



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0124677  
(43) 공개일자 2015년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 11/06 (2006.01) C07C 211/54 (2006.01)  
C07C 211/56 (2006.01) C07F 7/10 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0051483  
(22) 출원일자 2014년04월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
에스에프씨 주식회사  
충청북도 청원군 오창읍 과학산업5로 89  
(72) 발명자  
김태일  
경기도 이천시 부발읍 부발중앙로46번길 46 104  
동 204호(효양아파트)  
유대정  
경기도 용인시 기흥구 흥덕4로15번길 23-18 (영  
덕동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
정은열

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자

(57) 요약

본 발명은 하기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물 및 이를 포함하는 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 발광 스펙트럼의 PL 양자 효율이 높아지고 반치폭이 작아지며 이를 유기전계 발광소자의 발광층에 게스트로 사용할 경우에 효율의 증가 및 반치폭 감소에 기인한 색순도 향상을 얻을 수

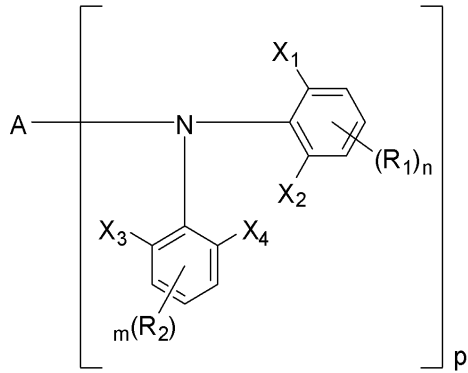
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

80
70
60
50
40
30
20
10

있다. 특히, 공진 구조를 적용할 경우에 반치폭이 넓은 스펙트럼을 가지는 물질에 비해 추가적인 효율의 향상을 얻을 수 있다.

[화학식 1]



(72) 발명자

**최영태**

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로65번길 16-13 105호(영덕동)

**김병조**

경기도 수원시 영통구 중부대로271번길 27-9 108동 1408호 (원천동, 주공아파트)

**하디아와르만**

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로65번길 2-18 301호(영덕동)

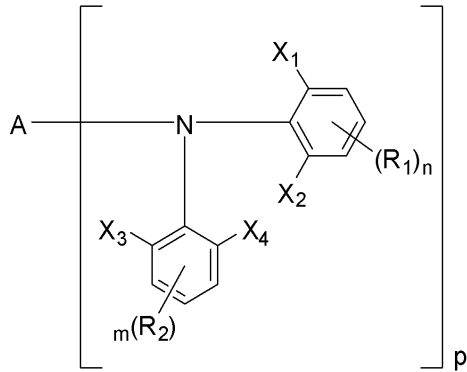
명세서

청구범위

청구항 1

하기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물:

[화학식 1]



상기 [화학식 1]에서,

A는 치환 또는 비치환된 탄소수 10 내지 40의 축합 방향족 고리이고,

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>4</sub>는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택되고,

R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 알루미늄기, 카르보닐기, 포스포릴기, 아미노기, 싸이올기, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 할로젠기, 셀레늄기, 텔루륨기, 아미드기, 에테르기 및 에스테르기 중에서 선택되고,

m 및 n 은 각각 0 내지 3의 정수이며, p는 1 내지 4의 정수이고, 상기 m, n 및 p가 2 이상인 경우 복수 개의 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 및 \*-[ ]은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며,

상기 복수 개의 R<sub>1</sub>과 R<sub>2</sub>, X<sub>1</sub> 내지 X<sub>4</sub> 중에서 선택되는 인접한 치환기는 서로 연결되어 치환족 탄화수소 고리, 단일환 또는 다환의 방향족 탄화수소 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족 탄화수소 고리의 탄소원자는 N, S, O, Se, Te, Po, NR<sub>10</sub>, SiR<sub>11</sub>R<sub>12</sub>, GeR<sub>13</sub>R<sub>14</sub>, PR<sub>15</sub>, PR<sub>16</sub>(=O), C=O, S=O 및 BR<sub>17</sub> 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 치환 또는 비치환된 헤테로원자로 치환될 수 있다(상기 R<sub>10</sub> 내지 R<sub>17</sub>은 상기 R<sub>1</sub> 내지 R<sub>2</sub>의 정의와 동일하다.).

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기  $X_1$  및  $X_2$ 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

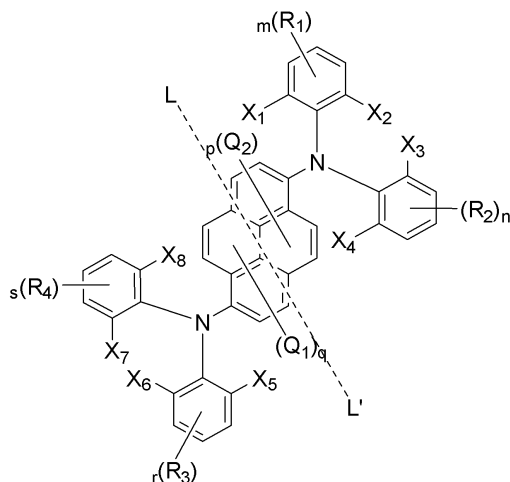
상기  $X_1$  및  $X_2$ 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 20의 알킬기인 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 [화학식 1]은 하기 [화학식 2]로 표시되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:

[화학식 2]



상기 [화학식 2]에서,

$X_1$  내지  $X_2$  및  $X_5$  내지  $X_6$ 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 상기 [화학식 1]에서의  $X_1$  내지  $X_2$ 의 정의와 동일하고,  $X_3$  내지  $X_4$  및  $X_7$  내지  $X_8$ 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 상기 [화학식 1]에서의  $X_3$  내지  $X_4$ 의 정의와 동일하며,

$R_1$  내지  $R_4$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 상기 [화학식 1]에서의  $R_1$  내지  $R_2$ 의 정의와 동일하고,

$q$ 는 0 내지 4의 정수이고,  $m$ ,  $n$ ,  $r$  및  $s$ 는 각각 0 내지 3의 정수이며, 상기  $q$ ,  $m$ ,  $n$ ,  $r$  및  $s$ 가 2 이상인 경우 복수의  $R_1$  내지  $R_4$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 는 각각 동일하거나 상이하며,

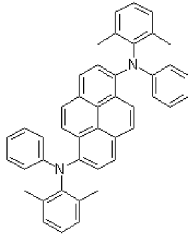
상기 [화학식 2]는 L---L' 기준으로 대칭 또는 비대칭일 수 있다.

**청구항 5**

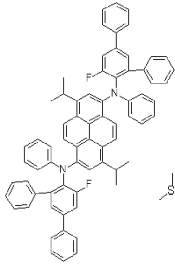
제1항에 있어서,

상기 [화학식 1]은 하기 [화합물 1] 내지 [화합물 82] 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 유기발광 화합물:

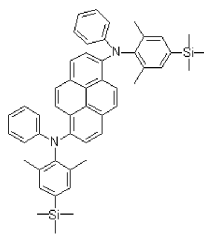
[화합물 1]



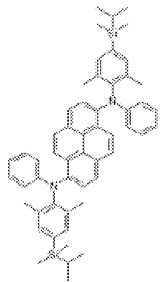
[화합물 5]



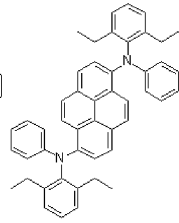
[화합물 9]



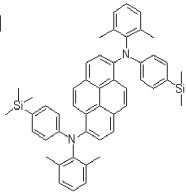
[화합물 13]



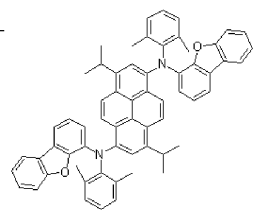
[화합물 2]



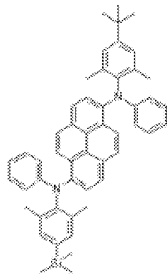
[화합물 6]



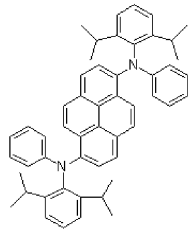
[화합물 10]



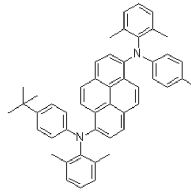
[화합물 14]



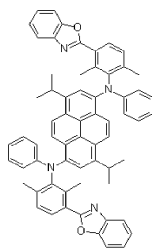
[화합물 3]



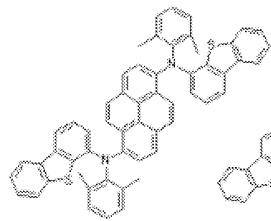
[화합물 7]



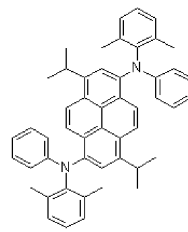
[화합물 11]



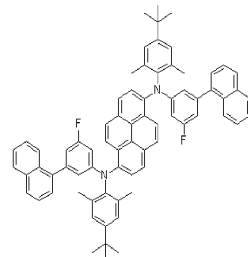
[화합물 15]



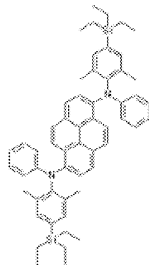
[화합물 4]



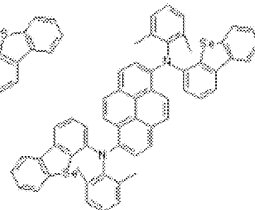
[화합물 8]



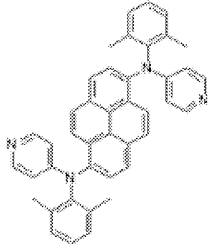
[화합물 12]



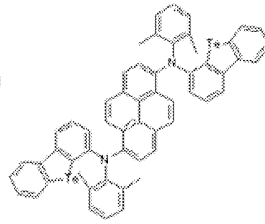
[화합물 16]



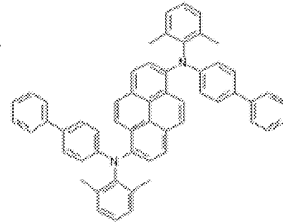
[화합물 17]



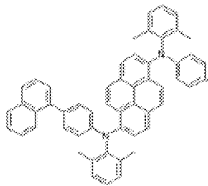
[화합물 18]



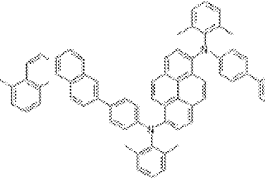
[화합물 19]



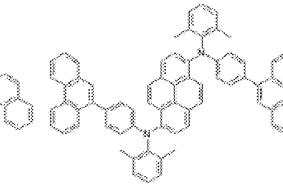
[화합물 20]



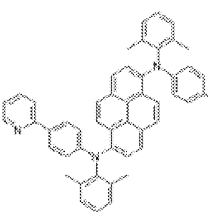
[화합물 21]



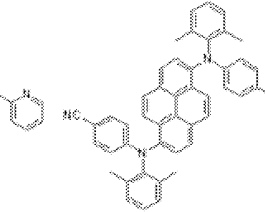
[화합물 22]



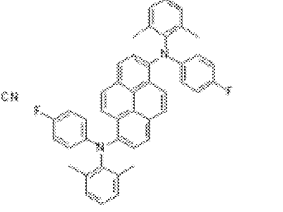
[화합물 23]



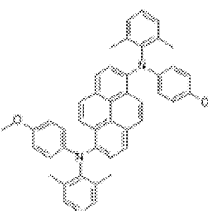
[화합물 24]



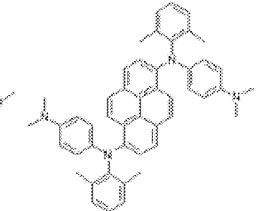
[화합물 25]



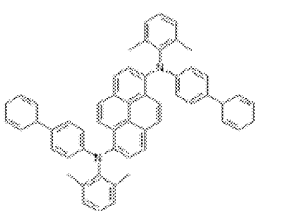
[화합물 26]



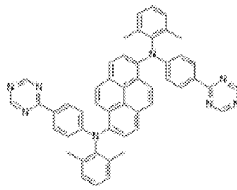
[화합물 27]



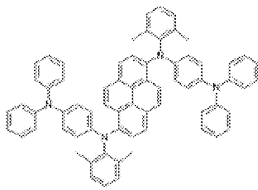
[화합물 28]



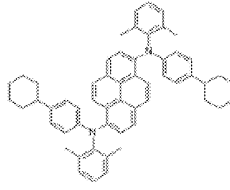
[화합물 29]



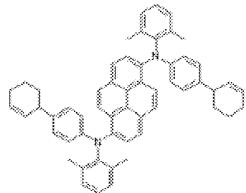
[화합물 30]



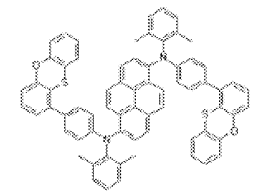
[화합물 31]



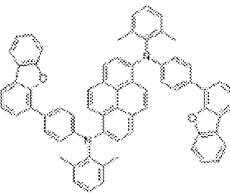
[화합물 32]



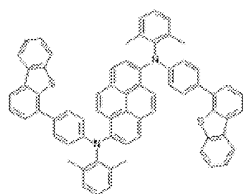
[화합물 33]



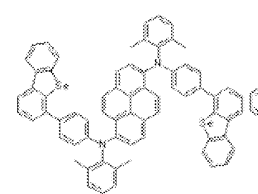
[화합물 34]



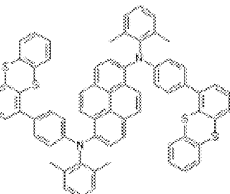
[화합물 35]



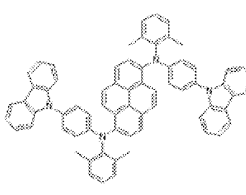
[화합물 36]



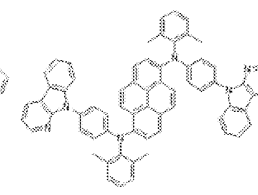
[화합물 37]



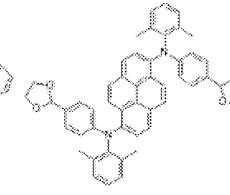
[화합물 38]



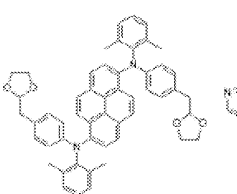
[화합물 39]



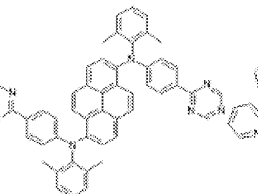
[화합물 40]



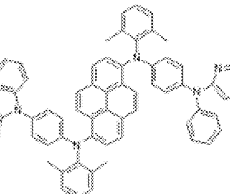
[화합물 41]



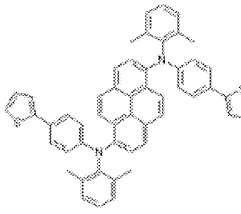
[화합물 42]



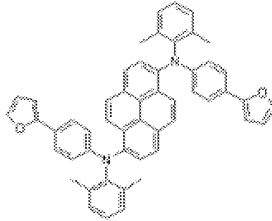
[화합물 43]



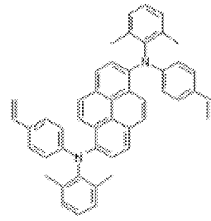
[화합물 44]



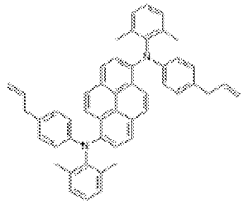
[화합물 45]



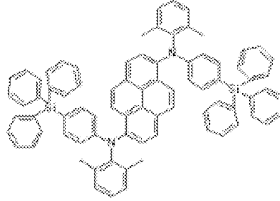
[화합물 46]



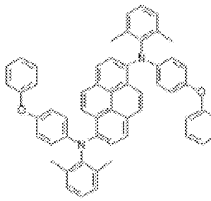
[화합물 47]



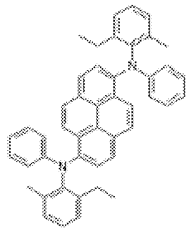
[화합물 48]



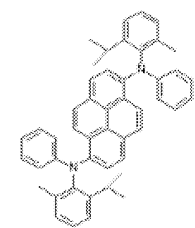
[화합물 49]



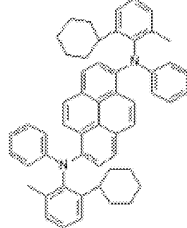
[화합물 50]



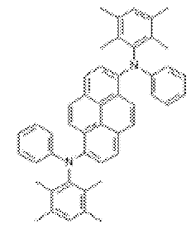
[화합물 51]



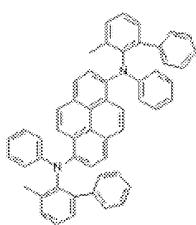
[화합물 52]



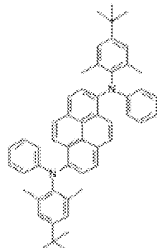
[화합물 53]



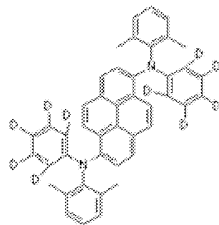
[화합물 54]

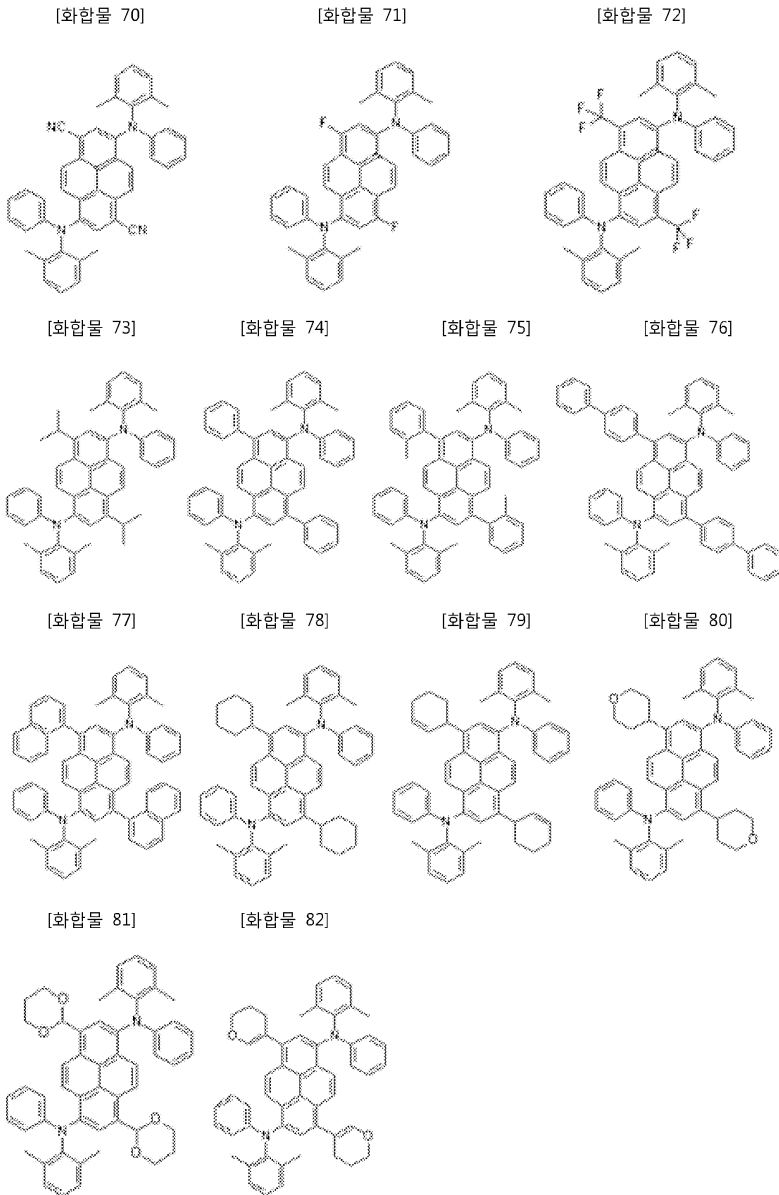


[화합물 55]



[화합물 56]





**청구항 6**

제1항 내지 제5항 어느 한 항에 따른 유기발광 화합물을 최소한 1개 이상 포함하는 유기전계발광소자용 유기 박막층.

**청구항 7**

애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 캐소드 사이에 개재되는 상기 제6항에 따른 유기 박막층을 포함하는 유기전계발광소자.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 유기전계발광소자는 애노드와 캐소드 사이에 발광층, 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층 및 전자저지층으로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 층을 더 포함하고,

상기 발광층, 정공주입층, 정공수송층, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층 및 전자저지층 중의 하나가 제6항에 따른 유기 박막층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 발광층이 상기 제6항에 따른 유기 박막층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 유기전계발광소자는 청색, 적색 또는 녹색 발광을 하는 발광층을 하나 더 이상 포함하여 백색 발광을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기발광 화합물 및 이를 포함하여 휘도 및 전력효율이 우수하고, 동시에 장수명 특성 구현이 가능한 유기전계발광소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기전계발광소자는 정공 주입 전극인 양극과 전자 주입 전극인 음극 사이에 적층된 복수의 유기 박막을 가지며, 양극과 음극 사이에 전압을 가하면 유기 박막에 전자와 정공이 주입되고, 주입된 전자와 정공은 발광층에서 정공/전자쌍을 형성하고 빛을 방출하면서 소멸된다.

[0003] 복수의 유기 박막은 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 이루어진 다층 구조로 구성되는 것으로서, 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등이 발광층 앞뒤에 수 나노미터 내지 수백 나노미터 두께로 적층되어 발광층으로의 전하 이동을 돕고 정공/전자 결합 비율을 높인다.

[0004] 또한, 발광층은 발광 물질로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여 발광 물질로서 호스트/게스트 계를 사용하며, 전체 무게비(또는 몰비)로 보통 90 내지 99 %의 호스트 물질과 1 내지 10 %의 게스트 물질로 구성되며 두 물질을 공중착하여 만든다. 필요에 따라 2 개 이상의 물질을 공중착하기도 한다. 주로 호스트에서 정공/전자쌍이 만들어진 후 게스트로 전이되어 빛 방출이 일어나며 게스트는 발광 특성을 결정한다. 에너지 전이의 효율성을 높이기 위해 호스트의 발광 파장 대역과 게스트의 흡수 파장 대역이 일치되도록 물질 쌍을 선택한다.

[0005] 정공/전자쌍은 일중항과 삼중항 상태로 존재한다. 이는 유기분자의 파동함수에서 전자 스핀 방향이 엄격히 제한되기 때문인데 보통 탄소와 수소만으로 이루어진 유기 분자는 상온에서 일중항에서 빛 방출이 일어나고(형광) 삼중항 에너지는 대부분 열로 변환된다. 이에 반하여 중금속을 도입(인광)하거나, 일중항과 삼중항의 에너지 차가 적도록 분자를 설계(Delayed 형광)하면 삼중항 에너지를 빛 방출에 사용할 수 있게 된다. 실제 소비전력이 중요한 모바일 디스플레이(Mobile display)는 내부 양자 효율이 90 %이상인 인광 적색(Dohan Kim et al, Adv. Mat. 2011, v23, 2271)이 이미 사용되고 있으며, 인광 녹색도 점차 그 적용 범위가 확대되고 있다.

[0006] 그러나, 인광 청색의 경우는 높은 효율에도 불구하고 아직 적용할 수가 없는 단계인데, 이는 인광 청색의 불안정에 기인한다(Jang Hyuk Kwon et al, J. Mater. Chem. 2013, v1, 5008). 3.0 내지 3.5 eV의 큰 밴드갭(Band gap)을 가지며 삼중항 에너지가 약 2.8 eV 이상 되는 안정된 호스트 합성의 제약, 안정된 게스트 물질 합성의 제약, 발광층 계면의 높은 에너지 장벽(Barrier)에 기인하는 전하 축적 현상 등을 그 원인으로 들 수 있다.

[0007] 결과적으로 현재로서는 안정된 청색 형광만이 유일한 수단이며, 조금이라도 소비전력을 낮추고 색재현율을 높이기 위하여 형광의 효율 및 색순도 개선이 매우 중요하다. 최근 효율에 있어서 삼중항과 일중항의 에너지 차를 최소화하여 0.01 mA/cm<sup>2</sup>에서 약 8 %의 청색 외부 양자 효율을 발표하였으나, (Chihaya Adachi et al, Nature, 2012, v492, 236) 색순도, 효율 및 발광 안정성에서 추가적인 개선이 여전히 필요한 상황이다.

[0008] 따라서, 안정된 형광 청색 소자의 효율 향상을 위하여 높은 PL 양자 효율을 가지는 발광 물질 개발이 절실히 요구되고 있다.

[0009] 또한, PL 양자 효율의 향상과 더불어 효율 향상 및 색순도 개선에 중요한 인자가 발광 스펙트럼의 FWHM(Full width at half maximum, 이하, '반치폭'이라 표시하기로 함)이다. 모바일(Mobile), TV 등의 디스플레이는 높은 색재현율을 구현하기 위하여 공진 구조를 사용한다. 빛의 경로를 특정 파장에서 공진이 일어나도록 설계하면(이하, '공진 필터'로 명명한다.), 선평이 좁아져 색순도가 높아진다(R. H. Jordan et al, Appl. Phys. Lett. 1996, v6, 1997, Huajun Peng et al, Appl. Phys. Lett. 2005, v87, 173505). 유기물의 발광 스펙트럼 반치폭은 보통 30 내지 100 nm( B. M. Krasovitskii et al. Organic luminescent materials, VCH publishers)를 가지므로 반치폭이 보다 작은 발광 물질은 공진 소자에서 추가적인 효율 증가를 기대할 수 있다.

[0010] 게스트 물질의 스펙트럼이 공진 필터를 지날 경우 각 파장에서의 상대적 세기 변화는 다음과 같이 주어진다.

$$I(\lambda) = I_{Guest}(\lambda)R_{filter}(\lambda) \rightarrow (1)$$

[0011]

[0012]  $I(\lambda)$ : 공진필터를 투과한 파장의 세기

[0013]

$I_{Guest}(\lambda)$ : 게스트 물질의 발광스펙트럼의 파장에 따른 세기

[0014]

$R_{filter}(\lambda)$ : 공진필터의 각 파장에 따른 세기 비

[0015]

전면에서 측정된 공진 필터를 투과한 게스트 발광 스펙트럼의 전체 면적 S는 아래는 아래와 같다.

$$S = \int_{300nm}^{700nm} I_{Guest}(\lambda)R_{filter}(\lambda)d\lambda \rightarrow (2)$$

[0016]

[0017] 25 nm의 반치폭을 가지는 공진 구조가 적용된 경우를 예로 들면(반치폭이 작은 공진 구조를 사용할수록 더 높은 색순도를 얻는다), 동일한 양자 효율의 게스트 물질일 경우 발광 스펙트럼 반치폭이 25 nm 이상을 벗어나는 폭이 큰 물질일수록 S 값은 작아지며 전면 효율은 감소한다. 즉, 두 물질이 동일한 PL(Photoluminescence) 양자 효율을 가진다 하더라도 좁은 반치폭을 가지는 물질이 실제 소자에서 더 높은 효율을 나타낸다.

[0018] 이에 따라 높은 PL 양자 효율과 좁은 반치폭을 가지는 형광 물질의 개발이 요구되고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 1. 미국등록특허공보 제US 7233019호  
 (특허문헌 0002) 2. 대한민국공개특허공보 제2006-0006760호

#### 비특허문헌

- [0020] (비특허문헌 0001) 1. Jang Hyuk Kwon et al, J. Mater. Chem. 2013, v1, 5008  
 (비특허문헌 0002) 2. Chihaya Adachi et al, Nature, 2012, v492, 236  
 (비특허문헌 0003) 3. R. H. Jordan et al, Appl. Phys. Lett. 1996, v6, 1997  
 (비특허문헌 0004) 4. Huajun Peng et al, Appl. Phys. Lett. 2005, v87, 173505

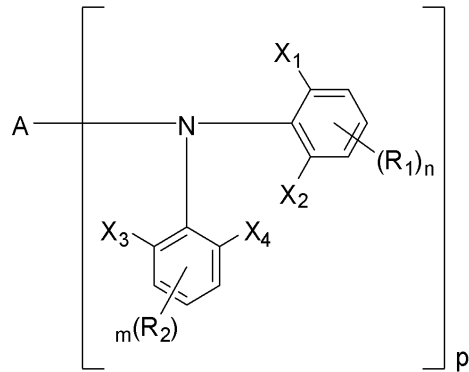
### 발명의 내용

**해결하려는 과제**

- [0021] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 높은 PL(Photoluminescence) 양자 효율과 발광 스펙트럼의 반치폭(Full width at half maximum, FWHM)이 좁은 발광 특성을 갖는 유기발광 화합물을 제공하는 것이다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 화합물을 채용하여 우수한 발광효율 및 향상된 색순도를 갖는 유기전계발광소자를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0023] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여, 하기 [화학식 1]로 표시되는 유기발광 화합물과 이를 포함하는 유기박막층 및 상기 유기 박막층을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.
- [0024] [화학식 1]



- [0025]
- [0026] 상기 [화학식 1]의 구체적인 구조적 특징 및 치환기에 대해서는 후술한다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 발광 스펙트럼의 PL 양자 효율이 높아지고 반치폭이 작아지며 이를 유기전계 발광소자의 발광층에 게스트로 사용할 경우에 효율의 증가 및 반치폭 감소에 기인한 색순도 향상을 얻을 수 있다. 특히, 공진 구조를 적용할 경우에 반치폭이 넓은 스펙트럼을 가지는 물질에 비해 추가적인 효율의 향상을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 다층 구조의 유기전계발광소자를 나타낸 개념도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 화합물 1과 비교 화합물 1 및 2의 스펙트럼 비교로서, 도 2a는 상대양자 효율을 비교한 그래프이고, 도 2b는 반치폭 비교를 위해 최대 발광 파장을 기준으로 스펙트럼을 겹친한 그래프이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 화합물 1과 비교 화합물 1 및 2가 최대 공진이 일어날 수 경우의 파장별 공진필터 그래프이다.
- 도 4는 공진필터가 적용된 본 발명에 따른 화합물 1과 비교 화합물 1 및 2의 스펙트럼이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 화합물 2, 3의 PL 스펙트럼이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 화합물 4, 5, 6, 7의 PL 스펙트럼이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 화합물 8, 9, 10, 11의 PL 스펙트럼이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 화합물 12, 13, 14의 PL 스펙트럼이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 실시예 1 및 비교예 1 내지 2의 EL 스펙트럼(10 mA/cm<sup>2</sup>)이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 실시예 2 내지 6의 EL 스펙트럼(10 mA/cm<sup>2</sup>)이다.

도 11은 본 발명에 따른 실시예 7 내지 10의 EL 스펙트럼(10 mA/cm<sup>2</sup>)이다.

도 12는 본 발명에 따른 실시예 11 내지 14의 EL 스펙트럼(10 mA/cm<sup>2</sup>)이다.

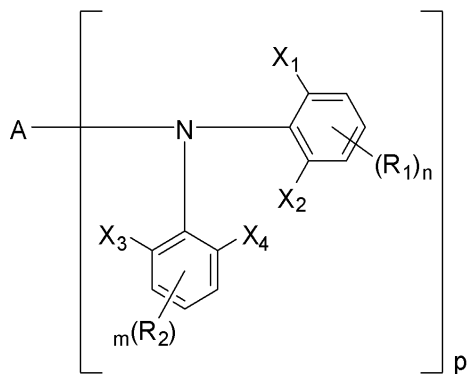
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0029] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0030] 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 하기 [화학식 1]로 표시되며, 아릴아민의 페닐기 중 어느 하나의 페닐기의 2, 6번 위치에 치환기를 반드시 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 이러한 특징에 의해서 [화학식 1]로 표시되는 화합물은 PL 양자 효율이 높아져 이를 채용한 유기전계발광소자는 보다 향상된 발광 효율을 가지며, 또한 발광 스펙트럼의 반치폭이 작아져서 이를 유기전계발광소자의 발광층에 게스트 화합물로 사용할 경우 발광 효율의 증가 및 반치폭 감소에 기인한 우수한 색순도를 갖는다.

[0032] [화학식 1]



[0033] 상기 [화학식 1]에서,

[0034] A는 치환 또는 비치환된 탄소수 10 내지 40의 축합 방향족 고리기로서, 나프탈렌, 페난트렌, 플루오란텐, 안트라센, 피렌, 페릴렌, 코로넨, 크라이센, 피센, 다이페닐안트라센, 플루오렌, 트라이페닐렌, 루비센, 벤조안트라센, 페닐안트라센, 비스안트라센, 다이안트라센일벤젠 또는 다이벤조안트라센일 수 있고, 바람직하게는 안트라센, 피렌 또는 크라이센일 수 있다.

[0035] X<sub>1</sub> 내지 X<sub>4</sub>는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 바람직하게는 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있다.

[0036] 보다 바람직하게는 본 발명에 따른 [화학식 1]의 화합물은 아릴아민의 페닐기 중 어느 하나의 페닐기의 2, 6번 위치에 동시에 치환기를 갖는 것을 특징으로 하는 바, X<sub>1</sub>과 X<sub>2</sub> 그룹 및 X<sub>3</sub>와 X<sub>4</sub> 그룹 중 한 그룹은 동시에 치환기를 가지며, 그 치환기는 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬기일 수 있다.

[0037] R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알키닐기,

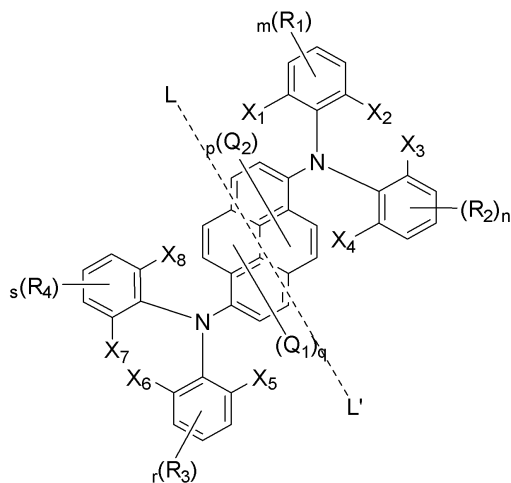
치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 게르마늄기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 알루미늄기, 카르보닐기, 포스포릴기, 아미노기, 싸이올기, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 할로젠기, 셀레늄기, 텔루륨기, 아미드기, 에테르기 및 에스테르기 중에서 선택될 수 있다.

[0039] m 및 n 은 각각 0 내지 3의 정수이며, p는 1 내지 4의 정수이고, 상기 m, n 및 p가 2 이상인 경우 복수 개의  $R_1$ ,  $R_2$  및 \*-[ ]은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0040] 또한, 상기 복수 개의  $R_1$ 과  $R_2$ ,  $X_1$  내지  $X_4$ 중에서 선택되는 인접한 치환기는 서로 연결되어 치환족 탄화수소 고리, 단일환 또는 다환의 방향족 탄화수소 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족 탄화수소 고리의 탄소원자는 N, S, O, Se, Te, Po,  $NR_{10}$ ,  $SiR_{11}R_{12}$ ,  $GeR_{13}R_{14}$ ,  $PR_{15}$ ,  $PR_{16}(=O)$ ,  $C=O$ ,  $S=O$  및  $BR_{17}$  중에서 선택되는 어느 하나 이상의 치환 또는 비치환된 헤테로원자로 치환될 수 있다(상기  $R_{10}$  내지  $R_{17}$ 은 상기  $R_1$  내지  $R_2$ 의 정의와 동일하다.).

[0041] 본 발명에 따른 [화학식 1]의 바람직한 일 구현예로서, A가 피롤린 경우에 하기 [화학식 2]로 표시될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다.

[0042] [화학식 2]



[0043] .  
 [0044] 상기 [화학식 2]에서,

[0045]  $R_1$  내지  $R_4$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 상기 [화학식 1]에서의  $R_1$  내지  $R_2$ 의 정의와 동일하고, q는 0 내지 4의 정수이고, m, n, r 및 s는 각각 0 내지 3의 정수이며, 상기 q, m, n, r 및 s가 2 이상인 경우 복수의  $R_1$  내지  $R_4$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 는 각각 동일하거나 상이하다.

[0046]  $X_1$  내지  $X_8$ 은 수소, 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고,  $X_1$  내지  $X_8$  모두가 수소인 경우는 제외하며, 바람직하게는  $X_1$  내지  $X_8$  중 2개 이상이 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된

탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이중 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 나머지는 수소일 수 있으며, 보다 바람직하게는  $X_1$  내지  $X_8$  중 4개 이상이 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이중 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 나머지는 수소일 수 있다.

[0047] 또한,  $X_1$  내지  $X_8$ 이 수소가 아닌 경우 각각의 페닐 고리 2, 6 번 위치는 수소가 아닌 치환기로 동시에 치환되며,  $X_1$ 과  $X_2$ (제1 그룹),  $X_3$ 와  $X_4$ (제2 그룹)  $X_5$ 와  $X_6$ (제3 그룹),  $X_7$ 과  $X_8$ (제4 그룹) 중 한 그룹 이상의 각각의 X는 할로젠기, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환되고 이중 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 탄소수 1 내지 20의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있고, 보다 바람직하게는 두 그룹 이상의 각각의 X가 할로젠기, 시아노기, 탄소수 1 내지 6의 알킬기 및 탄소수 5 내지 24의 아릴기 중에서 선택될 수 있다.

[0048] 또한, L---L' 기준으로 제1 그룹과 제2 그룹 중에서 어느 하나 이상만 수소를 제외한 치환기를 가질 수도 있고, 제3 그룹과 제4 그룹 중에서 어느 하나 이상만 수소를 제외한 치환기를 가질 수도 있다. 바람직하게는 제1 그룹과 제2 그룹 중에서 어느 하나 이상과 제3 그룹과 제4 그룹 중에서 어느 하나 이상에 각각 수소를 제외한 치환기를 가질 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명에 따른 [화학식 2]의 화합물은  $R_1$  내지  $R_4$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 뿐만 아니라,  $X_1$  내지  $X_8$ 에 의해서 L---L' 기준으로 대칭 또는 비대칭일 수 있다.

[0050] 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 2]에 기재된 A,  $X_1$  내지  $X_8$ ,  $R_1$  내지  $R_4$ ,  $R_{10}$  내지  $R_{17}$  및  $Q_1$  내지  $Q_2$ 는 각각 독립적으로 중수소, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 30의 알킬닐기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 이중 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 실릴기, 게르마늄기, 붕소기, 알루미늄기, 카르보닐기, 포스포릴기, 아미노기, 싸이올기, 시아노기, 히드록시기, 니트로기, 할로젠기, 셀레늄기, 텔루륨기, 아미드기, 에테르기 및 에스테르기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상으로 치환되고, 상기 치환기는 서로 결합하여 포화 또는 불포화 고리를 형성하거나 펜던트 방법으로 함께 부착 또는 융합(fused)할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명에서의 탄소수 범위는 치환기가 치환된 부분을 고려하지 않고 비치환된 것으로 보았을 때로서, 알킬기, 아릴기 등을 구성하는 전체 탄소수를 의미하는 것이다. 구체적인 예를 들면, 파라위치에 부틸기가 치환된 페닐기는 탄소수 4의 부틸기로 치환된 탄소수 6의 아릴기에 해당하는 것을 의미한다.

[0052] 본 발명에서 사용되는 알킬기의 구체적인 예로는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 이소부틸기, sec-부틸기, tert-부틸기, 펜틸기, iso-아밀기, 헥실기, 헵틸기, 옥틸기, 스테아릴기, 트리클로로메틸기, 트리플루오르메틸기 등을 들 수 있으며, 상기 알킬기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 실릴기(이 경우 "알킬실릴기"라 함), 치환 또는 비치환된 아미노기(-NH<sub>2</sub>, -NH(R), -N(R')(R'')), 여기서 R, R' 및 R''은 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 24의 알킬기임(이 경우 "알킬 아미노기"라 함)), 아미디노기, 히드라진기, 히드라존기, 카르복실기, 술폰산기, 인산기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로젠화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기,

탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 5 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 3 내지 24의 헤테로아릴기 또는 탄소수 3 내지 24의 헤테로아릴알킬기로 치환될 수 있다.

[0053] 본 발명에서 사용되는 알콕시기의 구체적인 예로는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소부틸옥시기, sec-부틸옥시기, 펜틸옥시기, iso-아밀옥시기, 헥실옥시기 등을 들 수 있으며, 상기 알킬기의 경우와 마찬가지로 치환가능하다.

[0054] 본 발명에서 사용되는 할로젠기의 구체적인 예로는 플루오르(F), 클로린(Cl), 브롬(Br) 등을 들 수 있다.

[0055] 본 발명에 사용되는 아릴옥시기는 -O- 아릴 라디칼을 의미하며, 이때 아릴기는 상기에서 정의된 바와 같고, 구체적인 예로서 페녹시, 나프톡시, 안트라세닐옥시, 페난트레닐옥시, 플루오레닐옥시, 인데닐옥시 등을 들 수 있고, 아릴옥시기에 포함되어 있는 하나 이상의 수소 원자는 추가로 치환가능하다.

[0056] 본 발명에 사용되는 실릴기의 구체적인 예로는 트리메틸실릴, 트리에틸실릴, 트리페닐실릴, 트리메톡시실릴, 디메톡시페닐실릴, 디페닐메틸실릴, 실릴, 디페닐비닐실릴, 메틸사이클로뷰틸실릴, 디메틸퓨릴실릴 등을 들 수 있다.

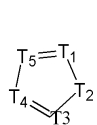
[0057] 본 발명에 사용되는 아릴기는 하나의 수소 제거에 의해서 방향족 탄화수소로부터 유도된 유기 라디칼로서, 5 내지 7원, 바람직하게는 5 또는 6원을 포함하는 단일 또는 융합 고리계를 포함하며, 또한 상기 아릴기에 치환기가 있는 경우 이웃하는 치환기와 서로 융합 (fused)되어 고리를 추가로 형성할 수 있다.

[0058] 상기 아릴기의 구체적인 예로서, 페닐기, o-비페닐기, m-비페닐기, p-비페닐기, o-터페닐기, m-터페닐기, p-터페닐기, 나프틸기, 안트릴기, 페난트릴기, 피레닐기, 인데닐, 플루오레닐기, 테트라히드로나프틸기, 페릴렌일, 크라이세닐, 나프타세닐, 플루오란텐일 등과 같은 방향족 그룹을 들 수 있다.

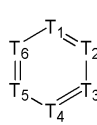
[0059] 또한, 상기 아릴기 역시 1종 이상의 치환기로 더 치환될 수 있으며, 보다 구체적으로 아릴기 중 하나 이상의 수소 원자는 중수소 원자, 할로젠 원자, 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 실릴기, 아미노기(-NH<sub>2</sub>, -NH(R), -N(R')(R")), R'과 R"은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이며, 이 경우 "알킬아미노기"라 함), 아미디노기, 히드라진기, 히드라존기, 카복실기, 술폰산기, 인산기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로젠화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알킬닐기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기 등으로 치환될 수 있다.

[0060] 본 발명에 사용되는 헤테로아릴기는 하기 [구조식 5] 내지 [구조식 14] 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.

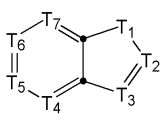
[구조식 5]



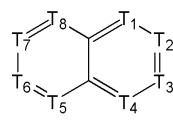
[구조식 6]



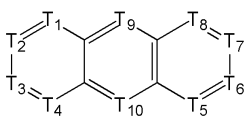
[구조식 7]



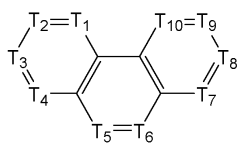
[구조식 8]



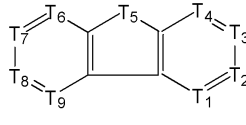
[구조식 9]



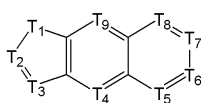
[구조식 10]



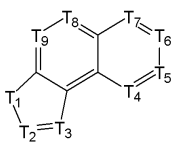
[구조식 11]



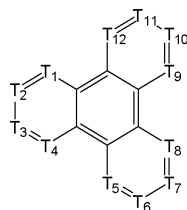
[구조식 12]



[구조식 13]



[구조식 14]



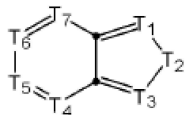
[0061]

[0062] 상기 [구조식 5] 내지 [구조식 14]에서,

[0063]  $T_1$  내지  $T_{12}$ 은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로,  $C(R_{41})$ ,  $C(R_{42})(R_{43})$ , N,  $N(R_{44})$ , O 및 S 중에서 선택되는 어느 하나일 수 있고,  $T_1$  내지  $T_{12}$ 가 동시에 모두 탄소 원자인 경우는 없으며, 상기  $R_{41}$  내지  $R_{44}$ 는 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴기 및 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N, S 또는 P를 갖는 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0064] 또한, 상기 [구조식 7]은 전자의 이동에 따른 공명구조에 의해 하기 [구조식 7-1]로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

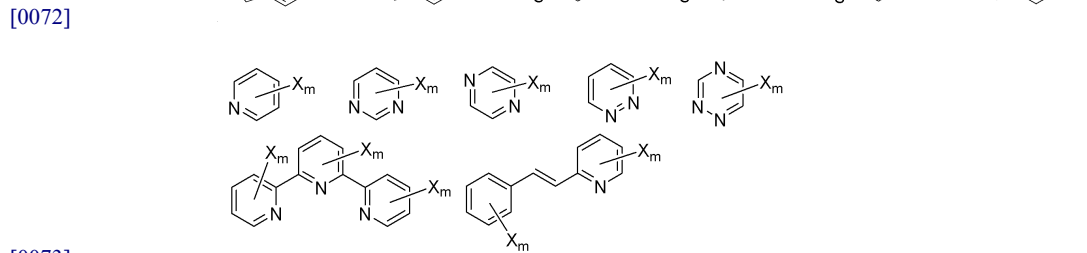
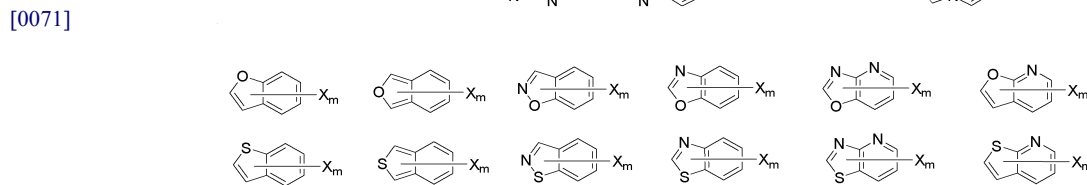
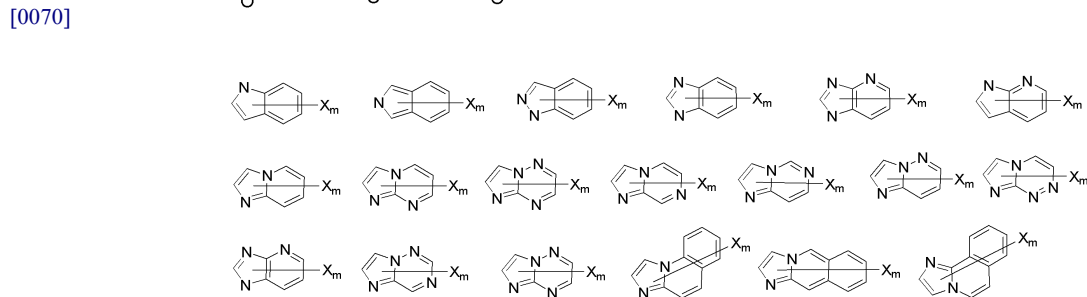
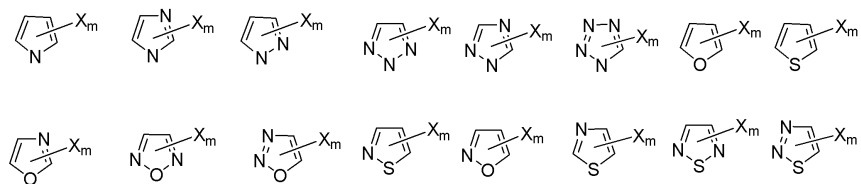
[0065] [구조식 7-1]



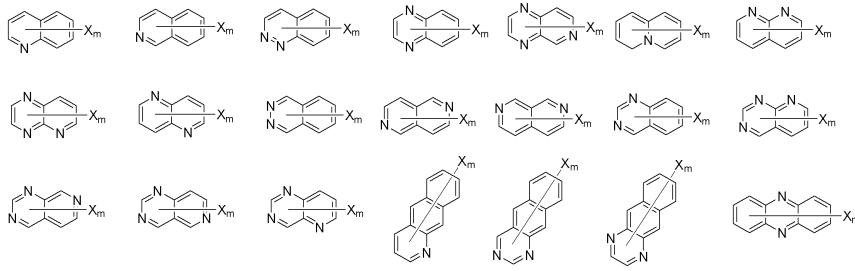
[0066] 상기 [구조식 7-1]에서,  $T_1$  내지  $T_7$ 은 상기 [구조식 5] 내지 [구조식 14]에서 정의한 바와 동일하다.

[0068] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 [구조식 5] 내지 [구조식 14]는 하기 [구조식 15] 중에서 선택될 수 있다.

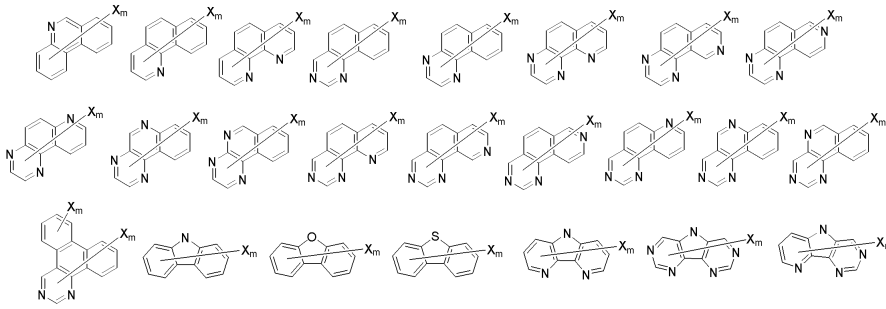
[0069] [구조식 15]



[0073] [구조식 15]



[0074]



[0075]

[0076]

상기 [구조식 15]에서,

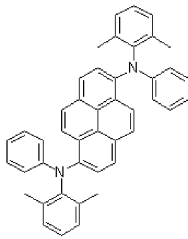
[0077]

X는 상기 [화학식 1]에서의 R<sub>1</sub> 및 R<sub>2</sub>의 정의와 동일하고, m은 1 내지 11의 정수이며, m이 2 이상인 경우 복수 개의 X는 서로 동일하거나 상이하며, 상기 [화학식 1]의 치환기와 연결될 수 있다.

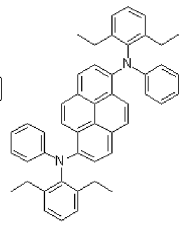
[0078]

본 발명에 따른 [화학식 1]은 보다 구체적으로 하기 화합물 중에서 선택될 수 있고, 다만 이에 의해서 본 발명에 따른 [화학식 1]의 범위가 제한되는 것은 아니다.

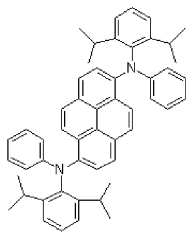
[화합물 1]



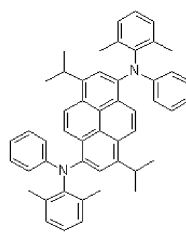
[화합물 2]



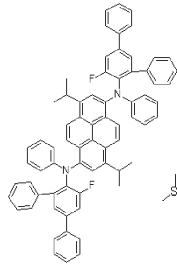
[화합물 3]



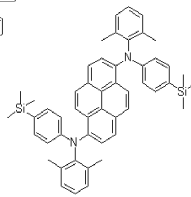
[화합물 4]



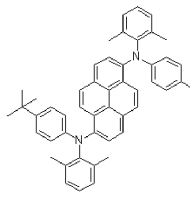
[화합물 5]



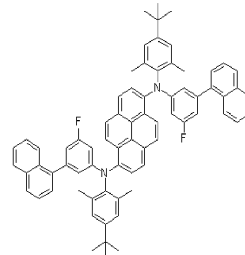
[화합물 6]



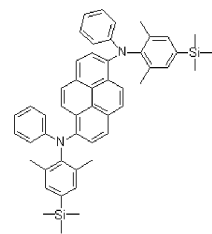
[화합물 7]



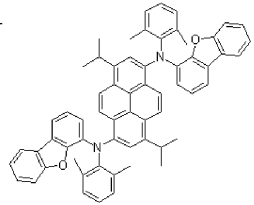
[화합물 8]



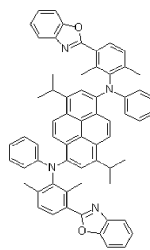
[화합물 9]



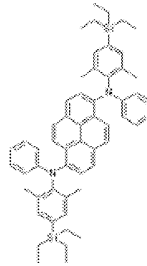
[화합물 10]



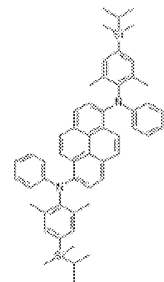
[화합물 11]



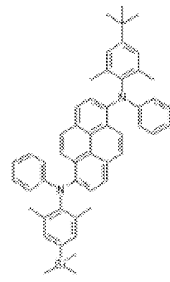
[화합물 12]



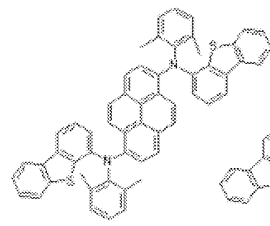
[화합물 13]



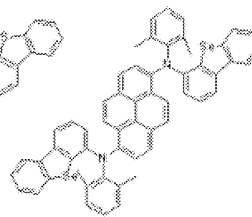
[화합물 14]



[화합물 15]

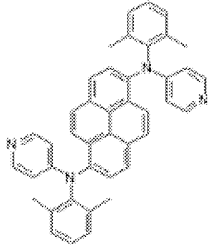


[화합물 16]

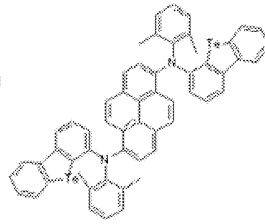


[0079]

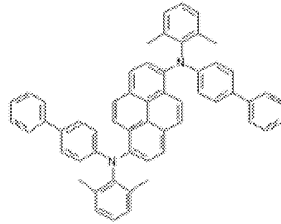
[화합물 17]



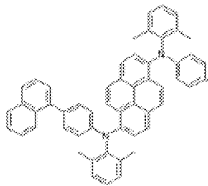
[화합물 18]



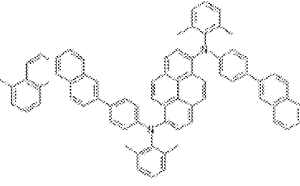
[화합물 19]



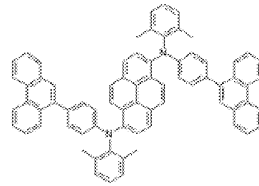
[화합물 20]



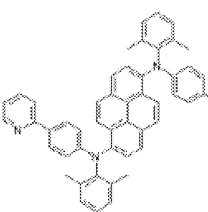
[화합물 21]



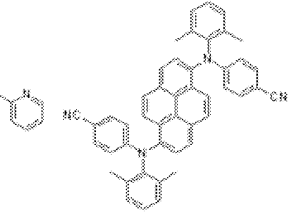
[화합물 22]



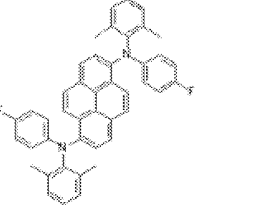
[화합물 23]



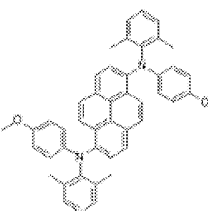
[화합물 24]



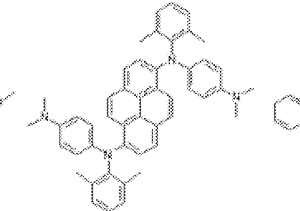
[화합물 25]



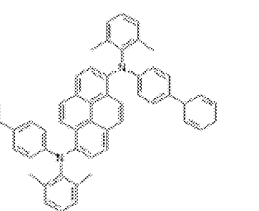
[화합물 26]



[화합물 27]

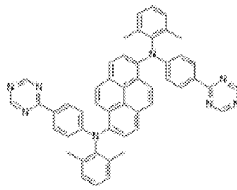


[화합물 28]

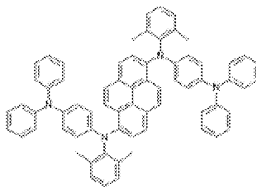


[0080]

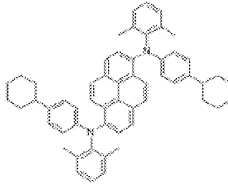
[화합물 29]



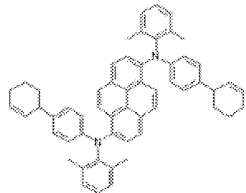
[화합물 30]



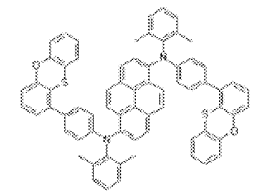
[화합물 31]



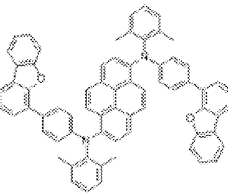
[화합물 32]



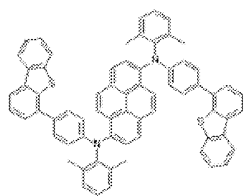
[화합물 33]



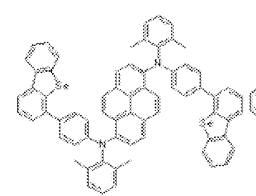
[화합물 34]



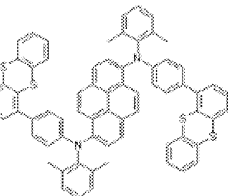
[화합물 35]



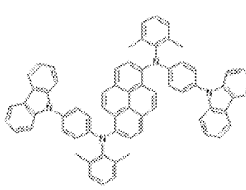
[화합물 36]



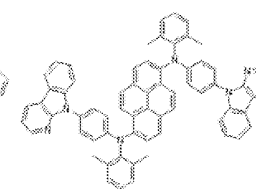
[화합물 37]



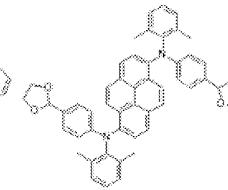
[화합물 38]



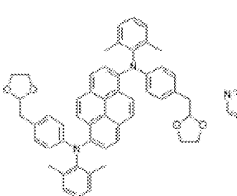
[화합물 39]



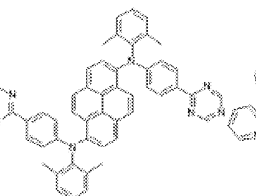
[화합물 40]



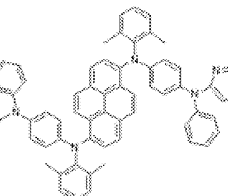
[화합물 41]



[화합물 42]

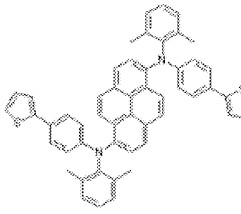


[화합물 43]

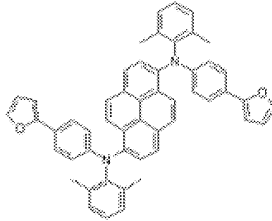


[0081]

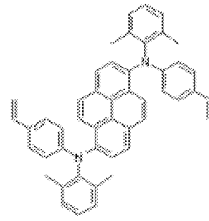
[화합물 44]



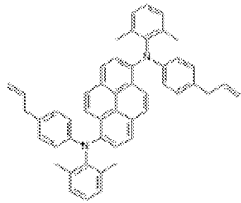
[화합물 45]



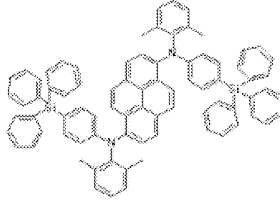
[화합물 46]



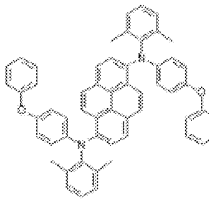
[화합물 47]



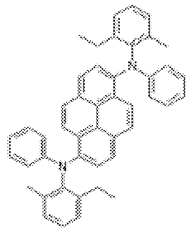
[화합물 48]



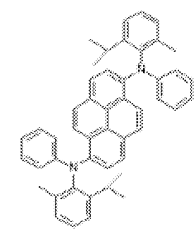
[화합물 49]



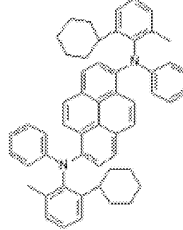
[화합물 50]



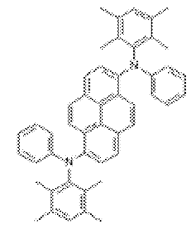
[화합물 51]



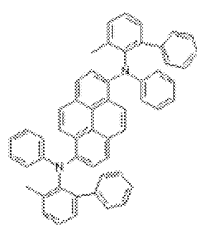
[화합물 52]



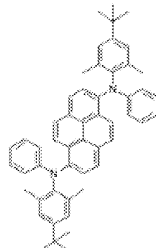
[화합물 53]



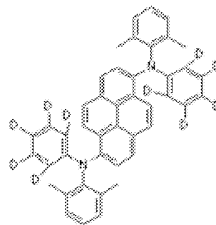
[화합물 54]



[화합물 55]

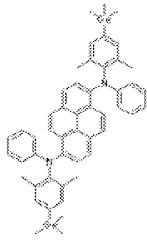


[화합물 56]

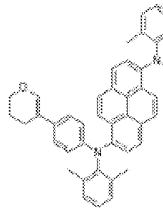


[0082]

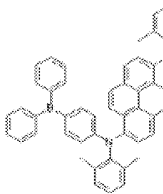
[화합물 57]



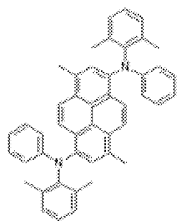
[화합물 61]



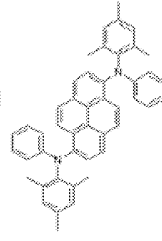
[화합물 64]



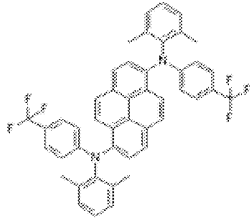
[화합물 67]



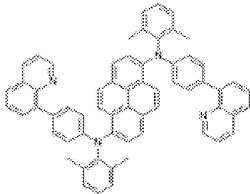
[화합물 58]



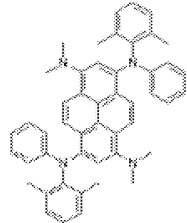
[화합물 62]



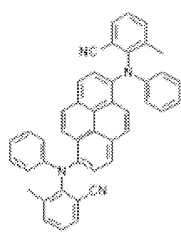
[화합물 65]



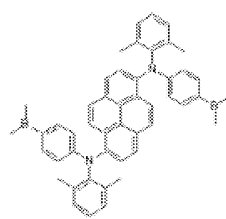
[화합물 68]



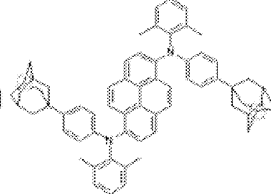
[화합물 59]



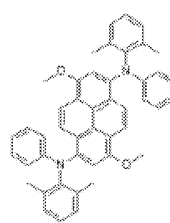
[화합물 63]



[화합물 66]

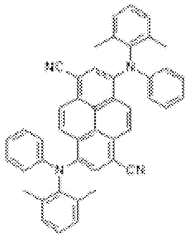


[화합물 69]

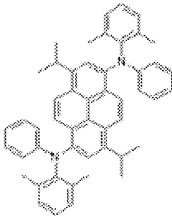


[0083]

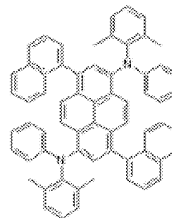
[화합물 70]



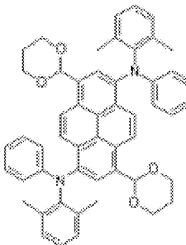
[화합물 73]



[화합물 77]

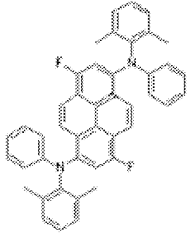


[화합물 81]

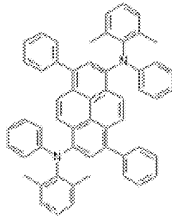


[0084]

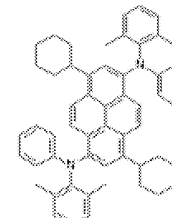
[화합물 71]



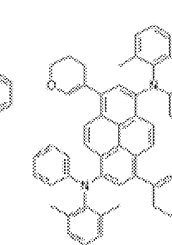
[화합물 74]



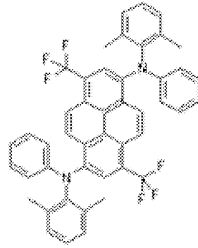
[화합물 78]



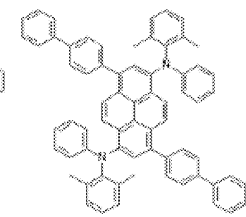
[화합물 82]



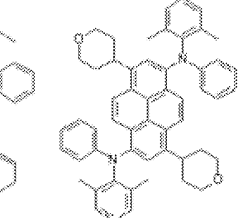
[화합물 72]



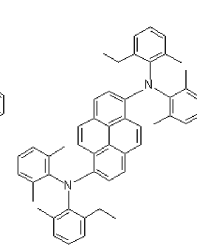
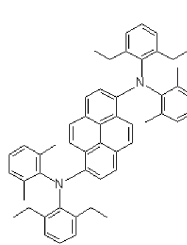
[화합물 76]



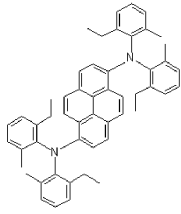
[화합물 80]



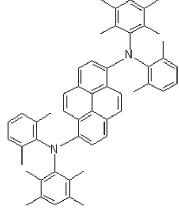
[화합물 84]



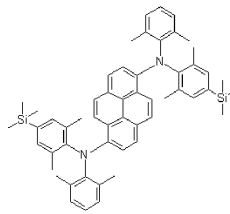
[화합물 85]



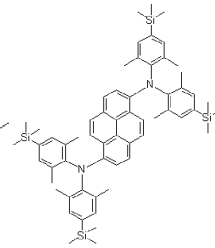
[화합물 86]



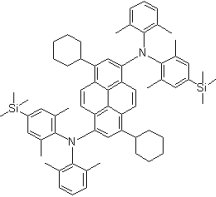
[화합물 87]



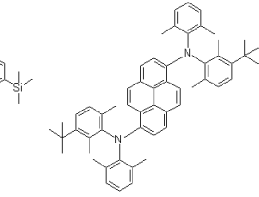
[화합물 88]



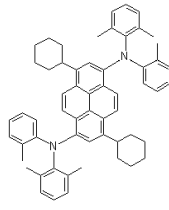
[화합물 89]



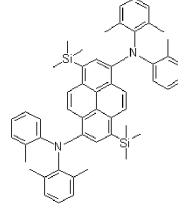
[화합물 90]



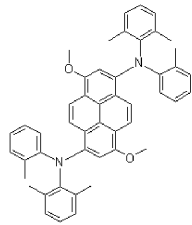
[화합물 91]



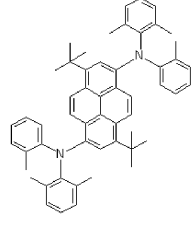
[화합물 92]



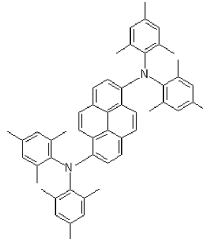
[화합물 93]



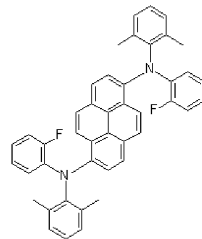
[화합물 94]



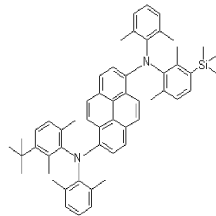
[화합물 95]



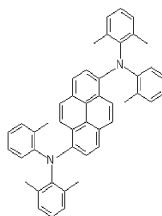
[화합물 96]



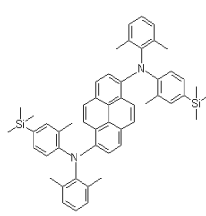
[화합물 97]



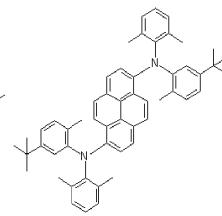
[화합물 98]



[화합물 99]

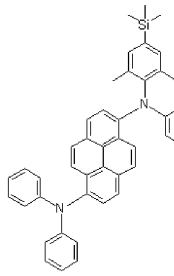


[화합물 100]

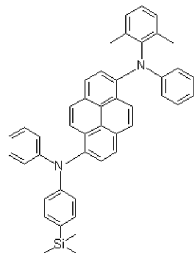


[0085]

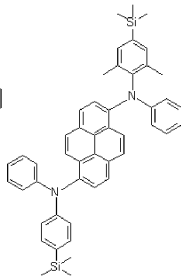
[화합물 101]



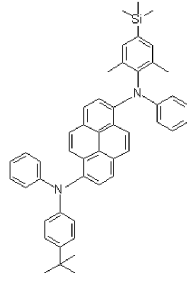
[화합물 102]



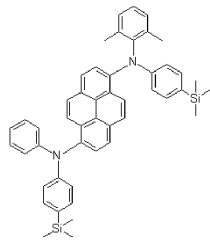
[화합물 103]



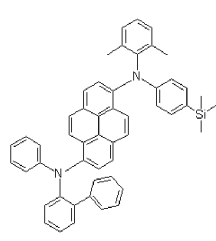
[화합물 104]



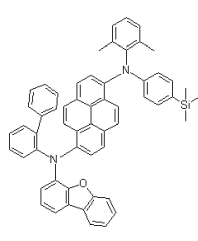
[화합물 105]



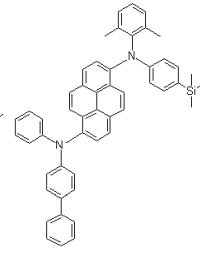
[화합물 106]



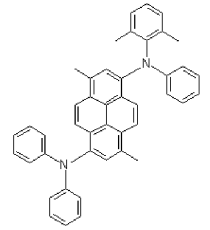
[화합물 107]



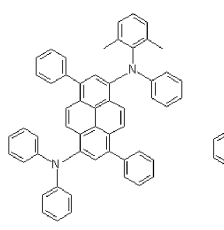
[화합물 108]



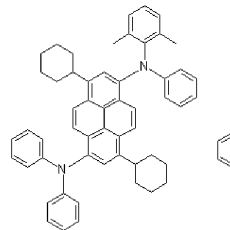
[화합물 109]



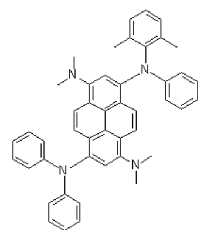
[화합물 110]



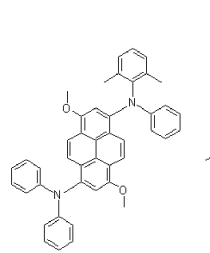
[화합물 111]



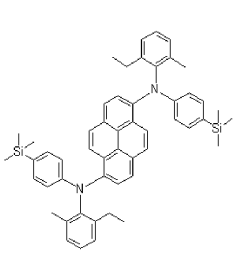
[화합물 112]



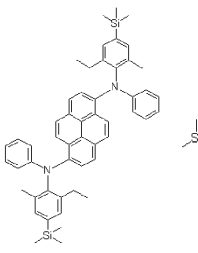
[화합물 113]



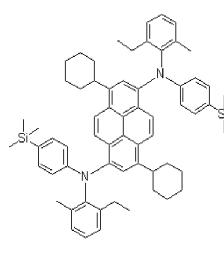
[화합물 114]



[화합물 115]

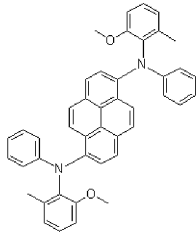


[화합물 116]

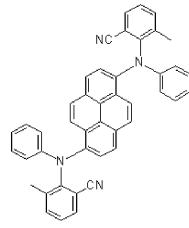


[0086]

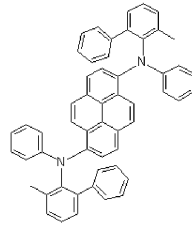
[화합물 117]



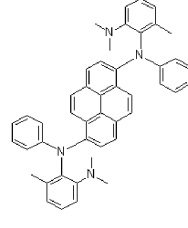
[화합물 118]



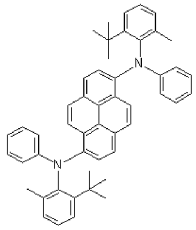
[화합물 119]



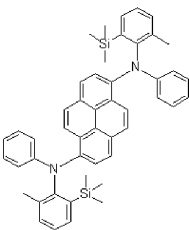
[화합물 120]



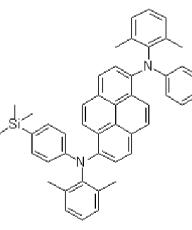
[화합물 121]



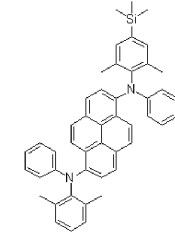
[화합물 122]



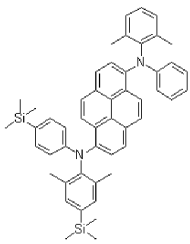
[화합물 123]



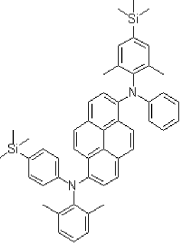
[화합물 124]



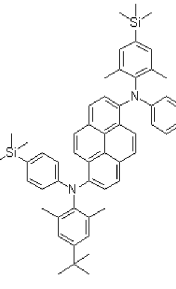
[화합물 125]



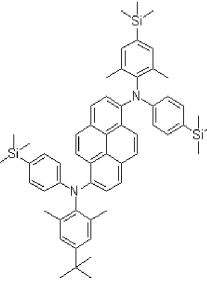
[화합물 126]



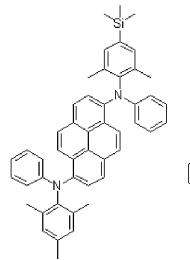
[화합물 127]



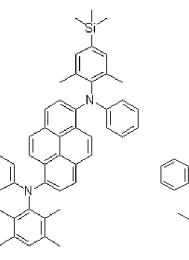
[화합물 128]



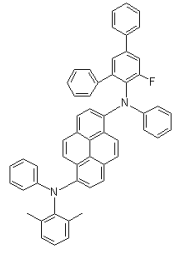
[화합물 129]



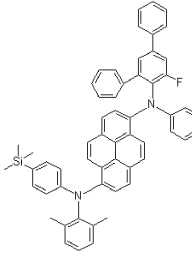
[화합물 130]



[화합물 131]

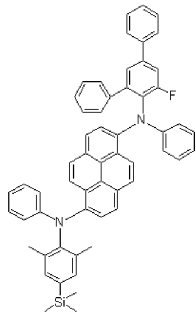


[화합물 132]

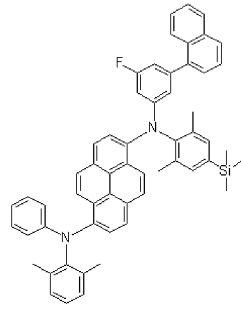


[0087]

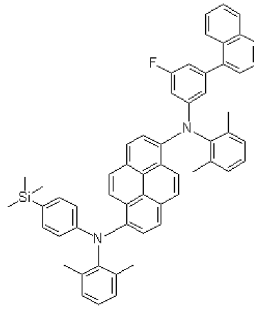
[화합물 133]



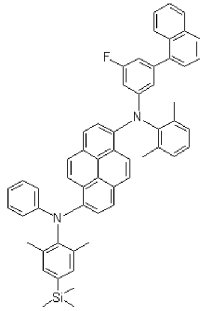
[화합물 134]



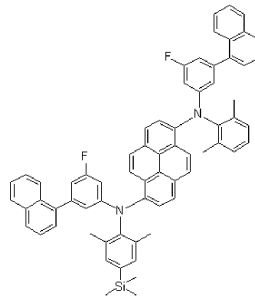
[화합물 135]



[화합물 136]



[화합물 137]



[0088]

[0089]

또한, 본 발명은 애노드, 캐소드 및 상기 애노드 및 캐소드 사이에 개재되는 1층 이상의 유기 박막층으로 이루어진 유기전계발광소자에 관한 것으로서, 상기 유기 박막층에 상기 [화학식 1]로 표시되는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 최소한 1 개 이상 포함할 수 있다.

[0090]

또한, 상기 본 발명의 유기발광 화합물이 포함된 유기 박막층은 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 주입 기능 및 정공 수송 기능을 동시에 갖는 기능층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층을 포함할 수 있다.

[0091]

이때, 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 개재된 유기 박막층이 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 발광층은 호스트와 도판트로 이루어지고, 본 발명의 유기발광 화합물이 발광층의 도판트로서 사용될 수 있다.

[0092]

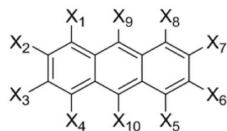
한편, 본 발명에서 상기 발광층에는 본 발명에 따른 유기발광 화합물 외에 다양한 호스트재료가 사용될 수 있다. 상기 발광층이 호스트 및 도판트를 포함할 경우, 도판트의 함량은 통상적으로 호스트 약 100 중량부를 기준으로 하여 약 0.01 내지 약 20 중량부의 범위에서 선택될 수 있다.

[0093]

상기 발광층은 본 발명에 따른 [화학식 1]의 유기발광 화합물 외에 하기 [화학식 1A]로 표시되는 호스트 화합물을 최소한 1개 이상 더 함유할 수 있다.

[0094]

[화학식 1A]



[0095]

[0096]

상기 [화학식 1A]에서,

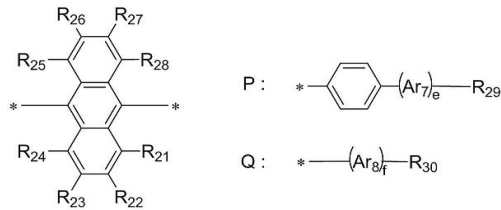
[0097]

X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아

민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 3 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 실리콘기, 치환 또는 비치환된 붕소기, 치환 또는 비치환된 실란기, 카르보닐기, 포스포릴기, 아미노기, 니트릴기, 히드록시기, 니트로기, 할로젠기, 아미드기 및 에스테르기 중에서 선택되고, 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>은 각각 서로 인접하는 기와 지방족, 방향족, 지방족헤테로 또는 방향족헤테로의 축합 고리를 형성할 수 있다.

[0098] 상기 [화학식 1A]는 구체적으로 하기 [화학식 1Aa] 내지 [화학식 1Ae]로 표시되는 화합물 중에서 선택될 수 있다.

[0099] [화학식 1Aa]



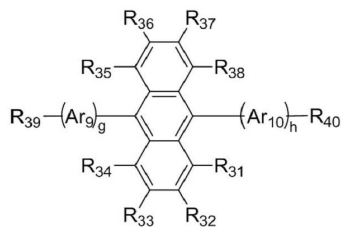
[0100]

[0101] 상기 [화학식 1Aa]에서,

[0102] Ar<sub>7</sub> 및 Ar<sub>8</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0103] R<sub>21</sub> 내지 R<sub>30</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>에서의 정의와 동일하며, e와 f는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0104] [화학식 1Ab]



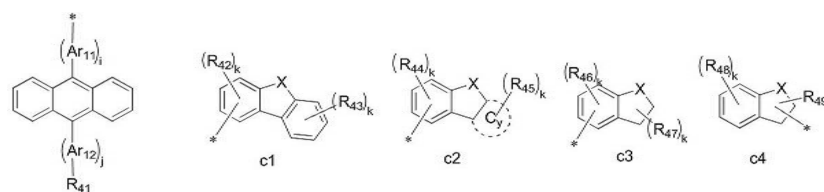
[0105]

[0106] 상기 [화학식 1Ab]에서,

[0107] 상기 Ar<sub>9</sub> 및 Ar<sub>10</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar<sub>7</sub> 내지 Ar<sub>8</sub>에서 정의와 동일하고, R<sub>31</sub> 내지 R<sub>40</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>에서의 정의와 동일하며, g와 h는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0108] 상기 각각의 치환기는 인접하는 치환기와 연결되어 포화 또는 불포화 환상 구조를 형성할 수 있으나, 다만 [화학식 1Ab]에서 중심의 안트라센의 9 번 위치 및 10 번 위치에, 각각 독립적인 치환기가 결합되어 상기 안트라센 상에 대하여 대칭형이 되는 기가 결합하는 경우는 없다.

[0109] [화학식 1Ac]



[0110]

[0111]

상기 [화학식 1Ac]에서,

[0112]

Ar<sub>11</sub> 내지 Ar<sub>12</sub>는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar<sub>7</sub> 내지 Ar<sub>8</sub>에서 정의와 동일하고, i와 j는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이다.

[0113]

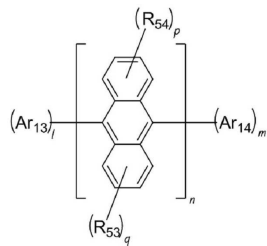
c1 내지 c4의 치환기 중 하나가 [화학식 1Ac]의 \*-부위와 결합하고, X는 -O-, -S-, -N(R<sub>50</sub>)- 및 -N(R<sub>51</sub>R<sub>52</sub>)- 중에서 선택된다.

[0114]

R<sub>41</sub> 내지 R<sub>49</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>에서의 정의와 동일하고, k는 1 내지 4의 정수이며, k가 2 이상일 때 상기 2개 이상의 R<sub>42</sub> 내지 R<sub>49</sub>는 서로 동일하거나 상이하다.

[0115]

[화학식 1Ad]



[0116]

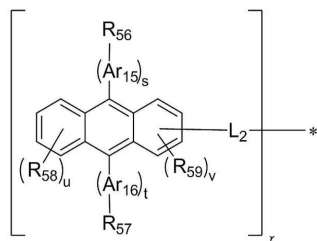
상기 [화학식 1Ad]에서,

[0117]

Ar<sub>13</sub> 및 Ar<sub>14</sub>는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar<sub>7</sub> 내지 Ar<sub>8</sub>에서의 정의와 동일하고, R<sub>53</sub> 및 R<sub>54</sub>는 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>에서의 정의와 동일하며, L 및 m은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, P 및 q는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0119]

[화학식 1Ae]



[0120]

상기 [화학식 1Ae]에서,

[0121]

L<sub>2</sub>는 단일결합, -O-, -S-, -N(R<sub>55</sub>)-, 알킬렌기 또는 아릴렌기이고, r은 2 또는 3이며, 이 경우에 상기 [ ] 각각은 서로 동일하거나 상이할 수 있으며, \* 부위가 서로 연결된다.

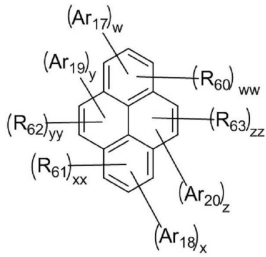
[0122]

Ar<sub>15</sub> 및 Ar<sub>16</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 Ar<sub>7</sub> 내지 Ar<sub>8</sub>에서 정의와 동일하며, R<sub>56</sub> 내지 R<sub>59</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 상기 X<sub>1</sub> 내지 X<sub>10</sub>에서 정의와 동일하고, u는 1 내지 4의 정수이고, v는 1 내지 3의 정수이며, s 및 t는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이며, 상기 s, t, u, v가 각각 독립적으로 2 이상이 경우 Ar<sub>15</sub> 및 Ar<sub>16</sub>와 R<sub>56</sub> 내지 R<sub>59</sub>는 서로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.

[0123]

또한, 하기 [화학식 1B]로 표시되는 호스트 화합물을 최소한 1개 이상 더 함유할 수 있다.

[0125] [화학식 1B]



[0126]

[0127] 상기 [화학식 1B]에서,

[0128] Ar<sub>17</sub> 내지 Ar<sub>20</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

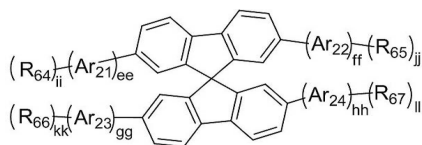
[0129] R<sub>60</sub> 내지 R<sub>63</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, -Si(R<sub>21</sub>)(R<sub>22</sub>)(R<sub>23</sub>) 및 -N(R<sub>24</sub>)(R<sub>25</sub>) 중에서 선택된다.

[0130] 상기 R<sub>21</sub> 내지 R<sub>25</sub>는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0131] w와 ww는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 x 및 xx는 서로 동일하거나 상이하고, w+ww와 x+xx 값은 서로 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이며, y와 yy는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 z와 zz는 서로 동일하거나 상이하고, y+yy 내지 z+zz 값이 2 이하이며, 각각 0 내지 2의 정수이다.

[0132] 또한, 하기 [화학식 1C]로 표시되는 호스트 화합물을 최소한 1개 이상 더 함유할 수 있다.

[0133] [화학식 1C]



[0134]

[0135] 상기 [화학식 1C]에서,

[0136] Ar<sub>21</sub> 내지 Ar<sub>24</sub>는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0137] R<sub>64</sub> 내지 R<sub>67</sub>은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, -Si(R<sub>21</sub>)(R<sub>22</sub>)(R<sub>23</sub>) 및 -N(R<sub>24</sub>)(R<sub>25</sub>) 중에서 선택된다.

환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기,  $-Si(R_{21})(R_{22})(R_{23})$  및  $-N(R_{24})(R_{25})$  중에서 선택된다.

[0138]

상기  $R_{21}$  내지  $R_{25}$ 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0139]

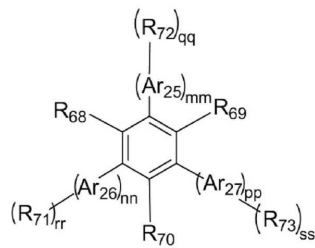
ee 내지 hh는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 1 내지 4의 정수이고, 상기 ii 내지 ll은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0140]

또한, 하기 [화학식 1D]로 표시되는 호스트 화합물을 최소한 1개 이상 더 함유할 수 있다.

[0141]

[화학식 1D]



[0142]

상기 [화학식 1D]에서,

[0143]

$Ar_{25}$  내지  $Ar_{27}$ 은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 방향족 연결기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로방향족 연결기 중에서 선택된다.

[0144]

[0145]

$R_{68}$  내지  $R_{73}$ 은 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠 원자, 히드록실기, 시아노기, 니트로기, 아미노기, 아미디노기, 히드라진, 히드라존, 카르복실기나 이의 염, 술폰산기나 이의 염, 인산이나 이의 염, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기,  $-Si(R_{21})(R_{22})(R_{23})$  및  $-N(R_{24})(R_{25})$  중에서 선택된다.

[0146]

상기  $R_{21}$  내지  $R_{25}$ 는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴기, 치환 또는 비치환된 5 내지 60의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 60의 아릴싸이오기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기 중에서 선택된다.

[0147]

상기  $R_{21}$  내지  $R_{25}$ 는 각각 인접한 치환기와 연결하여 포화 또는 불포화 환상 구조를 형성할 수 있으며, mm 내지 ss는 서로 동일하거나 상이하고 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수이다.

[0148]

이하, 본 발명에 따른 유기전계발광소자의 일 실시예를 하기 도 1을 통해 보다 상세히 설명하고자 한다.

[0149]

도 1은 본 발명의 유기전계발광소자의 구조를 나타내는 단면도로서, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 애노드(20), 정공수송층(40), 유기발광층(50), 전자수송층(60) 및 캐소드(80)을 포함하며, 필요에 따라 정공주입층(30)과 전자주입층(70)을 더 포함할 수 있으며, 그 이외에도 1층 또는 2층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하며, 정공저지층 또는 전자저지층을 더 형성시킬 수도 있으며, 소자의 특성에 따라 다양한 기능을 갖는 유기층을 더 포함할 수 있다.

[0150] 도 1을 참조하여 본 발명의 유기전계발광소자 및 그 제조방법에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

[0151] 먼저 기판(10) 상부에 애노드 전극용 물질을 코팅하여 애노드(20)를 형성한다. 여기에서 기판(10)으로는 통상적인 유기전계발광소자에서 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 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO<sub>2</sub>), 산화아연(ZnO) 등을 사용한다.

[0152] 상기 애노드(20) 전극 상부에 정공 주입층 물질을 진공열 증착 또는 스핀 코팅하여 정공주입층(30)을 형성한다. 그 다음으로 상기 정공주입층(30)의 상부에 정공수송층 물질을 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층(40)을 형성한다.

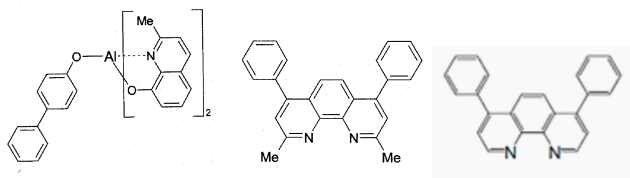
[0153] 상기 정공주입층 재료는 당업계에서 통상적으로 사용되는 것이라면, 특별히 제한되지 않고 사용할 수 있으며, 구체적인 예로서, 2-TNATA[4,4',4"-tris(2-naphthylphenyl-phenylamino)-triphenylamine], NPD[N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenylbenzidine], TPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine], DNTPD[N,N'-diphenyl-N,N'-bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4'-diamine] 등을 사용할 수 있다.

[0154] 또한, 상기 정공수송층의 재료로서 당업계에 통상적으로 사용되는 것이라면, 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 또는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐벤지딘(α-NPD) 등을 사용할 수 있다.

[0155] 이어서, 상기 정공수송층(40)의 상부에 유기발광층(50)을 적층하고 상기 유기발광층(50)의 상부에 선택적으로 정공저지층(미도시)을 진공 증착 방법, 또는 스핀 코팅 방법으로서 박막을 형성할 수 있다. 상기 정공저지층은 정공이 유기발광층을 통과하여 캐소드로 유입되는 경우에는 소자의 수명과 효율이 감소되기 때문에 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital) 레벨이 매우 낮은 물질을 사용함으로써 이러한 문제를 방지하는 역할을 한다. 이 때, 사용되는 정공 저지 물질은 특별히 제한되지는 않으나 전자수송능력을 가지면서 발광 화합물보다 높은 이온화 포텐셜을 가져야 하며 대표적으로 BA1q, BCP, TPBI 등이 사용될 수 있다.

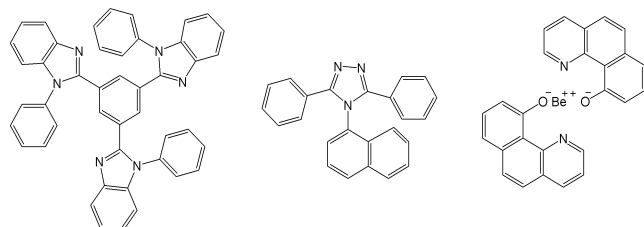
[0156] 상기 정공저지층에 사용되는 물질로서, BA1q, BCP, Bphen, TPBI, NTAZ, BeBq<sub>2</sub>, OXD-7, Liq 및 [화학식 501] 내지 [화학식 507] 중에서 선택되는 어느 하나가 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0157] BA1q BCP Bphen



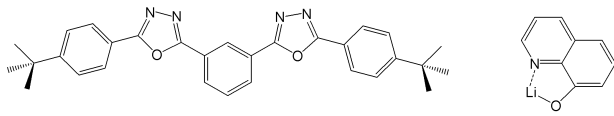
[0158]

[0159] TPBI NTAZ BeBq<sub>2</sub>



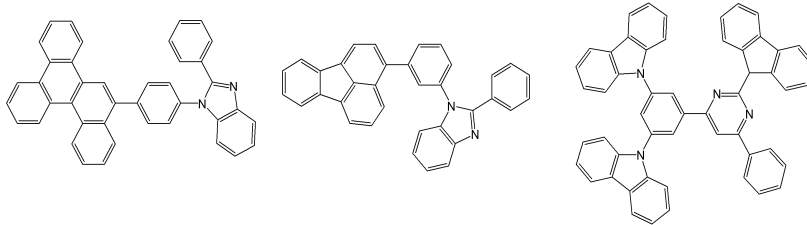
[0160]

[0161] OXD-7 Liq



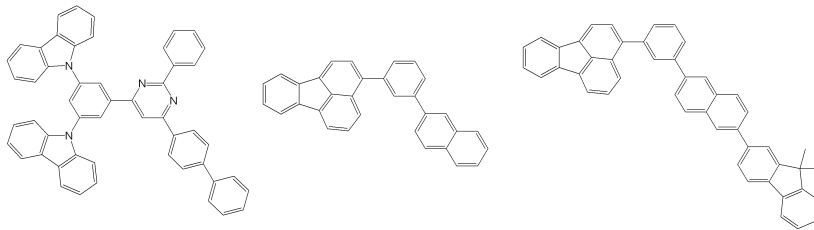
[0162]

[0163] [화학식 501] [화학식 502] [화학식 503]



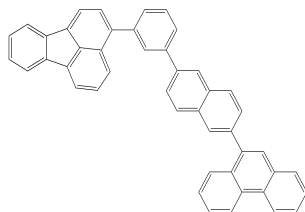
[0164]

[0165] [화학식 504] [화학식 505] [화학식 506]



[0166]

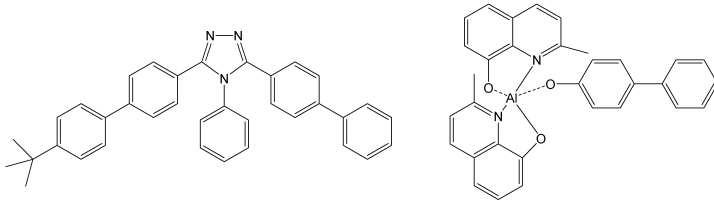
[0167] [화학식 507]



[0168]

[0169] 이러한 정공저지층 위에 전자수송층(60)을 진공 증착 방법, 또는 스핀 코팅 방법을 통해 증착한 후에 전자주입층(70)을 형성하고 상기 전자주입층(70)의 상부에 캐소드 형성용 금속을 진공 열증착하여 캐소드(80) 전극을 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) 등을 사용할 수 있으며, 전면 발광 소자를 얻기 위해서는 ITO, IZO를 사용한 투과형 캐소드를 사용할 수 있다.

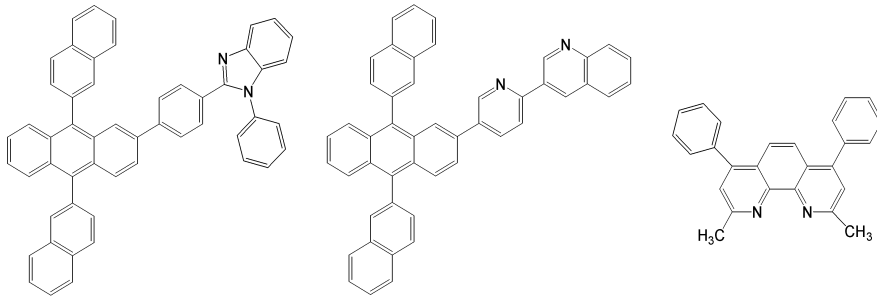
[0170] 상기 전자 수송층 재료로는 전자주입전극(Cathode)로부터 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 공지의 전자 수송 물질을 이용할 수 있다. 공지의 전자 수송 물질의 예로는, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ, Balq, 베릴륨 비스(벤조퀴놀리-10-노에이트)(beryllium bis(benzoquinolin-10-olate: Bebq2), ADN, [화학식 401], [화학식 402], 옥사디아졸 유도체인 PBD, BMD, BND 등과 같은 재료를 사용할 수도 있다.



[0171]

[0172]

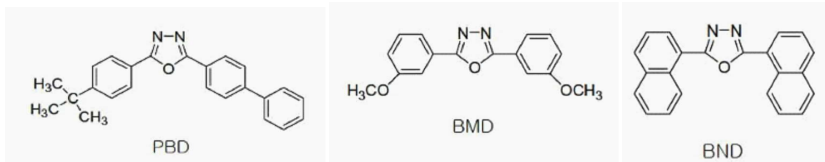
TAZ BA1q



[0173]

[0174]

[화합물 401] [화합물 402] BCP



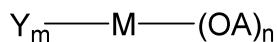
[0175]

[0176]

또한, 본 발명에서 사용되는 전자 수송층은 하기 [화학식 C]로 표시되는 유기 금속 화합물이 단독 또는 상기 전자수송층 재료와 혼합으로 사용될 수 있다.

[0177]

[화학식 C]



[0178]

[0179]

상기 [화학식 C]에서,

[0180]

Y는 C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에 직접 결합되어 단일결합을 이루는 부분과, C, N, O 및 S에서 선택되는 어느 하나가 상기 M에 배위결합을 이루는 부분을 포함하며, 상기 단일결합과 배위결합에 의해 킬레이트된 리간드이다. M은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄(Al) 또는 붕소(B)원자이다.

[0181]

OA는 상기 M과 단일결합 또는 배위결합 가능한 1가의 리간드로서, 상기 O는 산소이며, 상기 A는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기 및 치환 또는 비치환되고 이종 원자로 O, N 또는 S를 갖는 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기 중에서 선택되는 어느 하나이다.

[0182]

또한, 상기 M이 알칼리 금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=0이고, 상기 M이 알칼리 토금속에서 선택되는 하나의 금속인 경우에는 m=1, n=1이거나, 또는 m=2, n=0이고, 상기 M이 붕소 또는 알루미늄인 경우에는 m=1 내지 3중 어느 하나이며, n은 0 내지 2 중 어느 하나로서 m+n=3을 만족한다.

[0183]

상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 알킬기, 알콕시기, 알킬아미노기, 아릴아미노기, 헤테로 아릴아미노기, 알킬실릴기, 아릴실릴기, 아릴옥시기, 아릴기, 헤테로아릴기, 게르마늄, 인 및 보론으로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

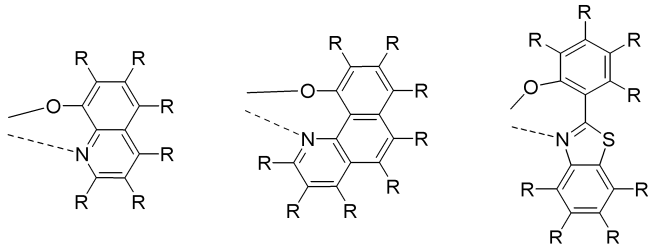
[0184]

또한, 상기 Y는 각각 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 하기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C39]부터 선택되는

어느 하나일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0185]

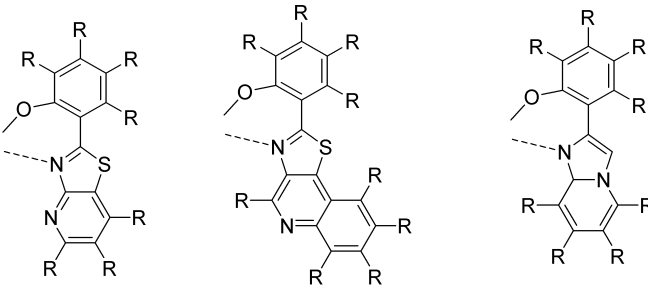
[구조식 C1] [구조식 C2] [구조식 C3]



[0186]

[0187]

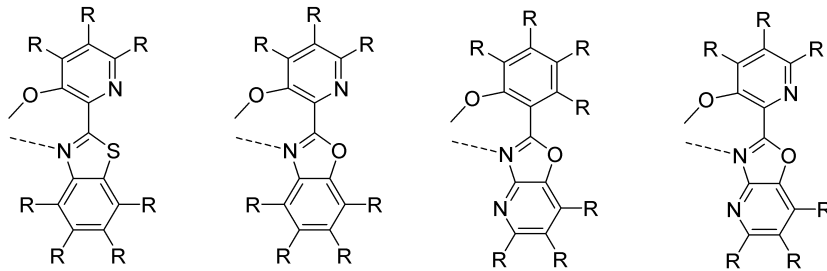
[구조식 C4] [구조식 C5] [구조식 C6]



[0188]

[0189]

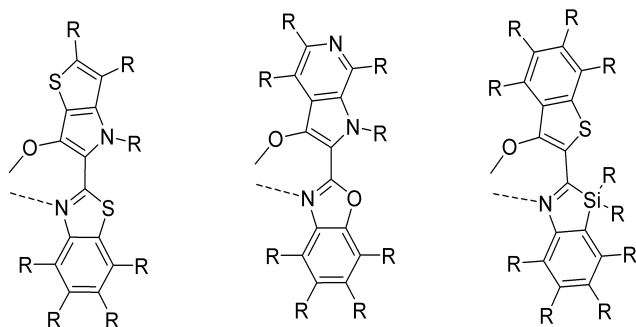
[구조식 C7] [구조식 C8] [구조식 C9] [구조식 C10]



[0190]

[0191]

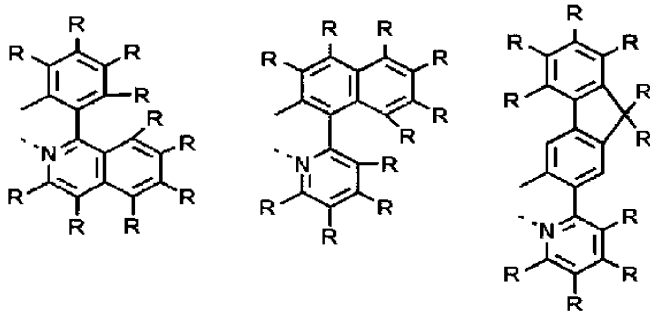
[구조식 C11] [구조식 C12] [구조식 C13]



[0192]

[0193]

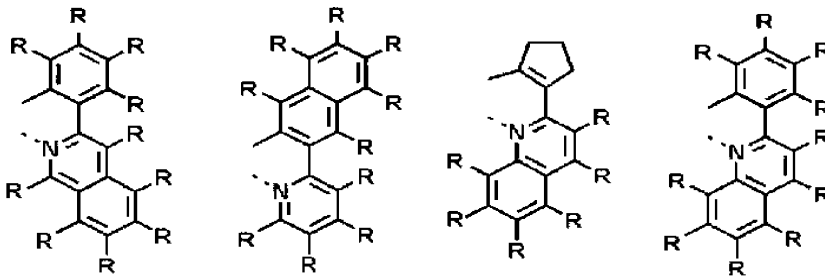
[구조식 C14] [구조식 C15] [구조식 C16]



[0194]

[0195]

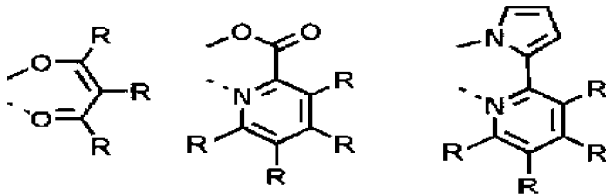
[구조식 C17] [구조식 C18] [구조식 C19] [구조식 C20]



[0196]

[0197]

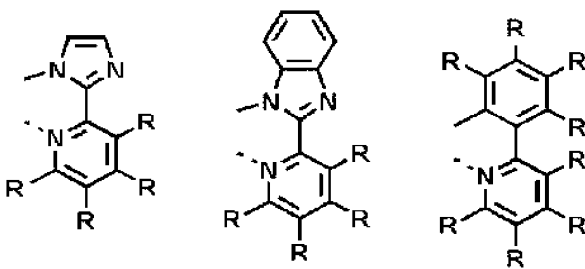
[구조식 C21] [구조식 C22] [구조식 C23]



[0198]

[0199]

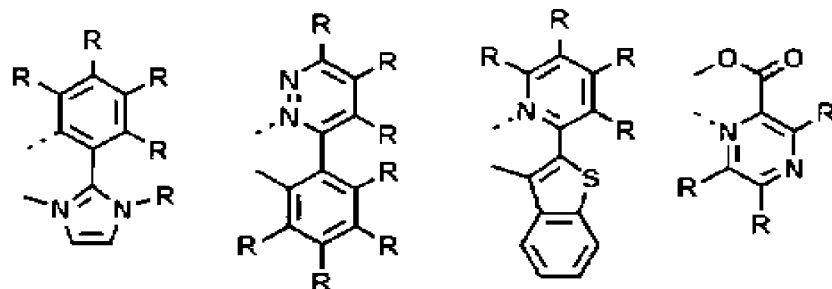
[구조식 C24] [구조식 C25] [구조식 C26]



[0200]

[0201]

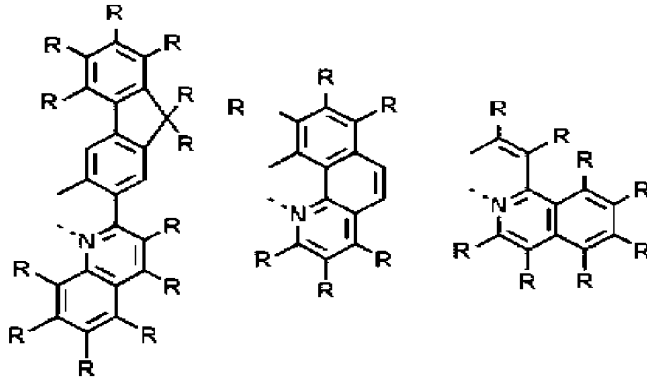
[구조식 C27] [구조식 C28] [구조식 C29] [구조식 C30]



[0202]

[0203]

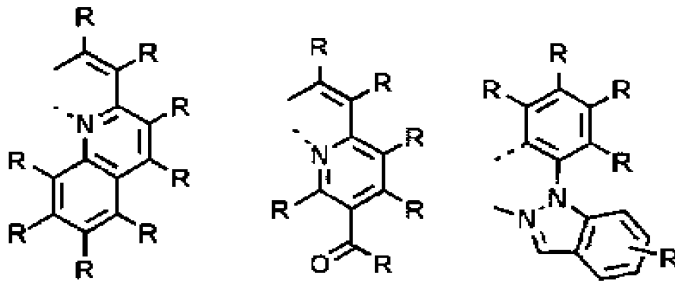
[구조식 C31] [구조식 C32] [구조식 C33]



[0204]

[0205]

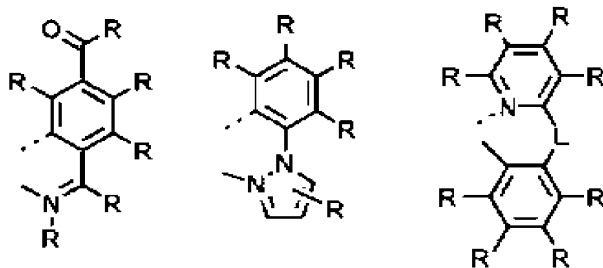
[구조식 C34] [구조식 C35] [구조식 C36]



[0206]

[0207]

[구조식 C37] [구조식 C38] [구조식 C39]



[0208]

[0209]

상기 [구조식 C1] 내지 [구조식 C39]에서,

[0210]

R은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 중수소, 할로젠, 시아노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택되고, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있다.

[0211]

L은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 헤테로아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알킬기 중에서 선택되고, 상기 L은 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 탄소수 3 내지 20의 헤테로아릴기, 시아노기, 할로젠기, 중수소 및 수소 중에서 선택되는 1종 이상의 치환기로 더 치환되며, 인접한 치환체와 알킬렌 또는 알케닐렌으로 연결되어 스피로고리 또는 융합고리를 형성할 수 있다.

[0212] 또한, 상기 정공주입층, 정공수송층, 전자저지층, 발광층, 정공저지층, 전자수송층 및 전자주입층으로부터 선택된 하나 이상의 층은 단분자 증착방식 또는 용액공정에 의하여 형성될 수 있으며, 여기서 상기 증착 방식은 상기 각각의 층을 형성하기 위한 재료로 사용되는 물질을 진공 또는 저압상태에서 가열 등을 통해 증발시켜 박막을 형성하는 방법을 의미하고, 상기 용액공정은 상기 각각의 층을 형성하기 위한 재료로 사용되는 물질을 용매와 혼합하고 이를 잉크젯 인쇄, 롤투롤 코팅, 스크린 인쇄, 스프레이 코팅, 딥 코팅, 스핀 코팅 등과 같은 방법을 통하여 박막을 형성하는 방법을 의미한다.

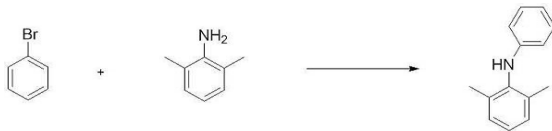
[0213] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 평판 디스플레이 장치, 플렉시블 디스플레이 장치, 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치 및 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치에서 선택되는 장치에 사용될 수 있다.

[0214] 이하, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0215] 합성예 : 본 발명에 따른 유기발광 화합물의 합성

[0216] 합성예 1 : [화합물 1]의 합성

[0217] [반응식 1-1] [중간체 1-a]의 합성

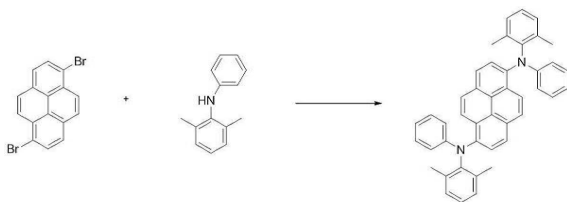


[0218]

[0219] [중간체 1-a]

[0220] 브로모 벤젠 (8.0 g, 0.050 mol), 2,6-디메틸아닐린 (6.2 g, 0.050 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.22 g, 1 mmol), 2,2'-비스(디페닐포스피노)-1-1'-바이나프틸 (1.3 g, 2 mmol), 소듐터셔리부톡사이드 (12.2 g, 0.120 mol)을 톨루엔 100 mL에 넣고 12시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 1-a] 7.3 g (수율 73 %)을 얻었다.

[0221] [반응식 1-2] [화합물 1]의 합성



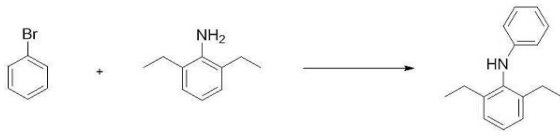
[0222]

[0223] [화합물 1]

[0224] 1,6-디브로모파이렌 (4 g, 0.011 mol), 상기 [반응식 1-1]에서 합성한 [중간체 1-a] (5.0 g, 0.025 mol), 소듐터셔리부톡사이드 (5.3 g, 0.055 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.1 g, 0.44 mmol), 트리터셔리부틸포스핀 (0.36 g, 1.7 mmol)을 톨루엔 50 mL에 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 1] 3.1 g (수율 48%)을 얻었다.

[0225] 합성예 2 : [화합물 2]의 합성

[0226] [반응식 2-1] [중간체 2-a]의 합성

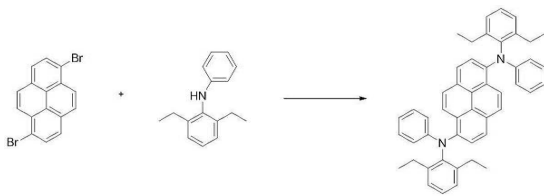


[0227]

[0228] [중간체 2-a]

[0229] 상기 [반응식 1-1]에서 2,6-디메틸아닐린 대신 2,6-디에틸아닐린을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 2-a] (수율 75%)를 얻었다.

[0230] [반응식 2-2] [화합물 2]의 합성



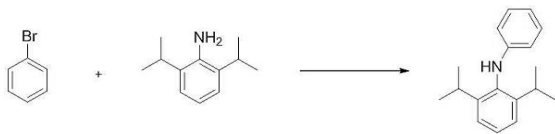
[0231]

[0232] [화합물 2]

[0233] 상기 [반응식 1-2]에서 [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 2-1]에서 합성한 [중간체 2-a]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 2] (수율 63%)를 얻었다.

[0234] 합성예 3 : [화합물 3]의 합성

[0235] [반응식 3-1] [중간체 3-a]의 합성

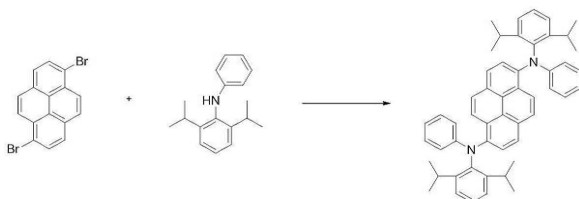


[0236]

[0237] [중간체 3-a]

[0238] 상기 [반응식 1-1]에서 2,6-디메틸아닐린 대신 2,6-다이소프로필아닐린을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 3-a] (수율 75%)를 얻었다.

[0239] [반응식 3-2] [화합물 3]의 합성



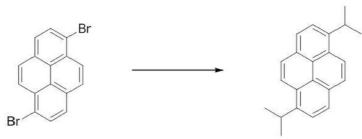
[0240]

[0241] [화합물 3]

[0242] 상기 [반응식 1-2]에서 [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 3-1]에서 합성한 [중간체 3-a]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 3] (수율 56%)를 얻었다.

[0243] 합성예 4 : [화합물 4]의 합성

[0244] [반응식 4-1] [중간체 4-a]의 합성

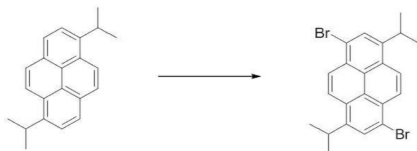


[0245]

[0246] [중간체 4-a]

[0247] 질소분위기 하에서 징크클로라이드 (42.5 g, 0.312 mol)와 THF 500 mL를 넣고 0 °C로 냉각 후 2 M 아이소프로필 마그네슘 클로라이드 (156 mL, 0.312 mol)을 천천히 적가하여 준다. 1,6-디브로모파이렌 (37.5 g, 0.104 mol) 과 1,1'-비스-(디페닐포스피노)페로센 팔라듐디클로라이드 (1.12 g, 1.56 mmol)을 넣은 후 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 반응액을 농축 후 에틸 아세테이트에 녹여 염산 수용액으로 닦아준 후 유기층을 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 5-d] 23.8 g (수율 80%)을 얻었다.

[0248] [반응식 4-2] [중간체 4-b]의 합성

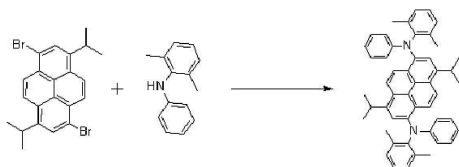


[0249]

[0250] [중간체 4-b]

[0251] [중간체 4-a] (23.8 g, 0.083 mol)을 디클로로벤젠 500 mL에 녹인 후 브로민 (27.8 g, 0.174 mol)을 디클로로벤젠 50 mL에 녹여 천천히 적가한다. 2시간 후 반응액을 메탄올 1 L에 붓고 여과하여 [중간체 4-b] 22 g (수율 60 %)을 얻었다.

[0252] [반응식 4-3] [화합물 4]의 합성



[0253]

[0254] [화합물 4]

[0255] 상기 [반응식 1-2]에서 1,6-디브로모파이렌 대신 상기 [반응식 2-2]에서 합성한 [중간체 4-b]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 4] (수율 72%)를 얻었다.

[0256] 합성예 5 : [화합물 5]의 합성

[0257] [반응식 5-1] [중간체 5-a]의 합성



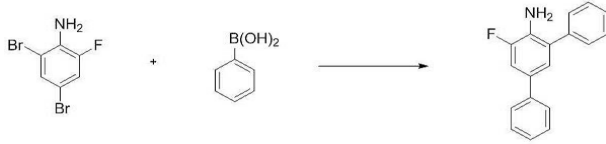
[0258]

[0259] [중간체 5-a]

[0260] 2-플루오로아닐린 (10.0 g, 0.899 mol)을 아세트산 80 mL에 녹인 후 브로민 (30 g, 0.188 mol)을 아세트산 20 mL에 녹여 천천히 적가한다. 2 시간 후 반응액을 소듐 싸이오설페이트 수용액으로 닦아 준 후, 에틸 아세테이트

로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 5-a] 20.5 g (수율 85 %)을 얻었다.

[0261] [반응식 5-2] [중간체 5-b]의 합성

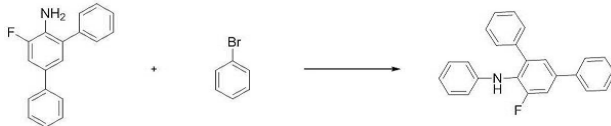


[0262]

[0263] [중간체 5-b]

[0264] [중간체 5-a] (10.0 g, 0.037 mol), 페닐보로닉에시드 (11.3 g, 0.092 mol), 테트라키스 (트리페닐포스핀) 팔라듐 (0.85 g, 0.74 mmol), 탄산칼륨(15.4 g, 0.111 mol)을 톨루엔 100 mL 증류수 50 mL에 넣고 12 시간 동안 환류시켰다. 상온으로 냉각하고 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 5-b] 7.8 g (수율 80%)을 얻었다.

[0265] [반응식 5-3] [중간체 5-c]의 합성

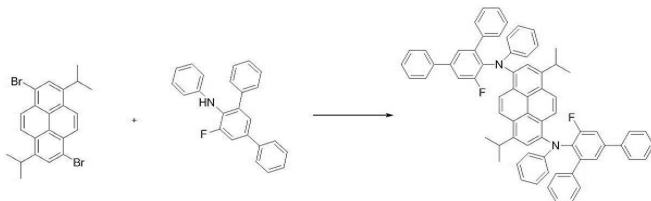


[0266]

[0267] [중간체 5-c]

[0268] 상기 [반응식 1-1]에서 2,6-디메틸아닐린 대신 [중간체 5-b]을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 5-c] (수율 80%)를 얻었다.

[0269] [반응식 5-4] [화합물 5]의 합성



[0270]

[0271] [화합물 5]

[0272] 상기 [반응식 1-2]에서 디브로모파이렌 대신 상기 [반응식 4-2]에서 합성한 [중간체 4-b]를 사용하고, [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 5-3]에서 합성한 [중간체 5-c]를 사용하여 동일한 방법으로 [화합물 5] (수율 68%)를 얻었다.

[0273] 합성예 6 : [화합물 6]의 합성

[0274] [반응식 6-1] [중간체 6-a]의 합성



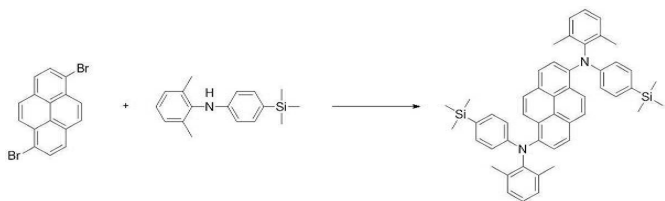
[0275]

[0276] [중간체 6-a]

[0277] 상기 [반응식 1-1] 에서 브로모벤젠 대신 1-브로모-4-트리메틸실릴 벤젠을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체

6-a] (수율 78%)를 얻었다.

[0278] [반응식 6-2] [화합물 6]의 합성



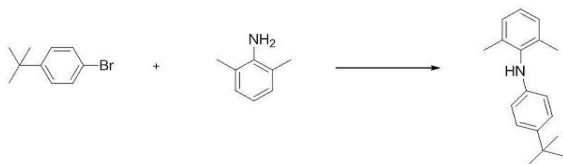
[0279]

[0280] [화합물 6]

[0281] 상기 [반응식 1-2]에서 [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 6-1]에서 합성한 [중간체 6-a]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 6] (수율 70%)를 얻었다.

[0282] 합성예 7 : [화합물 7]의 합성

[0283] [반응식 7-1] [중간체 7-a]의 합성

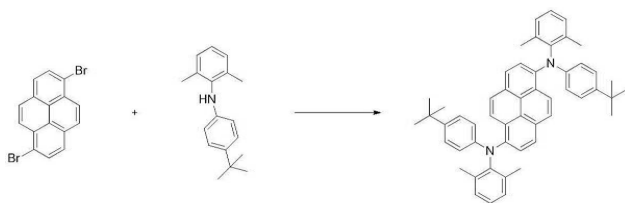


[0284]

[0285] [중간체 7-a]

[0286] 상기 [반응식 1-1]에서 브로모벤젠 대신 1-브로모-4-터셔리부틸벤젠을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 7-a] (수율 77%)를 얻었다.

[0287] [반응식 7-2] [화합물 7]의 합성



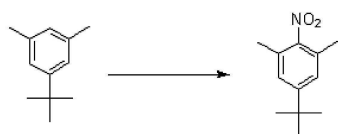
[0288]

[0289] [화합물 7]

[0290] 상기 [반응식 1-2]에서 [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 7-1]에서 합성한 [중간체 7-a]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 7] (수율 75%)를 얻었다.

[0291] 합성예 8 : [화합물 8]의 합성

[0292] [반응식 8-1] [중간체 8-a]의 합성

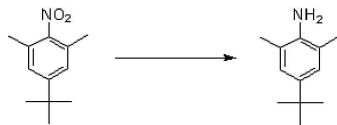


[0293]

[0294] [중간체 8-a]

[0295] 1-터셔리-부틸-3,5-디메틸벤젠 (40 g, 0.246 mol)을 아세트산 60 mL에 넣고 교반시켰다. 40 mL의 황산과 질산의 1:1 혼합액을 20분 동안 적가하였다. 45 °C로 온도를 높인 후 상온까지 천천히 냉각시켰다. 반응물을 물에 붓고 에틸 아세테이트로 추출하였다. 유기층을 1.0 M 포타슘 하이드록사이드 수용액으로 3번 씻었다. 유기층을 응축시키고 헥산으로 결정을 생성시켜 [중간체 8-a] 30 g (수율 59%)을 얻었다.

[0296] [반응식 8-2] [중간체 8-b]의 합성

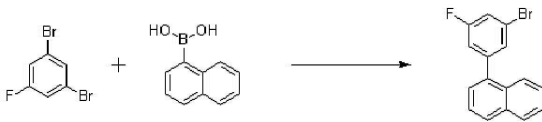


[0297]

[0298] [중간체 8-b]

[0299] [중간체 8-a] (15 g, 0.072 mol), 틴 클로라이드 (41 g, 0.216 mol)를 에탄올 300 mL에 넣고 24시간 동안 환류시켰다. 상온으로 냉각한 후 포타슘 하이드록사이드 수용액을 넣고 교반시켰다. 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 8-b] 7g (수율 58%)을 얻었다.

[0300] [반응식 8-3] [중간체 8-c]의 합성

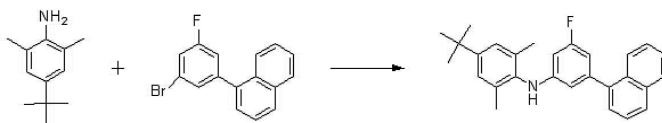


[0301]

[0302] [중간체 8-c]

[0303] 1,3-디브로모-5-플루오로벤젠 (10 g, 0.039 mol), 1-나프틸보론산 (6.7 g, 0.039 mol), 테트라키스 (트리페닐 포스핀) 팔라듐 (0.9 g, 0.78 mmol), 포타슘 카보네이트 (16.2 g, 0.117 mol)을 톨루엔 150 mL, 증류수 50 mL에 넣고 12 시간 동안 환류시켰다. 상온으로 냉각하고 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 8-c] 8.5 g (수율 72%)을 얻었다.

[0304] [반응식 8-4] [중간체 8-d]의 합성

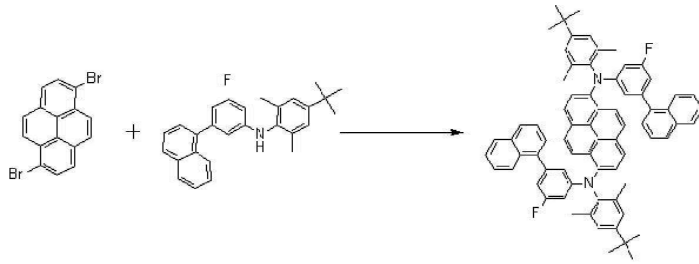


[0305]

[0306] [중간체 8-d]

[0307] 상기 [반응식 1-1]에서 2,6-디메틸아닐린 대신 상기 [반응식 11-2]에서 합성한 [중간체 8-b]를 사용하고, 브로모벤젠 대신 상기 [반응식 8-3]에서 합성한 [중간체 8-c]를 사용하여 동일한 방법으로 [중간체 8-d] (수율 74%)를 얻었다.

[0308] [반응식 8-5] [화합물 8]의 합성



[0309]

[0310] [화합물 8]

[0311] 상기 [반응식 1-2]에서 [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 8-4]에서 합성한 [중간체 8-d]를 사용하고 동일한 방법으로 [화합물 8] (수율 73%)를 얻었다.

[0312] 합성예 9 : [화합물 9]의 합성

[0313] [반응식 9-1] [중간체 9-a]의 합성

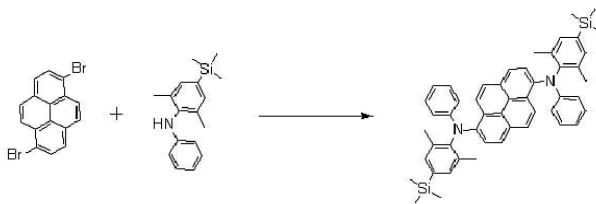


[0314]

[0315] [중간체 9-a]

[0316] 4-trimethylsilyl-2,6-dimethylaniline (4 g, 0.02mol), 브로모벤젠 (3.2 g, 0.02 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.08 g, 0.4 mmol), 트리-티셔리-부틸포스핀 (0.16 g, 0.8mmol), 소듐 티셔리부톡사이드 (5.8 g, 0.06 mol)을 톨루엔 60 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼크로마토그래피로 분리하여 [중간체 9-a] 3.8 g (수율 74%)을 얻었다.

[0317] [반응식 9-2] [화합물 9]의 합성



[0318]

[0319] [화합물 9]

[0320] 1,6-다이브로모피렌 (2.2 g, 0.006 mol), [중간체 9-a] (3.8 g, 0.014mol), 소듐티셔리부톡사이드 (4.03 g, 0.042 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.06 g, 0.28 mmol), 트리-티셔리-부틸포스핀 (0.056 g, 0.56 mmol)을 톨루엔 40 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 9] 2.7 g (수율 61%)을 얻었다.

[0321] 합성예 10 : [화합물 10]의 합성

[0322] [반응식 10-1] [중간체 10-a]의 합성

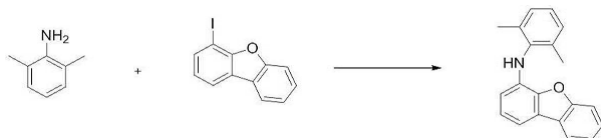


[0323]

[0324] [중간체 10-a]

[0325] 디벤조퓨란 (35.0 g, 0.208 mol)을 질소분위기 하에서 톨루엔 400 mL에 녹여 -78 °C로 냉각시킨 후 1.6 M 노르말 뷰틸리튬 143 mL(0.228 mol)을 천천히 적가하여 준다. 2시간 후 상온으로 온도를 올린 후 6시간 동안 교반하였다. -78 °C로 냉각시킨 후 아이오딘 (58 g, 0.228 mol)을 THF 60 mL에 녹여 1시간에 걸쳐 적가한 후 상온으로 온도를 올린다. 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 10-a] 45.8 g (수율 75%)을 얻었다.

[0326] [반응식 10-2] [중간체 10-b]의 합성

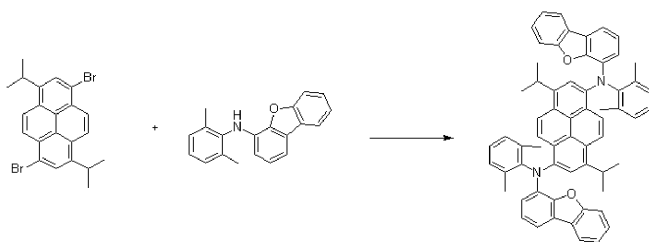


[0327]

[0328] [중간체 10-b]

[0329] 상기 [반응식 1-1]에서 브로모벤젠 대신 4-아이오도디벤조퓨란을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 10-b] (수율 80%)를 얻었다.

[0330] [반응식 10-3] [화합물 10]의 합성



[0331]

[0332] [화합물 10]

[0333] 상기 [반응식 1-2]에서 디브로모피렌 대신 상기 [반응식 4-2]에서 합성한 [중간체 4-b]를 사용하고, [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 13-2]에서 합성한 [중간체 11-b]를 사용하여 동일한 방법으로 [화합물 10] (수율 52%)를 얻었다.

[0334] 합성에 : [화합물 11]의 합성

[0335] [반응식 11-1] [중간체 11-a]의 합성



[0336]

[0337] [중간체 11-a]

[0338] 2-디메틸니트로벤젠(25 g, 0.165 mol), 아이언(III) 브로마이드(0.97 g, 3.3 mmol), 아이언(2.5 g, 44 mmol)을 디클로로메탄 75 mL에 녹여 준다. 브로민(29 g, 0.181 mol)을 디클로로메탄 50 mL에 녹여 천천히 적가하여 준다. 30분 후 반응액을 아황산나트륨 (19 g, 0.181 mol) 수용액으로 씻어 준 후 유기층을 추출하여 마그네슘 설페이트로 수분을 제거 후 농축하여 [중간체 11-a] 37.8 g (수율 99%)을 얻었다.

[0339] [반응식 11-2] [중간체 11-b]의 합성

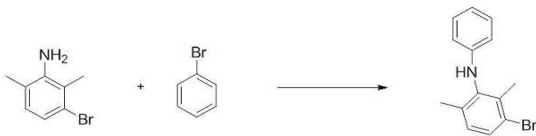


[0340]

[0341] [중간체 11-b]

[0342] [중간체 11-a] (37.8 g, 0.164 mol), 틴클로라이드 (93.5 g, 0.492 mol), 에탄올 500 mL, 염산 10 mL, 물 10 mL를 넣은 후 환류하였다. 12시간 후 반응액을 소듐 하이드록사이드 수용액으로 염기화시킨 후 유기층을 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 11-b] 14 g (수율 42%)을 얻었다.

[0343] [반응식 11-3] [중간체 11-c]의 합성

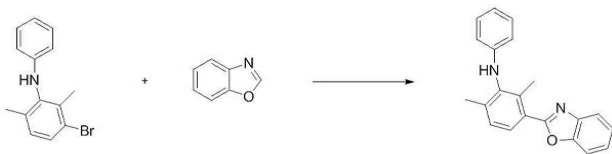


[0344]

[0345] [중간체 11-c]

[0346] 상기 [반응식 1-1]에서 2,6-디메틸아닐린 대신 [중간체 11-b]을 사용하고 동일한 방법으로 [중간체 11-c] (수율 32%)를 얻었다.

[0347] [반응식 11-4] [중간체 11-d]의 합성

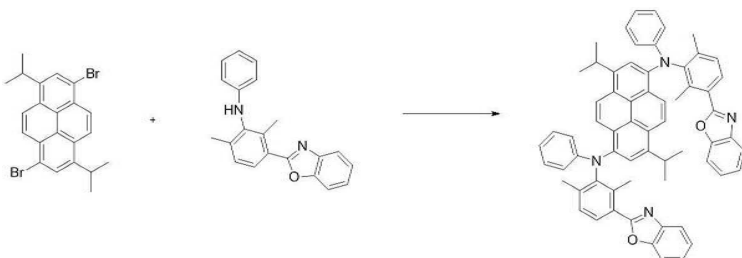


[0348]

[0349] [중간체 11-d]

[0350] 벤조옥사졸 (2.7 g, 0.022 mol), [중간체 12-c] (6.1 g, 0.022 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.3 g, 1.1 mmol), 터셔리부틸포스핀 (1.2 mL, 2.2 mmol), 세슘 카보네이트 (7.5 g, 0.022 mol), 커피프로마이드 (0.7 g, 4.5 mmol)을 디메틸포름아미드 60 mL에 넣고 3시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출한 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 11-d] 3.3 g (수율 47%)을 얻었다.

[0351] [반응식 11-5] [화합물 11]의 합성



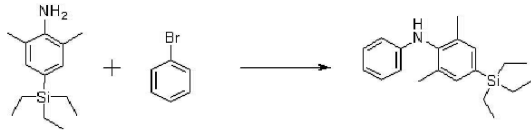
[0352]

[0353] [화합물 11]

[0354] 상기 [반응식 1-2]에서 디브로모피렌 대신 상기 [반응식 4-2]에서 합성한 [중간체 4-b]를 사용하고, [중간체 1-a] 대신 상기 [반응식 12-4]에서 합성한 [중간체 12-d]를 사용하여 동일한 방법으로 [화합물 11] (수율 80%)를 얻었다.

[0355] 합성예 12 : [화합물 12]의 합성

[0356] [반응식 12-1] [중간체 12-a]의 합성

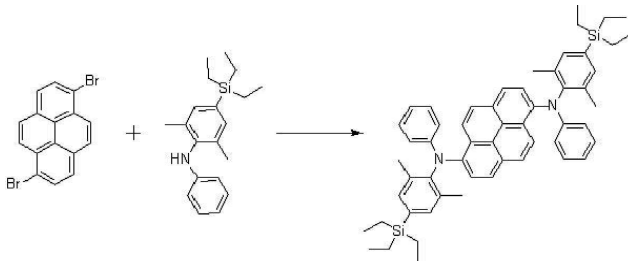


[0357]

[0358] [중간체 12-a]

[0359] 4-triethylsilyl-2,6-dimethylaniline (4 g, 0.02mol), 브로모벤젠 (3.2 g, 0.02 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.08 g, 0.4 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀 (0.16 g, 0.8mmol), 소듐 터셔리부톡사이드 (5.8 g, 0.06 mol)을 톨루엔 60 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼크로마토그래피로 분리하여 [중간체 12-a] 3.6 g (수율 71%)을 얻었다.

[0360] [반응식 12-2] [화합물 12]의 합성



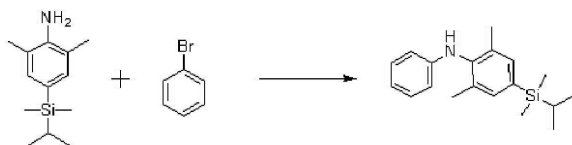
[0361]

[0362] [화합물 12]

[0363] 1,6-다이브로모피렌 (2.3 g, 0.006 mol), [중간체 12-a] (4 g, 0.013 mol), 소듐터셔리부톡사이드 (3.7 g, 0.039 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.06 g, 0.25 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀 (0.1 g, 0.52 mmol)을 톨루엔 40 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 9] 2.8 g (수율 62%)을 얻었다.

[0364] 합성예 13 : [화합물 13]의 합성

[0365] [반응식 13-1] [중간체 13-a]의 합성

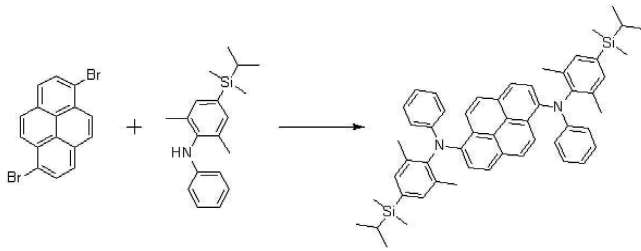


[0366]

[0367] [중간체 13-a]

[0368] 4-dimethylisopropylsilyl-2,6-dimethylaniline(4 g, 0.018 mol), 브로모벤젠(2.8 g, 0.018 mol), 팔라듐 아세테이트(0.08 g, 0.36 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀(0.14 g, 0.72 mmol), 소듐 터셔리부톡사이드(5.2 g, 0.054 mol)을 톨루엔 60 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼크로마토그래피로 분리하여 [중간체 13-a] 3.0 g (수율 55%)을 얻었다.

[0369] [반응식 13-2] [화합물 13]의 합성



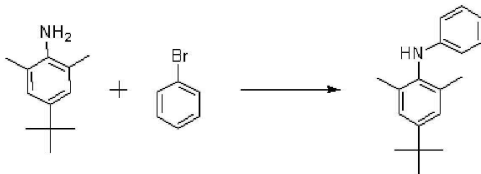
[0370]

[0371] [화합물 13]

[0372] 1,6-다이브로모피렌(1.8 g, 0.005 mol), [중간체 13-a](3 g, 0.01mol), 소듐터셔리부톡사이드(2.9 g, 0.03 mol), 팔라듐 아세테이트(0.05 g, 0.2 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀(0.08 g, 0.4 mmol)을 톨루엔 40 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 9] 2.3 g (수율 58%)을 얻었다.

[0373] 합성예 14 : [화합물 14]의 합성

[0374] [반응식 14-1] [중간체 14-a]의 합성

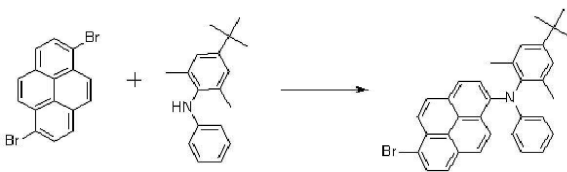


[0375]

[0376] [중간체 14-a]

[0377] [중간체 8-b] (10 g, 0.056mol), 브로모벤젠 (8.8 g, 0.056 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.24 g, 1.12 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀 (0.45 g, 2.24mmol), 소듐 터셔리부톡사이드 (16.0 g, 0.168 mol)을 톨루엔 150 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼크로마토그래피로 분리하여 [중간체 13-a] 10.2 g (수율 72%)을 얻었다.

[0378] [반응식 14-2] [중간체 14-b]의 합성

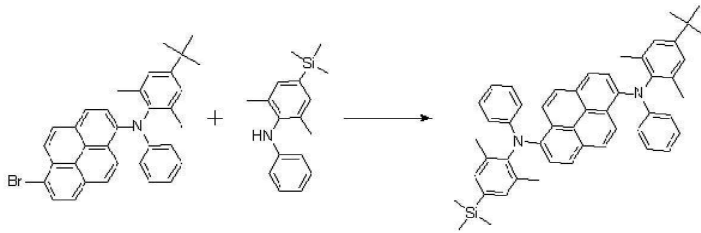


[0379]

[0380] [중간체 14-b]

[0381] 1,6-다이브로모피렌 (14 g, 0.039 mol), [중간체 14-a] (10 g, 0.039mol), 소듐터셔리부톡사이드 (2.9 g, 0.12 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.17 g, 0.78 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀 (0.31 g, 1.56 mmol)을 톨루엔 200 mL에 넣고 4시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [중간체 14-b] 5.4 g (수율 26%)을 얻었다.

[0382] [반응식 14-3] [화합물 14]의 합성



[0383]

[0384] [화합물 14]

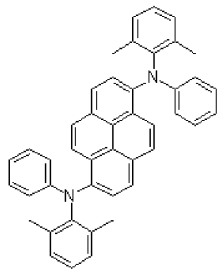
[0385] [중간체 14-b] (5.4 g, 0.01 mol), [중간체 9-a] (2.7 g, 0.01mol), 소듐터셔리부톡사이드 (2.9 g, 0.03 mol), 팔라듐 아세테이트 (0.05 g, 0.2 mmol), 트리-터셔리-부틸포스핀 (0.08 g, 0.4 mmol)을 톨루엔 80 mL에 넣고 4 시간 동안 환류시켰다. 상온으로 온도를 낮춘 후 에틸 아세테이트로 추출 후 컬럼 크로마토그래피로 분리하여 [화합물 14] 3.46g (수율 48%)을 얻었다.

[0386] 실험예 1

[0387] 본 발명에 따른 피렌 유도체 화합물은 분자의 입체적 진동 자유도를 효과적으로 제한할 수 있는 특징적 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0388] 여기 상태의 분자는 빛과 열로써 바닥상태로 전이되고, 분자의 진동에 관계된 속도 상수가 클수록 PL 양자 효율은 감소하며 진동 자유도가 높을수록 분자의 반치폭이 증가한다. 따라서, 높은 PL 양자효율과 좁은 반치폭을 갖기 위해서는 분자의 입체적 진동 자유도를 효과적으로 제한할 필요가 있다.

[0389] [화합물 1]



[0390]

[0391] [화합물 1]에서 피렌과 결합된 아민은 청색을 구현하는데 반드시 필요한 구성이며, 피렌은 골격이 안정하고 유연하지 않은 특성(rigid)을 가지므로 반치폭 변화에 큰 영향을 미치지 못한다. 그러나, 아민에 결합된 페닐기는 상대적으로 높은 진동 자유도를 가지므로 이를 제한하는 것이 분자의 입체적 진동 자유도를 제한함에 있어 효과적이다.

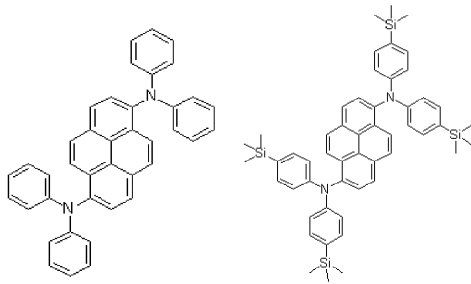
[0392] 구체적으로 본 발명에 따른 [화합물 1]에서와 같이 페닐기의 2, 6번 위치에 동시에 메틸기를 도입하였고, 그 효과를 하기 [표 1]과 도 2에 나타내었다.

[0393] 하기 도 2a 및 도 2b의 PL 측정조건은 다음과 같다.

[0394] 용매 : 톨루엔 (무수), 온도 : 25 °C, 여기 파장 : 350 nm, 상대양자효율 기준물질 : 디페닐 안트라센 ( $\phi_L = 75\%$ )

[0395] [비교 화합물 1]은 치환되지 않은 페닐기를 가진 피렌 유도체 화합물이며, [비교 화합물 2]은 페닐기의 4번 위치에 각각 트리메틸실릴(trimethylsilyl)기를 가진 피렌 유도체 화합물로 반치폭은 모두 34 nm이다. 그러나, 본 발명에 따른 [화합물 1]은 PL 양자 효율과 반치폭 감소에 있어 비교 화합물 대비 15.4 %의 효율 향상과 8 nm의 반치폭 감소를 가져왔다.

[0396] [비교 화합물 1] [비교 화합물 2]



[0397]

[0398] 하기 [표 1]에 본 발명에 따른 [화합물 1]과 [비교 화합물 1] 및 [비교 화합물 2]에 대한 PL 특성을 나타내었다. 상대양자효율은 Diphenylanthracene을 기준으로 측정된 상대 양자 효율(toluene, excitation 350 nm)이다.

표 1

[0399]

구 분	비교 화합물 1	비교 화합물 2	화합물 1
스펙트럼 반치폭 (nm)	34	34	26
최대 발광 파장 (nm)	457	460	454
상대 양자 효율	0.84	0.89	0.97

[0400]

상기 [표 1]의 상대양자효율 및 파장의 측정조건은 다음과 같다.

[0401]

용매 : 톨루엔 (무수), 온도 : 25 °C, 여기 파장 : 350 nm, 상대양자효율 기준물질 : 디페닐 안트라센 ( $\phi_L = 75\%$ )

[0402]

본 발명에 따른 [화합물 1]은 페닐기의 2, 6번 위치에 동시에 치환된 메틸기의 영향으로 제한된 자유도를 가짐을 치환기에 따른 발광 파장 변화를 통해 확인할 수 있다.

[0403]

일반적으로 1,8-diphenylaminopyrene의 페닐기에 알킬기를 도입시 HOMO 에너지 준위를 높여 장파장 이동(shift)을 일으키는데, 그 효과는 트리메틸실릴(trimethylsilyl)기보다 알킬기가 더 크다. [비교 화합물 1]에 4개의 트리메틸실릴기가 도입된 [비교 화합물 2]의 경우 발광 파장이 457 nm에서 460 nm로 이동함을 볼 수 있다. 반면 t-butyl기를 같은 위치에 도입하였을 경우는 468 nm의 장파장 shift를 나타낸다. 그러나, 본 발명에 따른 [화합물 1]의 경우 2, 6번 위치에 메틸기가 도입 되었음에도 오히려 454 nm로 3 nm 단파장 이동(shift)하였다. 이는 치환된 아틸기의 뒤틀림 현상으로 분자 전체의 컨쥬게이션(conjugation) 효과가 작아짐에 기인한 것이며, 아래 실험예 2와 같이, 구조 최적화를 통하여 양자 계산을 (B3LYP DFT 6-41G\* by Spartan '10) 실시하여 HOMO의 파동함수 분포를 살펴봄으로서 더욱 확인할 수 있다.

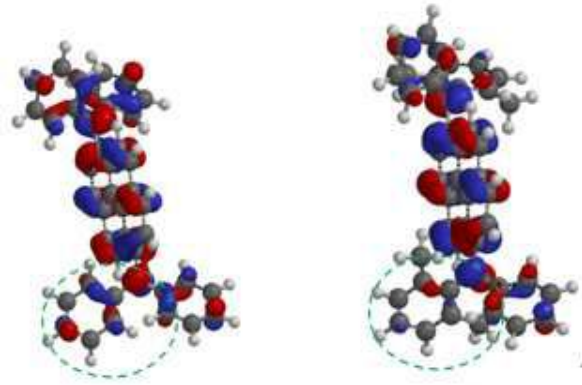
[0404]

실험예 2

[0405]

본 발명에 따른 [화합물 1]의 화합물의 효율 향상과 반치폭의 감소가 실제 공진 구조에서 어떻게 영향을 미치는지 알아보기 위하여, [비교 화합물 1], [비교 화합물2]와 [화합물 1]의 PL 스펙트럼을 각 파장별 25 nm 반치폭을 가지는 공진 필터에 적용하여 효율 변화를 계산하였다.

[0406] [비교 화합물 1] [화합물 1]



[0407]

[0408] 하기 도 3 및 도 4에 각각 파장별 공진필터, 공진필터가 적용된 화합물의 스펙트럼을 나타내었으며, 하기 [표 2]에 공진 필터 적용 전후의 상대적 효율 변화 및 색 좌표 변화 계산 결과를 나타내었다.

표 2

구 분	비교화합물 1	비교화합물 2	화합물 1
PL	상대양자효율	0.84	0.89
	CIE (x, y)	0.134, 0.094	0.130, 0.109
공진 적용	식2의 S	47.152	50.257
	CIE (x, y)	0.142, 0.042	0.138, 0.049

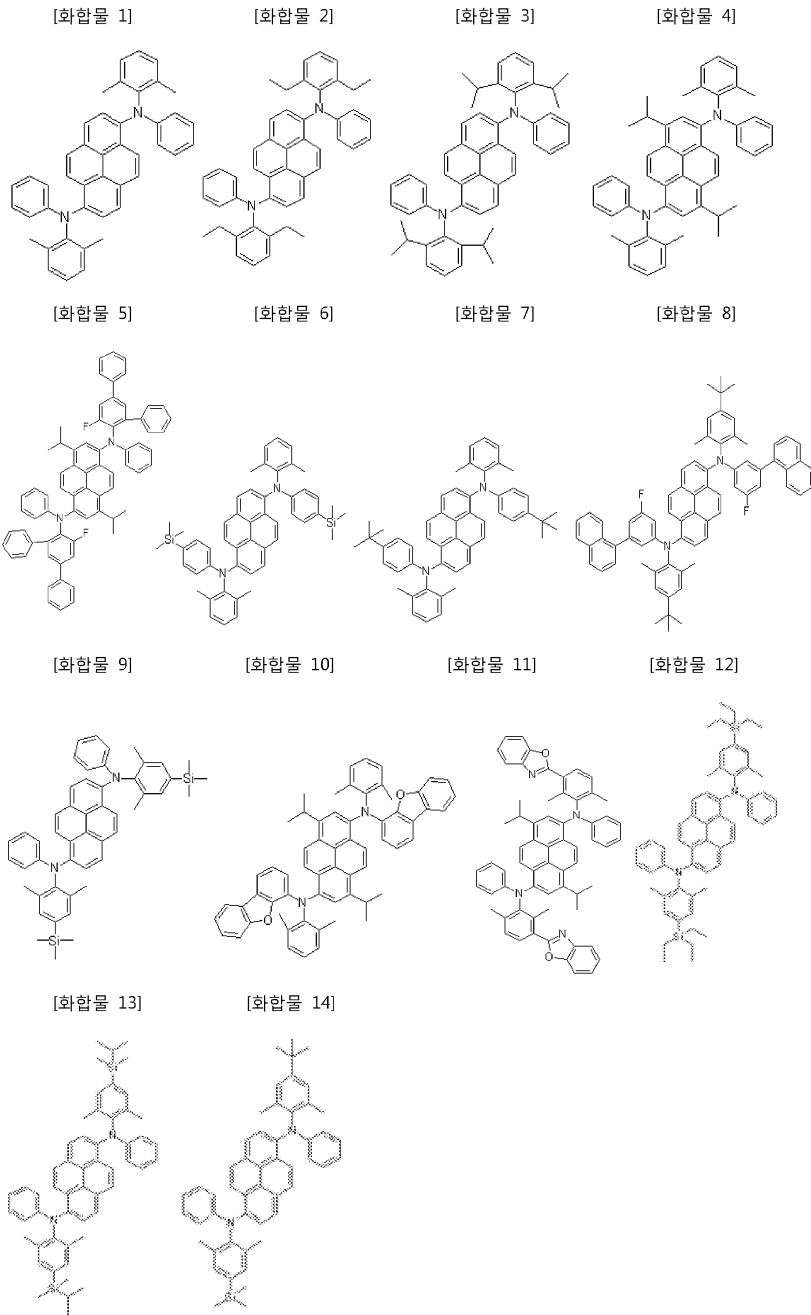
[0410] 상기 [표 2]의 상대양자효율 및 파장의 측정조건은 다음과 같다.

[0411] 용매 : 톨루엔 (무수), 온도 : 25 °C, 여기 파장 : 350 nm, 상대양자효율 기준물질 : 디페닐 안트라센 ( $\phi_L = 75\%$ )

[0412] 상기 [표 2]에서 보는 바와 같이, 물질의 PL 양자 효율만을 고려할 경우 본 발명에 따른 [화합물 1]이 [비교 화합물 1] 기준으로 15%의 효율 향상이 있었으나, 공진 구조 적용할 경우는 약 19%의 효율 향상이 발생했으며, 또한 [비교 화합물 2]를 기준으로는 공진 적용 전 8.9%의 효율 향상에서 공진 구조 적용 후 11.8%의 효율 향상이 발생했음을 알 수 있다.

[0413] 실험예 3

[0414] 본 발명에 따른 [화합물 2] 내지 [화합물 14]에 대해서도 분자의 진동 자유도를 제한함으로써 효율과 반치폭을 개선하였음에 대해서 확인하였다.



[0415]

[0416] 하기 도 5에 [화합물 2] 내지 [화합물 3]의 PL 스펙트럼을 나타내었으며, 하기 [표 3]에 [화합물 1] 내지 [화합물 3]의 PL 특성에 대해서 나타내었다.

[0417] 하기 도 5 내지 도 7의 PL 측정조건은 다음과 같다.

[0418] 용매 : 톨루엔 (무수), 온도 : 25 °C, 여기 파장 : 350 nm, 상대양자효율 기준물질 : 디페닐 안트라센 ( $\phi_L = 75\%$ )

**표 3**

[0419]

구 분	화합물 1	화합물 2	화합물 3
스펙트럼 반치폭 (nm)	26	25.5	23.5
최대 발광 파장 (nm)	454	457	458

[0420] 하기 도 6에 [화합물 4] 내지 [화합물 7]의 PL 스펙트럼과 하기 도 7에 [화합물 8] 내지 [화합물 11]의 PL 스펙트럼과 도 8에 [화합물 12] 내지 [화합물 14]의 PL 스펙트럼을 나타내었으며, 하기 [표 4]에 [화합물 4] 내지 [화합물 14]의 PL 특성에 대해서 나타내었다.

표 4

구 분 / 화합물	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
스펙트럼 반치폭 (nm)	27	29	27	28	29	26	29	27	27	28	28
최대 발광 파장 (nm)	460	458	456	461	455	456	457	457	457	457	457

[0422] 상기 [표 3] 내지 [표 4], 도 5 내지 도 8에서 보는 바와 같이, [화합물 2] 내지 [화합물 11]의 경우에도 동일하게 분자의 입체적 진동 자유도를 제한함으로써, 반치폭이 축소됨을 확인하였다.

[0423] 실시예 1 내지 14

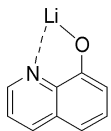
[0424] 상기와 같은 PL 스펙트럼 특성을 갖는 본 발명에 따른 [화학식 1]의 유기발광 화합물이 채용된 유기전계발광소자를 구현한 후, 발광 특성을 확인하였다.

[0425] 실시예 : 유기전계발광소자의 제조

[0426] 실시예 1

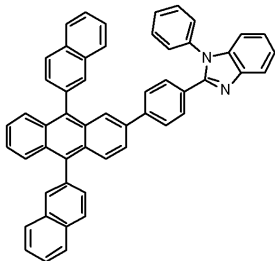
[0427] ITO glass(active area : 2 mm × 2 mm)를 UV Ozone 처리 후 진공 챔버( $5 \times 10^{-7}$  torr)에 로딩한 후 정공 주입층으로 DNTPD를 700 Å, 정공 이동층으로 α-NPD(300 Å), 발광층으로 α-ADN과 [화합물 1]을 (3 wt%)을 200 Å 되도록 공증착하였으며, 전자 이동층으로 [화학식 E-1]과 [화학식E-2]을 1:1의 비로 300 Å, 전자 주입층으로 [화학식 E-1]을 5 Å 적층하고 Cathode로 Al을 1,000 Å 증착하여 소자를 제조하였으며 Glove box에서 실링한 후 10 mA/cm<sup>2</sup>의 전류 밀도에서 소자의 특성을 측정하여 하기 [표 5]에 나타내었다.

[0428] [화학식 E-1]



[0429]

[0430] [화학식 E-2]



[0431]

[0432] 실시예 2 내지 실시예 14

[0433] 상기 실시예 1의 도펀트 화합물인 [화합물 1] 대신에 [화합물 2] 내지 [화합물 14]을 사용한 것으로 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 제조하고, 소자의 특성을 측정하여 하기 [표 5]에 나타내었다.

- [0434] 비교예 1 내지 2
- [0435] 상기 실시예 1의 도펀트 화합물인 [화합물 1] 대신에 [비교 화합물 1] 내지 [비교 화합물 2]를 사용한 것으로 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 제조하고, 소자의 특성을 측정하여 하기 [표 5]에 나타내었다.
- [0436] 또한, 하기 도 9 내지 도 12에 실시예 1 내지 14 및 비교예 1 내지 2의 EL 스펙트럼(10 mA/cm<sup>2</sup>)을 나타내었다.
- [0437] 측정 장비는 Spectroradiometer CS1000A( Konicha Minolta sensing Inc.)를 사용하였다.

**표 5**

[0438]

구분	Q.E	FWHM(nm)	V	Cd/A	lm/W	Cd/m <sup>2</sup>	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>	λ <sub>max</sub> (nm)
비교화합물 1	9.53	36	3.90	8.38	6.74	837.6	0.130	0.124	461
비교화합물 2	9.64	36	3.80	8.65	7.15	864.6	0.131	0.128	462
화합물 1	10.05	27	3.71	8.25	6.99	825.0	0.133	0.111	458
화합물 2	10.05	26	3.92	8.45	6.78	845.3	0.132	0.116	459
화합물 3	9.64	24	3.80	8.61	7.11	861.0	0.133	0.125	460
화합물 4	10.59	28	3.83	9.96	8.16	996.2	0.130	0.137	462
화합물 5	10.38	31	3.84	9.50	7.77	950.4	0.131	0.132	462
화합물 6	11.06	26	3.68	9.01	7.69	900.8	0.133	0.111	459
화합물 7	10.95	28	3.91	10.60	8.52	1060.0	0.128	0.144	463
화합물 8	10.85	31	3.80	8.20	6.79	819.9	0.136	0.099	456
화합물 9	10.09	27	3.81	8.57	7.07	856.6	0.132	0.117	459
화합물10	10.20	32	3.71	8.88	7.53	888.4	0.133	0.121	459
화합물11	10.18	27	3.83	9.27	7.60	927.2	0.134	0.128	461
화합물12	10.77	27	3.97	9.04	7.16	904.2	0.132	0.116	459
화합물13	11.08	27	3.85	9.30	7.59	929.9	0.133	0.114	459
화합물14	11.10	28	3.84	9.45	7.74	945.2	0.132	0.118	460

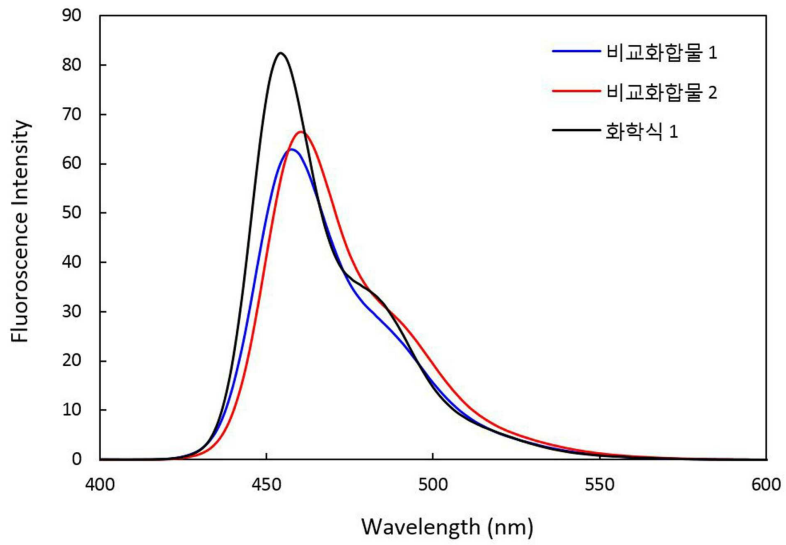
- [0439] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 피렌에 치환된 아민의 아릴기 입체 자유도를 제한한 것을 특징으로 하고, 이에 의해서 유기전계발광소자의 효율이 더욱 증가될 뿐만 아니라, 반치폭 감소를 통하여 공진구조에서 전변 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0440] 특히, 본 발명에 따른 유기발광 화합물은 발광 스펙트럼의 PL양자 효율이 높아지고 반치폭이 작아지며 이를 유기전계발광소자의 발광층에 게스트로 사용할 경우에 효율의 증가 및 반치폭 감소에 기인한 색순도 향상을 얻을 수 있다. 특히, 공진 구조를 적용할 경우에 반치폭이 넓은 스펙트럼을 가지는 물질에 비해 추가적인 효율의 향상을 얻을 수 있다.

**도면**

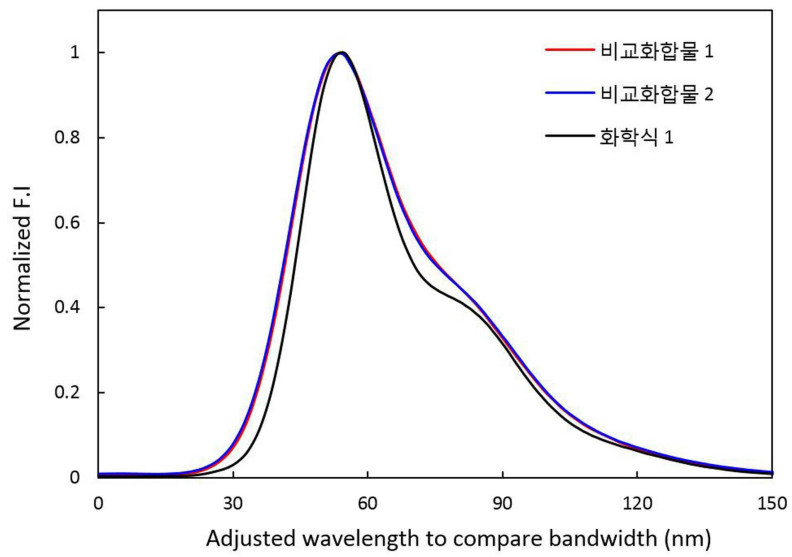
**도면1**

80
70
60
50
40
30
20
10

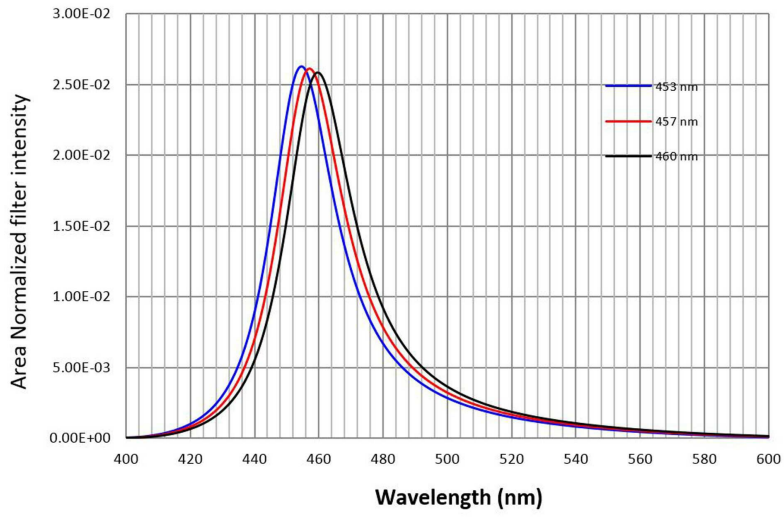
도면2a



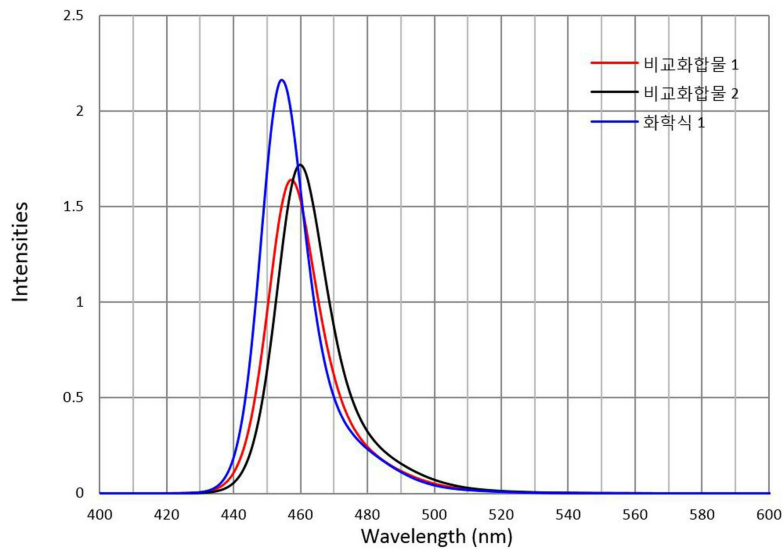
도면2b



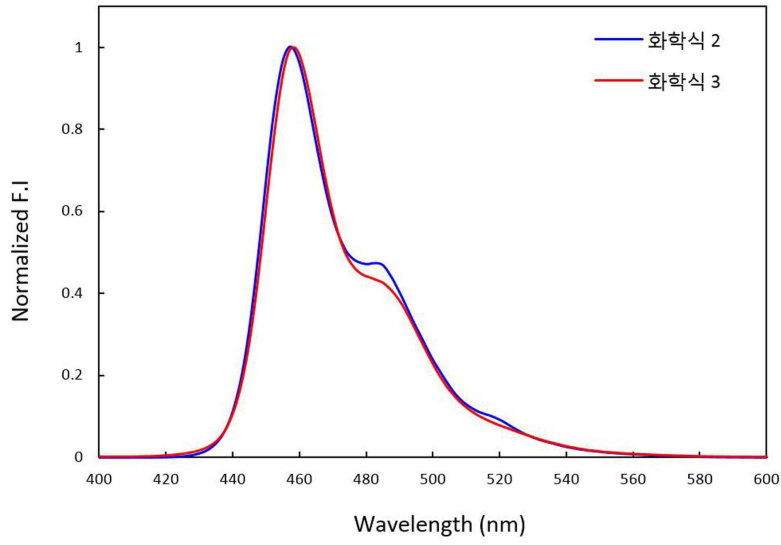
도면3



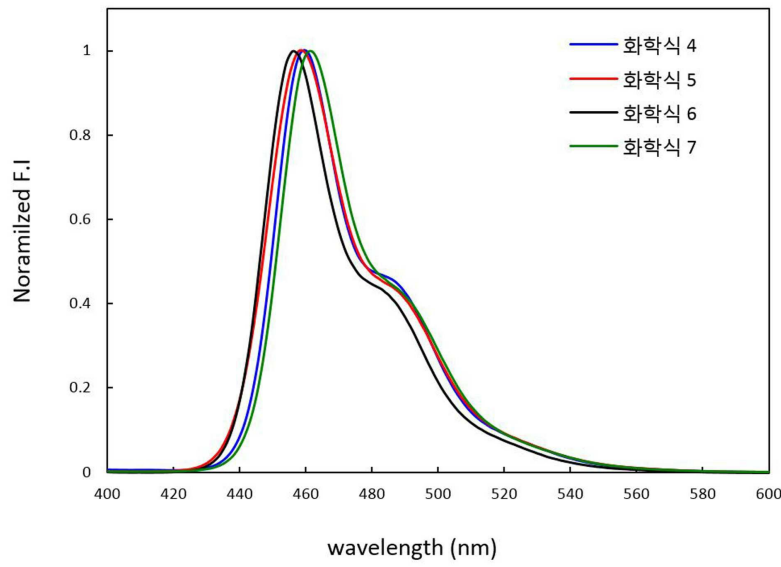
도면4



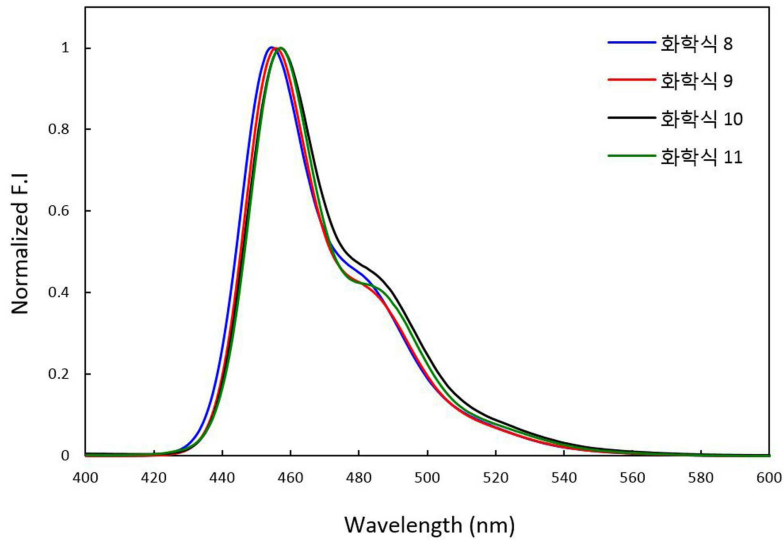
도면5



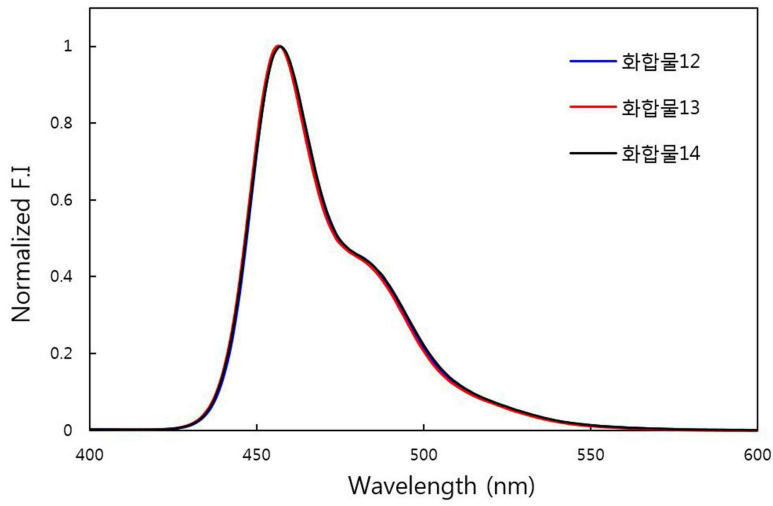
도면6



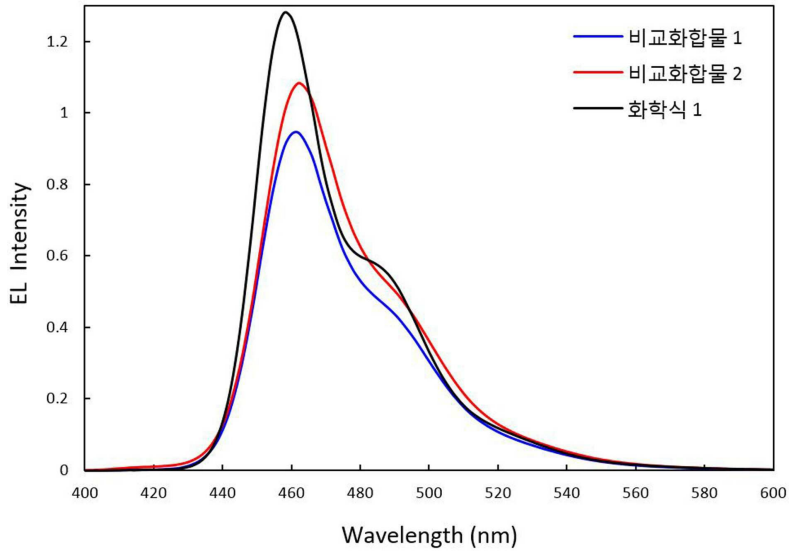
도면7



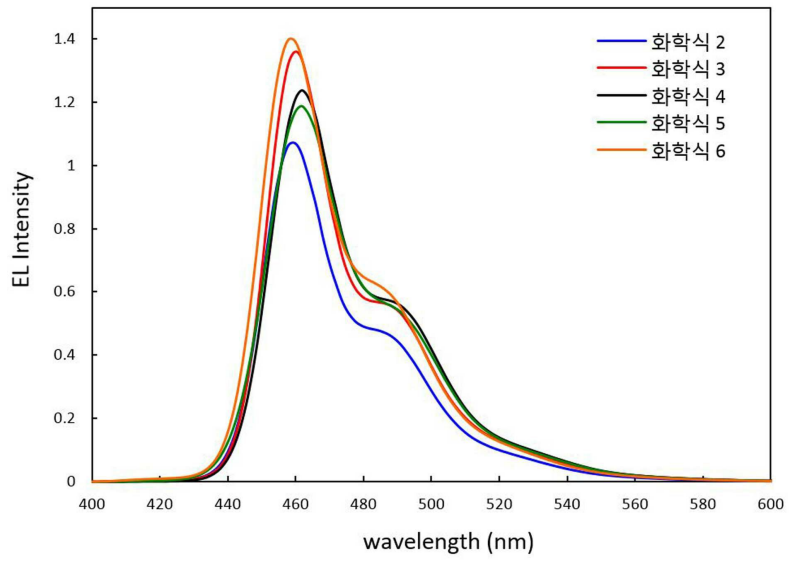
도면8



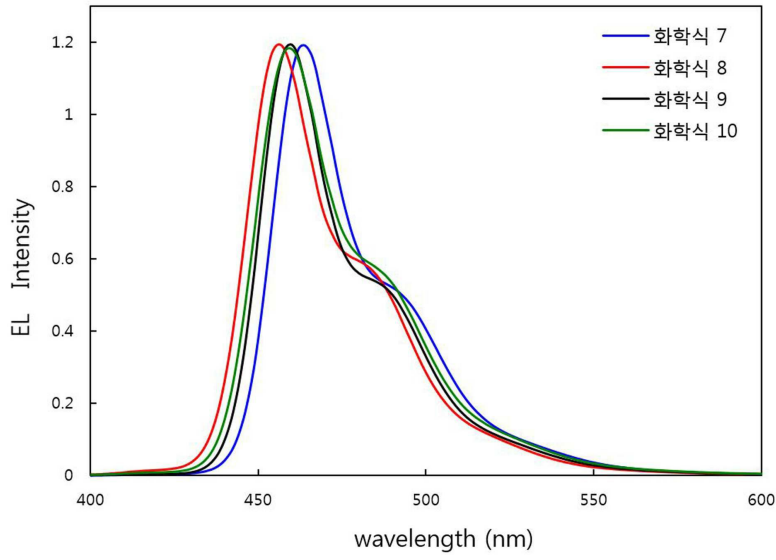
도면9



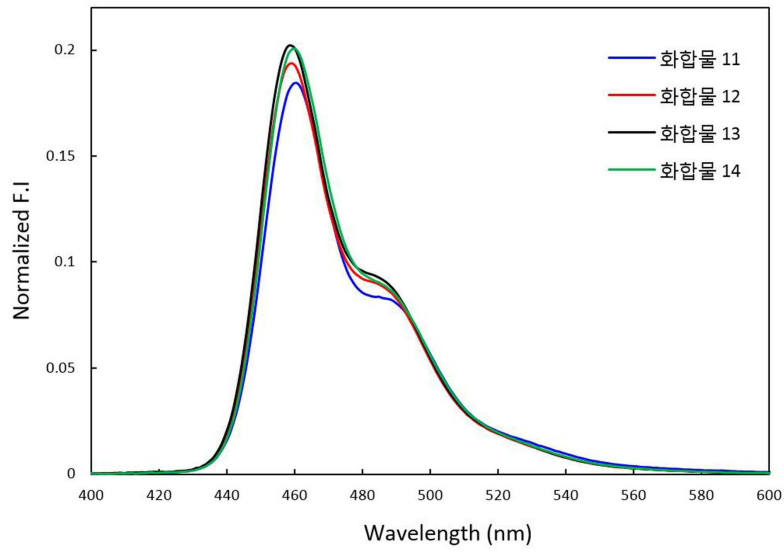
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：有机发光化合物和含有它的有机电致发光器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150124677A</a>	公开(公告)日	2015-11-06
申请号	KR1020140051483	申请日	2014-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	SFC股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	에스에프씨주식회사		
[标]发明人	KIM TAEIL 김태일 YU TAEJUNG 유태정 CHOI YEONGTAE 최영태 KIM BYUNGJO 김병조 HADIYAWARMAN 하디아와르만		
发明人	김태일 유태정 최영태 김병조 하디아와르만		
IPC分类号	C09K11/06 C07C211/54 C07C211/56 C07F7/10 H01L51/50		
CPC分类号	Y02B20/181 C09K11/06 C09K2211/1011 H01L51/0052 H01L51/50 H05B33/14		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及用作在发展和元素的有机前者包括有机发光化合物式1中，这是由有机电致发光化合物，根据本发明增加的发光光谱半值宽度的PL量子效率表示，较小的该有机电致光 - 它可以通过提高颜色纯度由于当它被用作发光层中的旅客的增加和减少的全宽的半峰效率来获得。特别是，它能够获得在效率的进一步改进与具有半值宽度的物质是在施加谐振结构的情况下的广谱。 [化学式1]

80
70
60
50
40
30
20
10