



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월30일  
(11) 등록번호 10-2071390  
(24) 등록일자 2020년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0067199  
(22) 출원일자 2013년06월12일  
심사청구일자 2018년04월27일  
(65) 공개번호 10-2014-0144950  
(43) 공개일자 2014년12월22일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100826011 B1\*  
KR1020090059606 A\*  
KR1020120133279 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
정명희  
서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, LG종합기술원)  
최민석  
서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, LG종합기술원)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
방혜철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 9 항

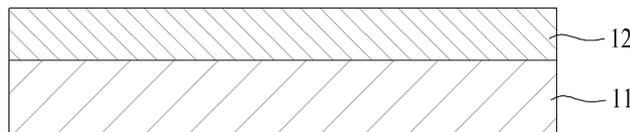
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 발광 소자에 관한 것으로 특히, 유기 발광 소자 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 이러한 본 발명은, 기관; 상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지캡; 및 상기 봉지캡 내에 위치하고 그래핀 층을 포함하는 게터를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**김태형**

서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, L  
G종합기술원)

**문진산**

서울 서초구 바우피로 38, 전자기술원 (우면동, L  
G종합기술원)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자를 일정 거리 이격하여 밀봉하는 봉지캡; 및

상기 봉지캡 내측의 양 측면에 위치하고 그래핀 층을 포함하는 게터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 게터는, 상기 그래핀 층에 접촉하는 게터 층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 그래핀 층은 상기 게터 층의 양면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 그래핀 층은, 산화 그래핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기관과 봉지캡 사이에 위치하는 봉지재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 봉지재에는 그래핀이 포함된 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 7

기관;

상기 기관 상에 위치하는 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자를 일정 거리 이격하여 밀봉하는 봉지캡; 및

상기 봉지캡 내측에 위치하고 그래핀 층을 포함하는 게터를 포함하여 구성되고,

상기 게터는, 상기 그래핀 층에 접촉하는 게터 층을 포함하고,

상기 그래핀 층은 상기 게터 층의 양면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 게터는, 상기 봉지캡 내측의 양 측면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 기관과 봉지캡 사이에 위치하는 봉지재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소

자 디스플레이 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 발광 소자에 관한 것으로 특히, 유기 발광 소자 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 소자는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 이러한 유기 발광 소자는 저전력, 고휘도, 고 반응속도, 저 중량을 나타내는 고품위 패널 특성을 가지며, 이러한 특성 때문에 이동통신 단말기, CNS(car navigation system), PDA, PC 등 대부분의 전자 응용 제품에 사용될 수 있는 차세대 디스플레이로 여겨지고 있다.

[0004] 또한, 유기 발광 소자를 이용하는 조명은 LED 조명과 함께 백열등과 형광 램프를 대체할 조명 후보 중에 하나로 여겨지며, 이를 위한 연구 개발이 이루어지고 있다.

[0005] 유기 발광 소자의 수명을 향상시키기 위해서는 봉지 공정의 개발이 요구되는데 특히 소자가 공기 중에 누출되어 대기중의 수분에 의하여 전극 부분이 산화되지 않도록 하는 것이 필요한 요소 중 하나이다.

[0006] 한편, 그래핀은 전기적, 기계적, 화학적인 특성이 매우 안정적이고 뛰어난 뿐 아니라 우수한 전도성 물질로서 실리콘보다 매우 빠르게 전자를 이동시키며 구리보다 매우 큰 전류를 흐르게 할 수 있는데, 이는 2004년 흑연으로부터 그래핀을 분리하는 방법이 발견되면서 실험을 통하여 증명되었으며 현재까지 많은 연구가 진행이 되고 있다.

[0007] 이러한 그래핀은 대면적으로 형성할 수 있으며, 전기적, 기계적, 화학적인 안정성을 가지고 있을 뿐만 아니라 뛰어난 도전성의 성질을 가지므로, 전자 회로의 기초 소재로 관심을 받고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 게터의 성능을 향상시킴으로써 수명을 증대시킬 수 있는 유기 발광 소자 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 기체의 투과를 방지하여 수명을 증대시킬 수 있는 유기 발광 소자 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 제1관점으로서, 본 발명은, 기판; 상기 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지캡; 및 상기 봉지캡 내에 위치하고 그래핀 층을 포함하는 게터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0011] 여기서, 게터는, 상기 그래핀 층에 접착하는 게터 층을 포함하여 구성될 수 있다.

[0012] 이때, 그래핀 층은 상기 게터 층의 양면에 위치할 수 있다.

[0013] 여기서, 그래핀 층은, 산화 그래핀을 포함할 수 있다.

[0014] 한편, 기판과 봉지캡 사이에 위치하는 봉지재를 더 포함할 수 있다.

[0015] 이때, 봉지재에는 그래핀이 포함될 수 있다.

[0016] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 제2관점으로서, 본 발명은, 기판 상에 위치하는 유기 발광 소자를 준비하는 단계; 게터 물질로 이루어지는 게터 층 상에 그래핀 층을 형성하여 게터를 제작하는 단계; 및 상기 게터를 봉지캡에 부착하여 상기 유기 발광 소자를 밀봉하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

[0017] 여기서, 게터를 제작하는 단계는, 상기 게터 층의 양면에 상기 그래핀 층을 형성하여 제작할 수 있다.

[0018] 이러한 그래핀 층은 산화 그래핀을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명은 다음과 같은 효과가 있는 것이다.

[0020] 먼저, 그래핀 층을 포함하는 게터는 이 그래핀 층의 작용에 의하여 습기를 흡수하는 작용과 산소를 흡수하는 작용이 향상되어, 유기 발광 소자에 포함되는 전극, 즉, 양극 전극과 음극 전극의 산화를 효과적으로 방지할 수 있다.

[0021] 또한, 게터의 건조 능력이 향상되고, 기체가 통과하지 못하도록 차단하여, 수분에 취약한 유기 발광층을 효과적으로 보호하여 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 게터의 일례의 단면도이다.

도 2는 게터의 다른 예를 나타내는 단면도이다.

도 3은 유기 발광 소자 디스플레이 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 4는 유기 발광 소자의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 5는 유기 발광 소자 디스플레이 장치의 다른 예를 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 본 발명이 여러 가지 수정 및 변형을 허용하면서도, 그 특정 실시예들이 도면들로 예시되어 나타내어지며, 이하에서 상세히 설명될 것이다. 그러나 본 발명을 개시된 특별한 형태로 한정하려는 의도는 아니며, 오히려 본 발명은 청구항들에 의해 정의된 본 발명의 사상과 합치되는 모든 수정, 균등 및 대용을 포함한다.

[0025] 층, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 구성요소 "상(on)"에 존재하는 것으로 언급될 때, 이것은 직접적으로 다른 요소 상에 존재하거나 또는 그 사이에 중간 요소가 존재할 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0026] 비록 제1, 제2 등의 용어가 여러 가지 요소들, 성분들, 영역들, 층들 및/또는 지역들을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이러한 요소들, 성분들, 영역들, 층들 및/또는 지역들은 이러한 용어에 의해 한정되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다.

[0027] 도 1은 유기 발광 소자 디스플레이 장치에 이용될 수 있는 게터의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0028] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 게터(getter; 10)는 외부의 수분 및 산소를 흡수할 수 있는 부재로서, 게터 물질로 이루어지는 게터 층(11) 상에 위치하는 그래핀 층(12)을 포함할 수 있다.

[0029] 이러한 게터 층(11)은 게터 시트 또는 게터 페이스트 등의 다양한 게터제를 포함할 수 있다.

[0030] 그래핀 층(12)은 촉매 금속 상에 형성된 박막 그래핀, 산화 그래핀, 이러한 산화 그래핀을 이용하여 제작된 그래핀 플레이크 등 다양한 그래핀 재료를 이용하여 제작할 수 있다.

[0031] 일례로, 박막 그래핀으로 이루어지는 그래핀 층(12)은 화학 기상 증착법(chemical vapor deposition; CVD)을 이용하여 제작할 수 있다.

[0032] 이러한 화학 기상 증착법은, 챔버(도시되지 않음) 내에 촉매 금속(도시되지 않음)을 위치시키고, 탄소 공급원(carbon source)을 투입하며, 적당한 성장 조건을 제공함으로써 그래핀 층(12)을 성장시키는 방법이다.

[0033] 탄소 공급원의 예로는 메탄(CH<sub>4</sub>), 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) 등의 가스 형태로 공급이 가능하고, 파우더, 폴리머 등의 고체 형태 및 버블링 알콜(bubbling alcohol) 등의 액체 형태로 공급이 가능하다.

[0034] 그 외에도, 에탄, 에틸렌, 에탄올, 아세틸렌, 프로판, 부탄, 부타디엔, 펜탄, 펜텐, 사이클로펜타디엔, 헥산, 사이클로헥산, 벤젠, 톨루엔 등과 같은 다양한 탄소 공급원이 이용될 수 있다.

- [0035] 촉매 금속은 Ni, Co, Fe, Pt, Au, Al, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Rh, Si, Ta, Ti, W, U, V, Zr 등의 금속이 이용될 수 있다.
- [0036] 이와 같이, 촉매 금속 상에 형성된 그래핀 층(12)을 게터 층(11) 상으로 전사시킴으로써 게터(10)를 제작할 수 있다.
- [0037] 또한, 그래핀 층(12)은 산화 그래핀 또는 그래핀 플레이크로 이루어질 수 있다.
- [0038] 산화 그래핀(graphene oxide)은 탄소 입자가 산에 의하여 산화된 상태를 말한다. 이러한 산화 그래핀은 보통 흑연(graphite)을 황산과 같은 강산에 의하여 산화시킴으로써 제조할 수 있다. 경우에 따라 황산에 과산화수소가 섞인 물질이 산화에 이용될 수 있다.
- [0039] 흑연은 다층의 판상 구조를 가지며, 이러한 흑연에 강산을 가하면 산화되는데, 이러한 산화된 흑연을 단일층의 입자 상태로 제조된 상태로 제작할 수 있는데, 이러한 상태가 산화 그래핀(Graphene oxide)이고, 이는 보통 분말(플레이크) 상태를 이룬다.
- [0040] 이와 같이, 다층의 판상 구조를 가지는 산화 흑연을 만든 후에, 이 산화 흑연을 산화 그래핀으로 만들기 위해서는 산화 흑연의 박리 과정이 필요하다.
- [0041] 즉, 산화 흑연에 기계적인 힘을 가하여 다층 구조의 산화 흑연이 단층 구조의 산화 그래핀으로 박리되는 것이다.
- [0042] 이러한 산화 그래핀으로 박리하는 과정은 액상으로 이루어질 수 있다. 즉, 산화 흑연이 분산된 용액에 기계적인 힘을 가하여 산화 흑연이 산화 그래핀으로 박리된 산화 그래핀 용액을 얻을 수 있다.
- [0043] 이렇게 얻어진 산화 그래핀을 환원시키면 그래핀 플레이크(분말)를 얻을 수 있다.
- [0044] 이와 같은 그래핀 층(12)은 기계적, 화학적인 안정성을 가지며, 탄소를 포함하는 육각형 층상 구조를 가지므로, 게터 층(11)과 함께 구성될 경우에, 게터 층(11)의 흡습 및 탈 산소 작용을 보완할 수 있다.
- [0045] 또한, 그래핀은 특별히 친수성을 가지거나 소수성을 가질 수 있도록 형성이 가능하여 수분의 침투를 막기 위한 역할이나, 수분을 흡수하기 위한 역할을 수행할 수 있다.
- [0046] 일례로서, 산화 그래핀의 경우에는 수분을 흡수하는 경향을 높일 수 있고, 박막 그래핀의 경우에는 수분의 침투를 막기 위한 재료로 이용될 수 있다. 그러나 이에 한정되지는 않는다.
- [0047] 도 2에서 도시하는 바와 같이, 이러한 그래핀 층(12)은 게터 층(11)의 양면에 구비될 수도 있다.
- [0048] 이와 같이, 게터 층(11)의 양면에 위치하는 그래핀 층(12)은 이러한 게터(10)의 습기 및 산소의 흡수 작용을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0049] 도 3은 게터를 포함하는 유기 발광 소자 디스플레이 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0050] 도 3에서 도시하는 바와 같이, 유기 발광 소자 디스플레이 장치는, 기판(20) 상에 구비되는 유기 발광 소자(30)와, 이 유기 발광 소자(30)를 밀봉하는 봉지캡(40)을 포함한다.
- [0051] 유기 발광 소자(30)는 일차적으로 봉지캡(40)에 의하여 산소 및 습기로부터 보호될 수 있다.
- [0052] 이때, 봉지캡(40)의 내측에는 위에서 설명한 그래핀(12)을 포함하는 게터(10)가 위치할 수 있다.
- [0053] 도시하는 바와 같이, 이러한 게터(10)는 봉지캡(40) 내면에 부착되어 위치할 수 있으며, 유기 발광 소자(30)를 대향하는 위치에 위치할 수 있다.
- [0054] 여기서, 유기 발광 소자(30)는, 도 4에서 도시하는 바와 같이, 기판(20) 상에 위치하는 양극 전극(31) 상에 유기 발광층(32, 33, 34, 35, 36)이 위치하고, 이 유기 발광층(32, 33, 34, 35, 36) 상에는 음극 전극(37)이 위치한다.
- [0055] 이러한 양극 전극(31)과 음극 전극(37)을 통하여 전력을 공급받아 유기 발광 소자가 발광하게 된다.
- [0056] 기판(20)은 유리, 플라스틱, 및 금속 등이 이용될 수 있는데, 기판(20) 방향으로 발광이 이루어지는 경우에는 투명 기판이 이용될 수 있다.
- [0057] 유기 발광층은, 정공 주입층(hole injection layer; 32), 정공 수송층(hole transport layer; 33), 발광층



12: 그래핀 층

20: 기관

30: 유기 발광 소자

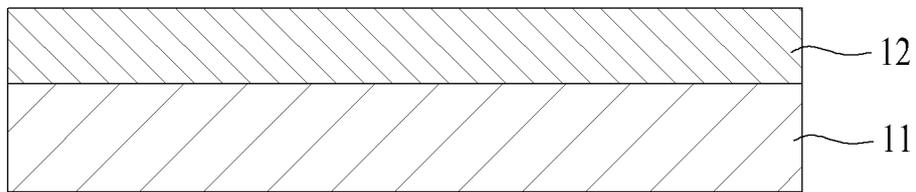
40: 봉지캡

50: 봉지재

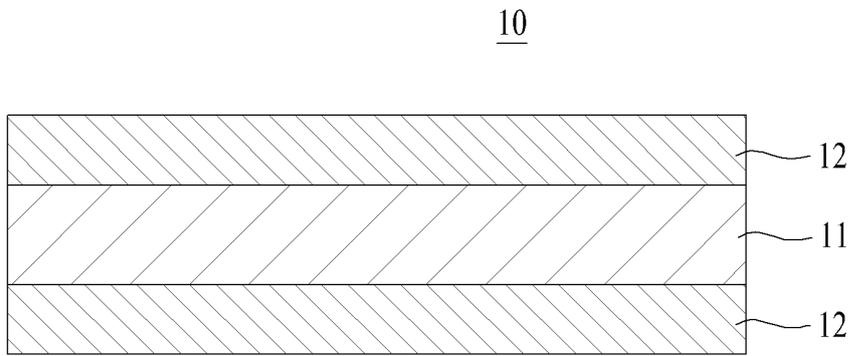
도면

도면1

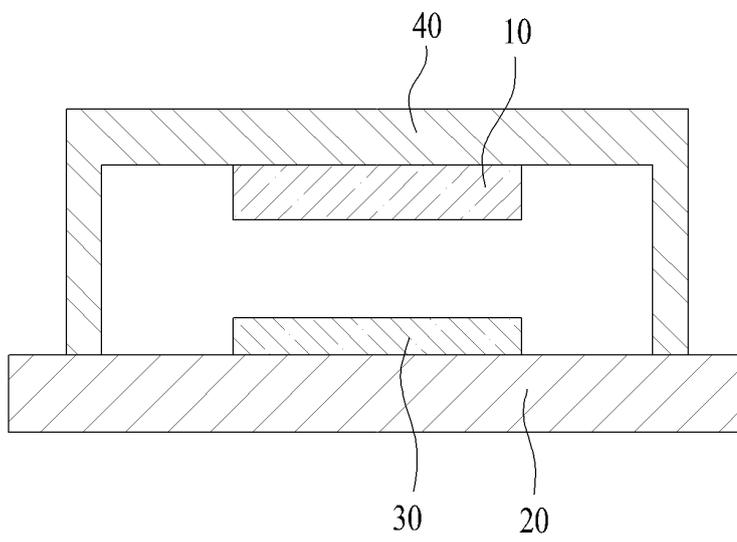
10



도면2

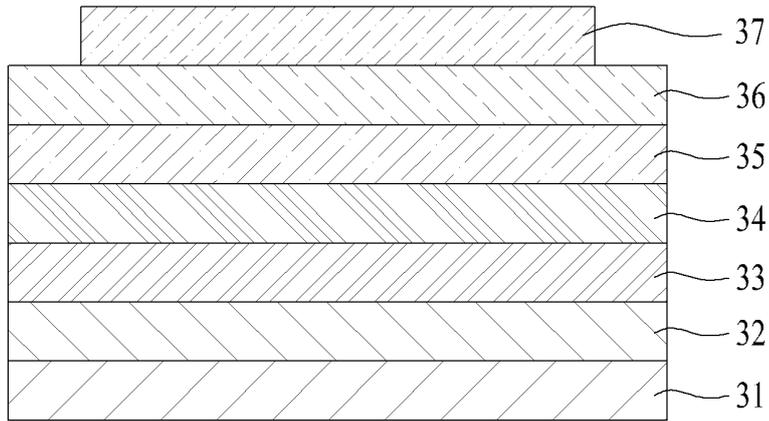


도면3



도면4

30



도면5

