



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0076085  
(43) 공개일자 2017년07월04일

- |  |  |
|--|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br><i>H01L 51/52</i> (2006.01) <i>H01L 27/32</i> (2006.01) | (71) 출원인<br>엘지디스플레이 주식회사<br>서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  |
| (52) CPC특허분류<br><i>H01L 51/5237</i> (2013.01)<br><i>H01L 27/3225</i> (2013.01)   | (72) 발명자<br>최원열<br>경기도 고양시 일산동구 강송로73번길 42 302호<br>김태경<br>전라남도 여수시 둔덕1길 14(둔덕동, 신원아르시<br>스아파트) 102동 803호<br>허해리<br>경기도 고양시 일산동구 일산로 205 백마마을2단<br>지아파트 208동 904호 |
| (21) 출원번호 10-2015-0185903  | (74) 대리인<br>특허법인인벤투스   |
| (22) 출원일자 2015년12월24일  |  |
| 심사청구일자 없음  |  |

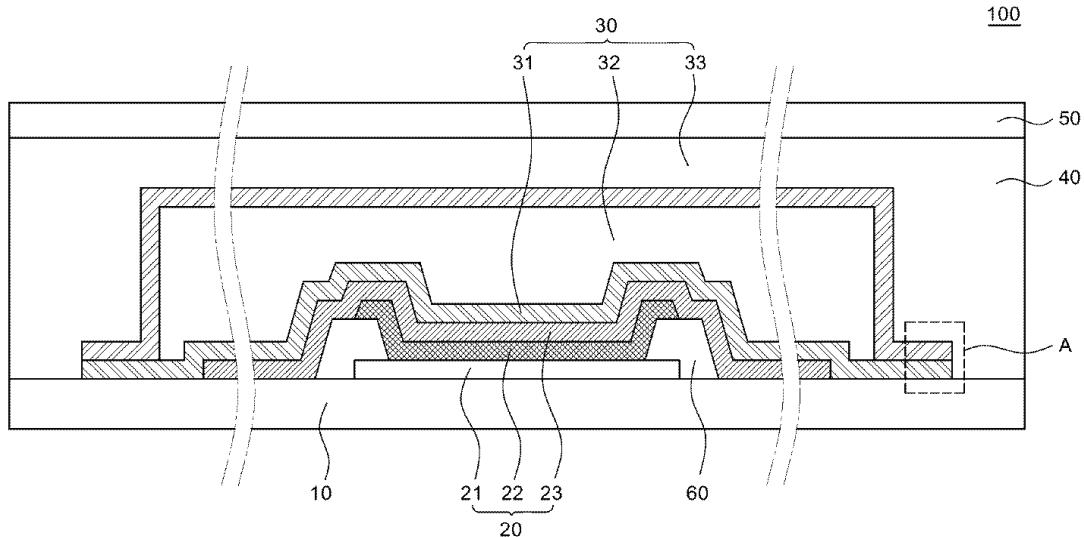
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

**(57) 요 약**

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 상의 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자를 덮는 제1 봉지부 및 상기 제1 봉지부를 덮는 제2 봉지부를 포함한다. 이때, 상기 제1 봉지부는, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층, 상기 제1 절연층 상에, 유기 물질로 이루어진 제2 절연층 및, 무기 물질로 이루어지며, 상기 제2 절연층을 덮는 제3 절연층을 포함한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 절연층의 두께가 상기 제3 절연층의 두께보다 크거나 같다. 이에 따라, 무기 물질로 이루어진 절연층의 크랙에 의한 유기 발광 소자 내부로의 수분 또는 산소의 침투를 최소화될 수 있다.

**대 표 도**



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3258* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판 상의 유기 발광 소자;  
상기 유기 발광 소자를 덮는 제1 봉지부; 및  
상기 제1 봉지부를 덮는 제2 봉지부를 포함하고,  
상기 제1 봉지부는,  
무기 물질로 이루어진 제1 절연층;  
상기 제1 절연층 상에, 유기 물질로 이루어진 제2 절연층; 및  
무기 물질로 이루어지며, 상기 제2 절연층을 덮는 제3 절연층을 포함하며,  
상기 제1 절연층의 두께가 상기 제3 절연층의 두께보다 크거나 같은, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 제1 절연층의 두께는,  $0.7\mu\text{m}$  이상  $2.5\mu\text{m}$  이하인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,  
상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 동시에 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 값으로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,  
상기 제1 절연층의 두께는, 수분 투습도(WVTR)가  $5\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이하가 되는 값을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합은,  $3.5\mu\text{m}$  이하인, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,  
상기 제1 절연층의 두께 및 상기 제3 절연층의 두께의 합은, 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층 또는 상기 제3 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 두께인, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는, 애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 발광부를 포함하고,  
상기 제1 절연층은 상기 캐소드와 접하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 봉지부는, 상기 유기 발광 소자와 접하며, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층을 포함하고,

상기 제1 절연층은 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물 및 외부의 충격에 의해 발생 가능한 크랙을 최소화하는 두께로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 절연층의 두께는,  $0.7\mu\text{m}$  이상  $2.5\mu\text{m}$  이하인, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 동시에 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 값으로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 봉지부는, 상기 제1 절연층 상에 배치되며 유기 물질로 이루어진 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층을 덮도록 위치하고 무기 물질로 이루어진 제3 절연층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합의 50% 이상 72% 이하의 범위의 값인, 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합은,  $3.5\mu\text{m}$  이하인, 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 절연층의 두께 및 상기 제3 절연층의 두께의 합은, 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층 또는 상기 제3 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 두께인, 유기 발광 표시 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 유기 발광 소자를 보호하기 위한 봉지부에 포함된, 무기 물질로 이루어진 절연층의 두께를 최적화함으로써, 이물 또는 외부의 충격에 의한 크랙 발생이 최소화되도록 구현된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display apparatus, OLED apparatus)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 표시 장치이다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노드(anode)와 캐소드(cathode)로부터 각각 주입된 정공(hole)과 전자(electron)가 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 광이 발생되는 현상을 이용한 표시 장치이다.

[0003]

유기 발광 표시 장치(OLED apparatus)는, 액정 표시 장치(liquid crystal display apparatus)와 달라 별도의 광원이 요구되지 않으므로, 경량, 박형으로 제조가 가능한 장점이 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비해, 시야각, 명암비(contrast ratio), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점이 있어, 차세대 표시 장치로서 연구되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004]

유기 발광 표시 장치(OLED apparatus)는 수분( $H_2O$ ) 또는 산소( $O_2$ )에 매우 취약하다. 구체적으로, 두 개의 전극 및 그 사이에 배치된 유기 발광층으로 구성된 유기 발광 소자 내부로 수분이나 산소가 침투되면, 전극의 산화 또는 유기물의 변질로 인한 다크 스팟(dark spot), 픽셀 수축(pixel shrinkage) 등과 같은 각종 불량으로 인한 수명 저하의 문제가 발생될 수 있다. 픽셀 수축 불량은 전극과 유기층의 계면이 수분 또는 산소의 침투에 의해 산화 또는 변질됨으로써, 픽셀의 가장 자리부터 겹게 변하는 불량을 말하며, 픽셀 수축 불량이 장시간 계속되면 픽셀 전체가 겹게 변색되는 다크 스팟 불량으로 악화되어 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 심각한 영향을 줄 수 있다.

[0005]

이러한 문제를 해결하기 위해, 유기 발광 소자를 보호하는 봉지부(encapsulation unit)는 다양한 구조로 구현될 수 있다. 예를 들어, 금속 또는 유리 재질의 쉴드캡(shield cap)을 이용한 측면 봉지 방법이나, 유기 발광 소자 전면에 점착층을 도포하는 전면 봉지 방법 등이 활용될 수 있다. 또는, 충진제(filler)와 충진제를 둘러싸는 댐(dam)을 이용하여 측면 봉지 방법과 전면 봉지 방법이 혼합된 복합형 봉지 방법 등을 이용하여 유기 발광 표시 장치를 외부의 수분이나 산소로부터 보호할 수 있다.

[0006]

유기 발광 표시 장치는, 설계에 따라, 유기 발광 소자를 보다 효과적으로 보호하기 위하여, 무기층과 유기층이 번갈아 적층된 봉지부를 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치의 봉지부로 무기층과 유기층이 적층된 구조를 적용하는 경우, 본 발명의 발명자들은, 봉지부의 크랙 및 이로 인한 픽셀 수축, 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량을 최소화하기 위하여 봉지부의 두께가 최적화되어야 함을 인식하였다. 특히, 본 발명의 발명자들은, 무기층이 공정 과정 중에서 발생 가능한 이물을 충분히 보상할 수 있는 두께인 동시에, 외부의 충격에 의해 크랙이 발생되는 문제가 최소화될 수 있는 두께로 구성되어야 함을 인식하였다.

[0007]

이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는, 무기층과 유기층이 적층된 봉지 구조가 적용된 구조에서, 무기층에 대한 최적 두께를 설정함으로써, 무기층의 크랙에 의한 유기 발광 소자 내부로의 수분 또는 산소의 침투를 최소화하여 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0008]

본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른

과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 상의 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자를 덮는 제1 봉지부 및 상기 제1 봉지부를 덮는 제2 봉지부를 포함한다. 이때, 상기 제1 봉지부는, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층, 상기 제1 절연층 상에, 유기 물질로 이루어진 제2 절연층 및, 무기 물질로 이루어지며, 상기 제2 절연층을 덮는 제3 절연층을 포함한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 절연층의 두께가 상기 제3 절연층의 두께보다 크거나 같다. 이에 따라, 무기 물질로 이루어진 절연층의 크랙에 의한 유기 발광 소자 내부로의 수분 또는 산소의 침투를 최소화될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는,  $0.7\mu\text{m}$  이상  $2.5\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 동시에 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 값으로 구성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는, 수분 투습도(WVTR)가  $5\text{mg/m}^2/\text{day}$  이하가 되는 값을 가질 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합은,  $3.5\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께 및 상기 제3 절연층의 두께의 합은, 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층 또는 상기 제3 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 두께일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 소자는, 애노드, 캐소드 및 상기 애노드와 상기 캐소드 사이에 배치된 발광부를 포함하고, 상기 제1 절연층은 상기 캐소드와 접할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따라 유기 발광 소자를 밀봉하는 봉지부를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 봉지부는, 상기 유기 발광 소자와 접하며, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층을 포함하고, 상기 제1 절연층은 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물 및 외부의 충격에 의해 발생 가능한 크랙을 최소화하는 두께로 구성된다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는,  $0.7\mu\text{m}$  이상  $2.5\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층과 상기 유기 발광 소자 사이로 혼입된 이물에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 동시에 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 값으로 구성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 봉지부는, 상기 제1 절연층 상에 배치되며 유기 물질로 이루어진 제2 절연층, 및 상기 제2 절연층을 덮도록 위치하고 무기 물질로 이루어진 제3 절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께는, 상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합의 50% 이상 72% 이하의 범위의 값일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께와 상기 제3 절연층의 두께의 합은,  $3.5\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 제1 절연층의 두께 및 상기 제3 절연층의 두께의 합은, 외부의 충격에 의한 상기 제1 절연층 또는 상기 제3 절연층의 크랙 발생을 최소화하는 두께일 수 있다.

### 발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따라, 무기층과 유기층이 적층된 봉지부를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 무

기총의 두께를 최적화함으로써, 무기총과 유기 발광 소자 사이에 발생 가능한 이물에 의해 무기총에 크랙이 발생되는 문제가 감소되는 효과가 있다. 또한, 외부의 충격에 의해 무기총에 크랙이 발생되는 문제가 감소되는 효과가 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따라 봉지부에 포함된 무기총의 크랙 발생이 감소되는 경우, 유기 발광 소자로 산소나 수분이 침투되어 발생 가능한 광센 수축 불량 또는 다크 스팟 불량이 감소되므로, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

[0025] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0026] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

### **도면의 간단한 설명**

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1의 A 부분을 나타낸 확대 단면도이다.

도 3a는 제1 봉지부의 제1 절연층의 두께에 따른 수분 투습도를 나타낸 표이다.

도 3b는 제1 봉지부의 제1 절연층의 두께에 따른 신뢰성 불량률을 나타낸 표이다.

도 4는 제1 봉지부의 제1 절연층 및 제3 절연층의 두께에 따른 신뢰성 불량률을 나타낸 표이다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0029] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것으로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0030] 본 명세서 상에서 언급한 '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.

[0031] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0032] 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.

[0033] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0034] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이를 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이를 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0035] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0036] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0037] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 나타낸 단면도이다. 도 2는 도 1의 A 부분을 나타낸 확대 단면도이다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 하나의 화소만을 도시하였다.

[0039] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 기판(10), 유기 발광 소자(light-emitting device, 20), 제1 봉지부(30), 제2 봉지부(40) 및 제2 기판(50)을 포함한다.

[0040] 제1 기판(10)과 제2 기판(50)은 각각 유리, 플렉서블 필름 또는 금속으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(100)의 설계에 따라, 제1 기판(10)은 유리, 제2 기판(50)은 배리어 필름(barrier film)으로 이루어질 수 있다.

[0041] 제1 기판(10) 상에는 유기 발광 소자(20)가 배치된다. 도면에 도시되진 않았으나, 제1 기판(20) 상에는 적어도 하나의 박막 트랜ジ스터 및 커패시터(capacitor)가 배치될 수 있고, 적어도 하나의 박막 트랜지스터는 유기 발광 소자(20)와 연결되어 유기 발광 소자(20)로 다양한 신호를 공급할 수 있다.

[0042] 도 1을 참고하면, 유기 발광 소자(20)는 애노드(21), 캐소드(23) 및, 애노드(21)와 캐소드(23) 사이에 발광부(light-emitting unit, 22)를 포함한다. 발광부(22)는 애노드(21)와 캐소드(23) 사이에 위치하는 모든 유기층들 또는 유기층들의 적층 구조를 지칭한다.

[0043] 애노드(21)는 화소 별로 이격되어 배치되며, 발광부(22)로 정공(hole)을 공급 또는 전달하는 전극이다. 애노드(21)는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 TCO(transparent conductive oxide) 물질의 투명층으로 이루어질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 애노드(21)는 발광부(22)로부터 발광된 광이 애노드(21)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록 반사층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 애노드(21)는 투명층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조이거나, 투명층, 반사층 및 투명층이 차례로 적층된 3층 구조일 수 있다. 반사층은 구리(Cu), 은(Ag), 팔라듐(Pd) 등과 같은 금속 물질로 이루어질 수 있다.

[0044] 캐소드(23)는 발광부(22) 상에 배치되며, 발광부(22)로 전자(electron)를 공급 또는 전달하는 전극이다. 캐소드(23)는, 예를 들어, 은(Ag), 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag:Mg) 등과 같은 금속 물질, 또는 ITO, IZO 등과 같은 TCO 물질로 이루어질 수 있다.

[0045] 발광부(22)는 적어도 하나의 유기 발광층을 포함할 수 있다. 유기 발광층은 애노드(21)로부터 공급 또는 전달된 정공과 캐소드(23)로부터 공급 또는 전달된 전자의 결합에 의해 광이 발광되는 층으로, 적어도 하나의 호스트(host) 및 광을 발광하기 위한 적어도 하나의 도편트(dopant)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층은 적색(red), 녹색(green), 청색(blue) 및 황-녹색(yellow-green)의 광 중 적어도 하나를 발광하기 위한 도편트를 포함할 수 있다.

[0046] 발광부(22)는, 유기 발광 소자(20)의 구동 전압이나 발광 효율을 개선하기 위하여, 설계에 따라, 정공 주입층(hole injecting layer), 정공 수송층(hole transporting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 전자 주입층(electron injecting layer) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0047] 애노드(21)의 양 끝 단에는 화소를 구분하기 위한 뱅크(60)가 위치할 수 있다. 뱅크(60)는 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photoacryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나 이제 제한되는 것은 아니다.

[0048] 앞서 언급하였듯이, 유기 발광 소자(20)는 수분( $H_2O$ ) 또는 산소( $O_2$ )에 매우 취약하다. 구체적으로, 유기 발광 소자(20) 내부로 외부의 수분이나 산소가 침투되는 경우, 애노드(21)와 캐소드(23)의 산화 또는 발광부(22) 내의 유기층들의 변질로 인해 다크 스팟(dark spot)이나 퍽셀 수축(pixel shrinkage) 등과 같은 불량이 발생될 수 있다.

[0049] 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(20)를 밀봉하는 제1 봉지부(30) 및 제2 봉지부(40)를 포함하도록 구성된다. 제1 봉지부(30)와 제2 봉지부(40)는 유기 발광 소자(20) 내부로 외부의 수분이나 산소가 침투되는 것을 억제하는 동시에 외부의 충격으로부터 유기 발광 소자(20)를 보호하는 역할을 한다.

[0050] 도 1을 참고하면, 제1 봉지부(30)는 유기 발광 소자(20)를 덮도록 위치하고, 제1 절연층(31), 제2 절연층(32)

및 제3 절연층(33)을 포함한다.

[0051] 제1 절연층(31)은 무기 물질로 이루어지며, 유기 발광 소자(20) 상에 위치된다. 구체적으로, 제1 절연층(31)은 캐소드(23)와 접하여 위치하고, 유기 발광 소자(20)를 덮도록 구성된다.

[0052] 제2 절연층(32)은 제1 절연층(31) 상에 위치하며, 유기 물질로 이루어진다.

[0053] 제3 절연층(33)은 제2 절연층(32) 상에서 제2 절연층(32)을 덮도록 위치하며, 무기 물질로 이루어진다.

[0054] 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)은 외부의 수분이나 산소가 유기 발광 소자(20)로 침투되는 것을 억제시키는 역할을 한다. 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)은, 예를 들어, 알루미늄(A1), 실리콘(Si) 또는 지르코늄(Zr) 중 어느 하나를 포함하는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)은 각각, 실리콘 산화물( $SiO_x$ ), 실리콘 질화물( $SiN_x$ ), 알루미늄 산화물( $AlO_x$ ) 중 어느 하나로 이루어진 층일 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[0055] 제2 절연층(32)은, 제1 봉지부(30)에 혼입된 이물에 의한 단차를 보상하고, 제1 봉지부(30) 내로 침투된 수분 또는 산소의 투습 경로를 증가시켜 유기 발광 소자(20)로 수분이나 산소가 침투되는 것을 억제시키는 역할을 한다. 제2 절연층(32)은, 예를 들어, 아크릴레이트(acrylate), 에폭시(epoxy) 계열 또는 이미드(imide) 계열의 폴리머 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[0056] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)가, 유기 물질로 이루어진 절연층(32) 및 무기 물질로 이루어진 절연층(31, 33)이 번갈아 격층된 구조를 갖는 제1 봉지부(30)가 적용된 경우, 본 발명의 발명자들은, 제1 봉지부(30)의 크랙으로 인한 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성 불량을 최소화하기 위하여, 제1 봉지부(30), 특히, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께가 최적화되어야 함을 인식하였다. 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0057] 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 공정 중에 유기 발광 소자(20)의 상부, 다시 말하면 캐소드(23)와 제1 절연층(31) 사이에 이물이 혼입되는 경우, 혼입된 이물에 의해 제1 절연층(31)에는 크랙(crack)이 발생될 수 있다. 그러므로, 제1 절연층(31)은 혼입된 이물에 의해 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 것이 최소화되는 두께, 즉, 혼입된 이물을 충분히 보상할 수 있는 두께를 갖도록 구성되어야 한다.

[0058] 이때, 제1 절연층(31)의 두께가 두꺼워질수록, 제1 절연층(31)이 혼입된 이물을 충분히 감싸도록 구성되므로 혼입된 이물에 의한 제1 절연층(31)의 크랙 발생은 감소될 수 있다.

[0059] 또한, 제1 절연층(31)의 두께가 두꺼워질수록, 제1 절연층(31)의 수분 투습도(water vapor transmission rate, WVTR)가 증가하여 외부의 수분이나 산소가 유기 발광 소자(20)로 침투되는 것이 더욱 억제될 수 있다.

[0060] 그러나, 제1 절연층(31)의 두께가 두꺼워지는 경우, 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 자체에 크랙이 발생되는 문제가 발생할 수 있다. 무기 물질로 이루어진 제1 절연층(31)은, 두께가 증가될수록 물질 자체의 파괴 강도(breaking strength)가 감소되어 외부의 충격에 의한 내구성은 약해지게 된다. 이에, 제1 절연층(31)의 두께가 두꺼워질수록 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31)의 크랙 발생이 증가될 수 있다. 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 경우, 외부의 수분이나 산소의 침투가 용이해지므로, 다크 스팟이나 핵셀 수축과 같은 신뢰성 불량이 증가되는 심각한 문제로 이어질 수 있다.

[0061] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 봉지부(30)의 제1 절연층(31)은, 외부의 수분이나 산소의 침투가 최소화되고, 캐소드(23)와 제1 절연층(31) 사이로 혼입된 이물을 보상하는 동시에, 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31) 자체의 크랙 발생이 최소화되는 최적 두께로 구성됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성은 향상될 수 있다.

[0062] 도 2를 참고하면, 제1 절연층(31)의 두께(T1)가  $0.7\mu m$  이상  $2.5\mu m$  이하의 값을 갖도록 구성됨으로써, 혼입된 이물 또는 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31)의 크랙 발생이 최소화되며, 외부의 수분이나 산소의 침투 또한 감소될 수 있다. 제1 절연층(31)의 두께(T1)가  $0.7\mu m$  보다 작은 값을 갖는 경우, 제1 발광층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물을 제1 절연층(31)이 충분히 보상하지 못하여 제1 절연층(31)에 크랙이 발생될 수 있다. 또한, 제1 절연층(31)의 두께(T1)가  $2.5\mu m$  보다 큰 값을 갖는 경우, 혼입된 이물은 보상이 가능할 수 있으나, 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31)의 크랙 발생이 증가되어, 이로 인한 다크 스팟 또는 핵셀 수축 등과 같은 신뢰성 불량이 증가될 수 있다. 또한, 제1 절연층(31)의 두께(T1)가  $0.7\mu m$  이상  $2.5\mu m$  이하의 값을 갖도록 구성되는 경우, 제1 절연층(31)의 수분 투습도(WVTR)가  $5mg/m^2/day$  이하의 값을 가짐으로써, 외부의 수분이나

산소가 유기 발광 소자(20)로 침투되는 것 또한 더욱 억제될 수 있다. 수분 투습도(WVTR)가  $5\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이하의 값을 갖는다는 것은, 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(20)를 보호하기 위한 최소한의 수준으로, 제1 절연층(31)의 수분 투습도(WVTR)가  $5\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이하의 값을 갖는 경우, 유기 발광 표시 장치(100)의 제품화가 충분히 가능할 수 있다.

[0063] 또한, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 무기 물질로 이루어진 제3 절연층(33)이 유기 물질로 이루어진 제2 절연층(32)을 완전히 덮도록 구성되며, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 일부가 서로 접하도록 구성될 수 있다. 이때, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층(31)의 두께(T1)와, 마찬가지로 무기 물질로 이루어진 제3 절연층(33)의 두께(T2)의 합은, 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)의 크랙 발생을 최소화하는 값으로 구성되는 것이 바람직할 수 있다. 구체적으로, 제1 절연층(31)의 두께(T1)와 제3 절연층(33)의 두께(T2)의 합은  $3.5\mu\text{m}$  이하의 값으로 구성됨으로써, 외부에 충격에 의해 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33) 자체에 크랙이 발생되는 문제가 감소될 수 있다.

[0064] 제1 절연층(31)은, 제3 절연층(33) 대비 유기 발광 소자(20)와 더 가깝게 배치되는 층으로서, 제1 절연층(31)에 발생되는 크랙이 제3 절연층(33)에 발생되는 크랙보다 유기 발광 소자(20)에 더 치명적일 수 있다. 즉, 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되는 경우, 제2 절연층(32)이나 제1 절연층(31)에 의해 산소나 수분의 침투가 일정 부분 차단될 수 있으나, 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 경우, 제3 절연층(33)에 크랙이 발생된 경우와 비교하여, 유기 발광 소자(20)로의 수분이나 산소의 침투가 보다 빠르게 진행될 수 있어, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성이 더 큰 영향을 줄 수 있다. 따라서, 제1 절연층(31)의 두께(T1)가 제3 절연층(33)의 두께(T2)보다 크거나 같도록 구성됨으로써, 제1 절연층(31)이, 제1 절연층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물은 충분히 보상할 수 있으므로, 제1 절연층(31) 자체의 크랙 발생이 감소될 수 있다. 구체적으로, 제1 절연층(31)의 두께(T1)가, 제1 절연층(31)의 두께(T1)와 제3 절연층(33)의 두께(T2)의 합의 50% 이상 72% 이하의 범위의 값으로 구성됨으로써, 혼입된 이물 또는 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 문제가 감소될 수 있다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 제1 봉지부(30)에 포함되며, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이  $3.5\mu\text{m}$  이하의 값으로 구성됨으로써, 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33) 자체의 크랙 발생이 감소될 수 있다. 이때, 유기 발광 소자(20)와 접하여 배치된 제1 절연층(31)이 제3 절연층(33)보다 크거나 같은 두께, 구체적으로, 제1 절연층(31)이  $0.7\mu\text{m}$  이상  $2.5\mu\text{m}$  이하의 두께로 구성됨으로써, 제1 절연층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물에 의해 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 문제가 감소될 수 있다. 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙 발생이 감소되면, 크랙을 통한 외부의 수분이나 산소의 침투가 감소되므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0066] 유기 발광 표시 장치(100)의 설계에 따라, 제3 절연층(33)이 제1 절연층(31)의 끝 단을 덮도록 연장되어 구성될 수 있다. 이 경우, 외부의 수분이나 산소의 침투 경로를 증가시켜, 보다 효과적으로 유기 발광 소자(20)를 보호할 수 있다.

[0067] 도 1을 참고하면, 제2 봉지부(40)는 제1 봉지부(30)를 덮도록 배치된다. 제2 봉지부(40)는 제1 기판(10)과 제2 기판(30)을 합착하며, 유기 발광 소자(20)를 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 보호할 수 있다.

[0068] 제2 봉지부(40)는 수지(resin)로 이루어지며, 구체적으로, 에폭시(epoxy), 폐놀(pheno1), 아미노(amino), 불포화 폴리에스테르(unsaturated polyester) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 제2 봉지부(40)는 경화성 수지로 이루어질 수 있고, 감압 접착제(pressure sensitive adhesive, PSA)로 이루어질 수도 있다.

[0069] 도 3a는 제1 봉지부의 제1 절연층의 두께에 따른 수분 투습도를 나타낸 표이다. 구체적으로 도 1 및 도 2에서 설명한 제1 봉지부(30)의 제1 절연층(31)의 두께 별 수분 투습도(WVTR)을 나타낸 표이다.

[0070] 도 3a를 참고하면, 제1 절연층(31)의 두께가  $0.5\mu\text{m}$  이상  $3.5\mu\text{m}$  이하의 범위에서, 제1 절연층(31)의 수분 투습도(WVTR)는 약  $1.72\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이상  $2.27\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이하의 범위의 값을 갖는다.

[0071] 즉, 제1 절연층(31)의 두께가  $0.5\mu\text{m}$  이상  $3.5\mu\text{m}$  이하의 범위에서, 수분 투습도(WVTR)는 유사한 수준이며, 제1 절연층(31)의 수분 투습도(WVTR)가  $5\text{mg}/\text{m}^2/\text{day}$  이하의 값을 가질 경우, 외부의 수분이나 산소의 침투로부터 유기 발광 소자(20)를 충분히 보호할 수 있다.

[0072] 도 3b는 제1 봉지부의 제1 절연층의 두께에 따른 신뢰성 불량률을 나타낸 표이다. 구체적으로, 도 1 및 도 2에서 설명한 제1 봉지부(30)의 제1 절연층(31)의 두께 별 시간에 따른 다크 스팟(dark spot) 불량 발생률을 나타

낸 표이다. 구체적으로, 두께 별 온도 75°C, 습도 90%의 가속 조건에서, 500hr 동안의 다크 스팟 불량 발생률을 측정한 것으로, 500hr가 지났을 때의 불량 발생률이 약 10% 이하인 경우, 제품화가 가능한 수준으로 판단될 수 있다.

[0073] 도 3b를 참고하면, 제1 절연층(31)의 두께가 0.5 $\mu\text{m}$ 인 제1 봉지부(30)가 적용된 경우, 약 100hr가 흐른 시점부터 다크 스팟 불량이 발생하여, 약 500hr가 지났을 때는 약 21.4%의 불량이 발생하였다. 또한, 제1 절연층(31)의 두께가 3.5 $\mu\text{m}$ 인 제1 봉지부(30)가 적용된 경우에도, 마찬가지로, 약 100hr가 흐른 시점부터 다크 스팟 불량이 발생하여, 약 500hr가 지났을 때는 약 24.3%의 불량이 발생하였다.

[0074] 이와 비교하여, 제1 절연층(31)의 두께가 0.7 $\mu\text{m}$  이상 2.5 $\mu\text{m}$  이하의 범위를 갖는 제1 봉지부(30)가 적용된 경우, 약 500hr이 지났을 때 약 2.9% 내지 10%의 불량이 발생하였으며, 제1 절연층(31)의 두께가 0.5 $\mu\text{m}$  이하 또는 3.5 $\mu\text{m}$  이상일 때와 비교하여, 최소 11.4%, 최대 21.4% 불량이 감소하였음을 알 수 있다.

[0075] 즉, 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 제1 절연층(31)이 0.5 $\mu\text{m}$  이상 3.5 $\mu\text{m}$  이하의 두께를 갖는 경우, 유사한 수준의 수분 투습도(WVTR)를 가짐으로써, 외부의 수분이나 산소의 침투를 억제할 수 있는 기능은 비슷하다고 볼 수 있다. 그러나, 제1 절연층(31)이 지나치게 얇아지는 경우, 구체적으로, 제1 절연층(31)이 약 0.5 $\mu\text{m}$  이하의 두께를 갖는 경우, 제1 절연층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물에 의해 제1 절연층(31)에 크랙이 발생하여, 외부의 수분이나 산소의 침투로 인한 다크 스팟 불량이 증가하게 됨을 알 수 있다. 또한, 제1 절연층(31)이 지나치게 두꺼워지는 경우, 구체적으로, 제1 절연층(31)이 약 3.5 $\mu\text{m}$  이하의 두께를 갖는 경우, 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 자체에 크랙이 발생하여, 외부의 수분이나 산소의 침투로 인한 다크 스팟 불량이 증가하게 됨을 알 수 있다.

[0076] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는, 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 무기 물질로 이루어진 제1 절연층(31)이 0.7 $\mu\text{m}$  이상 2.5 $\mu\text{m}$  이하의 최적 두께로 구성됨으로써, 제1 절연층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물 또는 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31) 자체의 크랙 발생이 감소될 수 있다. 이에 따라, 다크 스팟 등과 같은 불량이 감소하여, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다. 보다 바람직하게는, 제1 절연층(31)이 0.7 $\mu\text{m}$  이상 1.5 $\mu\text{m}$  이하의 두께로 구성됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량은 더욱 감소될 수 있으므로, 하이-엔드(high-end) 제품군에 적용이 가능한 구조일 수 있다.

[0077] 도 4는 제1 봉지부의 제1 절연층 및 제3 절연층의 두께에 따른 신뢰성 불량률을 나타낸 표이다. 구체적으로, 도 1 및 도 2에서 설명한 제1 봉지부(30)의 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께 별 시간에 따른 크랙 불량 및 총 신뢰성 불량률을 설명하기 위한 표이다.

[0078] 도 4를 참고하여, 제1 절연층(31)의 두께가 2.5 $\mu\text{m}$ 일 때, 제3 절연층(33)의 두께를 각각 1.0 $\mu\text{m}$ , 1.5 $\mu\text{m}$ , 2.0 $\mu\text{m}$ , 2.5 $\mu\text{m}$ 로 적용한 구조를 살펴보면, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 4.0 $\mu\text{m}$  이상이 되는 경우, 약 143hr을 지나는 시점부터 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되었다. 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 지나치게 커지는 경우, 외부의 충격에 의하여 보다 빠른 시점에 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되었다. 이로 인해, 약 1183hr이 지난 시점에서의 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량률이 10% 이상 발생되었다.

[0079] 구체적으로, 제1 절연층(31)의 두께가 1.5 $\mu\text{m}$ 이고, 제3 절연층(33)의 두께가 1.5 $\mu\text{m}$ , 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 3.0 $\mu\text{m}$ 인 경우, 외부의 충격에 의한 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33) 자체의 크랙은 발생되지 않았고, 약 1183hr이 지난 시점에서의 불량률은 1.4%로, 다크 스팟 등의 불량이 거의 발생되지 않았다.

[0080] 제1 절연층(31)의 두께가 2.5 $\mu\text{m}$ 이고, 제3 절연층(33)의 두께가 1.0 $\mu\text{m}$ , 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 3.5 $\mu\text{m}$ 인 경우, 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33) 자체의 크랙은 발생되지 않았고, 약 1183hr이 지난 때까지 신뢰성 불량 또한 발생되지 않았다.

[0081] 반면에, 제1 절연층(31)의 두께가 2.5 $\mu\text{m}$ 이고, 제3 절연층(33)의 두께가 1.5 $\mu\text{m}$ , 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 4.0 $\mu\text{m}$ 인 경우, 두께가 증가함에 따라 약 143hr이 지난 시점부터 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되었다. 이로 인해, 약 1183hr이 지난 시점에서의 불량률이 약 10%로, 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량이 급격히 증가되었다.

[0082] 마찬가지로, 제1 절연층(31)의 두께가 2.5 $\mu\text{m}$ 이고, 제3 절연층(33)의 두께가 2.0 $\mu\text{m}$ , 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이 4.5 $\mu\text{m}$ 인 경우, 약 222hr이 지난 시점부터 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 또는

제3 절연층(33)에 크랙이 발생되었고, 이로 인해 약 1183hr이 지난 시점에서의 불량률이 약 13.3%로, 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량이 다수 발생되었다.

[0083] 또한, 제1 절연층(31)의 두께가  $2.5\mu\text{m}$ 이고, 제3 절연층(33)의 두께가  $2.5\mu\text{m}$ , 즉, 제1 절연층(31)과 제3 절연층(33)의 두께의 합이  $5.0\mu\text{m}$ 인 경우, 약 183hr이 지난 시점부터 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되었고, 이로 인해 약 1183hr이 지난 시점에서의 불량률이 약 12.2%로, 다크 스팟 등과 같은 신뢰성 불량이 다수 발생되었다.

[0084] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 제1 절연층(31) 및 제3 절연층(33)의 두께의 합이  $3.5\mu\text{m}$  이하의 값을 갖도록 구성됨으로써, 외부의 충격에 의해 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)에 크랙이 발생되는 문제가 감소될 수 있다. 이때, 유기 발광 소자(20)와 접하여 배치된 제1 절연층(31)의 두께가 제3 절연층(33)의 두께와 같거나 큰 값을 갖도록 구성함으로써, 제1 절연층(31)과 유기 발광 소자(20) 사이로 혼입된 이물에 의해 제1 절연층(31)에 크랙이 발생되는 문제 또한 해결될 수 있다. 이에 따라, 제1 절연층(31) 또는 제3 절연층(33)의 크랙을 통해 외부의 수분 또는 산소가 침투되는 것이 감소되므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

[0085] 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 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

[0086] 100: 유기 발광 표시 장치

10: 제1 기판

20: 유기 발광 소자

21: 애노드

22: 발광부

23: 캐소드

30: 제1 봉지부

31: 제1 절연층

32: 제2 절연층

33: 제3 절연층

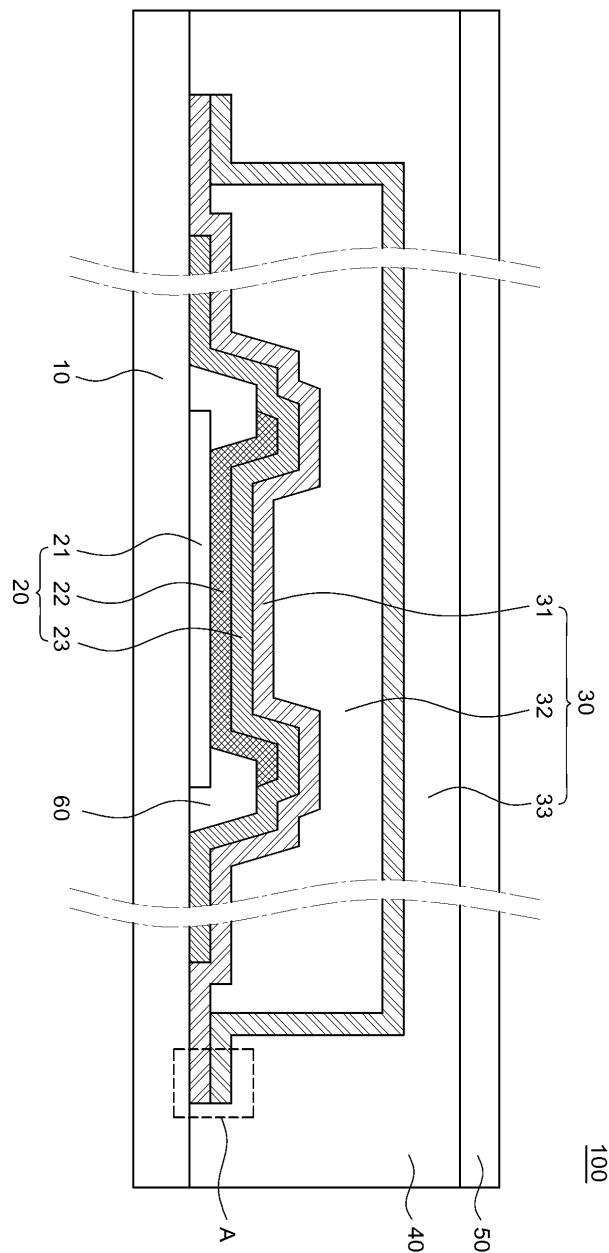
40: 제2 봉지부

50: 제2 기판

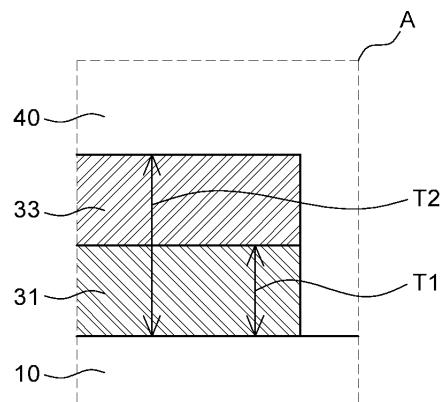
60: 뱅크

도면

도면1



## 도면2



## 도면3a

제1 절연층의 두께 [μm]	수분 투습도 [mg/m²/day]
0.5	1.92
0.7	1.72
1.0	1.76
1.5	1.85
2.5	2.27
3.5	2.13

## 도면3b

제1 절연층의 두께 [μm]	시간에 따른 다크 스팟 누적 불량률				
	100hrs	200hrs	300hrs	400hrs	500hrs
0.5	1.4%	5.7%	11.4%	15.7%	21.4%
0.7	1.4%	1.4%	2.9%	2.9%	2.9%
1.0	0	1.4%	1.4%	2.9%	2.9%
1.5	1.4%	1.4%	2.9%	2.9%	2.9%
2.5	1.4%	4.3%	7.1%	7.1%	10.0%
3.5	2.9%	8.6%	11.4%	11.4%	24.3%

## 도면4

두께 [ $\mu\text{m}$ ]		시간에 따른 제1 절연층 또는 제2 절연층의 크랙 발생 시점											불량률 (%) @1183hr
제1 절연층	제2 절연층	78	143	183	222	286	326	364	432	469	509	573	
1.5	1.5												1.4%
2.5	1.0												0.0%
	1.5		✓	✓				✓					10.0%
	2.0				✓								13.3%
	2.5			✓							✓		12.2%

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170076085A</a>	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	KR1020150185903	申请日	2015-12-24
[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		
[标]发明人	CHOI WON YEOL 최원열 KIM TAE KYUNG 김태경 HUH HAE RI 허해리		
发明人	최원열 김태경 허해리		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3225 H01L27/3258 H01L2227/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

根据本发明优选实施方案的有机发光显示装置包括在基板上的有机发光装置，覆盖有机发光装置的第一极分支和覆盖第一极分支的第二密封单元。然后，第一极支由第二绝缘层构成，第二绝缘层由第一绝缘层中的有机材料和无机物质构成，第一绝缘层由无机物质和第一绝缘层构成，并且第一极支柱包括覆盖第二绝缘层的第三绝缘层。而且，根据本发明的优选实施例，它大于第三绝缘层的厚度或第一绝缘层的厚度是相同的。因此，可以通过由无机物质或氧气组成的绝缘层的裂缝使有机发光装置\*\*\*的水分渗透最小化。

