

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2018년 4월 19일 (19.04.2018) **WIPO | PCT**

(10) 국제공개번호
WO 2018/070835 A1

(51) 국제특허분류:

C07D 209/56 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
C07D 403/14 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011329

(22) 국제출원일: 2017년 10월 13일 (13.10.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0133400 2016년 10월 14일 (14.10.2016) KR

(71) 출원인: 주식회사 두산 (**DOOSAN CORPORATION**)
[KR/KR]; 04563 서울시 중구 장충단로 275, Seoul (KR).

(72) 발명자: 한송이 (**HAN, Song Ie**); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10, Gyeonggi-do (KR). 엄민식 (**EUM, Min Sik**); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10, Gyeonggi-do (KR). 조현중 (**JO, Hyun-jong**); 16858 경기도 용인시 수지구 수지로112번길 10, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤여광 등 (**YOON, Yu Kwang et al.**); 03737 서울시 서대문구 충정로 7, 구세군빌딩 15층, 워더피플법률사무소, Seoul (KR).

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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ORGANIC COMPOUND AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT USING SAME

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

(57) Abstract: The present invention relates to a novel organic compound and an organic electroluminescent element using the same and, more specifically, to a novel compound having excellent light-emitting ability and to an organic electroluminescent element having improved characteristics, such as high light-emitting efficiency, a low driving voltage, and long lifespan, by comprising the novel compound in at least one organic material layer.

(57) 요약서: 본 발명은 신규한 유기 화합물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광능이 우수한 신규 화합물 및 이를 하나 이상의 유기물층에 포함함으로써, 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 긴 수명 등의 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.



WO 2018/070835 A1

명세서

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

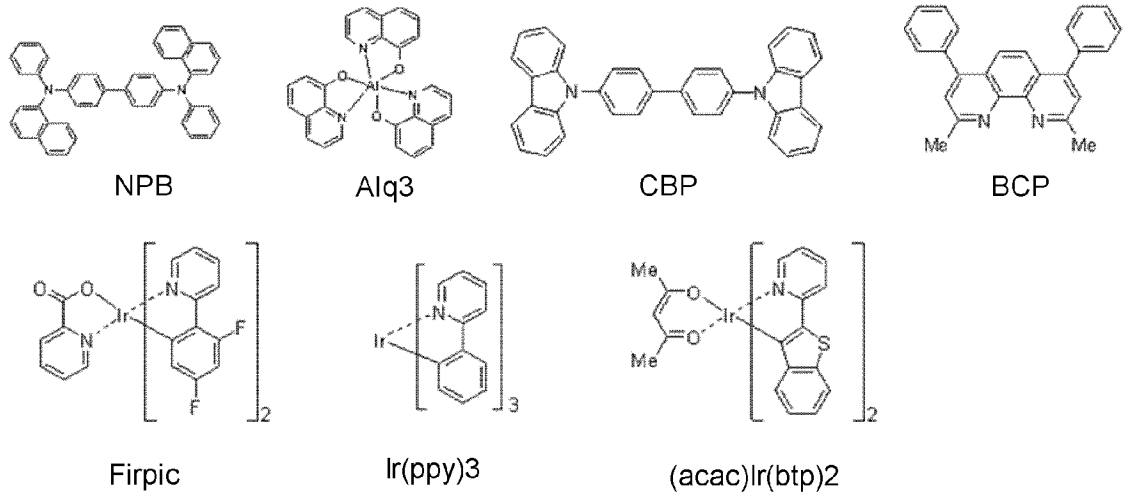
- [1] 본 발명은 신규한 유기 화합물 및 이를 이용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광능이 우수한 화합물 및 이를 하나 이상의 유기물층에 포함함으로써, 발광효율, 구동전압, 수명 등의 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 1950년대 Bernanose의 유기 박막 발광 관측을 시점으로 1965년 안트라센 단결정을 이용한 청색 전기발광으로 이어진 유기 전계 발광(electroluminescent) 소자에 대한 연구는 1987년 탕(Tang)에 의하여 정공층과 발광층의 기능층으로 나눈 적층구조의 유기 전계 발광 소자가 제시되었다. 이후, 고효율, 고수명의 유기 전계 발광 소자를 만들기 위하여, 소자 내 각각의 특징적인 유기물층을 도입하는 형태로 발전하여 왔으며, 이에 사용되는 특화된 물질의 개발로 이어졌다.
- [3] 유기 전계 발광 소자에서는 두 전극 사이에 전압을 걸어 주면 양극에서는 정공이 주입되고, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이때 유기물층으로 사용되는 물질은 그 기능에 따라, 발광 물질, 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등으로 분류될 수 있다.
- [4] 유기 전계 발광 소자의 발광층 형성재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료로 구분될 수 있다. 그밖에, 보다 나은 천연색을 구현하기 위한 발광재료로 노란색 및 주황색 발광재료도 사용된다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도펀트 계를 사용할 수 있다.
- [5] 도펀트 물질은 유기 물질을 사용하는 형광 도펀트와 Ir, Pt 등의 중원자(heavy atoms)가 포함된 금속 착체 화합물을 사용하는 인광 도펀트로 나눌 수 있다. 이러한 인광 재료의 개발은 이론적으로 형광에 비해 4배까지의 발광 효율을 향상시킬 수 있어 인광 도펀트 뿐만 아니라 인광 호스트 재료들에 대해 관심이 집중되고 있다.
- [6] 현재까지 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 차단층, 전자 수송층으로 사용되는 물질은, 하기 화학식으로 표현된 NPB, BCP, Alq₃ 등이 널리 알려져 있고, 발광 물질로는 안트라센 유도체들이 형광 도펀트/호스트 재료로서 보고되고 있다. 특히 발광재료 중 효율 향상 측면에서 큰 장점을 가지고 있는 인광 도펀트 재료로서는 Firpic, Ir(ppy)₃, (acac)Ir(btp)₂ 등과 같은 Ir을 포함하는 금속 착체

화합물이 청색, 녹색, 적색 도판트 재료로 사용되고 있다. 현재까지는 CBP가 인광 호스트 재료로 우수한 특성을 나타내고 있다.

[7]



[8] 그러나, 종래 발광 물질들은 발광 특성 측면에서는 유리한 면이 있으나, 유리전이온도가 낮고 열적 안정성이 매우 좋지 않기 때문에, 유기 전계 발광 소자에서의 수명 측면에서 만족할만한 수준이 되지 못하고 있다. 따라서, 우수한 성능을 가지는 발광 물질의 개발이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

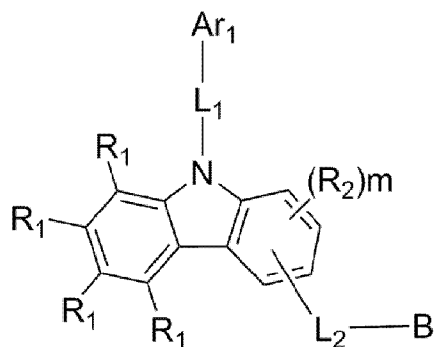
[9] 상기한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 유기 전계 발광 소자에 적용할 수 있으며, 발광능이 우수한 신규 유기 화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[10] 또한, 본 발명은 상기 신규 유기 화합물을 포함하여 낮은 구동전압과 높은 발광효율을 나타내며 수명이 향상되는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[11] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[12] [화학식1]

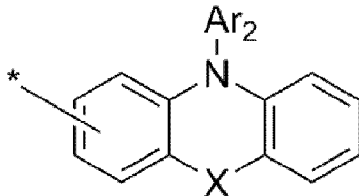


[13] 상기 화학식 1에서,

[14] L₁ 및 L₂는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합이거나, 혹은

$C_6 \sim C_{18}$ 의 아릴렌기 및 핵원자수 5 내지 18개의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택되고,

- [15] 복수의 R_1 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기 및 $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며, 다만 적어도 하나 이상의 축합 고리를 형성하고,
- [16] B는 하기 화학식 2로 표시되는 치환체이고,
- [17] [화학식2]



- [18] 상기 화학식 2에서,
- [19] *은 상기 화학식 1에 결합되는 부분을 의미하고,
- [20] X는 $C(R_3)(R_4)$, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [21] Ar_1 및 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되고,
- [22] m은 0 내지 3의 정수이고,
- [23] R_2 내지 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있고,
- [24] 상기 L_1 및 L_2 의 아릴렌기 및 헤테로아릴렌기와, 상기 Ar_1 및 Ar_2 , R_1 내지 R_4 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기, 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의

헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

- [25] 또한, 본 발명은 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하고, 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 여기서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광 보조층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 이때, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 발광층의 인광 호스트로 사용될 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은 열적 안정성 및 발광 특성이 우수하기 때문에 유기 전계 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용될 수 있다.
- [27] 특히, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물을 인광 호스트 재료로 사용할 경우, 종래의 호스트 재료에 비해 낮은 구동전압, 높은 효율 및 긴 수명을 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조할 수 있고, 나아가 성능 및 수명이 향상된 풀 컬러 디스플레이 패널도 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[29]

[30] 1. 신규 유기 화합물

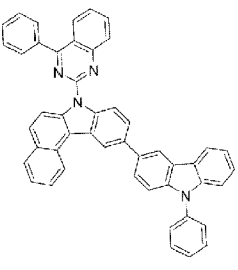
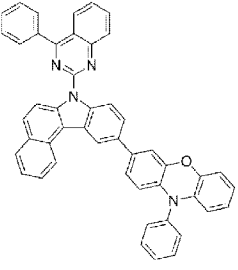
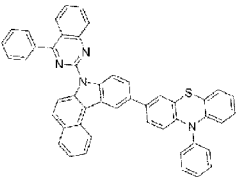
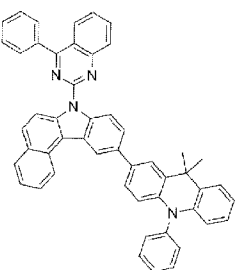
- [31] 본 발명에 따른 신규 유기 화합물은 '벤조카바졸(benzocarbazole)'에 '아크리딘(acridine), 페녹사진(phenoxazine) 또는 페녹시아진(phenothiazine)'이 직접 결합되거나 링커(예컨대, 아릴렌기 또는 헤테로아릴렌기)를 통해 결합된 형태를 기본 골격으로 하며, 이러한 기본 골격에 다양한 치환체가 도입되어 상기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

- [32] 구체적으로, 상기 화학식 1의 화합물은 승화성 및 우수한 열적 안정성을 갖는 아크리딘, 페녹사진 또는 페녹시아진을 포함한다. 이러한 화학식 1의 화합물을 유기 전계 발광 소자에 사용할 경우에는 소자의 수명이 연장되어 장기간 사용될 수 있다.

- [33] 이러한 상기 화학식 1의 화합물은 아크리딘, 페녹사진 또는 페녹시아진이 '벤조카바졸'과 결합되어, '카바졸'과 결합된 경우에 비해 켄쥬게이션(conjugation) 길이가 증가하여 밴드갭(band gap)이 감소할 수 있다. 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 벤조카바졸이 '아크리딘, 페녹사진 또는 페녹시아진'과 결합되어,

'카바졸'과 결합된 경우에 비해 컨쥬게이션(conjugation) 길이가 증가하여 밴드갭(band gap)이 감소할 수 있다(하기 표 1 참조). 이와 같은 화학식 1의 화합물은 유기 전계 발광 소자의 유기물층 재료에 사용될 수 있으며, 이때 발광층 재료로 사용될 경우, 장파장을 나타내어 적색의 인광 호스트 재료로 사용될 수 있다.

[34] [표1]

구조	HOMO	LUMO	밴드갭	T1
	5.02 eV	2.01 eV	3.01 eV	2.37 eV
	4.48 eV	2.01 eV	2.47 eV	2.15 eV
	5.04 eV	2.10 eV	2.94 eV	2.42 eV
	4.66 eV	2.00 eV	2.66 eV	2.26 eV

[35]

[36] 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 기본 골격에 도입되는 다양한 치환기의 종류에 따라 HOMO 및 LUMO 에너지 레벨을 조절할 수 있으며, 넓은 밴드갭 뿐만 아니라 높은 캐리어 수송성을 가질 수 있다. 이러한 화학식 1의 화합물은

상기 기본 골격에 질소-함유 헤테로환(예컨대, 피리딘기, 피리미딘기, 퀴나졸린기, 트리아진기 등)과 같이 전자 흡수성이 큰 전자 끌개기(EWG)가 결합될 경우, 분자 전체가 바이폴라(bipolar) 특성을 갖기 때문에 정공과 전자의 결합력을 높일 수 있다. 이러한 화학식 1의 화합물은 유기 전계 발광 소자의 유기물층 재료, 특히 발광층 재료로 사용될 수 있다.

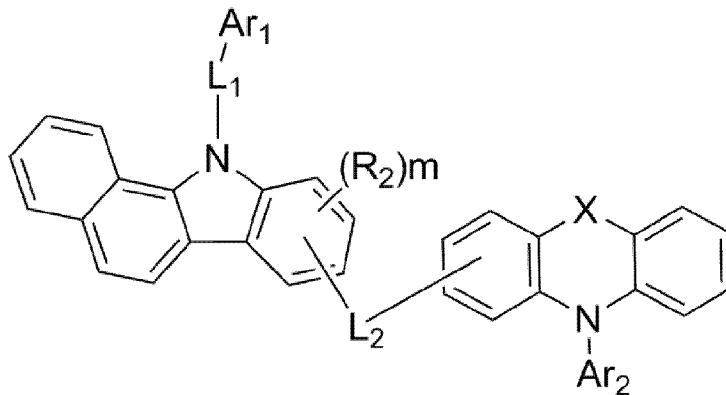
- [37] 이와 같은 화학식 1로 표시되는 화합물은 종래 유기 전계 발광 소자용 재료[예: 4,4-dicarbazolybiphenyl (이하, 'CBP'라 함)]보다 높은 분자량을 갖기 때문에, 유리전이온도가 높아 열적 안정성이 우수할 뿐만 아니라 발광능이 우수하다. 따라서, 상기 화학식 1의 화합물을 유기 전계 발광 소자의 유기물층에 적용할 경우에는 소자의 구동전압, 효율, 수명 등이 향상될 수 있다. 이러한 화학식 1의 화합물은 유기 전계 발광 소자의 유기물층 재료로 사용될 수 있으며, 바람직하게는 발광층 재료(청색, 녹색 및/또는 적색의 인광 호스트 재료)로 사용될 수 있다.
- [38] 따라서, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자는 성능 및 수명 특성이 크게 향상될 수 있고, 이러한 유기 전계 발광 소자가 적용된 풀 칼라 유기 발광 패널도 성능이 극대화될 수 있다.
- [39] 본 발명에 따른 신규 화합물은 벤조카바졸에 아크리딘, 페녹사진 또는 페녹시아진이 직접 결합되거나 링커를 통해 결합되면서 다양한 치환체가 도입되는 것으로, 상기 화학식 1로 표시된다.
- [40] 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물에서, L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합이거나, 혹은 2가의 연결기일 수 있다. 이때, 상기 2가의 연결기는 $C_6 \sim C_{18}$ 의 아릴렌기 및 핵원자수 5 내지 18개의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택된다. 상기 아릴렌기 및 헤테로아릴렌기의 비제한적인 예로는 페닐렌기, 비페닐렌기, 나프틸렌기, 안트라세닐렌기, 인데닐렌기, 피란트레닐렌기, 카르바졸릴렌기, 티오펜릴렌기, 인돌릴렌기, 푸리닐렌기, 퀴놀리닐렌기, 피롤릴렌기, 이미다졸릴렌기, 옥사졸릴렌기, 티아졸릴렌기, 트리아졸릴렌기, 피리디닐렌기, 피리미디닐렌기 등이 있다.
- [41] 바람직하게는, 상기 L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합 또는 $C_6 \sim C_{18}$ 의 아릴렌기일 수 있다.
- [42] 복수의 R_1 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기 및 $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며, 다만 적어도 하나 이상의 축합 고리를 형성한다.
- [43] 바람직하게는, 상기 복수의 R_1 은 하나의 R_1 과 다른 하나의 R_1 이 결합하여 하나의 축합 고리를 형성하며, 나머지 R_1 은 수소일 수 있다. 이러한 화학식 1의 화합물은 하기 화학식 3 내지 8로 표시되는 화합물로 구체화할 수 있다.
- [44] X는 $C(R_1)(R_2)$, O 및 S로 이루어진 군에서 선택된다.

- [45] Ar_1 및 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된다.
- [46] 바람직하게는, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 Ar_1 은 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기 또는 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기일 수 있고, 상기 Ar_2 는 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기일 수 있다. 이때, 상기 Ar_1 이 헤테로아릴기이고, Ar_2 가 아릴기일 경우에는 ' Ar_1 이 아릴기이고, Ar_2 가 헤테로아릴기인 경우' 또는 ' Ar_1 과 Ar_2 가 모두 헤테로아릴기인 경우'에 비해 밴드갭이 더 감소할 수 있다. 이러한 화합물은 유기 전계 발광 소자의 발광층 재료로 사용될 수 있으며, 바람직하게는, 적색의 인광 호스트 재료로 사용될 수 있다.
- [47] m 은 0 내지 3의 정수이다. 이때, m 이 0일 경우에는 수소가 치환기 R_2 로 치환되지 않은 것을 의미한다. m 이 1 내지 3의 정수일 경우에는 수소가 치환기 R_2 로 치환된 것을 의미하며, 복수의 R_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된다.
- [48] R_3 및 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.
- [49] 바람직하게는, 상기 R_3 및 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

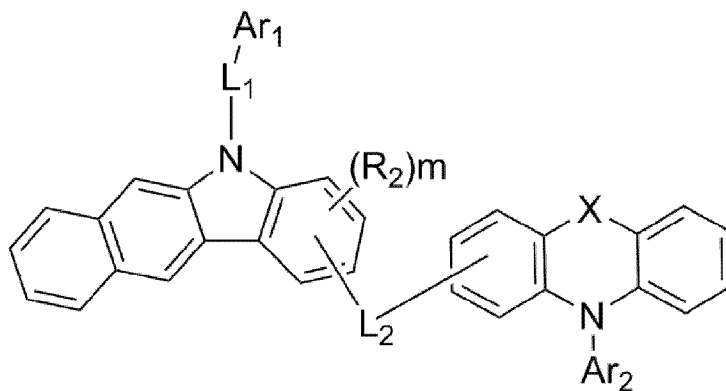
[50] 상기 L_1 및 L_2 의 아릴렌기 및 헤테로아릴렌기와, 상기 Ar_1 및 Ar_2 , R_1 내지 R_4 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기, 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[51] 이러한 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3 내지 5 중에서 적어도 어느 하나로 구체화될 수 있다. 그러나, 이에 특별히 한정되지 않는다.

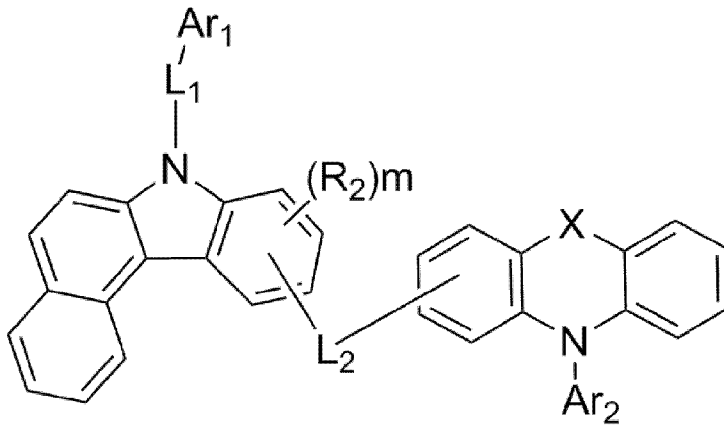
[52] [화학식3]



[53] [화학식4]



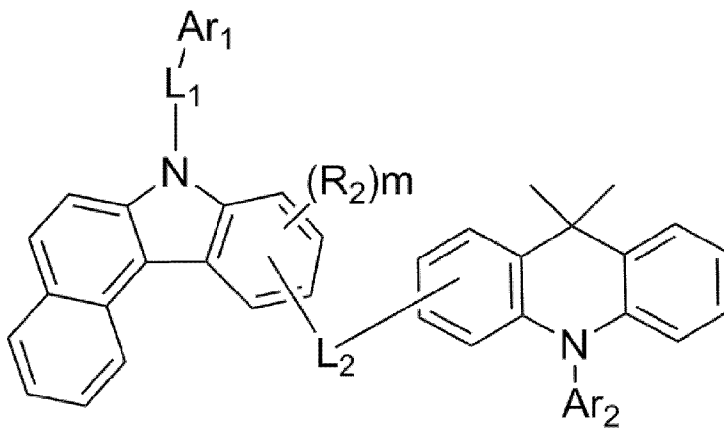
[54] [화학식5]



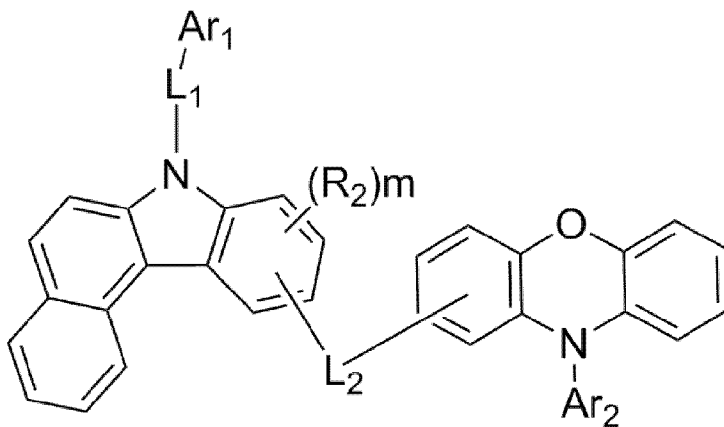
[55] 상기 화학식 3 내지 5에서, L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , m , R_2 는 각각 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[56] 또한, 이러한 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 6 내지 8 중에서 적어도 어느 하나로 보다 구체화될 수 있다. 그러나, 이에 특별히 한정되지 않는다.

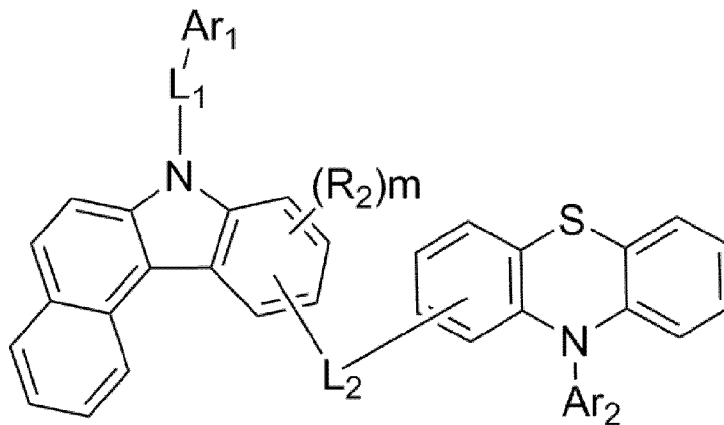
[57] [화학식6]



[58] [화학식7]



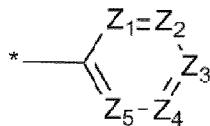
[59] [화학식8]



[60] 상기 화학식 6 내지 8에서, L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , m , R_2 는 각각 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[61] 본 발명의 바람직한 일례에 따르면, 상기 Ar_1 은 하기 화학식 9로 표시되는 치환체일 수 있다.

[62] [화학식9]



[63] 상기 화학식 9에서, *는 상기 화학식 1에 결합되는 부분을 의미한다.

[64] Z_1 내지 Z_5 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 $C(R_5)$ 이고, 이때 상기 R_5 이 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

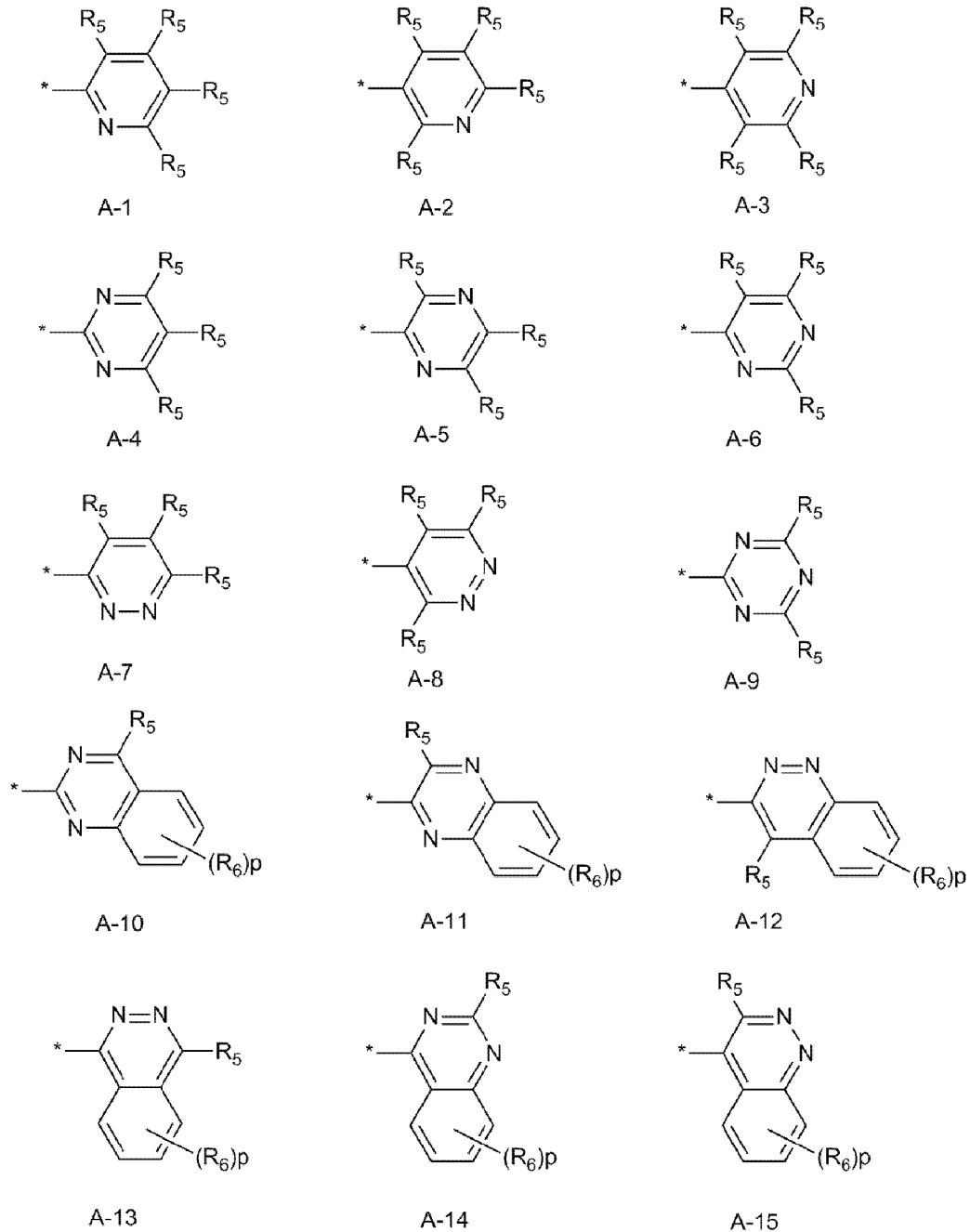
[65] R_5 는 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있다.

[66] 상기 R_5 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기, 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의

아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[67] 상기 화학식 9로 표시되는 치환체는 하기 A-1 내지 A-15 중 어느 하나로 보다 구체화될 수 있다. 그러나, 이에 특별히 한정되지 않는다.

[68]



[69] 상기 A-1 내지 A-15 에서, R_5 는 상기 화학식 9에서 정의한 바와 같다.

[70] p 는 0 내지 4의 정수이다. 상기 p 가 0일 경우, 수소가 치환기 R_6 으로 치환되지 않은 것을 의미한다. 상기 p 가 1 내지 4의 정수일 경우, R_6 은 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의

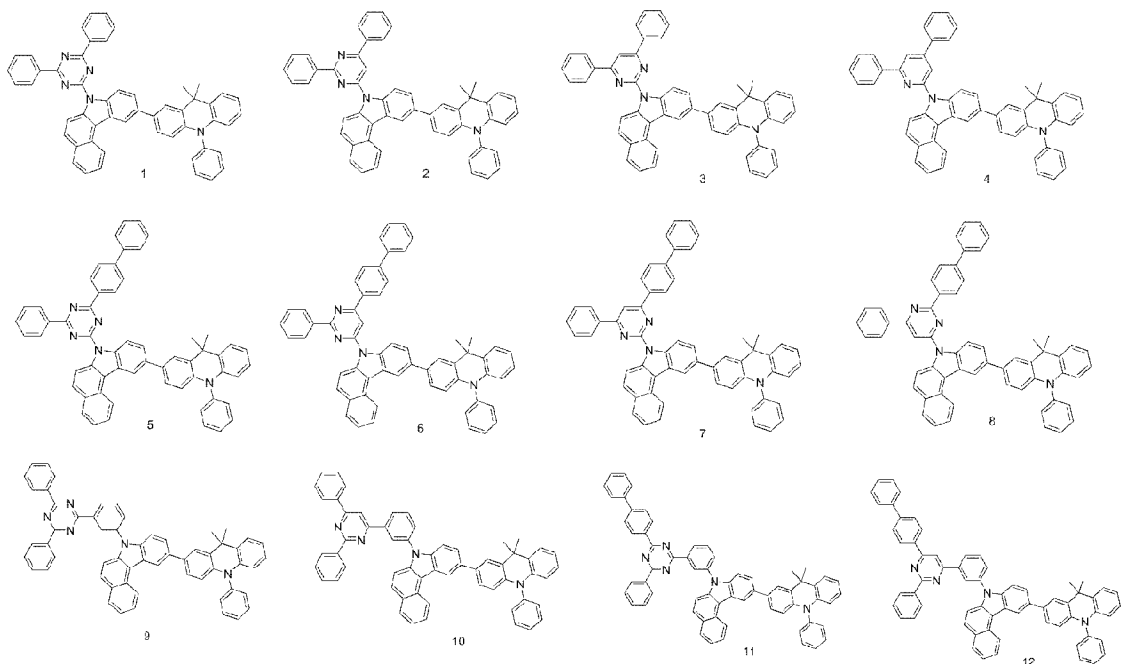
아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며, 상기 R_6 이 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

- [71] 상기 R_6 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기, 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

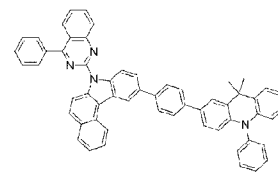
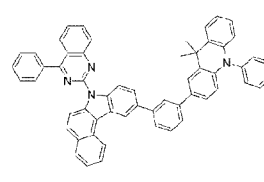
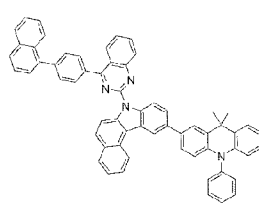
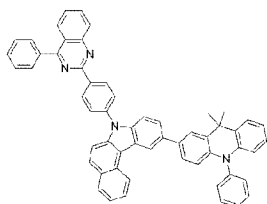
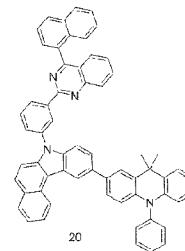
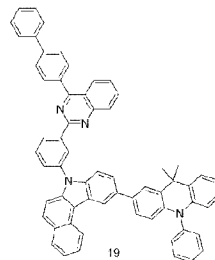
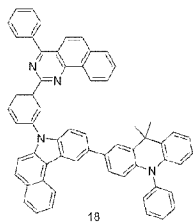
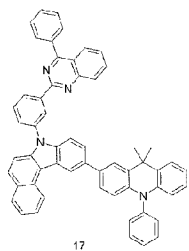
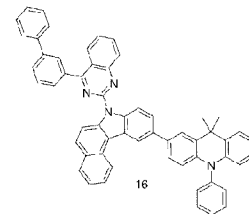
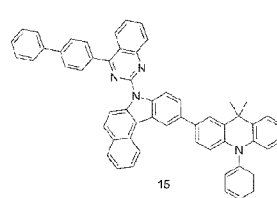
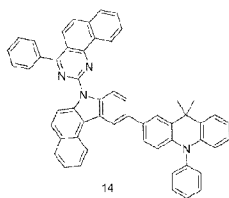
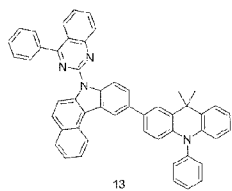
[72]

- [73] 이상에서 설명한 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 예시되는 화합물 1 내지 576 중 어느 하나로 표시되는 화합물로 보다 구체화될 수 있다. 그러나, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 예시된 것들에 의해 한정되는 것은 아니다.

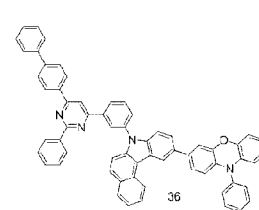
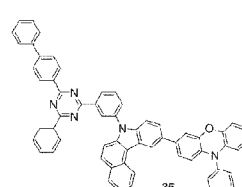
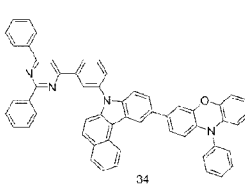
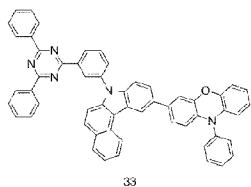
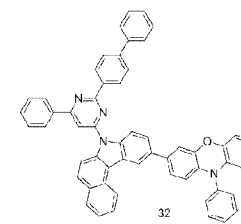
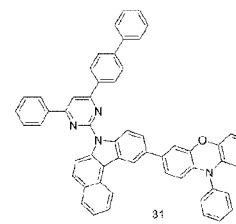
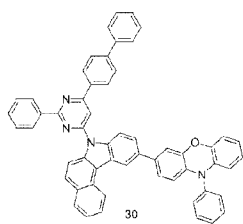
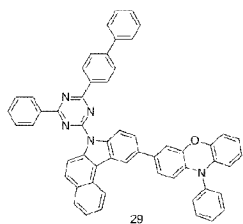
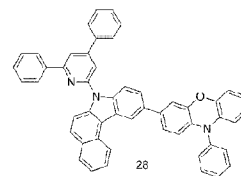
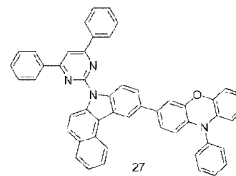
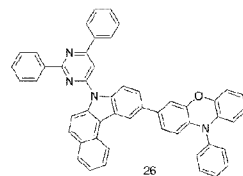
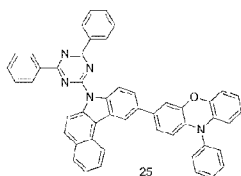
[74]



[75]



[76]



Chemical structure of compound 40 is shown. It features a central benzene ring substituted with a fluorene group, a phenyl group, and a 2-phenyl-1H-benzotriazole group.

44

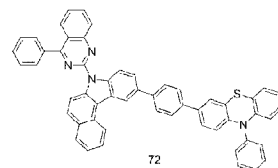
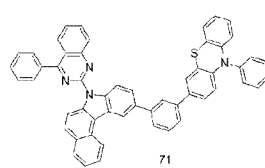
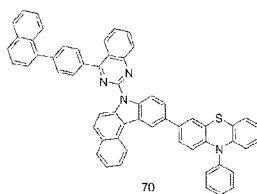
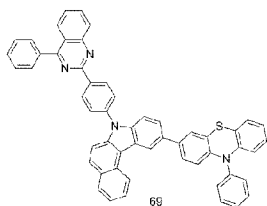
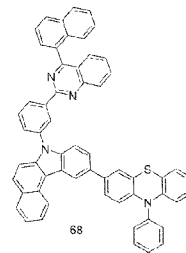
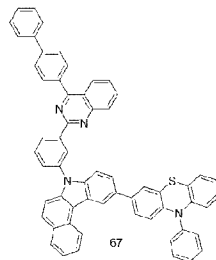
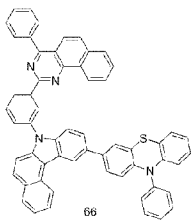
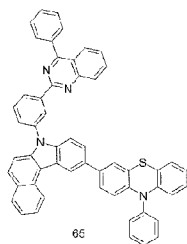
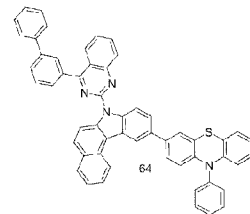
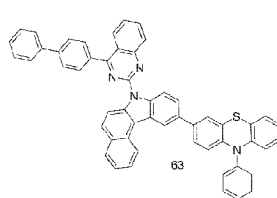
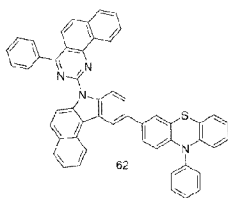
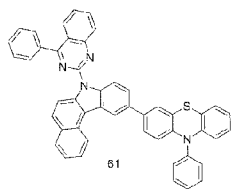
48

c1ccc(cc1)-c2nc3c(cc2)N(c4ccccc4)c5ccc6c(c3)c7ccccc7c8ccccc68

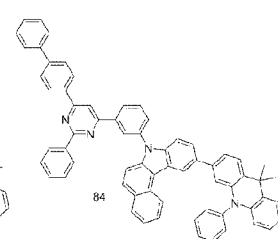
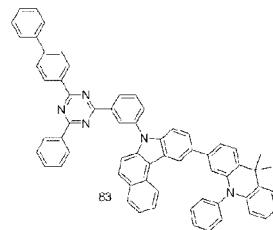
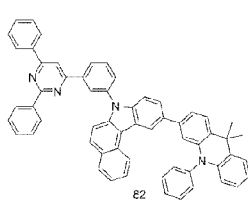
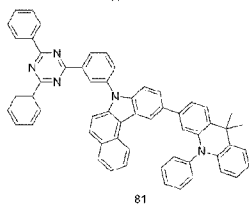
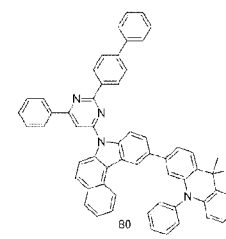
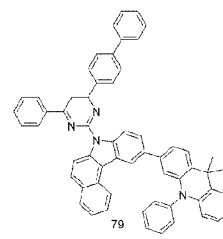
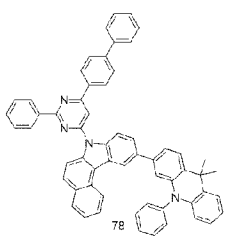
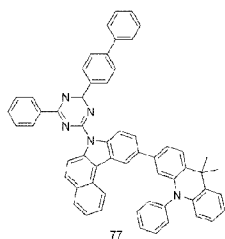
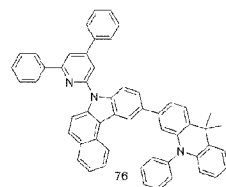
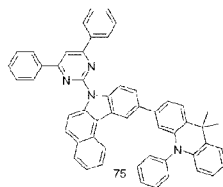
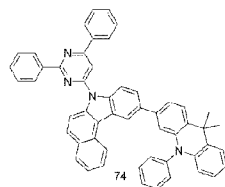
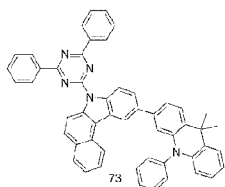
53

Chemical structure of compound 60 is shown. It features a triphenylamine group connected to a fluorene moiety, which is further linked to a benzothiazole ring system.

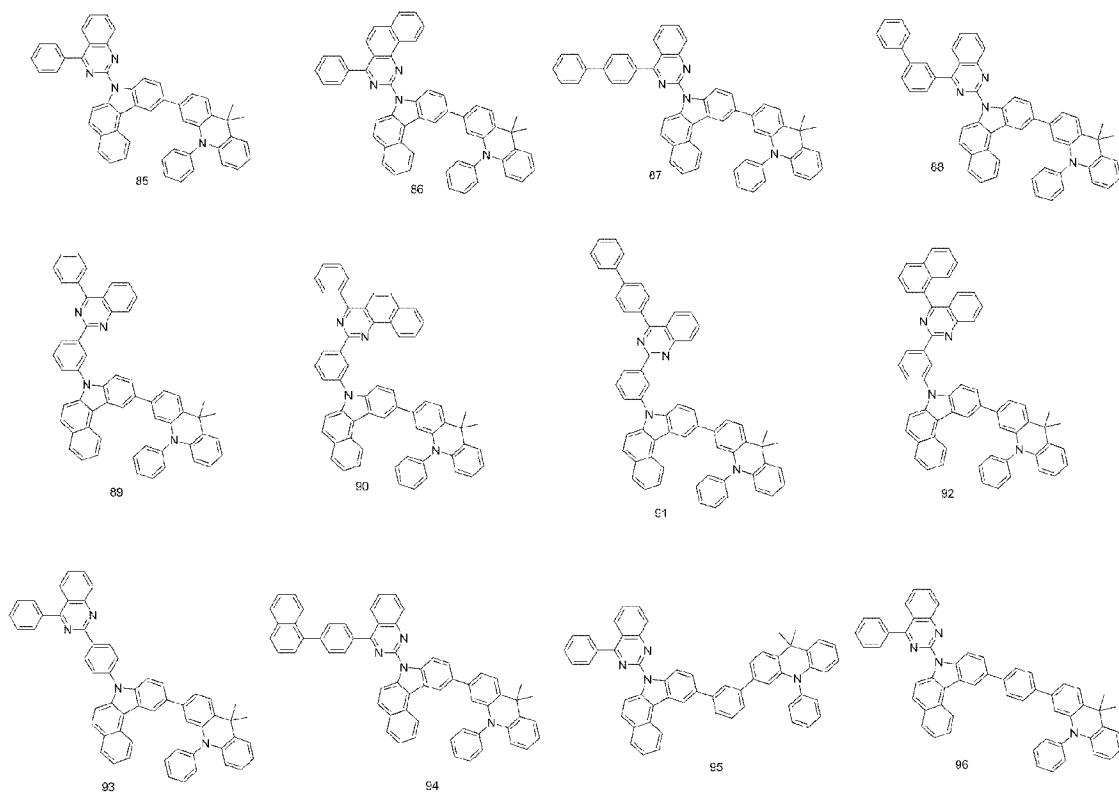
[79]



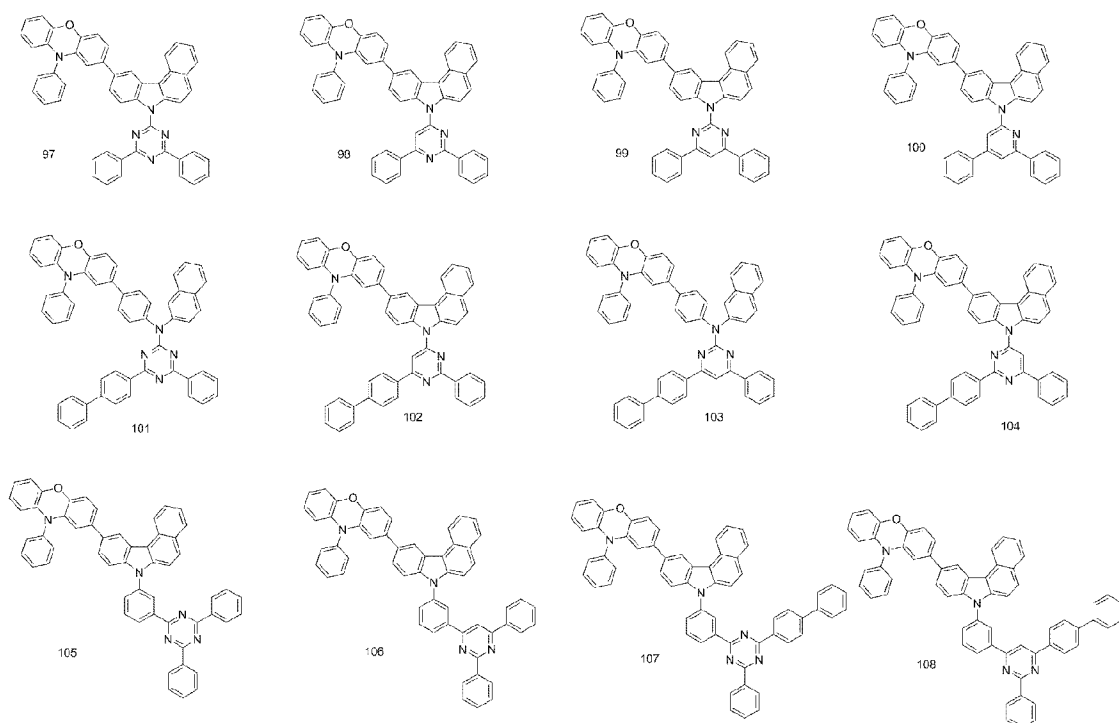
[80]



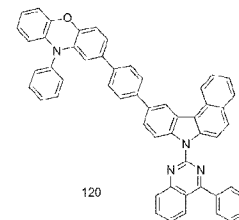
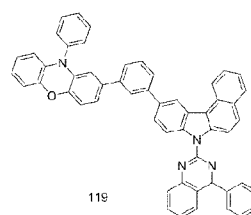
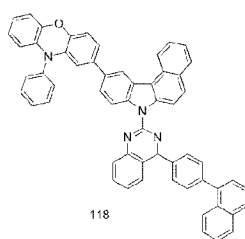
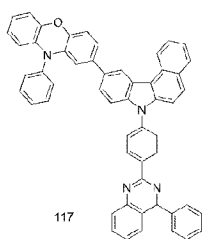
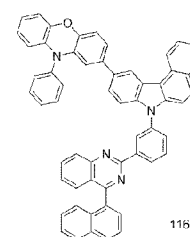
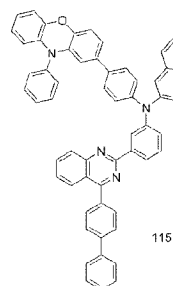
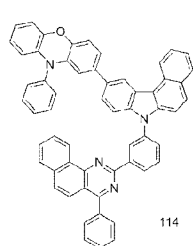
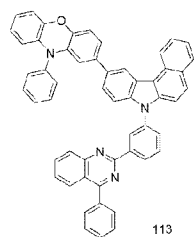
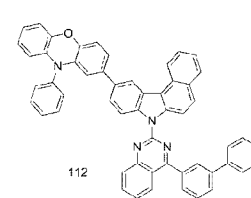
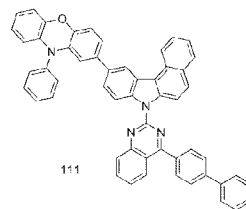
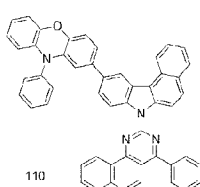
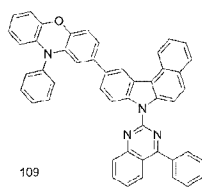
[81]



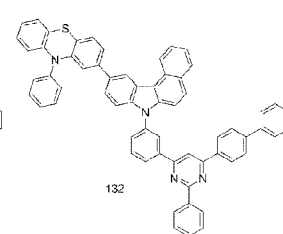
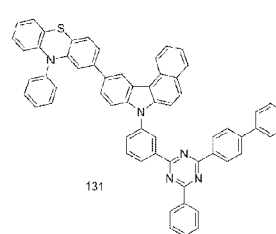
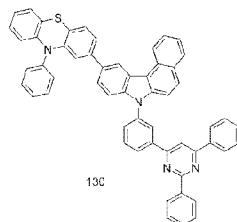
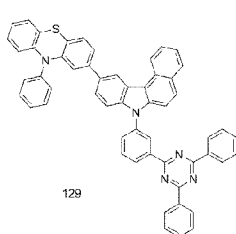
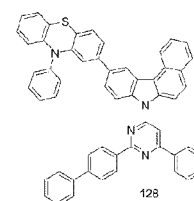
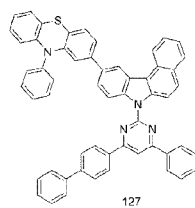
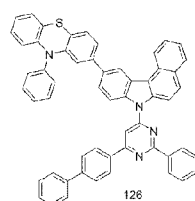
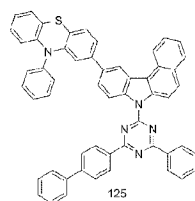
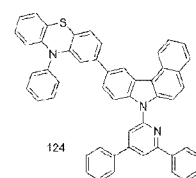
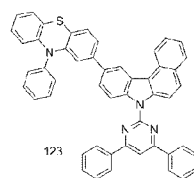
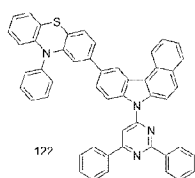
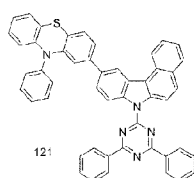
[82]



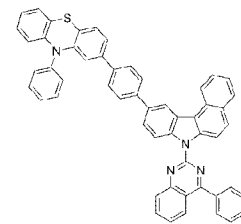
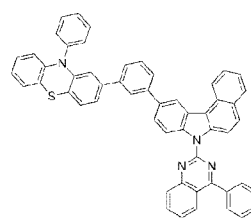
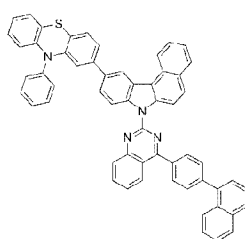
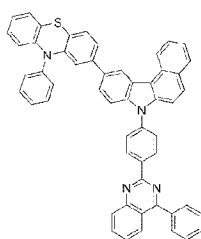
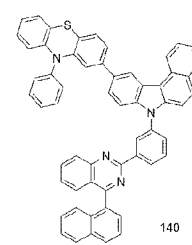
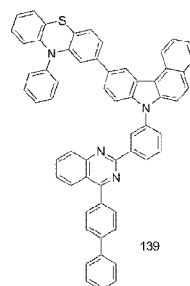
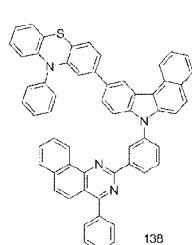
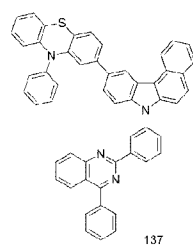
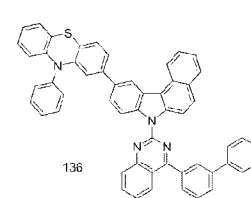
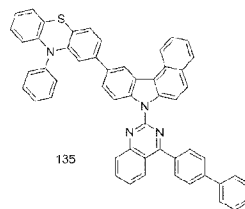
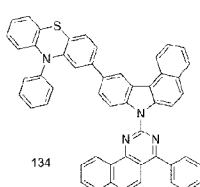
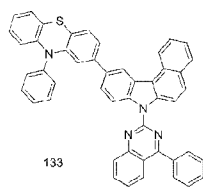
[83]



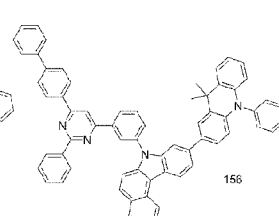
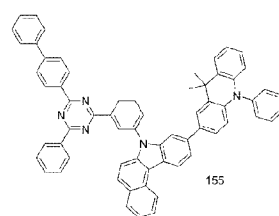
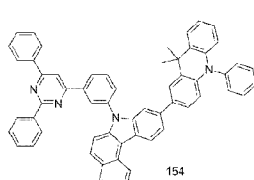
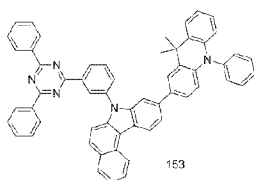
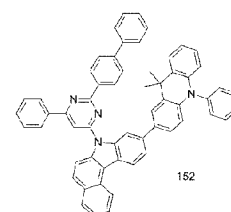
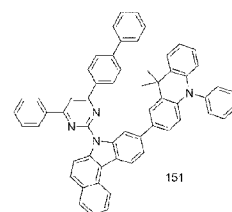
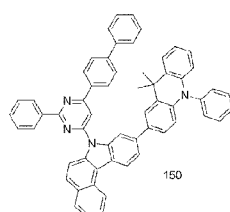
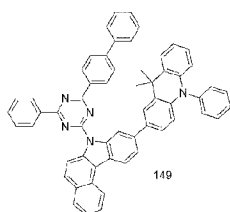
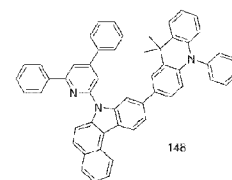
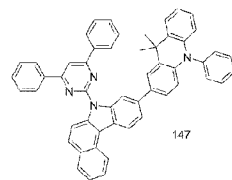
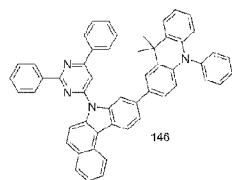
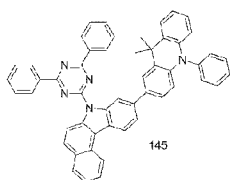
[84]



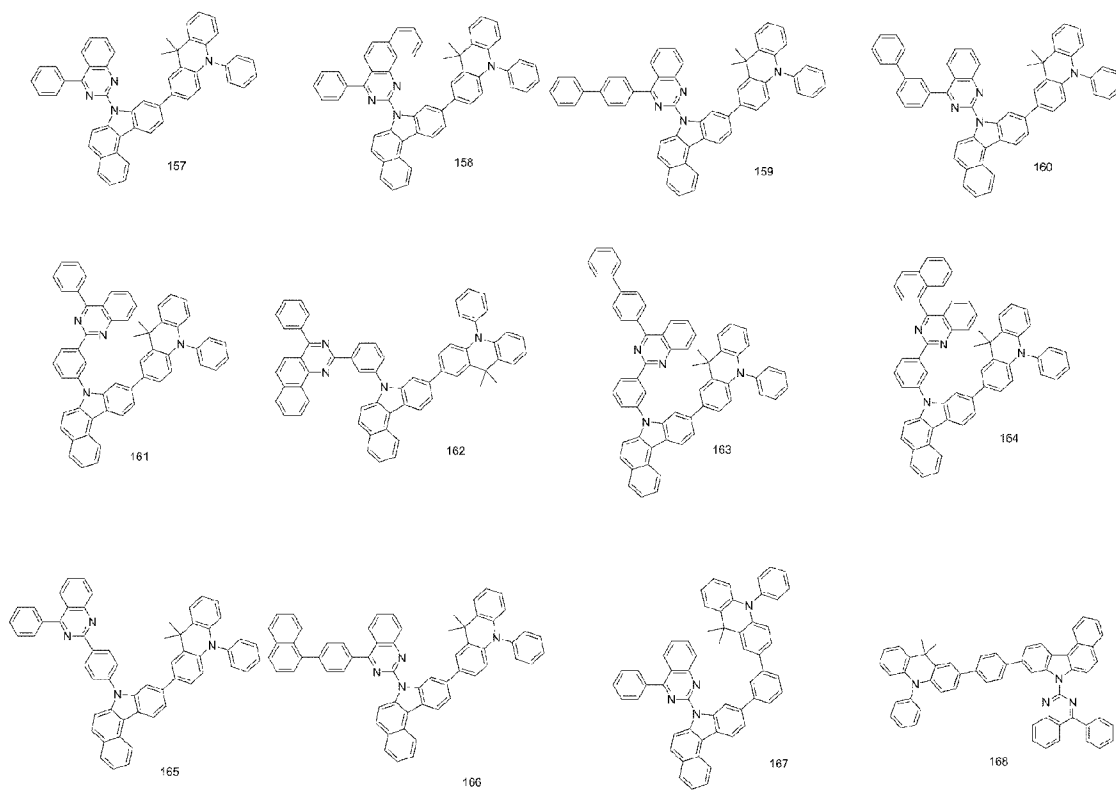
[85]



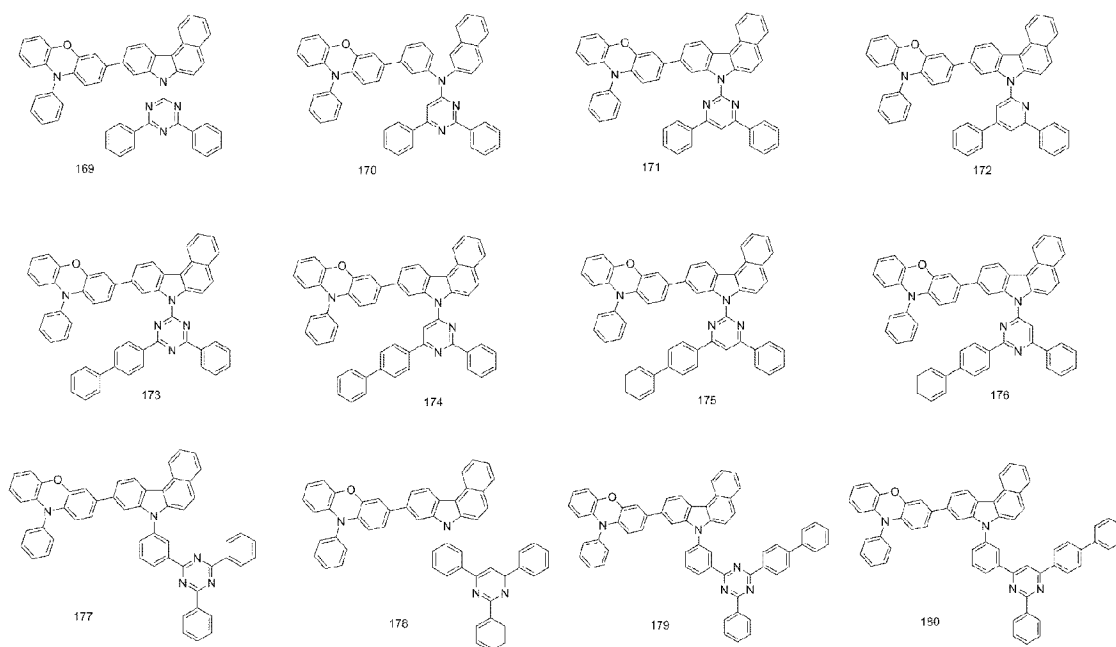
[86]



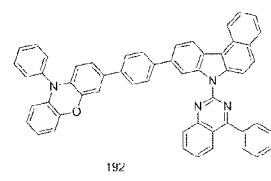
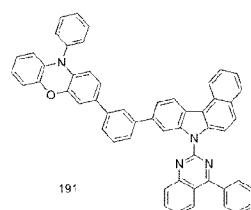
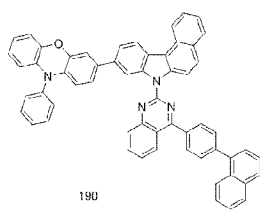
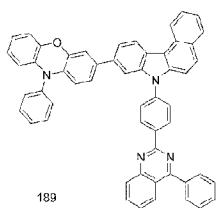
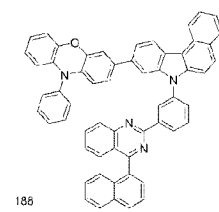
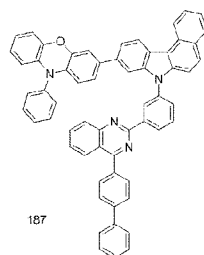
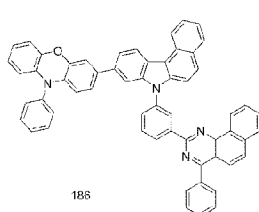
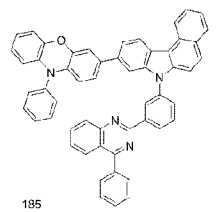
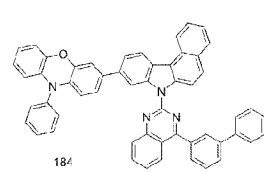
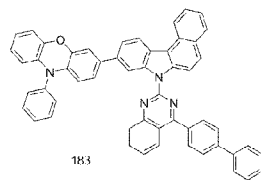
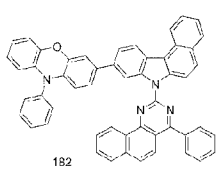
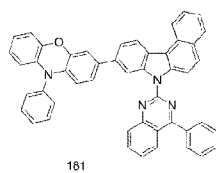
[87]



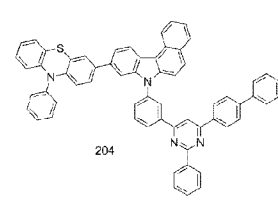
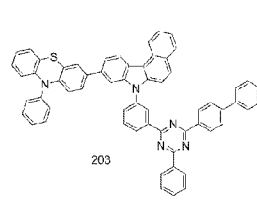
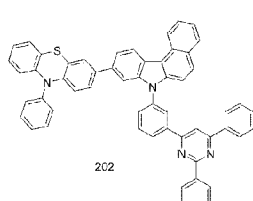
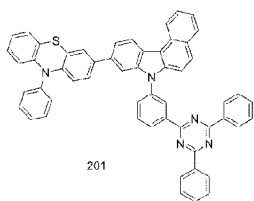
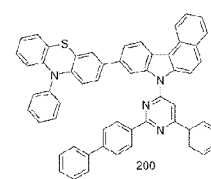
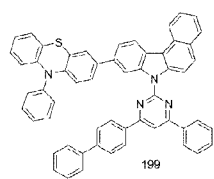
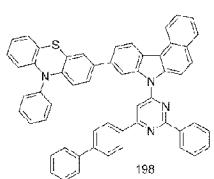
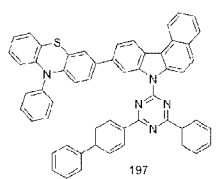
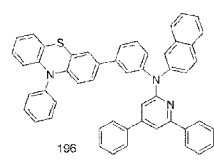
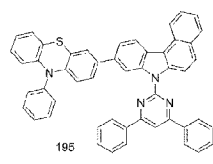
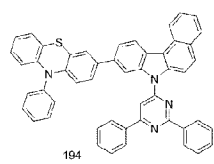
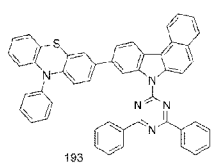
[88]



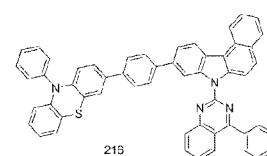
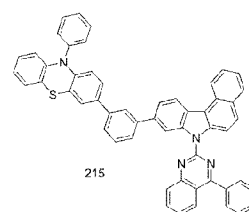
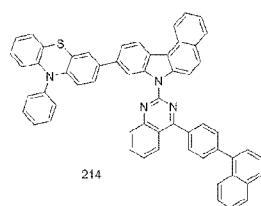
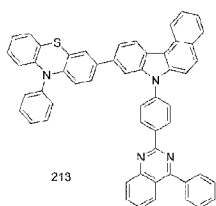
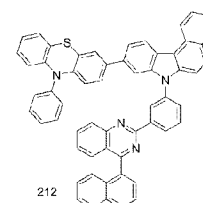
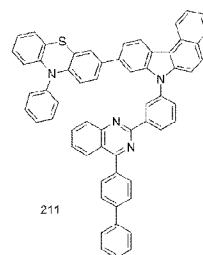
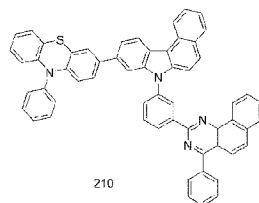
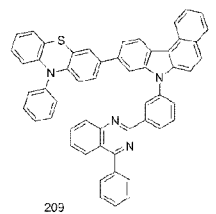
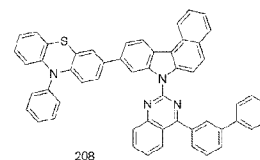
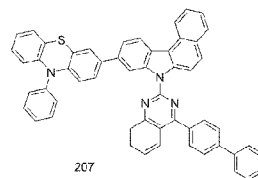
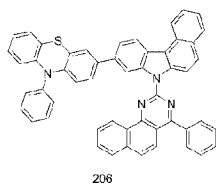
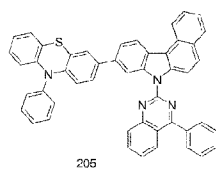
[89]



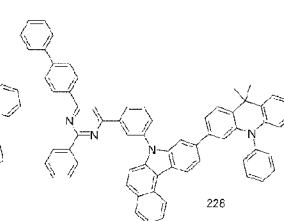
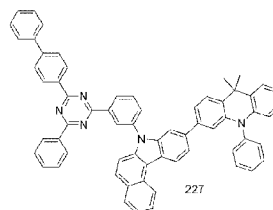
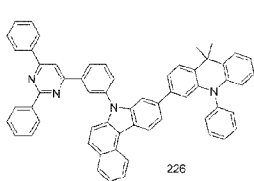
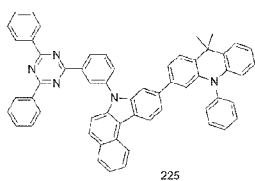
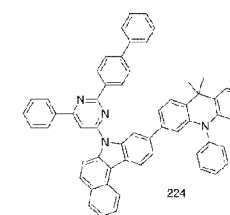
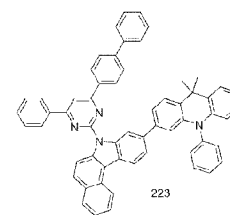
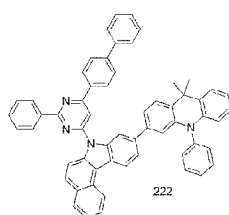
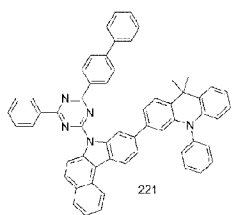
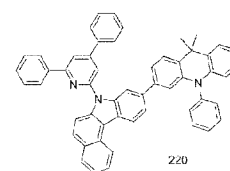
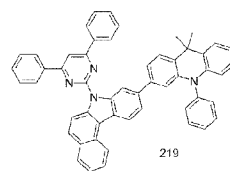
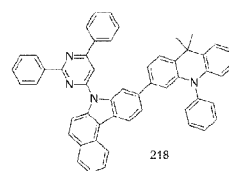
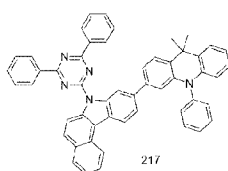
[90]



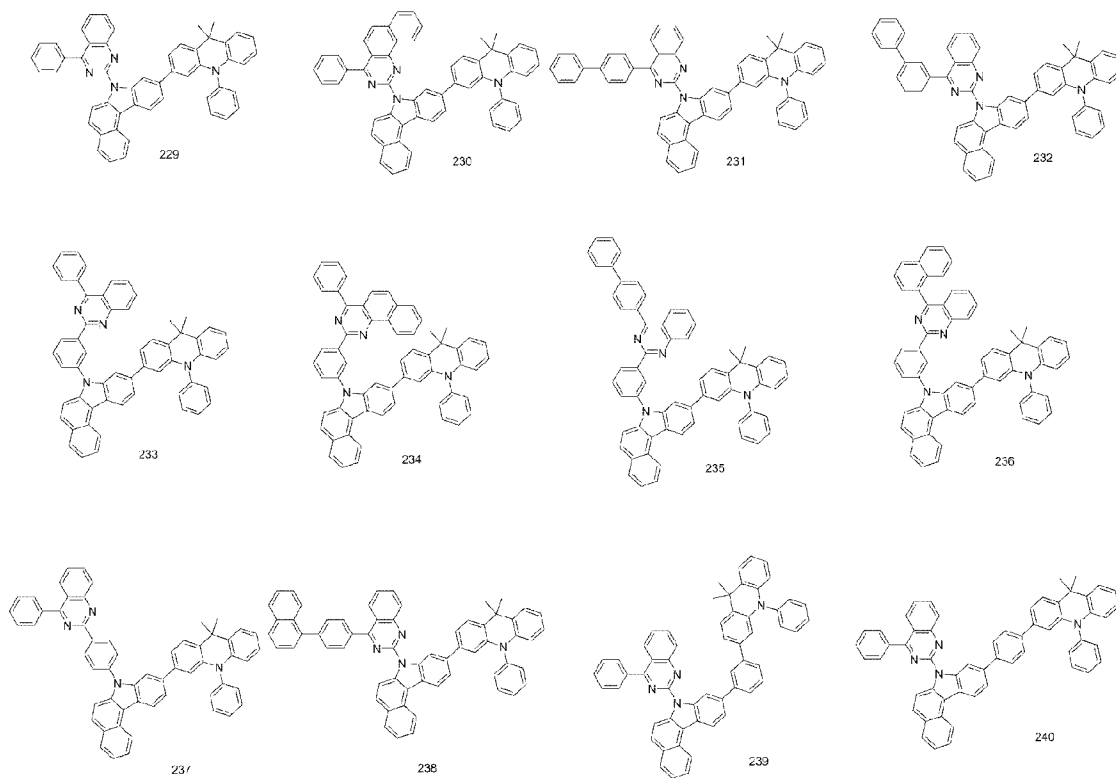
[91]



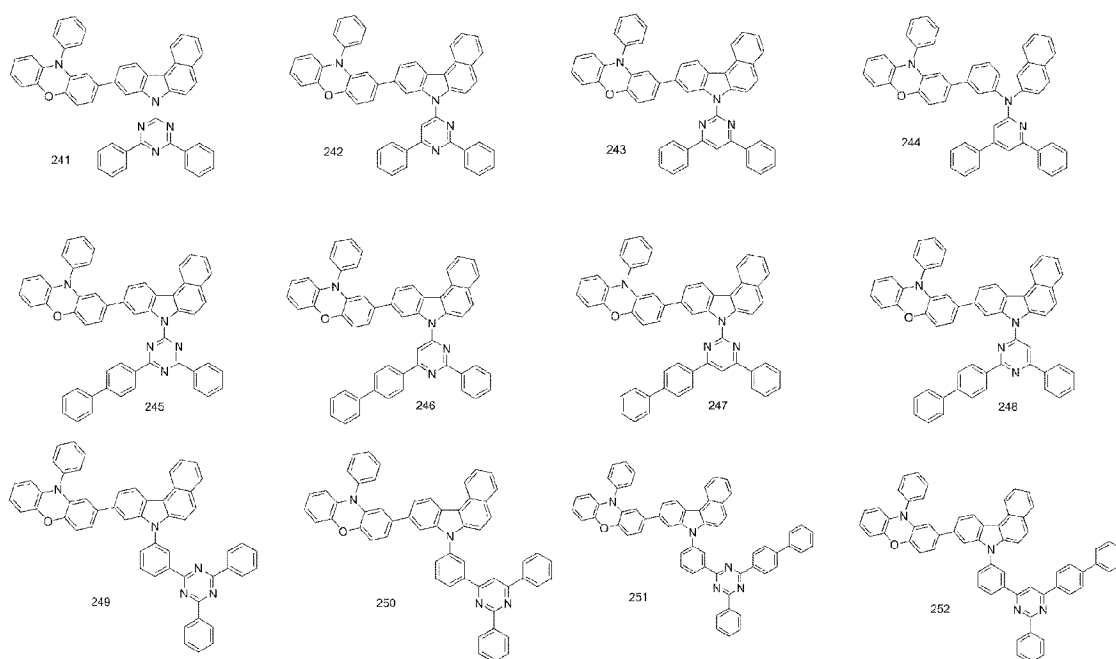
[92]



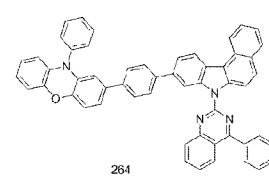
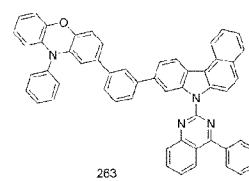
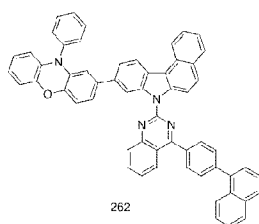
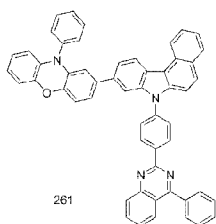
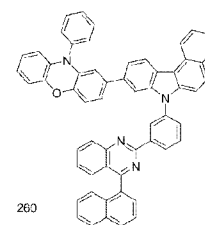
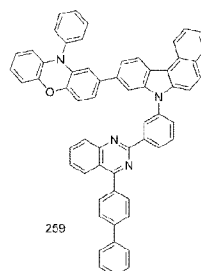
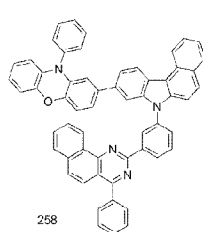
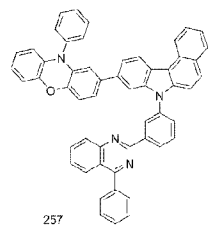
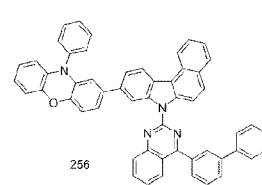
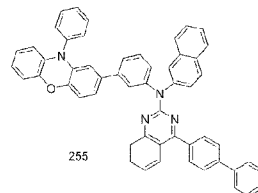
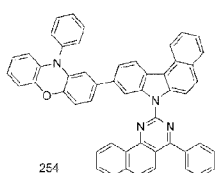
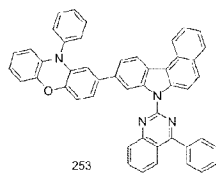
[93]



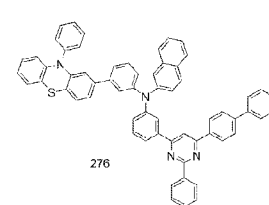
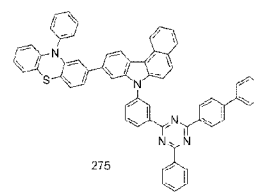
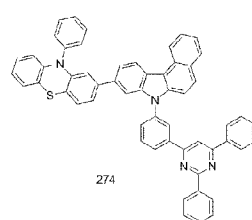
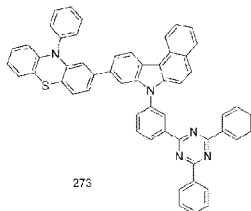
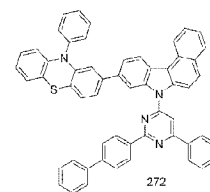
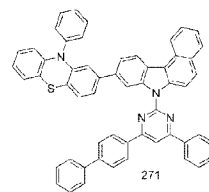
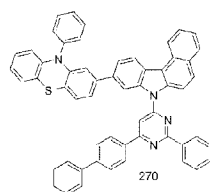
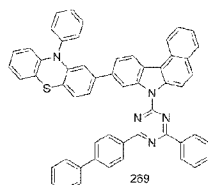
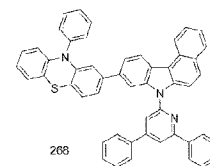
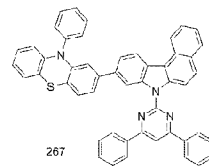
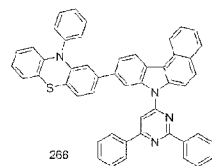
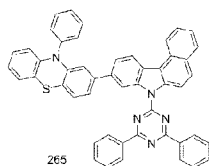
[94]



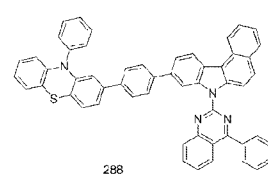
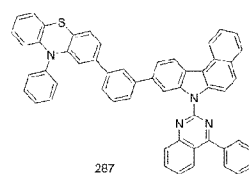
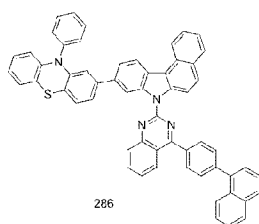
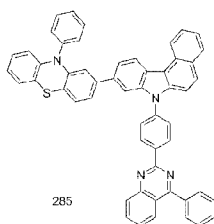
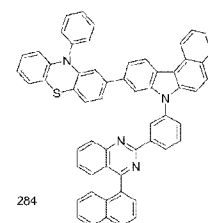
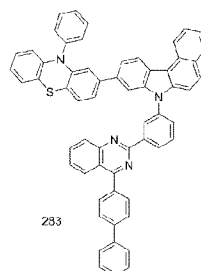
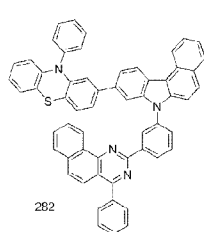
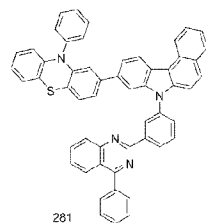
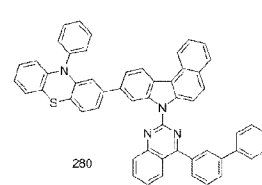
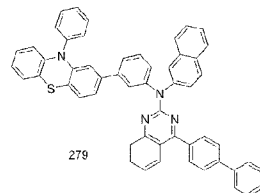
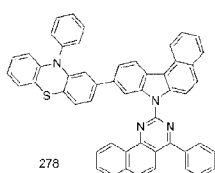
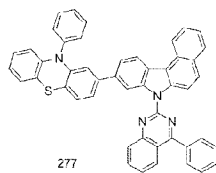
[95]



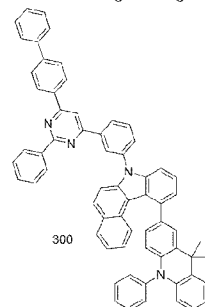
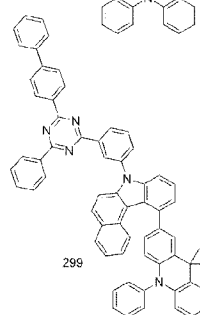
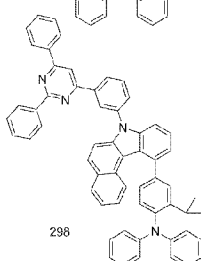
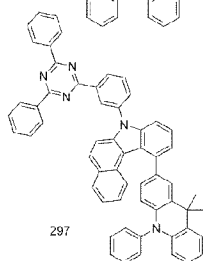
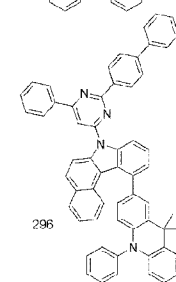
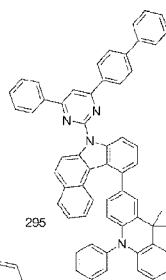
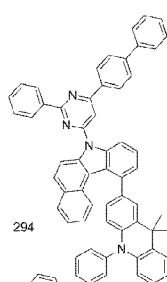
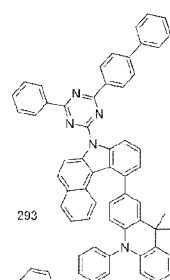
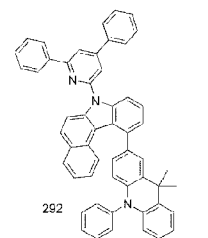
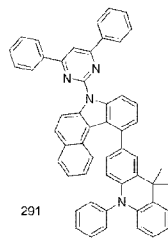
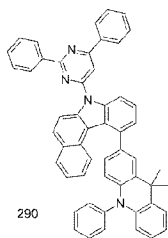
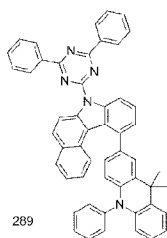
[96]



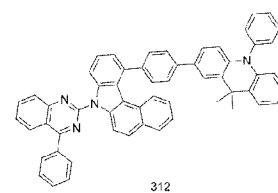
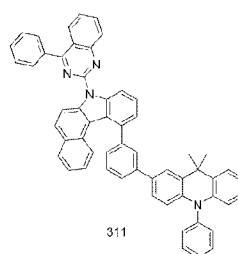
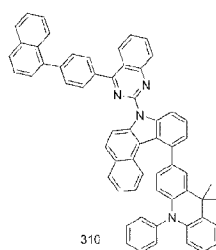
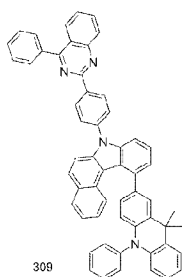
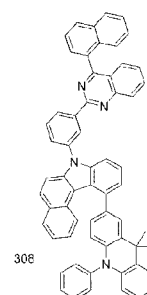
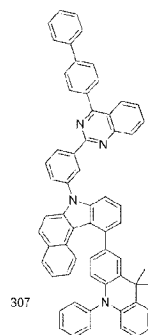
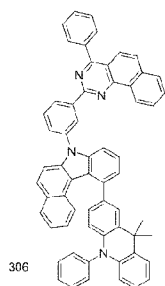
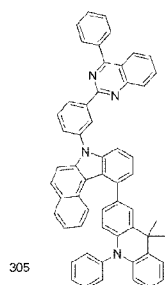
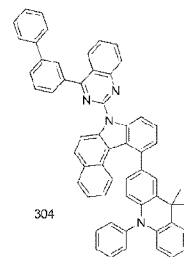
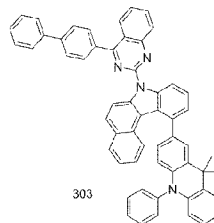
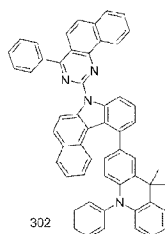
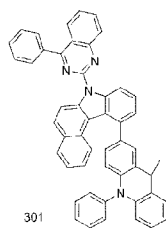
[97]



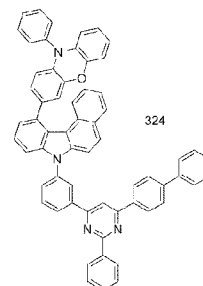
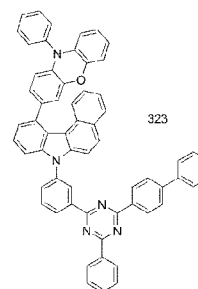
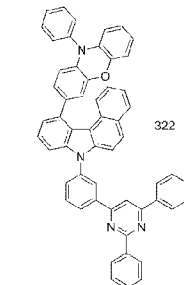
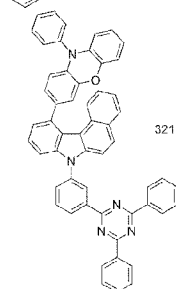
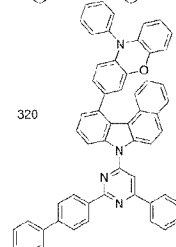
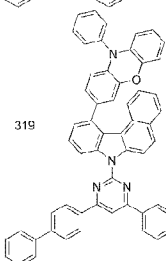
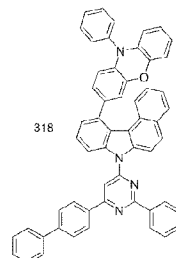
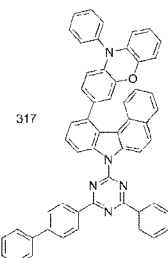
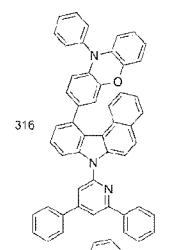
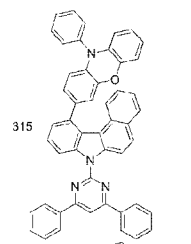
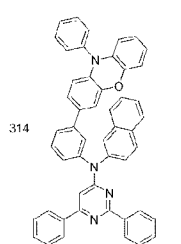
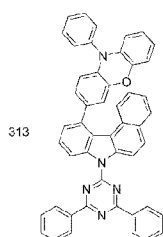
[98]



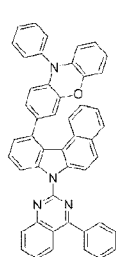
[99]



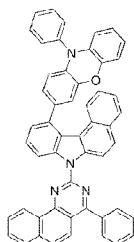
[100]



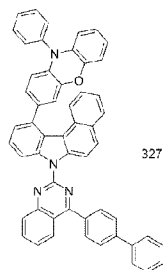
[101]



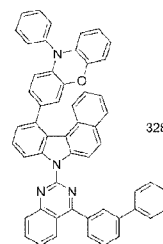
325



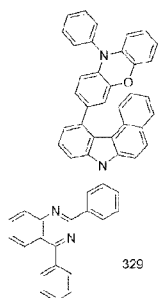
326



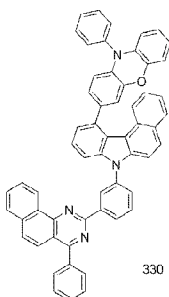
327



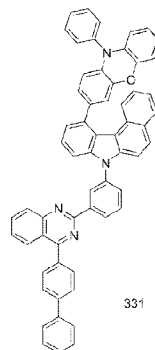
328



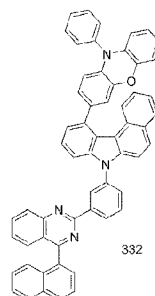
329



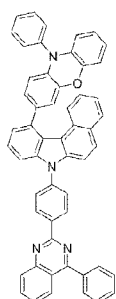
330



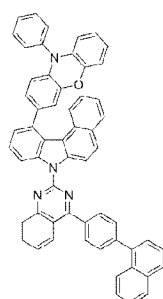
331



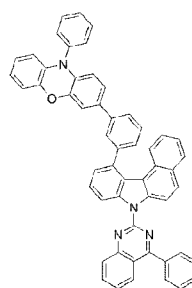
332



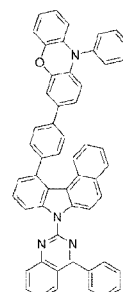
333



334

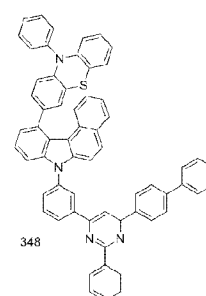
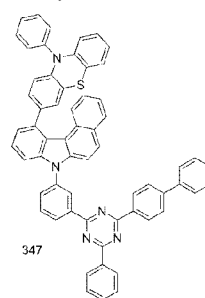
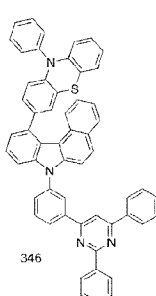
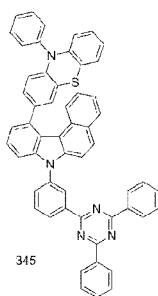
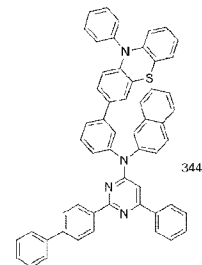
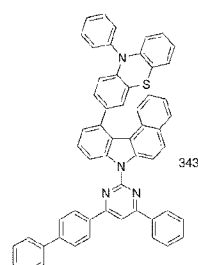
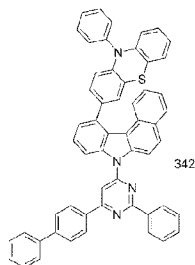
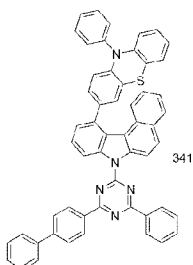
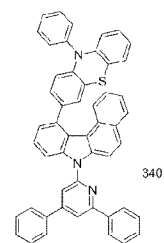
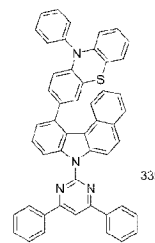
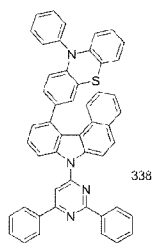
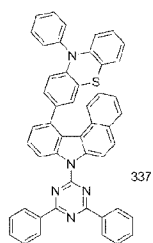


335

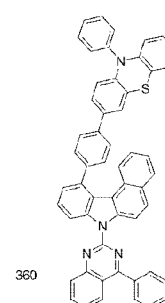
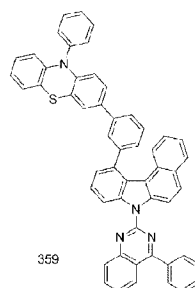
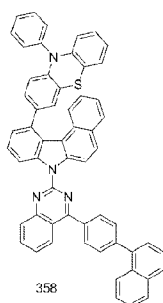
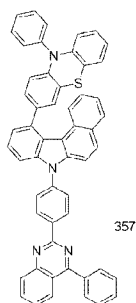
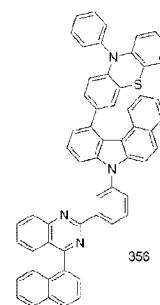
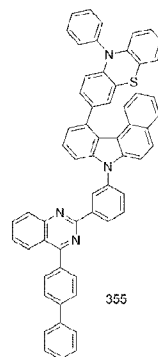
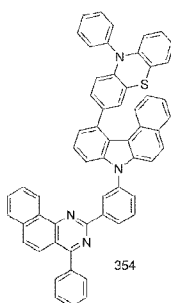
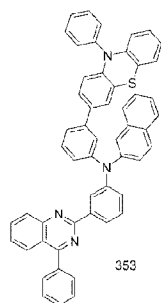
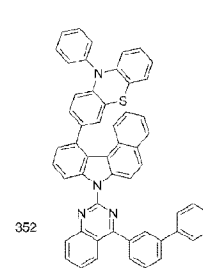
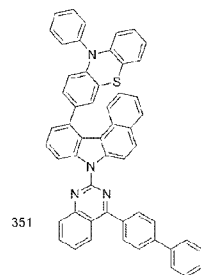
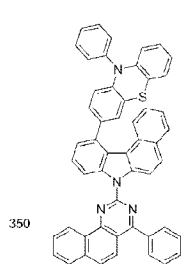
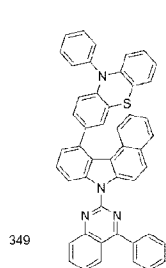


336

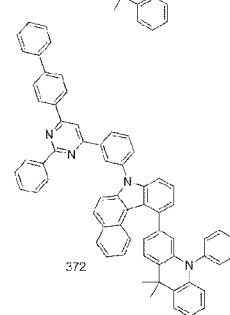
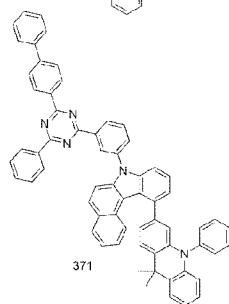
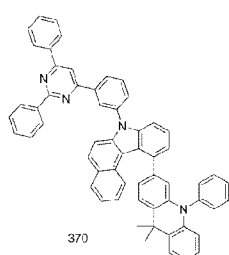
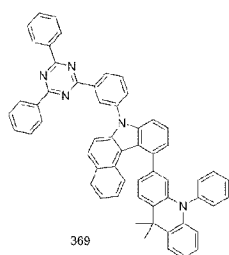
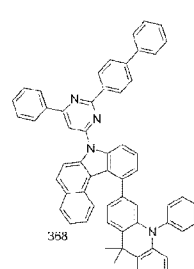
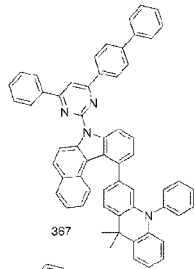
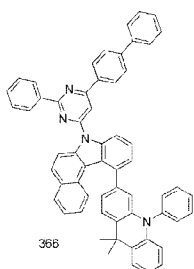
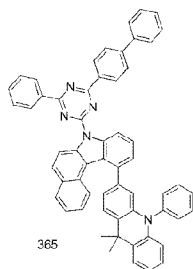
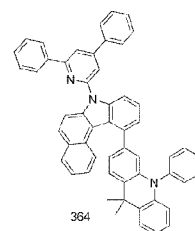
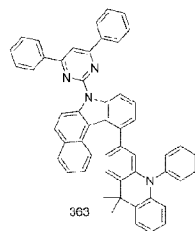
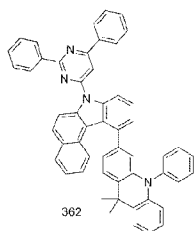
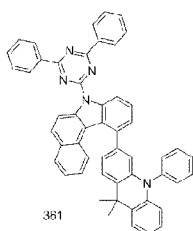
[102]



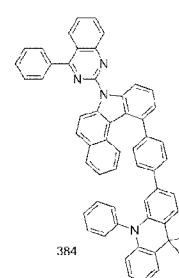
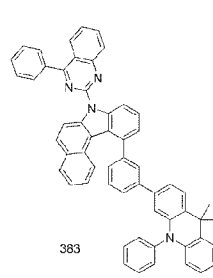
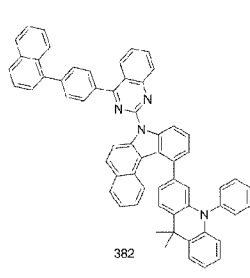
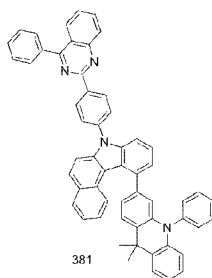
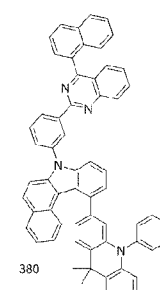
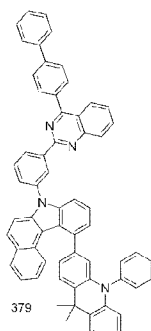
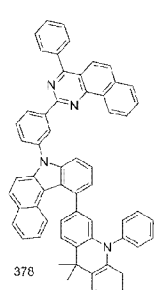
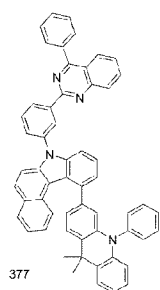
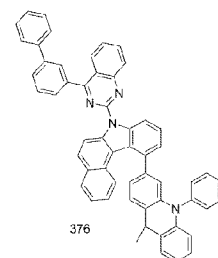
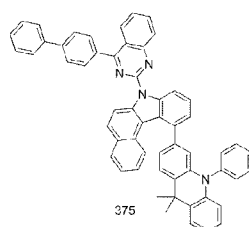
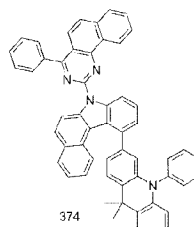
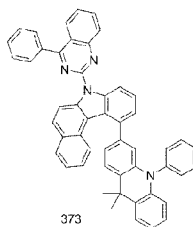
[103]



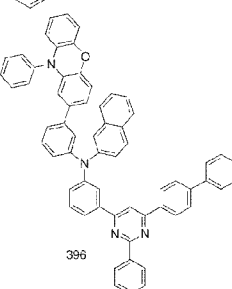
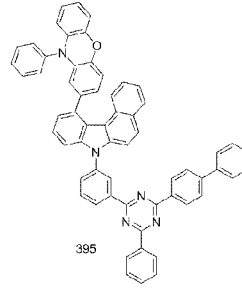
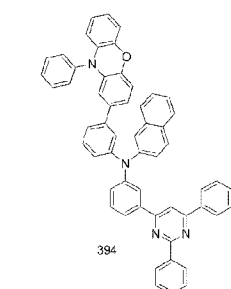
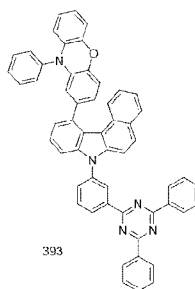
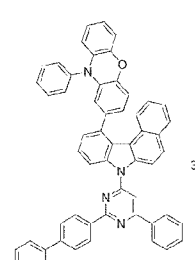
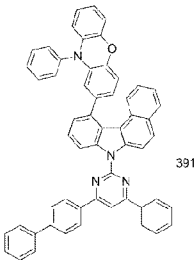
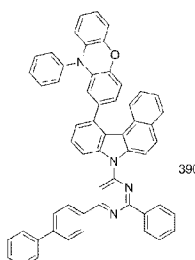
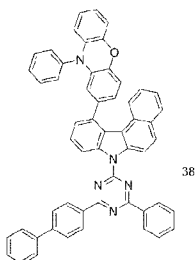
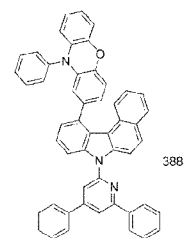
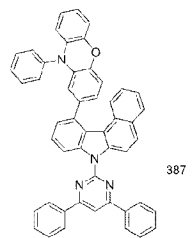
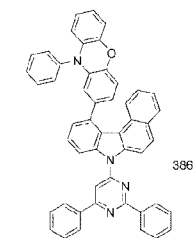
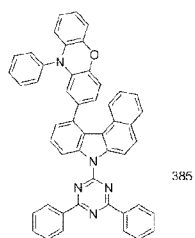
[104]



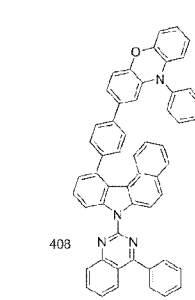
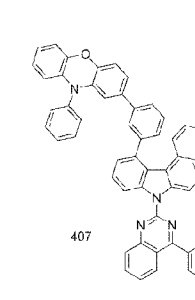
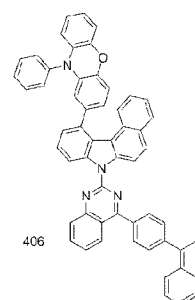
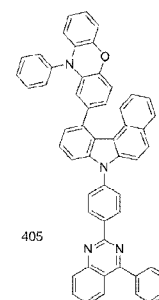
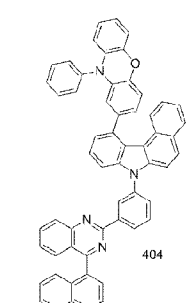
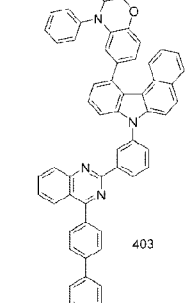
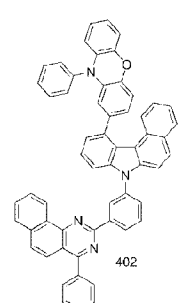
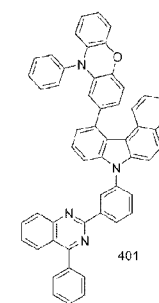
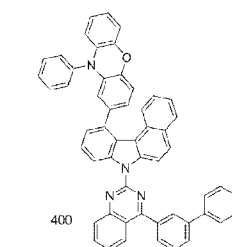
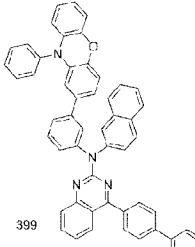
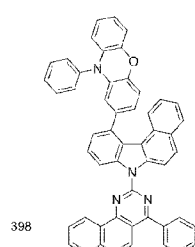
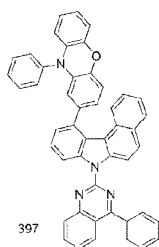
[105]



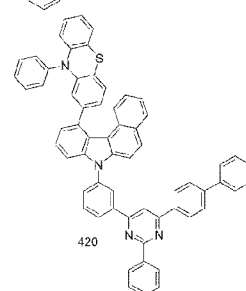
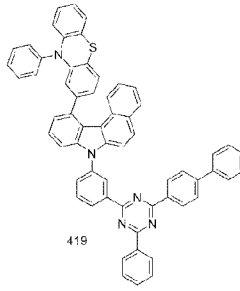
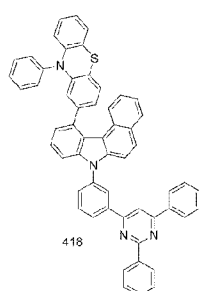
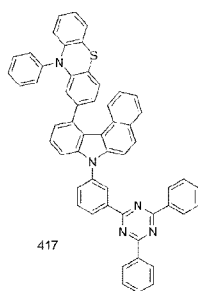
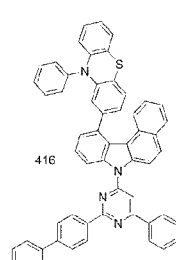
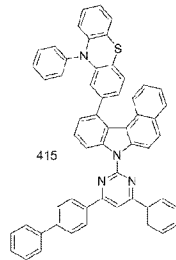
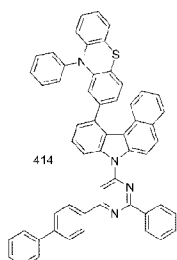
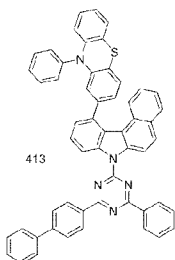
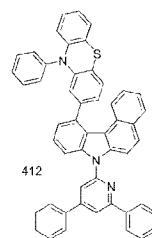
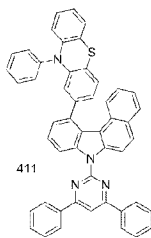
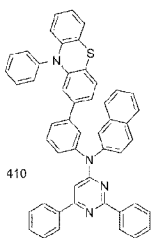
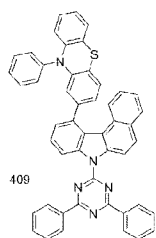
[106]



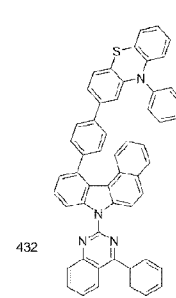
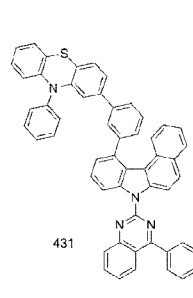
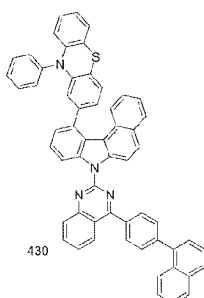
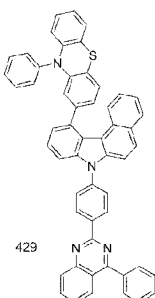
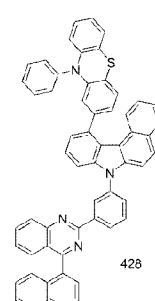
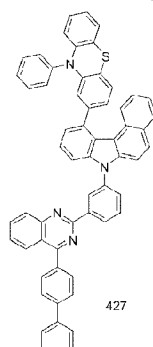
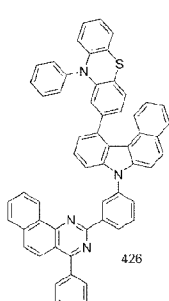
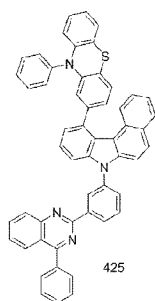
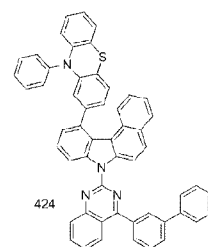
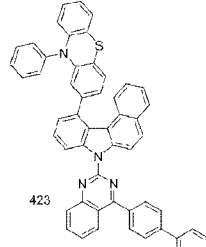
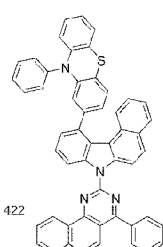
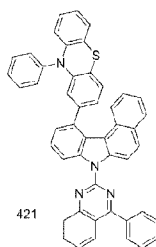
[107]



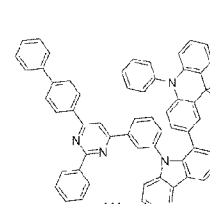
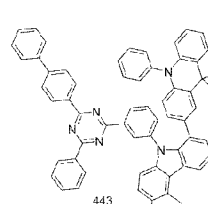
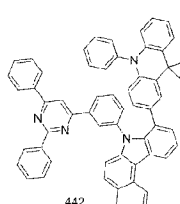
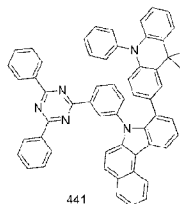
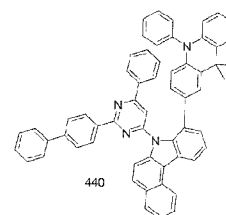
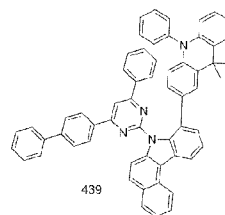
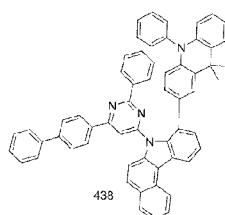
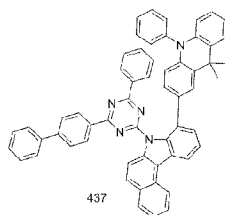
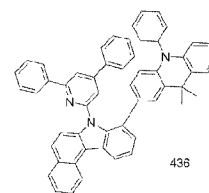
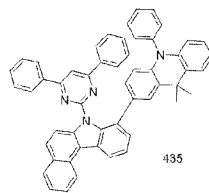
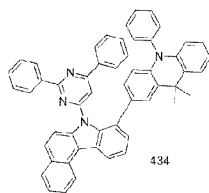
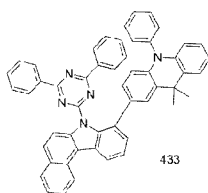
[108]



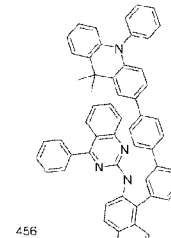
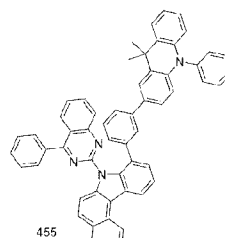
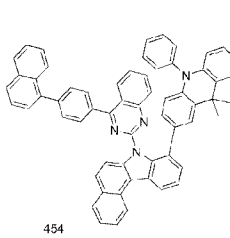
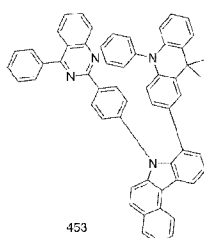
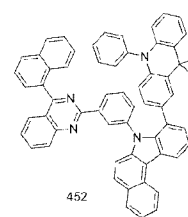
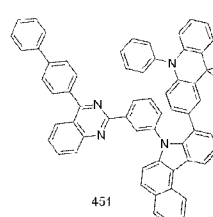
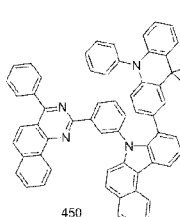
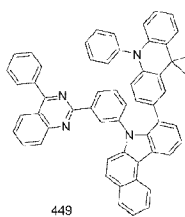
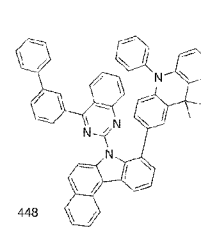
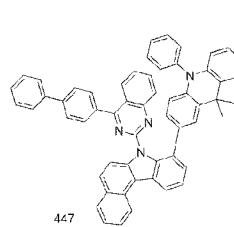
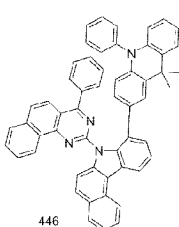
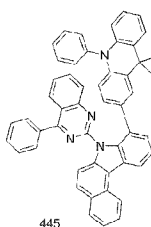
[109]



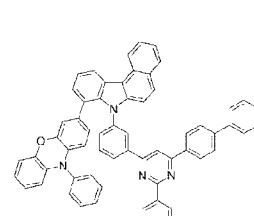
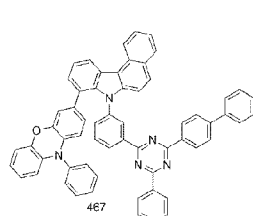
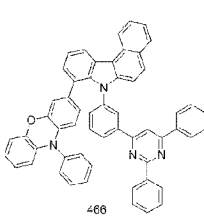
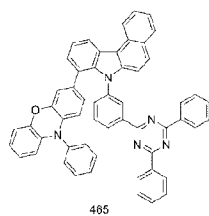
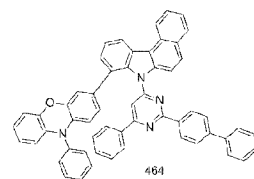
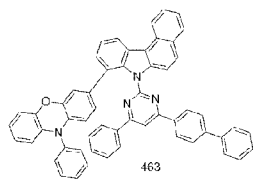
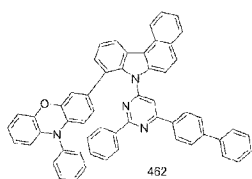
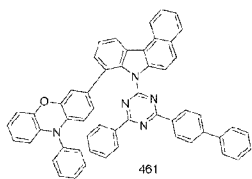
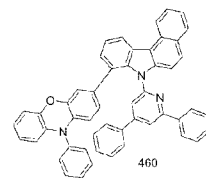
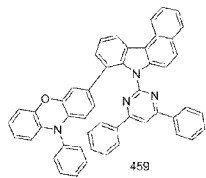
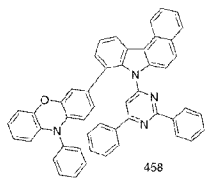
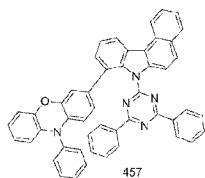
[110]



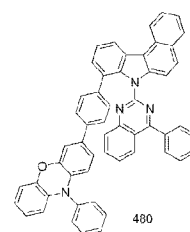
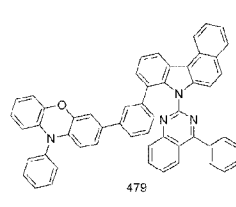
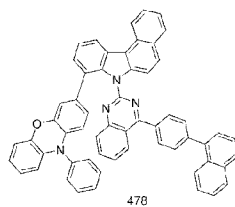
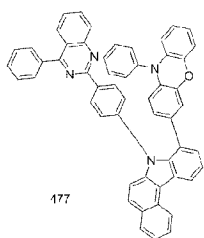
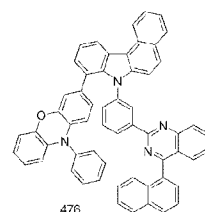
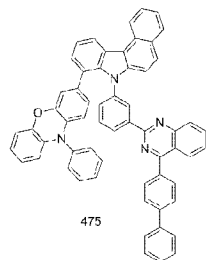
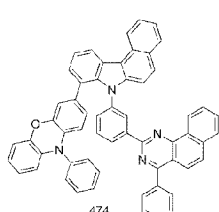
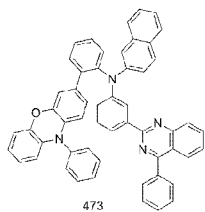
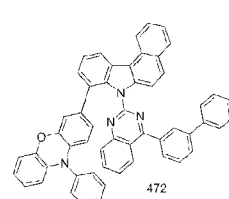
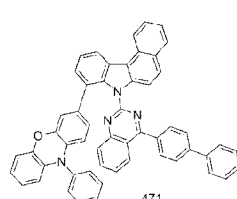
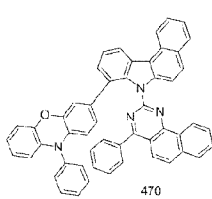
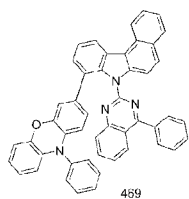
[111]



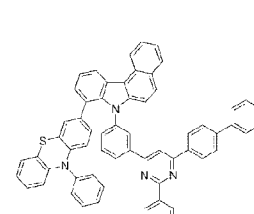
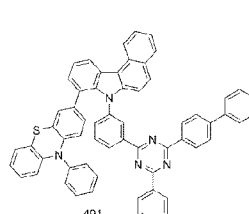
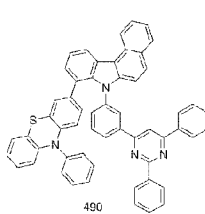
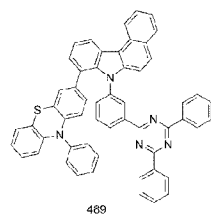
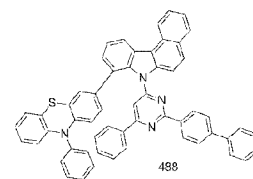
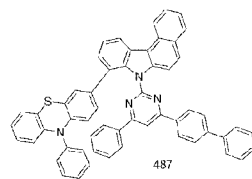
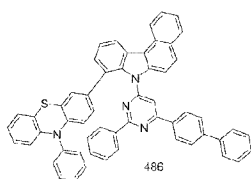
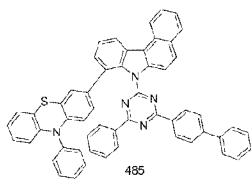
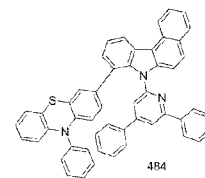
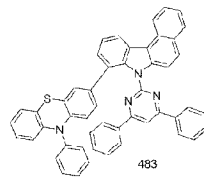
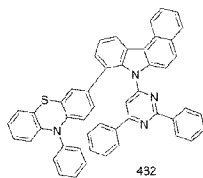
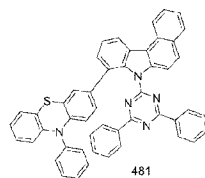
[112]



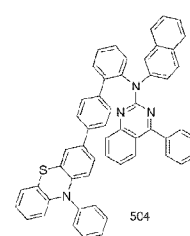
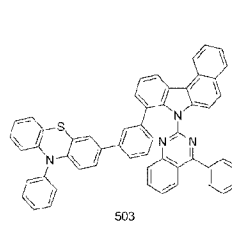
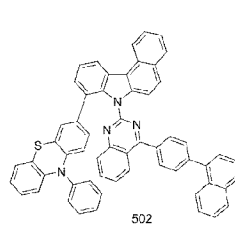
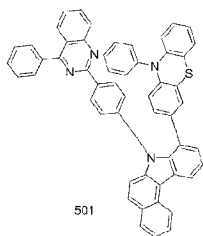
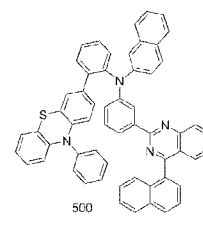
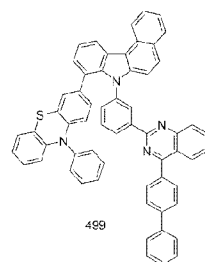
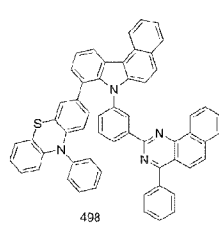
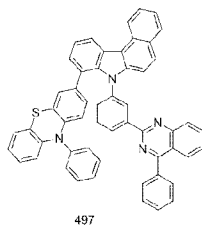
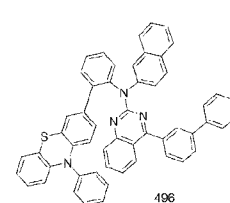
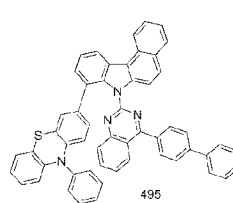
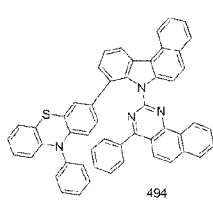
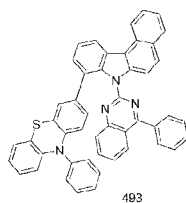
[113]



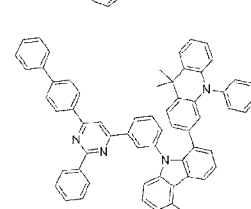
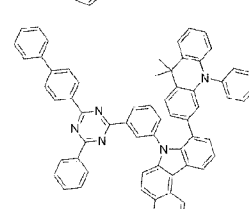
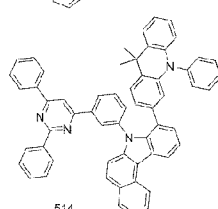
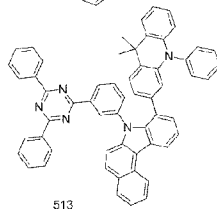
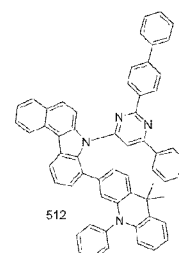
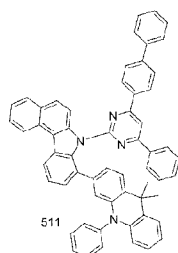
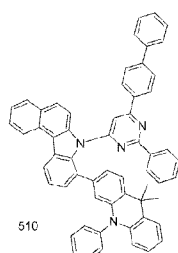
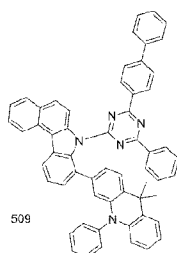
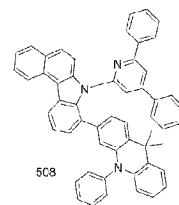
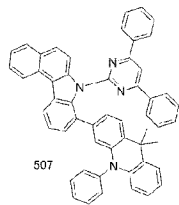
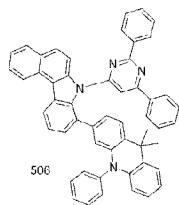
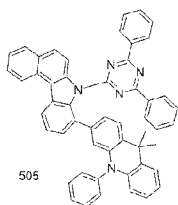
[114]



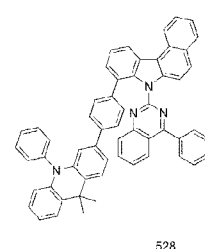
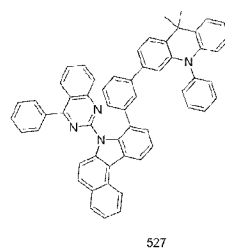
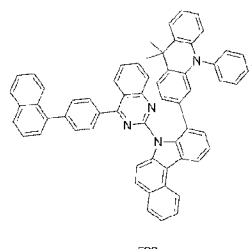
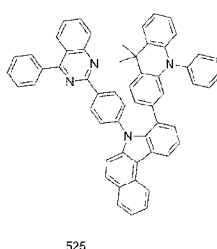
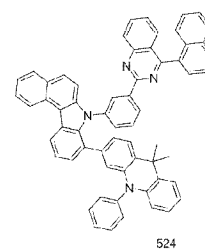
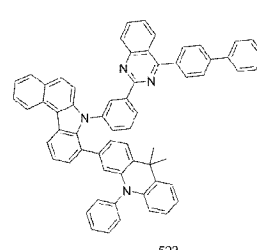
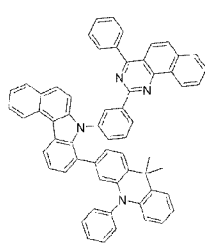
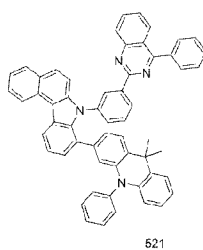
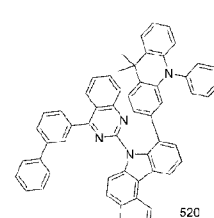
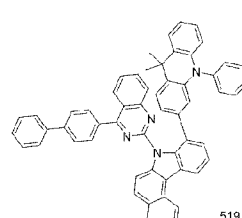
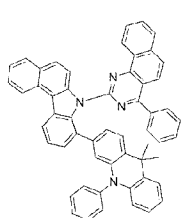
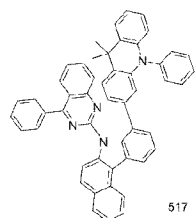
[115]



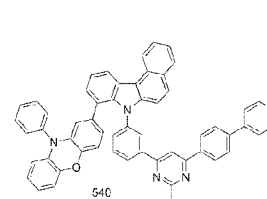
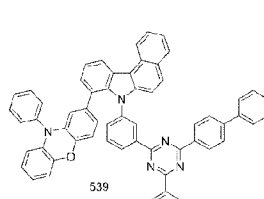
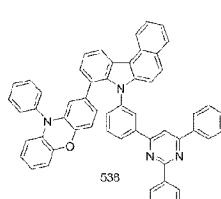
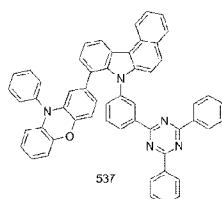
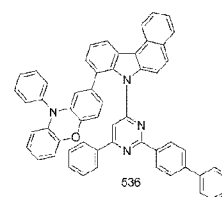
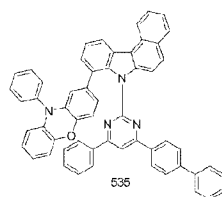
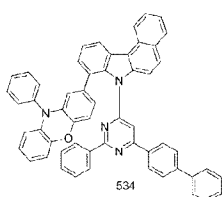
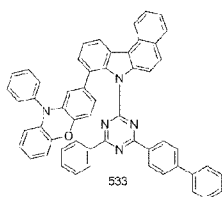
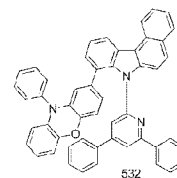
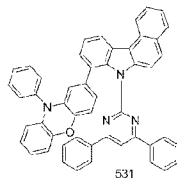
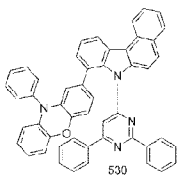
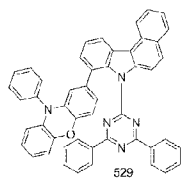
[116]



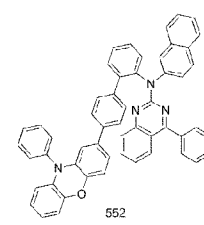
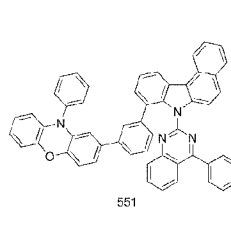
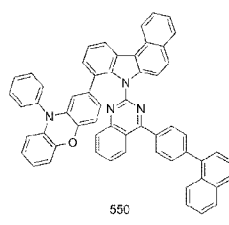
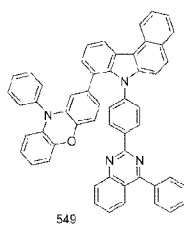
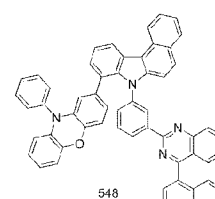
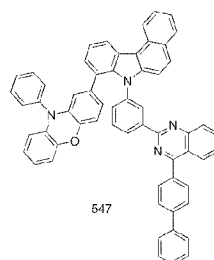
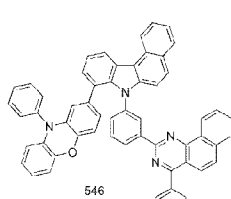
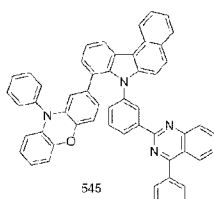
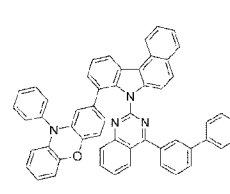
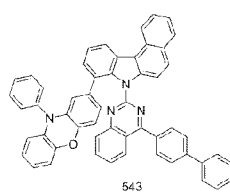
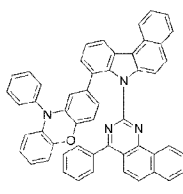
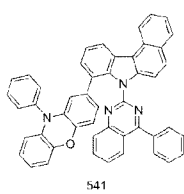
[117]



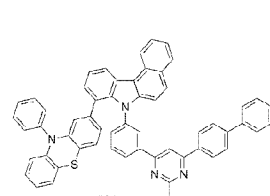
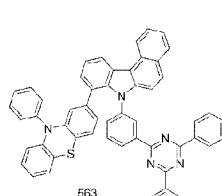
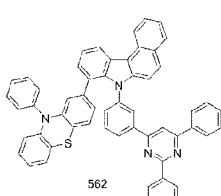
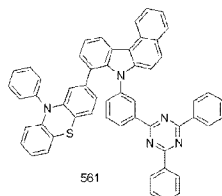
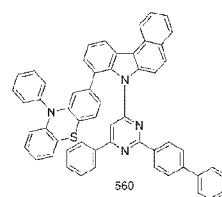
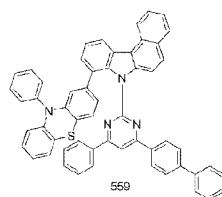
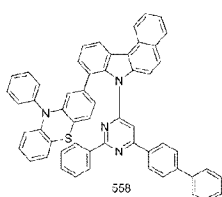
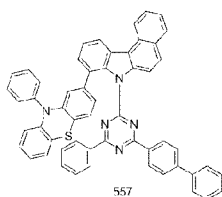
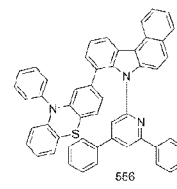
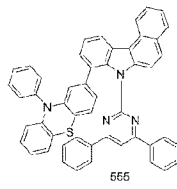
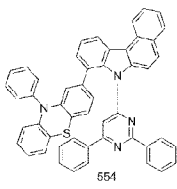
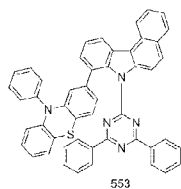
[118]



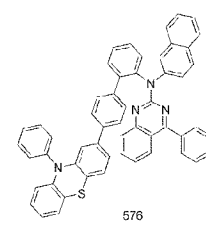
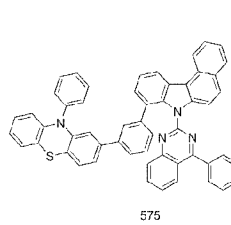
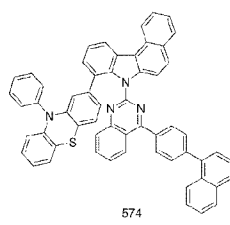
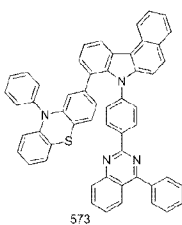
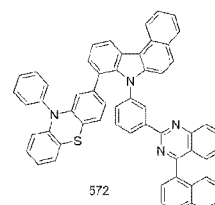
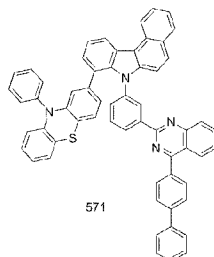
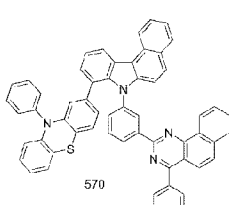
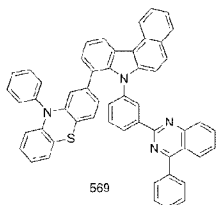
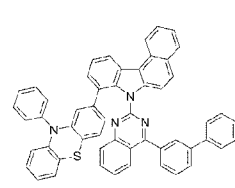
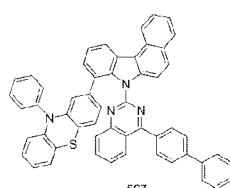
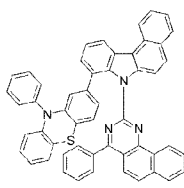
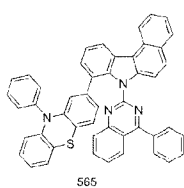
[119]



[120]



[121]



[122] 본 발명에서 “알킬”은 탄소수 1 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 알킬의 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[123] 본 발명에서 “알케닐(alkenyl)”은 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를

의미한다. 이러한 알케닐의 예로는 비닐(vinyl), 알릴(allyl), 이소프로펜일(isopropenyl), 2-부텐일(2-butenyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- [124] 본 발명에서 “알키닐(alkynyl)”은 탄소-탄소 삼중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 알키닐의 예로는 에티닐(ethynyl), 2-프로파닐(2-propynyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [125] 본 발명에서 “아릴”은 단독 고리 또는 2 이상의 고리가 조합된 탄소수 6 내지 60의 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 페난트릴, 안트릴 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [126] 본 발명에서 “헤테로아릴”은 핵원자수 5 내지 60의 모노헤테로사이클릭 또는 폴리헤테로사이클릭 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이때, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로원자로 치환된다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있고, 나아가 아릴기와의 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 헤테로아릴의 예로는 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐과 같은 6-원 모노사이클릭 고리, 페녹사티에닐(phenoxathieryl), 인돌리지닐(indoliziny), 인돌릴(indolyl), 퓨리닐(puriny), 퀴놀릴(quinolyl), 벤조티아졸(benzothiazole), 카바졸릴(carbazolyl)과 같은 폴리사이클릭 고리 및 2-퓨라닐, N-이미다졸릴, 2-이속사졸릴, 2-피리디닐, 2-피리미디닐 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [127] 본 발명에서 “아릴옥시”는 RO-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R은 탄소수 6 내지 60의 아릴을 의미한다. 이러한 아릴옥시의 예로는 페닐옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [128] 본 발명에서 “알킬옥시”는 R'O-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R'은 탄소수 1 내지 40의 알킬을 의미한다. 이러한 알킬옥시는 직쇄(linear), 측쇄(branched) 또는 사이클릭(cyclic) 구조를 포함할 수 있다. 이러한 알킬옥시의 예로는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 1-프로폭시, t-부톡시, n-부톡시, 펜톡시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [129] 본 발명에서 “아릴아민”은 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 아민을 의미한다.
- [130] 본 발명에서 “사이클로알킬”은 탄소수 3 내지 40의 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 사이클로알킬의 예로는 사이클로프로필, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 노르보닐(norbornyl), 아다만틴(adamantine) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- [131] 본 발명에서 “�테로시클로알킬”은 핵원자수 3 내지 40의 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하며, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로 원자로 치환된다. 이러한 헤테로시클로알킬의 예로는 모르폴린, 피페라진 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [132] 본 발명에서 “알킬실릴”은 탄소수 1 내지 40의 알킬로 치환된 실릴이고, “아릴실릴”은 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 실릴을 의미한다.
- [133] 본 발명에서 “알킬보론”은 탄소수 1 내지 40의 알킬로 치환된 보론이고, “아릴보론”은 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 보론을 의미한다.
- [134] 본 발명에서 “아릴포스핀”은 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 포스핀을 의미하고, “아릴포스핀옥사이드기”는 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 포스핀이 O를 포함하는 것을 의미한다.
- [135] 본 발명에서 “축합고리”는 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 이들의 조합된 형태를 의미한다.
- [136]
- [137] 이와 같은 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 실시예의 합성과정을 참고하여 다양하게 합성할 수 있다.
- [138]
- [139] 2. 유기 전계 발광 소자
- [140] 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.
- [141] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 양극(anode), 음극(cathode) 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다. 이때, 상기 화합물은 단독으로 사용되거나, 또는 2 이상이 혼합되어 사용될 수 있다.
- [142] 상기 1층 이상의 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광 보조층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 어느 하나 이상일 수 있고, 이 중에서 적어도 하나의 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 유기물층은 발광층인 것이 바람직하다.
- [143] 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 발광층은 호스트 재료(바람직하게는, 인광 호스트 재료)를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 발광층은 상기 화학식 1의 화합물 이외의 화합물을 호스트로 포함할 수 있다.
- [144] 이러한 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 구조는 특별히 한정되지 않으나, 비제한적인 예로 기판, 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광 보조층, 발광층, 전자 수송층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 이때, 상기 정공

주입층, 정공 수송층, 발광 보조층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 하나 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있고, 바람직하게는 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 전자 수송층 위에는 전자 주입층이 추가로 적층될 수 있다. 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 구조는 전극과 유기물층 계면에 절연층 또는 접착층이 삽입된 구조일 수 있다.

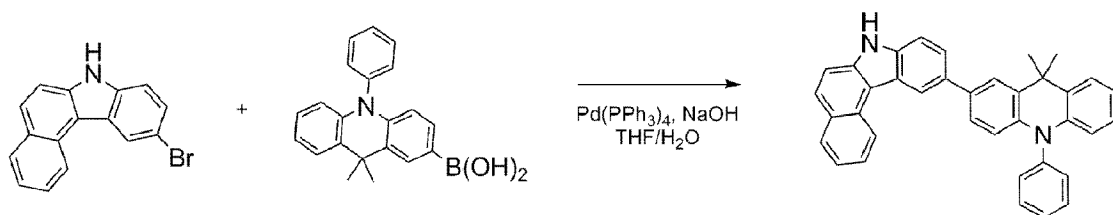
- [145] 한편, 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 상기 유기물층 중 1층 이상이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 제외하고는, 당업계에 공지된 재료 및 방법으로 유기물층 및 전극을 형성하여 제조할 수 있다.
- [146] 상기 유기물층은 진공 증착법이나 용액 도포법에 의하여 형성될 수 있다. 상기 용액 도포법의 예로는 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등이 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [147] 본 발명의 유기 전계 발광 소자 제조시 사용되는 기판은 특별히 한정되지 않으나, 실리콘 웨이퍼, 석영, 유리판, 금속판, 플라스틱 필름 및 시트 등을 사용할 수 있다.
- [148] 또한, 양극 물질로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리티오펜, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 또는 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자; 및 카본블랙 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [149] 또한, 음극 물질로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 또는 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; 및 LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [150] 또한, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 전자 수송층은 특별히 한정되는 것은 아니며, 당 업계에 알려진 통상의 물질을 사용할 수 있다.

[151]

- [152] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[153] [준비에 1] Core 1 의 합성

[154]



[155] 질소 기류 하에서 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole (50 g, 168.82 mmol),

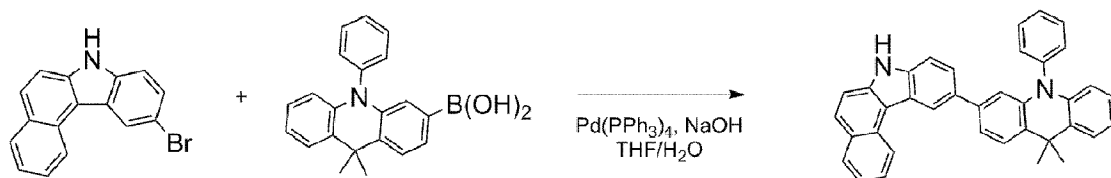
(9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid (55.58 g, 168.82 mmol), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (9.76 g, 5 mol%), NaOH (20.26 g, 506.47 mmol)을 THF/ H_2O (400 ml/100 ml)에 넣고 80에서 12시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 메틸렌클로라이드로 추출하고 MgSO_4 를 넣고 필터하였다. 필터된 유기층의 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적 화합물인 Core 1 (72.7 g, 수율 86 %)을 획득하였다.

[156] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.14 (m, 9H), 7.33 (d, 1H), 7.69 (m, 5H), 7.74 (m, 2H), 7.86 (s, 1H), 7.95 (d, 2H), 8.52 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[157]

[158] [준비에 2] Core 2 의 합성

[159]



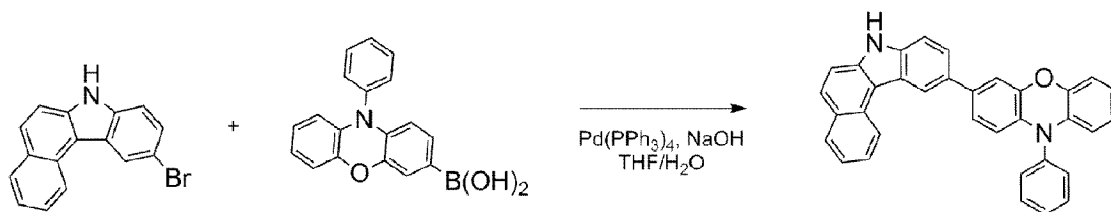
[160] (9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid 대신 (9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-3-yl)boronic acid (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비에 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 2 (69.3 g, 수율 82 %)을 얻었다.

[161] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.11 (m, 12H), 7.62 (m, 4H), 7.74 (d, 1H), 7.85 (s, 1H), 7.97 (d, 2H), 8.56 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[162]

[163] [준비에 3] Core 3 의 합성

[164]



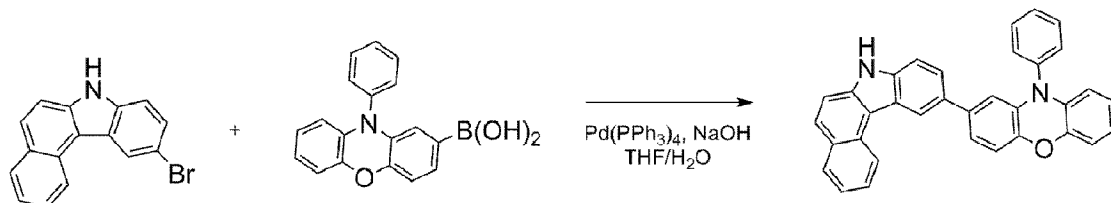
[165] (9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid 대신 (10-phenyl-10H-phenoxazin-3-yl)boronic acid (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비에 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 3 (67.3 g, 수율 84 %)을 얻었다.

[166] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.19 (m, 12H), 7.58 (m, 4H), 7.76 (d, 1H), 7.85 (s, 1H), 8.01 (d, 2H), 8.56 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[167]

[168] [준비에 4] Core 4 의 합성

[169]



[170]

(9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid 대신 (10-phenyl-10H-phenoxazin-2-yl)boronic acid (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 4 (63.3 g, 수율 79 %)을 얻었다.

[171]

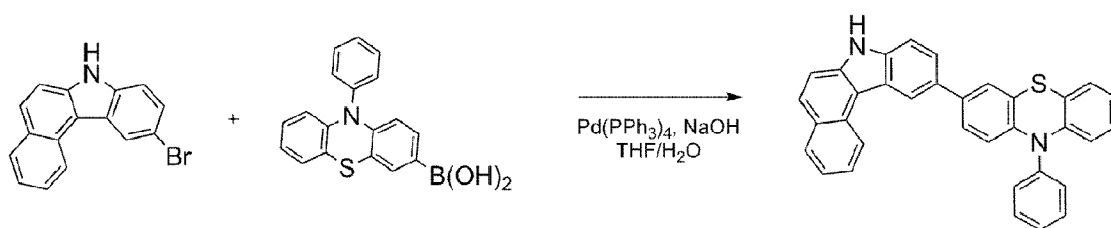
¹H-NMR: δ 7.17 (m, 12H), 7.57 (m, 4H), 7.74 (d, 1H), 7.86 (s, 1H), 8.01 (d, 2H), 8.55 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[172]

[173]

[준비예 5] Core 5 의 합성

[174]



[175]

(9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid 대신 (10-phenyl-10H-phenothiazin-3-yl)boronic acid (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 5 (68.7 g, 수율 83 %)을 얻었다.

[176]

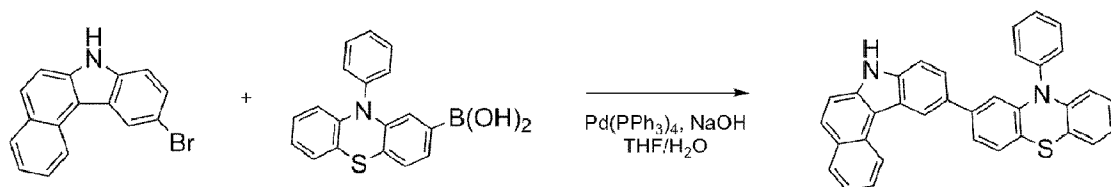
¹H-NMR: δ 7.18 (m, 12H), 7.58 (m, 4H), 7.75 (d, 1H), 7.98 (d, 2H), 8.53 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[177]

[178]

[준비예 6] Core 6 의 합성

[179]



[180]

(9,9-dimethyl-10-phenyl-9,10-dihydroacridin-2-yl)boronic acid 대신 (10-phenyl-10H-phenothiazin-2-yl)boronic acid (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 6 (67.1 g, 수율 81 %)을 얻었다.

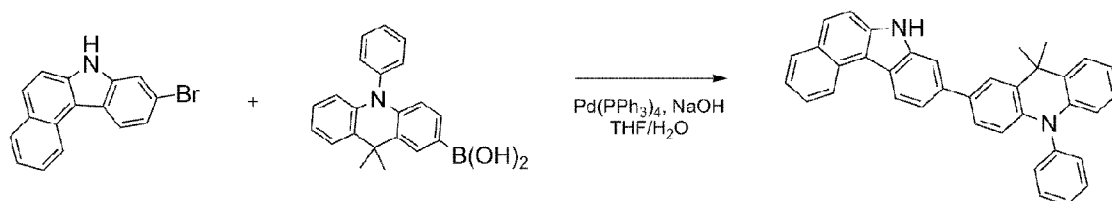
[181]

¹H-NMR: δ 7.13 (m, 11H), 7.34 (d, 1H), 7.57 (m, 4H), 7.78 (d, 1H), 7.85 (s, 1H), 7.97 (d, 2H), 8.52 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[182]

[183] [준비예 7] Core 7 의 합성

[184]



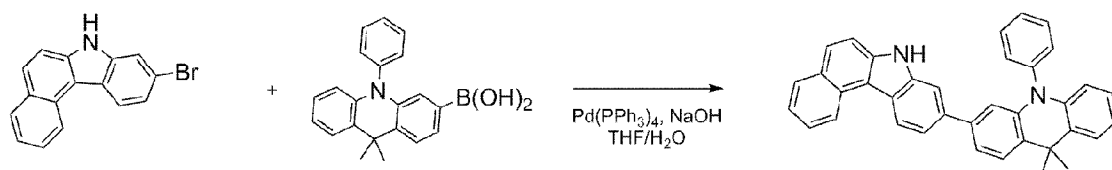
[185] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 7 (69.3 g, 수율 82 %)을 얻었다.

[186] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.17 (m, 9H), 7.35 (d, 1H), 7.57 (m, 5H), 7.75 (s, 2H), 7.95 (d, 2H), 8.34 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[187]

[188] [준비예 8] Core 8 의 합성

[189]



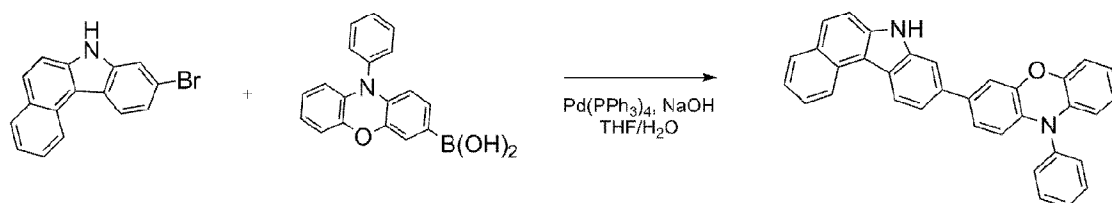
[190] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2와 동일한 과정을 수행하여 Core 8 (65.9 g, 수율 78 %)을 얻었다.

[191] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.18 (m, 12H), 7.57 (m, 4H), 7.72 (s, 1H), 7.99 (d, 2H), 8.30 (d, 1H), 8.55 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[192]

[193] [준비예 9] Core 9 의 합성

[194]



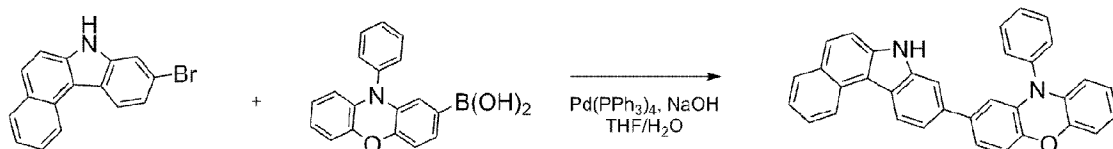
[195] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 3과 동일한 과정을 수행하여 Core 9 (64.1 g, 수율 80 %)을 얻었다.

[196] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.19 (m, 12H), 7.55 (m, 4H), 7.96 (d, 2H), 8.29 (d, 1H), 8.57 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[197]

[198] [준비예 10] Core 10 의 합성

[199]



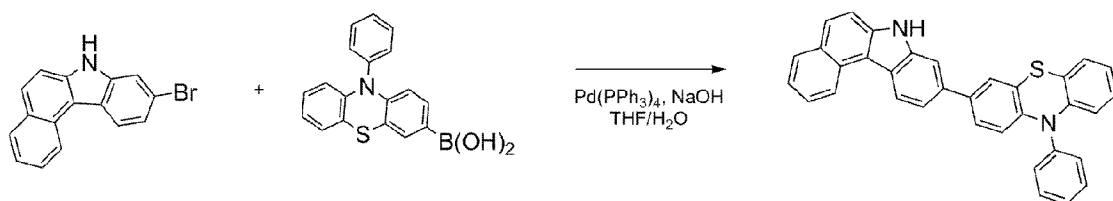
[200] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 4과 동일한 과정을 수행하여 Core 10 (60.9 g, 수율 76 %)을 얻었다.

[201] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.21 (m, 12H), 7.57 (m, 4H), 7.72 (s, 1H), 7.96 (d, 2H), 8.30 (d, 1H), 8.55 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[202]

[203] [준비예 11] Core 11 의 합성

[204]



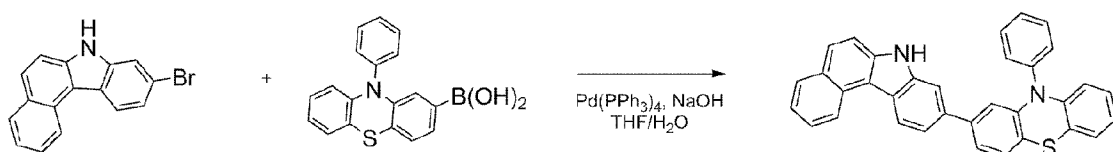
[205] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 5와 동일한 과정을 수행하여 Core 11 (67.1 g, 수율 81 %)을 얻었다.

[206] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.29 (m, 12H), 7.57 (m, 4H), 7.72 (s, 1H), 7.94 (d, 2H), 8.29 (d, 1H), 8.55 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[207]

[208] [준비예 12] Core 12 의 합성

[209]



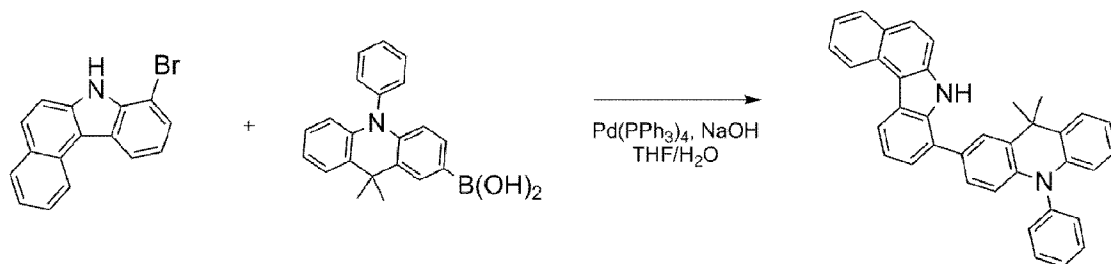
[210] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 9-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 6과 동일한 과정을 수행하여 Core 12 (63.8 g, 수율 77 %)을 얻었다.

[211] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.17 (m, 11H), 7.37 (d, 1H), 7.57 (m, 4H), 7.79 (s, 1H), 8.01 (d, 2H), 8.34 (d, 1H), 8.57 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[212]

[213] [준비예 13] Core 13 의 합성

[214]



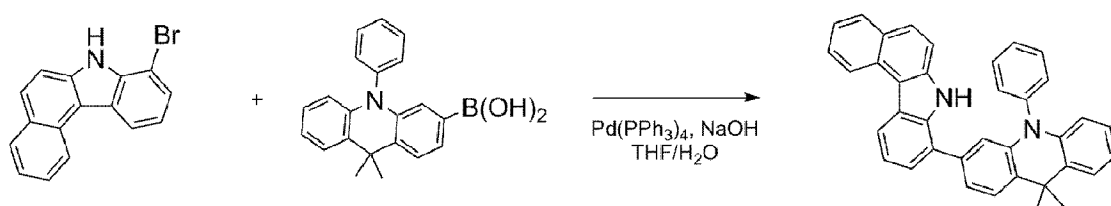
[215] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 13 (60.6 g, 수율 72 %)을 얻었다.

[216] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.13 (m, 9H), 7.34 (d, 1H), 7.52 (m, 6H), 7.79 (s, 1H), 8.01 (d, 2H), 8.27 (d, 1H), 8.53 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[217]

[218] [준비예 14] Core 14 의 합성

[219]



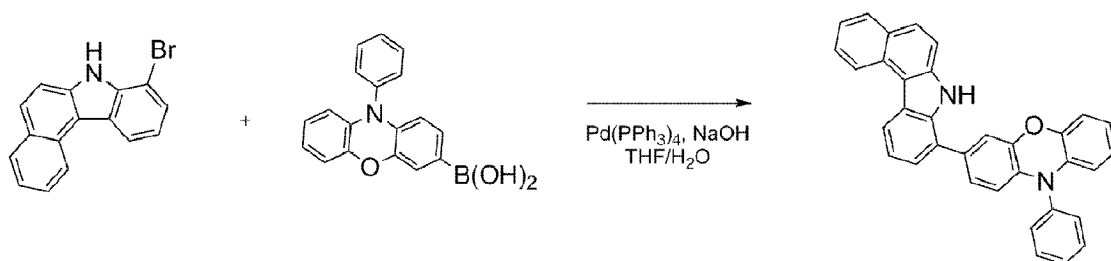
[220] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2와 동일한 과정을 수행하여 Core 14 (57.5 g, 수율 68 %)을 얻었다.

[221] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.17 (m, 12H), 7.56 (m, 5H), 8.03 (d, 2H), 8.27 (d, 1H), 8.53 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[222]

[223] [준비예 15] Core 15 의 합성

[224]



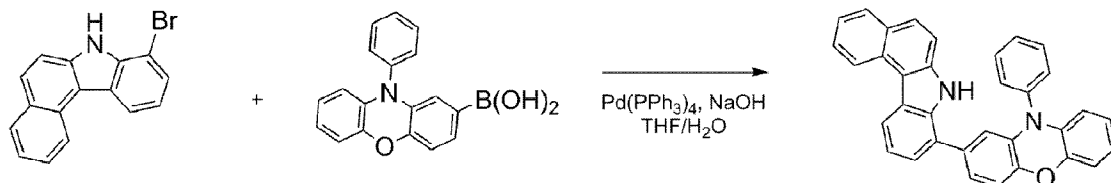
[225] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 3과 동일한 과정을 수행하여 Core 15 (56.1 g, 수율 70 %)을 얻었다.

[226] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.17 (m, 12H), 7.57 (m, 5H), 8.02 (d, 2H), 8.28 (d, 1H), 8.53 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[227]

[228] [준비예 16] Core 16 의 합성

[229]



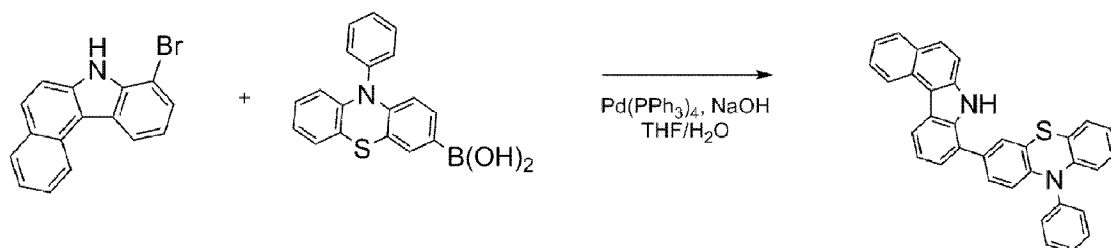
[230] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 4와 동일한 과정을 수행하여 Core 16 (52.8 g, 수율 66 %)을 얻었다.

[231] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.18 (m, 12H), 7.54 (m, 5H), 8.02 (d, 2H), 8.28 (d, 1H), 8.53 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[232]

[233] [준비예 17] Core 17 의 합성

[234]



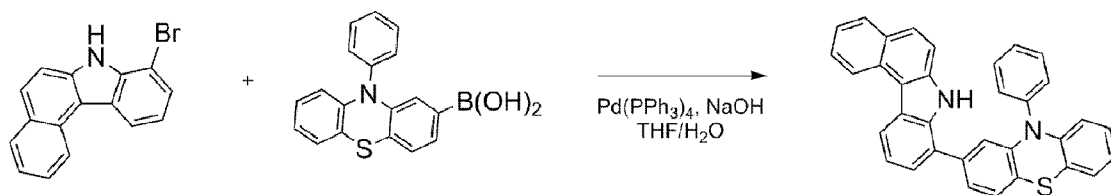
[235] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 5와 동일한 과정을 수행하여 Core 17 (57.2 g, 수율 69 %)을 얻었다.

[236] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.43 (m, 17H), 8.07 (d, 2H), 8.27 (d, 1H), 8.59 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[237]

[238] [준비예 18] Core 18 의 합성

[239]



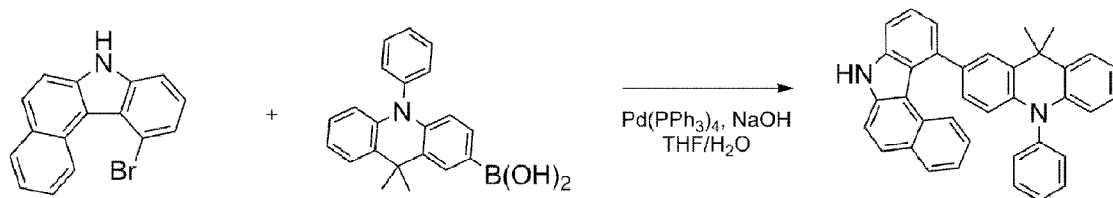
[240] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 8-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 6과 동일한 과정을 수행하여 Core 18 (52.2 g, 수율 63 %)을 얻었다.

[241] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.21 (m, 11H), 7.37 (d, 1H), 7.52 (m, 5H), 8.03 (d, 2H), 8.23 (d, 1H), 8.55 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[242]

[243] [준비예 19] Core 19 의 합성

[244]



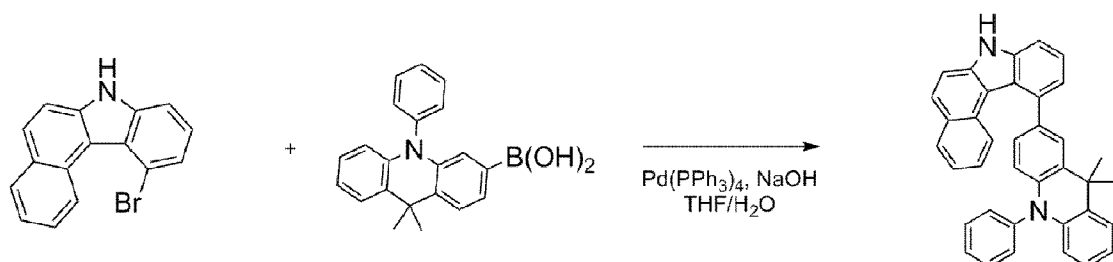
[245] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 1과 동일한 과정을 수행하여 Core 19 (62.6 g, 수율 74 %)을 얻었다.

[246] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.11 (m, 9H), 7.37 (d, 1H), 7.52 (m, 8H), 7.94 (d, 2H), 8.32 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[247]

[248] [준비예 20] Core 20 의 합성

[249]



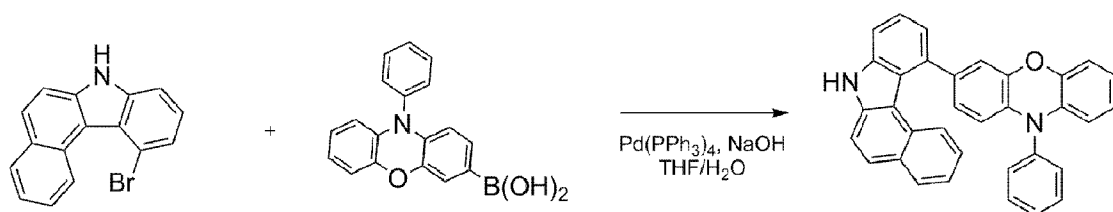
[250] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (55.58 g, 168.82 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 2와 동일한 과정을 수행하여 Core 20 (58.3 g, 수율 69 %)을 얻었다.

[251] $^1\text{H-NMR}$: δ 1.68 (s, 6H), 7.11 (m, 9H), 7.36 (d, 1H), 7.58 (m, 8H), 7.94 (d, 2H), 8.52 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[252]

[253] [준비예 21] Core 21 의 합성

[254]



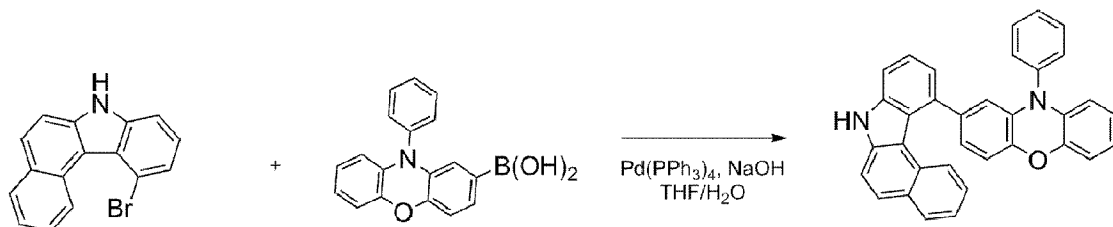
[255] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 3과 동일한 과정을 수행하여 Core 21 (57.7 g, 수율 72 %)을 얻었다.

[256] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.16 (m, 12H), 7.67 (m, 5H), 7.92 (d, 2H), 8.52 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[257]

[258] [준비예 22] Core 22 의 합성

[259]



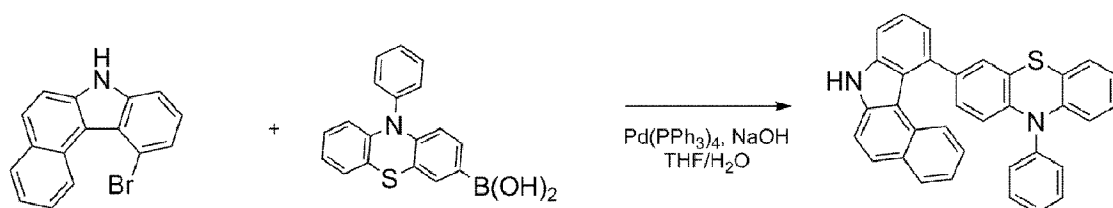
[260] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (51.2 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 4와 동일한 과정을 수행하여 Core 22 (52.9 g, 수율 66 %)을 얻었다.

[261] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.11 (m, 12H), 7.67 (m, 6H), 7.97 (d, 2H), 8.59 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[262]

[263] [준비예 23] Core 23 의 합성

[264]



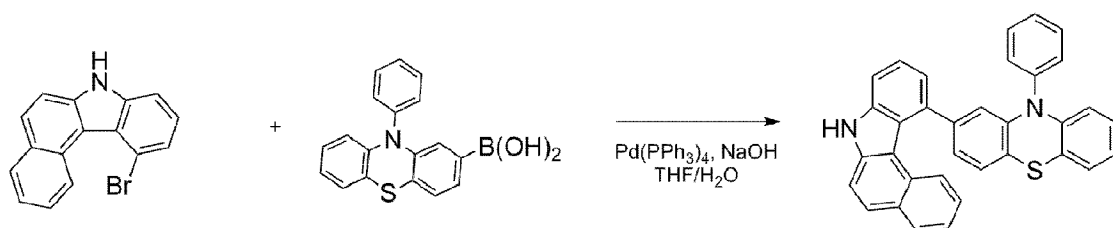
[265] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 5와 동일한 과정을 수행하여 Core 23 (57.9 g, 수율 70 %)을 얻었다.

[266] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.21 (m, 12H), 7.57 (m, 6H), 7.92 (d, 2H), 8.59 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[267]

[268] [준비예 24] Core 24 의 합성

[269]



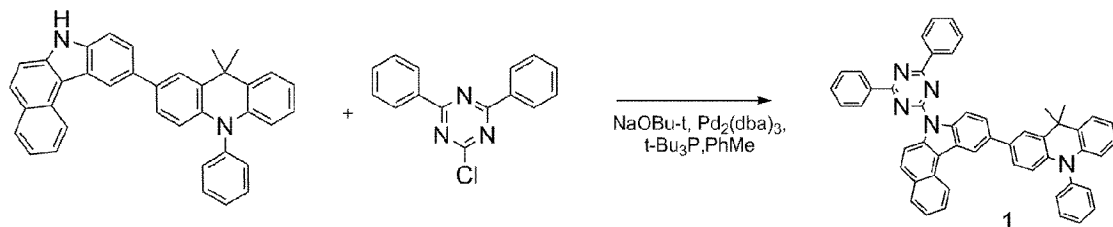
[270] 10-bromo-7H-benzo[c]carbazole 대신 11-bromo-7H-benzo[c]carbazole (53.9 g, 168.8 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 준비예 6과 동일한 과정을 수행하여 Core 24 (53.1 g, 수율 64 %)을 얻었다.

[271] $^1\text{H-NMR}$: δ 7.11 (m, 11H), 7.37 (d, 1H), 7.62 (m, 6H), 7.92 (d, 2H), 8.31 (d, 1H), 11.63 (s, 1H)

[272]

[273] [합성예 1] 화합물 1 의 합성

[274]



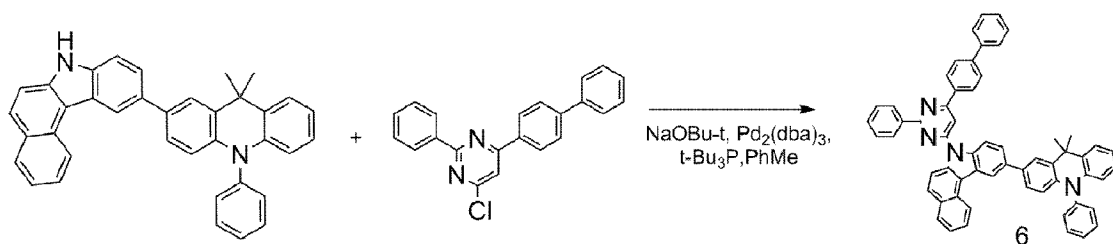
[275] 질소 기류 하에서 Core 1 (5.00 g, 10.0 mmol), 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (2.67 g, 10.0 mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.27 g, 0.3 mmol), $(t\text{-Bu})_3\text{P}$ (0.4 g, 2.0 mmol), sodium tert-butoxide (NaOBu-t) (1.92 g, 20.0 mmol)을 toluene (PhMe) 100 ml에 넣고 110°C 에서 12시간 동안 교반하였다. 반응 종결 후 메틸렌클로라이드로 추출하고 MgSO_4 를 넣고 필터하였다. 필터된 유기층의 용매를 제거한 후 컬럼크로마토그래피를 이용하여 목적 화합물 (6.21 g, 수율 85 %)을 얻었다.

[276] Mass : $[(\text{M}+\text{H})^+]$: 732

[277]

[278] [합성에 2] 화합물 6 의 합성

[279]



[280] 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신

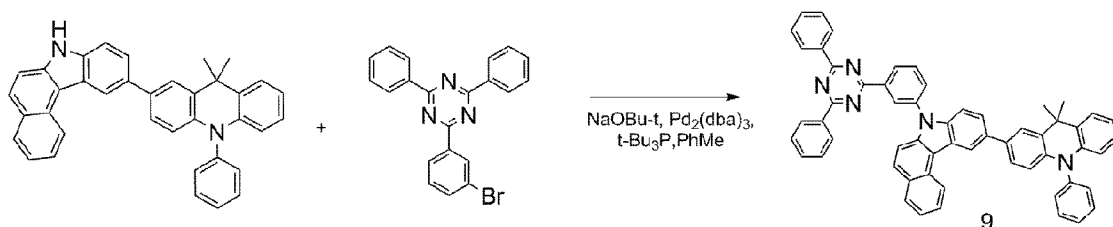
4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.61 g, 수율 82%)을 얻었다.

[281] Mass : $[(\text{M}+\text{H})^+]$: 808

[282]

[283] [합성에 3] 화합물 9 의 합성

[284]



[285] 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신

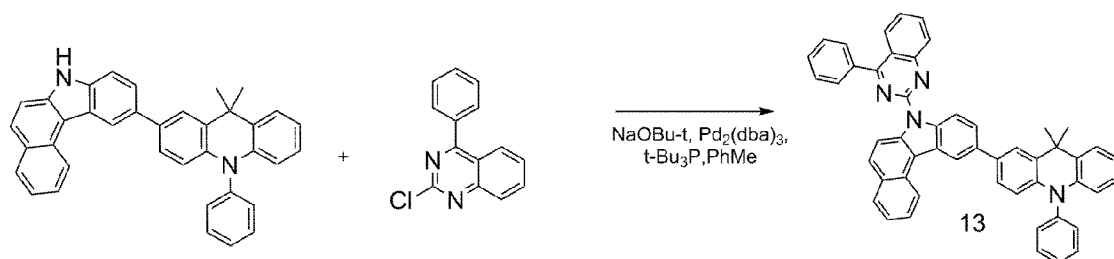
2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.46 g, 수율 80%)을 얻었다.

[286] Mass : $[(\text{M}+\text{H})^+]$: 809

[287]

[288] [합성예 4] 화합물 13 의 합성

[289]



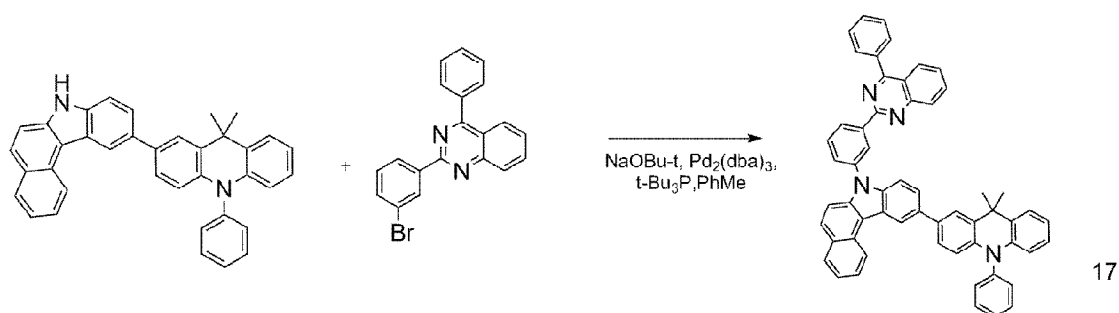
[290] 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.49 g, 수율 78%)을 얻었다.

[291] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[292]

[293] [합성예 5] 화합물 17 의 합성

[294]



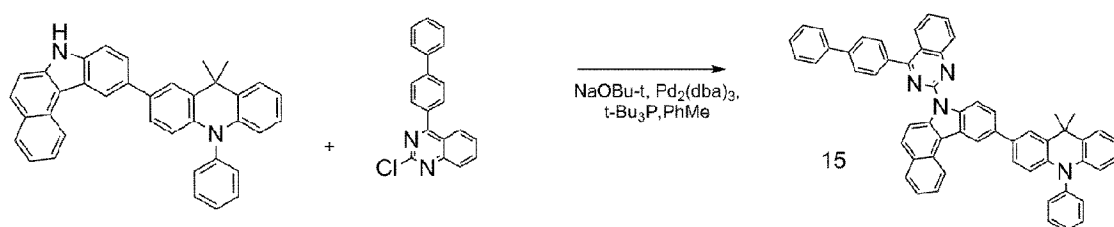
[295] 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.48 g, 수율 83%)을 얻었다.

[296] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[297]

[298] [합성예 6] 화합물 15 의 합성

[299]



[300] 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신

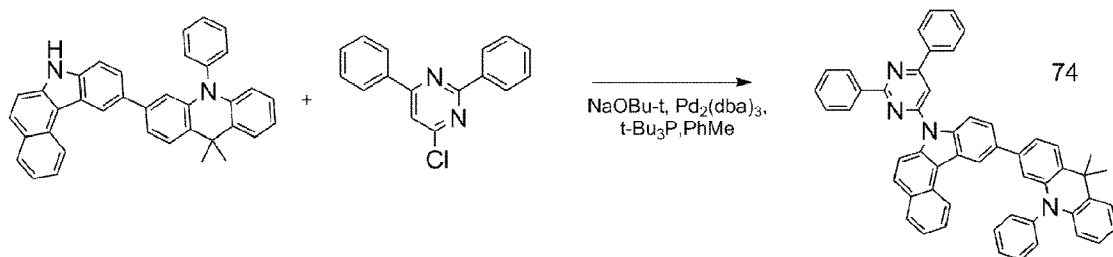
4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.32 g, 수율 81%)을 얻었다.

[301] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[302]

[303] [합성예 7] 화합물 74 의 합성

[304]



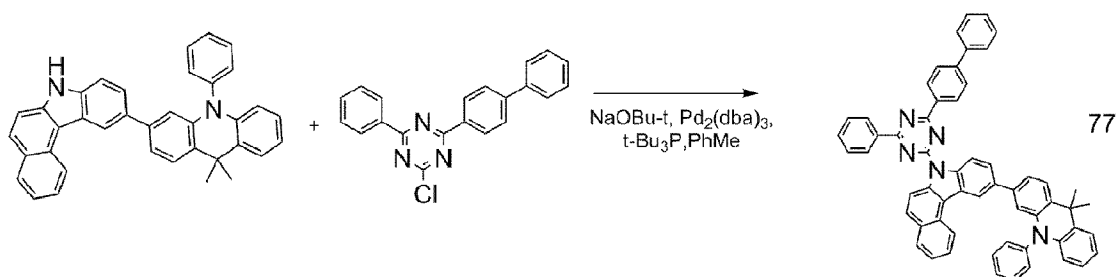
[305] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.77 g, 수율 79%)을 얻었다.

[306] Mass : [(M+H)⁺] : 731

[307]

[308] [합성에 8] 화합물 77 의 합성

[309]



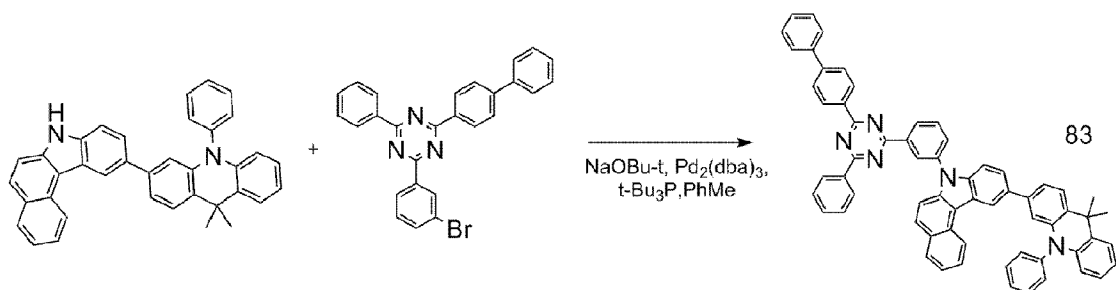
[310] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.81 g, 수율 72%)을 얻었다.

[311] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[312]

[313] [합성에 9] 화합물 83 의 합성

[314]



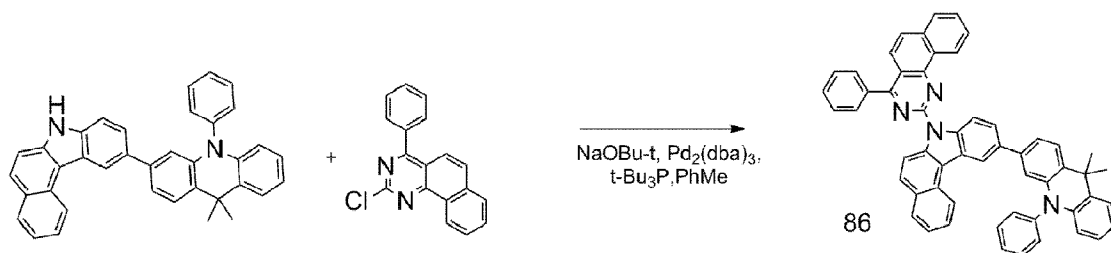
[315] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.54 g, 수율 74%)을 얻었다.

[316] Mass : [(M+H)⁺] : 885

[317]

[318] [합성예 10] 화합물 86 의 합성

[319]



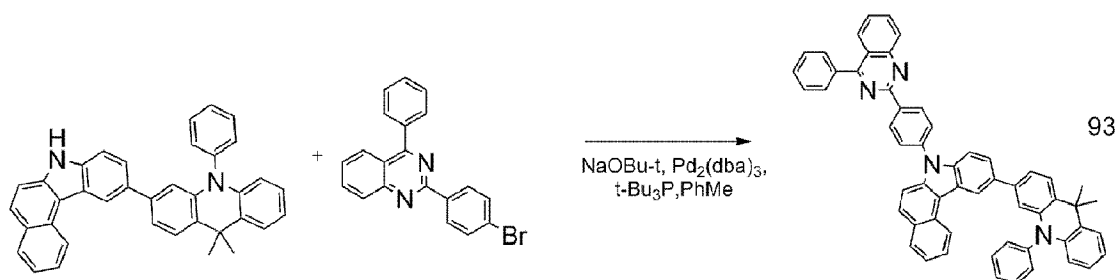
[320] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.35 g, 수율 71%)을 얻었다.

[321] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[322]

[323] [합성예 11] 화합물 93 의 합성

[324]



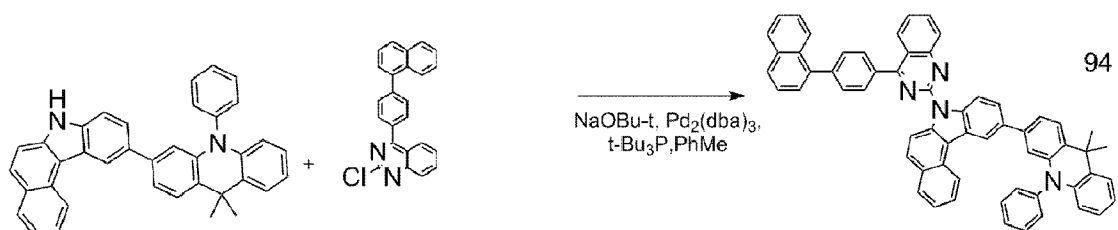
[325] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.09 g, 수율 78%)을 얻었다.

[326] Mass : [(M+H)⁺] :

[327]

[328] [합성예 12] 화합물 94 의 합성

[329]



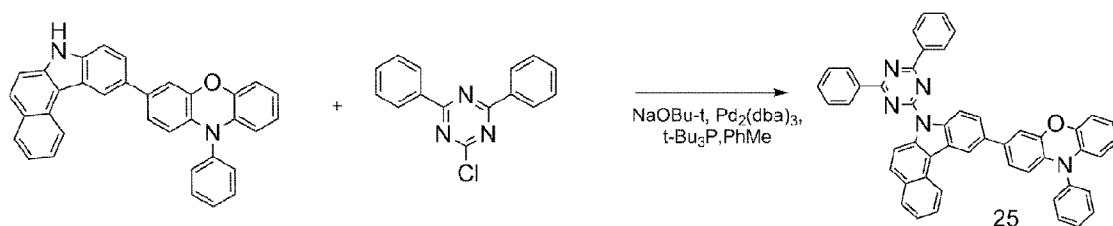
[330] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 2 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.39 g, 수율 77%)을 얻었다.

[331] Mass : [(M+H)⁺] : 832

[332]

[333] [합성예 13] 화합물 25 의 합성

[334]



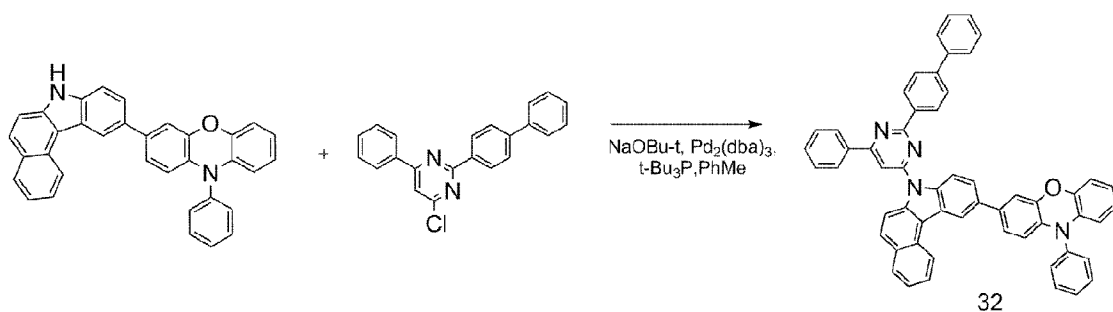
[335] Core 1 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.21 g, 수율 88%)을 얻었다.

[336] Mass : [(M+H)⁺] : 706

[337]

[338] [합성예 14] 화합물 32 의 합성

[339]



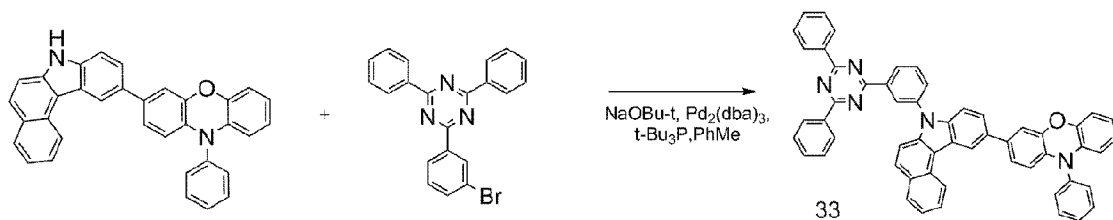
[340] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.63 g, 수율 85%)을 얻었다.

[341] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[342]

[343] [합성예 15] 화합물 33 의 합성

[344]



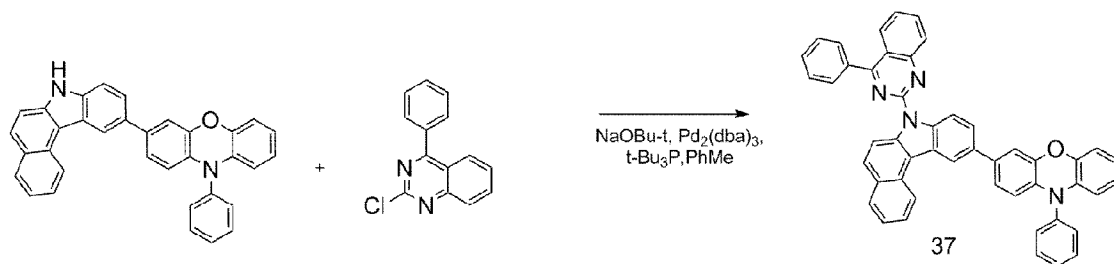
[345] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.48 g, 수율 83%)을 얻었다.

[346] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[347]

[348] [합성예 16] 화합물 37 의 합성

[349]



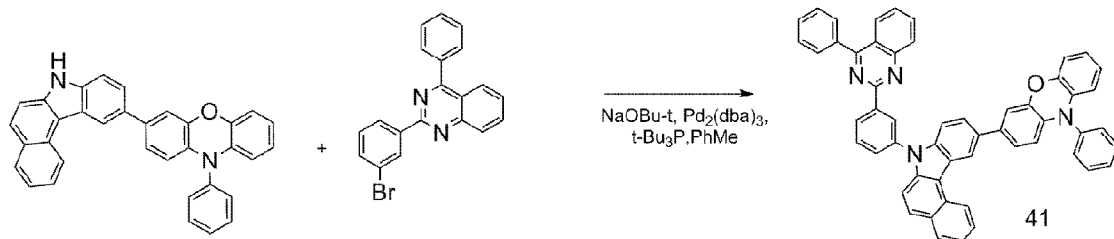
[350] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.56 g, 수율 82%)을 얻었다.

[351] Mass : [(M+H)⁺] : 679

[352]

[353] [합성에 17] 화합물 41 의 합성

[354]



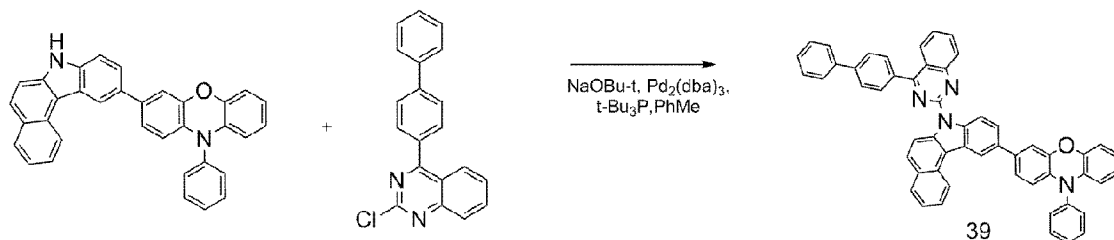
[355] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.71 g, 수율 89%)을 얻었다.

[356] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[357]

[358] [합성에 18] 화합물 39 의 합성

[359]



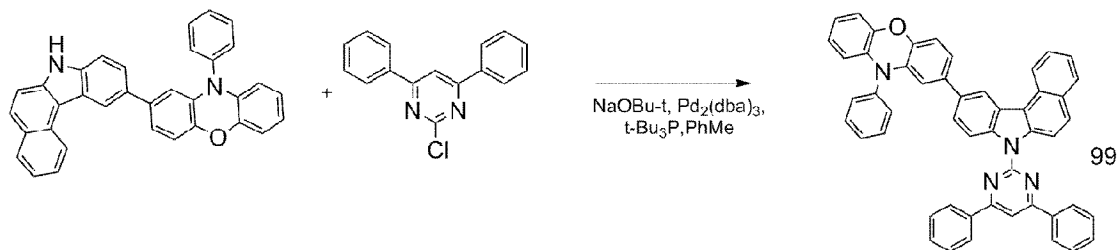
[360] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.33 g, 수율 84%)을 얻었다.

[361] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[362]

[363] [합성에 19] 화합물 99 의 합성

[364]



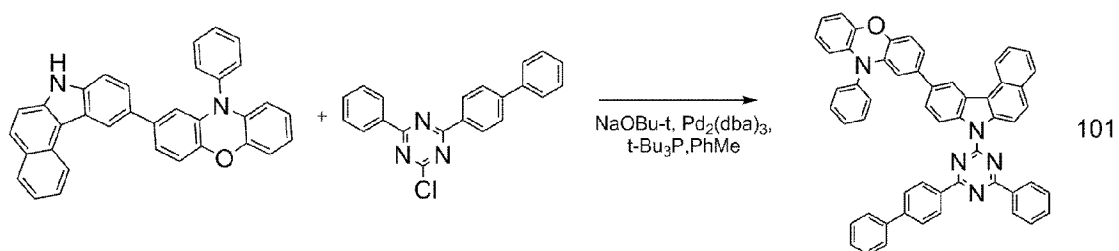
[365] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.07 g, 수율 72%)을 얻었다.

[366] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[367]

[368] [합성예 20] 화합물 101 의 합성

[369]



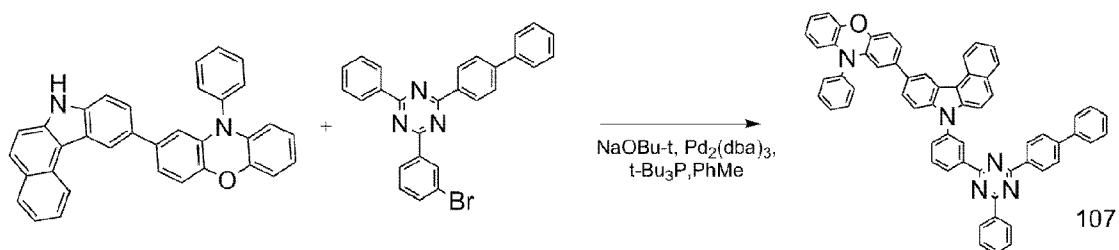
[370] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.01 g, 수율 77%)을 얻었다.

[371] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[372]

[373] [합성예 21] 화합물 107 의 합성

[374]



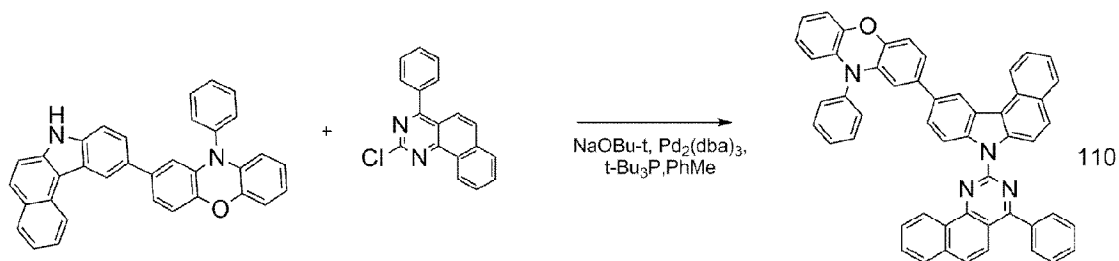
[375] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.34 g, 수율 74%)을 얻었다.

[376] Mass : [(M+H)⁺] : 859

[377]

[378] [합성예 22] 화합물 110 의 합성

[379]



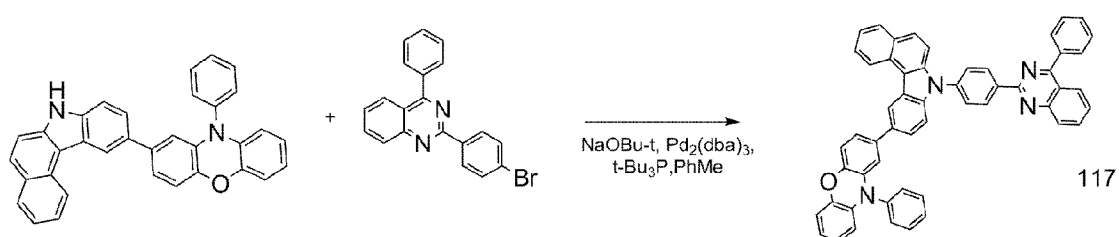
[380] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.46 g, 수율 75%)을 얻었다.

[381] Mass : [(M+H)⁺] : 729

[382]

[383] [합성에 23] 화합물 117 의 합성

[384]



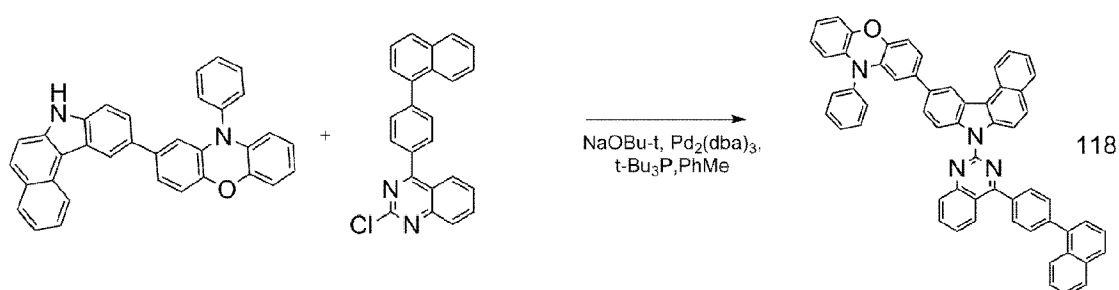
[385] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.96 g, 수율 79%)을 얻었다.

[386] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[387]

[388] [합성에 24] 화합물 118 의 합성

[389]



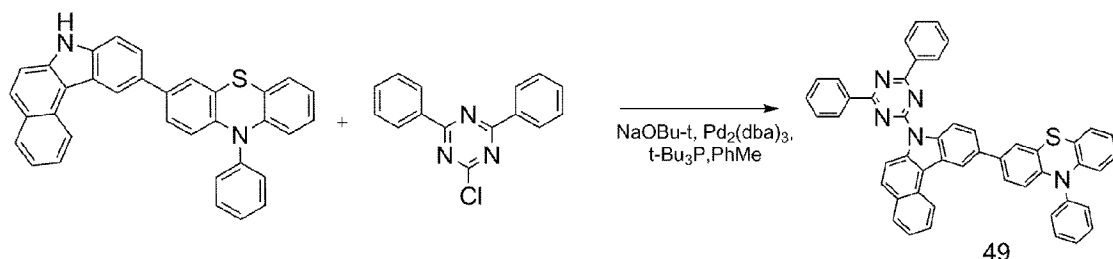
[390] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 4 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.79 g, 수율 72%)을 얻었다.

[391] Mass : [(M+H)⁺] : 805

[392]

[393] [합성예 25] 화합물 49 의 합성

[394]



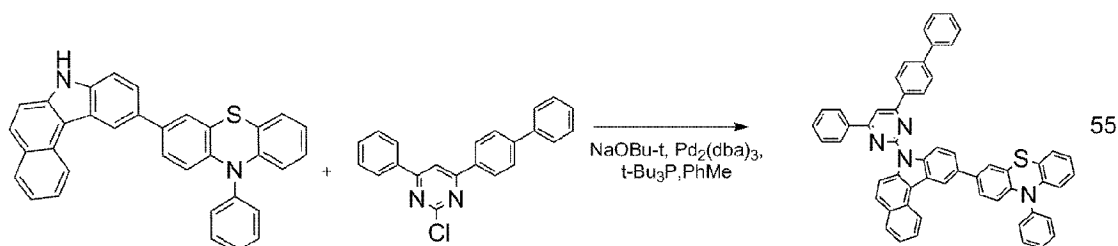
[395] Core 1 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)를 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.13 g, 수율 85%)을 얻었다.

[396] Mass : [(M+H)⁺] : 722

[397]

[398] [합성예 26] 화합물 55 의 합성

[399]



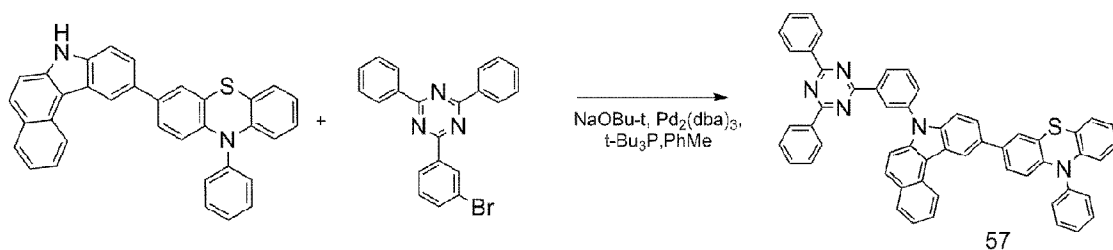
[400] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloro-6-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.62 g, 수율 83%)을 얻었다.

[401] Mass : [(M+H)⁺] : 797

[402]

[403] [합성예 27] 화합물 57 의 합성

[404]



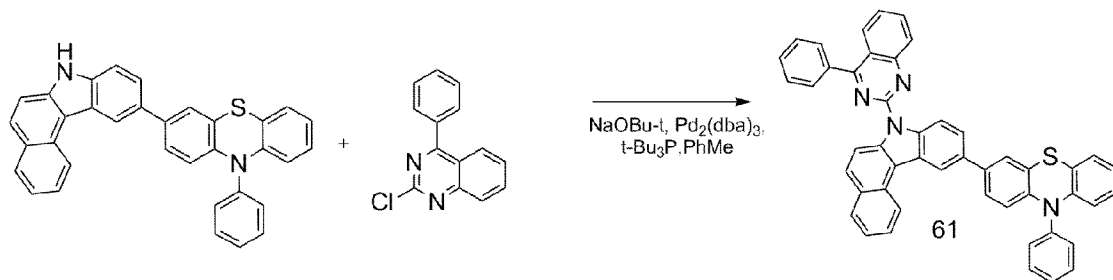
[405] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.70 g, 수율 84%)을 얻었다.

[406] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[407]

[408] [합성예 28] 화합물 61 의 합성

[409]



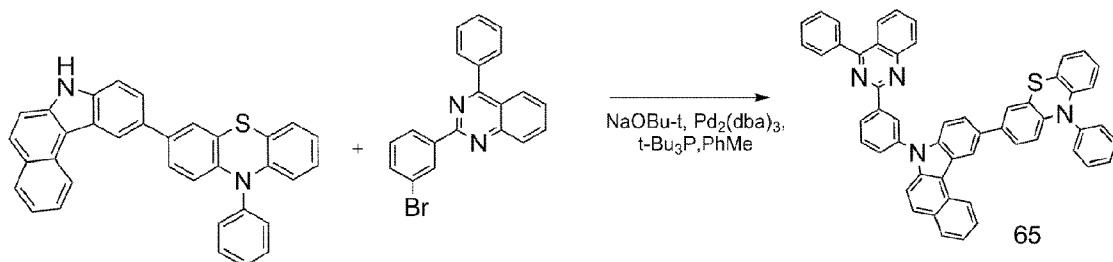
[410] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.69 g, 수율 82%)을 얻었다.

[411] Mass : [(M+H)⁺] : 695

[412]

[413] [합성에 29] 화합물 65 의 합성

[414]



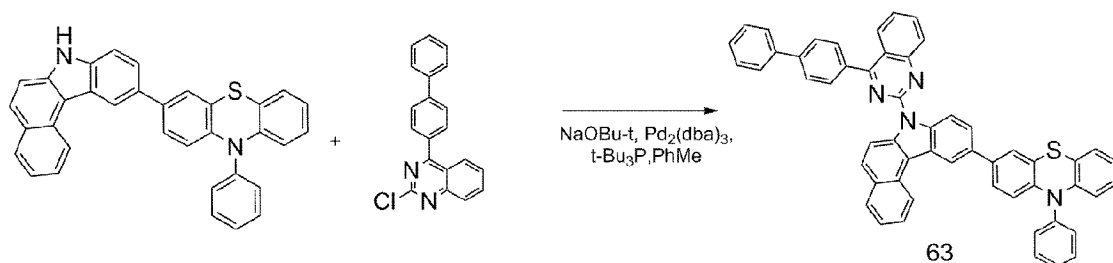
[415] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.62 g, 수율 86%)을 얻었다.

[416] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[417]

[418] [합성에 30] 화합물 63 의 합성

[419]



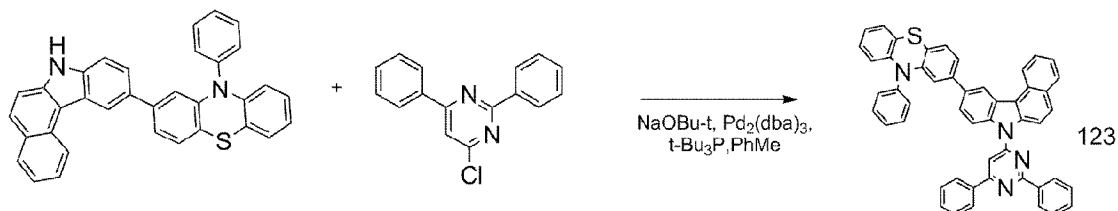
[420] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 5 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.70 g, 수율 87%)을 얻었다.

[421] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[422]

[423] [합성에 31] 화합물 123 의 합성

[424]



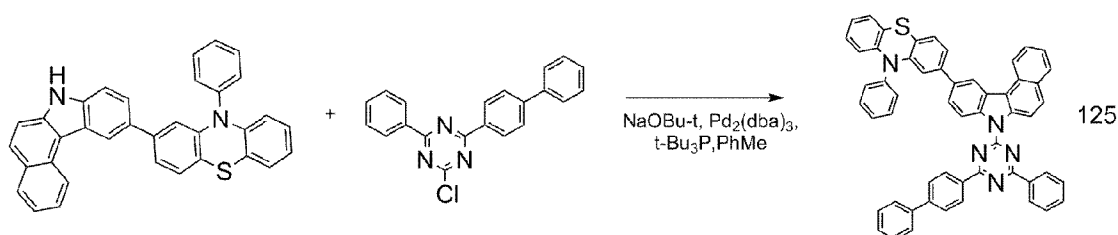
[425] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.19 g, 수율 72%)을 얻었다.

[426] Mass : [(M+H)⁺] : 721

[427]

[428] [합성에 32] 화합물 125 의 합성

[429]



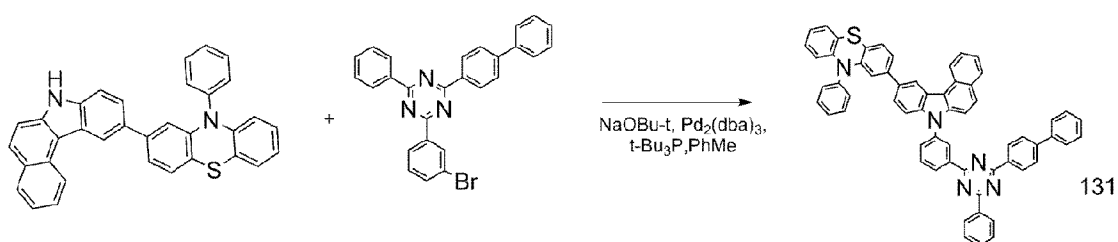
[430] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.98 g, 수율 75%)을 얻었다.

[431] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[432]

[433] [합성에 33] 화합물 131 의 합성

[434]



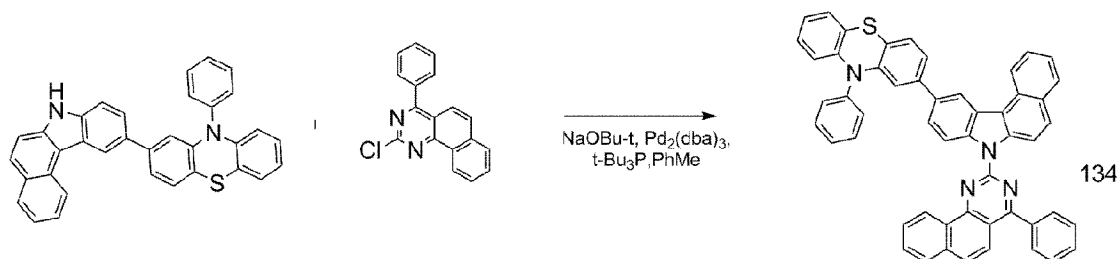
[435] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.37 g, 수율 73%)을 얻었다.

[436] Mass : [(M+H)⁺] : 875

[437]

[438] [합성에 34] 화합물 134 의 합성

[439]



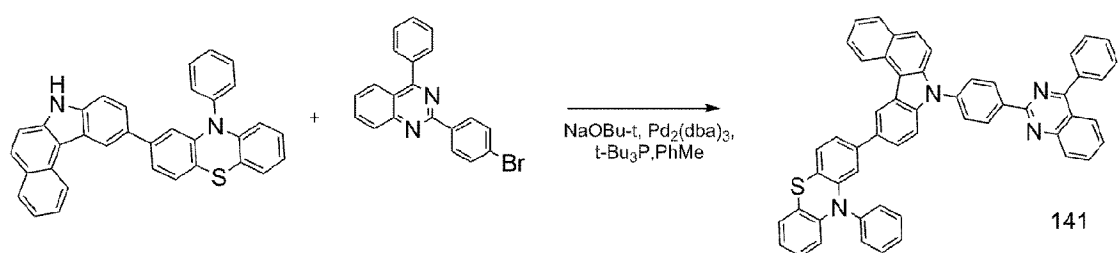
[440] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.51 g, 수율 74%)을 얻었다.

[441] Mass : [(M+H)⁺] : 745

[442]

[443] [합성에 35] 화합물 141 의 합성

[444]



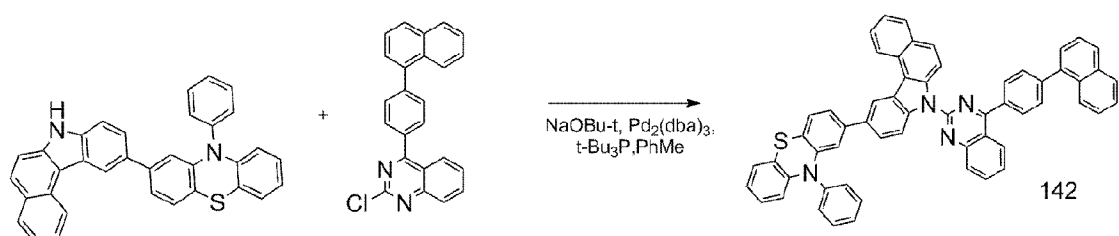
[445] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.08 g, 수율 79%)을 얻었다.

[446] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[447]

[448] [합성에 36] 화합물 142 의 합성

[449]



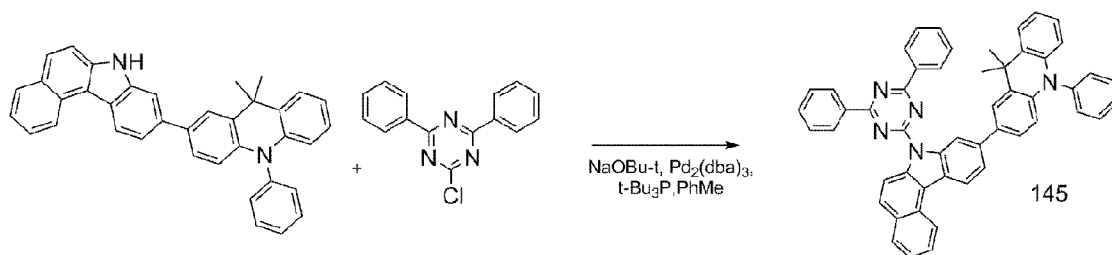
[450] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 6 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.32 g, 수율 77%)을 얻었다.

[451] Mass : [(M+H)⁺] : 822

[452]

[453] [합성에 37] 화합물 145 의 합성

[454]



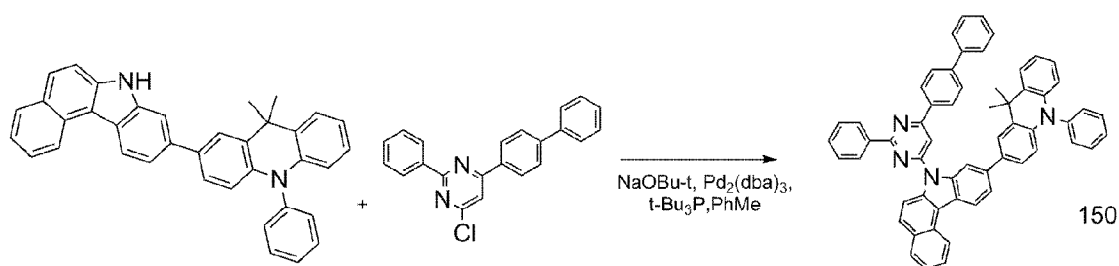
[455] Core 1 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.63 g, 수율 77%)을 얻었다.

[456] Mass : [(M+H)⁺] : 732

[457]

[458] [합성에 38] 화합물 150 의 합성

[459]



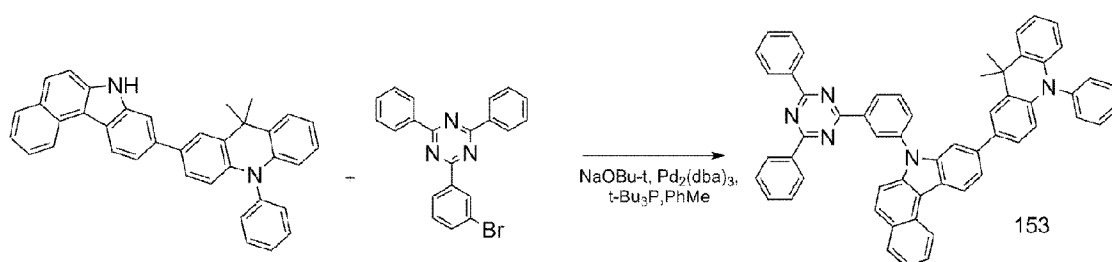
[460] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.97 g, 수율 74%)을 얻었다.

[461] Mass : [(M+H)⁺] : 808

[462]

[463] [합성에 39] 화합물 153 의 합성

[464]



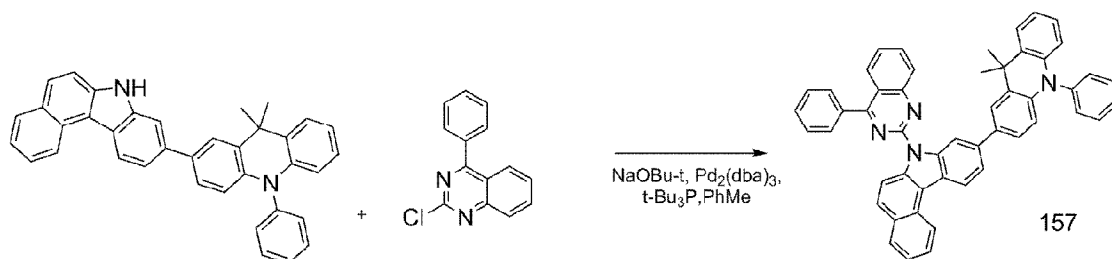
[465] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.81 g, 수율 72%)을 얻었다.

[466] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[467]

[468] [합성에 40] 화합물 157 의 합성

[469]



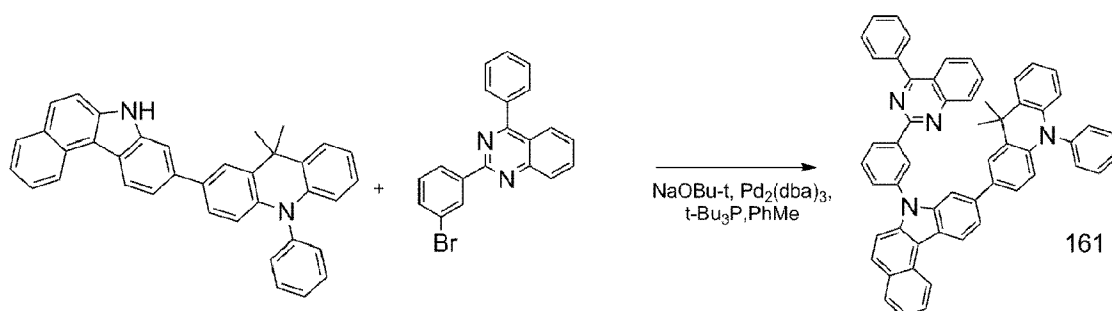
[470] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.49 g, 수율 78%)을 얻었다.

[471] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[472]

[473] [합성예 41] 화합물 161의 합성

[474]



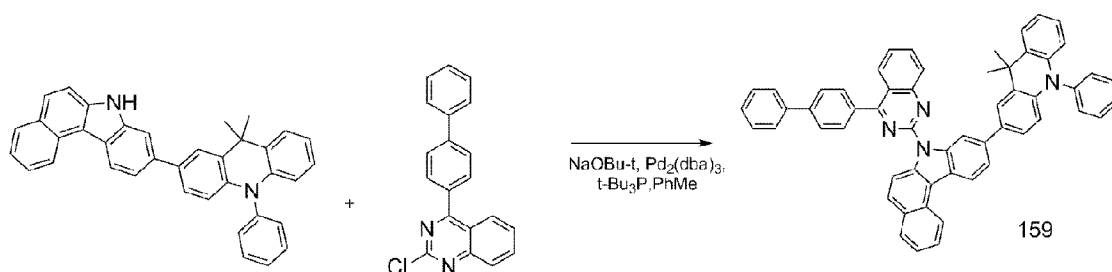
[475] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.62 g, 수율 72%)을 얻었다.

[476] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[477]

[478] [합성예 42] 화합물 159의 합성

[479]



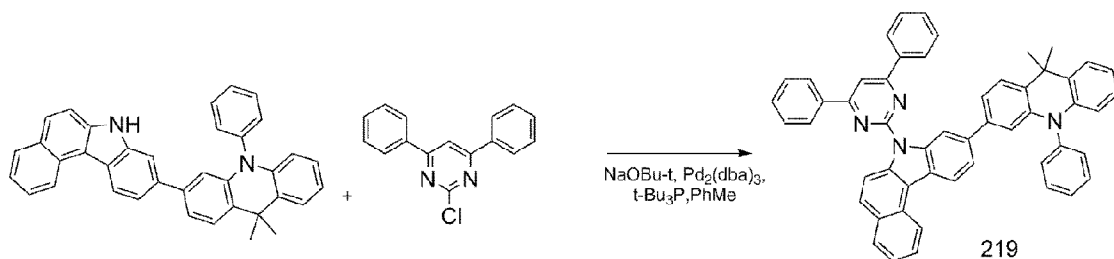
[480] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 7 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.77 g, 수율 74%)을 얻었다.

[481] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[482]

[483] [합성예 43] 화합물 219 의 합성

[484]



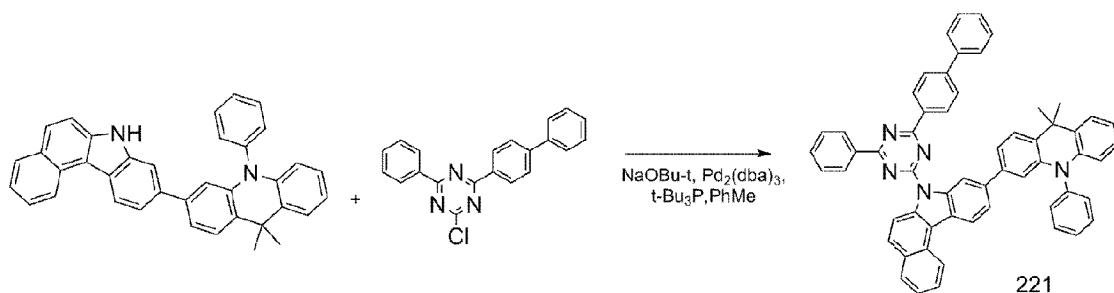
[485] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.11 g, 수율 70%)을 얻었다.

[486] Mass : [(M+H)⁺] : 731

[487]

[488] [합성예 44] 화합물 221 의 합성

[489]



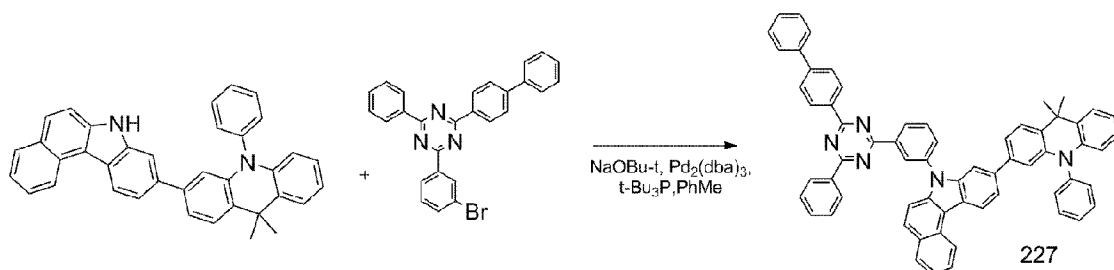
[490] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.73 g, 수율 71%)을 얻었다.

[491] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[492]

[493] [합성예 45] 화합물 227 의 합성

[494]



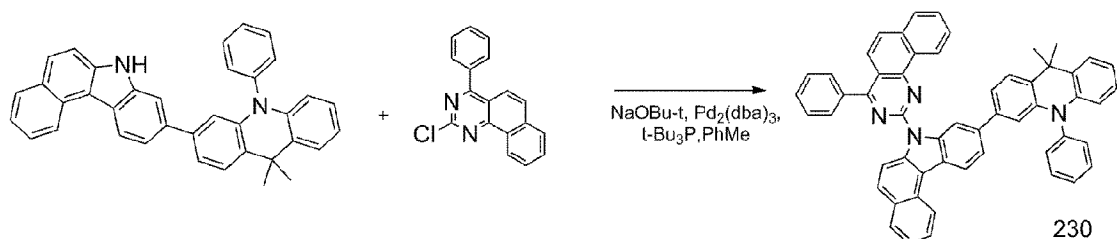
[495] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (6.09 g, 수율 69%)을 얻었다.

[496] Mass : [(M+H)⁺] : 885

[497]

[498] [합성예 46] 화합물 230 의 합성

[499]



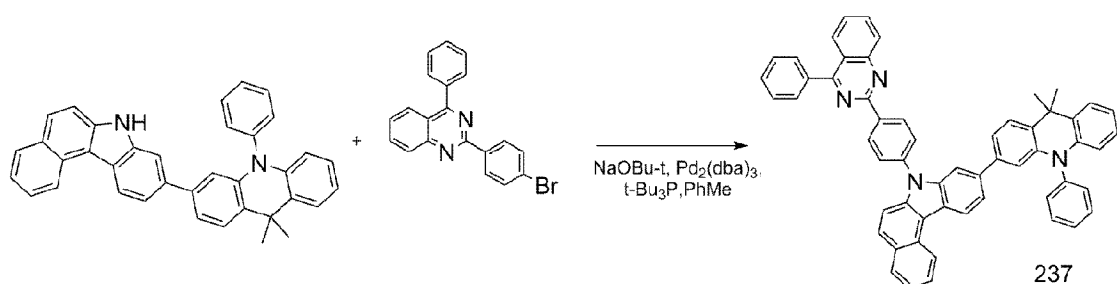
[500] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.13 g, 수율 68%)을 얻었다.

[501] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[502]

[503] [합성예 47] 화합물 237 의 합성

[504]



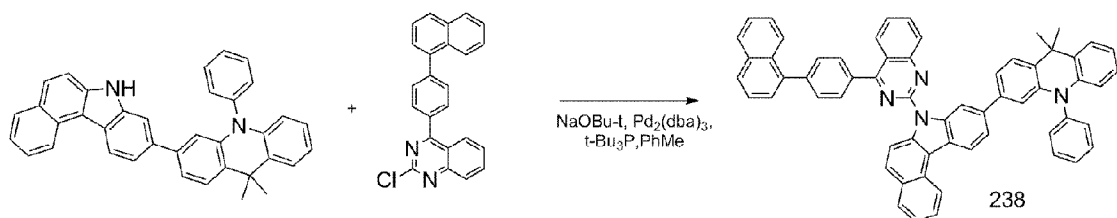
[505] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.62 g, 수율 72%)을 얻었다.

[506] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[507]

[508] [합성예 48] 화합물 238 의 합성

[509]



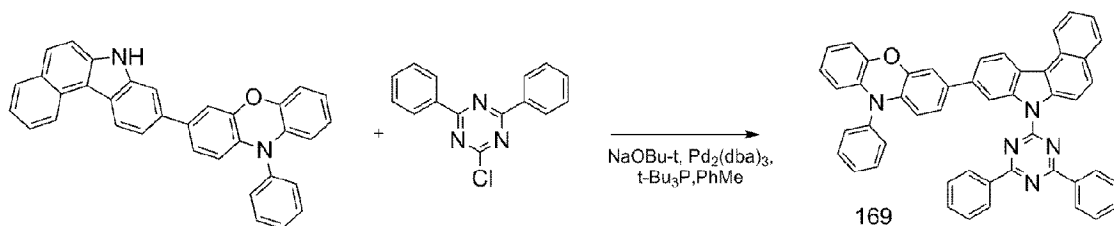
[510] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 8 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.73 g, 수율 69%)을 얻었다.

[511] Mass : [(M+H)⁺] : 832

[512]

[513] [합성에 49] 화합물 169 의 합성

[514]



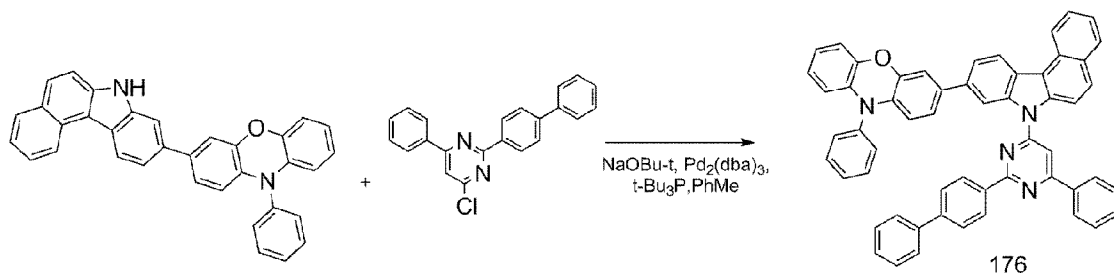
[515] Core 1 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.43 g, 수율 77%)을 얻었다.

[516] Mass : [(M+H)⁺] : 706

[517]

[518] [합성에 50] 화합물 176 의 합성

[519]



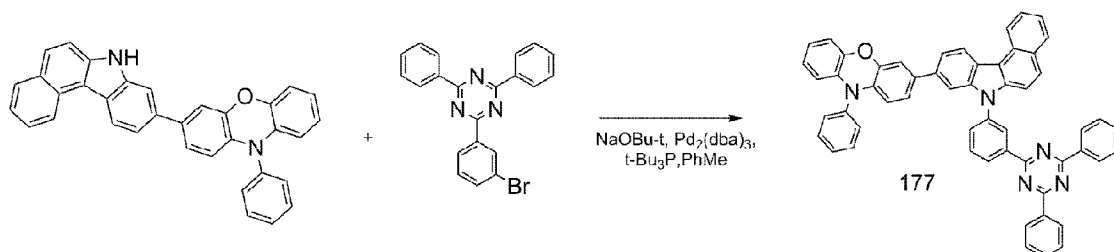
[520] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.70 g, 수율 73%)을 얻었다.

[521] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[522]

[523] [합성에 51] 화합물 177 의 합성

[524]



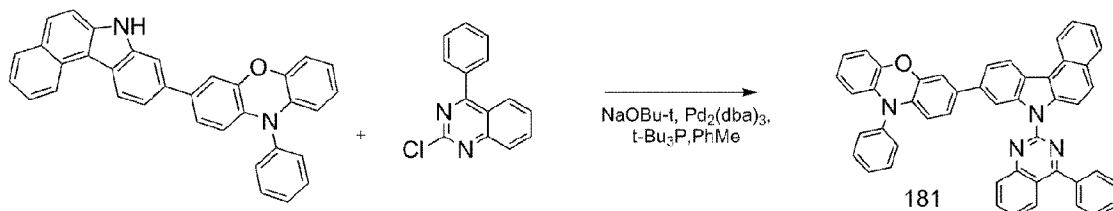
[525] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.62 g, 수율 72%)을 얻었다.

[526] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[527]

[528] [합성에 52] 화합물 181 의 합성

[529]



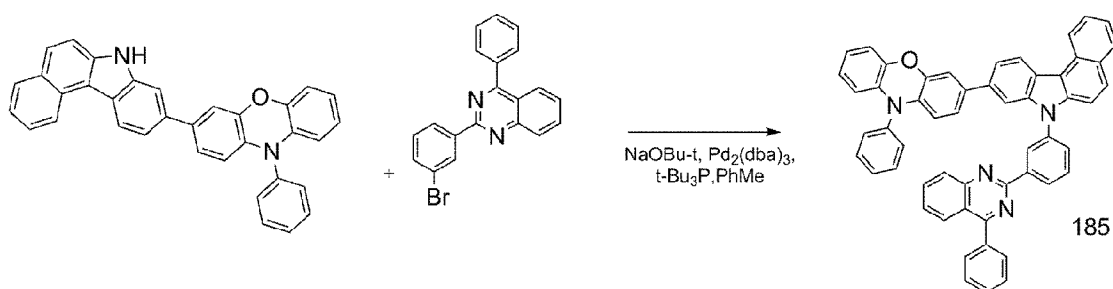
[530] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.36 g, 수율 79%)을 얻었다.

[531] Mass : [(M+H)⁺] : 679

[532]

[533] [합성예 53] 화합물 185 의 합성

[534]



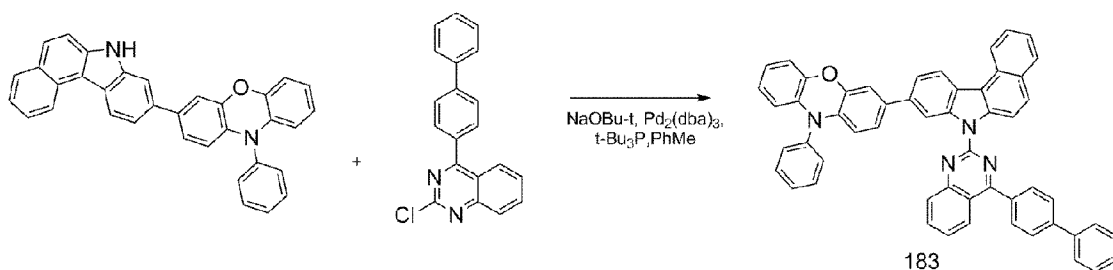
[535] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.28 g, 수율 70%)을 얻었다.

[536] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[537]

[538] [합성예 54] 화합물 183 의 합성

[539]



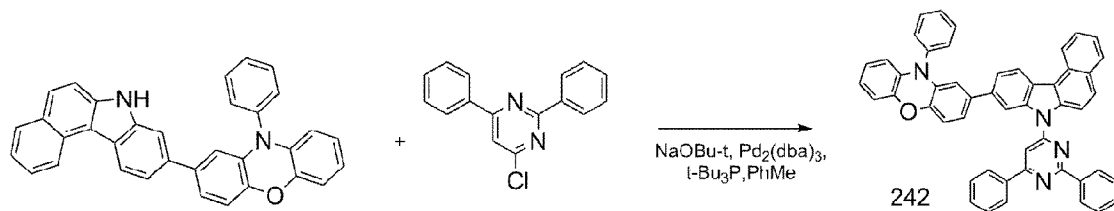
[540] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 9 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.51 g, 수율 73%)을 얻었다.

[541] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[542]

[543] [합성예 55] 화합물 242 의 합성

[544]



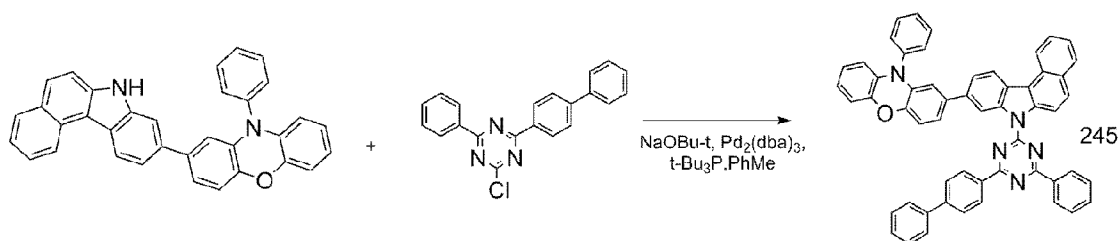
[545] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.07 g, 수율 72%)을 얻었다.

[546] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[547]

[548] [합성에 56] 화합물 245 의 합성

[549]



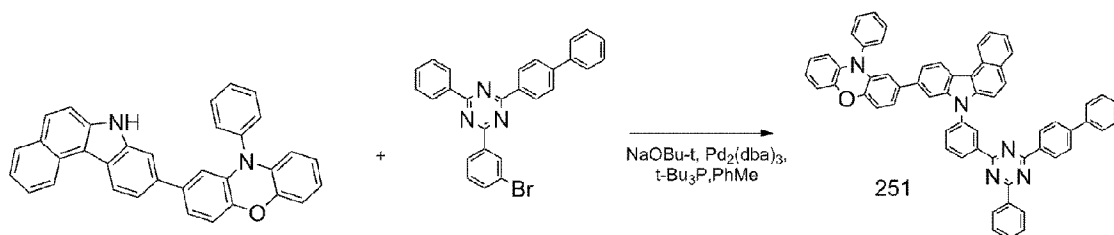
[550] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.23 g, 수율 67%)을 얻었다.

[551] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[552]

[553] [합성에 57] 화합물 251 의 합성

[554]



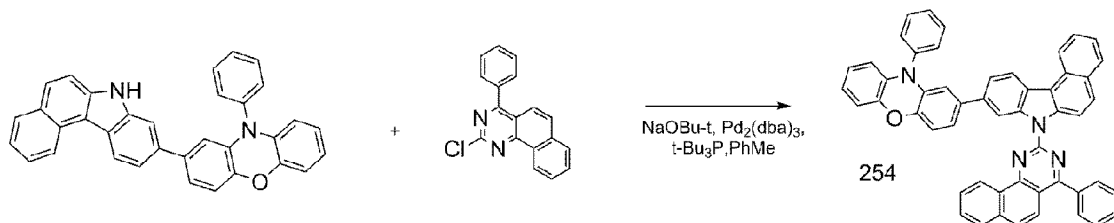
[555] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.66 g, 수율 66%)을 얻었다.

[556] Mass : [(M+H)⁺] : 859

[557]

[558] [합성에 58] 화합물 254 의 합성

[559]



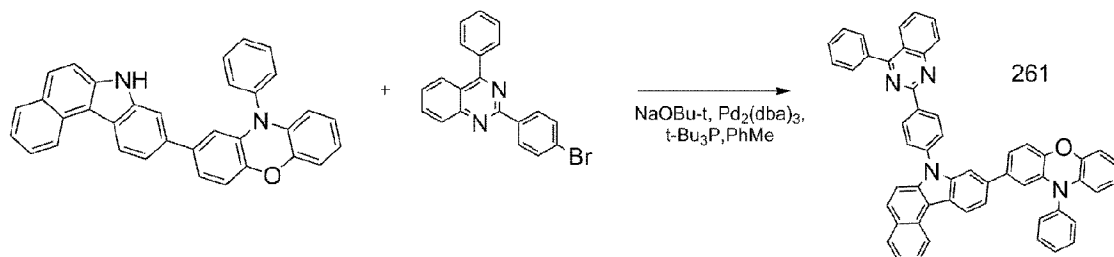
[560] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.02 g, 수율 69%)을 얻었다.

[561] Mass : [(M+H)⁺] : 729

[562]

[563] [합성에 59] 화합물 261 의 합성

[564]



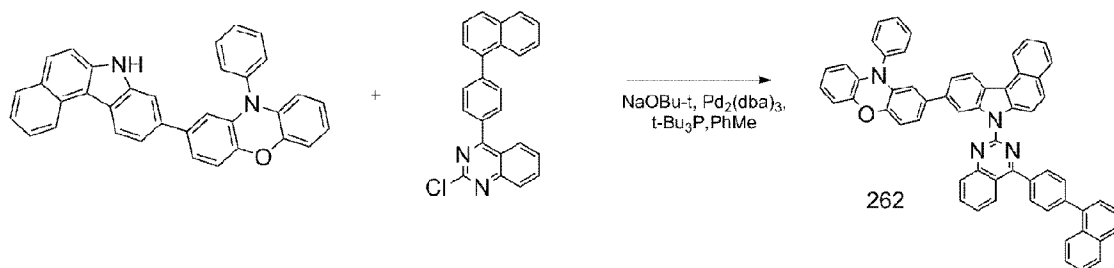
[565] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.68 g, 수율 62%)을 얻었다.

[566] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[567]

[568] [합성에 60] 화합물 262 의 합성

[569]



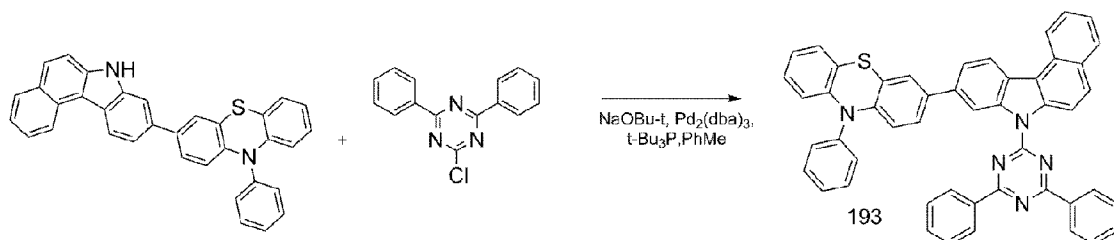
[570] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 10 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.07 g, 수율 63%)을 얻었다.

[571] Mass : [(M+H)⁺] : 805

[572]

[573] [합성에 61] 화합물 193 의 합성

[574]



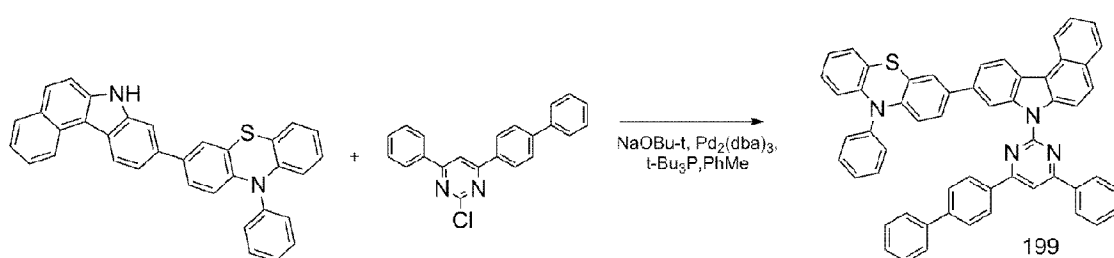
[575] Core 1 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.34 g, 수율 74%)을 얻었다.

[576] Mass : [(M+H)⁺] : 722

[577]

[578] [합성에 62] 화합물 199 의 합성

[579]



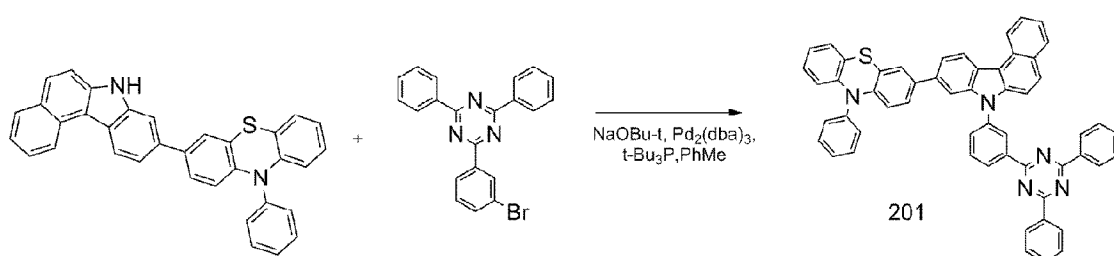
[580] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloro-6-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.89 g, 수율 74%)을 얻었다.

[581] Mass : [(M+H)⁺] : 797

[582]

[583] [합성에 63] 화합물 201 의 합성

[584]



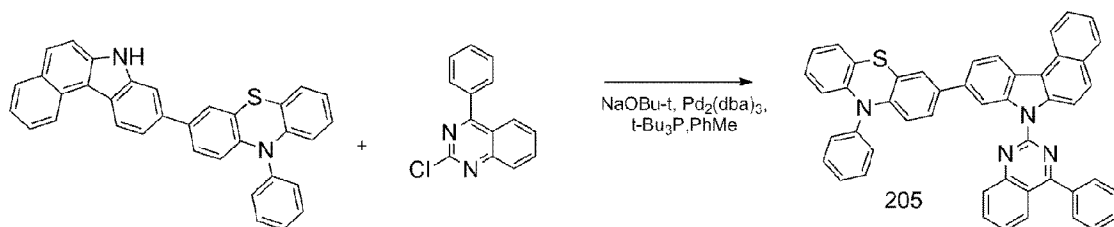
[585] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.74 g, 수율 72%)을 얻었다.

[586] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[587]

[588] [합성에 64] 화합물 205 의 합성

[589]



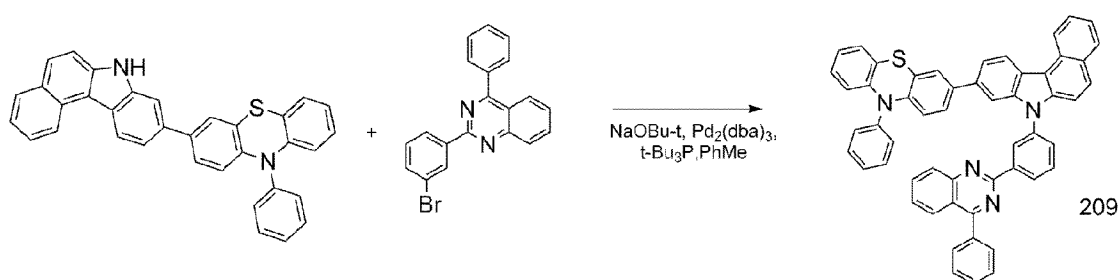
[590] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.86 g, 수율 70%)을 얻었다.

[591] Mass : [(M+H)⁺] : 695

[592]

[593] [합성에 65] 화합물 209 의 합성

[594]



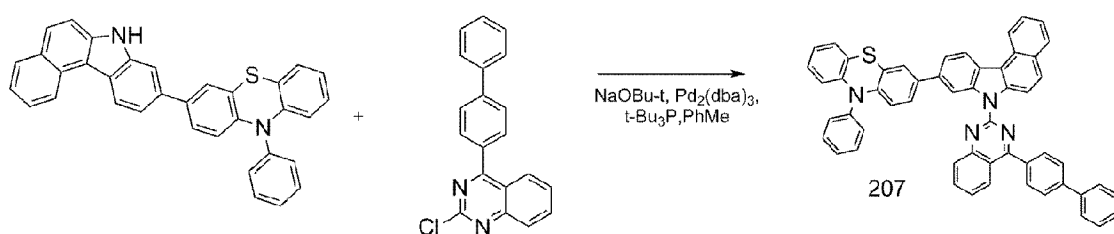
[595] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.47 g, 수율 71%)을 얻었다.

[596] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[597]

[598] [합성에 66] 화합물 207 의 합성

[599]



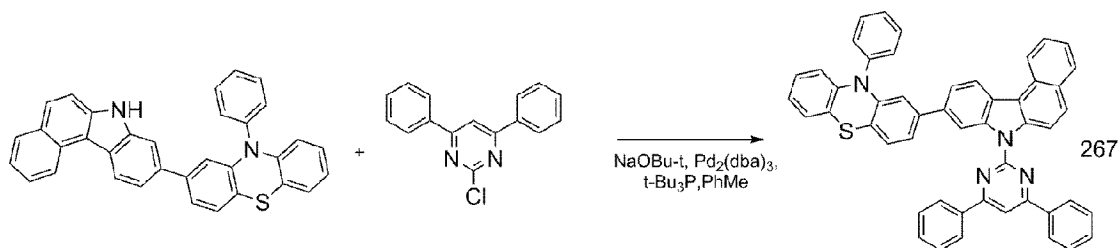
[600] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 11 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.62 g, 수율 73%)을 얻었다.

[601] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[602]

[603] [합성에 67] 화합물 267 의 합성

[604]



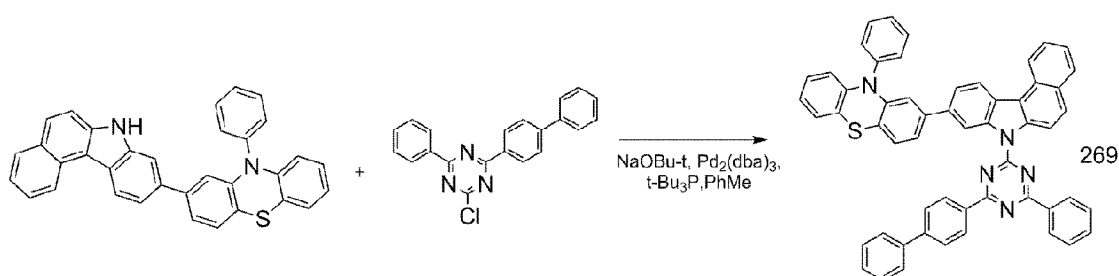
[605] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.97 g, 수율 69%)을 얻었다.

[606] Mass : [(M+H)⁺] : 721

[607]

[608] [합성에 68] 화합물 269 의 합성

[609]



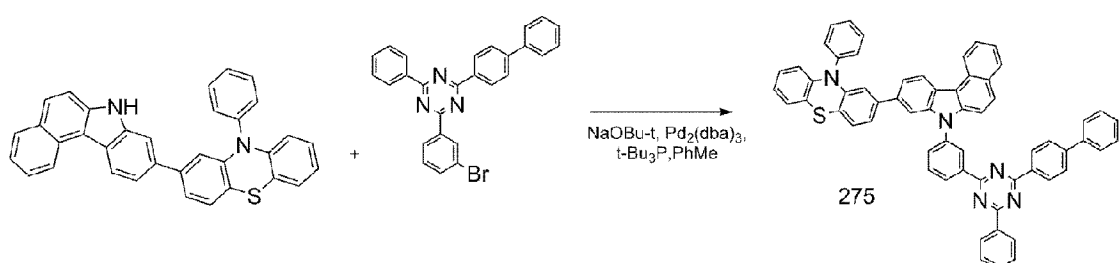
[610] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.26 g, 수율 66%)을 얻었다.

[611] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[612]

[613] [합성에 69] 화합물 275 의 합성

[614]



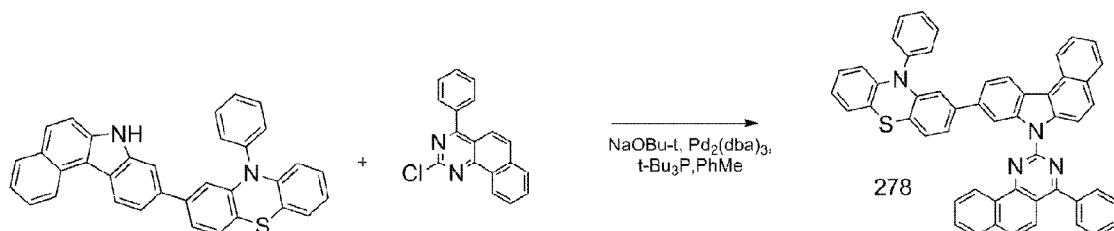
[615] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.59 g, 수율 64%)을 얻었다.

[616] Mass : [(M+H)⁺] : 875

[617]

[618] [합성에 70] 화합물 278 의 합성

[619]



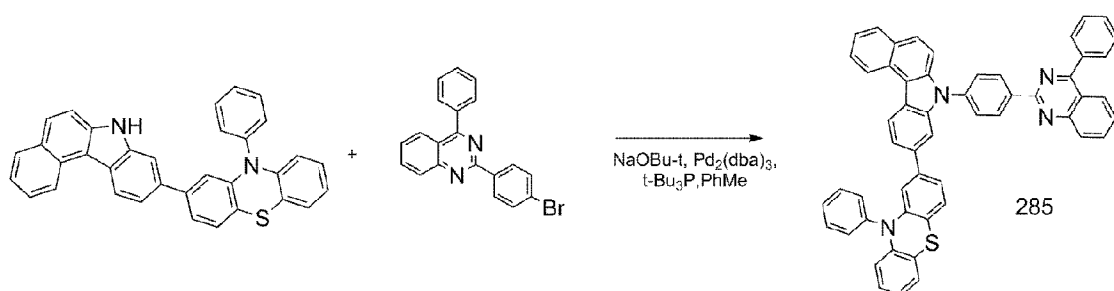
[620] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.06 g, 수율 68%)을 얻었다.

[621] Mass : [(M+H)⁺] : 745

[622]

[623] [합성에 71] 화합물 285 의 합성

[624]



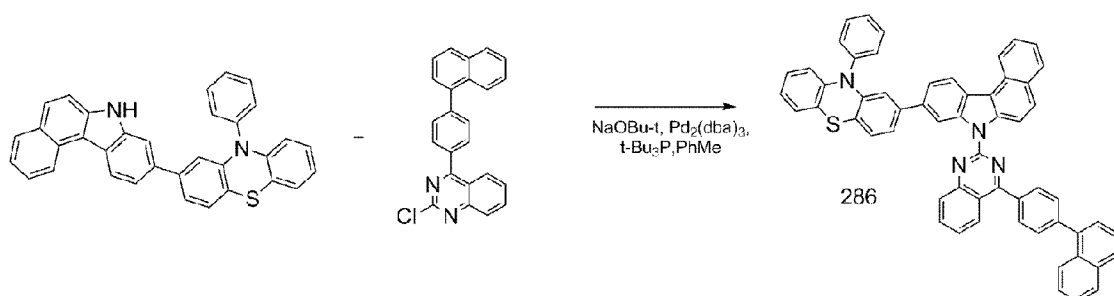
[625] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.85 g, 수율 63%)을 얻었다.

[626] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[627]

[628] [합성에 72] 화합물 286 의 합성

[629]



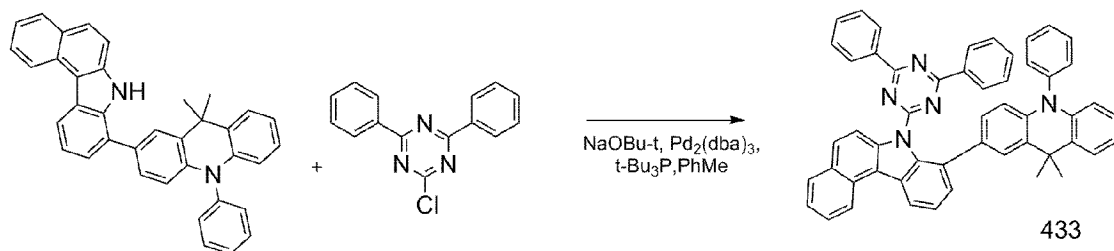
[630] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 12 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.41 g, 수율 66%)을 얻었다.

[631] Mass : [(M+H)⁺] : 822

[632]

[633] [합성예 73] 화합물 433 의 합성

[634]



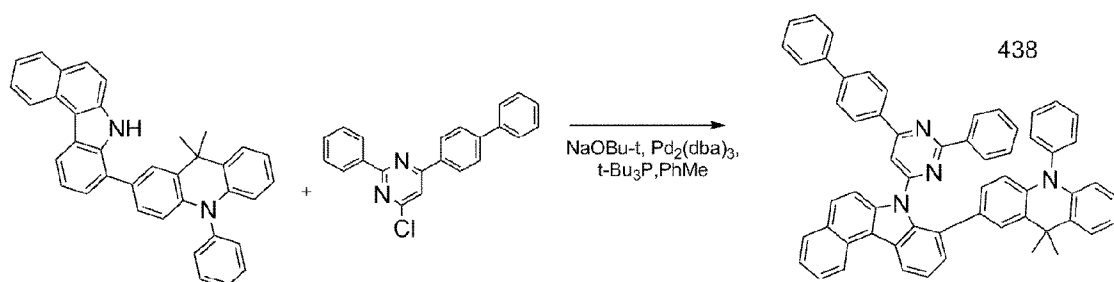
[635] Core 1 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.24 g, 수율 58%)을 얻었다.

[636] Mass : [(M+H)⁺] : 732

[637]

[638] [합성예 74] 화합물 438 의 합성

[639]



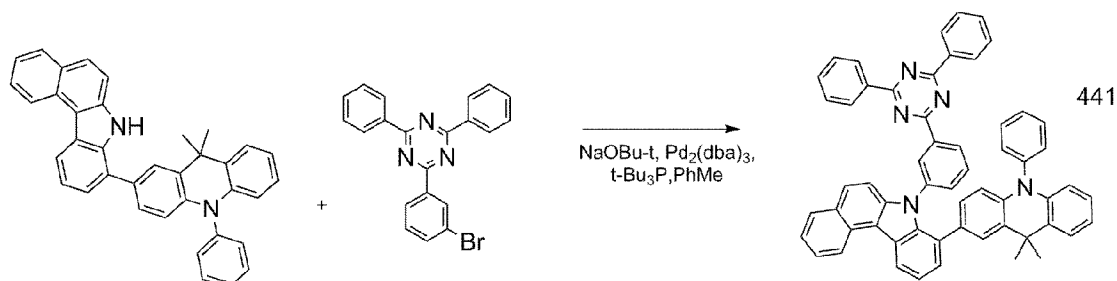
[640] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.76 g, 수율 59%)을 얻었다.

[641] Mass : [(M+H)⁺] : 808

[642]

[643] [합성예 75] 화합물 441 의 합성

[644]



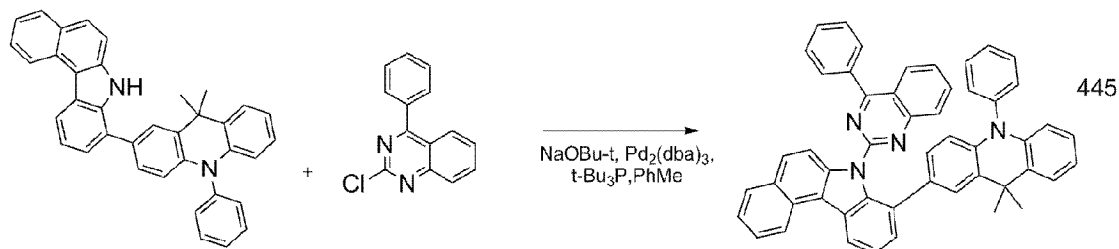
[645] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.68 g, 수율 58%)을 얻었다.

[646] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[647]

[648] [합성예 76] 화합물 445 의 합성

[649]



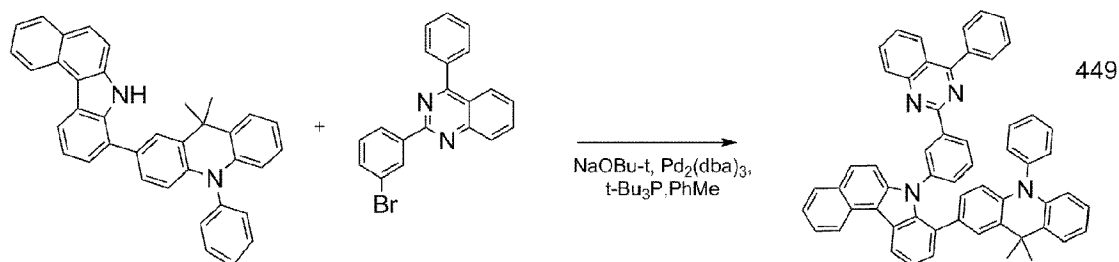
[650] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.73 g, 수율 53%)을 얻었다.

[651] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[652]

[653] [합성예 77] 화합물 449 의 합성

[654]



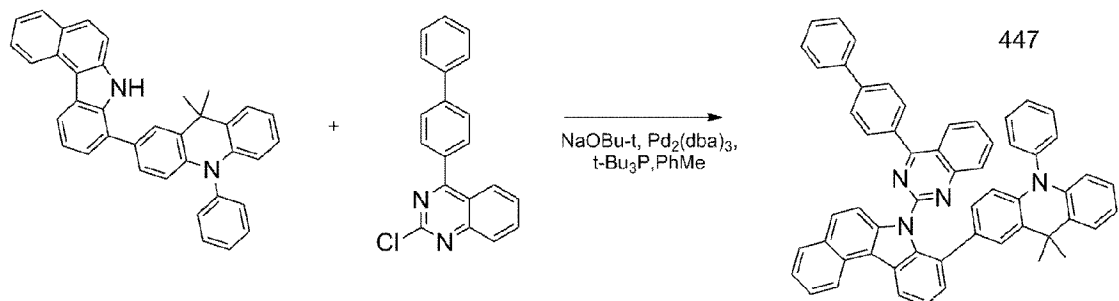
[655] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.29 g, 수율 55%)을 얻었다.

[656] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[657]

[658] [합성예 78] 화합물 447 의 합성

[659]



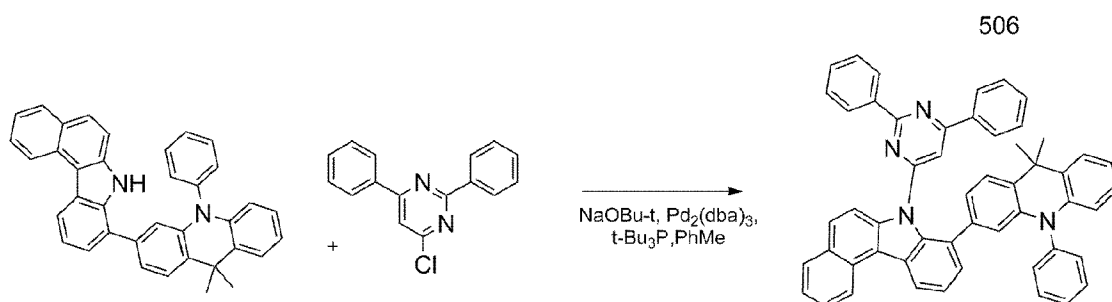
[660] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 13 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.45 g, 수율 57%)을 얻었다.

[661] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[662]

[663] [합성예 79] 화합물 506 의 합성

[664]



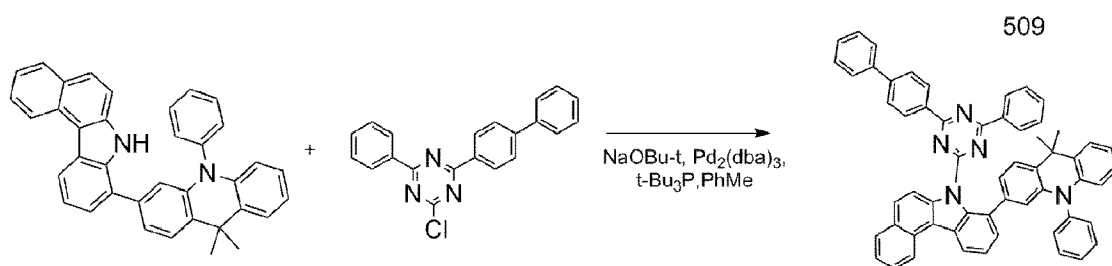
[665] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.72 g, 수율 51%)을 얻었다.

[666] Mass : [(M+H)⁺] : 731

[667]

[668] [합성예 80] 화합물 509 의 합성

[669]



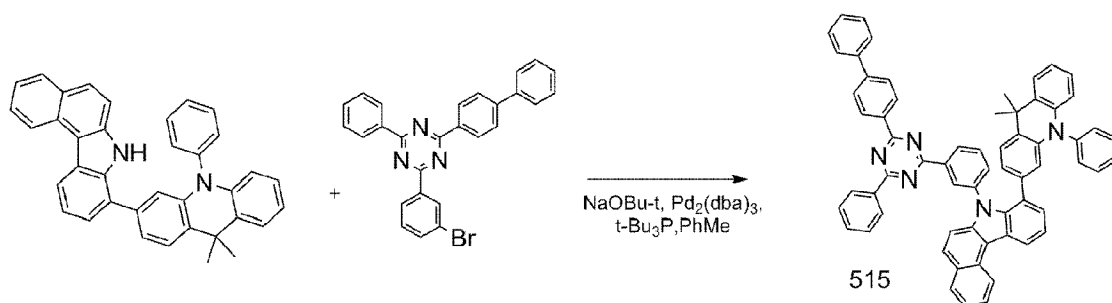
[670] Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.28 g, 수율 53%)을 얻었다.

[671] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[672]

[673] [합성예 81] 화합물 515 의 합성

[674]



[675] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.28 g, 수율 53%)을 얻었다.

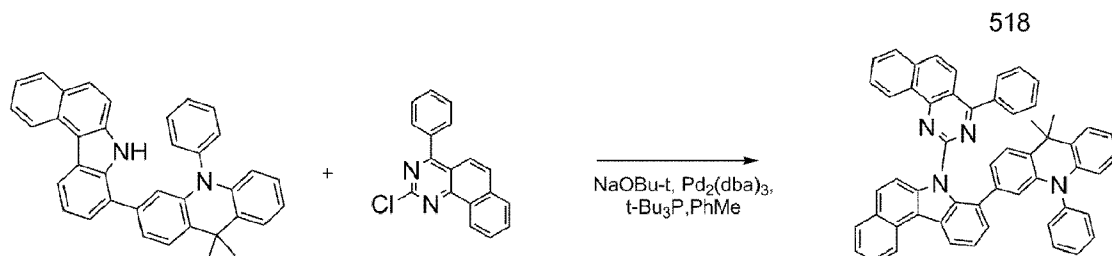
mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.77 g, 수율 54%)을 얻었다.

[676] Mass : [(M+H)⁺] : 885

[677]

[678] [합성에 82] 화합물 518 의 합성

[679]



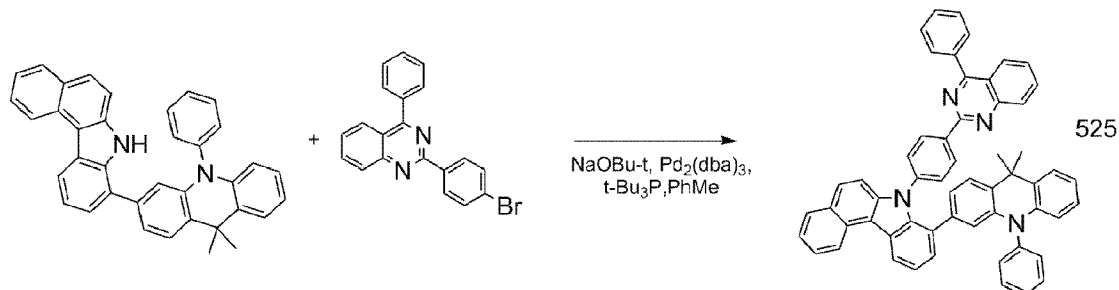
[680] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.15 g, 수율 55%)을 얻었다.

[681] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[682]

[683] [합성에 83] 화합물 525 의 합성

[684]



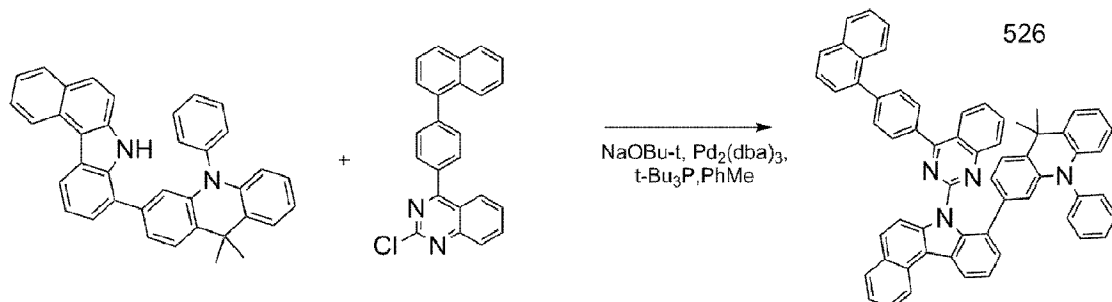
[685] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.06 g, 수율 52%)을 얻었다.

[686] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[687]

[688] [합성에 84] 화합물 526 의 합성

[689]



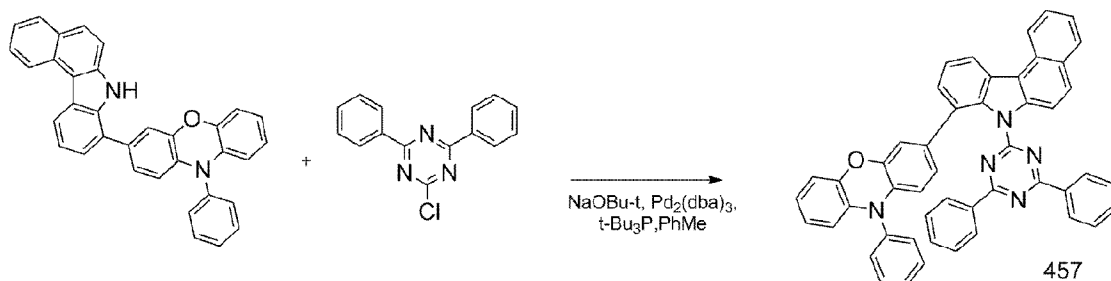
[690] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 14 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.15 g, 수율 50%)을 얻었다.

[691] Mass : [(M+H)⁺] : 832

[692]

[693] [합성예 85] 화합물 457의 합성

[694]



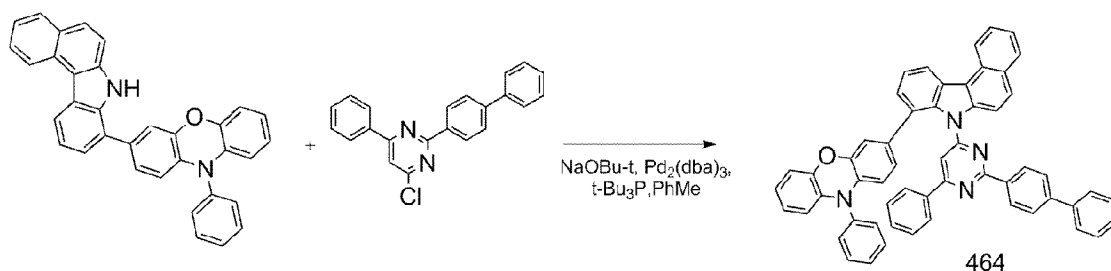
[695] Core 1 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.16 g, 수율 59%)을 얻었다.

[696] Mass : [(M+H)⁺] : 706

[697]

[698] [합성예 86] 화합물 464의 합성

[699]



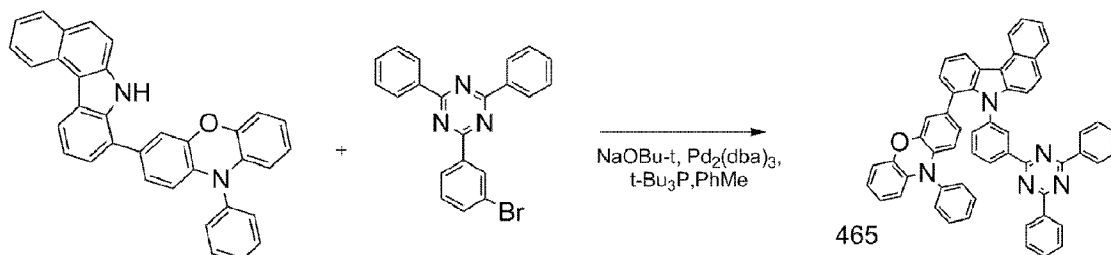
[700] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.06 g, 수율 52%)을 얻었다.

[701] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[702]

[703] [합성예 87] 화합물 465의 합성

[704]



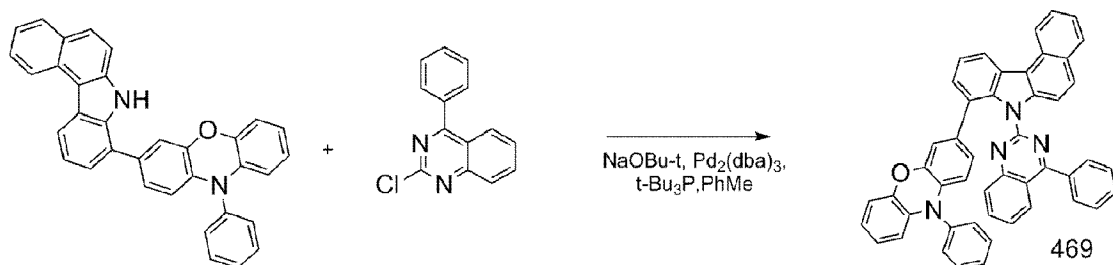
[705] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.53 g, 수율 58%)을 얻었다.

[706] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[707]

[708] [합성에 88] 화합물 469 의 합성

[709]



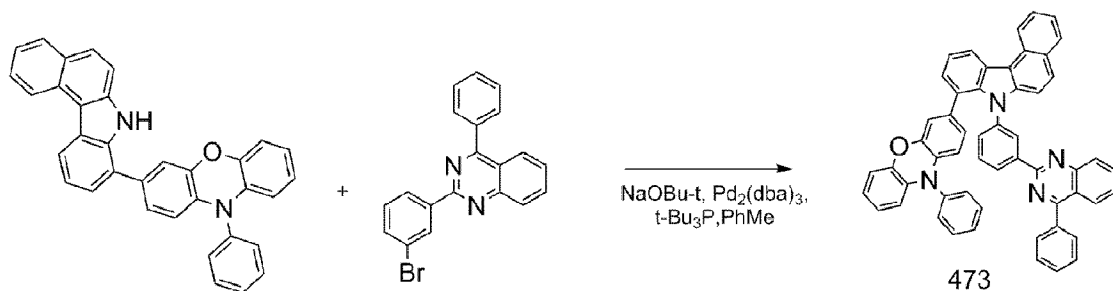
[710] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.87 g, 수율 57%)을 얻었다.

[711] Mass : [(M+H)⁺] : 679

[712]

[713] [합성에 89] 화합물 473 의 합성

[714]



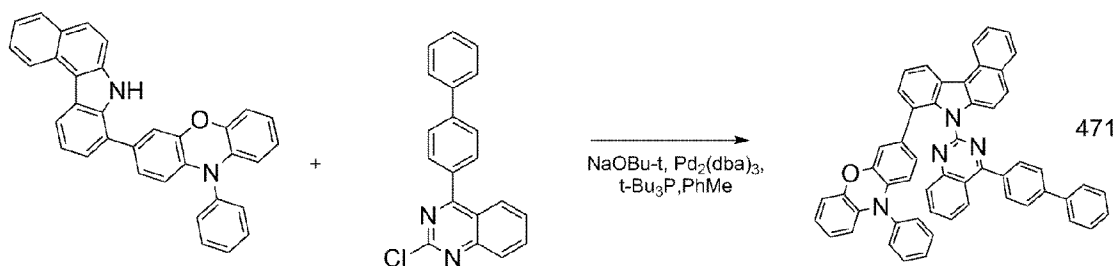
[715] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.00 g, 수율 53%)을 얻었다.

[716] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[717]

[718] [합성에 90] 화합물 471 의 합성

[719]



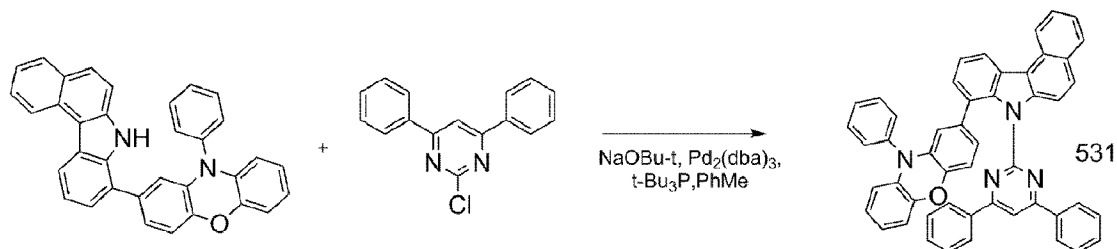
[720] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 15 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.15 g, 수율 55%)을 얻었다.

[721] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[722]

[723] [합성에 91] 화합물 531 의 합성

[724]



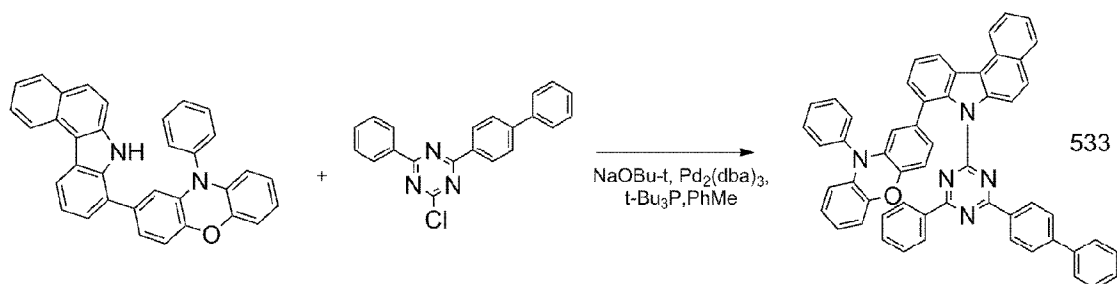
[725] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.52 g, 수율 50%)을 얻었다.

[726] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[727]

[728] [합성에 92] 화합물 533 의 합성

[729]



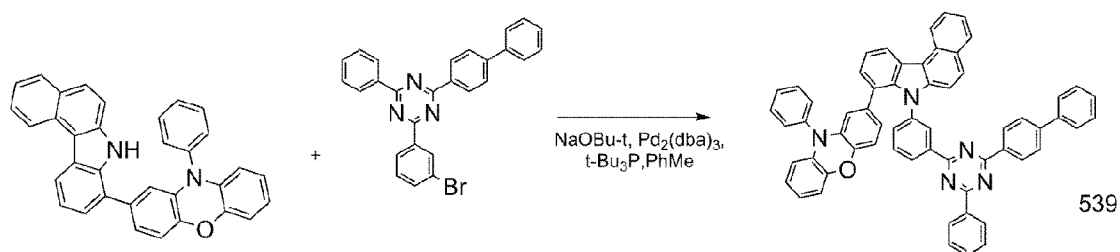
[730] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.83 g, 수율 49%)을 얻었다.

[731] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[732]

[733] [합성에 93] 화합물 539 의 합성

[734]



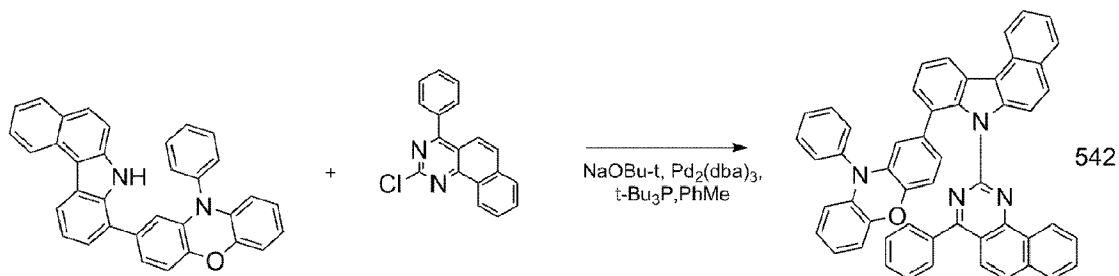
[735] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.54 g, 수율 53%)을 얻었다.

[736] Mass : [(M+H)⁺] : 859

[737]

[738] [합성에 94] 화합물 542 의 합성

[739]



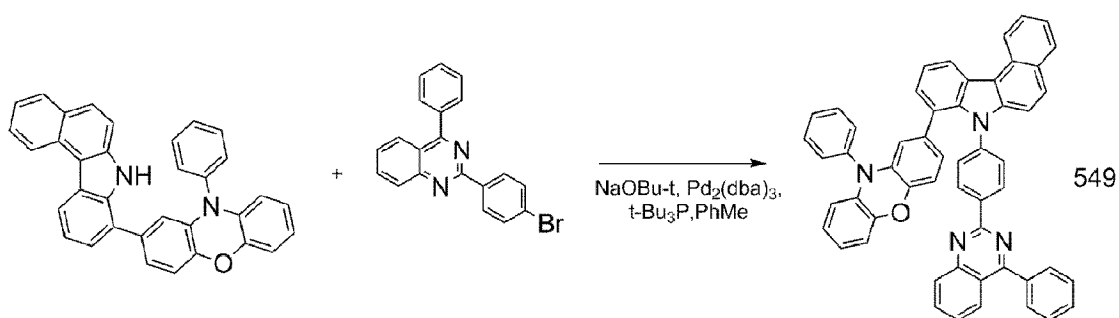
[740] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.86 g, 수율 53%)을 얻었다.

[741] Mass : [(M+H)⁺] : 729

[742]

[743] [합성에 95] 화합물 549 의 합성

[744]



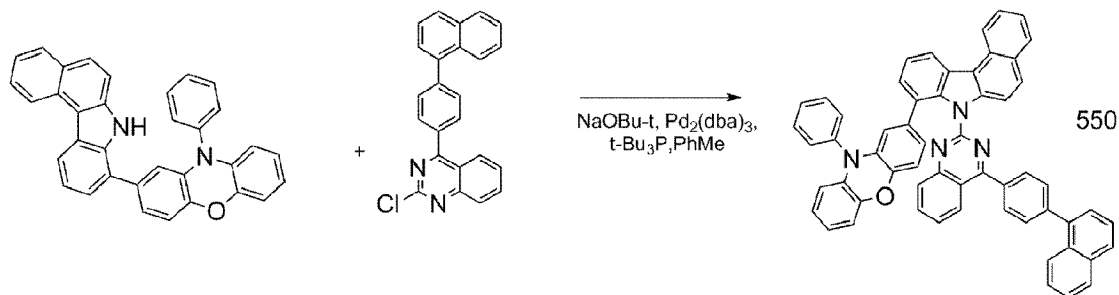
[745] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.62 g, 수율 48%)을 얻었다.

[746] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[747]

[748] [합성에 96] 화합물 550 의 합성

[749]



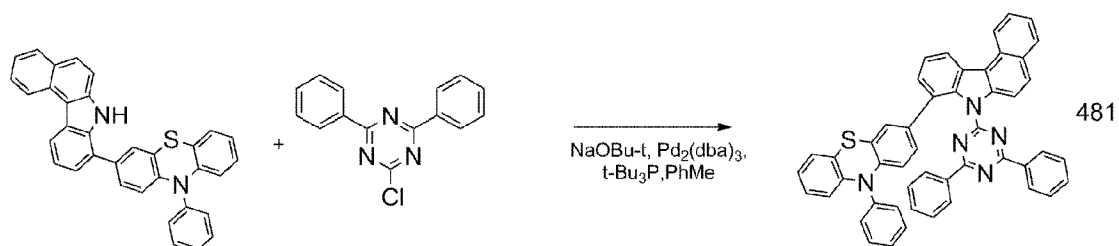
[750] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 16 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.10 g, 수율 51%)을 얻었다.

[751] Mass : [(M+H)⁺] : 805

[752]

[753] [합성에 97] 화합물 481 의 합성

[754]



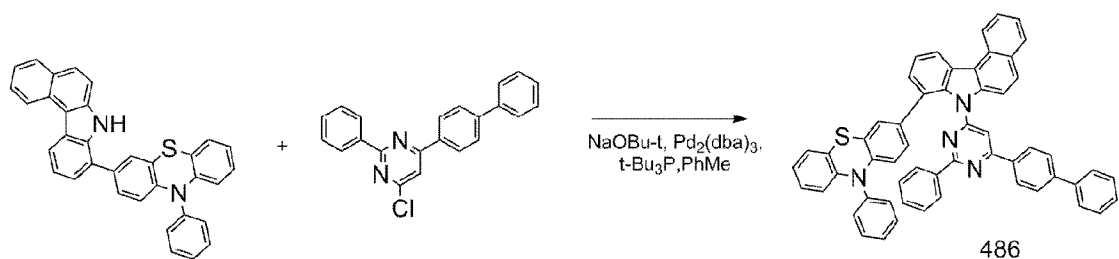
[755] Core 1 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.25 g, 수율 59%)을 얻었다.

[756] Mass : [(M+H)⁺] : 722

[757]

[758] [합성에 98] 화합물 486 의 합성

[759]



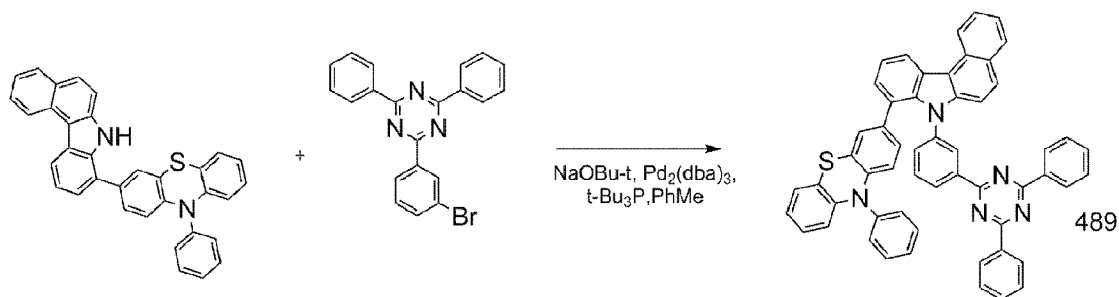
[760] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.62 g, 수율 58%)을 얻었다.

[761] Mass : [(M+H)⁺] : 797

[762]

[763] [합성에 99] 화합물 489 의 합성

[764]



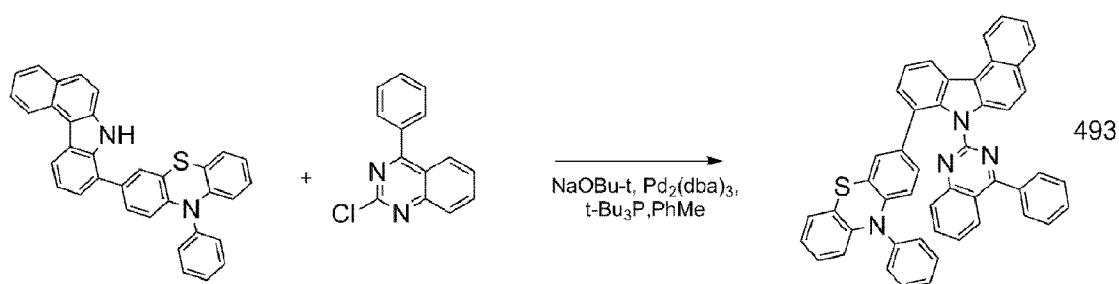
[765] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.38 g, 수율 55%)을 얻었다.

[766] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[767]

[768] [합성에 100] 화합물 493 의 합성

[769]



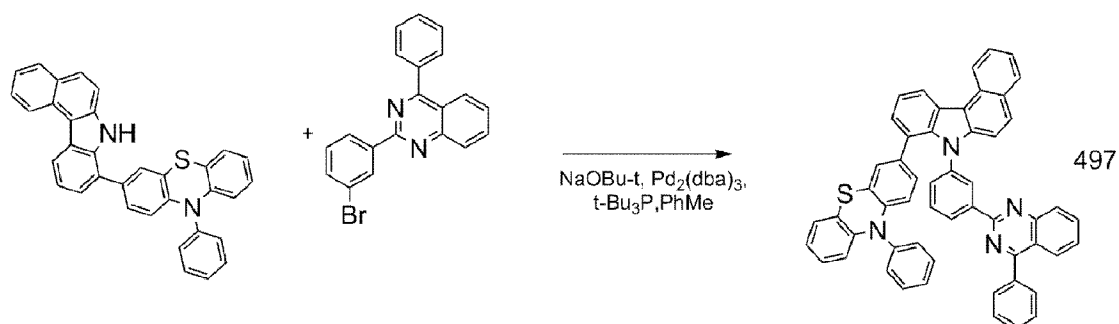
[770] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.61 g, 수율 52%)을 얻었다.

[771] Mass : [(M+H)⁺] : 695

[772]

[773] [합성에 101] 화합물 497 의 합성

[774]



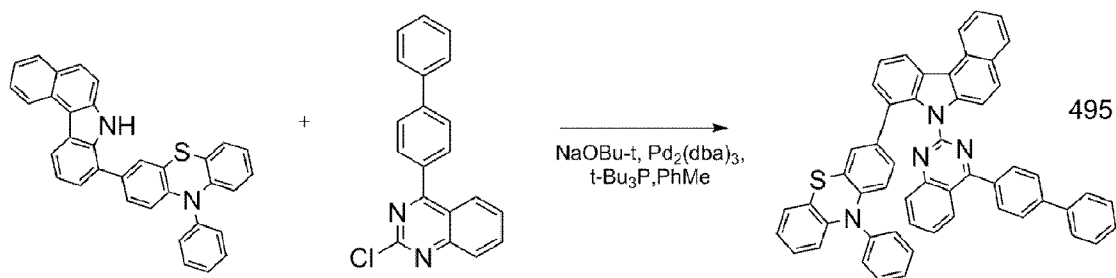
[775] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.08 g, 수율 53%)을 얻었다.

[776] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[777]

[778] [합성예 102] 화합물 495 의 합성

[779]



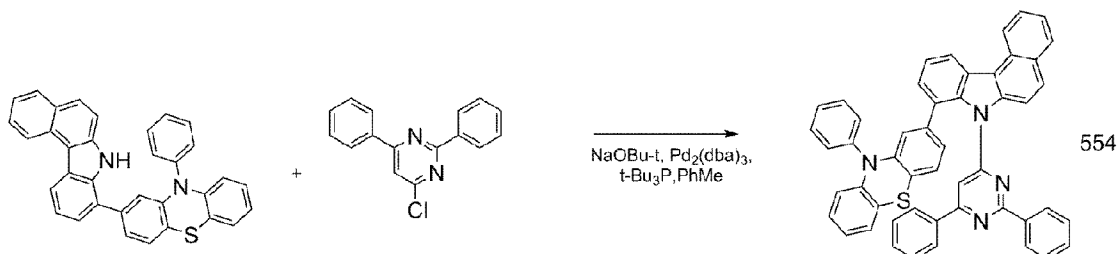
[780] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 17 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.39 g, 수율 57%)을 얻었다.

[781] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[782]

[783] [합성예 103] 화합물 554 의 합성

[784]



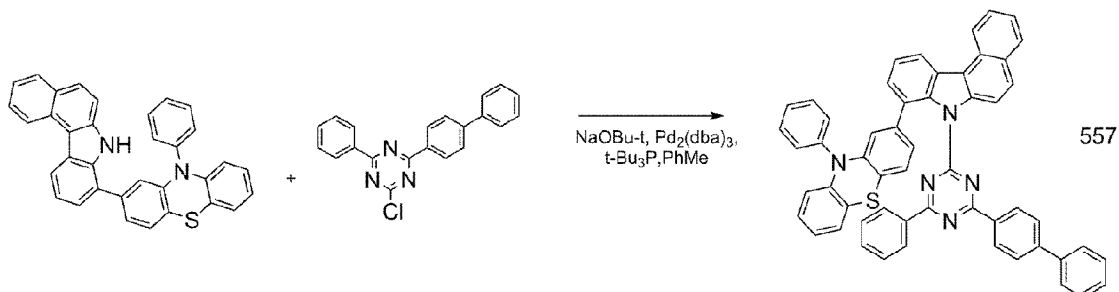
[785] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.53 g, 수율 49%)을 얻었다.

[786] Mass : [(M+H)⁺] : 721

[787]

[788] [합성예 104] 화합물 557 의 합성

[789]



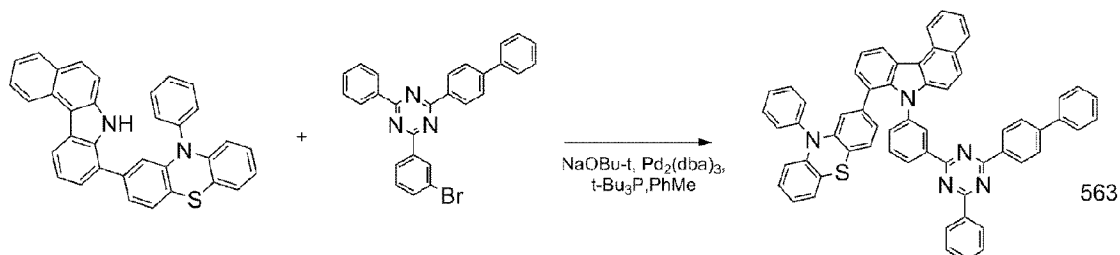
[790] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.75 g, 수율 47%)을 얻었다.

[791] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[792]

[793] [합성예 105] 화합물 563 의 합성

[794]



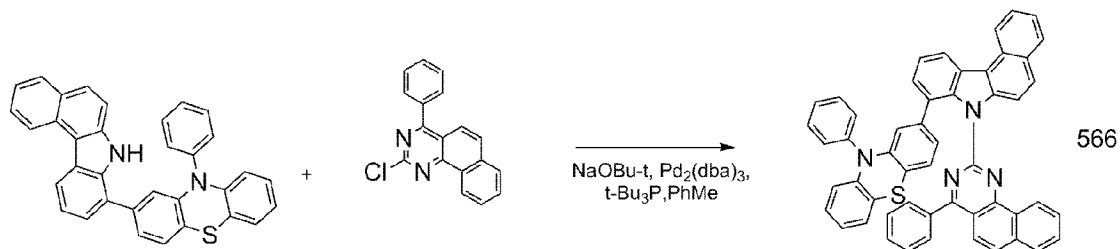
[795] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.84 g, 수율 44%)을 얻었다.

[796] Mass : [(M+H)⁺] : 875

[797]

[798] [합성예 106] 화합물 566 의 합성

[799]



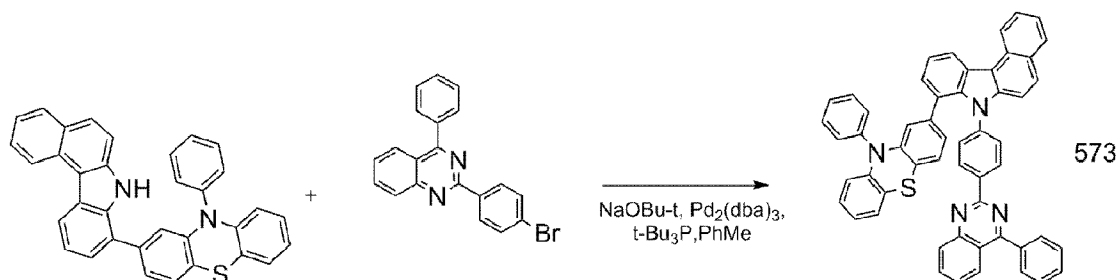
[800] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.72 g, 수율 50%)을 얻었다.

[801] Mass : [(M+H)⁺] : 745

[802]

[803] [합성예 107] 화합물 573 의 합성

[804]



[805] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.23 g, 수율

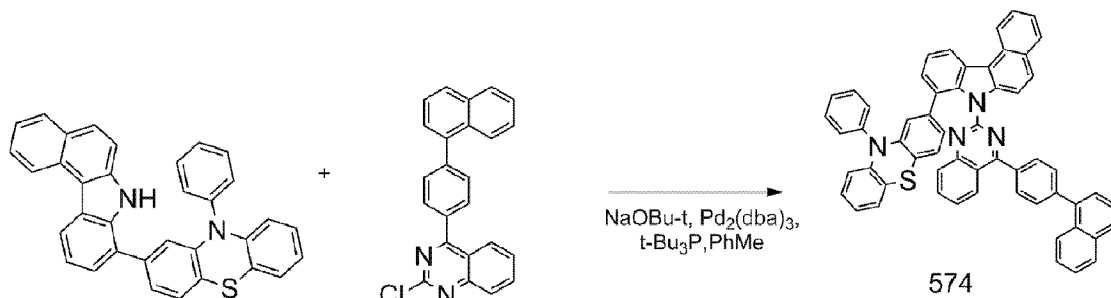
42%)을 얻었다.

[806] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[807]

[808] [합성예 108] 화합물 574 의 합성

[809]



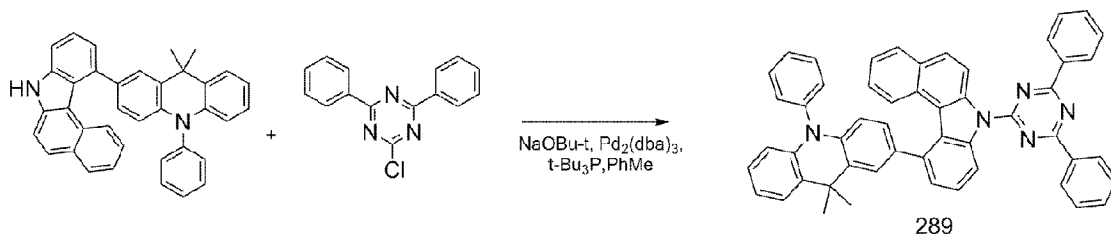
[810] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 18 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.94 g, 수율 48%)을 얻었다.

[811] Mass : [(M+H)⁺] : 822

[812]

[813] [합성예 109] 화합물 289 의 합성

[814]



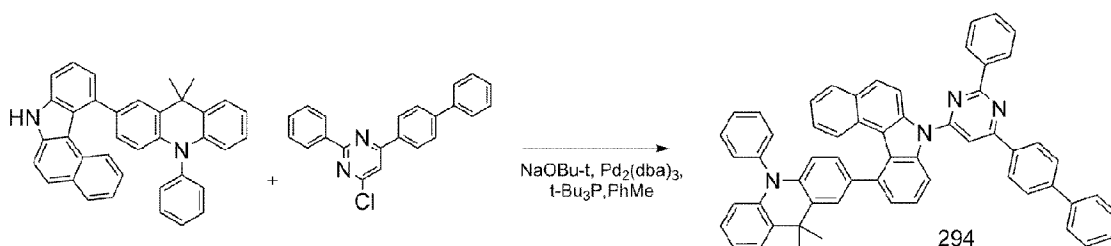
[815] Core 1 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.05 g, 수율 69%)을 얻었다.

[816] Mass : [(M+H)⁺] : 732

[817]

[818] [합성예 110] 화합물 294 의 합성

[819]



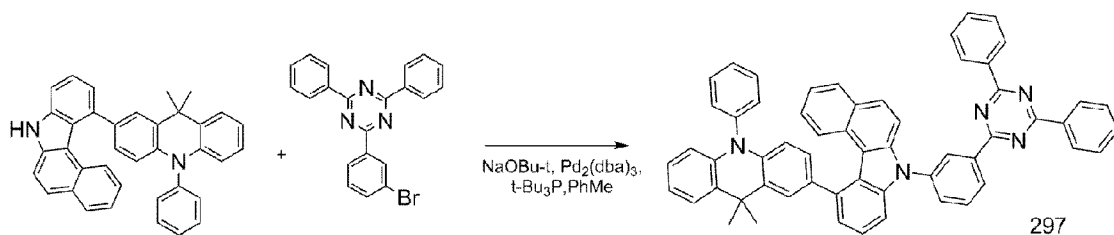
[820] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.32 g, 수율 66%)을 얻었다.

[821] Mass : [(M+H)⁺] : 808

[822]

[823] [합성에 111] 화합물 297 의 합성

[824]



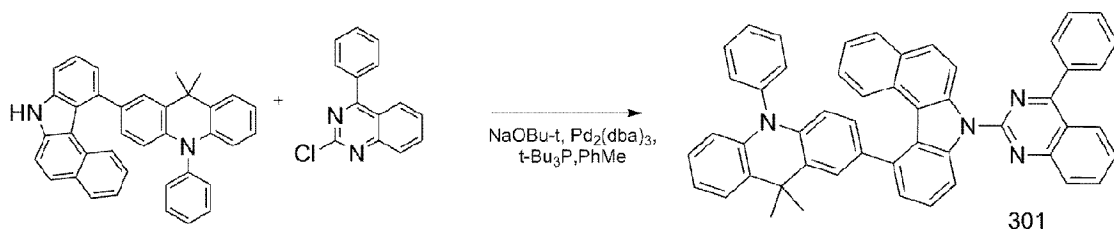
[825] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.89 g, 수율 73%)을 얻었다.

[826] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[827]

[828] [합성에 112] 화합물 301 의 합성

[829]



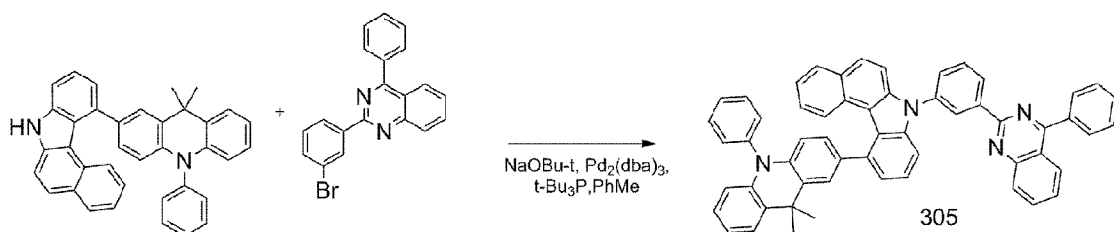
[830] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.86 g, 수율 69%)을 얻었다.

[831] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[832]

[833] [합성에 113] 화합물 305 의 합성

[834]



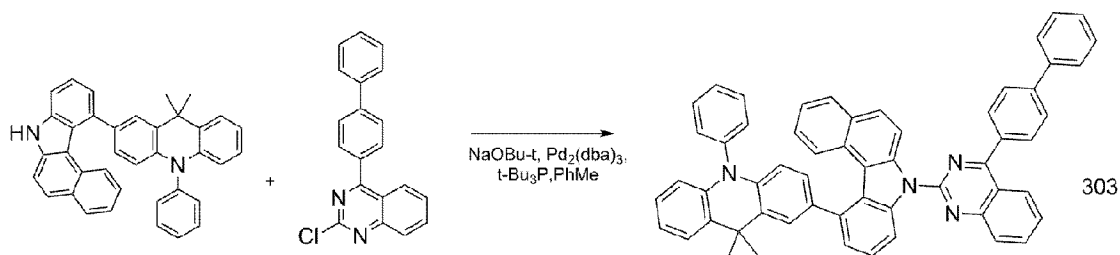
[835] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.46 g, 수율 70%)을 얻었다.

[836] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[837]

[838] [합성예 114] 화합물 303 의 합성

[839]



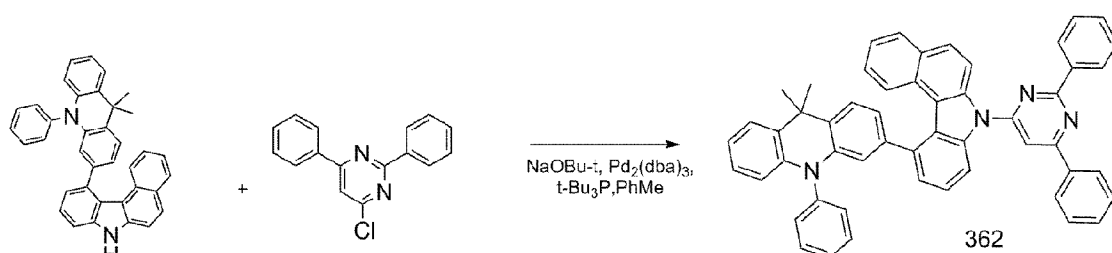
[840] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 19 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.31 g, 수율 68%)을 얻었다.

[841] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[842]

[843] [합성예 115] 화합물 362 의 합성

[844]



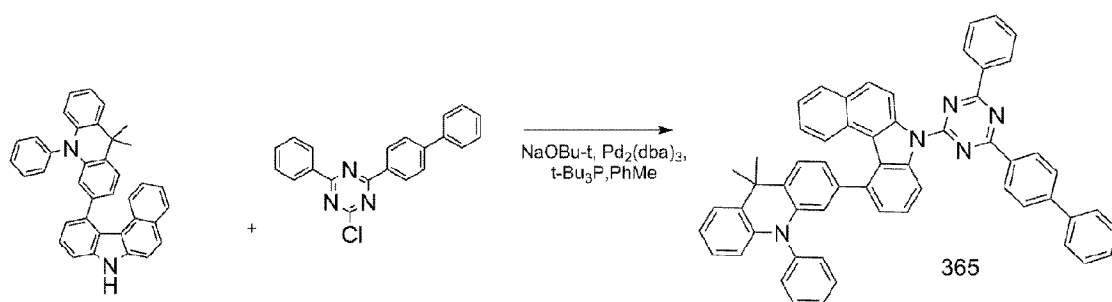
[845] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.45 g, 수율 61%)을 얻었다.

[846] Mass : [(M+H)⁺] : 731

[847]

[848] [합성예 116] 화합물 365 의 합성

[849]



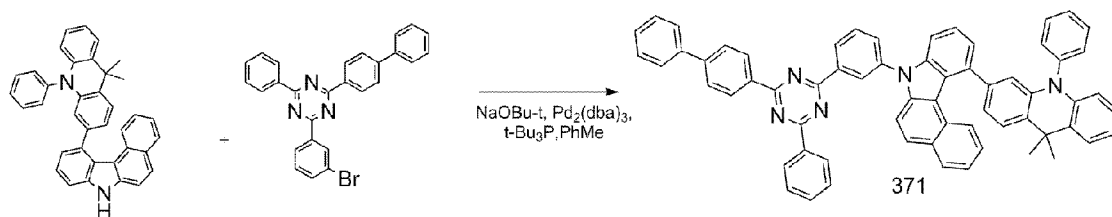
[850] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.84 g, 수율 60%)을 얻었다.

[851] Mass : [(M+H)⁺] : 809

[852]

[853] [합성예 117] 화합물 371의 합성

[854]



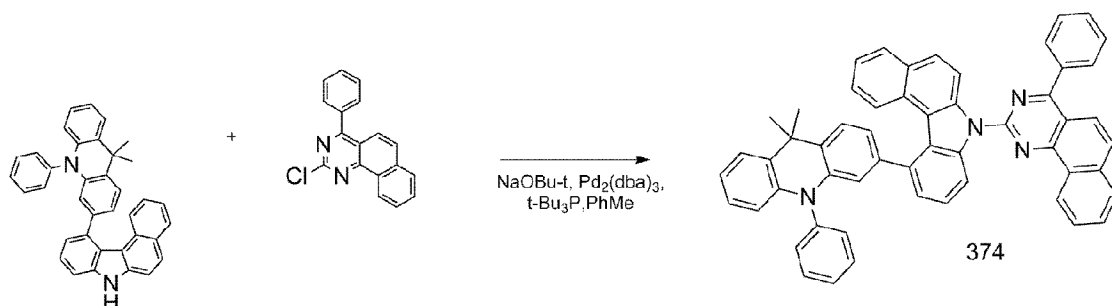
[855] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.12 g, 수율 58%)을 얻었다.

[856] Mass : [(M+H)⁺] : 885

[857]

[858] [합성예 118] 화합물 374의 합성

[859]



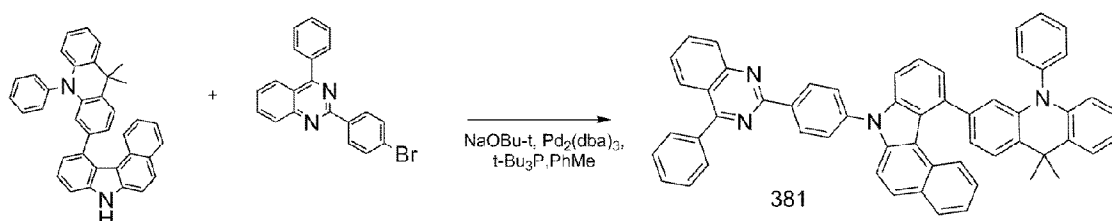
[860] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.68 g, 수율 62%)을 얻었다.

[861] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[862]

[863] [합성예 119] 화합물 381의 합성

[864]



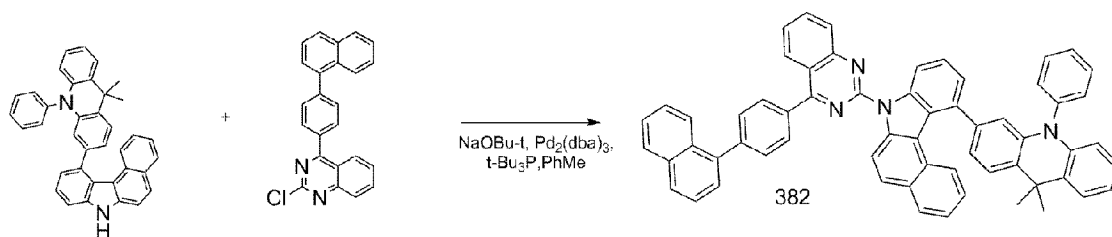
[865] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.15 g, 수율 66%)을 얻었다.

[866] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[867]

[868] [합성예 120] 화합물 382 의 합성

[869]



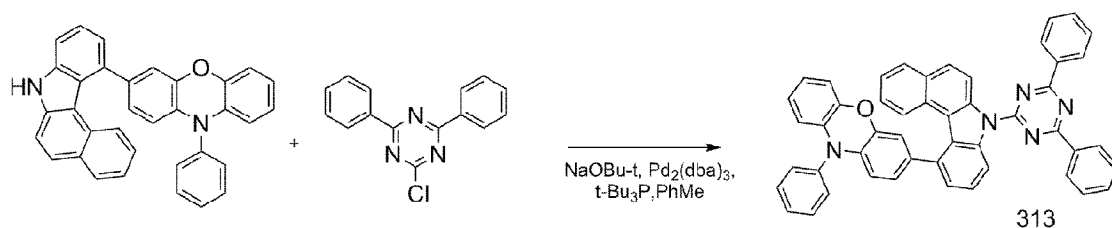
[870] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 20 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.23 g, 수율 63%)을 얻었다.

[871] Mass : [(M+H)⁺] : 832

[872]

[873] [합성예 121] 화합물 313 의 합성

[874]



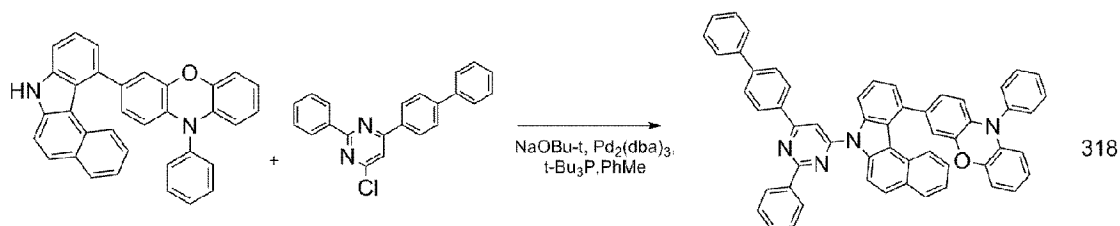
[875] Core 1 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.79 g, 수율 68%)을 얻었다.

[876] Mass : [(M+H)⁺] : 706

[877]

[878] [합성예 122] 화합물 318 의 합성

[879]



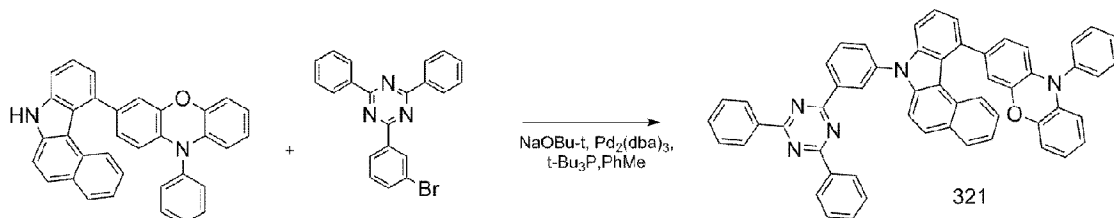
[880] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.31 g, 수율 68%)을 얻었다.

[881] Mass : [(M+H)⁺] : 781

[882]

[883] [합성예 123] 화합물 321 의 합성

[884]



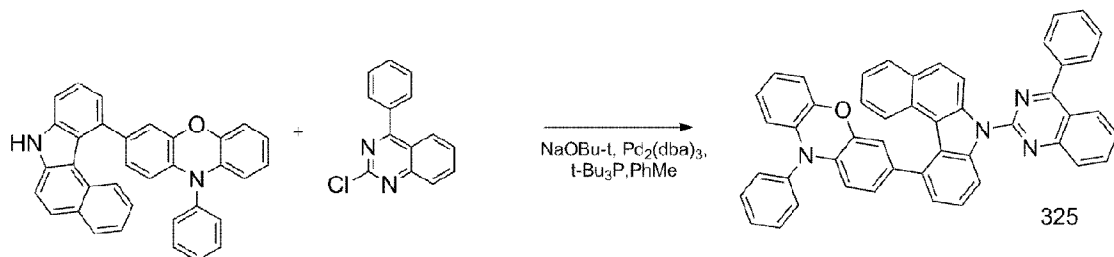
[885] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.84 g, 수율 62%)을 얻었다.

[886] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[887]

[888] [합성에 124] 화합물 325 의 합성

[889]



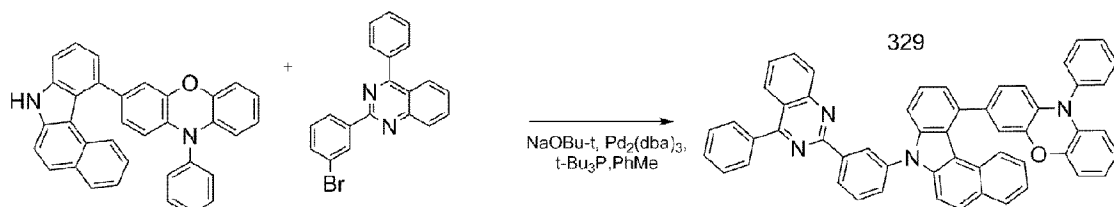
[890] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.48 g, 수율 66%)을 얻었다.

[891] Mass : [(M+H)⁺] : 679

[892]

[893] [합성에 125] 화합물 329 의 합성

[894]



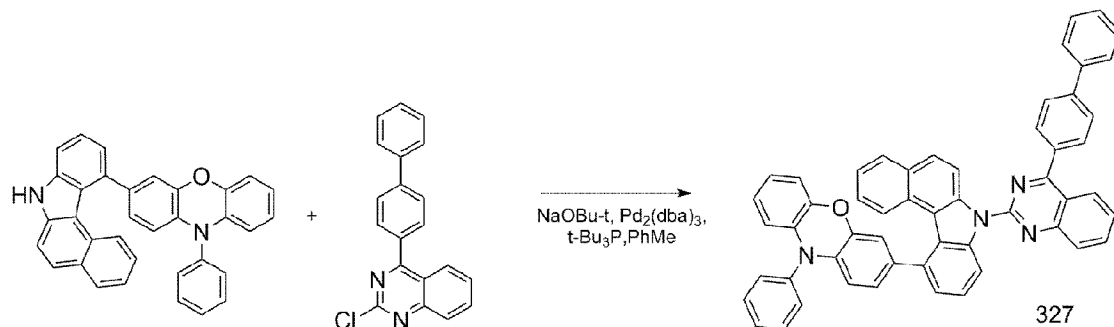
[895] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.52 g, 수율 60%)을 얻었다.

[896] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[897]

[898] [합성에 126] 화합물 327 의 합성

[899]



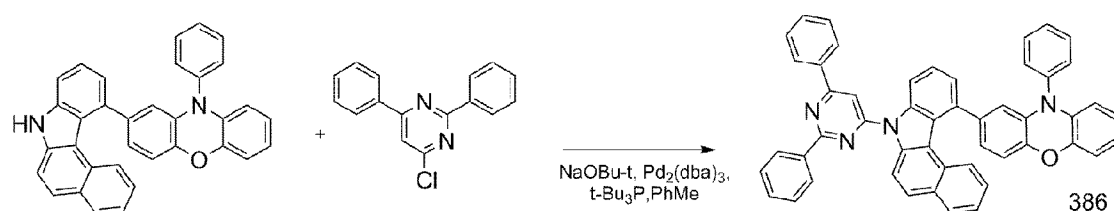
[900] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 21 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.20 g, 수율 69%)을 얻었다.

[901] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[902]

[903] [합성에 127] 화합물 386 의 합성

[904]



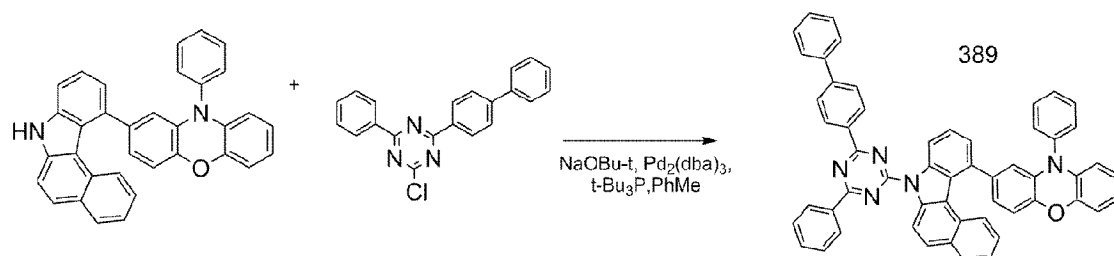
[905] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.30 g, 수율 61%)을 얻었다.

[906] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[907]

[908] [합성에 128] 화합물 389 의 합성

[909]



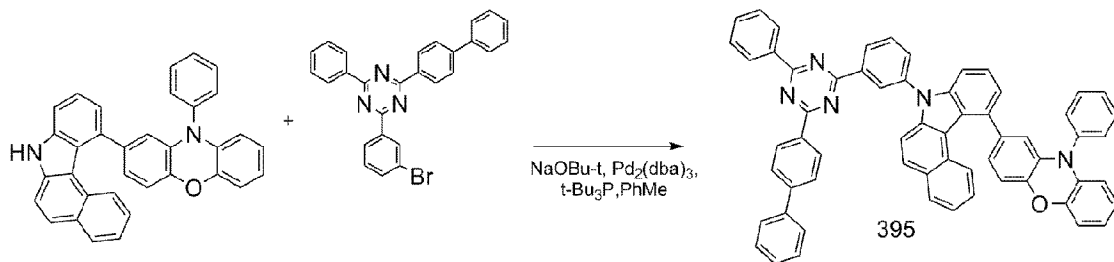
[910] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.53 g, 수율 58%)을 얻었다.

[911] Mass : [(M+H)⁺] : 782

[912]

[913] [합성에 129] 화합물 395 의 합성

[914]



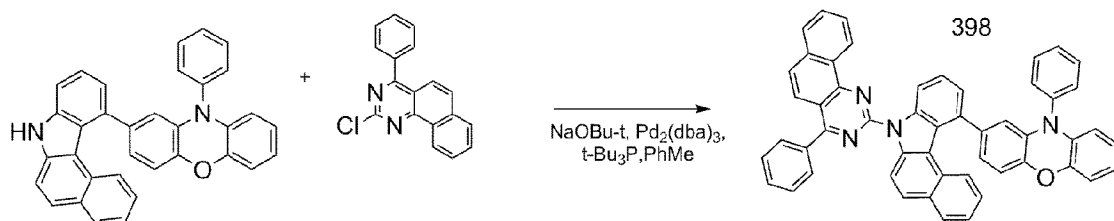
[915] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.97 g, 수율 58%)을 얻었다.

[916] Mass : [(M+H)⁺] : 859

[917]

[918] [합성예 130] 화합물 398 의 합성

[919]



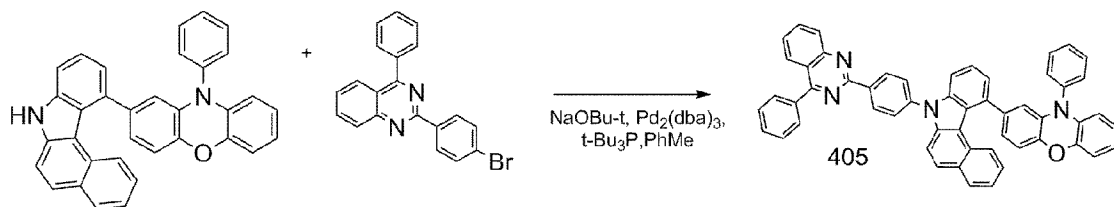
[920] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.51 g, 수율 62%)을 얻었다.

[921] Mass : [(M+H)⁺] : 729

[922]

[923] [합성예 131] 화합물 405 의 합성

[924]



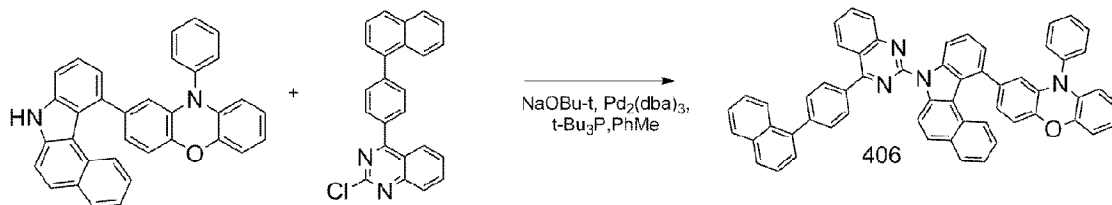
[925] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.98 g, 수율 66%)을 얻었다.

[926] Mass : [(M+H)⁺] : 755

[927]

[928] [합성예 132] 화합물 406 의 합성

[929]



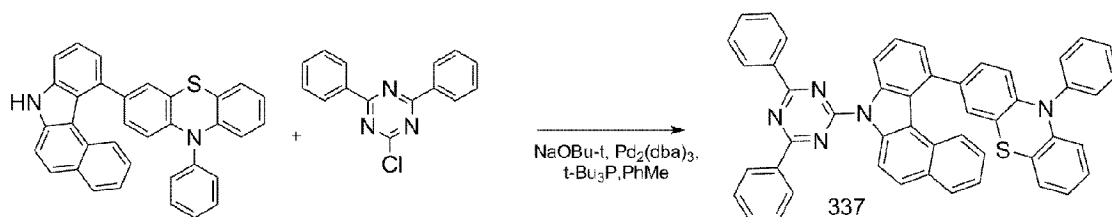
[930] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 22 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.82 g, 수율 60%)을 얻었다.

[931] Mass : [(M+H)⁺] : 805

[932]

[933] [합성에 133] 화합물 337 의 합성

[934]



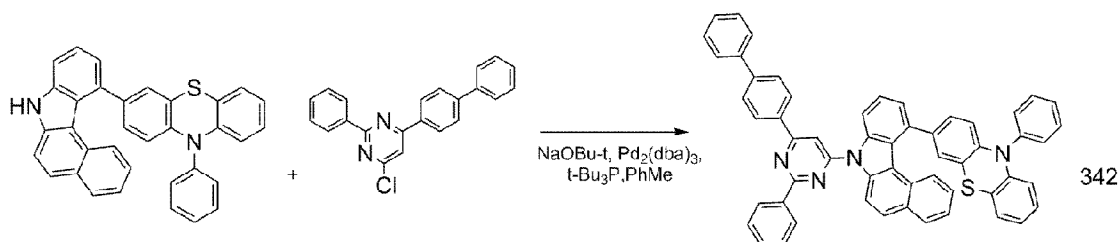
[935] Core 1 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.47 g, 수율 62%)을 얻었다.

[936] Mass : [(M+H)⁺] : 722

[937]

[938] [합성에 134] 화합물 342 의 합성

[939]



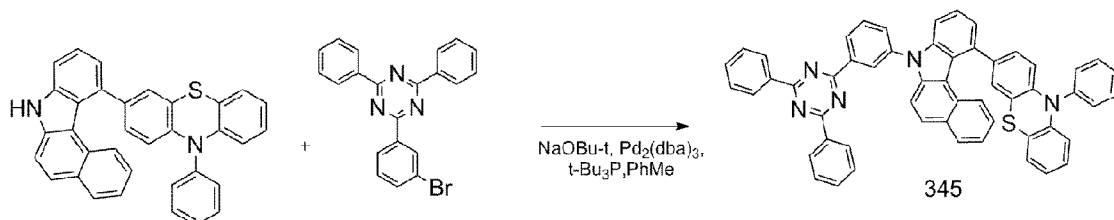
[940] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-6-chloro-2-phenylpyrimidine (3.42 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.02 g, 수율 63%)을 얻었다.

[941] Mass : [(M+H)⁺] : 797

[942]

[943] [합성에 135] 화합물 345 의 합성

[944]



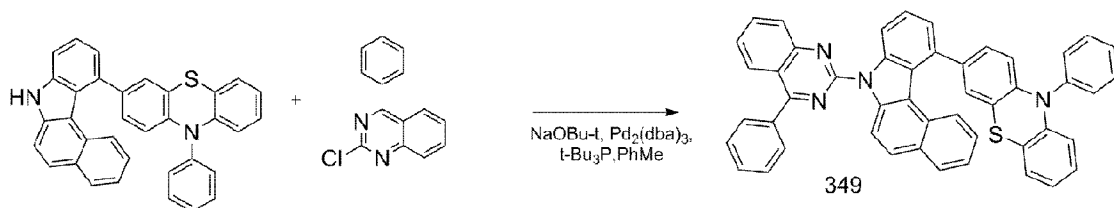
[945] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (3.88 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (5.26 g, 수율 63%)을 얻었다.

[946] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[947]

[948] [합성에 136] 화합물 349 의 합성

[949]



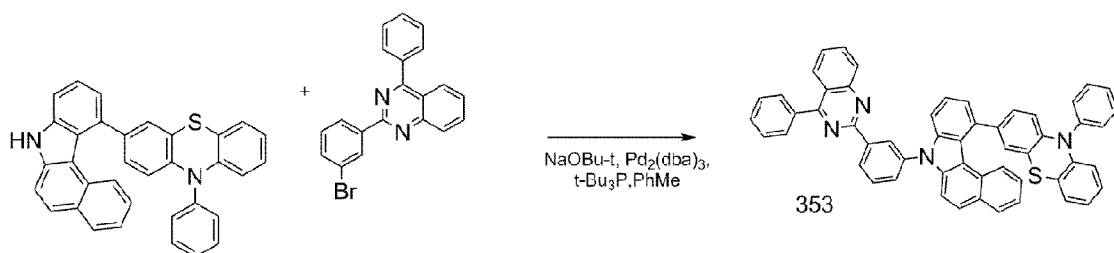
[950] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylquinazoline (2.40 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.16 g, 수율 60%)을 얻었다.

[951] Mass : [(M+H)⁺] : 695

[952]

[953] [합성에 137] 화합물 353 의 합성

[954]



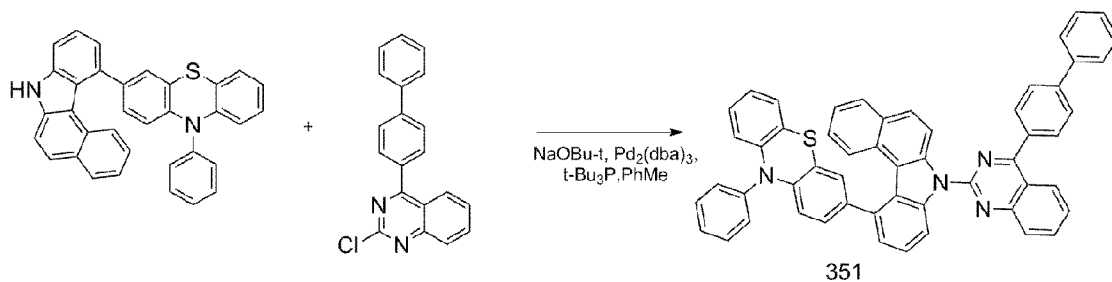
[955] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(3-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.70 g, 수율 61%)을 얻었다.

[956] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[957]

[958] [합성에 138] 화합물 351 의 합성

[959]



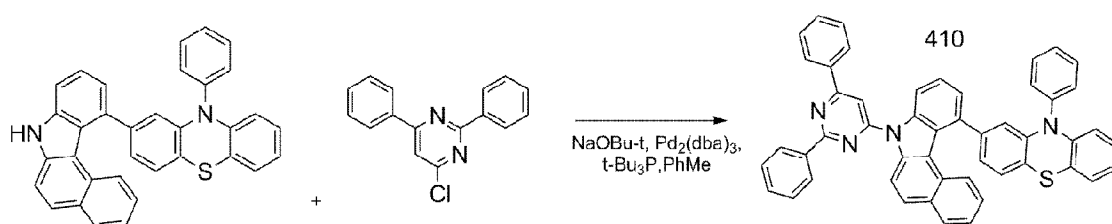
[960] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 23 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-2-chloroquinazoline (3.16 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.54 g, 수율 59%)을 얻었다.

[961] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[962]

[963] [합성에 139] 화합물 410 의 합성

[964]



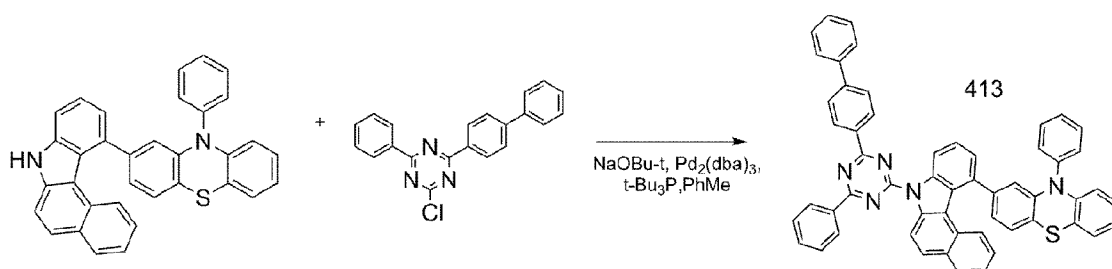
[965] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 4-chloro-2,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.18 g, 수율 58%)을 얻었다.

[966] Mass : [(M+H)⁺] : 721

[967]

[968] [합성에 140] 화합물 413 의 합성

[969]



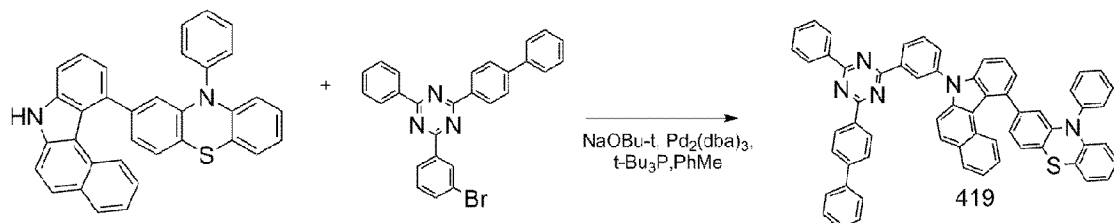
[970] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-chloro-6-phenyl-1,3,5-triazine (3.43 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.38 g, 수율 55%)을 얻었다.

[971] Mass : [(M+H)⁺] : 798

[972]

[973] [합성에 141] 화합물 419 의 합성

[974]



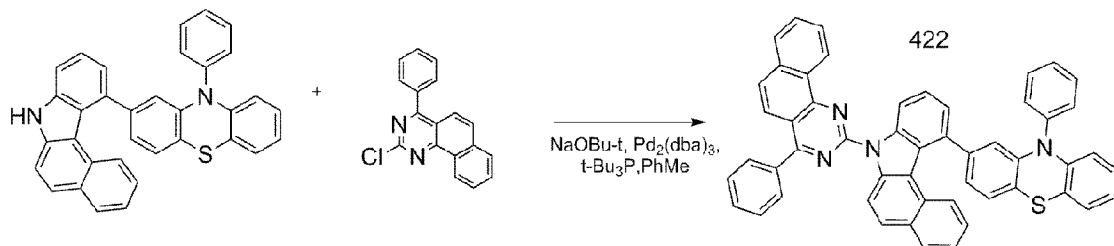
[975] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-([1,1'-biphenyl]-4-yl)-4-(3-bromophenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazine (4.64 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.98 g, 수율 57%)을 얻었다.

[976] Mass : [(M+H)⁺] : 875

[977]

[978] [합성에 142] 화합물 422 의 합성

[979]



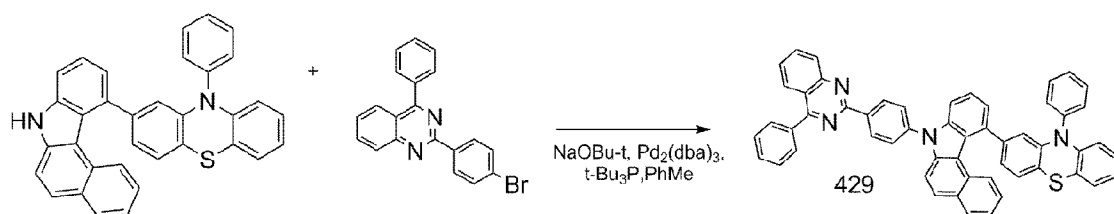
[980] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-phenylbenzo[h]quinazoline (2.90 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.72 g, 수율 50%)을 얻었다.

[981] Mass : [(M+H)⁺] : 745

[982]

[983] [합성에 143] 화합물 429 의 합성

[984]



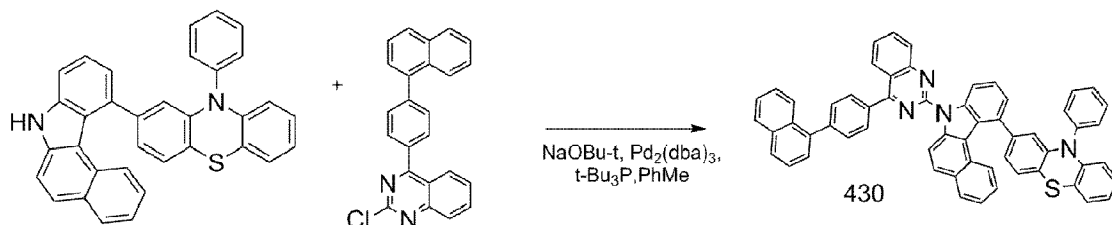
[985] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-(4-bromophenyl)-4-phenylquinazoline (3.61 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (3.93 g, 수율 51%)을 얻었다.

[986] Mass : [(M+H)⁺] : 771

[987]

[988] [합성에 144] 화합물 430 의 합성

[989]



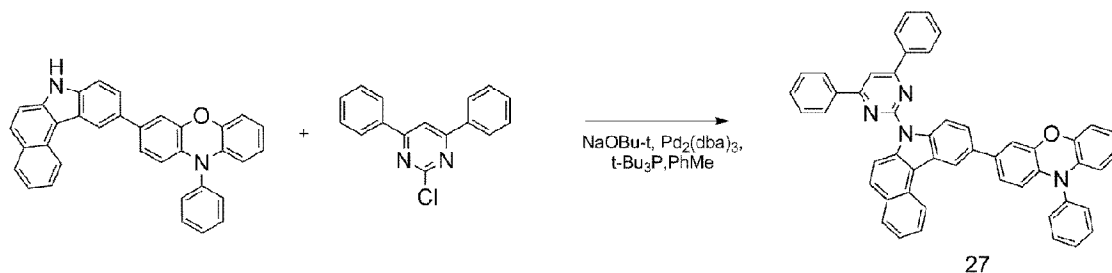
[990] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 24 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4-(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)quinazoline (3.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.51 g, 수율 55%)을 얻었다.

[991] Mass : [(M+H)⁺] : 822

[992]

[993] [합성에 145] 화합물 27 의 합성

[994]



[995] Core 1과 2-chloro-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine 대신 Core 3 (5.00 g, 10.00 mmol)와 2-chloro-4,6-diphenylpyrimidine (2.66 g, 10.00 mmol)을 사용하는 것을 제외하고는 합성에 1과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물 (4.23 g, 수율 60%)을 얻었다.

[996] Mass : [(M+H)⁺] : 705

[997]

[998] [실시에 1 내지 72] 적색 유기 전계 발광 소자의 제작

[999] 상기 합성예에서 합성한 화합물 13, 15, 17, 37, 39, 41, 61, 63, 65, 86, 93, 94, 110, 117, 118, 134, 141, 142, 157, 159, 161, 181, 183, 185, 205, 207, 209, 230, 237, 238, 254, 261, 262, 278, 285, 286, 301, 303, 305, 325, 327, 329, 349, 351, 353, 374, 381, 382, 398, 405, 406, 422, 429, 430, 445, 447, 469, 471, 473, 493, 495, 497, 518, 525, 526, 542, 549, 550, 566, 573, 574를 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제한 후 아래의 과정에 따라 적색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1000] 먼저, ITO (Indium tin oxide)가 1500Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 UV OZONE 세정기 (Power sonic 405, 화신테크)로 이송시킨 다음 UV를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정하고 진공 증착기로 기판을 이송하였다.

[1001] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 m-MTDATA (60 nm)/TCTA (80 nm)/ 90% 표 2의 각각의 화합물 + 10 % (piq)₂Ir(acac) (300 nm)/BCP (10 nm)/Alq₃ (30 nm)/LiF (1

nm)/Al (200 nm) 순으로 적층하여 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1002]

[1003] [비교예 1] 적색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1004] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 13 대신 CBP를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 과정으로 적색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1005]

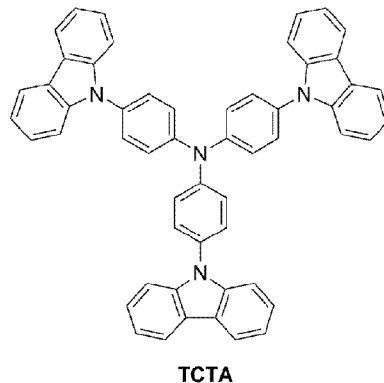
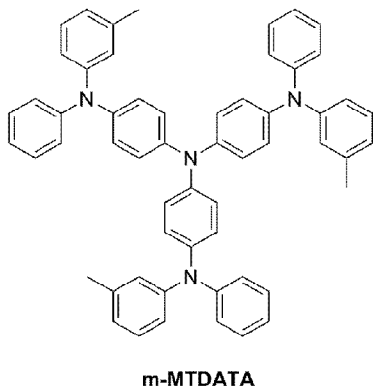
[1006] [비교예 2] 적색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1007] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 13 대신 화합물 A를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 과정으로 적색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

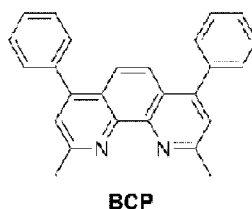
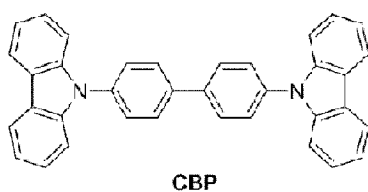
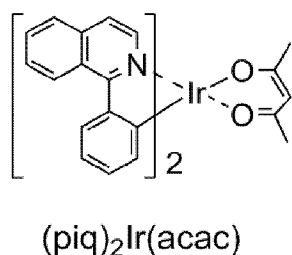
[1008]

[1009] 상기 실시예 1 내지 72, 비교예 1 및 2 에서 사용된 m-MTDATA, TCTA, (piq)₂Ir(acac), BCP, CBP 및 화합물 A의 구조는 하기와 같다.

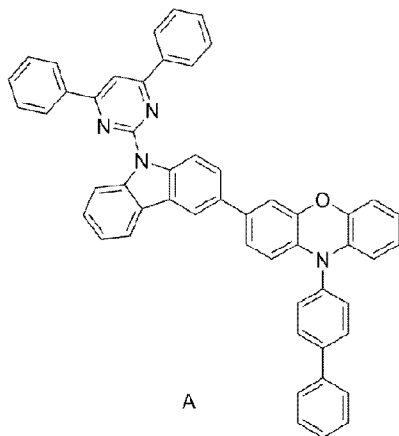
[1010]



[1011]



[1012]



[1013]

[1014] [평가예 1]

[1015] 실시예 1 내지 72, 비교예 1 및 2에서 제작한 각각의 적색 유기 전계 발광 소자에 대하여 전류밀도 10 mA/cm^2 에서의 구동전압 및 전류효율을 측정하고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[1016] [표2]

샘플	호스트	구동 전압(V)	전류 효율(cd/A)
실시예1	화합물13	4.7	11.9
실시예2	화합물15	4.7	11.6
실시예3	화합물17	4.7	12.4
실시예4	화합물37	4.7	13.2
실시예5	화합물39	4.8	12.5
실시예6	화합물41	4.8	12.6
실시예7	화합물61	4.8	12.3
실시예8	화합물63	4.7	12.2
실시예9	화합물65	4.7	12.5
실시예10	화합물86	4.8	11.7
실시예11	화합물93	4.8	11.6
실시예12	화합물94	4.7	11.5
실시예13	화합물110	4.7	12.4
실시예14	화합물117	4.8	12.4
실시예15	화합물118	4.8	12.3
실시예16	화합물134	4.8	11.7
실시예17	화합물141	4.8	12.3
실시예18	화합물142	4.8	12.6
실시예19	화합물157	4.8	12.6
실시예20	화합물159	4.7	12.4
실시예21	화합물161	4.7	11.2
실시예22	화합물181	4.7	11.1
실시예23	화합물183	4.7	11.3
실시예24	화합물185	4.7	11.5
실시예25	화합물205	4.8	12.3
실시예26	화합물207	4.8	12.2
실시예27	화합물209	4.8	12.2
실시예28	화합물230	4.7	11.3
실시예29	화합물237	4.7	11.4

실시예30	화합물238	4.7	12.5
실시예31	화합물254	4.8	12.4
실시예32	화합물261	4.8	12.2
실시예33	화합물262	4.7	11.7
실시예34	화합물278	4.8	11.5
실시예35	화합물285	4.7	12.4
실시예36	화합물286	4.8	12.6
실시예37	화합물301	4.7	12.4
실시예38	화합물303	4.8	11.2
실시예39	화합물305	4.7	11.5
실시예40	화합물325	4.8	11.6
실시예41	화합물327	4.8	12.6
실시예42	화합물329	4.8	12.4
실시예43	화합물349	4.8	12.4
실시예44	화합물351	4.8	11.3
실시예45	화합물353	4.7	12.5
실시예46	화합물374	4.7	12.6
실시예47	화합물381	4.8	12.7
실시예48	화합물382	4.8	11.8
실시예49	화합물398	4.8	12.9
실시예50	화합물405	4.7	12.9
실시예51	화합물406	4.7	12.7
실시예52	화합물422	4.7	12.7
실시예53	화합물429	4.8	11.6
실시예54	화합물430	4.8	11.4
실시예55	화합물445	4.8	11.3
실시예56	화합물447	4.8	12.2
실시예57	화합물449	4.8	12.3
실시예58	화합물469	4.8	12.4
실시예59	화합물471	4.9	12.5
실시예60	화합물473	4.8	12.6

실시예61	화합물493	4.7	11.3
실시예62	화합물495	4.8	11.2
실시예63	화합물497	4.7	11.5
실시예64	화합물518	4.8	11.7
실시예65	화합물525	4.8	11.8
실시예66	화합물526	4.8	12.5
실시예67	화합물542	4.7	12.4
실시예68	화합물549	4.8	12.2
실시예69	화합물550	4.7	12.3
실시예70	화합물566	4.8	12.5
실시예71	화합물573	4.8	11.7
실시예72	화합물574	4.8	11.8
비교예 1	CBP	5.25	8.2
비교예 2	화합물 A	5.12	9.7

[1017] 상기 표 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 발광층에 사용한 적색 유기 전계 발광 소자(실시예 1 내지 72)는 CBP 또는 화합물 A를 발광층에 사용한 적색 유기 전계 발광 소자(비교예 1 또는 2)에 비해 전류효율 및 구동전압 면에서 보다 우수한 성능을 나타내는 것을 알 수 있었다.

[1018]

[1019] 또한, 실시예 1, 5, 7, 8, 10, 13, 19, 22, 25, 28, 31 및 34, 비교예 1 및 2에서 제작한 각각의 적색 유기 전계 발광 소자에 대하여 수명(T90: 초기 휘도에서 90%로 감소하는데 소요되는 시간)을 측정하고, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[1020] [표3]

샘플	호스트	수명 (T90)
실시예 1	화합물 13	80
실시예 5	화합물 39	85
실시예 7	화합물 61	90
실시예 8	화합물 63	75
실시예 10	화합물 86	70
실시예 13	화합물 110	85
실시예 19	화합물 157	65
실시예 22	화합물 181	70
실시예 25	화합물 205	85
실시예 28	화합물 230	80
실시예 31	화합물 254	65
실시예 34	화합물 278	60
비교예 1	CBP	20
비교예 2	화합물 A	40

[1021] 상기 표 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 발광층에 사용한 적색 유기 전계 발광 소자(실시예 1, 5, 7, 8, 10, 13, 19, 22, 25, 28, 31 및 34)는 CBP 또는 화합물 A를 발광층에 사용한 적색 유기 전계 발광 소자(비교예 1 또는 2)에 비해 긴 수명을 나타내는 것을 알 수 있었다.

[1022]

[1023] [실시예 73 내지 145] 녹색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1024] 상기 합성예에서 합성한 화합물 1, 6, 9, 25, 27, 32, 33, 49, 55, 57, 74, 77, 83, 99, 101, 107, 123, 125, 131, 145, 150, 153, 169, 176, 177, 193, 199, 201, 219, 221, 227, 242, 245, 251, 267, 269, 275, 289, 294, 297, 313, 318, 321, 337, 342, 345, 362, 365, 371, 386, 389, 395, 410, 413, 419, 433, 438, 441, 457, 464, 465, 481, 486, 489, 506, 509, 515, 531, 533, 539, 554, 557, 563을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제한 후 아래의 과정에 따라 녹색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1025] 먼저, ITO (Indium tin oxide)가 1500Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 UV OZONE 세정기 (Power sonic 405, 화신테크)로 이송시킨 다음 UV를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정하고 진공 증착기로 기판을 이송하였다.

[1026] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 m-MTDATA (60 nm)/TCTA (80 nm)/ 90% 포

4의 각각의 화합물 + 10 % Ir(ppy)₃ (300 nm)/BCP (10 nm)/Alq₃ (30 nm)/LiF (1 nm)/Al (200 nm) 순으로 적층하여 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1027]

[1028] [비교예 3] 녹색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1029] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 1 대신 CBP를 사용하는 것을 제외하고는 실시예 73 과 동일한 과정으로 녹색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1030]

[1031] [비교예 4] 녹색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1032] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 1 대신 화합물 B 를 사용하는 것을 제외하고는 실시예 73 과 동일한 과정으로 녹색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[1033]

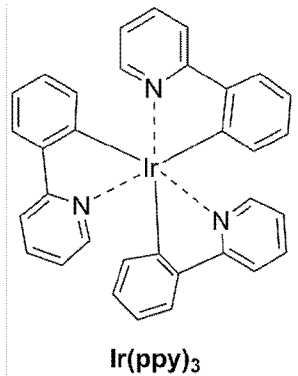
[1034] [비교예 5] 녹색 유기 전계 발광 소자의 제작

[1035] 발광층 형성시 발광 호스트 물질로서 화합물 1 대신 화합물 C 를 사용하는 것을 제외하고는 실시예 73 과 동일한 과정으로 녹색 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

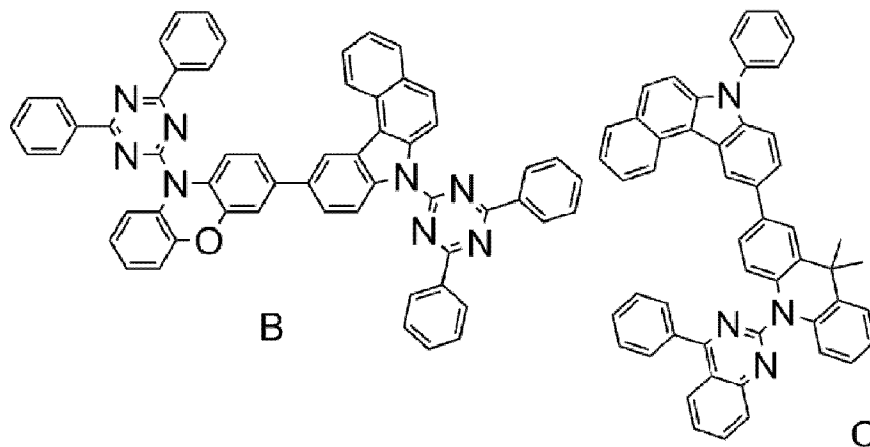
[1036]

[1037] 상기 Ir(ppy)₃, 화합물 B 및 화합물 C의 구조는 하기와 같다.

[1038]



[1039]



[1040]

[1041] [평가예 2]

[1042] 실시예 73 내지 145, 비교예 3 내지 5 에서 제작한 각각의 녹색 유기 전계 발광 소자에 대하여 전류밀도 10 mA/cm^2 에서의 구동전압, 전류효율 및 발광 피크를 측정하고, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[1043] [표4]

샘플	호스트	구동 전압(V)	EL 피크(nm)	전류 효율(cd/A)
실시예 73	화합물1	6.1	516	42.9
실시예 74	화합물6	6.1	517	42.8
실시예 75	화합물9	6.1	518	42.7
실시예 76	화합물25	6.1	518	43.8
실시예 77	화합물27	6.2	517	43.5
실시예 78	화합물32	6.1	517	43.3
실시예 79	화합물33	6.1	516	43.6
실시예 80	화합물49	6.2	517	42.3
실시예 81	화합물55	6.2	518	42.5
실시예 82	화합물57	6.2	518	42.6
실시예 83	화합물74	6.2	517	43.3
실시예 84	화합물77	6.1	518	43.4
실시예 85	화합물83	6.1	517	43.7
실시예 86	화합물99	6.1	518	42.3
실시예 87	화합물101	6.2	515	42.3
실시예 88	화합물107	6.2	516	42.4
실시예 89	화합물123	6.2	516	42.7
실시예 90	화합물125	6.2	517	42.5
실시예 91	화합물131	6.2	518	43.6
실시예 92	화합물145	6.1	518	43.7
실시예 93	화합물150	6.1	517	43.6
실시예 94	화합물153	6.1	516	43.4
실시예 95	화합물169	6.1	517	43.3
실시예 96	화합물176	6.1	518	42.5
실시예 97	화합물177	6.2	518	42.6
실시예 98	화합물193	6.2	517	42.4
실시예 99	화합물199	6.2	518	43.2
실시예 100	화합물201	6.2	517	43.4

실시예 101	화합물219	6.1	518	42.6
실시예 102	화합물221	6.2	515	43.7
실시예 103	화합물227	6.2	516	42.5
실시예 104	화합물242	6.1	516	43.4
실시예 105	화합물245	6.2	517	42.3
실시예 106	화합물251	6.1	518	43.3
실시예 107	화합물267	6.2	518	42.4
실시예 108	화합물269	6.2	517	43.5
실시예 109	화합물275	6.1	516	42.6
실시예 110	화합물289	6.1	517	43.6
실시예 111	화합물294	6.1	518	43.7
실시예 112	화합물297	6.1	518	43.7
실시예 113	화합물313	6.1	517	43.6
실시예 114	화합물318	6.2	518	42.6
실시예 115	화합물321	6.2	517	42.5
실시예 116	화합물337	6.2	518	42.5
실시예 117	화합물342	6.2	515	42.3
실시예 118	화합물345	6.2	516	42.4
실시예 119	화합물362	6.1	516	43.5
실시예 120	화합물365	6.1	517	43.6
실시예 121	화합물371	6.1	518	43.6
실시예 122	화합물386	6.1	518	43.4
실시예 123	화합물389	6.2	517	43.2
실시예 124	화합물395	6.2	516	42.2
실시예 125	화합물410	6.2	517	42.1
실시예 126	화합물413	6.2	518	42.1
실시예 127	화합물419	6.1	518	42.0
실시예 128	화합물433	6.1	517	42.0
실시예 129	화합물438	6.1	518	43.9
실시예 130	화합물441	6.2	517	43.9
실시예 131	화합물457	6.2	518	43.8

실시예 132	화합물464	6.1	515	42.6
실시예 133	화합물465	6.1	516	42.6
실시예 134	화합물481	6.2	516	43.7
실시예 135	화합물486	6.2	517	43.7
실시예 136	화합물489	6.2	518	43.2
실시예 137	화합물506	6.1	518	43.2
실시예 138	화합물509	6.1	517	42.3
실시예 139	화합물515	6.1	516	42.8
실시예 140	화합물531	6.2	517	42.9
실시예 141	화합물533	6.2	518	43.7
실시예 142	화합물539	6.2	518	43.3
실시예 143	화합물554	6.2	517	43.5
실시예 144	화합물557	6.1	518	42.9
실시예 145	화합물563	6.1	517	42.3
비교예 3	CBP	6.93	516	38.2
비교예 4	화합물B	6.8	515	40.2
비교예 5	화합물C	6.5	516	39.6

[1044] 상기 표4에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 발광층에 사용한 녹색 유기 전계 발광 소자(실시예 73 내지 145)는 CBP, 화합물 B 또는 화합물 C를 발광층에 사용한 녹색 유기 전계 발광 소자(비교예 3, 4 또는 5)에 비해 전류효율 및 구동전압 면에서 보다 우수한 성능을 나타내는 것을 알 수 있었다.

[1045]

[1046] 또한, 실시예 73, 75, 76, 79, 85, 89, 91, 93, 94, 96, 97, 99, 비교예 3 내지 5에서 제작한 각각의 녹색 유기 전계 발광 소자에 대하여 수명(T90: 초기 휘도에서 90%로 감소하는데 소요되는 시간)을 측정하고, 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

[1047] [표5]

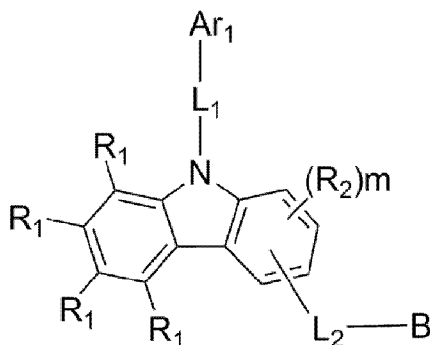
샘플	호스트	수명 (T95)
실시예 73	화합물 1	25
실시예 75	화합물 9	30
실시예 76	화합물 25	35
실시예 79	화합물 49	30
실시예 85	화합물 99	40
실시예 89	화합물 125	25
실시예 91	화합물 145	20
실시예 93	화합물 153	30
실시예 94	화합물 169	25
실시예 96	화합물 177	40
실시예 97	화합물 193	30
실시예 99	화합물 201	35
비교예 3	CBP	10
비교예 4	화합물 B	15
비교예 5	화합물 C	15

[1048] 상기 표 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 발광층에 사용한 녹색 유기 전계 발광 소자(실시예 73, 75, 76, 79, 85, 89, 91, 93, 94, 96, 97, 99)는 CBP, 화합물 B 또는 화합물 C를 발광층에 사용한 녹색 유기 전계 발광 소자(비교예 3, 4 또는 5)에 비해 긴 수명을 나타내는 것을 알 수 있었다.

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



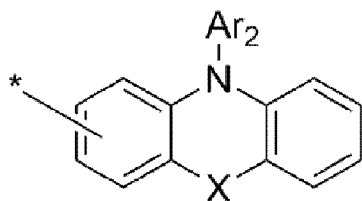
상기 화학식 1에서,

L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합이거나, 혹은 $C_6 \sim C_{18}$ 의 아릴렌기 및 핵원자수 5 내지 18개의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군에서 선택되고,

복수의 R_1 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기 및 $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며, 다만 적어도 하나 이상의 축합 고리를 형성하고,

B는 하기 화학식 2로 표시되는 치환체이고,

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

*은 상기 화학식 1에 결합되는 부분을 의미하고,

X는 $C(R_3)(R_4)$, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택되고,

Ar_1 및 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되고,

m은 0 내지 3의 정수이고,

R_2 내지 R_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있고, 상기 L_1 및 L_2 의 아릴렌기 및 헤테로아릴렌기와, 상기 Ar_1 및 Ar_2 , R_1 내지 R_4 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기, 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[청구항 2]

제1항에 있어서,

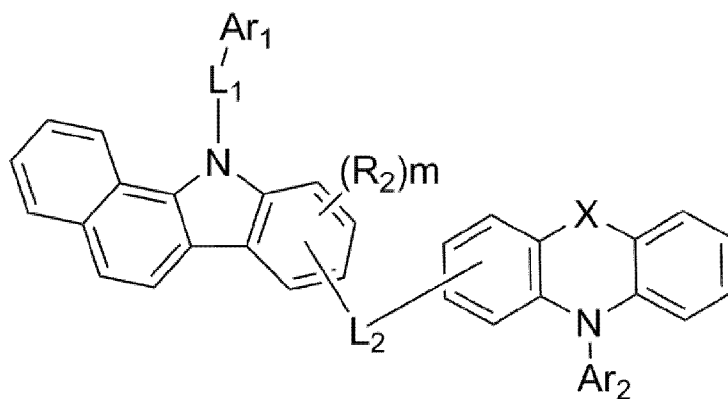
상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물.

[청구항 3]

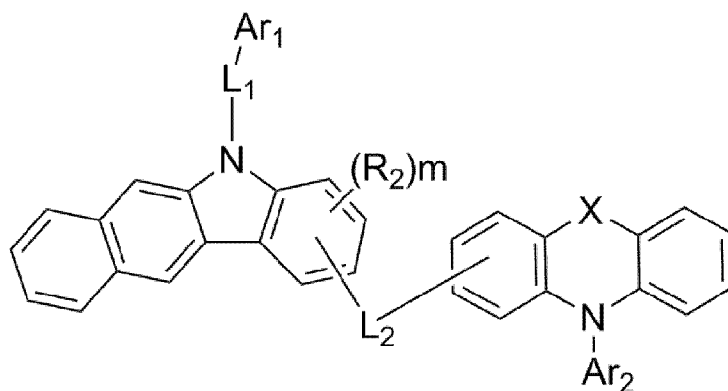
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3 내지 5 중 적어도 어느 하나로 표시되는 것인 화합물.

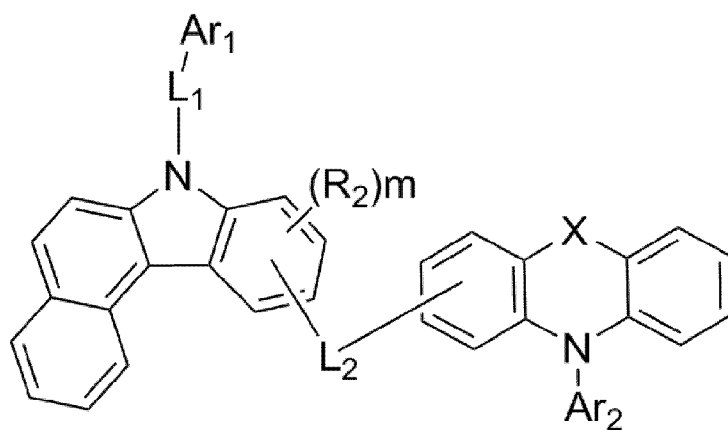
[화학식 3]



[화학식 4]



[화학식 5]



상기 화학식 3 내지 5에서,

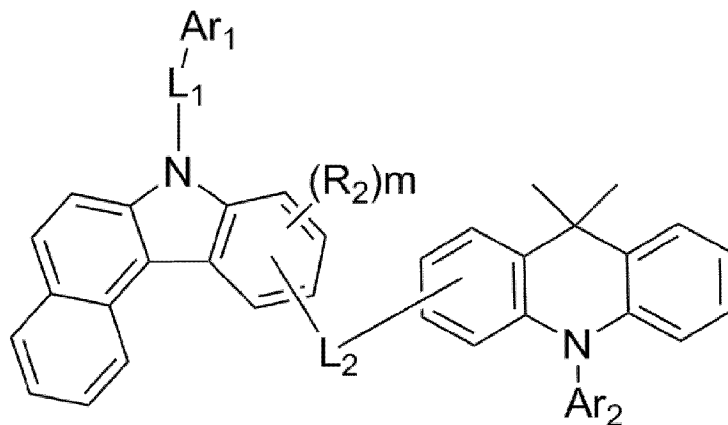
L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , m , R_2 는 각각 제1항에서 정의한 바와 같다.

[청구항 4]

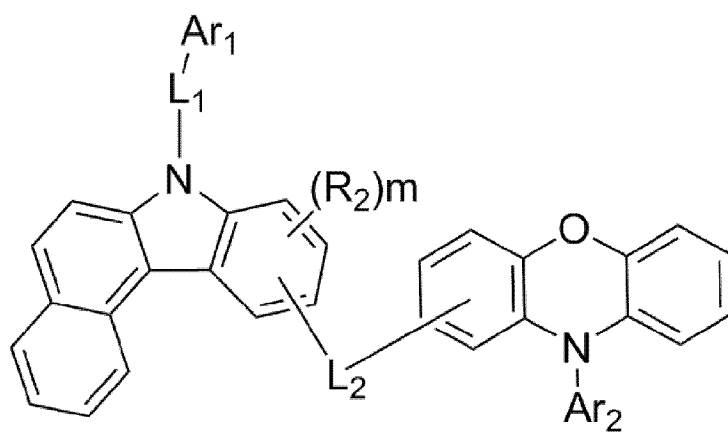
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 6 내지 8 중 적어도 어느 하나로 표시되는 것인 화합물.

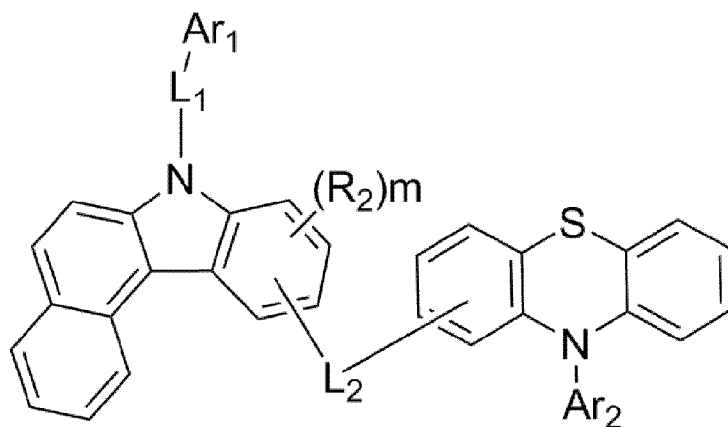
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]



상기 화학식 6 내지 8에서,

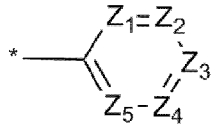
L_1 , L_2 , Ar_1 , Ar_2 , m , R_2 는 각각 제1항에서 정의한 바와 같다.

[청구항 5]

제1항에 있어서,

상기 Ar_1 은 하기 화학식 9로 표시되는 치환체인 것인 화합물.

[화학식 9]



상기 화학식 9에서,

*는 상기 화학식 1에 결합되는 부분을 의미하고,

Z_1 내지 Z_5 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 $C(R_5)$ 이고, 이때 상기 R_5 이 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하고, R_5 는 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와 결합하여 축합 고리를 형성할 수 있고,

상기 R_5 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기,

헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기,

알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기,

아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D),

할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$

의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의

헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의

헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의

알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의

아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및

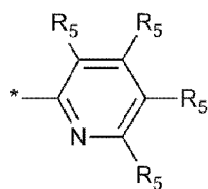
$C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로

치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로

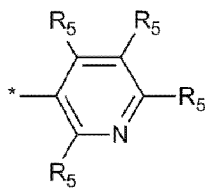
동일하거나 상이할 수 있다.

[청구항 6] 제5항에 있어서,

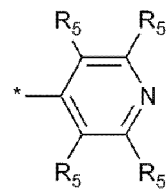
상기 화학식 9로 표시되는 치환체는 하기 A-1 내지 A-15 중 어느 하나로 표시되는 것인 화합물.



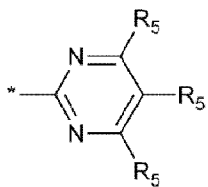
A-1



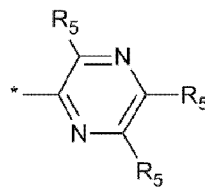
A-2



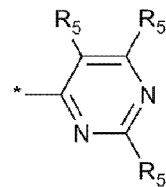
A-3



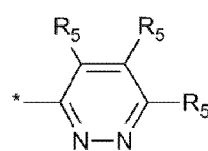
A-4



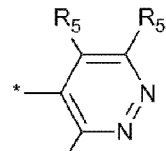
A-5



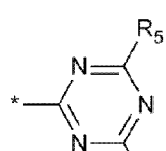
A-6



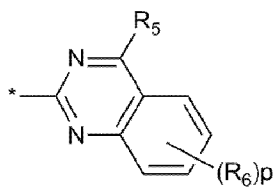
A-7



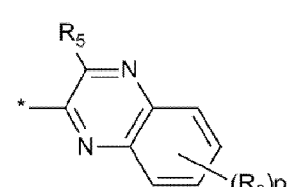
A-8



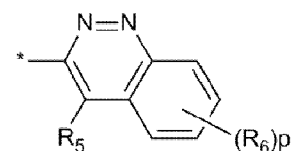
A-9



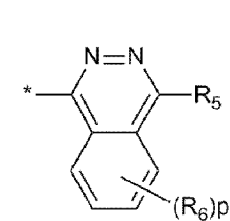
A-10



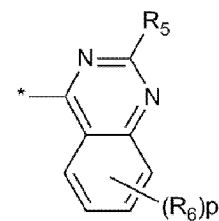
A-11



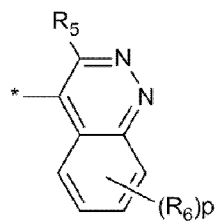
A-12



A-13



A-14



A-15

상기 A-1 내지 A-15 에서,

R_5 는 제5항에서 정의한 바와 같고,

p 는 0 내지 4의 정수이고,

R_6 은 수소, 중수소(D), 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2 \sim C_{40}$ 의 알키닐기, $C_3 \sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되거나, 혹은 인접하는 기와

결합하여 축합 고리를 형성할 수 있으며, 상기 R_6 이 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이할 수 있고,
 상기 R_6 의 알킬기, 알케닐기, 알키닐기, 시클로알킬기,
 헤테로시클로알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기, 알킬옥시기, 아릴옥시기,
 알킬실릴기, 아릴실릴기, 알킬보론기, 아릴보론기, 아릴포스핀기,
 아릴포스핀옥사이드기 및 아릴아민기는 각각 독립적으로 중수소(D),
 할로젠, 시아노기, 니트로기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬기, $C_2\sim C_{40}$ 의 알케닐기, $C_2\sim C_{40}$
 의 알키닐기, $C_3\sim C_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의
 헤테로시클로알킬기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의
 헤테로아릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬옥시기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴옥시기, $C_1\sim C_{40}$ 의
 알킬실릴기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1\sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의
 아릴보론기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및
 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 치환기로
 치환될 수 있으며, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로
 동일하거나 상이할 수 있다.

- [청구항 7] 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의
 유기물층을 포함하고,
 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 제1항 내지 제6항 중 어느 한
 항에 기재된 화합물을 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 화합물을 포함하는 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광
 보조층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층으로 이루어진 군에서
 선택되는 것인 유기 전계 발광 소자.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 화합물을 포함하는 유기물층은 인광 발광층인 유기 전계 발광 소자.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 209/56(2006.01)i, C07D 403/14(2006.01)i, C09K 11/06(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 209/56; C07D 403/10; H01L 51/54; H05B 33/14; C07D 209/82; C09K 11/06; C07D 471/14; C07D 401/04; C07D 401/14; C07D 403/14; H01L 51/00; H01L 51/50

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google & Keywords: benzo[a]carbazole, benzo[b]carbazole, benzo[c]carbazole, acridine, phenoxazine, phenothiazine, light emitting element, light-emitting efficiency, driving voltage, lifespan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014-204464 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION et al.) 24 December 2014 See claims 1, 4.	1-9
X	KR 10-2015-0138105 A (LG CHEM, LTD.) 09 December 2015 See claims 1, 11; and paragraphs [0788]-[0789].	1-9
A	KR 10-2014-0141071 A (SFC CO., LTD.) 10 December 2014 See paragraphs [0519]-[0520], compound 6.	1-9
A	KR 10-2014-0064621 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 28 May 2014 See paragraphs [0042]-[0045].	1-9
A	KR 10-2014-0103008 A (CS ELSOLAR CO., LTD.) 25 August 2014 See compounds 101-104.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 FEBRUARY 2018 (07.02.2018)

Date of mailing of the international search report

07 FEBRUARY 2018 (07.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011329

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-204464 A1	24/12/2014	JP 2016-524333 A TW 201500518 A	12/08/2016 01/01/2015
KR 10-2015-0138105 A	09/12/2015	KR 10-1778359 B1	14/09/2017
KR 10-2014-0141071 A	10/12/2014	NONE	
KR 10-2014-0064621 A	28/05/2014	JP 2014-103212 A US 2014-0142300 A1 US 9000171 B2	05/06/2014 22/05/2014 07/04/2015
KR 10-2014-0103008 A	25/08/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C07D 209/56(2006.01)i, C07D 403/14(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C07D 209/56; C07D 403/10; H01L 51/54; H05B 33/14; C07D 209/82; C09K 11/06; C07D 471/14; C07D 401/04; C07D 401/14; C07D 403/14; H01L 51/00; H01L 51/50

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN (Registry, Caplus), Google & 키워드:벤조[a]카바졸, 벤조[b]카바졸, 벤조[c]카바졸, 아크리딘, 페녹사진, 페노티아진, 발광소자, 발광효율, 구동전압, 수명

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2014-204464 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION 등) 2014.12.24 청구항 1, 4 참조.	1-9
X	KR 10-2015-0138105 A (주식회사 엘지화학) 2015.12.09 청구항 1, 11; 및 단락 [0788]-[0789] 참조.	1-9
A	KR 10-2014-0141071 A (에스에프씨 주식회사) 2014.12.10 단락 [0519]-[0520], 화합물 6 참조.	1-9
A	KR 10-2014-0064621 A (삼성디스플레이 주식회사) 2014.05.28 단락 [0042]-[0045] 참조.	1-9
A	KR 10-2014-0103008 A ((주)씨에스엘솔라) 2014.08.25 화합물 101-104 참조.	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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 02월 07일 (07.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 07일 (07.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



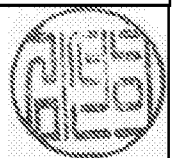
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김선희

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-204464 A1	2014/12/24	JP 2016-524333 A TW 201500518 A	2016/08/12 2015/01/01
KR 10-2015-0138105 A	2015/12/09	KR 10-1778359 B1	2017/09/14
KR 10-2014-0141071 A	2014/12/10	없음	
KR 10-2014-0064621 A	2014/05/28	JP 2014-103212 A US 2014-0142300 A1 US 9000171 B2	2014/06/05 2014/05/22 2015/04/07
KR 10-2014-0103008 A	2014/08/25	없음	