



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0068983
(43) 공개일자 2016년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
C07D 401/10 (2006.01) C07D 403/10 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07D 209/82 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7014556
(22) 출원일자(국제) 2013년12월23일
심사청구일자 2016년05월31일
(85) 번역문제출일자 2016년05월31일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/090209
(87) 국제공개번호 WO 2015/089853
국제공개일자 2015년06월25일
(30) 우선권주장
201310689881.8 2013년12월16일 중국(CN)

(71) 출원인
센젠 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지
컴퍼니 리미티드
중국 광둥, 센젠, 구양밍 디스트릭트, 탕밍 로드,
넘버 9-2
(72) 발명자
주, 쉬후이
중국 광둥 518132, 구양밍 뉴 디스트릭트 센젠,
탕밍 로드, 넘버 9-2
왕, 리평
중국 광둥 518132, 구양밍 뉴 디스트릭트 센젠,
탕밍 로드, 넘버 9-2
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세립

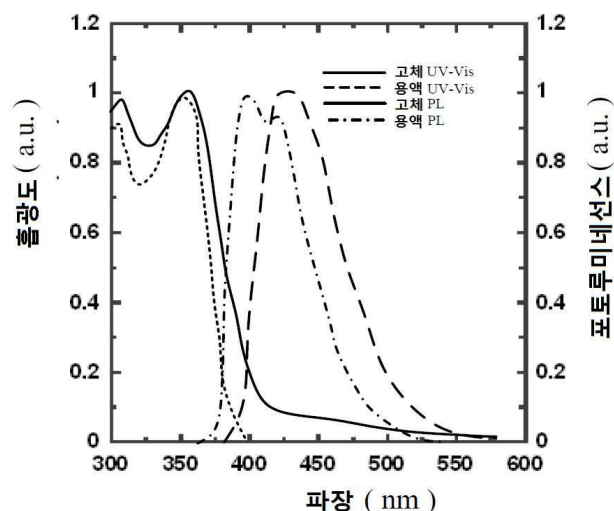
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 청색 형광 유기 물질 및 유기 발광 다이오드 패널

(57) 요약

화학식(I)의 구조를 가지는 청색 형광 유기 물질이 제공되었다. 화학식(I)에서, R은 치환기를 가지는, C₁-C₂₀ 알킬(C₁-C₂₀ alkyl), C₁-C₂₀ 알콕실(C₁-C₂₀ alkoxy) 또는 C₁-C₂₀ 아릴(C₁-C₂₀ aryl)이며; Ar₁은 H, 페닐(phenyl), 축합 고리 아릴(fused ring aryl), 치환된 페닐(substituted phenyl) 또는 치환된 축합 고리 아릴(substituted fused ring aryl)이고; Ar₂는 화학식(a) 또는 화학식(b)로 주어진 치환기이다. 방사 효율, 안정성 및 청색의 색순도는 풀 내추럴 컬러(full natural color)의 디스플레이 효과를 이루기 위하여, 본 발명의 청색 형광 유기 물질로 개선될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C07D 401/10 (2013.01)
C07D 403/10 (2013.01)
H01L 51/0012 (2013.01)
H01L 51/0051 (2013.01)
H01L 51/0058 (2013.01)
H01L 51/0072 (2013.01)
C09K 2211/1011 (2013.01)
C09K 2211/1029 (2013.01)

(72) 발명자

시아, 안

중국 광둥 518132, 구양밍 뉴 디스트릭트 셴젠, 탕
밍 로드, 넘버 9-2

왕, 이판

중국 광둥 518132, 구양밍 뉴 디스트릭트 셴젠, 탕
밍 로드, 넘버 9-2

저우, 칭후아

중국 광둥 518132, 구양밍 뉴 디스트릭트 셴젠, 탕
밍 로드, 넘버 9-2

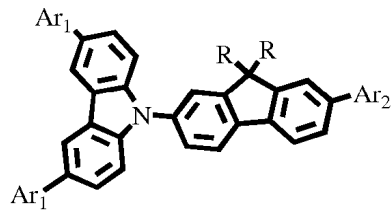
명세서

청구범위

청구항 1

청색 형광 유기 물질로서,

하기 화학식(I)으로 주어진 구조를 가지는 유기 화합물을 포함하며:

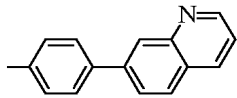


화학식(I)

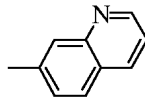
상기 R은 C₁-C₂₀ 알킬(C₁-C₂₀ alkyl)이고;

Ar₁은 나프탈렌 고리(naphthalene ring), 안트라센 고리(anthracene ring) 또는 페난트렌 고리(phenanthrene ring)를 가지며;

Ar₂는



화학식(a); 또는



화학식(b);으로 치환되는, 청색 형광 유기 물질.

청구항 2

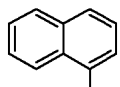
제1항에 있어서,

상기 R은 에틸(ethyl) 또는 옥틸(octyl)인, 청색 형광 유기 물질.

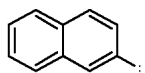
청구항 3

제2항에 있어서,

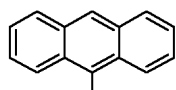
상기 Ar₁은



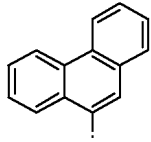
화학식(c);



화학식(d);



화학식(e); 및

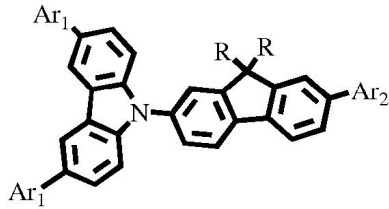


화학식(f); 중 하나의 구조를 가지는 치환기인, 청색 형광 유기 물질.

청구항 4

청색 형광 유기 물질로서,

하기 화학식(I)으로 주어진 구조를 가지는 유기 화합물을 포함하며,

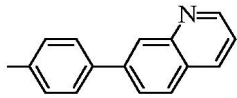


화학식(I)

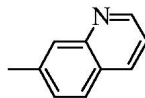
상기 R은 치환기를 가지는, C₁-C₂₀ 알킬(C₁-C₂₀ alkyl), C₁-C₂₀ 알콕실(C₁-C₂₀ alkoxy) 또는 C₁-C₂₀ 아릴(C₁-C₂₀ aryl)이며;

Ar₁은 H, 페닐(phenyl), 축합 고리 아릴(fused ring aryl), 치환된 페닐(substituted phenyl) 또는 치환된 축합 고리 아릴(substituted fused ring aryl)이고;

Ar₂은



화학식(a); 또는



화학식(b);으로 치환되는, 청색 형광 유기 물질.

청구항 5

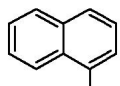
제4항에 있어서,

상기 Ar₁은 나프탈렌 고리(naphthalene ring), 안트라센 고리(anthracene ring) 또는 페난트렌 고리(phenanthrene ring)를 포함하는, 청색 형광 유기 물질.

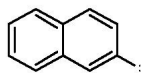
청구항 6

제5항에 있어서,

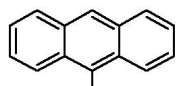
상기 Ar₁은



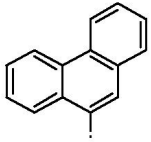
화학식(c);



화학식(d);



화학식(e); 및

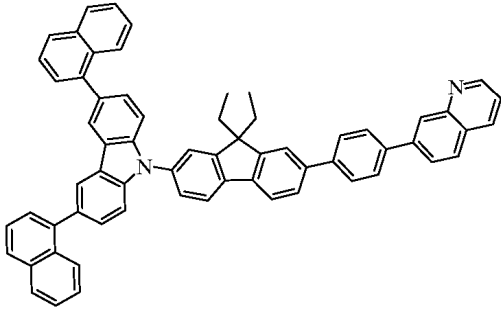


화학식(f); 중 하나의 구조를 가지는 치환기인, 청색 형광 유기 물질.

청구항 7

제6항에 있어서,

유기 화합물은 R이 에틸이고, Ar₁이 상기 화학식(c)이며 Ar₂가 상기 화학식(a)일 때, 하기 화학식(1)으로 주어진 구조를 가지는 청색 형광 유기 물질.



화학식(1)

청구항 8

유기 발광 다이오드 패널(organic light emitting diode panel)로서,

상부 전극;

하부 전극;

발광층(light emitting layer); 및

적어도 하나의 전도성층(conductive layer);을 포함하며,

상기 발광층은 제2항에 따른 청색 형광 유기 물질을 포함하는, 유기 발광 다이오드 패널.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 상부 전극의 물질은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide)인, 유기 발광 다이오드 패널.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 하부 전극은 금속성 음극(metallic cathode)인, 유기 발광 다이오드 패널.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 전도성층은 전자 수송층(electron transport layer) 또는 정공 수송층(hole transport layer)을 포함하는, 유기 발광 다이오드 패널.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 청색 형광 유기 물질(blue fluorescent organic material)에 관한 것이며, 특히 유기 발광 다이오드

[0001]

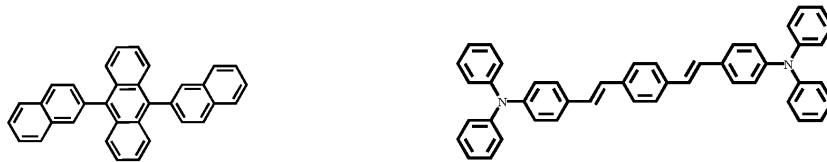
패널(organic light emitting diode panel)의 발광층(light emitting layer)에 이용된 청색 형광 물질에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 저분자 유기 금속 복합체 "트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄(Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium)"(Alq3)가 Tang과 VanSlyke에 의해 전자 수송층(electron transport layer) 및 유기 발광 다이오드(OLEDs)의 "샌드위치형" 발광층으로서 제공되도록 제조되었기 때문에, 필름을 형성하기 위해 진공 가열 증착 시켜 저분자로 이루어진 전기 발광 소자(electroluminescent element)가 일부 가전 장치의 디스플레이(displays)에 성공적으로 적용되었다. 풀-컬러 디스플레이(full-color display)를 형성하기 위하여, 고색 순도를 가지는 3개의 원색의 발광 물질(light emitting material), 긴 수명 및 높은 효율이 필요하다. 그러나, 녹색 및 적색 발광 물질에 대하여, 청색 형광 물질이 캐리어(carriers)의 주입(특히 전자의 주입) 및 홀(holes) 및 전자(electrons) 주입의 균형에 영향을 미치는 넓은 밴드 갭(band gap)을 포함하여, 청색 OLEDs의 발광 효율 및 안정성은 녹색 및 적색 OLEDs의 발광 효율 및 안정성보다 낮다. OLEDs의 성능을 더 향상시키기 위하여, 청색 발광 물질, 특히 진청색 발광 물질을 개선할 필요성이 요구되었다.

[0003] 청색 발광 물질의 설계 및 제조에 대한 방법이 우수하다. 예를 들어, US 특허 5,935,721A는 청색 발광 화합물 9,10-디(나프-2-틸) 안트라센(9,10-di(naphth-2-yl) anthracene)(AND)이 중심 위치에서 3.5 cd/A의 발광 효율을 얻도록, 안트라센에 기반한 안트라센의 9,9 위치에서 나프탈렌기를 가지며, 100 cd/cm²의 휘도에서 색도 좌표(chromaticity coordinates)가 (0.153, 0.228)인 것을 개시하였다. 또한, 2004년의 US 특허 5,891,554A에서, 브릿지(bridge)로 스티렌기(styrene group)를 가지며, 말단(terminals)(예를 들어 DSA-Ph, 1-4-디-[4 - (N, N-디-페닐) 아미노] 스티릴-벤젠(DSA-Ph, 1-4-di-[4 - (N, N-di-phenyl) amino] styryl-benzene))으로 트리페닐아민(triphenylamine), 페닐아민(phenylamine) 또는 카르바졸 아릴(carbazole aryl)을 가지는, 청색 형광 물질은 도핑 게스트(guest)로서 이용되고, 20 mA/cm²의 전류 밀도(current density)에서 9.7 cd/A의 발광 효율을 얻으며, 색도 좌표는 하늘색계의 (0.16, 0.32)에 위치한다.

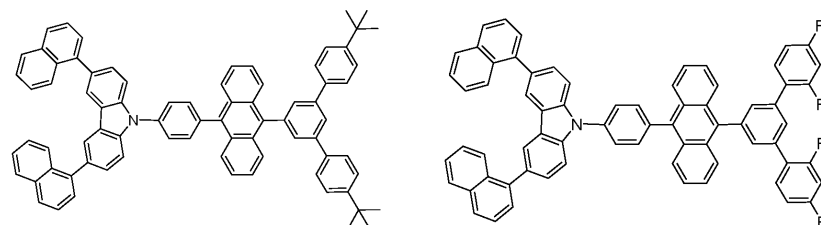
[0004] 또한, 몇몇의 다른 청색 발광 물질은 매우 발전하고 있다.



ADN

DSA-Ph

[0005] 이러한 발전에 기여하여, 본 특허, 중국 특허 CN 200710031271는 비대칭 구조를 가지는 청색 발광 물질의 타입 B1 및 B2를 개시하였다. 이러한 타입의 물질은 고체 상태에서의 형광 효율, 고색 순도, 무정형 특성, 우수한 정공-수송(hole-transport) 특성 및 쉬운 합성 및 정제의 이점을 가진다.



B1

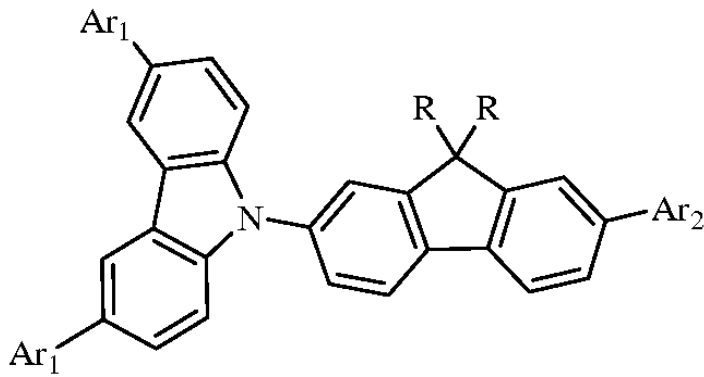
B2

[0007] 상술한 물질이 장점을 가지지만, 이러한 타입의 물질은 전자 주입/수송 특성에서 단점이 나타난다. 따라서, 본 발명은 종래의 기술에 존재하는 문제점을 해결하고, 풀 내추럴 컬러 디스플레이 효과(full natural color display effect)를 제공하기 위하여 진청색 순도를 달성하도록 분자 구조에서 전자 결핍 그룹(electron deficient group)을 가지는 청색 형광 유기 물질을 제공하였다.

[0008]

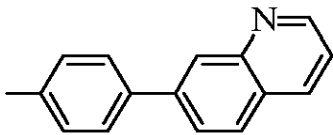
발명의 내용

- [0009] 따라서, 본 발명은 발광 효율, 전자 주입/수송 특성, 안정성 및 색 순도를 나타내며 우수한 특성을 가지는 청색 형광 유기 물질을 제공하였다.
- [0010] 본 발명의 일차적인 목적은 풀 내추럴 컬러 디스플레이 효과를 달성하기 위하여 유기 발광 다이오드에 적용된, 상기 청색 형광 유기 물질을 제공하는 것이다.
- [0011] 상기 목적을 이루기 위하여, 본 발명은 하기의 화학식(I)으로 주어진 구조를 가지는 유기 화합물을 포함하는, 청색 형광 유기 물질을 제공하였다:

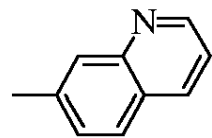


[0012] 화학식(I)

- [0013] 상기 화학식(I)에서, R은 C₁-C₂₀ 알킬(C₁-C₂₀ alkyl), C₁-C₂₀ 알콕실(C₁-C₂₀ alkoxy) 또는 C₁-C₂₀ 아릴(C₁-C₂₀ aryl)이며; Ar₁은 H, 페닐(phenyl), 축합 고리 아릴(fused ring aryl), 치환된 페닐(substituted phenyl) 또는 치환된 축합 고리 아릴(substituted fused ring aryl)이고; Ar₂는 하기의 화학식(a) 또는 화학식(b)와 같은 치환기이다:



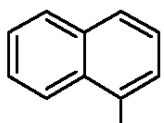
[0014] 화학식(a);



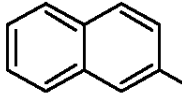
[0015] 화학식(b).

- [0016] 본 발명의 일 실시예에서, Ar₁은 나프탈렌 고리(naphthalene ring), 안트라센 고리(anthracene ring) 또는 페난트렌 고리(phenanthrene ring)를 포함한다.

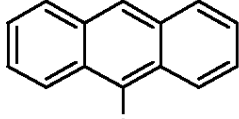
- [0017] 본 발명의 일 실시예에서, Ar₁은 하기의 화학식(c), 화학식(d), 화학식(e) 및 화학식(f) 중 하나와 같은 구조를 가지는 치환기이다:



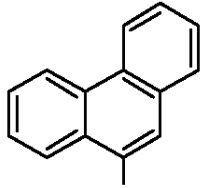
[0018] 화학식(c);



[0019] 화학식(d);

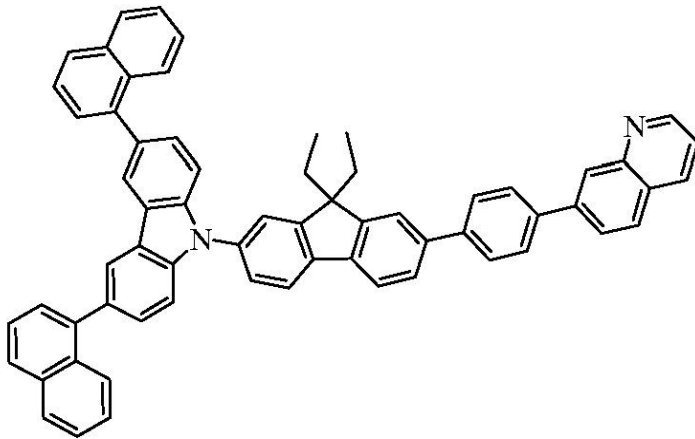


[0020] 화학식(e);



[0021] 화학식(f).

[0022] 본 발명의 일 실시예에서, 유기 화합물은 R이 에틸, Ar₁이 상기 화학식(c) 및 Ar₂이 상기 화학식(a)인, 하기의 화학식(I)와 같은 구조를 가진다:



[0023] 화학식(I).

[0024] 또한, 본 발명은 상부 전극, 하부 전극, 발광층 및 적어도 하나의 전도성층(conductive layer)을 포함하는 유기 발광 다이오드 패널을 제공하였다. 발광층은 상술한 청색 형광 유기 물질을 포함한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에서, 상부 전극 물질은 인듐 주석 산화물(indium tin oxide)이다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에서, 하부 전극 물질은 금속성 음극(metallic cathode)이다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에서, 전도성층은 전자 수송층 또는 정공 수송층(hole transport layer)을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1는 톨루엔 용액(10⁻⁵ mol/L) 또는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화학식 1과 같은 유기 화합물을 포함하는 필름에서의 자외선-가시광선 흡수 스펙트럼(UV-Visible absorption spectrum) 및 발광 스펙트럼(photoluminescence spectrum)이다;

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따라 화학식 1과 같은 유기 화합물의 시차 주사 열량(differential scanning calorimetry, DSC) 다이어그램이다;

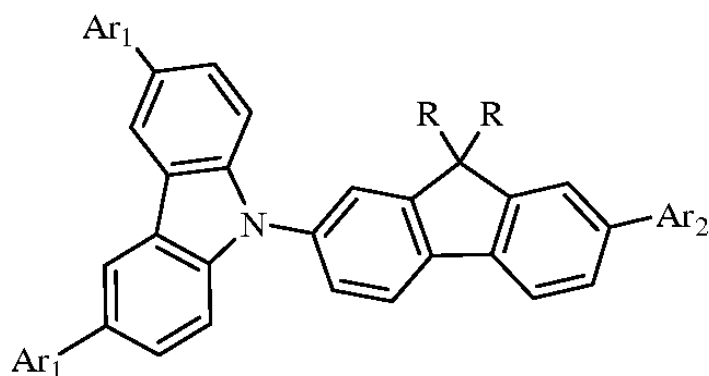
도 3는 본 발명의 제1 실시예에 따라 화학식 1과 같은 유기 화합물의 열중량 분석(thermogravimetric, TGA) 다이어그램이며;

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따라 화학식 1과 같은 유기 화합물을 이용한 유기 발광 다이오드 패널의 도식도

이다.

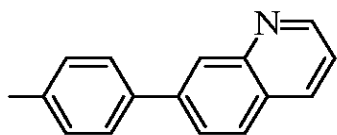
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 상기 목적 및 다른 목적을 이루기 위하여 본 발명에 이용된 구조 및 기계적 수단은 바람직한 실시예 및 첨부한 도면의 자세한 설명을 참조하여 더 이해될 수 있다. 또한, 본 발명에 기술된 방향 용어, 예를 들어, 상부, 하부, 전면, 배면, 좌측, 우측, 내부, 외부, 측면, 세로방향/수직방향, 가로방향/수평방향 등은 첨부한 도면을 참조한 방향만을 나타내며, 이용된 방향 용어는 본 발명을 설명하고 이해시키는데 이용되며, 본 발명은 이것으로 제한되지 않는다.
- [0030] 하기의 실시예는 특별한 지시가 주어지지 않는 경우 일반적인 방식으로 수행된다.
- [0031] 하기의 실시예에 이용된 물질, 시약 및 장비는 특별한 지시가 주어지지 않는 경우 상업용 제품으로부터 얻어질 수 있다.
- [0032] 본 발명의 제1 실시예에 따른 청색 형광 유기 물질은 하기의 화학식(I)과 같은 구조를 가지는 유기 화합물을 주로 포함한다:

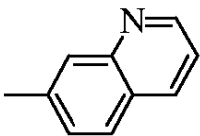


[0033] 화학식(I)

- [0034] 상기 R은 치환기를 가지는, C₁-C₂₀ 알킬(C₁-C₂₀ alkyl), C₁-C₂₀ 알콕실(C₁-C₂₀ alkoxy) 또는 C₁-C₂₀ 아릴(C₁-C₂₀ aryl)이며; Ar₁은 H, 페닐, 치환 고리 아릴, 치환된 페닐 또는 치환된 축합 고리 아릴이고; Ar₂는 하기의 화학식 (a) 또는 화학식 (b)로 주어진 치환기이다:

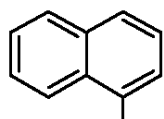


[0035] 화학식(a);

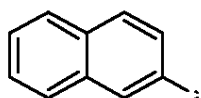


[0036] 화학식(b).

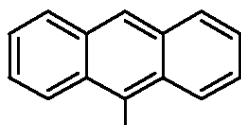
- [0037] Ar₁은 나프탈렌 고리, 안트라센 고리 또는 페난트렌 고리, 예를 들어 하기의 화학식(c), 화학식(d), 화학식(d) 및 화학식(f) 중 하나로 주어진 구조를 가지는 치환기이다:



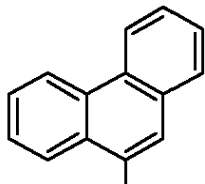
[0038] 화학식(c);



[0039] 화학식(d);

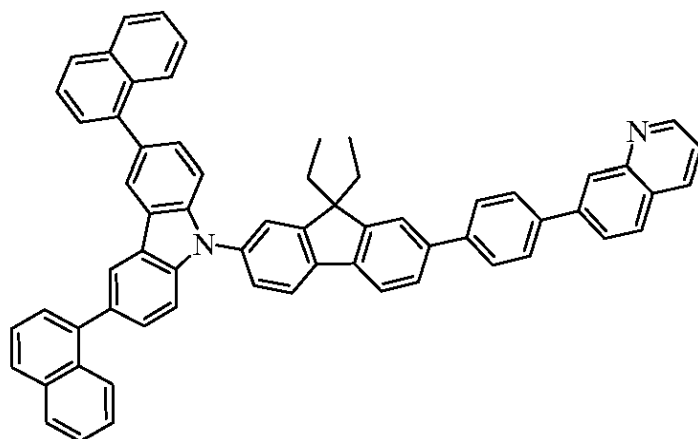


[0040] 화학식(e); 및



[0041] 화학식(f).

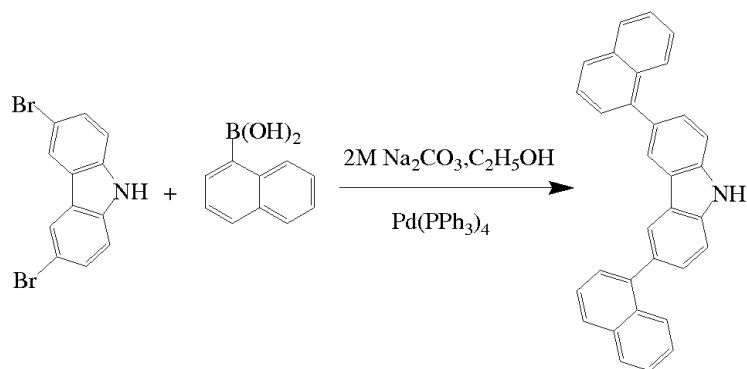
[0042] 상술한 바와 같이, 유기 화합물은 R이 에틸, Ar₁이 화학식(c) 및 Ar₂가 화학식(a)인 하기의 화학식(I)과 같은 구조를 가진다:



[0043] 화학식(I)

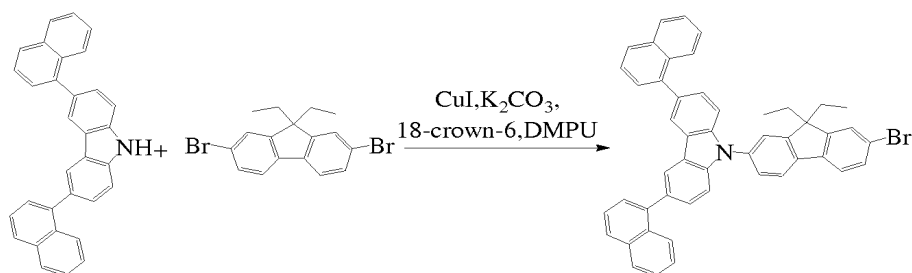
[0044] 화학식(I)에 주어진 청색 형광 유기 물질을 제조하는 방법이 하기에서 설명되었다:

[0045] 첫째로, 8.12 g (25.0 mmol)의 3,6-디브로모-카르바졸(3,6-dibromo-carbazole) 및 9.46 g (55.0 mmol)의 1-나프틸보론산(1-Naphthylboronic acid)이 100 ml의 톨루엔에 용해된 후, 30 ml의 2M 탄산 나트륨(sodium carbonate, Na₂CO₃) 수용액 및 30.0 ml의 에탄올이 상기 용액에 첨가된다. 혼합된 용액이 30분 동안 질소로 탈가스화된 후, 577 mg(0.5 mmol)의 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium, Pd(PPh₃)₄)이 질소 하에 용액에 첨가되며, 용액은 90℃로 가열된다. 8시간 동안 반응시킨 후, 용액은 실온으로 냉각되며, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride) 및 탈이온수가 용액에 첨가되고 교반된다. 그 후, 추출된 유기막(organic layer)은 무수 마그네슘 설페이트(anhydrous magnesium sulfate, MgSO₄)로 건조되고, 용매는 압력을 감소시켜 제거된다. 잔여물은 흰색 고형물의, 9.3 g (22.2 mmol, 89% 수율)의 3,6-비스(1-나프틸) 카르바졸(3,6-bis(1-naphthyl) carbazole)을 얻기 위하여, 석유 에테르(petroleum ether): 메틸렌 클로라이드(V:V) = 2:1로 실리카 겔 컬럼(silica gel column)을 통과한다. 특정 반응은 반응 화학식(1-A)로 나타내었다:



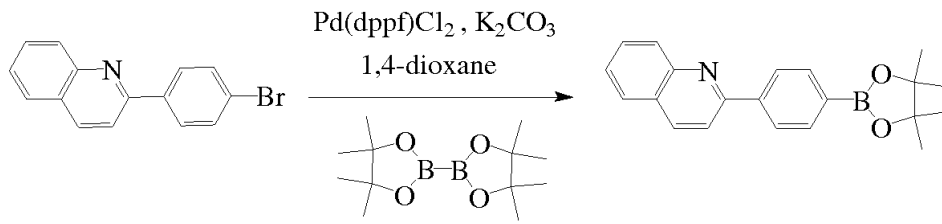
화학식(1-A).

그 다음, 5.70 g (15.0 mmol)의 2,7-디브로모-9,9-에틸 플루오렌(2,7-dibromo-9,9-ethyl fluorene) 및 5.0 g (12.0 mmol)의 상기 합성된 3,6-비스(1-나프틸) 카르바줄(3,6-bis(1-naphthyl) carbazole)이 고르게 혼합되며, 5.0ml의 DMPU (1,3-디메틸-3,4,5,6-테트라하이드로-2(1H)-one(1,3-dimethyl-3,4,5,6-tetrahydropyrimidin-2(1H)-one))에 첨가된다. 그 후, 285 mg (1.50 mmol)의 요오드화 구리(copper iodide), 232 mg (0.88 mmol)의 18-크라운-6(18-crown-6) 및 3.10g (22.50 mmol)의 포타슘 카보네이트(potassium carbonate, K_2CO_3)은 24시간 동안 140℃에서 질소 하에 혼합된 용액에 첨가된다. 반응물은 박층 크로마토그래피(thin layer chromatography) 검사의 변화가 없을때 까지 계속 반응되며, 그 후 실온으로 냉각되고, 메틸렌 클로라이드 및 탈이온수가 첨가된다. 추출하여 얻어진 유기층은 무수 마그네슘 설페이트($MgSO_4$)에 의해 건조되며, 고체 불순물을 제거하기 위하여 실리카 겔 쇼트 컬럼(silica gel short column)을 빠르게 통과한 후, 4.57 g (6.4 mmol)의 제1 중간 생성물 9-(2-브로모-9,9-디에틸플루오렌-7-일)- 3,6-비스(1-나프틸) 카르바줄(9-(2-bromo-9,9-diethylfluorene-7-yl)-3,6-bis(1-naphthyl) carbazole)을 얻기 위하여 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피에서 석유 에테르:디클로로메탄 (V:v) = 4:1로 용리되며, 수율은 53%이다. 특히 반응(specific reaction)은 반응 화학식(1-B)에 나타내었다:



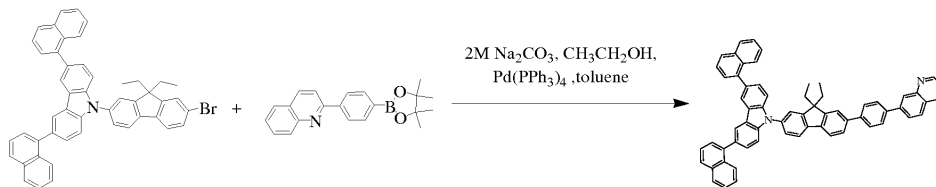
(1-B)

그 후, 2.84g (10.0ml)의 2-(4-브로모페닐)-퀴놀린(2-(4 -bromophenyl)-quinoline), 3.05 g (12.0 mmol)의 비스(피나콜라토)디보론, 0.3 g (0.12 mmol)의 [1,1'-비스(디페닐포스피노)페로센]디클로로팔라듐($Pd(dppf)Cl_2$)([1,1'-Bis(diphenylphosphino)ferrocene]dichloropalladium ($Pd(dppf)Cl_2$)) 및 2.35 g (24.0 mmol)의 무수 칼륨 아세테이트(anhydrous potassium acetate)가 질소 하에 80ml의 1,4-다이옥산(1,4-dioxane)에 첨가되며, 그 후 용액은 90℃로 가열된다. 4시간 동안 반응시킨 후, 용액을 상온에서 냉각시키며, 추출되는 메틸렌 클로라이드 및 탈이온수가 첨가되며 교반된다. 그 후, 추출된 유기층은 무수 마그네슘 설페이트($MgSO_4$)로 건조되며, 농축되고, 92%의 수율로 3.0 g (9.2 mmol)의 제2 중간 생성물 (4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-4-일)-페닐-퀴놀린((4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-4-yl)-phenyl- quinoline)을 얻기 위하여, 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피에서 석유 에테르:메틸렌 클로라이드(V:V)=1:1로 용리된다. 특히 반응은 반응 화학식(1-C)에 나타내었다:



(1-C)

마지막으로, 208mg (0.18 mmol)의 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium, $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$)가 1.30g (1.80 mmol)의 제1 중간 생성물 9-(2-브로모-9,9-에틸플루오렌-7-일)-3,6-비스(1-나프틸)카르바졸, 715 mg (2.16 mmol)의 제2 중간 생성물 (4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-4-일)-페닐-퀴놀린 ((4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaborolan-4-yl)-phenyl-quinoline), 4 ml의 2M 탄산 나트륨(Na_2CO_3) 및 4.0 ml의 에탄올에 첨가되며, 그 후 용액은 질소 하에 30ml의 톨루엔에서 혼합되며, 12시간 동안 90℃로 가열된다. 이 후, 에틸 아세테이트 및 탈 이온수가 상기 용액에 첨가되며 교반되고, 추출된다. 추출된 유기층은 무수 마그네슘 설페이트(MgSO_4)로 건조되며 농축된다. 러프 생성물(rough product)은 실리카 겔 컬럼 크로마토그래피에서 석유 에테르:메틸렌 클로라이드(V:V)=3:2~1:1로 용리되며, 생성물은 68%의 수율로 화학식(1)에 주어진 1.02g의 (1.22 mmol)의 순수한 유기 화합물을 얻기 위하여 에탄올로 세척된다. 특이 반응은 하기의 반응 화학식으로 나타내었다:



또한, 화학식(1)의 청색 형광 유기 물질은 적분구 시스템(integrating sphere system)으로 테스트 되며, 필름의 형광 양자 효율은(fluorescence quantum efficiency) 77.9%로 측정될 수 있었다. 톨루엔 및 필름에서 자외선 가시 광선 흡수 스펙트럼(UV-Visible absorption spectrum) 및 발광 스펙트럼은 진청색 광 영역에 위치하였다(더 자세한 사항은 도 1를 참조). 또한, 화학식 1에 주어진 유기 화합물의 DSC(시차 주사 열량 분석)는 화합물이 무정형이며 유리 전이 온도가 150℃인 것을 나타내었다(더 자세한 사항은 도 2를 참조). 화학식 1에 주어진 유기 화합물의 열 중량 측정 분석(TGA)은 도 3에 나타난 바와 같이 상기 유기 화합물이 400℃ 이상의 높은 열 분해 온도를 가지는 것을 나타내었다.

도 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 패널이 도시되었으며, 상기 유기 발광 다이오드 패널은 상부 전극(1), 하부 전극(2), 발광층(3) 및 적어도 하나의 전도성 층(4)을 포함하고, 상기 발광층은 상술한대로 청색 유기 물질을 포함한다. 상부 전극(1)은 반도체 특성을 가지는 인듐 주석 산화물(ITO)로 이루어질 수 있으며, 하부 전극(2)은 전자 수송층 또는 정공 수송층일 수 있다. 발광층(3) 및 전도성 층(4)은 샌드위치 구조를 형성하기 위하여 상부 전극(1) 및 하부 전극(2) 사이에 쌓일 수 있다. 청색 형광 유기 물질로 형성된 발광층은 진청색 광을 방출시킬 수 있어서, 유기 발광 다이오드 패널은 풀 네추럴 컬러에 가까운 디스플레이 효과를 나타낼 수 있다.

요약하면, 본 발명에 따른 청색 형광 유기 물질은 하기의 장점을 가진다:

(1) 합성 방법이 단순하며, 원료는 경제적이고, 대량 생산하기 쉬우며;

(2) 박막의 형광 효율이 높음에 따라, 형광 저하가 효과적으로 억제될 수 있고;

(3) 청색 형광 유기 물질은 공여체-수용체(전자 공여체(electron donor)-전자 수용체(electron acceptor)) 구조를 가지며, 분자 구조체는 캐리어 수송의 균형을 맞추는데 알맞은 전자 수용 유닛(electron accepting unit) 및 전자 공여 유닛(electron giving unit) 둘 다를 포함할 수 있으며;

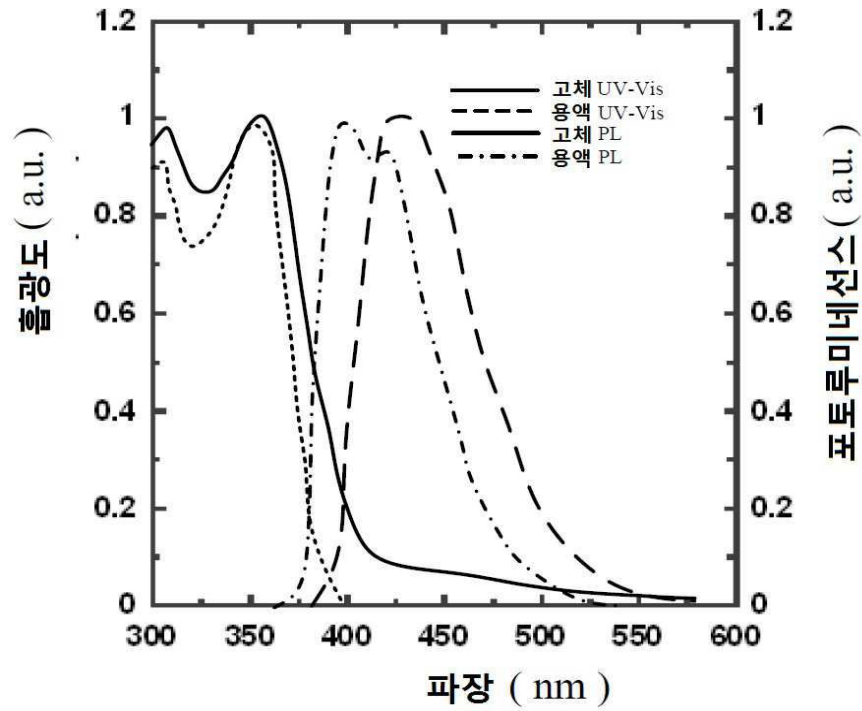
(4) 청색 형광 유기 물질은 무정형 상태로 형성될 수 있어서, 높은 유리 전이 온도를 가지는 무정형 필름이 얻어질 수 있으며, 상기 무정형 필름의 열 분해 온도는 높다.

[0060]

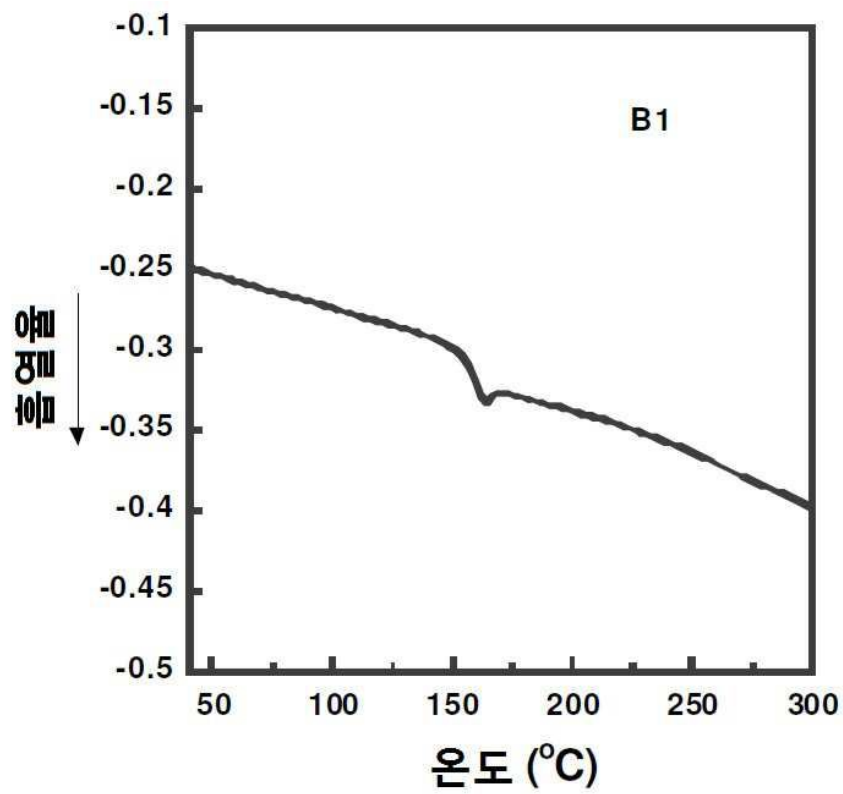
본 발명은 본 발명의 바람직한 실시예로 기술되었으며, 기술된 실시예에 대한 모든 변경 및 수정이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 수행되며, 본 발명의 의도는 첨부된 청구항에 의해서만 제한 될 수 있는 것을 이해해야 한다.

도면

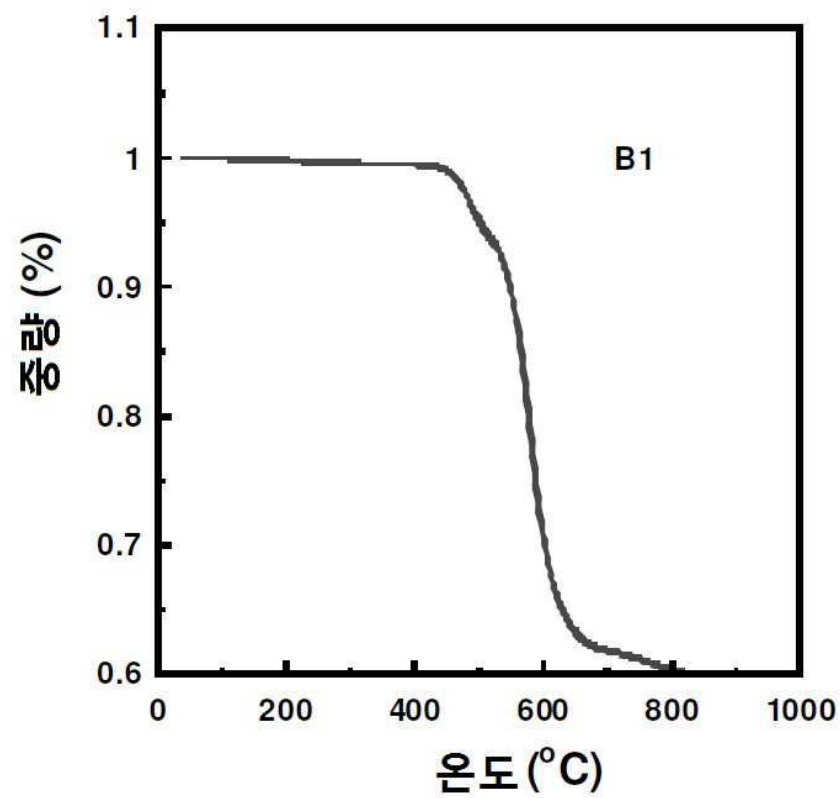
도면1



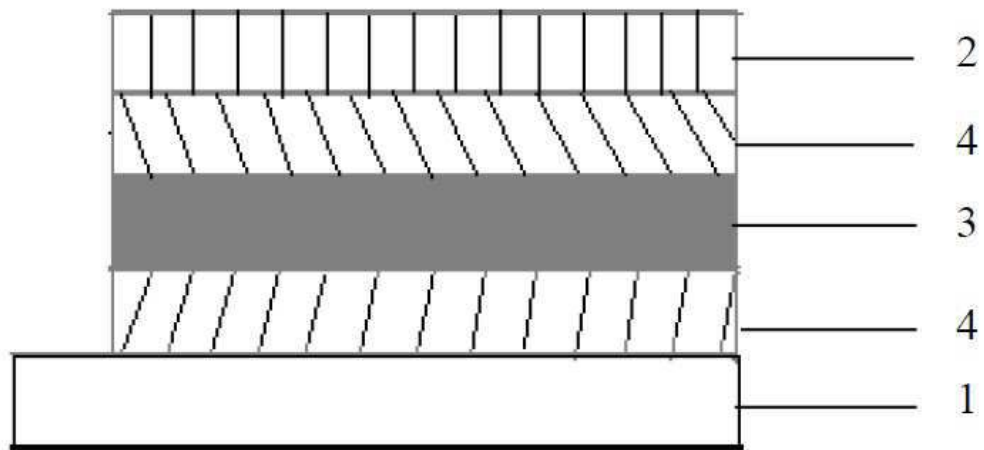
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	蓝色荧光有机材料和有机发光二极管面板		
公开(公告)号	KR101860456B1	公开(公告)日	2018-05-23
申请号	KR1020167014556	申请日	2013-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	中国深圳恒星光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中国深圳恒星光电科技有限公司		
[标]发明人	ZHU XUHUI 주쉬후이 WANG LIPING 왕리핑 XIA YAN 시아얀 WANG YIFAN 왕이판 ZOU QINGHUA 저우칭후아		
发明人	주,쉬후이 왕,리핑 시아,얀 왕,이판 저우,칭후아		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D401/10 C07D403/10 H01L51/00		
CPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 C07D403/10 C07D401/10 H01L51/0051 H01L51/0058 H01L51/0072 H01L51/0012 C09K2211/1011 C09K2211/1029		
优先权	201310689881.8 2013-12-16 CN		
其他公开文献	KR1020160068983A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供具有式 (I) 结构的蓝色荧光有机材料。在式 (I) 中, R是具有取代基的C1-C20烷基, C1-C20烷氧基或C1-C20芳基; Ar1为H, 苯基, 稠环芳基, 取代苯基或取代稠环芳基; Ar 2是式 (a) 或 (b) 所示的取代基。利用本发明的蓝色荧光有机材料可以提高蓝色的辐射效率, 稳定性和色纯度, 以实现完全自然的彩色显示效果。

