(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
C09K 11/06

(11) 공개번호 특2003-0097362
(43) 공개일자 2003년12월31일

(21) 출원번호 10-2002-0034691
(22) 출원일자 2002년06월20일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 이관희
서울특별시관악구봉천동1630-5

박수진
서울특별시동대문구답십리1동대우아파트103동502호

홍종인
서울특별시관악구신림2동현대아파트104동1010호

최경선
서울특별시강동구천호1동우성아파트5동701호

이찬효
서울특별시관악구신림동산56-1서울대화학부

신대엽
경기도수원시팔달구우만1동528-2102호

정동현
경기도수원시장안구천천동천천아파트123-505

주상현
서울특별시중랑구상봉2동124-75

권장혁
경기도수원시장안구화서동650화서주공아파트411/1805

(74) 대리인 박상수

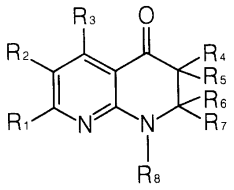
심사청구 : 있음

(54) 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물 및 이를 사용한유기 전계 발광 소자

요약

본 발명은 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공함으로써 색순도 및 효율이 우수한 유기 전계 발광 소자를 제공한다.

[화학식 1]



상기 식에서,

R $_{1}$ 내지 R $_{8}$ 은 각각 독립적으로 C $_{1}$ 내지 C $_{30}$ 의 알킬기, 알콕시기, 탄소 고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

대표도

도 2

색인어

청색 발광 화합물, 유기 전계 발광 소자, 도판트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 기판/애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드의 구조를 갖는 일반적인 유기 전계 발광 소자의 구조를 보여주는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 화학식 2-e로 표시되는 물질의 열분해 곡선을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 화학식 2-e로 표시되는 PL(photoluminescence) 스펙트럼을 나타내느 도면이다.

도 4는 본 발명의 화학식 2-e로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 발광층에 도입되었을 때의 EL 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 화학식 2-e로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 발광층에 도입되었을 때의 VL 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 화학식 2-e로 표시되는 유기 전계 발광 화합물이 발광층에 도입되었을 때의 색 좌표를 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 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 자발광형 표시소자이며 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠른 유기 전계 발광 소자에 사용되는 청색 발광 화합물 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

[종래 기술]

전기 발광 소자(electroluminescent device: EL device)는 자발광형 표시 소자로 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 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.

기존의 EL 소자의 경우, 정공(hole)을 주입하는 애노드(anode) 전극, 정공을 주입하고 운반하는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 캐소드(cathode) 전극의 일반 구조를 가진다.

유기 전계 발광 소자는 도 1에 도시한 바와 같이, 애노드 전극(12)으로부터 정공 주입층(13)과 정공 수송층(14)을 통해 정공이 발광층(15)으로 이동하며, 캐소드 전극(18)으로부터 전자 수송층(16)을 통하여 전자가 발광층(15)으로 이동되어 발광층에서 에너지 준위의 차이에 의한 전자의 여기에 의해서 발광층에서의 발광 물질의 발광에 의해 빛이 발생하게 된다. 한편, 전자 생성 효율을 높이기 위하여 전자 수송층(17)을 더욱 포함하여 유기 전계 발광 소자를 제조할 수도 있다. 유기 전계 발광 소자는 정공 주입층(13), 정공 수송층(14), 발광층(15), 전자 수송층(16) 및 전자 주입층(17)은 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

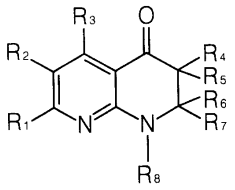
본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명에서는 기존의 청색 발광 화합물보다 발광 효율이 우수하고 박막 안정성이 개선된 새로운 청색 발광 화합물 및 이 청색 발광 화합물을 발색 재료 또는 도판트 재료로서 채용하고 있는 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여,

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

[화학식 1]



상기 식에서,

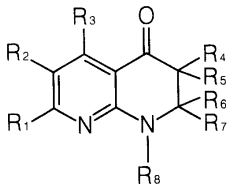
R_1 내지 R_8 은 각각 독립적으로 H, C_1 내지 C_{30} 의 알킬기, 알콕시기, 탄소고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

또한, 본 발명은

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,

R_1 내지 R_8 은 각각 독립적으로 C_1 내지 C_{30} 의 알킬기, 알콕시기, 탄소 고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

상기 화학식 1의 구조는 분자 구조내에 피리딘기를 갖고 있어 기존의 스티릴 계열의 청색 발광 물질과 비교하여 구조에서 큰 차이를 보인다.

구조적으로 피리딘과 피리딘의 오르토(o) 위치에 아민기가 위치하고 있고, 메타(m) 위치에 카보닐 그룹이 위치하고 있어 안정성 있는 청색의 단색광을 나타낼 수 있다. 안정성있는 화합물로서 가능성을 보여주는 이유는 인접 화합물과의 π-스택킹이 방해되도록 벌키(bulky)한 구조가 도입되어 있어 엑시톤(exiton) 상호 작용이 줄어들고 이로 인하여 결정화가 억제되고 박막 안정성이 증가되고, 전자쌍 주게와 전자쌍 받게가 한 분자 내에 위치하게 되어 있기 때문에 수명이 향상될 수 있다.

또한, 전자 주게와 전자 받게 그룹 사이의 이중 결합의 개수가 적어 에너지 갭(band gap)이 커 청색의 높은 색순도와 높은 발광 효율을 갖는다.

또한, 본 발명에서 사용되는 청색 발광 도판트 화합물은 상기 입체 구조로 인하여 에너지 전달이 우수하여 이로 인하여 높은 효율을 나타낸다.

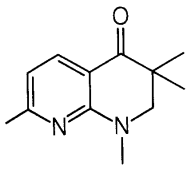
한편, 상기 화학식 1에서 R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 H, 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-부틸기, I-프로필기, t-부틸기, sec-부틸기, t-아밀기, 네오펜틸기, 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 퍼플루오로알킬기, 헤테로아릴기, 아릴기, 벤질기, 4-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(이소프로필)벤질기, 나프틸기, 페닐기, 티에닐기, 및 피리딜기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기인 것이 바람직하다.

또한, R_1, R_2 및 R_3 는 셋 중에 둘은 고리로 연결될 수 있으며 R_4 내지 R_8 은 셋 중에 둘은 서로 고리로 연결될 수 있다.

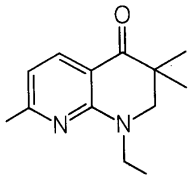
본 발명의 청색 발광 화합물을 구체적으로 예시하면 다음과 같다.

탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소 고리, 아릴기, 알콕시기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물 형태의 화합물은 다음과 같다.

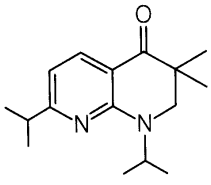
[화학식 2-a]



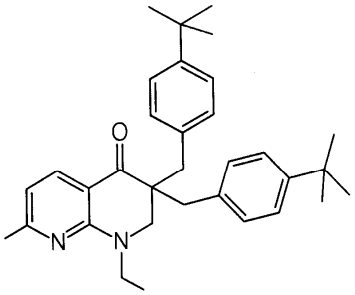
[화학식 2-b]



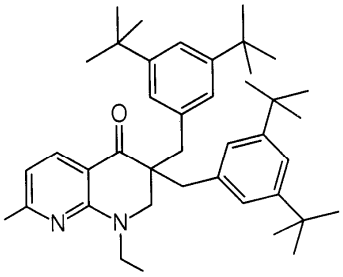
[화학식 2-c]



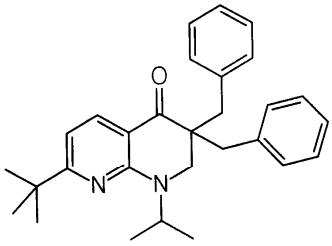
[화학식 2-d]



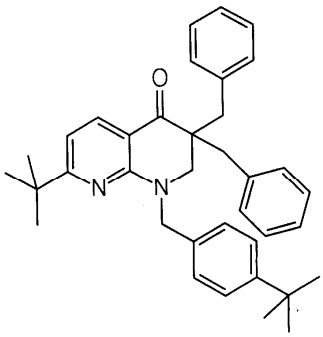
[화학식 2-e]



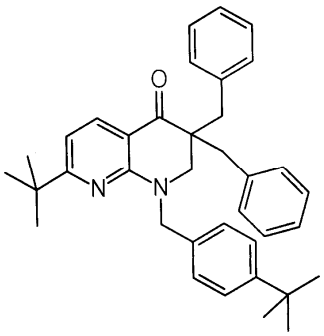
[화학식 2-f]



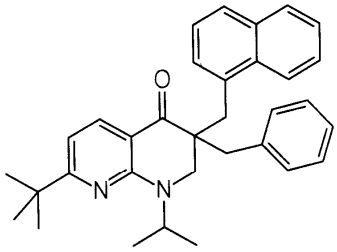
[화학식 2-g]



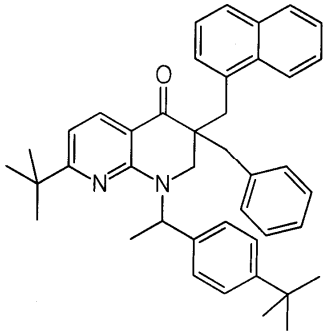
[화학식 2-h]



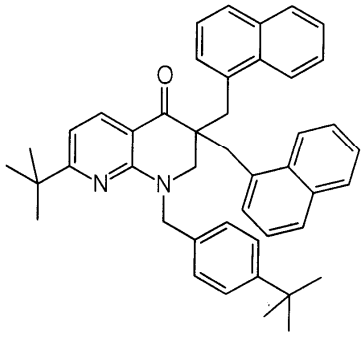
[화학식 2-i]



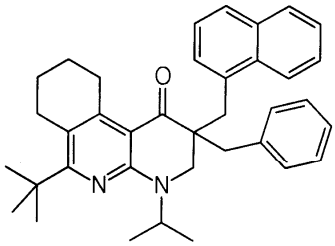
[화학식 2-j]



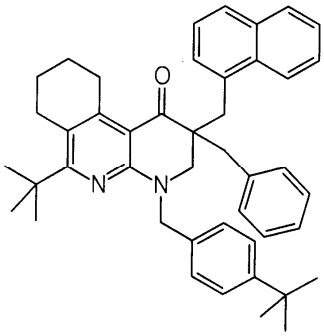
[화학식 2-k]



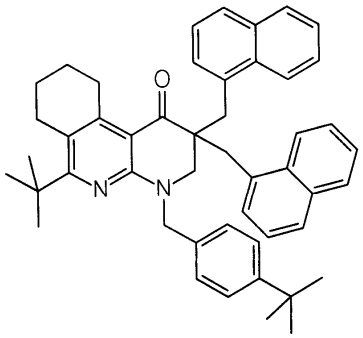
[화학식 2-l]



[화학식 2-m]



[화학식 2-n]



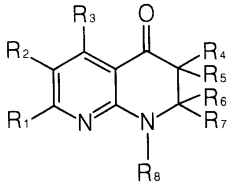
이하, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조 및 제조 방법을 설명한다.

본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 통상의 유기 전계 발광 소자의 구조를 채용하고 있으며, 도 1에서 발광층의 발광 재료를 통상의 물질과는 다른 물질을 사용하는 것이 상이하다. 따라서, 본 발명의 유기 전계 발광 소자의 구조를 설명하기 위하여 도 1을 참조한다.

도 1에서 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 캐소드 전극(18)과 애노드 전극(12) 사이에 유기막(15)을 포함하고 있다.

상기 유기막(15)은 하기 화학식 1로 표시되는 유기 화합물로 구성되고, 상기 유기막은 발광층 또는 발광층의 도판트로서 작용한다.

[화학식 1]



상기 식에서,

R_1 내지 R_8 은 각각 독립적으로 C_1 내지 C_{30} 의 알킬기, 알콕시기, 탄소 고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

더욱 바람직하기로는 상기 R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 H, 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-부틸기, I-프로필기, t-부틸기, sec-부틸기, t-아밀기, 네오펜틸기, 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 퍼플루오로알킬기, 헤테로아릴기, 아릴기, 벤질기, 4-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(이소프로필)벤질기, 나프틸기, 페닐기, 티에닐기, 및 피리딜기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

또한, R_1, R_2 및 R_3 는 셋 중에 둘은 고리로 연결될 수 있으며, R_4 내지 R_8 은 셋 중에 둘은 서로 고리로 연결될 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기막(15)과 애노드 전극(12) 사이에 정공 주입층(13) 및/또는 정공 수송층(14)을 더욱 포함할 수 있다. 상기 정공 주입층과 정공 수송층은 일반적으로 사용되는 스타버스트형(startburst) 디페닐 아민, PEDOT 또는 PANI와 같은 물질을 사용할 수 있다.

또한 유기막(15)과 캐소드 전극(18) 사이에는 전자 수송층(16) 및/또는 전자 주입층(17)을 더욱 포함할 수 있다. 상기 전자 수송층 및 전자 주입층은 역시 통상적으로 사용하는 물질을 사용한다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법은 다음과 같다.

먼저, 기판 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드 전극을 형성한다. 여기에서 기판으로는 통상적으로 유기 EL 소자에서 사용되는 기판을 사용하는데 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유기 기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다.

그리고 애노드 전극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화 인듐 주석(ITO), 산화 주석(SnO_2), 산화 아연(ZnO)등을 사용한다.

상기 애노드 전극 상부에 정공 주입층 물질을 진공 또는 스핀 코팅한다. 상기 정공 주입층 물질로는 특별히 제한되지 않으나 CuPc 또는 IDE406을 사용하는 것이 바람직하다.

그리고 나서, 정공 주입층 상부에 정공 수송층 물질을 진공 증착 또는 스핀 코팅하여 형성한다. 정공 수송층 물질로는 특별히 제한되지 않으나 N,N'-비스(3- 메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐벤지딘,N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(α-NPD) 등을 사용하는 것이 바람직하다.

이어서, 정공 수송층 상부에 발광층이 도입되며 발광층 재료로는 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 물질이 호스트 물질로 사용될 수 있으며, 또한, 호스트 물질로는 IDE120 등과 같은 통상적인 발광층 형성 물질과 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 물질을 도판트로서 공동 증착될 수 있다. 상기 화학식 1의 물질을 도판트로 사용하는 경우 도핑농도는 특별히 제한되지 않는다. 증착방법으로는 잉크젯 또는 레이저 열전사법(LITI) 등을 사용할 수 있다.

발광층 위에는 전자 수송층이 진공 증착 또는 스핀 코팅방법으로 박막을 형성한다. 전자 수송층 재료로는 Alq3를 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 전자 수송층 상부에는 전자 주입층을 더욱 적층할 수 있다. 전자 주입층으로는 LiF, NaCl, CsF 등의 물질을 사용할 수 있다.

그리고 나서, 전자 수송층 또는 전자 주입층을 도입한 경우에는 전자 주입층 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 증착하여 캐소드 전극을 형성함으로써 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자가 완성된다.

여기에서, 캐소드 형성용 금속으로는 Li, Mg, Al, Al-Li, Ca, Mg-In, Mg-Ag 등이 사용될 수 있다.

본 발명의 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층, 캐소드 전극 구조에 필요에 따라 유기층을 한 층 또는 2층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 제시한다. 다만, 하기하는 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시하는 것일 뿐 본 발명이 하기하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

사용되는 시약

Nalidixicaacid. 보란 디메틸 설파이드 혼합물(borane dimethyl sulfide complex), 테트라하이드로퓨란(THF), 4-(t-부틸)벤질 브로마이드는 알드리치(Aldrich)사 제품을 사용하였으며 리튬 디이소프로필 아마이드(Lithium Diisopropyl Amide; LDA)는 아크로스사(ACROS)의 제품을 사용하였다. 테트라하이드로퓨란(THF)은 문헌에 나온 방법으로 정제한 후 사용하였다. 메틸렌클로라이드, 에틸아세테이트, 암모늄클로라이드, 헥산, 아세톤, 마그네슘 설페이트, 소듐바이카보네이트 등은 덕산 화학의 제품을 사용하였다.

일반적인 방법

모든 새로운 화합물은 ^{1}H-NMR과 ^{13}C-NMR 그리고 UV와 스펙트로플루오로미터로 구조를 확인하였다. ^{1}H-NMR과 ^{13}C-NMR은 BrukerAM-300 분광기를 사용하여 기록하였고 UV는 BECKMAN DU-650, 스펙트로플루오로미터는 JASCO FP-750을 사용하였다. 모든 화학적 이동도는 용매를 기준으로 ppm 단위로 기록되었다.

합성예

본 발명의 일실시예 중 화학식 2-e의 화합물의 합성

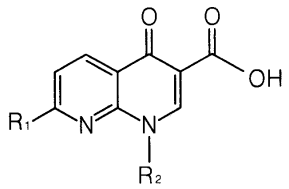
합성 1

화학식 4의 물질(R_1=Me, R_2=Ethyl, R_3=H, R_4=H)의 제조 방법(화학 반응식 1)

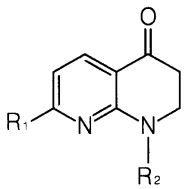
0 ℃에서 테트로하이드로퓨란(10 ㎖)에 화학식 3의 물질 12.5 mmol과 보란 디메틸 설파이드 혼합물(borane dimethyl sulfide complex) 26.12 mmol을 넣고 70 ℃를 유지하며 질소하에서 10시간 동안 교반하였다. TLC로 반응을 확인한 후 메탄올(5 ㎖)과 H_2O(10 ㎖)로 퀀칭(quenching)한 후 메틸렌클로라이드로 추출하였다. 추출된 메틸렌클로라이드 층을 포화된 Na_2CO_3 수용액으로 씻어주었다. 추출된 메틸렌클로라이드 용액을 $MgSO_4$ 건조제로 물을 제거한 후 감압 증류로 용매를 제거하였다. 이 농축된 용액을 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 분리하여 노란색을 띠는 화학식 4의 화합물을 얻었다. 수득율은 45 %이었다.

^{1}H-NMR($CDCl_3$, 300MHz) : δ(ppm) 1.07(t, J=7.1Hz, 3H), 2.30(S,3H), 2.559t, J=7.3Hz, 2H), 3.40(t, J=7.1Hz, 2H), 3.659q, J=7.0Hz, 2H), 6.36(d, J=7.0Hz, 1H), 7.82(d, J=7.7Hz, 1H)

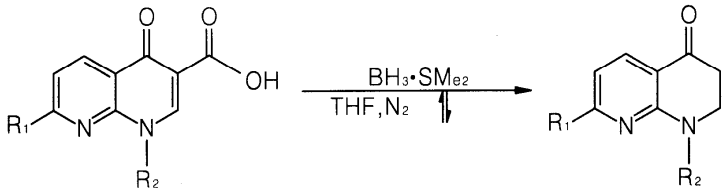
[화학식 3]



[화학식 4]



[화학 반응식 1]



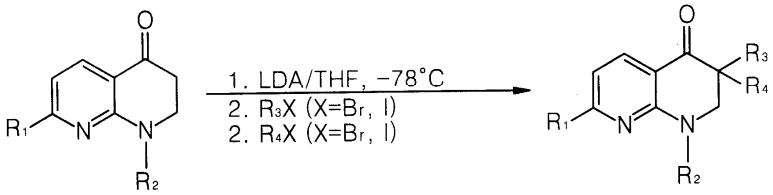
합성 2

화학식 2-e의 물질(R_1=Me, R_2=Ethyl, R_3=4-(tert-butyl)benzyl, R_4=4-(tert-butyl)benzyl)의 제조 방법(화학 반응식 2)

실온 상태의 질소하에서 화학식 4의 물질 5.25 mmol에 테트라하이드로퓨란(10 ㎖)을 넣고 30분 정도 교반시켜서 노란색의 용액이 되었다. 이 용액에다 -78 ℃ 조건에서 리튬디이소프로필 아마이드(6.24 mmol)를 천천히 넣어주며 -78 ℃에서 1시간 동안 교반시켰다. 이 용액을 테트라하이드로퓨란(10 ㎖)을 가하여 미리 30분 동안 교반시킨 4-(t-부틸)벤질브로마이드(0.97 mmol)로 천천히 옮겼다. 이 혼합액체를 8시간 동안 교반시킨 후 TLC로 반응을 확인하였다. 암 모늄클로라이드 용액(5 ㎖)으로 퀀칭(quenching)한 후 메틸렌클로라이드로 추출하였다. 추출된 메틸렌클로라이드 층을 포화된 Na_2CO_3 수용액으로 씻어주었다. 추출된 메틸렌클로라이드 용액을 $MgSO_4$ 건조제로 물을 제거한 후 감압 증류로 용매를 제거하였다. 이 농축된 용액을 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 분리하면 연노랑색의 고체가 얻어지며 진공 펌프하에 3시간 동안 건조하여 청색의 형광을 띠는 화학식 2-e의 화합물을 얻을 수 있다. 수득률은 96 %이었다.

^{1}H-NMR($CDCl_3$, 300MHz): δ(ppm) 1.14(t, J=7.0Hz, 3H), 2.449s, 3H), 2.61 - 3.24(D OF D, J=13.5Hz, 4H), 3.14(s, 2H), 3.84(q, J=6.8Hz, 2H), 6.52(d, J=7.8Hz, 1H), 7.10(t, J=8.2Hz, 4H), 7.28(t, J=2.2Hz), 8.09(d, J=7.8Hz, 1H)

[화학 반응식 2]

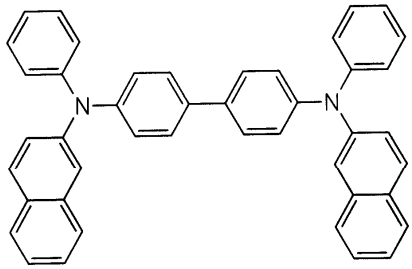


유기 전계 발광 소자의 제조

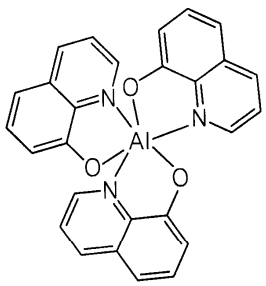
실시예

애노드는 코닝사의 10 Ω/㎠ ITO 기판을 사용하였고, 상기 기판 상부에 IDE406을 진공 증착하여 홀 주입층을 600 Å 두께로 형성하였다. 이어서, 상기 홀 주입층 상부에 하기 화학식 5의 화합물을 200 Å의 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 정공 수송층을 형성한 후, 이 정공 수송층 상부에 화학식 2-e의 화합물을 호스트 물질 IDE120에 10 % 도핑하여 180 Å의 두께로 발광층을 형성하였다. 그 후 상기 발광층 상부에 하기 화학식 6의 화합물을 진공 증착하여 250 Å 두께의 전자 수송층을 형성하였다. 이 전자 수송층 상부에 LiF 10 Å과 Al 3000 Å을 순차적으로 진공증착하여 LiF/Al 전극을 형성함으로써 도 1에 도시한 바와 같은 유기 전계 발광 소자를 제조하였다.

[화학식 5]



[화학식 6]



비교예

화학식 2-e의 화합물 대신에 기존의 IDE120의 화합물을 발광층으로 이용하여 실시예와 동일한 방법에 따라 실시하여 유기 전계 발광 소자를 제조하였다. 상기 실시예와 비교예에 따라 제조된 유기 전계 발광 소자의 칼라 특성을 조사

하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	색좌표	효율
실시예	(0.15, 0.14)	4 cd/A
비교예	(0.15, 0.15)	2.5 cd/A

상기 표 1로부터 실시예의 유기 전계 발광 소자는 비교예에 의한 유기 전계 발광 소자보다 색순도가 뛰어난 청색을 구현할 수 있었으며, 또한 효율 또한 비교예보다 뛰어난 성능을 보여주고 있다. 상기 실시예에 따른 청색 발광 화합물의 유기 전계 발광 소자의 최대 파장은 452 nm이어서 우수한 색 순도를 나타내고 있다.

발명의 효과

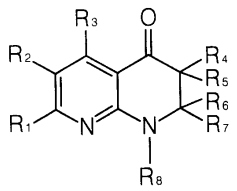
이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 청색 발광 재료로서 색순도가 우수하며, 표시 소자의 발색 재료로서 유용하다. 또한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 화학식 1의 화합물을 이용하여 발광층 등과 같은 유기막을 형성하며, 통상적인 청색 발광 화합물을 사용한 경우와 비교하여 박막 안정성 및 휘도 특성이 개선된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물:

[화학식 1]



상기 식에서,

R $_1$ 내지 R $_8$ 은 각각 독립적으로 C $_1$ 내지 C $_{30}$ 의 알킬기, 알콕시기, 탄소 고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 R $_1$ 내지 R $_4$ 는 각각 독립적으로 H, 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-부틸기, I-프로필기, t-부틸기, sec-부틸기, t-아밀기, 네오펜틸기, 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 퍼플루오로알킬기, 헤테로아릴기, 아릴기, 벤질기, 4-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(이소프로필)벤질기, 나프틸기, 페닐 기, 티에닐기, 및 피리딜기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기인 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 R $_1$, R $_2$ 및 R $_3$ 는 셋 중에 둘은 고리로 연결되어 있는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

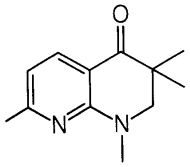
청구항 4.
제 1항에 있어서,

상기 R_4 내지 R_8 은 셋 중에 둘은 서로 고리로 연결되어 있는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

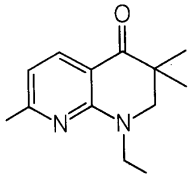
청구항 5.
제 1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 화학식 2-a 내지 2-n으로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 화합물인 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물:

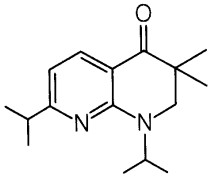
[화학식 2-a]



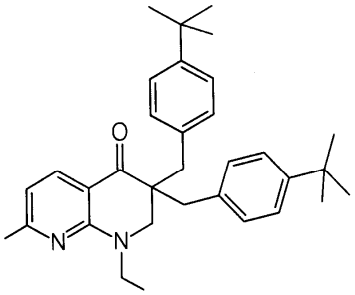
[화학식 2-b]



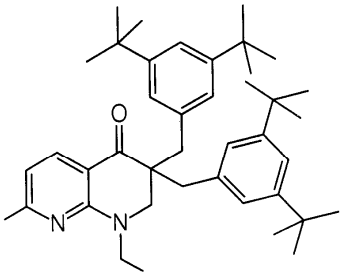
[화학식 2-c]



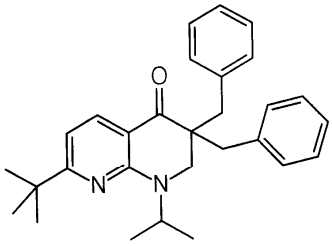
[화학식 2-d]



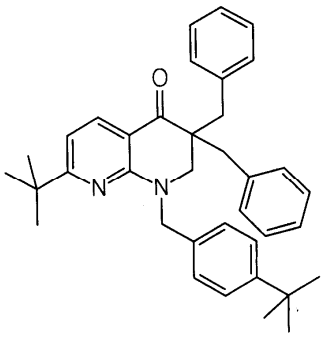
[화학식 2-e]



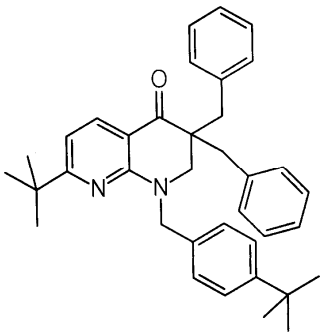
[화학식 2-f]



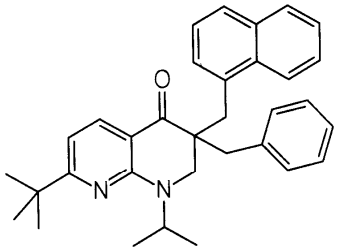
[화학식 2-g]



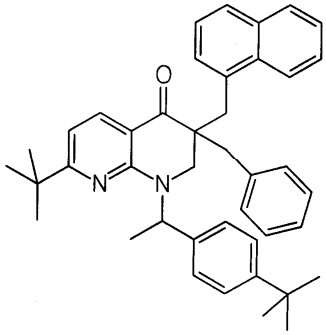
[화학식 2-h]



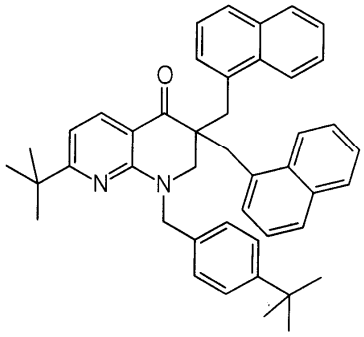
[화학식 2-i]



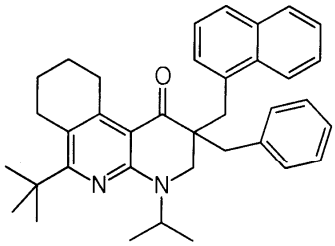
[화학식 2-j]



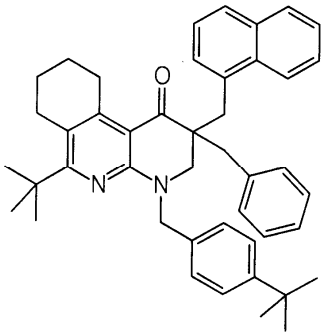
[화학식 2-k]



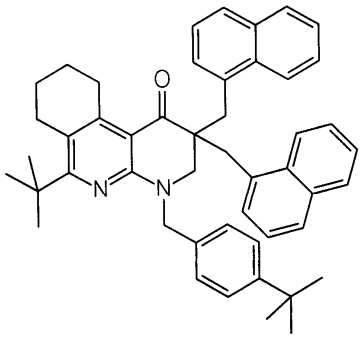
[화학식 2-l]



[화학식 2-m]



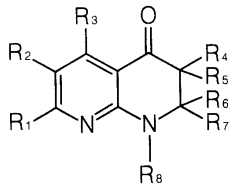
[화학식 2-n]



청구항 6.
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,

R $_{1}$ 내지 R $_{8}$ 은 각각 독립적으로 C $_{1}$ 내지 C $_{30}$ 의 알킬기, 알콕시기, 탄소 고리, 아릴기, 헤테로 고리, 융합된 방향족 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기이다.

청구항 7.
제 6항에 있어서,

상기 유기막이 발광층인 유기 전계 발광 소자.

청구항 8.
제 7항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자가 애노드 전극과 상기 유기막 사이에 정공 수송층을 더욱 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 9.
제 7항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자가 캐소드 전극과 상기 유기막 사이에 전자 주입층 을 더욱 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 10.
제 6항에 있어서,

상기 유기막이 발광층의 도판트인 유기 전계 발광 소자.

청구항 11.
제 6항에 있어서,

상기 R_1 내지 R_4 는 각각 독립적으로 H, 메틸기, 에틸기, 프로필기, n-부틸기, I-프로필기, t-부틸기, sec-부틸기, t-아밀기, 네오펜틸기, 트리플루오로메틸기, 펜타플루오로에틸기, 퍼플루오로알킬기, 헤테로아릴기, 아릴기, 벤질기, 4-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(t-부틸)벤질기, 3,5-디-(이소프로필)벤질기, 나프틸기, 페닐기, 티에닐기, 및 피리딜기로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 작용기인 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

청구항 12.
제 6항에 있어서,

상기 R_1, R_2 및 R_3 는 셋 중에 둘은 고리로 연결되어 있는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

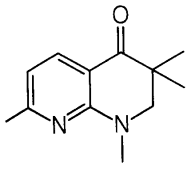
청구항 13.
제 6항에 있어서,

상기 R_4 내지 R_8 은 셋 중에 둘은 서로 고리로 연결되어 있는 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물.

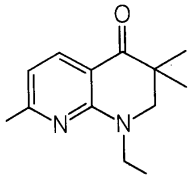
청구항 14.
제 6항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물이 하기 화학식 2-a 내지 2-n으로 표시되는 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 화합물인 유기 전계 발광 소자용 청색 발광 화합물:

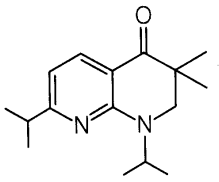
[화학식 2-a]



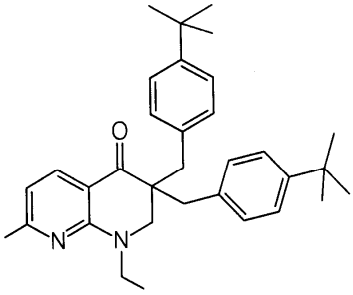
[화학식 2-b]



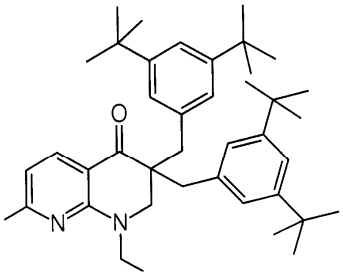
[화학식 2-c]



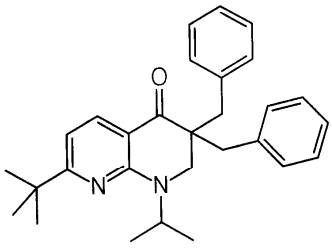
[화학식 2-d]



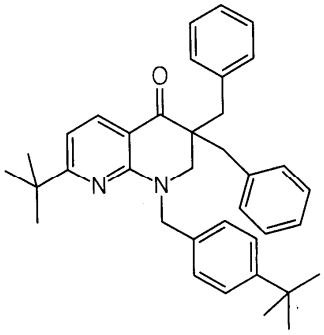
[화학식 2-e]



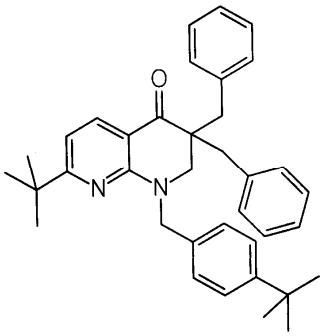
[화학식 2-f]



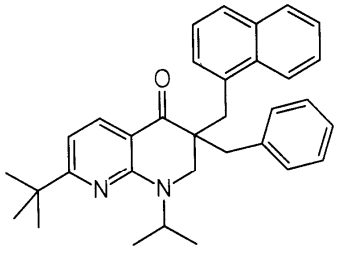
[화학식 2-g]



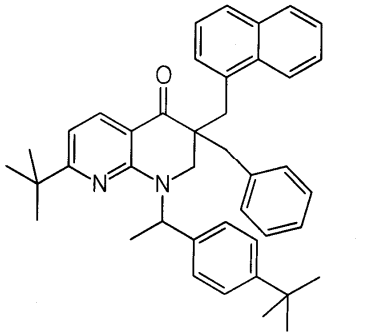
[화학식 2-h]



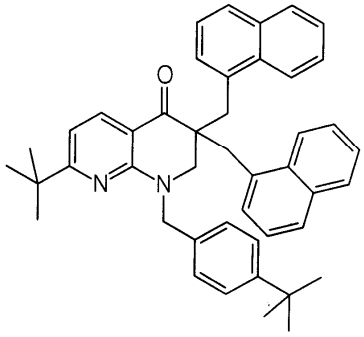
[화학식 2-i]



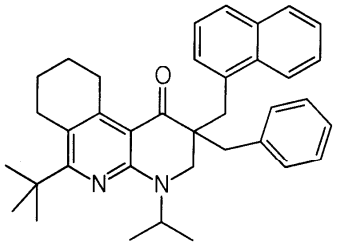
[화학식 2-j]



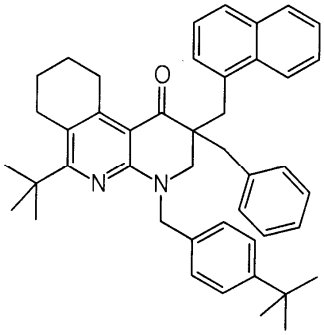
[화학식 2-k]



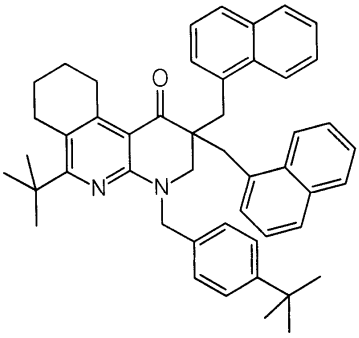
[화학식 2-l]



[화학식 2-m]

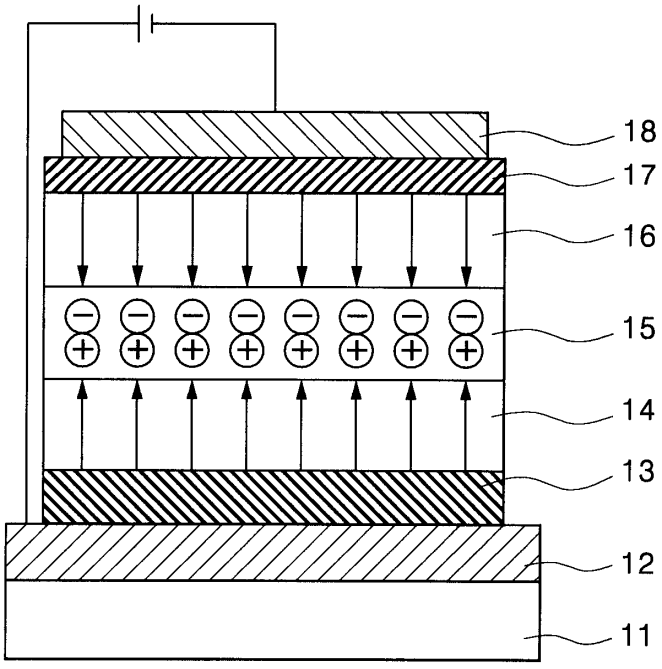


[화학식 2-n]

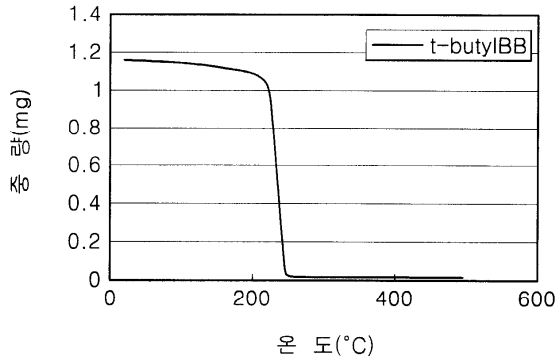


도면

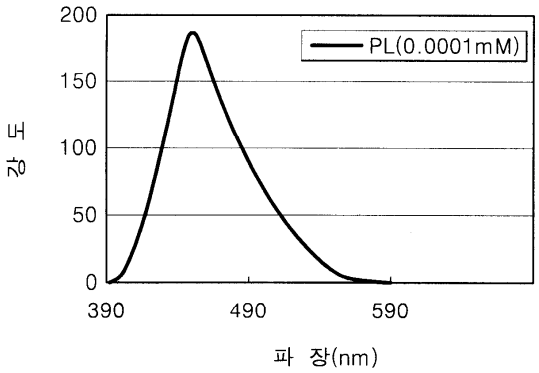
도면1



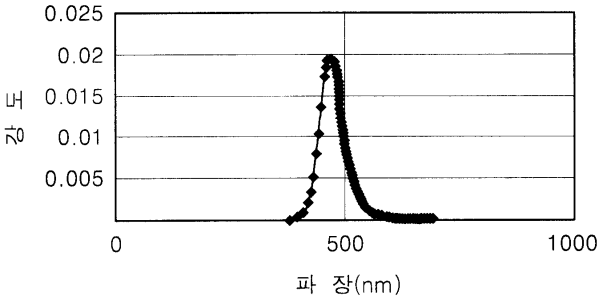
도면2



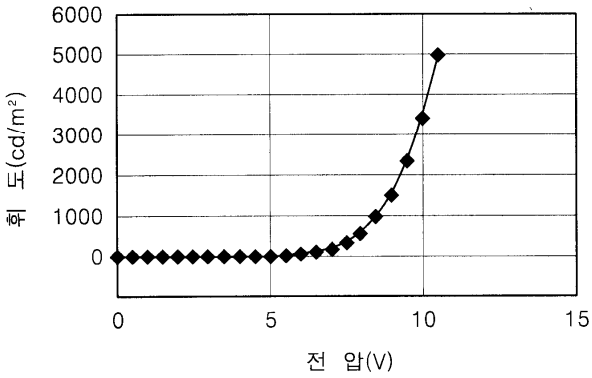
도면3



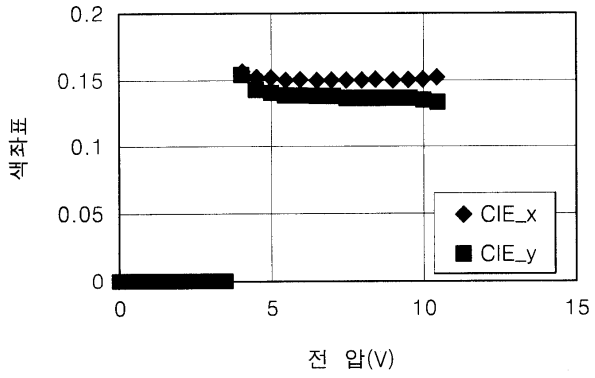
도면4



도면5



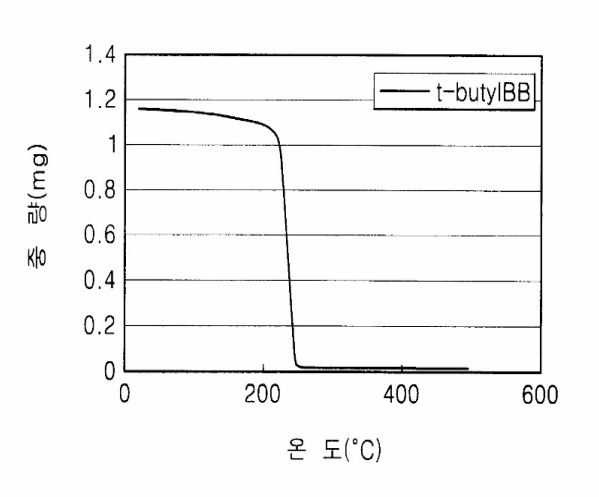
도면6



专利名称(译)	用于有机电致发光器件的蓝色发光化合物和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020030097362A	公开(公告)日	2003-12-31
申请号	KR1020020034691	申请日	2002-06-20
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	LEE KWANHEE 이관희 PARK SOOJIN 박수진 HONG JONGIN 홍종인 CHOI KYUNGSUN 최경선 LEE CHANHYO 이찬효 SHIN DAEYUP 신대엽 JUNG DONGHYUN 정동현 JU SANGHYUN 주상현 KWON JANGHYUK 권장혁		
发明人	이관희 박수진 홍종인 최경선 이찬효 신대엽 정동현 주상현 권장혁		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/30 C07D471/04 H05B33/14 C09K11/06 H01L51/00		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 H01L51/0067 C07D471/04 C09K11/06 Y10S428/917 H05B33/14 H01L2251/308 C09K2211/1044 H01L51/0081 C09B57/008 C09B57/10		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR100454750B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于有机电致发光器件的蓝色发光化合物和使用其的有机电致发光器件，其中提供由下式1表示的用于有机电致发光器件的蓝色发光化合物和使用该化合物的有机电致发光器件。提供了色纯度和效率优异的有机电致发光器件。 [化学式1] 在这个公式中， R 1至R 8各自独立地表示选自由C 1至C 30烷基，烷氧基，碳环，芳基，杂环和稠合芳族化合物组成的组的单一官能团。 2 指数方面 蓝色发光化合物，有机电致发光器件，掺杂剂


1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
중 량(mg)
0
200
400
600
온 도(°C)
t-butylBB