

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 1일 (01.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/190501 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) C07D 251/12 (2006.01)
C07D 209/82 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/012552
- (22) 국제출원일: 2015년 11월 20일 (20.11.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0072179 2015년 5월 22일 (22.05.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이승재 (LEE, Seungjae); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김영권 (KIM, Youngkwon); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김준석 (KIM, Jun Seok); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김창우 (KIM, Changwoo); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김형선 (KIM, Hyung Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 유은선 (YU, Eun Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 이병관 (LEE, Byoungkwan); 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

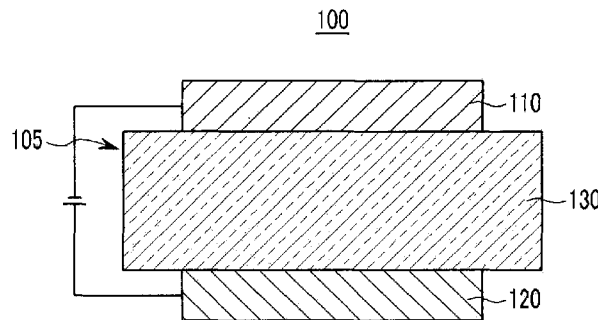
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: COMPOUND FOR ORGANIC OPTOELECTRONIC DIODE, COMPOSITION FOR ORGANIC OPTOELECTRONIC DIODE, AND ORGANIC OPTOELECTRONIC DIODE AND DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자용 조성물, 및 이를 포함하는 유기 광전자 소자 및 표시장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to: a compound for an organic optoelectronic diode, represented by chemical formula 1; an organic optoelectronic diode comprising same; and a display device comprising the organic optoelectronic diode. The details of the chemical formula 1 are shown in the description.

(57) 요약서: 화학식 1로 표시되는 유기 광전자 소자용 화합물, 이를 포함하는 유기 광전자 소자 및 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치에 관한 것이다. 상기 화학식 1에 대한 상세 내용은 명세서에 기재되어 있다.

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자용 조성물, 및 이를 포함하는 유기 광전자 소자 및 표시장치

5 【기술분야】

유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자용 조성물, 유기 광전자 소자 및 표시장치에 관한 것이다.

【배경기술】

10 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. 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
15 발생하는 발광 소자이다.

유기 광전자 소자의 예로는 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지 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
20 발광 소자는 유기 발광 재료에 전류를 가하여 전기 에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서, 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기 층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기 층은 발광층과 선택적으로 보조층을 포함할 수 있으며, 상기 보조층은 예컨대 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위한 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서
25 선택된 적어도 1층을 포함할 수 있다.

유기 발광 소자의 성능은 상기 유기 층의 특성에 의해 영향을 많이 받으며, 그 중에서도 상기 유기 층에 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
30 개발이 필요하다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

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

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

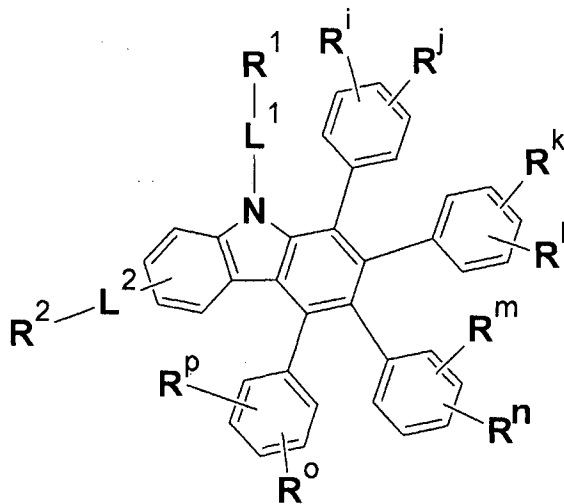
또 다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

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

10 【기술적 해결방법】

본 발명의 일 구현예에서는, 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

15 R^1 및 R^2 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 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

20 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기이고,

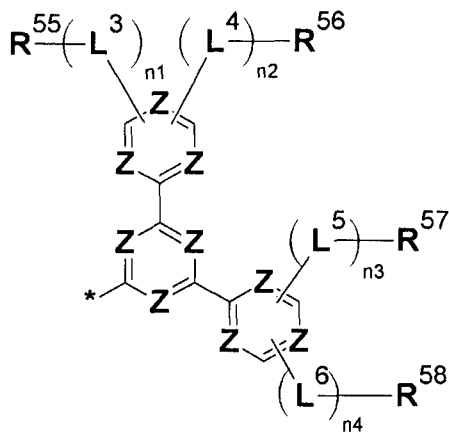
$R^i, R^j, R^k, R^l, R^m, R^n, R^o$ 및 R^p 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 실릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기 또는 치환 또는 비치환된 페닐기이고,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

본 발명의 다른 일 구현예에서는, 상술한 유기 광전자 소자용 화합물인 제1 유기 광전자 소자용 화합물, 그리고 하기 화학식 2로 표시되는 모이어티를 가지는 적어도 하나의 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물을 제공한다.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR^e 이고,

Z 중 적어도 하나는 N 이고,

R^{55} 내지 R^{58} , 및 R^e 은 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, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

L^3 내지 L^6 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 또는 이들의 조합이고, $n1$ 내지 $n4$ 는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수 중 하나이고,

*은 연결 지점이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

본 발명의 또 다른 일 구현예에서는, 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은, 전술한 유기 광전자 소자용 화합물 또는 전술한 유기 광전자 소자용 조성물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

본 발명의 또 다른 일 구현예에서는, 전술한 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

【발명의 효과】

고효율 · 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 소자에 대한 다양한 구현예들을 나타내는 단면도이다.

【발명의 실시를 위한 최선의 형태】

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, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, 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 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"란 별도의 정의가 없는 한, 지방족 탄화수소기를 의미한다. 알킬기는 어떠한 이중결합이나 삼중결합을 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"일 수 있다.

상기 알킬기는 C1 내지 C20인 알킬기일 수 있다. 보다 구체적으로 알킬기는 C1 내지 C10 알킬기 또는 C1 내지 C6 알킬기일 수도 있다. 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 포함되는 것을 의미하며, 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.

상기 알킬기는 구체적인 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등을 의미한다.

본 명세서에서 "아릴(aryl)기"는 탄화수소 방향족 모이어티를 하나 이상 갖는 그룹을 총괄하는 개념으로서,

탄화수소 방향족 모이어티의 모든 원소가 p-오비탈을 가지면서, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 형태, 예컨대 페닐기, 나프틸기 등을 포함하고,

2 이상의 탄화수소 방향족 모이어티들이 시그마 결합을 통하여 연결된 형태, 예컨대 바이페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기 등을 포함하며,

2 이상의 탄화수소 방향족 모이어티들이 직접 또는 간접적으로 융합된 비방향족 융합 고리도 포함할 수 있다. 예컨대, 플루오레닐기 등을 들 수 있다.

아릴기는 모노시클릭, 폴리시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉,

탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.

보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴렌기, 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 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페틸레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 이들의 조합 또는 이들의 조합이 융합된 형태일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

본 명세서에서, 단일 결합이란 탄소 또는 탄소 이외의 헤테로 원자를 경유하지 않고 직접 연결되는 결합을 의미하는 것으로, 구체적으로 L이 단일 결합이라는 의미는 L과 연결되는 치환기가 중심 코어에 직접 연결되는 것을 의미한다. 즉, 본 명세서에서 단일 결합이란 탄소를 경유하는 메틸렌 등을 의미하는 것이 아니다.

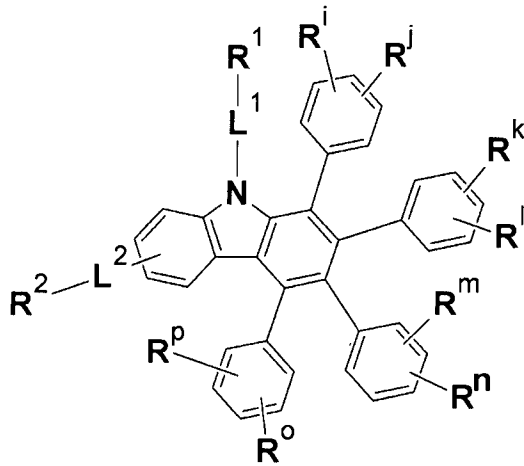
본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

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 광전자 소자용 화합물을 설명한다.

본 발명의 일 구현예에서는, 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공할 수 있다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R¹ 및 R²는 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 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

R¹ 및 R² 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기이고,

Rᵏ, Rᵐ, Rⁿ, Rᵖ 및 R⁰는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 실릴기, 할로겐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기 또는 치환 또는 비치환된 페닐기이고,

L¹ 및 L²는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조푸라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

상기 화학식 1로 표시되는 유기 광전자 소자용 화합물은 카바졸 코어에 4개의 페닐기가 연결되어 분자량이 증가하므로, 유리전이온도가 높아 증착 시 화합물의 분해가 억제될 수 있다.

일반적으로 화합물의 분자량이 증가하면, 유리전이온도가 높아져 증착 과정에서 화합물의 분해가 억제될 수 있으나, 분자량의 증가는 증착온도도 함께 증가시키므로, 공정 안정성 측면에서는 불리한 문제점이 있었다.

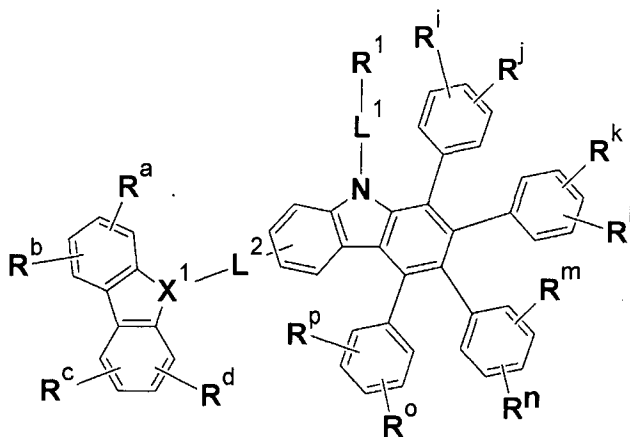
그러나, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 유기 광전자 소자용 화합물은 상기 4개의 페닐기가 구형 유사 구조를 형성하여 입체적인 형태를 가짐으로써, 증착 온도도 낮아지는 효과를 얻을 수 있다.

즉, 공정 시 증착온도를 낮춤과 동시에 증착 과정에서의 화합물의 내열안정성이 증가되므로, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자용 화합물을 적용한 유기 광전자 소자는 고효율, 장수명의 장점을 얻을 수 있다.

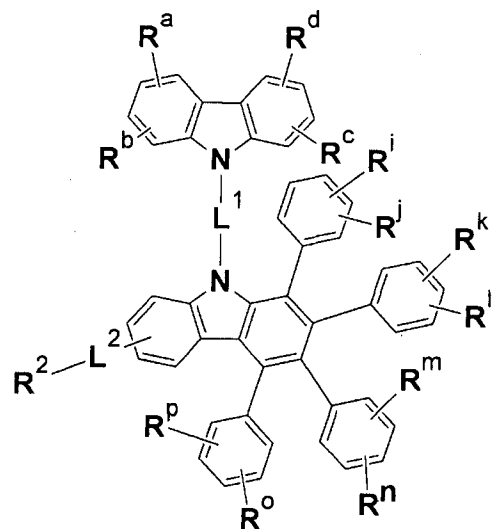
또한, R^1 및 R^2 위치에 다양한 치환기를 도입하고, 특히 적어도 하나의 정공 특성을 갖는 치환기를 도입함으로써, 정공 특성이 강화된 화합물로 디자인하여 원하는 효율 및 수명을 갖는 재료로 제조될 수 있다.

상기 화학식 1은 치환기의 결합 위치에 따라 하기 화학식 1-I, 1-II, 1-III, 및 1-IV 중 어느 하나로 표시될 수 있다.

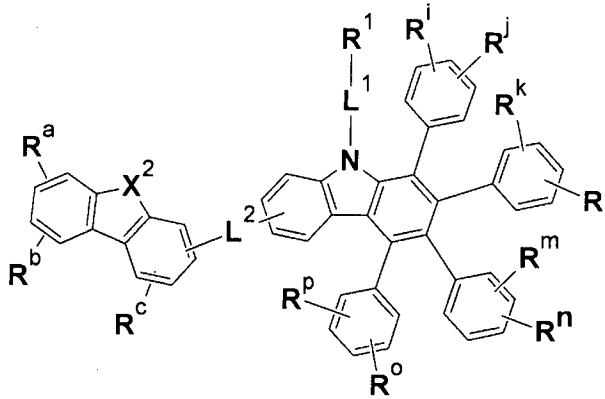
[화학식 1-I]



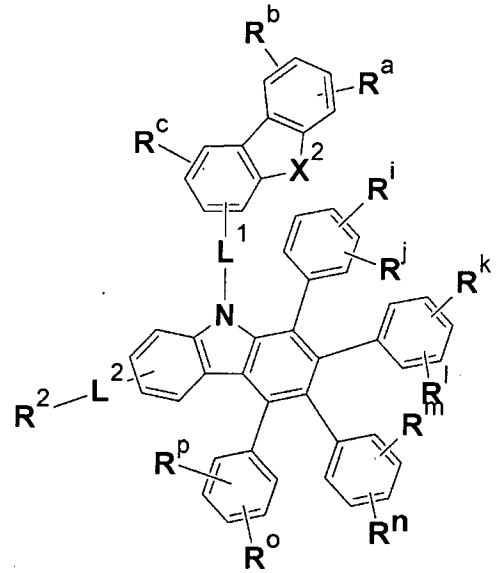
[화학식 1-II]



[화학식 1-III]



[화학식 1-IV]



상기 화학식 1에서,

R¹ 및 R²는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30

아릴기이고,

X¹은 N, 또는 CR³이고,

X²는 O, S, CR³R⁴, 또는 NR⁵이고,

L¹ 및 L²는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30
알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된
C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는
비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

단, X¹이 N일 때, L¹ 및 L²는 단일 결합이 아니고,

R³ 내지 R⁵, Rᵃ, Rᵇ, Rᶜ, 및 Rᵀ는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는
비치환된 C1 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는
비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30
헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

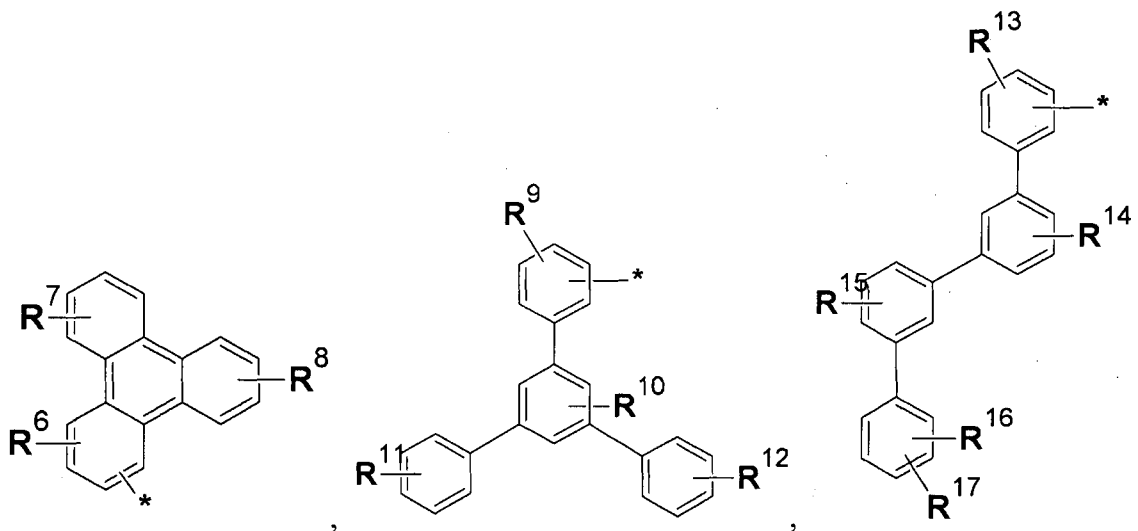
Rᵀ, Rʲ, Rᵏ, Rˡ, Rᵐ, Rⁿ, Rᵒ 및 Rᵖ는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는
비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 실릴기, 할로젠기,
치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기 또는 치환 또는 비치환된
페닐기이고,

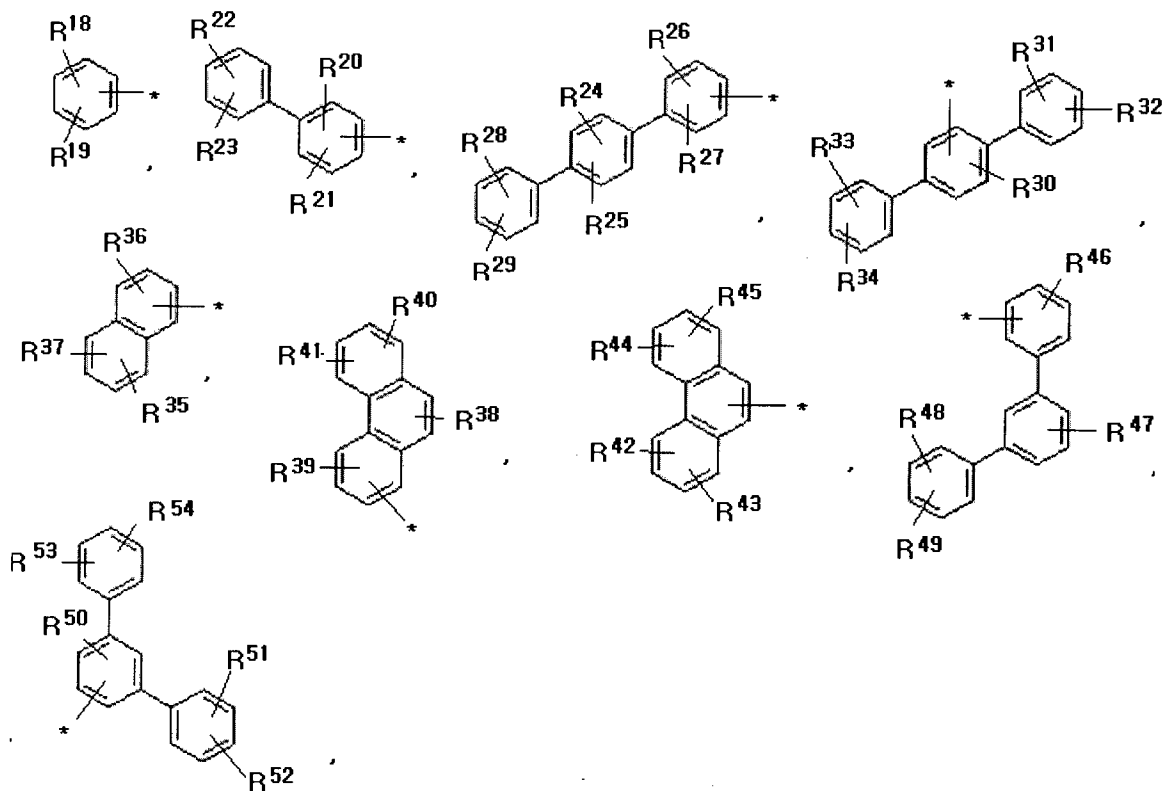
여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1

내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

상기 R¹ 및 R²는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 퀴터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트렌일기, 치환 또는 비치환된 피렌일기(pyrenyl), 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기, 또는 이들의 조합일 수 있고, 더욱 구체적으로는, 하기 그룹 I에 나열된 기에서 선택될 수 있다.

[그룹 I]





상기 그룹 I 에서,

R^6 내지 R^{54} 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 또는 C6 내지 C30

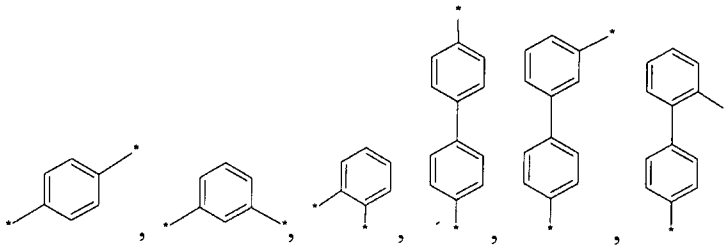
5 아릴기이고,

*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

또한, 구체적으로 상기 L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기일 수 있고, 더욱 구체적으로, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸렌기일 수 있다.

상기 L^1 및 L^2 는 예컨대, 하기 그룹 II에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택될 수 있다.

[그룹 II]



상기 그룹 II에서,

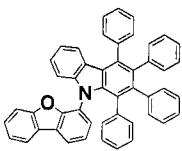
*는 연결 지점이고,

- 여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조플라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

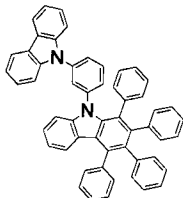
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 예컨대 하기 그룹 III에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그룹 III]

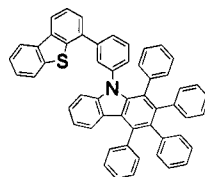
[3-1]



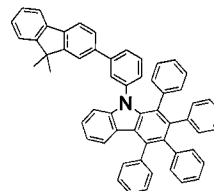
[3-2]



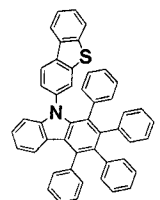
[3-3]



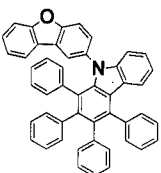
[3-4]



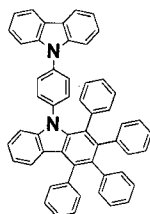
[3-5]



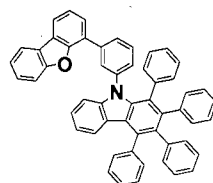
[3-6]



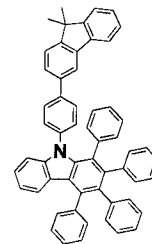
[3-7]



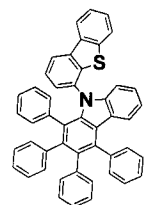
[3-8]



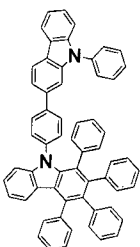
[3-9]



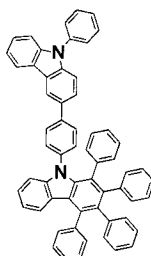
[3-10]



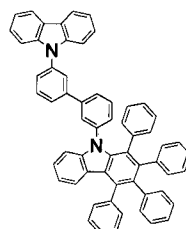
[3-11]



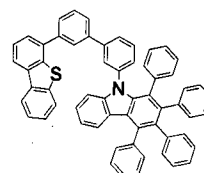
[3-12]



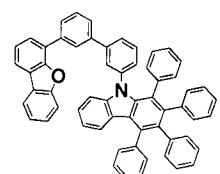
[3-13]



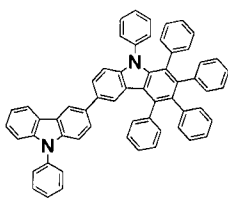
[3-14]



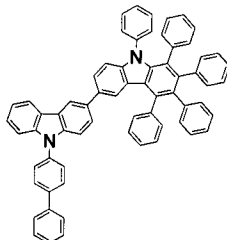
[3-15]



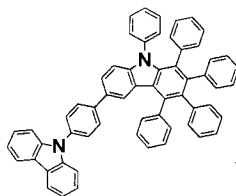
[3-16]



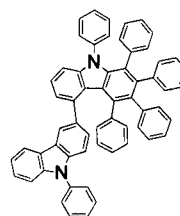
[3-17]



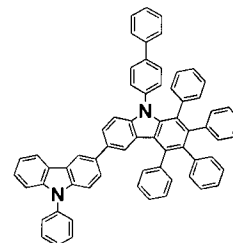
[3-18]



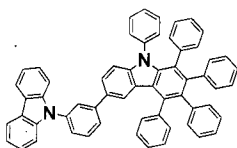
[3-19]



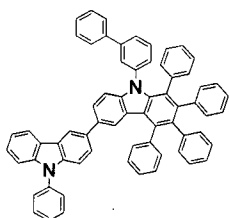
[3-20]



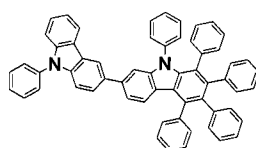
[3-21]



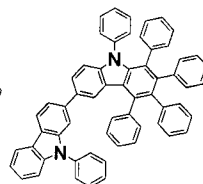
[3-22]



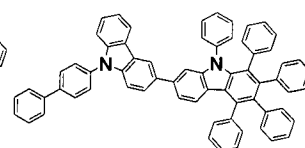
[3-23]



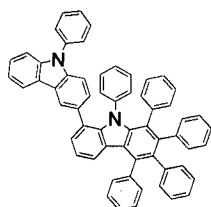
[3-24]



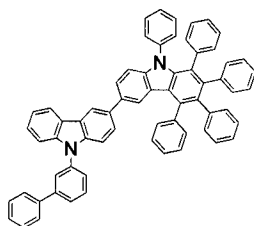
[3-25]



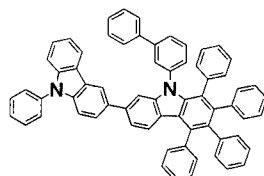
[3-26]



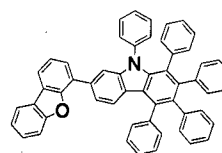
[3-27]



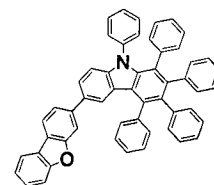
[3-28]



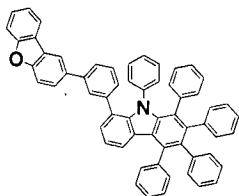
[3-29]



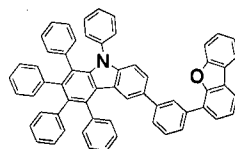
[3-30]



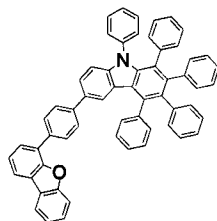
[3-31]



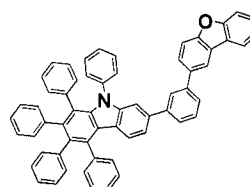
[3-32]



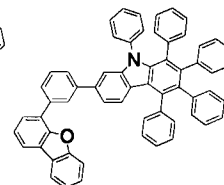
[3-33]



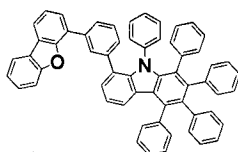
[3-34]



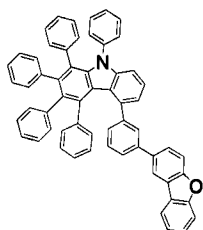
[3-35]



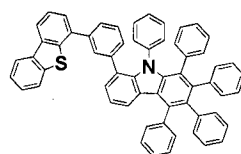
[3-36]



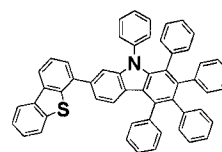
[3-37]



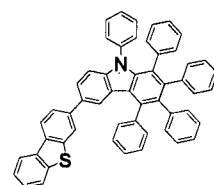
[3-38]



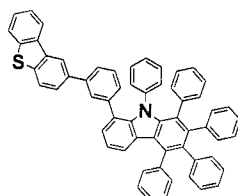
[3-39]



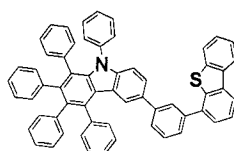
[3-40]



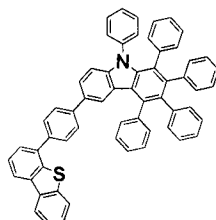
[3-41]



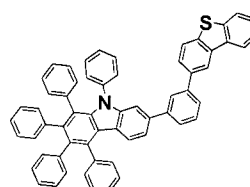
[3-42]



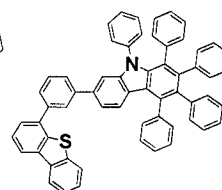
[3-43]



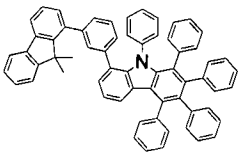
[3-44]



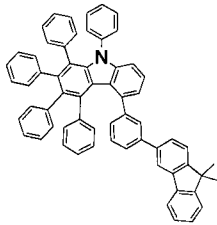
[3-45]



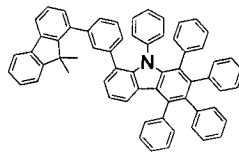
[3-46]



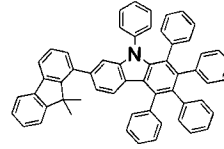
[3-47]



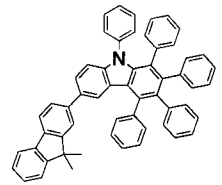
[3-48]



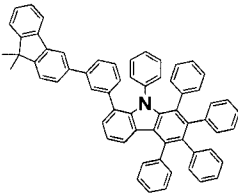
[3-49]



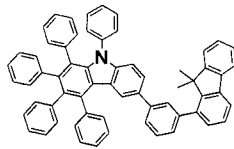
[3-50]



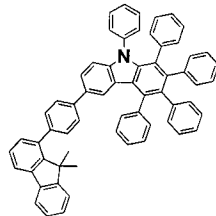
[3-51]



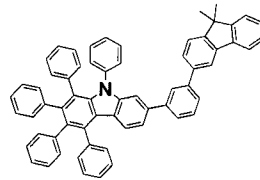
[3-52]



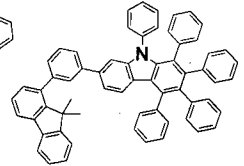
[3-53]



[3-54]

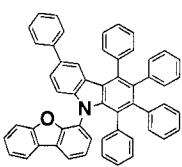


[3-55]

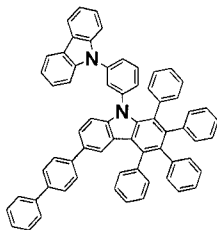


5

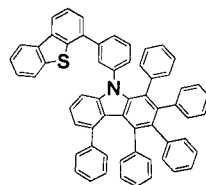
[3-56]



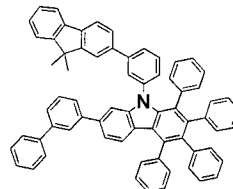
[3-57]



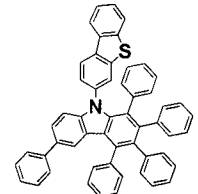
[3-58]



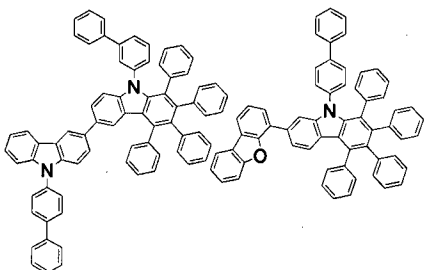
[3-59]



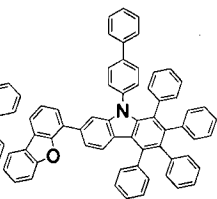
[3-60]



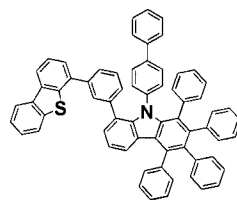
[3-61]



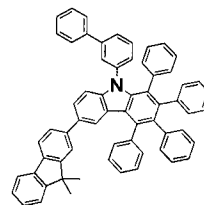
[3-62]



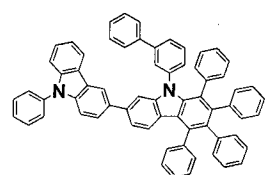
[3-63]



[3-64]



[3-65]



상술한 유기 광전자 소자용 화합물은 유기 광전자 소자에 적용될 수 있다.

10

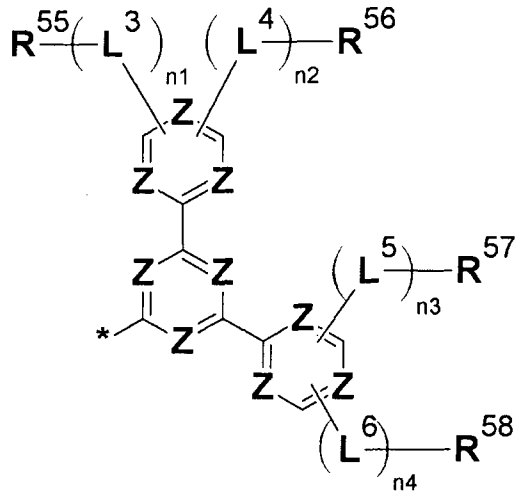
상술한 유기 광전자 소자용 화합물은 단독으로 또는 다른 유기 광전자 소자용 화합물과 함께 유기 광전자 소자에 적용될 수 있다. 상술한 유기 광전자 소자용 화합물이 다른 유기 광전자 소자용 화합물과 함께 사용되는 경우, 조성물의 형태로 적용될 수 있다.

15

이하, 상술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물의 일 예를 설명한다.

상기 유기 광전자 소자용 조성물의 일 예로, 상술한 유기 광전자 소자용 화합물과 하기 화학식 2로 표시되는 모이어티를 가지는 적어도 하나의 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 조성물일 수 있다.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR^e이고,

Z 중 적어도 하나는 N 이고,

R⁵⁵ 내지 R⁵⁸, 및 R^e은 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, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기,

니트로기, 또는 이들의 조합이고,

L³ 내지 L⁶는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30

아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 또는 이들의 조합이고,

n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수 중 하나이고,

*은 연결 지점이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기,

아미노기, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기,

C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2

내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, C1

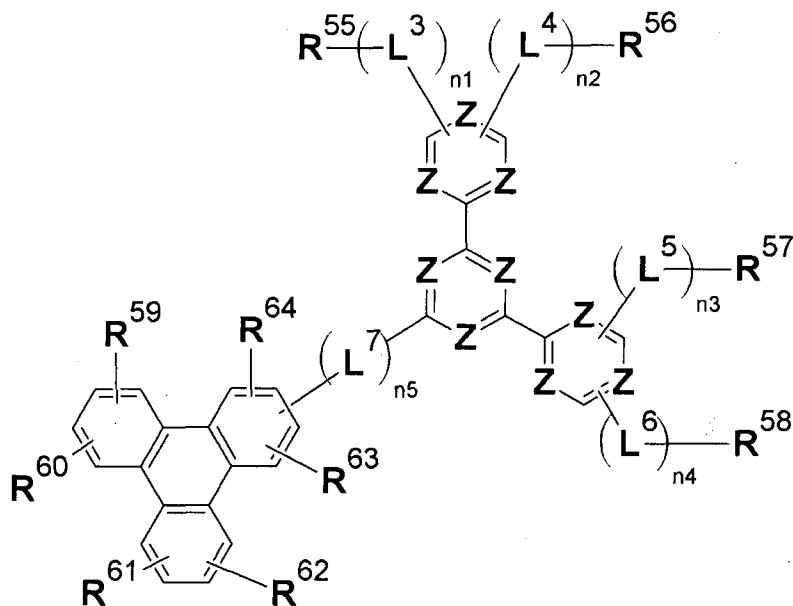
내지 C20 알콕시기, 플루오로기, C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로

치환된 것을 의미한다.

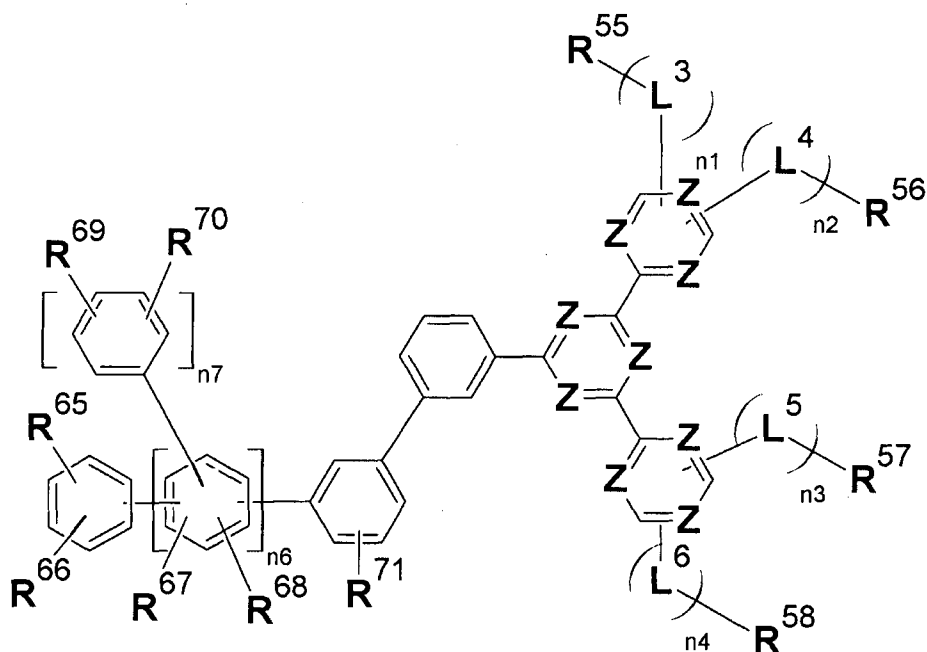
이하에서 상술한 유기 광전자 소자용 화합물은 '제1 유기 광전자 소자용 화합물'이라 하고 상기 화학식 2로 표시되는 모이어티를 가지는 화합물은 '제2 유기 광전자 소자용 화합물'이라 한다.

- 5 상기 제2 유기 광전자 소자용 화합물은 예컨대 하기 화학식 2-A, 또는 하기 화학식 2-B로 표시될 수 있다.

[화학식 2-A]



[화학식 2-B]



상기 화학식 2-A 및 2-B에서,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR^e이고,

Z 중 적어도 하나는 N 이고,

L³ 내지 L⁷는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 또는 이들의 조합이고,

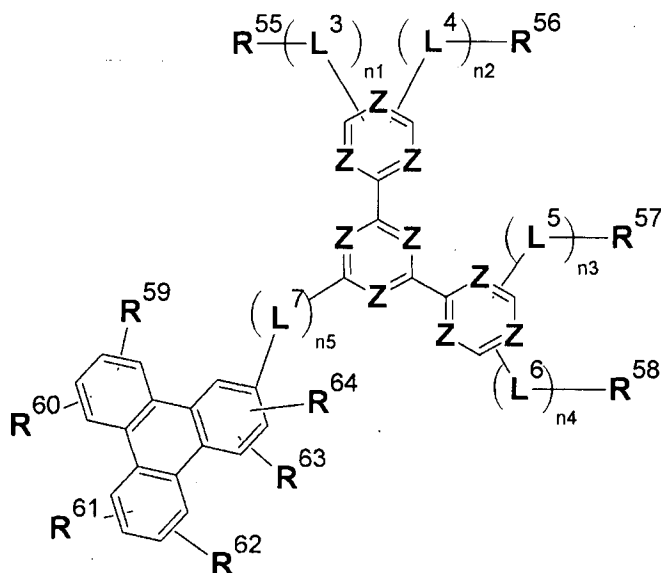
5 n₂ 내지 n₇는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수 중 하나이고,

R⁵⁵ 내지 R⁷¹, 및 R^e은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

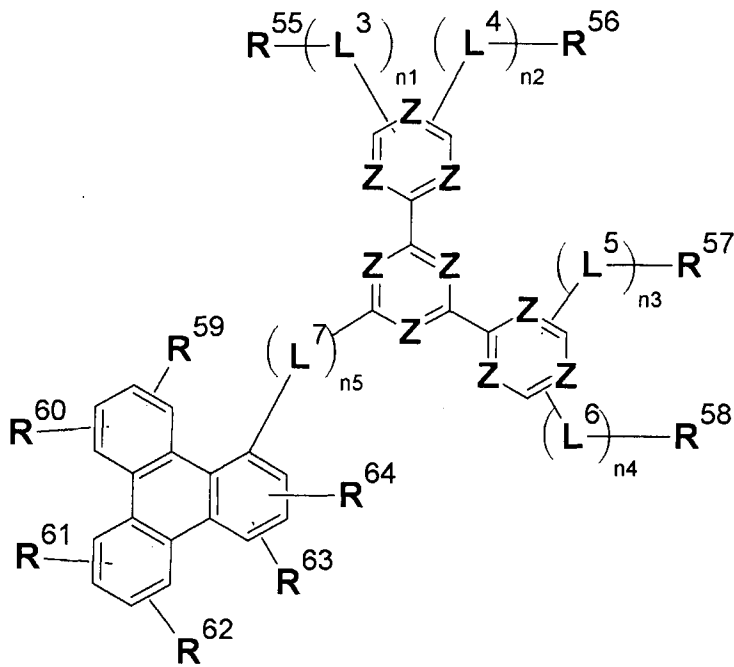
여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기,
10 아미노기, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

15 상기 화학식 2-A로 표시되는 화합물은 트리페닐렌기의 결합 위치에 따라 예컨대 하기 화학식 2-1A 또는 화학식 2-2A로 표시될 수 있다.

[화학식 2-1A]



[화학식 2-2A]



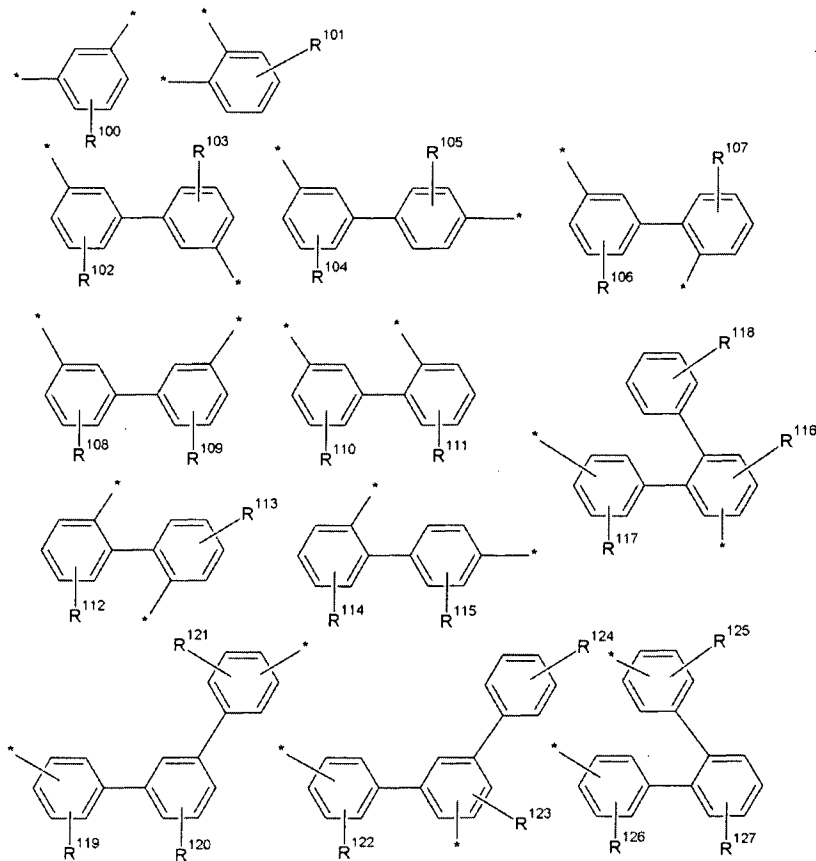
상기 화학식 2-1A 및 2-2A에서,

Z, R⁵⁵ 내지 R⁶⁴, L³ 내지 L⁷, 및 n1 내지 n5는 전술한 바와 같다.

5 상기 화학식 2-A로 표현되는 유기 화합물은 트리페닐렌 기와 적어도 하나의 질소 함유 헤테로아릴기를 포함한다.

상기 화학식 2-A의 L⁷은 구체적으로 하기 그룹 IV에 나열된 꺾임(kink) 구조의 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 꺾임 구조의 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기 또는 꺾임 구조의 치환 또는 비치환된 터페닐렌기일 수 있다.

[그룹 IV]



상기 그룹 IV에서,

R¹⁰⁰ 내지 R¹²⁷는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C10 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, 아민기, C6 내지 C30 아릴아민기, C6 내지 C30 헤테로아릴아민기, C1 내지 C30 알콕시기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기 또는 이들의 조합이다.

상기 화학식 2-A로 표시되는 화합물은 예컨대 하기 그룹 V에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그룹 V](이하, 그룹V에 그려진 화합물에 헤테로원자는 모두 “N”을 나타낸다)

[5-1]

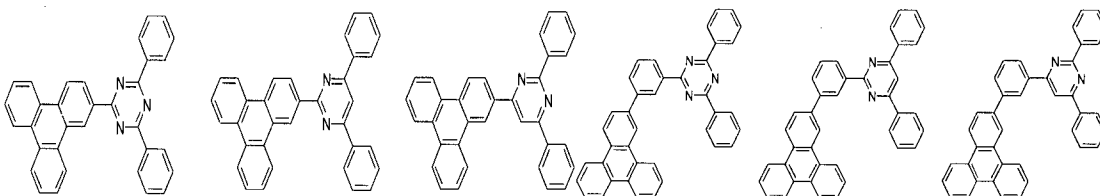
[5-2]

[5-3]

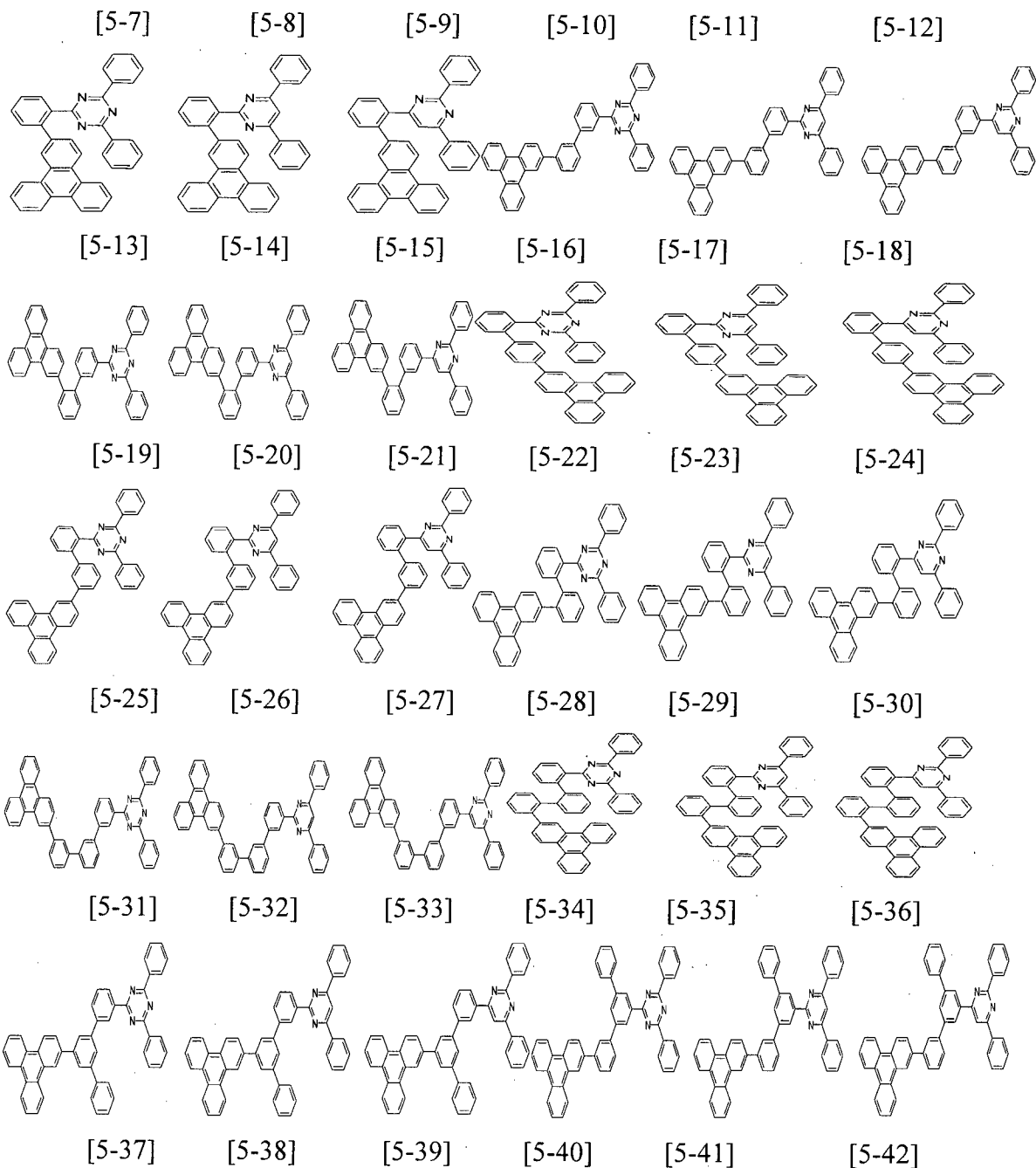
[5-4]

[5-5]

[5-6]



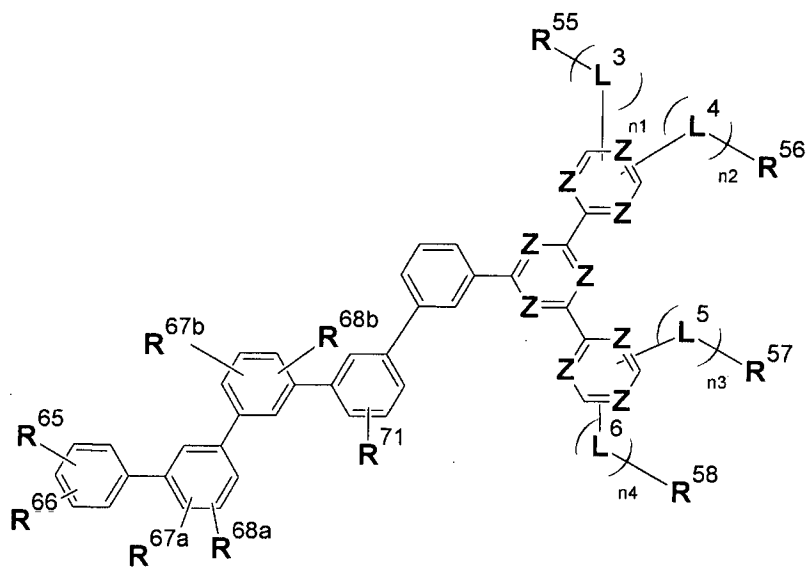
5



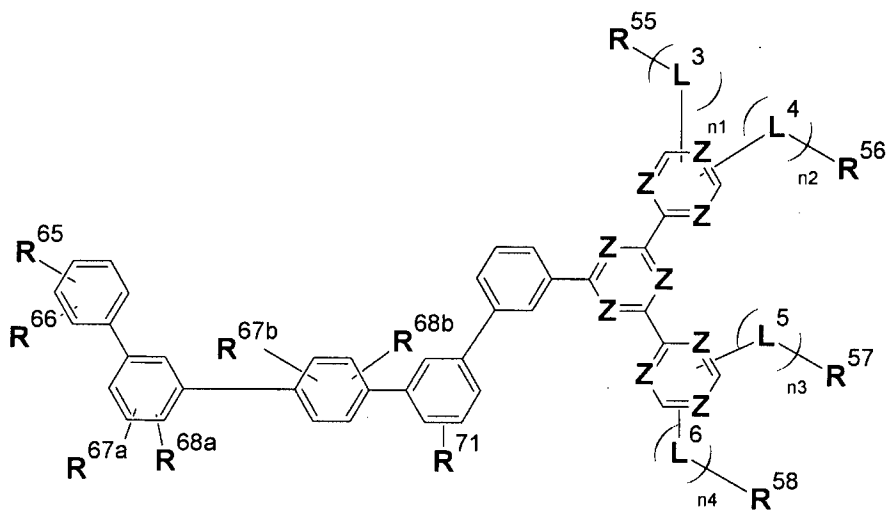
10

상기 화학식 2-B로 표시되는 화합물은 예컨대 하기 화학식 2-1B 내지 2-5B 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

[화학식 2-1B]

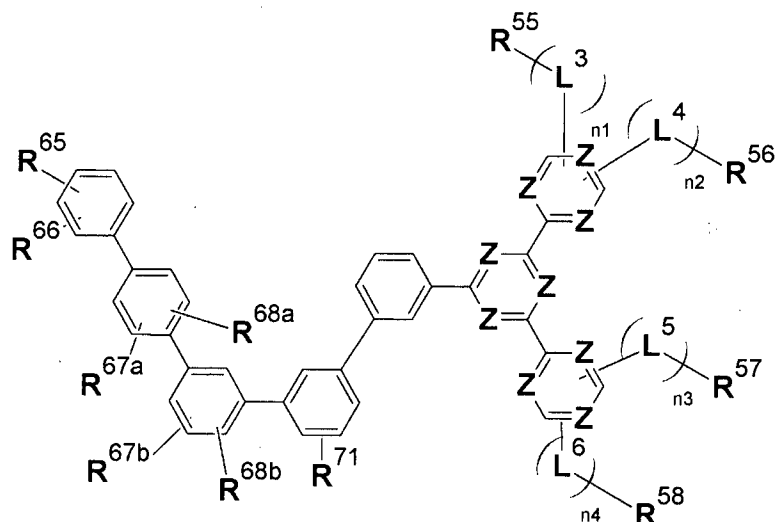


[화학식 2-2B]

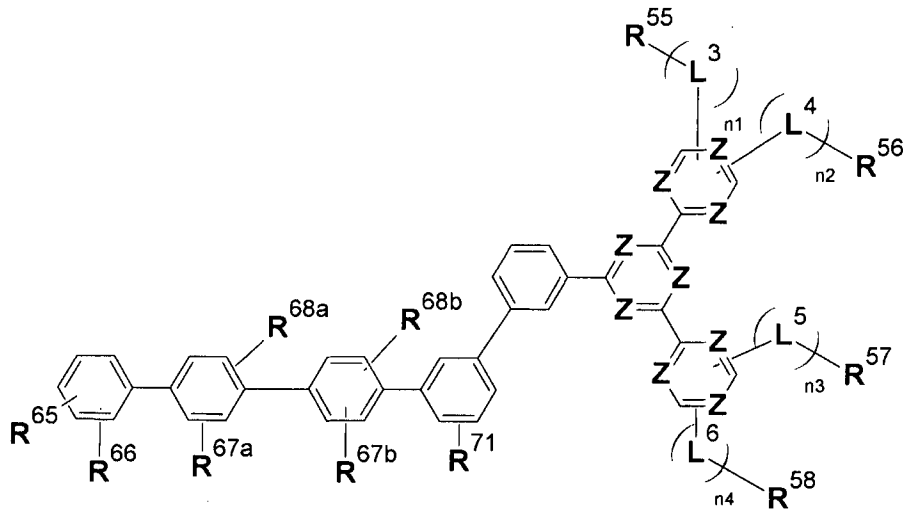


5

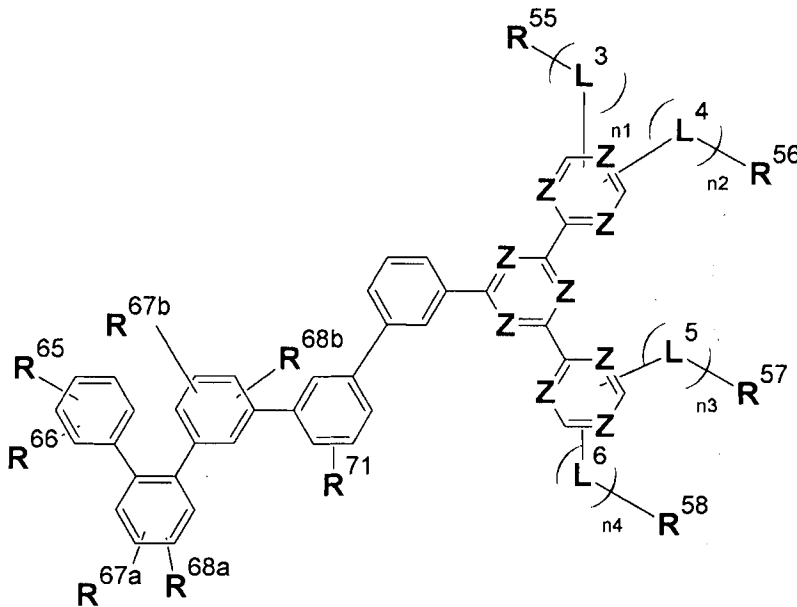
[화학식 2-3B]



[화학식 2-4B]



[화학식 2-5B]

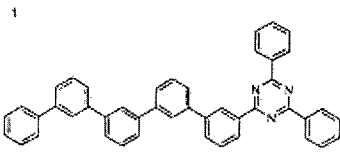


- 5 상기 화학식 2-1B 내지 2-5B에서, Z, R⁵⁵ 내지 R⁵⁸, R⁶⁵ 내지 R⁶⁸, R⁷¹, n1 내지 n4, 및 L⁴ 내지 L⁶은 전술한 바와 같고, R^{67a} 및 R^{67b}는 R⁶⁷과 같고, R^{68a} 및 R^{68b}는 R⁶⁸과 같다.

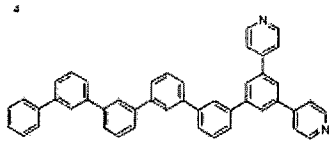
상기 화학식 2-B로 표시되는 화합물은 예컨대 하기 그룹 VI에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그룹 VI]

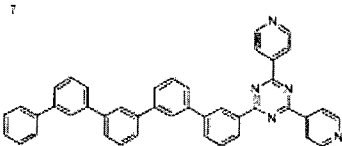
[6-1]



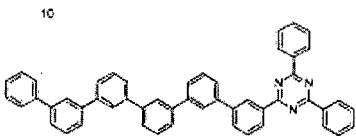
[6-4]



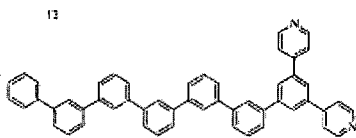
[6-7]



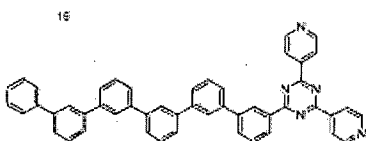
[6-10]



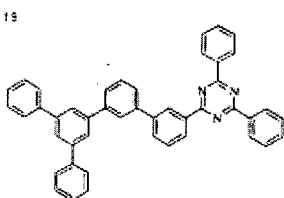
[6-13]



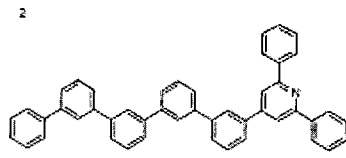
[6-16]



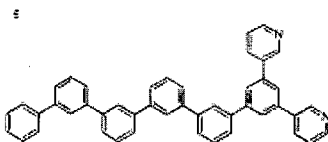
[6-19]



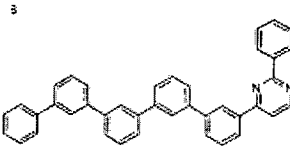
[6-2]



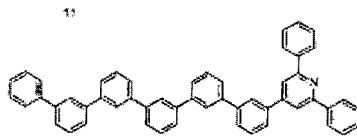
[6-5]



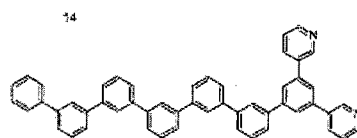
[6-8]



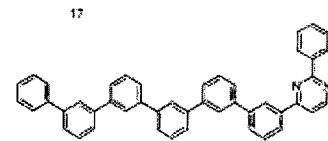
[6-11]



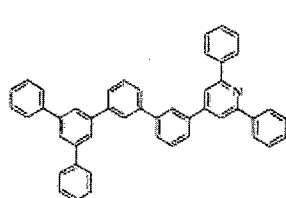
[6-14]



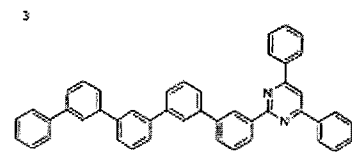
[6-17]



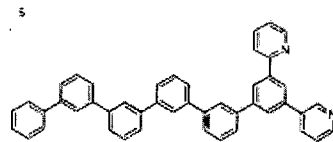
[6-20]



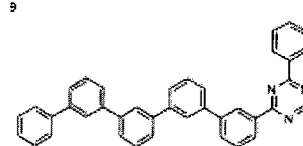
[6-3]



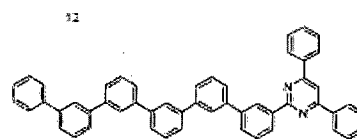
[6-6]



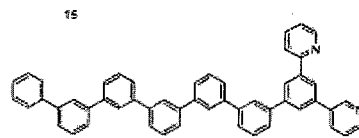
[6-9]



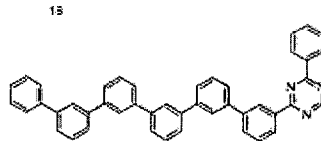
[6-12]



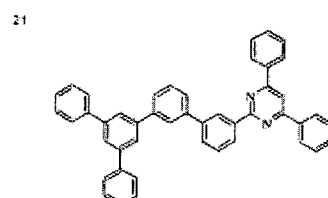
[6-15]



[6-18]

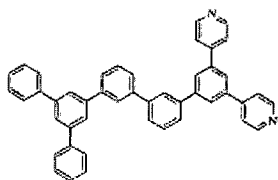


[6-21]



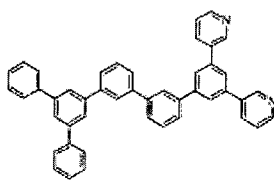
[6-22]

22



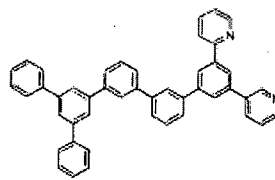
[6-23]

23



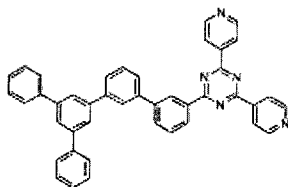
[6-24]

24



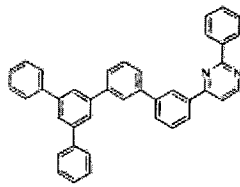
[6-25]

25



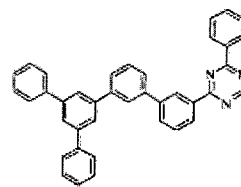
[6-26]

26



[6-27]

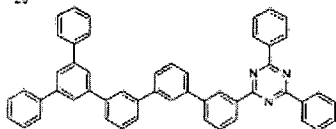
27



[6-28]

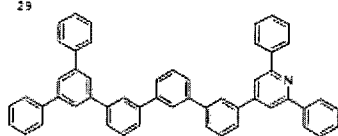
5

28



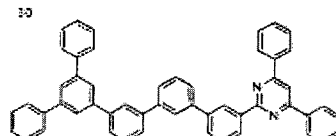
[6-29]

29



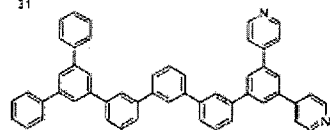
[6-30]

30



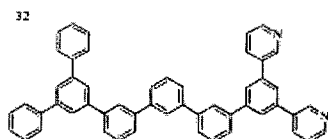
[6-31]

31



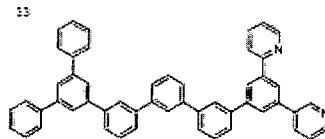
[6-32]

32



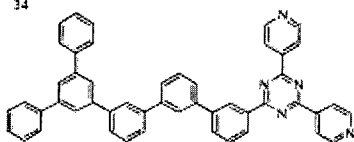
[6-33]

33



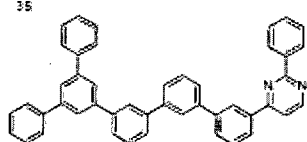
[6-34]

34



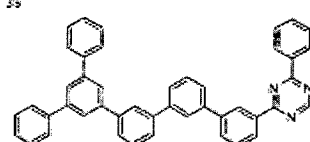
[6-35]

35



[6-36]

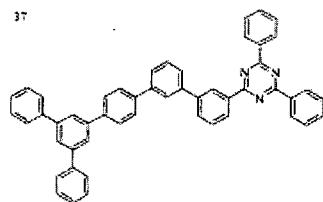
36



[6-37]

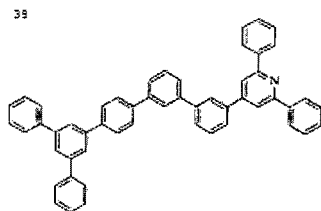
10

37



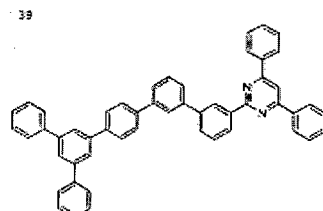
[6-38]

38



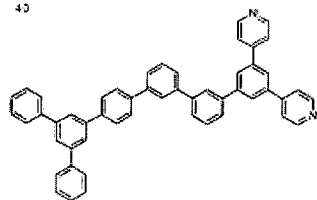
[6-39]

39



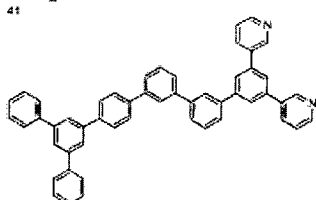
[6-40]

40



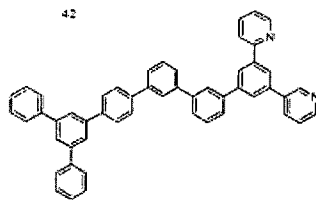
[6-41]

41



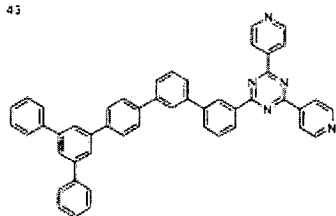
[6-42]

42



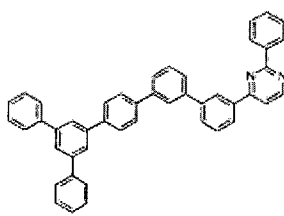
[6-43]

43



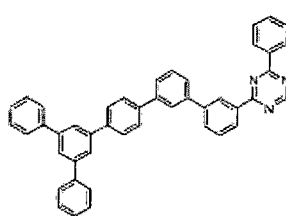
[6-44]

44



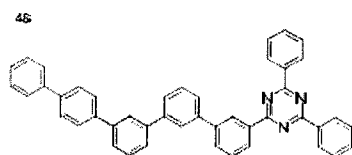
[6-45]

45



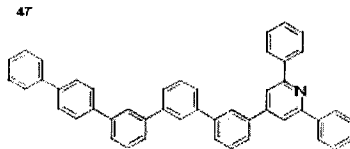
[6-46]

5



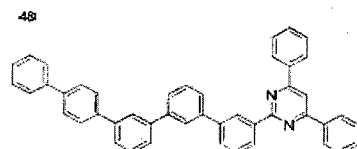
[6-47]

47



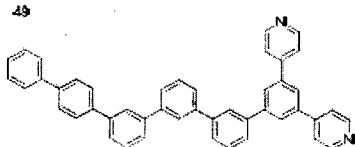
[6-48]

48



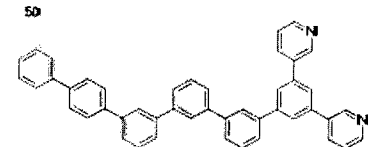
[6-49]

49



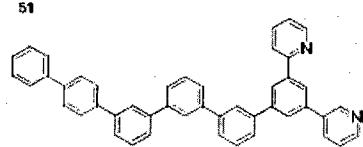
[6-50]

50



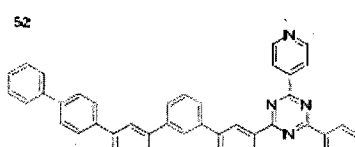
[6-51]

51



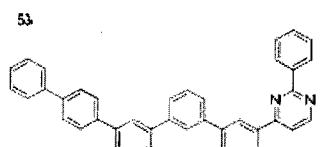
[6-52]

52



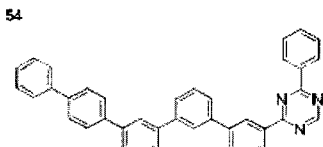
[6-53]

53



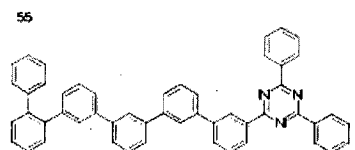
[6-54]

54



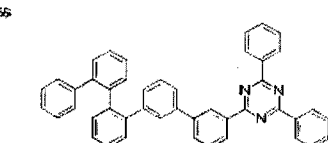
[6-55]

10



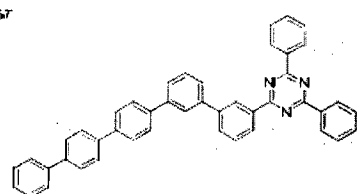
[6-56]

56



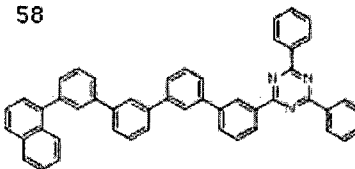
[6-57]

57



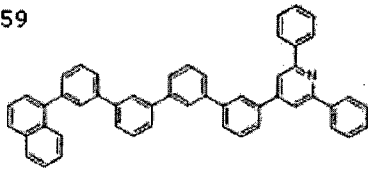
[6-58]

58



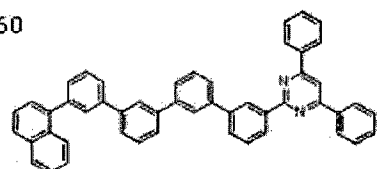
[6-59]

59

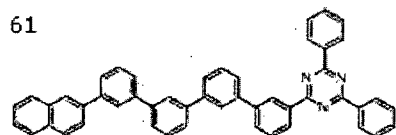


[6-60]

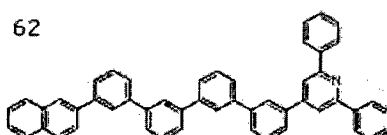
60



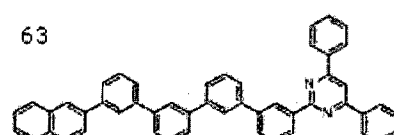
[6-61]



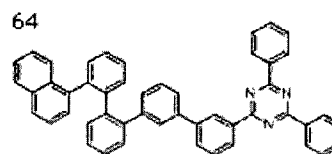
[6-62]



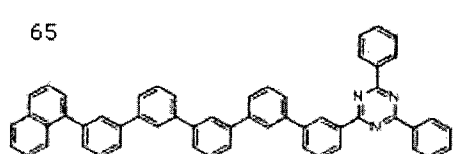
[6-63]



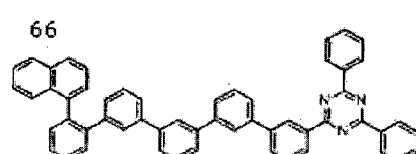
[6-64]



[6-65]

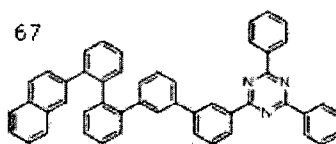


[6-66]

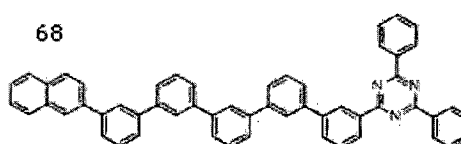


5

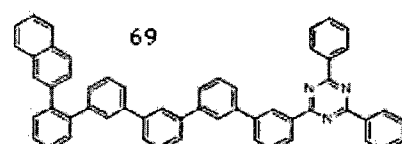
[6-67]



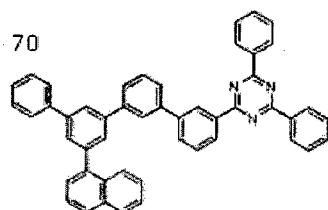
[6-68]



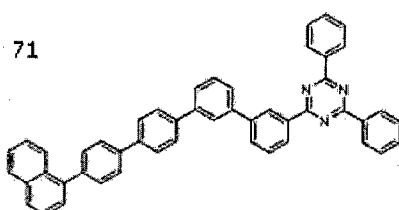
[6-69]



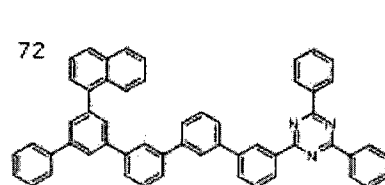
[6-70]



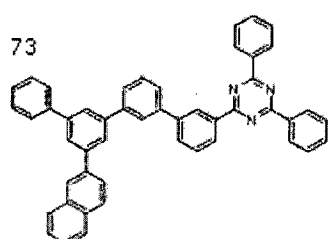
[6-71]



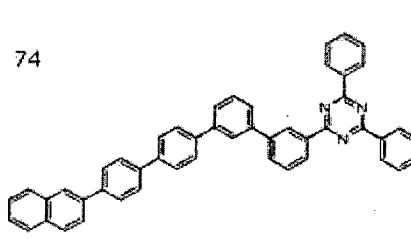
[6-72]



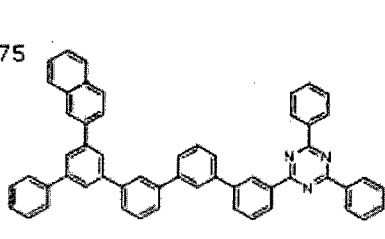
[6-73]



[6-74]

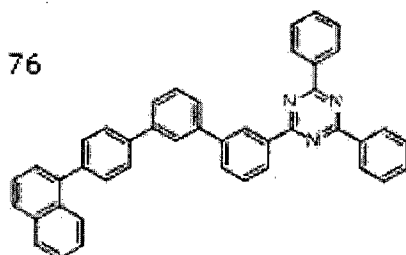


[6-75]

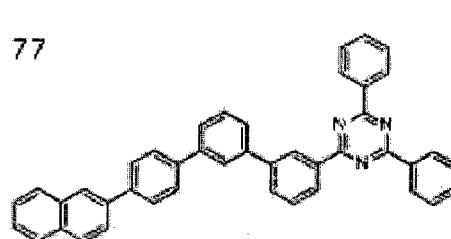


10

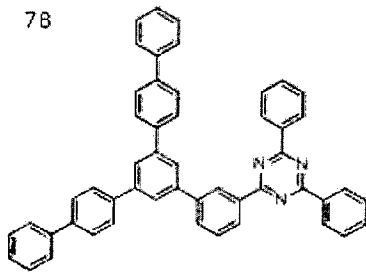
[6-76]



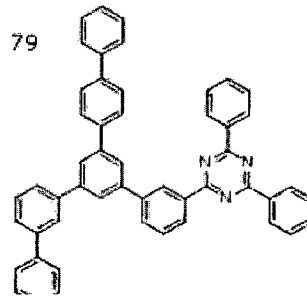
[6-77]



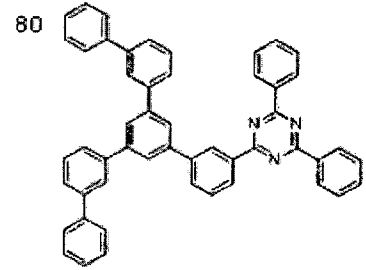
[6-78]



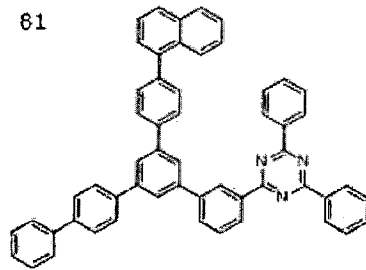
[6-79]



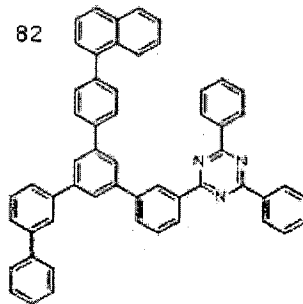
[6-80]



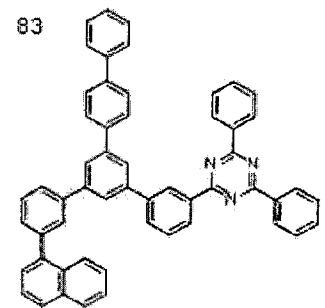
[6-81]



[6-82]

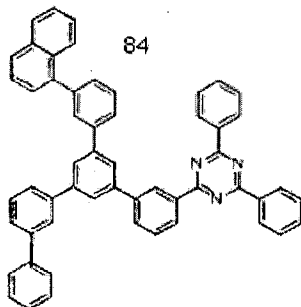


[6-83]

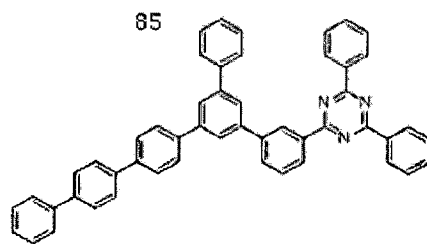


5

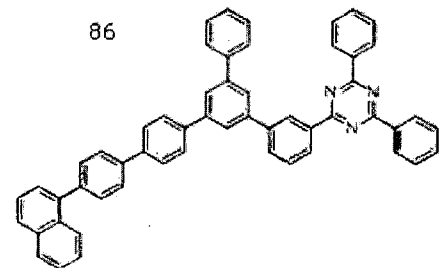
[6-84]



[6-85]



[6-86]



상기 조성물은 상기 제1 유기 광전자 소자용 화합물과 상기 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 약 1:99 내지 99:1의 중량비로 포함할 수 있다.

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

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

상기 유기 광전자 소자용 화합물은 도펀트를 더 포함할 수 있다. 상기 도펀트는 적색, 녹색 또는 청색의 도펀트일 수 있다.

상기 도펀트는 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 도펀트의 일 예로 인광 도펀트를 들 수 있으며, 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.

이하 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.

상기 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

상기 유기층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 본 발명의 유기 광전자 소자용 화합물을 포함할 수 있다.

구체적으로, 상기 유기 광전자 소자용 화합물은 상기 발광층의 호스트로서 포함될 수 있다.

또한, 본 발명의 일 구현예에서, 상기 유기층은 정공주입층, 정공수송층, 정공수송보조층, 전자수송보조층, 전자수송층, 및 전자주입층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함하고, 상기 보조층은 상기 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자일 수 있다.

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.

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

5 도 1 및 도 2는 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.

10 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-
15 디옥시)티오펜)(polyethylenedioxythiophene: PEDT), 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,
20 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 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 발광층(130)을 포함한다.

25 발광층(130)은 예컨대 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 단독으로 포함할 수도 있고 전술한 유기 광전자 소자용 화합물 중 적어도 두 종류를 혼합하여 포함할 수도 있고 전술한 유기 광전자 소자용 조성물을 포함할 수도 있으며 전술한 유기 광전자 소자용 화합물과 다른 화합물을 혼합하여 포함할 수도 있다. 전술한 유기 광전자 소자용 화합물과 다른 화합물을 혼합하여 포함할 수도 있다.

30 예컨대 발광층(130)에서 상기 제1 유기 광전자 소자용 화합물과 상기 제2

유기 광전자 소자용 화합물은, 예컨대 1:99 내지 99:1의 중량비로 포함될 수 있다. 구체적으로, 10:90 내지 90:10, 20:80 내지 80:20, 30:70 내지 70:30, 그리고 40:60 내지 60:40, 50:50의 중량비로 포함될 수 있다. 또한, 상기 제1 유기 광전자 소자용 화합물과 상기 제2 유기 광전자 소자용 화합물은 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 등의 중량비로 혼합될 수 있다. 혼합방법은 미리 두 물질을 혼합하여 증착하거나, 각각의 화합물을 동시에 각 중량비로 증착시킬 수 있다.

상기 범위로 포함됨으로써 상기 두 화합물의 비율에 따라서 전자 주입 능력을 조절할 수 있어, 발광층의 전자수송능력과 균형을 맞춤으로써 발광층의 계면에서 전자가 축적되는 것을 방지할 수 있다.

10 한편, 발광층 내에서 정공 특성이 상대적으로 강한 상기 제1 유기 광전자 소자용 화합물과 전자 특성이 상대적으로 강한 상기 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 함께 사용함으로써, 전하의 이동성 및 안정성을 높일 수 있다.

예컨대 상기 화학식 1-III로 표시되는 제1 유기 광전자 소자용 화합물과 상기 화학식 2-1A로 표시되는 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 함께 사용할 수 있다.

15 예컨대 호스트(host)와 도펀트(dopant)의 형태로 포함될 수 있으며, 전술한 유기 광전자 소자용 화합물은 예컨대 호스트로 포함될 수 있다. 상기 호스트는 예컨대 인광 호스트 또는 형광 호스트일 수 있으며, 예컨대 인광 호스트일 수 있다.

전술한 화합물이 호스트로 포함되는 경우, 도펀트는 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며 공지된 도펀트 중에서 선택될 수 있다.

20 도 2를 참고하면, 유기 발광 소자(200)는 발광층(230) 외에 정공 보조층(140)을 더 포함한다. 정공 보조층(140)은 양극(120)과 발광층(230) 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.

25 도 1 또는 도 2의 유기층(105)은 도시하지는 않았지만, 전자주입층, 전자수송층, 보조전자수송층, 정공수송층, 보조정공수송층, 정공주입층 또는 이들의 조합층을 추가로 더 포함할 수 있다. 본 발명의 유기 광전자 소자용 화합물은 이들 유기층에 포함될 수 있다. 유기 발광 소자(100, 200)는 기판 위에 양극 또는 음극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및
30 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping),

유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 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】

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

이하, 실시예 및 합성예에서 사용된 출발물질 및 반응물질은 특별한 언급이 없는 한, Sigma-Aldrich 社 또는 TCI 社에서 구입하였거나, 공지된 방법을 통해
10 합성하였다.

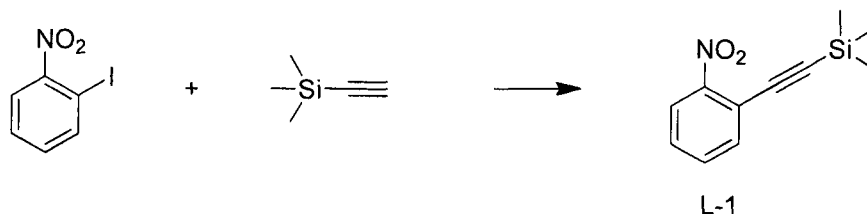
(유기 광전자 소자용 화합물의 제조)

본 발명의 화합물의 보다 구체적인 예로서 제시된 화합물을 하기 단계를 통해 합성하였다.

15 (제1 유기 광전자 소자용 화합물)

합성예 1: 중간체 L-1의 합성

<반응식 1>



2000mL 플라스크에 1-아이오드-2-나이트로벤젠 50g(200.80mmol)을 용매
20 테트라하이드로퓨란 800ml에 녹여준다. 질소 기류 하에서 드랍핑펀넬을 이용하여 에틸닐트리메틸실란 21.69ml(220.87mmol)을 서서히 떨어뜨려 준다.

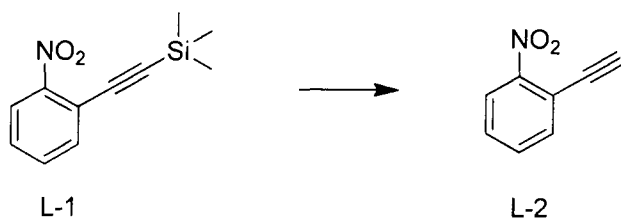
에틸닐트리메틸실란을 다 넣어준 후 3시간 상온 교반 후 반응을 종료 한다.

테트라하이드로퓨란을 증류기를 통하여 응축하여 컬럼 정제를(다이클로로메탄 1 :
헥산 9) 통하여 중간체 L-1 (38g 86%의 수율)을 수득하였다.

25 calcd. C₁₁H₁₃NO₂Si : C, 60.24; H, 5.97; N, 6.39; O, 14.59; Si, 12.81; found : C, 60.12; H, 5.88; N, 6.31; O, 14.64; Si, 12.87;

합성예 2 : 중간체 L-2 의 합성

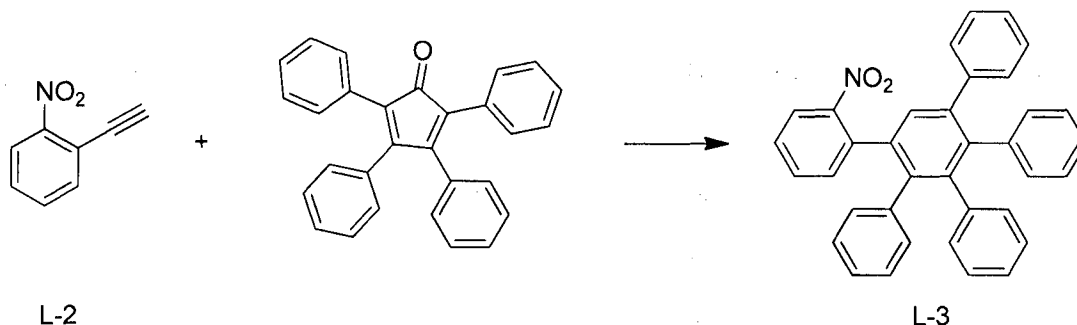
<반응식 2>



- 1000mL 플라스크에 중간체 L-1 38g(173.27mmol)을 용매 메탄올 500ml에
 5 교반시킨다. 포타슘카보네이트 24g(173.27mmol)을 넣어준 후 10분 상온 교반 후
 반응을 종료 한다. 반응물을 여과하여 포타슘카보네이트를 제거 후 물과
 에틸아세테이트를 각각 500ml 넣어 준 후 추출을 통하여 물을 분리한다. 분리된
 유기 용매를 증류기를 통하여 용매를 제거하여 중간체 L-2 (25.1g 98%의 수율)을
 수득하였다.
- 10 calcd. C₈H₅NO₂ : C, 65.31; H, 3.43; N, 9.52; O, 21.75; found : C, 65.25; H, 3.47; N,
 9.56; O, 21.58;

합성예 3 : 중간체 L-3 의 합성

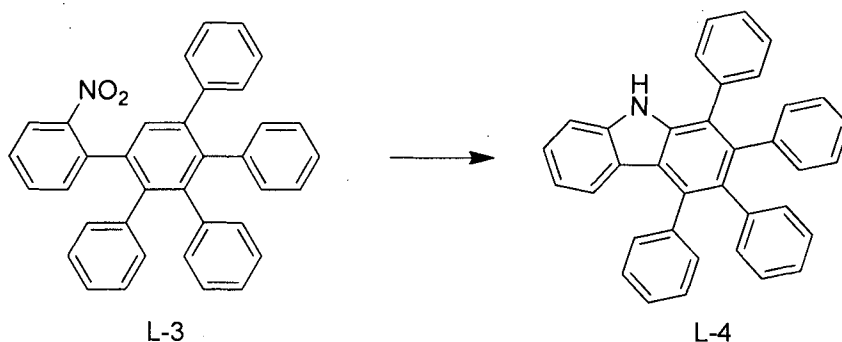
<반응식 3>



- 250mL 플라스크에 2,3,4,5-테트라페닐사이클로펜타-2,4-디엔 50g(130.05
 mmol)과 중간체 L-2 21.05g(143.05mmol)를 넣고 용매 자일렌 150ml를 넣어준다. 질소
 기류 하에서 온도 180 °C로 가열 교반 한다. 2시간 경과 후 반응을 종료 한다. 반응
 종료 후 메탄올 1000mL에 반응물을 서서히 떨어 뜨려 주어 고체를 생성한다. 2시간
 20 교반 후 여과하여 중간체 L-3 (50.28g 77% 의수율)을 수득하였다.
- calcd. C₃₆H₂₅NO₂ : C, 85.86; H, 5.00; N, 2.78; O, 6.35; found : C, 85.77; H, 5.11; N,
 2.67; O, 6.38;

합성예 4: 중간체 L-4 의 합성

<반응식 4>

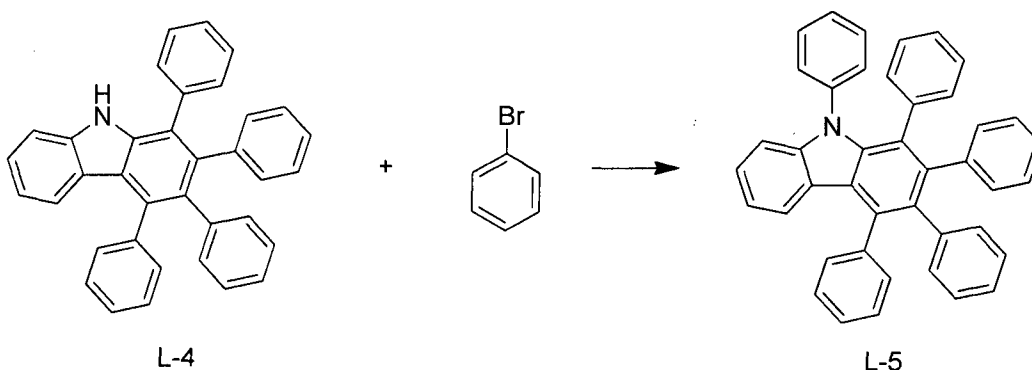


250mL 플라스크에 중간체 L-3 50g(100mmol)과 용매 트리에틸포스파이트
 5 85ml를 넣고 질소 기류 하에서 160 °C로 가열 교반 한다. 4시간 경과 후 반응을
 종료 한다. 트리에틸포스파이트를 증류기를 통하여 응축하여 컬럼 정제를
 (다이클로로 메탄 1: 헥산 9) 통하여 중간체 L-4 (28g 60%의 수율)을 수득하였다.

calcd. C₃₆H₂₅N : C, 91.69; H, 5.34; N, 2.97; found C, 91.61; H, 5.39; N, 2.95;

합성예 5: 중간체 L-5 의 합성

<반응식 5>

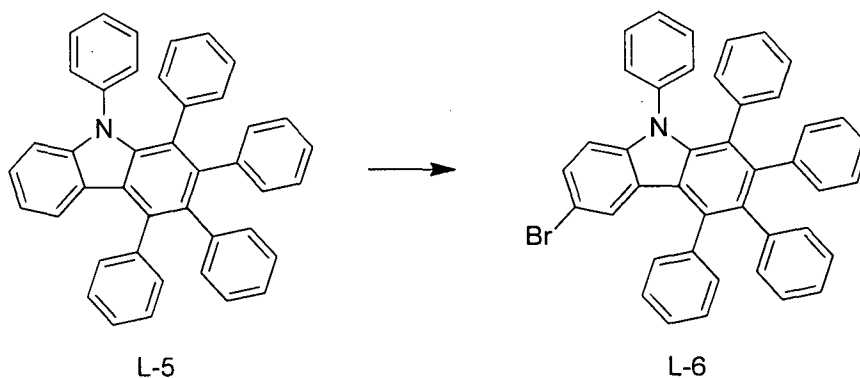


500mL 플라스크에 중간체 L-4 20g(42.41mmol), 브로모벤젠 8.66g (55.13mmol)
 소듐 t-부톡사이드 5.30g(55.13mmol), Pd(dba)₂ 1.165g(1.27 mmol), 트리 t-부틸포스핀
 15 1.86mL(50% in 톨루엔) 톨루엔 170ml를 넣고 질소 기류 하에서 130 °C로 가열 교반
 한다. 15시간 경과 후 반응을 종료 한다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올
 1000mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로
 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 중간체 L-5 (19.8g
 85%의 수율)을 수득하였다.

calcd. C₄₂H₂₉N : C, 92.11; H, 5.34; N, 2.56; found C, 91.61; H, 5.39; N, 2.65;

합성예 6: 중간체 L-6의 합성

<반응식 6>



250mL 플라스크에 중간체 L-5 20g(36.52mmol), N-Bromosuccinimide

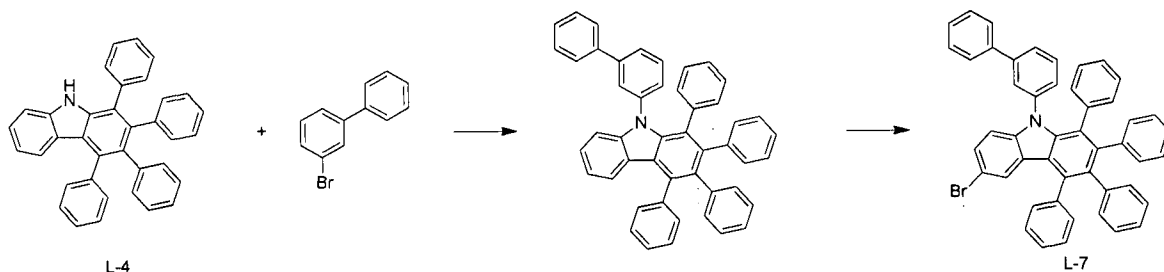
- 5 6.82g(38.34mmol), 용매 다이클로로메탄 120ml를 넣어주고 질소 기류하에서 상온 교반 한다. 4시간 경과 후 반응을 종료 한다. 반응 종료 후 물을 넣어준 후 추출을 통하여 유기용매를 분리한 뒤 메탄올 1000mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과 하여 중간체 L-6 (19g 83%의 수율)을 수득하였다.

calcd. C₄₂H₂₈BrN : C, 80.51; H, 4.50; Br, 12.75; N, 2.24; found C, 80.41; H, 4.58; Br,

10 12.70; N, 2.32;

합성예 7: 중간체 L-7의 합성

<반응식 7>



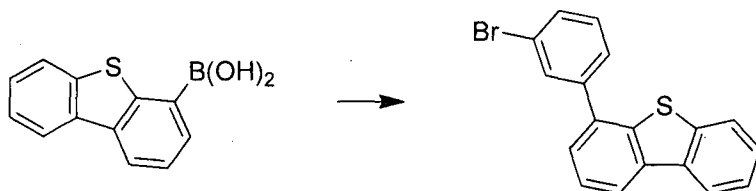
15

합성예 5, 합성예 6번과 같은 방식으로 진행되며 중간체로 페닐에서 바이페닐로 변한 것 외에는 같은 방법으로 합성 진행하여 정제한다.

합성예 8: 화합물 3-3의 합성

20

중간체 합성예 A: 화합물 4-(3-bromophenyl) dibenzothiophene 의 합성

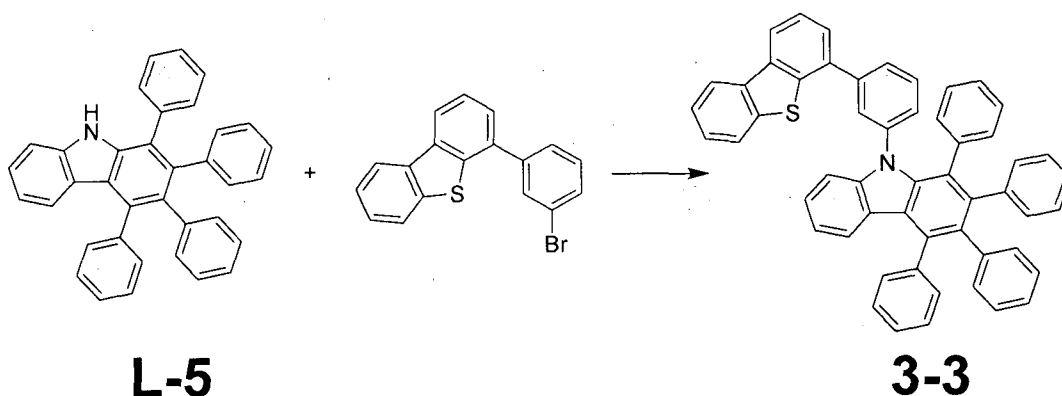


- 1000ml 플라스크에 중간체 dibenzo[b,d]thiophen-4-ylboronic acid 50.0g (219.23mmol), 1-브로모-3-아이오드벤젠 80.63g (285.00mmol), 탄산칼륨 60.60g (438.46 mmol), Pd(PPh₃)₄ (Tetrakis(triphenylphosphine) palladium(0)) 12.67g (10.96mmol)을
- 5 테트라하이드로퓨란 450mL, 물 200mL에 넣어준 후, 질소 기류 하에서 12시간 동안 가열하여 환류하였다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 1500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 다이클로로메탄 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 화합물 4-(3-bromophenyl) dibenzothiophene (45.21g, 74%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물 4-(3-
- 10 bromophenyl) dibenzothiophene의 원소 분석 결과는 하기와 같다.

calcd. C₁₈H₁₁BrS : C, 63.73; H, 3.27; Br, 23.55; S, 9.45; found : C, 63.69; H, 3.26; Br, 23.57; S, 9.52;

화합물 3-3의 합성

- 15 <반응식 8>



- 500mL 플라스크에 중간체 L-5 10g(21.20mmol), 4-(3-bromophenyl) dibenzothiophene 7.55g (22.27mmol) 소듐 t-부톡사이드 2.65(27.57mmol), Pd(dba)₂ 0.58g(0.64mmol), 트리 t-부틸포스핀 0.93mL(50% in 톨루엔) 톨루엔 85ml를 넣고 질소
- 20 기류 하에서 130℃로 가열 교반 한다. 15시간 경과 후 반응을 종료 한다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로

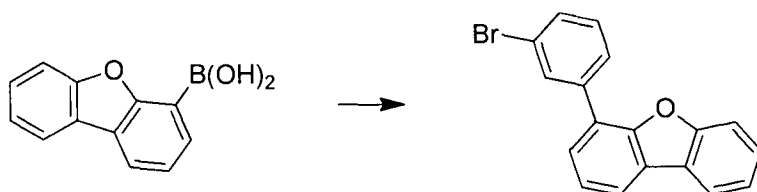
재결정하여 화합물 3-3 (12.2g 79%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물의 원소 분석 결과는 하기와 같다.

calcd. C₅₄H₃₅NS : C, 8.86; H, 4.83; N, 1.92; S, 4.39; found C, 88.81; H, 4.93; N, 1.87; S, 4.28;

5

합성예 9: 화합물 3-7의 합성

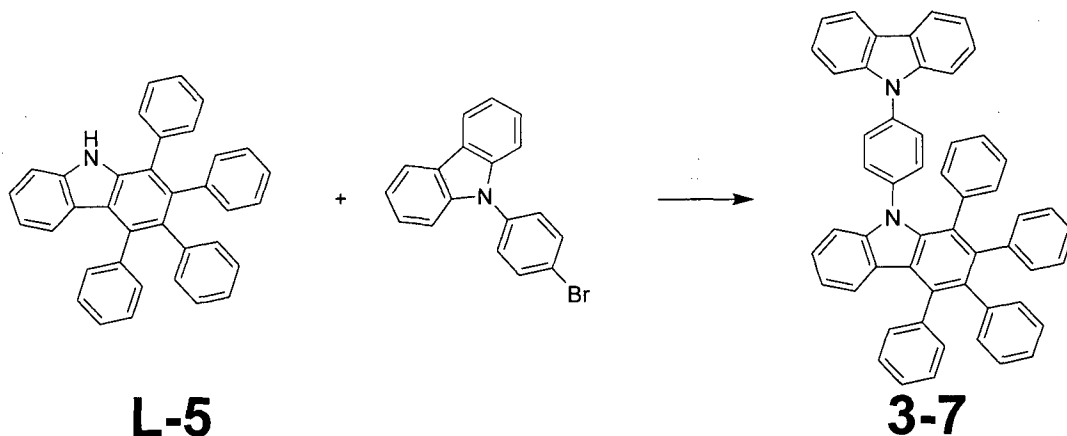
중간체 합성예 B: 중간체 4-(3-bromophenyl) dibenzofuran의 합성



중간체 합성예 A와 같은 방식으로 진행되며 중간체로 dibenzothiophene에서
10 dibenzofuran로 변한 것 외에는 같은 방법으로 합성 진행하여 정제한다.

화합물 3-7의 합성

<반응식 9>



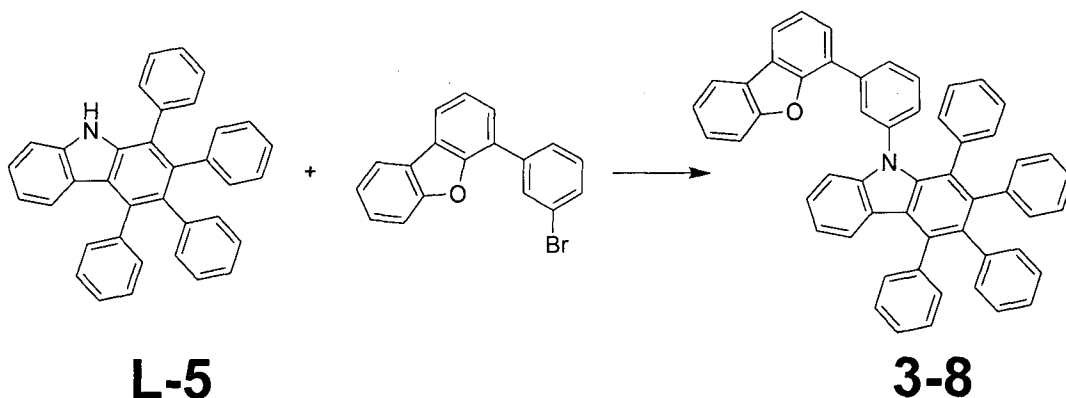
15 500mL 플라스크에 중간체 L-5 10g(21.20mmol), 9-(4-bromophenyl) carbazole(TCI
社) 7.17g (22.27mmol) 소듐 t-부톡사이드 2.65(27.57mmol), Pd(dba)₂ 0.58g(0.64mmol),
트리 t-부틸포스핀 0.93mL(50% in 톨루엔) 톨루엔 85ml를 넣고 질소 기류 하에서
130 °C로 가열 교반 한다. 15시간 경과 후 반응을 종료 한다. 이로부터 수득한
혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여
20 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여
화합물 3-7 (13.2g 87%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물의 원소 분석 결과는

하기와 같다.

calcd. C₅₄H₃₅N₂ : C, 90.98; H, 5.09; N, 3.93; found C, 90.88; H, 5.19; N, 3.83;

5 합성예 10 : 화합물 3-8의 합성

<반응식 10>



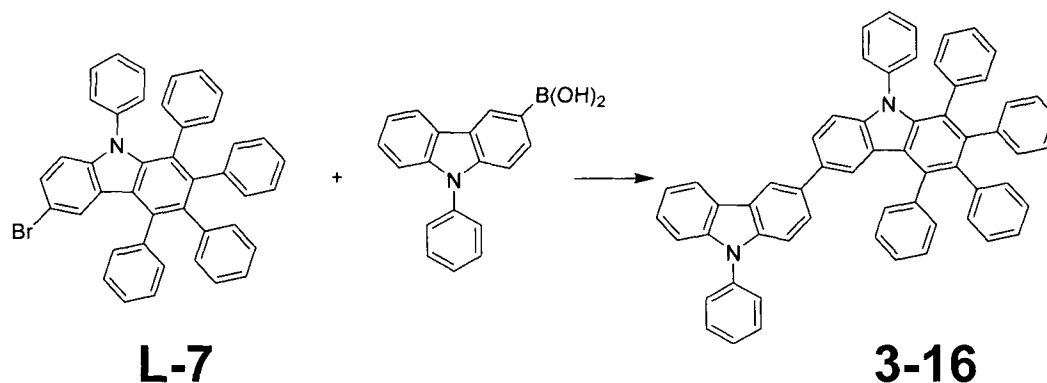
500mL 플라스크에 중간체 L-5 10g(21.20mmol), 4-(3-bromophenyl) dibenzofuran 7.20g(22.27mmol) 소듐 t-부톡사이드 2.65(27.57mmol), Pd(dba)₂ 0.58g(0.64mmol), 트리 t-부틸포스핀 0.93mL(50% in 톨루엔) 톨루엔 85ml를 넣고 질소 기류 하에서 130 °C로 가열 교반 한다. 15시간 경과 후 반응을 종료 한다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 화합물 3-8 (10.5g 69%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물의 원소 분석 결과는 하기

15 하기와 같다.

calcd. C₅₄H₃₅NO : C, 90.85; H, 4.94; N, 1.96; S, 2.24; found C, 90.80; H, 4.98; N, 1.91; S, 2.34;

합성예 11 : 화합물 3-16의 합성

<반응식 11>

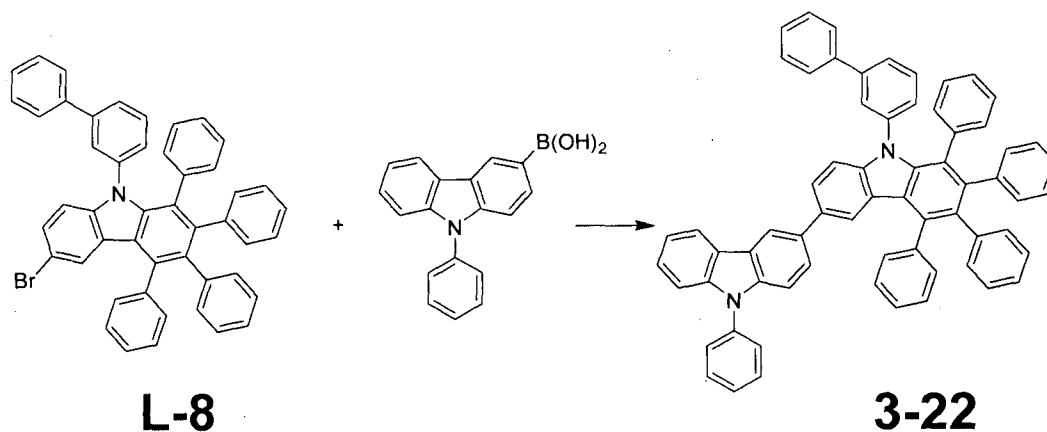


- 250mL 플라스크에 중간체 L-7 15.0g(23.93mmol), (9-phenyl-carbazole-3-yl)boronic acid(TCI 社) 7.22g(25.14mmol), 탄산칼륨 8.27g(59.85mmol), Pd(PPh₃)₄ (Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)) 1.38g(1.20mmol)을 테트라하이드로 퓨란 100mL, 물 30mL에 넣어준 후, 질소 기류 하에서 12시간 동안 가열하여 환류하였다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 화합물 3-16(14.3g, 76%의 수율)을 수득하였다. 생성된
- 10 화합물의 원소 분석 결과는 하기와 같다.

calcd. C₆₀H₄₀N₂ : C, 91.34; H, 5.11; N, 3.55; found : C, 91.28; H, 5.22; N, 3.45;

합성예 12 : 화합물 3-22의 합성

<반응식 12>



15

중간체 L-8의 합성은 합성예 5에서 브로모벤젠 대신 3-브로모바이페닐을 사용하여 같은 방법으로 합성한다.

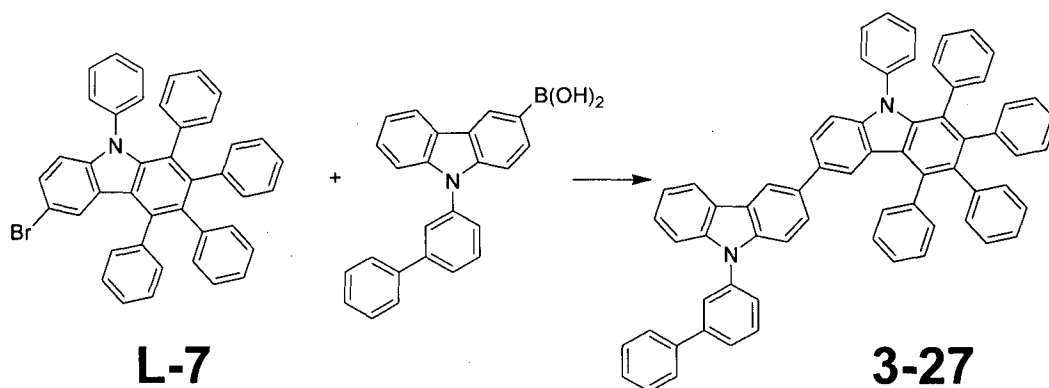
250mL 플라스크에 중간체 L-8 16.82g(23.93mmol), (9-phenyl-carbazole-3-

yl)boronicacid 7.22g(25.14mmol), 탄산칼륨 8.27g(59.85mmol), Pd(PPh₃)₄ (Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)) 1.38g(1.20mmol)을 테트라하이드로 퓨란 100mL, 물 30mL에 넣어준 후, 질소 기류 하에서 12시간 동안 가열하여 환류하였다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 5 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 화합물 3-22 (16.8g, 81%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물의 원소 분석 결과는 하기와 같다.

calcd. C₆₆H₄₄N₂ : C, 91.64; H, 5.13; N, 3.24; found : C, 91.68; H, 5.12; N, 3.20;

합성예 13 : 화합물 3-27의 합성

<반응식 13>



250mL 플라스크에 중간체 L-7 15.0g(23.93mmol), ((9-biphenyl-3-yl)-carbazole-3-yl)boronicacid (<http://www.rovathin.com>에서 시판됨, Order Number: W30798)

15 (9.13g(25.14mmol), 탄산칼륨 8.27g(59.85mmol), Pd(PPh₃) (Tetrakis(triphenylphosphine) palladium(0)) 1.38g(1.20mmol)을 테트라하이드로퓨란 100mL, 물 30mL에 넣어준 후, 질소 기류 하에서 12시간 동안 가열하여 환류하였다. 이로부터 수득한 혼합물을 메탄올 500mL에 가하여 결정화된 고형분을 여과한 후, 톨루엔에 녹여 실리카겔/셀라이트로 여과하고, 유기 용매를 적당량 제거한 후, 메탄올로 재결정하여 20 화합물 3-27 (15.2g, 73%의 수율)을 수득하였다. 생성된 화합물의 원소 분석 결과는 하기와 같다.

calcd. C₆₆H₄₄N₂ : C, 91.64; H, 5.13; N, 3.24; found : C, 91.54; H, 5.02; N, 3.21;

(제조된 유기 광전자 소자용 화합물의 시뮬레이션 특성 비교)

25 슈퍼컴퓨터 GAIA (IBM power 6)를 사용하여 Gaussian 09 방법으로 각 재료의

에너지 준위를 계산하여, 그 결과를 하기 표 1에 나타냈다.

[표 1]

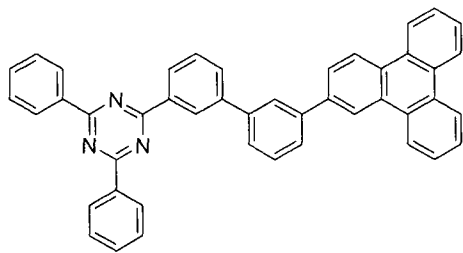
예	화합물	HOMO (eV)	LUMO (eV)	T1 (eV)	S1 (eV)
합성예 8	3-3	-5.282	-1.149	3.027	3.677
합성예 9	3-7	-5.302	-0.943	3.025	3.795
합성예 10	3-8	-5.232	-1.203	3.023	3.564
합성예 11	3-16	-4.903	-0.844	2.952	3.558
합성예 12	3-22	-4.9	-0.885	2.95	3.55
합성예 13	3-27	-4.908	-0.942	2.952	3.53

상기 표 1에서 알수 있듯이, 상기 제1 유기 광전자 소자용 화합물은 mixed
 5 HOST재료에서 HT part로 사용되는 구조로 HOMO 값이 중요한데, 시뮬레이션
 결과를 보면 HOMO가 -4.9 eV에서 -5.3 eV 정도로 홀 특성이 좋으며 ET part 구조와
 함께 사용되었을 때 정공과 전자의 밸런스가 잘 맞아 전자수송이 잘 이루어 지며
 그 결과 높은 효율과 장시간의 수명을 얻을 수 있다.

10 (제2 유기 광전자 소자용 화합물)

합성예 14: 화합물 5-10 의 합성

한국특허공개공보 KR 2014-0135524A(공개일자, 2014.11.26,
 출원인:제일모직주식회사)에 기재된 합성예 17에 따라 제조하였다.

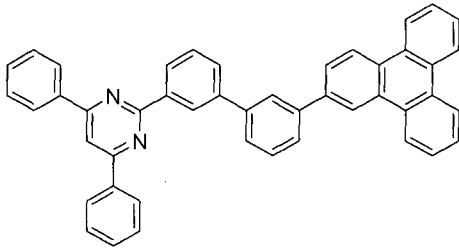


15 (화합물 5-10)

합성예 15: 화합물 5-11의 합성

한국특허공개공보 KR 2014-0135524A(공개일자, 2014.11.26,
 출원인:제일모직주식회사)에 기재된 합성예 17에서 반응물질로 2-chloro-4,6-diphenyl-
 20 1,3,5-triazine 대신에 2-chloro-4,6-diphenyl pyrimidine을 사용한 것을 제외하고는 합성예

17의 방법에 따라 합성하였다.



(화합물 5-11)

5 유기 발광 소자의 제작

실시예 1

ITO (Indium tin oxide)가 1500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수
초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올
등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송 시킨 다음
10 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. 정공수송층 상부에 합성예 11 에서 얻은 화합물
15 3-16과 합성예 14에서 얻은 화합물 5-10을 동시에 호스트로 사용하고 도판트로
트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) [Ir(ppy)₃]를 10wt%로 도핑하여 진공 증착으로 400Å
두께의 발광층을 형성하였다. 여기서 화합물 3-16과 화합물 5-10은 1:1 중량비로
사용되었다.

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

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

25 ITO/화합물A(700Å)/화합물B(50Å)/화합물C(1020Å)/EML[화합물 3-16:5-
10:Ir(ppy)₃ = 45:45:10의 중량비](400Å)/화합물D:Liq(300Å)/Liq(15Å)/Al(1200Å)의
구조로 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)-9H-fluoren-2-amine

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

실시예 2

화합물 3-16과 화합물 5-10을 3:7의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

10

실시예 3

화합물 3-16과 화합물 5-10을 7:3의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

15

실시예 4

화합물 5-10 대신 화합물 5-11을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 5

20

화합물 3-16과 화합물 5-11을 3:7의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 6

25

화합물 3-16과 화합물 5-11을 7:3의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 7

화합물 3-16 대신 화합물 3-27을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

30

실시예 8

화합물 3-16 대신 화합물 3-27을 사용한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 9

5 화합물 3-16 대신 화합물 3-27을 사용한 것을 제외하고는 실시예 3과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 10

10 화합물 3-16과 화합물 5-10의 2종 호스트 대신 3-16 단독 호스트를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

실시예 11

15 화합물 3-16과 화합물 5-10의 2종 호스트 대신 3-27 단독 호스트를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

비교예 1

화합물 3-16과 화합물 5-10의 2종 호스트 대신 CBP 단독 호스트를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

20 비교예 2

화합물 3-16과 화합물 5-10의 2종 호스트 대신 5-10 단독 호스트를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

비교예 3

25 화합물 3-16과 화합물 5-10의 2종 호스트 대신 5-11 단독 호스트를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

평가

30 실시예 1 내지 11와 비교예 1 내지 3에 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.

5

(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.

[표 2]

	제1호스트	제2호스트	제1호스트:제2호스트	구동전압 (V)	발광효율 (cd/A)
실시예 1	3-16	5-10	1:1	4.63	51.2
실시예 2	3-16	5-10	3:7	4.57	47.2
실시예 3	3-16	5-10	7:3	4.71	54.1
실시예 4	3-16	5-11	1:1	4.49	47.4
실시예 5	3-16	5-11	3:7	4.41	45.1
실시예 6	3-16	5-11	7:3	5.51	49.9
실시예 7	3-27	5-10	1:1	4.52	50.1
실시예 8	3-27	5-10	3:7	4.46	49.6
실시예 9	3-27	5-10	7:3	4.54	52.3
실시예 10	3-16		-	5.48	40.1
실시예 11	3-27		-	5.31	39.9
비교예 1	CBP			6.7	34.8
비교예 2	5-10		-	4.46	37.7
비교예 3	5-11		-	4.67	36.8

표 2를 참고하면, 본 발명의 화합물은 비교예의 화합물 대비 발광효율이

상승한 것을 확인 할 수 있으며, 더욱이 제2 호스트와 혼합하여 mixed HOST로
사용된 실시예 1의 유기발광소자의 경우, 발광효율이 단독 HOST인 실시예 10와
비교하여 28%, 단독 HOST인 비교예 2와 비교하여 36% 증가함을 알수 있다. 즉,
단독 HOST가 사용된 유기발광소자와 비교하여 발광효율이 더욱 개선되는 것을
5 확인할 수 있다.

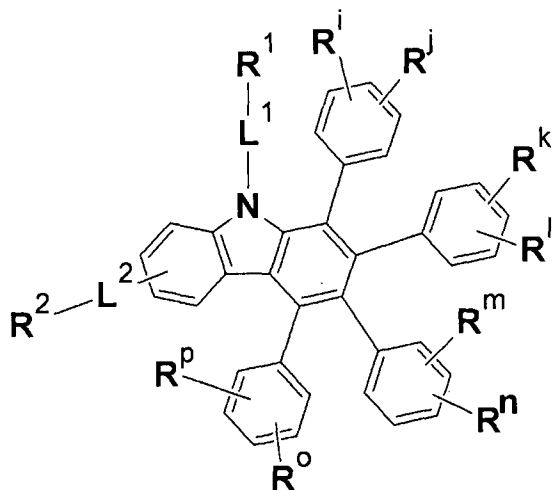
본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로
제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본
발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로
실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한
10 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

하기 화학식 1로 표시되는 유기 광전자 소자용 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R^1 및 R^2 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 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 또는 치환 또는 비치환된 플루오레닐기이고,

$R^i, R^j, R^k, R^l, R^m, R^n, R^o$ 및 R^p 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 실릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기 또는 치환 또는 비치환된 페닐기이고,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

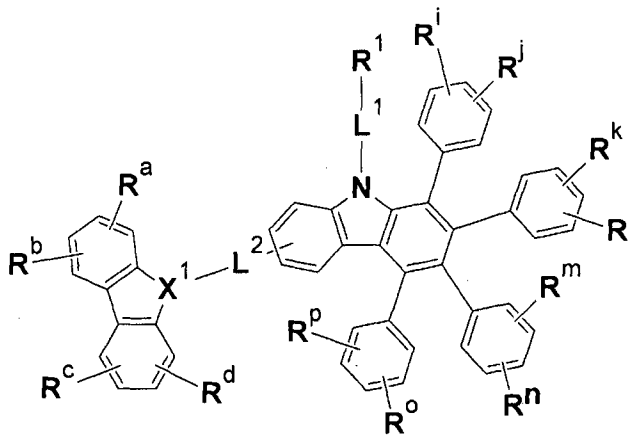
여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

【청구항 2】

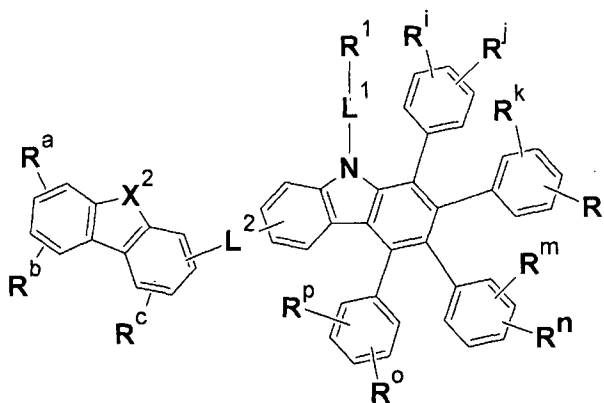
제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 1-I, 1-II, 1-III, 및 1-IV에서 선택된 어느 하나로 표시되는 것인 유기 광전자 소자용 화합물:

[화학식 1-I]

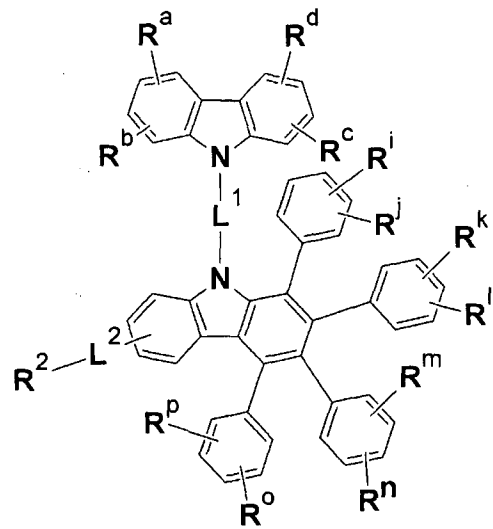


[화학식 1-III]

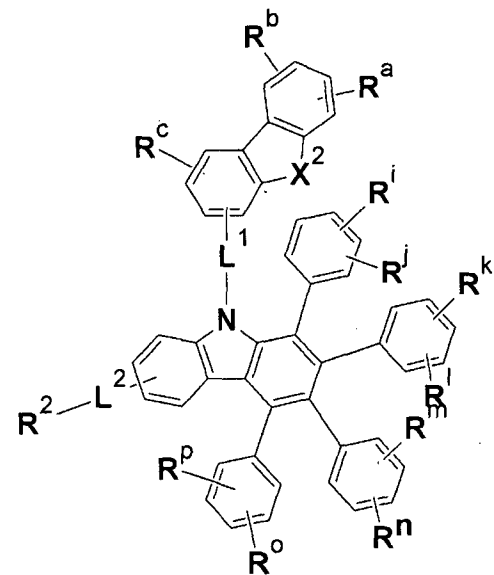


상기 화학식 1에서,

[화학식 1-II]



[화학식 1-IV]



R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

X^1 은 N, 또는 CR^3 이고,

X^2 는 O, S, CR^3R^4 , 또는 NR^5 이고,

L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

단, X^1 이 N일 때, L^1 및 L^2 는 단일 결합이 아니고,

R^3 내지 R^5 , R^a , R^b , R^c , 및 R^d 는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

R^i , R^j , R^k , R^l , R^m , R^n , R^o 및 R^p 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 실릴기, 할로젠기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C6 사이클로알킬기 또는 치환 또는 비치환된 페닐기이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조플라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

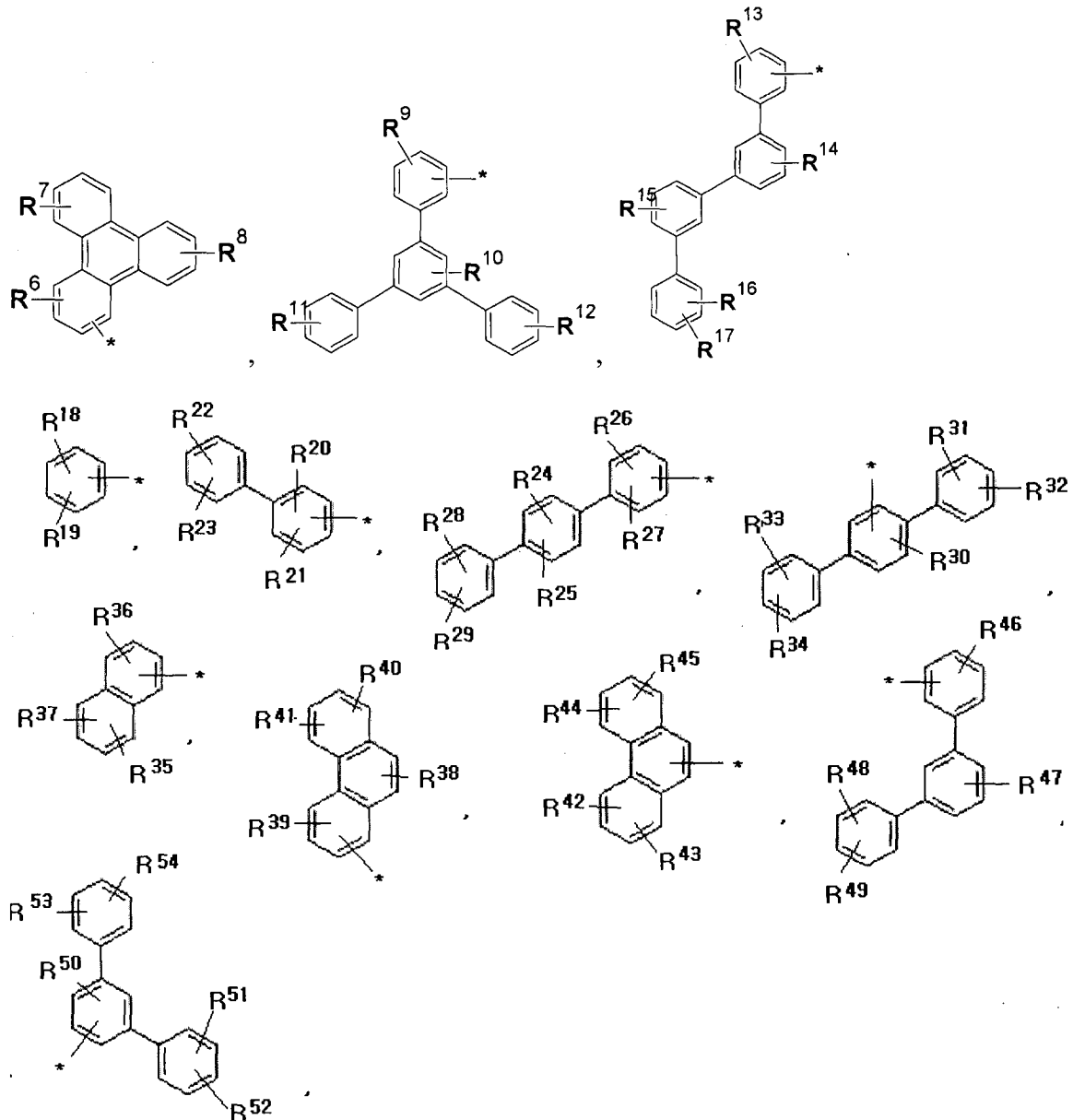
상기 R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트렌일기, 치환 또는 비치환된 피렌일기(pyrenyl), 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기, 또는 이들의 조합인 유기 광전자 소자용 화합물.

【청구항 4】

제2항에 있어서,

상기 R¹ 및 R²는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 또는 하기 그룹 I에 나열된
기에서 선택된 하나인 유기 광전자 소자용 화합물:

[그룹 I]



상기 그룹 I에서,

R⁶ 내지 R⁵⁴는 각각 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 또는 C6 내지 C30 아릴기이고,

*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치한다.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일결합, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기인 유기 광전자 소자용 화합물.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

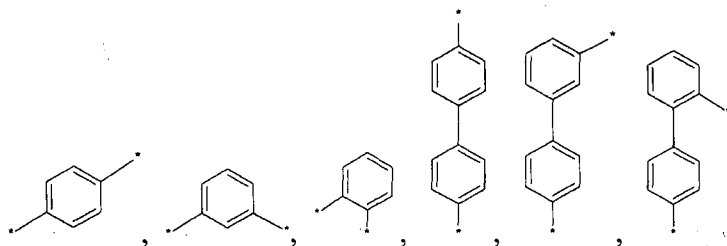
상기 L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 또는 치환 또는 비치환된 나프틸렌기인 유기 광전자 소자용 화합물.

【청구항 7】

제1항에 있어서,

상기 L^1 및 L^2 는 각각 독립적으로, 단일결합, 또는 하기 그룹 II에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택된 하나인 유기 광전자 소자용 화합물:

[그룹 II]



상기 그룹 II에서,

*는 연결 지점이고,

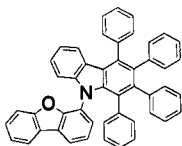
여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 카바졸일기, 디벤조퓨라닐기, 디벤조티오펜일기, 또는 플루오레닐기로 치환된 것을 의미한다.

【청구항 8】

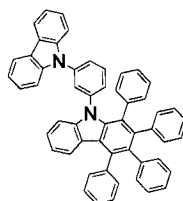
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3-1 내지 3-65에서 선택된 하나인 화합물:

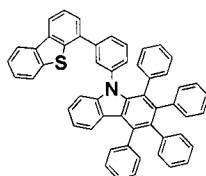
[3-1]



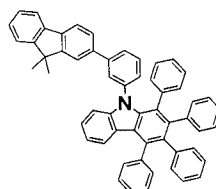
[3-2]



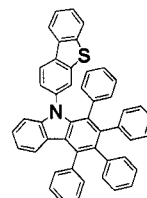
[3-3]



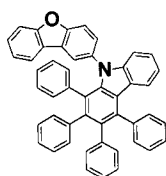
[3-4]



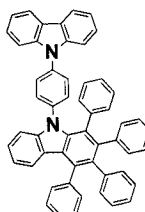
[3-5]



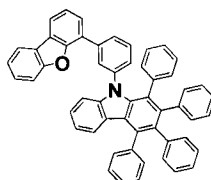
[3-6]



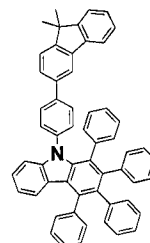
[3-7]



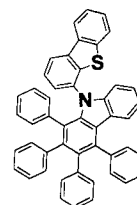
[3-8]



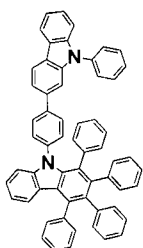
[3-9]



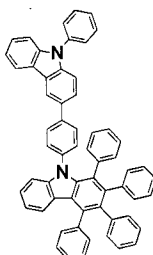
[3-10]



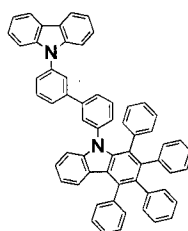
[3-11]



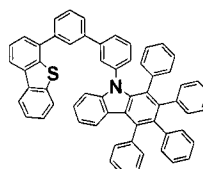
[3-12]



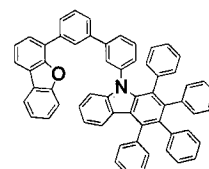
[3-13]



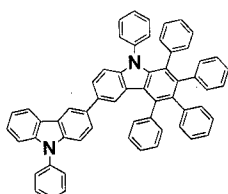
[3-14]



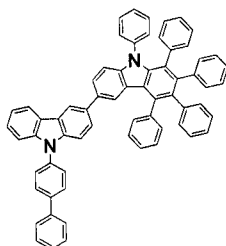
[3-15]



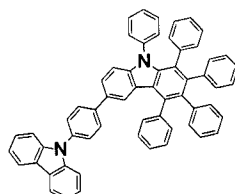
[3-16]



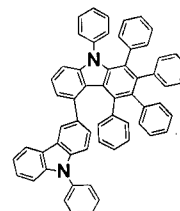
[3-17]



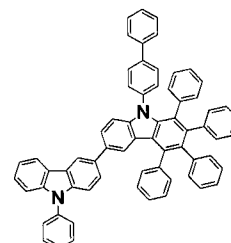
[3-18]



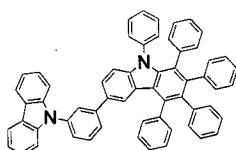
[3-19]



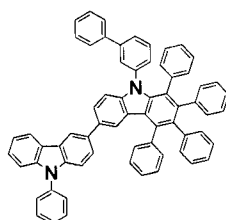
[3-20]



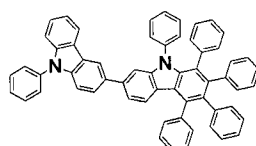
[3-21]



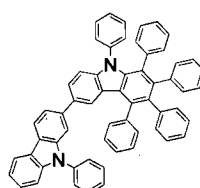
[3-22]



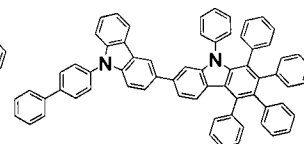
[3-23]



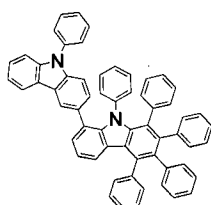
[3-24]



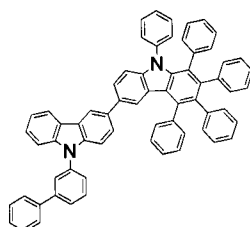
[3-25]



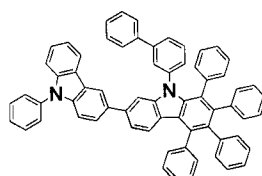
[3-26]



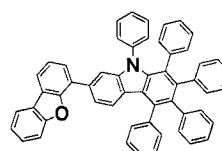
[3-27]



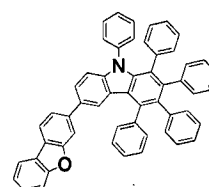
[3-28]



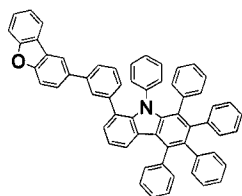
[3-29]



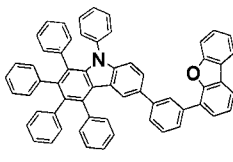
[3-30]



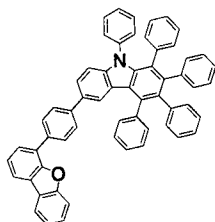
[3-31]



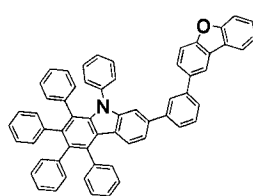
[3-32]



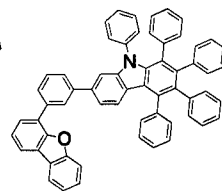
[3-33]



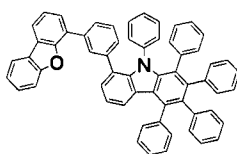
[3-34]



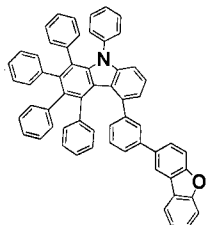
[3-35]



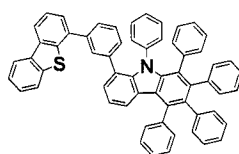
[3-36]



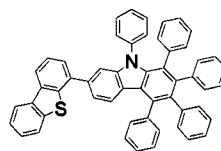
[3-37]



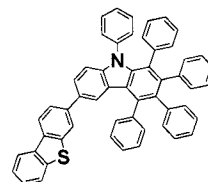
[3-38]



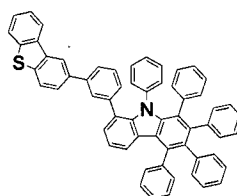
[3-39]



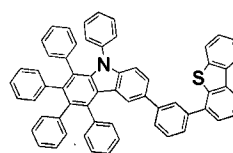
[3-40]



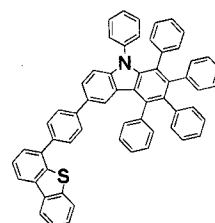
[3-41]



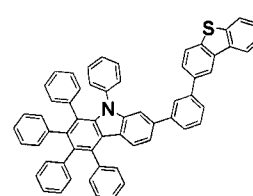
[3-42]



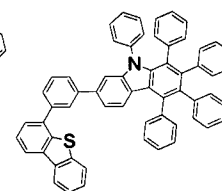
[3-43]



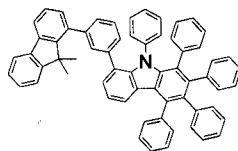
[3-44]



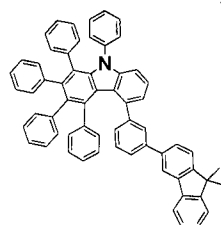
[3-45]



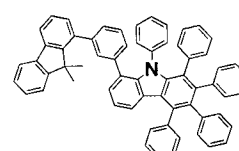
[3-46]



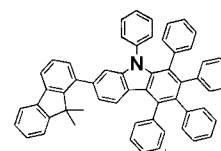
[3-47]



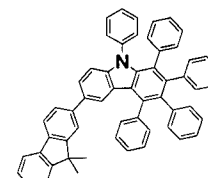
[3-48]



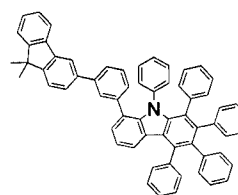
[3-49]



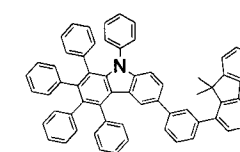
[3-50]



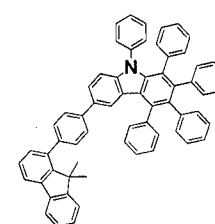
[3-51]



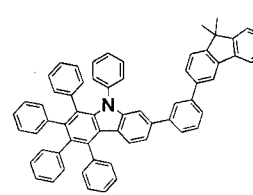
[3-52]



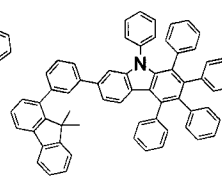
[3-53]



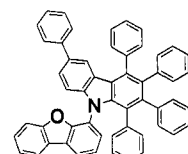
[3-54]



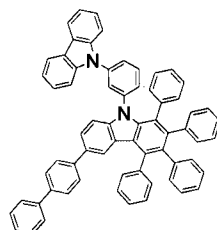
[3-55]



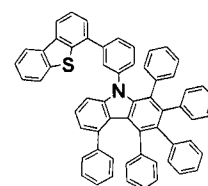
[3-56]



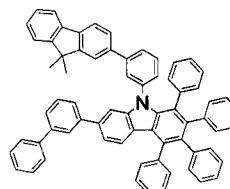
[3-57]



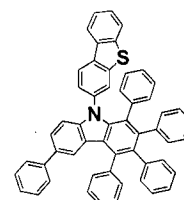
[3-58]

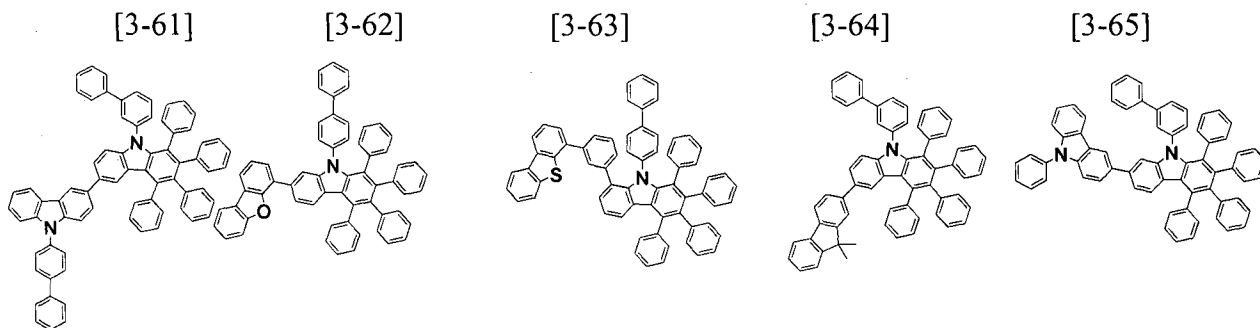


[3-59]



[3-60]



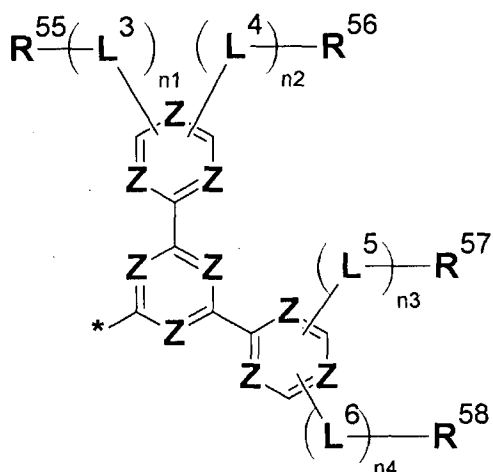


【청구항 9】

제1항에 따른 제1 유기 광전자 소자용 화합물, 그리고

하기 화학식 2로 표시되는 모이어티를 가지는 적어도 하나의 제2 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자용 조성물:

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR^e이고,

Z 중 적어도 하나는 N 이고,

R⁵⁵ 내지 R⁵⁸, 및 R^e은 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, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 또는 이들의 조합이고,

L^3 내지 L^6 는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 또는 이들의 조합이고, n_1 내지 n_4 는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수 중 하나이고,

*은 연결 지점이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

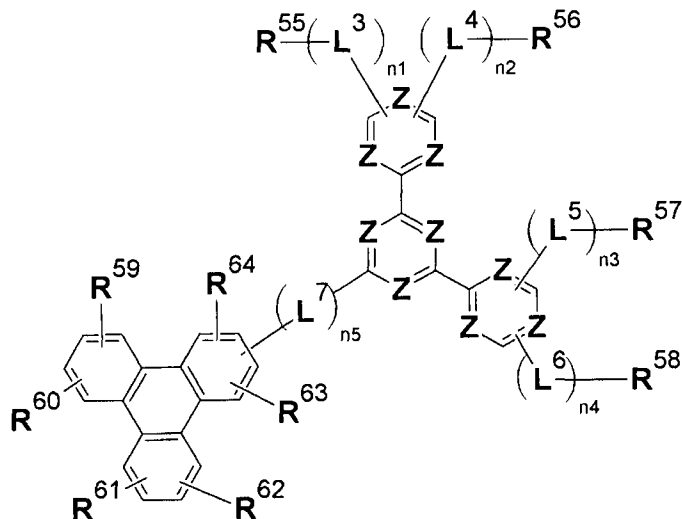
【청구항 10】

제9항에 있어서,

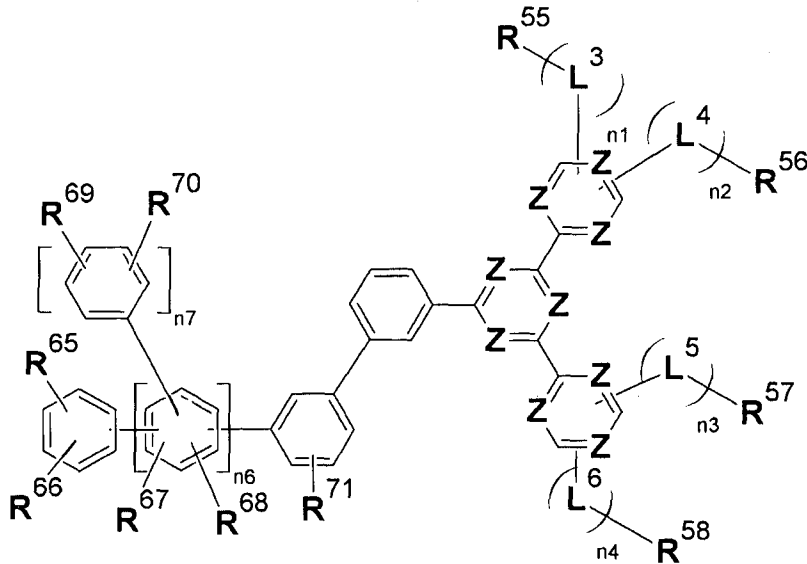
상기 제2 유기 광전자 소자용 화합물은

하기 화학식 2-A, 또는 하기 화학식 2-B로 표현되는 유기 광전자 소자용 조성물:

[화학식 2-A]



[화학식 2-B]



상기 화학식 2-A 및 2-B에서,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR^e이고,

Z 중 적어도 하나는 N 이고,

L³ 내지 L⁷는 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 또는 이들의 조합이고, n2 내지 n7는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수 중 하나이고,

R⁵⁵ 내지 R⁷¹, 및 R^e은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

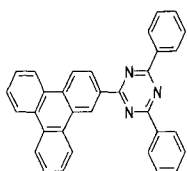
【청구항 11】

제10항에 있어서,

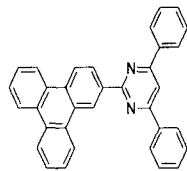
상기 화학식 2-A로 표현되는 제2 유기 광전자 소자용 화합물은 하기 그룹 V에 나열된 화합물 중 하나인 유기 광전자 소자용 조성물:

[그룹 V]

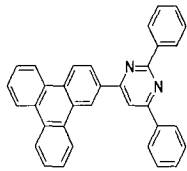
[5-1]



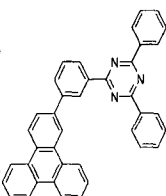
[5-2]



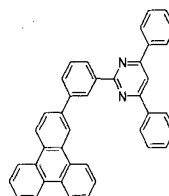
[5-3]



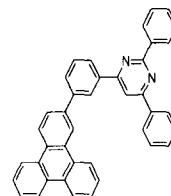
[5-4]



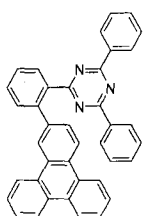
[5-5]



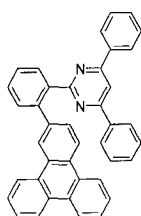
[5-6]



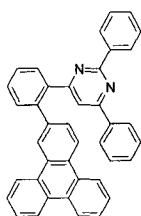
[5-7]



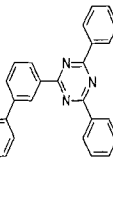
[5-8]



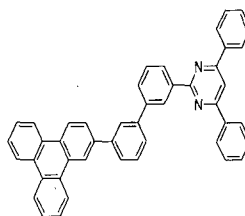
[5-9]



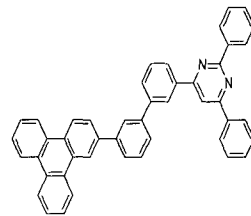
[5-10]



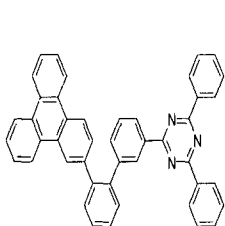
[5-11]



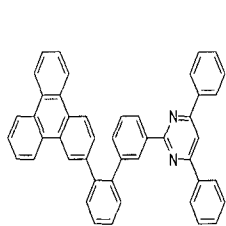
[5-12]



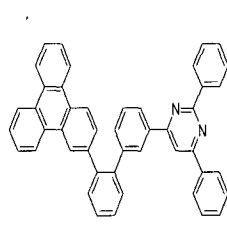
[5-13]



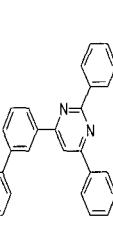
[5-14]



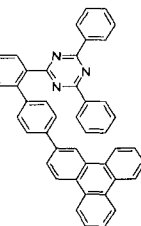
[5-15]



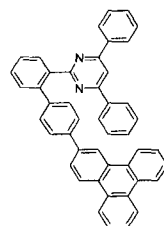
[5-16]



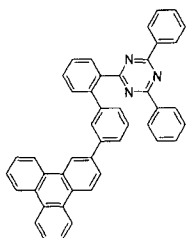
[5-17]



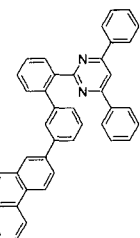
[5-18]



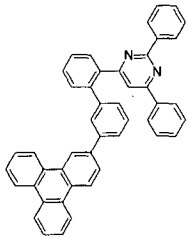
[5-19]



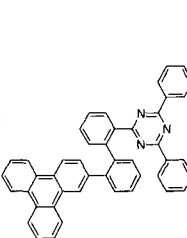
[5-20]



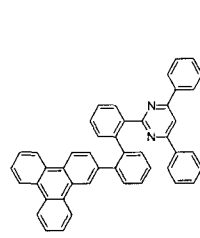
[5-21]



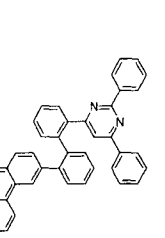
[5-22]



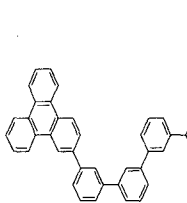
[5-23]



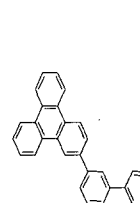
[5-24]



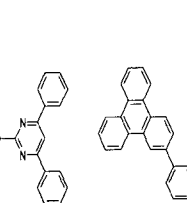
[5-25]



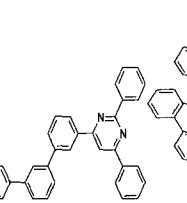
[5-26]



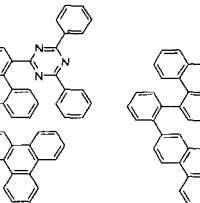
[5-27]



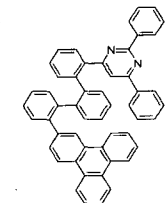
[5-28]



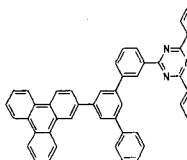
[5-29]



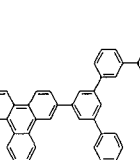
[5-30]



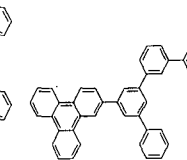
[5-31]



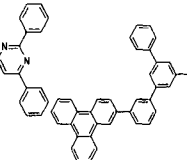
[5-32]



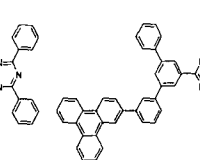
[5-33]



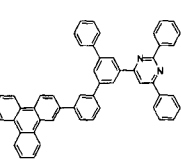
[5-34]



[5-35]



[5-36]



[5-37]

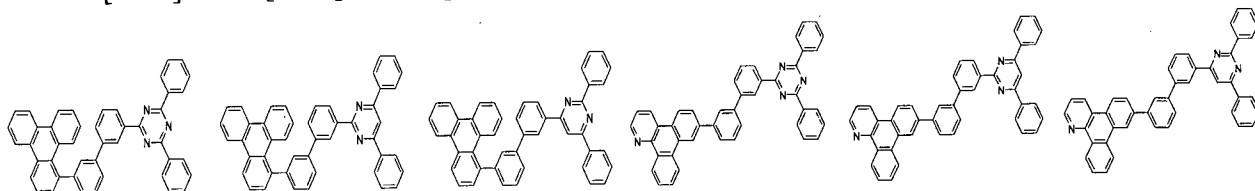
[5-38]

[5-39]

[5-40]

[5-41]

[5-42]



【청구항 12】

제10항에 있어서,

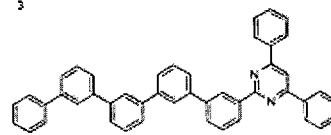
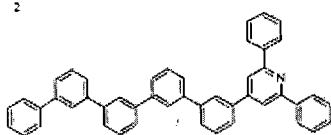
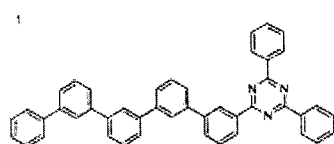
상기 화학식 2-B로 표현되는 제2 유기 광전자 소자용 화합물은 하기 그룹 VI에 나열된 화합물 중 하나인 유기 광전자 소자용 조성물:

[그룹 VI]

[6-1]

[6-2]

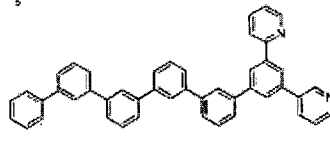
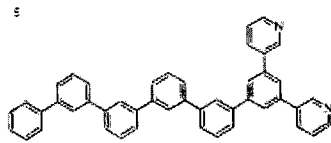
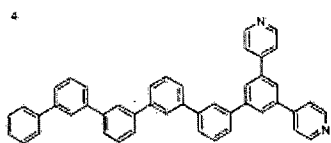
[6-3]



[6-4]

[6-5]

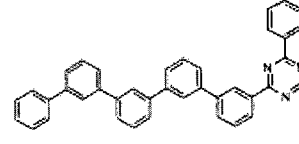
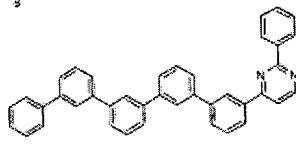
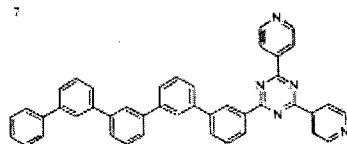
[6-6]



[6-7]

[6-8]

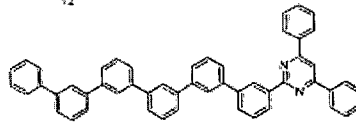
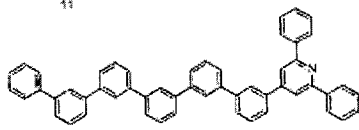
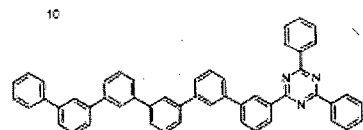
[6-9]



[6-10]

[6-11]

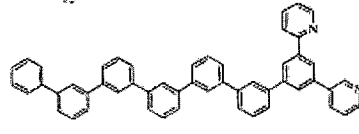
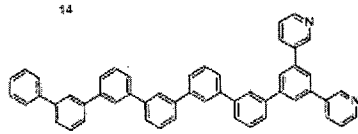
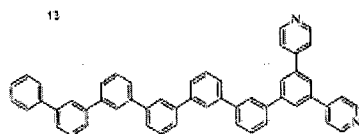
[6-12]



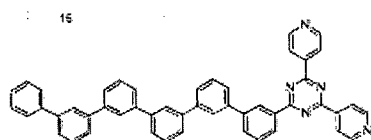
[6-13]

[6-14]

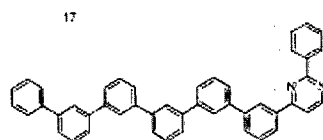
[6-15]



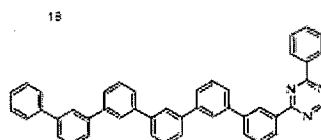
[6-16]



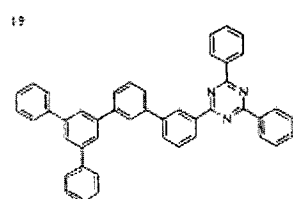
[6-17]



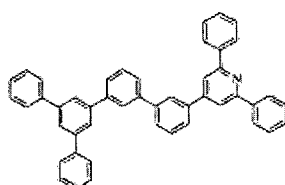
[6-18]



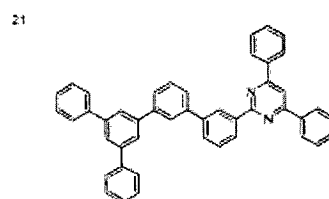
[6-19]



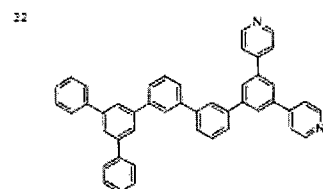
[6-20]



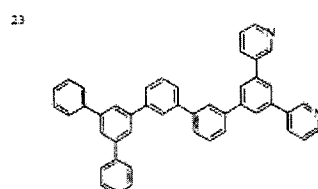
[6-21]



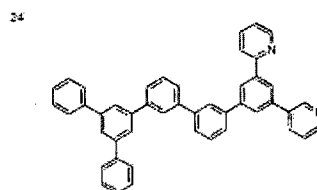
[6-22]



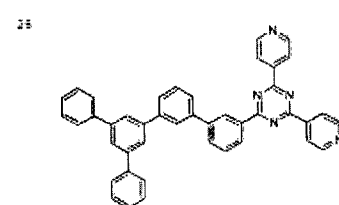
[6-23]



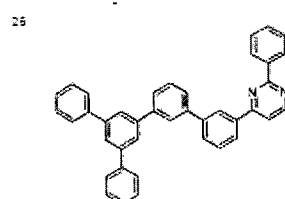
[6-24]



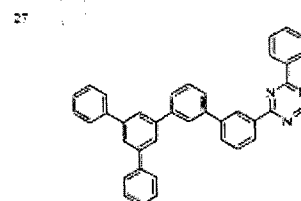
[6-25]



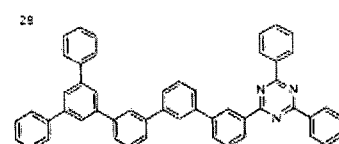
[6-26]



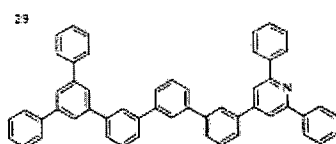
[6-27]



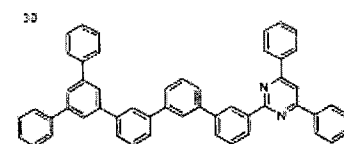
[6-28]



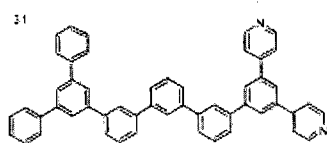
[6-29]



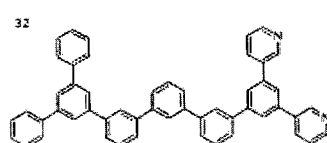
[6-30]



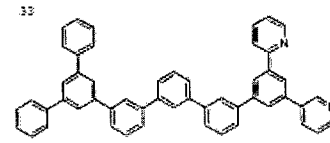
[6-31]



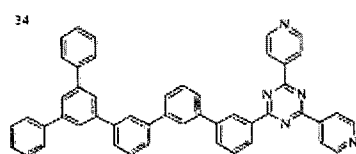
[6-32]



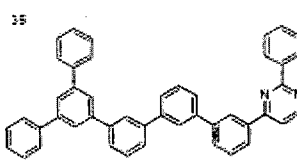
[6-33]



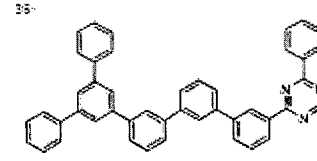
[6-34]



[6-35]

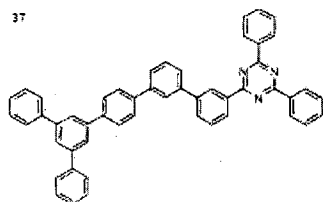


[6-36]



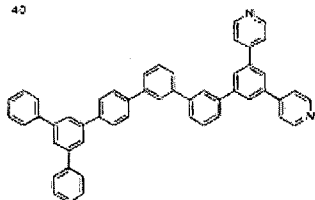
[6-37]

37



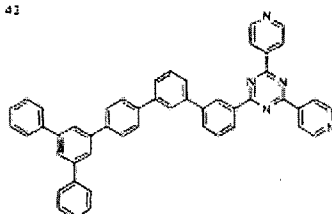
[6-40]

40



[6-43]

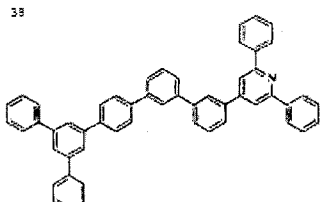
41



[6-46]

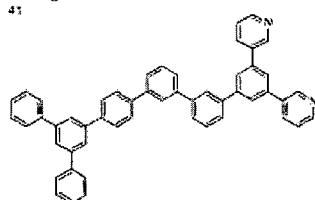
[6-38]

38



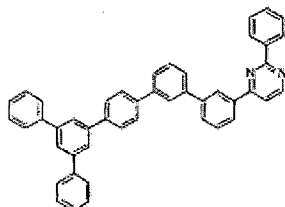
[6-41]

41



[6-44]

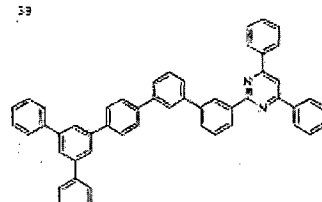
44



[6-47]

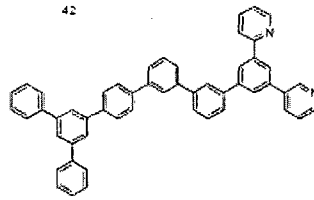
[6-39]

39



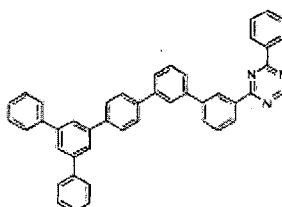
[6-42]

42



[6-45]

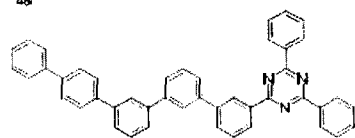
45



[6-48]

[6-49]

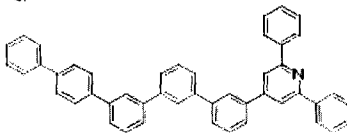
46



[6-49]

[6-50]

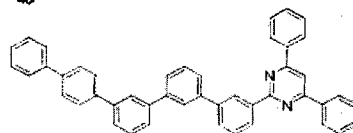
47



[6-50]

[6-51]

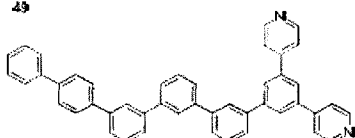
48



[6-51]

[6-52]

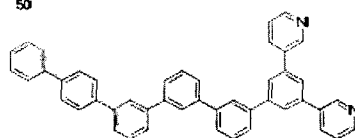
49



[6-52]

[6-53]

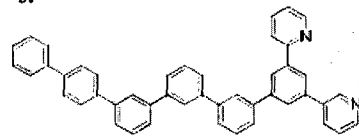
50



[6-53]

[6-54]

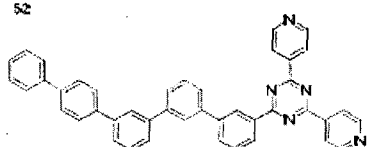
51



[6-54]

[6-55]

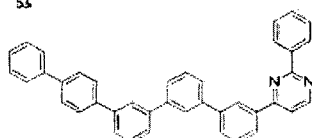
52



[6-55]

[6-56]

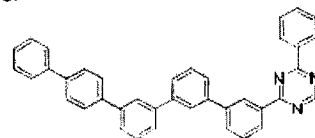
53



[6-56]

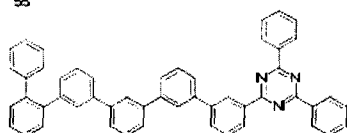
[6-57]

54

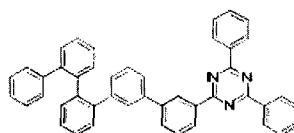


[6-57]

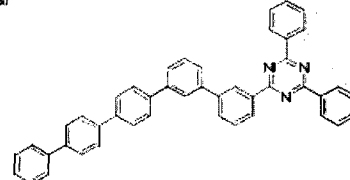
55



56

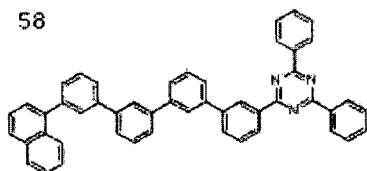


57



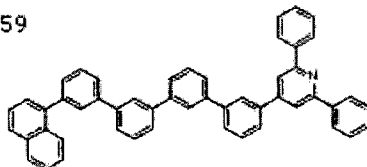
[6-58]

58



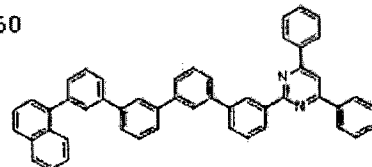
[6-59]

59



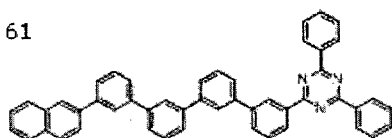
[6-60]

60



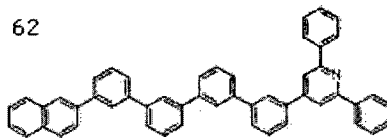
[6-61]

61



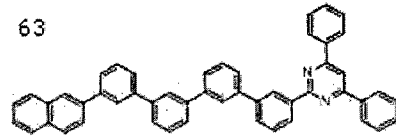
[6-62]

62



[6-63]

63

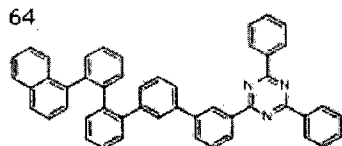


[6-64]

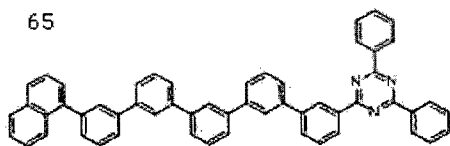
[6-65]

[6-66]

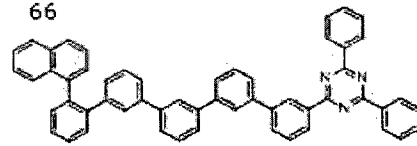
64



65



66

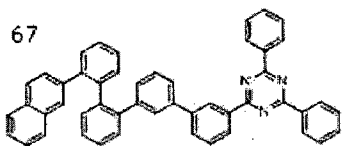


[6-67]

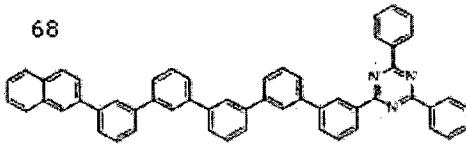
[6-68]

[6-69]

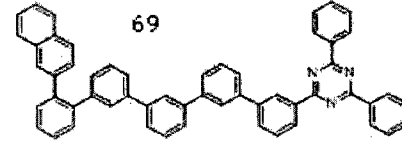
67



68



69

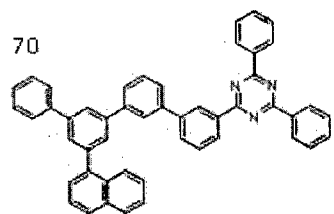


[6-70]

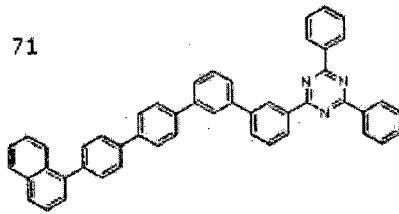
[6-71]

[6-72]

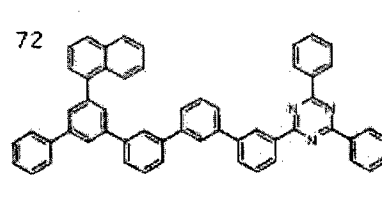
70



71



72

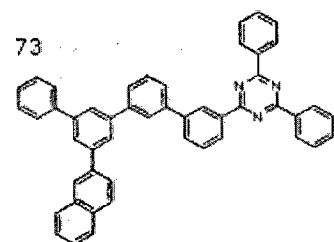


[6-73]

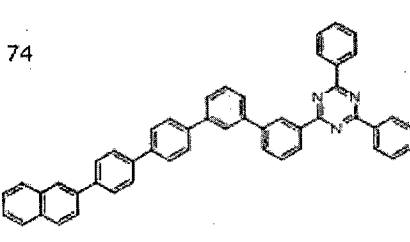
[6-74]

[6-75]

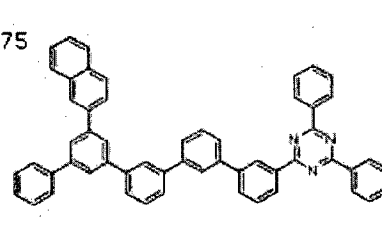
73



74



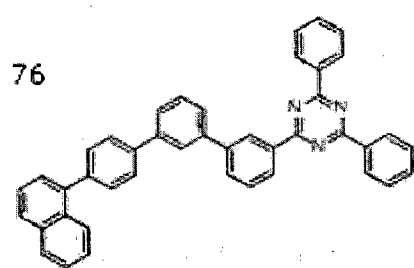
75



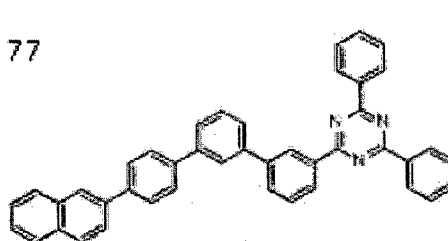
[6-76]

[6-77]

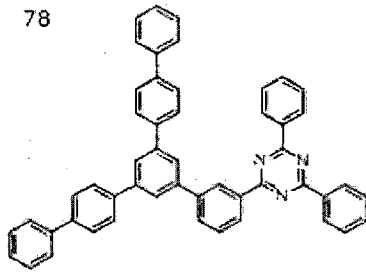
76



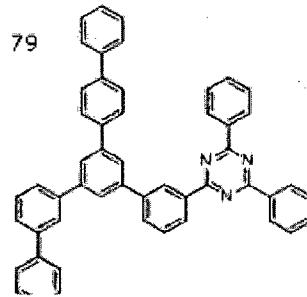
77



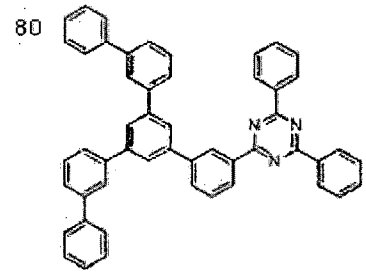
[6-78]



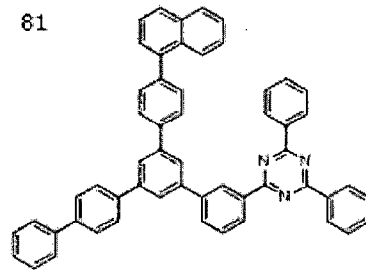
[6-79]



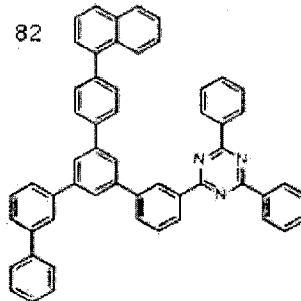
[6-80]



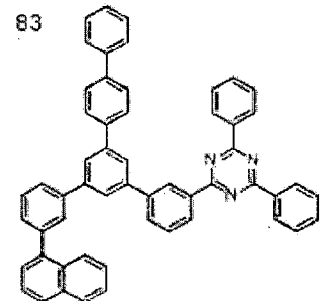
[6-81]



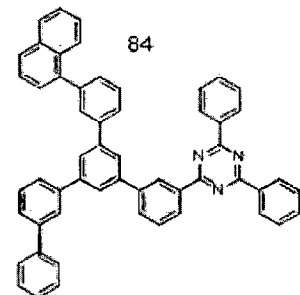
[6-82]



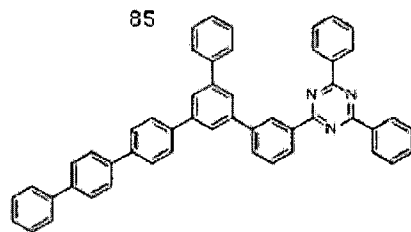
[6-83]



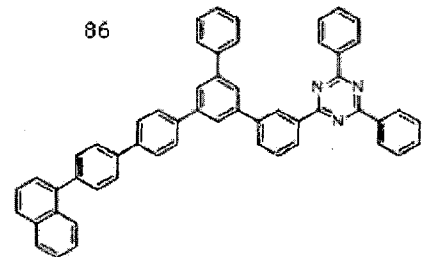
[6-84]



[6-85]



[6-86]



【청구항 13】

서로 마주하는 양극과 음극, 및
 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고,
 상기 유기층은 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 유기 광전자 소자용
 화합물; 또는

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 유기 광전자 소자용 조성물을 포함
 하는 유기 광전자 소자.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 유기층은 발광층을 포함하고,

상기 발광층은 상기 유기 광전자 소자용 화합물 또는 유기 광전자 소자용 조

성물을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 15】

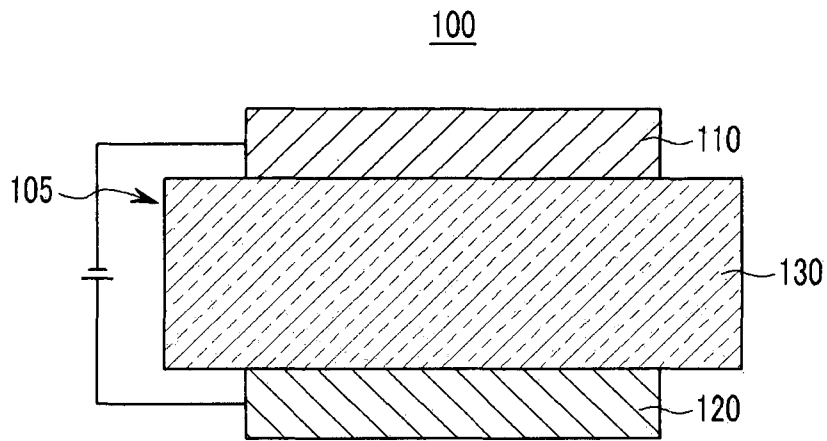
제14항에 있어서,

상기 유기 광전자 소자용 화합물 또는 상기 유기 광전자 소자용 조성물은
상기 발광층의 호스트로서 포함되는 유기 광전자 소자.

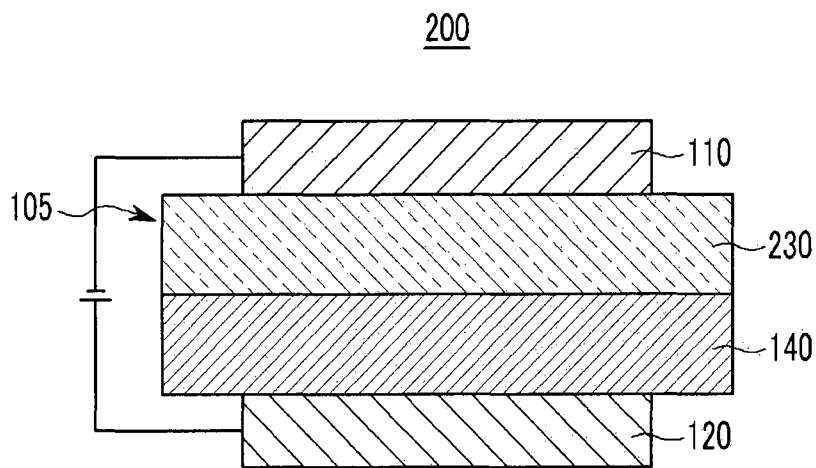
【청구항 16】

제13항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/012552**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C09K 11/06(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C07D 251/12(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 11/06; C07D 403/14; C07D 403/10; H01L 51/00; C07D 405/14; C07D 401/14; C07D 209/82; C07D 251/12; H01L 51/50

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: organic optoelectric diode compound, carbazole, tetraphenyl carbazole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015-0021556 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 22 January 2015 See pages 8 to 17.	1-16
A	WO 2014-081206 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 30 May 2014 See chemical formula 1 and paragraphs [51] to [71].	1-16
A	US 2014-0131665 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 15 May 2014 See pages 5 to 54.	1-16
A	WO 2013-046635 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 04 April 2013 See pages 14 to 29.	1-16
A	KR 10-2014-0120975 A (ALPHA CHEM. CO., LTD.) 15 October 2014 See paragraphs [0052] to [0063].	1-16
A	CN 101126020 B (UNIV. SHENZHEN) 28 November 2012 See the entire document.	1-16



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

28 JANUARY 2016 (28.01.2016)

Date of mailing of the international search report

28 JANUARY 2016 (28.01.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/012552

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0021556 A1	22/01/2015	CN 104292241 A EP 2826781 A1 JP 2015-021007 A KR 10-2015-0009462 A	21/01/2015 21/01/2015 02/02/2015 26/01/2015
WO 2014-081206 A1	30/05/2014	CN 104781253 A KR 10-1468402 B1 KR 10-2014-0065197 A TW 201432023 A	15/07/2015 03/12/2014 29/05/2014 16/08/2014
US 2014-0131665 A1	15/05/2014	JP 2014-096586 A TW 201425310 A	22/05/2014 01/07/2014
WO 2013-046635 A1	04/04/2013	CN 103827109 A EP 2762477 A1 KR 10-2014-0068883 A TW 201317326 A US 2014-0231794 A1	28/05/2014 06/08/2014 09/06/2014 01/05/2013 21/08/2014
KR 10-2014-0120975 A	15/10/2014	NONE	
CN 101126020 B	28/11/2012	CN 101126020 A	20/02/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/06(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C07D 251/12(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/06; C07D 403/14; C07D 403/10; H01L 51/00; C07D 405/14; C07D 401/14; C07D 209/82; C07D 251/12; H01L 51/50

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 유기 광전자 소자용 화합물, 카바졸, 테트라페닐카바졸

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2015-0021556 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 2015.01.22 페이지 8 내지 17 참조.	1-16
A	WO 2014-081206 A1 (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 2014.05.30 화학식 1 및 식별번호 [51] 내지 [71] 참조.	1-16
A	US 2014-0131665 A1 (UNIVERSAL DISPLAY CORPORATION) 2014.05.15 페이지 5 내지 54 참조.	1-16
A	WO 2013-046635 A1 (IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) 2013.04.04 페이지 14 내지 29 참조.	1-16
A	KR 10-2014-0120975 A (주식회사 알파캠) 2014.10.15 식별번호 [0052] 내지 [0063] 참조.	1-16
A	CN 101126020 B (UNIV SHENZHEN) 2012.11.28 문서 전체 참조.	1-16

☐ 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

2016년 01월 28일 (28.01.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 01월 28일 (28.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

오세주

전화번호 +82-42-481-5596



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2015-0021556 A1	2015/01/22	CN 104292241 A EP 2826781 A1 JP 2015-021007 A KR 10-2015-0009462 A	2015/01/21 2015/01/21 2015/02/02 2015/01/26
WO 2014-081206 A1	2014/05/30	CN 104781253 A KR 10-1468402 B1 KR 10-2014-0065197 A TW 201432023 A	2015/07/15 2014/12/03 2014/05/29 2014/08/16
US 2014-0131665 A1	2014/05/15	JP 2014-096586 A TW 201425310 A	2014/05/22 2014/07/01
WO 2013-046635 A1	2013/04/04	CN 103827109 A EP 2762477 A1 KR 10-2014-0068883 A TW 201317326 A US 2014-0231794 A1	2014/05/28 2014/08/06 2014/06/09 2013/05/01 2014/08/21
KR 10-2014-0120975 A	2014/10/15	없음	
CN 101126020 B	2012/11/28	CN 101126020 A	2008/02/20