



등록특허 10-2134704



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월16일

(11) 등록번호 10-2134704

(24) 등록일자 2020년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2013-0108511

(22) 출원일자 2013년09월10일

심사청구일자 2018년07월23일

(65) 공개번호 10-2015-0029381

(43) 공개일자 2015년03월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010030973 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

노효진

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

송인범

서울 강서구 강서로56나길 37, 307동 1507호 (등
촌동, 주공아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 송이화

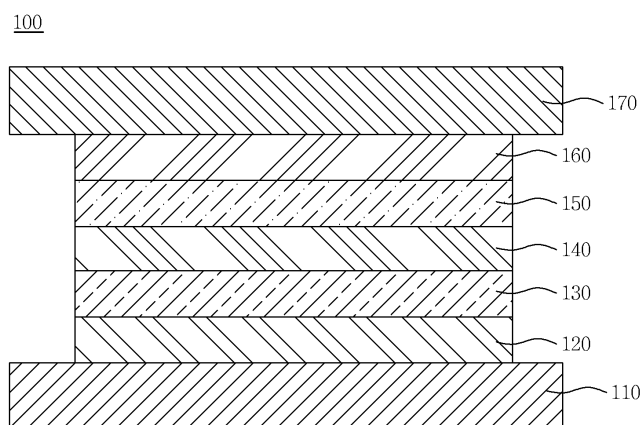
(54) 발명의 명칭 청색 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

(뒷면에 계속)

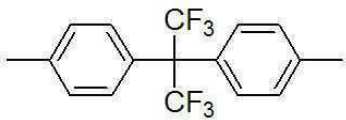
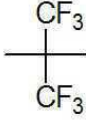
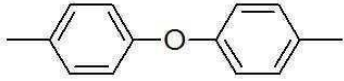
대표도 - 도1



[화학식 1]

$S_1-C_1-L-C_2-S_2$

상기 화학식 1에서,

상기 L은 , , , 및  중 선택된 어느 하나이고, 상기 C₁ 및 C₂는 각각 독립적으로 안트라센, 페난트렌 및 파이렌 중 선택된 어느 하나이며, 상기 S₁ 및 S₂는 각각 독립적으로 방향족 화합물 또는 헤테로고리 화합물로 이루어진다.

(72) 발명자

윤경진

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

이상호

경기 파주시 탄현면 오색나비길 83, 105 (플래티넘빌)

윤대위

경기 파주시 문산읍 당동1로 12, 506동 1903호 (자연엔꿈에그린5단지아파트)

배숙영

서울 송파구 백제고분로12길 19-7, 302호 (잠실동)

허혜령

경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 정다운마을 C동 825호

김춘기

서울 강서구 개화동로27나길 35, (방화동)

(56) 선행기술조사문헌

KR100901887 B1*

KR1020060063762 A*

KR1020100108914 A*

KR1020100109050 A*

KR1020110085178 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

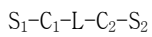
명세서

청구범위

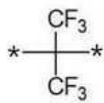
청구항 1

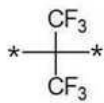
하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,



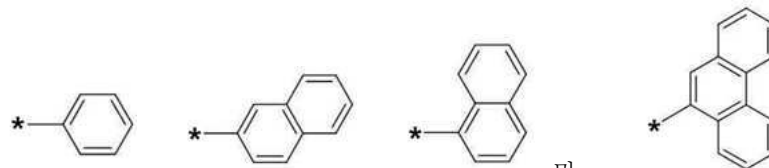
상기 L은  이고,

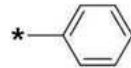
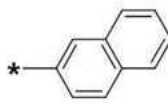
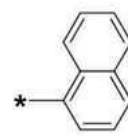
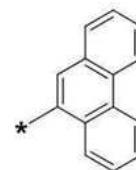
상기 C_1 및 C_2 는 각각 독립적으로 안트라센, 페난트렌 및 파이렌 중 선택된 어느 하나이며,

상기 S_1 및 S_2 는 각각 독립적으로 방향족 화합물 또는 헤테로고리 화합물로 이루어진다.

청구항 2

제1 항에 있어서,



상기 방향족 화합물은 , ,  및  중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

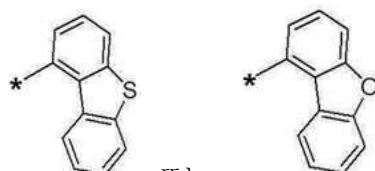
청구항 3

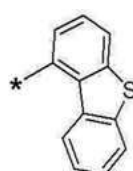
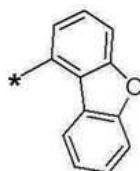
제1 항에 있어서,

상기 헤테로고리 화합물은 S 또는 O를 포함하는 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 4

제3 항에 있어서,

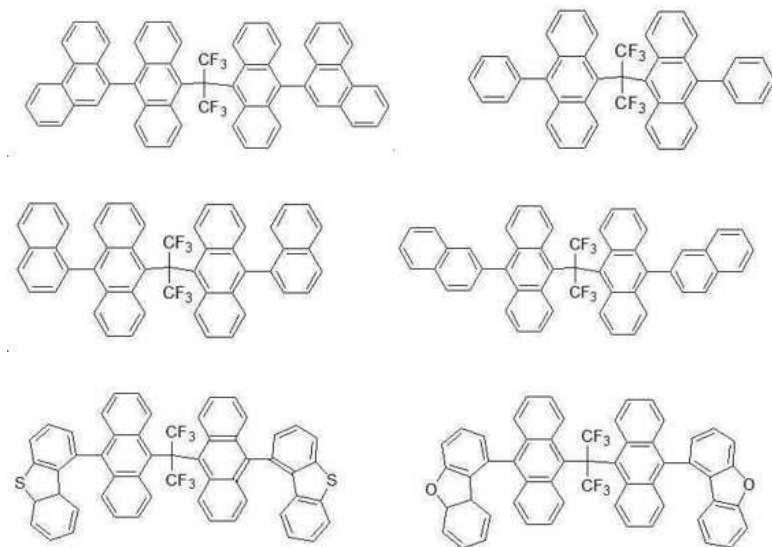


상기 헤테로고리 화합물은  또는  로 이루어진 것을 특징으로 하는 청색 형광 화합물.

청구항 5

제1 항에 있어서,

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



청구항 6

양극과 음극 사이에 형성된 유기막을 포함하는 유기전계발광소자에 있어서,

상기 유기막이 상기 제1 항 내지 제5 항 중 어느 한 항의 청색 형광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 유기막이 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 청색 형광 화합물이 상기 발광층의 호스트로 사용되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 양극과 상기 음극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 선택된 어느 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 보다 자세하게는 신규한 청색 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기

전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근, 표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode Display Device) 등과 같은 여러 가지의 디스플레이가 실용화되고 있다.
- [0003] 이들 중, 유기전계발광소자는 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 유기발광층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자발광소자이다.
- [0004] 유기전계발광소자는 플라스틱 같은 유연한 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널이나 무기전계발광 디스플레이에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력소모가 비교적 적으며 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한, 유기전계발광소자는 적색, 녹색 및 청색의 3가지 색을 나타낼 수 있어 풍부한 색을 표현하는 차세대 디스플레이 소자로 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.
- [0005] 유기전계발광소자는 양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다. 발광층에서는 전자와 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고 여기된 엑시톤이 기저 상태로 떨어지면서 발광하게 된다. 유기전계발광소자는 외부양자효율과 내부양자효율을 가지며 외부양자효율(η_{ext})은 하기 식으로 나타낼 수 있다.
- [0006]
$$\eta_{ext} = \eta_{int} \times \Gamma \times \Phi \times \eta_{out-coupling}$$
- [0007] (여기서, η_{int} 는 내부양자효율이고, Γ 는 재결합지수(charge balance factor)이며, Φ 는 복사성 양자효율(radiative quantum efficiency)이고, $\eta_{out-coupling}$ 는 외부결합효율(out coupling efficiency)이다.)
- [0008] 상기 식에서 재결합지수는 엑시톤의 형성 시 정공과 전자의 균형(balance)을 의미하며 일반적으로 100%의 1:1 매칭(matching)을 가정하여 '1'의 값을 가진다. 복사성 양자효율은 실질적인 발광체의 발광효율에 관여하는 값이기 때문에 호스트-도펀트 시스템에서는 도펀트의 발광(Photoluminescence)에 의존한다. 외부결합효율은 발광하는 분자의 빛을 얼마나 효율적으로 추출할 수 있는가에 관한 값이다. 일반적으로 등방성(isotropic) 형태의 분자를 열증발법(thermal evaporation)을 통해 증착하여 박막을 형성할 경우 개개의 발광분자는 일정한 방향성을 가지지 않고 무질서한 상태로 존재하게 된다. 이러한 불규칙한 배향 상태에서의 외부결합효율은 일반적으로 0.2 의 값으로 가정한다. 내부양자효율은 형광의 경우 일반적으로 최대 0.25의 제한적인 값을 갖는다. 이는 이론적으로 정공과 전자가 만나 엑시톤을 형성할 때 단일항 엑시톤과 삼중항 엑시톤이 1:3의 비율로 생성되며 단일항 엑시톤만이 형광 발광에 참여하고 나머지 75%의 삼중항 엑시톤은 형광 발광에 참여하지 못하기 때문이다.
- [0009] 상기의 4 가지의 요소들을 조합하면 최종 형광 유기전계발광소자의 최대 소자 효율은 5% 이하에 불과하다. 특히, 제한적인 형광 효율의 대안으로써 제안된 인광의 경우 청색 발광물질 개발이 매우 미흡한 상태로 고효율의 형광 물질의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 신규한 청색 형광 화합물을 제공하여 고효율의 유기전계발광소자를 제공한다.

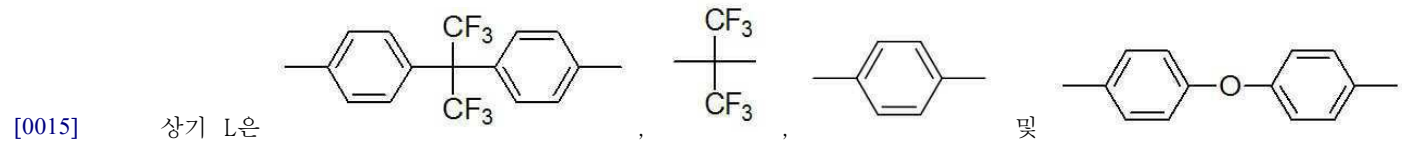
과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 한다.

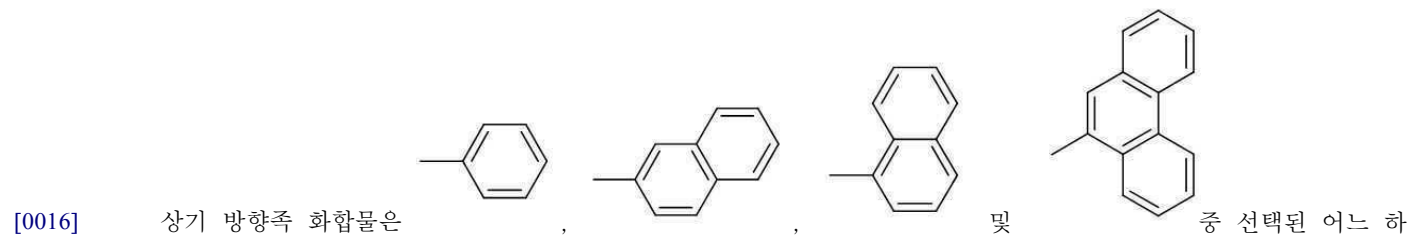
[0012] [화학식 1]

[0013] $S_1-C_1-L-C_2-S_2$

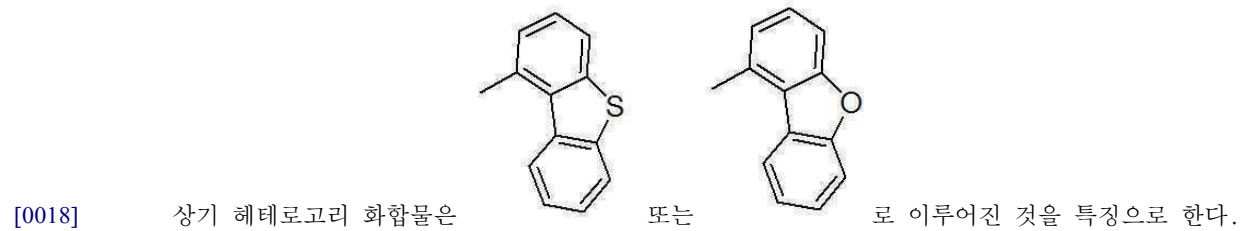
[0014] 상기 화학식 1에서,



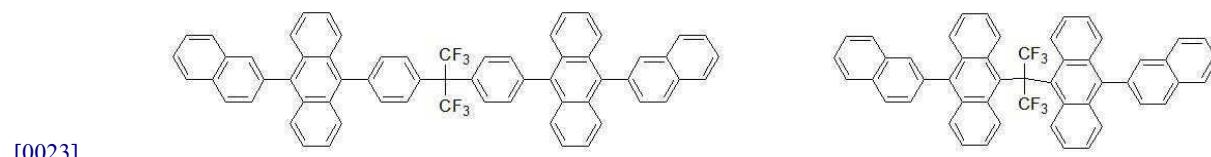
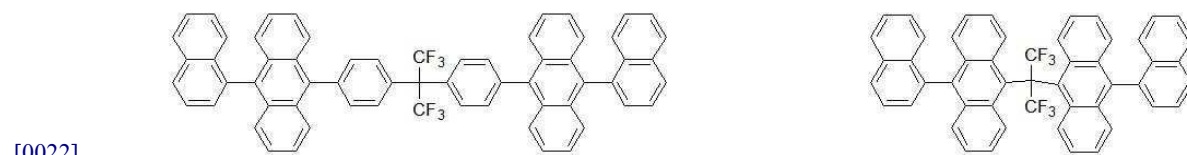
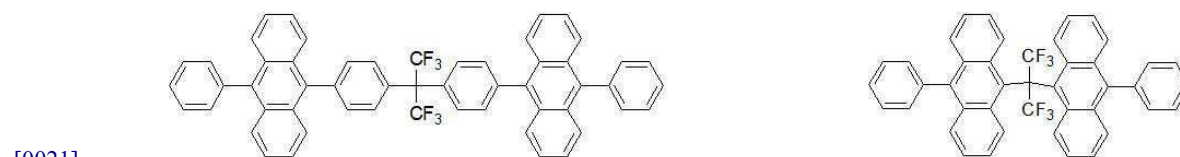
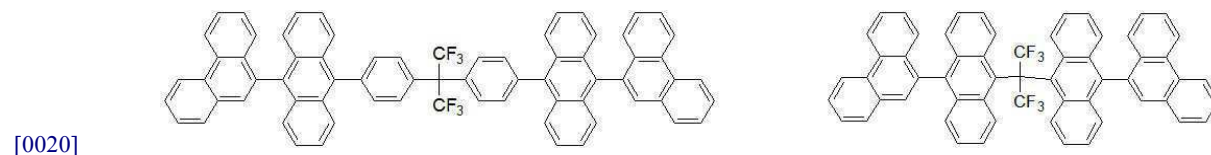
중 선택된 어느 하나이고, 상기 C_1 및 C_2 는 각각 독립적으로 안트라센, 페난트렌 및 파이렌 중 선택된 어느 하나이며, 상기 S_1 및 S_2 는 각각 독립적으로 방향족 화합물 또는 헤테로고리 화합물로 이루어진다.

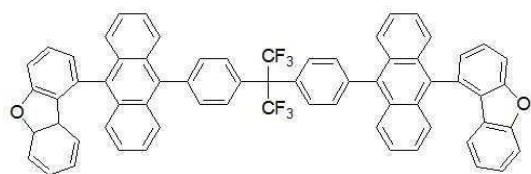


[0017] 상기 헤테로고리 화합물은 S 또는 O를 포함하는 것을 특징으로 한다.

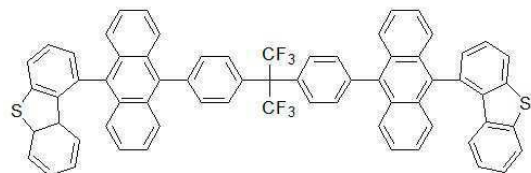
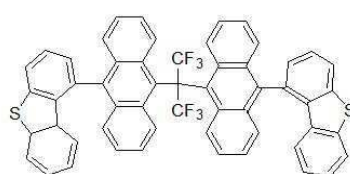


[0019] 상기 청색 형광 화합물은 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

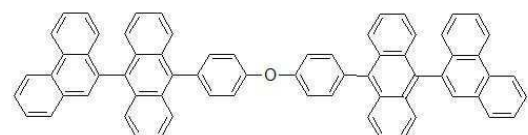
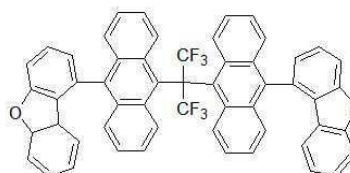




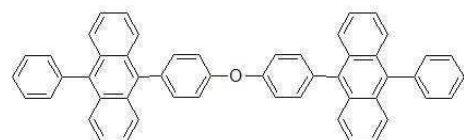
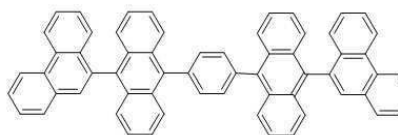
[0024]



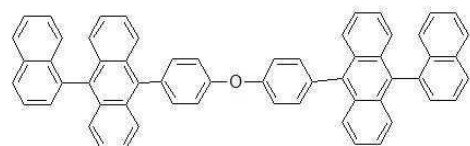
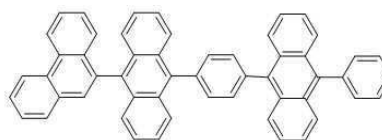
[0025]



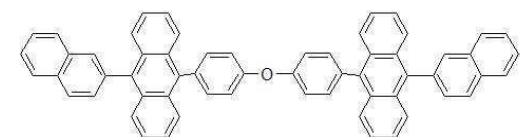
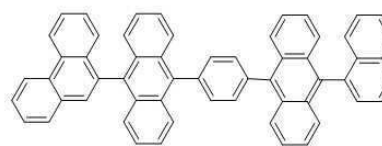
[0026]



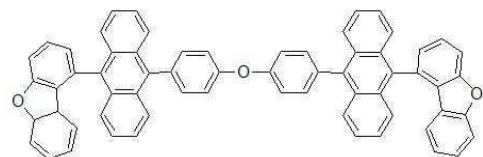
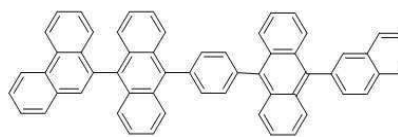
[0027]



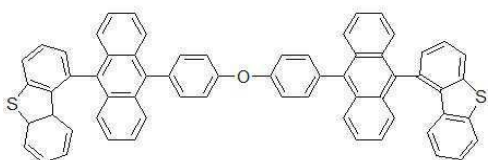
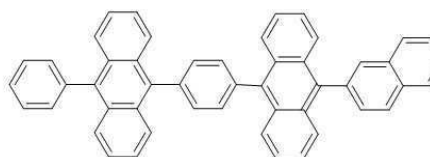
[0028]



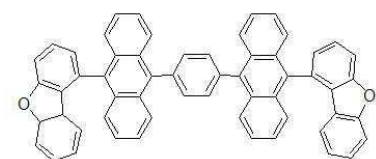
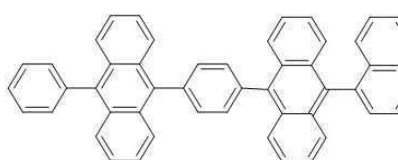
[0029]



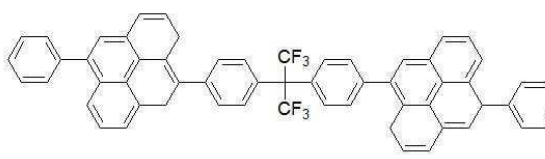
[0030]

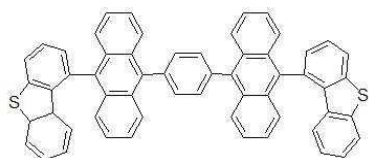


[0031]

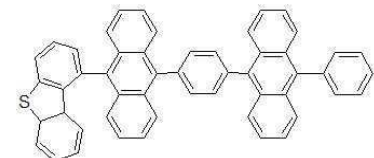
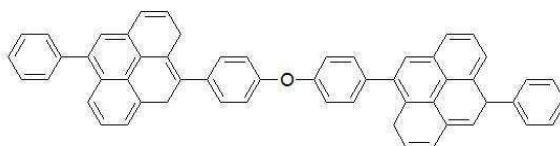


[0032]

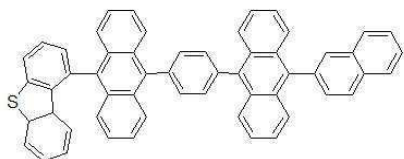
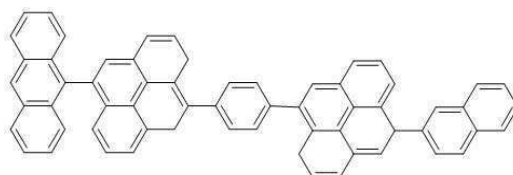




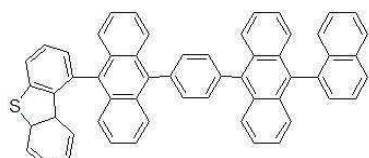
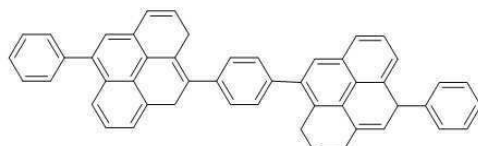
[0033]



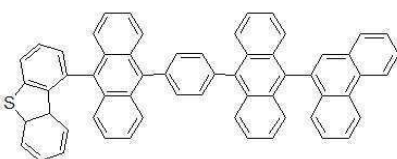
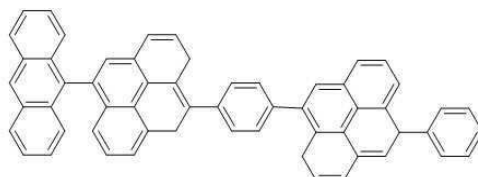
[0034]



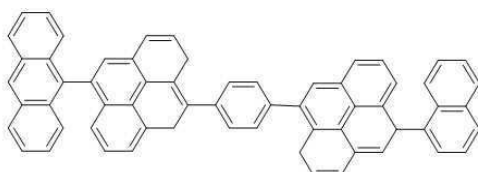
[0035]



[0036]



[0037]



[0038] 또한, 본 발명의 일 실시예에 다른 유기전계발광소자는 양극과 음극 사이에 형성된 유기막을 포함하는 유기전계 발광소자에 있어서, 상기 유기막이 상기 청색 형광 화합물을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상기 유기막이 발광층인 것을 특징으로 한다.

[0040] 상기 청색 형광 화합물이 상기 발광층의 호스트로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 양극과 상기 음극 사이에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 선택된 어느 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자는 소자의 구동전압을 감소하고 전류효율, 전력효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예들을 자세하게 설명하면 다음과 같다.

[0045] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자를 나타낸 도면이다.

[0046] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자(100)는 양극(110), 정공주입층(120), 정공수송층(130), 발광층(140), 전자수송층(150), 전자주입층(160) 및 음극(170)을 포함할 수 있다.

[0047] 상기 양극(110)은 정공을 주입하는 전극으로 일함수가 높은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 양극(110)이 반사 전극일 경우에 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.

[0048] 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)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0049] 상기 정공주입층(120)의 두께는 1 내지 150nm일 수 있다. 여기서, 상기 정공주입층(120)의 두께가 1nm 이상이면, 정공 주입 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공주입층(120)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0050] 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)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0051] 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 이점이 있고, 150nm 이하이면, 정공수송층(130)의 두께가 너무 두꺼워 정공의 이동을 향상시키기 위해 구동전압이 상승되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.

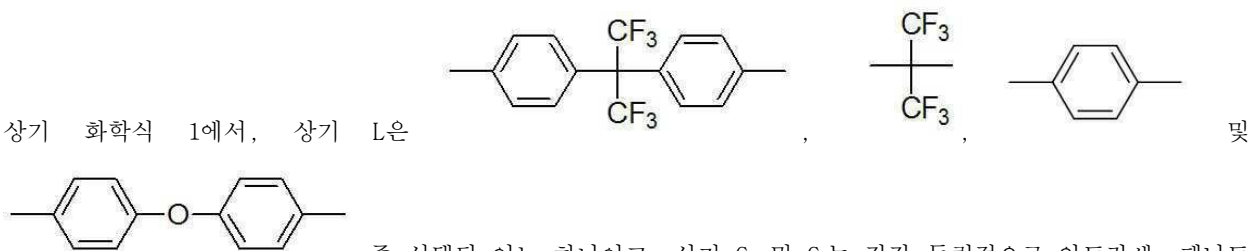
[0052] 상기 발광층(140)은 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 본 실시 예에서는 청색을 발광하는 물질에 대해 설명한다.

[0053] 본 발명의 발광층(140)은 하기 화학식 1로 표시되는 청색 형광 화합물로 이루어질 수 있다.

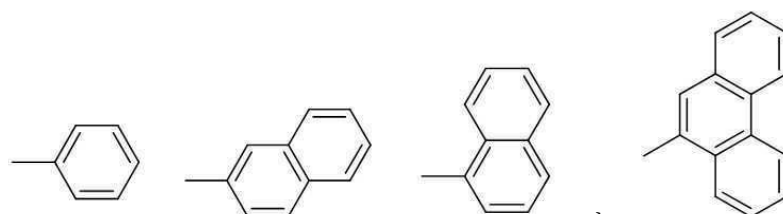
[0054] [화학식 1]

[0055] $S_1-C_1-L-C_2-S_2$

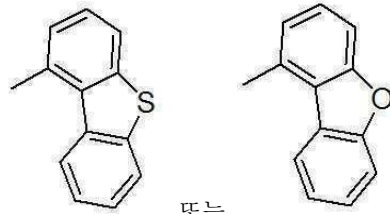
[0056] 상기 화학식 1에서, 상기 L은



중 선택된 어느 하나이고, 상기 C_1 및 C_2 는 각각 독립적으로 안트라센, 페난트렌 및 파이렌 중 선택된 어느 하나이며, 상기 S_1 및 S_2 는 각각 독립적으로 방향족 화합물 또는 헤테로고리 화합물로 이루어진다.

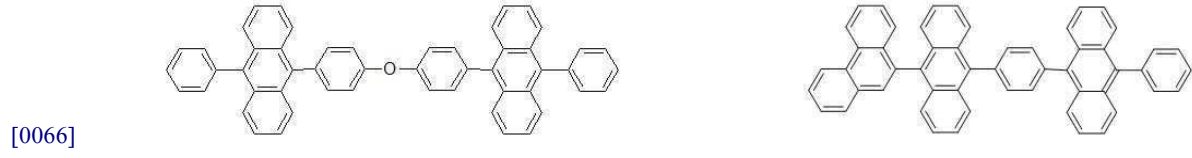
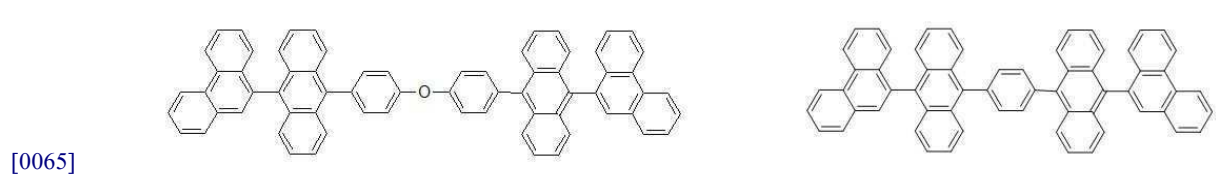
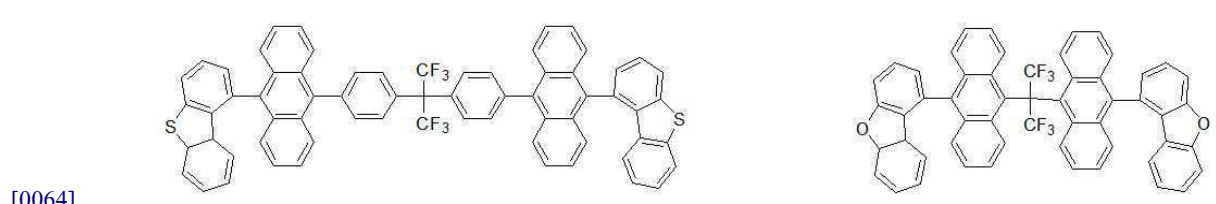
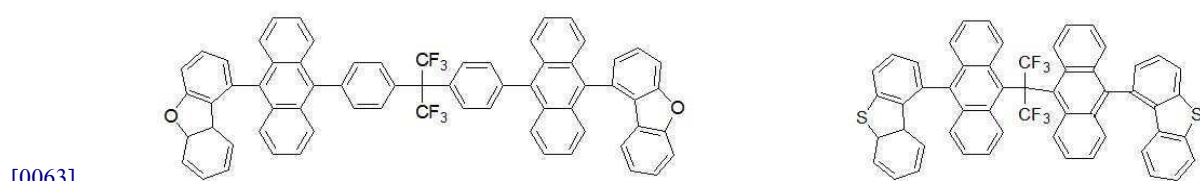
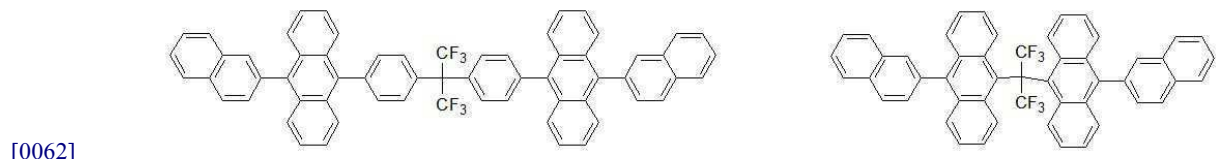
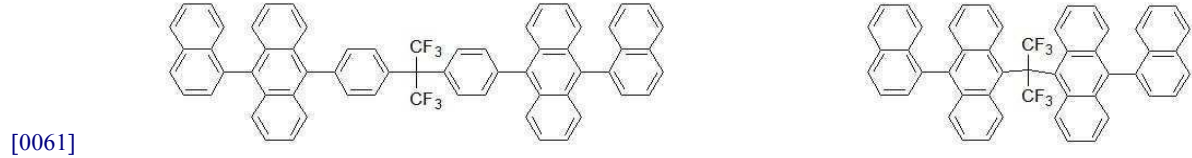
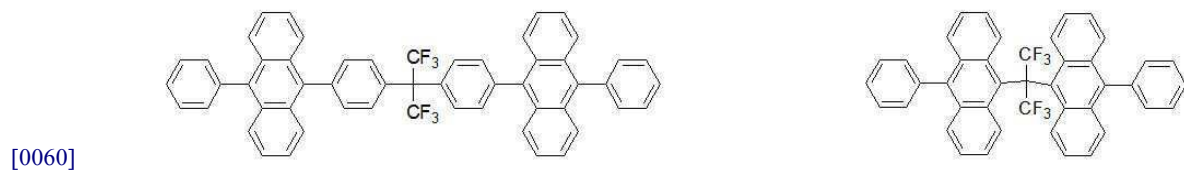
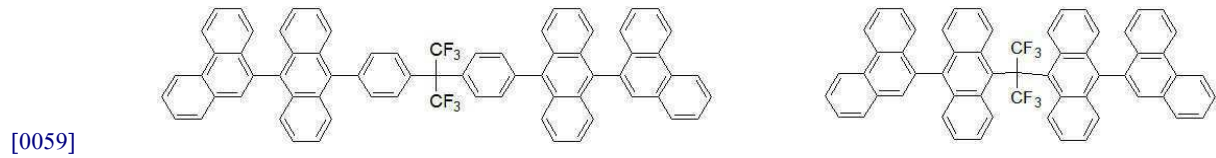


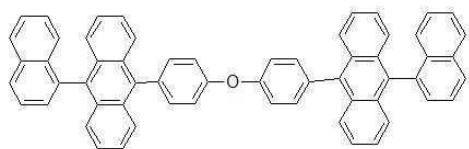
[0057] 여기서, 상기 방향족 화합물은, 및 중 선택된 어느 하나로 이루어진다. 또한, 상기 헤테로고리 화합물은 S 또는 O를 포함하는 물질일 수 있으며, 구체적으로



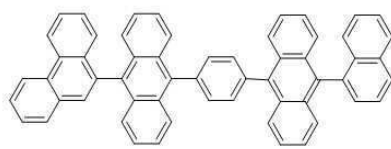
헤테로고리 화합물은 또는 로 이루어진다.

[0058] 따라서, 본 발명의 청색 형광 화합물은 하기 표시되는 화합물들 중 선택된 어느 하나로 이루어진다.

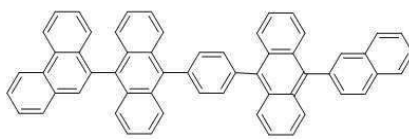
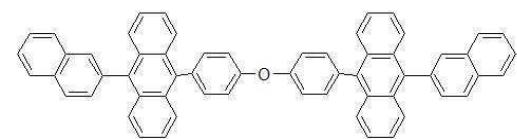




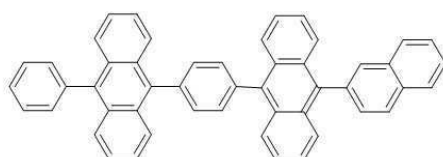
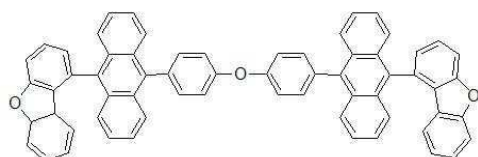
[0067]



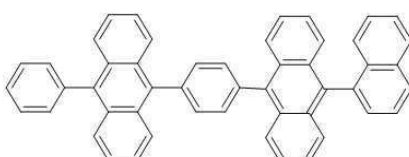
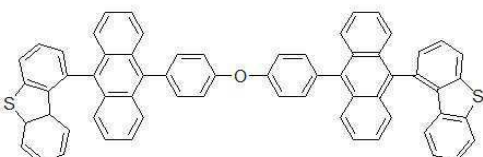
[0068]



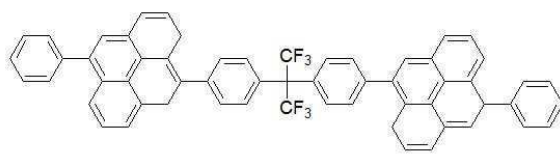
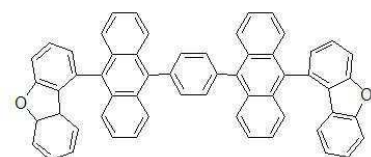
[0069]



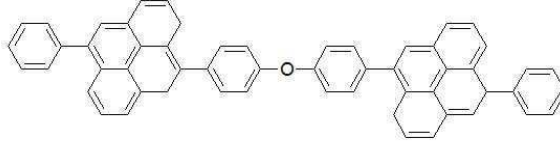
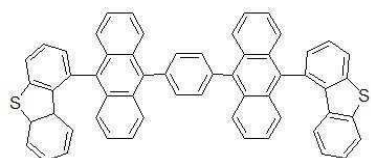
[0070]



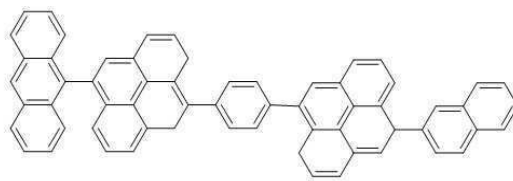
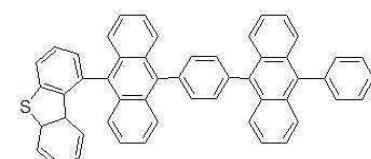
[0071]



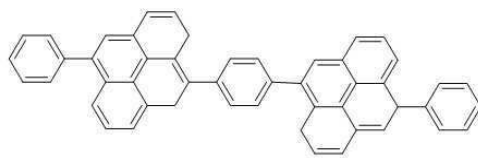
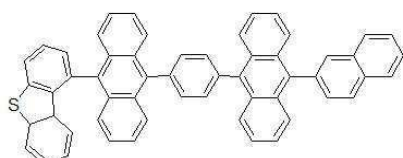
[0072]



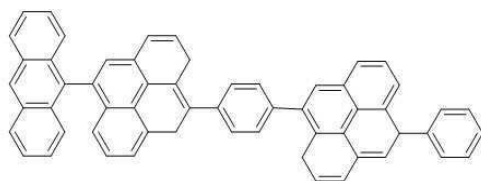
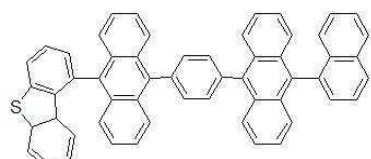
[0073]

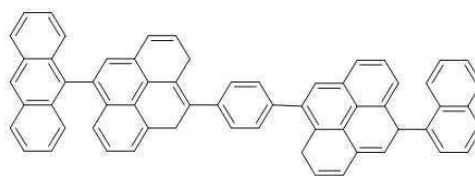
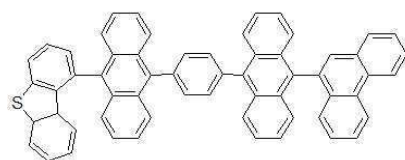


[0074]



[0075]





[0076]

[0077]

전술한 본 발명의 청색 형광 화합물은 삼중항-삼중항 소멸(triplet-triplet annihilation, TTA) 특성을 갖는 물질들인 안트라센, 페난트렌 또는 파이렌을 코어(core)로 도입하여, 삼중항 엑시톤을 형광 발광에 참여시켜 종래 내부양자효율의 한계치인 0.25를 넘어설 수 있다. 또한, 이러한 코어를 듀얼 코어(dual core) 형태로 합성하여 분자량을 늘려 열적 안정성을 확보한다. 그리고, 2차원의 평면적이면서 이방성이 큰 형태로 분자를 설계하여, 기판에 수평한 방향으로 분자들이 정렬되도록 유도하고 외부결합효율을 향상시킨다.

[0078]

전술한 본 발명의 청색 형광 화합물은 발광층(140)의 호스트와 도펀트 중 호스트로 사용된다.

[0079]

상기 전자수송층(150)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SAIq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 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.

[0080]

상기 전자주입층(160)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SAIq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 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.

[0081]

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.

[0082]

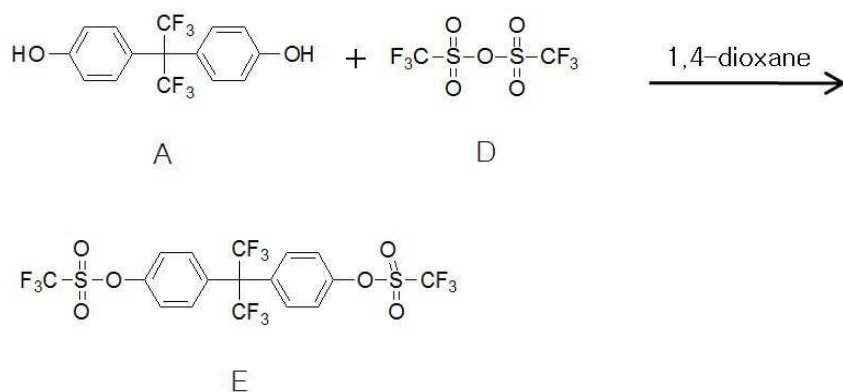
이하, 본 발명의 청색 형광 화합물의 합성에 및 이 화합물을 포함하는 유기전계발광소자에 관하여 하기 합성에 및 실시예에서 상술하기로 한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0083]

합성예

[0084]

1) 화합물 E의 제조



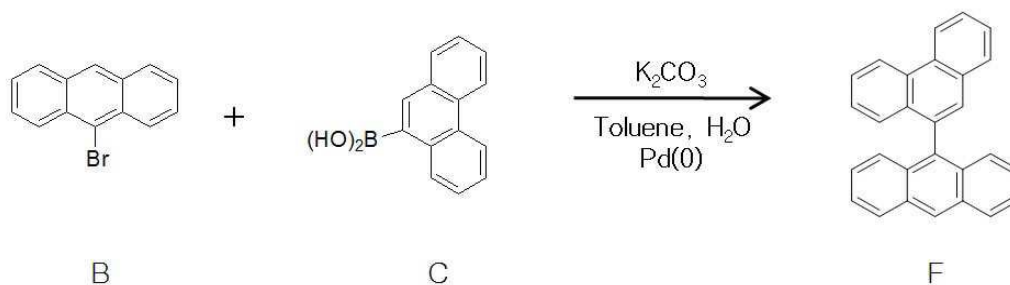
[0085]

[0086]

[0087]

이구 둥근 바닥 플라스크에 화합물 A (29mmol)를 넣고 1,4-다이옥산(1,4-dioxane)을 넣어 상온에서 교반을 시킨다. 1,4-다이옥세인에 화합물 A가 다 녹으면 화합물 D (62mmol)를 넣고 3시간 동안 교반 후 얼음물과 염산(HCl)을 이용하여 반응을 퀸칭(quenching) 시킨다. 추출 후 헥산(hexane)에 씻어준 후 필터(filter)하여 화합물 E를 8.0g 을 얻었다

[0088] 2) 화합물 F의 제조

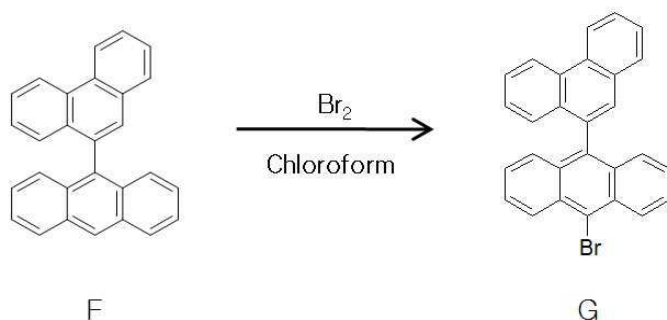


[0089]

[0090]

이후 둥근 바닥 플라스크에 화합물 B (20mmol), 화합물 C (22 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium) (0.5mmol)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(12g)를 톨루엔(Toluene) (30ml), 물(H₂O) (10ml)에 녹인 후, 100℃의 배쓰(bath)에서 24시간 교반 시킨다. 반응이 종료되면 톨루엔을 제거 한 후 에틸에테르(Ethyl ether)와 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)한다. 이후 용매를 감압 증류한 후 다이클로로메탄(Dichloromethane)과 석유에테르(petroleum ether)를 사용하여 재결정하여 필터하여 화합물 F 고체 6.0 g을 얻었다.

[0091] 3) 화합물 G의 제조

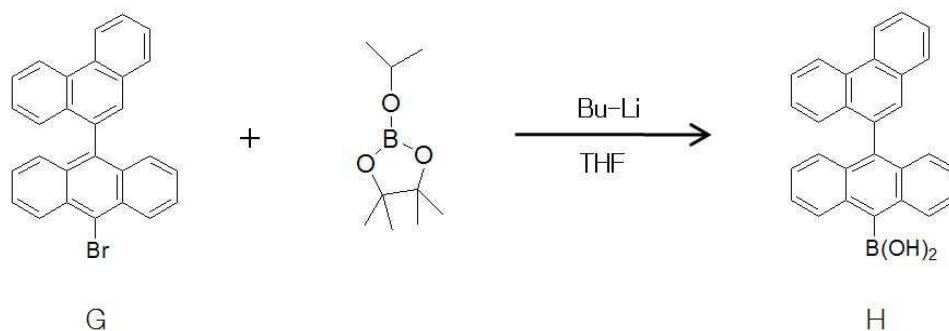


[0092]

[0093]

이후 둥근 바닥 플라스크에 화합물 F (19mmol)과 클로로폼(chloroform) (30ml)을 넣고 교반시킨 후, 브로민(Bromine) (23 mmol)을 천천히 넣어준다. 3시간 교반 후 초순수(Deionized water)에 녹아있는 소듐 티오황산나트륨(sodium thiosulfate)으로 반응을 퀀칭 시켜주고 다이클로로메탄과 메탄올을 이용하여 파우더인 화합물 G 6.5g 을 얻었다.

[0094] 4) 화합물 H의 제조



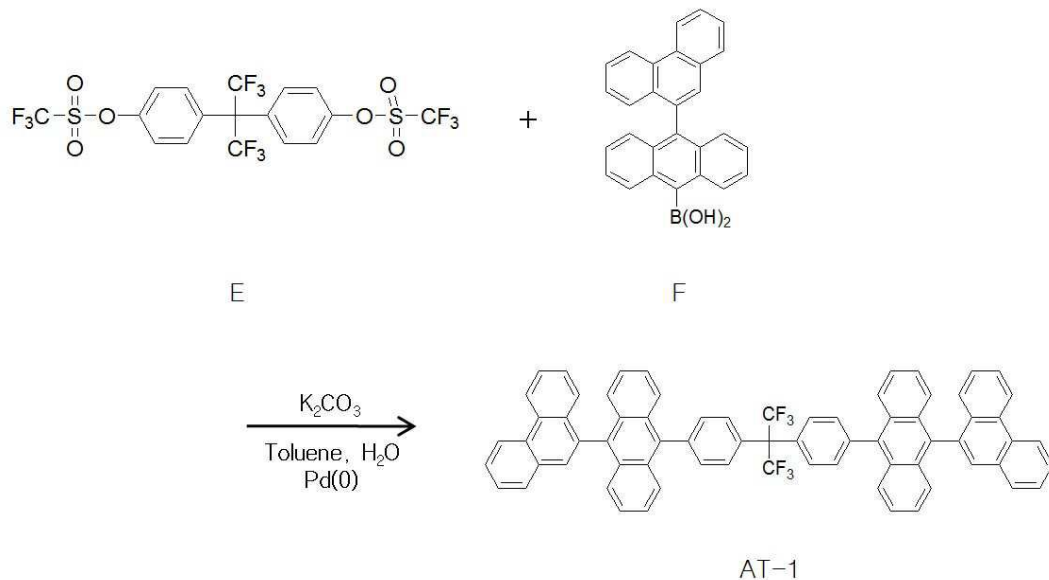
[0095]

[0096]

질소환경의 이구 둥근 바닥 플라스크에 화합물 G (13mmol)를 넣고 테트라하이드로퓨란(THF)에 녹인다. 화합물 G가 테트라하이드로퓨란에 완전히 녹이면 드라이 아이스배쓰(dry ice bath)를 이용해 -80 °C의 온도 환경을 만들

어 준다. -80°C 상태에서 Bu-Li을 천천히 넣고 4시간 동안 교반 후 보로레인(borolane) (15 mmol)을 천천히 넣는다. 오버나이트(Overnight) 교반 후에 상온으로 온도를 올려주고 2시간 동안 교반시킨다. 교반 후 염산과 물을 넣고 1시간 동안 교반 시킨 후에 추출하고 헥산에 씻고 필터하여 화합물 H인 고체 3.0 g을 얻었다.

[0097] 5) 화합물 AT-1의 제조



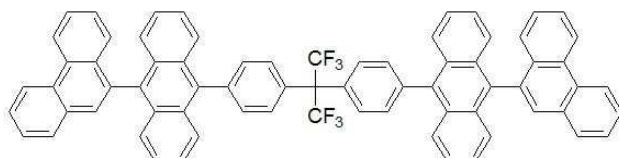
[0098]

[0099] 이구 둥근 바닥 플라스크에 화합물 E (3mmol), 화합물 H (4mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐 (0.5mmol)과 포타슘 카보네이트 (12g)을, 톨루엔 (30ml), 물 (10ml)에 녹인 후, 100°C 의 배쓰에서 24시간 교반시켰다. 반응이 종료되면 톨루엔을 제거 한 후 에틸 에테르와 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼하였다. 용매를 감압 증류한 후 다이클로로메탄과 석유에테르를 사용하여 재결정을 하여 필터하여 화합물 AT-1 인 고체 2.0 g을 얻었다.

[0100] 이하, 전술한 합성예에서 제조된 AT-1로 표시되는 본 발명의 청색 형광 화합물을 청색 발광층의 호스트로 사용하여 유기전계발광소자를 제작한 실시예를 개시한다.

[0101] 실시예

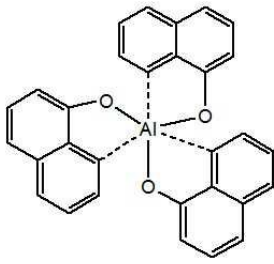
[0102] ITO glass의 발광 면적이 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기본 압력이 1×10^{-6} torr가 되도록 한 후, 양극 ITO 위에 정공주입층으로 DNTPD를 700Å의 두께로 성막하고, 정공수송층으로 NPD를 300Å의 두께로 성막하고, 발광층으로 호스트인 화합물 AT-1 250Å과 도펀트인 DPAVBi 를 도핑농도 4%로 성막하였다. 전자수송층으로 Alq_3 를 350Å의 두께로 성막하고, 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 성막하고, 음극으로 Al을 1000Å의 두께로 성막하여 유기전계발광소자제를 제작하였다.



[0103]

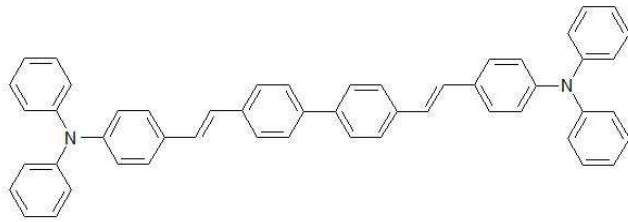
[0104]

AT-1



[0105]

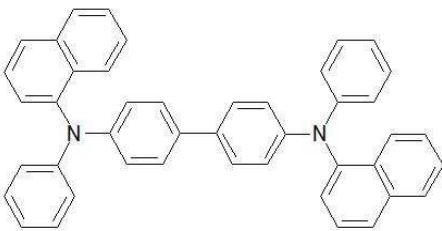
Alq₃



[0106]

—

DPAVBi



[0107]

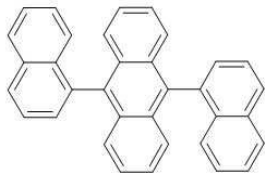
NPD

[0108]

비교예

[0109]

호스트로 AND를 사용한 것만 달리하여, 전술한 실시예와 동일한 공정 조건으로 유기전계발광소자를 제작하였다.



[0110]

α -ADN

[0111]

전술한 실시예 및 비교예에 따라 제조된 유기전계발광소자의 구동전압, 구동전류, 휘도, 전류효율, 전력효율, 색좌표 및 수명을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	구동전압 (V)	구동전류 (mA)	휘도(cd/ m ²)	전류효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	색좌표		수명(h)
						CIE_x	CIE_y	
비교예	5.4	0.9	724	7.2	4.2	0.144	0.205	650
실시예	4.3	0.9	725	8.9	6.5	0.142	0.203	1080

상기 표 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제조된 유기전계발광소자는 비교예와 동등 수준의 구동전류, 휘도, 색좌표를 나타내는 반면에 구동전압이 감소되었고, 전류효율, 전력효율 및 수명이 현저하게 향상되었다.

따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 형광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자는 소자의 구동전압을 감소하고 전류효율, 전력효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

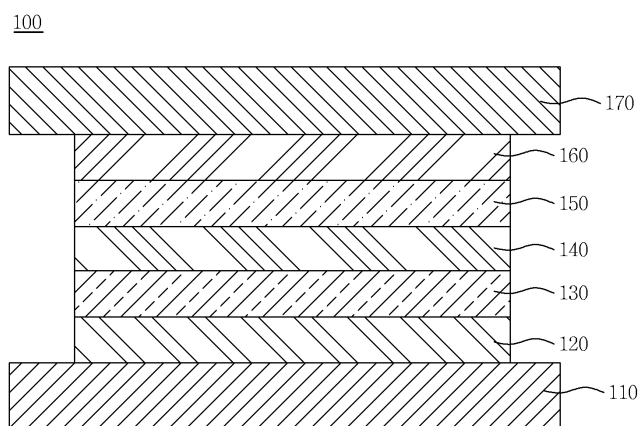
이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

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

도면

도면1



专利名称(译)	蓝色荧光化合物和包括其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR102134704B1	公开(公告)日	2020-07-16
申请号	KR1020130108511	申请日	2013-09-10
[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 송인범 윤경진 이상호 윤대위 배속영 허혜령 김춘기		
发明人	노효진 송인범 윤경진 이상호 윤대위 배속영 허혜령 김춘기		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
审查员(译)	周二集群		
其他公开文献	KR1020150029381A		

摘要(译)

根据本发明实施方式的蓝色荧光化合物的特征在于由下式(1)表示。[公式1] S 1 -C 1 -L-C 2 -S 2 在化学式1中 L是C,并且是选自C的任意一个。和 C 2 各自独立地选择蒽,菲和pyr中的一种,其中S 1 和S 2 各自独立地包含芳族化合物或杂环化合物。

