(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012 년 12 월 20 일 (20.12.2012)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/173370 A2

(51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004628

(22) 국제출원일: 2012 년 6 월 12 일 (12.06.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0056777 2011 년 6 월 13 일 (13.06.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **신창환 (SHIN, Changhwan)** [KR/KR]; 대전광역시 서구 복수동 초록마을아파트 중흥S클래스 511 동 205 호, 302-210 Daejeon (KR). **장준기 (JANG, Jungi)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 현대아파트 102 동 301 호, 305-340 Daejeon (KR). **이동훈 (LEE, Dong Hoon)** [KR/KR]; 대전광역시 중구 문화 1 동 센트럴파크 3 단지아파트 302 동 2202 호 , 301-793 Daejeon (KR). **김공겸 (KIM, Kongkyeom)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 용산동 대덕테크노밸리 12 단지 1210 동 101 호, 305-500 Daejeon (KR). **이형진 (LEE, Hyungjin)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 1342 번지 디티비안 A 동 217 호, 305-509 Daejeon (KR). **이상빈 (LEE, Sangbin)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 1342 번지 디티비안 A 동 316 호, 305-509 Daejeon (KR).

(74) 대리인: **정순성 (CHUNG, Soon-Sung)**; 서울시 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2 층, 135-080 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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.

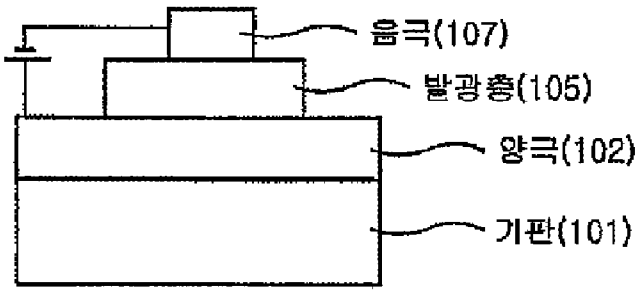
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

(54) 발명의 명칭 : 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 전자 소자

[Fig. 1]



101 ... substrate
102 ... anode
105 ... light-emitting layer
107 ... cathode

(57) Abstract: The present invention provides novel compounds and an organic electronic device using the same. The compounds according to the present invention can perform the role of light-emitting materials such as hole injection, hole transport, electron injection and transport, and the like, in organic electronic devices, including organic light-emitting devices, and the organic electronic devices according to the present invention show excellent characteristics for efficiency, driving voltage and lifespan.

(57) 요약서: 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 전자 소자를 제공한다. 본 발명에 따른 화합물은 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자에서 정공 주입, 정공 수송, 전자 주입 및 수송, 발광 물질 역할 등을 할 수 있으며, 본 발명에 따른 유기 전자 소자는 효율, 구동전압 및 수명 면에서 우수한 특성을 나타낸다.

WO 2012/173370 A2

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 전자 소자

기술분야

[1] 본 출원은 2011년 6월 13일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2011-0056777호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

[2] 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 전자 소자에 관한 것이다.

배경기술

[3] 본 명세서에서, 유기 전자 소자란 유기 반도체 물질을 이용한 전자 소자로서, 전극과 유기 반도체 물질 사이에서의 정공 및/또는 전자의 교류를 필요로 한다. 유기 전자 소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exiton)이 형성되고, 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자 소자이다. 둘째는 2개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기 반도체 물질층에 정공 및/또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 작동하는 형태의 전자 소자이다.

[4] 유기 전자 소자의 예로는 유기 발광 소자, 유기 태양 전지, 유기 감광체(OPC) 드럼, 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광 물질을 필요로 한다. 이하에서는 주로 유기 발광 소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기 전자 소자들에서는 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광 물질이 모두 유사한 원리로 작용한다.

[5] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함할 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기 발광 소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.

[6] 유기 발광 소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와

전하 수송 재료, 예컨대 정공 주입 재료, 정공 수송 재료, 전자 수송 재료, 전자 주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료가 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 주로 구성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작고 발광 효율이 우수한 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 호스트에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이 때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.

[7] 전술한 유기 발광 소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하나, 아직까지 안정하고 효율적인 유기 발광 소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

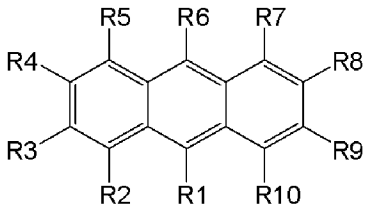
[8] 본 발명자들은 신규한 구조를 갖는 화합물을 밝혀내었다. 또한, 상기 신규한 화합물을 이용하여 유기 전자 소자의 유기물층을 형성하는 경우 소자의 효율 상승, 구동 전압 하강 및 안정성 상승 등의 효과를 나타낼 수 있다는 사실을 밝혀내었다.

[9] 이에 본 발명은 신규한 화합물 및 이를 이용한 유기 전자 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[10] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[11] [화학식 1]

[12] 

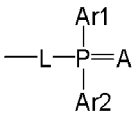
[13] 상기 화학식 1에 있어서,

[14] R1은 나프틸기 또는 비페닐기이고,

[15] R2 내지 R10 중 적어도 하나는 하기 화학식 2로 표시되고, 나머지는 수소; 중수소; 할로겐기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기;

치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폭시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폭시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 카바졸기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고;

[16] [화학식 2]

[17] 

[18] 상기 화학식 2에 있어서,

[19] L은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

[20] Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고;

[21] A는 O, S 또는 Se 이다.

[22] 또한, 본 발명은 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 전기 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자를 제공한다.

발명의 효과

[23] 본 발명에 따른 신규한 화합물은 다양한 작용기들을 도입하여, 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자의 유기물층 재료로서 사용될 수 있다. 상기 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물을 유기물층의 재료로서 이용한 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자는 효율, 구동전압, 수명 등에서 우수한 특성을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 기판(101) 위에 양극(102), 발광층(105) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자 구조의 예시이다.

[25] 도 2는 기판(101) 위에 양극(102), 정공 주입/정공 수송 및 발광층(105), 전자 수송층(106) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자 구조의 예시이다.

[26] 도 3은 기판(101), 양극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송 및 발광층(105), 전자 수송층(106) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자 구조의 예시이다.

[27] 도 4는 기판(101), 양극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송층(104), 전자 수송 및 발광층(105) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자 구조의 예시이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[28] 이하 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다.

[29] 본 발명에 따른 신규한 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

[30] 상기 화학식 1에 있어서, R6 또는 R8이 상기 화학식 2로 표시될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[31] 본 발명에 따른 화합물에 있어서, 상기 화학식 1의 치환기들을 보다 구체적으로 설명하면 하기와 같다.

[32] 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 12인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 헵틸기 등이 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[33] 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 2 내지 12인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 스틸베닐기(stylbenyl), 스티레닐기(styrenyl) 등의 아릴기가 연결된 알케닐기가 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[34] 상기 알키닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 2 내지 12인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 에티닐기, 프로피닐기 등이 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[35] 상기 시클로알킬기는 탄소수 3 내지 12의 입체적 방해를 주지 않는 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등이 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[36] 상기 시클로알케닐기는 탄소수 3 내지 12인 것이 바람직하고, 보다 구체적으로는 오각형 또는 육각형 고리 내에 에테닐렌을 갖는 고리 화합물 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[37] 상기 알콕시기는 탄소수 1 내지 12인 것이 바람직하고, 보다 구체적으로 메톡시, 에톡시, 이소프로필옥시 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

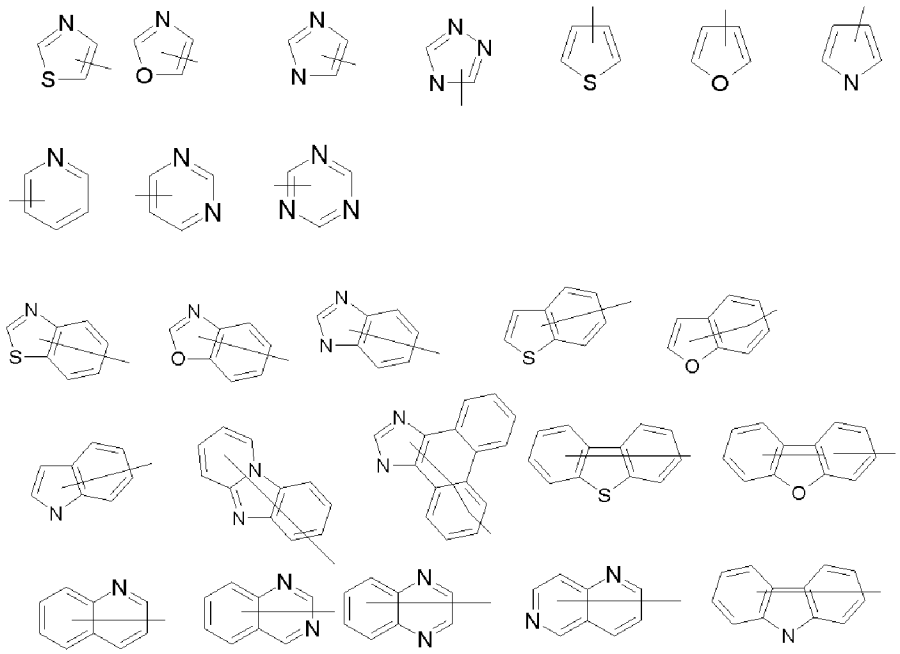
[38] 상기 아릴옥시기는 탄소수 6 내지 20인 것이 바람직하고, 보다 구체적으로 페닐옥시, 시클로헥실옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[39] 상기 알킬아민기는 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하고, 보다 구체적으로 메틸아민기, 디메틸아민기, 에틸아민기, 디에틸아민기 등을 들 수 있으나 이에만 한정되는 것은 아니다.

[40] 상기 아릴아민기는 탄소수 5 내지 30인 것이 바람직하고. 보다 구체적으로 페닐아민기, 나프틸아민기, 비페닐아민기, 안트라세닐아민기, 3-메틸-페닐아민기, 4-메틸-나프틸아민기, 2-메틸-비페닐아민기, 9-메틸-안트라세닐아민기, 디페닐아민기, 페닐나프틸 아민기, 디톨릴아민기, 페닐톨릴아민기, 트리페닐아민기 등이 있으나. 이들에 한정되는 것은 아니다.

[41] 상기 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 6 내지 40인 것이 바람직하다. 단환식 아릴기의 예로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기, 스틸벤 등을 들 수 있고, 다환식 아릴기의 예로는 나프틸기, 안트라세닐기, 페나트렌기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[42] 상기 헤테로아릴기는 이종 원자로 O, N, S 또는 P를 포함하는 고리기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 3 내지 30인 것이 바람직하다. 헤테로고리기의 예로는 카바졸기, 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딜기, 피라다진기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀린기, 아크리딜기 등이 있으며, 하기 구조식과 같은 화합물들이 바람직하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[43] 

[44] 상기 할로겐기로는 불소, 염소, 브롬, 요오드 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[45] 상기 아릴렌기의 구체적인 예로는 페닐렌기, 비페닐렌기, 나프탈렌닐기, 바이나프탈렌기, 안트라세닐렌기, 플루오레닐렌기, 크라이세닐렌기, 페난트레닐렌기 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

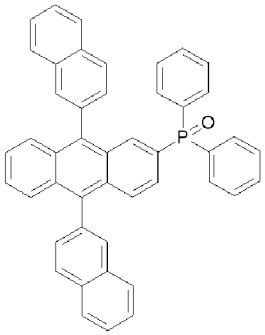
[46] 상기 헤테로시클로알킬기로는 N, S 또는 O와 같은 이종원소를 포함하는 고리기를 들 수 있다.

[47] 또한, 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된" 이라는 용어는 중수소, 할로겐기, 알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 실릴기, 아릴알케닐기, 아릴기, 헤테로아릴기, 카바졸기, 아릴아민기, 아릴기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기 및 니트릴기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되었거나 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다.

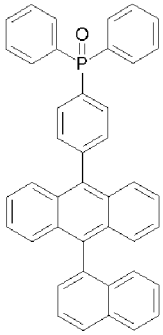
[48] 상기 화학식 1의 R1 내지 R10, L, Ar1, Ar2 및 A는 추가의 치환기로 더 치환될 수 있고, 이들의 예로는 할로겐기, 알킬기, 알케닐기, 알콕시기, 실릴기, 아릴알케닐기, 아릴기, 헤테로아릴기, 카바졸기, 아릴아민기, 아릴기로 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 니트릴기 등을 들 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[49] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 바람직한 구체적인 예로는 하기 화합물들이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

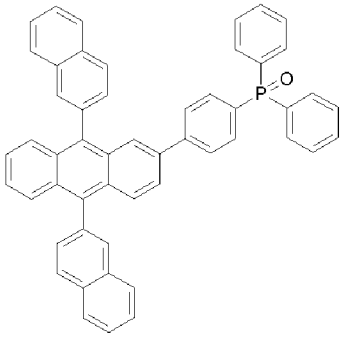
[50] [화학식 1-1]



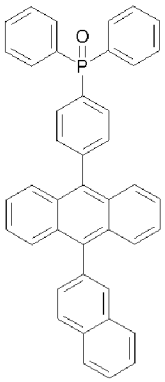
[화학식 1-2]



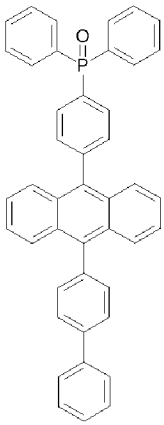
[화학식 1-3]



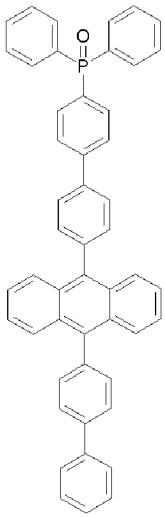
[화학식 1-4]



[화학식 1-5]

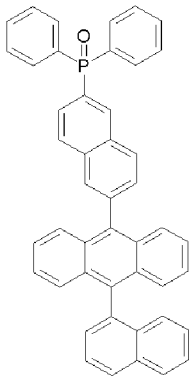


[화학식 1-6]

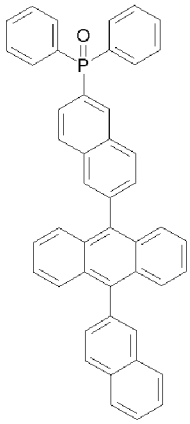


[51]

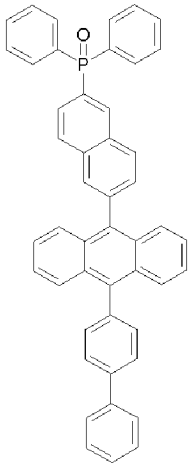
[화학식 1-7]



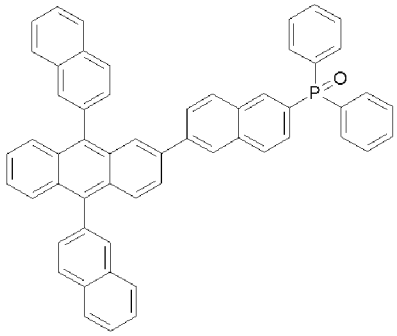
[화학식 1-8]



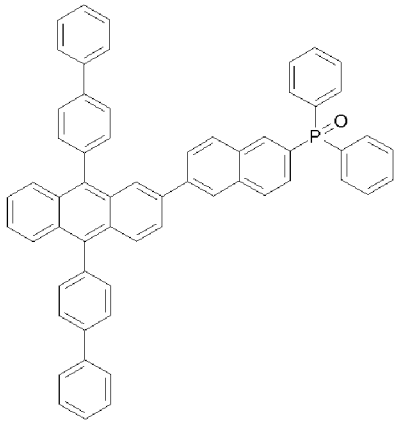
[화학식 1-9]



[화학식 1-10]

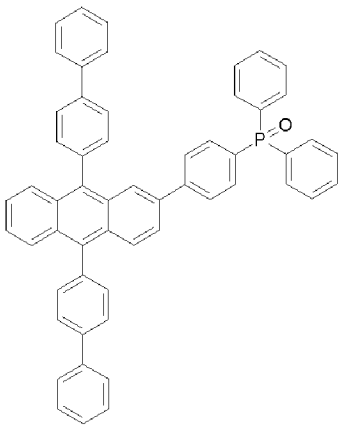


[화학식 1-11]

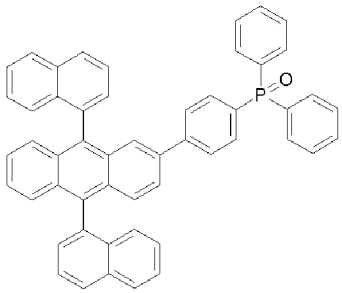


[52]

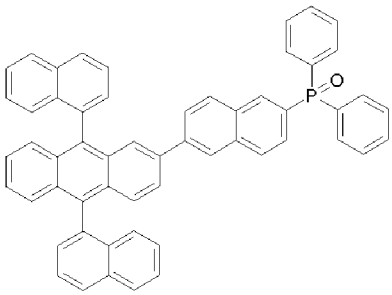
[화학식 1-12]



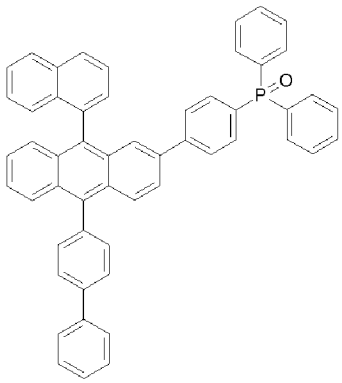
[화학식 1-13]



[화학식 1-14]

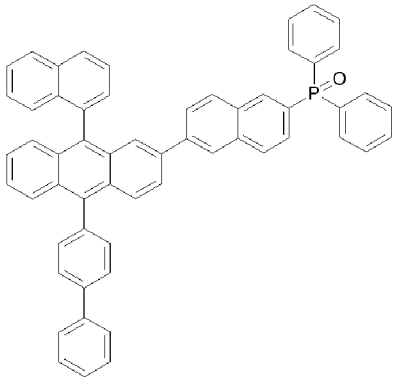


[화학식 1-15]

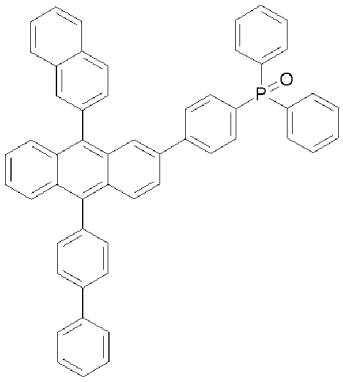


[53]

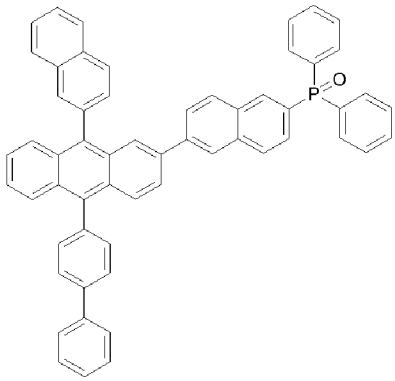
[화학식 1-16]



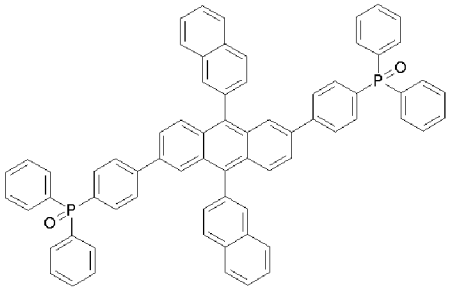
[화학식 1-17]



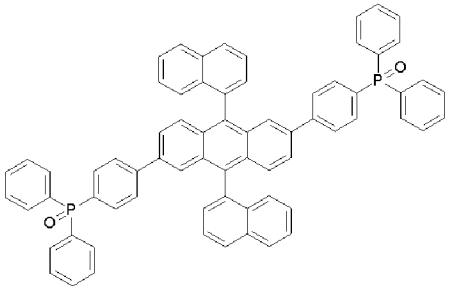
[화학식 1-18]



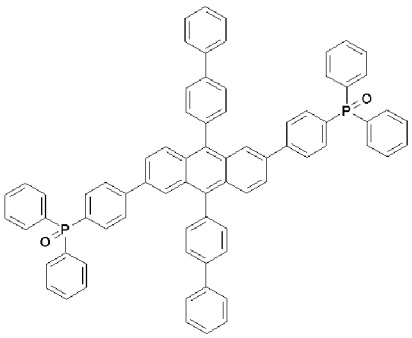
[화학식 1-19]



[화학식 1-20]

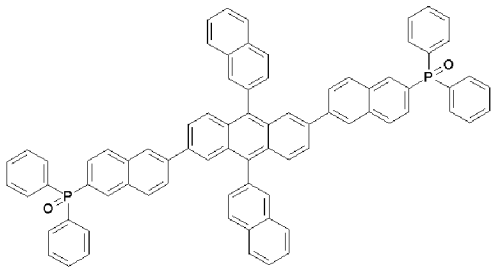


[화학식 1-21]

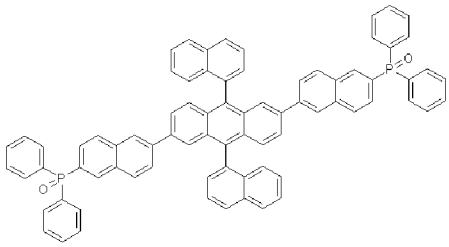


[54]

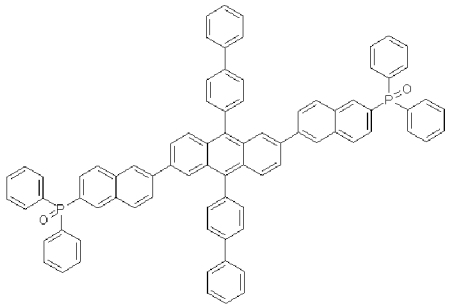
[화학식 1-22]



[화학식 1-23]



[화학식 1-24]



[55] 이하, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 제조방법에 대하여 설명한다.

[56] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 축합반응, 스즈끼 결합 반응 등의 당 기술분야에 알려져 있는 일반적인 방법을 이용하여 제조될 수 있다.

[57] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물들은 상기 화학식에 표시된 코어 구조에 다양한 치환체를 도입함으로써 유기 발광 소자에서 사용되는 유기물층으로 사용되기에 적합한 특성을 가질 수 있다. 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 어느 층에 사용해도 특성을 나타낼 수 있으나, 특히 다음과 같은 특성을 띨 수 있다.

[58] 치환 또는 비치환된 아릴아민기가 도입된 화합물들은 발광층, 정공 주입 및 정공 수송층 물질로 적합하며, N을 포함하는 헤테로고리기가 도입된 화합물들은 전자 주입, 전자 전달 층 및 홀 저지층 물질로 적합하다.

[59] 화합물의 컨쥬게이션 길이와 에너지 밴드갭은 밀접한 관계가 있다. 구체적으로, 화합물의 컨쥬게이션 길이가 길수록 에너지 밴드갭이 작아진다. 전술한 바와 같이, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물들의 코어는 제한된 컨쥬게이션을 포함하고 있으므로, 이는 에너지 밴드갭이 작은 성질에서부터 큰 성질을 갖는다.

[60] 또한, 상기와 같은 구조의 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 도입된 치환기의 고유 특성을 갖는 화합물을 합성할 수 있다. 예컨대, 유기 발광 소자 제조시 사용되는 정공 주입층 물질, 정공 수송층 물질들은 HOMO를 따라 정공을 전달해 줄 수 있을 만큼의 에너지 준위를 갖게 하며, 발광층으로부터 LUMO를 따라 넘어오는 전자를 막아 줄 정도의 에너지 준위를 가질 수 있는 화합물이 될

수 있다. 특히, 본 화합물의 코어 구조는 전자에 안정적인 특성을 보여 소자의 수명 향상에 기여할 수 있다. 발광층 및 전자 수송층 물질에 사용되도록 치환체들을 도입하여 이루어진 유도체들은 다양한 아릴아민계 도펀트, 아릴계 도펀트, 금속을 함유한 도펀트 등에 적당한 에너지 밴드갭을 갖도록 제조가 가능하다.

[61] 또한, 상기 코어 구조에 다양한 치환기를 도입함으로써 에너지 밴드갭을 미세하게 조절이 가능하게 하며, 한편으로 유기물 사이에서의 계면에서의 특성을 향상되게 하며 물질의 용도를 다양하게 할 수 있다.

[62] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물들은 유리 전이 온도(Tg)가 높아 열적 안정성이 우수하다. 이러한 열적 안정성의 증가는 소자에 구동 안정성을 제공하는 중요한 요인이 된다.

[63] 또한, 본 발명에 따른 유기 전자 소자는 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 전자 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[64] 본 발명의 유기 전자 소자는 전술한 화합물들을 이용하여 한 층 이상의 유기물층을 형성하는 것을 제외하고는, 통상의 유기 전자 소자의 제조 방법 및 재료에 의하여 제조될 수 있다.

[65] 상기 화학식 1의 화합물은 유기 전자 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥 코팅, 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[66] 본 발명의 유기 전자 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 전자 소자는 유기물층으로서 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 유기 전자 소자의 구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기물층을 포함할 수 있다.

[67] 따라서, 본 발명의 유기 전자 소자에서, 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 및 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함할 수 있고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[68] 또한, 상기 유기물층은 발광층을 포함할 수 있고, 상기 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[69] 또한, 상기 유기물층은 전자 수송층, 전자 주입층, 및 전자 수송 및 전자 주입을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함할 수 있고, 상기 층들 중 1층 이상이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[70] 이와 같은 다층 구조의 유기물층에서 상기 화학식 1의 화합물은 발광층, 정공 주입/정공 수송과 발광을 동시에 하는 층, 정공 수송과 발광을 동시에 하는 층,

또는 전자 수송과 발광을 동시에 하는 층 등에 포함될 수 있다.

[71] 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자의 구조는 도 1 내지 도 4에 나타낸 것과 같은 구조를 가질 수 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[72] 도 1에는 기판(101) 위에 양극(102), 발광층(105) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 발광층(105)에 포함될 수 있다.

[73] 도 2에는 기판(101) 위에 양극(102), 정공 주입/정공 수송 및 발광층(105), 전자 수송층(106) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 정공 주입/정공 수송 및 발광층(105)에 포함될 수 있다.

[74] 도 3에는 기판(101), 양극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송 및 발광층(105), 전자 수송층(106) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 상기 화학식 1의 화합물은 정공 주입/정공 수송 및 발광층(105)에 포함될 수 있다.

[75] 도 4에는 기판(101), 양극(102), 정공 주입층(103), 정공 수송층(104), 전자 수송 및 발광층(105) 및 음극(107)이 순차적으로 적층된 유기 발광 소자의 구조가 예시되어 있다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 전자 수송 및 발광층(105)에 포함될 수 있다.

[76] 본 발명의 유기 전자 소자에서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 전자 수송층, 또는 전자 수송 및 전자 주입을 동시에 하는 층 내에 포함되는 것이 보다 바람직하다.

[77] 예컨대, 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 스퍼터링(sputtering)이나 전자빔 증발(e-beam evaporation)과 같은 PVD(physical vapor deposition) 방법을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 양극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 음극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다.

[78] 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층 등을 포함하는 다층 구조일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 단층 구조일 수 있다. 또한, 상기 유기물층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용매 공정(solvent process), 예컨대 스핀 코팅, 딥 코팅, 닥터 블레이딩, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등의 방법에 의하여 더 적은 수의 층으로 제조할 수 있다.

[79] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금;

아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO : Al 또는 SnO_2 : Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸화합물의), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)화합물의](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[80] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO_2/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[81] 상기 정공 주입 물질로는 낮은 전압에서 양극으로부터 정공을 잘 주입 받을 수 있는 물질로서, 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrine), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone) 계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리화합물의 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[82] 상기 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[83] 상기 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq_3); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAlq; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤족사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[84] 상기 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq_3를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[85] 본 발명에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[86] 본 발명에 따른 화합물은 유기 태양 전지, 유기 감광체, 유기 트랜지스터 등을

비롯한 유기 전자 소자에서도 유기 발광 소자에 적용되는 것과 유사한 원리로 작용할 수 있다.

[87] 따라서, 상기 유기 전자 소자는 유기 발광 소자, 유기 인광 소자, 유기 태양 전지, 유기 감광체(OPC) 및 유기 트랜지스터로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

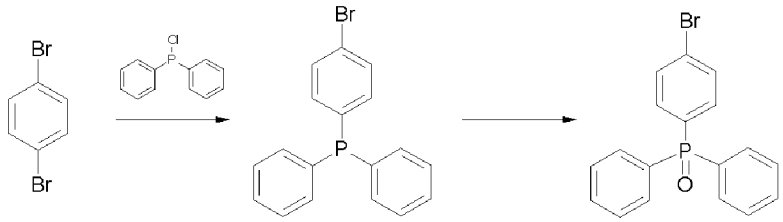
발명의 실시를 위한 형태

[88] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 이에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[89] **<실시예>**

[90] **<제조예 1> 하기 구조식 A 화합물의 합성**

[91]



구조식 A1 구조식 A

[92] 구조식 A1의 제조

[93] 디브로모벤젠(20g, 85mmol)을 테트라하이드로퓨란(100ml)에 녹인 후, -78℃로 냉각시켰다. n-BuLi(2.5M, 37ml, 93mmol)를 천천히 적가한 후 30분 동안 교반하였다. 클로로디페닐포스핀(17g, 76mmol)을 천천히 적가한 후 3시간 동안 교반한 후 상온으로 올린 후 물(100ml)를 가하고, 테트라하이드로퓨란으로 추출하였다. 유기층을 농축시키고 헥산으로 재결정하여 구조식 A1(20g, 수율 70%)를 얻었다.

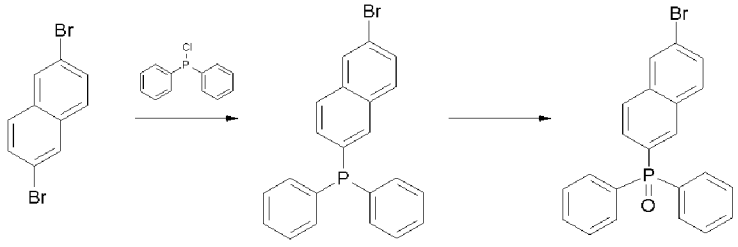
[94] MS: $[M+H]^+ = 342$

[95] 구조식 A의 제조

[96] 구조식 A1(20g, 58mmol)을 트리클로로메탄(200ml)에 녹인 후, 과산화수소수(20ml)를 첨가한 후 12시간 교반하였다. $MgSO_4$로 넣고 교반하여 물을 제거한 후 여과하여 농축시키고 헥산으로 재결정하여 구조식 A(18g, 수율 85%)를 얻었다.

[97] **<제조예 2> 하기 구조식 B 화합물의 합성**

[98]



구조식 B1 구조식 B

[99] 구조식 B1의 제조

[100] 1,4-디브로모벤젠 대신 2,6-디브로모나프탈렌을 사용한 것을 제외하고, 구조식 A1의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 B1을 얻었다.

[101] MS: $[M+H]^+ = 392$

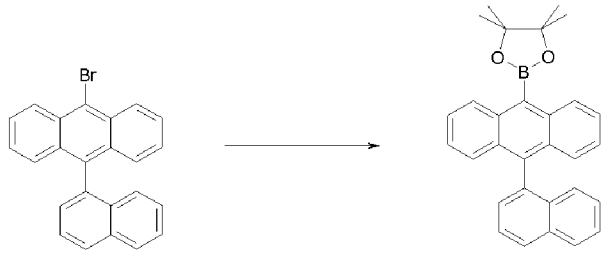
[102] 구조식 B의 제조

[103] 구조식 A1 대신 구조식 B1을 사용한 것을 제외하고, 구조식 A의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 B를 얻었다.

[104] MS: $[M+H]^+ = 408$

[105] **<제조예 3> 하기 구조식 C 화합물의 합성**

[106]



구조식 C1 구조식 C

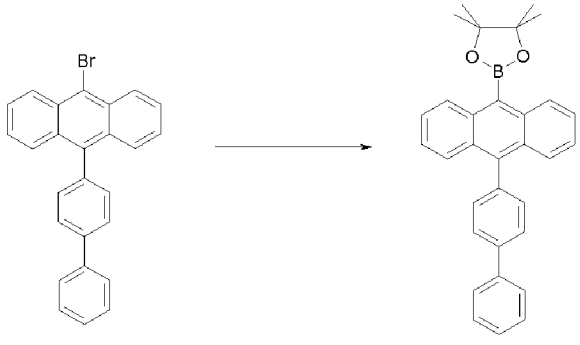
[107] 구조식 C의 제조

[108] 구조식 C1(4.1g, 10.8mmol), 비스(피나콜라토)디보론(2.75g, 10.8mmol) 및 아세트산 칼륨(2.89g, 29.4mmol)을 디옥산(50mL)에 현탁시켰다. 상기 현탁액에 팔라듐(디페닐포스피노페로센)클로라이드(0.24g, 0.3mmol)를 가하였다. 얻어진 혼합물을 약 6시간 동안 80℃에서 교반하고, 실온으로 냉각하였다. 상기 혼합물을 물(50mL)로 희석하고 디클로로메탄(3 × 50 mL)으로 추출하였다. 유기 추출물을 황산 마그네슘 상에서 건조하고 진공내 농축하였다. 생성물을 에탄올로 세척하고 진공내 건조하여 보로네이트인 상기 화학식 C의 화합물(3.7g, 수율 67%)을 제조하였다.

[109] MS : $[M+H]+= 431$

[110] **<제조예 4> 하기 구조식 D 화합물의 합성**

[111]



구조식 D1 구조식 D

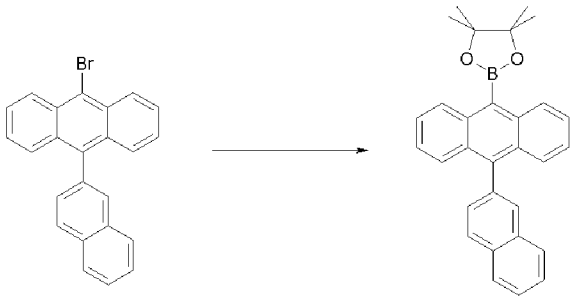
[112] 구조식 D의 제조

[113] 구조식 C1 대신 구조식 D1을 사용한 것을 제외하고, 구조식 C의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 D를 얻었다.

[114] MS: $[M+H]^+ = 457$

[115] **<제조예 5> 하기 구조식 E 화합물의 합성**

[116]



구조식 E1 구조식 E

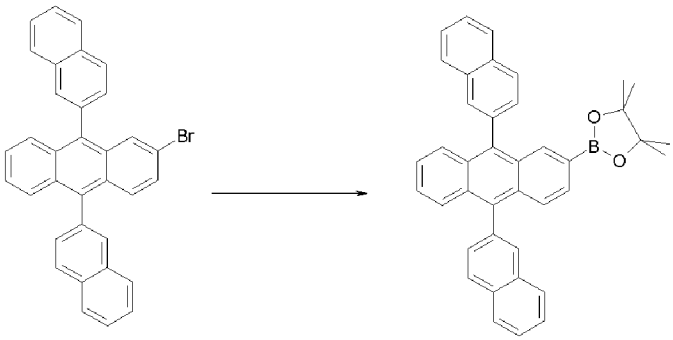
[117] 구조식 E의 제조

[118] 구조식 C1 대신 구조식 E1을 사용한 것을 제외하고, 구조식 C의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 E를 얻었다.

[119] MS: $[M+H]^+ = 431$

[120] **<제조예 6> 하기 구조식 F 화합물의 합성**

[121]



구조식 F1 구조식 F

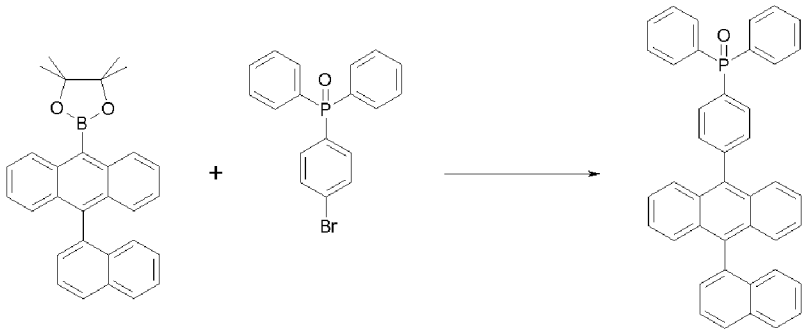
[122] 구조식 F의 제조

[123] 구조식 C1 대신 구조식 F1을 사용한 것을 제외하고, 구조식 C의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 F를 얻었다.

[124] MS: $[M+H]^+ = 557$

[125] **<제조예 7> 구조식 1-2 화합물의 합성**

[126]



구조식 1-2

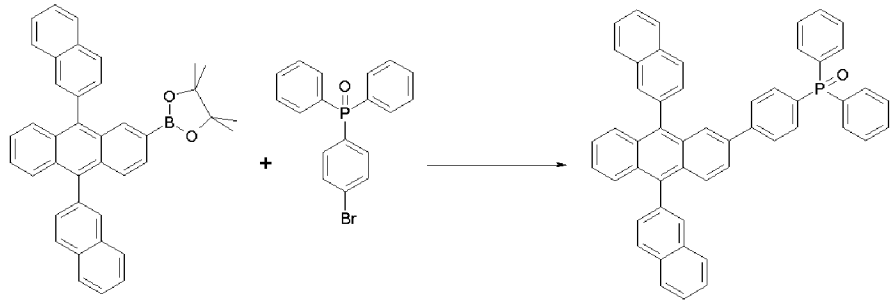
[127] 구조식 1-2의 제조

[128] 구조식 A(9.6g, 22.4mmol)와 구조식 C(8g, 22.4mmol)를 테트라하이드로퓨란(200ml)에 가열하여 완전히 녹인 후, 2M 탄산칼륨 수용액 100ml를 첨가하고 $Pd(PPh_3)_4$ (0.26g, 0.22mmol)을 넣고 12시간 교반하였다. 상온으로 낮춘 후 물층을 제거하고 생성된 고체를 여과하였다. 여과된 고체를 테트라하이드로퓨란과 아세톤으로 재결정하여 화학식 1-2(8g, 수율 62%)를 얻었다.

[129] MS: $[M+H]^+$ = 581

[130] **<제조예 8> 구조식 1-3 화합물의 합성**

[131]



구조식 1-3

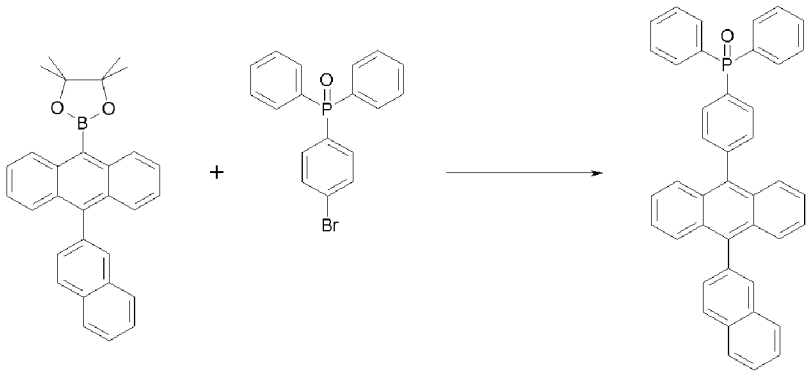
[132] 구조식 1-3의 제조

[133] 구조식 C 대신 구조식 F를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-3을 얻었다.

[134] MS: $[M+H]^+$ = 707

[135] **<제조예 9> 구조식 1-4 화합물의 합성**

[136]



구조식 1-4

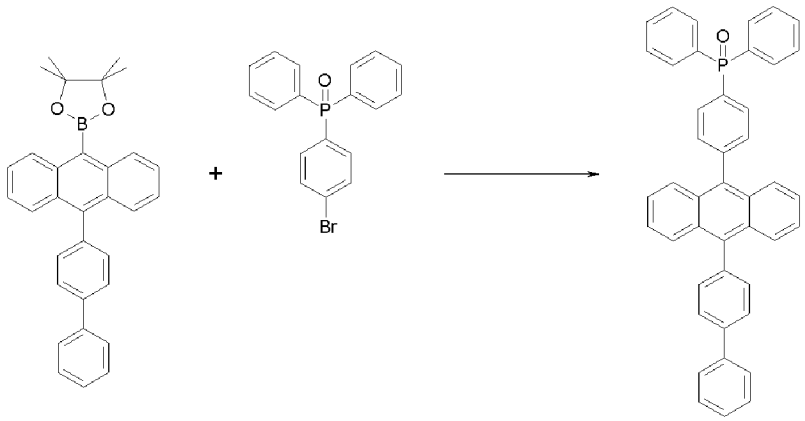
[137] 구조식 1-4의 제조

[138] 구조식 C 대신 구조식 E를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-4을 얻었다.

[139] MS: $[M+H]^+ = 581$

[140] **<제조예 10> 구조식 1-5 화합물의 합성**

[141]



구조식 1-5

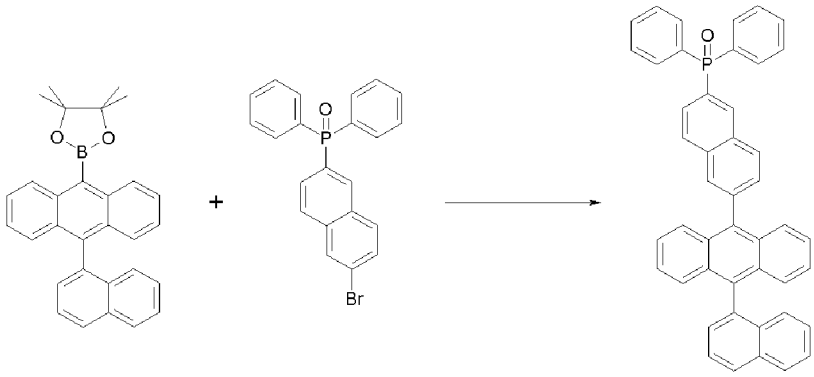
[142] 구조식 1-5의 제조

[143] 구조식 C대신 구조식 D를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-2의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-5를 얻었다.

[144] MS: $[M+H]^+ = 607$

[145] **<제조예 11> 구조식 1-7 화합물의 합성**

[146]



구조 식 1-7

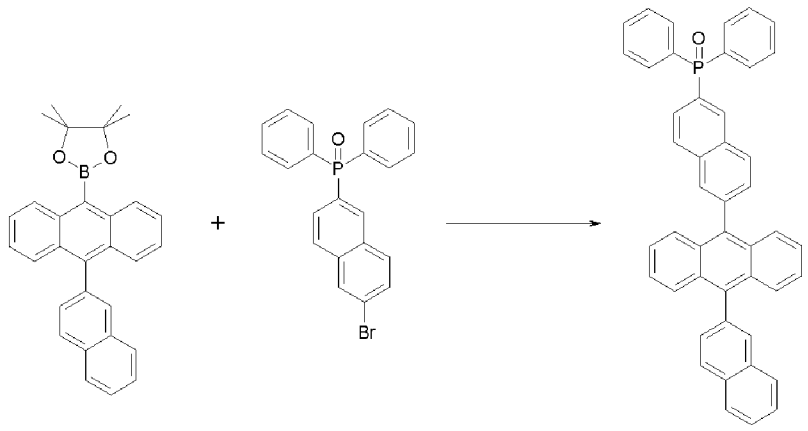
[147] 구조식 1-7의 제조

[148] 구조식 A(9.6g, 22.4mmol)와 구조식 B(9.1g, 22.4mmol)를 테트라하이드로퓨란(200ml)에 가열하여 완전히 녹인 후, 2M 탄산칼륨 수용액 100ml를 첨가하고 $Pd(PPh_3)_4$ (0.26g, 0.22mmol)을 넣고 12시간 교반하였다. 상온으로 낮춘 후 물층을 제거하고 생성된 고체를 여과하였다. 여과된 고체를 테트라하이드로퓨란과 아세톤으로 재결정하여 화학식 1-7(9g, 수율 62%)를 얻었다.

[149] MS: $[M+H]^+ = 631$

[150] **<제조예 12> 구조식 1-8 화합물의 합성**

[151]



구조 식 1-8

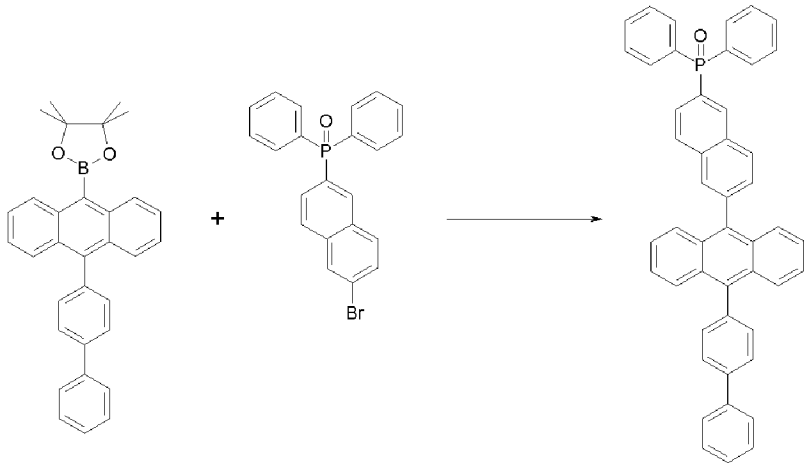
[152] 구조식 1-8의 제조

[153] 구조식 C 대신 구조식 E를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-7의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-8을 얻었다.

[154] MS: $[M+H]^+ = 631$

[155] **<제조예 13> 구조식 1-9 화합물의 합성**

[156]



구조식 1-9

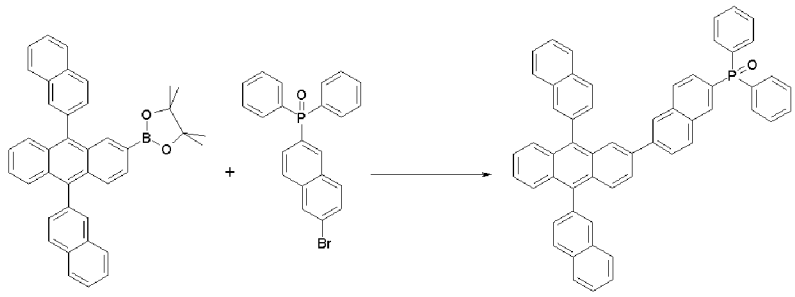
[157] 구조식 1-9의 제조

[158] 구조식 C대신 구조식 D를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-7의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-9를 얻었다.

[159] MS: $[M+H]^+ = 657$

[160] **<제조예 14> 구조식 1-10 화합물의 합성**

[161]



구조식 1-10

[162] 구조식 1-10의 제조

[163] 구조식 C 대신 구조식 F를 사용한 것을 제외하고, 구조식 1-7의 제조방법과 동일한 방법으로 구조식 1-10을 얻었다.

[164] MS: $[M+H]^+ = 757$

[165] **<실시예 1>**

[166] ITO(인듐 주석 산화물)가 1,000Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판(corning 7059 glass)을, 분산제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 세제는 피셔(Fischer Co.) 사의 제품을 사용하였으며, 증류수는 밀리포어(Millipore Co.) 사 제품의 필터(Filter)로 2차 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제 순서로 초음파 세척을 하고 건조시켰다.

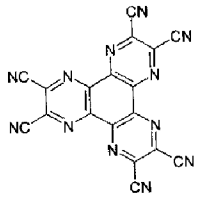
[167] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌(hexanitrile hexaazatriphenylene)를 500Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공 주입층을

형성하였다. 그 위에 정공을 수송하는 물질인 NPB(400Å)를 진공 증착한 후 발광층으로 호스트 H1과 도판트 D1 화합물을 300Å의 두께로 진공 증착하였다. 그 다음에 상기 제조예 7에서 합성한 화학식 1-2 화합물과 LiQ를 함께 (200Å)을 전자 주입 및 수송층으로 열 진공 증착하였다. 상기 전자 수송층 위에 순차적으로 12Å 두께의 리튬 퀴놀레이트(LiQ)와 2,000Å 두께의 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하여, 유기 발광 소자를 제조하였다.

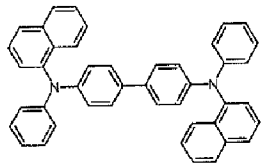
[168] 상기 전자 수송층의 비교예로 E1을 사용하였다.

[169] 상기의 과정에서 유기물의 증착 속도는 1 Å/sec를 유지하였고, 리튬퀴놀레이트는 0.2 Å/sec, 알루미늄은 3 ~ 7 Å/sec의 증착 속도를 유지하였다.

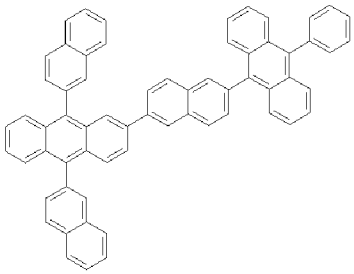
[170] [헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌] [NPB]



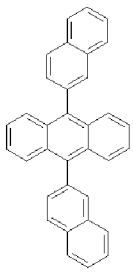
[H1]



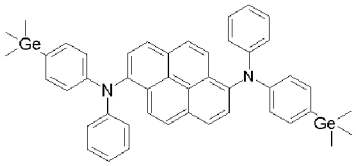
[H2]



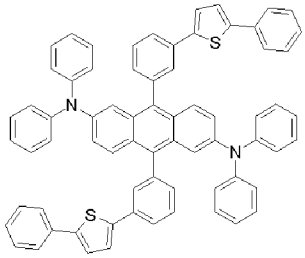
[D1]



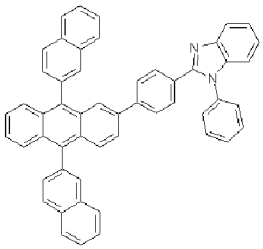
[D2]

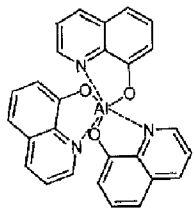


[E1]



[Alq_3]





[171] **<실시예 2>**

[172] 상기 실시예 1에서 전자 수송층으로 화학식 1-2 대신 화학식 1-3을 사용한 것을 제외하고는 동일하게 실험하였다.

[173] **<실시예 3>**

[174] 상기 실시예 1에서 전자 수송층으로 화학식 1-2 대신 화학식 1-5를 사용한 것을 제외하고는 동일하게 실험하였다.

[175] **<실시예 4>**

[176] 상기 실시예 1에서 전자 수송층으로 화학식 1-2 대신 화학식 1-6을 사용한 것을 제외하고는 동일하게 실험하였다.

[177] **<비교예 1>**

[178] 상기 실시예 1에서 전자 수송층으로 화학식 1-2 대신 E1을 사용한 것을 제외하고는 동일하게 실험하였다.

[179] 상기 실시예와 같이 각각의 화합물을 정공 수송층 물질로 사용하여 제조한 유기 발광 소자를 실험한 결과를 표 1에 나타내었다.

[180] [표 1]

[181]

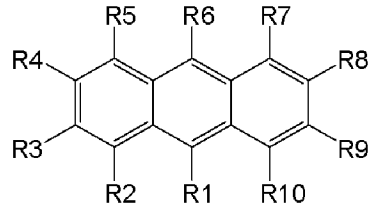
실험예 (5 mA/cm^2)	ETL 물질	전압 (V)	효율 (cd/A)	색좌표 (x, y)	수명(Td5) (시간)
비교예 1	E1	4.56	18.05	(0.314, 0.650)	87
실시예 1	화학식 1-2	5.28	16.47	(0.315, 0.650)	190
실시예 2	화학식 1-3	5.11	18.52	(0.314, 0.655)	156
실시예 3	화학식 1-5	5.93	14.21	(0.311, 0.654)	289
실시예 4	화학식 1-6	4.57	17.58	(0.315, 0.655)	356

[182] 상기 결과와 같이, 본 발명에 따른 신규한 화합물은 다양한 치환기 등을 도입하여, 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자의 유기물층 재료로서 사용될 수 있다. 상기 본 발명에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물을 유기물층의 재료로서 이용한 유기 발광 소자를 비롯한 유기 전자 소자는 효율, 구동전압, 수명 등에서 우수한 특성을 나타낸다.

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



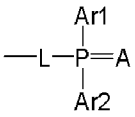
상기 화학식 1에 있어서,

R1은 나프틸기 또는 비페닐기이고,

R2 내지 R10 중 적어도 하나는 하기 화학식 2로 표시되고,

나머지는 수소; 중수소; 할로겐기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폭시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폭시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 알킬아민기; 치환 또는 비치환된 아랄킬아민기; 치환 또는 비치환된 아릴아민기; 치환 또는 비치환된 헤테로아릴아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 치환 또는 비치환된 플루오레닐기; 치환 또는 비치환된 카바졸기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고;

[화학식 2]



상기 화학식 2에 있어서,

L은 직접결합; 치환 또는 비치환된 아릴렌기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴렌기이고,

Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 N, O, S 원자 중 1개 이상을 포함하는 치환 또는 비치환된 헤테로고리기이고;

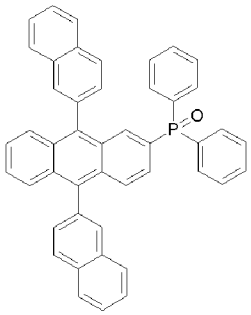
A는 O, S 또는 Se 이다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1의 R6 또는 R8이 상기 화학식 2로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물.

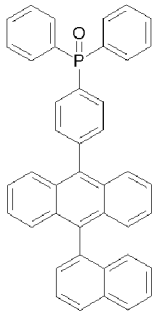
[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기

화학식 중 어느 하나로 표시되는 것을 특징으로 하는 화합물:

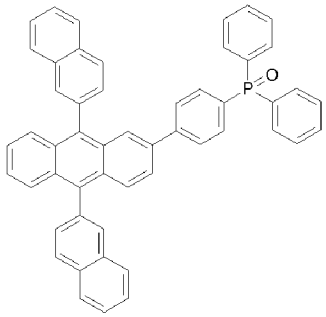
[화학식 1-1]



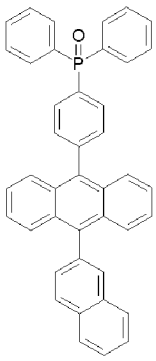
[화학식 1-2]



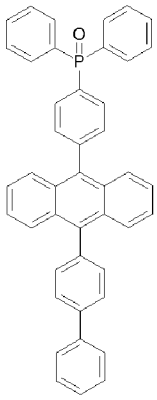
[화학식 1-3]



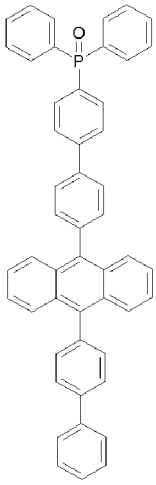
[화학식 1-4]



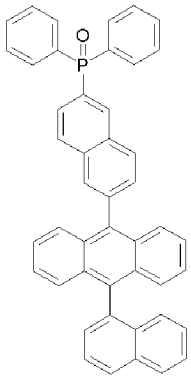
[화학식 1-5]



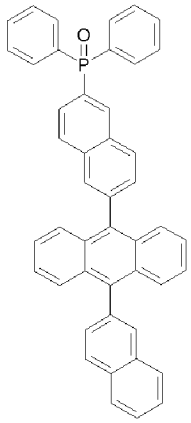
[화학식 1-6]



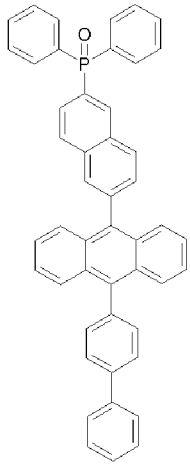
[화학식 1-7]



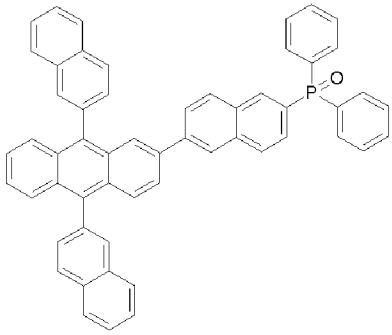
[화학식 1-8]



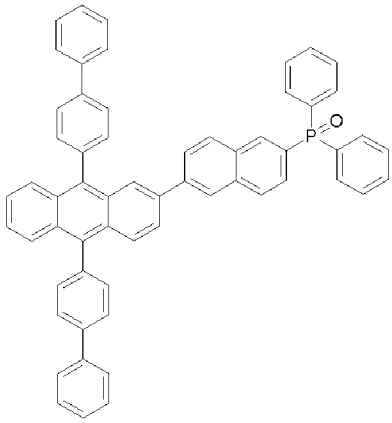
[화학식 1-9]



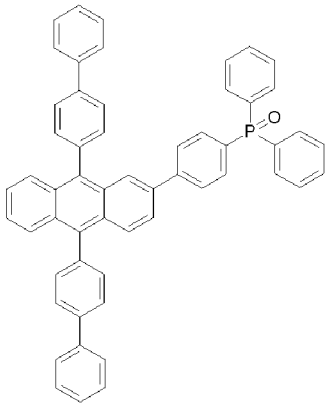
[화학식 1-10]



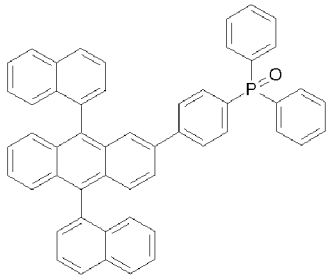
[화학식 1-11]



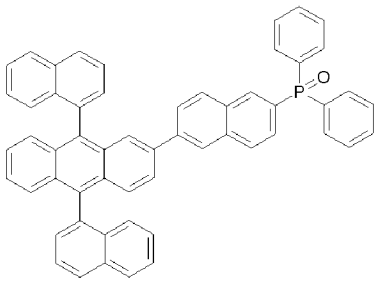
[화학식 1-12]



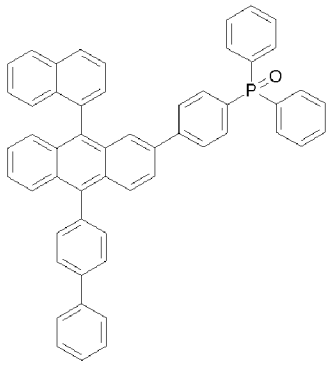
[화학식 1-13]



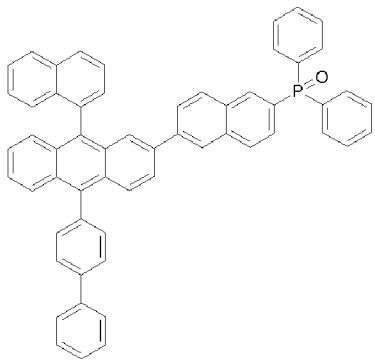
[화학식 1-14]



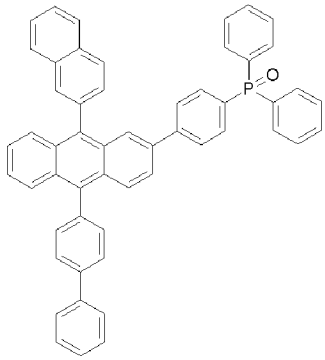
[화학식 1-15]



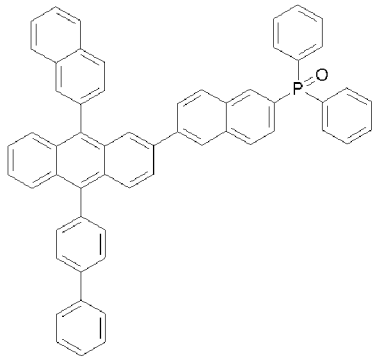
[화학식 1-16]



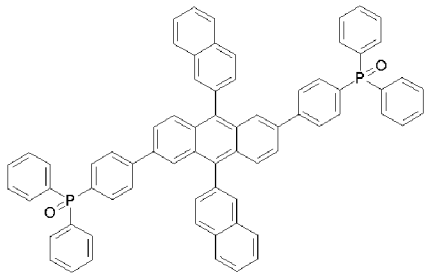
[화학식 1-17]



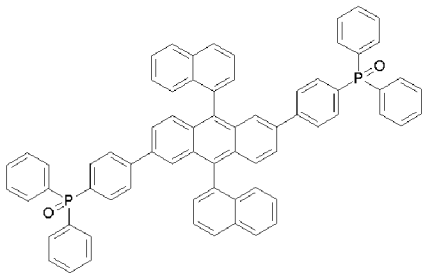
[화학식 1-18]



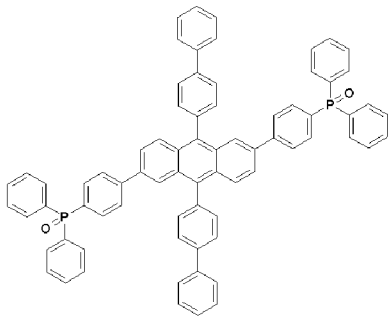
[화학식 1-19]



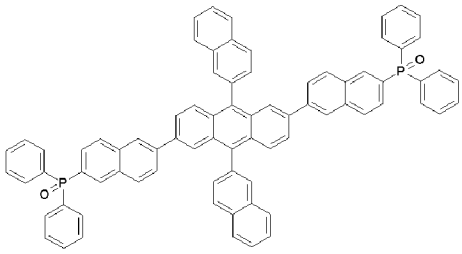
[화학식 1-20]



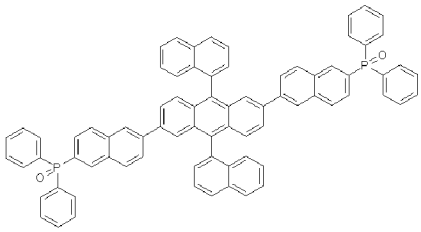
[화학식 1-21]



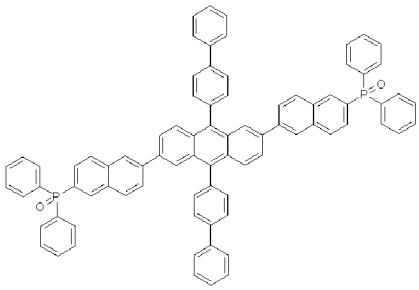
[화학식 1-22]



[화학식 1-23]



[화학식 1-24]



[청구항 4] 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 전자 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 기재된 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 및 정공 주입 및 정공 수송을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함하고, 상기 층들 중 1층 이상이 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

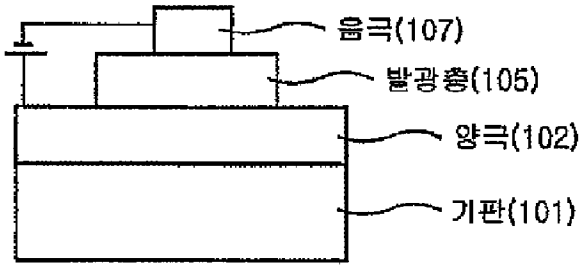
[청구항 6] 청구항 4에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층이 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

[청구항 7] 청구항 4에 있어서, 상기 유기물층은 전자 수송층, 전자 주입층, 및 전자 수송 및 전자 주입을 동시에 하는 층 중 1층 이상을 포함하고, 상기 층들 중 1층 이상이 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

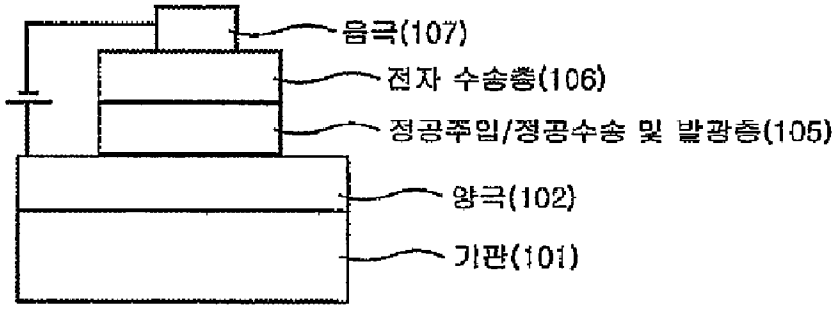
[청구항 8] 청구항 4에 있어서, 상기 유기 전자 소자는 유기 발광 소자, 유기 인광 소자, 유기 태양 전지, 유기 감광체(OPC) 및 유기 트랜지스터로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 전자 소자.

WO 2012/173370 PCT/KR2012/004628

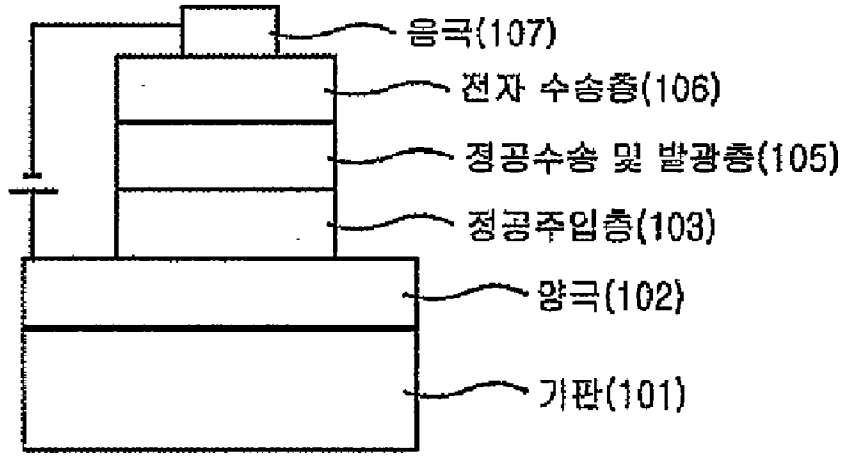
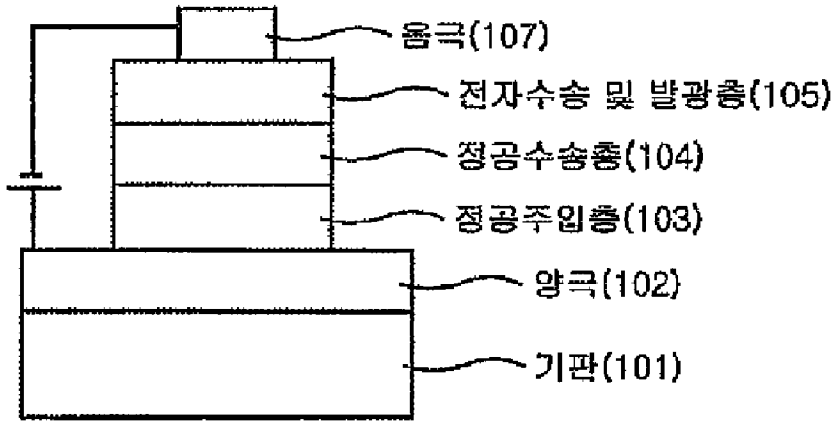
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]