



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0063962  
(43) 공개일자 2018년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5253 (2013.01)  
H01L 27/3225 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0163904  
(22) 출원일자 2016년12월02일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
김수연  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
김승훈  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

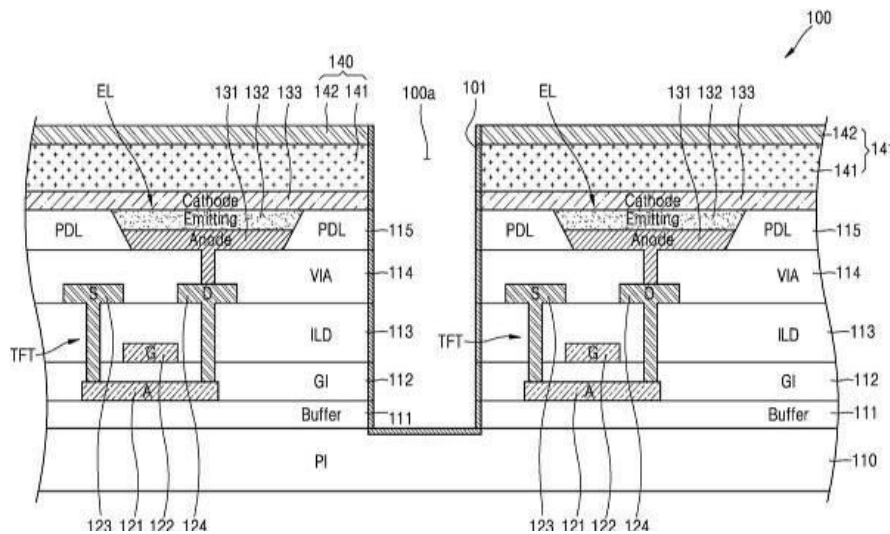
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **플렉시블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는 유기발광소자 주변에 적층된 복수의 유기막층 중 대기 노출 부위에 금속산화물 침투막이 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3246* (2013.01)  
*H01L 27/3258* (2013.01)  
*H01L 27/3262* (2013.01)  
*H01L 51/0097* (2013.01)  
*H01L 2251/303* (2013.01)  
*H01L 2251/5338* (2013.01)

(72) 발명자

**성우용**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**송승용**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

---

**양태훈**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유기발광소자와, 상기 유기발광소자 주변에 적층된 복수의 유기막층을 포함하며,  
상기 복수의 유기막층 중 대기 노출 부위에는 금속산화물 침투막이 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 복수의 유기막층은,  
기관이 되는 베이스 유기막층과, 상기 유기발광소자의 화소 영역을 구획하는상기 화소정의층과, 상기 유기발광소자와 연결되는 박막트랜지스터의 절연용 유기막층과, 상기 베이스 유기막층과 반대편에서 상기 유기발광소자를 덮어주는 박막봉지층의 봉지용 유기막층을 포함하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 박막봉지층에서부터 상기 베이스 유기막층이 노출되도록 뚫린 수용홀이 구비되며,  
상기 금속산화물 침투막은 상기 수용홀을 통한 대기 노출 부위에 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,  
상기 금속산화물 침투막은 상기 베이스 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,  
상기 박막트랜지스터는 상기 베이스 유기막층 상에 형성된 활성층과, 상기 활성층을 덮는 게이트 절연층과, 상기 게이트 절연층 상에 상기 활성층과 대면하도록 형성된 게이트전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 층간절연층과, 상기 층간절연층 위에서 상기 활성층의 서로 다른 부위에 각각 연결되도록 형성된 소스전극 및 드레인전극 및, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 비아층을 포함하고,  
상기 절연용 유기막층은 상기 게이트 절연층과 상기 층간절연층과 상기 비아층을 포함하며,  
상기 금속산화물 침투막은 상기 절연용 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 금속산화물 침투막은 상기 화소정의층의 상기 대기 노출 부위에 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 금속산화물 침투막은 상기 봉지용 유기막층에 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

유기발광소자 주변에 복수의 유기막층을 적층하는 단계와,

상기 복수의 유기막층 중 대기 노출 부위에 순차기상침투법으로 금속산화물 침투막을 형성하는 단계를 포함하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 유기막층은,

기판이 되는 베이스 유기막층과, 상기 유기발광소자의 화소 영역을 구획하는상기 화소정의층과, 상기 유기발광소자와 연결되는 박막트랜지스터의 절연용 유기막층과, 상기 베이스 유기막층과 반대편에서 상기 유기발광소자를 덮어주는 박막봉지층의 봉지용 유기막층을 포함하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 박막봉지층에서부터 상기 베이스 유기막층이 노출되도록 수용홀을 뚫는 단계가 더 구비되며,

상기 금속산화물 침투막을 상기 수용홀을 통한 대기 노출 부위에 형성하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 금속산화물 침투막을 상기 베이스 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 형성하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 베이스 유기막층 상에 형성된 활성층과, 상기 활성층을 덮는 게이트 절연층과, 상기 게이트 절연층 상에 상기 활성층과 대면하도록 형성된 게이트전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 층간절연층과, 상기 층간절연층 위에서 상기 활성층의 서로 다른 부위에 각각 연결되도록 형성된 소스전극 및 드레인전극 및, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 비아층을 포함하고,

상기 절연용 유기막층은 상기 게이트 절연층과 상기 층간절연층과 상기 비아층을 포함하며,

상기 금속산화물 침투막을 상기 절연용 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 형성하는 플렉시블 유기 발광 표시

장치의 제조방법.

**청구항 13**

제 9 항에 있어서,

상기 금속산화물 침투막을 상기 화소정의층의 상기 대기 노출 부위에 형성하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

**청구항 14**

제 9 항에 있어서,

상기 금속산화물 침투막을 상기 봉지용 유기막층에 형성하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 플렉시블 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 산소와 수분의 침투를 막기 위한 구조가 개선된 유기 발광 표시 장치와 그것을 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 플렉시블 유기 발광 표시 장치는 가요성 기판 상에 디스플레이부가 마련된 구조를 가지며, 따라서 필요 시 그 패널을 적정 곡률로 구부릴 수 있는 유연성을 가지게 된다. 그리고, 상기 디스플레이부는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층이 개재된 유기 발광 소자를 구비하며, 이 애노드 전극과 캐소드 전극에 각각 전압이 인가되면, 애노드 전극에서 주입된 정공(hole)과 캐소드 전극에서 주입된 전자가 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 생성하며, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변할 때 발광이 일어난다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 그런데, 상기 디스플레이부의 발광층은 수분이나 산소와 접촉할 경우 발광 특성이 급방 열화되기 때문에 이를 방지하기 위한 구조가 필요하다. 특히, 커팅이나 홀 형성과 같은 가공을 통해 단부가 대기에 노출되는 유기막이 생기면 그곳을 통해 수분과 산소가 침투할 가능성이 높아지므로 이에 대한 대책이 요구되고 있다.

[0004] 본 발명의 실시예들은 유기막의 단부를 통한 수분과 산소의 침투를 효과적으로 방지할 수 있도록 개선된 플렉시블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 실시예는 유기발광소자와, 상기 유기발광소자 주변에 적층된 복수의 유기막층을 포함하며, 상기 복수의 유기막층 중 대기 노출 부위에는 금속산화물 침투막이 구비된 플렉시블 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0006] 상기 복수의 유기막층은, 기판이 되는 베이스 유기막층과, 상기 유기발광소자의 화소 영역을 구획하는상기 화소 정의층과, 상기 유기발광소자와 연결되는 박막트랜지스터의 절연용 유기막층과, 상기 베이스 유기막층과 반대편에서 상기 유기발광소자를 덮어주는 박막봉지층의 봉지용 유기막층을 포함할 수 있다.

[0007] 상기 박막봉지층에서부터 상기 베이스 유기막층이 노출되도록 뚫린 수용홀이 구비되며, 상기 금속산화물 침투막은 상기 수용홀을 통한 대기 노출 부위에 구비될 수 있다.

[0008] 상기 금속산화물 침투막은 상기 베이스 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 구비될 수 있다.

[0009] 상기 박막트랜지스터는 상기 베이스 유기막층 상에 형성된 활성층과, 상기 활성층을 덮는 게이트 절연층과, 상

기 게이트 절연층 상에 상기 활성층과 대면하도록 형성된 게이트전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 층간절연층과, 상기 층간절연층 위에서 상기 활성층의 서로 다른 부위에 각각 연결되도록 형성된 소스전극 및 드레인전극 및, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 비아층을 포함하고, 상기 절연용 유기막층은 상기 게이트 절연층과 상기 층간절연층과 상기 비아층을 포함하며, 상기 금속산화물 침투막은 상기 절연용 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 구비될 수 있다.

- [0010] 상기 금속산화물 침투막은 상기 화소정의층의 상기 대기 노출 부위에 구비될 수 있다.
- [0011] 상기 금속산화물 침투막은 상기 봉지용 유기막층에 구비될 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예는 유기발광소자 주변에 복수의 유기막층을 적층하는 단계와, 상기 복수의 유기막층 중 대기 노출 부위에 순차기상침투법으로 금속산화물 침투막을 형성하는 단계를 포함하는 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 상기 복수의 유기막층은, 기판이 되는 베이스 유기막층과, 상기 유기발광소자의 화소 영역을 구획하는상기 화소 정의층과, 상기 유기발광소자와 연결되는 박막트랜지스터의 절연용 유기막층과, 상기 베이스 유기막층과 반대편에서 상기 유기발광소자를 덮어주는 박막봉지층의 봉지용 유기막층을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 박막봉지층에서부터 상기 베이스 유기막층이 노출되도록 수용홀을 뚫는 단계가 더 구비되며, 상기 금속산화물 침투막을 상기 수용홀을 통한 대기 노출 부위에 형성할 수 있다.
- [0015] 상기 금속산화물 침투막을 상기 베이스 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 형성할 수 있다.
- [0016] 상기 박막트랜지스터는 상기 베이스 유기막층 상에 형성된 활성층과, 상기 활성층을 덮는 게이트 절연층과, 상기 게이트 절연층 상에 상기 활성층과 대면하도록 형성된 게이트전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 층간절연층과, 상기 층간절연층 위에서 상기 활성층의 서로 다른 부위에 각각 연결되도록 형성된 소스전극 및 드레인전극 및, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 비아층을 포함하고, 상기 절연용 유기막층은 상기 게이트 절연층과 상기 층간절연층과 상기 비아층을 포함하며, 상기 금속산화물 침투막을 상기 절연용 유기막층의 상기 대기 노출 부위에 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 금속산화물 침투막을 상기 화소정의층의 상기 대기 노출 부위에 형성할 수 있다.
- [0018] 상기 금속산화물 침투막을 상기 봉지용 유기막층에 형성할 수 있다.
- [0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 따르면, 별도의 무기막을 추가하지 않고도 유기막층의 노출된 단부에 배리어막의 기능을 부가할 수 있게 되므로, 유연성을 잃지 않으면서도 산소나 수분의 침투를 효과적으로 막을 수 있는 신뢰성 높은 제품을 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 관한 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.  
 도 2 내지 도 4는 도 1에 도시된 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 제조 과정을 순차적으로 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [0025] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0026] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0027] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 도시한 것이다.
- [0029] 본 실시예의 플렉시블 유기 발광 표시 장치는 유연하게 휘어질 수 있는 플렉시블 패널(100)을 디스플레이 패널로 구비하고 있으며 예컨대 휴대폰 등의 표시부로 사용될 수 있다. 상기 플렉시블 패널(100)은 유연한 베이스 유기막층(110) 위에 화상을 구현하기 위한 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(EL) 및 그들을 덮어서 보호해주는 봉지층(140) 등이 적층된 구조체이며, 단단한 글라스 기판 대신에 유연한 가요성 기판인 베이스 유기막층(110)을 사용하기 때문에 굽힘이나 롤링 등의 변형이 가능하다. 상기 베이스 유기막층(110)으로는 예컨대 폴리이미드 재질이 사용될 수 있다. 여기서는 도시의 편의 상 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(EL)를 두 개소만 예시하였는데, 실제로는 훨씬 더 많은 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(EL)가 베이스 유기막층(110) 상에 배치되어 있다. 참조부호 100a는 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(EL)를 포함하는 발광영역 사이에 형성된 수용홀을 나타내며, 예컨대 휴대폰의 카메라 렌즈 등을 설치하기 위해 뚫어놓는 자리가 된다. 그런데 이 수용홀(100a)을 뚫다보니 산소와 수분의 침투에 취약한 유기막이 그대로 대기에 노출되는 현상이 발생하는데, 이 문제를 해결하는 방안에 대해서는 뒤에서 다시 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1의 구조를 이어서 설명하면, 상기 베이스 유기막층(110)과 인접한 버퍼층(111) 상부에 상기 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(121)이 형성되어 있고, 이 활성층(121)의 양단에는 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역이 형성되어 있다. 이 활성층(121)을 산화물 반도체로 형성할 수도 있다. 예를 들어, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 또는 하프늄(Hf) 과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면 활성층(121)은 G-I-Z-O[(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>a</sub>(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>b</sub>(ZnO)<sub>c</sub>](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)을 포함할 수 있다. 활성층(121)의 상부에는 게이트 절연층(112)을 개재하여 게이트 전극(122)이 형성되어 있다. 게이트 전극(122)의 상부에는 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)이 형성되어 있으며, 이 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)은 상기 활성층(121)의 소스 및 드레인 영역에 각각 연결되어 있다. 상기 게이트 전극(122)과 소스전극(123) 및 드레인 전극(124)의 사이에는 층간절연층(113)이 구비되어 있고, 소스전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기발광소자(EL)의 애노드 전극(131) 사이에는 비아층(114)이 개재되어 있다. 상기 게이트 절연층(112)과 층간절연층(113) 및 비아층(114)은 박막트랜지스터(TFT)에서 절연층의 기능을 하는 유기막층이 된다.
- [0031] 참조부호 115는 폴리이미드 등으로 이루어진 유기막층인 화소정의층(115)을 나타내며, 이 화소정의층(115)의 개구부에 유기발광소자(EL)가 형성된다.
- [0032] 상기 유기발광소자(EL)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(124)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 애노드 전극(131)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 캐소드 전극(133), 및 이 두 전극(131)(133)의 사이에 배치되어 발광하는 발광층(132)으로 구성된다.
- [0033] 이 발광층(132)과 인접하여 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: 유기발광electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: 유기발광electron Injection Layer) 등이 적층될 수도 있다.
- [0034] 참고로 발광층(132)은 적색, 녹색, 청색의 빛을 방출하는 화소들이 모여서 하나의 단위 픽셀을 이루도록 각 화소마다 분리되어 형성될 수 있다. 또는, 화소의 위치에 관계없이 전체 화소 영역에 걸쳐서 공통으로 발광층이 형성될 수도 있다. 이때, 발광층은 예컨대 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 발광 물질을 포함하는 층이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성될 수 있다. 물론, 백색광을 방출할 수 있다면 다른 색의 조합이 가능함은 물론이다. 또한, 상기 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나, 컬러 필터를 더 구비할 수 있다.

- [0035] 그리고, 상기 캐소드 전극(133) 위에 봉지용 유기막층(141)과 봉지용 무기막층(142)이 교대로 적층된 봉지층(140)이 구비된다.
- [0036] 이제, 상기 수용홀(100a)에 대해서 다시 살펴보면, 전술한 대로 플렉시블 패널(100)에 휴대폰의 카메라 렌즈 등을 설치하기 위해 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자(EL)가 없는 발광영역 사이의 빈 자리를 뚫어서 만든 자리로서, 그러다보니 봉지층(140)에 의해 가려져 있던 유기막들이 이 수용홀(100a)의 형성에 의해 그대로 대기에 노출되는 현상이 발생한다.
- [0037] 즉, 기본적으로 베이스 유기막층(110)도 유기막이고, 박막트랜지스터(TFT)의 절연층들인 게이트 절연층(112)과 층간절연층(113) 및 비아층(114)도 유기막이며, 유기발광소자(EL)의 화소정의층(115)과 봉지층(140)의 봉지용 유기막층(141)도 유기막이다. 이들이 수용홀(100a)을 형성하지 않았을 때에는 봉지층(140)의 봉지용 무기막층(142)에 덮여 있어서 별 문제가 되지 않는다. 그리고, 베이스 유기막층(110) 아래에는 제조공정 진행 중에 캐리어 기관인 글라스기관(미도시)이 붙어 있고, 나중에 이 글라스기관을 떼어내면서 바로 보호필름을 붙이기 때문에 베이스 유기막층(110)의 외표면 쪽으로부터의 산소와 수분의 침투도 그다지 우려할 정도는 아니다.
- [0038] 그러나, 상기와 같이 수용홀(100a)을 뚫게 되면 수용홀(100a)와 접하는 모든 유기막들의 단부가 대기에 그대로 노출된다. 따라서, 이것을 그대로 두면 대기에 노출된 유기막들을 통해서 산소와 수분이 쉽게 침투하여 유기발광소자(EL)를 금새 열화시킬 수 있다.
- [0039] 따라서, 본 실시예에서는 이를 방지하기 위해 상기 수용홀(100a)과 인접하여 대기에 노출되는 단면에 금속산화물 침투막(101)을 형성한다. 이 금속산화물 침투막(110a)은 순차기상증착법에 의해 예컨대 AlOx, TiOx, ZrOx, Hf 등의 금속산화물이 표면에 침투하여 막을 형성한 것으로, 이것이 유기발광소자(EL) 쪽으로 수분과 산소가 침투하지 못하게 막아주는 배리어막의 기능을 수행하게 된다.
- [0040] 상기 순차기상증착법은 대상 유기막의 미세한 빈 공간으로 소스가스의 금속산화물을 확산시켜서 금속산화물 침투막이 형성되게 하는 방법으로, 대상체를 챔버 안에 넣고 소스가스를 챔버에 주입하는 방식으로 진행된다. 물론, 봉지용 무기막(142)이나 캐소드 전극(133) 및 버퍼층(111)과 같은 무기막의 단부에도 일부 침투막이 형성될 수 있는데, 무기막은 그 자체로 이미 치밀한 배리어막이므로 굳이 금속산화물 침투막이 형성되지 않아도 된다.
- [0041] 따라서, 상기 플렉시블 패널(100)을 봉지층(140)에서부터 안쪽으로 수용홀(100a)을 뚫어서 베이스 유기막층(110)이 노출되도록 한 후, 이를 챔버에 설치하고 소스가스를 주입하면, 그 수용홀(100a)을 통해 노출된 유기막층들(110, 112, 113, 114, 115, 141)의 단부에 순차기상증착법에 따라 금속 산화물이 확산되어 들어가서 도면과 같은 금속산화물 침투막(101)이 형성되는 것이다.
- [0042] 이렇게 되면, 수분과 산소의 침투를 막기 위한 별도의 무기막층을 더 추가하지 않았지만, 상기 금속산화물 침투막(110a)이 별도의 무기막층과 같은 배리어막의 기능을 수행해주게 된다.
- [0043] 따라서, 이 노출된 유기막층들(110, 112, 113, 114, 115, 141)을 통해 유기발광소자(EL) 쪽으로 수분이나 산소가 침투해 들어가는 것을 상기 금속산화물 침투막(101)이 효과적으로 차단해주게 되며, 또한, 별도의 무기막층을 추가하지 않기 때문에 적절한 유연성도 유지할 수 있어서 플렉시블 유기 발광 표시 장치에 필요한 유연한 특성을 충분히 확보할 수 있다.
- [0044] 상기한 플렉시블 유기 발광 표시 장치의 플렉시블 패널(100)은 다음과 같이 제조될 수 있다.
- [0045] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이 베이스 유기막층(110) 위에 버퍼층(111)에서부터 봉지층(140)까지 형성된 적층체를 만든다.
- [0046] 이어서, 도 3과 같이 발광영역 사이의 빈 공간에 휴대폰 카메라 렌즈 등을 설치할 수 있도록 수용홀(100a)을 뚫어서 형성한다.
- [0047] 그리고는, 이 플렉시블 패널(100)을 챔버에 넣고 소스가스를 주입하여, 수용홀(100a)을 통해 노출된 유기막층들(110, 112, 113, 114, 115, 141)의 대기 노출 부위에 순차기상증착법에 따라 금속 산화물이 확산되어 들어가서 도 4와 같이 금속산화물 침투막(101)이 형성되게 한다.
- [0048] 그러면, 유기막층들(110, 112, 113, 114, 115, 141)의 대기 노출 부위를 통해 유기발광소자(EL) 쪽으로 수분이나 산소가 침투해 들어가는 것을 상기 금속산화물 침투막(101)이 효과적으로 차단해주게 되어 열화의 우려가 적은 안정적인 성능의 유기 발광 표시 장치가 얻어진다.
- [0049] 이상에서 설명한 바와 같은 플렉시블 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 따르면, 별도의 무기막을 추가하지



않고도 배리어막의 기능을 부가할 수 있게 되므로, 유연성을 잃지 않으면서도 산소나 수분의 침투를 효과적으로 막을 수 있는 신뢰성 높은 제품을 구현할 수 있다.

[0050] 한편, 여기서는 수용홀(100a)에 의해 유기막들의 단부가 대기에 노출되는 경우를 예시하였는데, 홀을 형성하는 경우 뿐 아니라 커팅에 의해 단부가 대기에 노출되는 경우에도 동일하게 순차기상증착법으로 금속산화물 침투막(101)을 그 노출 부위에 형성하면 동일한 배리어막의 기능을 확보할 수 있다.

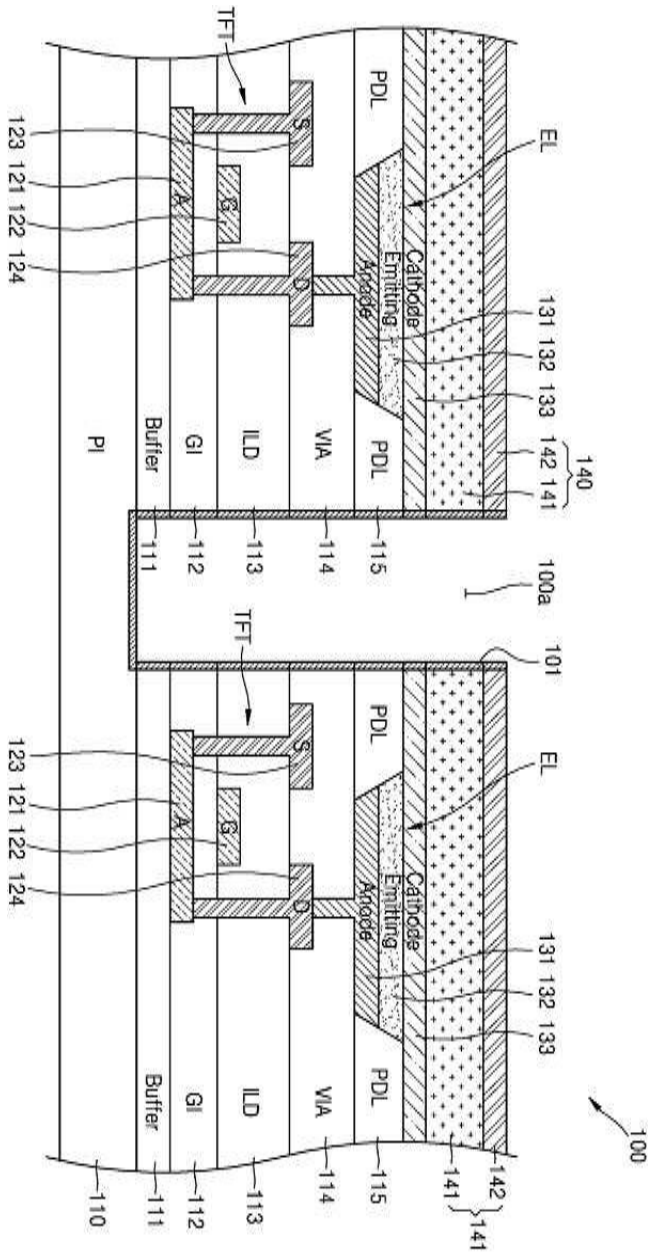
[0051] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

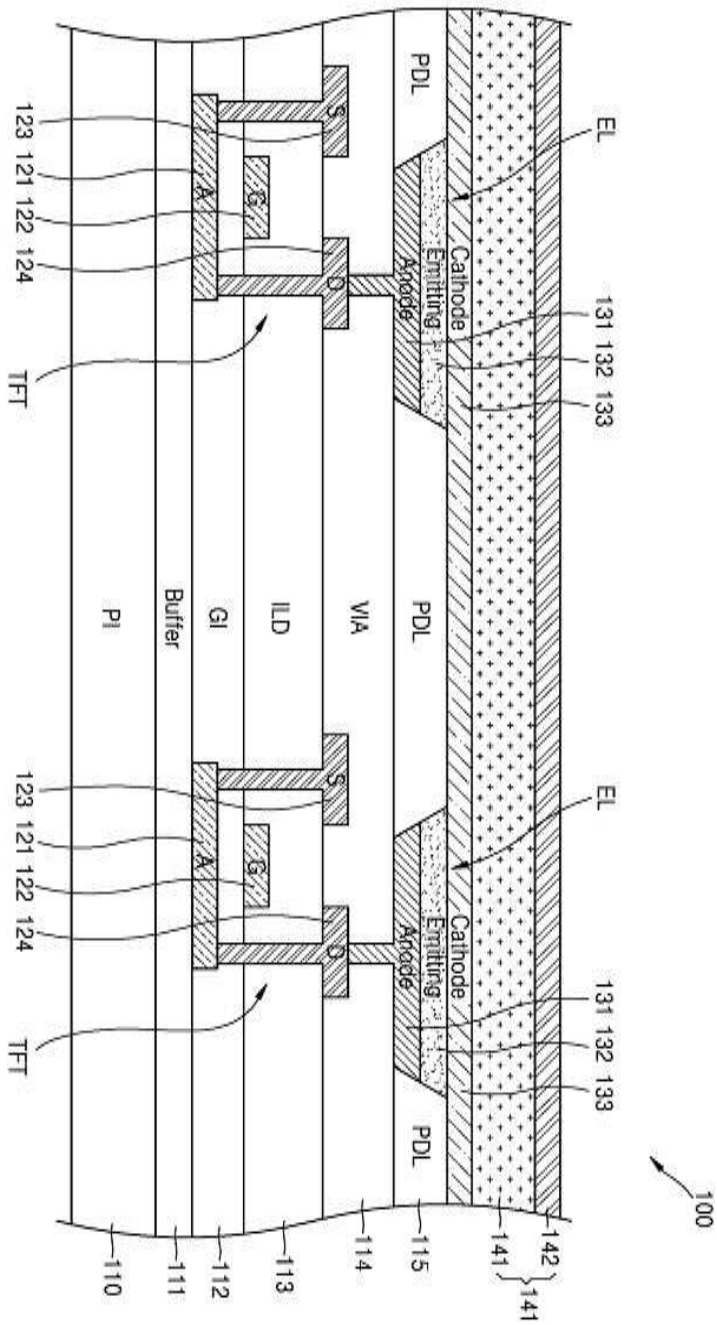
- [0052] 100: 플렉시블 패널    110: 베이스 유기막층  
 111: 버퍼층    112: 게이트 절연층  
 113: 층간절연층    114: 비아층  
 115: 화소정의층    140: 봉지층

도면

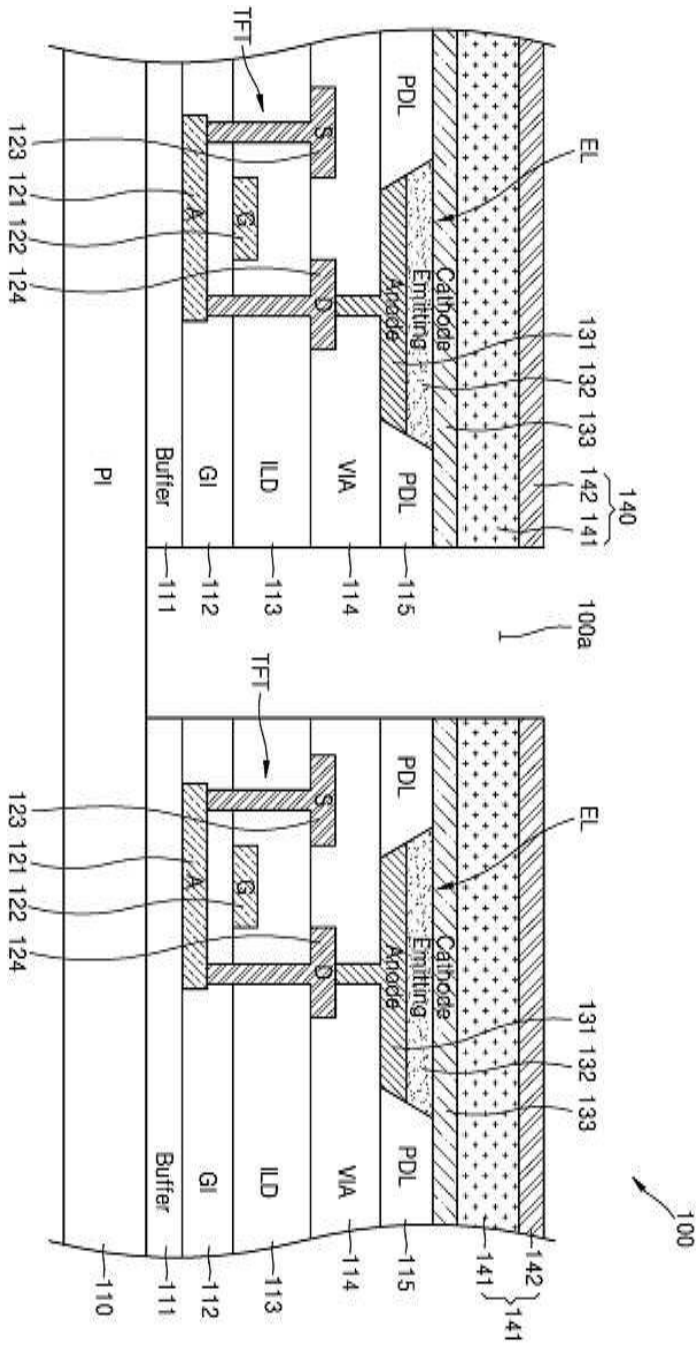
도면1



도면2



도면3



도면4

