



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0122622
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월30일

(21) 출원번호 10-2005-0045233
(22) 출원일자 2005년05월27일
심사청구일자 2005년05월27일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 정현철
경남 진주시 평거동 평거한보아파트 102동 1605호
박춘건
서울 관악구 신림12동 587-30호 101호
김중근
서울시 서초구 반포2동 반포주공아파트 230-203
이경훈
서울시 강남구 포이동 165-12 302호
서정대
경기도 과천시 주암동 62-22번지 204호

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기전계발광소자 및 전자전달 화합물

(57) 요약

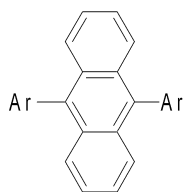
본 발명은 고휘도의 전자주입층 및 전자전달층을 포함하는 유기전계발광소자 및 그 전자전달 화합물에 관한 것이다.

본 발명은 치환되거나 치환되지 않는 퀴놀릴(quinolyl), 아이소퀴놀릴(isoquinolyl), 페난스로릴(phenanthrolyl), 퀴녹살릴(quinoxalyl), 터피리딜(terpyridyl), 바이피리딜(bipyridyl) 중 어느 하나의 치환기를 갖는 안트라센 계열의 전자전달 화합물 및 그 유기전계발광소자를 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1.

다음 화학식을 갖는 전자전달 화합물.



(상기 화학식에서 A_r 은 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 치환되거나 치환되지 않은 이형고리그룹 중 어느 하나의 작용기임).

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 A_r 은 치환되거나 치환되지 않는 퀴놀릴(quinolyl), 아이소퀴놀릴(isoquinolyl), 페난스롤릴(phenanthrolyl), 퀴녹살릴(quinoxalyl), 터피리딜(terpyridyl), 바이피리딜(bipyridyl) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 A_r 이 치환된 경우, 상기 A_r 의 치환기는 알킬(alkyl), 아릴(aryl), 알콕시(alkoxyl), 알킬아릴(alkylaryl), 바이닐아릴(vinylaryl) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 A_r 은 치환된 퀴놀릴(quinolyl)이며, 상기 퀴놀릴(quinolyl)의 치환기는 알킬(alkyl)인 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 전자전달 화합물은 9,10-디퀴놀릴안트라센, 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센, 9,10-디-3'.6'-디메틸퀴놀릴안트라센, 9,10-디이소퀴놀릴안트라센, 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센, 9,10-디-3'.6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자전달화합물.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항의 전자전달 화합물을 포함하는 전자주입전달층을 갖는 유기전계발광소자.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 전자주입전달층은 전자주입층 또는 전자전달층 중 어느 하나 또는 둘다인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 전자주입전달층은 유기발광층과 음극 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고휘도의 전자주입층 및 전자전달층을 포함하는 유기전계발광소자 및 그 전자전달 화합물에 관한 것이다.

유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diodes, OLED)는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.

유기전계발광소자는 플라스틱 같은 휘 수 있는(flexible) 투명 기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계 발광(EL) 디스플레이에 비해 10V이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다. 또한 유기전계발광소자는 녹색, 청색, 적색의 3가지 색을 나타낼 수가 있어 차세대 풍부한 색 디스플레이 소자로 많은 사람들의 많은 관심의 대상이 되고 있다.

여기서 유기전계발광소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

(1)먼저, 투명기관 위에 양극 물질을 입힌다. 양극 물질로는 흔히 ITO(indium tin oxide)가 쓰인다.

(2)그 위에 정공주입층(HIL:hole injecting layer)을 입힌다. 정공주입층으로는 주로 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine(CuPc))을 10nm 내지 30nm 두께로 입힌다.

(3)그 다음 정공전달층(HTL:hole transport layer)을 도입한다. 이러한 정공전달층으로는 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-펜틸아미노]바이페닐(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phentylamino]-biphenyl, NPB)을 30nm 내지 60nm 정도 증착하여 입힌다.

(4)그 위에 유기발광층(organic emitting layer)을 형성한다. 이때 필요에 따라 불순물(dopant)을 첨가한다. 녹색(green) 발광의 경우 흔히 유기발광층으로 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트알루미늄)(tris(8-hydroxy-quinolatealuminum), Alq₃)을 두께 30~60nm 정도 증착하며 불순물(dopant)로는 MQD(N-메틸퀴나크리돈)(N-Meth ylquinacridone)를 많이 사용한다.

(5)그 위에 전자전달층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EI L: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 전자주입전달층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 위 (4)의 Alq₃가 좋은 전자수송능력을 갖기 때문에 전자 주입/수송층을 쓰지 않는 경우도 많다.

(6)다음 음극(cathode)을 입히고, 마지막으로 보호막을 적층한다.

현재, 고휘도 및 고효율, 장수명의 유기전계발광소자를 개발하기 위해 적절한 전자주입층이나 전자전달층의 재료의 개발이 절실한 상황이었다.

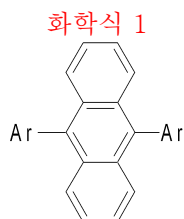
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 상황에 따라, 본 발명은 전자전달 효율이 높으며 층형성이 양호하며 결정화를 방지하며 소자 수명에 영향을 주지 않는 전자전달 화합물을 제공하는 것이 그 목적이다.

또한, 본 발명은 고휘도 및 고효율, 장수명의 유기전계발광소자를 제공하는 것이 그 목적이다.

발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 다음 화학식1을 갖는 안트라센 계열의 전자전달 화합물을 제공한다.



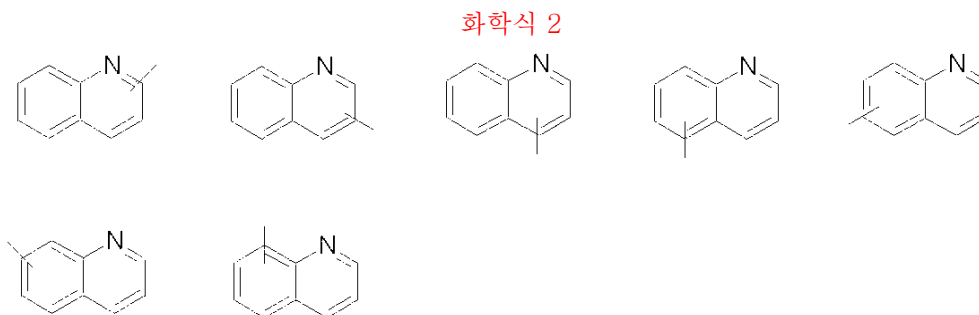
화학식 1에서 A_r 은 치환되거나 치환되지 않은 방향족 그룹, 이형고리그룹 중 어느 하나의 작용기일 수 있다.

이때 전자전달 화합물이란 전자와 정공의 재결합과 소멸에 의하여 발광하는 소자 등에 음극으로부터 전자를 주입하거나 주입된 전자를 다른 층에 전달하는 화합물을 말한다. 예를 들어, 유기전계발광소자의 경우, 전자주입층이나 전자전달층, 이들이 혼합된 전자주입전달층의 재료가 되는 화합물을 전자전달 화합물이라고 할 수 있다.

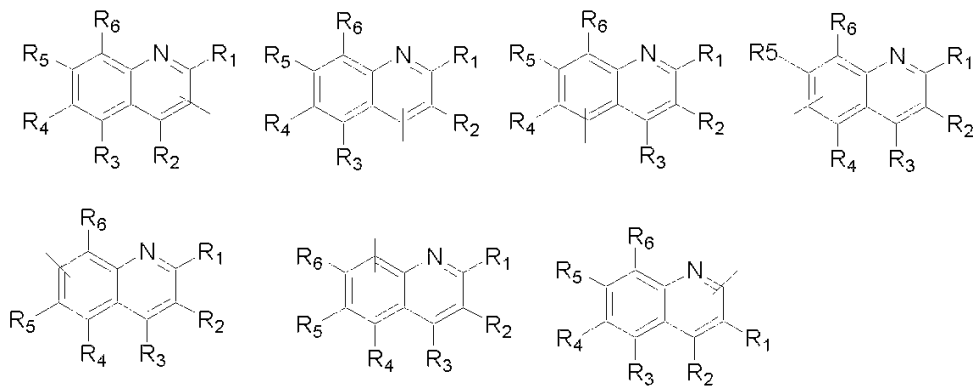
한편, 본 명세서에서는 전자주입전달층을 전자주입층이나 전자전달층, 이들이 혼합된 전자주입전달층 등 전자의 주입 및 전달에 관여하는 층을 통칭하여 사용한다.

이때, A_r 은 치환되거나 치환되지 않는 퀴놀릴(quinolyl), 아이소퀴놀릴(isoquinolyl), 페난스롤릴(phenanthrolyl), 퀴녹살릴(quinoxalyl), 터피리딜(terpyridyl), 바이피리딜(bipyridyl) 중 어느 하나일 수 있다.

A_r 이 치환되지 않은 퀴놀릴(quinolyl)인 경우 화학식 2와 같고, 치환된 퀴놀릴(quinolyl)인 경우 화학식 3과 같다.



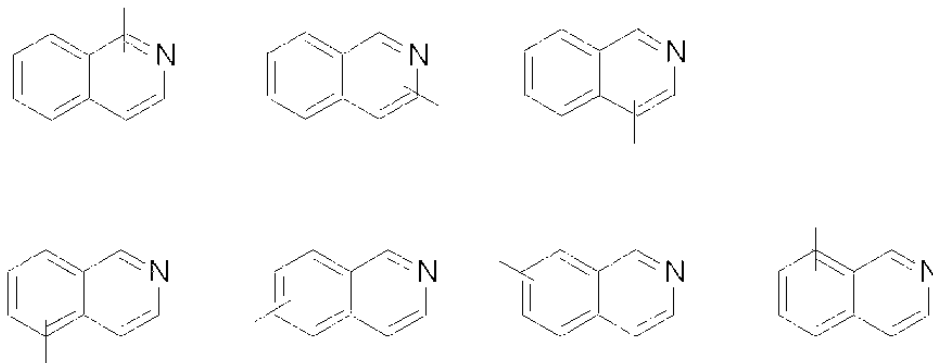
화학식 3



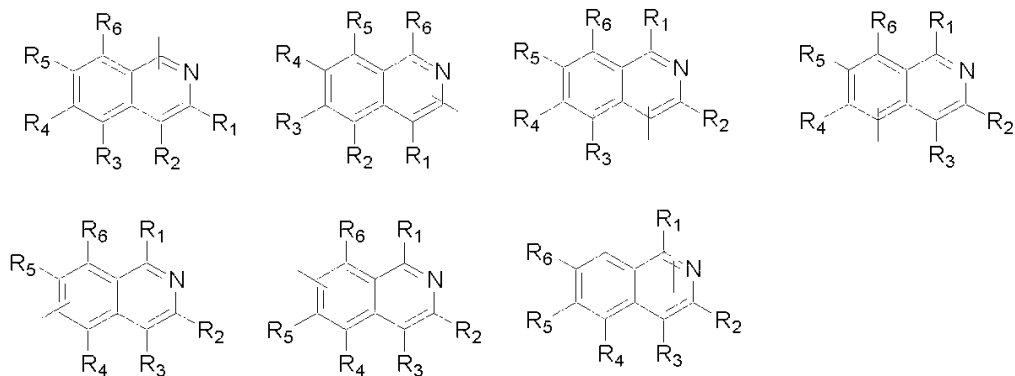
이때, R_1 내지 R_6 중 어느 하나는 알킬(alkyl), 아릴(aryl), 알콕시(alkoxy), 알킬아릴(alkylaryl), 바이닐아릴(vinylaryl)이며, 나머지는 수소일 수 있다. 예를 들어, R_1 내지 R_6 중 어느 하나가 메틸기(CH_3)이고 나머지가 수소(H)일 수 있다.

또한, A_r 이 치환되지 않는 아이소퀴놀릴(isoquinolyl)인 경우 화학식 4와 같고, 치환된 아이소퀴놀릴(isoquinolyl)인 경우 화학식 5와 같다.

화학식 4



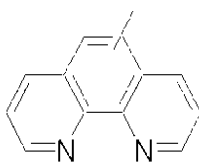
화학식 5



이때, R_1 내지 R_6 중 어느 하나는 알킬(alkyl), 아릴(aryl), 알콕시(alkoxy), 알킬아릴(alkylaryl), 바이닐아릴(vinylaryl)이며, 나머지는 수소일 수 있다. 예를 들어, R_1 내지 R_6 중 어느 하나가 메틸기(CH_3)이고 나머지가 수소(H)일 수 있다.

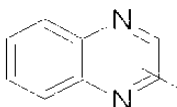
또한, A_r 이 치환되거나 치환되지 않은 페난스롤릴(phenanthrolyl)인 경우 화학식 6과 같다.

화학식 6



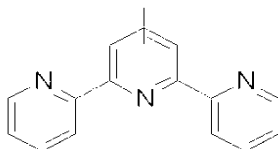
또한, A_r 이 치환되거나 치환되지 않은 퀴녹살릴(quinoxalyl)인 경우 화학식 7과 같다.

화학식 7



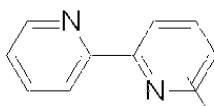
또한, A_r 이 치환되거나 치환되지 않은 터피리딜(terpyridyl)인 경우 화학식 8과 같다.

화학식 8



또한, A_r 이 치환되거나 치환되지 않은 바이피리딜(bipyridyl)인 경우 화학식 9와 같다.

화학식 9



화학식 1의 안트라센 계열의 전자전달 화합물은 화학식 2 내지 9의 치환기들과 결합하여 다양한 형태의 화합물들을 형성할 수 있다. 이 전자전달 화합물들은 유기전계발광소자와 같은 발광소자에서 발광휘도나 색순도, 발광전압의 필요성에 따라 당업자가 용이하게 선택할 수 있다.

즉, 본 발명은 위에서 설명한 전자전달 화합물을 포함하는 전자주입전달층을 갖는 유기전계발광소자를 제공한다. 이때 전자주입전달층은 전자주입층 또는 전자전달층 중 어느 하나 또는 둘다일 수 있다.

한편, 전자주입전달층은 유기발광층과 음극 사이에 형성되어 있을 수 있다. 물론 전자주입전달층은 위에서 설명한 바와 같이 전자의 주입 및 전달에 관여할 경우 층의 위치가 달라질 수 있다.

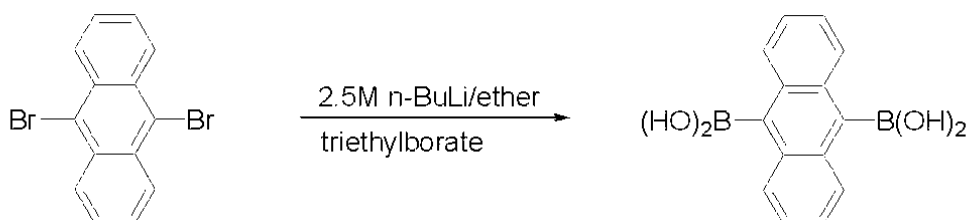
이하, 화학식 1의 안트라센 계열의 전자전달 화합물 중 일부 화합물에 대한 합성예들 예를 들어 설명한다. 합성예로 일부 화합물에 대한 합성예들만을 설명하였으나 다른 안트라센 계열의 전자전달 화합물의 합성예도 이 합성예와 유사하며 당업자라면 이 합성예들만으로 용이하게 실시할 수 있으므로 자세한 합성예의 설명을 생략한다.

[합성예]

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 전자주입전달층의 9,10-디퀴놀릴안트라센(9,10-diquinolylanthracene)은 다음과 같이 합성된다.

(1) 안트라센 붕소산(Anthracene boronic acid)의 합성

반응식 1

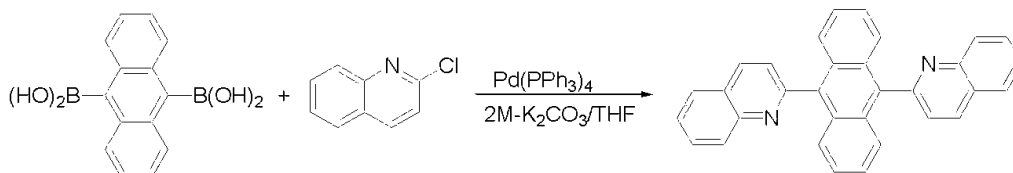


건조된 2구 둥근 바닥 플라스크에 9, 10-디브로모안트라센(9,10-dibromoanthracene)(10g, 0.03mol)과 무수 에테르(anhydrous ether)(100ml)을 넣고 교반시켰다. 그리고 -78°C 에서 2.5M n-BuLi(23.8mL, 0.06mol)을 천천히 떨어뜨린 다음 상온으로 온도를 올린 후 1시간동안 교반시켰다. 다시 온도를 -78°C 로 내린 다음 트라이에틸붕산(triethylborate)(13g, 0.09mol)을 천천히 넣은 후 상온에서 6시간동안 교반시켰다.

그 다음 2N-HCl 수용액 50mL를 넣고 30분간 교반시켰다. 필터링한 후 300mL의 증류수와 100mL의 석유 에테르(petroleum ether)로 씻어주었다. 결과로 안트라센 붕소산(Anthracene boronic acid) 5.5g(수율:70%)을 얻었다.

(2) 9,10-디퀴놀릴안트라센(9,10-diquinolylanthracene)의 합성

반응식 2



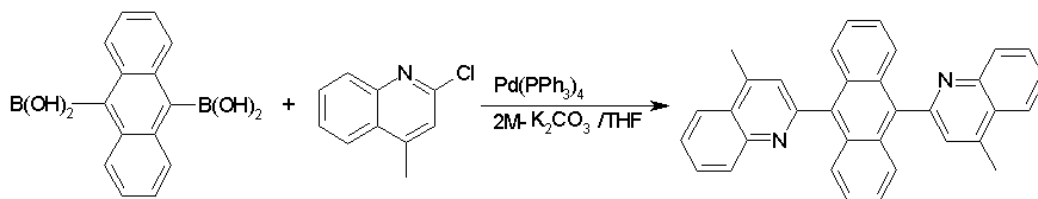
건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로퀴놀린(2-chloroquinoline)(2.6g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H_2O (80mL)에 녹인 후, 100°C 의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-디퀴놀릴안트라센(9,10-diquinolylanthracene) 2g(수율, 60%)을 얻을 수 있었다.

(3) 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센(9,10-di-4'-methylquinolylanthracene)의 합성

반응식 3



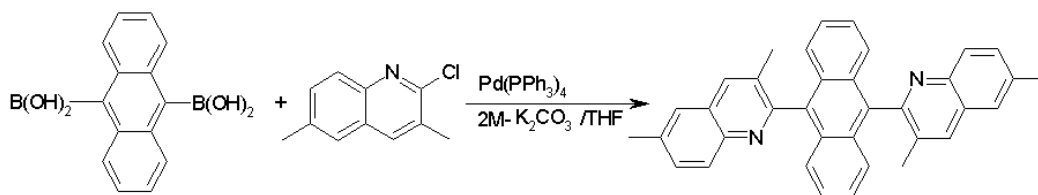
건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로-4-메틸-퀴놀린(2-chloro-4-methylquinoline)(2.8g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H₂O(80mL)에 녹인 후, 100℃의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센(9,10-di-4'-methylquinolylanthracene) 2.1g(수율, 62%)을 얻을 수 있었다.

(4) 9,10-디-3',6'-디메틸퀴놀릴안트라센(9,10-di-3',6'-dimethylquinolyl anthracene)의 합성

반응식 4



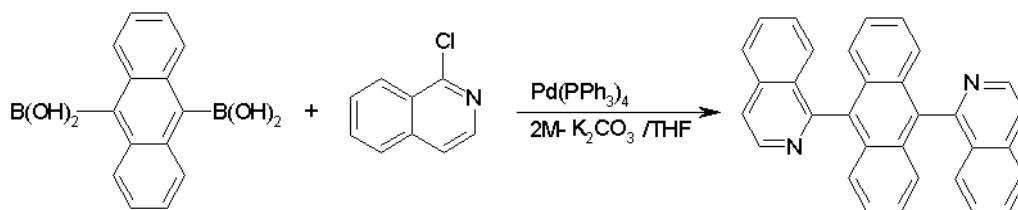
건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로-3,6-디메틸-퀴놀린(2-chloro-3,6-dimethylquinoline)(3.0g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H₂O(80mL)에 녹인 후, 100℃의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-디-3',6'-디메틸퀴놀릴안트라센(9,10-di-3',6'-dimethylquinolylanthracene) 2.1g(수율, 58%)을 얻을 수 있었다.

(5) 9,10-디이소퀴놀릴안트라센(9,10-diisoquinolylanthracene)의 합성

반응식 5

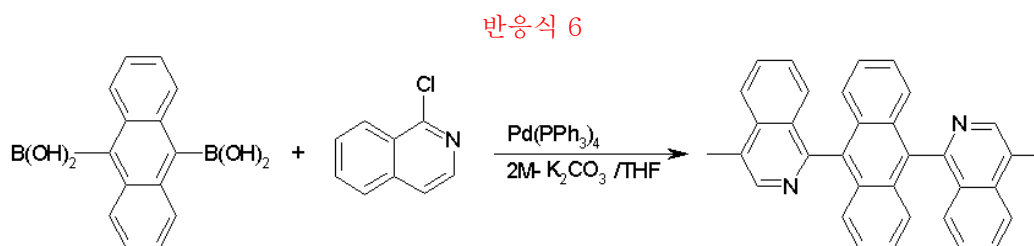


건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로-이소퀴놀린(2-chloroisoquinoline)(2.6g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H₂O(80mL)에 녹인 후, 100℃의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-다이소퀴놀릴안트라센(9,10-diisoquinolylanthracene) 1.8g(수율, 57%)을 얻을 수 있었다.

(6) 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센(9,10-di-4'-methylisoquinolyl anthracene)의 합성

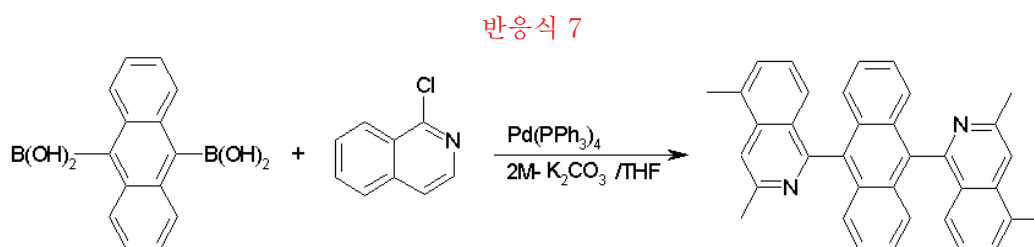


건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로-4-메틸이소퀴놀린(2-chloro-4-methylisoquinoline)(2.8g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H₂O(80mL)에 녹인 후, 100℃의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센(9,10-di-4'-methylisoquinolylanthracene) 2.0g(수율, 60%)을 얻을 수 있었다.

(7) 9,10-디-3',6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센(9,10-di-3',6'-dimethyl isoquinolylanthracene)의 합성



건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 안트라센 붕소산(anthracene boronic acid)(2g, 7.5mmol)과 2-클로로-3,6-디메틸이소퀴놀린(2-chloro-3,6-dimethylisoquinoline)(3.0g, 0.016mmol)을 무수 THF(anhydrous THF)(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0.3g, 3mol%)과 포타슘 카보네이트(Potassium carbonate)(22.11g, 0.015mol)를 H₂O(80mL)에 녹인 후, 100℃의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시켰다.

그 반응이 종료되면 THF를 제거한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출하고 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column)하였다. 그 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종적으로 9,10-디-3',6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센(9,10-di-3',6'-dimethylisoquinolylanthracene) 2.0g(수율, 56%)을 얻을 수 있었다.

[비교실험예]

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도특성과 색순도를 확인하기 위하여, 동일한 조건하에 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자와 종래 유기전계발광소자를 제작하여 각각 휘도와 색순도, 발광전압을 측정하였다.

비교실험은 위에서 합성예들을 일부 전자전달 화합물을 이용하여 전자주입전달층을 형성한 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자와, 다른 조건은 동일하되 전자주입전달층이 종래의 재료를 사용한 종래 유기전계발광소자를 제작하여 각각 휘도와 색순도, 발광전압을 측정하였다.

비교실험예에서는 본 발명의 일실시예 중 일부 전자전달 화합물에 대하여 설명하였으나, 화학식 1의 다른 안트라센 계열의 전자전달 화합물을 이용하여 전자주입전달층을 형성하여 실험하더라도 당업자라면 동일 또는 유사한 결과를 얻을 수 있음을 예측할 수 있으므로 다른 비교실험예들의 상세한 설명은 생략한다.

(1) 종래 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 1.0×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq₃(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / Alq₃(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

종래 유기전계발광소자는 전자주입층으로 Alq₃를 사용하였을 경우 1mA에서 1372cd/m²(8.19V)을 나타내었으며 이때 색좌표 CIE x = 0.339, y = 0.619를 나타내었다.

(2) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 1.0×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq₃(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 1450cd/m²(8.02V)를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE x = 0.355, y = 0.600을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE x = 0.355, y = 0.600을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1450cd/m²와 8.02V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m²와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.7% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.17V 낮춘 것이다.

(3) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 1.0×10^{-6} torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq₃(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 $14460\text{cd/m}^2(8.06\text{V})$ 를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE $x = 0.354$, $y = 0.601$ 을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE $x = 0.354$, $y = 0.601$ 을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1446cd/m^2 와 8.06V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m^2 와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.7% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.13V 낮춘 것이다.

(4) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디-3'.6'-디메틸퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 $1.0 \times 10^{-6}\text{torr}$ 가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq3(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디-3'.6'-디메틸퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-3'.6'-디메틸퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 $1440\text{cd/m}^2(8.09\text{V})$ 를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE $x = 0.354$, $y = 0.602$ 을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-3'.6'-디메틸퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE $x = 0.354$, $y = 0.602$ 을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1440cd/m^2 와 8.09V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m^2 와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.6% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.1V 낮춘 것이다.

(5) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디이소퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 $1.0 \times 10^{-6}\text{torr}$ 가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq3(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디이소퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-4'-메틸퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 $1440\text{cd/m}^2(8.03\text{V})$ 를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.601$ 을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디이소퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.601$ 을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1440cd/m^2 와 8.03V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m^2 와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.5% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.16V 낮춘 것이다.

(6) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 $1.0 \times 10^{-6}\text{torr}$ 가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq3(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 1436cd/m^2 (8.07V)를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.602$ 을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-4'-메틸이소퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.602$ 을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1436cd/m^2 와 8.05V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m^2 와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.5% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.14V 낮춘 것이다.

(7) 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자(9,10-디-3'.6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센)

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 $1.0 \times 10^{-6}\text{torr}$ 가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPu(650Å) / NPD(400Å) / Alq3(200Å)+GD-1(1%)(50Å) / 9,10-디-3'.6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센(350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-3'.6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 1mA에서 1431cd/m^2 (8.08V)를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.603$ 을 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자는 전자주입층을 9,10-디-3'.6'-디메틸이소퀴놀릴안트라센을 사용하였을 경우 색좌표 CIE $x = 0.353$, $y = 0.603$ 을 나타내어 전자주입층이 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 휘도와 발광전압은 각각 1432cd/m^2 와 8.08V로, 종래 유기전계발광소자의 휘도 및 발광전압 1372cd/m^2 와 8.19V와 비교할 때, 휘도면에서 약 5.4% 향상된 것이며, 발광전압면에서 0.11V 낮춘 것이다.

이상, 본 발명을 실시예를 들어 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

즉, 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다.

발명의 효과

위에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 전자전달 효율이 높으며 층형성이 양호하며 결정화를 방지하며 소자 수명에 영향을 주지 않는 전자전달 화합물을 제공할 수 있다.

또한, 본 발명은 고휘도 및 고효율, 장수명의 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

专利名称(译)	有机电致发光器件和电子转移化合物		
公开(公告)号	KR1020060122622A	公开(公告)日	2006-11-30
申请号	KR1020050045233	申请日	2005-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JEONG HYUN CHEOL 정현철 PARK CHUN GUN 박춘건 KIM JUNG KEUN 김중근 LEE KYUNG HOON 이경훈 SEO JEONG DAE 서정대		
发明人	정현철 박춘건 김중근 이경훈 서정대		
IPC分类号	C09K11/06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光器件和电子转移化合物，其包括高亮度的电子注入层和电子传输层。本发明提供了取代或未取代的喹啉基，蒽基系列的电子转移化合物，其具有任意一个取代基中的异喹啉基（异喹啉基），肺壬烯基（蒽基），喹喔啉基（喹喔啉基），叔吡啶基（三联吡啶基），联吡啶基和有机电致发光器件。有机电致发光器件，电子注入层，电子传输层，蒽，亮度。

