

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 1월 13일 (13.01.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/005060 A2

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/004495
- (22) 국제출원일: 2010년 7월 9일 (09.07.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0063234 2009년 7월 10일 (10.07.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.)** [KR/KR]; 경상북도 구미시 공단동 290번지, 730-030 Kyungsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **정성현 (JUNG, Sung-Hyun)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **강명순 (KANG, Myeong-Soon)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **정호국 (JUNG, Ho-Kuk)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **김남수 (KIM, Nam-Soo)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **강동민 (KANG, Dong-Min)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식

회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **이남현 (LEE, Nam-Heon)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR). **채미영 (CHAE, Mi-Young)** [KR/KR]; 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, 437-711 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **팬코리아 특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM)**; 서울특별시 강남구 역삼동 649-10 서림빌딩, 135-080 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

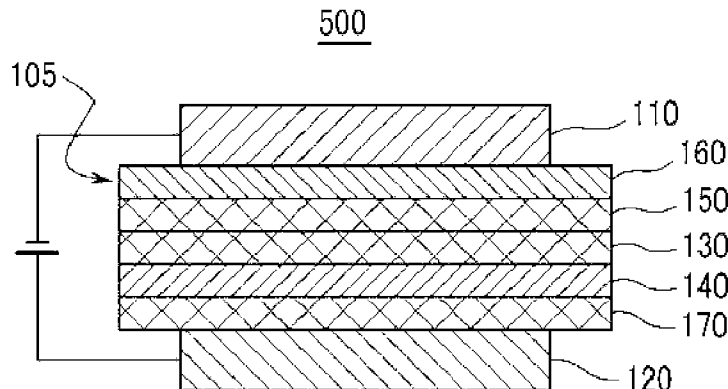
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOUND FOR AN ORGANIC PHOTOELECTRIC ELEMENT, AND AN ORGANIC PHOTOELECTRIC ELEMENT COMPRISING THE SAME

(54) 발명의 명칭: 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자

[Fig. 5]



(57) Abstract: Provided are a compound for an organic photoelectric element represented by Chemical formula 1, and an organic photoelectric element comprising the same. The structure of Chemical formula 1 is given in the Specification. The compound for organic photoelectric elements can provide longer-lasting organic photoelectric elements and display devices which have a high light-emitting efficiency even at low drive voltages when it is used in the organic thin-film layer of an organic photoelectric element.

(57) 요약서: 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자가 제공된다. 화학식 1의 구조는 본 명세서 내에 기재되어 있다. 상기 유기광전소자용 화합물은 유기광전소자의 유기박막층에 사용되어 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 갖고, 수명이 향상된 유기광전소자 및 표시장치를 제공할 수 있다.



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

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자

기술분야

- [1] 본 기재는 유기광전소자용 화합물 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 광전소자(photoelectric device)는 넓은 의미로 빛에너지를 전기에너지로 변환하거나, 전기에너지를 빛에너지로 변환하는 소자이다. 상기 광전소자는 유기발광소자(OLED: Organic Light Emitting Diodes), 태양전지, 트랜지스터 등을 예로 들 수 있다. 특히, 유기발광소자는 최근 평판디스플레이(flat panel display)의 수요가 증가함에 따라 주목받고 있다.
- [4] 유기발광소자에 전류를 가하면 양극과 음극으로부터 각각 정공과 전자가 주입되고, 주입된 정공과 전자는 각각의 정공수송층과 전자수송층을 거쳐 발광층에서 재결합(recombination)하여 발광여기자(exciton)를 형성한다. 이와 같이 형성된 발광여기자는 바닥상태(ground states)로 전이하면서 빛을 방출한다. 상기 빛은 발광 메커니즘에 따라 단일항 여기자를 이용하는 형광과 삼중항 여기자를 이용하는 인광으로 나뉘 수 있고, 상기 형광 및 인광은 유기발광소자의 발광원으로 사용될 수 있다(D. F.O'Brien 등, Appl. Phys. Lett., 74(3), 442, 1999; M. A. Baldo 등, Appl. Phys. Lett., 75(1), 4, 1999).
- [5] 전자가 바닥상태에서 여기상태로 전이하면, 계간전이(intersystem crossing)를 통해 단일항 여기자가 삼중항 여기자로 비발광 전이되고, 상기 삼중항 여기자는 다시 바닥상태로 전이하여 발광이 이루어진다. 이때, 발생하는 빛을 인광이라고 한다. 상기 삼중항 여기자는 바닥상태로 직접 전이할 수 없고(spin forbidden), 반드시 전자 스핀의 뒤바뀜(flipping) 단계를 거쳐야 한다. 따라서, 인광은 형광보다 반감기(발광시간, lifetime)가 길다는 특성을 가진다.
- [6] 또한, 정공과 전자가 재결합하여 발광여기자를 형성하는 경우, 삼중항 여기자는 단일항 여기자 보다 약 3 배 정도 많이 생성된다. 따라서 단일항 여기자만을 사용하는 형광은 단일항 여기자의 발생 확률이 25 %로서 발광 효율에 한계가 존재한다. 그러나 인광은 삼중항 여기자의 발생 확률 75 %뿐만 아니라, 단일항 여기자의 발생 확률인 25 %까지 사용할 수 있어, 이론적으로 발광 효율은 100 %까지 가능하게 된다. 즉, 인광은 형광과 비교하여 약 4 배 정도 높은 발광효율을 달성할 수 있다는 장점이 있다.
- [7] 한편, 유기발광소자의 효율과 안정성을 증가시키기 위하여 발광층에 호스트 재료와 도펀트를 함께 첨가할 수 있다. 상기 호스트 재료로는

4,4-N,N-다이카바졸바이페닐(CBP)이 주로 사용되었다. 그러나 CBP는 구조적 대칭성이 매우 높아 결정화되기 쉽고, 열적 안정성 낮기 때문에, 소자의 내열 시험결과, 단락이나 화소 결함이 발생하는 단점이 있었다. 또한, CBP와 같은 대부분의 호스트 재료들은 정공의 이동 속도가 전자의 이동 속도보다 빠르기 때문에 발광층에서 효과적으로 재결합되지 못하여, 소자의 발광 효율이 감소하는 단점이 있었다.

- [8] 따라서, 효율 및 수명이 우수한 유기광전소자를 구현하기 위해서는 전기적, 열적 안정성이 우수하고, 정공과 전자를 모두 잘 전달할 수 있는 유기광전소자용 화합물의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

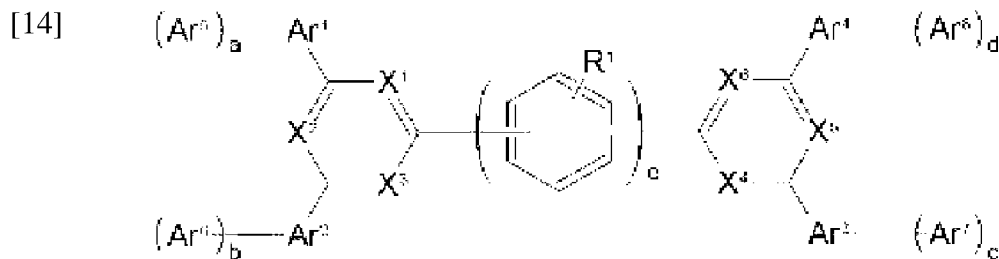
기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 구현예는 정공과 전자를 모두 잘 전달할 수 있는 유기광전소자용 화합물을 제공하기 위한 것이다.
- [10] 본 발명의 다른 일 구현예는 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하여 효율 및 구동전압 특성이 우수한 유기광전소자를 제공하기 위한 것이다.
- [11] 본 발명의 또 다른 일 구현예는 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 구현예에 따르면 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물을 제공한다.

[13] [화학식 1]



[15] 상기 화학식 1에서

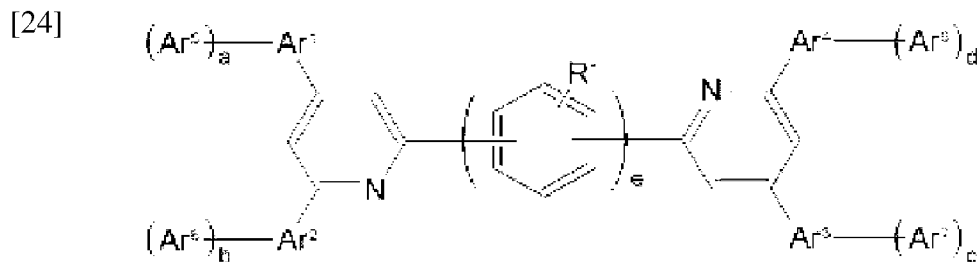
- [16] X¹내지 X⁶는 서로 같거나 다른 것으로, 각각 독립적으로 N 또는 CR'이고, 이때, 상기 R'은 수소, C₁ 내지 C₃₀의 알킬기, C₆ 내지 C₃₀의 아릴기 또는 이들의 조합이고, 단, X¹내지 X³ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 N이고, X⁴내지 X⁶ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 N이고,

- [17] R¹은 수소, 치환 또는 비치환된 C₁ 내지 C₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C₆ 내지 C₃₀의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C₃ 내지 C₃₀의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C₆ 내지 C₃₀의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

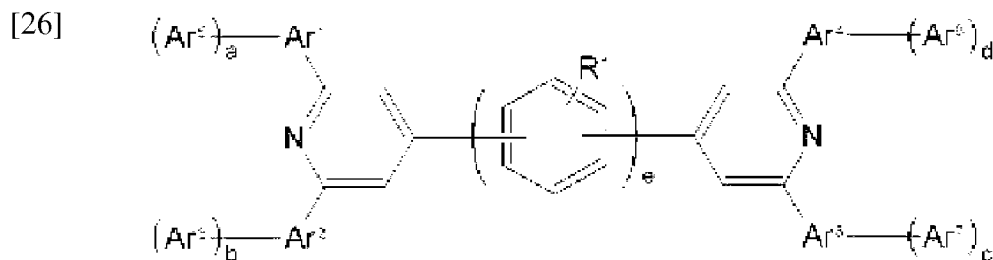
- [18] Ar¹ 내지 Ar⁴는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된

- C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [19] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [20] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
- [21] e는 0 내지 3의 정수이다.
- [22] 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 2a, 화학식 2b 또는 화학식 2c로 표시될 수 있다.

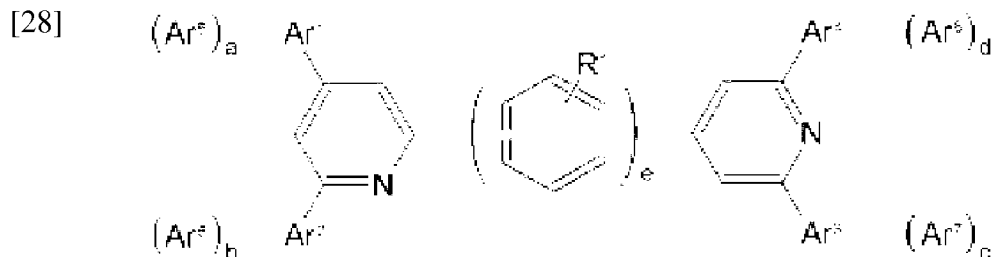
[23] [화학식 2a]



[25] [화학식 2b]



[27] [화학식 2c]

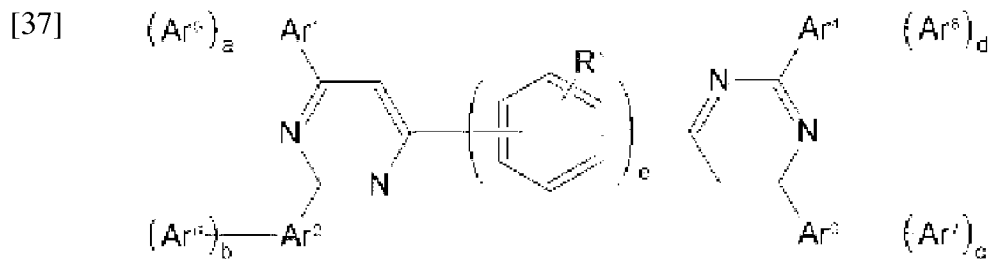


[29] 상기 화학식 2a 내지 2c에서

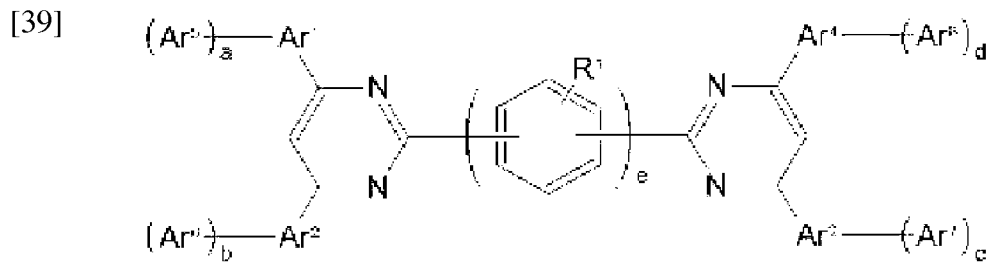
- [30] R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

- [31] Ar¹ 내지 Ar⁴는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [32] Ar⁵ 내지 Ar⁸은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고, 단, Ar⁵ 내지 Ar⁸ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 C6 내지 C30의 아릴기이고,
- [33] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
- [34] e는 0 내지 3의 정수이다.
- [35] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 3a, 화학식 3b 또는 화학식 3c로 표시될 수 있다.

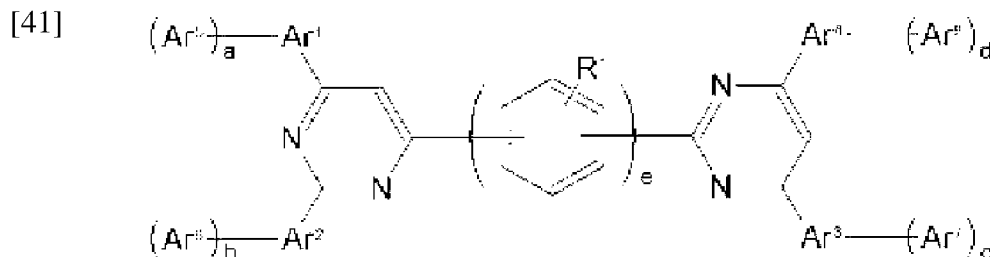
[36] [화학식 3a]



[38] [화학식 3b]



[40] [화학식 3c]

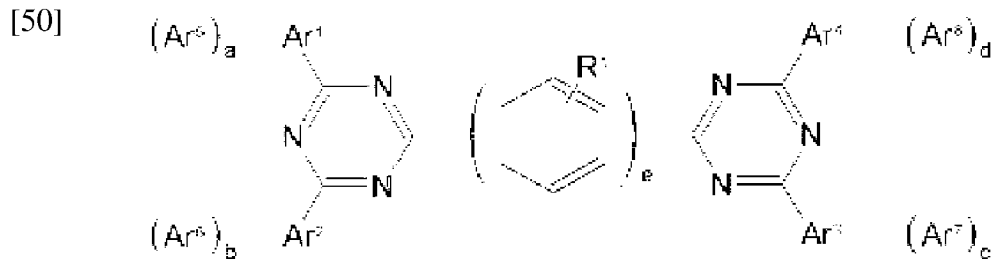


[42] 상기 화학식 3a 내지 3c에서

[43] R¹은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는

비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

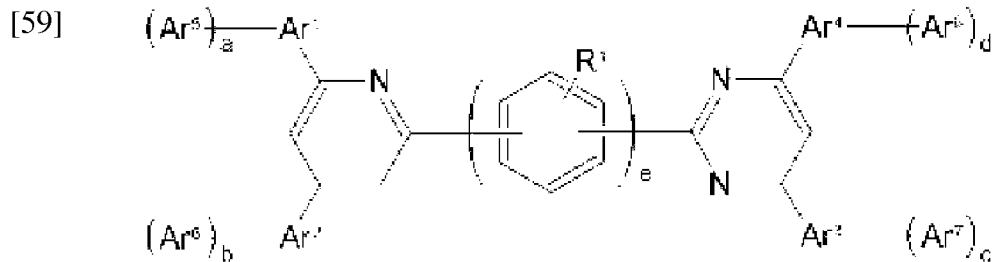
- [44] Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [45] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [46] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, 단, a, b, c, 및 d가 모두 0인 경우, Ar^1 내지 Ar^4 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 C7 내지 C30의 탄소수를 가지고,
- [47] e는 0 내지 3의 정수이다.
- [48] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 4a로 표시될 수 있다.
- [49] [화학식 4a]



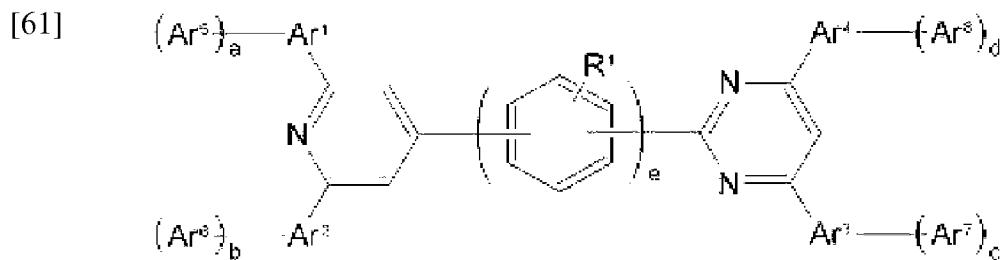
- [51] 상기 화학식 4a에서
- [52] R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [53] Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고, 단, Ar^1 내지 Ar^4 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 아릴기 또는 아릴렌기이고,
- [54] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

- [55] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
 [56] e는 0 내지 3의 정수이다.
 [57] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 5a, 화학식 5b, 화학식 5c 또는 화학식 5d로 표시될 수 있다.

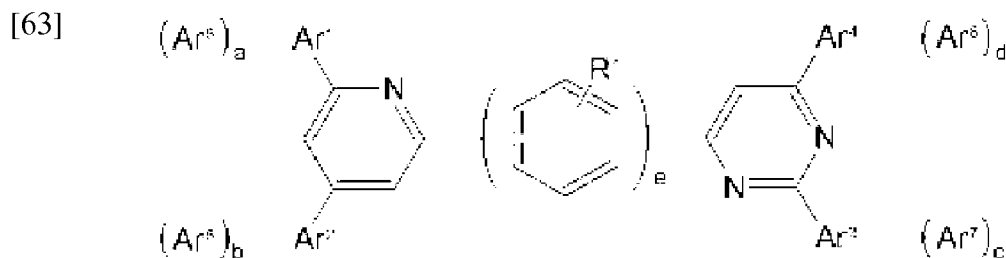
[58] [화학식 5a]



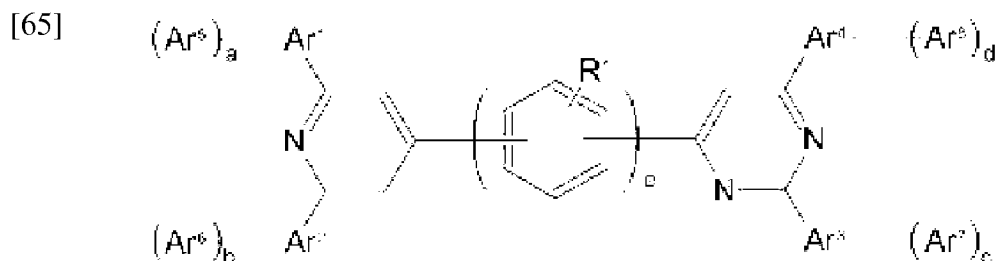
[60] [화학식 5b]



[62] [화학식 5c]



[64] [화학식 5d]



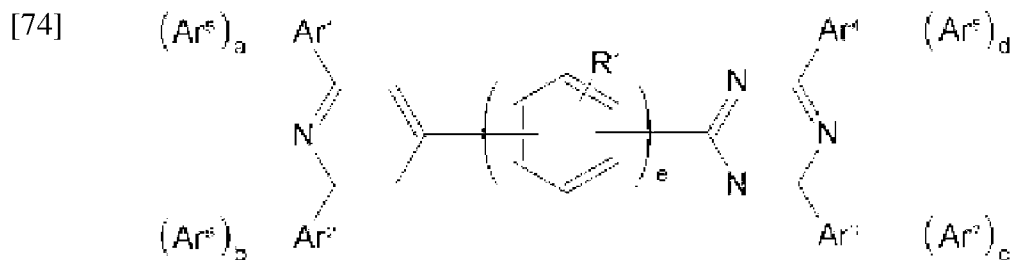
[66] 상기 화학식 5a 내지 5d에서

[67] R¹은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

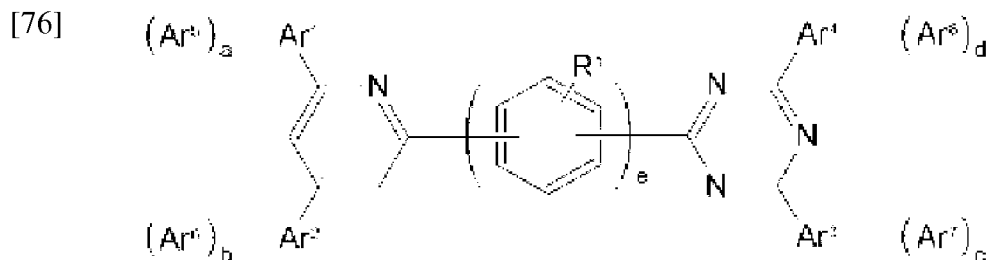
[68] Ar¹ 내지 Ar⁴는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된

- C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [69] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [70] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
- [71] e는 0 내지 3의 정수이다.
- [72] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 6a 또는 화학식 6b로 표시될 수 있다.

[73] [화학식 6a]



[75] [화학식 6b]



- [77] 상기 화학식 6a 및 6b에서
- [78] R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [79] Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
- [80] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환

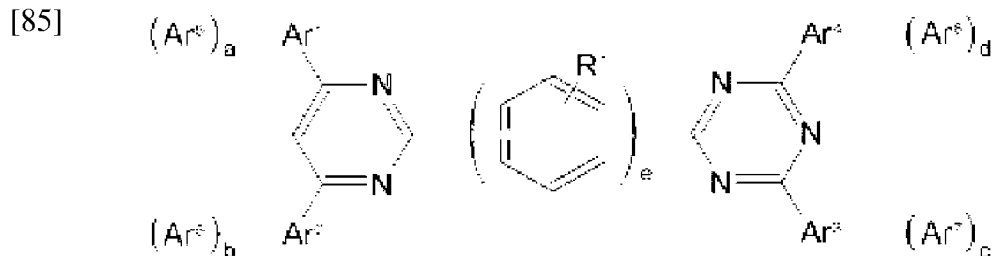
또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

[81] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,

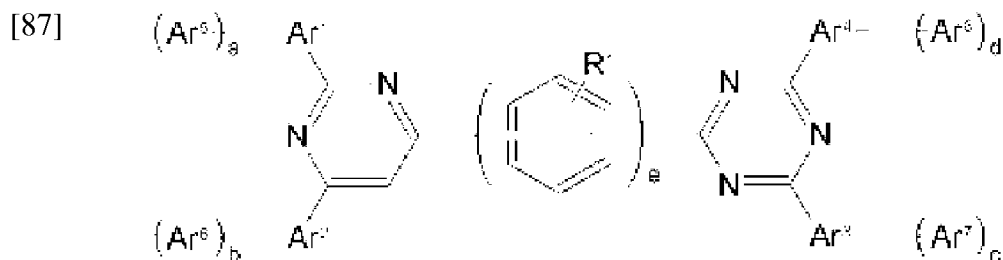
[82] e는 0 내지 3의 정수이다.

[83] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 7a 또는 화학식 7b로 표시될 수 있다.

[84] [화학식 7a]



[86] [화학식 7b]



[88] 상기 화학식 7a 및 7b에서

[89] R¹은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

[90] Ar¹ 내지 Ar⁴는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

[91] Ar⁵ 내지 Ar⁸은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

[92] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,

[93] e는 0 내지 3의 정수이다.

[94] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 R¹ 및 Ar¹ 내지 Ar⁸이 아릴기인 경우, 상기 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 스틸베닐기, 나프틸기, 안트라세닐기,

페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 7a 및 7b 에서 Ar^1 내지 Ar^4 가 아릴렌기인 경우, 상기 아릴렌기는 페닐렌기, 비페닐렌기, 터페닐렌기, 스틸베닐렌기, 나프틸렌기, 안트라세닐렌기, 페난트레닐렌기, 파이레닐렌기, 페릴레닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

[95] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 R^1 및 Ar^1 내지 Ar^8 이 헤테로아릴기인 경우, 상기 헤테로아릴기는 티오펜렌기, 퓨라닐기, 피롤일기, 이미다졸릴기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 트리아졸릴기, 피리디닐기, 피라다지닐기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기, 아크리디닐기, 이미다조피리디닐기, 이미다조피리미디닐기, 벤조퀴놀리닐기, 페난트롤리디닐기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 7a 및 7b 에서 Ar^1 내지 Ar^4 가 헤테로아릴렌기인 경우, 상기 헤테로아릴렌기는 티오펜렌기, 퓨라닐렌기, 피롤일렌기, 이미다졸릴렌기, 티아졸릴렌기, 옥사졸릴렌기, 옥사디아졸릴렌기, 트리아졸릴렌기, 피리디닐렌기, 피라다지닐렌기, 퀴놀리닐렌기, 이소퀴놀리닐렌기, 아크리디닐렌기, 이미다조피리디닐렌기, 이미다조피리미디닐렌기, 벤조퀴놀리닐렌기, 페난트롤리디닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다.

[96] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b 에서 e는 0 내지 3의 정수인 것으로, 특히, 0 내지 2의 정수인 경우, 유기광전소자의 효율을 현저히 개선할 수 있다.

[97] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 화학식 8로 표시되는 것일 수 있다.

[98] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 전하수송 재료 또는 호스트 재료로 사용될 수 있다.

[99] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 유기박막층을 포함하고, 상기 유기박막층은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기광전소자를 제공한다.

[100] 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층, 전자저지층 또는 이들의 조합인 것일 수 있다.

[101] 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층이 발광층인 경우, 상기 유기광전소자용 화합물은 인광호스트 또는 형광호스트로 사용되는 것일 수 있다.

[102] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층이 발광층인 경우, 상기 유기광전소자용 화합물은 형광 청색 도펀트로 사용되는 것일 수 있다.

[103] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

[104] 기타 본 발명의 구현예들의 구체적인 사항은 이하의 상세한 설명에 포함되어 있다.

[105]

발명의 효과

[106] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물은 유기광전소자의 유기박막층에 사용되어 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 갖고, 수명이 향상된 유기광전소자 및 표시장치를 제공할 수 있다.

[107]

도면의 간단한 설명

[108] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하여 제조될 수 있는 유기광전소자에 대한 다양한 구현예들을 나타내는 단면도이다.

[109] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[110] 100 : 유기광전소자 110 : 음극

[111] 120 : 양극 : 유기 박막층

[112] 130 : 발광층 : 정공 수송층

[113] 150 : 전자수송층 : 전자주입층

[114] 170 : 정공주입층 : 발광층 + 전자수송층

[115]

발명의 실시를 위한 형태

[116] 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.

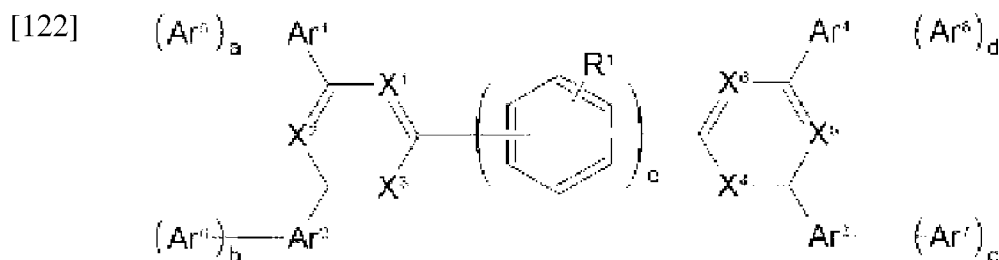
[117] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, C1 내지 C30의 알킬기, C6 내지 C30의 아릴기 또는 이들의 조합으로 치환된 것을 의미한다.

[118] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 치환기 내에 N, O, S, P 또는 이들의 조합으로 이루어진 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 특히, N을 포함하여, 전자수송기로서의 기능을 보다 우수하게 수행할 수 있다.

[119] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 각각의 치환기가 단일결합에 의하여 연결되거나, 각각의 치환기가 융합되어 연결된 것을 의미한다.

[120] 본 발명의 일 구현예에 따르면 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전소자용 화합물을 제공한다.

[121] [화학식 1]



[123] 상기 화학식 1에서

[124] X^1 내지 X^6 는 서로 같거나 다른 것으로, 각각 독립적으로 N 또는 CR'이고, 이때, 상기 R'은 수소, C1 내지 C30의 알킬기, C6 내지 C30의 아릴기 또는 이들의 조합이고, 단, X^1 내지 X^3 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 N이고, X^4 내지 X^6 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 N이고,

[125] R'은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

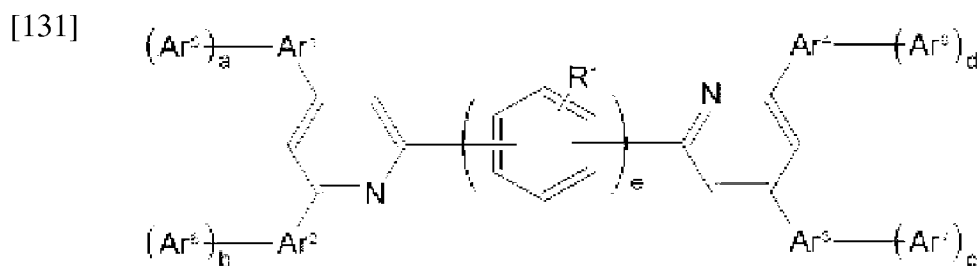
[126] Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

[127] Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

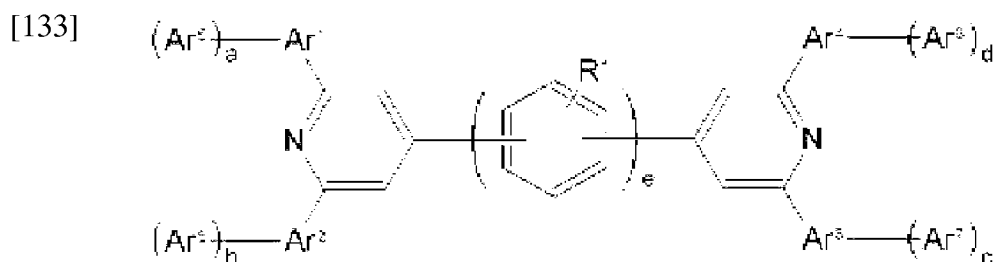
[128] a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, e는 0 내지 3의 정수이다. 이때, 상기 a, b, c, d, 및 e가 2 이상의 정수인 경우, 각각의 반복단위는 서로 같거나 다를 수 있다.

[129] 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 2a, 화학식 2b 또는 화학식 2c로 표시될 수 있다.

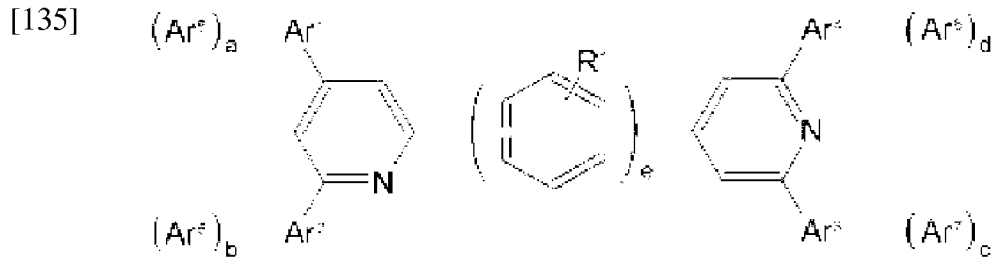
[130] [화학식 2a]



[132] [화학식 2b]



[134] [화학식 2c]

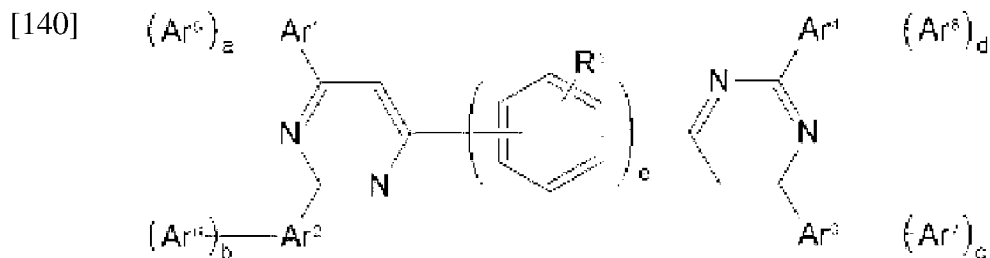


[136] 상기 화학식 2a 내지 2c에서 Ar⁵ 내지 Ar⁸은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고, 단, Ar⁵ 내지 Ar⁸ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 C6 내지 C30의 아릴기이다.

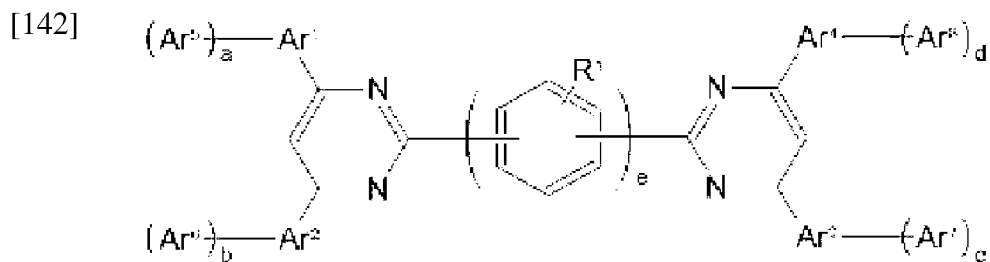
[137] 또한, R¹, Ar¹ 내지 Ar⁴, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기 화학식 1에서 기재한 바와 같다.

[138] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 3a, 화학식 3b 또는 화학식 3c로 표시될 수 있다.

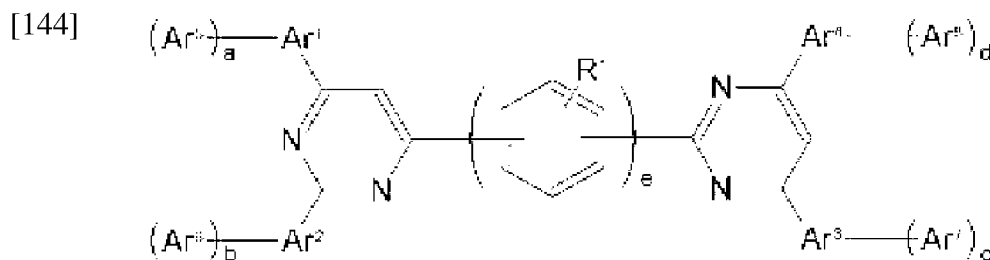
[139] [화학식 3a]



[141] [화학식 3b]



[143] [화학식 3c]

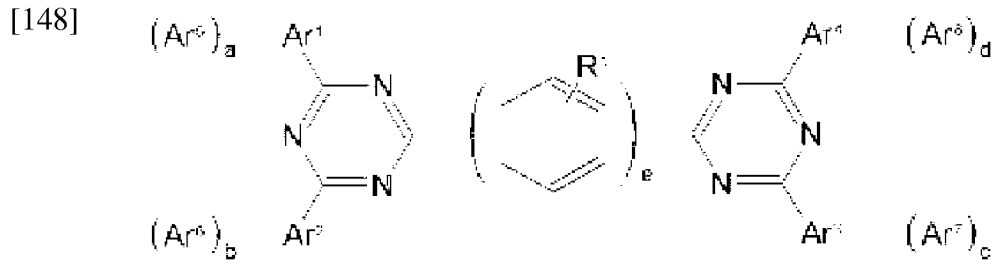


[145] 상기 화학식 3a 내지 3c에서 R¹, Ar¹ 내지 Ar⁸, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기

화학식 1에서 기재한 바와 같다. 단, a, b, c, 및 d가 모두 0인 경우, Ar¹ 내지 Ar⁴ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 C7 내지 C30의 탄소수를 가진다.

[146] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 4a로 표시될 수 있다.

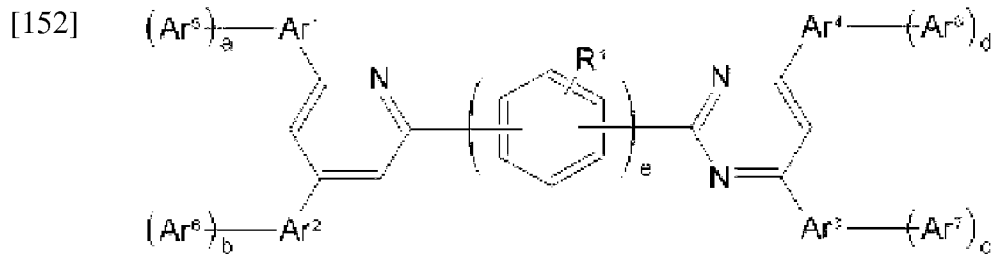
[147] [화학식 4a]



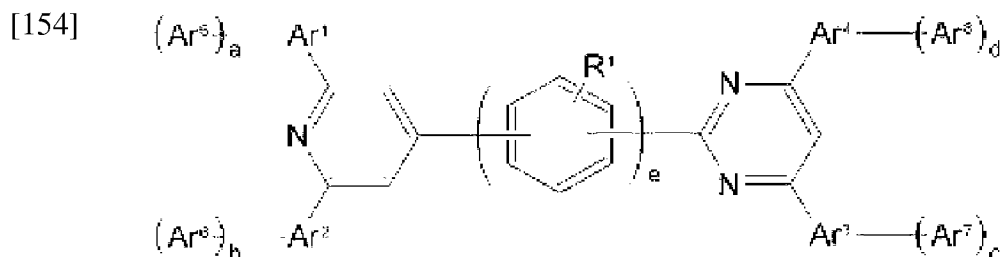
[149] 상기 화학식 4a에서 R¹, Ar¹ 내지 Ar⁸, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기 화학식 1에서 기재한 바와 같다. 단, Ar¹ 내지 Ar⁴ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 아릴기 또는 아릴렌기이다.

[150] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 5a, 화학식 5b, 화학식 5c 또는 화학식 5d로 표시될 수 있다.

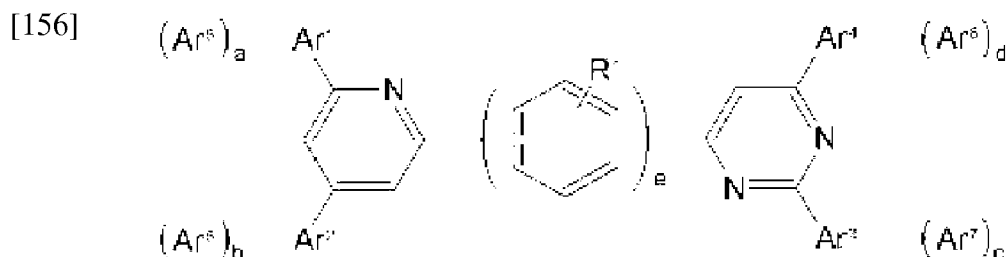
[151] [화학식 5a]



[153] [화학식 5b]

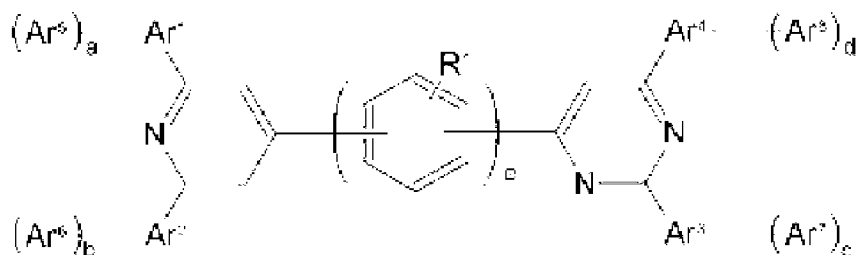


[155] [화학식 5c]



[157] [화학식 5d]

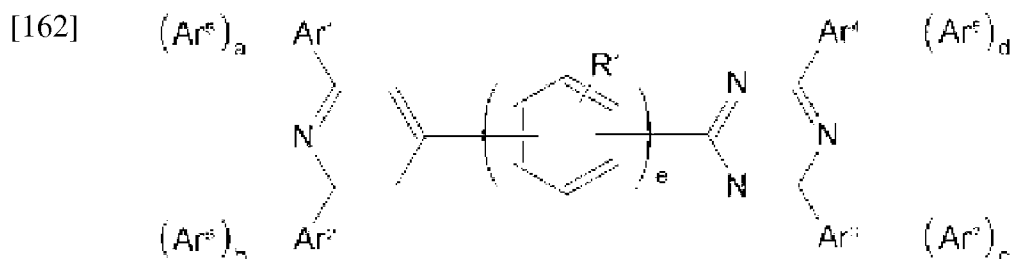
[158]



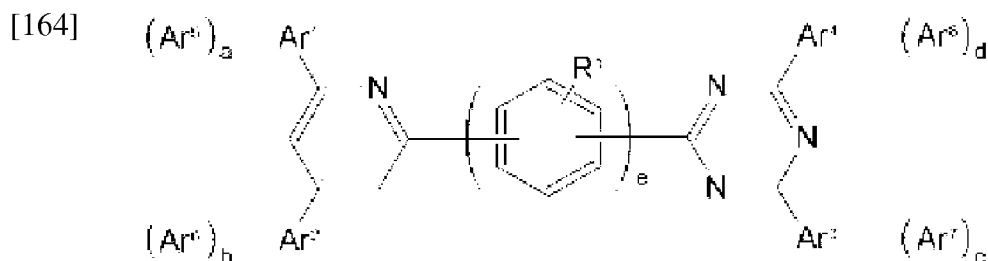
[159] 상기 화학식 5a 내지 5d에서 R¹, Ar¹ 내지 Ar⁶, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기 화학식 1에서 기재한 바와 같다.

[160] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 6a 또는 화학식 6b로 표시될 수 있다.

[161] [화학식 6a]



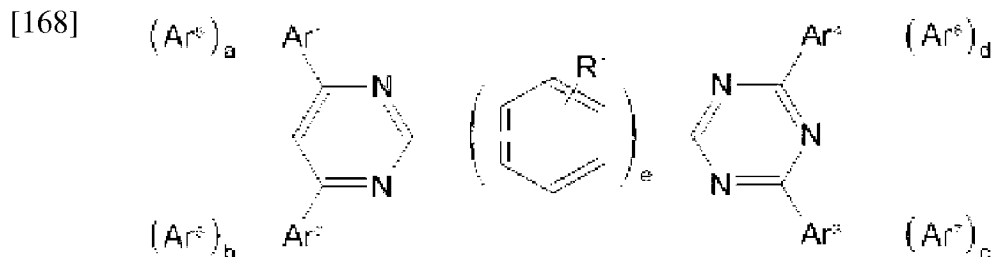
[163] [화학식 6b]



[165] 상기 화학식 6a 및 6b에서 R¹, Ar¹ 내지 Ar⁶, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기 화학식 1에서 기재한 바와 같다.

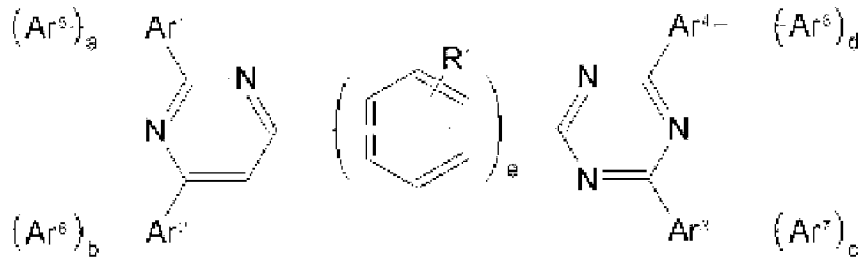
[166] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 7a 또는 화학식 7b로 표시될 수 있다.

[167] [화학식 7a]



[169] [화학식 7b]

[170]

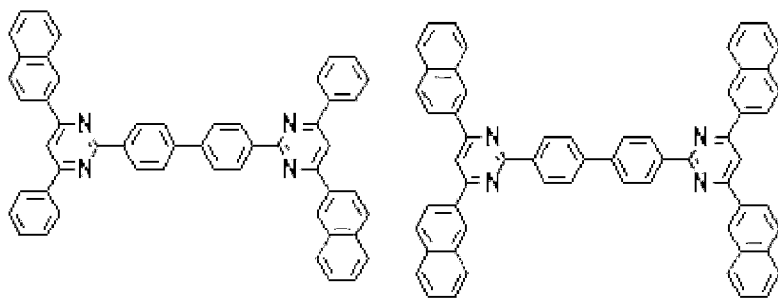


- [171] 상기 화학식 7a 및 7b에서 R¹, Ar¹ 내지 Ar⁸, a, b, c, d, 및 e의 정의는 상기 화학식 1에서 기재한 바와 같다.
- [172] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 R¹ 및 Ar¹ 내지 Ar⁸이 아릴기인 경우, 상기 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 테페닐기, 스틸베닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 7a 및 7b에서 Ar¹ 내지 Ar⁸가 아릴렌기인 경우, 상기 아릴렌기는 페닐렌기, 비페닐렌기, 테페닐렌기, 스틸베닐렌기, 나프틸렌기, 안트라세닐렌기, 페난트레닐렌기, 파이레닐렌기, 페릴레닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다. 그러나 상기 아릴기 및 아릴렌기가 상기한 예들에 한정되는 것은 아니다.
- [173] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 R¹ 및 Ar¹ 내지 Ar⁸이 헤테로아릴기이거나, Ar¹ 내지 Ar⁸가 헤테로아릴렌기인 경우, LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 에너지 준위를 낮추어 전자의 주입 및 이동 특성을 향상시킬 수 있다. 이로써, 유기광전소자의 구동에 필요한 전압을 감소시켜, 전력 효율을 증대시키는 효과가 있다. 이때, 상기 헤테로아릴기는 티오펜기, 퓨라닐기, 피롤리디, 이미다졸리, 티아졸리, 옥사졸리, 옥사디아졸리, 트리아졸리, 피리디닐, 피라다지닐, 퀴놀리닐, 이소퀴놀리닐, 아크리디닐, 이미다조피리디닐, 이미다조피리미디닐, 벤조퀴놀리닐, 페난트롤리디닐 또는 이들의 조합이고, 상기 헤테로아릴렌기는 티오펜렌기, 퓨라닐렌기, 피롤리렌기, 이미다졸리렌기, 티아졸리렌기, 옥사졸리렌기, 옥사디아졸리렌기, 트리아졸리렌기, 피리디닐렌기, 피라다지닐렌기, 퀴놀리닐렌기, 이소퀴놀리닐렌기, 아크리디닐렌기, 이미다조피리디닐렌기, 이미다조피리미디닐렌기, 벤조퀴놀리닐렌기, 페난트롤리디닐렌기 또는 이들의 조합일 수 있다. 그러나 상기 헤테로아릴기 및 헤테로아릴렌기가 상기한 예들에 한정되는 것은 아니다.
- [174] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 R¹ 및 Ar¹ 내지 Ar⁸이 아릴아민기, 카바졸리 또는 플루오레닐기를 포함하는 경우에는 HOMO(highest occupied molecular orbital) 에너지 준위를 따라 전도 특성을 가져 정공 형성에 의한 양이온 특성을 갖는 성질인 p-type 성질을 나타내는 유기광전소자용 화합물을 제공할 수 있다.
- [175] 또한, 상기 화학식 7a 및 7b에서 e는 0 내지 2의 정수인 경우, 구동 전압이 낮고 광효율이 높은 소자를 보다 용이하게 구현할 수 있다.
- [176] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물은 하기 화학식 8로 표시되는 것일 수 있다. 다만, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물이 상기 화합물에

한정되지 아니한다.

[177] [화학식 8]

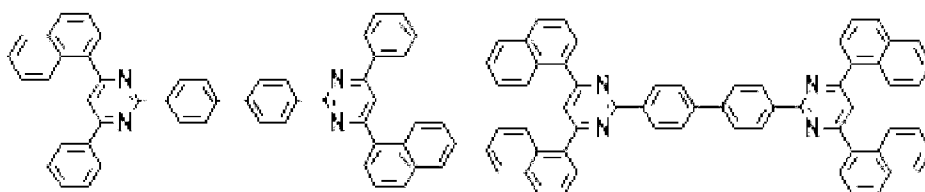
[178]



[179] (8-1) (8-2)

[180]

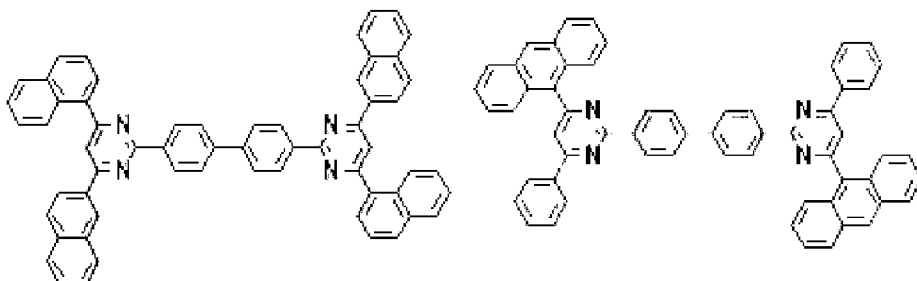
[181]



[182] (8-3) (8-4)

[183]

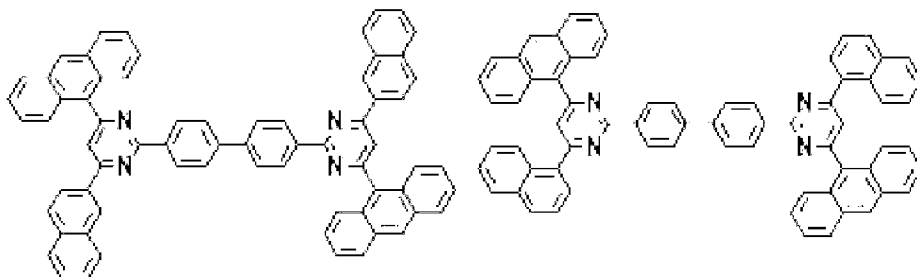
[184]



[185] (8-5) (8-6)

[186]

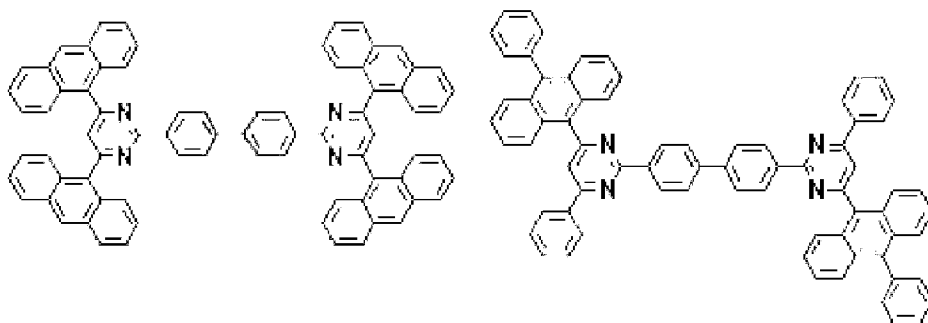
[187]



[188] (8-7) (8-8)

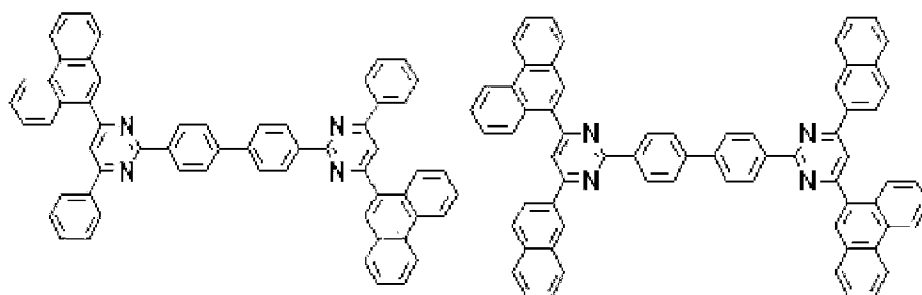
[189]

[190]



[191] (8-9) (8-10)

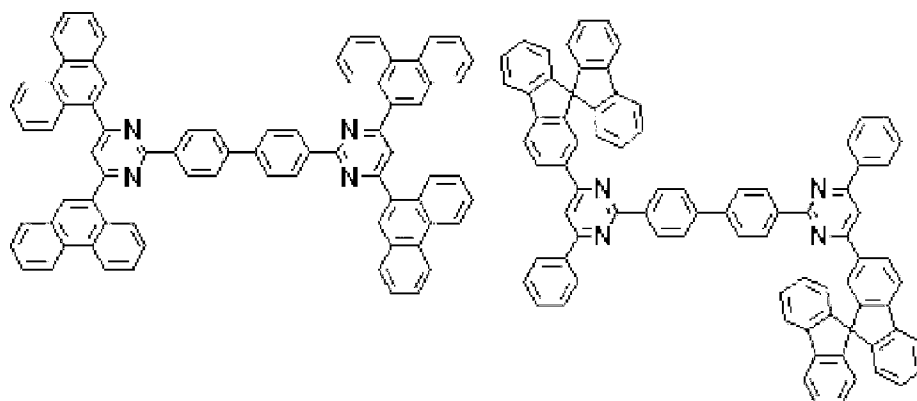
[192]



[193] (8-11) (8-12)

[194]

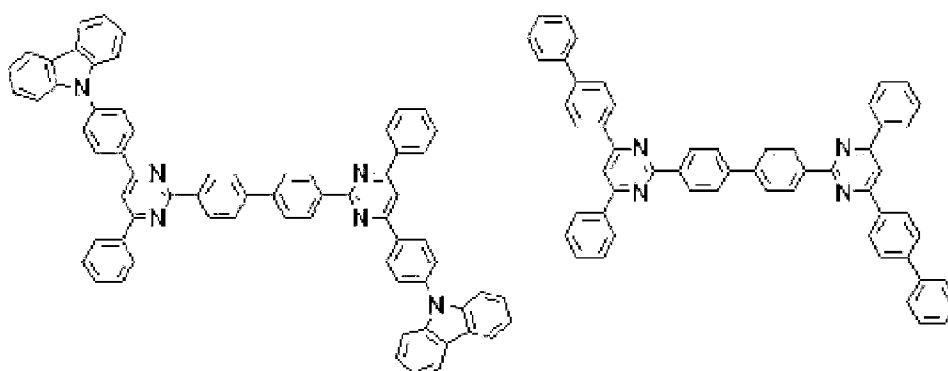
[195]



[196] (8-13) (8-14)

[197]

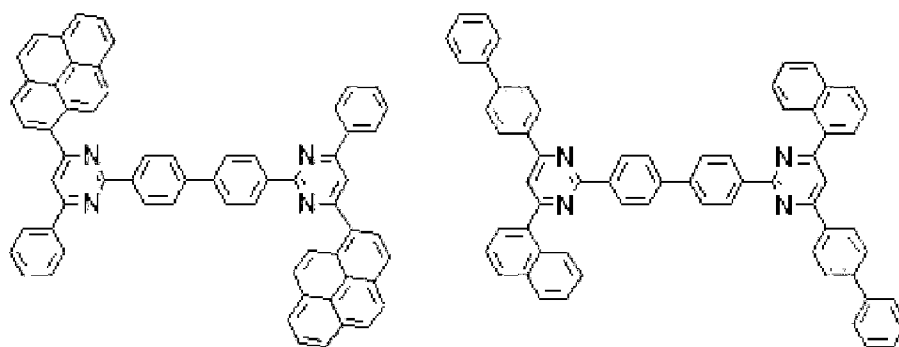
[198]



[199] (8-15) (8-16)

[200]

[201]

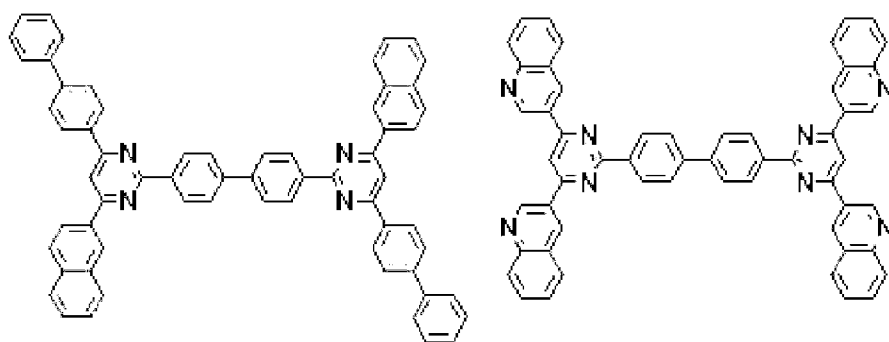


[202]

(8-17) (8-18)

[203]

[204]

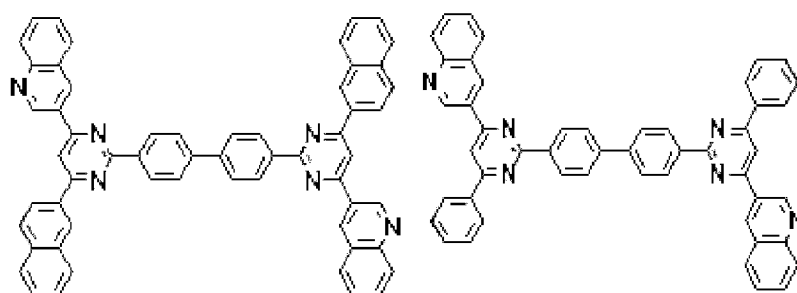


[205]

(8-19) (8-20)

[206]

[207]

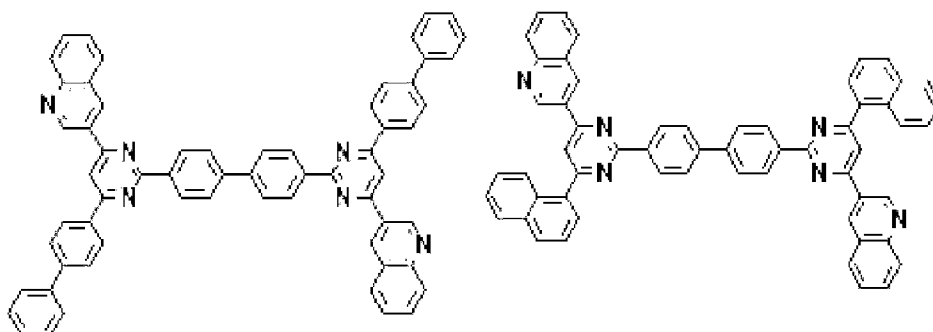


[208]

(8-21) (8-22)

[209]

[210]

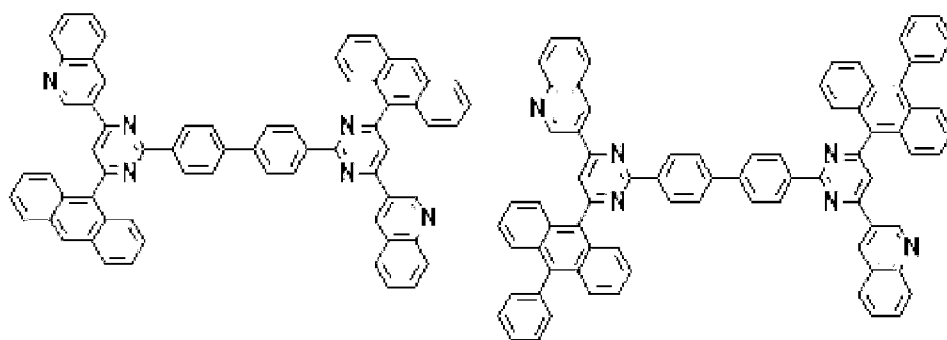


[211]

(8-23) (8-24)

[212]

[213]

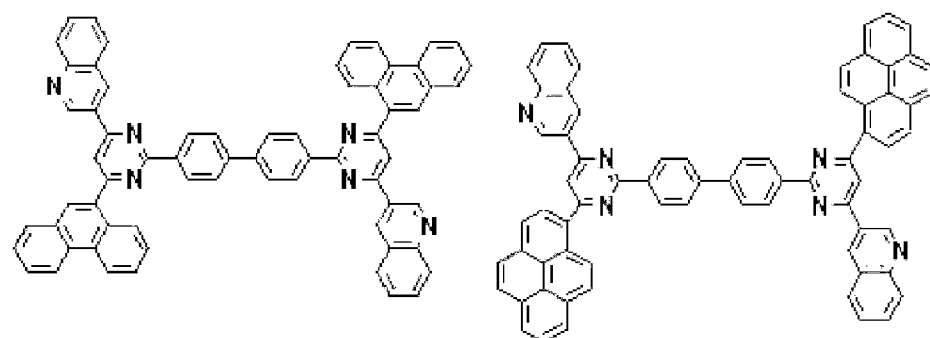


[214]

(8-25) (8-26)

[215]

[216]

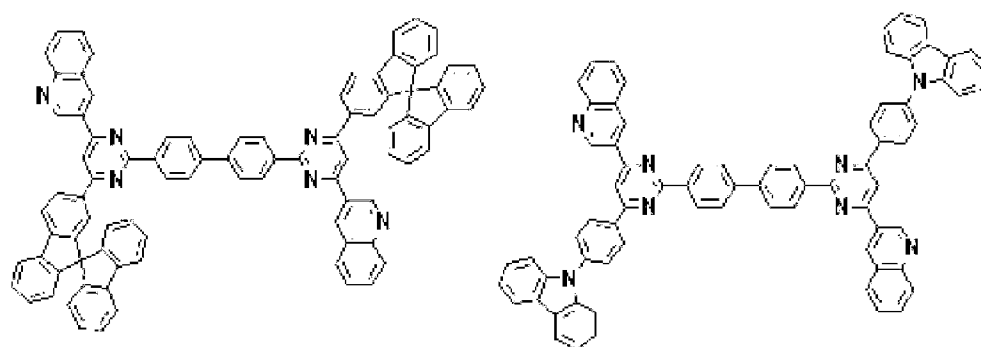


[217]

(8-27) (8-28)

[218]

[219]

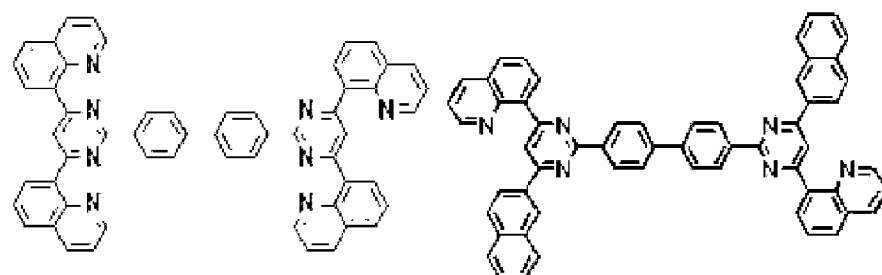


[220]

(8-29) (8-30)

[221]

[222]

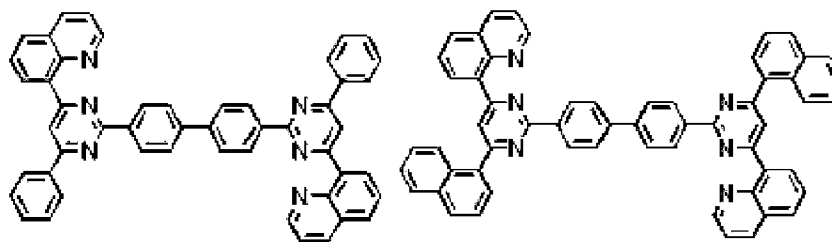


[223]

(8-31) (8-32)

[224]

[225]

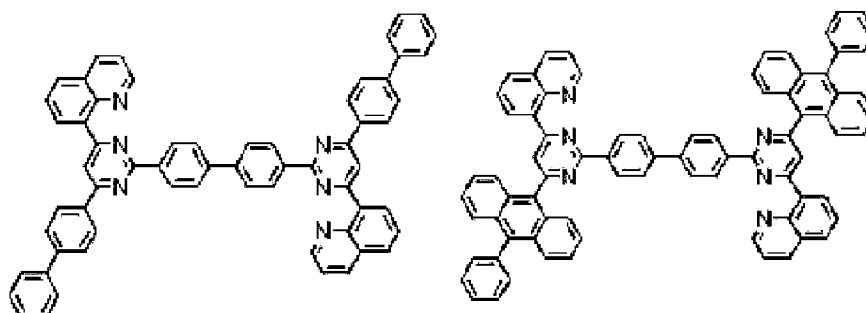


[226]

(8-33) (8-34)

[227]

[228]

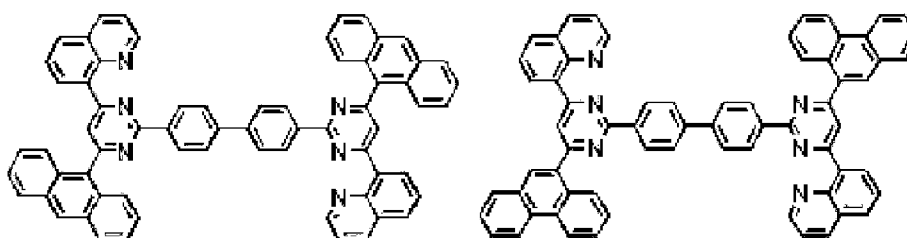


[229]

(8-35) (8-36)

[230]

[231]

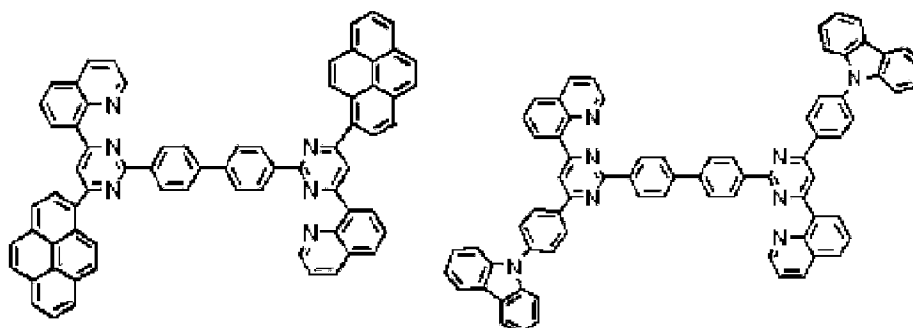


[232]

(8-37) (8-38)

[233]

[234]

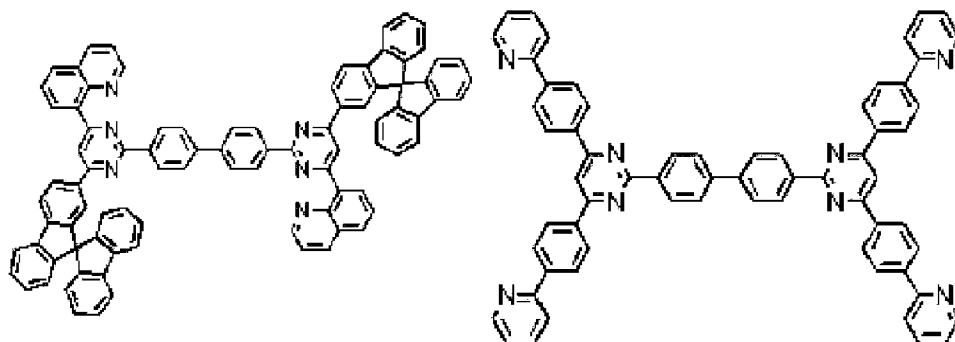


[235]

(8-39) (8-40)

[236]

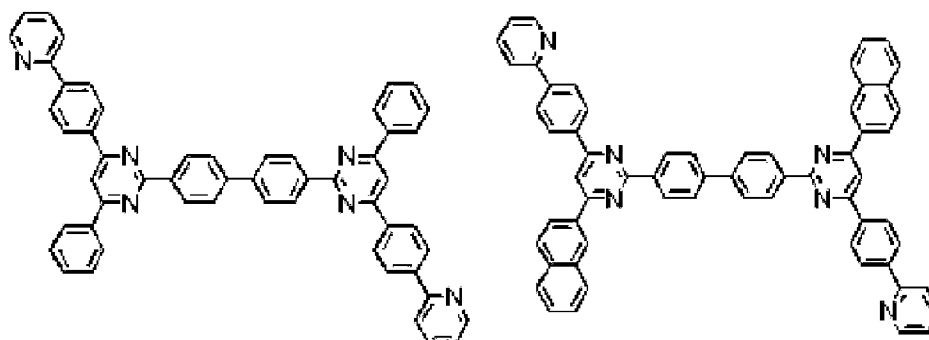
[237]



[238] (8-41) (8-42)

[239]

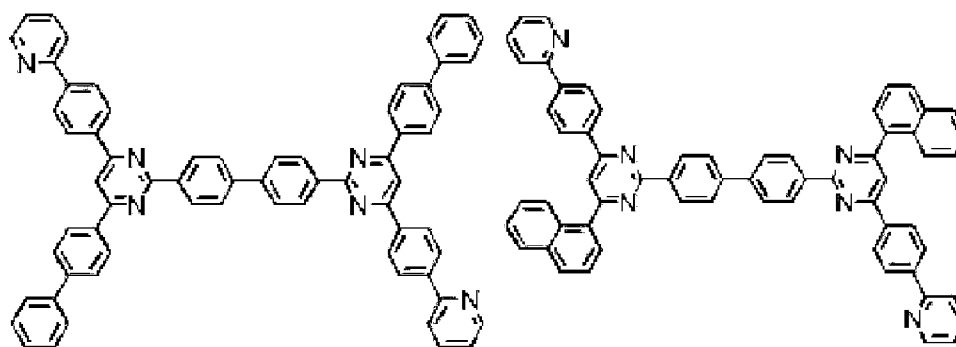
[240]



[241] (8-43) (8-44)

[242]

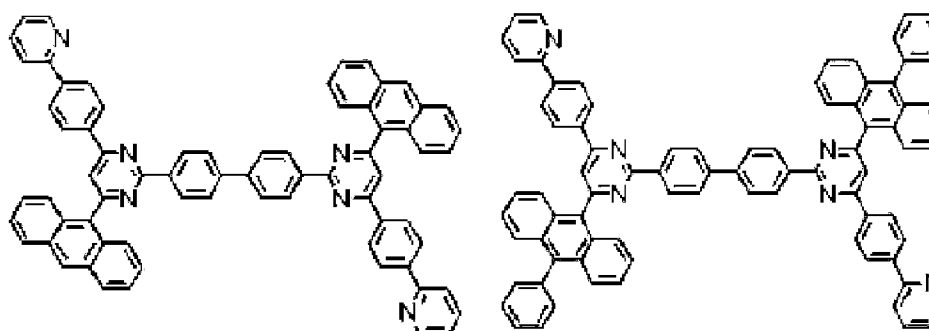
[243]



[244] (8-45) (8-46)

[245]

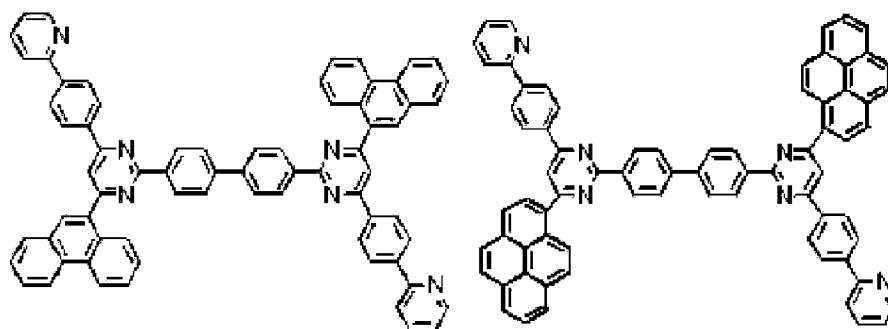
[246]



[247] (8-47) (8-48)

[248]

[249]

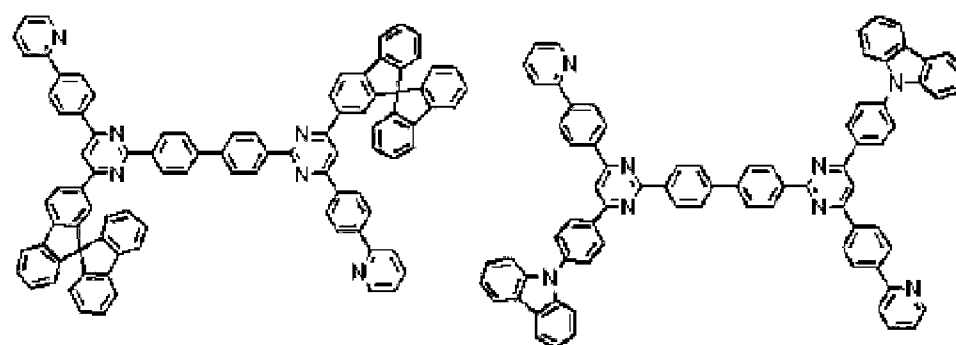


[250]

(8-49) (8-50)

[251]

[252]

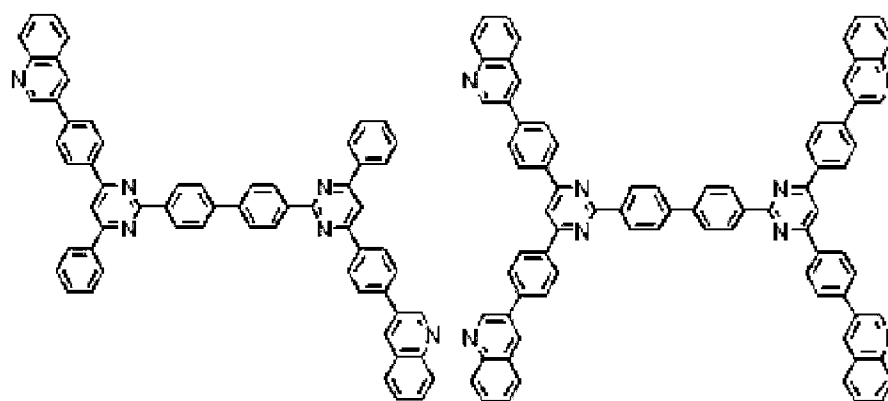


[253]

(8-51) (8-52)

[254]

[255]

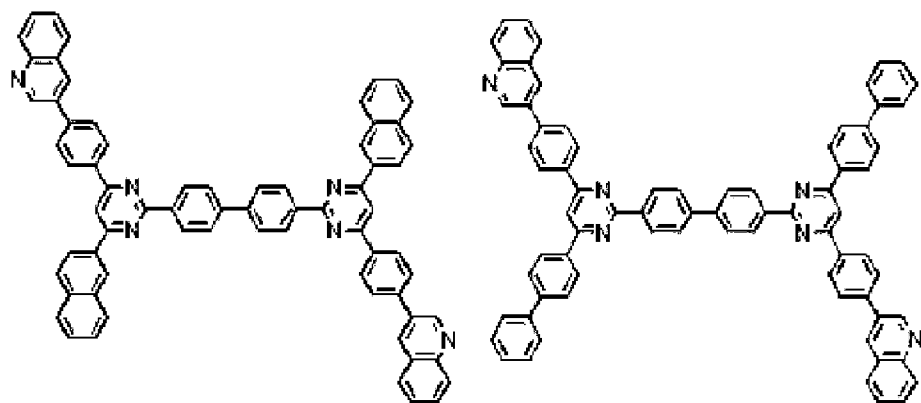


[256]

(8-53) (8-54)

[257]

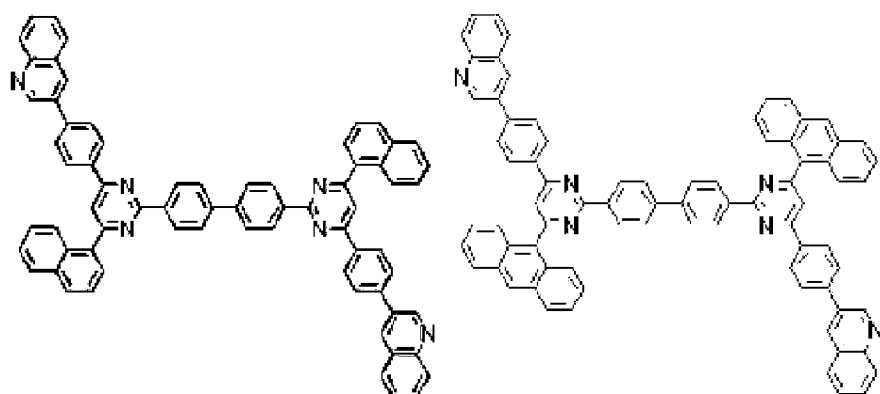
[258]



[259] (8-55) (8-56)

[260]

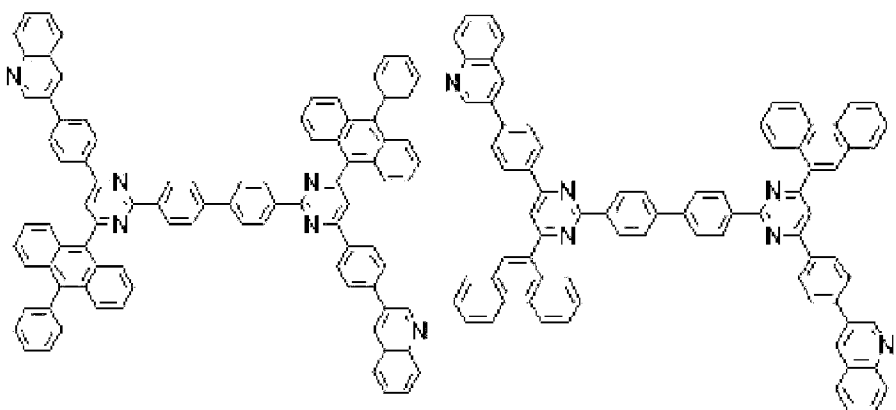
[261]



[262] (8-57) (8-58)

[263]

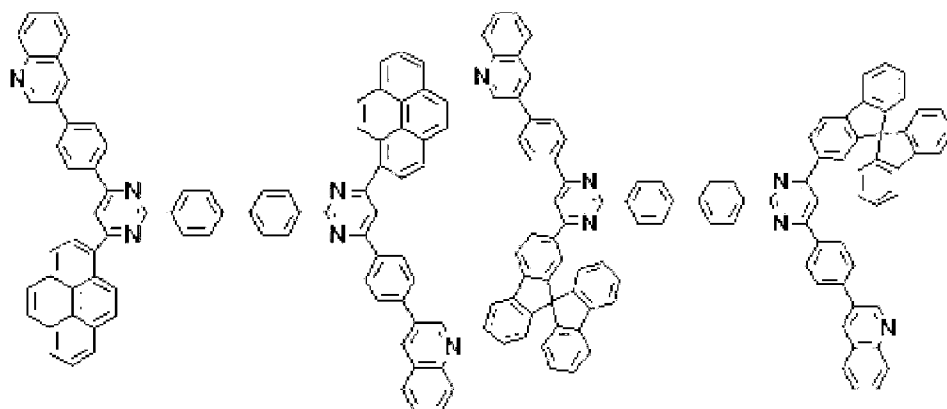
[264]



[265] (8-59) (8-60)

[266]

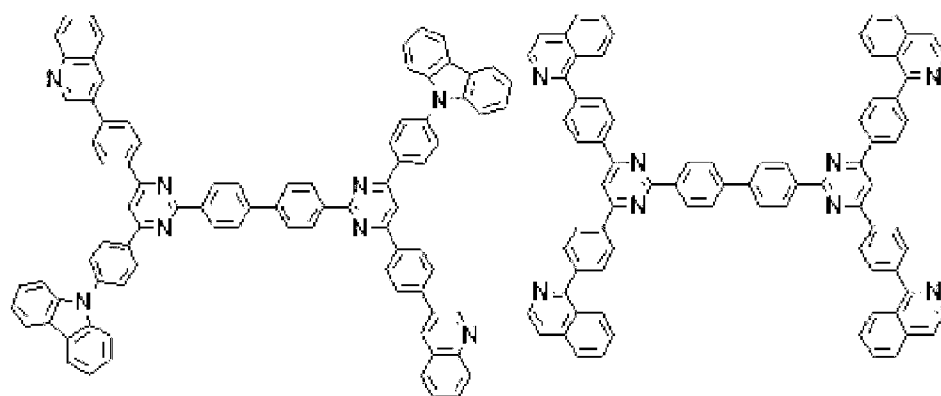
[267]



[268] (8-61) (8-62)

[269]

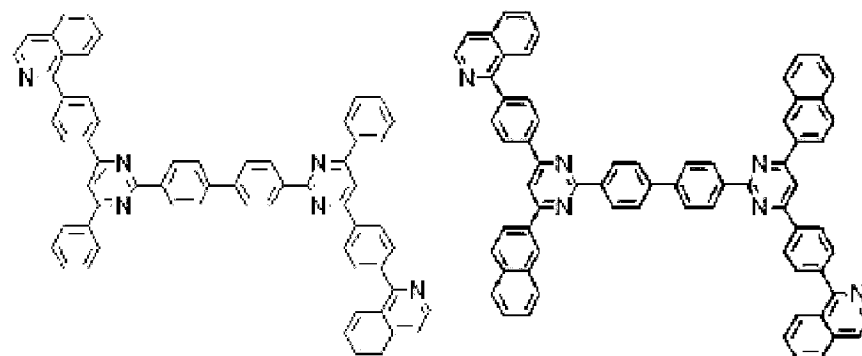
[270]



[271] (8-63) (8-64)

[272]

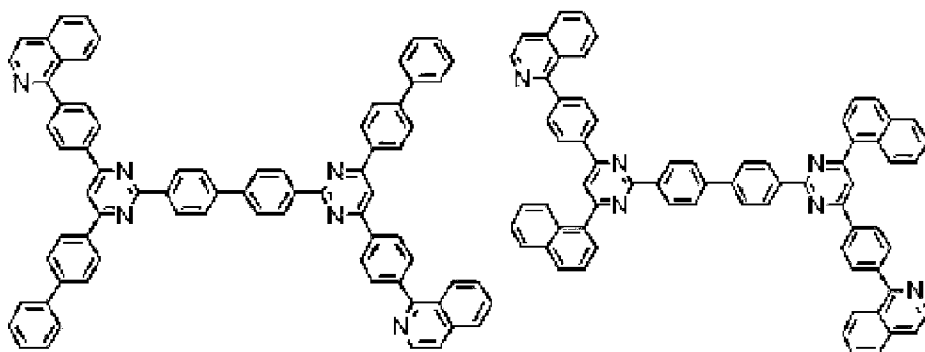
[273]



[274] (8-65) (8-66)

[275]

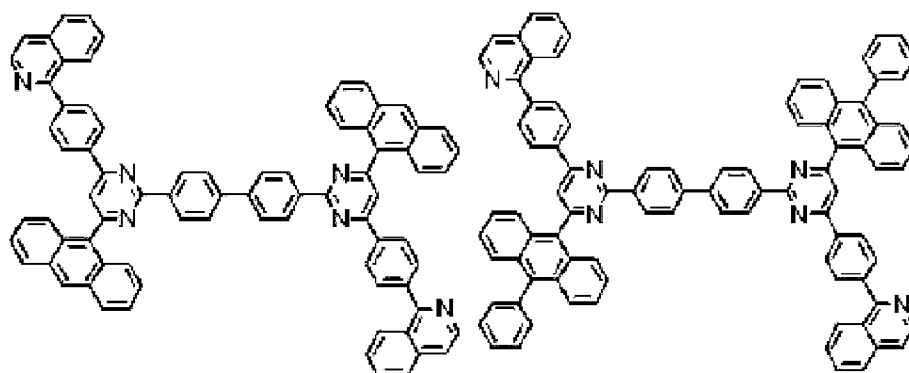
[276]



[277] (8-67) (8-68)

[278]

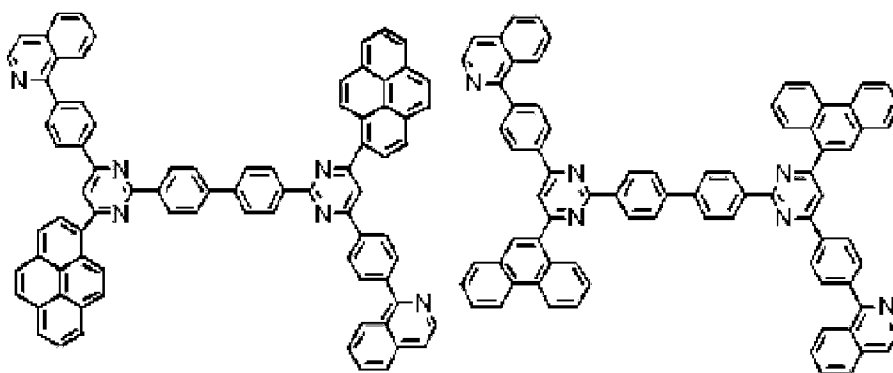
[279]



[280] (8-69) (8-70)

[281]

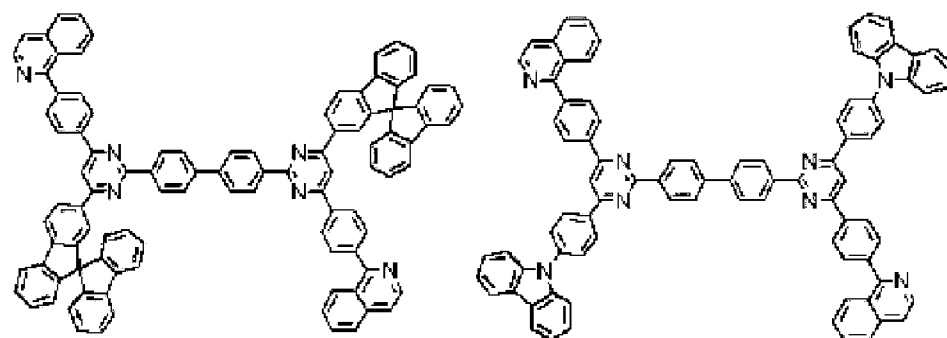
[282]



[283] (8-71) (8-72)

[284]

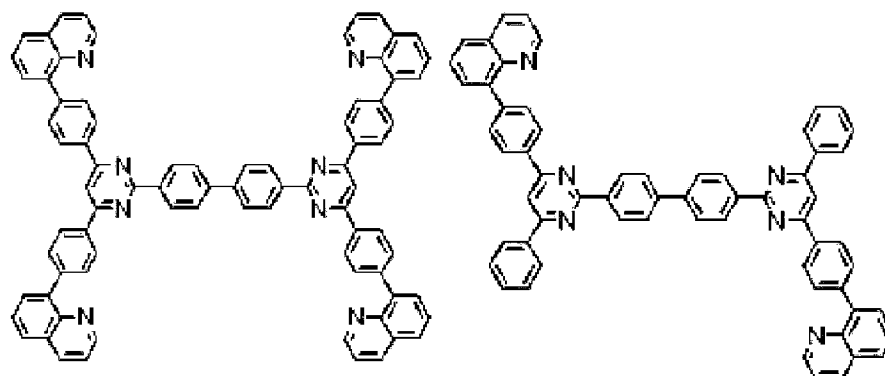
[285]



[286] (8-73) (8-74)

[287]

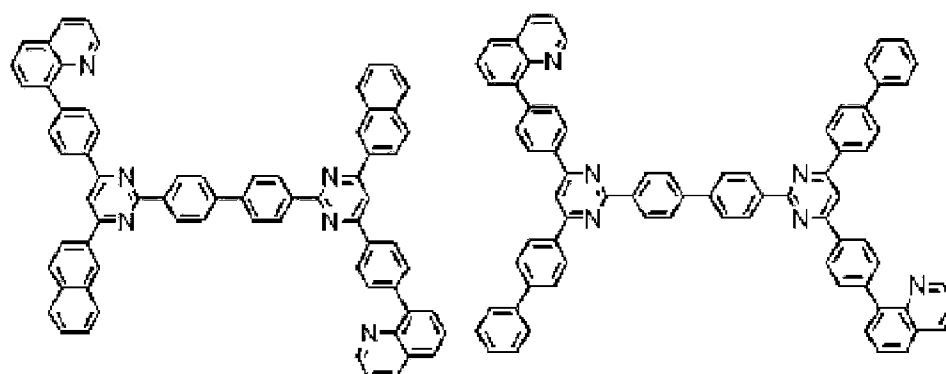
[288]



[289] (8-75) (8-76)

[290]

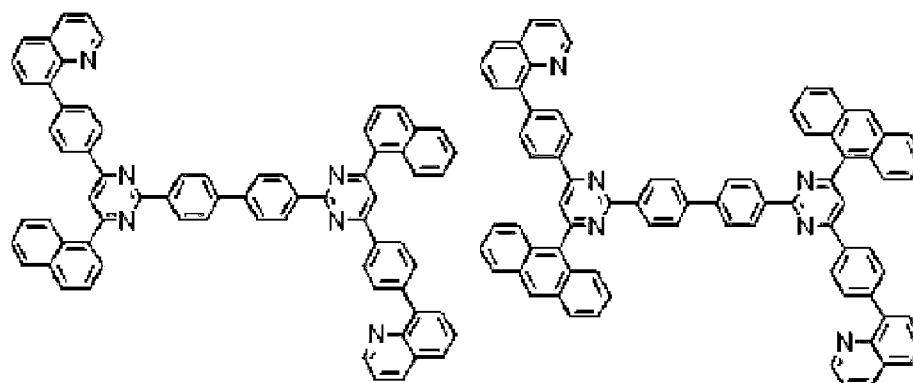
[291]



[292] (8-77) (8-78)

[293]

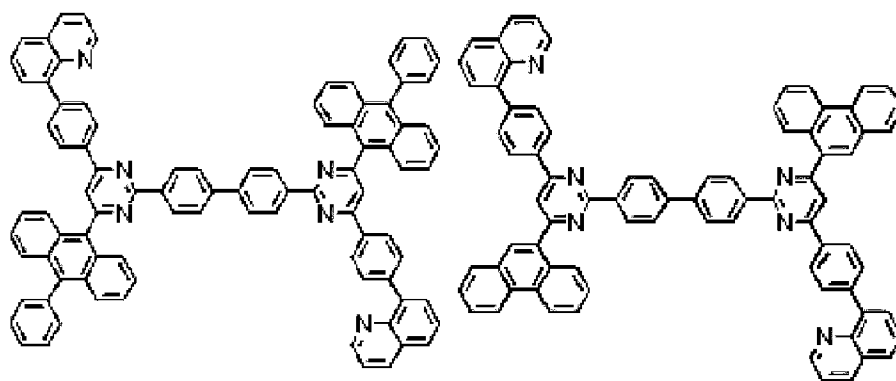
[294]



[295] (8-79) (8-80)

[296]

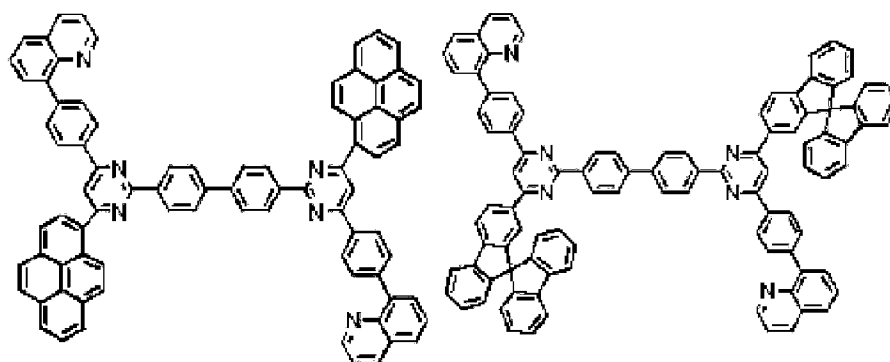
[297]



[298] (8-81) (8-82)

[299]

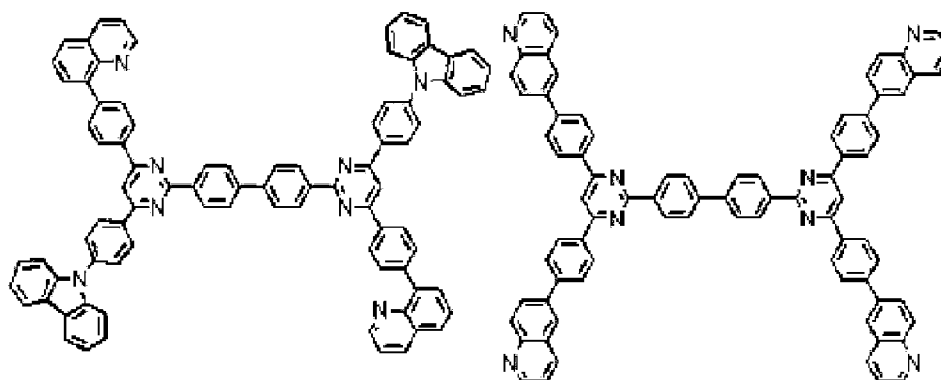
[300]



[301] (8-83) (8-84)

[302]

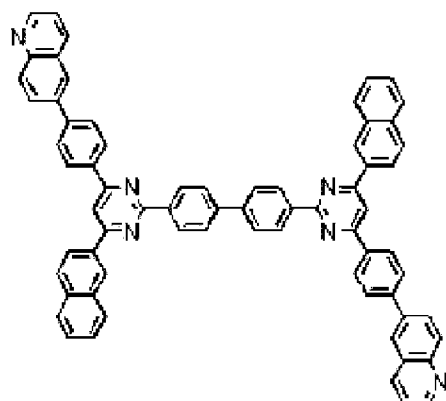
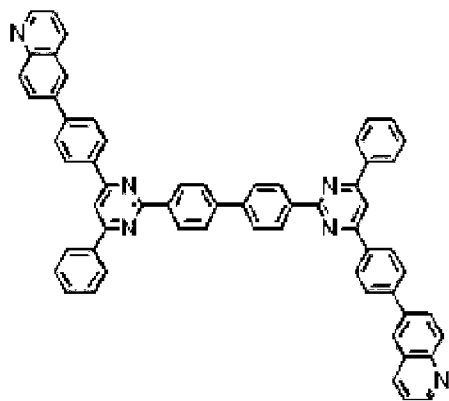
[303]



[304] (8-85) (8-86)

[305]

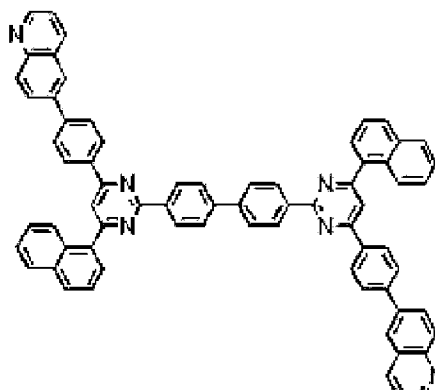
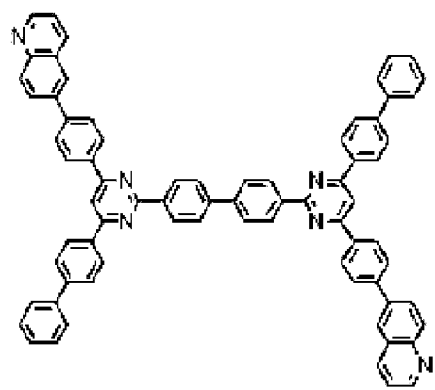
[306]



[307] (8-87) (8-88)

[308]

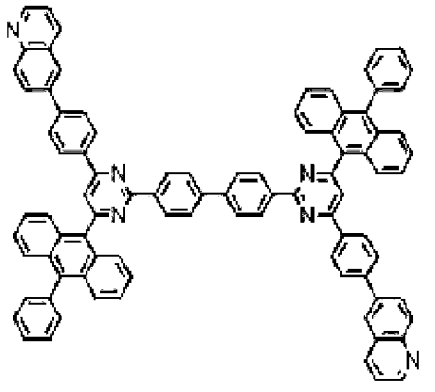
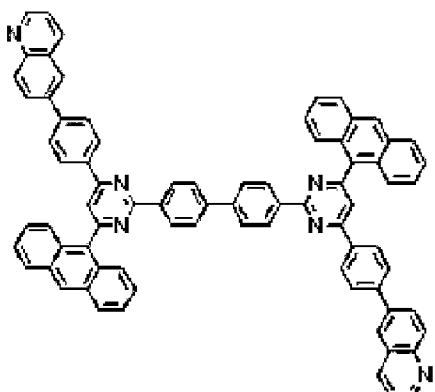
[309]



[310] (8-89) (8-90)

[311]

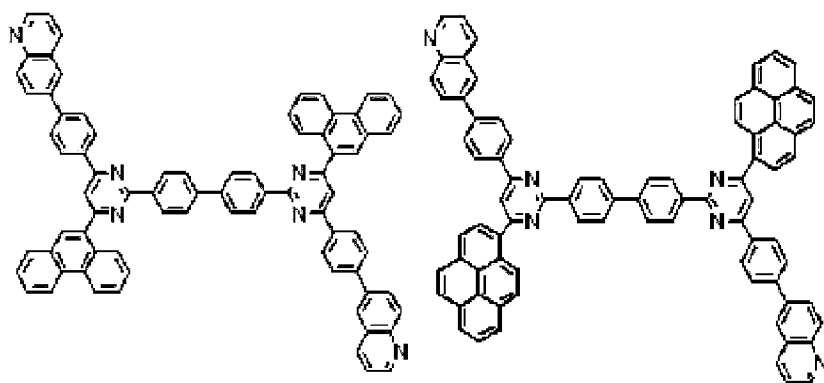
[312]



[313] (8-91) (8-92)

[314]

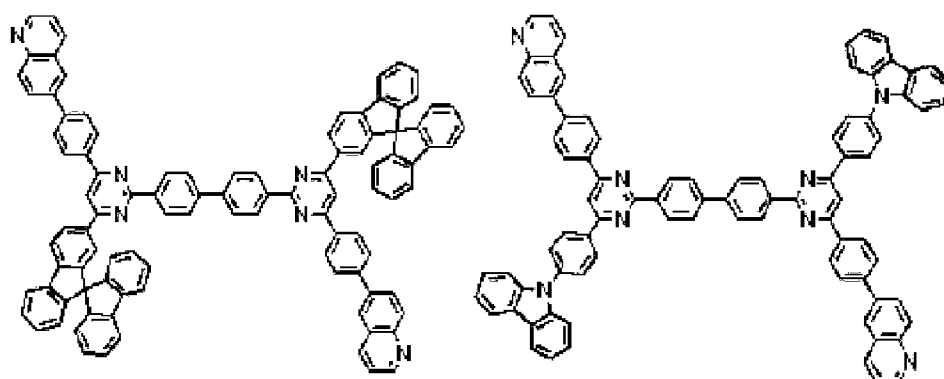
[315]



[316] (8-93) (8-94)

[317]

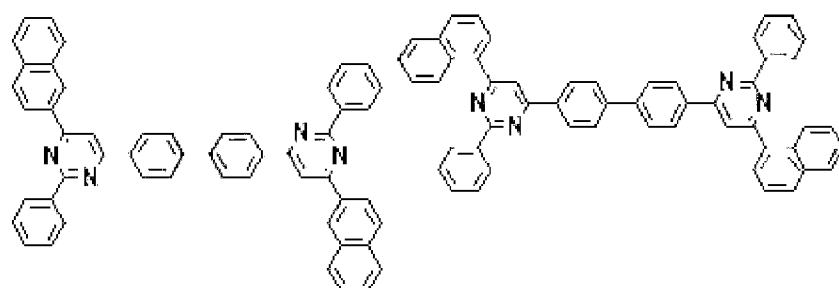
[318]



[319] (8-95) (8-96)

[320]

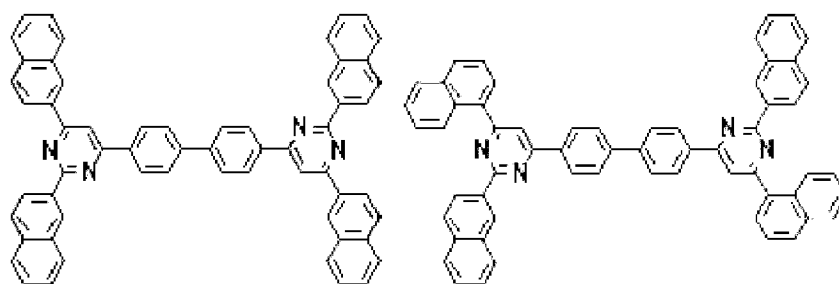
[321]



[322] (8-97) (8-98)

[323]

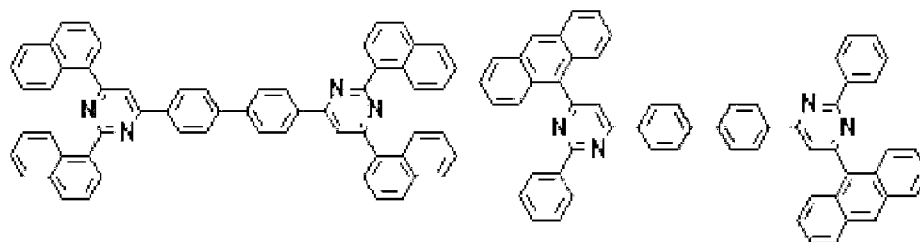
[324]



[325] (8-99) (8-100)

[326]

[327]

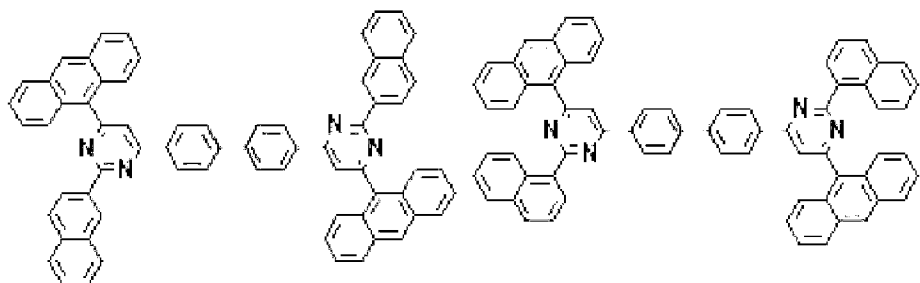


[328]

(8-101) (8-102)

[329]

[330]

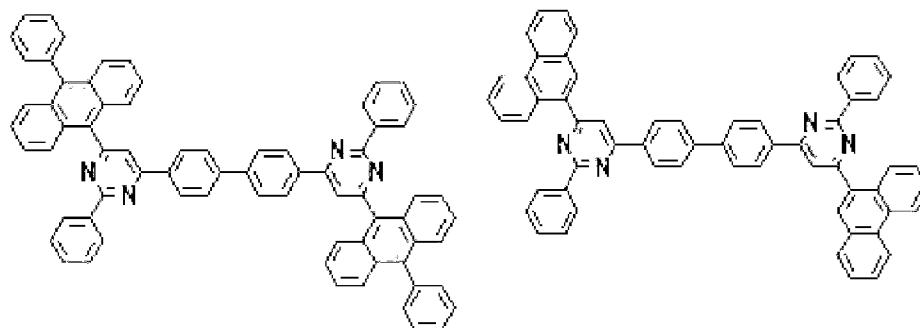


[331]

(8-103) (8-104)

[332]

[333]

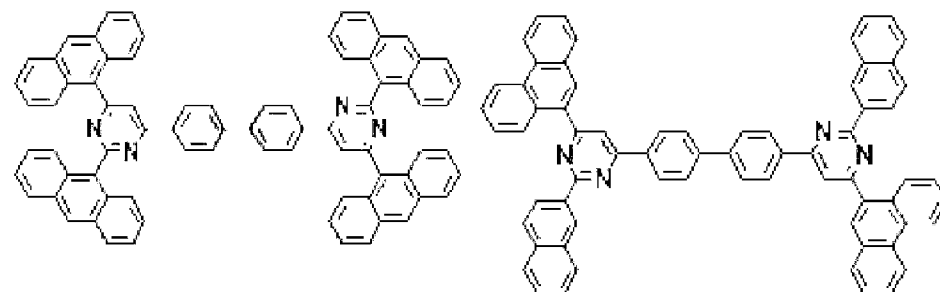


[334]

(8-105) (8-106)

[335]

[336]

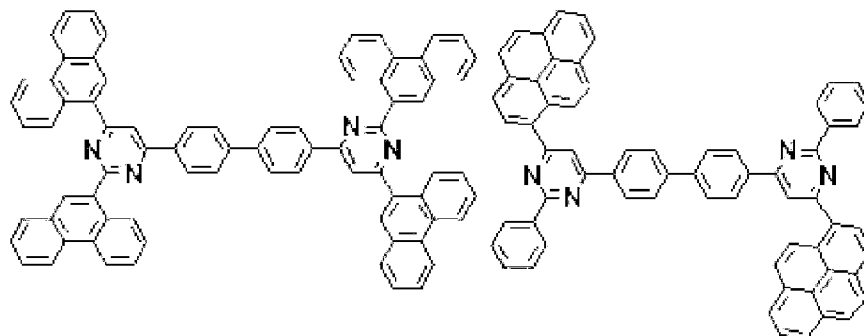


[337]

(8-107) (8-108)

[338]

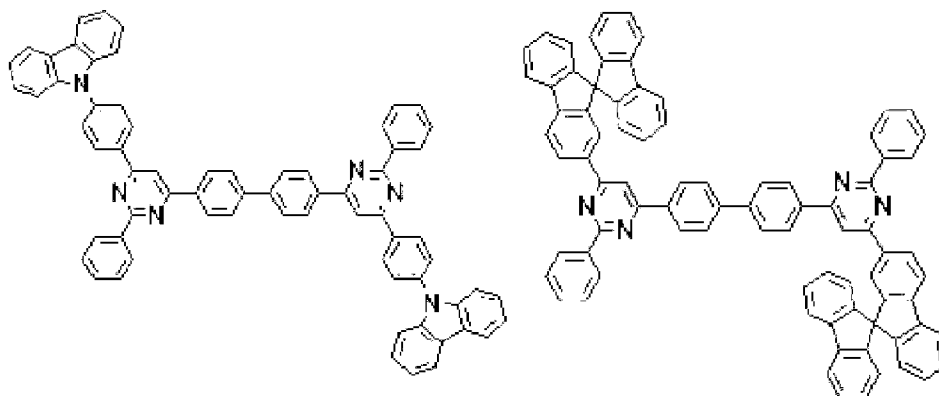
[339]



[340] (8-109) (8-110)

[341]

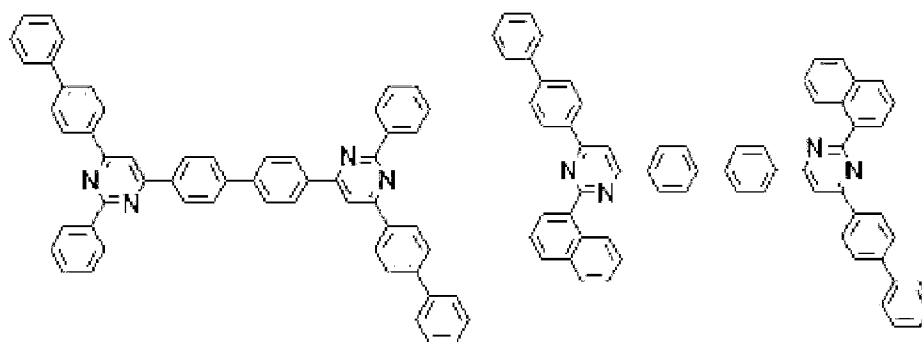
[342]



[343] (8-111) (8-112)

[344]

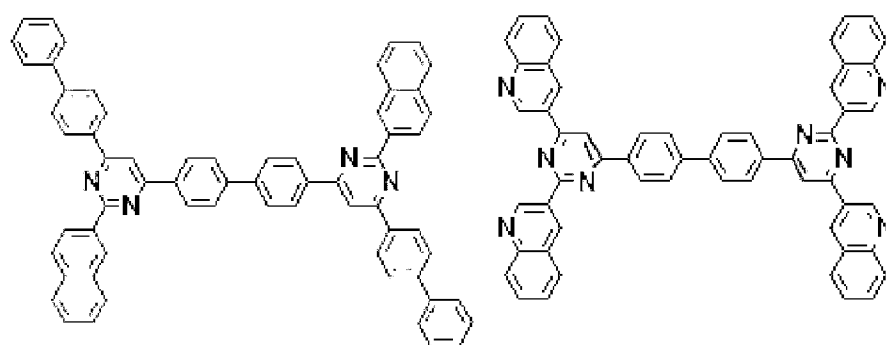
[345]



[346] (8-113) (8-114)

[347]

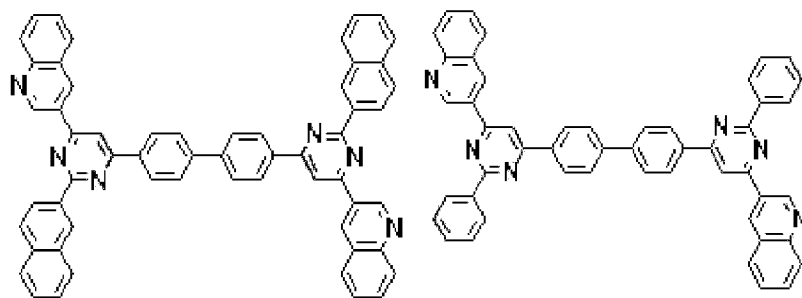
[348]



[349] (8-115) (8-116)

[350]

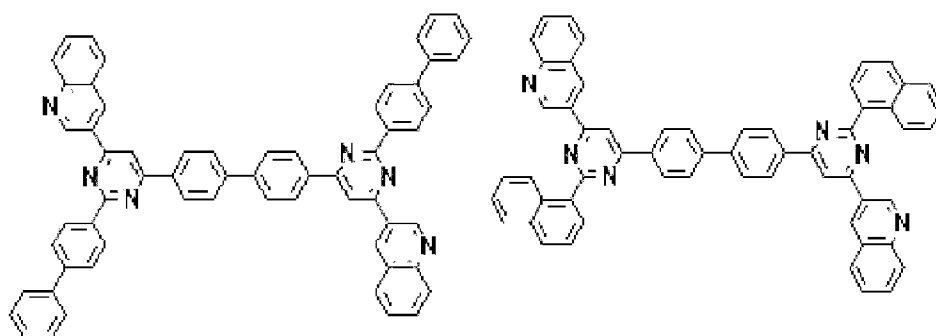
[351]



[352] (8-117) (8-118)

[353]

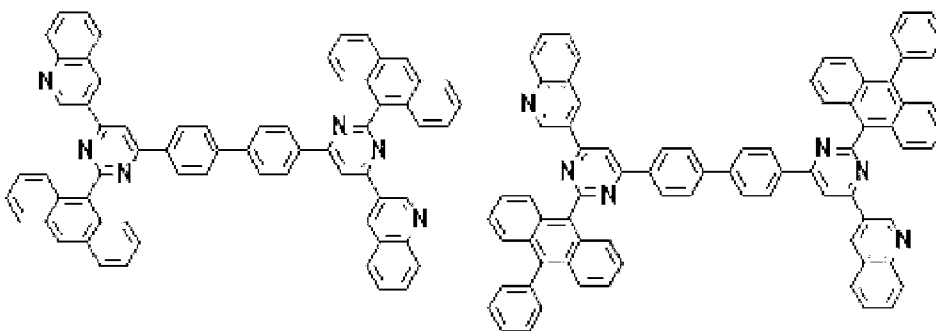
[354]



[355] (8-119) (8-120)

[356]

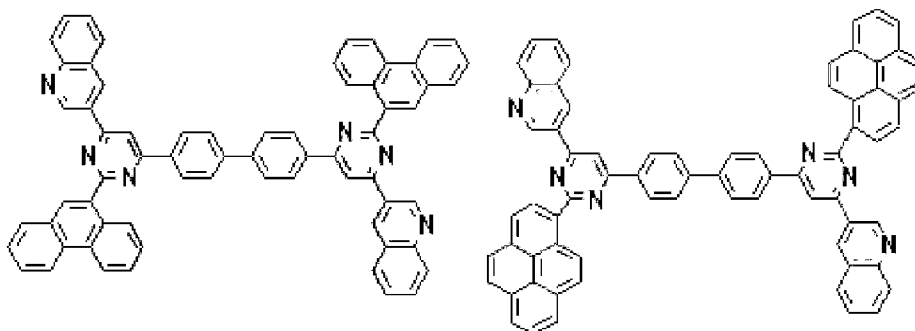
[357]



[358] (8-121) (8-122)

[359]

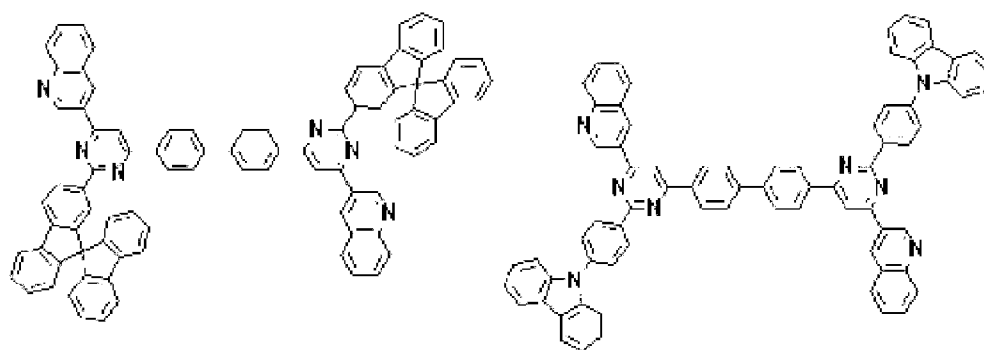
[360]



[361] (8-123) (8-124)

[362]

[363]

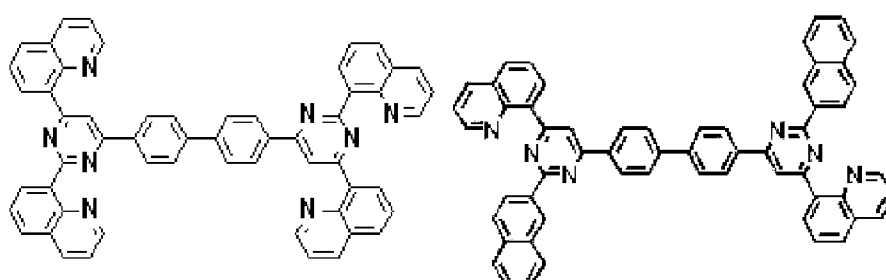


[364]

(8-125) (8-126)

[365]

[366]

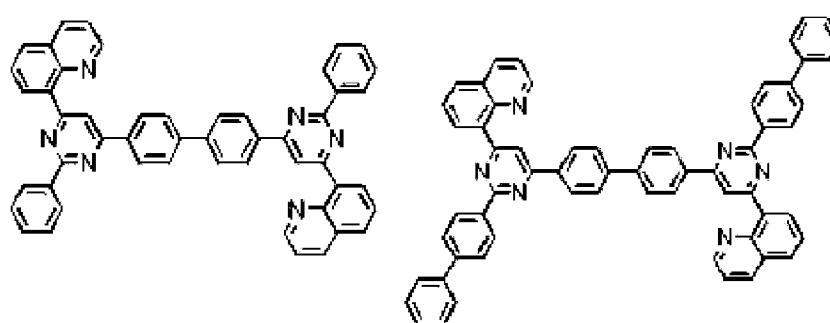


[367]

(8-127) (8-128)

[368]

[369]

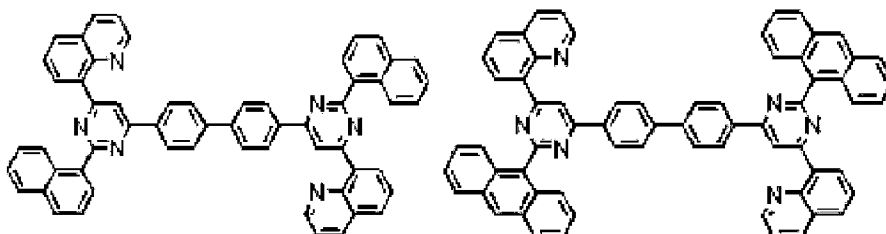


[370]

(8-129) (8-130)

[371]

[372]

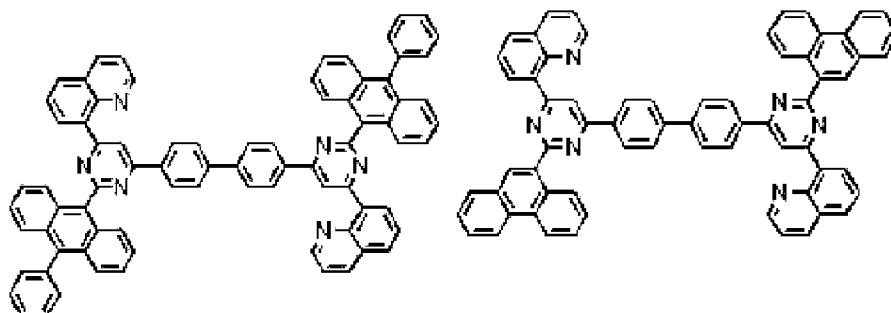


[373]

(8-131) (8-132)

[374]

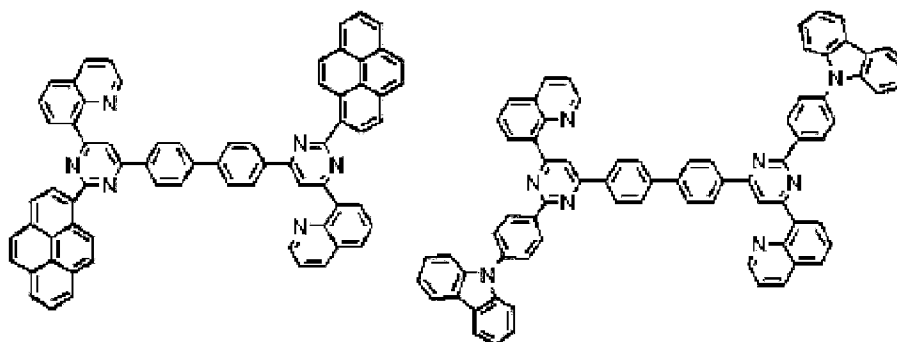
[375]



[376] (8-133) (8-134)

[377]

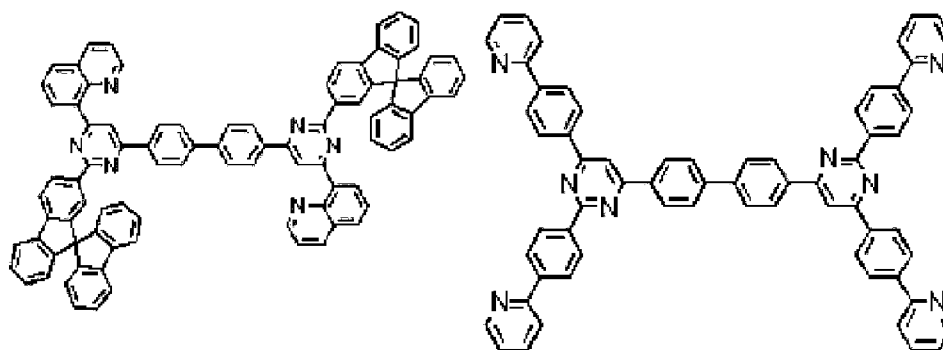
[378]



[379] (8-135) (8-136)

[380]

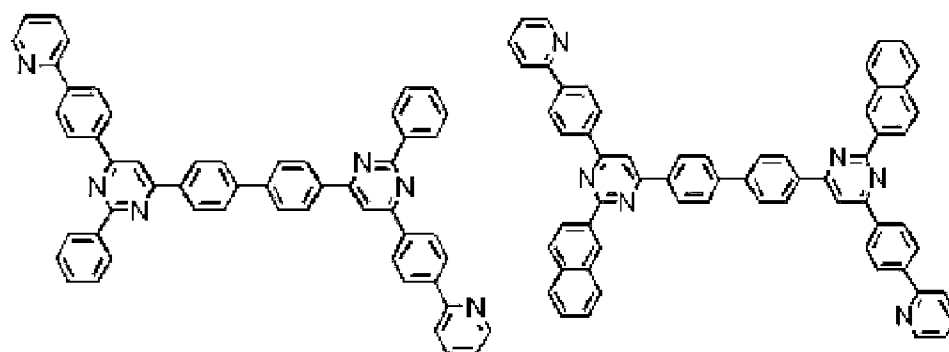
[381]



[382] (8-137) (8-138)

[383]

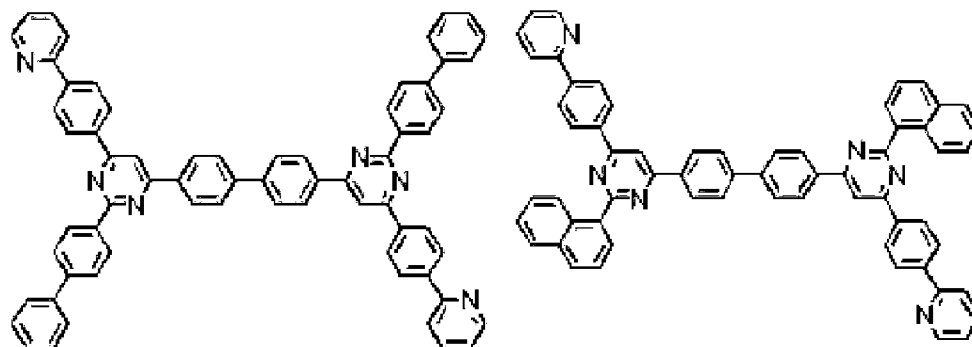
[384]



[385] (8-139) (8-140)

[386]

[387]

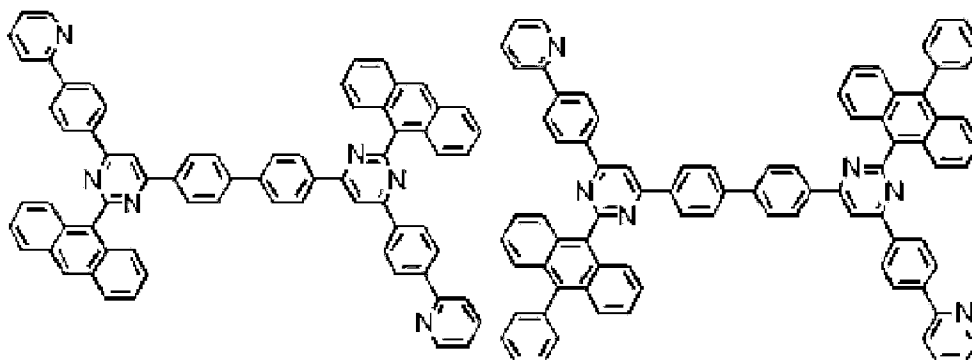


[388]

(8-141) (8-142)

[389]

[390]

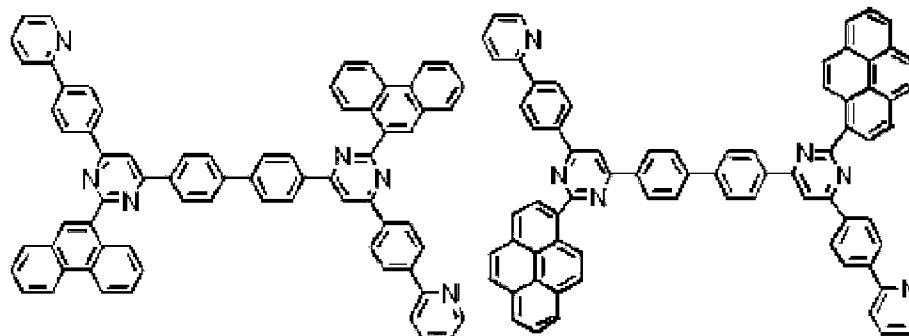


[391]

(8-143) (8-144)

[392]

[393]

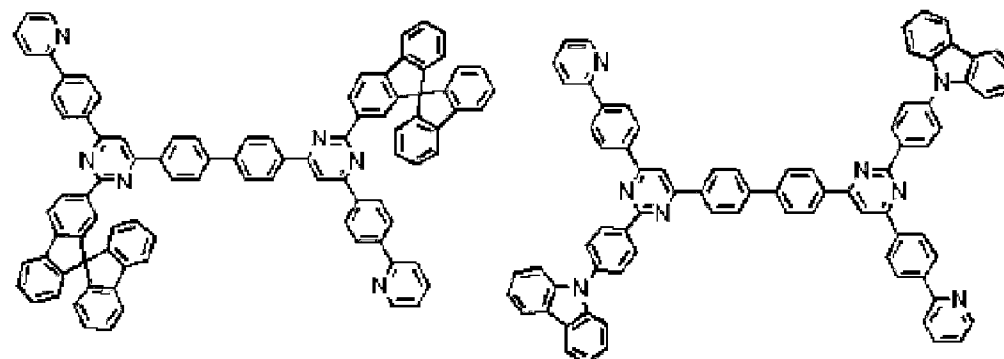


[394]

(8-145) (8-146)

[395]

[396]

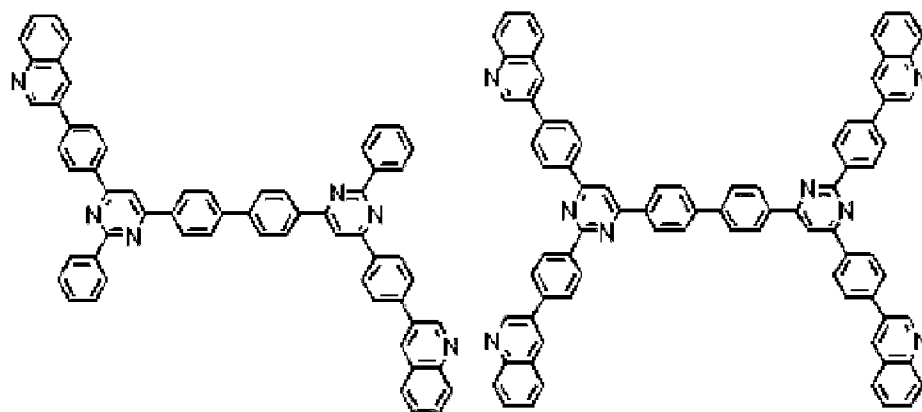


[397]

(8-147) (8-148)

[398]

[399]

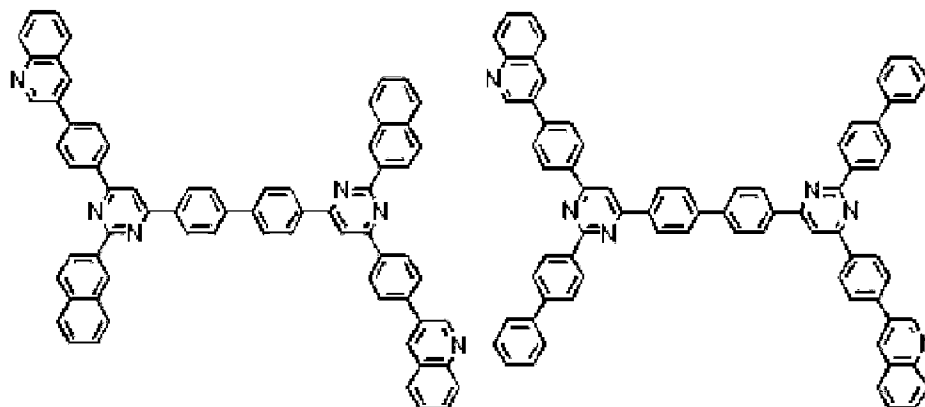


[400]

(8-149) (8-150)

[401]

[402]

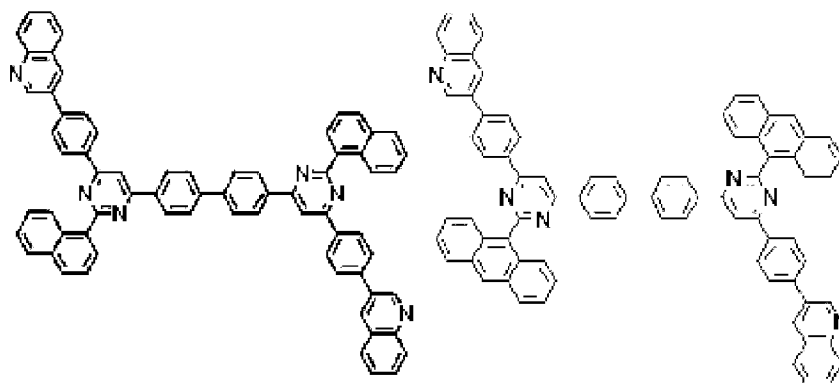


[403]

(8-151) (8-152)

[404]

[405]

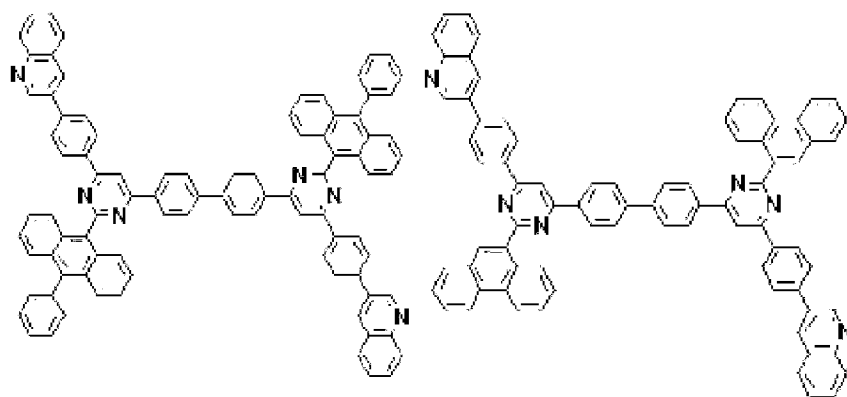


[406]

(8-153) (8-154)

[407]

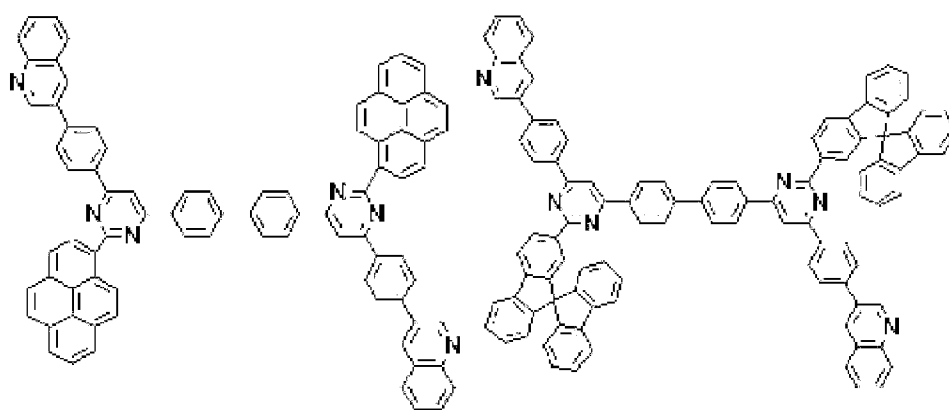
[408]



[409] (8-155) (8-156)

[410]

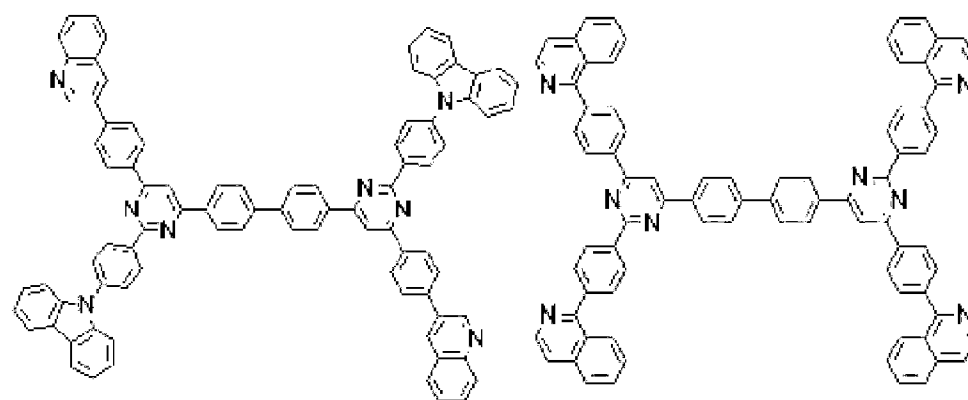
[411]



[412] (8-157) (8-158)

[413]

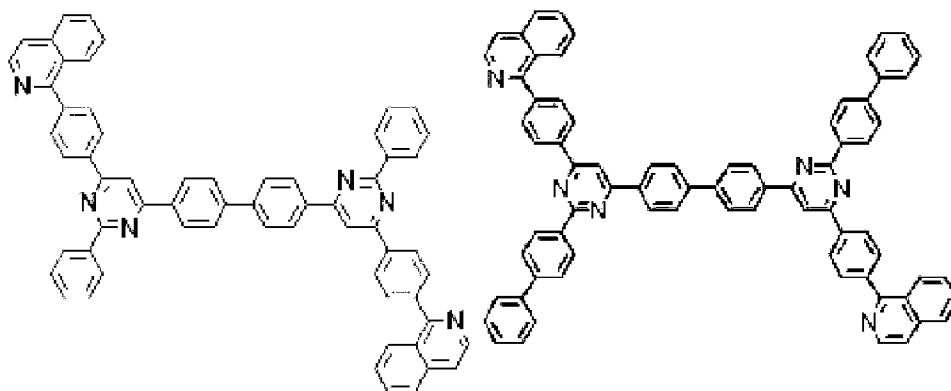
[414]



[415] (8-159) (8-160)

[416]

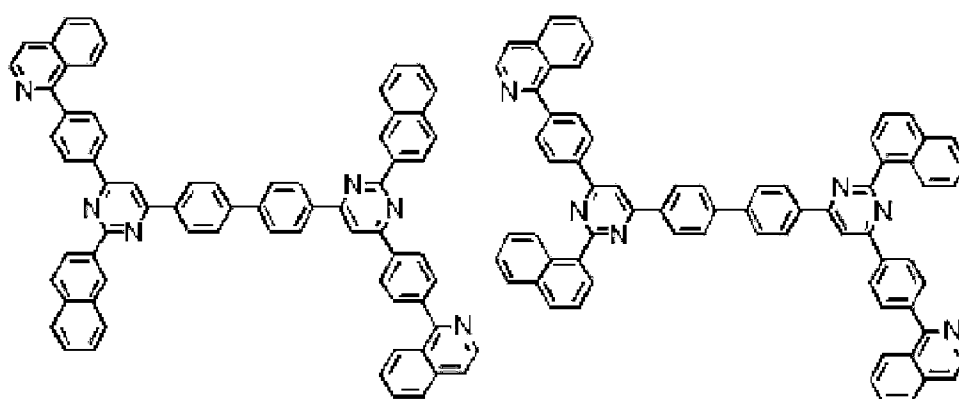
[417]



[418] (8-161) (8-162)

[419]

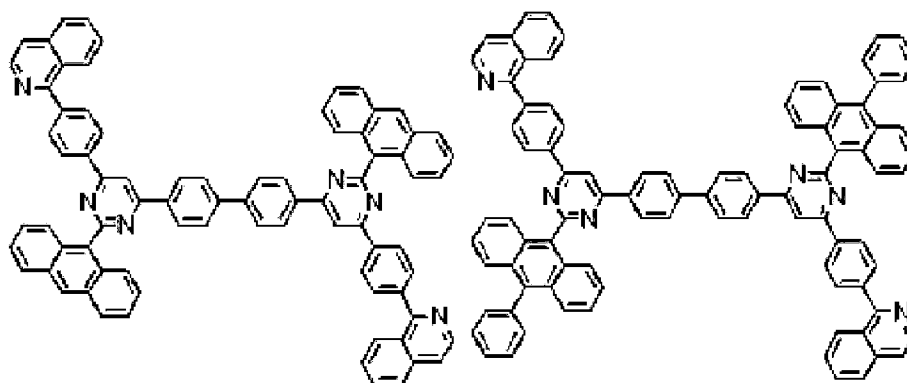
[420]



[421] (8-163) (8-164)

[422]

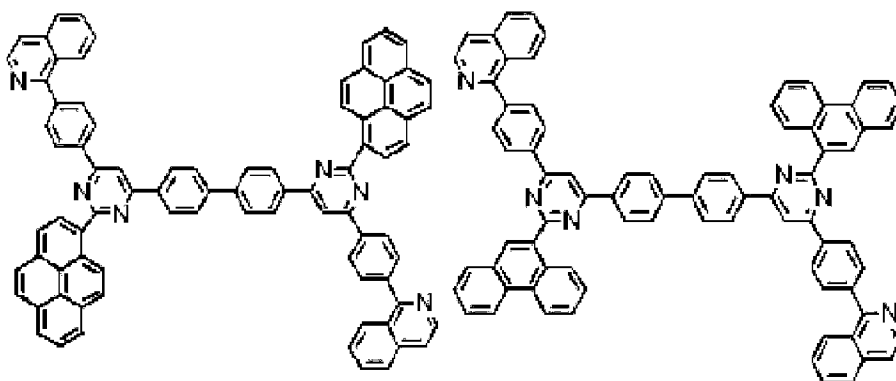
[423]



[424] (8-165) (8-166)

[425]

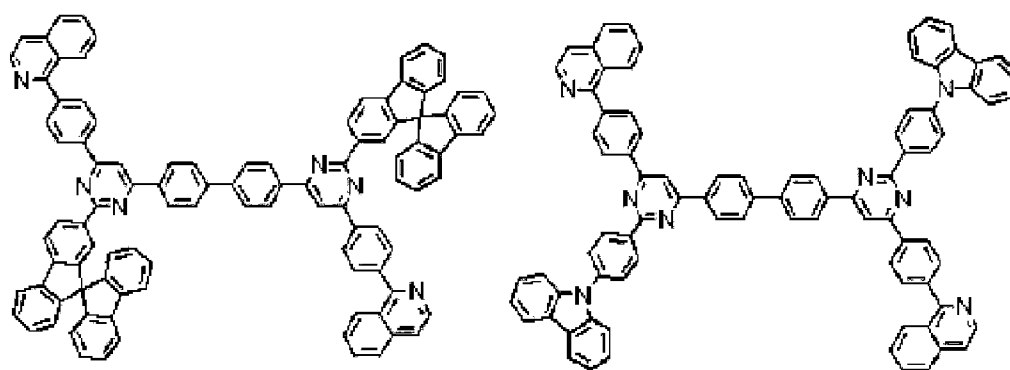
[426]



[427] (8-167) (8-168)

[428]

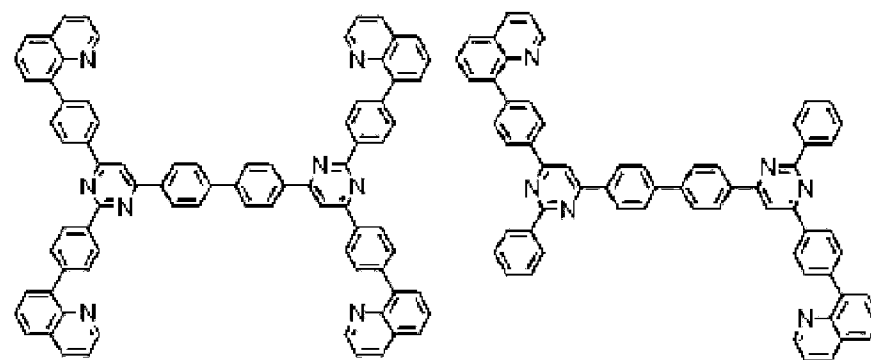
[429]



[430] (8-169) (8-170)

[431]

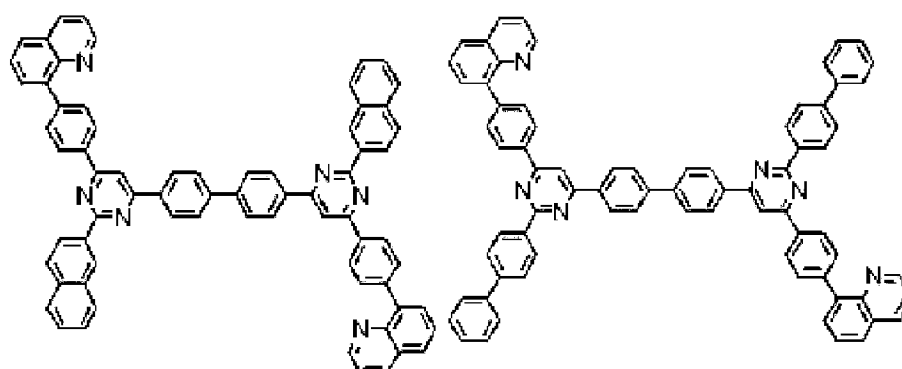
[432]



[433] (8-171) (8-172)

[434]

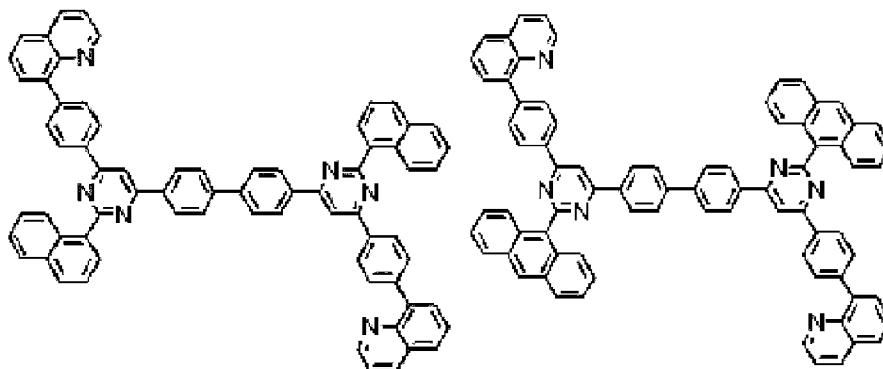
[435]



[436] (8-173) (8-174)

[437]

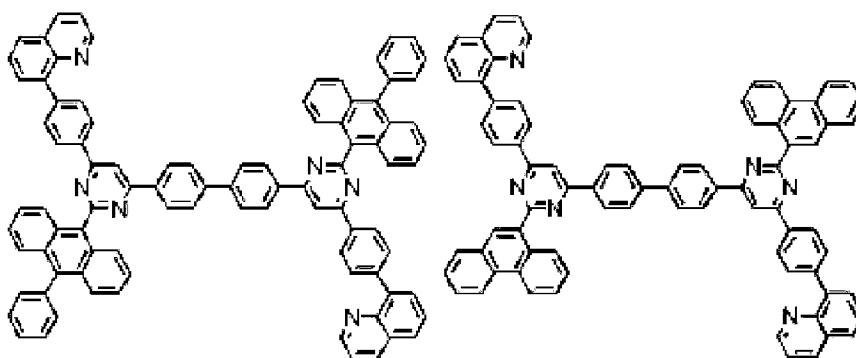
[438]



[439] (8-175) (8-176)

[440]

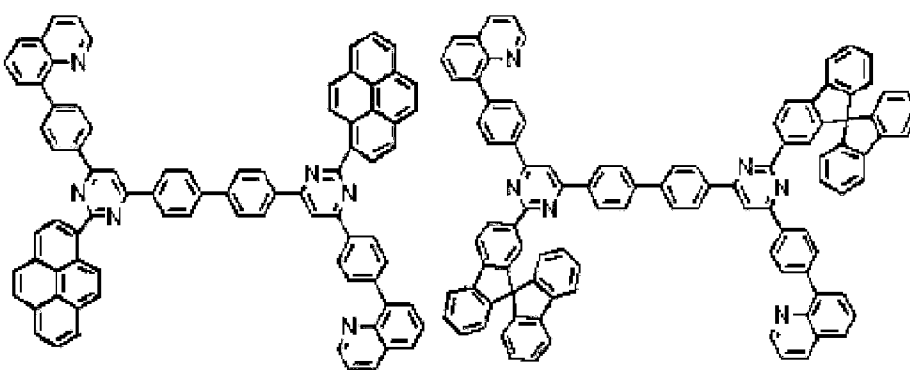
[441]



[442] (8-177) (8-178)

[443]

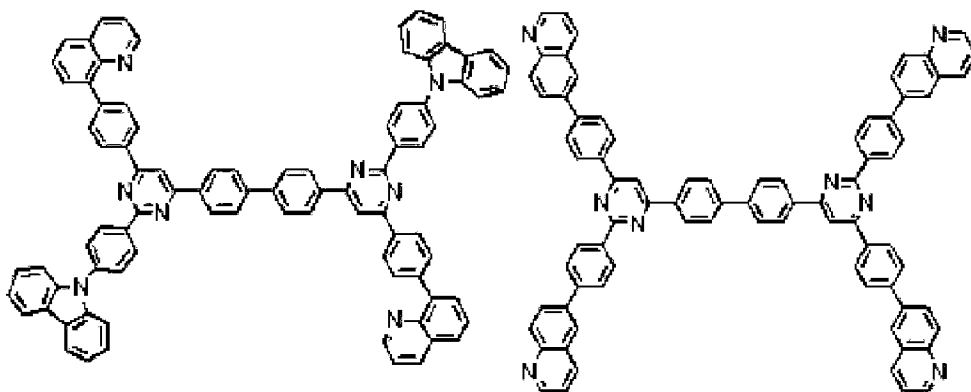
[444]



[445] (8-179) (8-180)

[446]

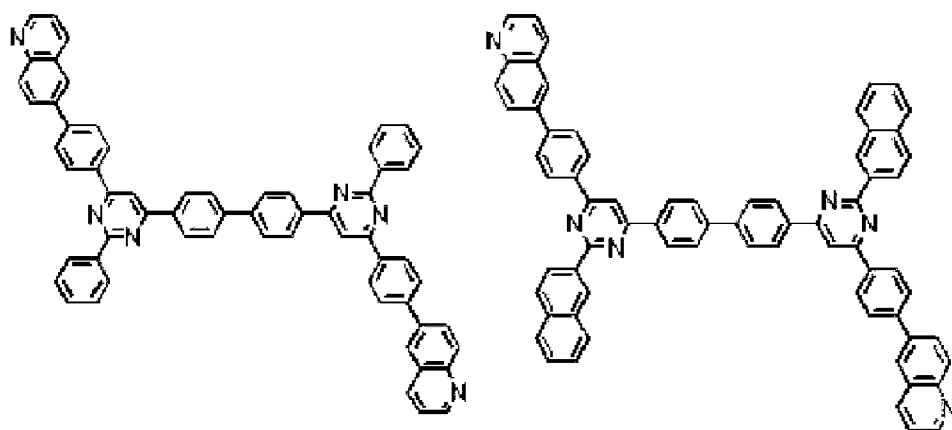
[447]



[448] (8-181) (8-182)

[449]

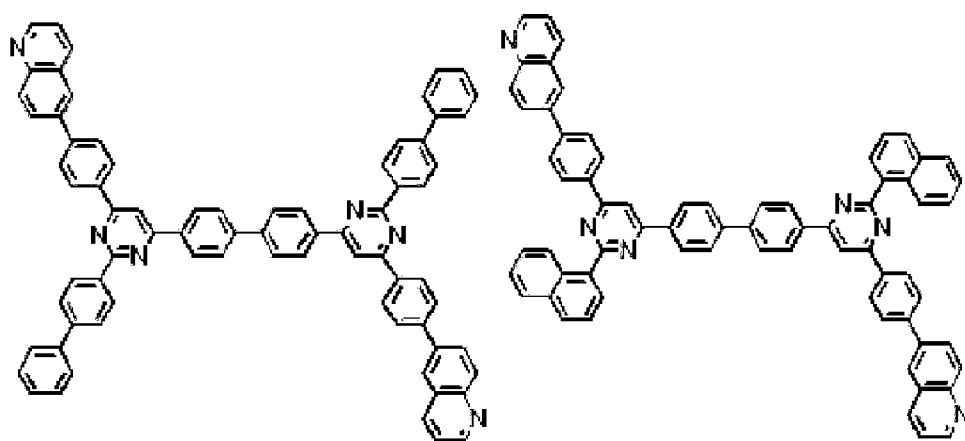
[450]



[451] (8-183) (8-184)

[452]

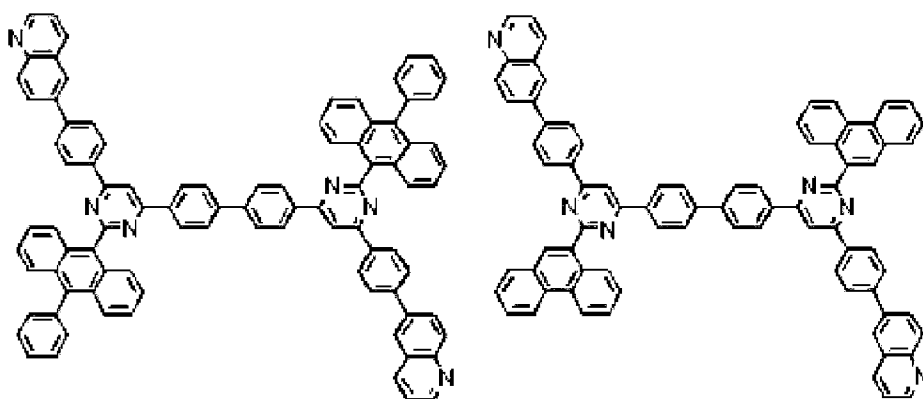
[453]



[454] (8-185) (8-186)

[455]

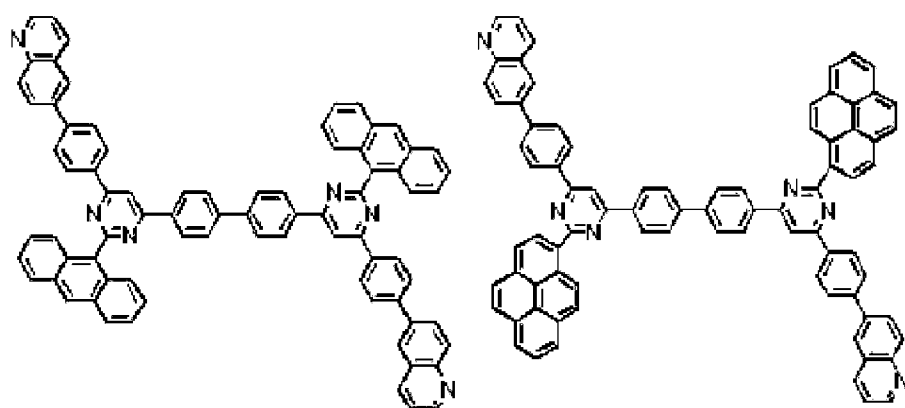
[456]



[457] (8-187) (8-188)

[458]

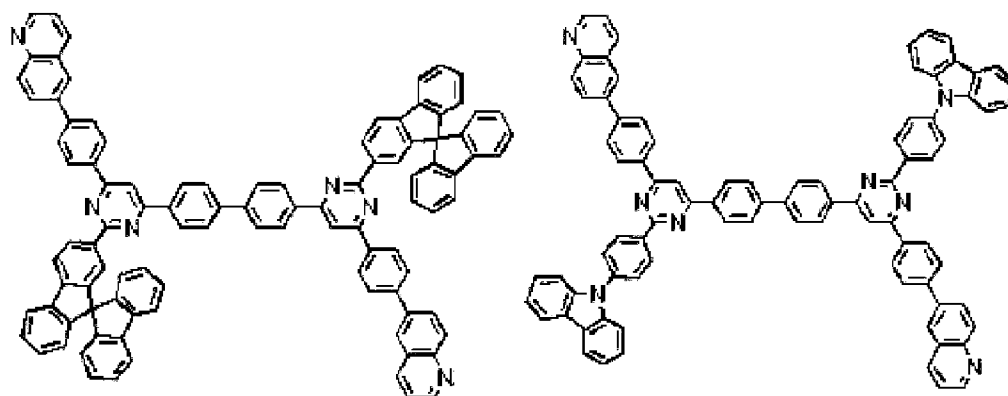
[459]



[460] (8-189) (8-190)

[461]

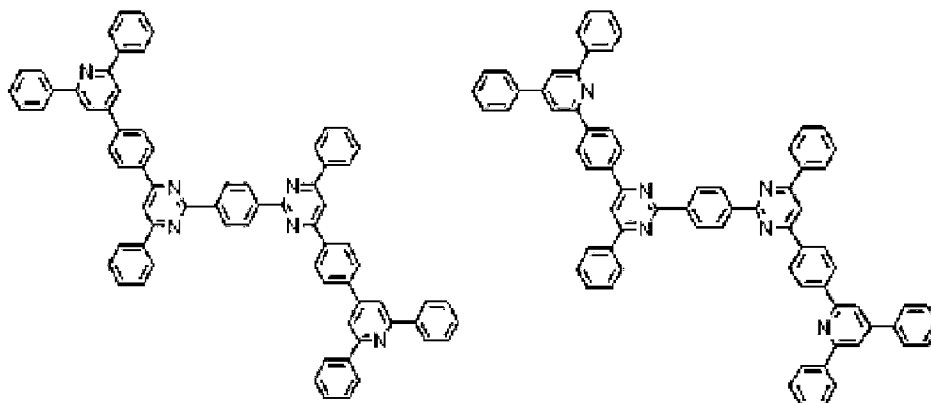
[462]



[463] (8-191) (8-192)

[464]

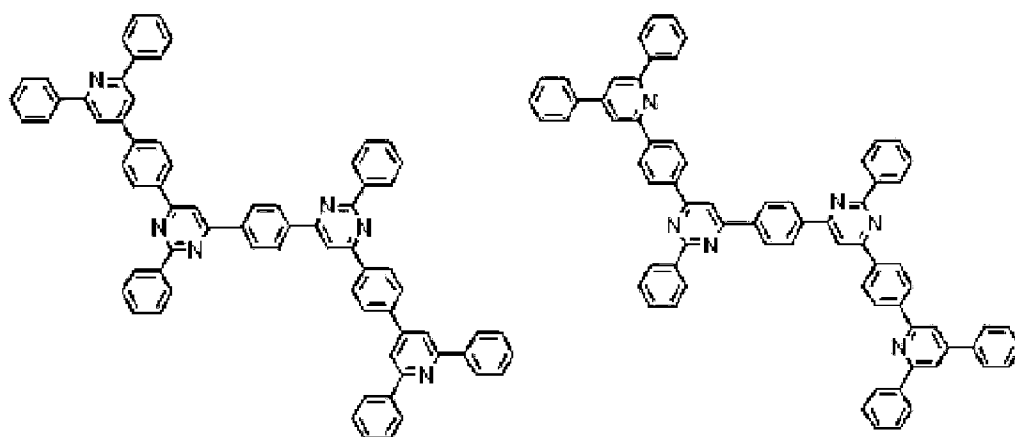
[465]



[466] (8-193) (8-194)

[467]

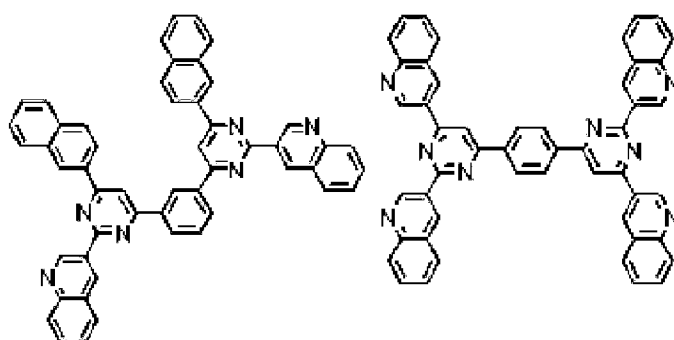
[468]



[469] (8-195) (8-196)

[470]

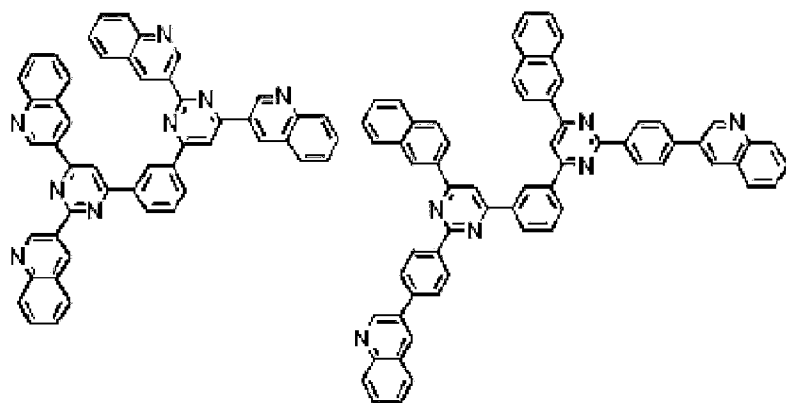
[471]



[472] (8-197) (8-198)

[473]

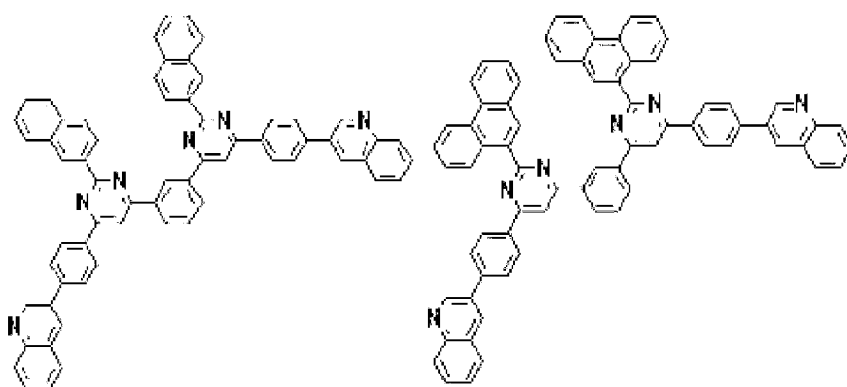
[474]



[475] (8-199) (8-200)

[476]

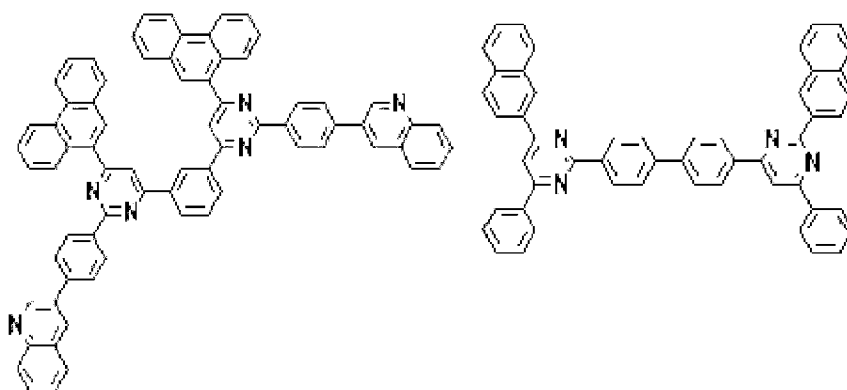
[477]



[478] (8-201) (8-202)

[479]

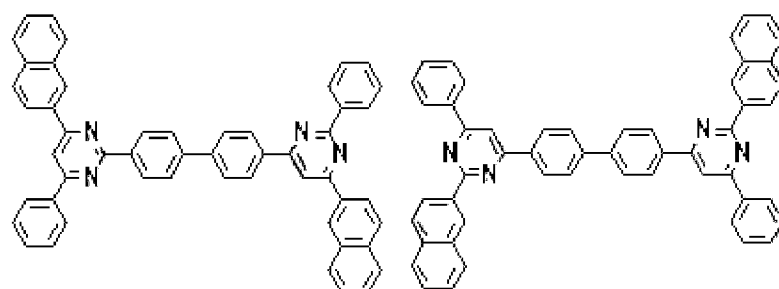
[480]



[481] (8-203) (8-204)

[482]

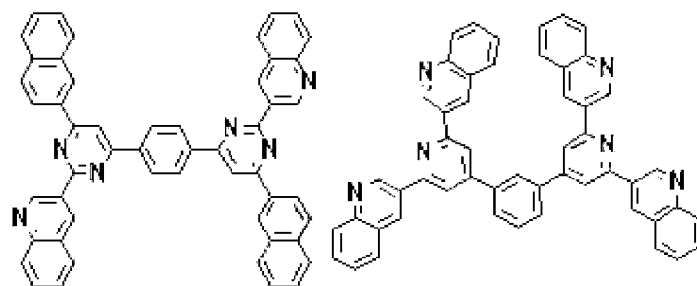
[483]



[484] (8-205) (8-206)

[485]

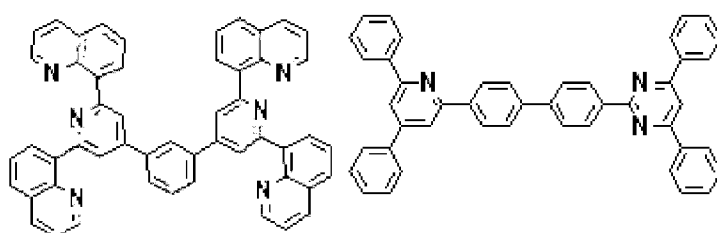
[486]



[487] (8-207) (8-208)

[488]

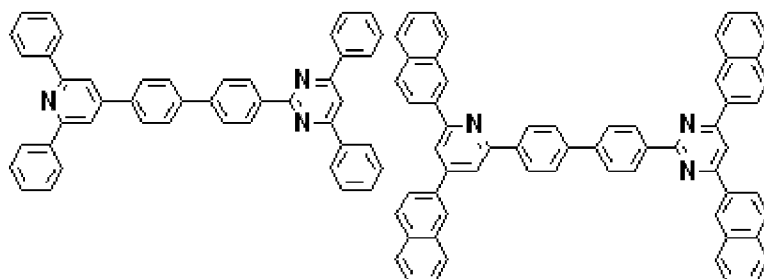
[489]



[490] (8-209) (8-210)

[491]

[492]



[493] (8-211) (8-212)

[494]

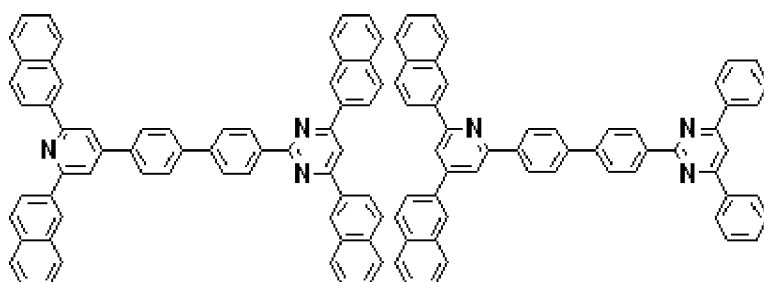
[495]

[496]

[497]

[498]

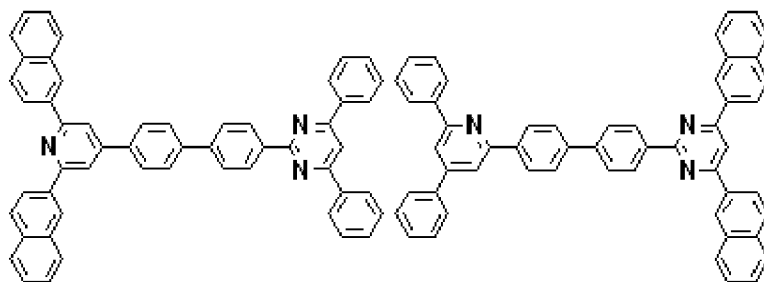
[499]



[500] (8-213) (8-214)

[501]

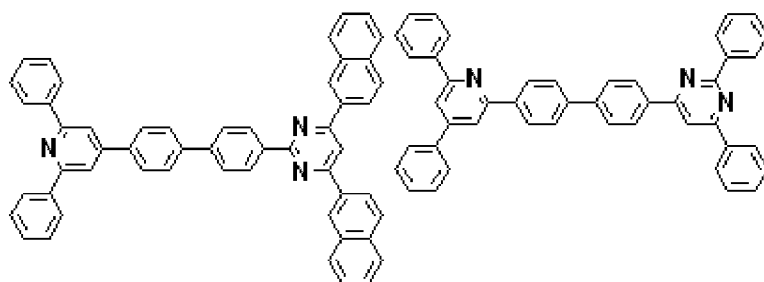
[502]



[503] (8-215) (8-216)

[504]

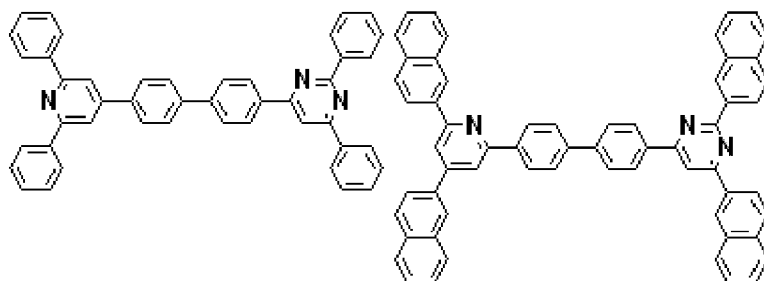
[505]



[506] (8-217) (8-218)

[507]

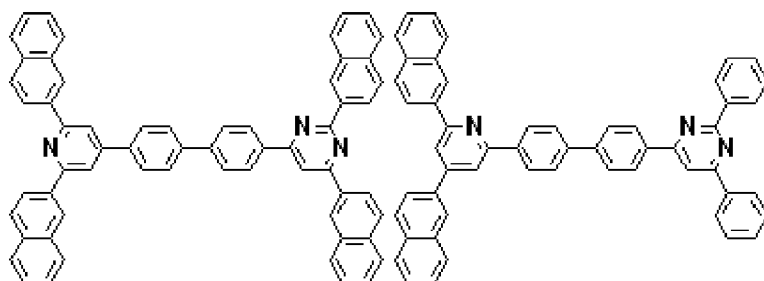
[508]



[509] (8-219) (8-220)

[510]

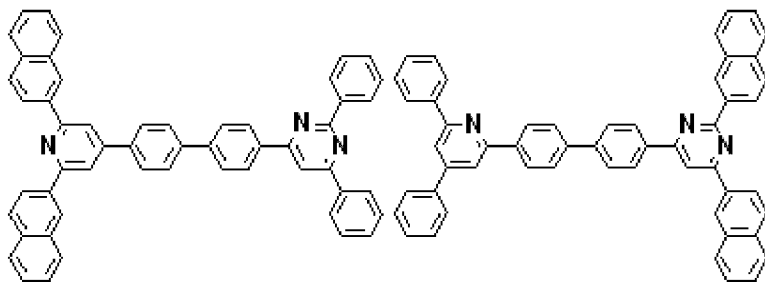
[511]



[512] (8-221) (8-222)

[513]

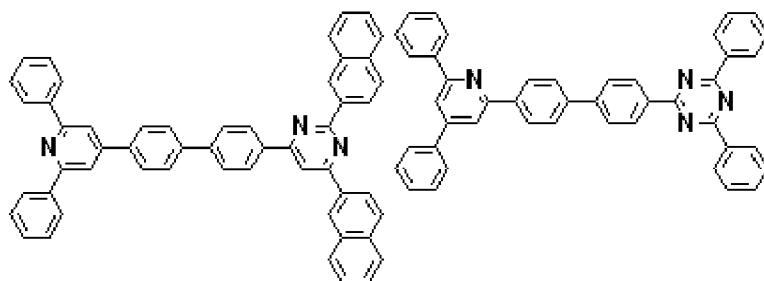
[514]



[515] (8-223) (8-224)

[516]

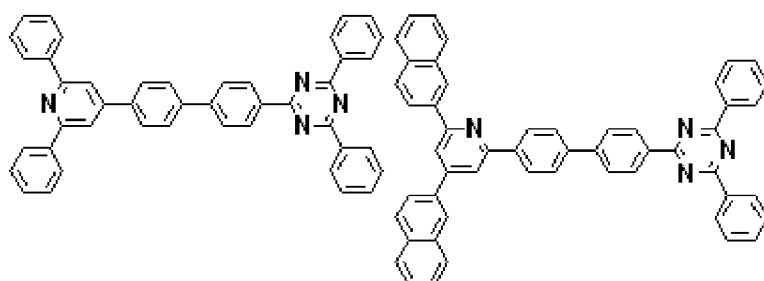
[517]



[518] (8-225) (8-226)

[519]

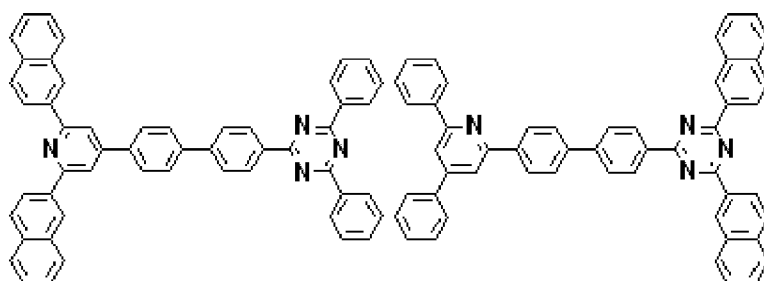
[520]



[521] (8-227) (8-228)

[522]

[523]

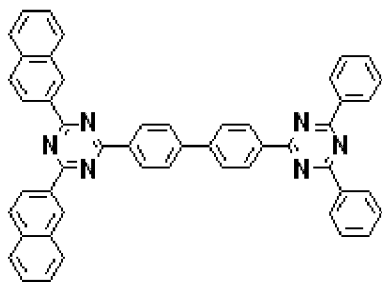


[524] (8-229) (8-230)

[525]

[526]

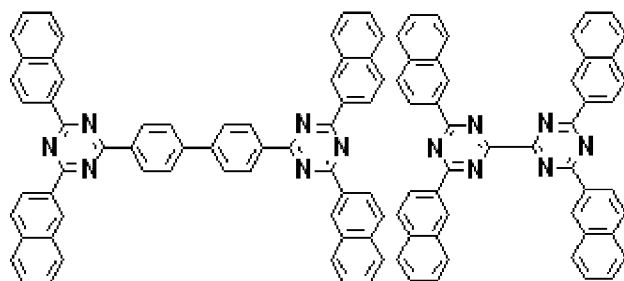




[539] (8-239) (8-240)

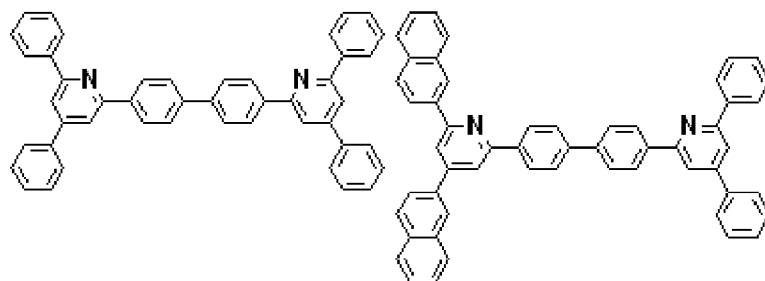
[540]

[541]



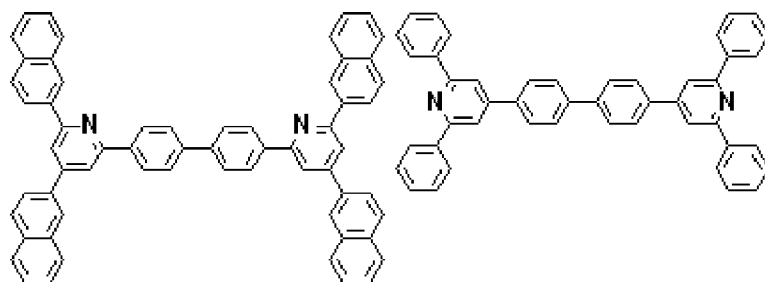
[542] (8-241) (8-242)

[543]



[544] (8-243) (8-244)

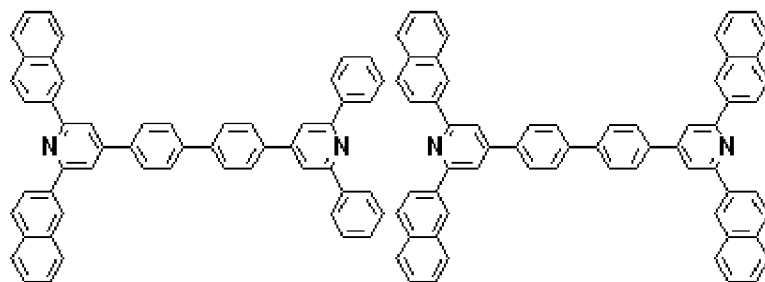
[545]



[546] (8-245) (8-246)

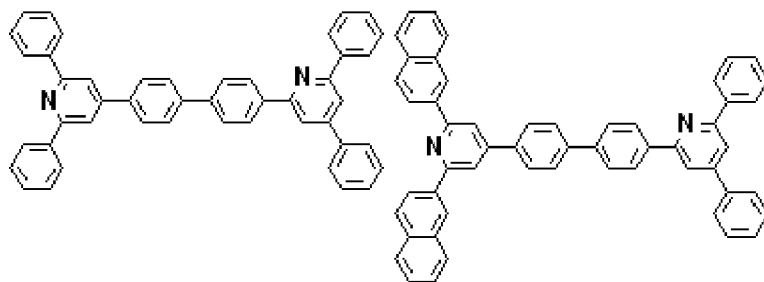
[547]

[548]



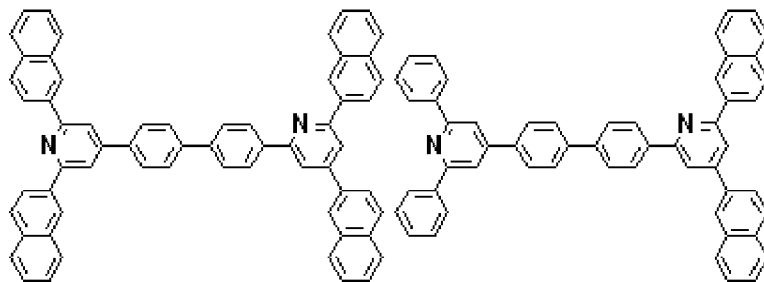
[549] (8-247) (8-248)

[551]



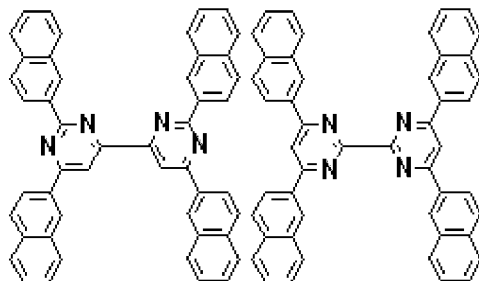
[553]

[554]



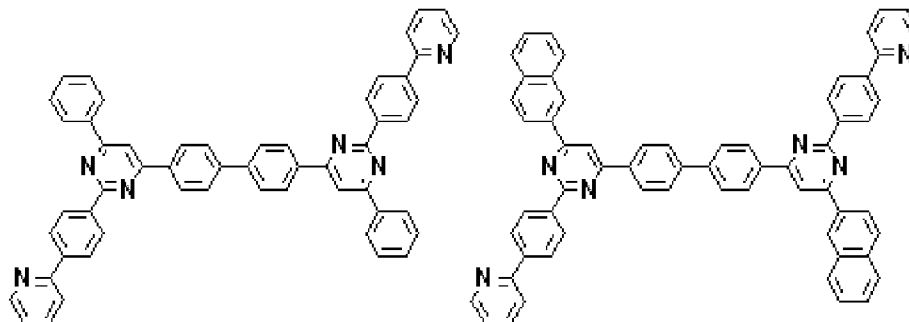
[556]

[557]



[559]

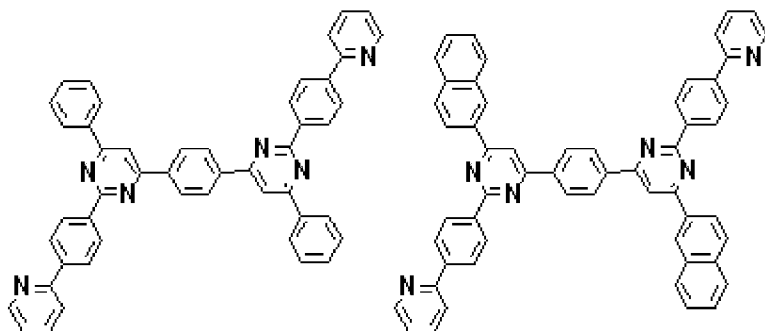
[560]



[562]

[563]

[563]



[564] (8-257) (8-258)

[565]

[566] 상기 유기광전소자용 화합물은 전하수송 재료 또는 호스트 재료로 사용되어, 유기광전소자의 구동전압을 낮추고, 발광효율을 개선할 수 있다.

[567] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물이 호스트 재료로 사용되는 경우, 상기 유기광전소자용 화합물은 당분야에서 일반적으로 사용되는 저분자 호스트 재료 또는 고분자 호스트 재료들과 함께 혼합 또는 블렌딩하여 사용될 수 있다. 또한, 경우에 따라서는 폴리비닐카바졸, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리아릴레이트, 폴리스티렌, 아크릴 고분자, 메타크릴 고분자, 폴리부티랄, 폴리비닐아세탈, 디알릴프탈레이트 고분자, 페놀수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리설폰 수지, 우레아 레진 등의 바인더 수지들을 혼합하여 사용할 수도 있다.

[568] 예를들어, 상기 저분자 호스트 재료로는 하기 화학식 9 내지 12로 표시되는 화합물들을 사용할 수 있고, 고분자 호스트 재료로는 플루오렌계 고분자, 폴리페닐렌비닐렌계 고분자, 폴리파라페닐렌계 고분자 등의 공액 이중결합을 가지는 고분자를 사용할 수 있다. 그러나 상기 저분자 호스트 재료 및 고분자 호스트 재료가 상기한 예들에 한정되는 것은 아니다.

[569] [화학식 9] [화학식 10]

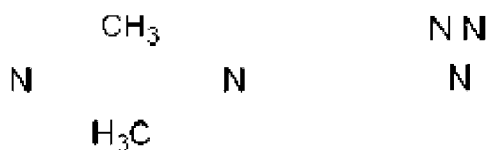
[570]



[571]

[572] [화학식 11] [화학식 12]

[573]



- [574] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물이 호스트 재료로 사용되는 경우, 상기 유기광전소자용 화합물은 그 단독으로 사용하는 것도 가능하나, 도펀트와 함께 사용될 수 있다. 상기 도펀트란 그 자체로서 발광능력이 높은 화합물로, 호스트에 미량 혼합하여 사용하기 때문에 이를 게스트(guest)라고도 한다. 즉, 도펀트는 호스트 재료에 도핑(doping)되어 발광을 일으키는 물질로서, 일반적으로 삼중항 상태 이상으로 여기시키는 다중항 여기(multiplet excitation)에 의해 발광하는 금속 착체(metal complex)와 같은 물질이 사용된다. 이러한 도펀트로는 당분야에서 일반적으로 사용되는 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 백색(W)의 형광 또는 인광 도펀트가 모두 사용 가능하나, 특히, 적색, 녹색, 청색 또는 백색의 인광도펀트를 사용하는 것이 좋다. 또한, 발광 효율이 높고, 잘 응집되지 않으며, 호스트 재료속에 균일하게 분포되는 것을 사용할 수 있다.
- [575] 상기 인광 도펀트의 예로는 Ir, Pt, Os, Ti, Zr, Hf, Eu, Tb, Tm, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, 또는 이들의 조합인 원소를 포함하는 유기 금속화합물을 들 수 있다. 보다 구체적으로, 적색 인광 도펀트로는 백금-옥타에틸포르피린착체(PtOEP), Ir(btp)₂(acac) (bis(2-(2'-benzothienyl)-pyridinato-N,C3')iridium(acetylacetonate)), Ir(Piq)₂(acac), Ir(Piq)₃, UDC사의 RD61 등을 사용할 수 있고, 녹색 인광 도펀트로는 Ir(PPy)₂(acac), Ir(PPy)₃, UDC사의 GD48 등을 사용할 수 있으며, 청색 인광 도펀트로는 (4,6-F₂PPy)₂Irpic, Flrpic(Ir bis[4,6-di-fluorophenyl]-pyridinato-N,C2'picolate)등을 사용할 수 있다. 이때, 상기 Piq는 1-페닐이소퀴놀린(1-phenylisoquinoline)을 의미하고, acac는 아세틸아세토네이트를 의미하며, PPy는 2-페닐피리딘(2-phenylpyridine)을 의미한다.
- [576] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 유기박막층을 포함하고, 상기 유기박막층은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기광전소자를 제공한다. 이때, 상기 유기광전소자라 함은 유기발광소자, 유기 태양 전지, 유기 트랜지스터, 유기 감광체 드럼, 유기 메모리 소자 등을 의미할 수 있다. 유기 태양 전지의 경우에는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물이 전극이나 전극 버퍼층에 포함되어 양자 효율을 증가시키며, 유기 트랜지스터의 경우에는 게이트, 소스-드레인 전극 등에서 전극 물질로 사용될 수 있다.
- [577] 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층, 전자저지층, 또는 이들의 조합인 것일 수 있다. 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층이 발광층인 경우, 상기 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물은 인광호스트 또는 형광호스트로 사용되는 것일 수 있다. 또한, 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층이 발광층인 경우, 상기 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물은 형광 청색 도펀트로 사용되는 것일 수 있다.

- [578] 이하에서는 유기광전소자에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [579] 도 1 내지 도5는 상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기광전소자의 단면도이다.
- [580] 도 1 내지 도5를 참조하면, 유기광전소자(100, 200, 300, 400, 및 500)는 양극(120), 음극(110), 및 이 양극과 음극 사이에 개재된 적어도 1 층의 유기박막층(105)을 포함하는 구조를 갖는다.
- [581] 유기광전소자에서 사용되는 기판으로는 당분야에서 통상적으로 사용되는 것으로 특별히 한정하지 않으나, 보다 구체적으로, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성, 및 방수성이 우수한 유리기판, 투명 플라스틱 기판 등의 기판을 사용할 수 있다.
- [582] 상기 양극(120)은 유기박막층으로 정공 주입이 원활하게 일어날 수 있도록 일함수가 큰 물질을 포함하는 것이 좋다. 상기 양극의 구체적인 예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금 등과 같은 금속 또는 이들 금속의 합금 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(indium tin oxide, ITO), 인듐아연산화물(IZO) 등과 같은 금속 산화물 ZnO/Al, SnO₂/Sb 등과 같은 금속 산화물과 금속의 조합 등을 사용할 수 있다. 다만, 양극이 상기한 물질에 한정되는 것은 아니다. 상기 양극은 보다 구체적으로 ITO를 포함하는 투명전극을 사용할 수 있다.
- [583] 상기 음극(110)은 유기박막층으로 전자 주입이 원활하게 일어날 수 있도록 일함수가 작은 물질을 포함하는 것이 좋다. 상기 음극의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금 LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al, LiQ((8-hydroxyquinolinolato)-lithium)/Al, BaF₂/Ca 등과 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있다. 다만, 음극이 상기한 물질에 한정되는 것은 아니다. 상기 음극은 보다 구체적으로 알루미늄 등과 같은 금속전극을 사용할 수 있다.
- [584] 먼저, 도 1은 유기 박막층(105)으로서 발광층(130)만이 존재하는 유기광전소자(100)를 나타낸 것으로, 상기 유기박막층(105)은 발광층(130)만으로 존재할 수 있다.
- [585] 도 2는 유기박막층(105)으로서 전자수송층을 포함하는 발광층(230)과 정공수송층(140)이 존재하는 2 층형 유기광전소자(200)를 나타낸 것으로서, 유기박막층(105)은 발광층(230) 및 정공 수송층(140)을 포함하는 2 층형일 수 있다. 이 경우 발광층(130)은 전자 수송층의 기능을 하며, 정공 수송층(140)은 ITO와 같은 투명전극과의 접합성 및 정공수송성을 향상시키는 기능을 한다.
- [586] 상기 정공수송층(140)은 당분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 그 종류를 특별히 한정하지 않으나, 예를들면, 폴리(스티렌설포네이트)(PSS)층으로 도핑된 폴리(3,4-에틸렌디옥시-티오펜)(PEDOT)인 PEDOT:PSS, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘 (NPB)등을 본 발명의 일 구현예에 따른

유기광전소자용 화합물과 함께 사용할 수 있다. 다만, 정공수송성 물질이 상기한 물질에 한정되는 것은 아니다.

- [587] 도 3은 유기박막층(105)으로서 전자수송층(150), 발광층(130) 및 정공수송층(140)이 존재하는 3 층형 유기광전소자(300)를 나타낸 것으로서, 상기 유기박막층(105)에서 발광층(130)은 독립된 형태로 되어 있고, 전자수송성이나 정공수송성이 우수한 막(전자수송층(150) 및 정공수송층(140))을 별도의 층으로 쌓은 형태를 나타내고 있다.
- [588] 상기 전자수송층(150)은 당분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 특별히 한정하지 않으나, 예를 들면, 알루미늄트리스(8-히드록시퀴놀린)(Alq₃); 2-(4-비페닐-5-페닐-1,3,4-옥사디아졸(PBD) 등과 같은 1,3,4-옥사디아졸 유도체 1,3,4-트리스[(3-페닐-6-트리플루오로메틸)퀴녹사린-2-일]벤젠(TPQ)과 같은 퀴녹사린 유도체 및 트리아졸 유도체 등을 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물과 함께 사용할 수 있다. 다만, 전자수송성 물질이 상기한 물질에 한정되는 것은 아니다.
- [589] 도 4는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 발광층(130), 정공수송층(140), 및 정공주입층(170)이 존재하는 4 층형 유기광전소자(400)를 나타낸 것으로서, 상기 정공주입층(170)은 양극으로 사용되는 ITO와의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [590] 도 5는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 전자수송층(150), 발광층(130), 정공수송층(140), 및 정공주입층(170)과 같은 각기 다른 기능을 하는 5 개의 층이 존재하는 5 층형 유기광전소자(500)를 나타낸 것으로서, 상기 유기광전소자(500)는 전자주입층(160)을 별도로 형성하여 저전압화에 효과적이다.
- [591] 상기 발광층(130, 230)의 두께는 5내지 1000 nm 범위일 수 있고, 상기 정공수송층(140), 및 전자수송층(150)의 두께는 각각 독립적으로, 10내지 10,000 Å일 수 있다. 그러나 두께 범위로 한정되는 것은 아니다.
- [592] 상기 도 1 내지 도 5에서 상기 유기박막층(105)을 이루는 전자수송층(150), 전자주입층(160), 발광층(130, 230), 정공수송층(140), 정공주입층(170) 또는 이들의 조합에는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 화합물이 포함될 수 있다. 이때, 상기 유기광전소자용 화합물은 전자수송층(150) 또는 전자주입층(160)을 포함하는 전자수송층(150)에 사용될 수 있으며, 그 중에서도 전자수송층에 포함될 경우 정공저지층을 별도로 형성할 필요가 없어 보다 단순화된 구조의 유기광전소자를 제공할 수 있다.
- [593] 또한, 상기 유기광전소자용 화합물이 발광층(130, 230) 내에 포함되는 경우 상기 유기광전소자용 화합물은 인광 호스트로서 사용될 수 있고, 상기 발광층(130, 230)은 도펀트를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 도펀트는 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 인광도펀트일 수 있다.
- [594] 상기에서 설명한 유기광전소자는, 기판에 양극을 형성한 후,

진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금, 이온도금 등과 같은 건식성막법 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating) 등과 같은 습식성막법 등으로 유기박막층을 형성한 후, 그 위에 음극을 형성하여 제조할 수 있다.

[595] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

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

[597]

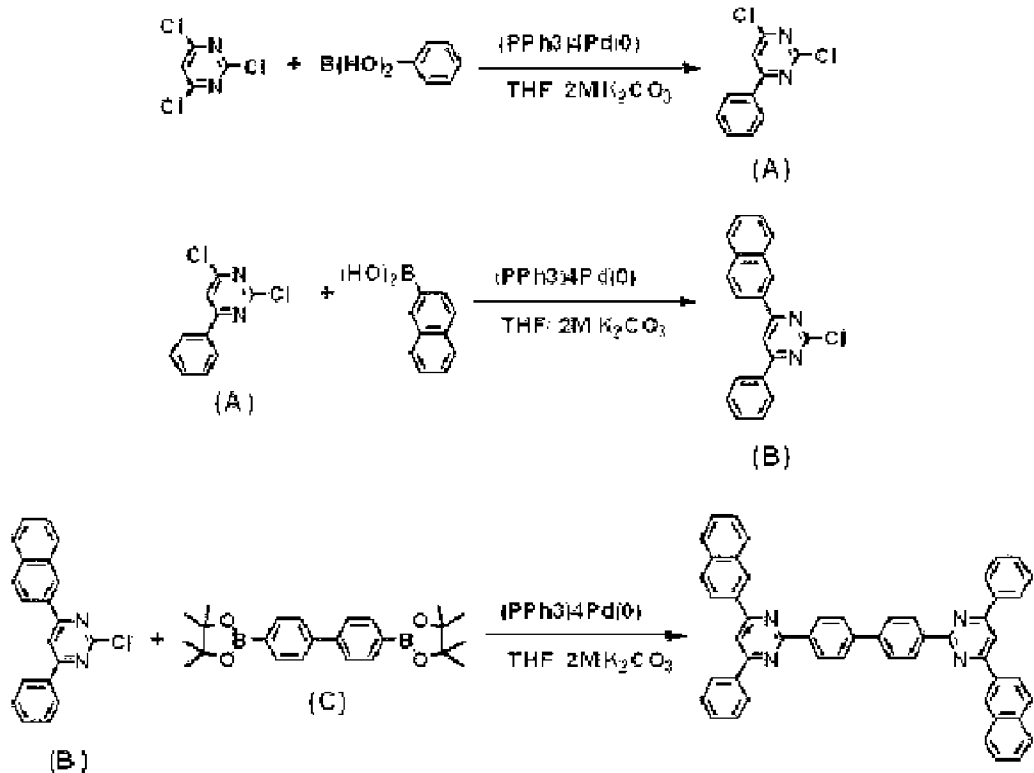
[598] 유기광전소자용 화합물의 합성

[599] 실시예 1

[600] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 1과 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[601] [반응식 1]

[602]



[603] 제1 단계: 중간체 생성물(A)의 합성

[604] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L의 둥근 바닥 플라스크에 2,4,6-트리클로로피리미딘 99.7 g(543.7 mmol), 페닐보로닉에시드 51 g(418 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 14 g(12.1 mmol)을 600 mL 테트라하이드로퓨란(tetrahydrofuran, THF)과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[605] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 메틸렌클로라이드로

추출하여, 물로 세척하였다. 이 후, 무수황산마그네슘으로 반응물의 수분을 제거하고, 거름으로써 유기용매를 제거하였다. 최종 잔류물은 메틸렌클로라이드 및 헥산(3:2 부피비(상온)) 혼합용매를 사용하는 실리카겔 크로마토그래피로 정제하고, 헥산에 재결정하여 흰색의 중간체 생성물 (A)를 79 g(수율: 84 %) 얻었다.

[606] 제2 단계: 중간체 생성물(B)의 합성

[607] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물(A) 40.0 g(177.7 mmol), 2-나프탈렌보로닉엑시드 30.5 g(177.7 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 6 g(5.2 mmol)을 500 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[608] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 메틸렌클로라이드로 추출하여, 물로 세척하였다. 이 후, 무수황산마그네슘으로 반응물의 수분을 제거하고, 거름으로써 유기용매를 제거하였다. 최종 잔류물은 메틸렌클로라이드 및 헥산(4:1 부피비(상온)) 혼합용매를 사용하는 실리카겔 크로마토그래피로 정제하고, 헥산에 재결정하여 흰색의 중간체 생성물 (B)를 43.2 g(수율: 76.7 %) 얻었다.

[609] 제3 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[610] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 2 L의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제2 단계에서 합성된 중간체 생성물(B) 35.0 g(110 mmol), 화합물 (C) 19.5 g(48 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 3.4 g(2.94 mmol)을 600 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[611] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 유기광전소자용 화합물을 31 g(수율: 90.3 %) 얻었다.

[612] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다

[613] Calcd: C, 87.37; H, 4.79; N, 7.84

[614] Found: C, 87.36; H, 4.80; N, 7.84

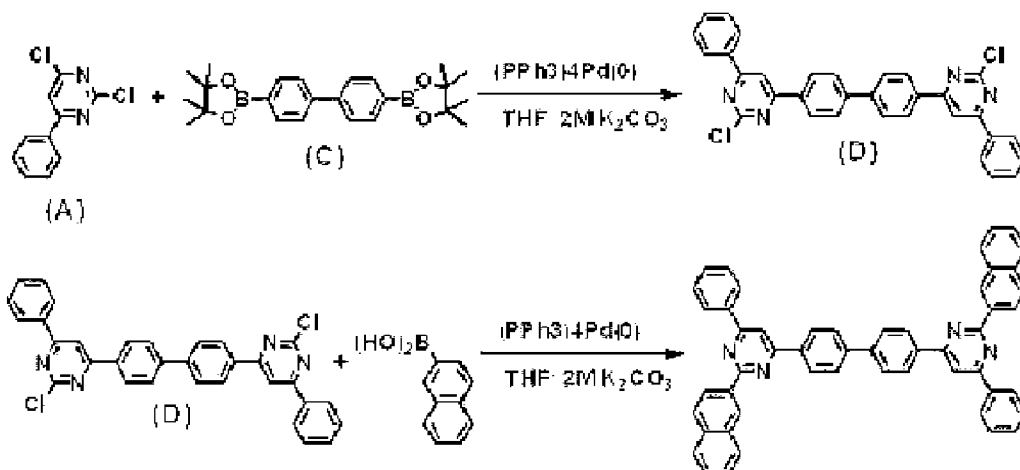
[615]

[616] **실시예 2**

[617] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 2와 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[618] [반응식 2]

[619]



[620] 제1 단계: 중간체 생성물(D)의 합성

[621] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 상기 실시예 1의 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물(A) 17.0 g(75.8 mmol), 화합물(C) 14 g(34.4 mmol), 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 2 g(1.7 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K₂CO₃) 100 mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[622] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 메틸렌클로라이드로 추출하여, 물로 세척하였다. 이 후, 무수황산마그네슘으로 반응물의 수분을 제거하고, 거름으로써 유기용매를 제거하였다. 최종 잔류물은 메틸렌클로라이드 용매를 사용하는 실리카겔 크로마토그래피로 정제하여 중간체 생성물 (D)를 6.9 g(수율: 37 %) 얻었다.

[623] 제2 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[624] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 2 L의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물(D) 6.8 g(12.7 mmol), 2-나프탈렌보로닉엑시드 5.5 g(31.9 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.88 g(0.76 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K₂CO₃) 100 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[625] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 유기광전소자용 화합물을 7 g(수율: 76 %) 얻었다.

[626] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[627] Calcd: C, 87.37; H, 4.79; N, 7.84

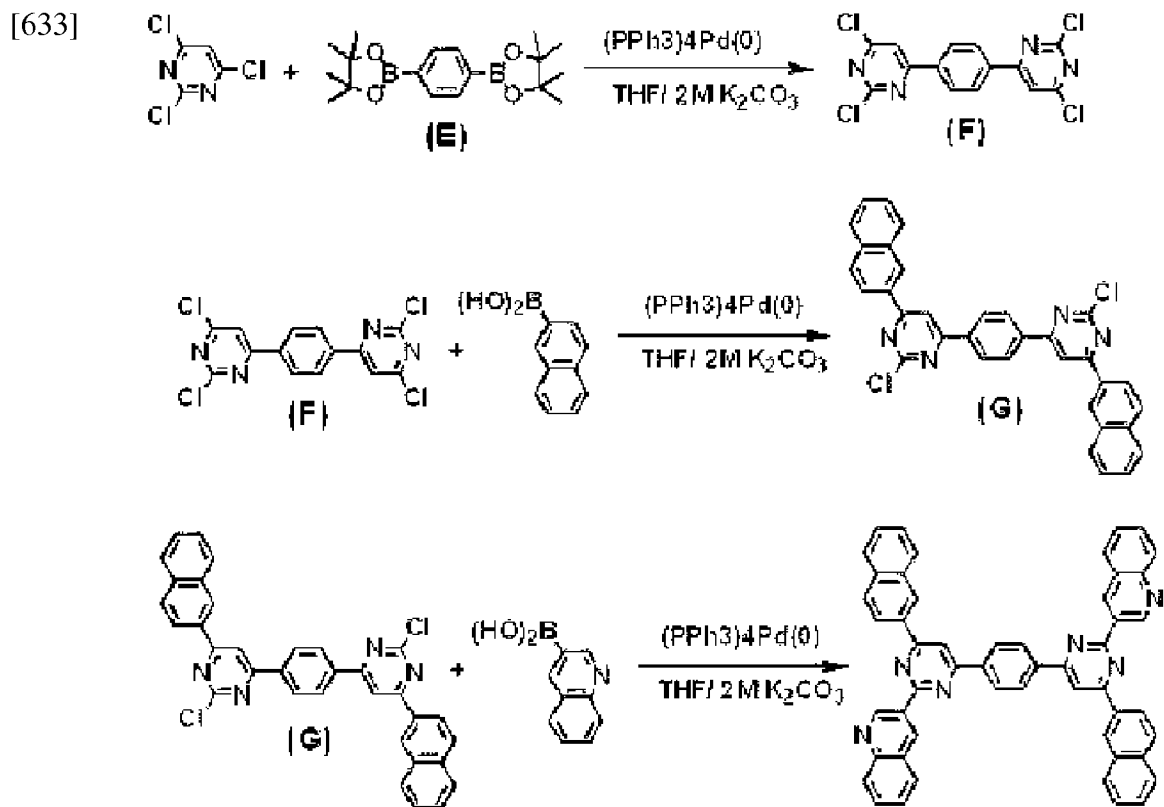
[628] Found: C, 87.38; H, 4.78; N, 7.84

[629]

[630] 실시예 3

[631] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 3과 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[632] [반응식 3]



[634]

[635] 제1 단계: 중간체 생성물(F)의 합성

[636] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L의 둥근 바닥 플라스크에 2,4,6-트리클로로피리미딘 55.5 g(303.3 mmol), 화합물 (E) 10 g(33.3 mmol), 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 2.3 g(1.9 mmol)을 500 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[637] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 중간체 생성물 (F)를 8 g(수율: 65 %) 얻었다.

[638] 제2 단계: 중간체 생성물(G)의 합성

[639] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물 (F) 4.0 g(10.7 mmol), 2-나프탈렌보로닉엑시드 3.88 g(22.5 mmol), 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 1.2 g(1.0 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 100

mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[640] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 중간체 생성물 (G)를 4.3 g(수율: 72 %) 얻었다.

[641] 제3 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[642] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제2 단계에서 합성된 중간체 생성물 (G) 4.2 g(7.5 mmol), 퀴놀린-3-보로닉엑시드 3.9 g(22.6 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 1 g(0.86 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 100 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[643] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 유기광전소자용 화합물을 4.7 g(수율: 84 %) 얻었다.

[644] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[645] Calcd: C, 84.30; H, 4.35; N, 11.34

[646] Found: C, 84.32; H, 4.33; N, 11.34

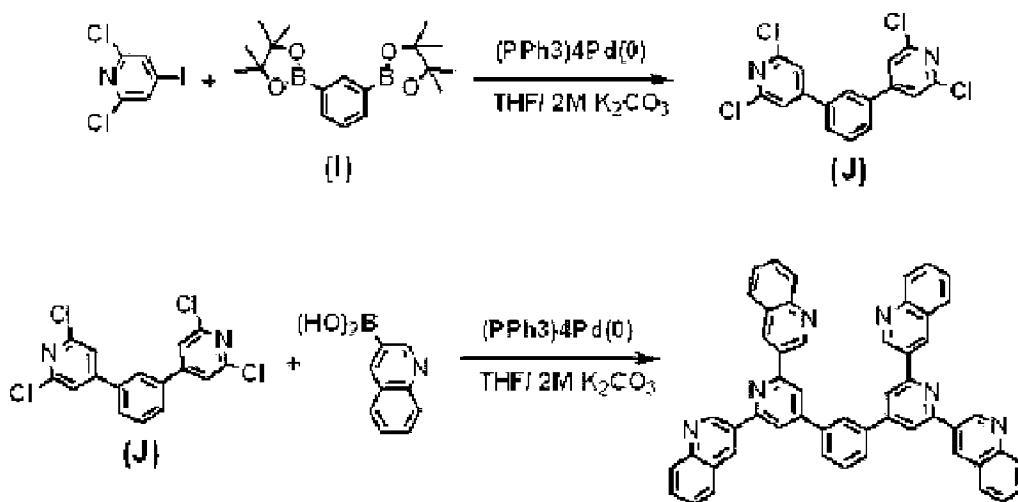
[647]

[648] **실시예 4**

[649] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 4와 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[650] [반응식 4]

[651]



[652] 제1 단계: 중간체 생성물 (J)의 합성

[653] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 화합물 (I) 8 g(24 mmol), 4-요오드-2,6-디클로로피리딘 14.6 g(53

mmol), 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 2.8 g(2.4 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 100 mL을 혼합하여 70 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[654] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 중간체 생성물 (J)를 5.4 g(수율: 60.8 %) 얻었다.

[655] 제2 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[656] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 2 L의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물 (J) 4 g(8.1 mmol), 퀴놀린-3-보로닉엑시드 8.4 g(48.6 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 1.2 g(1.0 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 100 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[657] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3회 세척하고, 물로 3회 세척하고, 메탄올로 3회 세척한 후, 건조시켜 유기광전소자용 화합물을 3.5 g(수율: 59 %) 얻었다.

[658] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[659] Calcd: C, 85.76; H, 4.57; N, 9.67

[660] Found: C, 85.77; H, 4.56 N, 9.67

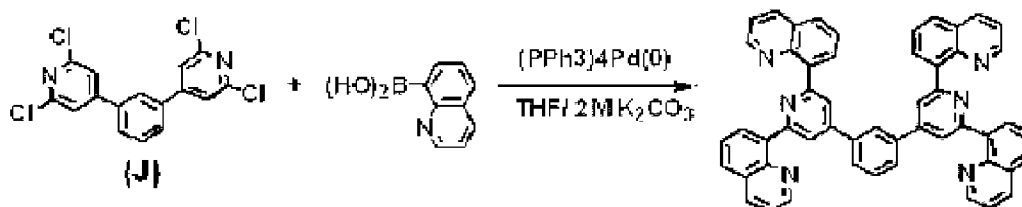
[661]

[662] **실시예 5**

[663] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 5와 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[664] [반응식 5]

[665]



[666] 제1 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[667] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 상기 실시예 4의 제1 단계에서 합성된 중간체 생성물 (J) 5.4 g(14.5 mmol), 퀴놀린-3-보로닉엑시드 12.6 g(72.9 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 1.7 g(1.4 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 100 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[668] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액 및 테트라하이드로퓨란을 감압하에서 제거하였다. 이 후, 반응물을 메틸렌클로라이드와 물로 추출하여, 메틸렌클로라이드를 감압 하에서 제거하였다. 최종 잔류물은 메틸렌클로라이드, 에틸아세테이트, 및 메탄올 (4:2:0.1 부피비(상온)) 혼합 용매를 사용하는 실리카겔 크로마토그래피로 정제하여 유기광전소자용 화합물을 8.65 g(수율: 80 %) 얻었다.

[669] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[670] Calcd: C, 85.76; H, 4.57; N, 9.67

[671] Found: C, 85.77; H, 4.56; N, 9.67

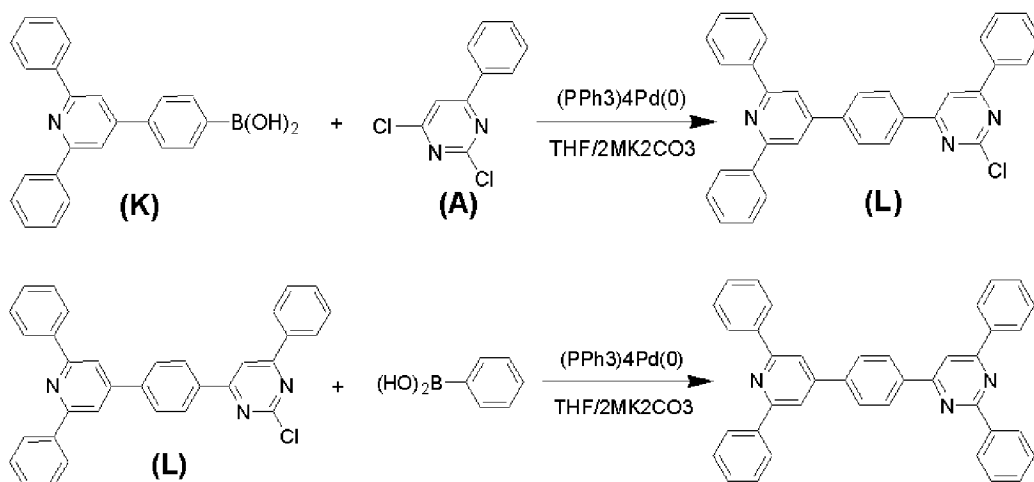
[672]

[673] 실시예 A-1

[674] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 6과 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[675] [반응식 6]

[676]



[677] 제 1 단계: 중간체 생성물(L)의 합성

[678] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 500 mL 의 둥근 바닥 플라스크에 화합물 (K) 10.0 g(28.4 mmol), 화합물 (A) 7.04 g(31.3 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.99 g(1.4 mmol)을 300 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M 의 탄산칼륨(K₂CO₃) 100 mL 을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켰다.

[679] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액 및 테트라하이드로퓨란을 감압하에서 제거하였다. 이 후, 반응물을 메틸렌클로라이드와 물로 추출하여, 메틸렌클로라이드를 감압 하에서 제거하였다. 최종 잔류물은 톨로엔에 재결정하여 중간체 화합물 (L)을 10.2 g(수율: 72.2 %) 얻었다.

[680] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과

같았다.

[681] Calcd: C, 79.91; H, 4.47; N, 8.47

[682] Found: C, 79.93; H, 4.45; N, 8.47

[683]

[684] 제 2 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[685] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L 의 둥근 바닥 플라스크에 상기 제 1 단계에서 합성된 중간체 생성물(L) 6g(12.1 mmol), 페닐보로닉 엑시드 1.62 g(13.3 mmol) 및 테트라키스- (트리페닐포스핀)팔라듐 0.42 g(0.36 mmol)을 500 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M 의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL 을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[686] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3 회 세척하고, 물로 3 회 세척하고, 메탄올로 3 회 세척한 후, 건조시켜 유기광전소자용 화합물을 5.5 g(수율: 84.6 %) 얻었다.

[687] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[688] Calcd: C, 87.12; H, 5.06; N, 7.82

[689] Found: C, 87.10; H, 5.08; N, 7.82

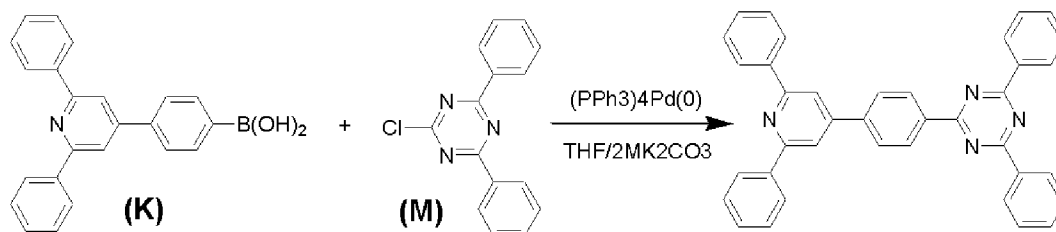
[690]

[691] 실시예 A-2

[692] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 7과 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[693] [반응식 7]

[694]



[695] 제 1 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[696] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L 의 둥근 바닥 플라스크에 화합물(K) 6 g(17.08 mmol), 화합물 (M) 5.03 g(18.8 mmol) 및 테트라키스- (트리페닐포스핀)팔라듐 0.6 g(0.51 mmol)을 500 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2 M 의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL 을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[697] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3 회 세척하고, 물로 3 회 세척하고, 메탄올로 3 회

세척한 후, 건조시킨 다음 디클로로벤젠에 재결정하여 유기광전소자용 화합물을 7.5 g(수율: 81.5 %) 얻었다.

[698] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[699] Calcd: C, 84.73; H, 4.87; N, 10.4

[700] Found: C, 84.72; H, 4.88; N, 10.4

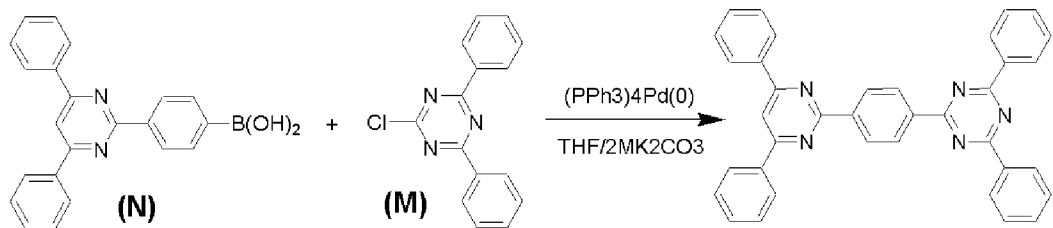
[701]

[702] 실시예 A-3

[703] 유기광전소자용 화합물은 아래의 반응식 8과 같은 방법을 통하여 합성되었다.

[704] [반응식 8]

[705]



[706] 제 1 단계: 유기광전소자용 화합물의 합성

[707] 질소 분위기에서 온도계, 환류콘덴서, 및 교반기가 부착된 1 L의 둥근 바닥 플라스크에 화합물(N) 6 g(17.04 mmol), 화합물 (M) 5.02 g(18.74 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.6 g(0.51 mmol)을 500 mL 테트라하이드로퓨란과 혼합한 후, 상기 혼합용액과 2M의 탄산칼륨(K_2CO_3) 200 mL을 혼합하여 80 °C에서 12 시간 동안 교반시켜 흰색의 고체를 얻었다.

[708] 실온으로 냉각하여 상기 반응물의 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 용액을 제거하여 상기 흰색의 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란으로 3 회 세척하고, 물로 3 회 세척하고, 메탄올로 3 회 세척한 후, 건조시켜 한 다음 디클로로벤젠에 재결정하여 유기광전소자용 화합물을 7.3g(수율: 79.4%) 얻었다.

[709] 상기 수득된 유기광전소자용 화합물을 원소분석으로 분석한 결과는 다음과 같았다.

[710] Calcd: C, 82.35; H, 4.67; N, 12.98

[711] Found: C, 82.33; H, 4.69; N, 12.98

[712]

[713] 유기발광소자의 제조

[714] 실시예 6

[715] 양극으로 15Ω/cm²의 면저항값을 가진 ITO(120 nm) 유리 기판을 50 mm × 50 mm × 0.7 mm의 크기로 잘라서 이소프로필알코올과 순수물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30 분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다.

[716] 상기 기판 상부에 진공도 650×10⁻⁷Pa, 증착속도 0.1 내지 0.3 nm/s의

조건으로 NPB (58.5 nm)을 열 진공 증착하여, 정공주입층을 형성하였고, 이어서, LG101(LG화학) (5 nm) 및 NPB (58.5 nm)를 증착하여 정공수송층을 형성하였다.

[717] 이어서, 동일한 열 진공 증착조건에서 호스트 재료로

9,10-디(2-나프틸)안트라센(9,10-di(2-naphthyl)anthracene)(ADN) 이용하여 막 두께 20 nm의 발광층을 형성하였고, 이때, 도펀트인

4,4'-비스(2,2-디페닐에텐-1-일)-디페닐(4,4'-bis(2,2-diphenylethen-1-yl)-diphenyl DPVBI)을 동시에 증착하였다. 이때, 상기 도펀트의 증착속도를 조절하여, 발광층의 전체량을 100 중량%로 하였을 때, 도펀트의 배합량이 4중량%가 되도록 증착하였다.

[718] 상기 발광층 상부에 동일한 열 진공 증착조건을 이용하고, 실시예 1에서 합성된 화합물 및 LiQ(1: 1 중량비)을 이용하여, 두께 30 nm의 전자수송층을 형성하였다.

[719] 상기 전자수송층 상부에 동일한 열 진공 증착조건을 이용하여 음극으로서 LiQ(0.5 nm)와 Al(100 nm)을 순차적으로 증착하여 유기발광소자를 제작하였다.

[720]

[721] **실시예 7**

[722] 상기 실시예 1에서 합성된 화합물 및 LiQ(1: 1 중량비)을 이용하여, 전자수송층을 형성한 것을 대신하여, 실시예 2에서 합성된 화합물 및 LiQ(1: 1 중량비)을 이용한 것을 제외하고는 상기 실시예 6과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

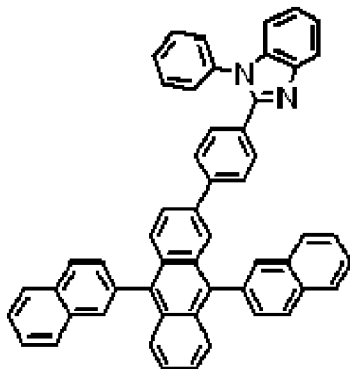
[723]

[724] **비교예 1**

[725] 상기 실시예 1에서 합성된 화합물 및 LiQ(1: 1 중량비)을 이용하여, 전자수송층을 형성한 것을 대신하여, 하기 화학식 13으로 표시되는 화합물 및 LiQ(1: 1 중량비)을 이용한 것을 제외하고는 상기 실시예 6과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[726] [화학식 13]

[727]



[728]

[729] **실험예 1: 유기발광소자의 성능 평가**

[730] 상기 실시예 6, 실시예 7 및 비교예 1에서 제작된 유기발광소자에 대하여

전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화 및 발광효율을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 다음과 같고, 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[731] (1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

[732] 상기 유기발광소자에 대하여 전압을 0 V부터 14 V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 전류밀도를 얻었다.

[733] (2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

[734] 유기발광소자에 대하여 전압을 0 V부터 14 V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그 때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

[735] (3) 발광효율 측정

[736] 상기(1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 밝기(1000 cd/m²)의 전류 효율(cd/A) 및 전력 효율(lm/W)을 계산하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[737] (4) 색좌표는 휘도계(Minolta Cs-100A)를 이용하여 측정하였고, 그 결과를 하기 표1에 나타내었다.

[738] 표 1

소자종류	Von(V))	1000 cd/m ² 에서의 측정 결과			
		구동전압(V)	전류효율(cd/A)	전력효율(lm/W)	색좌표(x, y)
실시예 6	2.7	3.9	9.75	7.69	0.15, 0.20
실시예 7	2.5	4.1	8.33	6.54	0.15, 0.20
비교예 1	2.9	4.2	7.12	5.33	0.15, 0.20

[739]

[740] 상기 표 1을 참고하면, 유기발광소자의 특성 평가결과, 실시예 6 및 7에서 제조된 유기발광소자는 비교예 1의 유기발광소자와 비교하여 구동전압은 낮고, 전류효율 및 전력효율은 매우 개선된 소자 성능을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 상기 실시예에서 합성된 화합물은 유기발광소자의 구동전압을 낮추고, 휘도와 효율을 향상시키는 것을 확인할 수 있었다.

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

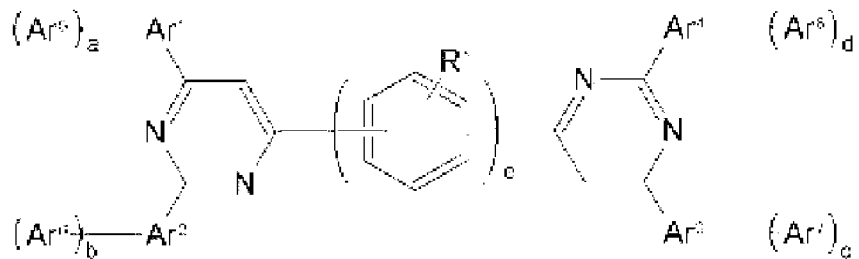
[742]

청구범위

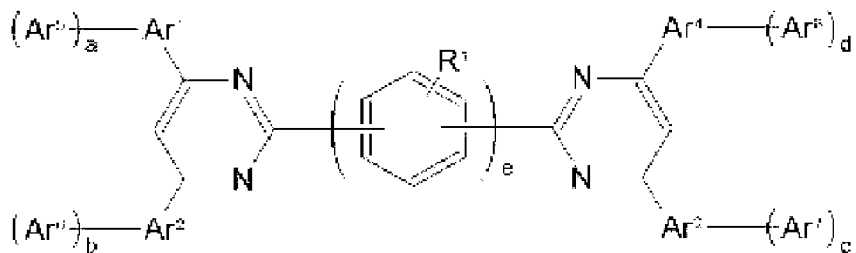
[청구항 1]

하기 화학식 3a, 화학식 3b 또는 화학식 3c로 표시되는 것인
유기광전소자용 화합물:

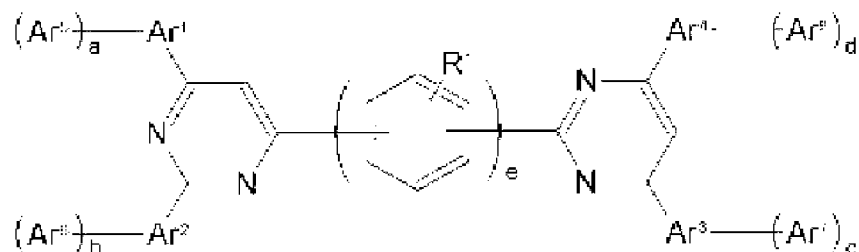
[화학식 3a]



[화학식 3b]



[화학식 3c]



상기 화학식 3a 내지 3c에서

R¹은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

Ar¹ 내지 Ar⁴는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

Ar⁵ 내지 Ar⁸은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환

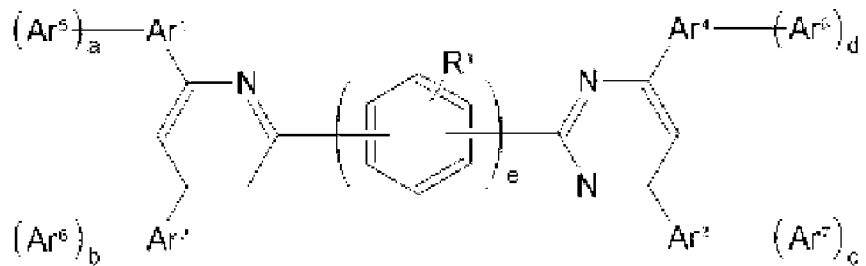
또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고, 단, a, b, c, 및 d가 모두 0인 경우, Ar¹ 내지 Ar⁴ 중에서 선택된 적어도 어느 하나는 C7 내지 C30의 탄소수를 가지고, e는 0 내지 3의 정수이다.

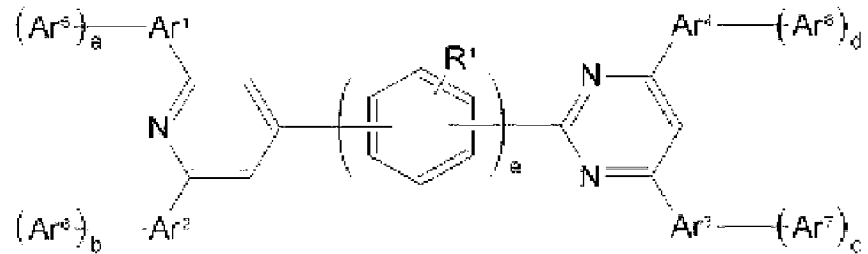
[청구항 2]

하기 화학식 5a, 화학식 5b, 화학식 5c 또는 화학식 5d로 표시되는 것인 유기광전소자용 화합물:

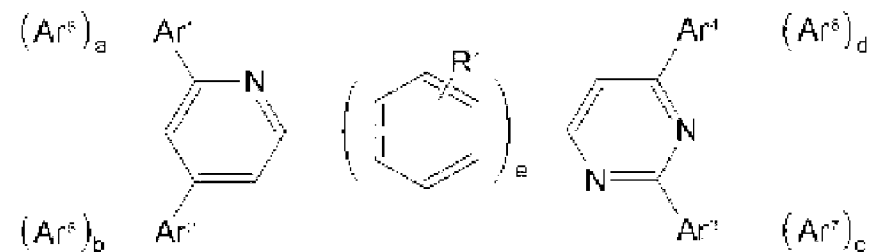
[화학식 5a]



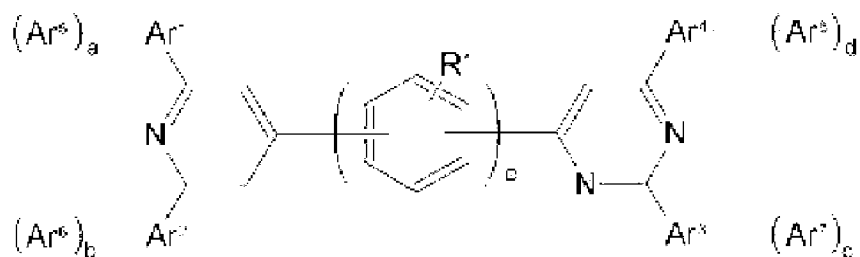
[화학식 5b]



[화학식 5c]



[화학식 5d]



상기 화학식 5a 내지 5d에서

R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,

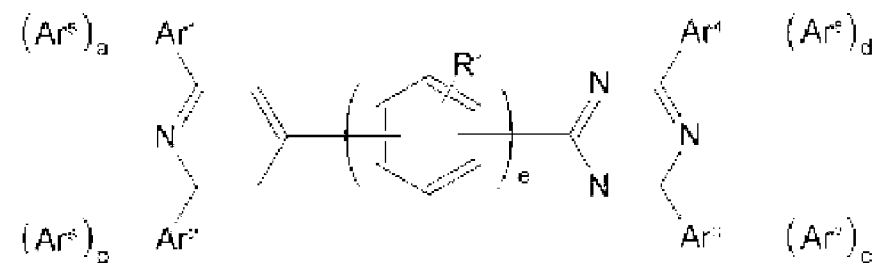
a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,

e는 0 내지 3의 정수이다.

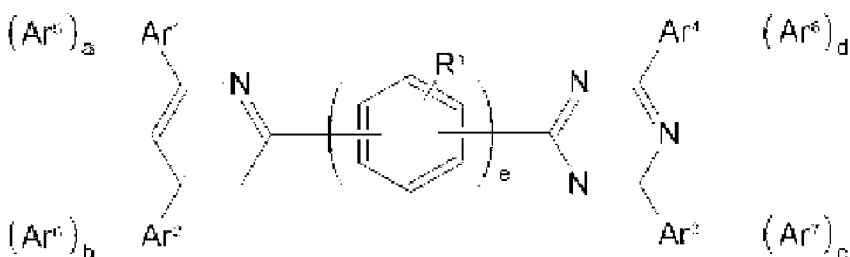
[청구항 3]

하기 화학식 6a 또는 화학식 6b로 표시되는 것인 유기광전소자용 화합물:

[화학식 6a]



[화학식 6b]



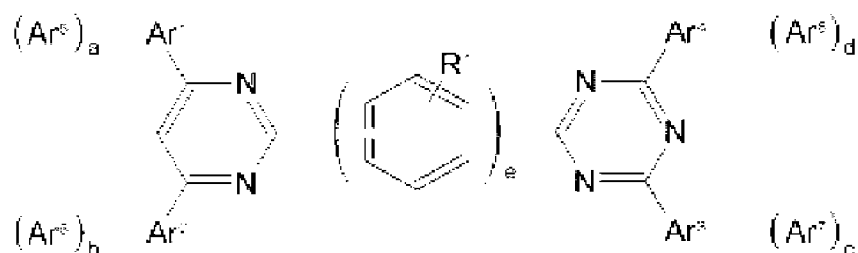
상기 화학식 6a 및 6b에서

R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
 Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
 Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
 $a, b, c,$ 및 d 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
 e 는 0 내지 3의 정수이다.

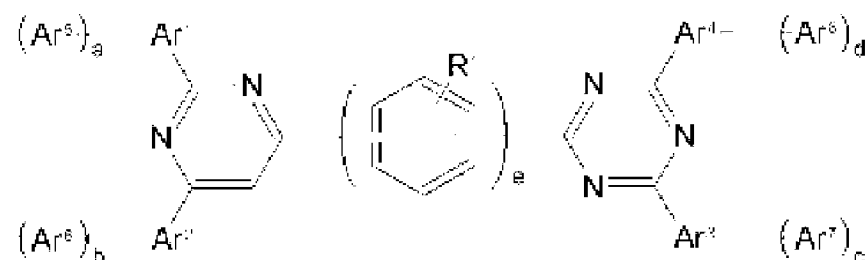
[청구항 4]

하기 화학식 7a 또는 화학식 7b로 표시되는 것인 유기광전소자용 화합물:

[화학식 7a]



[화학식 7b]



상기 화학식 7a 및 7b에서

R^1 은 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는

비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
 Ar^1 내지 Ar^4 는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
 Ar^5 내지 Ar^8 은 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 또는 이들의 조합이고,
a, b, c, 및 d는 서로 같거나 다른 것으로 각각 독립적으로 0 내지 2의 정수이고,
e는 0 내지 3의 정수이다.

[청구항 5]

제1항 내지 제 4 항에 있어서,
상기 화학식 3a 내지 3c, 5a 내지 5d, 6a, 6b, 7a 및 7b의 R^1 및 Ar^1 내지 Ar^8 이 아릴기인 경우, 상기 아릴기는 페닐기, 비페닐기, 터페닐기, 스틸베닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기 또는 이들의 조합이고,
상기 화학식 3a 내지 3c, 5a 내지 5d, 6a, 6b, 7a 및 7b의 Ar^1 내지 Ar^4 가 아릴렌기인 경우, 상기 아릴렌기는 페닐렌기, 비페닐렌기, 터페닐렌기, 스틸베닐렌기, 나프틸렌기, 안트라세닐렌기, 페난트레닐렌기, 파이레닐렌기, 페릴레닐렌기 또는 이들의 조합인 것인 유기광전소자용 화합물.

[청구항 6]

제1항 내지 제 4 항에 있어서,
상기 화학식 3a 내지 3c, 5a 내지 5d, 6a, 6b, 7a 및 7b의 R^1 및 Ar^1 내지 Ar^8 이 헤테로아릴기인 경우, 상기 헤테로아릴기는 티오펜닐기, 퓨라닐기, 피롤릴기, 이미다졸릴기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 트리아졸릴기, 피리디닐기, 피라다지닐기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기, 아크리디닐기, 이미다조피리디닐기, 이미다조피리미디닐기, 벤조퀴놀리닐기, 페난트롤리디닐기 또는 이들의 조합이고,
상기 화학식 3a 내지 3c, 5a 내지 5d, 6a, 6b, 7a 및 7b의 Ar^1 내지 Ar^4

가 헤테로아릴렌기인 경우, 상기 헤테로아릴렌기는 티오펜렌기, 퓨라렌기, 피롤렌기, 이미다졸렌기, 티아졸렌기, 옥사졸렌기, 옥사디아졸렌기, 트리아졸렌기, 피리디렌기, 피라다지렌기, 퀴놀리렌기, 이소퀴놀리렌기, 아크리디렌기, 이미다조피리디렌기, 이미다조피리미디렌기, 벤조퀴놀리렌기, 페난트롤리디렌기 또는 이들의 조합인 것인 유기광전소자용 화합물.

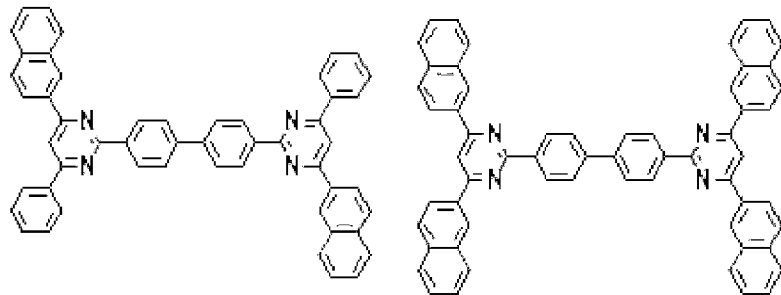
[청구항 7]

제1항 내지 제 4 항에 있어서,
상기 화학식 3a 내지 3c, 5a 내지 5d, 6a, 6b, 7a 및 7b의 e는 0 내지 2의 정수인 것인 유기광전소자용 화합물.

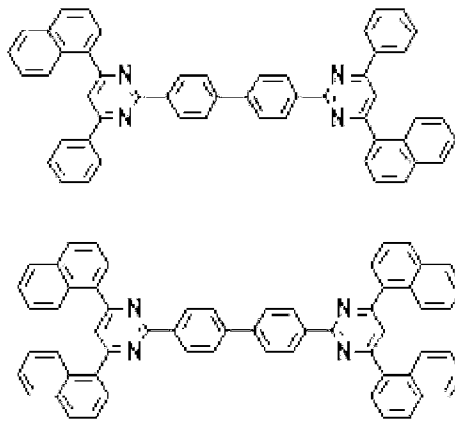
[청구항 8]

하기 화학식 8의 구조 중 어느 하나로 표시되는 것인
유기광전소자용 화합물:

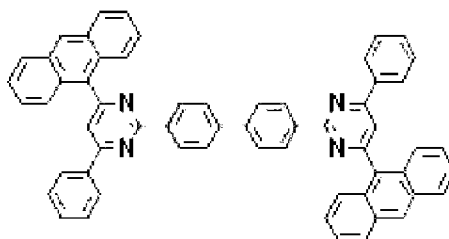
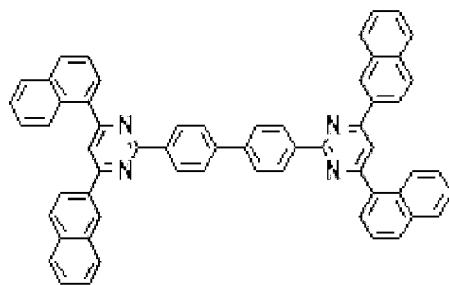
[화학식 8]



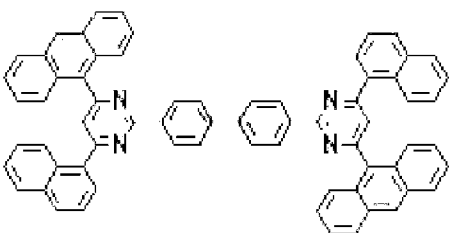
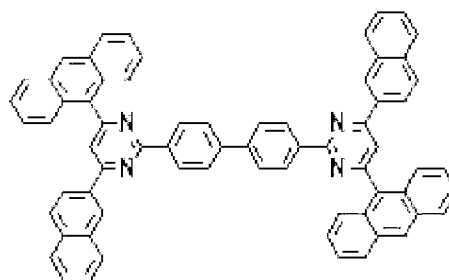
(8-1) (8-2)



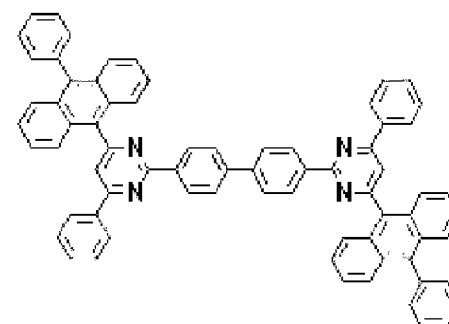
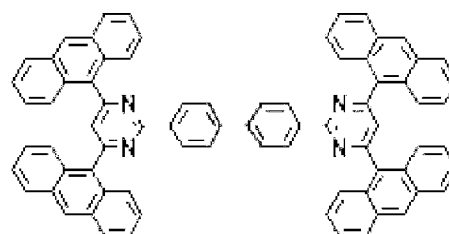
(8-3) (8-4)

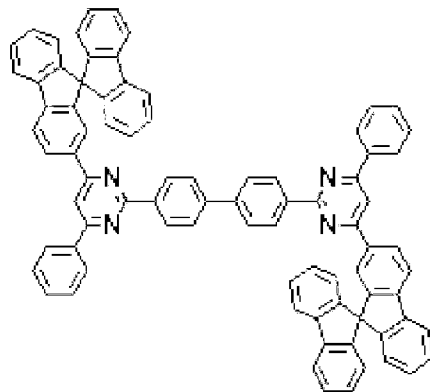
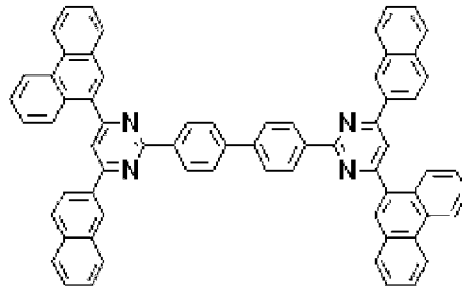


(8-5) (8-6)

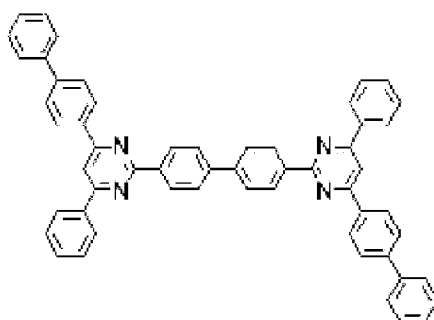
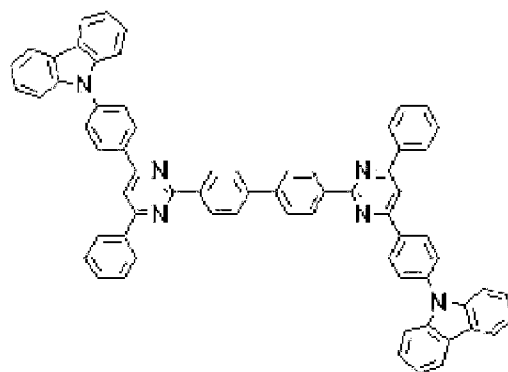


(8-7) (8-8)

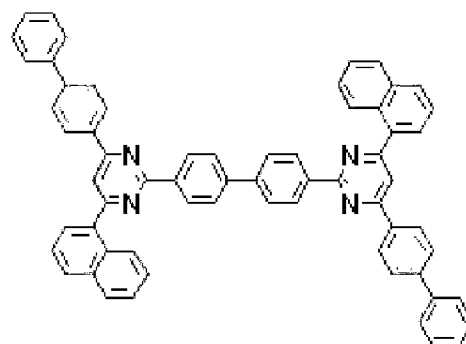
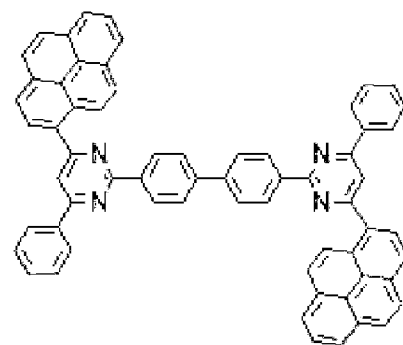




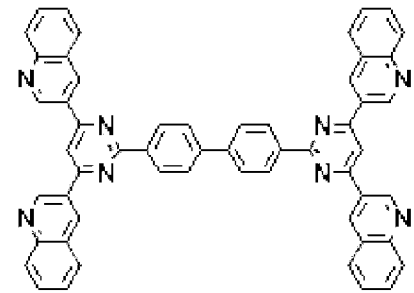
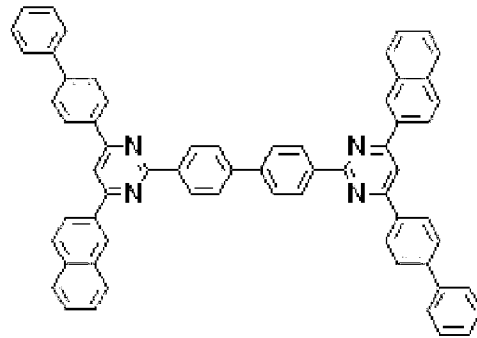
(8-13) (8-14)



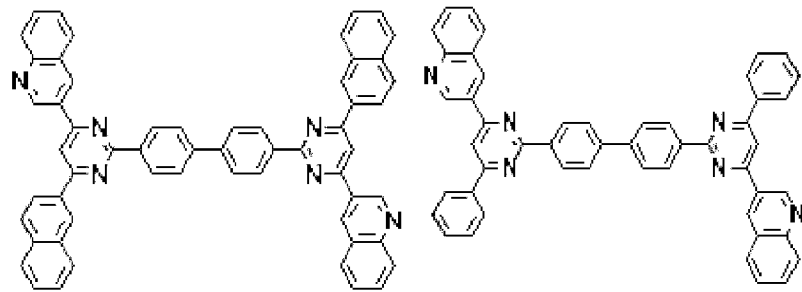
(8-15) (8-16)



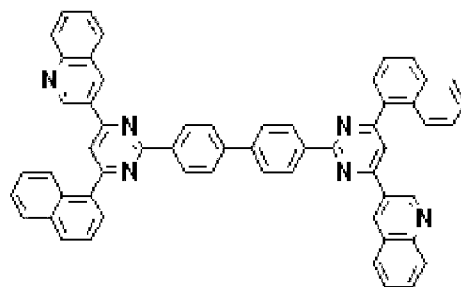
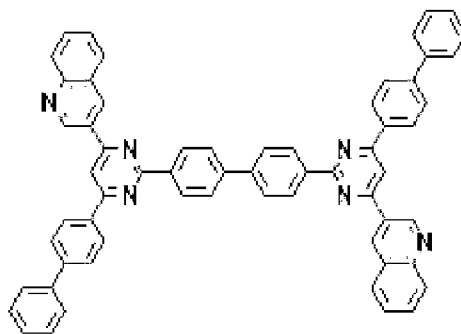
(8-17) (8-18)



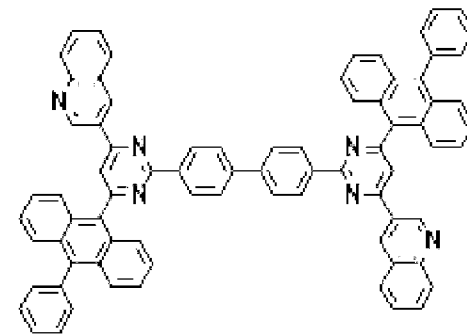
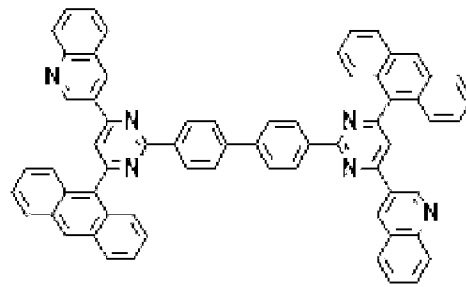
(8-19) (8-20)



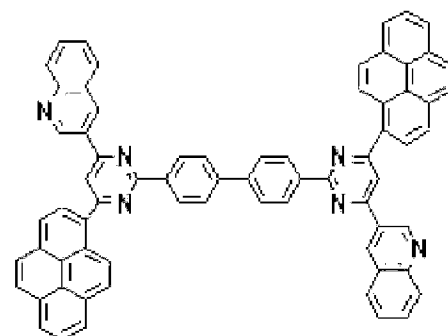
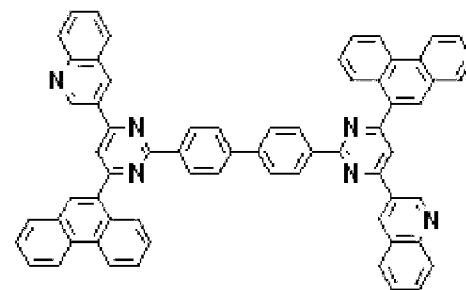
(8-21) (8-22)



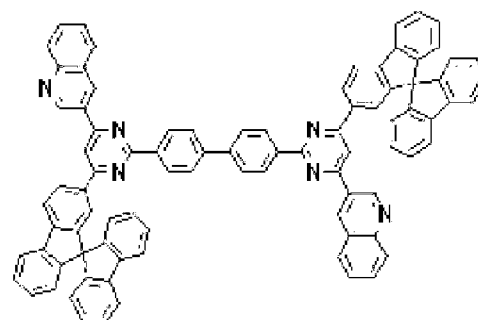
(8-23) (8-24)

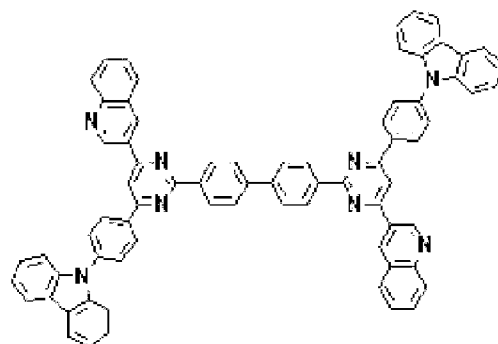


(8-25) (8-26)

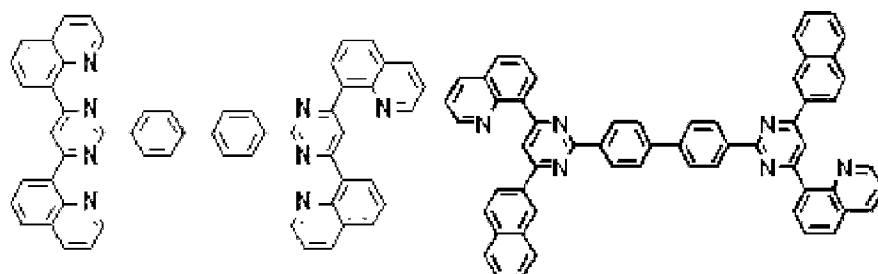


(8-27) (8-28)

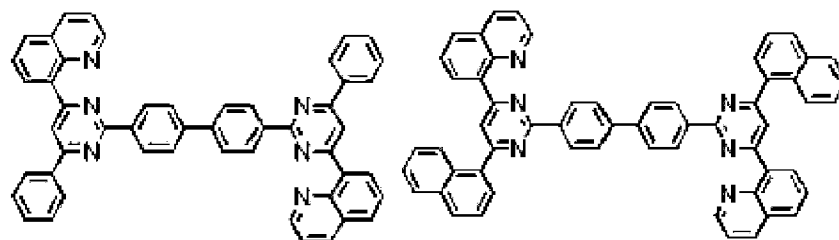




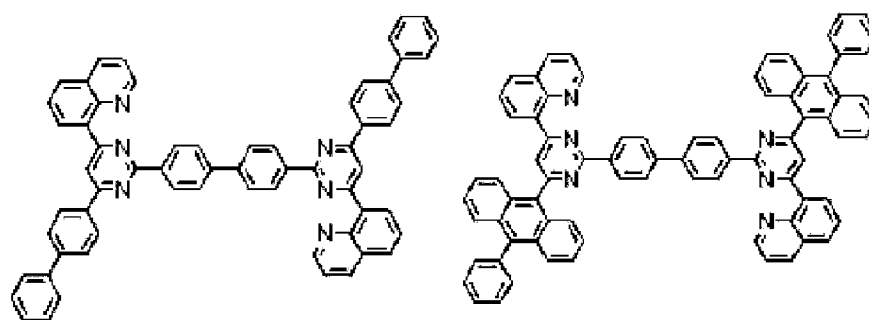
(8-29) (8-30)



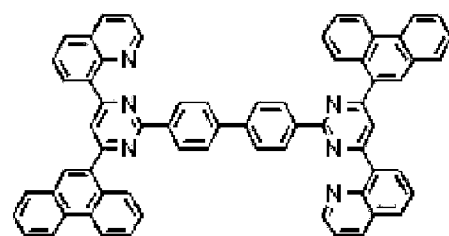
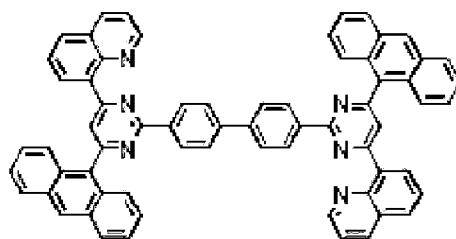
(8-31) (8-32)



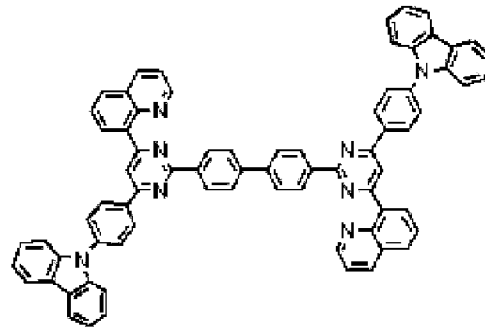
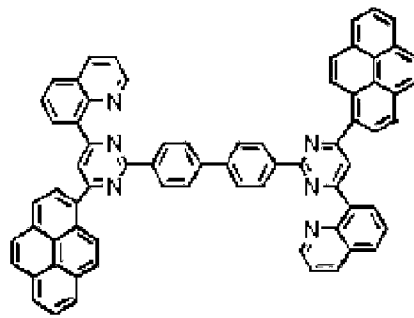
(8-33) (8-34)



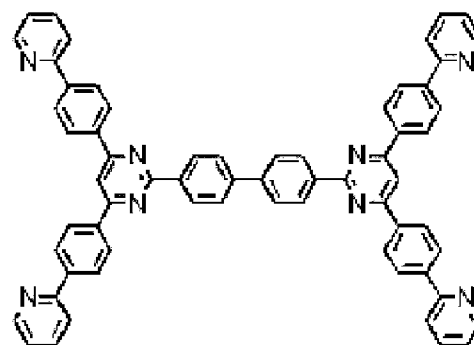
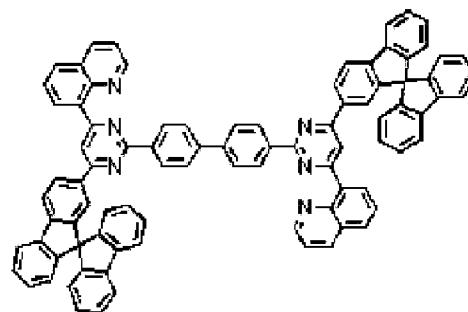
(8-35) (8-36)



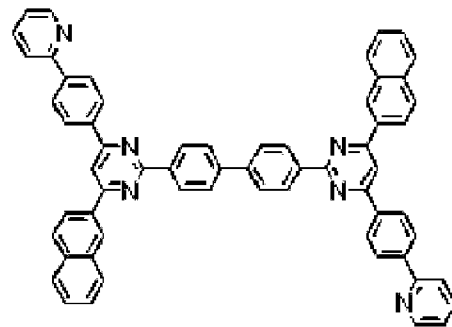
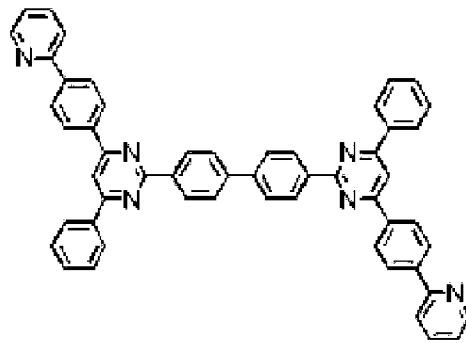
(8-37) (8-38)



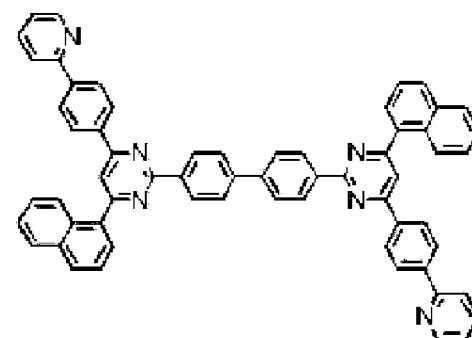
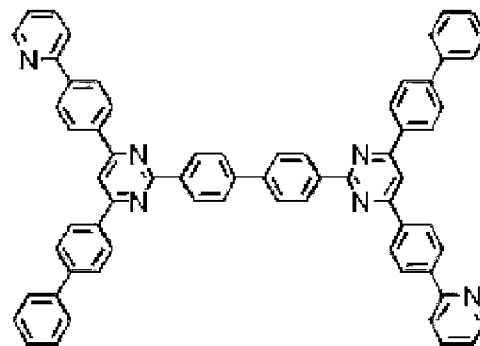
(8-39) (8-40)



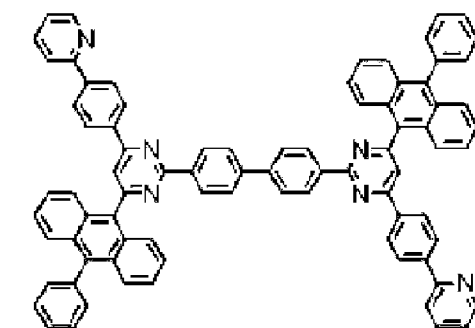
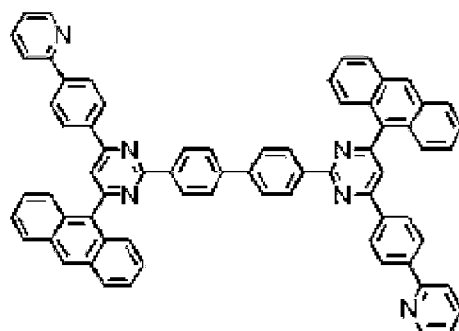
(8-41) (8-42)



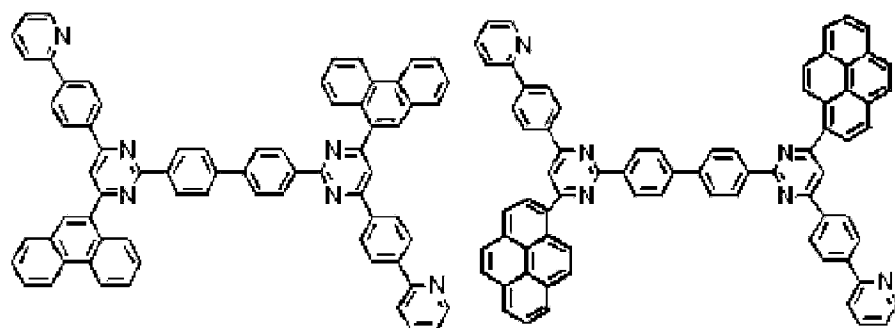
(8-43) (8-44)



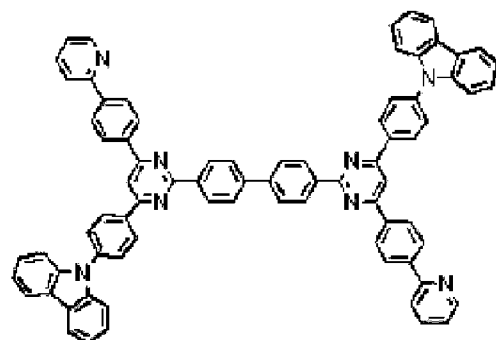
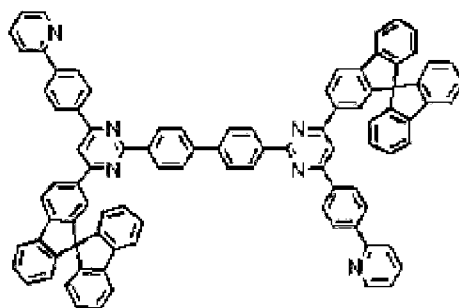
(8-45) (8-46)



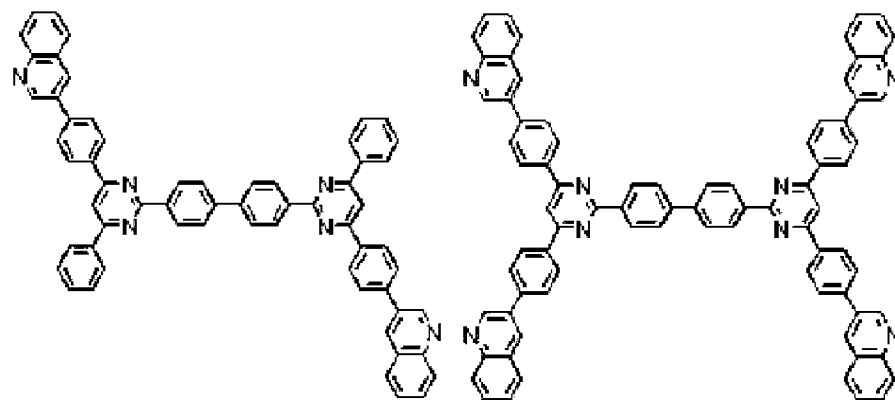
(8-47) (8-48)



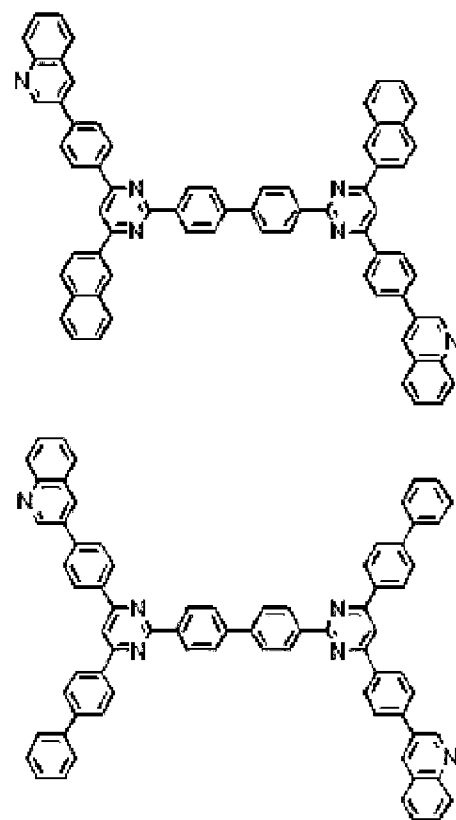
(8-49) (8-50)



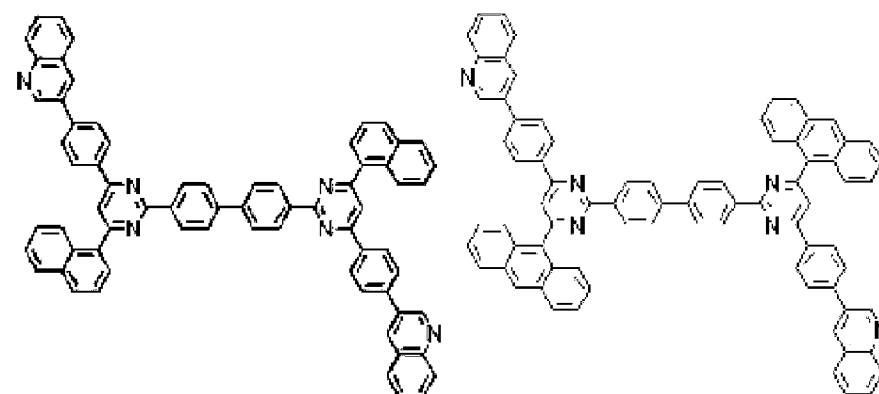
(8-51) (8-52)



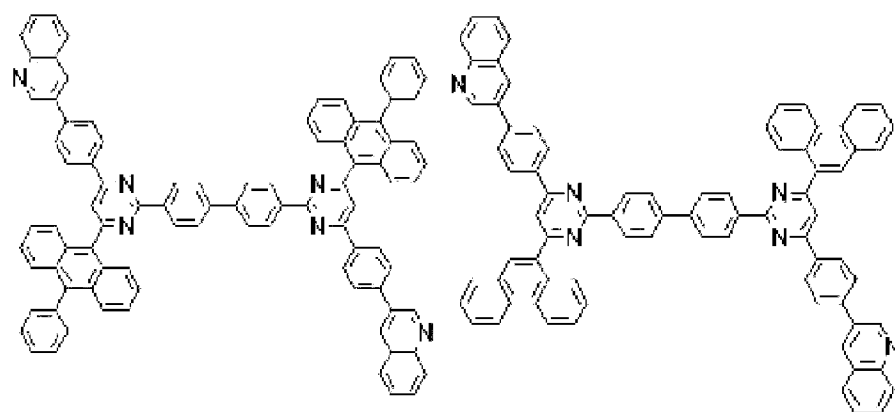
(8-53) (8-54)



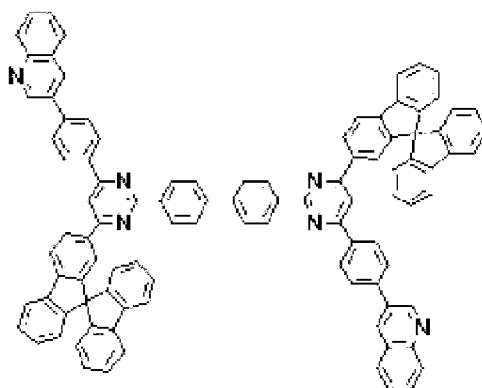
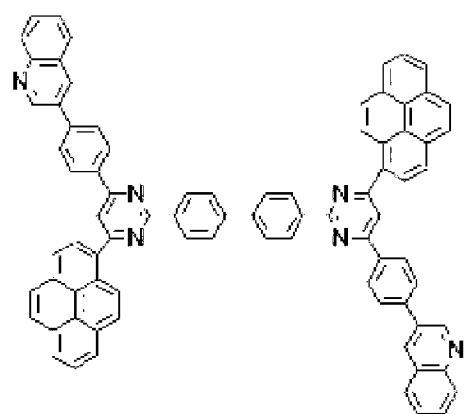
(8-55) (8-56)



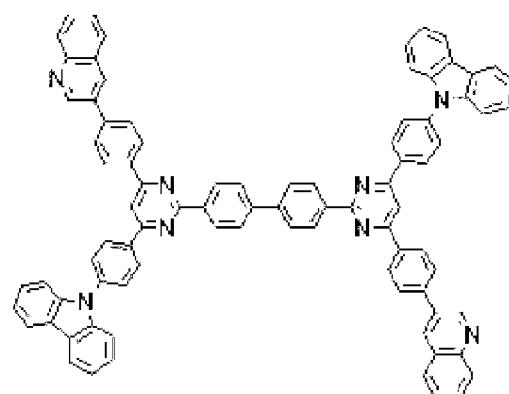
(8-57) (8-58)

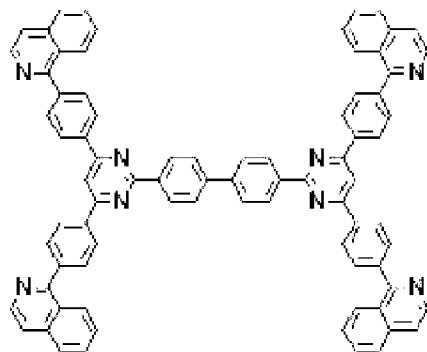


(8-59) (8-60)

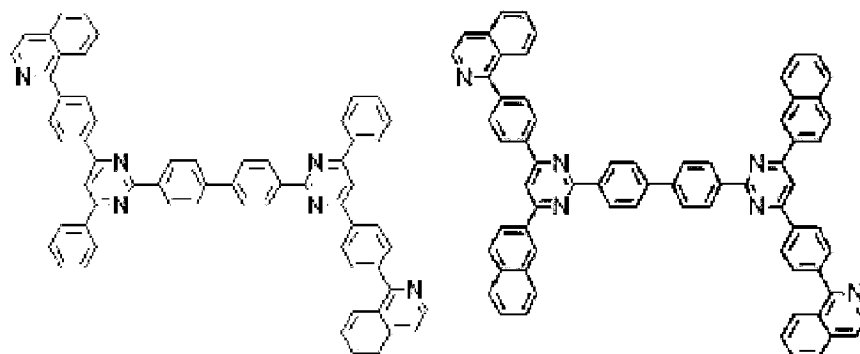


(8-61) (8-62)

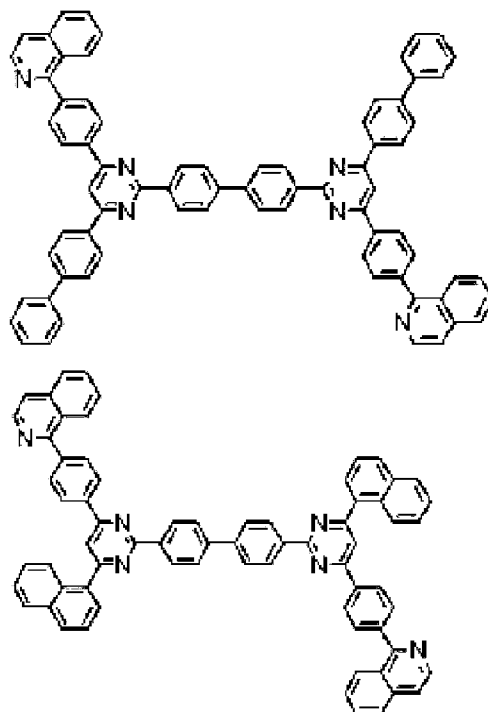




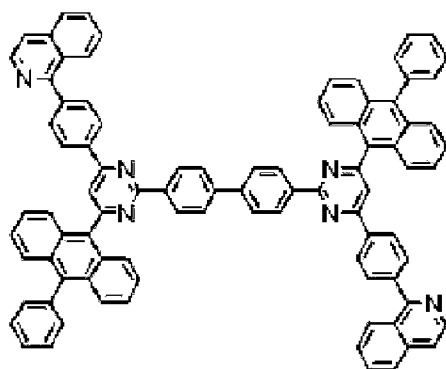
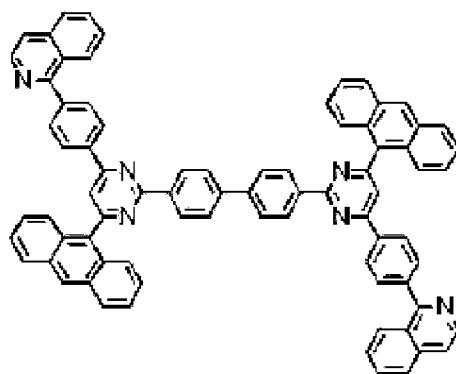
(8-63) (8-64)



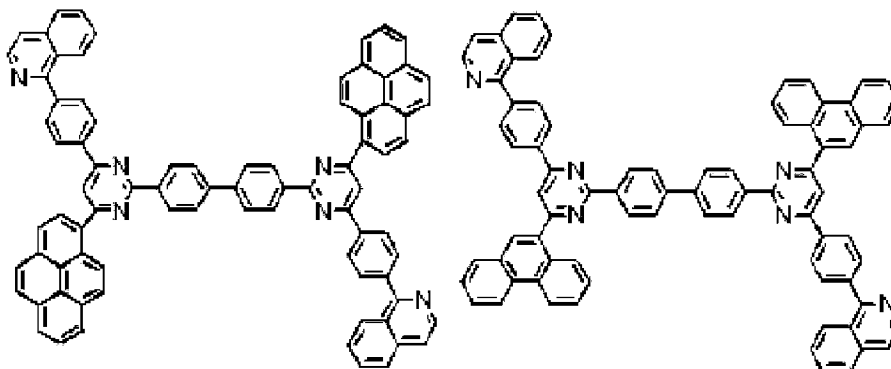
(8-65) (8-66)



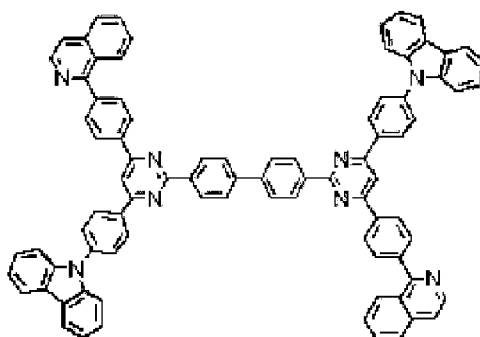
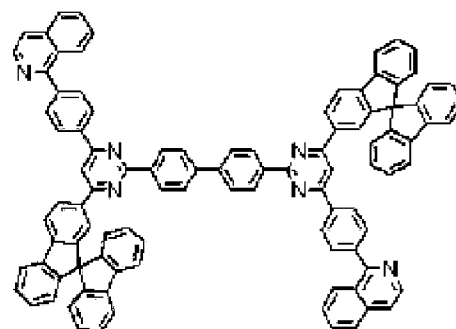
(8-67) (8-68)



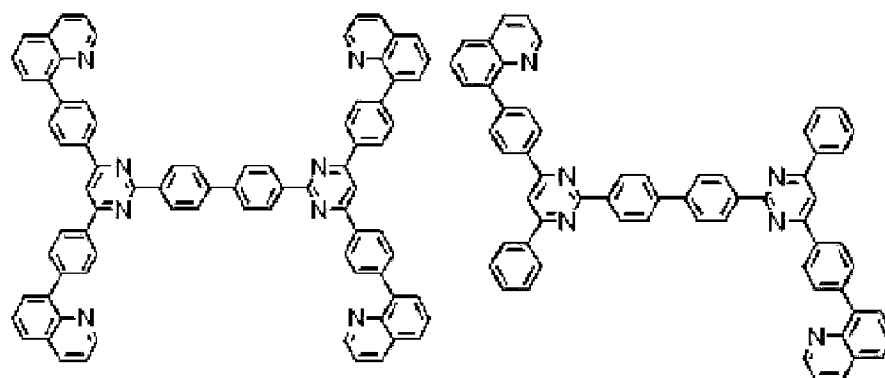
(8-69) (8-70)



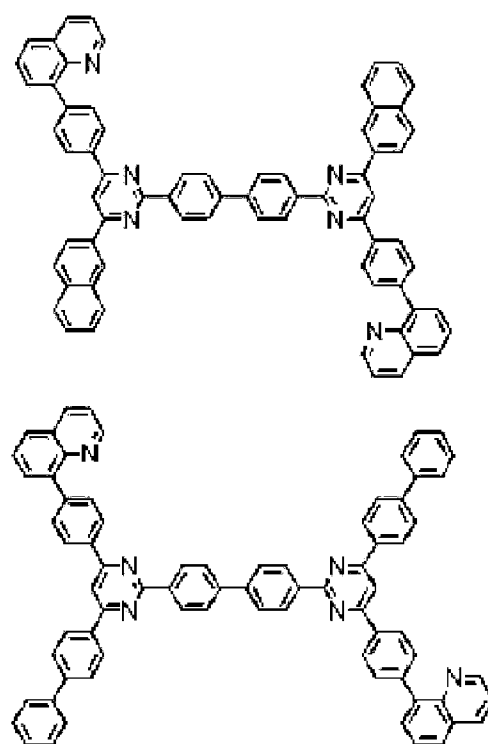
(8-71) (8-72)



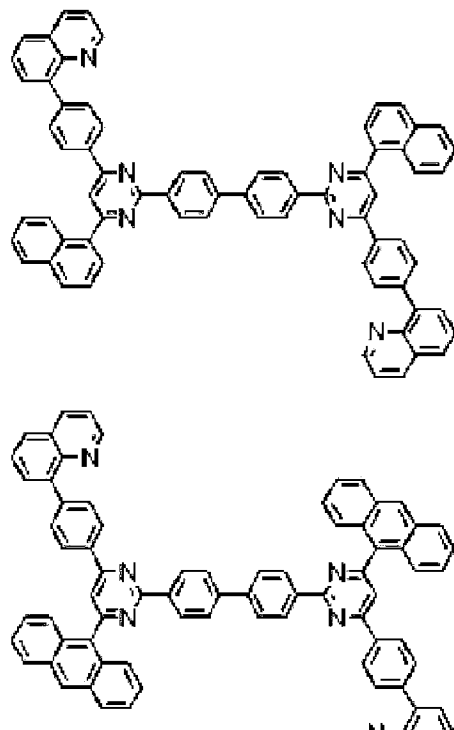
(8-73) (8-74)



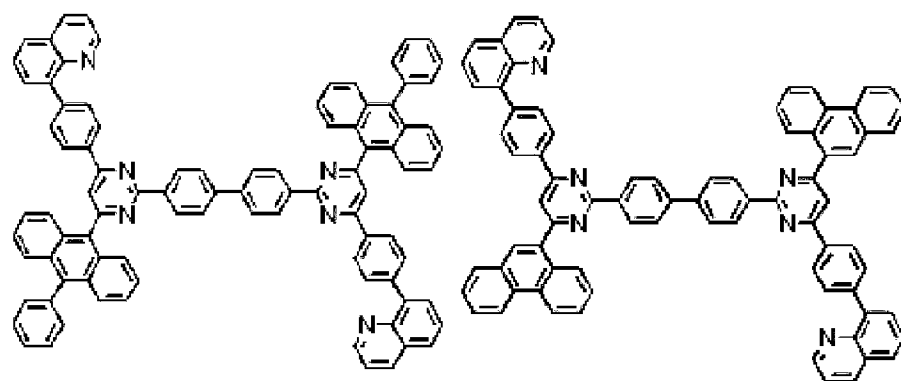
(8-75) (8-76)



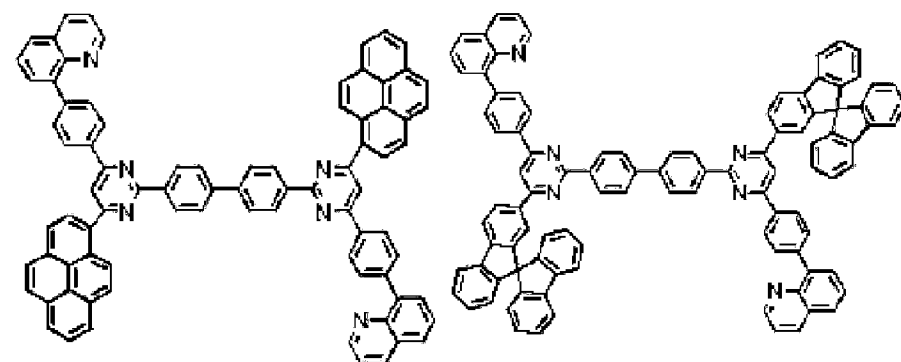
(8-77) (8-78)



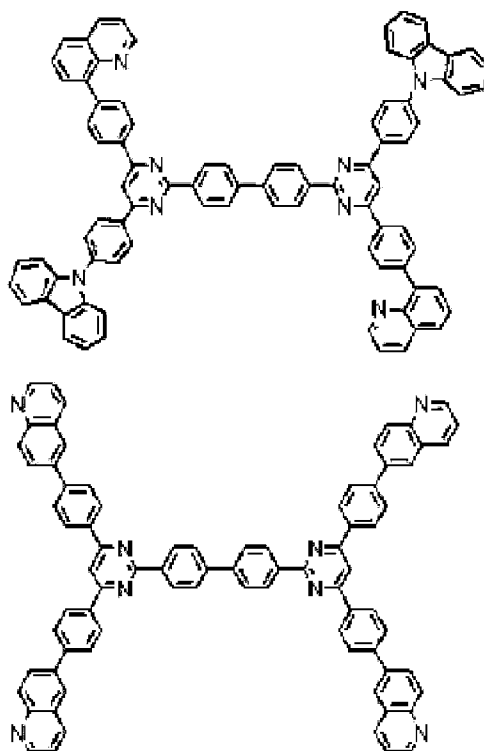
(8-79) (8-80)



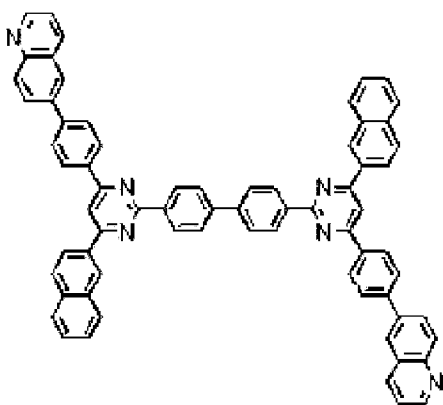
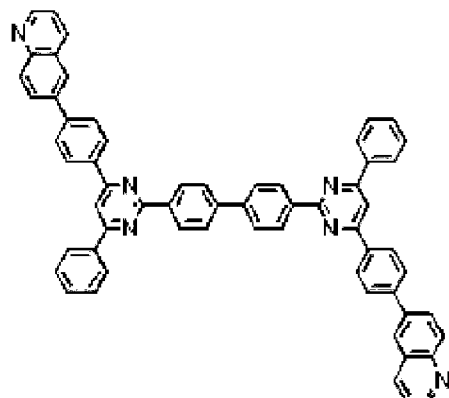
(8-81) (8-82)



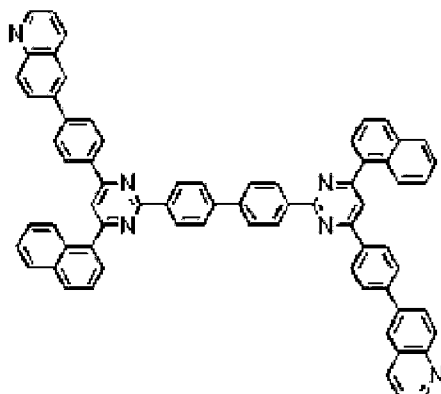
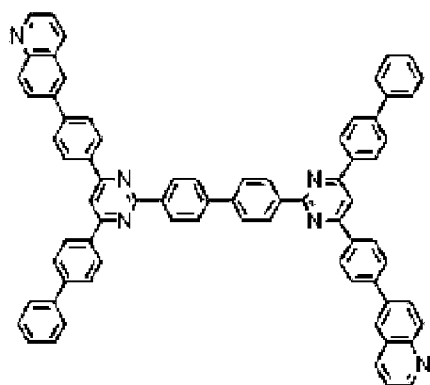
(8-83) (8-84)



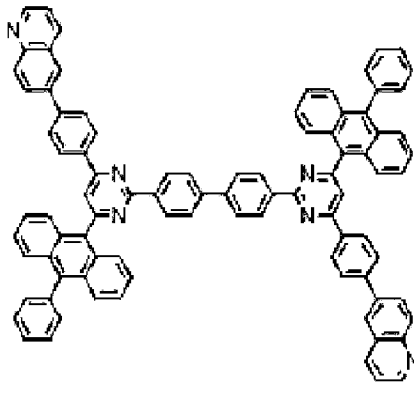
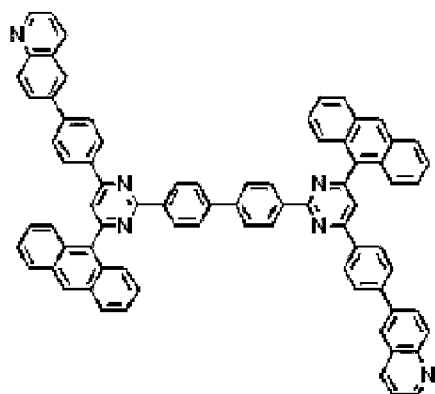
(8-85) (8-86)



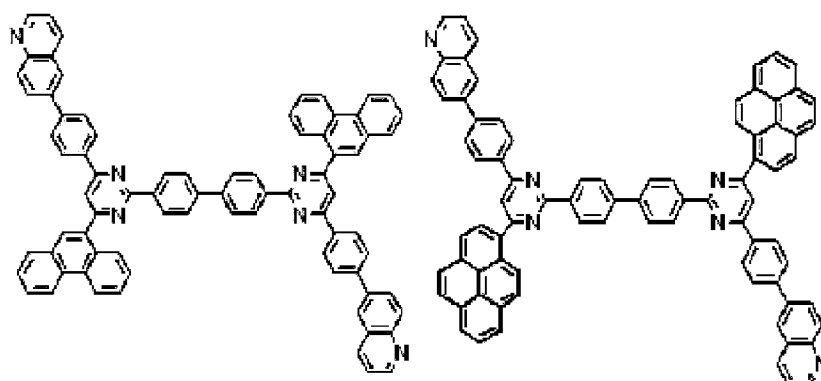
(8-87) (8-88)



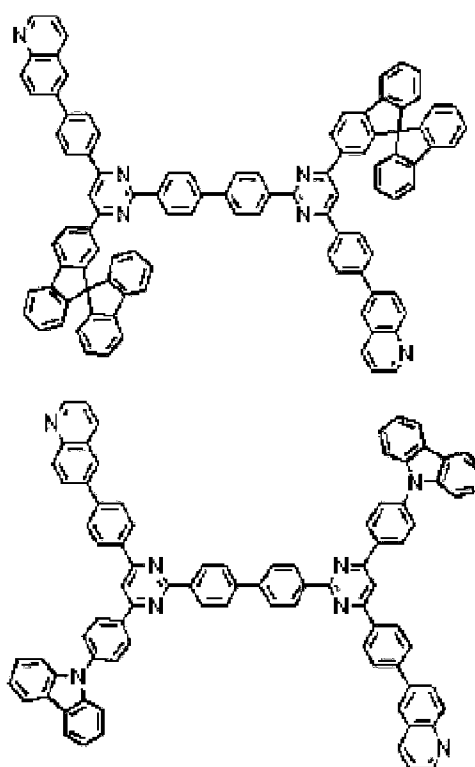
(8-89) (8-90)



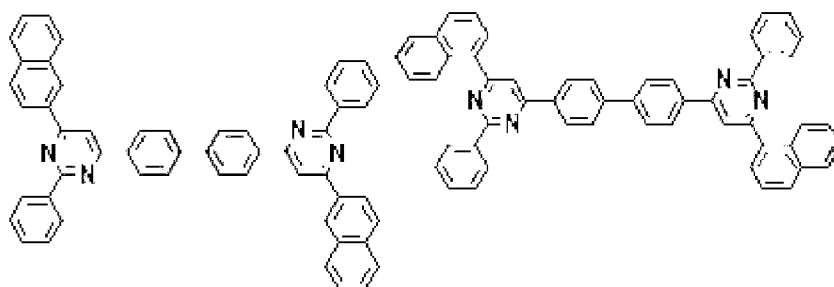
(8-91) (8-92)



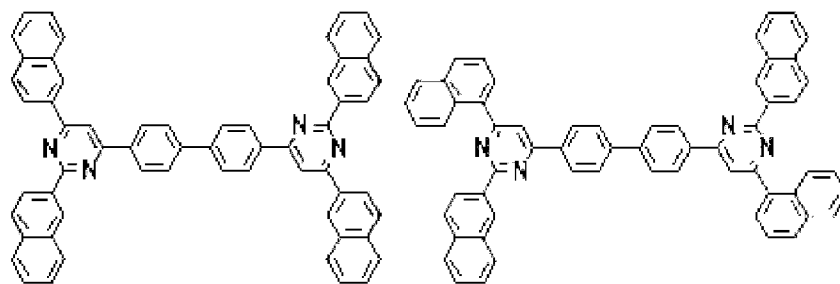
(8-93) (8-94)



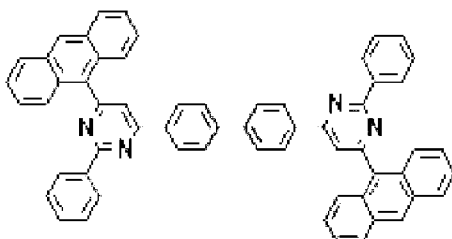
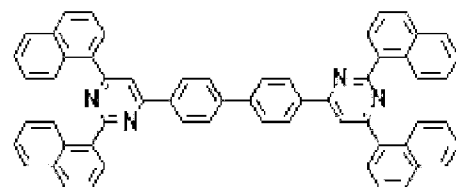
(8-95) (8-96)



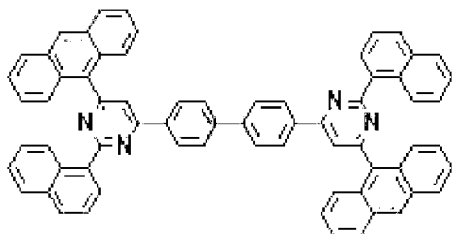
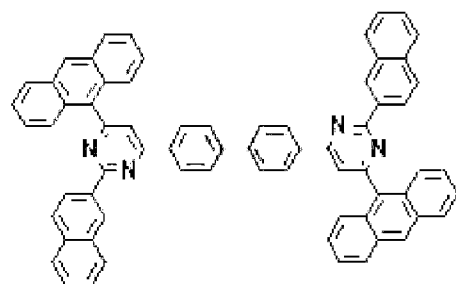
(8-97) (8-98)



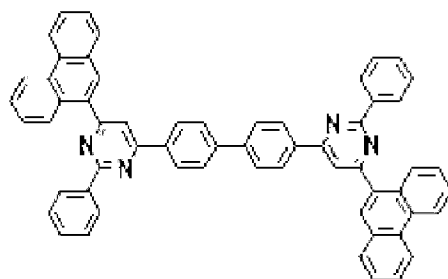
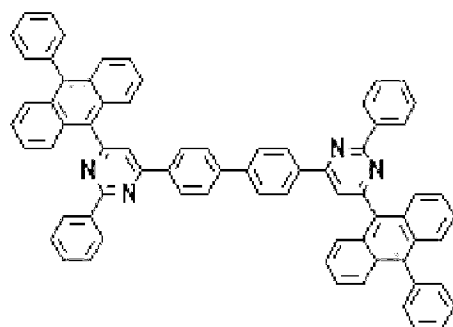
(8-99) (8-100)



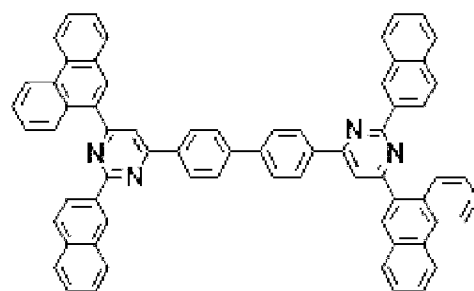
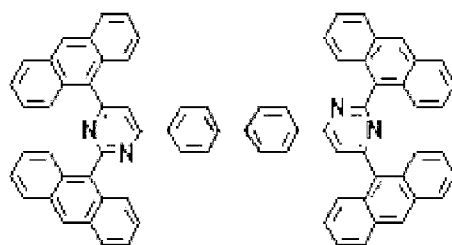
(8-101) (8-102)



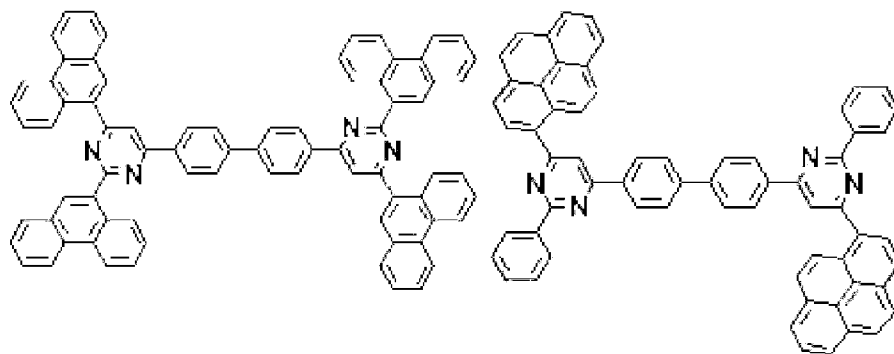
(8-103) (8-104)



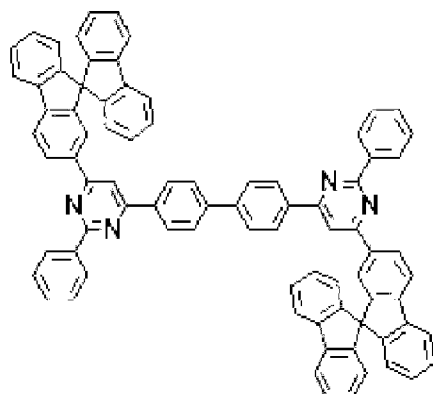
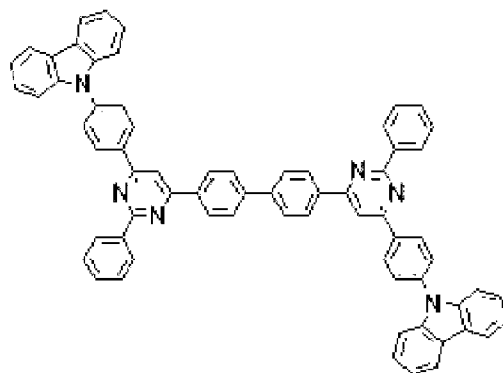
(8-105) (8-106)



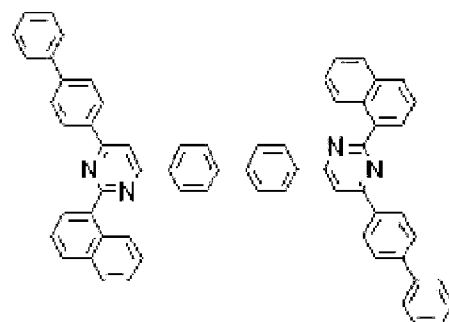
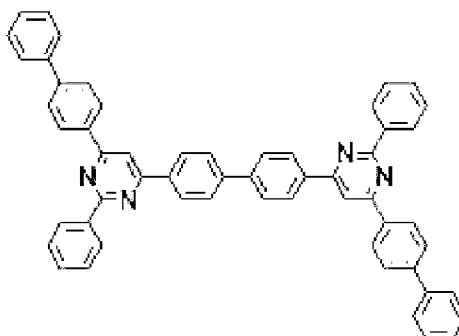
(8-107) (8-108)



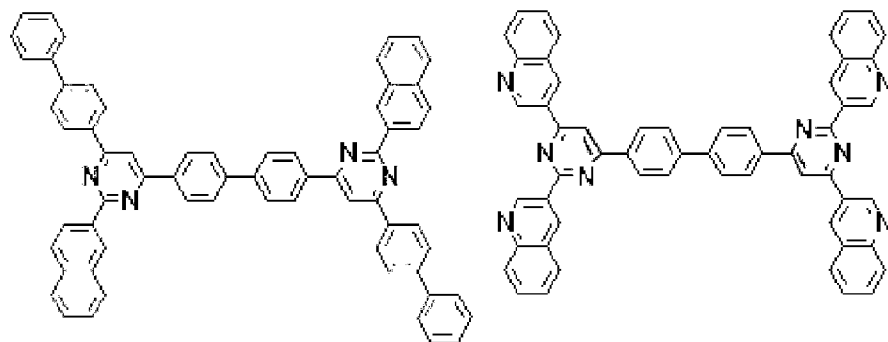
(8-109) (8-110)



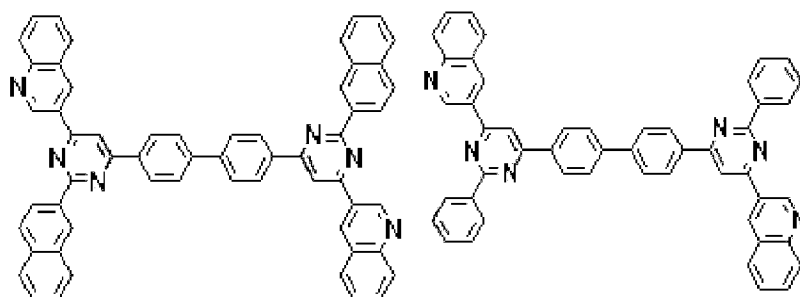
(8-111) (8-112)



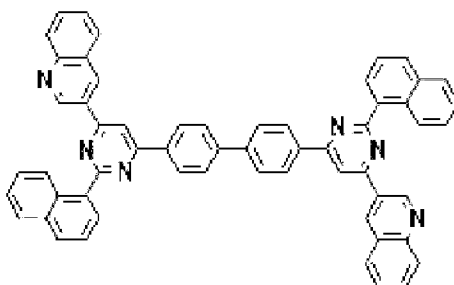
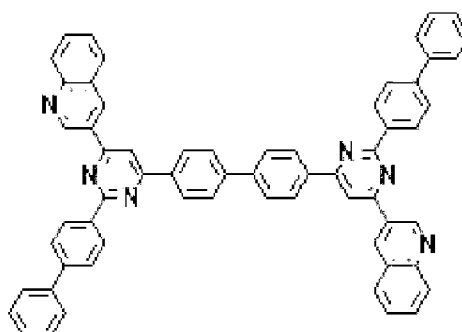
(8-113) (8-114)



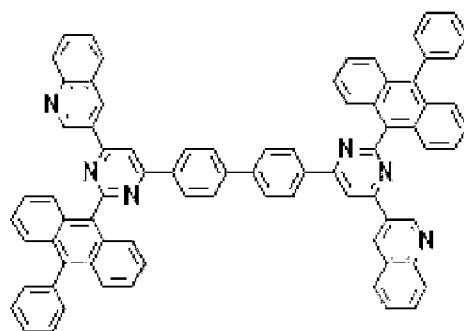
(8-115) (8-116)



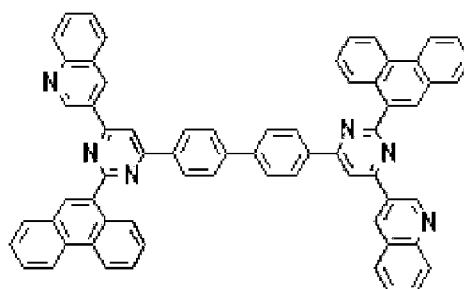
(8-117) (8-118)



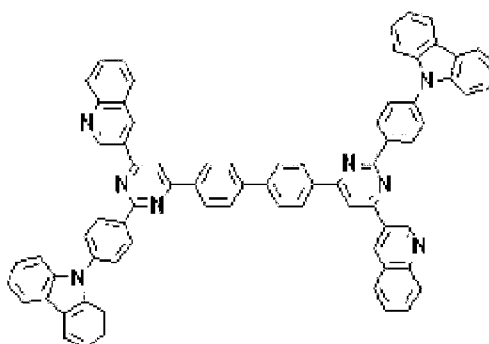
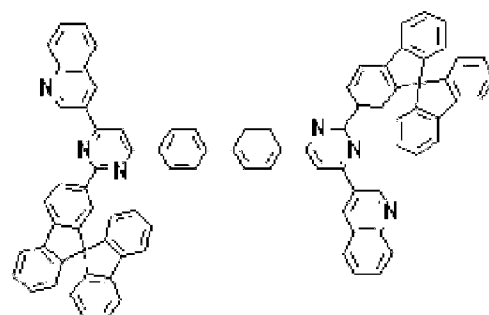
(8-119) (8-120)



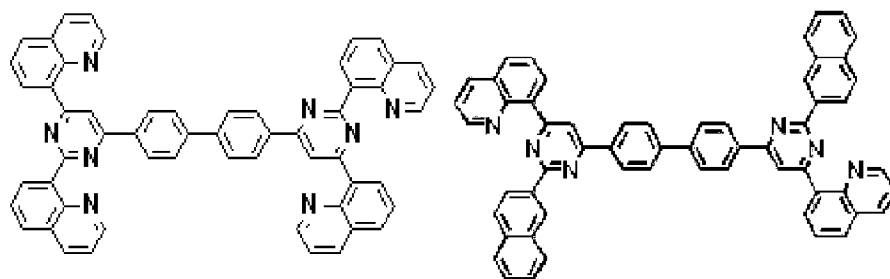
(8-121) (8-122)



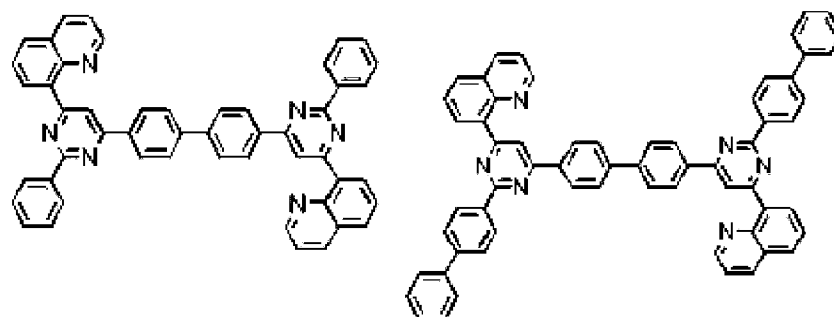
(8-123) (8-124)



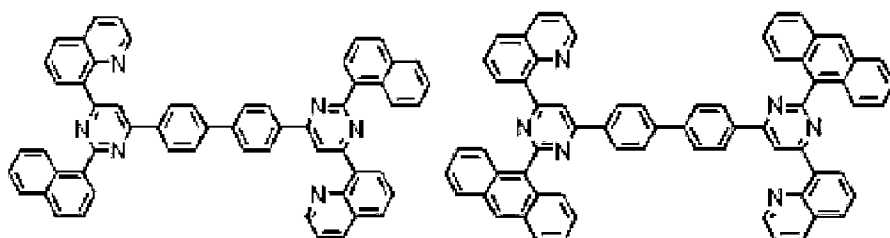
(8-125) (8-126)



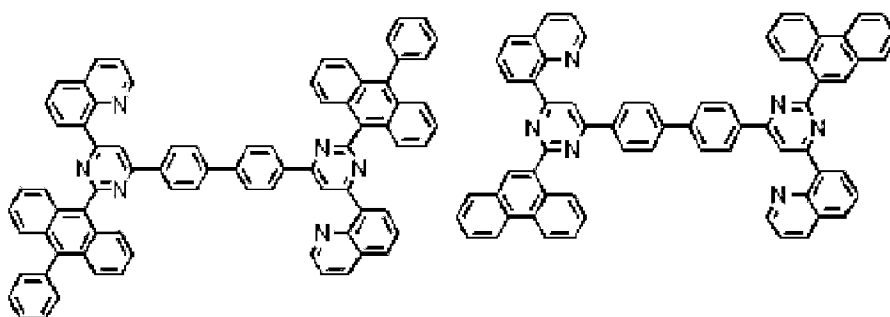
(8-127) (8-128)



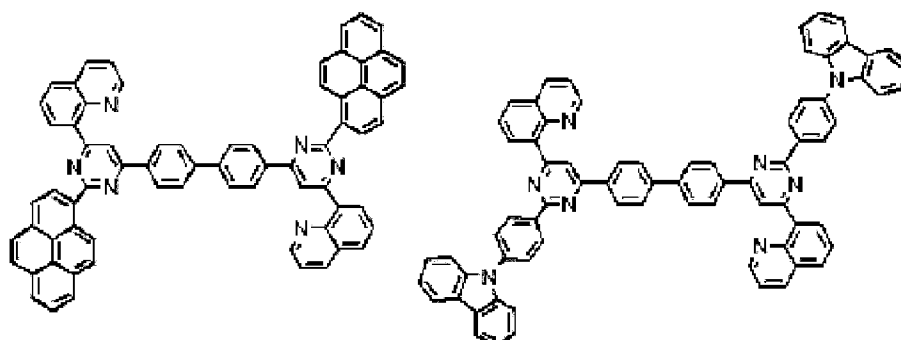
(8-129) (8-130)



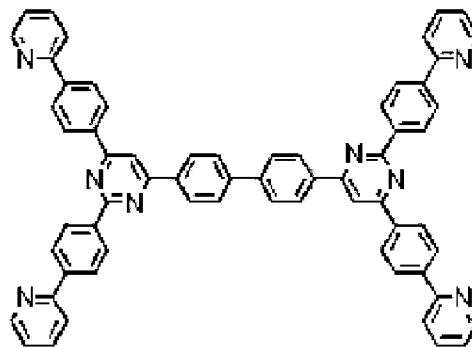
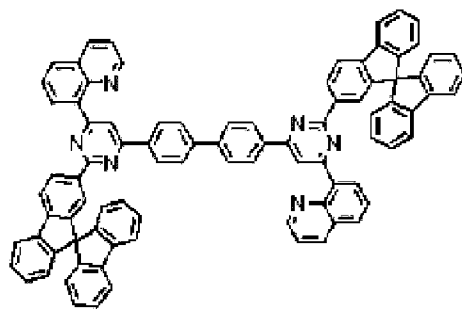
(8-131) (8-132)



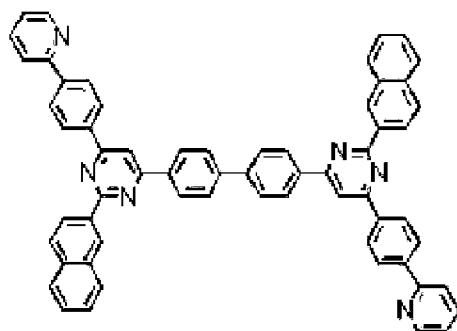
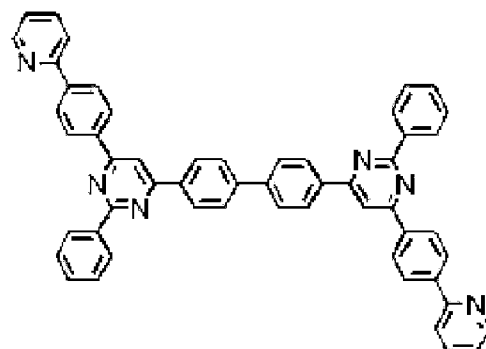
(8-133) (8-134)



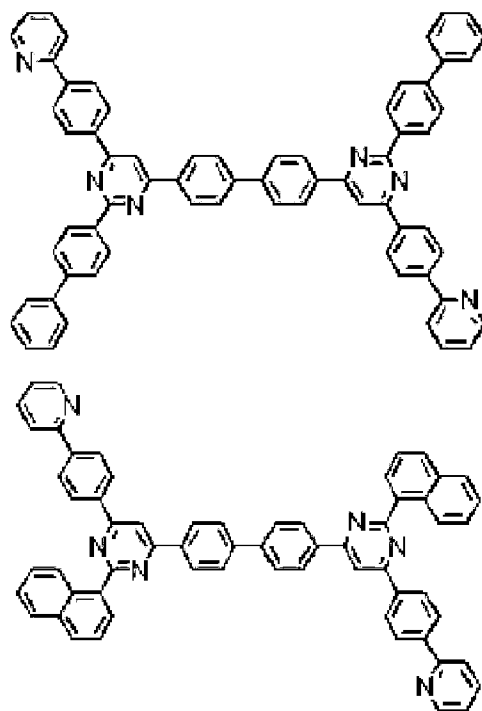
(8-135) (8-136)



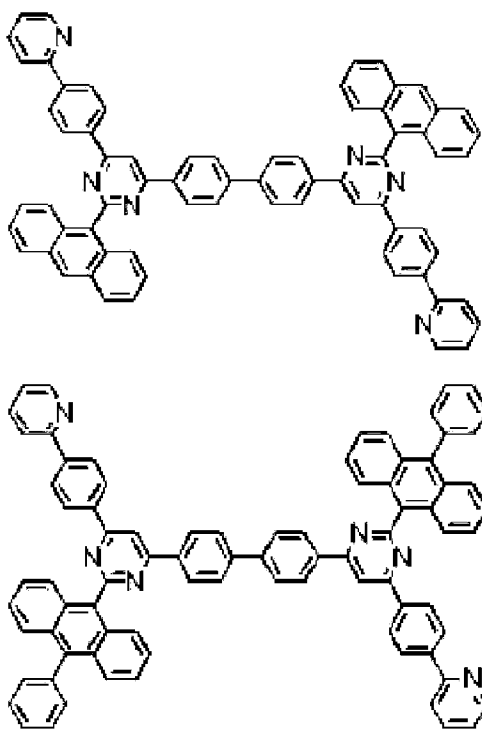
(8-137) (8-138)



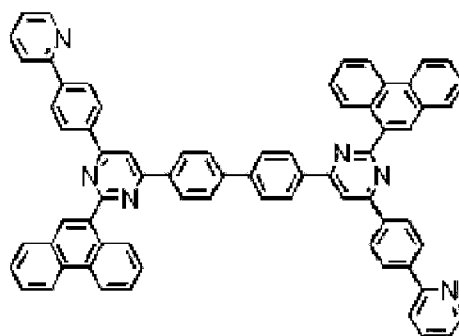
(8-139) (8-140)



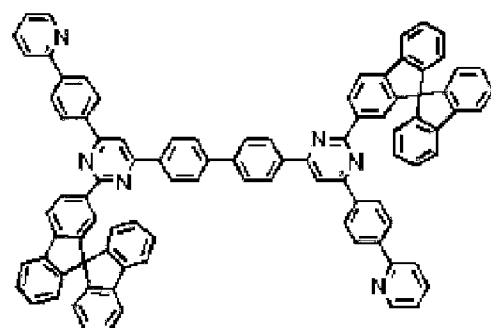
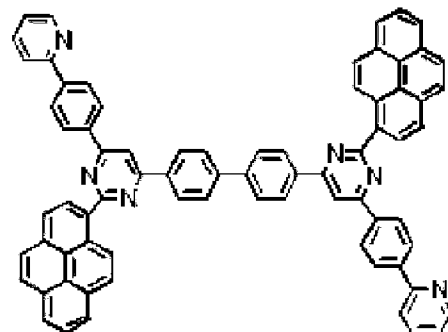
(8-141) (8-142)



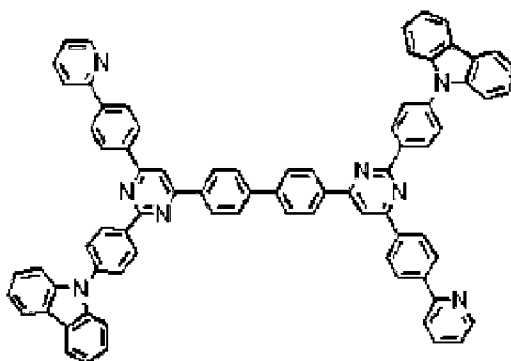
(8-143) (8-144)

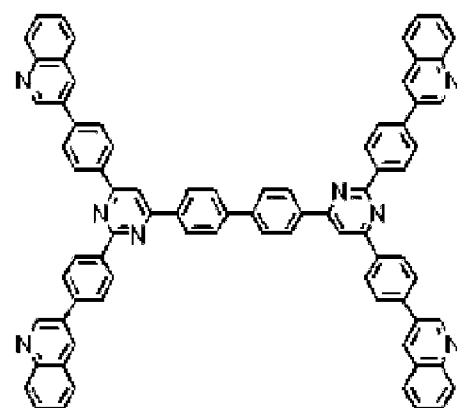
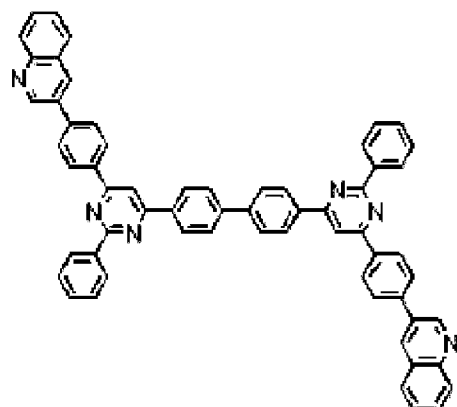


(8-145) (8-146)

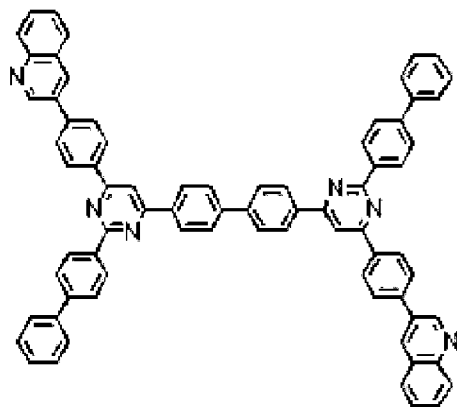
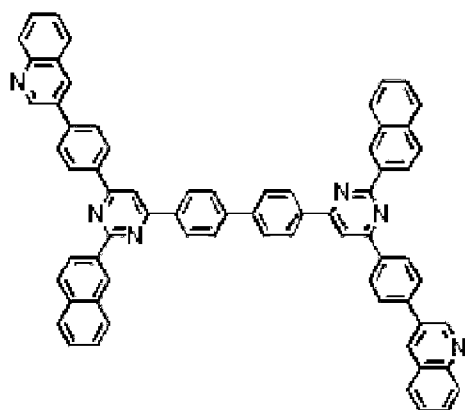


(8-147) (8-148)

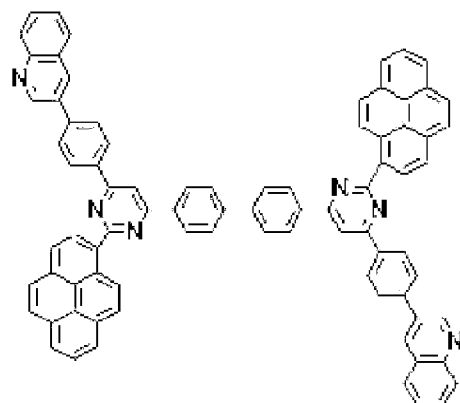
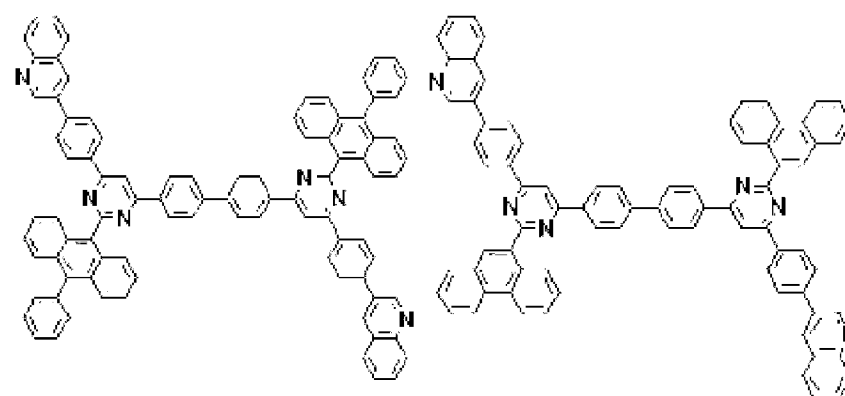
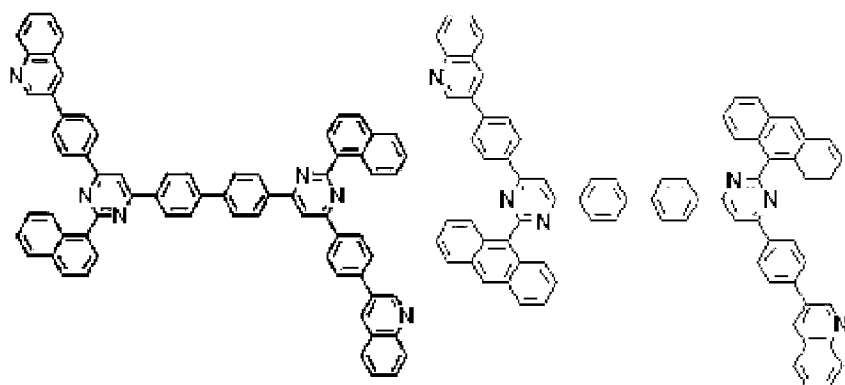


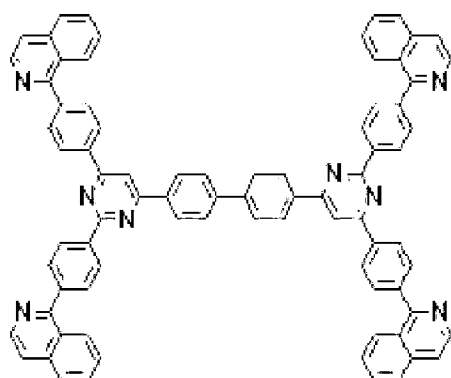
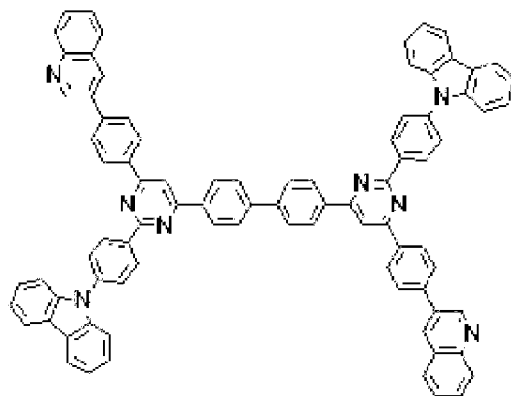


(8-149) (8-150)

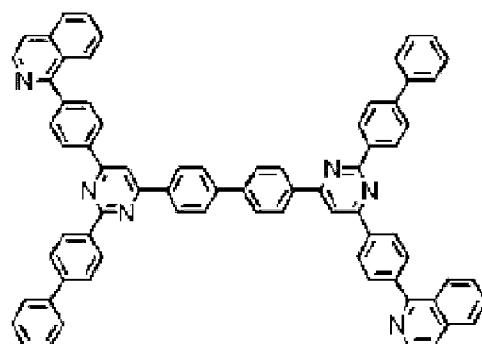
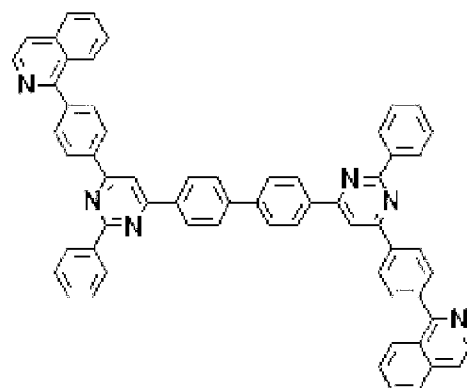


(8-151) (8-152)

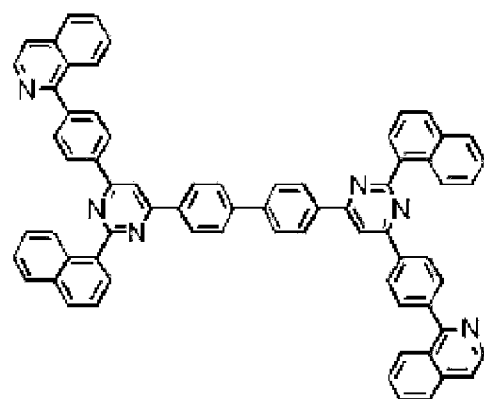
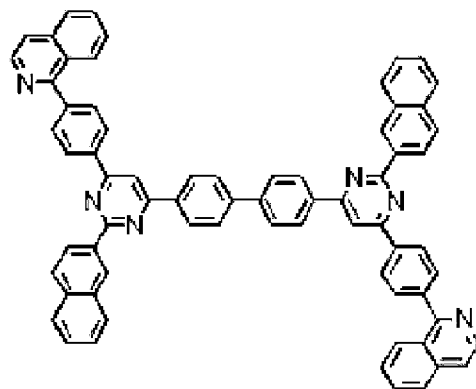




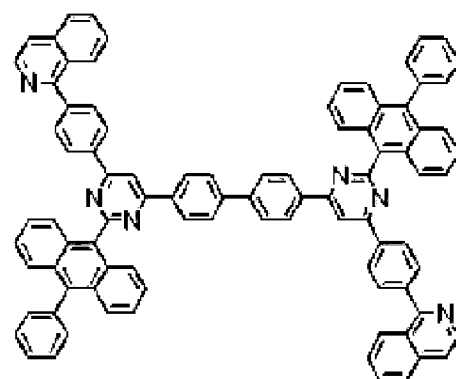
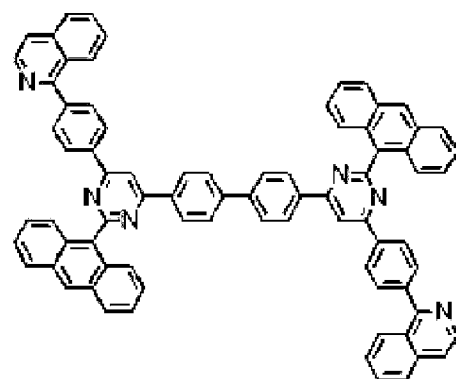
(8-159) (8-160)



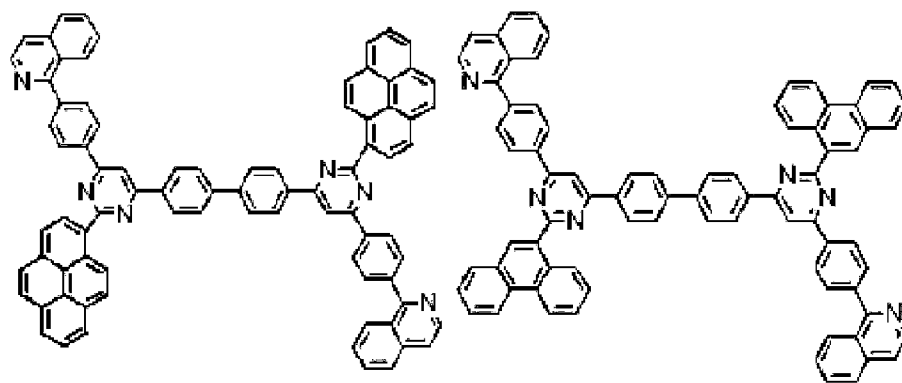
(8-161) (8-162)



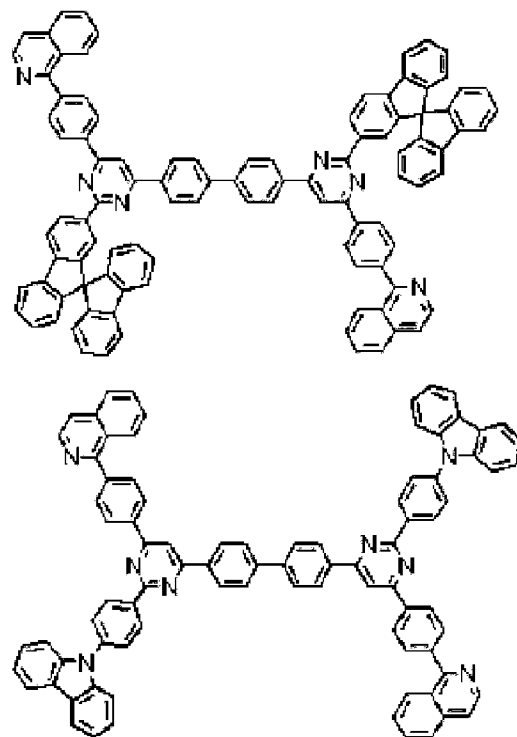
(8-163) (8-164)



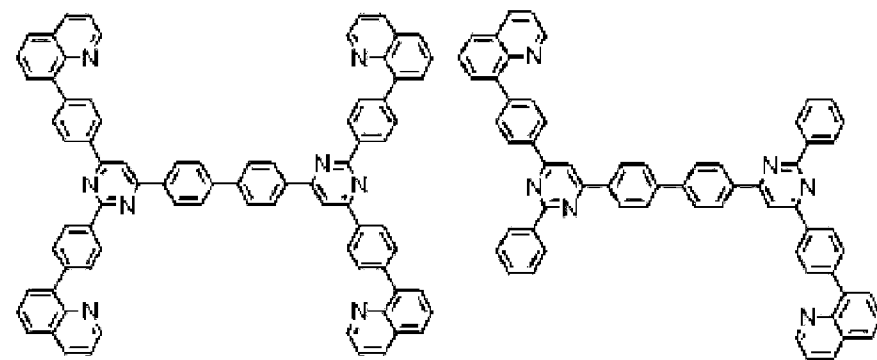
(8-165) (8-166)



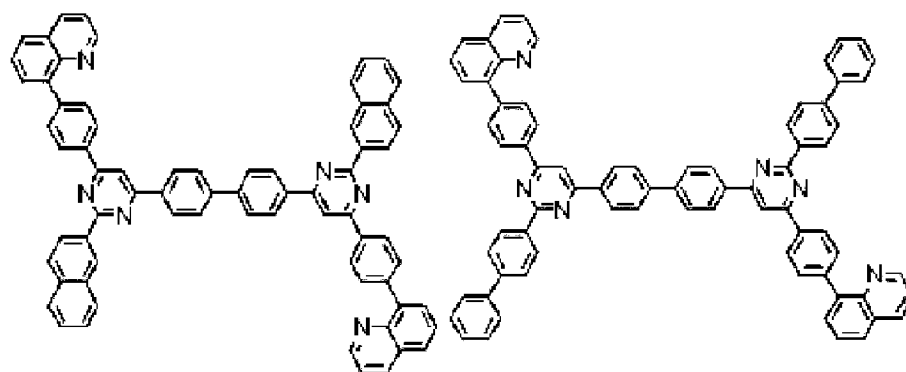
(8-167) (8-168)



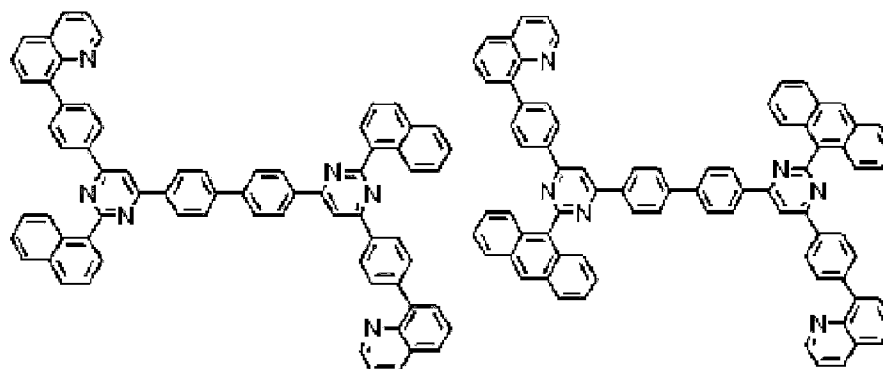
(8-169) (8-170)



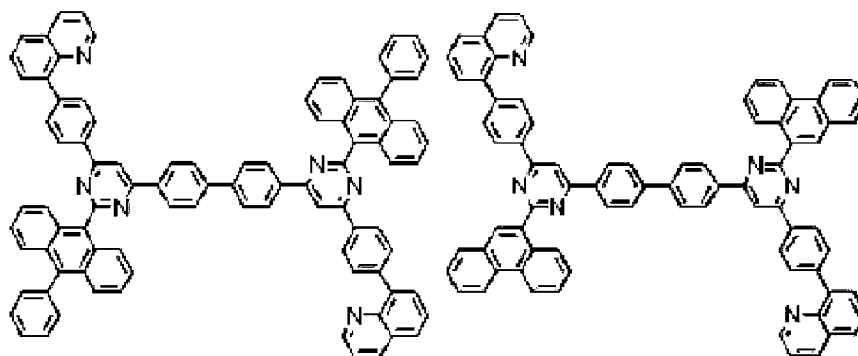
(8-171) (8-172)



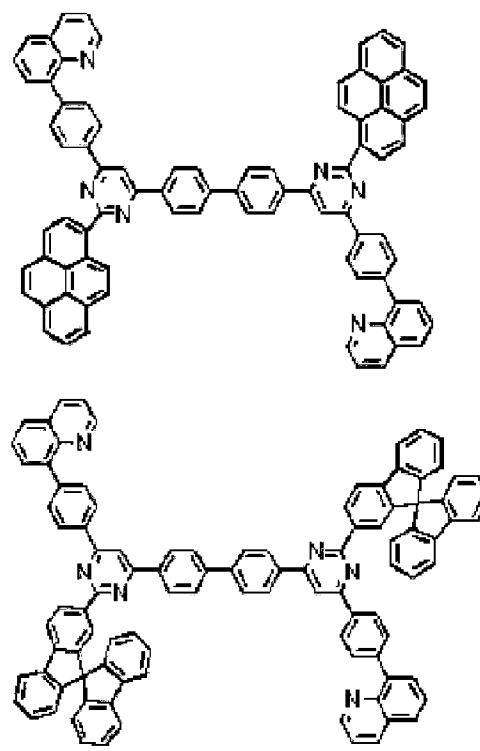
(8-173) (8-174)



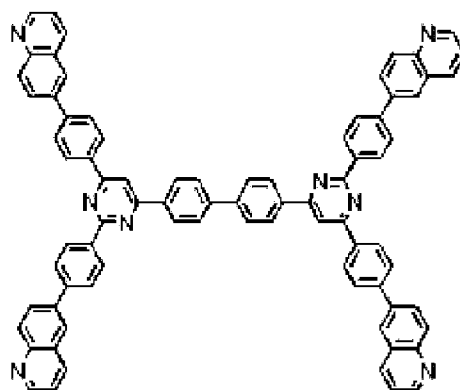
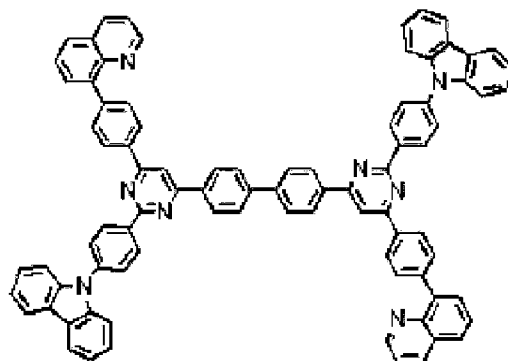
(8-175) (8-176)



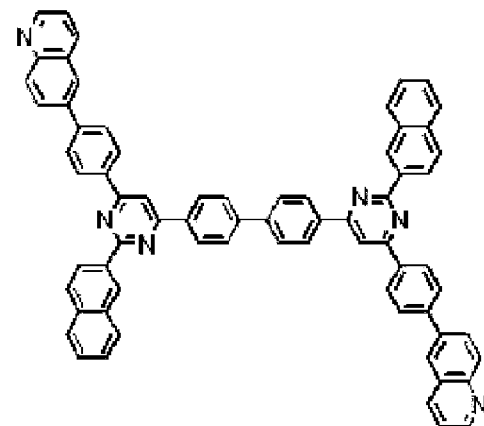
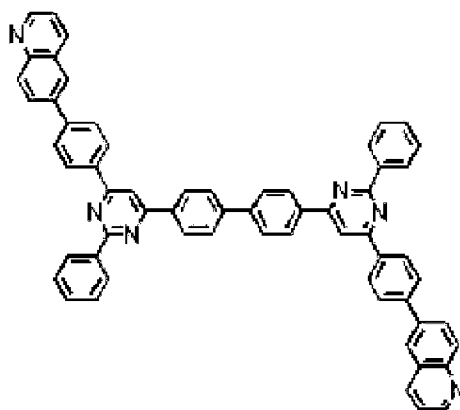
(8-177) (8-178)



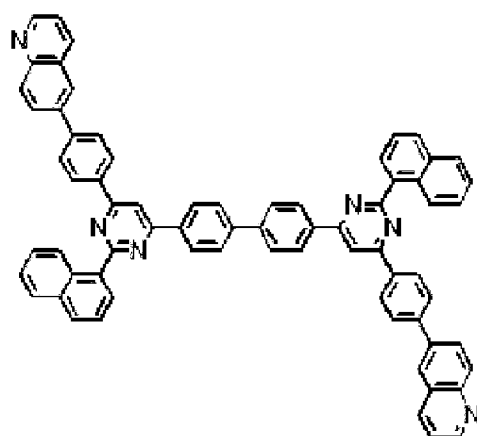
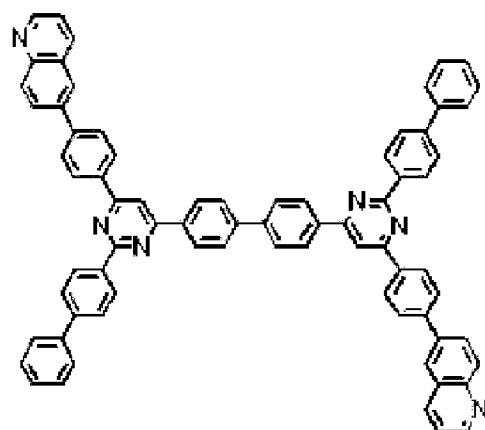
(8-179) (8-180)



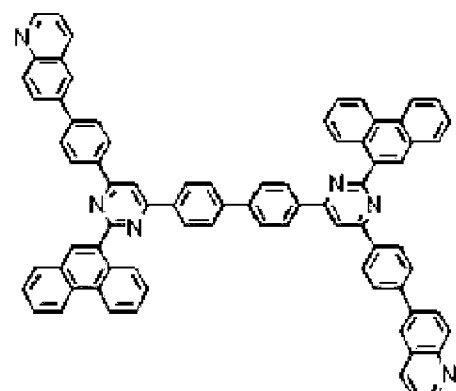
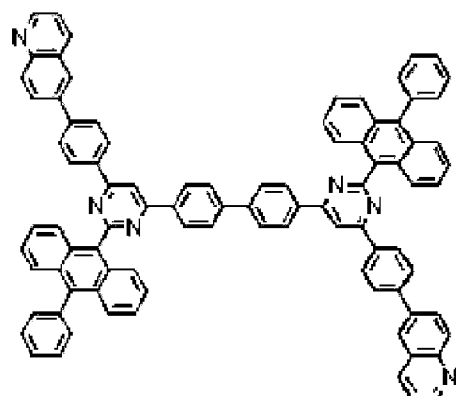
(8-181) (8-182)



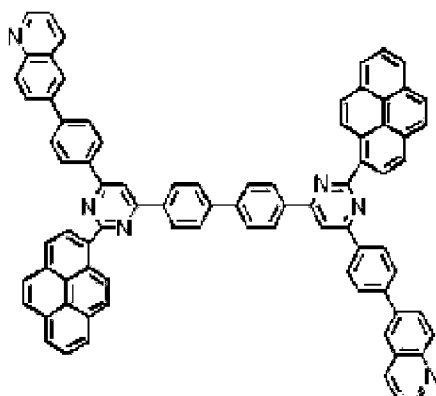
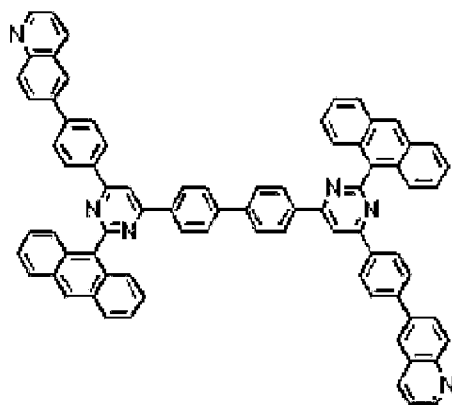
(8-183) (8-184)



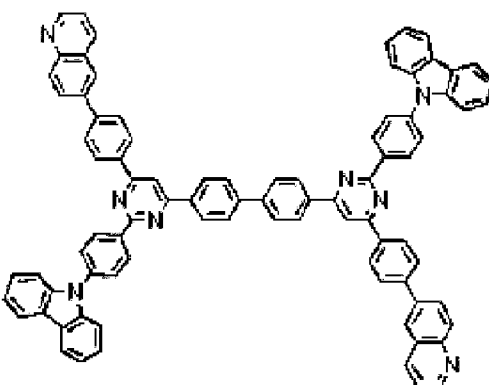
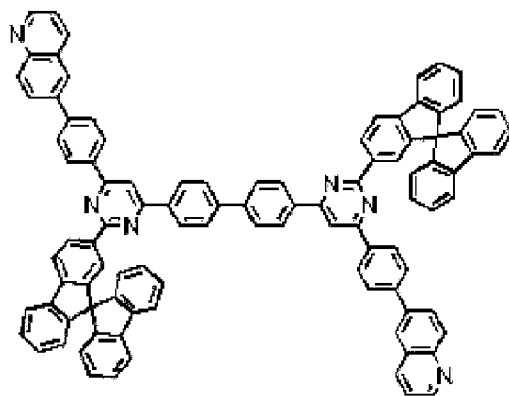
(8-185) (8-186)



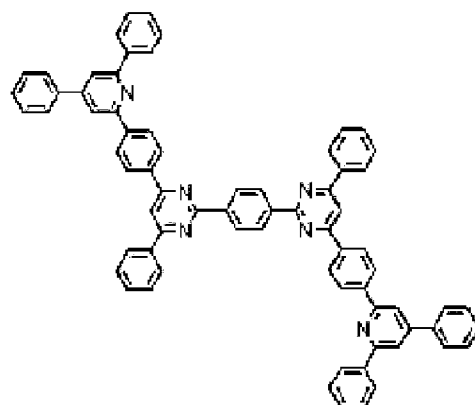
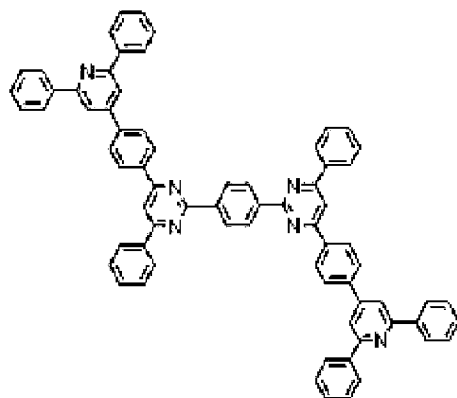
(8-187) (8-188)



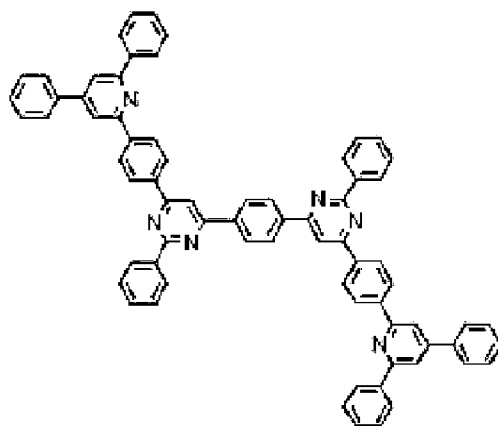
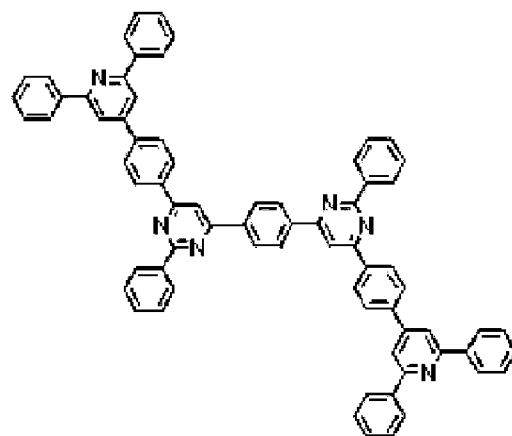
(8-189) (8-190)



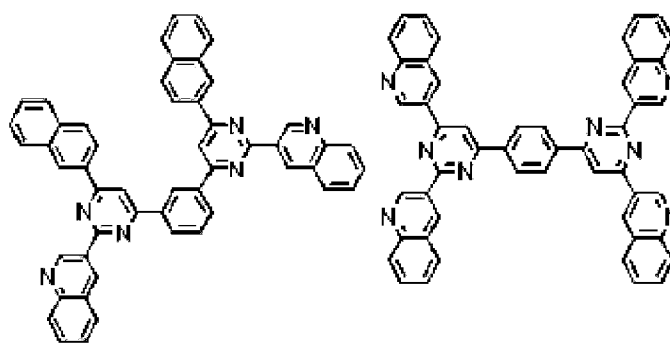
(8-191) (8-192)



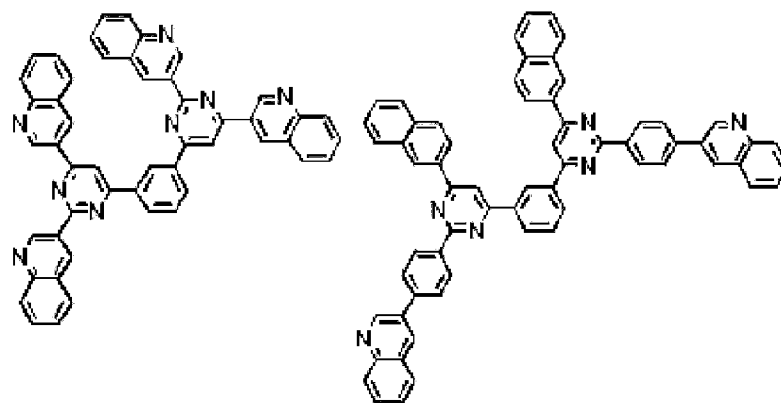
(8-193) (8-194)



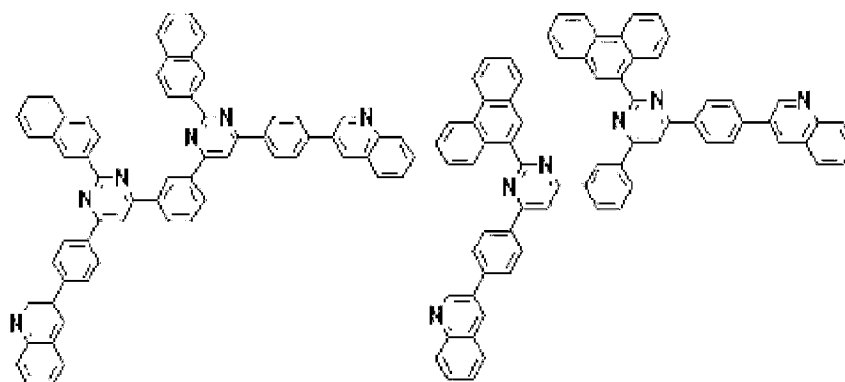
(8-195) (8-196)



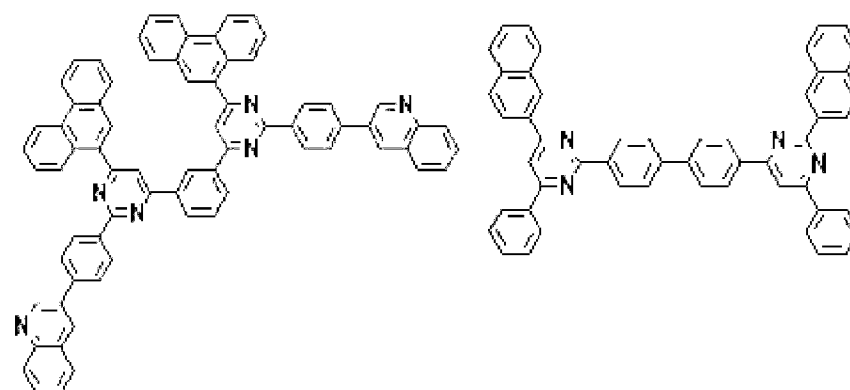
(8-197) (8-198)



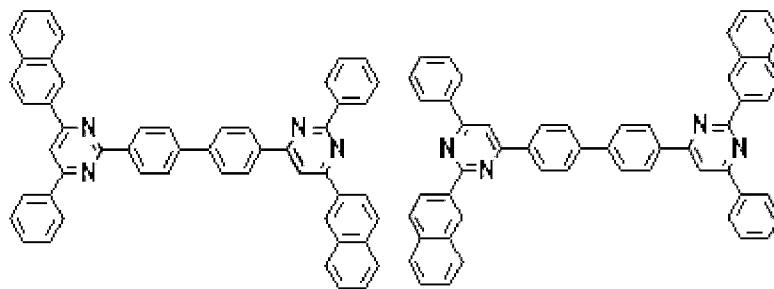
(8-199) (8-200)



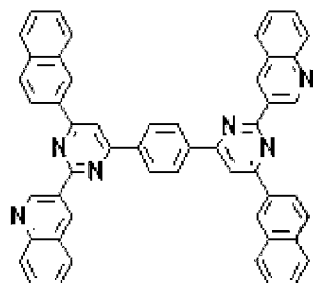
(8-201) (8-202)



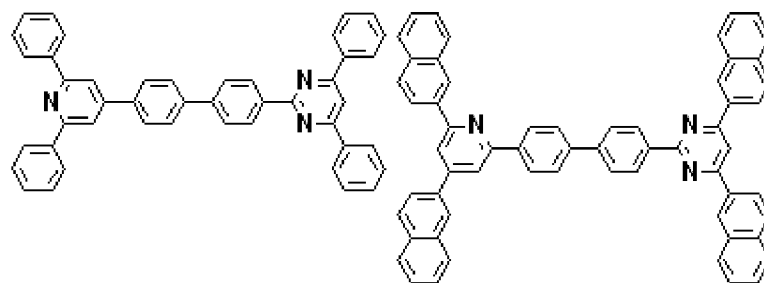
(8-203) (8-204)



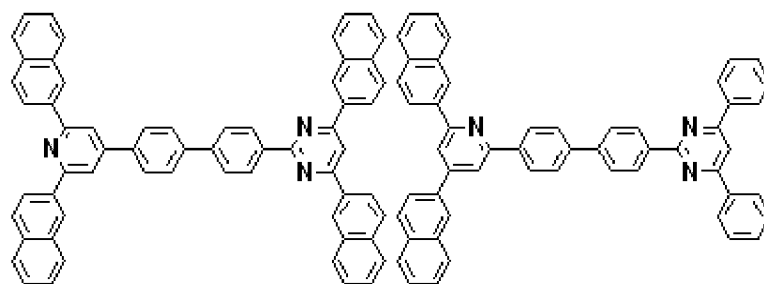
(8-205) (8-206)



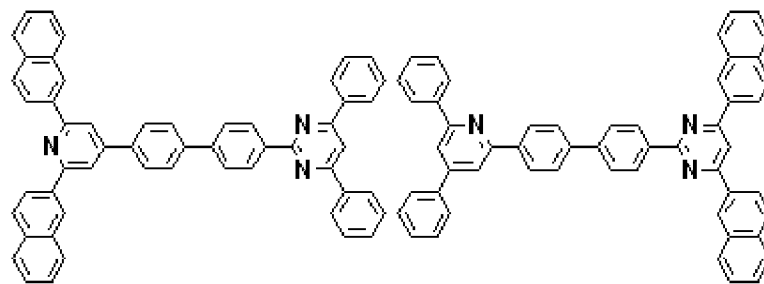
(8-207)



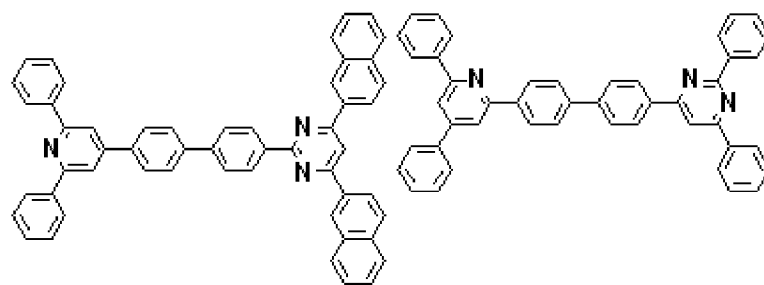
(8-211) (8-212)



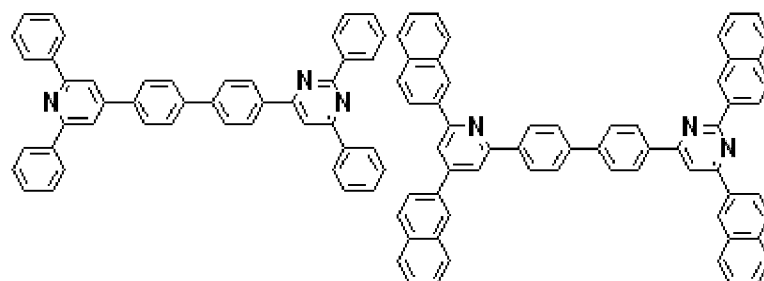
(8-213) (8-214)



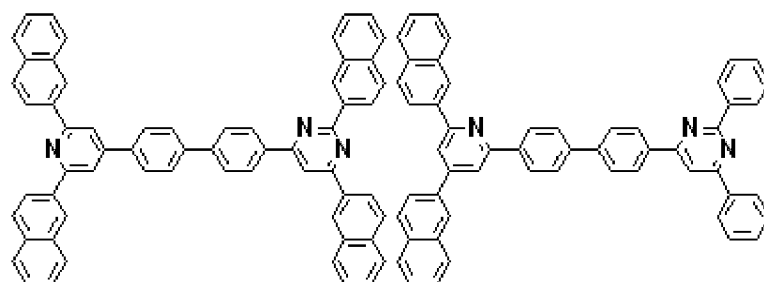
(8-215) (8-216)



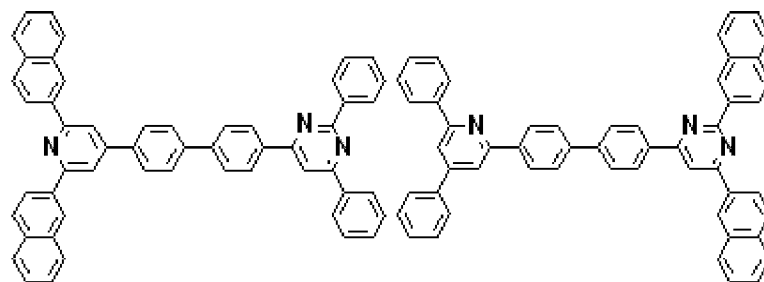
(8-217) (8-218)



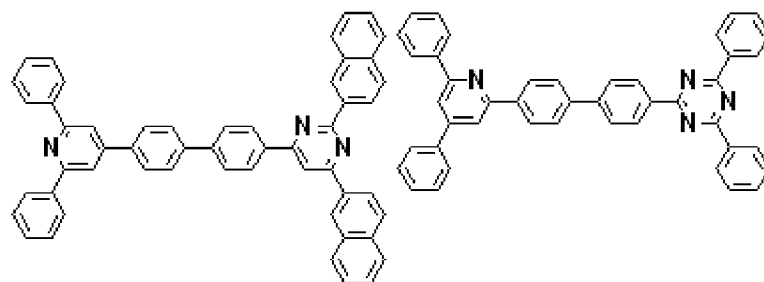
(8-219) (8-220)



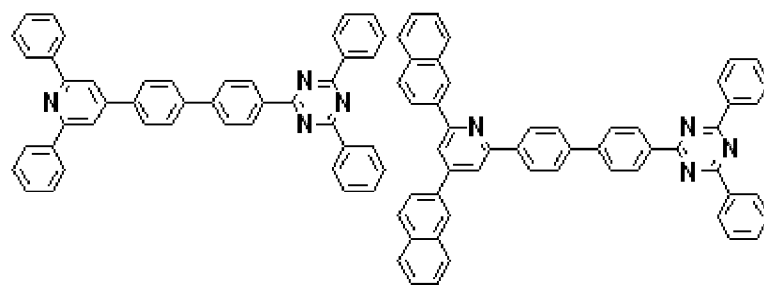
(8-221) (8-222)



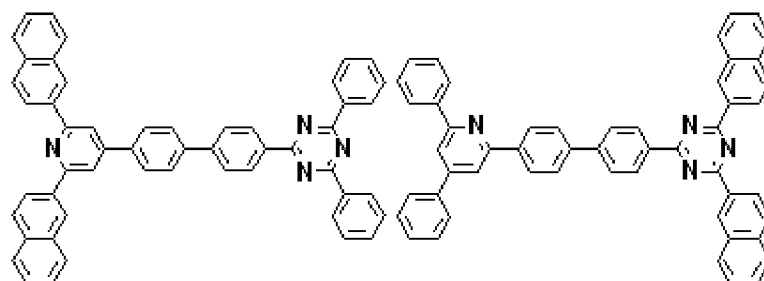
(8-223) (8-224)



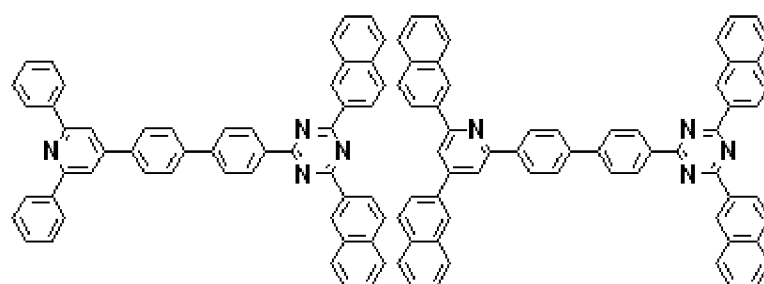
(8-225) (8-226)



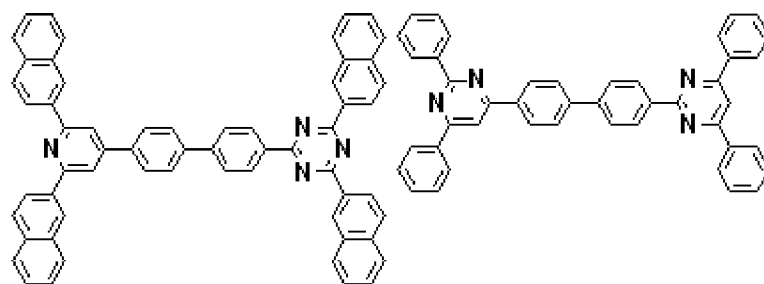
(8-227) (8-228)



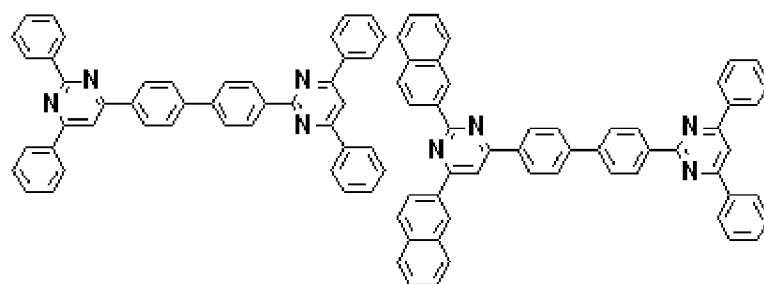
(8-229) (8-230)



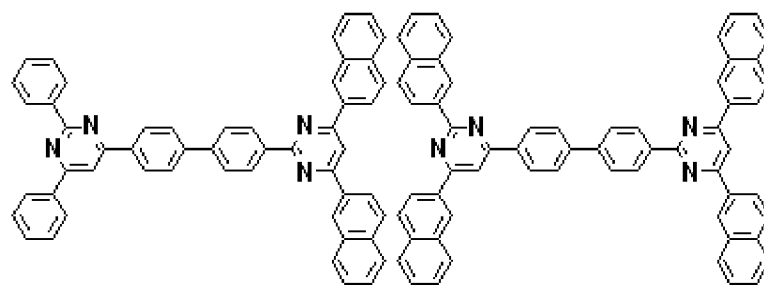
(8-231) (8-232)



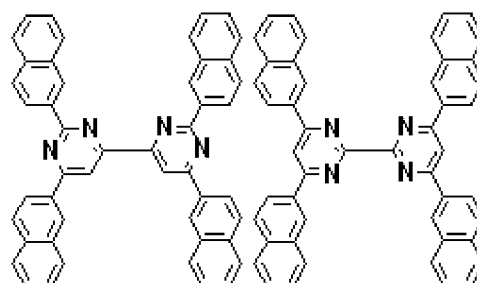
(8-233) (8-234)



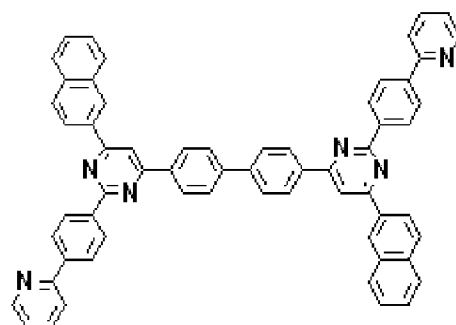
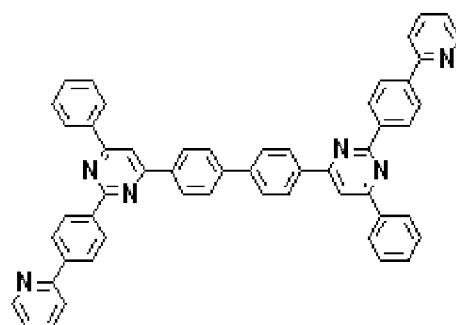
(8-235) (8-236)



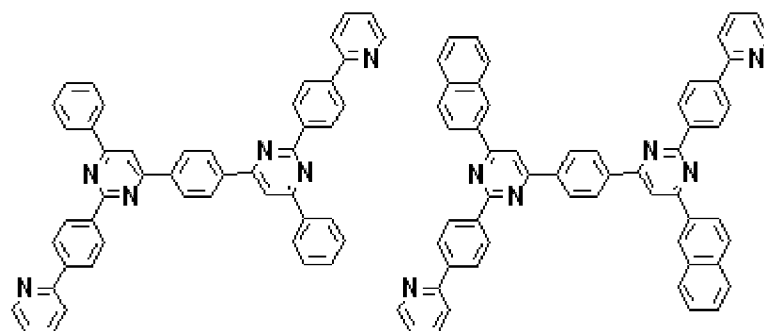
(8-237) (8-238)



(8-253) (8-254)



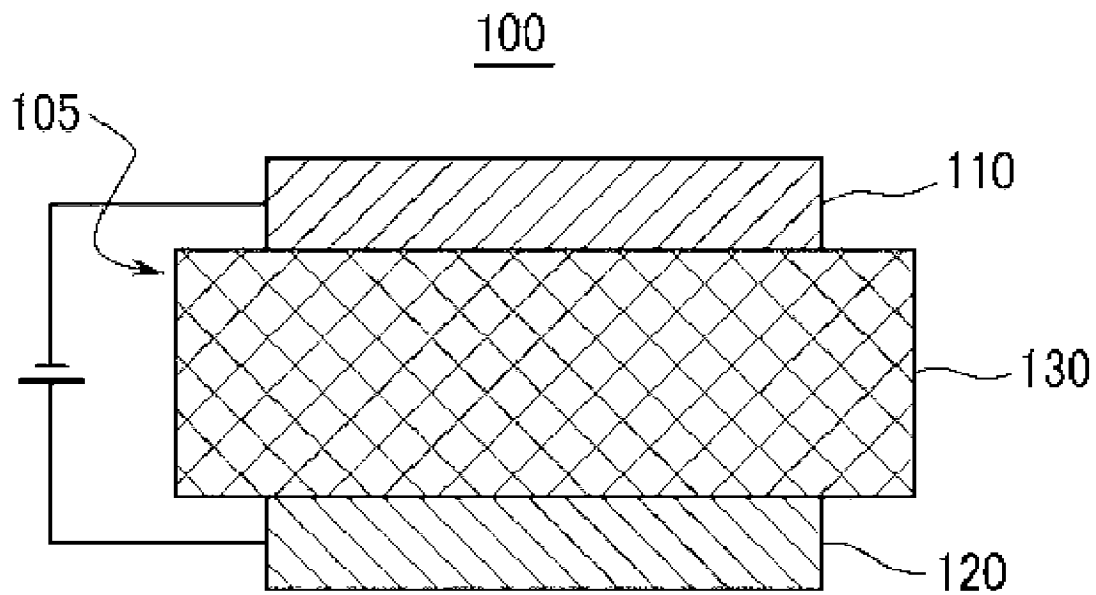
(8-255) (8-256)



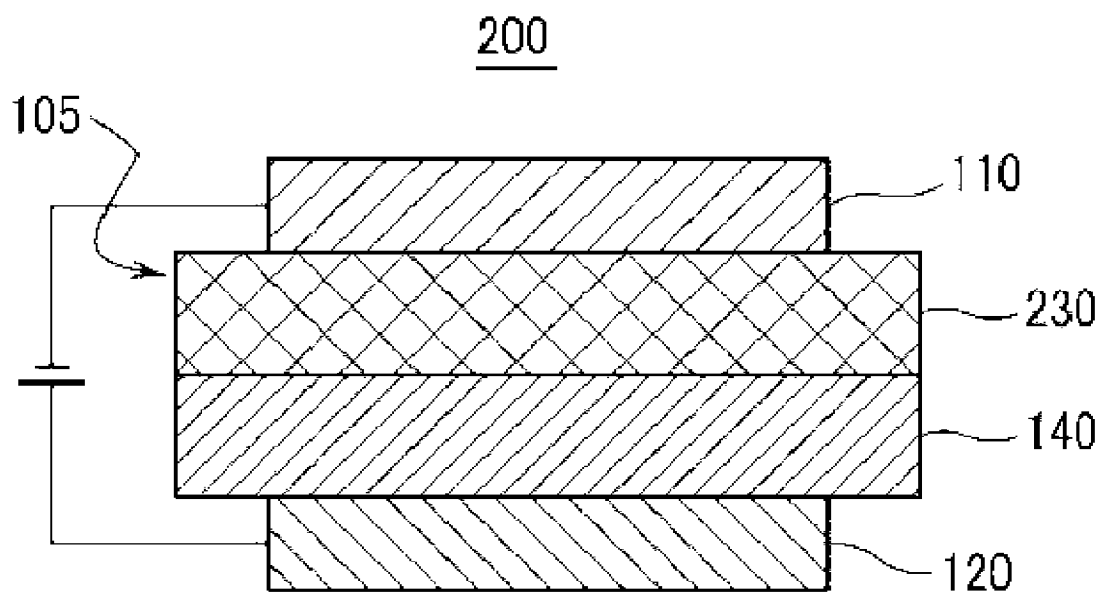
(8-257) (8-258)

- [청구항 9] 제1항 내지 제 4 항에 있어서,
상기 유기광전소자용 화합물은 전하수송 재료 또는 호스트 재료로 사용될 수 있는 것인 유기광전소자용 화합물.
- [청구항 10] 양극 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 유기박막층을 포함하고,
상기 유기박막층은 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 유기광전소자용 화합물을 포함하는 것인 유기광전소자.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층, 전자저지층 또는 이들의 조합인 것인 유기광전소자.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층은 발광층이고,
상기 유기광전소자용 화합물은 인광호스트 또는 형광호스트로 사용되는 것인 유기광전소자.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 유기광전소자용 화합물을 포함하는 유기 박막층은 발광층이고,
상기 유기광전소자용 화합물은 형광 청색 도펀트로 사용되는 것인 유기광전소자.
- [청구항 14] 제10항에 따른 유기광전소자를 포함하는 것인 표시장치.

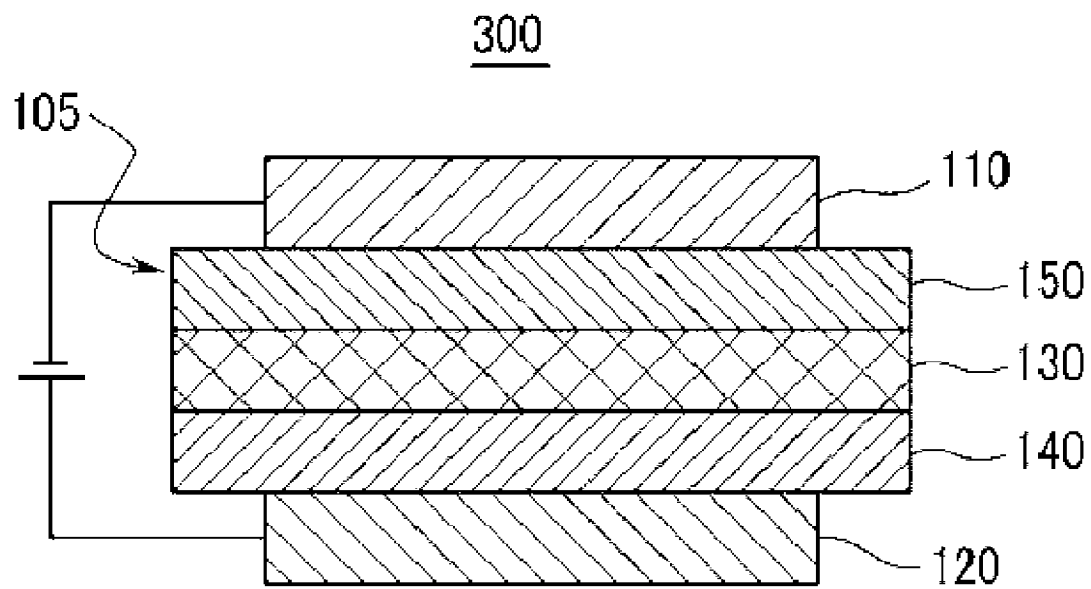
[Fig. 1]



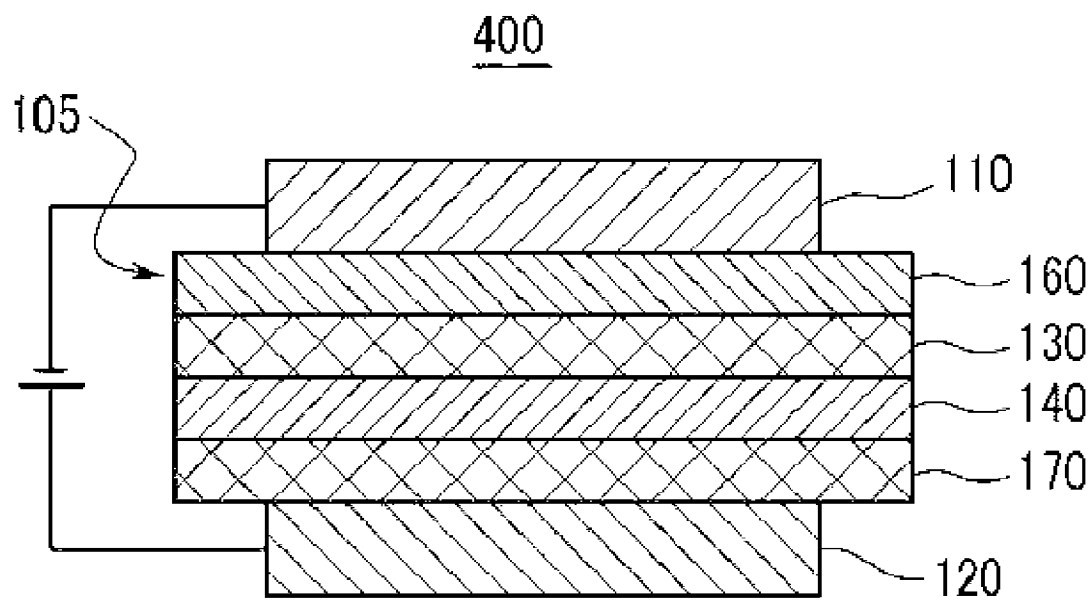
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

