

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국(43) 국제공개일
2013년 7월 4일 (04.07.2013)(10) 국제공개번호
WO 2013/100539 A9

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C07D 209/82 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011431
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 26일 (26.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0142412 2011년 12월 26일 (26.12.2011) KR
- (71) 출원인: 제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.) [KR/KR]; 730-030 경상북도 구미시 공단동 290번지, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 김형선 (KIM, Hyung-Sun); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 강의수 (KANG, Eui-Su); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 유은선 (YU, Eun-Sun); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 채미영 (CHAE, Mi-Young); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 823-16 13층, Seoul (KR).

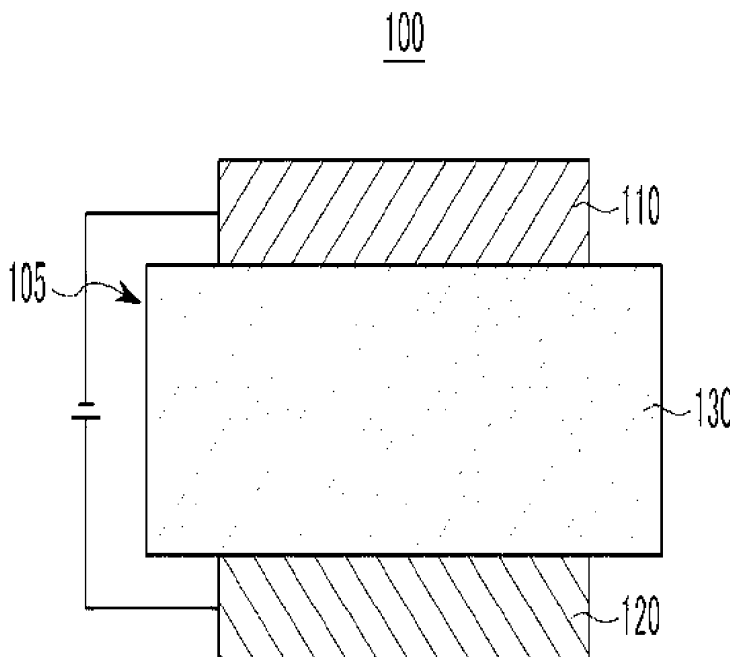
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,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

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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOUND FOR ORGANIC OPTOELECTRONIC DEVICE, ORGANIC LIGHT EMITTING ELEMENT INCLUDING SAME, AND DISPLAY DEVICE INCLUDING SAID ORGANIC LIGHT EMITTING ELEMENT

(54) 발명의 명칭: 유기광전자소자용 화합물, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치



(57) Abstract: The present invention relates to a compound for an organic optoelectronic device, an organic light emitting element including same, and a display device including the organic light emitting element. The present invention provides a compound represented by chemical formula (1), the compound being for an organic optoelectronic device, and enables the manufacture of an organic light emitting element having an excellent life-span due to having superior electrochemical and thermal stability, and having high luminous efficacy even under a low driving voltage.

(57) 요약서: 유기광전자소자용 화합물, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치에 관한 것으로, 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물을 제공하여, 우수한 전기화학적 및 열적 안정성으로 수명 특성이 우수하고, 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 가지는 유기발광소자를 제조할 수 있다.

**공개:**

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 규칙 91.3(b) 규정에 의한 명백한 잘못의 정정 허가에
관한 정보와 함께 (규칙 48.2(i))

(48) 본 정정판 공개일:

2014 년 2 월 20 일

(15) 정정사항에 관한 정보:

2014 년 2 월 20 일 자 공지 참조

명세서

발명의 명칭: 유기광전자소자용 화합물, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치 기술분야

- [1] 수명, 효율, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성이 우수한 유기광전자소자를 제공할 수 있는 유기광전자소자용 화합물, 이를 포함하는 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 유기광전자소자(organic optoelectric device)라 함은 정공 또는 전자를 이용한 전극과 유기물 사이에서의 전하 교류를 필요로 하는 소자를 의미한다.
- [3] 유기광전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exciton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다.
- [4] 둘째는 2 개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기물 반도체에 정공 또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 동작하는 형태의 전자소자이다.
- [5] 유기광전자소자의 예로는 유기광전소자, 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체 드럼(organic photo conductor drum), 유기트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질을 필요로 한다.
- [6] 특히, 유기발광소자(organic light emitting diode, OLED)는 최근 평판 디스플레이(flat panel display)의 수요가 증가함에 따라 주목받고 있다. 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.
- [7] 이러한 유기발광소자는 유기발광재료에 전류를 가하여 전기에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 기능성 유기물층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.
- [8] 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공(hole)이, 음극에서는 전자(electron)가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만나 재결합(recombination)에 의해 에너지가 높은 여기자를 형성하게 된다. 이때 형성된 여기자가 다시 바닥상태(ground state)로

이동하면서 특정한 파장을 갖는 빛이 발생하게 된다.

- [9] 최근에는, 형광 발광물질뿐 아니라 인광 발광물질도 유기발광소자의 발광물질로 사용될 수 있음이 알려졌다으며, 이러한 인광 발광은 바닥상태(ground state)에서 여기상태(excited state)로 전자가 전이한 후, 계간 전이(intersystem crossing)를 통해 단일항 여기자가 삼중항 여기자로 비발광 전이된 다음, 삼중항 여기자가 바닥상태로 전이하면서 발광하는 메카니즘으로 이루어진다.
- [10] 상기한 바와 같이 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [11] 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.
- [12] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율과 안정성을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다.
- [13] 유기발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광 재료 중 호스트 및/또는 도판트 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하며, 아직까지 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다. 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기광전자소자에서도 마찬가지이다.
- [14] 또한, 저분자 유기발광소자는 진공 증착법에 의해 박막의 형태로 소자를 제조하므로 효율 및 수명성능이 좋으며, 고분자 유기 발광 소자는 잉크젯(Inkjet) 또는 스핀코팅(spin coating)법을 사용하여 초기 투자비가 적고 대면적화가 유리한 장점이 있다.
- [15] 저분자 유기발광소자 및 고분자 유기발광소자는 모두 자체발광, 고속응답, 광시야각, 초박형, 고화질, 내구성, 넓은 구동온도범위 등의 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이로 주목을 받고 있다. 특히 기존의 LCD(liquid crystal display)와 비교하여 자체발광형으로서 어두운 곳이나 외부의 빛이 들어와도 시안성이 좋으며, 백라이트가 필요 없어 LCD의 1/3수준으로 두께 및 무게를 줄일 수 있다.
- [16] 또한, 응답속도가 LCD에 비해 1000배 이상 빠른 마이크로 초 단위여서 잔상이 없는 완벽한 동영상 구현할 수 있다. 따라서, 최근 본격적인 멀티미디어 시대에 맞춰 최적의 디스플레이로 각광받을 것으로 기대되며, 이러한 장점을 바탕으로 1980년대 후반 최초 개발 이후 효율 80배, 수명 100배 이상에 이르는 급격한 기술발전을 이루어 왔고, 최근에는 40인치 유기발광소자 패널이

발표되는 등 대형화가 급속히 진행되고 있다.

- [17] 대형화를 위해서는 발광 효율의 증대 및 소자의 수명 향상이 수반되어야 한다. 이때, 소자의 발광 효율은 발광층 내의 정공과 전자의 결합이 원활히 이루어져야 한다. 그러나, 일반적으로 유기물의 전자 이동도는 정공 이동도에 비해 느리므로, 발광층 내의 정공과 전자의 결합이 효율적으로 이루어지기 위해서는, 효율적인 전자 수송층을 사용하여 음극으로부터의 전자 주입 및 이동도를 높이는 동시에, 정공의 이동을 차단할 수 있어야 한다.
- [18] 또한, 수명 향상을 위해서는 소자의 구동시 발생하는 줄열(Joule heat)로 인해 재료가 결정화되는 것을 방지하여야 한다. 따라서, 전자의 주입 및 이동성이 우수하며, 전기화학적 안정성이 높은 유기 화합물에 대한 개발이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

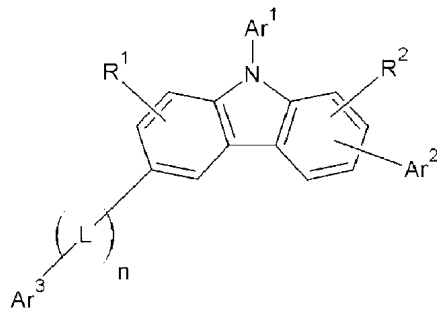
- [19] 정공 주입 및 수송 역할 또는 전자 주입 및 수송 역할을 할 수 있고, 적절한 도펀트와 함께 발광 호스트로서의 역할을 할 수 있는 유기광전자소자용 화합물을 제공한다.
- [20] 수명, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성이 우수한 유기발광소자 및 이를 포함하는 표시장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [21] 본 발명의 일 구현예에서는, 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물을 제공한다.

[22] [화학식 1]

[23]

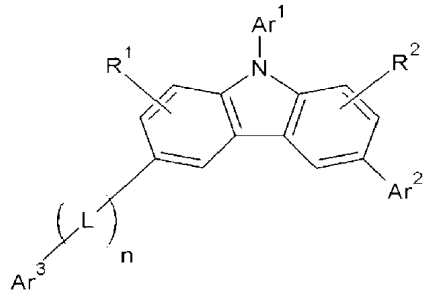


- [24] 상기 화학식 1에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar³는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[25] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[26] [화학식 2]

[27]



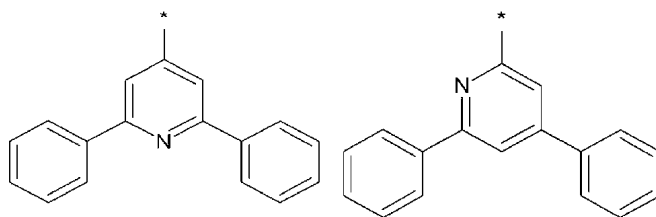
[28] 상기 화학식 2에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar³는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[29] 상기 Ar³는 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기 또는 이들의 조합일 수 있다.

[30] 상기 Ar²는 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

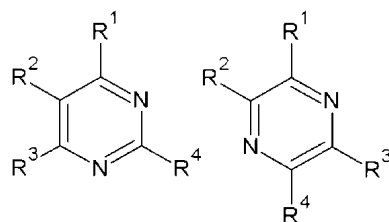
[31] [화학식 S-1] [화학식 S-2]

[32]



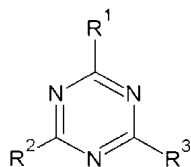
[33] [화학식 S-3] [화학식 S-4]

[34]



[35] [화학식 S-5]

[36]

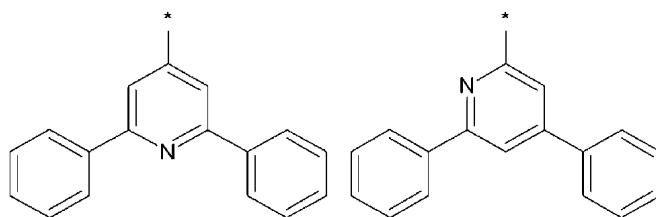


[37] 상기 S-1 및 S-2에서, *는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-3 내지 S-5에서, R¹ 내지 R⁴는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 S-3 및 S-4에서, R¹ 내지 R⁴ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-5에서, R¹ 내지 R³ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.

[38] 상기 Ar¹은 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

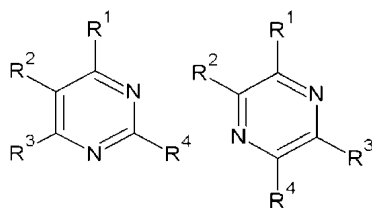
[39] [화학식 S-1] [화학식 S-2]

[40]



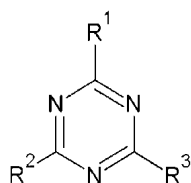
[41] [화학식 S-3] [화학식 S-4]

[42]



[43] [화학식 S-5]

[44]

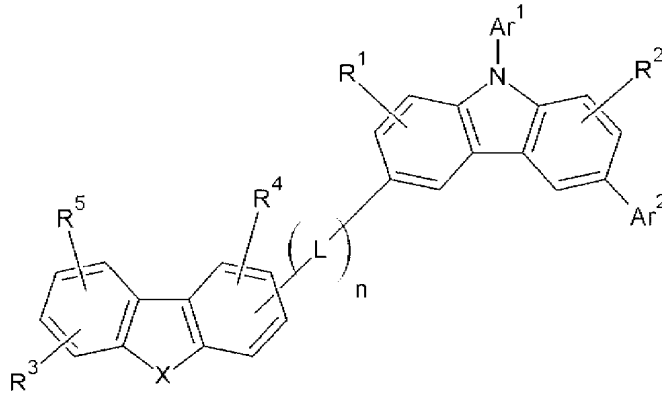


[45] 상기 S-1 및 S-2에서, *는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-3 내지 S-5에서, R¹ 내지 R⁴는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 S-3 및 S-4에서, R¹ 내지 R⁴ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-5에서, R¹ 내지 R³ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.

[46] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 3으로 표시될 수 있다.

[47] [화학식 3]

[48]

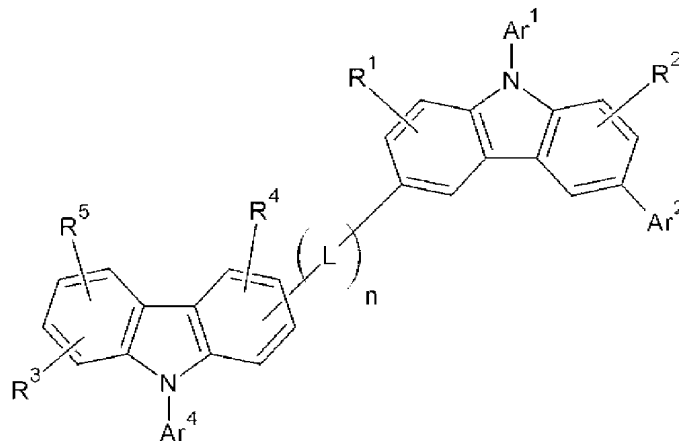


[49] 상기 화학식 3에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, X는 -NR'-, -S- 또는 -O-이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[50] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 4로 표시될 수 있다.

[51] [화학식 4]

[52]



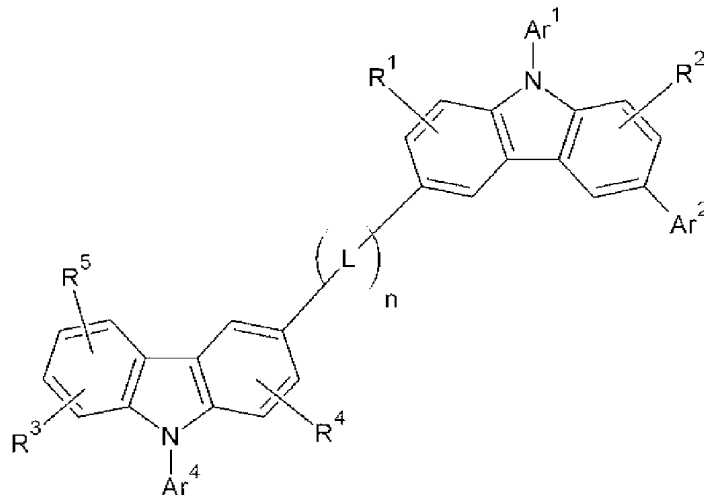
[53] 상기 화학식 4에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된

C2 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n 은 0 또는 3이고, Ar^4 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[54] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시될 수 있다.

[55] [화학식 5]

[56]

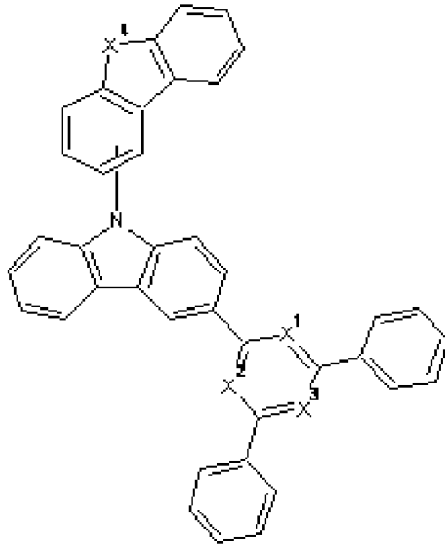


[57] 상기 화학식 5에서, Ar^1 은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기고, Ar^2 는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R^1 내지 R^5 는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L 은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n 은 0 또는 3이고, Ar^4 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[58] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-1로 표시될 수 있다.

[59] [화학식 ad-1]

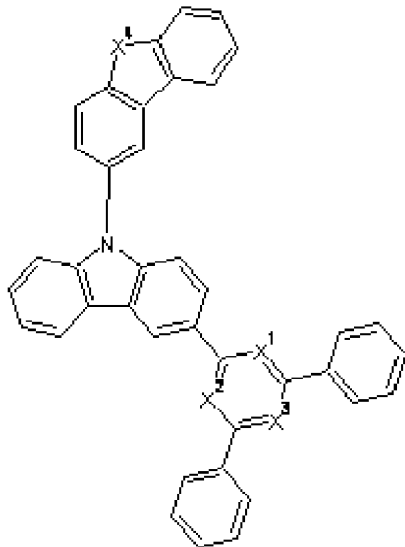
[60]



- [61] 상기 ad-1에서, X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR'$ - 또는 N이며, 상기 R' 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고, X^4 는 -O- 또는 -S-이다.
- [62] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-2로 표시될 수 있다.

[63] [화학식 ad-2]

[64]

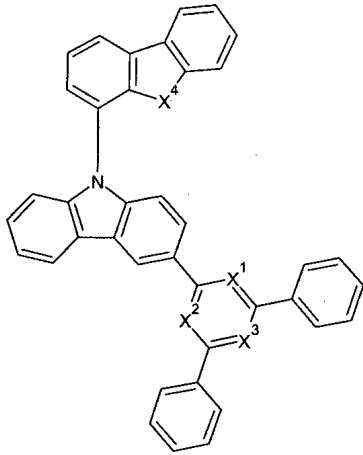


- [65] 상기 ad-2에서, X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR'$ - 또는 N이며, 상기 R' 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고, X^4 는 -O- 또는 -S-이다.
- [66] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-3로 표시될 수 있다.

[67] [화학식 ad-3]

[68]

[68]

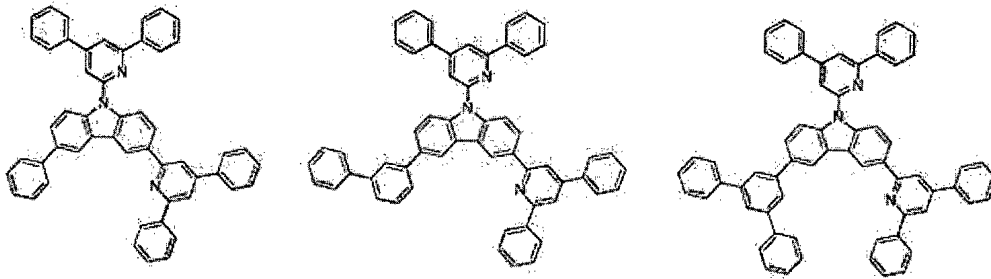


[69] 상기 ad-3 에서, X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR^1-$ 또는 N이며, 상기 R^1 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고, X^4 는 $-O-$ 또는 $-S-$ 이다.

[70] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 A-1 내지 A-27 으로 표시될 수 있다.

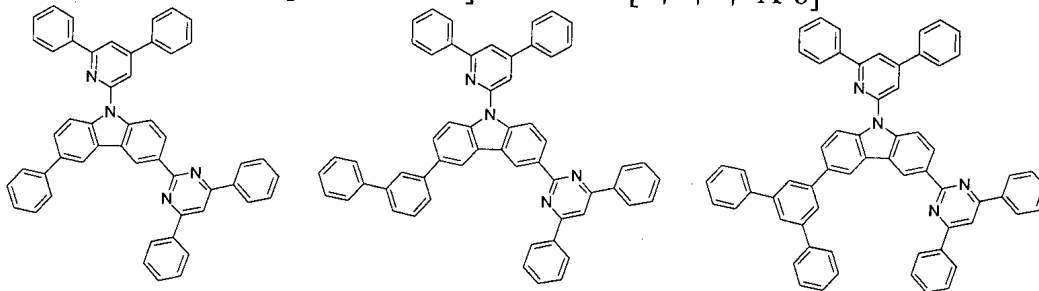
[71] [화학식 A-1] [화학식 A-2] [화학식 A-3]

[72]



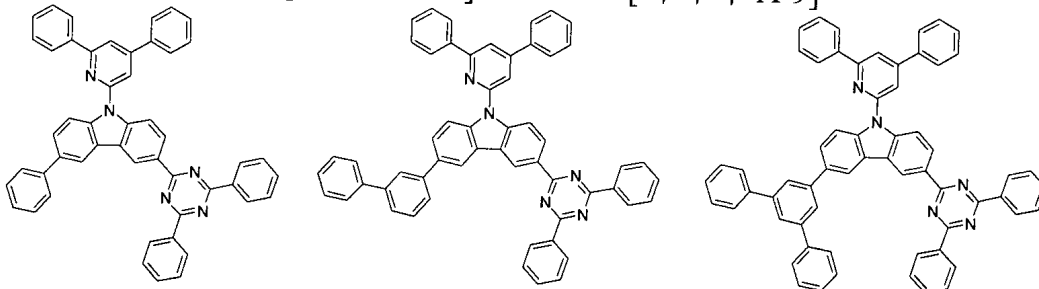
[73] [화학식 A-4] [화학식 A-5] [화학식 A-6]

[74]



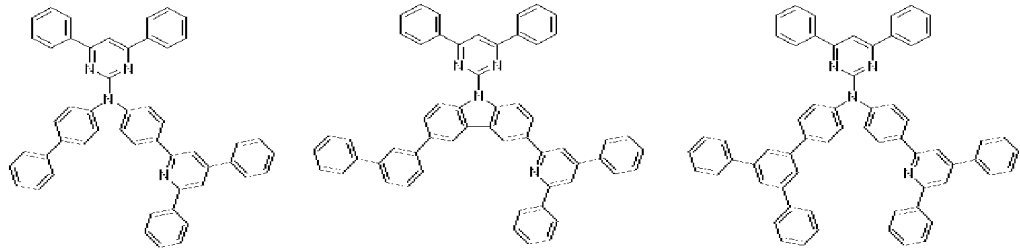
[75] [화학식 A-7] [화학식 A-8] [화학식 A-9]

[76]



[77] [화학식 A-10] [화학식 A-11] [화학식 A-12]

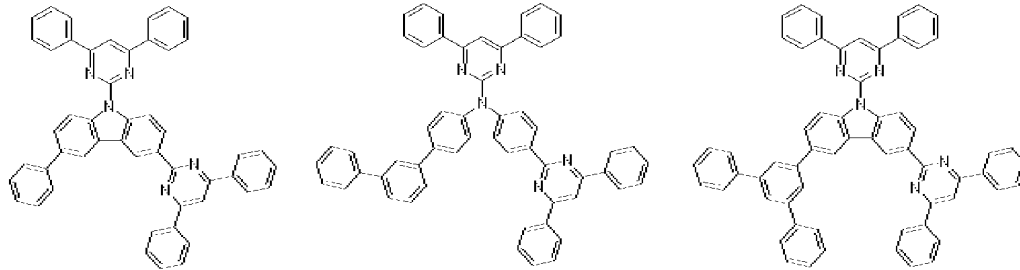
[78]



[79]

[화학식 A-13] [화학식 A-14] [화학식 A-15]

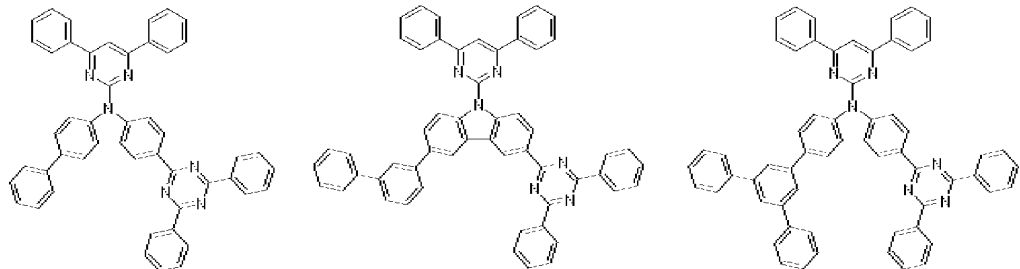
[80]



[81]

[화학식 A-16] [화학식 A-17] [화학식 A-18]

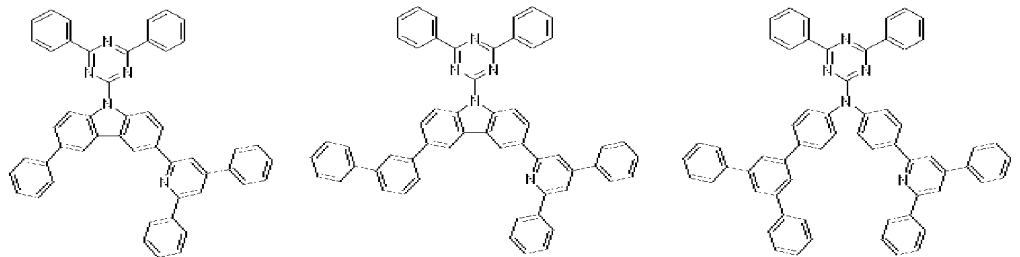
[82]



[83]

[화학식 A-19] [화학식 A-20] [화학식 A-21]

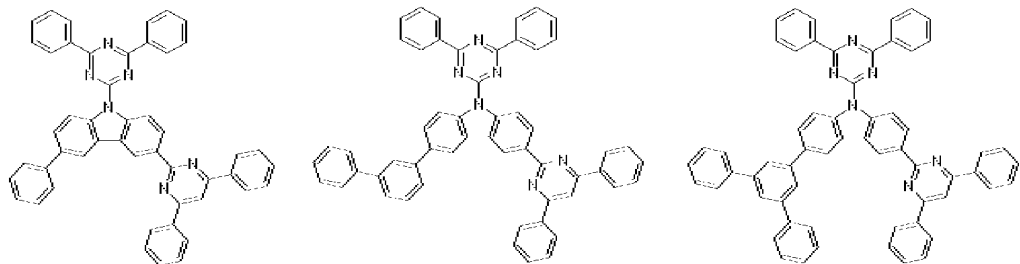
[84]



[85]

[화학식 A-22] [화학식 A-22] [화학식 A-24]

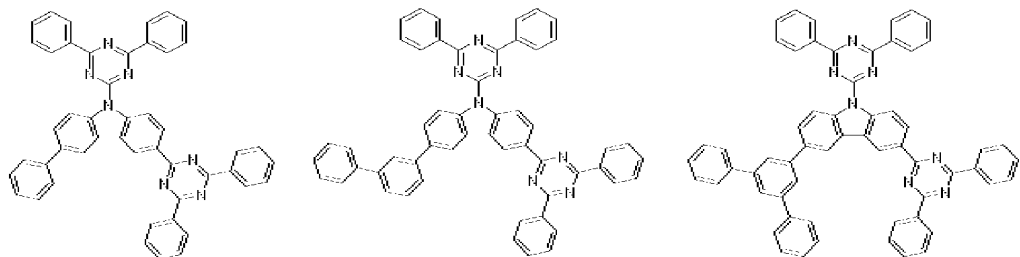
[86]



[87]

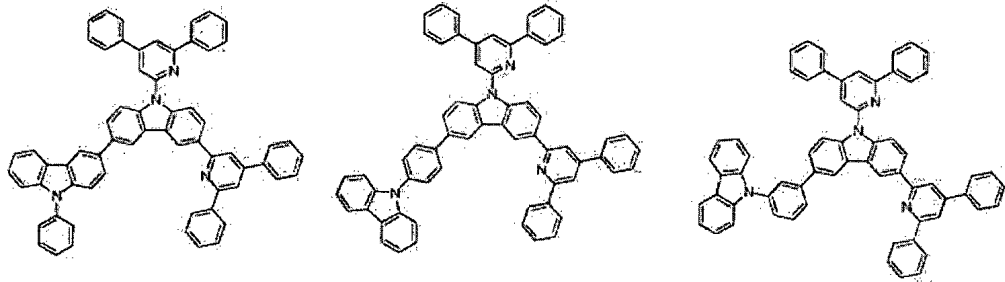
[화학식 A-25] [화학식 A-26] [화학식 A-27]

[88]

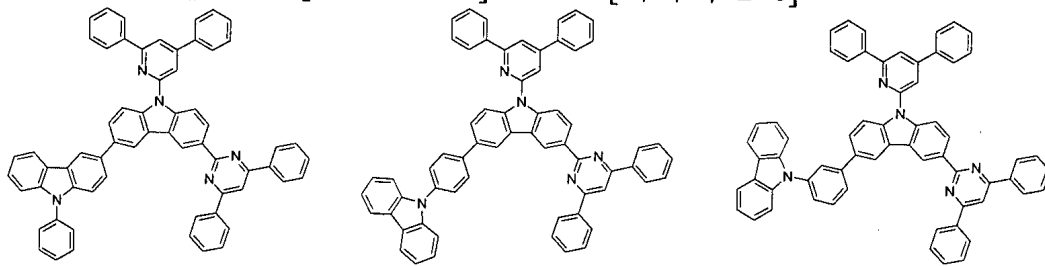


[89] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 B-1 내지 B-126 로 표시될 수 있다.

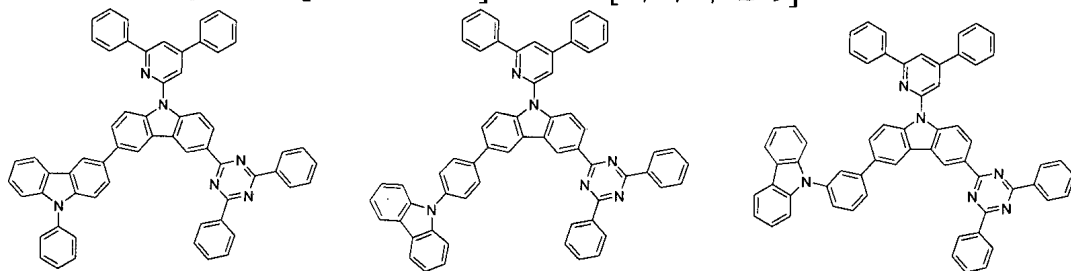
[90] [화학식 B-1] [화학식 B-2] [화학식 B-3]
[91]



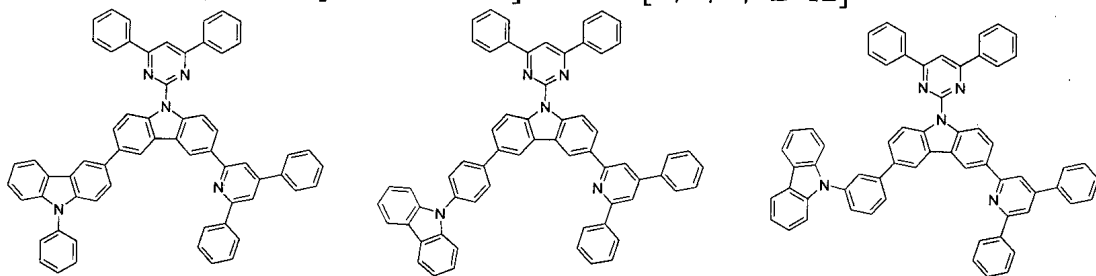
[92] [화학식 B-4] [화학식 B-5] [화학식 B-6]
[93]



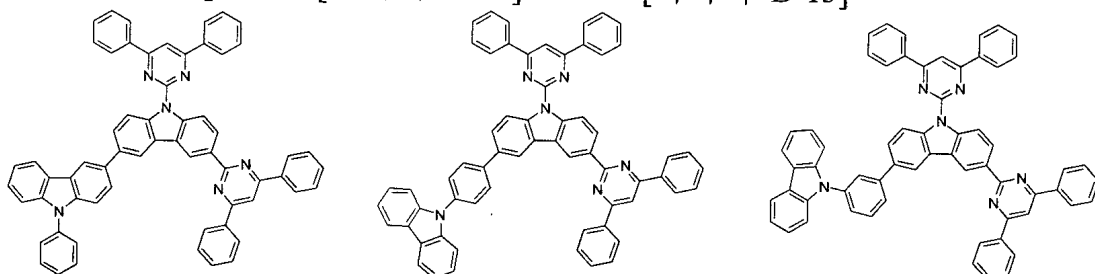
[94] [화학식 B-7] [화학식 B-8] [화학식 B-9]
[95]



[96] [화학식 B-10] [화학식 B-11] [화학식 B-12]
[97]

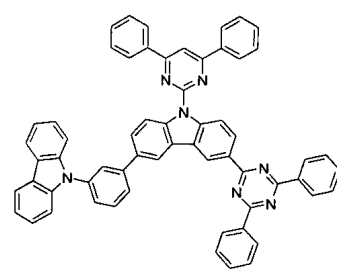
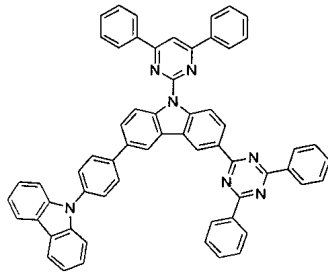
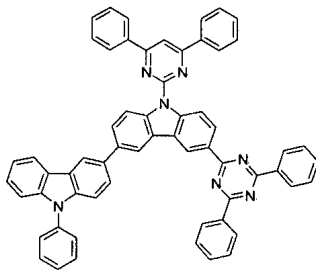


[98] [화학식 B-13] [화학식 B-14] [화학식 B-15]
[99]



[100] [화학식 B-16] [화학식 B-17] [화학식 B-18]

[101]



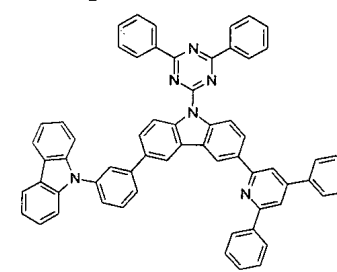
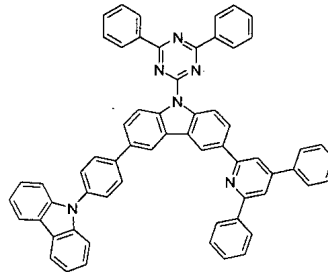
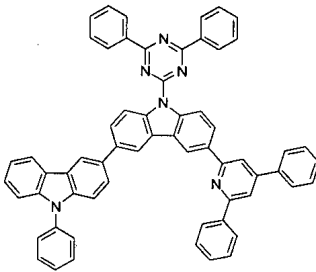
[102]

[화학식 B-19]

[화학식 B-20]

[화학식 B-21]

[103]



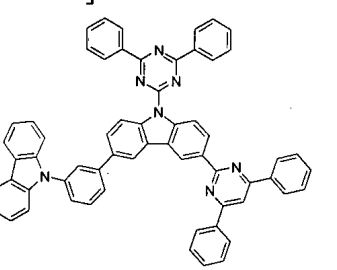
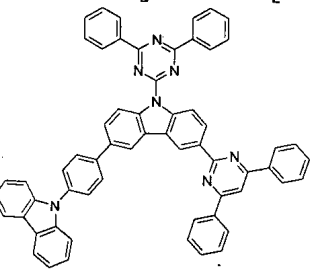
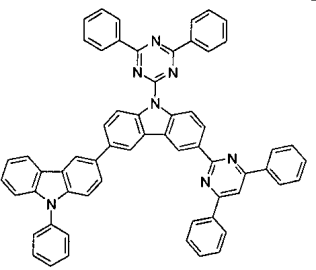
[104]

[화학식 B-22]

[화학식 B-23]

[화학식 B-24]

[105]



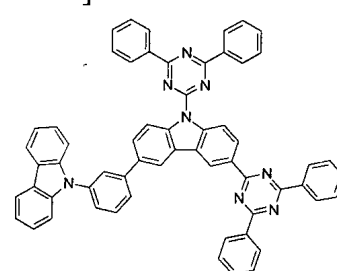
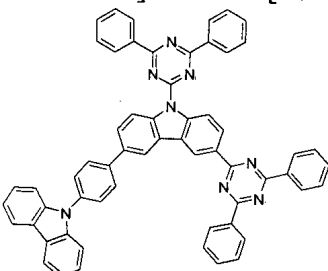
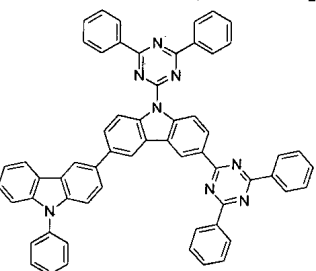
[106]

[화학식 B-25]

[화학식 B-26]

[화학식 B-27]

[107]



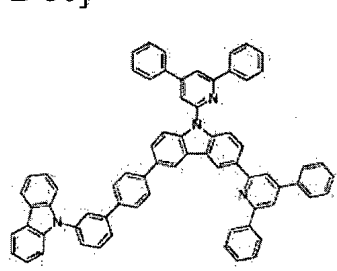
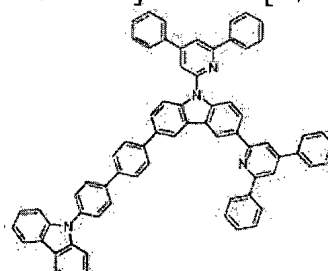
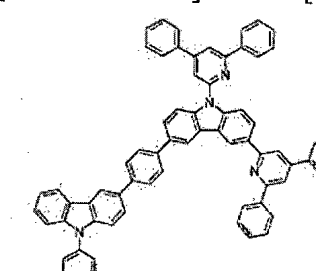
[108]

[화학식 B-28]

[화학식 B-29]

[화학식 B-30]

[109]



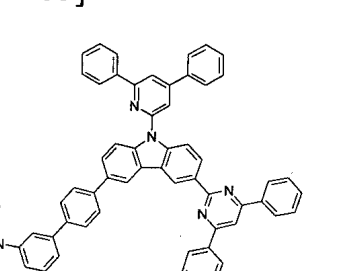
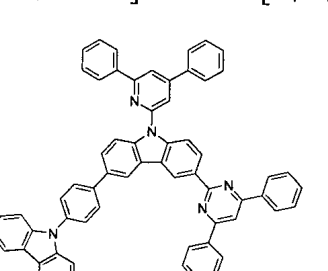
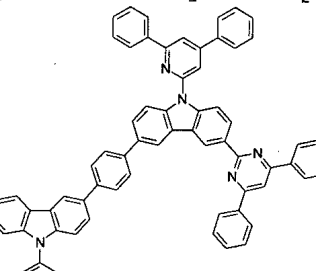
[110]

[화학식 B-31]

[화학식 B-32]

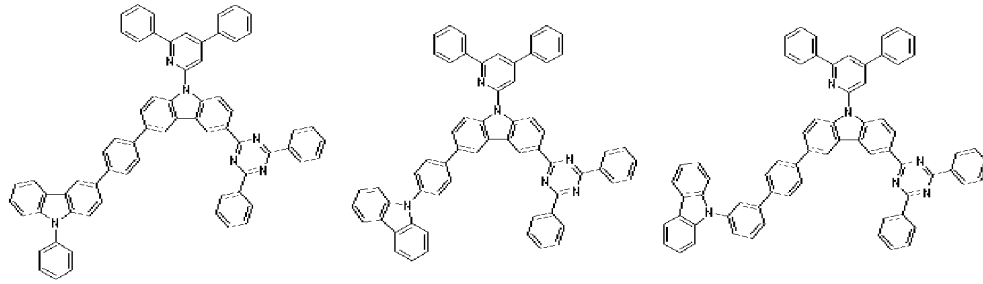
[화학식 B-33]

[111]



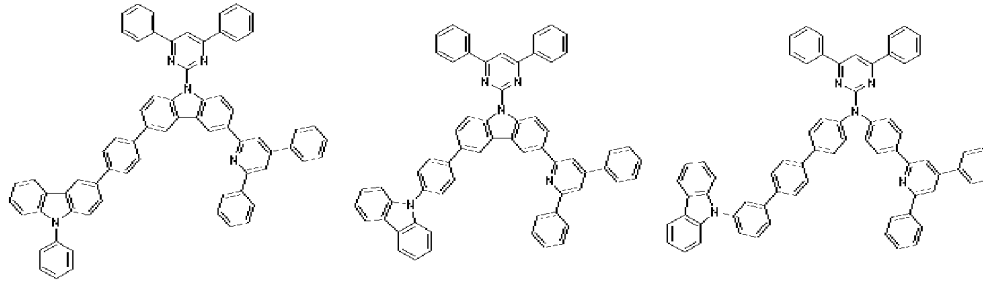
[112] [화학식 B-34] [화학식 B-35] [화학식 B-36]

[113]



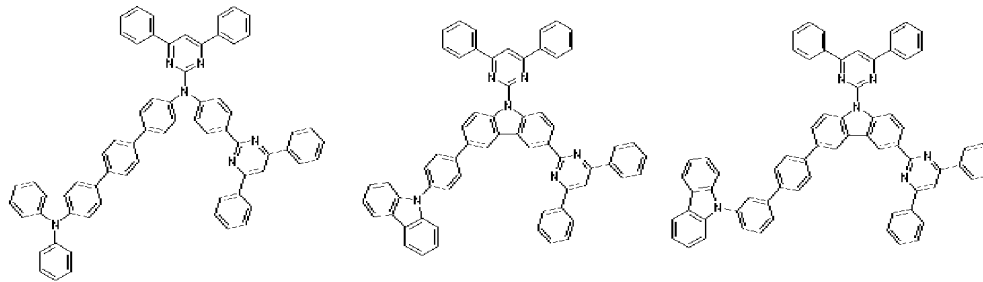
[114] [화학식 B-37] [화학식 B-38] [화학식 B-39]

[115]



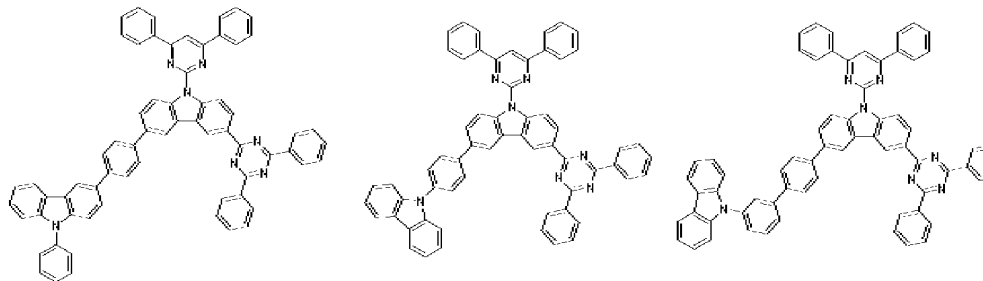
[116] [화학식 B-40] [화학식 B-41] [화학식 B-42]

[117]



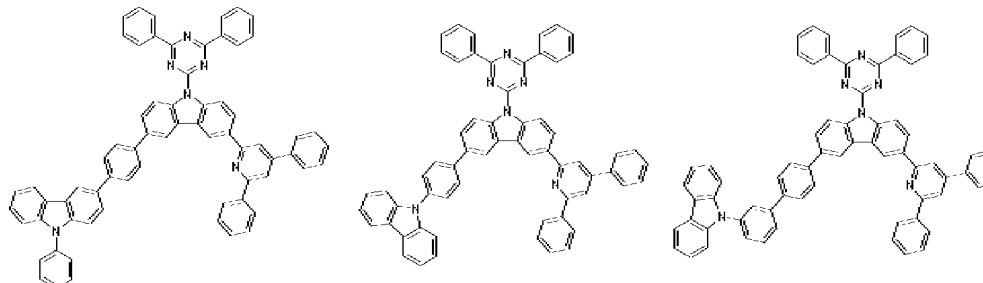
[118] [화학식 B-43] [화학식 B-44] [화학식 B-45]

[119]



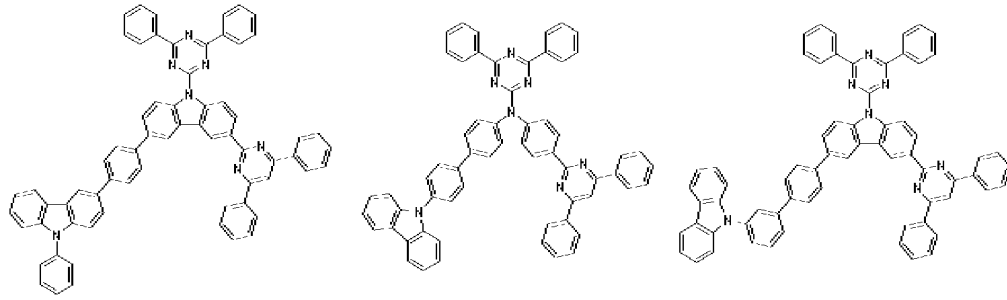
[120] [화학식 B-46] [화학식 B-47] [화학식 B-48]

[121]



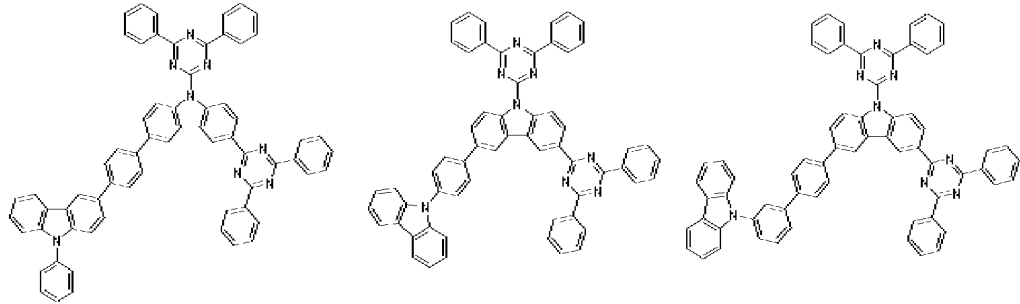
[122] [화학식 B-49] [화학식 B-50] [화학식 B-51]

[123]



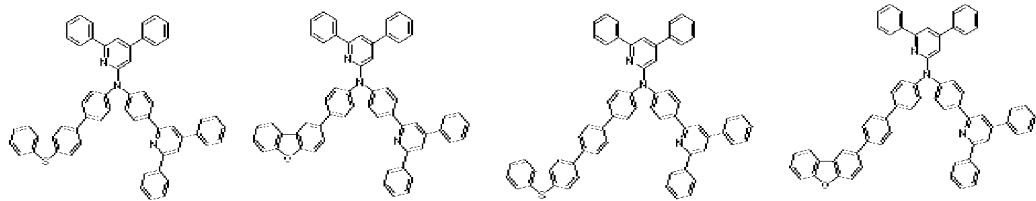
[124] [화학식 B-52] [화학식 B-53] [화학식 B-54]

[125]



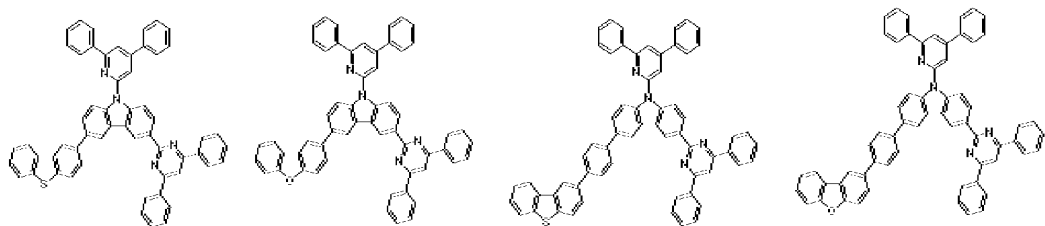
[126] [화학식 B-55] [화학식 B-56] [화학식 B-57] [화학식 B-58]

[127]



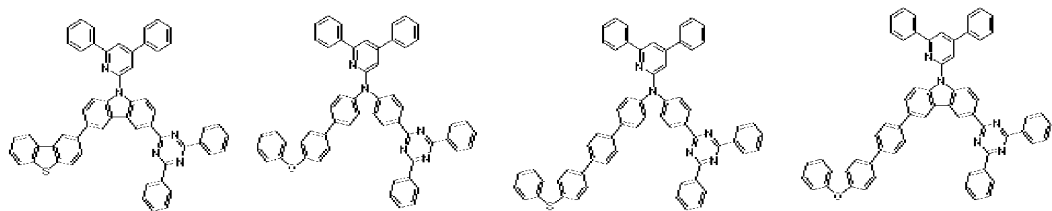
[128] [화학식 B-59] [화학식 B-60] [화학식 B-61] [화학식 B-62]

[129]



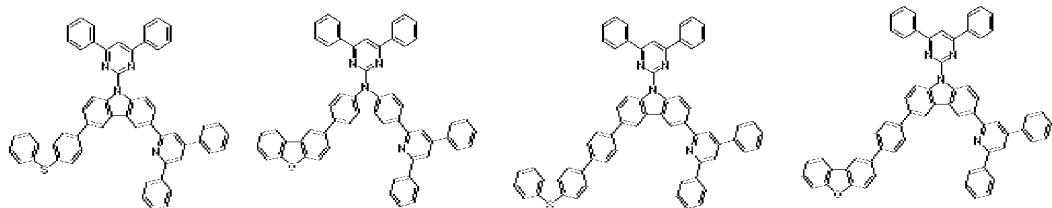
[130] [화학식 B-63] [화학식 B-64] [화학식 B-65] [화학식 B-66]

[131]



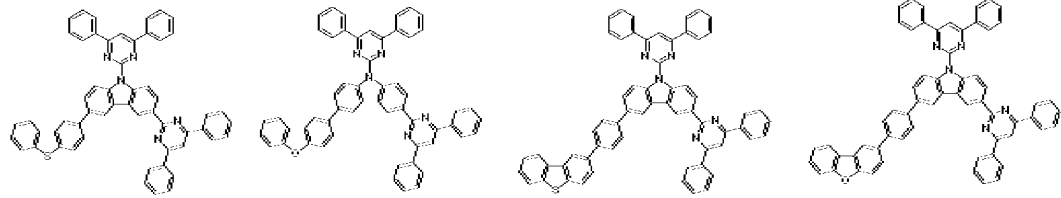
[132] [화학식 B-67] [화학식 B-68] [화학식 B-69] [화학식 B-70]

[133]



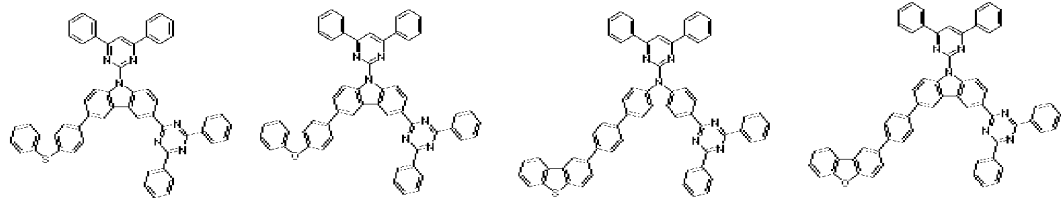
[134] [화학식 B-71] [화학식 B-72] [화학식 B-73] [화학식 B-74]

[135]



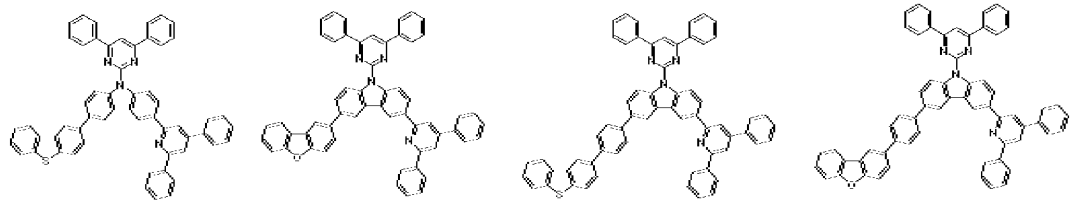
[136] [화학식 B-75] [화학식 B-76] [화학식 B-77] [화학식 B-78]

[137]



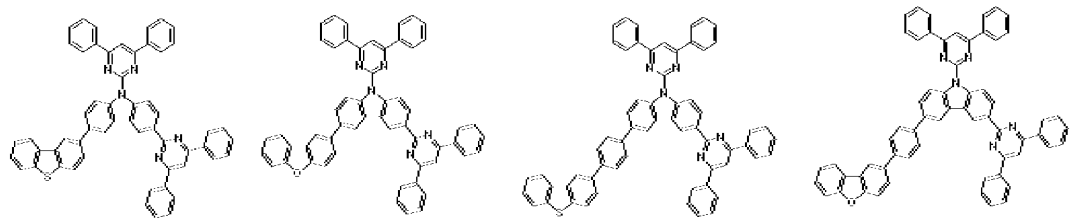
[138] [화학식 B-79] [화학식 B-80] [화학식 B-81] [화학식 B-82]

[139]



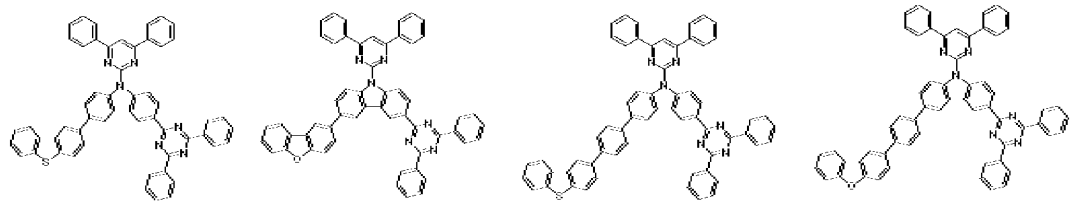
[140] [화학식 B-83] [화학식 B-84] [화학식 B-85] [화학식 B-86]

[141]



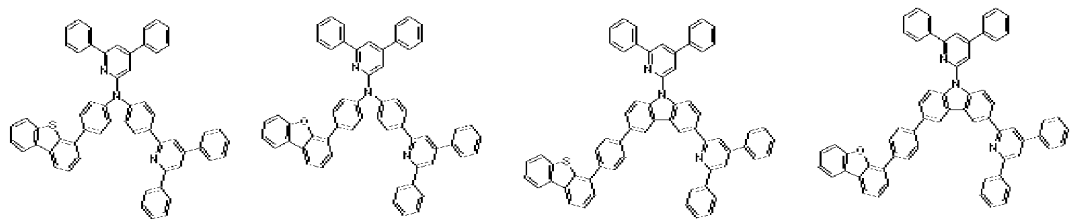
[142] [화학식 B-87] [화학식 B-88] [화학식 B-89] [화학식 B-90]

[143]



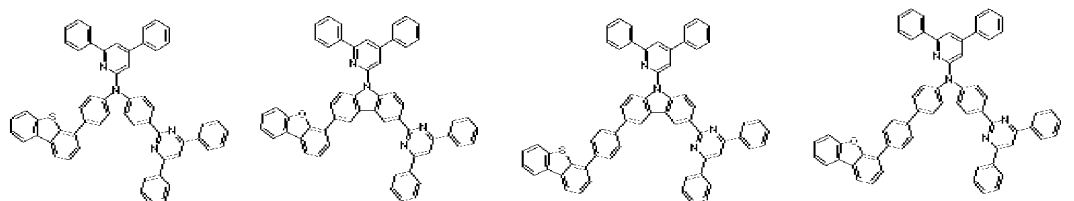
[144] [화학식 B-91] [화학식 B-92] [화학식 B-93] [화학식 B-94]

[145]



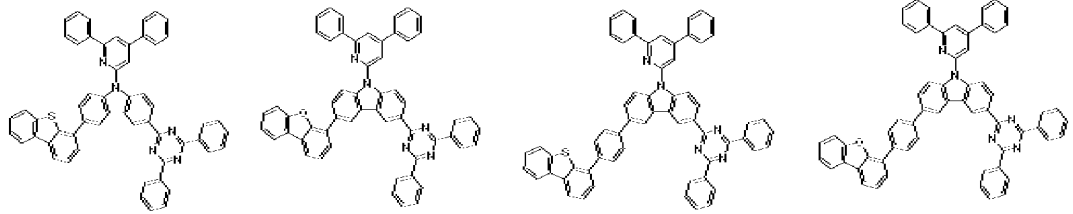
[146] [화학식 B-95] [화학식 B-96] [화학식 B-97] [화학식 B-98]

[147]



[148] [화학식 B-99] [화학식 B-100] [화학식 B-101] [화학식 B-102]

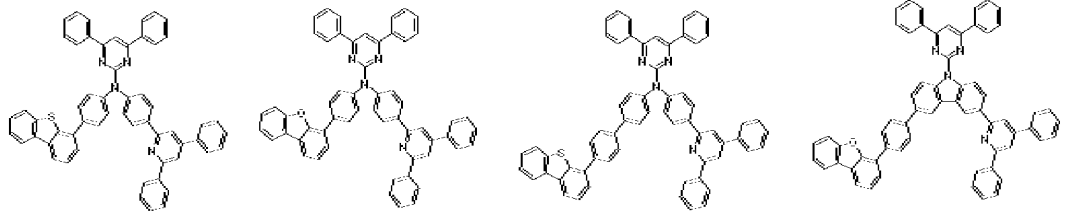
[149]



[150]

[화학식 B-103] [화학식 B-104] [화학식 B-105] [화학식 B-106]

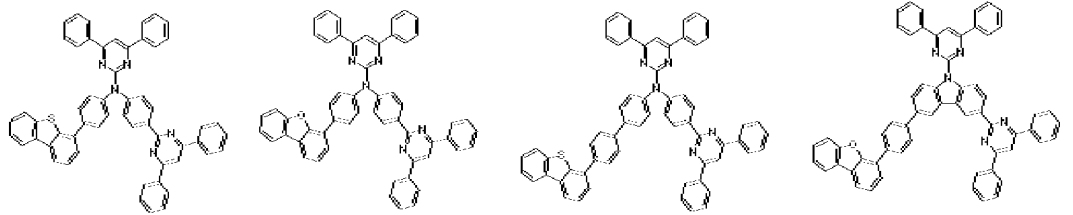
[151]



[152]

[화학식 B-107] [화학식 B-108] [화학식 B-109] [화학식 B-110]

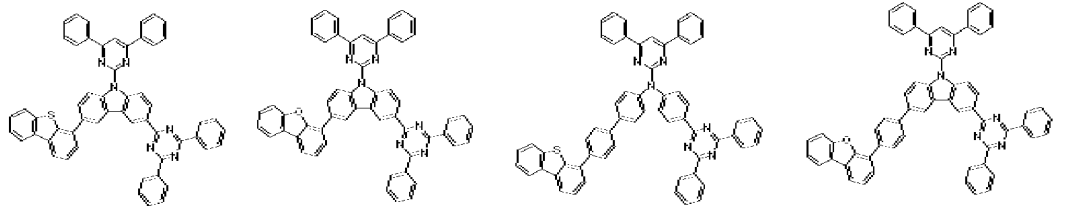
[153]



[154]

[화학식 B-111] [화학식 B-112] [화학식 B-113] [화학식 B-114]

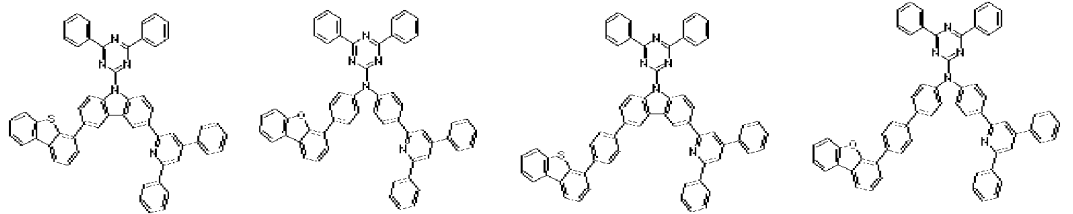
[155]



[156]

[화학식 B-115] [화학식 B-116] [화학식 B-117] [화학식 B-118]

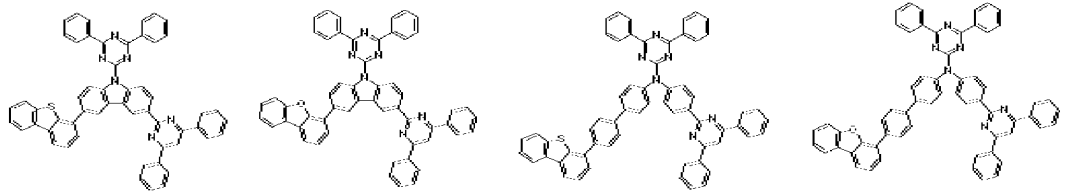
[157]



[158]

[화학식 B-119] [화학식 B-120] [화학식 B-121] [화학식 B-122]

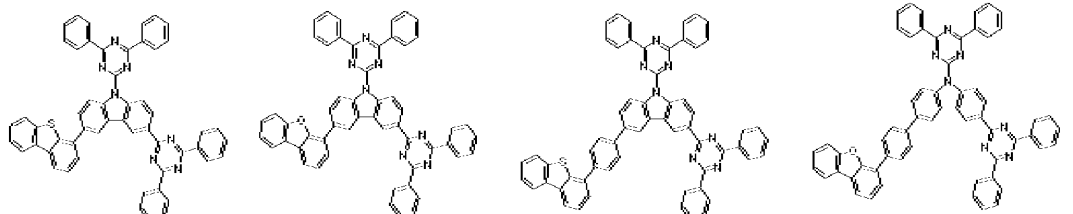
[159]



[160]

[화학식 B-123] [화학식 B-124] [화학식 B-125] [화학식 B-126]

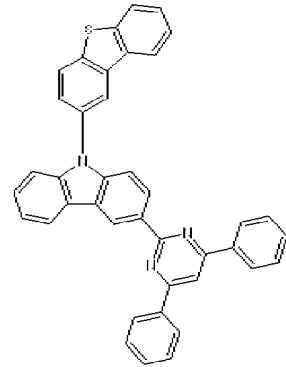
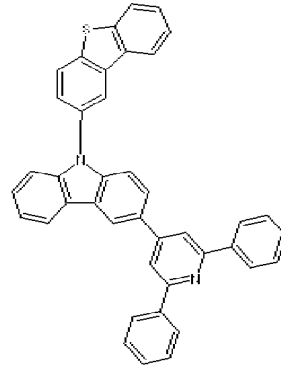
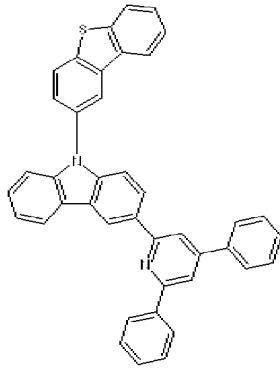
[161]



[162] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 C-1 내지 C-20으로 표시될 수 있다.

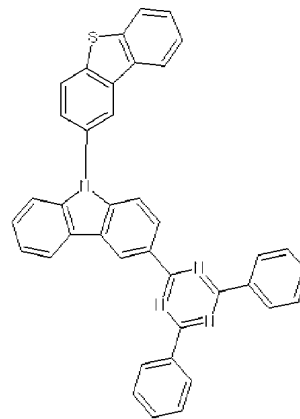
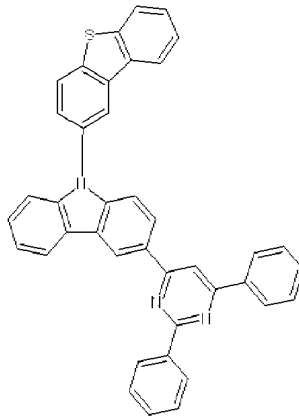
[163] [C-1] [C-2] [C-3]

[164]



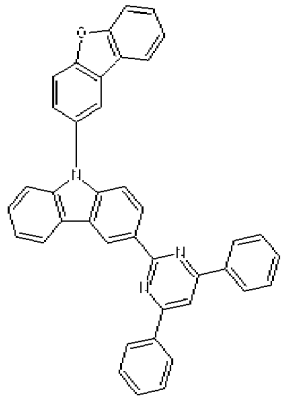
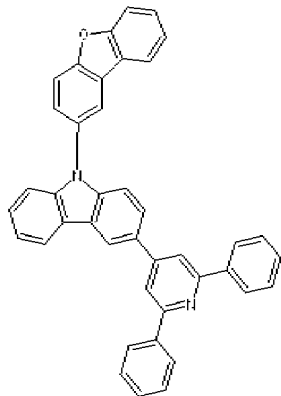
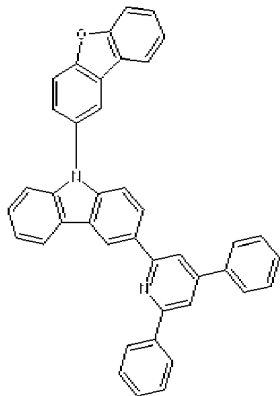
[165] [C-4] [C-5]

[166]



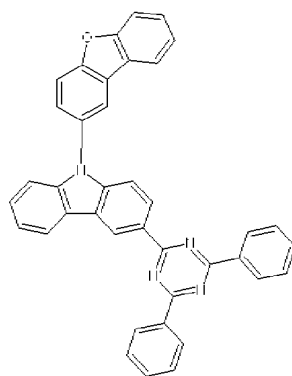
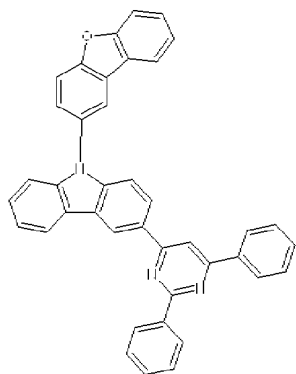
[167] [C-6] [C-7] [C-8]

[168]



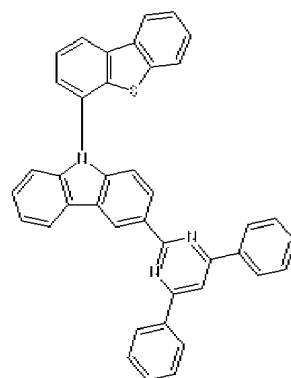
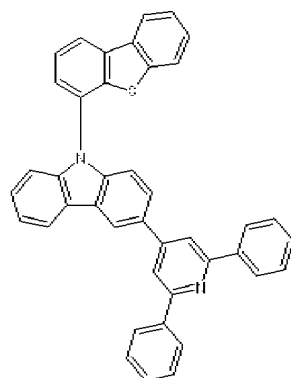
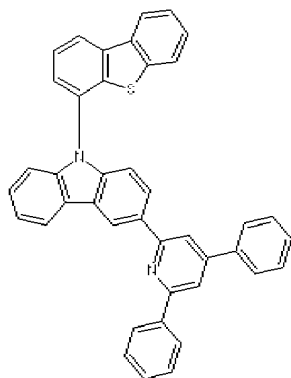
[169] [C-9] [C-10]

[170]



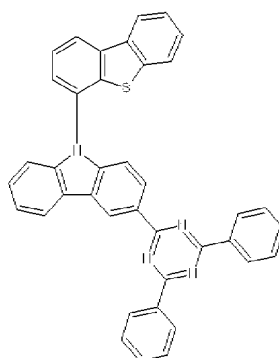
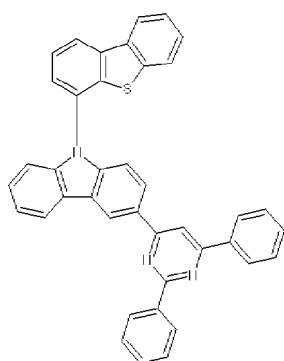
[171] [C-11] [C-12] [C-13]

[172]



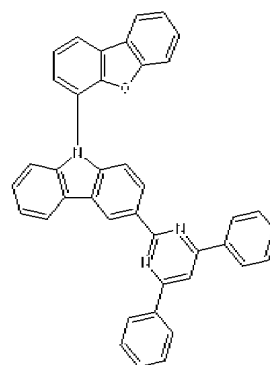
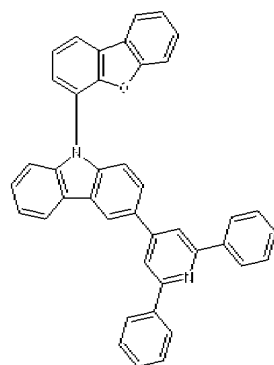
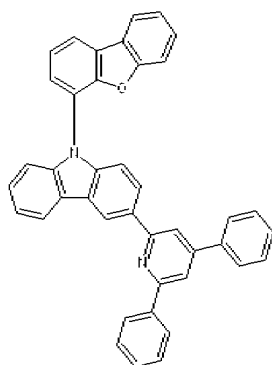
[173] [C-14] [C-15]

[174]



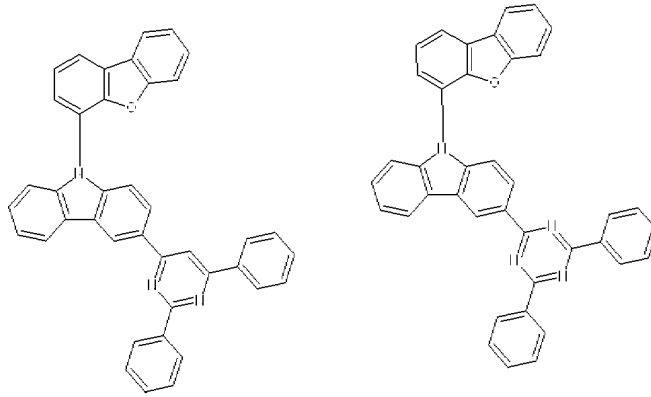
[175] [C-16] [C-17] [C-18]

[176]



[177] [C-19] [C-20]

[178]



[179] 상기 유기광전자소자용 화합물은 3중항 여기에너지(T1) 2.0eV 이상일 수 있다.

[180] 상기 유기광전자소자는, 유기광전소자, 유기발광소자, 유기태양전지, 유기트랜지스터, 유기 감광체 드럼 및 유기메모리소자로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[181] 본 발명의 다른 일 구현예에서는, 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 전술한 유기광전자소자용 화합물을 포함하는 것인 유기발광소자를 제공한다.

[182] 상기 유기박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[183] 상기 유기광전자소자용 화합물은 정공수송층 또는 정공주입층 내에 포함될 수 있다.

[184] 상기 유기광전자소자용 화합물은 발광층 내에 포함될 수 있다.

[185] 상기 유기광전자소자용 화합물은 발광층 내에 인광 또는 형광 호스트 재료로서 사용될 수 있다.

[186] 본 발명의 또 다른 일 구현예에서는, 전술한 유기발광소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[187] 높은 정공 또는 전자 수송성, 막 안정성 열적 안정성 및 높은 3중항 여기에너지를 가지는 화합물을 제공할 수 있다.

[188] 이러한 화합물은 발광층의 정공 주입/수송 재료, 호스트 재료, 또는 전자 주입/수송 재료로 이용될 수 있다. 이를 이용한 유기광전자소자는 우수한 전기화학적 및 열적 안정성을 가지게 되어 수명 특성이 우수하고, 낮은 구동전압에서도 높은 발광효율을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[189] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물을 이용하여 제조될 수 있는 유기발광소자에 대한 다양한 구현예들을 나타내는 단면도이다.

[190] 100 : 유기발광소자 110 : 음극

- [191] 120 : 양극 105 : 유기박막층
- [192] 130 : 발광층 140 : 정공 수송층
- [193] 150 : 전자수송층 160 : 전자주입층
- [194] 170 : 정공주입층 230 : 발광층 + 전자수송층

발명의 실시를 위한 형태

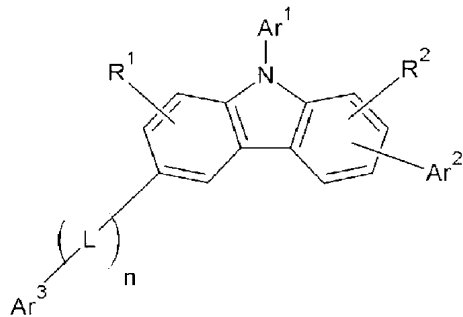
- [195] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [196] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 치환기 또는 화합물 중의 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.
- [197] 또한 상기 치환된 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기 중 인접한 두 개의 치환기가 융합되어 고리를 형성할 수도 있다.
- [198] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.
- [199] 본 명세서에서 "이들의 조합"이란 별도의 정의가 없는 한, 둘 이상의 치환기가 연결기로 결합되어 있거나, 둘 이상의 치환기가 축합하여 결합되어 있는 것을 의미한다.
- [200] 본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 지방족 탄화수소기를 의미한다. 알킬기는 어떠한 이중결합이나 삼중결합을 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"일 수 있다. 상기 알킬기는 분지형, 직쇄형 또는 환형일 수 있다.
- [201] "알케닐렌(alkenylene)기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 이중 결합으로 이루어진 작용기를 의미하며, "알키닐렌(alkynylene)기"는 적어도 두 개의 탄소원자가 적어도 하나의 탄소-탄소 삼중 결합으로 이루어진 작용기를 의미한다.
- [202] 알킬기는 C1 내지 C20인 알킬기일 수 있다. 보다 구체적으로 알킬기는 C1 내지 C10 알킬기 또는 C1 내지 C6 알킬기일 수도 있다.

- [203] 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자, 즉, 알킬쇄는 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.
- [204] 구체적인 예를 들어 상기 알킬기는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등을 의미한다.
- [205] "방향족기"는 고리 형태인 작용기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 작용기를 의미한다. 구체적인 예로 아릴기와 헤테로아릴기가 있다.
- [206] "아릴(aryl)기"는 모노시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나뉘 가지는 고리) 작용기를 포함한다.
- [207] "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로아릴기가 융합고리인 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다.
- [208] 본 명세서에서 카바졸계 유도체라함은 치환 또는 비치환된 카바졸릴기의 질소원자가 질소가 아닌 헤테로 원자 또는 탄소로 치환된 구조를 의미한다. 구체적인 예를 들어, 디벤조퓨란(디벤조퓨라닐기), 디벤조티오펜(디벤조티오펜닐기), 플루오렌(플루오레닐기) 등 이다.
- [209] 본 명세서에서, 정공 특성이란, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.
- [210] 또한 전자 특성이란, LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 음극에서 형성된 전자의 발광층으로의 주입 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.
- [211] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물은 치환 또는 비치환된 카바졸의 질소에 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기가 결합되며, 상기 카바졸에 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기가 결합된 코어 구조를 가질 수 있다.
- [212] 상기 치환 또는 비치환된 카바졸은 정공 특성 및 전자 특성을 모두 가지고 있는 화합물이다. 보다 구체적으로는 정공 특성이 전자 특성보다 약간 우수할 수 있다. 다만, 이는 상기 카바졸에 결합된 치환기에 의해 조절될 수 있다.
- [213] 상기 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기는 전자 특성이 우수한 치환기이다.
- [214] 상기 정공 특성 및 전자 특성을 가지는 카바졸에 상기 전자 특성이 우수한 치환기를 결합하여, 전체 화합물의 전자 특성 및 정공 특성을 조절할 수 있다.
- [215] 따라서, 상기 코어 구조는 유기광전자소자의 발광 재료, 정공주입재료 또는 정공수송재료로 이용될 수 있다. 특히 발광 재료에 적합할 수 있다.

- [216] 상기 코어에 결합된 치환기 중 적어도 하나는 정공 특성을 가지는 치환기일 수 있다. 따라서, 상기 화합물은 상기 코어 구조에 정공 특성을 보장하여 발광층에서 요구되는 조건을 만족시킬 수 있다. 보다 구체적으로 발광층의 호스트 재료로 이용이 가능하다.
- [217] 또한, 상기 유기광전자소자용 화합물은 코어 부분과 코어 부분에 치환된 치환기에 다양한 또 다른 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물이 될 수 있다.
- [218] 상기 화합물의 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 가지는 화합물을 유기광전자소자에 사용함으로써, 정공전달 능력 또는 전자전달 능력이 강화되어 효율 및 구동전압 면에서 우수한 효과를 가지고, 전기화학적 및 열적 안정성이 뛰어나 유기광전자소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [219] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물일 수 있다.

[220] [화학식 1]

[221]



- [222] 상기 화학식 1에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar³는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.
- [223] 상기 R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.
- [224] 상기 치환기로 인해 상기 유기광전자소자용 화합물은 발광, 정공 또는 전자 특성; 막 안정성; 열적 안정성 및 높은 3중항 여기에너지(T1)를 가질 수 있다.
- [225] L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기,

치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 L을 선택적으로 조절하여 화합물 전체의 공액(conjugation) 길이를 결정할 수 있으며, 결합 위치에 따라 전체적인 화합물의 결정성 및 용해도가 조절될 수 있다.

[226] 상기 L의 구체적인 예로는 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 나프틸렌기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐렌기, 치환 또는 비치환된 페난트릴렌기, 치환 또는 비치환된 피레닐렌기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐렌기, 디벤조푸레닐렌기, 디벤조티오펜렌기, 티오펜렌기 등이다.

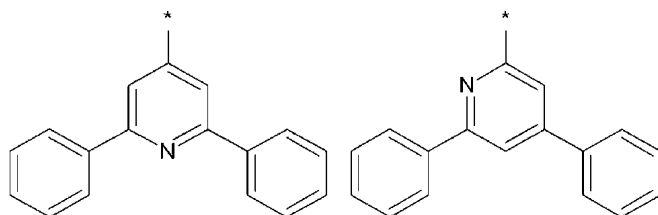
[227] 상기 Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기일 수 있다. 상기 Ar¹의 구체적인 예로는, 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기 등일 수 있다.

[228] 상기 Ar¹의 존재로 인해 화합물은 바이폴라 특성뿐만 아니라 전체적인 전자주입 및 수송능력이 개선될 수 있다.

[229] 보다 구체적으로 상기 Ar¹은 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

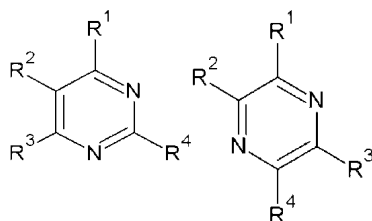
[230] [화학식 S-1] [화학식 S-2]

[231]



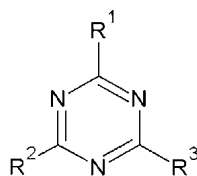
[232] [화학식 S-3] [화학식 S-4]

[233]



[234] [화학식 S-5]

[235]

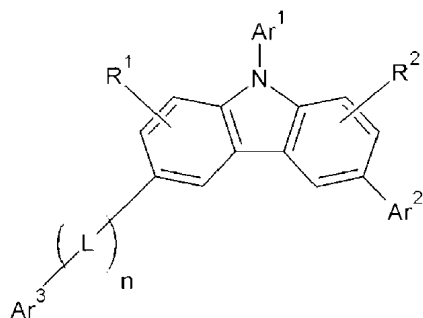


[236] 상기 S-1 및 S-2에서, *는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-3 내지 S-5에서, R¹ 내지 R⁴는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 S-3 및 S-4에서, R¹ 내지 R⁴ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-5에서, R¹ 내지 R³ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.

[237] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 2로 표시될 수 있다.

[238] [화학식 2]

[239]



[240] 상기 화학식 2에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar³는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[241] 상기 화학식 2로 표시되는 화합물과 같이 상기 L 및 Ar³이 순차적으로 결합되는 경우, 전체 화합물의 합성이 유리할 수 있다. 또한, 가장 반응성이 좋은 카바졸의 3번 위치를 치환함으로써 화합물의 안정성이 증가될 수 있다.

[242] 상기 Ar³는 보다 구체적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기 또는 이들의 조합일 수 있다.

[243] 예를 들어, 상기 Ar³가 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리페닐기인 경우 카바졸에서 가장 반응성이 좋은 3번 위치를 치환하는 효과를 기대할 수 있다. 또한, 안정한 방향족 화합물을 치환함으로써 분자량 증가에 의한 열적 안정성 및 유리전이 온도 등의 향상을 기대할 수 있다.

[244] 상기 Ar³가 수소인 경우, 분자량이 작아지므로 인해 증착온도가 낮아져서 소자제작시 공정성이 개선될 수 있다.

[245] 또한 벌키한 방향족 치환체를 도입함으로써 물질의 비평면성을 향상시켜 결정성이 떨어지는 효과를 기대할 수 있다.

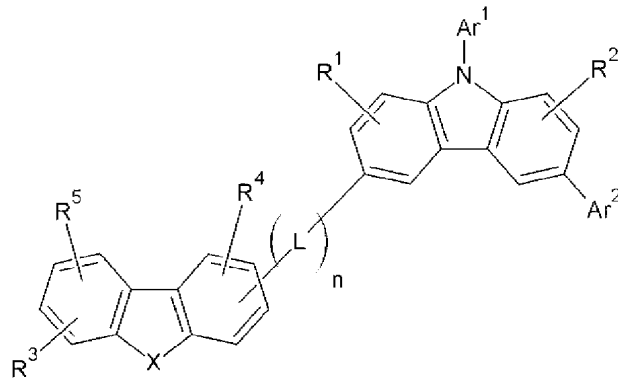
[246] 또 다른 예를 들어, 상기 Ar³가 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜릴기 또는 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기인 경우

카바졸만으로 부족할 수 있는 정공 주입 및 수송역할을 증가시켜 전체 화합물이 바이폴라 특성을 나타낼 수 있다.

[247] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 3으로 표시될 수 있다.

[248] [화학식 3]

[249]



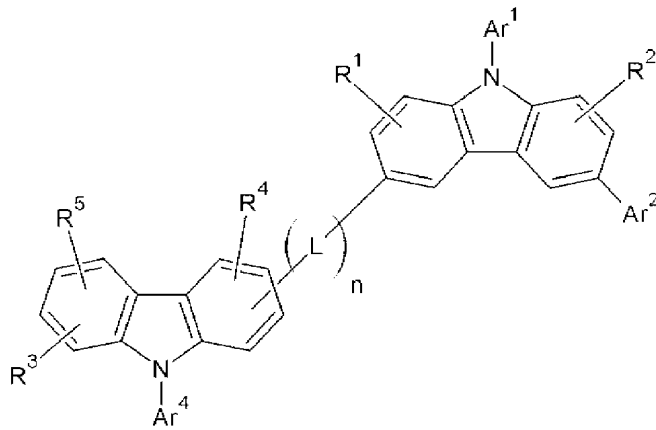
[250] 상기 화학식 3에서, Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, X는 -NR', -S- 또는 -O-이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[251] 상기 화학식 3과 같이 카바졸릴계 유도체를 치환기로 가지고 있는 경우, 상기 카바졸릴계 유도체는 정공 특성을 가지고 있기 때문에, 전체 화합물의 정공 주입 및 수송 특성이 개선될 수 있다.

[252] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 4로 표시될 수 있다.

[253] [화학식 4]

[254]



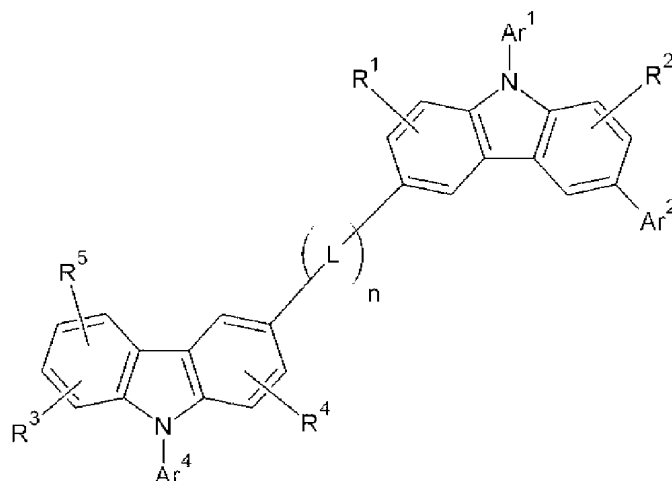
[255] 상기 화학식 4에서, Ar^1 은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar^2 는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R^1 내지 R^5 는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar^4 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[256] 상기 화학식 4와 같이 바이 카바졸 형태의 결합을 가지게 되는 경우 카바졸에 비해 정공 주입 및 수송 특성이 개선될 수 있다.

[257] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시될 수 있다.

[258] [화학식 5]

[259]



[260] 상기 화학식 5에서, Ar^1 은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고, Ar^2 는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고, R^1 내지 R^5 는 독립적으로 수소, 중수소,

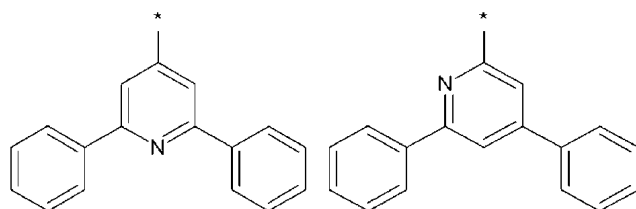
치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고, n은 0 또는 3이고, Ar⁴는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[261] 상기 화학식 5와 같이 바이 카바졸 구조의 결합 위치가 각 카바졸의 3번 위치인 경우, 합성의 용이성 측면, 다른 위치보다 반응성이 좋은 3번 위치를 치환함으로써 화합물의 안정성을 증가시키는 측면에서 유리할 수 있다.

[262] 상기 Ar²는 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

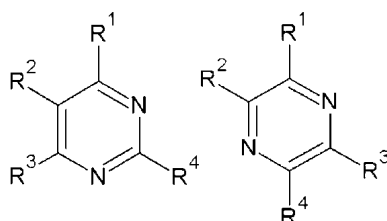
[263] [화학식 S-1] [화학식 S-2]

[264]



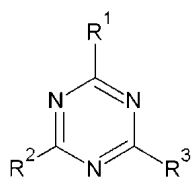
[265] [화학식 S-3] [화학식 S-4]

[266]



[267] [화학식 S-5]

[268]



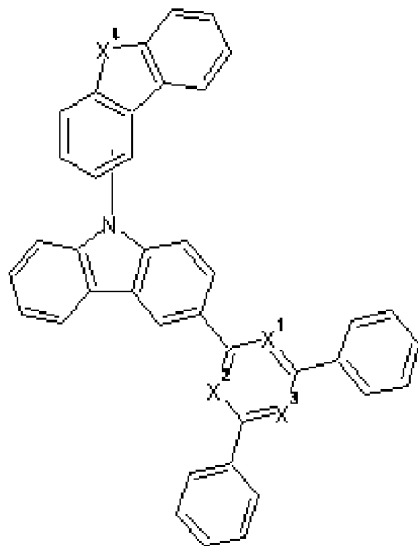
[269] 상기 S-1 및 S-2에서, *는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-3 내지 S-5에서, R¹ 내지 R⁴는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고, 상기 화학식 S-3 및 S-4에서, R¹ 내지 R⁴ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고, 상기 화학식 S-5에서, R¹ 내지 R³ 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.

[270] 상기 Ar²가 상기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나가 되는 경우, 각 치환체에 따라 전자 주입 및 수송 특성이 조절될 수 있다.

[271] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-1로 표시될 수 있다.

[272] [화학식 ad-1]

[273]



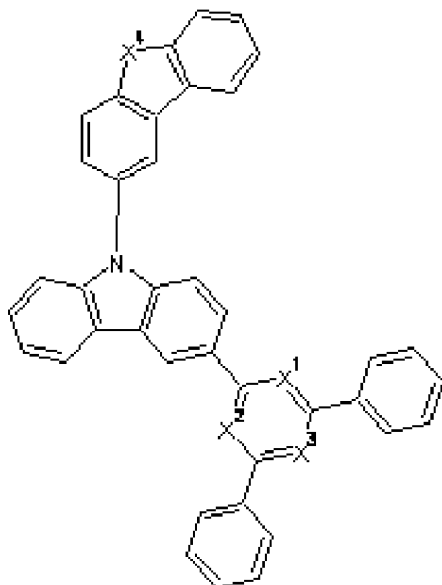
[274] 상기 ad-1에서, X¹ 내지 X³는 서로 독립적으로, -CR'- 또는 N이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X¹ 내지 X³ 중 적어도 어느 하나는 N이고, X⁴는 -O- 또는 -S-이다.

[275] 상기 화학식 ad-1과 같은 구조의 경우 비공유 전자를 가지는 헤테로고리 방향족 치환기의 도입으로 인해 정공 수송성이 개선될 수 있다.

[276] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-2로 표시될 수 있다.

[277] [화학식 ad-2]

[278]



[279] 상기 ad-2에서, X¹ 내지 X³는 서로 독립적으로, -CR'- 또는 N이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X¹ 내지 X³ 중 적어도 어느 하나는 N이고, X⁴는 -O- 또는 -S-이다.

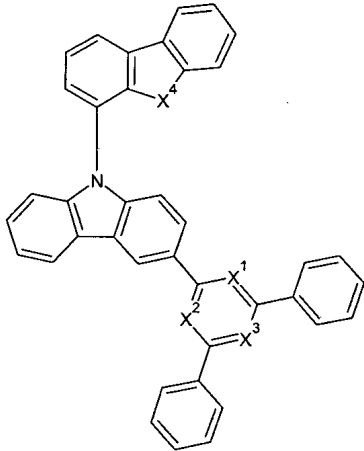
[280] 상기 화학식 ad-2와 같은 구조의 경우, 비공유 전자를 가지는 헤테로고리

방향족의 도입으로 인해 정공 수송성이 개선될 수 있다.

[281] 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-3로 표시될 수 있다.

[282] [화학식 ad-3]

[283]



[284] 상기 ad-3에서, X¹ 내지 X³는 서로 독립적으로, -CR'- 또는 N이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, X¹ 내지 X³ 중 적어도 어느 하나는 N이고, X⁴는 -O- 또는 -S-이다.

[285] 상기 화학식 ad-3과 같은 구조의 경우, 정공 수송성의 향상과 함께, 치환기의 결합위치에 따른 입체 장애로 인해 분자간 비평면성이 증가하고 이는 분자간 상호작용의 억제 및 증착온도의 감소도 기대할 수 있다.

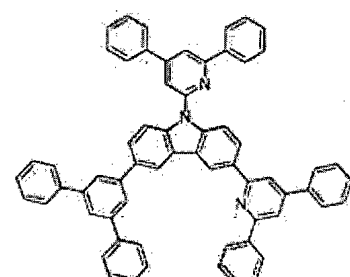
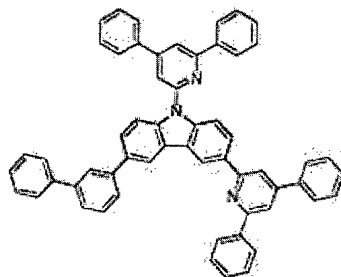
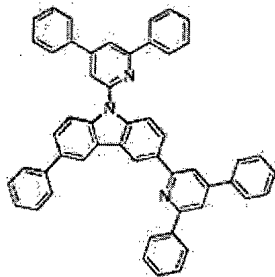
[286] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 A-1 내지 A-27으로 표시되는 화합물 중 어느 하나일 수 있다.

[287] [화학식 A-1]

[화학식 A-2]

[화학식 A-3]

[288]

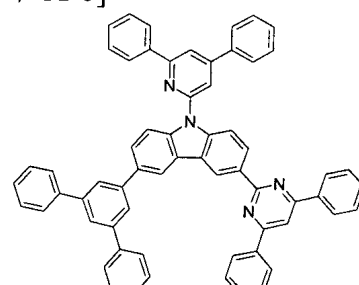
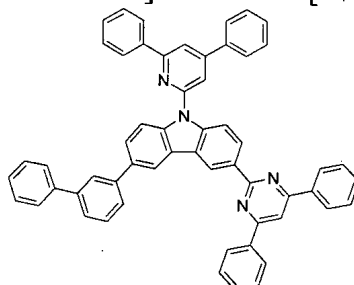
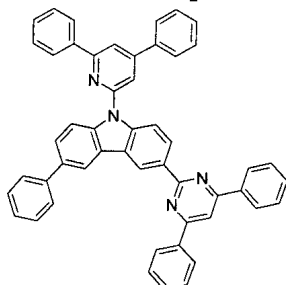


[289] [화학식 A-4]

[화학식 A-5]

[화학식 A-6]

[290]

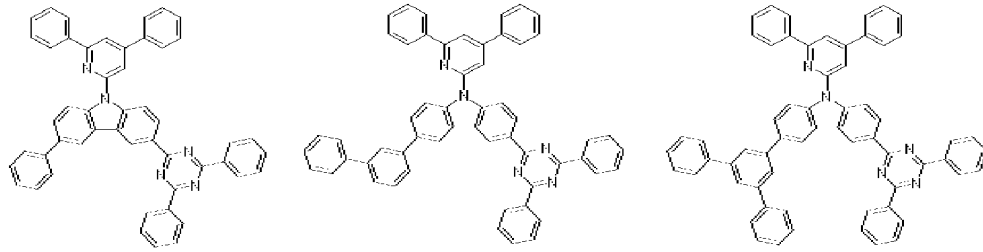


[291] [화학식 A-7]

[화학식 A-8]

[화학식 A-9]

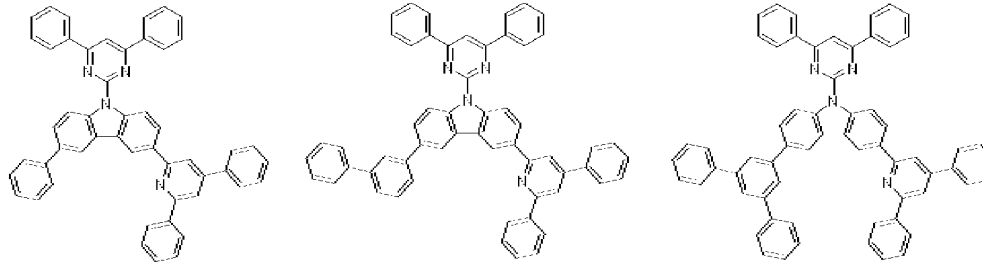
[292]



[293]

[화학식 A-10] [화학식 A-11] [화학식 A-12]

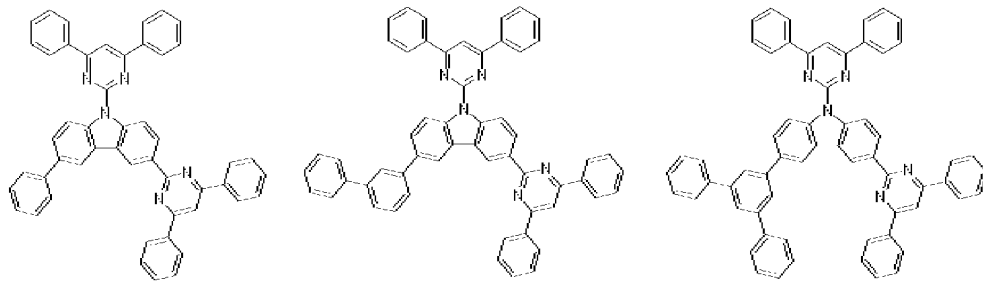
[294]



[295]

[화학식 A-13] [화학식 A-14] [화학식 A-15]

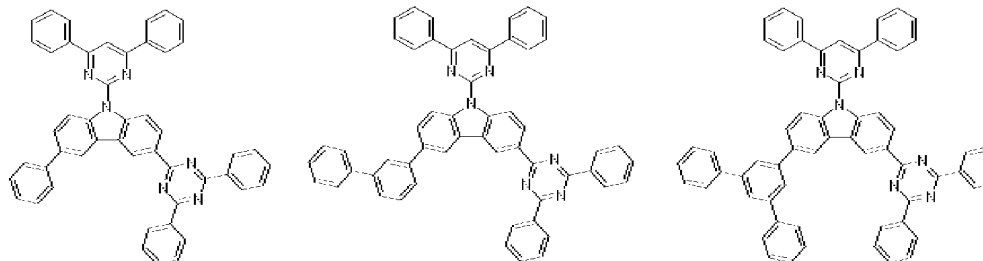
[296]



[297]

[화학식 A-16] [화학식 A-17] [화학식 A-18]

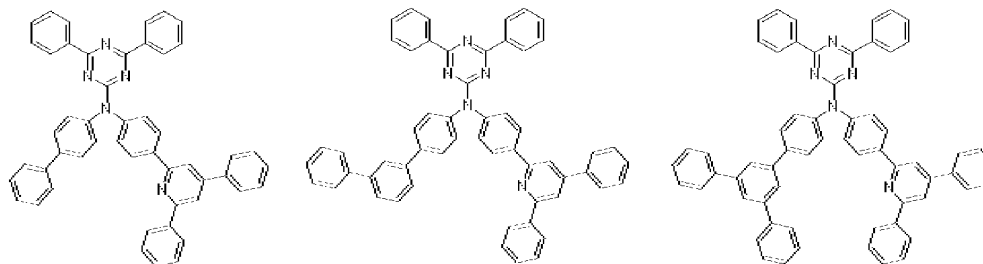
[298]



[299]

[화학식 A-19] [화학식 A-20] [화학식 A-21]

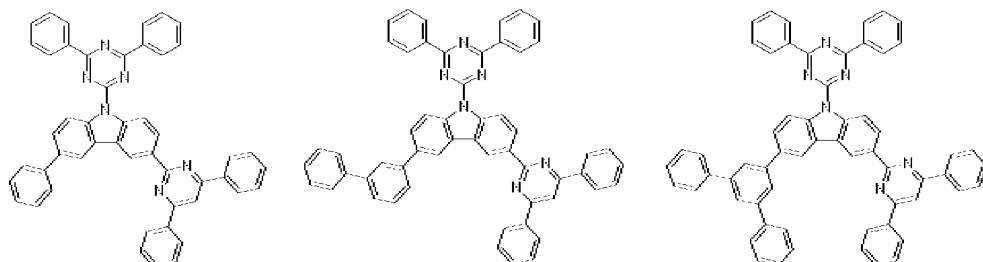
[300]



[301]

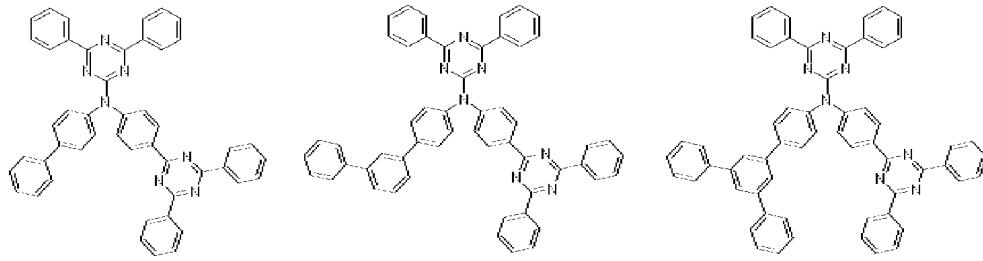
[화학식 A-22] [화학식 A-22] [화학식 A-24]

[302]



[303] [화학식 A-25] [화학식 A-26] [화학식 A-27]

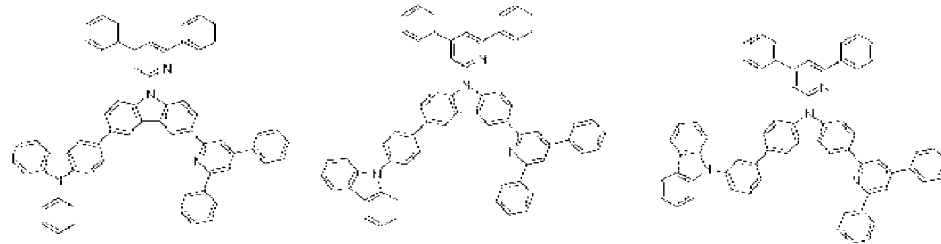
[304]



[305] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 B-1 내지 B-126로 표시되는 화합물 중 어느 하나일 수 있다.

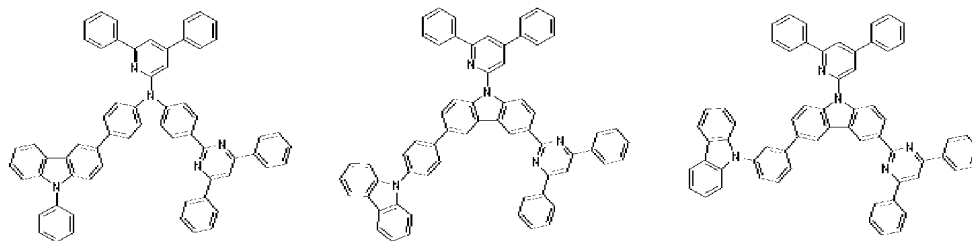
[306] [화학식 B-1] [화학식 B-2] [화학식 B-3]

[307]



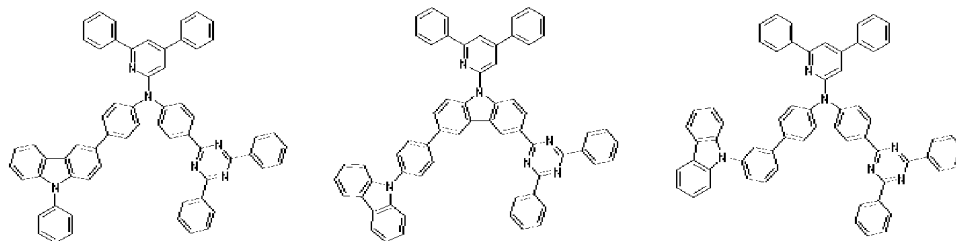
[308] [화학식 B-4] [화학식 B-5] [화학식 B-6]

[309]



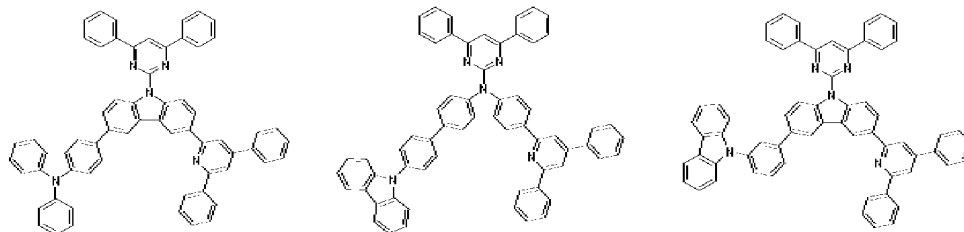
[310] [화학식 B-7] [화학식 B-8] [화학식 B-9]

[311]



[312] [화학식 B-10] [화학식 B-11] [화학식 B-12]

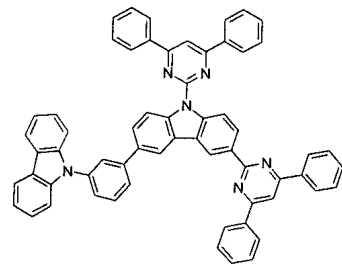
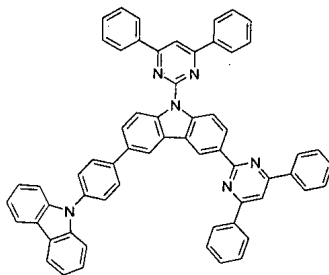
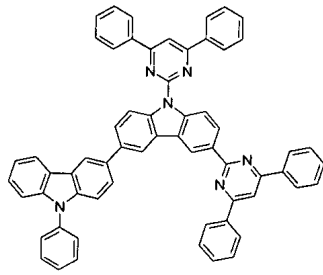
[313]



[314] [화학식 B-13] [화학식 B-14] [화학식 B-15]

[315]

[315]



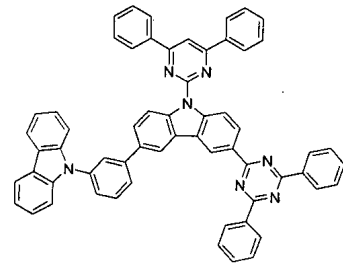
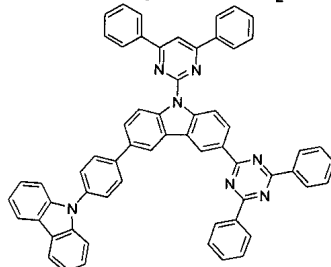
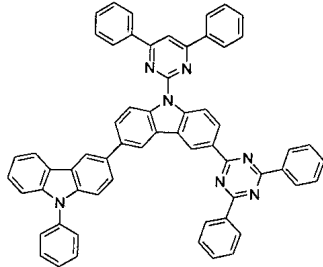
[316]

[화학식 B-16]

[화학식 B-17]

[화학식 B-18]

[317]



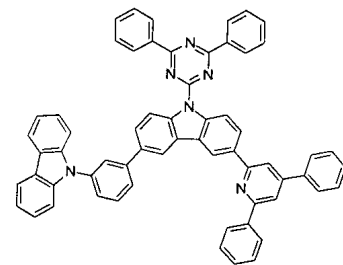
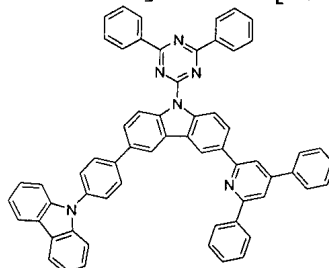
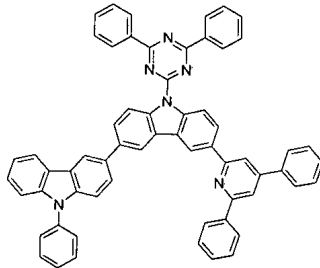
[318]

[화학식 B-19]

[화학식 B-20]

[화학식 B-21]

[319]



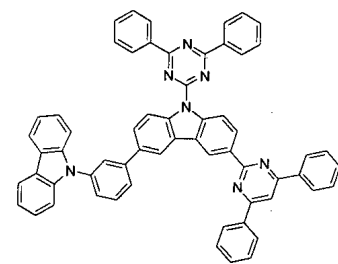
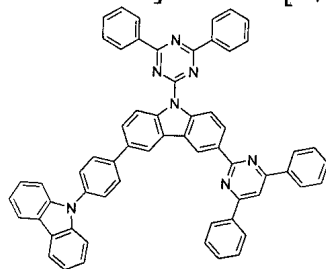
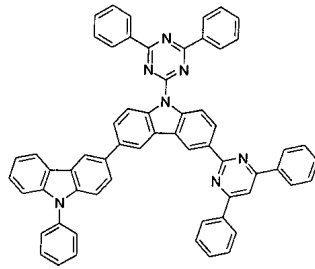
[320]

[화학식 B-22]

[화학식 B-23]

[화학식 B-24]

[321]



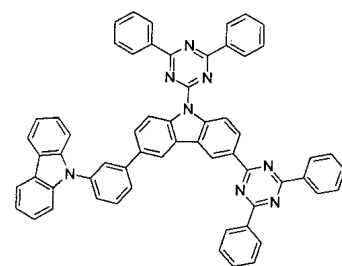
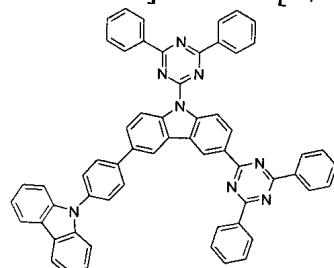
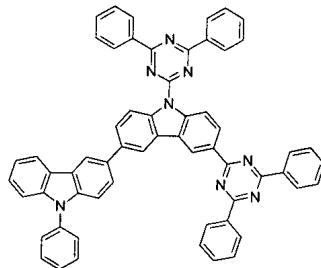
[322]

[화학식 B-25]

[화학식 B-26]

[화학식 B-27]

[323]



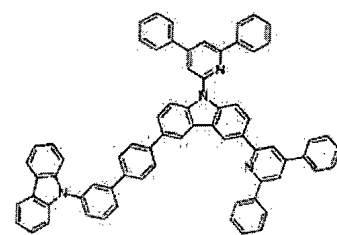
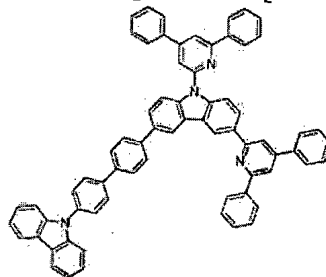
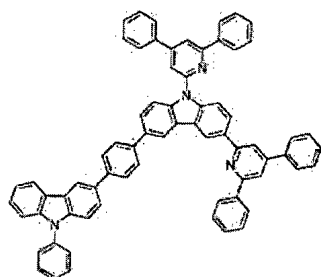
[324]

[화학식 B-28]

[화학식 B-29]

[화학식 B-30]

[325]

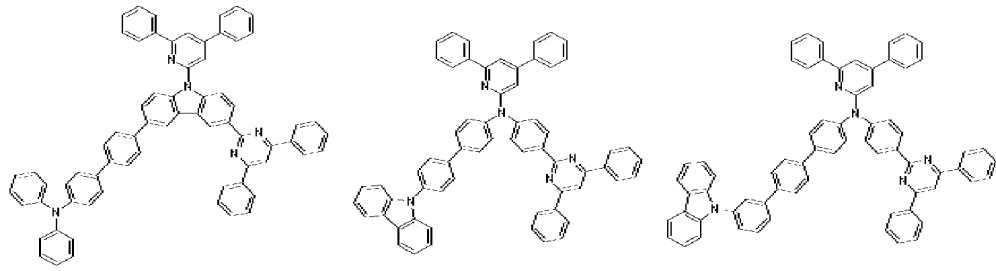


[326]

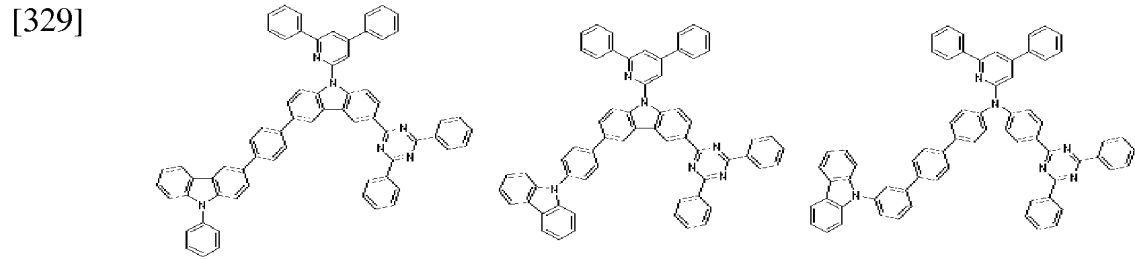
[화학식 B-31]

[화학식 B-32]

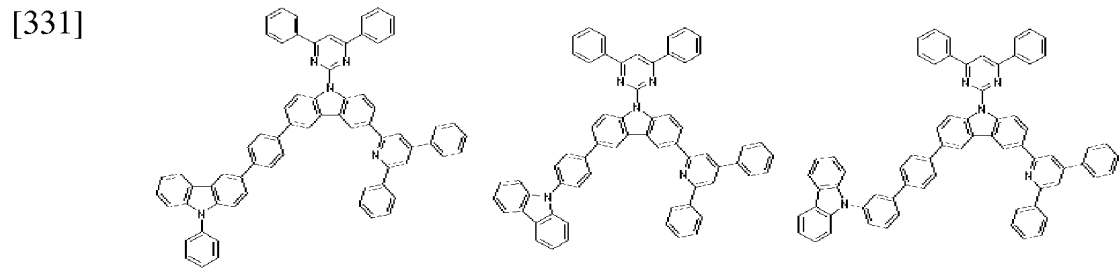
[화학식 B-33]



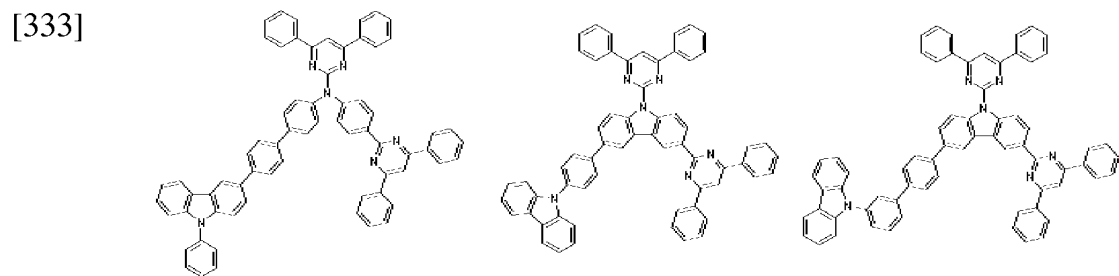
[328] [화학식 B-34] [화학식 B-35] [화학식 B-36]



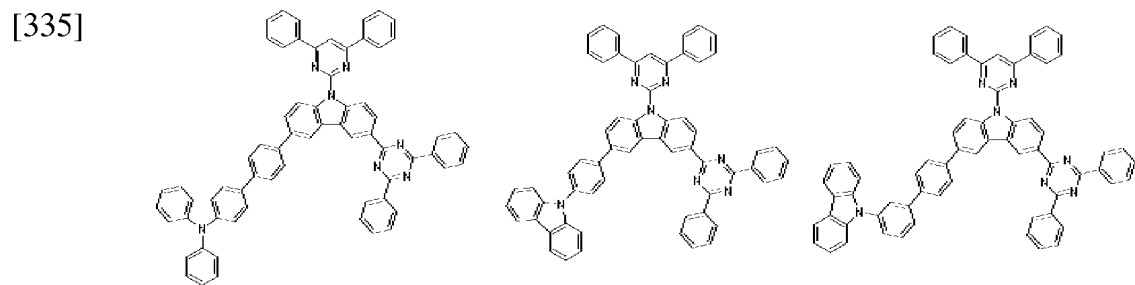
[330] [화학식 B-37] [화학식 B-38] [화학식 B-39]



[332] [화학식 B-40] [화학식 B-41] [화학식 B-42]

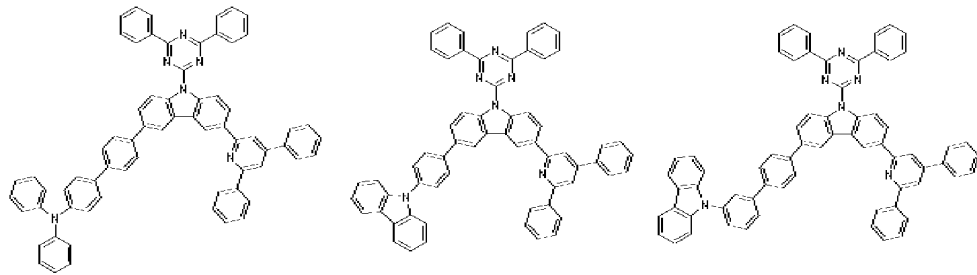


[334] [화학식 B-43] [화학식 B-44] [화학식 B-45]

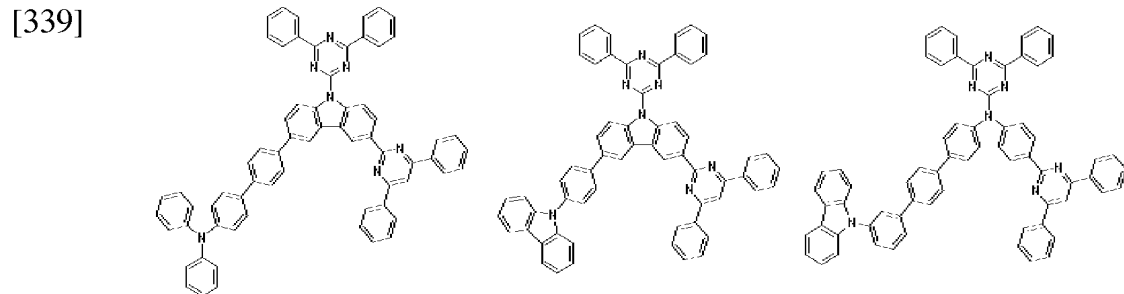


[336] [화학식 B-46] [화학식 B-47] [화학식 B-48]

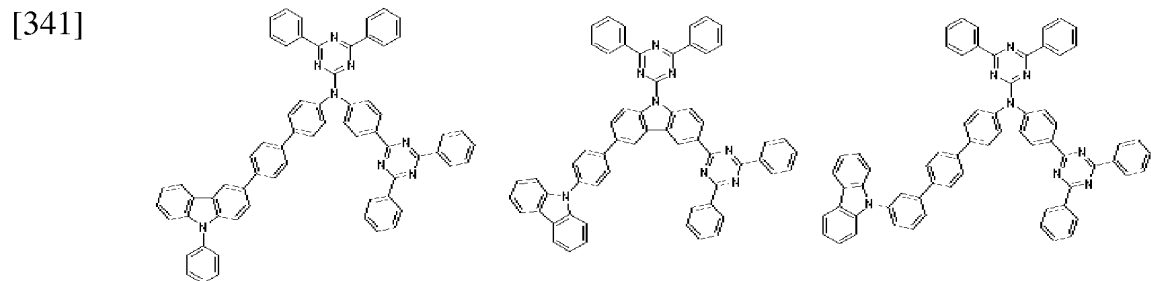
[337]



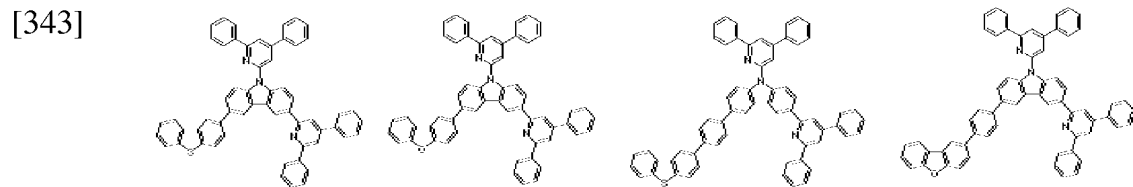
[338] [화학식 B-49] [화학식 B-50] [화학식 B-51]



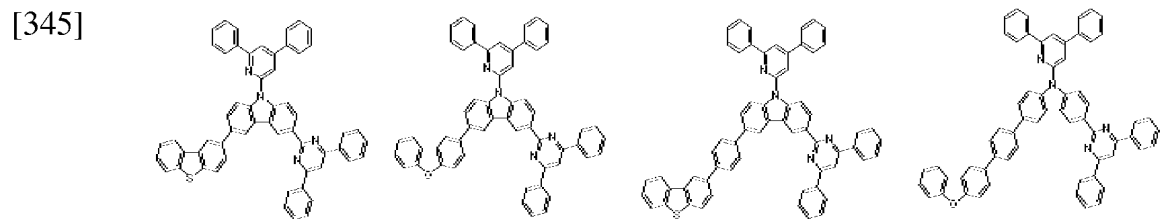
[340] [화학식 B-52] [화학식 B-53] [화학식 B-54]



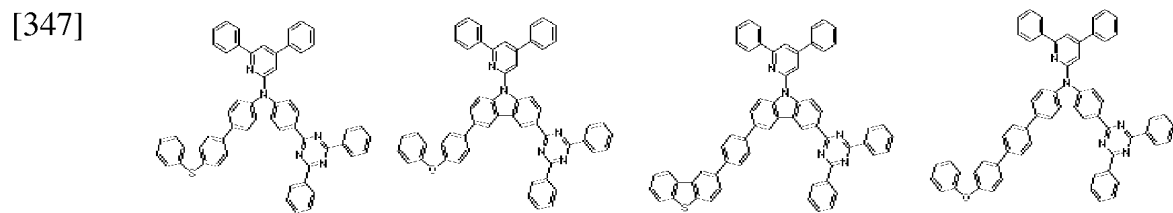
[342] [화학식 B-55] [화학식 B-56] [화학식 B-57] [화학식 B-58]



[344] [화학식 B-59] [화학식 B-60] [화학식 B-61] [화학식 B-62]

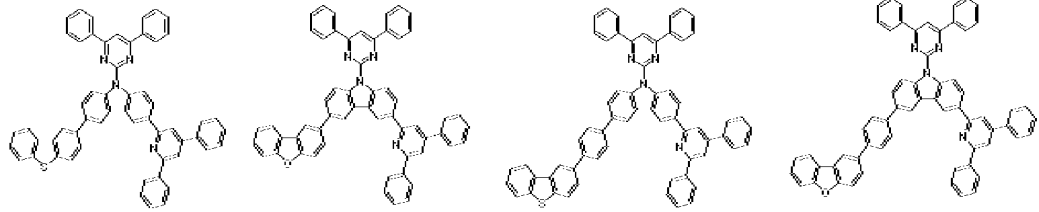


[346] [화학식 B-63] [화학식 B-64] [화학식 B-65] [화학식 B-66]



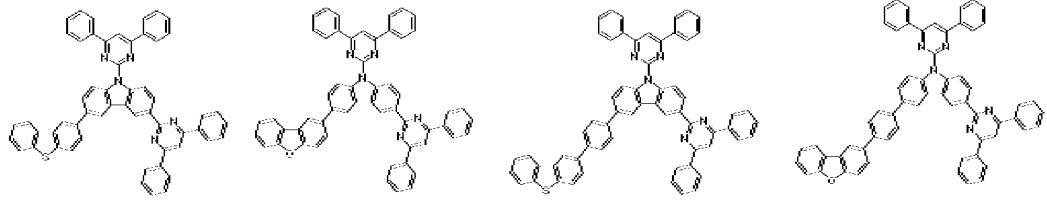
[348] [화학식 B-67] [화학식 B-68] [화학식 B-69] [화학식 B-70]

[349]



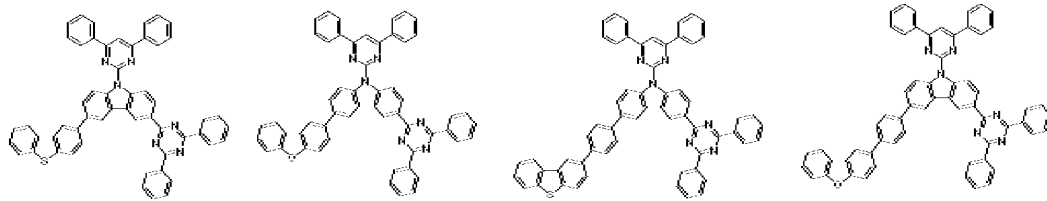
[350] [화학식 B-71] [화학식 B-72] [화학식 B-73] [화학식 B-74]

[351]



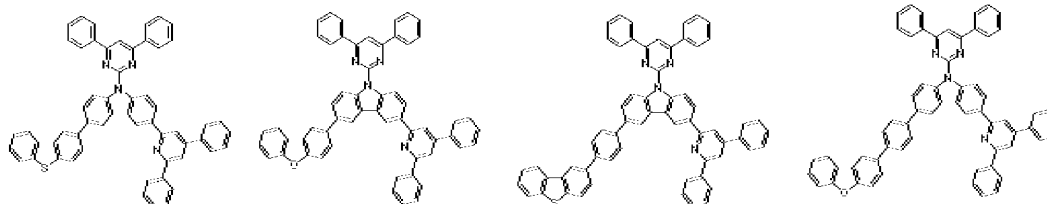
[352] [화학식 B-75] [화학식 B-76] [화학식 B-77] [화학식 B-78]

[353]



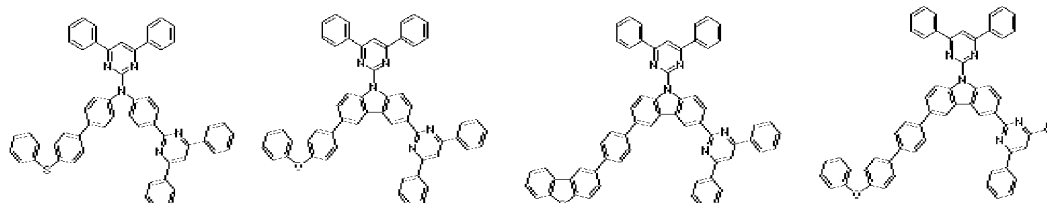
[354] [화학식 B-79] [화학식 B-80] [화학식 B-81] [화학식 B-82]

[355]



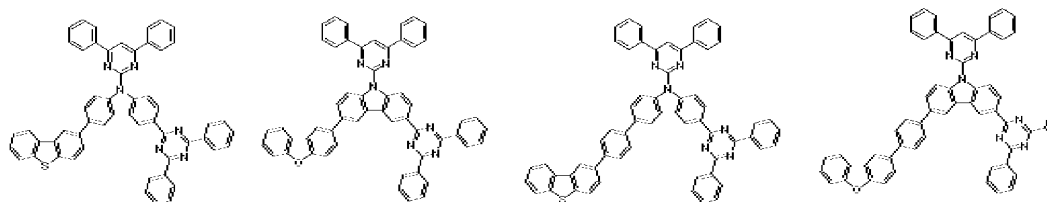
[356] [화학식 B-83] [화학식 B-84] [화학식 B-85] [화학식 B-86]

[357]



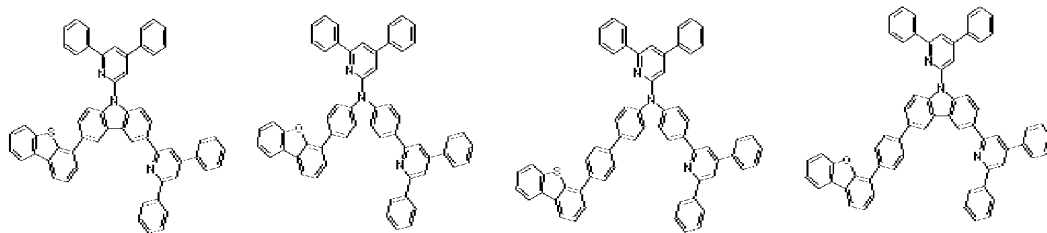
[358] [화학식 B-87] [화학식 B-88] [화학식 B-89] [화학식 B-90]

[359]



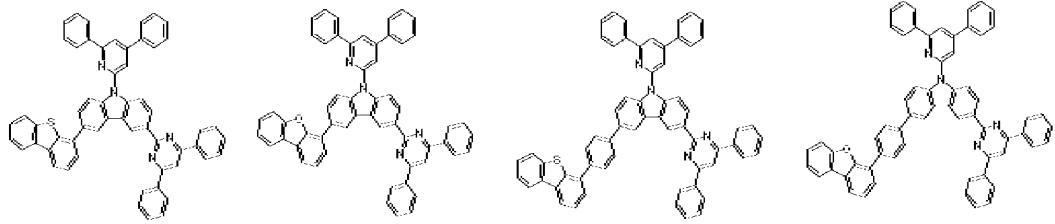
[360] [화학식 B-91] [화학식 B-92] [화학식 B-93] [화학식 B-94]

[361]



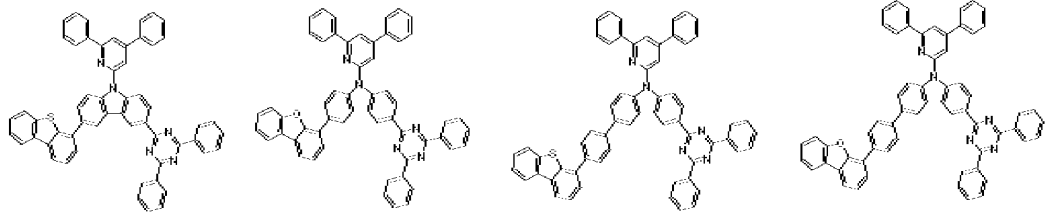
[362] [화학식 B-95] [화학식 B-96] [화학식 B-97] [화학식 B-98]

[363]



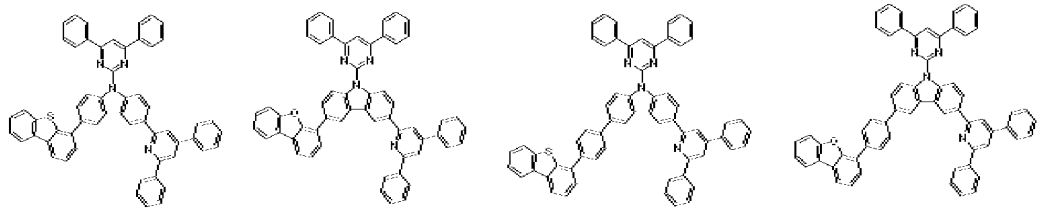
[364] [화학식 B-99] [화학식 B-100] [화학식 B-101] [화학식 B-102]

[365]



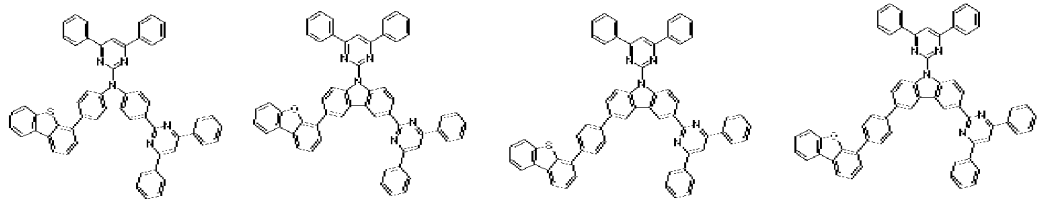
[366] [화학식 B-103] [화학식 B-104] [화학식 B-105] [화학식 B-106]

[367]



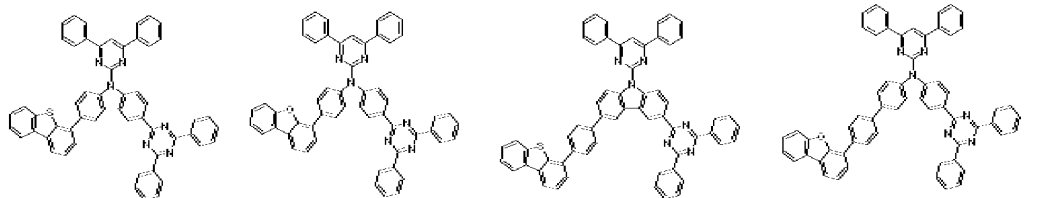
[368] [화학식 B-107] [화학식 B-108] [화학식 B-109] [화학식 B-110]

[369]



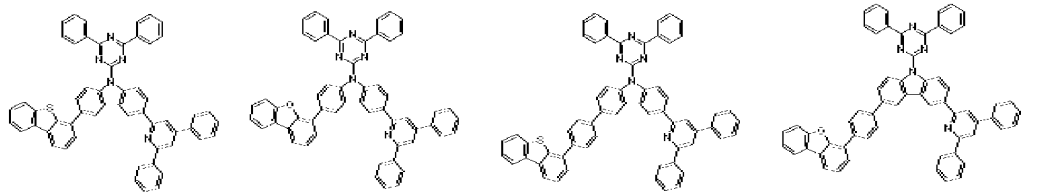
[370] [화학식 B-111] [화학식 B-112] [화학식 B-113] [화학식 B-114]

[371]



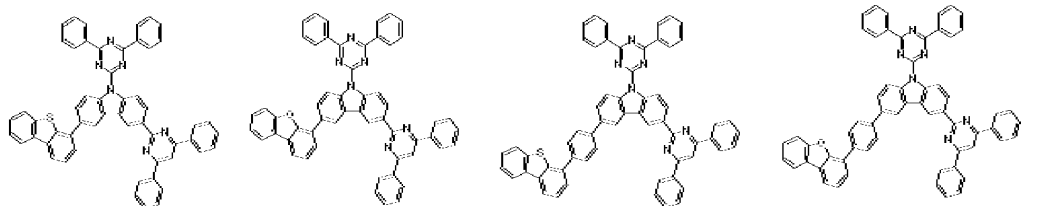
[372] [화학식 B-115] [화학식 B-116] [화학식 B-117] [화학식 B-118]

[373]



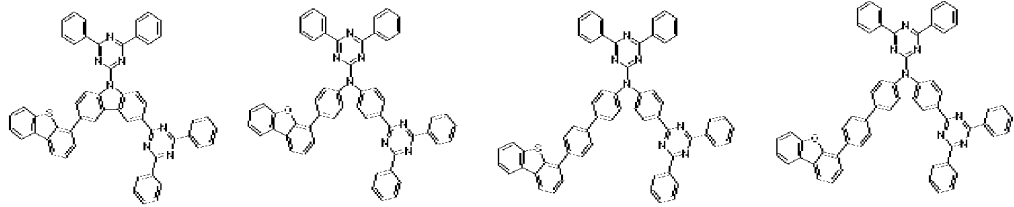
[374] [화학식 B-119] [화학식 B-120] [화학식 B-121] [화학식 B-122]

[375]



[376] [화학식 B-123] [화학식 B-124] [화학식 B-125] [화학식 B-126]

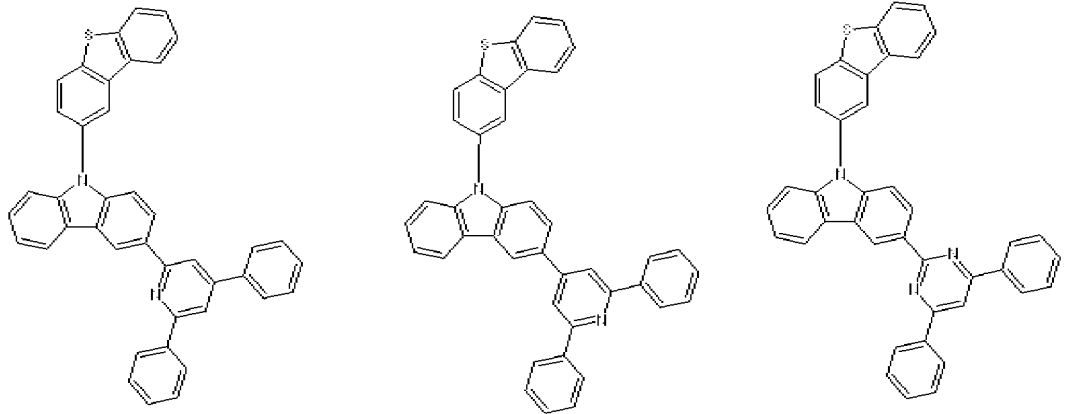
[377]



[378] 상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 C-1 내지 C-20으로 표시되는 화합물 중 어느 하나일 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니다.

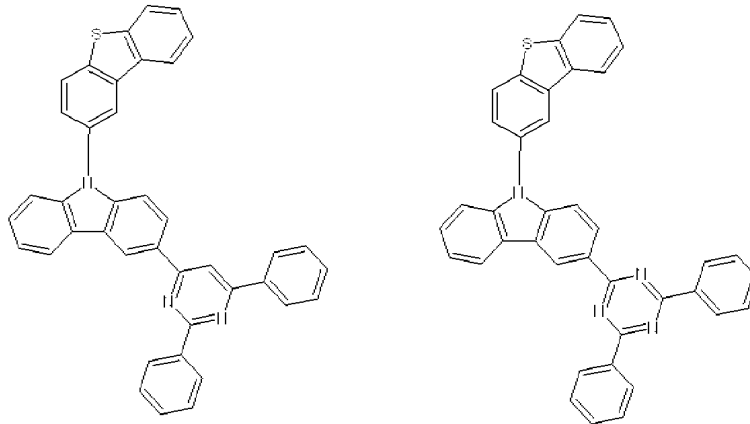
[379] [C-1] [C-2] [C-3]

[380]



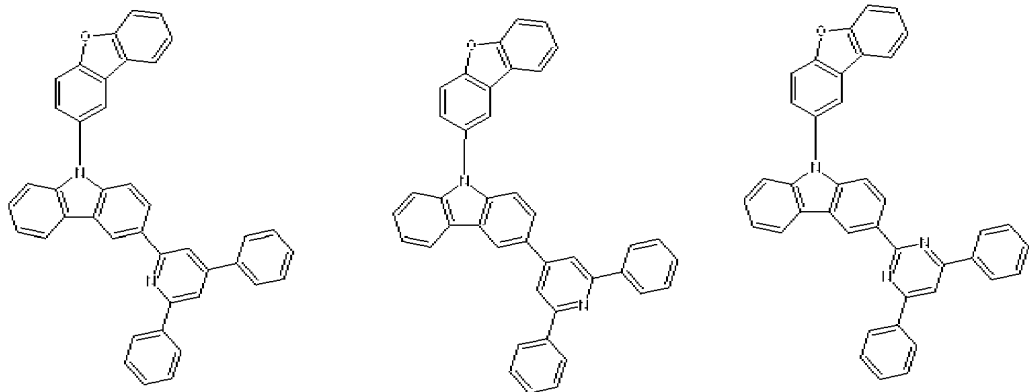
[381] [C-4] [C-5]

[382]



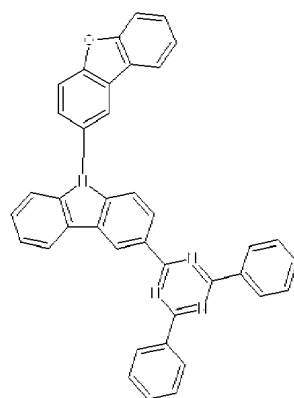
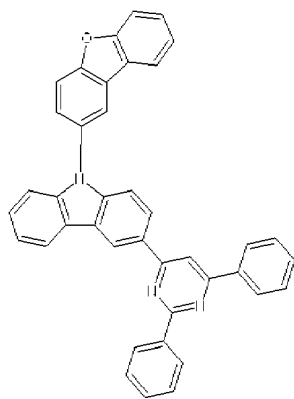
[383] [C-6] [C-7] [C-8]

[384]



[385] [C-9] [C-10]

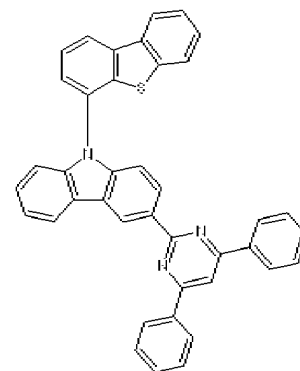
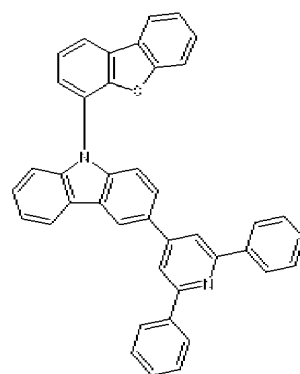
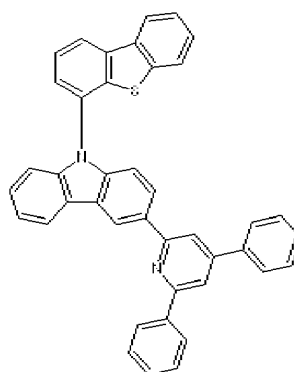
[386]



[387]

[C-11] [C-12] [C-13]

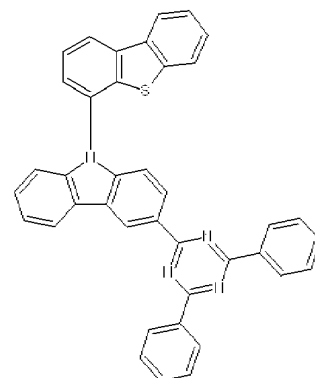
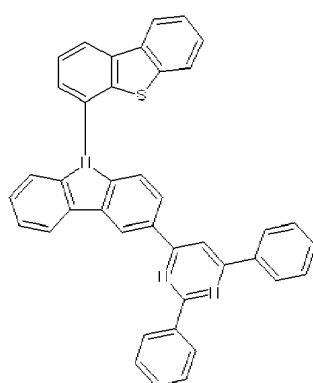
[388]



[389]

[C-14] [C-15]

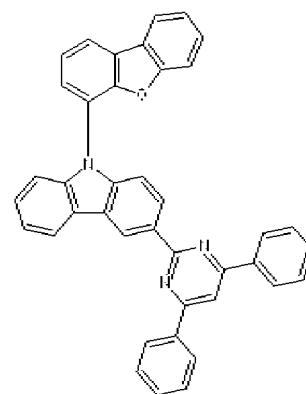
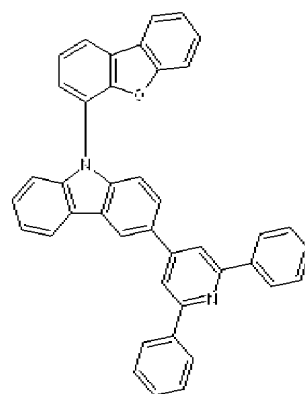
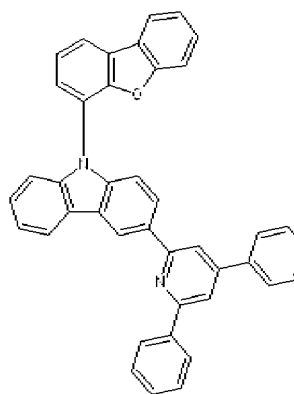
[390]



[391]

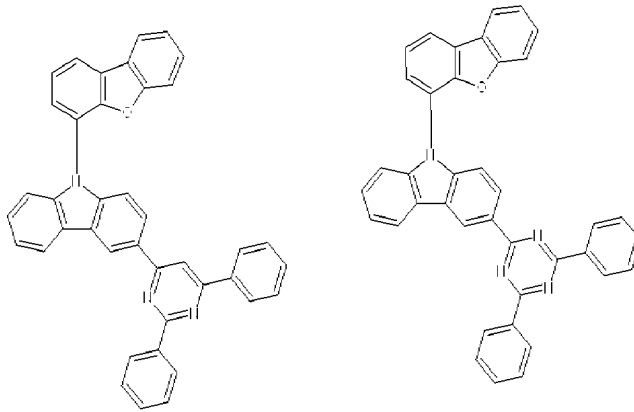
[C-16] [C-17] [C-18]

[392]



[393] [C-19] [C-20]

[394]



- [395] 전술한 본 발명의 일 구현예에 따른 화합물이 전자특성, 정공특성 양쪽을 모두 요구하는 경우에는 상기 전자 특성을 가지는 작용기를 도입하는 것이 유기발광소자의 수명 향상 및 구동 전압 감소에 효과적이다.
- [396] 전술한 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물은 최대 발광 파장이 약 320 내지 500 nm 범위를 나타내고, 3중항 여기에너지(T1)가 2.0 eV 이상, 보다 구체적으로 2.0 내지 4.0 eV 범위인 것으로, 높은 3중항 여기 에너지를 가지는 호스트의 전하가 도판트에 잘 전달되어 도판트의 발광효율을 높일 수 있고, 재료의 호모(HOMO)와 루모(LUMO) 에너지 준위를 자유롭게 조절하여 구동전압을 낮출 수 있는 이점이 있기 때문에 호스트 재료 또는 전하수송재료로 매우 유용하게 사용될 수 있다.
- [397] 뿐만 아니라, 상기 유기광전자소자용 화합물은 광활성 및 전기적인 활성을 갖고 있으므로, 비선형 광학소재, 전극 재료, 변색재료, 광 스위치, 센서, 모듈, 웨이브 가이드, 유기 트랜지스터, 레이저, 광 흡수체, 유전체 및 분리막(membrane) 등의 재료로도 매우 유용하게 적용될 수 있다.
- [398] 상기와 같은 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 화합물은 유리전이온도가 90°C 이상이며, 열분해온도가 400°C 이상으로 열적 안정성이 우수하다. 이로 인해 고효율의 유기광전소자의 구현이 가능하다.
- [399] 상기와 같은 화합물을 포함하는 유기광전자소자용 화합물은 발광, 또는 전자 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도판트와 함께 발광 호스트로서의 역할도 할 수 있다. 즉, 상기 유기광전자소자용 화합물은 인광 또는 형광의 호스트 재료, 청색의 발광도판트 재료, 또는 전자수송 재료로 사용될 수 있다.
- [400] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물은 유기박막층에 사용되어 유기광전자소자의 수명 특성, 효율 특성, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 향상시키며, 구동전압을 낮출 수 있다.
- [401] 이에 따라 본 발명의 일 구현예는 상기 유기광전자소자용 화합물을 포함하는 유기광전자소자를 제공한다. 이 때, 상기 유기광전자소자라 함은 유기광전소자, 유기발광소자, 유기 태양 전지, 유기 트랜지스터, 유기 감광체 드럼, 유기 메모리

소자 등을 의미한다. 특히, 유기 태양 전지의 경우에는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물이 전극이나 전극 버퍼층에 포함되어 양자 효율을 증가시키며, 유기 트랜지스터의 경우에는 게이트, 소스-드레인 전극 등에서 전극 물질로 사용될 수 있다.

[402] 이하에서는 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명한다.

[403] 본 발명의 다른 일 구현예는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물을 포함하는 유기발광소자를 제공한다.

[404] 상기 유기광전자소자용 화합물을 포함할 수 있는 유기박막층으로는 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 층을 포함할 수 있는 바, 이 중에서 적어도 어느 하나의 층은 본 발명에 따른 유기광전자소자용 화합물을 포함한다. 특히, 정공수송층 또는 정공주입층에 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기광전자소자용 화합물이 발광층 내에 포함되는 경우 상기 유기광전자소자용 화합물은 인광 또는 형광호스트로서 포함될 수 있고, 특히, 형광 청색 도펀트 재료로서 포함될 수 있다.

[405] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전자소자용 화합물을 포함하는 유기발광소자의 단면도이다.

[406] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기발광소자(100, 200, 300, 400 및 500)는 양극(120), 음극(110) 및 이 양극과 음극 사이에 개재된 적어도 1층의 유기박막층(105)을 포함하는 구조를 갖는다.

[407] 상기 양극(120)은 양극 물질을 포함하며, 이 양극 물질로는 통상 유기박막층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 상기 양극 물질의 구체적인 예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물을 들 수 있고, ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합을 들 수 있고, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](polyethylenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 양극으로 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명전극을 사용할 수 있다.

[408] 상기 음극(110)은 음극 물질을 포함하여, 이 음극 물질로는 통상 유기박막층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF₂

/Ca과 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
바람직하게는 상기 음극으로 알루미늄 등과 같은 금속전극을 사용할 수 있다.

- [409] 먼저 도 1을 참조하면, 도 1은 유기박막층(105)으로서 발광층(130)만이 존재하는 유기발광소자(100)를 나타낸 것으로, 상기 유기박막층(105)은 발광층(130)만으로 존재할 수 있다.
- [410] 도 2를 참조하면, 도 2는 유기박막층(105)으로서 전자수송층을 포함하는 발광층(230)과 정공수송층(140)이 존재하는 2층형 유기발광소자(200)를 나타낸 것으로, 도 2에 나타난 바와 같이, 유기박막층(105)은 발광층(230) 및 정공수송층(140)을 포함하는 2층형일 수 있다. 이 경우 발광층(130)은 전자 수송층의 기능을 하며, 정공 수송층(140)은 ITO와 같은 투명전극과의 접합성 및 정공수송성을 향상시키는 기능을 한다.
- [411] 도 3을 참조하면, 도 3은 유기박막층(105)으로서 전자수송층(150), 발광층(130) 및 정공수송층(140)이 존재하는 3층형 유기발광소자(300)로서, 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.
- [412] 도 4를 참조하면, 도 4는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)이 존재하는 4층형 유기발광소자(400)로서, 상기 정공주입층(170)은 양극으로 사용되는 ITO와의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [413] 도 5를 참조하면, 도 5는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 전자수송층(150), 발광층(130), 정공수송층(140) 및 정공주입층(170)과 같은 각기 다른 기능을 하는 5개의 층이 존재하는 5층형 유기발광소자(500)를 나타내고 있으며, 상기 유기발광소자(500)는 전자주입층(160)을 별도로 형성하여 저전압화에 효과적이다.
- [414] 상기 도 1 내지 도 5에서 상기 유기박막층(105)을 이루는 전자 수송층(150), 전자 주입층(160), 발광층(130, 230), 정공 수송층(140), 정공 주입층(170) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나는 상기 유기광전자소자용 화합물을 포함한다. 이 때 상기 유기광전자소자용 화합물은 상기 전자 수송층(150) 또는 전자주입층(160)을 포함하는 전자수송층(150)에 사용될 수 있으며, 그중에서도 전자수송층에 포함될 경우 정공 차단층(도시하지 않음)을 별도로 형성할 필요가 없어 보다 단순화된 구조의 유기발광소자를 제공할 수 있어 바람직하다.
- [415] 또한, 상기 유기광전자소자용 화합물이 발광층(130, 230) 내에 포함되는 경우 상기 유기광전자소자용 화합물은 인광 또는 형광호스트로서 포함될 수 있으며, 또는 형광 청색 도펀트로서 포함될 수 있다.
- [416] 상기에서 설명한 유기발광소자는, 기판에 양극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과

같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 등으로 유기박막층을 형성한 후, 그 위에 음극을 형성하여 제조할 수 있다.

[417] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기발광소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

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

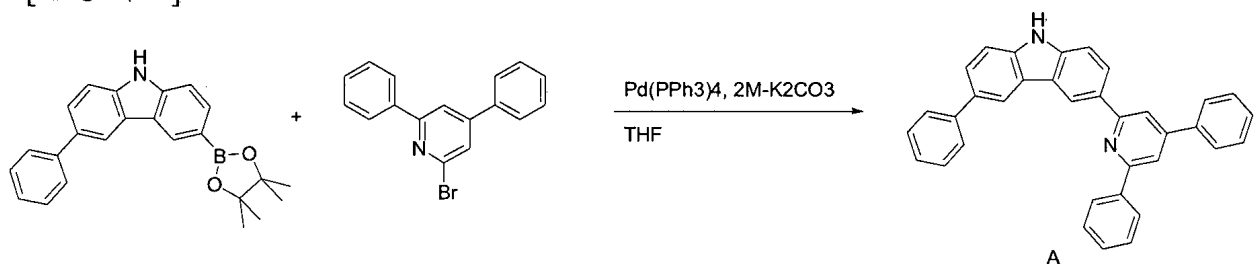
[419] (유기광전자소자용 화합물의 제조)

[420] 실시예 1: 화합물 A-1의 제조

[421] 하기와 같은 반응들을 이용해 화합물 A-1을 제조하였다.

[422] [반응식 1]

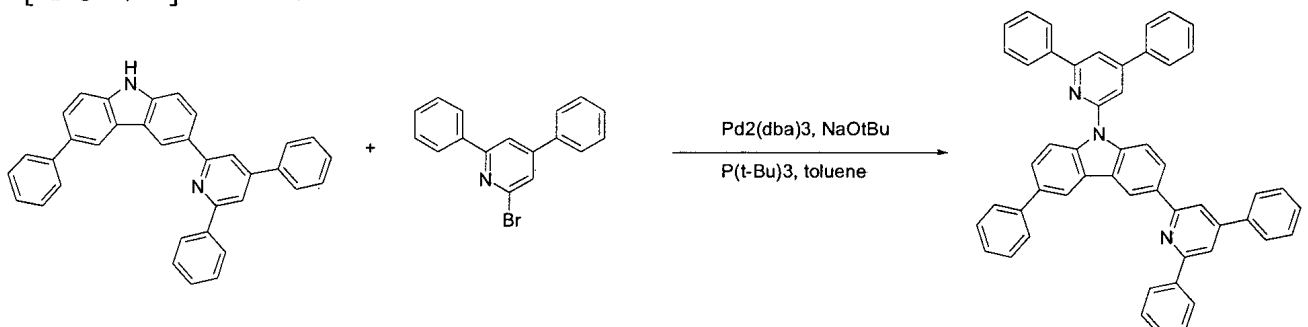
[423]



[424] 질소 분위기의 교반기가 부착된 1 L 둥근바닥 플라스크에 3-페닐-카바졸-6-일-보론산 에스테르 26.046 g(70.53 mmol), 2-브로모-4,6-디페닐 피리딘 22.493 g(84.64 mmol) 및 테트라하이드로퓨란 300 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 150mL 를 혼합한 후, 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐(0) 2.445 g(2.12 mmol)을 넣고 질소기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 반응물에 헥산을 부어 생기는 고형물을 필터 한 다음, 고형물을 다시 톨루엔에 녹여 활성탄 과 무수황산마그네슘을 넣어 교반한다. 용액을 필터한 다음, 디클로로메탄과 헥산을 이용해 재결정 하여 화합물 A 13.80 g(수율 41%)을 얻었다.

[425] [반응식 2]

[426]



[427] 질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에서 화합물 A 로 표시되는 화합물 13.8 g(29.31 mmol), 2-브로모-4,6-다이페틸피리딘 10.910 g (35.17 mmol) 및 터셔리부톡시나트륨 4.226 g(43.97 mmol)을 톨루엔 141 mL 에 녹인 후, 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 1.342 g (1.47 mmol) 과

터셔리부틸인 1.186 g (2.93 mmol)을 적가한다. 반응용액을 질소기류하에서 12 시간 동안 110 도로 가열하여 교반하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올을 부어 생기는 고형물을 필터 한 다음, 고형물을 다시 톨루엔에 가열하여 녹인 다음 활성탄 과 무수황산마그네슘을 넣어 교반한다. 용액을 필터한 다음 에틸아세테이트와 헥산을 이용해 재결정 하여 화합물 A-1 16 g(수율 78%)을 얻었다.

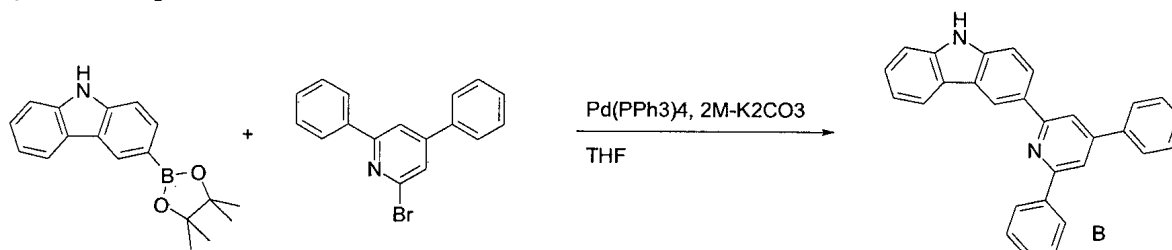
[428] calcd. $C_{52}H_{35}N_3$: C, 88.99; H, 5.03; N, 5.99; found: C, 88.74; H, 4.90; N, 5.87

[429] 실시예 2: 화합물 B-1 의 제조

[430] 하기와 같은 합성방법을 통해 화합물 B-1 을 제조하였다.

[431] [반응식 3]

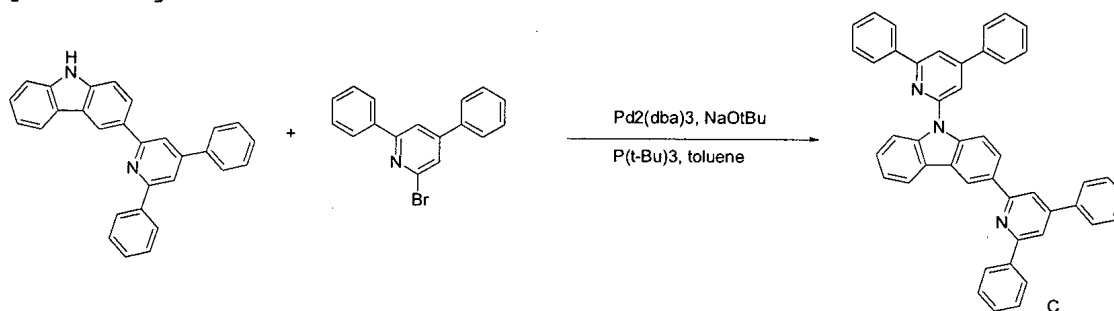
[432]



[433] 질소 분위기의 교반기가 부착된 1 L 둥근바닥 플라스크에 카바졸-3-일 보론산에스테르 24.648 g(84.07 mmol), 2-브로모-4,6-디페닐 피리딘 31.294 g (100.89 mmol) 및 테트라하이드로퓨란 336 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 168 mL 를 혼합한 후, 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐(0) 2.915 g(2.52 mmol)을 넣고 질소기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 유기층을 분리한 다음 무수황산마그네슘을 넣어 수분을 제거한다. 용액을 필터 한 다음 톨루엔과 헥산을 이용해 재결정 하여 화합물 B 26.5 g(수율 80%)을 얻었다.

[434] [반응식 4]

[435]

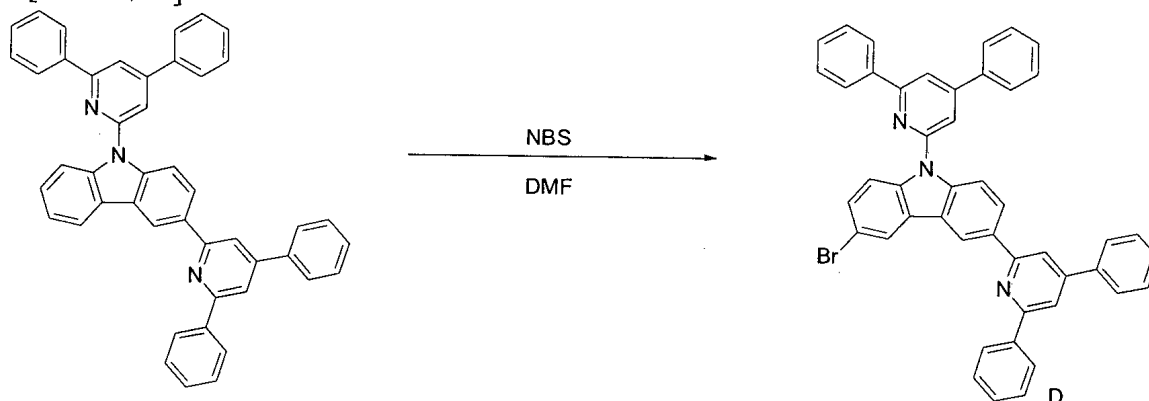


[436] 질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에서 화합물 A 로 표시되는 화합물 26.112 g(63.92 mmol), 2-브로모-4,6-다이페틸피리딘 23.794 g (76.71 mmol) 및 터셔리부톡시나트륨 9.215 g (95.88 mmol)을 톨루엔 256 mL 에 녹인 후, 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 1.171 g (1.28 mmol) 과 터셔리부틸인 1.916 mL (3.84 mmol)을 적가한다. 반응용액을 질소기류하에서 12 시간 동안 110 도로 가열하여 교반하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올을 부어 생기는 고형물을 필터 한 다음, 고형물을 다시 톨루엔에 가열하여 녹인 다음 활성탄 과 무수황산마그네슘을 넣어 교반한다. 용액을 필터한 다음 톨루엔을 이용해 재결정 하여 화합물 C 33.6 g(수율 84%)을 얻었다.

[437]

[반응식 5]

[438]



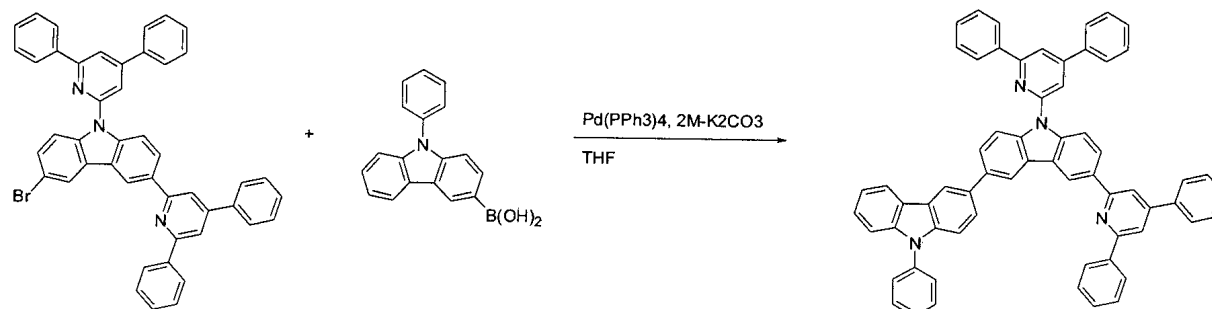
[439]

500 mL 둥근바닥 플라스크에 화합물 C 31.716 g(50.68 mmol)을 200 mL 의 디메틸포름아미드와 600 mL 의 클로로포름에 녹여 교반한 다음 N-브로모숙신이미드 9.923 g(55.75 mmol)을 50 mL 의 디메틸포름아미드에 녹여 천천히 적가한다. 반응기를 12 시간 동안 교반한 다음 반응용액을 물에 부은 다음 유기층을 분리한다. 유기층의 클로로포름을 제거한 다음 용액을 메탄올에 부어 생긴 고형물을 거른다. 고형물을 디클로로메탄과 헥산을 이용해 이용해 재결정 하여 화합물 D 30.4 g(수율 85%)을 얻었다.

[440]

[반응식 6]

[441]



[442]

질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에 화합물 D 27.090 g(38.44 mmol), N-페닐카바졸-3-보론산 13.246 g(46.13 mmol) 및 테트라하이드로퓨란 154 mL 와 2M-탄산칼륨 수용액 39 mL 를 혼합한 후, 테트라키스트리페닐포스핀팔라듐(0) 1.333 g(1.15 mmol)을 넣고 질소기류하에서 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올에 부어 생긴 고형물을 거른다. 고형물을 톨루엔에 가열하여 녹인 다음 무수황산마그네슘과 착콜을 넣어 교반한 다음 필터한다. 용매를 제거한 다음 톨루엔과 헥산을 이용해 재결정 하여 화합물 B-1 26.6 g(수율 80%)을 얻었다.

[443]

calcd. C₆₄H₄₂N₄: C, 88.66; H, 4.88; N, 6.46; found: C, 88.74; H, 4.90; N, 6.44

[444]

실시예 3: 화합물 C-3 의 제조

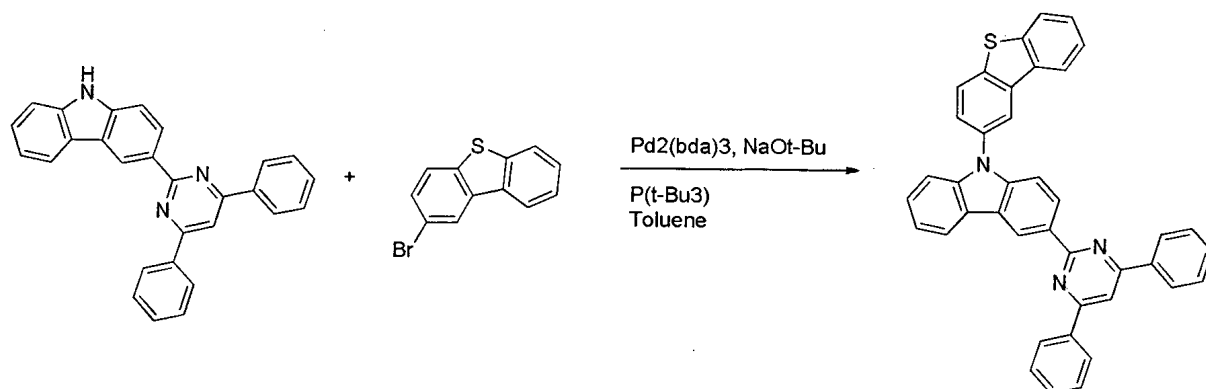
[445]

하기와 같은 방법으로 화합물 C-3 을 제조하였다

[446]

[반응식 7]

[447]



[448] 질소 분위기의 교반기가 부착된 500 mL 둥근바닥 플라스크에서 3-(2,4-디페닐 피리미딘-6-일)카바졸 17.141 g(43.13 mmol), 2-브로모디벤조타오펜 13.618 g (51.75 mmol) 및 터셔리부톡시나트륨 4.974 g (51.75 mmol)을 톨루엔 175 mL 에 녹인 후, 트리스(디벤질리덴아세톤)디팔라듐 1.185 g (1.29 mmol) 과 트리터셔리부틸인 1.939 mL (3.88 mmol)을 적가한다. 반응용액을 질소기류하에서 12 시간 동안 110 도로 가열하여 교반하였다. 반응 종결 후 반응물을 메탄올을 부어 생기는 고형물을 필터 한 다음, 고형물을 다시 톨루엔에 가열하여 녹인 다음 활성탄 과 무수황산마그네슘을 넣어 교반한다. 용액을 필터한 다음 클로로벤젠을 이용해 재결정 하여 화합물 C-3 15.3 g(수율 61%)을 얻었다.

[449] calcd. $C_{40}H_{25}N_3S$: C, 82.87; H, 4.35; N, 7.25; found: C, 82.84; H, 4.42; N, 7.32

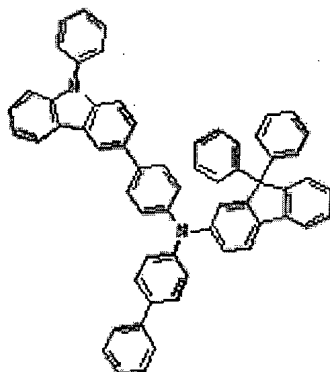
[450] (유기발광소자의 제조)

[451] 실시예 4: 유기발광소자의 제조

[452] ITO (Indium tin oxide)가 1500Å의 두께가 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송 시킨 다음 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정 한 후 진공 증착기로 기판을 이송하였다. 이렇게 준비된 ITO 투명 전극을 양극으로 사용하여 ITO 기판 상부에 HTM(재료 구조 아래 그림 참조) 을 진공 증착하여 1200Å 두께의 정공 주입층을 형성하였다.

[453] [HTM]

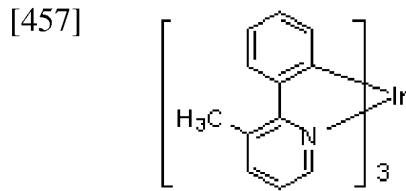
[454]



[455] 상기 정공 수송층 상부에 실시예 1에서 합성된 물질을 호스트로 사용하고 인광

Green 도판트로 PhGD (아래 그림 참조)를 7중량%로 도핑하여 진공 증착으로 300Å 두께의 발광층을 형성하였다.

[456] [PhGD]



[458] 그 후 상기 발광층 상부에 BAlq

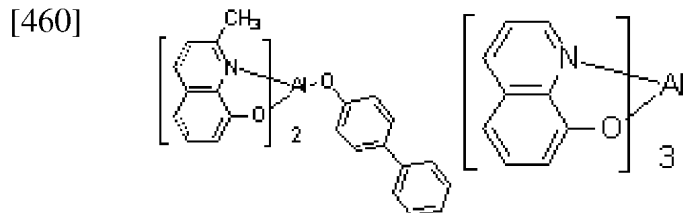
[Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum] 50Å 및 Alq3

[Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium] 250Å 를 순차적으로 적층하여

전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 5Å과 Al 1000Å을

순차적으로 진공 증착하여 음극을 형성함으로써 유기발광소자를 제조하였다.

[459] [BAlq] [Alq3]



[461] **실시예 5**

[462] 상기 실시예 4에서, 실시예 1(A-1) 대신 실시예 2(B-1)를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

[463] **비교예 1**

[464] 상기 실시예 4에서, 실시예 1(A-1) 대신 CBP를 사용한 점을 제외하고는 동일한 방법으로 유기발광소자를 제조하였다.

[465] (유기발광소자의 성능 측정)

[466] 상기 실시예 4 및 5와 비교예 1에서 제조된 각각의 유기발광소자에 대하여 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도변화 및 발광효율을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 하기과 같고, 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다

[467] (1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

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

[469] (2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

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

[471] (3) 발광효율 측정

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

[473] 표 1

[Table 1]

소자	3000 cd/m ² 에서의 측정 결과				최고휘도(cd/m ²)
	구동전압(V)	발광효율(cd/A)	전력효율(lm/W)	색좌표	
실시예 4	5	53.9	33.9	0.34, 0.62	33280
실시예 5	5	54.2	34.1	0.34, 0.62	35480
비교예 1	7	49.2	22.1	0.33, 0.62	37130

[474] 상기 실시예 4 및 5에 따른 발광소자는 비교예 대비 효율이 높으면서 구동전압이 낮은 것을 알 수 있다. 이는 사용한 유기광전자소자용 화합물 내 적절한 치환체의 도입으로 인해 정공 및 전자 주입이나 전달 특성이 개선 되었기 때문인 것으로 생각된다.

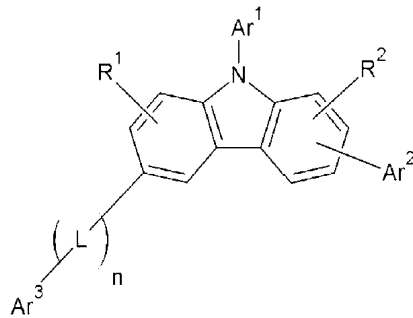
[475] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

청구범위

[청구항 1]

하기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된

피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고,

R¹ 및 R²는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30

헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n은 0 또는 3이고,

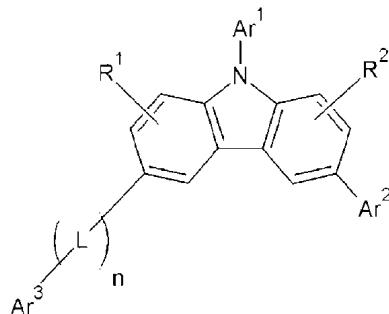
Ar³는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

[청구항 2]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된

피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고,
 R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,
 L 은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,
 n 은 0 또는 3이고,
 Ar^3 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이다.

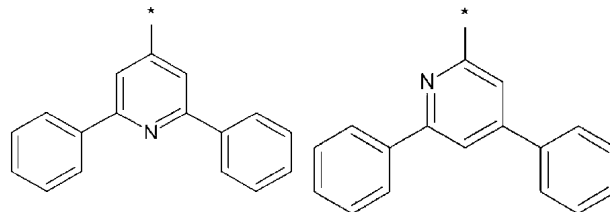
[청구항 3]

제1항에 있어서,
 상기 Ar^3 는 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐기, 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기, 치환 또는 비치환된 디벤조피라닐기 또는 이들의 조합인 것인
 유기광전자소자용 화합물.

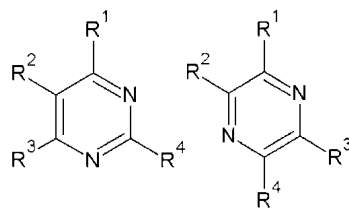
[청구항 4]

제1항에 있어서,
 상기 Ar^2 는 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

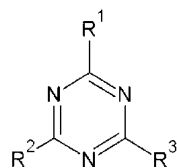
[화학식 S-1] [화학식 S-2]



[화학식 S-3] [화학식 S-4]



[화학식 S-5]

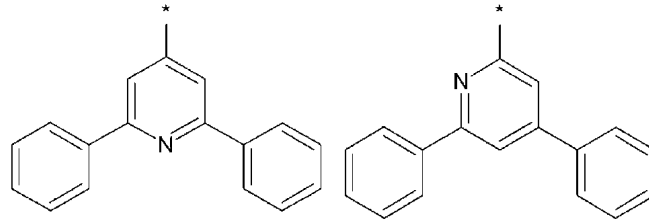


상기 S-1 및 S-2에서,
 *는 결합 위치를 나타내고,

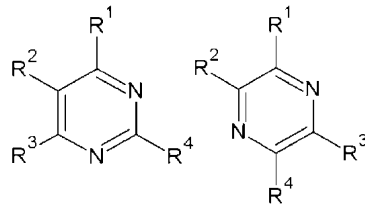
상기 화학식 S-3 내지 S-5에서,
 R^1 내지 R^4 는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6
 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고,
 상기 화학식 S-3 및 S-4에서,
 R^1 내지 R^4 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고,
 상기 화학식 S-5에서,
 R^1 내지 R^3 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.
 제1항에 있어서,
 상기 Ar^1 은 하기 화학식 S-1 내지 S-5 중 어느 하나로 선택되는
 것인 유기광전자소자용 화합물:

[청구항 5]

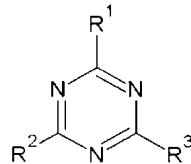
[화학식 S-1] [화학식 S-2]



[화학식 S-3] [화학식 S-4]



[화학식 S-5]

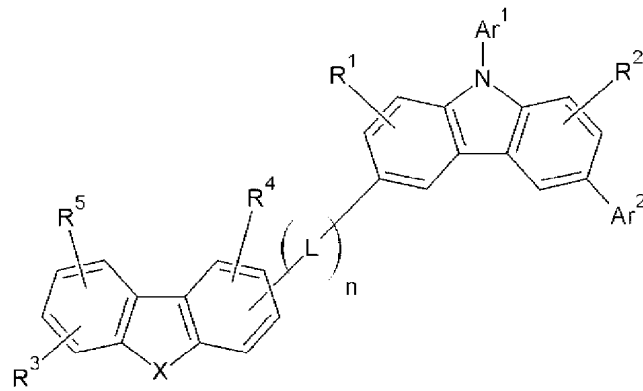


상기 S-1 및 S-2에서,
 *는 결합 위치를 나타내고,
 상기 화학식 S-3 내지 S-5에서,
 R^1 내지 R^4 는 독립적으로 수소, 중수소, C1 내지 C30 알킬기, C6
 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고,
 상기 화학식 S-3 및 S-4에서,
 R^1 내지 R^4 중 어느 하나는 결합 위치를 나타내고,
 상기 화학식 S-5에서,
 R^1 내지 R^3 중 어느 하나는 결합 위치를 나타낸다.

[청구항 6]

제1항에 있어서,
 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기
 화학식 3으로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 3]



상기 화학식 3에서,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고,

R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n은 0 또는 3이고,

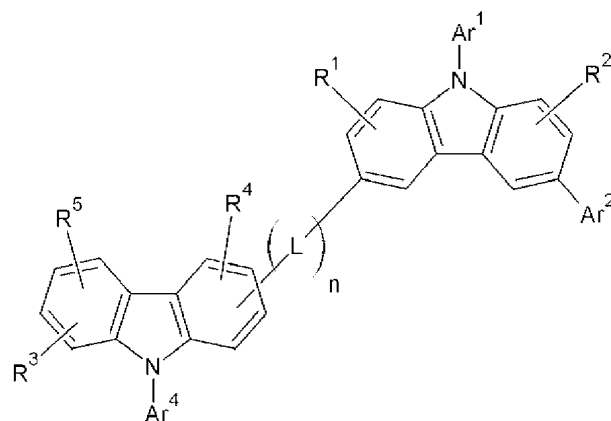
X는 -NR', -S- 또는 -O-이며, 상기 R'는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 4로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 4]



상기 화학식 4에서,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고,

R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30

헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,

n은 0 또는 3이고,

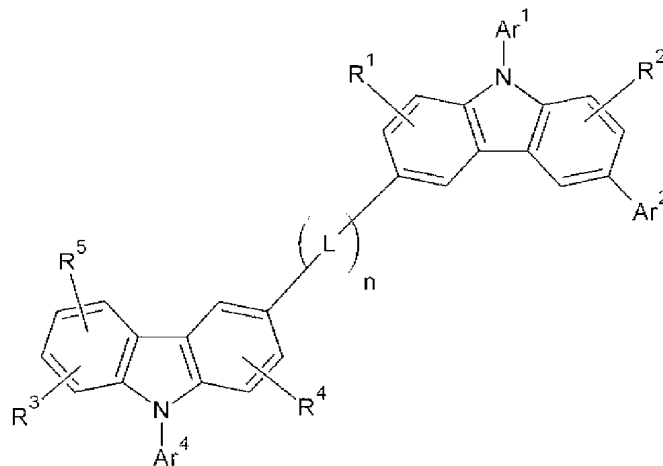
Ar⁴는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 5로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

Ar¹은 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기이고,

Ar²는 치환 또는 비치환된 피리디닐기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이고,

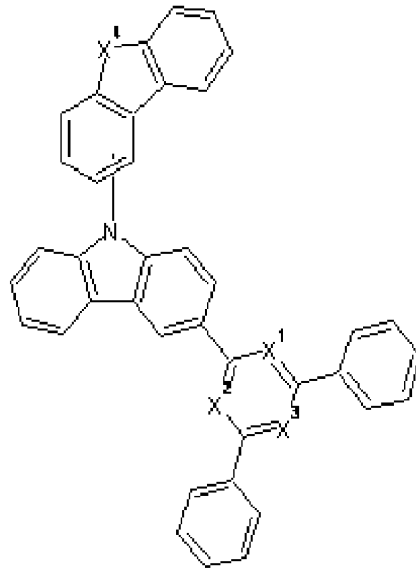
R¹ 내지 R⁵는 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고, L은 단일 결합, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C10 알킬닐렌기, 치환 또는 비치환된 C6

내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30
 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이고,
 n 은 0 또는 3이고,
 Ar^4 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환
 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지
 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이다.

[청구항 9]

제1항에 있어서,
 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기
 화학식 ad-1로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 ad-1]

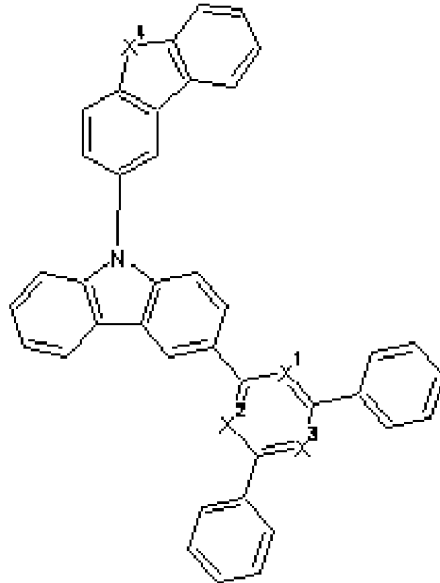


상기 ad-1에서,
 X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR^1-$ 또는 N이며, 상기 R^1 는 수소,
 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는
 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30
 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,
 X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고,
 X^4 는 $-O-$ 또는 $-S-$ 이다.

[청구항 10]

제1항에 있어서,
 상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기
 화학식 ad-2로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 ad-2]



상기 ad-2에서,

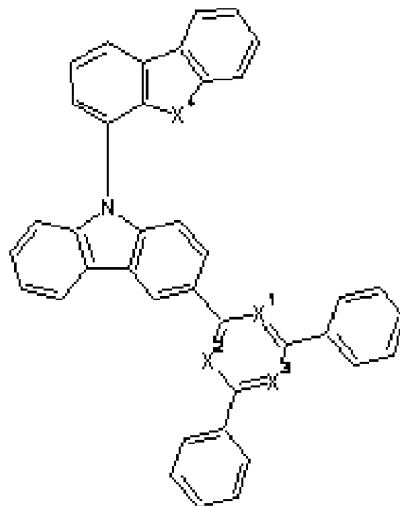
X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR'$ 또는 N이며, 상기 R' 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,
 X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고,
 X^4 는 $-O-$ 또는 $-S-$ 이다.

[청구항 11]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 ad-3로 표시되는 것인 유기광전자소자용 화합물:

[화학식 ad-3]



상기 ad-3에서,

X^1 내지 X^3 는 서로 독립적으로, $-CR'$ 또는 N이며, 상기 R' 는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30

해테로아릴기 또는 이들의 조합이고,
 X^1 내지 X^3 중 적어도 어느 하나는 N이고,
 X^4 는 -O- 또는 -S-이다.

【청구항 12】

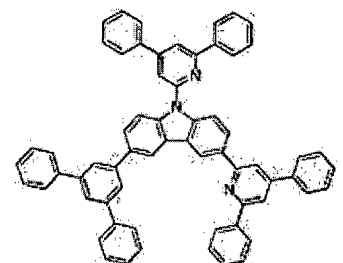
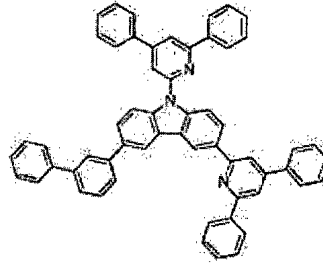
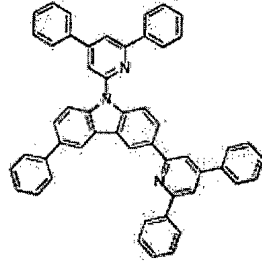
제 1 항에 있어서,

상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 A-1 내지 A-27 으로
 표시되는 화합물 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물.

[화학식 A-1]

[화학식 A-2]

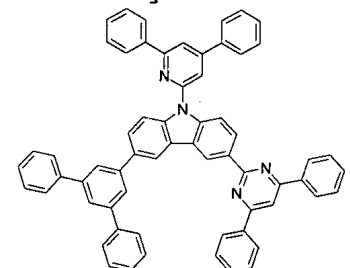
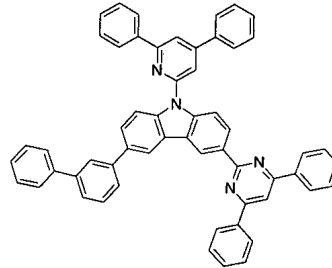
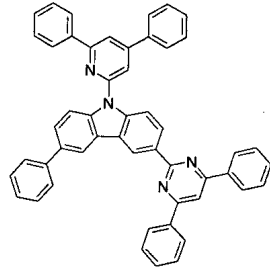
[화학식 A-3]



[화학식 A-4]

[화학식 A-5]

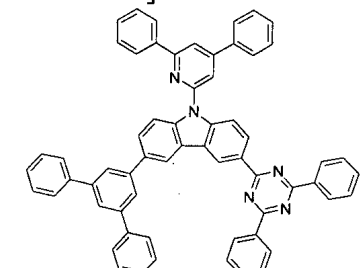
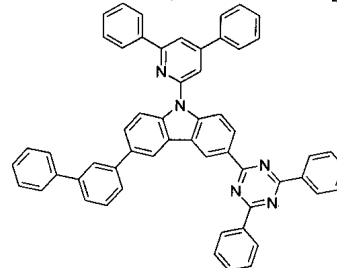
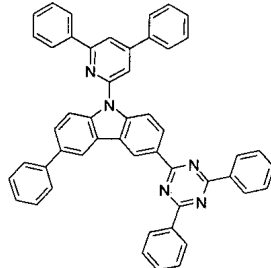
[화학식 A-6]



[화학식 A-7]

[화학식 A-8]

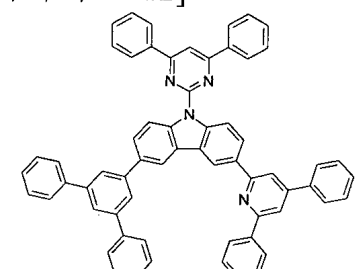
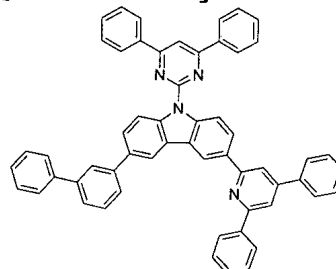
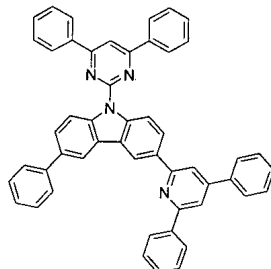
[화학식 A-9]



[화학식 A-10]

[화학식 A-11]

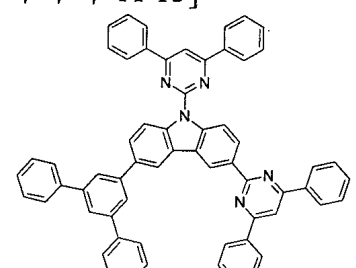
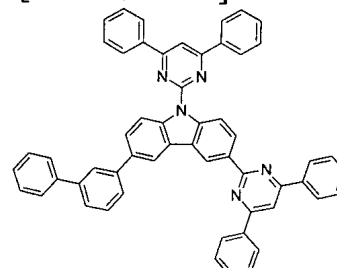
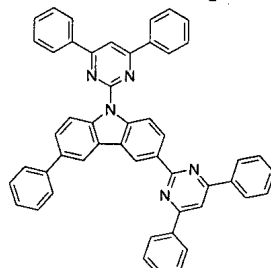
[화학식 A-12]



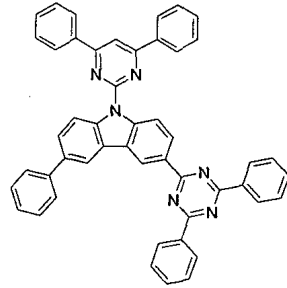
[화학식 A-13]

[화학식 A-14]

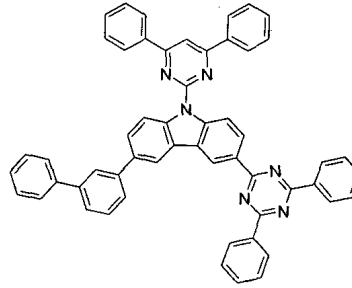
[화학식 A-15]



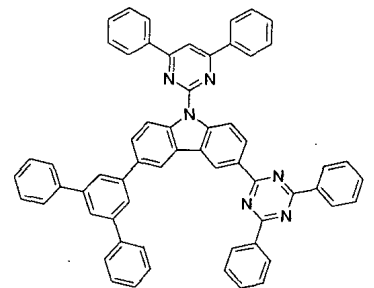
[화학식 A-16]



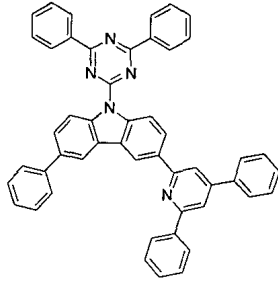
[화학식 A-17]



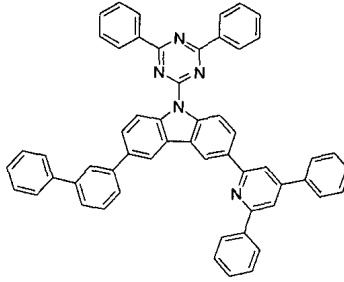
[화학식 A-18]



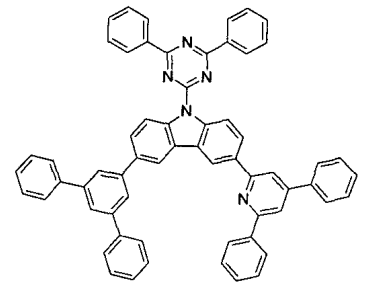
[화학식 A-19]



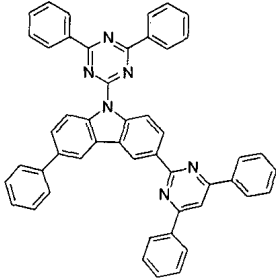
[화학식 A-20]



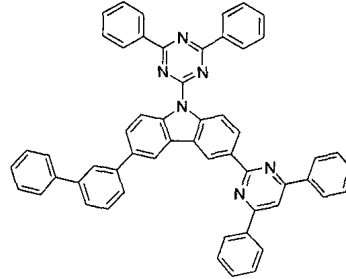
[화학식 A-21]



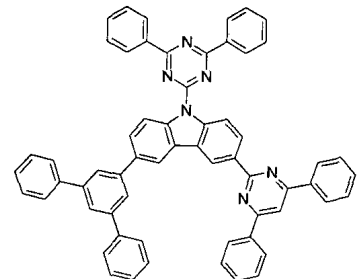
[화학식 A-22]



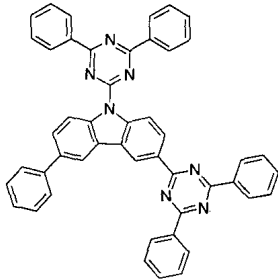
[화학식 A-22]



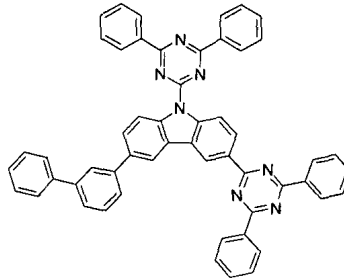
[화학식 A-24]



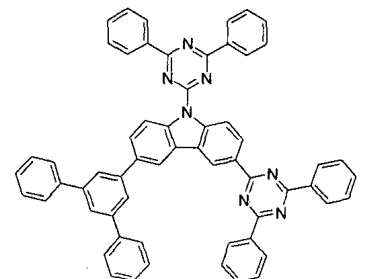
[화학식 A-25]



[화학식 A-26]



[화학식 A-27]



【청구항 13】

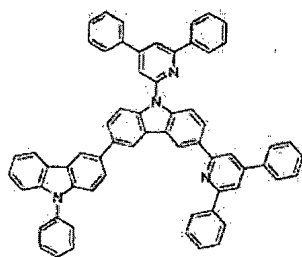
제 1 항에 있어서,

상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 B-1 내지 B-126 로 표시되는 화합물 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물.

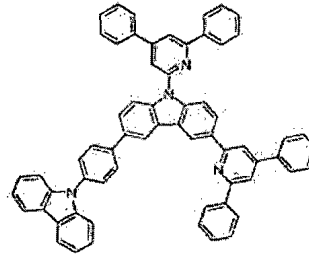
[화학식 B-1]

[화학식 B-2]

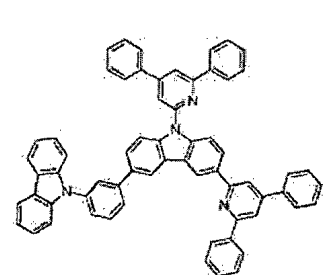
[화학식 B-3]



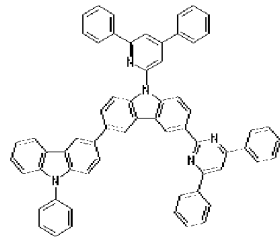
[화학식 B-4]



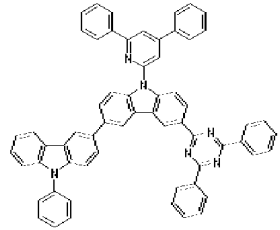
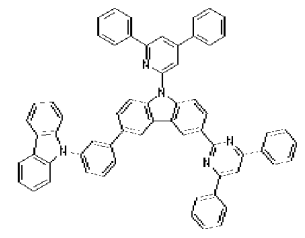
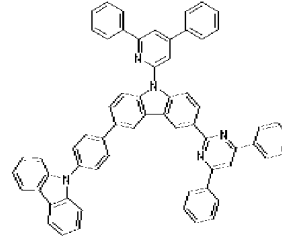
[화학식 B-5]



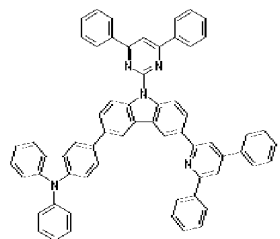
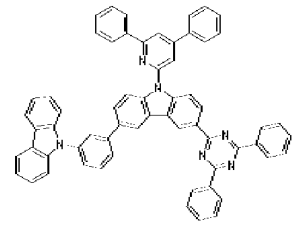
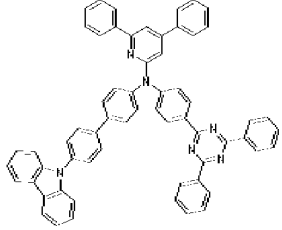
[화학식 B-6]



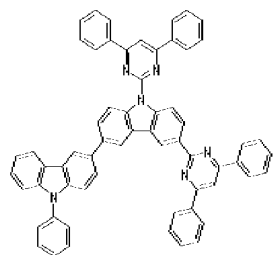
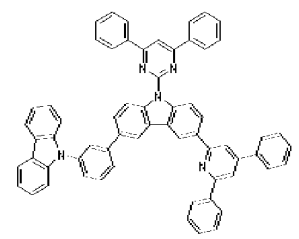
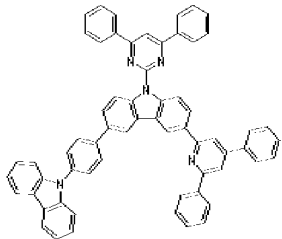
[화학식 B-7] [화학식 B-8] [화학식 B-9]



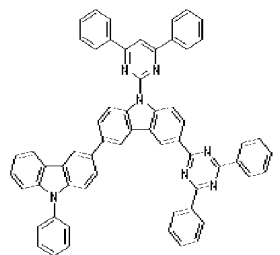
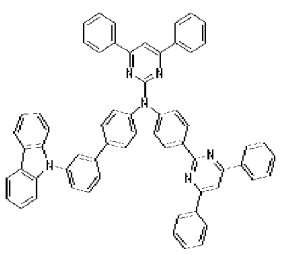
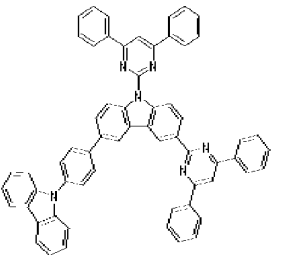
[화학식 B-10] [화학식 B-11] [화학식 B-12]



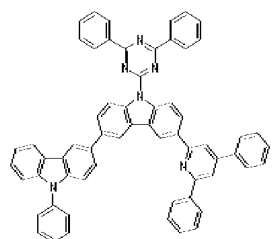
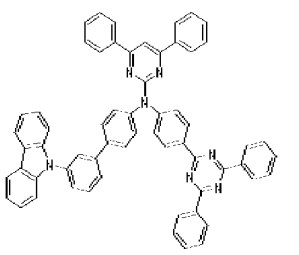
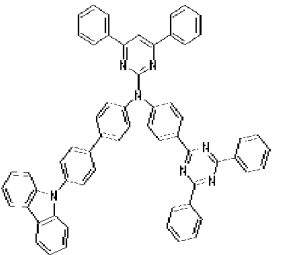
[화학식 B-13] [화학식 B-14] [화학식 B-15]



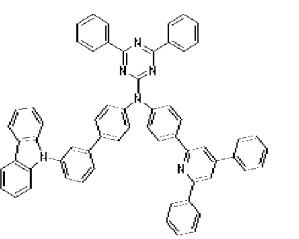
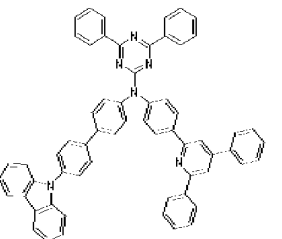
[화학식 B-16] [화학식 B-17] [화학식 B-18]

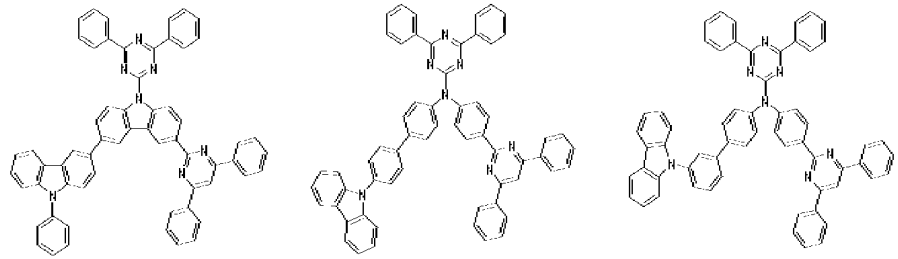


[화학식 B-19] [화학식 B-20] [화학식 B-21]

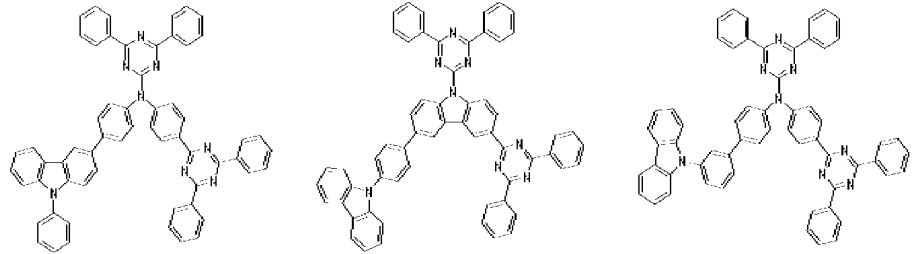


[화학식 B-22] [화학식 B-23] [화학식 B-24]

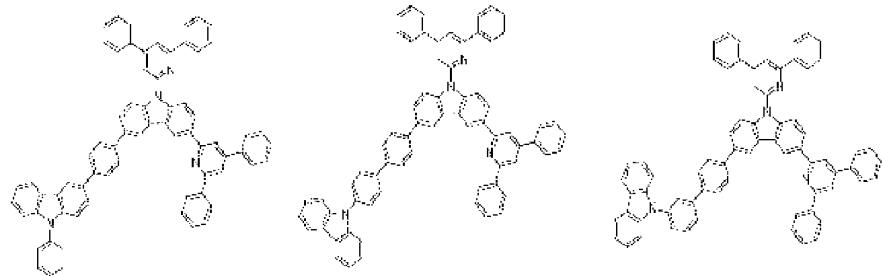




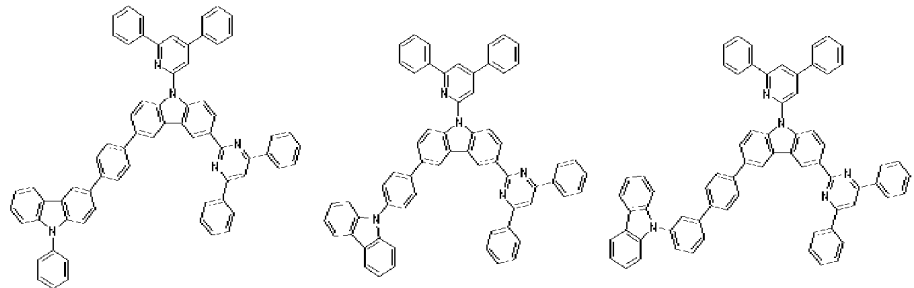
[화학식 B-25] [화학식 B-26] [화학식 B-27]



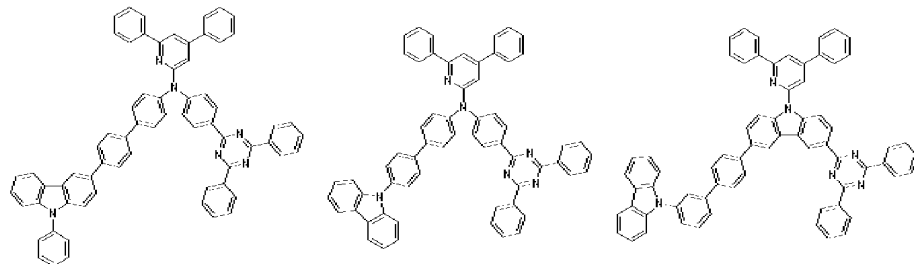
[화학식 B-28] [화학식 B-29] [화학식 B-30]



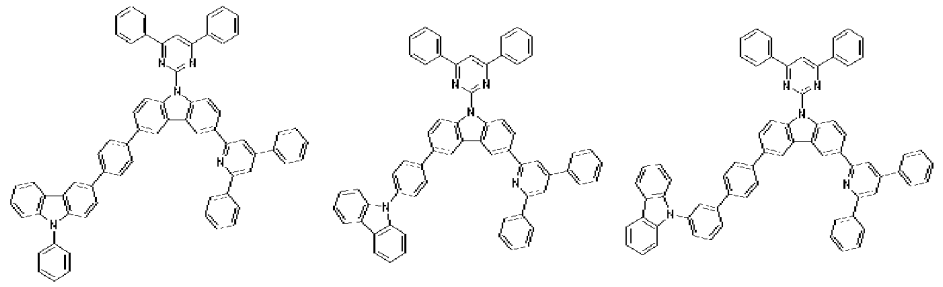
[화학식 B-31] [화학식 B-32] [화학식 B-33]



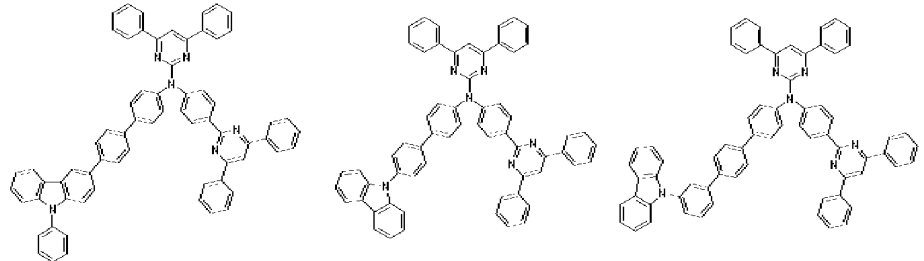
[화학식 B-34] [화학식 B-35] [화학식 B-36]



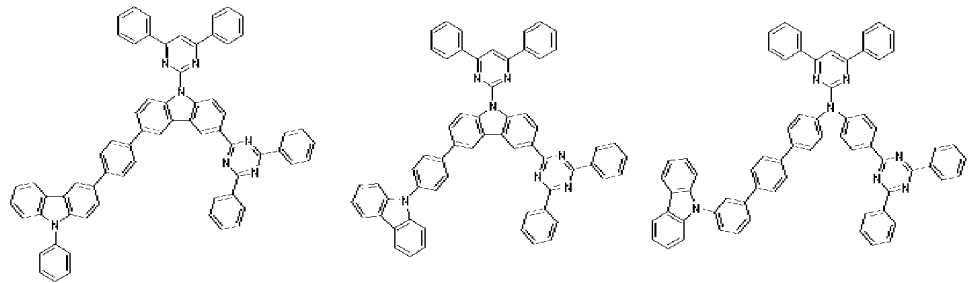
[화학식 B-37] [화학식 B-38] [화학식 B-39]



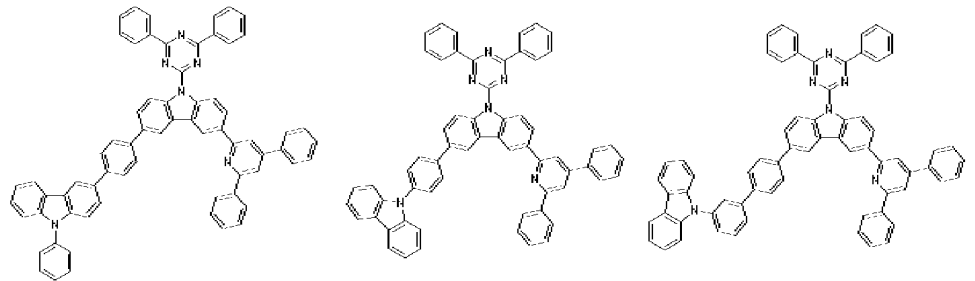
[화학식 B-40] [화학식 B-41] [화학식 B-42]



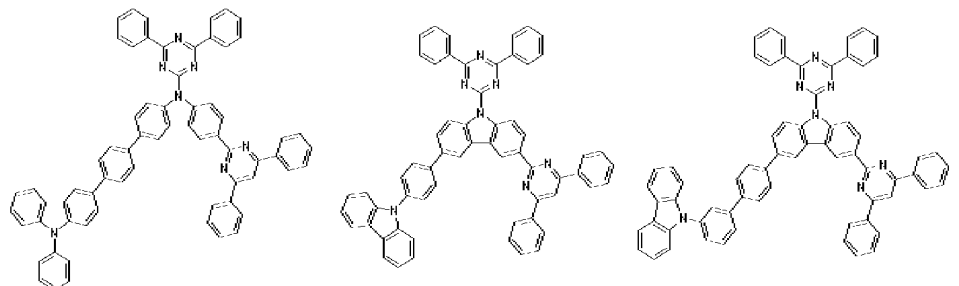
[화학식 B-43] [화학식 B-44] [화학식 B-45]



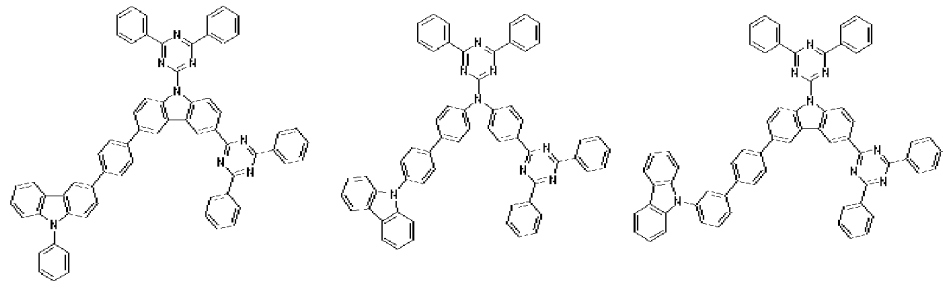
[화학식 B-46] [화학식 B-47] [화학식 B-48]



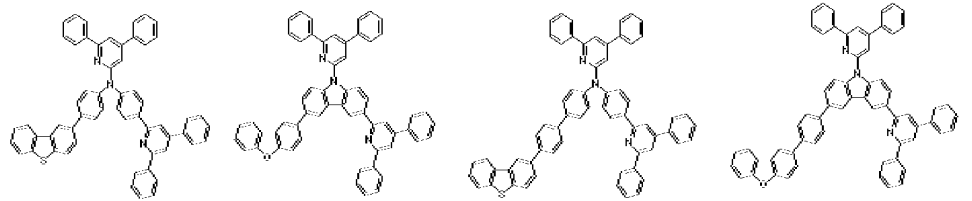
[화학식 B-49] [화학식 B-50] [화학식 B-51]



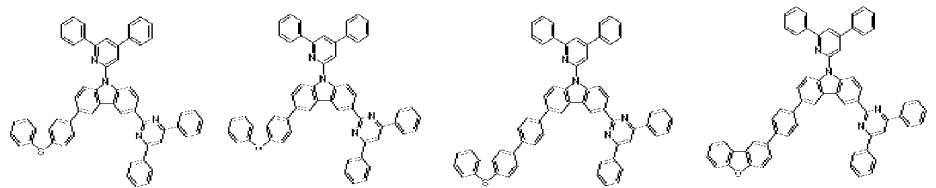
[화학식 B-52] [화학식 B-53] [화학식 B-54]



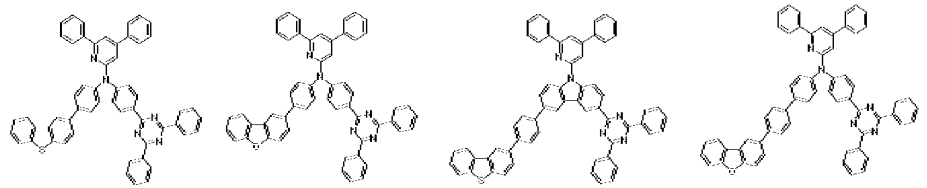
[화학식 B-55] [화학식 B-56] [화학식 B-57] [화학식 B-58]



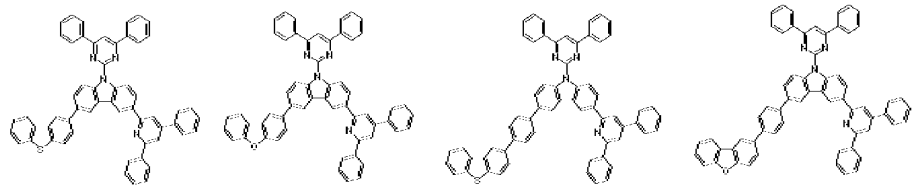
[화학식 B-59] [화학식 B-60] [화학식 B-61] [화학식 B-62]



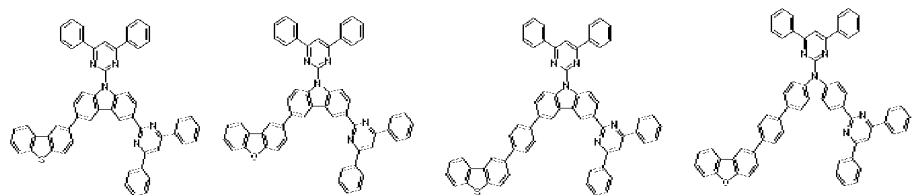
[화학식 B-63] [화학식 B-64] [화학식 B-65] [화학식 B-66]



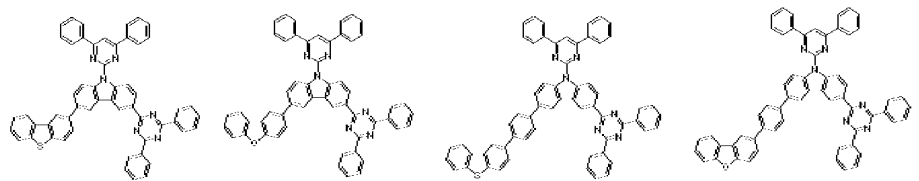
[화학식 B-67] [화학식 B-68] [화학식 B-69] [화학식 B-70]



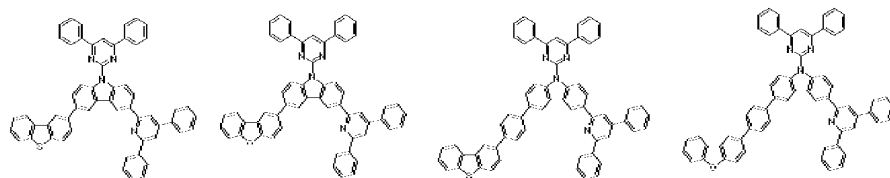
[화학식 B-71] [화학식 B-72] [화학식 B-73] [화학식 B-74]



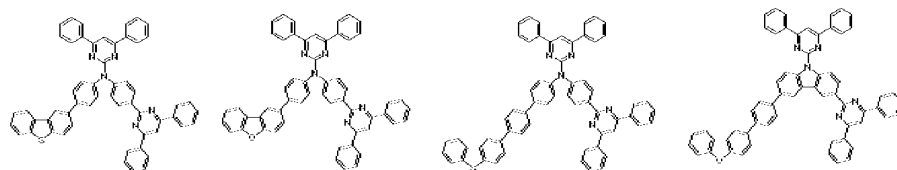
[화학식 B-75] [화학식 B-76] [화학식 B-77] [화학식 B-78]



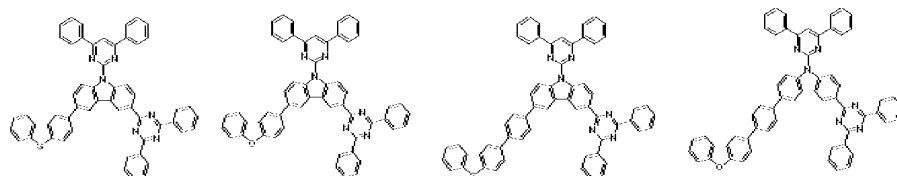
[화학식 B-79] [화학식 B-80] [화학식 B-81] [화학식 B-82]



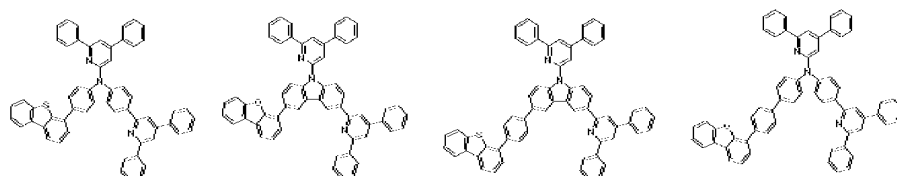
[화학식 B-83] [화학식 B-84] [화학식 B-85] [화학식 B-86]



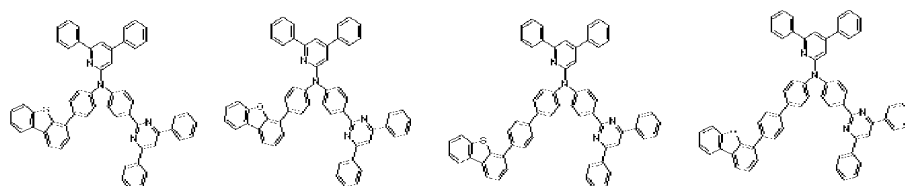
[화학식 B-87] [화학식 B-88] [화학식 B-89] [화학식 B-90]



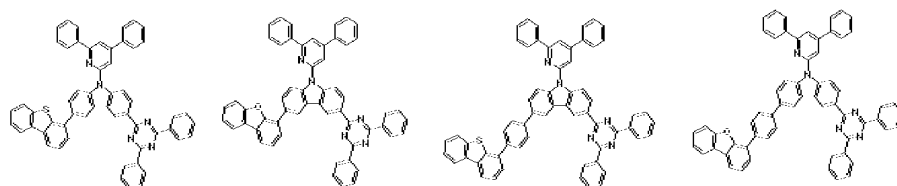
[화학식 B-91] [화학식 B-92] [화학식 B-93] [화학식 B-94]



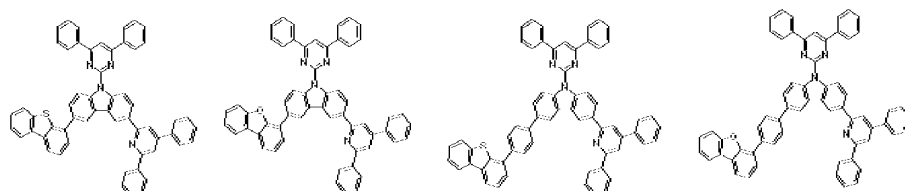
[화학식 B-95] [화학식 B-96] [화학식 B-97] [화학식 B-98]



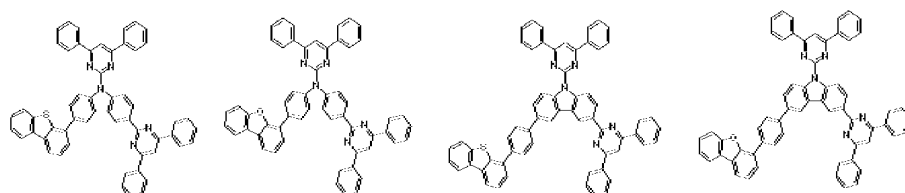
[화학식 B-99] [화학식 B-100] [화학식 B-101] [화학식 B-102]



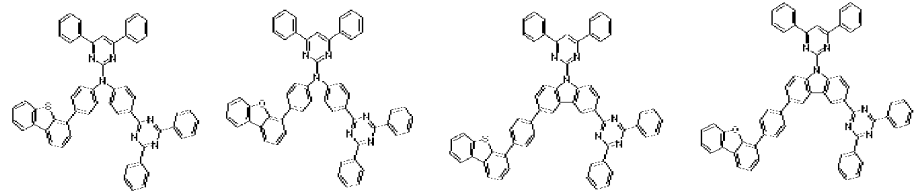
[화학식 B-103] [화학식 B-104] [화학식 B-105] [화학식 B-106]



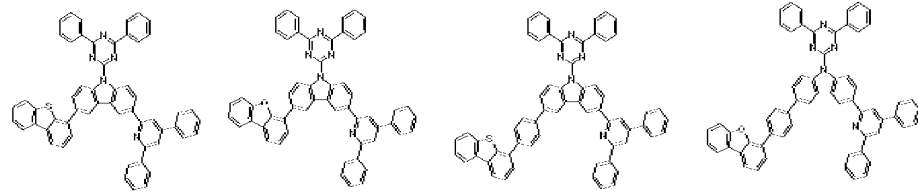
[화학식 B-107] [화학식 B-108] [화학식 B-109] [화학식 B-110]



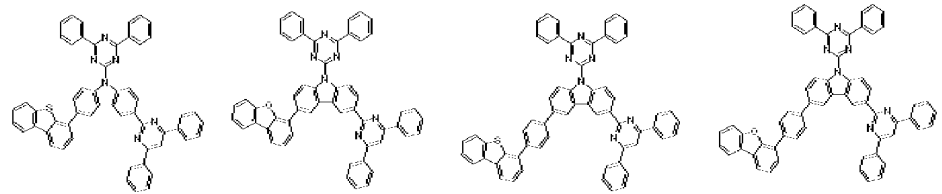
[화학식 B-111] [화학식 B-112] [화학식 B-113] [화학식 B-114]



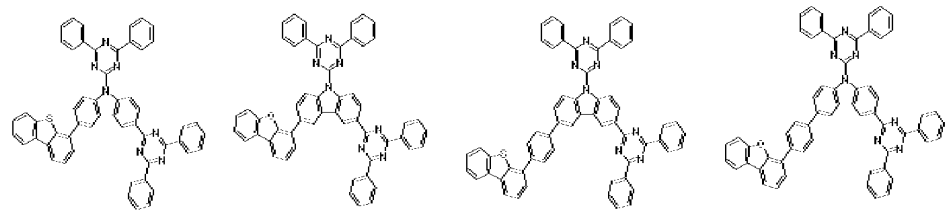
[화학식 B-115] [화학식 B-116] [화학식 B-117] [화학식 B-118]



[화학식 B-119] [화학식 B-120] [화학식 B-121] [화학식 B-122]



[화학식 B-123] [화학식 B-124] [화학식 B-125] [화학식 B-126]

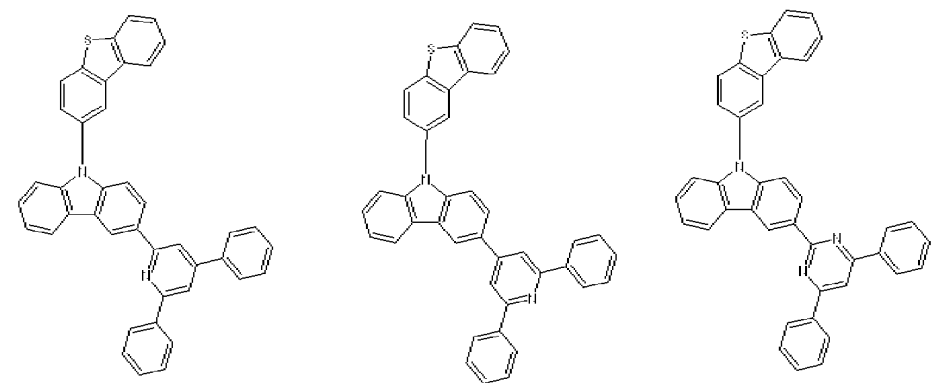


[청구항 14]

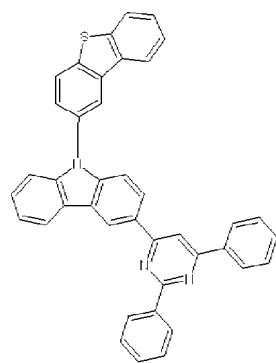
제9항에 있어서,

상기 유기광전자소자용 화합물은 하기 화학식 C-1 내지 C-20으로 표시되는 화합물 중 어느 하나인 것인 유기광전자소자용 화합물.

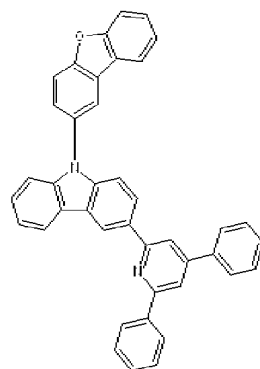
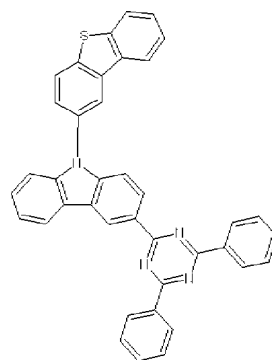
[C-1] [C-2] [C-3]



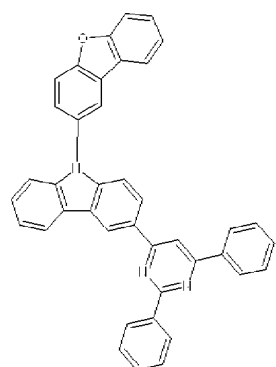
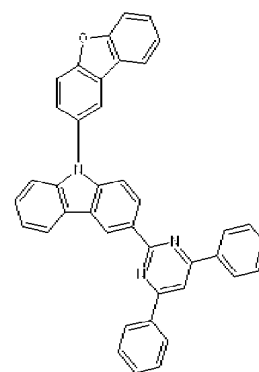
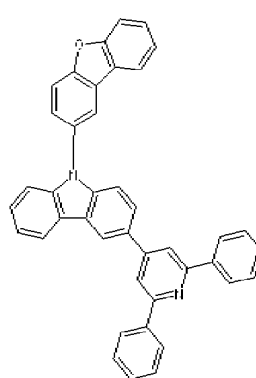
[C-4] [C-5]



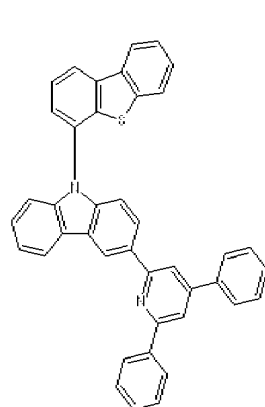
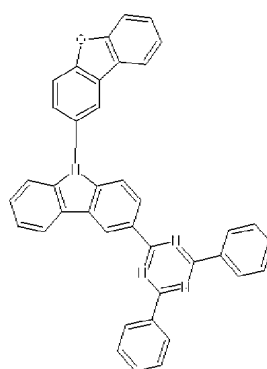
[C-6] [C-7] [C-8]



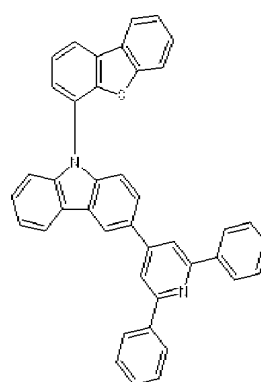
[C-9] [C-10]

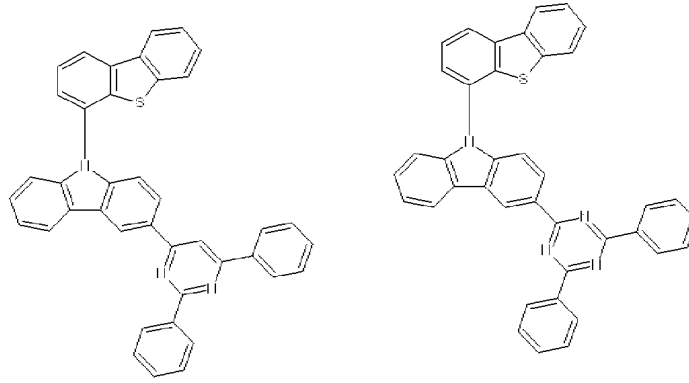


[C-11] [C-12] [C-13]

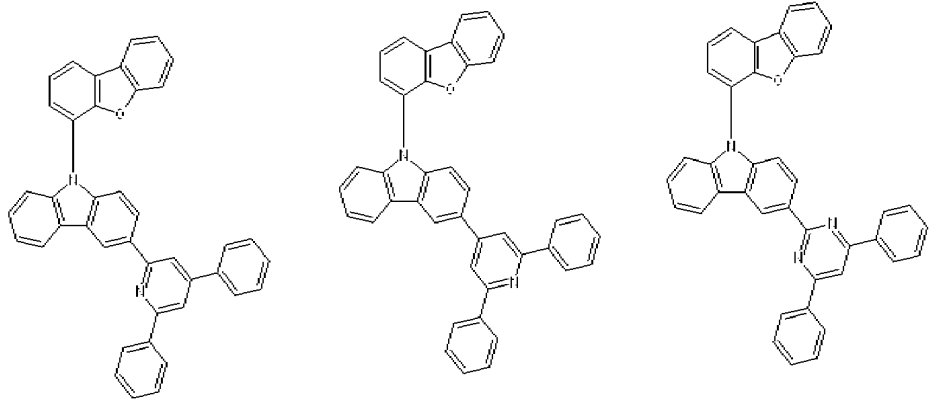


[C-14] [C-15]

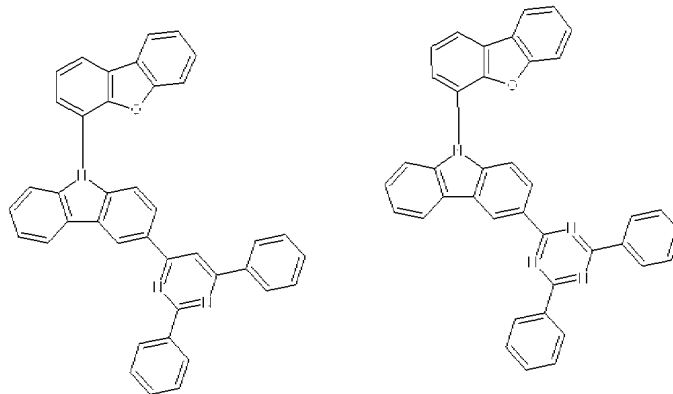




[C-16] [C-17] [C-18]



[C-19] [C-20]



[청구항 15]

양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 적어도 한 층 이상의 유기박막층을 포함하는 유기발광소자에 있어서, 상기 유기박막층 중 적어도 어느 한 층은 상기 제1항에 따른 유기광전자소자용 화합물을 포함하는 것인 유기발광소자.

[청구항 16]

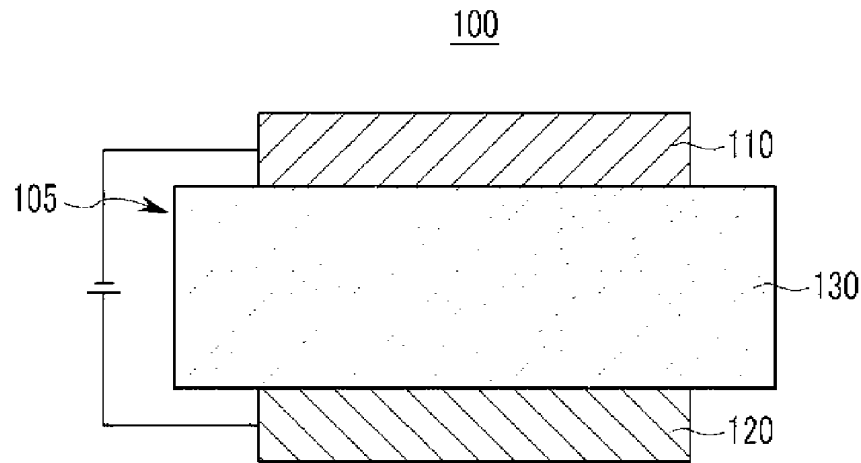
제15항에 있어서, 상기 유기박막층은 발광층, 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기발광소자.

[청구항 17]

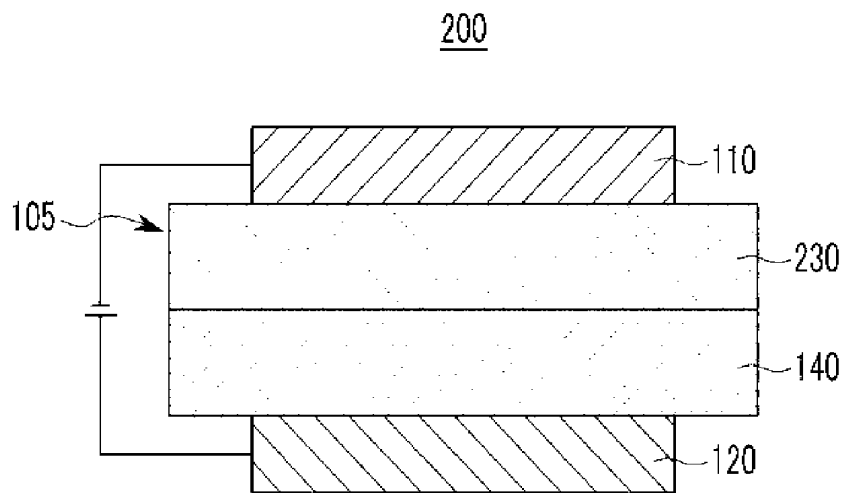
제16항에 있어서, 상기 유기광전자소자용 화합물은 정공수송층 또는 정공주입층 내에 포함되는 것인 유기발광소자.

- [청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 유기광전자소자용 화합물은 발광층 내에 포함되는 것인
유기발광소자.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 유기광전자소자용 화합물은 발광층 내에 인광 또는 형광
호스트 재료로서 사용되는 것인 유기발광소자.
- [청구항 20] 제15항의 유기발광소자를 포함하는 표시장치.

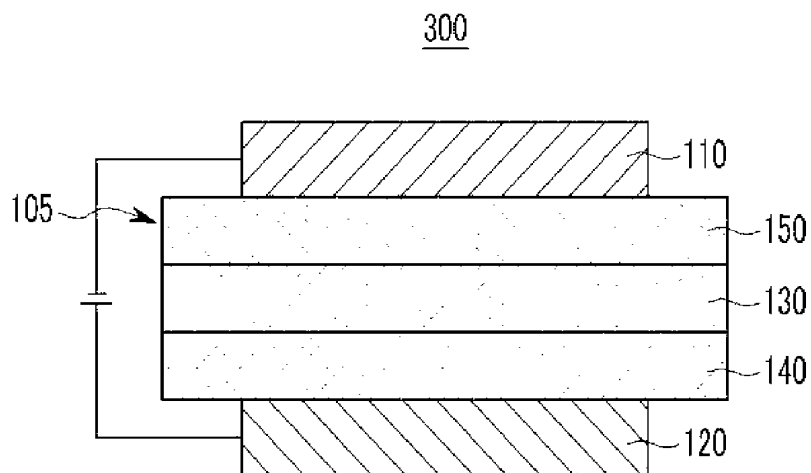
[Fig. 1]



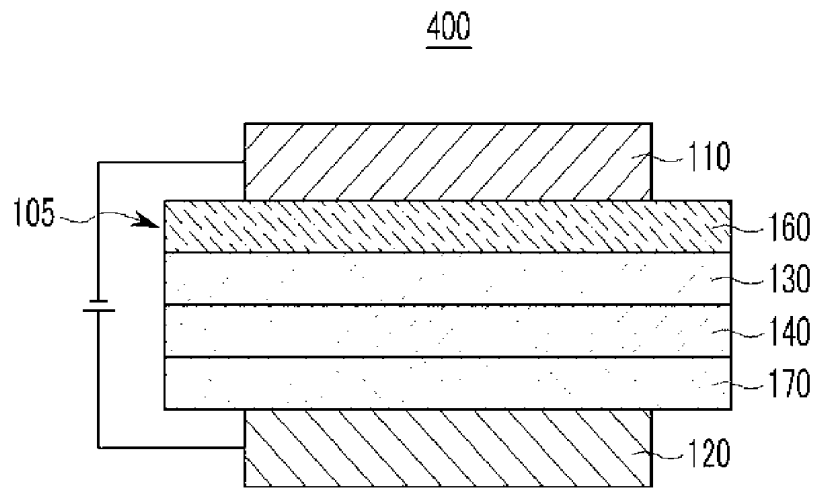
[Fig. 2]



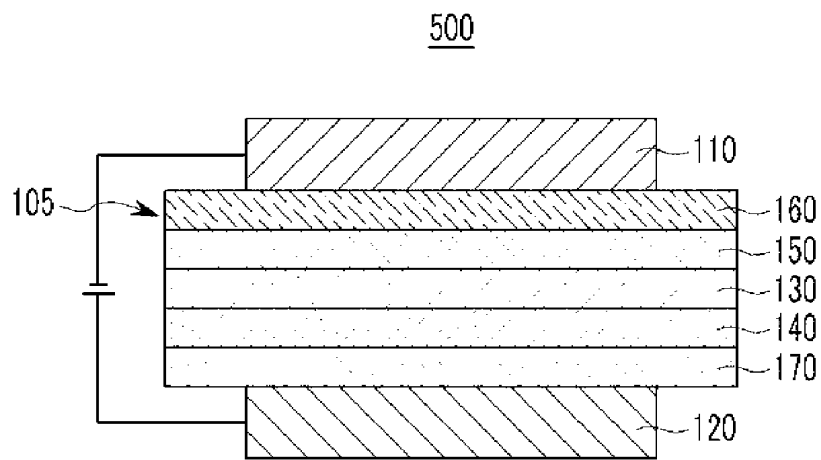
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 11/06; C07D 403/10; C07D 403/14; H01L 51/54; H01L 51/50; C07D 403/12; C07D 401/14

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: organic light emitting device, carbazole, pyridine, pyrimidine, triazine, dibenzothiophenes, dibenzofuran, heteroaryle.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0075690 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 06 July 2011 See chemical formulas 1 and 3-29, [0033]-[0040], the claims.	1-20
Y	WO 2011-132683 A1 (IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) 27 October 2011 See chemical formulas 1 and 24-38, the claims.	1-20
A	KR 10-2011-0066494 A (DOW ADVANCED DISPLAY MATERIALS,LTD.) 17 June 2011 See abstract and the claims.	1-20
A	WO 2011-057706 A2 (MERCK PATENT GMBH) 19 May 2011 See abstract and the claims.	1-20

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 APRIL 2013 (19.04.2013)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2013 (22.04.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0075690 A	06.07.2011	US 2012-0267620 A1 WO 2011-081286 A2 WO 2011-081286 A3	25.10.2012 07.07.2011 03.11.2011
WO 2011-132683 A1	27.10.2011	CN 102421772 A CN 102439004 A EP 2415769 A1 EP 2423209 A1 KR 10-2012-0034648 A KR 10-2012-0057561 A US 2011-0278555 A1 US 2011-0279020 A1 US 2012-0138911 A1 US 2012-0138912 A1 WO 2011-132684 A1	18.04.2012 02.05.2012 08.02.2012 29.02.2012 12.04.2012 05.06.2012 17.11.2011 17.11.2011 07.06.2012 07.06.2012 27.10.2011
KR 10-2011-0066494 A	17.06.2011	WO 2011-071255 A1	16.06.2011
WO 2011-057706 A2	19.05.2011	DE 102009053382 A1 KR 10-2012-0104246 A US 2012-0223276 A1 WO 2011-057706 A3 WO 2011-057706 A8	19.05.2011 20.09.2012 06.09.2012 25.08.2011 23.08.2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C09K 11/06(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C09K 11/06; C07D 403/10; C07D 403/14; H01L 51/54; H01L 51/50; C07D 403/12; C07D 401/14 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 유기발광소자, 카바졸, 피리딘, 피리미딘, 트리아진, 디벤조티오펜, 디벤조퓨란, 헤테로아릴.		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0075690 A (제일모직주식회사) 2011.07.06 화학식 1 및 3-29, [0033]-[0040], 특허청구범위 참조.	1-20
Y	WO 2011-132683 A1 (IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) 2011.10.27 화학식 1 및 24-38, 특허청구범위 참조.	1-20
A	KR 10-2011-0066494 A (다우어드밴스드디스플레이머티리얼 유한회사) 2011.06.17 요약 및 특허청구범위 참조	1-20
A	WO 2011-057706 A2 (MERCK PATENT GMBH) 2011.05.19 요약 및 특허청구범위 참조	1-20
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 04월 19일 (19.04.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 04월 22일 (22.04.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 오세주 전화번호 82-42-481-5596 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0075690 A	2011.07.06	US 2012-0267620 A1 WO 2011-081286 A2 WO 2011-081286 A3	2012.10.25 2011.07.07 2011.11.03
WO 2011-132683 A1	2011.10.27	CN 102421772 A CN 102439004 A EP 2415769 A1 EP 2423209 A1 KR 10-2012-0034648 A KR 10-2012-0057561 A US 2011-0278555 A1 US 2011-0279020 A1 US 2012-0138911 A1 US 2012-0138912 A1 WO 2011-132684 A1	2012.04.18 2012.05.02 2012.02.08 2012.02.29 2012.04.12 2012.06.05 2011.11.17 2011.11.17 2012.06.07 2012.06.07 2011.10.27
KR 10-2011-0066494 A	2011.06.17	WO 2011-071255 A1	2011.06.16
WO 2011-057706 A2	2011.05.19	DE 102009053382 A1 KR 10-2012-0104246 A US 2012-0223276 A1 WO 2011-057706 A3 WO 2011-057706 A8	2011.05.19 2012.09.20 2012.09.06 2011.08.25 2012.08.23