

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 26일 (26.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/014357 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/011062
- (22) 국제출원일: 2015년 10월 20일 (20.10.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0103467 2015년 7월 22일 (22.07.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이대웅 (LEE, Dae Woong); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 조연호 (CHO, Yeon-Ho); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김성소 (KIM, Seong So); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김형석 (KIM, Hyoung Seok); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 서상덕 (SUH, Sang Duk); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워 837 빌딩, 6층, Seoul (KR).

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

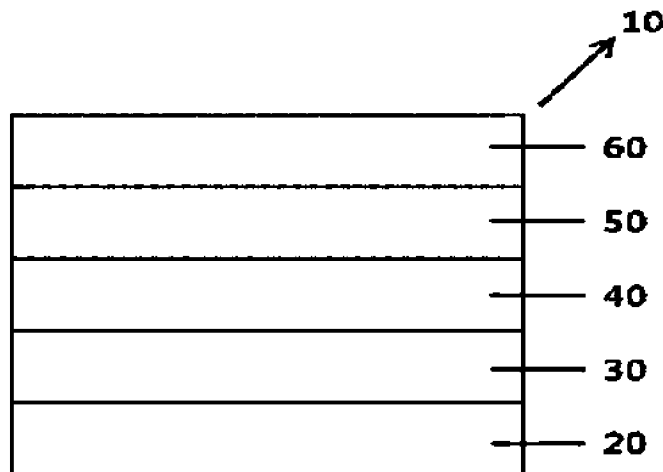
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ORGANIC LIGHT-EMITTING ELEMENT

(54) 발명의 명칭 : 유기 발광 소자



(57) Abstract: The present specification relates to an organic light-emitting element comprising: a substrate; a first electrode and a second electrode disposed on the substrate; at least one organic layer disposed between the first electrode and the second electrode; and a capping layer disposed on a surface opposite to the surface of the second electrode that faces the organic layer, wherein the capping layer includes a compound represented by chemical formula 1.

(57) 요약서: 본 명세서는 기판; 상기 기판 상에 구비된 제 1 전극과 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기층; 및 상기 제 2 전극의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비된 캡핑층(Capping Layer)을 포함하고, 상기 캡핑층(Capping Layer)은 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자에 관한 것이다.

WO 2017/014357 A1

명세서

발명의 명칭: 유기 발광 소자

기술분야

- [1] 본 출원은 2015년 7월 22일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2015-0103467호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 명세서는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 유기 발광 소자는 자기 발광성 소자이기 때문에, 액정 소자에 비해서 밝아 시인성(視認性)이 우수하여, 선명한 표시가 가능하기 때문에, 활발한 연구가 이루어져 왔다.
- [4] 1987년에 이스트만 코닥사의 C.W.Tang들은 각종 역할을 각 재료에 분담한 적층 구조 소자를 개발함으로써 유기 재료를 이용한 유기 발광 소자를 실용적인 것으로 했다. 그들은 전자를 수송할 수 있는 형광체와 정공을 수송할 수 있는 유기물을 적층하고, 양쪽의 전하를 형광체 층 내에 주입하여 발광시킴으로써, 10V 이하의 전압으로 1000cd/m² 이상의 고휘도를 얻을 수 있게 되었다.
- [5] 현재까지 유기 발광 소자의 실용화를 위해서 많은 개량이 이루어져, 적층 구조의 각종 역할을 더 세분화하고, 기판상에 차례차례, 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층, 음극을 설치한 유기 발광 소자에 의하여 고효율과 내구성이, 바닥부로부터 발광하는 보텀 에미션 구조의 발광소자에 의하여 달성하게 되었다.
- [6] 근래, 높은 일 함수를 가진 금속을 양극으로 이용하여, 상부로부터 발광하는 톱 에미션 구조의 발광소자가 이용되게 되었다. 화소 회로에 의하여 발광부의 면적이 제한되어 버리는 보텀 에미션 구조의 발광소자와는 달리, 톱 에미션 구조의 발광소자에서는, 발광부를 넓게 취할 수 있다고 하는 이점이 있다. 톱 에미션 구조의 발광소자에서는, 음극에 LiF/Al/Ag, Ca/Mg, LiF/MgAg 등의 반투명 전극이 이용된다.
- [7] 이러한 유기 발광 소자에서는 발광층에서 발광한 빛이 다른 막에 입사하는 경우에, 어느 각도 이상으로 입사하면, 발광층과 다른 막과의 계면에서 전(全)반사 되어 버린다. 이 때문에, 발광한 빛의 일부 밖에 이용되지 않았다. 근래, 광 추출효율을 향상시키기 위해서, 굴절률이 낮은 반투명 전극의 외측에, 굴절률이 높은 캡핑층을 형성한 유기 발광 소자가 제안되었다.
- [8] 톱 에미션 구조의 발광소자에서 캡핑층의 효과는 Ir(ppy)₃을 발광재료에 이용한 유기 발광 소자에 있어서, 캡핑층이 없는 경우는 전류 효율이 38cd/A인 것이, 캡핑층으로서 막 두께 60nm의 ZnSe를 사용한 발광소자에서는, 64cd/A와 약 1.7배의 효율 향상이 인정되었다. 또한, 반투명 전극과 캡핑층의 투과율의

극대점과 효율의 극대점이 반드시 일치하지 않는 것이 나타나 있고, 광 추출효율의 최대 점은 간섭 효과에 의하여 결정되는 것이 나타나 있다.

- [9] 캡핑층의 형성에는 세밀도가 높은 메탈 마스크를 이용하는 것이 제안되어 있지만, 이러한 메탈 마스크에서는, 열에 의한 변형에 의하여 위치 맞춤 정밀도가 나빠진다고 하는 문제점이 있었다. 즉, ZnSe는, 융점이 1100°C 이상으로 높고, 세밀도가 높은 마스크에서는 정확한 위치에 증착할 수 없다. 무기물의 대부분은 증착 온도가 높고, 세밀도가 높은 마스크의 사용에는 적합하지 않으며, 유기 발광 소자 그 자체에도 손상을 줄 가능성이 있다. 또한, 스퍼터링법에 의한 성막에서는 유기 발광 소자에 손상을 주기 때문에, 무기물을 구성 재료로 하는 캡핑층은 사용할 수 없다.
- [10] 굴절률을 조절하는 캡핑층으로서, 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(이후, Alq₃로 약칭함)을 사용하는 경우, Alq₃는 초록의 발광재료 또는 전자 수송 재료로서 일반적으로 사용되는 유기 발광 재료로서 알려져 있지만, 청색 발광소자에 사용되는 450nm 부근에 약한 흡수를 가진다. 그 때문에, 청색 발광소자의 경우, 색순도의 저하라고 하는 문제점이 있었다.
- [11] 또한, 청색, 녹색 및 적색 각각의 파장 영역에서 측정되는 굴절률의 차이가 크기 때문에, 청색, 녹색 및 적색의 각 발광소자의 전부에 있어서 동시에, 높은 광 추출 효율을 얻을 수 없다고 하는 문제점도 있었다.
- [12] 유기 발광 소자의 소자 특성을 개선시키기 위해서, 특히, 광 추출효율을 큰 폭으로 개선시키기 위해서, 캡핑층의 재료로서 굴절률이 높고, 청색, 녹색 및 적색 각각의 파장 영역에서 측정되는 굴절률의 차이가 작고, 박막의 안정성이나 내구성이 우수한 재료가 요구되고 있다.

[13] [비특허문헌]

[14] Appl.Phys.Lett., 78, 544(2001)

발명의 상세한 설명

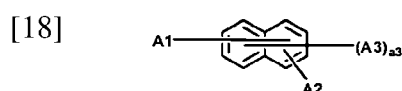
기술적 과제

[15] 본 명세서는 유기 발광 소자를 제공한다.

과제 해결 수단

[16] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 구비된 제1 전극과 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기층; 및 상기 제2 전극의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비된 캡핑층(Capping Layer)을 포함하고, 상기 캡핑층(Capping Layer)은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

[17] [화학식 1]



[19] 상기 화학식 1에 있어서,

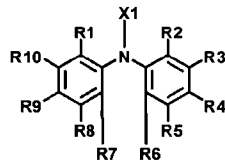
- [20] A1 및 A2는 서로 동일하고, 하기 화학식 2로 표시되며,
 [21] A3은 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카르보닐기; 에스테르기; 이미르기; 아미르기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[22] a3은 1 내지 6의 정수이며,

[23] 상기 a3이 2 이상인 경우, 2 이상의 A3은 서로 같거나 상이하고,

[24] [화학식 2]

[25]



[26] 상기 화학식 2에 있어서,

[27] R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카르보닐기; 에스테르기; 이미르기; 아미르기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 기는 서로 결합하여, 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있다.

발명의 효과

[28] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 캡핑층은 전술한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하므로 고굴절을 및 고내열성의 효과를 갖는다.

[29] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 전술한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 캡핑층을 구비하여 우수한 광효율을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자(10)의 단면도를 도시한

것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하, 본 명세서를 더욱 상세히 설명한다.
- [32] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 구비된 제1 전극과 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기층; 및 상기 제2 전극의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비된 캡핑층(Capping Layer)을 포함하고, 상기 캡핑층(Capping Layer)은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.
- [33] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 나프탈렌 코어의 A1 및 A2에 상기 화학식 2로 표시되는 구조의 동일한 치환기가 결합되는 경우, 상기 화학식 1의 구조가 대칭(symmetry)을 이루기 때문에 결정성이 좋으며, 공정면에서도 화합물의 합성 단계가 줄어들어 공정비를 절감시켜 경제성이 우수하다.
- [34] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [35] 본 명세서에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [36] 본 명세서에서 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [37] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [38] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 카르보닐기; 에스테르기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의

치환기가 연결된 치환기"는 바이페닐기일 수 있다. 즉, 바이페닐기는 아릴기일 수도 있고, 2개의 페닐기가 연결된 치환기로 해석될 수 있다.

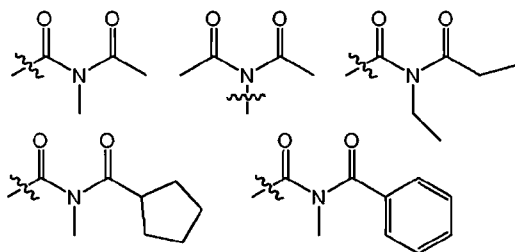
- [39] 본 명세서에 있어서, 는 다른 치환기 또는 결합부에 결합되는 부위를

의미한다.

- [40] 본 명세서에 있어서, 할로젠기는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 될 수 있다.

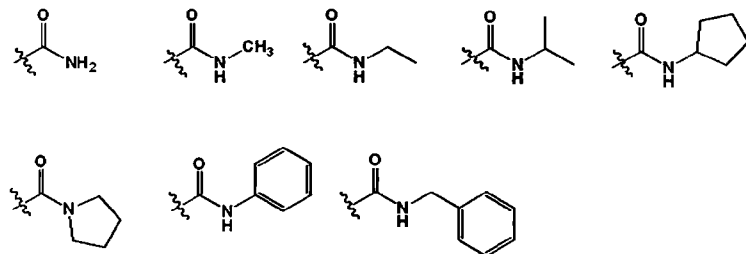
- [41] 본 명세서에 있어서, 이미드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[42]



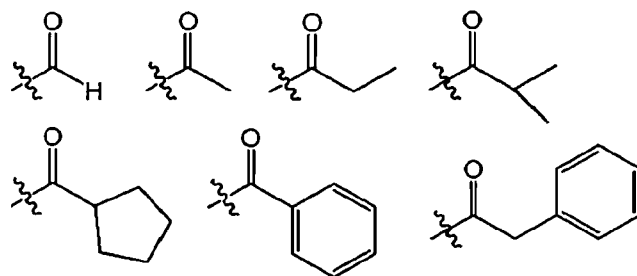
- [43] 본 명세서에 있어서, 아미드기는 아미드기의 질소가 수소, 탄소수 1 내지 30의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[44]



- [45] 본 명세서에서 카르보닐기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

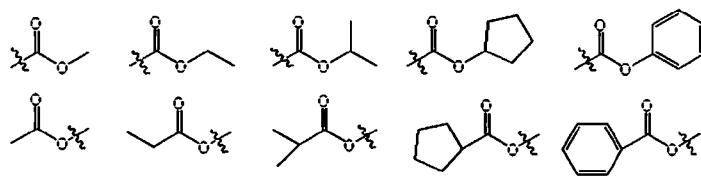
[46]



- [47] 본 명세서에 있어서, 에스테르기는 에스테르기의 산소가 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 치환될 수

있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[48]



[49]

본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헵틸, 시클로헵틸메틸, 시클로헵틸메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헵틸, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헵틸, 2-메틸헵틸, 4-메틸헵틸, 5-메틸헵틸 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[50]

본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 30인 것이 바람직하며, 구체적으로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[51]

본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[52]

본 명세서에 있어서, 아민기는 -NH₂; 알킬아민기; N-알킬아릴아민기; 아릴아민기; N-아릴헤테로아릴아민기; N-알킬헤테로아릴아민기 및 헤테로아릴아민기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 1 내지 30인 것이 바람직하다. 아민기의 구체적인 예로는 메틸아민기, 디메틸아민기, 에틸아민기, 디에틸아민기, 페닐아민기, 나프틸아민기, 바이페닐아민기, 안트라세닐아민기, 9-메틸-안트라세닐아민기, 디페닐아민기, N-페닐나프틸아민기, 디톨릴아민기, N-페닐톨릴아민기, 트리페닐아민기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[53]

본 명세서에 있어서, N-알킬아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및 아릴기가

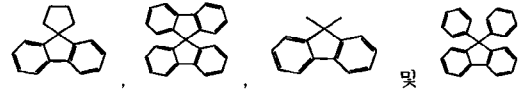
치환된 아민기를 의미한다.

- [54] 본 명세서에 있어서, N-아릴헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 아릴기 및 헤테로아릴기가 치환된 아민기를 의미한다.
- [55] 본 명세서에 있어서, N-알킬헤테로아릴아민기는 아민기의 N에 알킬기 및 헤테로아릴아민기가 치환된 아민기를 의미한다.
- [56] 본 명세서에 있어서, 알킬아민기, N-알킬아릴아민기, 알킬티옥시기, 알킬술폭시기, N-알킬헤테로아릴아민기 중의 알킬기는 전술한 알킬기의 예시와 같다. 구체적으로 알킬티옥시기로는 메틸티옥시기, 에틸티옥시기, tert-부틸티옥시기, 헥실티옥시기, 옥틸티옥시기 등이 있고, 알킬술폭시기로는 메실, 에틸술폭시기, 프로필술폭시기, 부틸술폭시기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [57] 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [58] 본 명세서에 있어서, 실릴기는 구체적으로 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, t-부틸디메틸실릴기, 비닐디메틸실릴기, 프로필디메틸실릴기, 트리페닐실릴기, 디페닐실릴기, 페닐실릴기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [59] 본 명세서에 있어서, 붕소기는 $-BR_{100}R_{101}R_{102}$ 일 수 있으며, 상기 R_{100} , R_{101} 및 R_{102} 은 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [60] 본 명세서에 있어서, 포스핀옥사이드기는 구체적으로 디페닐포스핀옥사이드기, 디나프틸포스핀옥사이드 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [61] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하며, 상기 아릴기는 단환식 또는 다환식일 수 있다.
- [62] 상기 아릴기가 단환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [63] 상기 아릴기가 다환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 10 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 다환식 아릴기로는 나프틸기,

안트라세닐기, 페난트릴기, 트리페닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[64] 본 명세서에 있어서, 상기 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.

[65] 상기 플루오레닐기가 치환되는 경우,



등이 될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[66] 부제가 존재하는 경우도 포함한다.

[67] 본 명세서에 있어서, "인접한" 기는 해당 치환기가 치환된 원자와 직접 연결된 원자에 치환된 치환기, 해당 치환기와 입체구조적으로 가장 가깝게 위치한 치환기, 또는 해당 치환기가 치환된 원자에 치환된 다른 치환기를 의미할 수 있다. 예컨대, 벤젠고리에서 오르토(ortho)위치로 치환된 2개의 치환기 및 지방족 고리에서 동일 탄소에 치환된 2개의 치환기는 서로 "인접한" 기로 해석될 수 있다.

[68] 본 명세서에 있어서, 아릴옥시기, 아릴티옥시기, 아릴술폰시기, N-아릴알킬아민기, N-아릴헤테로아릴아민기 및 아릴포스핀기 중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시와 같다. 구체적으로 아릴옥시기로는 페녹시기, p-토릴옥시기, m-토릴옥시기, 3,5-디메틸-페녹시기, 2,4,6-트리메틸페녹시기, p-tert-부틸페녹시기, 3-바이페닐옥시기, 4-바이페닐옥시기, 1-나프틸옥시기, 2-나프틸옥시기, 4-메틸-1-나프틸옥시기, 5-메틸-2-나프틸옥시기, 1-안트릴옥시기, 2-안트릴옥시기, 9-안트릴옥시기, 1-페난트릴옥시기, 3-페난트릴옥시기, 9-페난트릴옥시기 등이 있고, 아릴티옥시기로는 페닐티옥시기, 2-메틸페닐티옥시기, 4-tert-부틸페닐티옥시기 등이 있으며, 아릴술폰시기로는 벤젠술폰시기, p-톨루엔술폰시기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[69] 본 명세서에 있어서, 아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아릴아민기가 있다. 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 단환식 아릴기일 수 있고, 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 아릴기가 2 이상을 포함하는 아릴아민기는 단환식 아릴기, 다환식 아릴기, 또는 단환식 아릴기와 다환식 아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 아릴아민기 중의 아릴기는 전술한 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

[70] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 30인 것이 바람직하며, 상기 헤테로아릴기는 단환식 또는

다환식일 수 있다. 헤테로고리기의 예로는 티오펜기, 퓨라닐기, 피롤기, 이미다졸릴기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 피리딜기, 바이피리딜기, 피리미딜기, 트리아지닐기, 트리아졸릴기, 아크리딜기, 피리다지닐기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸리닐기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미딜기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀리닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤즈옥사졸릴기, 벤즈이미다졸릴기, 벤조티아졸릴기, 벤조카바졸릴기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤리닐기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

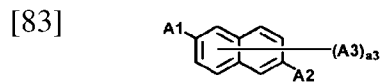
- [71] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴아민기의 예로는 치환 또는 비치환된 모노헤테로아릴아민기, 치환 또는 비치환된 디헤테로아릴아민기, 또는 치환 또는 비치환된 트리헤테로아릴아민기가 있다. 상기 헤테로아릴기가 2 이상을 포함하는 헤테로아릴아민기는 단환식 헤테로아릴기, 다환식 헤테로아릴기, 또는 단환식 헤테로아릴기와 다환식 헤테로아릴기를 동시에 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 헤테로아릴아민기 중의 헤테로아릴기는 전술한 헤테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [72] 본 명세서에 있어서, N-아릴헤테로아릴아민기 및 N-알킬헤테로아릴아민기 중의 헤테로아릴기의 예시는 전술한 헤테로아릴기의 예시와 같다.
- [73] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리기는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있으며, 상기 헤테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [74] 본 명세서에 있어서, 방향족고리기는 단환 또는 다환일 수 있으며, 상기 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [75] 본 명세서에 있어서, 인접한 기가 서로 결합하여 형성되는 치환 또는 비치환된 고리에서, "고리"는 치환 또는 비치환된 탄화수소고리; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리를 의미한다.
- [76] 본 명세서에 있어서, 고리는 치환 또는 비치환된 탄화수소고리; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로고리를 의미한다.
- [77] 본 명세서에 있어서, 탄화수소고리는 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있으며, 상기 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 시클로알킬기 또는 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [78] 본 명세서에 있어서, 방향족고리는 단환 또는 다환일 수 있으며, 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [79] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 상기 헤테로고리는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수

있으며, 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 헥테로아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.

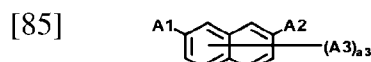
[80] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 구비된 제1 전극과 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기층; 및 상기 제2 전극의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비된 캡핑층(Capping Layer)을 포함하고, 상기 캡핑층(Capping Layer)은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

[81] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-6 중 어느 하나로 표시된다.

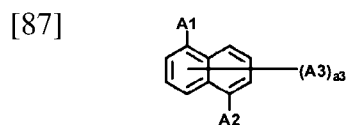
[82] [화학식 1-1]



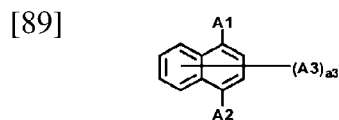
[84] [화학식 1-2]



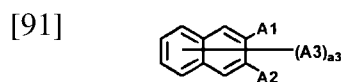
[86] [화학식 1-3]



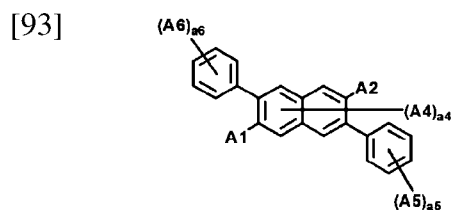
[88] [화학식 1-4]



[90] [화학식 1-5]



[92] [화학식 1-6]



[94] 상기 화학식 1-1 내지 1-6에 있어서,

[95] A1, A2, A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[96] A4 내지 A6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카르보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미드기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된

알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

[97] a4는 1 내지 4의 정수이고,

[98] a5 및 a6은 각각 1 내지 5이며,

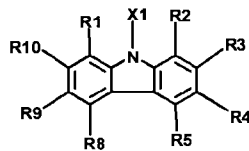
[99] a4 내지 a6이 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[100] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R6과 R7은 서로 결합하여 고리를 형성한다.

[101] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1로 표시된다.

[102] [화학식 2-1]

[103]



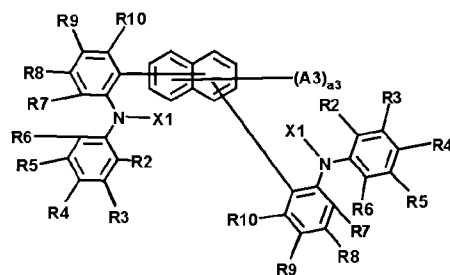
[104] 상기 화학식 2-1에 있어서,

[105] X1, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[106] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-7 내지 1-13 중 어느 하나로 표시된다.

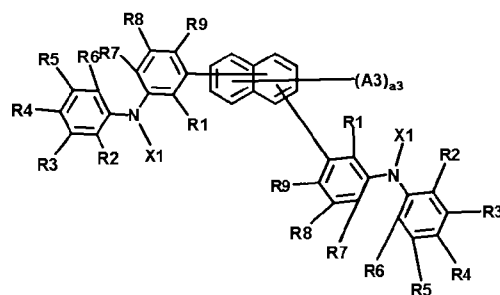
[107] [화학식 1-7]

[108]



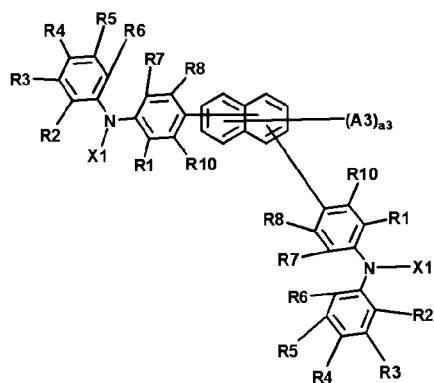
[109] [화학식 1-8]

[110]



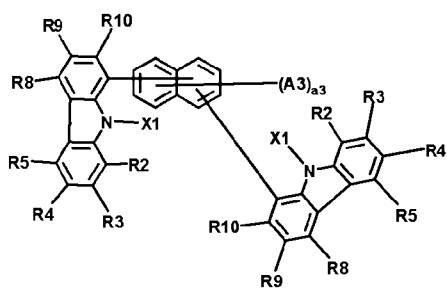
[111] [화학식 1-9]

[112]



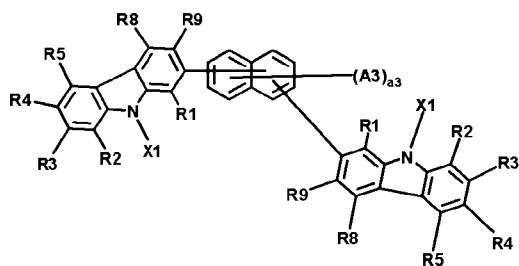
[113] [화학식 1-10]

[114]



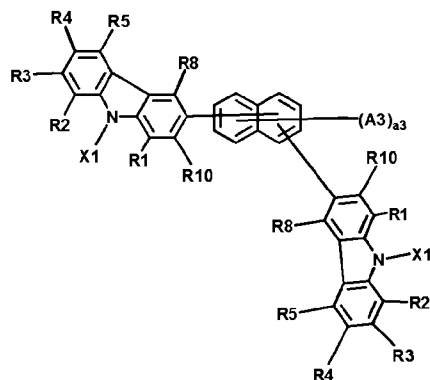
[115] [화학식 1-11]

[116]



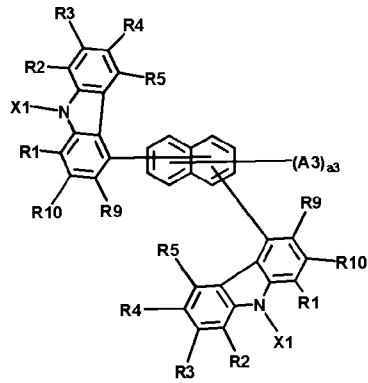
[117] [화학식 1-12]

[118]



[119] [화학식 1-13]

[120]



[121] 상기 화학식 1-7 내지 1-13에 있어서,

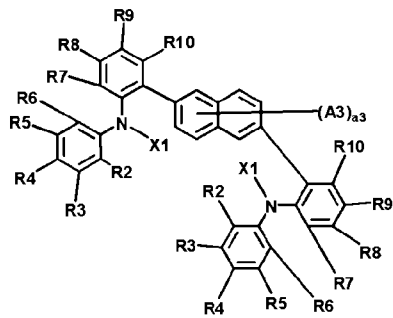
[122] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[123] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[124] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1-1 내지 1-1-7 중 어느 하나로 표시된다.

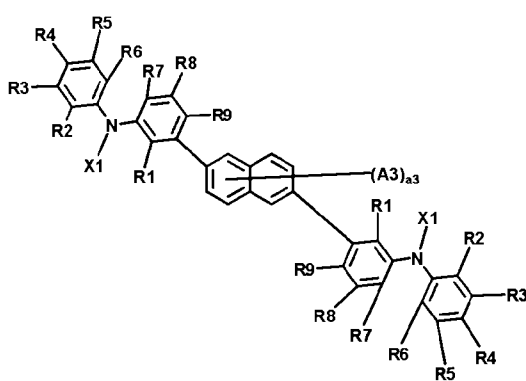
[125] [화학식 1-1-1]

[126]



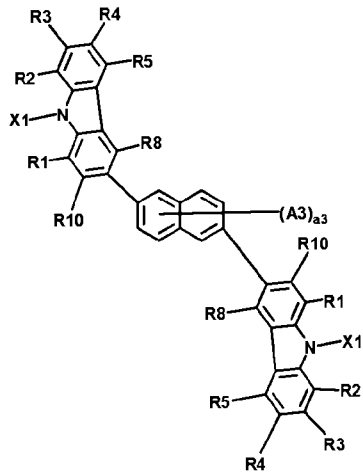
[127] [화학식 1-1-2]

[128]



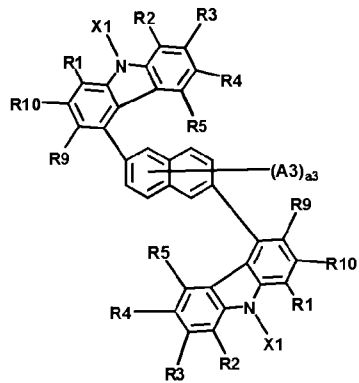
[129] [화학식 1-1-3]

[136]



[137] [화학식 1-1-7]

[138]



[139] 상기 화학식 1-1-1 내지 1-1-7에 있어서,

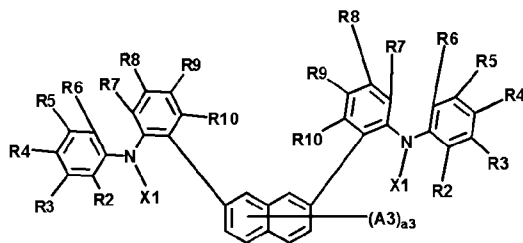
[140] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[141] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[142] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-2-1 내지 1-2-7 중 어느 하나로 표시된다.

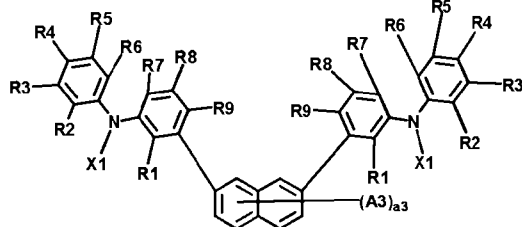
[143] [화학식 1-2-1]

[144]



[145] [화학식 1-2-2]

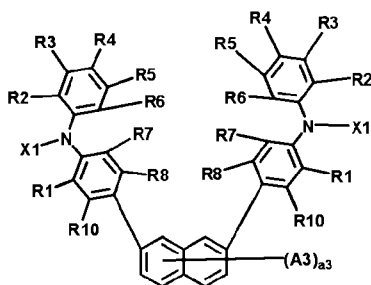
[146]



[147]

[화학식 1-2-3]

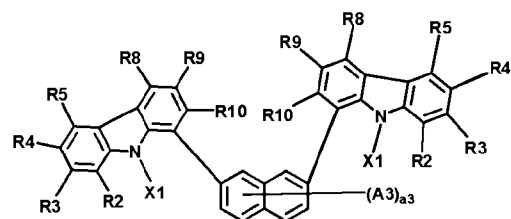
[148]



[149]

[화학식 1-2-4]

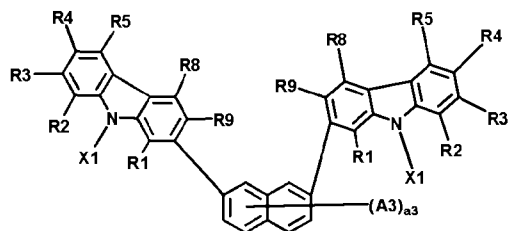
[150]



[151]

[화학식 1-2-5]

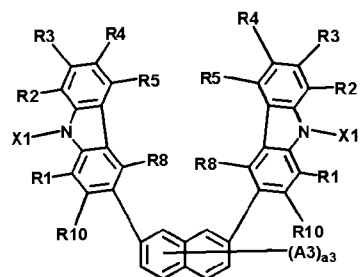
[152]



[153]

[화학식 1-2-6]

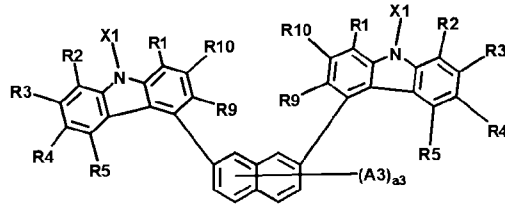
[154]



[155]

[화학식 1-2-7]

[156]



[157] 상기 화학식 1-2-1 내지 1-2-7에 있어서,

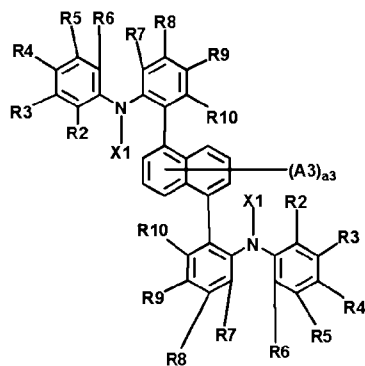
[158] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[159] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[160] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-3-1 내지 1-3-7 중 어느 하나로 표시된다.

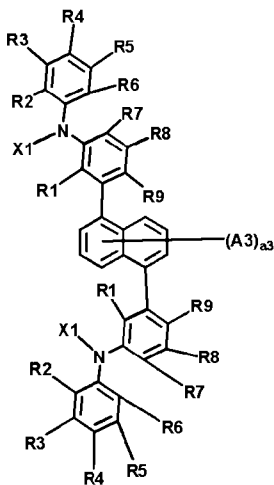
[161] [화학식 1-3-1]

[162]



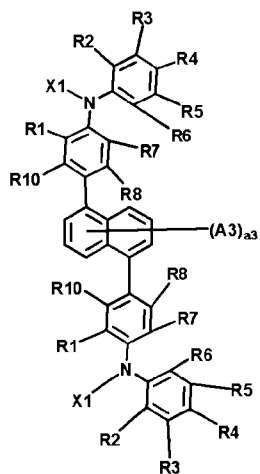
[163] [화학식 1-3-2]

[164]



[165] [화학식 1-3-3]

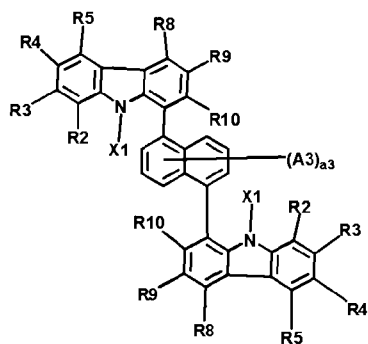
[166]



[167]

[화학식 1-3-4]

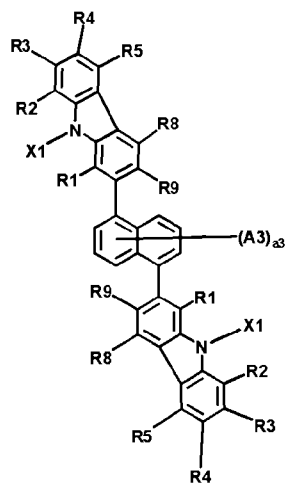
[168]



[169]

[화학식 1-3-5]

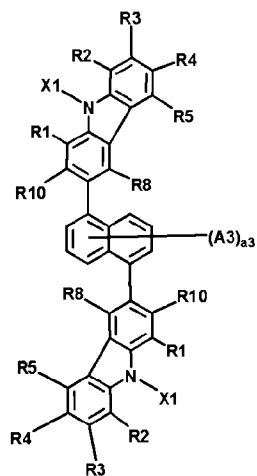
[170]



[171]

[화학식 1-3-6]

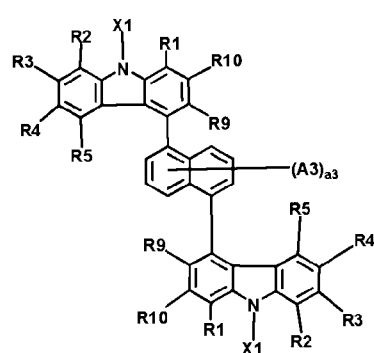
[172]



[173]

[화학식 1-3-7]

[174]



[175]

상기 화학식 1-3-1 내지 1-3-7에 있어서,

[176]

A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[177]

X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

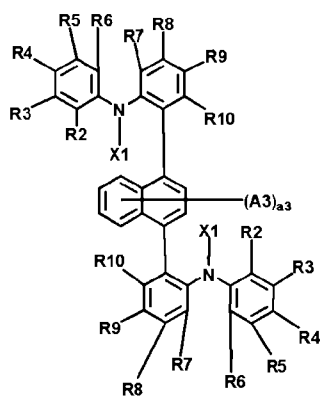
[178]

본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-4-1 내지 1-4-7 중 어느 하나로 표시된다.

[179]

[화학식 1-4-1]

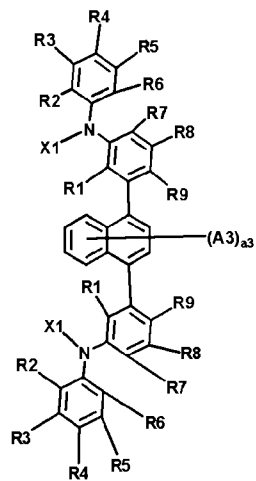
[180]



[181]

[화학식 1-4-2]

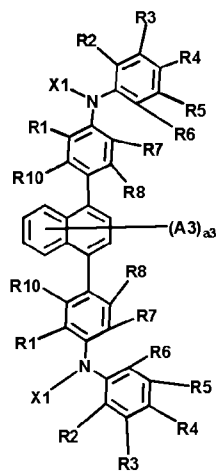
[182]



[183]

[화학식 1-4-3]

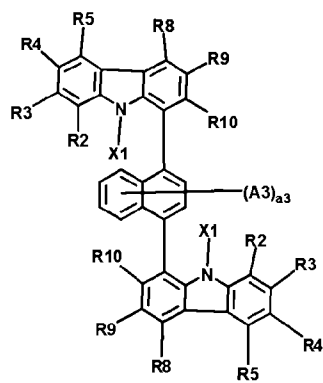
[184]



[185]

[화학식 1-4-4]

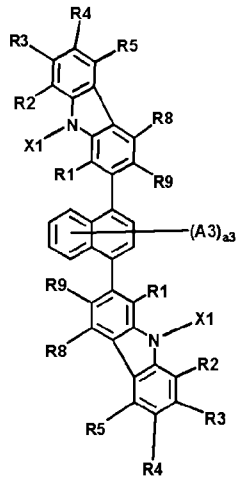
[186]



[187]

[화학식 1-4-5]

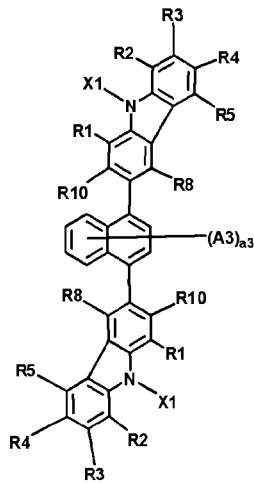
[188]



[189]

[화학식 1-4-6]

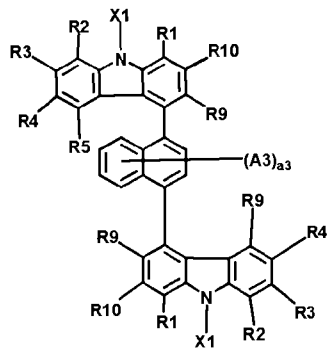
[190]



[191]

[화학식 1-4-7]

[192]



[193] 상기 화학식 1-4-1 내지 1-4-7에 있어서,

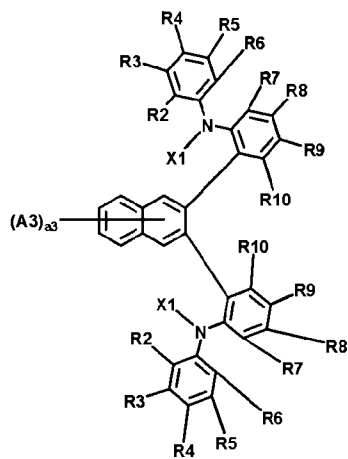
[194] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[195] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[196] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-5-1 내지 1-5-7 중 어느 하나로 표시된다.

[197] [화학식 1-5-1]

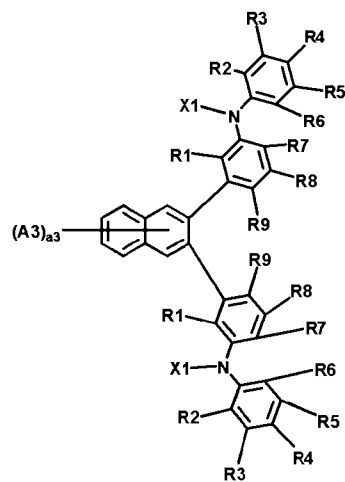
[198]



[199]

[화학식 1-5-2]

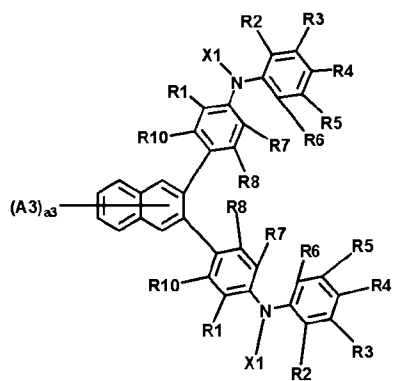
[200]



[201]

[화학식 1-5-3]

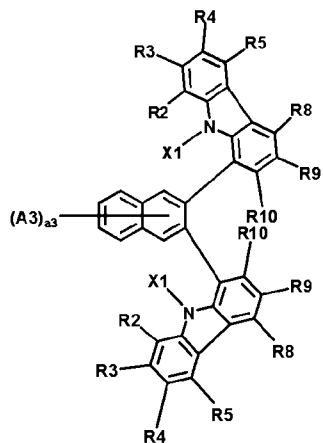
[202]



[203]

[화학식 1-5-4]

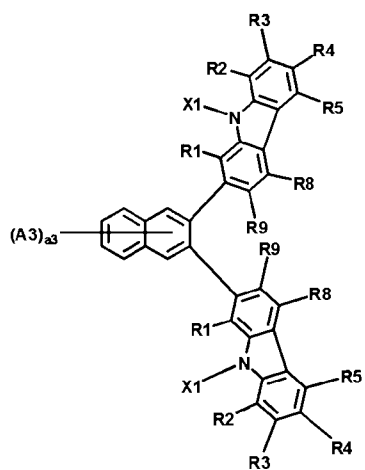
[204]



[205]

[화학식 1-5-5]

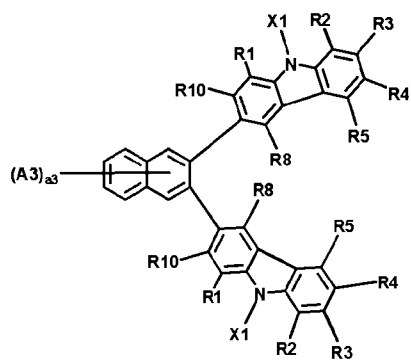
[206]



[207]

[화학식 1-5-6]

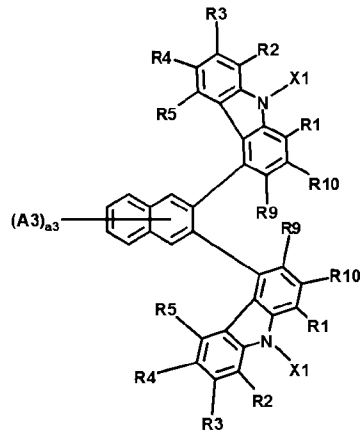
[208]



[209]

[화학식 1-5-7]

[210]



[211] 상기 화학식 1-5-1 내지 1-5-7에 있어서,

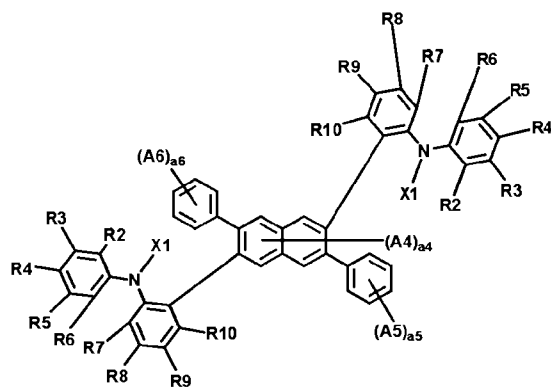
[212] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,

[213] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[214] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-6-1 내지 1-6-7 중 어느 하나로 표시된다.

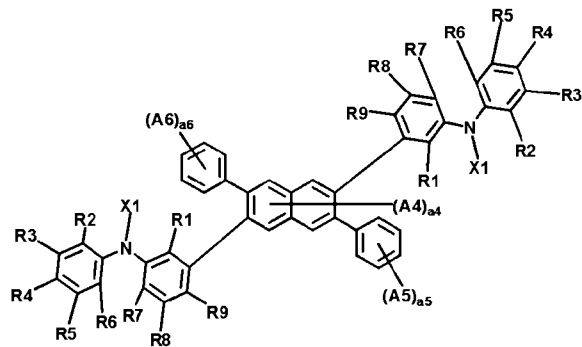
[215] [화학식 1-6-1]

[216]



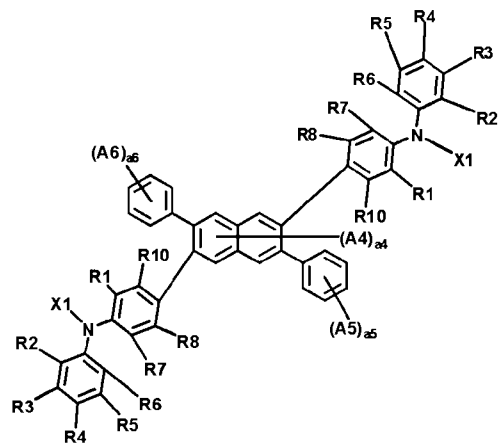
[217] [화학식 1-6-2]

[218]



[219] [화학식 1-6-3]

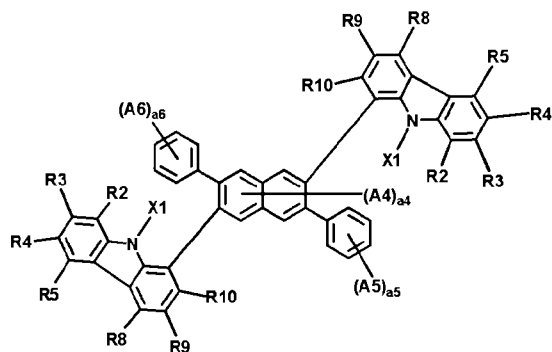
[220]



[221]

[화학식 1-6-4]

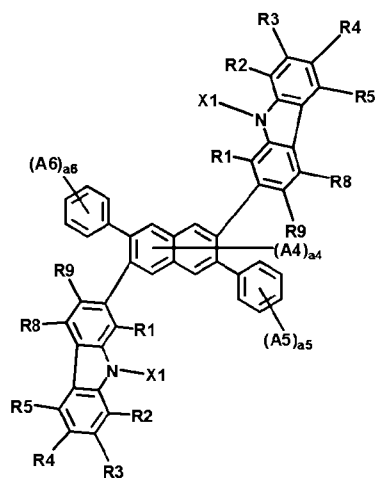
[222]



[223]

[화학식 1-6-5]

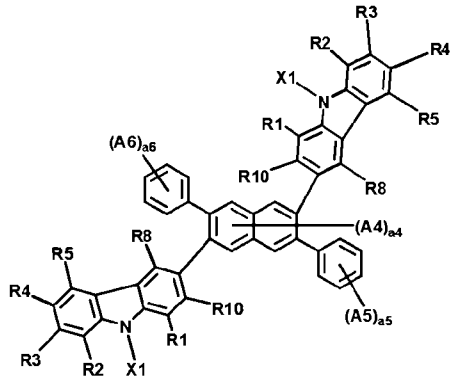
[224]



[225]

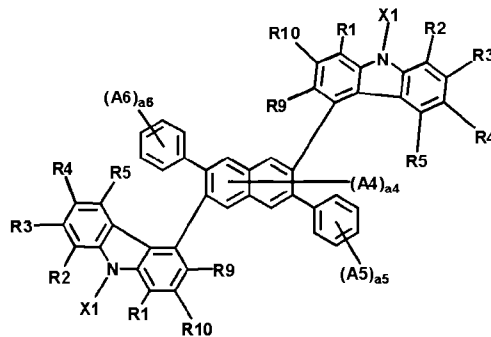
[화학식 1-6-6]

[226]



[227] [화학식 1-6-7]

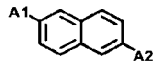
[228]



- [229] 상기 화학식 1-6-1 내지 1-6-7에 있어서,
 [230] A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
 [231] X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하며,
 [232] a4는 1 내지 4의 정수이고,
 [233] a5 및 a6은 각각 1 내지 5의 정수이고,
 [234] a4 내지 a6이 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나
 상이하다.
 [235] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1은 하기 1-1-8, 1-2-8, 1-3-8,
 1-4-8, 1-5-8 및 1-6-8 중 어느 하나로 표시된다.

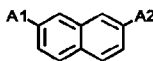
[236] [화학식 1-1-8]

[237]



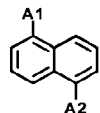
[238] [화학식 1-2-8]

[239]



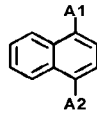
[240] [화학식 1-3-8]

[241]



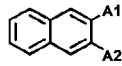
[242] [화학식 1-4-8]

[243]



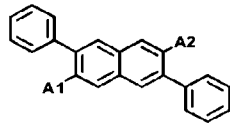
[244] [화학식 1-5-8]

[245]



[246] [화학식 1-6-8]

[247]



[248] 상기 화학식 1-1-8, 1-2-8, 1-3-8, 1-4-8, 1-5-8 및 1-6-8에 있어서,

[249] A1 및 A2의 정의는 상기 화학식 1과 동일하다.

[250] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이거나, 인접한기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.

[251] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[252] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[253] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 또는 페닐기로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[254] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 페닐기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 바이페닐기; 또는 나프틸기이다.

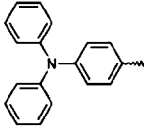
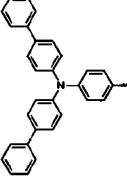
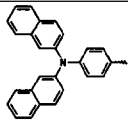
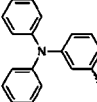
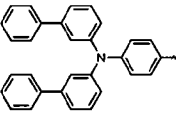
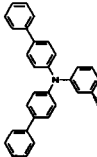
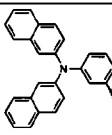
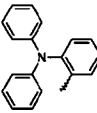
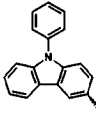
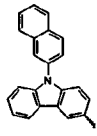
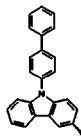
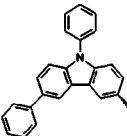
[255] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.

- [256] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 방향족고리를 형성한다.
- [257] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 벤젠고리를 형성한다.
- [258] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [259] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2에 있어서, R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 R9와 R10은 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [260] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로, 수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.
- [261] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로, 수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [262] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로, 수소; 아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [263] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로, 수소; 페닐기 또는 나프틸기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 페닐기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [264] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고,

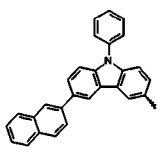
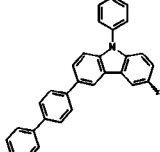
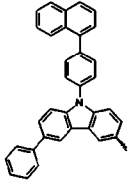
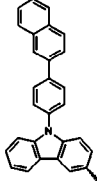
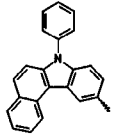
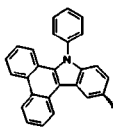
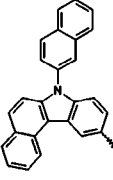
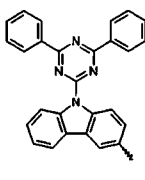
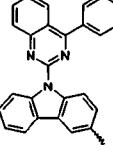
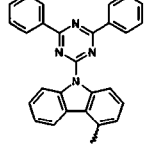
각각 독립적으로, 수소; 페닐기 또는 나프틸기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 페닐기로 치환 또는 비치환된 트리아지닐기; 또는 페닐기로 치환 또는 비치환된 쿠나졸리닐기이다.

- [265] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 고리를 형성한다.
- [266] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 방향족고리를 형성한다.
- [267] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 벤젠고리를 형성한다.
- [268] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 인접한 기는 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [269] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 R8과 R9는 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [270] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 R1과 R10는 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [271] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2-1에 있어서, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10 중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 중 R8과 R9 및 R1과 R10는 서로 연결되어 벤젠고리를 형성한다.
- [272] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-2 내지 2-23 중 어느 하나로 표시되나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[273]

화학식 2-2		화학식 2-3	
화학식 2-4		화학식 2-5	
화학식 2-6		화학식 2-7	
화학식 2-8		화학식 2-9	
화학식 2-10		화학식 2-11	
화학식 2-12		화학식 2-13	

[274]

화학식 2-14		화학식 2-15	
화학식 2-16		화학식 2-17	
화학식 2-18		화학식 2-19	
화학식 2-20		화학식 2-21	
화학식 2-22		화학식 2-23	

[275] 상기 화학식 2-2 내지 2-23에 있어서, $\sim$ 는 상기 A1 또는 A2를 통하여 화학식 1에 연결되는 부위이다.

[276] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 캡핑층의 두께는 10 nm 내지 200 nm이다. 바람직하게는 40 nm 내지 120 nm이나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[277] 상기 캡핑층의 두께가 10 nm 내지 200 nm일 때, 양호한 광 추출효율을 얻을 수 있다. 한편, 캡핑층의 막 두께는, 발광소자에 사용하는 발광재료의 종류, 캡핑층 이외의 유기 발광 소자의 두께 등에 따라서, 적절히 변경할 수 있다.

[278] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 캡핑층은 높은 굴절률을 갖기 때문에, 유기 발광 소자의 광 효율, 특히 외부 발광 효율 향상에 기여할 수 있다.

[279] 상기 캡핑층의 굴절률은, 인접하는 전극의 굴절률보다 큰 것이 바람직하다. 즉, 캡핑층에 의하여, 유기 발광 소자의 광 추출효율은 향상되지만, 그 효과는, 상기 캡핑층과 상기 캡핑층에 접하고 있는 층과의 계면으로의 반사율이 큰 것이, 광 간섭의 효과가 크기 때문에 유효하다. 그 때문에, 캡핑층의 굴절률은, 인접하는 전극의 굴절률보다 큰 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 캡핑층의 굴절률은 파장이 400 nm 내지 700 nm인 범위에서, 1.7 내지 2.4이나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[280] 본 명세서의 유기 발광 소자는 캡핑층을 포함하는 것을 제외하고는 당

- 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [281] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이다.
- [282] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드이다.
- [283] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 애노드, 유기물층 및 캐소드를 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 물리 증착 방법(PVD: physical Vapor Deposition)을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 애노드를 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 캐소드로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 광효율 개선층을 양극 하부 또는 음극 상부에 형성시킬 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 애노드 물질부터 유기물층, 캐소드 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수 있다.
- [284] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 1층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [285] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기 발광 소자는 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층, 전자저지층 및 정공저지층으로 이루어진 군에서 선택되는 1 층 또는 2 층 이상을 더 포함할 수 있다.
- [286] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자의 구조는 도 1 내지 3에 나타난 것과 같은 구조를 가질 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [287] 도 1에서는 각각 캐소드의 상부에 캡핑층이 형성된 예를 도시하였으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [288] 도 1의 유기 발광 소자(10)은 기판(20) 위에 애노드(30), 유기층(40), 캐소드(50) 및 캡핑층(60)을 차례로 구비한다. 상기 도 1은 본 명세서의 실시상태에 따른 예시적인 구조이며, 다른 유기물층을 더 포함할 수 있다.
- [289] 예컨대, 캡핑층과 애노드 또는 캐소드 사이에 필요에 따라 추가층이 구비될 수 있고, 또한, 애노드와 캐소드 사이의 유기층의 수는 필요에 따라 더 적게 또는 더 많이 적층될 수 있다.
- [290] 상기 유기물층 및 캡핑층은 다양한 고분자 소재를 사용하여 증착법이 아닌 용액 공정 또는 솔벤트 프로세스(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.
- [291] 상기 기판(20)으로는 당 기술분야에서 알려져 있는 재료를 사용할 수 있으며, 예컨대, 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판, 실리콘 웨이퍼 또는 투명 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다.
- [292] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은

동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.

- [293] 상기 애노드(30) 물질로는 통상 유기물층(40)으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 애노드(30) 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [294] 상기 캐소드(50) 물질로는 통상 유기물층(40)으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 캐소드(50) 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 LiO₂/Al 박막으로 형성하여 투과형 전극을 얻을 수 있다. 한편, 전면 발광 소자를 얻기 위하여 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)을 이용한 투과형 전극을 형성할 수 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.
- [295] 상기 정공 주입층은 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 애노드에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 최고준위 점유 분자궤도(HOMO: highest occupied molecular orbital)가 애노드 물질의 일함수와 주변 유기물층의 최고준위 점유 분자궤도(HOMO: highest occupied molecular orbital) 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사나이트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [296] 상기 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 애노드나 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.
- [297] 상기 발광층의 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(Alq₃); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화

스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAq; 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.

[298] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로환 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[299] 도펀트 재료로는 유기 화합물, 금속 또는 금속 화합물이 있다.

[300] 도펀트 재료로서의 유기 화합물로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 또는 금속 화합물로는 일반적인 금속 또는 금속 화합물을 사용할 수 있으며, 구체적으로 금속 착체를 사용할 수 있다. 상기 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[301] 상기 전자 주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 캐소드로부터의 전자주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 여기자의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 함질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[302] 상기 금속 착체 화합물로서는 8-하이드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연,

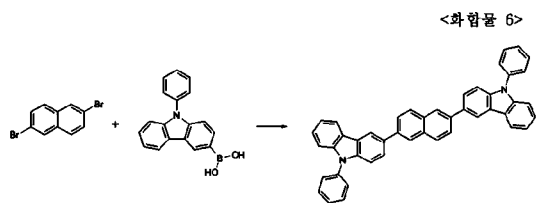
비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄,
 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [303] 상기 전자 수송층 재료는 전자주입전극(캐소드)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 공지의 전자 수송 물질을 이용할 수 있다. 이의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq_3); TAZ; Balq 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [304] 상기 정공저지층은 정공의 캐소드 도탈을 저지하는 층으로, 일반적으로 정공주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린(BCP:2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [305] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.
- [306] 또한, 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 하부 전극이 애노드고 상부전극이 캐소드인 정구조(normal type)일 수 있고, 하부전극이 캐소드고 상부전극이 애노드인 역구조(inverted type)일 수도 있다.
- [307] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 애노드는 투과형 전극이며, 상기 캡핑층이 상기 애노드의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비될 수 있다.
- [308] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 캐소드는 투과형 전극이며, 상기 캡핑층이 상기 캐소드의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [309] 이하, 실시예에 의거하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 이들 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로서 본 발명의 범위가 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [310] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.
- [311] <제조예 1> 화합물 6의 제조

[312]

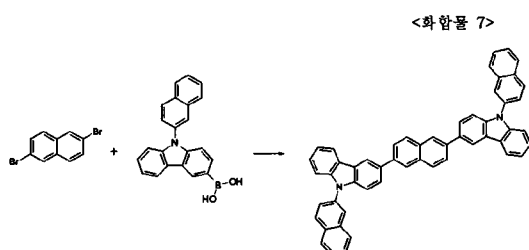


[313] 2,6-dibromonaphthalene (3.9g, 13.8mmol), N-페닐-3-카바졸 보로닉 에시드 (8.8 g, 30 mmol)을 테트라하이드로퓨란 140mL에 용해시키고, K_2CO_3/H_2O 수용액 (9.5 g / 40 mL, 69 mmol)와 $Pd(PPh_3)_4$ (0.32 g, 0.3 mmol)을 넣고, 2시간 동안 환류시켰다. 반응 종료 후 물층을 분리하고 여과하였다. 여과한 고체를 테트라하이드로퓨란/Hexane=1/2 로 컬럼 정제하여 화합물 6(5.9 g, 수율 70%)을 얻었다.

[314] MS: $\{M+H\}^+ = 611$

[315] <제조예 2> 화합물 7의 제조

[316]

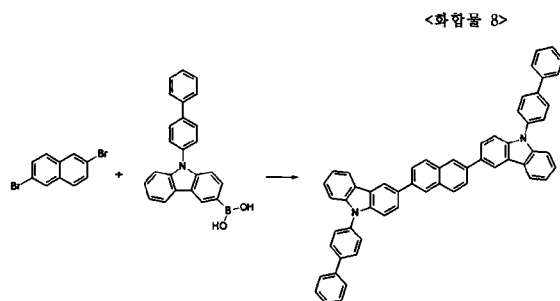


[317] 상기 제조예 1에서 N-페닐-3-카바졸 보로닉 에시드 대신 N-2-나프틸-3-카바졸 보로닉에시드를 사용한 것을 제외하고 화합물 6의 제조 방법과 동일한 방법으로 화합물 7(7.9 g, 수율 75%)을 얻었다.

[318] MS: $\{M+H\}^+ = 711$

[319] <제조예 3> 화합물 8의 제조

[320]

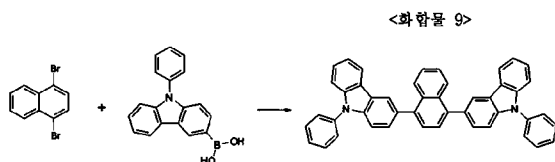


[321] 상기 제조예 1에서 N-페닐-3-카바졸 보로닉 에시드 대신 N-바이페닐-3-카바졸 보로닉에시드를 사용한 것을 제외하고, 화합물 6의 제조 방법과 동일한 방법으로 화합물 8(8.2 g, 수율 78%)을 얻었다.

[322] MS: $\{M+H\}^+ = 763$

[323] <제조예 4> 화합물 9의 제조

[324]

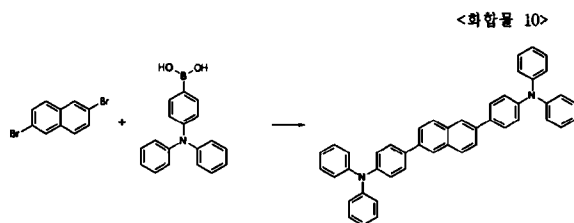


[325] 상기 제조예 1에서 2,6-dibromonaphthalene 대신 1,4-dibromonaphthalene을 하용한 것을 제외하고 화합물 6의 제조 방법과 동일한 방법으로 화합물 9(5.7 g, 수율 68%)을 얻었다.

[326] MS: {M+H}⁺ = 611

[327] <제조예 5> 화합물 10의 제조

[328]

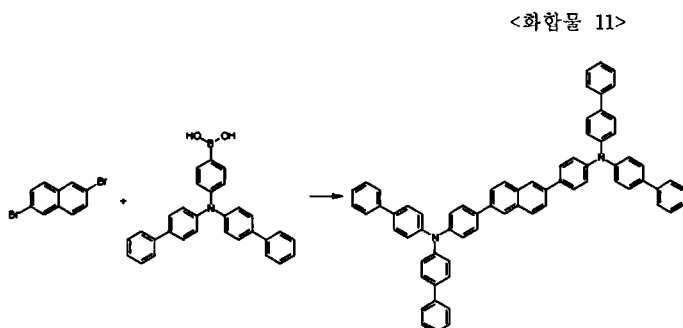


[329] 상기 제조예 1에서 N-페닐-3-카바졸 보로닉 에시드 대신 4-다이페닐아미노 페닐보로닉에시드를 사용한 것을 제외하고 화합물 6의 제조 방법과 동일한 방법으로 화합물 10(8.1 g, 수율 74%)을 얻었다.

[330] MS: {M+H}⁺ = 615

[331] <제조예 6> 화합물 11의 제조

[332]



[333] 상기 제조예 1에서 N-페닐-3-카바졸 보로닉 에시드 대신 4-(N,N-(4-비페닐)아미노)보론산을 사용한 것을 제외하고 화합물 6의 제조 방법과 동일한 방법으로 화합물 11(g, 수율 %)을 얻었다.

[334] MS: {M+H}⁺ = 919

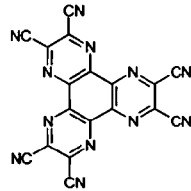
[335] <비교예 1>

[336] ITO (indium tin oxide)가 1,500Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이 때, 세제로는 피셔(Fisher Co.)사의 제품을 사용하였으며, 증류수는 밀리포어 (Millipore Co.)사 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후

플라즈마 세정기로 수술시켰다. 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

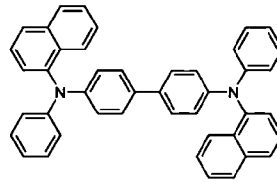
- [337] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌 (hexanitride hexaazatriphenylene)을 500Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공주입층을 형성하였다. 그 위에 정공을 수송하는 물질인 NPB(400Å)를 진공 증착한 후 도펀트인 하기 화합물 D1(4 wt%)을 하기 화합물 D2과 함께 (300Å) 증착시켜 발광층을 형성하였다.

[338] [헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌]

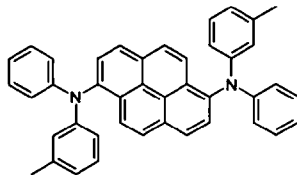


[D1]

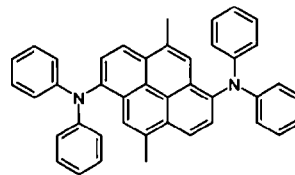
[NPB]



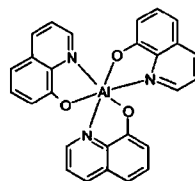
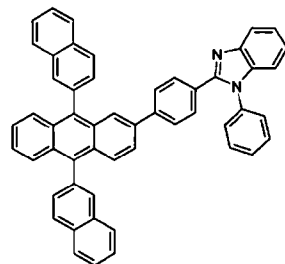
[D2]



[E1]



[Alq3]



- [339] 상기 발광층 위에 상기 화합물 E1을 200Å의 두께로 진공 증착하여 전자 주입 및 수송층을 형성하였다. 상기 전자 주입 및 수송층 위에 순차적으로 12Å 두께의 리튬 플루라이드 (LiF)와 2,000Å 두께의 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다. 상기의 과정에서 유기물의 증착 속도는 1Å/sec를 유지하였고, 리튬 플루라이드는 0.2 Å/sec, 알루미늄은 3~7Å/sec의 증착속도를 유지하였다.

- [340] 상기 비교예 1에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 10mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.154, y=0.192에 해당하는 3.1 cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[341] <비교예 2>

- [342] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 Alq₃를 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 비교예 2에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 9.3mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.098에 해당하는

4.0cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[343] <실험예 1-1>

[344] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 6을 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-1에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 9.4mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.095에 해당하는 4.1cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[345] <실험예 1-2>

[346] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 7을 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-2에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 8.4mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.095에 해당하는 5.2cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[347] <실험예 1-3>

[348] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 8을 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-3에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 8.4mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.094에 해당하는 5.3cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[349] <실험예 1-4>

[350] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 9를 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-4에서 제조된 유기 발광 소자에 7.6V의 순방향 전계를 가한 결과, 8.8mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.095에 해당하는 4.9cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[351] <실험예 1-5>

[352] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 10를 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-5에서 제조된 유기 발광 소자에 7.7V의 순방향 전계를 가한 결과, 8.6mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.094에 해당하는 5.1cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[353] <실험예 1-6>

[354] 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작한 후 알루미늄 음극 위에 화합물 11를 600Å 진공 증착하여 캡핑층을 형성하였다. 상기 실험예 1-6에서 제조된 유기 발광 소자에 7.7V의 순방향 전계를 가한 결과, 8.3mA/cm²의 전류밀도에서 1931 CIE color coordination 기준으로 x=0.135, y=0.094에 해당하는 5.6cd/A의 청색 발광이 관찰되었다.

[355] 상기 비교예 1, 2 및 실험예 1-1 내지 1-6의 결과와 같이, 본 명세서의 일

실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물을 캡핑층으로 이용한 유기 발광 소자에서, 발광 효율 및 색순도를 현저히 개선시킬 수 있음을 알 수 있다. 이는 비교예 2의 Alq_3 의 굴절율 (1.5 내지 1.6) 대비 더 높은 굴절율은 갖는 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물을 이용함으로써 유기 발광 소자의 성능을 개선시킬 수 있고, 이를 이용하여 산업용 제품에 응용할 수 있는 방법으로 사용될 수 있다.

- [356] [부호의 설명]
- [357] 10: 유기 발광 소자
- [358] 20: 기판
- [359] 30: 애노드
- [360] 40: 유기층
- [361] 50: 캐소드
- [362] 60: 캡핑층

청구범위

[청구항 1] 기판;

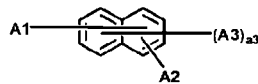
상기 기판 상에 구비된 제1 전극과 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기층; 및

상기 제2 전극의 상기 유기층과 대향하는 면의 반대면에 구비된
캡핑층(Capping Layer)을 포함하고,

상기 캡핑층(Capping Layer)은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을
포함하는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

A1 및 A2는 서로 동일하고, 하기 화학식 2로 표시되며,

A3은 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기;

카르보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미드기; 치환 또는 비치환된

알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기;

치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환

또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환

또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는

비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된

아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된

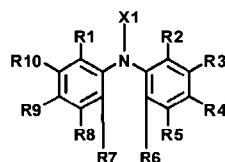
포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된

헤테로아릴기이고,

a3은 1 내지 6의 정수이며,

상기 a3이 2 이상인 경우, 2 이상의 A3은 서로 같거나 상이하고,

[화학식 2]



상기 화학식 2에 있어서,

R1 내지 R10 중 하나는 상기 화학식 1에 연결되는 부위이며, R1 내지 R10
중 상기 화학식 1에 연결되지 않는 기 및 X1은 서로 같거나 상이하고,

각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기;

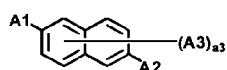
히드록시기; 카르보닐기; 에스테르기; 이미드기; 아미드기; 치환 또는

비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된

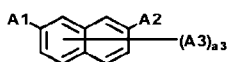
알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이거나, 인접한 기는 서로 결합하여, 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1 내지 1-6 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

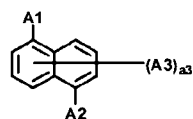
[화학식 1-1]



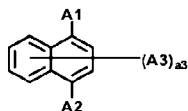
[화학식 1-2]



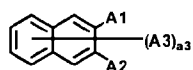
[화학식 1-3]



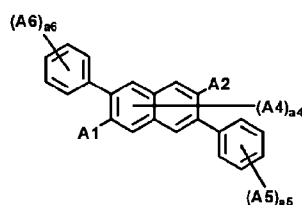
[화학식 1-4]



[화학식 1-5]



[화학식 1-6]

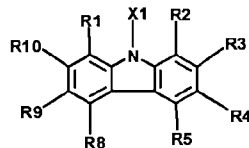


상기 화학식 1-1 내지 1-6에 있어서,
A1, A2, A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
A4 내지 A6은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소;
할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 히드록시기; 카르보닐기; 에스테르기;
이미드기; 아미드기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된

시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 아릴옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬티옥시기; 치환 또는 비치환된 아릴티옥시기; 치환 또는 비치환된 알킬술폰시기; 치환 또는 비치환된 아릴술폰시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 실릴기; 치환 또는 비치환된 붕소기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴포스핀기; 치환 또는 비치환된 포스핀옥사이드기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며, a4는 1 내지 4의 정수이고, a5 및 a6은 각각 1 내지 5이며, a4 내지 a6이 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나 상이하다.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-1로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

[화학식 2-1]

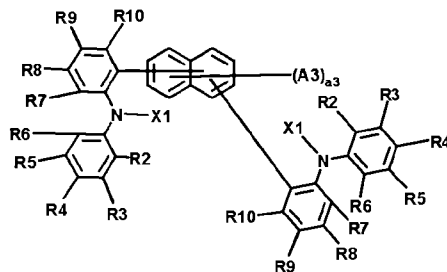


상기 화학식 2-1에 있어서,

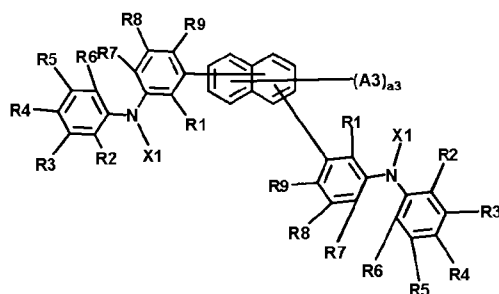
X1, R1 내지 R5 및 R8 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-7 내지 1-13 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

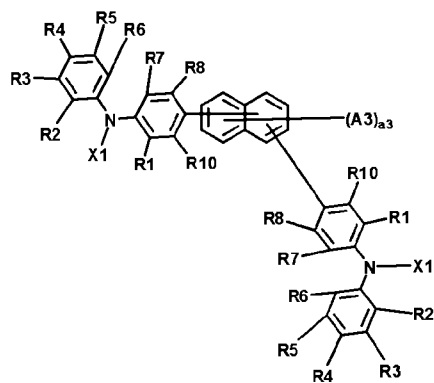
[화학식 1-7]



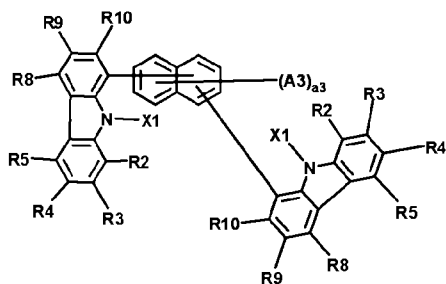
[화학식 1-8]



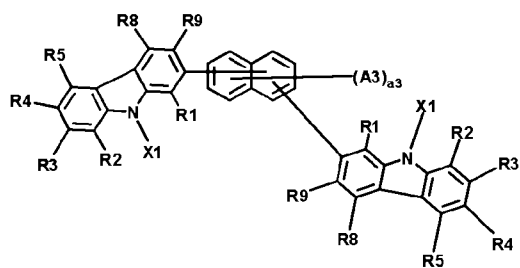
[화학식 1-9]



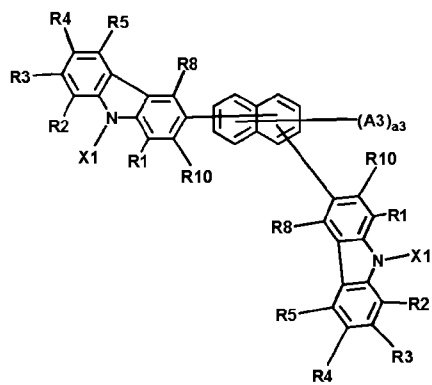
[화]학식 1-10]



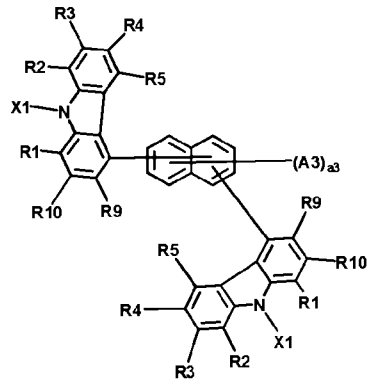
[화]학식 1-11]



[화]학식 1-12]



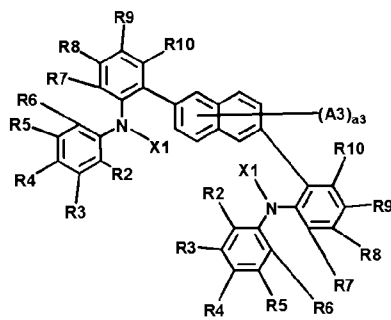
[화]학식 1-13]



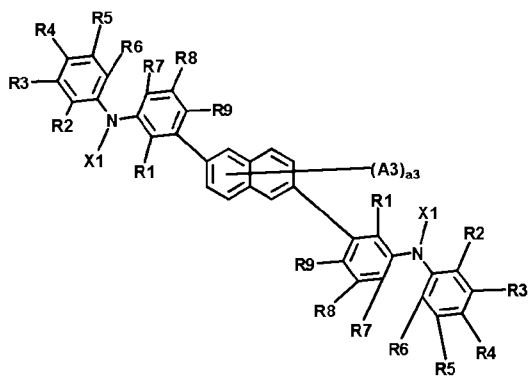
상기 화학식 1-7 내지 1-13에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1-1 내지 1-1-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

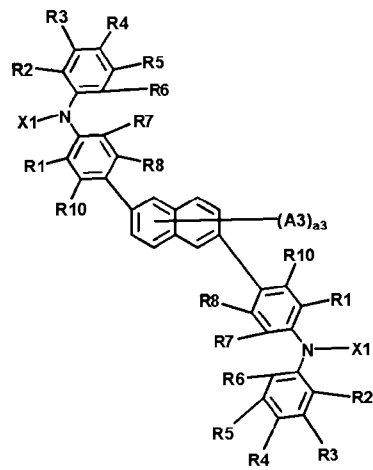
[화학식 1-1-1]



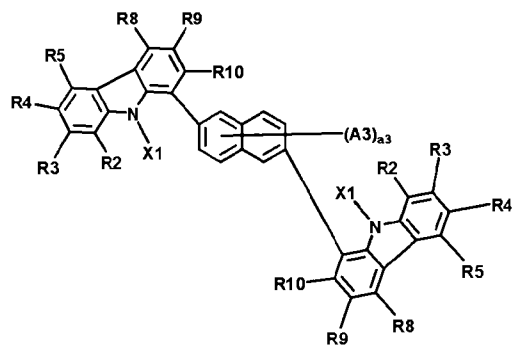
[화학식 1-1-2]



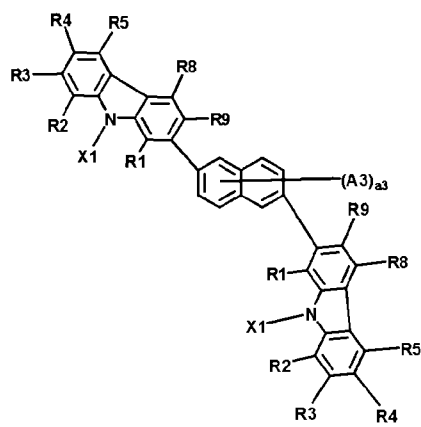
[화학식 1-1-3]



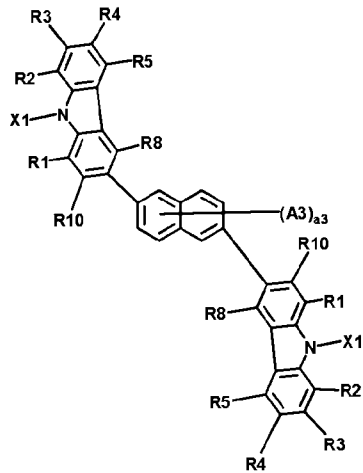
[화·학·식 1-1-4]



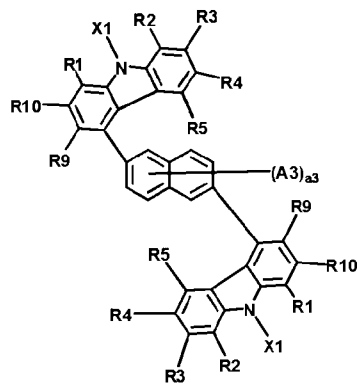
[화·학·식 1-1-5]



[화·학·식 1-1-6]



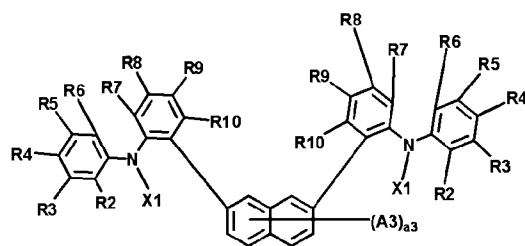
[화학식 1-1-7]



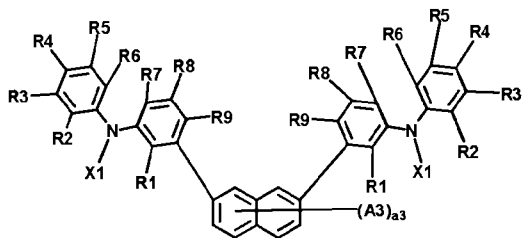
상기 화학식 1-1-1 내지 1-1-7에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-2-1 내지 1-2-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

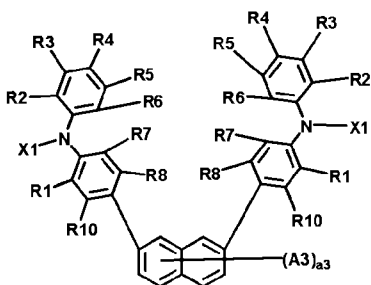
[화학식 1-2-1]



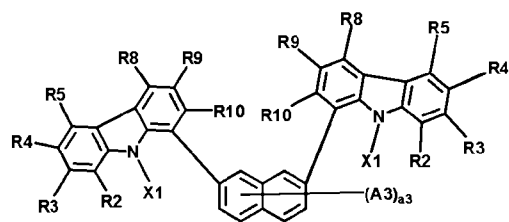
[화학식 1-2-2]



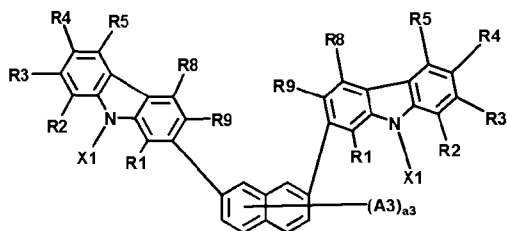
[화]학식 1-2-3]



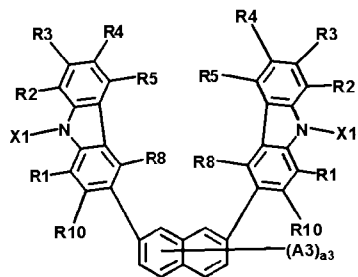
[화]학식 1-2-4]



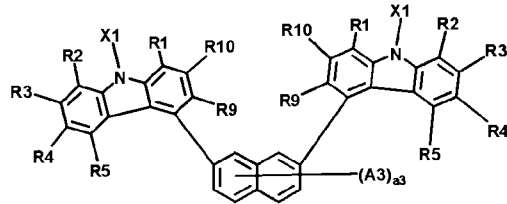
[화]학식 1-2-5]



[화]학식 1-2-6]



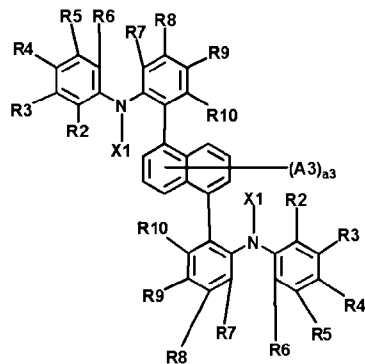
[화]학식 1-2-7]



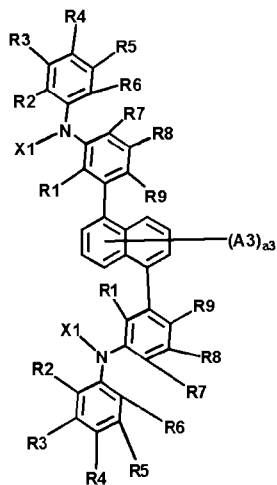
상기 화학식 1-2-1 내지 1-2-7에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-3-1 내지 1-3-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

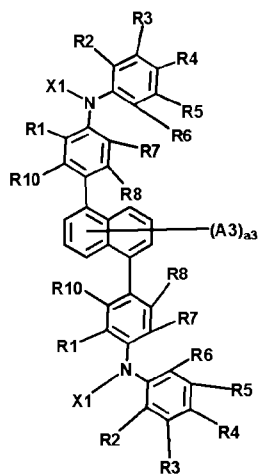
[화학식 1-3-1]



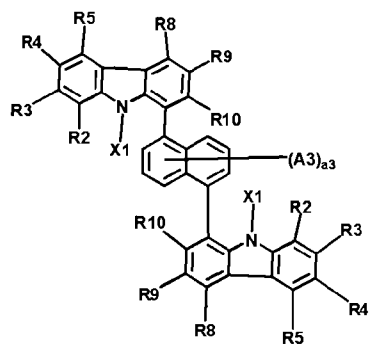
[화학식 1-3-2]



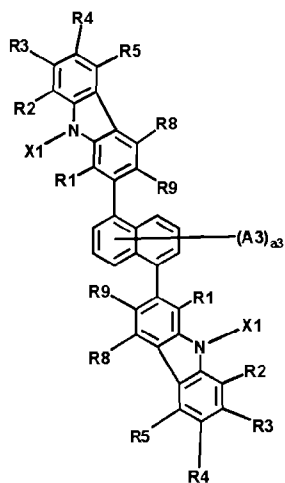
[화학식 1-3-3]



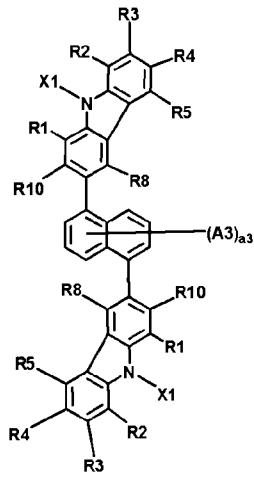
[화합식 1-3-4]



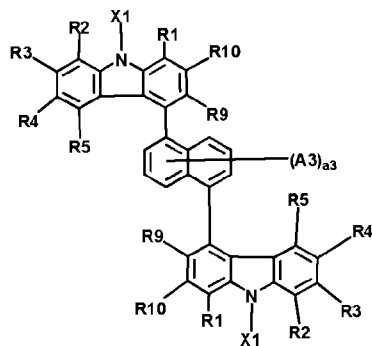
[화합식 1-3-5]



[화합식 1-3-6]



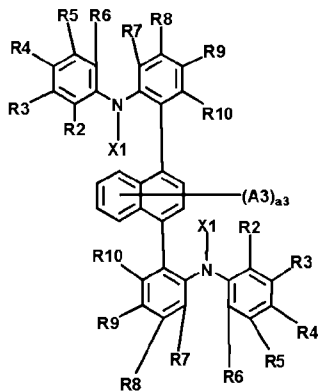
[화학식 1-3-7]



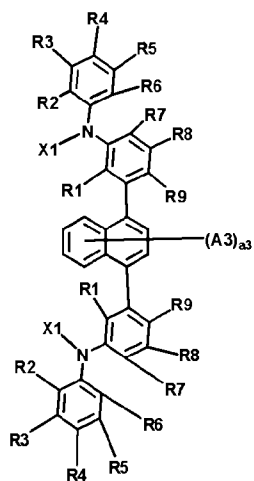
상기 화학식 1-3-1 내지 1-3-7에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-4-1 내지 1-4-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

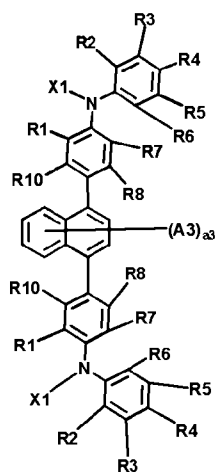
[화학식 1-4-1]



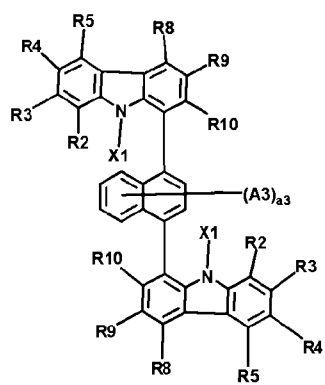
[화학식 1-4-2]



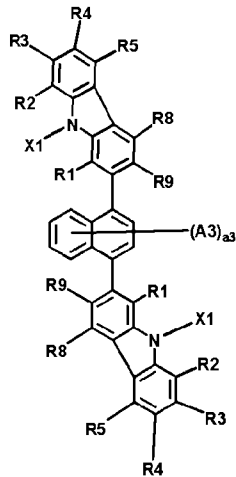
[화]학식 1-4-3]



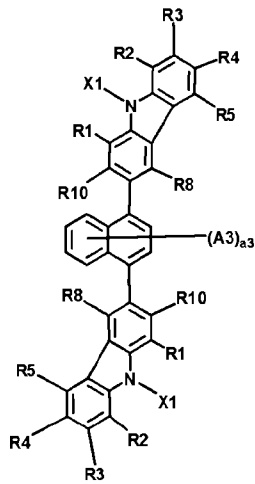
[화]학식 1-4-4]



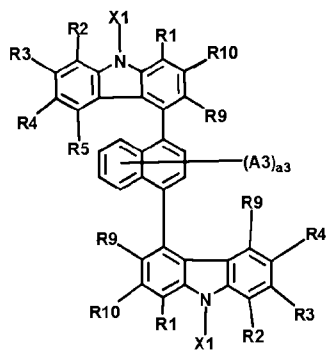
[화]학식 1-4-5]



[화·학·식 1-4-6]



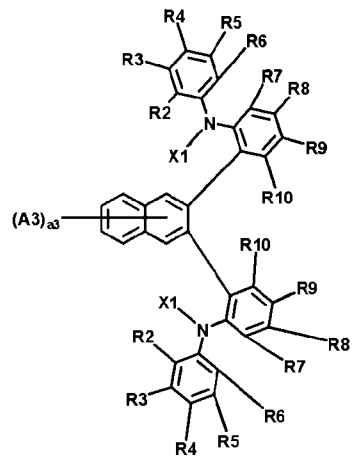
[화·학·식 1-4-7]



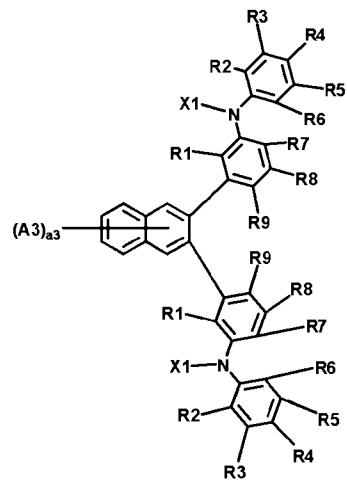
상기 화학식 1-4-1 내지 1-4-7에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-5-1 내지 1-5-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

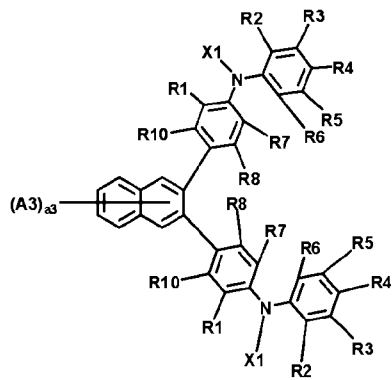
[화학식 1-5-1]



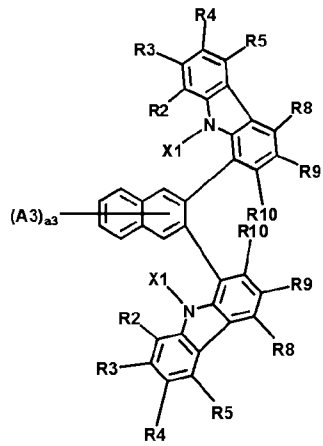
[화·학·식 1-5-2]



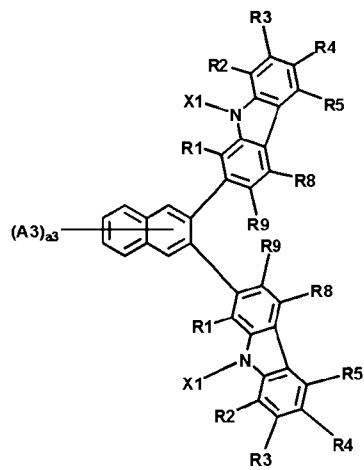
[화·학·식 1-5-3]



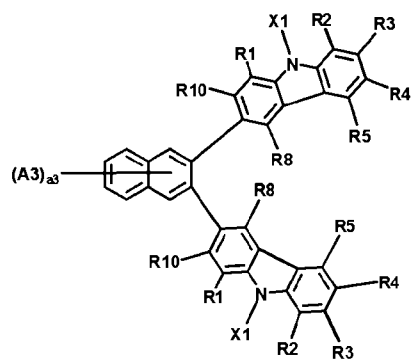
[화·학·식 1-5-4]



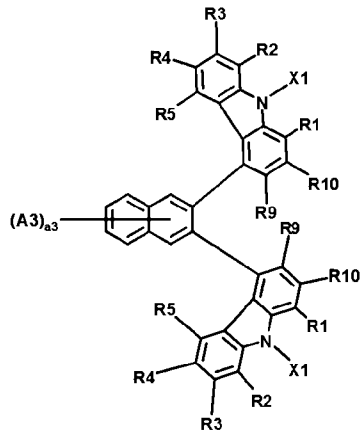
[화]학식 1-5-5]



[화]학식 1-5-6]

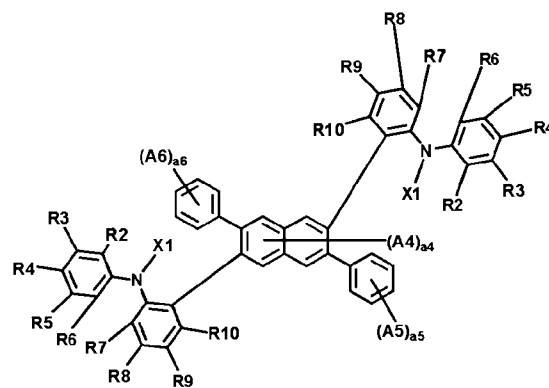


[화]학식 1-5-7]

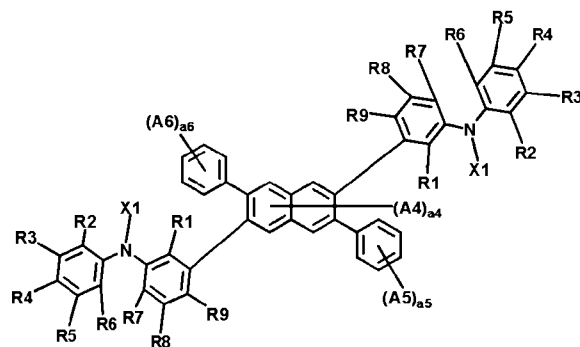


상기 화학식 1-5-1 내지 1-5-7에 있어서,
A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하다.

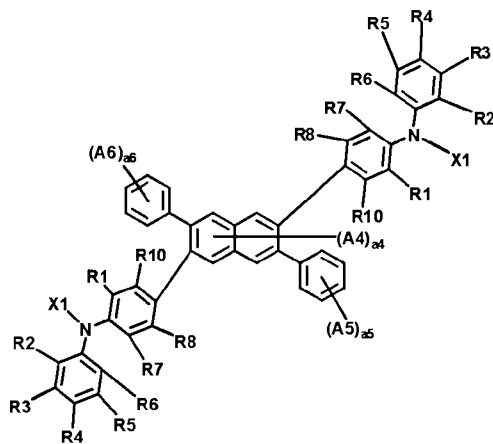
[청구항 10] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-6-1 내지 1-6-7 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:
[화학식 1-6-1]



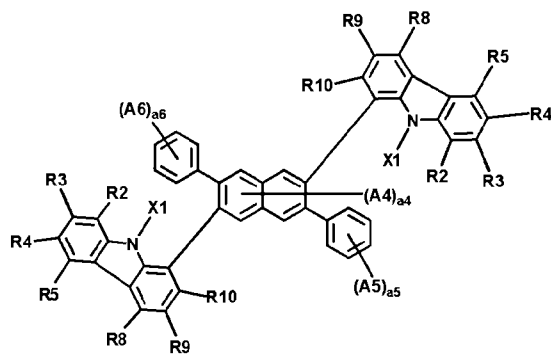
[화학식 1-6-2]



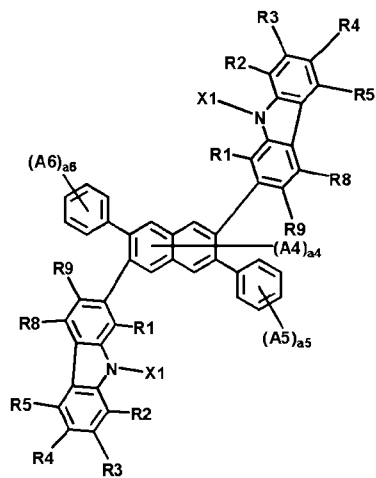
[화학식 1-6-3]



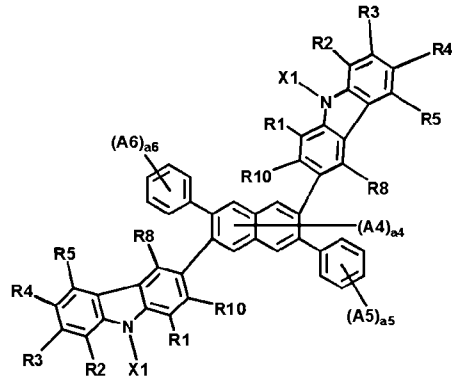
[화합식 1-6-4]



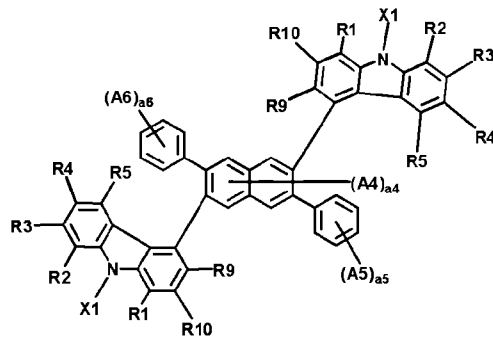
[화합식 1-6-5]



[화합식 1-6-6]



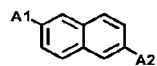
[화학식 1-6-7]



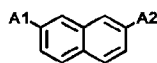
상기 화학식 1-6-1 내지 1-6-7에 있어서,
 A3 및 a3의 정의는 상기 화학식 1과 동일하고,
 X1 및 R1 내지 R10의 정의는 상기 화학식 2와 동일하며,
 a4는 1 내지 4의 정수이고,
 a5 및 a6은 각각 1 내지 5의 정수이고,
 a4 내지 a6이 각각 2 이상인 경우, 2 이상의 괄호 안의 구조는 서로 같거나
 상이하다.

[청구항 11] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 1-1-8, 1-2-8, 1-3-8, 1-4-8,
 1-5-8 및 1-6-8 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

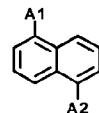
[화학식 1-1-8]



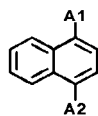
[화학식 1-2-8]



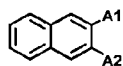
[화학식 1-3-8]



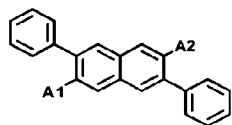
[화학식 1-4-8]



[화학식 1-5-8]



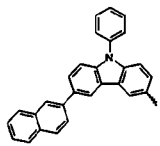
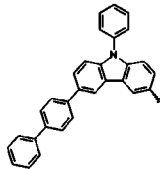
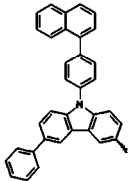
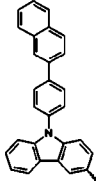
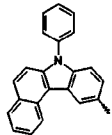
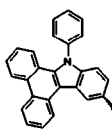
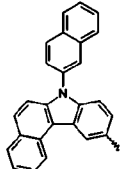
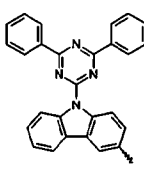
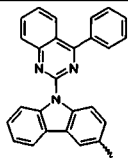
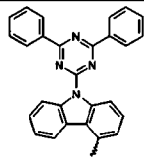
[화학식 1-6-8]



상기 화학식 1-1-8, 1-2-8, 1-3-8, 1-4-8, 1-5-8 및 1-6-8에 있어서,
A1 및 A2의 정의는 상기 화학식 1과 동일하다.

[청구항 12] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-2 내지 2-23 중 어느 하나로 표시되는 것인 유기 발광 소자:

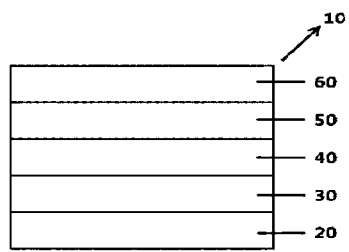
화학식 2-2		화학식 2-3	
화학식 2-4		화학식 2-5	
화학식 2-6		화학식 2-7	
화학식 2-8		화학식 2-9	
화학식 2-10		화학식 2-11	
화학식 2-12		화학식 2-13	

화 학 식 2-14		화 학 식 2-15	
화 학 식 2-16		화 학 식 2-17	
화 학 식 2-18		화 학 식 2-19	
화 학 식 2-20		화 학 식 2-21	
화 학 식 2-22		화 학 식 2-23	

상기 화학식 2-2 내지 2-23에 있어서,  는 상기 A1 또는 A2를 통하여 화학식 1에 연결되는 부위이다.

[청구항 13] 청구항 1에 있어서, 상기 캡핑층(Capping Layer)의 굴절률은 상기 캡핑층을 투과하는 빛의 파장이 400 nm 내지 700 nm의 범위에서, 1.7 내지 2.4인 것인 유기 발광 소자.

[도1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/011062**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 11/06; H01L 51/54; H05B 33/22; H05B 33/26; H01L 51/50; H05B 33/10; H01L 51/52; H01L 51/00

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, capping layer, triarylamine, diarylamine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0004099 A (DUKSAN HIGH METAL CO., LTD.) 12 January 2015 See claims 1 to 11, figures 1 and 2.	1-13
Y	KR 10-2007-0103463 A (KYOCERA CORPORATION) 23 October 2007 See claims 1 to 18, figure 1 and paragraphs [0067]-[0082].	1-13
A	KR 10-2014-0074928 A (HODOGAYA CHEMICAL CO., LTD.) 18 June 2014 See claims 1 to 8 and figure 1.	1-13
A	KR 10-2006-0059068 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 01 June 2006 See figure 2, paragraphs [0040]-[0083].	1-13
A	KR 10-2012-0080536 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 17 July 2012 See the entire document, especially paragraphs [0038]-[0120].	1-13
A	KR 10-2014-0027141 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 06 March 2014 See chemical formula (1).	1-13



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

20 APRIL 2016 (20.04.2016)

Date of mailing of the international search report

21 APRIL 2016 (21.04.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/011062

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0004099 A	12/01/2015	NONE	
KR 10-2007-0103463 A	23/10/2007	CN 101133504 A CN 101133504 B JP 2006-302878 A JP 2006-302879 A JP 4927423 B2 JP 5258166 B2 TW 200704281 A TW 1308847 B US 2008-0023724 A1 US 8680543 B2 WO 2006-109493 A1	27/02/2008 19/05/2010 02/11/2006 02/11/2006 09/05/2012 07/08/2013 16/01/2007 11/04/2009 31/01/2008 25/03/2014 19/10/2006
KR 10-2014-0074928 A	18/06/2014	CN 103828485 A EP 2757860 A1 TW 201319021 A US 2014-0225100 A1 WO 2013-038627 A1	28/05/2014 23/07/2014 16/05/2013 14/08/2014 21/03/2013
KR 10-2006-0059068 A	01/06/2006	CN 101944570 A CN 1797810 A EP 1670084 A1 EP 1670084 B1 JP 2006-156390 A US 2006-0113907 A1 US 8698395 B2	12/01/2011 05/07/2006 14/06/2006 26/03/2008 15/06/2006 01/06/2006 15/04/2014
KR 10-2012-0080536 A	17/07/2012	EP 2487991 A1 US 2012-0138918 A1 US 9095033 B2 WO 2011-043083 A1	15/08/2012 07/06/2012 28/07/2015 14/04/2011
KR 10-2014-0027141 A	06/03/2014	US 2014-0034942 A1 WO 2012-140863 A1	06/02/2014 18/10/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/06; H01L 51/54; H05B 33/22; H05B 33/26; H01L 51/50; H05B 33/10; H01L 51/52; H01L 51/00

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: 유기 발광 소자, 캡핑층, 트리아릴아민, 다이아릴아민

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0004099 A (덕산하이메탈(주)) 2015.01.12 청구항 1 내지 11, 도면 1 및 2 참조.	1-13
Y	KR 10-2007-0103463 A (교세라 코포레이션) 2007.10.23 청구항 1 내지 18, 도면 1 및 식별번호 [0067]-[0082] 참조.	1-13
A	KR 10-2014-0074928 A (호도가야 가가쿠 고교 가부시키키가이샤) 2014.06.18 청구항 1 내지 8 및 도면 1 참조.	1-13
A	KR 10-2006-0059068 A (삼성에스디아이 주식회사) 2006.06.01 도면 2, 식별번호 [0040]-[0083] 참조.	1-13
A	KR 10-2012-0080536 A (이데미쓰 고산 가부시키키가이샤) 2012.07.17 문서 전체, 특히 식별번호 [0038]-[0120] 참조.	1-13
A	KR 10-2014-0027141 A (이데미쓰 고산 가부시키키가이샤) 2014.03.06 화학식 (1) 참조.	1-13

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 04월 20일 (20.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 21일 (21.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

오세주

전화번호 +82-42-481-5596



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0004099 A	2015/01/12	없음	
KR 10-2007-0103463 A	2007/10/23	CN 101133504 A CN 101133504 B JP 2006-302878 A JP 2006-302879 A JP 4927423 B2 JP 5258166 B2 TW 200704281 A TW I308847 B US 2008-0023724 A1 US 8680543 B2 WO 2006-109493 A1	2008/02/27 2010/05/19 2006/11/02 2006/11/02 2012/05/09 2013/08/07 2007/01/16 2009/04/11 2008/01/31 2014/03/25 2006/10/19
KR 10-2014-0074928 A	2014/06/18	CN 103828485 A EP 2757860 A1 TW 201319021 A US 2014-0225100 A1 WO 2013-038627 A1	2014/05/28 2014/07/23 2013/05/16 2014/08/14 2013/03/21
KR 10-2006-0059068 A	2006/06/01	CN 101944570 A CN 1797810 A EP 1670084 A1 EP 1670084 B1 JP 2006-156390 A US 2006-0113907 A1 US 8698395 B2	2011/01/12 2006/07/05 2006/06/14 2008/03/26 2006/06/15 2006/06/01 2014/04/15
KR 10-2012-0080536 A	2012/07/17	EP 2487991 A1 US 2012-0138918 A1 US 9095033 B2 WO 2011-043083 A1	2012/08/15 2012/06/07 2015/07/28 2011/04/14
KR 10-2014-0027141 A	2014/03/06	US 2014-0034942 A1 WO 2012-140863 A1	2014/02/06 2012/10/18