



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년02월03일  
 (11) 등록번호 10-1702512  
 (24) 등록일자 2017년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C07D 401/10* (2006.01) *C07D 401/14* (2006.01)  
*C09K 11/06* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0106153  
 (22) 출원일자 2013년09월04일  
 심사청구일자 2014년11월12일  
 (65) 공개번호 10-2015-0027562  
 (43) 공개일자 2015년03월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2012216781 A\*  
 WO2012048781 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**제일모직 주식회사**  
 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)  
 (72) 발명자  
**허달호**  
 경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)  
**이한일**  
 경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**팬코리아특허법인**

전체 청구항 수 : 총 15 항

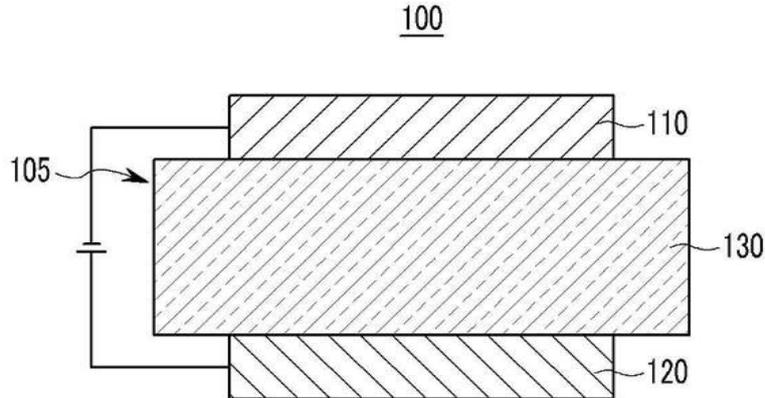
심사관 : 지무근

(54) 발명의 명칭 **유기 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치**

**(57) 요약**

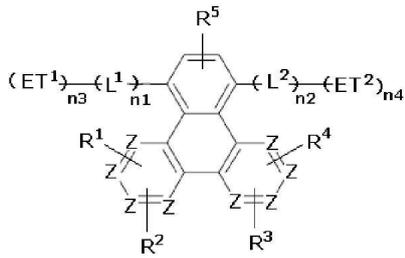
하기 화학식 1로 표현되는 유기 화합물, 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자 및 상기 유기 광전자 소 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



자를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, Z, ET<sup>1</sup>, ET<sup>2</sup>, L<sup>1</sup>, L<sup>2</sup>, n1 내지 n4, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup>는 명세서에서 정의한 바와 같다.

(72) 발명자

**김욱**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**김윤환**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**김준석**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**김현정**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**류동완**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**유은선**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**이남현**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

**채미영**

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

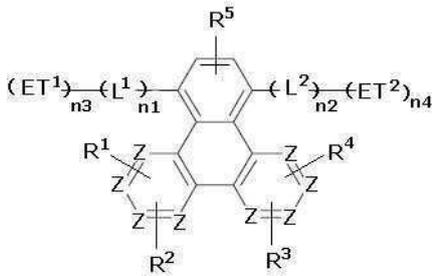
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표현되는 유기 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Z는 각각 독립적으로 CR<sup>a</sup> 또는 N이고,

ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 적어도 하나의 질소를 함유하는 헤테로아릴기를 포함하고,

L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아틸렌기이고,

n1은 0 또는 1이고,

n3은 1이고,

n2 및 n4는 각각 0이고,

R<sup>1</sup> 내지 R<sup>4</sup> 및 R<sup>a</sup>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아틸기 또는 이들의 조합이고,

R<sup>5</sup>는 수소이다.

청구항 2

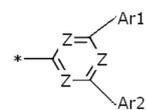
삭제

청구항 3

제1항에서,

ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 하기 화학식 2로 표현되는 작용기인 유기 화합물:

[화학식 2]



상기 화학식 2에서,

Z는 각각 독립적으로 CR<sup>d</sup> 또는 N이고,

Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

R<sup>d</sup>는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이며,

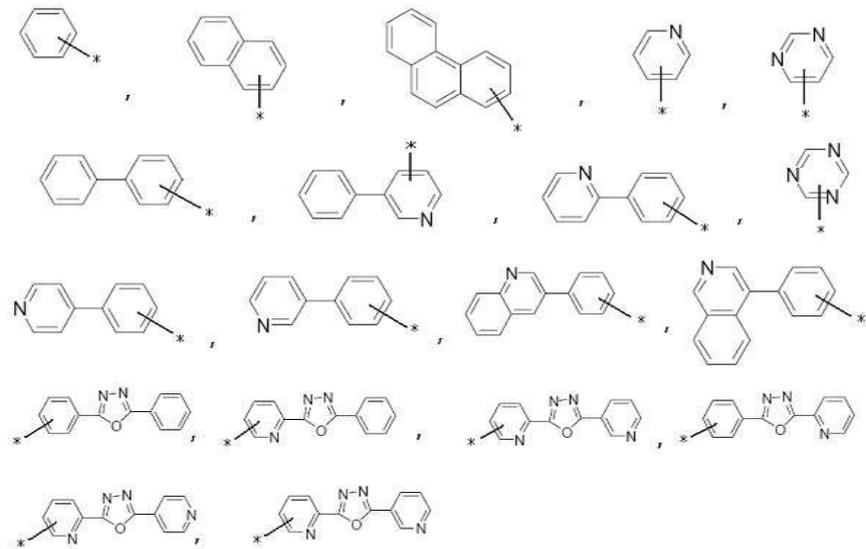
Z, Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup> 중 적어도 하나는 질소원자(N)를 포함한다.

**청구항 4**

제3항에서,

Ar<sup>1</sup> 및 Ar<sup>2</sup> 는 각각 독립적으로 수소 또는 하기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기 중 하나인 유기 화합물:

[그룹 1]



상기 그룹 1에서,

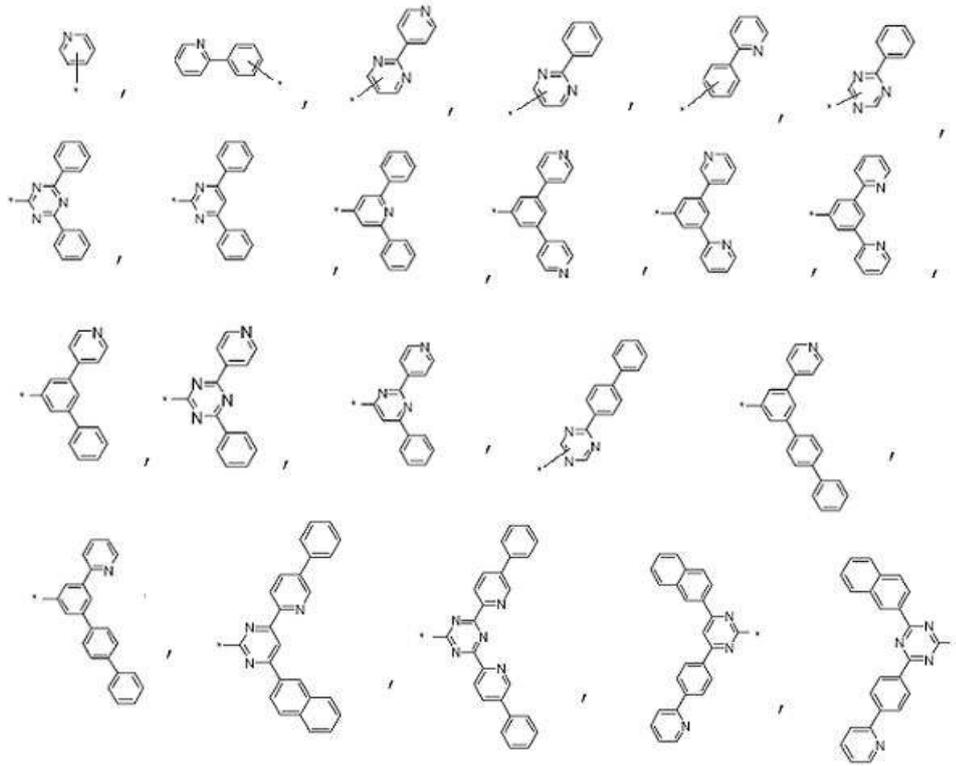
\*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

**청구항 5**

제3항에서,

ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 하기 그룹 2에 나열된 작용기 중 하나인 유기 화합물:

[그룹 2]



상기 그룹 2에서,

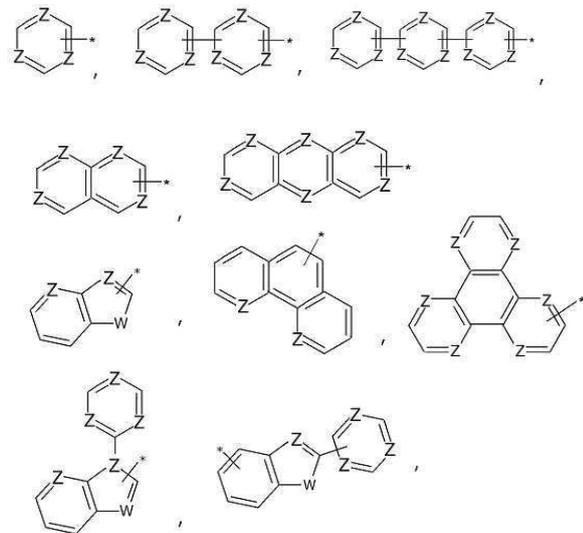
\*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

**청구항 6**

제1항에서,

ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 하기 그룹 3에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기인 유기 화합물:

[그룹 3]



상기 그룹 3의 각 작용기에서,

W는 각각 독립적으로 N, O, S, CR<sup>e</sup>, CR<sup>f</sup>R<sup>g</sup>, SiR<sup>h</sup> 또는 SiR<sup>i</sup>R<sup>j</sup>이고,

Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR<sup>k</sup> 이고,

각 작용기의 Z 중 적어도 하나 또는 각 작용기의 Z 및 W 중 적어도 하나는 N 이며,

여기서 R<sup>e</sup> 내지 R<sup>k</sup>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 또는 이들의 조합이고,

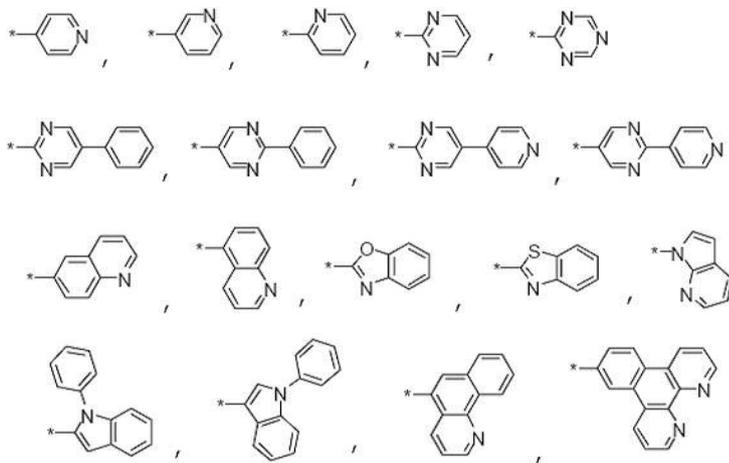
\*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

### 청구항 7

제6항에서,

상기 그룹 3에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기는 하기 그룹 4에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기인 유기 화합물:

[그룹 4]



상기 그룹 4에서,

\*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

### 청구항 8

제1항에서,

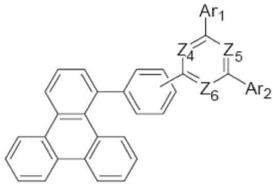
상기 L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐렌기인 유기 화합물.

### 청구항 9

제1항에서,

하기 화학식 C로 표현되는 유기 화합물.

[화학식 C]



상기 화학식 C에서,

Z<sub>4</sub> 내지 Z<sub>6</sub>는 각각 독립적으로 CR<sup>d</sup> 또는 N이고,

Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C<sub>6</sub> 내지 C<sub>30</sub> 아릴기, 치환 또는 비치환된 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>30</sub> 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

R<sup>d</sup>는 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C<sub>1</sub> 내지 C<sub>30</sub> 알킬기, 치환 또는 비치환된 C<sub>6</sub> 내지 C<sub>30</sub> 아릴기 또는 이들의 조합이며,

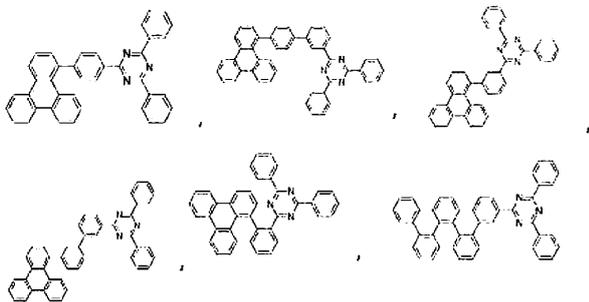
Z<sub>4</sub> 내지 Z<sub>6</sub>, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub> 중 적어도 하나는 N 을 포함한다.

**청구항 10**

제1항에서,

하기 그룹 5에 나열된 유기 화합물:

[그룹 5]



**청구항 11**

제1항 및 제3항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 유기 화합물은 유기광전자소자용인 유기 화합물.

**청구항 12**

서로 마주하는 양극과 음극,

상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층  
을 포함하고,

상기 유기층은 제1항 및 제3항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 유기층은 발광층을 포함하고,

상기 발광층은 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자.

**청구항 14**

제13항에서,

상기 유기 화합물은 상기 발광층의 호스트로서 포함되는 유기 광전자 소자.

**청구항 15**

제12항에서,

상기 유기층은 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함하고,

상기 보조층은 상기 유기 화합물을 포함하는

유기 광전자 소자.

**청구항 16**

제12항에 따른 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 유기 화합물, 유기 광전자 소자 및 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 광전자 소자(organic optoelectric diode)는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이다.

[0003] 유기 광전자 소자는 동작 원리에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 광 에너지에 의해 형성된 엑시톤(exciton)이 전자와 정공으로 분리되고 상기 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되면서 전기 에너지를 발생하는 광전 소자이고, 다른 하나는 전극에 전압 또는 전류를 공급하여 전기 에너지로부터 광 에너지를 발생하는 발광 소자이다.

[0004] 유기 광전자 소자의 예로는 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지 및 유기 감광체 드럼(organic photo conductor drum) 등을 들 수 있다.

[0005] 이 중, 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)는 근래 평판 표시 장치(flat panel display device)의 수요 증가에 따라 크게 주목 받고 있다. 상기 유기 발광 소자는 유기 발광 재료에 전류를 가하여 전기 에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서, 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기 층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기 층은 발광층과 선택적으로 보조층을 포함할 수 있으며, 상기 보조층은 예컨대 유기 발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위한 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 1층을 포함할 수 있다.

[0006] 유기 발광 소자의 성능은 상기 유기 층의 특성에 의해 영향을 많이 받으며, 그 중에서도 상기 유기 층에 포함된 유기 재료에 의해 영향을 많이 받는다.

[0007] 특히 상기 유기 발광 소자가 대형 평판 표시 장치에 적용되기 위해서는 정공 및 전자의 이동성을 높이는 동시에 전기화학적 안정성을 높일 수 있는 유기 재료의 개발이 필요하다.

**발명의 내용**



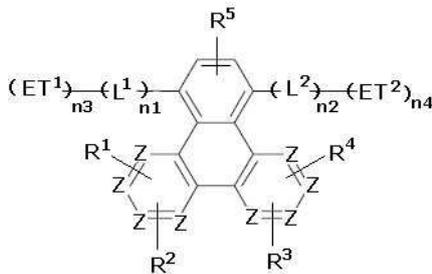
**해결하려는 과제**

- [0008] 일 구현예는 구동 전압 및 효율이 개선된 유기 광전자 소자를 구현할 수 있는 유기 화합물을 제공한다.
- [0009] 다른 구현예는 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.
- [0010] 또 다른 구현예는 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표현되는 유기 화합물을 제공한다:

[0012] [화학식 1]



- [0013]
- [0014] 상기 화학식 1에서,
- [0015] Z는 각각 독립적으로 CR<sup>a</sup> 또는 N이고,
- [0016] ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 전기장을 걸었을 때 전자를 받을 수 있는 작용기이고,
- [0017] L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 헤테로아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, -SiR<sup>b</sup>R<sup>c</sup>-, -O-, -S-, -SO-, -SO<sub>2</sub>- 또는 이들의 조합이고,
- [0018] n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 또는 1이고, 단 n3 및 n4가 동시에 0은 아니고,
- [0019] R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 및 R<sup>a</sup> 내지 R<sup>c</sup>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 헤테로아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술포모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로사이클로티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기 또는 이들의 조합이다.
- [0020] 다른 구현예에 따르면, 서로 마주하는 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 상기 유기 화합물을 포함하는 유기 광전자 소자를 제공한다.

[0021] 또 다른 구현예에 따르면, 상기 유기 광전자 소자를 포함하는 표시 장치를 제공한다.

**발명의 효과**

[0022] 고효율 장수명 유기 광전자 소자를 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1 및 도 2는 각각 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 치환기 또는 화합물 중의 적어도 하나의 수소가 중수소, 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C6 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기로 치환된 것을 의미한다.

[0026] 또한 상기 치환된 할로젠기, 히드록시기, 아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아민기, 니트로기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C40 실릴기, C1 내지 C30 알킬기, C1 내지 C10 알킬실릴기, C3 내지 C30 시클로알킬기, C3 내지 C30 헤테로시클로알킬기, C6 내지 C30 아릴기, C6 내지 C30 헤테로아릴기, C1 내지 C20 알콕시기, 플루오로기, 트리플루오로메틸기 등의 C1 내지 C10 트리플루오로알킬기 또는 시아노기 중 인접한 두 개의 치환기가 융합되어 고리를 형성할 수도 있다. 예를 들어, 상기 치환된 C6 내지 C30 아릴기는 인접한 또 다른 치환된 C6 내지 C30 아릴기와 융합되어 치환 또는 비치환된 플루오렌 고리를 형성할 수 있다.

[0027] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 작용기 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다.

[0028] 본 명세서에서 "알킬(alkyl)기"이란 별도의 정의가 없는 한, 지방족 탄화수소기를 의미한다. 알킬기는 어떠한 이중결합이나 삼중결합을 포함하고 있지 않은 "포화 알킬(saturated alkyl)기"일 수 있다.

[0029] 상기 알킬기는 C1 내지 C30인 알킬기일 수 있다. 보다 구체적으로 알킬기는 C1 내지 C20 알킬기 또는 C1 내지 C10 알킬기일 수도 있다. 예를 들어, C1 내지 C4 알킬기는 알킬쇄에 1 내지 4 개의 탄소원자가 포함되는 것을 의미하며, 메틸, 에틸, 프로필, 이소-프로필, n-부틸, 이소-부틸, sec-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군에서 선택됨을 나타낸다.

[0030] 상기 알킬기는 구체적인 예를 들어 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, 펜틸기, 헥실기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기 등을 의미한다.

[0031] 본 명세서에서 "아릴(aryl)기"는 환형인 치환기의 모든 원소가 p-오비탈을 가지고 있으며, 이들 p-오비탈이 공액(conjugation)을 형성하고 있는 치환기를 의미하고, 모노시클릭, 폴리시클릭 또는 융합 고리 폴리시클릭(즉, 탄소원자들의 인접한 쌍들을 나눠 가지는 고리) 작용기를 포함한다.

[0032] 본 명세서에서 "헤테로아릴(heteroaryl)기"는 아릴기 내에 N, O, S, P 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것을 의미한다. 상기 헤테로아릴기가 융합고리인 경우, 각각의 고리마다 상기 헤테로 원자를 1 내지 3개 포함할 수 있다.

[0033] 보다 구체적으로, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기 및/또는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로아릴기는, 치환 또는 비치환된 페닐기, 치환 또는 비치환된 나프틸기, 치환 또는 비치환된 안트라세닐기, 치환 또는 비치환된 페난트릴기, 치환 또는 비치환된 나프타세닐기, 치환 또는 비치환된 피레닐기, 치환 또는 비치환된 바이페닐기, 치환 또는 비치환된 p-터페닐기, 치환 또는 비치환된 m-터페닐기, 치환 또는 비치환된 크리세닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐레닐기, 치환 또는 비치환된 페릴레닐기, 치환 또는 비치환된 인테닐기, 치환 또는

비치환된 퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 티오펜일기, 치환 또는 비치환된 피롤릴기, 치환 또는 비치환된 피라졸릴기, 치환 또는 비치환된 이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 트리아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사졸일기, 치환 또는 비치환된 티아졸일기, 치환 또는 비치환된 옥사디아졸일기, 치환 또는 비치환된 티아디아졸일기, 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미디닐기, 치환 또는 비치환된 피라지닐기, 치환 또는 비치환된 트리아지닐기, 치환 또는 비치환된 벤조퓨라닐기, 치환 또는 비치환된 벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 벤즈이미다졸일기, 치환 또는 비치환된 인돌일기, 치환 또는 비치환된 퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 이소퀴놀리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기, 치환 또는 비치환된 퀴놀살리닐기, 치환 또는 비치환된 나프티리디닐기, 치환 또는 비치환된 벤즈옥사진일기, 치환 또는 비치환된 벤즈티아진일기, 치환 또는 비치환된 아크리디닐기, 치환 또는 비치환된 페나진일기, 치환 또는 비치환된 페노티아진일기, 치환 또는 비치환된 페녹사진일기, 치환 또는 비치환된 플루오레닐기, 치환 또는 비치환된 디벤조티오펜일기, 치환 또는 비치환된 디벤조퓨란일기, 또는 이들의 조합일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0034] 본 명세서에서 서로 연결되어 융합고리를 형성하는 경우라 함은 나프탈렌, 트리페닐렌, 안트라센, 페난트렌, 테트라린, 퀴놀린, 인덴, 인단 등이 형성되는 것을 말한다.

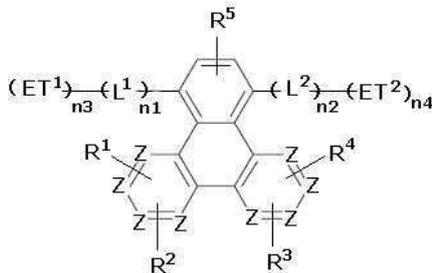
[0035] 본 명세서에서, 정공 특성이란, 전기장(electric field)을 가했을 때 전자를 공여하여 정공을 형성할 수 있는 특성을 말하는 것으로, HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 양극에서 형성된 정공의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 정공의 양극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

[0036] 또한 전자 특성이란, 전기장을 가했을 때 전자를 받을 수 있는 특성을 말하는 것으로, LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 음극에서 형성된 전자의 발광층으로의 주입, 발광층에서 형성된 전자의 음극으로의 이동 및 발광층에서의 이동을 용이하게 하는 특성을 의미한다.

[0037] 이하, 일 구현예에 따른 유기 화합물을 설명한다.

[0038] 일 구현예에 따른 유기 화합물은 하기 화학식 1로 표현된다.

[0039] [화학식 1]



[0040]

[0041] 상기 화학식 1에서,

[0042] Z는 각각 독립적으로 CR<sup>a</sup> 또는 N이고,

[0043] ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 전기장을 걸었을 때 전자를 받을 수 있는 작용기이고,

[0044] L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 헤테로아릴렌아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕실렌기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아릴옥실렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐렌기, -SiR<sup>b</sup>R<sup>c</sup>-, -O-, -S-, -SO-, -SO<sub>2</sub>- 또는 이들의 조합이고,

[0045] n1 내지 n4는 각각 독립적으로 0 또는 1이고, 단 n3 및 n4가 동시에 0은 아니고,

[0046] R<sup>1</sup> 내지 R<sup>5</sup> 및 R<sup>a</sup> 내지 R<sup>c</sup>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 아민기, 치환 또

는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 헤테로아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰모일아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로사이클로티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기 또는 이들의 조합이다.

[0047] 상기 화학식 1의 L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 예컨대 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌기, 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기 또는 치환 또는 비치환된 터페닐렌기일 수 있다.

[0048] 상기 화학식 1로 표현되는 유기 화합물은 트리페닐렌 기 또는 그 유도체의 코어와 전자 특성을 가지는 치환기를 포함한다.

[0049] 상기 유기 화합물은 전자 특성을 가지는 치환기를 포함함으로써 전기장 인가시 전자를 받기 쉬운 구조가 될 수 있고, 이에 따라 상기 유기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자의 구동 전압을 낮출 수 있다.

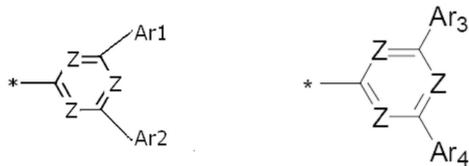
[0050] 또한 상기 유기 화합물은 정공을 받기 쉬운 트리페닐렌 또는 그 유도체 부분과 전자를 받기 쉬운 부분을 적절히 구역화(localization)하고 공액계의 흐름을 제어할 수 있다. 이에 따라 상기 유기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자의 수명을 개선할 수 있다.

[0051] 또한 상기 유기 화합물은 유기 화합물들의 스택킹(stackings)을 효과적으로 방지할 수 있는 구조를 가짐에 따라 공정 안정성을 낮추는 동시에 증착 온도를 낮출 수 있다.

[0052] 일 예로, 상기 ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 적어도 하나의 질소를 함유하는 헤테로아릴기를 포함할 수 있다.

[0053] 상기 ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 예컨대 각각 독립적으로 하기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표현되는 작용기일 수 있다.

[0054] [화학식 2]                      [화학식 3]



[0055]

[0056] 상기 화학식 2 또는 화학식 3에서,

[0057] Z는 각각 독립적으로 CR<sup>d</sup> 또는 N이고,

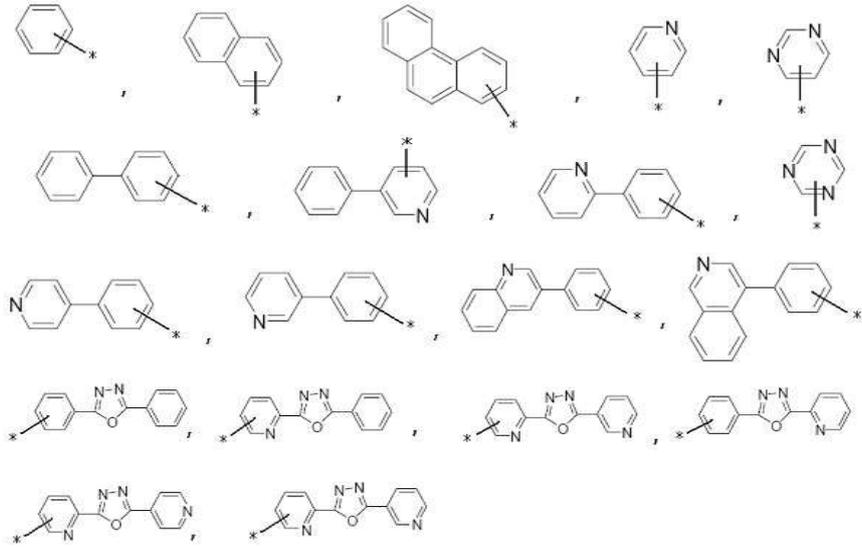
[0058] 여기서 R<sup>d</sup>는 전술한 R<sup>a</sup>의 정의와 같고,

[0059] Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이며,

[0060] Z, Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 질소원자(N) 을 포함한다.

[0061] 상기 화학식 2의 Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub> 는 예컨대 각각 독립적으로 수소 또는 하기 그룹 1에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기 중 하나일 수 있다.

[0062] [그룹 1]

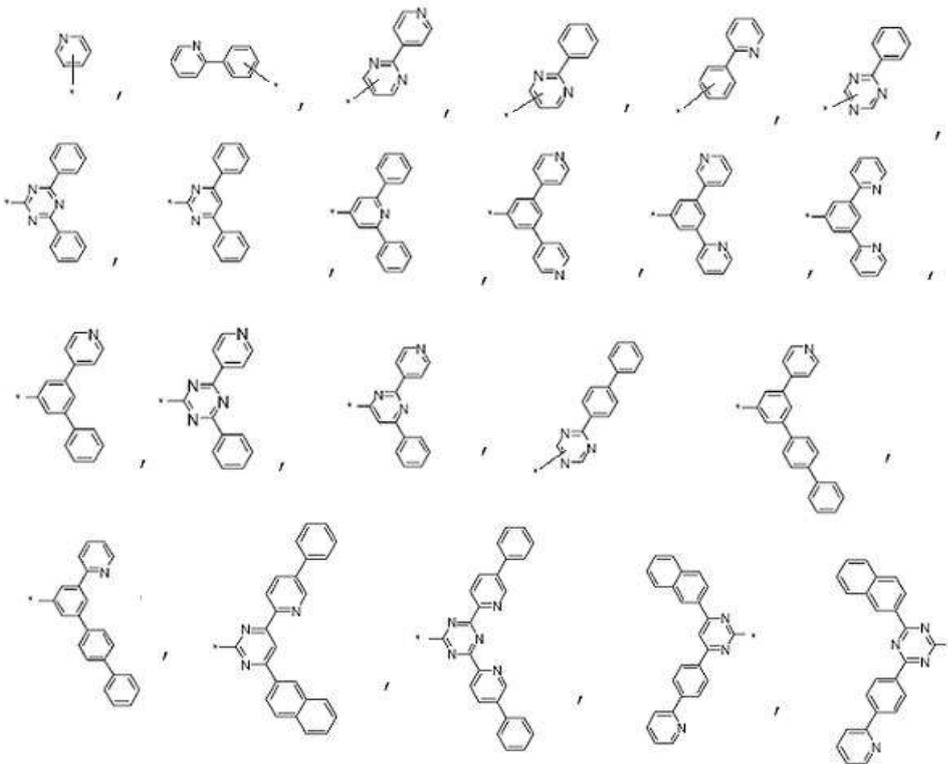


[0063]

[0064] 상기 그룹 1에서, \*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

[0065] 상기 ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 예컨대 각각 독립적으로 하기 그룹 2에 나열된 작용기 중 하나일 수 있다.

[0066] [그룹 2]

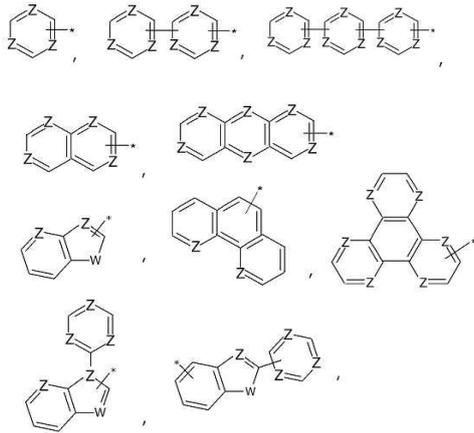


[0067]

[0068] 상기 그룹 2에서, \*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

[0069] 다른 예로, 상기 ET<sup>1</sup> 및 ET<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 하기 그룹 3에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기일 수 있다.

[0070] [그룹 3]



[0071]

[0072] 상기 그룹 3의 각 작용기에서,

[0073] W는 각각 독립적으로 N, O, S, SO, SO<sub>2</sub>, CR<sup>e</sup>, CR<sup>f</sup>R<sup>g</sup>, SiR<sup>h</sup> 또는 SiR<sup>i</sup>R<sup>j</sup>이고,

[0074] Z는 각각 독립적으로 N, C 또는 CR<sup>k</sup> 이고,

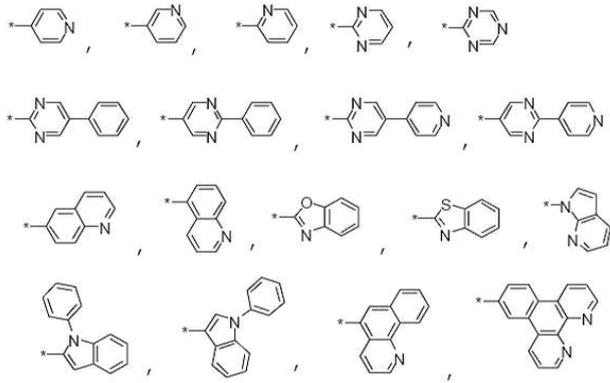
[0075] 각 작용기의 Z 중 적어도 하나 또는 각 작용기의 Z 및 W 중 적어도 하나는 N 이며,

[0076] 여기서 R<sup>e</sup> 내지 R<sup>k</sup>는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 헤테로아릴아민기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알콕시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴옥시카르보닐아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰아미노기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 실릴기, 치환 또는 비치환된 실릴옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 아실기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실옥시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 아실아미노기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 술폰닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로사이클로티올기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로아릴티올기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 우레이드기, 할로젠기, 할로젠 함유기, 시아노기, 히드록실기, 아미노기, 니트로기, 카르복실기, 페로세닐기 또는 이들의 조합이고,

[0077] \*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

[0078] 상기 그룹 3에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기는 예컨대 하기 그룹 4에 나열된 치환 또는 비치환된 작용기일 수 있다.

[0079] [그룹 4]

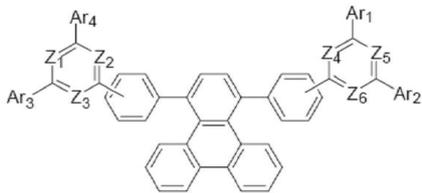


[0080]

[0081] 상기 그룹 4에서, \*는 연결 지점이고 상기 작용기를 이루는 원소들 중 어느 하나에 위치할 수 있다.

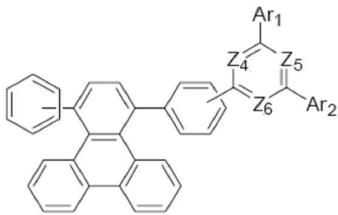
[0082] 일 구현예에서, 상기 화학식 1로 표현되는 화합물은 하기 화학식 A, B, C 또는 D로 표현되는 화합물일 수 있다.

[0083] [화학식 A]



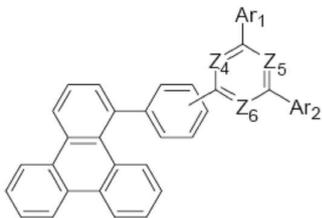
[0084]

[0085] [화학식 B]



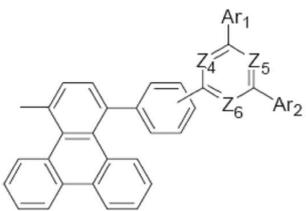
[0086]

[0087] [화학식 C]



[0088]

[0089] [화학식 D]



[0090]

[0091] 상기 화학식 A 내지 D에서,

[0092] Z<sub>1</sub> 내지 Z<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 CR<sup>d</sup> 또는 N이고,

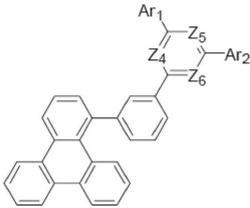
[0093] Ar<sub>1</sub>, Ar<sub>2</sub>, Ar<sub>3</sub> 및 Ar<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 헤테로아릴기 또는 이들의 조합이고,

[0094] 화학식 A에서, Z<sub>1</sub> 내지 Z<sub>6</sub>과 Ar<sub>1</sub> 내지 Ar<sub>4</sub> 중 적어도 하나는 N을 포함하며,

[0095] 화학식 B 및 C에서, Z<sub>4</sub> 내지 Z<sub>6</sub>, Ar<sub>1</sub> 및 Ar<sub>2</sub> 중 적어도 하나는 N을 포함한다.

[0096] 상기 화학식 C의 일 예로 하기 화학식 C-1로 들 수 있으며, 화학식 C-1에서, 치환기를 표 1과 같이 조합하여 화합물 1 내지 444를 나열할 수 있다.

[0097] [화학식 C-1]



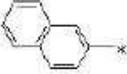
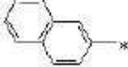
[0098]

표 1

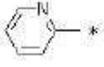
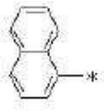
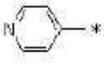
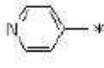
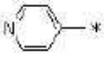
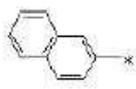
화합물	Ar1	Ar2	Z <sup>4</sup>	Z <sup>5</sup>	Z <sup>6</sup>
1			N	CH	CH
2	H	H	CH	N	CH
3			CH	CH	N
4			N	CH	CH
5			CH	N	CH
6			CH	CH	N
7			N	N	CH
8			N	CH	N
9			CH	N	N
10			N	N	N
11			N	CH	CH
12			CH	N	CH
13			CH	CH	N
14			N	N	CH
15			N	CH	N
16			CH	N	N
17			N	N	N
18			N	CH	CH
19			CH	N	CH
20			CH	CH	N
21			N	N	CH
22			N	CH	N
23			CH	N	N
24			N	N	N
25			N	CH	CH
26			CH	N	CH
27			CH	CH	N

[0099]

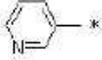
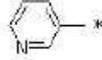
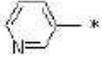
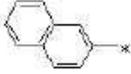
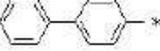
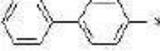
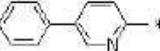
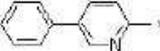


28			N	N	CH
29			N	CH	N
30			CH	N	N
31			N	N	N
32			N	CH	CH
33			CH	N	CH
34			CH	CH	N
35			N	N	CH
36			N	CH	N
37			CH	N	N
38			N	N	N
39			N	CH	CH
40			CH	N	CH
41			CH	CH	N
42			N	N	CH
43			N	CH	N
44			CH	N	N
45			N	N	N
46			CH	CH	CH
47			N	CH	CH
48			CH	N	CH
49			CH	CH	N
50			N	N	CH
51			N	CH	N
52			CH	N	N
53			N	N	N
54			CH	CH	CH
55			N	CH	CH
56			CH	N	CH

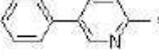
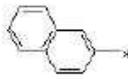
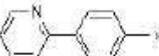
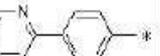
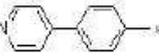
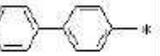
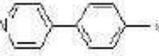
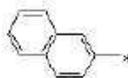
[0100]

57			CH	CH	N
58			N	N	CH
59			N	CH	N
60			CH	N	N
61			N	N	N
62			CH	CH	CH
63			N	CH	CH
64			CH	N	CH
65			CH	CH	N
66			N	N	CH
67			N	CH	N
68			CH	N	N
69			N	N	N
70			CH	CH	CH
71			N	CH	CH
72			CH	N	CH
73			CH	CH	N
74			N	N	CH
75			N	CH	N
76			CH	N	N
77			N	N	N
78			CH	CH	CH
79			N	CH	CH
80			CH	N	CH
81			CH	CH	N
82			N	N	CH
83			N	CH	N
84			CH	N	N
85			N	N	N

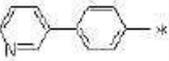
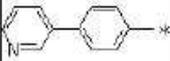
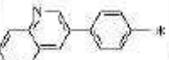
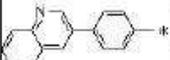
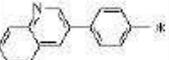
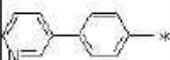
[0101]

86			CH	CH	CH
87			N	CH	CH
88			CH	N	CH
89			CH	CH	N
90			N	N	CH
91			N	CH	N
92			CH	N	N
93			N	N	N
94			CH	CH	CH
95			N	CH	CH
96			CH	N	CH
97			CH	CH	N
98			N	N	CH
99			N	CH	N
100			CH	N	N
101			N	N	N
102			N	CH	CH
103			CH	N	CH
104			CH	CH	N
105			N	N	CH
106			N	CH	N
107			CH	N	N
108			N	N	N
109			CH	CH	CH
110			N	CH	CH
111			CH	N	CH
112			CH	CH	N
113			N	N	CH
114			N	CH	N

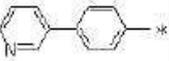
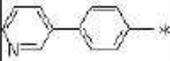
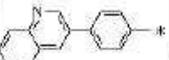
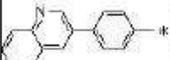
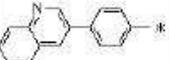
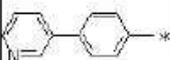
[0102]

115			CH	N	N
116			N	N	N
117			CH	CH	CH
118			N	CH	CH
119			CH	N	CH
120			CH	CH	N
121			N	N	CH
122			N	CH	N
123			CH	N	N
124			N	N	N
125			CH	CH	CH
126			N	CH	CH
127			CH	N	CH
128			CH	CH	N
129			N	N	CH
130			N	CH	N
131			CH	N	N
132			N	N	N
133			CH	CH	CH
134			N	CH	CH
135			CH	N	CH
136			CH	CH	N
137			N	N	CH
138			N	CH	N
139			CH	N	N
140			N	N	N
141			CH	CH	CH
142			N	CH	CH
143			CH	N	CH

[0103]

144			CH	CH	N
145			N	N	CH
146			N	CH	N
147			CH	N	N
148			N	N	N
149			CH	CH	CH
150			N	CH	CH
151			CH	N	CH
152			CH	CH	N
153			N	N	CH
154			N	CH	N
155			CH	N	N
156			N	N	N
157			CH	CH	CH
158			N	CH	CH
159			CH	N	CH
160			CH	CH	N
161			N	N	CH
162			N	CH	N
163			CH	N	N
164			N	N	N
165			CH	CH	CH
166			N	CH	CH
167			CH	N	CH
168			CH	CH	N
169			N	N	CH
170			N	CH	N
171			CH	N	N
172			N	N	N

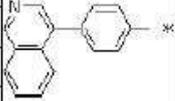
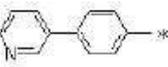
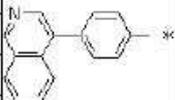
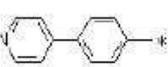
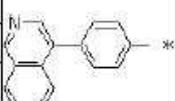
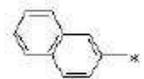
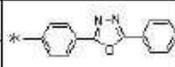
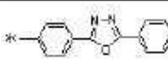
[0104]

144			CH	CH	N
145			N	N	CH
146			N	CH	N
147			CH	N	N
148			N	N	N
149			CH	CH	CH
150			N	CH	CH
151			CH	N	CH
152			CH	CH	N
153			N	N	CH
154			N	CH	N
155			CH	N	N
156			N	N	N
157			CH	CH	CH
158			N	CH	CH
159			CH	N	CH
160			CH	CH	N
161			N	N	CH
162			N	CH	N
163			CH	N	N
164			N	N	N
165			CH	CH	CH
166			N	CH	CH
167			CH	N	CH
168			CH	CH	N
169			N	N	CH
170			N	CH	N
171			CH	N	N
172			N	N	N

[0105]

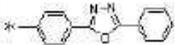
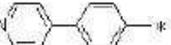
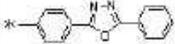
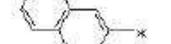
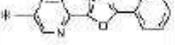
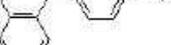
173			CH	CH	CH
174			N	CH	CH
175			CH	N	CH
176			CH	CH	N
177			N	N	CH
178			N	CH	N
179			CH	N	N
180			N	N	N
181			CH	CH	CH
182			N	CH	CH
183			CH	N	CH
184			CH	CH	N
185			N	N	CH
186			N	CH	N
187			CH	N	N
188			N	N	N
189			CH	CH	CH
190			N	CH	CH
191			CH	N	CH
192			CH	CH	N
193			N	N	CH
194			N	CH	N
195			CH	N	N
196			N	N	N
197			CH	CH	CH
198			N	CH	CH
199			CH	N	CH
200			CH	CH	N
201			N	N	CH

[0106]

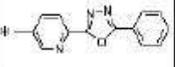
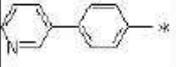
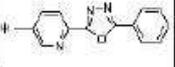
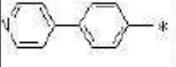
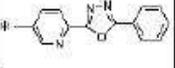
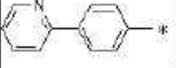
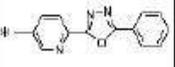
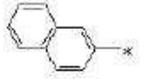
202			N	CH	N
203			CH	N	N
204			N	N	N
205			CH	CH	CH
206			N	CH	CH
207			CH	N	CH
208			CH	CH	N
209			N	N	CH
210			N	CH	N
211			CH	N	N
212			N	N	N
213			CH	CH	CH
214			N	CH	CH
215			CH	N	CH
216			CH	CH	N
217			N	N	CH
218			N	CH	N
219			CH	N	N
220			N	N	N
221			CH	CH	CH
222			N	CH	CH
223			CH	N	CH
224			CH	CH	N
225			N	N	CH
226			N	CH	N
227			CH	N	N
228			N	N	N
229			CH	CH	CH
230			N	CH	CH

[0107]



231			CH	N	CH
232			CH	CH	N
233			N	N	CH
234			N	CH	N
235			CH	N	N
236			N	N	N
237			CH	CH	CH
238			N	CH	CH
239			CH	N	CH
240			CH	CH	N
241			N	N	CH
242			N	CH	N
243			CH	N	N
244			N	N	N
245			CH	CH	CH
246			N	CH	CH
247			CH	N	CH
248			CH	CH	N
249			N	N	CH
250			N	CH	N
251			CH	N	N
252			N	N	N
253			CH	CH	CH
254			N	CH	CH
255			CH	N	CH
256			CH	CH	N
257			N	N	CH
258			N	CH	N
259			CH	N	N

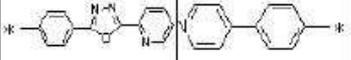
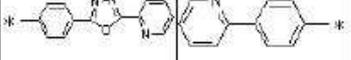
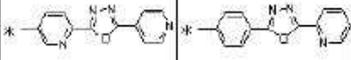
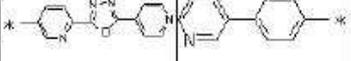
[0108]

260			N	N	N		
261			CH	CH	CH		
262			N	CH	CH		
263			CH	N	CH		
264			CH	CH	N		
265			N	N	CH		
266			N	CH	N		
267			CH	N	N		
268			N	N	N		
269					CH	CH	CH
270					N	CH	CH
271	CH	N			CH		
272	CH	CH			N		
273	N	N			CH		
274	N	CH			N		
275	CH	N			N		
276	N	N			N		
277			CH	CH	CH		
278			N	CH	CH		
279			CH	N	CH		
280			CH	CH	N		
281			N	N	CH		
282			N	CH	N		
283			CH	N	N		
284	N	N	N				
285			CH	CH	CH		
286			N	CH	CH		
287			CH	N	CH		
288			CH	CH	N		

[0109]

289			N	N	CH
290			N	CH	N
291			CH	N	N
292			N	N	N
293			CH	CH	CH
294			N	CH	CH
295			CH	N	CH
296			CH	CH	N
297			N	N	CH
298			N	CH	N
299			CH	N	N
300			N	N	N
301			CH	CH	CH
302			N	CH	CH
303			CH	N	CH
304			CH	CH	N
305			N	N	CH
306			N	CH	N
307			CH	N	N
308			N	N	N
309			CH	CH	CH
310			N	CH	CH
311			CH	N	CH
312			CH	CH	N
313			N	N	CH
314			N	CH	N
315			CH	N	N
316			N	N	N

[0110]

317			CH	CH	CH
318			N	CH	CH
319			CH	N	CH
320			CH	CH	N
321			N	N	CH
322			N	CH	N
323			CH	N	N
324			N	N	N
325			CH	CH	CH
326			N	CH	CH
327			CH	N	CH
328			CH	CH	N
329			N	N	CH
330			N	CH	N
331			CH	N	N
332			N	N	N
333			CH	CH	CH
334			N	CH	CH
335			CH	N	CH
336			CH	CH	N
337			N	N	CH
338			N	CH	N
339			CH	N	N
340			N	N	N
341			CH	CH	CH
342			N	CH	CH
343			CH	N	CH
344			CH	CH	N
345			N	N	CH

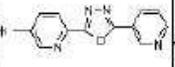
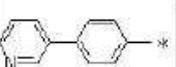
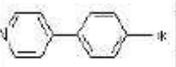
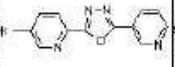
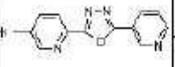
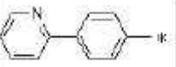
[0111]

346			H	CH	N
347			CH	N	N
348			H	N	N
349			CH	CH	CH
350			H	CH	CH
351			CH	N	CH
352			CH	CH	N
353			H	N	CH
354			H	CH	N
355			CH	N	N
356			H	N	N
357			CH	CH	CH
358			H	CH	CH
359	CH	N	CH		
360			CH	CH	N
361			H	N	CH
362			H	CH	N
363			CH	N	N
364			H	N	N
365			CH	CH	CH
366			H	CH	CH
367	CH	N	CH		
368			CH	CH	N
369			H	N	CH
370			H	CH	N
371			CH	N	N
372			H	N	N
373			CH	CH	CH
374			H	CH	CH

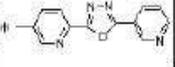
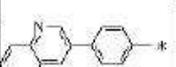
[0112]

375			CH	N	CH
376			CH	CH	N
377			N	N	CH
378			N	CH	N
379			CH	N	N
380			N	N	N
381			CH	CH	CH
382			N	CH	CH
383			CH	N	CH
384			CH	CH	N
385			N	N	CH
386			N	CH	N
387			CH	N	N
388			N	N	N
389			CH	CH	CH
390			N	CH	CH
391			CH	N	CH
392			CH	CH	N
393			N	N	CH
394			N	CH	N
395			CH	N	N
396			N	N	N
397			CH	CH	CH
398			N	CH	CH
399			CH	N	CH
400			CH	CH	N
401			N	N	CH
402			N	CH	N

[0113]

403			CH	N	N
404			N	N	N
406			CH	CH	CH
408			N	CH	CH
407			CH	N	CH
408			CH	CH	N
409			N	N	CH
410			N	CH	N
411			CH	N	N
412			N	N	N
418			CH	CH	CH
414			N	CH	CH
416			CH	N	CH
416			CH	CH	N
417			N	N	CH
418			N	CH	N
419			CH	N	N
420			N	N	N
421			CH	CH	CH
422			N	CH	CH
423			CH	N	CH
424			CH	CH	N
426			N	N	CH
426			N	CH	N
427			CH	N	N
428			N	N	N
429			CH	CH	CH
430			N	CH	CH
431			CH	N	CH

[0114]

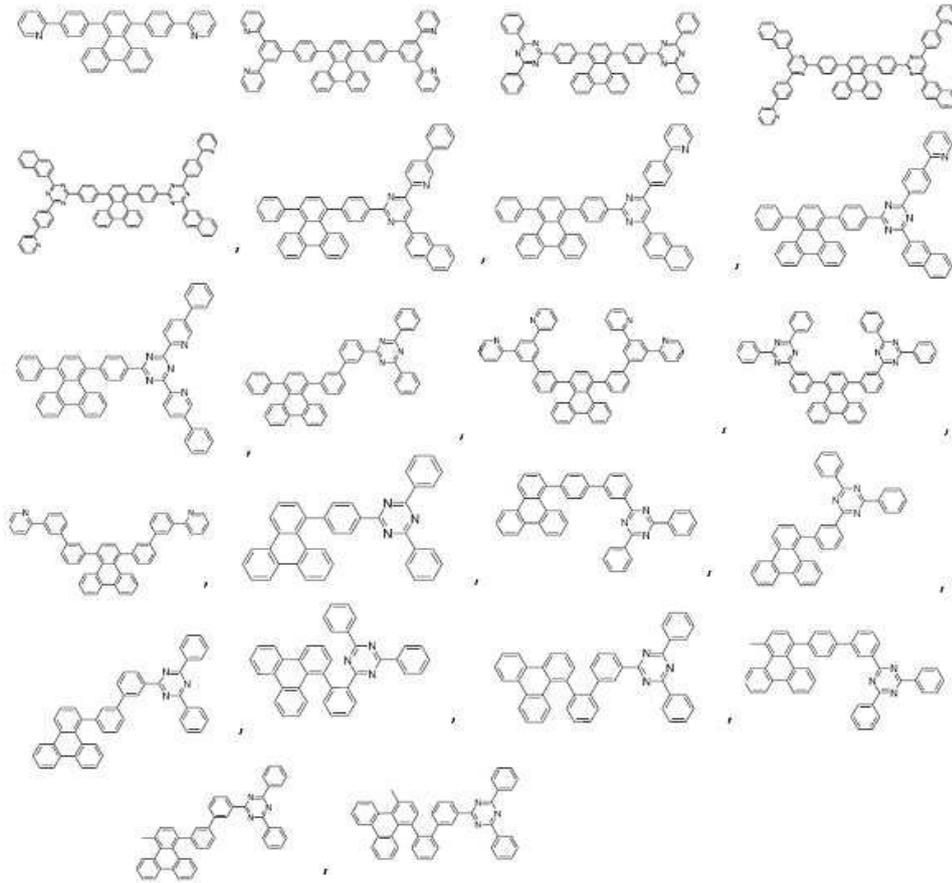
432			CH	CH	N
433			N	N	CH
434			N	CH	N
435			CH	N	N
436			N	N	N
437			CH	CH	CH
438			N	CH	CH
439			CH	N	CH
440			CH	CH	N
441			N	N	CH
442			N	CH	N
443			CH	N	N
444			N	N	N

[0115]

[0116]

상기 유기 화합물은 예컨대 하기 그룹 5에 나열된 화합물일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0117] [그룹 5]



- [0118]
- [0119] 상기 유기 화합물은 약 -2.0 내지 -2.5eV의 LUMO 에너지를 가질 수 있다. 상기 범위의 LUMO 에너지를 가짐으로써 전자 주입 특성을 높일 수 있다.
- [0120] 이하 상술한 유기 화합물을 적용한 유기 광전자 소자를 설명한다.
- [0121] 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자는 서로 마주하는 양극과 음극, 상기 양극과 상기 음극 사이에 위치하는 적어도 1층의 유기층을 포함하고, 상기 유기층은 상술한 유기화합물을 포함한다.
- [0122] 상기 유기 광전자 소자의 일 구현예에서, 상기 유기층은 발광층을 포함할 수 있고, 상기 발광층은 상술한 유기 화합물을 포함할 수 있다.
- [0123] 또한 상기 유기 광전자 소자의 일 구현예에서, 상기 유기 화합물은 상기 발광층의 호스트로서 포함될 수 있다.
- [0124] 또한 상기 유기 광전자 소자의 일 구현예에서, 상기 유기층은 정공 주입 층, 정공 수송 층, 전자 차단 층, 전자 수송 층, 전자 주입 층 및 정공 차단 층에서 선택된 적어도 하나의 보조층을 포함할 수 있고, 상기 보조층은 전술한 유기 화합물을 포함할 수 있다.
- [0125] 상기 유기 광전자 소자는 전기 에너지와 광 에너지를 상호 전환할 수 있는 소자이면 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 유기 광전 소자, 유기 발광 소자, 유기 태양 전지 및 유기 감광체 드럼 등을 들 수 있다.
- [0126] 여기서는 유기 광전자 소자의 일 예인 유기 발광 소자를 도면을 참고하여 설명한다.
- [0127] 도 1 및 도 2는 일 구현예에 따른 유기 발광 소자를 보여주는 단면도이다.
- [0128] 도 1을 참고하면, 일 구현예에 따른 유기 광전자 소자(100)는 서로 마주하는 양극(120)과 음극(110), 그리고 양극(120)과 음극(110) 사이에 위치하는 유기층(105)을 포함한다.
- [0129] 양극(120)은 예컨대 정공 주입이 원활하도록 일 함수가 높은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 양극(120)은 예컨대 니켈, 백금, 마나뎀, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과



같은 금속 산화물; ZnO와 Al 또는 SnO<sub>2</sub>와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리(3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜)(polyethylenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 도전성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0130] 음극(110)은 예컨대 전자 주입이 원활하도록 일 함수가 낮은 도전체로 만들어질 수 있으며, 예컨대 금속, 금속 산화물 및/또는 도전성 고분자로 만들어질 수 있다. 음극(110)은 예컨대 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al, LiO<sub>2</sub>/Al, LiF/Ca, LiF/Al 및 BaF<sub>2</sub>/Ca과 같은 다층 구조 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0131] 유기층(105)은 전술한 유기 화합물을 포함하는 발광층(130)을 포함한다.

[0132] 발광층(130)은 예컨대 전술한 유기 화합물을 단독으로 포함할 수도 있고 전술한 유기 화합물 중 적어도 두 종류를 혼합하여 포함할 수도 있고 전술한 유기 화합물과 다른 화합물을 혼합하여 포함할 수도 있다. 전술한 유기 화합물과 다른 화합물을 혼합하여 포함하는 경우, 예컨대 호스트(host)와 도펀트(dopant)의 형태로 포함될 수 있으며, 전술한 유기 화합물은 예컨대 호스트로 포함될 수 있다. 상기 호스트는 예컨대 인광 호스트 또는 형광 호스트일 수 있으며, 예컨대 인광 호스트일 수 있다.

[0133] 전술한 유기 화합물이 호스트로 포함되는 경우, 도펀트는 무기, 유기, 유무기 화합물일 수 있으며 공지된 도펀트 중에서 선택될 수 있다.

[0134] 도 2를 참고하면, 유기 발광 소자(200)는 발광층(130) 외에 정공 보조층(140)을 더 포함한다. 정공 보조층(140)은 양극(120)과 발광층(130) 사이의 정공 주입 및/또는 정공 이동성을 더욱 높이고 전자를 차단할 수 있다. 정공 보조층(140)은 예컨대 정공 수송층, 정공 주입층 및/또는 전자 차단층일 수 있으며, 적어도 1층을 포함할 수 있다. 전술한 유기 화합물은 발광층(130) 및/또는 정공 보조층(140)에 포함될 수 있다.

[0135] 또한, 본 발명의 일 구현예에서는 도 1 또는 도 2에서 유기박막층(105)으로서 추가로 보조 전자수송층, 전자수송층, 전자주입층, 보조 정공수송층, 정공주입층 등을 더 포함한 유기발광 소자일 수도 있다. 전술한 유기 화합물은 발광층(130) 및/또는 정공 보조층(140)에 포함되거나 추가로 포함된 보조 전자 수송층, 전자 수송층, 전자주입층, 보조 정공수송층 및/또는 정공주입층에 포함될 수 있다.

[0136] 유기 발광 소자(100, 200)는 기판 위에 양극 또는 음극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금 및 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 슬릿코팅(slot coating), 침지법(dipping), 유동코팅법(flow coating) 및 잉크젯 인쇄(inkjet printing)과 같은 습식성막법 등으로 유기층을 형성한 후, 그 위에 음극 또는 양극을 형성하여 제조할 수 있다.

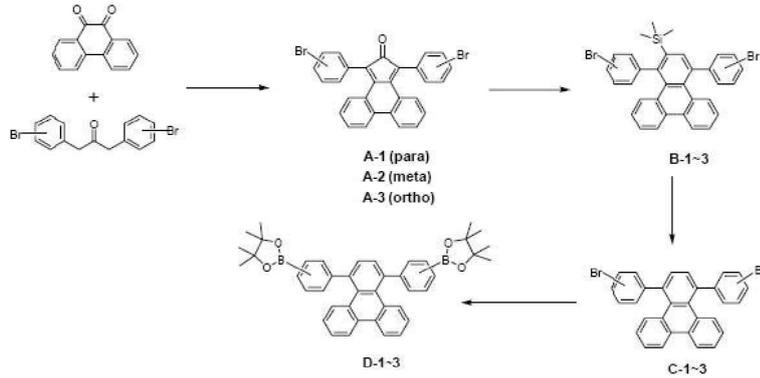
[0137] 상술한 유기 발광 소자는 유기 발광 표시 장치에 적용될 수 있다.

[0138] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[0139] **합성예**

[0140] **합성예 1: 중간체 D의 제조**

[0141] [반응식 1]



[0142]

[0143] **합성예 1-1: 중간체 A의 제조**

[0144] 1000mL, 3구 둥근바닥 플라스크에 2,7-디브로모페난트렌-9,10-디온 50 g(0.240 mol), 1,3-비스((4-브로모페닐)프로판-2-온)(1,3-bis(4-bromophenyl)propan-2-one) 80g과 에탄올 500ml를 투입하고 교반시켰다. 이 용액에 수산화칼륨(KOH) 30g을 투입하고 50℃에서 5시간 동안 교반하였다. 상기 반응액을 실온으로 냉각 후 생성된 고체를 여과하고 메탄올로 충분히 세척하였다. 얻어진 고체를 진공 건조하여 중간체 A-1를 70 g(수율 60 %) 얻었다.

[0145] 아이소머인(isomer)인 A-2 및 A-3는 출발물질 1,3-비스((4-브로모페닐)프로판-2-온) 대신에 각각 1,3-비스((3-브로모페닐)프로판-2-온), 1,3-비스((2-브로모페닐)프로판-2-온)를 사용한 것을 제외하고는 상기와 같은 제조방법을 통해서 각각 72 g 및 54 g을 얻었다.

[0146]

[0147] **합성예 1-2: 중간체 B의 제조**

[0148] 500 mL, 3구 둥근바닥 플라스크에 질소 분위기 하에서 합성예 1-1에서 얻은 중간체 A-1 58g(0.102 mol)을 o-자일렌 250ml로 희석시키고 트리메틸실릴아세틸렌 20 g을 투입하였다. 이 혼합액을 12시간 동안 환류시키고 실온으로 냉각한 다음 과량의 메탄올에 투입하여 고체를 석출시켰다. 석출된 고체를 여과하고 메탄올로 세척한 다음 진공 건조하여 중간체 B-1을 52.5 g(수율 85%) 얻었다.

[0149] 아이소머인(isomer)인 중간체 B-2 및 B-3은 출발물질 중간체 A-1 대신 각각 합성예 1-1에서 얻은 중간체 A-2 및 A-3을 사용한 것을 제외하고는 상기와 같은 제조방법을 통해서 각각 48 g 및 24 g을 얻었다.

[0150]

[0151] **합성예 1-3: 중간체 C의 제조**

[0152] 2000mL, 3구 둥근바닥 플라스크에 질소 분위기 하에서 합성예 1-2에서 얻은 중간체 B-1 50g(0.081 mol), 테트라하이드로퓨란(이하 THF) 800ml, 테트라부틸암모늄 플루오라이드(1M in THF) 100ml를 차례로 투입하였다. 실온에서 8시간 동안 교반 후 증류수와 클로로포름을 이용하여 추출하였다. 유기층을 분리 후 농축한 다음 메탄올을 가하여 석출된 고체를 여과, 건조하여 중간체 C-1을 43.2g (수율97%) 얻었다. 중간체 C-1의 계산 분자량은 538.27이고 LC-Mass (M+H<sup>+</sup>)는 536.98 였다.

[0153] 아이소머인(isomer)인 C-2 및 C-3도 출발물질 중간체 B-1 대신 각각 합성예 1-2에서 얻은 중간체 B-2 및 B-3을 사용한 것을 제외하고는 상기와 같은 제조방법을 통해서 각각 43 g 및 23 g을 얻었다.

[0154] **합성예 1-4: 중간체 D의 제조**

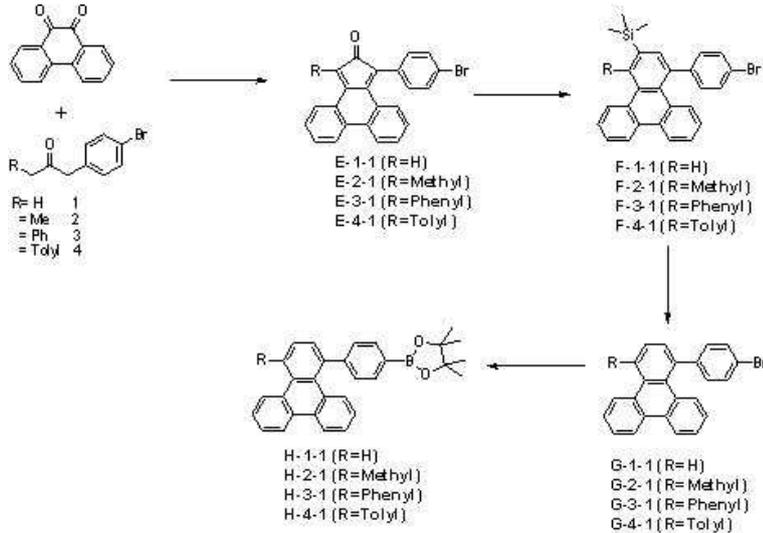
[0155] 500 mL 중간체 C-1 40.0g(0.074 mol), 비스(피나콜라토)다이보론 45.3 g (0.178 mol), [1,1'-비스(다이페닐포스피노)페로센]다이클로로팔라듐(II) 6.0 g (0.007 mol) 및 초산칼륨 21.9 g (0.223 mmol)을 다이메틸포름아마이드 300 mL에 현탁하여 80℃에서 12시간 동안 교반하였다. 냉각 후 반응용액을 증류수/메탄올

(1/2 v/v) 혼합 용액을 부어 고체를 석출하고 여과에 의해 분리하였다. 여과된 고체를 증류수 300 mL 3회, 메탄올 300 mL 3회씩 세척한 후 THF로 녹여 실리카에 여과하여 촉매를 제거하였다. 이를 다시 농축한 후, 에틸아세테이트/헥산으로 재결정하여 중간체 D-1 22.5g (수율: 48 %)을 얻었다. 중간체 D-1의 계산된 분자량은 632.33이고 LC-Mass (M+H<sup>+</sup>)는 633.42였다.

[0156] 아이소머인(isomer)인 D-2 및 D-3도 출발물질 중간체 C-1 대신 각각 합성예 1-3에서 얻은 중간체 C-2 및 C-3을 사용한 것을 제외하고는 상기와 같은 제조방법을 통해서 각각 22 g 및 15 g을 얻었다.

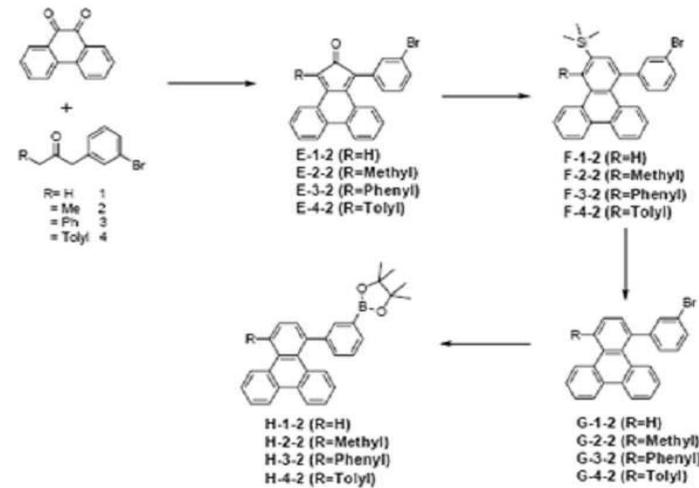
[0157] 합성예 2: 중간체 H의 제조

[0158] [반응식 2]



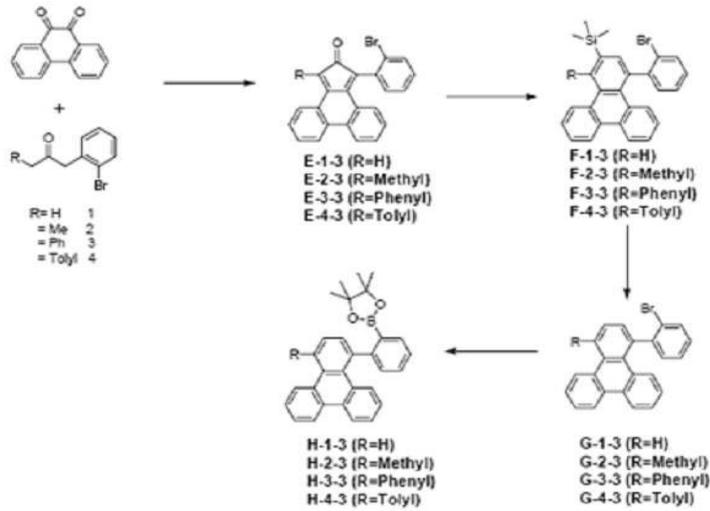
[0159]

[0160] [반응식 3]



[0161]

[0162] [반응식 4]



[0163]

[0164] **합성예 2-1: 중간체 E-3의 제조**

[0165] 1000ml, 3구 둥근바닥 플라스크에 2,7-디브로모페난트렌-9,10-디온 50 g(0.240 mol), 1-(4-브로모페닐)-3-페닐프로판-2-온(1-(4-bromophenyl)-3-phenylpropan-2-one) 62.5g과 에탄올 500 ml를 투입하고 교반시켰다. 이 용액에 수산화칼륨(KOH) 30g을 투입하고 50℃에서 5시간 동안 교반하였다. 반응액을 실온으로 냉각 후 생성된 고체를 여과하고 메탄올로 충분히 세척하였다. 얻어진 고체를 진공건조하여 중간체 E-3를 70g(수율 70 %) 얻었다.

[0166]

[0167] **합성예 2-2: 중간체 F-3의 제조**

[0168] 500 ml, 3구 둥근바닥 플라스크에 질소 분위기 하에서 합성예 2-1에서 얻은 중간체 E 58g (0.102 mol)을 o-자일렌 250 ml로 희석시키고 트리메틸실릴아세틸렌 20 g을 투입하였다. 이 혼합액을 12시간 동안 환류시키고 실온으로 냉각한 다음 과량의 메탄올에 투입하여 고체를 석출시켰다. 석출된 고체를 여과하고 메탄올로 세척한 다음 진공 건조하여 중간체 F-3를 57.0g(수율 85%) 얻었다.

[0169]

[0170] **합성예 2-3: 중간체 G-3의 제조**

[0171] 2000 ml, 3구 둥근바닥 플라스크에 질소 분위기 하에서 합성예 2-2에서 얻은 중간체 F-3 50 g(0.093 mol), THF 800 ml, 테트라부틸암모늄 플루오라이드(1M in THF) 100 ml를 차례로 투입하였다. 실온에서 8시간 동안 교반 후 증류수와 클로로포름을 이용하여 추출하였다. 유기층을 분리 후 농축한 다음 메탄올을 가하여 석출된 고체를 여과, 건조하여 중간체 G-3을 42.0g (수율 97%) 얻었다. 중간체 G-3의 계산된 분자량은 459.38이고 LC-Mass (M+H<sup>+</sup>)는 459.07 였다.

[0172]

[0173] **합성예 2-4: 중간체 H-3의 제조**

[0174] 500mL 중간체 G-3 40.0 g (0.087 mol), 비스(피나콜라토)다이보론 53.1 g (0.209 mol), [1,1'-비스(다이페닐포스포노)페로센]다이클로로팔라듐(II) 7.1 g (0.009 mol) 및 초산갈륨 25.6 g (0.261 mmol)을 다이메틸포름아마이드 300 mL에 현탁하여 80℃에서 12시간 동안 교반하였다. 냉각 후 반응용액을 증류수/메탄올 1/2 혼합 용액을 부어 고체를 석출하고 여과에 의해 분리하였다. 여과된 고체를 증류수 300 mL 3회, 메탄올 300 mL 3회씩 세척한 후 THF로 녹여 실리카에 여과하여 촉매를 제거하였다. 이를 다시 농축한 후, 에틸아세테이트/헥산으로 재결정하여 중간체 H-3 23.4 g (수율: 53%)을 얻었다.

[0175] 합성예 2-5: 중간체 H-1 ~ H-4-3의 합성

[0176] 합성예 2-1 내지 2-4와 동일한 방법으로 출발물질 등을 적절히 선택 사용하여 중간체 H-31을 제외한 하기 표 2에 나열된 중간체 H-1-1 내지 H-4-3을 제조하였다.

표 2

No	중간체	중간체 구조	final step 수율 및 LC Mass 데이터(M+H <sup>+</sup> )
1	H-1-1		88% 계산값: 430.21 측정값: 431.33
2	H-2-1		83% 계산값: 444.23 측정값: 445.30
3	H-4-1		87% 계산값: 520.26 측정값: 520.33
4	H-1-2		91% 계산값: 430.21 측정값: 431.33
6	H-2-2		92% 계산값: 444.23 측정값: 445.28
6	H-3-2		88% 계산값: 506.24 측정값: 507.30
7	H-4-2		94% 계산값: 520.26 측정값: 520.33

[0177]

8	H-1-3		78% 계산값: 430.21 측정값: 431.33
9	H-2-3		77% 계산값: 444.23 측정값: 445.30
10	H-3-3		83% 계산값: 506.24 측정값: 507.30
11	H-4-3		80% 계산값: 520.26 측정값: 520.33

[0178]

[0179] **최종 화합물 합성**

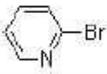
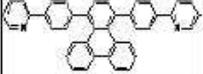
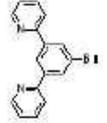
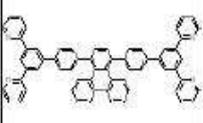
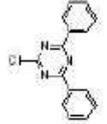
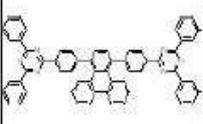
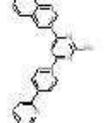
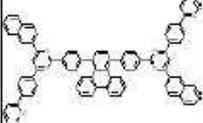
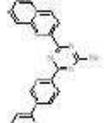
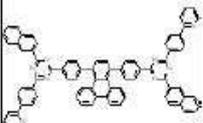
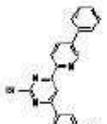
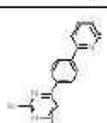
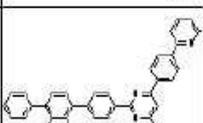
[0180] **합성예 3**

[0181] 3구 250 ml 등근 바닥 플라스크에 반응식 1에 기재된 중간체 D-1 내지 D-3의 화합물) 또는 반응식 2 내지 4에 기재된 중간체 H-1-1 내지 H-4-3의 화합물 중 하나의 중간체 15.0 g과 중간체 D-1 내지 D-3 또는 H-1-1 내지 H-4-3의 화합물에 대해서 하기 표 3에 기재된 중간체 Y 1.5 당량, 테트라키스-(트라이페닐포스핀)팔라듐 0.05

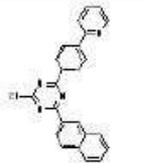
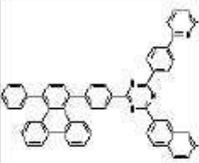
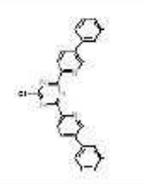
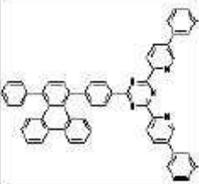
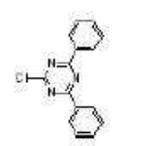
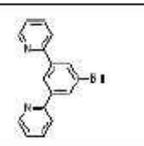
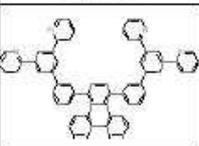
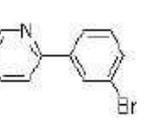
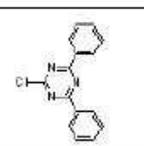
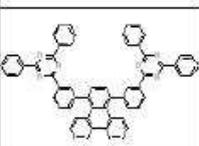
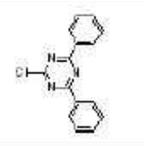
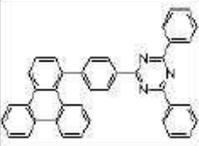
당량을 넣고, 여기에 테트라히드로퓨란 80 mL를 가한다. 2M 농도의 탄산칼륨 수용액 40 mL를 가하고, 12 시간 동안 가열 환류하였다. 반응액에서 물층을 제거하고, 유기층이 액체일 경우 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조하였다. 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 테트라히드로퓨란/메탄올 또는 클로로벤젠/메탄올로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 메탄올로 세정하여 화합물을 얻었다. 유기층이 고체일 경우 바로 여과 분리하여 메탄올로 세정한 후 이를 다시 클로로벤젠/메탄올 조건에서 재결정한다. 석출한 결정은 여과 분리하고, 메탄올로 세정하여 화합물을 얻었다. 반응 후 유기층이 액체가 아닌 고체인 경우에는 MeOH 200 mL를 고체 석출을 유도하여 고체를 필터하였다. H<sub>2</sub>O 100 mL와 MeOH 100 mL로 번갈아 두 번 세척한 후 앞선 방법과 동일한 방법으로 재결정을 진행하여 최종 화합물을 합성하였다.

[0182] 하기 표 3은 상기 합성에 3를 통해서 중간체 D-1 내지 D-3 또는 H-1-1 내지 H-4-3의 화합물과 하기 표 3의 중간체 Y를 사용하여 얻어진 최종 화합물을 표시하였다.

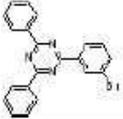
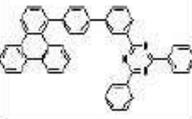
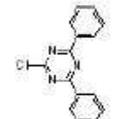
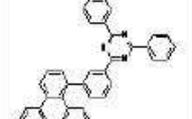
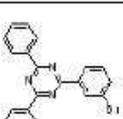
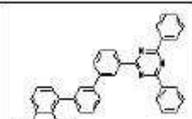
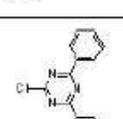
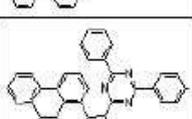
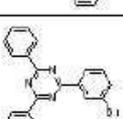
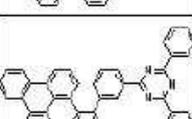
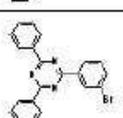
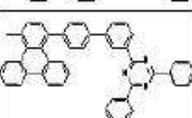
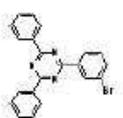
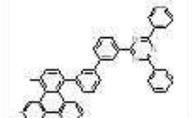
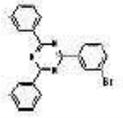
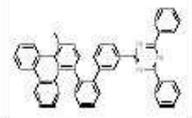
표 3

No	중간체	중간체 Y	최종화합물	수준 LC Mass 데이터(M+H <sup>+</sup> )
합성예 3-1	D-1			836 계산값 : 534.65 측정값 : 535.21
합성예 3-2	D-1			866 계산값 : 840.34 측정값 : 841.33
합성예 3-3	D-1			706 계산값 : 842.98 측정값 : 843.32
합성예 3-4	D-1			726 계산값 : 1097.40 측정값 : 1097.27
합성예 3-5	D-1			696 계산값 : 1095.29 측정값 : 1095.41
합성예 3-6	H-3-1			516 계산값 : 737.28 측정값 : 738.30
합성예 3-7	H-3-1			786 계산값 : 737.28 측정값 : 738.31

[0183]

합성예 3-8	H-3-1			83% 계산값 : 737.28 측정값 : 738.32
합성예 3-9	H-3-1			52% 계산값 : 765.29 측정값 : 766.38
합성예 3-10	H-2-1		 <small>Chem 1000000_0072</small>	79% 계산값 : 687.27 측정값 : 688.32
합성예 3-11	D-2			40% 계산값 : 840.33 측정값 : 841.32
합성예 3-12	D-2			62% 계산값 : 687.27 측정값 : 688.32
합성예 3-13	D-2			68% 계산값 : 842.32 측정값 : 843.33
합성예 3-14	H-1-1			83% 계산값 : 635.20 측정값 : 636.24

[0184]

합성예 3-16	H-1-1			91% 계산값 : 611.24 측정값 : 612.30
합성예 3-16	H-1-2			86% 계산값 : 636.20 측정값 : 636.26
합성예 3-17	H-1-2			77% 계산값 : 611.24 측정값 : 612.26
합성예 3-18	H-1-3			70% 계산값 : 636.20 측정값 : 636.27
합성예 3-19	H-1-3			66% 계산값 : 611.24 측정값 : 612.32
합성예 3-20	H-2-1			91% 계산값 : 626.26 측정값 : 626.28
합성예 3-21	H-2-2			87% 계산값 : 626.26 측정값 : 626.27
합성예 3-22	H-2-3			66% 계산값 : 626.26 측정값 : 626.27

[0185]

[0186]

### 유기발광소자의 제조

[0187]

#### 실시예 1

[0188]

양극으로는 ITO를 1000 Å의 두께로 사용하였고, 음극으로는 알루미늄 (Al) 을 1000 Å의 두께로 사용하였다.

[0189]

구체적으로, 양극은 15 Ω/cm<sup>2</sup>의 면저항값을 가진 ITO 유리 기판을 50 mm × 50 mm × 0.7 mm의 크기로 잘라서 아세톤과 이소프로필알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30 분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다.

[0190]

상기 유리 기판 상부에 정공주입층으로서 N1,N1'-(비페닐-4,4'-디일)비스(N1-(나프탈렌-2-일)-N4,N4-다이페닐벤젠-1,4-다이아민) 65 nm를 증착하였고, 이어서 정공수송층으로 N,N'-다이(1-나프틸)-N,N'-다이페닐벤지딘 40 nm를 증착하였다. 이어서 발광층으로서 N,N,N',N'-테트라키스(3,4-다이메틸페닐)크라이센-6,12-다이아민 5 % 및 9-(3-(나프탈렌-1-일)페닐)-10-(나프탈렌-2-일)안트라센 95 %를 25 nm의 두께로 증착하였다. 이어서, 전자수송층으로서 합성예 3-2에서 제조된 화합물 30 nm를 증착하였다. 이어서 상기 전자수송층 상부에 전자주입층으로서 Liq를 0.5 nm의 두께로 진공 증착하고, Al를 100 nm의 두께로 진공 증착하여, Liq/Al 전극을 형성하여 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0191]

#### 실시예 2

[0192]

합성예 3-2에서 제조된 화합물 대신 합성예 3-4에서 제조된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일



한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0193] 실시예 3

[0194] 합성예 3-2에서 제조된 화합물 대신 합성예 3-7에서 제조된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0195] 실시예 4

[0196] 합성예 3-2에서 제조된 화합물 대신 합성예 3-8에서 제조된 화합물을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0197] 비교예 1

[0198] 합성예 3-2에서 제조된 화합물 대신 트리스(8-하이드록시퀴놀라토)알루미늄(Alq3)를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 유기발광소자를 제작하였다.

[0199] 평가

[0200] 실시예 1 내지 4와 비교예 1에 따른 유기발광소자에 대하여 전압에 따른 전류밀도 변화, 휘도변화 및 발광효율을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 하기와 같고, 그 결과는 하기 표 4에 나타내었다

[0201] (1) 전압변화에 따른 전류밀도의 변화 측정

[0202] 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 결과를 얻었다.

[0203] (2) 전압변화에 따른 휘도변화 측정

[0204] 제조된 유기발광소자에 대해, 전압을 0V 부터 10V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 그때의 휘도를 측정하여 결과를 얻었다.

[0205] (3) 발광효율 측정

[0206] 상기(1) 및 (2)로부터 측정된 휘도와 전류밀도 및 전압을 이용하여 동일 전류밀도(10 mA/cm<sup>2</sup>)에서의 발광효율(cd/A)을 계산하였다.

표 4

소자	구동전압 (V)	발광효율 (cd/A)
실시예 1	4.7	6.2
실시예 2	4.9	6.4
실시예 3	4.8	6.8
실시예 4	4.8	6.9
비교예 1	5.8	4.2

[0208] 상기 표 4의 결과에 따르면, 실시예 1 내지 4에 따른 유기발광소자는 비교예 1에 따른 유기발광소자와 비교하여 구동전압을 낮추고 발광효율을 개선하는 것을 알 수 있다.

[0209] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든

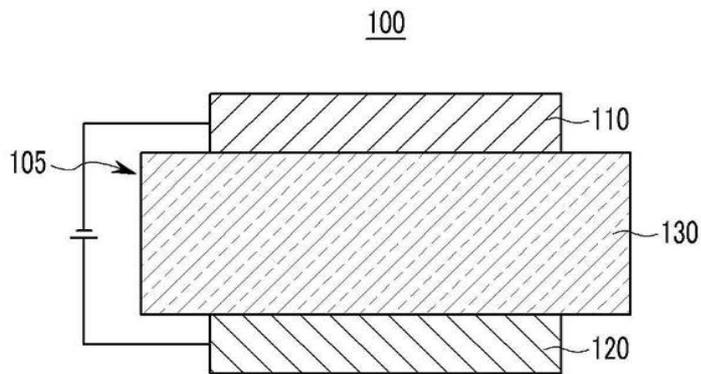
면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

- [0210] 100, 200: 유기 발광 소자  
 105: 유기층  
 110: 음극  
 120: 양극  
 130: 발광층  
 140: 정공 보조층

**도면**

**도면1**



**도면2**

