(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 8 월 10 일 (10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/135546 A1

(51) 국제특허분류:
C07D 487/04 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C07D 209/82 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/010522

(22) 국제출원일: 2016 년 9 월 21 일 (21.09.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0013684 2016 년 2 월 3 일 (03.02.2016) KR

(71) 출원인: **삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.)** [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **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). **김병구 (KIM, Byungku)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **이병관 (LEE, Byoungkwan)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **장기포 (JANG, Kipo)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **정호국 (JUNG, Ho Kuk)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **유은선 (YU, Eun Sun)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **정성현 (JUNG, Sung-Hyun)**; 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

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

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

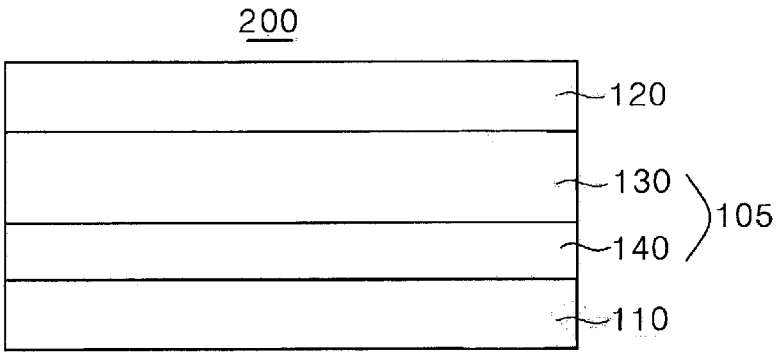
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

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

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

[Fig. 1]



(57) **Abstract**: The present invention relates to an organic compound in which moieties represented by chemical formulae 1 to 3 are bonded in order, an organic optoelectronic device comprising the organic compound and a display apparatus.

(57) **요약서**: 화학식 1 내지 3 으로 표현되는 부분이 차례로 결합된 유기 화합물, 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다.

WO 2017/135546 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치

【기술분야】

유기 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

유기 광전자 소자(organic optoelectronic 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 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. 유기 발광 소자는 유기 발광 재료에 전류를 가하여 전기 에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서, 통상 애노드와 캐소드 사이에 유기층이 삽입된 구조로 이루어져 있다.

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

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

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

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

다른 구현예는 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

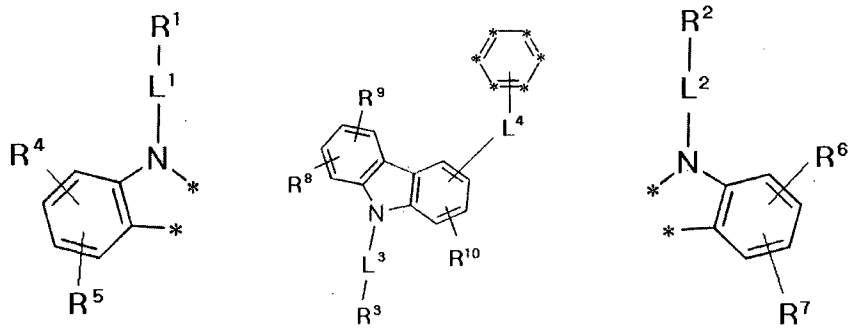
또 다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를

제공한다.

【기술적 해결방법】

일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 차례로 결합된 유기 화합물을 제공한다.

[화학식 1] [화학식 2] [화학식 3]



상기 화학식 1 내지 3에서,

화학식 2의 인접한 두 개의 *는 화학식 1의 두 개의 *와 결합하고

화학식 2의 다른 인접한 두 개의 *는 화학식 3의 두 개의 *와 결합하고,

화학식 1 또는 3과 결합하지 않은 *는 C 또는 CR^{11}이고,

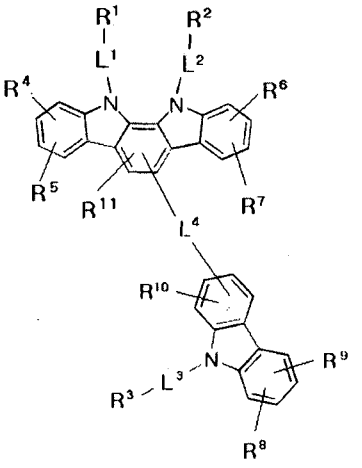
L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

L^4는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이며,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

단 상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 하기와 같이 결합된 구조는 제외된다.



여기서, L^1 내지 L^4, R^1 내지 R^{11}은 상기에서 정의한 바와 같다.

다른 구현예에 따르면, 서로 마주하는 애노드와 캐소드, 그리고 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

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

【유리한 효과】

고효율 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 보여주는 단면도이고,

도 2는 다른 구현예에 다른 유기 발광 소자를 보여주는 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, 할로겐기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아민기, 니트로기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴기, C2 내지 C30 헤테로고리기, C1 내지 C20 알콕시기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

또한 상기 치환된 할로겐기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1

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

본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함하고 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로 원자는 N, O, S, P 및 Si 에서 선택될 수 있다.

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

본 명세서에서 "헤테로고리기(heterocyclic group)"는 아릴기, 사이클로알킬기, 이들의 융합고리 또는 이들의 조합과 같은 고리 화합물 내에 N, O, S, P 및 Si에서 선택되는 헤테로 원자를 적어도 한 개를 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로고리기가 융합고리인 경우, 상기 헤테로고리기 전체 또는 각각의 고리마다 헤테로 원자를 한 개 이상 포함할 수 있다.

보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 아릴기 및/또는 치환 또는 비치환된 헤테로 고리기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오페닐기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는

비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오페닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 이들의 조합 또는 이들의 조합이 융합된 형태일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

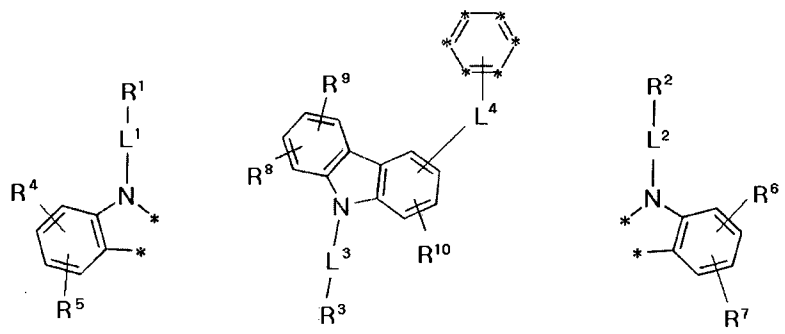
본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

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 화합물을 설명한다.

일 구현예에 따른 유기 화합물은 하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 차례로 결합된 구조를 가질 수 있다.

[화학식 1] [화학식 2] [화학식 3]



상기 화학식 1 내지 3에서,

화학식 2의 인접한 두 개의 *는 화학식 1의 두 개의 *와 결합하고

화학식 2의 다른 인접한 두 개의 *는 화학식 3의 두 개의 *와 결합하고,

화학식 1 또는 3과 결합하지 않은 *는 C 또는 CR^{11}이고,

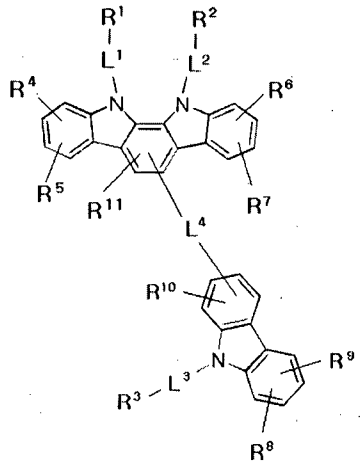
L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

L^4는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이며,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

단 상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 하기와 같이 결합된 구조는 제외된다.



여기서, L^1 내지 L^4, R^1 내지 R^{11}은 상기에서 정의한 바와 같다.

상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 차례로 결합된 구조는 카바졸기가 치환된 인돌로카바졸 모이어티를 형성할 수 있다.

상기 유기 화합물은 인돌로카바졸 모이어티의 특정 위치에 정공 특성을 가진 카바졸기의 C(탄소)가 아릴렌 링커를 통해 연결됨으로써 정공 수송성을 개선할 수 있다. 또한 상기 유기 화합물은 상기 제외된 화합물에 비해 전기적 안정성(electronic stability)이 높은 구조를 가짐으로써 상기 유기 화합물을 적용한 소자의 구동 전압을 낮추는 동시에 수명 및 효율 특성을 개선할 수 있다.

일 예로, 인돌로카바졸 모이어티와 카바졸기를 연결하는 L^4는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, L^4는 치환 또는 비치환된 페닐렌기일 수 있다.

일 예로, L^4는 치환 또는 비치환된 m-페닐렌기, 치환 또는 비치환된 p-페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기일 수 있다.

일 예로, R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐기일 수 있다.

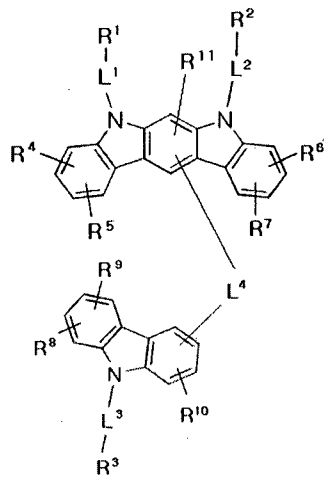
일 예로, R^1 내지 R^3 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

일 예로, R^1 내지 R^3 중 적어도 두 개는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

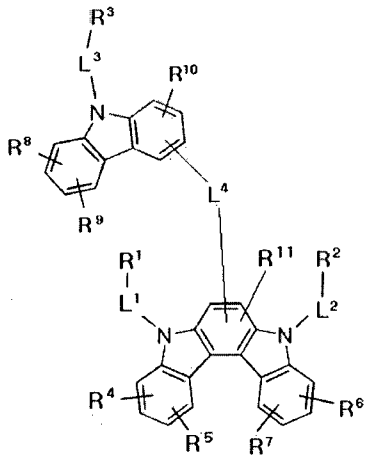
일 예로, R^4 내지 R^{11}은 각각 수소 또는 중수소일 수 있다.

상기 유기 화합물은 예컨대 하기 화학식 4 내지 7 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

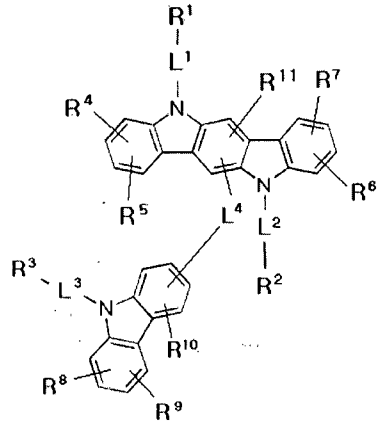
[화학식 4]



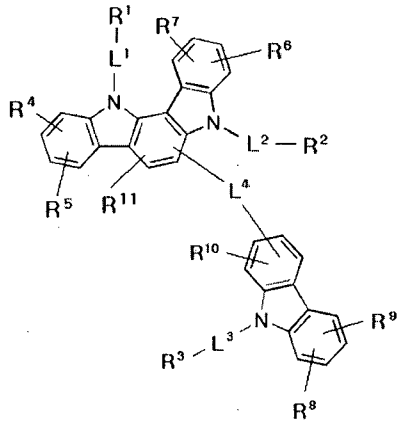
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 4 내지 7에서, L^1 내지 L^4 및 R^1 내지 R^{11}은 전술한 바와 같다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 L^4는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 L^4는 치환 또는 비치환된 페닐렌기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 L^4는 치환 또는 비치환된 m-페닐렌기, 치환 또는 비치환된 p-페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐기일 수 있다.

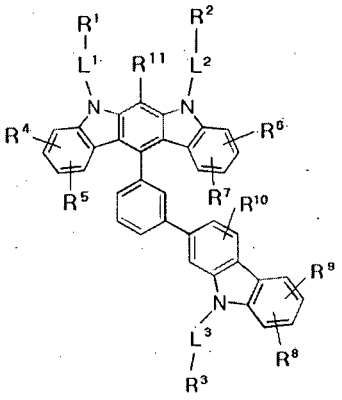
일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 R^1 내지 R^3 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 R^1 내지 R^3 중 적어도 두 개는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

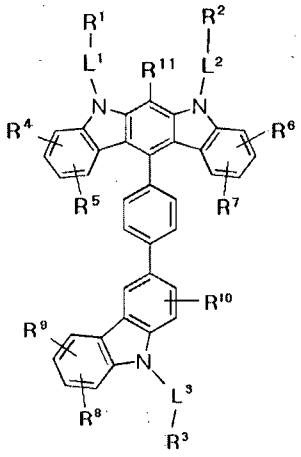
일 예로, 상기 화학식 4 내지 7의 R^4 내지 R^{11}은 각각 수소 또는 중수소일 수 있다.

상기 화학식 4로 표현되는 유기 화합물은 결합 위치에 따라 예컨대 하기 화학식 4a 내지 4d 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

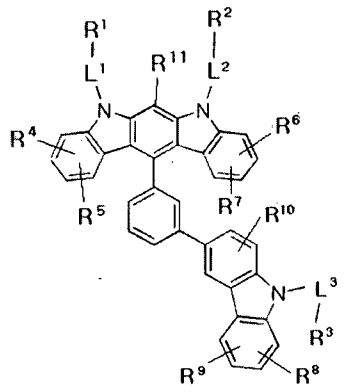
[화학식 4a]



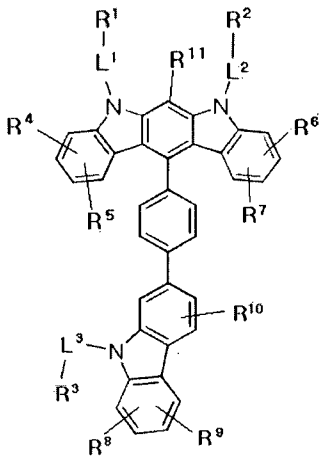
[화학식 4b]



[화학식 4c]



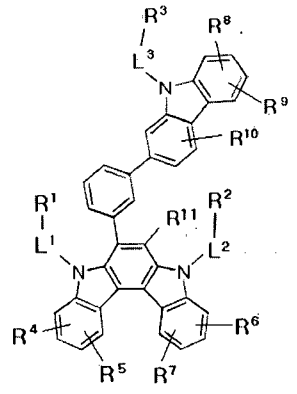
[화학식 4d]



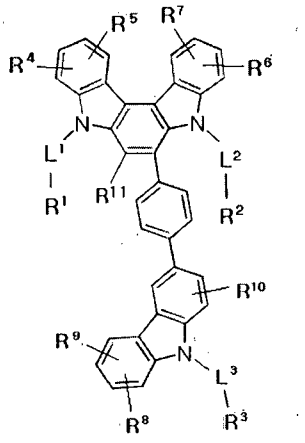
상기 화학식 4a 내지 4d에서, L^1 내지 L^3 및 R^1 내지 R^{11}은 전술한 바와 같다.

상기 화학식 5로 표현되는 유기 화합물은 결합 위치에 따라 예컨대 하기 화학식 5a 내지 5d 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

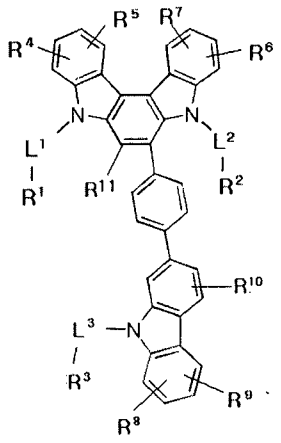
[화학식 5a]



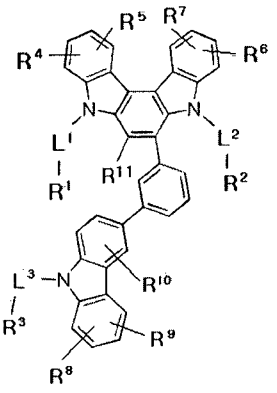
[화학식 5b]



[화학식 5c]



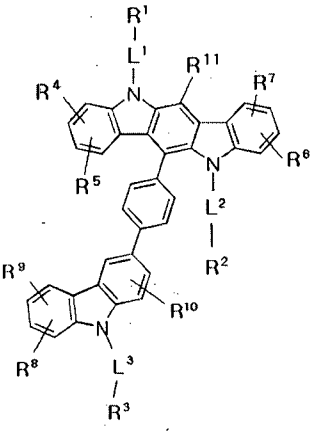
[화학식 5d]



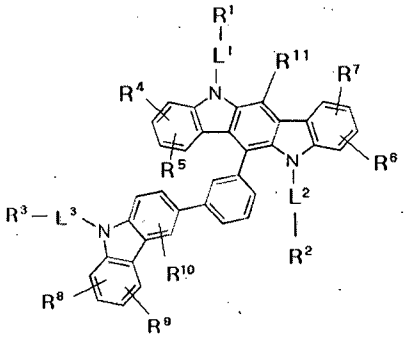
상기 화학식 5a 내지 5d에서, L^1 내지 L^3 및 R^1 내지 R^{11}은 전술한 바와 같다.

상기 화학식 6으로 표현되는 유기 화합물은 결합 위치에 따라 예컨대 하기 화학식 6a 내지 6d 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

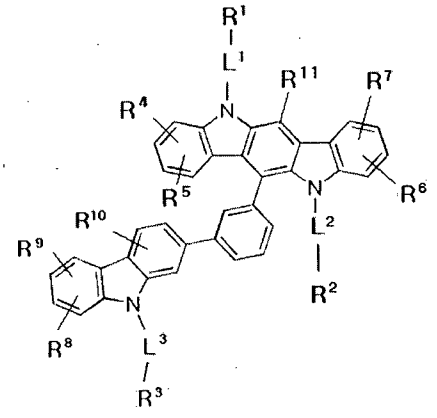
[화학식 6a]



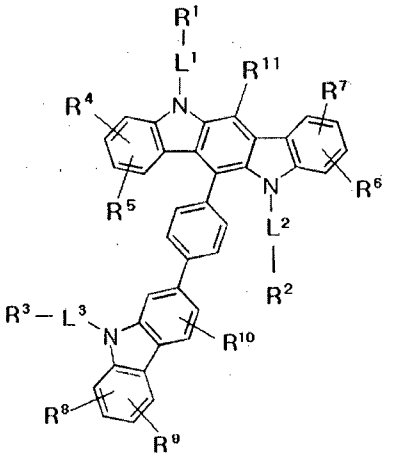
[화학식 6b]



[화학식 6c]



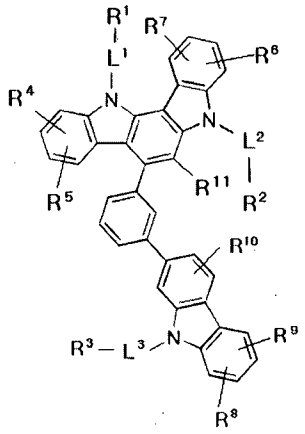
[화학식 6d]



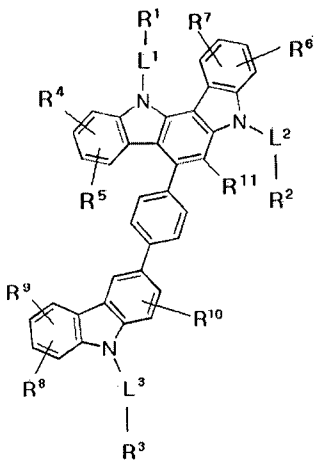
상기 화학식 6a 내지 6d에서, L^1 내지 L^3 및 R^1 내지 R^{11}은 전술한 바와 같다.

상기 화학식 7로 표현되는 유기 화합물은 결합 위치에 따라 예컨대 하기 화학식 7a 내지 7h 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

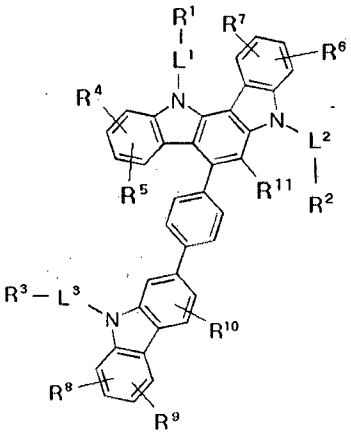
[화학식 7a]



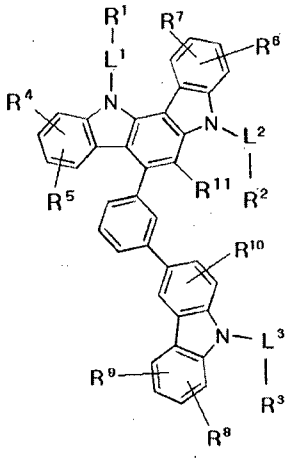
[화학식 7b]



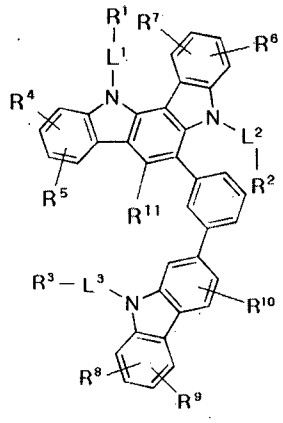
[화학식 7c]



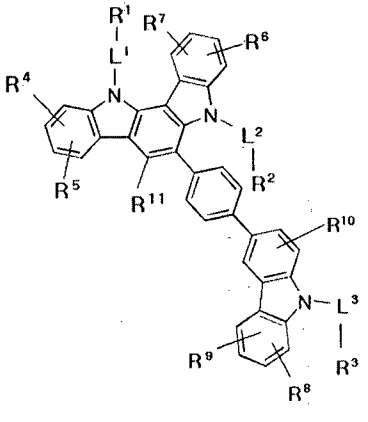
[화학식 7d]



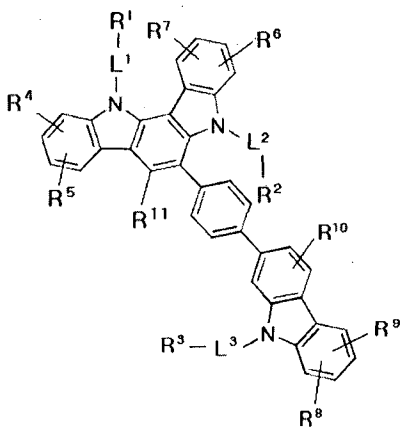
[화학식 7e]



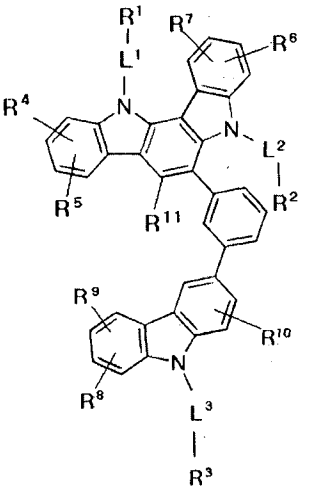
[화학식 7f]



[화학식 7g]



[화학식 7h]



상기 화학식 7a 내지 7h에서, L^1 내지 L^3 및 R^1 내지 R^{11}은 전술한 바와 같다.

일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, R^1 내지 R^3 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

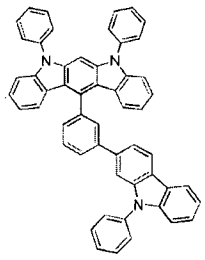
일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, R^1 내지 R^3 중 적어도 두 개는 치환 또는 비치환된 페닐기일 수 있다.

일 예로, 상기 화학식 4a 내지 4d, 5a 내지 5d, 6a 내지 6d 및 7a 내지 7h에서, R^4 내지 R^{11}은 각각 수소 또는 중수소일 수 있다.

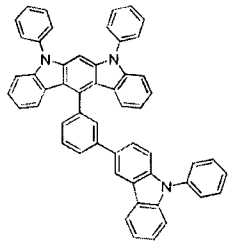
상기 유기 화합물은 예컨대 하기 그룹 1에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그룹 1]

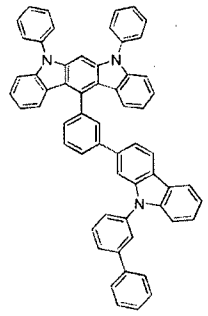
[A-1]



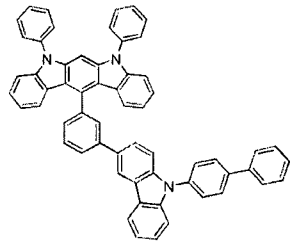
[A-2]



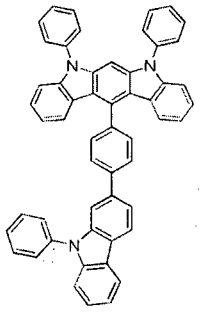
[A-3]



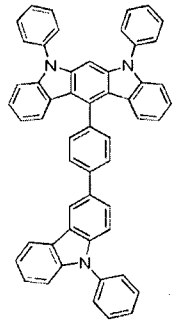
[A-4]



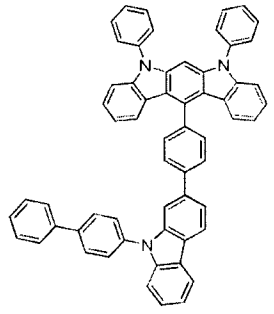
[A-5]



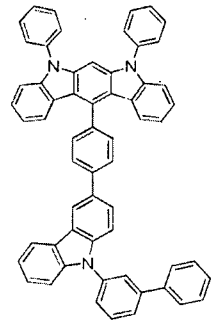
[A-6]



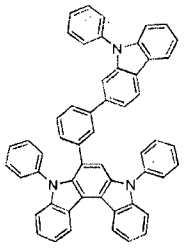
[A-7]



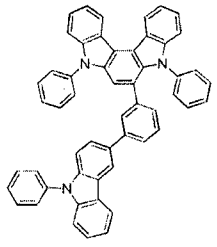
[A-8]



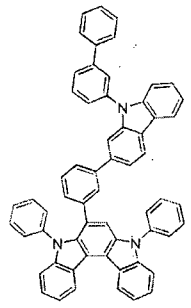
[C-1]



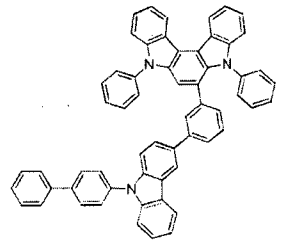
[C-2]



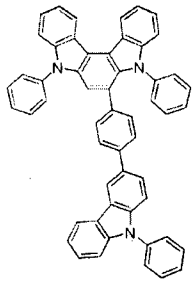
[C-3]



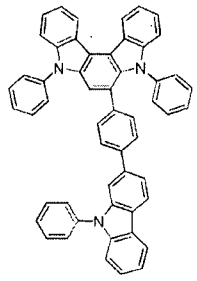
[C-4]



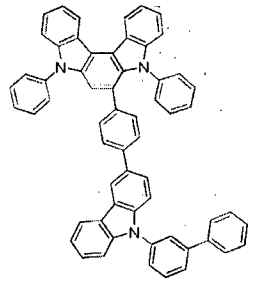
[C-5]



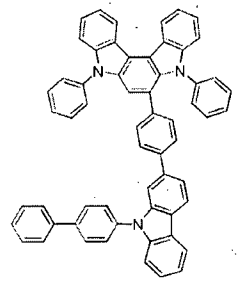
[C-6]



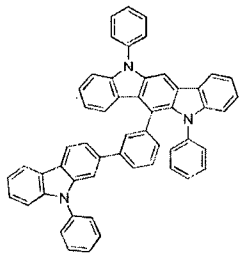
[C-7]



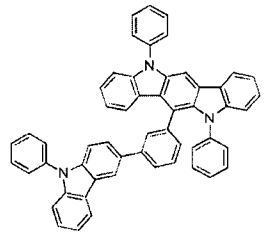
[C-8]



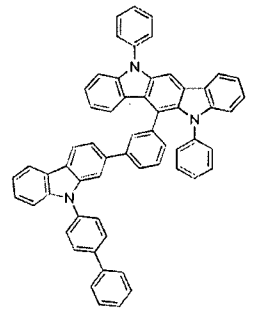
[D-1]



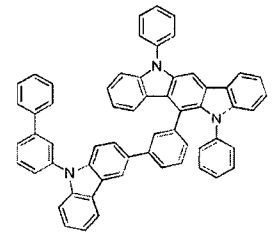
[D-2]



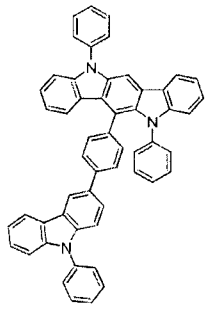
[D-3]



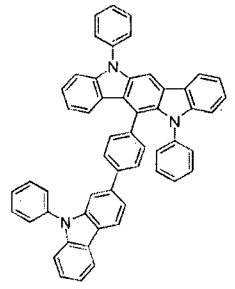
[D-4]



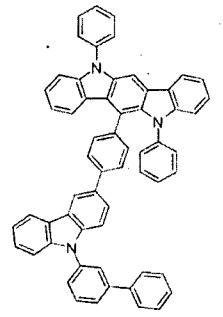
[D-5]



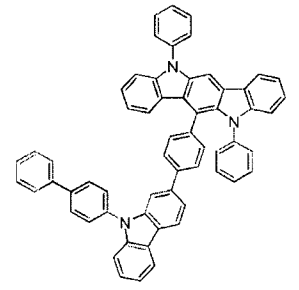
[D-6]



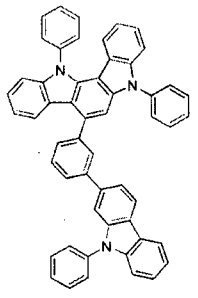
[D-7]



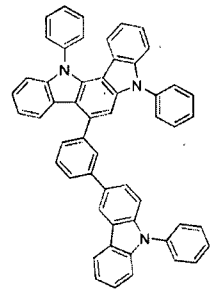
[D-8]



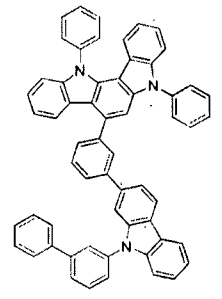
[E-1]



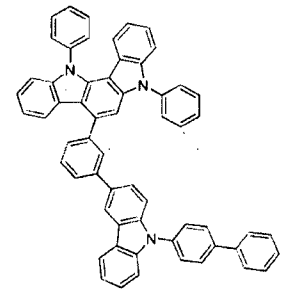
[E-2]



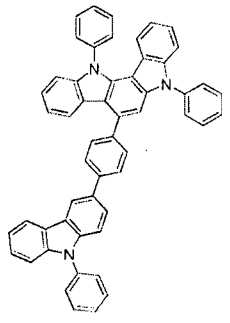
[E-3]



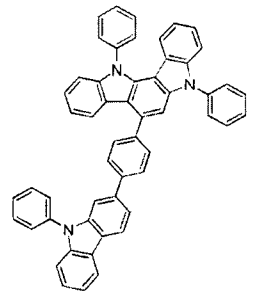
[E-4]



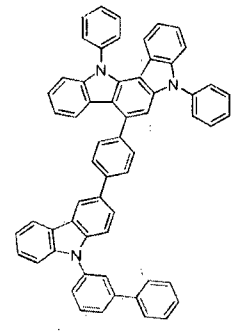
[E-5]



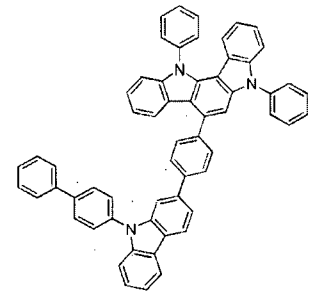
[E-6]



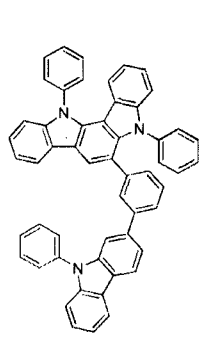
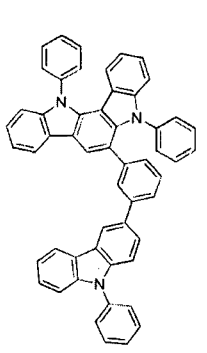
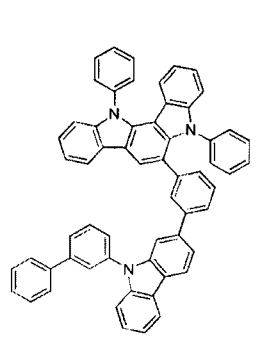
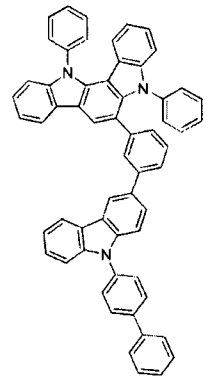
[E-7]



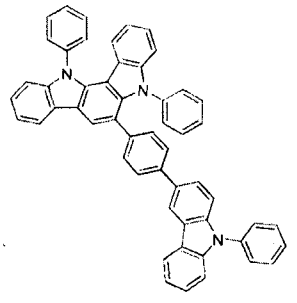
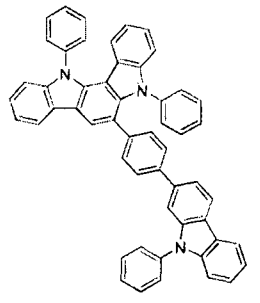
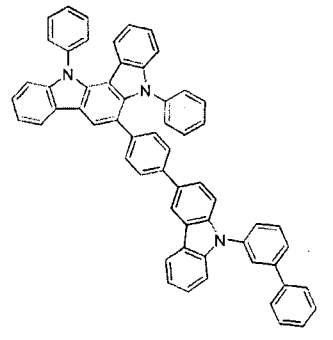
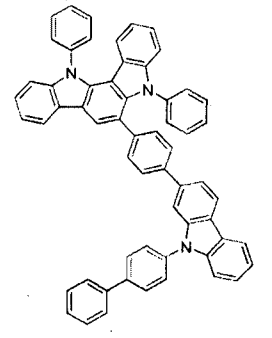
[E-8]



[F-1] [F-2] [F-3] [F-4]

[F-5] [F-6] [F-7] [F-8]

상술한 유기 화합물은 유기 광전자 소자에 적용될 수 있다. 상술한 유기 화합물은 단독으로 또는 다른 유기 화합물과 함께 유기 광전자 소자에 적용될 수 있다.

이하 상술한 유기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.

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

상기 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 애노드와 캐소드, 그리고 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함할 수 있고, 상기 유기층은 전술한 유기 화합물을 포함할 수 있다.

일 예로, 상기 유기층은 상기 유기 화합물을 포함하는 발광층을 포함할 수 있다.

본 발명의 일 예에서, 상기 유기층은 복수의 호스트를 포함하는 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 발광층은 제1 호스트로 상기 유기 화합물을 포함하고 제2 호스트로 치환 또는 비치환된 트리아진일기 또는 치환 또는 비치환된 피리미딘일기를 포함하는 화합물을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 발광층은

제1 호스트로 상기 유기 화합물을 포함하고 제2 호스트로 트리아진일기를 포함하는 화합물을 포함할 수 있다.

일 예로, 상기 제2 호스트로 트리아진일기 또는 피리미딘일기를 포함하는 화합물은 트리아진일기에 C6 내지 C60 아릴기가 적어도 하나 치환된 형태의 화합물이거나 피리미딘일기에 C6 내지 C60 아릴기가 적어도 하나 치환된 형태의 화합물일 수 있다.

일 예로, 상기 제2 호스트는 트리아진일기에 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기, 나프틸기, 안트라센일기, 트리페닐렌기, 쿼터페닐기 및 펜타페닐기에서 선택된 적어도 하나로 치환된 형태 일 수 있다.

일 예로, 상기 제2 호스트는 피리미딘일기 또는 트리아진일기에 2개 또는 3개의 C6 내지 C60 아릴기가 치환된 형태일 수 있으며, 바람직하게는 3개의 C6 내지 C60 아릴기가 치환된 형태일 수 있다. 또한 경우에 따라, 아릴기는 헤테로아릴기 또는 아릴기로 추가로 치환될 수 있다.

이와 같이, 상기 제2 호스트로 전자 특성이 강한 트리아진일기 또는 피리미딘일기를 포함하는 화합물을 사용함으로써 정공 특성이 강한 본 발명의 유기화합물과 균형을 맞출 수 있어서 더욱 우수한 소자 특성을 나타낼 수 있다.

일 예로, 상기 유기층은 발광층, 애노드와 발광층 사이 및/또는 캐소드와 발광층 사이에 위치하는 적어도 1층의 보조층을 포함할 수 있고, 상기 보조층은 상기 유기 화합물을 포함할 수 있다.

일 예로, 상기 적어도 1층의 보조층 중 상기 발광층에 인접한 보조층은 상기 유기 화합물을 포함할 수 있다.

일 예로, 상기 유기층은 발광층, 애노드와 발광층 사이에 위치하는 정공 수송층, 상기 발광층과 상기 정공 수송층 사이에서 상기 발광층에 인접하게 위치하는 정공 수송 보조층을 포함할 수 있고, 상기 정공 수송 보조층은 상기 유기 화합물을 포함할 수 있다.

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

도 1은 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 보여주는 단면도이다.

도 1을 참고하면, 일 구현예에 따른 유기 발광 소자(200)는 서로 마주하는 애노드(110)와 캐소드(120), 그리고 애노드(110)와 캐소드(120) 사이에 위치하는

유기층(105)을 포함한다.

애노드(110)는 예컨대 정공 주입이 원활하도록 일 함수가 높은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 애노드(110)는 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 SnO_2와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜)(polyehtylenedioxythiophene: PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 도전성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

캐소드(120)는 예컨대 전자 주입이 원활하도록 일 함수가 낮은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 캐소드(120)은 예컨대 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al, LiO_2/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF_2/Ca과 같은 다층 구조 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

유기층(105)은 발광층(130)을 포함한다.

발광층(130)은 호스트(host)로서 상기 유기 화합물을 포함할 수 있으며, 전술한 유기 화합물을 단독으로 포함할 수도 있고 전술한 유기 화합물 중 적어도 두 종류를 혼합하여 포함할 수도 있고 전술한 유기 화합물과 다른 유기 화합물을 혼합하여 포함할 수도 있다.

일 예로, 상기 유기 화합물은 제1 호스트로 사용될 수 있으며, 상기 유기 화합물과 상이한 유기 화합물을 제2 호스트로 혼합하여 사용될 수 있다. 예컨대 제2 호스트는 전자 특성을 가진 유기 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

발광층(130)은 도펀트(dopant)를 더 포함할 수 있다. 상기 도펀트는 적색, 녹색 또는 청색의 도펀트일 수 있으며, 예컨대 청색 도펀트일 수 있다.

상기 도펀트는 상기 유기 화합물에 미량 혼합되어 발광을 일으키는 물질로, 일반적으로 삼중항 상태 이상으로 여기시키는 다중항 여기(multiple excitation)에 의해 발광하는 금속 착체(metal complex)와 같은 물질이 사용될 수 있다. 상기 도펀트는 예컨대 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며, 1종 또는 2종 이상

포함될 수 있다.

상기 도펀트는 상기 유기 화합물에 미량 혼합되어 발광을 일으키는 물질로, 일반적으로 삼중항 상태 이상으로 여기시키는 다중항 여기(multiple excitation)에 의해 발광하는 금속 착체(metal complex)와 같은 물질이 사용될 수 있다. 상기 도펀트는 예컨대 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며, 1종 또는 2종 이상 포함될 수 있다.

발광층(130)은 건식 성막법 또는 용액 공정으로 형성될 수 있다. 상기 건식 성막법은 예컨대 화학기상증착법, 스퍼터링, 플라즈마 도금 및 이온도금 일 수 있고, 둘 이상의 화합물을 동시에 성막하거나 증착 온도가 같은 화합물을 혼합하여 같이 성막할 수 있다. 상기 용액 공정은 예컨대 잉크젯 인쇄, 스핀 코팅, 슬릿 코팅, 바 코팅 및/또는 딥 코팅일 수 있다.

유기층(105)은 발광층(130)과 애노드(110) 사이에 위치하는 정공 보조층(140)을 포함한다. 정공 보조층(140)은 애노드(110)와 발광층(130) 사이의 정공의 주입 및/또는 이동을 개선하고 전자의 진입을 차단 및/또는 감소할 수 있다.

도 2는 다른 구현예에 따른 유기 발광 소자를 보여주는 단면도이다.

정공 보조층(140)은 전술한 유기 화합물을 포함할 수 있다.

도 2를 참고하면, 일 구현예에 따른 유기 발광 소자(300)는 서로 마주하는 애노드(110)와 캐소드(120), 그리고 애노드(110)와 캐소드(120) 사이에 위치하는 유기층(105)을 포함한다.

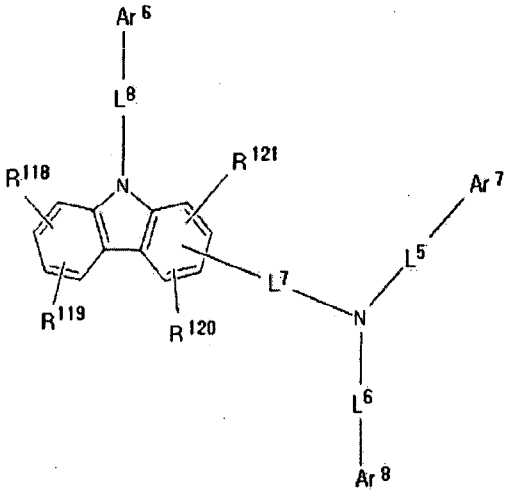
유기층(105)은 발광층(130), 그리고 발광층(130)과 애노드(110) 사이에 위치하는 정공 보조층(140)을 포함한다.

정공 보조층(140)은 정공 수송층(141) 및 정공 수송 보조층(142)을 포함한다.

정공 수송층(141)은 애노드(110)로부터 발광층(130)으로의 정공 수송을 용이하게 할 수 있다. 일 예로, 정공 수송층(141)은 애노드(110)를 이루는 도전체의 일 함수(work function)와 발광층(130)을 이루는 물질의 HOMO 에너지 레벨 사이의 HOMO 에너지 레벨을 가지는 물질을 포함할 수 있다.

정공 수송층(141)은 특별히 한정되지 않으나, 예컨대 하기 화학식 8로 표현되는 화합물을 포함할 수 있다.

[화학식 8]



상기 화학식 8에서,

R^{118} 내지 R^{121}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이며,

R^{118} 및 R^{119}는 각각 독립적으로 존재하거나 서로 융합고리를 형성하고,

R^{120} 및 R^{121}은 각각 독립적으로 존재하거나 서로 융합고리를 형성하고,

Ar^6 내지 Ar^8은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기이고,

L^5 내지 L^8은 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 2가의 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 이들의 조합이다.

일 예로 상기 화학식 8의 Ar^6은 치환 또는 비치환된 페닐기, 또는 치환 또는 비치환된 바이페닐기일 수 있고, 상기 화학식 8의 Ar^7 및 Ar^8은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 플루오렌기, 치환 또는 비치환된 비스플루오렌기, 치환 또는 비치환된 트리페닐렌기, 치환 또는 비치환된 안트라센기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란기 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기 중 어느 하나일 수 있다.

정공 수송 보조층(142)은 발광층(130)에 인접하게 위치하며 전술한 유기

화합물을 포함할 수 있다. 정공 수송 보조층(142)에 전술한 유기 화합물을 포함함으로써 발광층(130)과 정공 보조층(140)의 계면에서 정공 수송층(141)으로부터 전달되는 정공의 주입 및/또는 이동을 더욱 효과적으로 개선하고 전자의 진입을 효과적으로 차단 및/또는 감소시킴으로써 유기 발광 소자의 효율 및 수명을 개선할 수 있다.

도 1 및 도 2에서 유기층(105)으로서 추가로 캐소드(120)와 발광층(130) 사이에 위치하는 적어도 1층의 전자 보조층(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다.

상술한 유기 발광 소자는 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다.

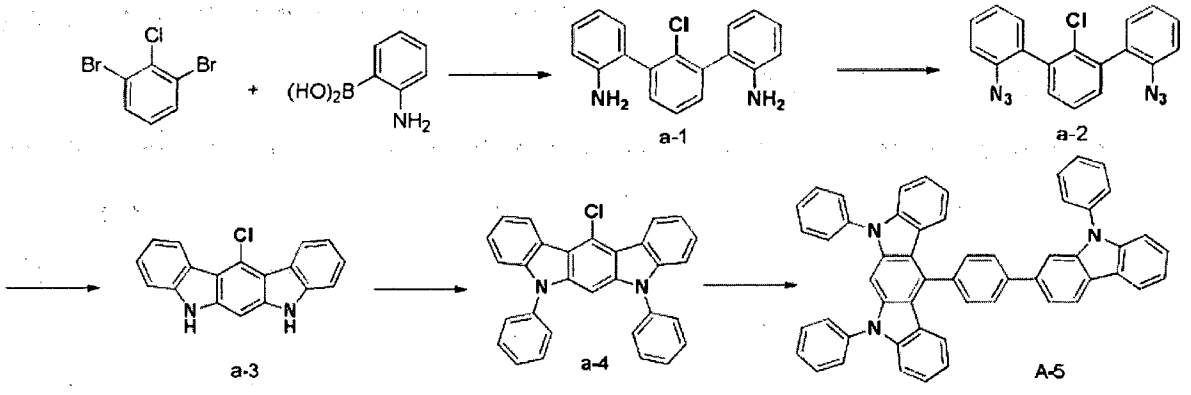
【발명의 실시를 위한 형태】

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

유기 화합물의 합성

합성예 1: 화합물 A-5 의 합성

[반응식 1]



1,3-Dibromo-2-Chloro-Benzene 1eq(45.5g), 2-Aminophenylboronic acid 2eq(46.6g), Tetrakis(triphenylphosphine)palladium(0)($Pd(PPh_3)_4$) 5mol%(9.82g), K_2CO_3 2eq(47.0g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 550ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 235ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 중간체 a-1(37g, Y=74%)을 얻었다.

단계 2:

중간체 a-1 1eq(36.5g)를 다이옥산에 교반하여 녹인 후 염산(35%) 7eq(72ml)을 천천히 투입하였다. 이어서 소듐나이트레이트 2eq(18.9g) 및 소듐아자이드 2eq(16.2g)를 증류수에 녹여 1시간 간격으로 투입하였다. 반응이 완료되면, NaOH로 중화한 다음 메탄올로 침전시키고, 물과 메탄올로 씻어준 다음 건조하였다. 얻어진 생성물을 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 중간체 a-2(35g, Y=81%)를 얻었다.

단계 3:

중간체 a-2 1eq(35g)를 o-다이클로로벤젠에 18시간 환류 교반하여 반응이 완료되면, 용매를 제거하고 디클로로메탄/헥산으로 재결정하여 중간체 a-3(27.5g, Y=94%)을 얻었다.

단계 4:

중간체 a-3 1eq(27.5g), 브로모벤젠 2eq(29.8g), 소듐 t-부톡사이드 2eq(36.4g) 및 Tris(dibenzylideneacetone)dipalladium(0)($Pd_2(dba)_3$) 0.05eq(4.34g)를 톨루엔(330ml)에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq를 넣고 18시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 에틸아세테이트으로 재결정하여 중간체 a-4(22g, Y=52%)를 얻었다.

단계 5:

중간체 a-4 1eq(22g), 2-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(18g), $Pd_2(dba)_3$ 5mol%(2.27g) 및 Cs_2CO_3 2eq(32.4g)를 톨루엔 250ml에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq(1.5g)을 넣고 질소기류 하에서 18시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 이어서 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 에틸아세테이트으로 재결정하여 화합물 A-5 (12g, Y=33%)를 얻었다. LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

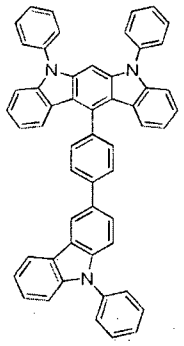
합성예 2: 화합물 A-6 의 합성

중간체 a-4 1eq(22g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(18g), $Pd_2(dba)_3$

5mol%(2.27g) 및 Cs_2CO_3 2eq(32.4g)를 톨루엔 250ml에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq(1.5g)을 넣고 질소기류 하에서 18시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 에틸아세테이트으로 재결정하여 화합물 A-6 (14.5g, Y=40%)을 얻었다.

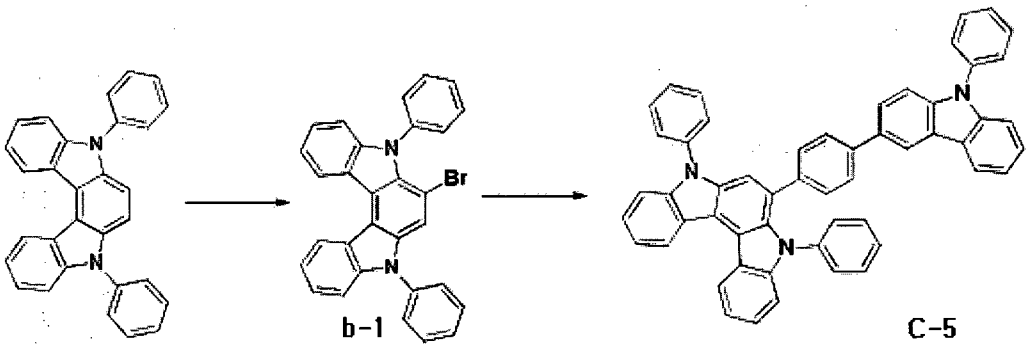
LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

[A-6]



합성예 3: 화합물 C-5 의 합성

[반응식 2]



단계 1:

Indolo[2,3-*c*]carbazole,5,8-dihydro-5,8-diphenyl 25.1g와 N-브로모석신이미드(NBS) 0.95eq(10.4g)을 클로로포름 250ml에 현탁시킨 후 질소 기류 하에 8시간 교반하였다. 반응 종료 후 물로 세척한 다음 물층을 제거하고, 유기층만 여과하여 여과액을 아세톤으로 재결정 하여 중간체 b-1(27.6g, 92%)을 얻었다

단계 2:

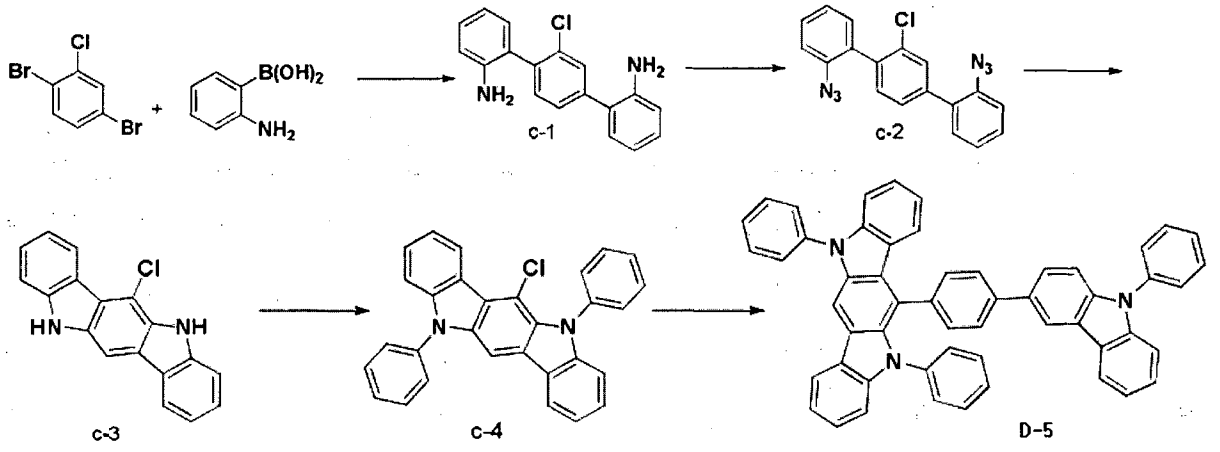
중간체 b-1 1eq(13.4g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(10.0g),

$Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(1.6g) 및 K_2CO_3 2eq(7.6g)를 톨루엔(고형분의 12배수,160ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수,40ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 화합물 C-5 (14.1g, Y=71%)를 얻었다.

LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

합성예 **4:** 화합물 **D-5** 의 합성

[반응식 3]



1,4-Dibromo-2-Chloro-Benzene 1eq(45.8g), 2-Aminophenylboronic acid 2eq(46.5g), $Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(9.8g) 및 K_2CO_3 2eq(46.9g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 550ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 235ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)으로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 중간체 c-1 (23.5g, Y=47%)을 얻었다.

단계 2:

중간체 c-1 1eq(23.5g)를 다이옥산에 교반하여 녹인 후 염산(35%) 7eq(50ml)을 천천히 투입하였다. 이어서 소듐나이트레이트 2eq(12.1g) 및 소듐아자이드 2eq(10.4g)를 증류수에 녹여 1시간 간격으로 투입하였다. 반응이 완료되면, NaOH로 중화한 다음 메탄올로 침전시키고, 물과 메탄올로 씻어준 다음 건조하였다.

얻어진 생성물을 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 중간체 c-2 (22.6g, Y=82%)를 얻었다.

단계 3:

중간체 c-2 1eq(22.6g)를 o-다이클로로벤젠에 18시간 환류교반하여 반응이 완료되면, 용매를 제거하고 디클로로메탄/헥산으로 재결정하여 중간체 c-3 (15.3g Y=81%)을 얻었다.

단계 4:

중간체 c-3 1eq(15.3g)을 브로모벤젠 2eq(16.5g), 소듐 t-부톡사이드 2eq(20.2g) 및 $Pd_2(dba)_3$ 0.05eq(2.4g)를 톨루엔 (330ml)에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq(1.6g)를 넣고 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 에틸아세테이트으로 재결정하여 중간체 c-4(10.8g Y=46%)를 얻었다.

단계 5:

중간체 c-4 1eq(10.8g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(8.9g), $Pd_2(dba)_3$ 5mol%(1.1g) 및 Cs_2CO_3 2eq(15.9g)를 톨루엔 120ml에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq(0.75g)을 넣고 질소기류 하에서 18시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 에틸아세테이트으로 재결정하여 화합물 D-5 (9.3g Y=53%)를 얻었다.

LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

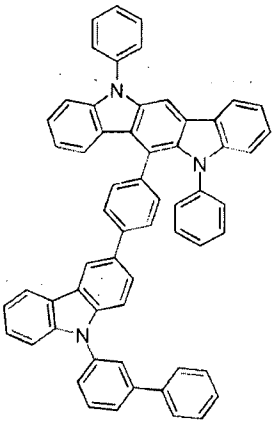
합성예 5: 화합물 D-7 의 합성

중간체 c-4 1eq(8.3g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-(바이페닐-3)-카바졸 1eq(8.2g), $Pd_2(dba)_3$ 5mol%(0.86g) 및 Cs_2CO_3 2eq(12.2g)를 톨루엔 100ml에 현탁시킨 후 트리-터셔리부틸포스핀 0.15eq(0.57g)을 넣고 질소기류 하에서 18시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과

에틸아세테이트로 재결정하여 화합물 D-7 (5.6g Y=37%)을 얻었다.

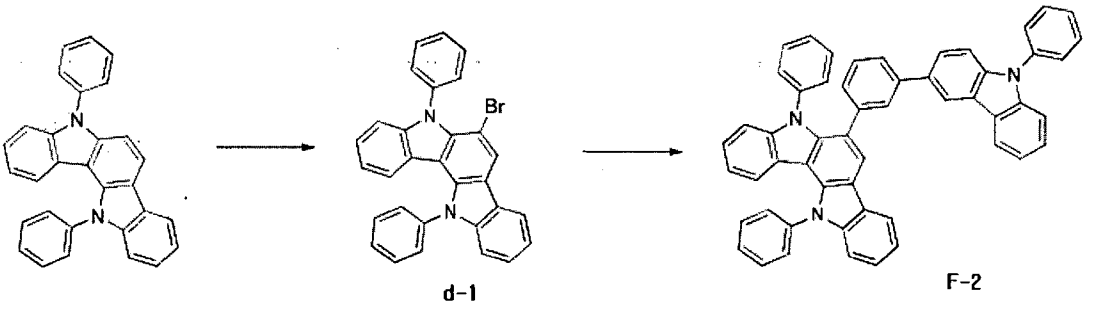
LC-Mass 측정 (이론치: 801.31g/mol, 측정치: M = 801g/mol)

[D-7]



합성예 6: 화합물 F-2 의 합성

[반응식 4]



단계 1:

Indolo[3,2-a]carbazole, 5,12-dihydro-5,12-diphenyl 25.1g와 N-브로모석신이미드(NBS) 0.95eq(10.4g)을 클로로포름 200ml에 현탁시킨 후 질소 기류 하에 8시간 교반하였다. 반응 종료 후 물로 세척한 다음 물층을 제거하고, 유기층만 여과하여 여과액을 아세톤으로 재결정 하여 중간체 d-1(28.7g, 96%)을 얻었다

단계 2:

중간체 d-1 1eq(14.1g), 3-(3-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(10.5g), $Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(1.7g) 및 K_2CO_3 2eq(8.0g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 170ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 40ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를

디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 화합물 F-2 (15.5g, Y=74%)를 얻었다.

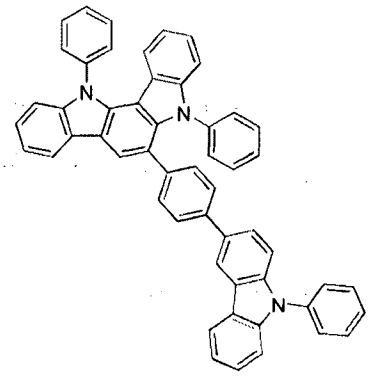
LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

합성예 7: 화합물 F-5 의 합성

중간체 d-1 1eq(14.1g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(10.5g), $Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(1.7g) 및 K_2CO_3 2eq(8.0g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 170ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 40ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=7:3(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 화합물 F-5 (17.3g, Y=82%)를 얻었다.

LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

[F-5]



비교 합성예 1: Host-1의 합성

단계 1:

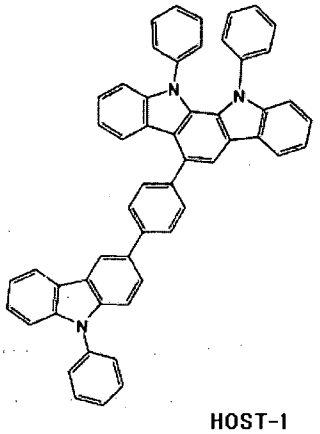
Indolo[2,3-a]carbazole, 11,12-dihydro-11,12-diphenyl 25.1g와 N-브로모석신이미드(NBS) 0.95eq(10.4g)을 클로로포름 200ml에 현탁시킨 후 질소기류 하에 8시간 교반하였다. 반응 종료 후 물로 세척한 다음 물층을 제거하고, 유기층만 여과하여 여과액을 아세톤으로 재결정 하여 중간체 h-1(28.5g, 95%)을 얻었다

단계 2:

중간체 h-1 1eq(14.1g), 3-(4-페닐보로닉엑시드)-9-페닐-카바졸 1eq(10.5g), $Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(1.7g) 및 K_2CO_3 2eq(8.0g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 170ml)과

증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 40ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 화합물 Host-1 (16.5g, Y=79%)을 얻었다.

LC-Mass 측정 (이론치: 725.28g/mol, 측정치: M = 725g/mol)

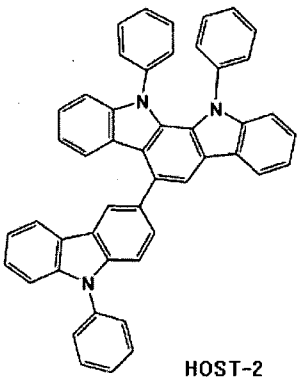


HOST-1

비교 합성예 2: Host-2 의 합성

비교합성예 1의 단계 1에 따른 중간체 h-1 1eq(15.0g), 3-보로닉엑시드-9-페닐-카바졸 1eq(8.8g), $Pd(PPh_3)_4$ 5mol%(1.8g), K_2CO_3 2eq(8.5g)를 톨루엔(고형분의 12배수, 180ml)과 증류수(K_2CO_3 양의 5배수, 45ml)에 현탁시킨 후 질소기류 하에서 18 시간 동안 환류 교반하였다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘설페이트($MgSO_4$)로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 유기 용액을 제거하고 헥산:디클로로메탄=8:2(v/v)로 실리카겔 컬럼하여 생성물 고체를 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정하여 화합물 Host-2 (14.3g, Y=72%)를 얻었다.

LC-Mass 측정 (이론치: 649.25g/mol, 측정치: M = 649g/mol)



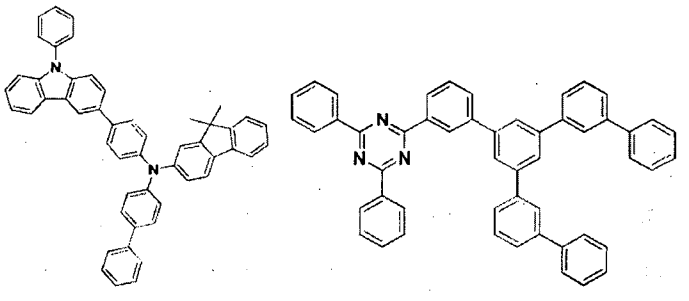
HOST-2

유기 발광 소자의 제작

실시예 1

ITO 전극이 형성된 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.5mm 크기로 잘라서 아세톤 이소프로필 알코올과 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하였다.

상기 ITO 전극 상에 m-MTDATA를 증착 속도 1Å/sec로 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성하고, 상기 정공 주입층 상에 화합물 HTL-1을 증착 속도 1Å/sec로 진공 증착하여 300Å 두께의 정공 수송층을 형성하였다. 이어서, 상기 정공 수송층 상에 $Ir(ppy)_3$(도펀트), 합성예 1에서 얻은 화합물 A-5 및 화합물 ETH-1을 각각 10:45:45의 중량비로 공증착하여 400Å의 두께의 발광층을 형성하였다. 이어서 상기 발광층 상에 BAlq을 증착 속도 1Å/sec로 진공 증착하여 50Å의 두께의 정공 저지층을 형성한 후, 상기 정공 저지층 상에 Alq_3를 진공 증착하여 300Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다. 상기 전자 수송층 상에 LiF 10Å(전자 주입층)과 Al 2000Å(캐소드)을 순차적으로 진공 증착하여, 유기 발광 소자를 제작하였다.



HTL-1 ETH-1

실시예 2 내지 7

합성예 1에서 얻은 화합물 A-1 대신 합성예 2 내지 7에서 얻은 화합물 A-6, 화합물 C-5, 화합물 D-5, 화합물 D-7, 화합물 F-2 및 화합물 F-5를 사용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 실시예 2 내지 7에 따른 유기 발광 소자를 제작하였다.

비교예 1

합성예 1에서 얻은 화합물 A-1 대신 비교합성예 1에서 얻은 Host-1을 사용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

비교예 2

합성예 1에서 얻은 화합물 A-1 대신 비교합성예 2에서 얻은 Host-2을 사용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

유기발광소자의 성능 측정

실시예 1 내지 7과 비교예 1, 2에 따른 유기발광소자의 구동 전압, 발광효율 및 수명특성을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 다음과 같다.

1) 전압 변화에 따른 전류 밀도의 변화 측정

실시예 1 내지 7과 비교예 1, 2에 따른 유기발광소자에 대해 전압을 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 전류 밀도를 측정하였다.

2) 전압 변화에 따른 휘도 변화 측정

실시예 1 내지 7와 비교예 1, 2에 따른 유기발광소자에 대해 전압을 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 휘도를 측정하였다.

3) 발광효율의 측정

"1) 전압 변화에 따른 전류 밀도의 변화 측정" 및 "2) 전압 변화에 따른 휘도 변화 측정"에서 측정된 휘도 값과 전류 밀도 및 전압(V)을 이용하여 발광효율을 계산하였고, 그 결과를 각각 표 1에 정리하였다.

[표 1]

No.	발광층 호스트	구동전압(V)	발광효율(cd/A)	수명T97(h)
실시예 1	A-5	3.89	112.3	***

실시예 2	A-6	3.61	106.9	157
실시예 3	C-5	3.46	107.4	***
실시예 4	D-5	3.75	110.4	200
실시예 5	D-7	3.62	109.3	197
실시예 6	F-2	3.36	111.2	250
실시예 7	F-5	3.59	110.4	245
비교예 1	Host1	4.24	84.6	155
비교예 2	Host2	4.15	91.4	60

*** 측정하지 않음

표 1을 참고하면, 실시예 1 내지 7에 따른 유기발광소자는 비교예 1, 2에 따른 유기발광소자와 비교하여 현저히 낮은 구동전압을 가지며, 발광 효율 또한 적어도 16% 이상 향상된 것을 확인할 수 있다. 또한 측정된 수명데이터를 기준으로 비교시, 실시예에 따른 유기발광소자가 비교예에 따른 유기발광소자와 비교하여 수명이 다소 향상된 것을 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 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

【부호의 설명】

200, 300: 유기 발광 소자

105: 유기층

110: 애노드

120: 캐소드

130: 발광층

140: 정공 보조층

141: 정공 수송층

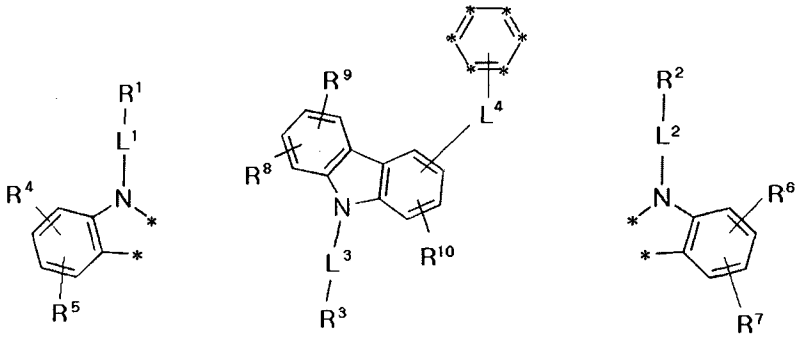
142: 정공 수송 보조층

【청구의 범위】

【청구항 1】

하기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 차례로 결합된 구조를 가지는 유기 화합물:

[화학식 1] [화학식 2] [화학식 3]



상기 화학식 1 내지 3에서,

화학식 2의 인접한 두 개의 *는 화학식 1의 두 개의 *와 결합하고

화학식 2의 다른 인접한 두 개의 *는 화학식 3의 두 개의 *와 결합하고,

화학식 1 또는 3과 결합하지 않은 *는 C 또는 CR^{11}이고,

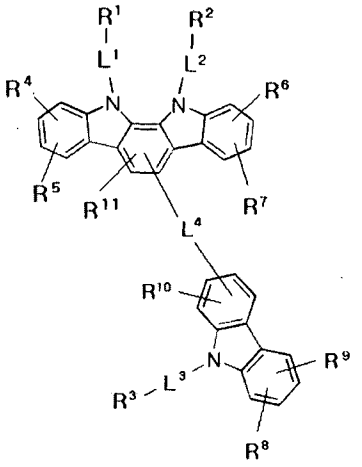
L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

L^4는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

단 상기 화학식 1 내지 3으로 표현되는 부분이 하기와 같이 결합된 구조는 제외된다.



여기서, L^1 내지 L^4, R^1 내지 R^{11}은 상기에서 정의한 바와 같다.

【청구항 2】

제1항에서,

L^4는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기 또는 이들의 조합인 유기 화합물.

【청구항 3】

제1항에서,

L^4는 치환 또는 비치환된 m-페닐렌기, 치환 또는 비치환된 p-페닐렌기 또는 이들의 조합인 유기 화합물.

【청구항 4】

제1항에서,

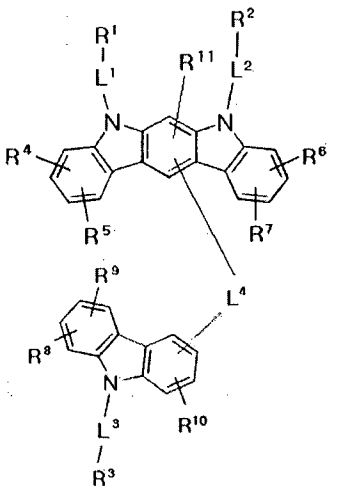
R^1 내지 R^3는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐기인 유기 화합물.

【청구항 5】

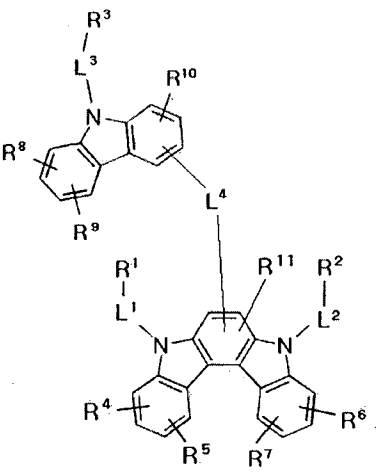
제1항에서,

하기 화학식 4 내지 7 중 어느 하나로 표현되는 유기 화합물:

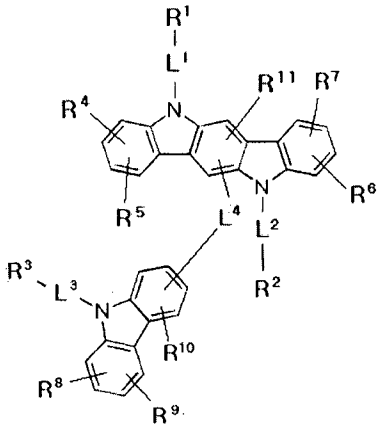
[화학식 4]



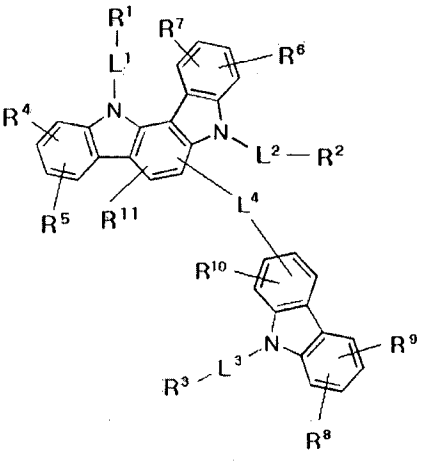
[화학식 5]



[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 4 내지 7에서,

L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

L^4는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

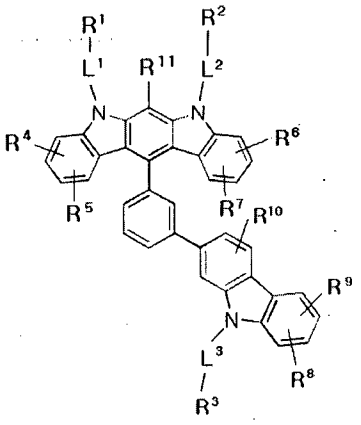
【청구항 6】

제5항에서,

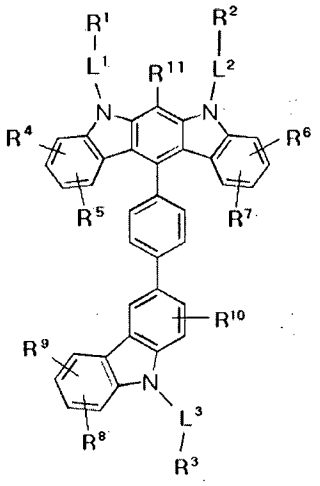
상기 화학식 4로 표현되는 유기 화합물은 하기 화학식 4a 내지 4d 중 어느

하나로 표현되는 유기 화합물:

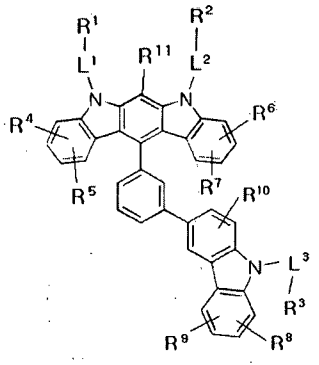
[화학식 4a]



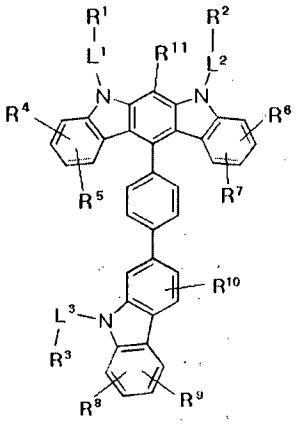
[화학식 4b]



[화학식 4c]



[화학식 4d]



상기 화학식 4a 내지 4d에서,

L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, 비치환된 C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

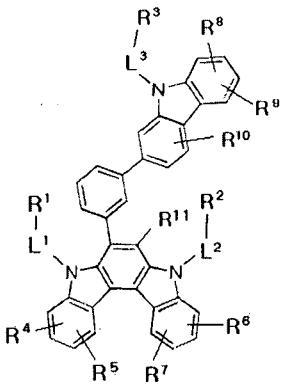
【청구항 7】

제5항에서,

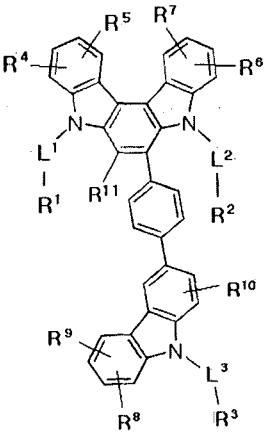
상기 화학식 5로 표현되는 유기 화합물은 하기 화학식 5a 내지 5d 중 어느

하나로 표현되는 유기 화합물:

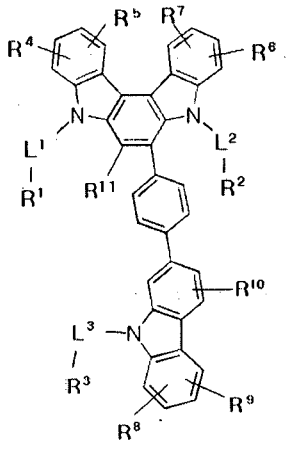
[화학식 5a]



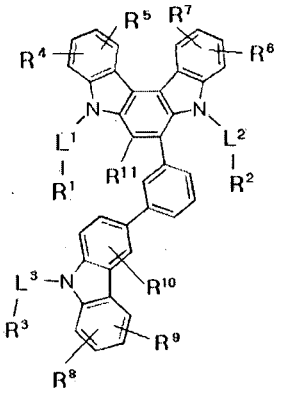
[화학식 5b]



[화학식 5c]



[화학식 5d]



상기 화학식 5a 내지 5d에서,

L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

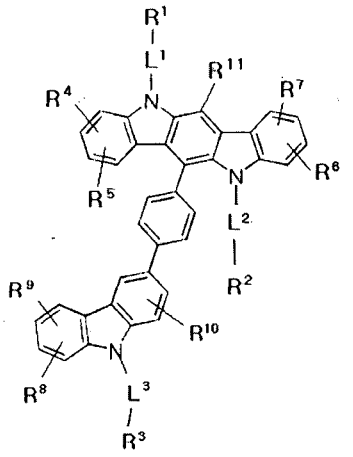
【청구항 8】

제5항에서,

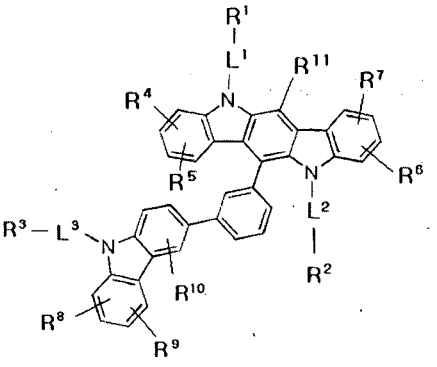
상기 화학식 6으로 표현되는 유기 화합물은 하기 화학식 6a 내지 6d 중

어느 하나로 표현되는 유기 화합물:

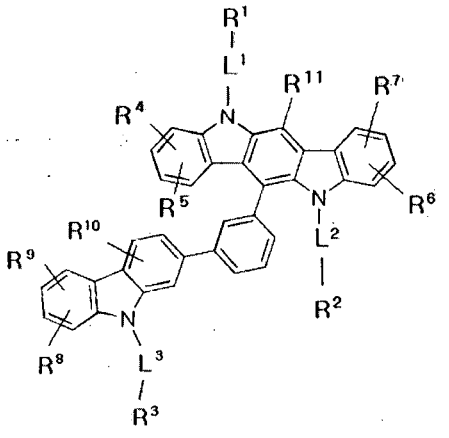
[화학식 6a]



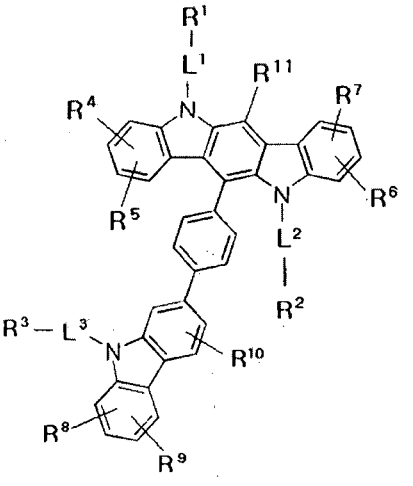
[화학식 6b]



[화학식 6c]



[화학식 6d]



상기 화학식 6a 내지 6d에서,

L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

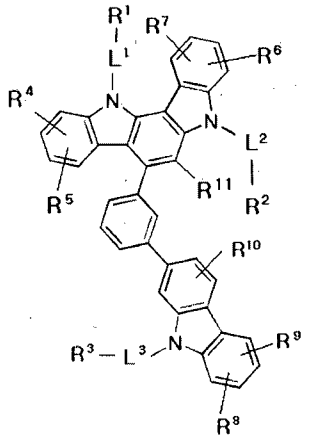
【청구항 9】

제5항에서,

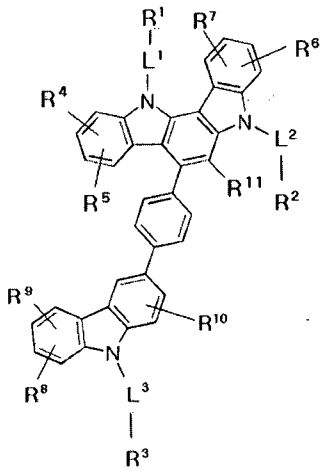
상기 화학식 7로 표현되는 유기 화합물은 하기 화학식 7a 내지 7h 중 어느

하나로 표현되는 유기 화합물:

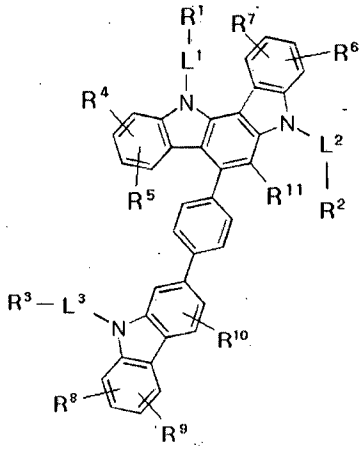
[화학식 7a]



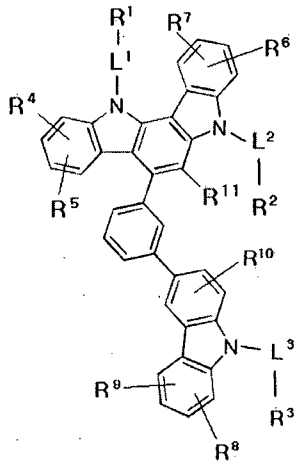
[화학식 7b]



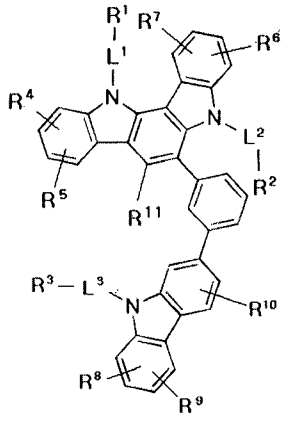
[화학식 7c]



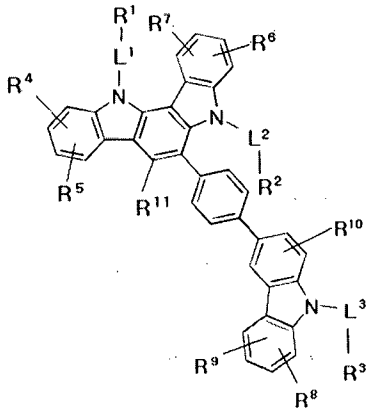
[화학식 7d]



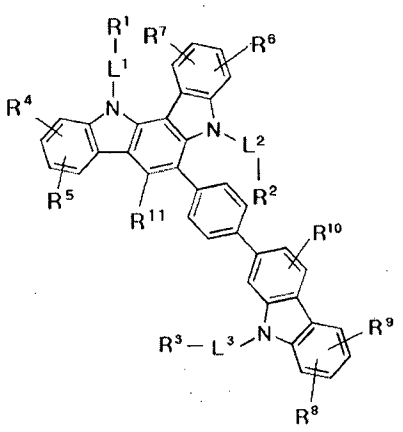
[화학식 7e]



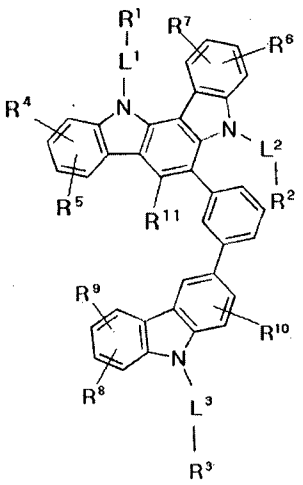
[화학식 7f]



[화학식 7g]



[화학식 7h]



상기 화학식 7a 내지 7h에서,

L^1 내지 L^3는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기이고,

R^1 내지 R^{10}은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이고,

R^{11}은 수소, 중수소, C1 내지 C20 알킬기, C6 내지 C12 아릴기, 치환 또는 비치환된 아미노기 또는 이들의 조합이다.

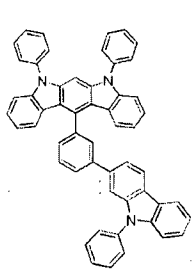
【청구항 10】

제1항에서,

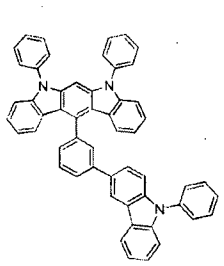
하기 그룹 1에 나열된 유기 화합물.

[그룹 1]

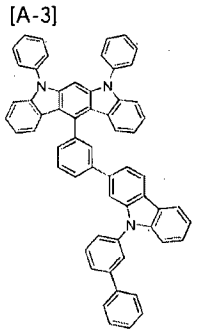
[A-1]



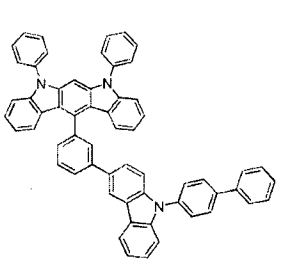
[A-2]



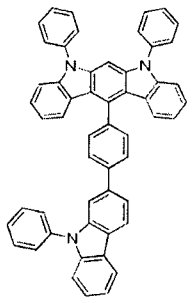
[A-3]



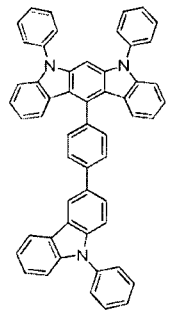
[A-4]



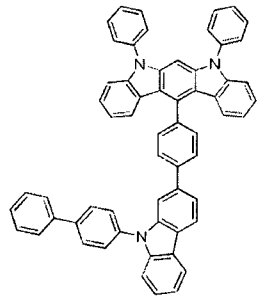
[A-5]



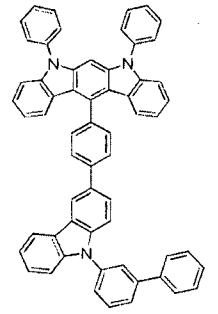
[A-6]



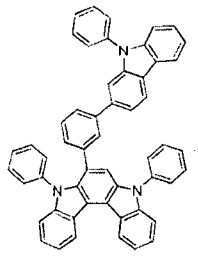
[A-7]



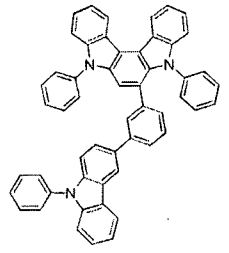
[A-8]



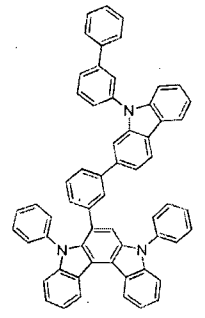
[C-1]



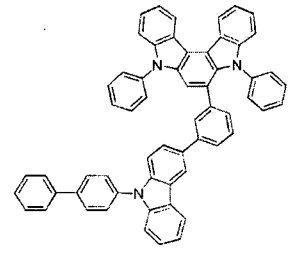
[C-2]



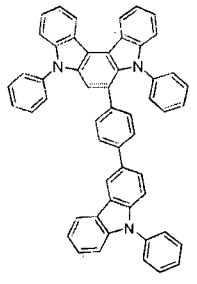
[C-3]



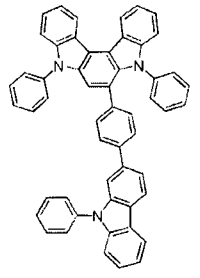
[C-4]



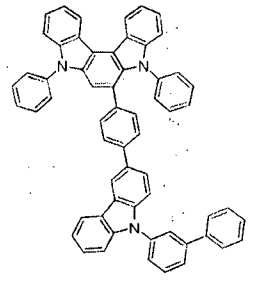
[C-5]



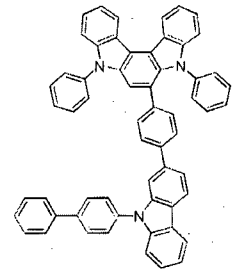
[C-6]



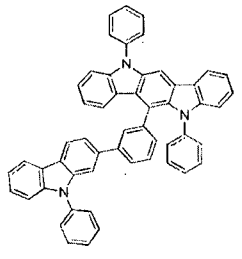
[C-7]



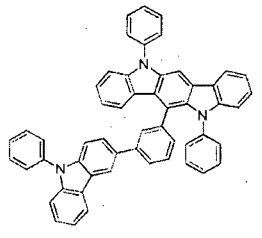
[C-8]



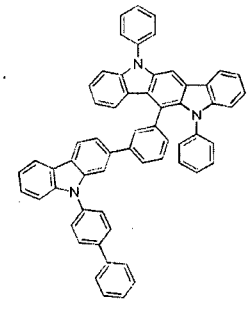
[D-1]



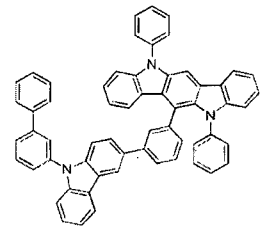
[D-2]



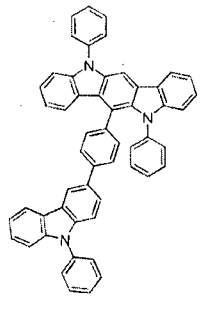
[D-3]



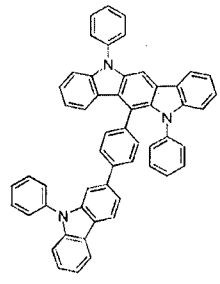
[D-4]



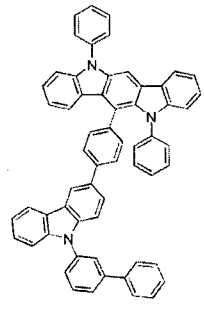
[D-5]



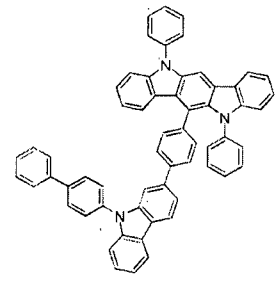
[D-6]



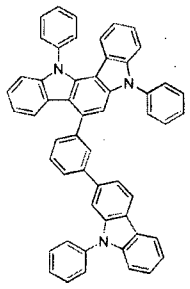
[D-7]



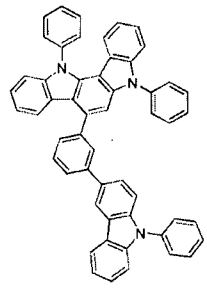
[D-8]



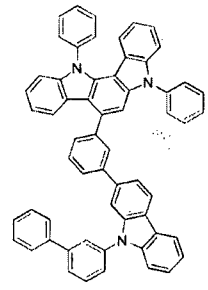
[E-1]



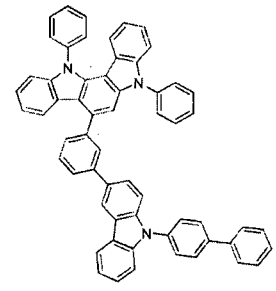
[E-2]



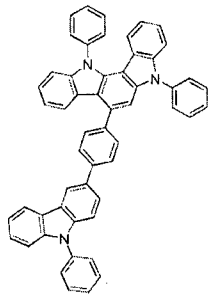
[E-3]



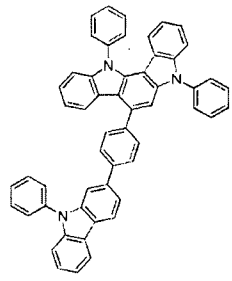
[E-4]



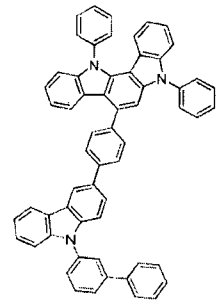
[E-5]



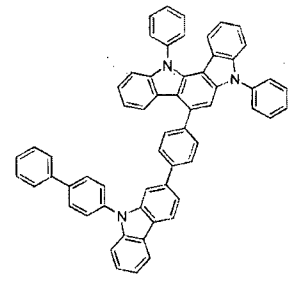
[E-6]



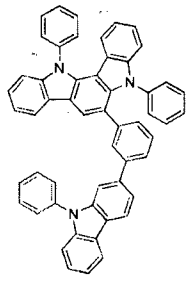
[E-7]



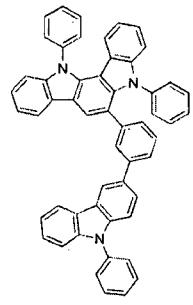
[E-8]



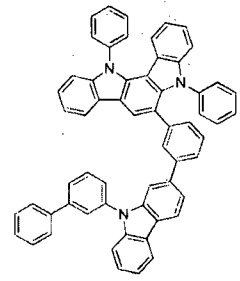
[F-1]



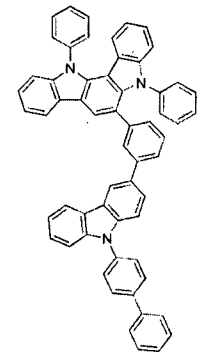
[F-2]



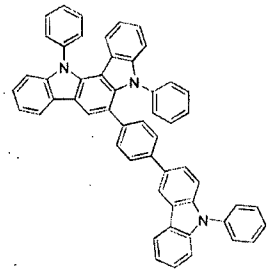
[F-3]



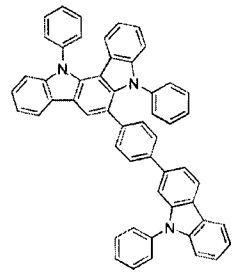
[F-4]



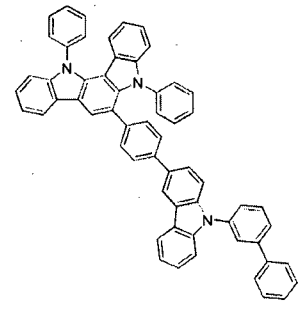
[F-5]



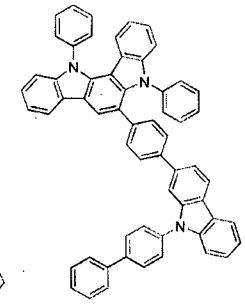
[F-6]



[F-7]



[F-8]



【청구항 11】

서로 마주하는 애노드와 캐소드, 그리고

상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고,

상기 유기층은 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 유기층은 상기 유기 화합물을 포함하는 발광층을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 13】

제12항에서,

상기 발광층은 제1 호스트로 상기 유기 화합물을 포함하고 제2 호스트로 치환 또는 비치환된 트리아진일기 또는 치환 또는 비치환된 피리미딘일기를 포함하는 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 14】

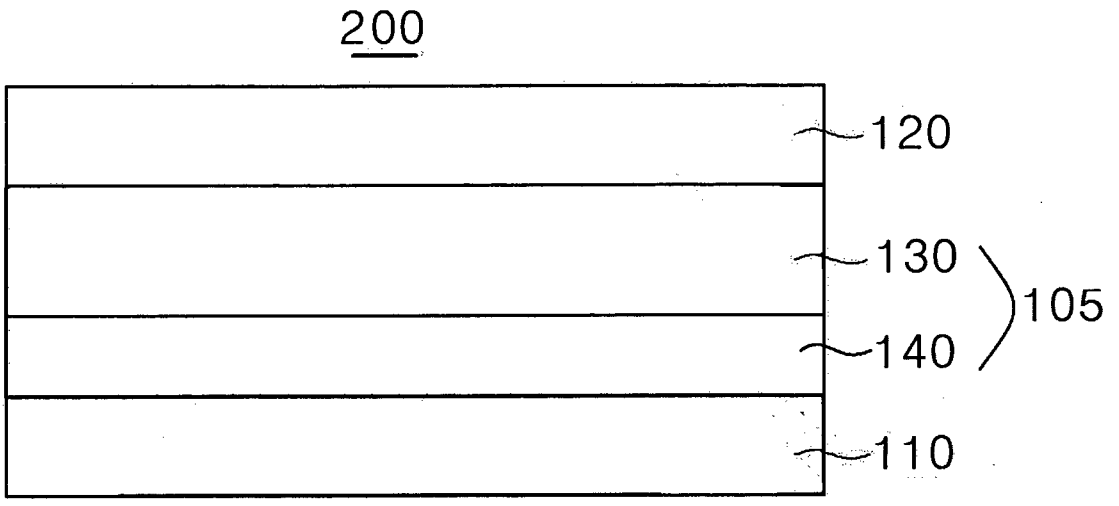
제13항에서,

상기 제2 호스트는 트리아진일기에 C6 내지 C60의 아릴기가 치환된 화합물이거나 피리미딘일기에 C6 내지 C60 아릴기가 치환된 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

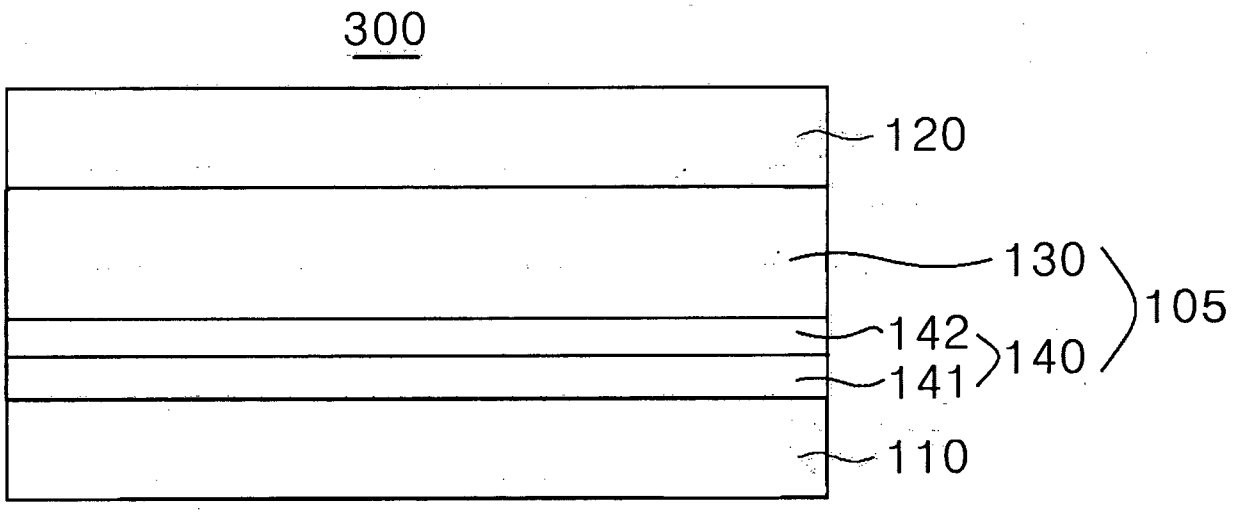
【청구항 15】

제11항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/010522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 487/04(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 487/04; H01L 51/00; C07D 209/82; H01L 51/50; C09K 11/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal), STN(Registry, CAplus), Google & Keywords: indolocarbazole, carbazole, host compound, organic optoelectronic device, display device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0124902 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 06 November 2015 See claims 1-2, 9-10; and paragraph [0234].	1-15
A	KR 10-2016-0011582 A (ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS KOREA LTD.) 01 February 2016 See claims 1-11.	1-15
A	KR 10-2013-0073537 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 03 July 2013 See claims 1-17.	1-15
A	KR 10-2012-0013278 A (CS ELSOLAR CO., LTD.) 14 February 2012 See claims 1-10.	1-15
A	KR 10-2014-0113672 A (NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD.) 24 September 2014 See claims 1-6; and paragraphs [0058]-[0120].	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 DECEMBER 2016 (27.12.2016)	**27 DECEMBER 2016 (27.12.2016)**
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. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/010522

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0124902 A	06/11/2015	NONE	
KR 10-2016-0011582 A	01/02/2016	WO 2016-013875 A1	28/01/2016
KR 10-2013-0073537 A	03/07/2013	CN 103958642 A	30/07/2014
		EP 2796530 A1	29/10/2014
		EP 2796530 B1	03/08/2016
		KR 10-1497133 B1	27/02/2015
		US 2014-0346483 A1	27/11/2014
		WO 2013-094854 A1	27/06/2013
KR 10-2012-0013278 A	14/02/2012	KR 10-1324788 B1	31/10/2013
		KR 10-2011-0079402 A	07/07/2011
KR 10-2014-0113672 A	24/09/2014	CN 104011893 A	27/08/2014
		CN 104011893 B	22/06/2016
		TW 2013-29204 A	16/07/2013
		TW I509050 B	21/11/2015
		WO 2013-088973 A1	20/06/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/010522

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C07D 487/04(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C07D 487/04; H01L 51/00; C07D 209/82; H01L 51/50; C09K 11/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, CAplus), Google & 키워드: 인돌로카바졸, 카바졸, 호스트 화합물, 유기 광전자 소자, 표시장치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0124902 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2015.11.06 청구항 1-2, 9-10; 및 단락 [0234] 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0011582 A (롬엔드하스전자재료코리아유한회사) 2016.02.01 청구항 1-11 참조.	1-15
A	KR 10-2013-0073537 A (제일모직주식회사) 2013.07.03 청구항 1-17 참조.	1-15
A	KR 10-2012-0013278 A ((주)씨에스엘쏠라) 2012.02.14 청구항 1-10 참조.	1-15
A	KR 10-2014-0113672 A (신닛테츠 수미킨 가가쿠 가부시키가이샤) 2014.09.24 청구항 1-6; 및 단락 [0058]-[0120] 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2016년 12월 27일 (27.12.2016)	2016년 12월 27일 (27.12.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
박정민
전화번호 +82-42-481-3516

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/010522

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0124902 A	2015/11/06	없음	
KR 10-2016-0011582 A	2016/02/01	WO 2016-013875 A1	2016/01/28
KR 10-2013-0073537 A	2013/07/03	CN 103958642 A	2014/07/30
		EP 2796530 A1	2014/10/29
		EP 2796530 B1	2016/08/03
		KR 10-1497133 B1	2015/02/27
		US 2014-0346483 A1	2014/11/27
		WO 2013-094854 A1	2013/06/27
KR 10-2012-0013278 A	2012/02/14	KR 10-1324788 B1	2013/10/31
		KR 10-2011-0079402 A	2011/07/07
KR 10-2014-0113672 A	2014/09/24	CN 104011893 A	2014/08/27
		CN 104011893 B	2016/06/22
		TW 2013-29204 A	2013/07/16
		TW I509050 B	2015/11/21
		WO 2013-088973 A1	2013/06/20