

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 6일 (06.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/116044 A1

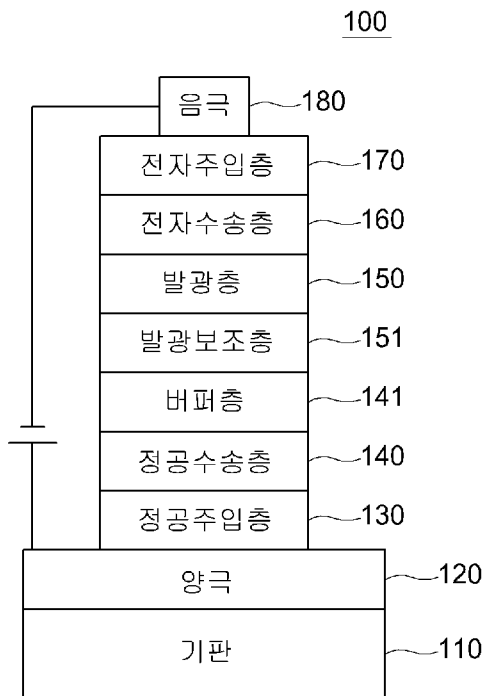
- (51) 국제특허분류:
C07D 209/82 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)
C07D 403/12 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C07D 403/14 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014650
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 14일 (14.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0187856 2015년 12월 28일 (28.12.2015) KR

- (71) 출원인: 덕산네오룩스 주식회사 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) [KR/KR]; 31027 충청남도 천안시 서북구 입장면 죽골길 21-32, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 김대성 (KIM, Dae Sung); 17090 경기도 용인시 처인구 지삼로 590 번길 9 용인행정타운 두산위브 2단지 201동 1004호, Gyeonggi-do (KR). 이선희 (LEE, Sun Hee); 18436 경기도 화성시 동탄공원로 1길 6-60 우림필유타운하우스아파트 112동 403호, Gyeonggi-do (KR). 오대환 (OH, Dae Hwan); 31044 충청남도 천안시 서북구 성거읍 천흥 3길 19-1, 신비텔 12동 201호, Chungcheongnam-do (KR). 박정근 (PARK, Jeong Keun); 08208 서울시 구로구 경인로 67길 33, 103동 1703호, Seoul (KR). 조혜민 (CHO, Hye Min); 10502 경기도 고양시 덕양구 화신로 311 별빛마을 9단지아파트 924동 1401호, Gyeonggi-do (KR). 이가은 (LEE, Ga

[다음 쪽 계속]

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

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



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

(57) Abstract: The present invention provides: a novel compound capable of improving the light-emitting efficiency, the stability, and the lifespan of an element; an organic electronic element using the same; and an electronic device thereof.

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

WO 2017/116044 A1



Eun); 27853 충청북도 진천군 덕산면 용석로 31, Chungcheongbuk-do (KR). **문성윤 (MUN, Soung Yun)**; 31044 충청남도 천안시 서북구 성거읍 천흥 3길 19-1 신비텔 11동 204호, Chungcheongnam-do (KR). **박정환 (PARK, Jung Hwan)**; 18443 경기도 화성시 동탄반석로 71, 452동 2103호(반송동, 동탄솔빛마을쌍용에가아파트), Gyeonggi-do (KR). **이범성 (LEE, Bum Sung)**; 18441 경기도 화성시 탄요 1길 98 29동 2호, Gyeonggi-do (KR). **이규민 (LEE, Gyu Min)**; 31027 충청남도 천안시 서북구 입장면 외유리 1길 19-1, Chungcheongnam-do (KR).

(74) **대리인: 특허법인 주원 (B&IP-JOOWON PATENT AND LAW FIRM)**; 06050 서울시 강남구 언주로 711, 건설회관 9층 (논현동), Seoul (KR).

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

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 유기전기소자용 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] 유기 전기 발광소자에 있어 가장 문제시되는 것은 수명과 효율인데, 디스플레이가 대면적화되면서 이러한 효율이나 수명 문제는 반드시 해결해야 되는 상황이다.
- [5] 효율과 수명, 구동전압 등은 서로 연관이 있으며, 효율이 증가되면 상대적으로 구동전압이 떨어지고, 구동전압이 떨어지면서 구동시 발생하는 주울열(Joule heating)에 의한 유기물질의 결정화가 적어져 결과적으로 수명이 높아지는 경향을 나타낸다.
- [6] 하지만 상기 유기물층을 단순히 개선한다고 하여 효율을 극대화시킬 수는 없다. 왜냐하면 각 유기물층 간의 에너지 준위 및 T1 값, 물질의 고유특성(이동도, 계면특성 등) 등이 최적의 조합을 이루었을 때 긴 수명과 높은 효율을 동시에 달성할 수 있기 때문이다.
- [7] 또한, 최근 유기 전기 발광소자에 있어 정공수송층에서의 발광 문제를 해결하기 위해서는 반드시 정공수송층과 발광층 사이에 발광보조층이 존재하여야 하며, 각각의 발광층(R, G, B)에 따른 서로 다른 발광보조층의 개발이 필요한 시점이다.
- [8] 일반적으로 전자수송층에서 발광층으로 전자(electron)가 전달되고 정공(hole)이 정공수송층에서 발광층으로 전달되어 재조합(recombination)에 의해 엑시톤(exciton)이 생성된다.
- [9] 하지만 정공수송층에 사용되는 물질의 경우 낮은 HOMO 값을 가져야 하기

- 때문에 대부분 낮은 T1 값을 가지며, 이로 인해 발광층에서 생성된 엑시톤(exciton)이 정공수송층으로 넘어가게 되어 결과적으로 발광층 내 전하 불균형(charge unbalance)을 초래하여 정공수송층 계면에서 발광하게 된다.
- [10] 정공수송층 계면에서 발광될 경우, 유기전기소자의 색순도 및 효율이 저하되고 수명이 짧아지는 문제점이 발생하게 된다. 따라서 높은 T1 값을 가지며, 정공수송층 HOMO 에너지 준위와 발광층의 HOMO 에너지 준위 사이의 HOMO 준위를 갖는 발광보조층이 개발이 절실히 요구된다.
- [11] 한편, 유기전기소자의 수명단축 원인 중 하나인 양극전극(ITO)으로부터 금속 산화물이 유기층으로 침투확산되는 것을 지연시키면서, 소자 구동시 발생하는 주열(Joule heating)에 대해서도 안정된 특성, 즉 높은 유리 전이온도를 갖는 정공 주입층 재료에 대한 개발이 필요하다. 정공수송층 재료의 낮은 유리전이온도는 소자 구동시, 박막 표면의 균일도를 저하시키는 특성이 있는바, 이는 소자수명에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 또한, OLED 소자는 주로 증착 방법에 의해 형성되는데, 증착시 오랫동안 견딜 수 있는 재료, 즉 내열특성이 강한 재료 개발이 필요한 실정이다.
- [12] 즉, 유기전기소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광보조층 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정되고 효율적인 유기전기소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이다. 따라서, 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있으며, 특히 정공수송층 또는 발광보조층의 재료에 대한 개발이 절실히 요구되고 있다.

[13] (특허문헌 1) KR1020130076842 A

[14]

발명의 상세한 설명

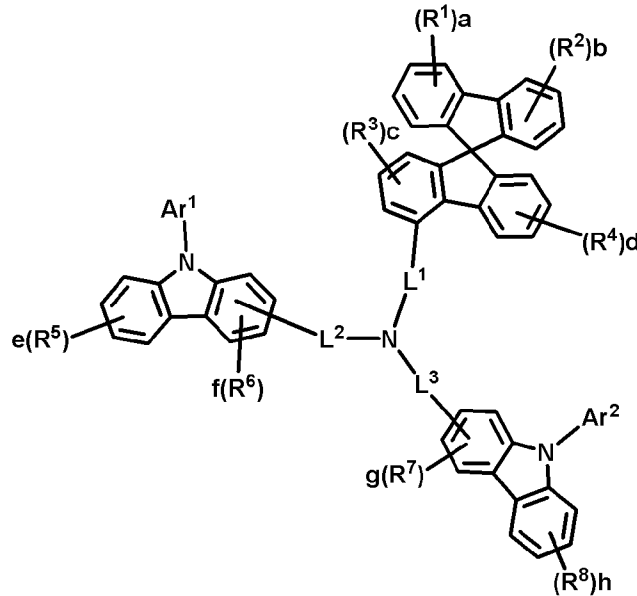
기술적 과제

- [15] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 신규한 구조를 갖는 화합물을 밝혀내었으며, 또한 이 화합물을 유기전기소자에 적용시 소자의 발광효율, 안정성 및 수명을 크게 향상시킬 수 있다는 사실을 밝혀내었다.
- [16] 이에 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기전기소자, 전자장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [17] 본 발명은 하기 화학식 (1)로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 정공수송층 또는 발광보조층용 조성물과 상기 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자를 제공한다.
- [18] 화학식 (1)

[19]



[20]

발명의 효과

[21] 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

[22] 도 1은 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 예시도이다.

[23] 100 : 유기전기소자 110 : 기판

[24] 120 : 제 1전극(양극) 130 : 정공주입층

[25] 140 : 정공수송층 141 : 버퍼층

[26] 150 : 발광층 151 : 발광보조층

[27] 160 : 전자수송층 170 : 전자주입층

[28] 180 : 제 2전극(음극)

[29]

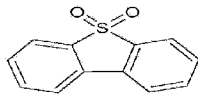
발명의 실시를 위한 형태

[30] 이하, 본 발명의 실시예를 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[31] 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 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [32] 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에서 사용된 바와 같이, 달리 언급하지 않는 한, 하기 용어의 의미는 하기와 같다:
- [33] 본 명세서에서 사용된 용어 "할로" 또는 "할로젠"은 다른 설명이 없는 한 불소(F), 브롬(Br), 염소(Cl) 또는 요오드(I)이다.
- [34] 본 발명에 사용된 용어 "알킬" 또는 "알킬기"는 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수의 단일결합을 가지며, 직쇄 알킬기, 분지쇄 알킬기, 사이클로알킬(지환족)기, 알킬-치환된 사이클로알킬기, 사이클로알킬-치환된 알킬기를 비롯한 포화 지방족 작용기의 라디칼을 의미한다.
- [35] 본 발명에 사용된 용어 "할로알킬기" 또는 "할로젠알킬기"는 다른 설명이 없는 한 할로젠으로 치환된 알킬기를 의미한다.
- [36] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로알킬기"는 알킬기를 구성하는 탄소원자 중 하나 이상이 헤테로원자로 대체된 것을 의미한다.
- [37] 본 발명에 사용된 용어 "알켄일기", "알케닐기" 또는 "알킨일기"는 다른 설명이 없는 한 각각 2 내지 60의 탄소수의 이중결합 또는 삼중결합을 가지며, 직쇄형 또는 측쇄형 사슬기를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [38] 본 발명에 사용된 용어 "시클로알킬"은 다른 설명이 없는 한 3 내지 60의 탄소수를 갖는 고리를 형성하는 알킬을 의미하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [39] 본 발명에 사용된 용어 "알콕실기", "알콕시기", 또는 "알킬옥시기"는 산소 라디칼이 부착된 알킬기를 의미하며, 다른 설명이 없는 한 1 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [40] 본 발명에 사용된 용어 "알켄옥실기", "알켄옥시기", "알켄일옥실기", 또는 "알켄일옥시기"는 산소 라디칼이 부착된 알켄일기를 의미하며, 다른 설명이 없는 한 2 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [41] 본 발명에 사용된 용어 "아릴옥실기" 또는 "아릴옥시기"는 산소 라디칼이 부착된 아릴기를 의미하며, 다른 설명이 없는 한 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [42] 본 발명에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 다른 설명이 없는 한 각각 6 내지 60의 탄소수를 가지며, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 발명에서 아릴기 또는 아릴렌기는 단일 고리 또는 다중 고리의 방향족을 의미하며, 이웃한 치환기가 결합 또는 반응에 참여하여 형성된 방향족 고리를 포함한다. 예컨대, 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 플루오렌기, 스파이로플루오렌기일 수 있다.
- [43] 접두사 "아릴" 또는 "아르"는 아릴기로 치환된 라디칼을 의미한다. 예를 들어 아릴알킬기는 아릴기로 치환된 알킬기이며, 아릴알켄일기는 아릴기로 치환된 알켄일기이며, 아릴기로 치환된 라디칼은 본 명세서에서 설명한 탄소수를 가진다.
- [44] 또한 접두사가 연속으로 명명되는 경우 먼저 기재된 순서대로 치환기가 나열되는 것을 의미한다. 예를 들어, 아릴알콕시기의 경우 아릴기로 치환된 알콕시기를 의미하며, 알콕실카르보닐기의 경우 알콕실기로 치환된

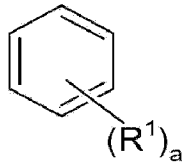
카르보닐기를 의미하며, 또한 아릴카르보닐알켄일기의 경우 아릴카르보닐기로 치환된 알켄일기를 의미하며 여기서 아릴카르보닐기는 아릴기로 치환된 카르보닐기이다.

- [45] 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 고리 및 다중 고리 중 적어도 하나를 포함하며, 이웃한 작용기기가 결합하여 형성될 수도 있다.
- [46] 본 발명에 사용된 용어 "헤테로고리기"는 다른 설명이 없는 한 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고, 2 내지 60의 탄소수를 가지며, 단일 고리 및 다중 고리 중 적어도 하나를 포함하며, 헤테로지방족 고리 및 헤테로방향족 고리를 포함한다. 이웃한 작용기가 결합하여 형성될 수도 있다.
- [47] 본 명세서에서 사용된 용어 "헤테로원자"는 다른 설명이 없는 한 N, O, S, P 또는 Si를 나타낸다.
- [48] 또한 "헤테로고리기"는 고리를 형성하는 탄소 대신 SO_2 를 포함하는 고리도 포함할 수 있다. 예컨대, "헤테로고리기"는 다음 화합물을 포함한다.
- [49]
- 
- [50] 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.
- [51] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "고리"는 탄소수 3 내지 60의 지방족고리 또는 탄소수 6 내지 60의 방향족고리 또는 탄소수 2 내지 60의 헤테로고리 또는 이들의 조합으로 이루어진 융합 고리를 말하며, 포화 또는 불포화고리를 포함한다.
- [52] 전술한 헤테로화합물 이외의 그 밖의 다른 헤테로화합물 또는 헤테로라디칼은 하나 이상의 헤테로원자를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다.
- [53] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "카르보닐"이란 -COR'로 표시되는 것이며, 여기서 R'은 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 3 내지 30의 사이클로알킬기, 탄소수 2 내지 20의 알켄일기, 탄소수 2 내지 20의 알킨일기, 또는 이들의 조합인 것이다.
- [54] 다른 설명이 없는 한, 본 발명에 사용된 용어 "에테르"란 -R-O-R'로 표시되는 것이며, 여기서 R 또는 R'은 각각 서로 독립적으로 수소, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 3 내지 30의 사이클로알킬기, 탄소수 2 내지 20의 알켄일기, 탄소수 2 내지 20의 알킨일기, 또는 이들의 조합인 것이다.
- [55] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용된 용어 "치환 또는

비치환된"에서 "치환"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알콕실기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬아민기, $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬티오펜기, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴티오펜기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알켄일기, $C_2\sim C_{20}$ 의 알킨일기, $C_3\sim C_{20}$ 의 시클로알킬기, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, 중수소로 치환된 $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴기, $C_8\sim C_{20}$ 의 아릴알켄일기, 실란기, 붕소기, 게르마늄기, 및 $C_2\sim C_{20}$ 의 헤테로고리기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1개 이상의 치환기로 치환됨을 의미하며, 이들 치환기에 제한되는 것은 아니다.

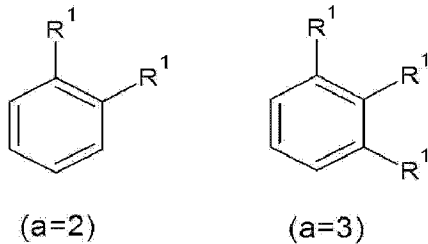
[56] 또한 명시적인 설명이 없는 한, 본 발명에서 사용되는 화학식은 하기 화학식의 지수 정의에 의한 치환기 정의와 동일하게 적용된다.

[57]



[58] 여기서, a 가 0의 정수인 경우 치환기 R^1 은 부존재하며, a 가 1의 정수인 경우 하나의 치환기 R^1 은 벤젠 고리를 형성하는 탄소 중 어느 하나의 탄소에 결합하며, a 가 2 또는 3의 정수인 경우 각각 다음과 같이 결합하며 이때 R^1 은 서로 동일하거나 다를 수 있으며, a 가 4 내지 6의 정수인 경우 이와 유사한 방식으로 벤젠 고리의 탄소에 결합하며, 한편 벤젠 고리를 형성하는 탄소에 결합된 수소의 표시는 생략한다.

[59]



[60]

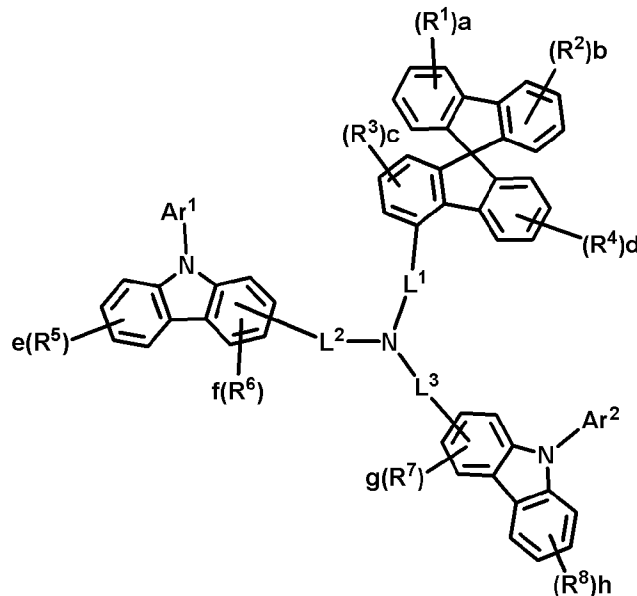
[61] 이하, 본 발명의 일 측면에 따른 화합물 및 이를 포함하는 유기전기소자에 대하여 설명한다.

[62]

[63] 본 발명의 구체적인 예에 따르면, 하기 화학식(1)로 표시되는 화합물을 제공한다.

[64] 화학식 (1)

[65]



[66] {상기 화학식 (1)에서,

[67] 1) Ar¹ 및 Ar²는 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; C₁~C₃₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₂~C₂₀의 알킨일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₃₀의 아릴옥시기; 및 -L'-N(R_a)(R_b);로 이루어진 군에서 선택되고, (여기서 상기 L'은 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; 및 C₂~C₆₀의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 R_a 및 R_b은 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; 및 O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택됨)

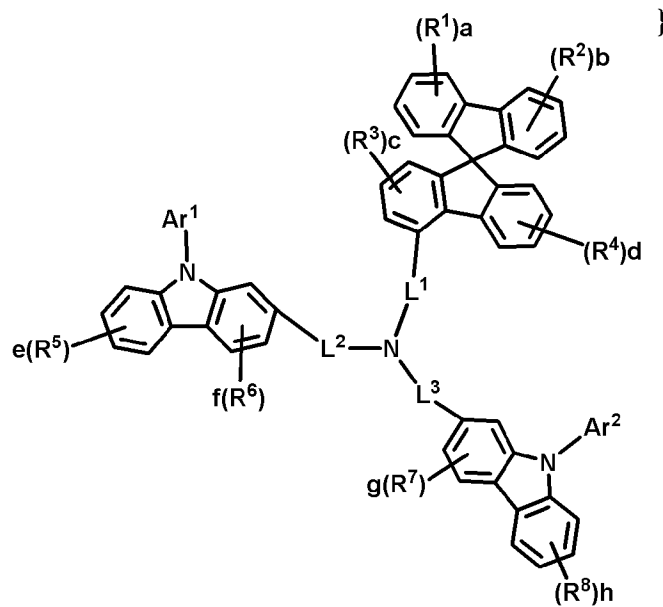
[68] 2) a, b, d, e, h는 서로 독립적으로 0~4의 정수, c, f, g는 서로 독립적으로 0~3의 정수이고,

[69] 3) R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷ 및 R⁸은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; C₁~C₅₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₂~C₂₀의 알킨일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₃₀의 아릴옥시기; 및 -L'-N(R_a)(R_b);로 이루어진 군에서 선택되고, 또는 이웃한 R¹끼리, 이웃한 R²끼리, 이웃한 R³끼리, 이웃한 R⁴끼리, 이웃한 R⁵끼리, 이웃한 R⁶끼리, 이웃한 R⁷끼리, 이웃한 R⁸끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있으며,

[70] 4) L¹, L² 및 L³은 서로 독립적으로 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; C₂~C₆₀의 2가 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 2가 융합고리기; 및 2가의 지방족 탄화수소기로 이루어진 군에서 선택된다.

[71] 단, 하기 화학식 (1')과 같이 표시되는 화합물은 본 발명에서 제외된다.

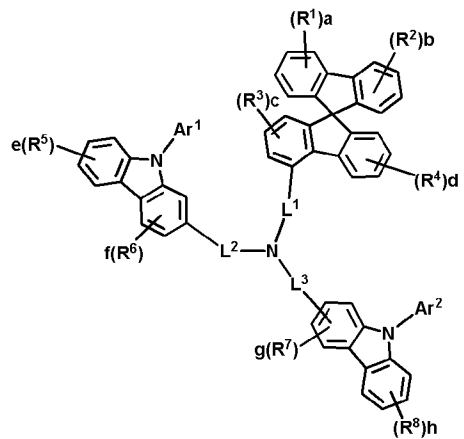
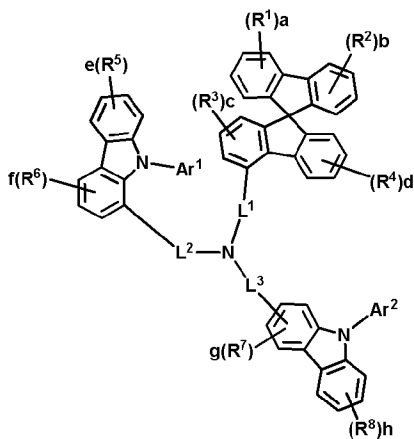
[72]



[73] 또한, 본 발명은 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 하기 화학식 (2) 내지 화학식 (5) 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 포함한다.

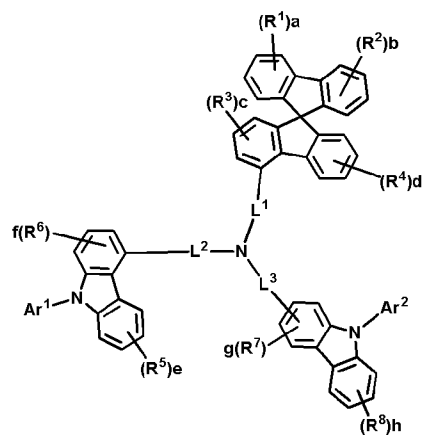
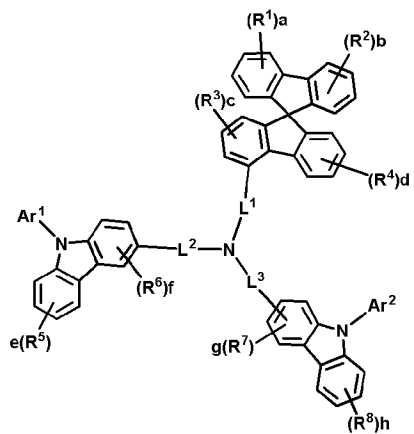
[74] 화학식 (2) 화학식 (3)

[75]



[76] 화학식 (4) 화학식 (5)

[77]

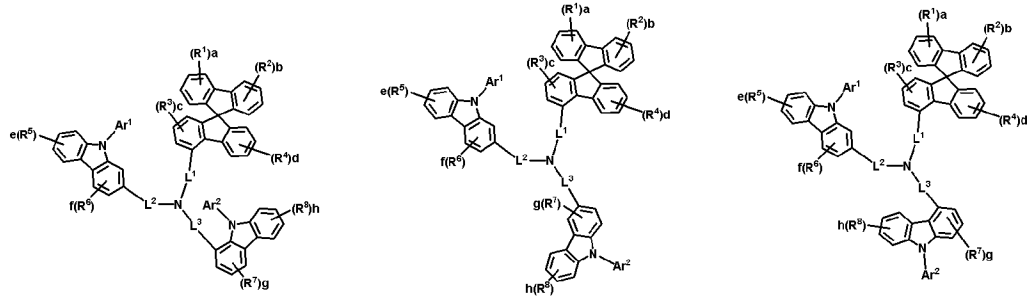


[78] (상기 화학식 (2) 내지 (5)에서, $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, a, b, c, d, e, f, g, h, Ar^1, Ar^2, L^1, L^2, L^3$ 은 상기 화학식 (1)에서 정의된 바와 같다.)

[79] 또한, 본 발명은 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 하기 화학식 (6) 내지 화학식 (11) 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 제공한다.

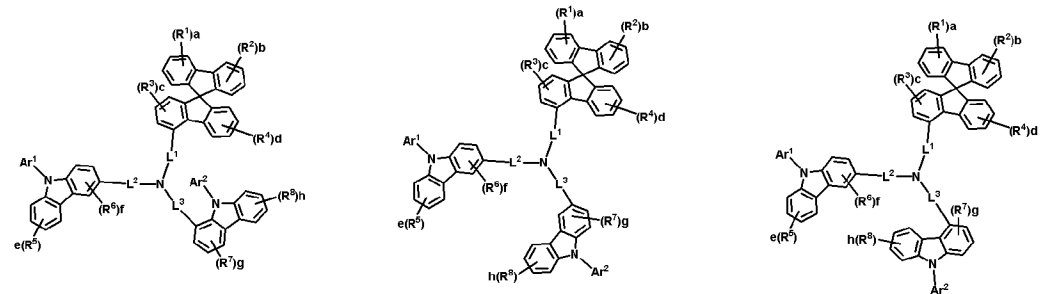
[80] 화학식 (6) 화학식 (7) 화학식 (8)

[81]



[82] 화학식 (9) 화학식 (10) 화학식 (11)

[83]

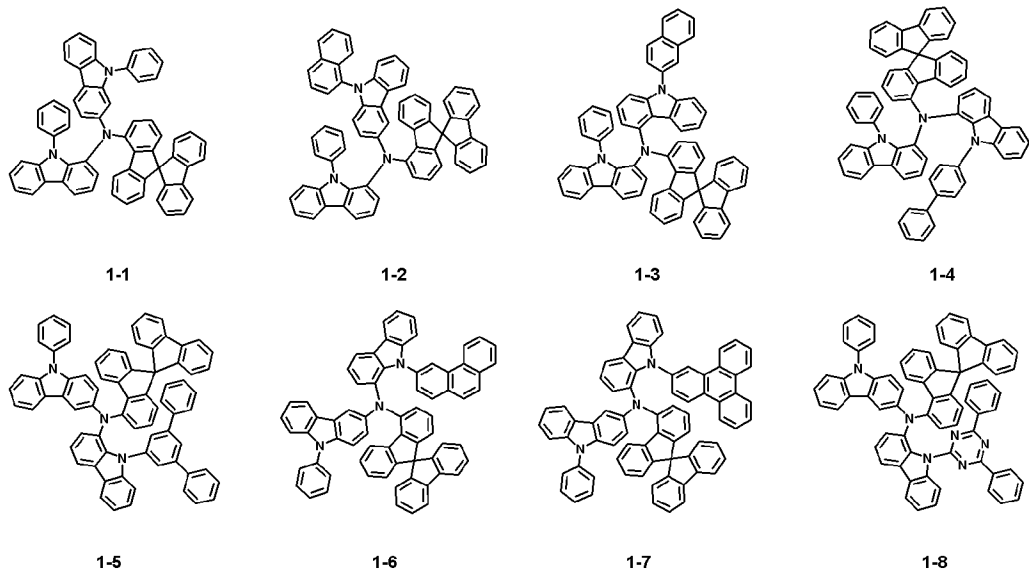


[84] (상기 화학식 (6) 내지 (11)에서, $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, a, b, c, d, e, f, g, h, Ar^1, Ar^2, L^1, L^2, L^3$ 은 상기 화학식 (1)에서 정의된 바와 같다.)

[85]

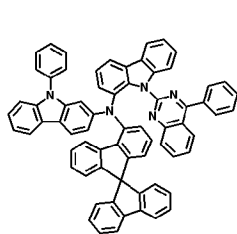
[86] 본 발명은 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 아래와 같이 표시되는 화합물을 제공한다.

[87]

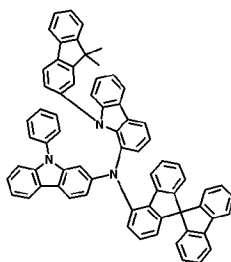


[88]

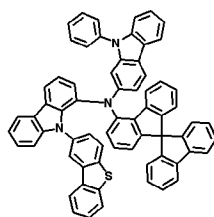
[89]



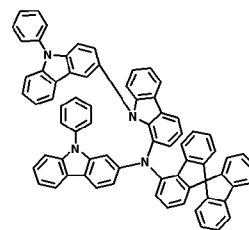
1-9



1-10

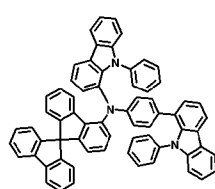


1-11

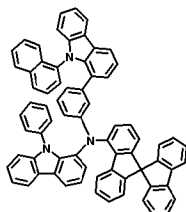


1-12

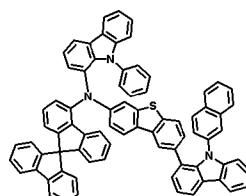
[90]



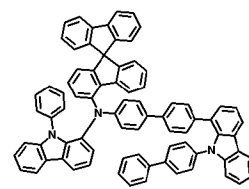
1-13



1-14

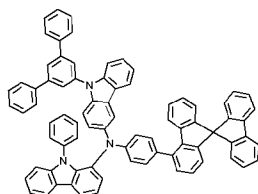


1-15

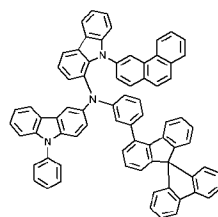


1-16

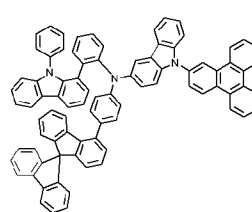
[91]



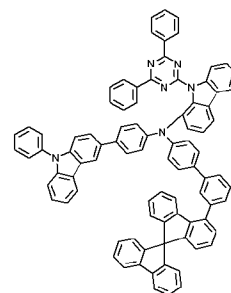
1-17



1-18

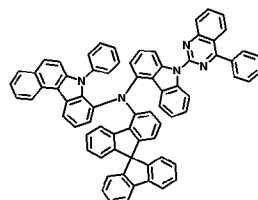


1-19

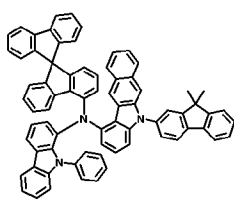


1-20

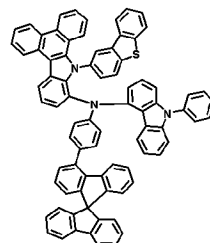
[92]



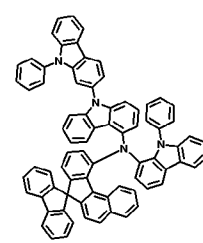
1-21



1-22

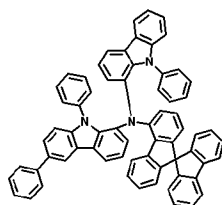


1-23

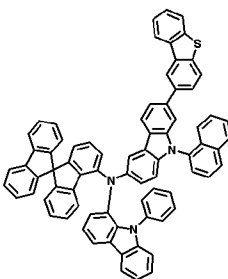


1-24

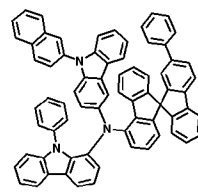
[93]



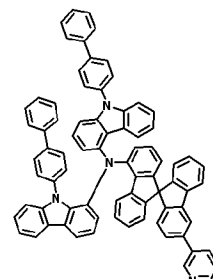
1-25



1-26

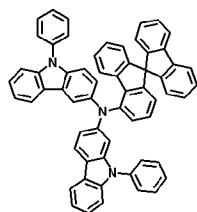


1-27

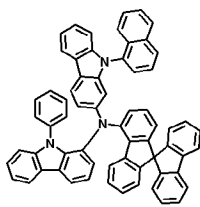


1-28

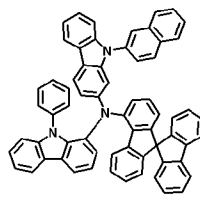
[94]



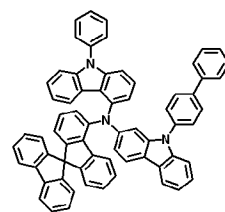
2-1



2-2

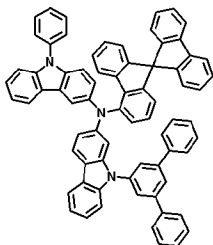


2-3

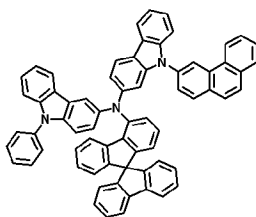


2-4

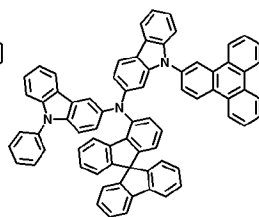
[95]



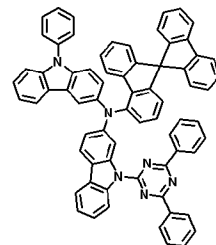
2-5



2-6

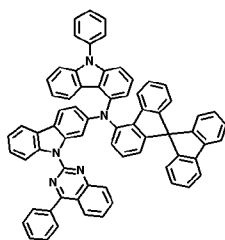


2-7

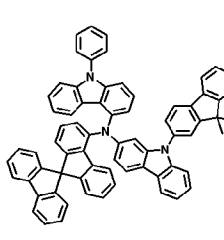


2-8

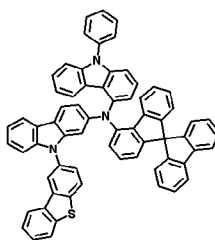
[96]



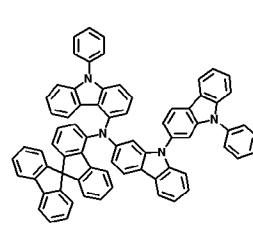
2-9



2-10

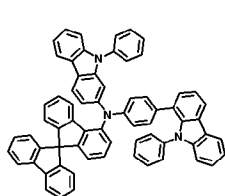


2-11

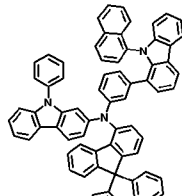


2-12

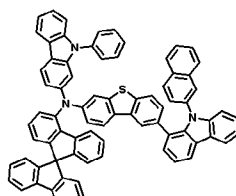
[97]



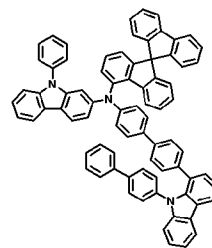
2-13



2-14

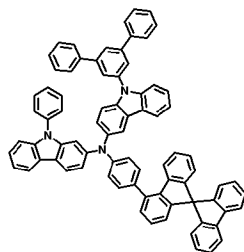


2-15

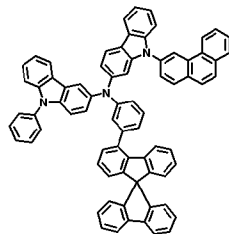


2-16

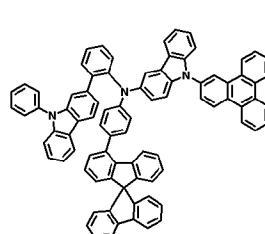
[98]



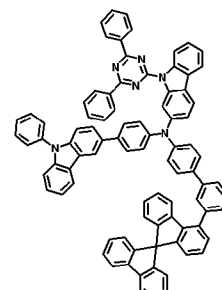
2-17



2-18

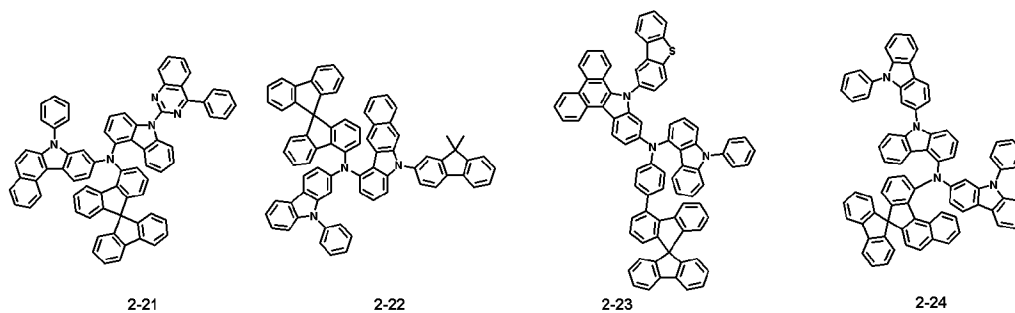


2-19

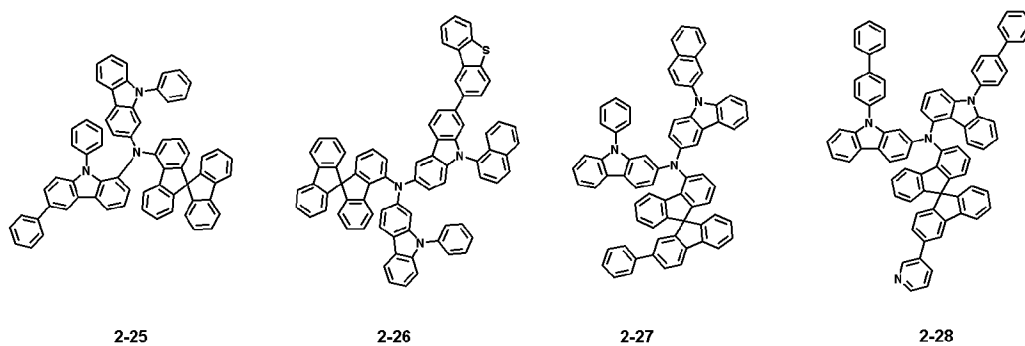


2-20

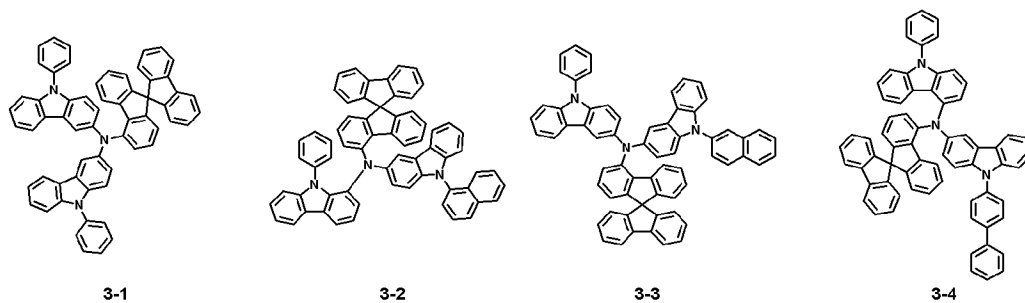
[99]



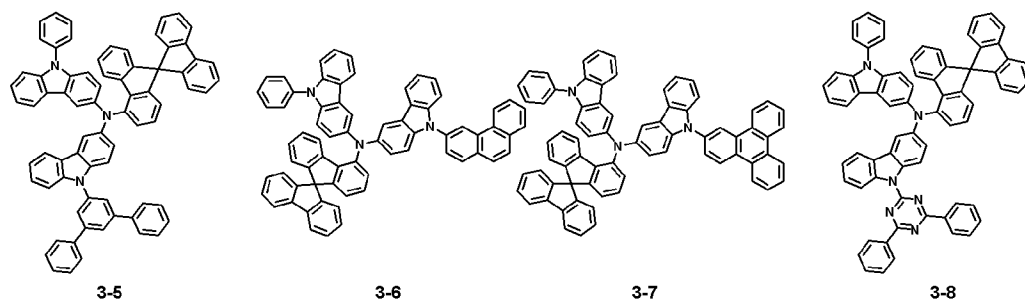
[100]



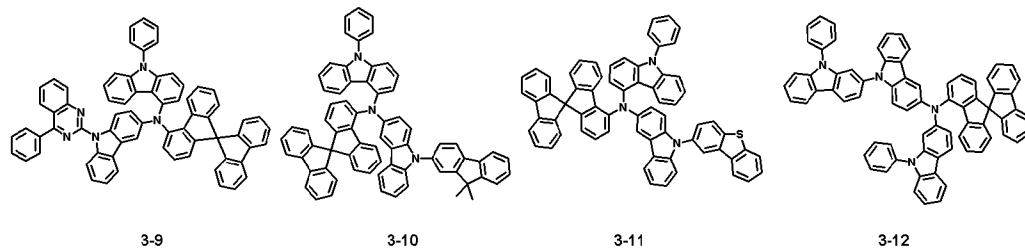
[101]



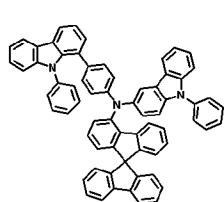
[102]



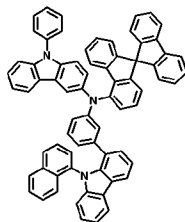
[103]



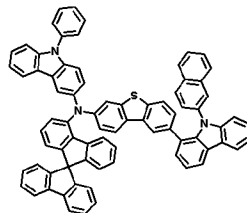
[104]



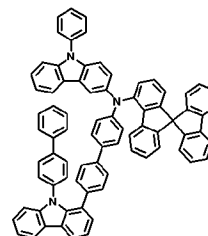
3-13



3-14

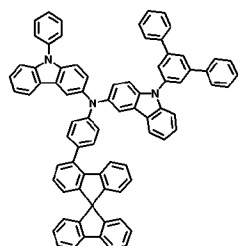


3-15

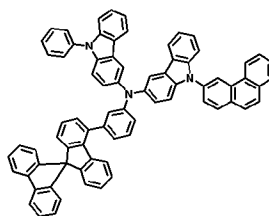


3-16

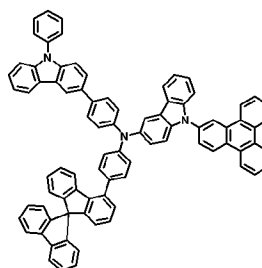
[105]



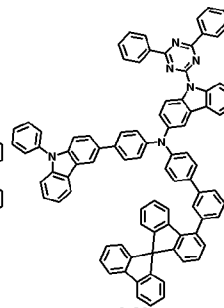
3-17



3-18

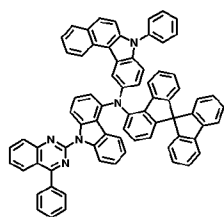


3-19

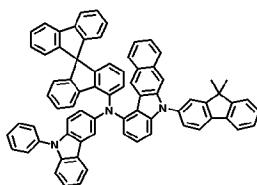


3-20

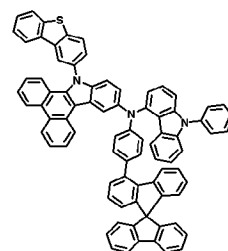
[106]



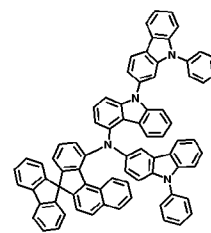
3-21



3-22

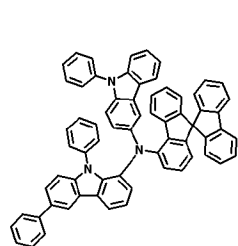


3-23

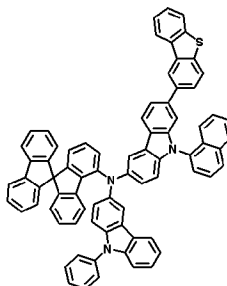


3-24

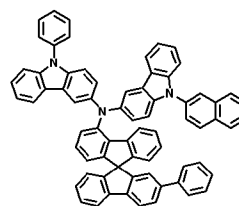
[107]



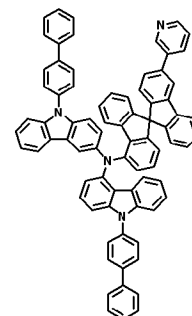
3-25



3-26

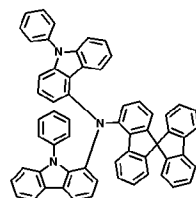


3-27

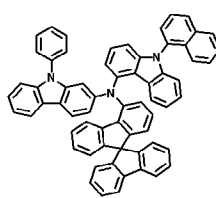


3-28

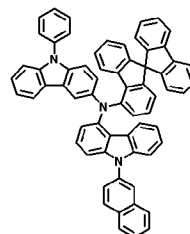
[108]



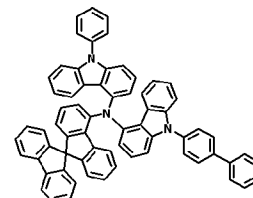
4-1



4-2

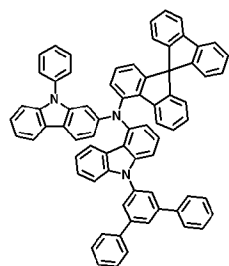


4-3

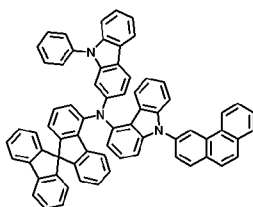


4-4

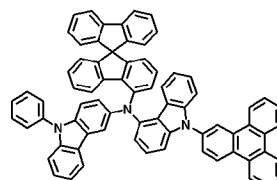
[109]



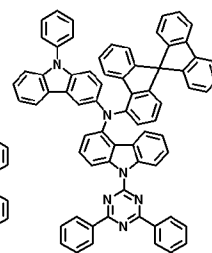
4-5



4-6

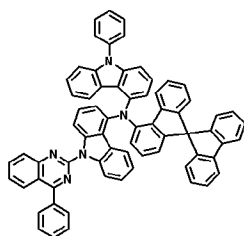


4-7

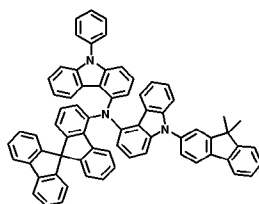


4-8

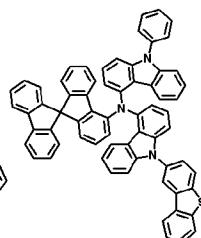
[110]



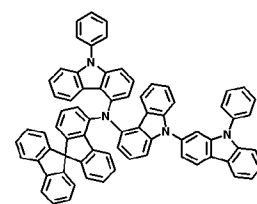
4-9



4-10

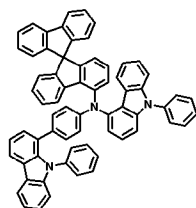


4-11

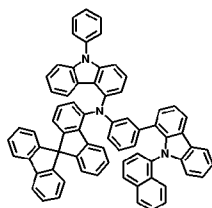


4-12

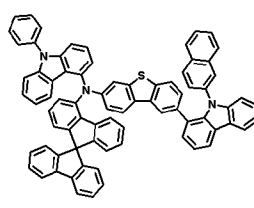
[111]



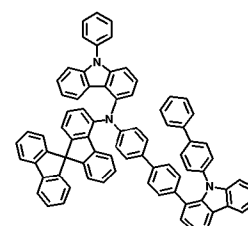
4-13



4-14

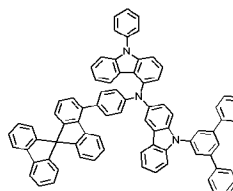


4-15

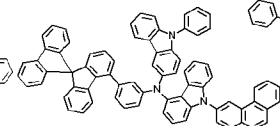


4-16

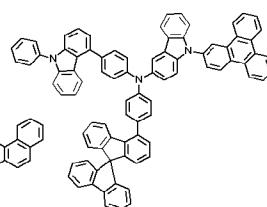
[112]



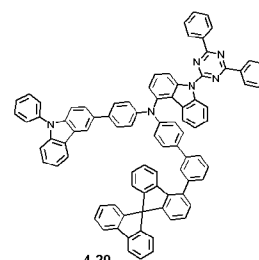
4-17



4-18

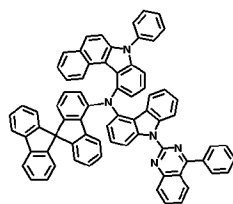


4-19

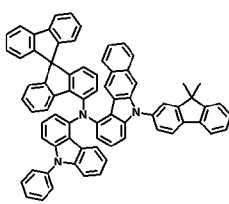


4-20

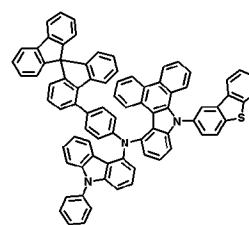
[113]



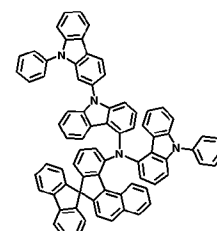
4-21



4-22

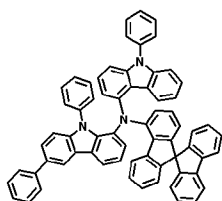


4-23

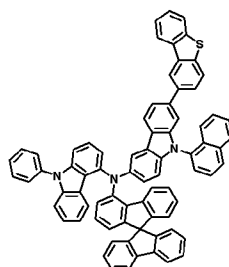


4-24

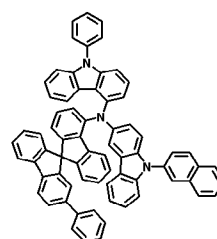
[114]



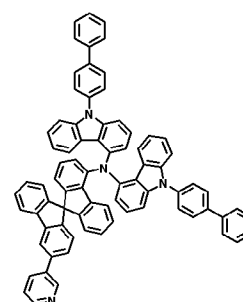
4-25



4-26



4-27



4-28

[115]

[116] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 유기전기소자(100)는 기판(110) 상에 형성된 제 1전극(120), 제 2전극(180) 및 제 1전극(120)과 제 2전극(180) 사이에 화학식 1로 표시되는 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.

[117] 유기물층은 제 1전극(120) 상에 순차적으로 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함할 수 있다. 이때, 발광층(150)을 제외한 나머지 층들이 형성되지 않을 수 있다. 정공저지층, 전자저지층, 발광보조층(151), 버퍼층(141) 등을 더 포함할 수도 있고, 전자수송층(160) 등이 정공저지층의 역할을 할 수도 있을 것이다.

[118] 또한, 미도시하였지만 본 발명에 따른 유기전기소자는 제 1전극과 제 2전극 중 적어도 일면 중 상기 유기물층과 반대되는 일면에 형성된 보호층을 더 포함할 수 있다.

[119] 한편, 동일한 코어일지라도 어느 위치에 어느 치환기를 결합시키냐에 따라 밴드갭(band gap), 전기적 특성, 계면 특성 등이 달라질 수 있으므로, 코어의 선택 및 이에 결합된 서브(sub)-치환체의 조합도 아주 중요하며, 특히 각 유기물층 간의 에너지 level 및 T1 값, 물질의 고유특성(mobility, 계면특성 등) 등이 최적의 조합을 이루었을 때 긴 수명과 높은 효율을 동시에 달성할 수 있다.

[120] 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 양극을 형성하고, 그 위에 정공주입층(130), 정공수송층(140), 발광층(150), 전자수송층(160) 및 전자주입층(170)을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다.

[121] 이에 따라, 본 발명은 제 1전극; 제 2전극; 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 유기물층;을 포함하는 유기전기소자에 있어서, 상기 유기물층은 상기 화학식 (1)에 포함되는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자를 제공한다.

[122] 또한 본 발명은 상기 유기전기소자에서 상기 제 1전극의 일측면 중 상기 유기물층과 반대되는 일측 또는 상기 제 2전극의 일측면 중 상기 유기물층과 반대되는 일측 중 적어도 하나에 형성되는 광효율개선층을 더 포함하는 유기전기소자를 제공한다.

[123] 또한 본 발명에서 상기 유기물층은 스핀코팅 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정 및 롤투롤 공정 중 어느 하나에 의해 형성되며, 상기 유기물층은 전자수송재료로 상기 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자를 제공한다.

[124] 또 다른 구체적인 예로서, 본 발명은 상기 유기물층에 상기 화학식 (1)로

표시되는 화합물의 동종 또는 이종의 화합물이 혼합되어 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자를 제공한다.

[125] 또한 본 발명은 상기 화학식 (1)로 표시되는 화합물을 포함하는 정공수송층 또는 발광보조층 조성물을 제공하고, 상기 정공수송층 또는 발광보조층을 포함하는 유기전기소자를 제공한다.

[126] 또한 본 발명은 상기한 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치 ; 및 상기 디스플레이장치를 구동하는 제어부;를 포함하는 전자장치를 제공한다.

[127] 또 다른 측면에서 상기 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 및 단색 또는 백색 조명용 소자 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 전자장치를 본 발명에서 제공한다. 이때, 전자장치는 현재 또는 장래의 유무선 통신단말기일 수 있으며, 휴대폰 등의 이동 통신 단말기, PDA, 전자사전, PMP, 리모콘, 네비게이션, 게임기, 각종 TV, 각종 컴퓨터 등 모든 전자장치를 포함한다.

[128]

[129] 이하에서, 본 발명의 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 합성에 및 본 발명의 유기전기소자의 제조예에 관하여 실시예를 들어 구체적으로 설명하지만, 본 발명의 하기 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[130]

[131] [합성예 1]

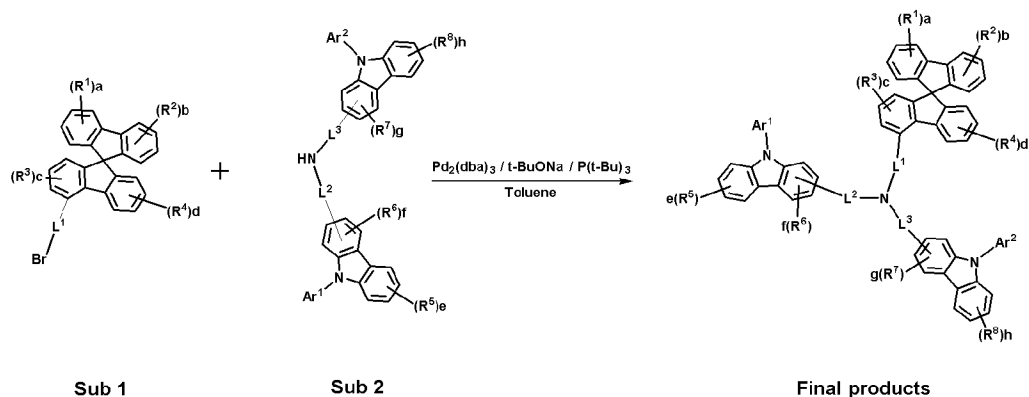
[132]

[133] 본 발명에 따른 화학식 (1)로 표시되는 화합물(final product)은 하기 반응식 1과 같이 Sub 1이 Sub 2와 반응하여 제조된다.

[134]

[135] <반응식 1>

[136]



[137]

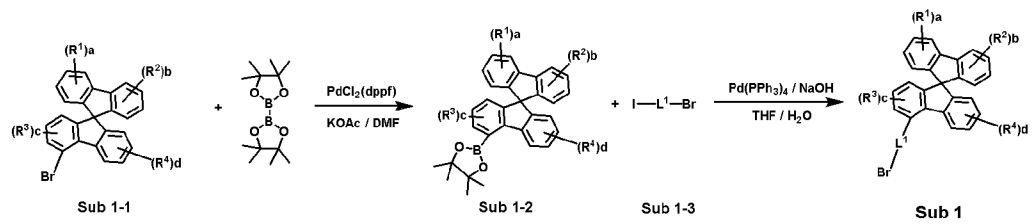
[138] Sub 1합성 예시 (L¹이 단일결합이 아닐 경우)

[139] 반응식 1의 Sub 1은 하기 반응식 2의 반응경로에 의해 합성될 수 있으며 이에 한정된 것은 아니다.

[140]

[141] <반응식 2>

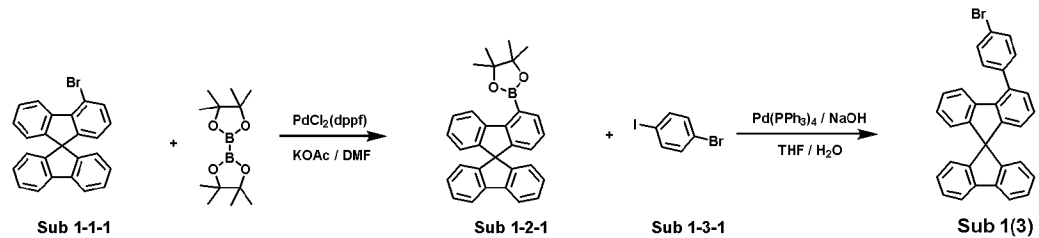
[142]



[143]

[144] Sub 1(6)합성 예시

[145]



[146]

[147] Sub 1-2-1의 합성

[148] Sub 1-1-1 (55.3g, 140 mmol)을 DMF 980mL에 녹인 후에, bispinacolborate (39.1 g, 154 mmol), PdCl₂(dppf) 촉매 (3.43 g, 4.2 mmol), KOAc (41.3 g, 420 mmol)을 순서대로 첨가한 후 24 시간 교반 후에, 얻어진 화합물을 silicagel column 및 재결정을 걸쳐서 분리한 후 보레이트 화합물 Sub 1-2-1을 44.6g (72%) 얻었다.

[149]

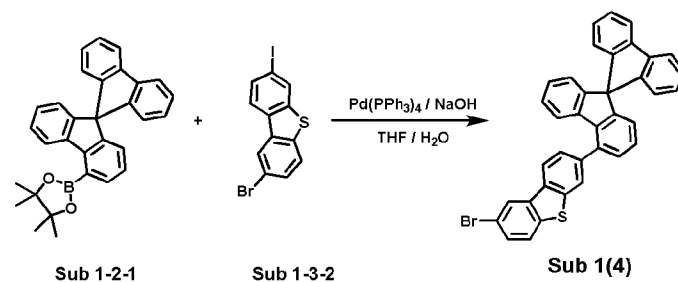
[150] Sub 1(3)의 합성

[151] Sub 1-2-1 (35.4g, 80 mmol), THF 360 mL, Sub 1-3-1 (23.8g, 84 mmol), Pd(PPh₃)₄ (2.8g, 2.4mmol), NaOH (9.6g, 240mmol), 물 180 mL을 첨가한 후, 교반 환류시킨다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO₄로 건조하고 농축 한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 29.4g (78%) 얻었다.

[152]

[153] Sub 1(4)합성 예시

[154]



[155]

[156] Sub 1(4)의 합성

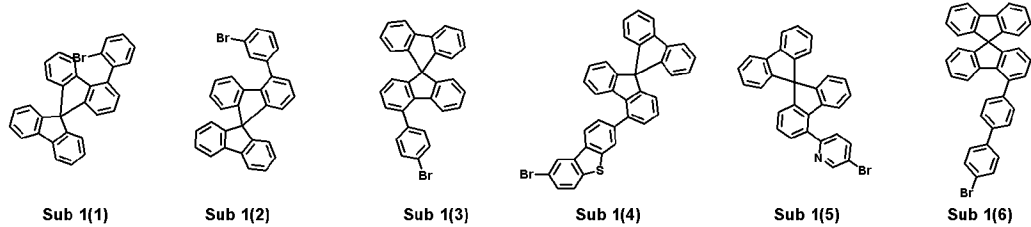
[157] Sub 1-2-1 (35.4g, 80 mmol), THF 360 mL, Sub 1-3-2 (32.7g, 84 mmol), Pd(PPh₃)₄

(2.8g, 2.4mmol), NaOH (9.6g, 240mmol), 물 180 mL을 첨가한 후, 교반 환류시킨다. 반응이 완료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 생성물을 32.8g (71%) 얻었다.

[158]

[159] Sub 1의 예시는 다음과 같으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[160]



[161]

[162] [표1]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 1(1)	m/z=470.07($\text{C}_{31}\text{H}_{19}\text{Br}$ =471.40)	Sub 1(2)	m/z=470.07($\text{C}_{31}\text{H}_{19}\text{Br}$ =471.40)
Sub 1(3)	m/z=470.07($\text{C}_{31}\text{H}_{19}\text{Br}$ =471.40)	Sub 1(4)	m/z=576.05($\text{C}_{37}\text{H}_{21}\text{BrS}$ =577.54)
Sub 1(5)	m/z=471.06($\text{C}_{30}\text{H}_{18}\text{BrN}$ =472.39)	Sub 1(6)	m/z=546.10($\text{C}_{37}\text{H}_{23}\text{Br}$ =547.50)

[163]

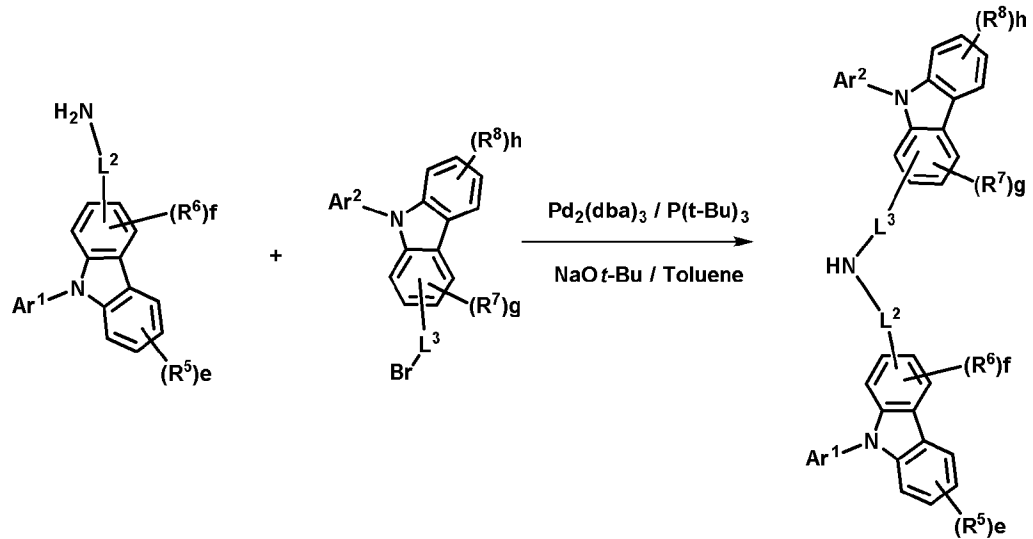
[164] Sub 2합성 예시

[165] 반응식 1의 Sub 3은 하기 반응식 3의 반응경로에 의해 합성될 수 있으며 이에 한정된 것은 아니다.

[166]

[167] <반응식 3>

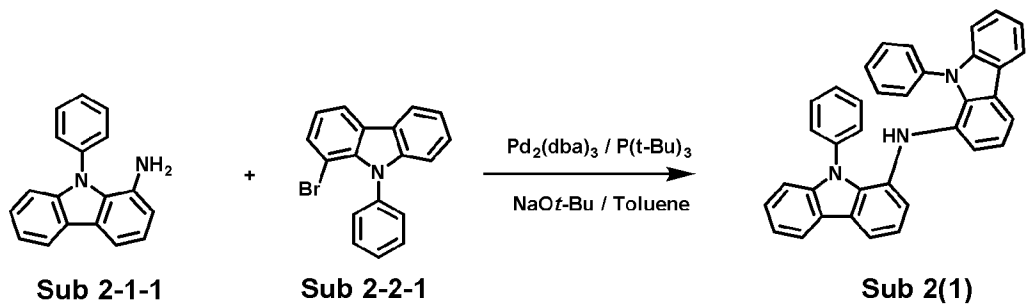
[168]



[169]

[170] Sub 2(1)의 합성예시

[171]

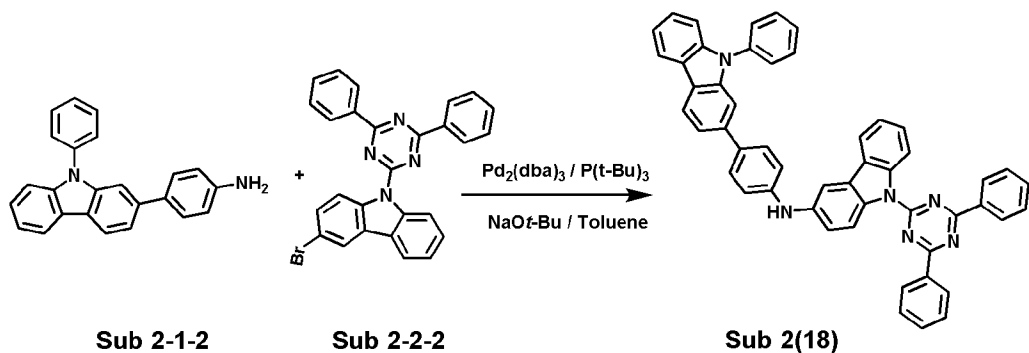


[172] Sub 2-2-1 (7.7g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2-1-1 (5.2g, 20mmol), $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.5g, 0.6mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.2g, 2mmol), NaOt-Bu (5.8g, 60mmol), toluene (300 mL)을 각각 첨가한 뒤, 100 °C에서 24시간 교반 환류시킨다. 반응이 종료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 최종화합물을 6.8g (수율: 68%)을 얻었다.

[173]

[174] Sub 2(18)의 합성예시

[175]

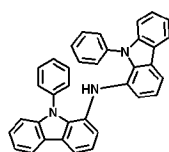


[176] Sub 2-2-2 (11.5g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2-1-2 (6.7g, 20mmol)를 상기 Sub 2(1)의 합성법을 이용하여 최종화합물을 11.1g (수율: 76%)을 얻었다.

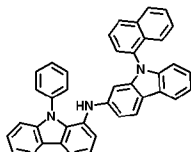
[177]

[178] Sub 2의 예시는 다음과 같으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

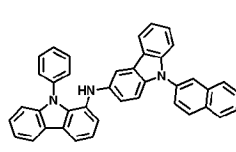
[179]



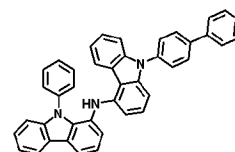
Sub 2(1)



Sub 2(2)

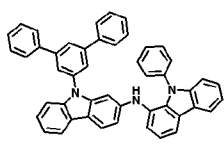


Sub 2(3)

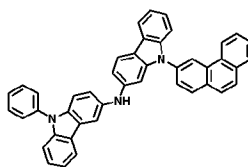


Sub 2(4)

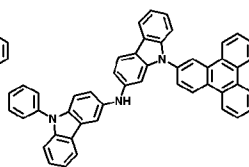
[180]



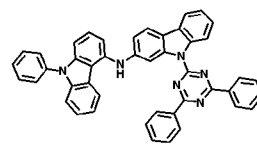
Sub 2(5)



Sub 2(6)

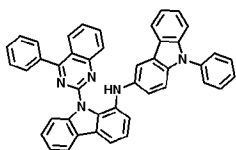


Sub 2(7)

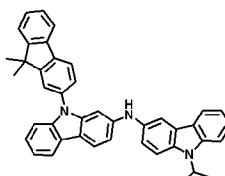


Sub 2(8)

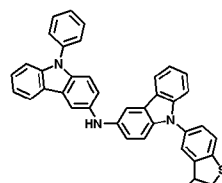
[181]



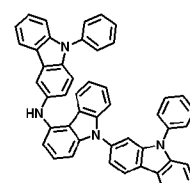
Sub 2(9)



Sub 2(10)

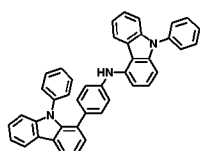


Sub 2(11)

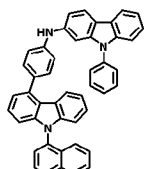


Sub 2(12)

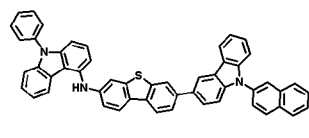
[182]



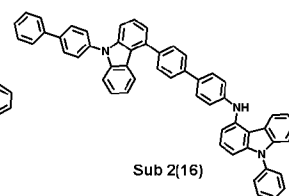
Sub 2(13)



Sub 2(14)

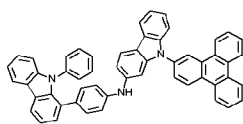


Sub 2(15)

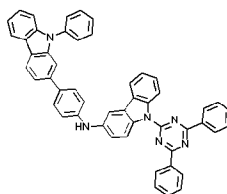


Sub 2(16)

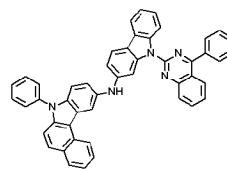
[183]



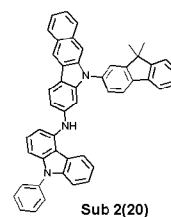
Sub 2(17)



Sub 2(18)



Sub 2(19)



Sub 2(20)

[184]

[185] [표2]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
Sub 2(1)	m/z=499.20(C ₃₆ H ₂₅ N ₃ =499.62)	Sub 2(2)	m/z=549.22(C ₄₀ H ₂₇ N ₃ =549.68)
Sub 2(3)	m/z=549.22(C ₄₀ H ₂₇ N ₃ =549.68)	Sub 2(4)	m/z=575.24(C ₄₂ H ₂₉ N ₃ =575.72)
Sub 2(5)	m/z=651.27(C ₄₈ H ₃₃ N ₃ =651.81)	Sub 2(6)	m/z=599.24(C ₄₄ H ₂₉ N ₃ =599.74)
Sub 2(7)	m/z=649.25(C ₄₈ H ₃₁ N ₃ =649.80)	Sub 2(8)	m/z=654.25(C ₄₅ H ₃₀ N ₆ =654.78)
Sub 2(9)	m/z=627.24(C ₄₄ H ₂₉ N ₅ =627.75)	Sub 2(10)	m/z=615.27(C ₄₅ H ₃₃ N ₃ =615.78)
Sub 2(11)	m/z=605.19(C ₄₂ H ₂₇ N ₃ S=605.76)	Sub 2(12)	m/z=664.26(C ₄₈ H ₃₂ N ₄ =664.81)
Sub 2(13)	m/z=574.24(C ₄₂ H ₂₉ N ₃ =575.72)	Sub 2(14)	m/z=625.25(C ₄₆ H ₃₁ N ₃ =625.78)
Sub 2(15)	m/z=731.24(C ₅₂ H ₃₃ N ₃ S=731.92)	Sub 2(16)	m/z=727.30(C ₅₄ H ₃₇ N ₃ =727.91)
Sub 2(17)	m/z=725.28(C ₅₄ H ₃₅ N ₃ =725.90)	Sub 2(18)	m/z=730.28(C ₅₁ H ₃₄ N ₆ =730.88)
Sub 2(19)	m/z=677.26(C ₄₈ H ₃₁ N ₅ =677.81)	Sub 2(20)	m/z=665.28(C ₄₉ H ₃₅ N ₃ =665.84)

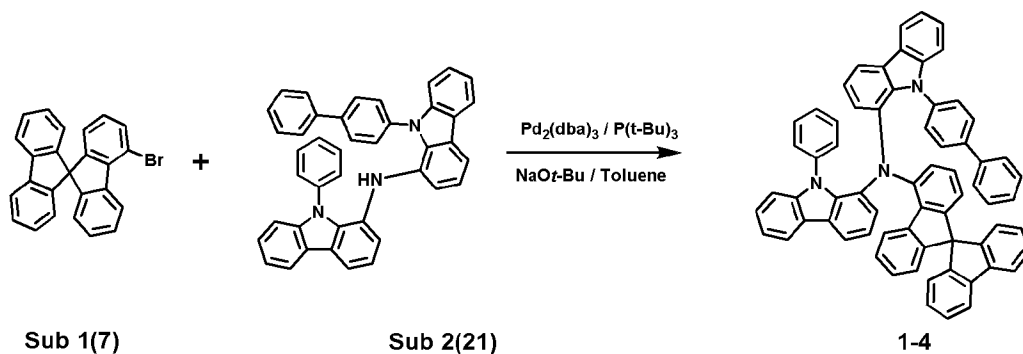
[186]

[187] **Final Products** 합성 예시

[188]

[189] 1-4의 합성 예시

[190]



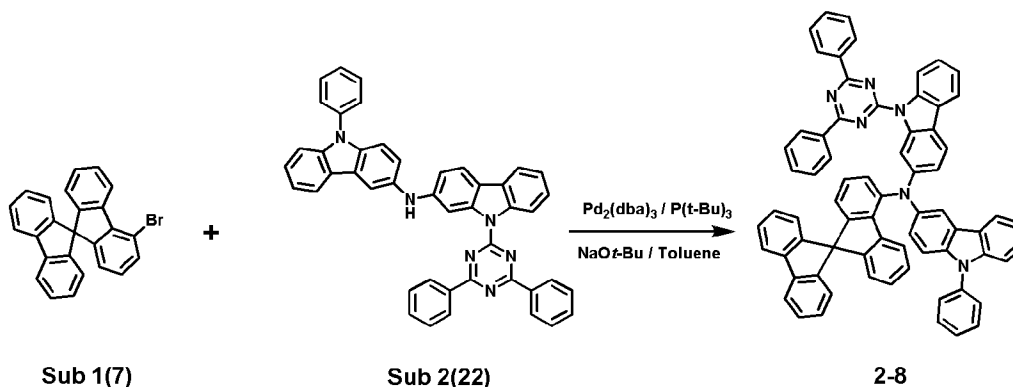
[191] Sub 1(7) (9.5g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2(21)을 (11.5g, 20mmol)을

넣고 $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ (0.5g, 0.6mmol), $\text{P}(\text{t-Bu})_3$ (0.2g, 2mmol), NaOt-Bu (5.8g, 60mmol), toluene (300 mL)을 각각 첨가한 뒤, 100 °C에서 24시간 교반 환류시킨다. 반응이 종료되면 ether와 물로 추출한 후 유기층을 MgSO_4 로 건조하고 농축한 후 생성된 유기물을 silicagel column 및 재결정하여 최종화합물을 15.8g (수율: 74%)을 얻었다.

[192]

[193] 2-8의 합성예시

[194]

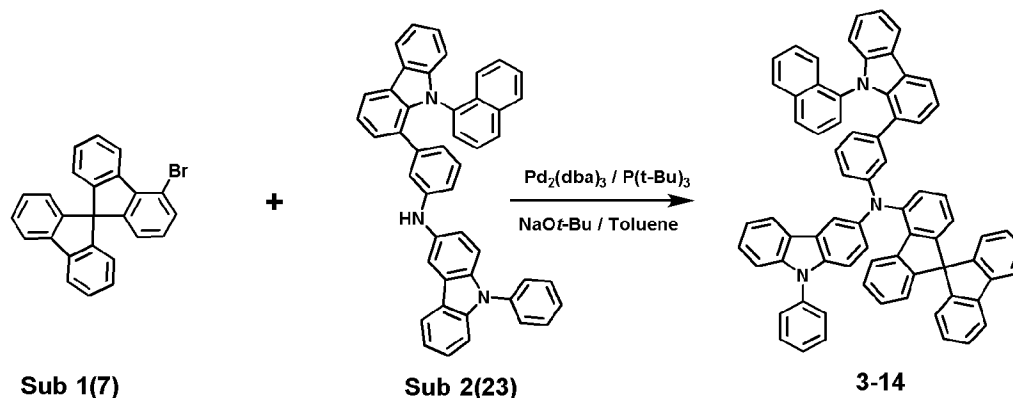


[195] Sub 1(7) (9.5g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2(22) (13.1g, 20mmol)을 넣고 상기 1-4의 합성법을 이용하여 최종화합물을 17.7g (수율: 76%)을 얻었다.

[196]

[197] 3-14의 합성예시

[198]

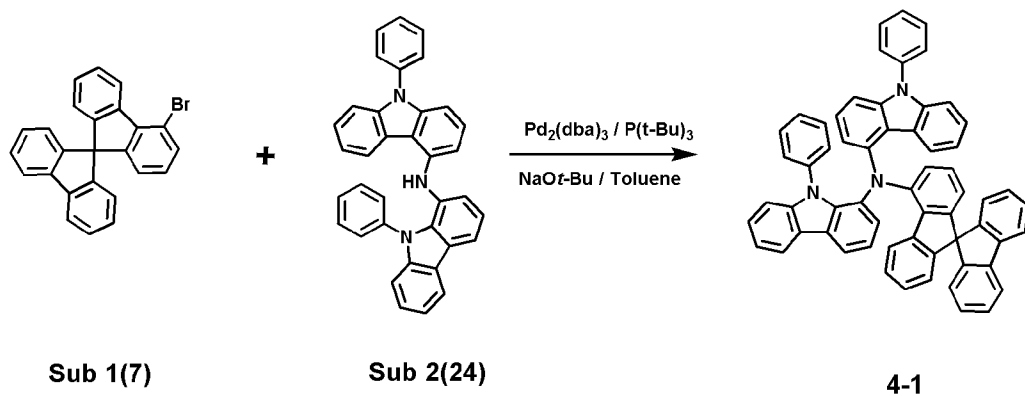


[199] Sub 1(7) (9.5g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2(23) (12.5g, 20mmol)을 넣고 상기 1-4의 합성법을 이용하여 최종화합물을 16.9g (수율: 75%)을 얻었다.

[200]

[201] 4-1의 합성예시

[202]



[203] Sub 1(7) (9.5g, 24mmol)을 톨루엔에 녹인 후에, Sub 2(24) (10.0g, 20mmol)을 넣고 상기 1-4의 합성법을 이용하여 최종화합물을 15.0 (수율: 77%)을 얻었다.

[204]

[205] [표 3]

화합물	FD-MS	화합물	FD-MS
1-1	m/z=813.31(C ₆₁ H ₃₉ N ₃ =814.00)	1-2	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)
1-3	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)	1-4	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)
1-5	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	1-6	m/z=913.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₃ =914.12)
1-7	m/z=963.36(C ₇₃ H ₄₅ N ₃ =964.18)	1-8	m/z=968.36(C ₇₀ H ₄₄ N ₆ =969.16)
1-9	m/z=941.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)	1-10	m/z=929.38(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)
1-11	m/z=919.30(C ₆₇ H ₄₁ N ₃ S=920.15)	1-12	m/z=978.37(C ₇₃ H ₄₆ N ₄ =979.20)
1-13	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	1-14	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₃ =940.16)
1-15	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)	1-16	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)
1-17	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)	1-18	m/z=989.38(C ₇₅ H ₄₇ N ₃ =990.22)
1-19	m/z=1115.42(C ₈₅ H ₅₃ N ₃ =1116.38)	1-20	m/z=1196.46(C ₈₈ H ₅₆ N ₆ =1197.46)
1-21	m/z=991.37(C ₇₃ H ₄₅ N ₅ =992.20)	1-22	m/z=979.39(C ₇₄ H ₄₉ N ₃ =980.23)
1-23	m/z=1095.36(C ₈₁ H ₄₉ N ₃ S=1096.36)	1-24	m/z=1028.39(C ₇₇ H ₄₈ N ₄ =1029.26)
1-25	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	1-26	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)
1-27	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₂ =940.16)	1-28	m/z=1042.40(C ₇₈ H ₅₀ N ₄ =1043.29)
2-1	m/z=813.31(C ₆₁ H ₃₉ N ₃ =814.00)	2-2	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)
2-3	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)	2-4	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)
2-5	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	2-6	m/z=913.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₃ =914.12)
2-7	m/z=963.36(C ₇₃ H ₄₅ N ₃ =964.18)	2-8	m/z=968.36(C ₇₀ H ₄₄ N ₆ =969.16)
2-9	m/z=941.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)	2-10	m/z=929.38(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)
2-11	m/z=919.30(C ₆₇ H ₄₁ N ₃ S=920.15)	2-12	m/z=978.37(C ₇₃ H ₄₆ N ₄ =979.20)
2-13	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	2-14	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₃ =940.16)
2-15	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)	2-16	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)

2-17	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)	2-18	m/z=989.38(C ₇₅ H ₄₇ N ₃ =990.22)
2-19	m/z=1115.42(C ₈₅ H ₅₃ N ₃ =1116.38)	2-20	m/z=1196.46(C ₈₈ H ₅₆ N ₆ =1197.46)
2-21	m/z=991.37(C ₇₃ H ₄₅ N ₅ =992.20)	2-22	m/z=979.39(C ₇₄ H ₄₉ N ₃ =980.23)
2-23	m/z=1095.36(C ₈₁ H ₄₉ N ₃ S=1096.36)	2-24	m/z=1028.39(C ₇₇ H ₄₈ N ₄ =1029.26)
2-25	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	2-26	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)
2-27	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₂ =940.16)	2-28	m/z=1042.40(C ₇₈ H ₅₀ N ₄ =1043.29)
3-1	m/z=813.31(C ₆₁ H ₃₉ N ₃ =814.00)	3-2	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)
3-3	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)	3-4	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)
3-5	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	3-6	m/z=913.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₃ =914.12)
3-7	m/z=963.36(C ₇₃ H ₄₅ N ₃ =964.18)	3-8	m/z=968.36(C ₇₀ H ₄₄ N ₆ =969.16)
3-9	m/z=941.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)	3-10	m/z=929.38(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)
3-11	m/z=919.30(C ₆₇ H ₄₁ N ₃ S=920.15)	3-12	m/z=978.37(C ₇₃ H ₄₆ N ₄ =979.20)
3-13	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	3-14	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₃ =940.16)
3-15	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)	3-16	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)
3-17	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)	3-18	m/z=989.38(C ₇₅ H ₄₇ N ₃ =990.22)
3-19	m/z=1115.42(C ₈₅ H ₅₃ N ₃ =1116.38)	3-20	m/z=1196.46(C ₈₈ H ₅₆ N ₆ =1197.46)
3-21	m/z=991.37(C ₇₃ H ₄₅ N ₅ =992.20)	3-22	m/z=979.39(C ₇₄ H ₄₉ N ₃ =980.23)
3-23	m/z=1095.36(C ₈₁ H ₄₉ N ₃ S=1096.36)	3-24	m/z=1028.39(C ₇₇ H ₄₈ N ₄ =1029.26)
3-25	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	3-26	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)
3-27	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₂ =940.16)	3-28	m/z=1042.40(C ₇₈ H ₅₀ N ₄ =1043.29)
4-1	m/z=813.31(C ₆₁ H ₃₉ N ₃ =814.00)	4-2	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)
4-3	m/z=864.33(C ₆₅ H ₄₁ N ₃ =864.06)	4-4	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)

4-5	m/z=965.38(C ₇₃ H ₄₇ N ₃ =966.20)	4-6	m/z=913.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₃ =914.12)
4-7	m/z=963.36(C ₇₃ H ₄₅ N ₃ =964.18)	4-8	m/z=968.36(C ₇₀ H ₄₄ N ₆ =969.16)
4-9	m/z=941.35(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)	4-10	m/z=929.38(C ₆₉ H ₄₃ N ₅ =942.14)
4-11	m/z=919.30(C ₆₇ H ₄₁ N ₃ S=920.15)	4-12	m/z=978.37(C ₇₃ H ₄₆ N ₄ =979.20)
4-13	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	4-14	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₃ =940.16)
4-15	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)	4-16	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)
4-17	m/z=1041.41(C ₇₉ H ₅₁ N ₃ =1042.30)	4-18	m/z=989.38(C ₇₅ H ₄₇ N ₃ =990.22)
4-19	m/z=1115.42(C ₈₅ H ₅₃ N ₃ =1116.38)	4-20	m/z=1196.46(C ₈₈ H ₅₆ N ₆ =1197.46)
4-21	m/z=991.37(C ₇₃ H ₄₅ N ₅ =992.20)	4-22	m/z=979.39(C ₇₄ H ₄₉ N ₃ =980.23)
4-23	m/z=1095.36(C ₈₁ H ₄₉ N ₃ S=1096.36)	4-24	m/z=1028.39(C ₇₇ H ₄₈ N ₄ =1029.26)
4-25	m/z=889.35(C ₆₇ H ₄₃ N ₃ =890.10)	4-26	m/z=1045.35(C ₇₇ H ₄₇ N ₃ S=1046.30)
4-27	m/z=939.36(C ₇₁ H ₄₅ N ₂ =940.16)	4-28	m/z=1042.40(C ₇₈ H ₅₀ N ₄ =1043.29)

[206]

[207] 유기전기소자의 제조평가

[208]

[209] 실시 예 1) 그린 유기 발광 소자의 제작 및 시험 (발광보조층)

[210]

[211] 먼저, 유리 기판에 형성된 ITO층(양극) 위에 우선 홀 주입층으로서 N¹-(naphthalen-2-yl)-N⁴,N⁴-bis(4-(naphthalen-2-yl(phenyl)amino)phenyl)-N¹-phenylbenzene-1,4-diamine (2-TNATA로 약기함) 막을 진공증착하여 60 nm 두께로 형성하였다. 이어서, 이 막 상에 정공수송 화합물로서 4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐 (이하 -NPD로 약기함)를 60 nm 두께로 진공증착하여 홀 수송층을 형성하였다. 이어서, 발광 보조층 재료로서 상기 발명 화합물을 20nm의 두께로 진공증착하여 발광 보조층을 형성하였다. 발광 보조층을 형성한 후, 발광 보조층 상부에 호스트로서는 CBP[4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl], 도판트로서는 Ir(ppy)₃ [tris(2-phenylpyridine)-iridium] 을 95:5 중량으로 도핑함으로써 상기 발광 보조층 위에 30nm 두께의 발광층을 증착하였다. 홀 저지층으로 (1,1'-비스페닐)-4-올레이토)비스(2-메틸-8-퀴놀린올레이토)알루미늄(이하

BAIq로 약기함)을 10 nm 두께로 진공증착하고, 전자수송층으로 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(이하 Alq3로 약칭함)을 40 nm 두께로 성막하였다. 이후, 전자주입층으로 할로젠화 알칼리 금속인 LiF를 0.2 nm 두께로 증착하고, 이어서 Al을 150 nm의 두께로 증착하여 음극으로 사용함으로서 유기전계 발광소자를 제조하였다.

[212]

[213] 이와 같이 제조된 실시예 및 비교예 유기전기발광소자들에 순바이어스 직류전압을 가하여 포토리서치(photoresearch)사의 PR-650으로 전기발광(EL) 특성을 측정하였으며, 그 측정 결과 5000cd/m² 기준 휘도에서 맥사이언스사에서 제조된 수명 측정 장비를 통해 T95 수명을 측정하였다. 하기 표는 소자제작 및 평가한 결과를 나타낸다.

[214]

[215] 비교예 1)

[216] 발광보조층을 사용하지 않은 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작하였다.

[217]

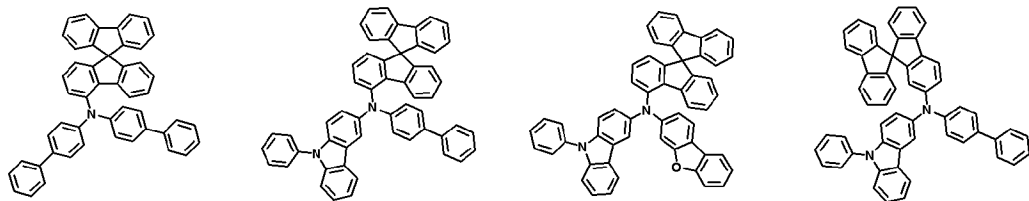
[218] 비교예 2~4)

[219] 발광보조층으로 비교화합물 1~4를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기전기발광소자를 제작하였다.

[220]

[221] 비교화합물 1 비교화합물 2 비교화합물 3 비교화합물 4

[222]



[223]

[224] [표4]

	화합물	Voltage	Current Density	Brightness(cd/m ²)	Efficiency	LifetimeT(95)	CIE(x, y)
비교예 (1)	-	6.0	21.7	5000.0	23.0	61.8	(0.31, 0.61)
비교예 (2)	비교화합물 1	5.5	12.9	5000.0	38.7	90.6	(0.31, 0.60)
비교예 (3)	비교화합물 2	5.3	11.9	5000.0	42.1	100.7	(0.31, 0.61)
비교예 (4)	비교화합물 3	5.2	12.3	5000.0	40.8	94.5	(0.31, 0.61)
비교예 (5)	비교화합물 4	5.4	12.8	5000.0	39.1	90.8	(0.31, 0.61)
실시예(1)	화합물(1-1)	4.9	9.6	5000.0	52.0	119.0	(0.31, 0.60)
실시예(2)	화합물(1-2)	4.8	9.8	5000.0	51.2	112.8	(0.32, 0.61)
실시예(3)	화합물(1-3)	5.0	9.8	5000.0	50.8	112.8	(0.31, 0.61)
실시예(4)	화합물(1-4)	4.8	9.7	5000.0	51.3	112.8	(0.33, 0.60)
실시예(5)	화합물(2-1)	4.4	8.8	5000.0	56.6	125.4	(0.31, 0.60)
실시예(6)	화합물(2-2)	4.4	8.9	5000.0	56.2	129.7	(0.32, 0.61)
실시예(7)	화합물(2-3)	4.3	8.9	5000.0	55.9	127.3	(0.32, 0.61)
실시예(8)	화합물(2-4)	4.3	9.0	5000.0	55.7	129.0	(0.33, 0.60)
실시예(9)	화합물 (2-13)	4.4	8.9	5000.0	56.0	126.9	(0.31, 0.61)
실시예(10)	화합물(3-1)	4.5	9.2	5000.0	54.5	122.0	(0.31, 0.61)
실시예(11)	화합물(3-2)	4.5	9.1	5000.0	54.8	121.7	(0.31, 0.60)
실시예(12)	화합물(3-3)	4.6	9.1	5000.0	54.9	121.3	(0.32, 0.61)
실시예(13)	화합물(3-4)	4.5	9.3	5000.0	53.9	121.3	(0.33, 0.61)
실시예(14)	화합물 (3-17)	4.7	9.4	5000.0	53.2	124.4	(0.31, 0.61)
실시예(15)	화합물(4-1)	4.8	9.9	5000.0	50.7	116.8	(0.31, 0.61)
실시예(16)	화합물(4-2)	4.9	9.7	5000.0	51.5	118.3	(0.31, 0.60)
실시예(17)	화합물(4-3)	4.9	9.7	5000.0	51.5	112.0	(0.32, 0.61)
실시예(18)	화합물(4-4)	4.9	9.8	5000.0	51.2	115.7	(0.31, 0.61)

[225]

[226] 상기 표 4 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명의 유기 전기 발광 소자용 재료를

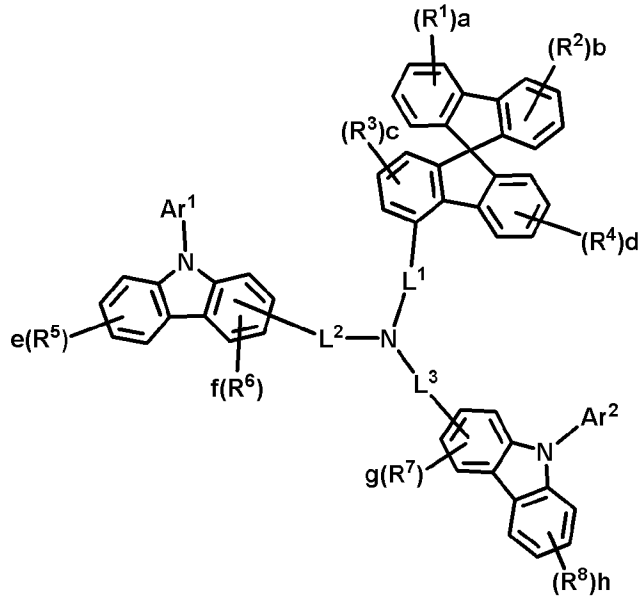
발광보조층 재료로 사용하여 그린 유기전기발광소자를 제작한 경우, 발광보조층을 사용하지 않거나 비교화합물 1~3을 발광보조층으로 사용한 비교예 2~4보다 유기전기발광소자의 구동전압을 낮출 수 있을 뿐만 아니라 발광 효율과 수명을 현저히 개선시킬 수 있음을 알 수 있다.

- [227] 다시 말해, 발광보조층을 사용하지 않은 비교예 1이 가장 좋지 않은 결과를 나타내었고, 비교화합물을 발광보조층으로 사용한 예 중에서는 2-spirofluorene의 화합물을 사용한 비교예 5가 가장 좋지 않은 결과를 보였고, 4-spirofluorene에 3-carbazole이 치환된 비교화합물 2의 결과가 가장 우수했다.
- [228] 소자 데이터를 보면 크게 세 가지의 경향성을 알 수 있다.
- [229] 첫 번째는 비교예 5와 모든 데이터를 비교했을 때 알 수 있는 spirofluorene의 치환기 위치 (4번 vs. 2번) 따른 차이점이다. 2-spirofluorene이 치환된 비교화합물 4보다는 4-spirofluorene이 치환된 나머지 비교화합물 1~3과 발명 화합물의 결과가 우수했는데 이는 4번 위치에 spirofluorene이 치환되면서 2번 위치에 치환된 화합물 보다 T1이 높아지고, 그 밖의 다른 물성에서도 차이가 발생되기 때문이라 판단된다. 따라서 이 결과에서는 4-spirofluorene의 강점을 확인할 수 있다.
- [230] 두 번째는 비교화합물 1, 비교화합물 2 그리고 본 발명 화합물을 비교하면 알 수 있는 Carbazole의 치환개수에 따른 차이점이다. 4-spirofluorene에 아릴이 치환된 비교화합물 1보다는 cabazole이 한 개 치환되어 있는 비교화합물 2의 결과가 우수했고 그 보다는 두 개 치환된 본 발명 화합물의 결과가 더 우수한 것을 확인할 수 있다. 이는 분자내에 cabazole이 두 개 치환되면 치환되지 않았을 경우 또는 한 개 치환됐을 경우보다 HOMO값이 깊어지고 그로 인해 hole injection과 mobility능력이 향상되어 결과적으로 효율, 수명 그리고 특히 구동전압을 눈에 띄게 향상된 것으로 판단된다.
- [231] 마지막으로 비교화합물 3과 본 발명 화합물의 결과를 비교해보면, 같은 헥테로고리일 지라도 carbazole이 치환됐을 경우와 dibenzofuran이 치환되었을 경우는 화합물의 물성이 완전히 달라지고 그로 인해 소자의 결과가 상이하게 나올 수 있음을 확인 할 수 있다.
- [232] 따라서 결론적으로 4-spirofluorene에 두 개의 2-carbazole이 치환되어 있는 본 발명화합물이 기존 유사 화합물들에 비하여 월등히 우수한 성능을 나타냄을 확인 할 수 있다.
- [233]
- [234] 상기의 결과를 설명한 바와 같이 유사한 화합물이라도 치환기의 종류 및 위치에 따라 화합물의 물성이 바뀌고 이것이 소자 성능향상에 주요 인자로 작용하여 상이한 결과가 도출됨을 확인할 수 있다. 즉, 3차 아민에 4-spirofluorene과 두 개의 carbazole이 치환됨에 따라 화합물의 물성 및 소자의 결과가 현저히 달라짐을 시사하고 있다.
- [235] 이상, 본 발명을 예시적으로 설명하였으며, 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. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술은 본 발명의 권리범위에 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 (1)로 표시되는 화합물
화학식 (1)



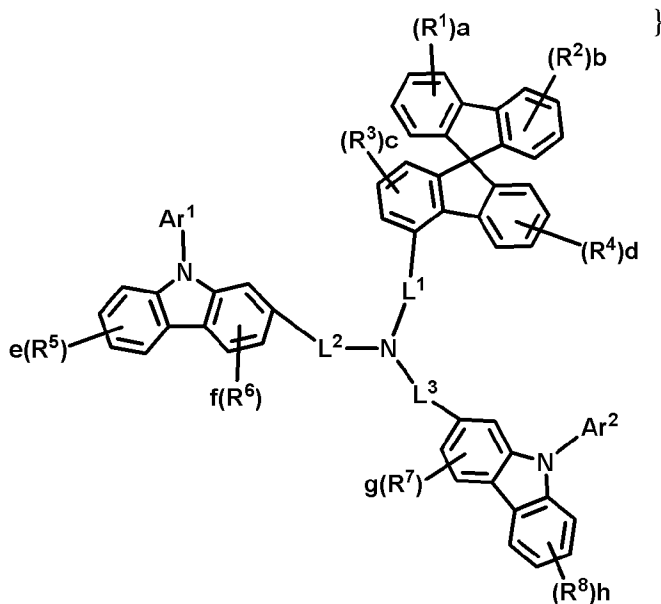
{상기 화학식 (1)에서,

- 1) Ar¹ 및 Ar²는 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; C₁~C₅₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₂~C₂₀의 알킨일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₃₀의 아릴옥시기; 및 -L'-N(R_a)(R_b);로 이루어진 군에서 선택되고, (여기서 상기 L'은 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; 및 C₂~C₆₀의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 R_a 및 R_b은 서로 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; 및 O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기;로 이루어진 군에서 선택됨)
- 2) a, b, d, e, h는 서로 독립적으로 0~4의 정수, c, f, g는 서로 독립적으로 0~3의 정수이고,
- 3) R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷ 및 R⁸은 서로 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; C₆~C₆₀의 아릴기; 플루오렌일기; O, N, S, Si 및 P 중 적어도 하나의 헤테로원자를 포함하는 C₂~C₆₀의 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 융합고리기; C₁~C₅₀의 알킬기; C₂~C₂₀의 알켄일기; C₂~C₂₀의 알킨일기; C₁~C₃₀의 알콕실기; C₆~C₃₀의 아릴옥시기; 및 -L'-N(R_a)(R_b);로 이루어진 군에서 선택되고, 또는 이웃한 R¹끼리, 이웃한 R²끼리,

이웃한 R³끼리, 이웃한 R⁴끼리, 이웃한 R⁵끼리, 이웃한 R⁶끼리, 이웃한 R⁷끼리, 이웃한 R⁸끼리 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있으며,

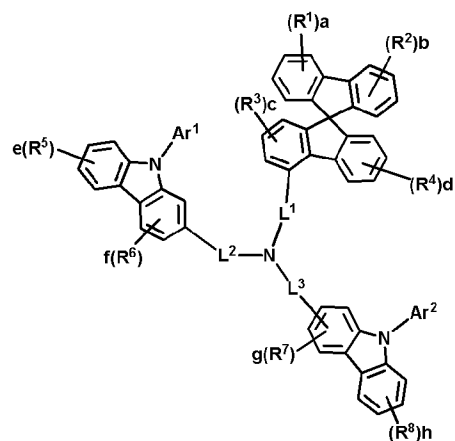
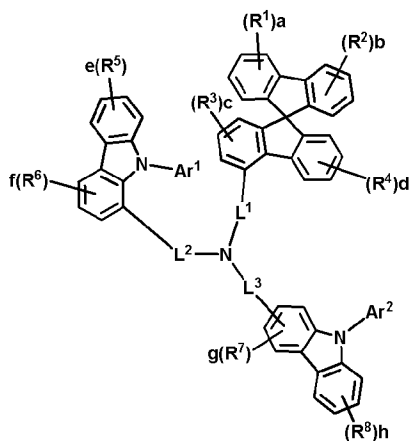
4) L¹, L² 및 L³은 서로 독립적으로 단일결합; C₆~C₆₀의 아릴렌기; 플루오렌일렌기; C₂~C₆₀의 2가 헤테로고리기; C₃~C₆₀의 지방족고리와 C₆~C₆₀의 방향족고리의 2가 융합고리기; 및 2가의 지방족 탄화수소기로 이루어진 군에서 선택되며,

단, 하기 화학식 (1')과 같이 표시되는 화합물은 제외된다.

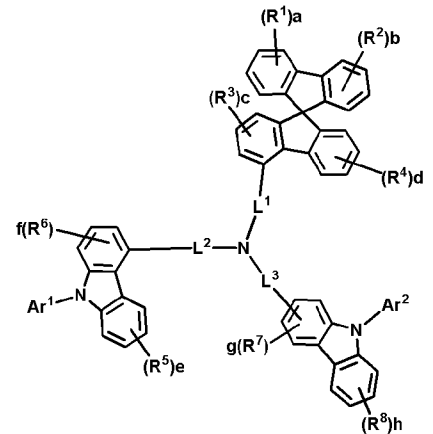
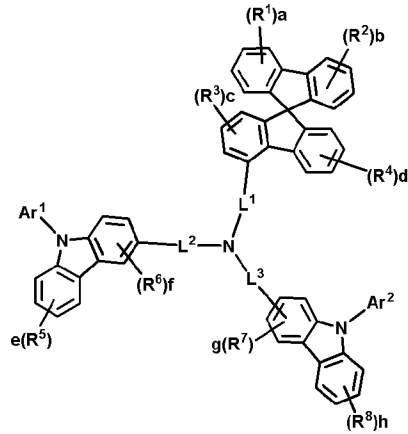


[청구항 2]

제 1항에 있어서, 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 하기 화학식 (2) 내지 화학식 (5) 중 어느 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물
화학식 (2) 화학식 (3)



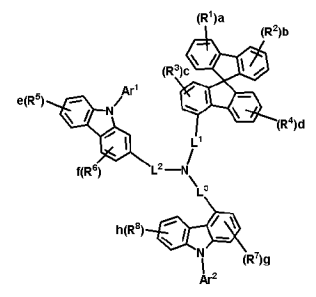
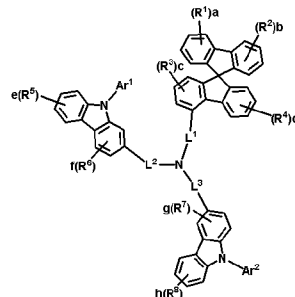
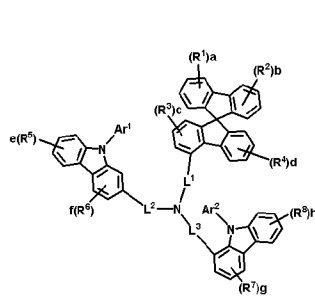
화학식 (4) 화학식 (5)



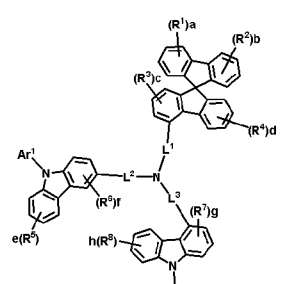
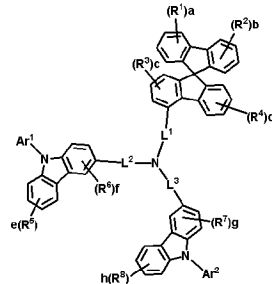
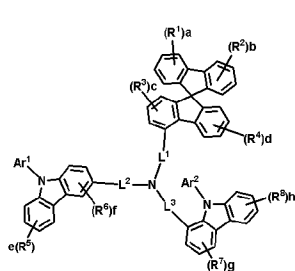
(상기 화학식 (2) 내지 (5)에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , a, b, c, d, e, f, g, h, Ar^1 , Ar^2 , L^1 , L^2 , L^3 은 상기 화학식 (1)에서 정의된 바와 같다.)

[청구항 3]

제 1항에 있어서, 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 하기 화학식 (6) 내지 화학식 (11) 중 어느 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물
화학식 (6) 화학식 (7) 화학식 (8)



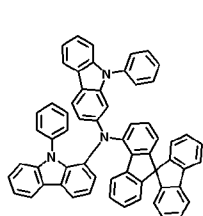
화학식 (9) 화학식 (10) 화학식 (11)



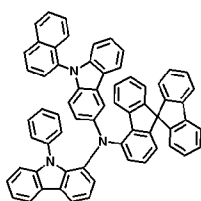
(상기 화학식 (6) 내지 (11)에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , a, b, c, d, e, f, g, h, Ar^1 , Ar^2 , L^1 , L^2 , L^3 은 상기 화학식 (1)에서 정의된 바와 같다.)

[청구항 4]

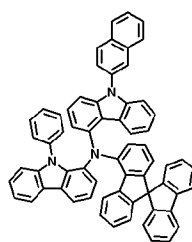
제 1항에 있어서, 상기 화학식 (1)로 나타낸 화합물이 아래와 같이 표시되는 화합물 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 화합물.



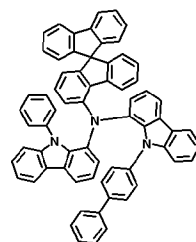
1-1



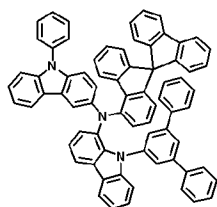
1-2



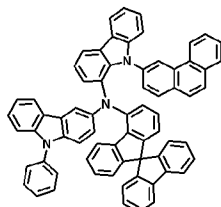
1-3



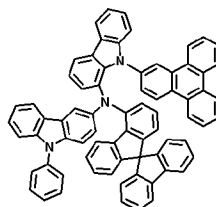
1-4



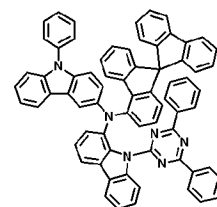
1-5



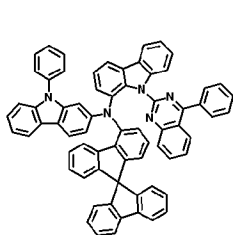
1-6



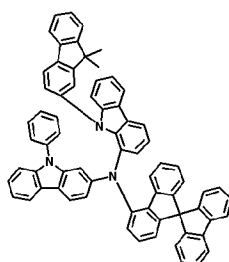
1-7



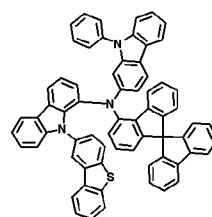
1-8



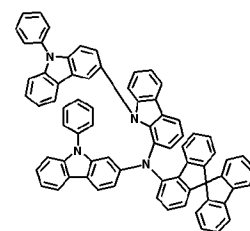
1-9



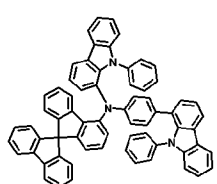
1-10



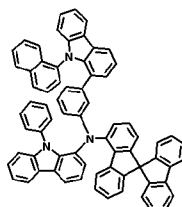
1-11



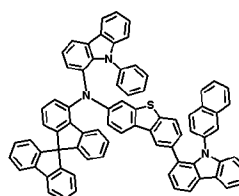
1-12



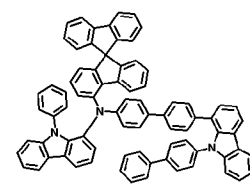
1-13



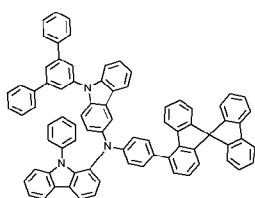
1-14



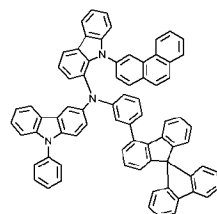
1-15



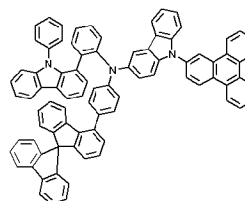
1-16



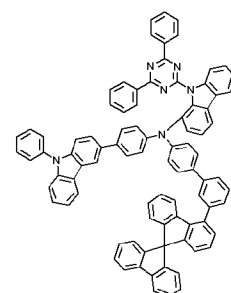
1-17



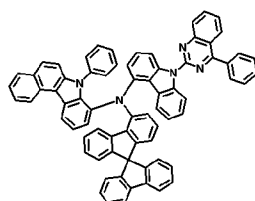
1-18



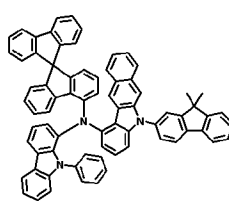
1-19



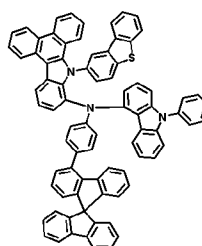
1-20



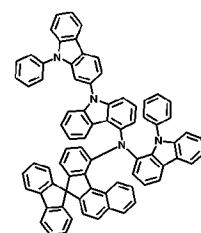
1-21



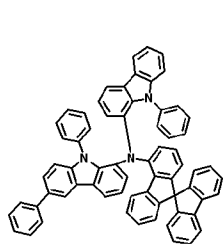
1-22



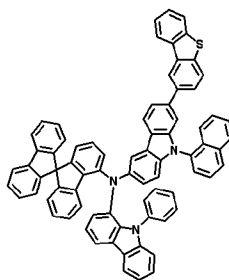
1-23



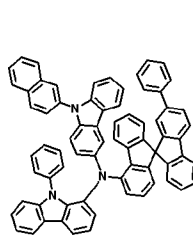
1-24



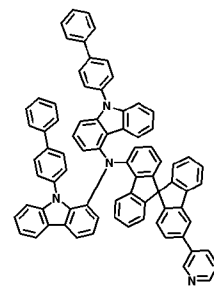
1-25



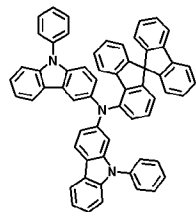
1-26



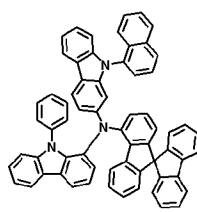
1-27



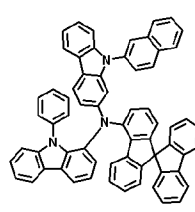
1-28



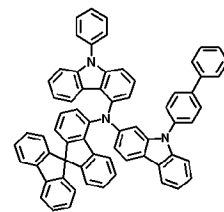
2-1



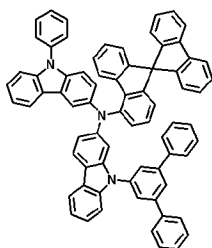
2-2



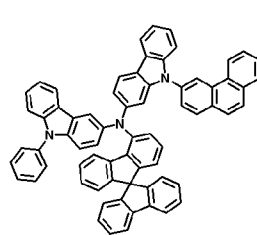
2-3



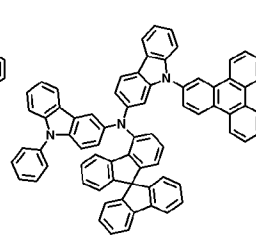
2-4



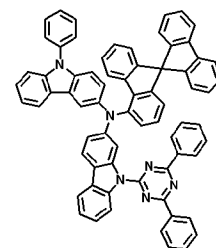
2-5



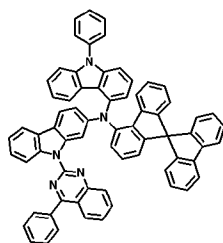
2-6



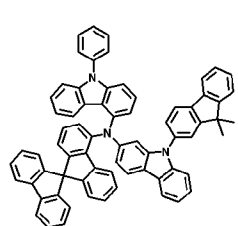
2-7



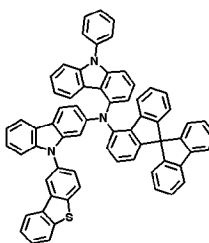
2-8



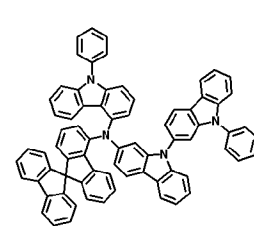
2-9



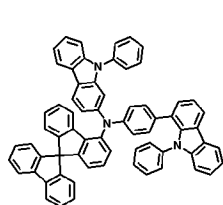
2-10



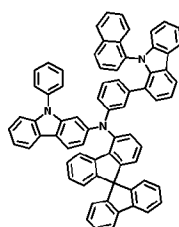
2-11



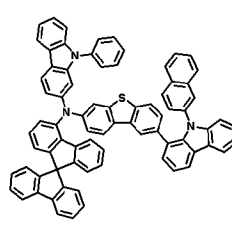
2-12



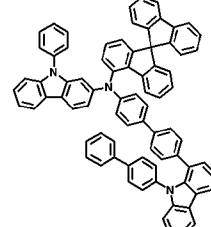
2-13



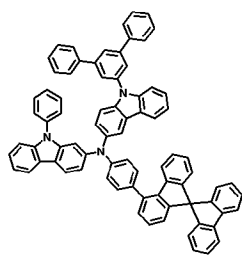
2-14



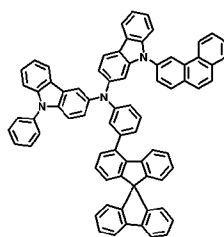
2-15



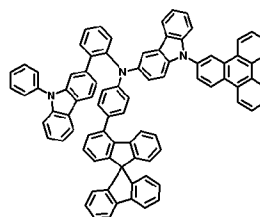
2-16



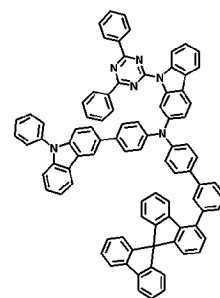
2-17



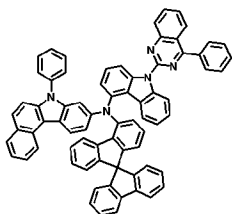
2-18



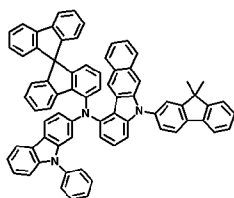
2-19



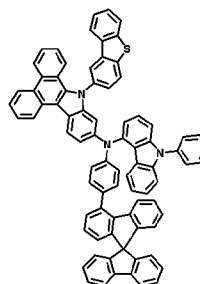
2-20



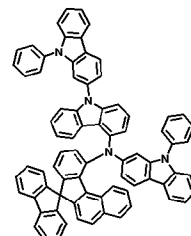
2-21



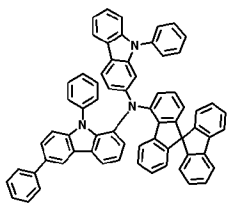
2-22



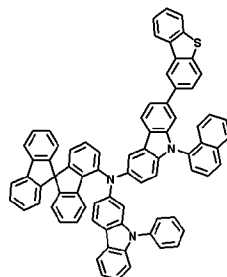
2-23



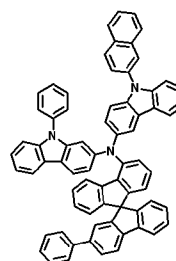
2-24



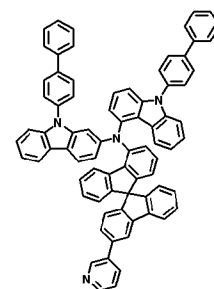
2-25



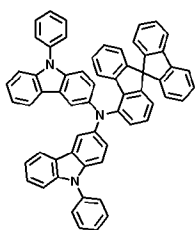
2-26



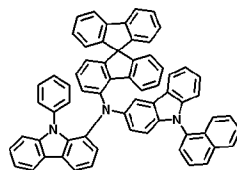
2-27



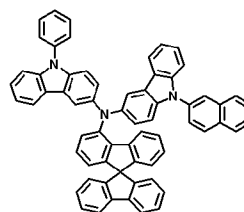
2-28



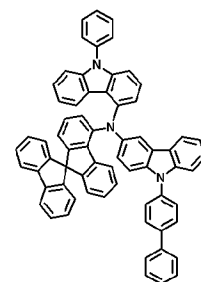
3-1



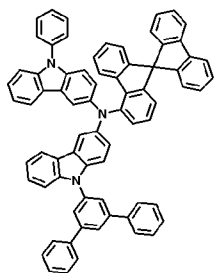
3-2



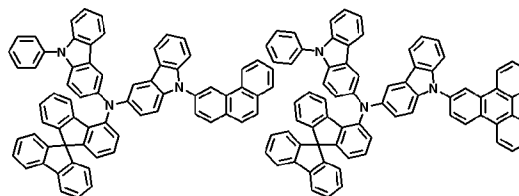
3-3



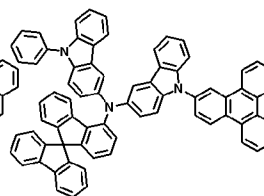
3-4



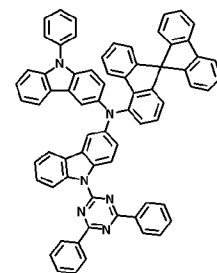
3-5



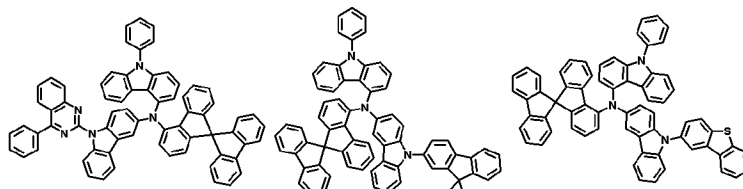
3-6



3-7



3-8

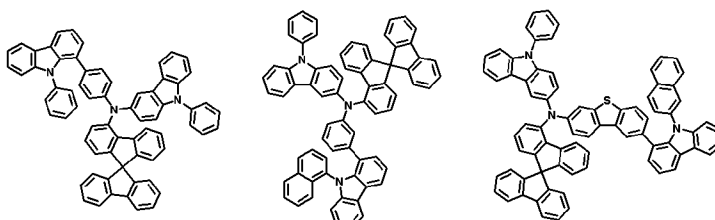


3-9

3-10

3-11

3-12

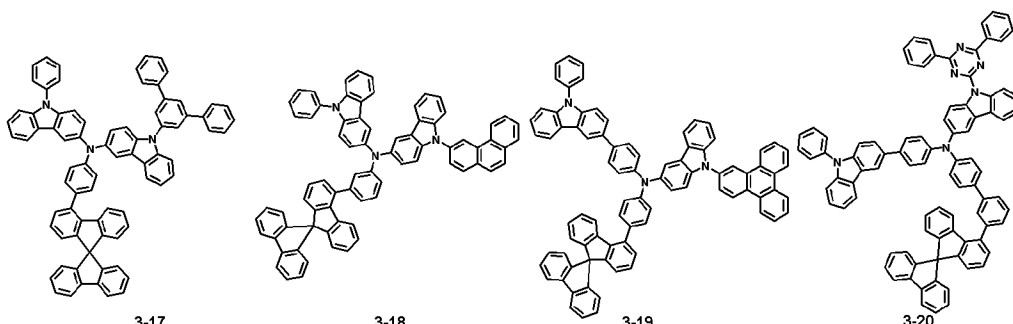


3-13

3-14

3-15

3-16

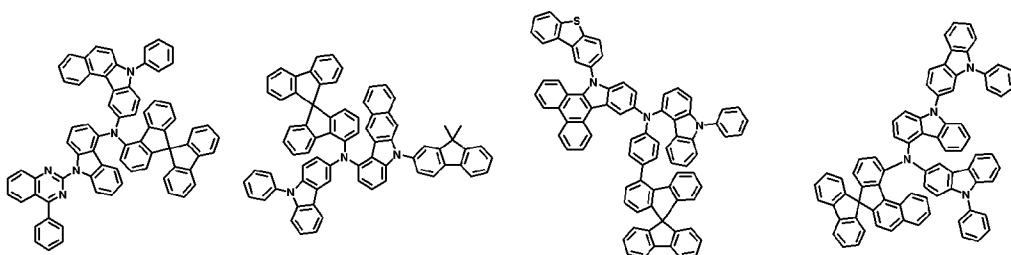


3-17

3-18

3-19

3-20

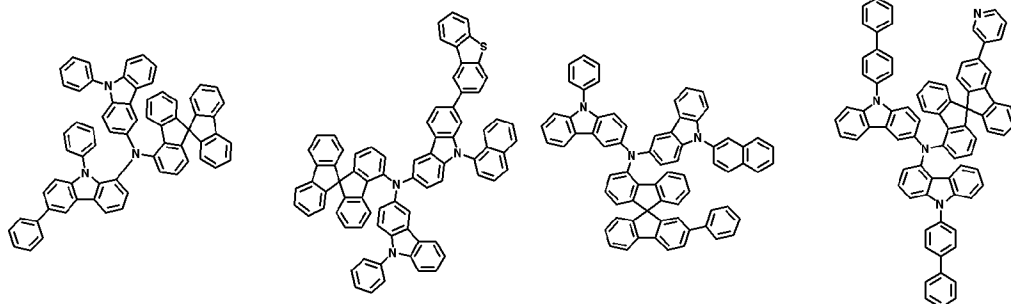


3-21

3-22

3-23

3-24

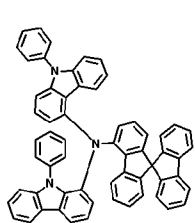


3-25

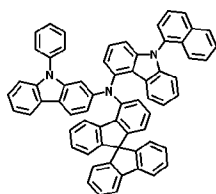
3-26

3-27

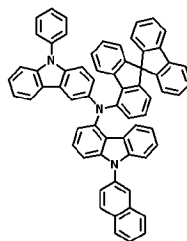
3-28



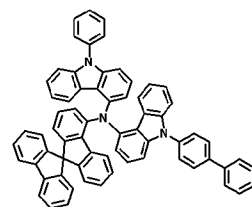
4-1



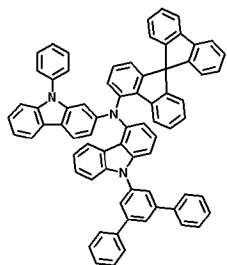
4-2



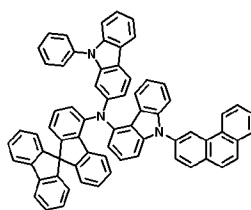
4-3



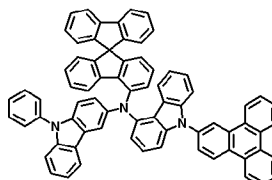
4-4



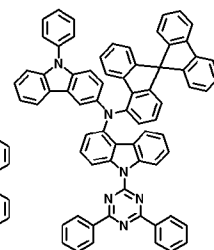
4-5



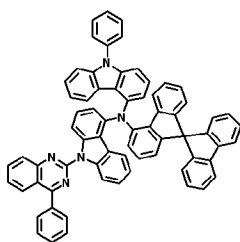
4-6



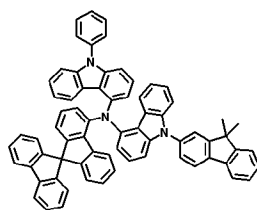
4-7



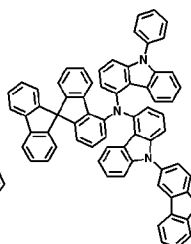
4-8



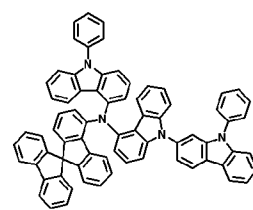
4-9



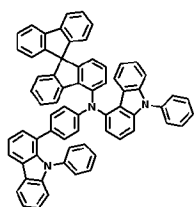
4-10



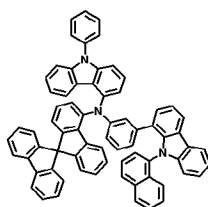
4-11



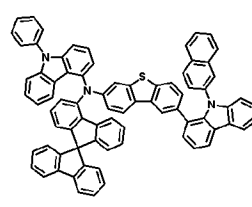
4-12



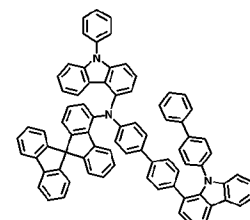
4-13



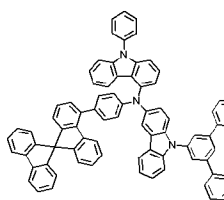
4-14



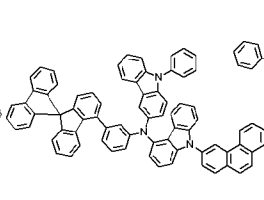
4-15



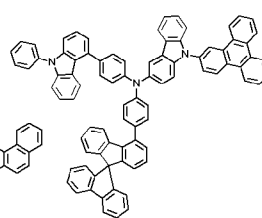
4-16



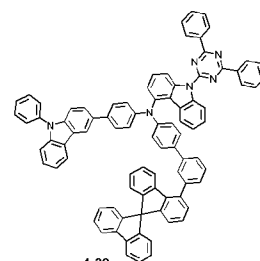
4-17



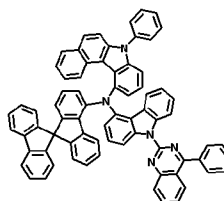
4-18



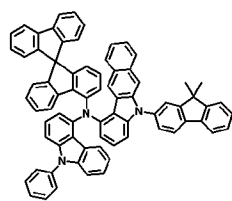
4-19



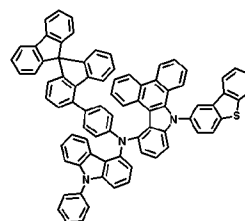
4-20



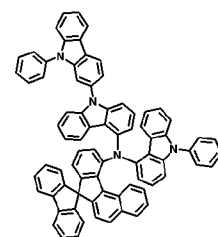
4-21



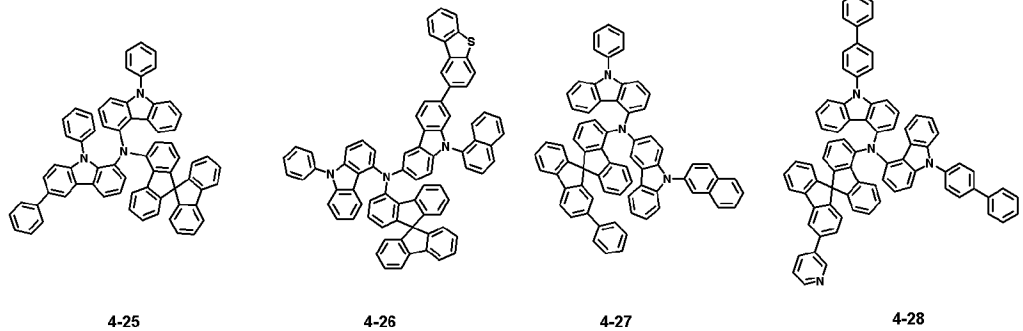
4-22



4-23

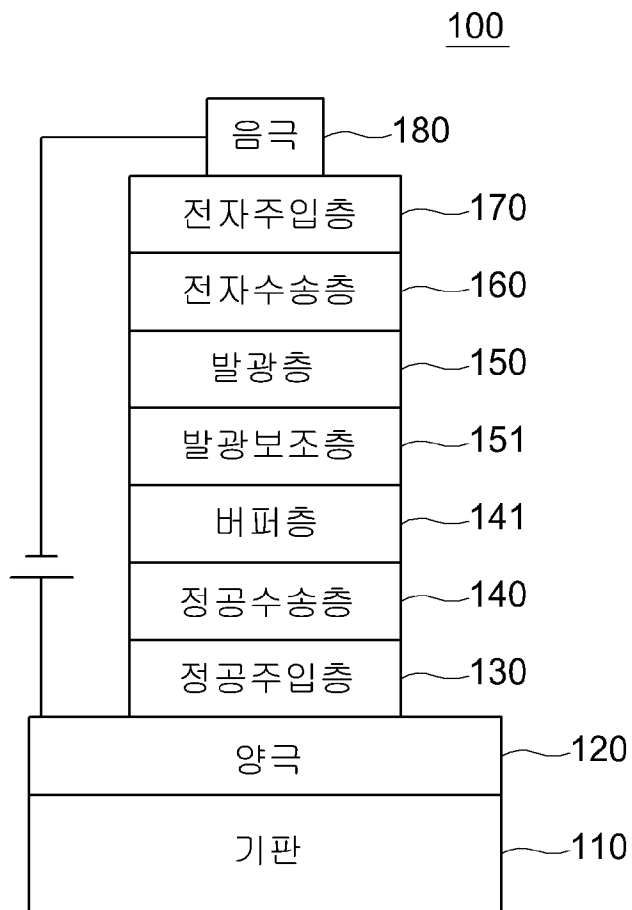


4-24



- [청구항 5] 제 1전극; 제 2전극; 및 상기 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 유기물층;을 포함하는 유기전기소자에 있어서, 상기 유기물층은 제 1항에 따르는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기소자
- [청구항 6] 제 5항에 있어서, 상기 유기물층이 정공수송층 또는 발광보조층인 것을 특징으로 하는 유기전기소자
- [청구항 7] 제 5항에 있어서, 상기 제 1전극의 일측면 중 상기 유기물층과 반대되는 일측 또는 상기 제 2전극의 일측면 중 상기 유기물층과 반대되는 일측 중 적어도 하나에 형성되는 광효율개선층을 더 포함하는 유기전기소자
- [청구항 8] 제 5 항에 있어서, 상기 유기물층은 스핀코팅 공정, 노즐 프린팅 공정, 잉크젯 프린팅 공정, 슬롯코팅 공정, 딥코팅 공정 및 롤투롤 공정 중 어느 하나에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자
- [청구항 9] 제 5 항에 있어서, 상기 유기물층에서 상기 화합물은 동종 또는 이종의 화합물이 혼합되어 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전기소자
- [청구항 10] 제 5항의 유기전기소자를 포함하는 디스플레이장치; 및 상기 디스플레이장치를 구동하는 제어부;를 포함하는 전자장치
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 유기전기소자는 유기전기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체, 유기트랜지스터, 및 단색 또는 백색 조명용소자 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 전자장치

[도1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 209/82(2006.01)i, C07D 403/12(2006.01)i, C07D 403/14(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 209/82; C07D 403/14; H01L 51/54; H01L 51/00; C07C 13/72; C09K 11/06; H01L 51/50; C07D 209/86; C07D 403/12

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal), STN(Registry, Caplus), Google & Keywords: organic electric element, carbazole, spiro-fluorene, display, electronic device, light-emitting efficiency, stability, lifespan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0101942 A (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 04 September 2015 See abstract; claims 1-14; page 7.	1-11
A	KR 10-2012-0042633 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 03 May 2012 See the entire document.	1-11
A	KR 10-2015-0038501 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 08 April 2015 See the entire document.	1-11
A	KR 10-1072817 B1 (DUKSAN HIGH METAL CO., LTD.) 14 October 2011 See the entire document.	1-11
PX	KR 10-1614740 B1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 22 April 2016 See abstract; claims 1-11.	1-11
PX	WO 2016-078747 A1 (MERCK PATENT GMBH.) 26 May 2016 See claims 1-23; page 101, compound 9i.	1-11



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 MARCH 2017 (27.03.2017)

Date of mailing of the international search report

27 MARCH 2017 (27.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/014650

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0101942 A	04/09/2015	KR 10-1550768 B1 KR 10-2015-0101933 A US 2016-365517 A1 WO 2015-130069 A1	08/09/2015 04/09/2015 15/12/2016 03/09/2015
KR 10-2012-0042633 A	03/05/2012	CN 103189469 A JP 2013-537556 A TW 201213504 A WO 2012-026780 A1	03/07/2013 03/10/2013 01/04/2012 01/03/2012
KR 10-2015-0038501 A	08/04/2015	JP 2014-044942 A TW 201407854 A US 2014-0034927 A1 US 2015-0280163 A1 US 9059421 B2 WO 2014-021443 A1	13/03/2014 16/02/2014 06/02/2014 01/10/2015 16/06/2015 06/02/2014
KR 10-1072817 B1	14/10/2011	NONE	
KR 10-1614740 B1	22/04/2016	NONE	
WO 2016-078747 A1	26/05/2016	TW 201634447 A	01/10/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C07D 209/82(2006.01)i, C07D 403/12(2006.01)i, C07D 403/14(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C07D 209/82; C07D 403/14; H01L 51/54; H01L 51/00; C07C 13/72; C09K 11/06; H01L 51/50; C07D 209/86; C07D 403/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 유기전기소자, 카바졸, 스피로플루오렌, 디스플레이, 전자장치, 발광효율, 안전성, 수명

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0101942 A (덕산네오룩스 주식회사) 2015.09.04 요약; 청구항 1-14; 페이지 7 참조.	1-11
A	KR 10-2012-0042633 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2012.05.03 전체 문헌 참조.	1-11
A	KR 10-2015-0038501 A (가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼) 2015.04.08 전체 문헌 참조.	1-11
A	KR 10-1072817 B1 (덕산하이메탈(주)) 2011.10.14 전체 문헌 참조.	1-11
PX	KR 10-1614740 B1 (덕산네오룩스 주식회사) 2016.04.22 요약; 청구항 1-11 참조.	1-11
PX	WO 2016-078747 A1 (MERCK PATENT GMBH) 2016.05.26 청구항 1-23; 페이지 101, 화합물 9i 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 03월 27일 (27.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 27일 (27.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이기철

전화번호 +82-42-481-3353



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0101942 A	2015/09/04	KR 10-1550768 B1 KR 10-2015-0101933 A US 2016-365517 A1 WO 2015-130069 A1	2015/09/08 2015/09/04 2016/12/15 2015/09/03
KR 10-2012-0042633 A	2012/05/03	CN 103189469 A JP 2013-537556 A TW 201213504 A WO 2012-026780 A1	2013/07/03 2013/10/03 2012/04/01 2012/03/01
KR 10-2015-0038501 A	2015/04/08	JP 2014-044942 A TW 201407854 A US 2014-0034927 A1 US 2015-0280163 A1 US 9059421 B2 WO 2014-021443 A1	2014/03/13 2014/02/16 2014/02/06 2015/10/01 2015/06/16 2014/02/06
KR 10-1072817 B1	2011/10/14	없음	
KR 10-1614740 B1	2016/04/22	없음	
WO 2016-078747 A1	2016/05/26	TW 201634447 A	2016/10/01