



등록특허 10-2104357



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월27일

(11) 등록번호 10-2104357

(24) 등록일자 2020년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2012-0151796

(22) 출원일자 2012년12월24일

심사청구일자 2017년12월08일

(65) 공개번호 10-2014-0083107

(43) 공개일자 2014년07월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080018218 A*

JP2009249378 A*

KR1020110094271 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

노효진

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, LGD 정다운마을
A동 1902호 (파주LCD산업단지)

차순욱

경기 고양시 일산동구 노루목로 80, 317동 1003호
(장항동, 호수마을3단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 송이화

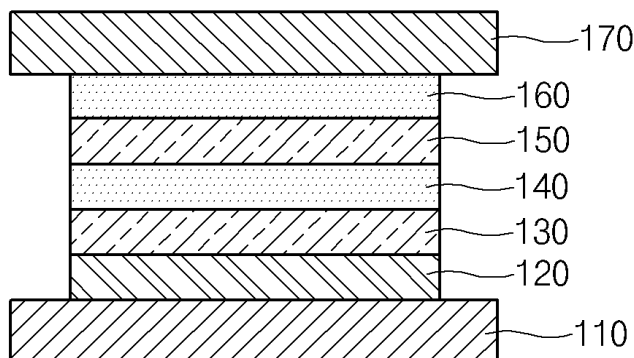
(54) 발명의 명칭 청색 형광 화합물 및 이를 사용한 유기전계발광소자

(57) 요약

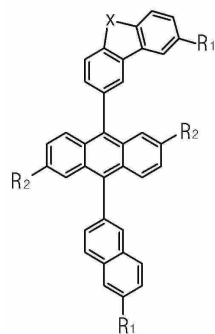
본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물은 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



[화학식 1]



상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R₁은 수소 원자, C1~C25 알킬기, 또는 C3~C4 알킬기로 치환된 페닐기이고, R₂는 수소 원자 또는 C1~25의 알킬기이다.

이에 따라, 용액 공정이 가능한 신규한 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

(72) 발명자

이경훈

서울 마포구 마포대로 173-15, 501동 604호 (공덕동, 래미안공덕5차아파트)

강석신

경기 고양시 일산서구 원일로21번길 21, 205동 1103호 (일산동, 휴먼빌2차아파트)

윤경진

경기 고양시 일산서구 가좌2로 22, 609동 604호 (가좌동, 가좌마을6단지아파트)

이수연

경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 정다운마을 105동 229호

윤대위

경기도 파주시 월롱면 덕은리 1007번지

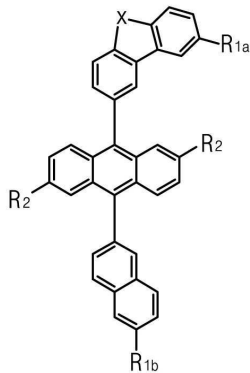
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 청색 형광 화합물.

[화학식 1]

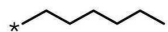


상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R_{1a}는 하기 화학식 5 또는 화학식 6으로 표시되는 어느 하나이고, R_{1b}는 하기 화학식 2 내지 화학식 6으로 표시되는 어느 하나이고, R₂는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 어느 하나임.

[화학식 2]



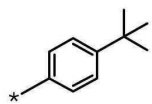
[화학식 3]



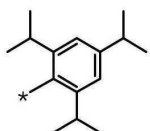
[화학식 4]



[화학식 5]



[화학식 6]



화학식 2 내지 화학식 6에서 별 표시는 결합되는 부분을 나타냄.

청구항 2

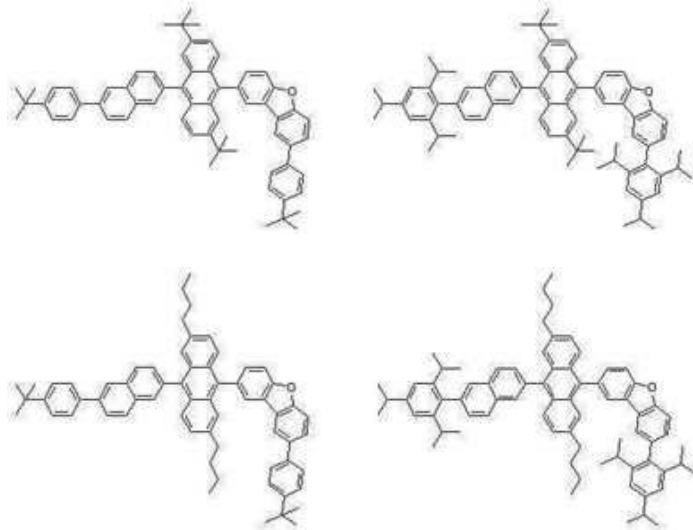
삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 청색 형광 화합물은,

하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 청색 형광 화합물.

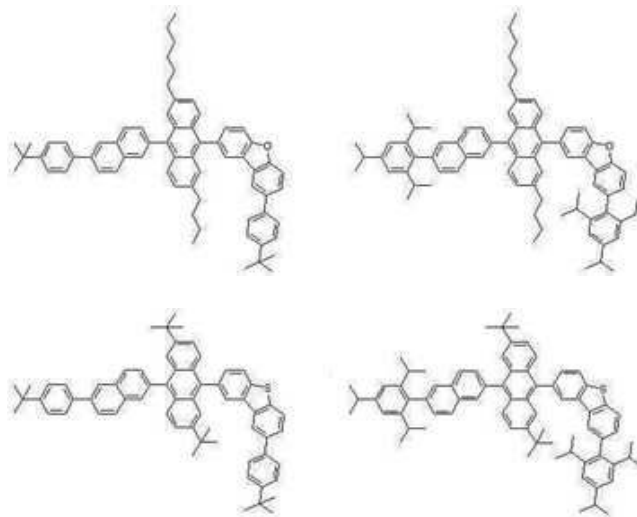


청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 청색 형광 화합물은,

하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 청색 형광 화합물.



청구항 5

제 1 전극;

상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과;

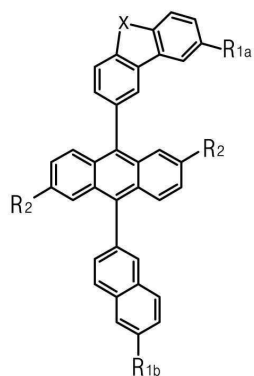
상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광층과;

상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 정공 수송층과;

상기 제 2 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 전자 수송층을 포함하고,

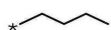
상기 발광층, 상기 정공 수송층 및 상기 전자 수송층 중에서 적어도 어느 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 형광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R_{1a}는 하기 화학식 5 또는 화학식 6으로 표시되는 어느 하나이고, R_{1b}는 하기 화학식 2 내지 화학식 6으로 표시되는 어느 하나이고, R₂는 하기 화학식 2 내지 화학식 4로 표시되는 어느 하나임.

[화학식 2]



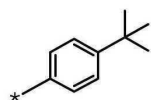
[화학식 3]



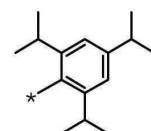
[화학식 4]



[화학식 5]



[화학식 6]



화학식 2 내지 화학식 6에서 별 표시는 결합되는 부분을 나타냄.

청구항 6

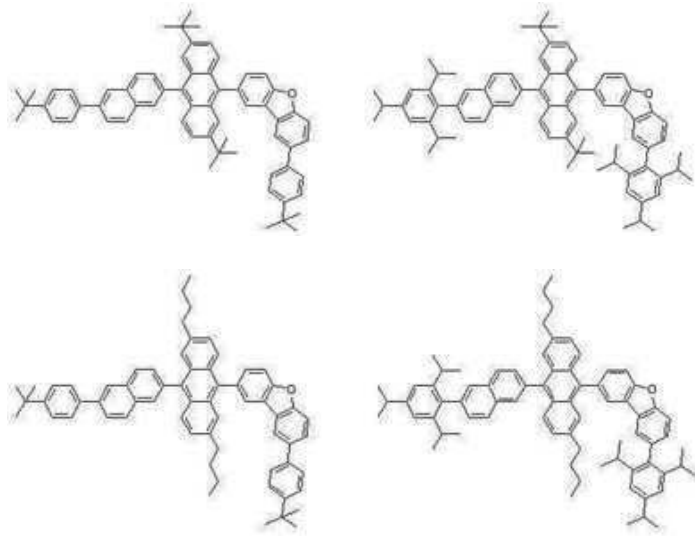
삭제

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 형광 화합물은,

하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.

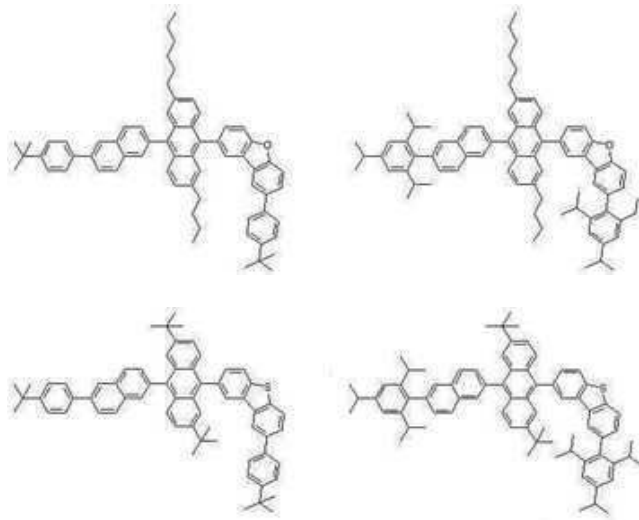


청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 형광 화합물은,

하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 유기전계발광소자.



청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 발광층은 청색을 발광하는 유기전계발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청색 형광 화합물 및 이를 이용한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 새로운 평판표시장치 중 하나인 유기전계발광소자는 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며,

별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력 측면에서도 유리하다. 또한, 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점이 있다.

- [0003] 특히, 유기전계발광소자는 전자 주입 전극인 음극과, 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하면, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자발광소자이다.
- [0004] 이와 같은 유기전계발광소자는 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극을 순차적으로 진공증착하여 형성한다. 또한, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 픽셀을 패터닝하기 위해서 마스크를 사용하는데, 대면적의 경우 마스크의 사이즈가 점차 커짐에 따라 마스크의 치짐이 발생하는 문제점이 있었다.
- [0005] 상기와 같은 진공증착의 문제점을 개선하기 위해, 용액공정으로 유기물 층을 형성하는 방법을 도입하였다. 용액 공정은 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅 등을 통해 마스크 없이 대면적에 코팅이 가능하며, 재료 사용률이 10% 이하인 진공증착에 비해 재료사용률이 50 내지 80%로 매우 높다. 또한, 진공증착에 비해서 유리전이온도가 높아 열안정성과 모폴로지(morphology) 특성이 우수한 이점이 있다.
- [0006] 용액 공정을 위한 재료 개발은 가교결합이 있는 저분자계열과 고분자계열로 나눌 수 있는데, 이러한 물질을 이용하여 만든 유기전계발광소자는 진공증착으로 만들어진 소자에 비해 그 특성이 50% 이하로 낮으며, 저분자에 비해 고분자계열이 상대적으로 합성 및 정제가 어려운 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 용액 공정이 가능한 재료 개발에 대해 다양한 연구가 진행되고 있는 실정이다.

발명의 내용

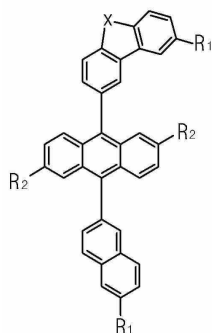
해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 용액 공정이 가능한 청색 형광 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

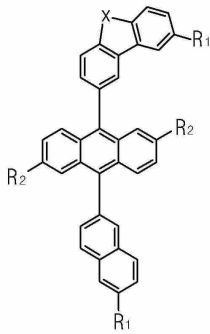
- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 청색 형광 화합물은, 하기 화학식 1로 표시된다.

- [0010] [화학식 1]



- [0011]
- [0012] 이때, 상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R₁은 수소 원자, C1~C25 알킬기, 또는 C3~C4 알킬기로 치환된 페닐기이고, R₂는 수소 원자 또는 C1~25의 알킬기이다.
- [0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광소자는 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 마주보는 제 2 전극과; 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 위치하는 발광층과; 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 정공 수송층과; 상기 제 2 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 전자 수송층을 포함하고, 상기 발광층, 상기 정공 수송층 및 상기 전자 수송층 중에서 적어도 어느 하나는 하기 화학식 1로 표시되는 형광 화합물이다.

[0014] [화학식 1]



[0015]

[0016] 이때, 상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R₁은 수소 원자, C1~C25 알킬기, 또는 C3~C4 알킬기로 치환된 페닐기이고, R₂는 수소 원자 또는 C1~25의 알킬기이다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 용액 공정이 가능한 신규한 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 형광 화합물을 이용함으로써 양극성(bipolar) 특성을 가져 전자-정공 밸런스가 향상되어 발광 효율이 더욱 향상시킬 수 있으며, 저 전압 하에서 고색순도 및 고휘도의 영상을 구현할 수 있고, 제품 수명이 향상되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 하기 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명하고자 한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지된 내용 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면이다.

[0022] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자(100)는, 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160) 및 음극(170)을 포함할 수 있다.

[0023] 상기 양극(110)은 정공을 주입하는 전극으로 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide) 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 양극(110)이 반사 전극일 경우 양극(110)은 ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 층 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 정공주입층(120)은 양극(110)으로부터 발광층(140)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine) 중에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.

[0025] 상기 정공주입층(120)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공주입층(120)의 두께가 1 nm 이상이면, 정공 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150 nm 이하이면, 정공주입층(120)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0026] 상기 정공수송층(130)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.

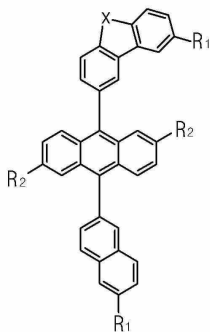
[0027] 상기 정공수송층(130)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공수송층(130)의 두께가 5nm 이상이면, 정공 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있고, 150nm 이하이면, 정공수송층(130)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0028] 상기 발광층(140)은 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 이후부터, 본 발명의 일 실시 예에서는 청색을 발광하는 형광 물질에 대해 자세히 설명한다.

[0029] 본 발명의 발광층(140)은 호스트(host)와 도펀트(dopant)를 포함할 수 있다.

[0030] 이때, 본 발명의 호스트는 하기 화학식 1로 표시되는 청색 형광 화합물로 이루어진다.

[0031] [화학식 1]



[0032]

[0033] 상기 화학식 1에서, X는 산소(O)원자 또는 황(S)원자이며, R₁은 수소 원자, C1~C25 알킬기, 또는 C3~C4 알킬기로 치환된 페닐기이고, R₂는 수소 원자 또는 C1~25의 알킬기이다.

[0034] 여기서, 상기 R₁은 수소 원자 또는 하기 화학식 2 내지 화학식 6으로 표시되는 어느 하나이고, R₂는 수소 원자 또는 하기 화학식 2 내지 4로 표시되는 어느 하나일 수 있다.

[0035] [화학식 2]



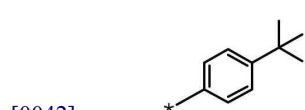
[0037] [화학식 3]



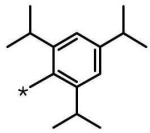
[0039] [화학식 4]



[0041] [화학식 5]

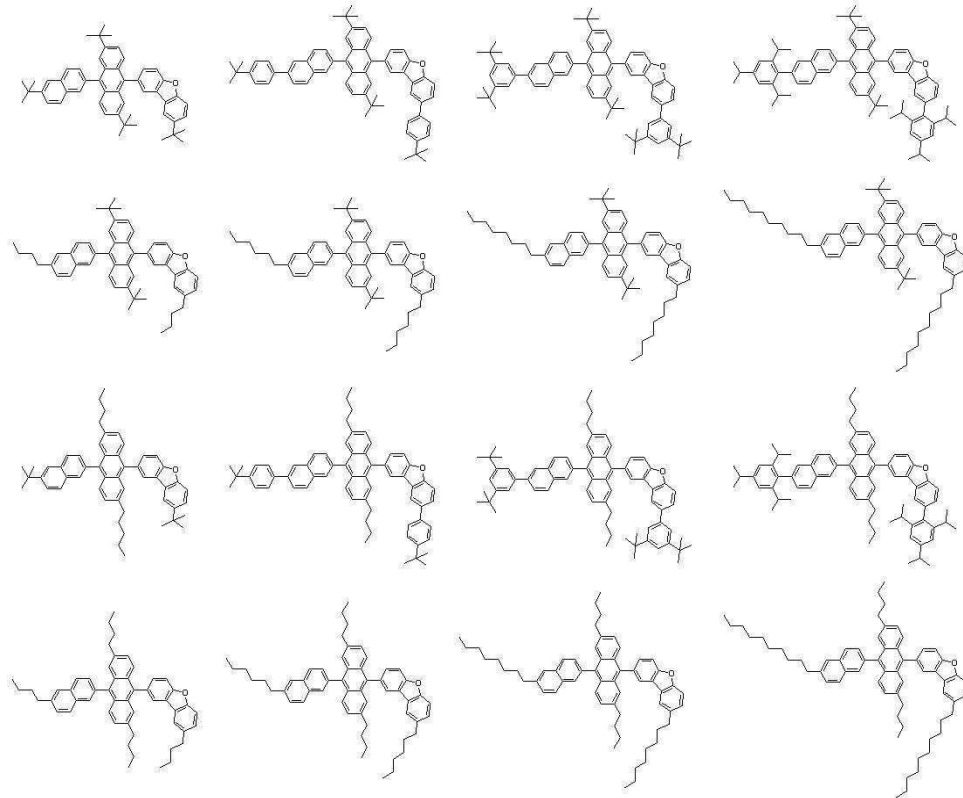


[0043] [화학식 6]

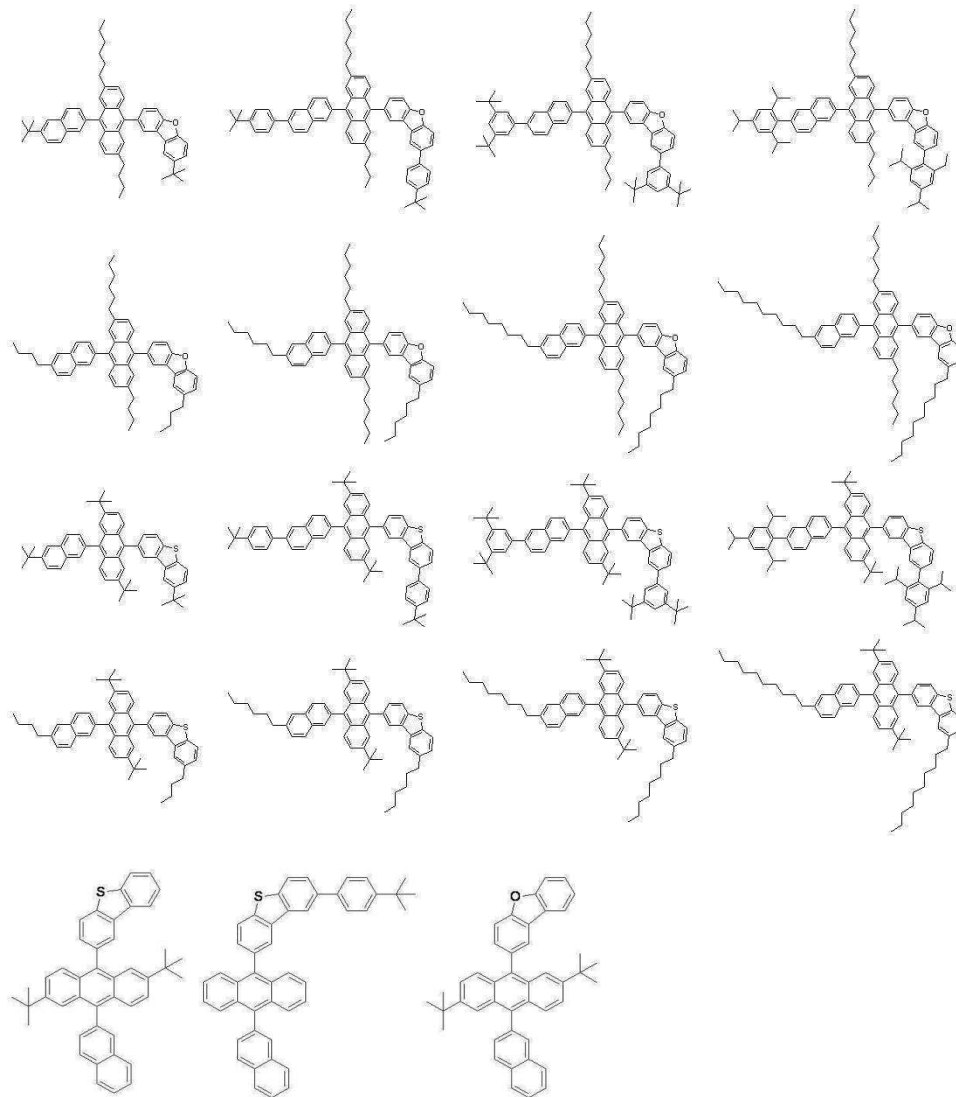


[0044] 화학식 2 내지 화학식 6에서 별 표시는 결합되는 부분을 나타냄.

[0045] 상기 청색 형광 화합물은, 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나일 수 있다.



[0046]



[0047]

[0048] 본 발명의 발광층(140)에서 호스트에 혼합되는 도펀트의 경우 FCNIr 또는 FIrpic 등의 이리듐 화합물일 수 있다. 또한, 본 발명의 발광층(140)은 호스트 100 중량%에 대해 도펀트가 0.1 내지 20 중량%로 포함될 수 있다.

[0049] 상기 전자수송층(150)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SALq 중에서 선택된 하나 이상일 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.

[0050] 상기 전자수송층(150)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자수송층(150)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 수송 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자수송층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0051] 상기 전자주입층(160)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SALq를 사용할 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.

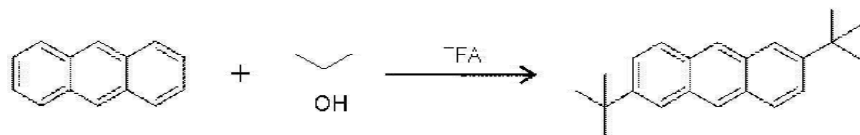
[0052] 상기 전자주입층(160)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다. 여기서, 상기 전자주입층(160)의 두께가 1nm 이상이면, 전자 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 50nm 이하이면, 전자주입층(150)의 두께가 너무 두꺼워 전자의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0053] 상기 음극(170)은 전자 주입 전극으로, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 여기서, 양극(170)은 유기전계발광소자가 전면 또는 양면발광구조일 경우, 빛을 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 유기전계발광소자가 배면발광구조일 경우, 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성할 수 있다.

[0054] 이하, 본 발명의 청색 형광 화합물의 합성에 및 이 화합물의 특성에 관하여 하기 합성에 및 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0055] **합성예**

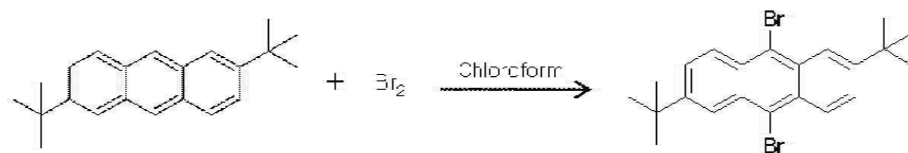
[0056] 1) 2,6-다이-테트라-부틸안트라센 (2,6-di-tert-butylanthracene)의 제조



[0057]

[0058] 2구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 (anthracene) (33mmol), 2-메틸프로판-2-올 (2-methylpropan-2-ol) (110mmol) 및 TFA (50 ml)를 넣고, 상온에서 72시간 교반을 시켰다. 이어서, 물과 헥산(hexane)으로 잔류한 아세트산(acetic acid)으로 씻어주면서 필터를 하여 고체 6.0 g을 얻었다.

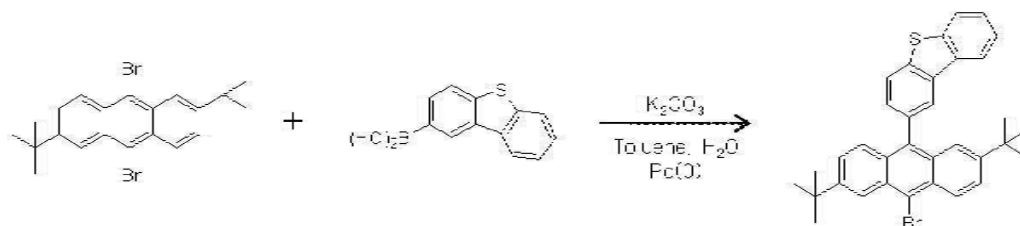
[0059] 2) 2,6-다이-테트라-부틸-9,10-다이브로모안트라센 (2,6-di-tert-butyl-9,10-dibromoanthracene)의 제조



[0060]

[0061] 2구 둥근 바닥 플라스크에 2,6-다이테트라부틸 안트라센(2,6-ditertbutyl anthracene) (14mmol) 과, 클로로포름(chloroform) (30ml) 을 넣고 교반시킨 후, 브로민 (Bromine)(42 mmol) 을 천천히 넣어주었다. 이어서, 72시간 교반시킨 후 정제수(DI water)에 녹아있는 티오황산나트륨 (sodium thio sulfate)로 반응을 퀀칭(quenching) 시켜주었고, 다이클로로메탄(Dichloromethane)과 메탄올(methanol)을 이용하여 powder 4.5 g을 얻었다.

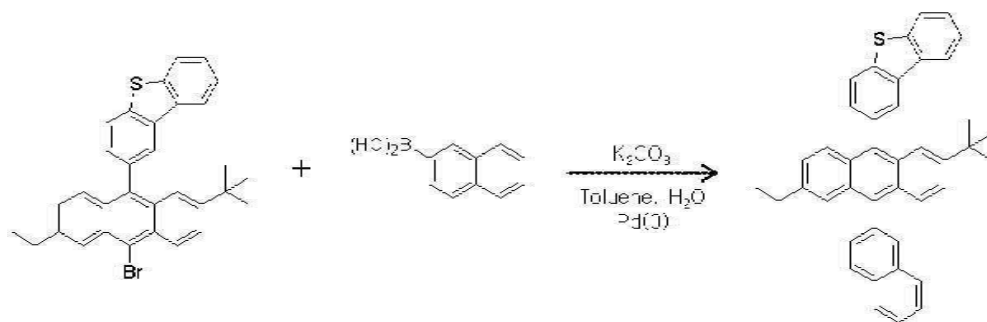
[0062] 3) 2,6-다이-테트라-부틸-9-다이벤조티오펜-10-브로모안트라센 (2,6-di-tert-butyl-9-dibenzothiophenyl-10-bromoanthracene)의 제조



[0063]

[0064] 2구 둥근 바닥 플라스크에 2,6-다이-테트라-부틸-9,10-다이브로모안트라센 (2,6-di-tert-butyl-9,10-dibromoanthracene)(10mmol)과, 3-다이벤조티오펜-10-다이브로모안트라센 (3-dibenzothiophenyl boronic acid) 및 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (tetrakis(triphenylphosphine) palladium) (0.5mmol)과, 탄산 칼륨 (Potassium carbonate) (12g)를 톨루엔(Toluene) (30ml), 물(H₂O) (10ml)에 녹인 후, 100 ℃에서 24시간 교반 시켰다. 반응 종료 후 톨루엔(Toluene)을 제거하고, 에틸 에테르(Ethyl ether)와 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하였다. 이어서, 실리카 겔(silica gel) 컬럼(column)한 다음 용매를 감압 증류하고, 다이클로로메탄(Dichloromethane)과 페트롤륨 에테르 (petroleum ether)로 재결정한 후 필터(filter)를 수행하여 고체 4.0 g 을 수득하였다.

[0065] 4) 제 1 호스트의 제조: 2,6-다이-테트라-부틸-9-다이벤조티오펜일-10-나프탈렌 (2,6-di-tert-butyl-9-dibenzothiopenyl-10-naphthalene)의 제조



[0066]

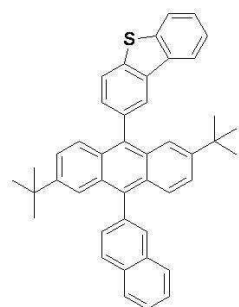
[0067] 2구 둥근 바닥 플라스크에 2,6-다이-테트라-부틸-9,10-다이보로모안트라센 (2,6-di-tert-butyl-9,10-diboromoanthracene) (7mmol), 2-나프탈렌 보로닉 에시드(2-naphthaleneboronicacid) (8.7mmol), 테트라키스 (트리페닐포스핀)팔라듐 (tetrakis(triphenylphosphine) palladium) (0.5mmol)과, 탄산 칼륨 (Potassium carbonate) (9g)를 톨루엔(Toluene) (27ml) 및 H₂O (9ml)에 녹인 후 100 ℃에서 24시간 교반을 시켰다. 반응이 종료되면 톨루엔(Toluene)을 제거한 다음 에틸 에테르 (Ethyl ether)와 물을 사용하여 추출하였고, 감압 증류하여 다이클로로메탄(Dichloromethane)과 헥산(hexane)를 사용하여 재결정한 다음 필터(filter)를 하여 고체 3.8 g을 수득하였다.

[0068] 이하, 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물을 이용하여 유기전계발광소자를 제조하는 실험예 1 내지 실험예 3과, 종래의 형광 화합물을 이용하여 유기전계발광소자를 제작하는 비교예를 통해, 본 발명의 청색 형광 화합물, 및 이를 이용한 유기전계발광소자의 성능을 비교 설명한다.

[0069] 실험예1

[0070] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기관을 진공 챔버에 장착한 후 공정 압력(base pressure)이 1X10⁻⁶ torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO층 위에 DNTPD (700Å), NPD (300Å), 제 1 호스트 (250Å) + 도펀트 DPAVB(4 %), Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(1000 Å)의 순서로 성막하였다.

[0071] [제 1 호스트]



[0072]

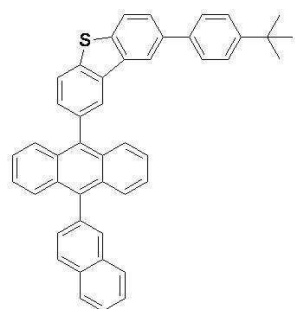
[0073] 실험결과, 10mA/cm²에서 725cd/m²(4.3V)를 나타내었으며, 이때 CIE_x = 0.142, CIE_y = 0.203를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m² 에서 1210 hr 이다.

[0074] 실험예2

[0075] 기관 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기

기판을 진공 챔버에 장착한 후 공정 압력(base pressure)이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO층위에 DNTPD (700Å), NPD (300Å), 제 2 호스트 (250Å) + 도펀트 DPAVB(4 %), Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

[제 2 호스트]

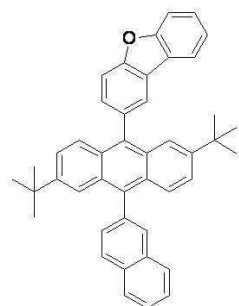


실험결과, 10mA/cm²에서 720cd/m²(4.5V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.143, CIE_y = 0.204를 나타내었다. 반감 수명은 3000cd/m² 에서 1158 hr 이다.

실험예3

기판 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 patterning한 후 세정하였다. 상기 기판을 진공 챔버에 장착한 후 공정 압력 (base pressure)이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO층 위에 DNTPD (700Å), NPD (300Å), 제 3 호스트(250Å) + 도펀트 DPAVB(4 %), Alq3(350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

[제 3 호스트]

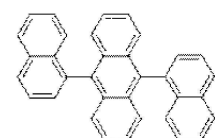


실험결과, 10 mA/cm²에서 726 cd/m²(4.7V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.142, CIE_y = 0.203를 나타내었다. 반감수명은 3000cd/m² 에서 950 hr 이다.

비교예

기판 상에 인듐-틴-옥사이드(ITO)층의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 기판을 진공 챔버에 장착한 후 공정 압력 (base pressure)이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO층 위에 DNTPD (700Å), NPD (300Å), 종래의 형광물질인 a-AND (250Å) + 도펀트 DPAVB(4 %), Alq3 (350Å), LiF(5Å), Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

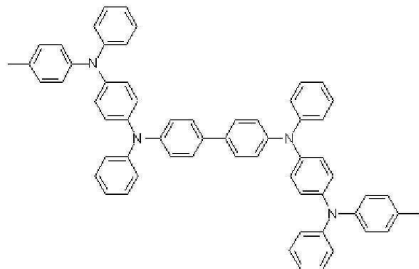
[a-AND]



[0088] 실험결과, 10 mA/cm²에서 724 cd/m²(5.4V)를 나타내었으며 이때 CIE_x = 0.144, CIE_y = 0.205를 나타내었다. 반감수명은 3000 cd/m² 에서 650 hr 이다.

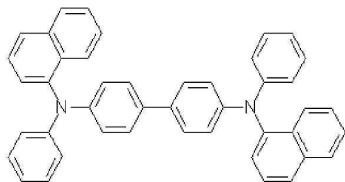
[0089] 여기서, 상기 DNTPD, 상기 NPD, 상기 DPVBi 및 상기 Alq3 각각은 하기와 같이 표시된다.

[0090] [DNTPD]



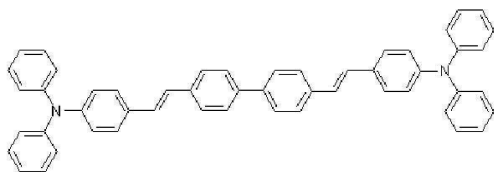
[0091]

[0092] [NPD]



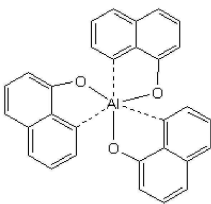
[0093]

[0094] [DPAVB*i*]



[0095]

[0096] [Alq3]



[0097]

[0098] 표 1은 전술한 실험예1 내지 실험예3과, 비교예의 비교결과를 나타낸 것이다. 여기서, 전압의 단위는 V, 전류의 단위는 mA/cm², 휘도의 단위는 cd/m², 수명의 단위는 시간(h)이다.

[0099] 표 1에 도시한 바와 같이, 실험예1 내지 실험예 3은 비교예와 비교하여 볼 때, 저 전압에서 구동이 가능하면서 CIEy 값이 낮아져 색순도가 향상되었음을 알 수 있었다.

丑 1

[0100]	소자	전압 (V)	전류 (mA)	휘도 (cd/m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	CIE _x	CIE _y	수명 (h)
	실험예1	4.3	0.9	725	8.9	6.5	0.142	0.203	1210
	실시예2	4.5	0.9	720	9.1	6.3	0.143	0.204	1158
	실시예3	4.7	0.9	726	7.8	5.2	0.142	0.203	950

비교예	5.4	0.9	724	7.2	4.2	0.144	0.205	650
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-------	-----

[0101] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 청색 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자는 용액공정이 가능한 이점을 가지면서도 종래의 유기전계발광소자보다 전류효율, 전력효율, 색순도 및 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

[0102] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

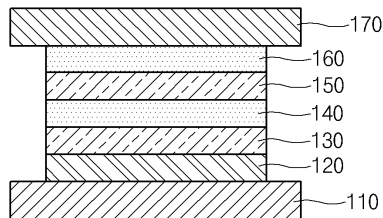
[0103] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0104]
- | | |
|----------------|-------------|
| 100 : 유기전계발광소자 | 110 : 양극 |
| 120 : 정공주입층 | 130 : 정공수송층 |
| 140 : 발광층 | 150 : 전자수송층 |
| 160 : 전자주입층 | 170 : 음극 |

도면

도면1



专利名称(译)	蓝色荧光化合物和使用该化合物的有机发光二极管装置		
公开(公告)号	KR102104357B1	公开(公告)日	2020-04-27
申请号	KR1020120151796	申请日	2012-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	노효진 차순욱 이경훈 강석신 윤경진 이수연 윤대위		
发明人	노효진 차순욱 이경훈 강석신 윤경진 이수연 윤대위		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
CPC分类号	C07C15/28 C07C2603/24 H01L51/0052 H01L51/0073 H01L51/0074		
审查员(译)	周二集群		
其他公开文献	KR1020140083107A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施方式的蓝色荧光化合物由以下化学式1表示。[化学式1]在化学式1中，X是氧(O)原子或硫(S)原子，并且R¹、R²和R³为C₁-C₂₅的烷基。因此，提供了适用于溶液法的新型荧光化合物和包括该化合物的有机发光二极管。

