



- (51) 국제특허분류:
C07D 498/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C07D 209/82 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015410
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 28일 (28.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0022635 2016년 2월 25일 (25.02.2016) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김형선 (KIM, Hyung Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김영권 (KIM, Youngkwon); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성

로 130, Gyeonggi-do (KR). 유은선 (YU, Eun Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 이상진 (LEE, Sangshin); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 정성현 (JUNG, Sung-Hyun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 조평석 (CHO, Pyeongseok); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 홍진석 (HONG, Jinseok); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로 85길 70, 13층, Seoul (KR).

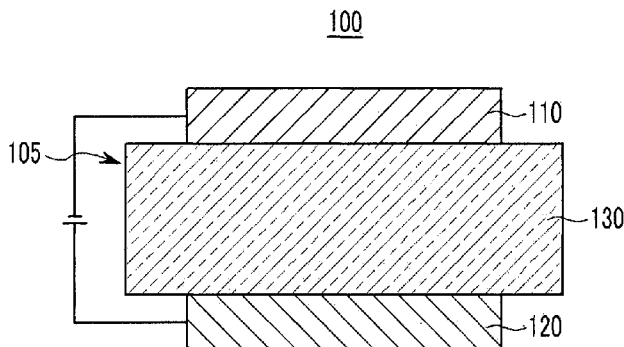
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ORGANIC COMPOUND, COMPOSITION, ORGANIC OPTOELECTRONIC DEVICE AND DISPLAY DEVICE

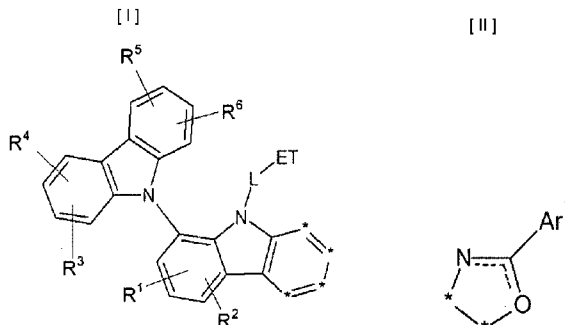
(54) 발명의 명칭: 유기 화합물, 조성물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an organic compound represented by a combination of chemical formula I and chemical formula II, a composition for an organic optoelectronic device including the organic compound, an organic optoelectronic device using the organic compound or a composition for the organic optoelectronic device, and a display device including the organic optoelectronic device. [chemical formula I] [chemical formula II] wherein each substituent of formula I and formula II is as defined in the specification.

(57) 요약서: 하기 화학식 I 및 화학식 II의 조합으로 표현되는 유기 화합물, 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물, 상기 유기 화합물 또는 상기 유기 광전자 소자용 조성물을 적용한 유기 광전자 소자, 및 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다. [화학식 I] [화학식 II] 상기 화학식 I 및 상기 화학식 II의 각 차환기는 명세서에서 정의한 바와 같다





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.

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).

(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,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】**【발명의 명칭】**

유기 화합물, 조성물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치

【기술분야】

5 유기 화합물, 조성물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

유기 광전자 소자(organic optoelectric diode)는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이다.

유기 광전자 소자는 동작 원리에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

10 하나는 광 에너지에 의해 형성된 엑시톤(exciton)이 전자와 정공으로 분리되고 상기 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되면서 전기 에너지를 발생하는 광전 소자이고, 다른 하나는 전극에 전압 또는 전류를 공급하여 전기 에너지로부터 광 에너지를 발생하는 발광 소자이다.

 유기 광전자 소자의 예로는 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지
15 및 유기 감광체 드럼(organic photo conductor drum) 등을 들 수 있다.

 이 중, 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)는 근래 평판 표시 장치(flat panel display device)의 수요 증가에 따라 크게 주목받고 있다. 상기 유기 발광 소자는 유기 발광 재료에 전류를 가하여 전기 에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서, 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기층이 삽입된 구조로
20 이루어져 있다. 여기서 유기층은 발광층과 선택적으로 보조층을 포함할 수 있으며, 상기 보조층은 예컨대 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위한 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 차단층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 정공 차단층에서 선택된 적어도 1층을 포함할 수 있다.

 유기 발광 소자의 성능은 상기 유기층의 특성에 의해 영향을 많이 받으며,
25 그 중에서도 상기 유기층에 포함된 유기 재료에 의해 영향을 많이 받는다.

 특히 상기 유기 발광 소자가 대형 평판 표시 장치에 적용되기 위해서는 정공 및 전자의 이동성을 높이는 동시에 전기화학적 안정성을 높일 수 있는 유기 재료의 개발이 필요하다.

【발명의 상세한 설명】

30 **【기술적 과제】**

일 구현예는 고효율 및 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있는 유기 화합물을 제공한다.

다른 구현예는 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물을 제공한다.

- 5 또 다른 구현예는 상기 유기 화합물 또는 상기 유기 광전자 소자용 조성물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

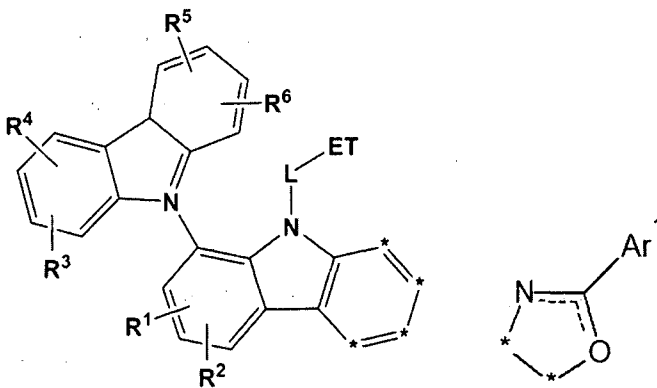
또 다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를 제공한다.

【기술적 해결방법】

- 10 일 구현예에 따르면, 화학식 I 및 화학식 II의 조합으로 표현되는 유기 화합물을 제공한다.

[화학식 I]

[화학식 II]



상기 화학식 I 또는 II에서,

- 15 R¹ 내지 R⁶는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6
20 내지 C30 아릴티올기, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

ET는 카바졸일기를 제외한 적어도 하나의 N을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는

비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

상기 화학식 I의 인접한 두 개의 *는, 상기 화학식 II의 두 개의 *와

5 결합한다.

또 다른 구현예에 따르면, 상기 유기 화합물인 제1 유기 화합물, 그리고 질소 함유 고리를 포함하는 제2 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물을 제공한다.

또 다른 구현예에 따르면, 서로 마주하는 양극과 음극, 그리고 상기 양극과
10 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 상기 유기 화합물 또는 상기 조성물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

또 다른 구현예에 따르면, 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를 제공한다.

【발명의 효과】

15 고효율 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2는 각각 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 도시한 단면도이다.

<부호의 설명>

100, 200: 유기 발광 소자

20 105: 유기층 110: 음극

120: 양극 130: 발광층

140: 정공 보조층

【발명을 실시하기 위한 최선의 형태】

25 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 치환기 또는 화합물 중의

적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C6 내지 C30 헤테로고리기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

본 발명의 일 예에서, "치환"이란 치환기 또는 화합물 중의 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, C1 내지 C10 알킬기, C6 내지 C18 아릴기, C6 내지 C20 헤테로고리기 또는 이들의 조합으로 치환된 것 일 수 있다.

또한 상기 치환된 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C6 내지 C30 헤테로고리기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기 중 인접한 두 개의 치환기가 융합되어 고리를 형성할 수도 있다. 예를 들어, 상기 치환된 C6 내지 C30 아릴기는 인접한 또 다른 치환된 C6 내지 C30 아릴기와 융합되어 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리를 형성할 수 있다.

본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 적어도 한 개를 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

본 명세서에서 "아릴기(aryl group)"는 탄화수소 방향족 모이어티를 하나 이상 갖는 그룹을 의미하며 넓게는 탄화수소 방향족 모이어티들이 단일 결합으로 연결된 형태 및 탄화수소 방향족 모이어티들이 직접 또는 간접적으로 융합된 비방향족 융합 고리 또한 포함한다. 아릴기는 모노시클릭, 폴리시클릭 또는 융합된 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.

본 명세서에서 "헤테로고리기(heterocyclic group)"는 헤테로아릴기를 포함하는 개념이며, 이에 추가하여 아릴기, 사이클로알킬기, 이들의 융합고리 또는 이들의 조합과 같은 고리 화합물 내에서 탄소(C) 대신에 N, O, S, P 및 Si에서 선택되는 헤테로 원자를 적어도 한 개를 함유하는 것을 의미한다. 상기 헤테로고리기가

융합고리인 경우, 상기 헥테로고리기 전체 또는 각각의 고리마다 헥테로 원자를 한 개 이상 포함할 수 있다.

- 보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및/또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헥테로고리기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리스세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 트리아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사졸릴기, 치환 또는 비치환된 티아졸릴기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸릴기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸릴기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸릴기, 치환 또는 비치환된 인돌릴기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 이들의 조합 또는 이들의 조합이 융합된 형태일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

본 명세서에서, 치환 또는 비치환된 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 헥테로아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 2가의 헥테로고리기는 위에서 정의한 치환 또는 비치환된 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 헥테로고리기에서 연결기가 2개 있는 것을 의미하는 것이며, 예를 들어, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환

- 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌기, 치환 또는 비치환된 페난트릴렌기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 크리스세닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐렌기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐렌기, 치환 또는 비치환된 인데닐렌기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐렌기, 치환 또는 비치환된 티오페닐렌기, 치환 또는 비치환된 피롤릴렌기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴렌기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일렌기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일렌기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일렌기, 치환 또는 비치환된 티아졸일렌기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일렌기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐렌기, 치환 또는 비치환된 피라지닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐렌기, 치환 또는 비치환된 벤조티오페닐렌기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일렌기, 치환 또는 비치환된 인돌일렌기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐렌기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐렌기, 치환 또는 비치환된 키나졸리닐렌기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일렌기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일렌기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 페나진일렌기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일렌기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일렌기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐렌기, 치환 또는 비치환된 카바졸렌기, 이들의 조합 또는 이들의 조합이 융합된 형태일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

- 본 발명의 일예에서, 치환 또는 비치환된 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 2가의 헤테로고리기는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 피리미딘렌기 중 어느 하나 또는 이들의 조합일 수 있다.

본 명세서에서, 단일 결합이란, 탄소 또는 탄소 이외의 헤테로 원자를

경유하지 않고 직접 연결되는 결합을 의미하는 것으로, 일 예로, L이 단일 결합이라는 의미는 L과 연결되는 치환기가 중심 코어에 직접 연결되는 것을 의미한다. 즉, 본 명세서 단일 결합이란 탄소를 경유하는 메틸렌 등을 의미하는 것이 아니다.

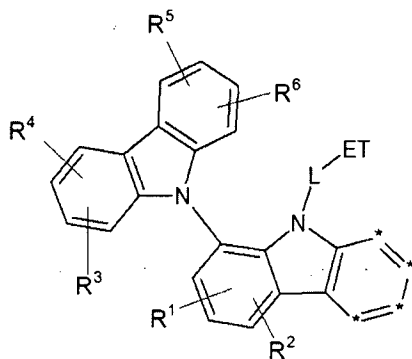
- 5 본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

- 10 또한, 전자 특성이란, 전기장을 가했을 때 전자를 받을 수 있는 특성을 말하는 것으로, LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 음극에서 형성된 전자의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 전자의 음극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

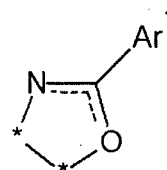
이하 일 구현예에 따른 유기 화합물을 설명한다.

- 15 일 구현예에 따른 유기 화합물은 하기 화학식 I 과 화학식 II의 조합으로 표현된다.

[화학식 I]



[화학식 II]



상기 화학식 I 또는 II에서,

- 20 R¹ 내지 R⁶는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6

내지 C30 아릴티올기, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

ET는 카바졸일기를 제외한 적어도 하나의 N을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

5 L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

10 상기 화학식 I의 인접한 두 개의 *는, 상기 화학식 II의 두 개의 *와 결합한다.

상기 유기 화합물은 카바졸과 옥사졸이 융합된 골격을 가짐으로써 양호한 정공 특성을 가질 수 있고, 이에 따라 발광 재료 및/또는 정공 수송 재료로 효과적으로 적용될 수 있다. 또한, 상기 유기 화합물은 카바졸과 옥사졸의 융합 고리를 코어로 하고 상기 코어에 치환 또는 비치환된 카바졸기가 치환됨으로써,

15 정공 수송성을 보완할 수 있다.

또한, 상기 치환 또는 비치환된 카바졸기가 상기 코어의 1번 탄소 위치에서 결합됨으로써 입체장애를 발생시켜 분자간 상호작용을 억제할 수 있는 효과를 나타낸다. 이로 인해, 일 구현예에 따른 유기 화합물은 높은 유리전이온도(Tg)를 가질 수 있고, 분자량 대비 낮은 증착온도를 가질 수 있다. 유리전이온도(Tg)는

20 유기 화합물 및 이를 적용한 소자의 열 안정성과 관련될 수 있다. 예컨대, 높은 유리전이온도(Tg)를 가지는 유기 화합물은, 유기발광소자 구동시 발생하는 열에 의해 열화되는 것이 방지할 수 있어 유기 화합물 및 소자의 수명 특성을 확보할 수 있다.

상기 유기 화합물의 유리전이온도(Tg)는 예컨대 약 120 °C 이상일 수 있고,

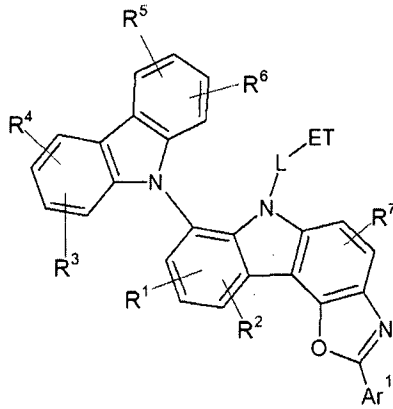
25 상기 범위 내에서 예컨대 약 110 °C 내지 200 °C일 수 있다.

또한 상기 유기 화합물은 카바졸과 옥사졸의 융합 고리를 코어로 하고 상기 코어에 전자 특성을 가지는 치환기가 치환됨으로써 바이폴라 특성을 구현할 수 있는 동시에 상기 유기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자의 구동 전압을 낮출 수

있다.

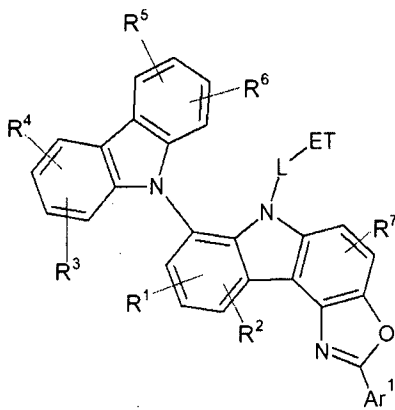
상기 유기 화합물은 예컨대 하기 화학식 1 또는 2로 표현될 수 있다.

[화학식 1]



5

[화학식 2]



상기 화학식 1 및 2에서, R^1 내지 R^6 , Ar^1 , ET, 및 L은 전술한 바와 같다.

R^7 은 수소, 중수소 또는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이다.

15

예컨대, 일 구현예에 따른 상기 화학식 1 및 2의 R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 헤테로아릴기이다.

일 구현예에 따른 상기 화학식 1 및 2의 R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이다. 일 예로, 화학식 1 및 2의 R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기일 수 있다.

일 예로, 화학식 1 및 2의 R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸기일 수 있다.

예컨대, 일 구현예에 따른 상기 화학식 1 및 2의 L는 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기이다.

일 예로, 화학식 1 및 2의 L은 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 또는 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기일 수 있다.

예컨대, 일 구현예에 따른 상기 화학식 1 및 2의 Ar^1 은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, 화학식 1 및 2의 Ar^1 은 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기 또는 이들의 조합일 수 있다.

예컨대, 일 구현예에 따른 상기 화학식 1 및 2의 ET는 적어도 하나의 5각 고리를 포함하는 헤테로아릴기, 적어도 하나의 6각 고리를 포함하는 헤테로아릴기 및 이들의 융합 고리 중에서 선택될 수 있다.

일 예로, 상기 ET는 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 피라졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 이소티아졸일기,

- 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 이속사졸일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 인다졸일기, 치환 또는 비치환된 푸리닐기, 치환 또는 비치환된
- 5 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 페난트리디닐기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페난트롤리닐기, 치환 또는 비치환된 페나지닐기,
- 10 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 이소벤조티아졸일기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조티아졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 이소벤조옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 테트라졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된
- 15 이미다조피리디닐기, 치환 또는 비치환된 이미다조피리미디닐기, 또는 이들의 조합일 수 있다.

- 일 예로, 상기 ET는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀리닐기, 치환
- 20 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기 또는 이들의 조합일 수 있다.

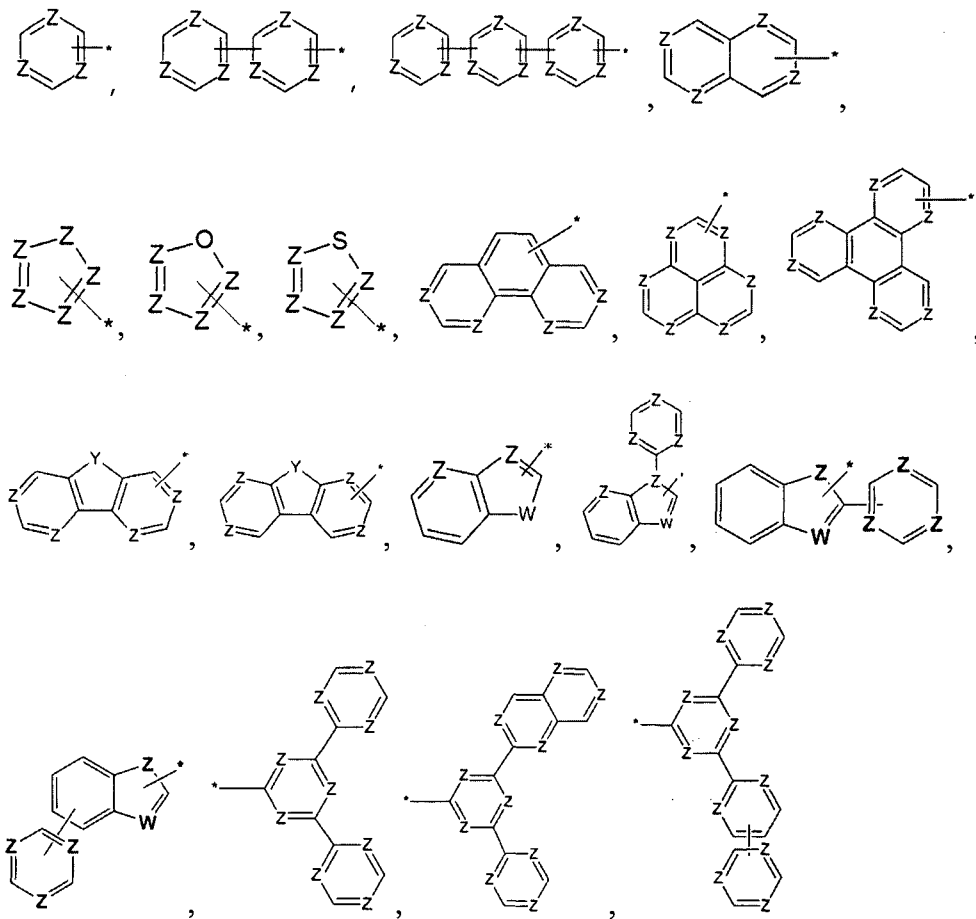
- 일 예로, 상기 ET는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기 또는 이들의
- 25 조합일 수 있다.

일 예로, 상기 ET는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기 또는 이들의 조합일 수 있다.

예컨대, 상기 ET는 하기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되는 것일

수 있다.

[그룹 1]



상기 그룹 1에서,

Z는 각각 독립적으로 N 또는 CR^b 이고, Z 중 적어도 하나는 N이고,

W 및 Y는 각각 독립적으로 N, O, S, SO, SO_2 , CR^c , CR^dR^e , SiR^f 또는 SiR^gR^h 이고,

여기서 R^b 내지 R^h 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

*은 이웃한 원자와의 결합 사이트이고, 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치한다.

예컨대, 상기 그룹 1에서,

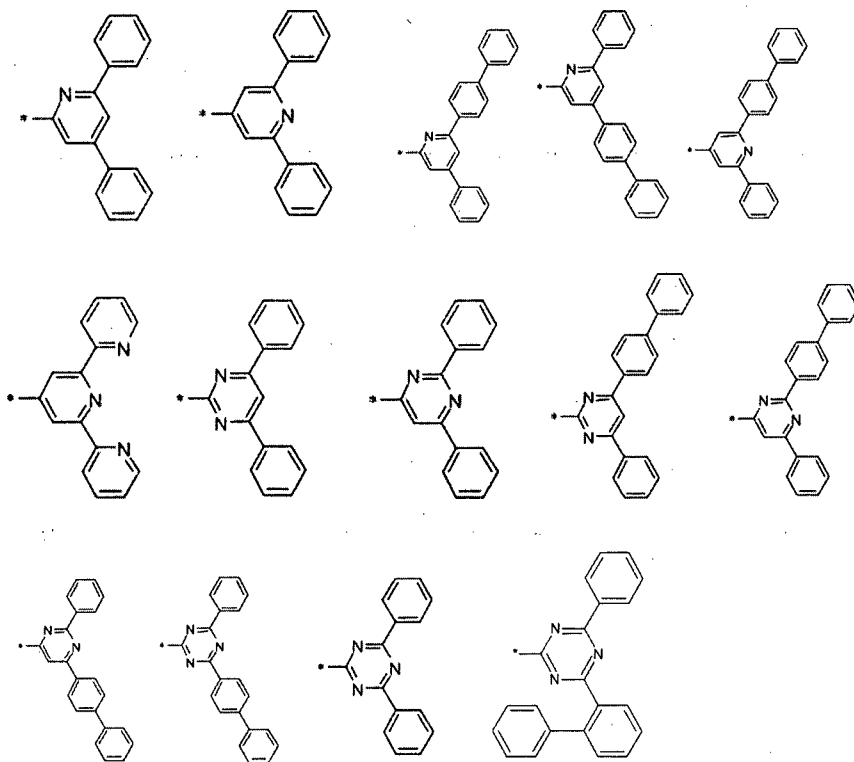
Z는 각각 독립적으로 N 또는 CR^b이고, Z 중 적어도 하나는 N이고,

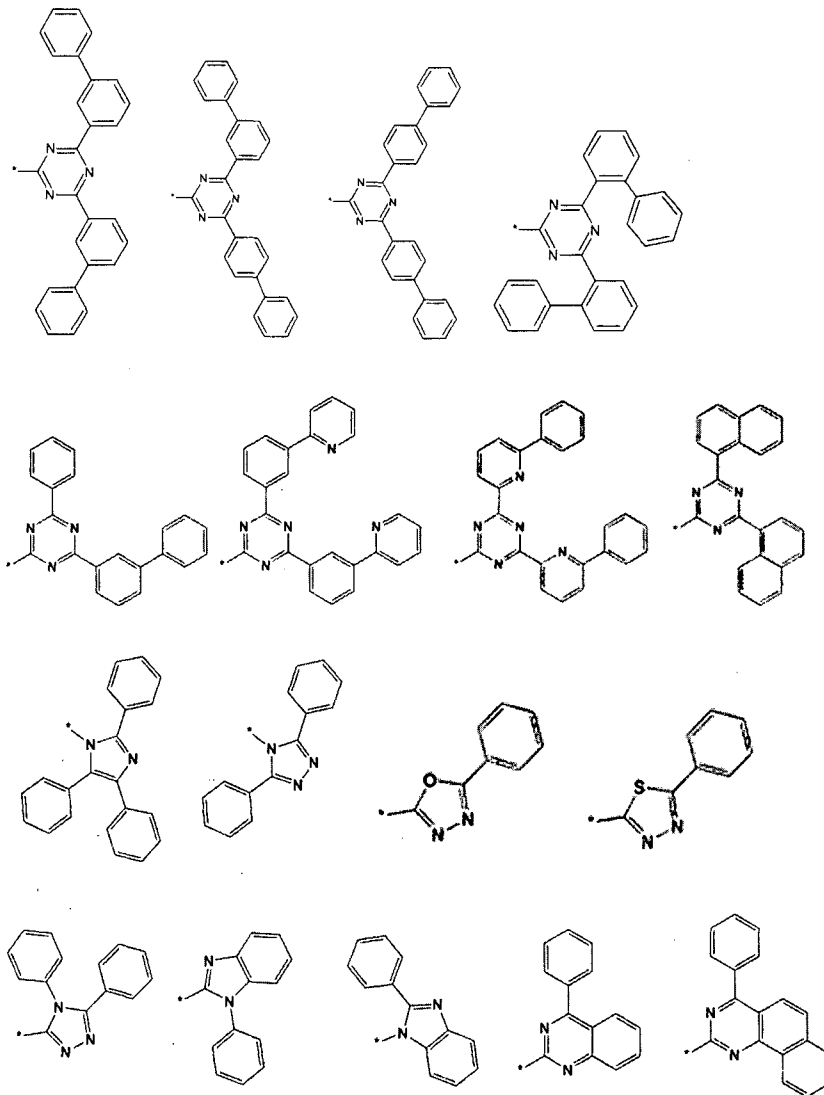
W 및 Y는 각각 독립적으로 O, S, SO, SO₂, CR^c, CR^dR^e, SiR^f 또는 SiR^gR^h이고,

여기서 R^b 내지 R^h는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C18 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C18 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이다.

예컨대, 상기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 기는 하기 그룹 1-1에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그룹 1-1]





5 상기 그룹 1-1에서,

*은 이웃한 원자와의 결합 사이트이다.

일 예로, 상기 L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 펜탈레닐렌기, 치환 또는 비치환된 인데닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 페날레닐렌기, 치환 또는 비치환된 페난트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌기, 치환 또는 비치환된 플루오란트레닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐렌기, 치환 또는 비치환된 파이레닐렌기, 치환 또는 비치환된 크라이세닐렌기, 치환 또는 비치환된 피롤일렌기, 이미다졸일렌기, 치환 또는 비치환된 피라졸일렌기, 치환 또는 비치환된 피리디닐렌기, 치환 또는 비치환된 피라지닐렌기, 치환 또는 비치환된

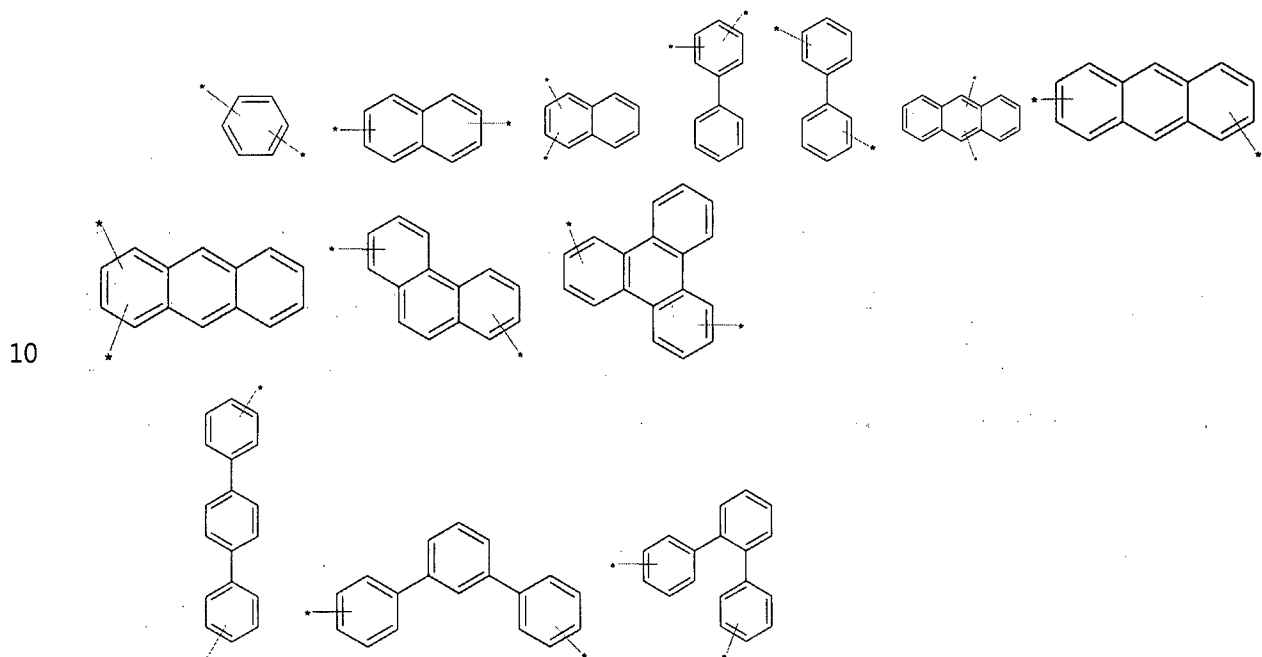
10

15

피리미디닐렌기, 트리아지닐렌기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐렌기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐렌기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐렌기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일렌기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일렌기, 치환 또는 비치환된 테트라졸일렌기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일렌기, 또는 이들의 조합일 수 있다.

예컨대, 상기 L은 하기 그룹 2에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

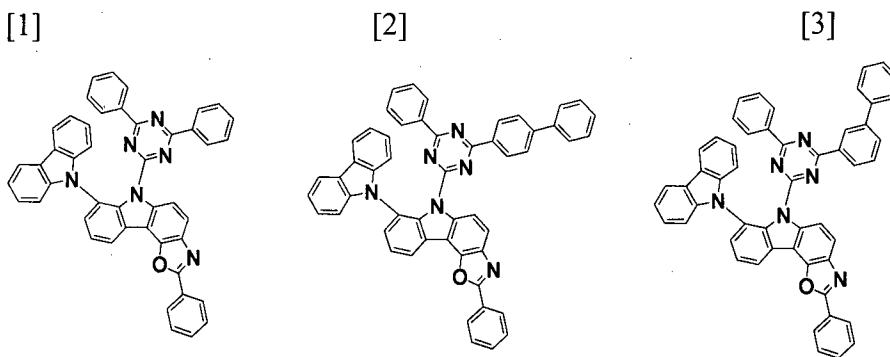
[그룹 2]



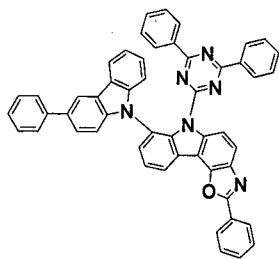
* 는 이웃한 원자와의 결합사이트이다.

상기 화학식 1 또는 화학식 2로 표현되는 유기 화합물은 예컨대, 하기 그룹 3에 나열된 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

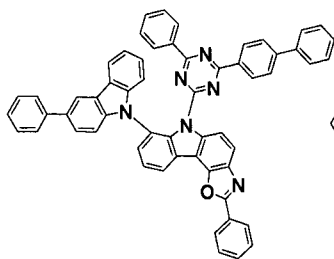
15 [그룹 3]



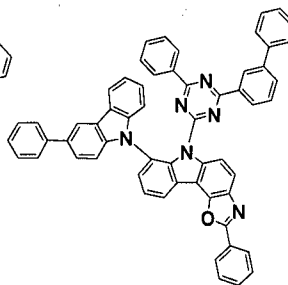
[4]



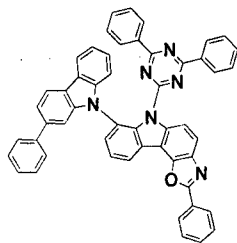
[5]



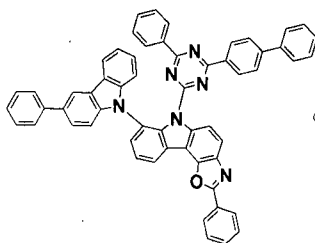
[6]



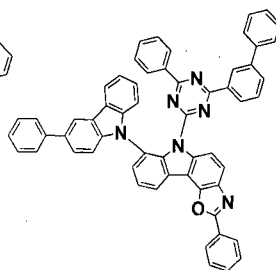
[7]



[8]

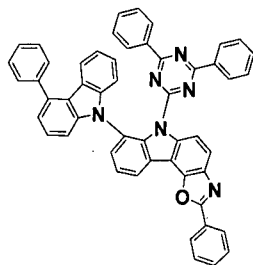


[9]

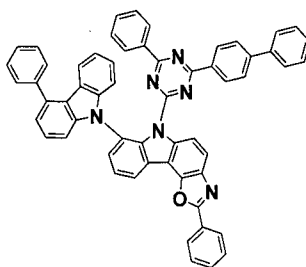


5

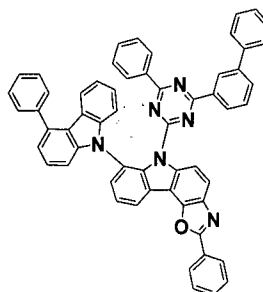
[10]



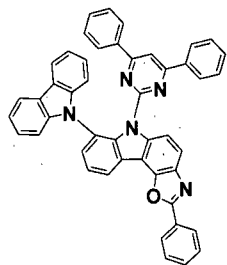
[11]



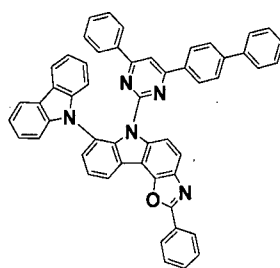
[12]



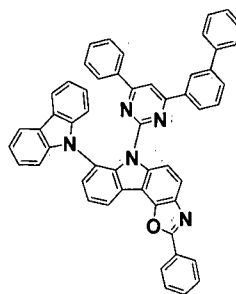
[13]



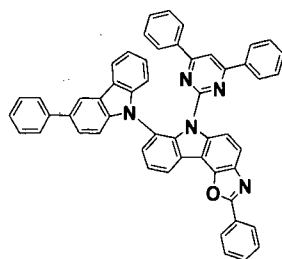
[14]



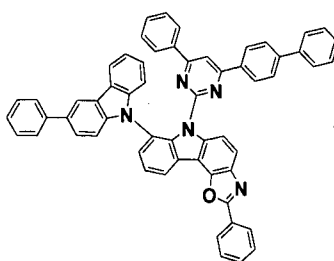
[15]



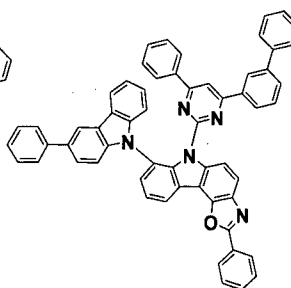
[16]



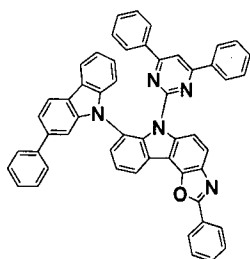
[17]



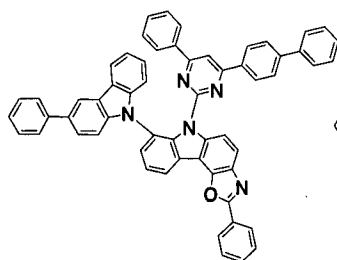
[18]



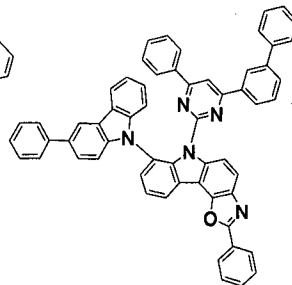
[19]



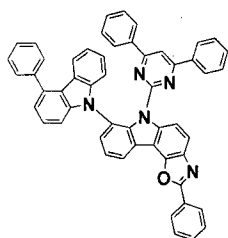
[20]



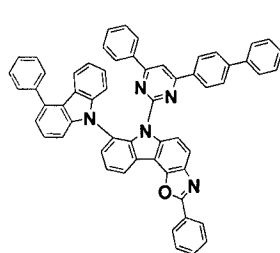
[21]



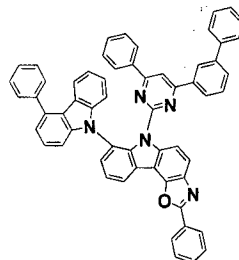
[22]



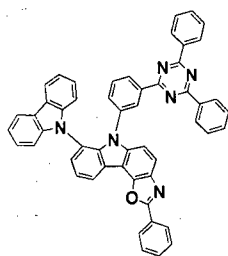
[23]



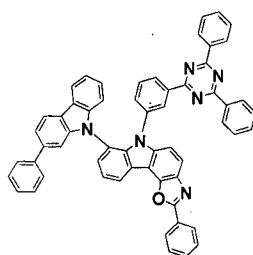
[24]



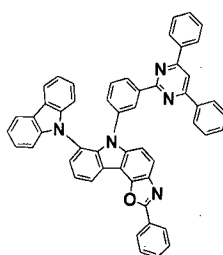
5 [25]



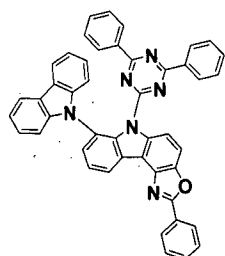
[26]



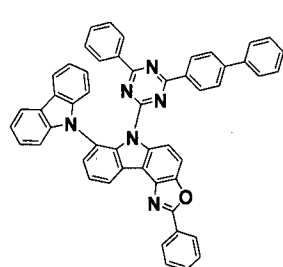
[27]



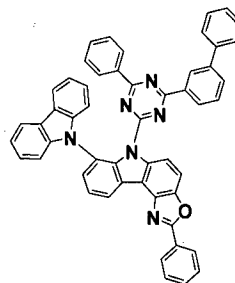
[28]



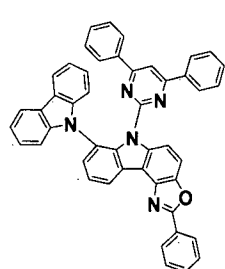
[29]



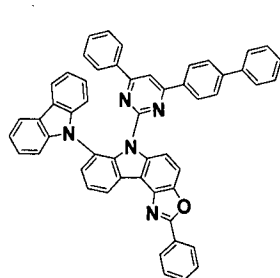
[30]



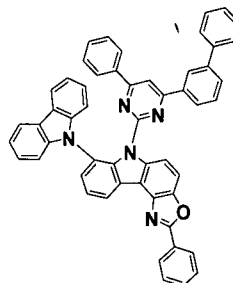
[31]



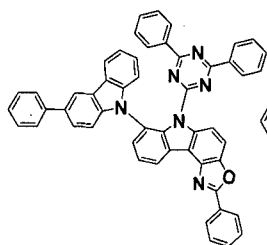
[32]



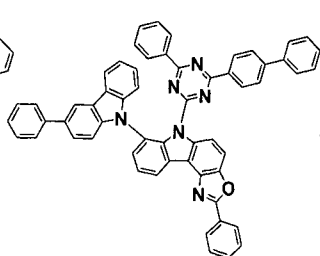
[33]



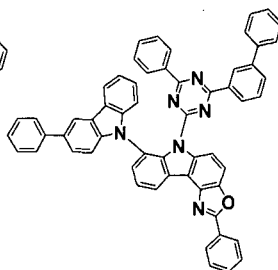
[34]



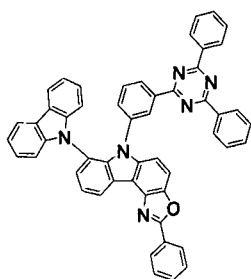
[35]



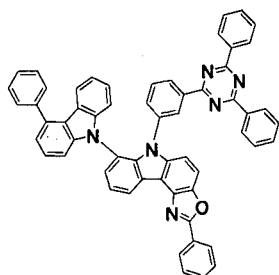
[36]



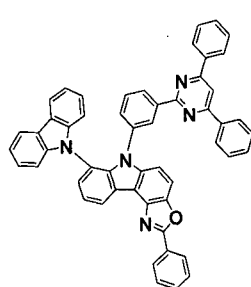
[37]



[38]



[39]



5 상술한 유기 화합물은 유기 광전자 소자에 적용될 수 있다.

상술한 유기 화합물은 단독으로 사용되거나 상술한 유기 화합물 2종 이상을 함께 사용하거나 상술한 유기 화합물을 다른 유기 화합물과 함께 사용될 수 있다. 상술한 유기 화합물이 다른 유기 화합물과 함께 사용되는 경우, 조성물의 형태로 적용될 수 있다.

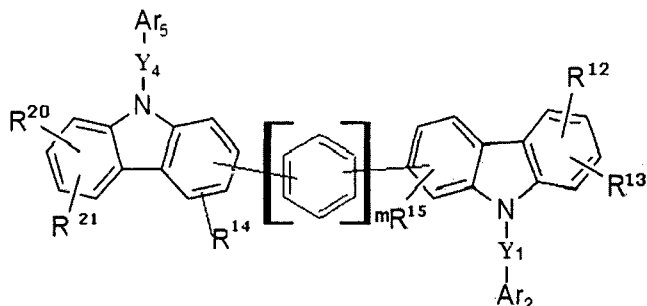
10 이하, 다른 구현예에 따른 유기 광전자 소자용 조성물의 일 예를 설명한다.

상기 유기 광전자 소자용 조성물의 일 예로, 상술한 유기 화합물과 카바졸 모이어티를 가지는 적어도 하나의 유기 화합물을 포함하는 조성물일 수 있다.

이하에서는, 상술한 유기 화합물은 ‘제1 유기 화합물’이라 하고, 카바졸 모이어티를 가지는 적어도 하나의 유기 화합물은 ‘제2 유기 화합물’이라 한다.

15 일 구현예에 따른 상기 제2 유기 화합물은 하기 화학식 3으로 표현되는 화합물일 수 있다.

[화학식 3]



상기 화학식 3에서,

Y₁ 및 Y₄는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar₂ 및 Ar₅는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

R¹² 내지 R¹⁵, R²⁰ 및 R²¹은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

m은 0 내지 4의 정수 중 하나이다.

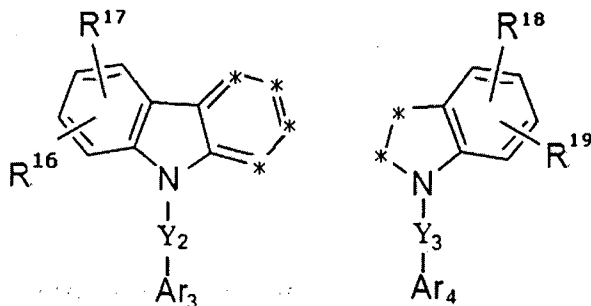
일 예로, 화학식 3의 Ar₂ 및 Ar₅는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 또는 이들의 조합일 수 있다.

또한, 일 구현예에 따른 상기 제2 유기 화합물은 하기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 하기 화학식 5으로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 화합물일

수 있다.

[화학식 4]

[화학식 5]



상기 화학식 4 및 5에서,

- 5 Y_2 및 Y_3 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

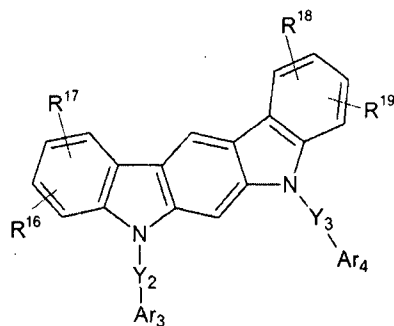
- 10 R^{16} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

상기 화학식 4의 인접한 두 개의 *는 상기 화학식 5의 두 개의 *와 결합하여 융합고리를 형성하고 상기 화학식 IV에서 융합고리를 형성하지 않은 *는 각각 독립적으로 CR^a 이고,

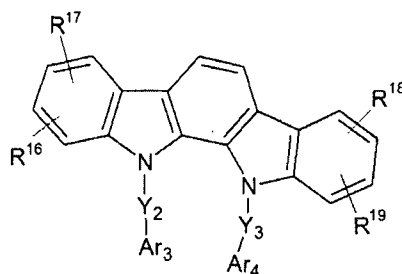
- 15 R^a 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C12 헤테로고리기 또는 이들의 조합이다.

- 일 예로, 상기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 상기 화학식 5로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 제2 유기 화합물은 결합 위치에 따라, 예컨대, 하기
20 화학식 6-1 내지 화학식 6-5 중 적어도 하나로 표현될 수 있다.

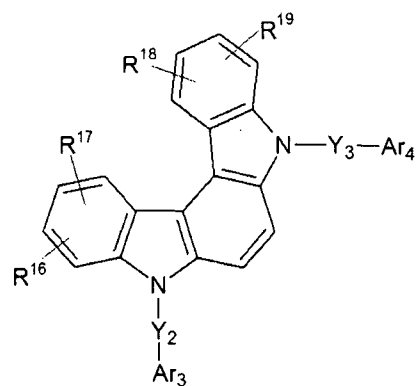
[화학식 6-1]



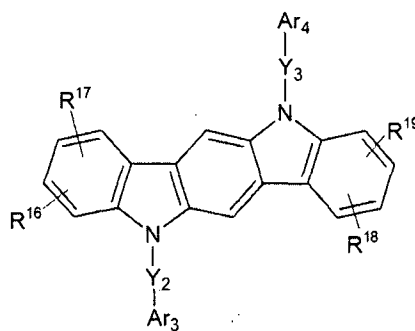
[화학식 6-2]



[화학식 6-3]

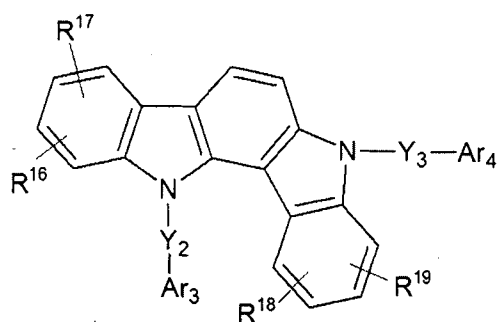


[화학식 6-4]



5

[화학식 6-5]



상기 화학식 6-1 내지 6-5에서,

Y_2 및 Y_3 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

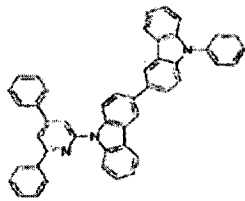
10

Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

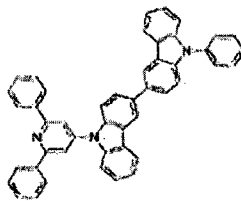
R^{16} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이다.

상기 화학식 3으로 표현되는 제2 유기 화합물은 하기 그룹 I에 나열된 5 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

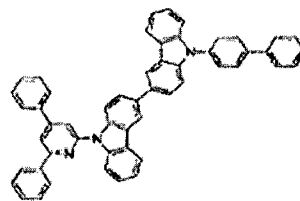
[그룹 I]



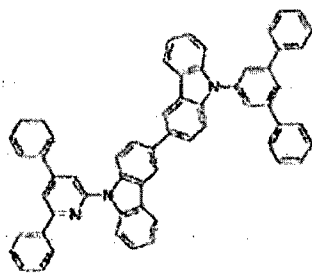
B-10



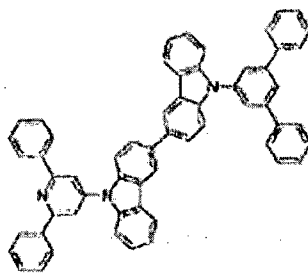
B-11



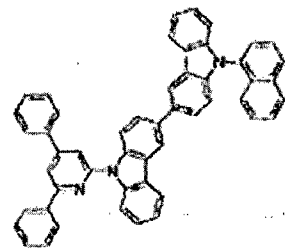
B-12



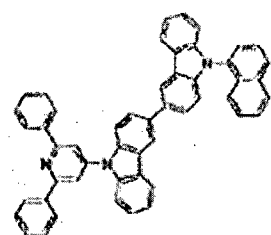
B-13



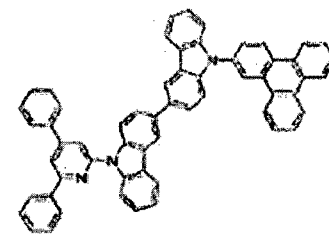
B-14



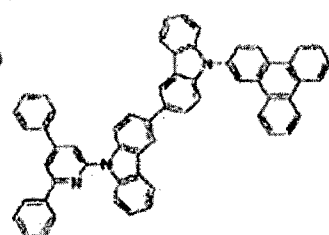
B-15



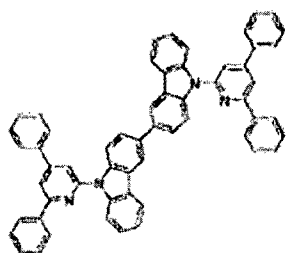
B-16



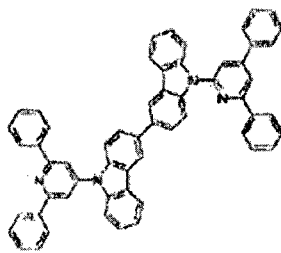
B-17



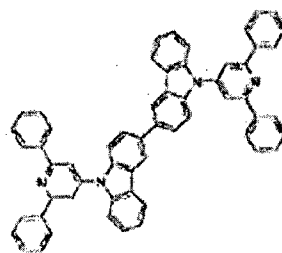
B-18



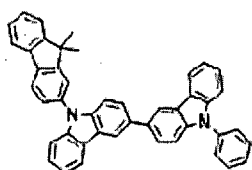
B-19



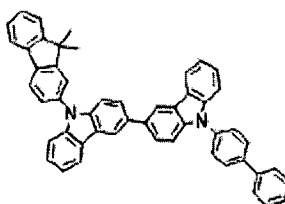
B-20



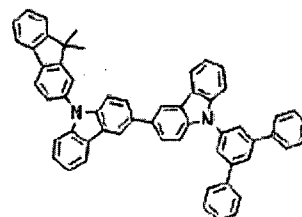
B-21



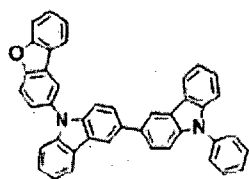
B-22



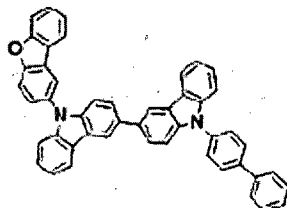
B-23



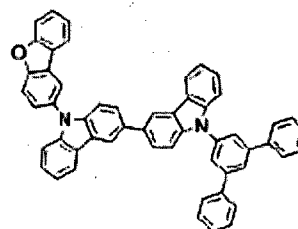
B-24



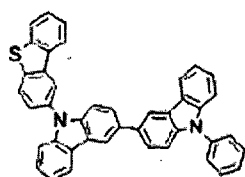
B-25



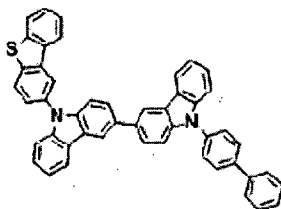
B-26



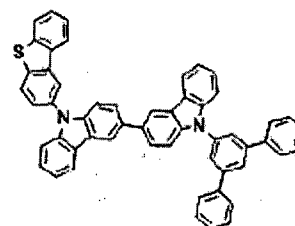
B-27



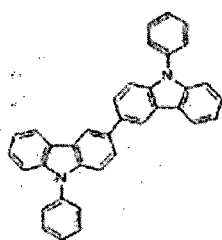
B-28



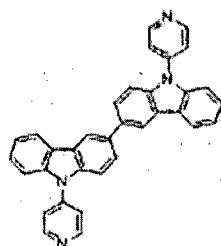
B-29



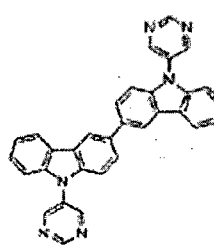
B-30



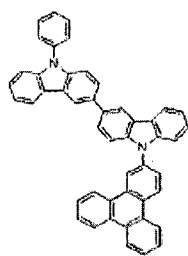
B-31



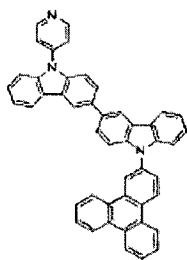
B-32



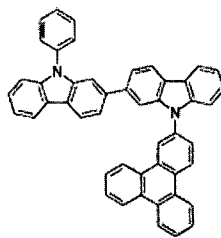
B-33



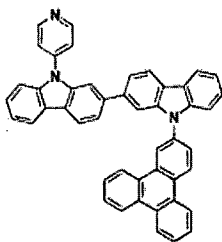
B-34



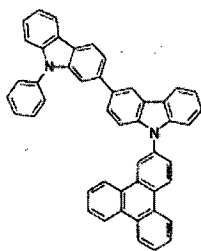
B-35



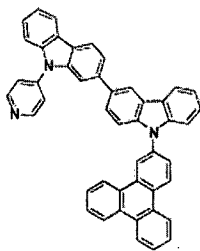
B-37



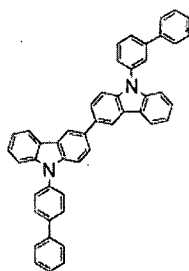
B-38



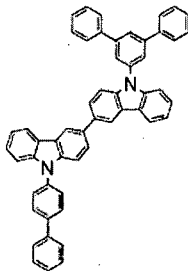
B-40



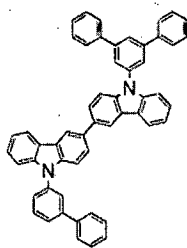
B-41



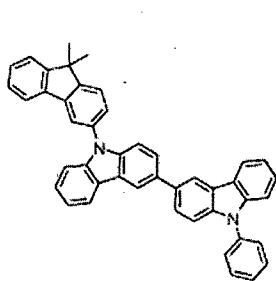
B-43



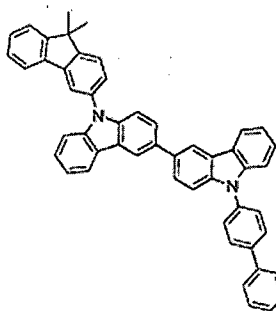
B-44



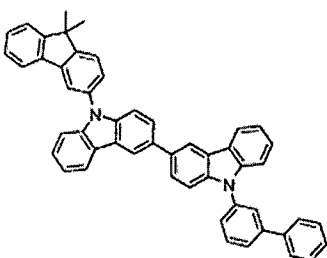
B-45



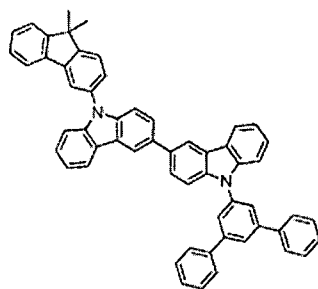
B-46



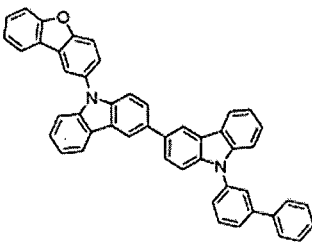
B-47



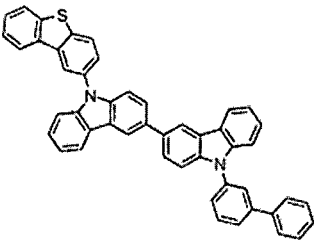
B-48



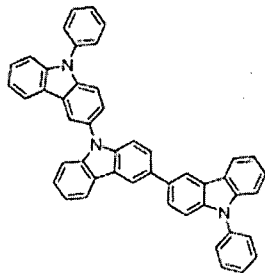
B-49



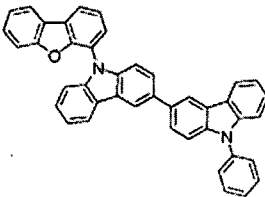
B-50



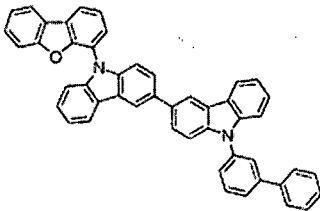
B-51



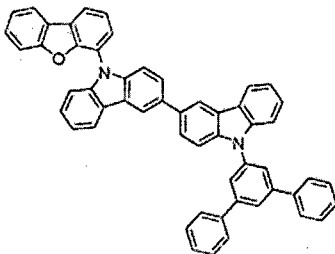
B-52



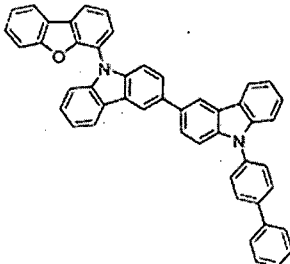
B-53



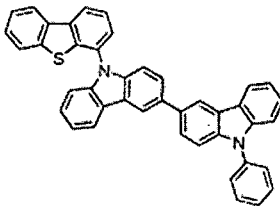
B-54



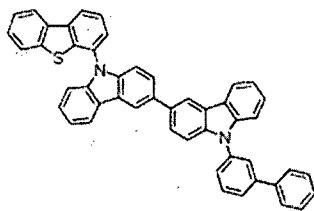
B-55



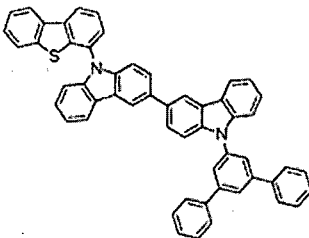
B-56



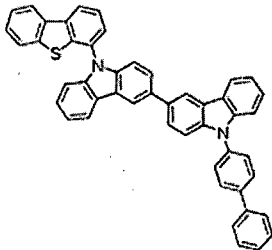
B-57



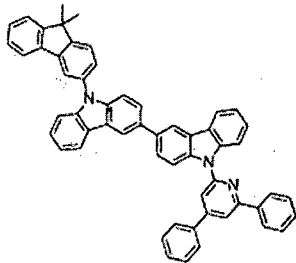
B-58



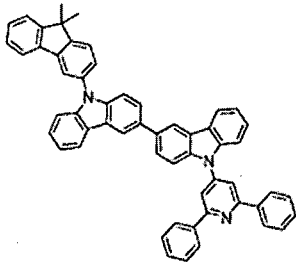
B-59



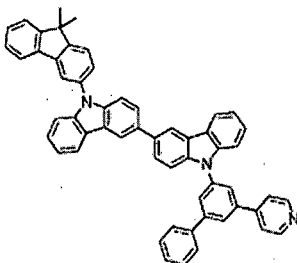
B-60



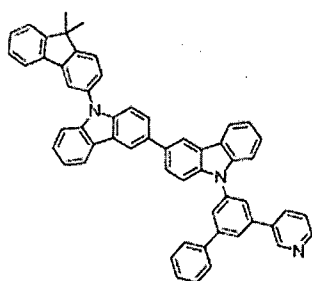
B-61



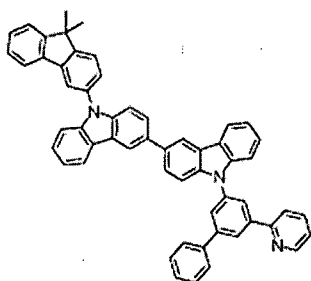
B-62



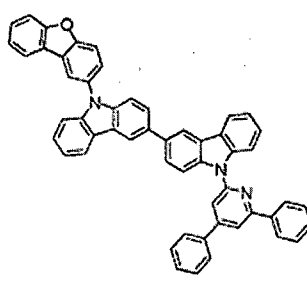
B-63



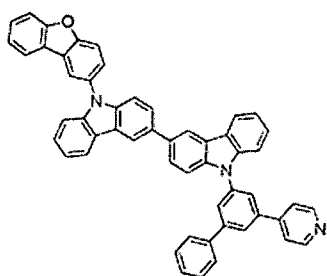
B-64



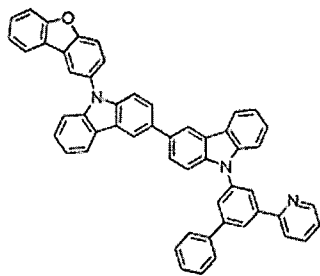
B-65



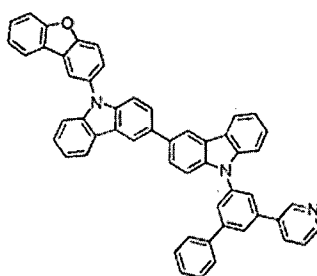
B-66



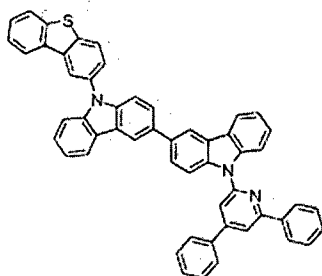
B-67



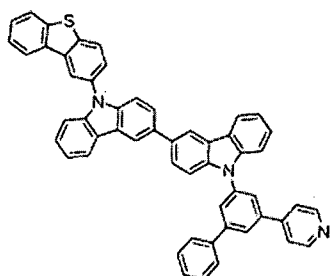
B-68



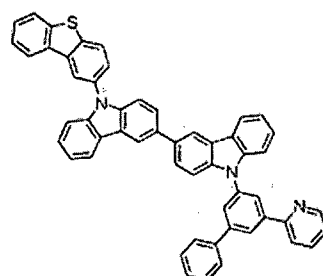
B-69



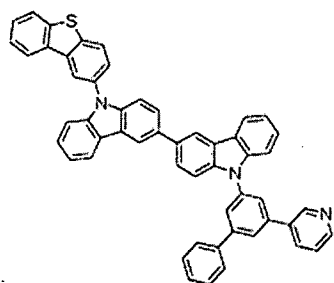
B-70



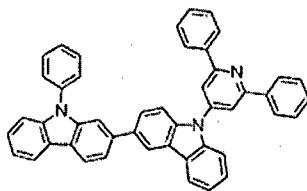
B-71



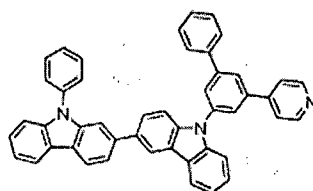
B-72



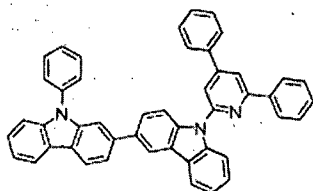
B-73



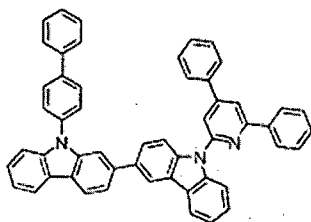
B-74



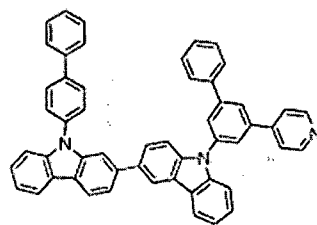
B-75



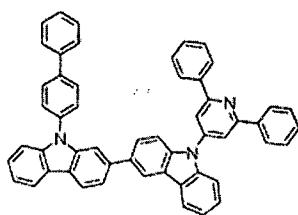
B-76



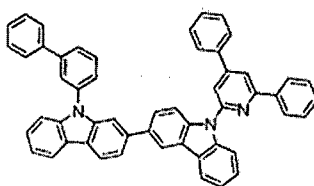
B-77



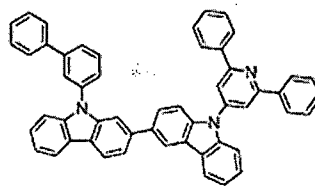
B-78



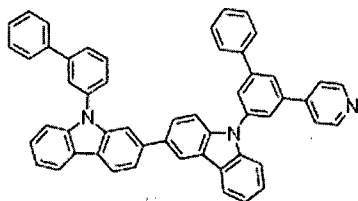
B-79



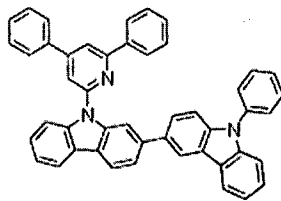
B-80



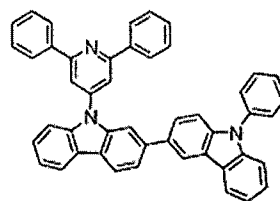
B-81



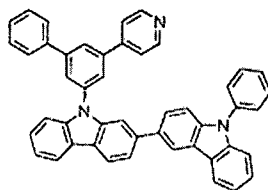
B-82



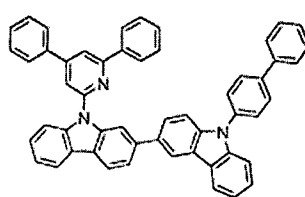
B-83



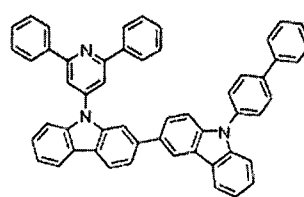
B-84



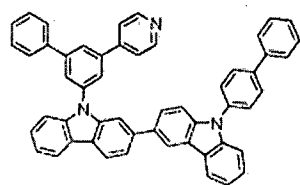
B-85



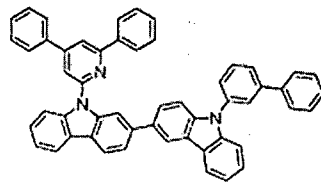
B-86



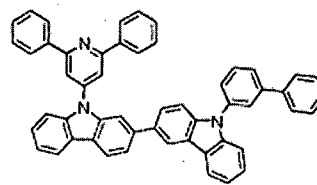
B-87



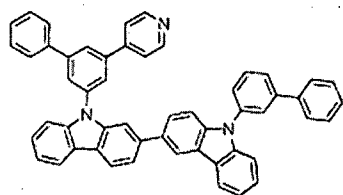
B-88



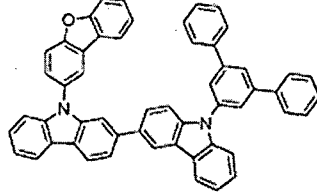
B-89



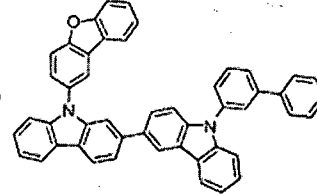
B-90



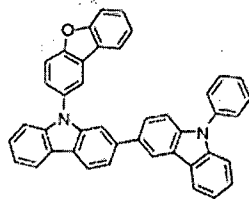
B-91



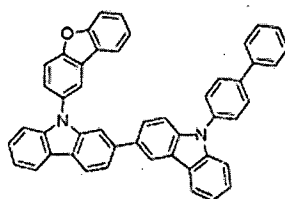
B-92



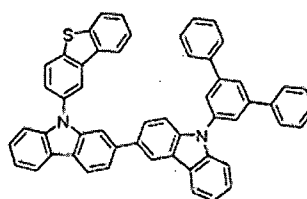
B-93



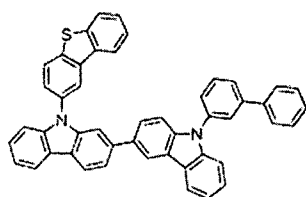
B-94



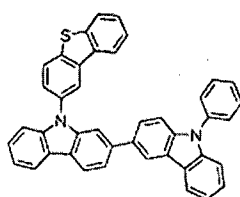
B-95



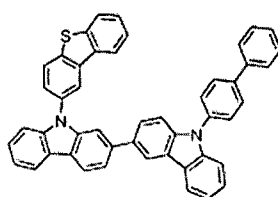
B-96



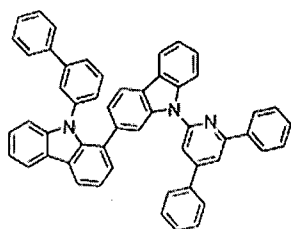
B-97



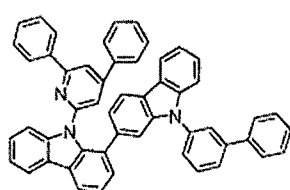
B-98



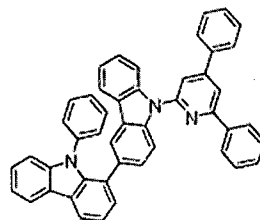
B-99



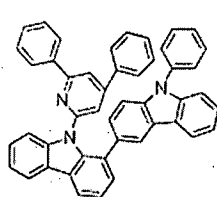
B-100



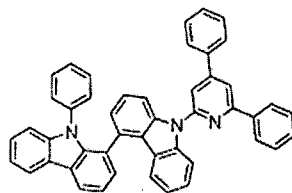
B-101



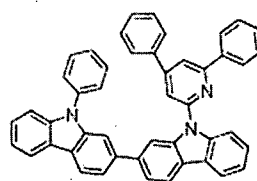
B-102



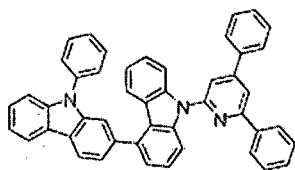
B-103



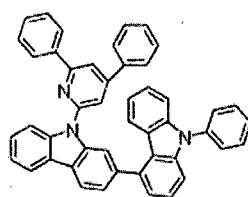
B-104



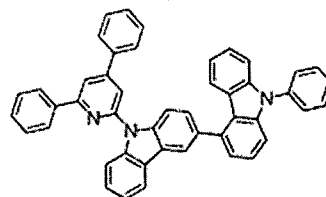
B-105



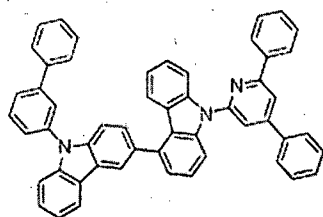
B-106



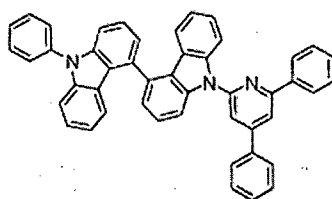
B-107



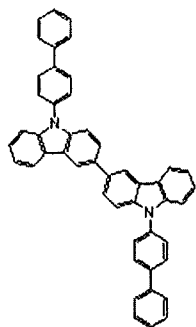
B-108



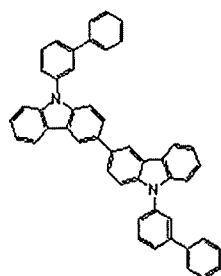
B-109



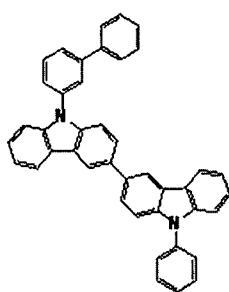
B-110



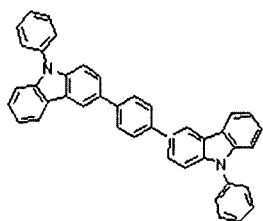
B-111



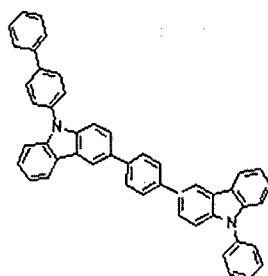
B-112



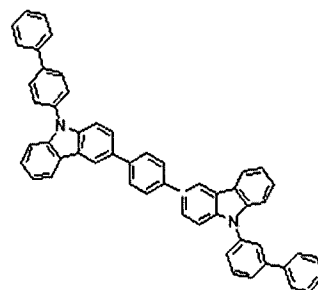
B-113



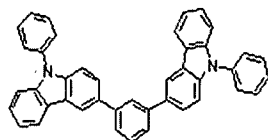
[B-114]



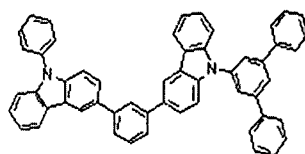
[B-115]



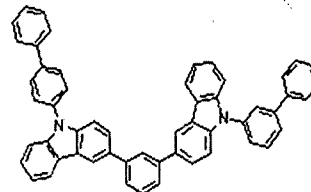
[B-116]



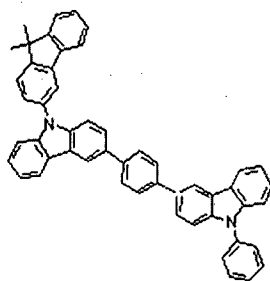
[B-117]



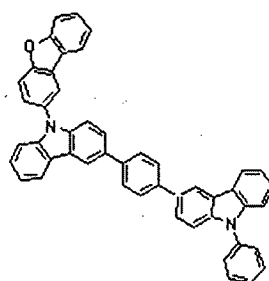
[B-118]



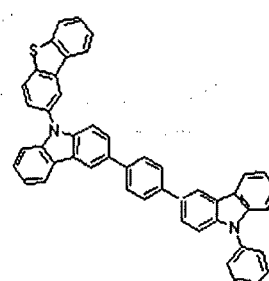
[B-119]



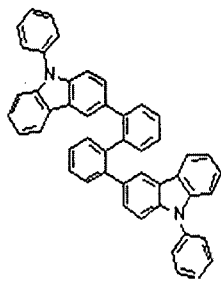
[B-120]



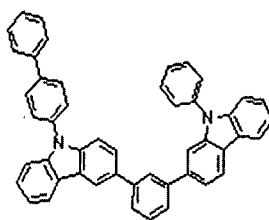
[B-121]



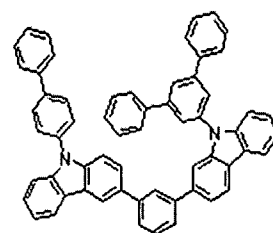
[B-122]



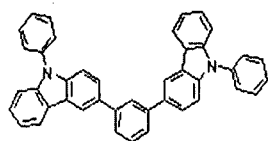
[B-123]



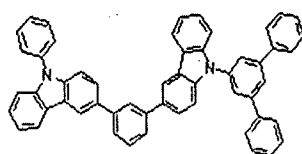
[B-124]



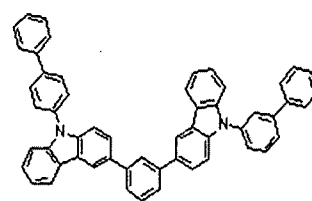
[B-125]



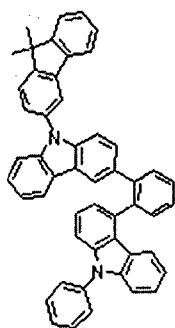
[B-126]



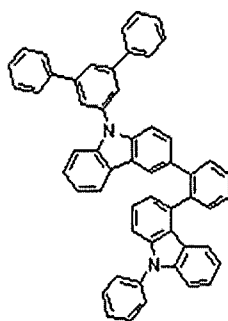
[B-127]



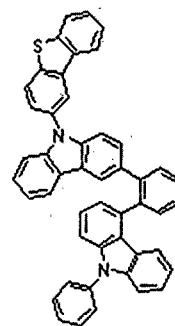
[B-128]



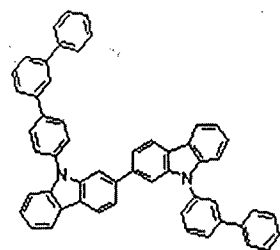
[B-129]



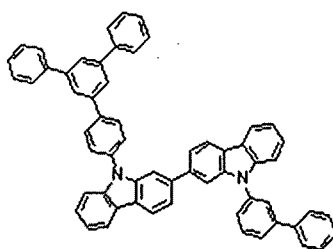
[B-130]



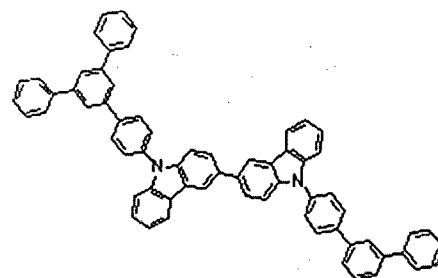
[B-131]



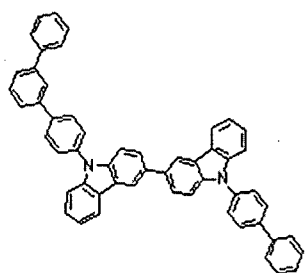
[B-132]



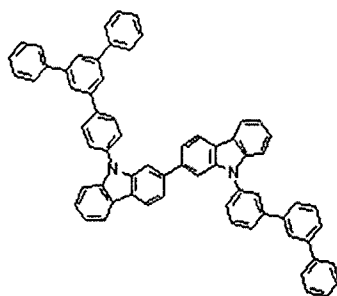
[B-133]



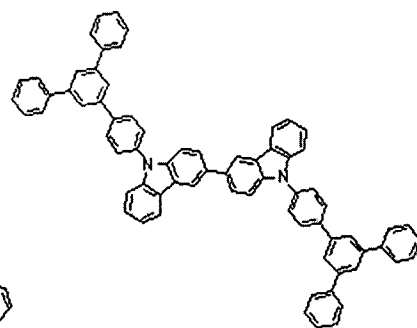
[B-134]



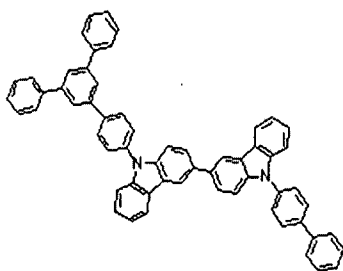
[B-135]



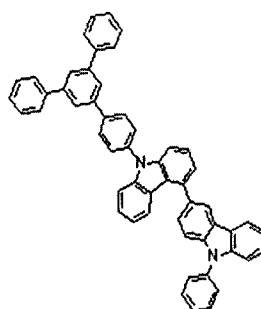
[B-136]



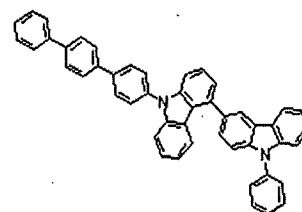
[B-137]



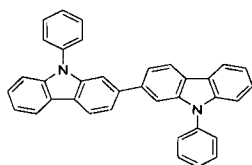
[B-138]



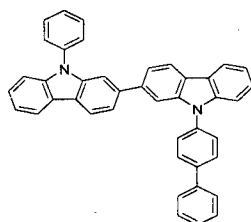
[B-139]



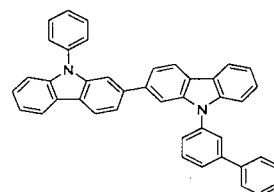
[B-140]



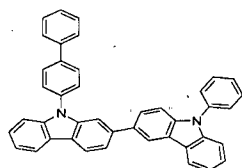
[B-141]



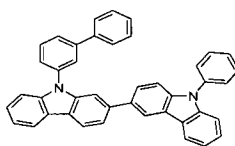
[B-142]



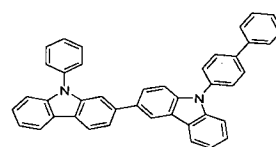
[B-143]



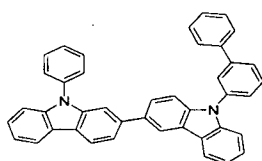
[B-144]



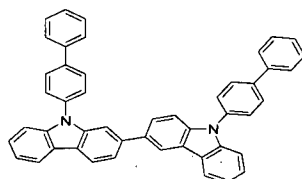
[B-145]



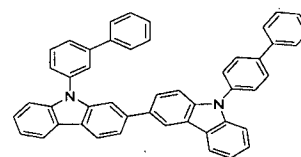
[B-146]



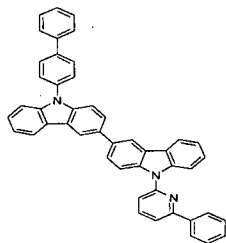
[B-147]



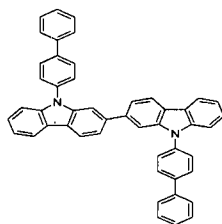
[B-148]



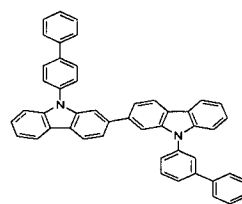
[B-149]



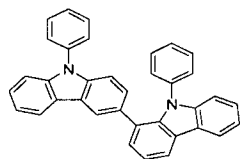
[B-150]



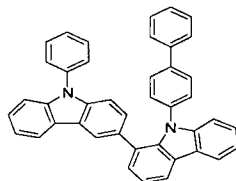
[B-151]



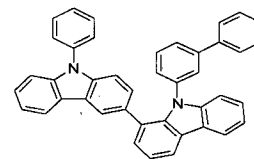
[B-152]



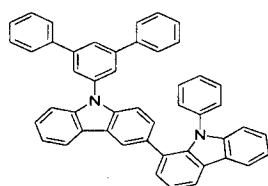
[B-153]



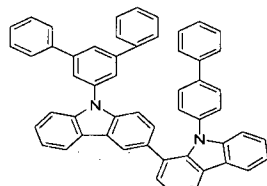
[B-154]



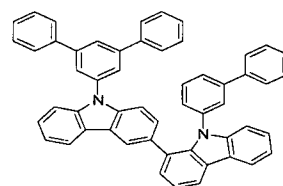
[B-155]



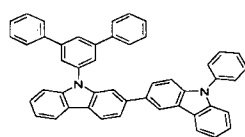
[B-156]



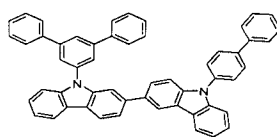
[B-157]



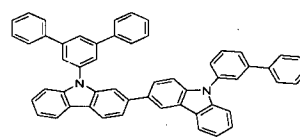
[B-158]



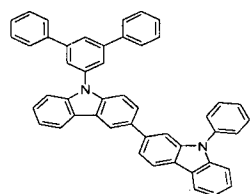
[B-159]



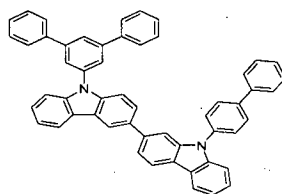
[B-160]



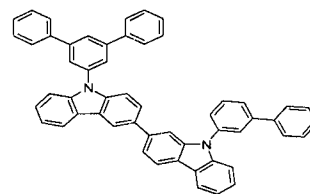
[B-161]



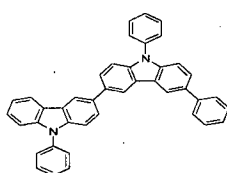
[B-162]



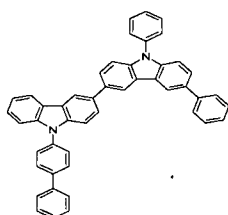
[B-163]



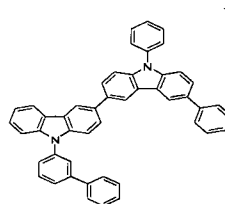
[B-164]



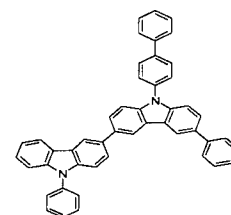
[B-165]



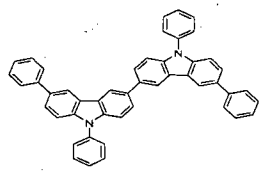
[B-166]



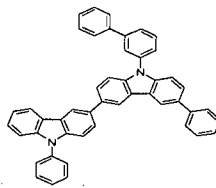
[B-167]



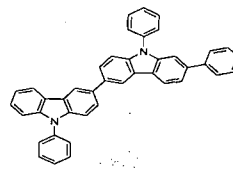
[B-168]



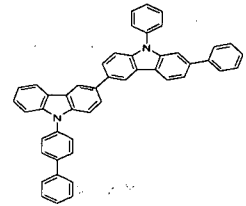
[B-169]



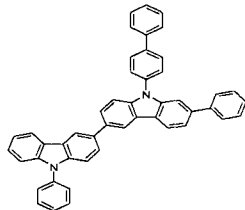
[B-170]



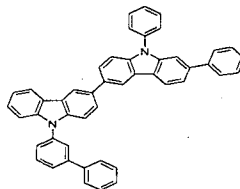
[B-171]



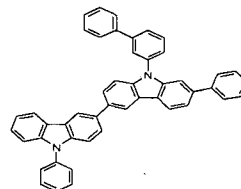
[B-172]



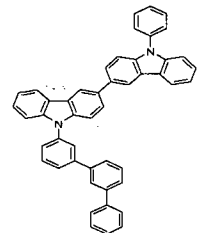
[B-173]



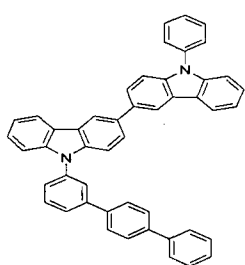
[B-174]



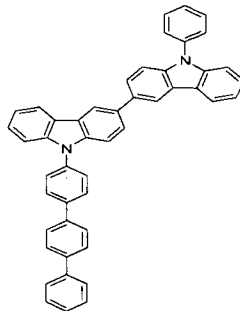
[B-175]



[B-176]



[B-177]



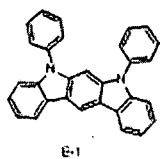
[B-178]

5

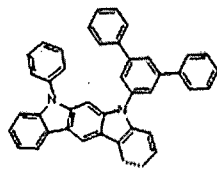
상기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 상기 화학식 5로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 제2 유기 화합물은 예컨대 하기 그룹 II에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

10

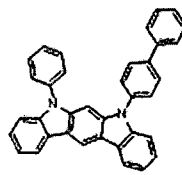
[그룹 II]



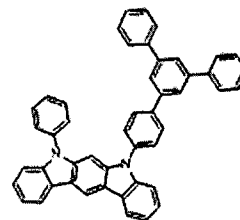
E-1



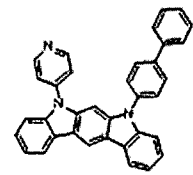
E-2



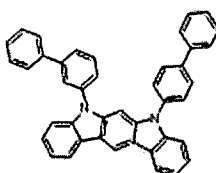
E-3



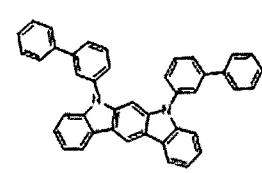
E-4



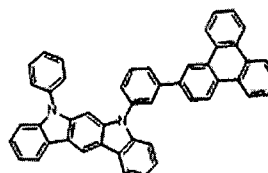
E-5



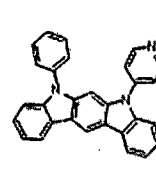
E-6



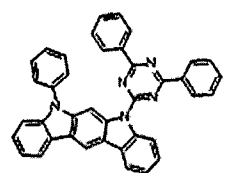
E-7



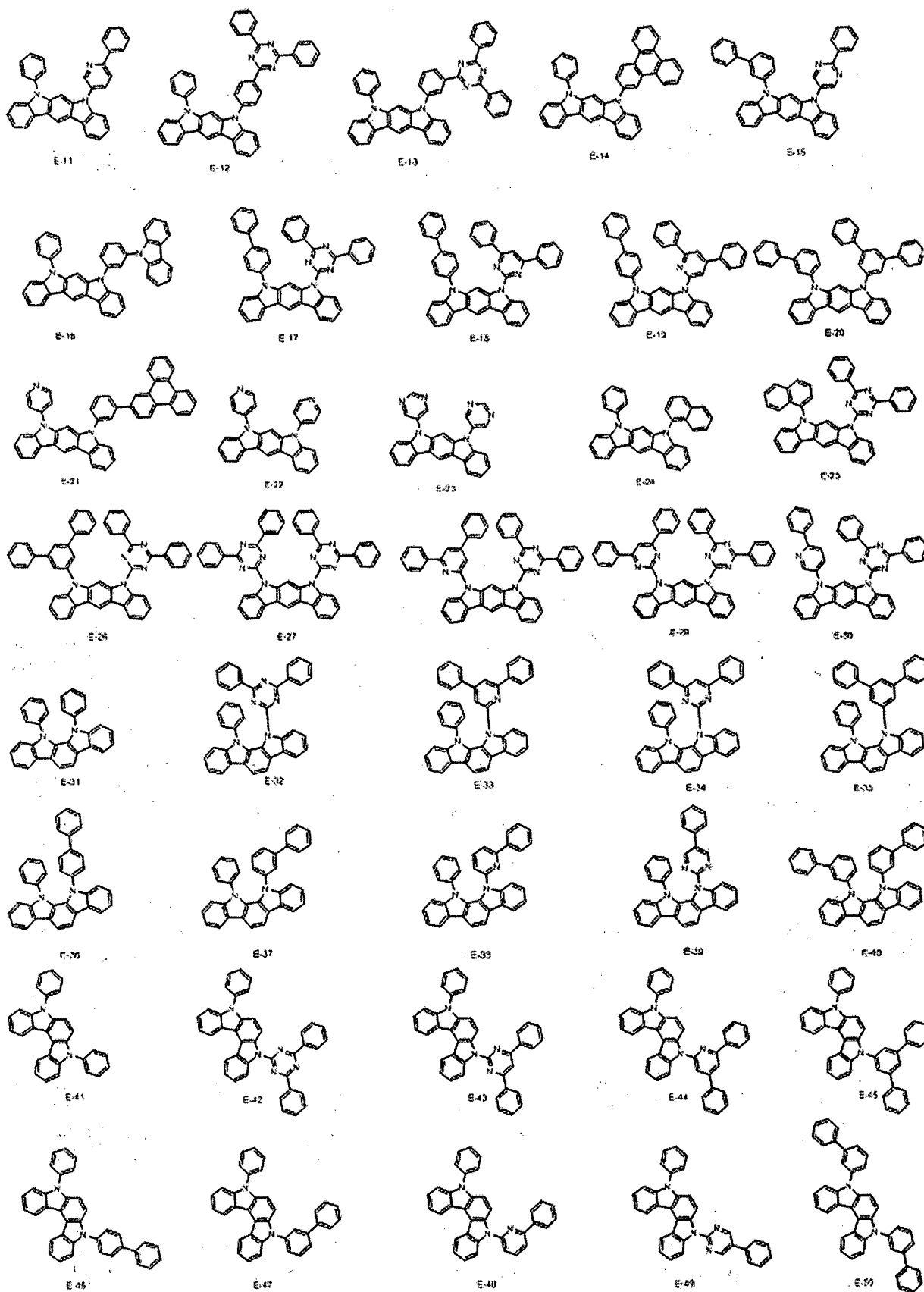
E-8

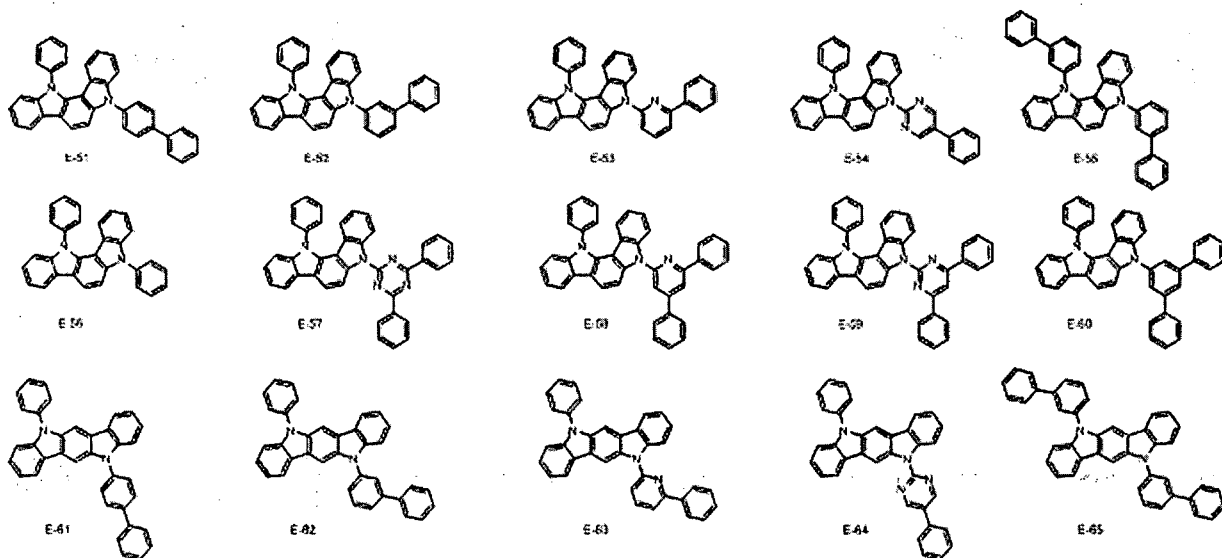


E-9



E-10





상기 제2 유기 화합물은 상기 화학식 3으로 표현되는 화합물 및 상기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 상기 화학식 5로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

상기 유기 광전자 소자용 조성물은 상기 제1 유기 화합물과 상기 제2 유기 화합물을 약 1:10 내지 10:1의 중량비로 포함할 수 있다.

상기 조성물은 유기 광전자 소자의 유기층에 적용될 수 있으며, 예컨대 유기 광전자 소자의 발광층에 적용될 수 있으며, 상기 제1 유기 화합물과 상기 제2 유기 화합물은 호스트(host)로서 역할을 할 수 있다. 이때, 상기 제1 유기 화합물은 전자 특성이 상대적으로 강한 바이폴라 특성을 가지는 화합물일 수 있고 상기 제2 유기 화합물은 정공 특성이 상대적으로 강한 바이폴라 특성을 가지는 화합물로, 상기 제1 유기 화합물과 함께 사용되어 전하의 이동성 및 안정성을 높임으로써 발광 효율 및 수명 특성을 더욱 개선시킬 수 있다.

상기 조성물은 전술한 제1 유기 화합물과 제2 유기 화합물 외에 1종 이상의 유기 화합물을 더 포함할 수 있다.

상기 조성물은 도펀트를 더 포함할 수 있다. 상기 도펀트는 적색, 녹색 또는 청색의 도펀트일 수 있으며, 예컨대, 인광 도펀트일 수 있다.

상기 도펀트는 상기 제1 호스트 화합물과 상기 제2 호스트 화합물에 미량 혼합되어 발광을 일으키는 물질로, 일반적으로 삼중항 상태 이상으로 여기시키는

다중항 여기(multiple excitation)에 의해 발광하는 금속 착체(metal complex)와 같은 물질이 사용될 수 있다. 상기 도펀트는 예컨대 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며, 1종 또는 2종 이상 포함될 수 있다.

상기 인광 도펀트의 예로는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb, Tm, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd 또는 이들의 조합을 포함하는 유기 금속화합물을 들 수 있다. 상기 인광 도펀트는 예컨대 하기 화학식 Z로 표현되는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[화학식 Z]

L_2MX

상기 화학식 Z에서, M은 금속이고, L 및 X는 서로 같거나 다르며 M과 착화합물을 형성하는 리간드이다.

상기 M은 예컨대 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb, Tm, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd 또는 이들의 조합일 수 있고, 상기 L 및 X는 예컨대 바이덴테이트 리간드일 수 있다.

상기 조성물은 화학기상증착과 같은 건식 성막법 또는 용액 공정으로 형성될 수 있다.

이하, 상술한 유기 화합물 또는 상술한 조성물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.

상기 유기 광전자 소자는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이면 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지 및 유기 감광체 드럼 등을 들 수 있다.

상기 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함할 수 있고, 상기 유기층은 전술한 유기 화합물 또는 전술한 조성물을 포함할 수 있다.

여기서는 유기 광전자 소자의 일 예인 유기 발광 소자를 도면을 참고하여 설명한다.

도 1 및 도 2는 각각 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 보여주는 단면도이다.

도 1을 참고하면, 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자(100)는 서로 마주하는 양극(120)과 음극(110), 그리고 양극(120)과 음극(110) 사이에 위치하는 유기층(105)을 포함한다.

양극(120)은 예컨대 정공 주입이 원활하도록 일 함수가 높은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 양극(120)은 예컨대 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜)(polyethylenedioxythiophene: PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 도전성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

음극(110)은 예컨대 전자 주입이 원활하도록 일 함수가 낮은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 음극(110)은 예컨대 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF₂/Ca과 같은 다층 구조 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

유기층(105)은 1층 또는 2층 이상을 포함할 수 있으며, 전술한 유기 화합물 또는 전술한 조성물을 포함하는 발광층(130)을 포함한다.

발광층(130)은 예컨대 전술한 유기 화합물을 단독으로 포함할 수도 있고 전술한 유기 화합물 중 적어도 두 종류를 혼합하여 포함할 수도 있고 전술한 조성물을 포함할 수도 있다.

도 2를 참고하면, 유기 발광 소자(200)는 발광층(130) 외에 정공 보조층(140)을 더 포함한다. 정공 보조층(140)은 양극(120)과 발광층(130) 사이의 정공 주입 및/또는 정공 이동성을 더욱 높이고 전자를 차단할 수 있다. 정공 보조층(140)은

예컨대 정공 수송층, 정공 주입층 및/또는 전자 차단층일 수 있으며, 적어도 1층을 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 구현예에서는 도 1 또는 도 2에서 유기박막층(105)으로서 추가로 전자 수송층, 전자주입층, 정공주입층 등을 더 포함한 유기발광 소자일 수도 있다.

유기 발광 소자(100, 200)는 기판 위에 양극 또는 음극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과 같은 건식성막법 등으로 유기층을 형성한 후, 그 위에 음극 또는 양극을 형성하여 제조할 수 있다.

상술한 유기 발광 소자는 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다.

【발명의 실시를 위한 형태】

이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

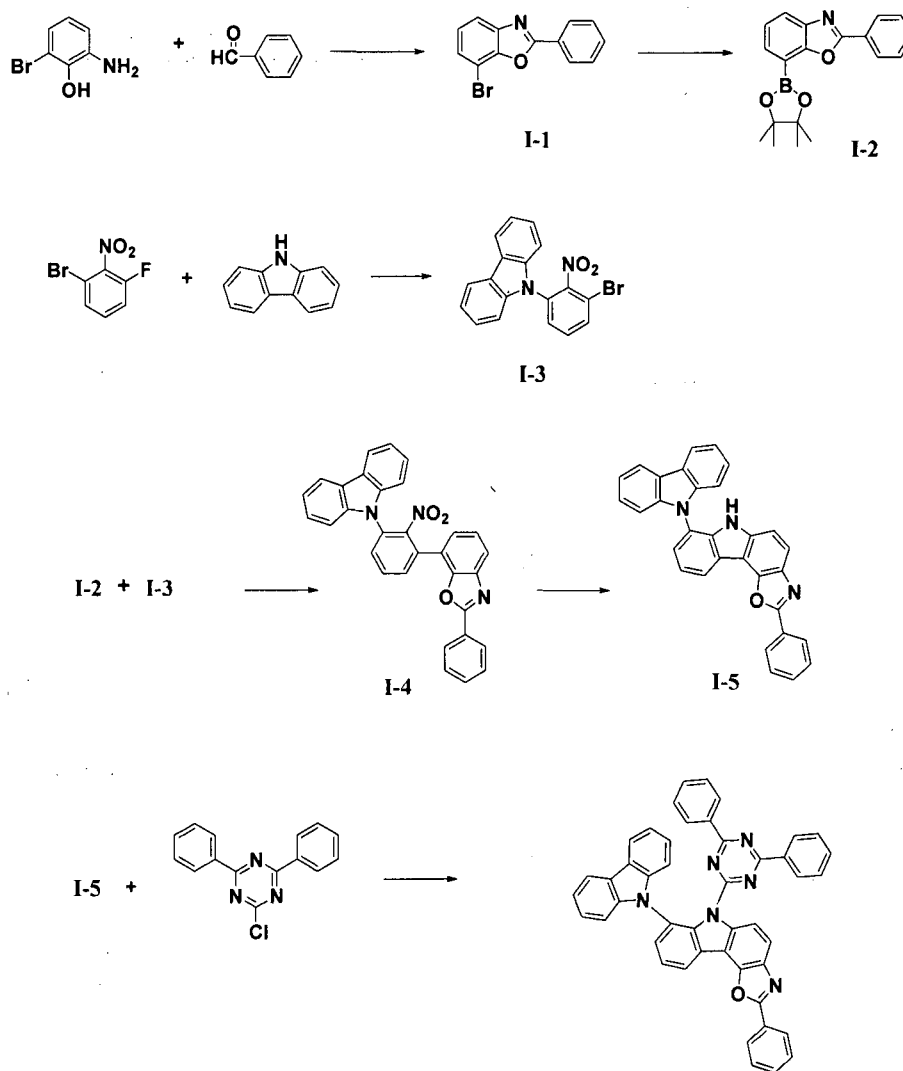
유기 화합물의 합성

이하, 합성예 및 실시예를 들어, 본 발명의 일 구현예를 따르는 화합물 및 유기발광소자에 대하여 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명이 하기의 합성예 및 실시예로 한정되는 것은 아니다. 하기 합성예 중 "A" 대신 "B"를 사용하였다"란 표현 중 "B"의 사용량과 "A"의 사용량은 몰당량 기준으로 동일하다.

이하, 실시예 및 합성예에서 사용된 출발물질 및 반응물질은 특별한 언급이 없는 한, Sigma-Aldrich 社, TCI 社, AAA Chemistry 社, Shanghai Chemhere 社, Apichemical Product 社 등에서 구입하였다.

합성예 1: 화합물 1의 합성

[반응식 1]

제 1 단계 : 중간체 I-1의 합성

- 1L 둥근바닥 플라스크에 2-브로모-6-아미노페놀 (30.3 g, 161.1 mmol)과
- 5 벤즈알데히드 (17.1 g, 161.1 mmol)을 350 mL의 메탄올에 넣어 녹인 다음 12 시간 동안 가열 환류 한다. 반응 종결 후 용매를 모두 제거한 다음, 디클로로메탄 300 mL에 고형물을 녹인 다음 2,3-디클로로-5,6-디시아노-1,4-벤조퀴논(DDQ) (40.2 g, 177.24 mmol)을 넣고 2 시간 동안 상온에서 교반한다. 반응물을 필터한 다음, 용매를 제거하여 농축한 다음 메탄올에 침전 시켜 중간체 I-1 32 g (72%)를 얻었다.

10

제 2 단계 : 중간체 I-2의 합성

질소 환경에서 상기 중간체 I-1 (39 g, 142.3 mmol)을 톨루엔 600 ml에 녹인 후, 비스(피나콜라토)디보론 (47 g, 185 mmol), (1,1'-비스(디페닐포스피노)페로센)디클로로팔라듐(II) (5.8 g, 7.12 mmol) 및 포타슘

아세트레이트 (21 g, 213.5 mmol)을 넣고 120 °C에서 12 시간 동안 가열하여 환류 시켰다. 반응 완료 후 반응물을 거른 다음 용매를 제거하였다. 이렇게 얻어진 잔사를 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-2 30 g(66%)을 얻었다.

제 3 단계 : 중간체 I-3의 합성

5 1L 둥근바닥 플라스크에 2-브로모-6-플루루오르니트로벤젠 (25.7 g, 116.7 mmol)과 카바졸 (23.4 g, 140.1 mmol)을 500 mL의 N,N-디메틸포름아미드(DMF)에 넣어 교반한 다음, 소듐하이드라이드(60%, 미네랄오일)(7g, 175.07 mmol)을 서서히 투입한다. 12 시간 후 반응물을 물에 부어 생긴 고형물을 거른다. 이렇게 얻어진 잔사를 디클로로메탄과 메탄올을 사용하여 고형화 하여 중간체 I-3 35 g(82%)을
10 얻었다.

제 4 단계 : 중간체 I-4의 합성

질소 환경에서 상기 중간체 I-2 (23.8 g, 74.2 mmol)과 상기 중간체 I-3 (36.3 g, 89.01 mmol)을 테트라하이드로퓨란 300 mL에 녹인 후,
테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (4.3 g, 3.7 mmol)을 넣고 교반시켰다. 물에 포화된
15 포타슘카보네이트 (20.5 g, 148.35 mmol)을 넣고 80°C에서 12 시간 동안 가열하여 환류 시켰다. 반응 완료 후 반응액에 물을 넣고 디클로로메탄으로 추출한 다음 무수 MgSO₄로 수분을 제거한 후, 필터하고 감압 농축하였다. 이렇게 얻어진 잔사를 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-4 24 g(67 %)을 얻었다.

제 5 단계 : 중간체 I-5의 합성

20 250 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 중간체 I-4 (10.2 g, 21.13 mmol)과 트리페닐포스핀 (28.6 g, 105.7 mmol)을 넣은 다음 디클로로벤젠 90 mL를 넣어 180 °C에서 24 시간 동안 가열 환류 하였다. 용매를 제거한 다음 컬럼 크로마토그래피로 분리 정제하여 중간체 I-5 6 g(63%)을 얻었다.

제 6 단계 : 화합물 1 의 합성

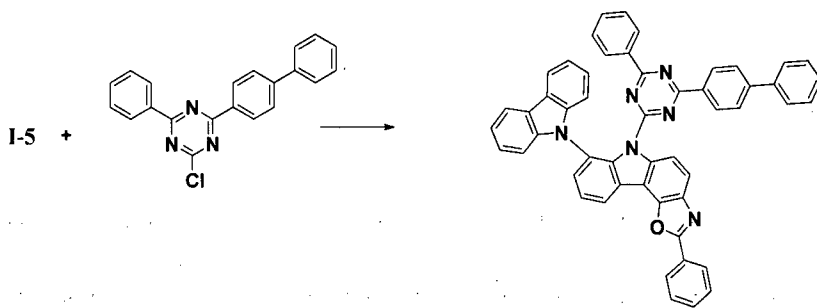
25 상기 중간체 I-5 (5.6 g, 12.6 mmol)와 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (5 g, 18.9 mmol) 및 터셔리부톡시나트륨 (2.42 g, 25.2 mmol)을 크실렌 50 ml 녹인 후, 팔라듐(디벤질리덴아세톤) (0.362 g, 0.63 mmol) 과 터셔리부틸포스핀 (0.611 g, 1.26 mmol, 50% 톨루엔 혼합물)을 첨가한다. 반응용액을 질소기류하에서 12 시간 동안

120 °C로 가열하여 교반하였다. 반응 종결 후 반응물에 메탄올을 부어 생기는 고형물을 필터 한 다음, 고형물을 다시 클로로벤젠에 녹여 활성탄과 무수황산마그네슘을 넣어 교반한다. 용액을 필터한 다음 클로로벤젠과 메탄올을 이용해 재결정하여 화합물 1을 5.8 g (68%) 얻었다.

5 LC Mass (이론치: 680.75g/mol, 측정치: $M+H^+ = 681.35\text{g/mol}$)

합성예 2: 화합물 2의 합성

[반응식 2]



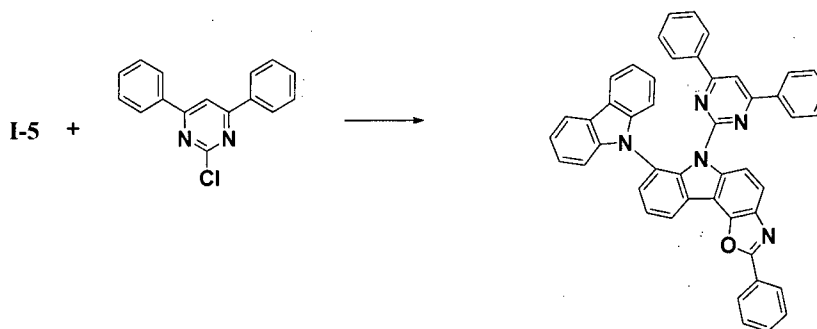
상기 중간체 I-

5 (5.1 g, 11.3 mmol)와 2-클로로-4-(바이페닐-4-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진 (4.7 g, 13.6 mmol)을 사용하여 상기 화합물 1의 합성법과 동일한 방법을 사용하여 화합물 2 4.8 g (67%)을 얻었다.

LC Mass (이론치: 756.85g/mol, 측정치: $M+H^+ = 757.27\text{g/mol}$)

합성예 3: 화합물 13의 합성

15 [반응식 3]



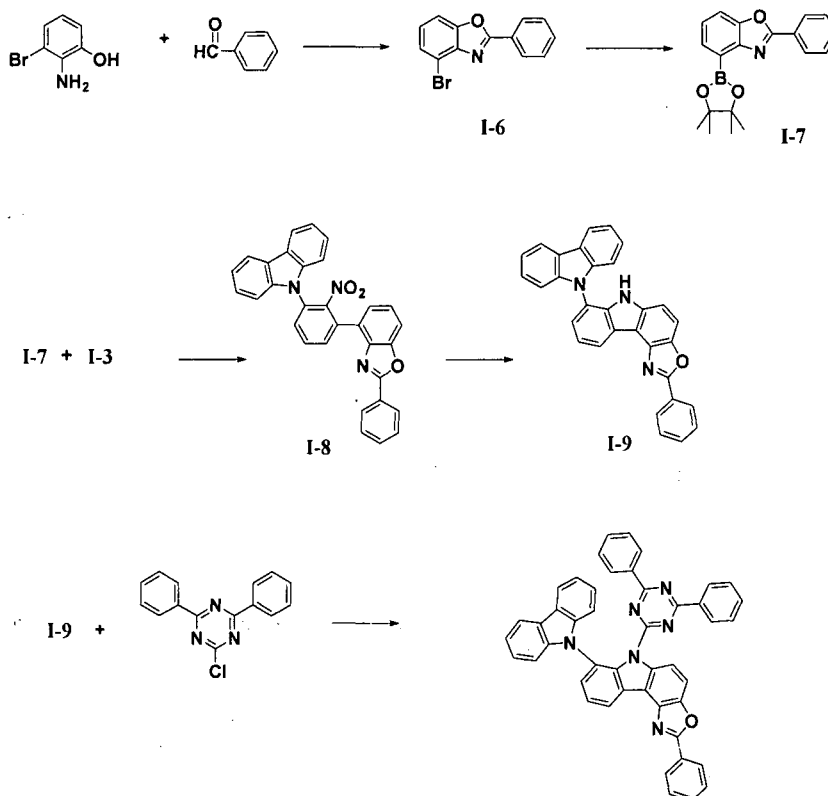
상기 중간체 I-5 (7.6 g, 16.8 mmol)와 2-클로로-4, 6-디페닐피리미딘 (5.4 g, 20.2 mmol)을 사용하여 상기 화합물 1의 합성법과 동일한 방법을 사용하여 화합물 13 7.5

g (66%)을 얻었다.

LC Mass (이론치: 679.77g/mol, 측정치: $M+H^+ = 680.32$ g/mol)

합성예 4: 화합물 28의 합성

5 [반응식 4]



제 1 단계 : 중간체 I-6의 합성

2-아미노-3-브로모페놀 (34.3 g, 182.41 mmol)과 벤즈알데히드 (19.4 g, 182.41 mmol), 2,3-디클로로-5,6-디시아노-1,4-벤조퀴논(DDQ) (45.5 g, 200.654 mmol)을 사용하여
10 중간체 I-1의 합성법과 동일한 방법을 사용하여 중간체 I-6 28 g (56%)를 얻었다.

제 2 단계 : 중간체 I-7의 합성

질소 환경에서 상기 중간체 I-6 (26.8 g, 97.85 mmol), 비스(피나콜라토)디보론 (32.3 g, 127.2 mmol), (1,1'-비스(디페닐포스피노)페로센)디클로로팔라듐(II) (4 g, 4.9 mmol) 및 포타슘 아세테이트 (14.4 g, 146.8 mmol)을 사용하여 상기 중간체 I-2의
15 합성법과 동일한 방법을 사용하여 중간체 I-7 23 g (73%)을 얻었다.

제 3 단계 : 중간체 I-8의 합성

질소 환경에서 상기 중간체 I-7 (22.9 g, 71.2 mmol)과 상기 중간체 I-3 (34.8 g, 85.45 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (4.1 g, 3.56 mmol), 물에 포화된 포타슘카보네이트 (19.7 g, 142.4 mmol)를 사용하여 중간체 I-4의 합성법과 동일한 방법을 사용하여 중간체 I-8 23.5 g(69%)을 얻었다.

5 제 4 단계 : 중간체 I-9의 합성

상기 중간체 I-8 (16.1 g, 33.4 mmol)과 트리페닐포스핀 (45.1 g, 166.8 mmol)을 사용하여 중간체 I-5의 합성법과 동일한 방법을 사용하여 중간체 I-9 10.5 g(70%)를 얻었다.

10 제 5 단계 : 화합물 28의 합성

상기 중간체 I-9 (7.5 g, 16.8 mmol)와 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 (5.8 g, 21.8 mmol) 및 터셔리부톡시나트륨 (3.2 g, 33.6 mmol), 팔라듐(디벤질리덴아세톤) (0.483 g, 0.84 mmol), 터셔리부틸포스핀 (0.815 g, 1.68 mmol, 50% 톨루엔 혼합물)을 사용하여 화합물 1의 합성방법과 동일한 합성법을 사용하여 화합물 28 6.5 g (57%)을 얻었다.

LC Mass (이론치: 680.75g/mol, 측정치: $M+H^+ = 681.34\text{g/mol}$)

15

(유기발광소자의 제작: 발광층 소자 1)

실시예 1

합성예 1에서 얻은 화합물 1을 호스트로 사용하고, Ir(PPy)₃를 도펀트로 사용하여 유기발광소자를 제작하였다.

20

양극으로는 ITO를 1000 Å의 두께로 사용하였고, 음극으로는 알루미늄(Al)을 1000 Å의 두께로 사용하였다. 구체적으로, 유기발광소자의 제조방법을 설명하면, 양극은 $15\ \Omega/\text{cm}^2$ 의 면 저항값을 가진 ITO 유리 기판을 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 의 크기로 잘라서 아세톤과 이소프로필알코올과 순수물 속에서 각 15 분 동안 초음파 세정한 후, 30 분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다.

25

상기 기판 상부에 진공도 $650 \times 10^{-7}\text{Pa}$, 증착속도 0.1 내지 0.3 nm/s의 조건으로 N4,N4'-di(naphthalen-1-yl)-N4,N4'-diphenylbiphenyl-4,4'-diamine (NPB) (80 nm)를 증착하여

800 Å의 정공수송층을 형성하였다. 이어서, 동일한 진공 증착조건에서 합성예 1에서 얻은 화합물 1 이용하여 막 두께 300 Å의 발광층을 형성하였고, 이 때, 인광 도펀트인 Ir(PPy)₃을 동시에 증착하였다. 이 때, 인광 도펀트의 증착속도를 조절하여, 발광층의 전체량을 100 중량%로 하였을 때, 인광 도펀트의 배합량이 10 중량%가 되도록 증착하였다.

상기 발광층 상부에 동일한 진공 증착조건을 이용하여 Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium (BALq)를 증착하여 막 두께 50 Å의 정공저지층을 형성하였다. 이어서, 동일한 진공 증착조건에서 Alq₃를 증착하여, 막 두께 200 Å의 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 음극으로서 LiF와 Al을 순차적으로 증착하여 유기광전소자를 제작하였다.

상기 유기광전소자의 구조는 ITO/NPB (80 nm)/EML (화합물1 (90 중량%)+ Ir(PPy)₃(10 중량%), 30 nm)/Balq (5 nm)/Alq₃ (20 nm)/LiF (1 nm)/Al (100 nm)의 구조로 제작하였다.

실시예 2

합성예 1의 화합물 1 대신 합성예 2의 화합물 2를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

실시예 3

합성예 1의 화합물 1 대신 합성예 3의 화합물 13을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

실시예 4

합성예 1의 화합물 1 대신 합성예 4의 화합물 28을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

비교예 1

합성예 1의 화합물 1 대신 하기 구조의 CBP를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

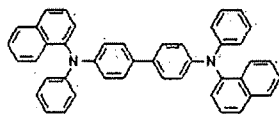
비교예 2

합성예 1의 화합물 1 대신 하기 구조의 [436] 화합물(대한민국 출원번호 KR2014-0004687)을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

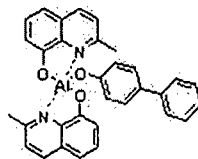
5

상기 유기발광소자 제작에 사용된 NPB, BAlq, CBP, Ir(PPy)₃, [436]의 구조는 하기와 같다.

NPB

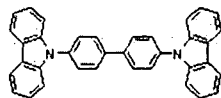
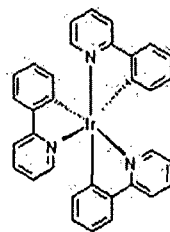


BAlq

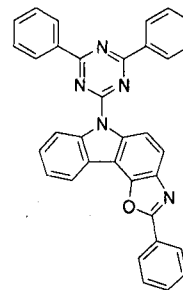


10

CBP

Ir(PPy)₃

[436]

평가

실시예 1 내지 4, 비교예 1 및 2에 따른 유기발광소자의 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화 및 발광효율을 측정하였다.

15

구체적인 측정방법은 하기와 같고, 그 결과는 표 1과 같다.

(1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V 까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된

전류값을 면적으로 나누어 결과를 얻었다.

(2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그 때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

5 (3) 발광효율 측정

상기 (1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 전류밀도(10 mA/cm^2)의 전류 효율(cd/A)을 계산하였다.

(4) 수명 측정

10 휘도(cd/m^2)를 5000 cd/m^2 로 유지하고 전류 효율(cd/A)이 90%로 감소하는 시간을 측정하여 결과를 얻었다.

【표 1】

No.	화합물	구동전압 (V)	색(EL color)	효율(cd/A)	90%수명(h) (@ 5000 cd/m^2)
실시예 1	화합물 1	3.95	Green	37.5	45
실시예 2	화합물 2	3.82	Green	38.6	43
실시예 3	화합물 13	4.10	Green	39.1	40
실시예 4	화합물 28	3.98	Green	37.2	44
비교예 1	CBP	8.0	Green	35.5	2
비교예 2	[436]	4.25	Green	32.1	38

표 1를 참고하면, 실시예 1 내지 4에 따른 유기발광소자는 비교예 1 내지 2에 따른 유기발광소자에 비해 구동 전압, 발광효율, 및 수명이 개선된 것을 알 수 있다.

15 이는 실시예 1 내지 4에 따른 화합물에서, 퓨즈드 카바졸(fused carbazole)의 1번 위치에 정공전달 특성을 가진 카바졸(carbazole)이 도입됨으로써 카바졸과 트리아진(triazine)의 입체 장애가 발생하고, 이로 인해 HOMO와 LUMO의 전자구름 분포의 구분이 명확해져서 정공 및 전자 주입/전달 특성이 개선되며, 화합물의

형태가 비정질화됨으로써 분자간 상호작용이 억제되어 발광효율 등이 개선된 것으로 생각된다.

특히, 비교예 2의 [436] 화합물(분자량 515.56)에 비해 비교예 1의 화합물 1(분자량: 680.75)의 분자량이 훨씬 큼에도 불구하고, 화합물 1의 공정 시 증착 온도는 186 °C로 436 화합물의 증착 온도인 210 °C에 비해 훨씬 더 낮은 것을 알 수 있다.

한편, 화합물 1의 유리전이온도는 153°C로 참고문헌(대한민국 특허 출원번호: KR2014-0004687)에 개시된 퓨즈드 카바졸의 1번 위치에 치환기를 가지지 않은 화합물들의 유리전이온도인 100~120 °C에 비해 훨씬 높은 것을 알 수 있다. 이는 전술한 바와 같이, 퓨즈드 카바졸의 1번 위치에 카바졸 치환기를 가짐으로써 발생하는 입체장애에 의한 효과라 할 수 있다. 따라서 본 명세서에 개시된 화합물들은 발광효율, 구동전압 및 수명이 우수한 유기발광 소자를 구현할 수 있다고 할 수 있다.

(유기발광소자의 제작: 발광층 소자 2)

실시예 5

ITO (Indium tin oxide)가 1500Å 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송시킨 다음 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 10분간 세정 한 후 진공 증착기로 기판을 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에 화합물 A를 진공 증착하여 700Å 두께의 정공 주입층을 형성하고 상기 주입층 상부에 화합물 B를 50Å의 두께로 증착한 후, 화합물 C를 1020Å의 두께로 증착하여 정공수송층을 형성하였다. 정공 수송층 상부에 합성예 1에서 얻은 화합물 1과 제2 유기화합물로 화합물 B-10을 동시에 호스트로 사용하고 도판트로 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) [Ir(ppy)₃]를 10 wt%로 도핑하여 진공 증착으로 400Å 두께의 발광층을 형성하였다. 여기서 화합물 1과 화합물 B-10은 1:1 중량비율로

사용되었다.

이어서 상기 발광층 상부에 화합물 D와 Liq를 동시에 1:1 비율로 진공 증착하여 300 Å 두께의 전자수송층을 형성하고 상기 전자수송층 상부에 Liq 15 Å 과 Al 1200 Å을 순차적으로 진공 증착 하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를
5 제작하였다.

상기 유기발광소자는 5층의 유기 박막층을 가지는 구조로 되어 있으며, 구체적으로 다음과 같다.

ITO/화합물A(700 Å)/화합물B(50 Å)/화합물C(1020 Å)/EML[화합물1:B-10:Ir(ppy)₃ = 45wt%:45wt%:10wt%](400 Å)/화합물D:Liq(300 Å)/Liq(15 Å)/Al(1200 Å)의 구조로
10 제작하였다.

화합물 A: N4,N4'-diphenyl-N4,N4'-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine

화합물 B: 1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile (HAT-CN),

화합물 C: N-(biphenyl-4-yl)-9,9-dimethyl-N-(4-(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)phenyl)-
15 9H-fluoren-2-amine

화합물 D: 8-(4-(4,6-di(naphthalen-2-yl)-1,3,5-triazin-2-yl)phenyl)quinoline

실시예 6

화합물 1과 화합물 B-43을 1:1 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와
20 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 7

화합물 2와 화합물 B-111을 1:1 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 8

화합물 2와 화합물 E-1을 1:1 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 9

5 화합물 13과 화합물 B-166를 1:1 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 10

화합물 28과 화합물 B-43을 1:1 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

10 참고예 1

화합물 1을 단독 호스트로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

비교예 3

15 화합물 B-10을 단독 호스트로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

비교예 4

화합물 B-43을 단독 호스트로 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

20

평가

실시예 5 내지 10, 참고예 1, 비교예 3 및 4에 따른 유기발광소자의 발광효율 및 수명특성을 평가하였다.

구체적인 측정방법은 하기와 같고, 그 결과는 표 2와 같다.

(1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 결과를 얻었다.

(2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그 때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

(3) 발광효율 측정

상기 (1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 전류밀도(10 mA/cm²)의 전류 효율(cd/A)을 계산하였다.

(4) 수명 측정

휘도(cd/m²)를 6000 cd/m² 로 유지하고 전류 효율(cd/A)이 97%로 감소하는 시간을 측정하여 결과를 얻었다.

【표 2】

	제1호스트	제2호스트	제1호스트: 제2호스트	발광효율 (cd/A)	수명T97(h)
실시예 5	화합물 1	B-10	1:1	43.5	67
실시예 6	화합물 1	B-43	1:1	44.8	69
실시예 7	화합물 2	B-111	1:1	45.1	70
실시예 8	화합물 2	E-1	1:1	44.2	67
실시예 9	화합물 13	B-166	1:1	45.1	61
실시예 10	화합물 28	B-43	1:1	43.2	60
참고예 1	화합물 1	-	-	37.2	50
비교예 3	B-10	-	-	37.5	41

비교예 4	B-43	-	10.5	4
-------	------	---	------	---

표 2를 참고하면, 실시예 5 내지 10에 따른 유기발광소자는 비교예 1, 비교예 3, 및 4에 따른 유기발광소자와 비교하여 발광효율 및 수명특성이 현저하게 개선된 것을 확인할 수 있다. 상기 실시예 5 내지 10은 정공수송특성이 강한 화합물을 발광층에 혼합 사용하여 정공 주입/전달 특성이 강화되어 발광효율 및 수명이 개선되는 것이라 생각된다.

본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

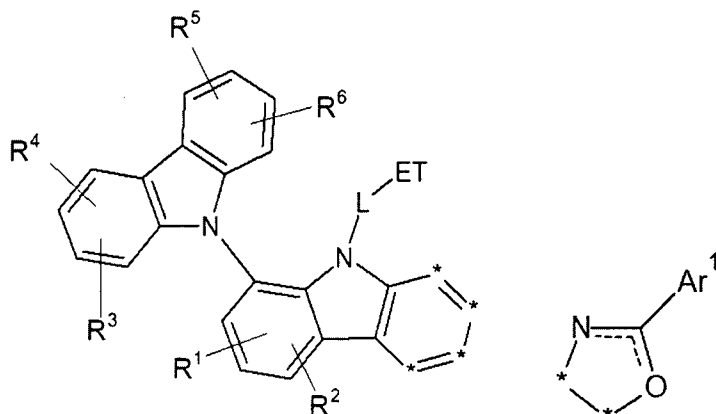
【청구의 범위】

【청구항 1】

하기 화학식 I 및 화학식 II의 조합으로 표현되는 유기 화합물:

[화학식 I]

[화학식 II]



상기 화학식 I 또는 II에서,

R¹ 내지 R⁶는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

ET는 카바졸일기를 제외한 적어도 하나의 N을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

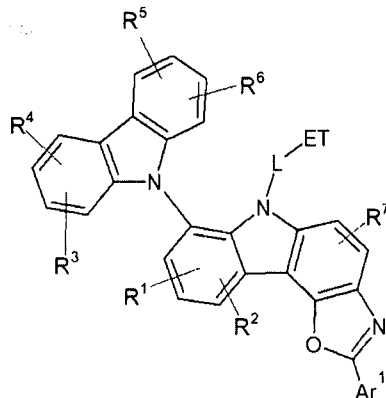
상기 화학식 I의 인접한 두 개의 *는, 상기 화학식 II의 두 개의 *와 결합한다.

【청구항 2】

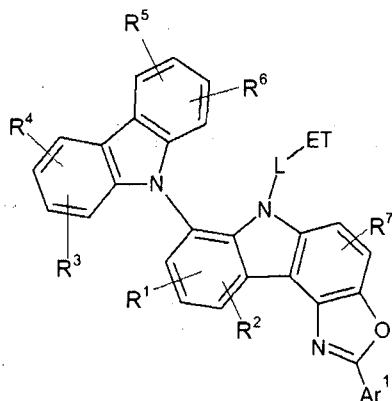
제1항에서,

상기 유기 화합물은 하기 화학식 1 또는 2로 표현되는 유기 화합물:

[화학식 1]



[화학식 2]



상기 화학식 1 및 2에서,

R^1 내지 R^7 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 할로젠기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

Ar^1 는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

ET는 카바졸일기를 제외한 적어도 하나의 N을 포함하는 치환 또는 비치환된

헤테로아릴기이고,

L은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

【청구항 3】

제1항에서,

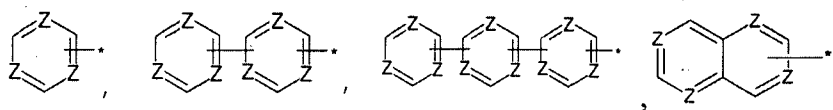
상기 ET는 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 피라졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 이소티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 이속사졸일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피리다지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 인다졸일기, 치환 또는 비치환된 푸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 프탈라지닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 페난트리디닐기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페난트롤리닐기, 치환 또는 비치환된 페나지닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 이소벤조티아졸일기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조티아졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 이소벤조옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 테트라졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 이미다조피리디닐기, 치환 또는 비치환된 이미다조피리미디닐기, 또는 이들의 조합인 유기 화합물.

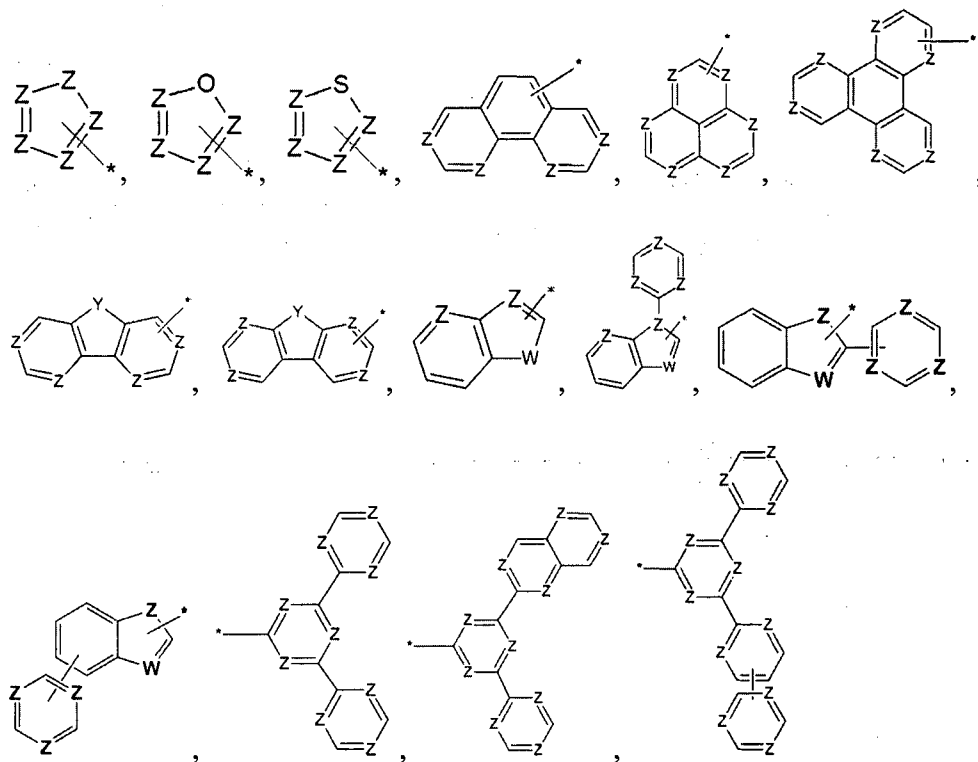
【청구항 4】

제1항에서,

상기 ET는 하기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되는 것인 유기 화합물:

[그룹 1]





상기 그룹 1에서,

Z는 각각 독립적으로 N 또는 CR^b 이고, Z 중 적어도 하나는 N이고,

W 및 Y는 각각 독립적으로 N, O, S, SO, SO₂, CR^c , CR^dR^e , SiR^f 또는 SiR^gR^h 이고,

여기서 R^b 내지 R^h 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기, 또는 이들의 조합이고,

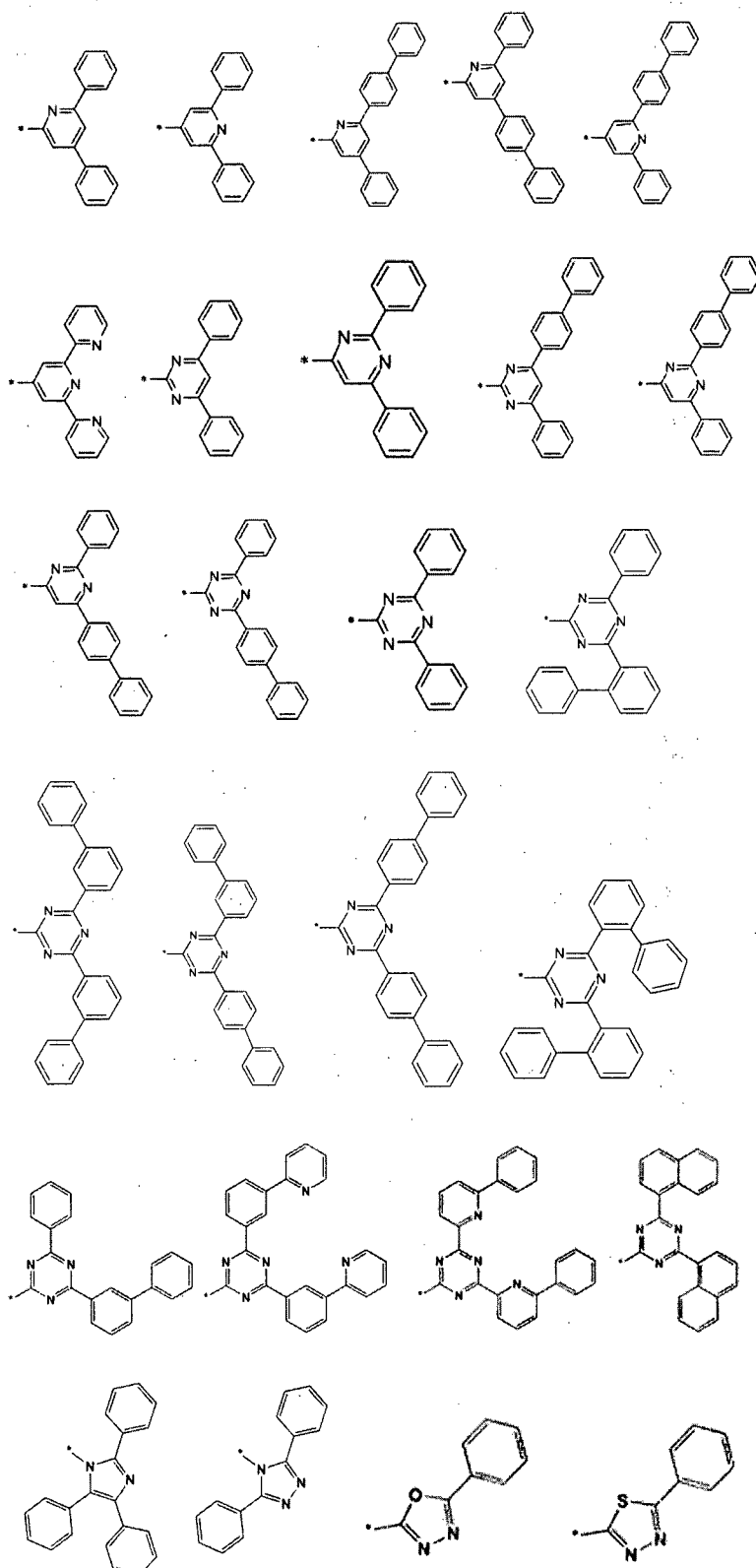
*은 이웃한 원자와의 결합 사이트이고, 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치한다.

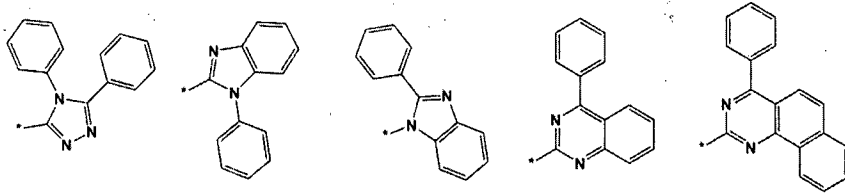
【청구항 5】

제4항에서,

상기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 기는 하기 그룹 1-1에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기 중 하나인 유기 화합물:

[그룹 1-1]





상기 그룹 1-1에서,

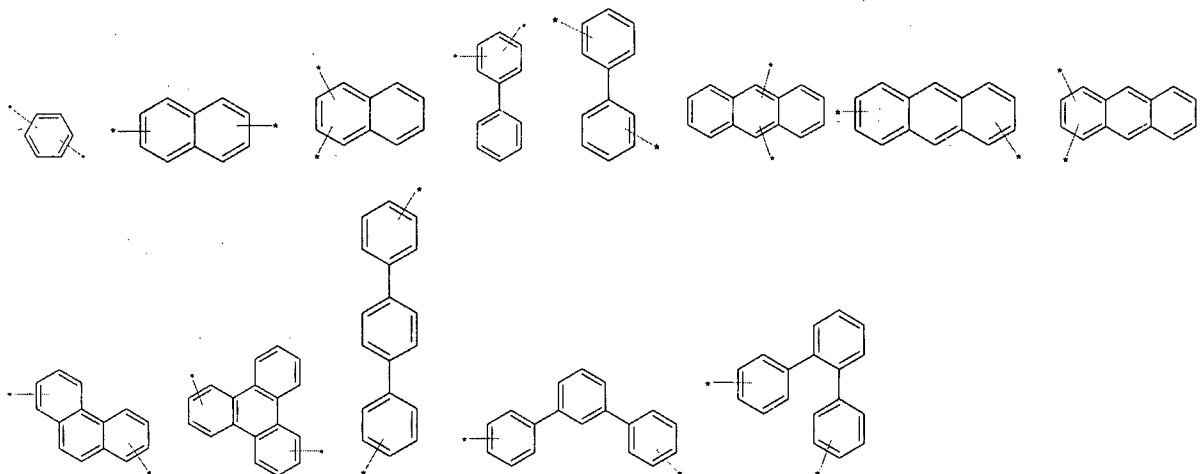
*은 이웃한 원자와의 결합 사이트이다.

【청구항 6】

제1항에서,

상기 L은 단일 결합이거나, 하기 그룹 2에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되는 것인 유기 화합물:

[그룹 2]



상기 그룹 2에서,

* 는 서로 독립적으로, 이웃한 원자와의 결합사이트이다.

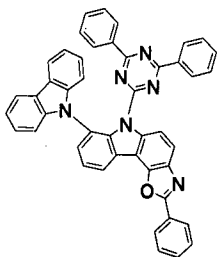
【청구항 7】

제1항에서,

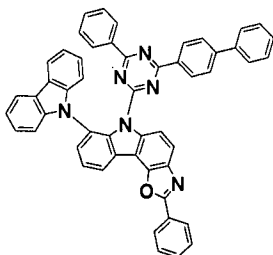
상기 유기 화합물은 하기 그룹 3에 나열된 화합물 중 적어도 하나인 유기 화합물:

[그룹 3]

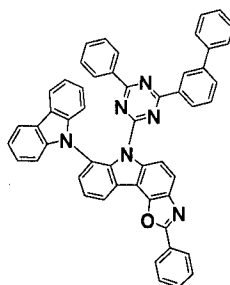
[1]



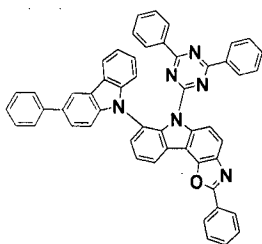
[2]



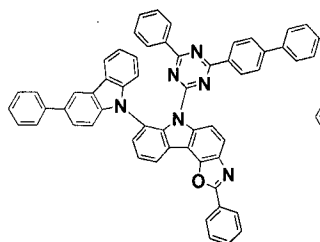
[3]



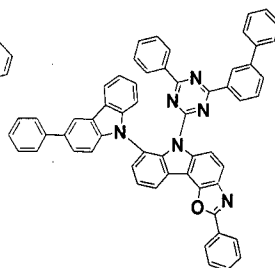
[4]



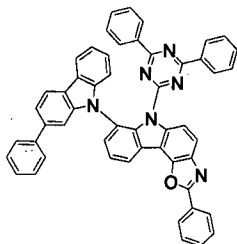
[5]



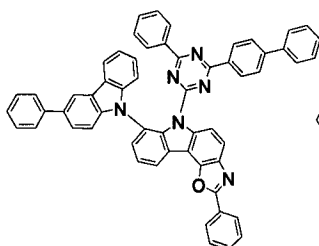
[6]



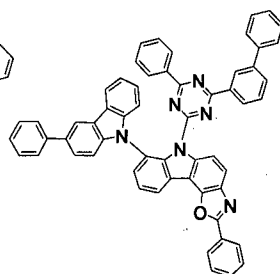
[7]



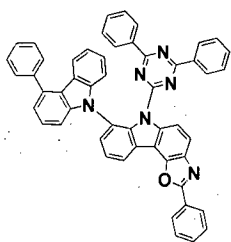
[8]



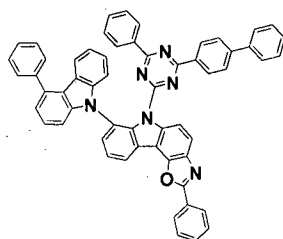
[9]



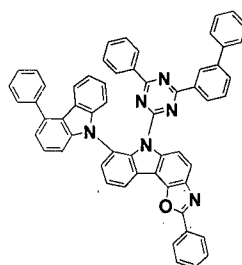
[10]



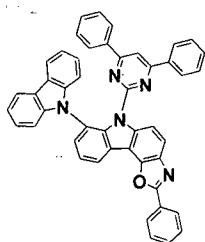
[11]



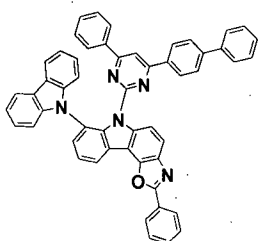
[12]



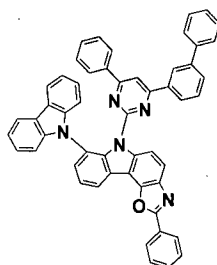
[13]



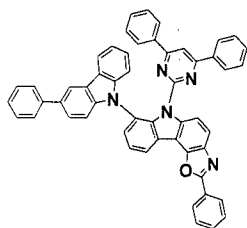
[14]



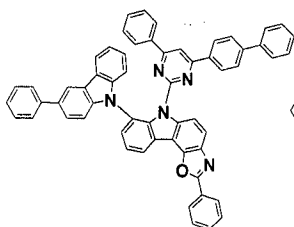
[15]



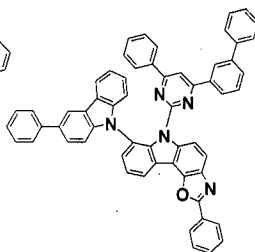
[16]



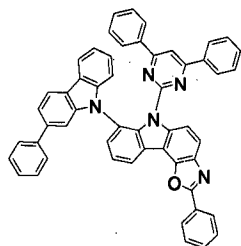
[17]



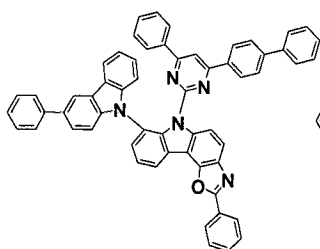
[18]



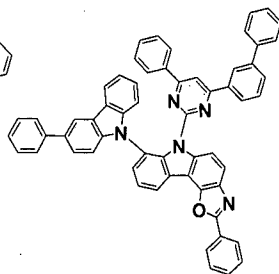
[19]



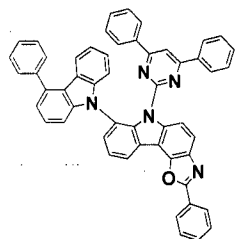
[20]



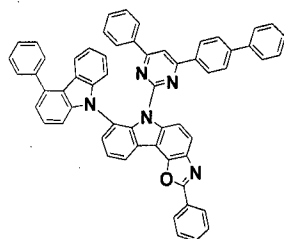
[21]



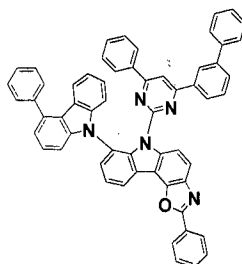
[22]



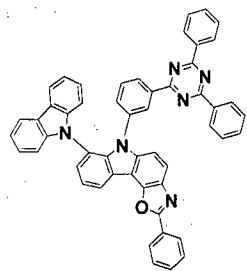
[23]



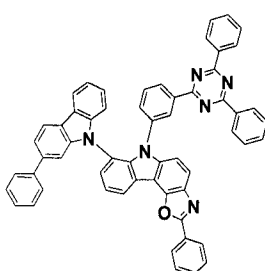
[24]



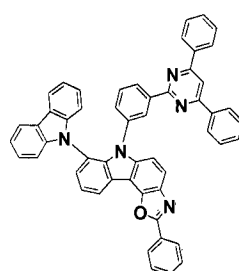
[25]



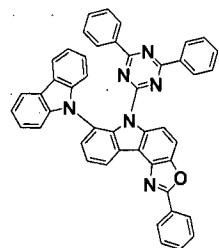
[26]



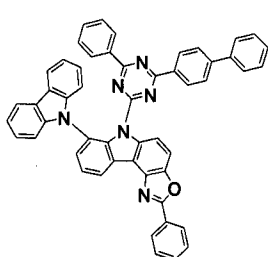
[27]



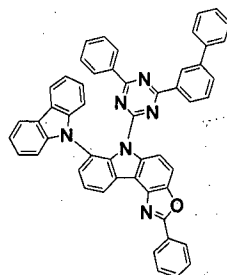
[28]



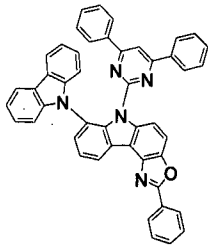
[29]



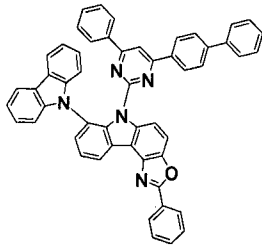
[30]



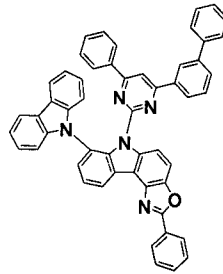
[31]



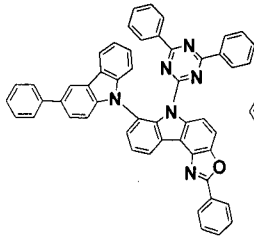
[32]



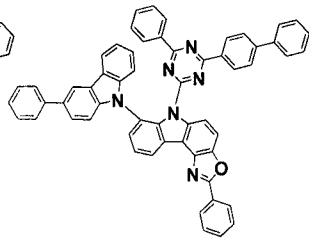
[33]



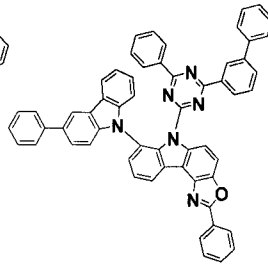
[34]



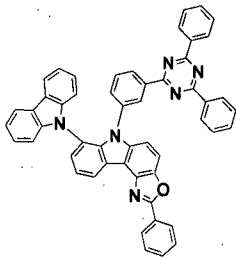
[35]



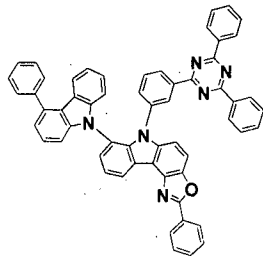
[36]



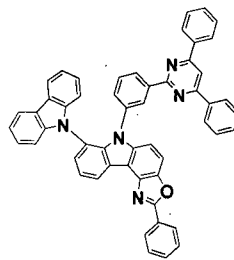
[37]



[38]



[39]



【청구항 8】

제 1 항에 따른 제 1 유기 화합물, 그리고

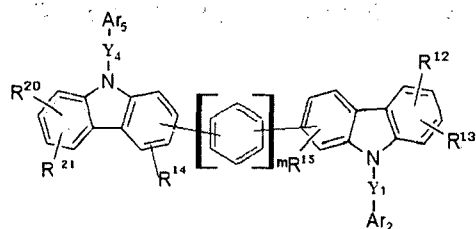
카바졸 모이어티를 갖는 적어도 하나의 제 2 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물.

【청구항 9】

제 8 항에서,

상기 제2 유기 화합물은 하기 화학식 3으로 표현되는 화합물, 및 하기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 하기 화학식 5로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물:

[화학식 3]



상기 화학식 3에서,

Y_1 및 Y_4 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

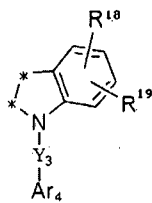
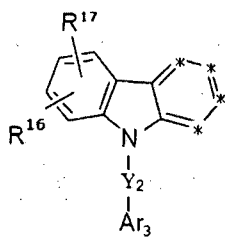
Ar_2 및 Ar_5 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

R^{12} 내지 R^{15} , R^{20} 및 R^{21} 은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

m 은 0 내지 4의 정수 중 하나이고,

[화학식 4]

[화학식 5]



상기 화학식 4 및 5에서,

Y_2 및 Y_3 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환

또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

R^{16} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

상기 화학식 4의 인접한 두 개의 *는 상기 화학식 5의 두 개의 *와 결합하여 융합고리를 형성하고 상기 화학식 IV에서 융합고리를 형성하지 않은 *는 각각 독립적으로 CR^a 이고,

R^a 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C12 헤테로고리기 또는 이들의 조합이다.

【청구항 10】

제9항에서,

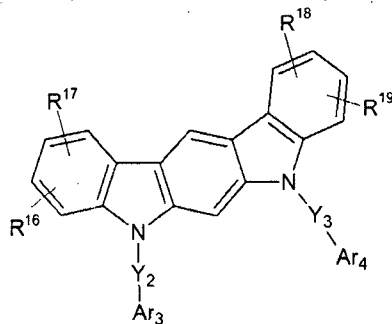
상기 화학식 3의 Ar_2 및 Ar_5 는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 또는 이들의 조합인 유기 광전자 소자용 조성물.

【청구항 11】

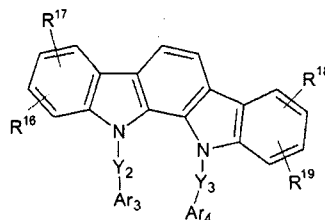
제9항에서,

상기 화학식 4로 표현되는 모이어티와 상기 화학식 5로 표현되는 모이어티의 조합으로 이루어진 화합물은 하기 화학식 6-1 내지 화학식 6-5 중 적어도 하나로 표현되는 유기 광전자 소자용 조성물:

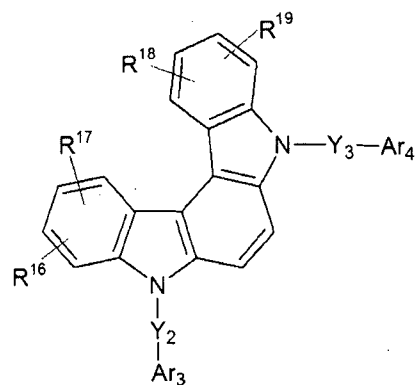
[화학식 6-1]



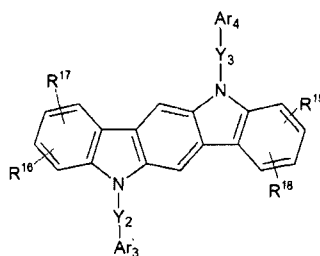
[화학식 6-2]



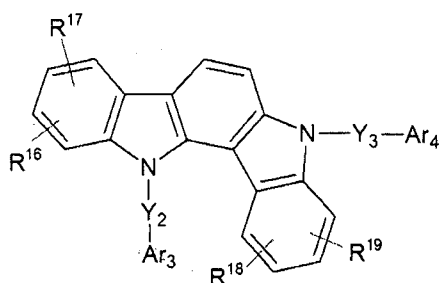
[화학식 6-3]



[화학식 6-4]



[화학식 6-5]



상기 화학식 6-1 내지 6-5에서,

Y_2 및 Y_3 는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이고,

R^{16} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지

C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C50 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C50 헤테로고리기 또는 이들의 조합이다.

【청구항 12】

서로 마주하는 양극과 음극, 그리고
상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고,
상기 유기층은 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 유기 화합물 또는
제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 유기 광전자 소자용 조성물을 포함하는
유기 광전자 소자.

【청구항 13】

제12항에서,
상기 유기층은 발광층을 포함하고,
상기 발광층은 상기 유기 화합물 또는 상기 유기 광전자 소자용 조성물을
포함하는 유기 광전자 소자.

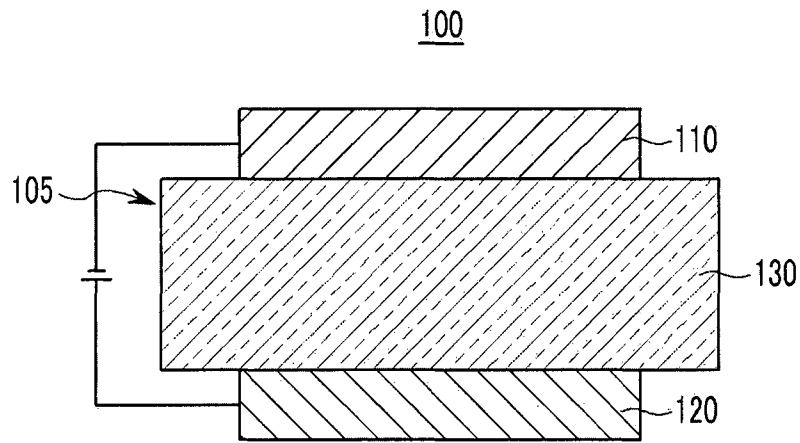
【청구항 14】

제13항에서,
상기 유기 화합물 또는 상기 유기광전자소자용 조성물은 상기 발광층의
호스트로서 포함되는 유기 광전자 소자.

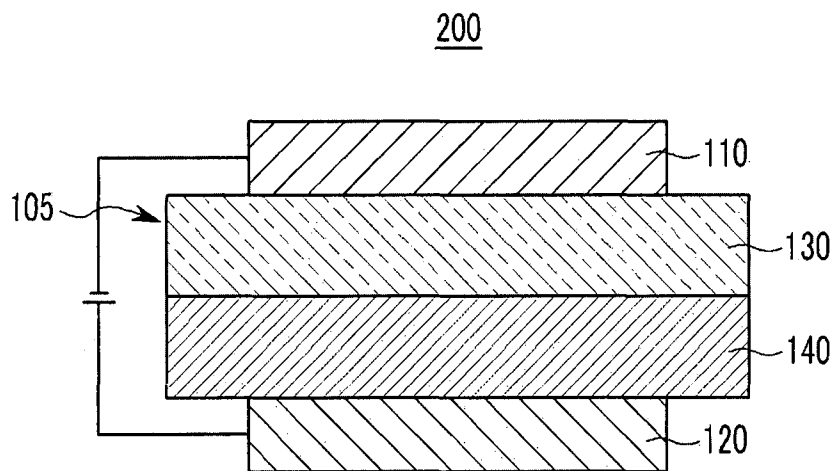
【청구항 15】

제12항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/015410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 498/04(2006.01)i, C07D 209/82(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 498/04; C07D 487/04; C07D 409/14; C07D 209/82; C07D 495/04; C09K 11/06; C07D 403/04; H01L 51/50; H01L 51/00

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: carbazole, oxazole, heteroaryl, organic optoelectronic device, display device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0008658 A (DOOSAN CORPORATION) 23 January 2015 See abstract; and claims 1-10.	1-15
A	KR 10-2015-0084558 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 22 July 2015 See claims 1-24.	1-15
A	KR 10-2014-0030348 A (DUKSAN HIGH METAL CO., LTD.) 12 March 2014 See claims 1-8.	1-15
A	KR 10-2015-0064500 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 11 June 2015 See claims 1-7.	1-15
A	KR 10-1512059 B1 (DUK SAN NEOLUX CO., LTD.) 14 April 2015 See claims 1-9.	1-15



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

10 APRIL 2017 (10.04.2017)

Date of mailing of the international search report

10 APRIL 2017 (10.04.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/015410

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0008658 A	23/01/2015	KR 10-1561340 B1	16/10/2015
KR 10-2015-0084558 A	22/07/2015	CN 104774210 A	15/07/2015
		EP 2894157 A1	15/07/2015
		JP 2015-131806 A	23/07/2015
		US 2015-0200371 A1	16/07/2015
KR 10-2014-0030348 A	12/03/2014	KR 10-1507421 B1	08/04/2015
		WO 2014-010897 A1	16/01/2014
KR 10-2015-0064500 A	11/06/2015	NONE	
KR 10-1512059 B1	14/04/2015	WO 2016-056757 A2	14/04/2016
		WO 2016-056757 A3	04/08/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C07D 498/04(2006.01)i, C07D 209/82(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 498/04; C07D 487/04; C07D 409/14; C07D 209/82; C07D 495/04; C09K 11/06; C07D 403/04; H01L 51/50; H01L 51/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, CAplus), Google & 키워드: 카바졸, 옥사졸, 헤테로아릴, 유기 광전자 소자, 표시 장치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2015-0008658 A (주식회사 두산) 2015.01.23 요약; 및 청구항 1-10 참조.	1-15
A	KR 10-2015-0084558 A (삼성전자주식회사 등) 2015.07.22 청구항 1-24 참조.	1-15
A	KR 10-2014-0030348 A (덕산하이메탈(주)) 2014.03.12 청구항 1-8 참조.	1-15
A	KR 10-2015-0064500 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2015.06.11 청구항 1-7 참조.	1-15
A	KR 10-1512059 B1 (덕산네오룩스 주식회사) 2015.04.14 청구항 1-9 참조.	1-15

☐ 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 04월 10일 (10.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 10일 (10.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박정민

전화번호 +82-42-481-3516



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0008658 A	2015/01/23	KR 10-1561340 B1	2015/10/16
KR 10-2015-0084558 A	2015/07/22	CN 104774210 A	2015/07/15
		EP 2894157 A1	2015/07/15
		JP 2015-131806 A	2015/07/23
		US 2015-0200371 A1	2015/07/16
KR 10-2014-0030348 A	2014/03/12	KR 10-1507421 B1	2015/04/08
		WO 2014-010897 A1	2014/01/16
KR 10-2015-0064500 A	2015/06/11	없음	
KR 10-1512059 B1	2015/04/14	WO 2016-056757 A2	2016/04/14
		WO 2016-056757 A3	2016/08/04