



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월30일
(11) 등록번호 10-0861168
(24) 등록일자 2008년09월24일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0051502

(22) 출원일자 2007년05월28일

심사청구일자 2007년05월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010066303 A

(73) 특허권자

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

경기도

경기도 수원시 팔달구 매산로3가 1

(72) 발명자

안광현

서울 서초구 서초동 무지개 아파트 6-1201

김영철

서울 송파구 잠실본동 320 우성4차아파트 108-606

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 5 항

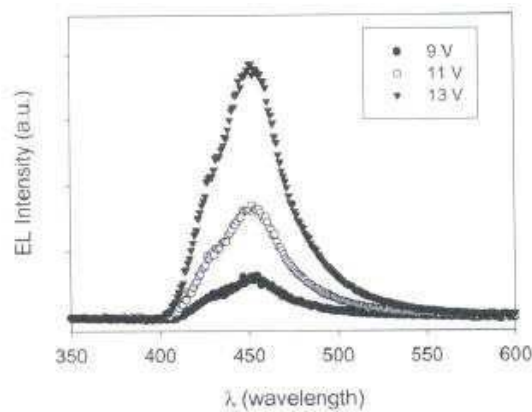
심사관 : 오세주

(54) 청색 유기전기 발광소재 및 이를 발광층 재료로 이용하는전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 청색 유기전기 발광소재 및 이를 발광층 재료로 이용하는 전기발광소자에 관한 것이다. 본 발명의 청색 유기전기 발광소재는 높은 색 순도를 나타낼 뿐만 아니라, 다양한 치환체의 도입에 의한 분자 내 또는 분자간 에너지 전이, 정공 또는 전자의 주입 및 전달을 용이하게 함으로써 발광효율을 개선할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

고춘길

수원시 영통구 매탄3동 500번지 5호

장소항

경기도 성남시 중원구 상대원동 66-2

유근채

서울 성동구 하왕십리동 720-1

이한일

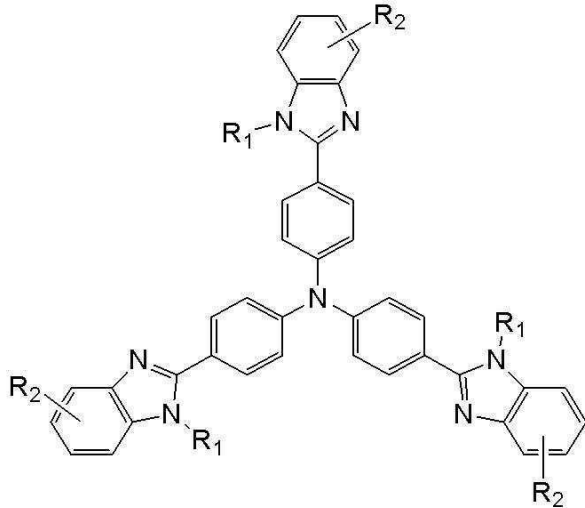
부산 연제구 연산9동 엘지아파트 107-1506

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 청색 유기전기 발광소재.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R₁은 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 20인 치환 또는 비치환된 알킬, 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 피리딘(pyridine) 및 아세틸로 이루어진 군에서 선택되는 치환기이고,

R₂는 수소이다.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항의 유기발광소재를 발광층의 재료로 이용하는 전기발광소자.

청구항 4

제3항에 있어서,

순차적으로 적층되는 기관; 애노드 전극; 정공수송층; 상기 발광층; 정공억제층; 전자수송층; 전자주입층; 및 캐소드 전극;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 애노드 전극은 인듐주석, 산화주석 및 산화아연으로 이루어진 군에서 선택되는 전극 재료를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 및 리튬과 알루미늄의 합금(Al:Li)으로 이루어진 군에서 선택되는 전극재료를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

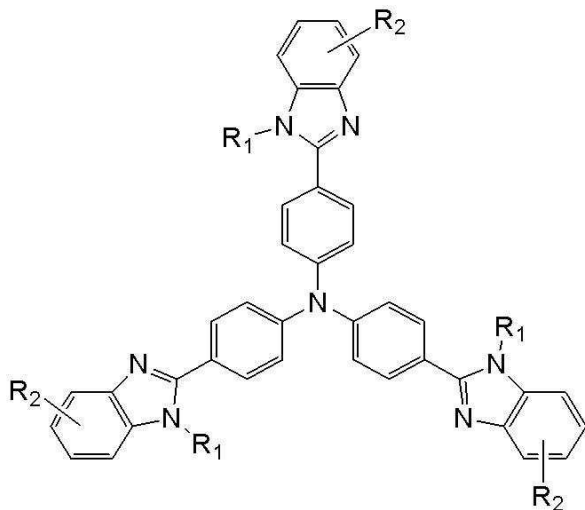
- <3> 본 발명은 청색 유기전기 발광소재 및 이를 발광층 재료로 이용하는 전기발광소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 색순도가 향상되어 완전한 청색을 발현할 수 있는 청색 유기전기 발광소자에 관한 것이다.
- <4> 일반적으로 유기 전기발광재료는 빛의 삼원색인 적색, 녹색 및 청색의 개발을 통하여 발전해왔다. 이 세 가지 색 중에서 청색은 적색 및 녹색에 비해 순도가 높은 소재의 개발이 상대적으로 어려워, 종래의 청색 발광 유기 전기 발광소자의 경우 발광 스펙트럼이 넓고 장파장 쪽으로 치우친 연청색을 나타내었다.
- <5> 이에 많은 연구자들이 순도가 높은 청색의 전기발광재료를 개발하기 위해 노력하여 왔다.
- <6> 그러나 아직까지 전기 발광 스펙트럼의 최대파장이 실제의 청색에 비해 장파장 영역에 위치하여 순수한 청색을 구현하는 데는 부족함이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <7> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 순도가 높은 청색을 구현할 수 있고, 발광효율이 우수한 청색 유기전기 발광소재를 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 청색 유기전기 발광소재를 발광층 재료로 이용하는 전기발광소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <9> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 청색 유기전기 발광소재를 제공한다.
- <10> [화학식 1]



- <11>
- <12> 상기 화학식 1에서,
- <13> R₁은 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 20인 치환 또는 비치환된 알킬, 치환 또는 비치환된 에테르(ether), 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 피리딘(pyridine) 및 아세틸로 이루어진 군에서 선택되는 치환기이고,
- <14> R₂는 수소이다.

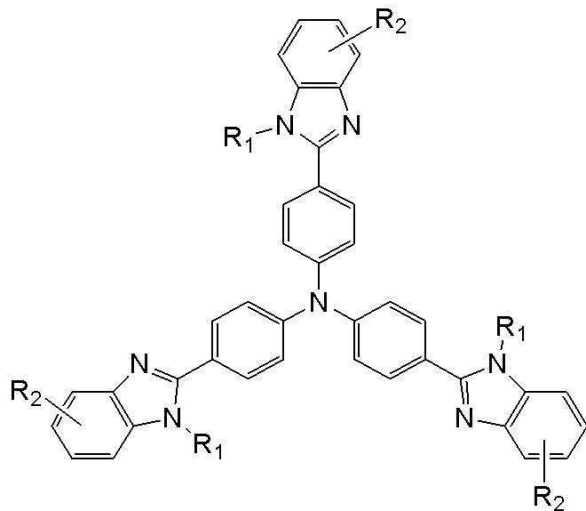
<15> 또한 본 발명은 상기 청색 유기전기 발광소재를 발광층의 재료로 이용하는 전기발광소자를 제공한다.

<16> 상기 전기발광소자는 순차적으로 적층되는 기관; 애노드 전극; 정공수송층; 전술한 청색 유기전기 발광소재를 재료로 한 발광층; 정공억제층; 전자수송층; 전자주입층; 및 캐소드 전극;을 포함하여 이루어진다.

<17> 이하, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

<18> 본 발명의 청색 유기전기 발광소재는 트리스[4-(1'-페닐벤즈이미다졸-2'2일)페닐]아민(tris[4-(1'-phenylbenzimidazol-2'-yl)phenyl]amine)의 모체에 3 개의 치환체를 갖는 새로운 구조의 유기발광소재로서, 구체적으로 하기 화학식 1의 구조를 갖는다.

<19> [화학식 1]



<20>

<21> 상기 화학식 1에서,

<22> R₁은 각각 독립적으로 탄소수가 1 내지 20인 치환 또는 비치환된 알킬, 치환 또는 비치환된 에테르(ether), 치환 또는 비치환된 페닐, 치환 또는 비치환된 피리딘(pyridine) 및 아세틸로 이루어진 군에서 선택되는 치환기이고,

<23> R₂는 수소이다.

<24> 삭제

<25> 삭제

<26> 삭제

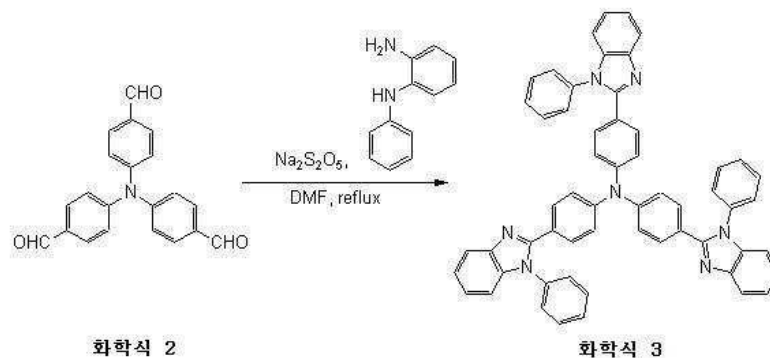
<27> 삭제

<28> 삭제

<29> 삭제

- <30> 삭제
- <31> 삭제
- <32> 삭제
- <33> 삭제
- <34> 삭제
- <35> 이와 같은 본 발명의 청색 유기전기 발광소자는 높은 색 순도를 나타내는 청색 발광재료로서의 장점을 가질 수 있을 뿐만 아니라, 다양한 치환체의 도입에 의한 분자 내 또는 분자간 에너지 전이, 정공 또는 전자의 주입 및 전달을 용이하게 함으로써 발광효율을 개선할 수 있다.
- <36> 본 발명의 전기발광소자는 앞서 설명한 바와 같은 본 발명의 청색 유기전기 발광소재를 발광층 재료로 이용한다.
- <37> 본 발명의 일실시예에 따른 전기발광소자는 순차적으로 적층되는 기관, 애노드 전극, 정공수송층, 전술한 청색 유기전기 발광소재를 재료로 한 발광층, 정공억제층, 전자수송층, 전자주입층 및 캐소드 전극을 포함하여 이루어진다. 상기와 같은 전기발광소재의 구성은 본 발명의 전기발광소자가 적용될 수 있는 대표적인 예를 나타낸 것으로, 본 발명의 전기발광소자의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- <38> 앞서 밝힌 바와 같이 상기 발광층에는 본 발명의 청색 유기전기 발광소재를 사용하며, 그 외에 기관, 애노드 전극, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층, 전자주입층 및 캐소드 전극에는 관련 기술분야에서 통상적으로 사용되는 재료들이 특별한 제한 없이 사용될 수 있다. 기관에는 유리 기관 또는 투명 플라스틱 기관이, 애노드 전극에는 인듐주석(ITO), 산화주석(SnO_2) 또는 산화아연(ZnO)이, 캐소드 전극에는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄과 리튬의 합금(Al:Li)이 대표적으로 사용된다.
- <39> 또한 본 발명의 전기발광소자에 있어서 상기 각각의 층들은 필요에 따라 일부가 제외될 수 있으며, 별도의 층을 추가로 구성할 수도 있는데, 그 대표적인 예로는 정공억제층과 전자주입층이 있다.
- <40> 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예들에 한정되는 것으로 해석되서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.
- <41> 실시예 1. 청색 유기전기 발광소재의 제조
- <42> 하기 반응식 1에 따라 청색 유기전기 발광소재를 제조하였다.

<43> [반응식 1]



<44>

<45> 먼저, 질소분위기 하에서 상기 화학식 2로 표시되는 화합물(300 mg, 0.91 mmol)을 디메틸포름아마이드(dimethylformamide, DMF) 50 mL에 녹인 후, 여기에 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (610 mg, 3.19 mmol)와 N-페닐-1,2-페닐렌디아민(N-phenyl-1,2-phenylenediamine, 590 mg, 3.19 mmol)을 40 시간 동안 95 °C로 가열하여 환류시켰다. 반응완료 후 반응액에 물을 넣고 디클로로메탄(dichloromethane)으로 추출한 다음 무수 MgSO_4 로 수분을 제거한 후 필터하고 감압농축하였다. 이렇게 얻어진 잔사를 컬럼으로 분리 정제하여 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물(340 mg, 수득률 50 %)을 얻었다. 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물에 대한 $^1\text{H-NMR}$ 및 $^{13}\text{C-NMR}$ 분석 결과는 아래와 같다.

<46> $^1\text{H-NMR}$ (300 MHz, CDCl_3): δ 7.86(d, J=7.86, 3H), 7.55-7.49(m, 9H), 7.44(d, J=8.61, 6H), 7.37-7.30(m, 9H), 7.27-7.20(m, 6H), 6.96(d, J=8.61, 6H)

<47> $^{13}\text{C-NMR}$ (300 MHz, CDCl_3): δ 151.77, 147.48, 142.88, 137.26, 136.93, 130.32, 129.90, 128.73, 127.41, 124.65, 123.70, 123.16, 122.93, 119.54, 110.0

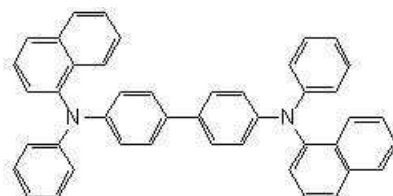
<48> HRMS(70 eV, EI): m/z calcd for $\text{C}_{57}\text{H}_{41}\text{N}_7$: 823.3423 found: 823.3415.

<49> 실시예 2. 전기발광소자의 제조

<50> 상기 실시예 1에서 제조한 화학식 3의 청색 유기전기 발광소재를 이용하여 다음과 같은 구성의 전기발광소자를 제조하였다.

<51> 기관으로는 유리 기관을 사용하였고, 애노드 전극으로는 산화인듐주석(ITO), 정공수송층으로는 하기 화학식 4로 표시되는 NPB, 발광층으로는 상기 실시예 1에서 제조한 화학식 3의 청색 유기전기 발광소재를, 전자주입층으로는 리튬 플ورا이드(LiF), 캐소드 전극으로는 알루미늄(Al)을 사용하였다.

<52> [화학식 4]



<53>

<54> 실험예 1. 전기발광소자의 전기발광 스펙트럼 평가

<55> 상기 실시예 2에서 제조한 전기발광소자의 전기 발광 스펙트럼은 도 1에 도시하였으며, 이때 구현된 청색의 색 좌표는 C.I.E 기준으로 $x=0.155$, $y=0.065$ 이었다. 이와 같은 결과는 NTSC에서 정한 청색($x=0.14$, $y=0.08$)에 매우 근접한 값으로, 기존의 가장 순수한 청색을 구현하는 것 중의 하나로 알려진 코닥에서 개발한 청색($x=0.14$, $y=0.18$)에 비해서도 우수한 청색의 빛을 구현하는 것임을 알 수 있었다.

<56> 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되지 않아야 하며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<57> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

발명의 효과

<58> 본 발명의 청색 유기전기 발광소재는 높은 색 순도를 나타낼 뿐만 아니라, 다양한 치환체의 도입에 의한 분자 내 또는 분자간 에너지 전이, 정공 또는 전자의 주입 및 전달을 용이하게 함으로써 발광효율을 개선할 수 있다.

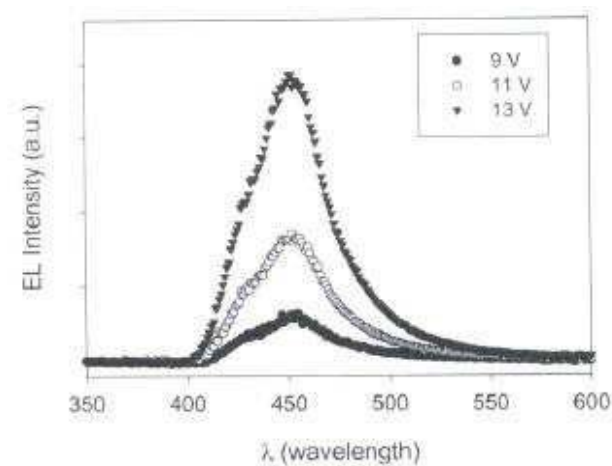
도면의 간단한 설명

<1> 본 명세서 내에 통합되어 있고 명세서의 일부를 구성하는 첨부도면은 발명의 현재의 바람직한 실시예를 예시하며, 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 할 것이다.

<2> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전기발광소자의 전기 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.

도면

도면1



专利名称(译)	蓝色有机电致发光材料和使用它们作为发光层材料的电致发光器件		
公开(公告)号	KR100861168B1	公开(公告)日	2008-09-30
申请号	KR1020070051502	申请日	2007-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	庆熙大学校产学协力团 京畿道		
申请(专利权)人(译)	庆熙大学的学术合作 京畿道		
当前申请(专利权)人(译)	庆熙大学的学术合作 京畿道		
[标]发明人	AHN KWANG HYUN 안광현 KIM YOUNG CHUL 김영철 GAO CHUN JI 고춘길 ZHANG XIAO HANG 장소항 YU GEUN CHAE 유근채 LEE HAN ILL 이한일		
发明人	안광현 김영철 고춘길 장소항 유근채 이한일		
IPC分类号	C09K11/06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供蓝色有机发光材料以体现高纯蓝色并具有优异的发光效率。蓝色有机发光材料具有由下式1表示的结构，其中每个R₁是选自C₁-20取代或未取代的烷基，取代或未取代的苯基，取代或未取代的吡啶和乙酰基的取代基，和R₂是氢。电致发光器件使用有机发光材料作为发光层的材料。电致发光器件按优先顺序包括基板，阳极，空穴传输层，发光层，空穴阻挡层，电子传输层，电子注入层和阴极。

