



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

(45) 공고일자 2018년04월09일  
 (11) 등록번호 10-1846410  
 (24) 등록일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/50* (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0076031  
 (22) 출원일자 2011년07월29일  
 심사청구일자 2016년05월04일  
 (65) 공개번호 10-2013-0014103  
 (43) 공개일자 2013년02월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100129596 A\*  
 JP2004146379 A\*  
 KR1020110006059 A\*  
 JP2008108731 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**삼성디스플레이 주식회사**  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
 (72) 발명자  
**황규환**  
 경기도 용인시 기흥구 사은로 274-22, 썬니밸리아  
 파크 1044동 1001호 (지곡동)  
**윤석규**  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**팬코리아특허법인**

전체 청구항 수 : 총 15 항

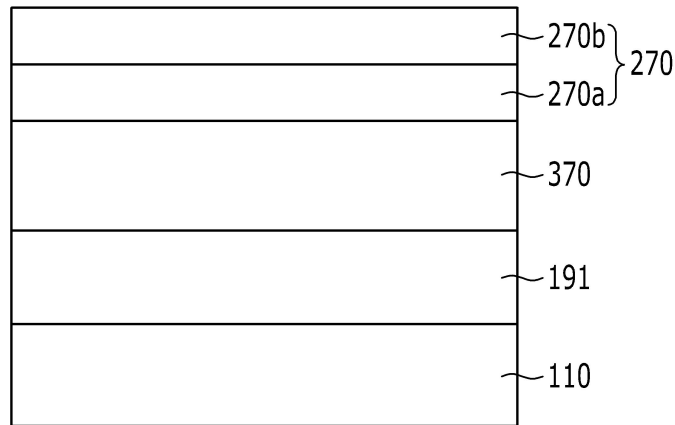
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

**(57) 요약**

제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하고, 상기 제1 전극은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제1층; 및 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질을 포함하는 제2층을 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 제1층과 상기 발광층 사이에 상기 제2층이 위치하는 방향으로 적층된 것인 유기 발광 장치가 제공된다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**하재홍**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**송영우**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**이중혁**

서울특별시 마포구 백범로10길 24 (신수동)

**김성철**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관,

상기 기관 위에 위치하는 제2 전극,

상기 제2 전극 위에 위치하는 발광층, 및

상기 발광층 위에 위치하는 제1 전극을 포함하고,

상기 제1 전극은

일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제1층, 및

비저항이 10  $\mu\Omega\text{cm}$  이하인 물질을 포함하는 제2층을 포함하고,

상기 제1층은 상기 제2층과 상기 발광층 사이에 위치하며,

상기 제1층은 일함수가 4.0eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 100:1 내지 1:100의 중량비로 포함하고,

상기 제1층과 상기 제2층이 만나는 경계면은 한 방향으로 뺨어 있으며,

상기 발광층의 일면은 상기 제1층과 완전히 중첩하는 유기 발광 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 전극은

일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제3층을 더 포함하고,

상기 제3층과 상기 제1층 사이에 상기 제2층이 위치하는 방향으로 적층되며,

상기 제3층은 일함수가 4.0eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 100:1 내지 1:100의 중량비로 포함하는 유기 발광 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 일함수가 4.0 eV 이하인 물질은 이테르븀(Yb), 사마륨(Sm), 란탄(La), 이트륨(Y), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 세슘(Cs), 루테튬(Ru) 및 바륨(Ba)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나인 유기 발광 장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 주입성 물질은 알칼리금속 또는 알칼리토금속의 옥사이드, 플루오라이드, 퀴놀레이트 또는 아세토아세테이트 화합물인 것인 유기 발광 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전자 주입성 물질은 LiF, NaF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO, 리튬퀴놀레이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나인 유기 발광 장치.

#### 청구항 6

삭제

**청구항 7**

제2항에 있어서,  
상기 제1층 또는 제3층의 두께는 5 내지 50Å인 유기 발광 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
상기 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질은 은(Ag), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및 크롬(Cr)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나인 유기 발광 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
상기 제2층은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 더 포함하는 유기 발광 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
상기 제2층은 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질 및 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 100:1 내지 1:100의 중량비로 포함하는 것인 유기 발광 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 제2층의 두께는 30 내지 250Å 인 유기 발광 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
제1 전극은 LiF 및 Yb를 포함하는 제1층, Ag를 포함하는 제2층 및 LiF 및 Yb를 포함하는 제3층의 적층 구조이거나, LiF 및 Yb를 포함하는 제1층, Ag 및 Yb를 포함하는 제2층 및 LiF 및 Yb를 포함하는 제3층의 적층 구조인 것인 유기 발광 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
상기 제1 전극은 550nm 파장에서 광 투과율이 20 내지 90%인 유기 발광 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,  
상기 제1 전극은 30Ω/cm<sup>2</sup> 보다 낮은 면저항을 가지는 유기 발광 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서,  
상기 제1 전극은 캐소드이고 상기 제2 전극은 애노드인 유기 발광 장치.

**청구항 16**

기판,  
상기 기판 위에 위치하는 제2 전극,

상기 제2 전극 위에 위치하는 발광층, 및  
 상기 발광층 위에 위치하는 제1 전극을 포함하고,  
 상기 제1 전극은  
 일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제1층; 및  
 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질 및 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 포함하는 제2층을 포함하고,  
 상기 제1층은 상기 제2층과 상기 발광층 사이에 위치하며,  
 상기 제1층의 두께는 5 내지 50Å이고,  
 상기 제1층과 상기 제2층이 만나는 경계면은 한 방향으로 뺨어 있으며,  
 상기 제1층이 포함하는 일함수가 4.0 eV 이하인 물질과 상기 제2층이 포함하는 일함수가 4.0 eV 이하인 물질이  
 동일한 유기 발광 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과, 유기 발광층, 및 전자 주입 전극을 갖는 복수의 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Diode)들을 포함한다. 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어지며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 형성한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 일 구현에서, 저저항 특성, 고효율 특성을 가지면서 신뢰성 및 광학 특성이 향상된 전극을 포함하는 유기 발광 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 구현예에서, 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 발광층을 포함하고, 상기 제1 전극은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제1층; 및 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질을 포함하는 제2층을 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 제1층과 상기 발광층 사이에 상기 제2층이 위치하는 방향으로 적층된 것인 유기 발광 장치를 제공한다.

[0006] 상기 제1 전극은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제3층을 더 포함하고, 상기 제3층과 상기 제1층 사이에 상기 제2층이 위치하는 방향으로 적층된 것일 수 있다.

[0007] 상기 일함수가 4.0 eV 이하인 물질은 이테르븀(Yb), 사마륨(Sm), 란탄(La), 이트륨(Y), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 세슘(Cs), 루테튬(Ru) 및 바륨(Ba)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나일 수 있다.

[0008] 상기 전자 주입성 물질은 알칼리금속 또는 알칼리토금속의 옥사이드, 플루오라이드, 퀴놀레이트 또는 아세토아세테이트 화합물일 수 있다.

[0009] 상기 전자 주입성 물질은 LiF, NaF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO, 리튬퀴놀레이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군으

로부터 선택된 적어도 하나일 수 있다.

- [0010] 상기 제1층 또는 제3층은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 100:1 내지 1:100의 중량비로 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1층 또는 제3층의 두께는 5Å 내지 50Å일 수 있다.
- [0012] 상기 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질은 은(Ag), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및 크롬(Cr)으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나일 수 있다.
- [0013] 상기 제2층은 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제2층은 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질 및 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 100:1 내지 1:100의 중량비로 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2층의 두께는 30Å 내지 250Å일 수 있다.
- [0016] 제1 전극은 LiF 및 Yb를 포함하는 제1층, Ag를 포함하는 제2층 및 LiF 및 Yb를 포함하는 제3층의 적층 구조이거나, LiF 및 Yb를 포함하는 제1층, Ag 및 Yb를 포함하는 제2층 및 LiF 및 Yb를 포함하는 제3층의 적층 구조일 수 있다.
- [0017] 상기 제1 전극은 550nm 파장에서 광 투과율이 20 내지 90%일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 전극은 10Ω/cm<sup>2</sup> 보다 낮은 면저항을 가질 수 있다.
- [0019] 상기 제1 전극은 캐소드이고 상기 제2 전극은 애노드일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0020] 상기 유기 발광 장치는 저저항, 저흡수 광학 특성 및 우수한 신뢰성의 특성을 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3a는 일 실시예에 따른 유기 발광 장치의 캐소드 증착 후 TEM 사진이다.
- 도 3b는 일 실시예에 따른 유기 발광 장치의 고온 구동 후 캐소드의 TEM 사진이다.
- 도 4a는 다른 실시예에 따른 유기 발광 장치의 캐소드 증착 후 TEM 사진이다.
- 도 4b는 다른 실시예에 따른 유기 발광 장치의 고온 구동 후 캐소드의 TEM 사진이다.
- 도 5a는 비교예에 따른 유기 발광 장치의 캐소드 증착 후 TEM 사진이다.
- 도 5b는 비교예들에 따른 유기 발광 장치의 고온 구동 후 캐소드의 TEM 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0023] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0024] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0025] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 과장되게 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0026] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의

편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 관 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0027] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 장치를 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 장치의 단면도이다.
- [0029] 도 1을 참고하면, 본 구현예에 따른 유기 발광 장치는 기관(110), 상기 기관(110) 위에 형성되어 있는 제2 전극(191), 제2 전극(191) 위에 형성되어 있는 발광 부재(370), 발광 부재(370) 위에 형성되어 있는 제1 전극(270)을 포함한다.
- [0030] 기관(110)은 유리 기관, 실리콘웨이퍼, 고분자 막 등으로 만들어질 수 있다.
- [0031] 제2 전극(191)은 투명 도전체 또는 불투명 도전체로 만들어질 수 있다. 투명 도전체는 예컨대 투명 도전성 산화물일 수 있으며 불투명 도전체는 예컨대 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 은(Ag) 또는 이들의 조합과 같은 금속일 수 있다.
- [0032] 발광 부재(370)는 발광층(emitting layer) 및 발광층의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(auxiliary layer)을 포함하는 다층 구조일 수 있다.
- [0033] 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 예컨대 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 함으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0034] 부대층은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer) 및 정공 수송층(hole transport layer)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injection layer) 및 정공 주입층(hole injection layer) 등이 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다.
- [0035] 제1 전극(270)은 제1층(270a)과 제2층(270b)을 포함한다.
- [0036] 제1층(270a)은 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함한다. 제1층(270a)은 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질과 전자 주입성 물질을 예를 들어 공증착하는 방법 등으로 제조될 수 있고, 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질과 전자 주입성 물질을 동시에 포함함으로써 발광 부재(370) 내의 전자 소송층으로 전자 주입이 보다 원활히 일어날 수 있게 한다. 제1층(270a)은 이와 같이 전자 주입을 보다 원활히 하는데 기여하기 때문에, 발광 부재(370)는 전자 주입층을 생략할 수 있게 된다.
- [0037] 상기 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질, 예를 들어 약 2.0 내지 약 4.0 eV인 물질로서, 구체적으로, 이테르븀(Yb), 사마륨(Sm), 란탄(La), 이트륨(Y), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 세슘(Cs), 루테튬(Ru), 바륨(Ba) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 상기 금속들은 일 함수가 낮아 전자의 주입이 용이하며 가시광선 영역에서 투광도가 높다.
- [0038] 상기 전자 주입성 물질은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있고, 예를 들면, 알칼리 금속 또는 알칼리토금속의 옥사이드, 플루오라이드, 퀴놀레이트, 아세토아세테이트 화합물 등 또는 이들의 조합일 수 있다. 구체적으로, 상기 전자 주입성 물질은 LiF, NaF, NaCl, CsF, Li<sub>2</sub>O, BaO, 리튬퀴놀레이트 등 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0039] 제2층(270b)은 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질을 포함하고, 이러한 물질은 저항이 낮아 제1 전극(270)의 저항을 낮출 수 있다. 상기 유기 발광 장치는 이와 같이 제2층(270b)에서 저항이 낮은 물질을 사용하기 때문에 IR 저하(IR drop) 문제를 효과적으로 완화할 수 있게 되고, 따라서 모바일과 같은 작은 면적에서의 적용뿐만 아니라, IR 저하가 문제시 될 수 있는 대면적 디스플레이에도 적용이 가능하게 된다. 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질의 구체적인 예를 들면, 은(Ag), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 크롬(Cr) 등 또는 이들의 조합일 수 있고, 이

들은 또한 반사 특성이 우수하여 유기 발광 장치의 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0040] 제2층(270b)은 상기 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질과 함께 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질의 합금으로 이루어질 수도 있다. 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질에 대한 구체적인 설명은 제1층(270a)에서 전술한 바와 같다. 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질 및 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 모두 굴절률(n)이 낮고 흡수계수(k)가 작아, 박막에서 우수한 반사 특성을 나타낼 수 있다.
- [0041] 제2층(270b)은 비저항이 10 uΩcm 이하인 물질 및 일함수가 4.0 eV 이하인 물질을 약 100:1 내지 약 1:100의 중량비로 포함할 수 있다. 비저항 낮은 물질을 많이 쓸 경우 광흡수가 줄어드는 경향이 있고, 일함수가 낮은 물질을 많이 쓸 경우 전자 주입에 유리한 경향이 있는데, 상기 범위의 함량비로 포함될 때, 전기적 광학적 특성을 최적화 할 수 있다.
- [0042] 상기 제1 전극(270)은 제2층(270b)과 발광층을 포함하는 발광 부재(370) 사이에 제1층(270a)이 위치하는 방향으로 적층된다.
- [0043] 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질은 제1층(270a)에서 전술한 바와 같다. 이와 같이 제1층(270a)을 포함함으로써, 발광 부재(370) 내의 전자 수송층 내로의 전자 주입을 보다 더 원활하게 할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 전극(270)은 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질을 포함하는 제3층(270c)을 더 포함할 수 있다(도 2 참조). 예를 들면, 제1층(270a), 제2층(270b) 및 제3층(270c)의 순서로 적층되어 캐소드가 형성될 수 있다. 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질은 제1층(270a)에서 전술한 바와 같다. 이와 같이 제3층(270c)을 더 포함함으로써, 제2층(270b)을 구성하는 전극물질의 확산을 방지할 수 있다.
- [0045] 상기 제1층(270a) 및 제3층(270c)에서, 일함수가 약 4.0 eV 이하인 물질 및 전자 주입성 물질은 약 1:100 내지 약 1:100의 중량비로 포함될 수 있다. 상기 범위의 함량비로 포함될 때, 상부의 제2층(270b)의 특성이 안정화될 수 있다. 예를 들어, 제2층(270b)이 Ag 박막의 경우 하부층의 특성에 따라 박막의 치밀성이 달라지게 되고, 이로 인하여 Ag 박막의 치밀도가 낮아지면 광학 흡수가 크게 증가할 수 있다.
- [0046] 상기 제1 전극(270)은 예를 들면, LiF 및 Yb를 포함하는 제1층(270a)/Ag를 포함하는 제2층(270b)/LiF 및 Yb를 포함하는 제3층(270c)으로 형성될 수 있다. 또 다른 예에서, 상기 제1 전극(270)은 LiF 및 Yb를 포함하는 제1층(270a)/Ag 및 Yb를 포함하는 제2층(270b)/LiF 및 Yb를 포함하는 제3층(270c)으로 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 유기 발광 장치는 제1층(270a) 및 제3층(270c)이 존재하지 않을 경우 구동이 반복됨에 따라 제2층(270b)의 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질이 주변으로 확산되어 확산막(diffusion barrier)가 생성될 수 있다. 제1층(270a) 및/또는 제3층(270c)은 이러한 제2층(270b)의 비저항이 약 10 uΩcm 이하인 물질의 확산을 효과적으로 저지하여 확산막(diffusion barrier)의 생성을 저지하게 되고, 그 결과 확산막의 두께를 현저히 감소시킬 수 있으며, 특히, 발광 부재(370)의 유기층으로의 침투를 막을 수 있어 신뢰성을 확보할 수 있게 한다.
- [0048] 제1층(270a) 및 제3층(270c)은 약 5 내지 약 50Å의 두께를 가질 수 있고, 제2층(270b)은 약 30 내지 약 250Å의 두께를 가질 수 있다. 제1층(270a), 제2층(270b) 및 제3층(270c)이 상기 범위의 두께를 가짐으로써 저흡수 광학 특성 및 저저항 특성을 갖는 유기 발광 장치에 적용되기에 적합할 수 있다.
- [0049] 상기 두께 범위로서 형성된 제1 전극(270)은 저흡수 광학 특성을 가질 수 있고, 예를 들어, 약 550nm 파장에서 약 20 내지 약 90%의 투광도를 가지는 동시에 약 30 Ω/cm<sup>2</sup> 보다 낮은 면저항을 가질 수 있다.
- [0050] 상기 유기 발광 장치에서, 제1 전극은 캐소드 전극이고, 제2 전극은 애노드 전극일 수 있다. 상기 유기 발광 장치는 저흡수 광학 특성 및 저저항 특성을 구현할 수 있는 것으로서, 전면 발광, 배면 발광, 양면 발광 등 다양한 적용이 가능하고, 특정 구현예에 한정되지 않는다.
- [0051] 이하 실시예를 통해서 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만 하기의 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0052] **유기 발광 장치의 제작**

[0053] **실시예 1**

[0054] 유리 기판 위에 ITO(애노드 전극)를 적층하고 패터닝한 후 정공주입층 및 정공수송층으로 NPB (N,N-디나프탈렌-

1-일\_N,N-디페틸 벤지딘)를 증착한 다음, 그 위에 발광층으로 Alq3(트리스 8-하이드로퀴놀린 알루미늄)에 쿠마린 6(coumarin 6)을 1중량% 도핑하여 공증착하고, 다시 그 위에 다시 전자수송층으로 Alq3(트리스 8-하이드로퀴놀린 알루미늄)를 증착하였다. 이어서 그 위에 이테르븀(Yb) 및 LiF(1:1 부피비)를 20Å의 두께로 공증착하고 그 위에 은(Ag)을 185Å의 두께로 증착하여 캐소드 전극을 형성하였다.

[0055] **실시예 2**

[0056] 이테르븀(Yb) 및 LiF(1:1 부피비)를 20Å의 두께로 공증착하고 그 위에 은(Ag) 및 이테르븀(Yb)(10:1의 부피비)을 160Å의 두께로 증착하여 캐소드 전극을 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치를 제작하였다.

[0057] **비교예 1**

[0058] 유리 기판 위에 ITO(에노드 전극)를 적층하고 패터닝한 후 정공주입층 및 정공수송층으로 NPB를 증착한 다음, 그 위에 발광층으로 Alq3에 쿠마린 6을 1중량% 도핑하여 공증착하고, 다시 그 위에 다시 전자수송층으로 Alq3를 증착하였다. 이어서 Mg 및 은(Ag)을 100Å의 두께로 증착하였다.

[0059] **평가 1**

[0060] 상기 실시예 1, 실시예 2 및 비교예 1에서 제작된 유기 발광 장치의 면저항 특성을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다. 면저항 특성은 4단자 측정(4 point probe) 방법으로 측정하였다.

**표 1**

	면저항 ( $\Omega/\text{cm}^2$ )
실시예 1	5
실시예 2	10
비교예 1	50

[0062] **평가 2**

[0063] 상기 실시예 1, 실시예 2 및 비교예 1에서 제작된 유기 발광 장치의 캐소드 전극에 대하여 TEM 사진을 찍은 후, 고온 보관 후 신뢰성을 평가하기 위하여 70°C에서 보관 후 다시 캐소드 전극에 대하여 TEM 사진을 찍어 비교하였다. 도 3(a), 도 4(a) 및 도 5(a)는 실시예 1, 실시예 2 및 비교예 1 각각의 유기 발광 장치의 제1 전극 증착 후 찍은 TEM 사진이고, 도 3(b), 도 4(b) 및 도 5(b)는 실시예 1, 실시예 2 및 비교예 1 각각의 유기 발광 장치의 고온 보관 후 제1 전극에 대한 TEM 사진이다. 상기 TEM 사진 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

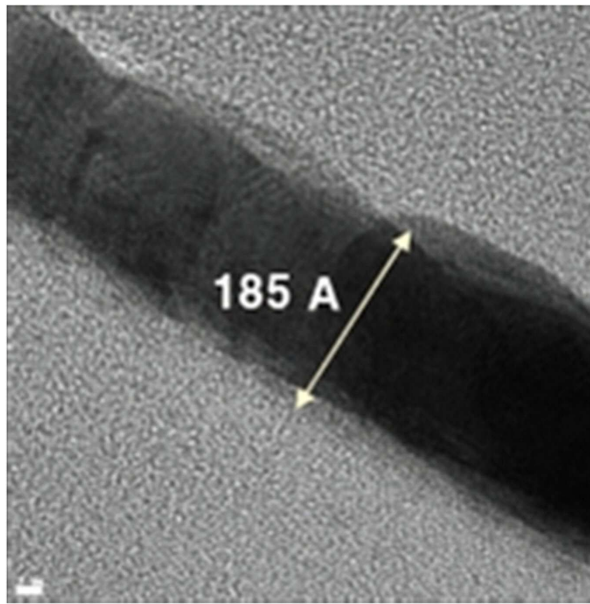
[0064] 또한, 상기 실시예 1, 실시예 2 및 비교예 1에서 제작된 유기 발광 장치의 색좌표를 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

**표 2**

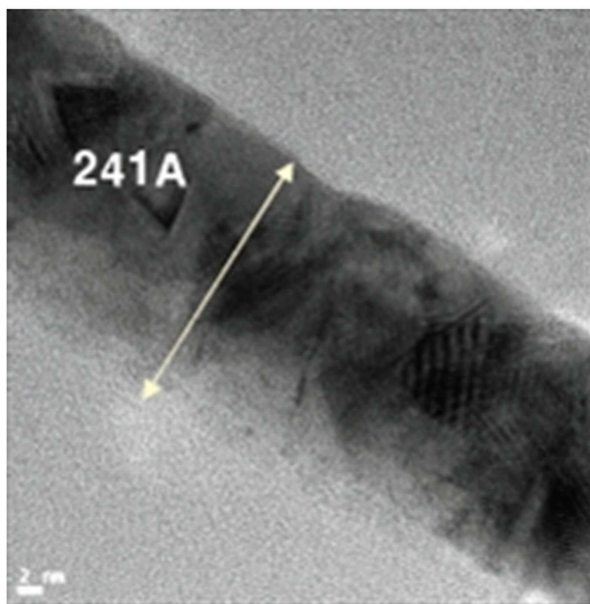
	캐소드 종류	캐소드 두께 (Å) (확산막 포함)	색좌표/ 상대효율	비고
실시예 1 (증착 직후)	Ag	185	(0.132, 0.063) 1.031	Ag 단일막
실시예 1 (고온 동작 후)		241	(0.131, 0.063) 0.922	Ag 단일막 + Ag 확산막
실시예 2 (증착 직후)	AgYb (10:1)	158	(0.133, 0.063) 1.050	AgYb 단일막
실시예 2 (고온 동작 후)		191	(0.133, 0.063) 1.011	AgYb 단일막 + AgYb 확산막



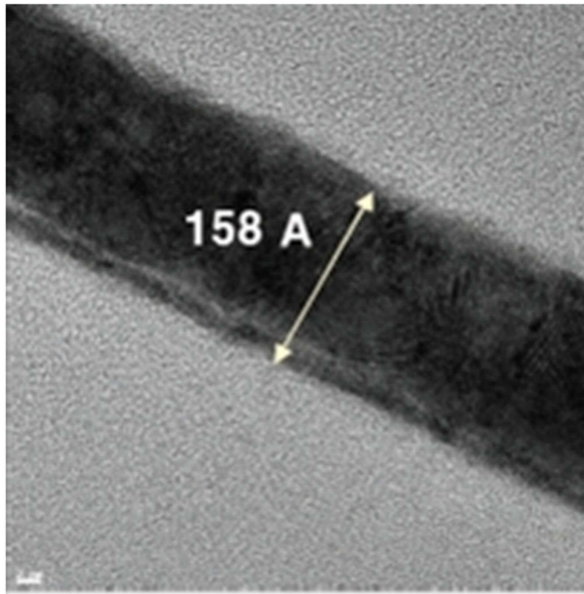
도면3a



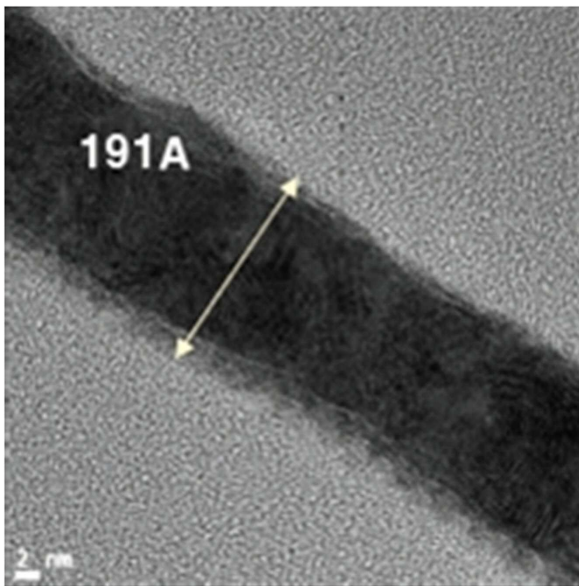
도면3b



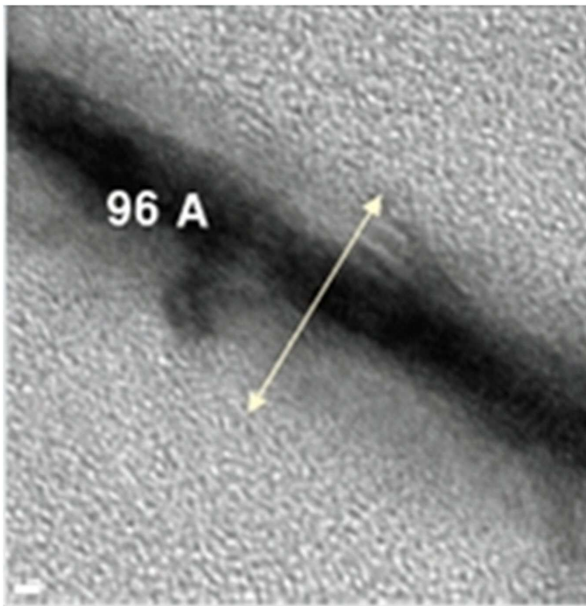
도면4a



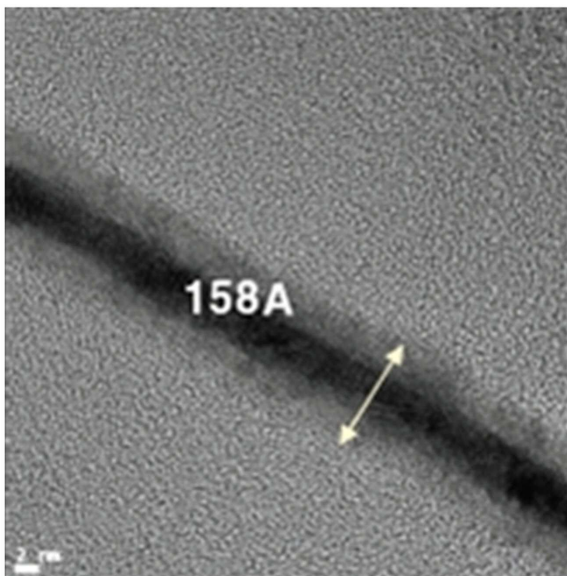
도면4b



도면5a



도면5b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR101846410B1</a>	公开(公告)日	2018-04-09
申请号	KR1020110076031	申请日	2011-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG KYU HWAN 황규환 YOON SEOK GYU 윤석규 HA JAE HEUNG 하재흥 SONG YOUNG WOO 송영우 LEE JONG HYUK 이종혁 KIM SUNG CHUL 김성철		
发明人	황규환 윤석규 하재흥 송영우 이종혁 김성철		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5231 H01L51/5221 H01L27/3279		
其他公开文献	KR1020130014103A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置，通过使用厚度为5-5000c5#的第一层和第三层来实现低电阻特性。结构：有机发光装置包括第一电极（270），第二电极（191）和发光层（370）。发光层位于第一电极和第二电极之间。第一电极包括第一层（270a）和第二层（270b）。第一层包括电子注入物质和功函数为4.0eV或更低的材料。第二层包括电阻率为10u 03a9# cm或更小的材料。第一电极形成在第二层和发光层之间。

