



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0002018  
(43) 공개일자 2016년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H01L 27/32* (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0080685

(22) 출원일자 2014년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김병철

전라북도 군산시 축동안길 37 제일아파트 103동  
114호

최원열

경기도 고양시 일산동구 강송로73번길 42 302호  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오세일

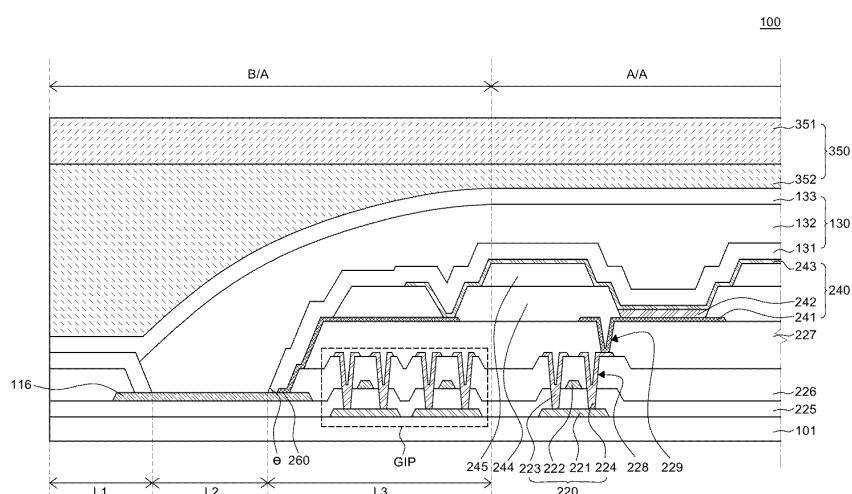
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

### (57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 화소 영역에 공통 전압을 공급하도록, 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인 및 화소 영역을 수분 및 산소로부터 보호하도록 화소 영역 및 베젤 영역에 형성된 제 1 봉지층, 제 2 봉지층 및 이물보상층을 포함하고, 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역에는 제 1 봉지층이 형성되지 않고, 이물보상층은 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역을 따라 형성되고, 이물보상층은 제 1 봉지층 및 제 2 봉지층에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 한다.

### 대 표 도



(72) 발명자

**이명수**

경기도 고양시 일산서구 강성로 62 강선마을9단지  
아파트 902동 1503호

**박희성**

부산광역시 금정구 서동로104번길 31-22

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,  
 상기 화소 영역에 공통 전압을 공급하도록, 상기 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인; 및  
 상기 화소 영역을 수분 및 산소로부터 보호하도록 상기 화소 영역 및 상기 베젤 영역에 형성된 제 1 봉지층, 제 2 봉지층 및 이물보상층을 포함하고,  
 상기 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역에는 상기 제 1 봉지층이 형성되지 않고,  
 상기 이물보상층은 상기 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역을 따라 형성되고,  
 상기 이물보상층은 상기 제 1 봉지층 및 상기 제 2 봉지층에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제 1 봉지층이 형성되지 않은 상기 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역의 영역의 단면의 폭은  $100 \mu\text{m}$  내지  $800 \mu\text{m}$  인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공통 전압 라인은 제 1 공통 전압 라인 및 제 2 공통 전압 라인으로 구성된 복층 구조인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제 1 공통 전압 라인은 상기 화소 영역에 형성된 박막트랜지스터의 소스 전극과 동일한 재질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제 1 공통 전압 라인 상에 형성된 적어도 두개의 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제 2 공통 전압 라인은 상기 화소 영역에 형성된 박막트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 재질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제 2 공통 전압 라인 상에 형성된 적어도 두개의 구조물을 더 포함하고,

상기 적어도 두개의 구조물 상에는 상기 제 1 공통 전압 라인이 상기 적어도 두개의 구조물에 대응되어 형성되

고,

상기 제 2 공통 전압 라인과 상기 제 1 공통 전압 라인은 서로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제3항에 있어서,

상기 제 1 공통 전압 라인과 상기 제 2 공통 전압 라인 사이에 형성된 절연층; 및

상기 화소 영역의 복수의 화소에 공통 전압을 공급하도록 상기 제 1 공통 전압 라인과 상기 화소 영역의 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 연결부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 이물보상층은 상기 화소 영역을 평탄화시키고, 상기 화소 영역의 외곽에서 멀어질수록 두께가 점진적으로 얇아지도록 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 이물보상층은 비스페놀-A-에폭시(Bisphenol-A-Epoxy) 수지, 비스페놀-F-에폭시(Bisphenol-F-Epoxy) 수지 및 아크릴(Acryl) 수지 중 적어도 하나의 수지를 포함하고,

상기 이물보상층은 상기 화소 영역에서  $15\text{ }\mu\text{m}$  내지  $25\text{ }\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이물보상층은 개시제, 습윤제, 레벨링제 및 소포제 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 12

제9항에 있어서,

상기 이물보상층은 흐름성이 있는 실리콘옥시카본(SiOC)을 포함하고,

상기 이물보상층은 상기 화소 영역에서  $2\text{ }\mu\text{m}$  내지  $4\text{ }\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이물보상층의 C/Si 원자 비율이 1.0 이하인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 이물보상층의 점도는 500cp 내지 30000cp인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 15

화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 화소 영역에 공통 전압을 공급하도록, 상기 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인; 및

상기 화소 영역을 수분 및 산소로부터 보호하도록 상기 화소 영역 및 상기 베젤 영역에 형성된 제 1 봉지층, 제 2 봉지층 및 이물보상층을 포함하는 플렉서블 봉지부를 포함하고,

상기 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역에는 상기 제 1 봉지층이 형성되지 않고,

상기 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역을 따라 상기 이물보상층이 저장되도록 적어도 두개의 구조물이 형성되고,

상기 이물보상층은 상기 제 1 봉지층 및 상기 제 2 봉지층에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 공통 전압 라인과 상기 화소 영역의 복수의 화소의 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 연결부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 적어도 두개의 구조물은 상기 제 1 봉지층과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 적어도 두개의 구조물은 층간절연막과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 19

제15항에 있어서,

상기 적어도 두개의 구조물의 각각의 단면의 폭은  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 20

제15항에 있어서,

상기 적어도 두개의 구조물 각각은  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 이물보상층의 과도포 현상이 최소화된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시작적으로 표시하는 표시 장치 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러 가지 다양한 평판 표시 장치에 대해 박형화, 경량화 및 저소비 전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다. 이 같은 평판 표시 장치의 대표적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 전기습윤 표시 장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0003] 특히, 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 따라 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 명암비(Contrast Ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고

있다. 하지만 이러한 장점에도 불구하고, 유기 발광 표시 장치는 수분 및 산소에 특히 취약한 단점이 존재하기 때문에, 다른 평판 표시 장치들에 비해서 신뢰성 확보가 어려운 문제점이 존재했다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 소자인 유기 발광 소자를 이용하여, 영상을 표시한다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자로 구성된 복수의 화소를 포함한다. 유기 발광 소자는 서로 대향하는 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함한다. 그리고 제 1 전극 및 제 2 전극 사이에 유기물로 형성되고, 제 1 전극 및 제 2 전극 사이의 인가되는 전기신호에 기초하여 일렉트로루미네스نس(Electro Luminescence)를 발생시키는 발광층을 포함한다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 화소 영역의 양측면에 게이트 드라이버가 형성되어 게이트 라인을 스캔한다.

[0006] 탑 에미션(Top-Emission) 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광층에서 발광된 빛을 상부로 발광시키기 위해 제 1 전극이 투명 또는 반투명 특성을 가지고, 제 2 전극이 반사 특성을 갖는다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 확보하기 위해, 유기 발광 소자 상에는 산소 및 수분으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위한 투명한 봉지부가 형성된다. 종래의 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치에서, 봉지부는 유리 봉지부가 일반적으로 사용되었다.

#### [관련기술문헌]

[0008] 1. 유기전계발광소자의 제조방법 (특허출원번호 제 10-2009-0093171호)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 최근에는 휘지 않는 평판 표시 장치들을 대체할 플라스틱(Plastic)과 같은 연성재료의 플렉서블 기판(Flexible Substrate)을 이용하여, 종이처럼 휘어져도 표시 성능을 그대로 유지할 수 있는 플렉서블 유기 발광 표시 장치(Flexible Organic Light Emitting Display Device; F-OLED)가 개발되고 있다.

[0010] 이에, 본 발명의 발명자들은, 플렉서블 유기 발광 표시 장치를 상용화하기 위한 연구 및 개발을 계속하여 왔다. 그리고 본 발명의 발명자들은, 유리 기판은, 플렉서블 하지 않기 때문에 플렉서블 봉지부로 사용하기 어렵다고 판단하였다. 따라서, 본 발명의 발명자들은 대량 생산이 가능하면서, 상용화 가능한 새로운 투명 플렉서블 봉지층의 재료 및 구조를 연구하였다.

[0011] 구체적으로 설명하면, 단일층의 무기물로 형성된 플렉서블 봉지층을 사용하여 얇은 두께로 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 봉지부를 구현하는 시도를 하였다. 그러나, 이러한 플렉서블 봉지층은 흐름성이 부족하고, 얇은 두께를 가지므로, 이물에 의한 크랙(Crack)이 쉽게 발생하여, 수분 침투에 의한 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 불량으로 이어지는 문제가 있었다. 특히 불량이 발생하면 수율이 낮아지기 때문에, 대량 생산의 걸림돌이 된다.

[0012] 이에, 본 발명의 발명자들은, 이물을 보상하기 위해서 플렉서블 봉지층 상에 흐름성이 좋은 유기물로 이물보상층을 형성하여 이물을 덮어서 이물을 보상한 다음, 평탄화된 이물보상층 상에 또 하나의 단일층의 무기물로 형성된 플렉서블 봉지층을 구현하여, 이물에 대한 문제를 개선할 수 있는 플렉서블 봉지부를 개발하였다.

[0013] 하지만 이물보상층의 흐름성이 좋을 경우, 이물보상층의 이물보상 능력은 우수하나, 이물보상층이 도포되는 영역을 제어하는 것이 어려워진다. 즉 이물보상층을 구성하는 유기물이 의도하지 않는 방향으로 쉽게 흘러가버리게 된다. 또한 내로우 베젤(Narrow Bezel) 등의 디자인 요구때문에 충분한 베젤 영역 확보가 어렵게 되어, 이물보상층의 도포 영역 제어 난이도가 가중된다. 따라서 이물보상층이 베젤 영역에서 설계치보다 더 넓게 도포되는 현상이 발생하였다. 이러한 현상을 “과도포 현상”이라고 부른다. 과도포 현상이 발생된 이물보상층은 육안상 얼룩으로 인지되며, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 외관 불량을 야기할 수 있다. 또한 이물보상층은 수분 침투 지연 성능이 나쁘기 때문에, 과도포된 영역을 통해서 수분 침투 문제가 발생하였다.

[0014] 부면 설명하면, 베젤이란 일반적으로 직사각형 형태의 표시 장치에 있어서, 게이트 라인과 전기적으로 연결된 게이트 드라이버가 형성된 화소 영역의 외곽 영역을 의미한다.

[0015] 따라서 제 1 봉지층이 형성되고, 제 1 봉지층 상의 일부 영역에 이물보상층이 도포되고, 이물보상층 및 제 1 봉지층 상에 제 2 봉지층이 형성된, 플렉서블 봉지부를 포함하는 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 있어서, 이물보상층의 과도포 현상은 대량 생산을 위해서 반드시 해결되어야 하는 중요한 이슈들 중 하나이다.

[0016] 본 발명의 발명자들은, 이물보상층이 과도포되지 않도록, 베젤 영역에 유기물의 과도포를 막을 수 있는 저장 공간을 형성하면, 과도포 현상을 효과적으로 저감할 수 있다고 생각하였다. 또한 과도포 현상이 저감됨으로써, 이

물보상층의 평탄화 정도를 향상할 수 있다고 생각하였다.

[0017] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 베젤 영역에 저장 공간을 형성하여 이물보상층을 구성하는 유기물의 과도포 현상을 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0019] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 화소 영역에 공통 전압을 공급하도록, 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인 및 화소 영역을 수분 및 산소로부터 보호하도록 화소 영역 및 베젤 영역에 형성된 제 1 봉지층, 제 2 봉지층 및 이물보상층을 포함하고, 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역에는 제 1 봉지층이 형성되지 않고, 이물보상층은 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역을 따라 형성되고, 이물보상층은 제 1 봉지층 및 제 2 봉지층에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제 1 봉지층이 형성되지 않은 공통 전압 라인의 적어도 일부 영역의 단면의 폭은  $100\text{ }\mu\text{m}$  내지  $800\text{ }\mu\text{m}$  인 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공통 전압 라인은 제 1 공통 전압 라인 및 제 2 공통 전압 라인으로 구성된 복층 구조인 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 공통 전압 라인은 화소 영역에 형성된 박막트랜지스터의 소스 전극과 동일한 재질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제 1 공통 전압 라인 상에 형성된 적어도 두개의 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 공통 전압 라인은 화소 영역에 형성된 박막트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 재질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제 2 공통 전압 라인 상에 형성된 적어도 두개의 구조물을 더 포함하고, 적어도 두개의 구조물 상에는 제 1 공통 전압 라인이 적어도 두개의 구조물에 대응되어 형성되고, 제 2 공통 전압 라인과 제 1 공통 전압 라인은 서로 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 제 1 공통 전압 라인과 제 2 공통 전압 라인 사이에 형성된 절연층 및 화소 영역의 화소에 공통 전압을 공급하도록 제 1 공통 전압 라인과 화소 영역의 제 2 전극을 전기적으로 연결시키는 연결부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층은 화소 영역을 평탄화시키고, 화소 영역의 외곽에서 멀어질수록 두께가 점진적으로 얇아지도록 형성된 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층은 비스페놀-A-에폭시(Bisphenol-A-Epoxy) 수지, 비스페놀-F-에폭시(Bisphenol-F-Epoxy) 수지 및 아크릴(Acryl) 수지 중 적어도 하나의 수지를 포함하고, 이물보상층은 화소 영역에서  $15\text{ }\mu\text{m}$  내지  $25\text{ }\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층은 개시제, 습윤제, 레벨링제 및 소포제 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층은 흐름성이 있는 실리콘옥시카본(SiOC)을 포함하고, 이물보상층은 화소 영역에서  $2\text{ }\mu\text{m}$  내지  $4\text{ }\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층의 C/Si 원자 비율이 1.0 이하인 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이물보상층의 점도는 500cp 내지 30000cp인 것을 특징으로 한다.

[0033] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 베젤 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 화소 영역에 공통 전압을 공급하도록, 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인 및 화소 영역을 수분 및 산소로부터 보호하도록 화소 영역 및 베젤 영역에 형성된 제 1 봉지층, 제 2 봉지층 및 이물보상층을 포함하는 플렉서블 봉지부를 포함하고,

공통 전압 라인의 적어도 일부 영역에는 제 1 봉지층이 형성되지 않고, 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역을 따라 이물보상층이 저장되도록 적어도 두개의 구조물이 형성되고, 이물보상층은 제 1 봉지층 및 제 2 봉지층에 의해 밀봉되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 공통 전압 라인과 화소 영역의 복수의 화소의 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 연결부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 두개의 구조물은 제 1 봉지층과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 두개의 구조물은 충간절연막과 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 두개의 구조물의 각각의 단면의 폭은  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상인 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 적어도 두개의 구조물 각각은  $5\text{ }\mu\text{m}$  이상 이격되어 형성된 것을 특징으로 한다.

[0039] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0040] 본 발명은 추가 공정 없이 베젤 영역에 이물보상층의 과도포를 효과적으로 저감할 수 있는 저장 공간이 형성되어, 플렉서블 봉지부의 이물보상층의 과도포 현상을 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0041] 또한 본 발명은 화소 영역에 형성된 이물보상층의 평탄화 정도가 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0042] 또한 본 발명은 이물보상층이 과도포될 경우, 베젤 영역에 형성된 공통 전압 라인 상에 형성된 저장 공간에 의해 이물보상층의 유기물이 주변으로 분산되어, 유기 발광 표시 장치의 불량을 저감할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 육안 불량을 개선할 수 있는, 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0043] 또한 본 발명은 공통 전압 라인 상의 저장 공간에 절연층으로 형성된 형성된 복수의 구조물에 의해 과도포 현상을 보다 효과적으로 저감할 수 있다.

[0044] 또한 본 발명은 제 1 봉지층이 공통 전압 라인 상에 일부 형성되지 않더라도, 공통 전압 라인에 의해서 플렉서블 봉지부의 성능이 저하되지 않는다.

[0045] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 2은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0048] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서

상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0049] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0050] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0051] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0052] 비록 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.

[0053] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0054] 명세서 전체에 걸쳐 구성 요소의 단면의 폭은 그 단면의 중간 높이의 단면의 폭을 의미한다.

[0055] 명세서 전체에 걸쳐 구성 요소의 각도는 평면을 기준으로 그 단면의 중간 높이 지점의 경사면의 각도를 의미한다.

[0056] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0057] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0058] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 베젤 영역의 단면도이다. 이하 도 1을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 베젤 영역의 이물보상층의 과도포 현상을 저감할 수 있는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치를 간략히 설명한다.

[0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블한 재료로 형성되는 기판(101), 기판(101) 상에 형성되는 박막트랜지스터(220), 박막트랜지스터(220)에 의해 구동되는 유기 발광 소자(240)로 구성된 화소 영역(Active Area; A/A), 베젤 영역(Bezel Area; B/A) 영역에 형성된 게이트 드라이버(Gate-In-Panel; GIP), 베젤 영역(B/A)에 형성되어 제 2 전극(243)에 공통 전압을 공급하는 공통 전압 라인(116), 제 2 전극(243)과 공통 전압 라인(116)을 연결하는 연결부(260), 공통 전압 라인(116) 상에 제 1 봉지층이 형성되지 않은 영역, 화소 영역(A/A)을 수분으로부터 보호하는 플렉서블 봉지부(130) 및 플렉서블 봉지부(130)를 덮는 배리어 필름(350)을 포함한다.

[0060] 기판(101)은 폴리이미드(Polyimide) 계열의 재료로 이루어진 플렉서블 필름으로 형성될 수 있다. 그리고 기판(101)의 하면에는 유기 발광 표시 장치(100)가 너무 쉽게 훼지 않도록 유기 발광 표시 장치(100)를 지지하는 백플레이트(Back-plate)를 더 구성하는 것도 가능하다. 그리고 기판(101)과 박막트랜지스터(220) 사이에 질화실리콘(SiNx) 및 산화실리콘(SiOx)으로 형성된 멀티버퍼층을 더 구성하여 기판(101)을 통해 수분 및/또는 산소가 침투되는 것을 자연시키는 것도 가능하다.

[0061] 박막트랜지스터(220)는 액티브층(221), 게이트전극(222), 소스전극(223) 및 드레인전극(224)을 포함한다. 액티브층(221)은 기판(101) 상의 전면에 형성되는 게이트절연막(225)으로 덮인다. 게이트전극(222)은 게이트 라인과 동일한 재료로, 게이트절연막(225) 상에 적어도 액티브층(221)의 일부 영역과 중첩하도록 형성된다. 이러한 게이트전극(222)은 게이트절연막(225) 상의 전면에 형성되는 충간절연막(226)으로 덮인다. 충간절연막(226)은 질화실리콘 및 산화실리콘으로 형성된 복층 구조로 형성될 수 있다. 그리고 질화실리콘의 두께는  $0.2 \mu\text{m}$  내지  $0.4 \mu\text{m}$ 이고, 산화실리콘의 두께는  $0.15 \mu\text{m}$  내지  $0.3 \mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 질화실리콘의 두께를  $0.3 \mu\text{m}$  그리고 산화실리콘의 두께를  $0.2 \mu\text{m}$ 로 형성하여, 충간절연막(226)의 두께가  $0.5 \mu\text{m}$ 가 되도록 형성한다. 소스전극(223) 및 드레인전극(224)은 데이터 라인과 동일한 재료로, 충간절연막(226) 상에 상호 이격하여 형성된다. 이때, 소스전극(223)은 액티브층(221)의 일단과 연결되고, 게이트절연막(225)과 충간절연막(226)을

관통하는 제 1 콘택홀(228)을 통해 액티브층(221)과 연결된다. 그리고, 드레인전극(224)은 적어도 액티브층(221)의 타단과 중첩하고, 게이트절연막(225)과 충간절연막(226)을 관통하는 콘택홀을 통해 액티브층(221)과 연결된다. 이러한 액티브층(221)을 포함한 박막트랜지스터(220)는 충간절연막(226) 상의 전면에 형성되는 평탄화막(227)으로 덮인다. 그리고 충간절연막(226)과 평탄화막(227) 사이에는 박막트랜지스터(220)를 오염으로부터 보호하기 위한 질화실리콘으로 형성된 절연층이 추가적으로 형성될 수 있다. 박막트랜지스터(220)는 이 구조에 제한되지 않고 다양한 구조의 박막트랜지스터(220)가 사용될 수 있다.

[0062] 유기 발광 소자(240)는 서로 대향하는 제 1 전극(241) 및 제 2 전극(243) 및 이들 사이에 개재되는 유기 발광층(242)를 포함한다. 유기 발광층(242)의 발광 영역은 뱅크(244)에 의해 정의될 수 있다.

[0063] 유기 발광 소자(240)는 적색, 녹색, 청색 (Red, Green, Blue; RGB)의 빛 중 어느 하나를 발광하도록 구성될 수도 있고, 백색(White)의 빛을 발광하도록 구성될 수도 있다. 유기 발광 소자가 백색의 빛을 발광하는 경우, 컬러 필터(Color Filter)가 추가적으로 형성될 수 있다.

[0064] 제 1 전극(241)은 평탄화막(227) 상에 각 화소(111)의 발광 영역에 대응하도록 형성되고, 평탄화막(227)을 관통하는 제 2 콘택홀(229)을 통해 박막트랜지스터(220)의 드레인전극(224)과 연결된다. 평탄화막(227)은 유전율이 낮은 포토 아크릴(Photo Acryl)로 형성될 수 있다. 평탄화막(227)의 두께는  $2\text{ }\mu\text{m}$  내지  $3.5\text{ }\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는  $2.3\text{ }\mu\text{m}$ 로 형성된다. 평탄화막(227)의 재료 및 두께에 의해서 제 1 전극(241)은 박막트랜지스터(220), 게이트 라인 또는 데이터 라인에 의해 발생되는 기생정전용량(Parasitic-Capacitance)의 영향을 적게 받을수 있고, 제 1 전극(241)의 평탄도가 향상될 수 있다.

[0065] 뱅크(244)는 평탄화막(227) 상에, 각 화소(111)의 비발광 영역에 대응하도록 형성되고, 테이퍼(Taper) 형상으로 형성되며, 제 1 전극(241)의 테두리에 적어도 일부를 오버랩하도록 형성된다. 뱅크(244)의 높이는  $1\text{ }\mu\text{m}$  내지  $2\text{ }\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게  $1.3\text{ }\mu\text{m}$ 로 형성한다. 뱅크(244) 상에는 스페이서(245)가 형성된다. 스페이서(245)는 뱅크(244)와 동일한 물질로 형성될 수 있다. 뱅크(244) 및 스페이서(245)는 폴리아미드로 형성될 수 있다. 스페이서(245)는 유기 발광층(242)을 패터닝할 때 사용되는 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask; FMM)에 의해서 발생될 수 있는 유기 발광 소자(240)의 손상을 보호하는 기능을 수행한다. 스페이서(245)의 높이는  $1.5\text{ }\mu\text{m}$  내지  $2.5\text{ }\mu\text{m}$ 로 형성하는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게  $2\text{ }\mu\text{m}$ 로 형성한다. 이렇게 하면 마스크에 의한 손상을 효과적으로 보호할 수 있다. 미세 금속 마스크 패터닝을 사용하지 않고 스페이서(245)는 형성될 수 있다.

[0066] 유기 발광층(242)은 제 1 전극(241) 상에 형성된다. 제 2 전극(243)은 유기 발광층(242)을 사이에 두고 제 1 전극(241)과 대향하도록 형성된다. 유기 발광층(242)은 인광 또는 형광물질로 구성될 수 있으며, 전자 수송층, 정공 수송층, 전하 생성층 등을 더 포함할 수 있다.

[0067] 제 1 전극(241)은 일함수가 높은 금속성 물질로 형성된다. 제 1 전극(241)이 반사 특성을 가지도록 제 1 전극(241)이 반사성 물질로 형성되거나 또는 제 1 전극(241) 하부에 반사판이 추가로 형성될 수도 있다. 제 1 전극(241)에는 영상 신호를 표시하기 위한 아날로그 영상 신호가 인가된다.

[0068] 제 2 전극(243)은 매우 얇은 두께의 일함수가 낮은 금속성 물질 또는 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 형성된다. 제 2 전극(243)이 금속성 물질로 형성되는 경우, 제 2 전극(243)은  $400\text{ \AA}$  이하의 두께로 형성되며, 제 2 전극(243)이 이러한 두께로 형성된 경우, 제 2 전극(243)은 실질적으로 반투과층이 되어, 실질적으로 투명한 층이 된다. 제 2 전극(243)에는 공통 전압(Vss)이 인가된다.

[0069] 게이트 드라이버(GIP)는 복수의 쉬프트 레지스터(Shift Register)로 구성되며 각각의 쉬프트 레지스터는 각각의 게이트 라인에 연결된다. 게이트 라인은 박막트랜지스터(220)의 게이트 전극(222)에 연결되어, 액티브층(221)을 활성화한다. 게이트 드라이버(GIP)는 소스 드라이버로부터 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP) 및 복수의 클럭(Clock) 신호를 인가받고, 게이트 드라이버(GIP)의 쉬프트 레지스터가 순차적으로 게이트 스타트 펄스를 쉬프트 시키면서 각각의 게이트 라인(GIP)에 연결된 박막트랜지스터(220)를 활성화한다. 게이트 드라이버(GIP)의 쉬프트 레지스터는 복수의 박막트랜지스터로 형성된다. 쉬프트 레지스터의 박막트랜지스터는 화소 영역(A/A)의 박막트랜지스터(220)와 동일한 공정으로 형성된다. 따라서 게이트 드라이버(GIP)의 박막트랜지스터의 구조에 대한 설명은 생략한다.

[0070] 공통 전압 라인(116)은 게이트 라인 및/또는 데이터 라인과 동일한 재료를 이용하여 단일층 또는 복층으로 형성될 수 있으며, 공통 전압 라인(116) 상에 무기물 재질의 절연층이 형성될 수 있다. 공통 전압 라인(116)은 화소 영역(A/A)의 제 2 전극(243)에 공통 전압을 공급한다. 공통 전압 라인(116)은 도 1에 도시된 것과 같이 화소 영

역(A/A) 및 게이트 드라이버(GIP)의 외측에 형성된다.

[0071] 연결부(260)는 게이트 드라이버(260) 상에 형성된다. 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치인 경우, 하소 영역(A/A)의 제 2 전극(243)의 두께가 얇게 설계되므로, 제2 전극(243)은 전기적으로 저항이 높고, 이에 따라 공통 전압 라인(116)으로부터 멀어질수록 제 2 전극(243)의 거리에 따른 저항 증가가 발생한다. 이러한 문제를 완화하기 위해서 공통 전압 라인(116)은 게이트 드라이버(GIP)의 상측에 제 1 전극(241)과 동일한 재료로 형성된 연결부(260)를 통해서 제 2 전극(243)에 연결된다.

[0072] 구체적으로 설명하면, 제 2 전극(243)은 유기 발광층(242) 상에 형성되어 공통 전압을 공급한다. 그리고 제 2 전극(243)은 뱅크(244) 및/또는 스페이서상(245)에 형성되어 베젤 영역(B/A)으로 연장된다. 제 2 전극(243)은 뱅크(244)가 형성되지 않은 베젤 영역(B/A)영역에서 연결부(260)와 연결된다. 연결부(260)는 게이트 드라이버(GIP)상에 형성된 평탄화막(227) 상에 제 1 전극(241)과 동일한 재료로 형성된다. 그리고 연결부(260)와 평탄화막(227) 사이에는 질화실리콘으로 형성된 절연층이 형성될 수 있다. 연결부(260) 상의 일부 영역에는 뱅크(244)가 형성된다. 연결부(260) 상의 뱅크(244)는 하소 영역(A/A)과의 높이 균형을 유지 하기 위해서 형성될 수 있으며, 이물보상층(132)의 평탄화 정도를 향상 시키는 기능을 수행할 수 있다. 베젤 영역(B/A)의 게이트 드라이버(GIP)의 외곽 영역에서 평탄화막(227) 및 층간절연막(226)이 형성되지 않는다. 그리고 연결부(260)는 층간절연막(226)이 형성되지 않은 영역의 경사면을 따라 형성되어 공통 전압 라인(116)과 연결된다. 그리고 베젤 영역(B/A)의 게이트 드라이버(GIP)의 외곽 영역 중 일부 영역은, 제 1 봉지층(131)도 형성되지 않기 때문에, 이물보상층(132)이 공통 전압 라인(116)이 직접 연결된다. 제 2 전극(243)은 연결부(260)와 연결을 위해서 게이트 드라이버(GIP) 상의 일부 영역까지 연장될 수 있다. 그리고 연결부(260)와 공통 전압 라인(116) 사이에 절연층이 존재할 경우 컨택홀에 의해서 서로 연결될 수 있다.

[0073] 정리하면, 박막트랜지스터(220)의 게이트 전극(222)은 게이트 드라이버(GIP)에서 생성된 구동 신호를 게이트 라인을 통하여 전달 받는다. 그리고, 게이트 전극(222)에 인가된 신호에 의해서 액티브층(221)의 도전성이 가변된다. 그리고 액티브층(221)을 통해서 소스전극(223)에 인가된 영상 신호가 제 1 전극(241)에 인된다. 그리고 제 2 전극(243)에 공통 전압(Vss)이 인가되어 유기 발광층(242)이 발광하여 영상을 표시할 수 있다.

[0074] 플렉서블 봉지부(130)는 제 1 봉지층(131), 이물보상층(132), 제 2 봉지층(133)을 포함한다.

[0075] 제 1 봉지층(131)은 무기물 계열로 형성된다. 제 1 봉지층(131)은 질화실리콘(SiNx) 또는 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 중 하나를 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition; CVD) 또는 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition; ALD) 등의 진공성막법을 사용하여 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0076] 제 1 봉지층(131)을 질화실리콘으로 형성할 경우, 제1 봉지층(310)의 두께를 5000Å 내지 15000Å으로 형성하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 10000Å으로 형성한다. 측정 결과 10000Å 두께로 형성된 제 1 봉지층(131)의 수분 침투율(Water Vapor Transmission Rate; WVTR)은  $5.0 \times 10^{-2} [\text{g}/\text{m}^2\text{-day}]$ 으로 측정되었다.

[0077] 제 1 봉지층(131)을 산화알루미늄으로 형성할 경우, 제 1 봉지층(131)의 두께를 200Å 내지 1500Å으로 형성하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 500Å으로 형성한다. 측정 결과 500Å 두께로 형성된 제 1 봉지층(131)의 수분 침투율은  $1.3 \times 10^{-3} [\text{g}/\text{m}^2\text{-day}]$ 으로 측정되었다.

[0078] 이물보상층(132)은 유기물 계열로 형성된다. 이물보상층(132)은 실리콘옥시카본(SiOCz)이 사용되거나, 아크릴(Acryl) 또는 에폭시(Epoxy) 계열의 레진(Resin)이 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 이물보상층(132)이 이물을 효과적으로 보상하기 위해서는 이물보상층(132)의 점도가 500(센티 프와즈; cp) 내지 30000cp가 되는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 2000cp 내지 4000cp가 되게 한다.

[0079] 예를 들어, 이물보상층(132)이 SiOCz로 형성되는 경우, CVD 공정으로 이물보상층(132)이 형성될 수 있다. SiOCz는 무기물이나, 특정 조건하에서 유기물로 분류될 수 있다. 구체적으로 설명하면, SiOCz는 실리콘과 탄소의 원자 비율(C/Si) 비율에 따라 흐름성이 달라지게 된다. 예를 들어, SiOCz의 흐름성이 나빠지면 무기물에 가까운 특성을 가지게 되므로 이물을 보상하는 성능이 저하되고 흐름성이 좋아지면 유기물에 가까운 특성을 가지게 되므로 이물을 보상하는 성능이 향상된다. 원소 비율 측정 결과에 따르면, C/Si 비율이 대략 1.05 이상이면 흐름성이 나빠지고, C/Si비가 1.0 이하이면 흐름성이 좋아져서 이물을 용이하게 보상할 수 있다. 따라서 C/Si 비율이 1.0 이하인 것이 이물보상층(132)을 구현함에 있어서 바람직하다. 그리고 증착 공정 온도를 섭씨 60°C 이하로 제어함에 의해, 흐름성이 보다 향상되어, 이물보상층(132)의 평탄도가 좋아지고, 이물보상층(132)이 이물을 용이하게 덮을 수 있다. 따라서 이물보상층(132) 상면에 제 2 봉지층(133)이 평탄하게 형성될 수 있다.

- [0080] SiOCz의 C/Si 비율은 CVD 공정 중 산소(O<sub>2</sub>)와 헥사메틸다이실록산(Hexamethyldisiloxane; HMDSO)의 비율을 조절하여 제어될 수 있다. SiOCz로 형성된 이물보상층(132)의 두께는 2 μm 내지 4 μm의 범위인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게 3 μm일 수 있다. 특히 SiOCz로 이물보상층(132)을 형성하면 플렉서블 봉지부(130)의 두께가 매우 얇게 구현될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)의 두께가 저감될 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 이물보상층(132)이 아크릴 또는 에폭시 계열의 레진으로 형성되는 경우, 슬릿 코팅(Slit Coating) 또는 스크린 프린팅(Screen Printing) 공정으로 이물보상층(132)이 형성될 수 있다. 이 때, 에폭시 계열의 레진은 고점도의 비스페놀-A-에폭시(Bisphenol-A-Epoxy) 또는 저점도의 비스페놀-F-에폭시(Bisphenol-F-Epoxy) 등이 사용 가능하다. 이물보상층(132)은 첨가제를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 레진의 균일도를 개선하기 위해서 레진의 표면장력을 감소시키는 습윤제(Wetting agent), 레진의 표면 평탄성을 개선하기 위한 레밸링제(Leveling agent), 레진에 포함된 기포를 제거하기 위한 소포제(Defoaming agent)가 첨가제로서 더 추가될 수 있다. 이물보상층(132)은 개시제를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 열에 의해서 연쇄 반응을 개시시킴에 의해 액상 레진을 경화시키는 안티몬(Antimony) 계열의 개시제 또는 무수물(Anhydride)계열의 개시제를 사용하는 것이 가능하다.
- [0082] 특히 레진을 열경화하는 경우, 공정 온도는 110°C 이하로 제어하는 것이 중요하다. 120°C 이상의 공정 온도에서 레진을 열경화하면, 이미 형성된 유기 발광층(242)이 손상될 수 있다. 따라서 110°C 이하에서 경화되는 특성을 갖는 레진이 사용된다.
- [0083] 추가적으로, 레진의 온도가 상승하면, 액상 레진의 점도가 급속도로 낮아지다가, 일정 시간이 지나면 경화가 시작되면서 점도가 급상승하여 경화가 완료된다. 하지만 점도가 낮아지는 일정 시간 동안에는 레진은 유동성이 높기 때문에, 이 때 과도포 현상이 발생할 가능성이 특히 증가하게 된다.
- [0084] 레진으로 형성된 이물보상층(132)의 두께는 15 μm 내지 25 μm의 범위일 수 있으며 바람직하게 20 μm일 수 있다. 측정 결과에 의하면, 레진의 두께가 20 μm로 도포될 때, 설계치보다 과도포된 영역의 폭은 1mm 내지 3.5mm 범위인 것으로 측정되었다. 하지만 최근에 개발되는 유기 발광 표시 장치의 베젤의 폭은 2mm 이하의 수준을 달성하는 것이 필요하기 때문에, 과도포 영역을 적어도 1.5mm 이하로 제어해야 한다.
- [0085] 도 1에 도시된 것과 같이, 이물보상층(132)의 단면은 화소 영역(A/A)에서는 평탄하게 형성되고, 베젤 영역(B/A)에서는 점진적으로 얇아지는 형상을 가지게 된다. 이물보상층(132)이 점진적으로 얇아지는 부분은 슬로프(Slope)를 가지게 되고, 빛의 굴절을 발생시켜 영상의 품질이 저하될 수 있으므로, 베젤 영역(B/A)에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0086] 이물보상층(132)은 공정 상 발생할 수 있는 이물 또는 파티클(Particle)을 커버하도록 기능한다. 예를 들어, 제 1 봉지층(131)에는 이물 또는 파티클에 의해서 발생된 크랙에 의한 불량이 존재할 수 있다. 하지만 이물보상층(132)에 의해서 이러한 굴곡 및 이물이 덮힐 수 있고 이물보상층(132)의 상면은 평탄화 된다.
- [0087] 하지만 이물보상층(132)은 수분으로부터 유기 발광 소자(240)를 보호하기에 적합하지 않다. 그리고 흐름성이 우수하기 때문에 이물보상층(132)은 실제 설계치를 벗어나게 되는 경우가 자주 발생한다.
- [0088] 도 1을 다시 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 베젤 영역(B/A)의 과도포 현상을 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치(100)의 베젤 영역(B/A)은 L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> 및 L<sub>3</sub> 영역으로 구분될 수 있다.
- [0089] L<sub>3</sub> 영역은 화소 영역(A/A)의 외곽부터 제 2 전극(243)이 연결부(260)를 통해서 공통 전압 라인(116)에 연결되는 영역을 덮는 제 1 봉지층(131)이 형성된 영역을 지칭한다.
- [0090] 그리고 제 1 봉지층(131) 상에는 이물보상층(132)이 도포되고, L<sub>3</sub> 영역의 이물보상층(132)은 평탄화막(227)의 경사면을 따라 형성된 연결부(260) 상에 형성된 제 1 봉지층(131)의 경사면을 따라서 흘러내리게 된다. 즉, 제 1 봉지층(131)의 경사면은 뱅크(244), 평탄화막(227) 및 충간 절연층(226)의 경사면을 따라서 형성된다. 제 1 봉지층(131)의 경사면의 각도( $\theta$ )는 기판(101)을 기준으로 30° 내지 80°로 형성될 수 있다. 제 1 봉지층(131)의 경사면의 각도( $\theta$ )에 따라 이물보상층(132)이 L<sub>2</sub> 영역으로 흘러들어가는 속도가 조절될 수 있다. 제 1 봉지층(131)의 경사면의 각도( $\theta$ )는 이물보상층(132)의 점도 및 L<sub>2</sub> 영역의 폭을 고려하여 최적화 되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 이물보상층(132)의 점도가 3000cp이고 L<sub>2</sub> 영역의 폭이 400 μm 일 경우, 제 1 봉지층(131)의 경사면의 각도( $\theta$ )는 30° 내지 50°가 바람직하다. 제 1 봉지층(131)의 경사면의 각도( $\theta$ )는 제 1 봉지층(131)의 경사면의 형상을 결정하는 뱅크(244), 평탄화막(227) 및 충간 절연층(226) 중 어느 하나의 경사면의 각도로 정의될 수도 있다. 뱅크(244), 평탄화막(227) 및 충간 절연층(226) 각각의 충의 경사면의 각도는 상이할 수

있다.

[0091] 예를 들어, L3 영역의 폭은 200  $\mu\text{m}$  내지 700  $\mu\text{m}$  사이로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 330  $\mu\text{m}$ 로 형성된다.

[0092] L2 영역은 L3 영역에서 훌러내리는 이물보상층(132)이 과도포될 경우, 훌러 내린 이물보상층(132)이 공통 전압 라인(116) 상에 저장 될 수 있는 공간을 지칭한다. L2 영역에는 평탄화막(227), 층간절연막(226) 및 제 1 봉지층(131)이 형성되지 않는다. L2 영역에는 공통 전압 라인(116)이 이물보상층(132)과 접촉한다. 특히 L2 영역에는 제 1 봉지층(131)이 형성되지 않기 때문에 더 많은 이물보상층(132)을 저장할 수 있다. 그리고 공통 전압 라인(116)은 금속 재질이기 때문에 수분 침투 저연 성능이 우수하여 제 1 봉지층(131)이 형성되지 않아도 플렉서블 봉지부(130) 성능을 저하시키지 않는다.

[0093] 추가적으로 금속 표면의 표면 에너지를 저감하도록 금속 표면을 처리하여 젖음성(Wettability)을 개선하면, 이물보상층(132)이 효과적으로 분산될 수 있다.

[0094] 예를 들어, L2 영역의 폭은 100  $\mu\text{m}$  내지 800  $\mu\text{m}$  사이로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 400  $\mu\text{m}$ 로 형성된다.

[0095] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 과도포되는 이물보상층(132)은 L2 영역 형성된 공통 전압 라인(116)을 따라서 공통 전압 라인(116)이 형성된 베젤의 양 방향으로 분산되어 과도포 현상이 저감될 수 있다.

[0096] L1 영역은 이물보상층(132)이 베젤 영역(B/A)를 넘어서 과도포 되지 않도록 이물보상층(132)의 흐름을 제한할 수 있는 영역을 지칭한다. L1 영역에는 층간 절연막(226) 및 제 1 봉지층(131)이 형성된다.

[0097] 앞에서 설명하였듯이, 이물보상층(132)은 화소 영역(A/A)에서는 평탄하게 형성되고, 베젤 영역(B/A)에서는 점진적으로 얇아지는 형상을 가지도록 형성된다. 따라서 L1 영역에 형성된 제 1 봉지층(131) 및 층간절연막(226)의 두께는, 베젤 영역(B/A)에서 점진적으로 얇아지도록 형성된 이물보상층(132)이 L1 영역에 형성된 제 1 봉지층(131)과 접촉할 때의 두께에 대응되는 것이 바람직하다. 그리고 L2 영역의 폭을 가변함에 따라 제 1 봉지층(131)과 접촉할 때의 두께를 다르게 할 수 있다.

[0098] 최적의 L2 영역의 폭을 확보하면, L1 영역에 형성된 제 1 봉지층(131) 및 층간절연막(226)이 이물보상층(132)에 대응할 수 있는 수준의 높이가 된다. L2 영역의 최적의 폭은 제 1 봉지층(131) 및 층간절연막(226)의 높이, 이물보상층(132)의 두께, 점도 및 도포 영역 등 다양한 팩터에 따라 달라질 수 있다.

[0099] 또한 이물보상층(132)은 표면 장력을 가지고 있기 때문에 L1 영역의 제 1 봉지층(131) 및 층간절연막(226)의 높이가 L1 영역에 형성된 제 1 봉지층(131)과 접촉하는 영역의 이물보상층(132)의 두께보다 약간 낮아도 이물보상층(132)이 L1 영역에 형성된 제 1 봉지층(131)을 범람하지 않을 수 있다.

[0100] 예를 들어, L1 영역의 폭은 50  $\mu\text{m}$  내지 500  $\mu\text{m}$  사이로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 300  $\mu\text{m}$ 로 형성된다. .

[0101] 제 2 봉지층(133)은 화소 영역(A/A) 및 베젤 영역(B/A)에 형성된 이물보상층(132) 및 제 1 봉지층(131)을 덮도록 형성된다. 그리고 제 1 봉지층(131)과 제 2 봉지층(133)은 L1 영역에서 서로 접촉하도록 형성된다. L1 영역에서 제 1 봉지층(131)과 제 2 봉지층(133)이 서로 접촉하는 부분의 폭은 50  $\mu\text{m}$  내지 500  $\mu\text{m}$  사이로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 300  $\mu\text{m}$ 로 형성된다. 적어도 제 1 봉지층(131) 및 제 2 봉지층(133)이 50  $\mu\text{m}$  이상 서로 접촉하게 되면, 이물보상층(132)이 L1 영역의 제 1 봉지층(131)을 일부 범람하더라도, 제 1 봉지층(131)과 제 2 봉지층(133)에 의해서 이물보상층(132)이 밀봉될 수 있다. 이러한 구조에 따르면 이물보상층(132)은 제 1 봉지층(131) 및 제 2 봉지층(133)에 의해서 밀봉되게 되어 이물보상층(132)을 통한 직접적인 수분 침투 경로가 차단된다.

[0102] 그리고 제 2 봉지층(133)은 평탄화된 이물보상층(132) 상에 형성되기 때문에, 이물 및 굴곡에 따른 크랙의 발생 가능성이 현저히 저감될 수 있다. 구체적으로 설명하면, 제 2 전극(243)은 뱅크(244) 및 스페이서(245)의 형상을 따라 형성된다. 따라서 제 2 전극(243)은 평탄하지 않게 형성된다. 제 1 봉지층(131)은 제 2 전극(243)의 굴곡을 따라 형성되므로, 제 1 봉지층(131)은 이러한 굴곡에 의해 발생된 크랙을 가지고 있을 수 있다. 하지만 제 2 봉지층(133)은 평평하게 형성된다. 따라서 제 2 봉지층(133)은 제 1 봉지층(131)보다 크랙 발생 정도가 더 적을 수 있다.

[0103] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 L1, L2 및 L3 영역을 가지는 유기 발광 표시 장치(100)의 베젤 영역(B/A)에 의

하면 이물보상층(132)은 공통 전압 라인(116)을 따라서 이물보상층(132)이 분산되어, 과도포 현상을 저감할 수 있다.

[0104] 도 1에 도시한 바와 같이, 배리어 필름(350)은 제 2 봉지층(133)이 형성된 후 접착된다. 배리어 필름(350)에 의해서 유기 발광 표시 장치(100)는 산소 및 수분의 침투를 더욱 저연시킬 수 있다. 특히 배리어 필름(350) 접착 공정은 CVD 공정 또는 ALD 공정처럼 까다로운 진공 상태에서 반드시 진행될 필요가 없기 때문에, 간단한 압착 공정으로 우수한 산소 및 수분 침투 저연 성능을 달성할 수 있으므로, 진공 상태에서 다수의 유기 절연층 및 무기 절연층을 반복적으로 증착해야 하는 공정 상의 번거로움이 개선되어, 공정 시간 단축 및 비용 절감이 획기적으로 달성될 수 있다. 그리고 무기물을 이용한 봉지층의 개수가 늘어날수록 봉지층에 쉽게 크랙이 발생할 수 있다. 하지만, 배리어 필름(350)을 이용하면 CVD로 증착한 무기물 층의 개수를 저감시키면서 우수한 수분 침투율을 달성할 수 있기 때문에, 우수한 플렉서블 봉지부(130)가 구현 가능하다.

[0105] 배리어 필름(350)은 배리어 필름 바디(351) 및 가압 접착층(352)으로 구성된다. 배리어 필름 바디(351)는 COP(Copolyester Thermoplastic Elastomer), COC(Cycoolefin Copolymer) 및 PC(Polycarbonate) 중 어느 하나의 재료로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 배리어 필름(350)은 화소 영역(A/A)의 영상을 투과시켜야 하기 때문에, 표시 영상의 품질을 유지하기 위해서 광학적으로 등방성인 특성을 가지는 것이 바람직하다.

[0106] 배리어 필름 바디(351)의 두께는  $35\text{ }\mu\text{m}$  내지  $60\text{ }\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는  $50\text{ }\mu\text{m}$ 일 수 있다. 이러한 두께일 때 수분 침투율 측정 결과 배리어 필름(350)의 수분 침투율은  $5 \times 10^{-3} [\text{g}/\text{m}^2\text{-day}]$ 으로 측정되었다.

[0107] 유기 발광 표시 장치(100)의 수분 침투 저연 성능은 제 1 봉지층(131), 제 2 봉지층(133) 및 배리어 필름(350)의 수분 침투율을 복합적으로 고려한, 전체적인 수분 침투율에 의해서 결정된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)의 수분 침투율 성능을 향상시키기 위해 제 1 봉지층(131) 및 제 2 봉지층(133)뿐만 아니라 배리어 필름(350)의 유기적 관계가 중요하다.

[0108] 구체적으로 설명하면, 배리어 필름(350)의 두께는 제 1 봉지층(131) 및 제 2 봉지층(133)의 수분 침투율 성능을 고려하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 봉지층(131) 및 제 2 봉지층(133)의 수분 침투 저연 성능이 향상되면, 배리어 필름(350)의 두께는 더 얇아질 수 있다.

[0109] 가압 접착층(352)은 투광성 및 양면 접착성을 띠는 필름 형태로 구성된다. 이러한 가압 접착층(352)은 올레핀(Olefin) 계열, 아크릴(Acrylic) 계열 및 실리콘(Silicon) 계열 중 어느 하나의 절연재료로 형성될 수 있다. 가압 접착층(352)은  $8\text{ }\mu\text{m}$  내지  $50\text{ }\mu\text{m}$ 의 두께로 형성된다. 특히, 가압 접착층(352)은 소수성을 띠는 올레핀 계열의 수분 침투 저연 재료로 형성될 수 있다. 가압 접착층(352)은 일정 압력으로 가압하면 접착력이 증가하는 특성이 있다. 그리고, 가압 접착층(352)이 소수성을 띠는 올레핀 계열의 절연재료로 형성되는 경우, 가압 접착층(352)은  $10[\text{g}/\text{m}^2\text{-day}]$  이하 범위의 수분 침투율을 갖는다. 이로써, 제 1 봉지층(131), 제 2 봉지층(133) 및 배리어 필름 바디(351)뿐만 아니라 가압 접착층(352)에 의해서도, 화소 영역(A/A)으로의 수분 및 산소의 침투가 더 저연될 수 있어, 유기 발광 표시 장치(100)의 수명 및 신뢰도가 향상될 수 있다.

[0110] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명의 일 실시예에서 설명한 유기 발광 표시 장치와 다른 구조의 L2 영역을 포함한다.

[0111] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 베젤 영역의 단면도이다. 이하 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 베젤 영역의 이물보상층의 과도포 현상을 저감할 수 있는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치를 간략히 설명한다.

[0112] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 L2 영역에 형성된 공통 전압 라인(116) 상에 제 1 봉지층(131)과 동일한 재질로 형성된 제 1 봉지층 구조물(131a)이 복수개 이격되어 형성된다. 이러한 제 1 봉지층 구조물(131a)에 의해서 이물보상층(132)이 L3 영역의 경사면을 타고 훌러내릴 때 양 옆으로 분산될 수 있다. 제 1 봉지층 구조물(131a)은 적어도 두개 이상 형성될 수 있으며 수백개까지도 형성 가능하다. 각각의 제 1 봉지층 구조물(131a)의 단면의 폭은 적어도  $5\text{ }\mu\text{m}$ 이상으로 형성된다. 그리고 각각의 제 1 봉지층 구조물(131a)은 서로 적어도  $5\text{ }\mu\text{m}$ 이상 이격되도록 형성된다. 이러한 구성에 따르면, L2 영역에 형성된 제 1 봉지층 구조물(131a)에 의해서 모세관 현상이 발생하여 이물보상층(132)의 분산 속도를 향상시킬 수 있다. 모세관 현상이란 비좁은 관 속의 액체가 중력과 무관하게 관을 따라 빨려 올라가는 현상을 말한다.

[0113] 또한, 이물보상층(132)의 접도를 낮게 할 수 있다. 이물보상층(132)의 접도가 낮아지면, 복수개 이격되어 형성된 제 1 봉지층(131) 통한 이물보상층(132)의 분산 속도를 향상시킬 수 있다.

- [0114] 또한, 이물보상층(132)에 습윤제를 첨가하여 표면 장력 변화에 따른 젖음성(Wettability)을 개선하면, 저장 공간(545)을 통한 이물보상층(132)의 분산 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0115] 특히 복수개 이격되어 형성된 제 1 봉지층(131a) 구조는, 내로우 베젤의 디자인 요구 때문에 베젤 영역(B/A)의 폭을 줄여야 할 때 더 효과적일 수 있다.
- [0116] 앞서 설명한 부분을 제외하면 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 중복되는 내용에 대해서 설명을 생략한다.
- [0117] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명의 다른 실시예에서 설명한 유기 발광 표시 장치와 다른 구조의 L2 영역을 포함한다.
- [0118] 도 3는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 베젤 영역의 단면도이다. 이하 도 3를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 베젤 영역의 이물보상층의 과도포 현상을 저감할 수 있는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치를 간략히 설명한다.
- [0119] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 공통 전압 라인(116)이 복층으로 형성된다. 제 1 공통 전압 라인(116a)은 충간 절연막(226) 상에 소스전극(223) 및 드레인전극(224)과 동일한 재질로 형성된다. 제 1 공통 전압 라인(116a)상에는 복수의 제 1 봉지층 구조물(131a)이 형성된다. 제 2 공통 전압 라인(116b)은 충간 절연막(226) 밑에 게이트전극(222)과 동일한 재질로 형성된다. 연결부(260)는 제 1 공통 전압 라인(116a)과 연결된다. 제 1 공통 전압 라인(116a)과 제 2 공통 전압 라인(116b)는 도면에 도시되지 않았지만, 일부 영역에서 컨택홀에 의해서 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 구성에 의하면 공통 전압 라인(116)의 전기적 용량이 증가할 수 있기 때문에 이물보상층(132)의 과도포 현상을 저감하는 동시에 화소 영역(A/A)의 제 2 전극(243)에 더 안정적인 공통 전압을 공급할 수 있다.
- [0120] 앞서 설명한 부분을 제외하면 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)와 동일하므로, 중복되는 내용에 대해서 설명을 생략한다.
- [0121] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 본 발명의 다른 실시예에서 설명한 유기 발광 표시 장치와 다른 구조의 L2 영역을 포함한다.
- [0122] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 베젤 영역의 단면도이다. 이하 도 4를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 베젤 영역의 이물보상층의 과도포 현상을 저감할 수 있는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치를 간략히 설명한다.
- [0123] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 제 2 공통 전압 라인(116b) 상에 충간절연막 구조물(226a)이 복수개 형성된다. 충간절연막 구조물(226a)은 충간절연막(226)과 동일한 재질로 형성된다. 충간절연막 구조물(226a) 상에는 제 1 공통 전압 라인(116a)이 충간절연막 구조물(225a)의 형상을 따라서 형성된다. 연결부(260)는 제 1 공통 전압 라인(116a)과 연결된다. 이러한 구성에 의하면 공통 전압 라인(116)의 전기적 용량이 증가할 수 있기 때문에 이물보상층(132)의 과도포 현상을 저감하는 동시에 화소 영역(A/A)의 제 2 전극(243)에 더 안정적인 공통 전압을 공급할 수 있다. 그리고 본 발명의 또 다른 실시예인 유기 발광 표시 장치(300)와 비교해도, 충간절연막(226)을 패터닝 하였기 때문에 상대적으로 더 많은 이물보상층(132)을 저장할 수 있다.
- [0124] 앞서 설명한 부분을 제외하면 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)와 동일하므로, 중복되는 내용에 대해서 설명을 생략한다.
- [0125] 본 발명의 몇몇 실시예에 의하면 L2 영역의 전면에 충간절연막(226) 및 제 1 봉지층(131)이 형성될 수 있다. 그리고 제 1 봉지층(131) 상에 뱅크(244) 및/또는 스페이서(245)로 구성된 구조물이 복수개 형성될 수 있다.
- [0126] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0127]

100, 200, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

101: 기판

A/A: 핵소 영역

GIP: 게이트 드라이버

116: 공통 전압 라인

116a: 제 1 공통 전압 라인

116b: 제 2 공통 전압 라인

130: 플렉서블 봉지부

131: 제 1 봉지층

131a: 제 1 봉지층 구조물

132: 이물보상층

133: 제 2 봉지층

220: 박막트랜지스터

221: 액티브층

222: 게이트전극

223: 소스전극

224: 드레인전극

225: 게이트절연막

226: 충간절연막

226a: 충간절연막 구조물

227: 평탄화막

228: 제 1 콘택홀

229: 제 2 콘택홀

240: 유기 발광 소자

241: 제 1 전극

242: 유기 발광층

243: 제 2 전극

244: 뱅크

245: 스페이서

260: 연결부

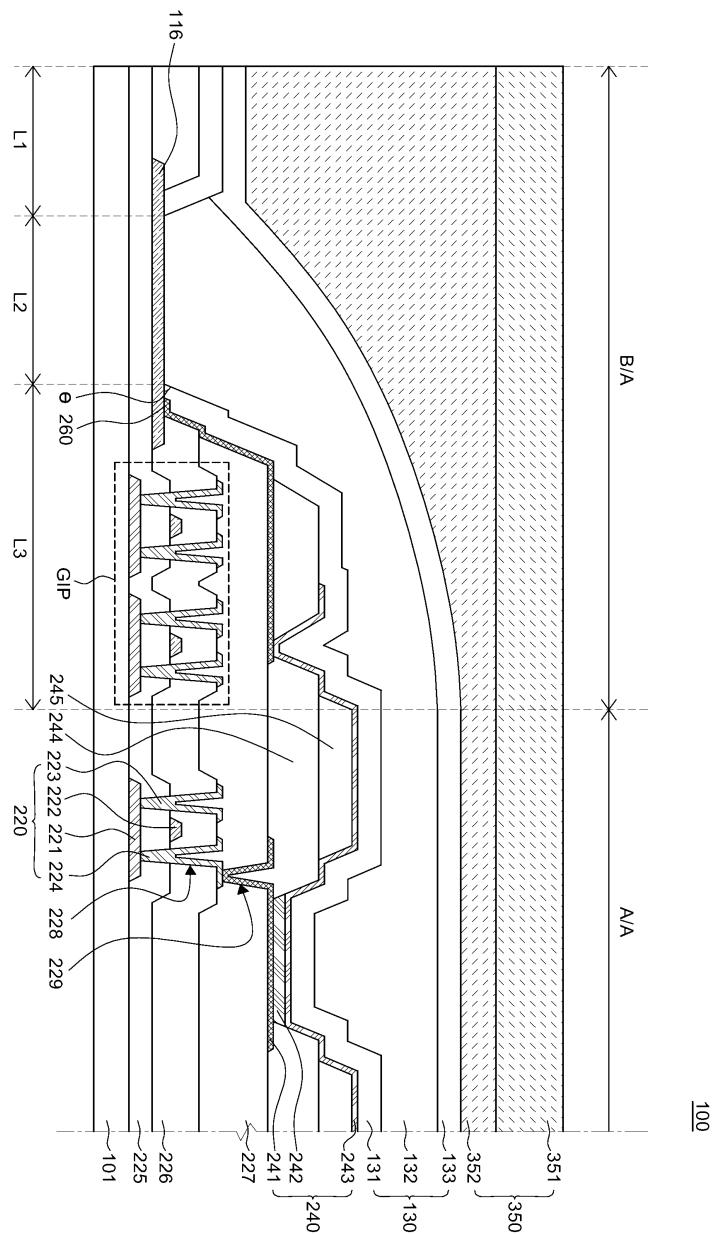
350: 배리어 필름

351: 배리어 필름 바디

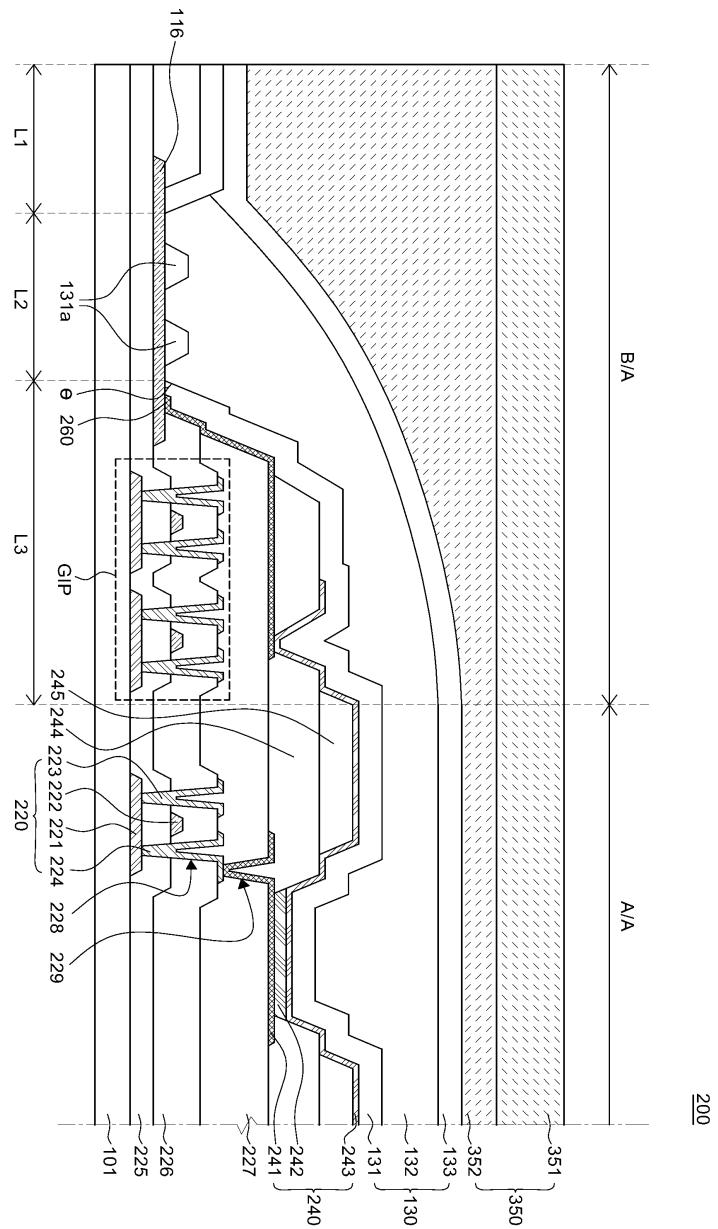
352: 가압 접착층

도면

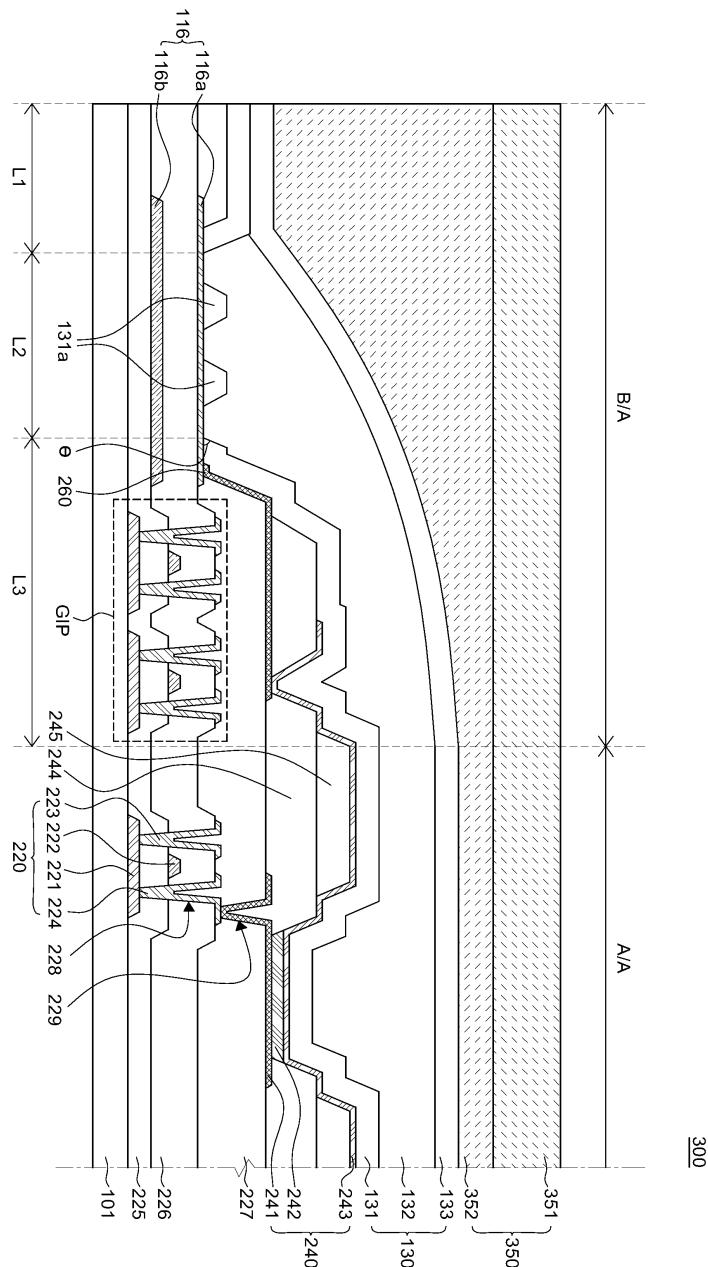
도면1



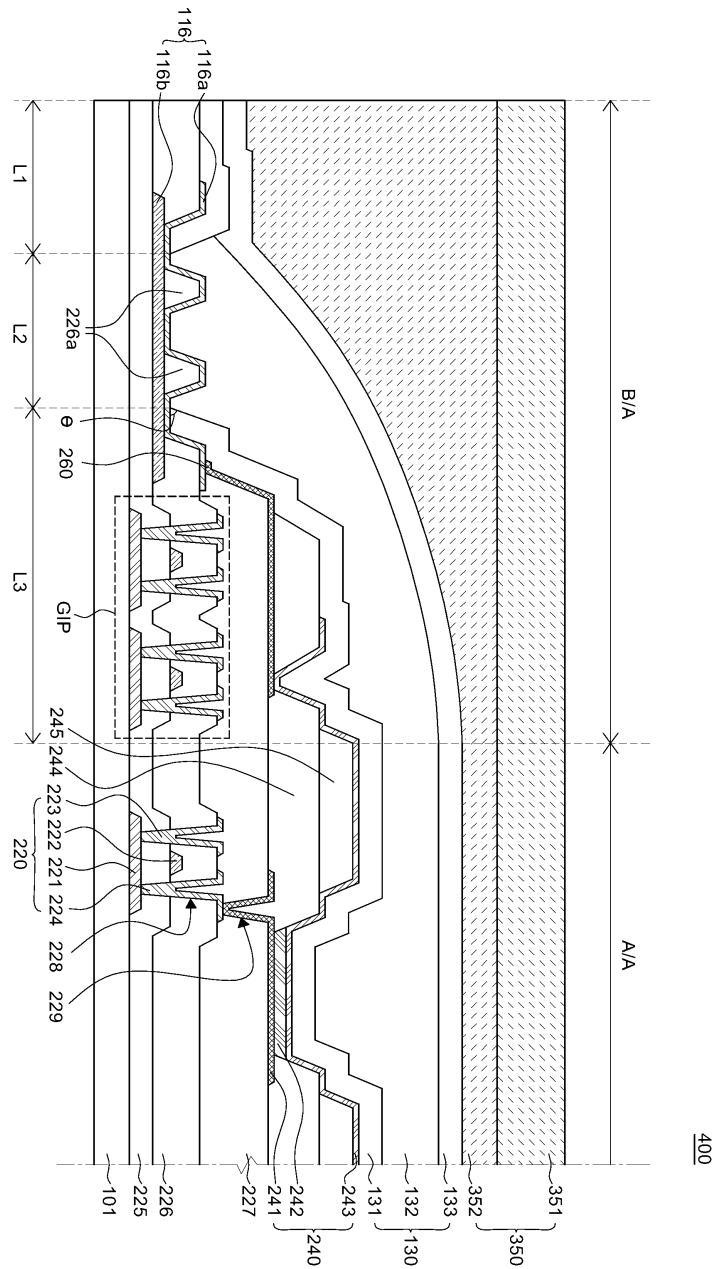
도면2



도면3



## 도면4



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160002018A</a>	公开(公告)日	2016-01-07
申请号	KR1020140080685	申请日	2014-06-30
[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	KIM BYOUNG CHUL 김병철 CHOI WON YEOL 최원열 LEE MYOUNG SOO 이명수 PARK HEE SUNG 박희성		
发明人	김병철 최원열 이명수 박희성		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3276		
代理人(译)	OH THE SEA		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

**摘要(译)**

根据本发明的实施例，有机发光显示装置包括像素区域和边框区域。有机发光显示装置包括：公共电压线，形成在边框区域上，以向像素区域提供公共电压；第一封装层，第二封装层和形成在像素区域和边框区域中的异物补偿层，以保护像素区域免受湿气和氧气的影响。第一封装层不形成在公共电压线的至少一部分中。异物补偿层沿着未形成第一封装层的区域形成。异物补偿层由第一封装层和第二封装层密封。

