

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 7월 2일 (02.07.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/099406 A1

- (51) 국제특허분류:
C09K 11/06 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012715
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 23일 (23.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0166096 2013년 12월 27일 (27.12.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 두산 (DOOSAN CORPORATION) [KR/KR]; 100-730 서울시 중구 장충단로 275, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김태형 (KIM, Tae Hyung); 463-786 경기도 성남시 분당구 내정로 55, 326 동 1201 호 (정자동, 상록마을우성아파트), Gyeonggi-do (KR). 이은정 (LEE, Eun-jung); 120-830 서울시 서대문구 성산로 367 (연희동), Seoul (KR). 백영미 (BEAK, Youngmi); 448-737 경기도 용인시 수지구 성북2로 76 번길 31, 105 동 1104 호 (성북동, 대우푸르지오아파트), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 한빛 (HANBEOT PATENT & LAW FIRM); 120-013 서울시 서대문구 충정로 7 구세군빌딩 15층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 유기 전계 발광 소자

(57) Abstract: The present invention relates to an organic electroluminescent device and may provide an organic electroluminescent device having improved characteristics of luminous efficiency, driving voltage, life, and the like by comprising an asymmetric anthracene derivative as an organic layer material, preferably a luminescent layer material, or more preferably a fluorescent host material of the organic electroluminescent device.

(57) 요약서: 본 발명은 유기 전계 발광소자에 대한 것으로서, 비대칭 안트라센 유도체를 유기 전계 발광 소자의 유기물층 재료, 바람직하게는 발광층 재료, 더 바람직하게는 형광 발광 호스트 재료로 포함함으로써, 발광효율, 구동전압, 수명 등의 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다.



WO 2015/099406 A1

명세서

발명의 명칭: 유기 전계 발광 소자

기술분야

- [1] 본 발명은 구동전압, 발광효율 및 수명 등의 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기 에너지를 빛 에너지로 전환시켜 주는 현상을 말한다. 이러한 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공 주입층, 정공 수송층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층 등을 포함할 수 있다.
- [3] 상기 유기 전계 발광 소자의 두 전극 사이에 전압을 걸어 주면 양극에서는 정공이 주입되고, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이때 상기 유기물층으로 사용되는 물질은 그 기능에 따라 발광 재료, 전하 수송 재료, 정공 주입 재료, 정공 수송 재료, 전자 수송 재료, 전자 주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [4] 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다. 발광층을 주로 구성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작고 발광 효율이 우수한 도판트를 발광층에 소량 혼합하면, 호스트에서 발생하는 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하고자 하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.
- [5] 전술한 유기 발광 소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는, 소자 내 유기물층을 이루는 물질, 즉 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 발광 물질, 전자 수송 물질, 전자 주입 물질로서 안정하고 효율적인 재료를 사용하는 것이 선행되어야 한다. 그러나 아직까지 안정하고 효율적인 유기 발광 소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

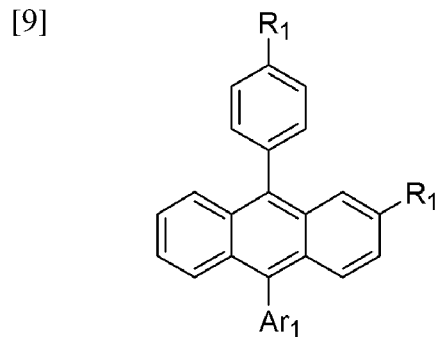
- [6] 본 발명은 형광 발광능이 우수하여 발광층 재료로 사용될 수 있는 화합물을

유기 전계 발광 소자에 도입함으로써 발광효율, 구동전압, 수명 등의 특성이 향상된 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

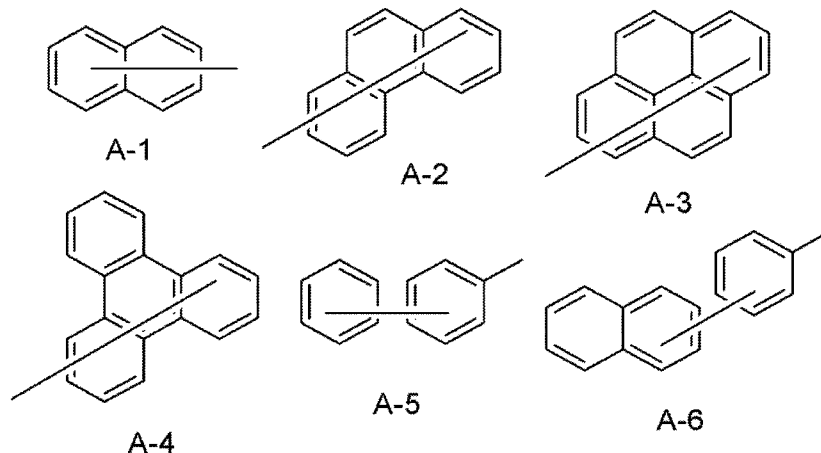
과제 해결 수단

- [7] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 양극; 음극; 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

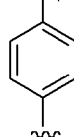
[8] [화학식 1]



- [10] 상기 화학식 1에서,
 [11] 복수의 R₁은 서로 동일하거나 상이하며,
 [12] R₁은 페닐 또는 나프틸이고,
 [13] Ar₁은 하기 화학식 A-1 내지 A-6 중 어느 하나로 표시되는 치환체이며,
 [14]



- [15] 다만, Ar₁이 R₁ 와 동일한 경우를 제외한다.

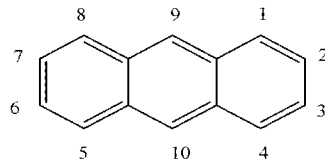


- [16] 여기서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기물층은 발광층인 것이 바람직하다.

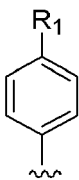
발명의 실시를 위한 형태

- [17] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

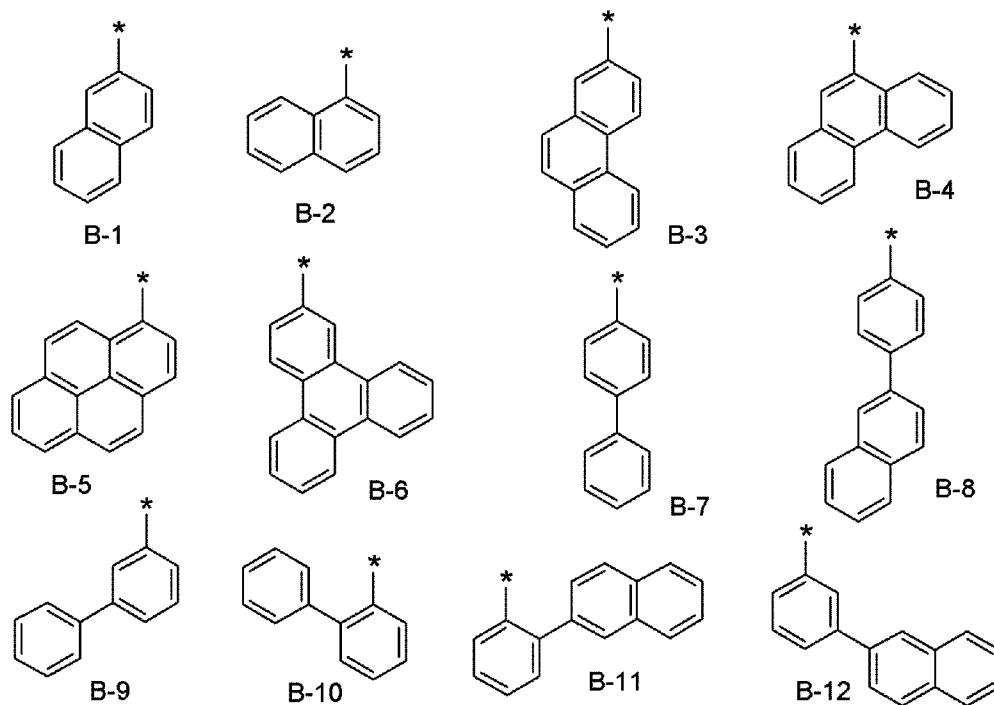
- [18] 본 발명은 유기 전계 발광 소자의 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나가 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 소자 특성이 우수한 비대칭 안트라센계 기본 골격을 가지면서, 상기 기본 골격의 특정 위치에 하나 이상의 특정 방향족 고리가 도입되어 있다.
- [20] 구체적으로, 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물은, 안트라센 기본 골격의 9번 위치에 나프틸로 치환된 페닐기 또는 바이페닐기가 도입되면서, 안트라센계 기본 골격의 10번 위치에 바이페닐, 터페닐, 나프틸, 페난트렌, 파이렌, 트리페닐렌, 페닐나프틸 등의 방향족 고리가 도입됨으로써, 상대적으로 스택킹(stacking)이 억제되어 분자간 상호 작용에 의한 발광 파장대의 이동이나 결정화가 방지될 수 있고, 따라서 종래 대칭 구조의 안트라센 화합물에 비해 발광 효율, 구동전압, 수명 등의 특성이 향상될 수 있다. 여기서, 안트라센의 탄소 위치 번호는



- 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 상기 안트라센계 기본 골격의 2번 위치에 페닐기 또는 나프틸기가 도입됨으로써, 발광 파장이 조절되어 녹색/청색 발광 재료로서 색순도가 향상될 수 있다. 특히 상기 화학식 1의 화합물은 녹색 발광 소자의 호스트 물질로서 적용될 수 있다.
- [22] 게다가, 상기 화학식 1의 화합물은 안트라센 기본 골격으로 인해 넓은 밴드갭을 가지며, 따라서 호스트 재료로서의 특성이 우수하여, 발광 효율, 소자의 내구성 및 수명 향상을 발휘할 수 있다.
- [23] 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물에서, Ar_1 는 하기 화학식 B-1 내지 B-12 중 어느 하나로 표시되는 치환기일 수 있는데, 이에 한정되지 않는다. 다만, Ar_1 이



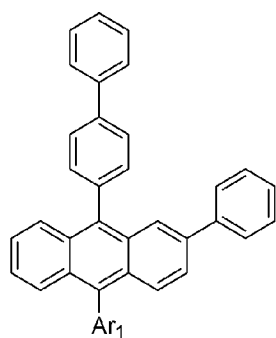
[24]



[25] 본 발명의 화학식 1로 표시되는 화합물의 예로는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 화합물 등이 있는데, 이에 한정되지 않는다.

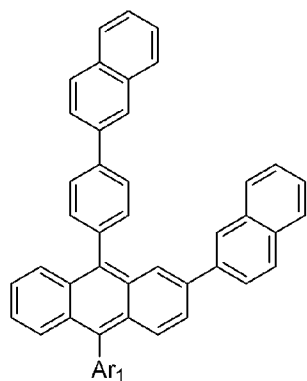
[26] [화학식 2]

[27]



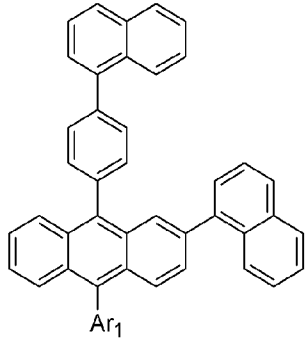
[28] [화학식 3]

[29]



[30] [화학식 4]

[31]



[32]

상기 화학식 2 내지 4에서,

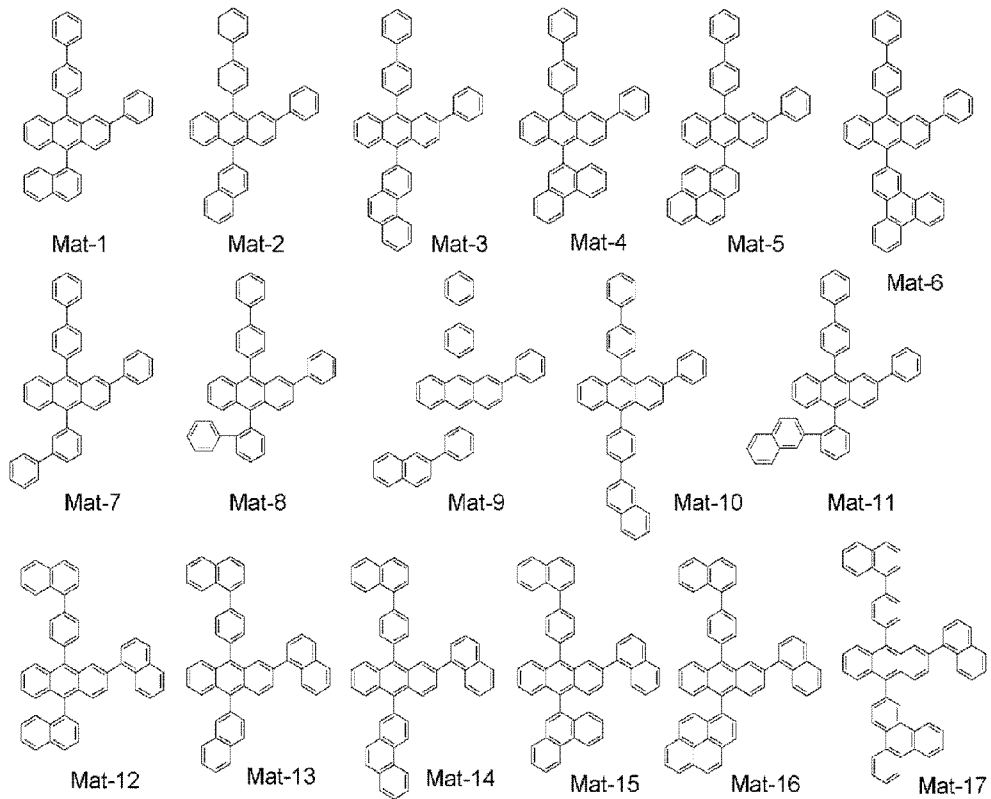
[33]

 Ar_1 은 화학식 1에서 정의된 바와 같다.

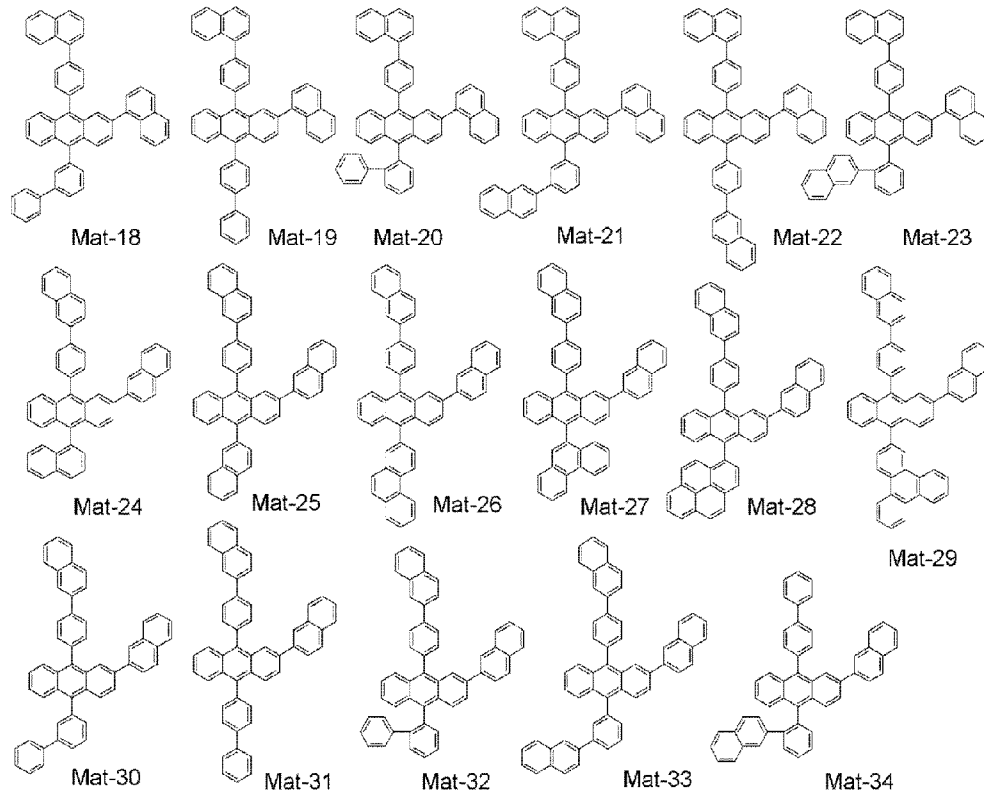
[34]

본 발명에 따라 화학식 1로 표시되는 안트라센계 화합물은 하기 화학식 Mat-1 내지 Mat-34로 표시되는 화합물로 보다 구체화될 수 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다.

[35]



[36]



[37] 본 발명의 화학식 1의 화합물은 하기 합성예를 참조하여 다양하게 합성할 수 있다. 본 발명의 화합물에 대한 상세한 합성 과정은 후술하는 합성예에서 구체적으로 기술하도록 한다.

[38] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 (i) 양극, (ii) 음극, 및 (iii) 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 전술한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함한다.

[39] 상기 유기물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 있고, 이 중에서 정공 주입층, 정공 수송층 또는 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 발광층이 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[40] 여기서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 형광 호스트 재료로서 포함될 수 있고, 바람직하게는 녹색 또는 청색의 형광 호스트 재료로 포함될 수 있다.

[41] 이 경우, 유기 전계 발광 소자는 발광효율, 휘도, 전력효율, 열적 안정성 및 소자 수명이 향상될 수 있다.

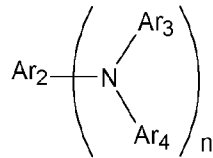
[42] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 발광층은 도펀트를 포함할 수 있다. 이러한 도펀트의 예로는, 쿠마린 유도체(예컨대, C 545T), 퀴나크리돈 유도체, 하기 화학식 5의 화합물 등이 있다. 이 중에서 화학식 5의 화합물은 방향족 환에 아릴 아민기가 1개 이상 치환된 것으로서, 종래 다른 도펀트에 비해 발광효율 및 수명이 개선될 수 있다.

[43] 이러한 화학식 5의 화합물과 상기 화학식 1의 화합물을 함께 사용할 경우, 상기 화학식 1의 화합물을 당 업계에 알려진 다른 도펀트와 함께 사용하는 경우에

비해, 소자의 색순도가 더 높아지고, 발광 효율이 더 향상되며, 소자의 수명이 증가될 수 있다.

[44] [화학식 5]

[45]



[46] 상기 화학식 5에서,

[47] Ar_2 는 치환 혹은 비치환된 $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{60}$ 의 방향족환 및 치환 혹은 비치환된 핵원자수 10 내지 60의 헤테로방향족환로 이루어진 군에서 선택되고, 바람직하게는 나프탈렌, 안트라센, 페난트렌, 파이렌, 크라이센, 플루오란센, 벤조플루오란센 등에서 선택되며, 더 바람직하게는 안트라센, 파이렌, 크라이센에서 선택되고;

[48] Ar_3 및 Ar_4 는 각각 독립적으로 $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴기 및 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, 바람직하게는 페닐, 나프틸, 디벤조퓨란 또는 디벤조싸이오펜이며;

[49] 상기 Ar_3 내지 Ar_4 의 아릴기, 헤테로아릴기는 각각 독립적으로 중수소, 할로젠기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬기, $\text{C}_2\sim\text{C}_{40}$ 의 알케닐기, $\text{C}_2\sim\text{C}_{40}$ 의 알키닐기, $\text{C}_3\sim\text{C}_{40}$ 의 시클로알킬기, 핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴기, 핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬옥시기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴옥시기, $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬실릴기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴실릴기, $\text{C}_1\sim\text{C}_{40}$ 의 알킬보론기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴보론기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴포스핀기, $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $\text{C}_6\sim\text{C}_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 치환기로 치환되거나 비치환될 수 있고, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 서로 동일하거나 상이하며;

[50] n 은 1 내지 4의 정수이며, 바람직하게는 2일 수 있다.

[51] 상기 도펀트의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 화학식 1로 표시되는 화합물의 100 중량부를 기준으로 1 내지 10 중량부일 수 있다.

[52] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조는 특별히 한정되지 않으나, 이의 비제한적인 예를 들면, 기판, 양극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 음극이 순차적으로 적층된 것일 수 있다. 이때 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 전자 수송층 위에는 전자 주입층이 위치할 수도 있다.

[53] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 전술한 바와 같이 양극, 1층 이상의 유기물층 및 음극이 순차적으로 적층된 구조뿐만 아니라, 전극과 유기물층 계면에 절연층 또는 접착층이 삽입될 수 있다.

[54] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 상기 유기물층은 진공증착법이나 용액 도포법에 의하여 형성될 수 있다. 상기 용액 도포법의 예로는 스핀 코팅, 딥코팅, 닥터 블레이딩,

- 잉크젯 프린팅 또는 열 전사법 등이 있으나, 이들에만 한정되지 않는다.
- [55] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는, 유기물층 중 1층 이상을 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하도록 형성하는 것을 제외하고는, 당 기술 분야에 알려져 있는 재료 및 방법을 이용하여 유기물층 및 전극을 형성함으로써 제조될 수 있다.
- [56] 예컨대, 기판으로는 실리콘 웨이퍼, 석영 또는 유리판, 금속판, 플라스틱 필름이나 시트 등이 사용될 수 있다.
- [57] 양극 물질로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리티오펜, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자; 또는 카본블랙 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [58] 음극 물질로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 또는 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [59] 그 외에, 정공 주입층, 정공 수송층 및 전자 수송층 등의 물질은 특별히 한정되는 것은 아니며, 당 업계에 알려진 통상적인 물질을 제한 없이 사용할 수 있다.
- [60] 한편, 본 발명에서의 "알킬"은 탄소수 1 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이다. 이러한 알킬의 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있다.
- [61] 본 발명에서의 "알케닐(alkenyl)"은 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이다. 이러한 알케닐의 예로는 비닐(vinyl), 알릴(allyl), 이소프로펜일(isopropenyl), 2-부텐일(2-butenyl) 등을 들 수 있다.
- [62] 본 발명에서의 "알키닐(alkynyl)"은 탄소-탄소 삼중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기이다. 이러한 알키닐의 예로는 에티닐(ethynyl), 2-프로파닐(2-propynyl) 등을 들 수 있다.
- [63] 본 발명에서의 "아릴"은 단독 고리 또는 2이상의 고리가 조합된 탄소수 6 내지 60의 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 페난트릴, 안트릴 등을 들 수 있다.
- [64] 본 발명에서의 "헤테로아릴"은 핵원자수 5 내지 40의 모노헤테로사이클릭 또는 폴리헤테로사이클릭 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이때, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N,

O, S 또는 Se와 같은 헤테로원자로 치환된다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있고, 나아가 아릴기와의 축합된 형태도 포함하는 것으로 해석한다. 이러한 헤테로아릴의 예로는 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐과 같은 6-원 모노사이클릭 고리, 페녹사티에닐(phenoxathieryl), 인돌리지닐(indoliziny), 인돌릴(indolyl), 퓨리닐(puriny), 퀴놀릴(quinolyl), 벤조티아졸(benzothiazole), 카바졸릴(carbazolyl)과 같은 폴리사이클릭 고리, 2-퓨라닐, N-이미다졸릴, 2-이속사졸릴, 2-피리디닐, 2-피리미디닐 등을 들 수 있다.

[65] 본 발명에서의 "아릴옥시"는 RO-로 표시되는 1가의 치환기로 상기 R은 탄소수 5 내지 60의 아릴을 의미한다. 이러한 아릴옥시의 예로는 페닐옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등을 들 수 있다.

[66] 본 발명에서의 "알킬옥시"는 R'O-로 표시되는 1가의 치환기로 상기 R'는 1 내지 40개의 알킬을 의미하며, 직쇄(linear), 측쇄(branched) 또는 사이클릭(cyclic) 구조를 포함하는 것으로 해석한다. 이러한 알킬옥시의 예로는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 1-프로폭시, t-부톡시, n-부톡시, 펜톡시 등을 들 수 있다.

[67] 본 발명에서의 "아릴아민"은 탄소수 6 내지 60의 아릴로 치환된 아민을 의미한다.

[68] 본 발명에서의 "시클로알킬"은 탄소수 3 내지 40의 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 사이클로알킬의 예로는 사이클로프로필, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 노보닐(norbornyl), 아다만틴(adamantine) 등을 들 수 있다.

[69] 본 발명에서의 "헤테로시클로알킬"은 핵원자수 3 내지 40의 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하며, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로 원자로 치환된다. 이러한 헤테로시클로알킬의 예로는 모르폴린, 피페라진 등을 들 수 있다.

[70] 본 발명에서의 "알킬실릴"은 탄소수 1 내지 40의 알킬로 치환된 실릴이고, "아릴실릴"은 탄소수 5 내지 40의 아릴로 치환된 실릴을 의미한다.

[71] 본 발명에서의 "축합고리"는 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 이들의 조합된 형태를 의미한다.

[72]

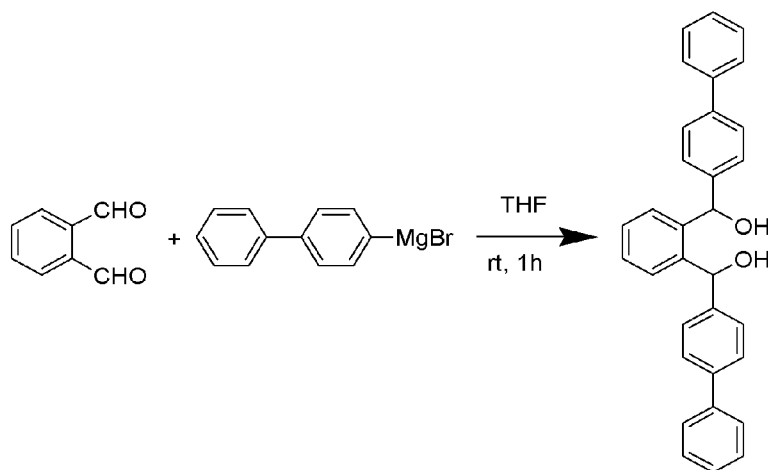
[73] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[74]

[75] **[합성예 1] 화합물 Mat-1의 제조**

[76] **<단계 1>**

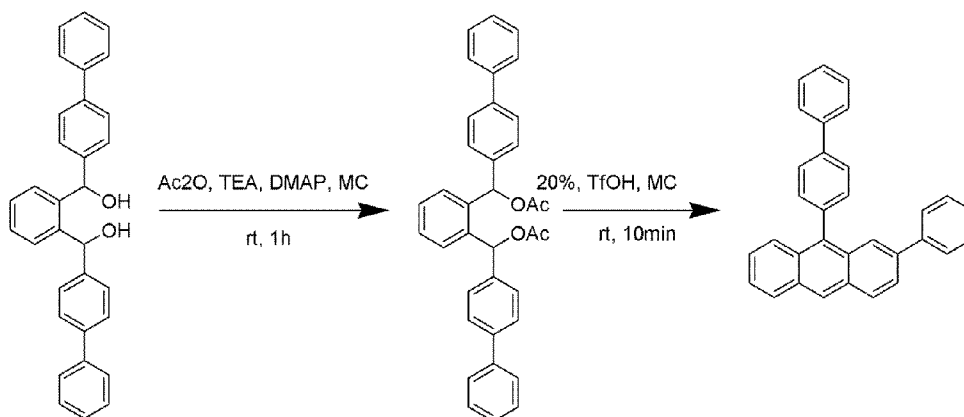
[77]



[78] 둥근 바닥 플라스크(3L)에 프탈다이알데하이드 (50g, 0.37mol)과 테트라히드로퓨란(1L)을 넣고 교반한 후, 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드(1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 상온에서 적가하고, 상온에서 한시간 동안 교반한 후, 암모늄 클로라이드 수용액으로 반응을 종결시켰다. 반응이 종결된 후, 에틸아세테이트로 추출하고, 마그네슘 설페이트로 드라이한 후 유기 용매를 농축하여 목적 화합물을 얻었다.

[79] <단계 2>

[80]



[81] 상기 <단계 1>에서 얻은 화합물(210g, 0.48mol)에 메틸렌 클로라이드(1L)를 넣고, 교반하였다. 여기에, 트리에틸아민 (309mL, 2.22mol), 아세트익엔하이드라이드 (140mL, 1.48mol) 및 다이메틸아미노피리딘(9g, 0.074mol)을 투입하고, 한시간 동안 교반하였다. 이후 탄산수소나트륨 수용액을 이용하여 반응을 종결시키고, 메틸렌클로라이드 층을 추출하였다. 이를 소듐설페이트로 드라이하여 유기용매를 여과 농축한 후, 메틸렌클로라이드와 헥산을 이용하여 재결정하여, 흰색 고체의 다이아세테이트 화합물(155g, 수율 80%)을 얻었다.

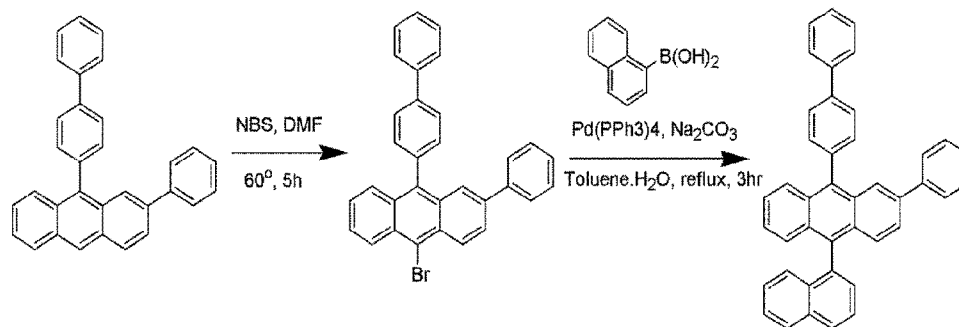
[82] 메틸렌 클로라이드(4L)에, 상기에서 얻어진 다이아세테이트 (150g, 0.28mol) 및 트리플루오로메탄설폰산(4mL, 0.056mol)를 투입한 후, 10분간 상온에서 교반하고, 이를 실리카겔 여과하였다. 여액을 농축한 후,

메탄올/메틸렌클로라이드 용액으로 재결정하여 노란색 고체(114g, 수율 82%)를 얻었다.

[83] ^1H NMR (CDCl_3): 7.25-7.60(m, 12H), 7.69-7.80(m, 6H), 7.95(s, 1H), 8.00(d, 1H), 8.07(d, 1H), 8.46(s, 1H); HRMS for $\text{C}_{32}\text{H}_{22}$ $[\text{M}]^+$: calcd 406, found 406.

[84] <단계 3>

[85]



Mat-1

[86] 디메틸포름아미드(1L)에, 상기 <단계 2>에서 얻어진 노란색 고체 (110g, 0.27mol) 및 N-브로모숙신이미드(48g, 0.27mol)을 투입하고, 60°C에서 5시간 동안 교반한 후, 상온에서 식혔다. 이후, 반응용액을 실리카겔 여과하고, 농축한 후, 이를 진공 하에서 건조시켜, 화합물을 얻었다.

[87] 상기에서 얻어진 화합물을 질소 분위기에서 톨루엔(1L)에 용해시킨 후, 여기에 1-나프탈레닐 보론산(51.6g, 0.3mol), 테트라키스트리페닐포스핀 팔라듐 (9.3g, 8.1mmol), 탄산나트륨(31.4g, 0.3mol), 물(300mL)을 투입하였다. 상기 반응 혼합물을 3시간 동안 환류 교반하였다. 반응용액을 약 60°C로 식히고, 실리카겔 여과한 후 톨루엔 층을 추출하였다. 상기 추출액을 농축하여 유기 용매를 제거하고, 메탄올을 가하여 고체를 생성시켰다. 상기 고체를 여과하여 노란 갈색을 얻어, 이를 메틸렌클로라이드로 녹인 후, 메탄올을 소량씩 가해, 연한 미색 고체의 안트라센 유도체 Mat-1(122g, 수율 85%)을 얻었다.

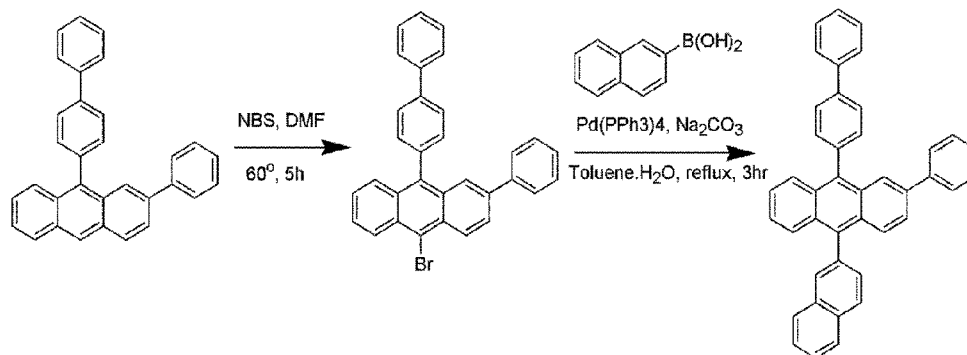
[88] Elemental Analysis for $\text{C}_{42}\text{H}_{28}$: calcd C 94.70, H 5.30, found C 94.90, H 5.10;

[89] HRMS for $\text{C}_{42}\text{H}_{28}$ $[\text{M}]^+$ calcd 532, found 532

[90]

[91] **[합성예 2] 화합물 Mat-2의 제조**

[92]



Mat-2

[93] 1-나프탈레닐 보론산 대신 2-나프탈레닐 보론산(51.6g, 0.3mol)을 사용한 것을 제외하고는 합성에 1의 <단계 3>과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-2를 얻었다.

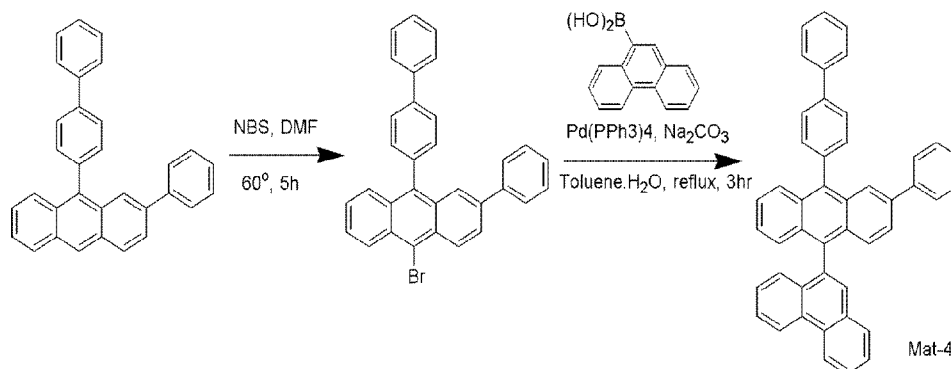
[94] Elemental Analysis for C₄₂H₂₈ : calcd C 94.70, H 5.30, found C 94.90, H 5.10;

[95] HRMS for C₄₂H₂₈ [M]⁺ calcd 532, found 532

[96]

[97] **[합성예 3] 화합물 Mat-4의 제조**

[98]



[99] 1-나프탈레닐 보론산 대신 9-페난트레닐 보론산(66.6g, 0.3mol)을 사용한 것을 제외하고는 합성에 1의 <단계 3>과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-4를 얻었다.

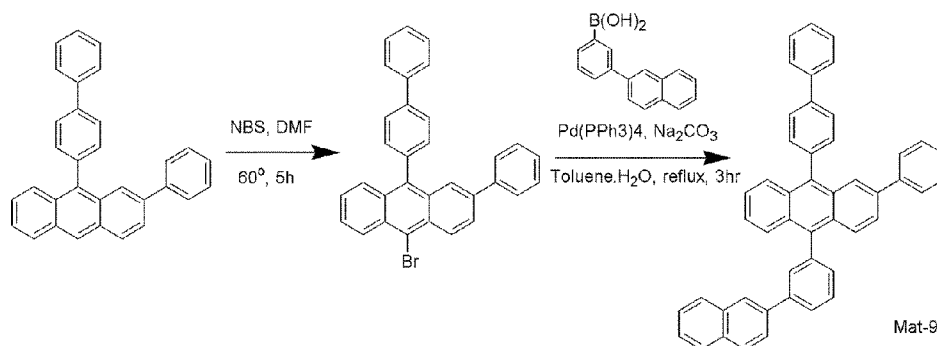
[100] Elemental Analysis for C₄₆H₃₀ : calcd C 94.81, H 5.19, found C 94.80, H 5.20;

[101] HRMS for C₄₆H₃₀ [M]⁺ calcd 582, found 582

[102]

[103] **[합성예 4] 화합물 Mat-9의 제조**

[104]



[105] 1-나프탈레닐 보론산 대신 3-(naphthalen-2-yl)phenylboronic acid (74.4g, 0.3mol)을 사용한 것을 제외하고는 합성에 1의 <단계 3>과 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-9를 얻었다.

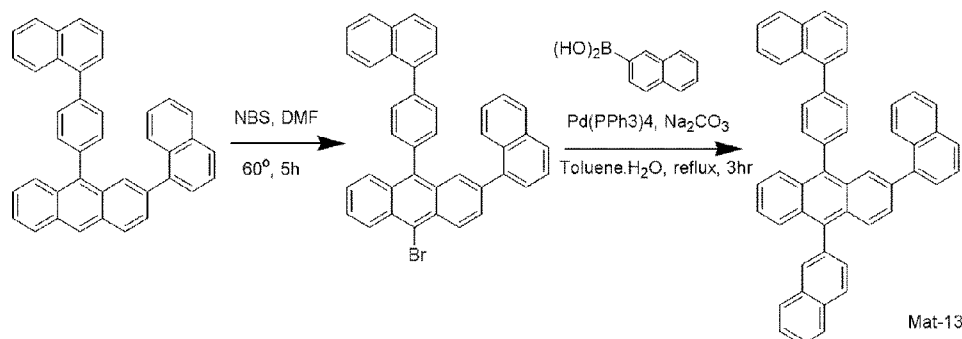
[106] Elemental Analysis for C₄₈H₃₂ : calcd C 94.70, H 5.30, found C 94.74, H 5.25;

[107] HRMS for C₄₈H₃₂ [M]⁺ calcd 608, found 608

[108]

[109] **[합성예 5] 화합물 Mat-13의 제조**

[110]



[111] 합성예 1의 <단계 1>에서 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드 대신 3(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)magnesium bromide (1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 사용한 것을 제외하고는 합성예 2와 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-13을 얻었다.

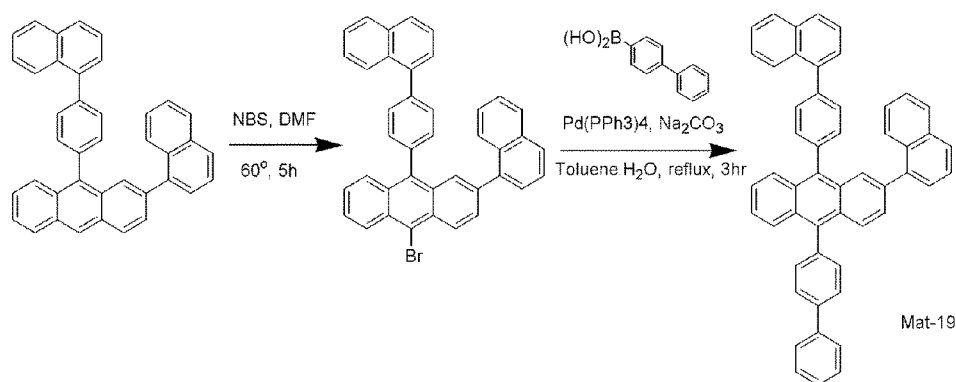
[112] Elemental Analysis for C₅₀H₃₂ : calcd C 94.90, H 5.10, found C 94.90, H 5.10;

[113] HRMS for C₅₀H₃₂ [M]⁺ calcd 632, found 632

[114]

[115] [합성예 6] 화합물 Mat-19의 제조

[116]



[117] 합성예 1의 <단계 1>에서 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드 대신 3(4-(naphthalen-1-yl)phenyl)magnesium bromide (1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 사용하고, <단계 3>에서 1-나프탈레닐 보론산 대신 biphenyl-4-ylboronic acid (51.6g, 0.3mol)을 사용한 것을 제외하고 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-19를 얻었다.

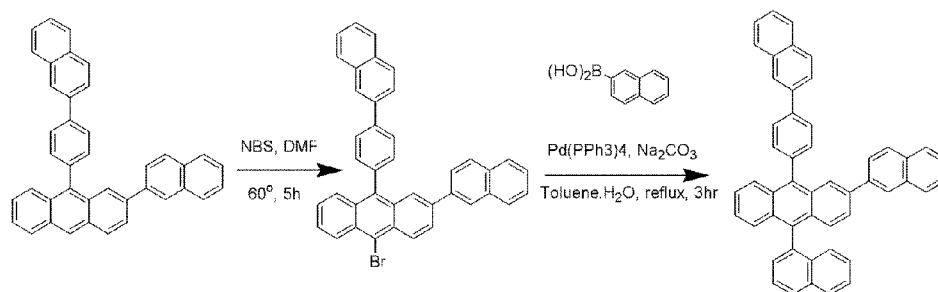
[118] Elemental Analysis for C₅₀H₃₂ : calcd C 94.90, H 5.10, found C 94.90, H 5.10;

[119] HRMS for C₅₀H₃₂ [M]⁺ calcd 632, found 632

[120]

[121] [합성예 7] 화합물 Mat-24의 제조

[122]



Mat-24

[123] 합성예 2의 <단계 1>에서 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드 대신 (4-(naphthalen-2-yl)phenyl)magnesium bromide (1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 사용한 것을 제외하고 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-24를 얻었다.

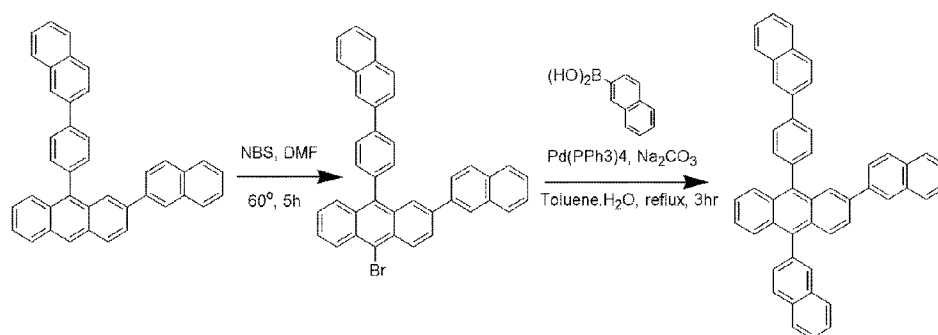
[124] Elemental Analysis for C₅₀H₃₂ : calcd C 94.90, H 5.10, found C 94.90, H 5.10;

[125] HRMS for C₅₀H₃₂ [M]⁺ calcd 632, found 632

[126]

[127] **[합성예 8] 화합물 Mat-25의 제조**

[128]



Mat-25

[129] 합성예 2의 <단계 1>에서 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드 대신 (4-(naphthalen-2-yl)phenyl)magnesium bromide (1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 사용한 것을 제외하고 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-25를 얻었다.

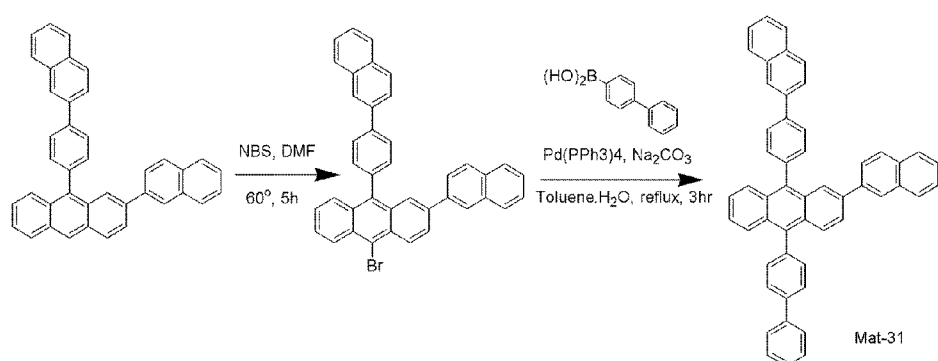
[130] Elemental Analysis for C₅₀H₃₂ : calcd C 94.90, H 5.10, found C 94.90, H 5.10;

[131] HRMS for C₅₀H₃₂ [M]⁺ calcd 632, found 632

[132]

[133] **[합성예 9] 화합물 Mat-31의 제조**

[134]



Mat-31

[135] 합성예 1의 <단계 1>에서 4-바이페닐 마그네슘 브로마이드 대신

(4-(naphthalen-2-yl)phenyl)magnesium bromide (1L, 1.5M in THF, 1.5mol)을 사용하고, <단계 3>에서 1-나프탈레닐 보론산 대신 biphenyl-4-ylboronic acid (51.6g, 0.3mol)을 사용한 것을 제외하고 동일한 과정을 수행하여 목적 화합물인 Mat-31를 얻었다.

[136] Elemental Analysis for C₅₂H₃₄ : calcd C 94.80, H 5.20, found C 94.80, H 5.20;

[137] HRMS for C₅₂H₃₄ [M]⁺ calcd 658, found 658

[138]

[139] **[실시예 1 내지 9] 유기 전계 그린 발광 소자의 제조**

[140] 합성에 1 내지 9에서 각각 합성된 화합물을 통상적으로 알려진 방법으로 고순도 승화정제를 한 후, 아래의 과정에 따라 유기 전계 그린 발광 소자를 제조하였다.

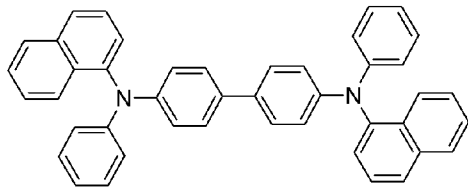
[141] 먼저, ITO (Indium tin oxide)가 1500 Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 증류수 초음파로 세척하였다. 증류수 세척이 끝나면 이소프로필 알코올, 아세톤, 메탄올 등의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 이송시킨 다음, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정하고 진공 증착기로 기판을 이송하였다.

[142] 상기와 같이 준비된 ITO (양극) 위에 DS-HIL (두산社)를 800 Å의 두께로 열 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하고, 상기 정공 주입층 위에 정공 수송 물질인 α-NPB (*N, N*-di(naphthalene-1-yl)-*N, N*-diphenylbenzidine)을 150 Å의 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다.

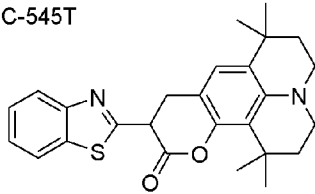
[143] 그 위에 그린 호스트 물질로서 상기 합성에 1 내지 9에서 각각 제조된 화합물 Mat-1, Mat-2, Mat-4, Mat-9, Mat-13, Mat-19, Mat-24, Mat-25, Mat-31을 각각 사용하고, 도펀트로서 C-545T를 5% 도핑하여 300 Å의 두께로 진공 증착하여 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 위에 전자 수송 물질인 Alq3을 250 Å의 두께로 진공 증착하여 전자 수송층을 형성하였다. 이후, 전자 주입 물질인 LiF를 10 Å의 두께로 증착하여 전자 주입층을 형성하고, 그 위에 알루미늄을 2000 Å의 두께로 진공 증착하여 음극을 형성하여 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[144] 사용된 NPB 및 C-545T의 구조는 하기와 같다.

[145] NPB



C-545T



[146]

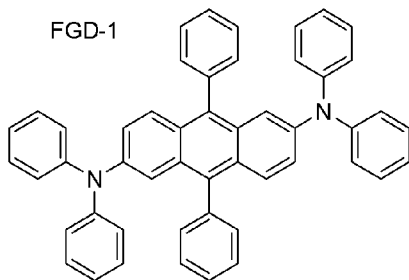
[147] [실시예 10 내지 18] 유기 전계 그린 발광 소자의 제조

[148] 발광층 형성시 도펀트로서 C-545T 대신 FGD-1을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1 내지 9와 동일한 방법을 각각 수행하여 실시예 10 내지 18의 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[149] 사용된 FGD-1의 구조는 하기와 같다.

[150]

FGD-1



[151]

[152] [비교예 1] 유기 전계 그린 발광 소자의 제조

[153] 발광층 형성시 그린 호스트 물질로 화합물 Mat-1 대신에 DS-FGH (두산社)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일한 방법을 수행하여 비교예의 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[154]

[155] [비교예 2] 유기 전계 그린 발광 소자의 제조

[156] 발광층 형성시 그린 호스트 물질로 화합물 Mat-1 대신에 DS-FGH (두산社)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 10과 동일한 방법을 수행하여 비교예의 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.

[157]

[158] [실험예 1] 유기 전계 그린 발광 소자의 성능 평가

[159] 실시예 1 내지 18 및 비교예 1, 2에서 제작된 각각의 유기 전계 그린 발광 소자에 대하여 전류밀도 10 mA/cm²에서 발광 효율, 구동전압 및 수명(97%)을 측정하고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[160] 표 1

[Table 1]

	호스트	도펀트	전압 (V)	효율 (cd/A)	수명 (시간)
실시예 1	Mat-1	C-545T	5.2	31.3	155
실시예 2	Mat-2	C-545T	5.1	32.5	150
실시예 3	Mat-4	C-545T	5.2	30.1	130
실시예 4	Mat-9	C-545T	5.4	31.0	135
실시예 5	Mat-13	C-545T	5.3	30.7	130
실시예 6	Mat-19	C-545T	5.3	30.4	125
실시예 7	Mat-24	C-545T	5.45	31.0	140
실시예 8	Mat-25	C-545T	5.5	31.2	130
실시예 9	Mat-31	C-545T	5.3	30.4	135
실시예 10	Mat-1	FGD-1	4.8	33.0	160
실시예 11	Mat-2	FGD-1	4.9	34.5	170
실시예 12	Mat-4	FGD-1	4.8	32.1	155
실시예 13	Mat-9	FGD-1	4.8	32.3	150
실시예 14	Mat-13	FGD-1	4.9	32.0	150
실시예 15	Mat-19	FGD-1	4.85	32.5	140
실시예 16	Mat-24	FGD-1	4.95	32.1	145
실시예 17	Mat-25	FGD-1	5.0	31.9	150
실시예 18	Mat-31	FGD-1	5.1	32.3	140
비교예 1	DS-FGH	C-545T	6.8	23.0	100
비교예 2	DS-FGH	FGD-1	6.5	26.0	100

[161] 상기 표에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물을 그린 호스트로 사용하는 실시예 1 내지 18의 유기 전계 발광 소자는 구동전압 및 효율 면에서 향상된 성능을 나타내었으며, 수명 면에서도 비교예 1, 2의 유기 전계 발광소자에 비해 유의적으로 향상되었음을 확인할 수 있었다.

산업상 이용가능성

[162] 본 발명의 유기 전계 발광 소자는 내열성, 발광능 등이 우수한 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함함으로써, 발광효율, 휘도, 전력효율, 구동전압 및 수명 면에서 우수한 특성을 나타내며, 이에 따라 풀 칼라 유기 전계 발광 패널에서 성능 극대화 및 수명 향상 효과를 발휘할 수 있다.

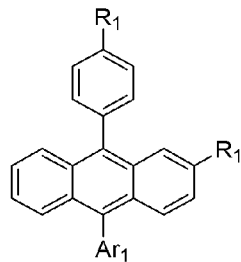
청구범위

[청구항 1]

양극; 음극; 및 상기 양극과 음극 사이에 개재(介在)된 1층 이상의 유기물층을 포함하며,

상기 1층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 전계 발광 소자:

[화학식 1]

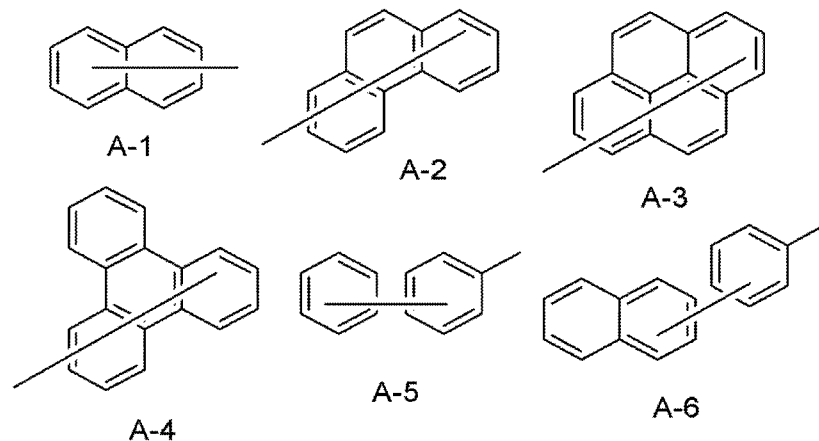


상기 화학식 1에서,

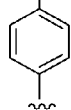
복수의 R₁은 서로 동일하거나 상이하며,

R₁은 페닐 또는 나프틸이고,

Ar₁은 하기 화학식 A-1 내지 A-6 중 어느 하나로 표시되는 치환체이며,



다만, Ar₁이 R₁과 동일한 경우를 제외한다.

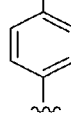


[청구항 2]

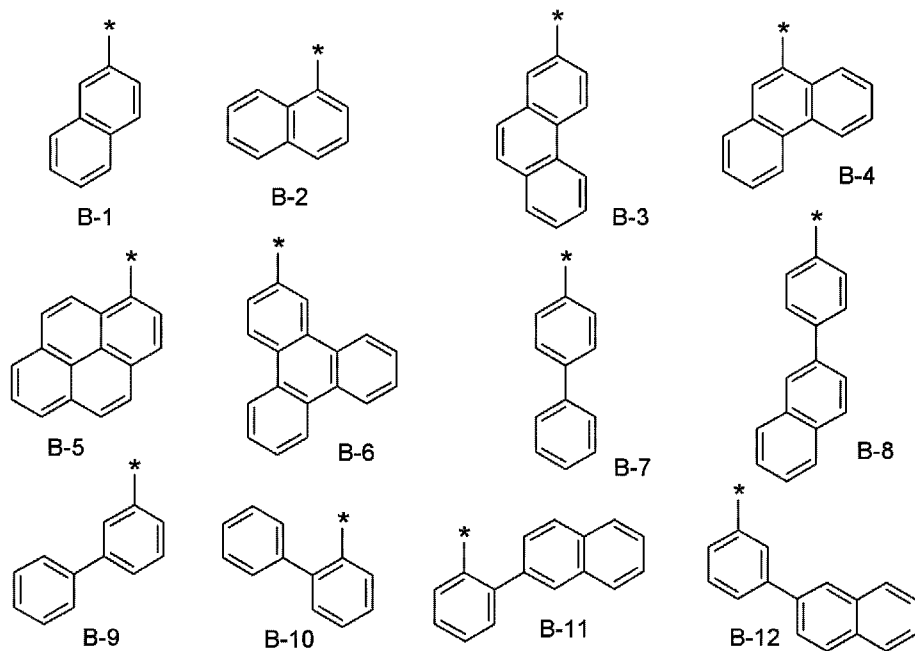
제1항에 있어서,

상기 Ar₁은 하기 화학식 B-1 내지 B-12 중 어느 하나로 표시되는 치환체이고,

다만, Ar₁이 R₁과 동일한 경우를 제외하는 것이 특징인 유기



전계 발광 소자.

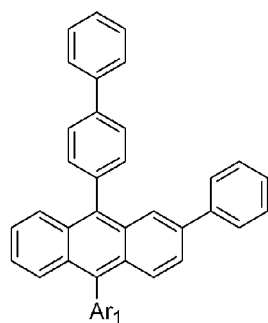


[청구항 3]

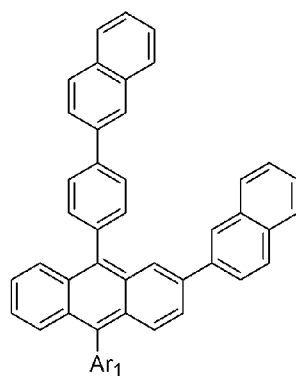
제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2 내지 4 중에서 어느 하나로 표시되는 화합물인 것이 특징인 유기 전계 발광 소자.

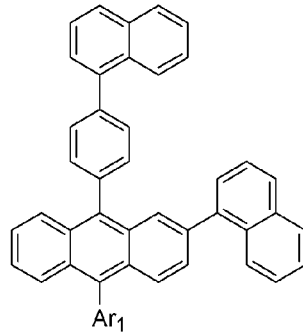
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



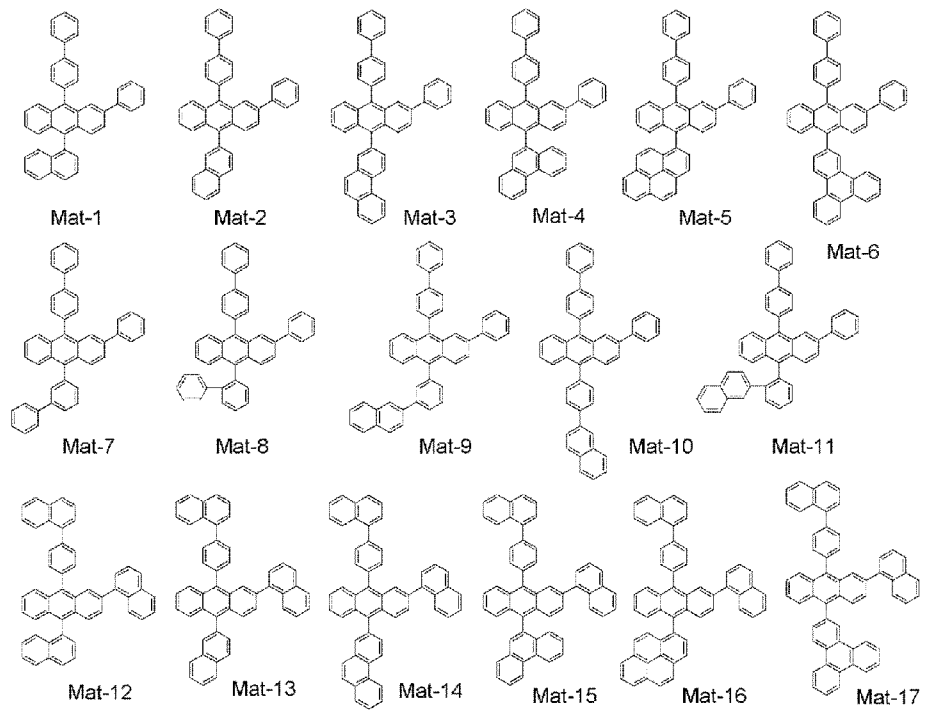
상기 식에서, Ar_1 은 제1항에서 정의된 바와 같다.

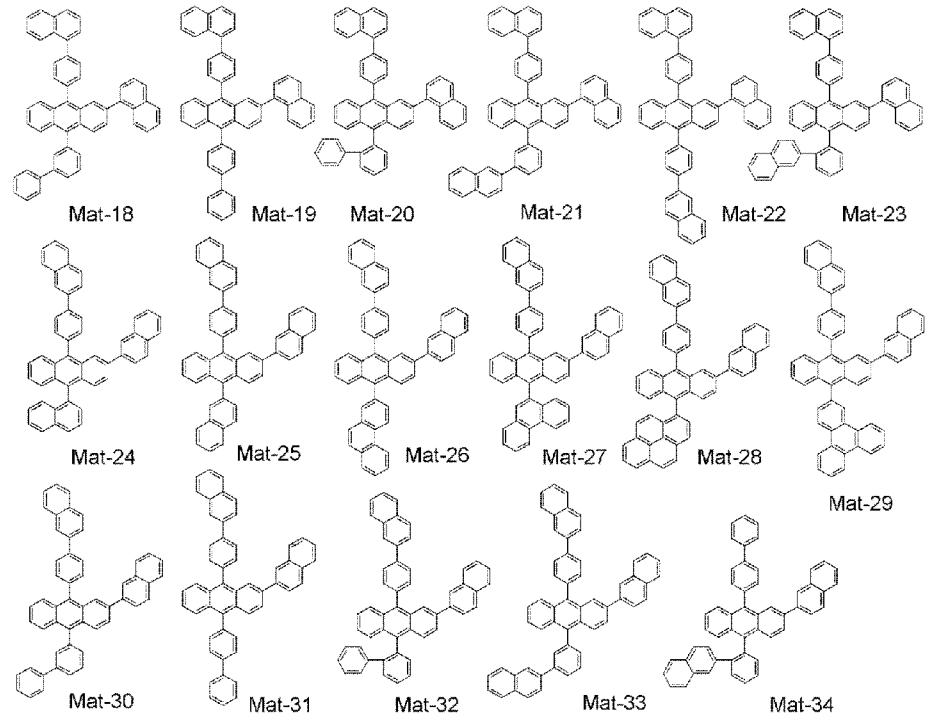
[청구항 4]

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화합물 Mat-1 내지

Mat-34로 이루어진 군에서 선택되는 화합물인 것이 특징인 유기
전계 발광 소자.





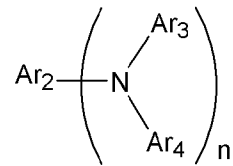
[청구항 5]

제1항에 있어서,
상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기물층이
발광층인 유기 전계 발광 소자.

[청구항 6]

제1항에 있어서,
상기 유기물층은 하기 화학식 5로 표시되는 화합물을 도펀트로
포함하는 유기 전계 발광 소자:

[화학식 5]



상기 화학식 5에서,

Ar₂는 치환 혹은 비치환된 C₁₀~C₆₀의 방향족환 및 치환 혹은
비치환된 핵원자수 10 내지 60의 헤테로방향족환으로 이루어진
군에서 선택되고,

Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 C₆~C₆₀의 아릴기 및 핵원자수 5 내지
60의 헤테로아릴기로 이루어진 군에서 선택되고,

상기 Ar₃ 내지 Ar₄의 아릴기, 헤테로아릴기는 각각 독립적으로
중수소, 할로젠기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, C₁~C₄₀의 알킬기,
C₂~C₄₀의 알케닐기, C₂~C₄₀의 알키닐기, C₃~C₄₀의 시클로알킬기,
핵원자수 3 내지 40의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₆₀의 아릴기,
핵원자수 5 내지 60의 헤테로아릴기, C₁~C₄₀의 알킬옥시기, C₆~C₆₀

의 아릴옥시기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬실릴기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴실릴기, $C_1 \sim C_{40}$ 의 알킬보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴보론기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀기, $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴포스핀옥사이드기 및 $C_6 \sim C_{60}$ 의 아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환되거나 비치환될 수 있고, 이때 상기 치환기가 복수인 경우, 이들은 동일하거나 상이하며, n 은 1 내지 4의 정수이다.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012715**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****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)

C09K 11/06; C07C 5/393; C07C 15/30; C07C 5/31; H01L 51/50; C07C 13/567

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: OLED, electroluminescent, anthracene, asymmetric.**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2009-0118528 A (DOOSAN CORPORATION) 18 November 2009 See [table 1], [experimental example 1]	1-6
X	KR 10-2012-0135501 A (SFC CO., LTD.) 14 December 2012 See [compound 132] of claim 3 and claim 5, paragraph [0021]	1,2,5,6
X	KR 10-2011-0043625 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 27 April 2011 See paragraphs [0393] - [0395], claims 1, 26-27 and table 1	1-6
A	JP 2005-041843 A (MITSUI CHEMICALS INC) 17 February 2005 See general formula (1) and claims 1-6.	1-6



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

23 MARCH 2015 (23.03.2015)

Date of mailing of the international search report

23 MARCH 2015 (23.03.2015)

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/KR2014/012715

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0118528 A	18/11/2009	JP 2011-519970 A	14/07/2011
		JP 2014-166981 A	11/09/2014
		KR 10-0974125 B1	04/08/2010
		US 2011-0065924 A1	17/03/2011
		US 8134035 B2	13/03/2012
		WO 2009-139579 A2	19/11/2009
		WO 2009-139579 A3	11/02/2010
		WO 2009-139579 A9	19/11/2009
KR 10-2012-0135501 A	14/12/2012	NONE	
KR 10-2011-0043625 A	27/04/2011	TW 201012899 A	01/04/2010
		US 2011-0156016 A1	30/06/2011
		WO 2010-013676 A1	04/02/2010
JP 2005-041843 A	17/02/2005	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

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

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C09K 11/06; C07C 5/393; C07C 15/30; C07C 5/31; H01L 51/50; C07C 13/567

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: OLED, electroluminescent, anthracene, asymmetric.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2009-0118528 A (주식회사 두산) 2009.11.18 [표 1], [실예 1] 참조	1-6
X	KR 10-2012-0135501 A (에스에프씨 주식회사) 2012.12.14 청구항 3의 [화합물 132] 및 청구항 5, 식별번호 [0021] 참조	1,2,5,6
X	KR 10-2011-0043625 A (이데미쓰 고산 가부시키가이샤) 2011.04.27 식별번호 [0393] - [0395], 청구항 1, 26-27 및 표 1 참조	1-6
A	JP 2005-041843 A (MITSUI CHEMICALS INC) 2005.02.17 일반식 (1) 및 청구항 1-6 참조.	1-6

☐ 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

2015년 03월 23일 (23.03.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 03월 23일 (23.03.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

오세주

전화번호 +82-42-481-5596



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0118528 A	2009/11/18	JP 2011-519970 A JP 2014-166981 A KR 10-0974125 B1 US 2011-0065924 A1 US 8134035 B2 WO 2009-139579 A2 WO 2009-139579 A3 WO 2009-139579 A9	2011/07/14 2014/09/11 2010/08/04 2011/03/17 2012/03/13 2009/11/19 2010/02/11 2009/11/19
KR 10-2012-0135501 A	2012/12/14	없음	
KR 10-2011-0043625 A	2011/04/27	TW 201012899 A US 2011-0156016 A1 WO 2010-013676 A1	2010/04/01 2011/06/30 2010/02/04
JP 2005-041843 A	2005/02/17	없음	