



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월03일  
(11) 등록번호 10-0754463  
(24) 등록일자 2007년08월27일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0003810  
(22) 출원일자 2006년01월13일  
심사청구일자 2006년01월13일  
(65) 공개번호 10-2007-0075476  
공개일자 2007년07월24일  
(56) 선행기술조사문헌  
US2004/137270A1

(73) 특허권자

네오뷰코오롱 주식회사

경기도 광주군 실촌면 건업리 557-6

(72) 발명자

한희영

서울 노원구 상계4동 71-30

김기석

경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을 LG아파트 205-1602

김정수

충남 홍성군 홍성읍 월산리 부영아파트 202동 401호

(74) 대리인

이상현

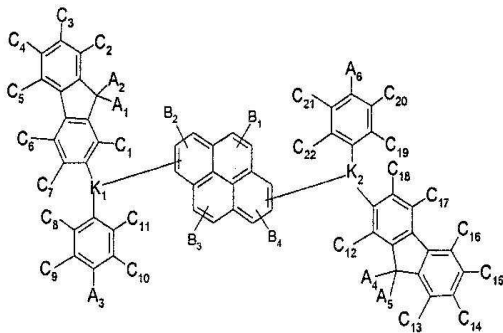
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 손창호

(54) 녹색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광다이오드

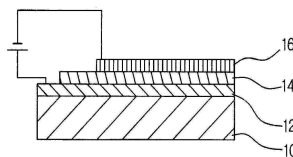
(57) 요약

발광효율, 내열성 및 성막 가공성이 우수한 녹색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드가 개시된다. 상기 녹색 유기 발광 화합물은 하기 화학식을 가지며, 상기 유기 발광 다이오드는 높은 일함수를 갖는 제1 전극, 낮은 일함수를 갖는 제2 전극, 및 상기 유기 발광 화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기 화합물층을 더욱 포함한다.



상기 식에서, K<sub>1</sub> 및 K<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 N 또는 P이며, A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 수소, 아민, 히드록시, 피라졸린, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 60의 알킬, 아릴, 아미노아릴, 헤테로아릴, 알케닐 또는 알콕시기이며, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴 또는 알콕시기이고, C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴, 알케닐 또는 알콕시기이다.

대표도 - 도1

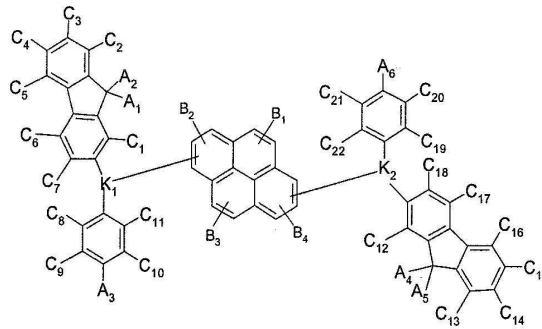


특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 녹색 유기 발광 화합물.

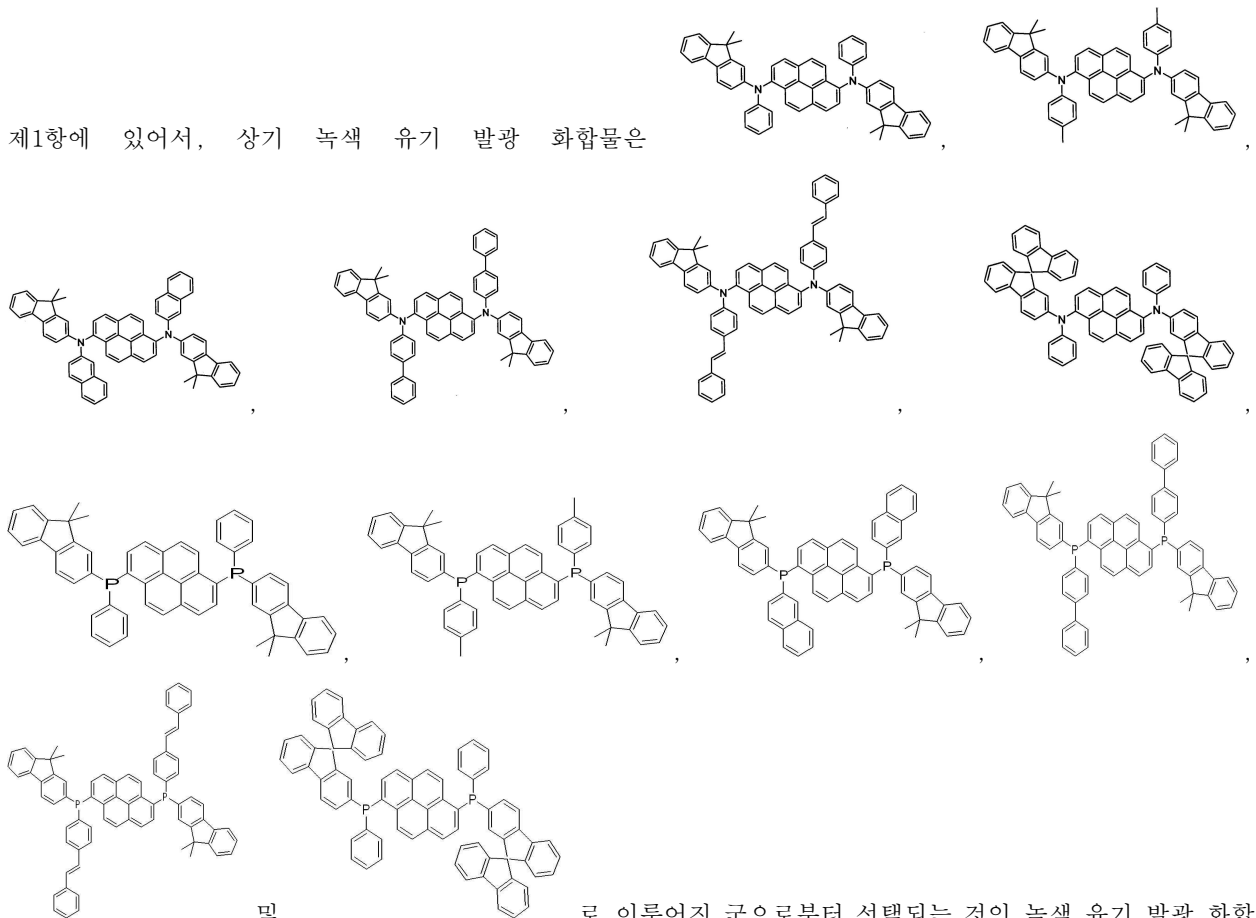
[화학식 1]



상기 화학식 1에서, K<sub>1</sub> 및 K<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 질소(N) 또는 인(P)이며, A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 수소, 아민, 히드록시, 피라졸린, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 60의 알킬, 아릴, 아미노아릴, 헤테로아릴, 알케닐 또는 알콕시기이며, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴 또는 알콕시기이고, C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴, 알케닐 또는 알콕시기이다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 녹색 유기 발광 화합물은



및 로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 녹색 유기 발광 화합물.

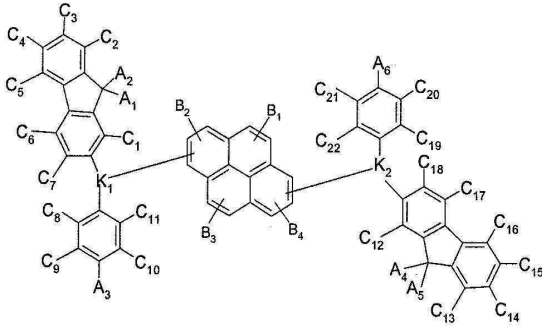
**청구항 3**

높은 일함수를 갖는 제1 전극;

낮은 일함수를 갖는 제2 전극; 및

하기 화학식 1의 유기 발광 화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기 화합물층을 포함하는 유기 발광 다이오드.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, K<sub>1</sub> 및 K<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 질소(N) 또는 인(P)이며, A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 수소, 아민, 히드록시, 피라졸린, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 60의 알킬, 아릴, 아미노아릴, 헤테로아릴, 알케닐 또는 알콕시기이며, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴 또는 알콕시기이고, C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴, 알케닐 또는 알콕시기이다.

**청구항 4**

제 3항에 있어서, 상기 유기 화합물층은 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 또는 전자 수송층으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 유기 발광 다이오드.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <4> 본 발명은 녹색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 발광효율, 내열성 및 성막 가공성이 우수한 녹색 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 EL(Electroluminescence device)이라고 불리는 유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode: OLED)는 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계 방출 디스플레이(Field Emission Display: FED) 등과 함께 대표적인 평판 표시장치 중의 하나로서, 발광을 위한 백라이트가 필요 없고, 박막 및 구부릴 수 있는 형태로 소자 제작이 가능할 뿐만 아니라, 막 제작 기술에 의한 패턴 형성과 대량 생산이 용이한 장점이 있다. 또한 EL은 자발 발광 다이오드이므로 휘도 및 시야각 특성이 우수하고, 응답 속도가 빠를 뿐만 아니라, 구동 전압이 낮고, 이론적으로 가시 영역에서의 모든 색상의 발광이 가능한 장점이 있다.
- <6> 유기 발광 다이오드는 일함수가 큰 ITO 등의 투명전극 및 일함수가 작은 Mg 등의 금속 전극 사이에 발광 특성을 가지는 유기 발광층을 형성하고, 상기 전극에 전압을 인가하여 각 전극에서 생성된 정공 및 전자가 유기 발광층에서 결합할 때, 유기 발광층이 빛을 발생시키는 성질을 이용한 것이다. 이와 같은 유기 발광 다이오드의 녹색 유기 발광층을 형성하기 위한 물질 중 피렌(pyrene) 화합물이 근래에 알려졌다. 예를 들면, 미국특허공개

US2004/0137270 A1에서는 피렌 화합물에 다양한 치환체가 도입된 단분자 화합물들을 개시하고 있다. 그러나, 피렌 유도체는 균일한 비정질 박막형성이 어렵기 때문에 이를 해결하기 위하여 여러 치환체를 도입해야 하는 문제점이 있으며, 또한 치환체가 도입된 피렌 유도체는 대체로 발광 효율 및 내열성이 충분치 못한 문제점이 있다. 따라서 성막 가공성이 우수하고, 높은 발광 효율과 내열성을 갖는 새로운 물질의 합성이 요구된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

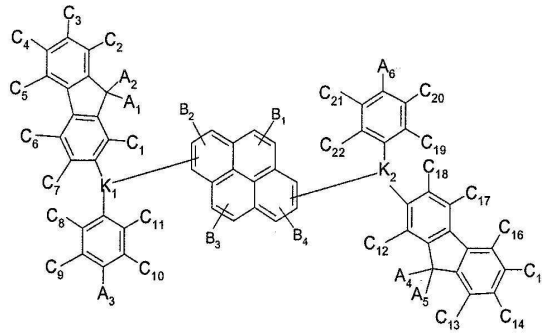
<7> 따라서 본 발명의 목적은 열적 안정성 및 성막 가공성이 우수한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

<8> 본 발명의 다른 목적은 고효율의 발광을 하는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<9> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 녹색 유기 발광 화합물을 제공한다. 본 발명은 또한 높은 일함수를 갖는 제1 전극, 낮은 일함수를 갖는 제2 전극, 및 상기 유기 발광 화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기 화합물층을 포함하는 유기 발광 다이오드를 제공한다. 상기 유기 화합물층은 발광층, 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층 또는 전자수송층일 수 있다.

<10> [화학식 1]



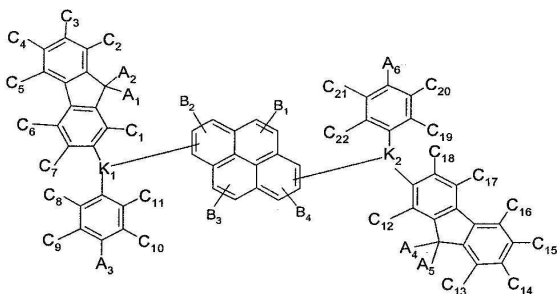
<11>

<12> 상기 화학식 1에서, K<sub>1</sub> 및 K<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 질소(N) 또는 인(P)이며, A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 수소, 아민, 히드록시, 피라졸린, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 60의 알킬, 아릴, 아미노아릴, 헤테로아릴, 알케닐 또는 알콕시기이며, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴 또는 알콕시기이고, C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴, 알케닐 또는 알콕시기이다.

<13> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

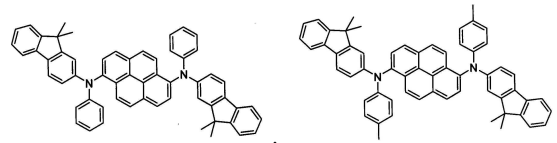
<14> 본 발명에 따른 녹색 발광 유기 화합물은 전자-정공의 재결합에 의하여 발생하는 에너지를 받아 발광하는 화합물로서 하기 화학식 1의 구조를 가진다.

**화학식 1**

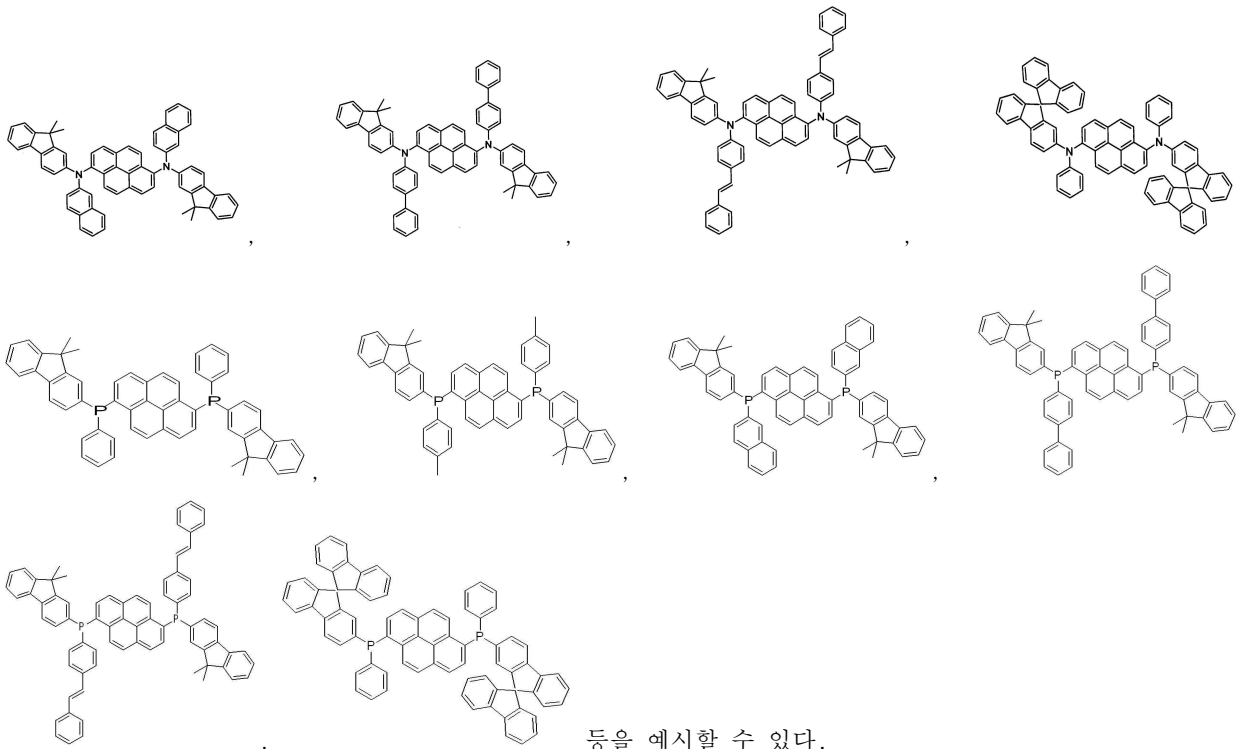


<15>

<16> 상기 화학식 1에서, K<sub>1</sub> 및 K<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 질소(N) 또는 인(P)이며, A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>은 각각 독립적으로 수소, 아민, 히드록시, 피라졸린, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 60, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20의 알킬, 아릴, 아미노아릴, 헤테로아릴, 알케닐 또는 알콕시기이며, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>는 각각 독립적으로 수소, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 10의 알킬, 아릴 또는 알콕시기이고, C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 각각 독립적으로 수소, 할로겐, 시아노, 치환되거나 치환되지 않은 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 10의 알킬, 아릴, 알케닐 또는 알콕시기이다. 여기서, 인접한 A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>, 및 C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>는 서로 결합하여 고리(ring)를 형성할 수 있고, 예를 들면, 인접한 A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub> 또는 A<sub>4</sub>,A<sub>5</sub>는 서로 결합하여 고리(ring)를 형성할 수 있고, A<sub>3</sub>은 인접한 C<sub>9</sub> 또는 C<sub>10</sub>과 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있고, A<sub>6</sub>은 인접한 C<sub>20</sub> 또는 C<sub>21</sub>과 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다. 또한, 상기 A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>, B<sub>1</sub>~B<sub>4</sub>, 및 C<sub>1</sub>~C<sub>22</sub>에 치환될 수 있는 치환기로는 할로겐, 히드록시, 탄소수 1 내지 10의 알킬, 아릴, 알케닐, 헤테로아릴기 등을 예시할 수 있다.



<17> 본 발명에 따른 녹색 유기 발광 화합물의 바람직한 예로는



등을 예시할 수 있다.

<18> 본 발명에 따른 녹색 유기 발광 화합물은 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 기본 골격에 치환되는 치환체에 따라 발광 파장 및 전하/정공 주입/수송 특성이 변화하므로, 치환체를 적절히 선정함으로써 원하는 발광 파장, 전하 전달 특성 등의 물성을 가지는 유기 화합물 층을 형성할 수 있다. 특히 본 발명에 따른 녹색 유기 발광 화합물은 내열성이 우수하여 발광 다이오드의 수명과 생산성을 향상시킬 뿐만 아니라, 고효율, 고품위의 녹색 발광을 하며, 정공 및 전자 전달 물질로도 유용하다. 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 화합물은 공지된 다양한 유기합성법을 사용하여 피렌 유도체에 플루오렌을 도입시켜 제조할 수 있다.

<19> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도를 나타낸 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 발광 다이오드는 기관(10) 상부에 높은 일함수를 갖는 제1 전극(12)이 정공 주입 전극(hole injection electrode, 애노드)으로서 형성되어 있고, 상기 제1 전극(12) 상부에는 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 포함하는 발광층(14)이 형성되어 있다. 또한 상기 발광층(14)은 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 함께, Alq<sub>3</sub> 등 통상의 유기 발광 화합물, 통상의 형광염료(fluorescent dye) 및/또는 도판트(dopant)를 더욱 포함할 수도 있다. 상기 발광층(14)의 상부에는 낮은 일함수를 가지는 제2 전극(16)이 전자 주입 전극(electron injection electrode, 캐소드)으로서 상기 제1 전극(12)에 대향되도록 형성되어 있다. 이와 같은 유기 발광

다이오드의 제1 및 제2 전극(12, 16)에 전압을 인가하면, 제1 및 제2 전극(12, 16)에서 생성된 정공 및 전자가 발광층(14)으로 주입되고, 발광층(14)의 분자 구조 내에서 전자와 정공이 결합하면서 빛을 발산하게 되며, 발산된 빛은 투명한 재질로 이루어진 제1 전극(12) 및 기관(10)을 통과하여 화상을 표시한다. 상기 유기 발광 다이오드의 기관(10)은 전기적으로 절연성이고, 특히 제1 전극(12) 방향으로 발광하는 다이오드를 제작할 경우에는 투명한 물질로 이루어져야 하며, 바람직하게는 유리 또는 투명 플라스틱 필름으로 이루어진다. 상기 제1 전극(12)은 인듐틴옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 폴리아닐린, 은(Ag) 등으로 이루어질 수 있으며, 상기 제2 전극(16)은 Al, Mg, Ca 또는 LiAl, Mg-Ag 등의 금속합금 등으로 이루어질 수 있다.

<20> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도로서, 도 2에 도시된 유기 발광 다이오드는 제1 및 제2 전극(12, 16)에서 각각 생성된 정공과 전자가 발광층(14)으로 용이하게 주입되도록, 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및 전자 주입 및 수송층(25, 26)이 더욱 형성되어 있는 것이 도 1에 도시된 유기 발광 다이오드와 상이한 점이다. 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22)은 정공 주입 전극(12)으로부터 정공의 주입을 용이하게 하는 기능 및 정공을 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서, 상기 정공 주입층(21)은 비한정적으로 미국 특허 제4,356,429호에 개시된 프탈로시아닌 구리 등의 포피리닉(porphyrinic)화합물, 예를 들면 m-MTDATA(4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민)으로 이루어질 수 있고, 상기 정공 수송층(22)은 NPB (N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸)-1,1'-비페닐)-4,4'-디아민), 트리페닐디아민 유도체, 스티릴아민 유도체, α-NPD (N,N'-디페닐-N,N'-비스(α-나프틸)-[1,1'-바이페닐]4,4'-디아민) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체를 사용하여 형성할 수 있다. 상기 전자 주입 및 수송층(25, 26)은 전자 주입 전극(16)으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능 및 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서, 본 발명에 따른 화합물이 단독으로 또는 비한정적으로 킨올린 유도체, 특히, 트리스(8-킨올리노레이트)알루미늄(알루미나퀴논, Alq<sub>3</sub>) 등 통상의 화합물이 상기 전자 수송층(26)을 형성하기 위하여 사용될 수 있다. 이들 층(21, 22, 25, 26)은 발광층(14)에 주입되는 정공과 전자를 증대, 감금 및 결합시키고, 발광효율을 개선하는 기능을 한다. 상기 발광층(14), 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및 전자 주입 및 수송층(25, 26)의 두께는 특별히 제한되는 것이 아니고, 형성 방법에 따라 서로 다르지만 통상 5 내지 500nm 정도의 두께를 가진다.

<21> 본 발명에 따른 녹색 유기 발광 화합물은 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및/또는 전자 주입 및 수송층(25, 26)에 포함되어, 전자 및 정공을 주입/수송하는 기능을 할 수도 있다. 상기 유기층들은 유기 발광 다이오드의 제작에 통상적으로 사용되는 진공 증착법, 스핀 코팅법 등에 의하여 형성될 수 있다. 본 발명의 유기 발광 화합물은 도 1 또는 도 2에 도시된 구조의 유기 발광 다이오드 뿐만 아니라, 정공-전자 결합에 의한 발광 현상을 나타내는 다양한 구조의 유기 전계발광 소자 및 다양한 반도체 소자에 적용될 수 있다. 이와 같은 다양한 유기 발광 다이오드의 구조는, 예를 들면, 미국 특허 제4,539,507호, 제5,151,629호 등에 개시되어 있다.

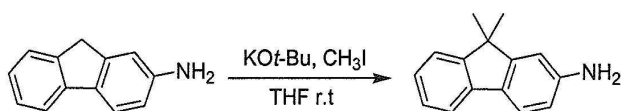
<22> 다음으로 본 발명의 이해를 돕기 위한 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

<23> [실시예 1] 유기 발광 화합물의 합성

<24> 가. 9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일아민의 합성

<25> 하기 반응식 1에 나타낸 바와 같이, 질소(N<sub>2</sub>) 분위기의 2-구 플라스크(2-neck flask)에 9H-플루오렌-2-일아민(9H-fluorene-2-ylamine) 15g(83mmol)을 테트라히드로퓨란(THF) 200ml에 용해시킨 혼합액을 넣고, 포타슘터트-부톡사이드(KOt-Bu) 14g(124mmol)을 첨가하여 10분간 반응시킨 후, 요오드화메틸(CH<sub>3</sub>I) 17.6g(124mmol)을 드롭핑 퍼널(dropping funnel)을 이용해 적가(dropwise)한 후, 1시간 동안 반응 시켰다. 반응이 종결된 후, 다시 포타슘터트-부톡사이드(KOt-Bu) 14g 및 요오드화메틸(CH<sub>3</sub>I) 17.6g을 첨가하고, 1시간동안 반응시켰다. 1시간 후, 물을 첨가하여 반응을 종결시키고, 메틸렌 클로라이드(methylene chloride)로 유기층을 추출한 후, 용매를 제거하여 고체(solid)를 얻었다. 생성된 고체를 메탄올로 여과한 후, 건조시켜 9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일아민(9,9-dimethyl-9H-fluorene-2-ylamine) 15g을 합성하였다(수율: 88%).

**반응식 1**

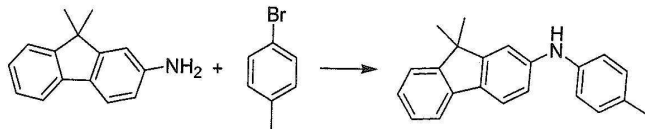


<26>

<27> 나. (9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일)-p-톨릴-아민의 합성

<28> 하기 반응식 2에 나타낸 바와 같이, 질소(N<sub>2</sub>) 분위기의 2-구 플라스크(2-neck flask)에 상기 반응식 1에서 얻은 9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일아민 7g(33mmol), 4-브로모 톨루엔(4-bromo toluene) 5.7g(33mmol), 소듐터트-부톡사이드(NaOt-Bu) 3.2g(33mmol), 오르소-크실렌(o-xylene) 150ml, 팔라디움 촉매(Pd(OAc)<sub>2</sub>) 0.11g (0.5mmol) 및 인화합물((t-Bu)<sub>3</sub>P, Bu=부틸) 0.27g(1.34mmol)을 넣고, 150℃에서 20시간동안 가열 환류 반응시켰다. 반응이 종결된 후, 용매를 제거하고, 컬럼크로마토그래피로 분리하여 (9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일)-p-톨릴-아민[(9,9-dimethyl-9H-fluorene-2-yl)-p-tolyl-amine] 7.4g을 합성하였다(수율: 74%).

**반응식 2**

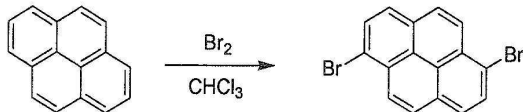


<29>

<30> 다. 1,6-디브로모피렌의 합성

<31> 하기 반응식 3에 나타낸 바와 같이, 질소(N<sub>2</sub>) 분위기의 2-구 플라스크(2-neck flask)에 피렌(pyrene) 5g(24mmol) 및 클로로포름(CHCl<sub>3</sub>) 150ml을 첨가한 후, 클로로포름(CHCl<sub>3</sub>) 25ml에 브롬(Br<sub>2</sub>) 7.7g(48mmol)을 녹인 혼합액을 4시간동안 천천히 적가(dropping) 하였다. 다음으로, 용매를 제거하고, 재결정(벤젠+헥산(1:1) 또는 톨루엔)하여 1,6-디브로모피렌(1,6-dibromopyrene) 1.7g을 합성하였다(수율: 20%).

**반응식 3**

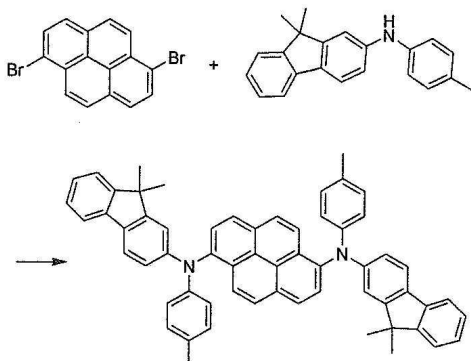


<32>

<33> 라. 녹색 유기 발광 화합물의 합성

<34> 하기 반응식 4에 나타낸 바와 같이, 반응기에 1,6-디브로모피렌 1.1g(3mmol), (9,9-디메틸-9H-플루오렌-2-일)-p-톨릴-아민 2.1g(7mmol), 소듐터트-부톡사이드(NaOt-Bu) 0.88g(9.15mmol), 오르소-크실렌(o-xylene) 15ml, 팔라디움 촉매(Pd(OAc)<sub>2</sub>) 0.02g(0.09mmol) 및 인화합물((t-Bu)<sub>3</sub>P, Bu=부틸) 0.05g(0.27mmol)을 넣고, 150℃에서 20시간동안 가열 환류 반응시켰다. 반응이 종결된 후, 용매를 제거하고, 컬럼크로마토그래피로 분리하여 녹색 유기 발광 화합물 1.9g을 합성하였다(수율: 79%). 얻어진 유기 발광 화합물의 수소 NMR 스펙트럼을 도 3에 나타내었다.

**반응식 4**



<35>

<36> [실시예 2] 유기 발광 다이오드의 제작

<37> 인듐틴옥사이드(ITO)가 코팅된 유리기판을 초음파 세정하고, 다시 탈이온수로 세정한 후, 톨루엔 기체로 탈지하

고 건조하였다. 다음으로, 상기 ITO 전극 상부에 NPB를 150Å 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하고, 상기 정공 수송층 상부에 합성한 피렌 유도체에 플루오렌을 도입한 녹색 발광 유기 화합물을 각각 600Å 두께로 진공 증착하여 유기 발광층을 형성한 다음, 상기 유기 발광층의 상부에 300Å의 두께로 Alq를 증착하여 전자 수송층을 형성하였다. 끝으로, 상기 전자수송층의 상부에 Al을 2000Å 두께로 증착하여 음극을 형성함으로써 유기 발광 다이오드를 제조하였다. 제조된 유기 발광 다이오드의 발광 파장(EL), 톨루엔(toluene) 용액 중에서의 발광 화합물의 발광 파장(PL: photoluminescence), 유기 발광 다이오드의 외부 양자 효율(발광 효율), 발광 화합물의 녹는점(Tm), EL 스펙트럼의 최대 발광 강도를 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

**【표 1】**

<38>

사용 화합물	EL	PL	발광효율	녹는점(Tm)	EL 최대발광강도(cd/m <sup>2</sup> )
실시예 1의 화합물	496nm	513nm	8~10 lm/w	360℃	120,000 cd/m <sup>2</sup>

<39>

상기 표 1로부터, 본 발명에 따른 유기 발광 다이오드의 EL 스펙트럼 및 PL 스펙트럼은 고품위의 녹색발광을 하는 것으로 나타났으며, 제조된 유기 발광 다이오드의 발광효율 및 최대 발광강도가 우수함을 알 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드의 EL 스펙트럼의 반치폭은 50 내지 80nm 정도로 양호하였다.

**발명의 효과**

<40>

이상 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 내열성, 안정성 및 발광 효율이 우수할 뿐만 아니라, 고품위 및 다양한 파장의 녹색 발광을 나타내며, 성막 가공성이 우수하므로, 증착에 의한 막형성이 용이한 장점이 있다. 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 칼라(Full Color) 유기 발광 다이오드의 제작에 특히 유용하며, 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor), 포토다이오드(Photodiode), 광전지(Photovoltaic cell, Solar Cell), 유기 레이저(Organic Laser), 레이저 다이오드(Laser Diode) 등의 각종 반도체 소자의 제조에 광범위하게 적용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

<1>

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도.

<2>

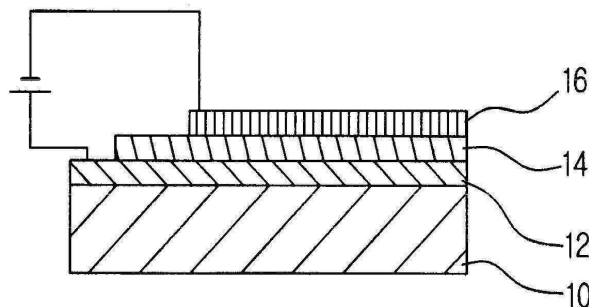
도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도.

<3>

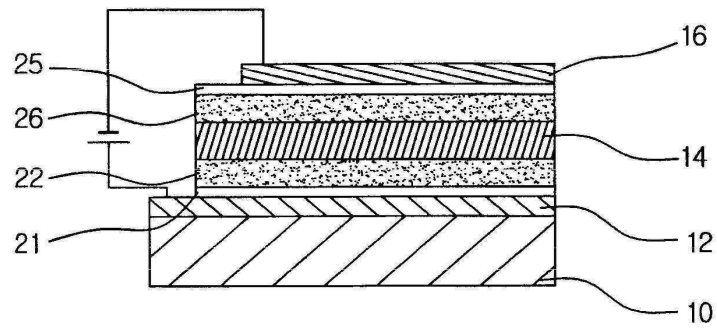
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹색 유기 발광 화합물의 NMR 스펙트럼.

**도면**

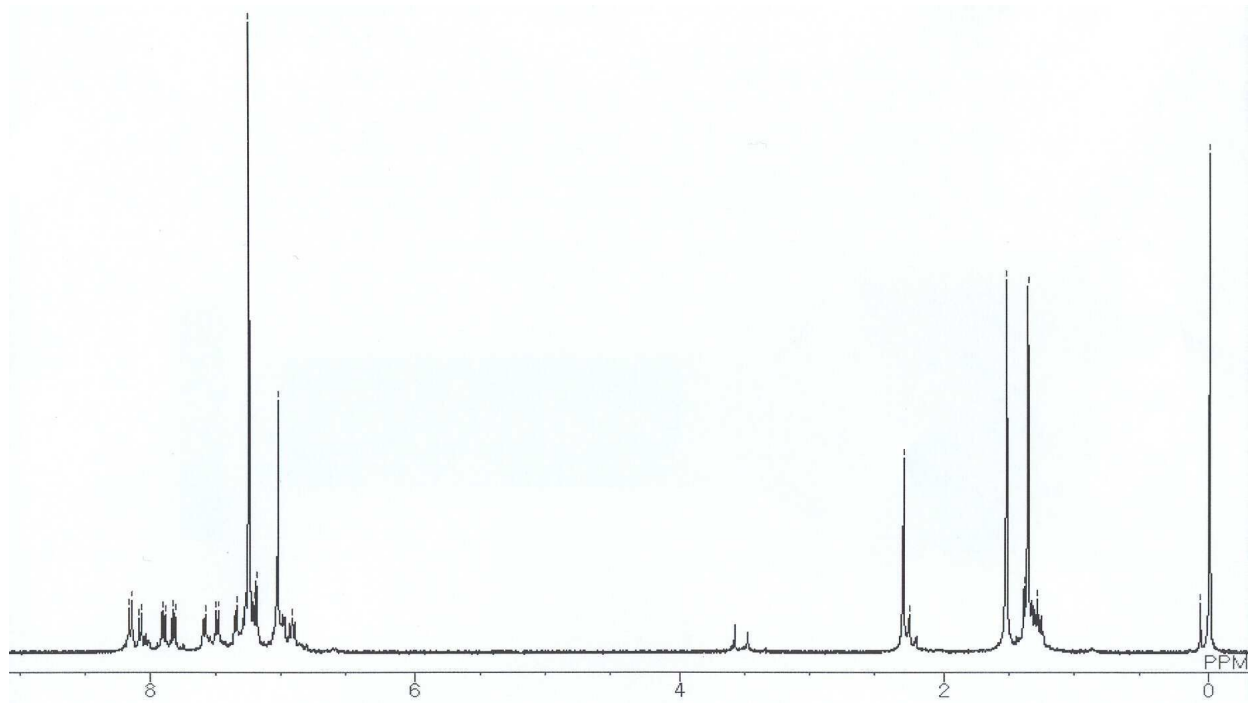
**도면1**



도면2



도면3



专利名称(译)	绿色有机发光化合物和有机发光二极管		
公开(公告)号	<a href="#">KR100754463B1</a>	公开(公告)日	2007-09-03
申请号	KR1020060003810	申请日	2006-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
[标]发明人	HAN HEE YOUNG 한희영 KIM KI SEOK 김기석 KIM JEONG SOO 김정수		
发明人	한희영 김기석 김정수		
IPC分类号	C09K11/06		
代理人(译)	李相HUN		
其他公开文献	KR1020070075476A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种绿色有机发光化合物，其具有优异的发光效率，耐热性和沉积可加工性，以及包括其的有机发光二极管。绿色有机发光化合物具有以下化学式。并且有机发光二极管包括第二电极和具有第一电极的有机发光化合物，并且低功函数具有高功函数。并且更多地包括位于第一和第二电极之间的至少一个有机化合物层。在上式中，K 1和K 2分别是氢，N或P，B 1~B 4是胺的烷基，羟基，吡啶，氰基，取代或未取代的碳数字1至60，芳基，氨基芳基，杂芳基，链烯基或烷氧基分别为C 1~C 22，氢的烷基，卤素，氰基，取代或未取代的碳数在图1至20中，芳基和链烯基或烷氧基分别是氢，取代或未取代的碳原子数1至20的烷基，和芳基或烷氧基。有机发光化合物，有机发光二极管，耐热性，沉积可加工性，辐射。

