

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2015년 11월 19일 (19.11.2015)



(10) 국제공개번호  
WO 2015/174640 A1

- (51) 국제특허분류:  
C07D 307/91 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)  
C07D 333/76 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003678
- (22) 국제출원일: 2015년 4월 13일 (13.04.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2014-0057324 2014년 5월 13일 (13.05.2014) KR  
10-2015-0051095 2015년 4월 10일 (10.04.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 446-902 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 류동완 (RYU, Dong-Wan); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 조영경 (JO, Young-Kyoung); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 정성현 (JUNG, Sung-Hyun); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130,

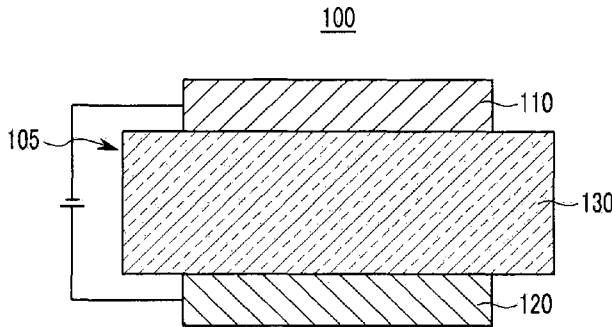
Gyeonggi-do (KR). 신창주 (SHIN, Chang-Ju); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 이한일 (LEE, Han-Il); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 강의수 (KANG, Eui-Su); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김창우 (KIM, Chang-Woo); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 박민지 (PARK, Min-Jee); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 유은선 (YU, Eun-Sun); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 조평석 (CHO, Pyeong-Seok); 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 135-933 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,

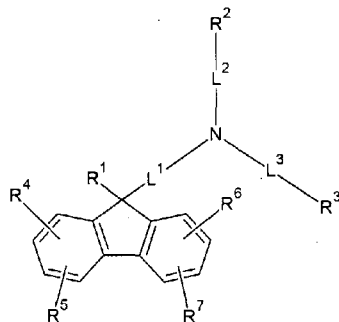
[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOUND, ORGANIC OPTOELECTRONIC ELEMENT COMPRISING SAME AND DISPLAY DEVICE THERE-OF

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



[화학식 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a compound represented by formula 1, an organic optoelectronic element comprising the same, and a display device comprising the organic optoelectronic element. Formula 1 and the description regarding the same are as defined in the specification.

(57) 요약서: 화학식 1로 표시되는 화합물, 이를 포함하는 유기 광전자 소자 및 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치에 관한 것이다. 상기 화학식 1 및 이에 대한 설명은 명세서에 정의된 바와 같다.



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.

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:**

(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,

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

화합물, 이를 포함하는 유기 광전자 소자 및 표시장치

## 【기술분야】

5 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시장치에 관한 것이다.

## 【배경기술】

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

10 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.

15 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 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, 20 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 선택된 적어도 1층을 포함할 수 있다.

25 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 개발이 필요하다.

## 【발명의 상세한 설명】

30 【기술적 과제】

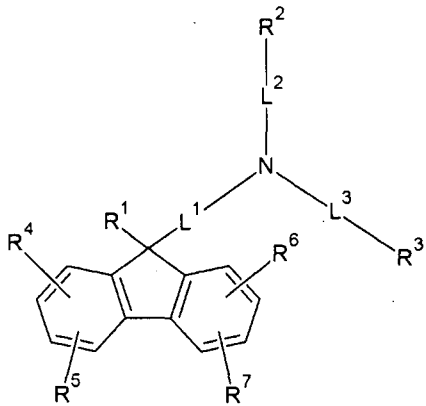
고효율, 장수명 등의 특성을 가지는 유기 광전자 소자를 제공할 수 있는 화합물을 제공하는 것이다.

상기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자 및 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

5 【기술적 해결방법】

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

[화학식 1]



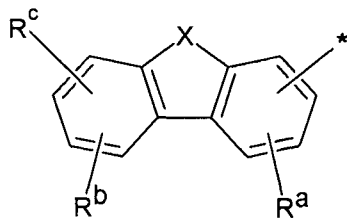
10  $L^1$  내지  $L^3$ 은 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는  
15 이들의 조합이고,

$R^1$  내지  $R^7$ 은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지

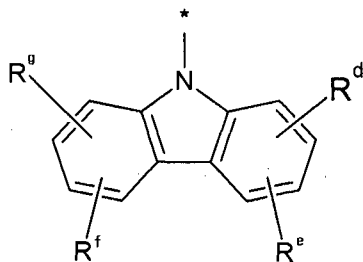
C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이고,

R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 중 적어도 하나는 하기 화학식 2 또는 하기 화학식 3으로 표시된다:

[화학식 2]



10 [화학식 3]



상기 화학식 2 및 3에서,

\*은 연결지점이고,

X는 O 또는 S 이고,

15 R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지

C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폴닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로겐기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이다.

본 발명의 일구현예에 따른 화합물은 유기 광전자 소자용일 수 있다.

본 발명의 다른 일 구현예에서는, 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은, 발광층 및 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함하고, 상기 보조층은 상기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

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

15 **【유리한 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.

20 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 화합물의 PL 파장 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

<부호의 설명>

100: 유기 발광 소자 200: 유기 발광 소자

105: 유기층

25 110: 음극

120: 양극

130: 발광층 230: 발광층

140: 정공 보조층

**【발명을 실시를 위한 최선의 형태】**

30 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, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 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 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 치환기를 의미하고, 모노시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.

본 명세서에서 "헤테로고리기(heterocyclic group)"는 아릴기, 시클로알킬기, 이들의 융합고리 또는 이들의 조합과 같은 고리 화합물 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 적어도 한 개를 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로고리기가 융합고리인 경우, 상기 헤테로고리기가

전체 또는 각각의 고리마다 헤테로 원자를 한 개 이상 포함할 수 있다. 따라서, 헤테로고리기는 헤테로아릴기를 포괄하는 상위개념이다.

보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및/또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기는, 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, 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 피리딜기, 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 카바졸일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기, 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.

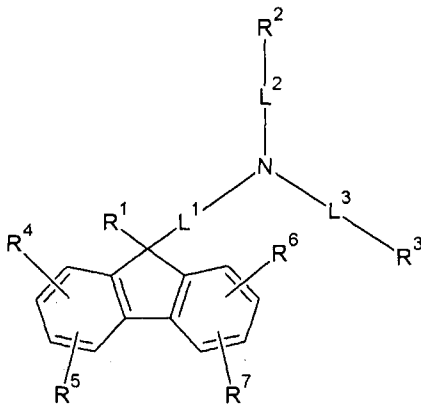
본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

5 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.

10 이하 일 구현예에 따른 화합물을 설명한다.

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

[화학식 1]



15 상기 화학식 1에서,

L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 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 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

20

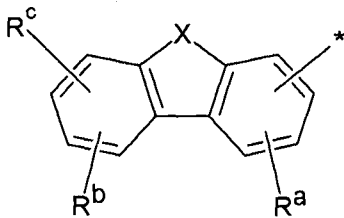
R<sup>1</sup> 내지 R<sup>7</sup>은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된

C2 내지 C30 헤테아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30

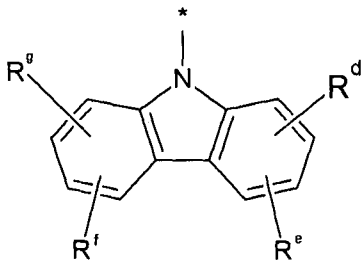
- 5 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이고,

R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 중 적어도 하나는 하기 화학식 2 또는 하기 화학식 3으로 표시된다:

15 [화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 및 3에서,

20 \*은 연결지점이고,

X는 O 또는 S 이고,

R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된

- C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30
- 5 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는
- 10 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이다.

상기 본 발명의 일 구현예에 따른 화합물은  $R^2$  및  $R^3$  중 적어도 하나가 상기

15 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시됨으로써, 분자의 정공 수송성을 증가 시켜 유기 광전자 소자의 정공 수송층 및 정공 수송성 발광 호스트로 적용할 경우 우수한 효율을 나타낼 수 있다.

특히,  $R^2$  및  $R^3$  가 모두 아릴기인 화합물에 비하여 정공 수송성을 향상

시키면서 유리화 전이 온도를 증가 시켜 유기 광전자 소자에 박막 적용할 경우

20 열적 안정성이 향상되어 장수명, 고효율 특성을 나타낼 수 있고,

$R^2$  및  $R^3$  중 적어도 하나가 플루오레닐기인 화합물에 비하여 열분해에 대한

내열 안정성이 뛰어나 진공 가열 증착법으로 박막 형성시 보다 향상된 공정성과

소자 안정성을 확보할 수 있다.

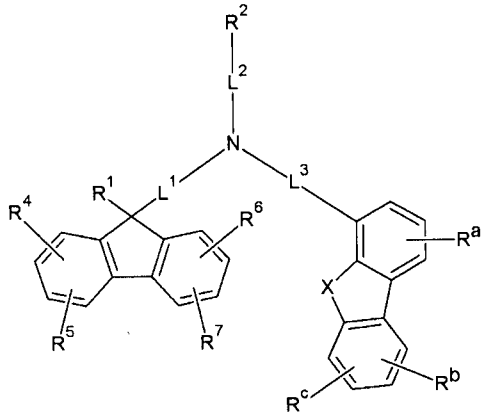
이에 따라 상기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자의 고효율, 장수명의 장점

25 및 저전압에서 구동 가능한 특성을 조절할 수 있다.

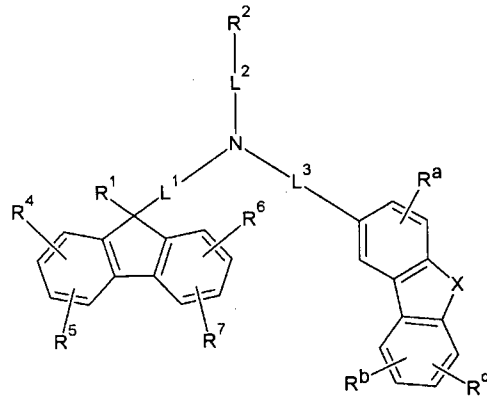
상기 화학식 1은 구체적으로 하기 화학식 4 내지 화학식 12 중 어느 하나로

표시될 수 있다.

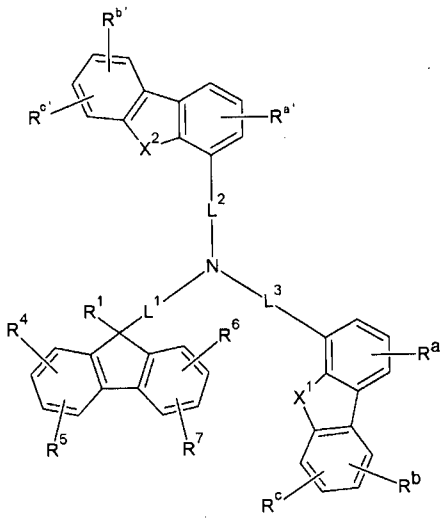
[화학식 4]



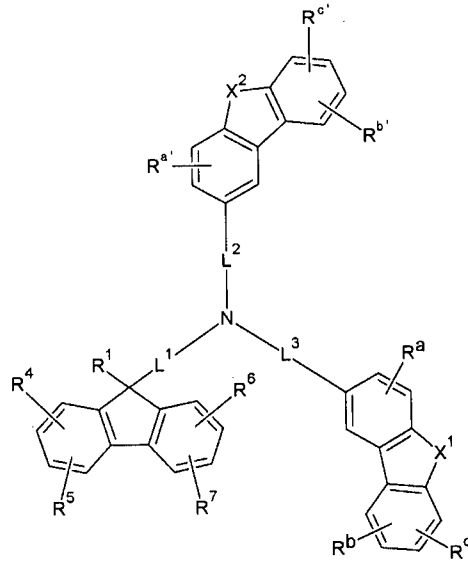
[화학식 5]



[화학식 6]

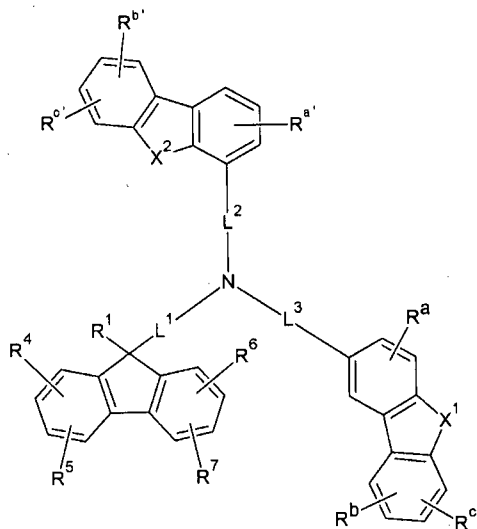


[화학식 7]

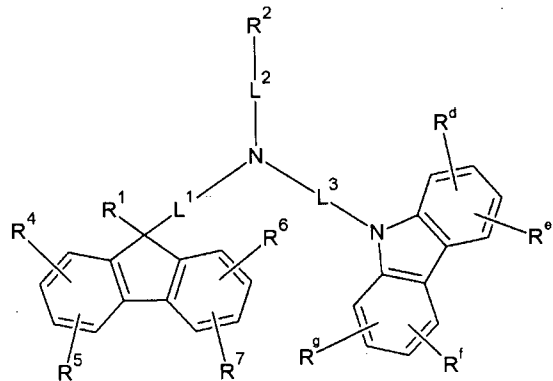


5

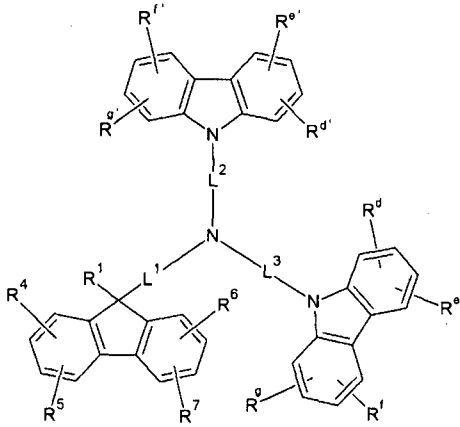
[화학식 8]



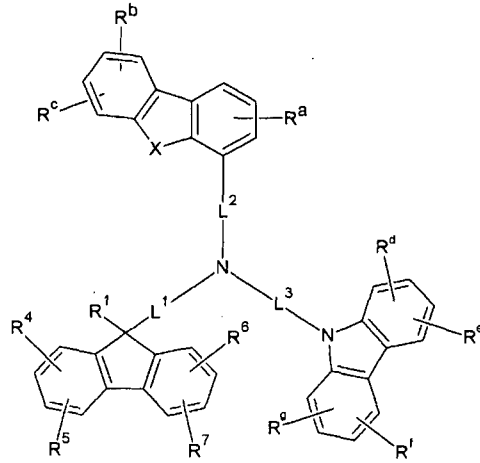
[화학식 9]



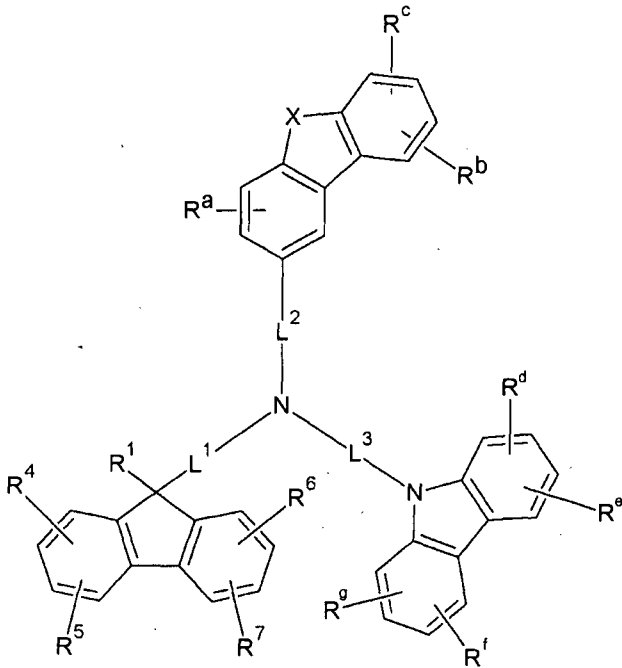
[화학식 10]



[화학식 11]



[화학식 12]



- 5        상기 화학식 4 내지 12에서  
           X, X<sup>1</sup> 및 X<sup>2</sup>는 각각 독립적으로, O 또는 S 이고,  
           R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> 내지 R<sup>7</sup>, R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>, 및 R<sup>a'</sup> 내지 R<sup>g'</sup>는 각각 독립적으로, 수소,  
           중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30  
           사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는  
 10        비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환  
           또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30  
           알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환  
           또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1

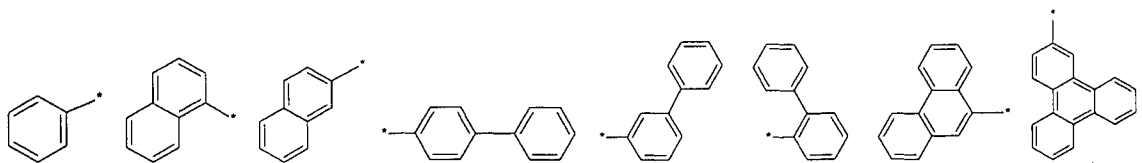
내지 C30 술포아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이고,

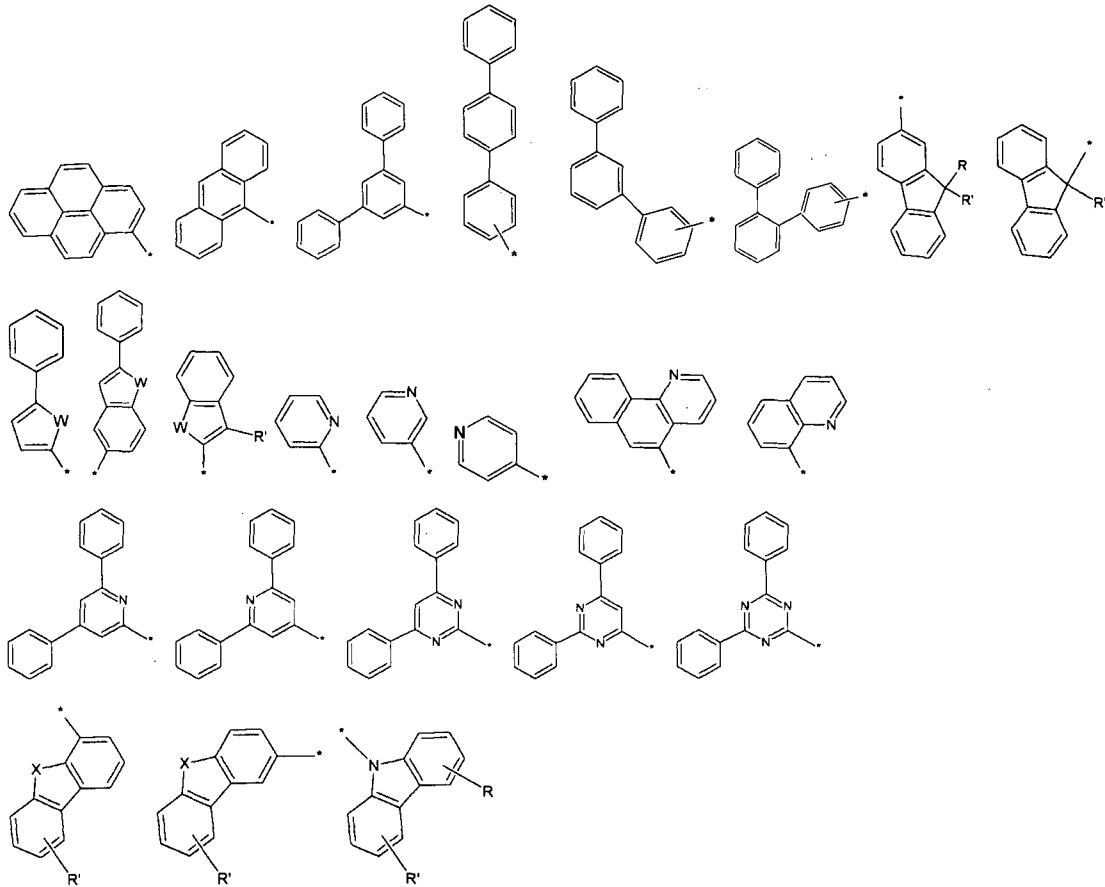
L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 상기 화학식 1에 정의된 바와 같다.

10 예컨대, 상기 R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup>는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기에서 선택될 수 있으며, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프탈렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐렌일기, 치환 또는 비치환된 안트라센일기, 치환 또는 비치환된 피렌일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 티오펜일기, 치환 또는 비치환된 퓨란일기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨란일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀린일기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀린일기, 치환 또는 비치환된 벤조퀴놀린일기, 치환 또는 비치환된 벤조이소퀴놀린일기, 치환 또는 비치환된 피리딘일기, 치환 또는 비치환된 피리미딘일기, 치환 또는 비치환된 트리아진일기, 치환 또는 비치환된 플루오렌일기, 치환 또는 비치환된 카바졸일기 등에서 선택될 것일 수 있다.

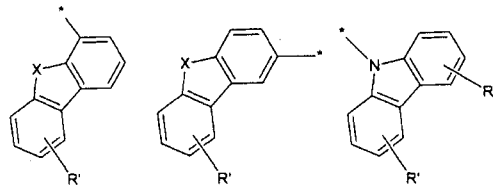
20 예컨대, 상기 R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup>는 각각 독립적으로 하기 그룹 I에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되고, R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 중 적어도 하나는 하기 그룹 I-1에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택될 수 있다.

25 [그룹 I]





5 [그룹 I-1]



상기 그룹 I 및 I-1에서,

X 및 W는 각각 독립적으로, O 또는 S이고, R 및 R'은 각각 독립적으로 수소,  
 10 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30  
 아틸기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로고리기, 또는 이들의 조합이고, \*는  
 연결 지점이다.

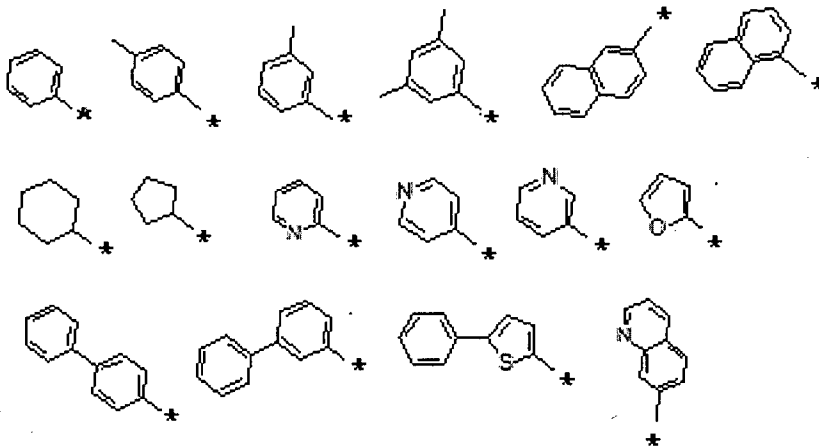
상기 R'은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3  
 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테아틸기, 치환 또는  
 비치환된 C6 내지 C30 아틸기, 또는 이들의 조합일 수 있다.

15 구체적으로, 상기 R'은 메틸기, 에틸기, 치환 또는 비치환된 사이클로펜틸기,  
 치환 또는 비치환된 사이클로헥실기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는  
 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 피리딜기,

치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 또는 이들의 조합일 수 있고,

예컨대 메틸기, 에틸기, 또는 하기 그룹 II에 나열된 기에서 선택된 하나일 수 있다.

5 [그룹 II]



상기 그룹 II에서, \*는 연결 지점이다.

본 발명의 일예에서, 상기 화학식 1, 및 화학식 4 내지 12의 R<sup>4</sup> 내지 R<sup>7</sup>, R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>, 및 R<sup>h</sup> 내지 R<sup>i</sup>는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C12 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C12 헤테로고리기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기일 수 있다.

또한, 상기 화학식 1, 및 화학식 4 내지 12의 R<sup>4</sup> 내지 R<sup>7</sup>, R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>, 및 R<sup>h</sup> 내지 R<sup>i</sup>는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C12 아릴기일 수 있다.

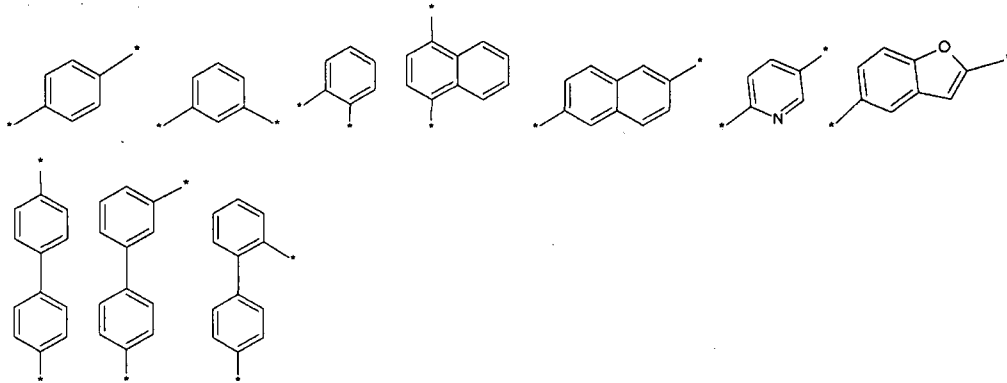
본 발명의 일예에서, 상기 화학식 1, 및 화학식 4 내지 12의 L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 각각 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기일 수 있다.

상기 L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 피리딜렌기, 치환 또는 비치환된 피리미딜렌기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐렌기, 또는 이들의 조합일 수 있고,

예컨대 단일결합, 또는 하기 그룹 III에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서

선택될 수 있다.

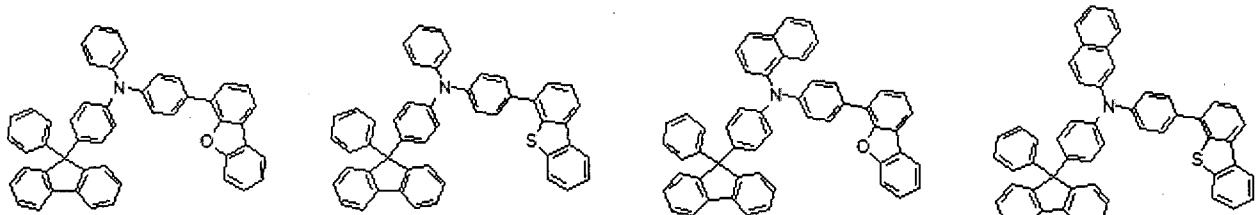
[그룹 III]



5      상기 그룹 III에서, \*는 연결 지점이다.

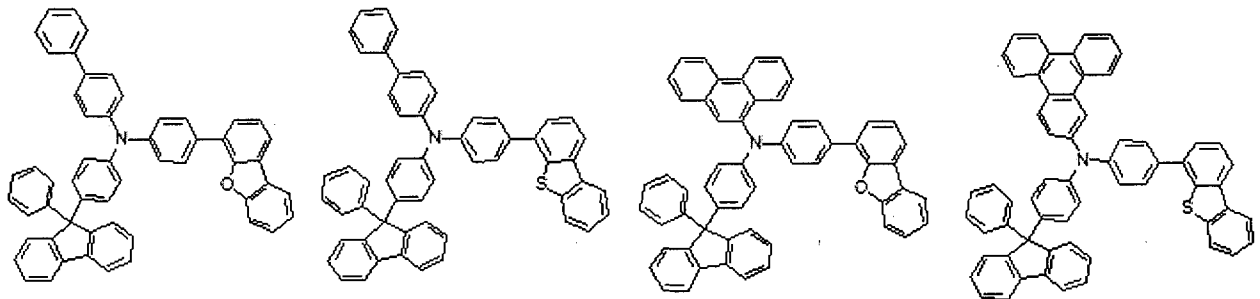
상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 예컨대 하기에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[A-1]      [A-2]      [A-3]      [A-4]

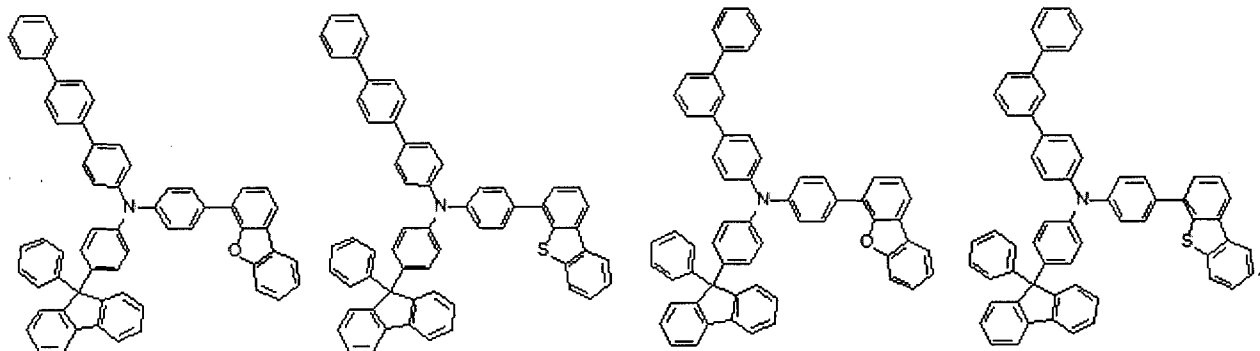


10

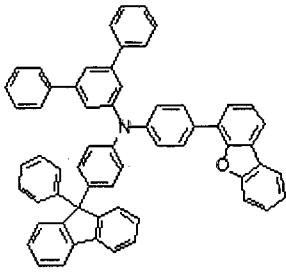
[A-5]      [A-6]      [A-7]      [A-8]



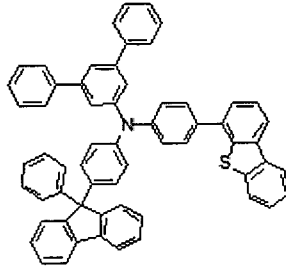
[A-9]      [A-10]      [A-11]      [A-12]



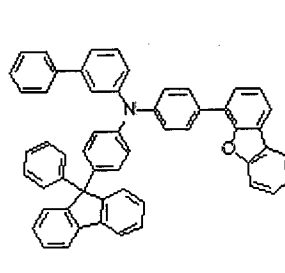
[A-13]



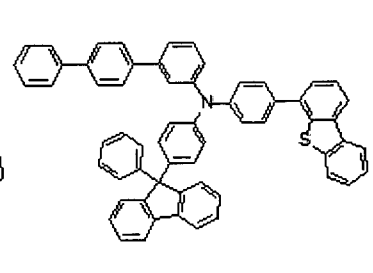
[A-14]



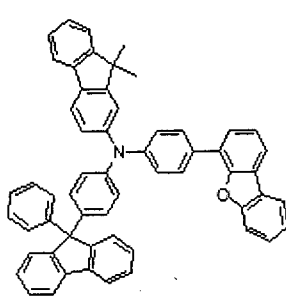
[A-15]



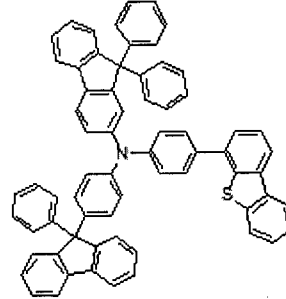
[A-16]



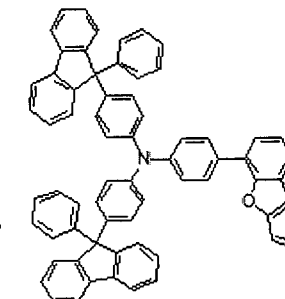
[A-17]



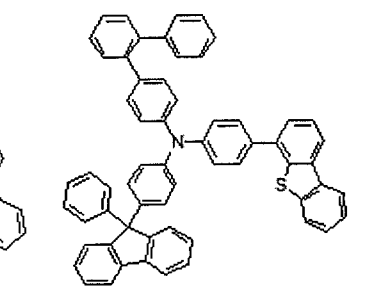
[A-18]



[A-19]

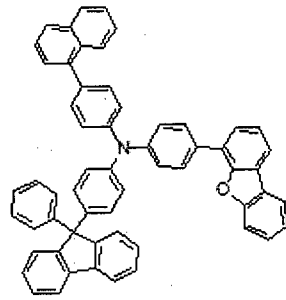


[A-20]

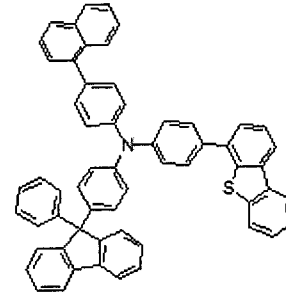


5

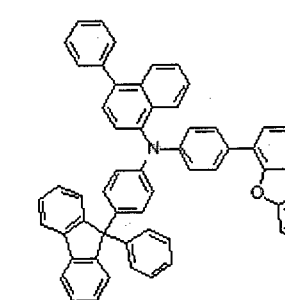
[A-21]



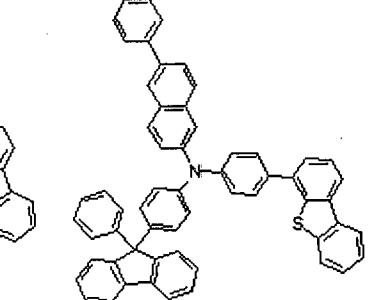
[A-22]



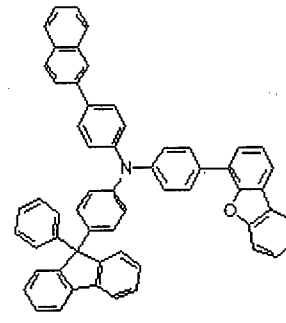
[A-23]



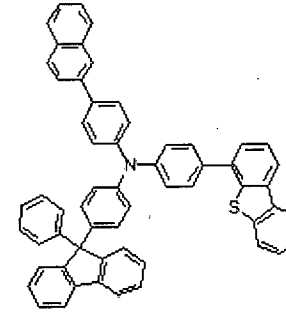
[A-24]



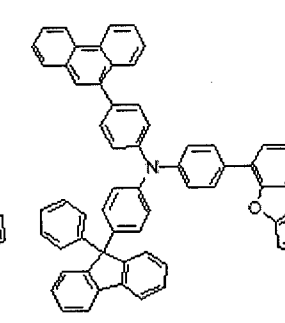
[A-25]



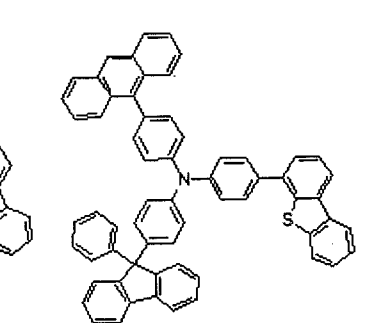
[A-26]



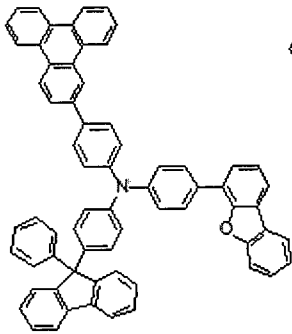
[A-27]



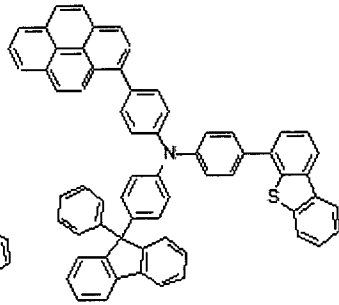
[A-28]



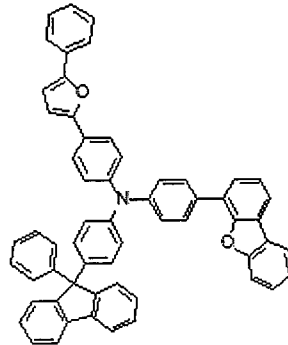
[A-29]



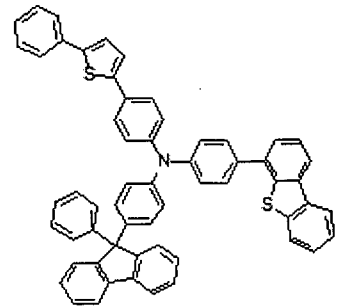
[A-30]



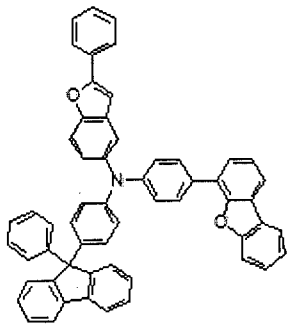
[A-31]



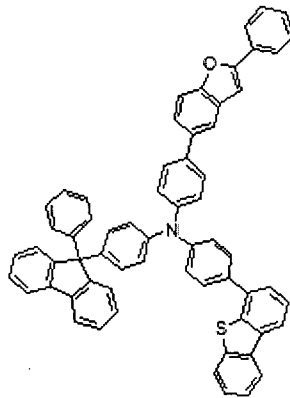
[A-32]



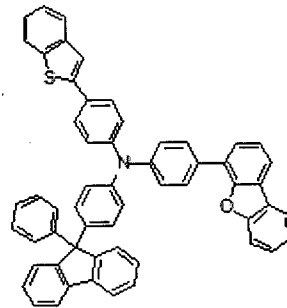
[A-33]



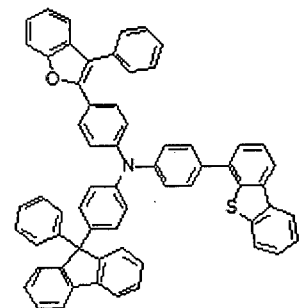
[A-34]



[A-35]

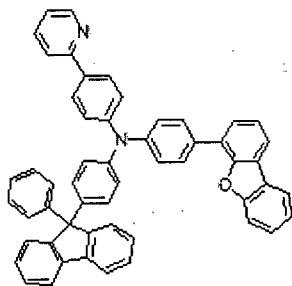


[A-36]

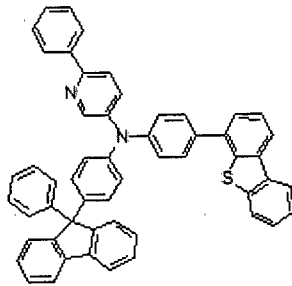


5

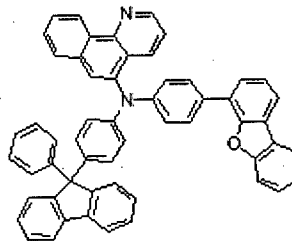
[A-37]



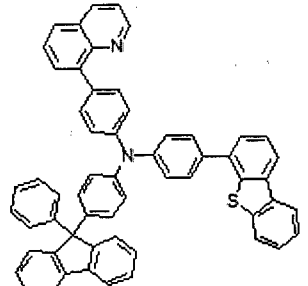
[A-38]



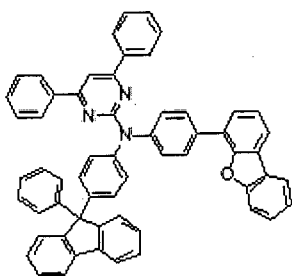
[A-39]



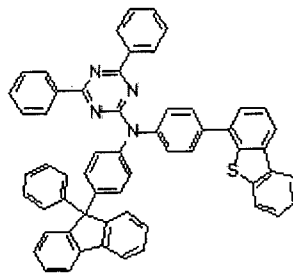
[A-40]



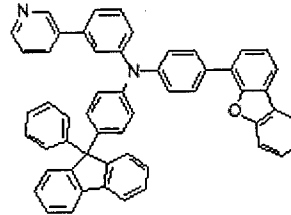
[A-41]



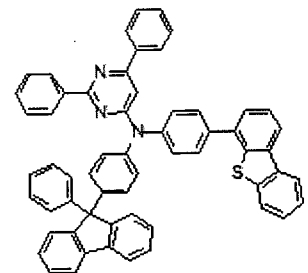
[A-42]



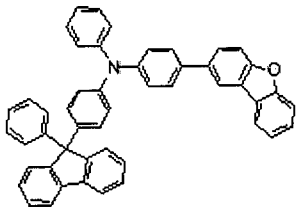
[A-43]



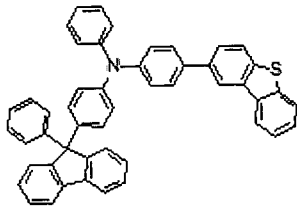
[A-44]



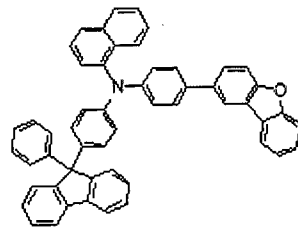
[A-45]



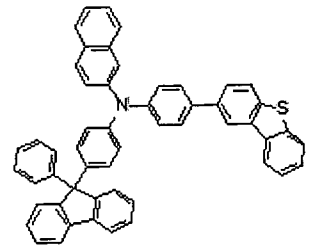
[A-46]



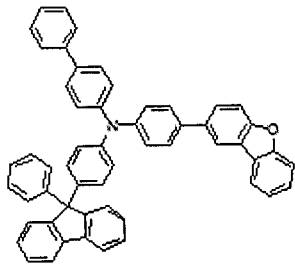
[A-47]



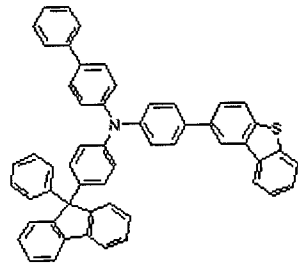
[A-48]



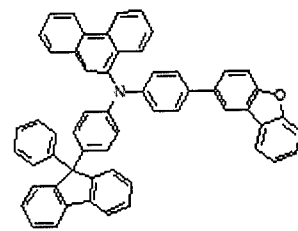
[A-49]



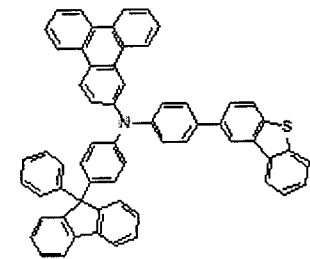
[A-50]



[A-51]

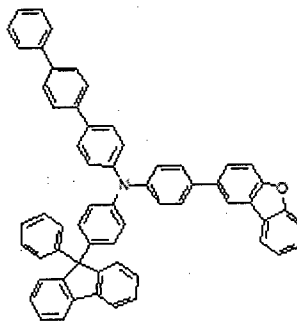


[A-52]

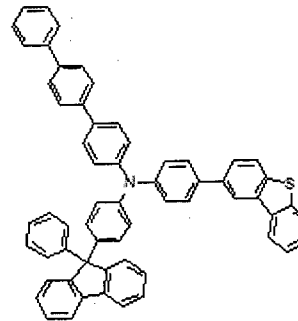


5

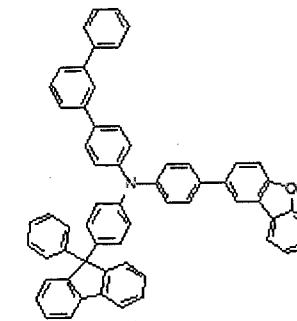
[A-53]



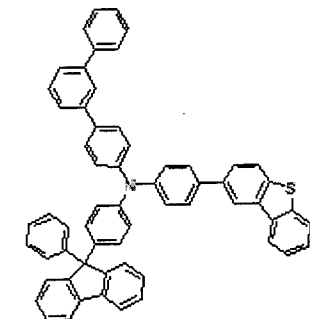
[A-54]



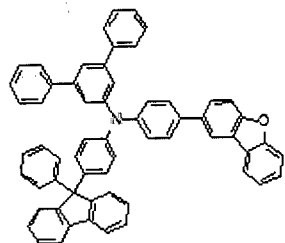
[A-55]



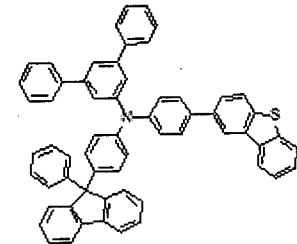
[A-56]



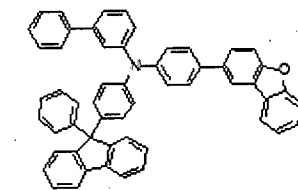
[A-57]



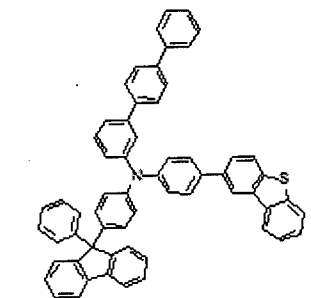
[A-58]



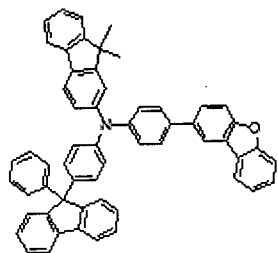
[A-59]



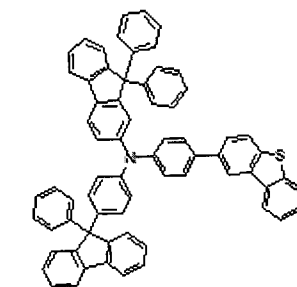
[A-60]



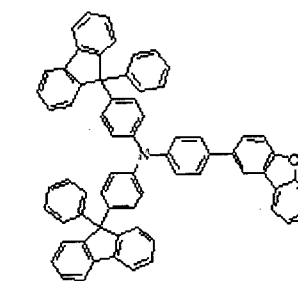
[A-61]



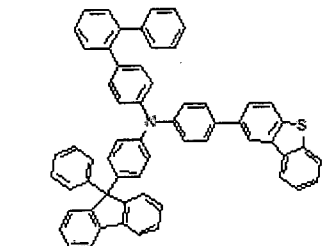
[A-62]



[A-63]

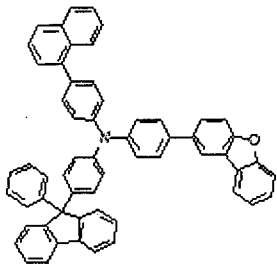


[A-64]

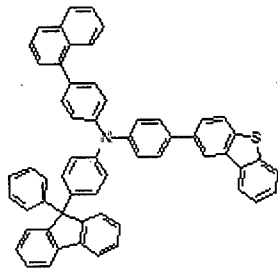


10

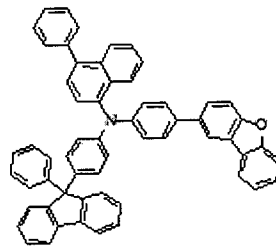
[A-65]



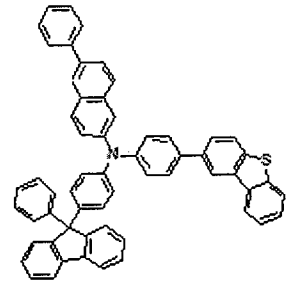
[A-66]



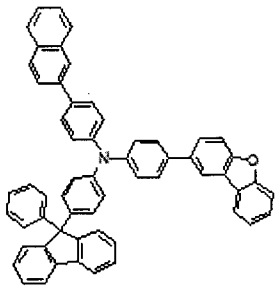
[A-67]



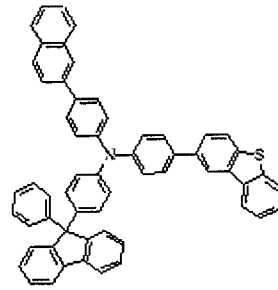
[A-68]



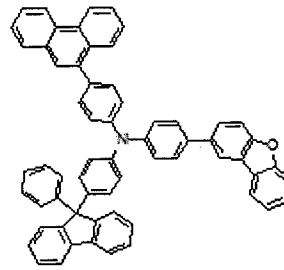
[A-69]



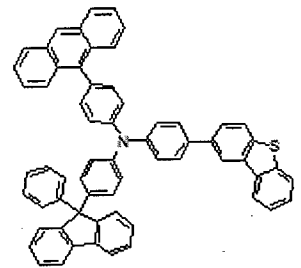
[A-70]



[A-71]

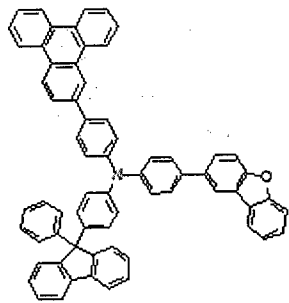


[A-72]

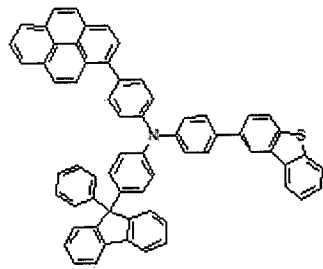


5

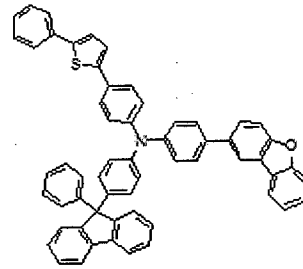
[A-73]



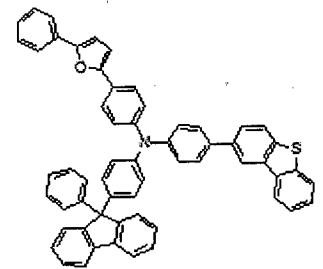
[A-74]



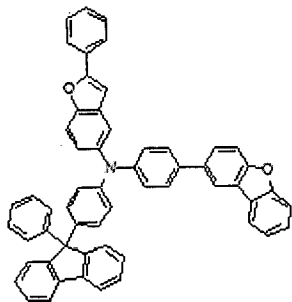
[A-75]



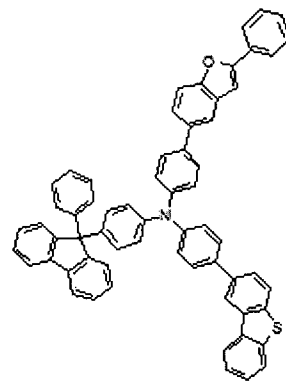
[A-76]



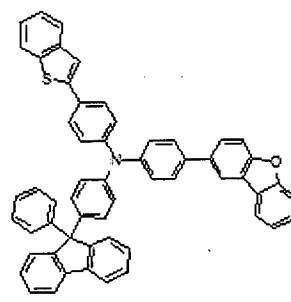
[A-77]



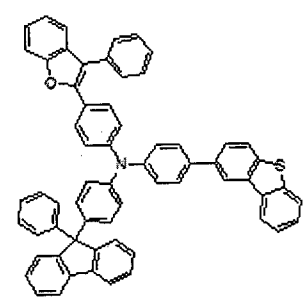
[A-78]



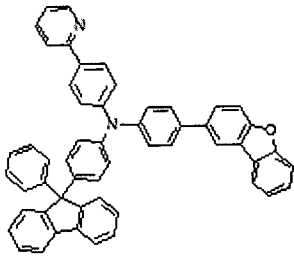
[A-79]



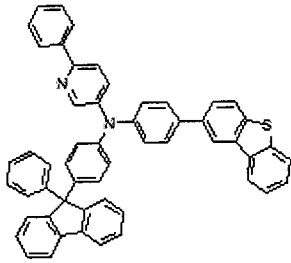
[A-80]



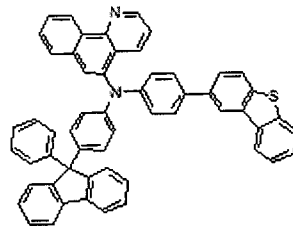
[A-81]



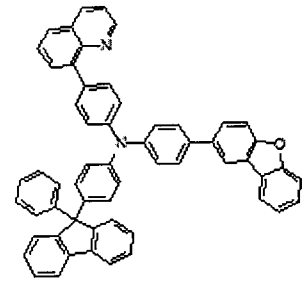
[A-82]



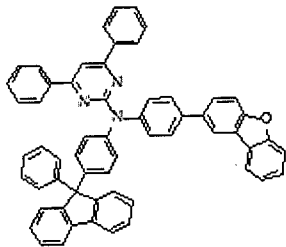
[A-83]



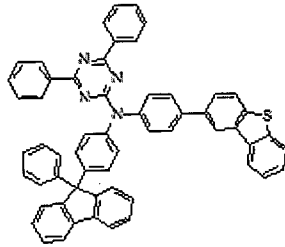
[A-84]



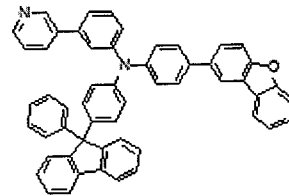
[A-85]



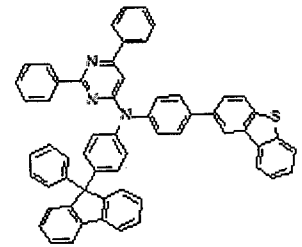
[A-86]



[A-87]

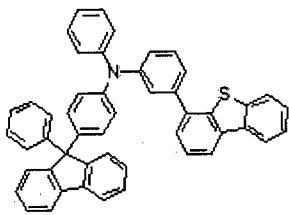


[A-88]

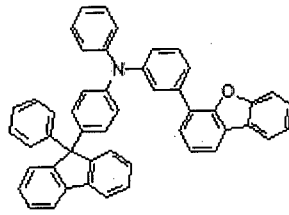


5

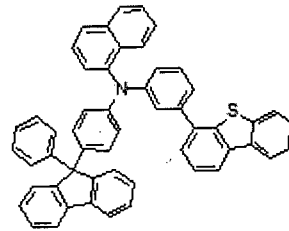
[A-89]



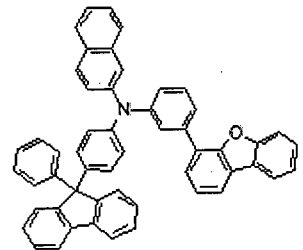
[A-90]



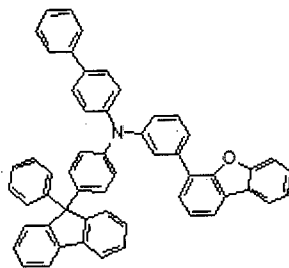
[A-91]



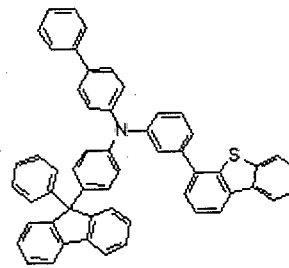
[A-92]



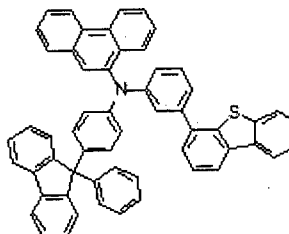
[A-93]



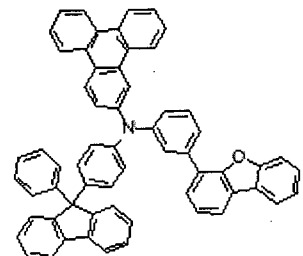
[A-94]



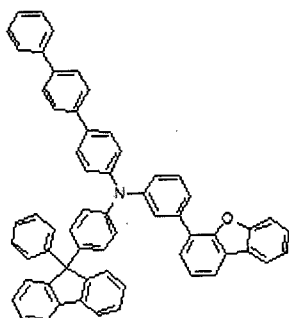
[A-95]



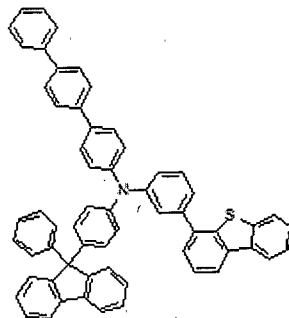
[A-96]



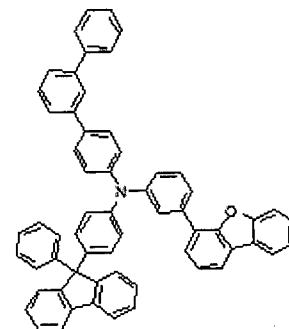
[A-97]



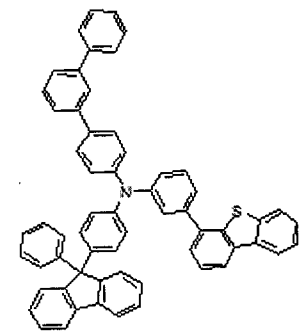
[A-98]



[A-99]

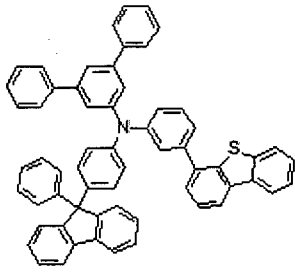


[A-100]

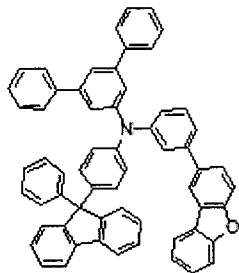


10

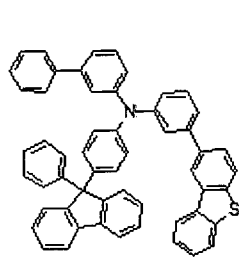
[A-101]



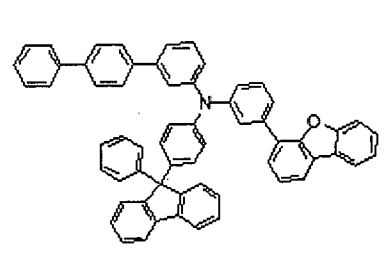
[A-102]



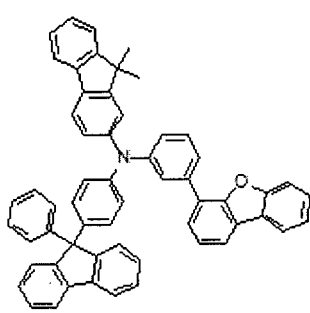
[A-103]



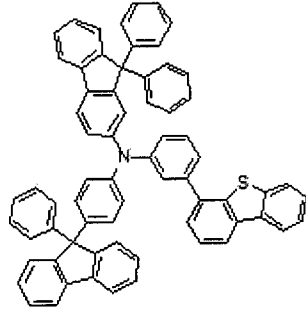
[A-104]



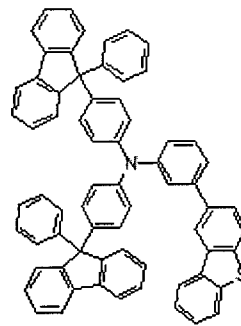
[A-105]



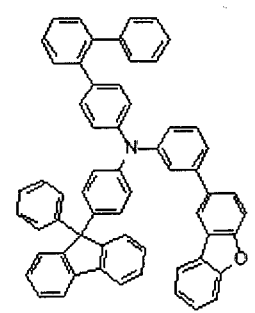
[A-106]



[A-107]

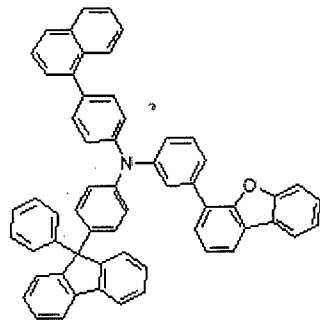


[A-108]

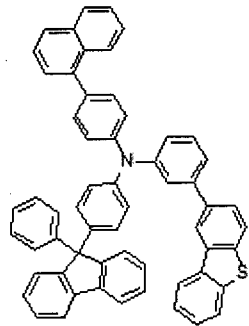


5

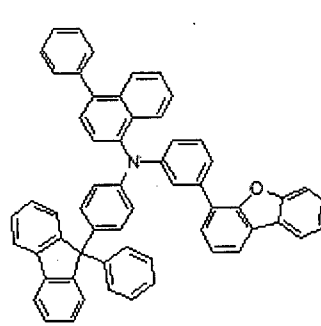
[A-109]



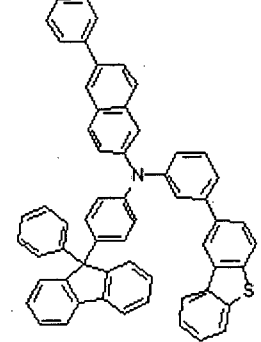
[A-110]



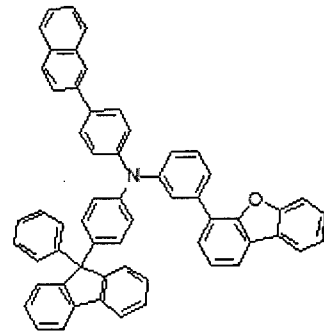
[A-111]



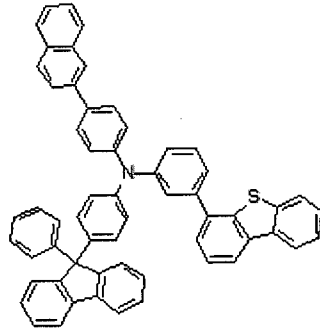
[A-112]



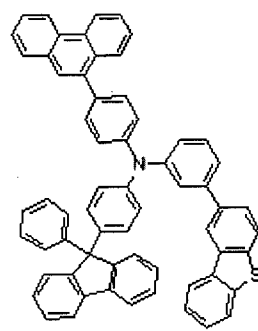
[A-113]



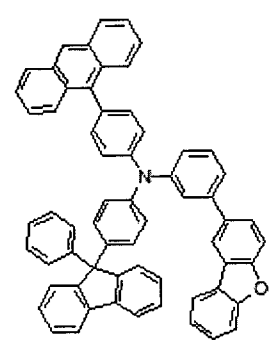
[A-114]



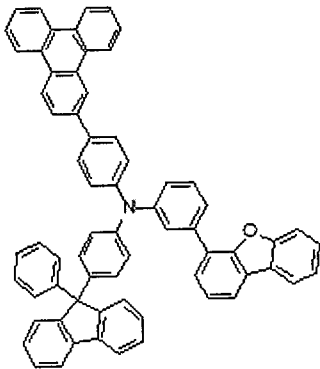
[A-115]



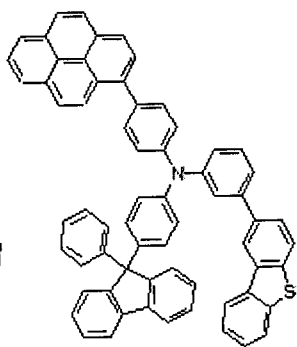
[A-116]



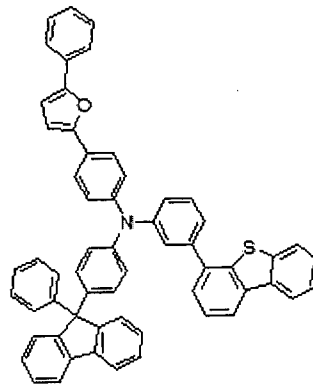
[A-117]



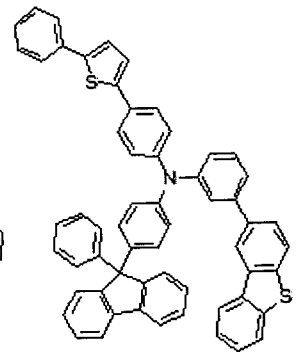
[A-118]



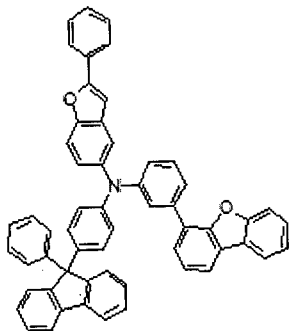
[A-119]



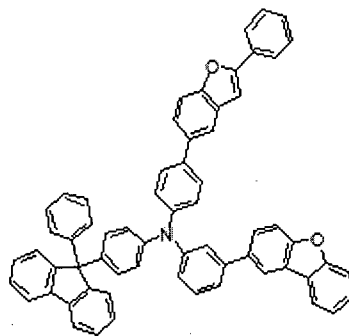
[A-120]



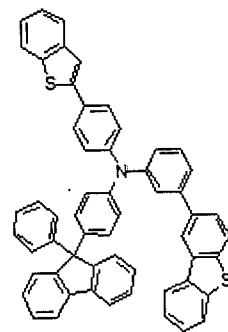
[A-121]



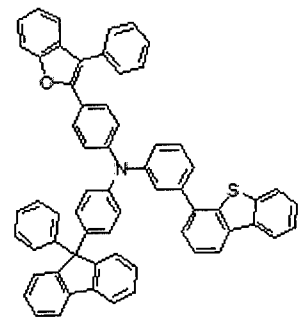
[A-122]



[A-123]

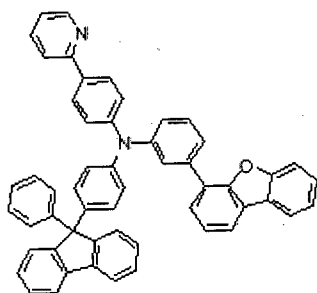


[A-124]

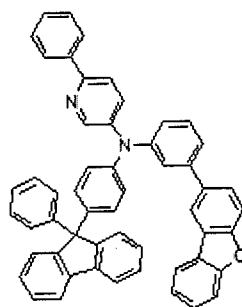


5

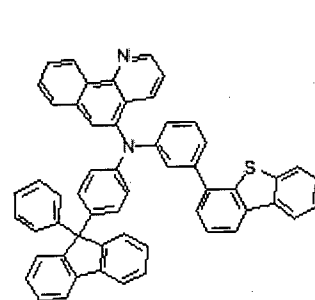
[A-125]



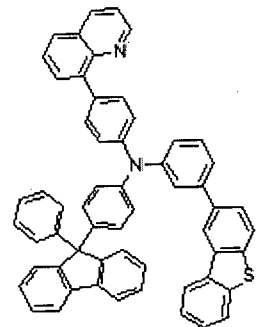
[A-126]



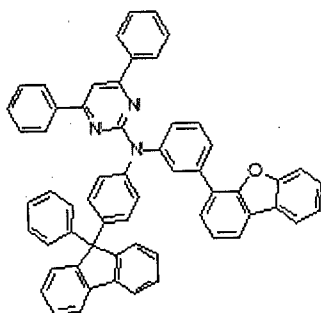
[A-127]



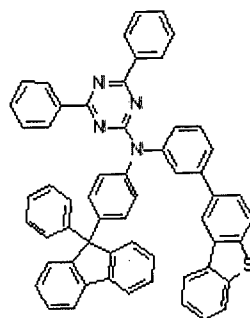
[A-128]



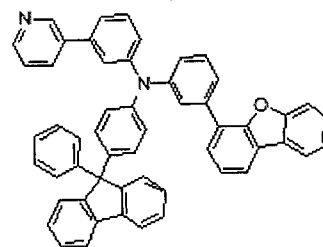
[A-129]



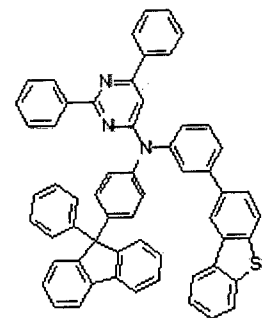
[A-130]



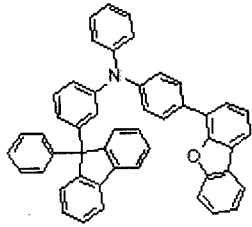
[A-131]



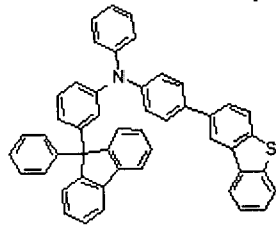
[A-132]



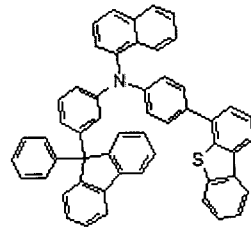
[A-133]



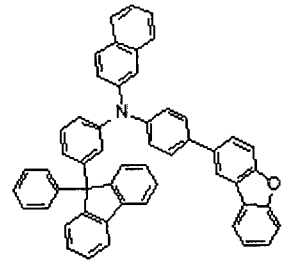
[A-134]



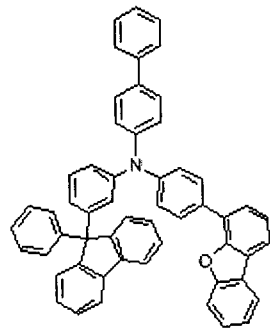
[A-135]



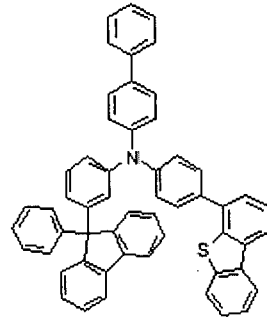
[A-136]



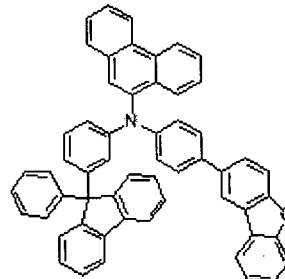
[A-137]



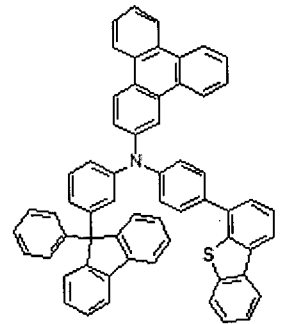
[A-138]



[A-139]

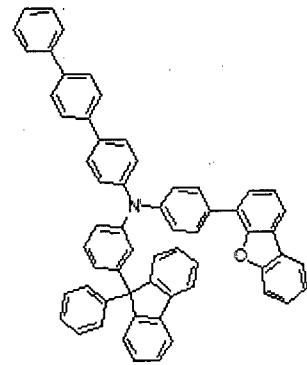


[A-140]

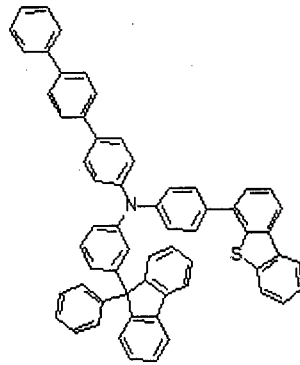


5

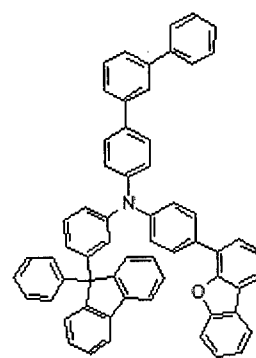
[A-141]



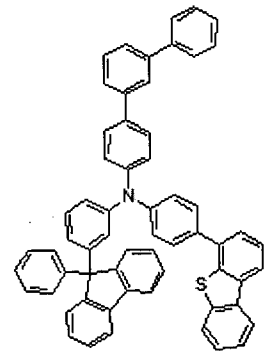
[A-142]



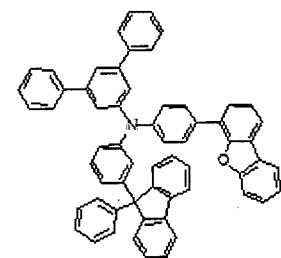
[A-143]



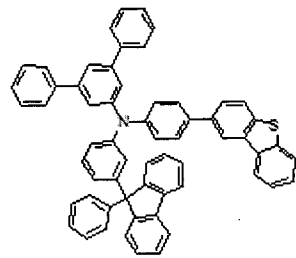
[A-144]



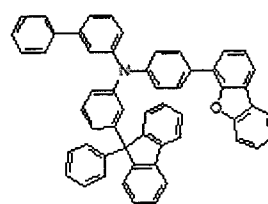
[A-145]



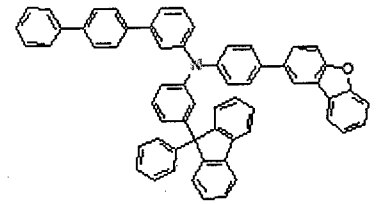
[A-146]



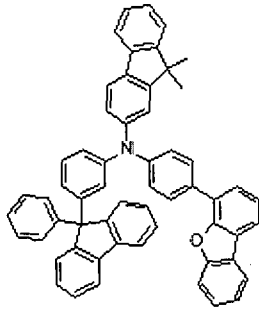
[A-147]



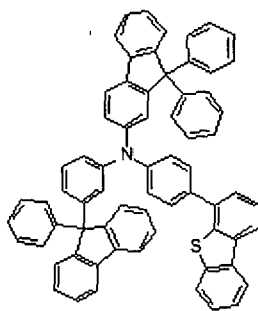
[A-148]



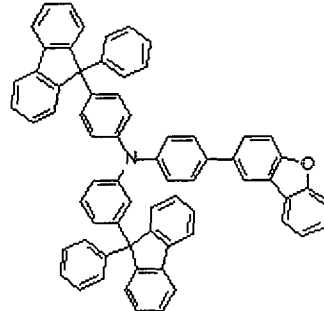
[A-149]



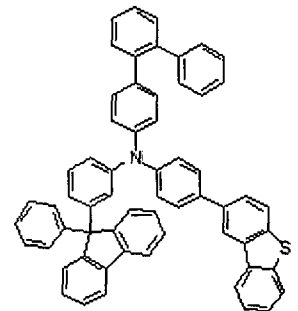
[A-150]



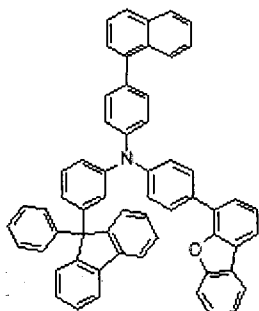
[A-151]



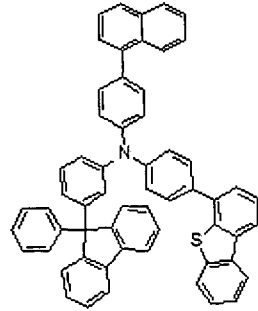
[A-152]



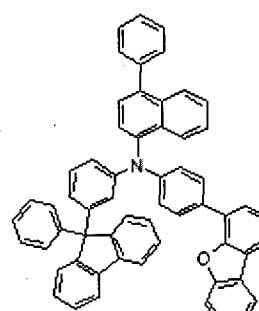
[A-153]



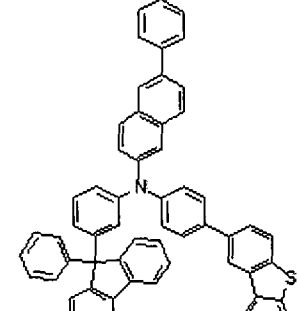
[A-154]



[A-155]

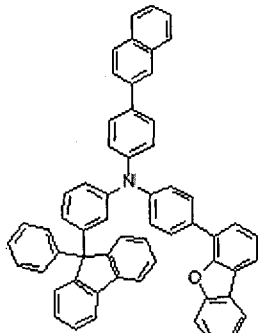


[A-156]

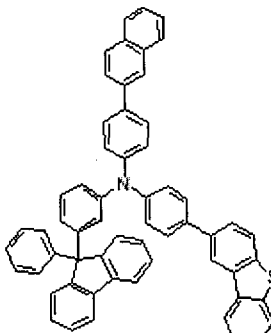


5

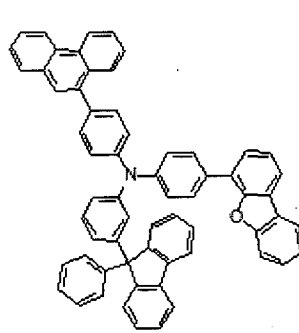
[A-157]



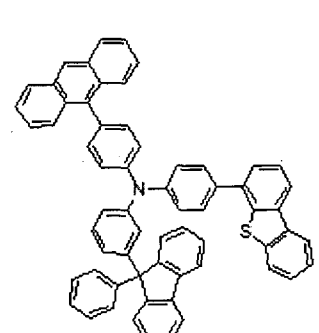
[A-158]



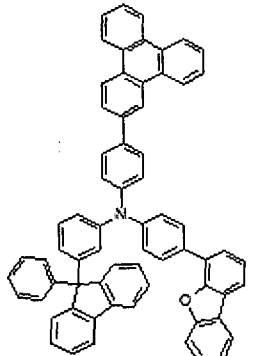
[A-159]



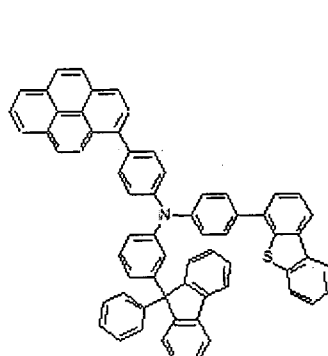
[A-160]



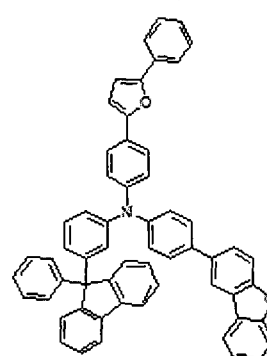
[A-161]



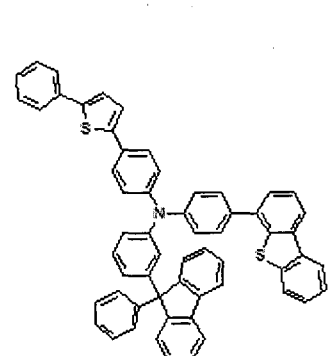
[A-162]



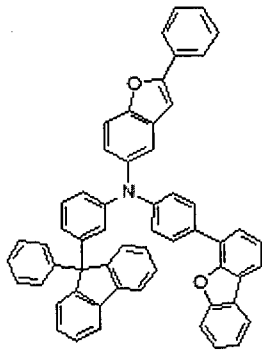
[A-163]



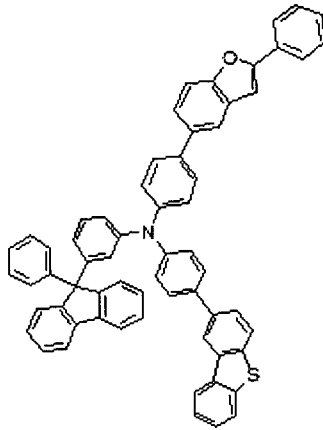
[A-164]



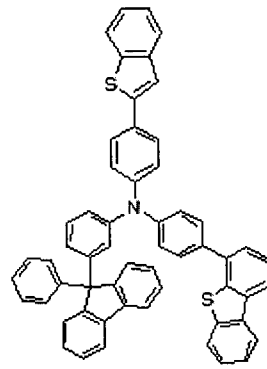
[A-165]



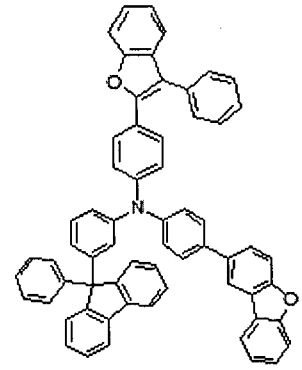
[A-166]



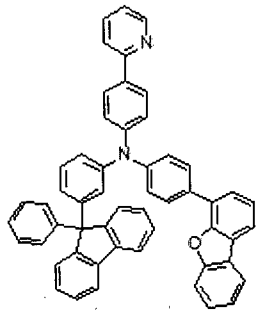
[A-167]



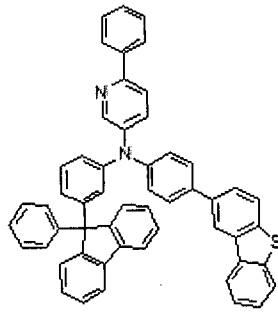
[A-168]



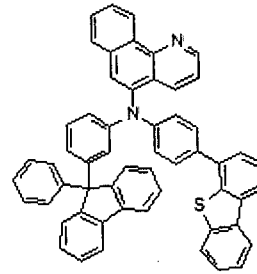
[A-169]



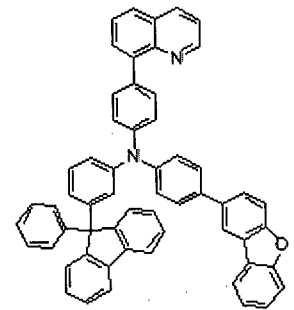
[A-170]



[A-171]

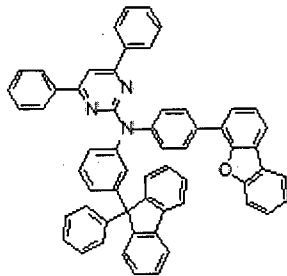


[A-172]

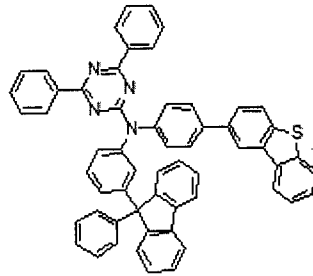


5

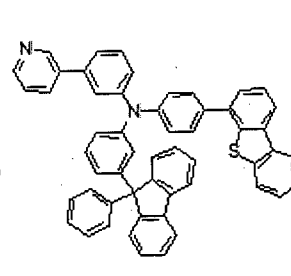
[A-173]



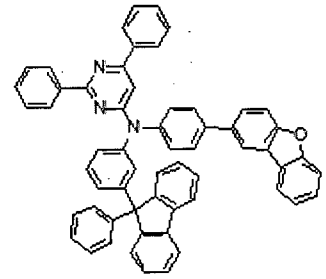
[A-174]



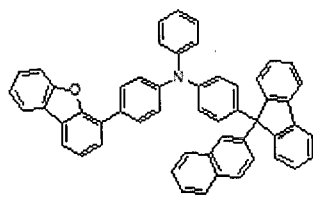
[A-175]



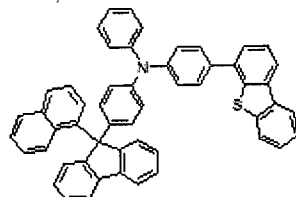
[A-176]



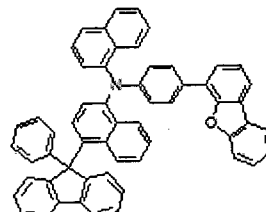
[A-177]



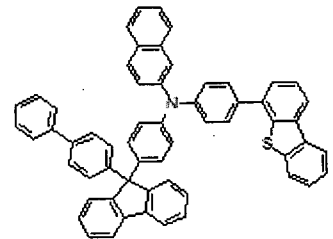
[A-178]



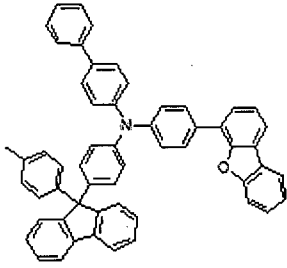
[A-179]



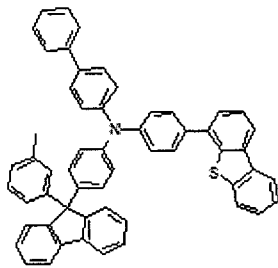
[A-180]



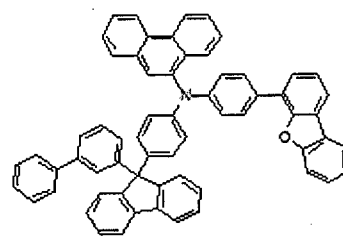
[A-181]



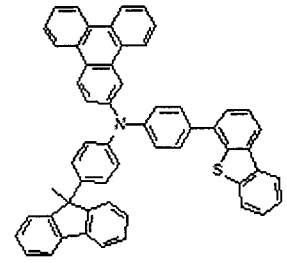
[A-182]



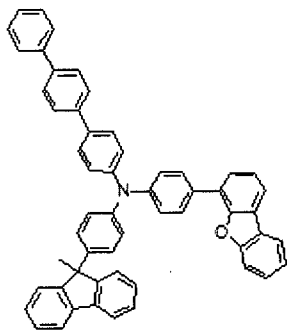
[A-183]



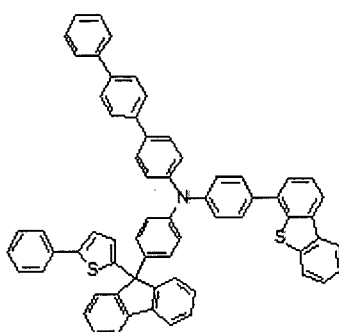
[A-184]



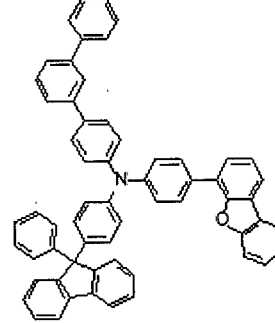
[A-185]



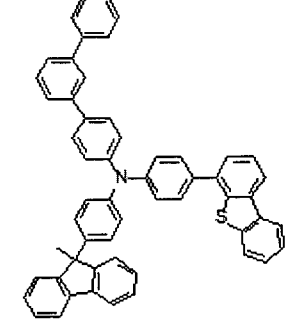
[A-186]



[A-187]

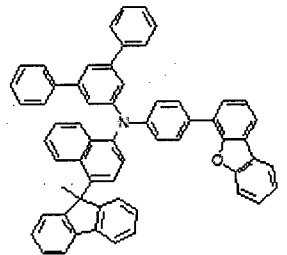


[A-188]

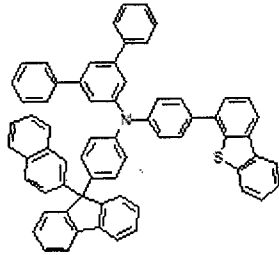


5

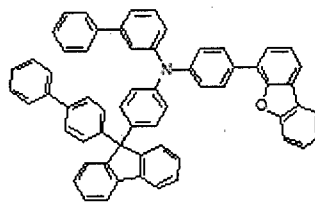
[A-189]



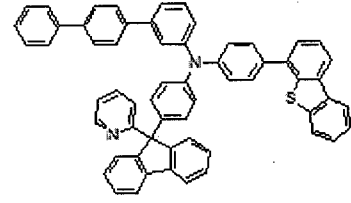
[A-190]



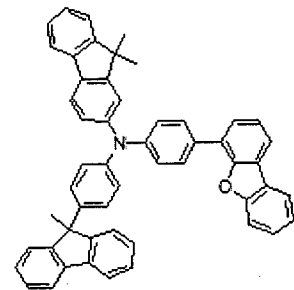
[A-191]



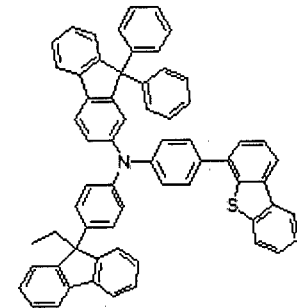
[A-192]



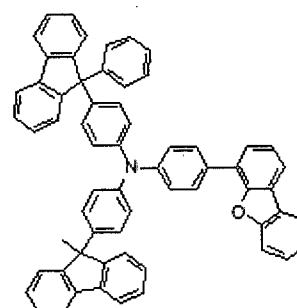
[A-193]



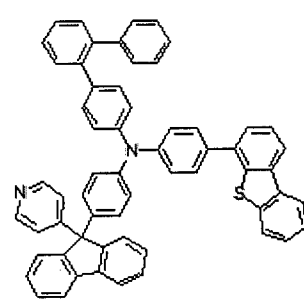
[A-194]



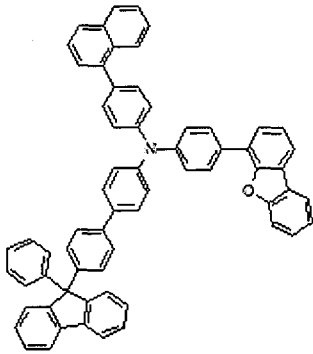
[A-195]



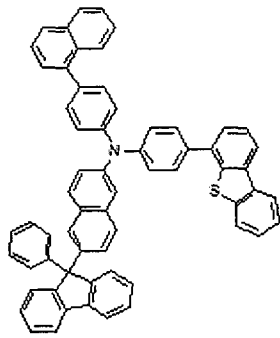
[A-196]



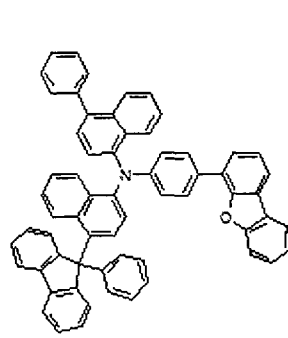
[A-197]



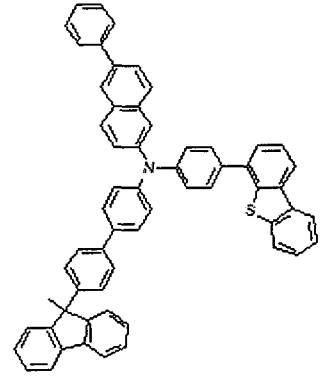
[A-198]



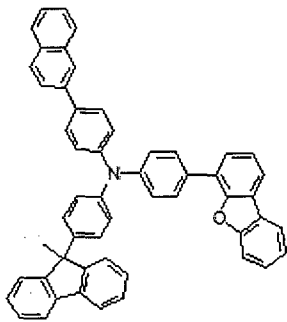
[A-199]



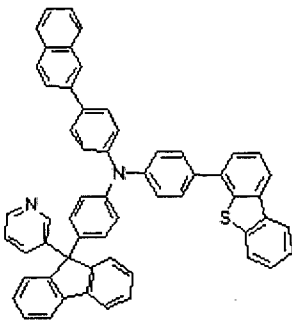
[A-200]



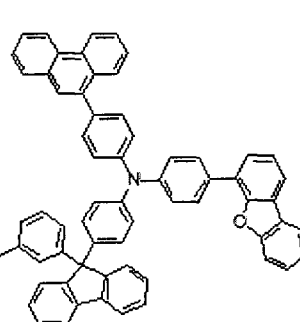
[A-201]



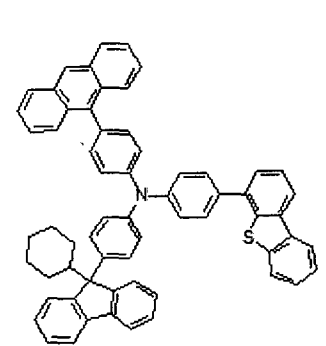
[A-202]



[A-203]

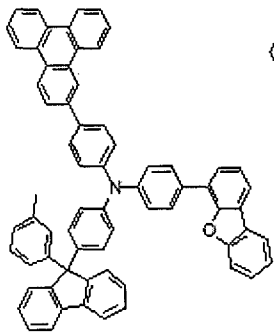


[A-204]

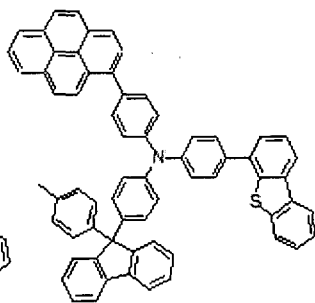


5

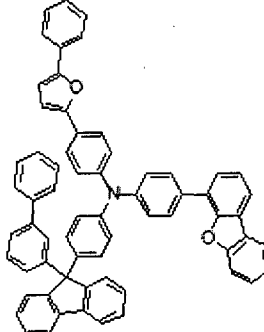
[A-205]



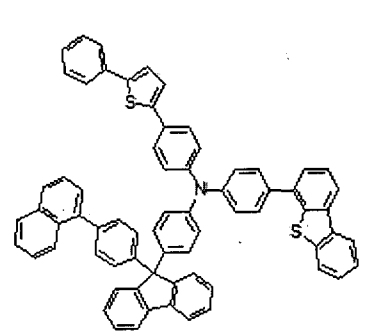
[A-206]



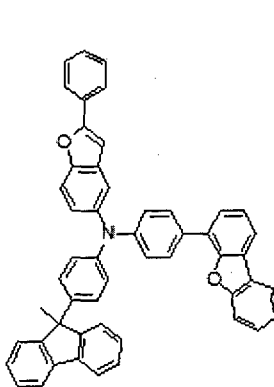
[A-207]



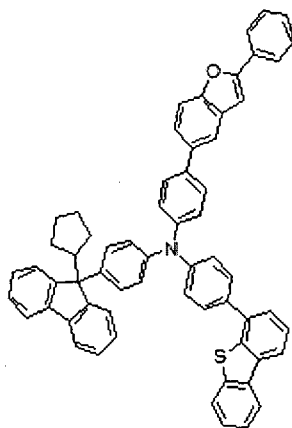
[A-208]



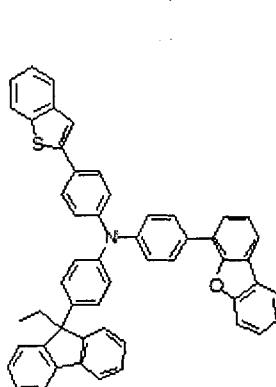
[A-209]



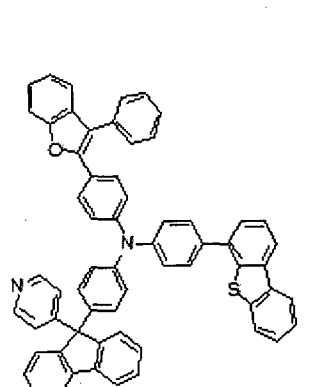
[A-210]



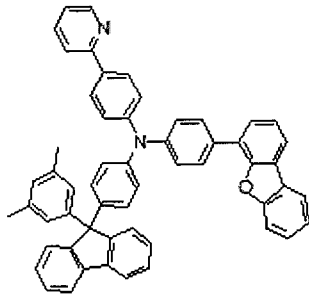
[A-211]



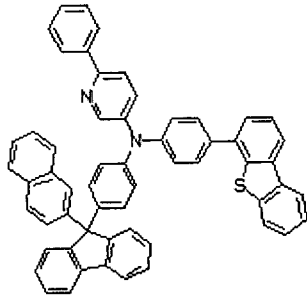
[A-212]



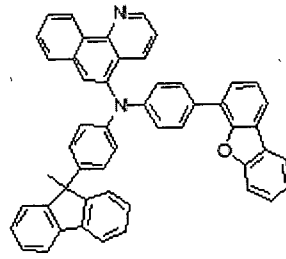
[A-213]



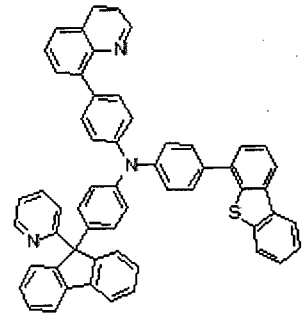
[A-214]



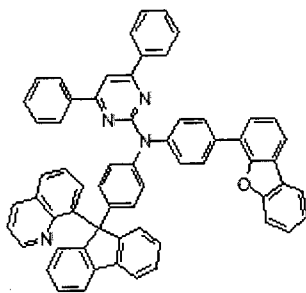
[A-215]



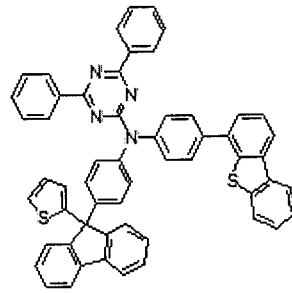
[A-216]



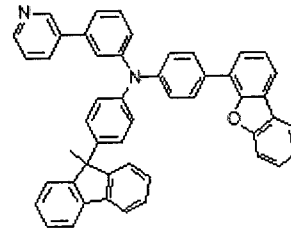
[A-217]



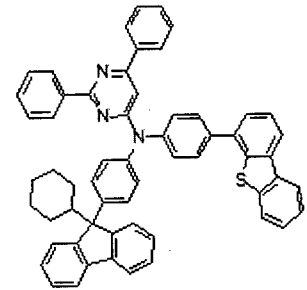
[A-218]



[A-219]

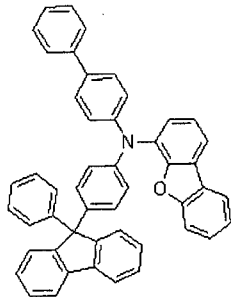


[A-220]

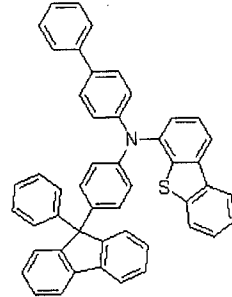


5

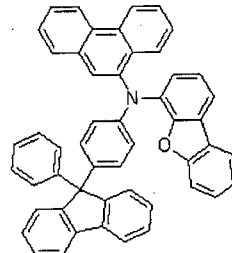
[A-221]



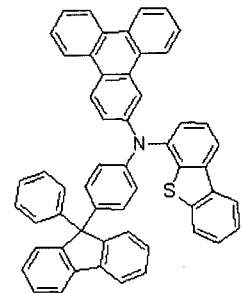
[A-222]



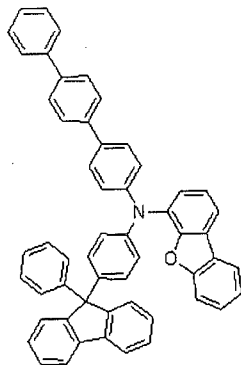
[A-223]



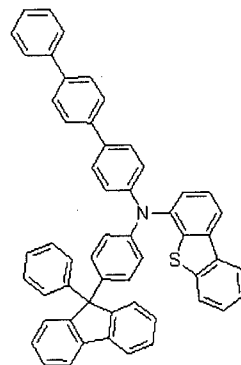
[A-224]



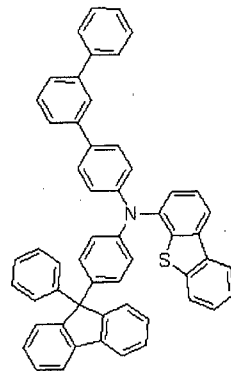
[A-225]



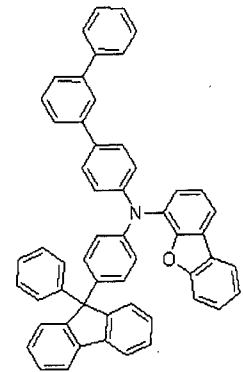
[A-226]



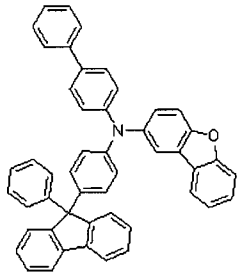
[A-227]



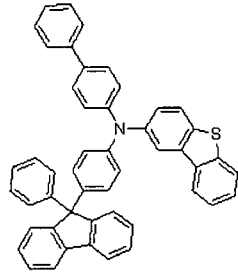
[A-228]



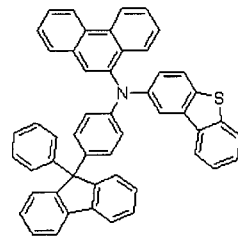
[A-229]



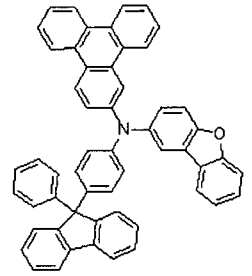
[A-230]



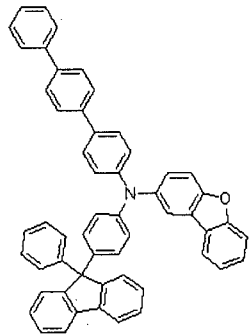
[A-231]



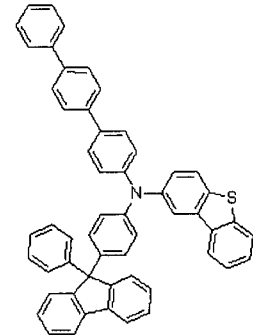
[A-232]



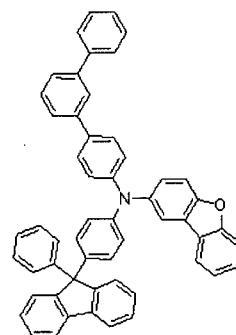
[A-233]



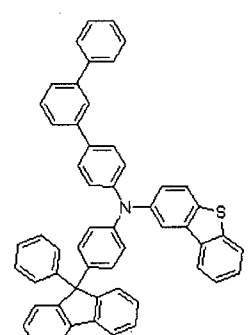
[A-234]



[A-235]

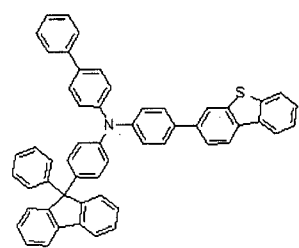


[A-236]

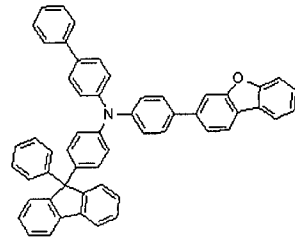


5

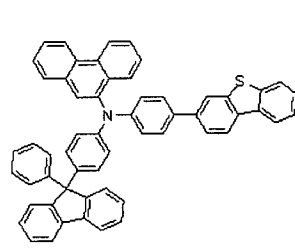
[A-237]



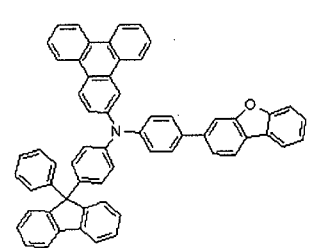
[A-238]



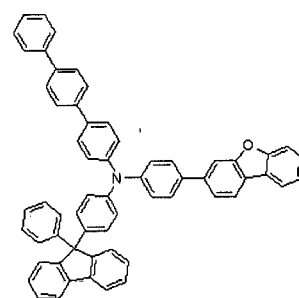
[A-239]



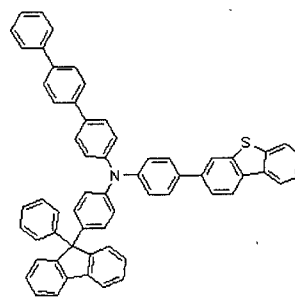
[A-240]



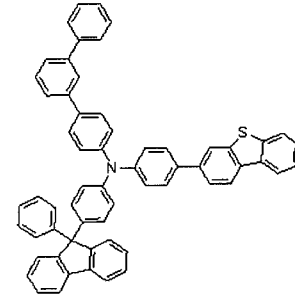
[A-241]



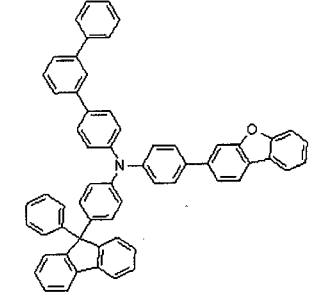
[A-242]



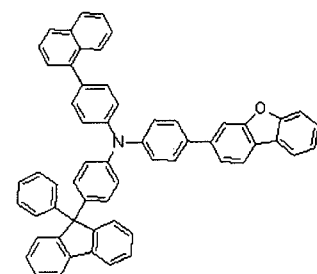
[A-243]



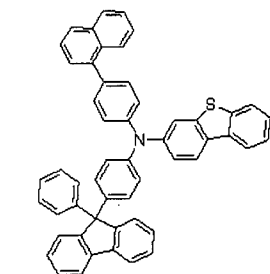
[A-244]



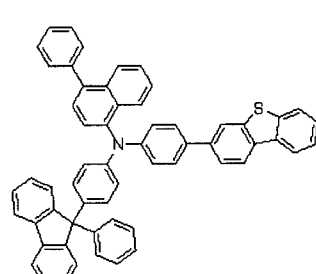
[A-245]



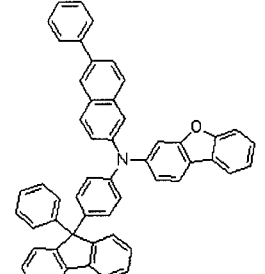
[A-246]



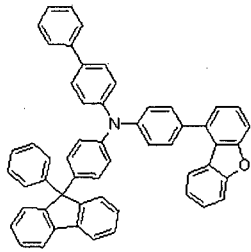
[A-247]



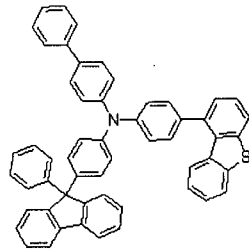
[A-248]



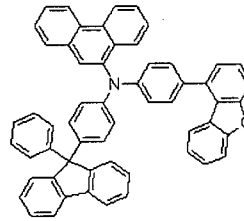
[A-249]



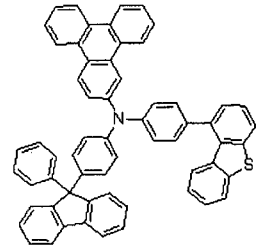
[A-250]



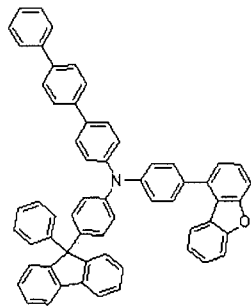
[A-251]



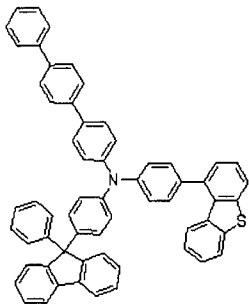
[A-252]



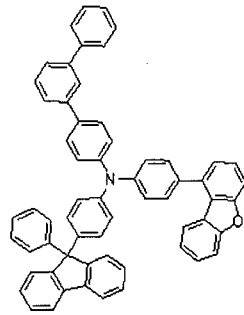
[A-253]



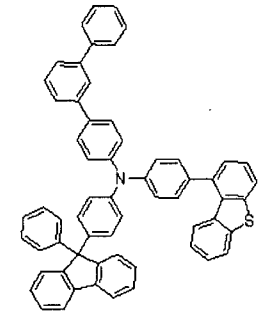
[A-254]



[A-255]

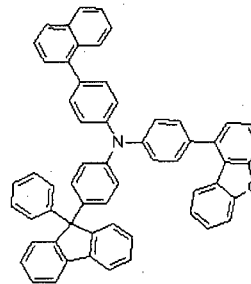


[A-256]

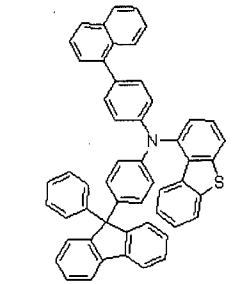


5

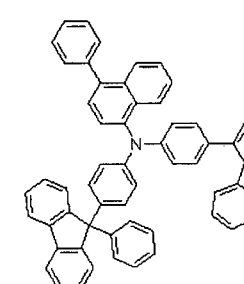
[A-257]



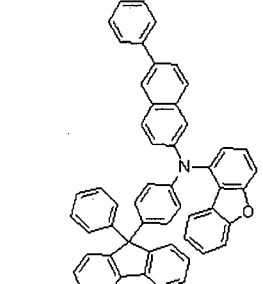
[A-258]



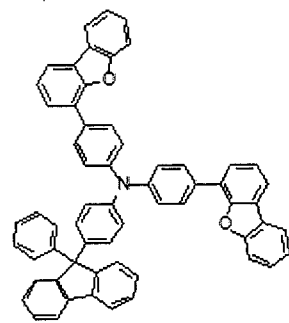
[A-259]



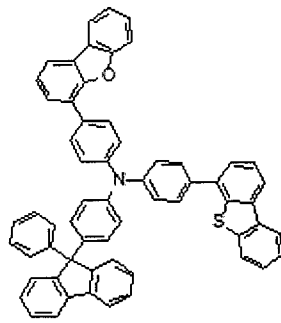
[A-260]



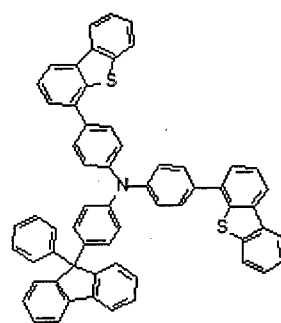
[B-1]



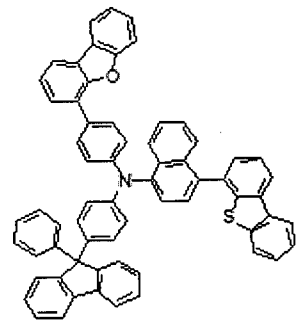
[B-2]



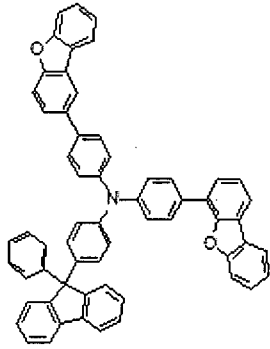
[B-3]



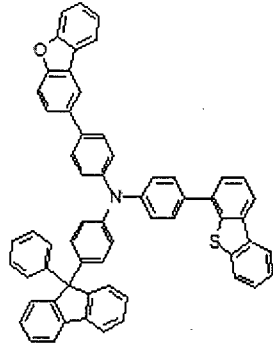
[B-4]



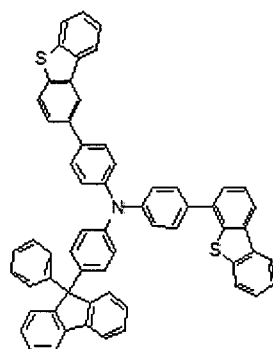
[B-5]



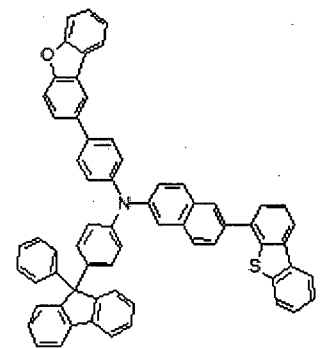
[B-6]



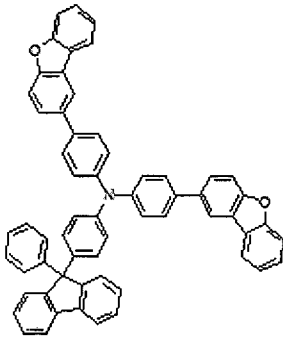
[B-7]



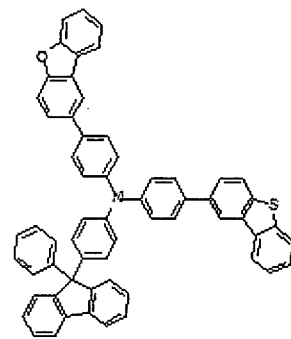
[B-8]



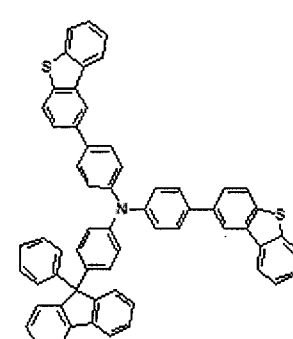
[B-9]



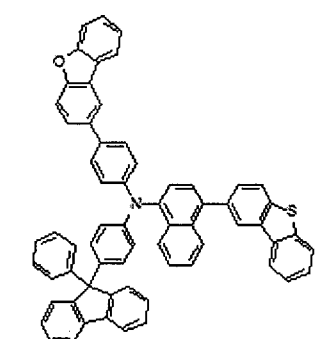
[B-10]



[B-11]

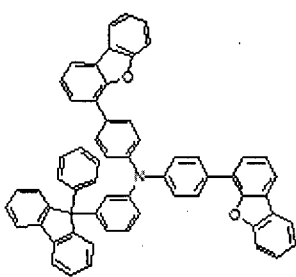


[B-12]

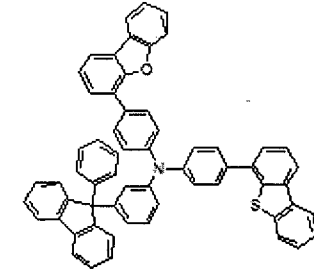


5

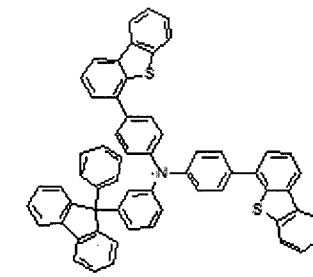
[B-13]



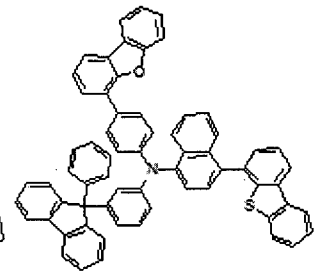
[B-14]



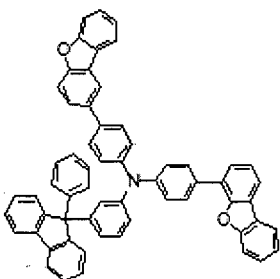
[B-15]



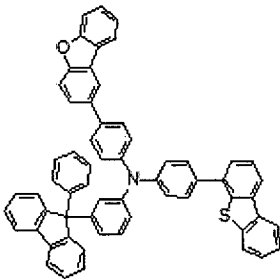
[B-16]



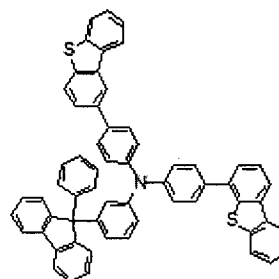
[B-17]



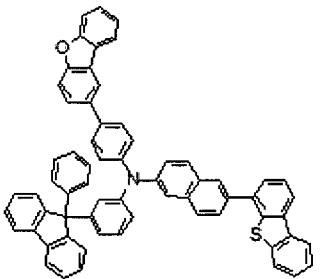
[B-18]



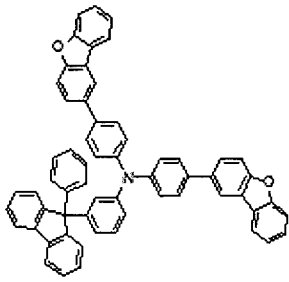
[B-19]



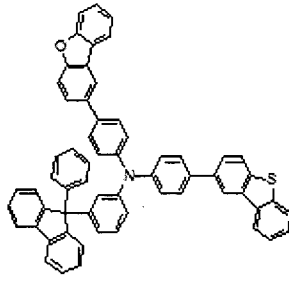
[B-20]



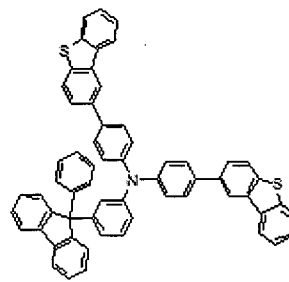
[B-21]



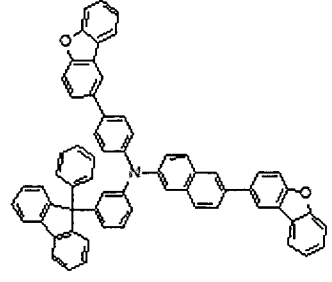
[B-22]



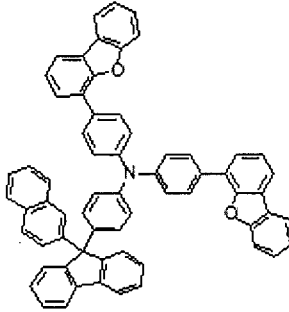
[B-23]



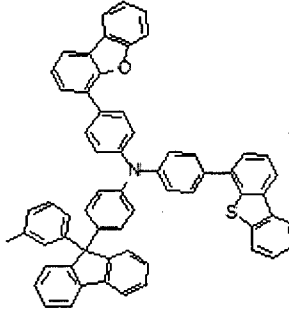
[B-24]



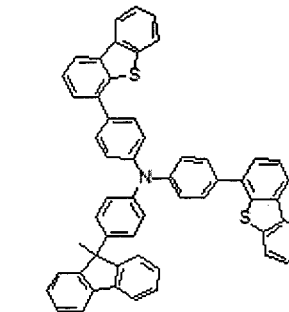
[B-25]



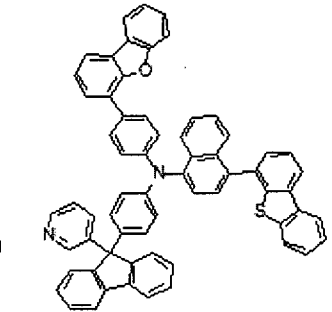
[B-26]



[B-27]

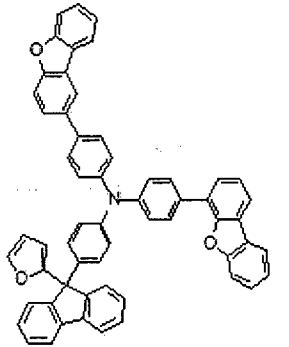


[B-28]

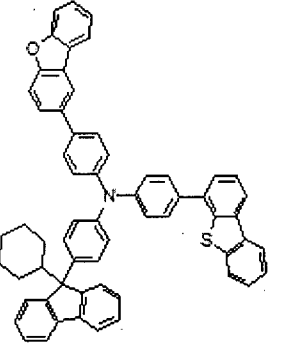


5

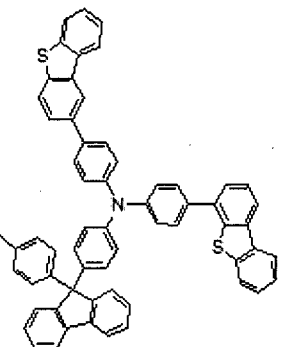
[B-29]



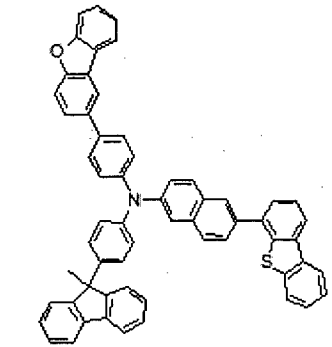
[B-30]



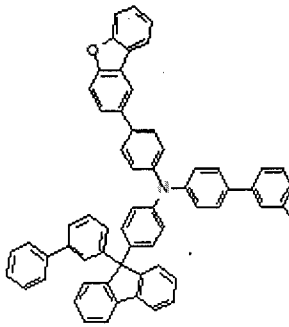
[B-31]



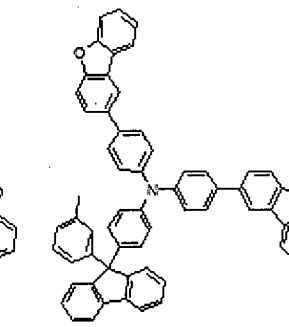
[B-32]



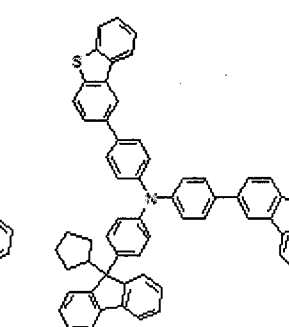
[B-33]



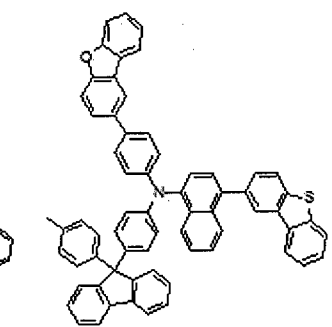
[B-34]



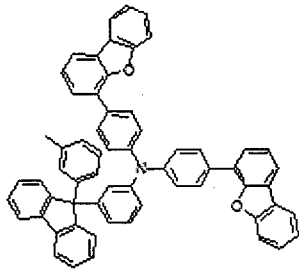
[B-35]



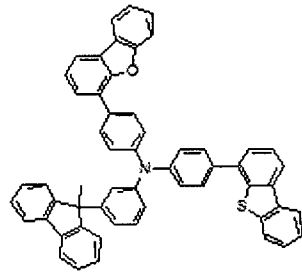
[B-36]



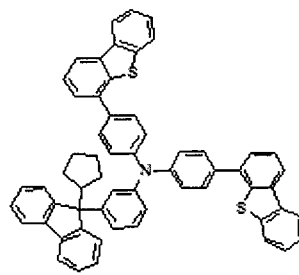
[B-37]



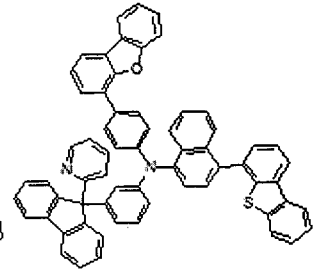
[B-38]



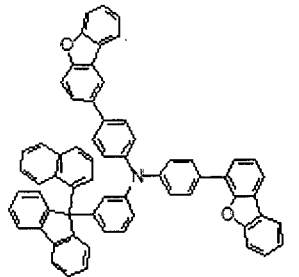
[B-39]



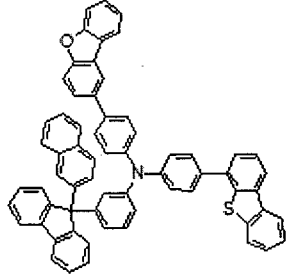
[B-40]



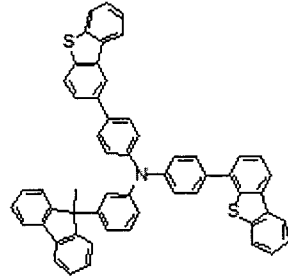
[B-41]



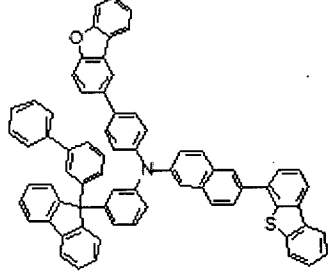
[B-42]



[B-43]

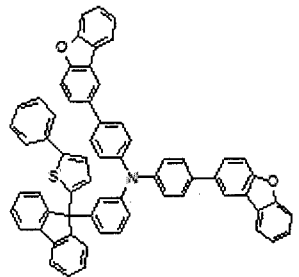


[B-44]

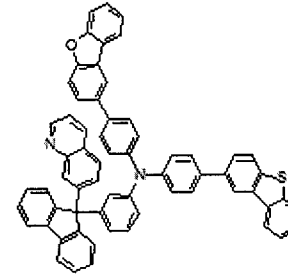


5

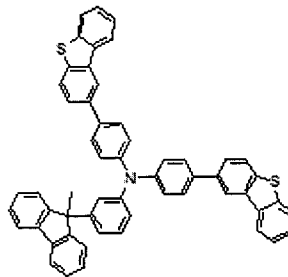
[B-45]



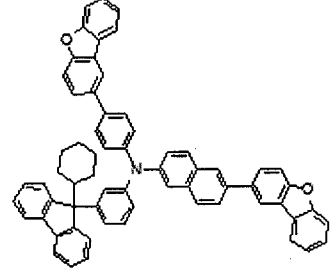
[B-46]



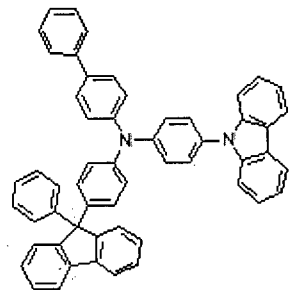
[B-47]



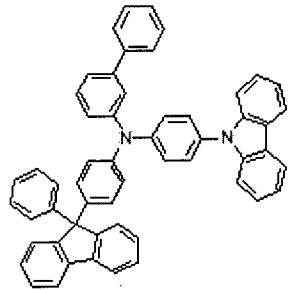
[B-48]



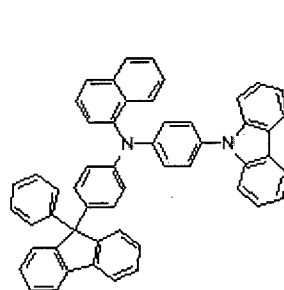
[C-1]



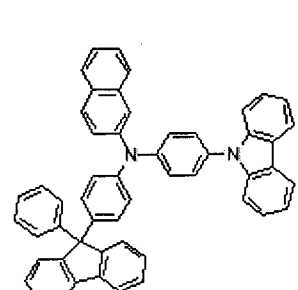
[C-2]



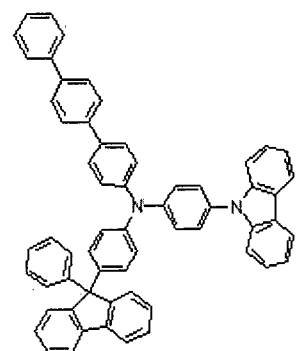
[C-3]



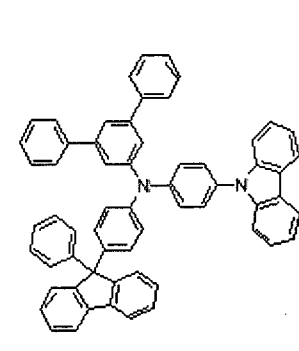
[C-4]



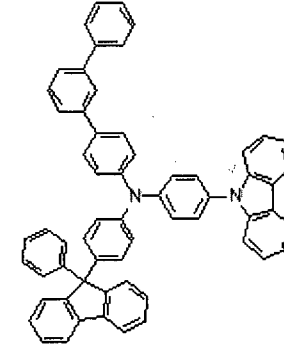
[C-5]



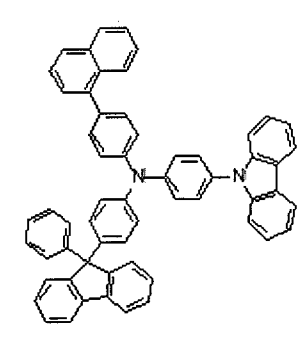
[C-6]



[C-7]

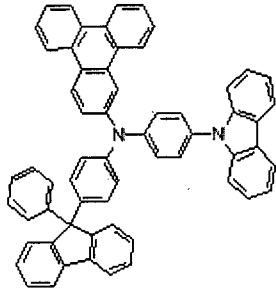


[C-8]

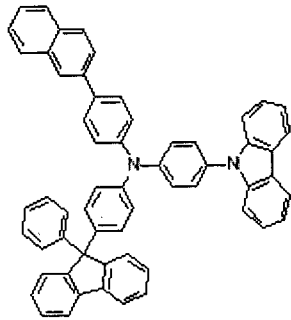


10

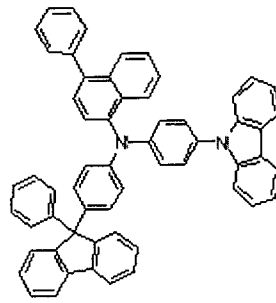
[C-9]



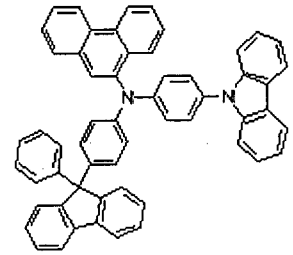
[C-10]



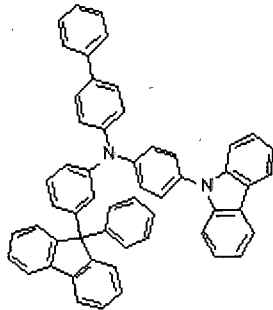
[C-11]



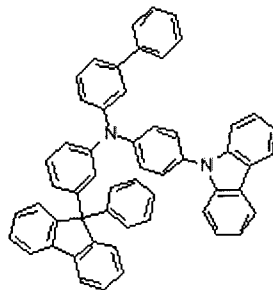
[C-12]



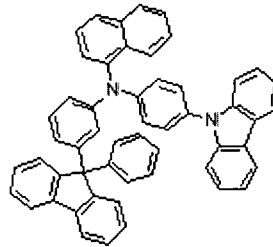
[C-13]



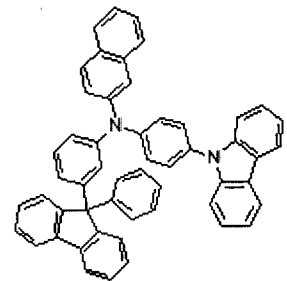
[C-14]



[C-15]

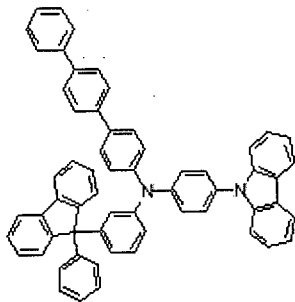


[C-16]

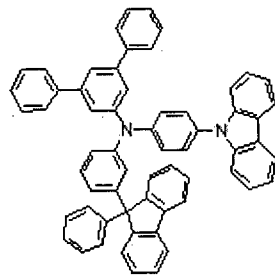


5

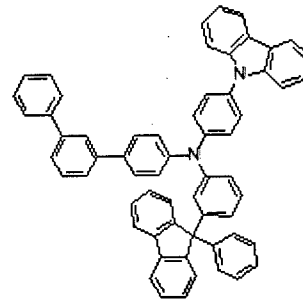
[C-17]



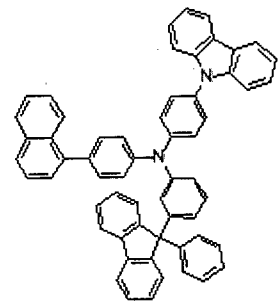
[C-18]



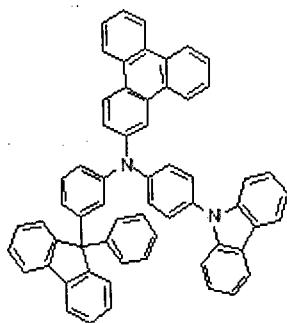
[C-19]



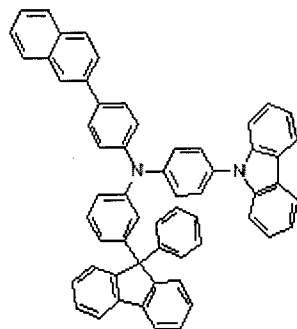
[C-20]



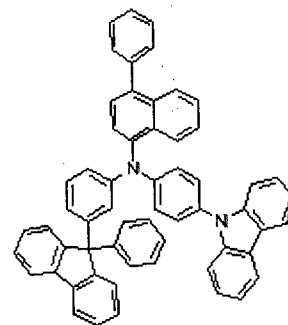
[C-21]



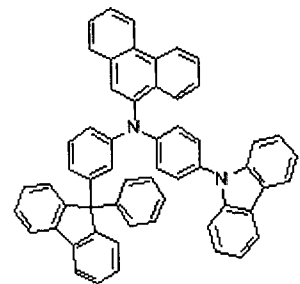
[C-22]



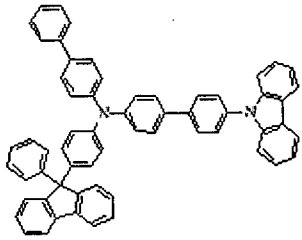
[C-23]



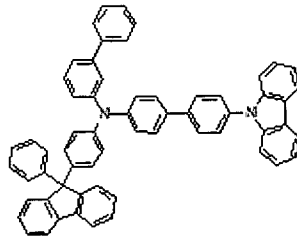
[C-24]



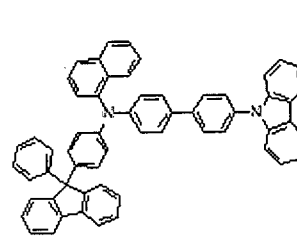
[C-25]



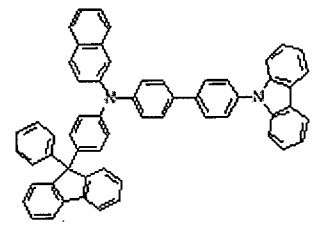
[C-26]



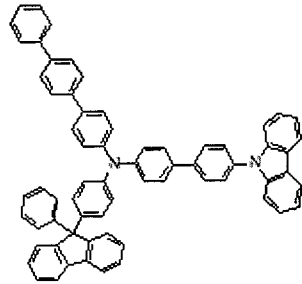
[C-27]



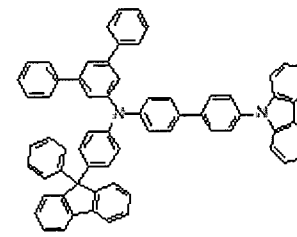
[C-28]



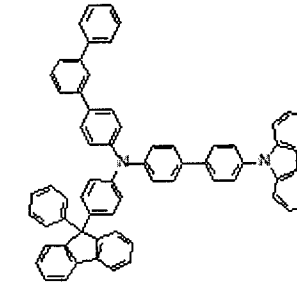
[C-29]



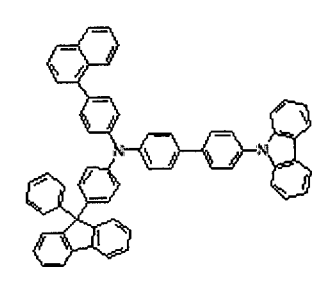
[C-30]



[C-31]

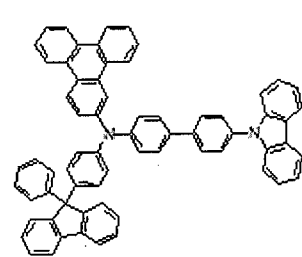


[C-32]

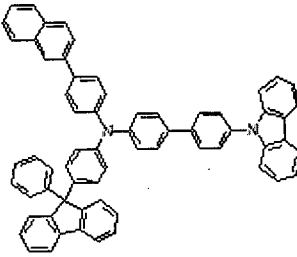


5

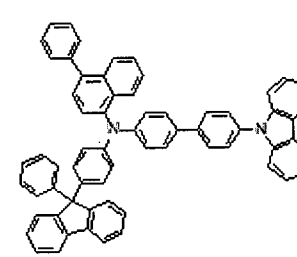
[C-33]



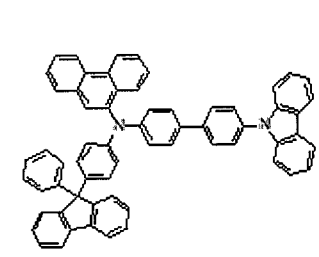
[C-34]



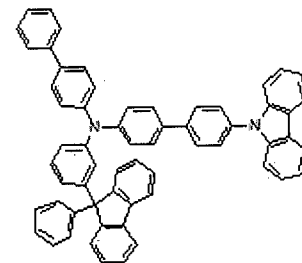
[C-35]



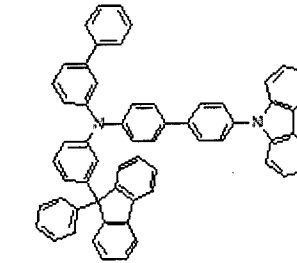
[C-36]



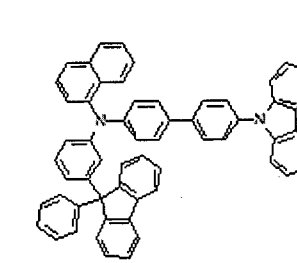
[C-37]



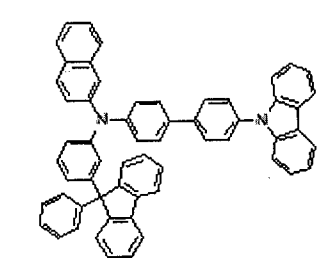
[C-38]



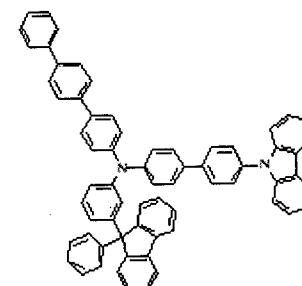
[C-39]



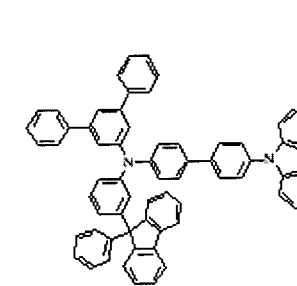
[C-40]



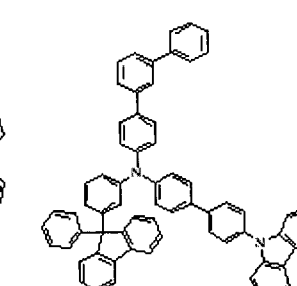
[C-41]



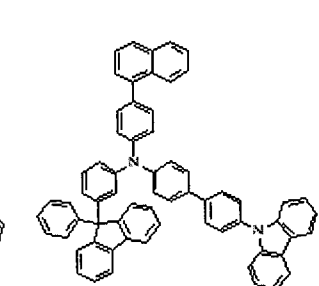
[C-42]



[C-43]

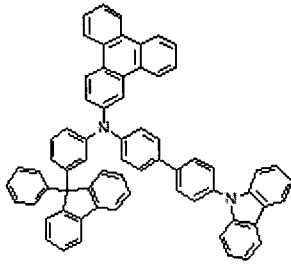


[C-44]

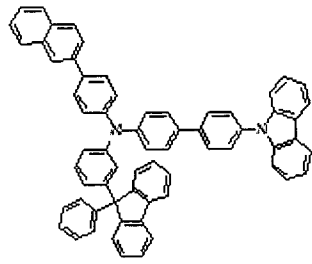


10

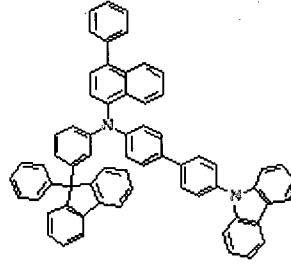
[C-45]



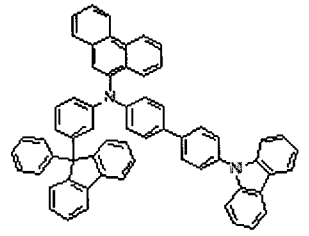
[C-46]



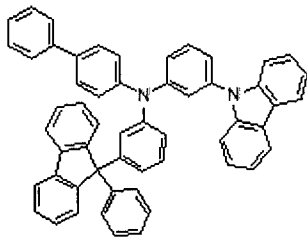
[C-47]



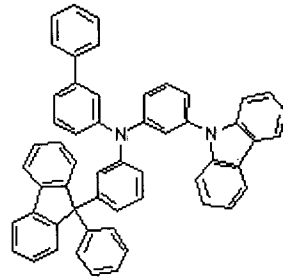
[C-48]



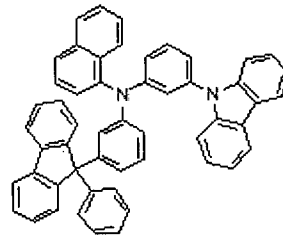
[C-49]



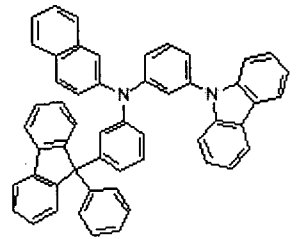
[C-50]



[C-51]

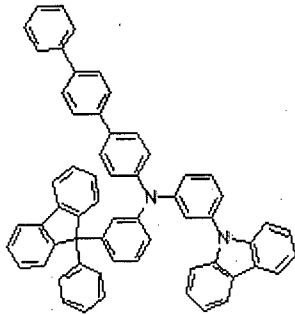


[C-52]

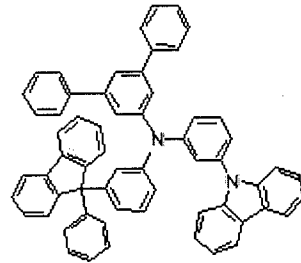


5

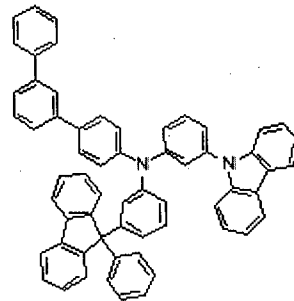
[C-53]



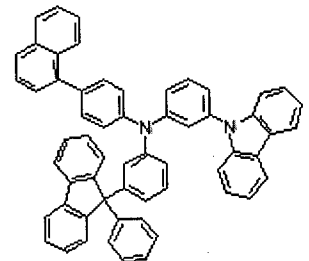
[C-54]



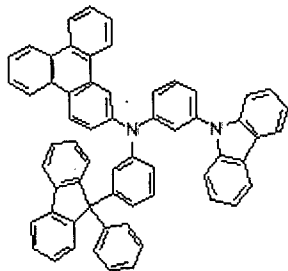
[C-55]



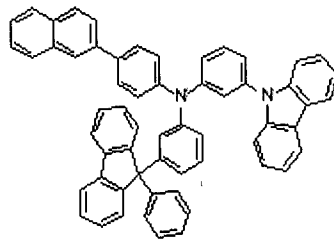
[C-56]



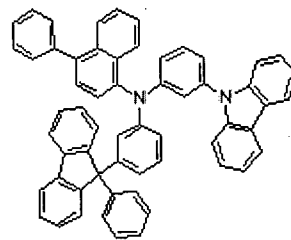
[C-57]



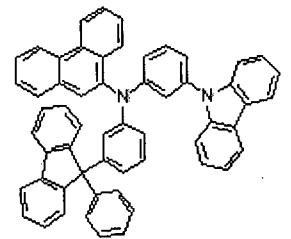
[C-58]



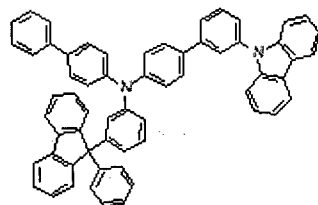
[C-59]



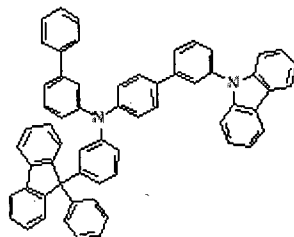
[C-60]



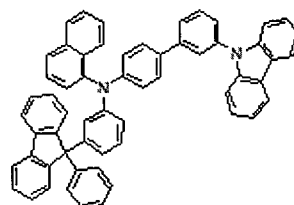
[C-61]



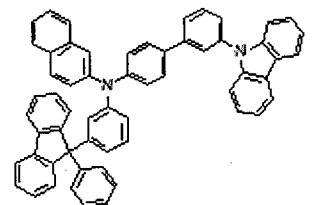
[C-62]



[C-63]

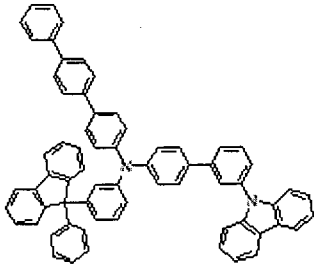


[C-64]

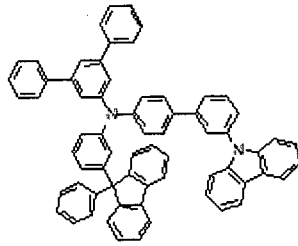


10

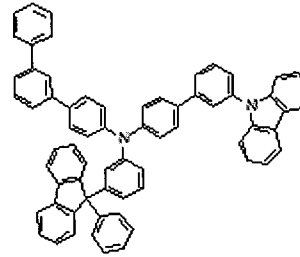
[C-65]



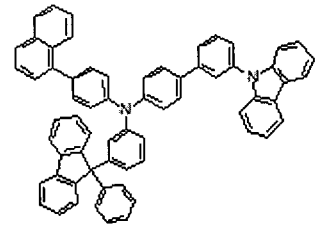
[C-66]



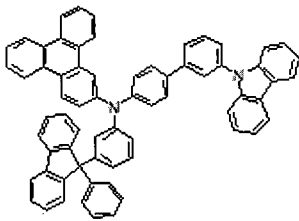
[C-67]



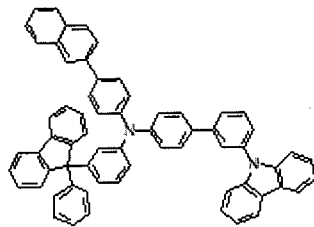
[C-68]



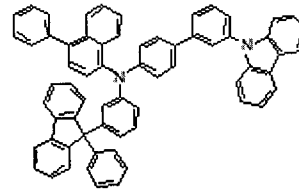
[C-69]



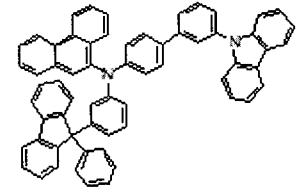
[C-70]



[C-71]

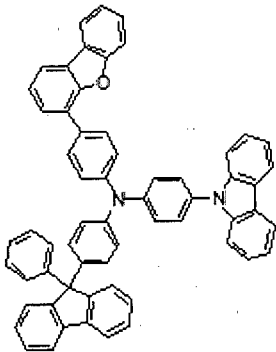


[C-72]

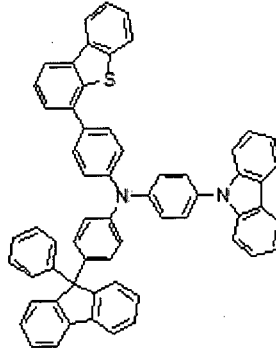


5

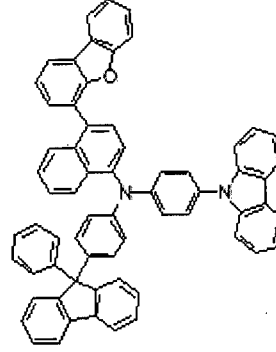
[D-1]



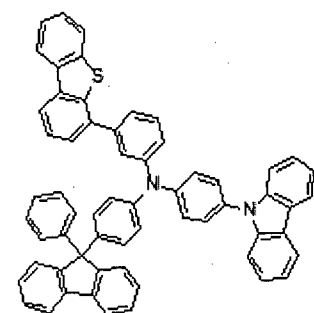
[D-2]



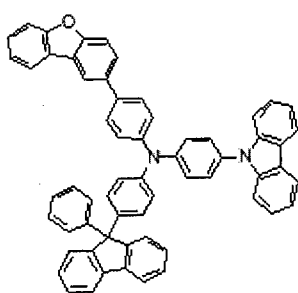
[D-3]



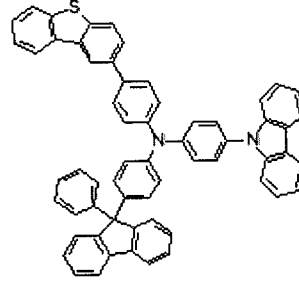
[D-4]



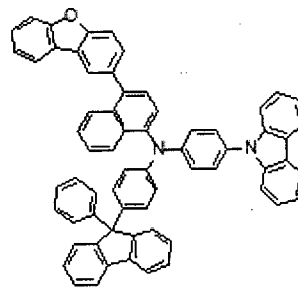
[D-5]



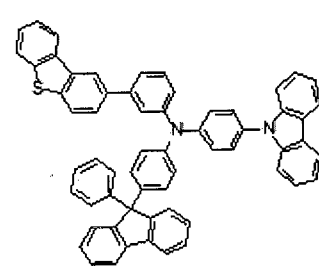
[D-6]



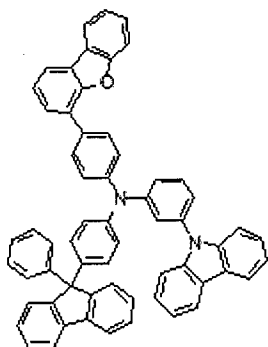
[D-7]



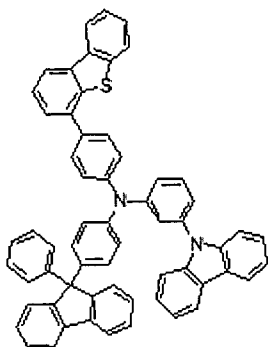
[D-8]



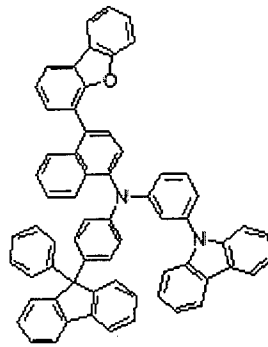
[D-9]



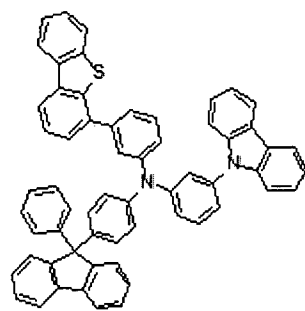
[D-10]



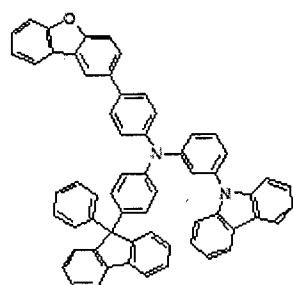
[D-11]



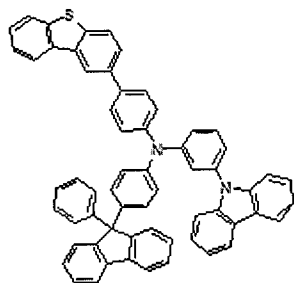
[D-12]



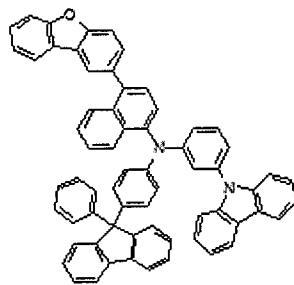
[D-13]



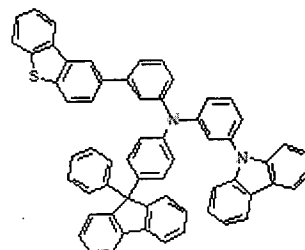
[D-14]



[D-15]

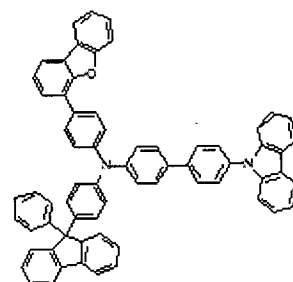


[D-16]

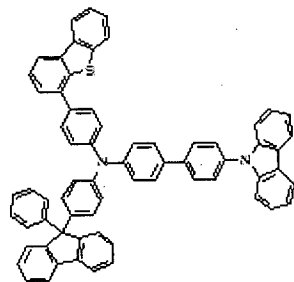


5

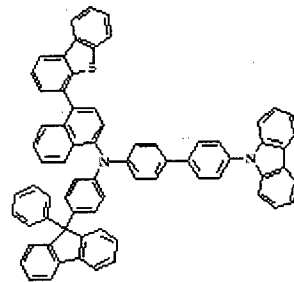
[D-17]



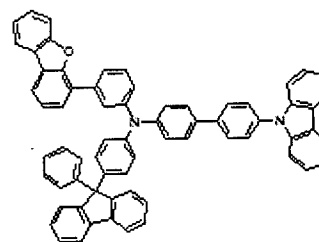
[D-18]



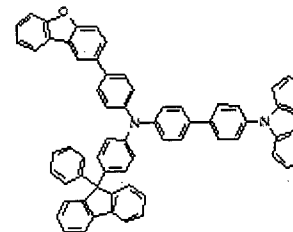
[D-19]



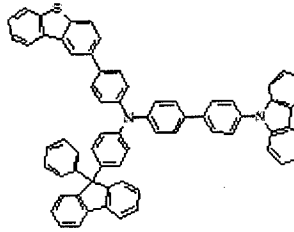
[D-20]



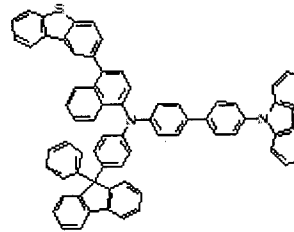
[D-21]



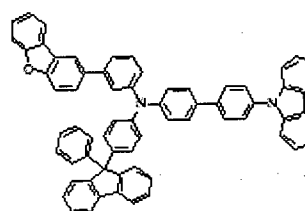
[D-22]



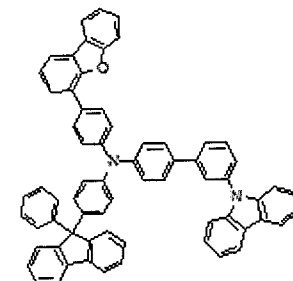
[D-23]



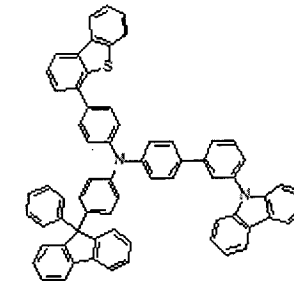
[D-24]



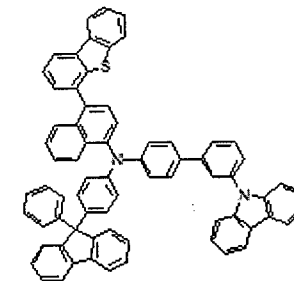
[D-25]



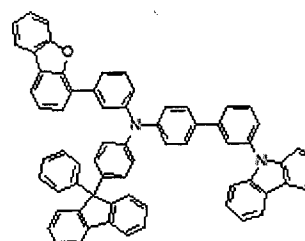
[D-26]



[D-27]



[D-28]



10



상술한 화합물은 유기 광전자 소자용일 수 있다.

이하, 상술한 화합물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.

- 본 발명의 다른 일 구현예에서는, 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기
- 5 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 발광층, 그리고 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함하고, 상기 보조층은 전술한 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

구체적으로, 상기 보조층은 정공 수송 층일 수 있다.

- 10 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.

- 15 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.

- 20 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 SnO<sub>2</sub>와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-
- 25 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,
- 30 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의

합금; LiF/Al, LiO<sub>2</sub>/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF<sub>2</sub>/Ca과 같은 다층 구조 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

유기층(105)은 발광층(130)을 포함한다.

5 발광층(130)은 예컨대 화합물을 단독으로 포함할 수도 있고 두 종류를 혼합하여 포함할 수도 있다. 두 종류를 혼합하여 포함하는 경우, 예컨대 호스트(host)와 도펀트(dopant)의 형태로 포함될 수 있다. 상기 호스트는 예컨대 인광 호스트 또는 형광 호스트일 수 있다.

도펀트는 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며 공지된 도펀트 중에서 선택될 수 있다.

10 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. 전술한 화합물은 정공 보조층(140)에 포함될 수 있다.

15 도 1 또는 도 2의 유기층(105)는 도시하지는 않았지만, 전자주입층, 전자수송층, 보조전자수송층, 정공수송층, 보조정공수송층, 정공주입층 또는 이들의 조합층을 추가로 더 포함할 수 있다. 전술한 화합물은 보조정공수송층에 포함될 수 있다.

상기 발광층(230)과 상기 보조정공수송층은 인접하여 위치할 수 있다.

20 본 발명의 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 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법  
25 등으로 유기층을 형성한 후, 그 위에 음극 또는 양극을 형성하여 제조할 수 있다.

전술한 화합물은 형광 재료로서 포함될 수 있다.

상기 형광 재료는 최대 발광 파장이 550 nm이하일 수 있고, 구체적으로는 420nm 내지 550 nm의 범위에서 최대 발광 파장이 나타날 수 있다.

30 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 HOMO 준위는 5.4eV 이상 5.8eV 이하일 수 있다.

상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 3중항 여기에너지(T1)는 2.4eV 이상 2.7eV 이하일 수 있다.

상술한 유기 발광 소자는 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다.

【발명의 실시를 위한 형태】

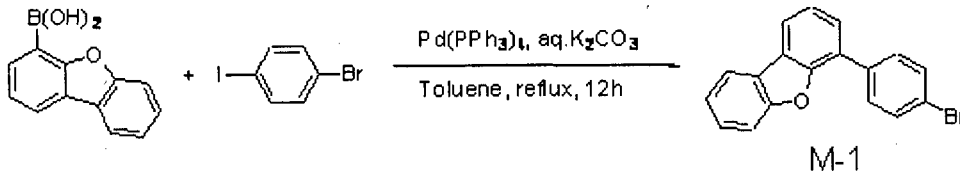
5 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로써 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

10 이하, 실시예 및 합성예에서 사용된 출발물질 및 반응물질은 특별한 언급이 없는 한, Sigma-Aldrich 社, TCI 社 또는 시중에서 구입하여 사용하거나 공지된 방법으로 제조하였다.

(화합물의 제조)

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

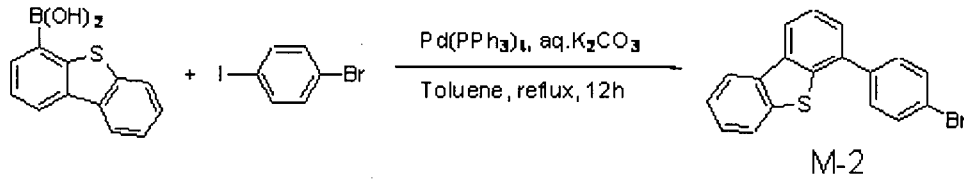
15 합성예 1: 중간체 M-1의 합성



20 둥근 바닥 플라스크에 4-디벤조퓨란보론산 20g(94.3mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 26.7g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(313ml)을 가하여 용해 시킨 후 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다. 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기 하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-1을 흰색 고체로 27g(수율 89%)을 수득 하였다.

25 LC-Mass (이론치: 322.00g/mol, 측정치: M+ = 322.09g/mol, M+2 = 324.04g/mol)

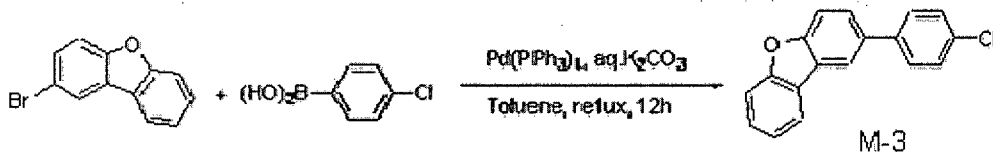
합성예 2: 중간체 M-2의 합성



5 등근 바닥 플라스크에 4-디벤조티오펜보론산 21.5g(94.3mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 26.7g(94.3mmol)을 넣고 톨루엔(313ml)을 가하여 용해 시킨 후 탄산칼륨 19.5g(141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다. 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-2를 흰색 고체로 29g(수율 91%)을 수득 하였다.

LC-Mass (이론치: 337.98g/mol, 측정치: M+ = 338.04g/mol, M+2 = 340.11g/mol)

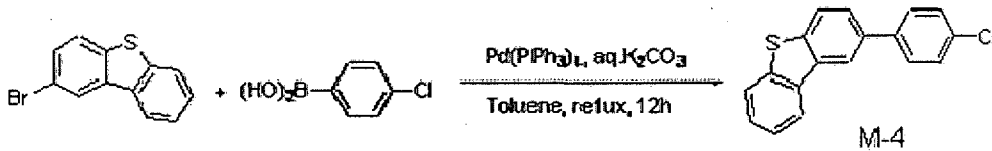
합성예 3: 중간체 M-3의 합성



15 등근 바닥 플라스크에 4-클로로페닐보론산 14.7g(94.3mmol), 2-브로모디벤조퓨란 23.3g(94.3mmol)을 넣고 톨루엔(313ml)을 가하여 용해 시킨 후 탄산칼륨 19.5g(141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다. 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-3를 흰색 고체로 23.9g(수율 91%)을 수득 하였다.

25 LC-Mass (이론치: 278.05g/mol, 측정치: M+ = 278.12g/mol, M+2 = 280.13g/mol)

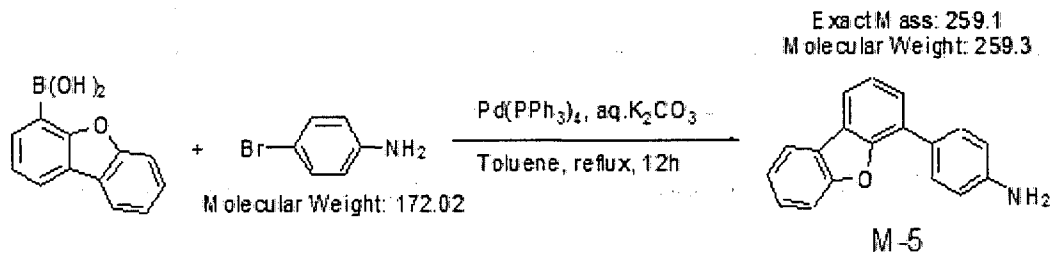
합성예 4: 중간체 M-4의 합성



동근 바닥 플라스크에 4-클로로페닐보론산 14.7g(94.3mmol), 2-  
 브로모디벤조티오펜 24.8g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(313ml)을 가하여 용해 시킨 후  
 5 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.  
 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후  
 질소분위기하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로  
 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압  
 농축하였다. 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼  
 10 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-4를 흰색 고체로 25.6g(수율  
 92%)을 수득 하였다.

LC-Mass (이론치: 294.03g/mol, 측정치: M+ = 294.16g/mol, M+2 = 296.13g/mol)

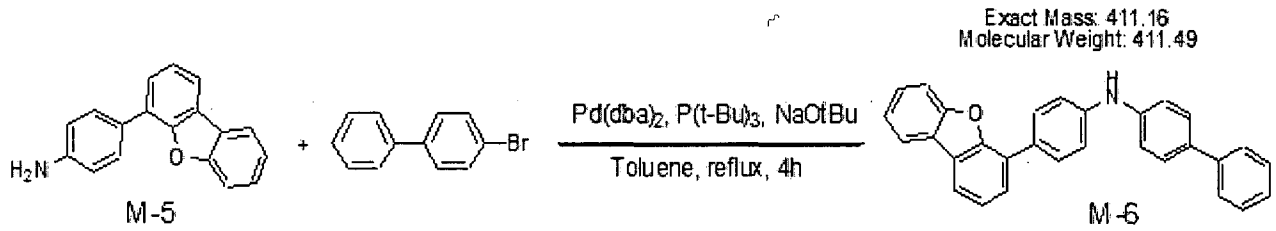
합성예 5: 중간체 M-5의 합성



15 동근 바닥 플라스크에 4-디벤조퓨란보론산 20g(94.3mmol), 4-  
 브로모아닐린 16.2g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(300ml)을 가하여 용해 시킨 후  
 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.  
 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후  
 20 질소분위기하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로  
 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압  
 농축하였다. 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼  
 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-5을 흰색 고체로 17.4g(수율  
 71%)을 수득 하였다.

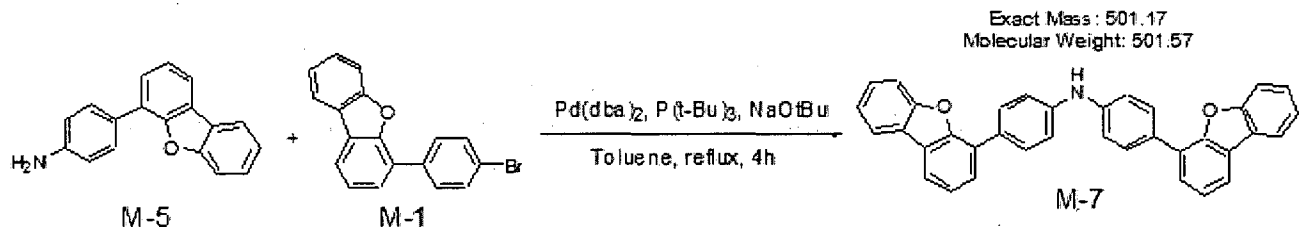
25 LC-Mass (이론치: 259.1g/mol, 측정치: M+ = 259.21g/mol)

합성예 6: 중간체 M-6의 합성



5 동근바닥플라스크에 4-브로모바이페닐(30.9mmol)과 중간체 M-5 9.6g(37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-6를 흰색 고체로 11.1g을 수득하였다.

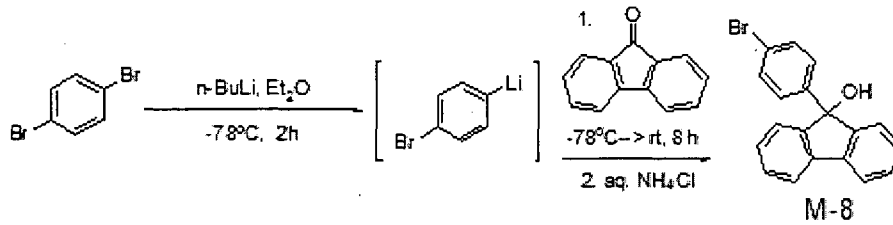
합성예 7: 중간체 M-7의 합성



15 동근바닥플라스크에 중간체 M-1 10g(30.9mmol)과 중간체 M-5 9.6g(37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-7를 흰색 고체로 11.2g(수율 72%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 501.17g/mol, 측정치: M+ = 501.31g/mol)

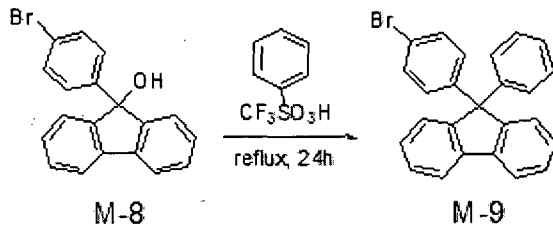
합성예 8: 중간체 M-8의 합성



가열 감압 건조한 둥근 바닥 플라스크에 1,4-디브로모벤젠 56.2g(238.1mmol)을 넣고 무수 디에틸에테르 (500ml)을 가하여 용해 시키고 -78°C로 냉각한 후  
 5 질소분위기하에서 교반 하였다. 여기에 2.5M n-부틸리튬 노르말 헥산 용액 100ml(250mmol)을 천천히 가한 후 -78°C, 질소 분위기하에서 2시간 동안 교반 하였다. 여기에 무수 테트라하이드로퓨란 100ml에 녹인 9-플루오렌온 41g(226mmol)을 천천히 가한 후 상온, 질소분위기하에서 8시간 동안 교반 하였다. 반응액을 0°C로 냉각하고 여기에 1.0M 염암모늄크로라이드 수용액 250ml를 가하고 디에틸에테르로 추출 후  
 10 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 잔사를 10% 에틸아세테이트/노르말-헥산 용액으로 실리카겔 칼럼 크로마토그래피로 분리하여 목적 화합물인 중간체 M-8을 70g (수율 92%)을 수득 하였다.

LC-Mass (이론치: 336.01g/mol, 측정치: M+ = 336.17g/mol)

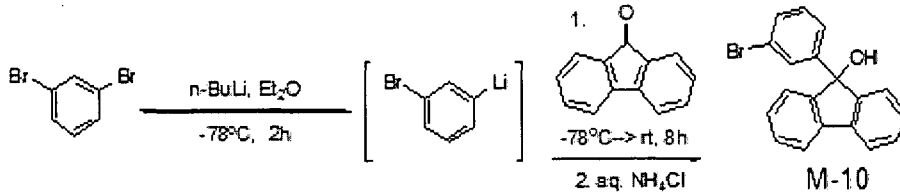
15 합성예 9: 중간체 M-9의 합성



둥근바닥 플라스크에 중간체 M-8 67.4g(200mmol)을 넣고 벤젠 534mL를 가하여 용해 시켰다. 여기에 트리플루오로메탄설폰산 30g(200mmol)을 천천히 가한 후 질소 분위기 하에서 24시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후 반응액에 1.0M  
 20 탄산수소나트륨 수용액 240ml를 천천히 가하고 에틸아세테이트와 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 M-9를 27.8g(수율 35%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 396.05.13g/mol, 측정치: M+ = 396.14g/mol)

합성예 10: 중간체 M-10의 합성

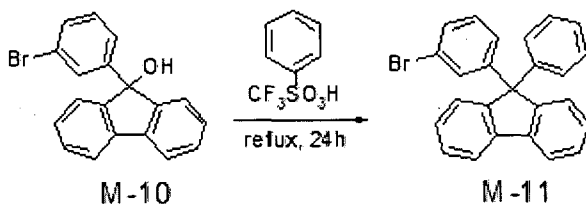


가열 감압 건조한 둥근 바닥 플라스크에 1,3-디브로모벤젠 56.2g(238.1mmol)을  
 5 넣고 무수 디에틸에테르 (500ml)을 가하여 용해 시키고 -78°C로 냉각한 후  
 질소분위기하에서 교반 하였다. 여기에 2.5M n-부틸리튬 노르말 헥산 용액  
 100ml(250mmol)을 천천히 가한 후 -78°C, 질소 분위기하에서 2시간 동안 교반 하였다.  
 여기에 무수 테트라하이드로퓨란 100ml에 녹인 9-플루오렌온 41g(226mmol)을 천천히  
 가한 후 상온, 질소분위기하에서 8시간 동안 교반 하였다. 반응액을 0°C로 냉각하고  
 10 여기에 1.0M 염암모늄크로라이드 수용액 250ml를 가하고 디에틸에테르로 추출 후  
 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 잔사를  
 10% 에틸아세테이트/노르말-헥산 용액으로 실리카겔 칼럼 크로마토그래피로  
 분리하여 목적 화합물인 중간체 M-10을 65g(수율 85%)을 수득 하였다.

LC-Mass (이론치: 336.01g/mol, 측정치: M+ = 336.21g/mol)

15

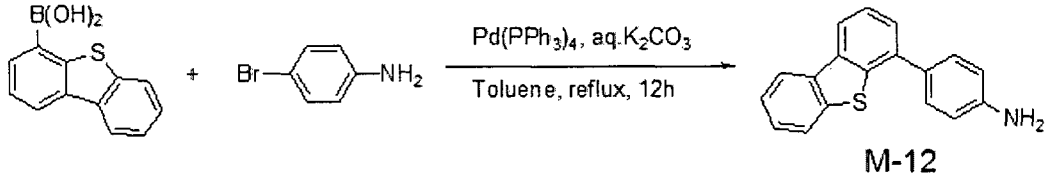
합성예 11: 중간체 M-11의 합성



둥근바닥 플라스크에 중간체 M-10 60g(178mmol)을 넣고 벤젠 476mL를 가하여  
 용해 시켰다. 여기에 트리플루오로메탄설폰산 26.7g(200mmol)을 천천히 가한 후 질소  
 20 분위기 하에서 24시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 후 반응액에 1.0M  
 탄산수소나트륨 수용액 214ml를 천천히 가하고 에틸아세테이트과 증류수로 추출 후  
 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을  
 n-헥산/디클로로메탄(9:1 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여  
 목적 화합물인 M-11을 30.4g(수율 43%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 396.05.13g/mol, 측정치: M+ = 396.19g/mol)

합성예 12: 중간체 M-12의 합성

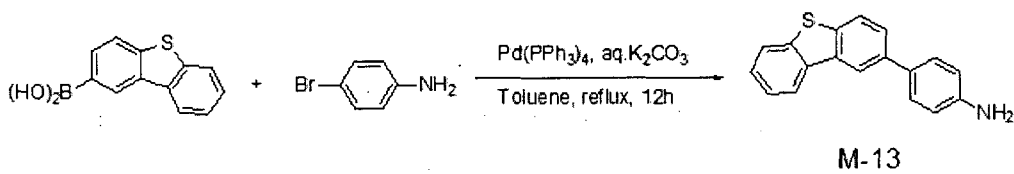


5            둥근 바닥 플라스크에 4-디벤조티오펜보론산 21.5g(94.3mmol), 4-  
 브로모아닐린 16.2g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(300ml)을 가하여 용해 시킨 후  
 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.  
 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기  
 하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후  
 10    추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다.  
 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (7:3 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로  
 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-12를 흰색 고체로 19.2g (수율 74%)을 수득  
 하였다.

LC-Mass (이론치: 275.08g/mol, 측정치: M+ = 275.14g/mol)

15

합성예 13: 중간체 M-13의 합성

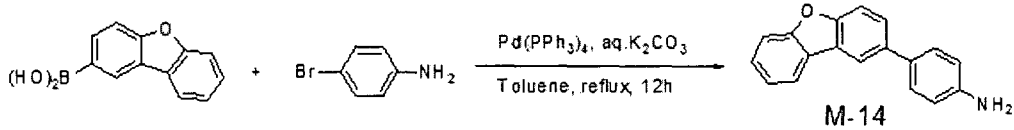


20            둥근 바닥 플라스크에 2-디벤조티오펜보론산 21.5g(94.3mmol), 4-  
 브로모아닐린 16.2g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(300ml)을 가하여 용해 시킨 후  
 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.  
 여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기  
 하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후  
 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다.  
 생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (7:3 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로  
 25    정제하여 목적 화합물인 중간체 M-13을 흰색 고체로 17.9g (수율 69%)을 수득

하였다.

LC-Mass (이론치: 275.08g/mol, 측정치: M+ = 275.21g/mol)

합성예 14: 중간체 M-14의 합성



5

동근 바닥 플라스크에 2-디벤조퓨란보론산 20g(94.3mmol), 4-

브로모아닐린 16.2g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(300ml)을 가하여 용해 시킨 후 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.

여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기 하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다.

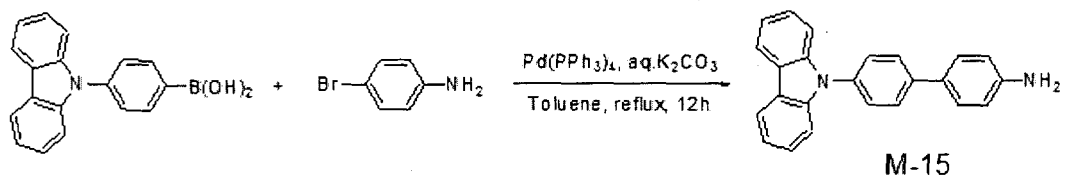
10

생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (7:3 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-14를 흰색 고체로 17.4g (수율 71%)을 수득 하였다.

15

LC-Mass (이론치: 259.1/mol, 측정치: M+ = 259.12g/mol)

합성예 15: 중간체 M-15의 합성



동근 바닥 플라스크에 4-(9H-카바졸-9-일)페닐보론산 27.1g(94.3mmol), 4-

브로모아닐린 16.2g (94.3mmol)을 넣고 톨루엔(300ml)을 가하여 용해 시킨 후 탄산칼륨 19.5g (141.5mmol)을 녹인 수용액 117ml를 첨가 시키고 교반 하였다.

20

여기에 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐 1.09g(0.94mmol)을 가한 후 질소분위기 하에서 12시간 동안 환류 교반 하였다. 반응 종료 후 에틸아세테이트로 추출 후 추출액을 마그네슘 설페이트로 건조 및 여과하고 여과액을 감압 농축하였다.

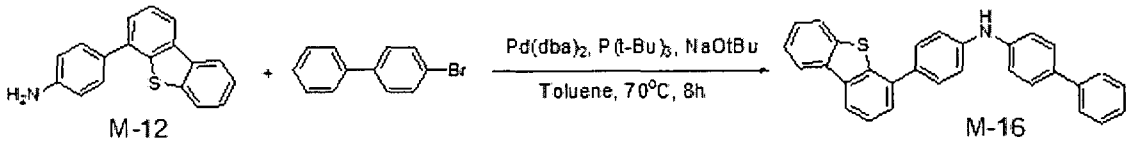
25

생성물을 n-헥산/ 디클로로메탄 (7:3 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-15를 흰색 고체로 23.3g (수율 74%)을 수득

하였다.

LC-Mass (이론치: 334.15g/mol, 측정치: M+ = 334.23g/mol)

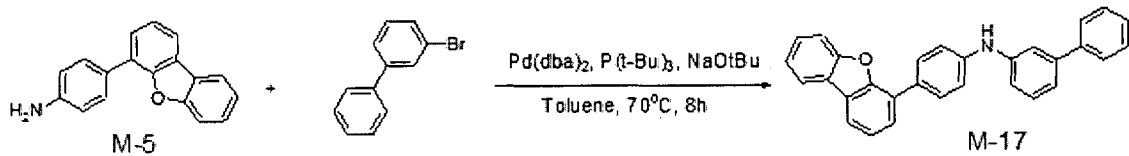
합성예 16: 중간체 M-16의 합성



10  
 둥근바닥플라스크에 4-브로모바이페닐 7.2g(30.9mmol)과 중간체 M-12 10.2g (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-16을 흰색 고체로 10g (수율 : 76%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 427.14g/mol, 측정치: M+ = 427.25g/mol)

15  
 합성예 17: 중간체 M-17의 합성

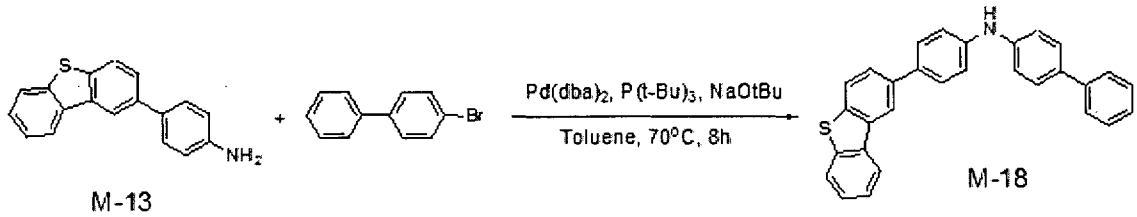


20  
 둥근바닥플라스크에 3-브로모바이페닐 7.2g(30.9mmol)과 중간체 M-5 9.6g (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-17을 흰색 고체로 9.7g (수율 : 76%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 411.16g/mol, 측정치: M+ = 411.24g/mol)

25

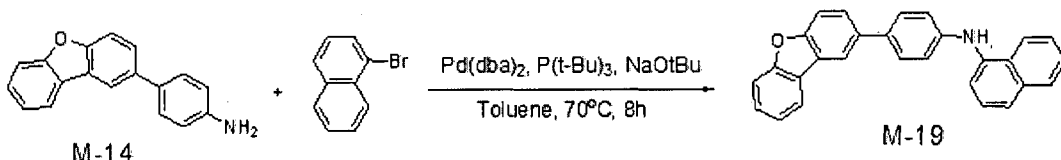
합성예 18: 중간체 M-18의 합성



5 둥근바닥플라스크에 4-브로모바이페닐 7.2g (30.9mmol)과 중간체 M-13 10.2g (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-18을 흰색 고체로 9.8g (수율 : 74%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 427.14g/mol, 측정치: M+ = 427.21g/mol)

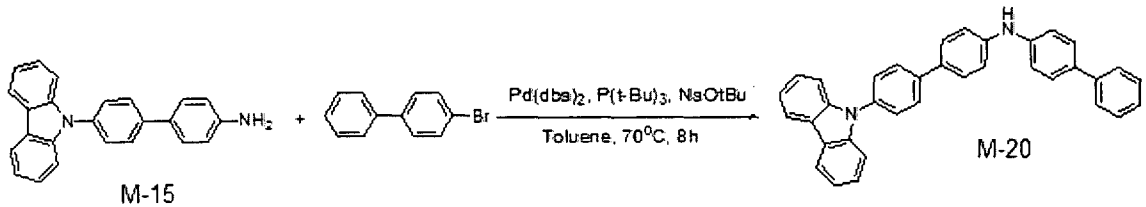
합성예 19: 중간체 M-19의 합성



15 둥근바닥플라스크에 1-브로모나프탈렌 6.4g (30.9mmol)과 중간체 M-14 9.6g (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-19를 흰색 고체로 9.2g (수율 : 77%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 385.15g/mol, 측정치: M+ = 385.28g/mol)

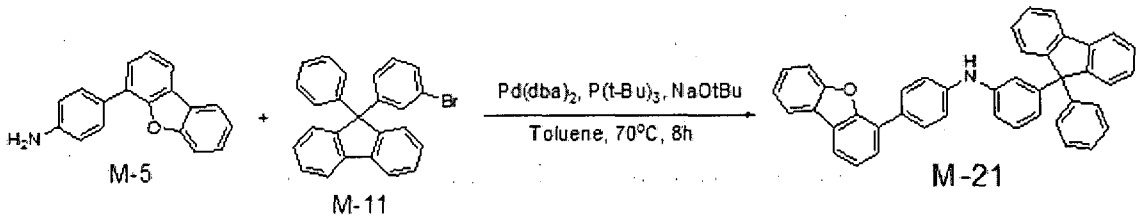
합성예 20 : 중간체 M-20의 합성



5     등근바닥플라스크에 4-브로모바이페닐 7.2g(30.9mmol)과 중간체 M-  
 15 12.4g(37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을  
 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀  
 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반  
 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로  
 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3  
 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-  
 10 20을 흰색 고체로 10.5g(수율 : 70%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 486.21g/mol, 측정치: M+ = 486.21g/mol)

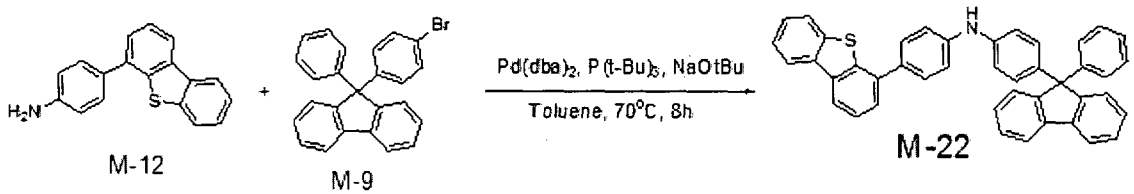
합성예 21 : 중간체 M-21의 합성



15     등근바닥플라스크에 중간체 M-11 12.3g(30.9mmol)과 중간체 M-5 9.6g  
 (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여  
 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀  
 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반  
 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로  
 20 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3  
 부피비) 으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-  
 21을 흰색 고체로 12.5g(수율 : 70%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 575.22g/mol, 측정치: M+ = 575.24g/mol)

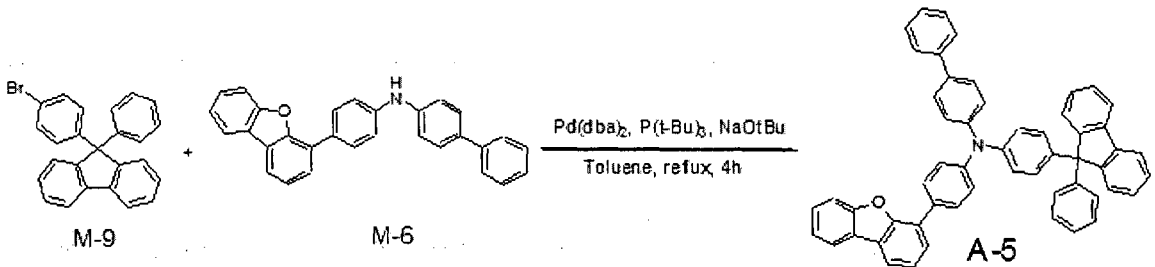
합성예 22: 중간체 M-22의 합성



5 둥근바닥플라스크에 중간체 M-9 12.3g(30.9mmol)과 중간체 M-12 10.2g (37.08mmol), 소듐 t-부톡사이드 5.35g(55.6mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.178g (0.31mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.125g(0.62mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 8시간 동안 70°C에서 교반 시킨다. 반응 종료 후 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(7:3 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 중간체 M-10 22를 흰색 고체로 13.2g(수율 : 72%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 591.2g/mol, 측정치: M+ = 591.31g/mol)

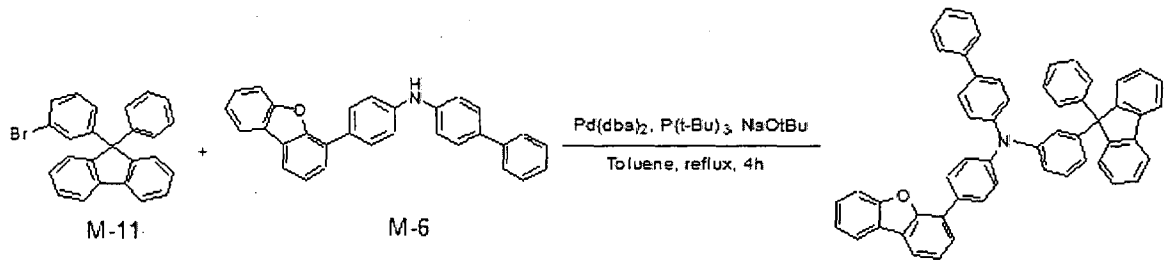
실시예 1: 화합물 A-5의 합성



15 둥근바닥플라스크에 중간체 M-9 7.95g(20mmol)과 중간체 M-6 8.23g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 20 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-5를 13.5g(수율 93%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 727.29g/mol, 측정치: M+ = 727.34g/mol)

**실시예 2: 화합물 A-137의 합성**

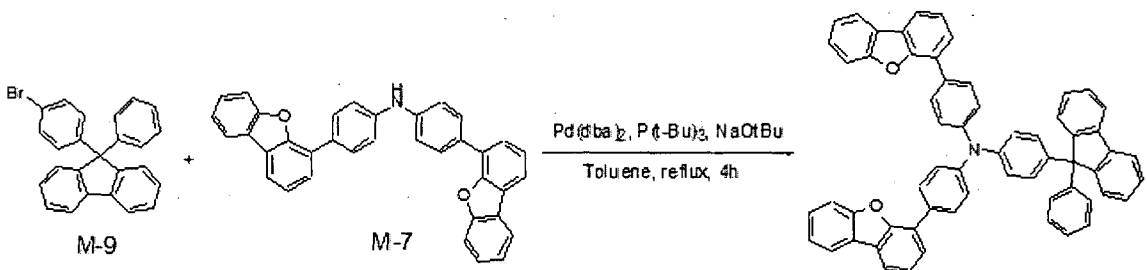


동근바닥플라스크에 중간체 M-11 7.95g(20mmol)과 중간체 M-6 8.23g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

5 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-137을 13.2g(수율 91%)을 수득하였다.

10 LC-Mass (이론치: 727.29g/mol, 측정치: M+ = 727.31g/mol)

**실시예 3: 화합물 B-1의 합성**

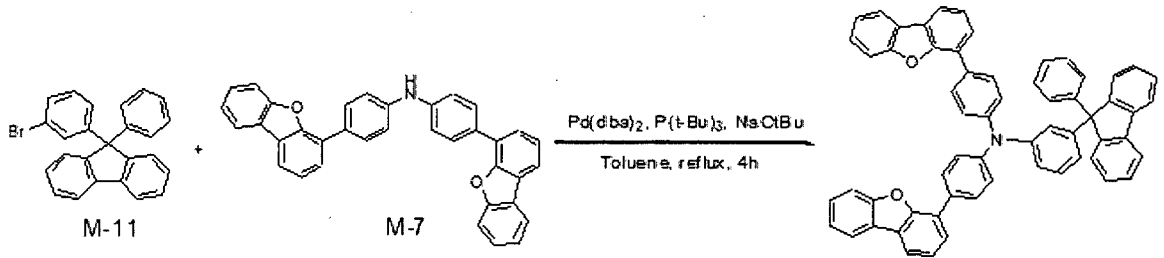


동근바닥플라스크에 중간체 M-9 7.95g(20mmol)과 중간체 M-7 10g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

15 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 B-1을 15.1g(수율 92%)을 수득하였다.

20 LC-Mass (이론치: 817.30g/mol, 측정치: M+ = 817.36g/mol)

**실시예 4: 화합물 B-13의 합성**

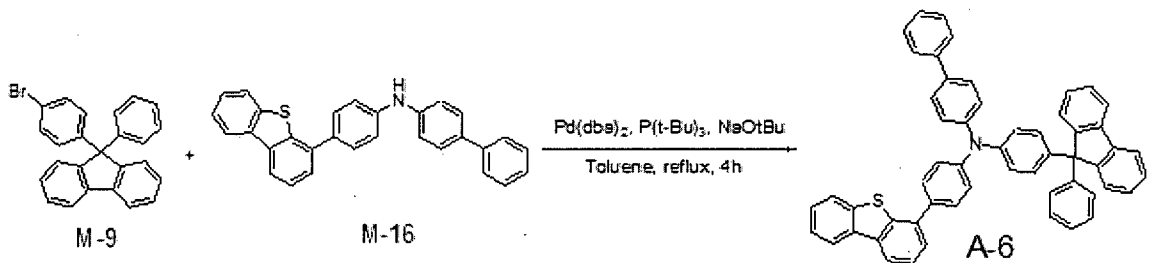


동근바닥플라스크에 중간체 M-11 7.95g(20mmol)과 중간체 M-7 10g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

5 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 B-13을 14.7g(수율 90%)을 수득하였다.

10 LC-Mass (이론치: 817.30g/mol, 측정치: M+ = 817.38g/mol)

**실시예 ad-1: 화합물 A-6의 합성**



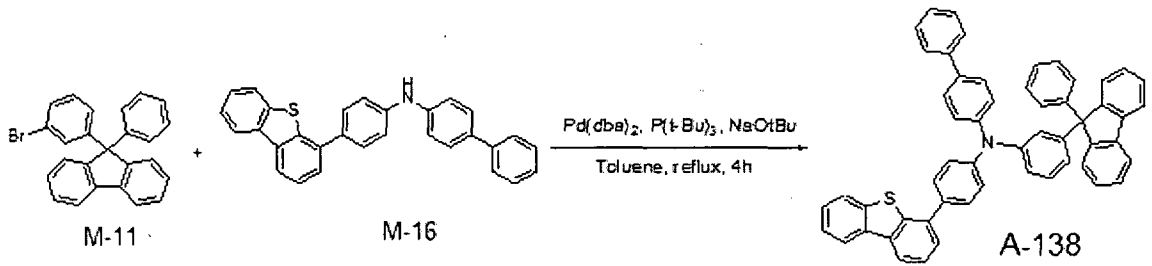
동근바닥플라스크에 중간체 M-9 7.95g(20mmol)과 중간체 M-16 8.6g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼

20 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-6을 13.8g(수율 93%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 743.26g/mol, 측정치: M+ = 743.12g/mol)

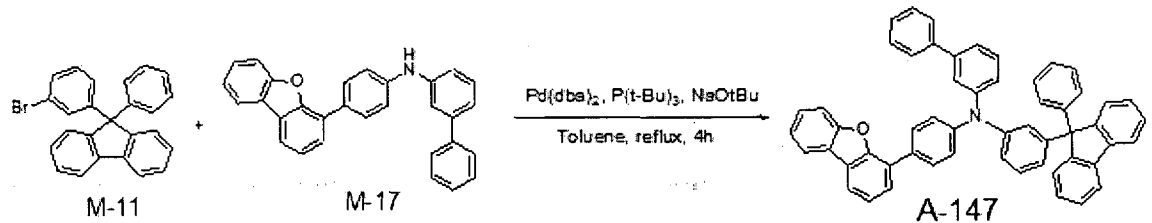
**실시예 ad-2: 화합물 A-138의 합성**



동근바닥플라스크에 중간체 M-11 7.95g(20mmol)과 중간체 M-16 8.6g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

- 5 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-138을 14g(수율 94%)을 수득하였다.
- 10 LC-Mass (이론치: 743.26g/mol, 측정치: M+ = 743.29g/mol)

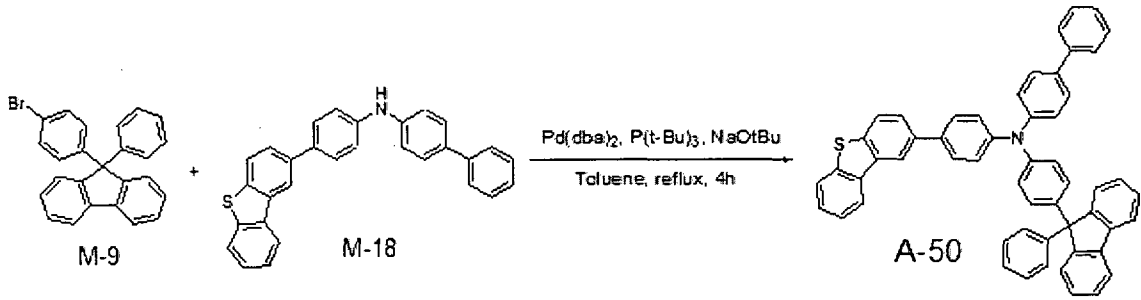
**실시예 ad-3: 화합물 A-147의 합성**



동근바닥플라스크에 중간체 M-11 7.95g(20mmol)과 중간체 M-17 8.22g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

- 15 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-147을 13.2g(수율 91%)을 수득하였다.
- 20 LC-Mass (이론치: 727.29g/mol, 측정치: M+ = 727.34g/mol)

**실시예 ad-4: 화합물 A-50의 합성**

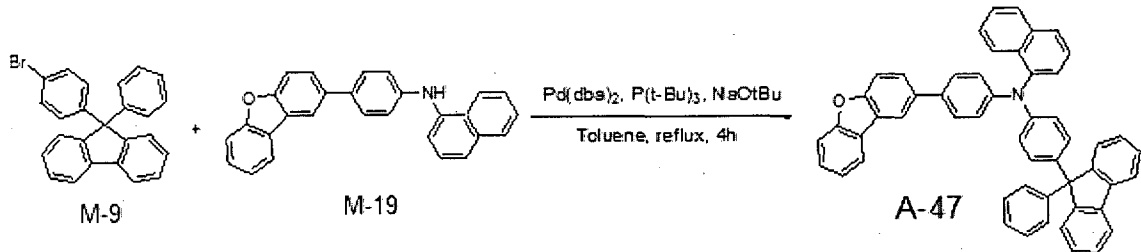


동근바닥플라스크에 중간체 M-9 7.95g(20mmol)과 중간체 M-18 8.6g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

5 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-50을 13.7g(수율 92%)을 수득하였다.

10 LC-Mass (이론치: 743.26g/mol, 측정치: M+ = 743.18g/mol)

**실시예 ad-5: 화합물 A-47의 합성**

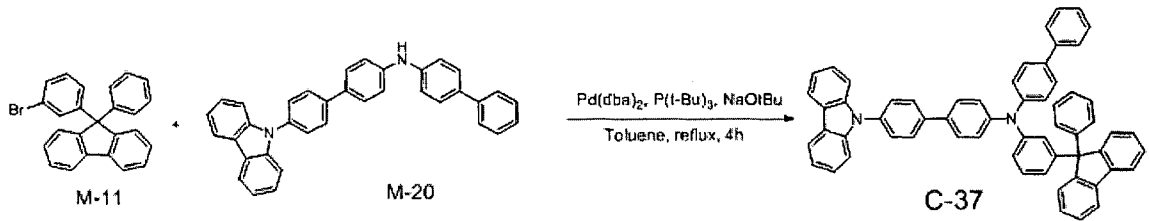


동근바닥플라스크에 중간체 M-9 7.95g(20mmol)과 중간체 M-19 7.7g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

15 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-47을 13.3g(수율 95%)을 수득하였다.

20 LC-Mass (이론치: 701.27g/mol, 측정치: M+ = 701.15g/mol)

**실시예 ad-6: 화합물 C-37의 합성**

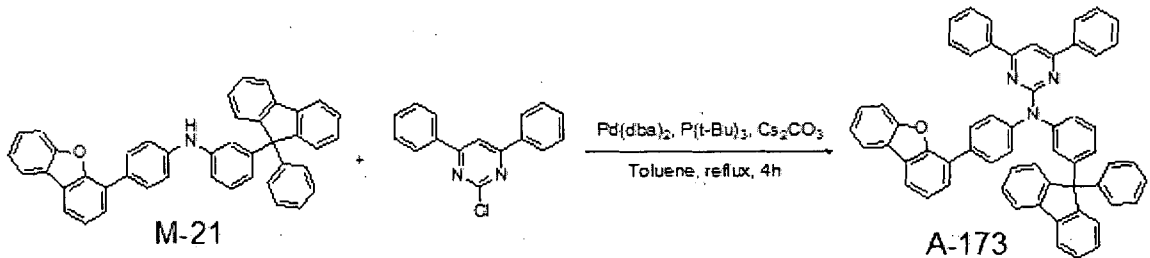


동근바닥플라스크에 중간체 M-11 7.95g(20mmol)과 중간체 M-20 9.7g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다.

- 5 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 C-37을 14.6g(수율 91%)을 수득하였다.

10 LC-Mass (이론치: 802.23g/mol, 측정치: M+ = 803g/mol)

**실시예 ad-7: 화합물 A-173의 합성**

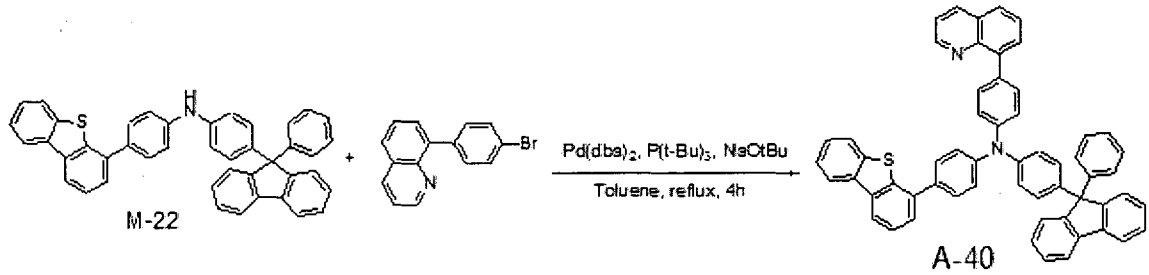


동근바닥플라스크에 중간체 M-21 11.5g(20mmol)과 중간체 2-클로로-4,6-

- 15 디페닐피리미딘 5.3g(20mmol), 탄산세슘9.8g(30mmol)을 넣고 톨루엔 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2 부피비)으로
- 20 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-173을 14.5g(수율 90%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 805.31g/mol, 측정치: M+ = 805.23g/mol)

실시예 ad-8: 화합물 A-40의 합성



5     동근바닥플라스크에 중간체 M-22 11.8g (20mmol)과 8-(4-  
 10    브로모페닐)퀴놀린 5.7g(20mmol), 소듐 t-부톡사이드 2.9g(30mmol)을 넣고 톨루엔  
 155ml을 가하여 용해 시켰다. 여기에 Pd(dba)<sub>2</sub> 0.115g (0.2mmol)과 트리-터셔리-  
 부틸포스핀 0.101g(0.5mmol)을 차례로 넣은 후 질소 분위기 하에서 4시간 동안 환류  
 교반 시킨다. 반응 종료 톨루엔과 증류수로 추출 후 유기층을 마그네슘 설페이트로  
 건조, 여과하고 여과액을 감압 농축하였다. 생성물을 n-헥산/디클로로메탄(8:2  
 부피비)으로 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피로 정제하여 목적 화합물인 A-40을  
 14.5g(수율 91%)을 수득하였다.

LC-Mass (이론치: 794.28g/mol, 측정치: M+ = 794.35g/mol)

(제조된 화합물의 분석 및 특성 측정)

1. 형광 특성 분석

15     상기 실시예 1 내지 4 의 형광 특성을 측정하기 위해서 각 화합물을 THF에  
 녹인 후 HITACHI F-4500을 이용하여 PL(photoluminescence) 파장을 측정하였다. 상기  
 실시예 2의 A-137에 대한 PL 파장 측정 결과를 도 3에 나타내었다.

2. 전기화학적 특성 분석

20     슈퍼컴퓨터 GAIA (IBM power 6)를 사용하여 Gaussian 09 방법으로 각 재료의  
 에너지 준위를 계산하여, 그 결과를 하기 표 1에 나타냈다.

[표 1]

실험	화합물	HOMO (eV)	LUMO (eV)	T1 (eV)	S1 (eV)
실시예 1	A-5	-4.84	-1.12	2.70	3.30
실시예 2	A-137	-4.88	-1.12	2.70	3.33

실시예 3	B-1	-4.84	-1.17	2.65	3.24
실시예 4	B-13	-4.84	-1.15	2.65	3.25
비교예	HT-1	-4.70	-0.91	2.64	3.33
	HT-2	-4.74	-0.87	2.77	3.46

상기 표 1에서 알 수 있듯이,

실시예 1 내지 4에서 합성된 화합물인 경우, 비교예 화합물과 비교하여 HOMO에너지 레벨이 0.1 eV이상 차이가 나 유기 광전자 소자의 정공 수송층으로  
 5 사용될 경우 소자 효율에 영향을 줄 수 있다.

(유기발광소자의 제작)

실시예 5: 청색 유기 발광 소자의 제조

ITO (Indium tin oxide)가 1500Å의 두께가 박막 코팅된 유리 기판을 증류수  
 10 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올  
 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송 시킨 다음  
 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정 한 후 진공 증착기로 기판을  
 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에  
 4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}-phenyl]-N-phenylamino]biphenyl (DNTPD)를  
 15 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성하였다. 이어서 HT-1을 진공  
 증착으로 250Å 두께의 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 실시예  
 1에서 제조된 화합물을 사용하여 진공 증착으로 50Å 두께의 보조 정공 수송층을  
 형성하였다. 상기 보조 정공 수송층 상부에 9,10-di-(2-naphthyl)anthracene(ADN)을  
 호스트로 사용하고 도판트로 2,5,8,11-tetra(tert-butyl)perylene(TBPe)를 3중량%로  
 20 도핑하여 진공 증착으로 250Å 두께의 발광층을 형성하였다.

그 후 상기 발광층 상부에 Alq3를 진공 증착하여 250Å 두께의 전자수송층을  
 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 10Å과 Al 1000Å을 순차적으로 진공  
 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

상기 유기발광소자는 5층의 유기박막층을 가지는 구조로 되어 있으며,  
 25 구체적으로

Al(1000Å)/LiF(10Å)/Alq3(250Å)/EML[ADN:TBPe=97:3](250Å)/보조정공수송층(

50 Å)/ HT-1(250 Å)/DNTPD (600 Å)/ITO(1500 Å)의 구조로 제작하였다.

#### 실시예 6

상기 실시예 5에서, 실시예 1 대신 실시예 2를 사용한 점을 제외하고는  
5 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 7

상기 실시예 5에서, 실시예 1 대신 실시예 3을 사용한 점을 제외하고는  
10 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 8

상기 실시예 5에서, 실시예 1 대신 실시예 4를 사용한 점을 제외하고는  
동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-9

상기 실시예 5에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-3을 사용한 점을 제외하고는  
15 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-10

상기 실시예 5에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-6을 사용한 점을 제외하고는  
20 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 비교예 1

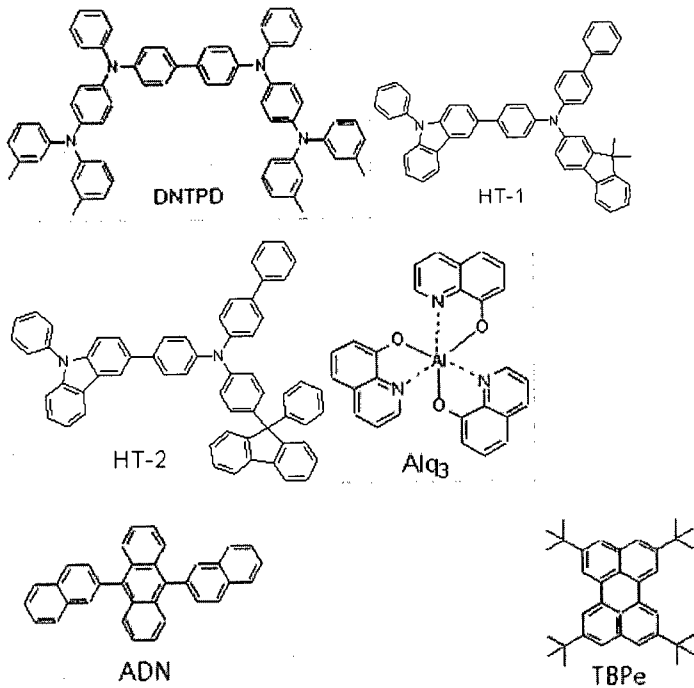
실시예 1의 화합물 A-5 대신 HT-1을 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와  
25 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 비교예 2

실시예 1의 화합물 A-5 대신 HT-2를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와  
동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

30  
상기 유기발광소자 제작에 사용된 DNTPD, HT-1, HT-2, Alq<sub>3</sub>, ADN, TBPe 의

구조는 아래와 같다.



5

(청색 유기발광소자의 성능 측정)

실시에 5 내지 8, 실시예 ad-9 및 ad-10, 그리고 비교예 1 내지 2 에 따른 유기발광소자의 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화, 발광효율, 및 수명을 측정하였다.

10

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.

15

(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.

20

(3) 발광효율 측정

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

(4) 수명 측정

제조된 유기발광소자에 대해 폴라로닉스 수명 측정 시스템을 사용하여 실시예 5 내지 8, 실시예 ad-9 및 ad-10, 그리고 비교예 1 및 2의 청색 유기 발광 소자의 경우에는 초기 휘도 1,000nit로 발광시키고 시간 경과에 따른 휘도의 감소를 측정하여 초기 휘도 대비 1/2로 휘도가 감소된 시점을 반감수명으로 하여 측정하였다.

[표 2]

소자	HTL	보조 HTL	전압(V)	발광색(EL color)	효율(cd/A)	반감 수명(h) @1000cd/m <sup>2</sup>
실시예 5	HT-1	A-5	6.3	Blue	6.6	1,360
실시예 6	HT-1	A-137	6.3	Blue	6.5	1,390
실시예 7	HT-1	B-1	6.3	Blue	6.9	1,370
실시예 8	HT-1	B-13	6.4	Blue	6.7	1,400
실시예 ad-9	HT-1	A-147	6.5	Blue	6.6	1,380
실시예 ad-10	HT-1	C-37	6.2	Blue	6.5	1,360
비교예 1	HT-1	HT-1	6.4	Blue	5.8	1,310
비교예 2	HT-1	HT-2	6.4	Blue	6.0	1,120

전류밀도: 10mA/cm<sup>2</sup>

10

상기 표 2 에서 알 수 있듯이, 실시예 5 내지 8, 실시예 ad-9 및 ad-10은 비교예 1 및 2에 비해 발광효율이 크게 개선되고, 수명 역시 동등하거나 그 이상으로 개선된 특성을 보이는 것을 알 수 있다. 특히 실시예 5 내지 8, 실시예 ad-9 및 ad-10은 보조 HTL을 사용하지 않은 비교예 1에 비해 최소 13% 이상의 효율

증가를 나타 내었으며, 보조 HTL로 HT-2를 사용한 비교예 2에 비해 최소 20%이상의 반감 수명이 증가하는 효과를 나타 내었다.

### 실시예 ad-11: 녹색 유기 발광 소자의 제조

5 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 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정 한 후 진공 증착기로 기판을 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에

10 HT-1을 진공 증착하여 700Å 두께의 정공 주입 및 수송층을 형성하였다. 이어서 실시예 1에서 제조된 화합물을 사용하여, 진공 증착으로 100Å 두께의 보조 정공 수송층을 형성하였다. 상기 보조 정공 수송층 상부에 (4,4'-N,N'-디카바졸)비페닐 [CBP]를 호스트로 사용하고 도판트로 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III) [Ir(ppy)<sub>3</sub>]를 5 중량%로 도핑하여 진공 증착으로 300Å 두께의 발광층을 형성하였다.

15 그 후 상기 발광층 상부에 비페녹시-비스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄 [Balq]을 진공 증착하여 50Å 두께의 정공저지층을 형성하였다. 상기 정공 저지층 상부에 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄 [Alq<sub>3</sub>]을 진공 증착하여 250Å 두께의 전자수송층을 형성하고 상기 전자수송층 상부에 LiF 10Å과 Al 1000Å을 순차적으로 진공 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

20 상기 유기발광소자는 5층의 유기박막층을 가지는 구조로 되어 있으며, 구체적으로

Al(1000Å)/LiF(10Å)/Alq<sub>3</sub>(250Å)/Balq(50Å)/EML[CBP:Ir(ppy)<sub>3</sub>=95:5](300Å)/보조 HTL(100Å)/HT-1(700Å)/ITO(1500Å)의 구조로 제작하였다.

### 25 실시예 ad-12

상기 실시예 ad-11에서, 실시예 1 대신 실시예 2를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

### 실시예 ad-13

상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 실시예 3 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-14

5           상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-1 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-15

10           상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-2 를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-16

15           상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-3 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-17

            상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-4 를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 20           **비교예 3**

            상기 실시예 ad-11 에서, HT-1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 [NPB]를 사용하고, 실시예 1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘[NPB]를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

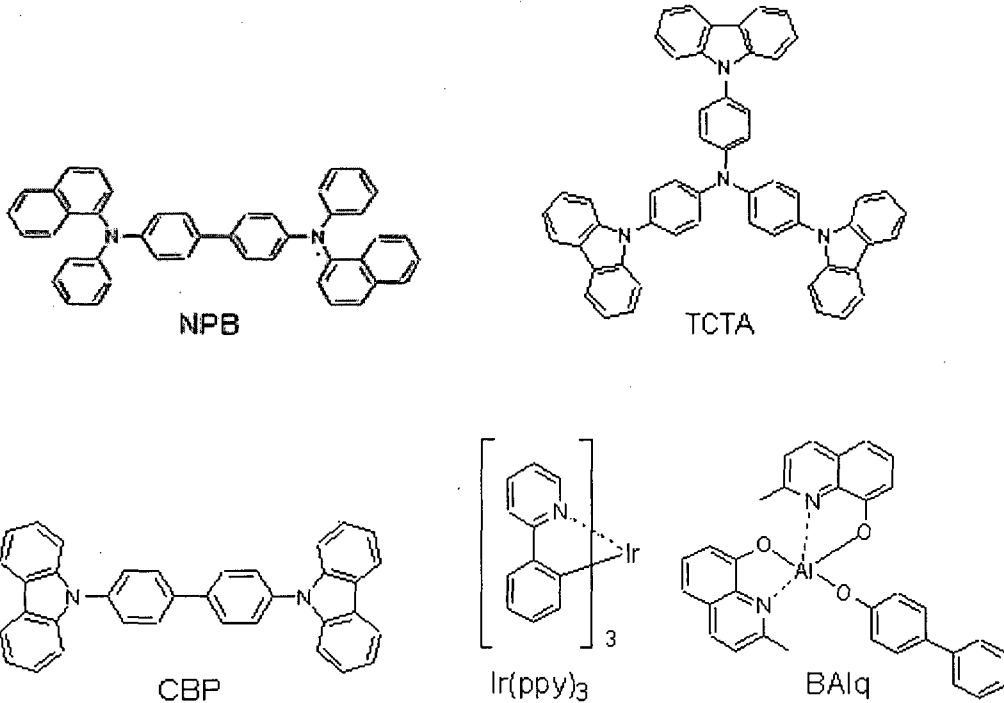
#### 25           **비교예 4**

            상기 실시예 ad-11 에서, HT-1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 [NPB]를 사용하고, 실시예 1 대신 트리스(4,4',4''-(9-카르바졸릴))-트리페닐아민 [TCTA]을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 30           **비교예 5**

상기 실시예 ad-11 에서, 실시예 1 대신 HT-1 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

상기 유기발광소자 제작에 사용된 HT-1 및 Alq3 는 전술한 바와 같고, NPB, TCTA, CBP, Balq, Ir(ppy)<sub>3</sub> 의 구조는 아래와 같다.



**(녹색 유기발광소자의 성능 측정)**

10 실시예 ad-11 내지 ad-17, 및 비교예 3 내지 5에 따른 유기발광소자의 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화, 발광효율, 및 수명을 측정하였다.

전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화, 및 발광효율의 측정방법은 상기 청색 유기발광소자에서의 방법과 동일하고, 수명 측정방법은 하기와 같으며, 그 결과는 표 3과 같다.

15

**수명 측정**

제조된 유기발광소자에 대해 플라로닉스 수명 측정 시스템을 사용하여 실시예 ad-11 내지 ad-17 과 비교예 3 내지 5 의 녹색 유기 발광 소자의 경우에는

초기 휘도 3,000nit 로 발광시키고 시간 경과에 따른 휘도의 감소를 측정하여 초기 휘도 대비 1/2 로 휘도가 감소된 시점을 반감수명으로 하여 측정하였다.

[표 3]

소자	HTL	보조 HTL	구동전압 (V)	발광효율 (cd/A)	EL peak (nm)	반감수명(h) @3000nit
실시예 ad-11	HT-1	A-5	6.8	48.2	516	280
실시예 ad-12	HT-1	A-137	6.9	47.3	516	270
실시예 ad-13	HT-1	B-1	7.0	48.0	516	260
실시예 ad-14	HT-1	A-6	7.0	49.0	516	300
실시예 ad-15	HT-1	A-138	7.1	48.1	516	280
실시예 ad-16	HT-1	A-147	7.1	47.5	516	250
실시예 ad-17	HT-1	A-50	6.6	46.2	516	240
비교예 3	NPB	NPB	8.2	25.8	516	175
비교예 4	NPB	TCTA	7.1	45.0	516	181
비교예 5	HT-1	HT-1	7.2	37.8	516	220

5

상기 표 3 에서 알 수 있듯이, 실시예 ad-11 내지 ad-17 은 비교예 3 내지 5 에 비해 발광 효율, 구동 전압, 수명 측면에서 개선된 특성을 보이는 것을 알 수 있다. 특히 실시예 ad-11 내지 ad-17 은 보조 HTL 을 사용하지 않은 비교예 3 에 비해 최소 70% 이상의 효율 증가를 나타내었으며, 비교예 5 에 비해 최소 20%이상의 효율 증가를 나타내었다. 보조 HTL 로 TCTA 를 사용한 비교예 4 에 비해서도 보다 높은 효율을 나타내었으며 최소 30%이상의 반감 수명이 증가하는 효과를 나타내었다.

10

**실시예 ad-18: 적색 유기 발광 소자의 제조**

ITO (Indium tin oxide)가 1500Å 의 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 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정 한 후 진공 증착기로 기판을

15

이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에 4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}-phenyl]-N-phenylamino]biphenyl [DNTPD]를 진공 증착하여 600Å 두께의 정공 주입층을 형성하였다. 이어서 HT-1 을 진공 증착으로 200Å 두께의 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 실시예 5 1 에서 제조된 화합물을 사용하여 진공 증착으로 100Å 두께의 보조 정공 수송층을 형성하였다. 상기 보조 정공 수송층 상부에 (4,4'-N,N'-디카바졸)비페닐[CBP]를 호스트로 사용하고 도판트로 비스(2-페닐퀴놀린)(아세틸아세토네이트)이리듐(III) [Ir(pq)<sub>2</sub>acac]를 5 중량%로 도핑하여 진공 증착으로 300Å 두께의 발광층을 형성하였다.

10 그 후 상기 발광층 상부에 비페녹시-비스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄 [Balq]을 진공 증착하여 50Å 두께의 정공저지층을 형성하였다. 상기 정공 저지층 상부에 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄 [Alq<sub>3</sub>]을 진공 증착하여 250Å 두께의 전자수송층을 형성하고 상기 전자수송층 상부에 LiF 10Å 과 Al 1000Å 을 순차적으로 진공 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

15 상기 유기발광소자는 6 층의 유기박막층을 가지는 구조로 되어 있으며, 구체적으로

Al(1000 Å)/LiF(10 Å)/Alq<sub>3</sub>(250 Å)/Balq(50 Å)/EML[CBP: Ir(pq)<sub>2</sub>acac =95:5](300 Å)/보조 HTL(100 Å)/HT-1(700 Å)/ DNTPD(600 Å)/ITO(1500 Å)의 구조로 제작하였다.

#### 20 실시예 ad-19

상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 실시예 2 를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 25 실시예 ad-20

상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 실시예 4 를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-21

상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-1 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-22

5        상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-3 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 실시예 ad-23

10       상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 실시예 ad-5 를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 비교예 6

15       상기 실시예 ad-18 에서, HT-1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 [NPB]를 사용하고, 실시예 1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 [NPB]를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

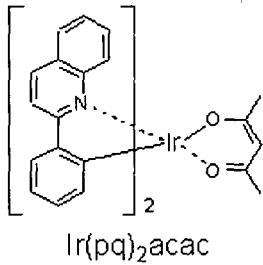
#### 비교예 7

20       상기 실시예 ad-18 에서, HT-1 대신 N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 [NPB]를 사용하고, 실시예 1 대신 트리스(4,4',4''-(9-카르바졸릴))-트리페닐아민 [TCTA]을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

#### 비교예 8

25       상기 실시예 ad-18 에서, 실시예 1 대신 HT-1 을 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

상기 유기발광소자 제작에 사용된 DNTPD, NPB, HT-1, TCTA, CBP, Balq, 및 Alq3 의 구조는 전술한 바와 같고, Ir(pq)<sub>2</sub>acac 의 구조는 아래와 같다.



(적색 유기발광소자의 성능 측정)

실시예 ad-18 내지 ad-23, 및 비교예 6 내지 8에 따른 유기발광소자의 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화, 발광효율, 및 수명을 측정하였다.

전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화, 및 발광효율의 측정방법은 상기 청색 유기발광소자에서의 방법과 동일하고, 수명 측정방법은 하기와 같으며, 그 결과는 표 4와 같다.

10 수명 측정

제조된 유기발광소자에 대해 플라로닉스 수명 측정 시스템을 사용하여 실시예 ad-18 내지 ad-23 과 비교예 6 내지 8의 적색 유기 발광 소자의 경우에는 초기 휘도 1,000nit로 발광시키고 시간 경과에 따른 휘도의 감소를 측정하여 초기 휘도 대비 80%로 휘도가 감소된 시점을 T80 수명으로 하여 측정하였다.

15

[표 4]

소자	HTL	보조 HTL	구동전압 (V)	발광효율 (cd/A)	ELpeak (nm)	T80 수명(h) @1000nit
실시예 ad-18	HT-1	A-5	8.1	17.9	600	890
실시예 ad-19	HT-1	A-137	8.3	18.3	600	910
실시예 ad-20	HT-1	B-13	8.4	18.5	600	870
실시예 ad-21	HT-1	A-6	8.3	18.1	600	890
실시예 ad-22	HT-1	A-147	8.4	18.9	600	880
실시예 ad-23	HT-1	A-47	8.0	18.2	600	830
비교예 6	NPB	NPB	8.7	15.1	600	720

비교예 7	NPB	TCTA	9.1	17.3	600	650
비교예 8	HT-1	HT-1	8.4	16.6	600	800

상기 표 4 에서 알 수 있듯이, 실시예 ad-18 내지 ad-23 은 비교예 6 내지 8 에 비해 발광 효율, 구동 전압, 수명 측면에서 개선된 특성을 보이는 것을 알 수 있다. 특히 실시예 ad-18 내지 ad-23 은 보조 HTL 을 사용하지 않은 비교예 6 에 5 비해 최소 19% 이상의 효율 증가를 나타내었으며, 비교예 8 에 비해 최소 8%이상의 효율 증가를 나타내었다. 보조 HTL 로 TCTA 를 사용한 비교예 4 에 비해서도 보다 높은 효율을 나타내었으며 최소 28%이상의 T80 수명이 증가하는 효과를 나타내었다.

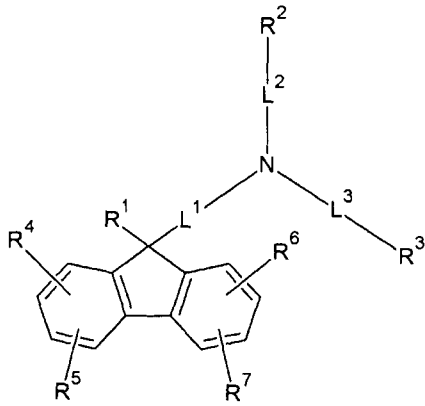
본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 10 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

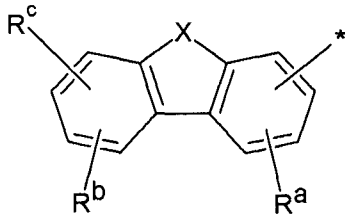
L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 각각 독립적으로, 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>7</sup>은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는

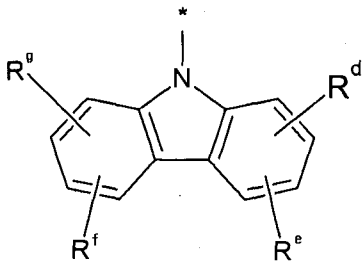
비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이고,

R<sup>2</sup> 및 R<sup>3</sup> 중 적어도 하나는 하기 화학식 2 또는 하기 화학식 3으로 표시된다:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 및 3에서,

\*은 연결지점이고,

X는 O 또는 S 이고,

R<sup>a</sup> 내지 R<sup>g</sup>는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는

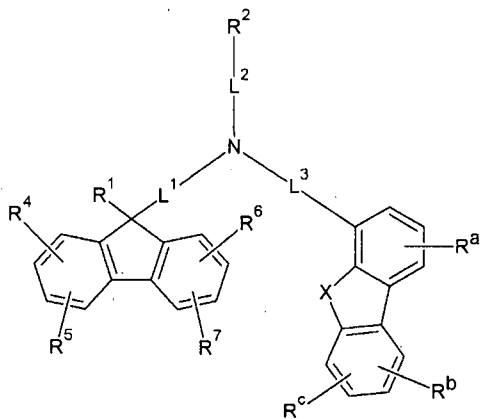
비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이다.

【청구항 2】

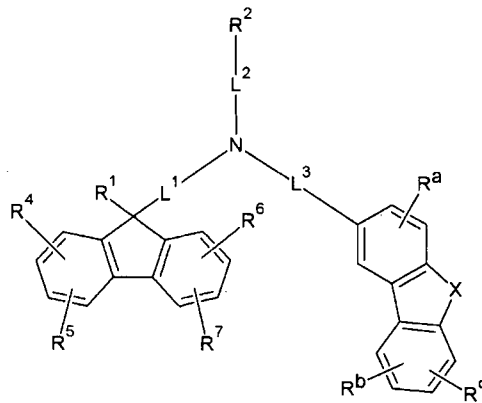
제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 4 내지 화학식 12 중 어느 하나로 표시되는 화합물:

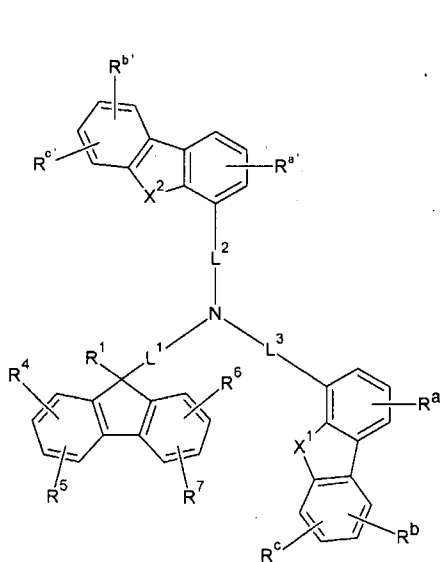
[화학식 4]



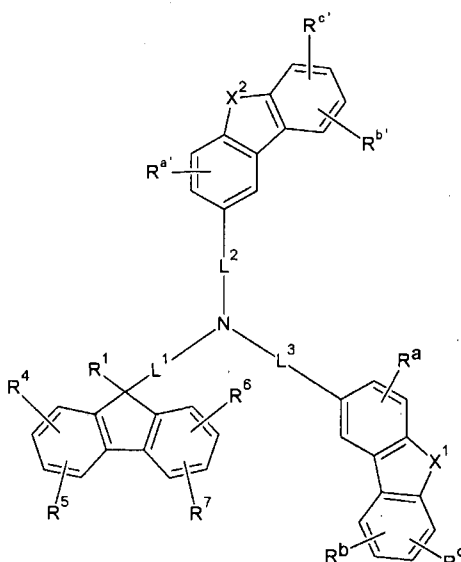
[화학식 5]



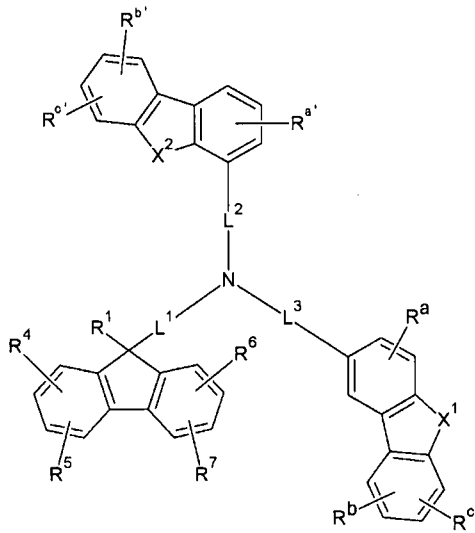
[화학식 6]



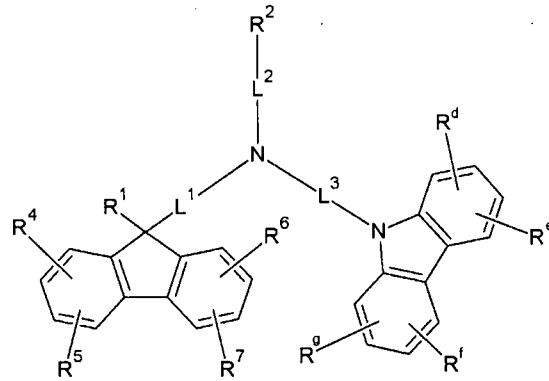
[화학식 7]



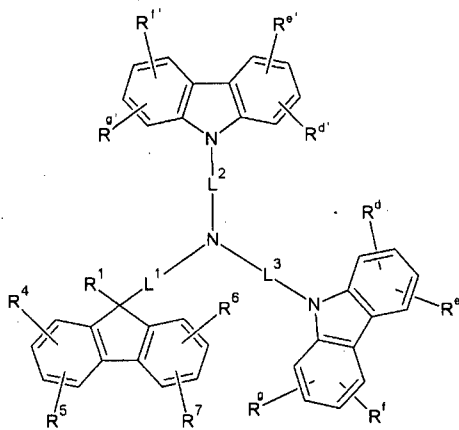
[화학식 8]



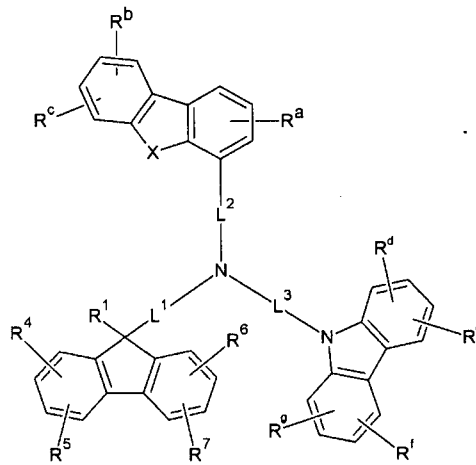
[화학식 9]



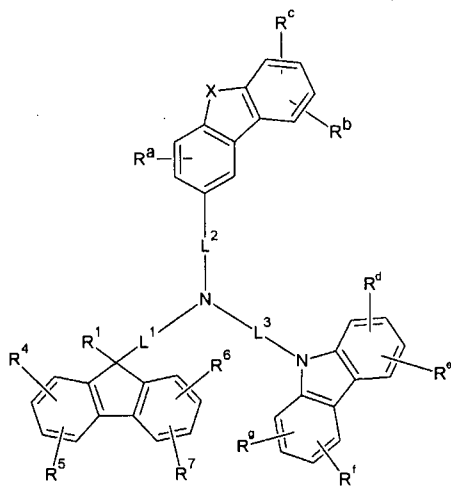
[화학식 10]



[화학식 11]



[화학식 12]



상기 화학식 4 내지 12에서

$X, X^1$  및  $X^2$ 는 각각 독립적으로, O 또는 S 이고,

$L^1$  내지  $L^3$ 은 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 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, 또는 이들의 조합이고,

$R^1, R^2, R^4$  내지  $R^7, R^a$  내지  $R^g$ , 및  $R^a$  내지  $R^g$ 는 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술포닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기, 또는 이들의 조합이다.

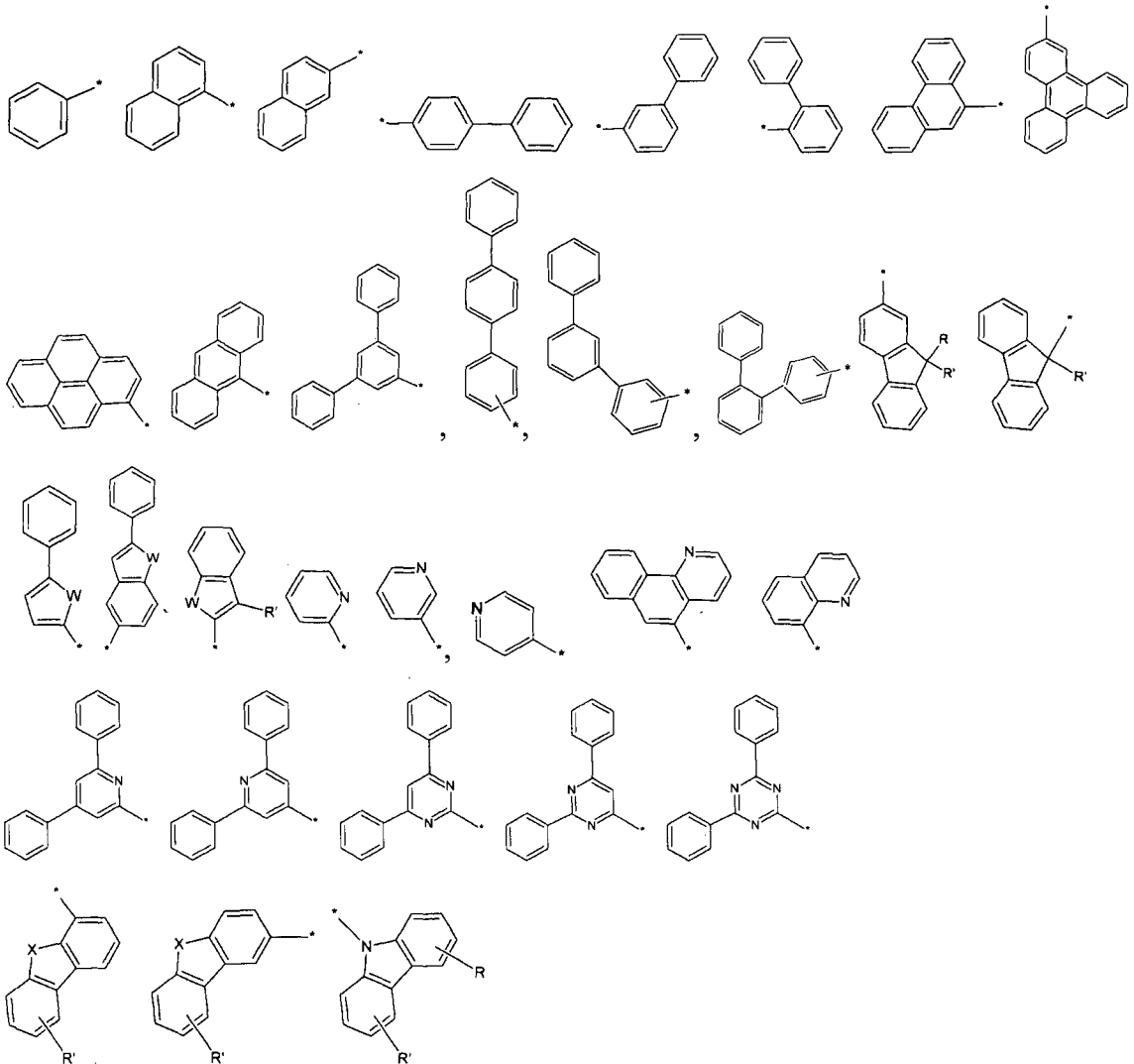
**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

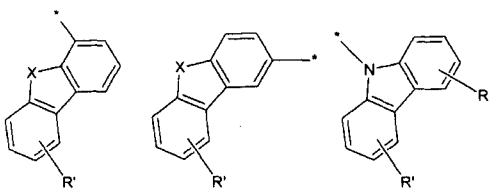
상기  $R^2$  및  $R^3$ 는 각각 독립적으로 하기 그룹 I에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되고,

$R^2$  및  $R^3$  중 적어도 하나는 하기 그룹 I-1에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택된 하나인 화합물:

[그룹 I]



[그룹 I-1]



상기 그룹 I 및 I-1에서,

X 및 W는 각각 독립적으로, O 또는 S이고,

R 및 R'은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로고리기, 또는 이들의 조합이고,

\*는 연결 지점이다.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 R<sup>1</sup>은 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로고리기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 또는 이들의 조합인 화합물.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

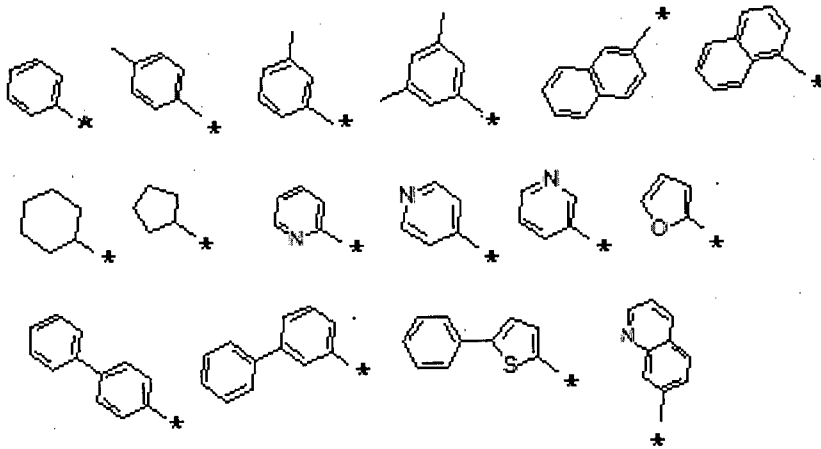
상기 R<sup>1</sup>은 메틸기, 에틸기, 치환 또는 비치환된 사이클로펜틸기, 치환 또는 비치환된 사이클로헥실기, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 또는 이들의 조합인 화합물.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

상기 R<sup>1</sup>은 메틸기, 에틸기, 또는 하기 그룹 II에 나열된 기에서 선택된 하나인 화합물:

**[그룹 II]**



상기 그룹 II에서,

\*는 연결 지점이다.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서,

상기 L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 각각 독립적으로, 단일결합, 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는

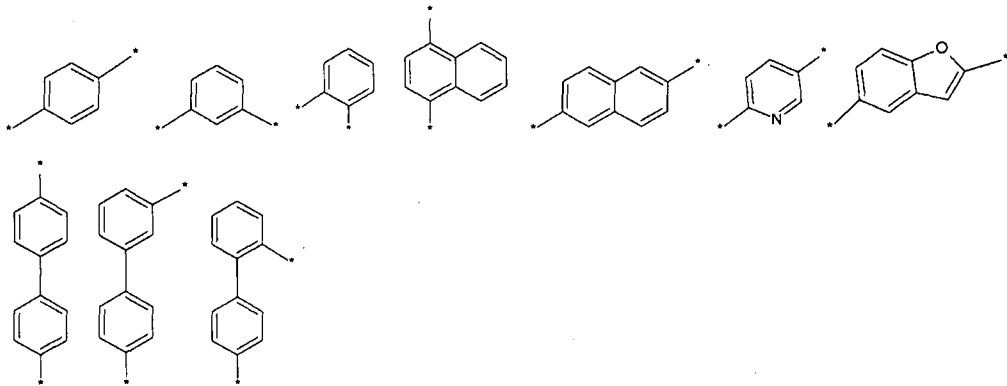
비치환된 피리달렌기, 치환 또는 비치환된 피리미달렌기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐렌기, 또는 이들의 조합인 화합물.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서,

상기 L<sup>1</sup> 내지 L<sup>3</sup>은 각각 독립적으로, 단일결합, 또는 하기 그룹 III에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택된 하나인 화합물:

**[그룹 III]**



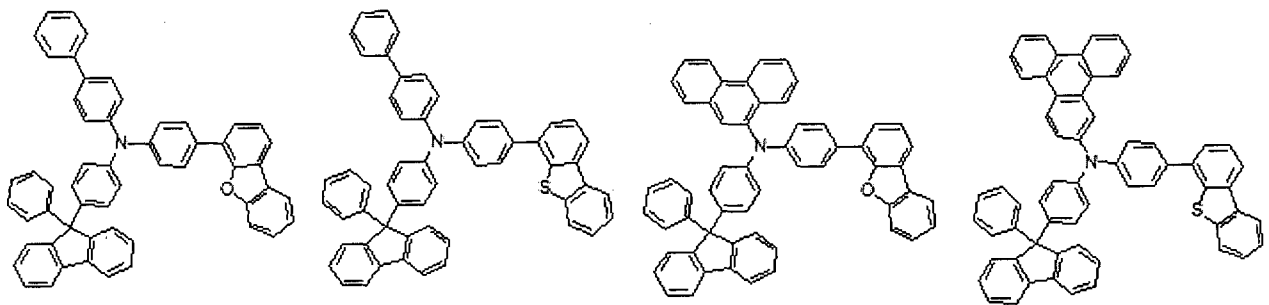
상기 그룹 III에서,  
\*는 연결 지점이다.

**【청구항 9】**

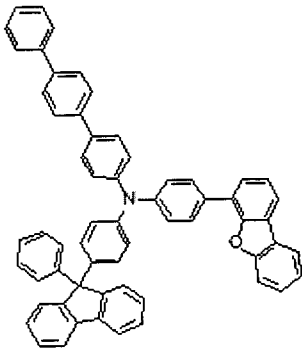
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 A-5 내지 A-32, A-49 내지 A-76, A-137 내지 A-164, 및 B-1 내지 B-24에서 선택된 하나인 화합물:

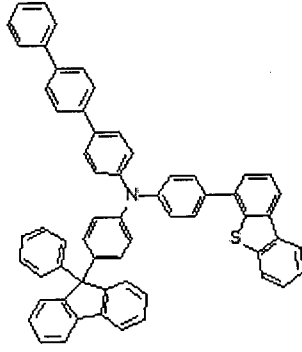
**[A-5]      [A-6]      [A-7]      [A-8]**



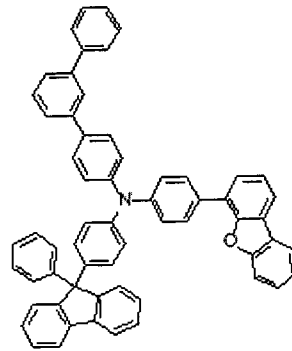
[A-9]



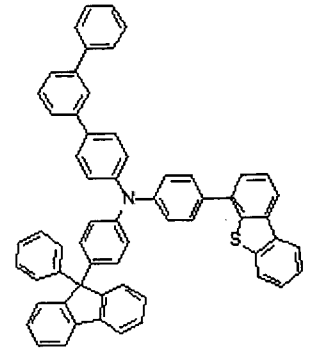
[A-10]



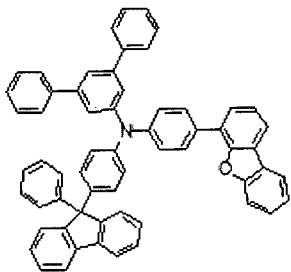
[A-11]



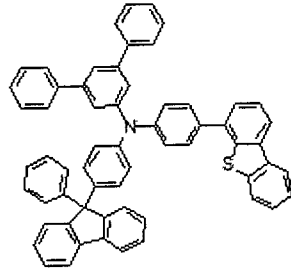
[A-12]



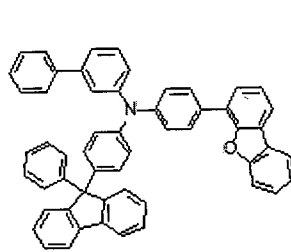
[A-13]



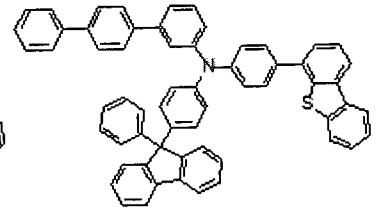
[A-14]



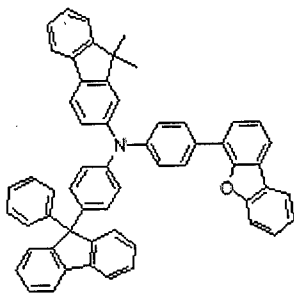
[A-15]



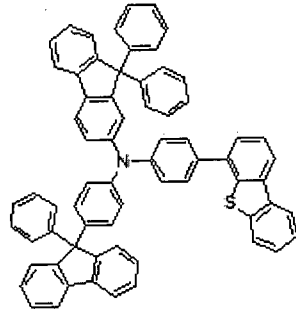
[A-16]



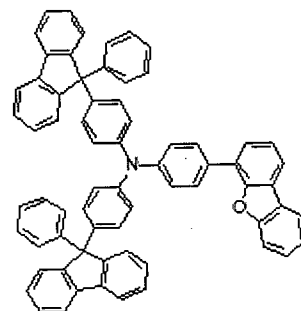
[A-17]



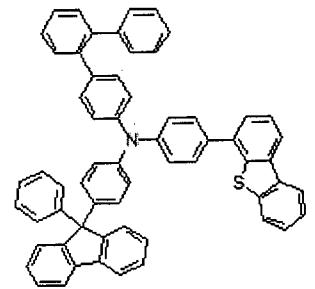
[A-18]



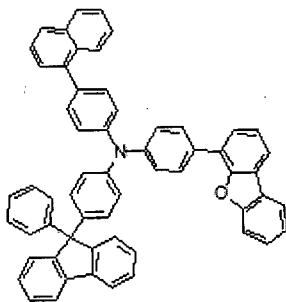
[A-19]



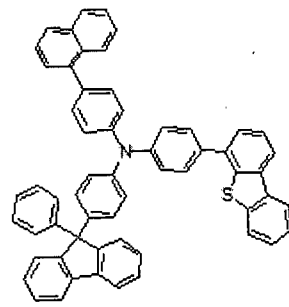
[A-20]



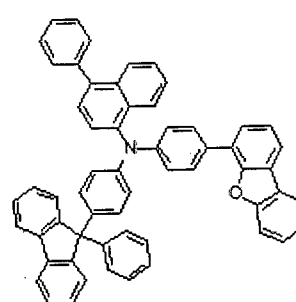
[A-21]



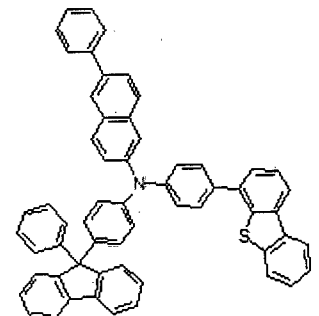
[A-22]



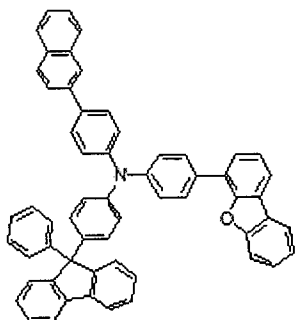
[A-23]



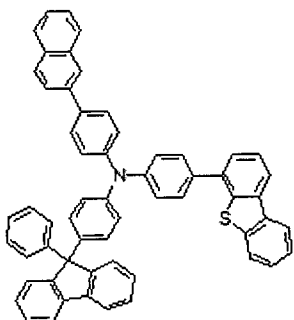
[A-24]



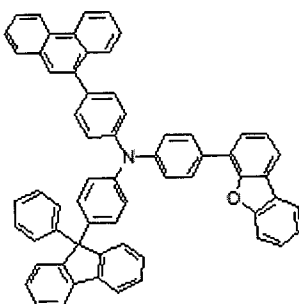
[A-25]



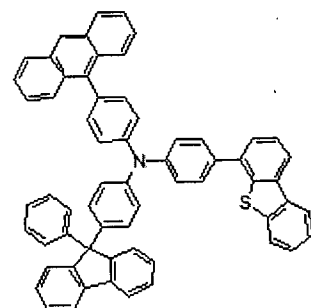
[A-26]



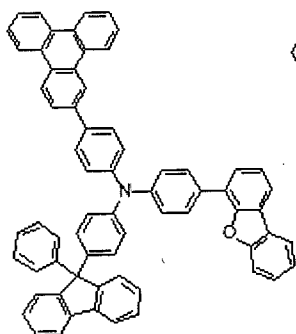
[A-27]



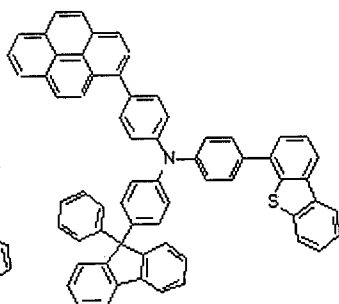
[A-28]



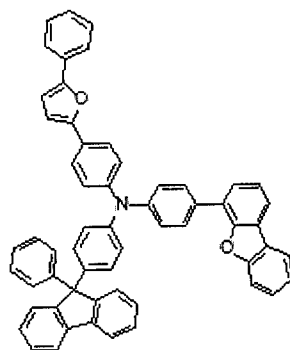
[A-29]



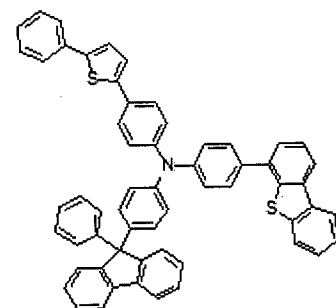
[A-30]



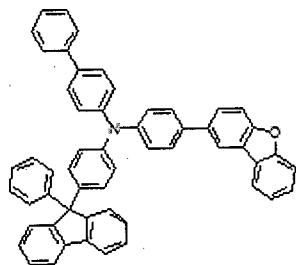
[A-31]



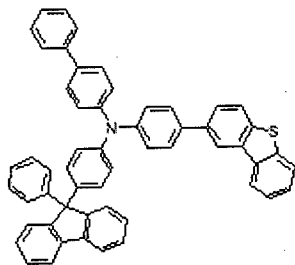
[A-32]



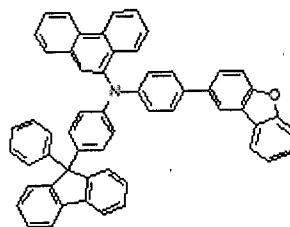
[A-49]



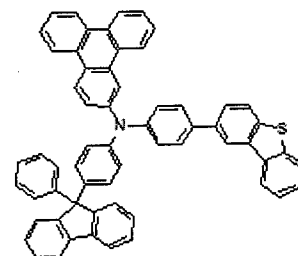
[A-50]



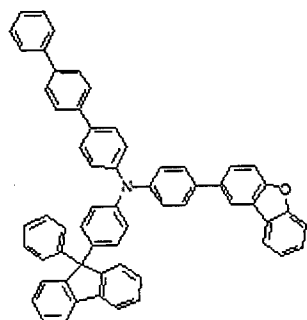
[A-51]



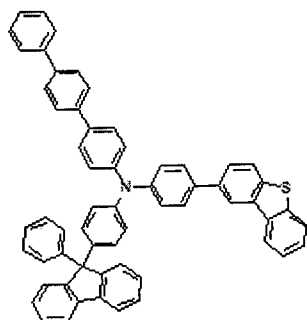
[A-52]



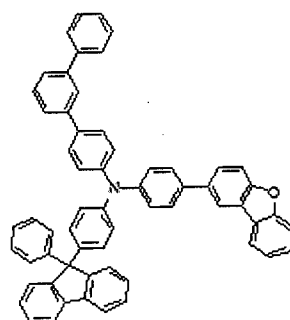
[A-53]



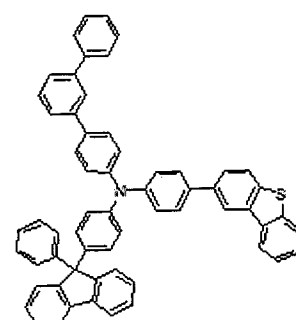
[A-54]



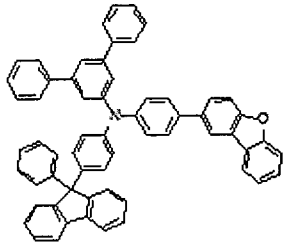
[A-55]



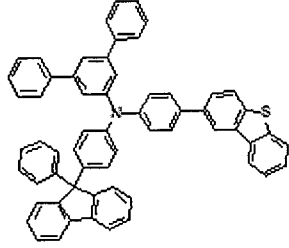
[A-56]



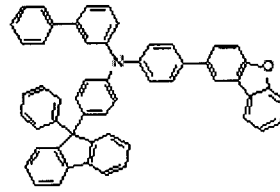
[A-57]



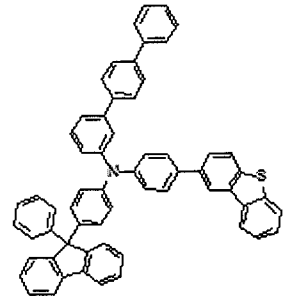
[A-58]



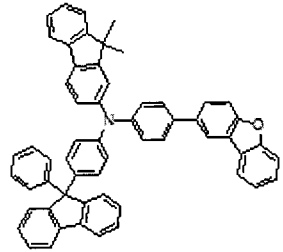
[A-59]



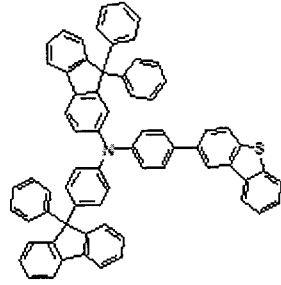
[A-60]



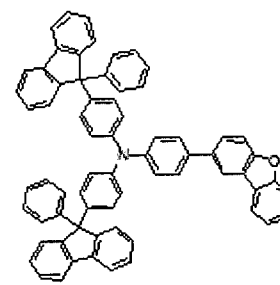
[A-61]



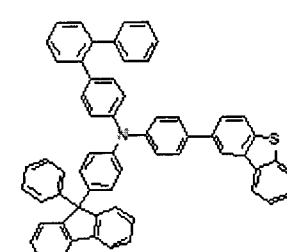
[A-62]



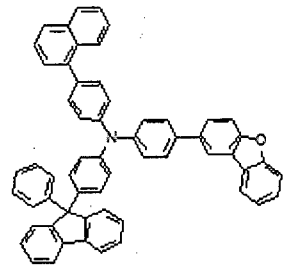
[A-63]



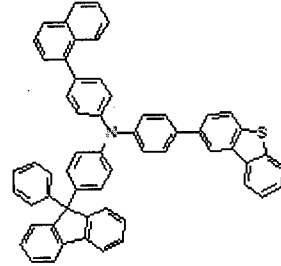
[A-64]



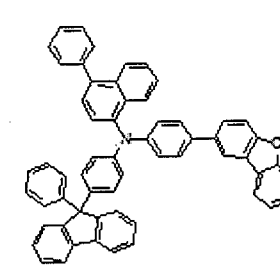
[A-65]



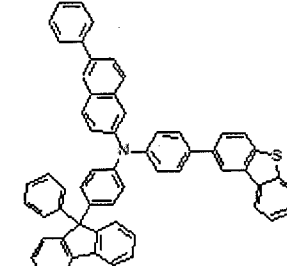
[A-66]



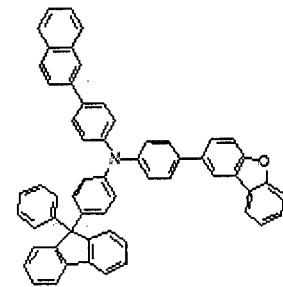
[A-67]



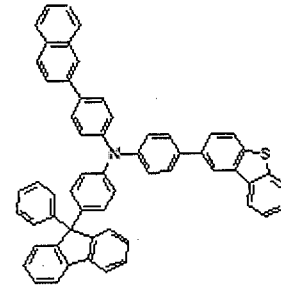
[A-68]



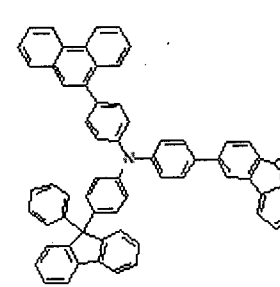
[A-69]



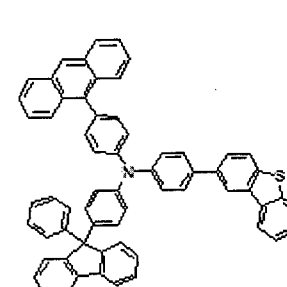
[A-70]



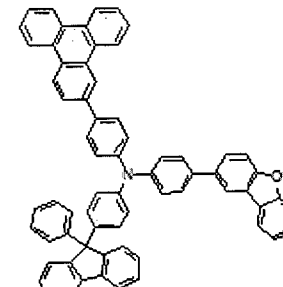
[A-71]



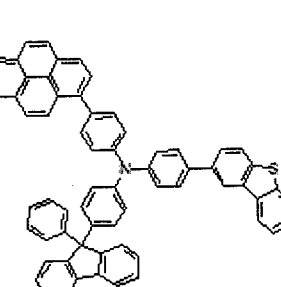
[A-72]



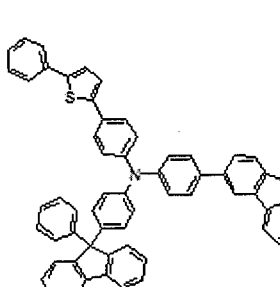
[A-73]



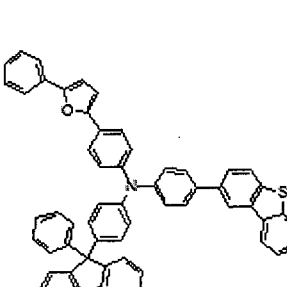
[A-74]



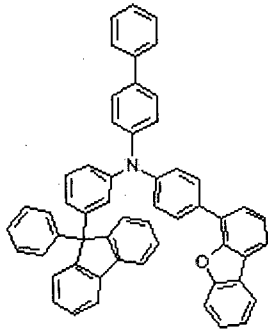
[A-75]



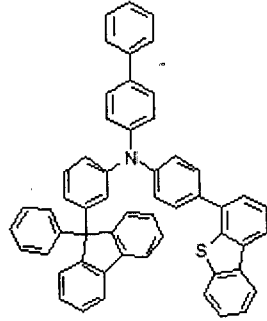
[A-76]



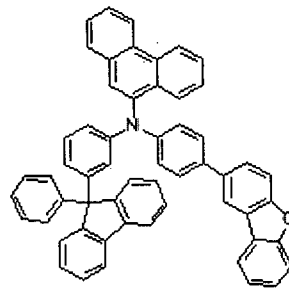
[A-137]



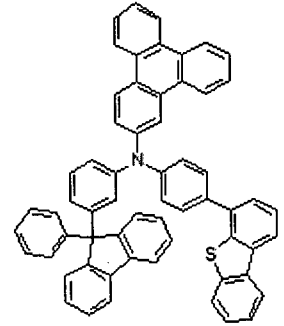
[A-138]



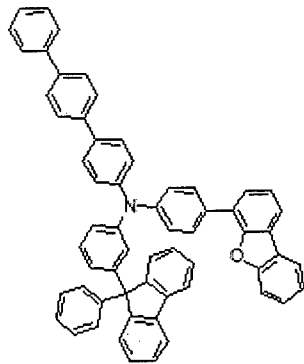
[A-139]



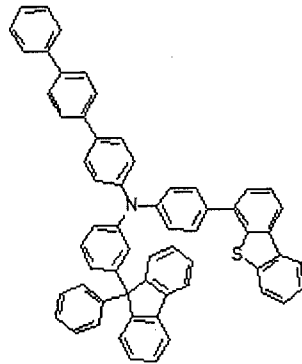
[A-140]



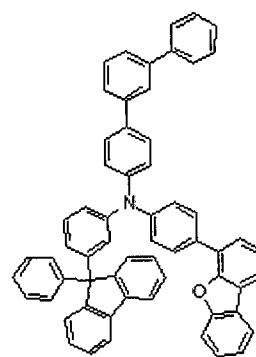
[A-141]



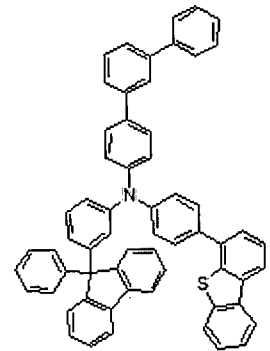
[A-142]



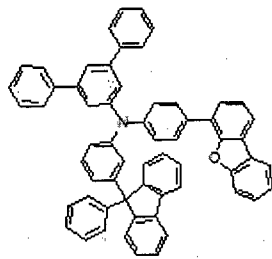
[A-143]



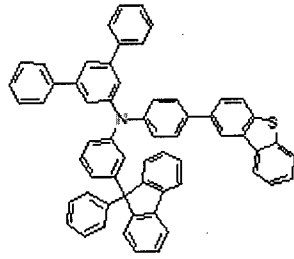
[A-144]



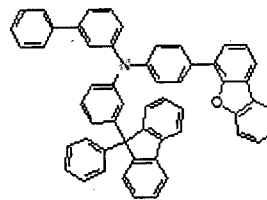
[A-145]



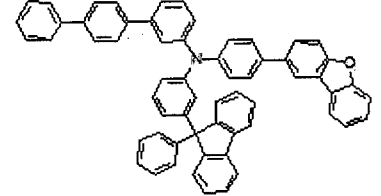
[A-146]



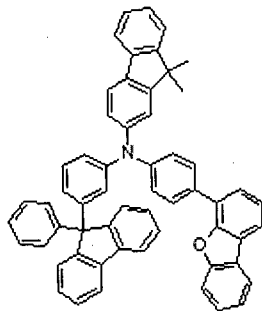
[A-147]



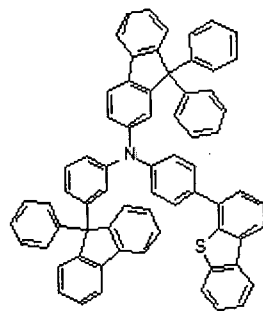
[A-148]



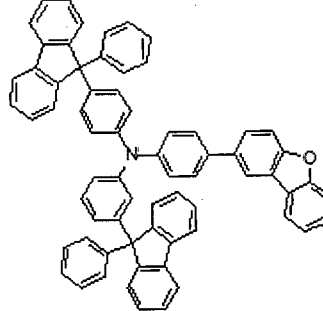
[A-149]



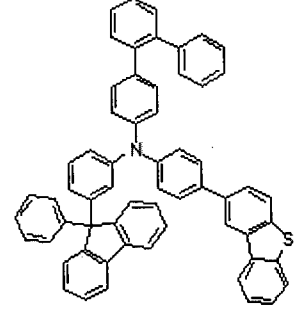
[A-150]



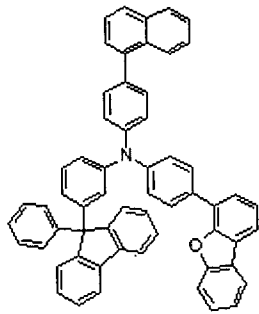
[A-151]



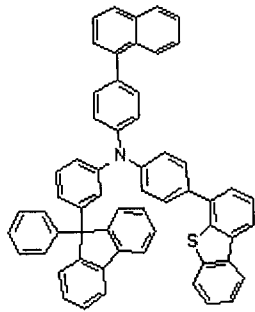
[A-152]



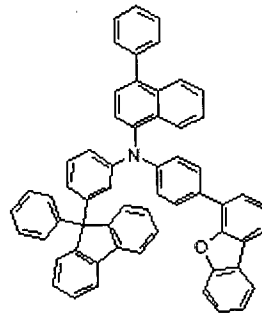
[A-153]



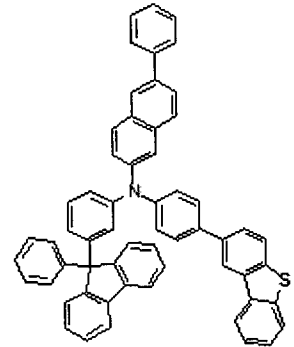
[A-154]



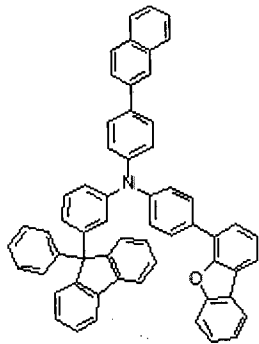
[A-155]



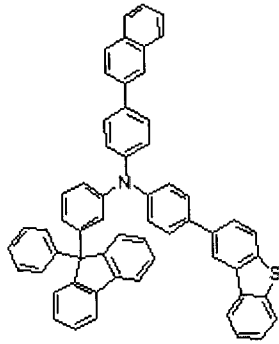
[A-156]



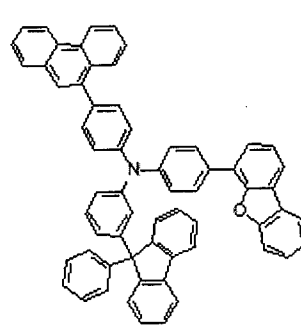
[A-157]



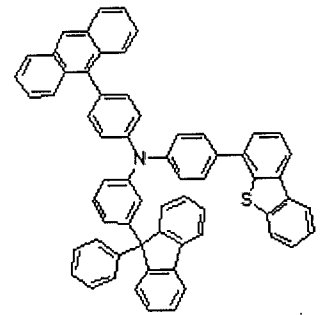
[A-158]



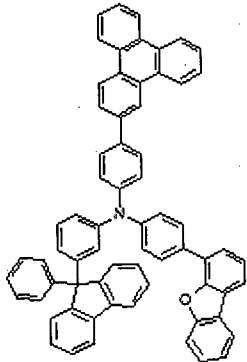
[A-159]



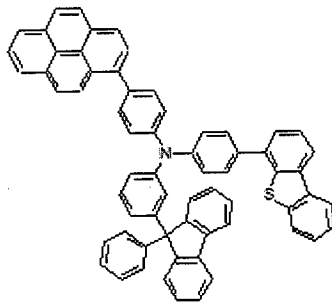
[A-160]



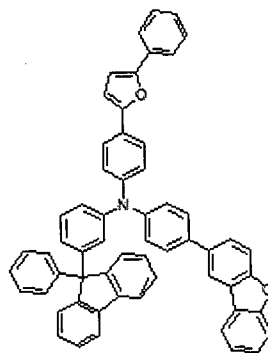
[A-161]



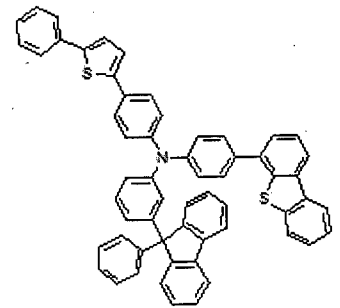
[A-162]



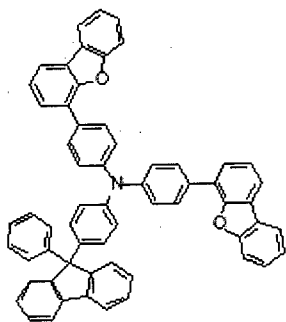
[A-163]



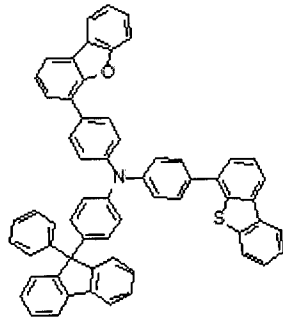
[A-164]



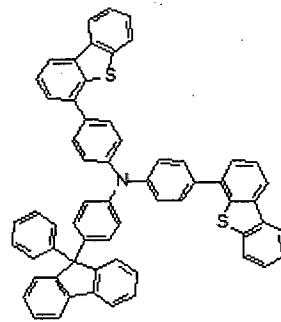
[B-1]



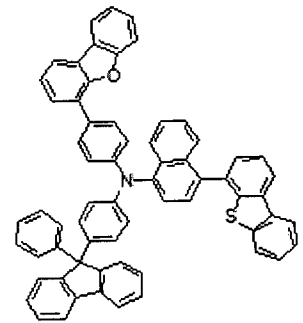
[B-2]

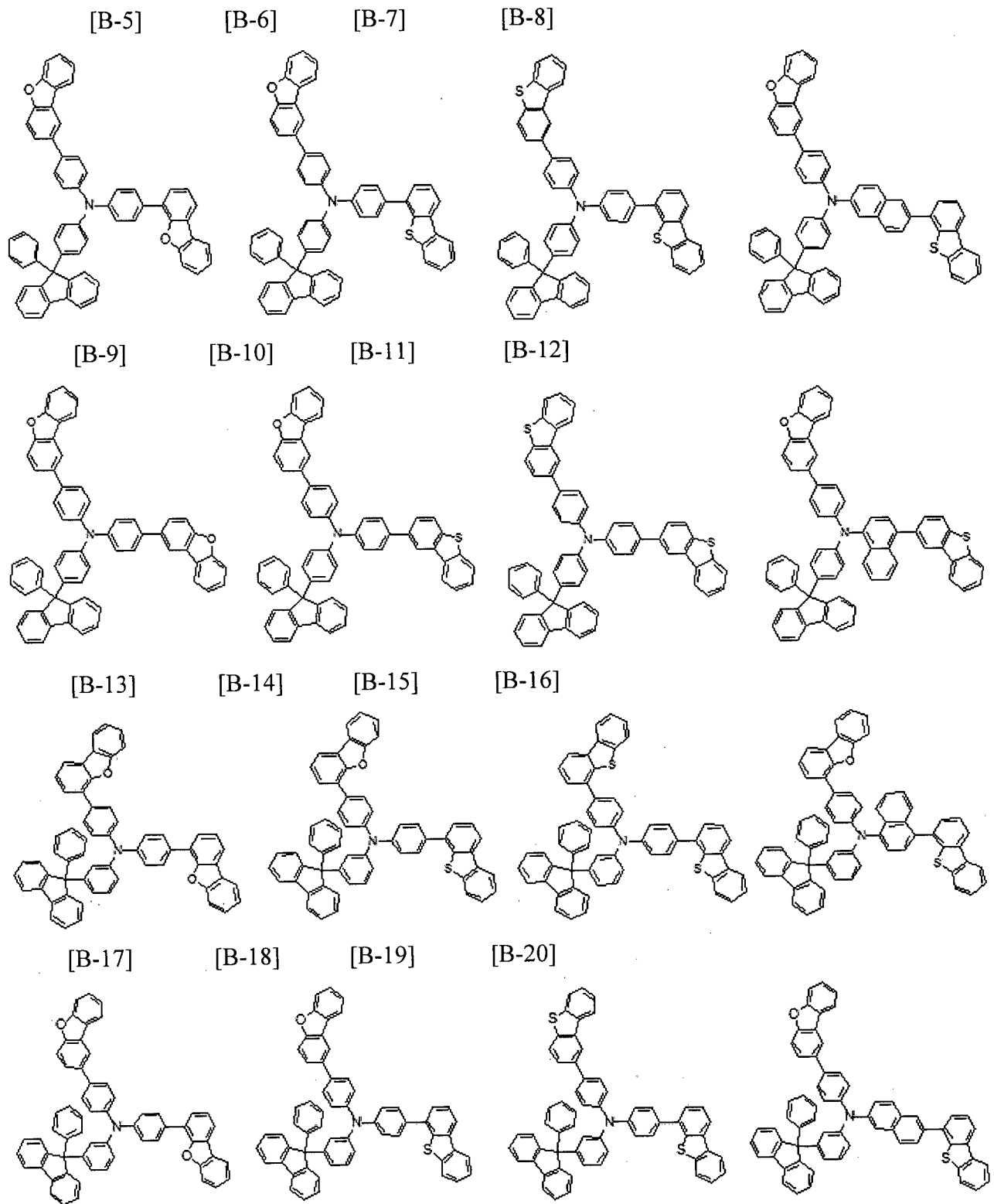


[B-3]

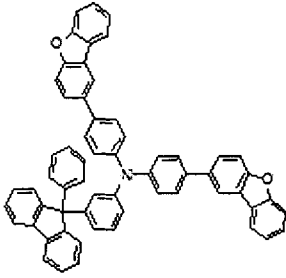


[B-4]

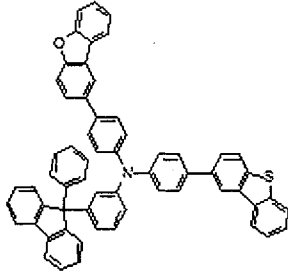




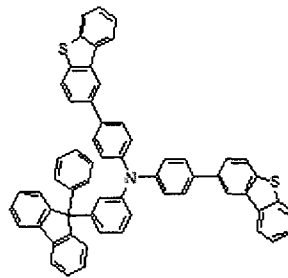
[B-21]



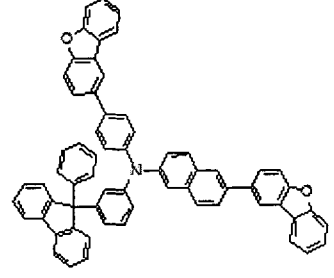
[B-22]



[B-23]



[B-24]

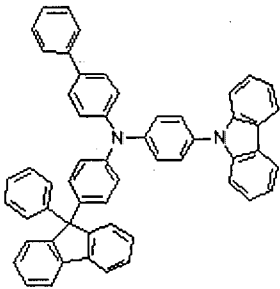


【청구항 10】

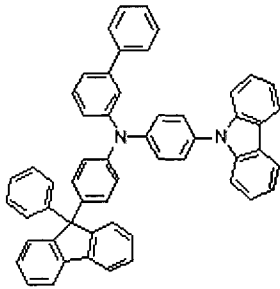
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 C-1 내지 C-48, D-1 내지 D-8, D-17 내지 D-24, 및 E-1 내지 E-4, E-9 내지 E-16에서 선택된 하나인 화합물:

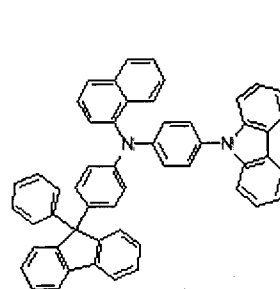
[C-1]



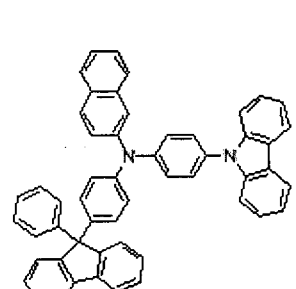
[C-2]



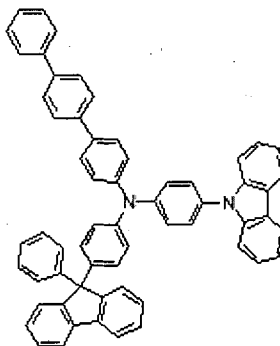
[C-3]



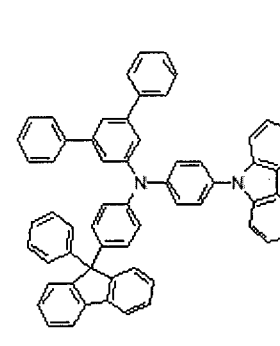
[C-4]



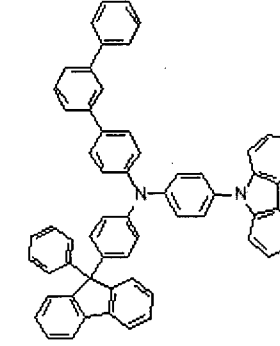
[C-5]



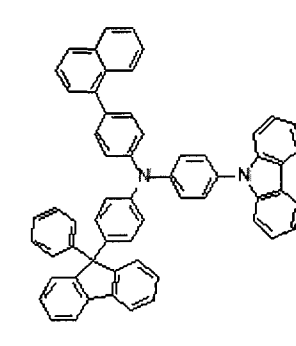
[C-6]



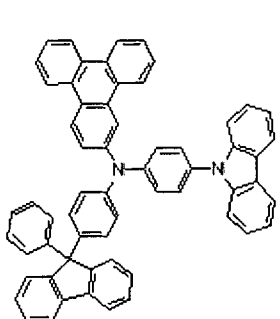
[C-7]



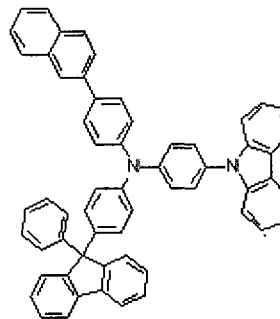
[C-8]



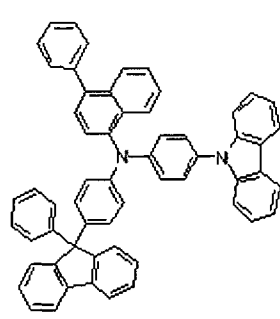
[C-9]



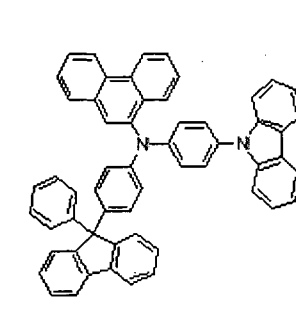
[C-10]



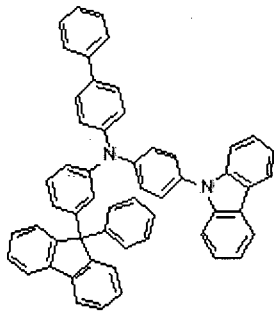
[C-11]



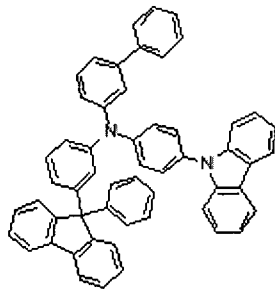
[C-12]



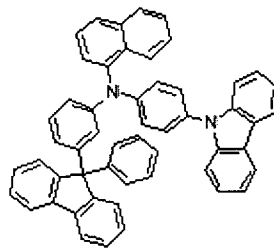
[C-13]



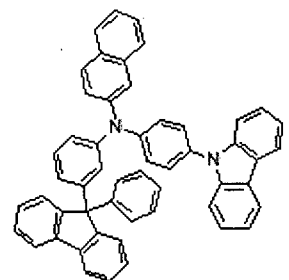
[C-14]



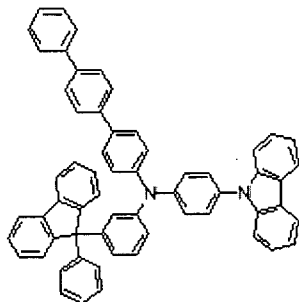
[C-15]



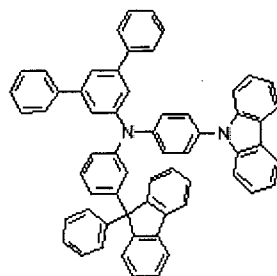
[C-16]



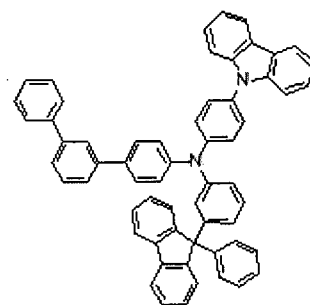
[C-17]



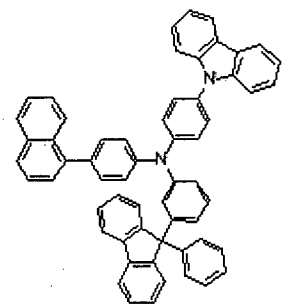
[C-18]



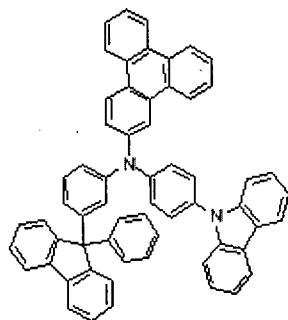
[C-19]



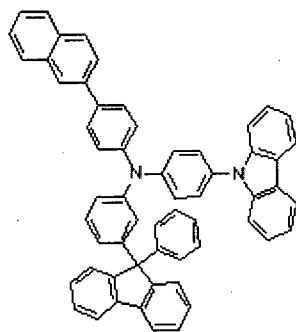
[C-20]



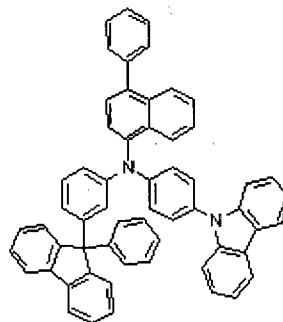
[C-21]



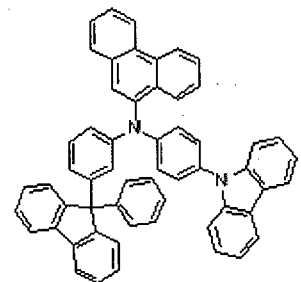
[C-22]



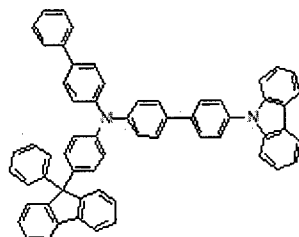
[C-23]



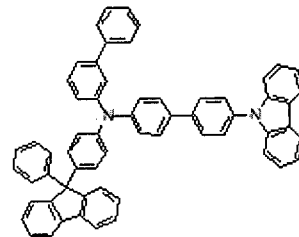
[C-24]



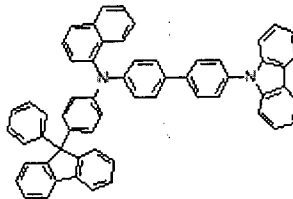
[C-25]



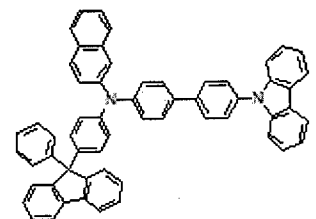
[C-26]



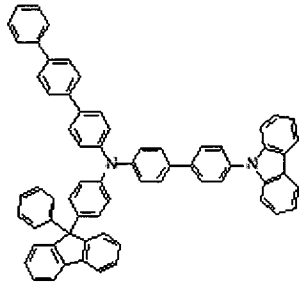
[C-27]



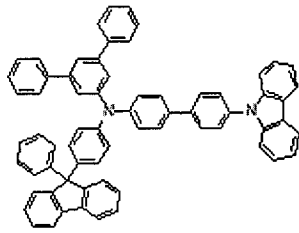
[C-28]



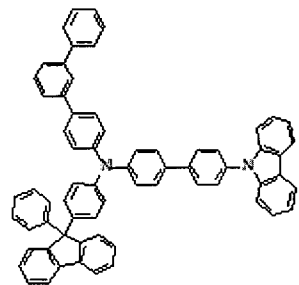
[C-29]



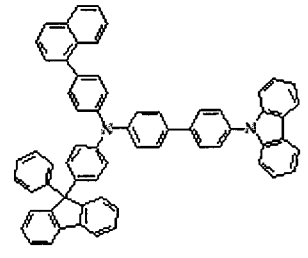
[C-30]



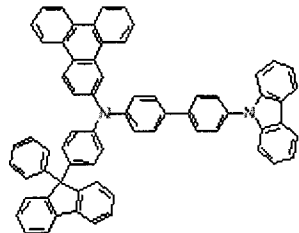
[C-31]



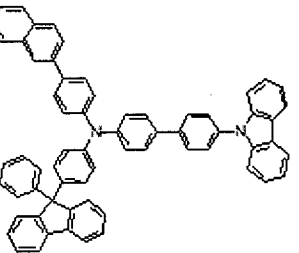
[C-32]



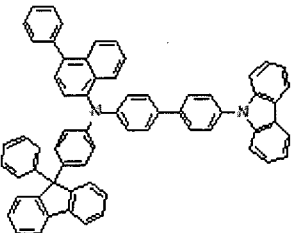
[C-33]



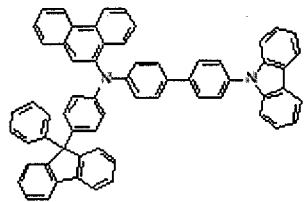
[C-34]



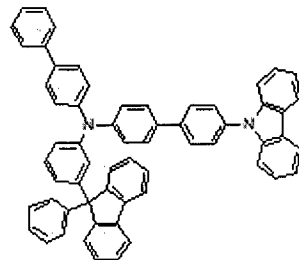
[C-35]



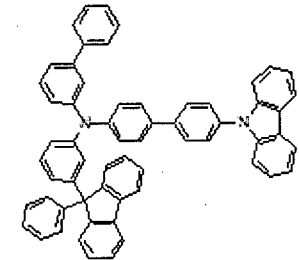
[C-36]



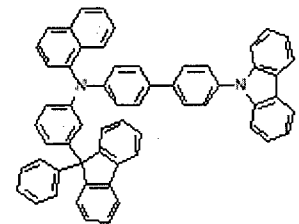
[C-37]



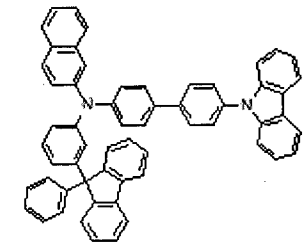
[C-38]



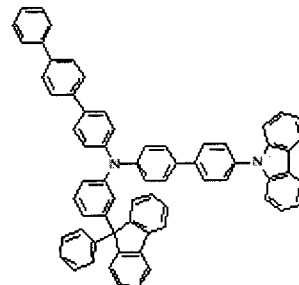
[C-39]



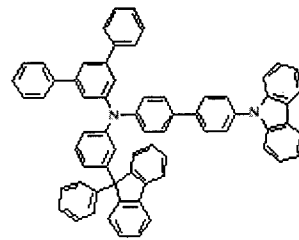
[C-40]



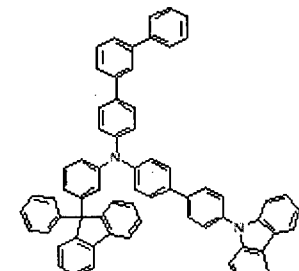
[C-41]



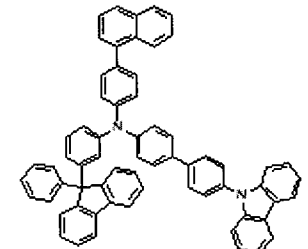
[C-42]



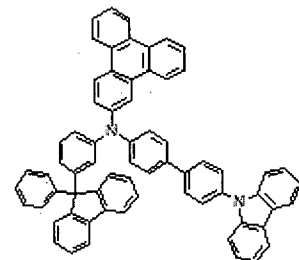
[C-43]



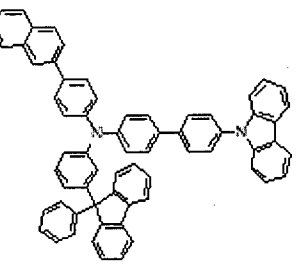
[C-44]



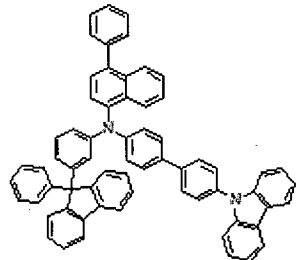
[C-45]



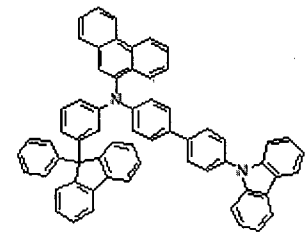
[C-46]



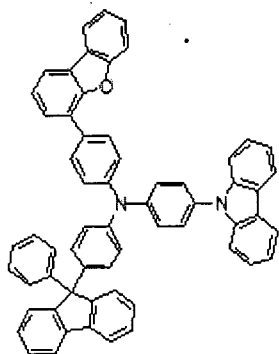
[C-47]



[C-48]



[D-1]



[D-2]

[D-3]

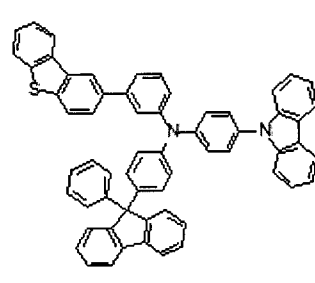
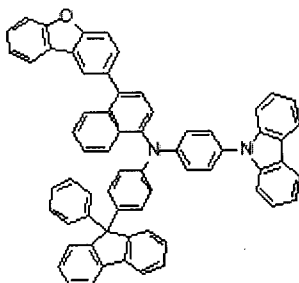
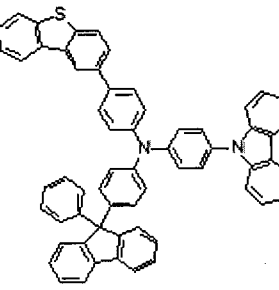
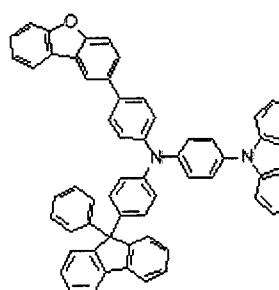
[D-4]

[D-5]

[D-6]

[D-7]

[D-8]

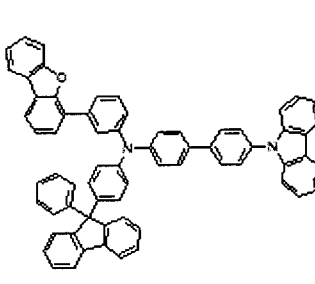
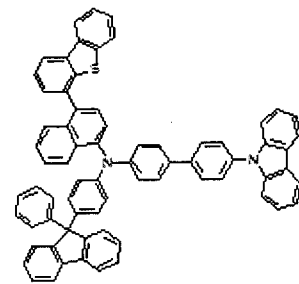
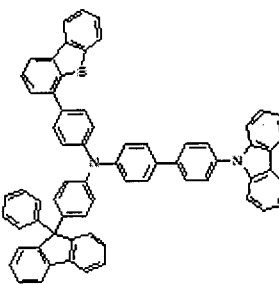
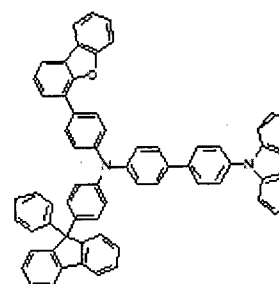


[D-17]

[D-18]

[D-19]

[D-20]

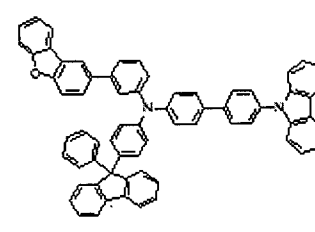
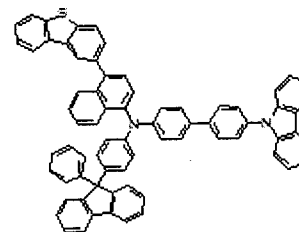
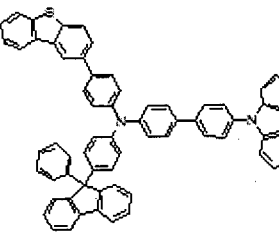
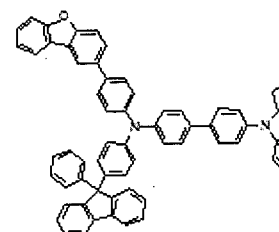


[D-21]

[D-22]

[D-23]

[D-24]

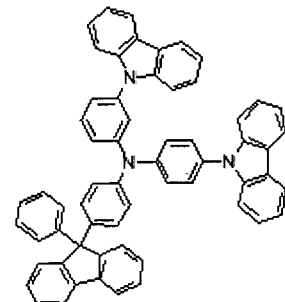
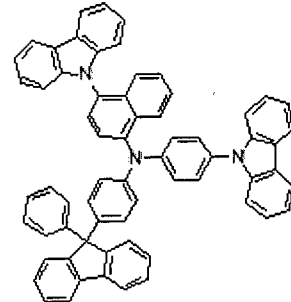
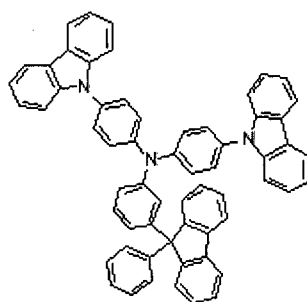
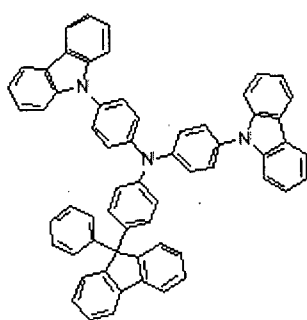


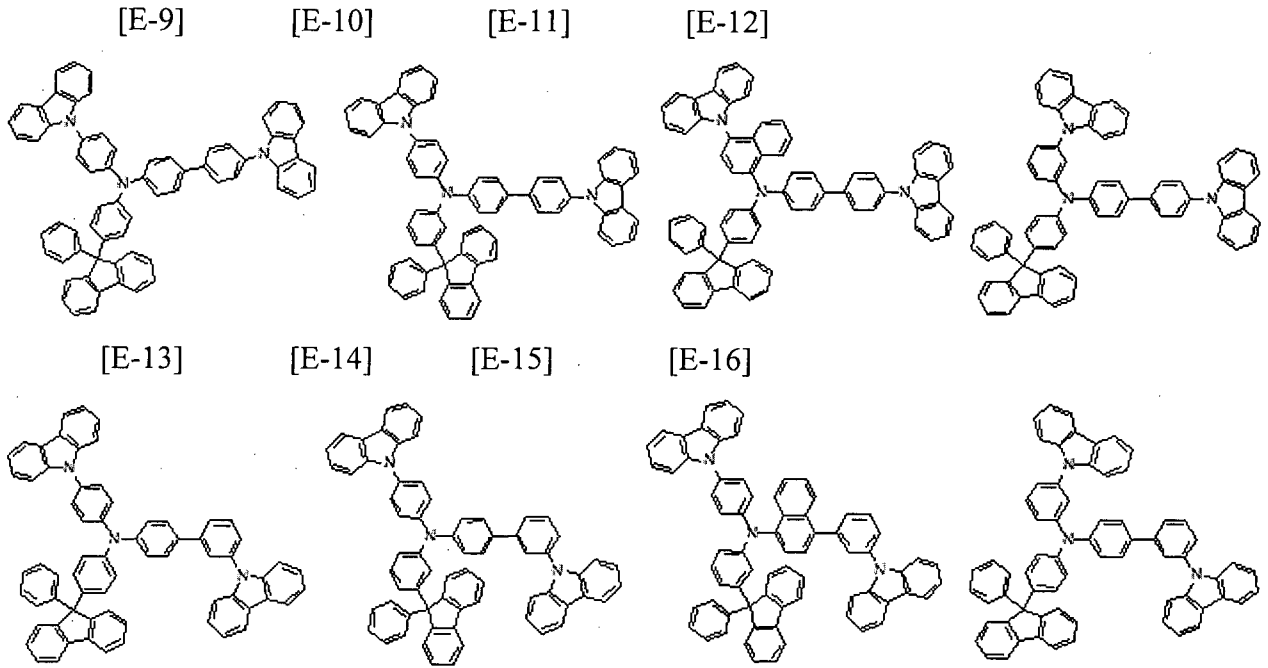
[E-1]

[E-2]

[E-3]

[E-4]





**【청구항 11】**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 화합물은 유기 광전자 소자용인 화합물.

**【청구항 12】**

서로 마주하는 양극과 음극, 및

상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고,  
상기 유기층은,

발광층, 및

정공 주입층, 정공 수송층, 전자 차단층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 정공 차단층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함하고,

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

**【청구항 13】**

제12항에 있어서,

상기 보조층은 발광층에 인접한 보조정공수송층을 더 포함하고,

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

**【청구항 14】**

제12항에 있어서,

상기 화합물은 형광 재료로서 포함되는 유기 광전자 소자.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서,

상기 형광 재료는 최대 발광 파장이 550 nm이하인 유기 광전자 소자.

**【청구항 16】**

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 HOMO 준위는 5.4eV 이상 5.8eV 이하인 유기광전자소자.

**【청구항 17】**

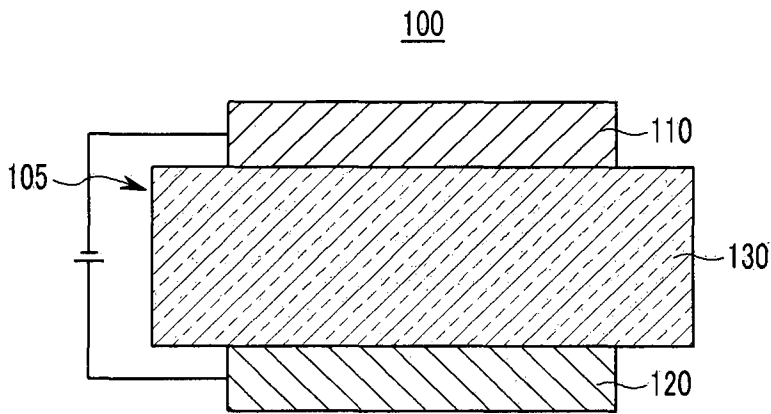
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 3중항 여기에너지(T1)는 2.4eV 이상 2.7eV 이하인 것인 유기광전자소자.

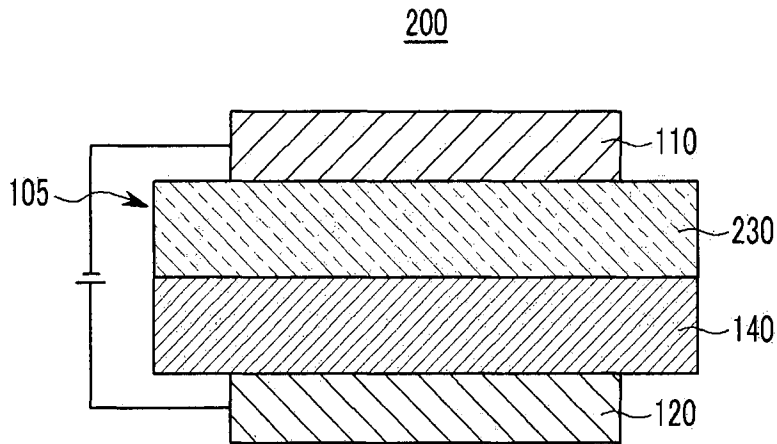
**【청구항 18】**

제12항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치.

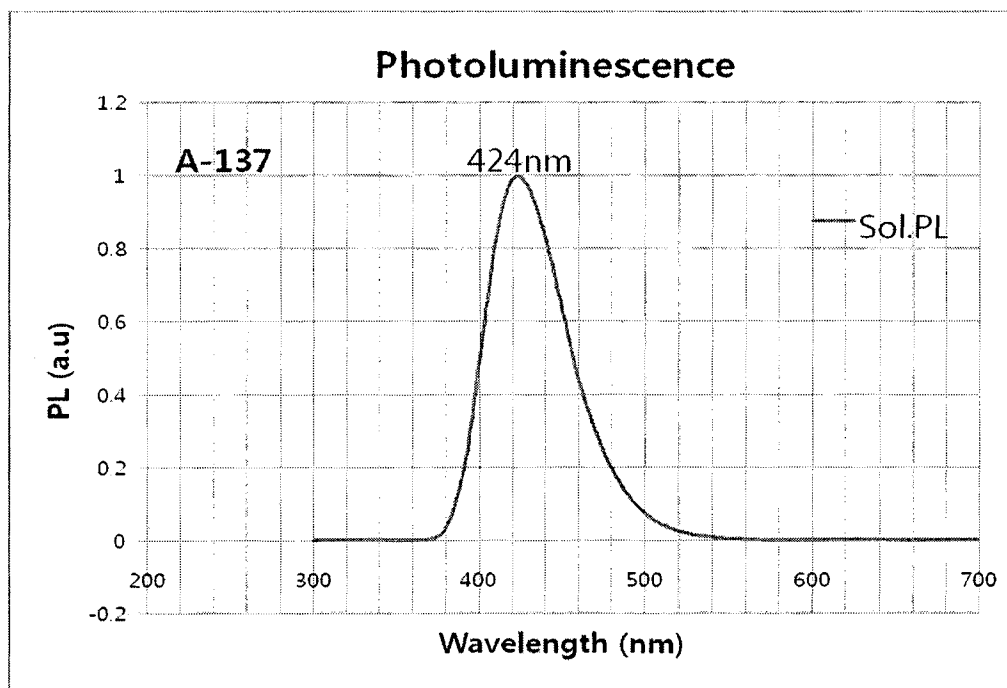
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/003678**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*C07D 307/91(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 307/91; C07C 211/57; H01L 51/54; C07D 209/82; C07D 495/04; C09K 11/06; C07D 413/10; C07D 405/12; C07D 333/76; 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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal), STN & Keywords: carbazole, fluorene, organic optoelectronic diode

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0017382 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 28 February 2012 See formula 1	1-18
A	KR 10-2013-0016032 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 14 February 2013 See formula 1	1-18
A	KR 10-2013-0078749 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 10 July 2013 See formula 1	1-18
A	KR 10-2014-0039864 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 02 April 2014 See formula 1 and formula 2	1-18
A	KR 10-2014-0030297 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 11 March 2014 See formula 1	1-18

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	


Date of the actual completion of the international search

14 JULY 2015 (14.07.2015)

Date of mailing of the international search report

15 JULY 2015 (15.07.2015)

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/KR2015/003678**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0017382 A	28/02/2012	CN102372661 A	14/03/2012
		EP 2421064 A2	22/02/2012
		EP 2421064 A3	03/04/2013
		KR 10-2014-0123460 A	22/10/2014
		US 2012-0043531 A1	23/02/2012
		US 2014-0070199 A1	13/03/2014
KR 10-2013-0016032 A	14/02/2013	CN102911159 A	06/02/2013
		EP 2554545 A1	06/02/2013
		EP 2554545 B1	12/11/2014
		JP 2013-035839A	21/02/2013
		US 2013-0032788 A1	07/02/2013
KR 10-2013-0078749 A	10/07/2013	NONE	
KR 10-2014-0039864 A	02/04/2014	WO 2014-051244 A1	03/04/2014
KR 10-2014-0030297 A	11/03/2014	KR 10-1486562 B1	28/01/2015
		US 2014-0042412 A1	13/02/2014
		WO 2012-141393 A1	18/10/2012
		WO 2012-141393 A9	18/10/2012

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**C07D 307/91(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 C07D 307/91; C07C 211/57; H01L 51/54; C07D 209/82; C07D 495/04; C09K 11/06; C07D 413/10; C07D 405/12; C07D 333/76; 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), STN & 키워드: 카바졸, 플로렌, 유기광전자소자


**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0017382 A (제일모직주식회사) 2012.02.28 화학식 1 참조	1-18
A	KR 10-2013-0016032 A (삼성디스플레이 주식회사) 2013.02.14 화학식 1 참조	1-18
A	KR 10-2013-0078749 A (제일모직주식회사) 2013.07.10 화학식 1 참조	1-18
A	KR 10-2014-0039864 A (제일모직주식회사) 2014.04.02 화학식 1 및 화학식 2 참조	1-18
A	KR 10-2014-0030297 A (제일모직주식회사) 2014.03.11 화학식 1 참조	1-18

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 신구성 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 2015년 07월 14일 (14.07.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 07월 15일 (15.07.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김병숙 전화번호 +82-42-481-3342
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0017382 A	2012/02/28	CN102372661 A	2012/03/14
		EP 2421064 A2	2012/02/22
		EP 2421064 A3	2013/04/03
		KR 10-2014-0123460 A	2014/10/22
		US 2012-0043531 A1	2012/02/23
		US 2014-0070199 A1	2014/03/13
KR 10-2013-0016032 A	2013/02/14	CN102911159 A	2013/02/06
		EP 2554545 A1	2013/02/06
		EP 2554545 B1	2014/11/12
		JP 2013-035839A	2013/02/21
		US 2013-0032788 A1	2013/02/07
KR 10-2013-0078749 A	2013/07/10	없음	
KR 10-2014-0039864 A	2014/04/02	WO 2014-051244 A1	2014/04/03
KR 10-2014-0030297 A	2014/03/11	KR 10-1486562 B1	2015/01/28
		US 2014-0042412 A1	2014/02/13
		WO 2012-141393 A1	2012/10/18
		WO 2012-141393 A9	2012/10/18