



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0129862  
(43) 공개일자 2009년12월17일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0055988

(22) 출원일자 2008년06월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

오경탁

대구 동구 신암동 766번지 신암뜨란채 아파트 108동 1503호

김동환

대구 달서구 용산1동 롯데캐슬아파트 107동 805호  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로얄

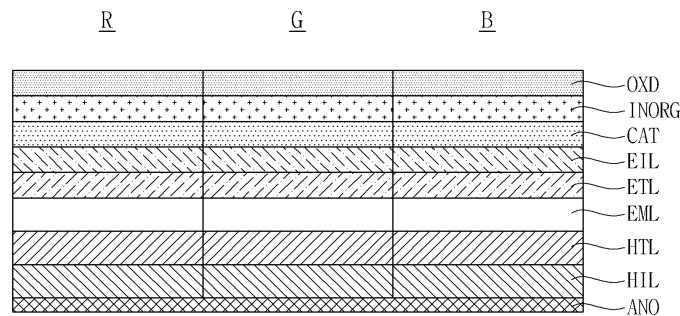
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법에 관한 것이다. 이 유기발광다이오드 표시소자는 캐소드전극과 애노드전극과, 상기 전극들 사이에 형성된 유기화합물층을 포함한 유기발광다이오드소자; 상기 캐소드전극 상에 형성된 무기막; 및 상기 무기막 상에 형성된 산화막을 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**양미연**

서울 송파구 잠실4동 미성아파트 17-6(16/1) 6-112

**김형철**

서울 관악구 봉천9동 관악벽산블루밍아파트  
1718(17/1) 103-1902

**이준호**

경기 여주군 가남면 신해리 620-8 현진에버빌2단지  
205-804

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

캐소드전극과 애노드전극과, 상기 전극들 사이에 형성된 유기화합물층을 포함한 유기발광다이오드소자;  
 상기 캐소드전극 상에 형성된 무기막; 및  
 상기 무기막 상에 형성된 산화막을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 유기발광다이오드소자를 각각 포함하는 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀을 더 구비하고,  
 상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀, 상기 녹색 발광셀, 및 상기 청색 발광셀 각각에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,  
 상기 유기발광다이오드소자를 각각 포함하는 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀을 더 구비하고,  
 상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,  
 상기 유기발광다이오드소자를 각각 포함하는 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀을 더 구비하고,  
 상기 무기막 및 산화막은 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,  
 상기 유기발광다이오드소자를 각각 포함하는 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀을 더 구비하고,  
 상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀, 상기 녹색 발광셀, 및 상기 청색 발광셀 각각에서 상기 캐소드전극 상에 적층되고,  
 상기 청색 발광셀에 형성된 상기 산화막의 두께는 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에 형성된 그것의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,  
 상기 캐소드전극은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금을 포함하고,  
 상기 산화막은 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자.

**청구항 7**

캐소드전극과 애노드전극과, 상기 전극들 사이에 형성된 유기화합물층을 포함한 유기발광다이오드소자, 상기 유기발광다이오드소자를 각각 포함하는 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀을 가지는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법에 있어서,

상기 캐소드전극 상에 무기막을 형성하는 단계; 및

상기 무기막 상에 산화막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀, 상기 녹색 발광셀, 및 상기 청색 발광셀 각각에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,

상기 무기막 및 산화막은 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,

상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀, 상기 녹색 발광셀, 및 상기 청색 발광셀 각각에서 상기 캐소드전극 상에 적층되고,

상기 청색 발광셀에 형성된 상기 산화막의 두께는 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에 형성된 그것의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**청구항 12**

제 7 항에 있어서,

상기 캐소드전극은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금을 포함하고,

상기 산화막은 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

<3> PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사

용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광소자와 유기발광다이오드소자(이하, "OLED"라 함)로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

- <4> OLED는 도 1과 같이 전계발광하는 유기 화합물층과, 유기 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극 및 애노드전극을 포함한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함하여 다층으로 적층된다. 일반적으로, 캐소드전극은 전도성이 높은 단일층의 불투명 금속으로 형성되고 애노드전극은 투명 전도성 금속으로 형성된다. 이러한 OLED는 캐소드전극과 음극에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다.
- <5> 발광층(EML)으로부터 발생하는 빛은 애노드전극과 기판을 투과하여 영상으로 표현된다. 발광층(EML)으로부터 발생하는 빛의 일부는 캐소드전극에 의해 반사되어 기판 쪽으로 향하게 되며, 이 반사광은 직접 애노드전극 쪽으로 진행하는 빛과 보강 또는 상쇄된다. 또한, 발광층(EML)으로부터 발생하는 빛의 일부는 캐소드전극을 투과하여 외부로 사라지게 된다. 이렇게 캐소드전극을 투과하여 사라지거나 빛의 상쇄로 인하여 OLED의 색재현율과 효율이 낮아진다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <6> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 색재현율과 효율을 높이고, 한 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법을 제공하는데 있다.

#### 과제 해결수단

- <7> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 캐소드전극과 애노드전극과, 상기 전극들 사이에 형성된 유기화합물층을 포함한 유기발광다이오드소자; 상기 캐소드전극 상에 형성된 무기막; 및 상기 무기막 상에 형성된 산화막을 구비한다.
- <8> 상기 무기막 및 산화막은 적색 발광셀, 녹색 발광셀, 및 청색 발광셀 각각에서 상기 캐소드전극 상에 적층된다.
- <9> 상기 무기막 및 산화막은 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층된다.
- <10> 상기 무기막 및 산화막은 상기 녹색 발광셀에서 상기 캐소드전극 상에 적층된다.
- <11> 상기 청색 발광셀에 형성된 상기 산화막의 두께는 상기 적색 발광셀과 상기 녹색 발광셀에 형성된 그것의 두께보다 두껍다.
- <12> 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자의 제조방법은 상기 캐소드전극 상에 무기막을 형성하는 단계; 및 상기 무기막 상에 산화막을 형성하는 단계를 포함한다.

#### 효과

- <13> 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법은 캐소드전극 상에 무기막과 산화막을 적층함으로써 색재현율과 효율을 높일 수 있다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 이하, 도 2 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <15> 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 캐소드전극(CAT), 애노드전극(ANO), 그 전극들 사이에 형성된 유기 화합물층, 캐소드전극(CAT) 상에 적층되는 무기막(INORG) 및 산화층(OXD)을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함하여 다층으로 적층된다.
- <16> 캐소드전극(CAT)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금으로 형성될 수 있다. 캐소드전극(CAT) 상에 형성되는 무기막(INORG)은 박막 형성이 가능하고 산화가 잘되는 2족 원소에 속하는 무기재료 예를 들면, 칼슘(Ca), 스트론튬

(Sr), 마그네슘(Mg) 등을 포함한다. 무기막(INORG) 상에 형성되는 산화막(OXD)은 무기막(INORG)의 산화물로써 선택된 무기막(INORG)에 따라 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함한다. 이와 같은 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 마이크로 캐비티(Micro cavity) 효과로 캐소드전극(CAT)을 투과한 광을 반사시킨다.

- <17> 이를 상세히 하면, 마이크로 캐비티 효과는 매질 간의 굴절율과 반사되는 광의 파장을 조절할 수 있다. 산화막(OXD)의 구조 및 광학적 기능을 도 3을 결부하여 설명하기로 한다. 도 3에서 "EL"은 OLED의 유기 화합물층이다. "ITO"는 애노드전극(ANO)으로 이용되는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide)이다.
- <18> 도 3을 참조하면, 동일한 무기막(INORG)의 두께에 서로 다른 조건으로 그 무기막(INORG)을 산화 시키면 산화 정도에 따라 산화막(OXD)의 두께가 다르게 된다. 산화막(OXD)의 두께에 따라 캐소드전극(CAT)을 투과한 빛과 캐소드전극(CAT)에서 반사되는 빛의 간섭효과가 다르다. 무기막(INORG)을 산화시키는 방법은 미량의 수분을 포함하는 클린 드라이 에어(Clean dry air)에 무기막(INORG)을 노출시키는 것만으로도 가능하다. 빛의 상쇄 간섭이 발생되지 않게 하여 색재현율 및 효율의 상승 효과를 얻기 위하여, 무기막(INORG)의 두께는 50~300Å 정도의 두께가 바람직하다. 또한, 산화막(OXD)의 두께는 50 ~ 150Å 정도의 두께가 바람직하다.
- <19> 캐소드전극(CAT) 상에 형성되는 무기막(INORG)의 두께가 50Å 이하이면 무기막(INORG)이 너무 얇아져서 공정의 한계로 인하여 막 두께가 균일하게 되기 어렵고 아일랜드(island) 형태로 형성될 수 있다. 이 경우에는 마이크로 캐비티 효과를 고르게 얻을 수 없다. 무기막(INORG)의 두께가 300Å 이상이면 빛의 상쇄 간섭이 일어날 수 있으므로 색재현율 및 효율의 상승 효과를 얻을 수 없다.
- <20> 도 2와 같이 캐소드전극(CAT) 상에 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 상기한 두께로 적층한 후에 색재현율과 효율을 측정된 실험결과, 단일 캐소드전극이 형성된 종래의 OLED에 비하여 녹색의 색좌표 쉬프트로 인하여 색재현율과 효율이 향상되었음을 확인하였다. 표 1은 색재현율의 실험 결과를 나타낸다. 표 2는 효율 실험 결과이다.

**표 1**

| Split          | Rx           | Ry           | Gx           | Gy           | Bx           | By           | 색재현율         |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ref. YU2차      | 0.656        | 0.339        | 0.249        | 0.673        | 0.139        | 0.135        | 80.8%        |
| Ref. PVI-1차    | 0.661        | 0.335        | 0.269        | 0.662        | 0.144        | 0.127        | 79.5%        |
| Ref. RV2-3     | 0.663        | 0.334        | 0.265        | 0.666        | 0.144        | 0.127        | 80.4%        |
| <b>무기막+산화막</b> | <b>0.657</b> | <b>0.338</b> | <b>0.243</b> | <b>0.677</b> | <b>0.139</b> | <b>0.134</b> | <b>82.2%</b> |

- <21>
- <22> 표 1에서, Rx 및 Ry는 적색의 색좌표이고, Gx 및 Gy는 녹색의 색좌표이다. Bx 및 By는 청색의 색좌표이다. Ref.는 본 발명의 OLED와의 비교를 위하여 선택된 단일층 캐소드전극을 가지는 종래의 OLED 샘플이다.

**표 2**

| Split          | Lv  | I(mA) | R-효율 | Lv  | I(mA) | G-효율 | Lv  | I(mA) | B-효율 |
|----------------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|
| Ref.           | 200 | 86.4  | 5.7  | 200 | 20.8  | 23.7 | 200 | 99.3  | 5.0  |
| <b>무기막+산화막</b> | 200 | 80.8  | 6.1  | 200 | 20.2  | 24.5 | 200 | 101.9 | 4.8  |

- <23>
- <24> 표 2에서 Lv(nit)는 휘도이고 OLED에 흐르는 I(mA)는 전류이다.
- <25> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.
- <26> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)의 캐소드전극(CAT) 상에 적층되는 무기막(INORG) 및 산화층(OXD)을 구비한다. 이 제2 실시예에서, 청색 발광셀(B)의 캐소드전극(CAD)은 단일 금속층으로 형성되고 그 위에 무기막(INORG)과 산화막(OXD)이 적층되지 않는다.
- <27> 적, 녹 및 청색의 발광셀들(R, G, B)은 캐소드전극(CAT)과 애노드전극(ANO) 사이에 형성된 유기 화합물층을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다.
- <28> 캐소드전극(CAT)은 알루미늄(Al)으로 형성될 수 있다. 캐소드전극(CAT) 상에 형성되는 무기막(INORG)은 박막

형성이 가능하고 산화가 잘되는 2족 원소에 속하는 무기재료 예를 들면, 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 마그네슘(Mg) 등을 포함한다. 무기막(INORG) 상에 형성되는 산화막(OXD)은 무기막(INORG)의 산화물로서 선택된 무기막(INORG)에 따라 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함한다. 이와 같은 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)에서 마이크로 캐비티 효과로 캐소드전극(CAT)을 투과한 광을 반사시킨다.

- <29> 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 표 1 및 표 2에서 알 수 있는 바와 같이 주로 녹색 광의 색좌표 쉬프트를 일으켜 색재현율과 효율을 높인다. 청색의 색좌표는 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 청색 발광셀(B)에 형성하더라도 거의 변화가 없다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)에만 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 형성한다. 이 실시예는 캐소드전극(CAT) 상에 무기막(INORG)을 형성하고 그 무기막(INORG)의 표면을 산화시킨 후에 포토리소그래피 공정으로 청색 발광셀(B)에 형성된 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 제거할 수 있다.
- <30> 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.
- <31> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 녹색 발광셀(G)의 캐소드전극(CAT) 상에 적층되는 무기막(INORG) 및 산화층(OXD)을 구비한다. 이 제3 실시예에서, 적색 발광셀(R)과 청색 발광셀(B)의 캐소드전극(CAD)은 단일 금속층으로 형성되고 그 위에 무기막(INORG)과 산화막(OXD)이 적층되지 않는다.
- <32> 적, 색 및 청색의 발광셀들(R, G, B)은 캐소드전극(CAT)과 애노드전극(ANO) 사이에 형성된 유기 화합물층을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다.
- <33> 캐소드전극(CAT)은 알루미늄(Al)으로 형성될 수 있다. 캐소드전극(CAT) 상에 형성되는 무기막(INORG)은 박막형성이 가능하고 산화가 잘되는 2족 원소에 속하는 무기재료 예를 들면, 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 마그네슘(Mg) 등을 포함한다. 무기막(INORG) 상에 형성되는 산화막(OXD)은 무기막(INORG)의 산화물로서 선택된 무기막(INORG)에 따라 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함한다. 이와 같은 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)에서 마이크로 캐비티 효과로 캐소드전극(CAT)을 투과한 광을 반사시킨다.
- <34> 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 표 1 및 표 2에서 알 수 있는 바와 같이 주로 녹색 광의 색좌표 쉬프트를 일으켜 색재현율과 효율을 높인다. 청색의 색좌표는 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 청색 발광셀(B)에 형성하더라도 거의 변화가 없다. 그리고 적색의 색좌표 쉬프트는 녹색 색좌표 쉬프트에 비하여 색재현율 향상 효과가 작다. 따라서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 녹색 발광셀(G)에만 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 형성한다. 이 실시예는 캐소드전극(CAT) 상에 무기막(INORG)을 형성하고 그 무기막(INORG)의 표면을 산화시킨 후에 포토리소그래피 공정으로 적색 발광셀(R)과 청색 발광셀(B)에 형성된 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 제거할 수 있다.
- <35> 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자를 나타내는 단면도이다.
- <36> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시소자는 적, 녹 및 청색 발광셀(R, G, B)의 캐소드전극(CAT) 상에 무기막(INORG) 및 산화층(OXD)을 적층한다. 이 제4 실시예에서 청색 색좌표의 쉬프트를 유발하여 색재현율을 더 높이기 위하여, 청색 발광셀(B)에 형성된 무기막(INORG) 및 산화막(OXD)의 두께( $t_2$ )는 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)에 형성된 무기막(INORG) 및 산화막(OXD)의 두께( $t_1$ )보다 두껍다.
- <37> 적, 녹 및 청색의 발광셀들(R, G, B)은 캐소드전극(CAT)과 애노드전극(ANO) 사이에 형성된 유기 화합물층을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다.
- <38> 캐소드전극(CAT)은 알루미늄(Al)으로 형성될 수 있다. 캐소드전극(CAT) 상에 형성되는 무기막(INORG)은 박막형성이 가능하고 산화가 잘되는 2족 원소에 속하는 무기재료 예를 들면, 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 마그네슘(Mg) 등을 포함한다. 무기막(INORG) 상에 형성되는 산화막(OXD)은 무기막(INORG)의 산화물로서 선택된 무기막(INORG)에 따라 산화칼슘(CaO), 산화 스트론튬(strontium oxide), 산화 마그네슘(MgO) 중 어느 하나를 포함한다. 이와 같은 무기막(INORG)과 산화막(OXD)은 적색 발광셀(R)과 녹색 발광셀(G)에서 마이크로 캐비티 효과로 캐소드전극(CAT)을 투과한 광을 반사시킨다.

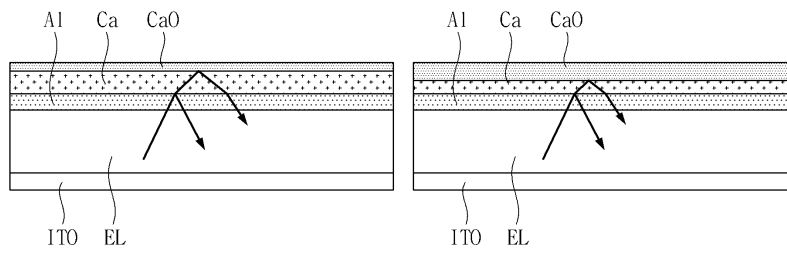
- <39> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액티브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시소자를 보여 주는 단면도이다.
- <40> 도 7을 참조하면, 본 발명은 CVD(chemical vapor deposition technique)로 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 증착하여 기판(SUBS) 상에 버퍼막(BUF)을 형성한 후에, 그 위에 CVD로 n+p Si:H를 증착하고 결정화하여 폴리 실리콘(P-Si)으로 된 TFT의 액티브패턴(ACT)을 형성한다.
- <41> 본 발명은 액티브 패턴(ACT)에 P+ 이온을 도핑하고, CVD로 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 증착하여 액티브 패턴(ACT)을 덮도록 버퍼막(BUF) 상에 게이트 절연막(GI)을 증착한다. 이어서, 본 발명은 알루미늄(Al), 알루미늄네오듐(AlNd), 몰리브덴(Mo) 중에서 어느 한 금속 또는 2 이상의 금속이나 합금을 스퍼터링(Sputtering)으로 증착한 후에 포토리소그래피(Photolithograph) 공정으로 패턴링하여, TFT의 게이트전극, 게이트전극에 연결된 게이트라인, 게이트라인의 끝단에 연결된 게이트 패드, 스토리지 커패시터(Storage Capaciter, Cst)의 하부 전극 등을 포함한 게이트 금속패턴을 형성한다.
- <42> 본 발명은 게이트 금속패턴을 덮도록 CVD로 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 게이트 절연막(GI) 상에 증착하여 층간 절연막(INT)을 형성한다. 이어서, 본 발명은 포토리소그래피공정으로 층간 절연막(INT)과 게이트 절연막(GI)에서 TFT의 소스전극(S)과 드레인전극(D)의 위치를 식각하여 액티브 패턴(ACT)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 층간 절연막(INT)과 게이트 절연막(GI)에 형성한다.
- <43> 본 발명은 CVD로 몰리브덴(Mo), 알루미늄 네오듐(AlNd), 크롬(Cr), 구리(Cu) 등에서 선택된 금속, 이들의 적층 또는 합금으로 이루어진 소스/드레인 금속을 층간 절연막(INT) 상에 증착한다. 이어서, 본 발명은 포토리소그래피 공정으로 소스/드레인 금속을 증착하여 콘택홀을 통해 각각 액티브 패턴(ACT)에 접속되는 TFT의 소스전극(S) 및 드레인전극(D), 게이트라인과 직교하는 데이터라인, 데이터라인의 끝단에 연결된 데이터 패드, 드레인전극(D)으로부터 연장된 스토리지 커패시터(Cst)의 상부전극 등을 포함한 소스/드레인 금속 패턴을 층간 절연막(INT) 상에 형성한다. 그리고 본 발명은 소스/드레인 금속 패턴을 덮도록 CVD로 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 질화 실리콘(SiNx)을 층간 절연막(INT) 상에 증착하거나 유기 절연재료를 층간 절연막(INT) 상에 도포하여 패시베이션층(PAS)을 형성하고, 포토리소그래피 공정으로 패시베이션층(PAS)을 식각하여 TFT의 드레인전극(D)을 노출시키는 콘택홀과 데이터 패드를 노출하는 콘택홀을 형성하고 또한 패시베이션층(PAS)과 층간 절연막(INT)을 관통하여 게이트 패드를 노출하는 콘택홀을 형성한다.
- <44> 본 발명은 스퍼터링 방법으로 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등에서 선택된 투명 도전막을 전면 증착하고, 포토리소그래피 공정을 이용하여 적색 발광셀, 녹색 발광셀 및 청색 발광셀 각각에서 콘택홀을 통해 TFT의 드레인전극(D)에 접속되는 OLED의 애노드전극(ANO)을 형성함과 동시에, 콘택홀을 통해 데이터 패드에 접속된 데이터 패드의 상부전극, 콘택홀을 통해 게이트 패드에 접속된 게이트 패드의 상부전극을 형성한다. 이어서, 본 발명은 폴리이미드(Polyimide) 등의 유기 절연재료를 전면 도포한 후에 포토리소그래피 공정으로 그 유기 절연재료를 패턴링하여 적색 발광셀, 녹색 발광셀 및 청색 발광셀 각각에서 애노드전극을 노출하는 뱅크패턴(BANK)을 패시베이션층(PAS) 상에 형성한다.
- <45> 본 발명은 도 2, 도 4 내지 도 6에 도시된 OLED의 유기 화합물층(EL)을 열 증착(thermal evaporation)과 같은 방법으로 연속 증착한 후에 알루미늄(Al) 등의 캐소드 금속을 증착하여 OLED의 캐소드전극(CAT)을 형성한다. 이어서, 본 발명은 스퍼터링이나 CVD 방법으로 도 2, 도 4 내지 도 6에 도시된 무기막(INORG)을 캐소드전극(CAT) 상에 형성하고, 그 무기막(INORG)을 산화시켜 산화막(OXD)을 형성한다.
- <46> 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광다이오드 표시소자와 그 제조방법은 캐소드전극 상에 무기막(INORG)과 산화막(OXD)을 적층함으로써 마이크로 캐비티 효과로 색좌표를 쉬프트함으로써 색재현율과 효율을 높일 수 있다.
- <47> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

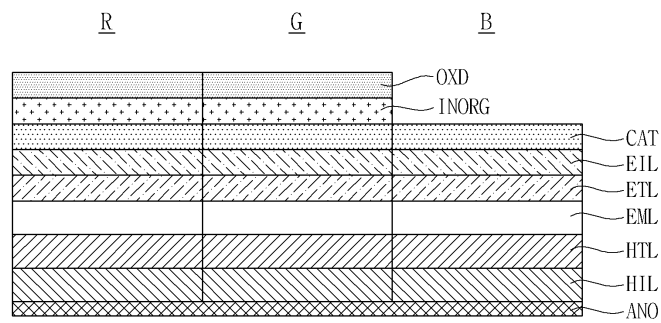
- <48> 도 1은 유기발광다이오드소자의 구조를 나타내는 도면이다.



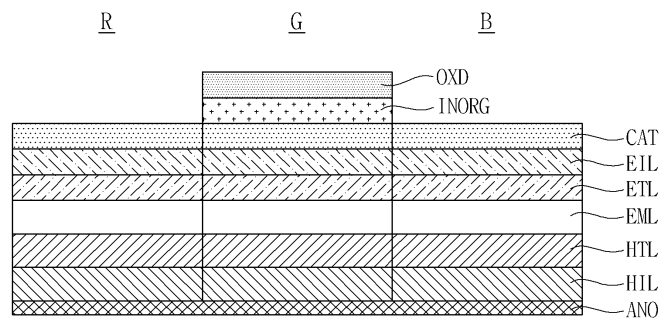
도면3



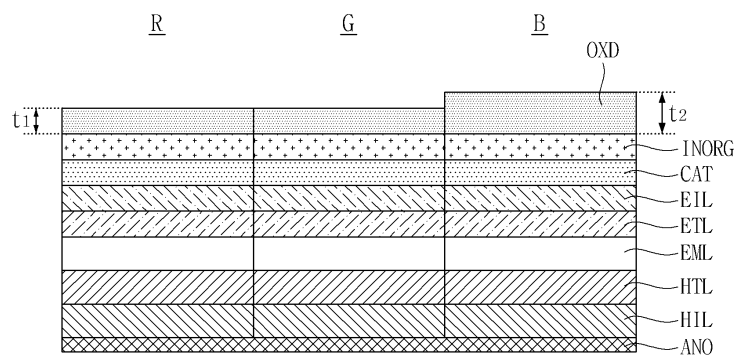
도면4



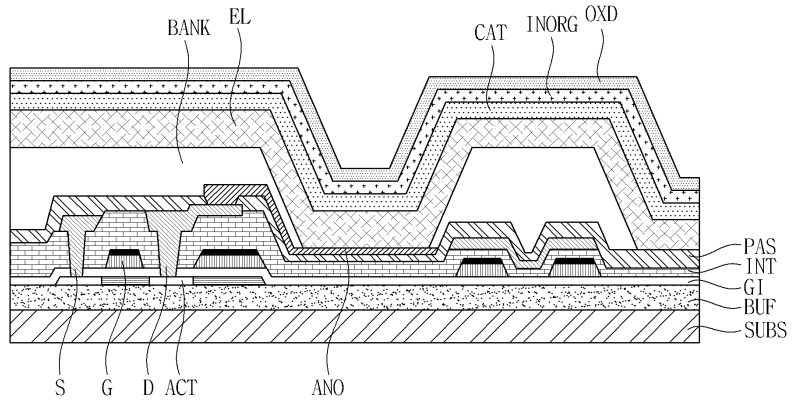
도면5



도면6



도면7



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示元件及其制造方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020090129862A</a>   | 公开(公告)日 | 2009-12-17 |
| 申请号            | KR1020080055988  | 申请日     | 2008-06-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司  |         |            |
| [标]发明人         | OH KYUNG TAK<br>오경탁<br>KIM DONG HWAN<br>김동환<br>YANG MI YOUN<br>양미연<br>KIM HYUNG CHUL<br>김형철<br>LEE JUN HO<br>이준호 |         |            |
| 发明人            | 오경탁<br>김동환<br>양미연<br>김형철<br>이준호  |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50  |         |            |
| CPC分类号         | H01L21/225 H01L27/3211 H01L23/53219 H01L51/5068 H01L2924/01038 H01L2924/0102 H01L2924/01012                      |         |            |
| 其他公开文献         | KR101528923B1  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

用途：提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法，通过在阴极上堆叠无机膜和氧化膜，通过色坐标移位改善色彩再现。组成：红色发射单元，绿色发射单元蓝色发光单元分别包括有机发光二极管器件。有机发光二极管装置包括阴极（CAT），阳极（ANO）和有机化合物层。阴极由铝或铝合金制成。有机化合物层形成在阴极电极和阳极电极之间，并且包括空穴注入层（HIL），空穴传输层（HTL），发光层（EML），电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）。在阴极上形成无机层。在无机层上形成氧化物层。COPYRIGHT KIPO 2010

