



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월03일
(11) 등록번호 10-0754471
(24) 등록일자 2007년08월27일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0116809

(22) 출원일자 2005년12월02일

심사청구일자 2005년12월02일

(65) 공개번호 10-2007-0057395

공개일자 2007년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP2000315580 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

네오뷰코오롱 주식회사

경기도 광주군 실촌면 건업리 557-6

(72) 발명자

최성근

충남 홍성군 홍성읍 월산리 부영APT. 102-510호

김기석

경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을 LG아파트 205-1602

백승환

대구 동구 효목2동 376-11호

(74) 대리인

이상현

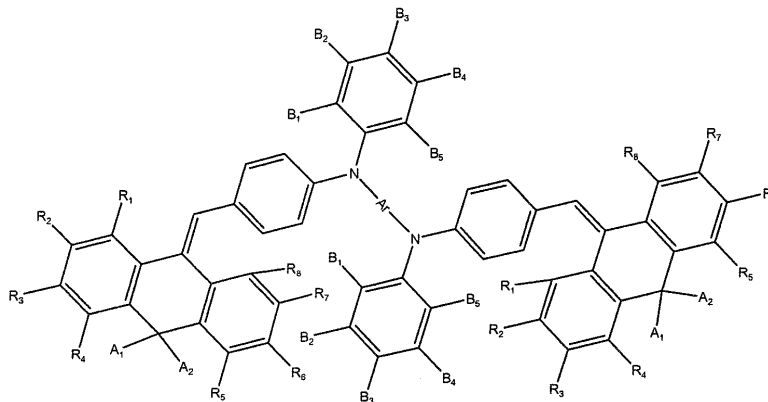
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 손창호

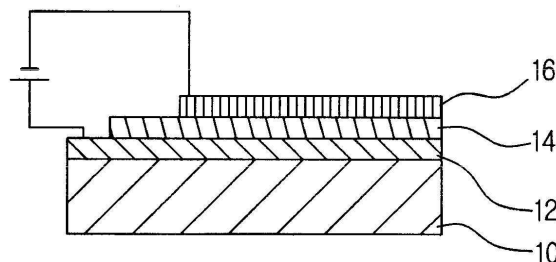
(54) 안트라센계 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광다이오드

(57) 요약

열적 안정성과 성막 가공성이 우수한 안트라센계 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드가 개시된다. 상기 유기 발광 화합물은 하기 화학식의 구조를 포함하며, 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 포함한다. 하기 화학식에서, R내지 R₈은 수소, 탄소수 6 내지 30의 아릴기 등이고, A₁, A₂ 및 B₁ 내지 B₅는 H, OR, NR₂, SR, 알킬기, 아릴기, 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이며, Ar은 아릴기 또는 헤테로아릴기이고, 상기 R은 H, 할로젠, 알킬기 등이다.



대표도 - 도1



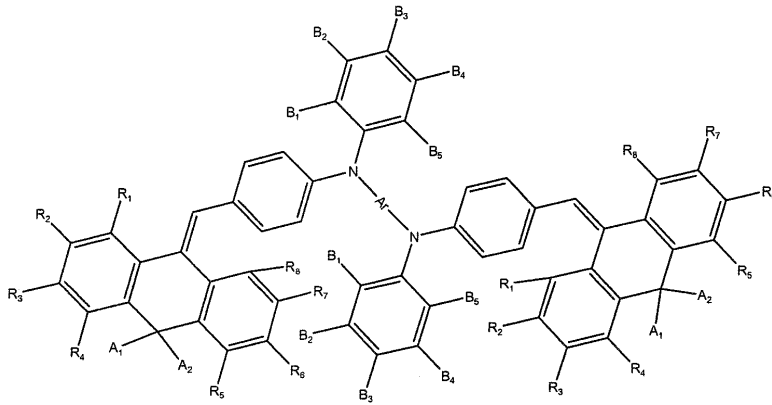
(56) 선행기술조사문헌
JP2005015420 A
KR1020060097209 A
KR1020060097211 A

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 2의 구조를 포함하는 유기 발광 화합물.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은, 각각 독립적으로, H, 탄소수 6 내지 30의 아틸기, 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 10의 알케닐기이고, A₁, A₂ 및 B₁ 내지 B₅는, 각각 독립적으로, H, OR, NR₂, SR, 탄소수 1 내지 24 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아틸기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아틸기 또는 헤테로사이클릭기이며, Ar은 탄소수 6 내지 30의 아틸기 또는 탄소수 4 내지 30의 헤테로아틸기이고, 상기 R은 H, 할로젠, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 알켄기 또는 알킨기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아틸기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아틸기 또는 헤테로사이클릭기이다.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 Ar은 페닐, 비페닐, 비닐기로 결합된 둘 이상의 페닐, 티오펜, 퓨란, 피롤, 2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신, 플루오렌, 콰이렌, 나프탈렌, 페릴렌, 및 이들의 유도체로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 유기 발광 화합물.

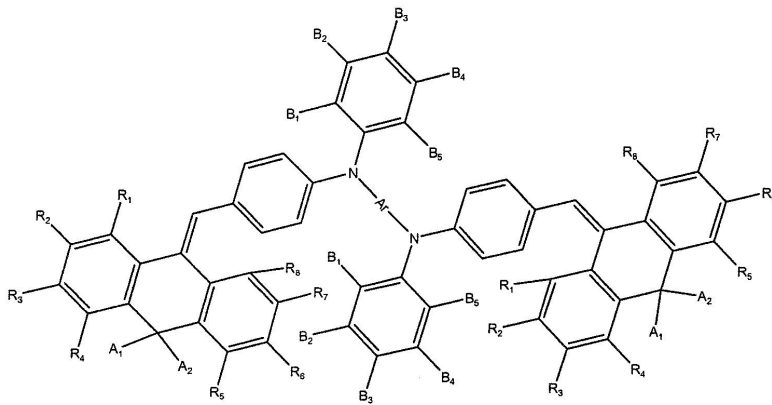
청구항 3

높은 일함수를 갖는 제1 전극;

낮은 일함수를 갖는 제2 전극; 및

하기 화학식 2의 구조를 가지는 유기 발광 화합물을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기 화합물층을 포함하는 유기 발광 다이오드.

[화학식 2]



상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은, 각각 독립적으로, H, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 10의 알케닐기이고, A₁, A₂ 및 B₁ 내지 B₅는, 각각 독립적으로, H, OR, NR₂, SR, 탄소수 1 내지 24 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이며, Ar은 탄소수 6 내지 30의 아릴기 또는 탄소수 4 내지 30의 헤테로아릴기이고, 상기 R은 H, 할로젠, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 알켄기 또는 알킨기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이다.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 유기 화합물층은 발광층이며, 상기 유기 발광 화합물은 상기 발광층의 호스트 또는 도판트 물질로 사용되는 것인 유기 발광 다이오드.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 유기 화합물층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 및 전자 수송층으로 이루어진 균으로부터 선택되는 것인 유기 발광 다이오드.

명세서

발명의 상세한 설명

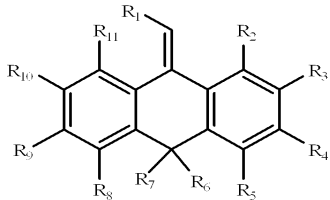
발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <3> 본 발명은 신규한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 열적 안정성과 성막 가공성이 우수한 안트라센계 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드에 관한 것이다.
- <4> 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 소자이므로 휘도 및 시야각 특성이 우수하고, 응답 속도가 빠를 뿐만 아니라, 구동 전압이 낮고, 이론적으로 가시 영역에서의 모든 색상의 발광이 가능한 장점이 있다.
- <5> 유기 발광 다이오드는 일함수가 큰 ITO 등의 투명 전극 및 일함수가 작은 Mg 등의 금속 전극 사이에 발광 특성을 가지는 유기 발광층을 형성하고, 상기 전극들에 전압을 인가하여, 각 전극에서 생성된 정공 및 전자가 유기 발광층에서 결합할 때, 유기 발광층이 빛을 발생시키는 성질을 이용한 것이다. 이와 같은 유기 발광층을 형성

하기 위한 다양한 유기 화합물이 알려져 있으며, 예를 들면, 미국특허 제6,455,720호는 2,2-(디아릴)비닐포스핀(2,2-diaryl vinylphosphine)계 발광화합물을 개시하고 있고, 대한민국 특허공개 제2002-70333호는 중심부는 디페닐안트라센 구조를 가지며, 아릴기가 말단에 치환된 청색 유기 발광 화합물을 개시하고 있다. 또한, 본 출원인의 대한민국 특허출원 제10-2004-67624호는 하기 화학식 1로 표시되는 청색 유기 발광 화합물을 개시하고 있다.

화학식 1



<6>

<7> 상기 화학식 1에서, R₁은 탄소수 6 내지 36의 아릴기 등이고, R₂ 내지 R₁₁은 H, CN, 탄소수 4 내지 24의 아릴기, 헤테로아릴기, 헤테로사이클릭기, 또는 접합 고리(fused ring)기 등이다. 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 대표적인 예는 9-벤질리덴-9,10-디히드로-안트라센(9-Benzylidene-9,10-dihydro-anthracene)이다. 그러나, 이와 같은 종래의 청색 유기 발광 화합물은 내열성 및 성막 가공성의 면에서 개선의 여지가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

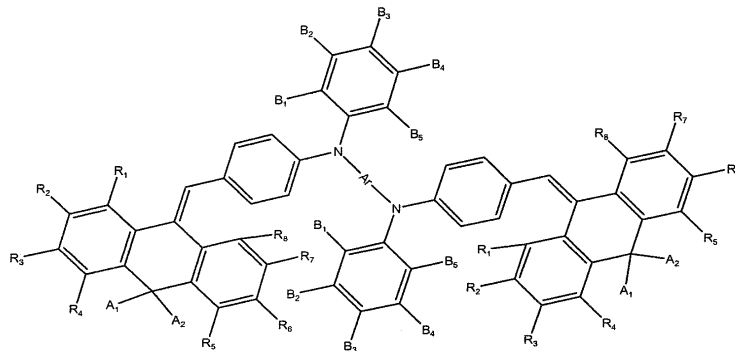
<8> 따라서, 본 발명의 목적은 열적 안정성 및 성막 가공성이 우수한 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

<9> 본 발명의 다른 목적은 발광 색상의 조절이 용이할 뿐만 아니라, 고효율로 고품위의 발광을 하는 유기 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<10> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 2의 구조를 가지는 신규한 유기 발광 화합물을 제공한다. 또한 본 발명은 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. 여기서, 상기 유기 화합물층은 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 또는 전자 수송층일 수 있으며, 상기 유기 발광 화합물은 상기 발광층의 호스트 또는 도판트 물질로 사용될 수 있다.

<11> [화학식 2]



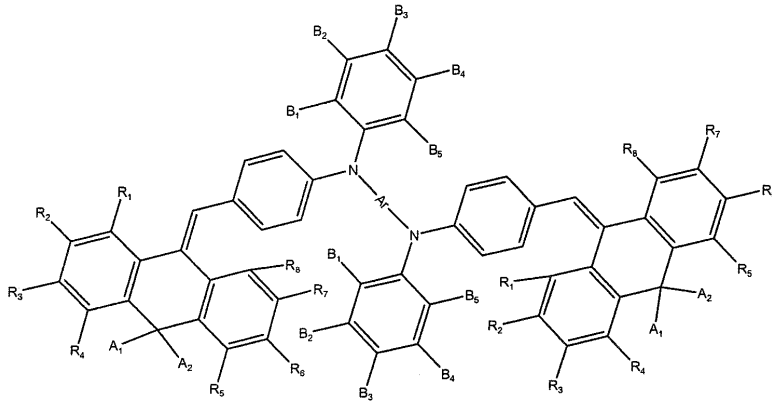
<12>

<13> 상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은, 각각 독립적으로, H, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 10의 알케닐기이고, A₁, A₂ 및 B₁ 내지 B₅는, 각각 독립적으로, H, OR, NR₂, SR, 탄소수 1 내지 24 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이며, Ar은 탄소수 6 내지 30의 아릴기 또는 탄소수 4 내지 30의 헤테로아릴기이고, 상기 R은 H, 할로젠, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 알켄기 또는 알킨기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이다.

<14> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<15> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 전자-정공의 재결합에 의하여 발생하는 에너지를 받아 발광하는 안트라센계 화합물로서 하기 화학식 2의 구조를 가진다.

화학식 2

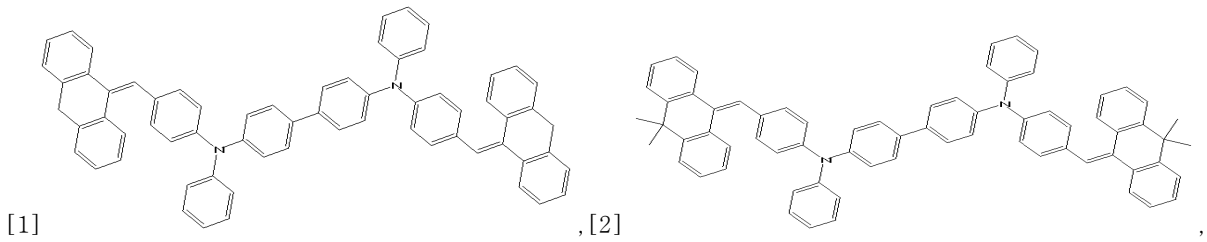


<16>

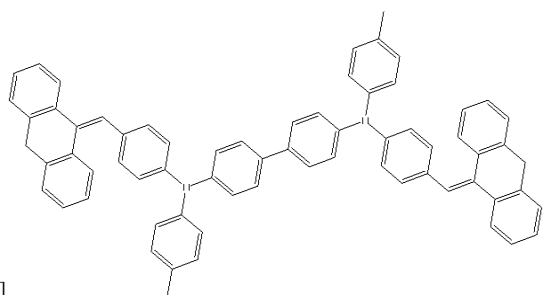
<17> 상기 화학식 2에서, R₁ 내지 R₈은, 각각 독립적으로, H, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 10의 알케닐기이고, A₁, A₂ 및 B₁ 내지 B₅는, 각각 독립적으로, H, OR, NR₂, SR, 탄소수 1 내지 24, 바람직하게는 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 더욱 바람직하게는 메틸기 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴(aryl)기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴(heteroaryl)기 또는 헤테로사이클릭기이며, Ar은 탄소수 6 내지 30, 바람직하게는 탄소수 6 내지 24의 아릴기 또는 탄소수 4 내지 30, 바람직하게는 탄소수 6 내지 24의 헤테로아릴기이고, 상기 R은 H, 할로젠, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 알켄기 또는 알킨기, 또는 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 4 내지 24의 헤테로아릴기 또는 헤테로사이클릭기이다.

<18> 상기 R₁ - R₈, A₁, A₂, B₁ - B₅ 및 Ar은 필요에 따라 치환기로 치환될 수 있으며, 상기 치환기로는 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알콕시기, 탄소수 4 내지 30의 아릴옥시기, 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 2 내지 10의 알킬디옥시기, 탄소수 4 내지 30의 아릴디옥시기, 탄소수 5 내지 30, 바람직하게는 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 탄소수 5 내지 30의 단환기, 탄소수 10 내지 30의 축합다환기, 탄소수 5 내지 30의 헤테로 알킬 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 또는 탄소수 2 내지 40의 알케닐기이다. 상기 R₁ - R₈, A₁, A₂, B₁ - B₅, Ar 및 치환기 중, 인접하는 것은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고, 상기 화학식 2의 화합물은 상기 A₁ 또는 A₂ 위치에서 서로 결합되어 다이머의 형태를 가질 수도 있다. 또한 상기 Ar의 바람직한 예로는 페닐, 비페닐(biphenyl), 비닐(vinyl)기로 결합된 둘 이상의 페닐(phenyl), 티오펜(thiophene), 퓨란(furan), 피롤(pyrrole), 2,3-디히드로-티에노[3,4-b][1,4]디옥신 (2,3-dihydro-thieno[3,4-b][1,4]dioxine), 플루오렌(flourene), 파이렌(pyrene), 나프탈렌(naphthalene), 페릴렌(perylene), 이들의 유도체 등을 예시할 수 있다.

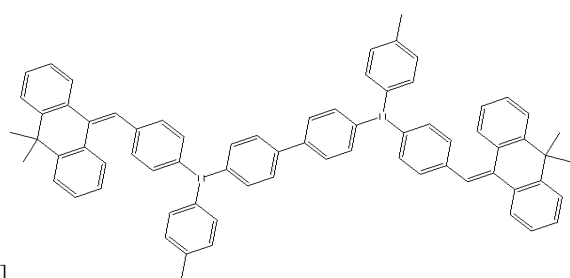
<19> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물의 바람직한 예는 하기 화학식들로 표시되는 화합물을 예시할 수 있다(아래 화학식에서 R은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같다).



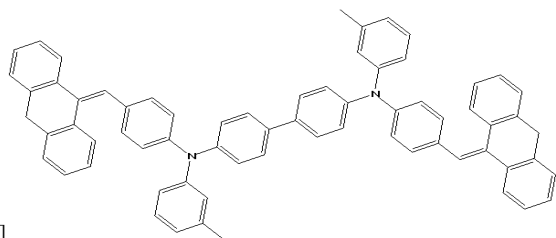
<20>



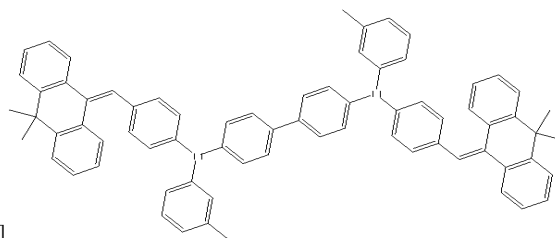
[3]



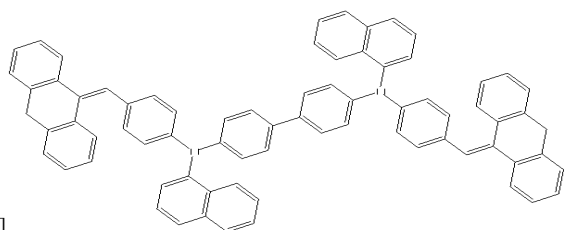
, [4]



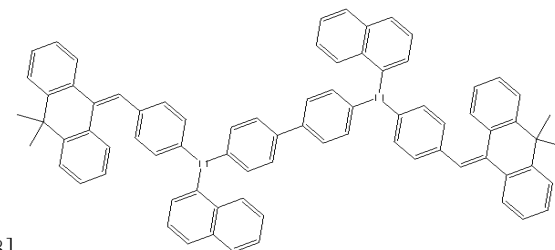
[5]



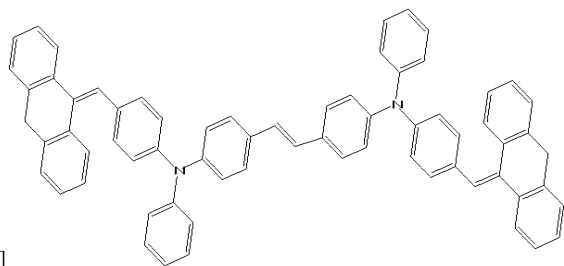
, [6]



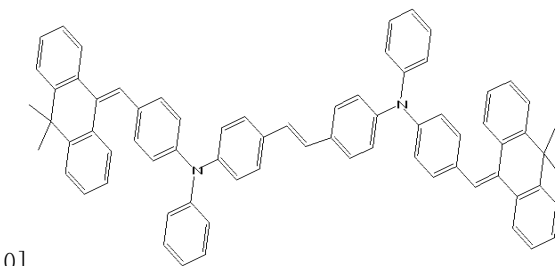
[7]



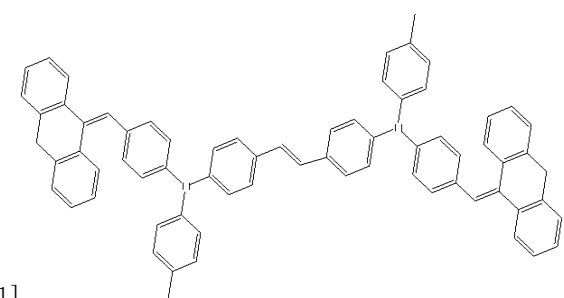
, [8]



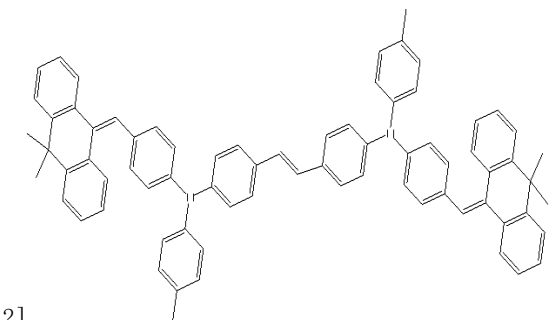
[9]



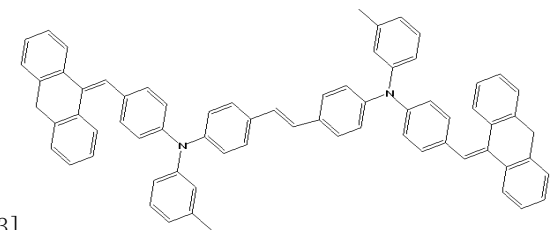
, [10]



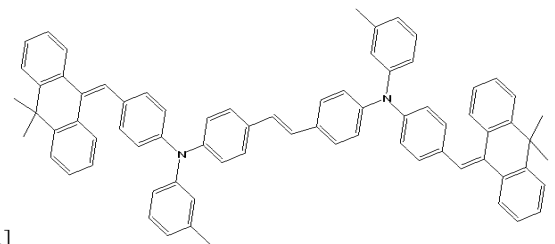
[11]



, [12]



[13]



, [14]

<21>

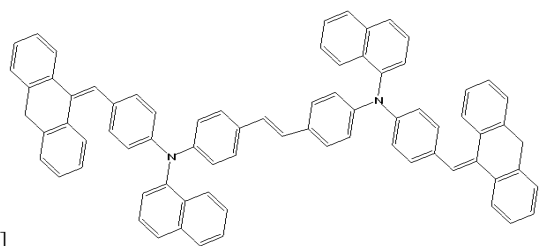
<22>

<23>

<24>

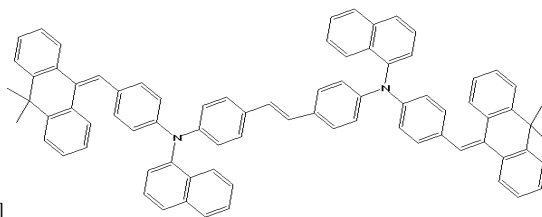
<25>

<26>

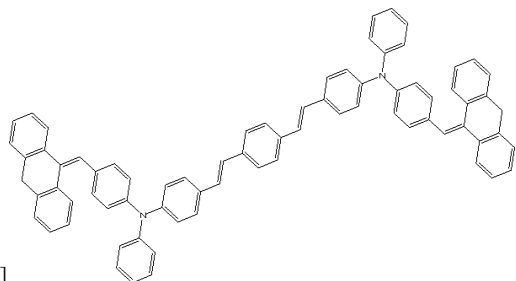


[15]

<27>

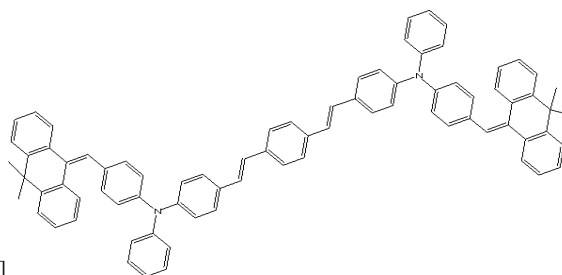


, [16]

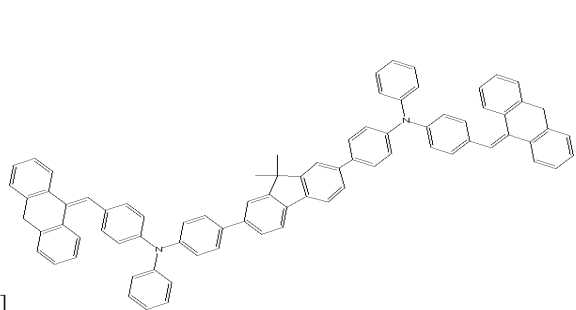


[17]

<28>

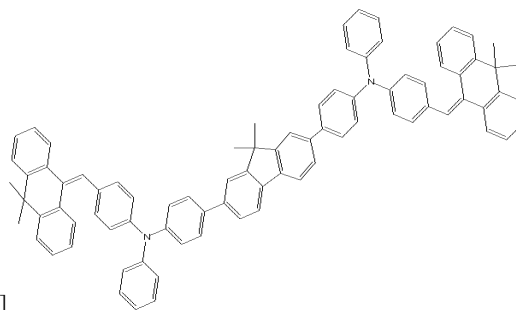


, [18]

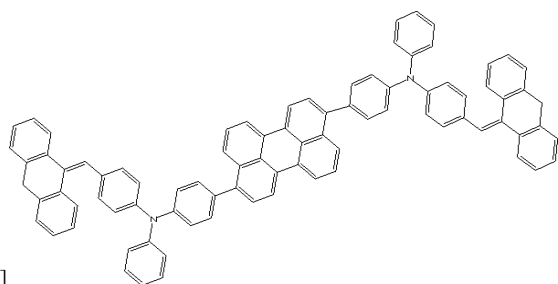


[19]

<29>

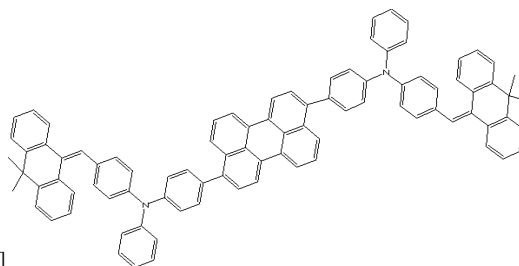


, [20]

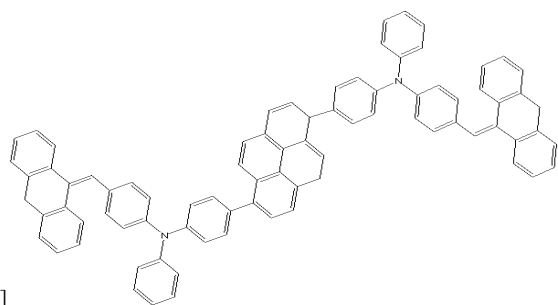


[21]

<30>

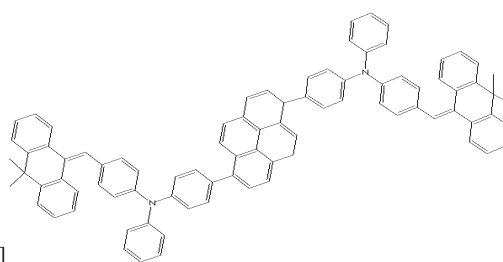


, [22]

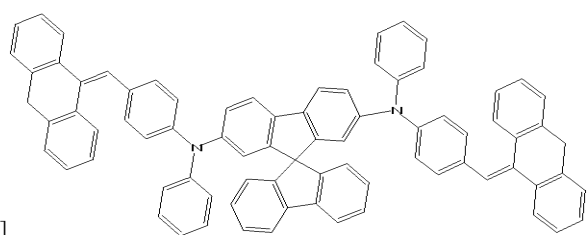


[23]

<31>

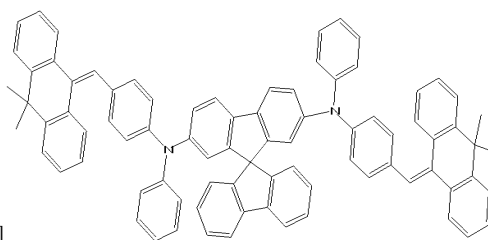


, [24]

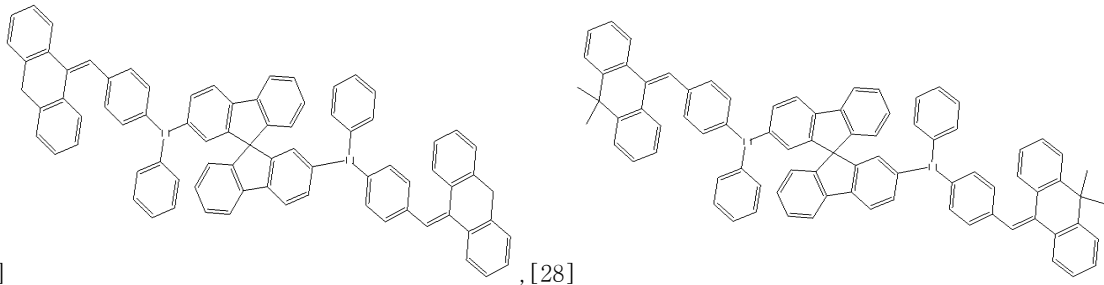


[25]

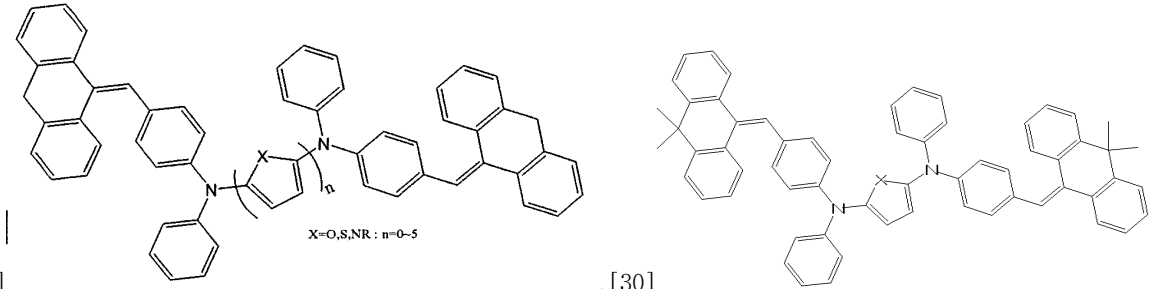
<32>



, [26]



<33> [27] , [28]



<34> [29] , [30]

<35> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 상기 화학식 2로 표시되는 화합물의 구조 및 치환체의 종류에 따라, 발광 파장 및 전자/정공의 주입/수송 특성이 변화하므로, 구조 및 치환체를 적절히 선정함으로써, 원하는 발광 파장, 전자/정공 전달 특성 등의 물성을 가지는 유기 화합물층을 형성할 수 있다. 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 내열성 및 성막 가공성이 우수하여 유기 발광 소자의 수명과 생산성을 향상시킨다.

<36> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 다양한 유기 합성법으로 제조될 수 있으며, 예를 들면, [4-(10H-안트라센-9-일리덴메틸)-페닐]-페닐-아민 ([4-(10H- Anthracen-9-ylidenemethyl)-phenyl]-phenyl-amine) 유도체를 중간체로 이용하여 합성할 수 있다. 예를 들면, 그리그나드 반응(Grignard reaction)으로 Mg과 4-브로모벤질브로마이드를 반응시켜, 4-브로모벤질마그네슘브로마이드를 얻고, 이를 안트론과 반응시킨 다음, 탈수 반응을 수행하고, 얻어진 생성물을 아닐린과 반응시키면, [4-(10H-안트라센-9-일리덴메틸)-페닐]-페닐-아민을 얻을 수 있다. 이와 같이 얻어진 아민 화합물을 화학식 2의 Ar 연결기에 2개의 할로젠이 치환된 화합물과 반응시키면, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물을 얻을 수 있다.

<37> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 발광 다이오드는 기판(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. 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 상기 발광층(14)의 호스트 또는 도판트로서 사용될 수 있으며, 또한 상기 발광층(14)은 본 발명에 따른 유기 발광 화합물과 함께 통상의 호스트(host), 유기 발광 화합물, 형광염료(fluorescent dye) 및/또는 도판트(dopant)를 더욱 포함할 수 있다. 본 발명의 화합물이 9,10-디(2-나프틸)안트라센 (9,10-di(2-naphthyl)anthracene: ADN)과 같은 통상의 호스트 물질과 함께 도판트로 사용되는 경우에는, 상기 도판트의 함량은, 호스트/도판트 전체에 대하여, 바람직하게는 1 내지 20중량%이고, 더욱 바람직하게는 5 내지 10 중량%이다. 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 기판(10)을 통과하여 화상을 표시한다. 상기 유기 발광 다이오드의 기판(10)은 전기적으로 절연성이고, 특히 제1 전극(12) 방향으로 발광하는 소자를 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 등의 금속 또는 Li-Al, Mg-Ag 등의 금속합금 등으로 이루어질 수 있다.

<38> 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 다이

오드와 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, 비한정적으로 킴블린 유도체, 특히, 트리스(8-키놀리노레이트)알루미늄(알루미나퀴논, Alq3), LiF 등 통상의 전자 주입 및 수송성 화합물로 이루어질 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 따라서도 다르지만 통상 5 내지 500nm정도의 두께를 가진다.

<39> 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 발광층(14)의 호스트 또는 도판트 물질로서 사용될 수 있으며, 다른 층과의 포텐셜(potential) 차이에 따라, 상기 정공 주입 및 수송층(21, 22) 및/또는 전자 주입 및 수송층(25, 26)으로 사용되거나, 다른 화합물과 함께 이들 층에 포함되어, 전자 및 정공을 주입/수송하는 기능을 할 수도 있다. 상기 유기층들은 유기 발광 다이오드 소자의 제작에 통상적으로 사용되는 진공 증착법이나 스핀 코팅법 등에 의하여 형성될 수 있고, 바람직하게는 진공 증착법에 의하여 형성될 수 있다. 본 발명의 유기 발광 화합물은 도 1 또는 2에 도시된 구조의 유기 발광 다이오드 뿐 만 아니라, 정공-전자 결합에 의한 발광 현상을 나타내는 다양한 구조의 유기 발광 다이오드 및 다양한 반도체 소자에 적용될 수 있다. 이와 같은 다양한 유기 발광 다이오드의 구조는, 예를 들면, 미국 특허 제4,539,507호, 제5,151,629호, 제6,214,481호, 제6,387,544호 등에 개시되어 있다.

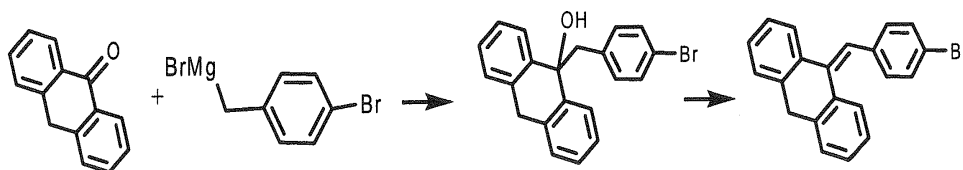
<40> 다음으로 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예를 제시한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 하기 실시예에서 모든 실험은 불활성(inert) 질소 분위기에서 수행되었다.

<41> [실시예 1] 유기 발광 화합물의 합성

<42> A. 9-(4-브로모-벤질리덴)-9,10-디히드로-안트라센 (9-(4-Bromo-benzylidene)-9,10-dihydro-anthracene)의 합성

<43> Mg 6.26g(257.43mmol)을 테트라히드로퓨란(THF) 100ml에 첨가하고, 4-브로모벤질브로마이드 64.34g(257.43mmol, 4-bromobenzylbromide)을 300ml의 THF에 녹여 적가(dropwise)한 다음, 55℃에서 1시간 동안 반응시켰다. 다음으로, 하기 반응식 1에 나타낸 바와 같이, 상기 반응액에 안트론 25g(anthrone, 128.71mmol)을 300ml의 THF에 녹여 적가(dropwise)하고, 40℃에서 14시간 동안 반응시켰다. 반응이 완료된 후, 반응액을 상온으로 냉각하고, 여과한 다음, 얻어진 고체를 차가운 10중량% NH₄Cl 용액 1L에서 3시간 동안 교반시켰다. 용액 중의 고체를 다시 여과하고, 얻어진 고체를 p-톨루엔설포닉산 일수화물(p-toluenesulfonic acid monohydrate) 0.1g과 함께 톨루엔 100ml에 넣고, 3시간 동안 환류시킨 다음, 반응액을 상온으로 냉각하고, 2중량% Na₂CO₃로 세척한 다음, 건조하여, 표제의 화합물을 50%의 수율로 얻었다.

반응식 1



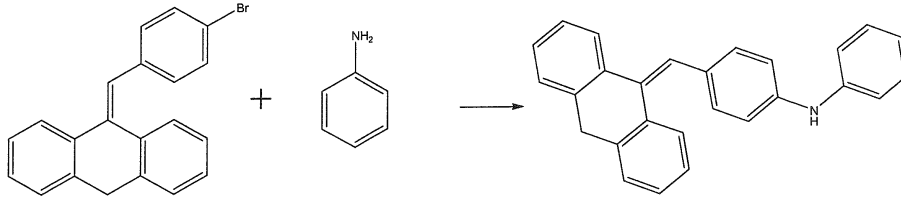
<44>

<45> B. [4-(10H-안트라센-9-일리덴메틸)-페닐]-페닐-아민 ([4-(10H-Anthracen-9-ylidenemethyl)-phenyl]-phenyl-amine)의 합성

<46> 하기 반응식 2에 나타낸 바와 같이, 상기 A 단계에서 얻은 9-(4-브로모-벤질리덴)-9,10-디히드로-안트라센 10g

(28.79mmol), 아닐린 3.4g(37.43mmol, aniline), 나트륨 t-부톡사이드 5.3g (56.14mmol, t-BuONa), Pd(dba)₂ 0.52g (0.57mmol, Tris(dibenzylideneacetone)dipalladium), 및 DPPF 0.63g (1.14mmol, 1,1'-Bis(diphenylphosphino)ferrocene)을 톨루엔 200ml에 첨가한 다음, 100℃에서 교반하면서 하룻밤(overnight) 동안 반응시켰다. 반응이 완료된 후, 반응액을 상온으로 냉각하고, 메탄올(MeOH) 300ml를 넣어 교반시켜, 고체를 생성시킨 다음, 여과하고, 얻어진 고체를 칼럼(용출액, 헥산: 메틸렌클로라이드 = 4:1, 부피비)으로 분리하여 표제의 화합물을 60%의 수율로 얻었다.

반응식 2

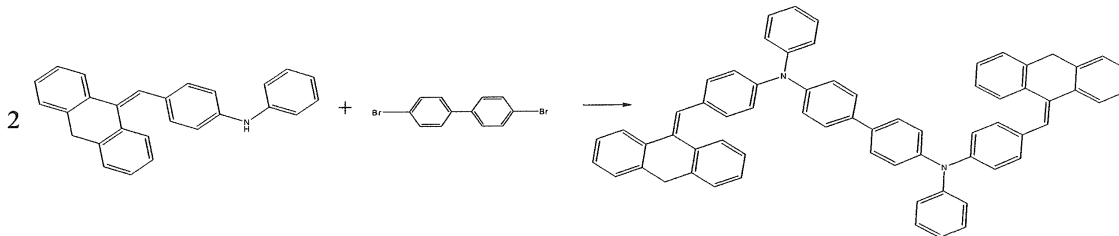


<47>

<48> C. 유기 발광 화합물의 합성

<49> 하기 반응식 3에 나타낸 바와 같이, 상기 B 단계에서 얻은 [4-(10H-안트라센-9-일리덴메틸)-페닐]-페닐-아민 5g(7mmol), 4,4'-디브로모-디페닐 0.99g (3.18mmol, 4,4'-dibromo-diphenyl), 나트륨 t-부톡사이드 1g (10mmol, t-BuONa), Pd(dba)₂ 0.06g(0.07mmol), 및 DPPF 0.07g(0.14mmol)을 톨루엔 50ml에 첨가한 다음, 100℃에서 교반하면서 하룻밤(overnight) 동안 반응시켰다. 반응이 완료된 후, 반응액을 상온으로 냉각하고, 메탄올(MeOH) 300ml를 넣어 교반시켜, 고체를 생성시킨 다음, 여과하고, 얻어진 고체를 칼럼(용출액, 헥산: 에틸아세테이트 = 9:1, 부피비)으로 분리하여 유기 발광 화합물을 50%의 수율로 얻었다.

반응식 3



<50>

<51> [실시예 2] 유기 발광 화합물의 합성

<52> [4-(10H-안트라센-9-일리덴메틸)-페닐]-페닐-아민 유도체들을 합성한 후, 상기 실시예 1의 C 단계를 이용하여, 본 명세서에서 화학식 [1] 내지 [30]으로 표기한 다양한 유기 발광 화합물을 합성하였다.

<53> [실시예 3] 유기 발광 다이오드의 제조

<54> 인듐틴옥사이드(ITO)가 코팅된 유리 기판을 초음파 세정하고, 다시 탈이온수로 세정한 후, 톨루엔 기체로 탈지하고 건조하였다. 다음으로, 상기 ITO 전극 상부에 m-MTDATA를 500Å 두께로 진공 증착하여 정공 주입층을 형성하고, 상기 정공 주입층 상부에 α-NPD를 200Å 두께로 진공 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 상기 정공 수송층의 상부에 실시예 1에서 합성한 유기 발광 화합물을 도판트로서 5중량% 포함하는 유기 발광층(호스트: 9,10-디(2-나프틸)안트라센)을 300Å 두께로 증착한 다음, 전자 수송층으로서 Alq3를 200Å 두께로 증착하였다. 상기 전자 수송층 상부에 10Å의 두께로 LiF를 진공 증착하여 전자 주입층을 형성하고, 상기 전자 주입층의 상부에 1200Å 두께로 Al을 증착하여 음극을 형성하여 유기 발광 다이오드를 제조하였다. 제조된 유기 발광 다이오드의 발광 색좌표는 (0.16, 0.16)였고, 발광 효율은 10mA/cm²에서 2.4 lm/W로서, 제조된 유기 발광 다이오드는 고품위의 청색 발광을 하며, 우수한 발광 효율을 나타내었다.

발명의 효과

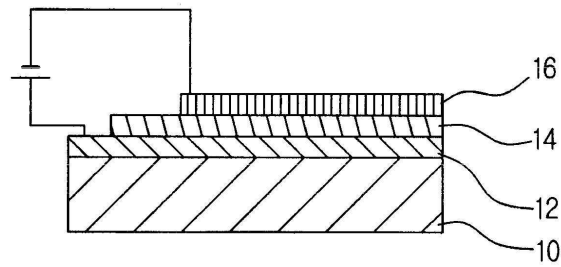
<55> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 내열성, 열적 안정성, 성막가공성, 발광 효율 등이 우수할 뿐만 아니라, 치환체에 따라 고품위 및 다양한 파장의 발광을 나타내는 장점이 있다. 본 발명에 따른 유기 발광 화합물은 칼라(Full Color) 유기 발광 다이오드의 제작에 유용하며, 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor), 포토다이오드(Photodiode), 광전지(Photovoltaic cell, Solar Cell), 유기 레이저(Organic Laser), 레이저 다이오드(Laser Diode) 등의 각종 반도체 소자에 광범위하게 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

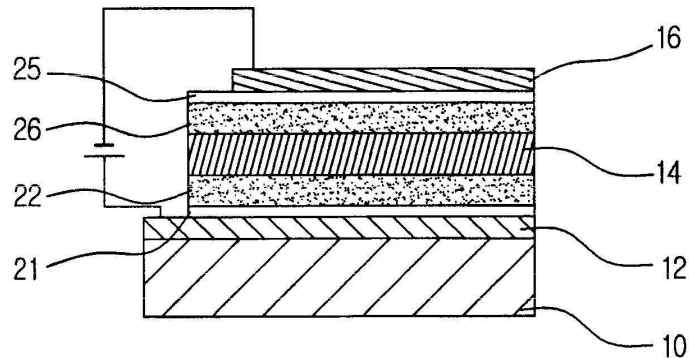
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도.
- <2> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드의 구성 단면도.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	基于葱的有机发光化合物和有机发光二极管		
公开(公告)号	KR100754471B1	公开(公告)日	2007-09-03
申请号	KR1020050116809	申请日	2005-12-02
[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	CHOI SUNG KEUN 최성근 KIM KI SEOK 김기석 PAEK SEUNG HWAN 백승환		
发明人	최성근 김기석 백승환		
IPC分类号	C09K11/06		
代理人(译)	李相HUN		
其他公开文献	KR1020070057395A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种热稳定性和成膜加工性优异的基于葱的有机发光化合物和包含该化合物的有机发光二极管。其中，有机发光二极管包括由下式表示的结构：其中有有机发光二极管包括具有高功函数的第一电极，具有低功函数的第二电极和有机发光化合物，并且至少一个有机化合物层位于两个电极之间。在下式中，1R至R8代表氢，具有6至30个碳原子的芳基等，A1，A2和B1至B5是H，OR，NR2，SR，烷基，芳基，杂芳基或杂环基，Ar是芳基或杂芳基，R是H，卤素，烷基等。

