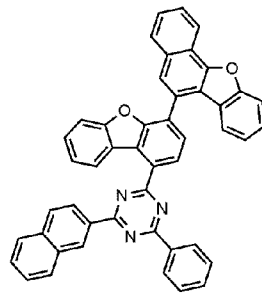
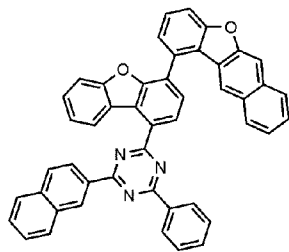
Ar, R_1 , 및 R_2 중 적어도 하나는 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 디벤조티오펜일, 벤조나프토피라닐, 또는 벤조나프토티오펜일이다.

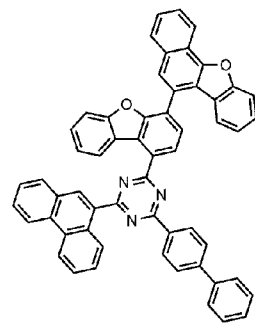
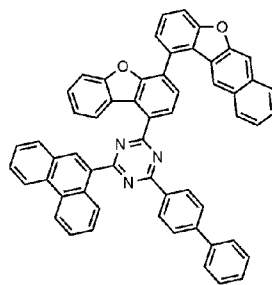
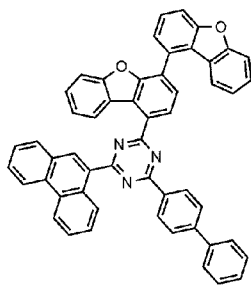
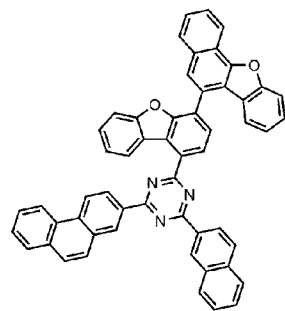
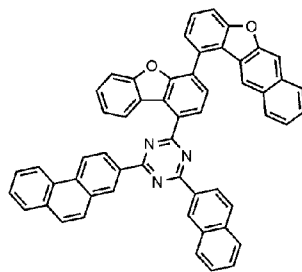
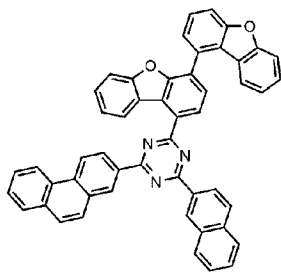
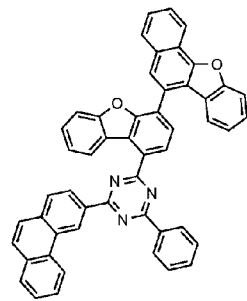
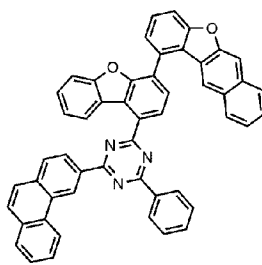
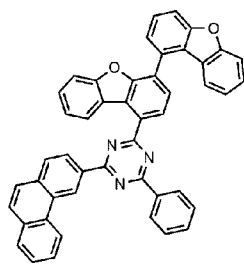
[청구항 2] 제1항에 있어서,

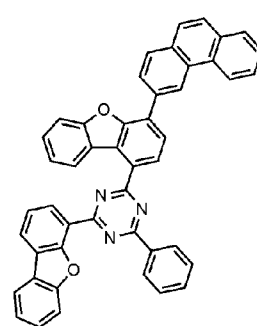
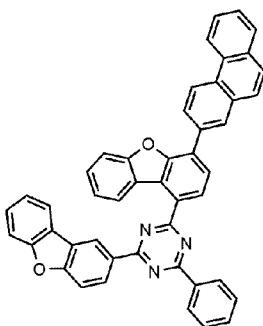
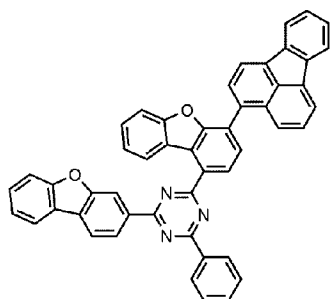
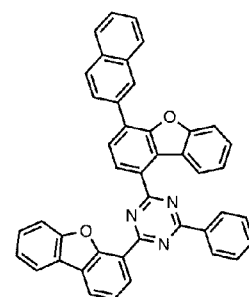
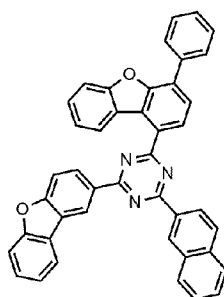
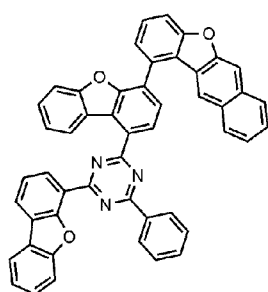
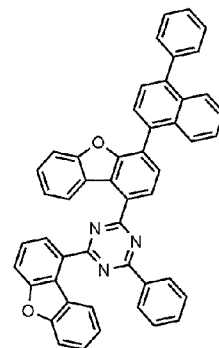
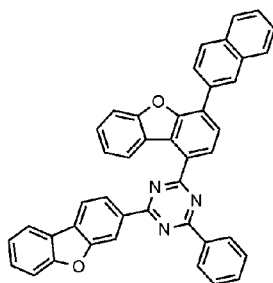
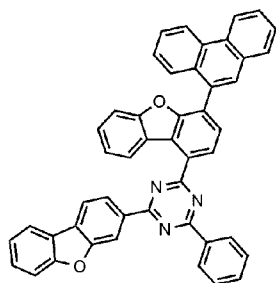
R_1 및 R_2 는 각각 독립적으로, 페닐, 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 디벤조퓨라닐, 또는

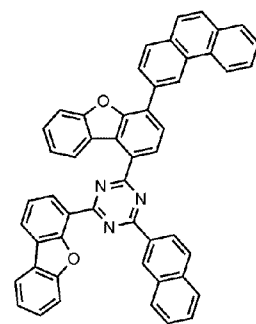
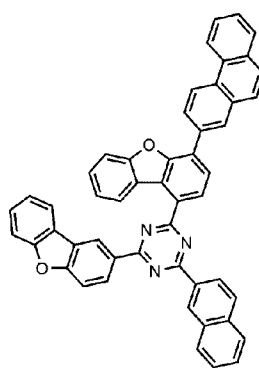
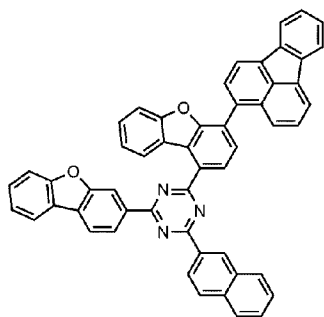
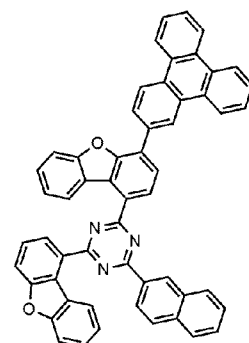
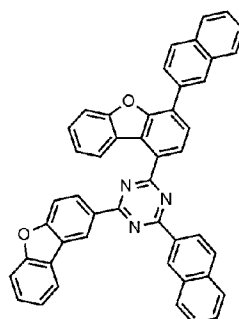
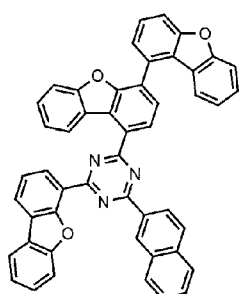
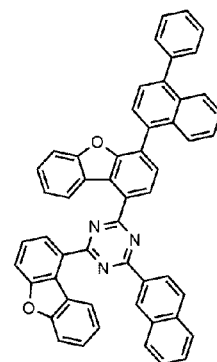
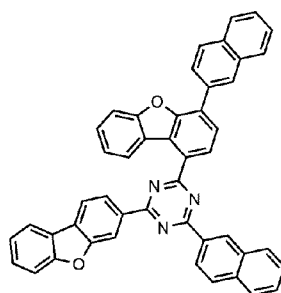
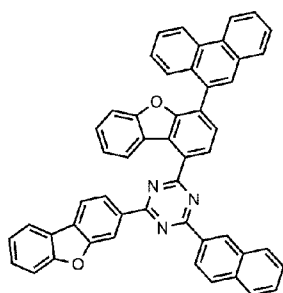
- 디벤조티오펜일인,
화합물.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 R_1 및 R_2 중 적어도 하나는 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸
페닐, 터페닐릴, 페난쓰레닐, 디벤조푸라닐, 또는 디벤조티오펜일인,
화합물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
Ar은 페닐, 비페닐릴, 나프틸, 페닐 나프틸, 페난쓰레닐, 플루오란테닐,
트리페닐레닐, 디벤조푸라닐, 벤조나프토푸라닐 또는
벤조나프토티오펜일인,
화합물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 X_1 은 모두 N인,
화합물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
Ar, R_1 , 및 R_2 중 적어도 두 개가 나프틸, 페닐 나프틸, 나프틸 페닐,
터페닐릴, 페난쓰레닐, 플루오란테닐, 디벤조티오펜일,
벤조나프토푸라닐, 또는 벤조나프토티오펜일인,
화합물.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은, 하기 화합물로 구성되는 군으로부터
선택되는 어느 하나인,
화합물:

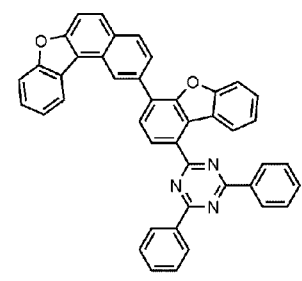
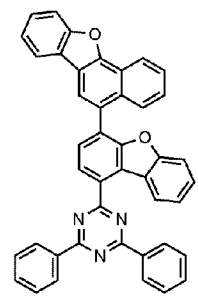
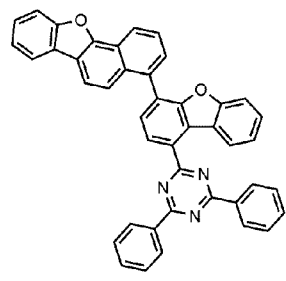
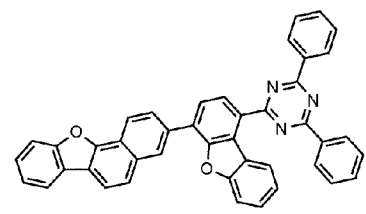
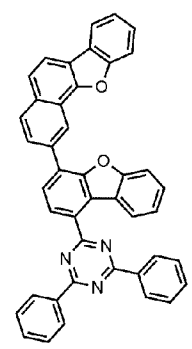
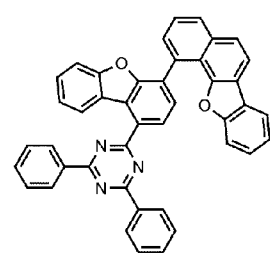
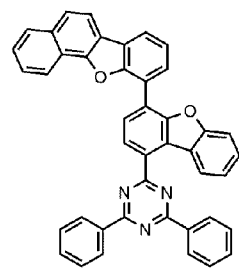
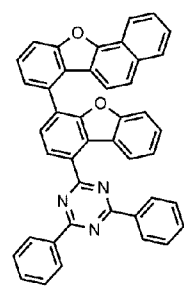
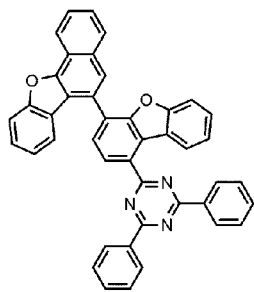


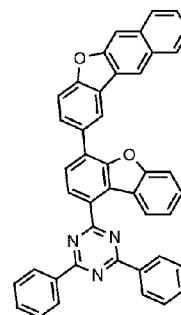
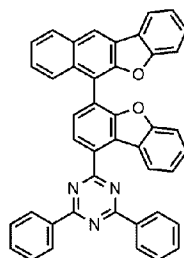
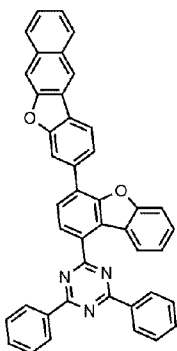
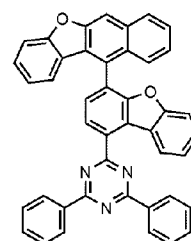
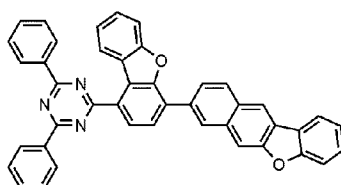
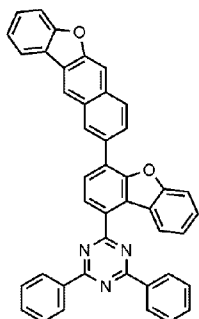
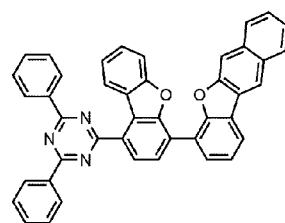
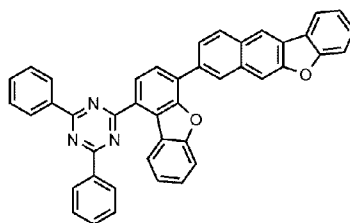
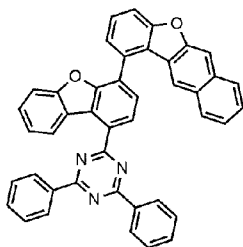


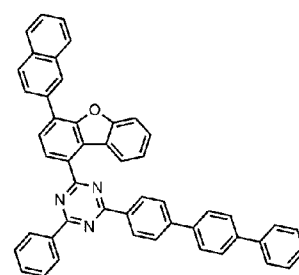
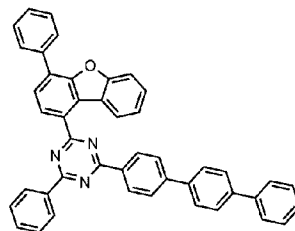
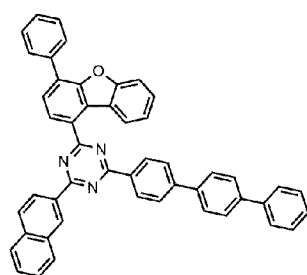
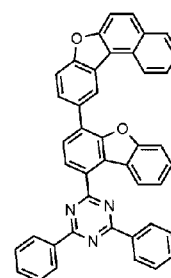
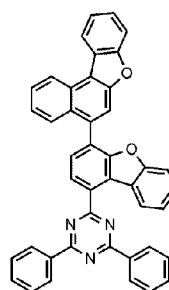
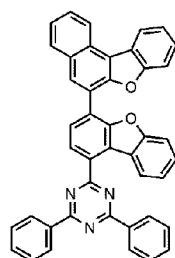
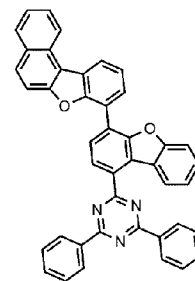
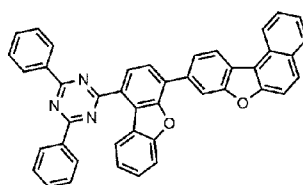
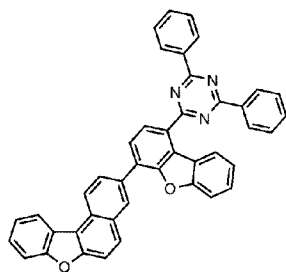


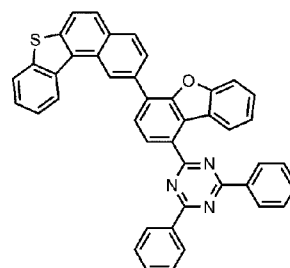
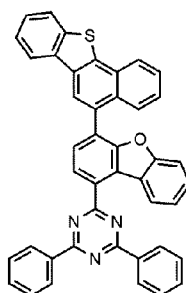
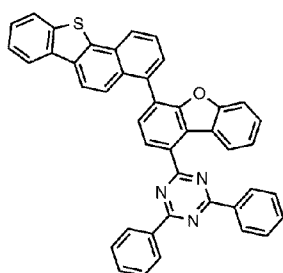
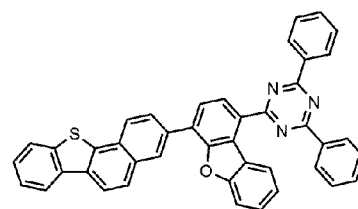
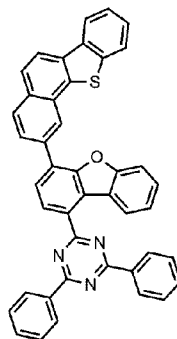
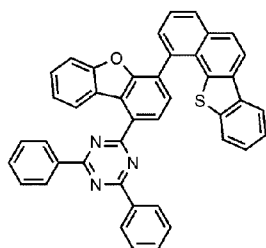
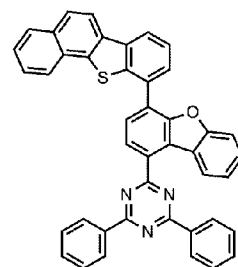
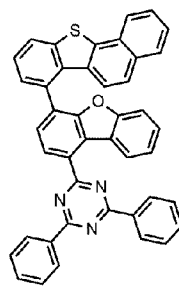
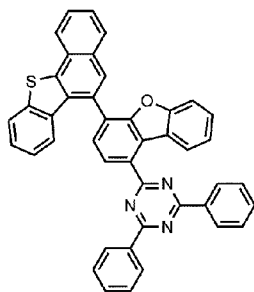


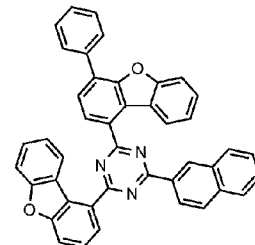
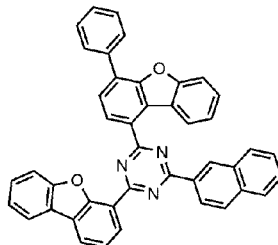
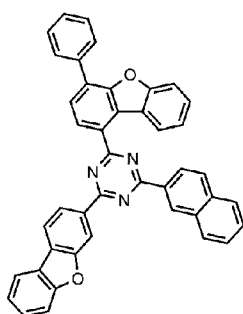
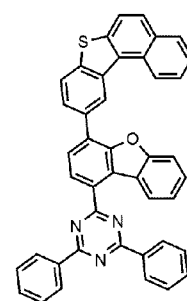
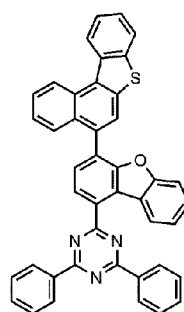
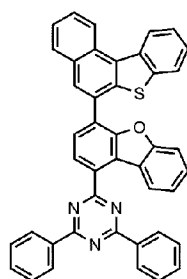
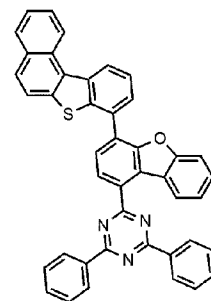
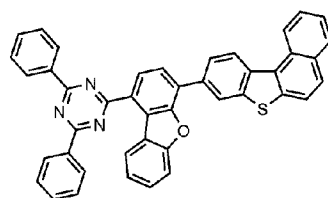
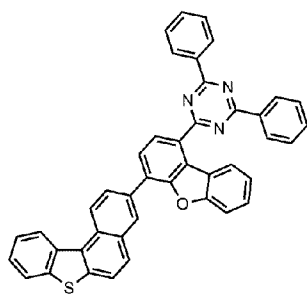


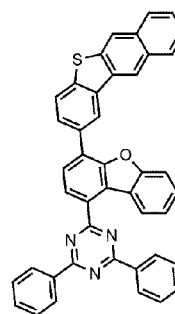
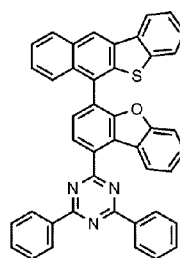
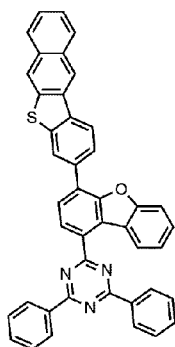
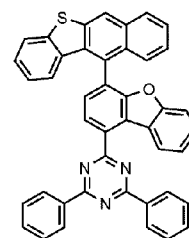
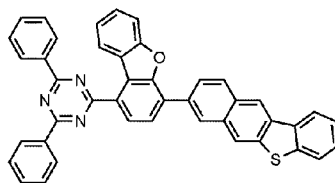
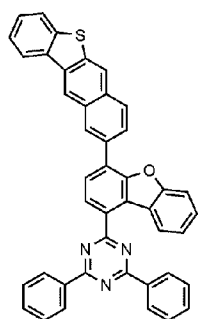
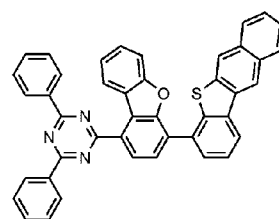
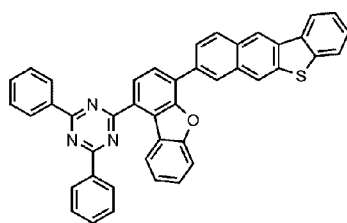
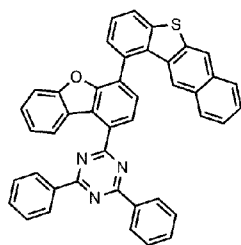


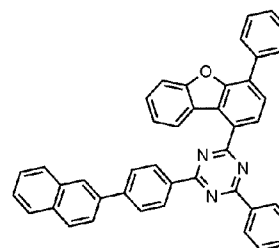
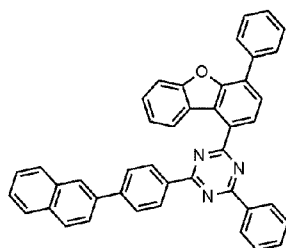
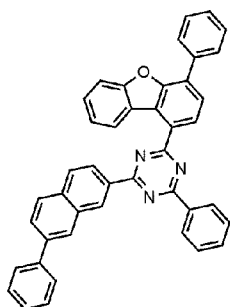
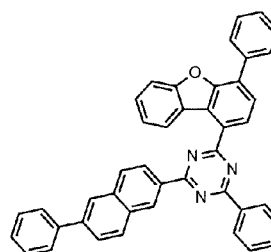
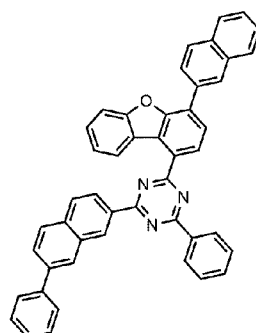
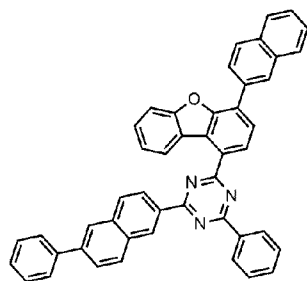
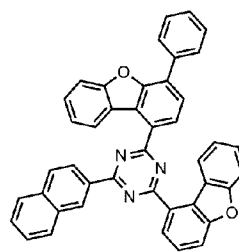
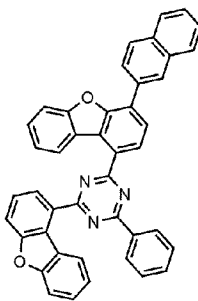
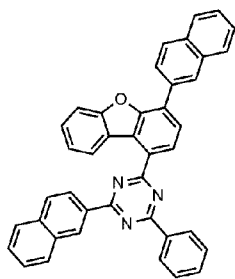


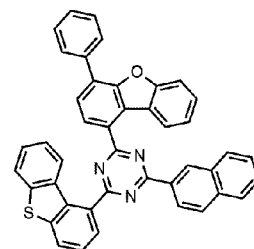
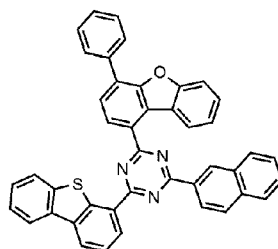
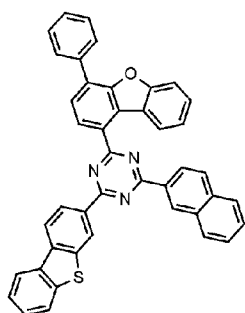
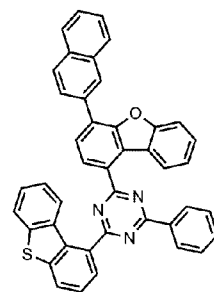
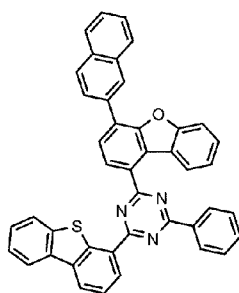
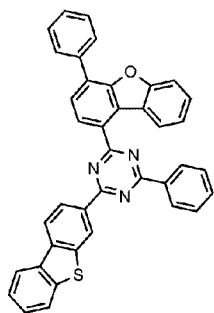
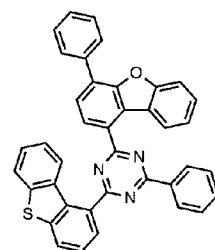
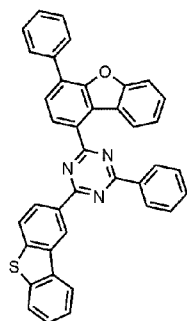
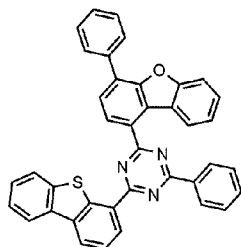


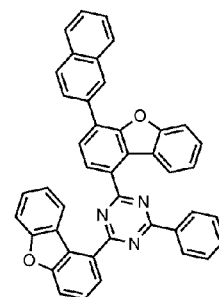
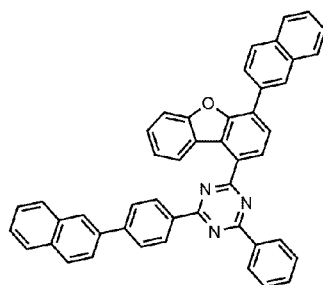
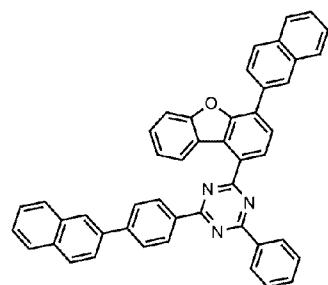
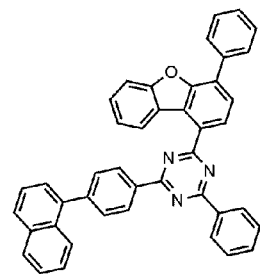
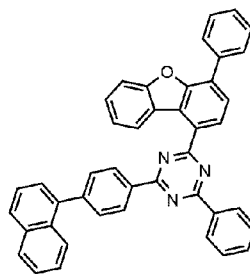
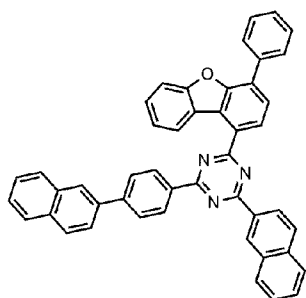
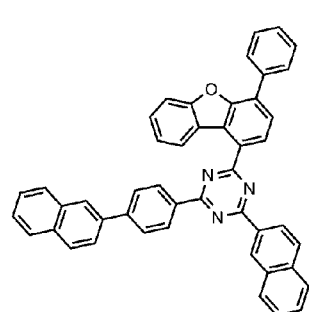
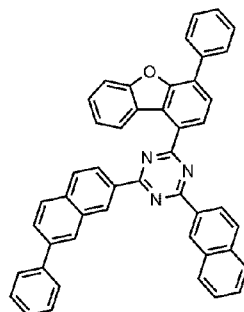
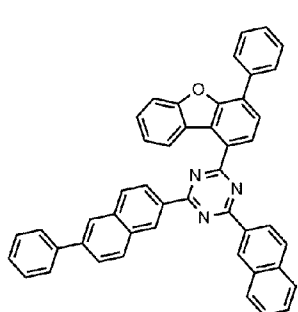


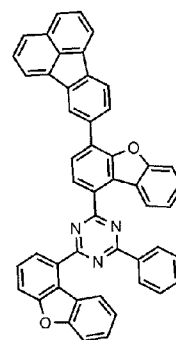
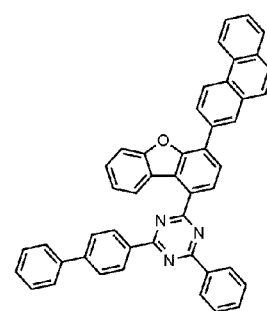
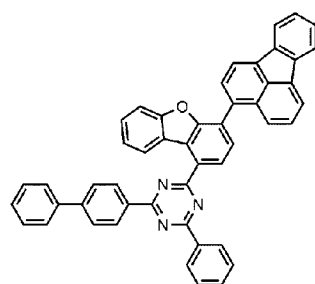
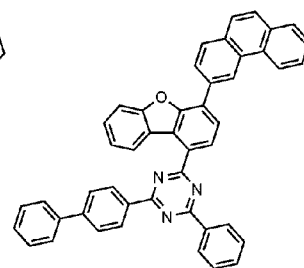
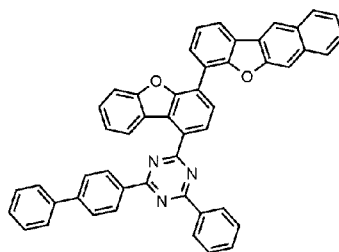
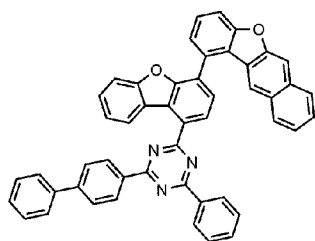
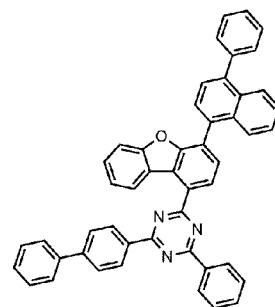
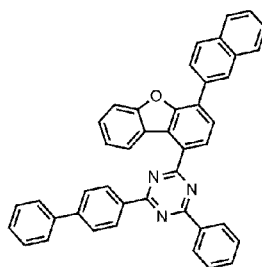
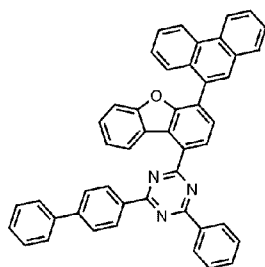


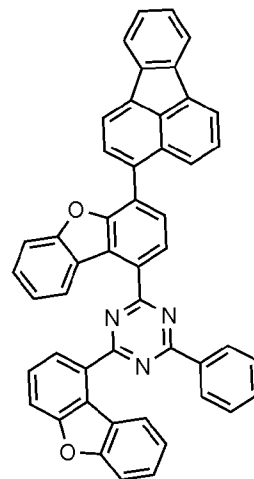
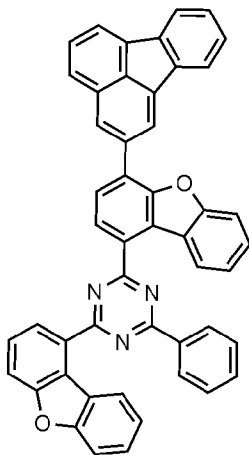
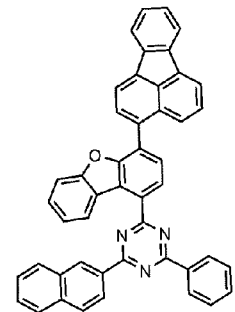
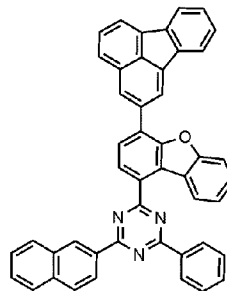
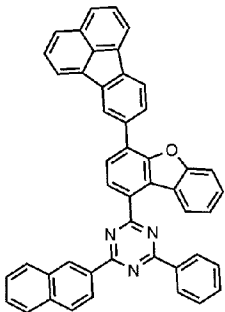
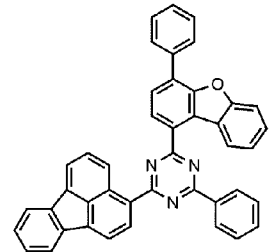
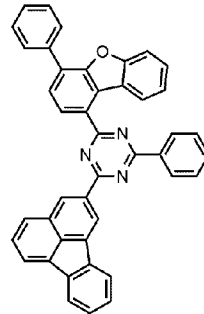
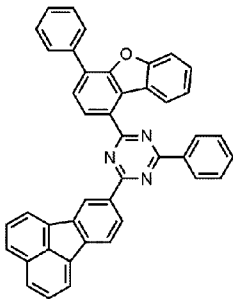
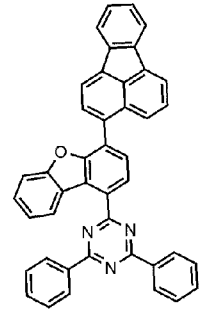
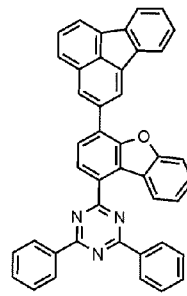
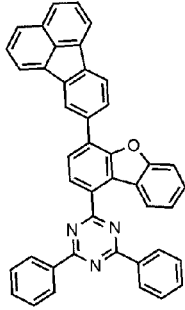












[청구항 8]

제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광

소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 제1항 내지 제7항 중 어느 하나의
항에 따른 화합물을 포함하는, 유기 발광 소자.

[청구항 9]

제8항에 있어서,
상기 화합물을 포함하는 유기물층은 발광층인,
유기 발광 소자.

[도1]

4
3
2
1

[도2]

4
9
8
3
7
6
5
2
1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/002871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 405/04(2006.01)i; C07D 405/14(2006.01)i; 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)

C07D 405/04(2006.01); C07C 13/62(2006.01); C07D 307/91(2006.01); C07D 333/76(2006.01); C07D 405/14(2006.01); C07D 409/04(2006.01); C07D 491/04(2006.01); C09K 11/06(2006.01); H01L 51/00(2006.01); H01L 51/50(2006.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google & keywords: 유기발광소자(OLED, organic light emitting device, organic electroluminescence), 디벤조퓨란(dibenzofuran), 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 터페닐(terphenyl), 페난트렌(phenanthrene), 플루오란텐(fluoranthene), 벤조나프토피란(benzonaphthofuran), 벤조나프토티오펜(benzonaphthothio phene), 트리아진(triazine), 나프틸(naphthyl)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2019-0009721 A (LG CHEM, LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) See claims 1, 3, 5 and 6; and paragraph [0085].	1-9
X	KR 10-2018-0133772 A (LG CHEM, LTD.) 17 December 2018 (2018-12-17) See claims 1, 2, 7 and 8; and paragraph [0127].	1-9
X	KR 10-2018-0115558 A (LG CHEM, LTD.) 23 October 2018 (2018-10-23) See claims 1-8.	1-9
A	KR 10-2017-0141987 A (SFC CO., LTD.) 27 December 2017 (2017-12-27) See claims 1-18.	1-9
PX	WO 2020-116822 A1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 11 June 2020 (2020-06-11) See claims 1-29.	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

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 July 2021

Date of mailing of the international search report

01 July 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/002871**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	WO 2020-122460 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18) See claims 1-10.	1-9
PX	WO 2020-116816 A1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 11 June 2020 (2020-06-11) See claims 1-23.	1-9
PX	WO 2020-171531 A1 (LG CHEM, LTD.) 27 August 2020 (2020-08-27) See claims 1-11.	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/002871

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0009721	A	29 January 2019	CN	110520419	A	29 November 2019
				KR	10-2101476	B1	16 April 2020
				US	2020-0039971	A1	06 February 2020
				WO	2019-017702	A1	24 January 2019
KR	10-2018-0133772	A	17 December 2018	CN	110225909	A	10 September 2019
				KR	10-2032955	B1	16 October 2019
				US	2019-0363260	A1	28 November 2019
				WO	2018-225940	A1	13 December 2018
KR	10-2018-0115558	A	23 October 2018	CN	110267942	A	20 September 2019
				EP	3567032	A1	13 November 2019
				EP	3567032	A4	26 August 2020
				JP	2020-507575	A	12 March 2020
				JP	6786767	B2	18 November 2020
				KR	10-2017790	B1	03 September 2019
				TW	201837032	A	16 October 2018
				TW	I657087	B	21 April 2019
				US	2019-0372024	A1	05 December 2019
				WO	2018-190516	A1	18 October 2018
KR	10-2017-0141987	A	27 December 2017	None			
WO	2020-116822	A1	11 June 2020	KR	10-2020-0070462	A	18 June 2020
WO	2020-122460	A1	18 June 2020	KR	10-2020-0072211	A	22 June 2020
WO	2020-116816	A1	11 June 2020	KR	10-2020-0069449	A	17 June 2020
				KR	10-2126803	B1	25 June 2020
WO	2020-171531	A1	27 August 2020	CN	112805277	A	14 May 2021
				CN	112805278	A	14 May 2021
				KR	10-2020-0101297	A	27 August 2020
				KR	10-2020-0101298	A	27 August 2020
				WO	2020-171532	A1	27 August 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C07D 405/04(2006.01)i; C07D 405/14(2006.01)i; H01L 51/00(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C07D 405/04(2006.01); C07C 13/62(2006.01); C07D 307/91(2006.01); C07D 333/76(2006.01); C07D 405/14(2006.01); C07D 409/04(2006.01); C07D 491/04(2006.01); C09K 11/06(2006.01); H01L 51/00(2006.01); H01L 51/50(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 유기발광소자(OLED, organic light emitting device, organic electroluminescence), 디벤조퓨란(dibenzofuran), 디벤조티오펜(dibenzothiophene), 터페닐(terphenyl), 페난트렌(phenanthrene), 플루오란텐(fluoranthene), 벤조나프토피란(benzonaphthofuran), 벤조나프토티오펜(benzonaphthothiophene), 트리아진(triazine), 나프틸(naphthyl)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2019-0009721 A (주식회사 엔지화학) 2019.01.29 청구항 1, 3, 5, 6; 단락 [0085]	1-9
X	KR 10-2018-0133772 A (주식회사 엔지화학) 2018.12.17 청구항 1, 2, 7, 8; 단락 [0127]	1-9
X	KR 10-2018-0115558 A (주식회사 엔지화학) 2018.10.23 청구항 1-8	1-9
A	KR 10-2017-0141987 A (에스에프씨 주식회사) 2017.12.27 청구항 1-18	1-9
PX	WO 2020-116822 A1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 2020.06.11 청구항 1-29	1-9
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년07월01일(01.07.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년07월01일(01.07.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정다원 전화번호 +82-42-481-5373

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
PX	WO 2020-122460 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2020.06.18 청구항 1-10	1-9
PX	WO 2020-116816 A1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 2020.06.11 청구항 1-23	1-9
PX	WO 2020-171531 A1 (LG CHEM, LTD.) 2020.08.27 청구항 1-11	1-9

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0009721 A	2019/01/29	CN 110520419 A	2019/11/29
		KR 10-2101476 B1	2020/04/16
		US 2020-0039971 A1	2020/02/06
		WO 2019-017702 A1	2019/01/24
KR 10-2018-0133772 A	2018/12/17	CN 110225909 A	2019/09/10
		KR 10-2032955 B1	2019/10/16
		US 2019-0363260 A1	2019/11/28
		WO 2018-225940 A1	2018/12/13
KR 10-2018-0115558 A	2018/10/23	CN 110267942 A	2019/09/20
		EP 3567032 A1	2019/11/13
		EP 3567032 A4	2020/08/26
		JP 2020-507575 A	2020/03/12
		JP 6786767 B2	2020/11/18
		KR 10-2017790 B1	2019/09/03
		TW 201837032 A	2018/10/16
		TW I657087 B	2019/04/21
		US 2019-0372024 A1	2019/12/05
		WO 2018-190516 A1	2018/10/18
KR 10-2017-0141987 A	2017/12/27	없음	
WO 2020-116822 A1	2020/06/11	KR 10-2020-0070462 A	2020/06/18
WO 2020-122460 A1	2020/06/18	KR 10-2020-0072211 A	2020/06/22
WO 2020-116816 A1	2020/06/11	KR 10-2020-0069449 A	2020/06/17
		KR 10-2126803 B1	2020/06/25
WO 2020-171531 A1	2020/08/27	CN 112805277 A	2021/05/14
		CN 112805278 A	2021/05/14
		KR 10-2020-0101297 A	2020/08/27
		KR 10-2020-0101298 A	2020/08/27
		WO 2020-171532 A1	2020/08/27