(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
C09K 11/06

(11) 공개번호 특2003-0014927
(43) 공개일자 2003년02월20일

(21) 출원번호 10-2001-0048824
(22) 출원일자 2001년08월13일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 팔달구 신동 575번지

(72) 발명자 김건희
경기도수원시팔달구영통동벽적골주공아파트915-2003
김성한
서울특별시서초구잠원동동아아파트106-1602
권순기
경상남도진주시평거동들말흥한아파트110동1301호
김윤희
경상남도진주시평거동들말흥한아파트110동1301호
신동철
경상남도거창군신원면와룡리1405번지
김형선
경상남도함양군안의면금천리66-4
정현철
경상남도하동군양보면감당리1002번지

(74) 대리인 박상수

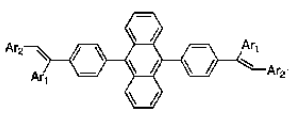
심사청구 : 있음

(54) 청색 발광 화합물 및 이를 발색재료로 채용하고 있는 유기전계 발광 소자

요약

본 발명은 청색 발광 화합물 및 그를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 발광 화합물을 제공함으로써 색순도가 우수한 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[화학식 1]



상기 식에서 Ar1과 Ar2는 서로에 관계없이 독립적인 치환체 또는 치환체 그룹이며, 각각의 치환체들은 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기; 나프탈렌, 안트라센 등과 같은 탄소수 4 내지 24의 융합된 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹; 탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수 5 내지 20인 아릴기; 탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체; C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기; 및 탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기이다.

대표도

도 1

색인어

유기전계 발광소자, 청색발광 화합물, 아릴기, 디페닐안트라센

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 기판/애노드/정공 수송층/발광층/전자 수송층/캐소드로 제조되는 일반적인 유기 전계 발광 소자의 구조를 보여주는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 하기 화학식 2a로 표시되는 전계 발광 고분자 화합물의 ^{1}H-NMR 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 하기 화학식 2a로 표시되는 전계 발광 고분자 화합물의 열중량 곡선을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 화학식 2a로 표시되는 전계 발광 고분자 화합물의 용액 상태에서의 자외선(UV) 흡수 및 PL(photo luminescence) 스펙트럼과 필름 상태에서의 PL 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[산업상 이용분야]

본 발명은 유기 전계 발광용 청색 발광 화합물 및 그를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자발광형 표시 소자이며 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠른 유기 전계 발광 소자에 사용되는 청색 발광 화합물 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

[종래 기술]

전기 발광 소자(electroluminescene device: EL device)는 자발광형 표시 소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠르다는 장점을 가지고 있다.

EL 소자는 발광층(emitting layer) 형성용 재료에 따라 무기 EL 소자와 유기 EL 소자로 구분된다. 여기에서 유기 EL 소자는 무기 EL 소자에 비하여 휘도, 구동 전압 및 응답 속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

일반적인 유기 EL 소자는 기판 상부에 애노드(anode)가 형성되어 있고, 이 애노드 상부에 홀 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드가 순차적으로 형성되어 있는 구조를 가지고 있다. 여기에서 홀 수송층, 발광층 및 전자 수송층은 유기 화합물로 이루어진 유기 박막들이다.

상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 EL 소자의 구동 원리는 다음과 같다.

상기 애노드 및 캐소드 간에 전압을 인가하면 애노드로부터 주입된 홀은 홀 수송층을 경유하여 발광층에 이동된다. 한편, 전자는 캐소드로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층에 주입되고, 발광층 영역에서 캐리어들이 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성한다. 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저 상태로 변화되고, 이로 인하여 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

한편, 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착체를 이용하고 있는 유기 전계 발광 소자를 처음으로 개발하였다(Appl. Phys. Lett.51, 913, 1987).

한편 청색 발광 재료로서는 디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 디스티릴벤젠 유도체 등의 화합물이 개발되었으나 박막 안정성이 떨어져 쉽게 결정화하는 경향을 갖는다고 알려져 있다. 이데미츠(Idemitsu: 出光興山)사에서 곁가지의 페닐기가 결정화를 방해하여 박막 안정성이 개선된 디페닐디스티릴계 청색 발광 재료를 개발하였으며[H. Tikailin, H. Higashi, C. Hosokawa, EP 388,768(1990)], 구주 대학에서는 전자 당김체와 전자 공여체를 가져 박막 안정성이 개선된 디스티릴안트라센 유도체를 개발하였다[PRO. SPIE, 1910, 180(19930)].

또한, 일본 특허공개공보 평10-261488호에는 전자 친화력이 2.6 eV에서 3.2 eV 사이에 있는 디스틸아닐린 유도체를 청색 발광 화합물로 사용함으로써 박막 안정성을 향상시켜 수명을 길게 할 수 있음을 개시하고 있다.

그러나, 이들 화합물들도 다른 색상의 발광 화합물들에 비해 발광 효율이 떨어지며 박막 안정성이 더 개선되어야만 하므로 청색 발광 소자나 총천연색 발광 소자를 개발하기 위해서는 새로운 청색 발광 화합물의 개발이 시급한 해결 과제이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 발광 효율 특성이 개선된 새로운 청색 발광 화합물을 제공하는 것이다.

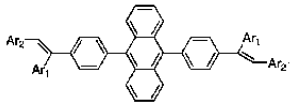
본 발명의 다른 목적은 상기 새로운 청색 발광 화합물을 발색 재료로서 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 발광 화합물을 제공한다.

[화학식 1]



상기 식에서 Ar1과 Ar2는 서로에 관계없이 독립적인 치환체 또는 치환체 그룹이며, 각각의 치환체들은

탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기;

나프탈렌, 안트라센 등과 같은 탄소수 4 내지 24의 융합된 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹;

탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수 5 내지 20인 아릴기;

탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체;

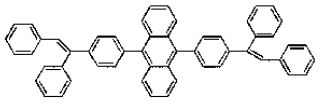
C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기; 및

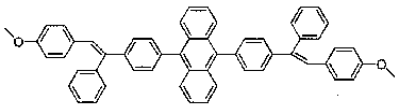
탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기이다.

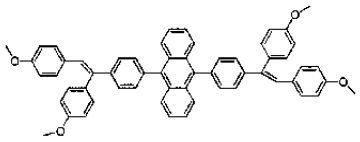
본 발명에 따른 상기 화학식 1의 화합물은 9,10-디페닐안트라센(diphenylanthracene)을 갖는 물질로 청색 발광 재료 또는 홀(hole) 전달이 우수한 발광 재료로서 색순도가 우수하며, 표시 소자의 발색 재료로서 유용하다. 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 화학식 1의 화합물을 이용하여 발광층 등과 같은 유기막을 형성하며, 통상적인 청색 발광 화합물을 사용한 경우와 비교하여 휘도 특성이 개선된다.

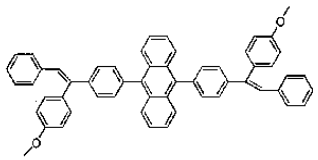
본 발명에 따른 청색 발광 화합물을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

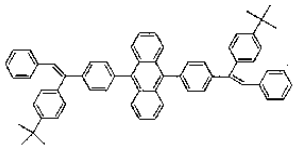
첫째, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기를 포함하는 청색 발광 화합물 중 바람직한 화합물은 다음과 같다.

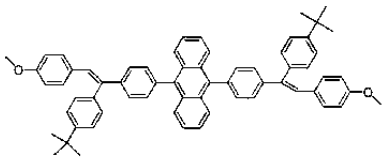


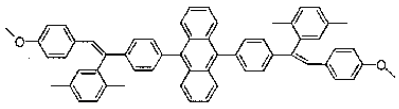


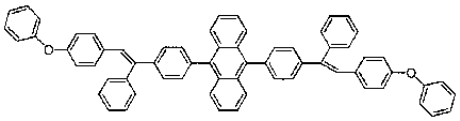


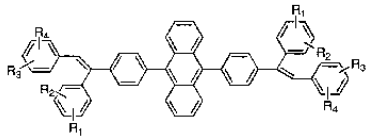


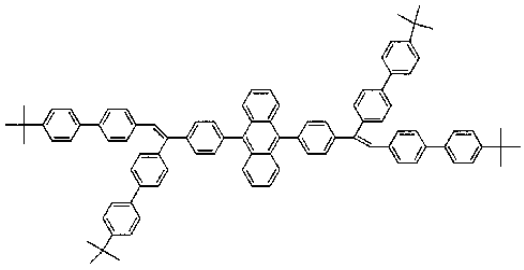


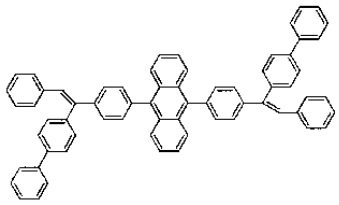


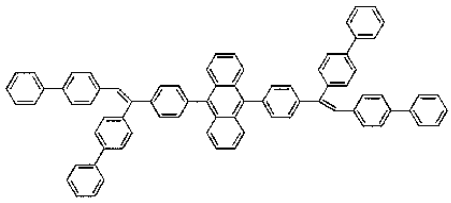






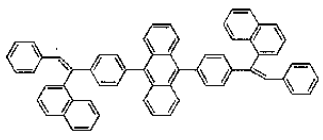


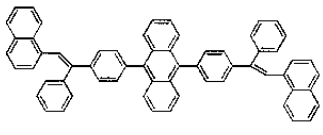


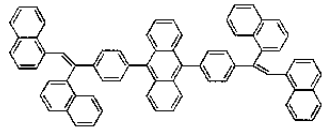


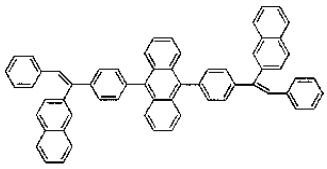
상기 식에서 R_1, R_2, R_3, 그리고 R_4는 서로에 관계없이 수소, 탄소수 1 내지 25의 알킬기, 알콕시기, 및 알킬기 또는 알콕시기들이 치환된 아릴옥시기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환체이다.

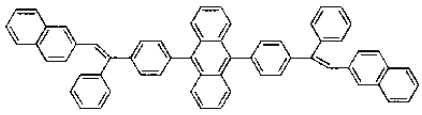
둘째, 나프탈렌, 안트라센 등과 같은 탄소수 4 내지 24의 융합된 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹 중 바람직한 청색 발광 화합물은 다음과 같다.

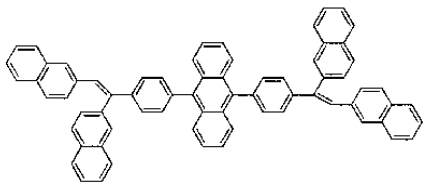




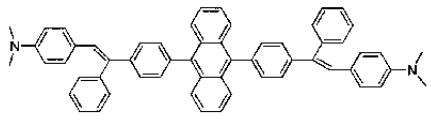


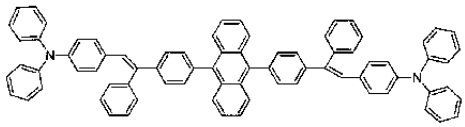


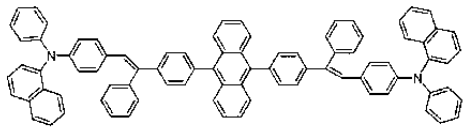


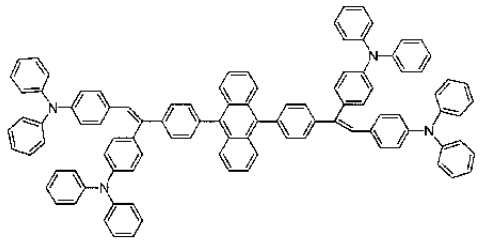


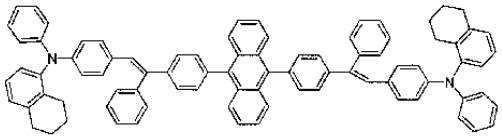
셋째, 탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수 5 내지 20인 아릴기 중 바람직한 청색 발광 화합물은 다음과 같다.

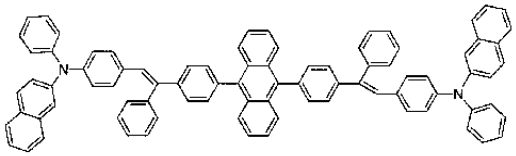


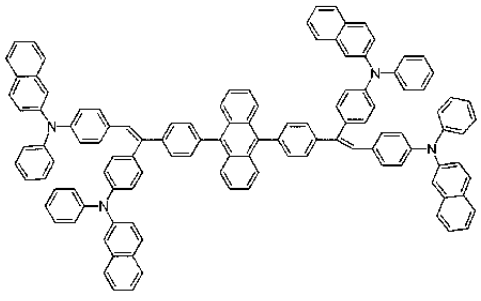


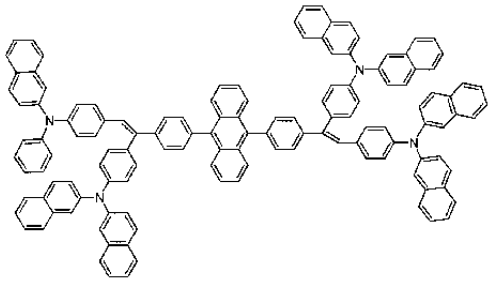


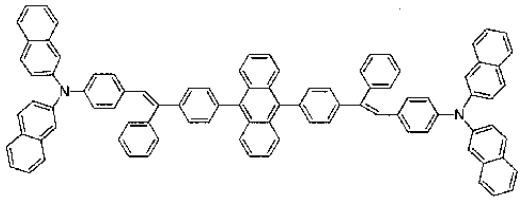




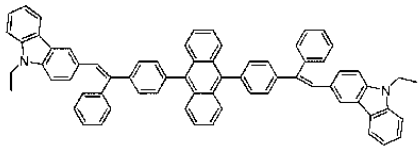


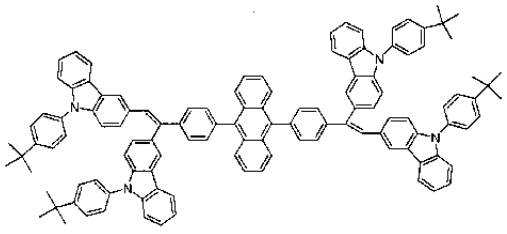


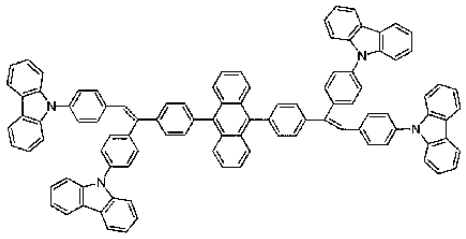


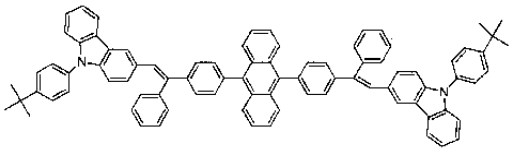


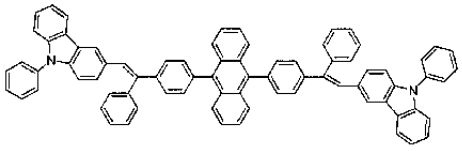
넷째, 탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체 중 바람직한 청색 발광 화합물은 다음과 같다.

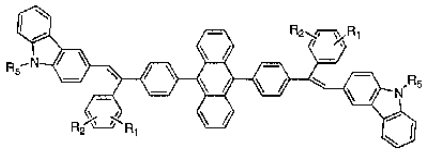


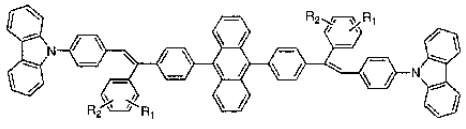


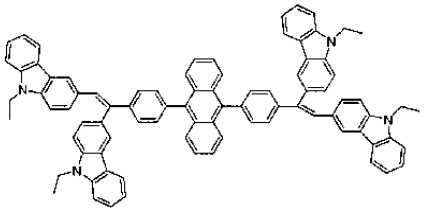


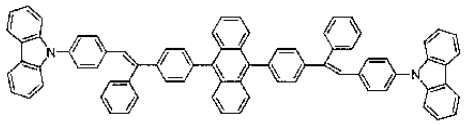


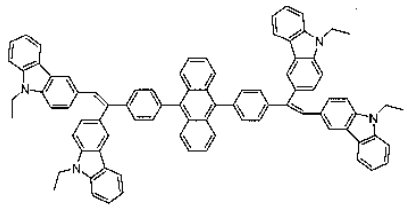




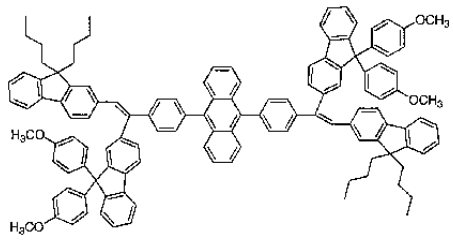


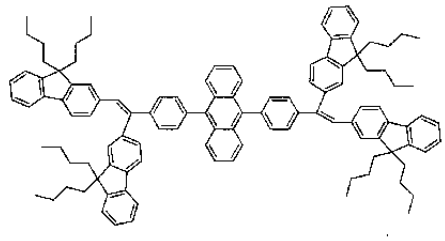


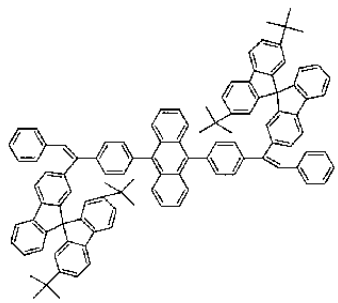


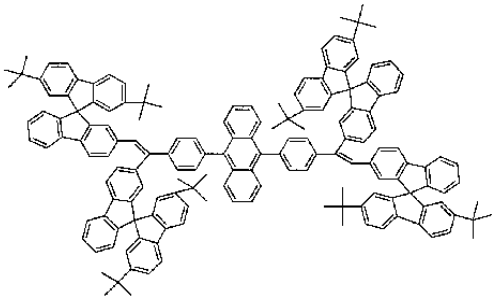


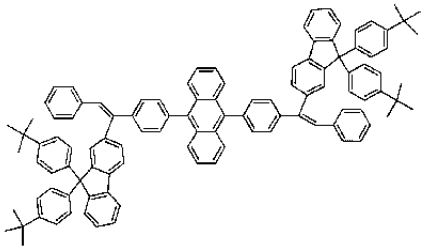
다섯째, C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기 그룹 중 바람직한 청색 발광 화합물은 다음과 같다.

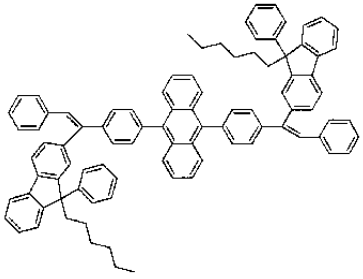


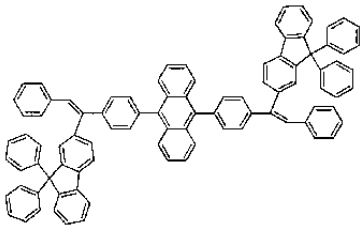


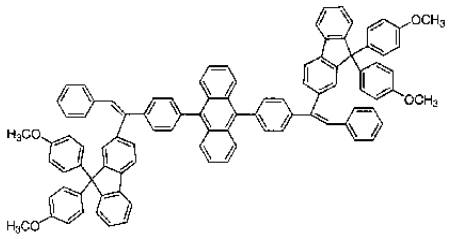


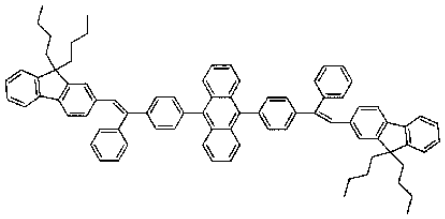


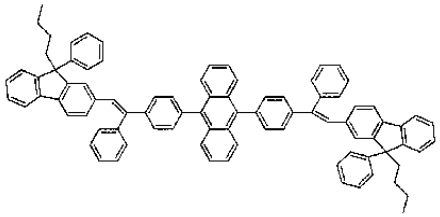


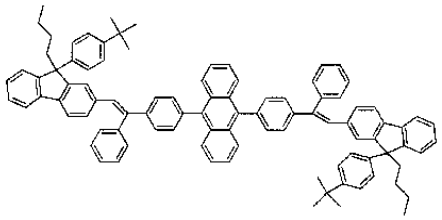


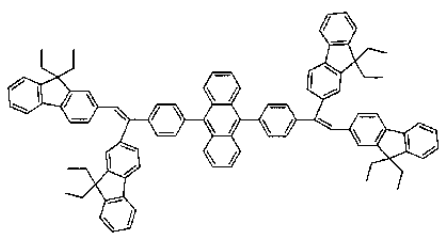



OCH3
OCH3
H3CO
H3CO



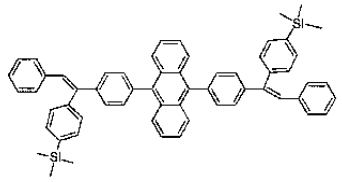


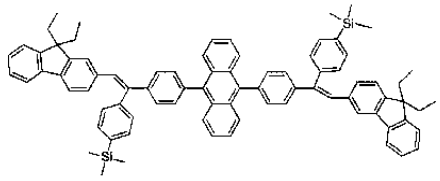


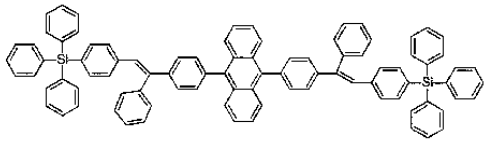


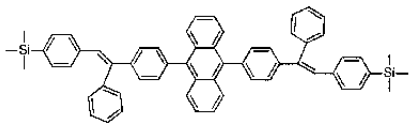
상기식에서 R_1, R_2, 그리고 R_5는 서로에 관계없이 수소, 탄소수 1 내지 25의 알킬기, 알콕시기, 또는 알킬기 또는 알콕시기들이 치환된 아릴옥시기 중 1종의 치환체이다.

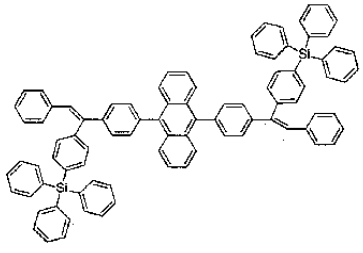
여섯째, 탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기를 갖는 화합물 중 바람직한 청색 발광 화합물은 다음과 같다.

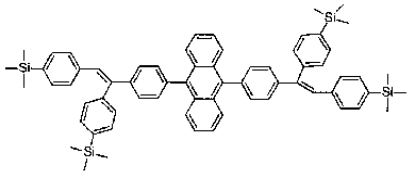


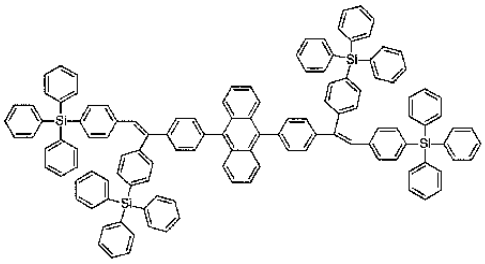










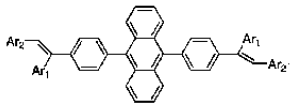


본 발명의 두 번째 과제는 상기 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene)을 갖는 발광 화합물을 발색 재료로서 채용하고 있는 것을 특징으로 하는 표시 소자에 의하여 이루어진다. 이러한 본 발명의 바람직한 일면으로서, 상기 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene)을 갖는 발광 화합물을 발색 재료로서 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자를 들 수 있다.

즉, 본 발명이 성취하고자 하는 두 번째 목적은 한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서,

상기 유기막이 화학식 1의 화합물을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서 Ar1과 Ar2는 서로에 관계없이 독립적인 치환체 또는 치환체 그룹이며, 각각의 치환체들은 아래의 구조로부터 서로에 관계없이 선택된다.

[그룹 1]

탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기;

[그룹 2]

나프탈렌, 안트라센 등과 같은 탄소수 4 내지 24의 고리를 갖는 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹;

[그룹 3]

탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수가 5 내지 20인 아릴기;

[그룹 4]

탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체;

[그룹 5]

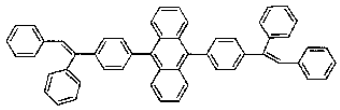
C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기 중 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기; 및

[그룹 6]

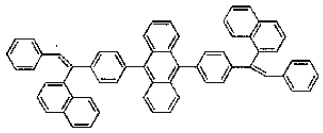
탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기이다.

바람직하게는 본 발명에 따른 화학식 1의 청색 발광 화합물은 화학식 2a 내지 2f로 표시되는 화합물이다.

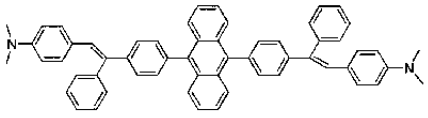
[화학식 2a]



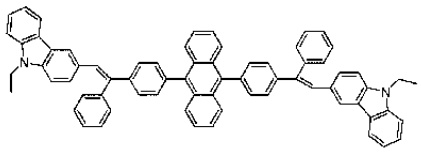
[화학식 2b]



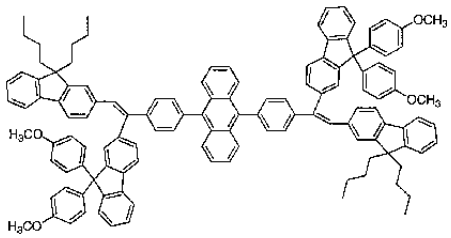
[화학식 2c]



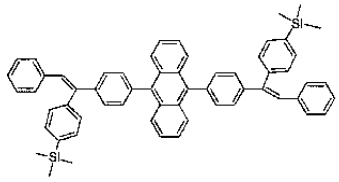
[화학식 2d]



[화학식 2e]



[화학식 2f]



상기한 바와 같은 구조를 갖는 화학식 2a 내지 2f의 화합물은 양말단에 스티릴 그룹(styryl group)과 중심부에 디페닐안트라센(diphenylanthracene) 단위를 가지고 있다. 여기에서, 스티릴 그룹의 α-위치에 치환된 페닐 그룹은 β-위치에 치환된 경우와 비교하여 입체 장애(steric hindrance)를 많이 받게 된다. 따라서, 밴드 갭(band gap)이 증가하게 되어 보다 청색을 많이 발광하는 물질이 되므로 색순도가 우수하게 된다.

페닐 그룹이 β-위치에 치환된 경우와 비교해 디스토션(distortion)이 많이됨에 따라 인접된 화합물과의 π-스택킹이 방해되며 엑시톤의 상호 작용이 줄어든다. 그 결과 높은 색순도와 높은 발광 효율을 가지면서, 결정화가 억제되어 박막 안정성을 극도로 증대시킨다.

또한, 본 발명에서 사용되는 청색 발광 화합물은 상기 입체 구조로 기인한 홀 전달이 용이하다.

이하, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 살펴보기로 한다.

도 1은 본 발명 및 일반적인 유기 전계 발광 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.

먼저, 기판(11) 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드 전극(12)을 형성한다. 여기에서 기판으로는 통상적인 유기 EL 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다.

그리고, 애노드 전극(12)용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화주석(SnO_2), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

상기 애노드 전극 상부에 홀 수송층 물질을 진공 증착 또는 스핀 코팅하여 홀 수송층(13)을 형성한다.

상기 홀 수송층(13) 물질은 특별히 제한되지는 않으며, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N.N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘{N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N.N'-diphenyl-benzidine: α-NPD} 등이 사용된다.

이어서, 상기 홀 수송층(13) 상부에 상기 화학식 1로 표시되는 발광 화합물 중 1종을 진공 증착하여 발광층(14)을 형성한다.

그리고 나서, 상기 발광층(14) 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 증착하여 캐소드 전극(16)을 형성함으로써 유기 EL 소자가 완성된다. 여기에서 캐소드 형성용 금속으로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 이용된다.

상기 발광층(14) 상부에는 캐소드 전극(16)을 형성하기 이전에 전자 수송층(15)을 형성하기도 한다. 이 전자 수송층(15)은 통상적인 전자 수송층 형성용 물질을 사용한다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극(12), 홀 수송층(13), 발광층(14), 전자 수송층(15) 및 캐소드 전극(16) 중에서 선택된 2개의 층 사이에 특성 향상을 위한 중간층을 더 형성하는 것이 가능하다.

예를 들어, 애노드 전극(12)과 홀 수송층(13) 사이에 홀 주입층(hole injection layer; HIL)(도시하지 않음)을 더 형성할 수 있는데, 이와 같은 홀 주입층을 형성하면 홀 수송층(예: α-NPD)(13)과 애노드 전극(ITO)(12) 간의 접착력을 향상시키는 동시에 애노드 전극으로부터 홀 수송층(13)으로 홀이 주입되는 것을 도와주게 된다.

상기 홀 주입층 형성 물질은 특별히 제한되지 않으나 m-MTDATA, I-TNATA 등이 사용된다.

한편, 유기 전계 발광 소자는 상술한 바와 같은 순서, 즉, 애노드/홀 수송층/발광층/전자 수송층/캐소드 순으로 제조하여도 되고, 그 반대의 순서, 즉, 캐소드/전자 수송층/발광층/홀 수송층/애노드 순으로 제조하여도 무방하다.

이하, 본 발명의 본 발명의 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 본 발명이 하기하는 실시예들에 한정되는 것은 아니다.

합성예 1

화학식 2a의 화합물의 제조

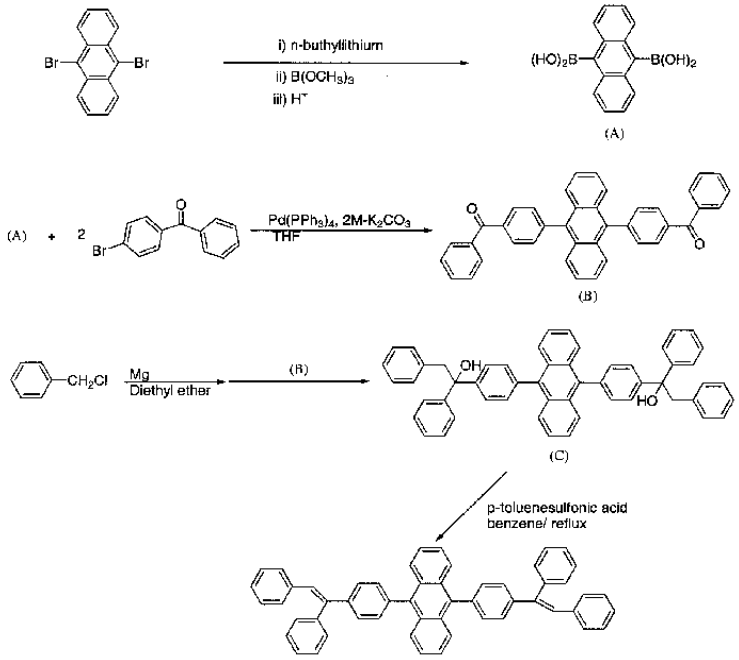
9,10-디브로모안트라센(9,10-dibromoanthracene)을 나트륨을 사용하여 건조된 디에틸에테르(diethylether)에 녹인 다음, 2 당량의 노르말부틸리튬(n-butyllithium)을 -40 ℃에서 서서히 첨가하였다. 반응 혼합물을 상온에서 1 시간 동안 교반한 후, 다시 반응 혼합물을 -78 ℃까지 냉각하여 5 당량의 트리메틸보레이트(trimethylborate)를 첨가한 후, 상온에서 10 시간 동안 교반하였다. 반응 혼합물을 얼음과 황산으로 된 4N-H_2SO_4 용액에 서서히 부어 2 시간 동안 교반시켜 하기 반응식 1의 화합물(A)을 얻었다(수율 30 %).

상기 화합물 (A)와 2 당량의 4-브로모벤조페논(4-bromobenzophenone)을 THF에 용해한 다음, 여기에 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0.6 내지 1 mol%) 및 2M-K_2CO_3 (2.5 당량)를 부가하였다. 이 반응 혼합물을 24 시간 환류하여 하기 반응식 1의 화합물(B)을 얻었다(수율 40 %).

무수 디에틸에테르 용매 하에서 벤질 클로라이드(benzyl chloride)를 마그네슘(Mg)과 2 시간 동안 반응시켜 그리냐드 시약(Grignard reagent)을 만든 후, 상온에서 상기 화합물(B)을 부가하였다. 그리고, 이 반응 화합물을 5 시간 동안 환류시켜 하기 반응식 1의 화합물(C)을 얻었다(수율 90 %).

상기 화합물(C)과 촉매량(0.1 mol%)의 파라톨루엔설폰산(p-toluenesulfonic acid)을 과량의 벤젠에서 2 시간 동안 환류시켜 화학식 2a의 화합물을 얻었다(수율 97 %). 이를 도 2에 도시한 ^{1}H-NMR 스펙트럼으로 확인하였다.

반응식 1



유기 전계 발광 소자의 제조

실시예 1

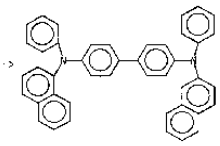
애노드는 코닝(Corning) 10 Ω/㎠ ITO 기판을 사용하였고, 상기 기판 상부에 IDE 406을 진공 증착하여 홀 주입층을 500 Å 두께로 형성하였다.

이어서, 상기 홀 주입층 상부에 하기 화학식 3의 화합물을 진공 증착하여 150 Å 두께의 홀 수송층을 형성하였다.

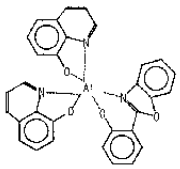
홀 수송층을 형성한 후, 이 홀 수송층 상부에 화학식 2a의 화합물을 진공 증착하여 발광층을 300 Å 두께로 형성하였다.

그 후, 상기 발광층 상부에 하기 화학식 4의 화합물을 진공 증착하여 350 Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다. 이 전자 수송층 상부에 LiF 10 Å과 Al 1500 Å을 순차적으로 진공 증착하여 LiF/Al 전극을 형성함으로써 도 1에 도시한 바와 같은 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

[화학식 3]



[화학식 4]



실시예 2

화학식 4의 화합물을 350 Å 대신 450 Å으로 진공 증착하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

실시예 3

화학식 2a의 화합물을 300 Å 대신 400 Å으로 진공 증착하는 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

비교예

화학식 2a의 화합물 대신 기존의 IDE 120의 화합물을 사용하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

상기 실시예 1 내지 3 및 비교예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 칼라 특성을 조사하여 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

[표 1]

구분	CIE x, y
실시예 1	0.15, 0.10
실시예 2	0.15, 0.12
실시예 3	0.15, 0.15
비교예	0.15, 0.15

상기 표 1로부터 실시예 1 내지 3에 따른 유기 전계 발광 소자는 비교예에 의한 유기 전계 발광 소자보다 색순도가 뛰어난 청색을 구현할 수 있었으며, 휘도특성 또한 우수함을 알 수 있었다. 또한, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 실시예 1에 따른 청색 발광 화합물의 용액 상태의 파장(wavelength)은 438 nm이고, 필름 상태에서는 453 nm임을 알 수 있어 색순도가 뛰어난 청색을 구현할 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 청색 발광 재료로서 색순도가 우수하며, 표시 소자의 발색 재료로서 유용하다.

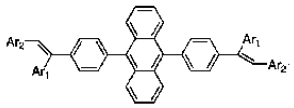
또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 화학식 1의 화합물을 이용하여 발광층 등과 같은 유기막을 형성하며, 통상적인 청색 발광 화합물을 사용한 경우와 비교하여 박막 안정성 및 휘도 특성이 개선된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 청색 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 식에서 Ar1과 Ar2는 서로에 관계없이 독립적인 치환체 또는 치환체 그룹이며, 각각의 치환체들은 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기;

탄소수 4 내지 24의 융합된 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹;

탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수 5 내지 20인 아릴기;

탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체;

C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기; 및

탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기이다.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

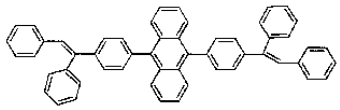
상기 청색 발광 화합물의 색좌표계의 x 좌표는 0.15이고, y 좌표는 0.10 내지 0.15인 청색 발광 화합물.

청구항 3.

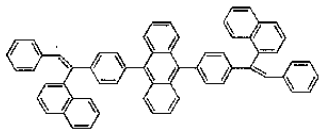
제 1항에 있어서,

상기 청색 발광 화합물은 하기 화학식 2a 내지 2f로 표시되는 화합물인 청색 발광 화합물:

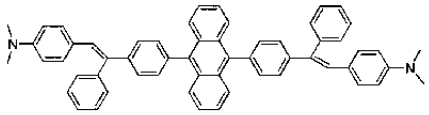
[화학식 2a]



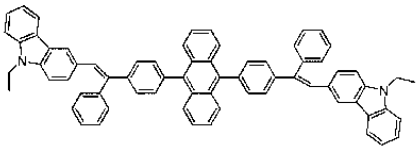
[화학식 2b]



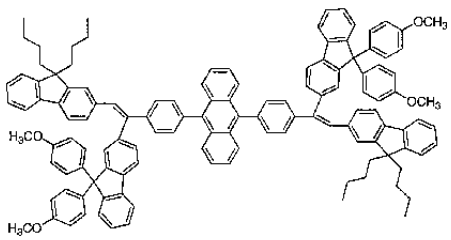
[화학식 2c]



[화학식 2d]



[화학식 2e]



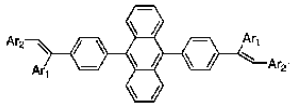
[화학식 2f]

.

청구항 4.

한 쌍의 전극 사이에 구비되어 있는 유기막을 포함하고 있는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 상기 유기막이 하기 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자:

[화학식 1]



상기 식에서 Ar1과 Ar2는 서로에 관계없이 독립적인 치환체 또는 치환체 그룹이며, 각각의 치환체들은,

탄소수 5 내지 30의 아릴기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기;

탄소수 4 내지 24의 융합된 방향족 화합물(fused aromatic ring) 그룹;

탄소수 4 내지 25의 알킬아미노(alkyl amino)기 또는 아릴아미노기를 가지면서 탄소수 5 내지 20인 아릴기;

탄소수 1 내지 25의 알킬기 또는 아릴기를 갖는 카르바졸(carbazole) 유도체;

C-9 위치에 탄소수 2 내지 30의 알킬기, 폴리알콕사이드기, 알킬기 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기를 갖는 플루오레닐기; 및

탄소수 4 내지 35의 알킬기, 아릴기, 알킬 또는 알콕시기가 치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기가 치환된 실릴기를 포함하는 아릴기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 치환기이다.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

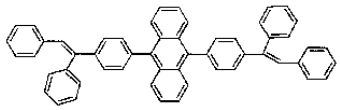
상기 청색 발광 화합물의 색좌표계의 x 좌표는 0.15이고, y 좌표는 0.10 내지 0.15인 청색 발광 화합물.

청구항 6.

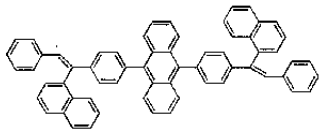
제 4항에 있어서,

상기 청색 발광 화합물은 하기 화학식 2a 내지 2f로 표시되는 화합물인 청색 발광 화합물:

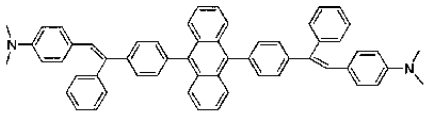
[화학식 2a]



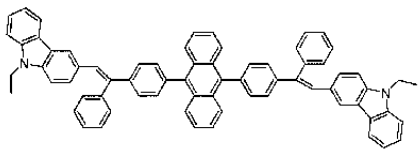
[화학식 2b]



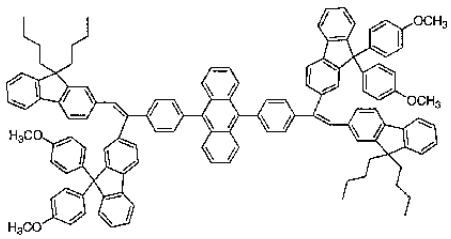
[화학식 2c]



[화학식 2d]



[화학식 2e]



[화학식 2f]

.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 발광 화합물을 호스트(host) 재료로 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자.

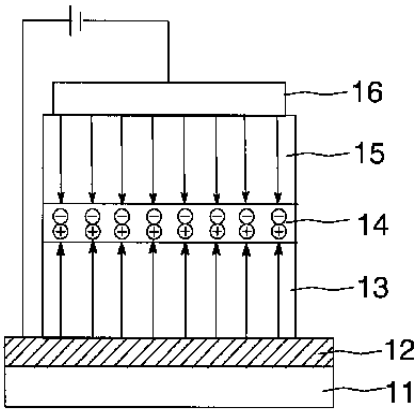
청구항 8.

제 4항에 있어서,

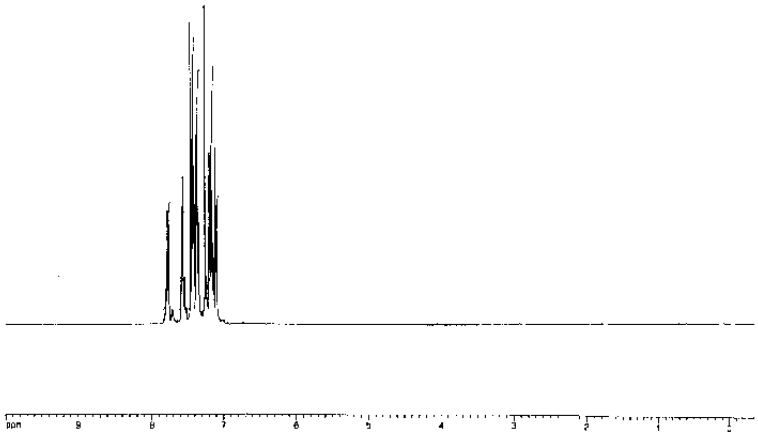
상기 유기 전계 발광 소자는 홀 전달재료를 더욱 포함하는 유기 전계 발광소자.

도면

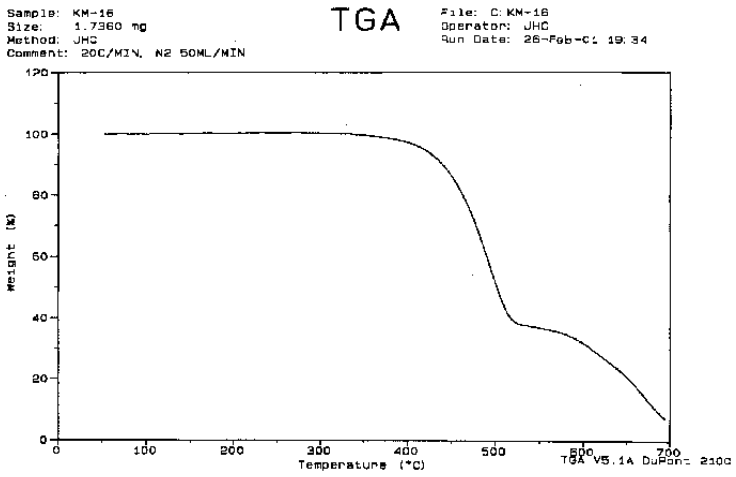
도면 1



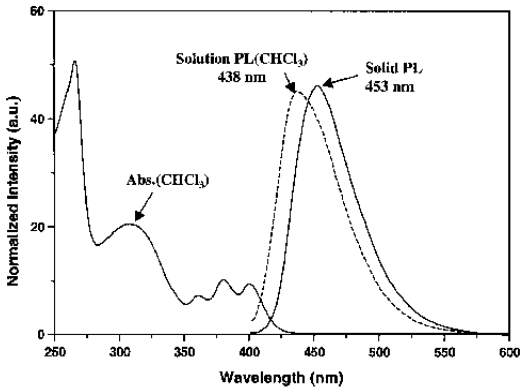
도면 2



도면 3


Sample: KM-16
Size: 1.7360 mg
Method: JHC
Comment: 20C/MIN, N2 50ML/MIN
TGA
File: C:KM-16
Operator: JHC
Run Date: 26-Feb-01 19:34
Weight (%)
Temperature (°C)
TGA V5.1A DuPont 2100

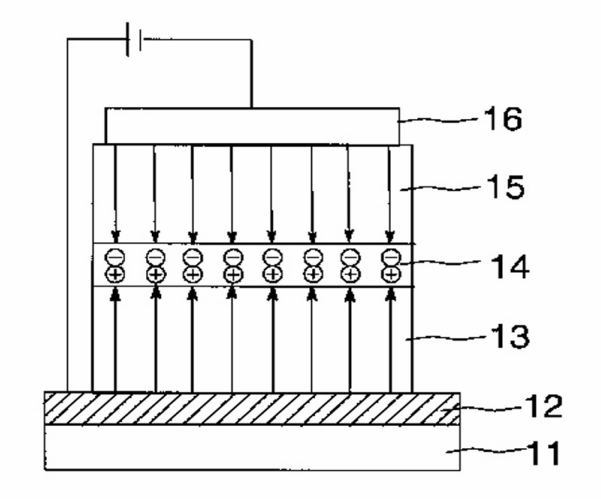
도면 4


Solution PL(CHCl3)
438 nm
Solid PL
453 nm
Abs.(CHCl3)
Normalized Intensity (a.u.)
Wavelength (nm)
0
20
40
60
250
300
350
400
450
500
550
600

专利名称(译)	蓝色发光化合物和使用其作为着色材料的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020030014927A	公开(公告)日	2003-02-20
申请号	KR1020010048824	申请日	2001-08-13
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM GEONHEE 김건희 KIM SUNGHAN 김성한 KWON SOONKI 권순기 KIM YUNHI 김윤희 SHIN DONGCHEOL 신동철 KIM HYUNGSUN 김형선 JEONG HYUNCHEOL 정현철		
发明人	김건희 김성한 권순기 김윤희 신동철 김형선 정현철		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/30 C07D209/86 H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 H01L51/0072 H01L51/0059 C07D209/86 C09K2211/1003 Y10S428/917 H01L51/006 H01L51/0052 C09K2211/1007 C09K11/06 C09K2211/1014 H01L2251/308 H01L51/0094 H01L51/0081 H01L51/0058		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR100478520B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及发蓝光的发光化合物和使用其的有机电致发光器件，为有机电致发光器件提供优异的色纯度，它提供了由下面的化学式1表示的发光的发光化合物。[化学式1]在上式中，Ar 1和Ar 2可以是取代基或彼此独立的取代基芳族化合物（稠合芳环）基团的烷基氨基：碳数为4至25的碳原子数4至24或芳基氨基包括取代每个取代基的芳基的基团是碳数为5至30的芳基，并且烷基或烷氧基：萘，蒽等可以参考选自由芳基组成的组中的取代基，所述芳基包括称为碳数5至20的芳基，并且甲硅烷基取代选自由取代烷基的芳基组成的组中的一种取代基，芳基，芴基的烷基或烷氧基和碳数为4至35，具有选自在咔唑衍生物中取代碳数为2至30的烷基的芳基的取代基的取代基：C-9位，聚乙烯基侧基，以及一种烷基或烷氧基中的一种。有机电致发光器件，发蓝光的发光化合物，芳基，二苯基蒽。


16
15
14
13
12
11