

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/204375 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) C07D 251/12 (2006.01)
C07D 403/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001610
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 17일 (17.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0086001 2015년 6월 17일 (17.06.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

- (72) 발명자: 이상신 (LEE, Sangshin); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 강동민 (KANG, Dong Min); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김영권 (KIM, Youngkwon); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김준석 (KIM, Jun Seok); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 유은선 (YU, Eun Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 이병관 (LEE, Byoungkwan); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 장기포 (JANG, Kipo); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 한수진 (HAN, Sujin); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로 85길 70, 13층, Seoul (KR).

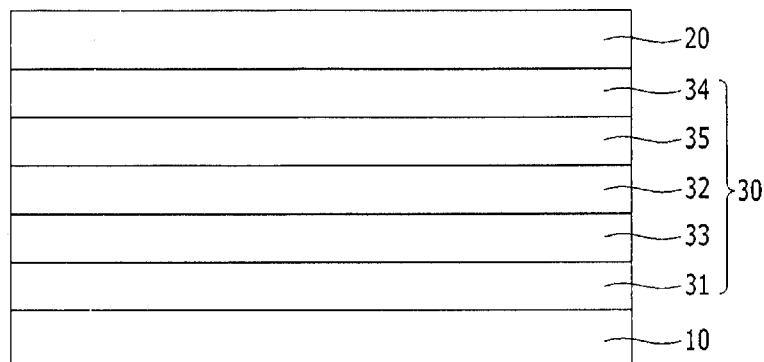
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPOUND FOR ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE, ORGANIC OPTOELECTRIC DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a compound for an organic optoelectric device, an organic optoelectric device, to which the compound is applied, and a display device, wherein the compound is represented by chemical formula 1. The detailed contents regarding chemical formula 1 are the same as defined in the specification.

(57) 요약서: 화학식 I로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물, 이를 적용한 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다. 상기 화학식 I에 대한 상세 내용은 명세서에서 정의한 바와 같다.

WO 2016/204375 A1



(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))

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치

【기술분야】

5 유기 광전자 소자용 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

유기 광전자 소자(organic optoelectric diode)는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이다.

유기 광전자 소자는 동작 원리에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는
10 광 에너지에 의해 형성된 엑시톤(exciton)이 전자와 정공으로 분리되고 상기 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되면서 전기 에너지를 발생하는 광전 소자이고, 다른 하나는 전극에 전압 또는 전류를 공급하여 전기 에너지로부터 광 에너지를 발생하는 발광 소자이다.

유기 광전자 소자의 예로는 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지
15 및 유기 감광체 드럼(organic photo conductor drum) 등을 들 수 있다.

이 중, 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)는 근래 평판 표시 장치(flat panel display device)의 수요 증가에 따라 크게 주목받고 있다. 상기 유기 발광 소자는 유기 발광 재료에 전류를 가하여 전기 에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서, 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기 층이 삽입된 구조로
20 이루어져 있다. 여기서 유기 층은 발광층과 선택적으로 보조층을 포함할 수 있으며, 상기 보조층은 예컨대 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위한 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 1층을 포함할 수 있다.

유기 발광 소자의 성능은 상기 유기 층의 특성에 의해 영향을 많이 받으며,
25 그 중에서도 상기 유기 층에 포함된 유기 재료에 의해 영향을 많이 받는다.

특히 상기 유기 발광 소자가 대형 평판 표시 장치에 적용되기 위해서는 정공 및 전자의 이동성을 높이는 동시에 전기화학적 안정성을 높일 수 있는 유기 재료의 개발이 필요하다.

【발명의 내용】

30 【해결하려는 과제】

일 구현예는 고효율 및 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있는 유기 광전자 소자용 화합물을 제공한다.

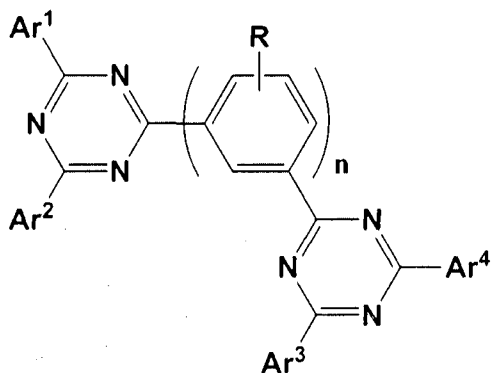
다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

5 또 다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를 제공한다.

【과제의 해결 수단】

일 구현예에 따르면, 하기 화학식 I 로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물을 제공한다.

[화학식 I]



상기 화학식 I 에서,

Ar¹ 내지 Ar⁴는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

R은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

각각의 R은 서로 동일하거나 상이하고,

n은 2 내지 10의 정수 중 하나이다.

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠으로 치환된 C1 내지 C10 알킬기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 또는 C1 내지 C20 알콕시기로 치환된 것을 의미한다.

또 다른 구현예에 따르면, 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

또 다른 구현예에 따르면 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를
5 제공한다.

【발명의 효과】

고효율 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도 1 및 도 2는 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 도시한 단면도이다.

10 【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 치환기 또는 화합물 중의
15 적어도 하나의 수소가 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠으로 치환된 C1 내지 C10 알킬기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 또는 C1 내지 C20 알콕시기로 치환된 것을 의미한다.

본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O,
20 S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

본 명세서에서 "할로젠"이란 별도의 정의가 없는 한, F, Cl, Br, 또는 I를 의미한다.

본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 지방족
25 탄화수소기를 의미한다. 알킬기는 어떠한 이중결합이나 삼중결합을 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"일 수 있다.

상기 알킬기는 C1 내지 C30인 알킬기일 수 있다. 보다 구체적으로 알킬기는 C1 내지 C20 알킬기 또는 C1 내지 C10 알킬기일 수도 있다. 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 포함되는 것을 의미하며, 메틸,
30 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서

선택됨을 나타낸다.

상기 알킬기는 구체적인 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등을 의미한다.

- 5 본 명세서에서 "아릴(aryl)기"는 탄화수소 방향족 모이어티를 하나 이상 갖는 그룹을 총괄하는 개념으로서,

탄화수소 방향족 모이어티의 모든 원소가 p-오비탈을 가지면서, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 형태, 예컨대 페닐기, 나프틸기 등을 포함하고,

- 10 2 이상의 탄화수소 방향족 모이어티들이 시그마 결합을 통하여 연결된 형태, 예컨대 바이페닐기, 터페닐기, 퀴터페닐기 등을 포함하며,

2 이상의 탄화수소 방향족 모이어티들이 직접 또는 간접적으로 융합된 비방향족 융합 고리도 포함할 수 있다. 예컨대, 플루오레닐기 등을 들 수 있다.

- 15 아릴기는 모노시클릭, 폴리시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.

- 보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 o-터페닐기, 20 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 인데닐기, 또는 이들의 조합일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

- 본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 25 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

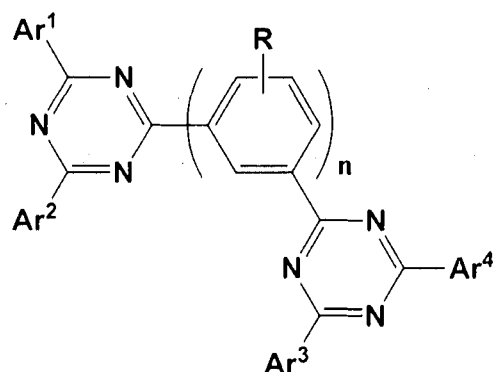
- 또한 전자 특성이란, 전기장을 가했을 때 전자를 받을 수 있는 특성을 말하는 것으로, LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 음극에서 형성된 전자의 발광층으로의 30 주입, 발광층에서 형성된 전자의 음극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게

하는 특성을 의미한다.

이하 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자용 화합물을 설명한다.

일 구현예에 따른 유기 광전자 소자용 화합물은 하기 화학식 I 로 표현된다.

[화학식 I]



상기 화학식 I 에서,

Ar¹ 내지 Ar⁴는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

R은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

각각의 R은 서로 동일하거나 상이하고,

n은 2 내지 10의 정수 중 하나이다.

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로겐으로 치환된 C1 내지 C10 알킬기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 또는 C1 내지 C20 알콕시기로 치환된 것을 의미한다.

n은 2 이상으로서, 모든 연결기가 메타 위치로 연결되며, 각 연결기의 치환기 R은 서로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.

상기 화학식 I 로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물은 메타 위치로 연결된 2개 이상의 페닐 링커를 중심으로 트리아지닐기가 양쪽으로 결합된 다imer

형태, 또는 다이 트리아진 형태의 재료이다.

메타 위치로 연결기가 2개 이상인 경우, 파라 위치의 연결기에 비하여 전하 이동도는 유지하면서, 결정성을 줄일 수 있고, 소자 제작 시 증착 및 용액 공정에서 우수한 공정성이 나타날 수 있으며,

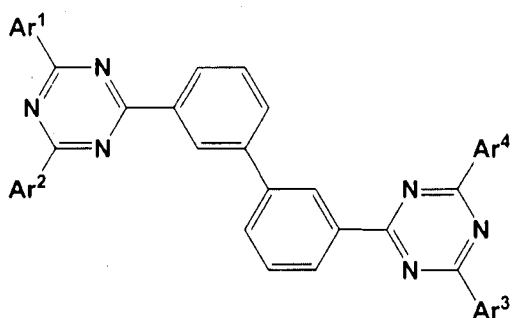
- 5 트리아지닐기가 링커를 중심으로 다imer 형태로 포함됨으로써, 전자가 주입되었을 때 전하의 안정화 효과를 높일 수 있으며, 전자의 이동도를 높일 수 있다.

- 10 이 때, 각각의 트리아지닐기는 2개의 아릴 치환기를 더 포함할 수 있으며, 이로 인한 대칭/비대칭 치환기의 조절로 분자의 용해도, 필름 상에서 분자간의 상호작용을 다양화 할 수 있으므로, 이로 인해 분자 내 전기적 특성을 변화시킬 수 있다.

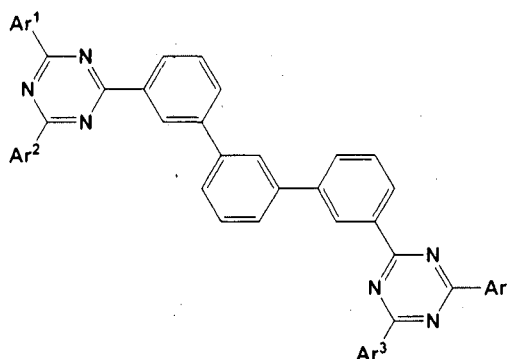
상기 n은 구체적으로, 2 내지 5의 정수 중 하나일 수 있고, 더욱 구체적으로, 메타 위치로 연속적으로 연결된 바이페닐렌기, 터페닐렌기, 쿼터페닐렌기 등일 수 있다.

- 15 상기 유기 광전자 소자용 화합물은 상기 링커에 포함된 페닐렌기의 개수 및 치환기의 종류에 따라 예컨대 하기 화학식 I-1 내지 I-10 중 어느 하나로 표현될 수 있다.

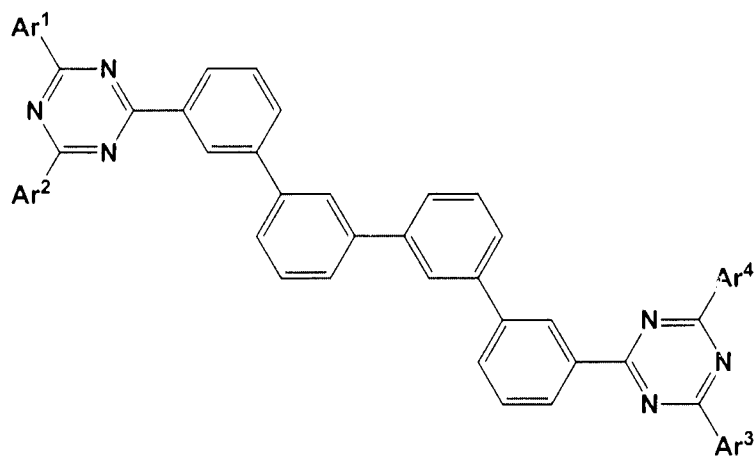
[화학식 I-1]



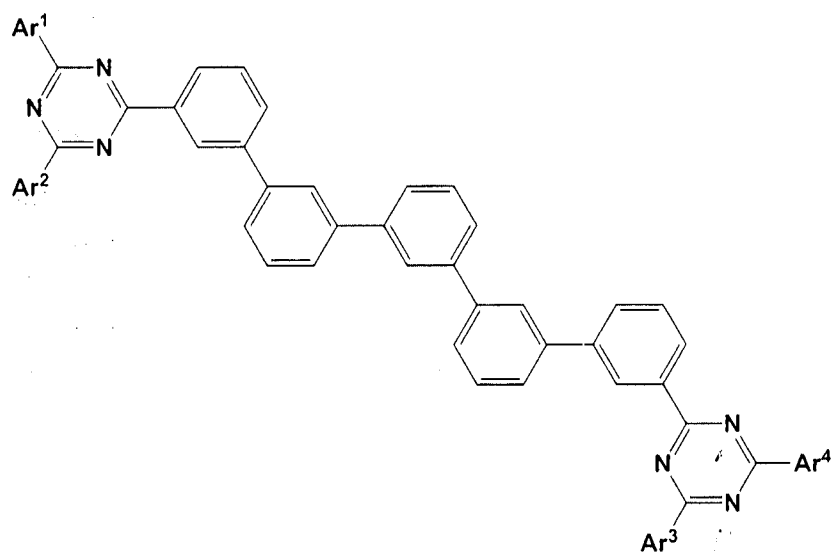
[화학식 I-2]



[화학식 I -3]

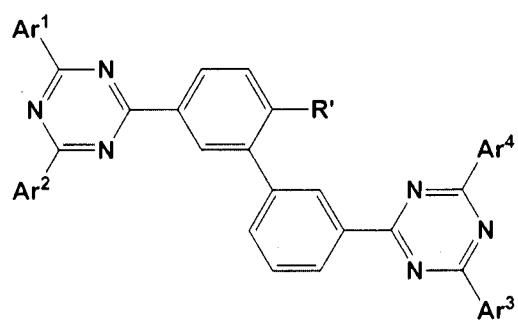


[화학식 I -4]

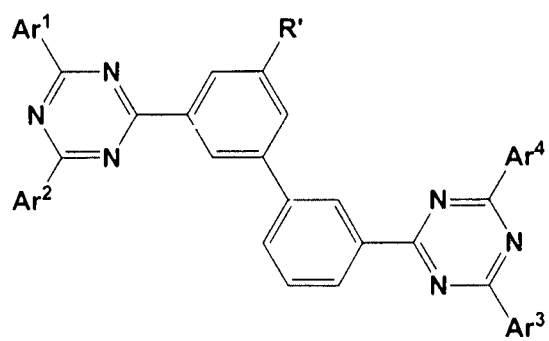


5

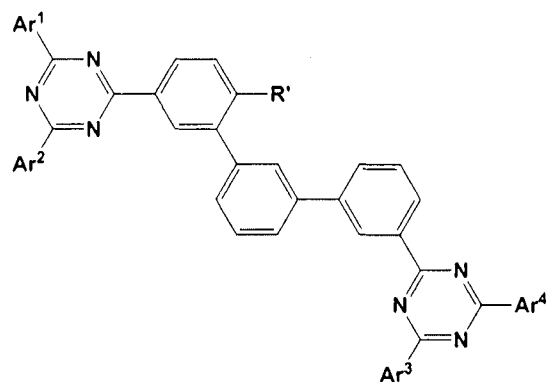
[화학식 I -5]



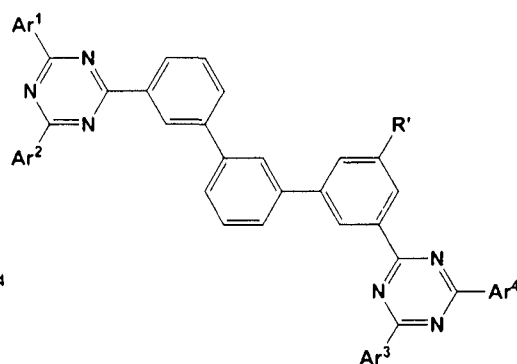
[화학식 I -6]



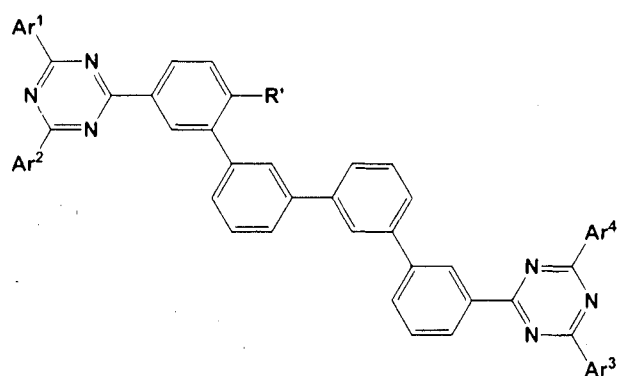
[화학식 I-7]



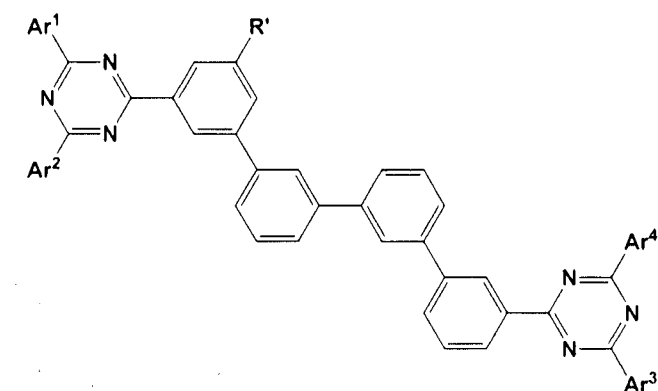
[화학식 I-8]



[화학식 I-9]



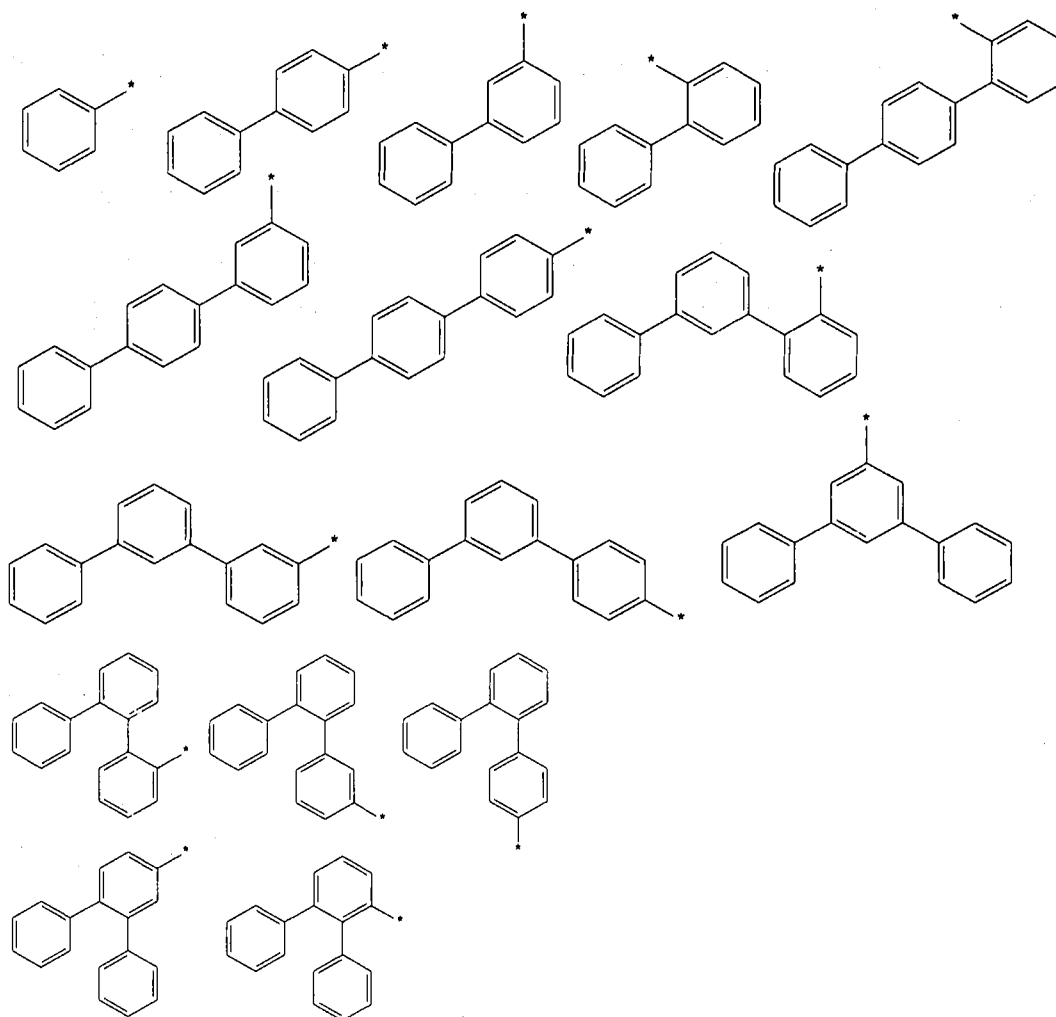
[화학식 I-10]



상기 화학식 I-1 내지 I-10에서, Ar¹ 내지 Ar⁴는 전술한 바와 같고,
R'은 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기이다.

- 10 상기 Ar¹ 내지 Ar⁴는 구체적으로, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 또는 치환 또는 비치환된 쿼터페닐기일 수 있고, 예컨대 하기 그룹 I에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택될 수 있다.

[그림 1]

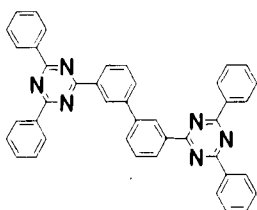


상기 그룹 I에서, *은 이웃한 원자와의 결합 사이트이다.

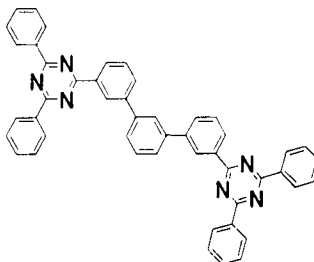
5 상기 화학식 I 로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물은 예컨대 하기 그룹 II 에 나열된 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[그림 II]

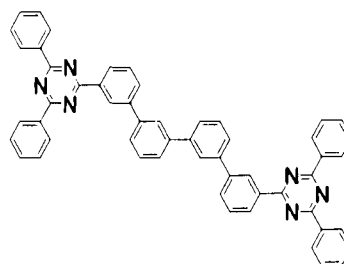
1



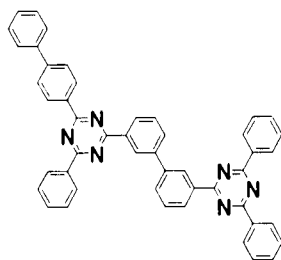
2



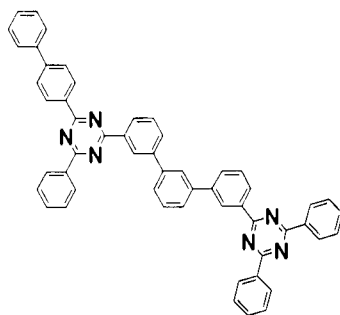
3



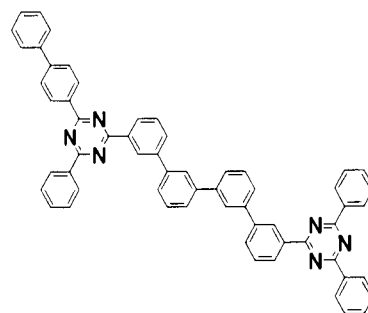
4



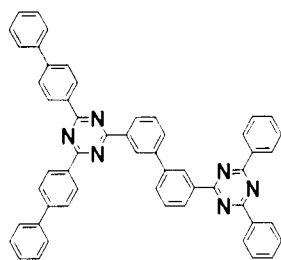
5



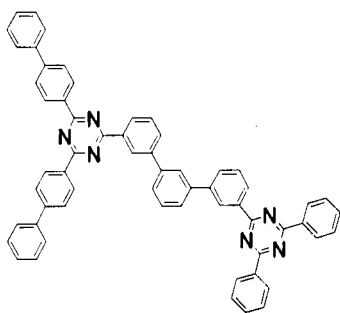
6



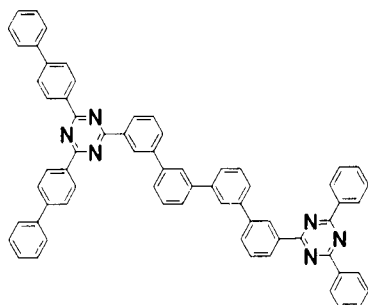
7



8

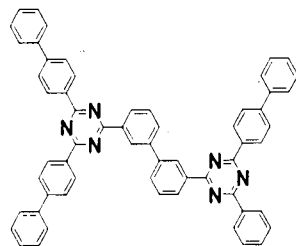


9

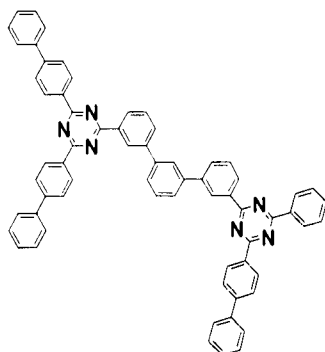


5

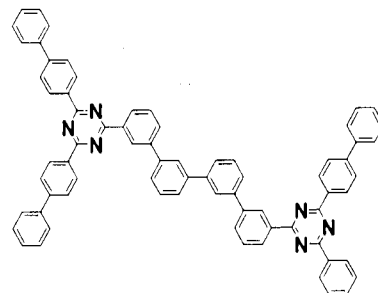
10



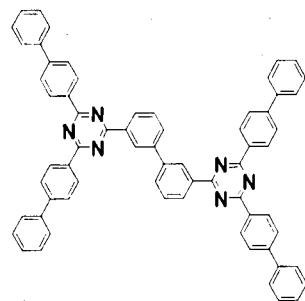
11



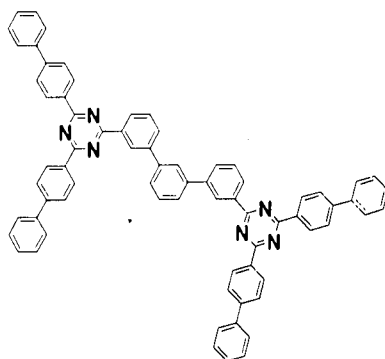
12



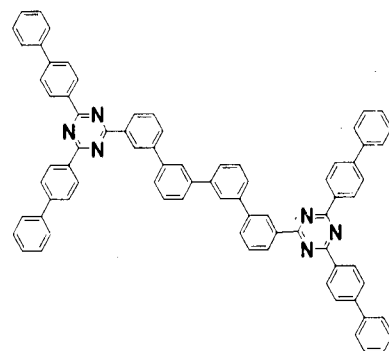
13



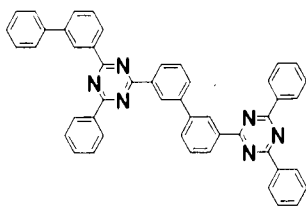
14



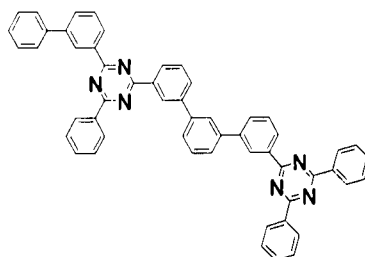
15



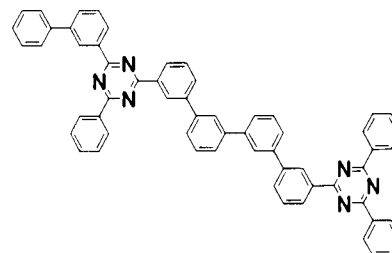
16



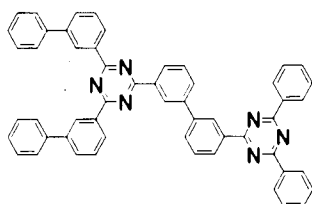
17



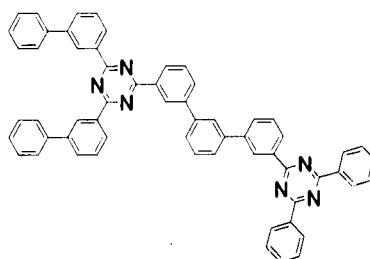
18



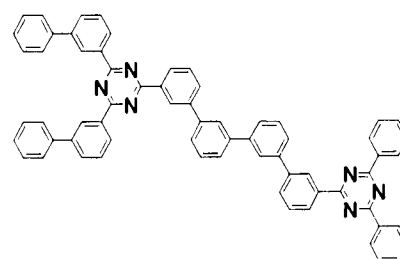
19



20

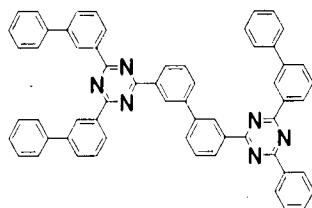


21

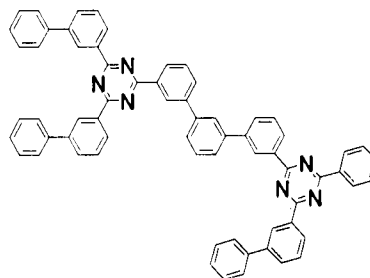


5

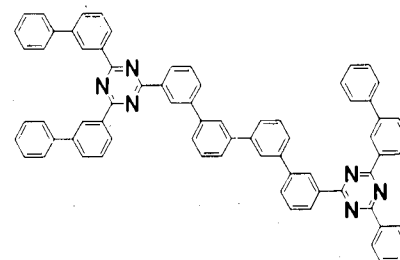
22



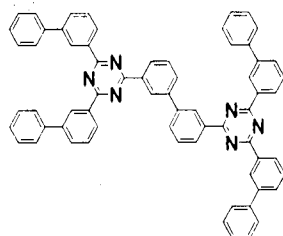
23



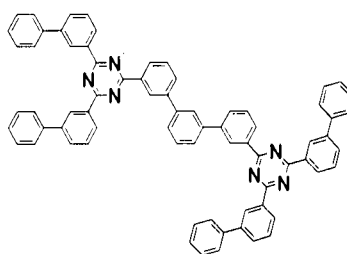
24



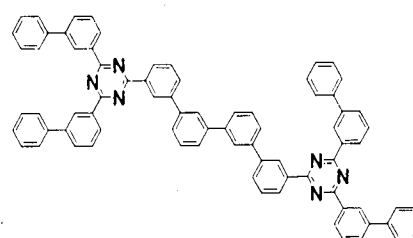
25



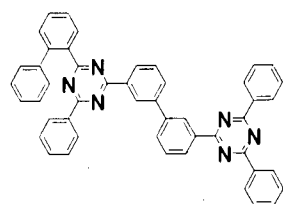
26



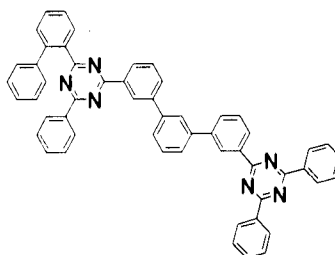
27



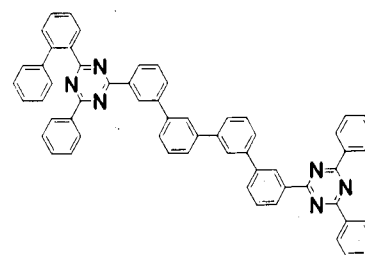
28



29

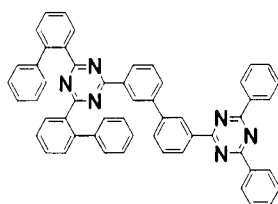


30

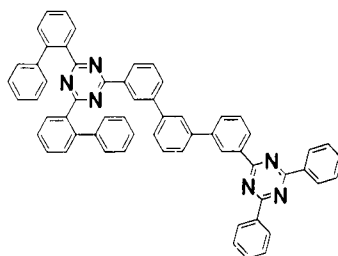


10

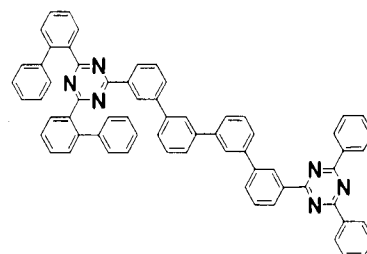
31



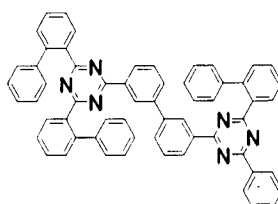
32



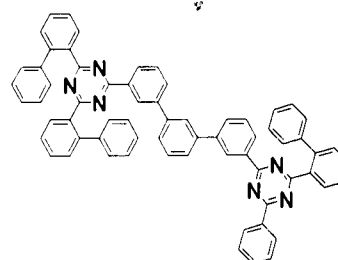
33



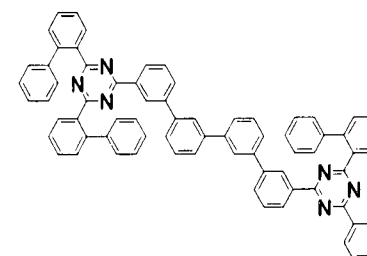
34



35

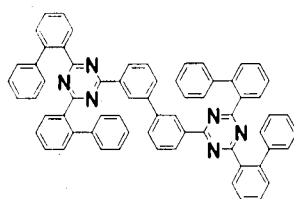


36

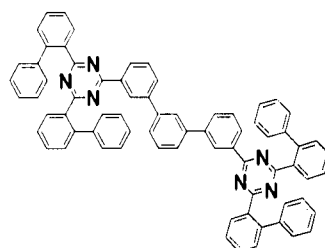


5

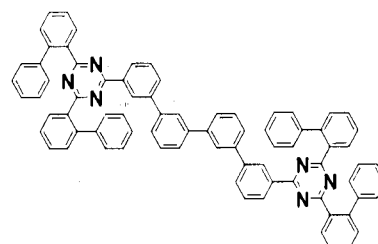
37



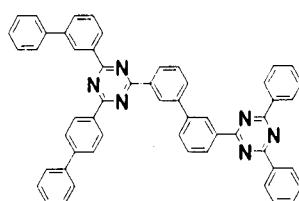
38



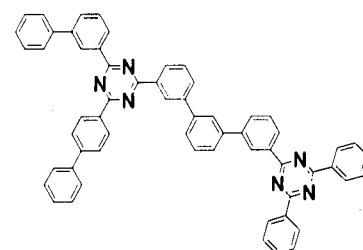
39



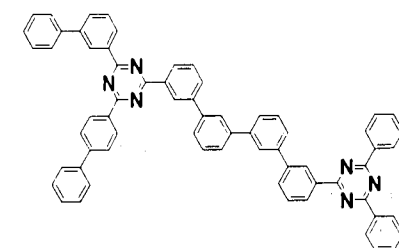
40



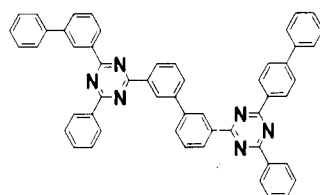
41



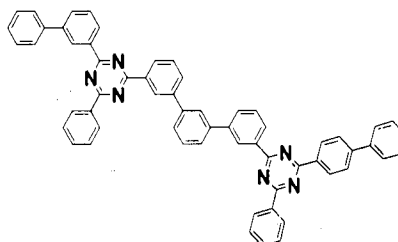
42



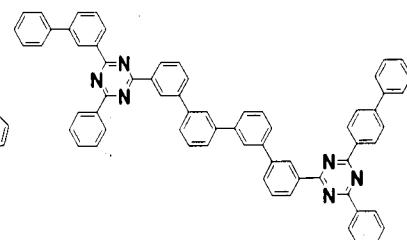
43



44

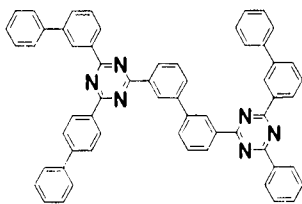


45

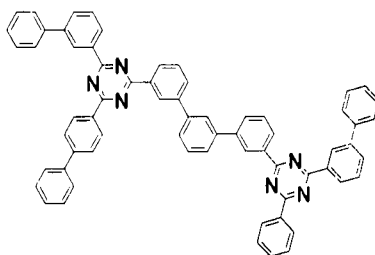


10

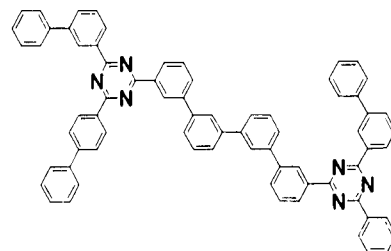
46



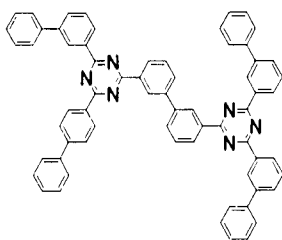
47



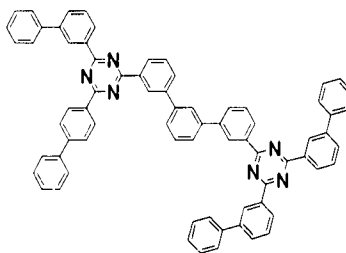
48



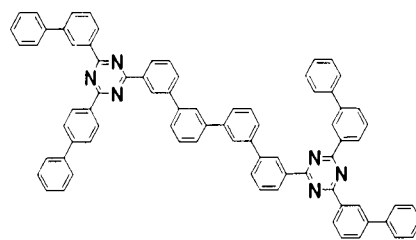
49



50

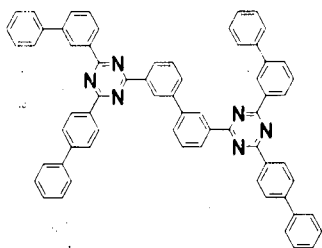


51

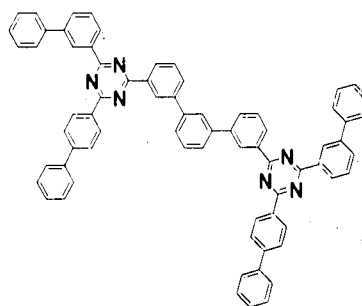


5

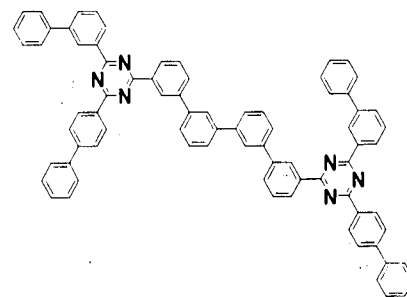
52



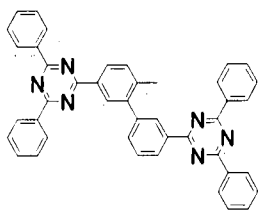
53



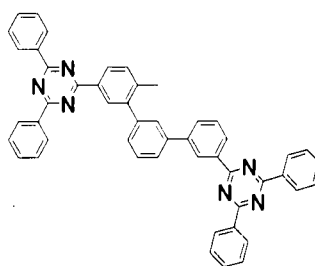
54



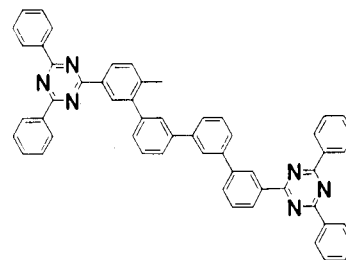
55



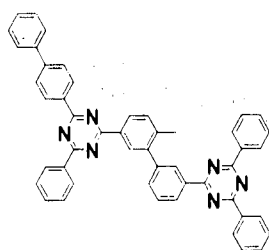
56



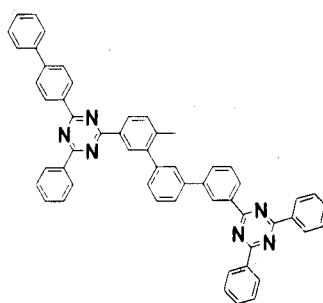
57



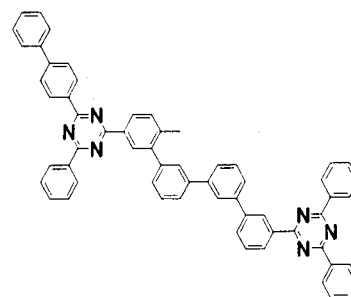
58



59

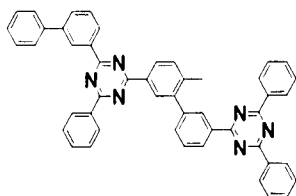


60

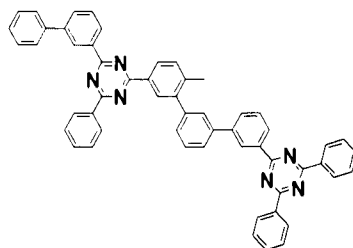


10

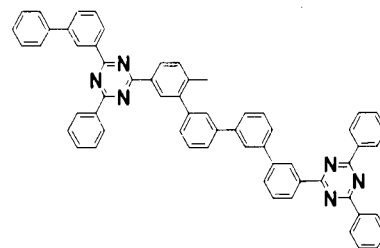
61



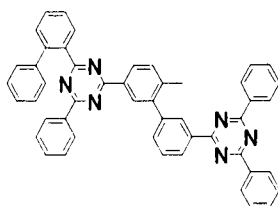
62



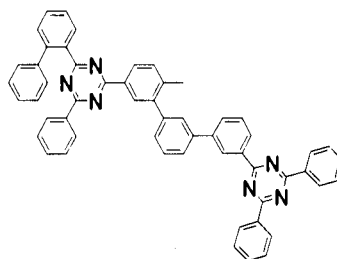
63



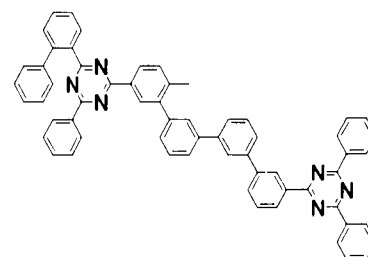
64



65

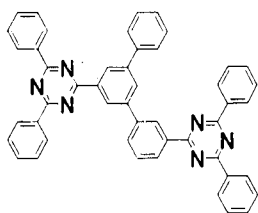


66

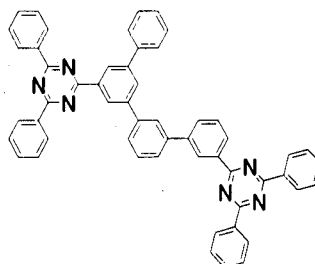


5

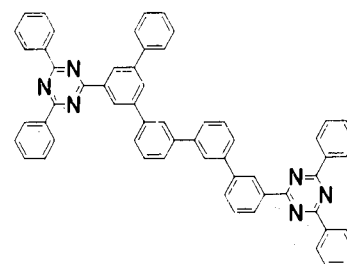
67



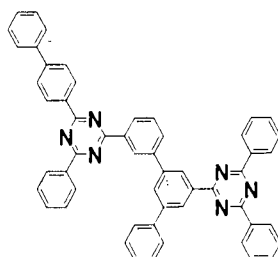
68



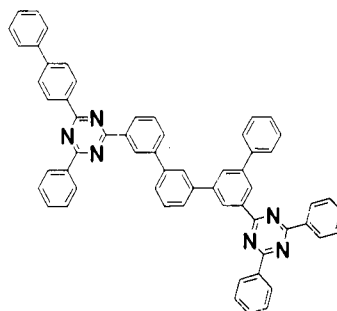
69



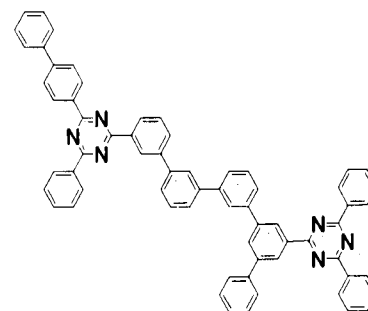
70



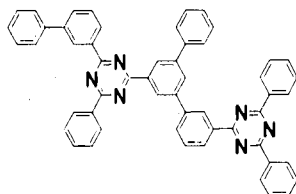
71



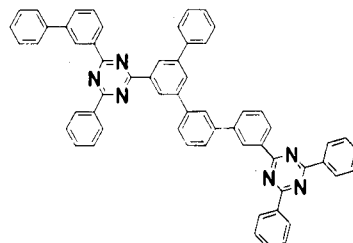
72



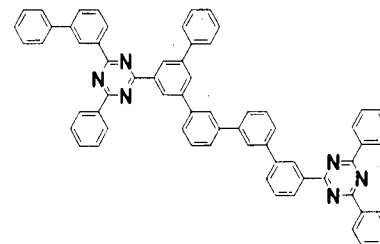
73



74

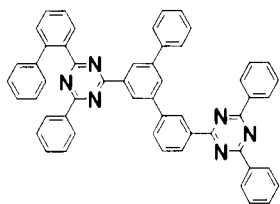


75

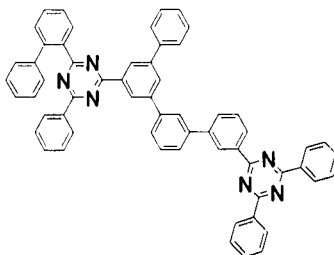


10

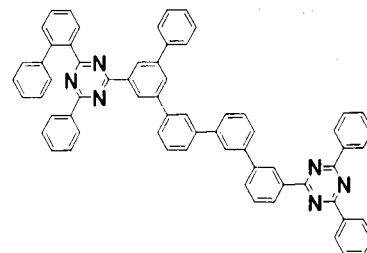
76



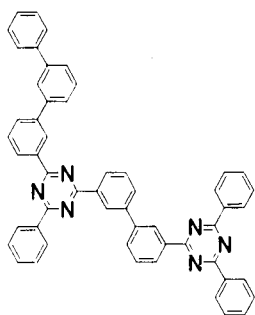
77



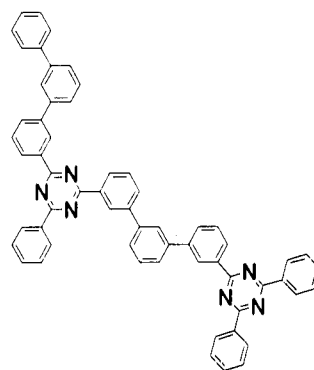
78



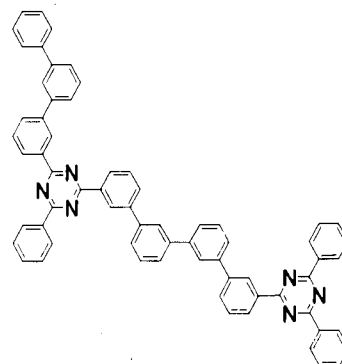
79



80

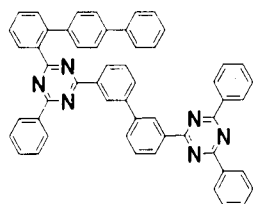


81

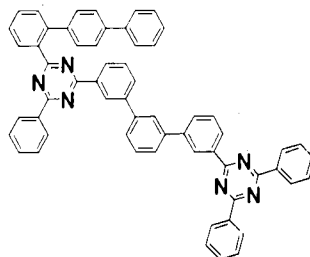


5

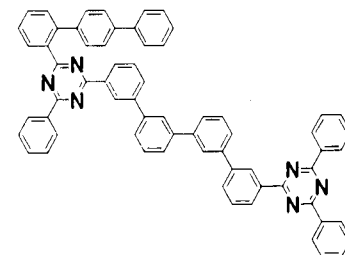
82



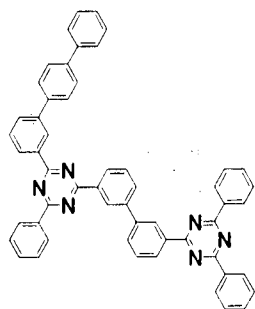
83



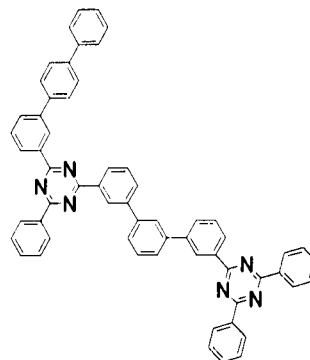
84



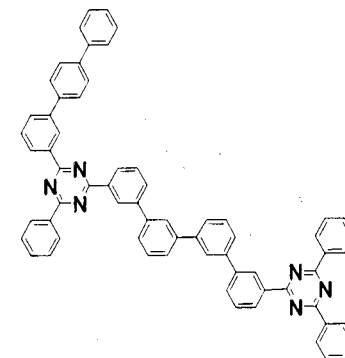
85



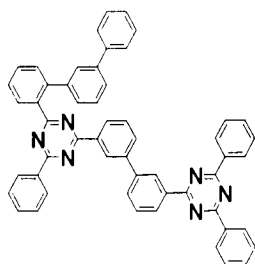
86



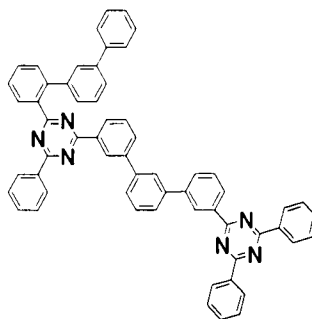
87



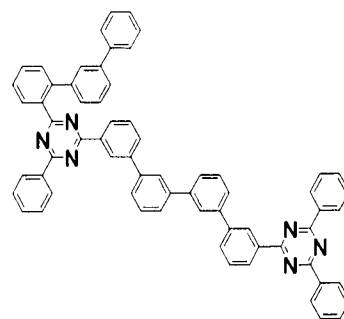
88



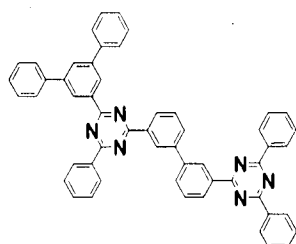
89



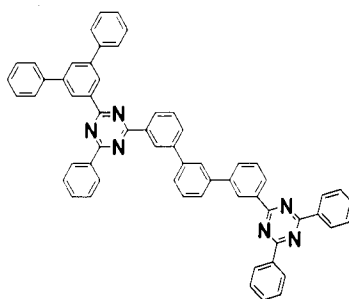
90



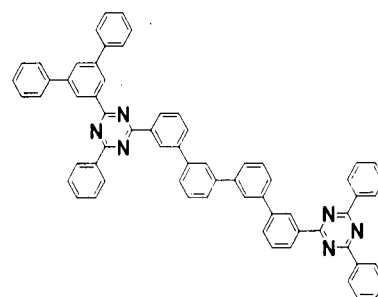
91



92

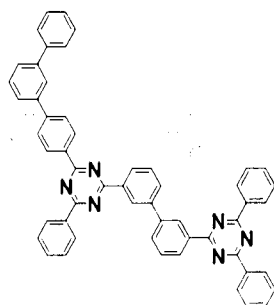


93

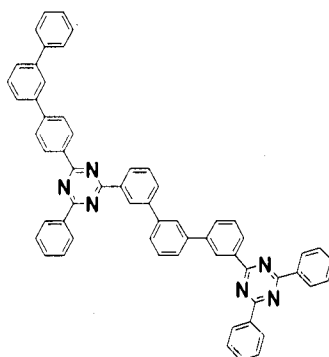


5

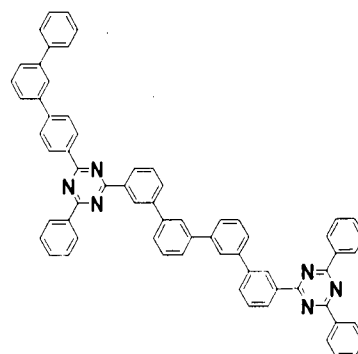
94



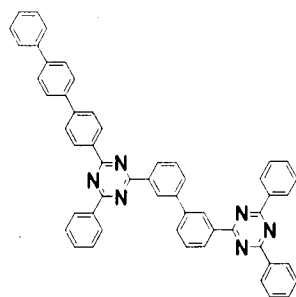
95



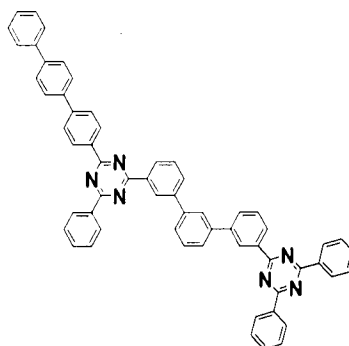
96



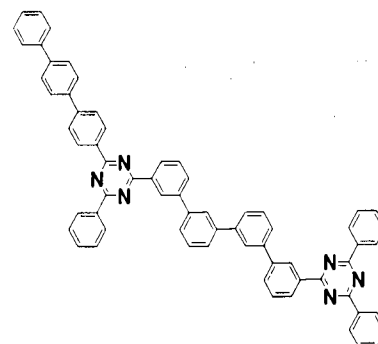
97



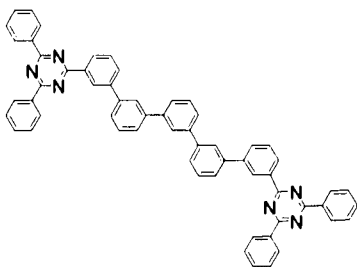
98



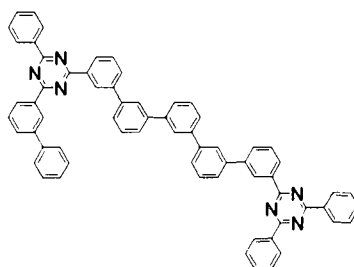
99



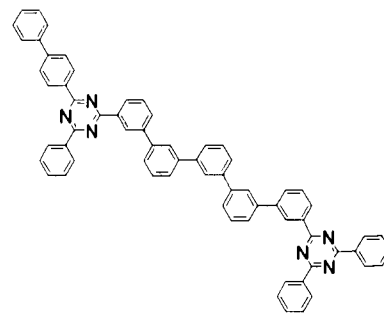
100



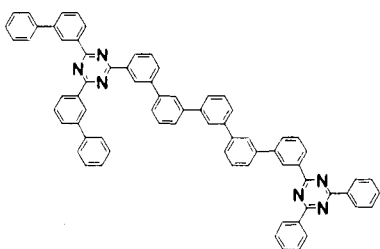
101



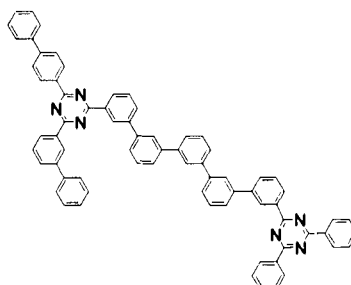
102



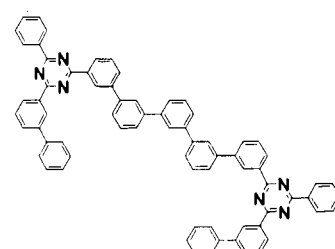
103



104

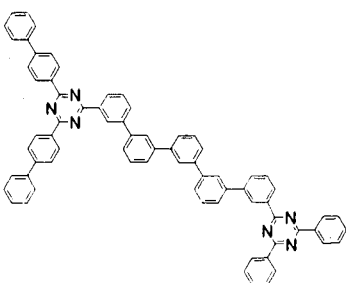


105

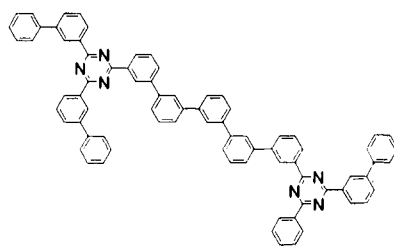


5

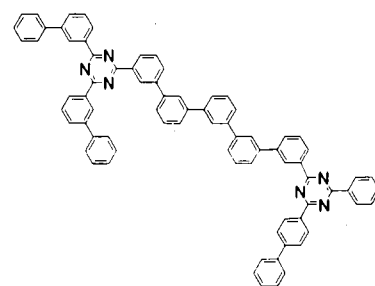
106



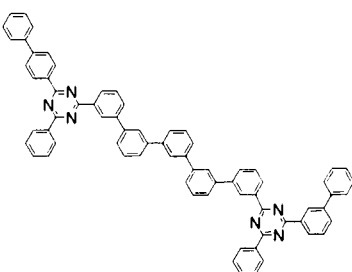
107



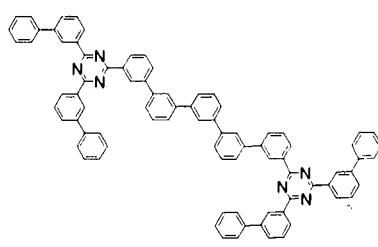
108



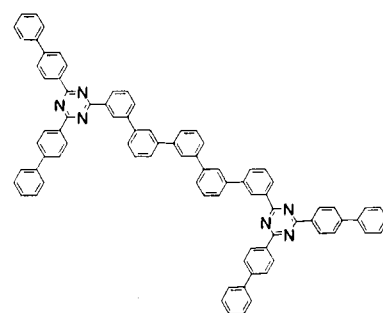
109



110



111



10 이하 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.

본 발명의 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 양극과 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함한다.

상기 유기층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 발광층의 호스트로서 포함될 수 있다. 구체적인 예로서 그린 인광 호스트로서 포함될 수 있다.

또한, 유기층은 정공저지층과 전자수송층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 더 포함하고 상기 보조층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함할 수 있다.

상기 보조층은 발광층에 인접한 전자수송보조층을 더 포함하고, 상기 전자수송보조층은 전술한 유기 광전자 소자용 화합물을 포함할 수 있다.

상기 유기 광전자 소자는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이면 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지 및 유기 감광체 드럼 등을 들 수 있다.

여기서는 유기 광전자 소자의 일 예인 유기 발광 소자를 도면을 참고하여 설명한다.

도 1은 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 1을 참고하면, 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 애노드(10)와 캐소드(20), 그리고 애노드(10)와 캐소드(20) 사이에 위치하는 유기층(30)을 포함한다.

애노드(10)는 예컨대 정공 주입이 원활하도록 일 함수가 높은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 애노드(10)는 예컨대 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜)(polythiophenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 도전성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

캐소드(20)는 예컨대 전자 주입이 원활하도록 일 함수가 낮은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 캐소드(20)는 예컨대 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF₂/Ca와 같은 다층 구조 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

유기층(30)은 정공수송층(31), 발광층(32), 그리고 정공수송층(31)과 발광층(32) 사이에 위치한 정공수송보조층(33)을 포함한다. 또한, 전자수송층(34), 그리고 전자수송층(34)과 발광층(32) 사이에 위치한 전자수송보조층(35)을 포함한다. 본 발명의 유기 광전자 소자용 화합물은 이들 유기층, 예컨대 전자수송보조층에 포함될 수 있다. 유기 발광 소자는 기판 위에 양극 또는 음극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 등으로 유기층을 형성한 후, 그 위에 음극 또는 양극을 형성하여 제조할 수 있다.

도 2를 참고하면, 상기 유기층(30)은 정공수송층(31)과 애노드(10)사이에 정공주입층(37)을 더 포함할 수 있으며, 전자수송층(34)과 캐소드(20)사이에 전자주입층(36)을 추가로 더 포함할 수 있다.

정공수송층(31)과 애노드(10)사이에 적층되는 정공주입층(37)은 애노드로 사용되는 ITO와, 정공수송층(31)으로 사용되는 유기물질 사이의 계면 특성을 개선할 뿐만 아니라 그 표면이 평탄하지 않은 ITO의 상부에 도포되어 ITO의 표면을 부드럽게 만들어주는 기능을 한다. 예를 들어 정공주입층(37)은 애노드로 사용될 수 있는 ITO의 일함수 수준과 정공수송층(31)의 HOMO 수준의 차이를 조절하기 위하여 ITO의 일함수 수준과 정공수송층(31)의 HOMO 수준의 중간값을 가지는 물질로서, 특히 적절한 전도성을 갖는 물질을 선택한다. 본 발명과 관련하여 정공주입층(37)을 구성하는 물질로서 N4,N4'-디페닐-N4,N4'-비스(9-페닐-9H-카바졸-3-일)바이페닐-4,4'-디아민(N4,N4'-diphenyl-N4,N4'-bis(9-phenyl-9H-carbazol-3-yl)biphenyl-4,4'-diamine)이 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 그 외에도 정공주입층(37)을 구성하는 종래의 물질과 함께 사용될 수 있는데, 예를 들어, copper phthalocyanine(CuPc), N,N'-dinaphthyl-N,N'-phenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine, NPD), 4,4',4''-tris[methylphenyl(phenyl)amino] triphenyl amine(m-MTDATA), 4,4',4''-tris[1-naphthyl(phenyl)amino] triphenyl amine(1-TNATA), 4,4',4''-tris[2-naphthyl(phenyl)amino] triphenyl amine(2-TNATA), 1,3,5-tris[N-(4-diphenylaminophenyl)phenylamino] benzene(p-DPA-TDAB) 등과 같은 방향족 아민류는 물론이고, 4,4'-bis[N-[4-{N,N-bis(3-methylphenyl)amino}phenyl]-N-phenylamino]biphenyl(DNTPD), hexaazatriphenylene-hexacarbonitrile (HAT-CN) 등의

화합물, 전도성 고분자로서의 폴리티오펜 유도체인 poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate)(PEDOT)를 사용할 수 있다. 정공주입층(37)는 예를 들어 10 내지 300 Å의 두께로 애노드로 사용되는 ITO의 상부에 코팅될 수 있다.

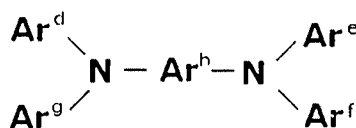
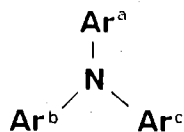
전자주입층(36)은 전자수송층의 상부에 적층되어 캐소드로부터의 전자 주입을 용이하게 해주어 궁극적으로 전력효율을 개선시키는 기능을 수행하는 층으로, 당 기술분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 특별한 제한없이 사용할 수 있으며, 예컨대, LiF, Liq, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 등의 물질을 이용할 수 있다.

정공수송층(31)은 애노드(10)로부터 발광층(32)으로 정공 전달을 용이하게 하기 위한 층으로, 예컨대 아민 화합물일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 아민 화합물은 예컨대 적어도 하나의 아릴기 및/또는 헤테로아릴기를 포함할 수 있다. 상기 아민 화합물은 예컨대 하기 화학식 a 또는 화학식 b로 표현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[화학식 a]

[화학식 b]



상기 화학식 a 또는 화학식 b에서,

Ar^a 내지 Ar^g는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

Ar^a 내지 Ar^c 중 적어도 하나 및 Ar^d 내지 Ar^g 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

Ar^h는 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴렌기 또는 이들의 조합이다.

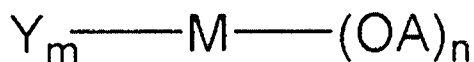
전자수송층(34)은 캐소드(20)로부터 발광층(32)으로 전자 전달을 용이하게 하기 위한 층으로, 전자 받개 작용기 (electron withdrawing group)를 보유하고 있는 유기화합물, 전자를 잘 수용할 수 있는 금속화합물, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 예컨대 전자수송층 재료로서 알루미늄 트리하이드록시퀴놀린(aluminum

trihydroxyquinoline, Alq₃), 1,3,4-옥사디아졸 유도체인 2-(4-바이페닐일-5-페닐-1,3,4-옥사디아졸(2-(4-biphenyl)-5-phenyl-1,3,4-oxadiazole, PBD), 퀴녹살린 유도체인 1,3,4-트리스[(3-페닐-6-트리플루오로메틸)퀴녹살린-2-일]벤젠(1,3,4-tris[(3-phenyl-6-trifluoromethyl)quino-xaline-2-yl] benzene, TPQ), 트리아졸 유도체 및 트리아진

- 5 유도체인 8-(4-(4-(나프탈렌-2-일)-6-(나프탈렌-3-일)-1,3,5-트리아진-2-일)페닐)퀴놀린 (8-(4-(4-(naphthalen-2-yl)-6-(naphthalen-3-yl)-1,3,5-triazin-2-yl)phenyl)quinoline) 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 전자수송층은 하기 화학식 c로 표시되는 유기 금속 화합물이 단독 또는 상기 전자수송층 재료와 혼합으로 사용될 수 있다.

- 10 [화학식 c]



상기 화학식 c에서,

- Y는 C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에 직접 결합되어 단일결합을 이루는 부분과, C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에
15 배위결합을 이루는 부분을 포함하며, 상기 단일결합과 배위결합에 의해 킬레이트된 리간드이고,

상기 M은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄(Al) 또는 붕소(B)원자이고, 상기 OA는 상기 M과 단일결합 또는 배위결합 가능한 1가의 리간드로서,

상기 O는 산소이며,

- 20 A는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기 및
25 헤테로아릴기 중에서 선택되는 어느 하나이고,

상기 M이 알칼리 금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=0이고,

상기 M이 알칼리 토금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=1이거나, 또는 m=2, n=0이고,

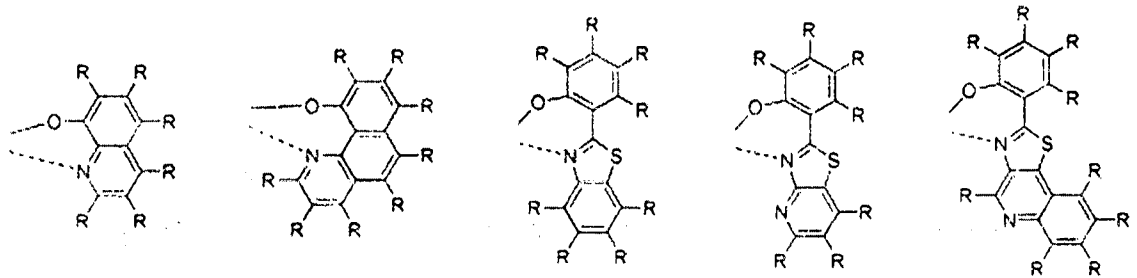
상기 M이 붕소 또는 알루미늄인 경우에는 m=1 내지 3중 어느 하나이며, n은

0 내지 2 중 어느 하나로서 $m+n=3$ 을 만족하며;

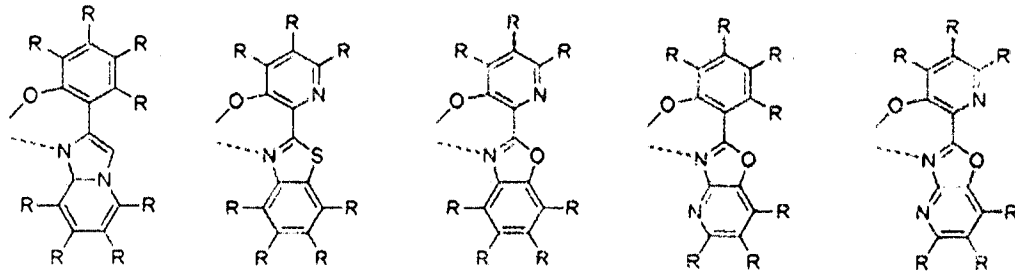
상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 알킬기, 알콕시기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 헤테로아릴아미노기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 아릴옥시기, 아릴기, 헤테로아릴기, 게르마늄, 인 및 보론으로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

본 발명에서 Y는 각각 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 하기 화학식 c1 내지 화학식 c39로부터 선택되는 어느 하나일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

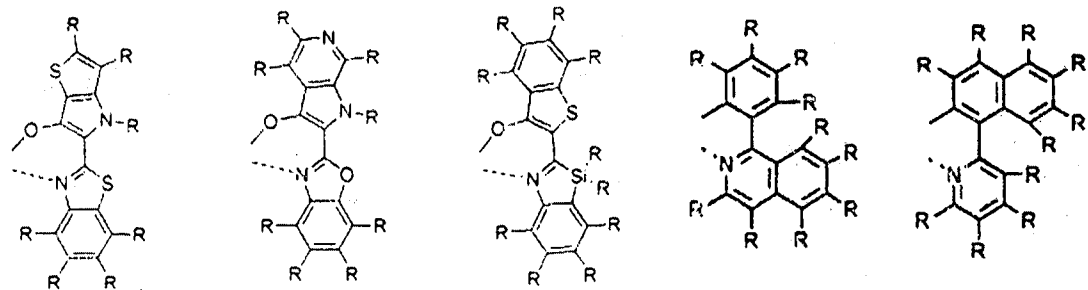
[화학식 c1] [화학식 c2] [화학식 c3] [화학식 c4] [화학식 c5]



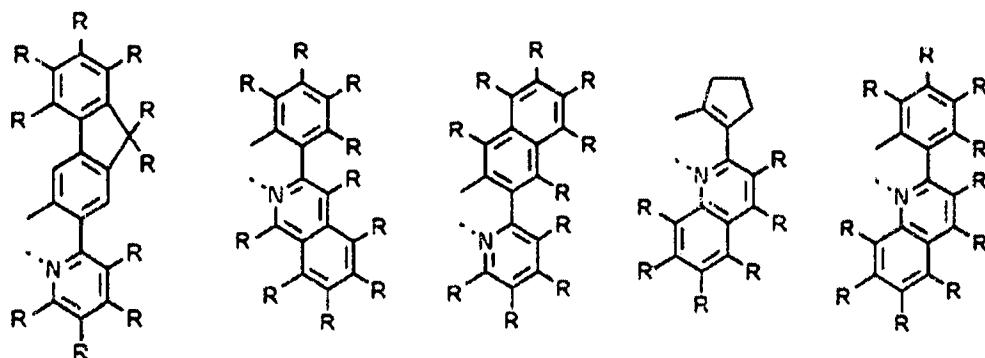
[화학식 c6] [화학식 c7] [화학식 c8] [화학식 c9] [화학식 c10]



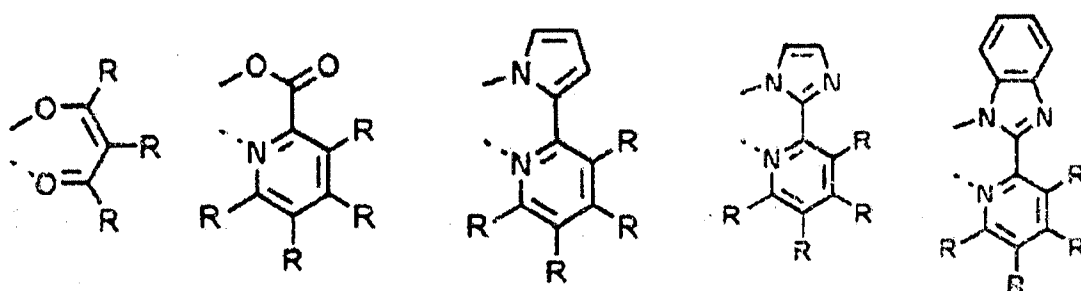
[화학식 c11] [화학식 c12] [화학식 c13] [화학식 c14] [화학식 c15]



[화학식 c16] [화학식 c17] [화학식 c18] [화학식 c19] [화학식 c20]

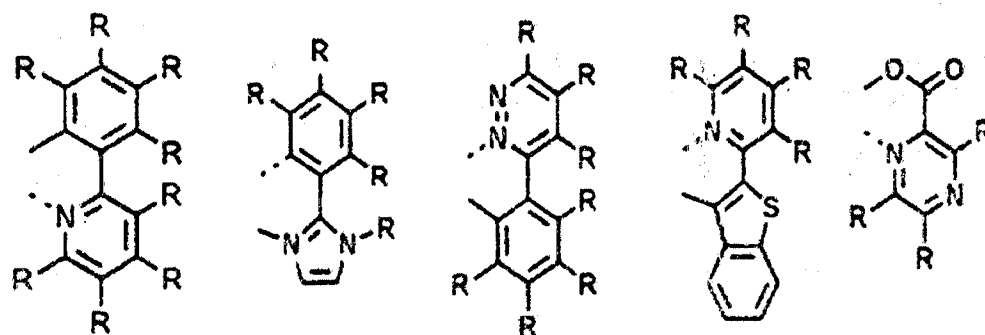


[화학식 c21] [화학식 c22] [화학식 c23] [화학식 c24] [화학식 c25]

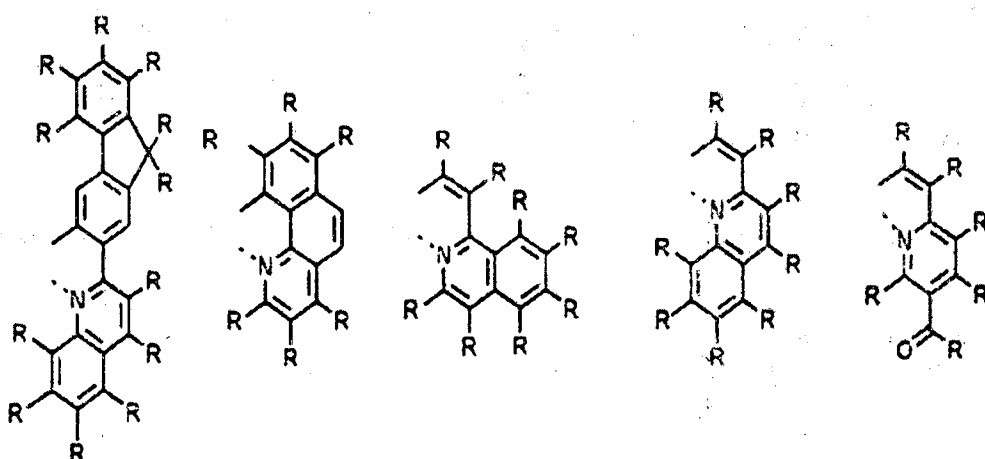


5

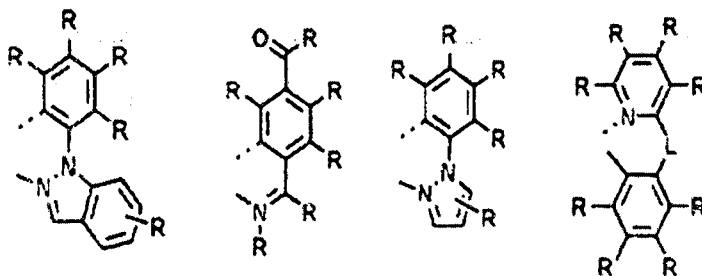
[화학식 c26] [화학식 c27] [화학식 c28] [화학식 c29] [화학식 c30]



[화학식 c31] [화학식 c32] [화학식 c33] [화학식 c34] [화학식 c35]



[화학식 c36] [화학식 c37] [화학식 c38] [화학식 c39]



상기 화학식 c1 내지 화학식 c39에서,

R은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠,

- 5 시아노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30
- 10 아릴아미노기 및 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴실릴기 중에서 선택되고, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있다.

- 발광층(32)은 발광 기능을 갖는 유기층으로서, 도핑 시스템을 채용하는 경우, 호스트와 도펀트를 포함하고 있다. 이때, 호스트는, 주로 전자와 정공의 재결합을
- 15 촉진하고, 여기자를 발광층 내에 가두는 기능을 가지며, 도펀트는, 재결합으로 얻어진 여기자를 효율적으로 발광시키는 기능을 갖는다.

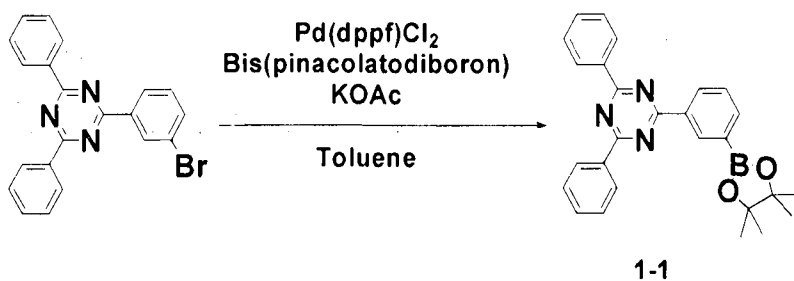
상술한 유기 발광 소자는 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다.

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

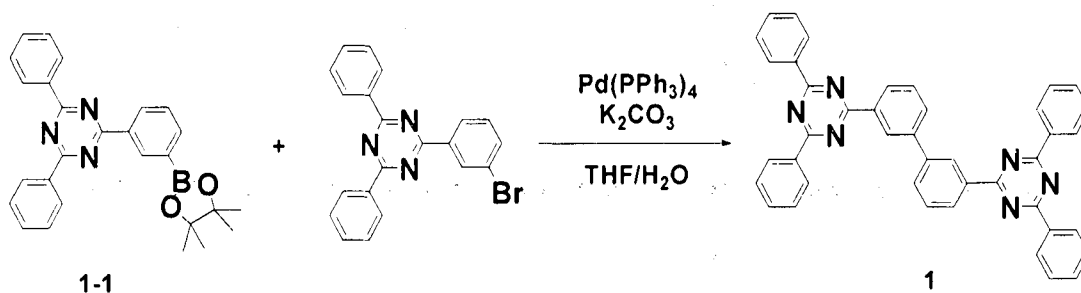
(유기 광전자 소자용 화합물의 합성)

- 이하, 실시예 및 합성예에서 사용된 출발물질 및 반응물질은 특별한 언급이
- 25 없는한 Sigma-Aldrich 社 또는 TCI 社에서 구입하였다.

합성예 1: 화합물 1의 합성

중간체 1-1의 합성

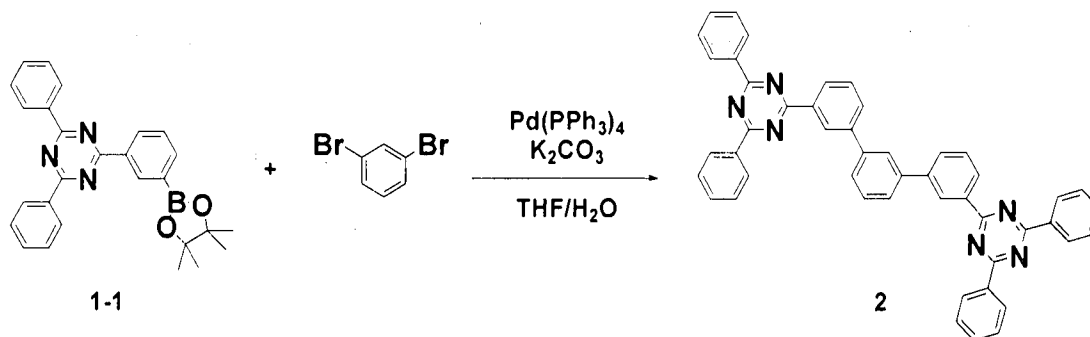
500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 2-(3-브로모페닐)-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진 20g (51.51mmol)을 톨루엔 250 mL에 녹인다. 다이클로로다이페닐포스피노페로센 팔라듐 0.05 당량, 비스피나콜라도 다이보론 1.2 당량, 초산칼륨 2 당량을 넣고 질소 대기하에서 18 시간 동안 가열 환류시켰다. 반응액을 냉각시키고, 물 100 mL를 넣고 유기층을 추출한다. 유기층을 모아 활성탄소를 처리 후 실리카겔에서 여과한 후 여액을 농축한다. 농축된 잔사를 모아 톨루엔 200 mL와 아세톤 50 mL 에서 결정화하여 중간체 1-1을 19.1 g을 얻었다.

화합물 1의 합성

500 mL의 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 1-1 19g (43.79 mmol)을 테트라하이드로퓨란 200 mL, 증류수 50 mL를 넣고, 2-(3-브로모페닐)-4,6-다이페닐-1,3,5-트리아진 1 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량을 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 석출된 고체를 여과하고, 물 500 mL로 씻는다. 고체를 모노클로로벤젠 500 mL로 재결정하여 화합물 1을 22.41 g을 얻었다.

LC/MS calculated for: C₄₂H₂₈N₆ Exact Mass: 616.2375 found for: 617.24 [M+H]

합성예 2: 화합물 2의 합성

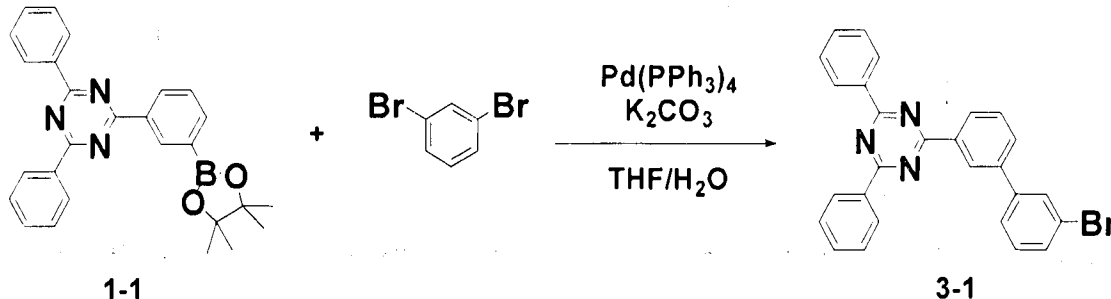


500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 1-1 15 g (34.46 mmol)과, 1,3-다이브로모벤젠 0.5 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 200 mL, 증류수 50 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 20 시간 후 반응액을 냉각시키고, 석출된 고체를 여과하고, 물 500 mL로 씻는다. 고체를 다이클로로벤젠 400 mL로 재결정하여 화합물 2를 9.2 g을 얻었다.

LC/MS calculated for: C₄₈H₃₂N₆ Exact Mass: 692.2688 found for: 693.27 [M+H]

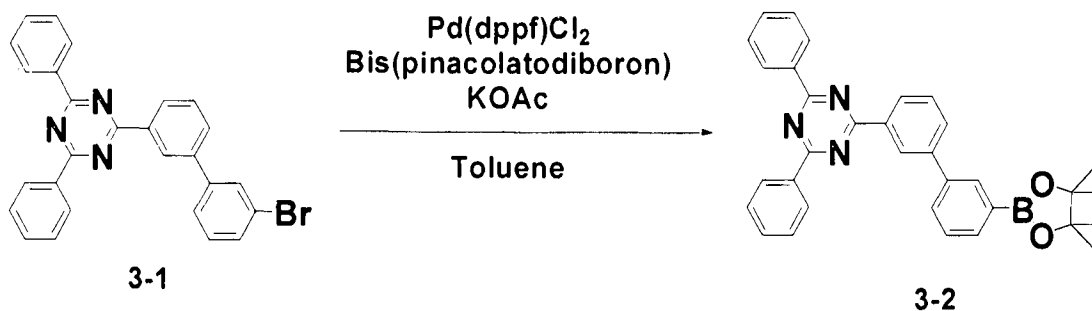
합성예 3: 화합물 3의 합성

중간체 3-1의 합성



500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 1-1 30 g (68.92 mmol)과, 1,3-다이브로모벤젠 1.2 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 300 mL, 증류수 100 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 메탄올 1L에 현탁시키고, 교반 여과한 후 물 500 mL로 씻는다. 고체를 다이클로로벤젠 400 mL로 재결정하여 중간체 3-1을 32 g을 얻었다.

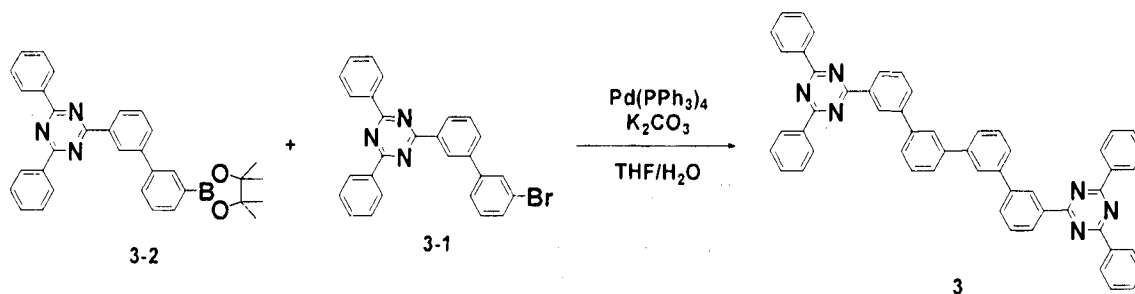
중간체 3-2의 합성



500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 3-1 32 g (68.91 mmol)을
 톨루엔 350 mL에 넣고, 다이클로로다이페닐포스피노페로센 팔라듐 0.05 당량,
 비스피나콜라도 다이보론 1.2 당량, 초산칼륨 2 당량을 넣고 질소 대기하에서 18
 5 시간 동안 가열 환류시켰다. 반응액을 냉각시키고, 물 100 mL를 넣고 유기층을
 추출한다. 유기층을 모아 활성탄소를 처리 후 실리카겔에서 여과한 후 여액을
 농축한다. 농축된 잔사를 모아 톨루엔 1L에 가열하여 녹이고, 활성탄소를 처리 후
 실리카겔에서 여과한다. 여액에 냉각시켜 교반하여 고체를 석출시킨다. 석출된
 고체를 여과하여 중간체 3-2를 29.96 g을 얻었다.

10

화합물 3의 합성



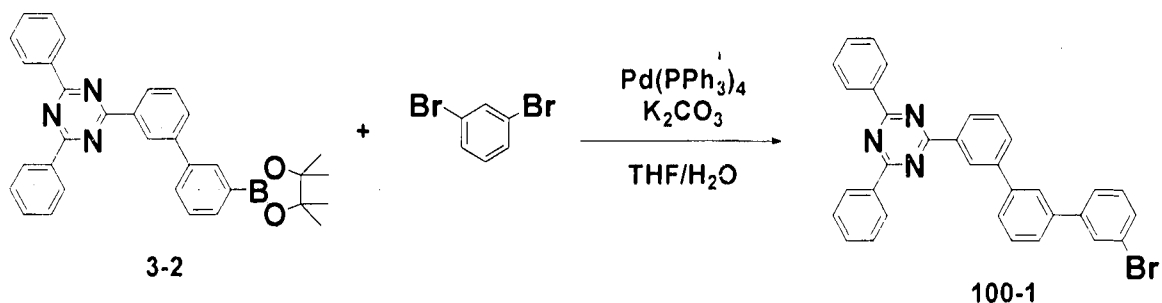
500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 3-2 15 g (29.33 mmol)과,
 상기 합성된 중간체 3-1 1 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량,
 15 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 200 mL, 증류수 50 mL를 넣고 질소
 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 여과한 후 물
 500 mL로 씻는다. 고체를 다이클로로벤젠 500 mL로 재결정하여 화합물 3을 16.01
 g을 얻었다.

LC/MS calculated for: C₅₄H₃₆N₆ Exact Mass: 768.3001 found for: 769.3 [M+H]

20

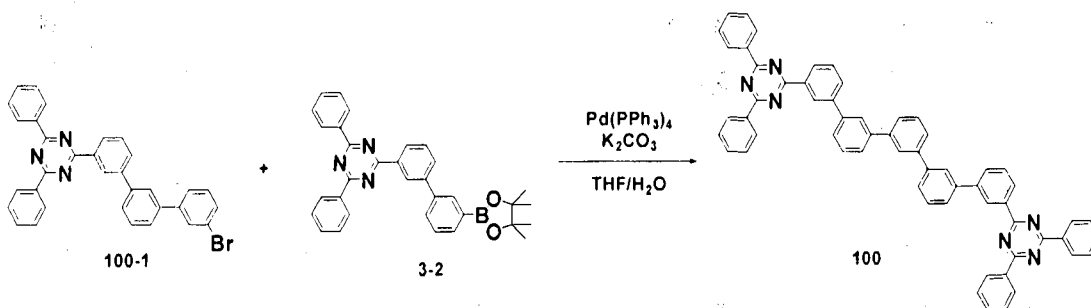
합성예 4: 화합물 100의 합성

중간체 100-1의 합성



500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 3-2 15 g (29.33 mmol)과, 1,3-다이브로모벤젠 1.2 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 300 mL, 증류수 100 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 메탄올 1L에 현탁시키고, 교반 여과한 후 물 500 mL로 씻는다. 고체를 다이클로로벤젠 300 mL로 재결정하여 중간체 100-1을 12.84 g을 얻었다.

화합물 100의 합성

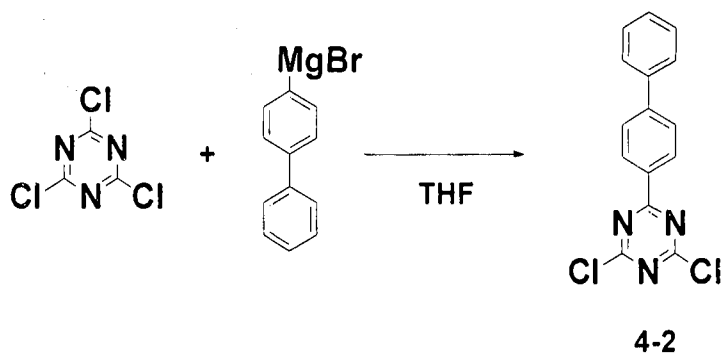


500 mL 둥근 바닥 플라스크에 상기 합성된 중간체 100-1 12 g (22.2 mmol)과, 상기 합성된 중간체 3-2 1.2 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 150 mL, 증류수 50 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 메탄올 1L에 현탁시키고, 교반 여과한 후 물 500 mL로 씻는다. 고체를 다이클로로벤젠 500 mL로 재결정하여 화합물 100을 13.3 g을 얻었다.

LC/MS calculated for: C₆₀H₄₀N₆ Exact Mass: 844.3314 found for 845.34 [M+H]

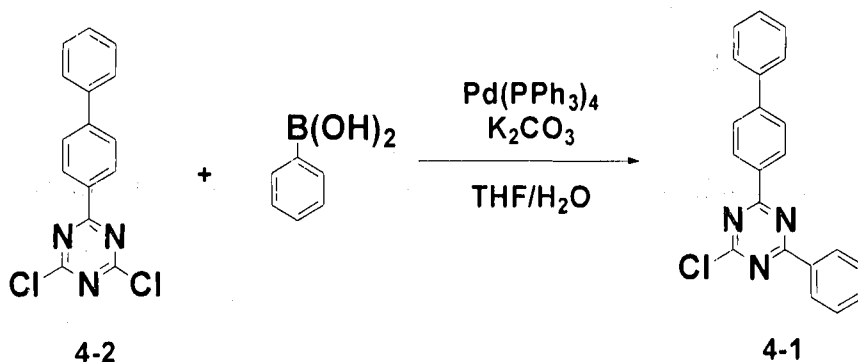
합성예 5: 화합물 4의 합성

중간체 4-2의 합성



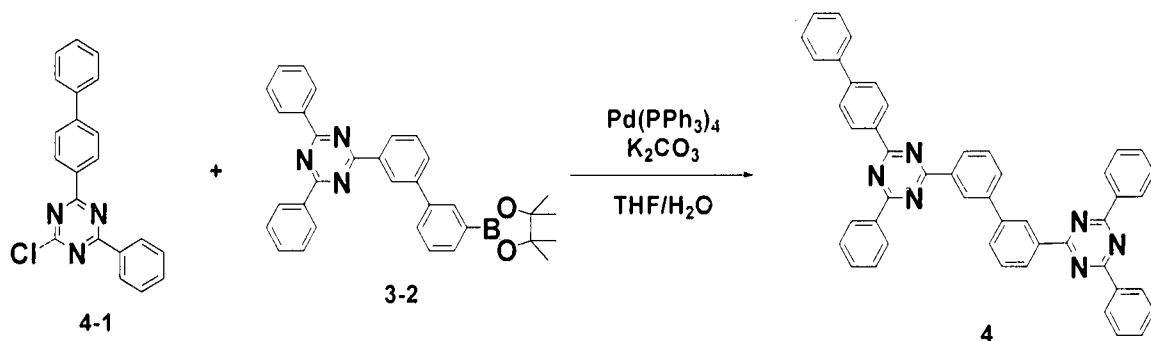
500 mL 둥근바닥플라스크에 시아누릭클로라이드(Cyanuric chloride) 15 g(81.34 mmol)을 무수 테트라하이드로퓨란 200 mL에 녹이고, 질소대기하에서 4-바이페닐 마그네슘브로마이드 용액 (0.5M 테트라하이드로퓨란) 1 당량을 0 °C에서 적가하고 서서히 상온으로 올린다. 상온에서 1 시간 동안 교반한 후, 반응액을 얼음물 500 mL에 넣고 층분리시킨다. 유기층을 분리하고 무수 황산마그네슘을 처리하고 농축한다. 농축된 잔사를 테트라하이드로퓨란과 메탄올로 재결정하여 중간체 4-2를 17.2 g을 얻었다.

중간체 4-1의 합성



500 mL 둥근바닥플라스크에 상기 합성된 4-2 17 g (56.26 mmol)를 넣고, 페닐보로닉에시드 1 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 150 mL, 증류수 50 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다. 18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 메탄올 1L에 현탁시키고, 교반 여과한 후 물 500 mL로 씻고 건조하여 중간체 4-1을 12.57 g을 얻었다.

화합물 4의 합성



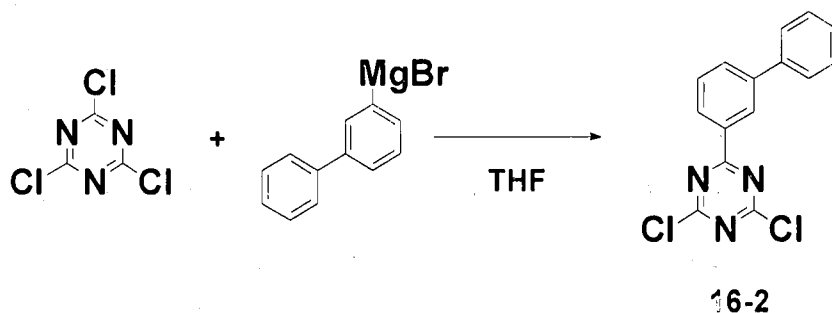
500 mL 둥근바닥플라스크에 상기 합성된 4-1 12 g (34.9 mmol)을 넣고, 상기 합성된 3-2 1.1 당량, 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 0.03 당량, 탄산칼륨 2 당량, 테트라하이드로퓨란 150 mL, 증류수 50 mL를 넣고 질소 대기하에서 가열 환류한다.

18 시간 후 반응액을 냉각시키고, 반응액을 메탄올 1L에 현탁시키고, 교반 여과한 후 물 500 mL로 씻는다. 생성된 고체를 다이클로로벤젠 500 mL로 재결정하여 화합물 4를 17.8 g을 얻었다.

LC/MS calculated for: C₄₈H₃₂N₆ Exact Mass: 692.2688 found for 692.27 [M+H]

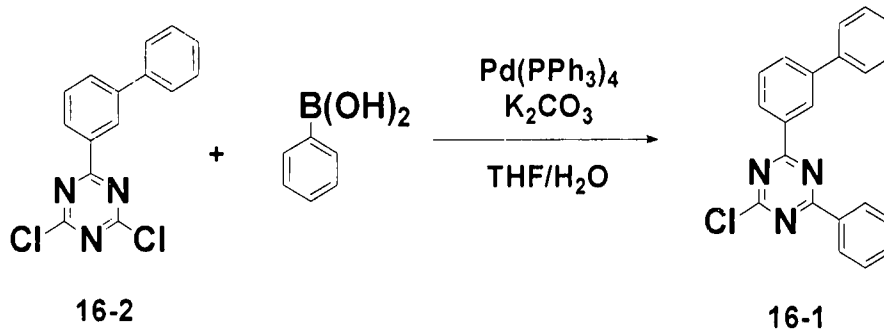
10 합성예 6: 화합물 16의 합성

중간체 16-2의 합성



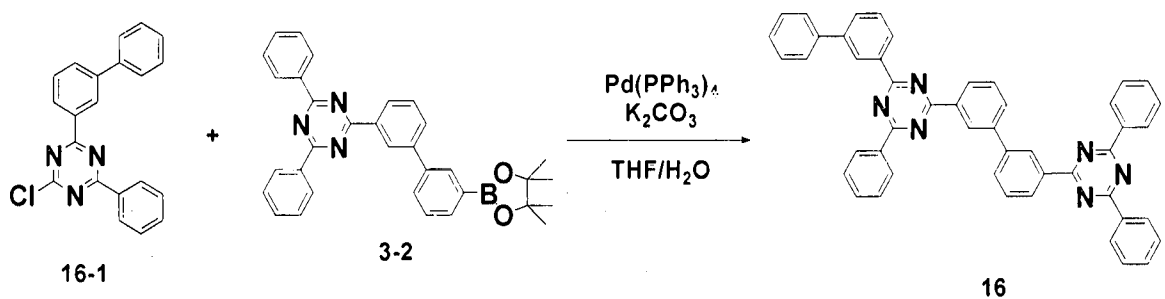
3-바이페닐마그네슘브로마이드 용액 (0.5 M 테트라하이드로퓨란)을 사용하고, 상기 중간체 4-2의 합성법과 동일한 방법으로 중간체 16-2를 합성하였다.

중간체 16-1의 합성



중간체 16-2를 사용하여 상기 중간체 4-1의 합성법과 동일한 방법으로 중간체 16-1을 합성하였다.

5 화합물 16의 합성



중간체 16-1을 사용하여 상기 화합물 4의 합성법과 같은 방법으로 화합물 16을 합성하였다.

LC/MS calculated for: C₄₈H₃₂N₆ Exact Mass: 692.2688 found for 692.27 [M+H]

(유기 발광 소자의 제작)

실시예 1

합성예 1에서 얻은 화합물 1을 호스트로 사용하고, Ir(PPy)₃를 도펀트로 사용하여 유기발광소자를 제작하였다.

양극으로는 ITO를 1000 Å의 두께로 사용하였고, 음극으로는 알루미늄(Al)을 1000 Å의 두께로 사용하였다. 구체적으로, 유기발광소자의 제조방법을 설명하면, 양극은 15 Ω/cm²의 면저항값을 가진 ITO 유리 기판을 50mm × 50 mm × 0.7 mm의 크기로 잘라서 아세톤과 이소프로필알코올과 순수물 속에서 각 15 분 동안 초음파세정한 후, 30 분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다.

상기 기판 상부에 진공도 650×10⁻⁷Pa, 증착속도 0.1 내지 0.3 nm/s의 조건으로 N4,N4'-di(naphthalen-1-yl)-N4,N4'-diphenylbiphenyl-4,4'-diamine (NPB) (80 nm)를 증착하여 800 Å의 정공수송층을 형성하였다. 이어서, 동일한 진공 증착조건에서 합성예

1에서 얻은 화합물 1을 이용하여 막 두께 300 Å의 발광층을 형성하였고, 이 때, 인광 도펀트인 Ir(PPy)₃을 동시에 증착하였다. 이 때, 인광 도펀트의 증착속도를 조절하여, 발광층의 전체량을 100 중량%로 하였을 때, 인광 도펀트의 배합량이 7 중량%가 되도록 증착하였다.

5 상기 발광층 상부에 동일한 진공 증착조건을 이용하여 Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium (BALq)를 증착하여 막 두께 50 Å의 정공저지층을 형성하였다. 이어서, 동일한 진공 증착조건에서 Alq₃를 증착하여, 막 두께 200 Å의 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 음극으로서 LiF와 Al을 순차적으로 증착하여 유기광전소자를 제작하였다.

10 상기 유기광전소자의 구조는 ITO/NPB (80 nm)/ EML (화합물 1 (93 중량%) + Ir(PPy)₃(7 중량%), 30 nm)/ BALq (5 nm)/ Alq₃ (20 nm)/ LiF (1 nm) / Al (100 nm) 의 구조로 제작하였다.

실시예 2

15 합성예 2의 화합물 2를 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

실시예 3

20 합성예 3의 화합물 3을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

실시예 4

 합성예 4의 화합물 100을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

25

실시예 5

 합성예 5의 화합물 4를 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

30 실시예 6

합성에 6의 화합물 16을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

비교예 1

- 5 비교예 1의 화합물을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

비교예 2

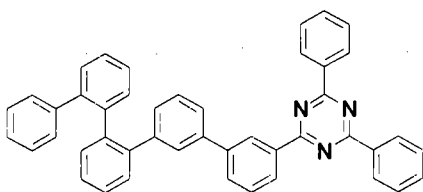
- 10 비교예 2의 화합물을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

비교예 3

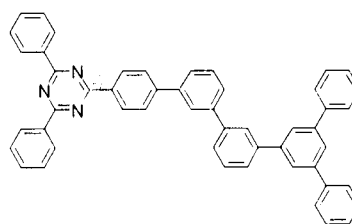
- 15 비교예 3의 화합물을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.

비교예 4

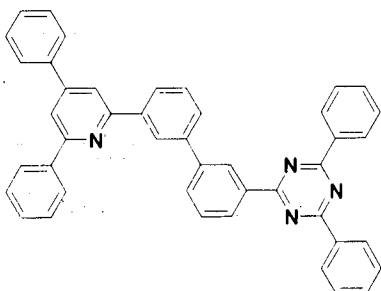
비교예 4의 화합물을 호스트로 사용하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 소자를 제작하였다.



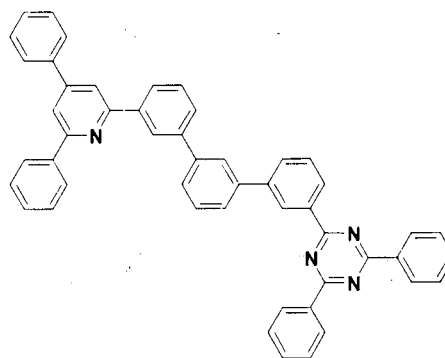
비교예 1



비교예 2

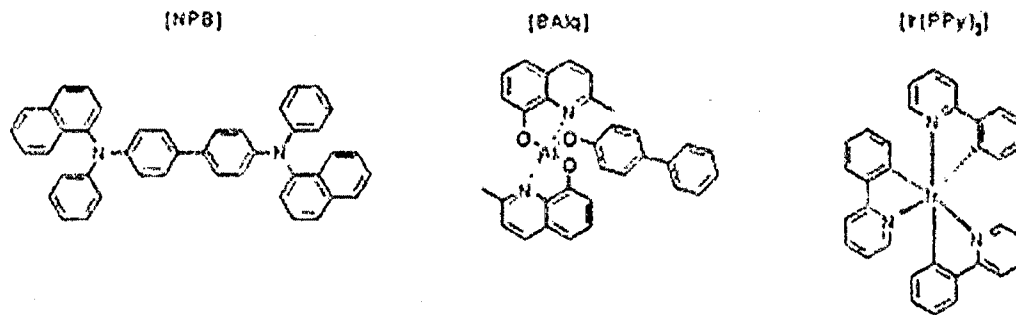


비교예 3



비교예 4

상기 유기발광소자 제작에 사용된 NPB, BALq, 및 Ir(PPy)₃의 구조는 하기와 같다.



평가

- 5 실시예 1 내지 6과 비교예 1 내지 4에 따른 유기발광소자의 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도 변화 및 발광효율을 측정하였다.

구체적인 측정방법은 하기와 같고, 그 결과는 표 1과 같다.

(1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

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

(2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

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

- 15 (3) 발광효율 측정

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

(4) 수명 측정

- 20 휘도(cd/m²)를 5000 cd/m² 로 유지하고 전류 효율(cd/A)이 90%로 감소하는 시간을 측정하여 결과를 얻었다.

[표 1]

	화합물	색 (EL color)	효율 (cd/A)	T90 수명 (h) At 3000 cd/m ²
실시예 1	화합물 1	(0.35,0.62)	41	71
실시예 2	화합물 2	(0.38,0.59)	35	80

실시예 3	화합물 3	(0.37,0.57)	38	75
실시예 4	화합물 100	(0.37,0.58)	40	77
실시예 5	화합물 4	(0.39,0.58)	37	75
실시예 6	화합물 16	(0.39,0.58)	40	77
비교예 1	비교예 1	(0.38,0.60)	33	17
비교예 2	비교예 2	(0.38,0.59)	22	20
비교예 3	비교예 3	(0.38,0.60)	32	21
비교예 4	비교예 4	(0.38,0.59)	30	17

상기 표 1의 결과에 따르면, 상기 실시예로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물은 메타 위치로 연결된 2개 이상의 페닐 링커를 중심으로 트리아지닐기가 양쪽으로 결합된 다이머 형태, 또는 다이 트리아진 형태의 재료로서, 메타 위치로 연결기가 2개 이상인 경우, 파라 위치의 연결기에 비하여 전하 이동도는 유지하며, 결정성을 줄일 수 있으며, 소자 제작 시 증착 및 용액 공정에서 우수한 공정성이 나타날 수 있으며, 결정성에 의한 소자 수명의 하락을 저해하는 효과로 장수명을 유지할 수 있다.

또한, 트리아지닐기가 링커를 중심으로 다이머 형태로 포함됨으로써, 전자가 주입되었을 때 전하의 안정화 효과를 높일 수 있으며, 전자의 이동도를 높일 수 있기 때문에 구동 전압대비 높은 효율을 나타낼 수 있다.

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

【부호의 설명】

10: 애노드

30: 유기층

32: 발광층

20: 캐소드

31: 정공수송층

33: 정공수송보조층

34: 전자수송층

35: 전자수송보조층

36: 전자주입층

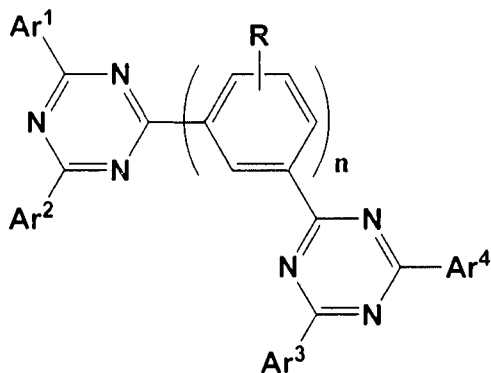
37: 정공주입층

【청구범위】

【청구항 1】

하기 화학식 I 로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물:

[화학식 I]



상기 화학식 I 에서,

Ar¹ 내지 Ar⁴는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

R은 각각 독립적으로, 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, 또는 이들의 조합이고,

각각의 R은 서로 동일하거나 상이하고,

n은 2 내지 10의 정수 중 하나이다.

여기서 "치환"이란, 적어도 하나의 수소가 중수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠으로 치환된 C1 내지 C10 알킬기, C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C6 내지 C30 아릴실릴기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, 또는 C1 내지 C20 알콕시기로 치환된 것을 의미한다.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

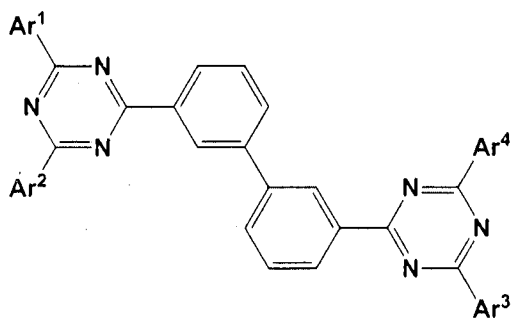
상기 n은 2 내지 5의 정수 중 하나인 유기 광전자 소자용 화합물.

【청구항 3】

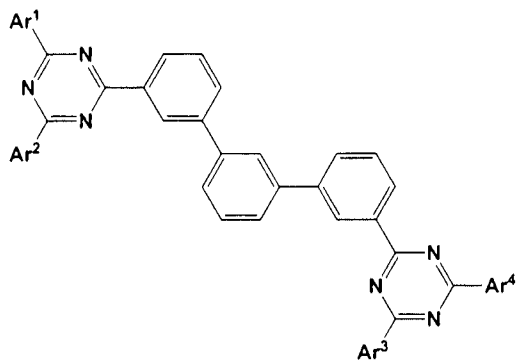
제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 하기 화학식 I-1 내지 I-13 중 어느 하나로 표현되는 유기 광전자 소자용 화합물:

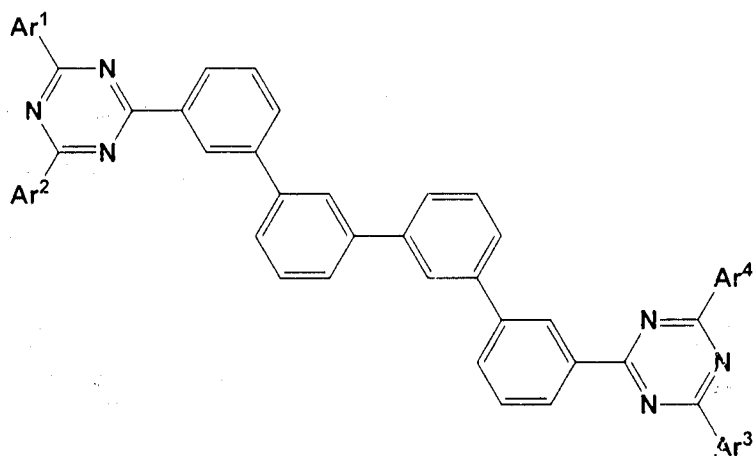
[화학식 I-1]



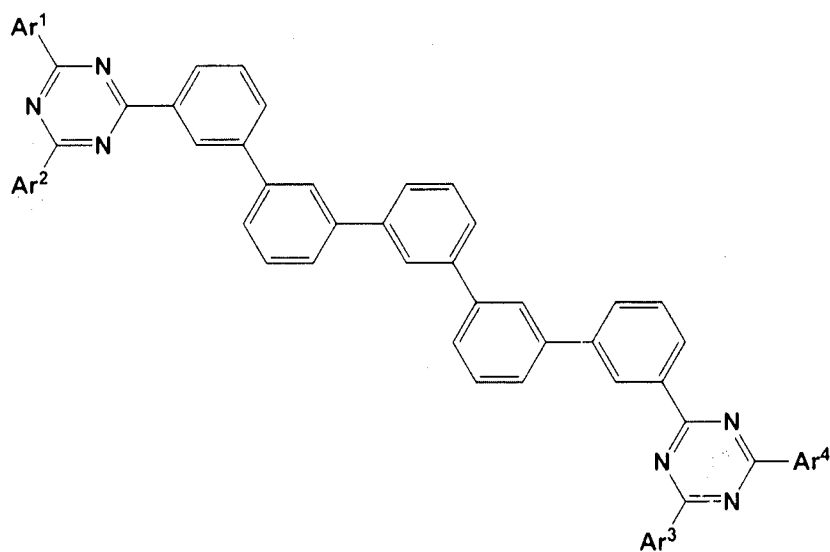
[화학식 I-2]



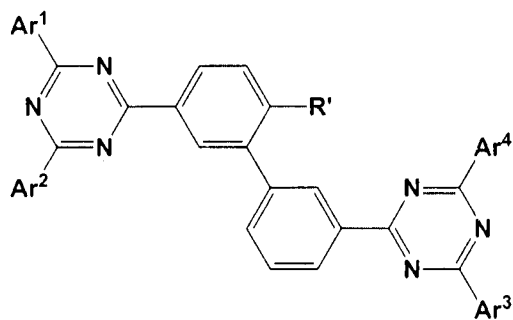
[화학식 I-3]



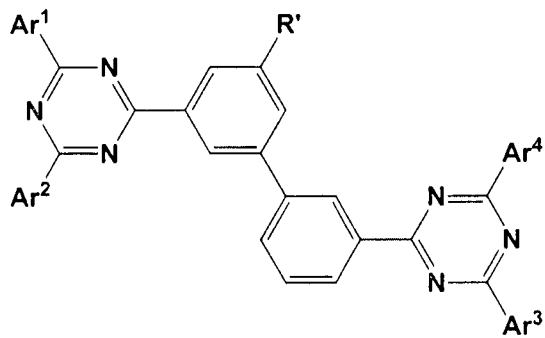
[화학식 I-4]



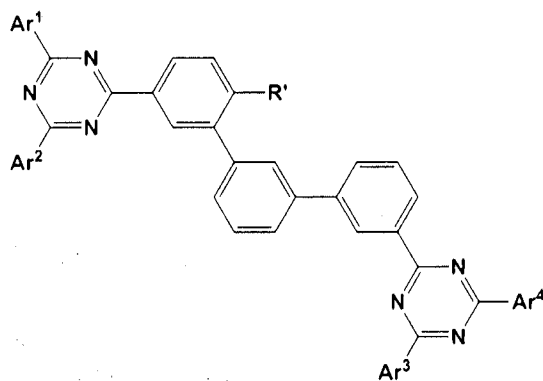
[화학식 I -5]



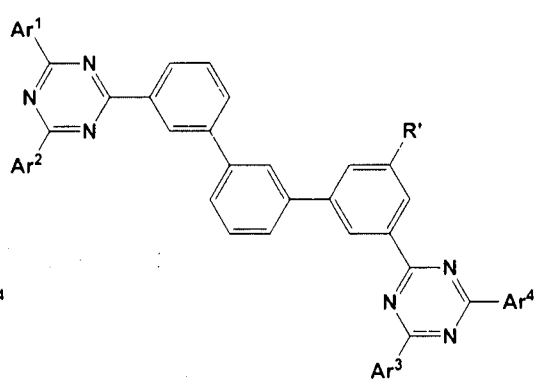
[화학식 I -6]



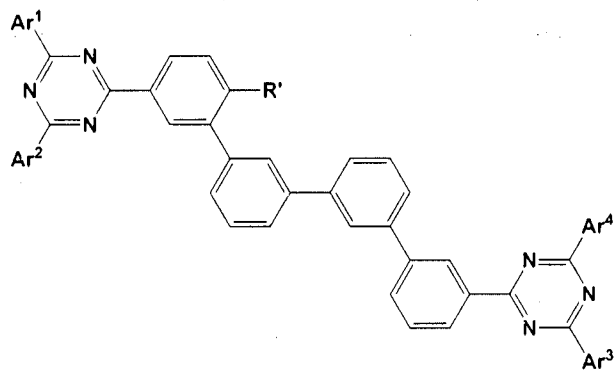
[화학식 I -7]



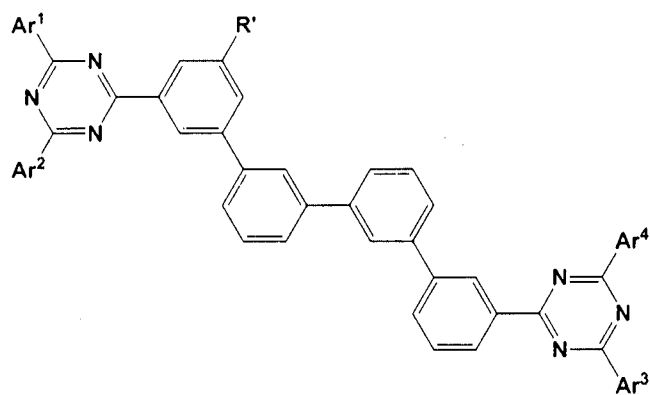
[화학식 I -8]



[화학식 I -9]



[화학식 I -10]



상기 화학식 I-1 내지 I-10에서,

Ar^1 내지 Ar^4 는 각각 독립적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기이고,

R'은 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C10 알킬기, 또는 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기이고,

여기서 "치환"이란, 상기 제1항에서 정의한 바와 같다.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

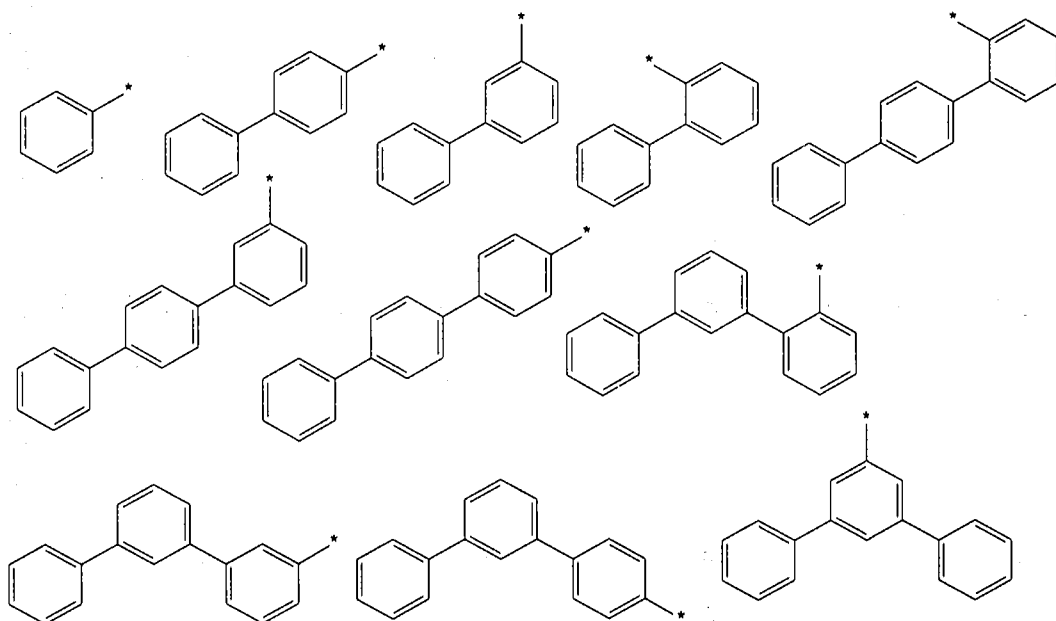
상기 Ar^1 내지 Ar^4 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 또는 치환 또는 비치환된 쿼터페닐기인 유기 광전자 소자용 화합물.

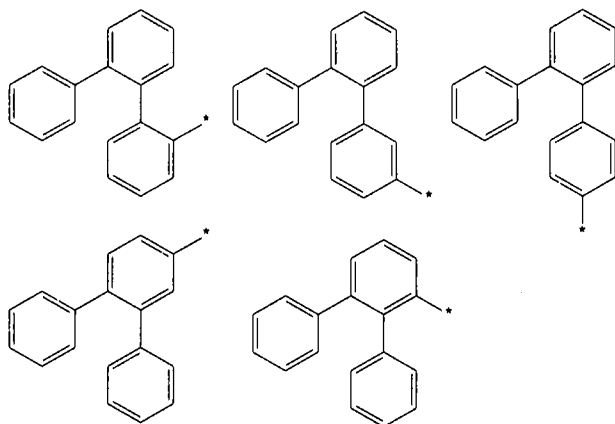
【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 Ar^1 내지 Ar^4 은 각각 독립적으로 하기 그룹 I에 나열된 치환 또는 비치환된 기에서 선택되는 것인 유기 광전자 소자용 화합물:

[그룹 I]





상기 그룹 I 에서,

*은 이웃한 원자와의 결합 사이트이다.

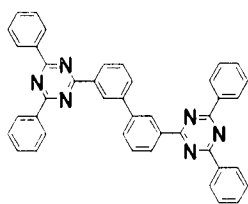
【청구항 6】

제1항에 있어서,

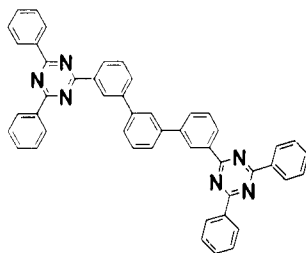
하기 그룹 II에 나열된 화합물 중 하나인 유기 광전자 소자용 화합물:

[그룹 II]

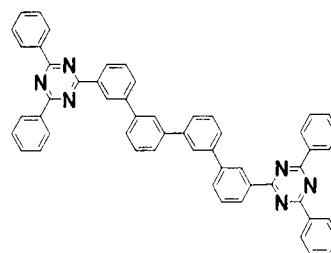
1



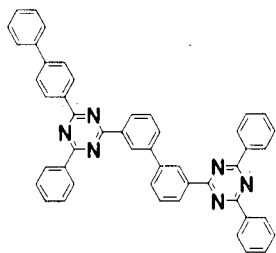
2



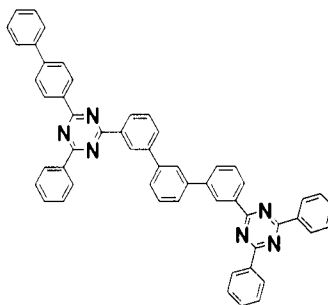
3



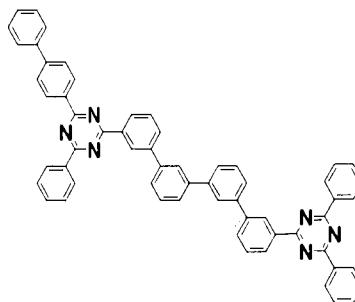
4



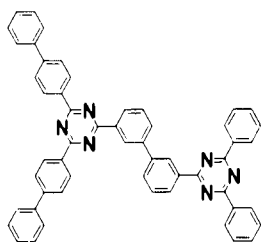
5



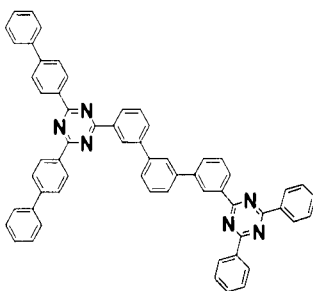
6



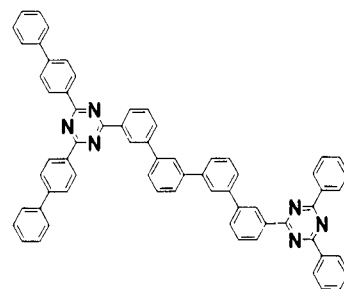
7



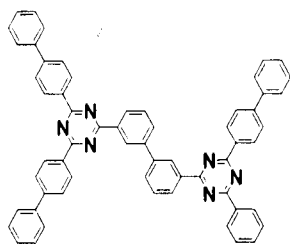
8



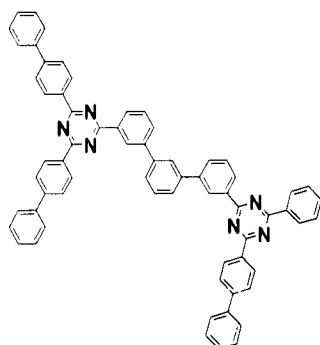
9



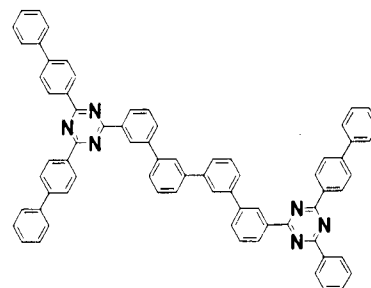
10



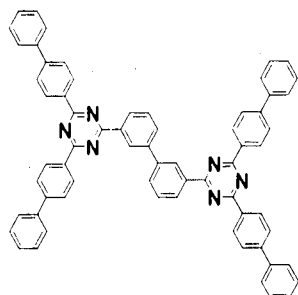
11



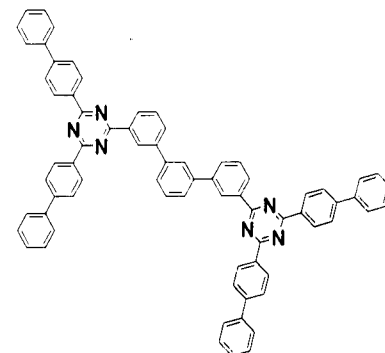
12



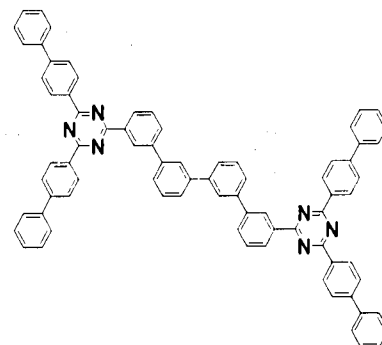
13



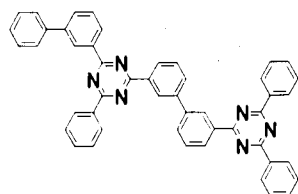
14



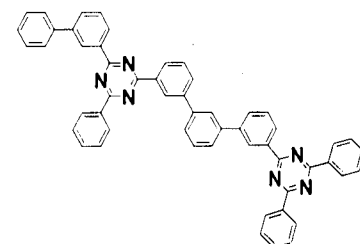
15



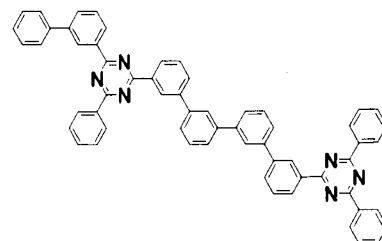
16



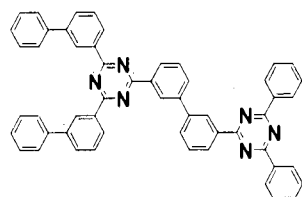
17



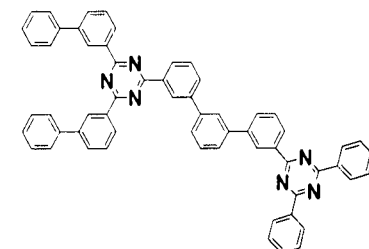
18



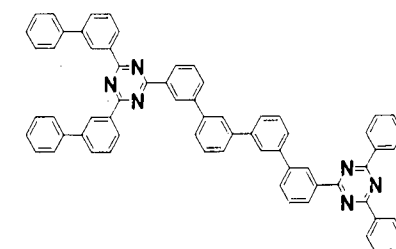
19



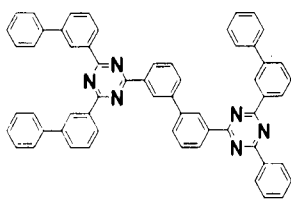
20



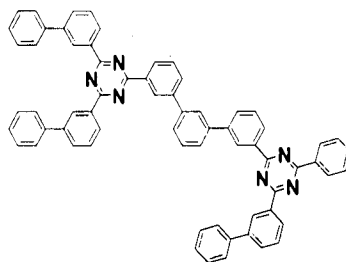
21



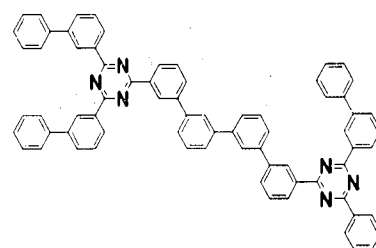
22



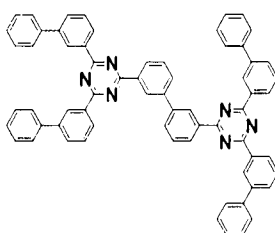
23



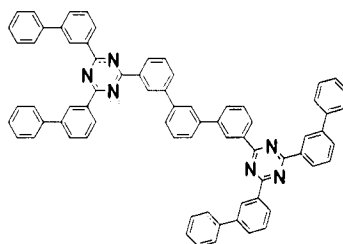
24



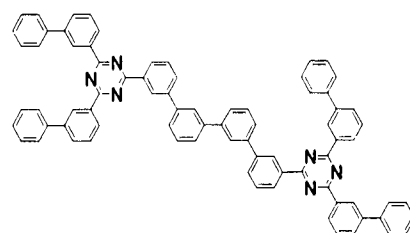
25



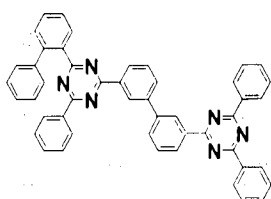
26



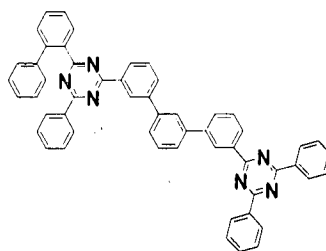
27



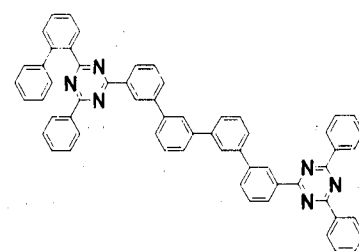
28



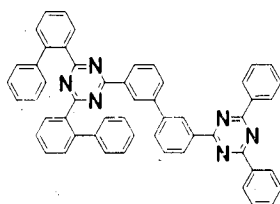
29



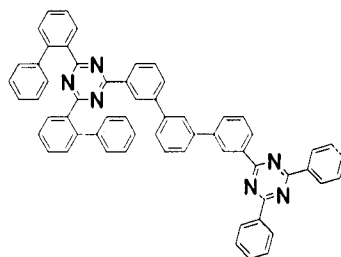
30



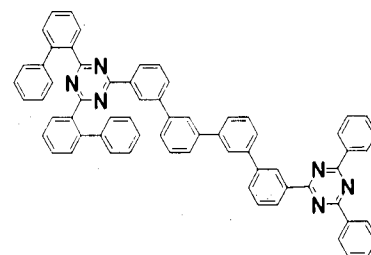
31



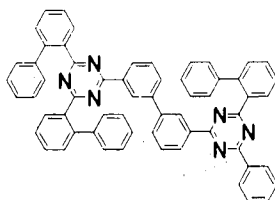
32



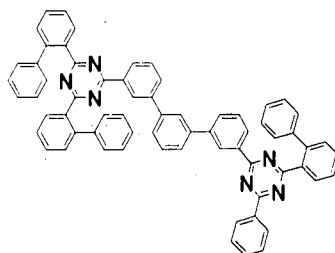
33



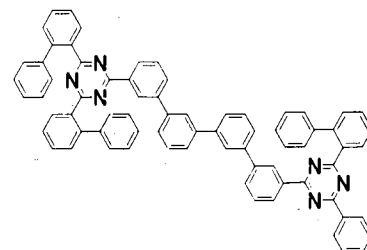
34



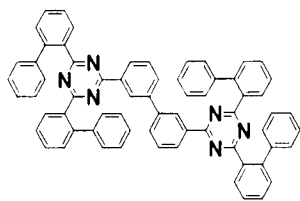
35



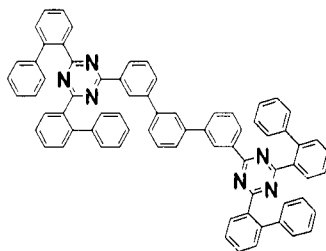
36



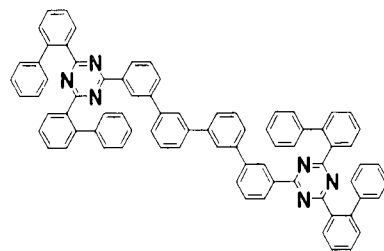
37



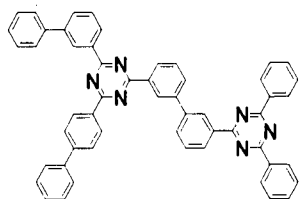
38



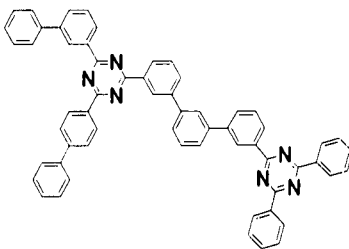
39



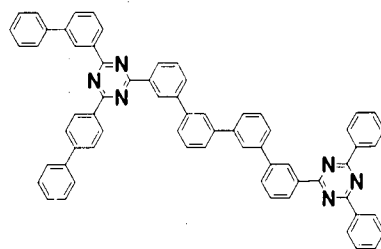
40



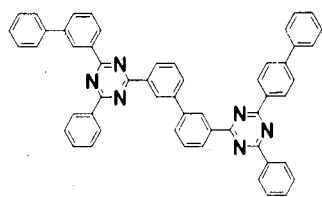
41



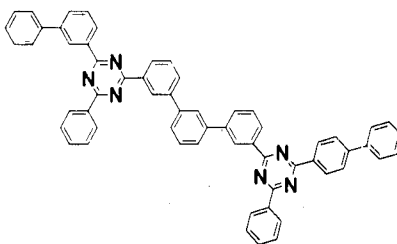
42



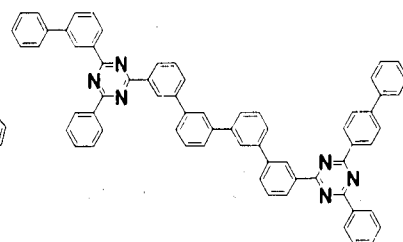
43



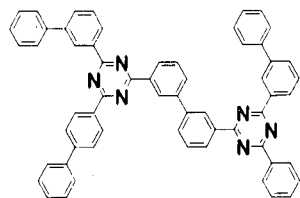
44



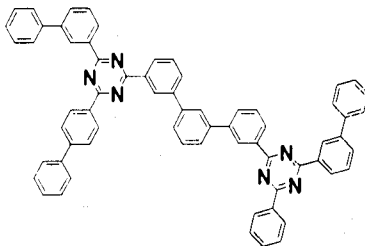
45



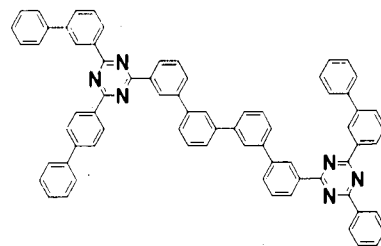
46



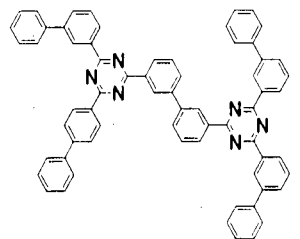
47



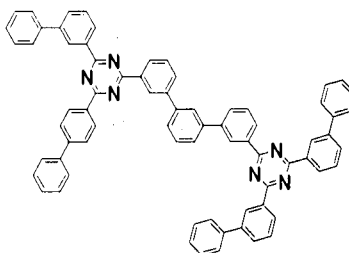
48



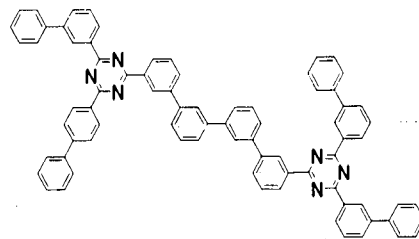
49



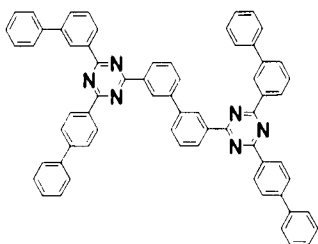
50



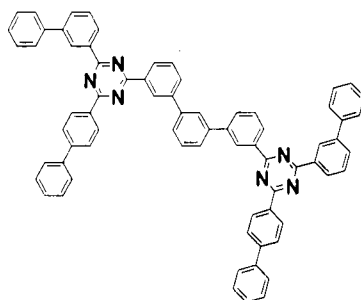
51



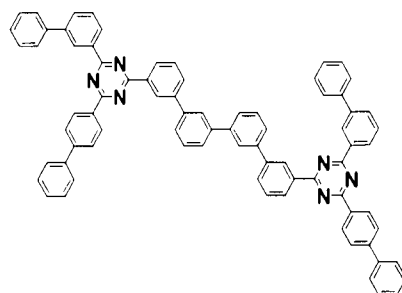
52



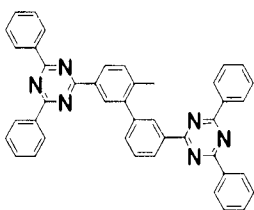
53



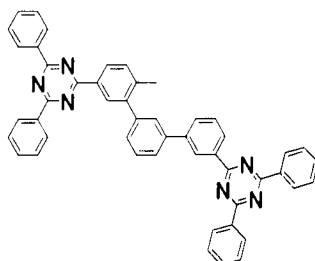
54



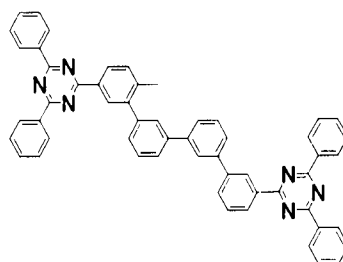
55



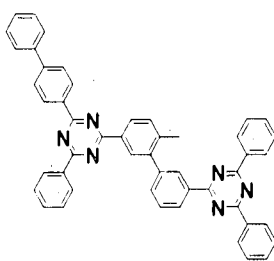
56



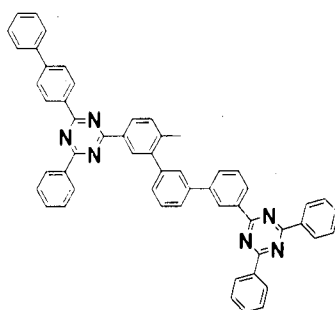
57



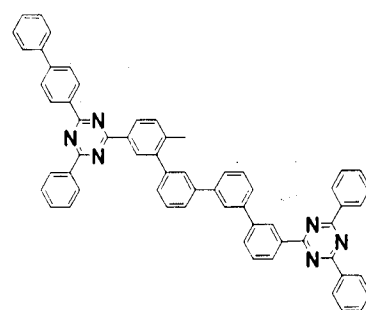
58



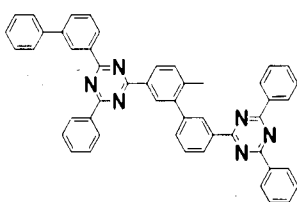
59



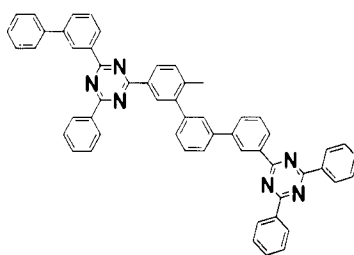
60



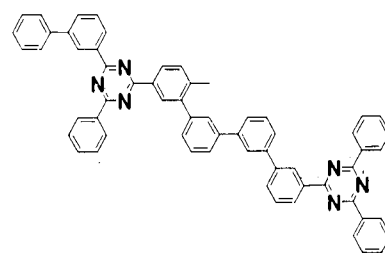
61



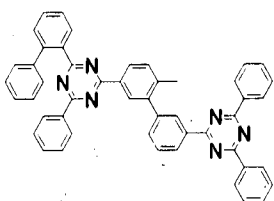
62



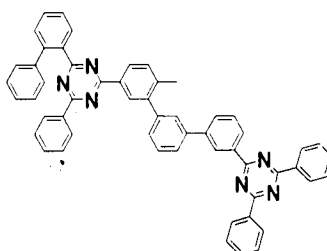
63



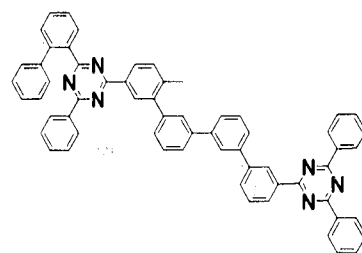
64



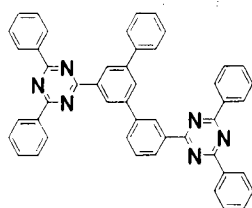
65



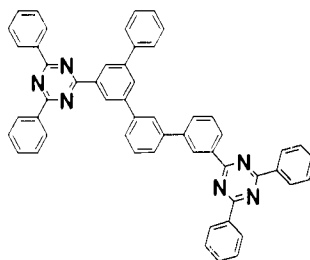
66



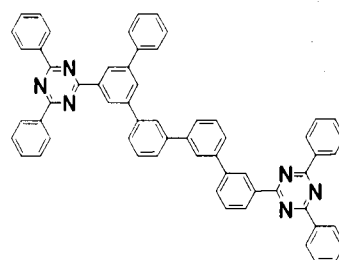
67



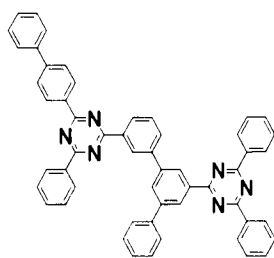
68



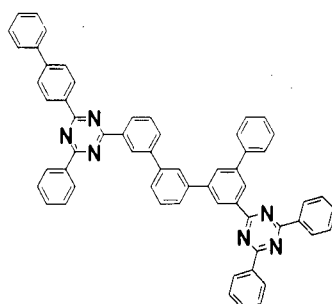
69



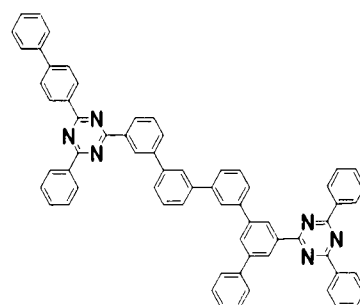
70



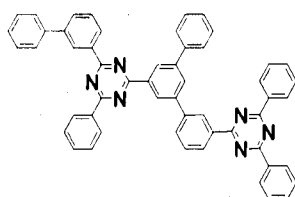
71



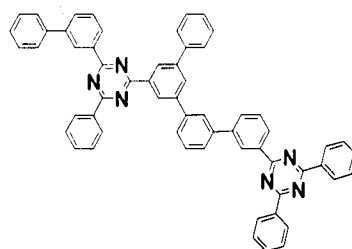
72



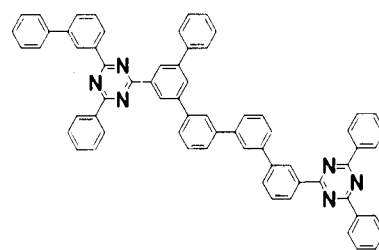
73



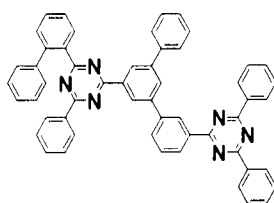
74



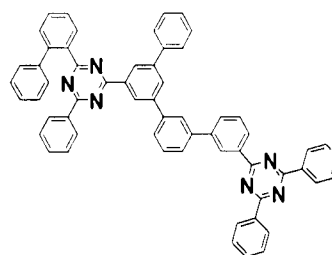
75



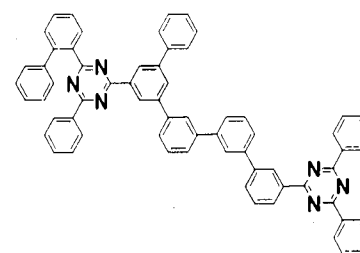
76



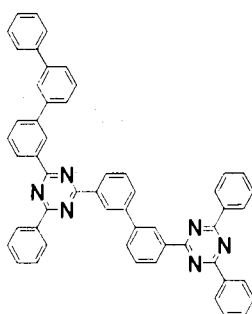
77



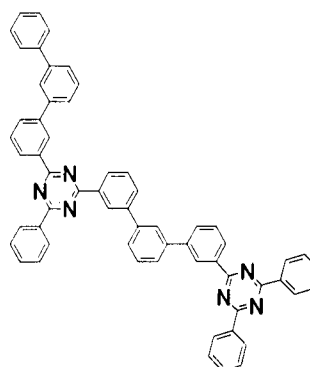
78



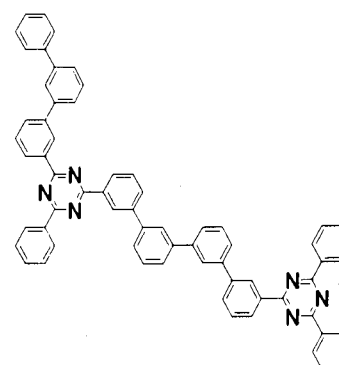
79



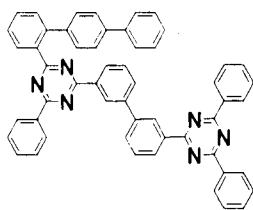
80



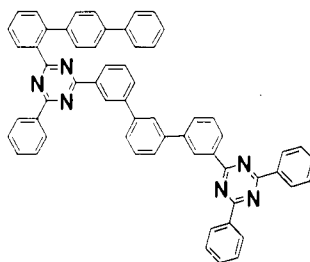
81



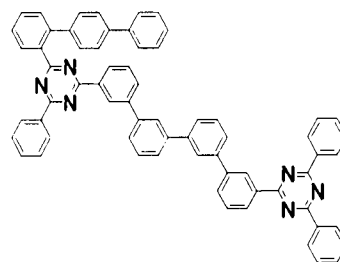
82



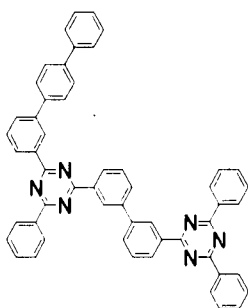
83



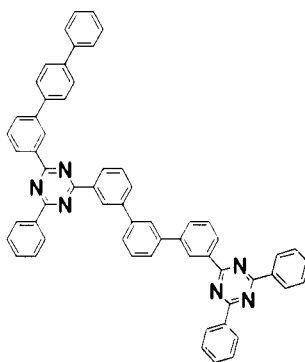
84



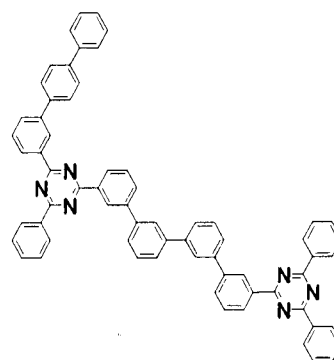
85



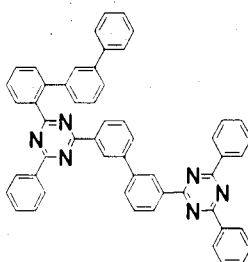
86



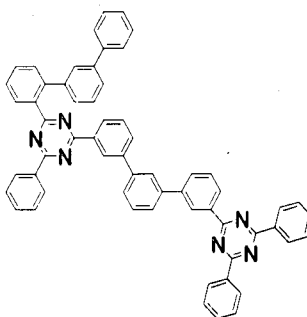
87



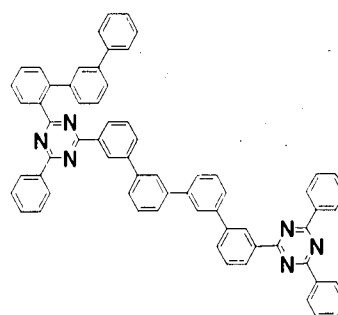
88



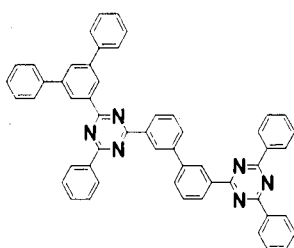
89



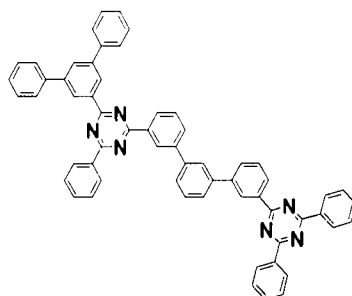
90



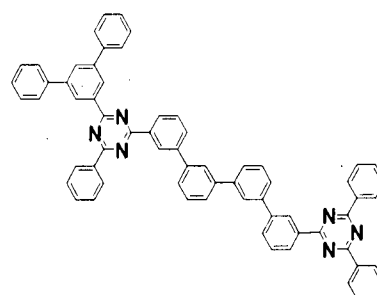
91



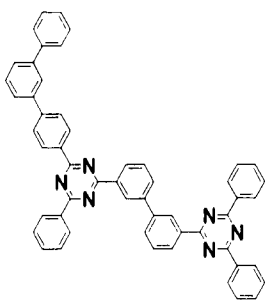
92



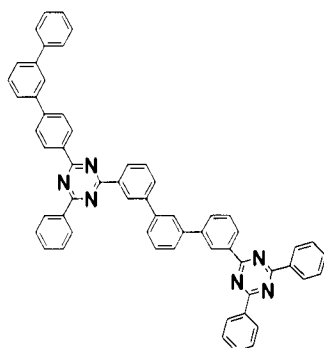
93



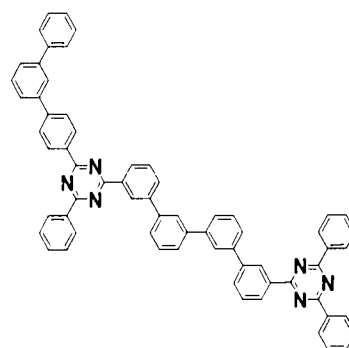
94



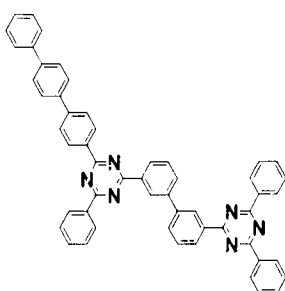
95



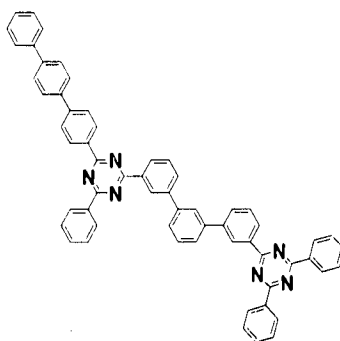
96



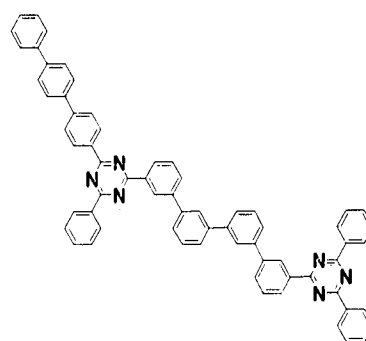
97



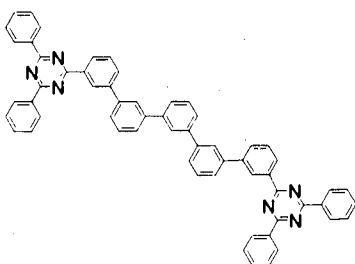
98



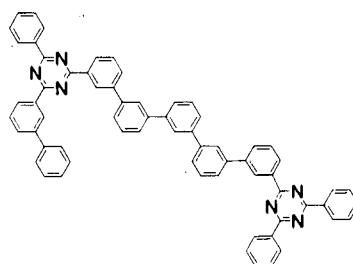
99



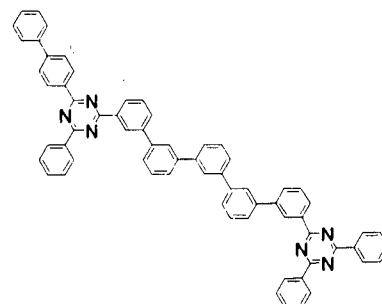
100



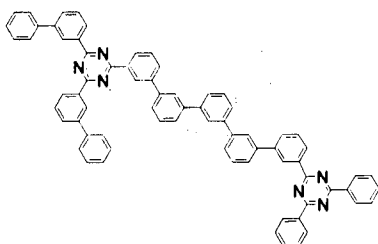
101



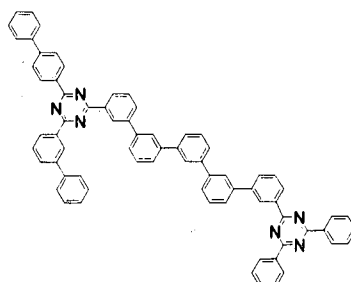
102



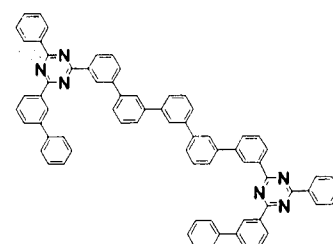
103



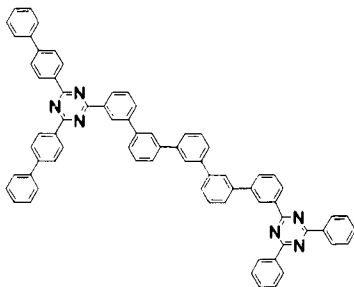
104



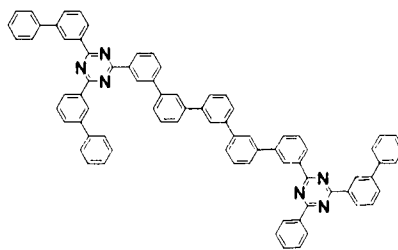
105



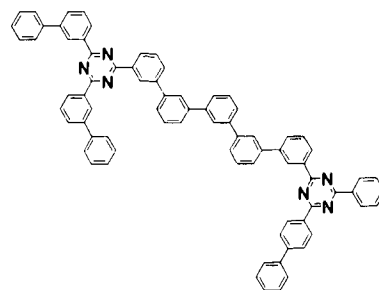
106



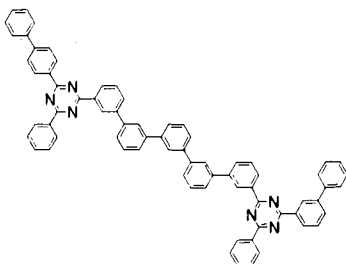
107



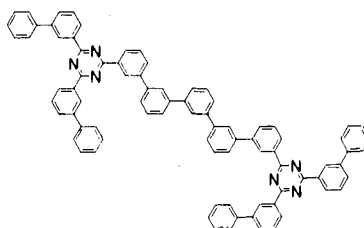
108



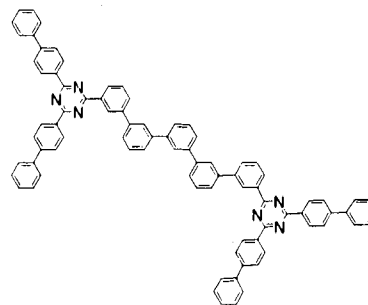
109



110



111



【청구항 7】

서로 마주하는 양극과 음극, 및
 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 한 층의 유기층을 포함하고,
 상기 유기층은 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 유기 광전자 소자용
 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 8】

제7항에 있어서,
 상기 유기층은 발광층을 포함하고,
 상기 발광층은 상기 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자
 소자.

【청구항 9】

제8항에 있어서,
 상기 유기 광전자 소자용 화합물은 상기 발광층의 호스트로서 포함되는 유기
 광전자 소자.

【청구항 10】

제7항에 있어서,
 상기 유기층은 정공저지층과 전자수송층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을

더 포함하고,

상기 보조층은 상기 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 유기 광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

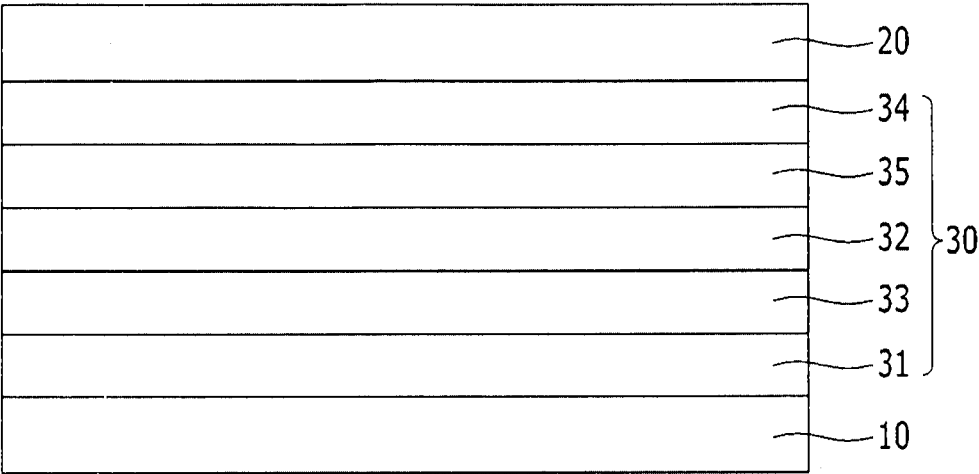
상기 보조층은 발광층에 인접한 전자수송보조층을 더 포함하고,

상기 전자수송보조층은 상기 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 유기광전자 소자용 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

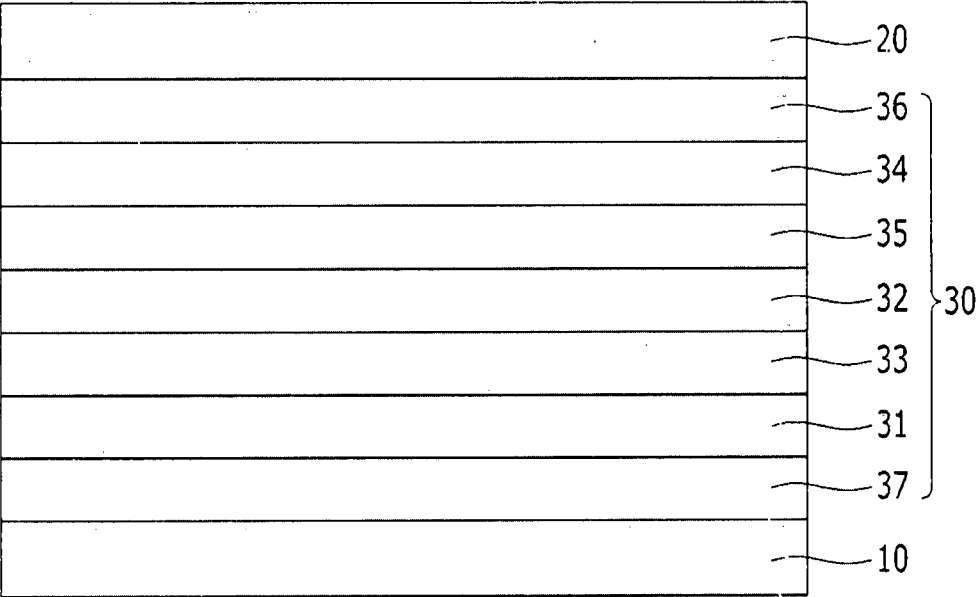
【청구항 12】

제7항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001610**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C09K 11/06(2006.01)i, C07D 403/10(2006.01)i, C07D 251/12(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K 11/06; C07D 487/04; C07D 251/24; H05B 3314; H01L 51/50; C07D 403/04; C07D 401/10; C07D 401/14; C07D 403/10; C07D 251/12

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, triazine, meta coupling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0097299 A (BASF SE.) 06 August 2014 See compounds E-1, E-4.	1-12
A	KR 10-2012-0046778 A (SAGAMI CHEMICAL RESEARCH INSTITUTE et al.) 10 May 2012 See claims 1 to 13.	1-12
A	KR 10-2011-0106325 A (TOSOH CORPORATION et al.) 28 September 2011 See general formula (1).	1-12
A	KR 10-2009-0047547 A (CDT OXFORD LIMITED et al.) 12 May 2009 See claims 1 to 21.	1-12
A	JP 2006-225320 A (TOSOH CORP. et al.) 31 August 2006 See general formula (1).	1-12
A	US 6821643 B1 (NAN-XING, Hu et al.) 23 November 2004 See columns 4 to 11.	1-12



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

21 APRIL 2016 (21.04.2016)

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/KR2016/001610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0097299 A	06/08/2014	CN 103917542 A	09/07/2014
		EP 2776443 A1	17/09/2014
		EP 2776443 B1	03/02/2016
		JP 2015-504422 A	12/02/2015
		TW 201336846 A	16/09/2013
		US 2014-0252280 A1	11/09/2014
		WO 2013-068376 A1	16/05/2013
KR 10-2012-0046778 A	10/05/2012	CN 102574813 A	11/07/2012
		EP 2468731 A1	27/06/2012
		EP 2468731 B1	05/11/2014
		EP 2818462 A1	31/12/2014
		JP 2011-063584 A	31/03/2011
		JP 2011-084553 A	28/04/2011
		JP 2011-121934 A	23/06/2011
		JP 2011-126851 A	30/06/2011
		JP 5660777 B2	28/01/2015
		JP 5812583 B2	17/11/2015
		JP 5812584 B2	17/11/2015
		JP 5829388 B2	09/12/2015
		TW 1482758 B	01/05/2015
		US 2012-0214993 A1	23/08/2012
		US 9120773 B2	01/09/2015
		WO 2011-021689 A1	24/02/2011
KR 10-2011-0106325 A	28/09/2011	CN 102300859 A	28/12/2011
		CN 102300859 B	18/12/2013
		EP 2361909 A1	31/08/2011
		EP 2361909 B1	10/09/2014
		JP 2010-155826 A	15/07/2010
		JP 5761907 B2	12/08/2015
		TW 201026671 A	16/07/2010
		TW 1475011B	01/03/2015
		US 2011-0288295 A1	24/11/2011
		US 8674091 B2	18/03/2014
		WO 2010-064627 A1	10/06/2010
KR 10-2009-0047547 A	12/05/2009	CN 101522857 A	02/09/2009
		CN 101522857 B	10/07/2013
		CN 103325962 A	25/09/2013
		EP 2057249 A1	13/05/2009
		JP 2010-503193 A	28/01/2010
		JP 2015-167230 A	24/09/2015
		JP 5721948 B2	20/05/2015
		KR 10-2015-0071010 A	25/06/2015
		TW 200823179 A	01/06/2008
		TW 1482760B	01/05/2015
		US 2010-0013377 A1	21/01/2010
		US 2014-0335638 A1	13/11/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2015-0207081 A1 WO 2008-025997 A1	23/07/2015 06/03/2008
JP 2006-225320 A	31/08/2006	JP 4907090 B2	28/03/2012
US 6821643 B1	23/11/2004	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C09K 11/06(2006.01)i, C07D 403/10(2006.01)i, C07D 251/12(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/06; C07D 487/04; C07D 251/24; H05B 3314; H01L 51/50; C07D 403/04; C07D 401/10; C07D 401/14; C07D 403/10; C07D 251/12

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, 트리아진, 메타 결합

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0097299 A (바스프 에스이) 2014.08.06 화합물 E-1, E-4 참조.	1-12
A	KR 10-2012-0046778 A (코우에키자이단호오정 사가미 추오 카가쿠켄큐쇼 등) 2012.05.10 청구항 1 내지 13 참조.	1-12
A	KR 10-2011-0106325 A (토소가부시키가이샤 등) 2011.09.28 일반식 (1) 참조.	1-12
A	KR 10-2009-0047547 A (씨디티 옥스포드 리미티드 등) 2009.05.12 청구항 1 내지 21 참조.	1-12
A	JP 2006-225320 A (TOSOH CORP 등) 2006.08.31 일반식 (1) 참조.	1-12
A	US 6821643 B1 (HU NAN-XING 등) 2004.11.23 컬럼 4 내지 11 참조.	1-12

☐ 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 21일 (21.04.2016)

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 10-2014-0097299 A	2014/08/06	CN 103917542 A EP 2776443 A1 EP 2776443 B1 JP 2015-504422 A TW 201336846 A US 2014-0252280 A1 WO 2013-068376 A1	2014/07/09 2014/09/17 2016/02/03 2015/02/12 2013/09/16 2014/09/11 2013/05/16
KR 10-2012-0046778 A	2012/05/10	CN 102574813 A EP 2468731 A1 EP 2468731 B1 EP 2818462 A1 JP 2011-063584 A JP 2011-084553 A JP 2011-121934 A JP 2011-126851 A JP 5660777 B2 JP 5812583 B2 JP 5812584 B2 JP 5829388 B2 TW I482758 B US 2012-0214993 A1 US 9120773 B2 WO 2011-021689 A1	2012/07/11 2012/06/27 2014/11/05 2014/12/31 2011/03/31 2011/04/28 2011/06/23 2011/06/30 2015/01/28 2015/11/17 2015/11/17 2015/12/09 2015/05/01 2012/08/23 2015/09/01 2011/02/24
KR 10-2011-0106325 A	2011/09/28	CN 102300859 A CN 102300859 B EP 2361909 A1 EP 2361909 B1 JP 2010-155826 A JP 5761907 B2 TW 201026671 A TW I475011B US 2011-0288295 A1 US 8674091 B2 WO 2010-064627 A1	2011/12/28 2013/12/18 2011/08/31 2014/09/10 2010/07/15 2015/08/12 2010/07/16 2015/03/01 2011/11/24 2014/03/18 2010/06/10
KR 10-2009-0047547 A	2009/05/12	CN 101522857 A CN 101522857 B CN 103325962 A EP 2057249 A1 JP 2010-503193 A JP 2015-167230 A JP 5721948 B2 KR 10-2015-0071010 A TW 200823179 A TW I482760B US 2010-0013377 A1 US 2014-0335638 A1	2009/09/02 2013/07/10 2013/09/25 2009/05/13 2010/01/28 2015/09/24 2015/05/20 2015/06/25 2008/06/01 2015/05/01 2010/01/21 2014/11/13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2015-0207081 A1 WO 2008-025997 A1	2015/07/23 2008/03/06
JP 2006-225320 A	2006/08/31	JP 4907090 B2	2012/03/28
US 6821643 B1	2004/11/23	없음	