



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월09일 10-0681027 2007년02월02일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0004687 2006년01월16일 2006년01월16일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자                   엘지전자 주식회사  
                                      서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자                    김중근  
                                      서울시 서초구 반포2동 반포주공아파트 230-203

서정대  
경기도 과천시 주암동 62-22번지 204호

정현철  
경남 진주시 평거동 평거한보아파트 102동 1605호

빈중관  
서울 동작구 흑석1동 192-2

박춘건  
서울 관악구 신림12동 587-30호 101호

(74) 대리인                    이수웅

심사관 : 손창호

전체 청구항 수 : 총 6 항

## (54) 전계발광소자 및 전자전달 화합물

### (57) 요약

본 발명은 1번이 하나의 치환기로 치환되고, 3, 6, 8번이 다른 치환기로 치환된 필렌 계열의 전자전달 화합물과, 이 전자전달 화합물을 포함하는 전자주입전달층을 갖는 전계발광소자를 제공한다.

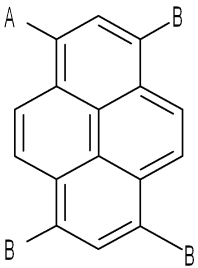
### 특허청구의 범위

#### 청구항 1.

다음 화학식을 가지며,

상기 치환되거나 치환되지 않은 A는 피리디닐(pyridinyl), 퀴놀리닐(quinolinyl), 이소퀴놀리닐(isoquinolinyl), 퀴녹살리닐(quinoxaliny), 바이피리디닐(bipyridinyl), 터피리디닐(terpyridinyl), 페난스톨릴(phenanthrolinyl)로 이루어진 그룹에서 선택된 것이며,

상기 치환되거나 치환되지 않은 B는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 플로레닐(fluorenyl), 터페닐(terphenyl), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), 할로젠(halogen), 페난스톨릴(phenanthrolinyl), 페난트릴(phenanthryl), 안트릴(anthryl)로 이루어진 그룹에서 선택된 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.



## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 A, B가 치환된 경우, 상기 A, B의 치환기는 아릴(aryl), 알킬(alkyl), 아릴옥시(aryloxy), 알콕시(alkoxy), 알릴아미노(allylamino), 알킬아미노(alkylamino), 할로젠(halogen), 시아노(cyano)로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.

## 청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 A, B가 치환된 경우, 상기 A, B의 치환기는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 트리페닐메틸(triphenylmethyl), 페닐에틸리덴(phenylethylidene), 디페닐에틸리덴(diphenylethylidene), 페닐메틸리다인(phenylmethyldiyne), 페녹시(phenoxy), 톨리옥시(tolyoxy), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), 뷰틸(t-butyl), 사이클로헥실(cyclohexyl), 디페닐아미노(diphenylamino), 모폴린(morpholine), 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy), 프로폭시(propoxy), 부톡시(butoxy), 디메틸아미노(dimethylamino), 디페닐아미노(diphenylamino), 불소 및 염소로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 전자전달 화합물.

## 청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 전자전달 화합물을 포함하는 전자주입전달층을 갖는 전계발광소자.

## 청구항 5.

제 4항에 있어서,

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

## 청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 전자주입전달층은 발광층과 음극 사이에 형성되며, 상기 발광층은 유기막으로 구성된 것을 특징으로 하는 전계발광 소자.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

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

통상적으로 전계발광표시장치는 형광성 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표시 장치에 있어서 문제점으로 지적된 단점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

전계발광표시장치는 유리나 플라스틱 등의 투명한 절연기판에 소정 패턴의 무기막이나 유기막이 형성되고 이 무기막이나 유기막의 상하부에는 전극층들이 형성된다. 무기막과 유기막은 각각 무기 및 유기 화합물로 이루어진다. 전계발광소자(Light Emitting Diodes, LED)는 발광층을 형성하는 물질이 무기물인가 유기물인가에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 구분될 수 있다.

예를 들어, 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diodes, LED)는 전자 주입 전극(음극)과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 이때 발광층은 유기막 또는 유기발광층 전후에 전자와 정공을 주입 및 전달하는 전자전달층을 포함하여 재결합율을 높일 수 있다.

여기서, 유기전계발광소자를 제작하는 과정을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

(1) 먼저, 투명기판 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-Methylquinacridone)를 많이 사용한다.

(5)그 위에 전자전달층(ETL:electron transport layer) 및 전자주입층(EI L: electron injecting layer)을 연속적으로 입히거나, 하나의 전자주입전달층을 형성한다. 녹색(green) 발광의 경우 위 (4)의 유기발광층의 Alq<sub>3</sub>가 좋은 전자수송능력을 갖기 때문에 전자 주입/수송층을 별도로 사용하지 않는 경우도 많다.

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

그러나 종래의 유기전계발광소자, 특히 전자주입층이나 전자전달층을 형성하는 전자전달 화합물은 여전히 디스플레이 제품화하기에 전자전달효율이 낮고 막형성(층형성)하기 어려운 문제점이 있었다. 또한, 종래의 전자전달 화합물은 결정화될 가능성이 높고 열화되기 쉬워 수명이 짧은 문제점이 있었다.

마찬가지로, 종래의 무기전계발광소자의 전자전달화합물도 유기전계발광소자와 동일한 문제점을 갖고 있었다.

따라서, 유기전계발광소자와 무기전계발광소자를 포함하는 전계발광소자에 모두 사용할 수 있으면서 종래의 문제점들을 해결할 수 있는 전자전달 화합물의 개발이 절실한 상황이었다.

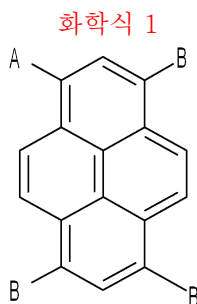
### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

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 전계발광소자를 제공하는 것이 그 목적이다.

### 발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 다음 화학식1을 갖는 필렌(pyrene) 계열의 전자전달 화합물을 제공한다.



화학식1의 필렌(pyrene)은 탄화수소들 중 매우 중요한 화합물이다. 필렌은 치환기인 A의 위치를 "1"번으로 시계방향으로 넘버링된다. 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 전자전달 화합물은 "1"번에 A가 치환되고, "3"과 "6", "8"에 B가 치환된 필렌계 화합물을 포함하고 있다. 이때, 치환기 A와 B는 치환되거나 치환되지 않을 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 전자주입전달층은 전자주입층이나 전자전달층, 이들이 혼합된 전자주입전달층 등 전자의 주입 및 전달에 관여하는 층을 통칭하는 것으로 사용한다.

이때 치환되거나 치환되지 않은 A는 피리디닐(pyridinyl), 퀴놀리닐(quinolinyl), 이소퀴놀리닐(isoquinolinyl), 퀴녹살리닐(quinoxaliny), 바이피리디닐(bipyridinyl), 터피리디닐(terpyridinyl), 페난스톨릴(phenanthrolinyl)로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.

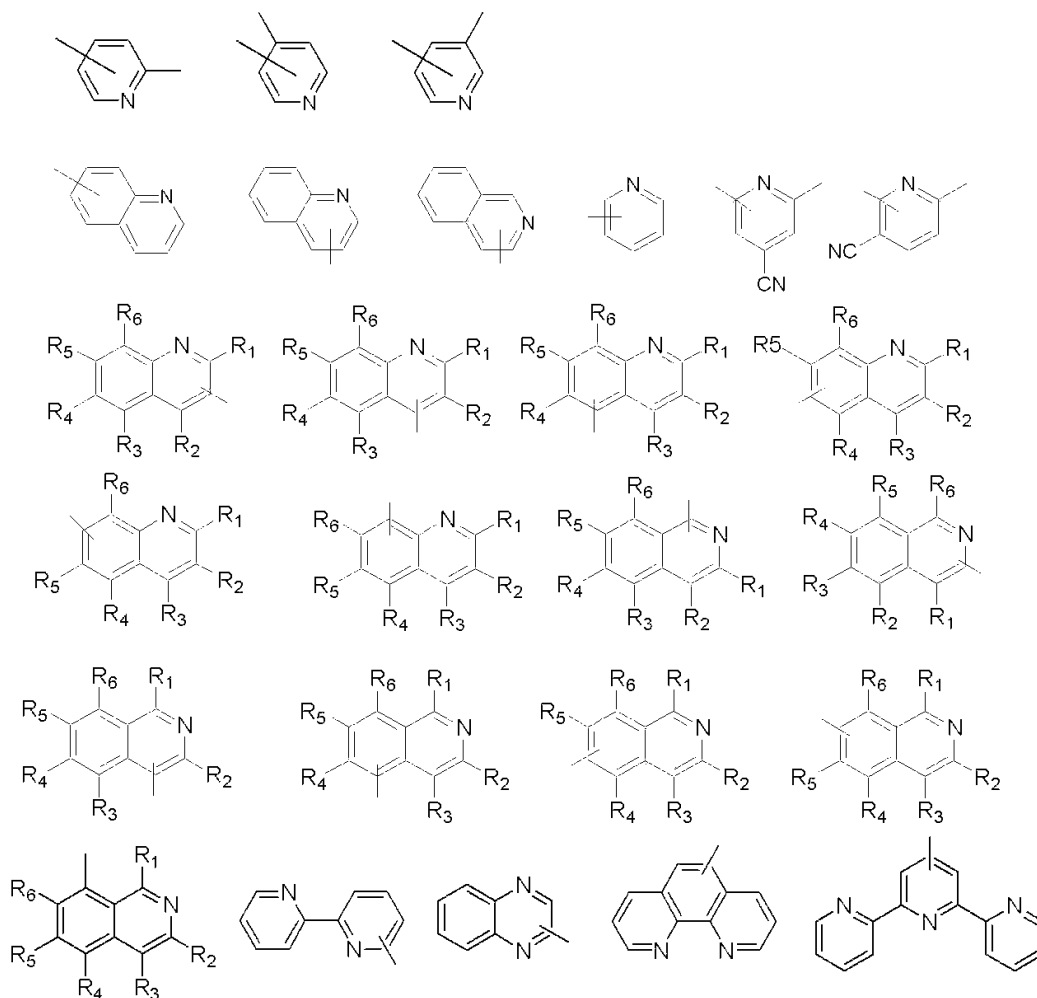
또한, 치환되거나 치환되지 않은 B는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 나프틸(naphthyl), 플로레닐(fluorenyl), 터페닐(terphenyl), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), 할로젠(halogen), 페난스톨릴(phenanthrolinyl), 페난트릴(phenanthryl), 안트릴(anthryl)로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.

한편, A, B가 치환된 경우, A, B의 치환기는 아릴(aryl), 알킬(alkyl), 아릴옥시(aryloxy), 알콕시(alkoxy), 알릴아미노(allylamino), 알킬아미노(alkylamino), 할로젠(halogen), 시아노(cyano)로 이루어지는 그룹으로부터 선택될 수 있다.

또한, A, B가 치환된 경우, A, B의 치환기는 페닐(phenyl), 바이페닐(biphenyl), 트리페닐메틸(triphenylmethyl), 페닐에틸리덴(phenylethylidene), 디페닐에틸리덴(diphenylethylidene), 페닐메틸리다인(phenylmethylidyne), 페녹시(phenoxy), 톨리옥시(tolyoxy), 메틸(methyl), 에틸(ethyl), 프로필(propyl), 이소프로필(i-propyl), 뷰틸(t-butyl), 사이클로헥실(cyclohexyl), 디페닐아미노(diphenylamino), 모폴린(morpholine), 메톡시(methoxy), 에톡시(ethoxy), 프로폭시(propoxy), 부톡시(butoxy), 디메틸아미노(dimethylamino), 디페닐아미노(diphenylamino), 불소 및 염소로 이루어지는 그룹으로부터 선택될 수 있다.

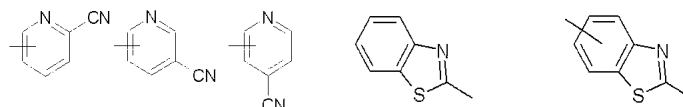
위에서 설명한 치환되거나 치환되지 않은 A를 화학식으로 나타내면 화학식 2 및 화학식 3과 같다.

## 화학식 2



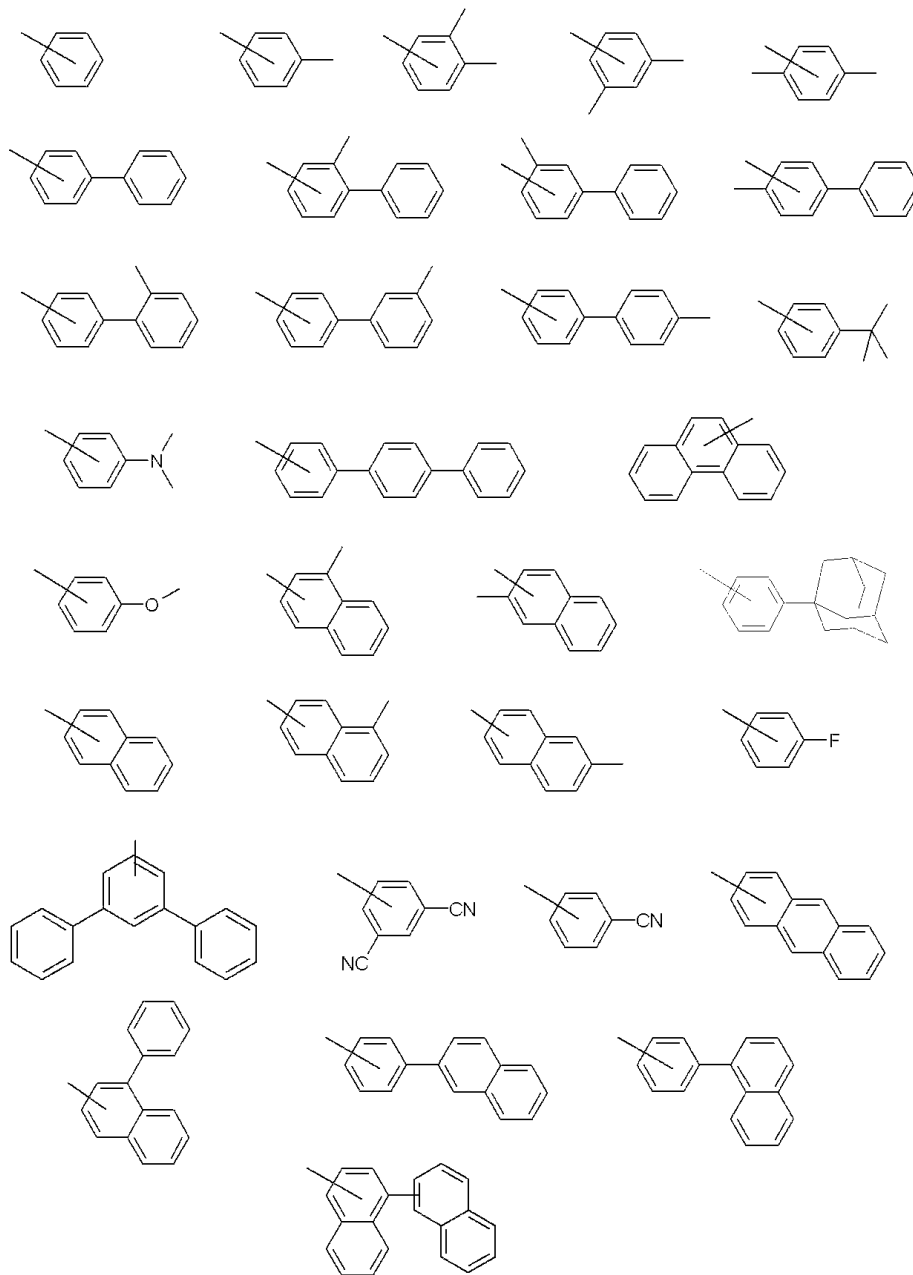
여기서, R1과 R2, R3, R4, R5, R6 중 어느 하나는 CH<sub>3</sub>, 나머지는 H이다.

## 화학식 3



마찬가지로 위에서 설명한 치환되거나 치환되지 않은 B를 화학식으로 나타내면 화학식 4와 같다.

화학식 4



화학식 1의 필렌 계열의 전자전달 화합물은 화학식 2 내지 4의 치환기들과 결합하여 다양한 형태의 전자전달 화합물들을 형성할 수 있다. 이 전자전달 화합물들은 유기전계발광소자와 같은 발광소자에서 발광휘도나 색순도, 발광전압의 필요성에 따라 당업자가 용이하게 선택할 수 있다.

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

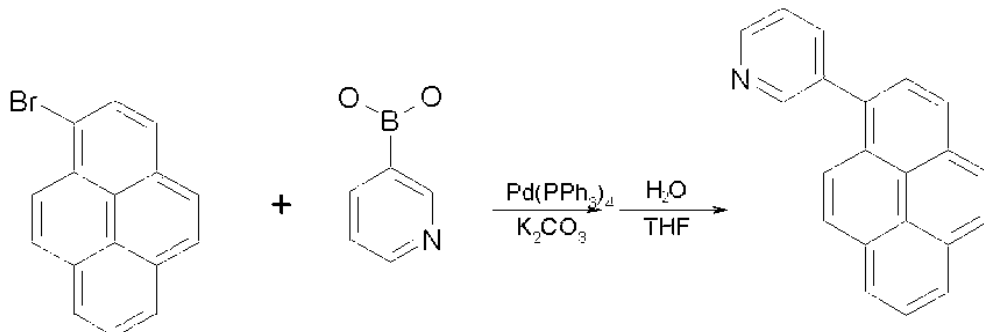
이하, 화학식 1의 필렌 계열의 전자전달 화합물 중 일부 화합물에 대한 합성예를 예를 들어 설명한다. 일부 화합물에 대한 합성예들만을 설명하였으나 화학식 1의 다른 필렌 계열의 전자전달 화합물의 합성예도 이 합성예와 유사하며 당업자라면 이 합성예들만으로 용이하게 실시할 수 있으므로 자세한 합성예의 설명을 생략한다.

[합성예]

본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 전자주입전달층의 전자전달 화합물 중 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리페닐-필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-triphenyl-pyrene)은 다음과 같이 합성된다.

(1) 1-(3'-피리딘)필렌(1-(3'-pyridine)pyrene) 합성

반응식 1



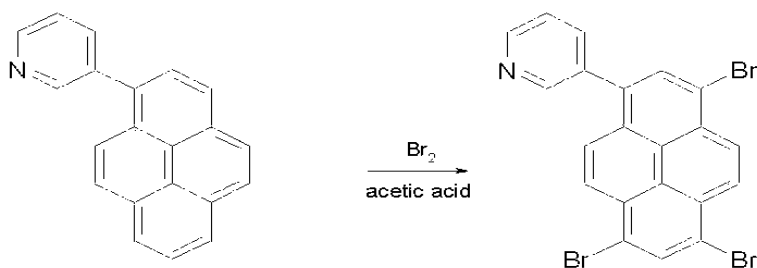
건조된 3구 둥근 바닥 플라스크(three neck round bottom flask)에 피리디닐 붕소산(pyridinyl boronic acid)(6.56g, 0.053mol)과 1-브로모필렌(1-bromopyrene)(5g, 0.0178mol)을 무수 THF(anhydrous THF)(100mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(tetrakis(triphenylphosphine)palladium)(0)(0.9g)과 탄산칼륨(Potassium carbonate)(15g)를 H<sub>2</sub>O(100mL)에 녹인 후, 100 °C의 배스(bath)에서 24시간 교반을 시킨 후 반응이 종료가 되면 THF를 제거하였다.

그 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼(silica gel column) 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄(Dichloromethane)과 메탄올(Methanol)을 사용하여 재결정하여 필터링(filtering)하면 1-(3'-피리딘)필렌(1-(3'-pyridine)pyrene)을 얻을 수 있었다.

(2) 1-(3'-피리딘)-3,4,6-트리브로모필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-tribromopyrene)의 합성

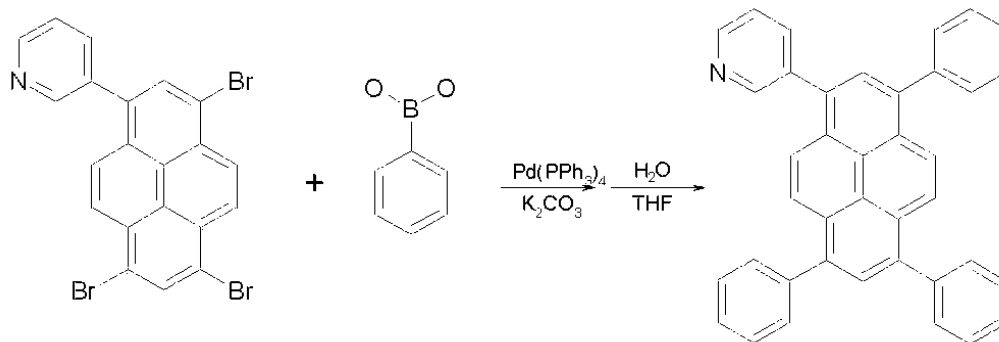
반응식 2



건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 1-(3'-피리딘)필렌(3g, 0.0107mol)을 아세트산(80mL)에 넣고 교반시킨다. 브롬(Br<sub>2</sub>)(5.15g, 0.0322mol)을 상온에서 적가한 후 반응이 종료가 되면 필터링하였다. 과량의 증류수로 씻어준 후 건조하여 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리브로모필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-tribromopyrene)을 얻었다.

(3) 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리페닐-필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-triphenyl-pyrene)의 합성

반응식 3



건조된 3구 둥근 바닥 플라스크에 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리브로모필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-tribromopyrene) (3g, 0.00581mol)과 페닐 붕소산(phenyl boronic acid)(2.83g, 0.0232mol)을 무수 THF(80mL)에 넣고 교반시켰다.

테트라키스(트라이페닐포스핀)팔라듐(0)(0.5g)과 탄산칼륨(10g)를, H<sub>2</sub>O(80mL)에 녹인 후, 100 ℃의 배스(bath)에서 24 시간 교반을 시킨 후 반응이 종료가 되면 THF를 제거 한 후 디클로로메탄과 물을 사용하여 추출한 후 감압 증류하여 실리카 겔 컬럼 후 용매를 감압 증류한 후 디클로로메탄과 메탄올을 사용하여 재결정을 하여 필터링하면 최종산물인 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리페닐-필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-triphenyl-pyrene)을 얻었다.

[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 합성예에서 합성한 전자전달 화합물을 이용하여 전자주입전달층을 형성한 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자와, 다른 조건은 동일하되 전자주입전달층에 종래의 재료를 사용한 종래 유기전계발광소자를 제작하여 각각 휘도와 색순도, 발광전압을 측정하였다.

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

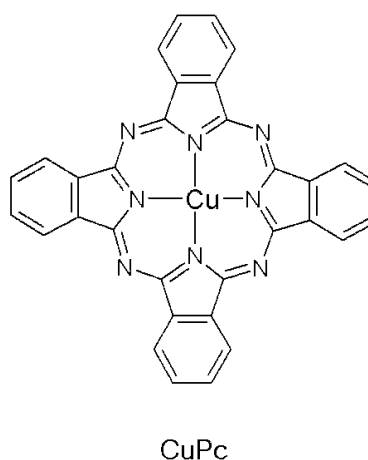
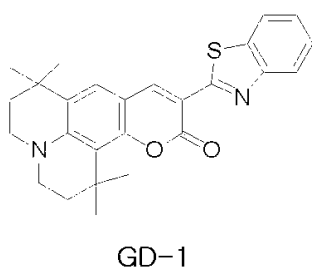
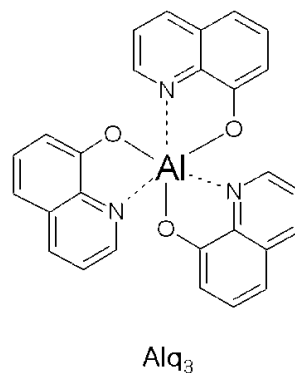
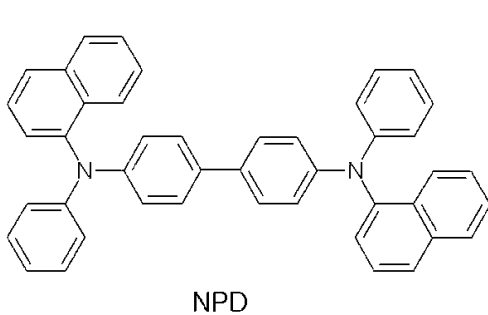
(1) 종래 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 피터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력(base pressure)이 1.0X10<sup>-6</sup>torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 정공주입층/정공수송층/녹색유기발광층/전자주입수송층/캐소드전극을 CuPc(650Å)/NPD(400Å)/Alq<sub>3</sub>(200Å)+ GD-1(1%)(50Å)/Alq<sub>3</sub>(350Å)/LiF(5Å)/Al(1000Å)의 순서로 성막하였다.

인가전류 0.9mA에서 1251cd/m<sub>2</sub>(6.5V)를 나타내었으며 이때 색좌표 CIE x = 0.307, y = 0.612를 나타내었다.



화학식 5

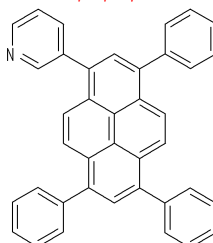


(2) 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å)/NPD(400Å)/Alq<sub>3</sub>(200Å)+GD-1(1%)(50Å)/TA-8(350Å)/LiF(5Å)/Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. TA-8은 A가 피리딘기이며 B가 페닐기인 다음 화학식 5의 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리페닐-필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-triphenyl-pyrene)의 전자전달화합물이다.

인가전류 0.9 mA에서 2403cd/m<sup>2</sup>(5.8V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.301, y = 0.621를 나타내었다.

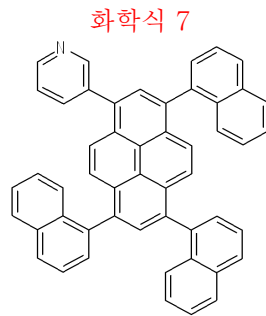
화학식 6



(3) 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광소자

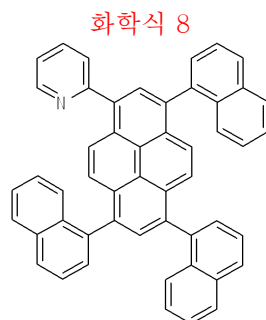
ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å)/NPD(400Å)/Alq<sub>3</sub>(200Å)+ GD-1(1%)(50Å)/TB-8(350Å)/LiF(5Å)/Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TB-8은 A가 피리딘기이며 B가 페닐기인 다음 화학식 6의 1-(3'-피리딘)-3,6,8-트리나프틸-필렌(1-(3'-pyridine)-3,6,8-trinaphthyl-pyrene)의 전자전달화합물이다.

인가전류 0.9 mA에서 2511cd/m<sup>2</sup>(5.7V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.301, y = 0.607를 나타내었다.



(4) 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광소자

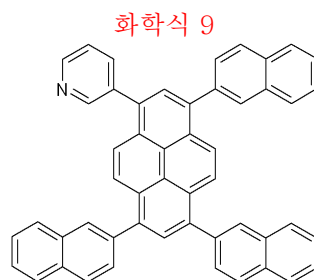
ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å)/NPD(400Å)/Alq<sub>3</sub>(200Å)+ GD-1(1%)(50Å)/TB-7(350Å)/LiF(5Å)/Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TB-7은 A가 피리딘기이며 B가 페닐기인 다음 화학식 7의 1-(2'-피리딘)-3,6,8-트리나프틸-필렌(1-(2'-pyridine)-3,6,8-trinaphthyl-pyrene)의 전자전달화합물이다.



인가전류 0.9 mA에서 2398cd/m<sup>2</sup>(5.3V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.304, y = 0.630를 나타내었다.

(5) 본 발명의 제4실시예에 따른 유기전계발광소자

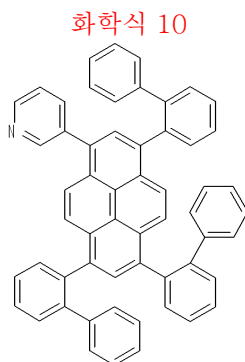
ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å)/NPD(400Å)/Alq<sub>3</sub>(200Å)+ GD-1(1%)(50Å)/TC-8(350Å)/LiF(5Å)/Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TC-8은 다음 화학식 8의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.



인가전류 0.9 mA에서 2382cd/m<sup>2</sup>(5.6V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.299, y = 0.617를 나타내었다.

(6) 본 발명의 제5실시예에 따른 유기전계발광소자

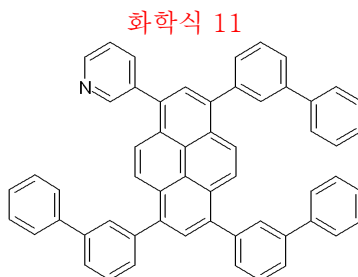
ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq<sub>3</sub>(200Å) + GD-1 (1%)(50Å) / TD-8 (350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TD-8은 다음 화학식 9의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.



인가전류 0.9 mA에서 2698cd/m<sup>2</sup>(5.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.300, y = 0.638 나타내었다.

(7) 본 발명의 제6실시예에 따른 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq<sub>3</sub>(200Å) + GD-1 (1%)(50Å) / TE-8 (350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TE-8은 다음 화학식 10의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.

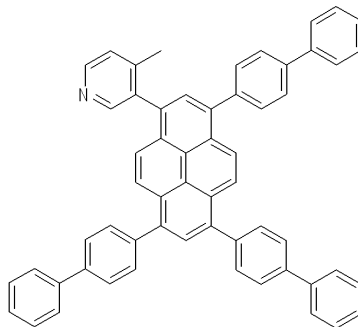


인가전류 0.9 mA에서 2732cd/m<sup>2</sup>(5.4V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.300, y = 0.610를 나타내었다.

(8) 본 발명의 제7실시예에 따른 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이  $1 \times 10^{-6}$  torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq<sub>3</sub>(200Å) + GD-1 (1%)(50Å) / TF-8 (350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TF-8은 다음 화학식 11의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.

화학식 12

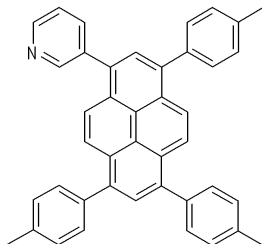


인가전류 0.9 mA에서 2287cd/m<sup>2</sup>(5.5V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.300, y = 0.618를 나타내었다.

(9) 본 발명의 제8실시예에 따른 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 1X10<sup>-6</sup>torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq<sub>3</sub>(200Å) + GD-1 (1%)(50Å) / TG-8 (350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TG-8은 다음 화학식 12의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.

화학식 13

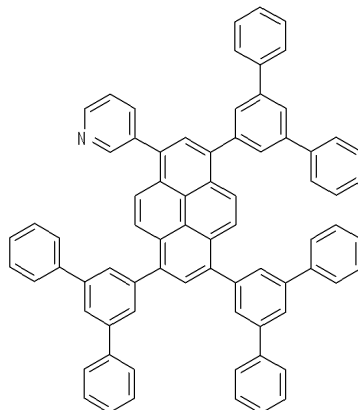


인가전류 0.9 mA에서 2096cd/m<sup>2</sup>(5.7V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.304, y = 0.629를 나타내었다.

(10) 본 발명의 제9실시예에 따른 유기전계발광소자

ITO 글라스의 발광 면적이 3mm X 3mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 기판을 진공 챔버에 장착한 후 기초 압력이 1X10<sup>-6</sup>torr가 되도록 한 후 유기물을 ITO 위에 CuPc(650Å) / NPD(400Å) / Alq<sub>3</sub>(200Å) + GD-1 (1%)(50Å) / TJ-8 (350Å) / LiF(5Å) / Al(1000Å)의 순서로 성막하였다. 이때 TD-8은 다음 화학식 9의 필렌 계열의 전자전달화합물이다.

화학식 14



인가전류 0.9 mA에서 2937cd/m<sup>2</sup>(6.1V)를 나타내었으며 이때 CIE x = 0.307, y = 0.609를 나타내었다.

위 비교실험예를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계발광소자들은 전자주입전달층을 위에서 설명한 화학식1의 필렌 계열의 전자전달화합물을 사용하였을 경우 대략 색좌표 CIE x = 0.300~0.307, y = 0.600~0.630을 나타내어 전자주입전달층으로 제기능을 발휘하는 것을 알 수 있다.

표1을 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계발광소자들의 휘도는 종래 유기전계발광소자의 휘도와 비교하여 최소 67,5%(제8실시예), 최대 135%(제9실시예) 향상된 것을 알 수 있다. 한편, 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계발광소자들의 발광전압도 종래 유기전계발광소자의 발광전압과 비교하여 0.4V~1.2V 낮춘 것을 알 수 있다.

**【표 1】**

	발광휘도	구동전압
종래 유기전계발광소자	1251cd/m <sub>2</sub>	6.5V
제1실시예	2403cd/m <sub>2</sub>	5.8V
제2실시예	2511cd/m <sub>2</sub>	5.7V
제3실시예	2398cd/m <sub>2</sub>	5.3V
제4실시예	2382cd/m <sub>2</sub>	5.6V
제5실시예	2698cd/m <sub>2</sub>	5.5V
제6실시예	2732cd/m <sub>2</sub>	5.4V
제7실시예	2287cd/m <sub>2</sub>	5.5V
제8실시예	2096cd/m <sub>2</sub>	5.7V
제9실시예	2937cd/m <sub>2</sub>	6.1V

결과적으로, 본 발명의 실시예들에 따른 유기전계발광소자는 종래 유기전계발광소자와 비교하여 전자주입전달층으로써 제기능을 발휘하면서도 휘도가 크게 향상되었으며 발광전압을 상당히 낮출 수 있음을 알 수 있다.

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 전계발광소자를 제공할 수 있다.

专利名称(译)	电致发光器件和电子转移化合物		
公开(公告)号	<a href="#">KR100681027B1</a>	公开(公告)日	2007-02-09
申请号	KR1020060004687	申请日	2006-01-16
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KIM JUNG KEUN 김중근 SEO JEONG DAE 서정대 JEONG HYUN CHEOL 정현철 BIN JONG KWAN 빈종관 PARK CHUN GUN 박춘건		
发明人	김중근 서정대 정현철 빈종관 박춘건		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	B41M5/443 B41M5/46 B41M5/5218 B41M5/529 C09D11/50		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了具有电子注入传输层的电致发光器件，其中一次是一个取代基的电子转移化合物，具有不同的取代基3,6,8，它取代了取代的二甲苯系列和该电子转移化合物。电致发光器件，电子注入层，电子传输层，聚苯乙烯，亮度。

