



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0097513  
(43) 공개일자 2010년09월03일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0016494

(22) 출원일자 2009년02월26일

심사청구일자 2009년02월26일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

서상준

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

남기현

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

문정우

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

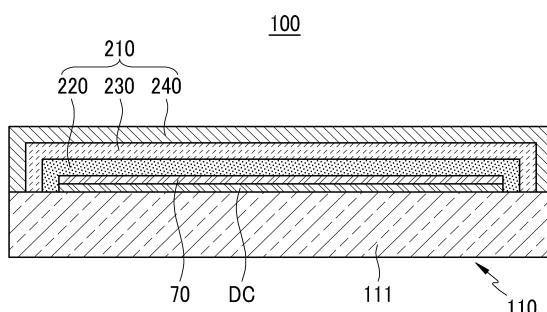
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기 발광 표시 장치

### (57) 요 약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 본체와, 상기 기판 본체 상에 형성된 유기 발광 소자와, 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 흡습층과, 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 흡습층을 커버하는 유기 베리어층, 그리고 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 베리어층을 커버하는 무기 베리어층을 포함한다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판 본체;

상기 기판 본체 상에 형성된 유기 발광 소자;

상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 흡습층;

상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 흡습층을 커버하는 유기 베리어층; 그리고

상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 베리어층을 커버하는 무기 베리어층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 흡습층은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 유기 베리어층은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어진 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에서,

상기 흡습층과 상기 유기 베리어층은 각각 열증착 공정들을 통해 연속적으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 열증착 공정들 중 하나 이상은 진공 기화법을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제4항에서,

상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 합친 두께는 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제4항에서,

상기 흡습층은 상기 유기 베리어층이 형성되는 과정에서 발생된 수분이 상기 유기 발광층에 침투하는 것을 방지하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제1항에서,

상기 무기 베리어층은  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO$ ,  $SiO_2$ ,  $AlON$ ,  $AlN$ ,  $SiON$ ,  $Si_3N_4$ ,  $ZnO$ , 및  $Ta_2O_5$  중 하나 이상을 포함한 소재로 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 9

제8항에서,

상기 무기 베리어층은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제1항에서,

상기 흡습층, 상기 유기 베리어층, 및 상기 무기 베리어층을 모두 합친 두께는 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

기판 본체 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

열증착 공정을 통해 상기 유기 발광 소자를 커버하는 흡습층을 형성하는 단계;

열증착 공정을 통해 상기 흡습층을 커버하는 유기 베리어층을 형성하는 단계; 그리고

원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 상기 유기 베리어층을 커버하는 무기 베리어층을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 흡습층은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 13

제11항에서,

상기 유기 베리어층은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어지는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 14

제11항에서,

상기 열증착 공정들 중 하나 이상은 진공 기화법을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 15

제14항에서,

상기 흡습층은 이산화 규소(Silicon dioxide, SiO<sub>2</sub>)와 규소 가스를 반응시켜 형성된 일산화 규소(SiO)가 증착되어 만들어지는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 16

제11항에서,

상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 상기 열증착 공정들을 통해 연속적으로 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 17

제16항에서,

상기 흡습층은 상기 유기 베리어층이 형성되는 과정에서 발생된 수분이 상기 유기 발광층에 침투하는 것을 방지하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 18

제11항에서,

상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 합친 두께가 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속하도록 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

### 청구항 19

제11항에서,

상기 무기 베리어층은  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{AlON}$ ,  $\text{AlN}$ ,  $\text{SiON}$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{ZnO}$ , 및  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  중 하나 이상을 포함하는 소재로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

### 청구항 20

제11항에서,

상기 흡습층, 상기 유기 베리어층, 및 상기 무기 베리어층을 합친 두께가 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속하도록 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 박막 봉지된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

[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 휴대 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 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어지며, 이를 이용하여 유기 발광 표시 장치는 화상을 형성한다.

[0004]

그러나, 유기 발광층은 수분 또는 산소와 같은 외부 환경에 민감하여, 유기 발광층이 수분 및 산소에 노출될 경우 유기 발광 표시 장치의 품질의 저하가 발생되는 문제점이 있다. 따라서 유기 발광 소자를 보호하고 유기 발광층에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지하기 위해, 유기 발광 소자가 형성된 표시 기판 위에 봉지 기판을 추가적인 실링 공정을 통해 밀봉 합착시키거나, 유기 발광 소자 위에 두꺼운 두께의 보호층을 형성하였다.

[0005]

하지만, 봉지 기판을 사용하거나 보호층을 형성하는 경우 모두 유기 발광층에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 완벽하게 방지하기 위해선 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 복잡해짐과 동시에 유기 발광 표시 장치의 전체적인 두께를 얇게 형성하는데 어려움이 있었다.

#### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0006]

본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 박막 봉지층을 통해 유기 발광층에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 효과적으로 억제함과 동시에 전체적인 두께를 슬림(slim)화한 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

[0007]

또한, 상기한 박막 봉지층을 간단 용이하고 효율적으로 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

## 과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 본체와, 상기 기판 본체 상에 형성된 유기 발광 소자와, 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 발광 소자를 커버하는 흡습층과, 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 흡습층을 커버하는 유기 베리어층, 그리고 상기 기판 본체 상에 형성되어 상기 유기 베리어층을 커버하는 무기 베리어층을 포함한다.
- [0009] 상기 흡습층은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 유기 베리어층은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어질 수 있다.
- [0011] 상기 흡습층과 상기 유기 베리어층은 각각 열증착 공정들을 통해 연속적으로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 열증착 공정들 중 하나 이상은 진공 기화법을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 합친 두께는 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속할 수 있다.
- [0014] 상기 흡습층은 상기 유기 베리어층이 형성되는 과정에서 발생된 수분이 상기 유기 발광층에 침투할 수 있다.
- [0015] 상기 무기 베리어층은  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO$ ,  $SiO_2$ , AlON, AlN, SiON,  $Si_3N_4$ ,  $ZnO$ , 및  $Ta_2O_5$  중 하나 이상을 포함한 소재로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 무기 베리어층은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 흡습층, 상기 유기 베리어층, 및 상기 무기 베리어층을 모두 합친 두께는 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 본체 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계와, 열증착 공정을 통해 상기 유기 발광 소자를 커버하는 흡습층을 형성하는 단계와, 열증착 공정을 통해 상기 흡습층을 커버하는 유기 베리어층을 형성하는 단계, 그리고 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 상기 유기 베리어층을 커버하는 무기 베리어층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0019] 상기 흡습층은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 유기 베리어층은 폴리머(polmer) 계열의 소재로 만들어질 수 있다.
- [0021] 상기 열증착 공정들 중 하나 이상은 진공 기화법을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 흡습층은 이산화 규소(Silicon dioxide,  $SiO_2$ )와 규소 가스를 반응시켜 형성된 일산화 규소(SiO)가 증착되어 만들어질 수 있다.
- [0023] 상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 상기 열증착 공정들을 통해 연속적으로 형성할 수 있다.
- [0024] 상기 흡습층은 상기 유기 베리어층이 형성되는 과정에서 발생된 수분이 상기 유기 발광층에 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0025] 상기 흡습층과 상기 유기 베리어층을 합친 두께가 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속하도록 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 무기 베리어층은  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO$ ,  $SiO_2$ , AlON, AlN, SiON,  $Si_3N_4$ ,  $ZnO$ , 및  $Ta_2O_5$  중 하나 이상을 포함하는 소재로 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 흡습층, 상기 유기 베리어층, 및 상기 무기 베리어층을 합친 두께가 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속하도록 형성될 수 있다.

## 효과

- [0028] 본 발명에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 박막 봉지층을 통해 유기 발광층에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 효과적으로 억제함과 동시에 전체적인 두께를 슬림(trim)화할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기한 박막 봉지층을 간단 용이하고 효율적으로 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제

공할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.
- [0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0032] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 과장되게 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0034] 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, 판 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.
- [0035] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다.
- [0036] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 기판(110)과 박막 봉지층(210)을 포함한다.
- [0037] 표시 기판(110)은 기판 본체(111)와, 기판 본체(111) 상에 형성된 구동 회로부(DC) 및 유기 발광 소자(70)를 포함한다. 유기 발광 소자(70)는 빛을 방출하는 유기 발광층(720)(도 3에 도시)을 가지고 화상을 표시하며, 구동 회로부(DC)는 유기 발광 소자(70)를 구동한다. 유기 발광 소자(70) 및 구동 회로부(DC)는 도 1 내지 도 3에 도시된 구조에 한정되지 않으며, 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하여 화상을 표시하는 방향에 따라 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0038] 박막 봉지층(210)은 기판 본체(111) 상에 각각 순차적으로 형성된 흡습층(220), 유기 베리어층(230), 및 무기 베리어층(240)을 포함한다.
- [0039] 흡습층(220)은 유기 발광 소자(70)를 커버하여 최종적으로 유기 발광 소자(70)를 보호한다. 흡습층(220)은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성된다.
- [0040] 또한, 흡습층(220)은 진공 기화법과 같은 열증착 공정을 통해 형성된다. 그리고 흡습층(220)을 형성하기 위한 열증착 공정은 유기 발광 소자(70)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행될 수 있다. 즉, 흡습층(220)을 형성하는 과정에서 유기 발광 소자(70)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0041] 유기 베리어층(230)은 흡습층(220)을 커버하여 2차적으로 유기 발광 소자(70)를 보호한다. 유기 베리어층(230)은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어진다. 여기서, 폴리머 계열의 소재는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 및 폴리에틸렌 등을 포함한다.
- [0042] 또한, 유기 베리어층(230)도 열증착 공정을 통해 형성된다. 그리고 유기 베리어층(230)을 형성하기 위한 열증착 공정도 유기 발광 소자(70)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행될 수 있다.
- [0043] 또한, 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)은 각각 열증착 공정을 통해 연속적으로 형성될 수 있다. 따라서 박막 봉지층(210)의 전체적인 제조가 상대적으로 용이해질 수 있으며, 유기 발광 소자(70)의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0044] 또한, 흡습층(220)은 폴리머 계열의 소재를 가지고 열증착 공정을 통해 유기 베리어층(230)을 형성할 때 발생되는 수분이 유기 발광 소자(70) 내부로 침투하는 것을 방지한다.
- [0045] 또한, 열증착 공정을 통해 연속적으로 형성된 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)을 합친 두께는 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속한다. 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)의 두께 합이 1nm 보다 작을 경우에는 유기 발광

소자(70)를 안정적으로 보호하고 수분 또는 산소의 침투를 방지하기 힘들다. 반면, 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)의 두께 합이 1000nm 보다 클 경우에는 유기 발광 표시 장치(100)의 전체적인 두께가 필요 이상으로 두꺼워진다. 이와 같은 조건들을 고려할 때, 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)을 합친 두께가 300nm 내지 500nm 범위 내에 속하는 것이 가장 바람직하다.

[0046] 무기 베리어층(240)은 유기 베리어층(230)을 커버하여 3차적으로 유기 발광 소자(70)를 보호한다. 무기 베리어층(240)은  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{AlON}$ ,  $\text{AlN}$ ,  $\text{SiON}$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{ZnO}$ , 및  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  중 하나 이상을 포함한 소재로 형성된다.

[0047] 또한, 무기 베리어층(240)은 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된다. 원자층 증착법은 유기 발광 소자(70)가 손상되지 않도록 섭씨 100도 이하의 온도에서 전술한 무기물들을 성장시켜 만들 수 있다. 이와 같이 형성된 무기 베리어층(240)은 박막의 밀도가 치밀하여 수분 또는 산소의 침투를 효과적으로 억제할 수 있다.

[0048] 또한, 흡습층(220), 유기 베리어층(230), 및 무기 베리어층(240)을 모두 합친 두께는 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속하도록 형성된다.

[0049] 무기 베리어층(240)의 두께가 두꺼울수록 박막 봉지층(210)의 전체적인 투습도는 현저히 낮아지나, 무기 베리어층(240)을 지나치게 두껍게 형성하면 증착 과정에서 온도가 상승하여 유기 발광 소자(70)가 손상될 수 있으며 유기 발광 표시 장치(100)의 전체적인 두께도 필요 이상으로 두꺼워질 수 있다. 또한, 무기 베리어층(240)의 두께가 지나치게 낮으면, 수분 또는 산소의 침투를 효과적으로 억제하지 못하게 된다. 이러한 특성을 고려하여, 무기 베리어층(240)은 10 $\mu\text{m}$  이하의 범위 내에서 적절한 두께를 갖도록 형성된다.

[0050] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 박막 봉지층(210)이 수분 또는 산소의 침투를 방지하는 작용 효과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0051] 박막의 밀도가 치밀하게 형성된 무기 베리어층(240)은 1차적으로 수분 또는 산소의 침투를 억제한다. 대부분의 수분 및 산소는 무기 베리어층(240)을 통해 유기 발광 소자(70)로의 침투가 차단된다.

[0052] 무기 베리어층(240)을 통과한 극소량의 수분 및 산소는 2차적으로 유기 베리어층(230)에 의해 차단된다. 유기 베리어층(230)은 무기 베리어층(240)에 비해 상대적으로 투습 방지 효과는 적다. 하지만, 유기 베리어층(230)은 투습 억제 외에 흡습층(220)과 무기 베리어층(240) 사이에서 유기 발광 표시 장치(100)의 휘어짐에 따른 각 충돌 간의 응력을 줄여주는 완충층의 역할도 함께 수행한다. 즉, 유기 베리어층(230) 없이 흡습층(220) 바로 위에 바로 무기 베리어층(240)이 형성되면, 유기 발광 표시 장치(100)가 휘어짐에 따라 흡습층(220)과 무기 베리어층(240) 사이에 응력이 발생되고, 이 응력으로 인해 흡습층(220) 또는 무기 베리어층(240)이 손상되어 박막 봉지층(210)의 투습 방지 기능이 현격하게 저하될 수 있다. 이와 같이, 유기 베리어층(230)은 투습 억제와 함께 완충층의 역할을 함께 수행하여 박막 봉지층(210)이 안정적으로 수분 또는 산소의 침투를 방지할 수 있게 한다.

[0053] 유기 베리어층(230) 마지막 통과한 극소량의 수분 및 산소는 최종적으로 흡습층(220)에 의해 차단된다. 흡습층(220)은 흡습층(220) 자체가 낮은 투습도를 가져 수분 또는 산소의 침투를 차단하기도 하지만, 추가적으로 흡습층(220)으로 사용된 성분들이 수분 또는 산소와 결합하여 수분 또는 산소가 유기 발광 소자 내부로 침투하는 것을 억제한다. 즉, 흡습층(220)의 소재로 사용되는 일산화 규소(Silicon monoxide,  $\text{SiO}$ ), 일산화 칼슘( $\text{CaO}$ ), 및 일산화 바륨( $\text{BaO}$ ) 등은 산소 원자와 결합하여 이산화물이 되려는 성향이 강하므로, 유기 베리어층(230)을 통과한 수분 또는 산소와 결합하여 수분 또는 산소가 유기 발광 소자(70) 내부로 침투하는 것을 완벽하게 억제할 수 있다.

[0054] 이와 같은 구성에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 사용된 박막 봉지층(210)은  $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$  이하의 투습율(water vapor transmission rate, WVTR)을 충분히 확보할 수 있게 된다.

[0055] 따라서 유기 발광 표시 장치(100)는 박막 봉지층(210)을 통해 유기 발광층(720)(도 3에 도시)에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 안정적이고 효과적으로 억제함과 동시에 전체적인 두께를 슬림(slim)화할 수 있다.

[0056] 또한, 흡습층(220)은 무기 베리어층(240)에 비해 상대적으로 무른 성질을 가지고 있어, 흡습층(220)도 유기 발광 소자(70)에 전달되는 응력 또는 충격을 완화하는 역할을 할 수 있다.

[0057] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여, 유기 발광 표시 장치의 내부 구조에 대해 상세히 설명한다.

- [0058] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(70)는 제1 전극(710)과 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)을 포함한다. 구동 회로부(DC)는 적어도 2개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(T1, T2)와 적어도 하나의 저장 캐패시터(C1)를 포함한다. 박막 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터(T1)와 구동 트랜지스터(T2)를 포함한다.
- [0059] 저장 캐패시터(C1)는 게이트 전극(155)과 동일한 층에 형성된 제1 축전판(158)과 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)과 동일한 층에 형성된 제2 축전판(178)으로 이루어질 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 축전판들(158, 178) 중 어느 하나가 반도체층(132)과 동일한 층에 형성될 수도 있으며, 저장 캐패시터(C1)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변경 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0060] 또한, 도 2 및 도 3에서는, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(T1, T2)와 하나의 저장 캐패시터(C1)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치(100)를 도시하고 있지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0061] 또한, 도 2에서, 참조 부호 SL1은 스캔 라인을 나타내며, 참조 부호 DL1은 데이터 라인을 나타낸다. 그리고, 참조 부호 VDD는 전원 라인을 나타내며, 참조 부호  $I_{OLED}$ 는 출력 전류를 나타낸다.
- [0062] 이하, 도 1, 도 4, 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 박막 봉지층(210)의 형성 과정을 중심으로 설명한다.
- [0063] 도 1 및 도 4에 도시한 바와 같이, 먼저 기판 본체(111) 상에 유기 발광 소자(70)를 형성한다(S100). 다음, 열증착 공정으로 유기 발광 소자(70)를 커버하는 흡습층(220)을 기판 본체(111) 상에 형성한다(S200). 이때, 열증착 공정으로는 진공 기화법이 사용된다. 또한, 흡습층(220)은 일산화 규소(Silicon monoxide, SiO), 일산화 칼슘(CaO), 및 일산화 바륨(BaO) 중 어느 하나를 소재로 형성된다.
- [0064] 도 5를 참조하여 흡습층(220)을 형성하는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 이하, 흡습층(220)의 소재로 일산화 규소(SiO)가 사용된 경우를 일례로 들어 설명한다.
- [0065] 유기 발광 소자(70)가 형성된 기판 본체(111)를 진공 상태의 반응기에 배치한다(S210). 그리고 이산화 규소(SiO<sub>2</sub>)와 규소(Si) 가스를 반응기에 주입(S220)한 후, 이산화 규소와 규소 가스에 전기를 가하여 기설정 온도에서 기판 본체(111)을 타겟으로 증착을 시작한다(S230). 여기서, 기설정 온도는 유기 발광 소자(70)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에 속한다. 이산화 규소와 규소 가스는 서로 반응하여 일산화 규소(SiO)가 형성되고, 이 일산화 규소가 기판 본체(111) 상에 증착되어 유기 발광 소자(70)를 커버하는 흡습층(220)이 형성된다(S240). 일례로, 이때 증착속도는 3Å/sec이며, 반응기 내부의 진공도는  $10^{-7}$  torr일 수 있다.
- [0066] 다시, 도 4를 참조하여 설명하면, 열증착 공정으로 흡습층(220)을 커버하는 유기 베리어층(230)을 기판 본체(111) 상에 형성한다(S300). 유기 베리어층(230)은 폴리머(polymer) 계열의 소재로 만들어진다. 이하, 유기 베리어층(230)의 소재로 폴리이미드(polyimide)가 사용된 경우를 일례로 설명한다.
- [0067] 폴리이미드는 열증착 공정을 통해 기판 본체(111) 상에 증착되어 유기 베리어층(230)을 형성한다. 이때의 열증착 공정도 유기 발광 소자(70)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행한다. 이와 같이, 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)은 각각 열증착 공정을 통해 연속적으로 형성하므로, 박막 봉지층(210)의 전체적인 제조가 상대적으로 용이해질 수 있으며 유기 발광 소자(70)의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0068] 또한, 폴리이미드를 열증착 공정을 통해 증착할 때 수분이 발생될 수 있는데, 이 수분은 흡습층(220)에 의해 유기 발광 소자(70) 내부로 침투하는 것이 차단된다. 그리고 열증착 공정을 통해 연속적으로 형성된 흡습층(220)과 유기 베리어층(230)을 합친 두께는 1nm 내지 1000nm 범위 내에 속하며, 가장 바람직하게는 300nm 내지 500nm 범위 내에 속한다.
- [0069] 다음, 원자층 증착(ALD)법으로 유기 베리어층(230)을 커버하는 무기 베리어층(240)을 기판 본체(111) 상에 형성한다(S400). 무기 베리어층(240)은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, AlON, AlN, SiON, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, ZnO, 및 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 중 하나 이상을 포함한 소재로 만들어진다. 또한, 원자층 증착법은 유기 발광 소자(70)가 손상되지 않도록 섭씨 100도 이

하의 온도에서 전술한 무기물들을 성장시켜 형성한다.

[0070] 또한, 흡습층(220), 유기 베리어층(230), 및 무기 베리어층(240)을 모두 합친 두께는 10nm 내지 10,000nm 범위 내에 속하도록 형성된다.

[0071] 이와 같은 제조 방법에 의하여, 유기 발광층(720)에 수분 또는 산소가 침투하는 것을 안정적이고 효과적으로 억제할 수 있는 박막 봉지층(210)을 간단 용이하고 효율적으로 형성할 수 있다.

[0072] 또한, 유기 발광 표시 장치(100)의 전체적인 두께를 상대적으로 슬림하게 제조할 수 있다.

[0073] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

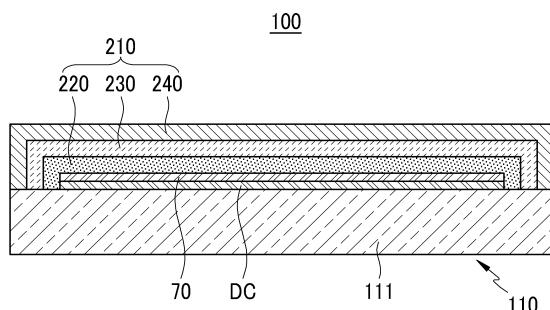
[0075] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타낸 배치도이다.

[0076] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.

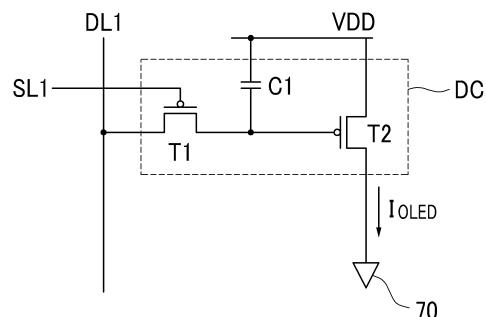
[0077] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 순서도이다.

### 도면

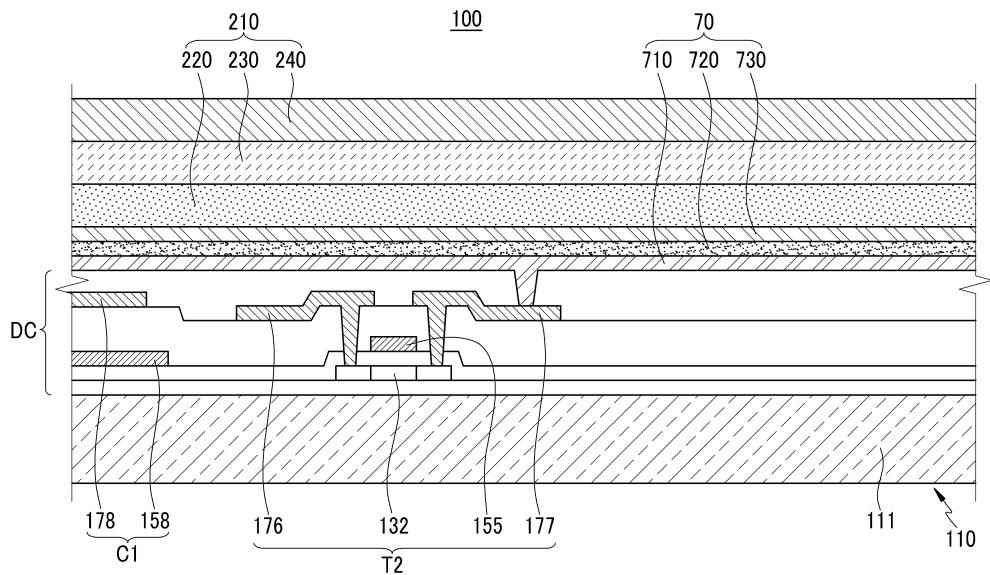
#### 도면1



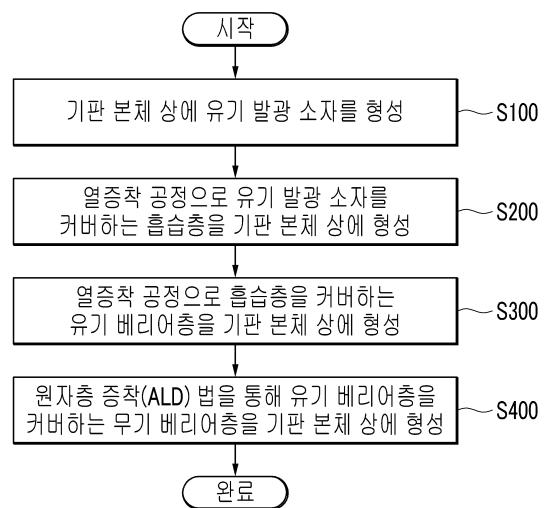
#### 도면2



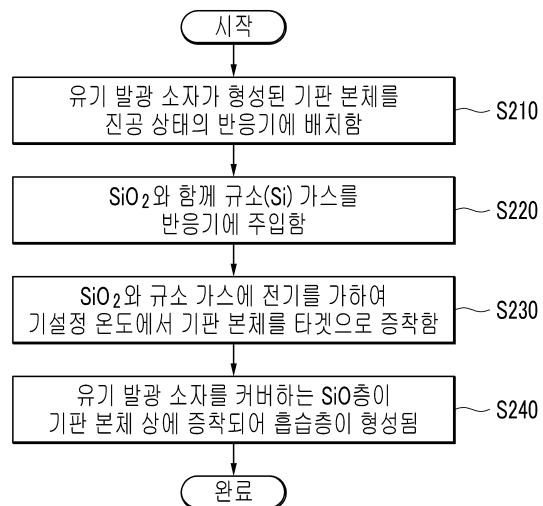
## 도면3



## 도면4



## 도면5



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100097513A</a>	公开(公告)日	2010-09-03
申请号	KR1020090016494	申请日	2009-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	SEO SANG JOON 서상준 NAM KIE HYUN 남기현 MOON JUNG WOO 문정우		
发明人	서상준 남기현 문정우		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/5259 H01L51/5253		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

一种有机发光二极管显示装置，包括基板主体，形成在基板主体上的有机发光二极管(OLED)，以及有机发光二极管形成在基板主体上以覆盖吸湿层的有机阻挡层，和形成在基板主体上并覆盖有机阻挡层的无机阻挡层。

