

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 2 월 25 일 (25.02.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/028005 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007909
- (22) 국제출원일: 2015 년 7 월 29 일 (29.07.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0108557 2014 년 8 월 20 일 (20.08.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 천민승 (CHUN, Minseung); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 전상영 (JEON, Sang Young); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 최민우 (CHOI, Minwoo); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 권혁준 (KWON, Hyok Joon); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김형철 (KIM, Hyoung-cheul); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기

술연구원, Daejeon (KR). 김민준 (KIM, Minjun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워 837 빌딩, 6 층, Seoul (KR).

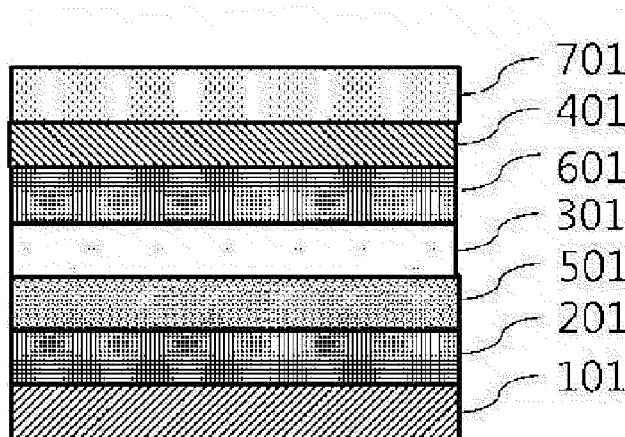
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 유기 발광 소자



(57) Abstract: The present description relates to an organic light-emitting device comprising: a cathode; an anode; a light-emitting layer provided between the cathode and the anode; and a hole transport layer provided between the anode and the light-emitting layer, wherein the light-emitting layer comprises a carbazole derivative expressed by chemical formula (1), and the hole transport layer comprises an amine derivative expressed by chemical formula (2), wherein the differential between the LUMO energy level of the carbazole derivative, which is comprised in the light-emitting layer and is expressed by chemical formula (1), and the LUMO energy level of the amine derivative, which is comprised in the hole transport layer and is expressed by chemical formula (2), is 0.5 eV or higher.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/028005 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 명세서에는, 캐소드; 애노드; 상기 캐소드와 상기 애노드 사이에 구비되는 발광층; 및 상기 애노드와 상기 발광층 사이에 구비되는 정공수송층을 포함하고, 상기 발광층은 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하며, 상기 정공수송층은 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함하고, 상기 발광층에 포함되는 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 LUMO 에너지 준위와 상기 정공수송층에 포함되는 화학식 2로 표시되는 아민 유도체의 LUMO 에너지 준위의 차는 0.5 eV 이상인 것인 유기 발광소자에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 유기 발광 소자

기술분야

- [1] 본 명세서는 2014년 8월 20일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2014-0108557 호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 유기 발광 현상은 특정 유기 분자의 내부 프로세스에 의하여 전류가 가시광으로 전환되는 예의 하나이다. 유기 발광 현상의 원리는 다음과 같다.
- [4] 양극과 음극 사이에 유기물층을 위치시켰을 때 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 음극과 양극으로부터 각각 전자와 정공이 유기물층으로 주입된다. 유기물층으로 주입된 전자와 정공은 재결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 이 엑시톤이 다시 바닥 상태로 떨어지면서 빛이 나게 된다. 이러한 원리를 이용하는 유기 발광 소자는 일반적으로 음극과 양극 및 그 사이에 위치한 유기물층, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층을 포함하는 유기물층으로 구성될 수 있다.
- [5] 유기 발광 소자에서 사용되는 물질로는 순수 유기 물질 또는 유기 물질과 금속이 착물을 이루는 착화합물이 대부분을 차지하고 있으며, 용도에 따라 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등으로 구분될 수 있다. 여기서, 정공주입 물질이나 정공수송 물질로는 p-타입의 성질을 가지는 유기물질, 즉 쉽게 산화가 되고 산화시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 한편, 전자주입 물질이나 전자수송 물질로는 n-타입 성질을 가지는 유기 물질, 즉 쉽게 환원이 되고 환원시에 전기화학적으로 안정한 상태를 가지는 유기물이 주로 사용되고 있다. 발광층 물질로는 p-타입 성질과 n-타입 성질을 동시에 가진 물질, 즉 산화와 환원 상태에서 모두 안정한 형태를 갖는 물질이 바람직하며, 엑시톤이 형성되었을 때 이를 빛으로 전환하는 발광 효율이 높은 물질이 바람직하다.
- [6] 당 기술분야에서는 높은 효율의 유기 발광 소자의 개발이 요구되고 있다.
- [7] [선행기술문헌]
- [8] [비특허문헌]
- [9] 유기 EL 디스플레이 기초와 응용(Organic Electroluminescence Display), Shizuo Tokito, Chihaya Adachi, Hideyuki Murata

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 명세서의 목적은 낮은 구동전압, 장수명 및 높은 발광 효율의 유기 발광

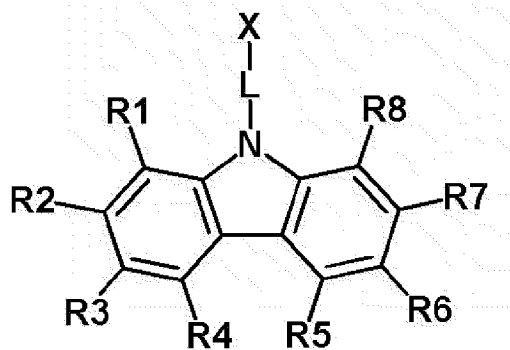
소자를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 명세서는 캐소드; 애노드; 상기 캐소드와 상기 애노드 사이에 구비되는 발광층; 및 상기 애노드와 상기 발광층 사이에 구비되는 정공수송층을 포함하고,
 [12] 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하며,
 [13] 상기 정공수송층은 하기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함하고,
 [14] 상기 발광층에 포함되는 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 LUMO 에너지 준위와 상기 정공수송층에 포함되는 화학식 2로 표시되는 아민 유도체의 LUMO 에너지 준위의 차는 0.5 eV 이상인 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

[15] [화학식 1]

[16]



- [17] 화학식 1에 있어서,
 [18] L은 직접 결합; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고,
 [19] X는 헤테로고리기 및 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,
 [20] R3와 R4가 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 고리를 형성하고,
 [21] 상기 형성된 방향족 고리의 치환기; R1; R2; 및 R5 내지 R8은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,
 [22] 상기 형성된 방향족 고리의 치환기; R1; R2; 및 R5 내지 R8 중 적어도 하나는 -L1-A 이며,
 [23] L1은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된 2가의 헤테로고리기며,
 [24] A는 치환 또는 비치환된 N 및 S 원자 중 1 이상을 포함하는 헤테로고리기이고,
 [25] [화학식 2]

Chemical structure of a substituted carbazole derivative. The carbazole core is substituted with R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, and R17. The nitrogen atom is substituted with a phenyl ring (indicated by a benzene ring in parentheses) and an Ar1/Ar2 group. The phenyl ring is also substituted with R18 and R19.

[30] R10 내지 R17 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나, 인접하는 2개 이상의 치환기가 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 탄화수소 고리; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리를 형성한다.

발명의 효과

[32] 이 경우, 애노드에서 주입된 정공이 적절한 정공이동도 및 LUMO 에너지를 가지는 정공수송층을 거쳐 발광층으로 들어갈 수 있다. 이 때, 인광 발광 호스트 물질에서 수명 저하를 초래하는 엑시톤과 양성 폴라론(positive polaron)의 응집(EPIA: exciton-polaron-induced aggregation)을 억제하여 소자 전체의 수명을 개선할 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 엑시톤 생성영역을 발광층 전체로 균일하게 분포시켜 발광 효율이 개선되는 효과가 있다.

- [33] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 낮은 구동 전압, 높은 발광효율 및/또는 장 수명의 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1 은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
- [35] 도 2는 화학식 1-1-1로 표시되는 카바졸 유도체를 호스트로서 발광층에 포함하는 유기 발광 소자의 시간에 따른 발광 스펙트럼을 나타낸 도이다.
- [36] [부호의 설명]
- [37] 101: 애노드
- [38] 201: 정공주입층
- [39] 301: 발광층
- [40] 401: 전자주입층
- [41] 501: 정공수송층
- [42] 601: 전자수송층
- [43] 701: 캐소드

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [44] 이하에서 본 명세서에 대하여 상세히 설명한다.
- [45] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체는 발광층의 호스트로서 유기 발광 소자에 포함된다.
- [46] 유기 발광 소자에서 호스트에서 생성되는 엑시톤이 양성 폴라론과 상호 작용하여 응집(aggregation)이 형성될 수 있으며, 이는 소자 수명 저하로 이어질 수 있다. 상기와 같은 응집(EPIA: exciton-polaron-induced aggregation)은 도펀트 없이 호스트만을 포함하는 소자를 일정시간 구동하는 경우, EPIA(exciton-polaron-induced aggregation)에 의하여 장파장에서 새로운 휘선타(emission band)가 나타나는 것으로 확인할 수 있다.
- [47] 도 2는 본 명세서의 화학식 1-1-1로 표시되는 카바졸 유도체를 도펀트 없이 호스트로서 포함하는 소자의 50, 100 시간 구동(@ 50mA/cm²) 후 발광 스펙트럼의 변화를 나타낸 도이다.
- [48] 상기 도 2에서 구동 시간 증가에서 적색 편이된 새로운 휘선타가 나타나는 것을 확인할 수 있으며, 이는 엑시톤과 양성 폴라론의 응집(EPIA: exciton-polaron-induced aggregation)이 나타나는 것을 확인할 수 있다.
- [49] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층에 포함되는 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 삼중항 에너지 준위(Triplet energy level)는 2.5eV 이하이다.
- [50] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 상기 정공수송물질은 도펀트에서 생성된 인광 삼중항 엑시톤(Triplet Exciton)이 정공수송층 쪽으로 넘어가지 않을 삼중항(triplet) 에너지 준위를 가지고 있다. 상기 에너지 준위 관계를 가지고 있는 상기 화학식 2로 표시되는 정공수송물질을 정공수송층에 포함하는 경우에

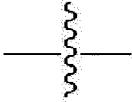
애노드에서 주입된 정공이 적절한 이동도를 가지는 정공수송층을 거쳐 발광층으로 수송되어 응집(EPIA; exciton-polaron-induced aggregation)의 형성을 억제할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 높은 효율, 낮은 구동전압 및/또는 수명 특성의 향상이 가능하다.

- [51] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 정공수송층은 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함한다.
- [52] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 정공수송물질의 LUMO 에너지 준위와 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 LUMO 에너지 준위의 차는 0.5 eV 이상이다.
- [53] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 상기 정공수송물질의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 에너지 준위는 상기 발광층에 포함되는 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 LUMO 에너지 준위보다 진공 준위(0 eV) 쪽으로 가깝다.
- [54] 이 경우, 캐소드에서 주입된 전자가 발광층에서 정공수송층으로 유입되는 것을 방지될 수 있으며, 전자가 상대적으로 정공수송층/발광층 인접 부근에 집중시킬 수 있다. 따라서, 발광층에서의 엑시톤 생성 위치를 발광층과 전자수송층의 계면에서 정공수송층과 발광층의 계면으로 이동시켜, 전체적으로 엑시톤이 발광층 내에 균일하게 생성될 수 있다. 엑시톤의 생성 영역이 발광층과 전자수송층의 계면에서 멀어진다는 것은 상대적으로 발광층으로의 정공주입량이 줄어들게 되어, 발광층 내에서 생성되는 엑시톤과 양성 플라톤의 응집(EPIA; exciton-polaron-induced aggregation)을 예방할 수 있게 된다.
- [55] 즉, 캐소드에서 주입된 전자를 정공수송층과 발광층의 계면쪽으로 이동시킴으로 인하여, 엑시톤 생성영역을 발광층 전체로 균일하게 분포시키고, 발광층 내의 엑시톤 생성 확률을 높일 수 있다. 이 경우, 발광층에 기여하지 못한 채 전자수송층으로 유입되어 비발광 소멸하는 엑시톤이 생성되는 확률을 감소시켜 유기 발광 소자의 효율의 향상을 기대할 수 있다. 또한, 엑시톤이 일부로 집중되어 발광층 내에 특정 부분의 노화가 가속화되는 것을 방지하여, 유기 발광 소자의 수명 개선도 기대할 수 있다.
- [56] 본 명세서에 있어서, 에너지 준위는 에너지의 크기를 의미하는 것이다. 따라서, 진공준위로부터 마이너스(-) 방향으로 에너지 준위가 표시되는 경우에도, 에너지 준위는 해당 에너지 값의 절대값을 의미하는 것으로 해석된다. 예컨대, HOMO 에너지 준위란 진공준위로부터 최고 점유 분자 오비탈(highest occupied molecular orbital)까지의 거리를 의미한다. 또한, LUMO 에너지 준위란 진공준위로부터 최저 비점유 분자 오비탈(lowest unoccupied molecular orbital)까지의 거리를 의미한다.
- [57] 본 명세서에서 HOMO 에너지 준위의 측정은 박막 표면에 UV를 조사하고, 이때 튀어나오는 전자(electron)를 검출하여 물질의 이온화 전위(ionization potential)를 측정하는 UPS(UV photoelectron spectroscopy)를 이용할 수 있다. 또는, HOMO

에너지 준위의 측정은 측정 대상 물질을 전해액과 함께 용매에 녹인 후 전압 주사(voltage sweep)을 통하여 산화 전위(oxidation potential)를 측정하는 CV(cyclic voltammetry)를 이용할 수 있다. 또한, AC-3(RKI사)의 기계를 이용하여, 대기중에서 이온화 전위(ionization potential)를 측정하는 PYSA(Photoemission Yield Spectrometer in Air)방법을 이용할 수 있다.

- [58] 구체적으로 본 명세서의 HOMO 에너지 준위는 ITO 기판상에 대상 물질을 50 nm 이상의 두께로 진공 증착한 후, AC-3(RKI사) 측정기를 통하여 측정하였다. 또한, LUMO에너지 준위는 상기 제조된 샘플의 흡수스펙트럼(abs.)과 광발광 스펙트럼(PL)을 측정한 후, 각 스펙트럼 엣지 에너지를 계산하여 그 차이를 밴드갭(Eg)으로 보고, AC-3에서 측정한 HOMO 에너지 준위에서 밴드갭 차이를 뺀 값으로 LUMO 에너지 준위를 계산하였다.
- [59] 본 명세서에서 LUMO 에너지 준위는 IPES(Inverse Photoelectron Spectroscopy) 또는 전기화학적 환원 전위(electrochemical reduction potential)의 측정을 통하여 구할 수 있다. IPES는 전자빔(electron beam)을 박막에 조사하고, 이 때 나오는 빛을 측정하여 LUMO 에너지 준위를 결정하는 방법이다. 또한, 전기화학적 환원 전위의 측정은 측정 대상 물질을 전해액과 함께 용매에 녹인 후 전압 주사(voltage sweep)을 통하여 환원 전위(reduction potential)를 측정할 수 있다. 또는, HOMO 에너지 준위와 대상 물질의 UV 흡수 정도를 측정하여 얻은 일중항 에너지 준위를 이용하여 LUMO 에너지 준위를 계산할 수 있다.
- [60] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층에 포함되는 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 PYSA (Photoemission Yield Spectrometer in Air) 방법으로 측정한 LUMO 에너지 준위와 상기 정공수송층에 포함되는 화학식 2로 표시되는 아민 유도체의 PYSA (Photoemission Yield Spectrometer in Air)의 방법으로 측정한 LUMO 에너지 준위의 차는 0.5 eV 이상이다.
- [61] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 정공수송물질의 정공이동도는 $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이하이다. 하나의 실시상태에 있어서, 상기 정공수송물질의 정공 이동도는 0.1 MV/cm 의 전기장(Electric Field) 조건에서 $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이하이다. 다른 실시상태에 있어서, 상기 정공수송물질의 정공 이동도는 $10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이하이다.
- [62] 정공 이동도는 당업계에서 사용되는 방법으로 측정할 수 있다. 구체적으로 비행 시간법 (TOF; Time of Flight) 또는 공간 전하 제한된 전류 (SCLC; Space Charge Limited Current) 측정의 방법을 사용할 수 있으며 이에 한정하지 않는다. 본 명세서에서 공간 전하 제한된 전류(SCLC; Space Charge Limited Current)를 측정하기 위해서는 물질의 막 두께를 1000nm 이상으로 하여 정공이동도를 측정할 수 있다.
- [63] 상기 범위의 정공이동도를 갖는 정공수송물질을 포함하는 경우, 엑시톤과 결합할 수 있는 양성 폴라론의 확률이 줄어들어 소자의 수명 개선에 유리할 수 있다.

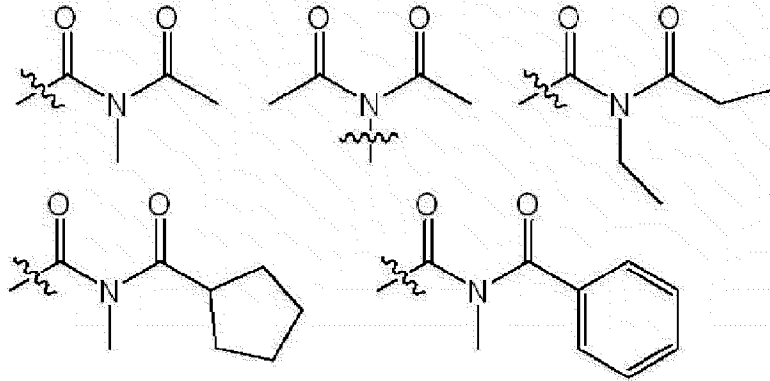
- [64] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 정공수송층에 포함되는 정공수송물질의 비행 시간법 (TOF; Time of Flight) 으로 측정한 정공이동도는 $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이하이다.
- [65] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, ITO 기판 상에 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌을 진공 중에서 가열하여 5 nm 증착한 후, 상기 정공 수송층에 포함되는 정공수송 물질을 200 nm 증착한 후, 알루미늄(aluminum)을 100 nm 이상 증착하여 샘플을 만들었다. 상기 샘플의 전압(Voltage)에 대한 전류 밀도 (current density: mA/cm^2)을 측정하여 공간 전하 제한 전류(space charge limited current)영역에서 이동도를 계산할 수 있다.
- [66] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하는 호스트; 및 도펀트를 포함한다.
- [67] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 적색 발광을 한다.
- [68] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 인광 유기 발광 소자이다.
- [69] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자가 적색 인광 발광의 도펀트를 포함하는 경우, 삼중항 에너지 준위(Triplet energy level)는 2.5eV 이하인 상기 발광층에 포함되는 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체와 삼중항 에너지 상태와 인접하여, 높은 발광 효율을 기대할 수 있다.
- [70] 하나의 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 적색 인광 발광을 한다.
- [71] 상기 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [72] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [73] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 비페닐기일 수 있다. 즉, 비페닐기는 아릴기일 수도 있고, 2개의 페닐기가 연결된 치환기로 해석될 수 있다.
- [74] 본 명세서에 있어서, 상기

- [75]  는 다른 치환기에 연결되는 부위를 의미한다.

[76] 본 명세서에 있어서, 할로젠기는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 될 수 있다.

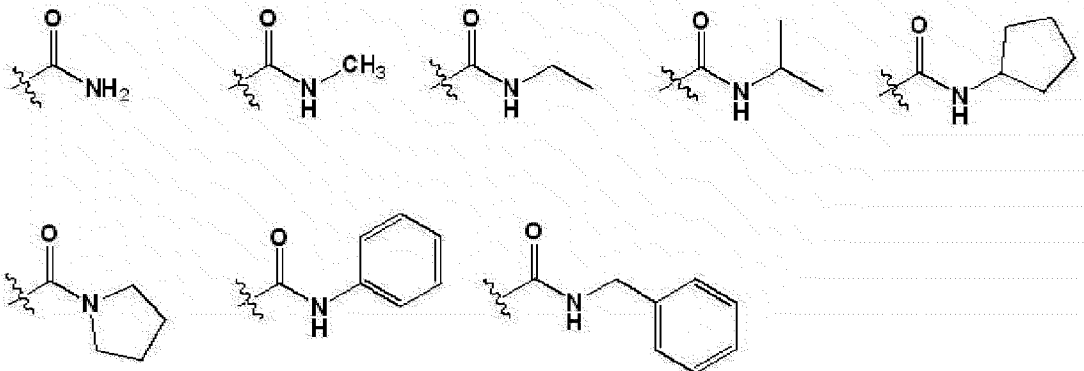
[77] 본 명세서에 있어서, 이미드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[78]



[79] 본 명세서에 있어서, 아미드기는 아미드기의 질소가 수소, 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기로 1 또는 2 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

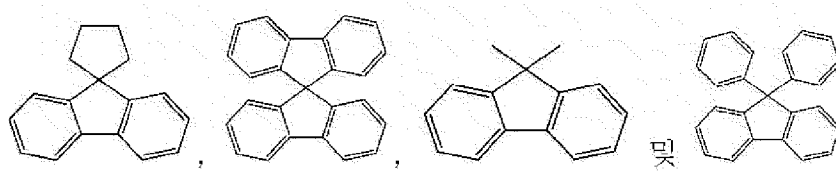
[80]



[81] 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 50인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헵틸, 시클로헵틸메틸, 시클로헵틸메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헵틸, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헵틸, 2-메틸헵틸, 4-메틸헵틸,

- 5-메틸헥실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.
- [82] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 60인 것이 바람직하며, 구체적으로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [83] 본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [84] 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 40인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나 이들에 한정되지 않는다.
- [85] 본 명세서에 있어서, 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [86] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있으며, 탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 탄소수 1 내지 25의 알콕시기가 치환되는 경우를 포함한다. 또한, 본 명세서 내에서의 아릴기는 방향족고리를 의미할 수 있다.
- [87] 상기 아릴기가 단환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [88] 상기 아릴기가 다환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 10 내지 24인 것이 바람직하다. 구체적으로 다환식 아릴기로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기, 트리페닐렌기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [89] 본 명세서에 있어서, 상기 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.
- [90] 상기 플루오레닐기가 치환되는 경우,

[91]



등이 될 수 있다.

다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[92]

본 명세서에 있어서, 헤테로 고리기는 탄소가 아닌 원자, 이중원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이중 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로 고리기의 예로는 싸이오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조싸이오펜기, 디벤조싸이오펜기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤린기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[93]

본 명세서에 있어서, 상기 N 및 S 원자 중 1 이상을 포함하는 헤테로고리기는 상기 헤테로고리기의 정의 중에서 선택될 수 있다.

[94]

상기 헤테로 고리기는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있다.

[95]

본 명세서에 있어서, 아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴아민기가 있다. 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 아릴기가 2 이상을 포함하는 아릴아민기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다.

[96]

아릴 아민기의 구체적인 예로는 페닐아민, 나프틸아민, 비페닐아민, 안트라세닐아민, 3-메틸-페닐아민, 4-메틸-나프틸아민, 2-메틸-비페닐아민, 9-메틸-안트라세닐아민, 디페닐 아민기, 페닐 나프틸 아민기, 디톨릴 아민기, 페닐 톨릴 아민기, 카바졸 및 트리페닐 아민기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[97]

본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아민기 중의 헤테로 아릴기는 전술한 헤테로고리기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

[98]

본 명세서에 있어서, 아릴옥시기, 아릴티옥시기, 아릴술폰시기 및 아랄킬아민기 중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시와 같다. 구체적으로

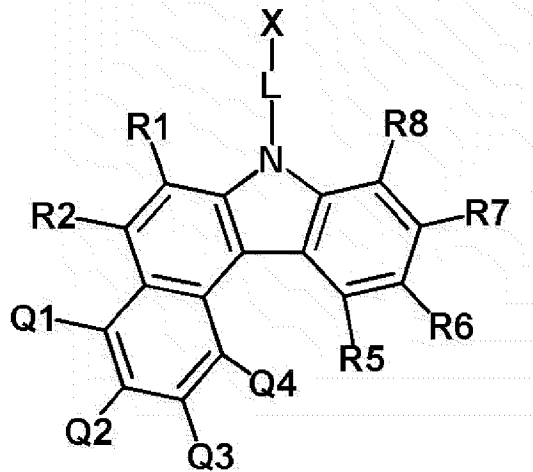
아릴옥시기로는 페녹시, p-토릴옥시, m-토릴옥시, 3,5-디메틸-페녹시, 2,4,6-트리메틸페녹시, p-tert-부틸페녹시, 3-비페닐옥시, 4-비페닐옥시, 1-나프틸옥시, 2-나프틸옥시, 4-메틸-1-나프틸옥시, 5-메틸-2-나프틸옥시, 1-안트릴옥시, 2-안트릴옥시, 9-안트릴옥시, 1-페난트릴옥시, 3-페난트릴옥시, 9-페난트릴옥시 등이 있고, 아릴티옥시기로는 페닐티옥시기, 2-메틸페닐티옥시기, 4-tert-부틸페닐티옥시기 등이 있으며, 아릴술폰시기로는 벤젠술폰시기, p-톨루엔술폰시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [99] 본 명세서에 있어서, 알킬티옥시기, 알킬술폰시기 중의 알킬기는 전술한 알킬기의 예시와 같다. 구체적으로 알킬티옥시기로는 메틸티옥시기, 에틸티옥시기, tert-부틸티옥시기, 헥실티옥시기, 옥틸티옥시기 등이 있고, 알킬술폰시기로는 메실, 에틸술폰시기, 프로필술폰시기, 부틸술폰시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [100] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의 설명이 적용될 수 있다.
- [101] 본 명세서에 있어서, "인접한" 기는 해당 치환기가 치환된 원자와 직접 연결된 원자에 치환된 치환기, 해당 치환기와 입체구조적으로 가장 가깝게 위치한 치환기, 또는 해당 치환기가 치환된 원자에 치환된 다른 치환기를 의미할 수 있다. 예컨대, 벤젠고리에서 오쏘(ortho)위치로 치환된 2개의 치환기 및 지방족 고리에서 동일 탄소에 치환된 2개의 치환기는 서로 "인접한"기로 해석될 수 있다.
- [102] 본 명세서에서 인접한 기가 서로 결합하여 고리를 형성한다는 것의 의미는 탄화수소 또는 헤테로고리로 치환되거나 치환되지 않은 알킬렌 또는 탄화수소 또는 헤테로고리로 치환되거나 치환되지 않은 알케닐렌이 서로 결합하여 고리를 형성하는 것을 의미할 수 있다.
- [103] 본 명세서에서 상기 탄화수소고리는 지방족, 방향족 또는 지방족과 방향족의 축합고리일 수 있으며, 1가기가 아닌 것을 제외하고, 상기 시클로알킬기 또는 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다. 상기 헤테로고리는 지방족, 방향족 또는 지방족과 방향족의 축합고리일 수 있으며, 1가기가 아닌 것을 제외하고, 상기 헤테로고리기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [104] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 및 R4는 서로 결합하여, 치환 또는 비치환된 방향족 고리를 형성한다.
- [105] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R3 및 R4는 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠고리를 형성한다.
- [106] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체는 하기 화학식 1-1로 표시된다.
- [107] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층은 하기 화학식 1-1로 표시되는

카바졸 유도체를 포함하는 호스트; 및 도펀트를 포함한다.

[108] [화학식 1-1]

[109]



[110] 화학식 1-1에 있어서,

[111] L, X, R1, R2 및 R5 내지 R8은 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,

[112] Q1 내지 Q4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,

[113] R1, R2, R5 내지 R8 및 Q1 내지 Q4 중 적어도 하나는 -L1-A 이고,

[114] L1 및 A는 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다.

[115] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이고,

[116] X는 아릴기로 치환 또는 비치환된 트리아진기; 아릴기로 치환 또는 비치환된 피리미딘기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 퀴나졸린기이다.

[117] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X가 트리아진기; 피리미딘기; 또는 퀴나졸린기이고,

[118] 상기 트리아진기; 피리미딘기; 또는 퀴나졸린기는 각각 독립적으로 페닐기; 나프틸기; 및 비페닐기로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된다.

[119] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L은 직접결합이다.

[120] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 L은 치환 또는 비치환된 페닐렌기이다.

[121] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 L은 페닐렌기이다.

[122] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X는 아릴기로 치환 또는 비치환된 트리아진기이다.

[123] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 X는 페닐기로 치환된 트리아진기이다.

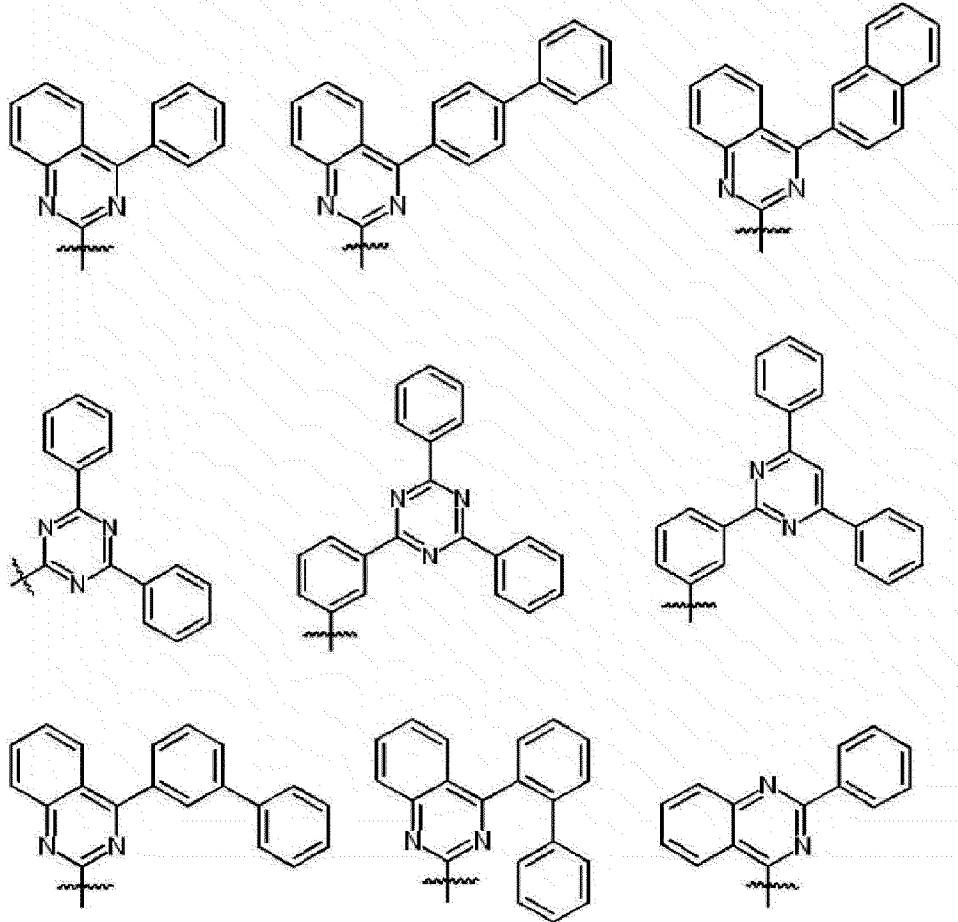
[124] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X는 아릴기로 치환 또는 비치환된 피리미딘기이다.

[125] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 X는 페닐기로 치환된 피리미딘기이다.

[126] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X는 아릴기로 치환 또는 비치환된

퀴나졸린기이다.

- [127] 다른 실시상태에 있어서, 상기 X는 페닐기로 치환된 퀴나졸린기이다.
 [128] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 X는 비페닐기로 치환된 퀴나졸린기이다.
 [129] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 X는 나프틸기로 치환된 퀴나졸린기이다.
 [130] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 -L-X는 하기 구조 중에서 선택된다.
 [131]

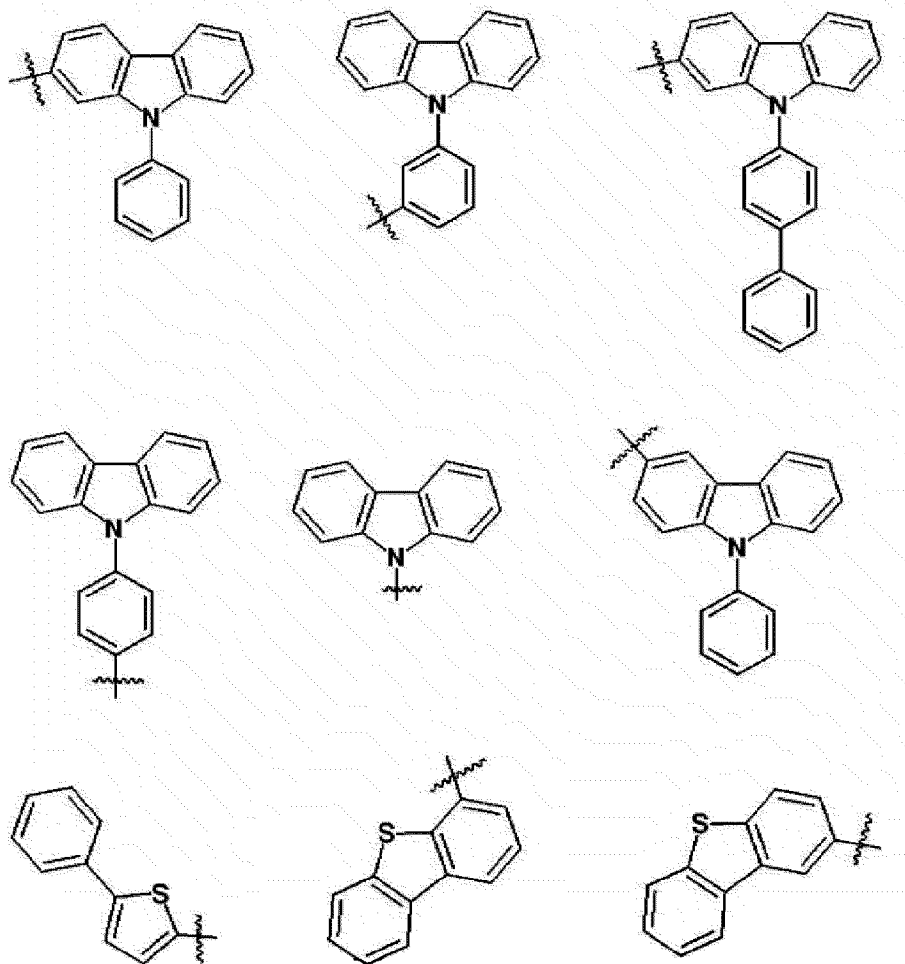


- [132] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, R1은 수소이다.
 [133] 하나의 실시상태에 있어서, R2는 수소이다.
 [134] 다른 실시상태에 있어서, 상기 R2는 -L1-A이다.
 [135] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R3는 수소이다.
 [136] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R4는 수소이다.
 [137] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R5는 수소이다.
 [138] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R6은 수소이다.
 [139] 본 명세서의 다른 실시상태에 있어서, 상기 R6은 -L1-A이다.
 [140] 하나의 실시상태에 있어서, R7은 수소이다.
 [141] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 R7은 -L1-A이다.
 [142] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R8은 수소이다.
 [143] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Q1은 수소이다.
 [144] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 Q2는 수소이다.

- [145] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 Q2는 -L1-A이다.
- [146] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Q3은 수소이다.
- [147] 본 명세서의 다른 실시상태에 있어서, 상기 Q3은 -L1-A이다.
- [148] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Q4는 수소이다.
- [149] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고, 상기 A는 치환 또는 비치환된 N 및 S 원자 중 1 이상을 포함하는 헤테로고리기이다.
- [150] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기이고, 상기 A는 치환 또는 비치환된 N 및 S 원자 중 1 이상을 포함하는 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기이다.
- [151] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이고,
- [152] 상기 A는 치환 또는 비치환된 카바졸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기이다.
- [153] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, L1은 직접결합; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 페닐렌기이고,
- [154] 상기 A는 아릴기로 치환 또는 비치환된 카바졸기; 아릴기로 치환 또는 비치환된 티오펜기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기이다.
- [155] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 L1은 직접결합이다.
- [156] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 L1은 치환 또는 비치환된 페닐렌기이다.
- [157] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L1은 페닐렌기이다.
- [158] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A는 치환 또는 비치환된 N 원자를 포함하는 헤테로고리기이다.
- [159] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 치환 또는 비치환된 카바졸기이다.
- [160] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 아릴기로 치환 또는 비치환된 카바졸기이다.
- [161] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 페닐기로 치환된 카바졸기이다.
- [162] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A는 비페닐기로 치환된 카바졸기이다.
- [163] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 비치환된 카바졸기이다.
- [164] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 A는 치환 또는 비치환된 S 원자를 포함하는 헤테로고리기이다.
- [165] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기이다.
- [166] 다른 실시상태에 있어서, 상기 A는 디벤조티오펜기이다.
- [167] 본 명세서의 다른 실시상태에 있어서, 상기 A는 치환 또는 비치환된 티오펜기이다.
- [168] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 아릴기로 치환된 티오펜기이다.
- [169] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 A는 페닐기로 치환된 티오펜기이다.

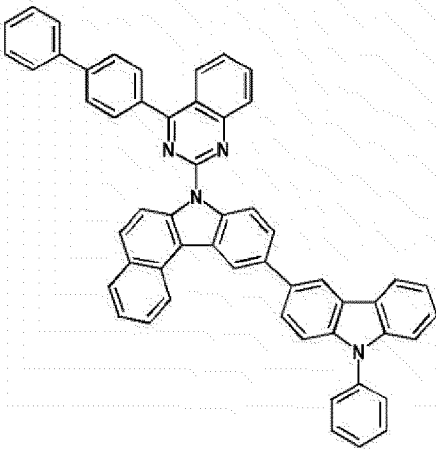
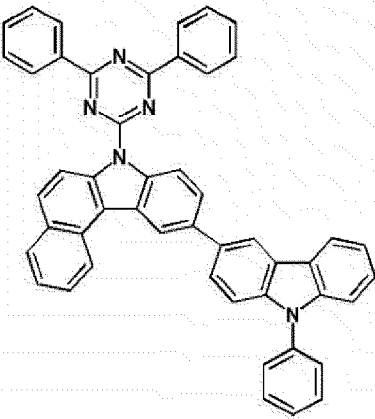
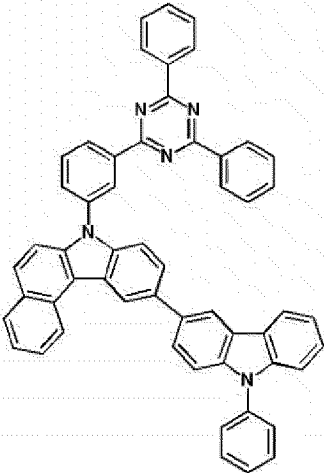
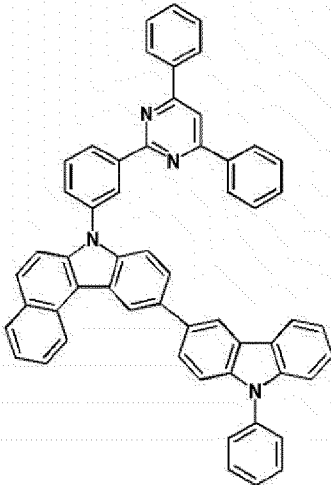
[170] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 -L1-A는 하기 구조 중에서 선택된다.

[171]

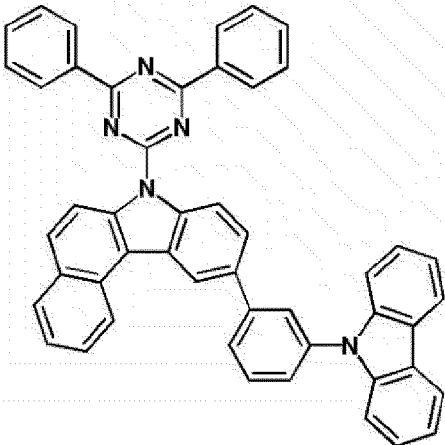
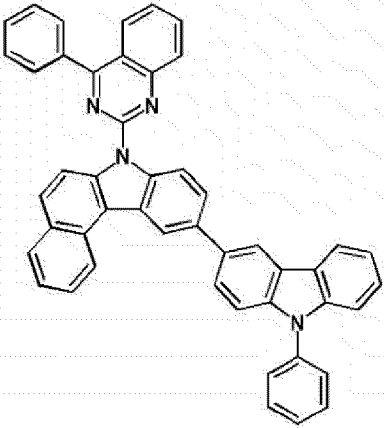
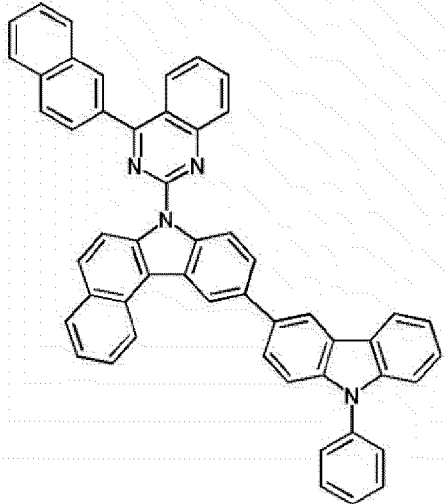
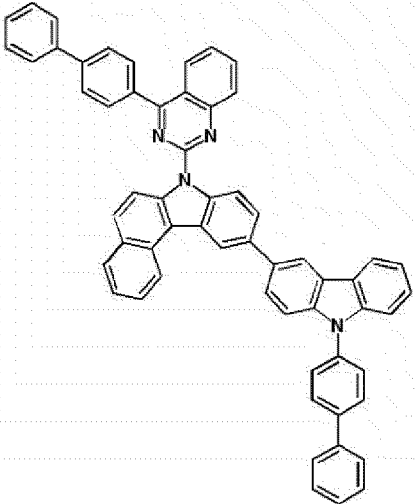


[172] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체는 하기 화학식 1-1-1 내지 1-1-50 중 어느 하나로 표시된다.

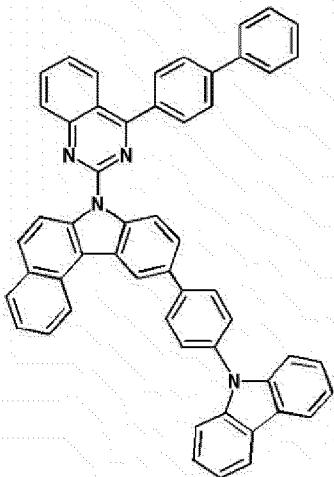
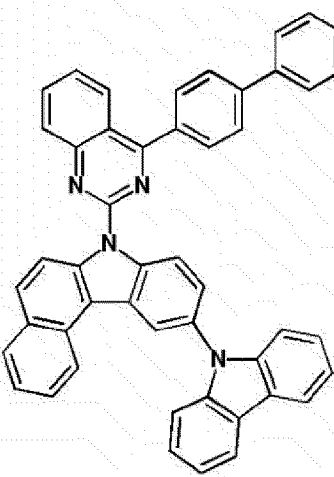
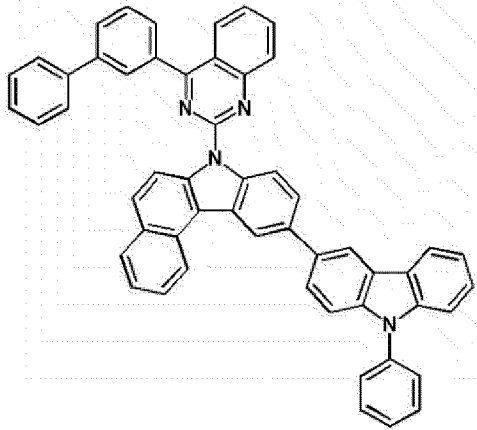
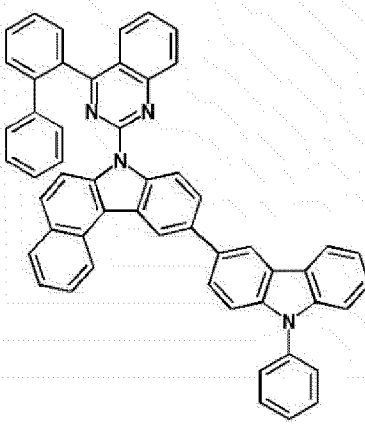
[173]

화학식 1-1-1	화학식 1-1-2
	
화학식 1-1-3	화학식 1-1-4
	

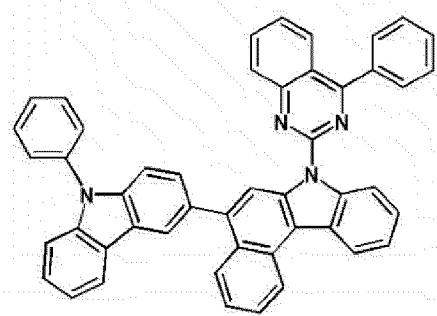
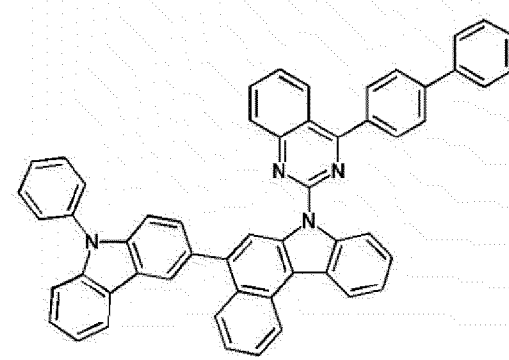
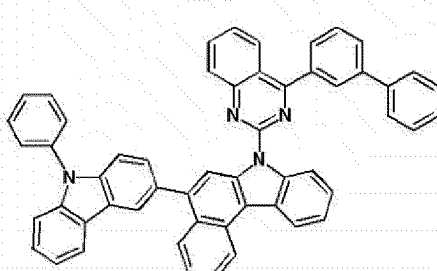
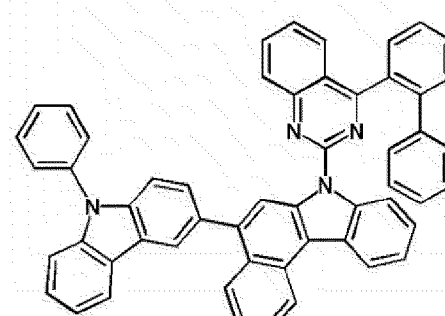
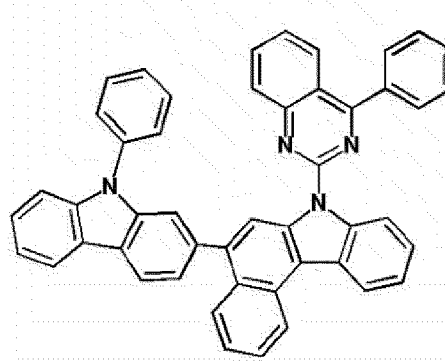
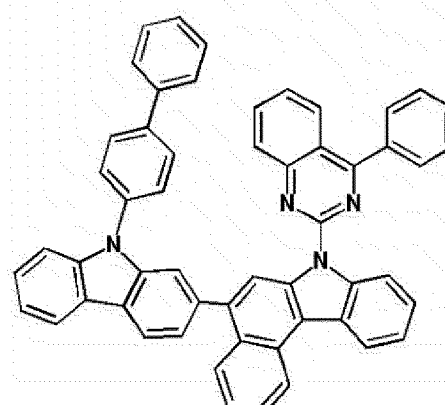
[174]

화학식 1-1-5	화학식 1-1-6
	
화학식 1-1-7	화학식 1-1-8
	

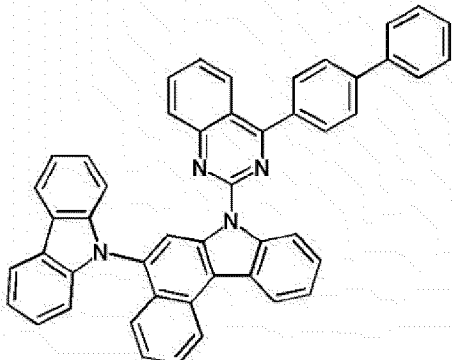
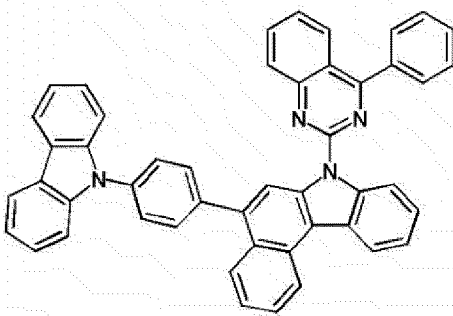
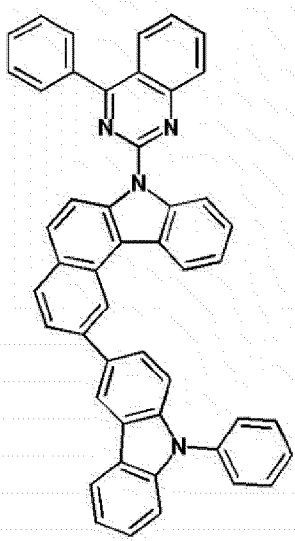
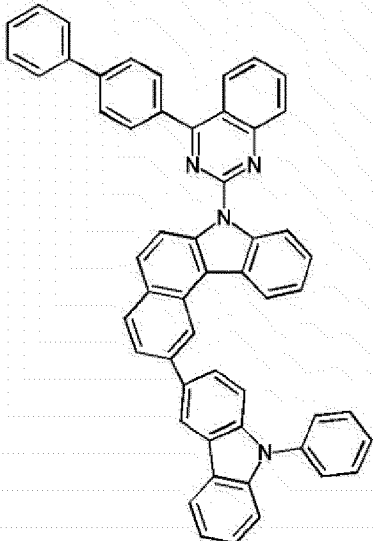
[175]

화학식 1-1-9	화학식 1-1-10
	
화학식 1-1-11	화학식 1-1-12
	

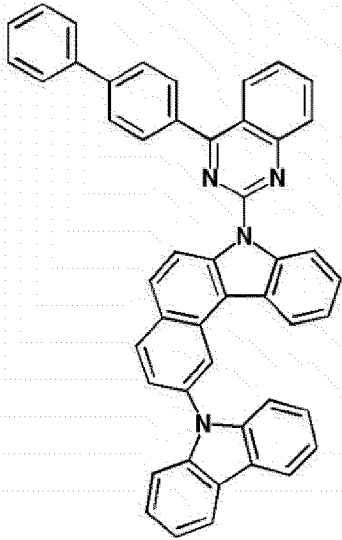
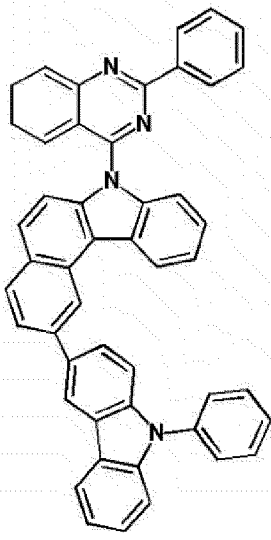
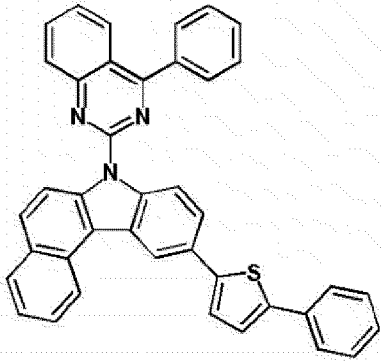
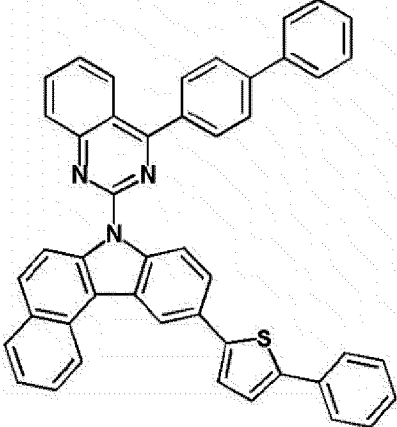
[176]

화학식 1-1-13	화학식 1-1-14
	
화학식 1-1-15	화학식 1-1-16
	
화학식 1-1-17	화학식 1-1-18
	

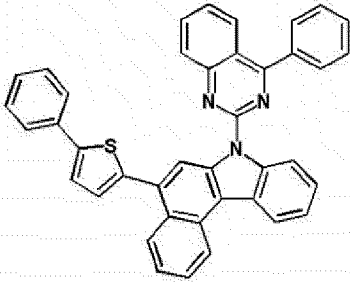
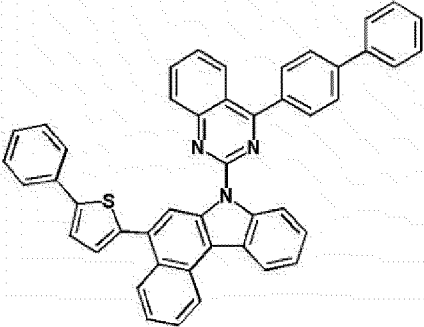
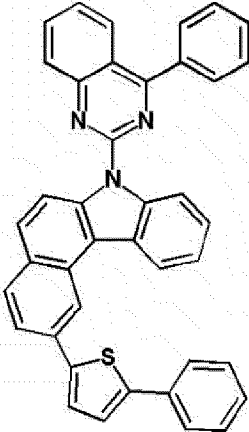
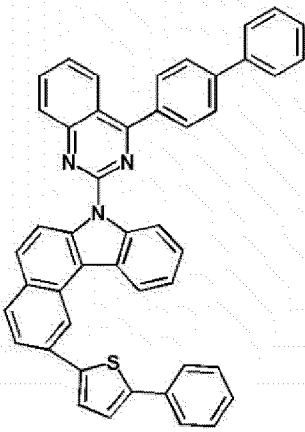
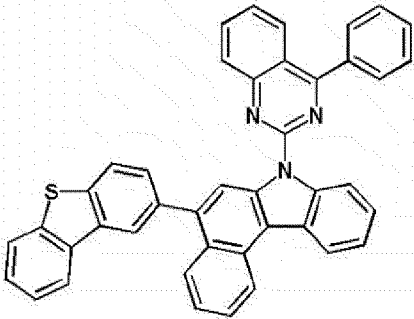
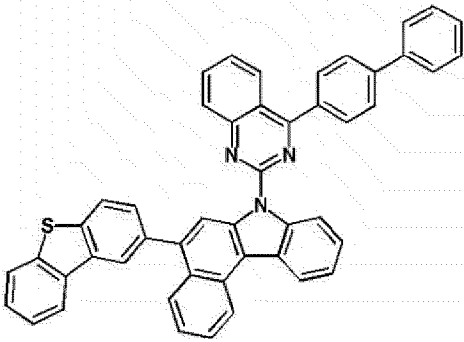
[177]

화학식 1-1-19	화학식 1-1-20
	
화학식 1-1-21	화학식 1-1-22
	

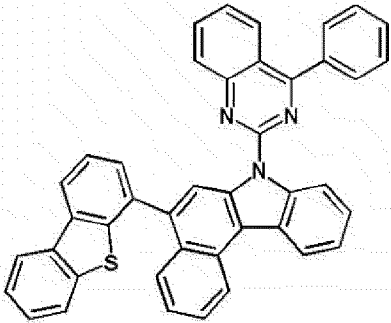
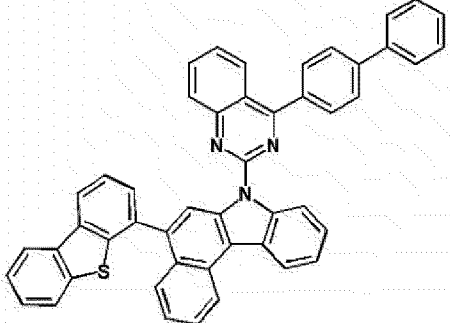
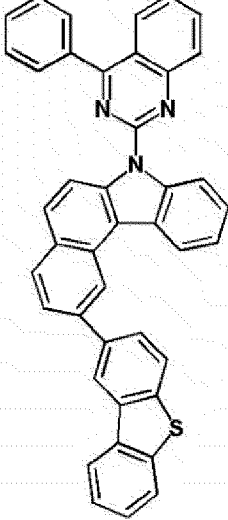
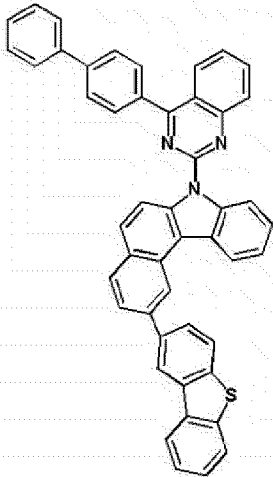
[178]

화학식 1-1-23	화학식 1-1-24
 <chem>c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-c3nc4ccccc4n3-c5c6ccccc6c7ccccc57</chem>	 <chem>c1ccc(cc1)-c2nc3ccccc3n2-c4c5ccccc5c6ccccc46</chem>
화학식 1-1-25	화학식 1-1-26
 <chem>c1ccc(cc1)-c2nc3ccccc3n2-c4c5ccccc5c6ccccc46-c7cc8ccccc8s7</chem>	 <chem>c1ccc(cc1)-c2nc3ccccc3n2-c4c5ccccc5c6ccccc46-c7cc8ccccc8s7-c9ccc(cc9)-c10ccccc10</chem>

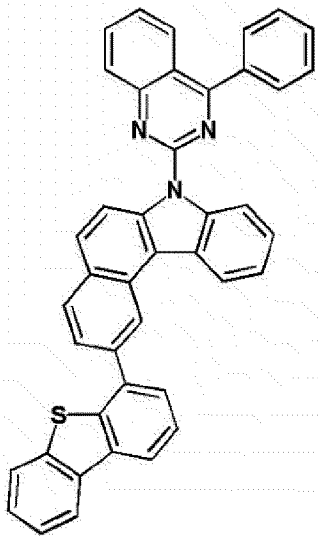
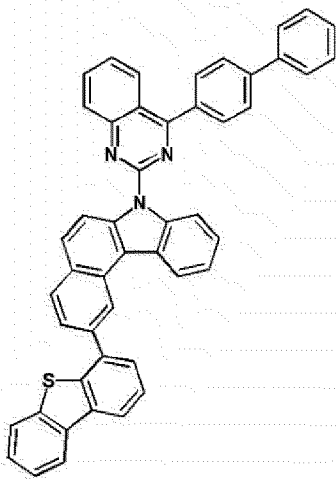
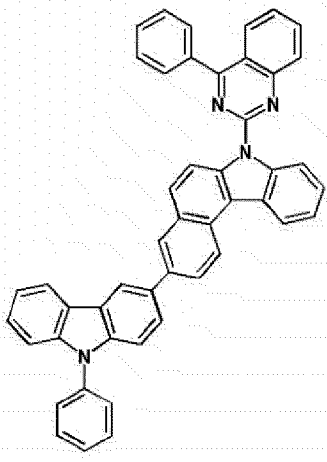
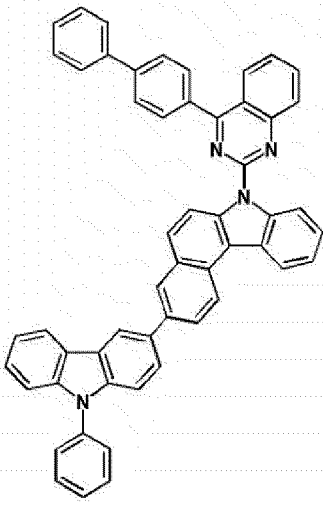
[179]

화학식 1-1-27	화학식 1-1-28
	
화학식 1-1-29	화학식 1-1-30
	
화학식 1-1-31	화학식 1-1-32
	

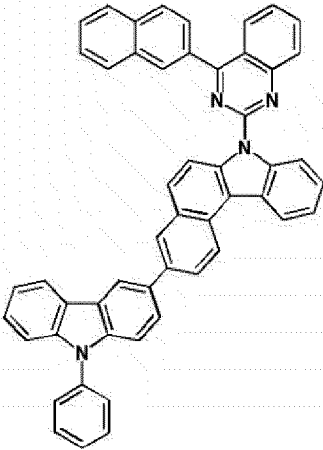
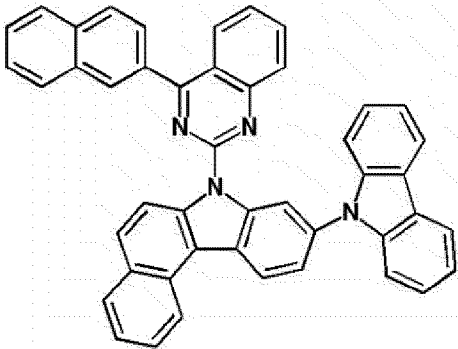
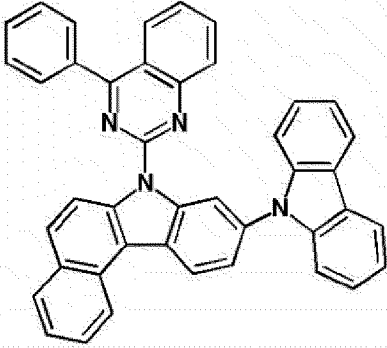
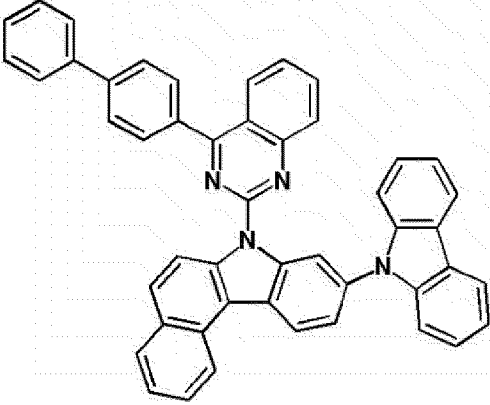
[180]

화학식 1-1-33	화학식 1-1-34
	
화학식 1-1-35	화학식 1-1-36
	

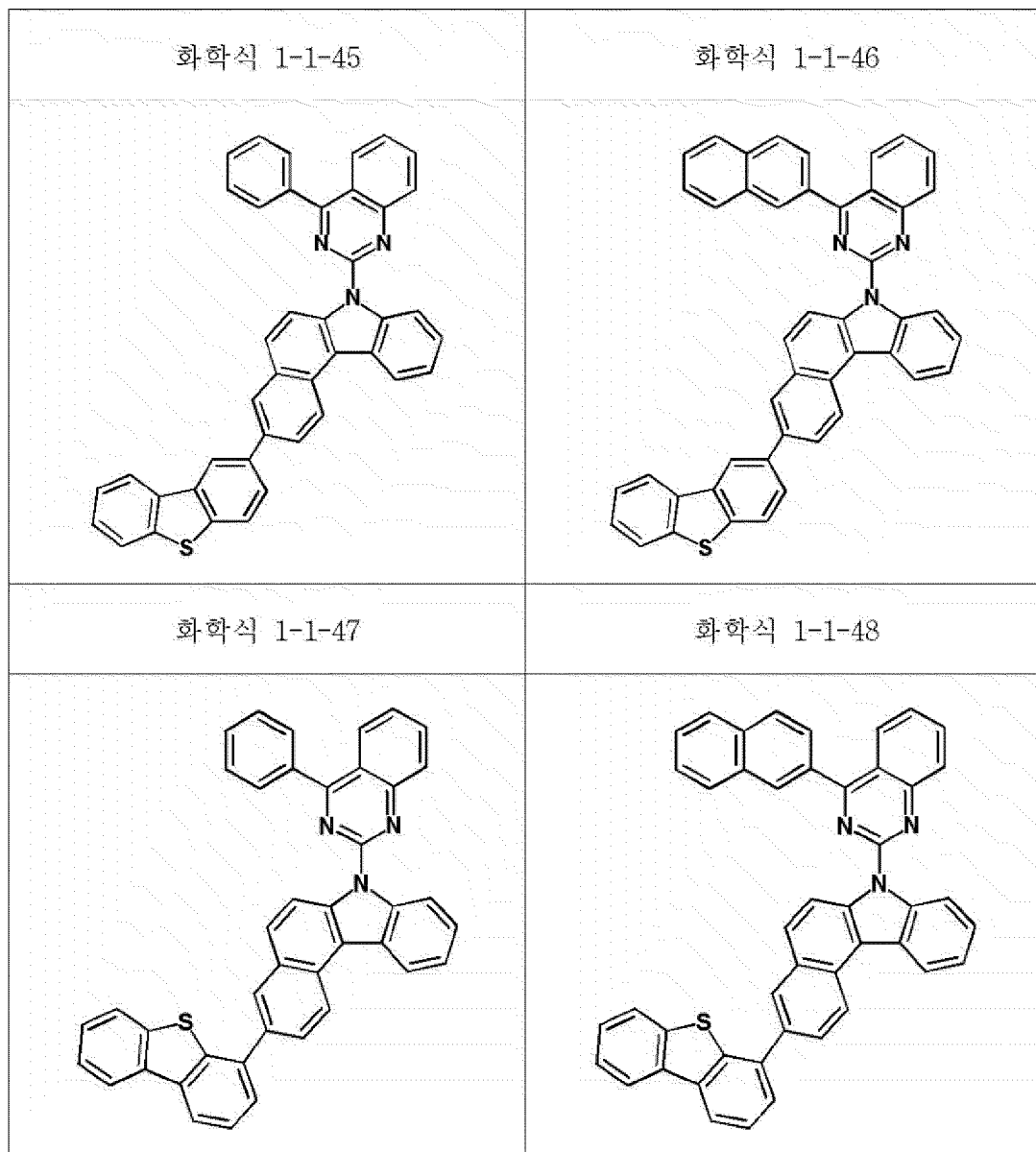
[181]

화학식 1-1-37	화학식 1-1-38
	
화학식 1-1-39	화학식 1-1-40
	

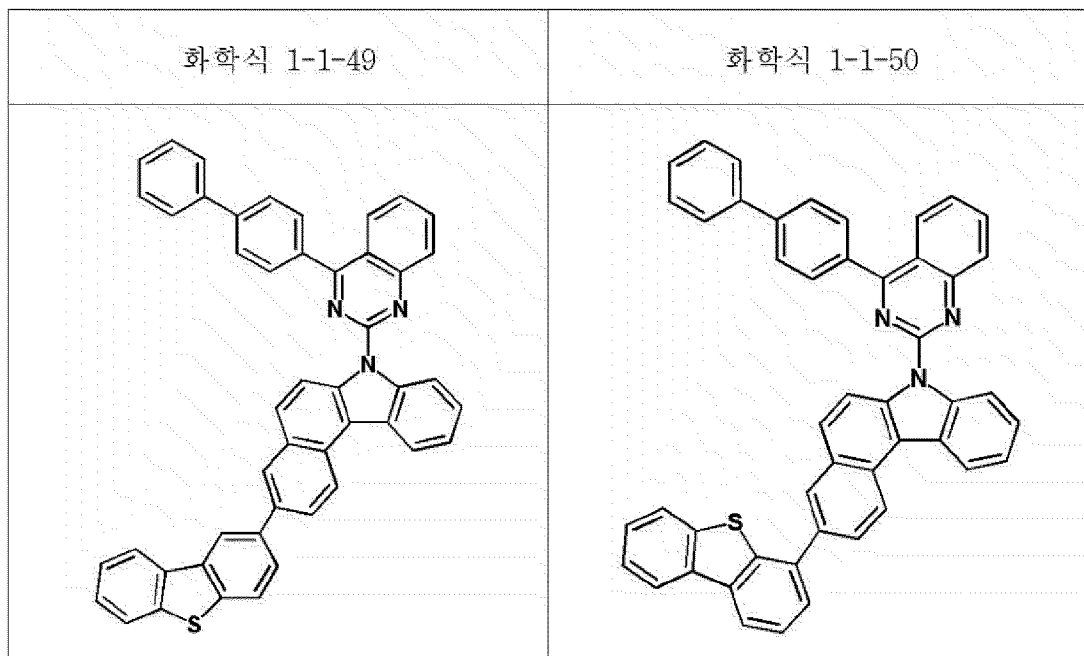
[182]

화학식 1-1-41	화학식 1-1-42
	
화학식 1-1-43	화학식 1-1-44
	

[183]



[184]



- [185] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R10 및 R11은 서로 결합하여, 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성한다.
- [186] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R10 및 R11은 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 고리를 형성한다.
- [187] 하나의 구체예에 있어서, 상기 R10 및 R11은 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠고리를 형성한다.
- [188] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R12 및 R13은 서로 결합하여, 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성한다.
- [189] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R12 및 R13은 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 고리를 형성한다.
- [190] 하나의 구체예에 있어서, 상기 R12 및 R13은 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 벤젠고리를 형성한다.
- [191] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-1 내지 2-3 중 어느 하나로 표시된다.
- [192] [화학식 2-1]

The chemical structure shows a phthalocyanine core. The nitrogen atom of the phthalocyanine is connected to a poly(phenylene) chain, represented as $(\text{C}_6\text{H}_4)_a$. The terminal phenylene ring of this chain is connected to a nitrogen atom, which is further substituted with two aryl groups, Ar^1 and Ar^2 . The phthalocyanine ring is labeled with positions A1 through A8: A1 is the nitrogen atom, A2 and A3 are the top two carbons, A4 and A5 are the left two carbons, A6 and A7 are the bottom two carbons, and A8 is the right carbon adjacent to the nitrogen.

The chemical structure shows a fluorene core substituted with twelve groups labeled A1 through A12. The nitrogen atom of the fluorene is connected to a phenyl ring, which is part of a repeat unit indicated by parentheses and a subscript 'a'. This phenyl ring is further connected to a nitrogen atom bonded to two aryl groups, Ar1 and Ar2.

The chemical structure shows a phthalocyanine core, which is a macrocyclic compound consisting of four nitrogen-containing rings. The nitrogen atom at the top of the core is substituted with a polyphenylene chain, represented as $(\text{C}_6\text{H}_4)_a$, where a is a positive integer. The terminal nitrogen of this chain is further substituted with two aryl groups, $\text{Ar}1$ and $\text{Ar}2$. The phthalocyanine core has several positions labeled with 'A' followed by a number: A1, A2, A5, A6, A7, A8, A13, A14, A15, and A16. These labels likely indicate specific sites of interest or substitution on the macrocycle.

[200] A1 내지 A16은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소;

할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이다.

- [201] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이다.
- [202] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기이다.
- [203] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 중수소, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기이다.
- [204] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 중수소, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 중수소, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 O 및 S 중 1 이상을 포함하는 헤테로고리기이다.
- [205] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 터페닐기; 탄소수 1

내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 또는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기이다.

- [206] 하나의 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 터페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기; 또는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 N 원자를 1 이상 포함하는 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기이다.

- [207] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기; 나프틸기로 치환된 페닐기; 탄소수 1 내지 10의 알킬기로 치환된 페닐기; 카바졸기로 치환된 페닐기; 바이페닐기; 터페닐기; 트리페닐렌기; 디벤조티오펜기; 또는 디벤조퓨란기이다.

- [208] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 a는 1이다.

- [209] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 a는 2이다.

- [210] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 a는 3이다.

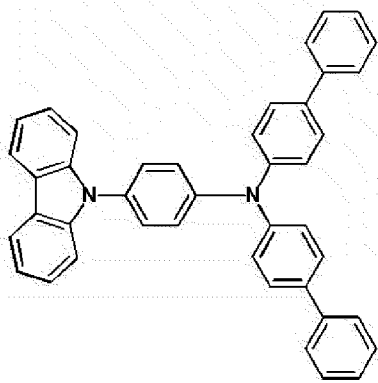
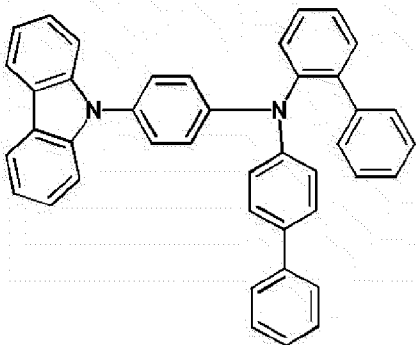
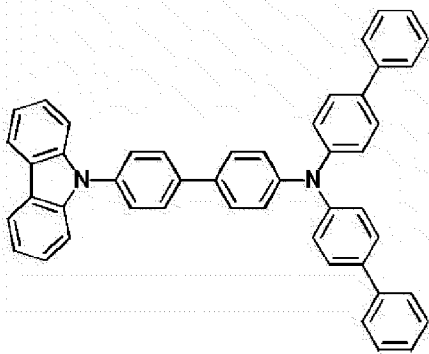
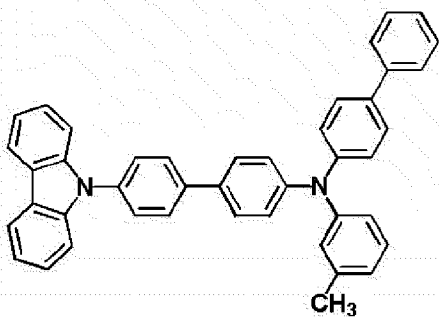
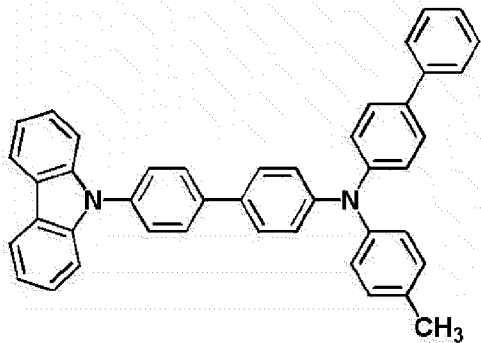
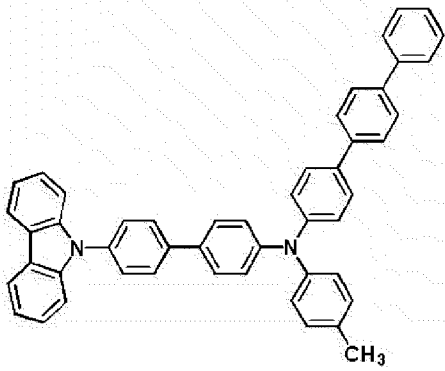
- [211] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, R10 내지 R17 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이거나, 인접하는 2개 이상의 치환기가 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 탄화수소 고리를 형성한다.

- [212] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R10 내지 R17 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이거나, 인접하는 2개 이상의 치환기가 서로 결합하여 치환

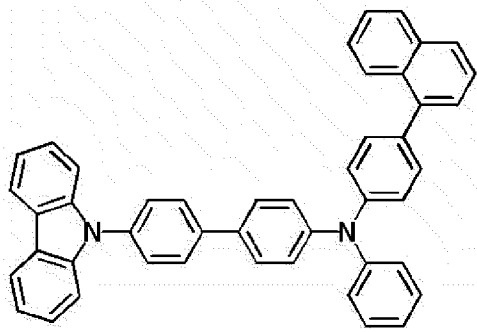
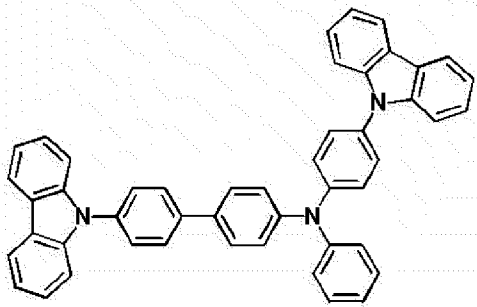
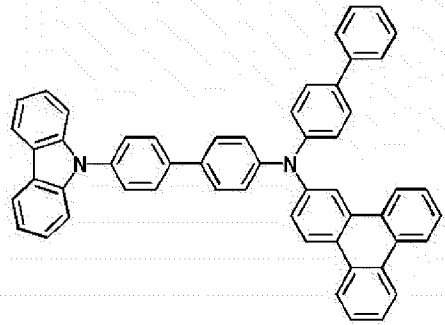
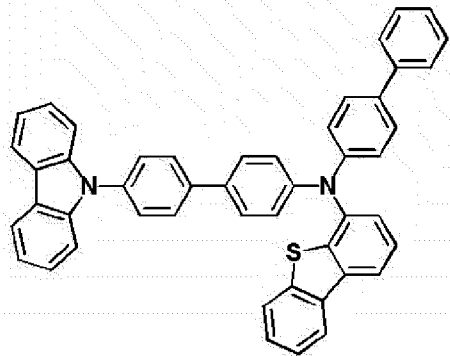
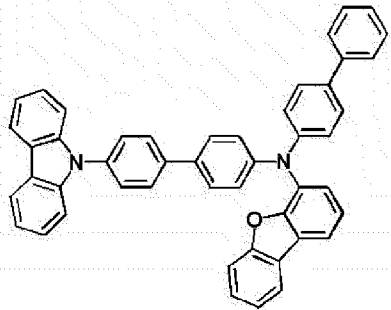
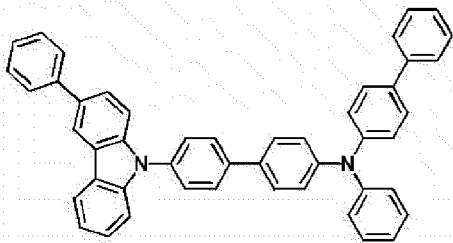
또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 방향족 고리를 형성한다.

- [213] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R10 내지 R17 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 페닐기이거나, 인접하는 2개 이상의 치환기가 서로 결합하여 벤젠고리를 형성한다.
- [214] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R10은 수소이다.
- [215] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R11은 수소이다.
- [216] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R12는 수소이다.
- [217] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 R12는 치환 또는 비치환된 아릴기이다.
- [218] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 R12는 치환 또는 비치환된 아릴기이다.
- [219] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R12는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [220] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R12는 치환 또는 비치환된 페닐기이다.
- [221] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R12는 페닐기이다.
- [222] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R13은 수소이다.
- [223] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R14는 수소이다.
- [224] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R15는 수소이다.
- [225] 또 다른 실시상태에 있어서, 상기 R15는 치환 또는 비치환된 아릴기이다.
- [226] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R15는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.
- [227] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R15는 치환 또는 비치환된 페닐기이다.
- [228] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R15는 페닐기이다.
- [229] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R16은 수소이다.
- [230] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R17은 수소이다.
- [231] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-1-1 내지 2-1-19 중 어느 하나로 표시된다.

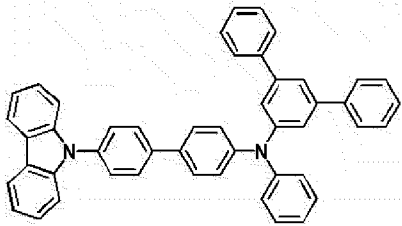
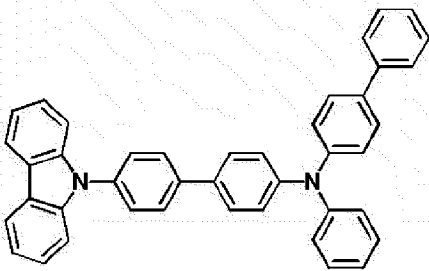
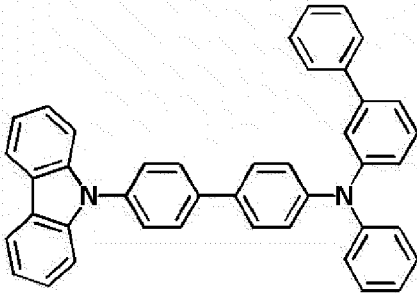
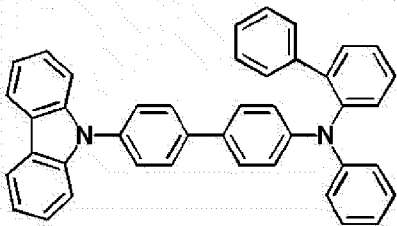
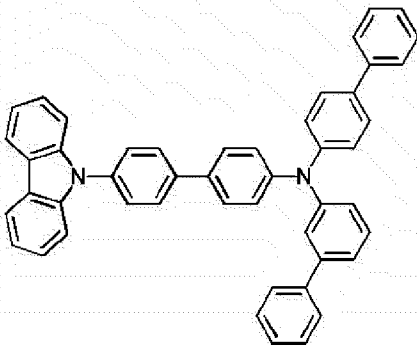
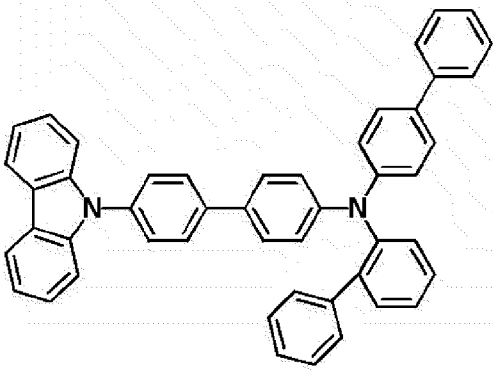
[232]

화학식 2-1-1	화학식 2-1-2
	
화학식 2-1-3	화학식 2-1-4
	
화학식 2-1-5	화학식 2-1-6
	

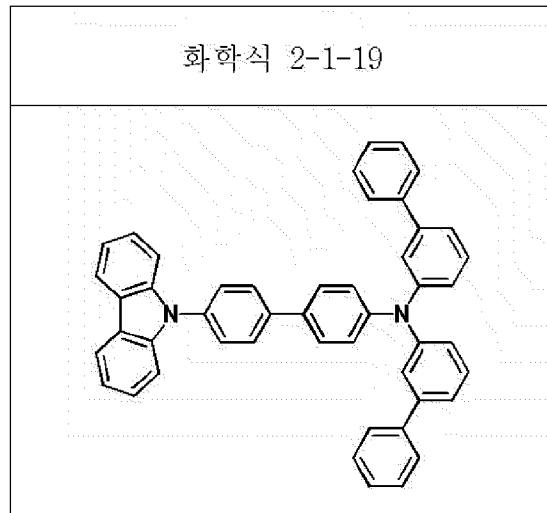
[233]

화학식 2-1-7	화학식 2-1-8
	
화학식 2-1-9	화학식 2-1-10
	
화학식 2-1-11	화학식 2-1-12
	

[234]

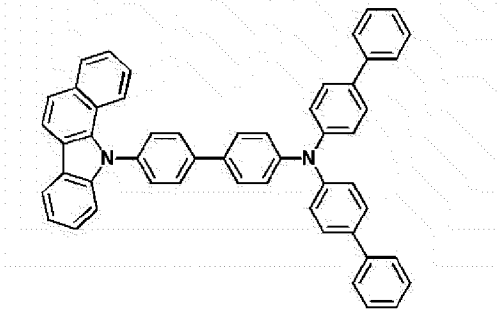
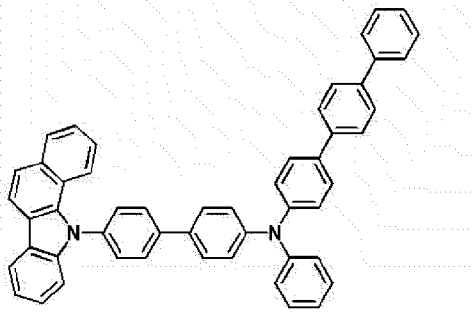
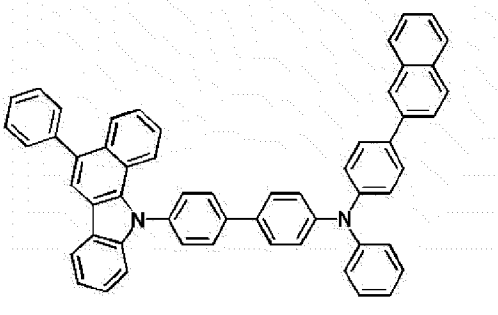
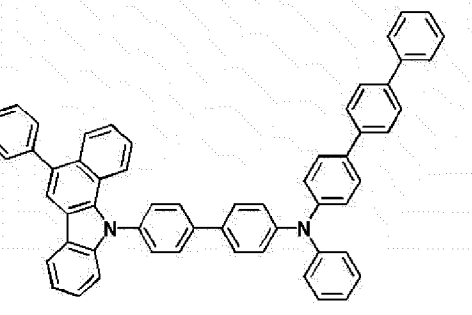
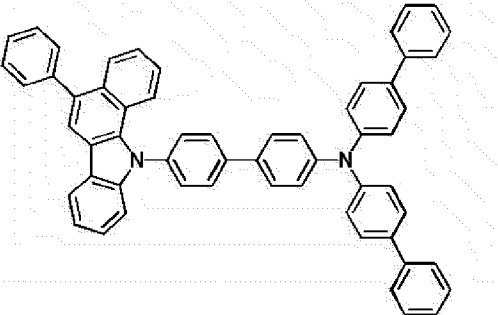
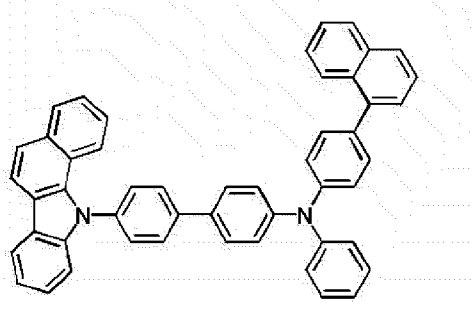
화학식 2-1-13	화학식 2-1-14
	
화학식 2-1-15	화학식 2-1-16
	
화학식 2-1-17	화학식 2-1-18
	

[235]

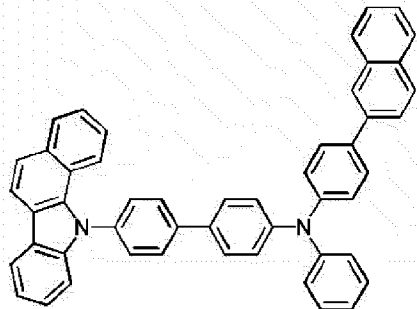
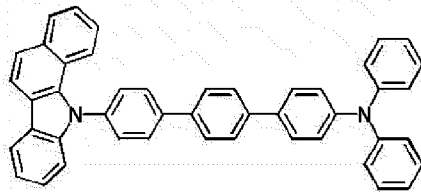
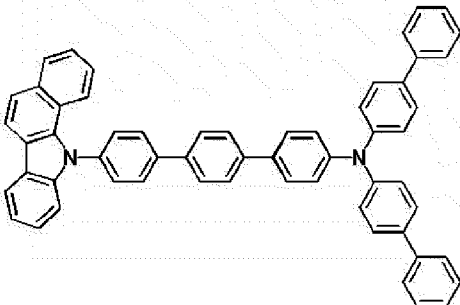
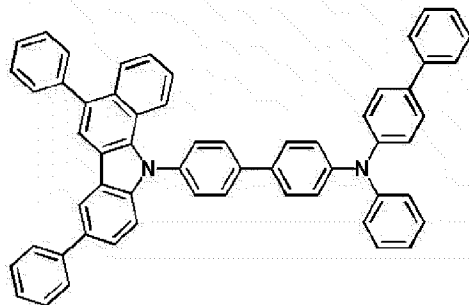


[236] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-2-1 내지 2-2-10 중 어느 하나로 표시된다.

[237]

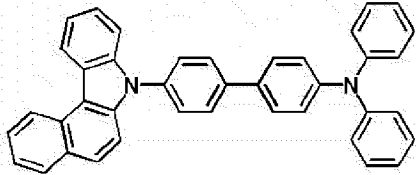
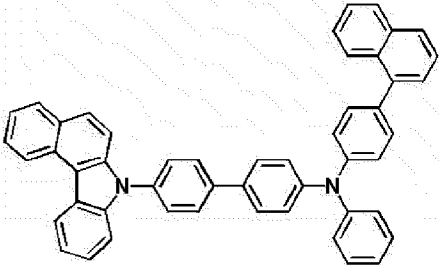
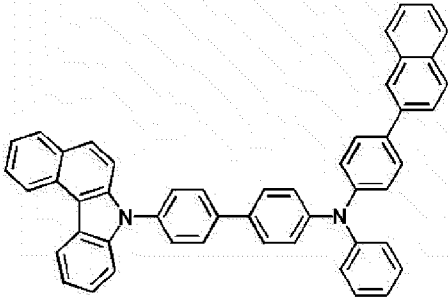
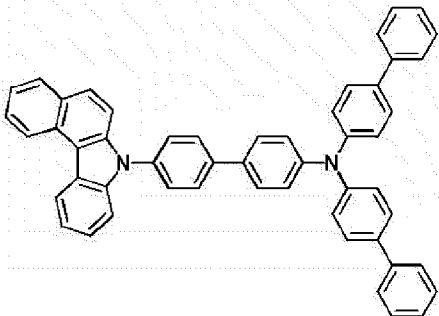
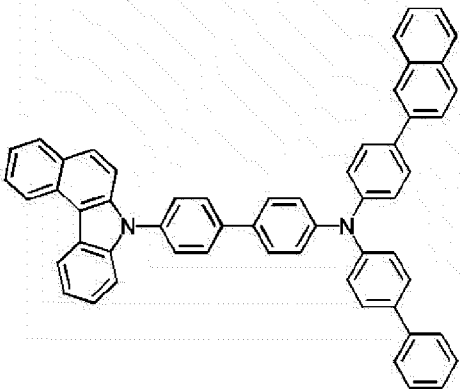
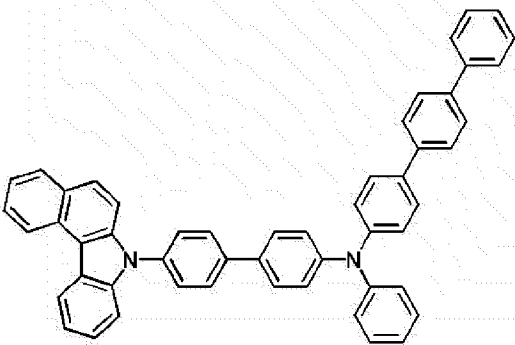
화학식 2-2-1	화학식 2-2-2
	
화학식 2-2-3	화학식 2-2-4
	
화학식 2-2-5	화학식 2-2-6
	

[238]

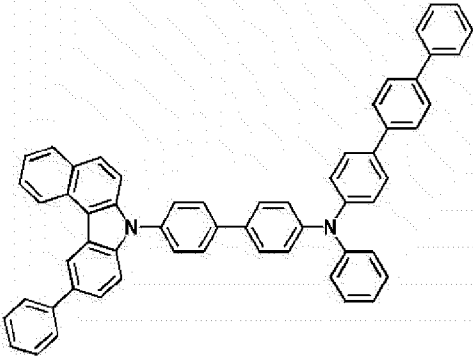
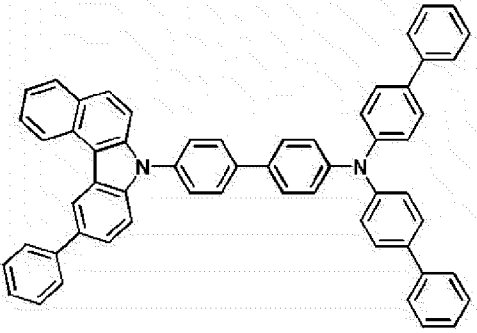
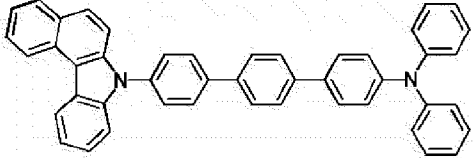
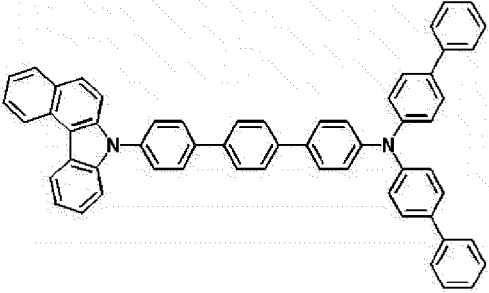
화학식 2-2-7	화학식 2-2-8
	
화학식 2-2-9	화학식 2-2-10
	

[239] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-3-1 내지 2-3-10 중 어느 하나로 표시된다.

[240]

화학식 2-3-1	화학식 2-3-2
	
화학식 2-3-3	화학식 2-3-4
	
화학식 2-3-5	화학식 2-3-6
	

[241]

화학식 2-3-7	화학식 2-3-8
	
화학식 2-3-9	화학식 2-3-10
	

[242] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 카바졸 유도체를 포함하는 발광층은 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 포함하는 정공수송층과 서로 접하여 구비된다. 상기 발광층과 정공수송물질이 접하지 않는 경우에는 정공수송층에서 발광층으로의 정공주입량이 조절되지 않아, 전술한 효과를 기대할 수 없다.

[243] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층은 호스트로서 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체만을 포함한다.

[244] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 정공수송층은 상기 화학식 2로 표시되는 정공수송물질 외에 다른 정공수송물질을 더 포함할 수 있다.

[245] 본 명세서의 유기 발광 소자는 발광층에 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하고, 정공수송층에 화학식 2로 표시되는 정공수송물질을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.

[246] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 애노드, 유기물층 및 캐소드를 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical Vapor Deposition)방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 애노드를 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층

및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 캐소드로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 캐소드 물질부터 유기물층, 애노드 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수 있다.

- [247] 또한, 상기 화학식 1 및 2로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [248] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [249] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층, 전자조절층, 전자저지층 및 정공저지층으로 이루어진 군에서 선택되는 1 층 또는 2 층 이상을 더 포함할 수 있다.
- [250] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자의 구조는 도 1에 나타낸 것과 같은 구조를 가질 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [251] 도 1에는 애노드(101), 정공 주입층(201), 정공 수송층(501), 발광층(301), 전자 수송층(601), 전자주입층(401) 및 캐소드(701)가 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다.
- [252] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [253] 상기 애노드 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO_2 :Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [254] 상기 캐소드 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO_2 /Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [255] 상기 정공 주입 물질로는 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이

우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정 되는 것은 아니다.

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

[257] 상기 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq_3); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAIq ; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[258] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[259] 도펀트 재료로는 유기 화합물, 금속 또는 금속 화합물이 있다.

[260] 도펀트 재료로서의 유기 화합물로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 또는 금속 화합물로는 일반적인 금속 또는 금속 화합물을 사용할 수 있으며, 구체적으로

금속 착체를 사용할 수 있다. 상기 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[261] 상기 전자 수송 물질로는 전자주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층으로 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이 임의의 원하는 캐소드 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 캐소드 물질의 예는 낮은 일함수를 가지고 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로 세슘, 바륨, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨이고, 각 경우 알루미늄 층 또는 실버층이 뒤따른다.

[262] 상기 전자주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 여기자의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다이하졸, 트리아졸, 이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리텐 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 합질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[263] 상기 금속 착체 화합물로서는 8-하이드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[264] 상기 정공저지층은 정공의 음극 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 정공주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로 옥사다이하졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, BCP, 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[265] 상기 전자저지층은 전자의 양극 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 전자주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 전자저지층은 정공을 수송하는

기능을 가지면서 전자를 수송하는 능력이 현저하게 작은 재료로 이루어지고, 정공을 수송하면서 전자를 저지함으로써 전자와 정공이 재결합할 확률을 향상시킬 수 있다.

- [266] 상기 전자조절층은 유기 발광 소자에서 발광층의 에너지 준위에 따라서, 전자의 이동도를 조절하는 역할을 하는 층을 의미한다. 상기 전자조절층의 재료는 방향족 헥테로고리를 함유하는 유기 화합물을 포함할 수 있다.
- [267] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 캐소드와 발광층 사이에 전자수송층 및 /또는 전자조절층을 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 캐소드와 상기 발광층 사이에 전자수송층이 구비되고, 상기 발광층과 상기 전자수송층 사이에 전자조절층이 구비될 수 있다.
- [268] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.
- [269] 또한, 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 하부 전극이 애노드이고 상부전극이 캐소드인 정구조(normal type)일 수 있고, 하부전극이 캐소드이고 상부전극이 애노드인 역구조(inverted type)일 수도 있다.
- [270] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 구조는 유기 태양 전지, 유기 감광체, 유기 트랜지스터 등을 비롯한 유기 전자 소자에서도 유기 발광 소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [271] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 더 자세히 설명한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐이며, 실시예에 의하여 본 발명의 범위가 한정될 것을 의도하지 않는다.
- [272] **실례 1.**
- [273] 하기 화학식 [cp 4] 내지 화학식 [cp 8], 화학식 2-1-3, 화학식 2-1-7, 화학식 2-1-14, 화학식 2-2-3, 화학식 1-1-1, 화학식 1-1-3, 화학식 1-1-5, 화학식 1-1-19, 및 화학식 1-1-27의 LUMO 에너지 준위를 측정한 값을 표 1에 기재하였다.
- [274] HOMO 에너지 준위는 유리(glass) 상에 ITO 두께가 50 nm 이상으로 증착하고, 상기 화학식 [cp 4] 내지 화학식 [cp 8], 화학식 2-1-3, 화학식 2-1-7, 화학식 2-1-14, 화학식 2-2-3, 화학식 1-1-1, 화학식 1-1-3, 화학식 1-1-5, 화학식 1-1-19, 및 화학식 1-1-27로 표시되는 화합물을 100 nm의 두께로 진공 증착하고, 리켄케이키(RIKEN KEIKI)사의 AC-3으로 측정하였다.
- [275] LUMO 에너지 준위는 상기 제조된 샘플의 흡수스펙트럼(abs.)과 광발광 스펙트럼(PL)을 측정한 후, 각 스펙트럼 엡지 에너지를 계산하여 그 차이를 밴드갭(Eg)으로 보고, AC-3에서 측정한 HOMO 에너지 준위에서 밴드갭 차이를 뺀 값으로 LUMO 에너지 준위를 계산하였다.

[276] [표1]

층 (layer)	화학식	LUMO 에너지준위 (eV)
정공수송층	cp 4	2.61
	cp 5	2.64
	cp 6	2.85
	cp 7	2.81
	화학식 2-1-3	2.27
	화학식 2-1-7	2.22
	화학식 2-1-14	2.21
	화학식 2-2-3	2.28
발광층	cp 8	2.25
	화학식 1-1-1	2.96
	화학식 1-1-3	2.93
	화학식 1-1-5	2.84
	화학식 1-1-19	2.85
	화학식 1-1-27	2.87

[277] <실시예 1>

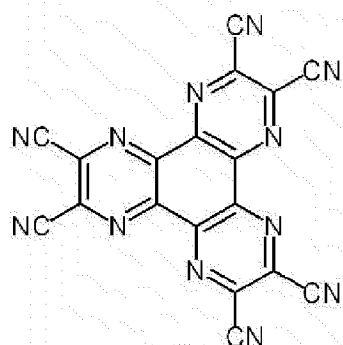
[278] ITO(indium tin oxide)가 500 Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

[279] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화학식 [cp 1]의 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌(hexanitride hexaazatriphenylene; HAT)를 5 nm의 두께로 열 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하였다.

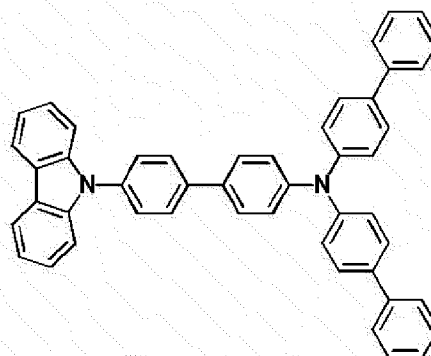
[280] 상기 정공 주입층 위에 화학식 2-1-3을 5 nm 증착하여 정공수송층을 형성하였다.

[281]

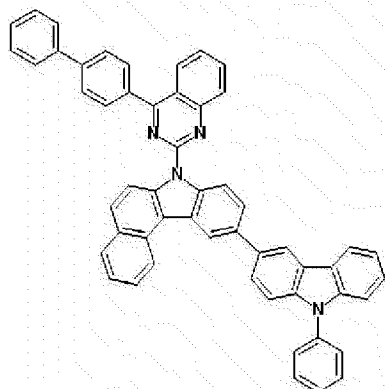
[cp 1]



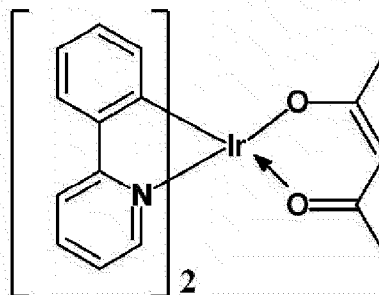
[화학식 2-1-3]



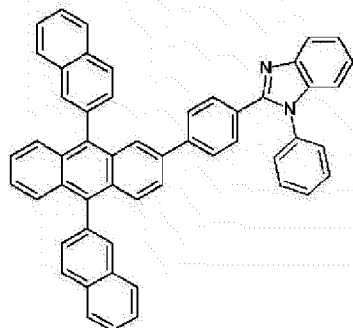
[화학식 1-1-1]



[cp 2]



[cp 3]



[282] 상기 정공수송층 위에 막 두께 40 nm로 상기 화학식 1-1-1의 호스트 물질에 상기 도펀트 화합물인 [cp 2]을 도펀트의 농도를 5 wt%로 하여 발광층을 형성하였다.

[283] 상기 발광층 위에 전자수송층물질로써 상기 화학식 [cp 3]의 화합물 (30 nm) 및

리튬 플루라이드(LiF) (1 nm)를 순차적으로 진공증착하여 전자 주입 및 수송층을 형성하였다.

[284] 상기 전자 주입 및 수송층 위에 100 nm 두께로 알루미늄을 증착하여 캐소드를 형성하였다.

[285] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 0.4 ~ 0.7 Å/sec를 유지하였고, 음극의 리튬플루오라이드는 0.3 Å/sec, 알루미늄은 2 Å/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 $2 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-8}$ torr를 유지하여, 유기 발광소자를 제작하였다.

[286] <실시예 2>

[287] 상기 실시예 1의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-3을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[288] <실시예 3>

[289] 상기 실시예 1의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[290] <실시예 4>

[291] 상기 실시예 1의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[292] <실시예 5>

[293] 상기 실시예 1의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[294] <실시예 6>

[295] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 화학식 2-1-7을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[296] <실시예 7>

[297] 상기 실시예 6의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-3를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[298] <실시예 8>

[299] 상기 실시예 6의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[300] <실시예 9>

[301] 상기 실시예 6의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[302] <실시예 10>

[303] 상기 실시예 6의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[304] <실시예 11>

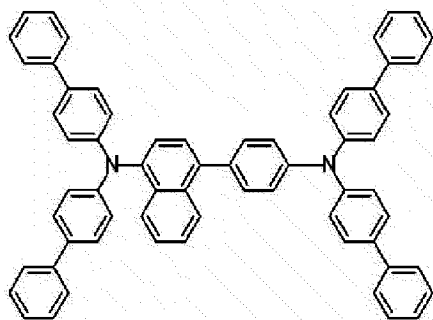
[305] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 화학식 2-1-14를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[306] <실시예 12>

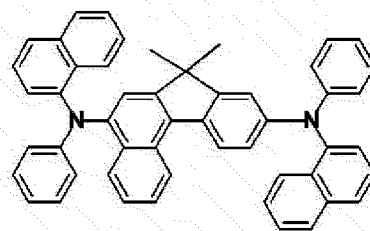
- [307] 상기 실시예 11의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-3를 사용한 것을 제외하고는 실시예 11과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [308] <실시예 13>
- [309] 상기 실시예 11의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 11과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [310] <실시예 14>
- [311] 상기 실시예 11의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 11과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [312] <실시예 15>
- [313] 상기 실시예 11의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 11과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [314] <실시예 16>
- [315] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 화학식 2-2-3를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [316] <실시예 17>
- [317] 상기 실시예 16의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-3를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [318] <실시예 18>
- [319] 상기 실시예 16의 화학식 1-1-5 대신 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [320] <실시예 19>
- [321] 상기 실시예 16의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [322] <실시예 20>
- [323] 상기 실시예 16의 화학식 1-1-1 대신 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[324]

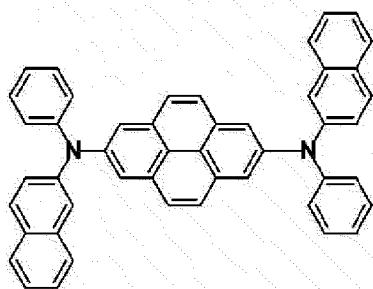
[cp 4]



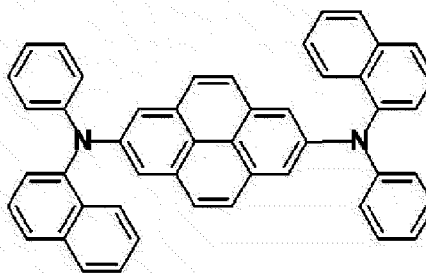
[cp 5]



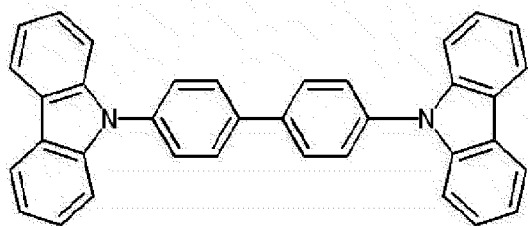
[cp 6]



[cp 7]



[cp 8]



[325] <비교예 1>

[326] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 [cp 8]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[327] <비교예 2>

[328] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 [cp 8]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[329] <비교예 3>

- [330] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 [cp 8]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [331] <비교예 4>
- [332] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 [cp 8]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [333] <비교예 5>
- [334] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [335] <비교예 6>
- [336] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [337] <비교예 7>
- [338] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [339] <비교예 8>
- [340] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [341] <비교예 9>
- [342] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-3을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [343] <비교예 10>
- [344] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-3을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [345] <비교예 11>
- [346] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-3을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [347] <비교예 12>
- [348] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-3을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [349] <비교예 13>
- [350] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로

유기 발광 소자를 제작하였다.

[351] <비교예 14>

[352] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]를 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[353] <비교예 15>

[354] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[355] <비교예 16>

[356] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-5를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[357] <비교예 17>

[358] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[359] <비교예 18>

[360] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[361] <비교예 19>

[362] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[363] <비교예 20>

[364] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-19를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[365] <비교예 21>

[366] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 4]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[367] <비교예 22>

[368] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 5]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[369] <비교예 23>

- [370] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 6]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [371] **<비교예 24>**
- [372] 상기 실시예 1의 화학식 2-1-3 대신 상기 화학식 [cp 7]을 사용하고, 화학식 1-1-1 대신 상기 화학식 1-1-27를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [373] **실험예 2.**
- [374] 상기 실시예 1 내지 20 및 비교예 1 내지 24에 의해 제작된 유기 발광 소자에 전류(10 mA/cm^2) 및 전류 (20 mA/cm^2)를 인가하였을 때, 하기 표 2의 결과를 얻었다.

[375] [표2]

	정공수송층	발광층 호스트	@10 mA/cm ²		@20 mA/cm ²
			전압 (Vop)	효율(cd/ A)	수명 (Life time) (hr)@95%
실시예 1	화학식 2-1-3	화학식 1-1-1	4.11	24.6	376.5
실시예 2		화학식 1-1-3	4.21	22.6	582.5
실시예 3		화학식 1-1-5	5.17	23.3	376.5
실시예 4		화학식 1-1-19	4.88	20.3	497.3
실시예 5		화학식 1-1-27	4.17	20.7	421.0
실시예 6	화학식 2-1-7	화학식 1-1-1	5.71	21.7	498.1
실시예 7		화학식 1-1-3	5.79	20.1	478.2
실시예 8		화학식 1-1-5	6.04	22.5	463.5
실시예 9		화학식 1-1-19	5.91	24.7	424.2
실시예 10		화학식 1-1-27	5.83	24.6	490.4
실시예 11	화학식 2-1-14	화학식 1-1-1	5.84	22.3	413.1
실시예 12		화학식 1-1-3	5.90	22.9	422.3
실시예 13		화학식 1-1-5	6.00	23.4	431.3
실시예 14		화학식 1-1-19	5.88	23.1	440.1
실시예 15		화학식 1-1-27	5.78	23.8	404.5
실시예 16	화학식 2-2-3	화학식 1-1-1	6.12	19.7	387.1
실시예 17		화학식 1-1-3	6.34	22.5	394.6
실시예 18		화학식 1-1-5	6.24	22.5	403.9
실시예 19		화학식 1-1-19	6.09	20.3	421.7
실시예 20		화학식 1-1-27	6.01	21.3	414.6
비교예 1	cp 4	cp 8	6.06	14.6	109.5
비교예 2	cp 5		6.01	14.7	123.4
비교예 3	cp 6		6	14.6	127.4
비교예 4	cp 7		6.03	14.8	114.8

비교예 5	cp 4	화학식 1-1-1	6.07	14.6	121.4
비교예 6	cp 5		6.03	14.6	140.0
비교예 7	cp 6		6.14	14.3	145.1
비교예 8	cp 7		6.05	14.4	134.0
비교예 9	cp 4	화학식 1-1-3	6.59	12.8	134.0
비교예 10	cp 5		6.01	14.1	190.3
비교예 11	cp 6		6.02	14.2	184.6
비교예 12	cp 7		5.97	14.2	146.3
비교예 13	cp 4	화학식 1-1-5	6.01	14.5	106.7
비교예 14	cp 5		6.18	11.4	170.1
비교예 15	cp 6		6.23	9.8	196.5
비교예 16	cp 7		6.15	13.7	165.3
비교예 17	cp 4	화학식 1-1-19	6.85	16.0	148.9
비교예 18	cp 5		6.31	15.4	137.9
비교예 19	cp 6		6.37	14.3	151.5
비교예 20	cp 7		6.39	17.1	144.3
비교예 21	cp 4	화학식 1-1-27	6.53	16.8	98.4
비교예 22	cp 5		6.71	16.8	132.1
비교예 23	cp 6		6.93	17.3	199.4
비교예 24	cp 7		6.74	16.2	188.3

[376] 상기 표 2의 결과로부터, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 효율, 구동전압 및 안정성에 있어서, 우수한 특성을 나타냄을 확인할 수 있다. 구체적으로 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 구동전압을 하강시키고, 효율 상승을 유도하여 소비 전력을 개선할 수 있다.

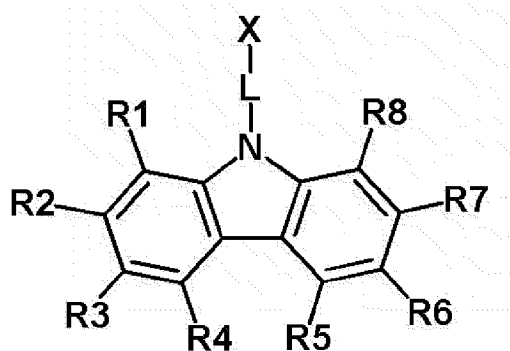
[377] 구체적으로 상기 실시예 1 내지 20과 같이, 발광층에 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하고, 정공수송층에 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함함과 동시에 상기 발광층의 호스트 물질과 LUMO 에너지 준위차가 0.5 eV 이상인 정공수송물질을 정공수송층에 포함하는 경우가 상기 비교예 5 내지 24와 같이, 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하나, 정공수송층에 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함하지 않고, LUMO 에너지 준위차가 0.5eV 미만인 경우보다 효율, 구동전압 및 안정성에 있어서, 우수함을 확인할 수 있다.

[378] 또한, 실시예 1 내지 20과 비교예 3 및 4와 같이 발광층의 호스트 물질과

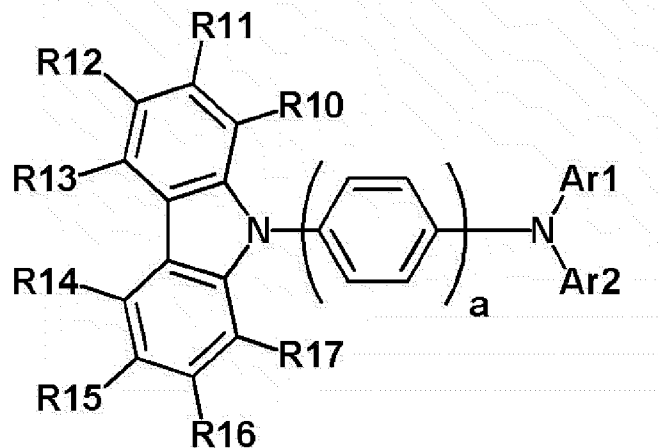
정공수송물질의 LUMO 에너지 준위차가 0.5 eV 이상이나, 상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하지 않는 경우보다 효율, 구동 전압 및 안정성에 있어서, 우수함을 확인할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 캐소드;
 애노드;
 상기 캐소드와 상기 애노드 사이에 구비되는 발광층; 및
 상기 애노드와 상기 발광층 사이에 구비되는 정공수송층을 포함하고,
 상기 발광층은 하기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하며,
 상기 정공수송층은 하기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체를 포함하고,
 상기 발광층에 포함되는 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체의 LUMO
 에너지 준위와 상기 정공수송층에 포함되는 화학식 2로 표시되는 아민
 유도체의 LUMO 에너지 준위의 차는 0.5 eV 이상인 것인 유기 발광 소자:
 [화학식 1]



화학식 1에 있어서,
 L은 직접 결합; 또는 치환 또는 비치환된 아릴렌기이고,
 X는 헤테로고리기 및 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1 또는 2
 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,
 R3와 R4가 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 방향족 고리를 형성하고,
 상기 형성된 방향족 고리의 치환기; R1; R2; 및 R5 내지 R8은 서로
 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된
 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고,
 상기 형성된 방향족 고리의 치환기; R1; R2; 및 R5 내지 R8 중 적어도
 하나는 -L1-A 이며,
 L1은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 치환 또는 비치환된
 2가의 헤테로고리기며,
 A는 치환 또는 비치환된 N 및 S 원자 중 1 이상을 포함하는
 헤테로고리기이고,
 [화학식 2]



화학식 2에 있어서,

a는 1 내지 3의 정수이고,

Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기며,

R10 내지 R17은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소;

중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기;

치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는

비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된

알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된

알킬술폭시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폭시기; 치환 또는 비치환된

알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환

또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는

비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는

비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이거나,

인접하는 2개 이상의 치환기가 서로 결합하여 치환 또는 비치환된

탄화수소 고리; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리를 형성한다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,

상기 발광층은 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하는 호스트;

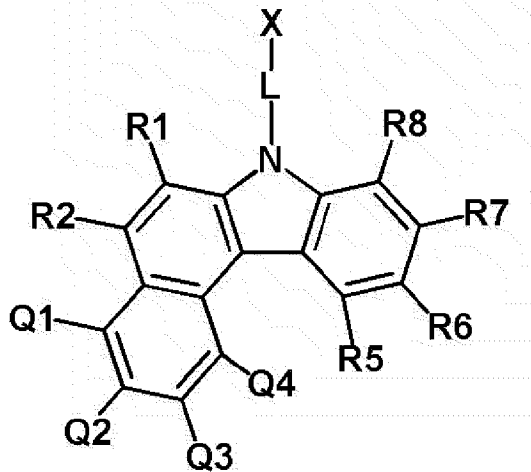
및 도펀트를 포함하는 것인 유기 발광 소자.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,

상기 발광층은 하기 화학식 1-1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하는

호스트; 및 도펀트를 포함하는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 1-1]



화학식 1-1에 있어서,

L, X, R1, R2 및 R5 내지 R8은 화학식 1에서 정의한 바와 동일하고,
Q1 내지 Q4는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소;
치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이며,
R1, R2, R5 내지 R8 및 Q1 내지 Q4 중 적어도 하나는 -L1-A 이고,
L1 및 A는 화학식 1에서 정의한 바와 동일하다.

[청구항 4]

청구항 1에 있어서,

L1은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이고,
상기 A는 치환 또는 비치환된 카바졸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기;
또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기인 것인 유기 발광 소자.

[청구항 5]

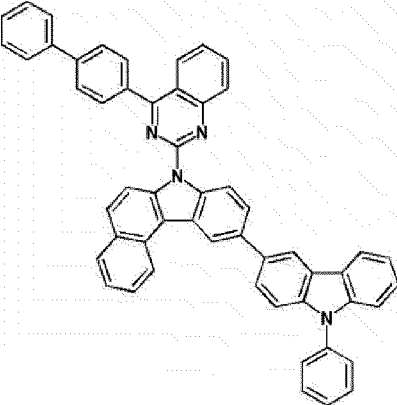
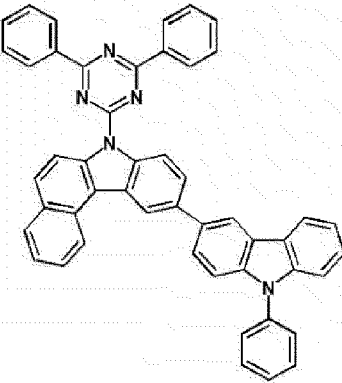
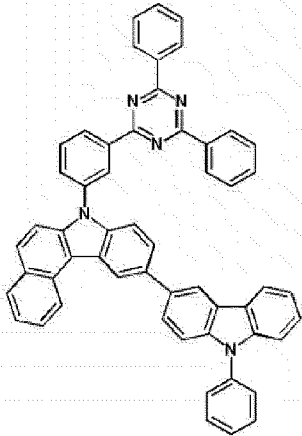
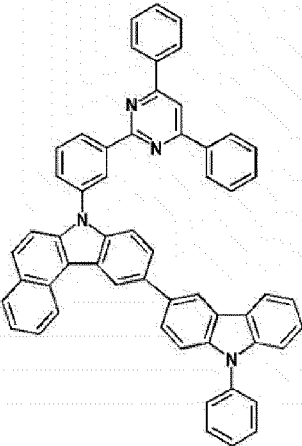
청구항 1에 있어서,

L은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이고,
X는 아릴기로 치환 또는 비치환된 트리아진기; 아릴기로 치환 또는
비치환된 피리미딘기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 퀴나졸린기인
것인 유기 발광 소자.

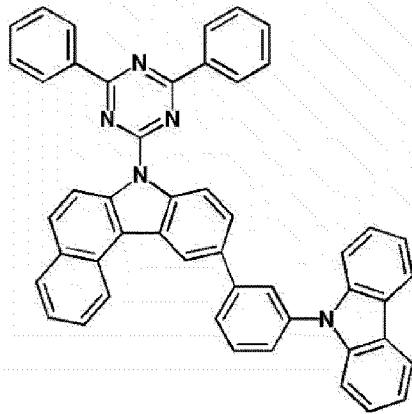
[청구항 6]

청구항 1에 있어서,

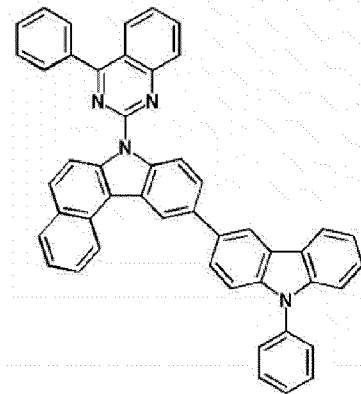
상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체는 하기 화학식 1-1-1 내지 1-1-50
중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

화학식 1-1-1	화학식 1-1-2
	
화학식 1-1-3	화학식 1-1-4
	

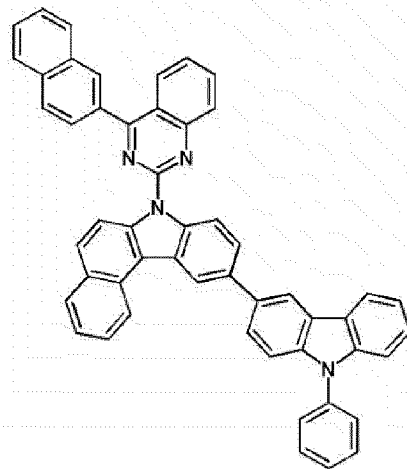
화학식 1-1-5



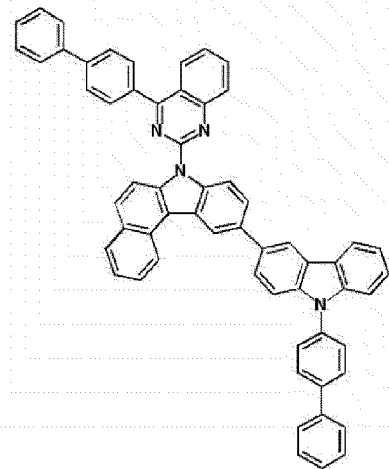
화학식 1-1-6

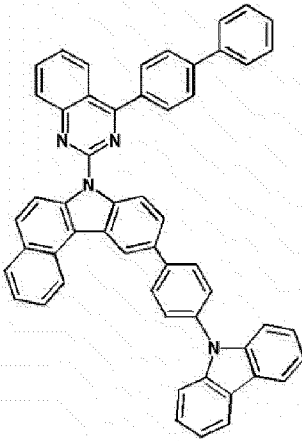
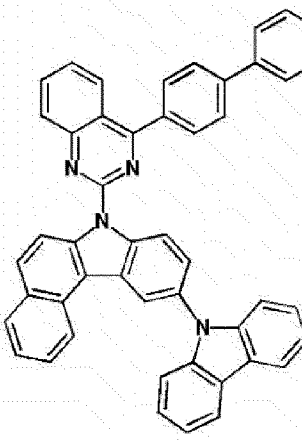
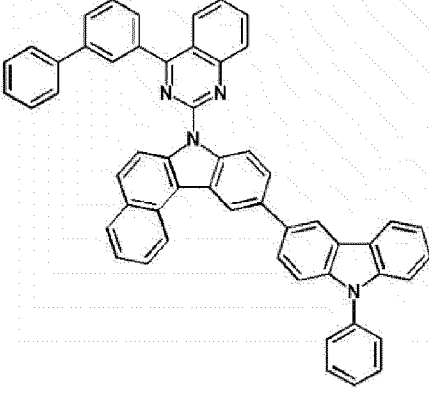
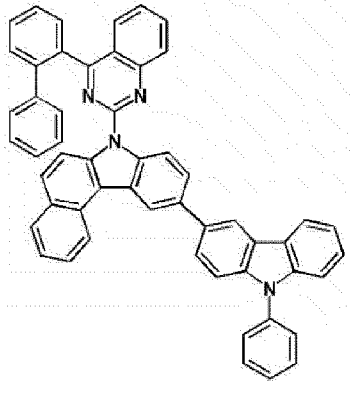


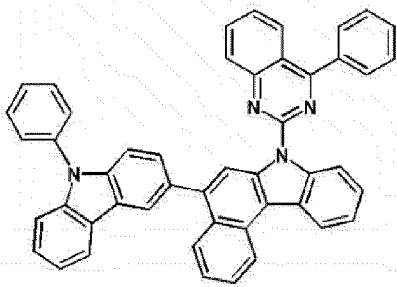
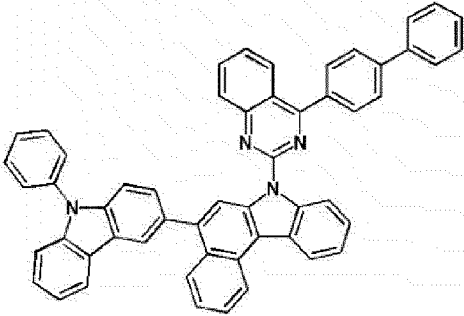
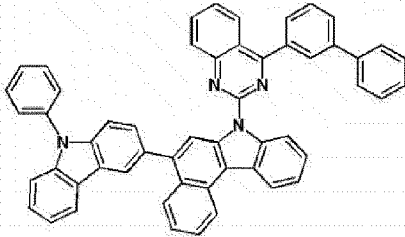
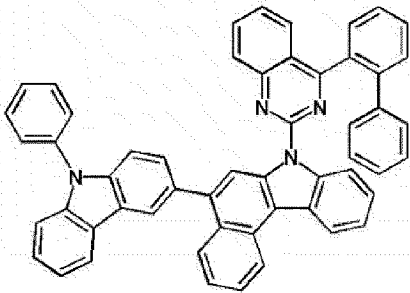
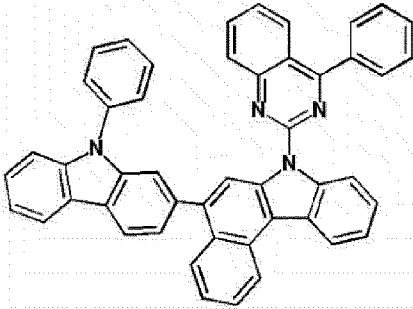
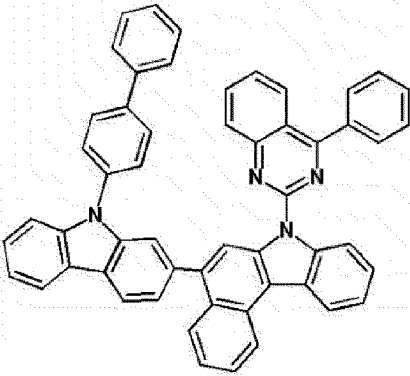
화학식 1-1-7

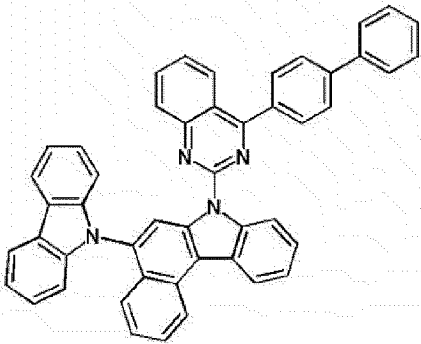
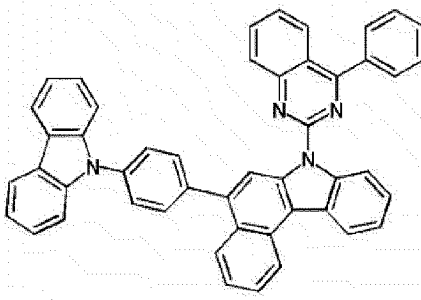
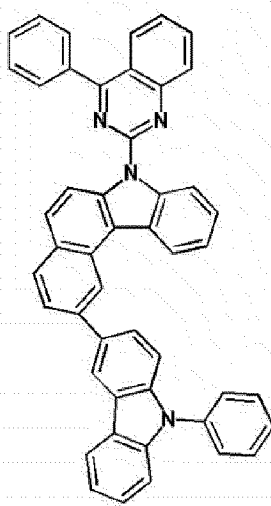
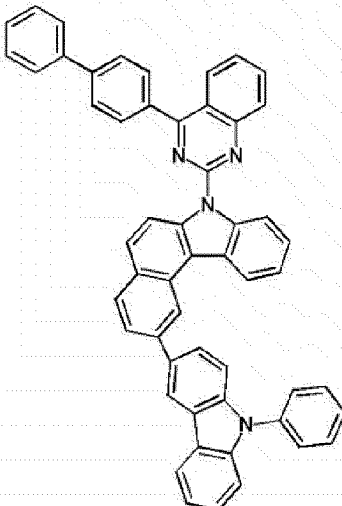


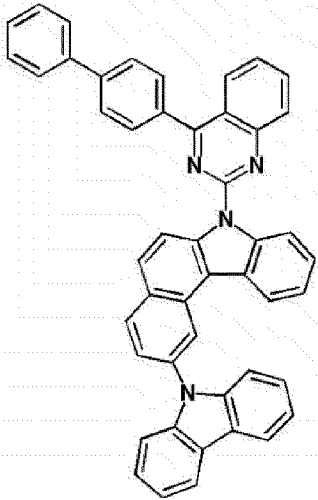
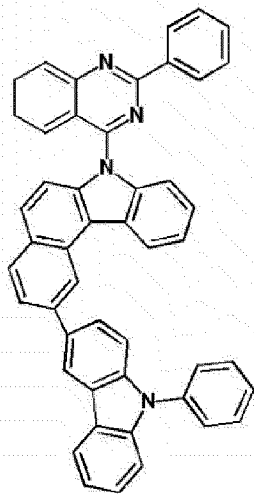
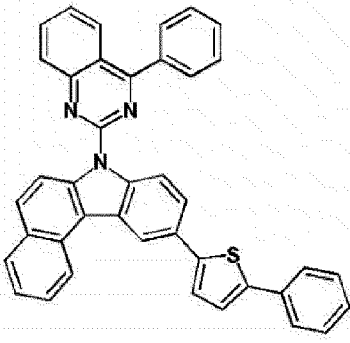
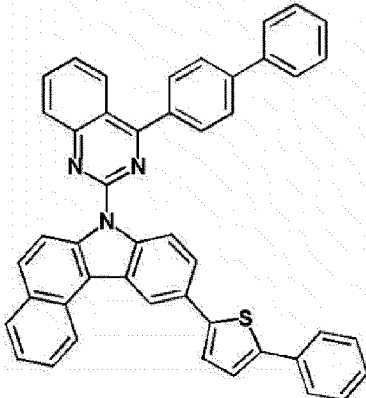
화학식 1-1-8

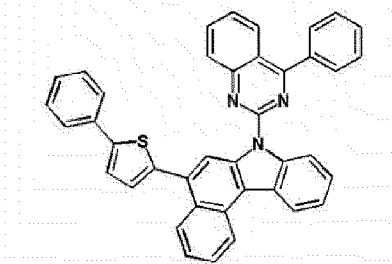
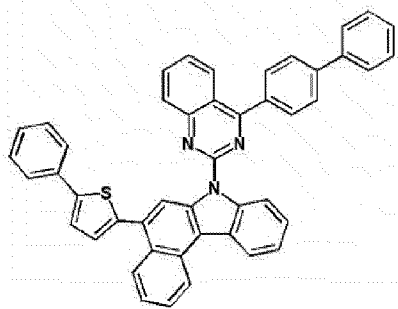
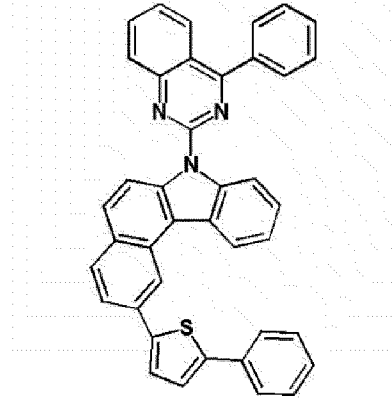
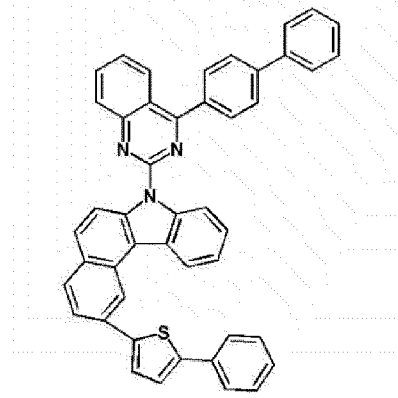
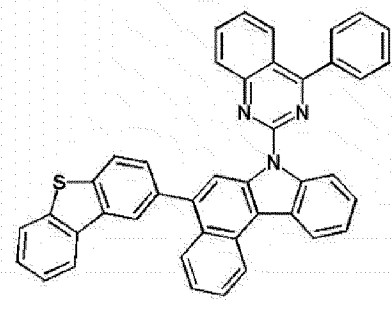
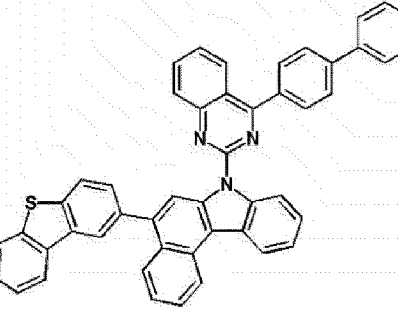


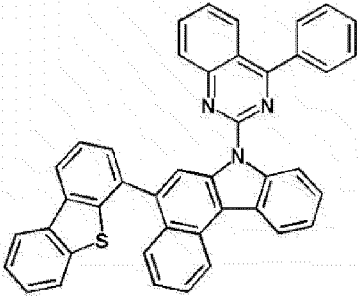
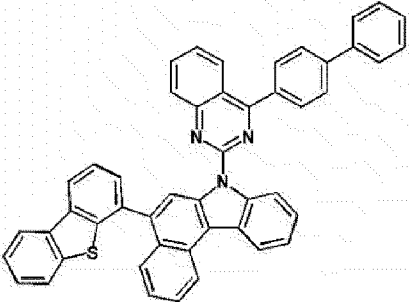
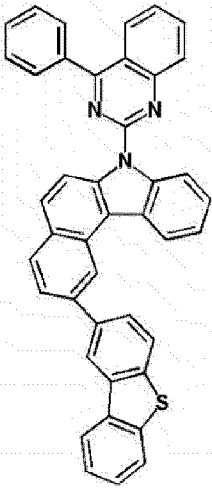
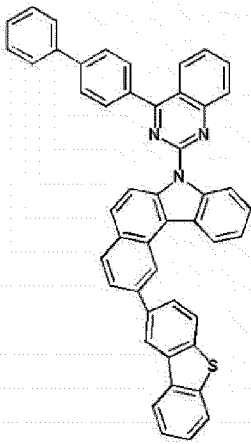
화학식 1-1-9	화학식 1-1-10
	
화학식 1-1-11	화학식 1-1-12
	

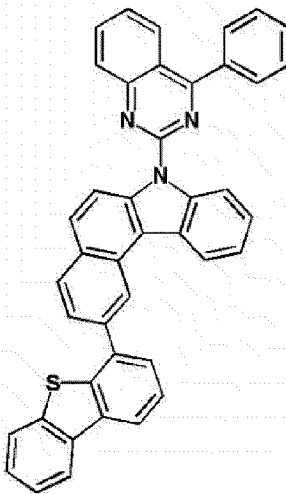
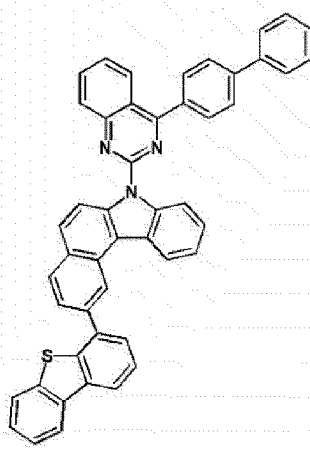
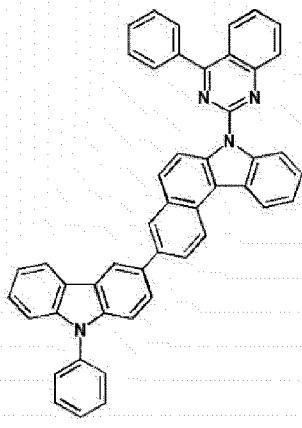
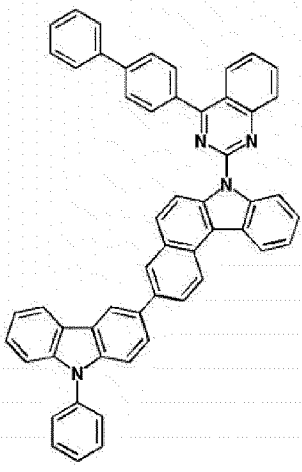
화학식 1-1-13	화학식 1-1-14
	
화학식 1-1-15	화학식 1-1-16
	
화학식 1-1-17	화학식 1-1-18
	

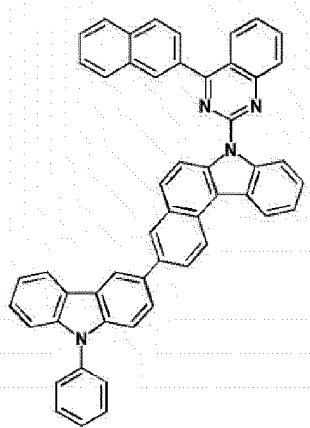
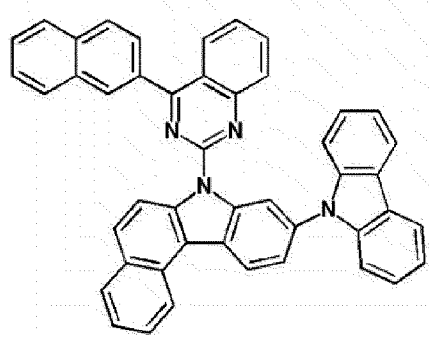
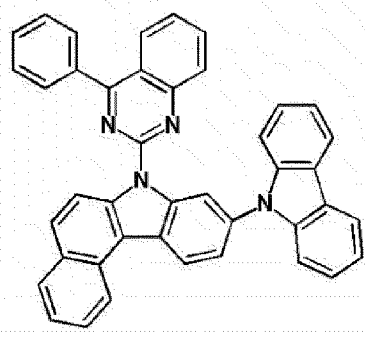
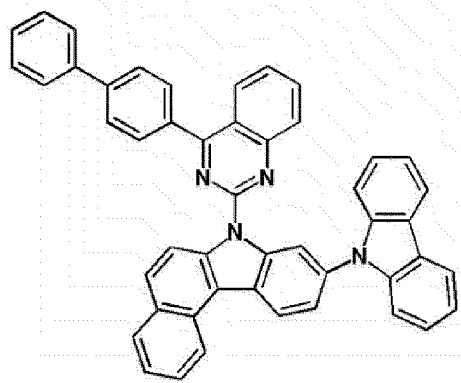
화학식 1-1-19	화학식 1-1-20
	
화학식 1-1-21	화학식 1-1-22
	

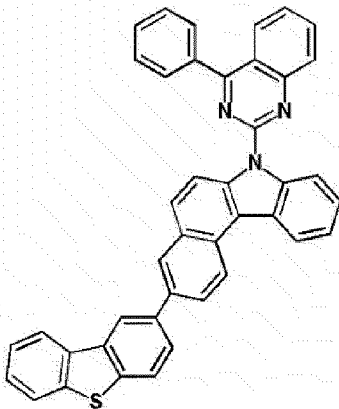
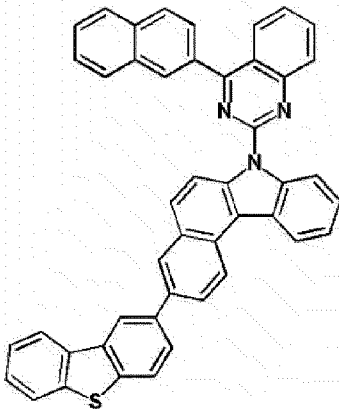
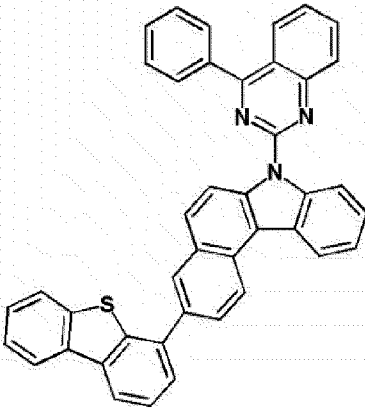
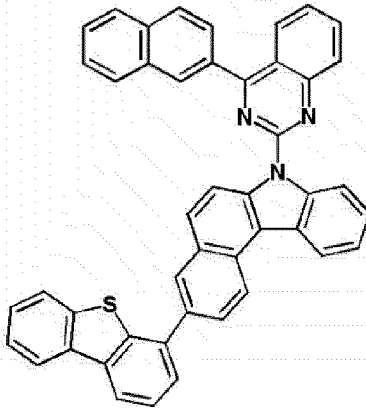
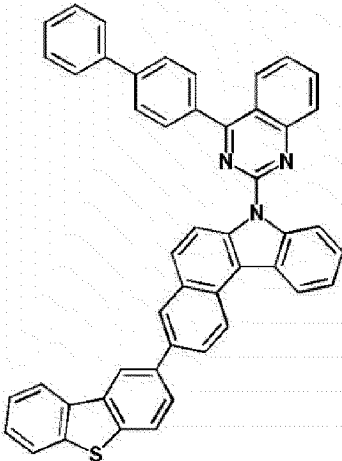
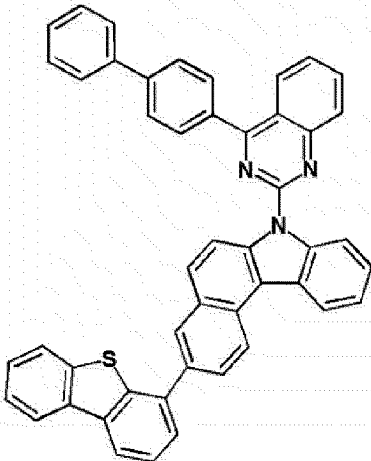
화학식 1-1-23	화학식 1-1-24
	
화학식 1-1-25	화학식 1-1-26
	

화학식 1-1-27	화학식 1-1-28
	
화학식 1-1-29	화학식 1-1-30
	
화학식 1-1-31	화학식 1-1-32
	

화학식 1-1-33	화학식 1-1-34
	
화학식 1-1-35	화학식 1-1-36
	

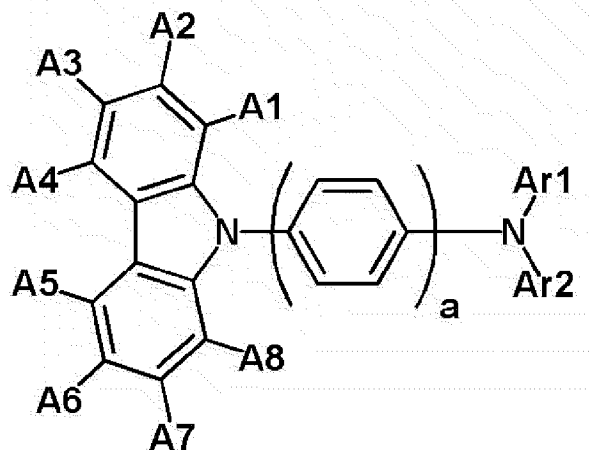
화학식 1-1-37	화학식 1-1-38
	
화학식 1-1-39	화학식 1-1-40
	

화학식 1-1-41	화학식 1-1-42
	
화학식 1-1-43	화학식 1-1-44
	

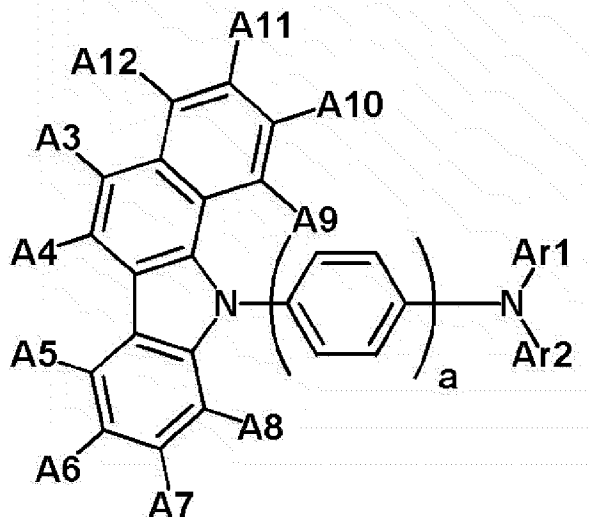
화학식 1-1-45	화학식 1-1-46
	
화학식 1-1-47	화학식 1-1-48
	
화학식 1-1-49	화학식 1-1-50
	

- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 화학식 1로 표시되는 카바졸 유도체를 포함하는 발광층은 상기
정공수송층과 서로 접하여 구비되는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 유기 발광 소자는 적색 인광 발광을 하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-1 내지 2-3 중
어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

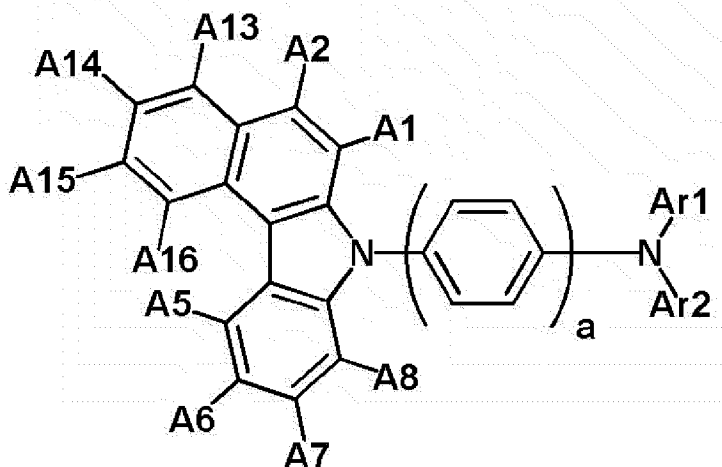
[화학식 2-1]



[화학식 2-2]



[화학식 2-3]



화학식 2-1 내지 2-3에 있어서,

a, Ar1 및 Ar2 는 상기 화학식 2에서 정의한 바와 동일하고,

A1 내지 A16은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소;

중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기;

치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는

비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된

알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된

알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된

알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환

또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는

비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는

비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이다.

[청구항 10]

청구항 1에 있어서,

Ar1 및 Ar2는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 탄소수 1 내지

30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의

헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환

또는 비치환된 페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의

아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1

또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 탄소수 1 내지

30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의

헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환

또는 비치환된 터페닐기; 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의

아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1

또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기; 탄소수 1 내지

30의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의

헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환

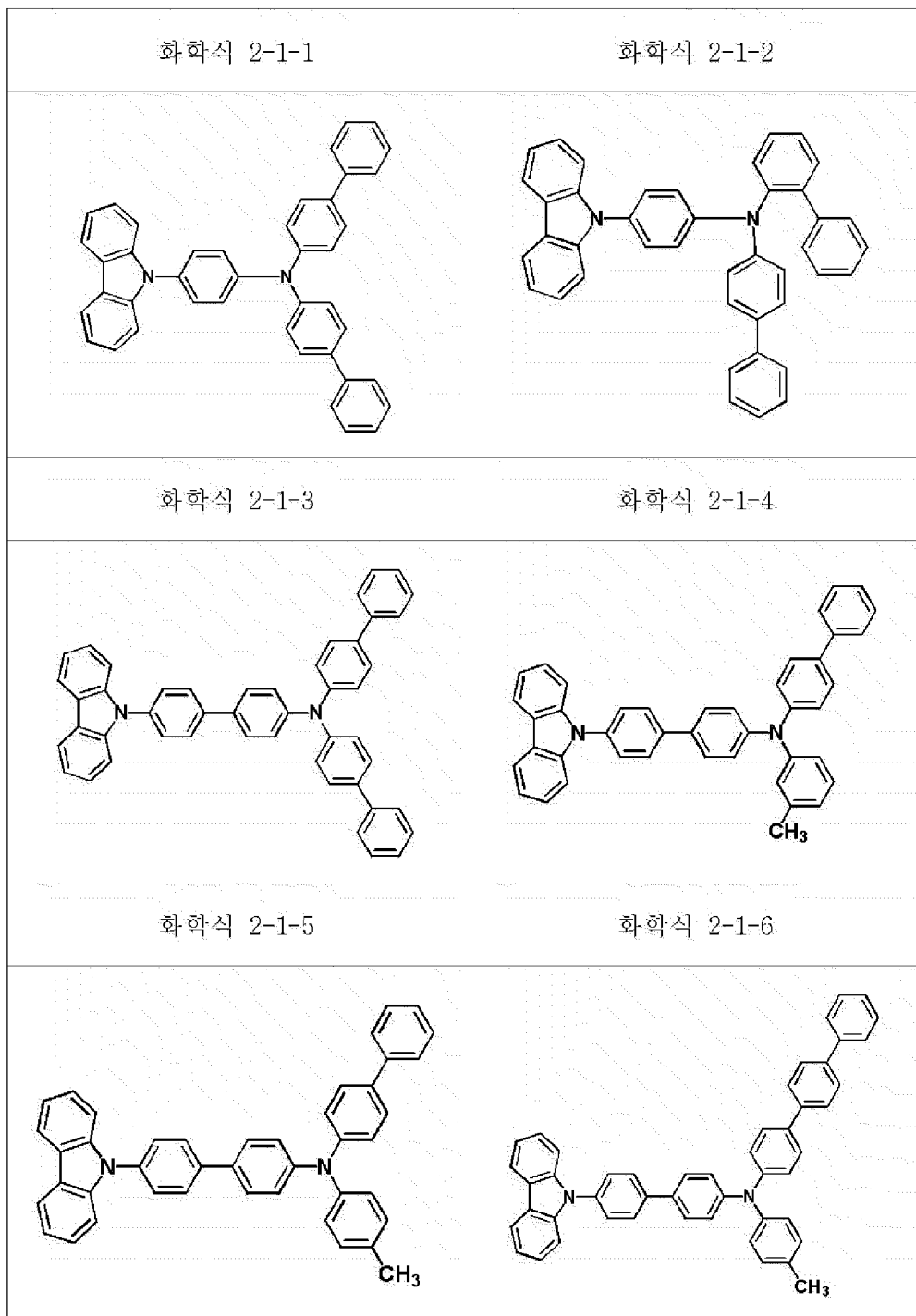
또는 비치환된 디벤조티오펜기; 또는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수

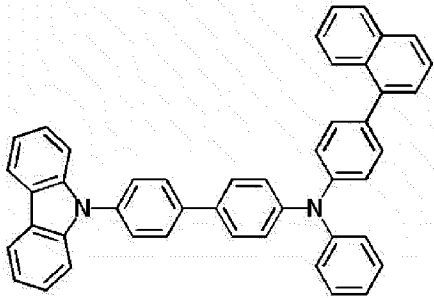
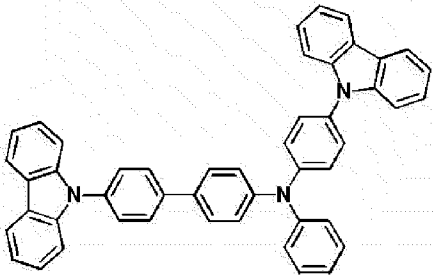
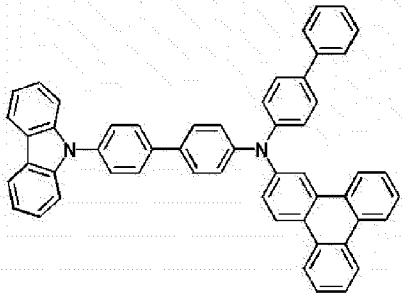
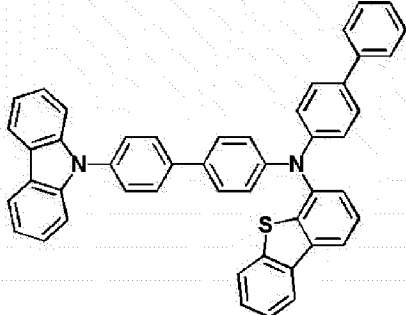
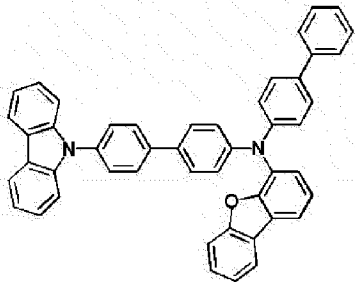
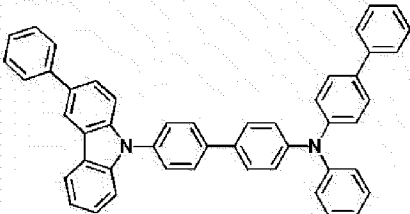
6 내지 30의 아릴기 및 탄소수 2 내지 30의 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기인 것인 유기 발광 소자.

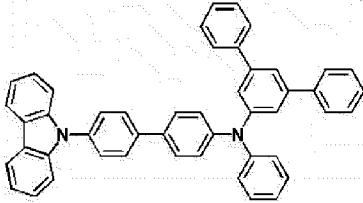
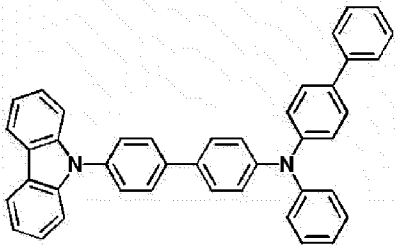
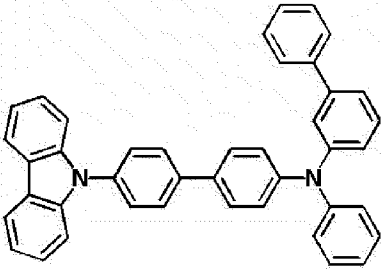
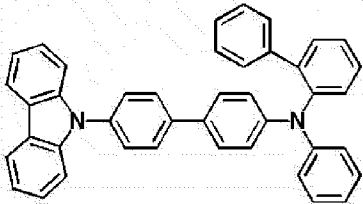
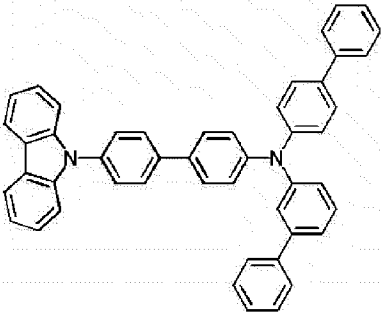
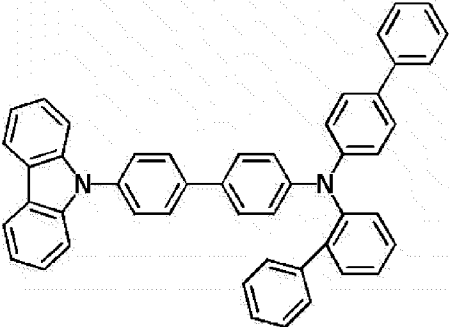
[청구항 11]

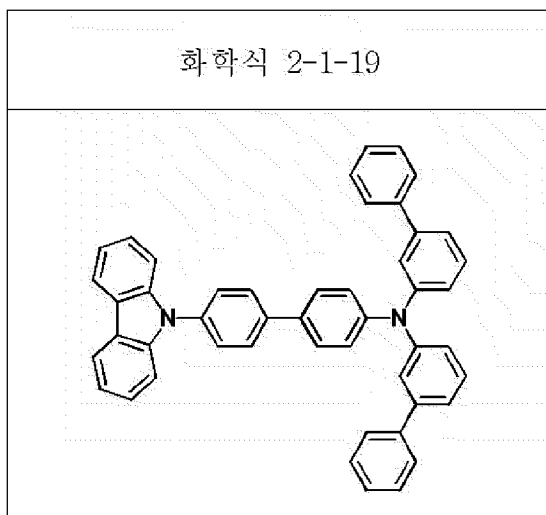
청구항 1에 있어서,

상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-1-1 내지 화학식 2-1-19 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

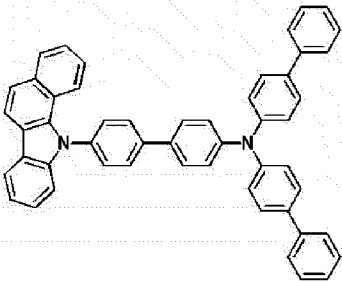
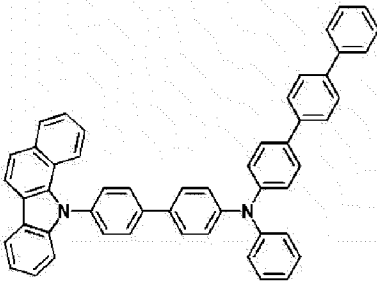
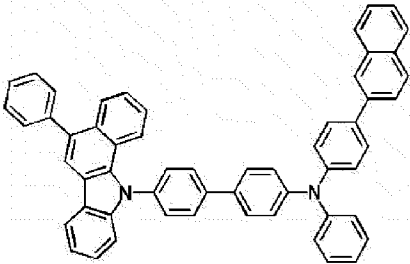
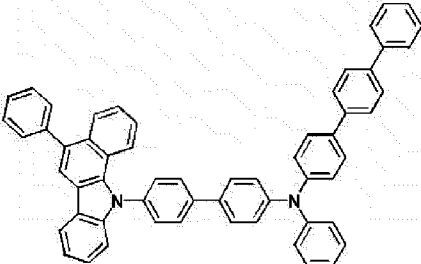
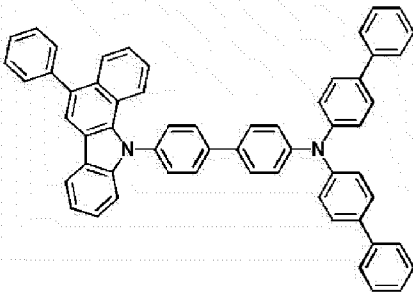
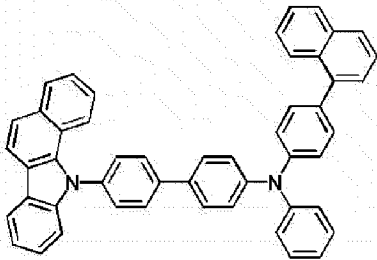


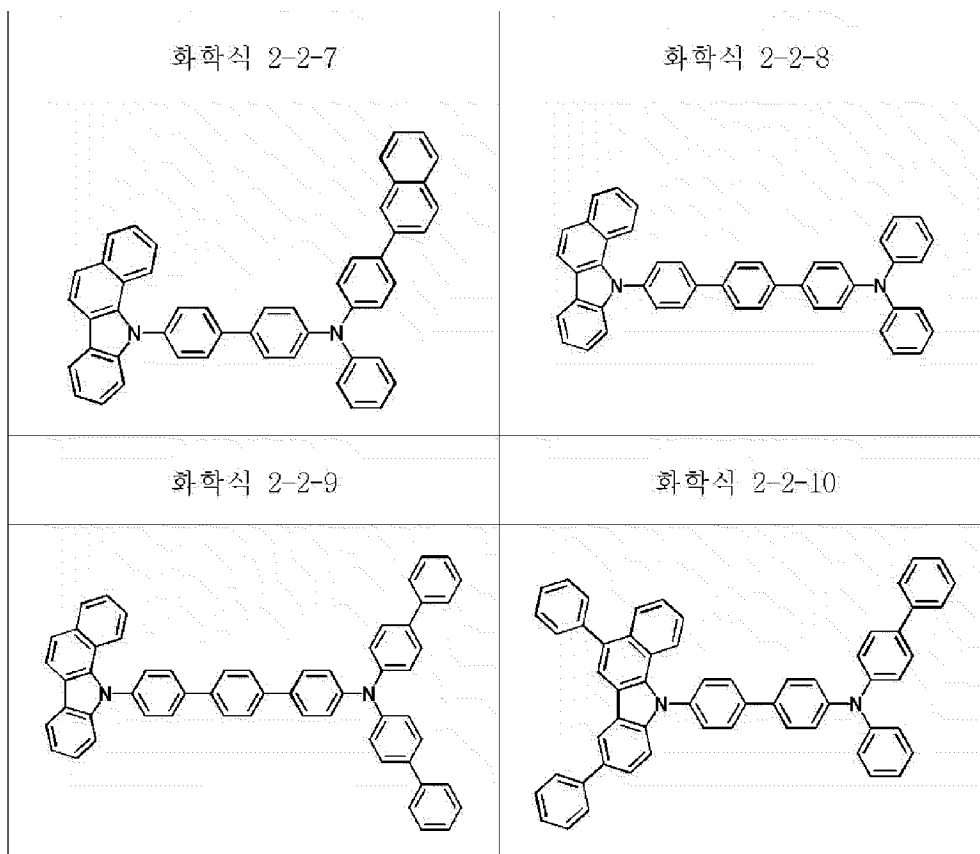
화학식 2-1-7	화학식 2-1-8
	
화학식 2-1-9	화학식 2-1-10
	
화학식 2-1-11	화학식 2-1-12
	

화학식 2-1-13	화학식 2-1-14
	
화학식 2-1-15	화학식 2-1-16
	
화학식 2-1-17	화학식 2-1-18
	

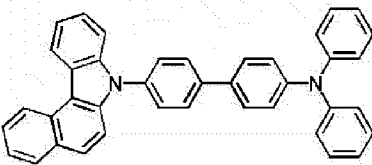
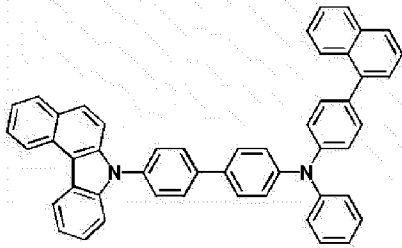
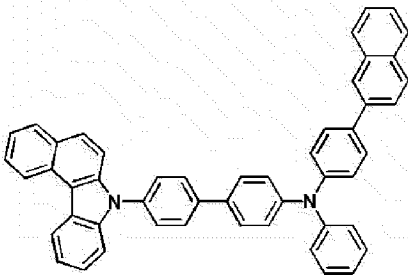
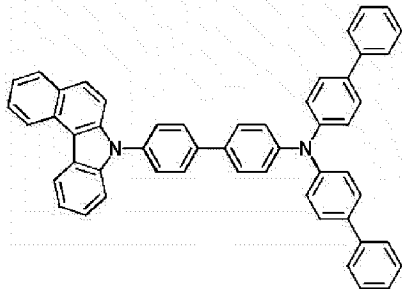
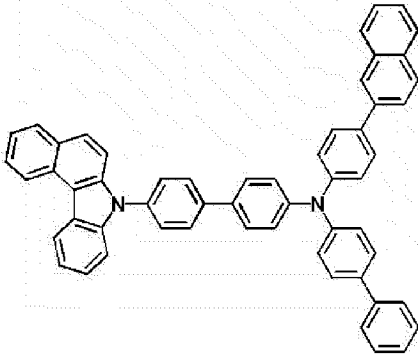
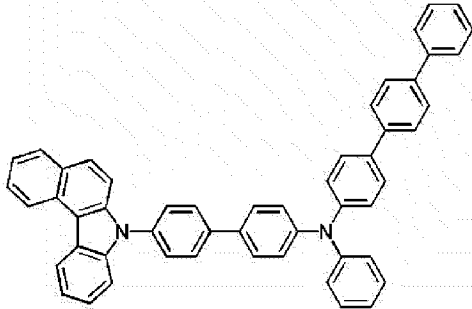


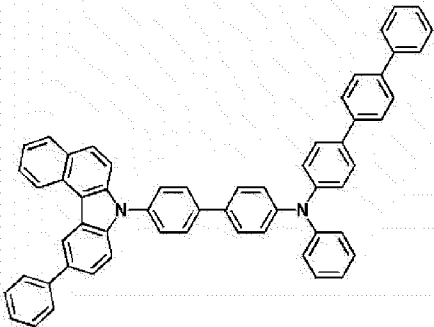
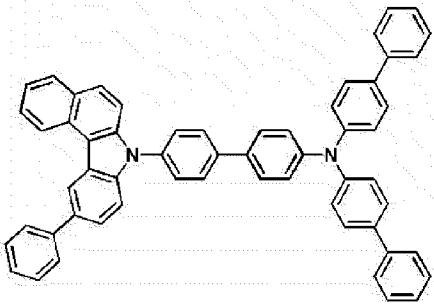
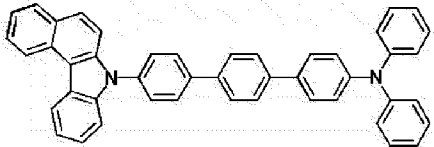
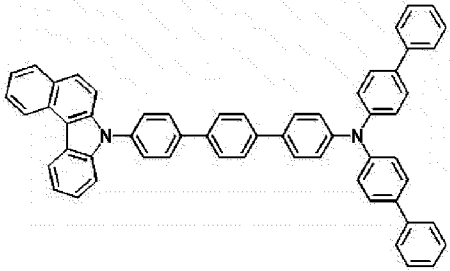
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-2-1 내지 화학식 2-2-10 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

화학식 2-2-1	화학식 2-2-2
	
화학식 2-2-3	화학식 2-2-4
	
화학식 2-2-5	화학식 2-2-6
	



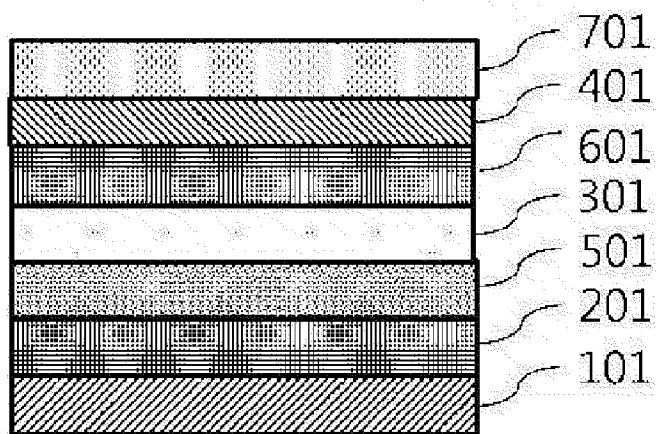
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
 상기 화학식 2로 표시되는 아민 유도체는 하기 화학식 2-3-1 내지 화학식 2-3-10 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

화학식 2-3-1 	화학식 2-3-2 
화학식 2-3-3 	화학식 2-3-4 
화학식 2-3-5 	화학식 2-3-6 

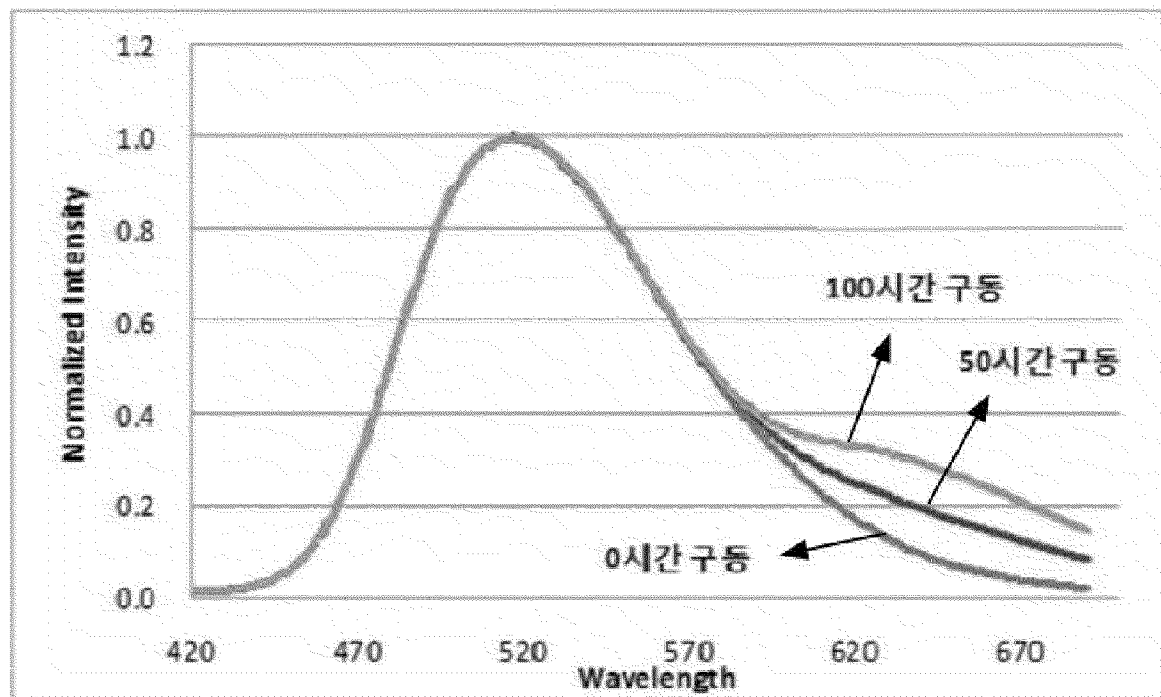
화학식 2-3-7	화학식 2-3-8
	
화학식 2-3-9	화학식 2-3-10
	

- [청구항 14] 청구항 1에 있어서,
 상기 유기 발광 소자는 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층,
 전자조절층, 전자지지층 및 정공지지층으로 이루어진 군에서 선택되는
 1층 또는 2층 이상을 더 포함하는 것인 유기 발광 소자.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/007909**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****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)

C09K 11/06; C07D 209/82; H05B 33/24; H01L 51/50; H01L 51/56

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: organic light emitting device, carbazole, amine, hole transport layer, light emitting layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0055198 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 28 May 2013 See chemical formula 1.	1-14
A	WO 2013-094885 A1 (LG CHEM, LTD.) 27 June 2013 See chemical formula 1.	1-14
A	WO 2013-129836 A1 (LG CHEM, LTD.) 06 September 2013 See chemical formulas 1, 3 to 5.	1-14
A	JP 2009-076817 A (SONY CORP.) 09 April 2009 See general formula 1.	1-14



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

11 NOVEMBER 2015 (11.11.2015)

Date of mailing of the international search report

12 NOVEMBER 2015 (12.11.2015)

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/KR2015/007909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0055198 A	28/05/2013	CN 104053653 A	17/09/2014
		JP 2015-504600 A	12/02/2015
		TW 201329201 A	16/07/2013
		US 2014-0323723 A1	30/10/2014
		WO 2013-073874 A1	23/05/2013
WO 2013-094885 A1	27/06/2013	CN 103827255 A	28/05/2014
		EP 2746361 A1	25/06/2014
		EP 2746361 A4	29/04/2015
		JP 2014-531764 A	27/11/2014
		KR 10-1405725 B1	12/06/2014
		KR 10-2013-0073814 A	03/07/2013
		TW 201332971 A	16/08/2013
		TW 1462904 B	01/12/2014
		US 2014-0061626 A1	06/03/2014
		US 8846215 B2	30/09/2014
WO 2013-129836 A1	06/09/2013	CN 103827257 A	28/05/2014
		EP 2821460 A1	07/01/2015
		JP 2014-532303 A	04/12/2014
		KR 10-1563047 B1	23/10/2015
		KR 10-2013-0098229 A	04/09/2013
		TW 201348200 A	01/12/2013
		TW 1462902 B	01/12/2014
		US 2014-0217392 A1	07/08/2014
JP 2009-076817 A	09/04/2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/06; C07D 209/82; H05B 33/24; H01L 51/50; H01L 51/56

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: 유기 발광 소자, 카바졸, 아민, 정공수송층, 발광층

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0055198 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2013.05.28 화학식 1 참조.	1-14
A	WO 2013-094885 A1 (LG CHEM, LTD.) 2013.06.27 화학식 1 참조.	1-14
A	WO 2013-129836 A1 (LG CHEM, LTD.) 2013.09.06 화학식 1, 3 내지 5 참조.	1-14
A	JP 2009-076817 A (SONY CORP) 2009.04.09 일반식 1 참조.	1-14

☐ 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

2015년 11월 11일 (11.11.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 11월 12일 (12.11.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

오세주

전화번호 +82-42-481-5596



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0055198 A	2013/05/28	CN 104053653 A JP 2015-504600 A TW 201329201 A US 2014-0323723 A1 WO 2013-073874 A1	2014/09/17 2015/02/12 2013/07/16 2014/10/30 2013/05/23
WO 2013-094885 A1	2013/06/27	CN 103827255 A EP 2746361 A1 EP 2746361 A4 JP 2014-531764 A KR 10-1405725 B1 KR 10-2013-0073814 A TW 201332971 A TW I462904 B US 2014-0061626 A1 US 8846215 B2	2014/05/28 2014/06/25 2015/04/29 2014/11/27 2014/06/12 2013/07/03 2013/08/16 2014/12/01 2014/03/06 2014/09/30
WO 2013-129836 A1	2013/09/06	CN 103827257 A EP 2821460 A1 JP 2014-532303 A KR 10-1563047 B1 KR 10-2013-0098229 A TW 201348200 A TW I462902 B US 2014-0217392 A1	2014/05/28 2015/01/07 2014/12/04 2015/10/23 2013/09/04 2013/12/01 2014/12/01 2014/08/07
JP 2009-076817 A	2009/04/09	없음	