

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 9월 18일 (18.09.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/142467 A1

- (51) 국제특허분류:
C07D 495/14 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/001825
- (22) 국제출원일: 2014년 3월 6일 (06.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0025511 2013년 3월 11일 (11.03.2013) KR
- (71) 출원인: 덕산하이메탈(주) (DUKSAN HIGH METAL CO., LTD.) [KR/KR]; 683-804 울산시 북구 무룡 1로 66, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 엄가영 (EOM, Ka Young); 467-070 경기도 이천시 갈산로 87번길 59 (갈산동, 신일해피트리아파트) 103동 305호, Gyeonggi-do (KR). 이선희 (LEE, Sun

Hee); 331-978 충청남도 천안시 서북구 성정공원 6길 23-6, 406호, Chungcheongnam-do (KR). 변지훈 (BYUN, Ji Hun); 331-836 충청남도 천안시 서북구 성거읍 천흥 3길 19-1 신비텔 12동 202호, Chungcheongnam-do (KR). 박정환 (PARK, Jung Hwan); 138-803 서울시 송파구 송파대로 28길 27 (가락동, 송파성원쌍떼빌) 101동 703호, Seoul (KR). 김석현 (KIM, Seok Hyun); 463-727 경기도 성남시 분당구 내정로 186 (수내동, 파크타운대림아파트) 101동 1801호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 다울 (DAWOOL PATENT AND LAW FIRM); 135-913 서울시 강남구 봉은사로 224 혜전빌딩 5층, Seoul (KR).

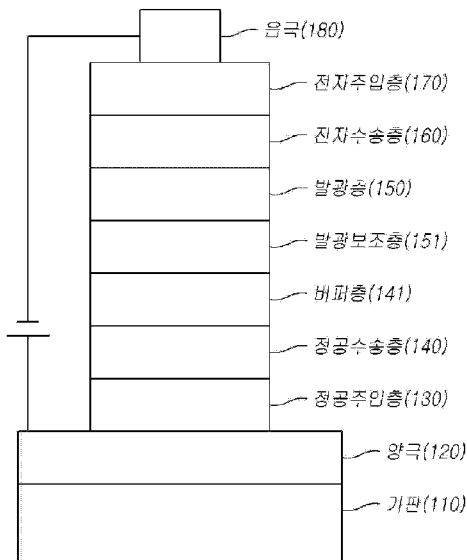
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOUND FOR ORGANIC ELECTRONIC ELEMENT, ORGANIC ELECTRONIC ELEMENT USING COMPOUND, AND ELECTRONIC DEVICE COMPRISING ORGANIC ELECTRONIC ELEMENT

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

100



(57) Abstract: The present invention provides a novel compound which enables an element to have improved luminous efficiency and stability, and an increased lifespan, an organic electronic element using the compound, and an electronic device comprising the organic electronic element.

(57) 요약서: 본 발명은 소자의 발광효율, 안정성 및 수명을 향상시킬 수 있는 신규 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 그 전자 장치를 제공한다.

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

WO 2014/142467 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

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

기술분야

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

배경기술

- [2] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기전기소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물 층은 유기전기소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.
- [3] 유기전기소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [4] 한편, 유기전기소자의 수명단축 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투 확산되는 것을 지연시키며, 소자 구동시 발생하는 주열열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이 온도를 갖는 정공 주입층 재료에 대한 개발이 필요하다. 또한 정공 수송층 재료의 낮은 유리전이 온도는 소자 구동시에 박막 표면의 균일도가 무너지는 특성에 따라 소자수명에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 또한, OLED 소자의 형성에 있어서 증착방법이 주류를 이루고 있으며, 이러한 증착방법에 오랫동안 견딜 수 있는 재료 즉 내열성 특성이 강한 재료가 필요한 실정이다.
- [5] 전술한 유기전기소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

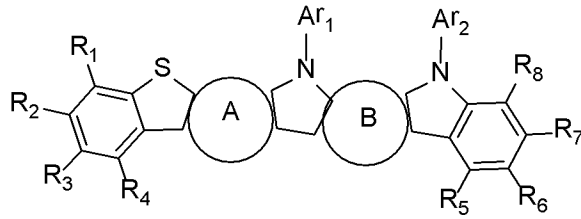
- [6] 본 발명은 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 고내열성, 색순도 및 수명을 향상시킬 수 있는 화합물, 이를 이용한 유기전기소자 및 그 전자장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[7] 일측면에서, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[8] <화학식 1>

[9]



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

발명의 효과

[11] 본 발명에 따른 화합물을 이용함으로써 소자의 높은 발광효율, 낮은 구동전압, 고내열성을 달성할 수 있고, 소자의 색순도 및 수명을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

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

[14] 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

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

[16] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어 "할로" 또는 "할로젠"은 다른 설명이 없는 한 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다.

[17] 본 발명에 사용된 용어 "알킬" 또는 "알킬기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

[18] 본 발명에 사용된 용어 "알케닐" 또는 "알키닐"은 다른 설명이 없는 한 각각 2 내지 60의 탄소수의 이중결합 또는 삼중결합을 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.

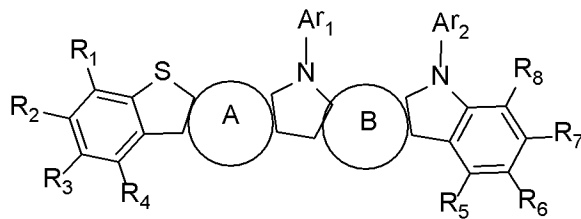
[19] 본 발명에 사용된 용어 "시클로알킬"은 다른 설명이 없는 한 3 내지 60의

- 탄소수를 갖는 고리를 형성하는 알킬을 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [20] 본 발명에 사용된 용어 "알콕시기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [21] 본 발명에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [22] 본 발명에서 아릴기 또는 아릴렌기는 단일 고리 또는 다중 고리의 방향족을 의미하며, 이웃한 치환기가 결합 또는 반응에 참여하여 형성된 방향족 링을 포함한다. 예컨대, 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 플루오렌기, 스파이로플루오렌기, 스파이로바이플루오렌기일 수 있다.
- [23] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로알킬"은 다른 설명이 없는 한 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 알킬을 의미한다. 본 발명에 사용된 용어 "헤테로아릴기" 또는 "헤테로아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 하나 이상의 헤테로원자를 포함하는 탄소수 2 내지 60의 아릴기 또는 아릴렌기를 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니며, 단일 고리뿐만 아니라 다중 고리를 포함하며, 이웃한 기가 결합하여 형성될 수도 있다.
- [24] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로시클로알킬", "헤테로고리기"는 다른 설명이 없는 한 하나 또는 그 이상의 헤테로원자를 포함하고, 2 내지 60의 탄소수를 가지며, 단일 고리뿐만 아니라 다중 고리를 포함하며, 이웃한 기가 결합하여 형성될 수도 있다. 또한, "헤테로고리기"는 헤테로원자를 포함하는 지환족 및/또는 방향족을 의미할 수 있다.
- [25] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로원자"는 다른 설명이 없는 한 N, O, S, P 및 Si를 나타낸다.
- [26] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "지방족"은 탄소수 1 내지 60의 지방족 탄화수소를 의미하며, "지방족고리"는 탄소수 3 내지 60의 지방족 탄화수소 고리를 의미한다.
- [27] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "포화 또는 불포화 고리"는 포화 또는 불포화 지방족고리 또는 탄소수 6 내지 60의 방향족고리 또는 헤테로고리를 의미한다.
- [28] 전술한 헤테로화합물 이외의 그 밖의 다른 헤테로화합물 또는 헤테로라디칼은 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [29] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용된 용어 "치환 또는 비치환된"에서 "치환"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₁~C₂₀의 알콕시기, C₁~C₂₀의 알킬아민기, C₁~C₂₀의 알킬티오펜기, C₆~C₂₀의 아릴티오펜기, C₂~C₂₀의 알케닐기, C₂~C₂₀의 알키닐기, C₃~C₂₀의 시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기, 중수소로 치환된 C₆~C₂₀의 아릴기, C₈~C₂₀의 아릴알케닐기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, 및 C₂~C₂₀의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환됨을 의미하며, 이들 치환기에 제한되는 것은 아니다.

- [30] 도 1은 본 발명에 일 실시예에 따른 유기전기소자에 대한 예시도이다.
- [31] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전기소자(100)는 기판(110) 상에 형성된 제 1전극(120), 제 2전극(180) 및 제 1전극(110)과 제 2전극(180) 사이에 본 발명에 따른 화합물을 포함하는 유기물층을 구비한다. 이때, 제 1전극(120)은 애노드(양극)이고, 제 2전극(180)은 캐소드(음극)일 수 있으며, 인버트형의 경우에는 제 1전극이 캐소드이고 제 2전극이 애노드일 수 있다.
- [32] 유기물층은 제 1전극(120) 상에 순차적으로 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함할 수 있다. 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층(151), 버퍼층(141) 등을 더 포함할 수도 있고, 전자수송층(160) 등이 정공저지층의 역할을 할 수도 있을 것이다.
- [33] 또한, 미도시하였지만, 본 발명에 따른 유기전기소자는 제 1전극과 제 2전극 중 적어도 일면 중 상기 유기물층과 반대되는 일면에 형성된 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [34] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전기발광소자는 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 예컨대, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극(120)을 형성하고, 그 위에 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광보조층(151), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극(180)으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.
- [35] 또한, 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다. 본 발명에 따른 유기물층은 다양한 방법으로 형성될 수 있으므로, 그 형성방법에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되는 것은 아니다.
- [36] 본 발명에 따른 유기전기소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.
- [37] 또한, 본 발명에 따른 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 단색 또는 백색 조명용 소자 중 하나일 수 있다.
- [38] 본 발명의 다른 실시예는 상술한 본 발명의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치와, 이 디스플레이장치를 제어하는 제어부를 포함하는 전자장치를 포함할 수 있다. 이때, 전자장치는 현재 또는 장래의 유무선 통신단말일 수 있으며, 휴대폰 등의 이동 통신 단말기, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 전자장치를 포함한다.
- [39] 이하, 본 발명의 일 측면에 따른 화합물에 대하여 설명한다.
- [40] 본 발명의 일 측면에 따른 화합물은 하기 화학식 1로 표시된다.

[41] <화학식 1>

[42]



[43] 상기 화학식에서,

[44] 상기 A 및 B는 C₆~C₃₀의 방향족 고리이고,

[45] 상기 R₁ 내지 R₈은 서로 독립적으로, 수소; 중수소; 삼중수소; C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리; C₁~C₅₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₆₀의 아릴옥시기; C₃~C₆₀ 시클로알킬기; 및 -L-N(Ar₃)(Ar₄);로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[46] 또한, R₁ 내지 R₈은 이웃한 기끼리 서로 결합하여 적어도 하나의 고리를 형성할 수 있다. 이때, 고리를 형성하지 않는 기는 상기에서 정의된 것과 동일하게 정의될 수 있다.

[47] R₁ 내지 R₈ 중 이웃한 기끼리 서로 결합하여 적어도 하나의 고리를 형성한다 함은, R₁과 R₂끼리, R₂와 R₃끼리, R₃와 R₄끼리, R₅와 R₆끼리, R₆과 R₇끼리 및/또는 R₇과 R₈끼리 서로 결합하여 고리를 형성하는 것을 말한다. 이때, 이웃한 기끼리 서로 결합하여 고리를 형성한다는 자체가 중요하므로, 이들이 어떤 치환기이고 어떤 반응을 통해 고리가 형성되는지에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되지는 않는다.

[48] R₁ 내지 R₈ 중 이웃한 기끼리 서로 결합하여 형성된 고리는 단일 고리 또는 다중 고리의 방향족고리 또는 헤테로 원자를 적어도 하나 포함하는 헤테로고리일 수 있을 뿐만 아니라 방향족고리와 지방족고리가 융합된 형태일 수도 있다. 예시적으로, R₁ 내지 R₈ 중 이웃한 기끼리 서로 결합하여 벤젠, 나프탈렌, 페난트렌 등과 같은 방향족고리를 형성할 수 있는데, 이때 형성되는 방향족고리의 핵탄소수는 6 내지 60인 것이 바람직하다. 예컨대, R₅과 R₆이 서로 결합하여 벤젠고리를 형성하고, R₇과 R₈이 서로 결합하여 벤젠고리를 형성하면 이들이 결합된 모핵의 벤젠링과 함께 페난트렌 형태가 형성될 수 있을 것이다.

[49] 상기 Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리; C₁~C₅₀의 알킬기; 및 -L-N(Ar₃)(Ar₄);로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

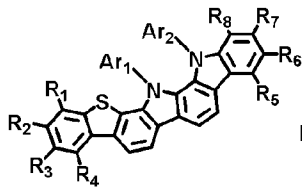
[50] 상기 L은 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리; 및 2가의 지방족 탄화수소;로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 또한, 이들(단일결합 제외) 각각은 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₆~C₂₀의 아릴기, C₂~C₂₀

의 헤테로고리기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있다.

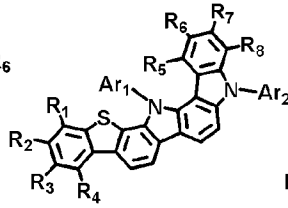
- [51] 상기 Ar_3 및 Ar_4 는 서로 독립적으로 $C_6\sim C_{60}$ 의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 $C_2\sim C_{60}$ 의 헤테로고리기; 및 $C_1\sim C_{50}$ 의 알킬기;로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.
- [52] 상기 아릴기, 헤테로고리기, 플루오렌일기, 알킬기, 시클로알킬기, 알켄일기, 아릴옥시기 및 알콕실기 각각은 중수소; 할로젠; 실란기; 붕소기; 게르마늄기; 시아노기; 니트로기; $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬싸이오기; $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕실기; $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기; $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기(alkenyl); $C_2\sim C_{20}$ 의 알카인일기(alkynyl); $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기; $C_3\sim C_{20}$ 의 시클로알킬기; $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기; 및 $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알켄일기;로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있다.
- [53] 여기서, 상기 아릴기인 경우 탄소수는 6~60, 바람직하게는 탄소수 6~30, 보다 바람직하게는 탄소수 6~20의 아릴기일 수 있으며,
- [54] 상기 헤테로고리기인 경우 탄소수는 2~60, 바람직하게는 탄소수 2~30, 보다 바람직하게는 탄소수 2~20의 헤테로고리일 수 있으며,
- [55] 상기 아릴렌기인 경우 탄소수는 6~60, 바람직하게는 탄소수 6~30, 보다 바람직하게는 탄소수 6~20의 아릴렌기일 수 있고,
- [56] 상기 알킬기인 경우 탄소수는 1~50, 바람직하게는 탄소수 1~30, 보다 바람직하게는 탄소수 1~20, 특히 바람직하게는 탄소수 1~10의 알킬기일 수 있다.
- [57] 상기 화학식 1은 하기 화학식으로 표시될 수 있다.

[58]

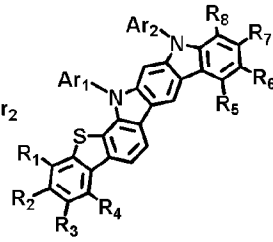
<화학식 2>



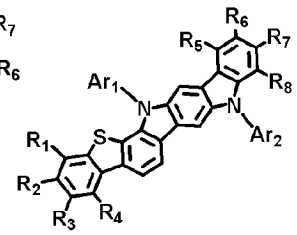
<화학식 3>



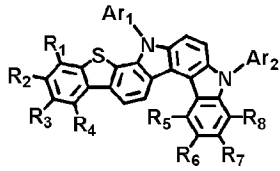
<화학식 4>



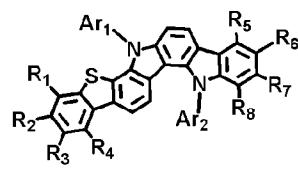
<화학식 5>



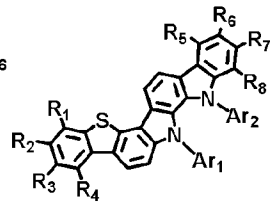
<화학식 6>



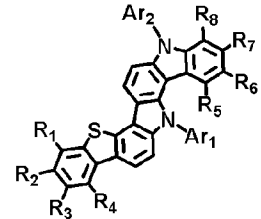
<화학식 7>



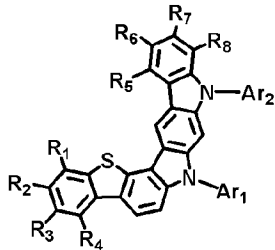
<화학식 8>



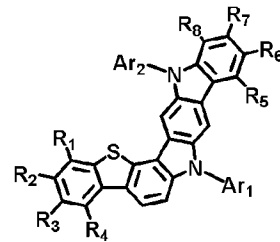
<화학식 9>



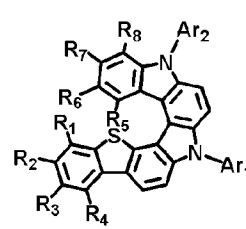
<화학식 10>



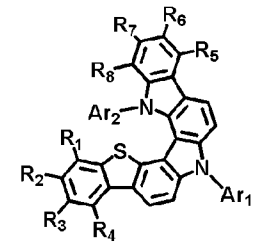
<화학식 11>



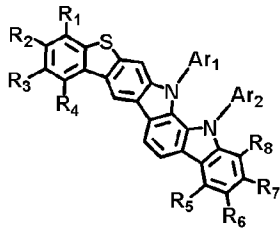
<화학식 12>



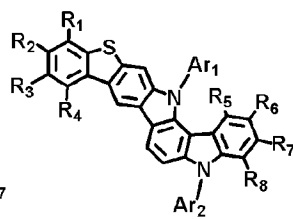
<화학식 13>



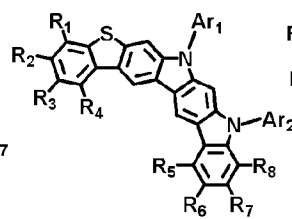
<화학식 14>



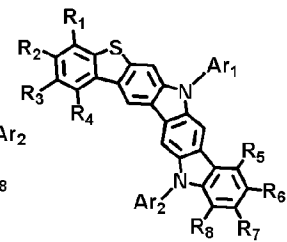
<화학식 15>



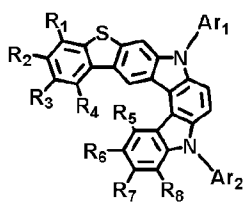
<화학식 16>



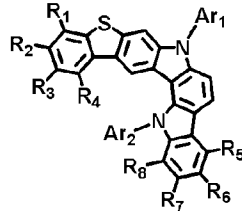
<화학식 17>



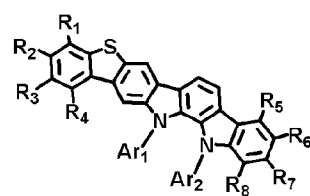
<화학식 18>



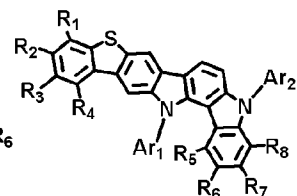
<화학식 19>



<화학식 20>

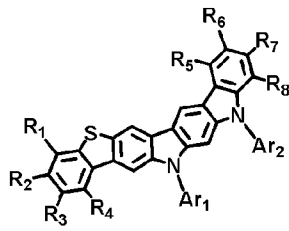


<화학식 21>

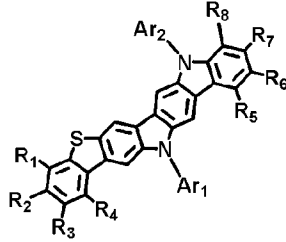


[59]

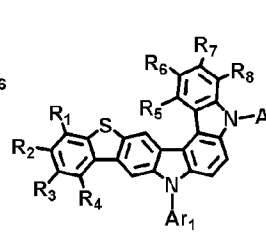
<화학식 22>



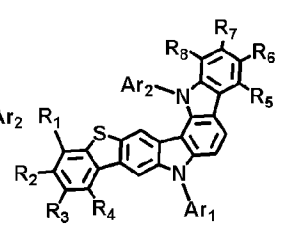
<화학식 23>



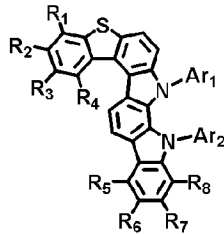
<화학식 24>



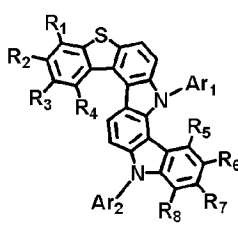
<화학식 25>



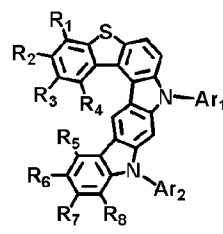
<화학식 26>



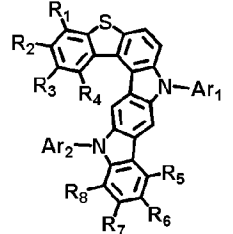
<화학식 27>



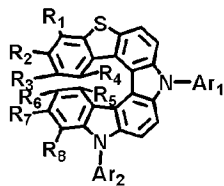
<화학식 28>



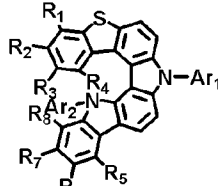
<화학식 29>



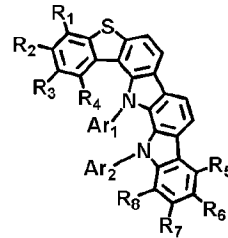
<화학식 30>



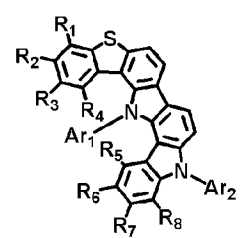
<화학식 31>



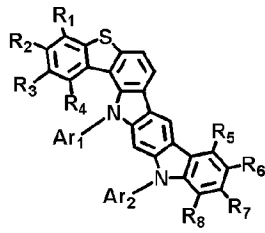
<화학식 32>



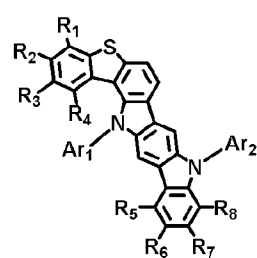
<화학식 33>



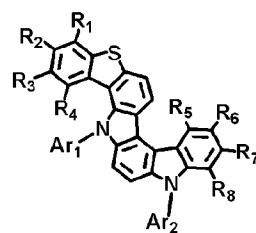
<화학식 34>



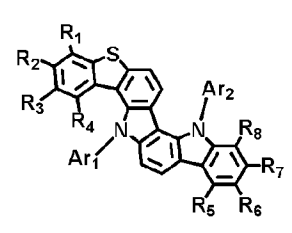
<화학식 35>



<화학식 36>



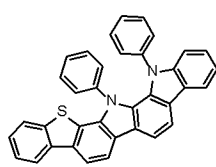
<화학식 37>



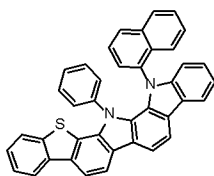
[60] 이때, 상기 화학식에서, R_1 내지 R_8 , Ar_1 및 Ar_2 는 상기 화학식 1에서 정의된 것과 동일하게 정의될 수 있다.

[61] 한편, 상기 화학식 1은 하기 화합물 중 하나일 수 있다.

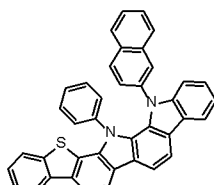
[62]



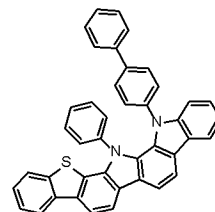
1-1



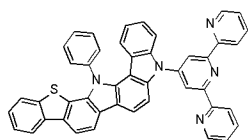
1-2



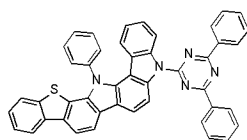
1-3



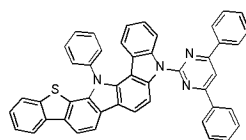
1-4



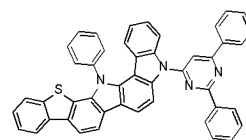
1-5



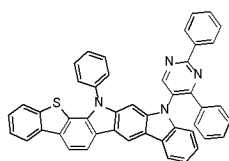
1-6



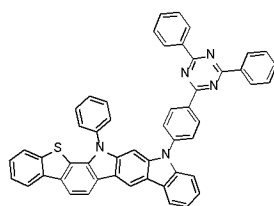
1-7



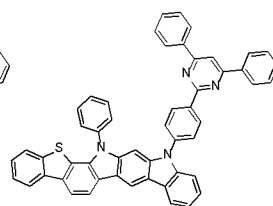
1-8



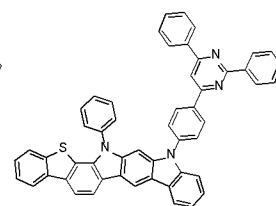
1-9



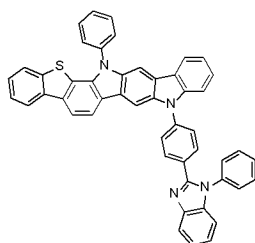
1-10



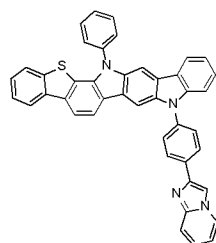
1-11



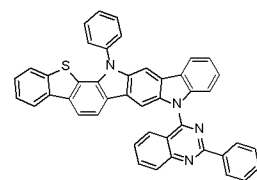
1-12



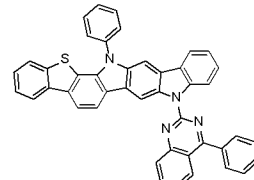
1-13



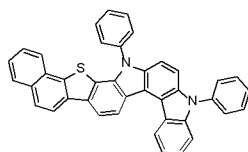
1-14



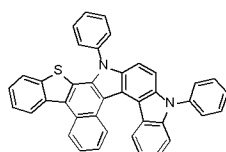
1-15



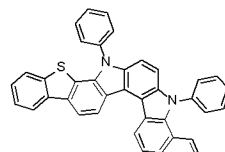
1-16



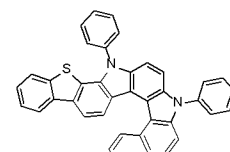
1-17



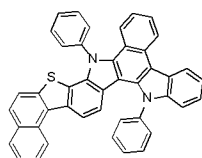
1-18



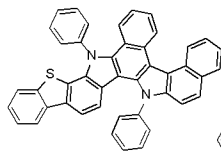
1-19



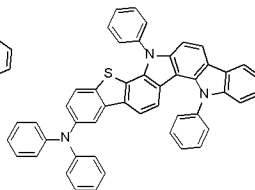
1-20



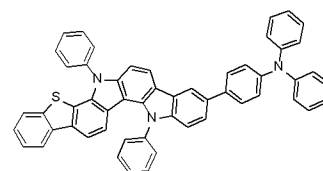
1-21



1-22

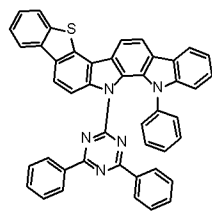


1-23

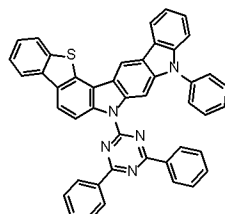


1-24

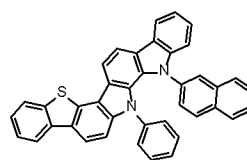
[63]



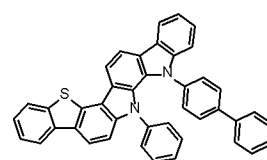
1-25



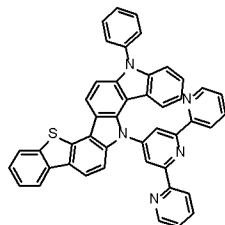
1-26



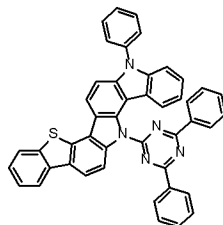
1-27



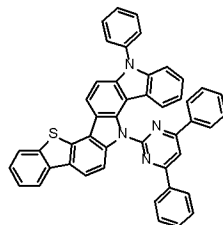
1-28



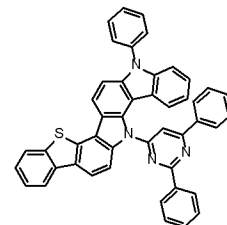
1-29



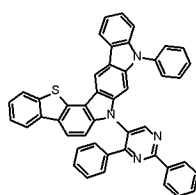
1-30



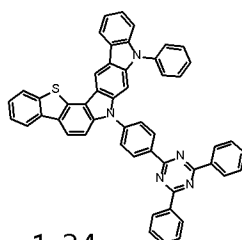
1-31



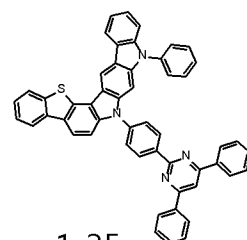
1-32



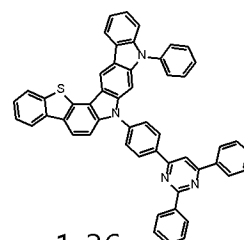
1-33



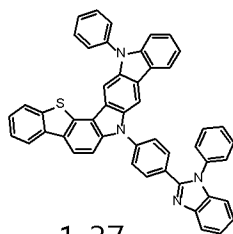
1-34



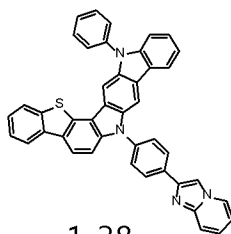
1-35



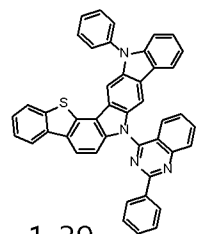
1-36



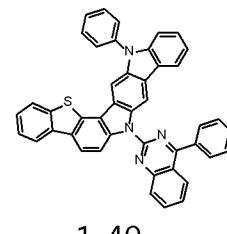
1-37



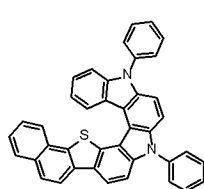
1-38



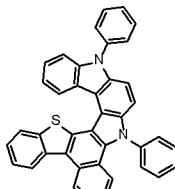
1-39



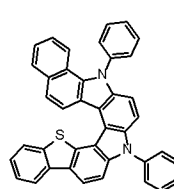
1-40



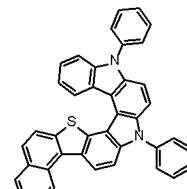
1-41



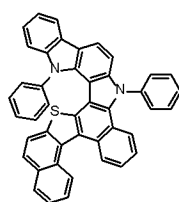
1-42



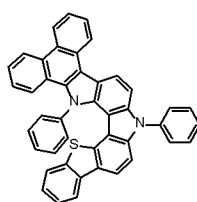
1-43



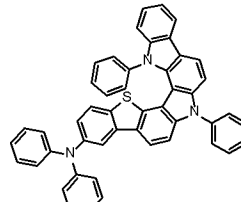
1-44



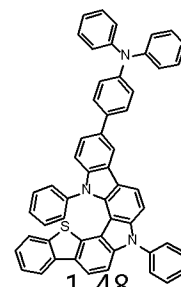
1-45



1-46

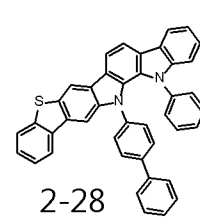
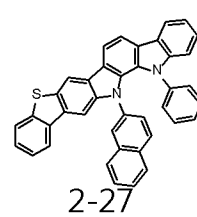
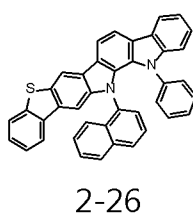
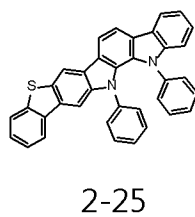
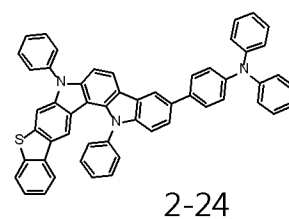
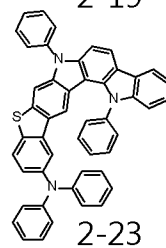
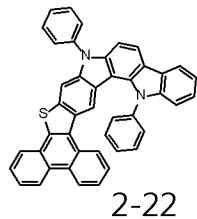
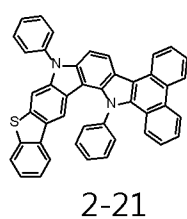
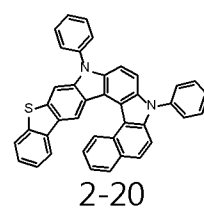
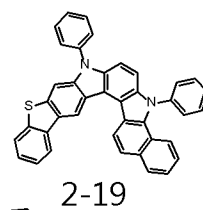
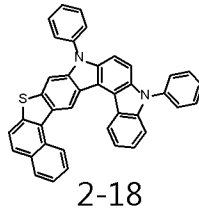
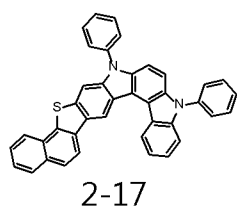
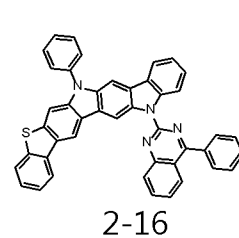
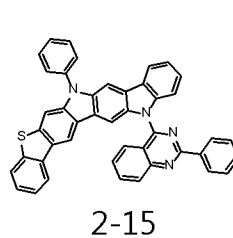
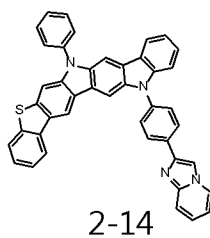
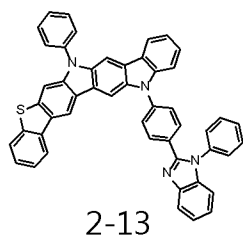
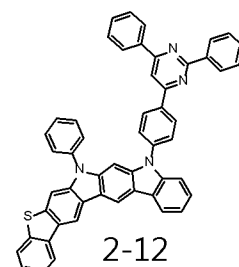
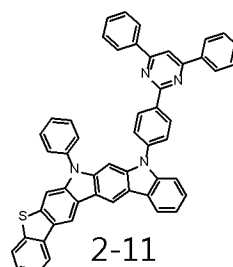
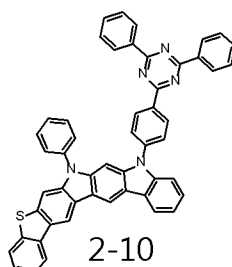
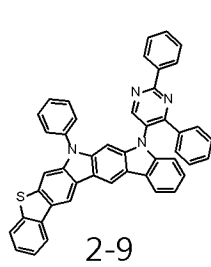
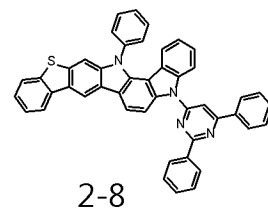
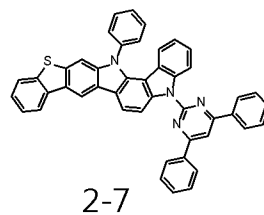
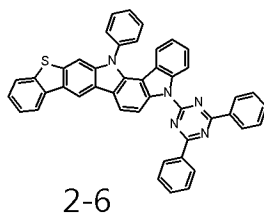
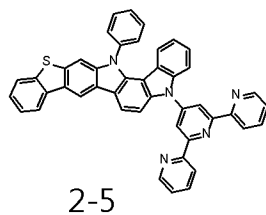
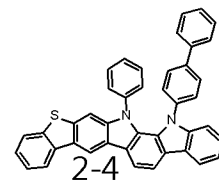
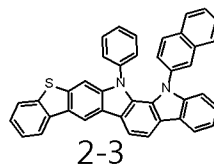
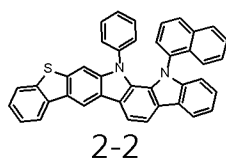
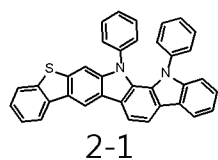


1-47

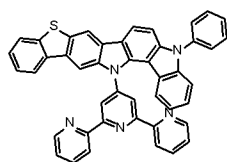


1-48

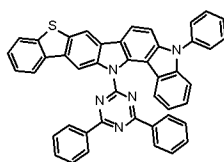
[64]



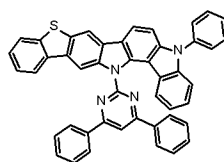
[65]



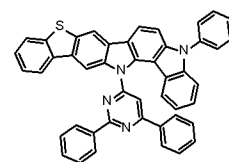
2-29



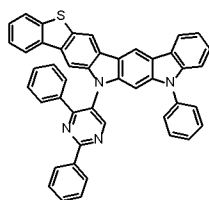
2-30



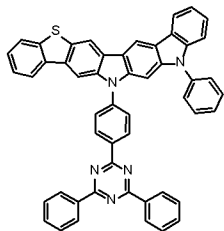
2-31



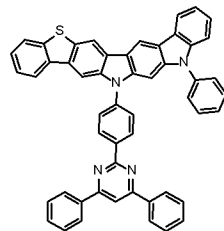
2-32



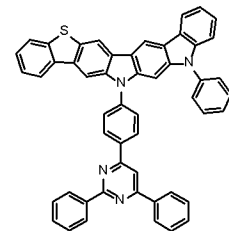
2-33



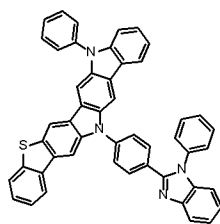
2-34



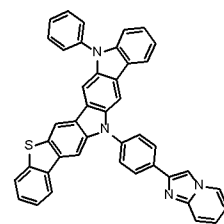
2-35



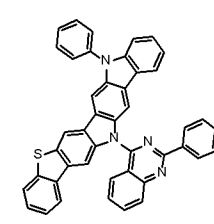
2-36



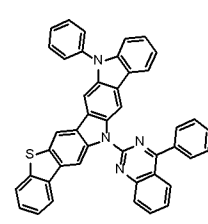
2-37



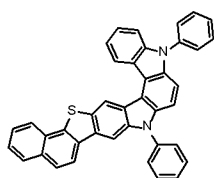
2-38



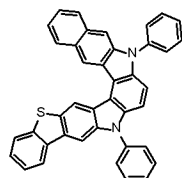
2-39



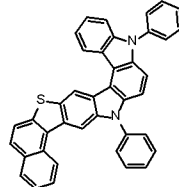
2-40



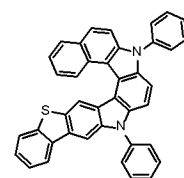
2-41



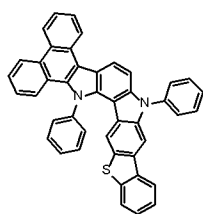
2-42



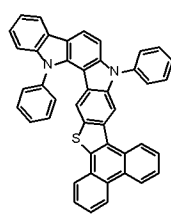
2-43



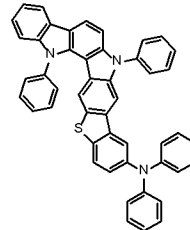
2-44



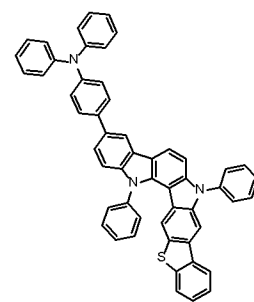
2-45



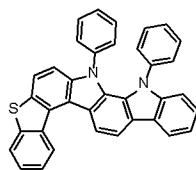
2-46



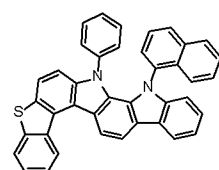
2-47



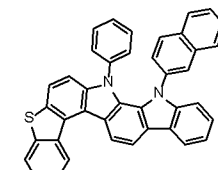
2-48



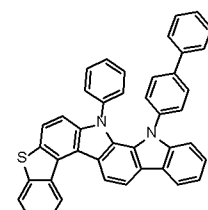
3-1



3-2

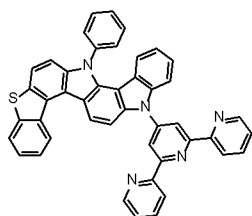


3-3

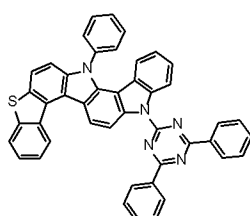


3-4

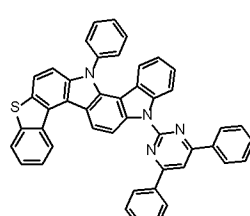
[66]



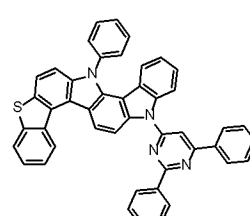
3-5



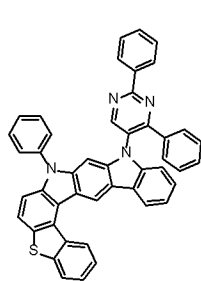
3-6



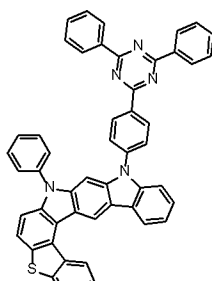
3-7



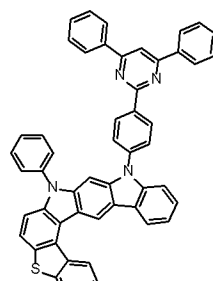
3-8



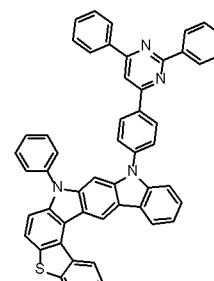
3-9



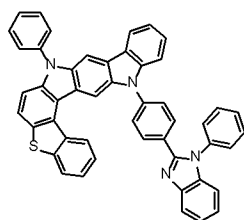
3-10



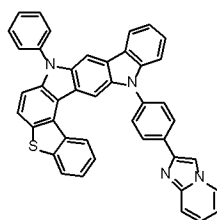
3-11



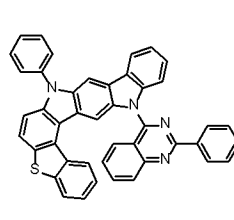
3-12



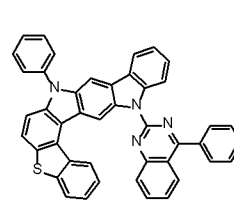
3-13



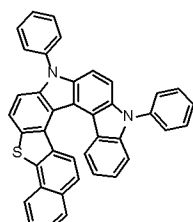
3-14



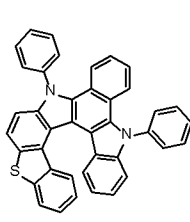
3-15



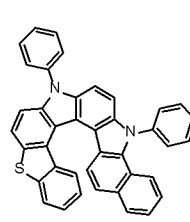
3-16



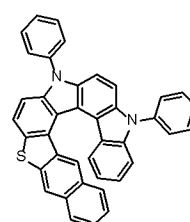
3-17



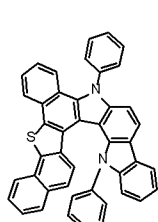
3-18



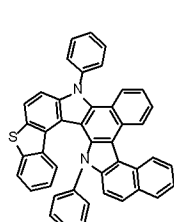
3-19



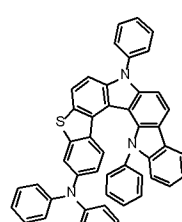
3-20



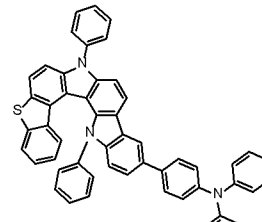
3-21



3-22

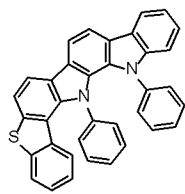


3-23

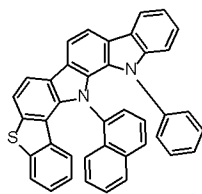


3-24

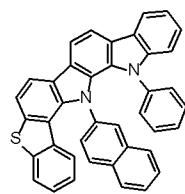
[67]



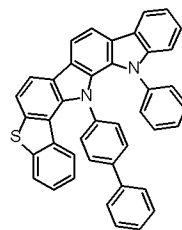
3-25



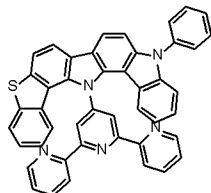
3-26



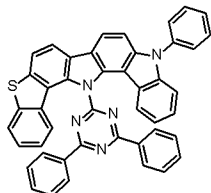
3-27



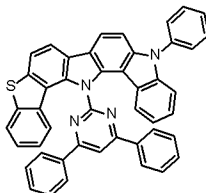
3-28



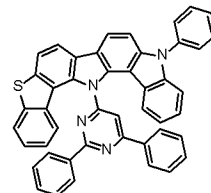
3-29



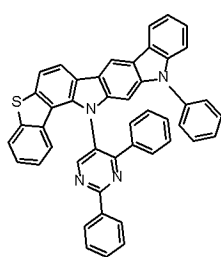
3-30



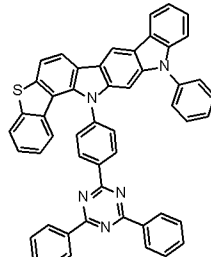
3-31



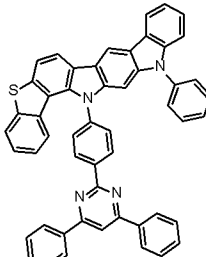
3-32



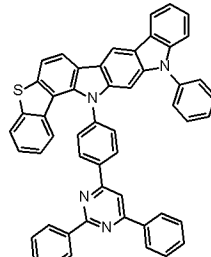
3-33



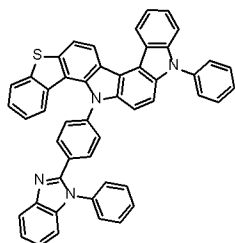
3-34



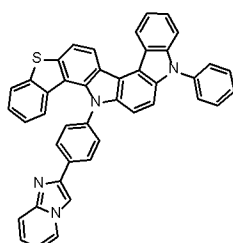
3-35



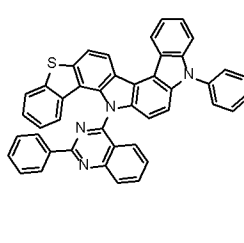
3-36



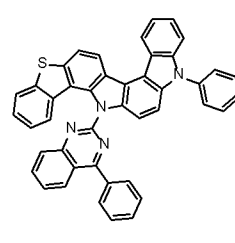
3-37



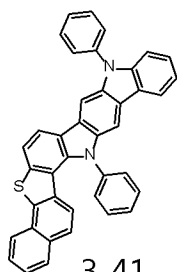
3-38



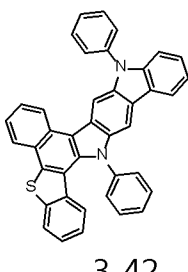
3-39



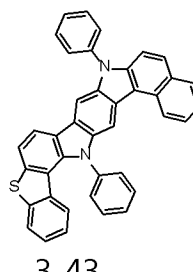
3-40



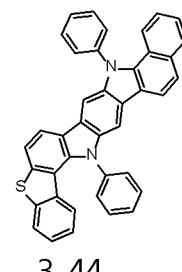
3-41



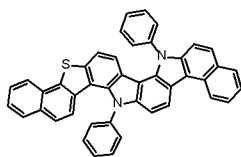
3-42



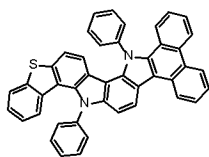
3-43



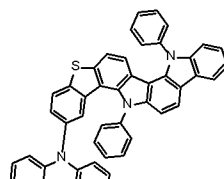
3-44



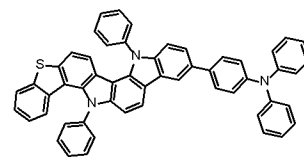
3-45



3-46



3-47



3-48

[68]

[69]

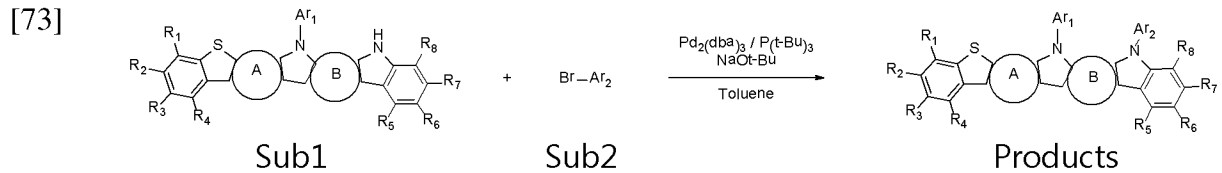
이하, 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물의 합성에 및 유기전기소자의

제조예에 관하여 실시예를 들어 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 하기의 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[70] **합성예**

[71] 예시적으로 본 발명에 따른 화합물(Products)은 하기 반응식 1과 같이 Sub 1과 Sub 2를 반응시켜 제조될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

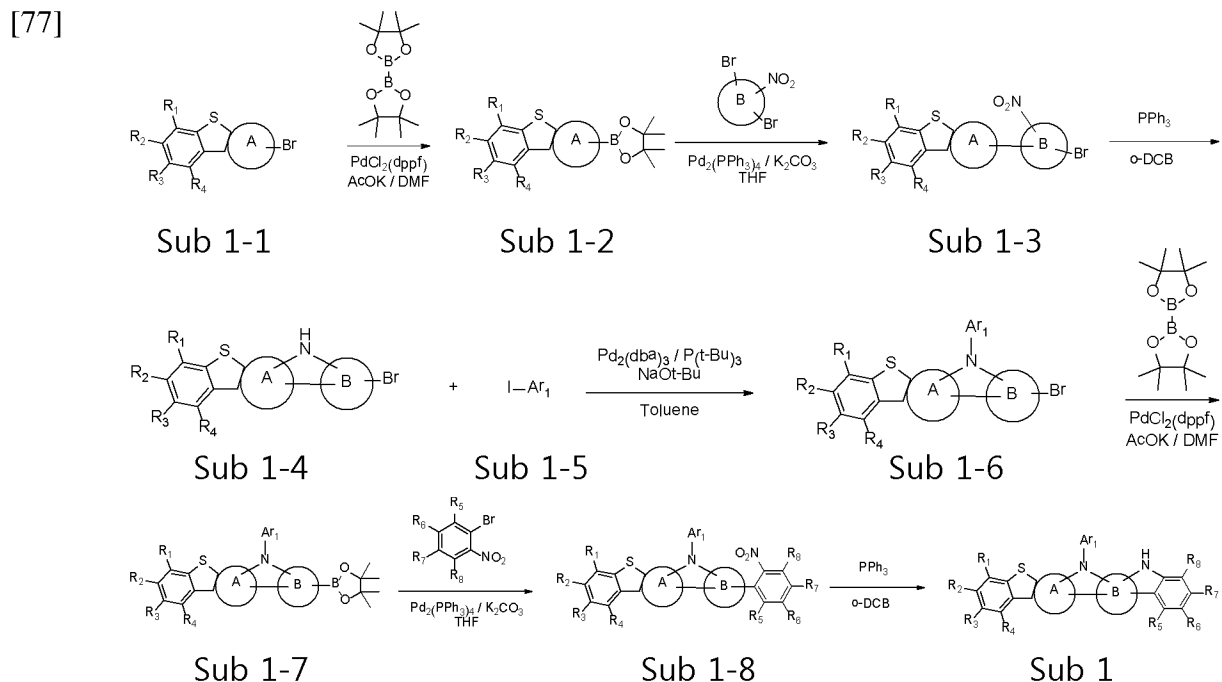
[72] <반응식 1>



[74] **1.Sub 1의 합성예시**

[75] 상기 반응식 1의 Sub 1은 하기 반응식 2의 반응경로에 의해 합성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[76] <반응식 2>



[78] **Sub 1-2합성**

[79] Sub 1-2 (1당량)을 둥근바닥플라스크에 DMF로 녹인 후에, Bis(pinacolato)diboron (1.1당량), Pd(dppf)Cl₂ (0.03당량), KOAc(3당량)를 첨가하고 90°C에서 교반하였다. 반응이 완료되면 증류를 통해 DMF를 제거하고 CH₂Cl₂와 물로 추출하였다. 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 Sub 1-2를 얻었다.

[80] **Sub 1-3합성**

[81] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-2 (1당량)와 브롬화합물 (1당량), Pd(PPh₃)₄ (0.03당량), K₂CO₃(3당량)를 무수 THF와 소량의 물에 녹이고 난 후, 24시간동안

환류시켰다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, CH_2Cl_2 로 추출하고 물로 닦아주었다. 소량의 물을 무수 MgSO_4 로 제거하고 감압여과 후, 유기용매를 농축하여 생성된 생성물을 컬럼크로마토그래피로 분리하여 원하는 Sub 1-3을 얻었다

[82] **Sub 1-4합성**

[83] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-3과 triphenylphosphine을 o-dichlorobenzene에 녹이고, 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 종결되면 감압증류를 이용하여 용매를 제거한 후, 농축된 생성물을 컬럼크로마토그래피를 이용하여 분리하여 원하는 Sub 1-4를 얻었다.

[84] **Sub 1-6합성**

[85] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-4 (1당량)와 Sub 1-5 (1.1당량), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.3당량), 50% $\text{P}(t\text{-Bu})_3$ (9당량), NaOt-Bu (3당량)을 첨가하고 40°C 에서 교반하였다. 반응이 완료되면 CH_2Cl_2 와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 Sub 1-6을 얻었다.

[86] **Sub 1-7합성**

[87] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-6 (1당량)을 둥근바닥플라스크에 DMF로 녹인 후에, Bis(pinacolato)diboron (1.1당량), $\text{Pd}(\text{dppf})\text{Cl}_2$ (0.03당량), KOAc (3당량)를 첨가하고 90°C 에서 교반하였다. 반응이 완료되면 증류를 통해 DMF를 제거하고 CH_2Cl_2 와 물로 추출하였다. 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 화합물을 silicagel column 및 재결정하여 Sub 1-7를 얻었다.

[88] **Sub 1-8합성**

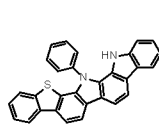
[89] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-7 (1당량)와 R_{5-8} 로 치환된 브롬화합물 (1당량), $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ (0.03당량), K_2CO_3 (3당량)를 무수 THF와 소량의 물에 녹이고 난 후, 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 종료되면 반응물의 온도를 상온으로 식히고, CH_2Cl_2 로 추출하고 물로 닦아주었다. 소량의 물을 무수 MgSO_4 로 제거하고 감압여과 후, 유기용매를 농축하여 생성된 생성물을 컬럼크로마토그래피로 분리하여 원하는 Sub 1-8을 얻었다.

[90] **Sub 1 합성**

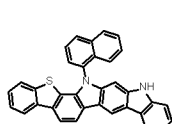
[91] 상기 합성에서 얻어진 Sub 1-8과 triphenylphosphine을 o-dichlorobenzene에 녹이고, 24시간 동안 환류시켰다. 반응이 종결되면 감압증류를 이용하여 용매를 제거한 후, 농축된 생성물을 컬럼크로마토그래피를 이용하여 분리하여 원하는 Sub 1을 얻었다.

[92] 한편, Sub 1의 예시는 아래와 같으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이들의 FD-MS는 하기 표 1과 같다.

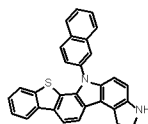
[93]



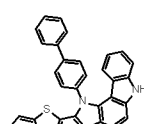
Sub 1(1)



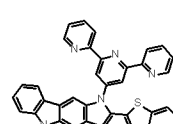
Sub 1(2)



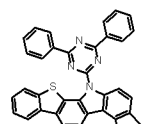
Sub 1(3)



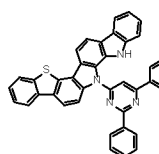
Sub 1(4)



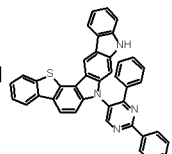
Sub 1(5)



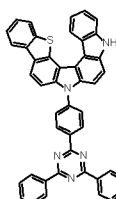
Sub 1(6)



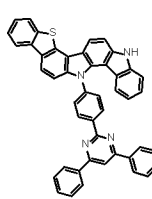
Sub 1(7)



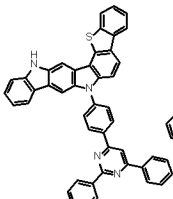
Sub 1(8)



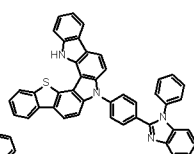
Sub 1(9)



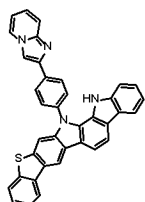
Sub 1(10)



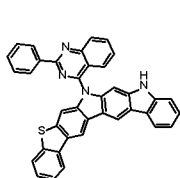
Sub 1(11)



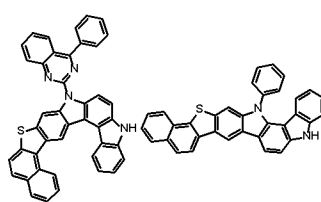
Sub 1(12)



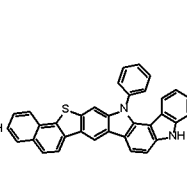
Sub 1(13)



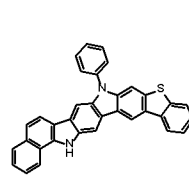
Sub 1(14)



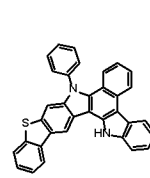
Sub 1(15)



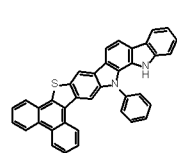
Sub 1(16)



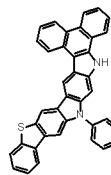
Sub 1(17)



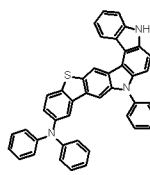
Sub 1(18)



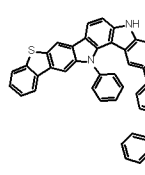
Sub 1(19)



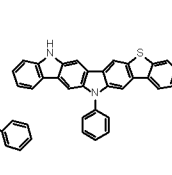
Sub 1(20)



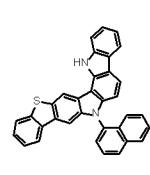
Sub 1(21)



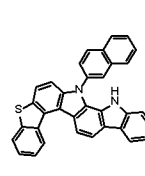
Sub 1(22)



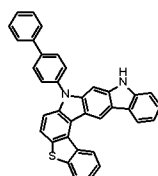
Sub 1(23)



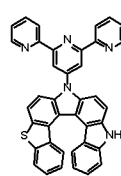
Sub 1(24)



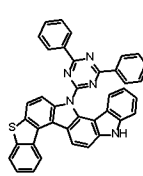
Sub 1(25)



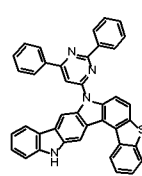
Sub 1(26)



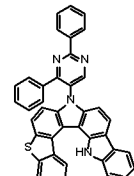
Sub 1(27)



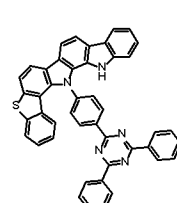
Sub 1(28)



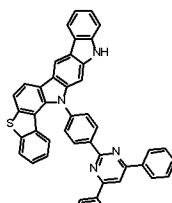
Sub 1(29)



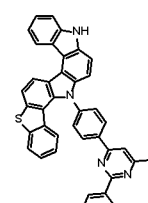
Sub 1(30)



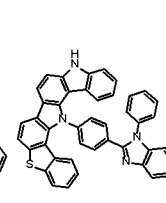
Sub 1(31)



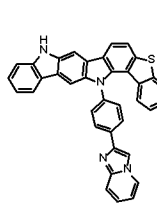
Sub 1(32)



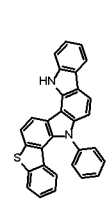
Sub 1(33)



Sub 1(34)



Sub 1(35)



Sub 1(36)

[94]

[1]

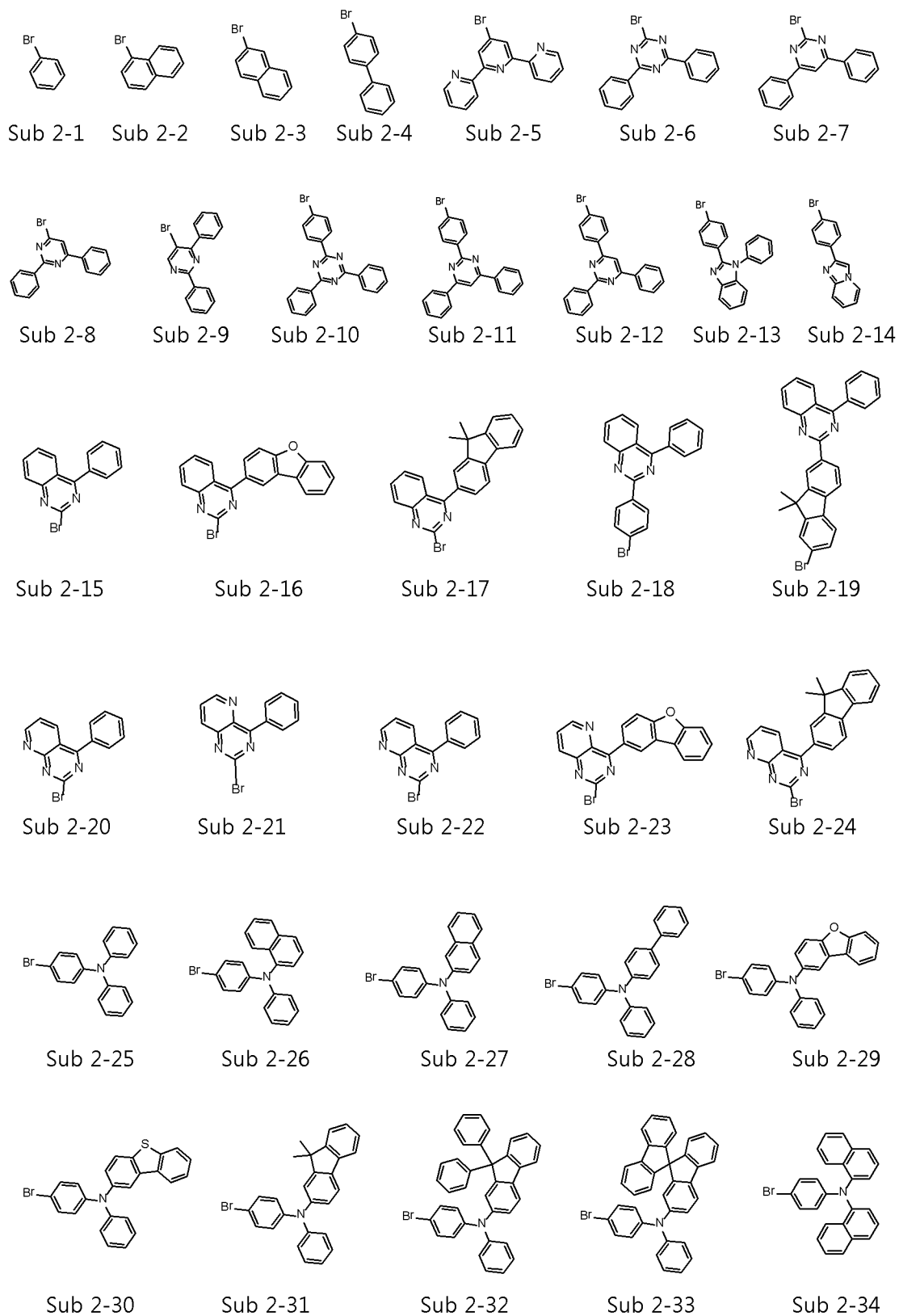
[95]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 1(1)	m/z=438.12(C ₃₀ H ₁₈ N ₂ S=438.54)	Sub 1(2)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=88.60)
Sub 1(3)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=488.60)	Sub 1(4)	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)
Sub 1(5)	m/z=593.17(C ₃₉ H ₂₃ N ₅ S=593.70)	Sub 1(6)	m/z=593.17(C ₃₉ H ₂₃ N ₅ S=593.70)
Sub 1(7)	m/z=592.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₄ S=592.71)	Sub 1(8)	m/z=592.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₄ S=592.71)
Sub 1(9)	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)	Sub 1(10)	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
Sub 1(11)	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	Sub 1(12)	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
Sub 1(13)	m/z=554.16(C ₃₇ H ₂₂ N ₄ S=554.66)	Sub 1(14)	m/z=566.16(C ₃₈ H ₂₂ N ₄ S=566.67)
Sub 1(15)	m/z=566.16(C ₃₈ H ₂₂ N ₄ S=566.67)	Sub 1(16)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=488.60)
Sub 1(17)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=488.60)	Sub 1(18)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=488.60)
Sub 1(19)	m/z=538.15(C ₃₈ H ₂₂ N ₂ S=538.66)	Sub 1(20)	m/z=538.15(C ₃₈ H ₂₂ N ₂ S=538.66)
Sub 1(21)	m/z=605.19(C ₄₂ H ₂₇ N ₃ S=605.19)	Sub 1(22)	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)
Sub 1(23)	m/z=438.12(C ₃₀ H ₁₈ N ₂ S=438.54)	Sub 1(24)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=88.60)
Sub 1(25)	m/z=488.13(C ₃₄ H ₂₀ N ₂ S=488.60)	Sub 1(26)	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)
Sub 1(27)	m/z=593.17(C ₃₉ H ₂₃ N ₅ S=593.70)	Sub 1(28)	m/z=593.17(C ₃₉ H ₂₃ N ₅ S=593.70)
Sub 1(29)	m/z=592.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₄ S=592.71)	Sub 1(30)	m/z=592.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₄ S=592.71)
Sub 1(31)	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)	Sub 1(32)	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
Sub 1(33)	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	Sub 1(34)	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
Sub 1(35)	m/z=554.16(C ₃₇ H ₂₂ N ₄ S=554.66)	Sub 1(36)	m/z=438.12(C ₃₀ H ₁₈ N ₂ S=438.54)

[96] 2. Sub 2의 예시

[97] 상기 반응식 1에서 Sub 2의 예시는 아래와 같으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이들의 FD-MS는 하기 표 2와 같다.

[98]



[99]

[표 2]

[100]

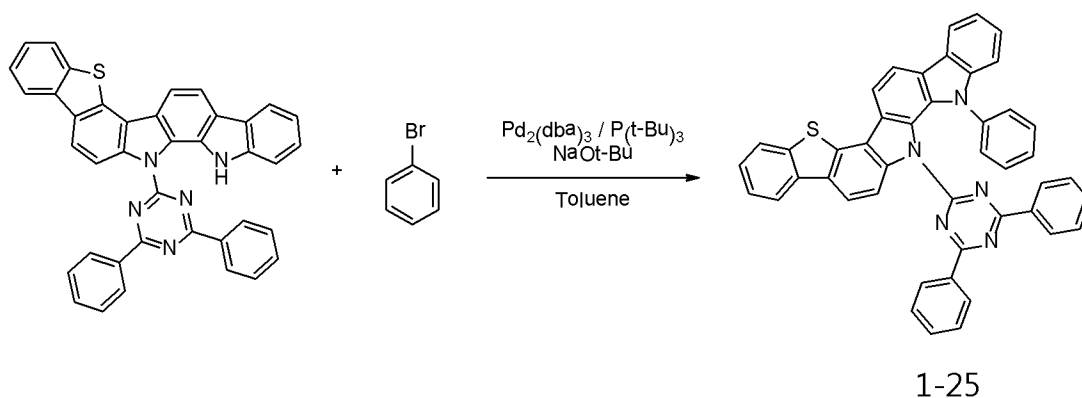
화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 2-1	m/z=155.96(C ₆ H ₅ Br =157.01)	Sub2-2	m/z=205.97(C ₁₀ H ₇ Br =207.07)
Sub 2-3	m/z=205.97(C ₁₀ H ₇ Br =207.07)	Sub2-4	m/z=231.99(C ₁₂ H ₉ Br =233.10)
Sub 2-5	m/z=309.02(C ₁₇ H ₁₂ BrN =310.19)	Sub2-6	m/z=311.01(C ₁₅ H ₁₀ BrN ₃ =312.16)
Sub 2-7	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)	Sub2-8	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)
Sub2-9	m/z=310.01(C ₁₆ H ₁₁ BrN ₂ =311.18)	Sub2-10	m/z=387.04(C ₂₁ H ₁₄ BrN ₃ =388.26)
Sub2-11	m/z=386.04(C ₂₂ H ₁₅ BrN ₂ =387.27)	Sub2-12	m/z=386.04(C ₂₂ H ₁₅ BrN ₂ =387.27)
Sub2-13	m/z=348.03(C ₁₉ H ₁₃ BrN ₂ =349.22)	Sub2-14	m/z=271.99(C ₁₃ H ₉ BrN ₂ =273.13)
Sub 2-15	m/z=283.99(C ₁₄ H ₉ BrN ₂ =285.14)	Sub 2-16	m/z=374.01(C ₂₀ H ₁₁ BrN ₂ O=375.22)
Sub 2-17	m/z=400.06(C ₂₃ H ₁₇ BrN ₂ =401.30)	Sub 2-18	m/z=360.03(C ₂₀ H ₁₃ BrN ₂ =361.23)
Sub 2-19	m/z=476.09(C ₂₉ H ₂₁ BrN ₂ =477.39)	Sub 2-20	m/z=284.99(C ₁₃ H ₈ BrN ₃ =286.13)
Sub 2-21	m/z=284.99(C ₁₃ H ₈ BrN ₃ =286.13)	Sub 2-22	m/z=284.99(C ₁₃ H ₈ BrN ₃ =286.13)
Sub 2-23	m/z=375.00(C ₁₉ H ₁₀ BrN ₃ O=376.2)	Sub 2-24	m/z=401.05(C ₂₂ H ₁₆ BrN ₃ =402.29)
Sub 2-25	m/z=323.03(C ₁₈ H ₁₄ BrN=324.21)	Sub 2-26	m/z=373.05(C ₂₂ H ₁₆ BrN=374.27)
Sub 2-27	m/z=373.05(C ₂₂ H ₁₆ BrN=374.27)	Sub 2-28	m/z=399.06(C ₂₄ H ₁₈ BrN=400.31)
Sub 2-29	m/z=413.04(C ₂₄ H ₁₆ BrNO=414.3)	Sub 2-30	m/z=429.02(C ₂₄ H ₁₆ BrNS=430.36)
Sub 2-31	m/z=439.09(C ₂₇ H ₂₂ BrN=440.37)	Sub 2-32	m/z=563.12(C ₃₇ H ₂₆ BrN=564.51)
Sub 2-33	m/z=561.11(C ₃₇ H ₂₄ BrN=562.50)	Sub 2-34	m/z=423.06(C ₂₆ H ₁₈ BrN=424.33)

[101] **3. Product 합성예시**

[102] 둥근바닥플라스크에 Sub 1 화합물 (1.2당량), Sub 2 화합물 (1당량), Pd₂(dba)₃ (0.05당량), P(t-Bu)₃ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물 Product를 얻었다.

[103] **1-25의 합성예시**

[104]



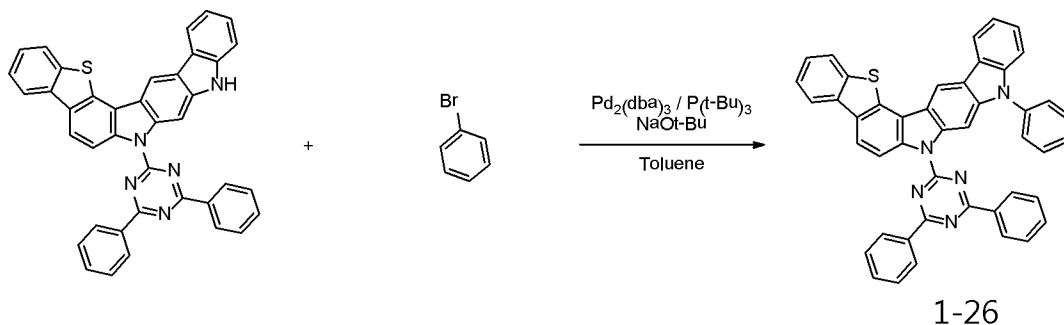
[105] 둥근바닥플라스크에

6-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5,6-dihydrobenzo[4,5]thieno[2,3-g]indolo[2,3-a]carbazole (11.9g, 20mmol), bromobenzene (3.8g, 24mmol), Pd₂(dba)₃ (0.03~0.05 mmol), P(t-Bu)₃ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을

MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 9.1g (수율: 68%) 얻었다.

[106] **1-26의 합성예시**

[107]

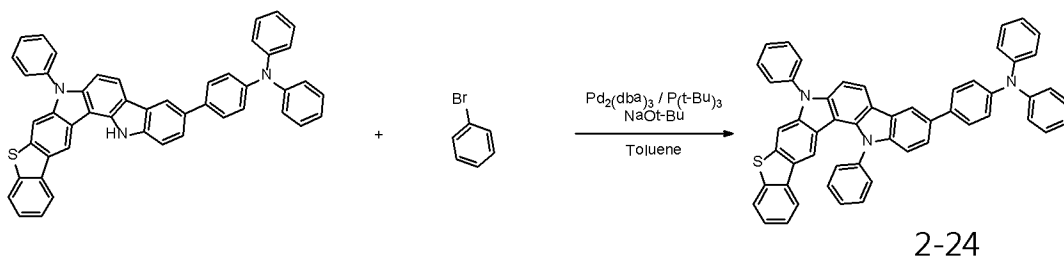


[108] 둥근바닥플라스크에

7-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-7,9-dihydrobenzo[4,5]thieno[2,3-g]indolo[2,3-b]carbazole (11.9g, 20mmol), bromobenzene (3.8g, 24mmol), Pd₂(dba)₃ (0.03~0.05 mmol), P(t-Bu)₃ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 9.4g (수율: 70%) 얻었다.

[109] **2-24의 합성예시**

[110]

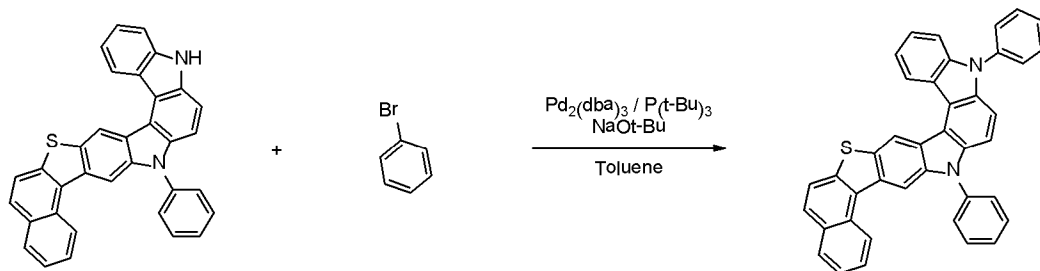


[111] 둥근바닥플라스크에

N,N-diphenyl-4-(7-phenyl-7,15-dihydrobenzo[4,5]thieno[2,3-b]indolo[2,3-g]carbazol-3-yl)aniline (13.6g, 20mmol), bromobenzene (3.8g, 24mmol), Pd₂(dba)₃ (0.03~0.05 mmol), P(t-Bu)₃ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 10.0g (수율: 66%) 얻었다.

[112] **2-43의 합성예시**

[113]



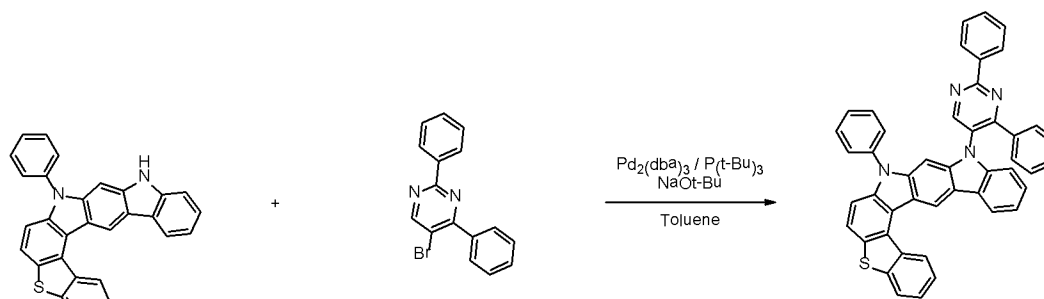
2-43

[114] 둥근바닥플라스크에

8-phenyl-5,8-dihydroindolo[3,2-g]naphtho[1',2':4,5]thieno[3,2-b]carbazole (9.8g, 20mmol), bromobenzene (3.8g, 24mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.03~0.05 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 7.9g (수율: 70%) 얻었다.

[115] 3-9의 합성예시

[116]



3-9

[117] 둥근바닥플라스크에

8-phenyl-8,10-dihydrobenzo[4,5]thieno[3,2-g]indolo[2,3-b]carbazole (8.8g, 20mmol), 5-bromo-2,4-diphenylpyrimidine (7.5g, 24mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.03~0.05 mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.1당량), NaOt-Bu (3당량), toluene (10.5 mL / 1 mmol)을 넣은 후에 100°C에서 반응을 진행한다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 9.1g (수율: 68%) 얻었다.

[118] 한편, 상기와 같은 합성예에 따라 제조된 본 발명의 화합물 1-1 내지 1-48, 2-1 내지 2-48 및 3-1 내지 3-48의 FD-MS 값은 하기 표 3과 같다.

[119] [표 3]

[120]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
1-1	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	1-2	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
1-3	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-4	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
1-5	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	1-6	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
1-7	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	1-8	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
1-9	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	1-10	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
1-11	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	1-12	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
1-13	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	1-14	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
1-15	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	1-16	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)
1-17	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-18	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
1-19	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-20	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
1-21	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	1-22	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
1-23	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	1-24	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)
1-25	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	1-26	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
1-27	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-28	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
1-29	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	1-30	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
1-31	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	1-32	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
1-33	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	1-34	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
1-35	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	1-36	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
1-37	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	1-38	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
1-39	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	1-40	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)
1-41	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-42	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
1-43	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	1-44	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
1-45	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	1-46	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
1-47	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	1-48	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)
2-1	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	2-2	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
2-3	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-4	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
2-5	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	2-6	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
2-7	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	2-8	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
2-9	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	2-10	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
2-11	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	2-12	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
2-13	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	2-14	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
2-15	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	2-16	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)

[121]

2-17	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-18	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
2-19	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-20	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
2-21	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	2-22	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
2-23	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	2-24	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)
2-25	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	2-26	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
2-27	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-28	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
2-29	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	2-30	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
2-31	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	2-32	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
2-33	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	2-34	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
2-35	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	2-36	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
2-37	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	2-38	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
2-39	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	2-40	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)
2-41	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-42	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
2-43	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	2-44	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
2-45	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	2-46	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
2-47	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	2-48	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)
3-1	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	3-2	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
3-3	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-4	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
3-5	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	3-6	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
3-7	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	3-8	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
3-9	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	3-10	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
3-11	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	3-12	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
3-13	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	3-14	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)
3-15	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	3-16	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)
3-17	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-18	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
3-19	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-20	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
3-21	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	3-22	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
3-23	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	3-24	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)
3-25	m/z=514.15(C ₃₆ H ₂₂ N ₂ S=514.64)	3-26	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
3-27	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-28	m/z=590.18(C ₄₂ H ₂₆ N ₂ S=590.73)
3-29	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=666.79)	3-30	m/z=669.20(C ₄₅ H ₂₇ N ₅ S=669.79)
3-31	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	3-32	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)
3-33	m/z=668.20(C ₄₆ H ₂₈ N ₄ S=668.81)	3-34	m/z=745.23(C ₅₁ H ₃₁ N ₅ S=745.89)
3-35	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)	3-36	m/z=744.23(C ₅₂ H ₃₂ N ₄ S=744.90)
3-37	m/z=706.22(C ₄₉ H ₃₀ N ₄ S=706.85)	3-38	m/z=630.19(C ₄₃ H ₂₆ N ₄ S=630.76)

[122]

3-39	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)	3-40	m/z=642.19(C ₄₄ H ₂₆ N ₄ S=642.77)
3-41	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-42	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₃ S=564.70)
3-43	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)	3-44	m/z=564.17(C ₄₀ H ₂₄ N ₂ S=564.70)
3-45	m/z=614.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)	3-46	m/z=641.18(C ₄₄ H ₂₆ N ₂ S=614.76)
3-47	m/z=681.22(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ S=681.84)	3-48	m/z=757.26(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ S=757.94)

[123] 유기전기소자의 제조평가[124] [실시예 1] 그린유기전기발광소자(발광층 인광 호스트)

[125] 합성을 통해 얻은 본 발명의 화합물을 발광층의 발광 호스트 물질로 사용하여 통상적인 방법에 따라 유기전기 발광소자를 제조하였다.

[126] 먼저, 유기 기판에 형성된 ITO층 (양극) 위에

4,4',4"-Tris[2-naphthyl(phenyl)amino]triphenylamine (이하, "2-TNATA"로 약기함)를 진공증착하여 60nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 이어서, 정공주입층 위에 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐 (이하, "NPD"로 약기함)을 20nm 두께로 진공증착하여 정공수송층을 형성하였다. 다음으로, 정공수송층 위에 호스트 물질로 본 발명의 화합물 1-1을, 도판트 물질로 tris(2-phenylpyridine)-iridium (이하, "Ir(ppy)₃"로 약기함)을 95:5 중량비로 도핑하여 30nm 두께로 발광층을 증착하였다. 이어서 상기 발광층 상에 (1,1'-비스페닐)-4-올레이트)비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이트)알루미늄 (이하, "BALq"로 약기함)을 10nm 두께로 진공증착하여 정공저지층을 형성하고, 상기 정공저지층 상에 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄 (이하, "Alq₃"로 약기함)을 40nm 두께로 전자수송층을 성막하였다. 이후, 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2nm 두께로 증착하여 전자주입층을 형성하고, 이어서 Al을 150nm의 두께로 증착하여 음극을 형성함으로써 유기전기발광소자를 제조하였다.

[127] [실시예 2] 내지 [실시예 144] 그린유기전기발광소자(발광층 인광 호스트)

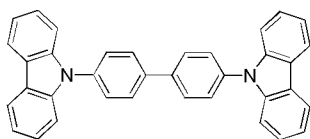
[128] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 1-1 대신 하기 표 4에 기재된 본 발명의 화합물 1-2 내지 1-48, 2-1 내지 2-48 및 3-1 내지 3-48 중 하나를 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 유기전기발광소자를 제조하였다.

[129] [비교예 1]

[130] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 1-1 대신 하기 비교화합물 1을 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 유기전기발광소자를 제조하였다.

[131] <비교화합물 1>

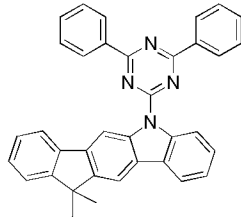
[132]

[133] [비교예 2]

[134] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 1-1 대신 하기 비교화합물 2를 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 유기전기발광소자를 제조하였다.

[135] <비교화합물 2>

[136]

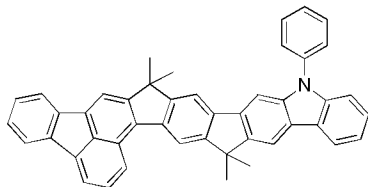


[137] **[비교예 3]**

[138] 발광층의 호스트 물질로 본 발명의 화합물 1-1 대신 하기 비교화합물 3을 사용한 점을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 유기전기발광소자를 제조하였다.

[139] <비교화합물 3>

[140]



[141]

[142] 이와 같이 제조된 실시예 1 내지 실시예 144 및 비교예 1 내지 비교예 3의 유기전기발광소자에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photoresearch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 300cd/m² 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T90 수명을 측정하였다. 그 측정 결과는 하기 표 4와 같다.

[143] [표 4]

[144]

	화합물	구동전압 (V)	전류밀도 (mA/cm ²)	휘도 (cd/m ²)	효율 (cd/A)	수명 T(90)	CIE (x, y)
비교예(1)	비교화합물 1	6.4	9.7	300.0	3.1	62.4	(0.33, 0.61)
비교예(2)	비교화합물 2	6.0	7.0	300.0	4.3	81.7	(0.33, 0.60)
비교예(3)	비교화합물 3	5.9	6.5	300.0	4.6	87.4	(0.33, 0.60)
실시예(1)	화합물(1-1)	5.2	5.5	300.0	5.4	138.5	(0.31, 0.61)
실시예(2)	화합물(1-2)	5.2	5.0	300.0	6.0	119.3	(0.31, 0.60)
실시예(3)	화합물(1-3)	5.1	5.3	300.0	5.7	138.0	(0.33, 0.61)
실시예(4)	화합물(1-4)	5.2	5.1	300.0	5.9	110.6	(0.32, 0.60)
실시예(5)	화합물(1-5)	5.1	5.6	300.0	5.3	143.3	(0.32, 0.61)
실시예(6)	화합물(1-6)	5.1	5.4	300.0	5.6	107.8	(0.33, 0.60)
실시예(7)	화합물(1-7)	5.0	5.5	300.0	5.4	115.6	(0.30, 0.60)
실시예(8)	화합물(1-8)	5.0	5.1	300.0	5.9	113.0	(0.30, 0.61)
실시예(9)	화합물(1-9)	5.0	5.3	300.0	5.7	113.3	(0.32, 0.61)
실시예(10)	화합물(1-10)	5.3	5.0	300.0	5.9	145.0	(0.31, 0.61)
실시예(11)	화합물(1-11)	4.9	6.0	300.0	5.0	133.7	(0.31, 0.60)
실시예(12)	화합물(1-12)	5.0	5.9	300.0	5.1	139.4	(0.31, 0.60)
실시예(13)	화합물(1-13)	5.1	5.6	300.0	5.4	146.3	(0.32, 0.61)
실시예(14)	화합물(1-14)	5.3	5.7	300.0	5.2	128.4	(0.31, 0.61)
실시예(15)	화합물(1-15)	4.9	5.9	300.0	5.1	117.7	(0.33, 0.60)
실시예(16)	화합물(1-16)	5.3	5.9	300.0	5.0	131.3	(0.31, 0.60)
실시예(17)	화합물(1-17)	5.1	5.7	300.0	5.2	110.1	(0.32, 0.61)
실시예(18)	화합물(1-18)	5.0	5.1	300.0	5.9	126.4	(0.32, 0.61)
실시예(19)	화합물(1-19)	5.3	5.6	300.0	5.4	118.2	(0.33, 0.60)
실시예(20)	화합물(1-20)	5.0	5.6	300.0	5.3	147.9	(0.30, 0.61)
실시예(21)	화합물(1-21)	5.3	5.5	300.0	5.5	116.9	(0.31, 0.61)
실시예(22)	화합물(1-22)	5.3	5.0	300.0	6.0	127.3	(0.31, 0.60)
실시예(23)	화합물(1-23)	4.8	5.0	300.0	6.0	117.7	(0.33, 0.61)
실시예(24)	화합물(1-24)	4.8	5.8	300.0	5.2	146.3	(0.32, 0.61)
실시예(25)	화합물(1-25)	5.3	5.5	300.0	5.5	115.1	(0.33, 0.60)
실시예(26)	화합물(1-26)	5.4	5.1	300.0	5.9	128.5	(0.30, 0.61)
실시예(27)	화합물(1-27)	5.0	5.9	300.0	5.1	104.5	(0.31, 0.61)
실시예(28)	화합물(1-28)	5.0	5.8	300.0	5.2	118.2	(0.31, 0.60)

[145]

실시예(29)	화합물(1-29)	5.2	5.5	300.0	5.4	100.6	(0.33, 0.61)
실시예(30)	화합물(1-30)	5.0	5.6	300.0	5.3	120.4	(0.32, 0.60)
실시예(31)	화합물(1-31)	4.9	5.5	300.0	5.4	108.7	(0.32, 0.61)
실시예(32)	화합물(1-32)	5.1	5.3	300.0	5.7	128.2	(0.33, 0.60)
실시예(33)	화합물(1-33)	5.2	5.9	300.0	5.1	113.6	(0.30, 0.60)
실시예(34)	화합물(1-34)	4.8	5.1	300.0	5.9	112.2	(0.30, 0.61)
실시예(35)	화합물(1-35)	5.2	5.7	300.0	5.3	140.3	(0.32, 0.61)
실시예(36)	화합물(1-36)	4.8	5.2	300.0	5.8	147.6	(0.31, 0.61)
실시예(37)	화합물(1-37)	5.3	5.8	300.0	5.1	121.1	(0.31, 0.60)
실시예(38)	화합물(1-38)	4.9	5.9	300.0	5.0	106.6	(0.31, 0.60)
실시예(39)	화합물(1-39)	5.2	5.1	300.0	5.9	111.5	(0.32, 0.61)
실시예(40)	화합물(1-40)	5.2	5.2	300.0	5.8	143.8	(0.31, 0.61)
실시예(41)	화합물(1-41)	4.9	5.7	300.0	5.3	104.0	(0.33, 0.60)
실시예(42)	화합물(1-42)	5.2	5.3	300.0	5.6	142.0	(0.31, 0.60)
실시예(43)	화합물(1-43)	5.4	5.3	300.0	5.6	121.7	(0.32, 0.61)
실시예(44)	화합물(1-44)	5.0	5.3	300.0	5.6	144.3	(0.32, 0.61)
실시예(45)	화합물(1-45)	4.8	5.3	300.0	5.6	111.7	(0.33, 0.60)
실시예(46)	화합물(1-46)	5.0	5.0	300.0	6.0	127.6	(0.30, 0.61)
실시예(47)	화합물(1-47)	5.0	5.6	300.0	5.4	121.9	(0.31, 0.61)
실시예(48)	화합물(1-48)	5.4	5.5	300.0	5.5	116.6	(0.31, 0.60)
실시예(49)	화합물(2-1)	5.1	5.9	300.0	5.1	133.9	(0.32, 0.61)
실시예(50)	화합물(2-2)	5.2	5.4	300.0	5.5	126.1	(0.32, 0.61)
실시예(51)	화합물(2-3)	5.1	5.4	300.0	5.6	135.1	(0.33, 0.60)
실시예(52)	화합물(2-4)	5.3	5.9	300.0	5.1	135.5	(0.30, 0.61)
실시예(53)	화합물(2-5)	5.4	5.4	300.0	5.5	123.2	(0.31, 0.61)
실시예(54)	화합물(2-6)	5.2	5.7	300.0	5.2	129.0	(0.31, 0.60)
실시예(55)	화합물(2-7)	5.2	5.0	300.0	6.0	128.0	(0.33, 0.61)
실시예(56)	화합물(2-8)	5.2	5.0	300.0	6.0	103.7	(0.32, 0.61)
실시예(57)	화합물(2-9)	4.8	6.0	300.0	5.0	128.8	(0.33, 0.60)
실시예(58)	화합물(2-10)	5.0	5.2	300.0	5.8	147.5	(0.30, 0.61)
실시예(59)	화합물(2-11)	4.9	5.2	300.0	5.8	141.5	(0.31, 0.61)
실시예(60)	화합물(2-12)	5.2	5.6	300.0	5.3	111.0	(0.31, 0.60)
실시예(61)	화합물(2-13)	5.0	5.1	300.0	5.9	120.0	(0.33, 0.61)
실시예(62)	화합물(2-14)	5.4	5.3	300.0	5.7	105.5	(0.32, 0.60)
실시예(63)	화합물(2-15)	5.0	5.2	300.0	5.8	122.2	(0.32, 0.61)

[146]

실시예(64)	화합물(2-16)	5.2	5.5	300.0	5.4	118.9	(0.33, 0.60)
실시예(65)	화합물(2-17)	4.8	5.4	300.0	5.6	129.6	(0.30, 0.60)
실시예(66)	화합물(2-18)	5.0	5.3	300.0	5.6	130.8	(0.30, 0.61)
실시예(67)	화합물(2-19)	5.3	5.9	300.0	5.1	122.1	(0.32, 0.61)
실시예(68)	화합물(2-20)	4.9	5.9	300.0	5.1	143.9	(0.31, 0.61)
실시예(69)	화합물(2-21)	5.3	5.4	300.0	5.6	124.6	(0.31, 0.60)
실시예(70)	화합물(2-22)	5.0	6.0	300.0	5.0	125.1	(0.31, 0.60)
실시예(71)	화합물(2-23)	5.3	5.3	300.0	5.7	142.3	(0.32, 0.61)
실시예(72)	화합물(2-24)	5.0	5.7	300.0	5.2	144.4	(0.31, 0.61)
실시예(73)	화합물(2-25)	5.2	5.2	300.0	5.7	148.2	(0.33, 0.60)
실시예(74)	화합물(2-26)	4.9	5.1	300.0	5.9	135.3	(0.31, 0.60)
실시예(75)	화합물(2-27)	5.1	5.6	300.0	5.3	144.0	(0.32, 0.61)
실시예(76)	화합물(2-28)	5.1	5.3	300.0	5.6	123.0	(0.32, 0.61)
실시예(77)	화합물(2-29)	5.3	5.9	300.0	5.1	107.7	(0.33, 0.60)
실시예(78)	화합물(2-30)	5.2	5.6	300.0	5.4	112.8	(0.30, 0.61)
실시예(79)	화합물(2-31)	5.0	5.3	300.0	5.6	134.8	(0.31, 0.61)
실시예(80)	화합물(2-32)	4.9	5.3	300.0	5.7	140.1	(0.31, 0.60)
실시예(81)	화합물(2-33)	5.3	5.0	300.0	6.0	138.1	(0.33, 0.61)
실시예(82)	화합물(2-34)	5.4	5.8	300.0	5.1	100.4	(0.32, 0.61)
실시예(83)	화합물(2-35)	5.2	5.2	300.0	5.8	148.4	(0.33, 0.60)
실시예(84)	화합물(2-36)	5.3	5.6	300.0	5.4	138.2	(0.30, 0.61)
실시예(85)	화합물(2-37)	4.9	5.0	300.0	6.0	122.8	(0.31, 0.61)
실시예(86)	화합물(2-38)	5.4	5.2	300.0	5.8	146.0	(0.31, 0.60)
실시예(87)	화합물(2-39)	5.1	6.0	300.0	5.0	115.4	(0.33, 0.61)
실시예(88)	화합물(2-40)	5.2	5.3	300.0	5.7	131.0	(0.32, 0.60)
실시예(89)	화합물(2-41)	4.8	5.8	300.0	5.2	131.0	(0.32, 0.61)
실시예(90)	화합물(2-42)	5.2	5.1	300.0	5.9	119.8	(0.33, 0.60)
실시예(91)	화합물(2-43)	5.4	5.9	300.0	5.1	142.1	(0.30, 0.60)
실시예(92)	화합물(2-44)	4.8	5.7	300.0	5.3	104.7	(0.30, 0.61)
실시예(93)	화합물(2-45)	5.0	5.9	300.0	5.1	146.3	(0.32, 0.61)
실시예(94)	화합물(2-46)	5.4	5.8	300.0	5.1	124.9	(0.31, 0.61)
실시예(95)	화합물(2-47)	5.2	5.4	300.0	5.6	104.2	(0.31, 0.60)
실시예(96)	화합물(2-48)	5.1	5.2	300.0	5.7	134.6	(0.31, 0.60)
실시예(97)	화합물(3-1)	5.4	5.5	300.0	5.4	111.0	(0.32, 0.60)
실시예(98)	화합물(3-2)	5.4	5.2	300.0	5.8	141.6	(0.32, 0.61)

[147]

실시예(99)	화합물(3-3)	5.3	6.0	300.0	5.0	134.0	(0.33, 0.60)
실시예(100)	화합물(3-4)	5.3	5.2	300.0	5.8	146.9	(0.30, 0.60)
실시예(101)	화합물(3-5)	4.8	6.0	300.0	5.0	135.8	(0.30, 0.61)
실시예(102)	화합물(3-6)	5.1	5.1	300.0	5.9	112.5	(0.32, 0.61)
실시예(103)	화합물(3-7)	5.2	5.5	300.0	5.4	133.2	(0.31, 0.61)
실시예(104)	화합물(3-8)	4.9	5.4	300.0	5.6	116.8	(0.31, 0.60)
실시예(105)	화합물(3-9)	5.2	5.5	300.0	5.4	141.3	(0.31, 0.60)
실시예(106)	화합물(3-10)	5.0	5.7	300.0	5.3	114.0	(0.32, 0.61)
실시예(107)	화합물(3-11)	5.2	5.3	300.0	5.6	116.8	(0.33, 0.60)
실시예(108)	화합물(3-12)	5.1	5.1	300.0	5.9	122.0	(0.30, 0.61)
실시예(109)	화합물(3-13)	4.8	5.4	300.0	5.5	120.6	(0.31, 0.61)
실시예(110)	화합물(3-14)	5.4	5.7	300.0	5.3	149.1	(0.31, 0.60)
실시예(111)	화합물(3-15)	5.1	5.0	300.0	6.0	117.6	(0.33, 0.61)
실시예(112)	화합물(3-16)	5.3	5.9	300.0	5.1	144.0	(0.32, 0.60)
실시예(113)	화합물(3-17)	5.1	6.0	300.0	5.0	119.3	(0.32, 0.61)
실시예(114)	화합물(3-18)	5.1	5.2	300.0	5.8	122.9	(0.33, 0.60)
실시예(115)	화합물(3-19)	5.4	5.4	300.0	5.6	128.6	(0.30, 0.60)
실시예(116)	화합물(3-20)	5.0	5.4	300.0	5.6	146.9	(0.30, 0.61)
실시예(117)	화합물(3-21)	5.2	5.6	300.0	5.3	143.5	(0.32, 0.61)
실시예(118)	화합물(3-22)	5.1	5.8	300.0	5.2	133.0	(0.31, 0.61)
실시예(119)	화합물(3-23)	4.8	5.4	300.0	5.6	101.9	(0.31, 0.60)
실시예(120)	화합물(3-24)	4.8	5.6	300.0	5.4	116.2	(0.31, 0.61)
실시예(121)	화합물(3-25)	5.3	6.0	300.0	5.0	122.1	(0.31, 0.60)
실시예(122)	화합물(3-26)	5.1	5.0	300.0	6.0	132.1	(0.33, 0.61)
실시예(123)	화합물(3-27)	4.9	5.9	300.0	5.1	144.5	(0.32, 0.60)
실시예(124)	화합물(3-28)	5.1	5.7	300.0	5.2	119.7	(0.32, 0.61)
실시예(125)	화합물(3-29)	5.0	5.8	300.0	5.2	133.7	(0.33, 0.60)
실시예(126)	화합물(3-30)	4.9	5.7	300.0	5.3	106.8	(0.30, 0.60)
실시예(127)	화합물(3-31)	5.2	5.4	300.0	5.6	130.7	(0.30, 0.61)
실시예(128)	화합물(3-32)	4.9	5.9	300.0	5.1	145.4	(0.32, 0.61)
실시예(129)	화합물(3-33)	5.3	5.7	300.0	5.3	131.7	(0.31, 0.61)
실시예(130)	화합물(3-34)	4.9	5.9	300.0	5.1	135.5	(0.31, 0.60)
실시예(131)	화합물(3-35)	5.2	5.8	300.0	5.2	100.3	(0.31, 0.60)
실시예(132)	화합물(3-36)	5.3	5.4	300.0	5.5	135.9	(0.32, 0.61)
실시예(133)	화합물(3-37)	4.8	5.1	300.0	5.8	134.5	(0.31, 0.61)

[148]

실시예(134)	화합물(3-38)	5.3	5.5	300.0	5.5	119.5	(0.33, 0.60)
실시예(135)	화합물(3-39)	5.3	5.4	300.0	5.6	113.3	(0.31, 0.60)
실시예(136)	화합물(3-40)	4.8	5.0	300.0	6.0	127.5	(0.32, 0.61)
실시예(137)	화합물(3-41)	5.0	5.5	300.0	5.4	104.9	(0.32, 0.61)
실시예(138)	화합물(3-42)	4.9	5.1	300.0	5.9	114.8	(0.33, 0.60)
실시예(139)	화합물(3-43)	5.4	5.7	300.0	5.2	126.8	(0.30, 0.61)
실시예(140)	화합물(3-44)	5.3	5.9	300.0	5.1	126.4	(0.31, 0.61)
실시예(141)	화합물(3-45)	5.3	5.1	300.0	5.9	113.1	(0.31, 0.60)
실시예(142)	화합물(3-46)	5.1	5.2	300.0	5.8	138.2	(0.33, 0.61)
실시예(143)	화합물(3-47)	4.9	5.2	300.0	5.8	105.8	(0.32, 0.61)
실시예(144)	화합물(3-48)	5.3	5.1	300.0	5.9	107.5	(0.33, 0.60)

[149] 상기 표 4의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 유기전기발광소자용 재료를 이용한 유기전기발광소자는 발광층 재료로 사용되어 높은 발광효율, 낮은 구동전압 및 수명을 현저히 개선시킬 수 있다.

[150] 이는 본 발명의 화합물이 열적 안정성이 높고 바이폴라(bipolar) 시스템이 형성되어 구동 및 효율, 수명이 상승 되는 효과를 나타내었다고 설명할 수 있다.

[151] 본 발명의 화합물들을 유기전기발광소자의 다른 유기물층들, 예를 들어 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층에 사용되더라도 동일한 효과를 얻을 수 있는 것은 자명하다.

[152] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 사상과 범위가 한정되는 것은 아니다.

[153] 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술은 본 발명의 권리범위에 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[154] [부호의 설명]

[155] 100: 유기전기소자 110: 기판

[156] 120: 제 1전극 130: 정공주입층

[157] 140: 정공수송층 141: 버퍼층

[158] 150: 발광층 151: 발광보조층

[159] 160: 전자수송층 170: 전자주입층

[160] 180: 제 2전극

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[162] 본 특허출원은 2013년 3월 11일 한국에 출원한 특허출원번호 제

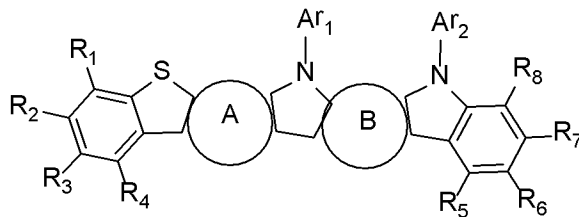
10-2013-0025511 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1]

하기 화학식 1로 표시되는 화합물.

<화학식 1>



[상기 화학식에서,

상기 A 및 B는 C₆~C₃₀의 방향족 고리이고,

R₁ 내지 R₈은 서로 독립적으로, i) 수소; 중수소; 삼중수소; C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₁~C₅₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₆₀의 아릴옥시기; C₃~C₆₀ 시클로알킬기; 및 -L-N(Ar₃)(Ar₄);로 이루어진 군에서 선택되거나, 또는 ii) 이웃한 기끼리 서로 결합하여 적어도 하나의 고리를 형성할 수 있으며(이때, 고리를 형성하지 않는 기는 i)에서 정의된 것과 같음),

Ar₁ 및 Ar₂는 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₁~C₅₀의 알킬기; 및 -L-N(Ar₃)(Ar₄);로 이루어진 군에서 선택될 수 있으며,

상기 L은 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; 및 2개의 지방족 탄화수소기;로 이루어진 군에서 선택될 수 있으며, 이들(단일결합 제외) 각각은 니트로기, 니트릴기, 할로젠기, C₁~C₂₀의 알킬기, C₆~C₂₀의 아릴기, C₂~C₂₀의 헤테로고리기, C₁~C₂₀의 알콕시기 및 아미노기로 이루어진 군에서 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환될 수 있으며,

상기 Ar₃ 및 Ar₄는 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기;

플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; 및 C₁~C₅₀의 알킬기;로 이루어진 군에서 선택될 수 있고,

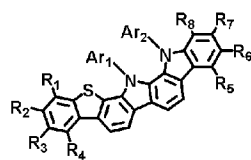
상기 아릴기, 헤테로고리기, 플루오렌일기, 알킬기, 시클로알킬기, 알켄일기, 아릴옥시기 및 알콕실기 각각은 중수소; 할로젠; 실란기; 붕소기; 게르마늄기; 시아노기; 니트로기; C₁~C₂₀의

알킬싸이오기; $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕실기; $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기; $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기(alkenyl); $C_2\sim C_{20}$ 의 알카인일기(alkynyl); $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기; $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기; $C_3\sim C_{20}$ 의 시클로알킬기; $C_7\sim C_{20}$ 의 아릴알킬기; 및 $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알켄일기;로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있다.]

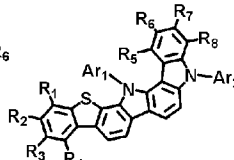
[청구항 2]

제 1항에 있어서,
하기 화학식 중 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물.

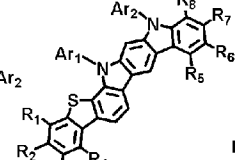
<화학식 2>



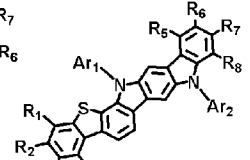
<화학식 3>



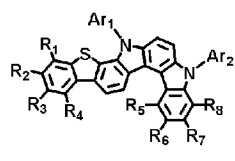
<화학식 4>



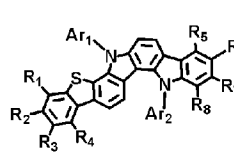
<화학식 5>



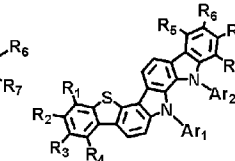
<화학식 6>



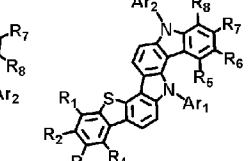
<화학식 7>



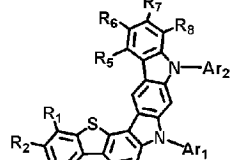
<화학식 8>



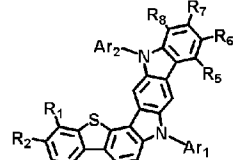
<화학식 9>



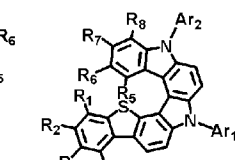
<화학식 10>



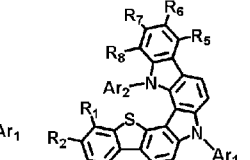
<화학식 11>



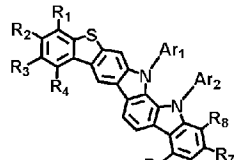
<화학식 12>



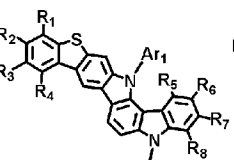
<화학식 13>



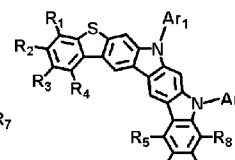
<화학식 14>



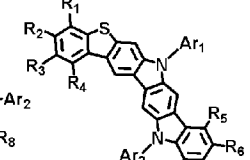
<화학식 15>



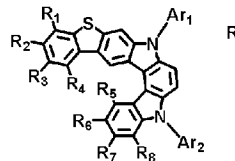
<화학식 16>



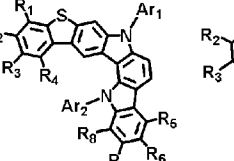
<화학식 17>



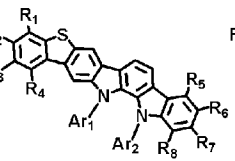
<화학식 18>



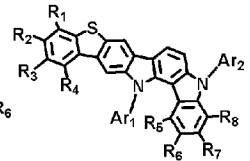
<화학식 19>

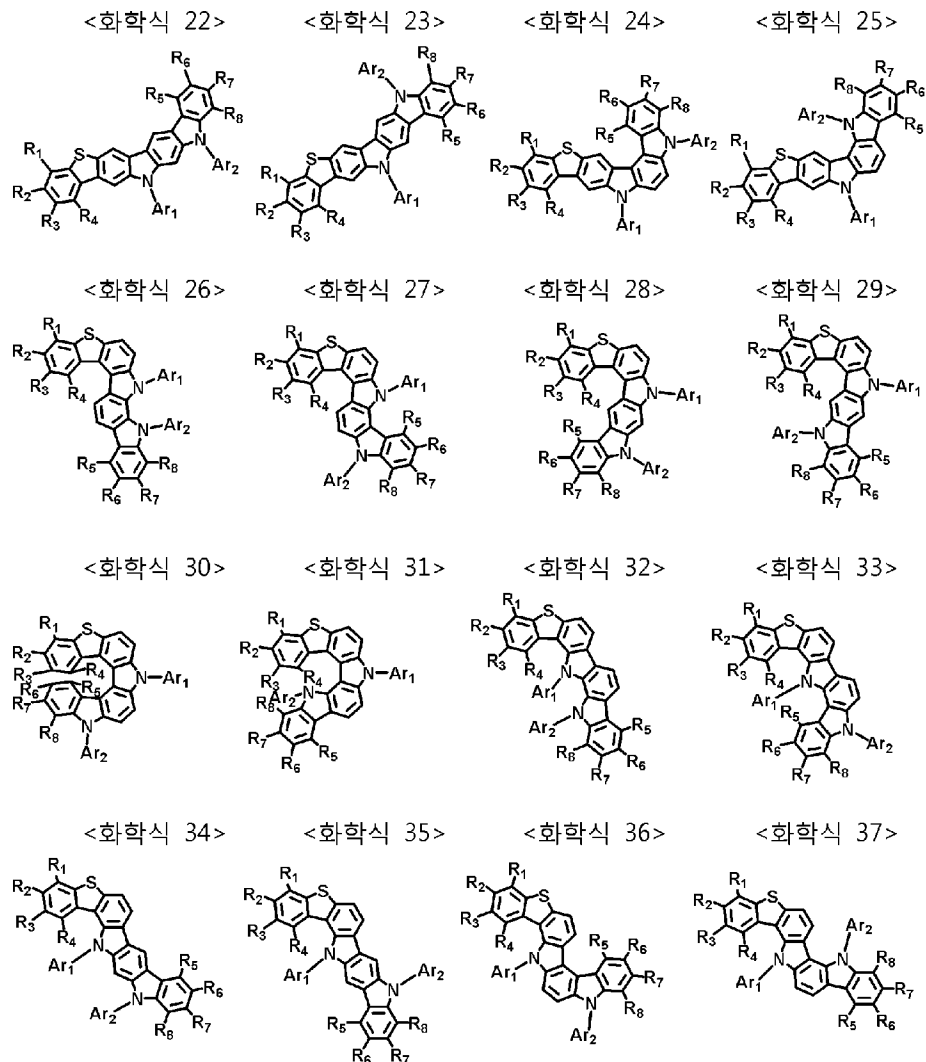


<화학식 20>



<화학식 21>



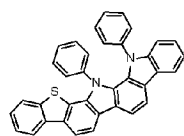


(상기 화학식에서, R₁ 내지 R₈, Ar₁ 및 Ar₂는 제 1항에서 정의된 것과 동일하게 정의될 수 있다.)

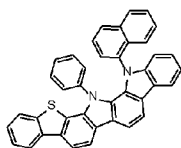
[청구항 3]

제 1항에 있어서,

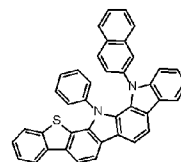
하기 화학식 중 하나인 것을 특징으로 하는 화합물.



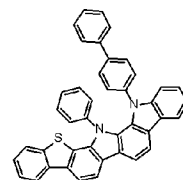
1-1



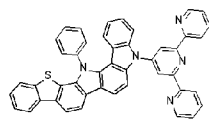
1-2



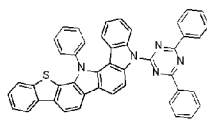
1-3



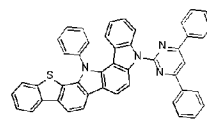
1-4



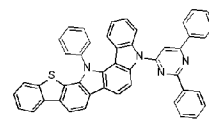
1-5



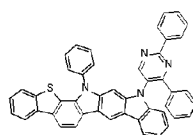
1-6



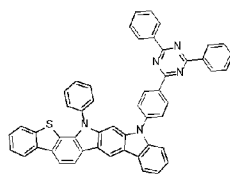
1-7



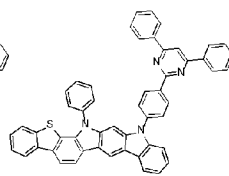
1-8



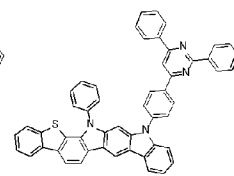
1-9



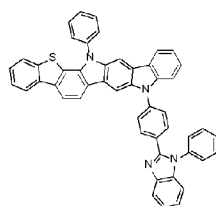
1-10



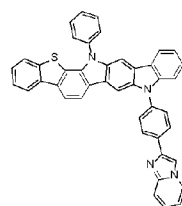
1-11



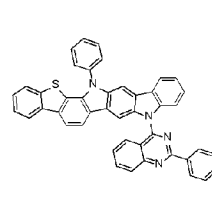
1-12



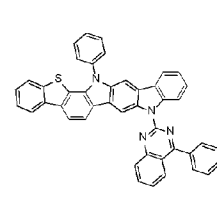
1-13



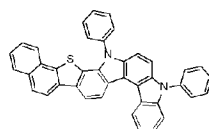
1-14



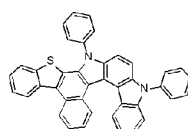
1-15



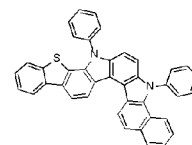
1-16



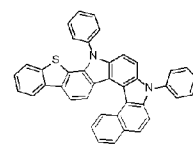
1-17



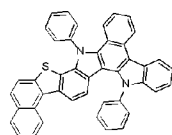
1-18



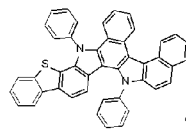
1-19



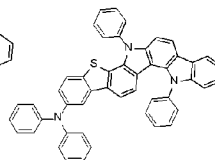
1-20



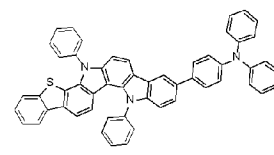
1-21



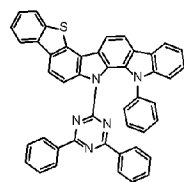
1-22



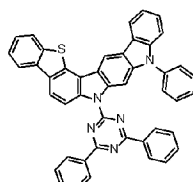
1-23



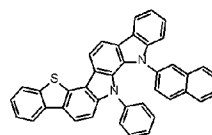
1-24



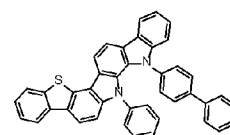
1-25



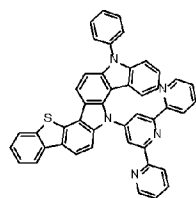
1-26



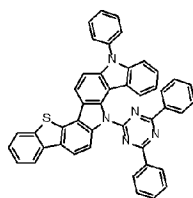
1-27



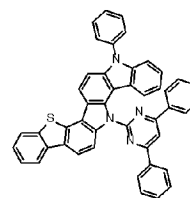
1-28



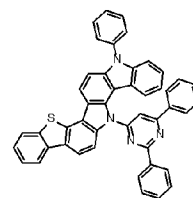
1-29



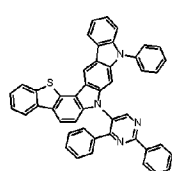
1-30



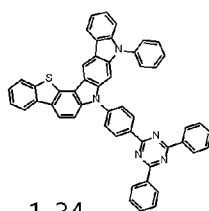
1-31



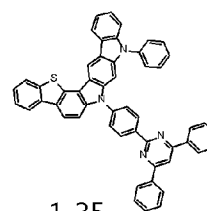
1-32



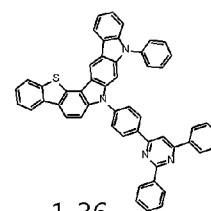
1-33



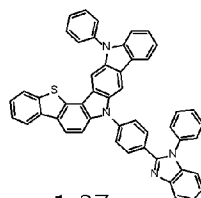
1-34



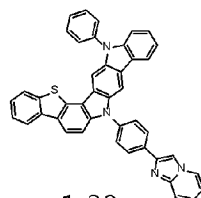
1-35



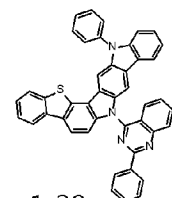
1-36



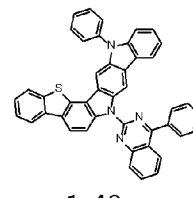
1-37



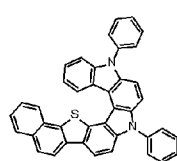
1-38



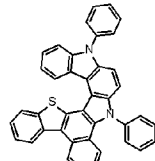
1-39



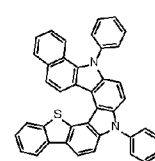
1-40



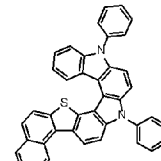
1-41



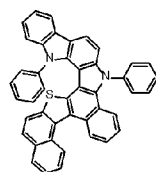
1-42



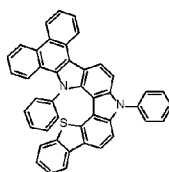
1-43



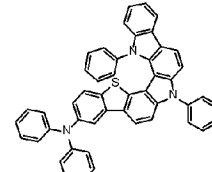
1-44



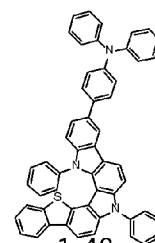
1-45



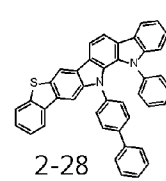
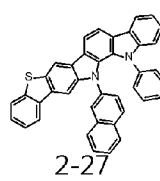
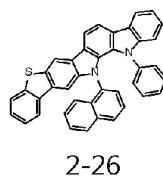
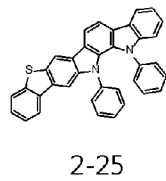
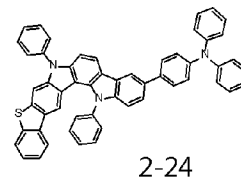
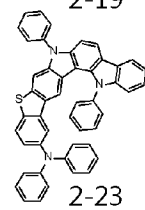
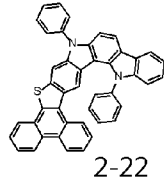
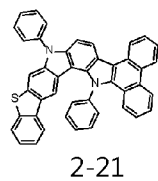
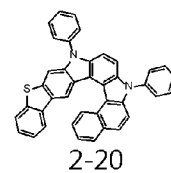
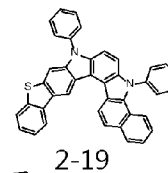
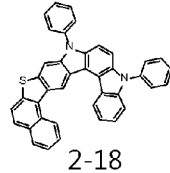
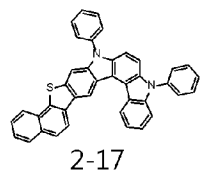
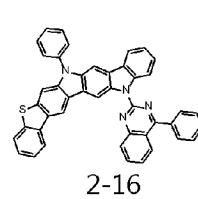
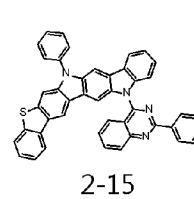
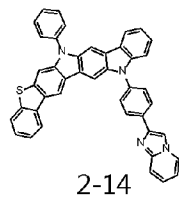
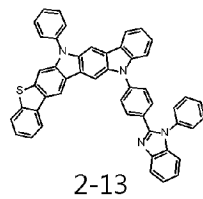
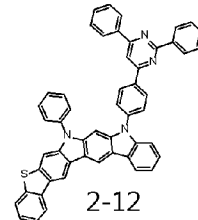
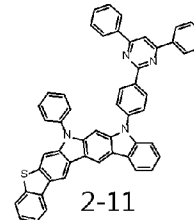
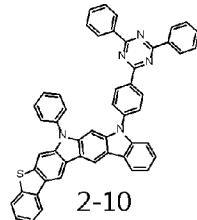
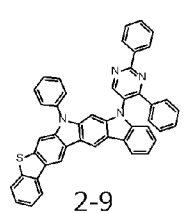
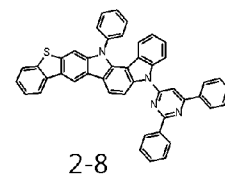
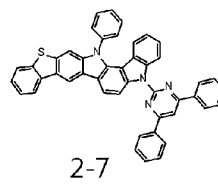
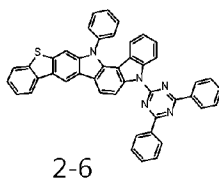
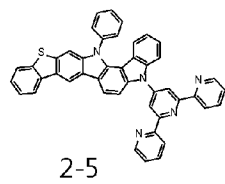
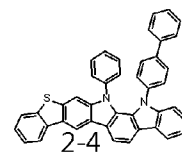
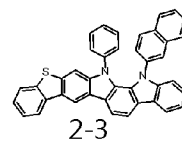
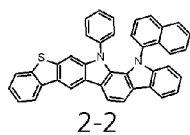
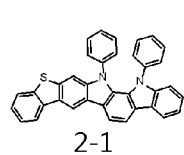
1-46

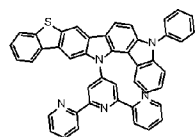


1-47

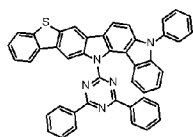


1-48

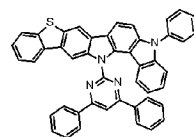




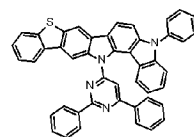
2-29



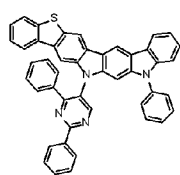
2-30



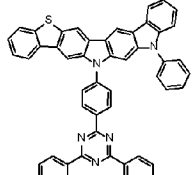
2-31



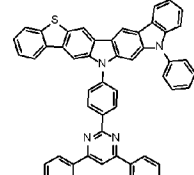
2-32



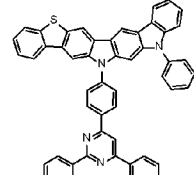
2-33



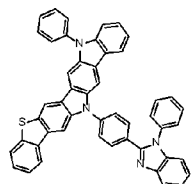
2-34



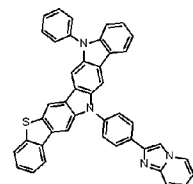
2-35



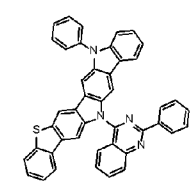
2-36



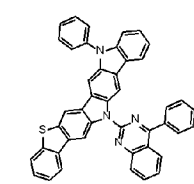
2-37



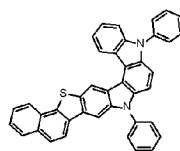
2-38



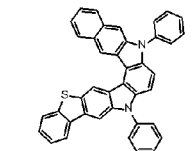
2-39



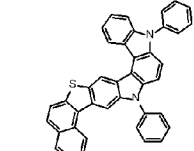
2-40



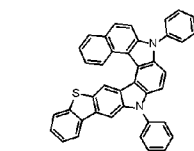
2-41



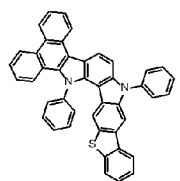
2-42



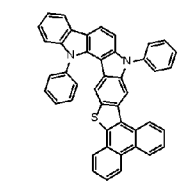
2-43



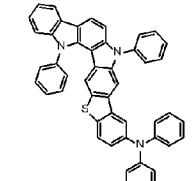
2-44



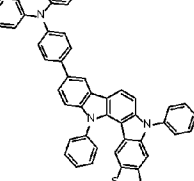
2-45



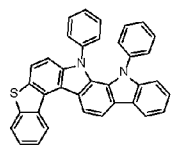
2-46



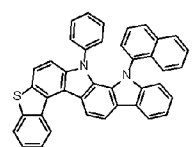
2-47



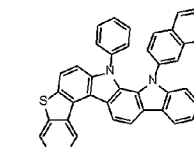
2-48



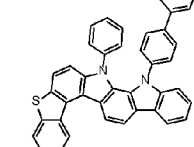
3-1



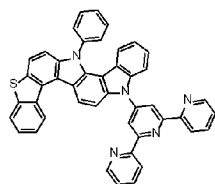
3-2

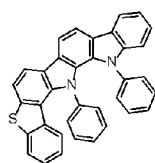


3-3

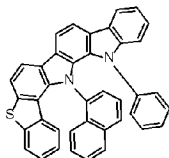


3-4

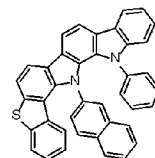




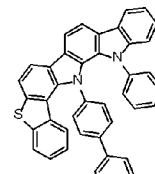
3-25



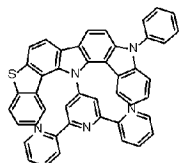
3-26



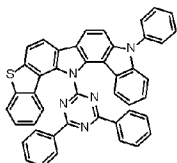
3-27



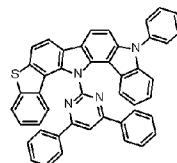
3-28



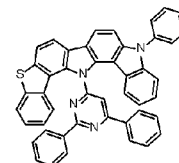
3-29



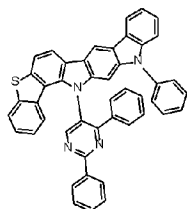
3-30



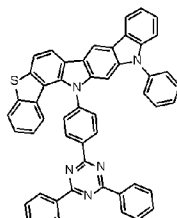
3-31



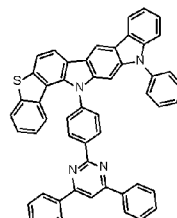
3-32



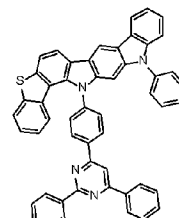
3-33



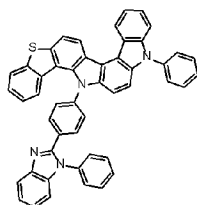
3-34



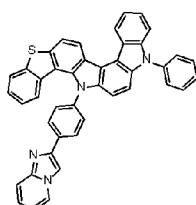
3-35



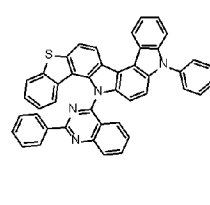
3-36



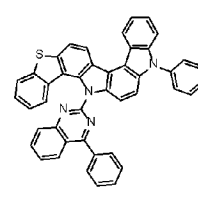
3-37



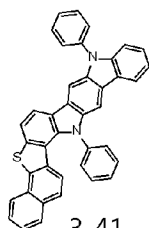
3-38



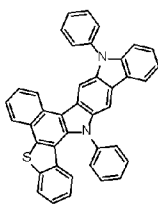
3-39



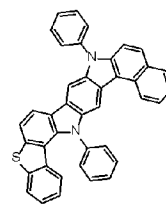
3-40



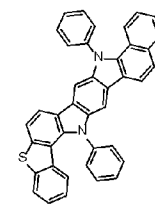
3-41



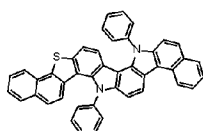
3-42



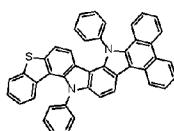
3-43



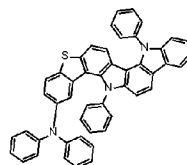
3-44



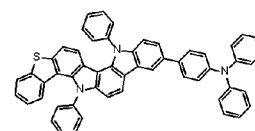
3-45



3-46



3-47



3-48

[청구항 4]

제 1전극, 제 2전극, 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 유기물층을 포함하는 유기전기소자에 있어서,
상기 유기물층은 제 1항의 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 5]

제 4항에 있어서,
상기 화합물을 용액공정(soluble process)에 의해 상기 유기물층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 6]

제 4항에 있어서,

상기 유기물층은 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광보조층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 일층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,

상기 발광층은 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자.

[청구항 8]

제 4항의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치; 및

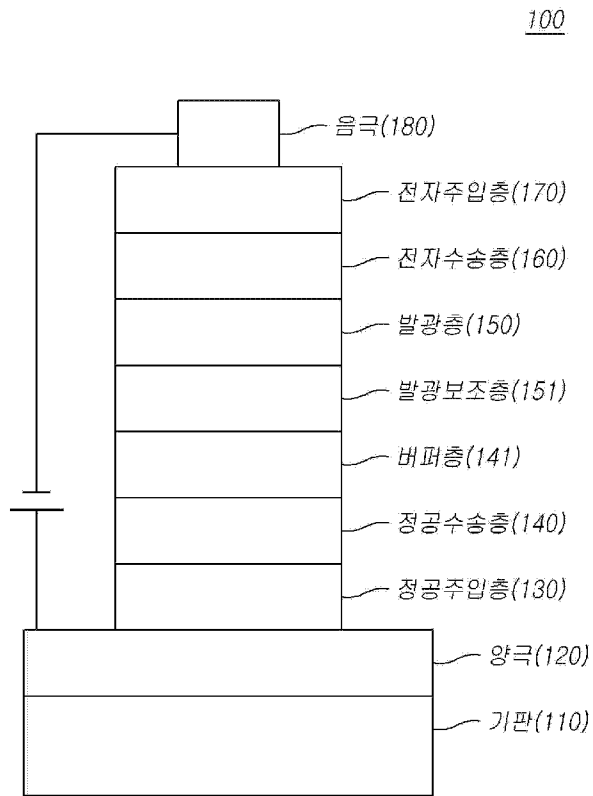
상기 디스플레이장치를 구동하는 제어부;를 포함하는 전자장치.

[청구항 9]

제 8항에 있어서,

상기 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 및 단색 또는 백색 조명용 소자 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 전자장치.

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/001825**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C07D 495/14(2006.01)i, C09K 11/06(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 495/14; C08G 61/12; H01L 29/786; H01L 51/30; H01L 51/50; C09K 11/06

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) & Keywords: OLED, electroluminescent, light-emitting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-198900 A (NIPPON STEEL CHEM CO LTD) 06 October 2011 Claims 1-6	1-9
A	KR 10-2013-0009765 A (NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD.) 23 January 2013 Claims 1-5	1-9
A	JP 2007-288034 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 01 November 2007 The entire document	1-9
A	JP 2006-193729 A (XEROX CORP) 27 July 2006 The entire document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 JUNE 2014 (27.06.2014)

Date of mailing of the international search report

27 JUNE 2014 (27.06.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/001825

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-198900 A	06/10/2011	JP 5390441 B2	15/01/2014
KR 10-2013-0009765 A	23/01/2013	CN 102754238 A	24/10/2012
		EP 2535958 A1	19/12/2012
		EP 2535958 A4	03/07/2013
		TW 201211201 A	16/03/2012
		US 2012-0305904 A1	06/12/2012
		WO 2011-099451 A1	18/08/2011
JP 2007-288034 A	01/11/2007	JP 05157079 B2	06/03/2013
		WO 2007-123030 A1	01/11/2007
JP 2006-193729 A	27/07/2006	EP 1672713 A1	21/06/2006
		JP 05112629 B2	09/01/2013
		US 2006-0124921 A1	15/06/2006
		US 2006-0214155 A1	28/09/2006
		US 7402681 B2	22/07/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C07D 495/14(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C07D 495/14; C08G 61/12; H01L 29/786; H01L 51/30; H01L 51/50; C09K 11/06 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) & 키워드: OLED, electroluminescent, light-emitting		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2011-198900 A (NIPPON STEEL CHEM CO LTD) 2011.10.06 청구항 1-6항	1-9
A	KR 10-2013-0009765 A (신닛테츠 수미킨 가가쿠 가부시키키가이샤) 2013.01.23 청구항 1-5항	1-9
A	JP 2007-288034 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 2007.11.01 문헌 전체	1-9
A	JP 2006-193729 A (XEROX CORP) 2006.07.27 문헌 전체	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 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 06월 27일 (27.06.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 06월 27일 (27.06.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 조승현 전화번호 +82-42-481-8157 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-198900 A	2011/10/06	JP 5390441 B2	2014/01/15
KR 10-2013-0009765 A	2013/01/23	CN 102754238 A	2012/10/24
		EP 2535958 A1	2012/12/19
		EP 2535958 A4	2013/07/03
		TW 201211201 A	2012/03/16
		US 2012-0305904 A1	2012/12/06
		WO 2011-099451 A1	2011/08/18
JP 2007-288034 A	2007/11/01	JP 05157079 B2	2013/03/06
		WO 2007-123030 A1	2007/11/01
JP 2006-193729 A	2006/07/27	EP 1672713 A1	2006/06/21
		JP 05112629 B2	2013/01/09
		US 2006-0124921 A1	2006/06/15
		US 2006-0214155 A1	2006/09/28
		US 7402681 B2	2008/07/22