

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 10월 3일 (03.10.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/190230 A1

- (51) 국제특허분류:
C07D 409/14 (2006.01) *C07D 333/76* (2006.01)
C07D 405/14 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
C07D 251/24 (2006.01) *C09K 11/06* (2006.01)
C07D 209/82 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/003652

(22) 국제출원일: 2019년 3월 28일 (28.03.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0035658 2018년 3월 28일 (28.03.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 장분재 (JANG, Boonjae); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이 동훈 (LEE, Dong Hoon); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 정민우 (JUNG, Min Woo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이정하 (LEE, Jungha); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 한수진 (HAN, Su Jin); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박솔찬 (PARK, Seulchan); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워837 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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).

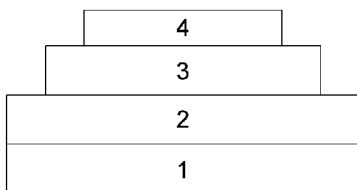
공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))



WO 2019/190230 A1

(54) Title: COMPOUND AND ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자



(57) Abstract: The present specification provides a compound represented by chemical formula 1 and an organic light emitting diode comprising same.

(57) 요약서: 본 명세서는 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

기술분야

- [1] 본 발명은 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2018년 3월 28일 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2018-0035658호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경기술

- [3] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어지며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 난다.
- [4] 상기와 같은 유기 발광 소자를 위한 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

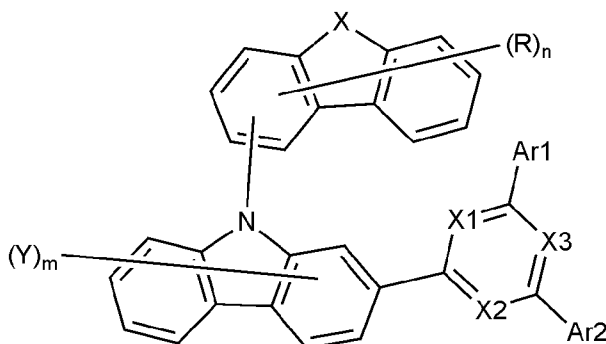
- [5] 본 명세서는 화학식 1으로 표시되는 화합물을 포함함으로써, 구동 전압이 낮거나, 발광 효율이 높거나, 수명 특성이 좋은 유기 발광 소자를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 명세서의 일 실시상태는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[7] [화학식 1]

[8]



- [9] 상기 화학식 1에 있어서,

- [10] X는 S 또는 O이고,
 [11] X1 내지 X3는 각각 독립적으로 N 또는 CH이고, X1 내지 X3 중 적어도 2개는 N이며,
 [12] Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기이며,
 [13] R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,
 [14] Y는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 알케닐기이며,
 [15] n은 0 내지 7의 정수이고, n이 2 이상이면 R은 서로 같거나 상이하하며,
 [16] m은 0 내지 7의 정수이며, m이 2 이상이면 Y는 서로 같거나 상이하다.
 [17] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층은 전술한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

- [18] 본 명세서에 기재된 화합물은 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로 사용될 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 본 명세서에 기재된 화합물은 정공 주입, 정공 수송, 발광, 전자 수송 또는 전자 주입 재료로 사용될 수 있다.
 [19] 몇몇 실시상태에 있어서, 본 발명의 화합물을 포함하는 유기 발광 소자는 효율이 향상될 수 있다.
 [20] 몇몇 실시상태에 있어서, 본 발명의 화합물을 포함하는 유기 발광 소자는 구동전압이 낮아질 수 있다.
 [21] 몇몇 실시상태에 있어서, 본 발명의 화합물을 포함하는 유기 발광 소자는 수명 특성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 기관(1), 양극(2), 발광층(3) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
 [23] 도 2는 기관(1), 양극(2), 정공 주입층(5), 정공 수송층(6), 발광층(7), 전자 수송층(8) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.
 [24] 도 3은 기관(1), 양극(2), 정공 주입층(5), 전자 차단층(9), 발광층(7), 전자 수송층(8), 전자 주입층(10) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
 [26] 상기 치환기들의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
 [27] 본 명세서에 있어서, --- 는 다른 치환기 또는 결합부에 결합되는 부위를

의미한다.

- [28] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미한다. 상기 치환기가 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않는다. 상기 치환기가 2개 이상인 경우, 2개 이상의 치환기는 서로 같거나 상이할 수 있다.
- [29] 본 명세서에서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 히드록시기; 알킬기; 아르알킬기; 알콕시기; 알케닐기; 아릴옥시기; 아릴기; 및 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 기로 치환 또는 비치환되거나, 상기 군에서 선택된 기 중 2개 이상의 기가 연결된 기로 치환 또는 비치환된 것을 의미한다. 예컨대, 아릴알케닐기는 알케닐기일 수도 있고, 아릴기가 치환된 알케닐기로 해석될 수 있다. 3개의 치환기가 연결된 기의 예로는 아릴기로 치환된 헤테로아릴기로 치환된 아릴기, 헤테로아릴기로 치환된 아릴기로 치환된 아릴기, 헤테로아릴기로 치환된 아릴기로 치환된 헤테로아릴기 등이 있다.
- [30] 하나의 예시로서, 본 명세서에 있어서 "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 알킬기; 아르알킬기; 알케닐기; 아릴기; 및 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 기로 치환 또는 비치환되거나, 상기 군에서 선택된 기 중 2개 이상의 기가 연결된 기로 치환 또는 비치환된 것을 의미한다.
- [31] 다른 예시로서, 본 명세서에 있어서, "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 아릴기; 및 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 기로 치환 또는 비치환되거나, 상기 군에서 선택된 기 중 2개 이상의 기가 연결된 기로 치환 또는 비치환된 것을 의미한다.
- [32] 본 명세서에 있어서, 할로젠기의 예로는 플루오로기, 클로로기, 브로모기 또는 아이오도기가 있다.
- [33] 본 명세서에 있어서, 알콕시기는 산소원자에 알킬기가 결합된 기를 의미하며, 탄소수는 특별히 한정되지는 않으나 1 내지 20인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알콕시기의 탄소수는 1 내지 6이다. 상기 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시기, 에톡시기, 프로톡시기, 이소부틸옥시기, sec-부틸옥시기, 펜틸옥시기, iso-아밀옥시기, 헥실옥시기 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [34] 본 명세서에 있어서, 아릴옥시기는 산소원자에 아릴기가 결합된 기를 의미하며, 탄소수는 특별히 한정되지는 않으나, 6 내지 30인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴옥시기의 탄소수는 6 내지 25이다. 상기 아릴옥시기의 구체적인 예로는 페녹시기, p-토릴옥시기, m-토릴옥시기, 3,5-디메틸페녹시기, 2,4,6-트리메틸페녹시기, 3-바이페닐옥시기, 1-나프틸옥시기, 2-나프틸옥시기, 1-안트라세닐옥시기, 2-안트라세닐옥시기, 9-안트라세닐옥시기, 1-페난트레닐옥시기, 3-페난트레닐옥시기,

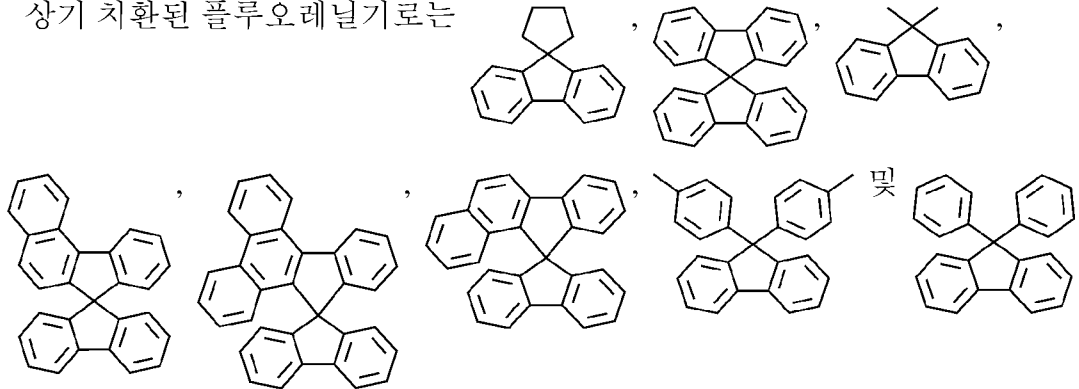
9-페난트레닐옥시기 등이 있다.

- [35] 본 명세서에 있어서, 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄의 탄화수소기를 의미하며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 20이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 10이다. 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 알킬기의 탄소수는 1 내지 6이다. 알킬기의 구체적인 예로는 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸부틸, 1-에틸부틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, n-헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 4-메틸펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필펜틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸프로필, 1,1-디메틸프로필, 이소헥실, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실, 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 한정되지 않는다.
- [36] 본 명세서에 있어서, 알케닐기는 탄소-탄소 이중결합을 포함하는 직쇄 또는 분쇄 불포화 탄화수소기를 나타내며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 2 내지 30인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 20이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 알케닐기의 탄소수는 2 내지 10이다. 구체적인 예로는 에테닐, 비닐, 프로페닐, 알릴, 이소프로페닐, 부테닐, 이소부테닐, n-펜테닐, n-헥세닐이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [37] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 이종원자로 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 고리기로서, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 2 내지 40인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 헤테로아릴기의 탄소수는 2 내지 30이다. 다른 실시상태에 따르면, 상기 헤테로아릴기의 탄소수는 2 내지 20이다. 헤테로아릴기의 예로는 티오펜틸기, 퓨라닐기, 피롤릴기, 이미다졸릴기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 트리아졸릴기, 피리디닐기, 바이피리디닐기, 피리미디닐기, 트리아지닐기, 트리아졸릴기, 아크리디닐기, 카르볼리닐기, 아세나프토퀴놀살리닐기, 인데노퀴나졸리닐기, 인데노이소퀴놀리닐기, 인데노퀴놀리닐기, 피리도인돌릴기, 피리다지닐기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸리닐기, 퀴놀살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도피리미디닐기, 피리도피라지닐기, 피라지노피라지닐기, 이소퀴놀리닐기, 인돌릴기, 카바졸릴기, 벤즈옥사졸릴기, 벤즈이미다졸릴기, 벤조티아졸릴기, 벤조카바졸릴기, 벤조티오펜틸기, 디벤조티오펜틸기, 벤조퓨라닐기, 페난쓰롤리닐기(phenanthrolinyl), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 페녹사지닐기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [38] 본 명세서에 있어서, 아릴기는 전체적으로 또는 부분적으로 불포화된 치환

또는 비치환된 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭을 의미한다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 탄소수 6 내지 60인 것이 바람직하다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 40이다. 일 실시상태에 따르면, 상기 아릴기의 탄소수는 6 내지 30이다. 상기 아릴기는 단환식 아릴기 또는 다환식 아릴기일 수 있다. 상기 단환식 아릴기는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 다환식 아릴기는 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 페릴레닐기, 플루오란테닐기, 트리페닐레닐기, 페날레닐기, 파이레닐기, 테트라세닐기, 크라이세닐기, 펜타세닐기, 플루오레닐기, 인테닐기, 아세나프틸레닐기, 벤조플루오레닐기, 스피로플루오레닐기 등일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[39] 본 명세서에 있어서, 플루오레닐기는 치환될 수 있고, 치환기 2개가 서로 결합하여 스피로 구조를 형성할 수 있다.

[40] 상기 치환된 플루오레닐기로는



등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[41] 상기 아르알킬기 및 아릴옥시기 중의 아릴기에는 전술한 아릴기에 관한 설명이 적용될 수 있다.

[42] 본 발명의 일 실시상태는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 제공한다.

[43] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 및 X2는 각각 N이고, X3는 CH이다.

[44] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 및 X3는 각각 N이고, X2는 CH이다.

[45] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X2 및 X3는 각각 N이고, X1은 CH이다.

[46] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 X1 내지 X3는 각각 N이다.

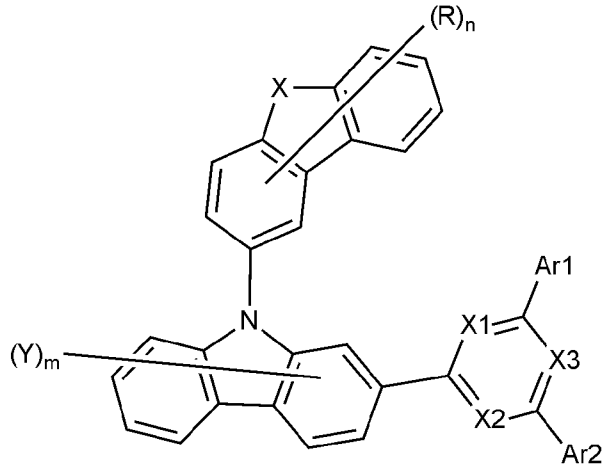
[47] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기이다.

[48] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기이다.

[49] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 25의 아릴기이다.

- [50] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 18의 아릴기이다.
- [51] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 또는 치환 또는 비치환된 터페닐기이다.
- [52] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 아릴기로 치환 또는 비치환된 페닐기; 아릴기로 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 터페닐기이다.
- [53] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 페닐기; 바이페닐기; 또는 터페닐기이다.
- [54] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [55] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 25의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기이다.
- [56] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 18의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 18의 헤테로아릴기이다.
- [57] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 13의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 12의 헤테로아릴기이다.
- [58] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기; 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기이다.
- [59] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R은 수소; 중수소; 페닐기; 바이페닐기; 디벤조퓨라닐기; 또는 디벤조티오페닐기이다.
- [60] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Y는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 알케닐기이다.
- [61] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Y는 수소 또는 중수소이다.
- [62] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 n은 0이다.
- [63] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 n은 1이다.
- [64] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 n은 2이다.
- [65] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 n은 3이다.
- [66] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 m은 0이다.
- [67] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2로 표시된다.
- [68] [화학식 2]

[69]



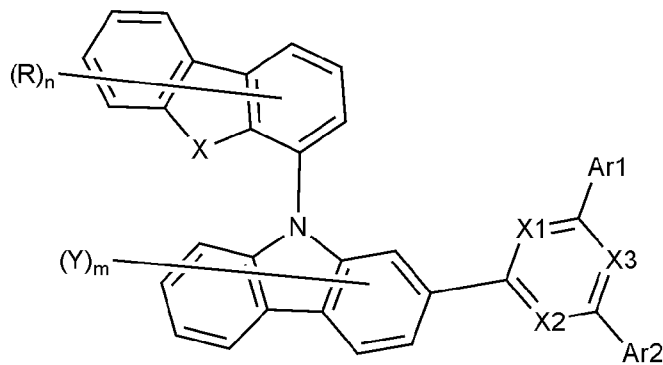
[70] 상기 화학식 2에 있어서,

[71] X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, R, Y, m 및 n의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[72] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 3으로 표시된다.

[73] [화학식 3]

[74]



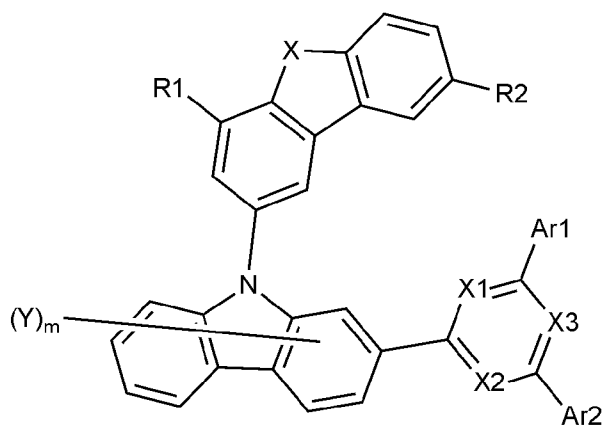
[75] 상기 화학식 3에 있어서,

[76] X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, R, Y, m 및 n의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[77] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-A로 표시된다.

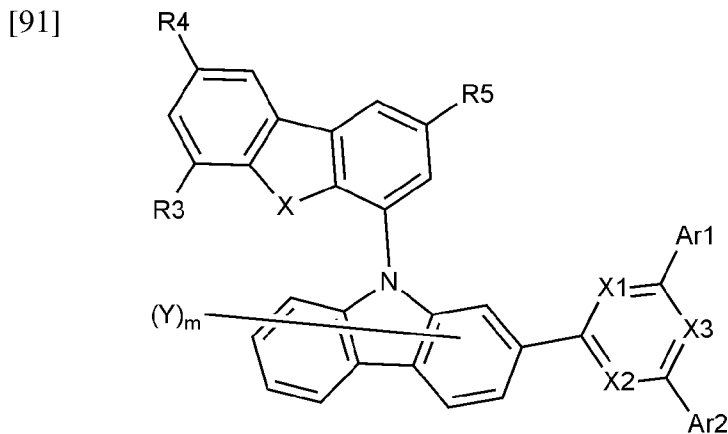
[78] [화학식 2-A]

[79]



- [80] 상기 화학식 2-A에 있어서,
- [81] X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, Y 및 m의 정의는 화학식 2에서 정의한 바와 같고,
- [82] R1 및 R2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [83] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [84] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 25의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기이다.
- [85] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 18의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 18의 헤테로아릴기이다.
- [86] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 13의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 12의 헤테로아릴기이다.
- [87] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 치환 또는 비치환된 디벤조퓨라닐기; 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜기이다.
- [88] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R1 및 R2는 수소; 중수소; 페닐기; 바이페닐기; 디벤조퓨라닐기; 또는 디벤조티오펜기이다.
- [89] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 3은 하기 화학식 3-A로 표시된다.

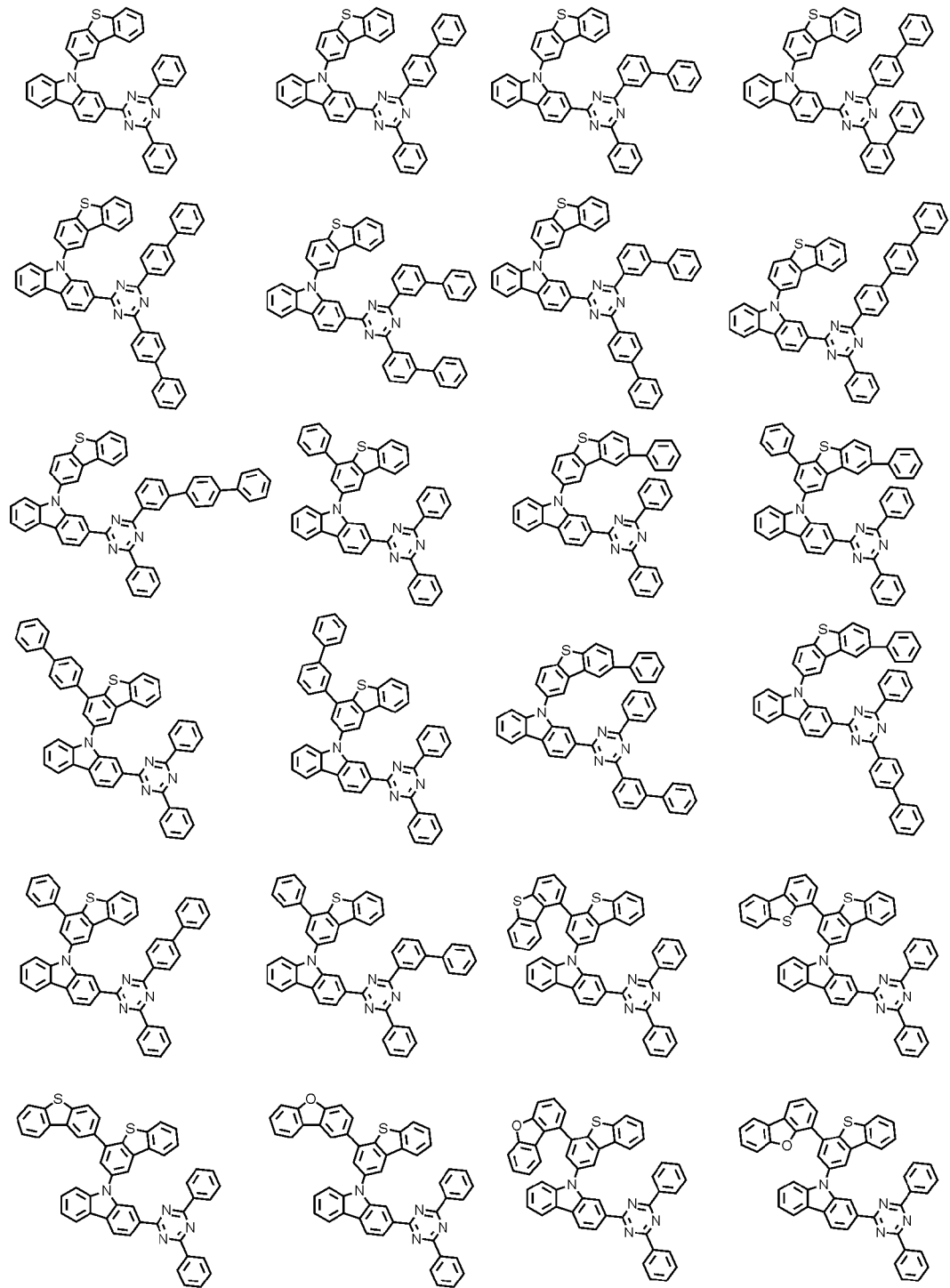
[90] [화학식 3-A]



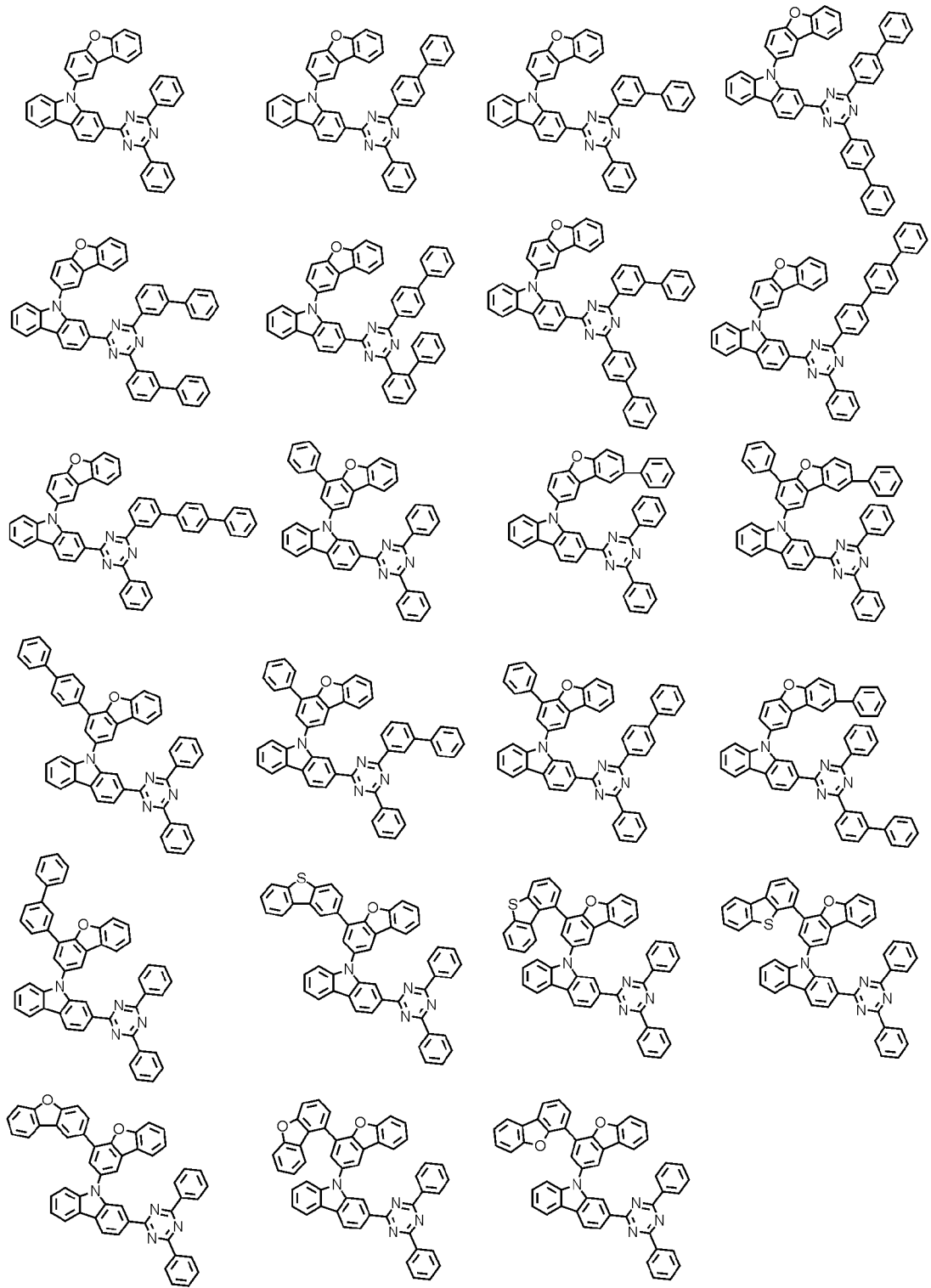
- [92] 상기 화학식 3-A에 있어서,
- [93] X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, Y 및 m의 정의는 화학식 3에서 정의한 바와 같고,
- [94] R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

- [95] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [96] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 25의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기이다.
- [97] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 18의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 18의 헤테로아릴기이다.
- [98] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 13의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 12의 헤테로아릴기이다.
- [99] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 치환 또는 비치환된 디벤조푸라닐기; 또는 치환 또는 비치환된 디벤조티오페닐기이다.
- [100] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 페닐기; 바이페닐기; 디벤조푸라닐기; 또는 디벤조티오페닐기이다.
- [101] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 구조들 중에서 선택된 어느 하나이다.

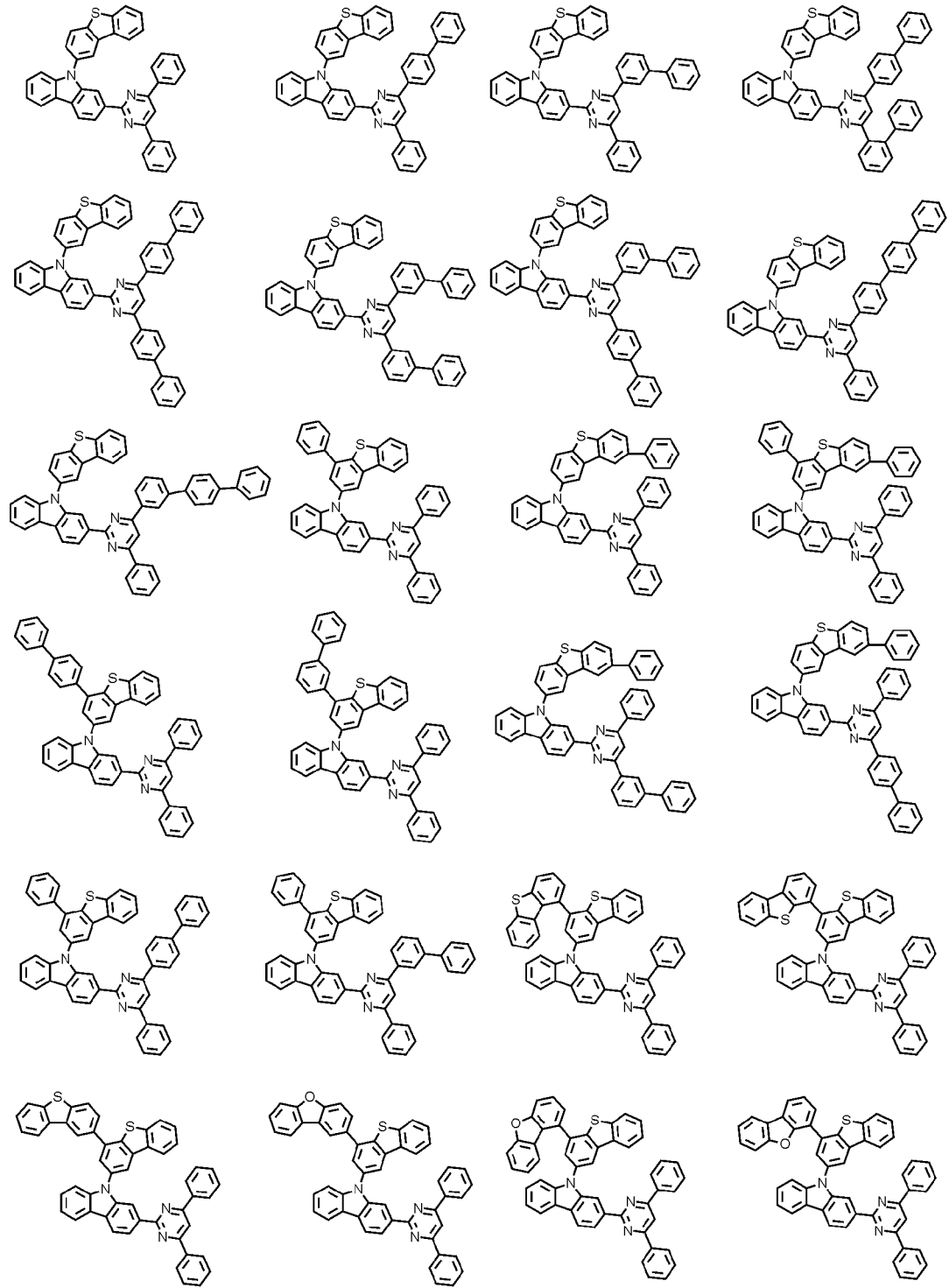
[102]



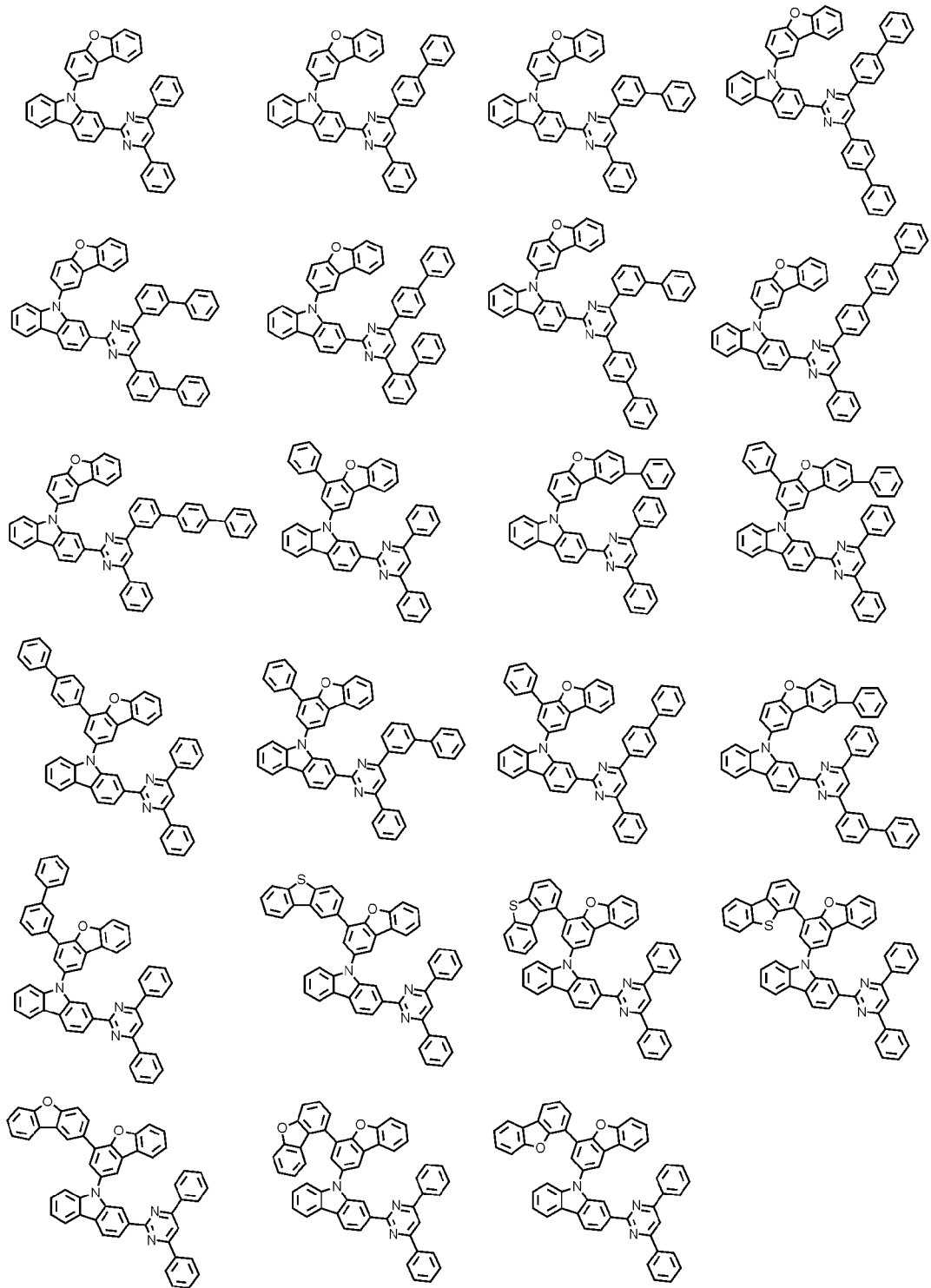
[103]



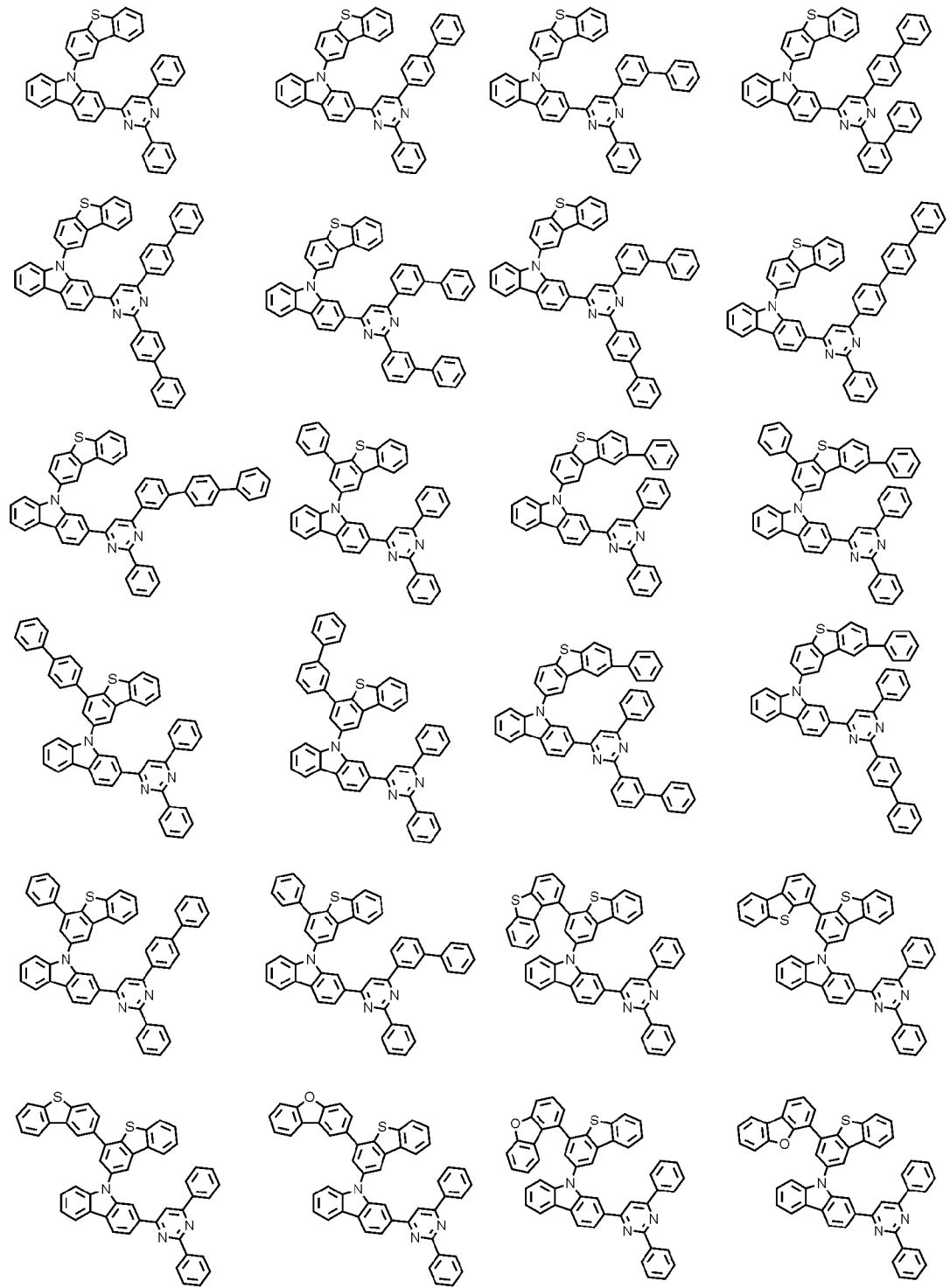
[104]



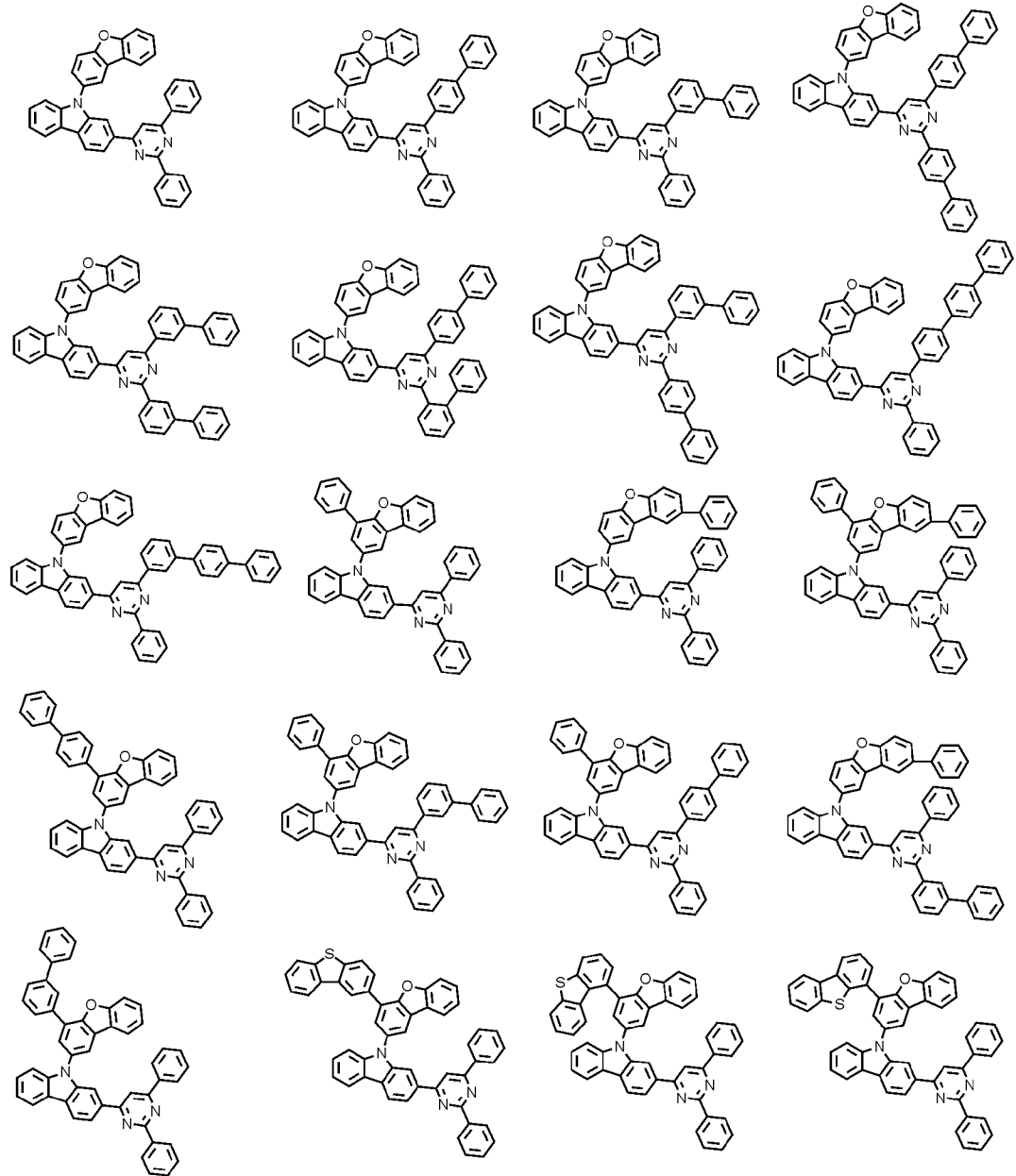
[105]



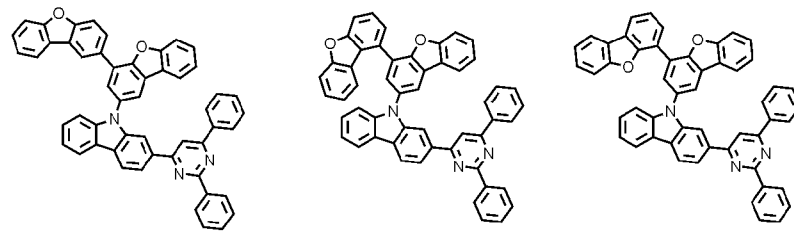
[106]



[107]

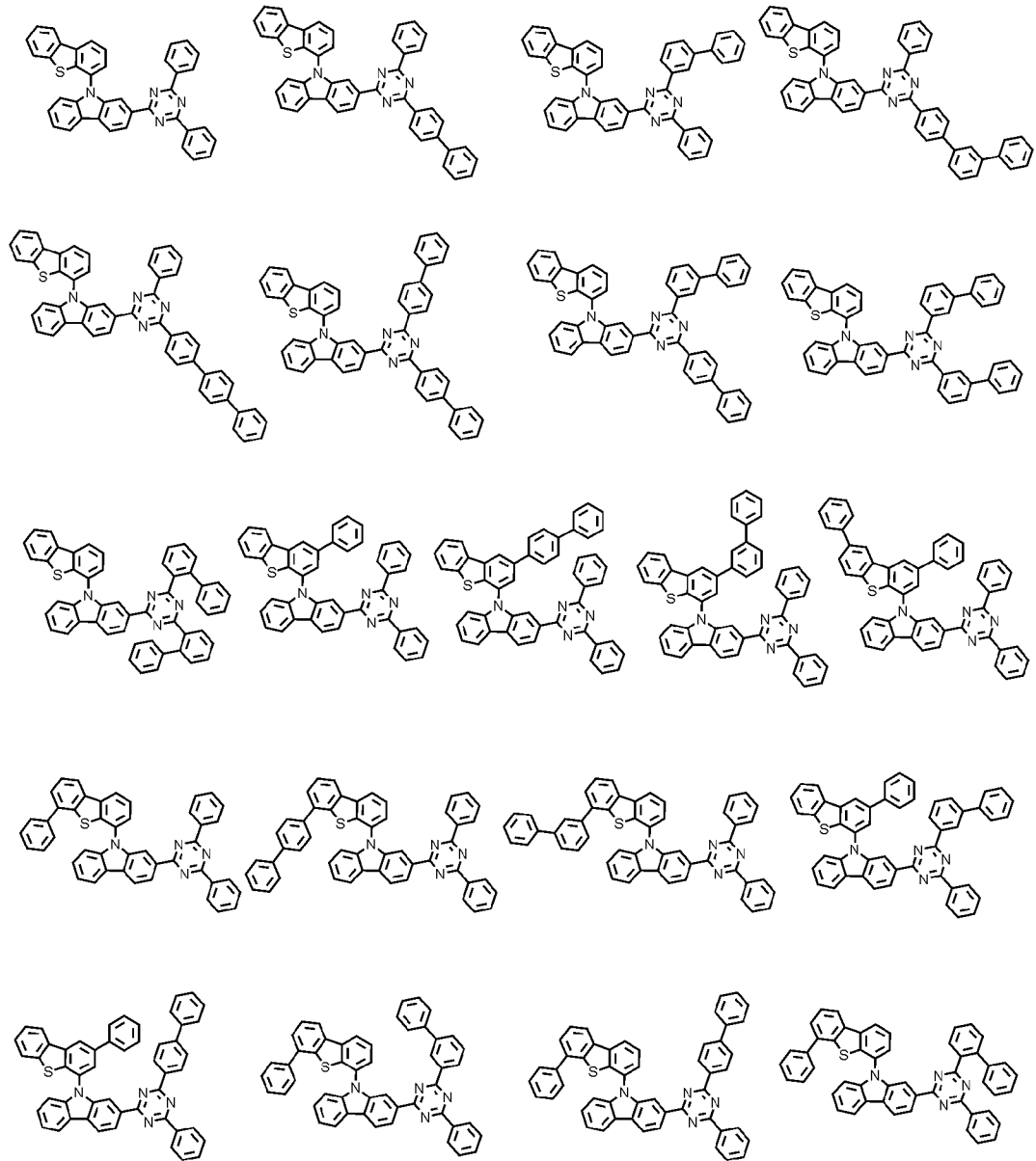


[108]

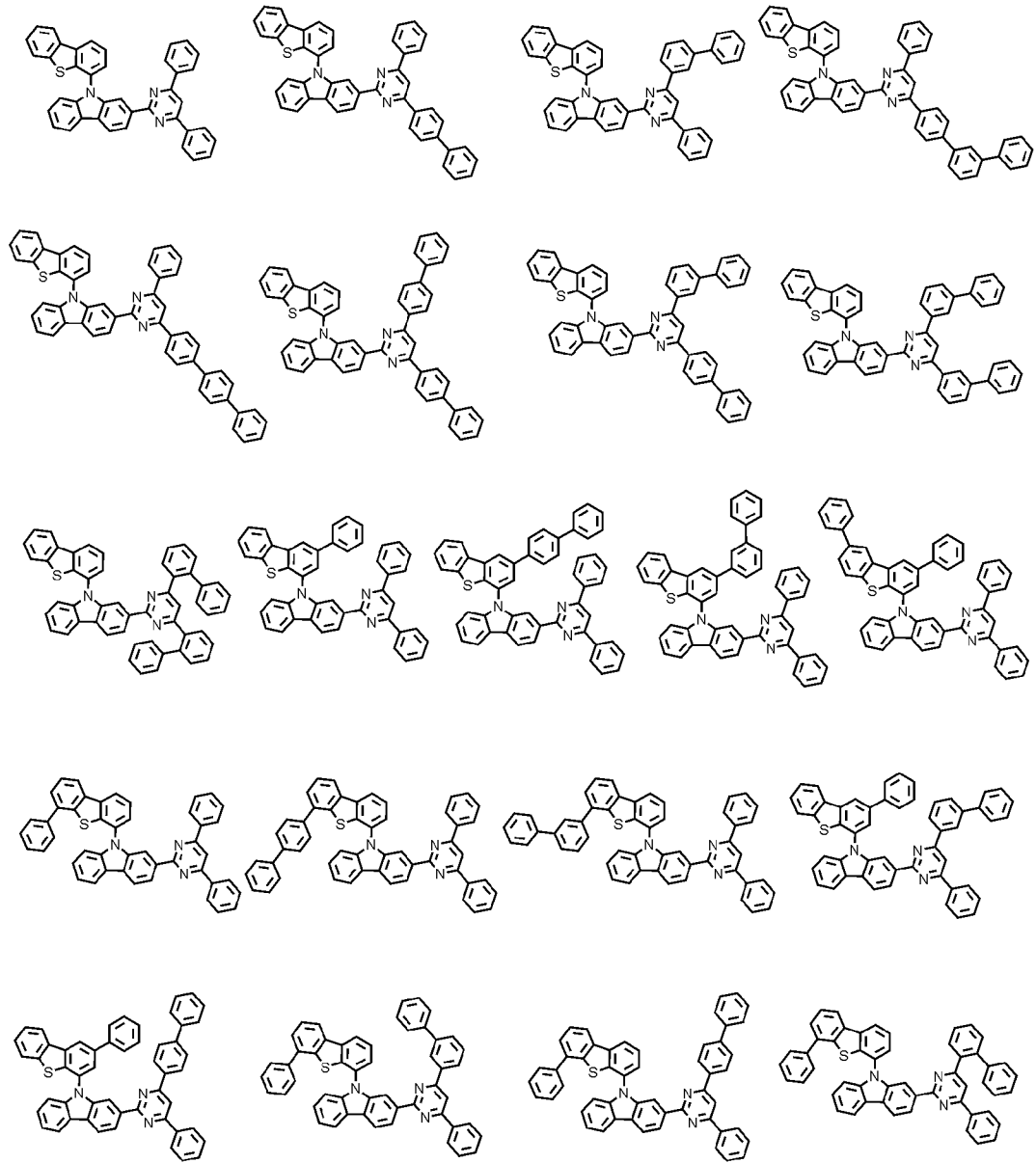


[109] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물은 하기 구조들 중에서 선택된 어느 하나이다.

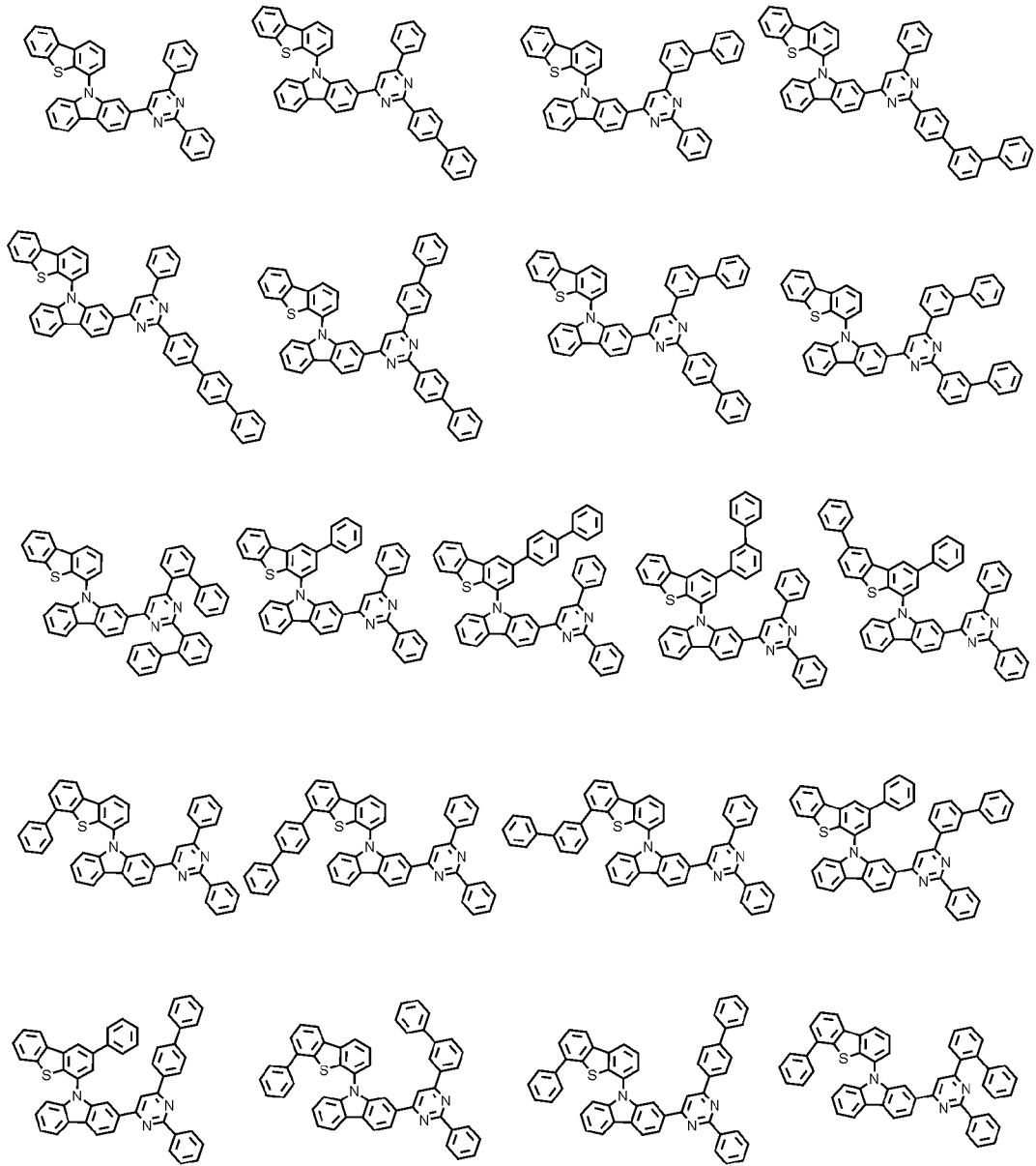
[110]



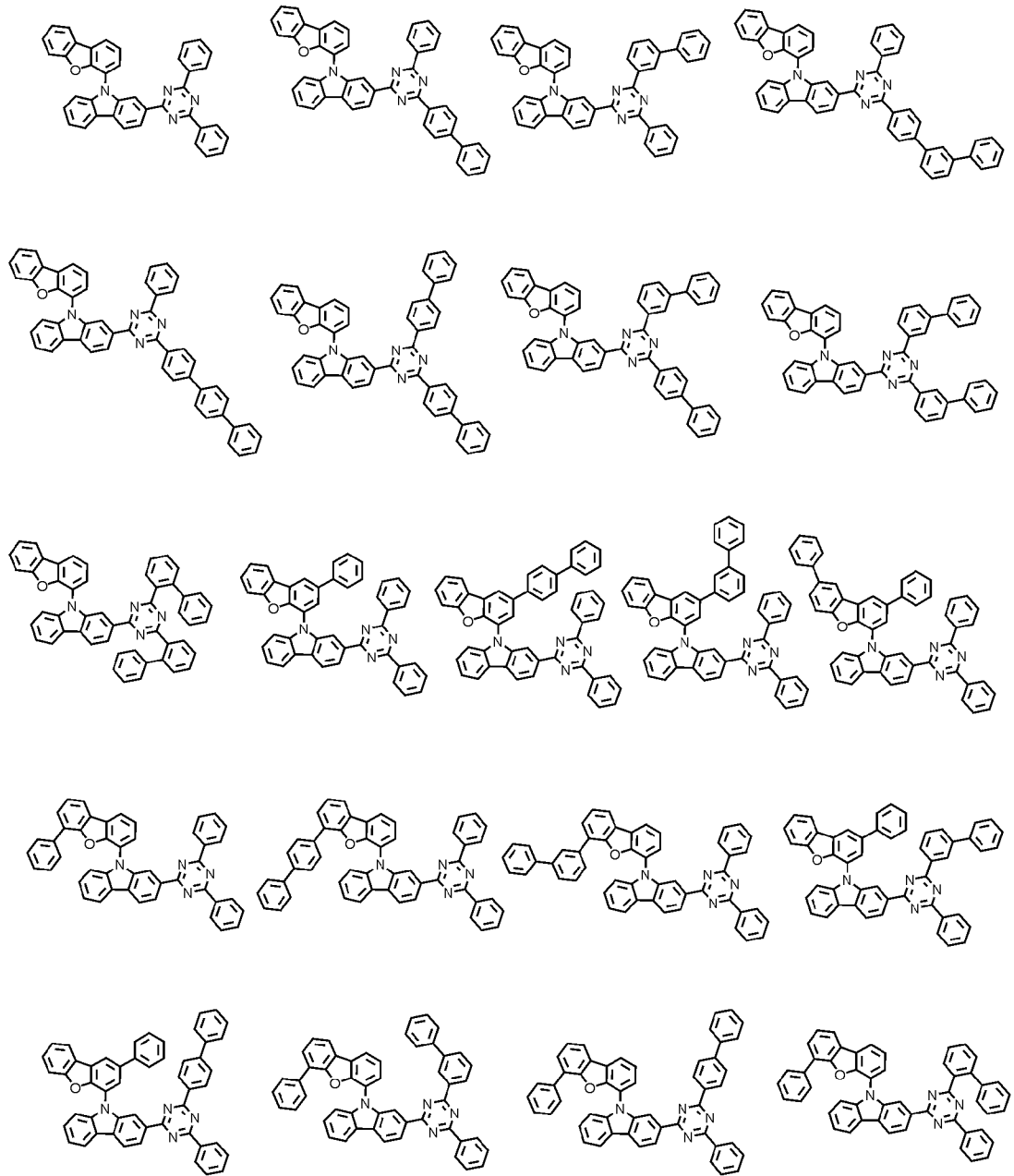
[111]



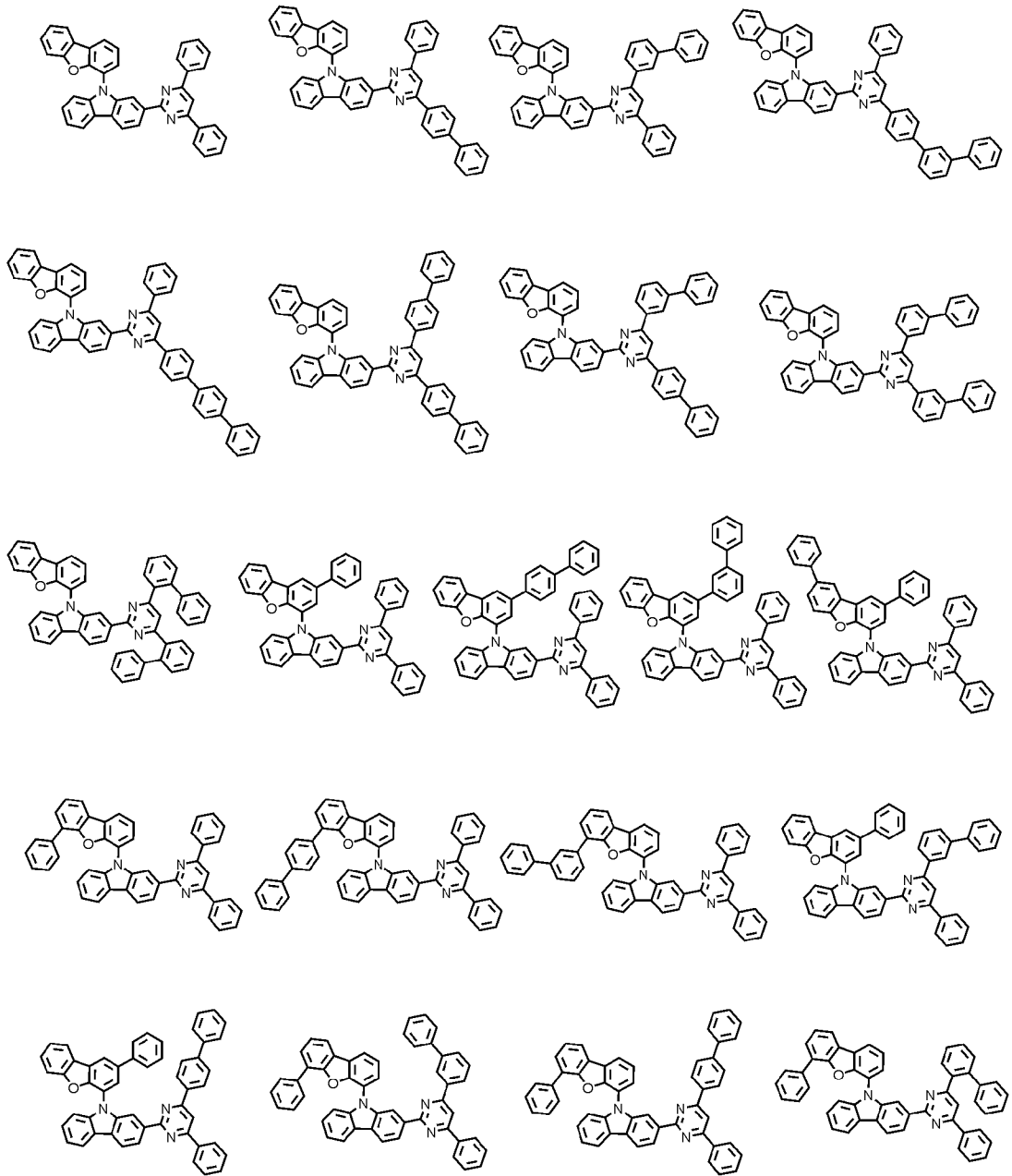
[112]



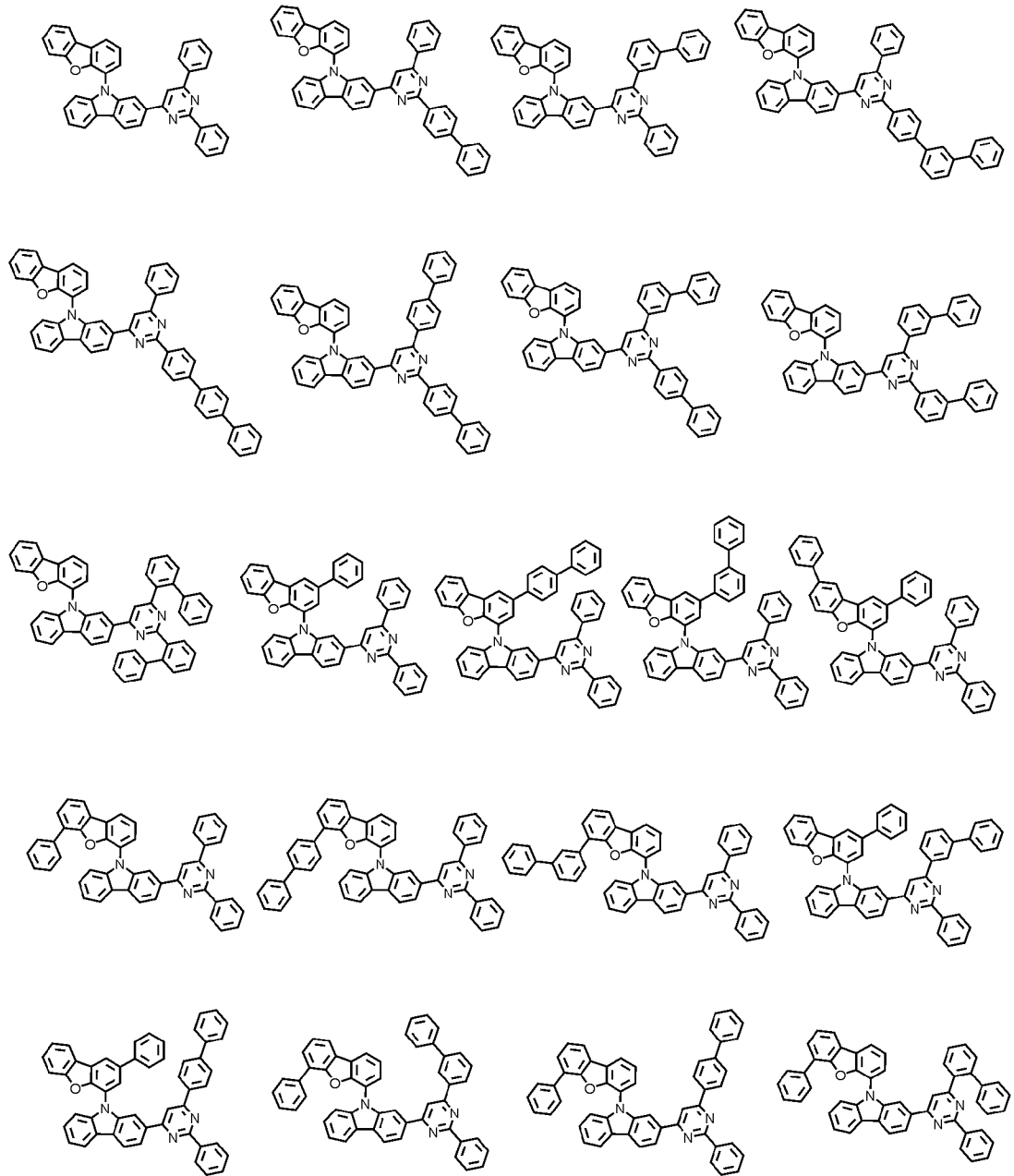
[113]



[114]



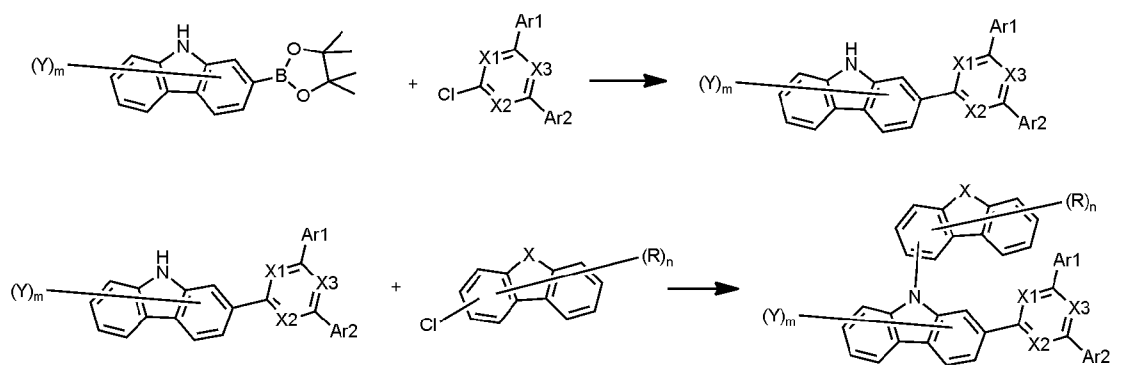
[115]



[116] 본 명세서에 따른 화학식 1의 화합물은 하기 일반식 1과 같이 제조될 수 있다.

[117] [일반식 1]

[118]



- [119] 상기 일반식 1에 있어서, X1 내지 X3, X, R, Y, Ar1, Ar2, m 및 n의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.
- [120] 상기 일반식 1은 화학식 1의 화합물을 형성하는 방법의 하나의 예시로서, 화학식 1의 합성 방법은 상기 일반식 1에 한정되지 않으며, 당 기술분야에 알려져 있는 방법에 의할 수 있다.
- [121] 본 명세서는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.
- [122] 본 명세서의 일 실시상태는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자를 제공한다.
- [123] 본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 및 수송을 동시에 하는 층, 전자 차단층, 발광층, 정공 차단층, 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 주입 및 수송을 동시에 하는 층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다.
- [124] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 전자 주입층; 전자 수송층; 또는 전자 주입 및 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 전자 주입층; 전자 수송층; 또는 전자 주입 및 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.
- [125] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다. 이 경우, 상기 발광층의 중량을 100 중량부라고 할 때, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 함량은 30 중량부 내지 100 중량부; 50 중량부 내지 100 중량부; 또는 70 중량부 내지 100 중량부이다.
- [126] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 발광층의 두께는 20 nm 내지 60 nm, 바람직하게는 30 nm 내지 50 nm이다.
- [127] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 발광층은 호스트를 더 포함한다. 상기 발광층의 중량을 100 중량부라고 할 때, 상기 화학식 1의 화합물의 중량부 및 상기 호스트의 중량부의 합은 50 중량부 내지 100 중량부; 또는 70 중량부 내지 100 중량부이다.
- [128] 발광층이 2종 이상의 호스트를 포함하면 소자의 구동 전압, 발광 효율 및/또는 수명 특성이 보다 향상될 수 있으며, 특히 수명 특성이 크게 향상될 수 있다.
- [129] 상기 호스트로는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로환 함유 화합물 등을 사용할 수 있다. 상기 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 파이렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 상기 헤테로환 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체,

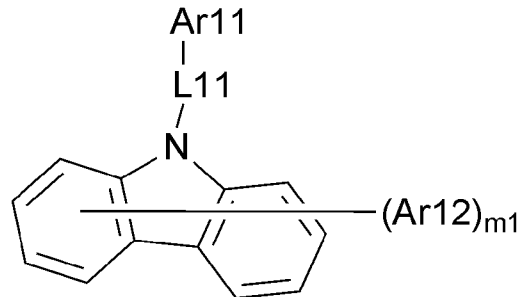
래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[130] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 호스트는 카바졸 유도체일 수 있다.

[131] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 호스트는 하기 화학식 B로 표시될 수 있다.

[132] [화학식 B]

[133]



[134] 상기 화학식 B에 있어서,

[135] Ar11은 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

[136] Ar12는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 헤테로아릴기이며,

[137] L11은 직접결합; 치환 또는 비치환된 2개의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 2개의 헤테로아릴기이고,

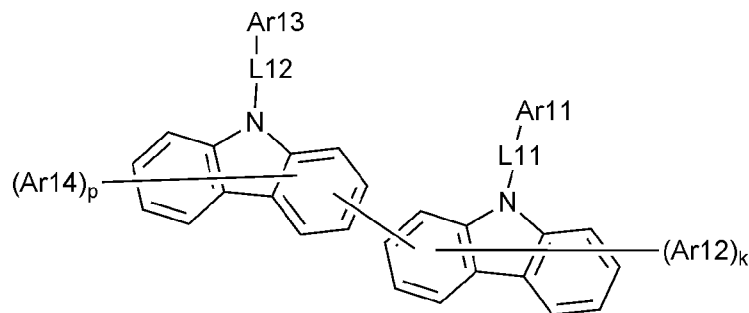
[138] m1은 0 내지 8의 정수이고,

[139] m1이 2 이상인 경우, Ar12는 서로 동일하거나 상이하다.

[140] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 B는 하기 화학식 B-1로 표시된다.

[141] [화학식 B-1]

[142]



[143] 상기 화학식 B-1에 있어서,

[144] Ar11, Ar12 및 L11의 정의는 화학식 B에서 정의한 바와 같고,

[145] Ar13은 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

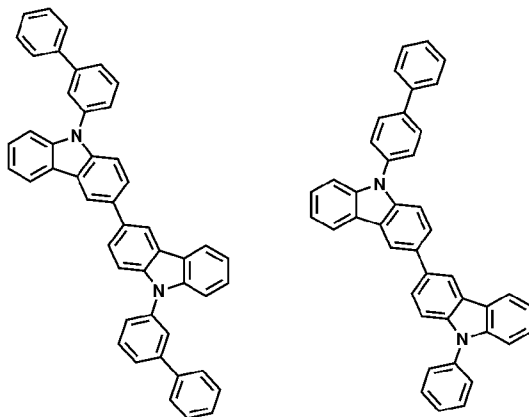
[146] Ar14는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이며,

[147] L12는 직접결합; 치환 또는 비치환된 2개의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된

- 2가의 헤테로아릴기이고,
- [148] k 및 p는 각각 독립적으로 0 내지 7의 정수이고,
- [149] k가 2 이상인 경우, Ar12는 서로 동일하거나 상이하며,
- [150] p가 2 이상인 경우, Ar14는 서로 동일하거나 상이하다.
- [151] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar11은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [152] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar11은 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [153] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar11은 페닐기; 또는 바이페닐기이다.
- [154] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar13은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [155] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar13은 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [156] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar13은 페닐기; 또는 바이페닐기이다.
- [157] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar12는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [158] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar12는 수소; 중수소; 알킬기; 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.
- [159] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar12는 수소; 메틸기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 또는 치환 또는 비치환된 카바졸릴기이다.
- [160] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar12는 수소; 메틸기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 또는 치환 또는 비치환된 카바졸릴기이다.
- [161] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar12는 수소; 또는 페닐기 또는 바이페닐기로 치환된 카바졸릴기이다.
- [162] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar14는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기이다.
- [163] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar14는 수소; 중수소; 알킬기; 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 아릴기 또는 헤테로아릴기로 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

- [164] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar14는 수소; 메틸기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 또는 치환 또는 비치환된 카바졸릴기이다.
- [165] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 Ar14는 수소이다.
- [166] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L11은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 2가의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 2가의 헤테로아릴기이다.
- [167] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L11은 직접결합; 아릴기로 치환 또는 비치환된 2가의 아릴기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 2가의 헤테로아릴기이다.
- [168] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L11은 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이다.
- [169] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L12는 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 2가의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 2가의 헤테로아릴기이다.
- [170] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L12는 직접결합; 아릴기로 치환 또는 비치환된 2가의 아릴기; 또는 아릴기로 치환 또는 비치환된 2가의 헤테로아릴기이다.
- [171] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 L12는 직접결합; 또는 치환 또는 비치환된 페닐렌기이다.
- [172] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 m1은 1이다.
- [173] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 k는 0이다.
- [174] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 p는 0이다.
- [175] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 B는 하기 구조들 중에서 선택된 어느 하나이다.

[176]



- [177] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하며, 상기 발광층은 도판트를 더 포함한다. 일 실시상태에 있어서, 상기 발광층의 중량을 100

- 중량부라고 할 때, 상기 도판트의 함량은 1 중량부 내지 30 중량부이다.
- [178] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 도판트의 발광 파장은 녹색, 적색, 청색 등일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 도판트는 인광 도판트 또는 형광 도판트일 수 있다.
- [179] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 도판트는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아민기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아민기를 갖는 파이렌, 안트라센, 크라이센, 페리플란텐 등을 사용할 수 있다. 상기 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환된 화합물을 사용할 수 있다. 상기 스티릴아민 화합물의 예로는 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [180] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 도판트는 이리듐 착체이다.
- [181] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입층; 정공 수송층; 또는 정공 주입 및 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공 주입층; 정공 수송층; 또는 정공 주입 및 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.
- [182] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기관 상에 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 노말 구조(normal type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [183] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 유기 발광 소자는 기관 상에 음극, 1층 이상의 유기물층 및 양극이 순차적으로 적층된 역방향 구조(inverted type)의 유기 발광 소자일 수 있다.
- [184] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이다.
- [185] 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.
- [186] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자의 구조는 도 1 내지 3에 예시되어 있다.
- [187] 도 1은 기관(1), 양극(2), 발광층(3) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 발광층(3)에 포함된다.
- [188] 도 2는 기관 (1), 양극(2), 정공 주입층(5), 정공 수송층(6), 발광층(7), 전자 수송층(8) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 발광층(7)에 포함된다.
- [189] 도 3은 기관(1), 양극(2), 정공 주입층(5), 전자 차단층(9), 발광층(7), 전자

수송층(8), 전자 주입층(10) 및 음극(4)으로 이루어진 유기 발광 소자의 예를 도시한 것이다. 이와 같은 구조에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 발광층(7)에 포함된다.

- [190] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [191] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 물리적 증착 방법(PVD, physical Vapor Deposition)을 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 수 있다.
- [192] 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩, 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [193] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질로부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다. 다만, 제조 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [194] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물이 상기 1층 이상의 유기물층에 포함되는 경우, 상기 화학식 1의 화합물을 제외한 다른 재료들은 서로 같거나 상이할 수 있다. 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 복수개의 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [195] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질을 사용하는 것이 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 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.
- [196] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 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 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

- [197] 상기 정공 주입층은 전극으로부터 수취받은 정공을 인접층에 주입하는 층이다. 상기 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 엑시톤의 전자 주입층 또는 전자 주입 재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)는 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 상기 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [198] 상기 정공 수송층은 정공 주입층으로부터 주입받은 정공을 발광층까지 수송하는 층이다. 상기 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 상기 정공 수송 물질의 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [199] 상기 전자 차단층은 발광층을 통과한 과잉 전자가 정공 수송층 방향으로 이동하는 것을 방지하는 층이다. 상기 전자 차단 물질로는 정공 수송층보다 낮은 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 준위를 가지는 물질이 바람직하며, 주변 층의 에너지 준위를 고려하여 적절한 물질로 선택될 수 있다. 일 실시상태에 있어서, 전자 차단층으로는 아릴아민 계열의 유기물이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [200] 상기 발광층은 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 발광 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광 물질의 구체적인 예로는 8-하이드록시퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BAq; 10-히드록시벤조퀴놀린-금속 화합물; 벤즈옥사졸, 벤조티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [201] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 유기물층은 2층 이상의 발광층을 포함할 수 있으며, 2층 이상의 발광층에 포함되는 재료는 서로 같거나 상이하다.
- [202] 상기 정공 차단층은 유기 발광 소자의 구동 과정에 있어서 정공이 발광층을

통과하여 음극으로 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다. 상기 정공 차단 물질로는 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨이 매우 낮은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 정공 차단 물질은 구체적으로 TPBi, BCP, CBP, PBD, PTCBI, BPhen 등일 수 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

- [203] 상기 전자 수송층은 전자 주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층이다. 상기 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 상기 전자 수송 물질의 예로는 나프탈렌 유도체; 트리아진 유도체; 8-하이드록시퀴놀린의 Al착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 상기 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이 임의의 원하는 음극 물질과 함께 사용할 수 있다.
- [204] 상기 전자 주입층은 전극으로부터 수취받은 전자를 발광층에 주입하는 층이다. 상기 전자 주입 물질로는 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자 주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 엑시톤의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀴논, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사디아아졸, 트리아졸, 이미다졸, 벤즈이미다졸, 페릴렌테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 합질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [205] 일 실시상태에 있어서, 상기 전자 주입층은 n형 도판트를 더 포함한다. 상기 n형 도판트는 유기물 또는 무기물일 수 있다. n형 도판트가 무기물인 경우, 상기 무기물은 Li, Na, K, Rb 또는 Cs 등의 알칼리금속; Be, Mg, Ca, Sr 및 Ba 등의 알칼리토금속; La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb, Th, Gd 또는 Mn 등의 희토류 금속 등일 수 있다. n형 도판트가 유기물인 경우, 상기 유기물은 지방족 탄화수소고리, 헤테로고리 또는 이들의 축합고리일 수 있다. 상기 전자 주입층의 중량을 100 중량부라고 할 때, 상기 n형 도판트의 함량은 0.01 중량부 내지 10 중량부일 수 있다.
- [206] 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.

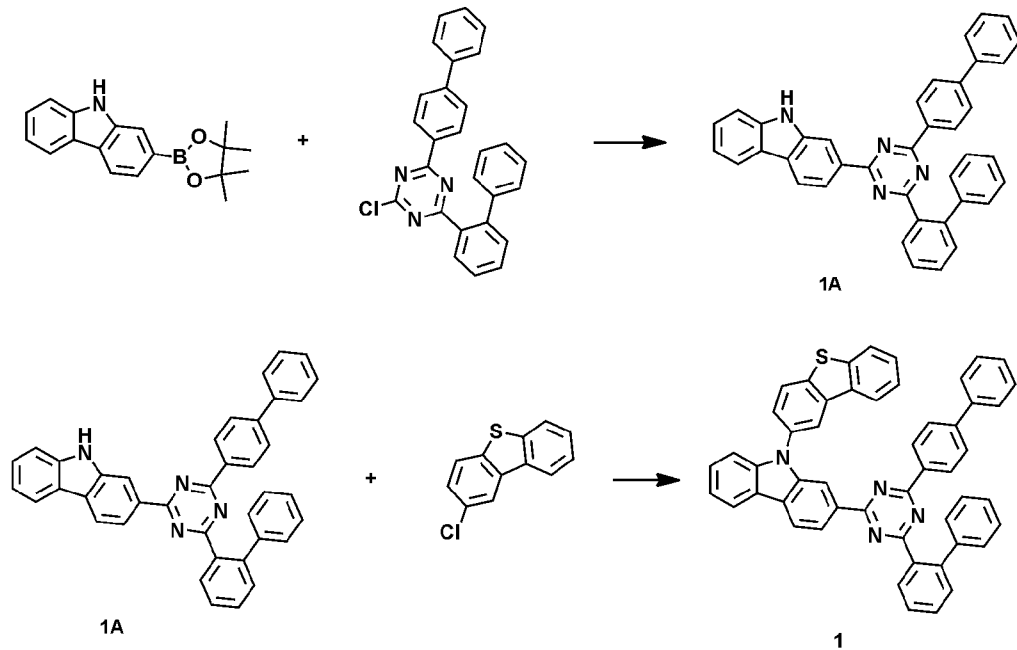
[207] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면
발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[208] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조는
이하 실시예에서 구체적으로 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을
예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[209] <화합물 1의 제조>

[210]



[211] 화합물 1A의 제조

[212] 2-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-다이옥사보롤란-2-일)-9H-카바졸(2-(4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-2-yl)-9H-carbazole)(10 g, 34 mmol) 및 2-([1,1'-바이페닐]-2-일)-4-([1,1'-바이페닐]-4-일)-6-클로로-1,3,5-트리아진(14.3 g, 34 mmol)을 테트라하이드로푸란(THF) 150 mL에 투입하였다. 2M 탄산칼륨(K₂CO₃) 75 mL 및 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0)(Pd(PPh₃)₄) 0.4 g을 투입한 후, 6시간 동안 교반 환류하였다. 상온으로 식힌 후 여과하여 생성된 고체를 클로로포름과 에탄올로 재결정하여 화합물 1A를 제조하였다(15.2 g, 수율 81 %, MS:[M+H]⁺= 551).

[213] 화합물 1의 제조

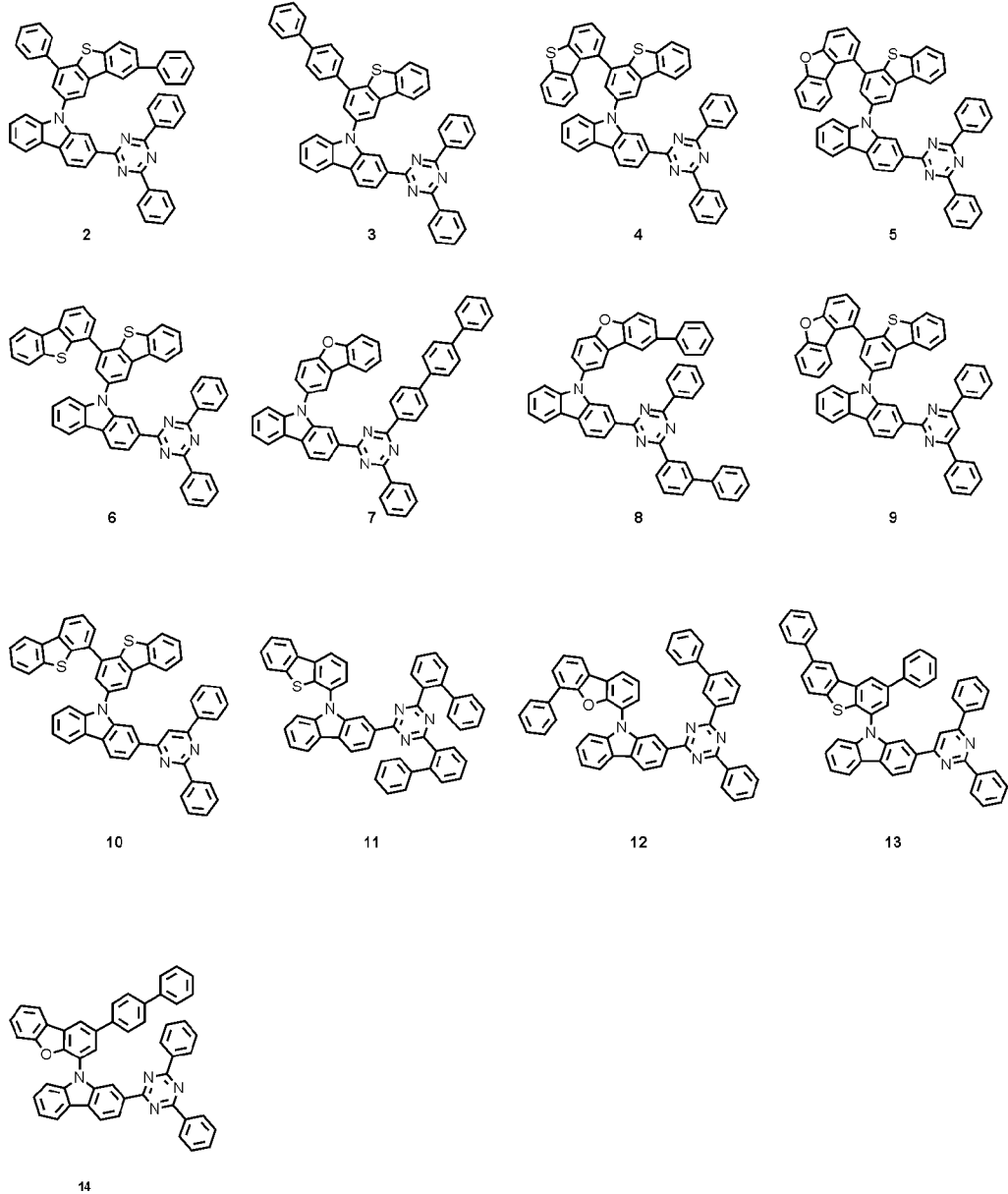
[214] 화합물 1A(15.2 g, 27.6 mmol) 및 2-클로로다이벤조[b,d]티오펜(6 g, 27.6 mmol)을 자일렌 150 mL에 투입하였다. 소듐 터트-부톡사이드(NaOC(CH₃)₃) (8 g, 82.8 mmol) 및 비스(트리-터트-부틸포스핀)팔라듐(0)(0.14 g, 1 mmol)을 투입한

후, 8시간 동안 교반 환류하였다. 상온으로 식힌 후 여과하여 생성된 고체를 클로로포름과 에탄올로 재결정하여 화합물 1을 제조하였다(14.5 g, 수율 72 %, MS:[M+H]⁺= 733).

[215] <화합물 2 내지 14의 제조>

[216] 상기 화합물 1의 제조에서, 반응물의 종류를 달리한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 합성하여 하기 화합물 2 내지 14를 제조하였다.

[217]



[218] MS:[M+H]⁺ (화합물 2) = 733 / MS:[M+H]⁺ (화합물 3) = 733

[219] MS:[M+H]⁺ (화합물 4) = 763 / MS:[M+H]⁺ (화합물 5) = 747

[220] MS:[M+H]⁺ (화합물 6) = 763 / MS:[M+H]⁺ (화합물 7) = 717

[221] MS:[M+H]⁺ (화합물 8) = 717 / MS:[M+H]⁺ (화합물 9) = 746

[222] MS:[M+H]⁺ (화합물 10) = 762 / MS:[M+H]⁺ (화합물 11) = 733

[223] MS:[M+H]⁺ (화합물 12) = 717 / MS:[M+H]⁺ (화합물 13) = 732

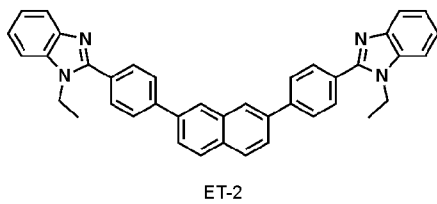
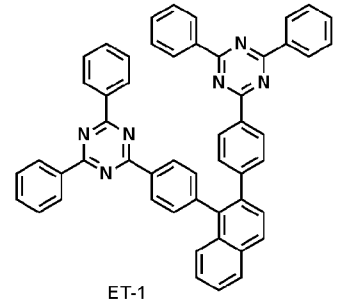
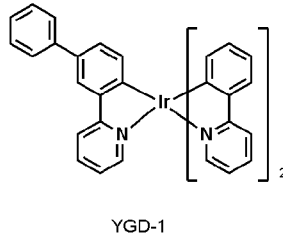
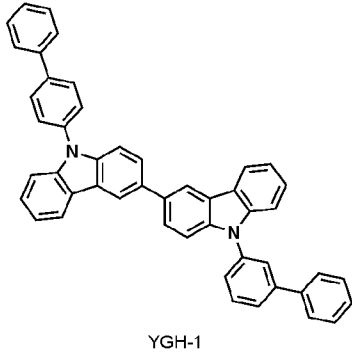
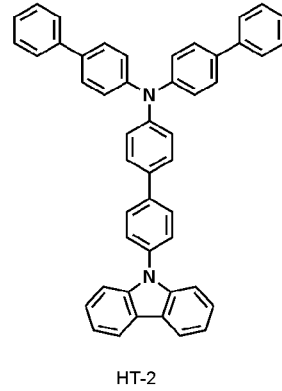
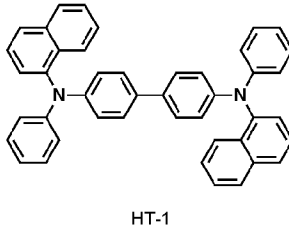
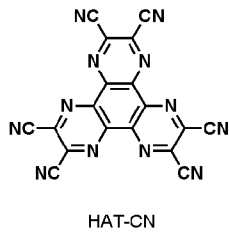
[224] MS:[M+H]⁺ (화합물 14) = 717

[225] <실시예 1>

[226] ITO(indium tin oxide)가 130 nm의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척하였다. 이때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀리포어사(Millipore Co.) 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 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

[227] 상기와 같이 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화합물 HAT-CN을 5 nm의 두께로 열 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하였다. 상기 정공 주입층 위에 하기 화합물 HT-1을 25 nm의 두께로 열 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층 위에 하기 화합물 HT-2를 5 nm의 두께로 진공 증착하여 전자 차단층을 형성하였다. 상기 전자 차단층 위에 화합물 1, 하기 화합물 YGH-1 및 하기 화합물 YGD-1을 44:44:12의 중량비로 40 nm의 두께로 진공 증착하여 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 위에 하기 화합물 ET-1을 25 nm의 두께로 진공 증착하여 전자 수송층을 형성하고, 상기 전자 수송층 위에 하기 화합물 ET-2 및 Li(lithium)을 98:2의 중량비로 진공 증착하여 10 nm의 두께의 전자 주입층을 형성하였다. 상기 전자주입층 위에 100 nm 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다.

[228]

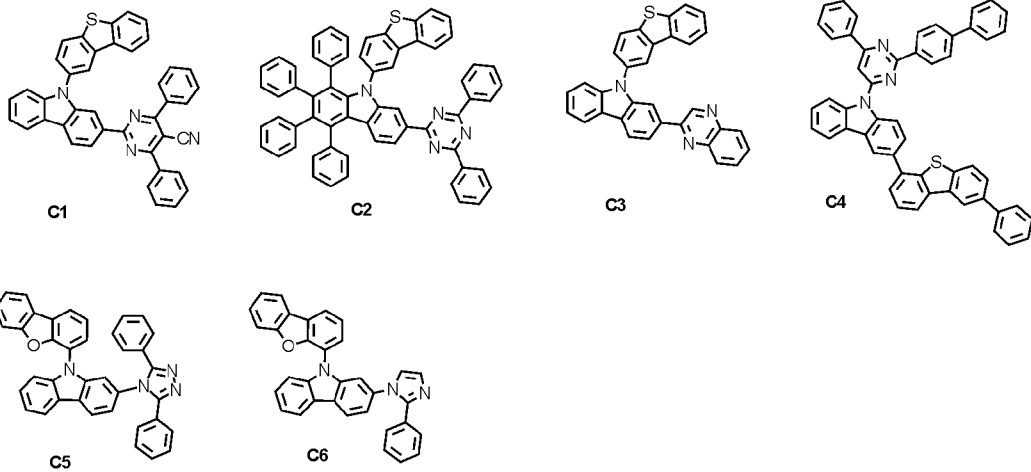


[229] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 0.04 nm/sec 내지 0.07 nm/sec를 유지하였고, 알루미늄은 0.2 nm/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 1×10^{-7} torr 내지 5×10^{-6} torr를 유지하였다.

[230] <실시예 2 내지 14 및 비교예 1 내지 6>

[231] 상기 실시예 1에서 화합물 1 대신 하기 표 1에 기재된 화합물을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 실시예 2 내지 14 및 비교예 1 내지 6의 소자를 제조하였다.

[232]



[233] 상기 실시예 및 비교예의 유기 발광 소자에 10 mA/cm²의 전류 밀도를 인가할 때의 전압, 효율, 발광색(CIE 색좌표) 및 수명을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 이때, T₉₅는 전류 밀도 20 mA/cm²에서의 초기 휘도를 100%로 하였을 때 휘도가 95%로 감소되는데 소요되는 시간을 의미한다.

[234] [표1]

구분	화합물	전압(V)	효율(cd/A)	CIE 색좌표	T ₉₅ (h)
실시예 1	1	3.01	66.89	(0.459, 0.532)	156
실시예 2	2	3.10	65.12	(0.460, 0.531)	172
실시예 3	3	3.15	64.33	(0.461, 0.530)	168
실시예 4	4	3.05	67.12	(0.458, 0.533)	165
실시예 5	5	3.12	66.22	(0.459, 0.532)	159
실시예 6	6	3.01	65.11	(0.459, 0.532)	172
실시예 7	7	3.20	68.22	(0.458, 0.533)	152
실시예 8	8	3.02	64.82	(0.459, 0.532)	145
실시예 9	9	2.95	67.27	(0.460, 0.531)	153
실시예 10	10	3.21	67.90	(0.459, 0.532)	157
실시예 11	11	3.16	63.25	(0.460, 0.531)	192
실시예 12	12	3.11	66.77	(0.459, 0.532)	176
실시예 13	13	3.20	68.11	(0.461, 0.530)	166
실시예 14	14	3.08	66.75	(0.460, 0.531)	176
비교예 1	C1	3.81	51.11	(0.459, 0.532)	66
비교예 2	C2	3.37	59.22	(0.460, 0.531)	96

비교예 3	C3	3.66	40.77	(0.460, 0.531)	53
비교예 4	C4	3.88	46.85	(0.459, 0.532)	42
비교예 5	C5	4.21	36.55	(0.458, 0.533)	32
비교예 6	C6	3.25	40.76	(0.459, 0.532)	51

[235] 상기 표 1으로부터 실시예 1 내지 14의 소자는 비교예 1 내지 6의 소자에 비하여 전압이 낮고, 효율이 높으며, 특히 수명 특성이 우수한 것을 확인할 수 있었다. 본 발명의 일 실시상태에 따른 화합물은 전자 수송층으로부터 전자를 주입받는 특성이 우수하여, 발광층 내에서 엑시톤 형성을 최적화할 수 있고, 그 결과 발광층에 포함시 소자의 저전압, 고효율 및 장수명 특성을 구현할 수 있다.

[236] <부호의 설명>

[237] 1: 기판

[238] 2: 양극

[239] 3: 발광층

[240] 4: 음극

[241] 5: 정공 주입층

[242] 6: 정공 수송층

[243] 7: 발광층

[244] 8: 전자 수송층

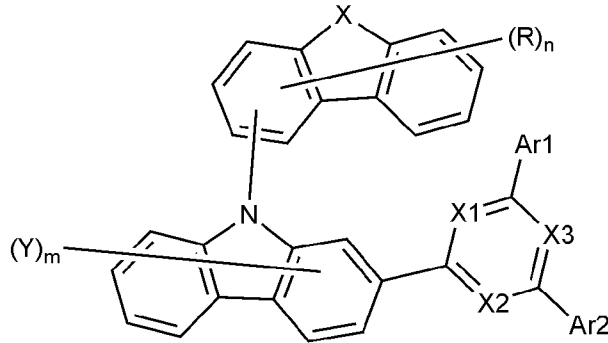
[245] 9: 전자 차단층

[246] 10: 전자 주입층

청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

X는 S 또는 O이고,

X1 내지 X3는 각각 독립적으로 N 또는 CH이고, X1 내지 X3 중 적어도 2개는 N이며,

Ar1 및 Ar2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 아릴기이며,

R은 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이고,

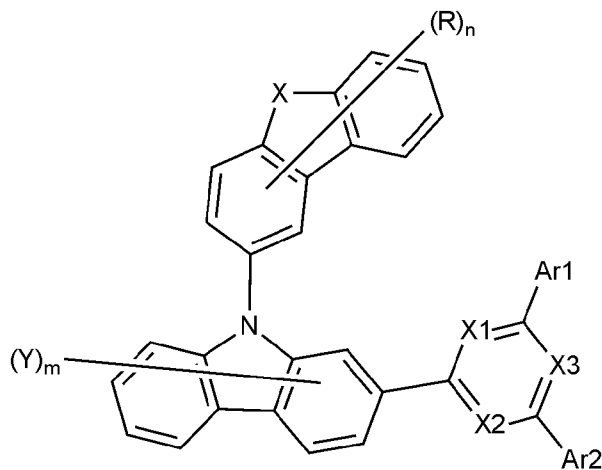
Y는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 알킬기; 또는 치환 또는 비치환된 알케닐기이며,

n은 0 내지 7의 정수이고, n이 2 이상이면 R은 서로 같거나 상이하며,

m은 0 내지 7의 정수이며, m이 2 이상이면 Y는 서로 같거나 상이하다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 2로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 2]

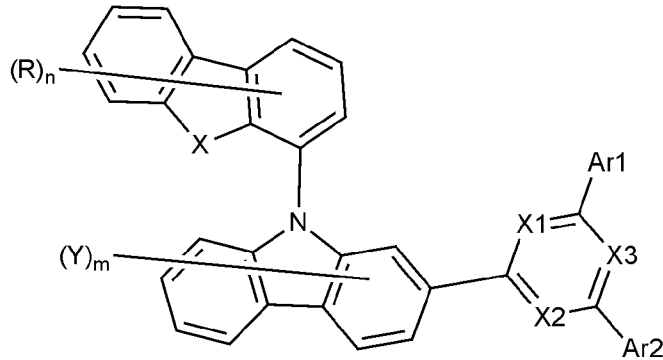


상기 화학식 2에 있어서,

X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, R, Y, m 및 n의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1은 하기 화학식 3으로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 3]

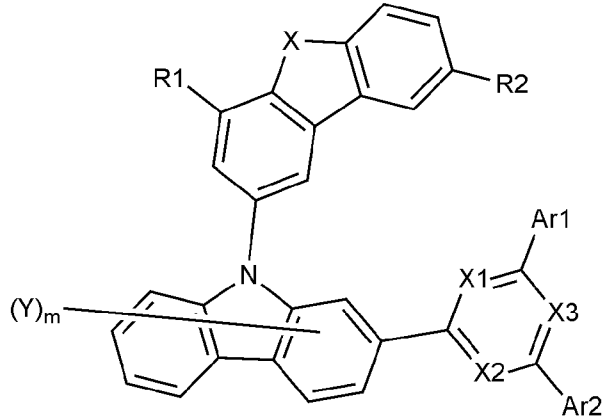


상기 화학식 3에 있어서,

X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, R, Y, m 및 n의 정의는 화학식 1에서 정의한 바와 같다.

[청구항 4] 청구항 2에 있어서, 상기 화학식 2는 하기 화학식 2-A로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 2-A]



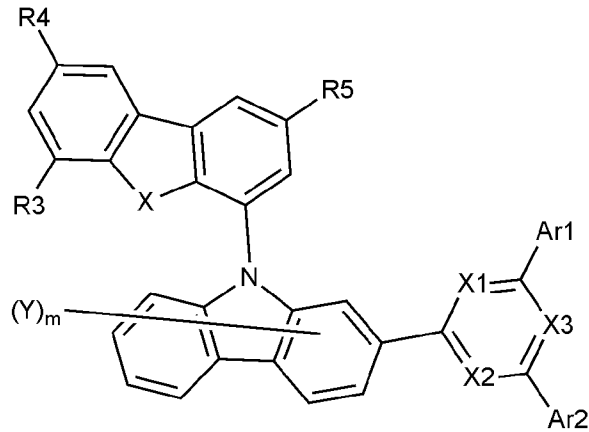
상기 화학식 2-A에 있어서,

X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, Y 및 m의 정의는 화학식 2에서 정의한 바와 같고,

R1 및 R2는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

[청구항 5] 청구항 3에 있어서, 상기 화학식 3은 하기 화학식 3-A로 표시되는 것인 화합물:

[화학식 3-A]



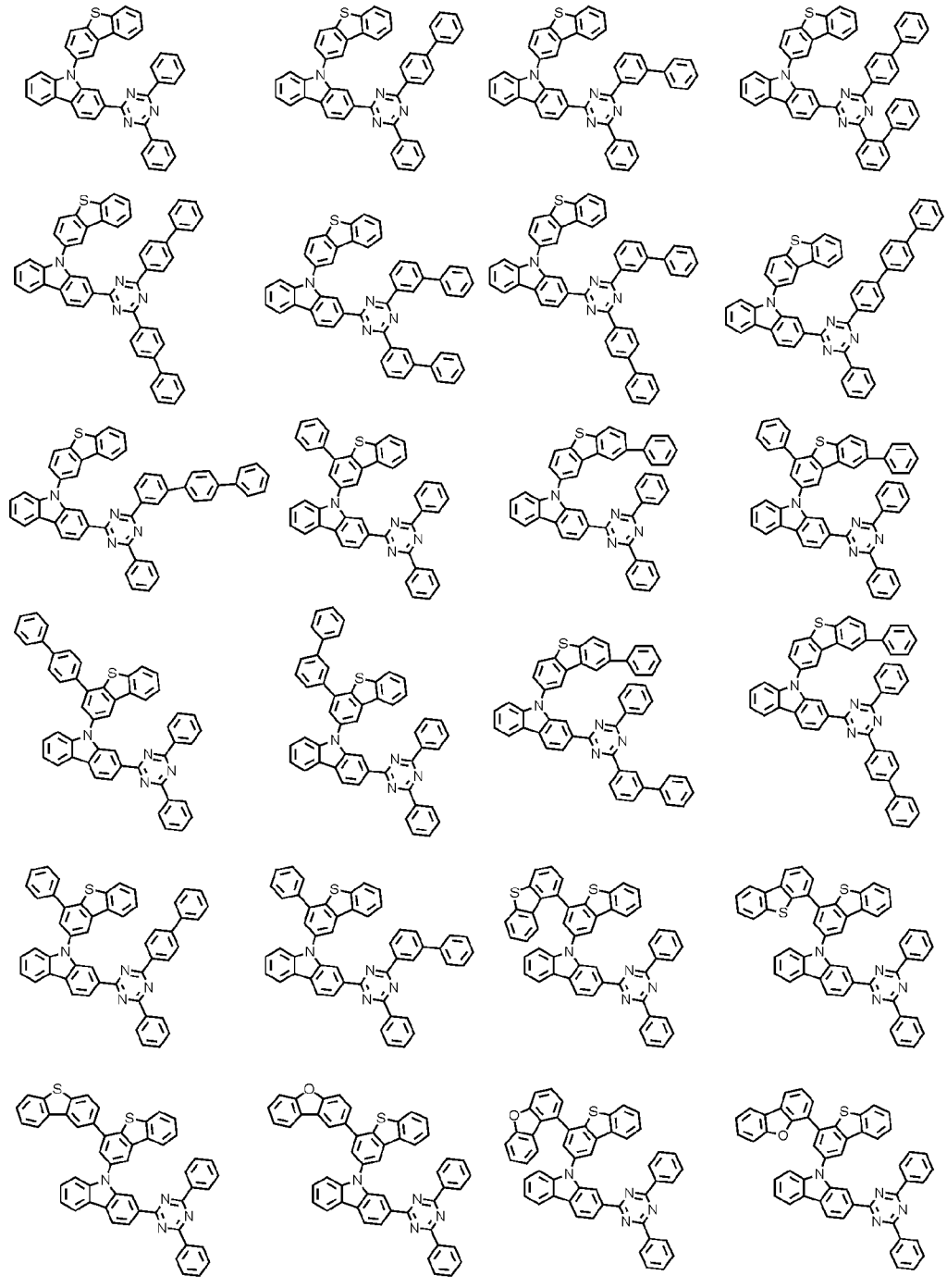
상기 화학식 3-A에 있어서,

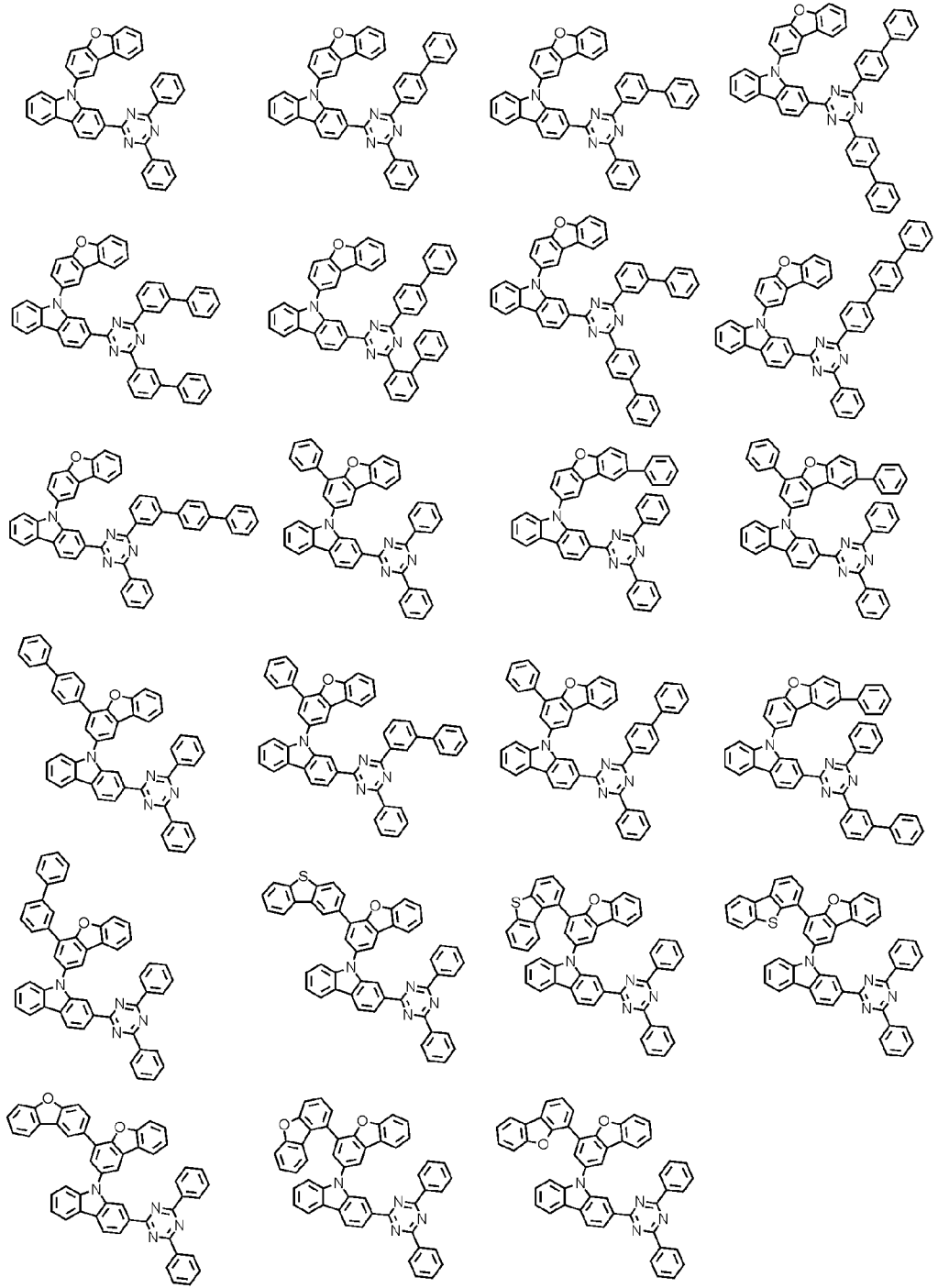
X, X1 내지 X3, Ar1, Ar2, Y 및 m의 정의는 화학식 3에서 정의한 바와 같고,

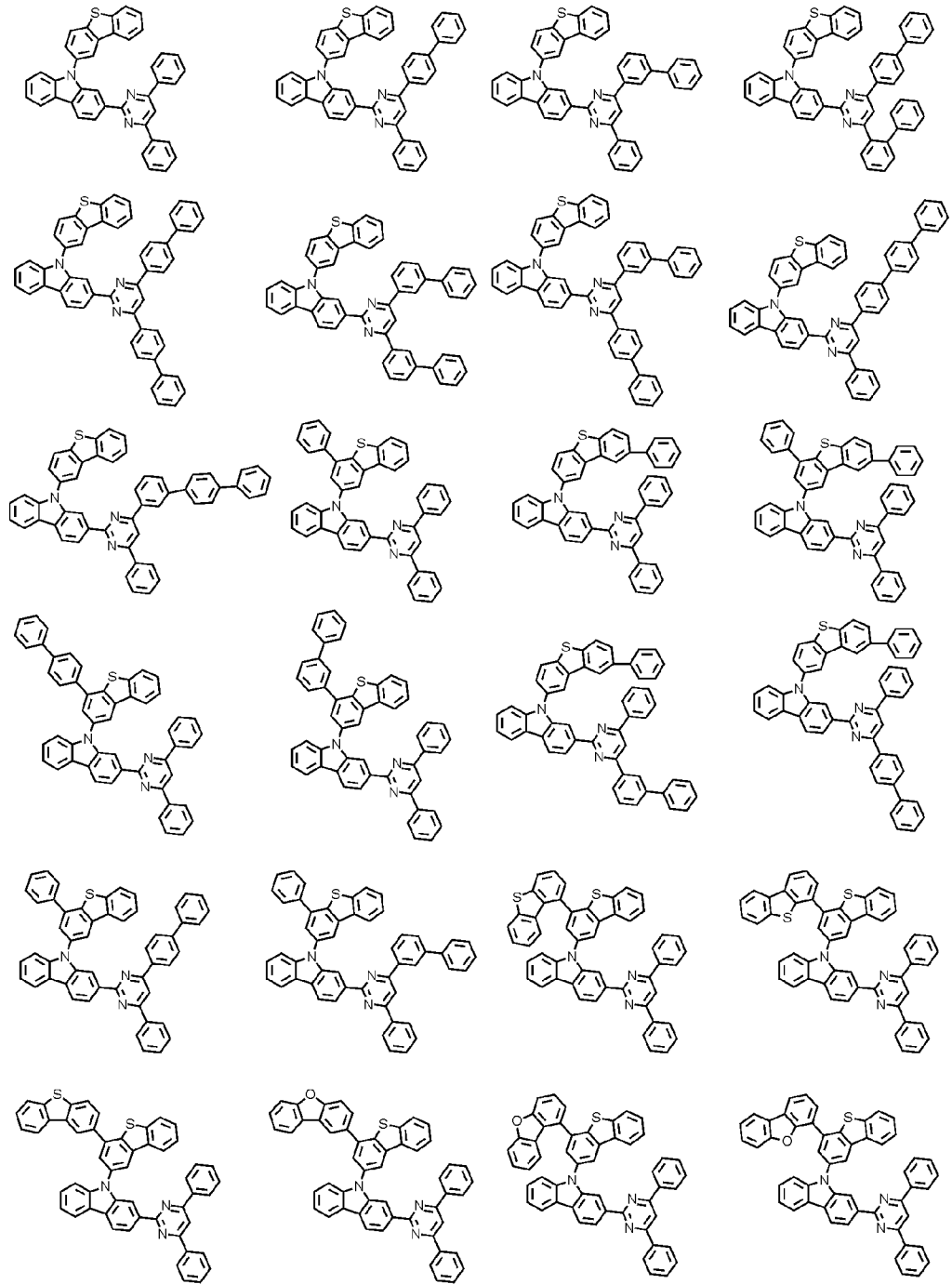
R3 내지 R5는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 헤테로아릴기이다.

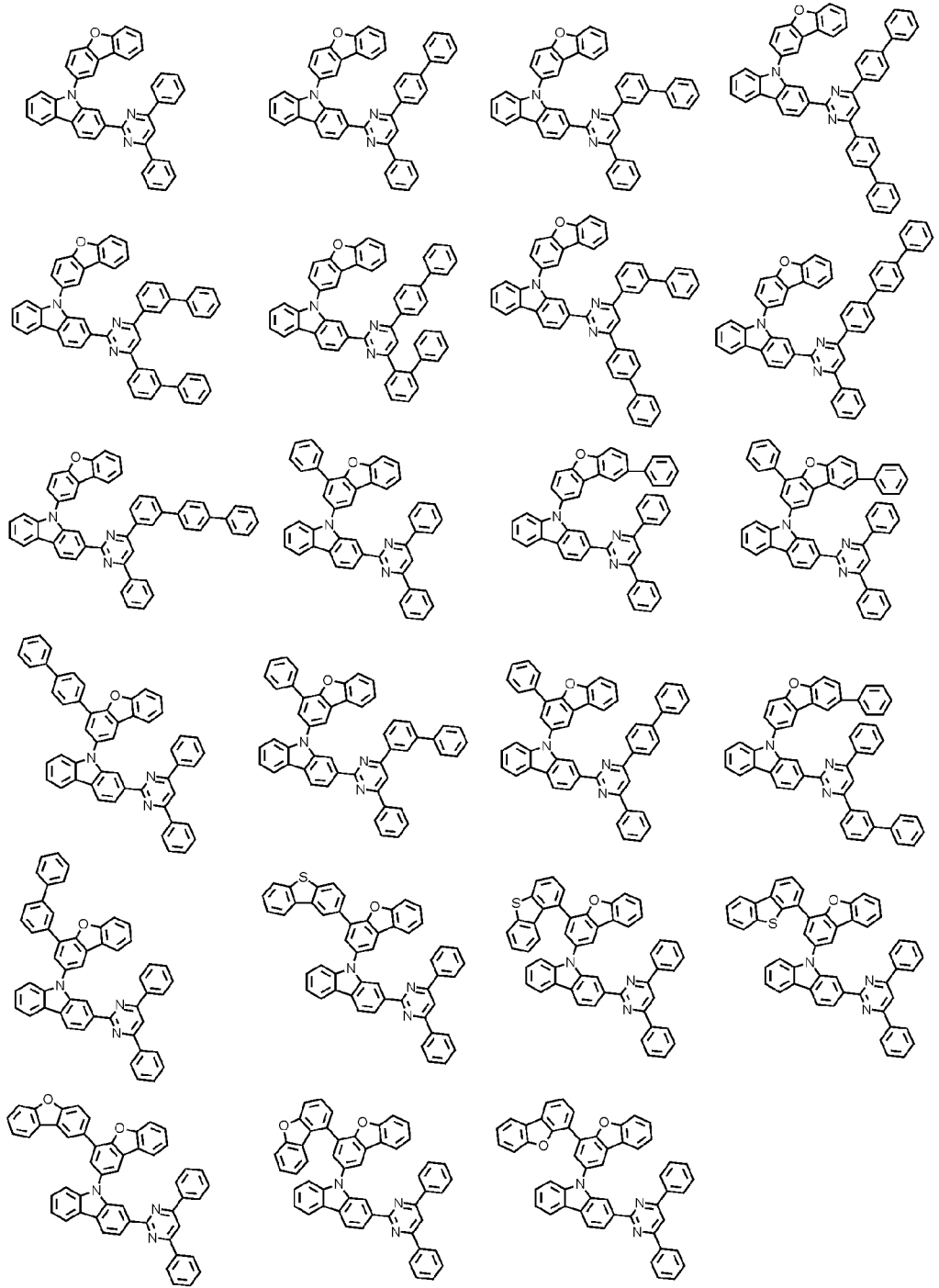
[청구항 6]

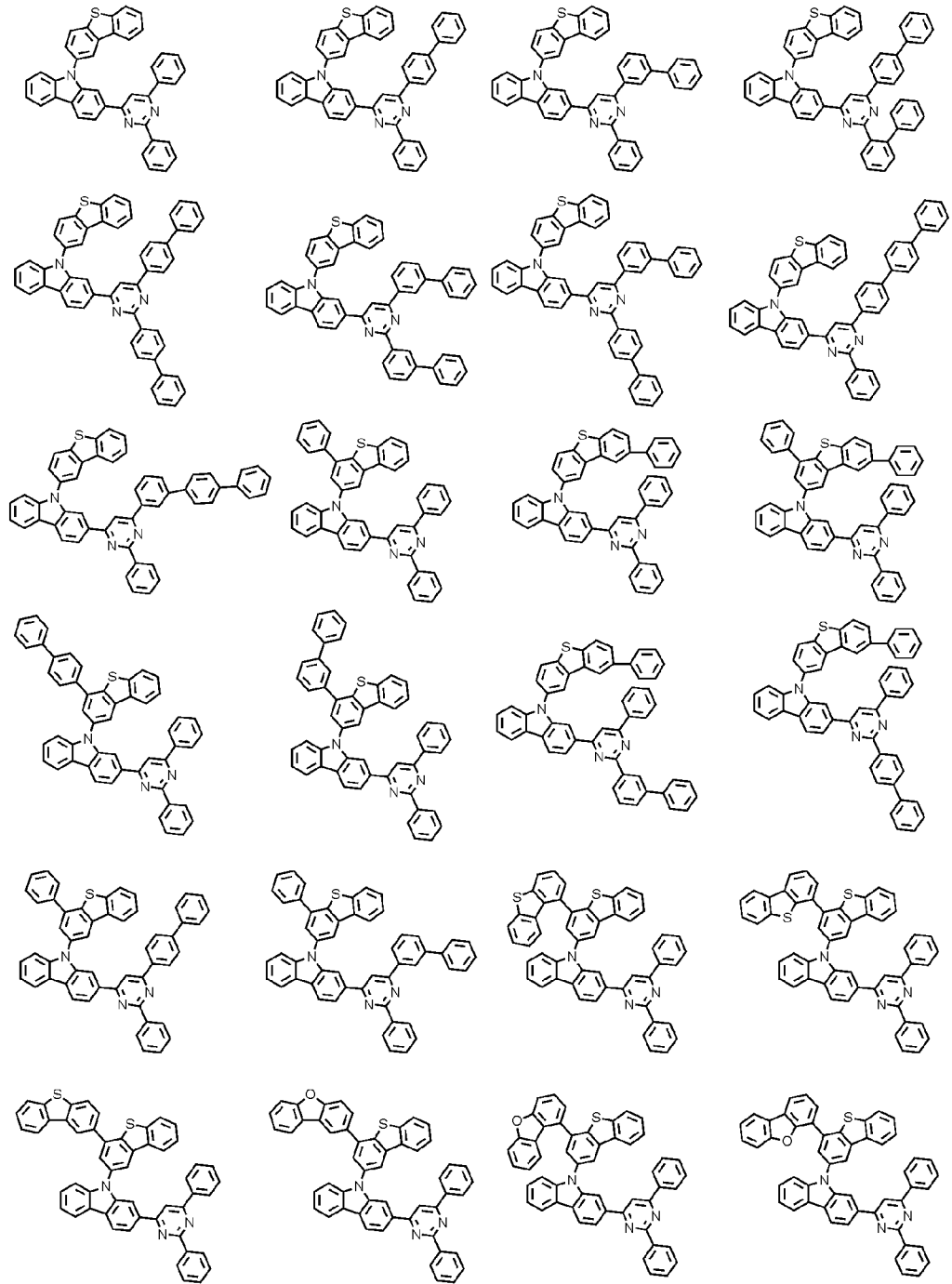
청구항 2에 있어서, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 구조들 중에서 선택된 어느 하나인 것인 화합물:

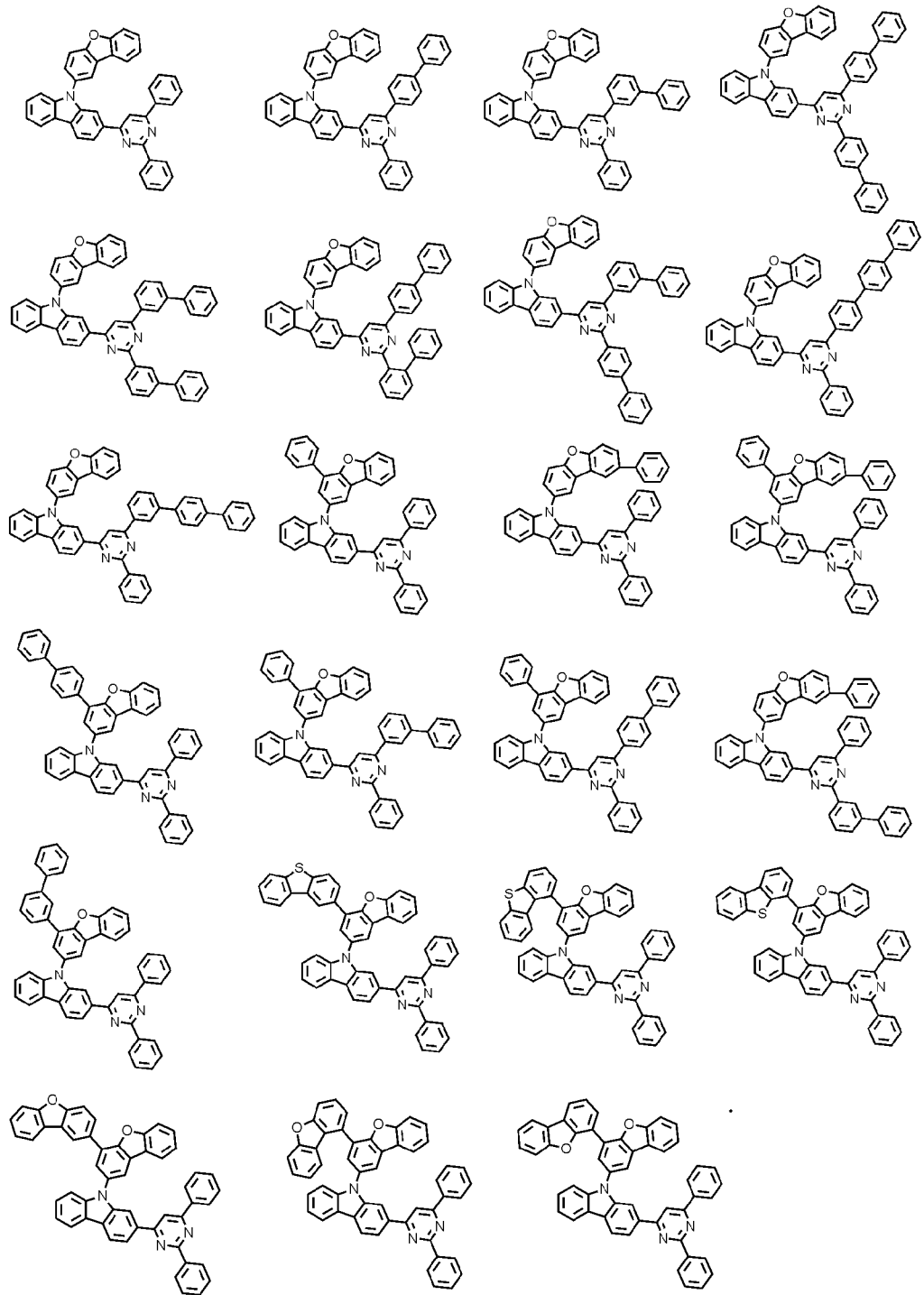






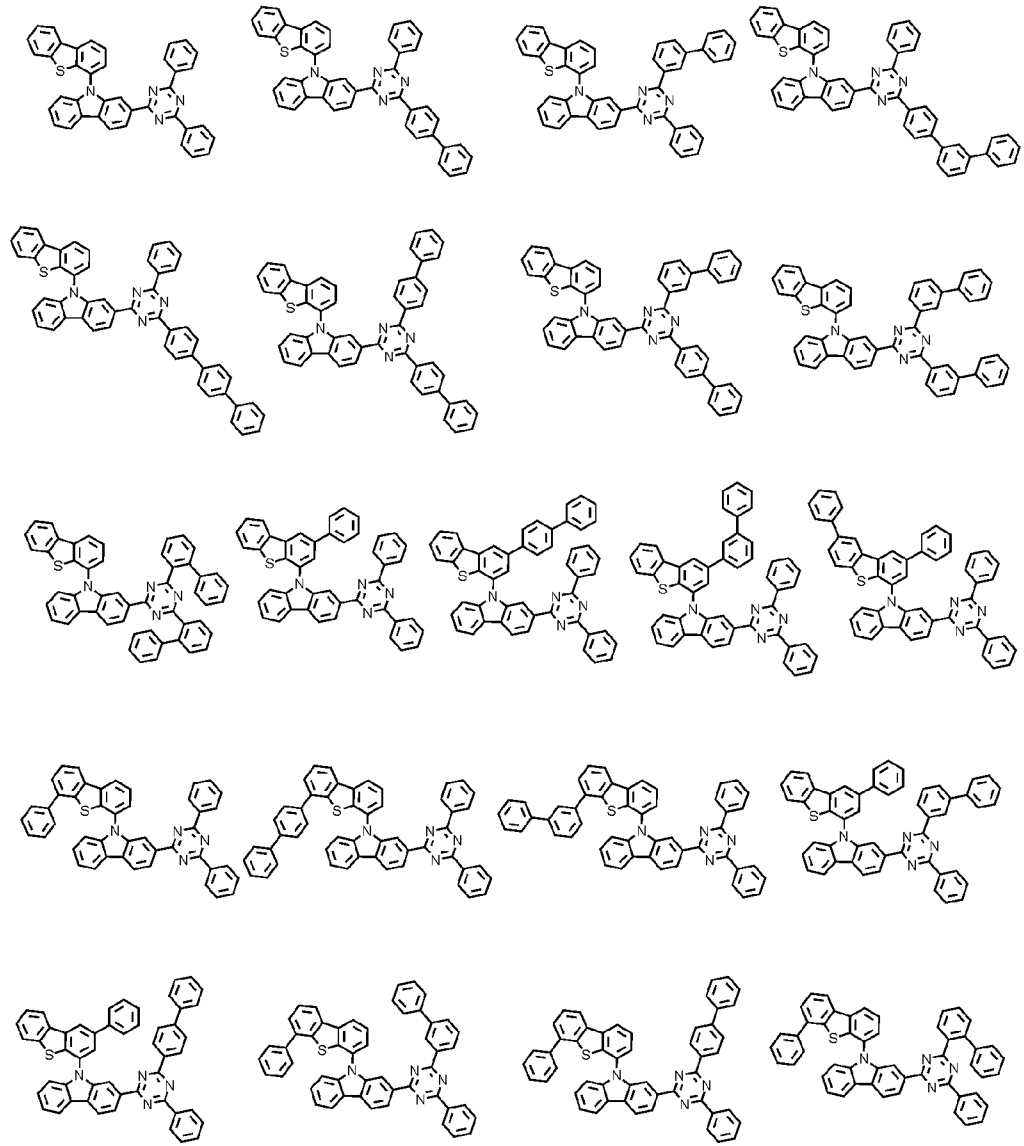


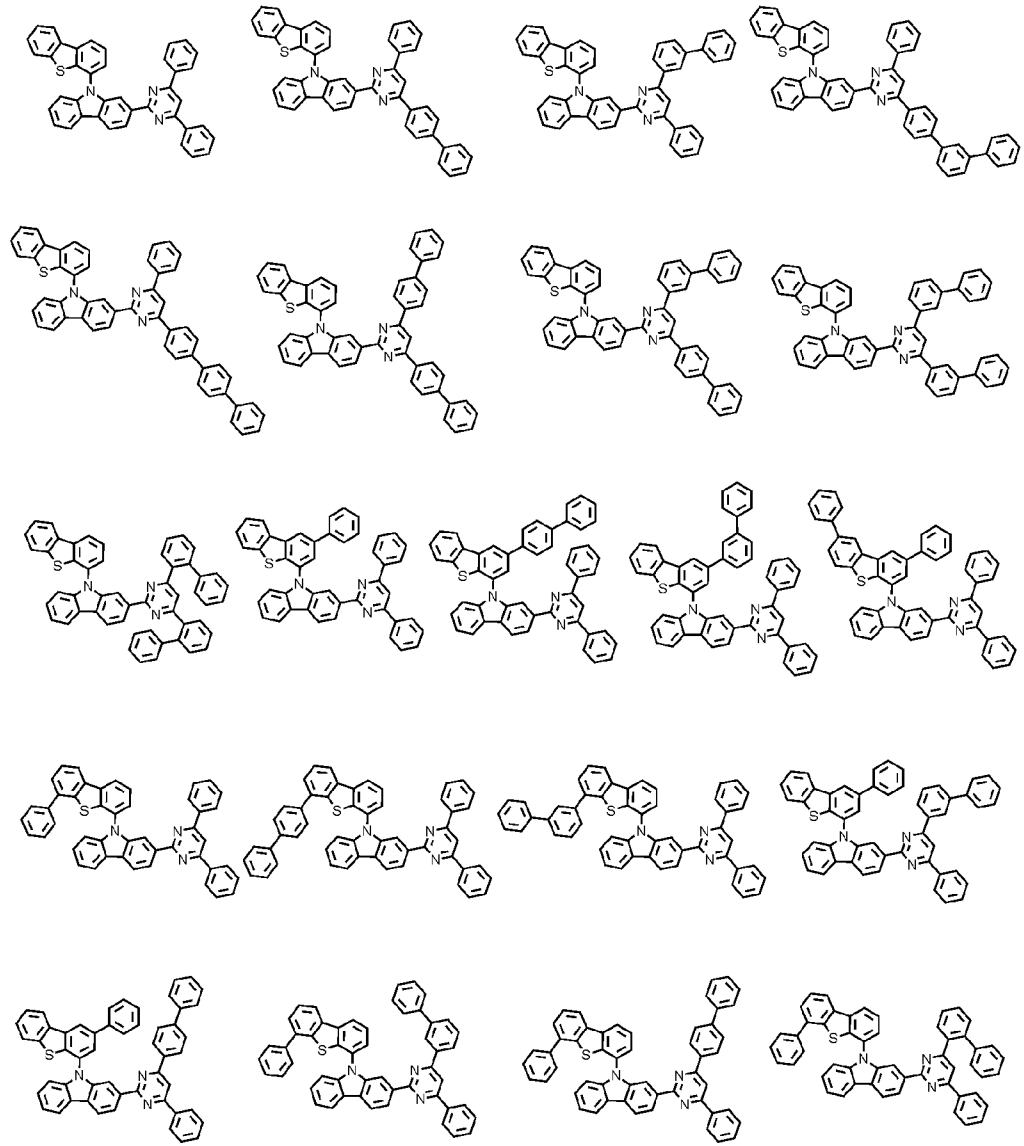


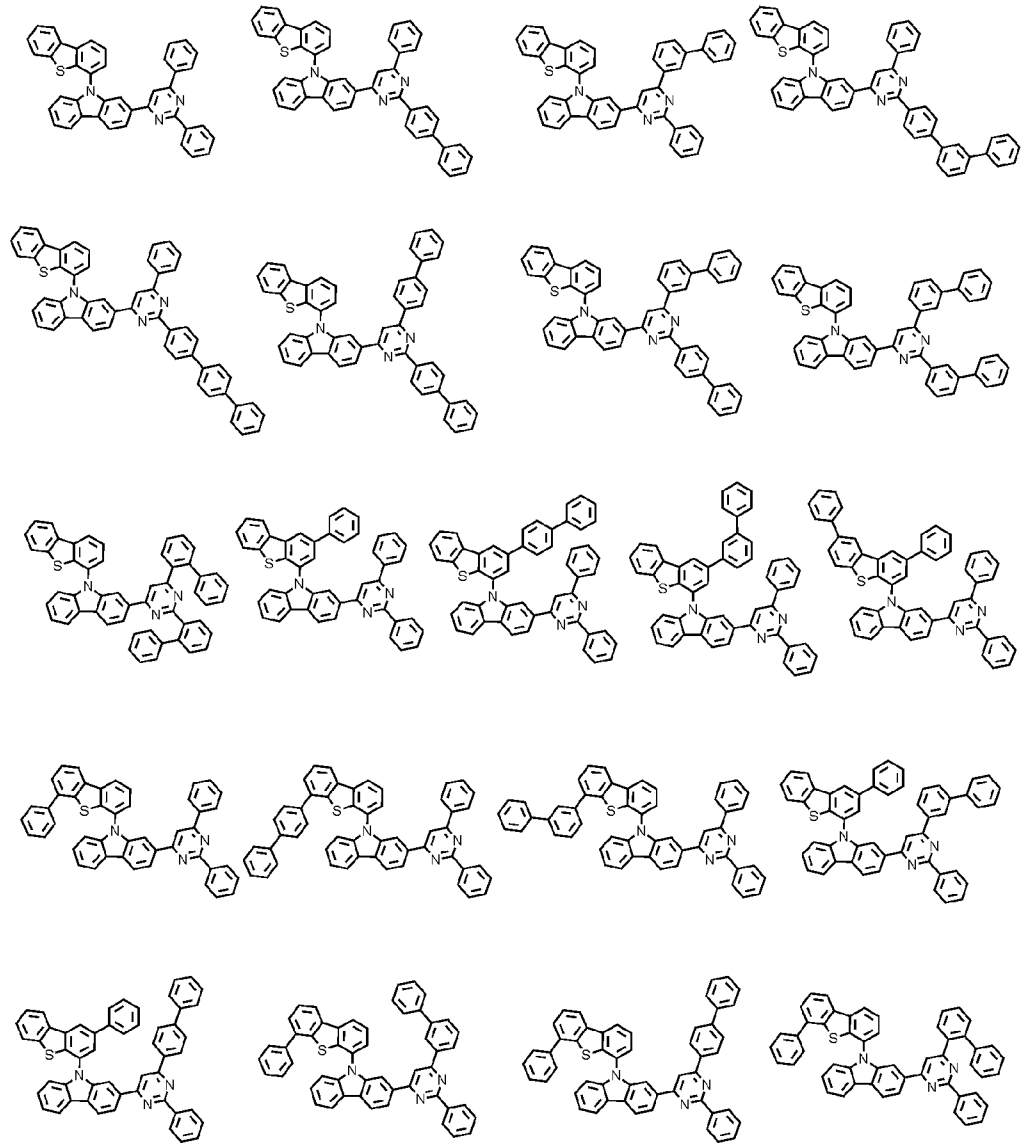


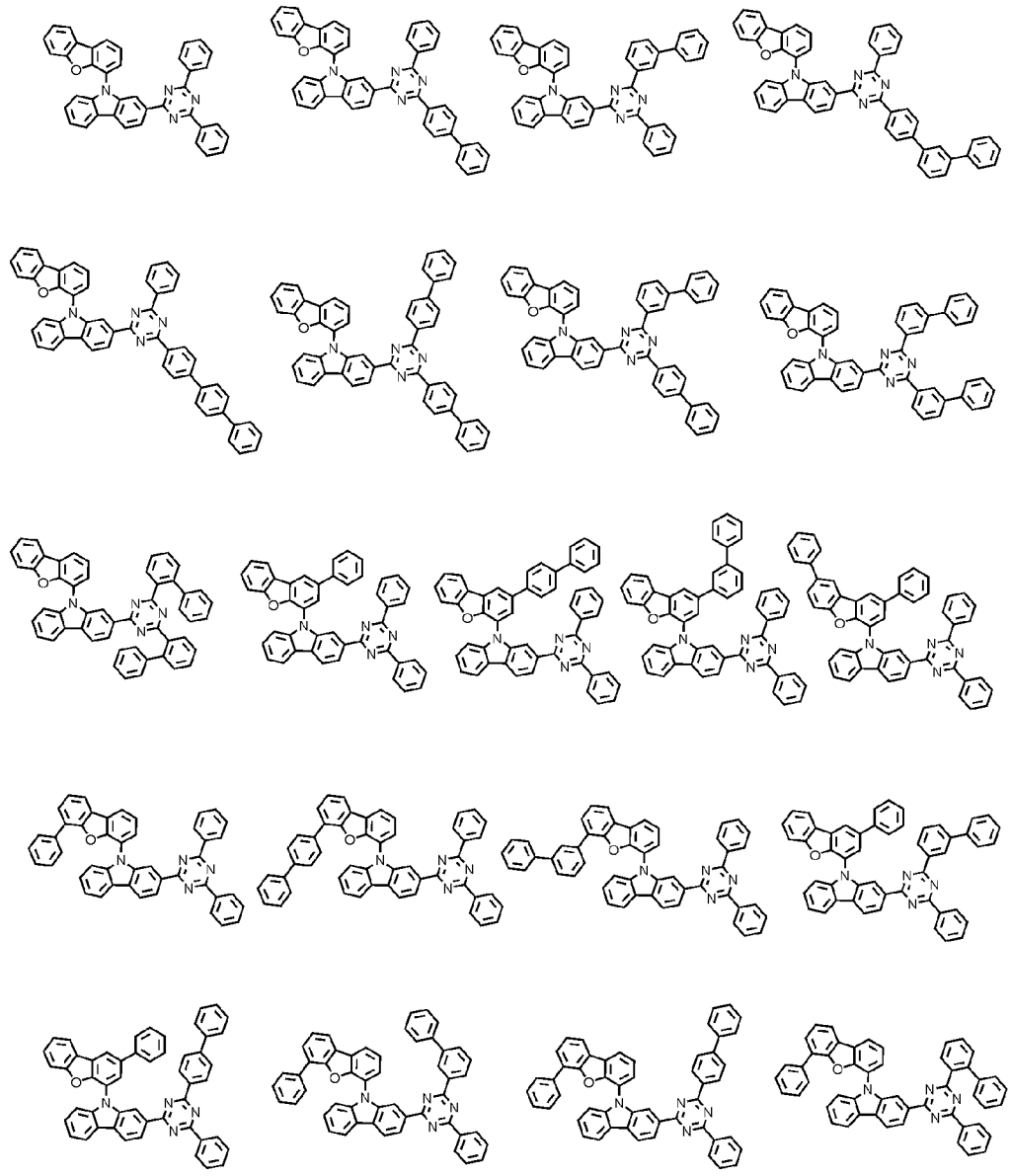
[청구항 7]

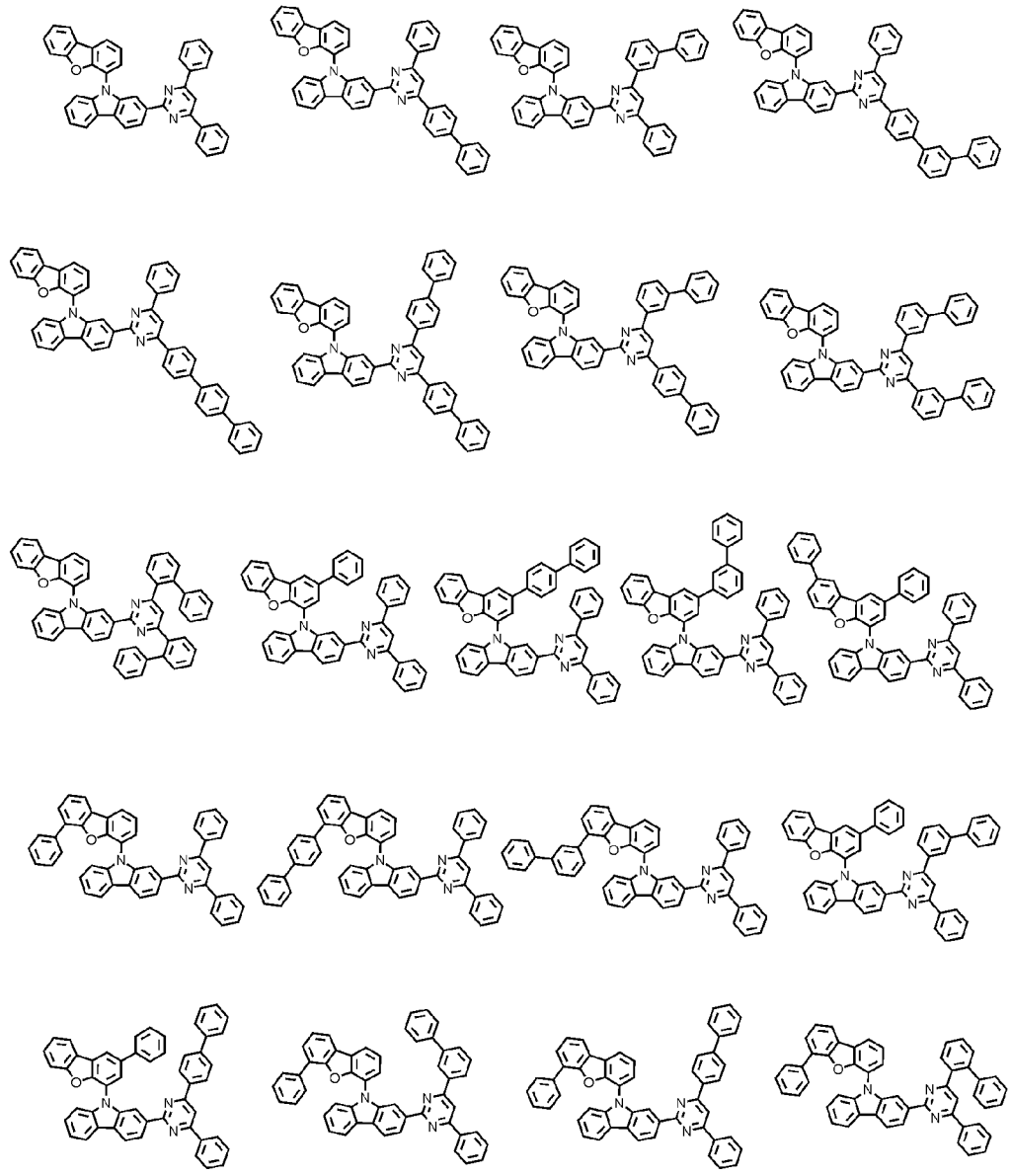
청구항 3에 있어서, 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물은 하기 구조들 중에서 선택된 어느 하나인 것인 화합물:

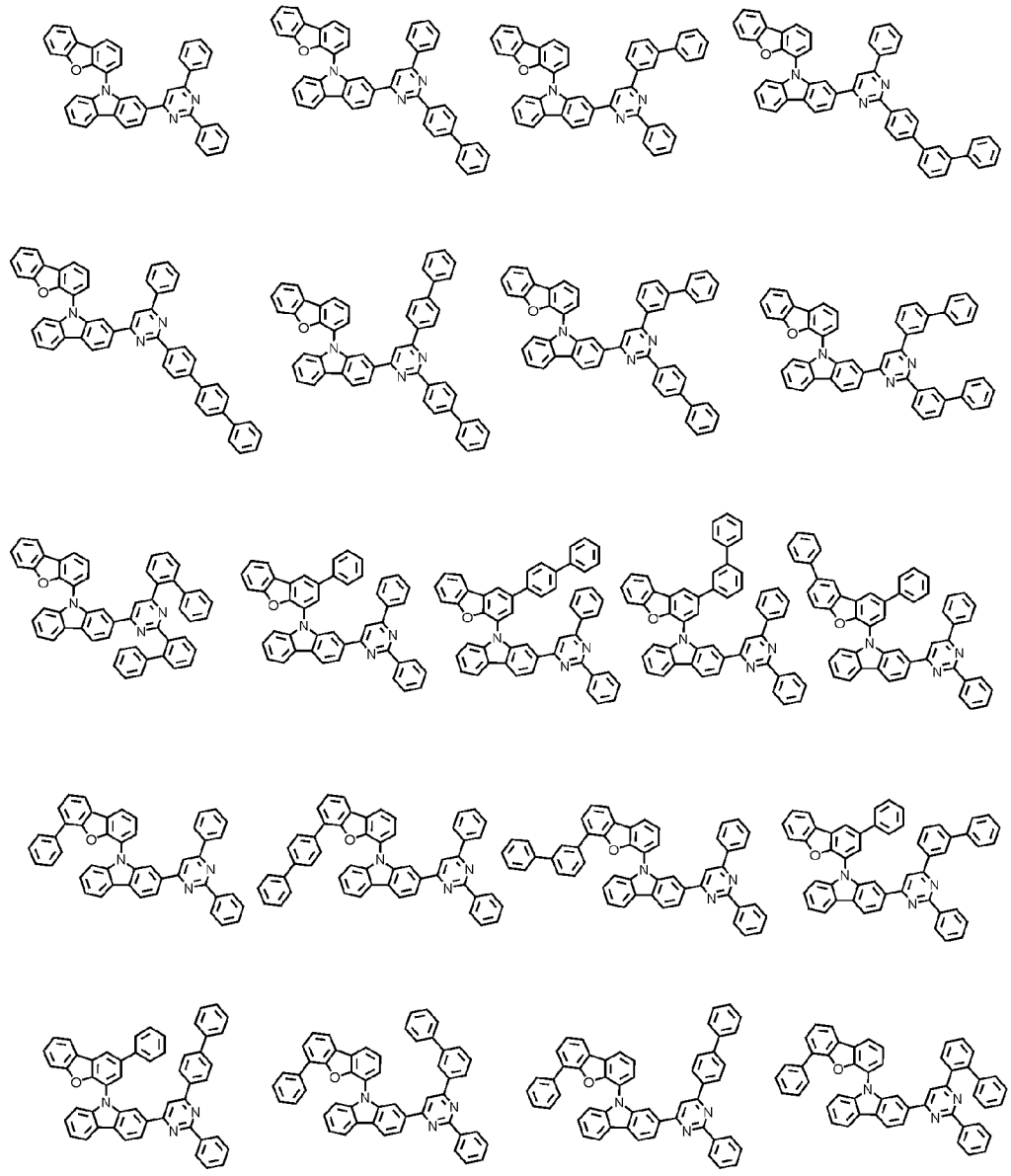








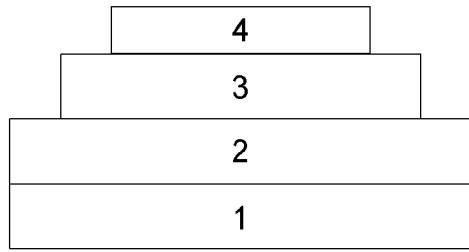




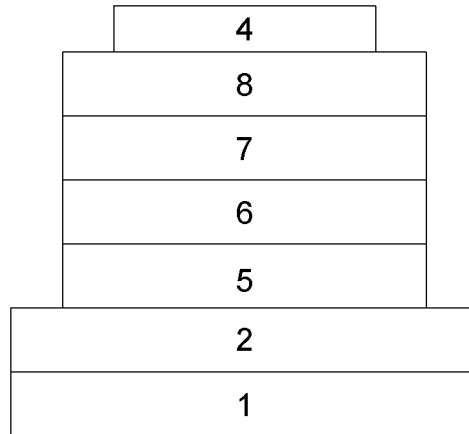
- [청구항 8] 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 1층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층은 상기 청구항 1 내지 7 중 어느 하나의 항에 기재된 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 전자 주입층; 전자 수송층; 또는 전자 주입 및 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 전자 주입층; 전자 수송층; 또는 전자 주입 및 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 10] 청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.
- [청구항 11] 청구항 8에 있어서, 상기 유기물층은 정공 주입층; 정공 수송층; 또는 정공 주입 및 수송을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 정공 주입층; 정공

수송층; 또는 정공 주입 및 수송을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

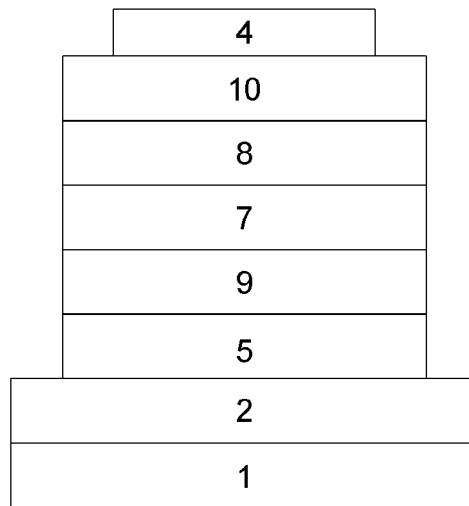
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/003652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 409/14(2006.01)i, C07D 405/14(2006.01)i, C07D 251/24(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C07D 409/14; C07D 209/82; C07D 239/26; C07D 401/14; C07D 403/04; C09D 11/00; C09D 11/50; C09K 11/06; G09F 9/30; H01L 51/50; C07D 405/14; C07D 251/24; C07D 333/76; 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), STN (Registry, CAplus) & Keywords: triazine, diazine, carbazol, dibenzofuran, dibenzothiophene, organic light-emitting element, organic matter layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0074925 A (NIPPON STEEL AND SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD.) 18 June 2014 See claim 1.	1-11
X	WO 2017-104242 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 22 June 2017 See claims 1, 4-13.	1-11
X	KR 10-2016-0114526 A (MBK CO., LTD.) 05 October 2016 See claims 1, 2, 6, 12, 13, 15, 16.	1-11
X	KR 10-2015-0069346 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 June 2015 See claims 1-20.	1-11
X	KR 10-2017-0094774 A (LG CHEM, LTD.) 21 August 2017 See claims 1, 3, 5, 6.	1-11



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

04 JULY 2019 (04.07.2019)

Date of mailing of the international search report

04 JULY 2019 (04.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/003652

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2014-0074925 A	18/06/2014	CN 103797602 A	14/05/2014		
		CN 103797602 B	23/03/2016		
		EP 2757607 A1	23/07/2014		
		EP 2757607 B1	10/02/2016		
		JP 5914500 B2	11/05/2016		
		KR 10-1891308 B1	23/08/2018		
		TW 201327959 A	01/07/2013		
		TW 1538274 B	11/06/2016		
		US 2014-0209885 A1	31/07/2014		
		US 9466802 B2	11/10/2016		
		WO 2013-038804 A1	21/03/2013		
		WO 2017-104242 A1	22/06/2017	None	
		KR 10-2016-0114526 A	05/10/2016	KR 10-1930469 B1	17/12/2018
WO 2016-153283 A1	29/09/2016				
KR 10-2015-0069346 A	23/06/2015	US 2015-0171336 A1	18/06/2015		
		US 9705088 B2	11/07/2017		
KR 10-2017-0094774 A	21/08/2017	KR 10-1913926 B1	31/10/2018		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C07D 409/14(2006.01)i, C07D 405/14(2006.01)i, C07D 251/24(2006.01)i, C07D 209/82(2006.01)i, C07D 333/76(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i, C09K 11/06(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C07D 409/14; C07D 209/82; C07D 239/26; C07D 401/14; C07D 403/04; C09D 11/00; C09D 11/50; C09K 11/06; G09F 9/30; H01L 51/50; C07D 405/14; C07D 251/24; C07D 333/76; 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), STN(Registry, CAplus) & 키워드: 트리아진, 디아진, 카바졸, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 유기발광소자, 유기물층

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0074925 A (신닛테츠 수미킨 가가쿠 가부시키키가이샤) 2014.06.18 청구항 1 참조.	1-11
X	WO 2017-104242 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 2017.06.22 청구항 1, 4-13 참조.	1-11
X	KR 10-2016-0114526 A (주식회사 엠비케이) 2016.10.05 청구항 1, 2, 6, 12, 13, 15, 16 참조.	1-11
X	KR 10-2015-0069346 A (삼성디스플레이 주식회사) 2015.06.23 청구항 1-20 참조.	1-11
X	KR 10-2017-0094774 A (주식회사 엘지화학) 2017.08.21 청구항 1, 3, 5, 6 참조.	1-11

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

2019년 07월 04일 (04.07.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 07월 04일 (04.07.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



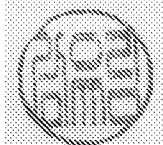
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김유림

전화번호 +82-42-481-3516



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0074925 A	2014/06/18	CN 103797602 A CN 103797602 B EP 2757607 A1 EP 2757607 B1 JP 5914500 B2 KR 10-1891308 B1 TW 201327959 A TW I538274 B US 2014-0209885 A1 US 9466802 B2 WO 2013-038804 A1	2014/05/14 2016/03/23 2014/07/23 2016/02/10 2016/05/11 2018/08/23 2013/07/01 2016/06/11 2014/07/31 2016/10/11 2013/03/21
WO 2017-104242 A1	2017/06/22	없음	
KR 10-2016-0114526 A	2016/10/05	KR 10-1930469 B1 WO 2016-153283 A1	2018/12/17 2016/09/29
KR 10-2015-0069346 A	2015/06/23	US 2015-0171336 A1 US 9705088 B2	2015/06/18 2017/07/11
KR 10-2017-0094774 A	2017/08/21	KR 10-1913926 B1	2018/10/31