



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0065049  
(43) 공개일자 2012년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0126358

(22) 출원일자 2010년12월10일

심사청구일자 2010년12월10일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

류지훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

한동원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

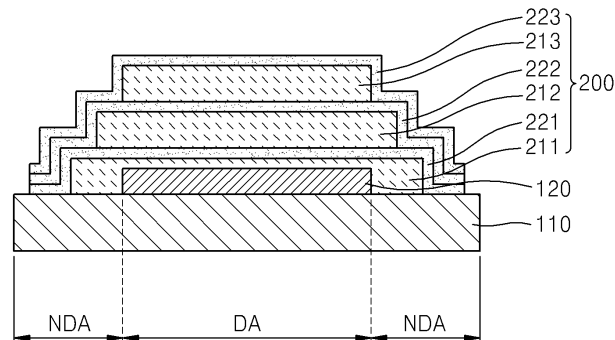
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법

### (57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 이를 위해, 기판, 기판 상에 형성된 발광부 및 기판 상에서 발광부를 덮으며, 폭이 서로 다른 복수의 유기층들 및 복수의 유기층들과 교번적으로 적층되는 복수의 무기층들을 구비한 봉지막을 포함하는 유기발광 표시장치와 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**최영서**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**이재호**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**권오준**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**박진호**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**신대범**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**강동훈**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**김효준**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**송승용**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 발광부; 및

상기 기관 상에서 상기 발광부를 덮으며, 적어도 하나 이상의 폭이 서로 다른 복수의 유기층들 및 상기 복수의 유기층들과 교번적으로 적층되는 복수의 무기층들을 구비한 봉지막;을 포함하는 유기발광 표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 봉지막의 에지는 상기 복수의 무기층들의 적층 구조인 유기발광 표시장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 유기층들은,

상기 기관에서 멀어지는 방향을 따라 적층되며 순차적으로 폭이 줄어드는 유기발광 표시장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 무기층들은,

상기 복수의 유기층들의 폭보다 큰 폭을 구비하도록 형성되는 유기발광 표시장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 유기층들 중 최상부에 구비되는 유기층의 폭은 상기 발광부의 폭과 동일하거나 상기 발광부의 폭보다 크게 형성되는 유기발광 표시장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 유기층들 및 상기 복수의 무기층들은 투명한 재질을 포함하는 유기발광 표시장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 봉지막은,

상기 발광부와 접촉하는 제1유기층;

상기 제1유기층과 상기 기관의 일부를 덮는 제1무기층;

상기 제1무기층 상에 형성되며 상기 제1유기층의 폭보다 좁게 형성되는 제2유기층; 및

상기 제2유기층을 덮는 제2무기층;을 포함하는 유기발광 표시장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2무기층은 상기 제1무기층의 폭과 동일하게 형성되는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 봉지막은,

상기 제2무기층 상에 형성되며 상기 제2유기층의 폭보다 좁게 형성되는 제3유기층; 및

상기 제3유기층을 덮는 제3무기층;을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

#### 청구항 10

기관을 제공하는 단계;

상기 기관에 발광부를 형성하는 단계; 및

상기 발광부를 덮으며, 적어도 하나 이상의 폭이 서로 다른 복수의 유기층들 및 상기 복수의 유기층들과 교번적으로 적층되는 복수의 무기층들을 구비한 봉지막을 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 봉지막을 형성하는 단계는,

크기가 서로 다른 개구를 구비하는 복수의 유기용 마스크를 이용하여 상기 복수의 유기층들을 형성하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 봉지막을 형성하는 단계는,

동일한 무기용 마스크를 사용하여 상기 복수의 무기층들을 형성하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 무기용 마스크는 상기 유기층을 형성하는 유기용 마스크의 개구보다 크게 형성된 개구를 구비하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

상기 봉지막을 형성하는 단계는,

상기 발광부 상에 형성되는 유기층을 형성하는 단계; 및

상기 유기층 상에 무기층을 형성하는 단계;를 복수회 수행하되,

상기 유기층의 폭은 순차적으로 줄어들도록 형성하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 무기층을 형성하는 단계는,

상기 무기층의 폭이 상기 유기층의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 유기층을 형성하는 단계는,

상기 유기층 중 최상부에 형성되는 유기층의 폭은 상기 발광부의 폭과 동일하거나 상기 발광부의 폭 보다 크게 형성하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 17

제10항에 있어서,

상기 봉지막을 형성하는 단계는,

제1개구가 구비된 제1유기용 마스크를 이용하여 상기 발광부 상에 제1유기층을 형성하는 단계;

제1무기용 마스크를 이용하여 상기 제1유기층 상에 제1무기층을 형성하는 단계;

제1개구보다 크기가 작은 제2개구가 구비된 제2유기용 마스크를 이용하여 상기 제1무기층 상에 제2유기층을 형성하는 단계; 및

제2무기용 마스크를 이용하여 상기 제2유기층 상에 상기 제2무기층을 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1유기용 마스크의 제1개구는,

상기 발광부의 크기 보다 크게 구비되는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제1무기용 마스크는 상기 제1개구의 크기보다 큰 개구를 구비하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

#### 청구항 20

제17항에 있어서,

상기 제1무기용 마스크와 상기 제2무기용 마스크는 동일한 것인 유기발광 표시장치의 제조 방법.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 유기 발광 소자는 자발광형 소자로서, 두께를 얇게 하고 구부릴 수 있는 디스플레이 등 응용 제품을 다양하게 할 수 있다. 그러나, 이러한 유기 발광 소자는 외부 환경에서 유입되는 수분과 산소 등에 노출될 경우 소자 특성이 급격히 열화되는 경향이 있다.

[0003] 따라서 유기 발광 소자를 구성한 후 캔이나 유리 기판을 사용하여 봉합하게 되는데 일반적으로 UV 혹은 열경화형 에폭시나 아크릴과 같은 고분자 재료를 씰란트(sealant) 재료로 사용하게 된다. 그러나 고분자 재료는 수분에 대한 방습 능력이 떨어지기 때문에 시간이 경과하면서 유기 발광 소자 쪽으로 유입되는 수분과 산소 영향에 의해 휘도 등 특성이 열화되어 수명이 감소하게 된다. 이를 방지하기 위해 수분을 흡습하는 흡습재를 디바이스 내부에 장착하여 씰란트를 통과한 수분이 유기 발광 소자에 영향 주는 것을 방지하게 된다. 그러나 이러한 방식은 제조 공정을 복잡하게 하고, 디스플레이 장치의 무게와 부피가 증가하는 문제점을 야기한다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 표시소자를 보호막으로 덮어 봉지하는 박막 봉지(film encapsulation) 기술이 제안되었다. 박막 봉지 기술에 사용되는 박막 봉지는 유기 발광 소자 수명과 직접적으로 관계되는 재료이기 때문에 낮은 투습도, 디바이스 재료와의 접착력 및 온도에 따른 열팽창 계수 등이 적절히 조절되어야 한

다. 특히 소자의 수명에 절대적인 영향을 주는 투습도는 가장 중요한 개발 항목이다. 박막 봉지 재료를 통한 투습은 박막 면에 대해 수직 방향으로 침투하는 것과 디바이스 절단면, 즉 비발광 영역을 통한 측면 투습이 있다.

- [0005] 종래의 박막 봉지 기술은 기판에 수직한 방향으로의 수분이나 산소의 침투는 효과적으로 방지할 수 있으나, 기판에 평행한 방향에서 막의 말단 부분으로부터 봉지층의 계면을 따라 수분 또는 산소가 침투하는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 실시예는, 파티클이나 결합에 의한 불량율이 최소화되고, 측면 방습 특성이 개선된 박막 봉지 구조를 갖는 유기발광 표시장치와 그 제조 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 면에 따르면, 기판; 상기 기판 상에 형성된 발광부; 및 상기 기판 상에서 상기 발광부를 덮으며, 적어도 하나 이상의 폭이 서로 다른 복수의 유기층들 및 상기 복수의 유기층들과 교번적으로 적층되는 복수의 무기층들을 구비한 봉지막;을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0008] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 봉지막의 예지는 상기 복수의 무기층들의 적층 구조일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 복수의 유기층들은, 상기 기판에서 멀어지는 방향을 따라 적층되며 순차적으로 폭이 줄어들 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 복수의 무기층들은, 상기 복수의 유기층들의 폭보다 큰 폭을 구비하도록 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 복수의 유기층들 중 최상부에 구비되는 유기층의 폭은 상기 발광부의 폭과 동일하거나 상기 발광부의 폭보다 크게 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 복수의 유기층들 및 상기 복수의 무기층들은 투명한 재질을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 봉지막은, 상기 발광부와 접촉하는 제1유기층; 상기 제1유기층과 상기 기판의 일부를 덮는 제1무기층; 상기 제1무기층 상에 형성되며 상기 제1유기층의 폭보다 좁게 형성되는 제2유기층; 및 상기 제2유기층을 덮는 제2무기층;을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제2무기층은 상기 제1무기층의 폭과 동일하게 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 봉지막은, 상기 제2무기층 상에 형성되며 상기 제2유기층의 폭보다 좁게 형성되는 제3유기층; 및 상기 제3유기층을 덮는 제3무기층;을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기판을 제공하는 단계; 상기 기판에 발광부를 형성하는 단계; 및 상기 발광부를 덮으며, 적어도 하나 이상의 폭이 서로 다른 복수의 유기층들 및 상기 복수의 유기층들과 교번적으로 적층되는 복수의 무기층들을 구비한 봉지막을 형성하는 단계;를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0017] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 봉지막을 형성하는 단계는, 크기가 서로 다른 개구를 구비하는 복수의 유기용 마스크를 이용하여 상기 복수의 유기층들을 형성할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 봉지막을 형성하는 단계는, 동일한 무기용 마스크를 사용하여 상기 복수의 무기층들을 형성할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 무기용 마스크는 상기 유기층을 형성하는 유기용 마스크의 개구보다 크게 형성된 개구를 구비할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 봉지막을 형성하는 단계는, 상기 발광부 상에 형성되는 유기층을 형성하는 단계; 및 상기 유기층 상에 무기층을 형성하는 단계;를 복수회 수행하되, 상기 유기층의 폭은 순차적으로 줄어들도록 형성할 수 있다.

- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 무기층을 형성하는 단계는, 상기 무기층의 폭이 상기 유기층의 폭보다 큰 폭을 갖도록 형성할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 유기층을 형성하는 단계는, 상기 유기층 중 최상부에 형성되는 유기층의 폭은 상기 발광부의 폭과 동일하거나 상기 발광부의 폭 보다 크게 형성할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 봉지막을 형성하는 단계는, 제1개구가 구비된 제1유기용 마스크를 이용하여 상기 발광부 상에 제1유기층을 형성하는 단계; 제1무기용 마스크를 이용하여 상기 제1유기층 상에 제1무기층을 형성하는 단계; 제1개구보다 크기가 작은 제2개구가 구비된 제2유기용 마스크를 이용하여 상기 제1무기층 상에 제2유기층을 형성하는 단계; 및 제2무기용 마스크를 이용하여 상기 제2유기층 상에 상기 제2무기층을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1유기용 마스크의 제1개구는, 상기 발광부의 크기 보다 크게 구비될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1무기용 마스크는 상기 제1개구의 크기보다 큰 개구를 구비할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 제1무기용 마스크와 상기 제2무기용 마스크는 동일한 것일 수 있다.

### 발명의 효과

- [0027] 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 따르면, 복수의 무기막 및 서로 다른 폭을 갖는 복수의 유기층이 적층되어 봉지막을 형성함으로써, 발광 영역을 덮는 유기층의 두께가 상대적으로 두꺼워져 파티클 및 결함으로 인한 불량율을 감소시킨다.
- [0028] 또한, 무기층의 스텝커버리지 약화로 인해 발생하는 측면 투습을 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 취한 측단면도이다.
- 도 3은 도 1의 발광부를 확대하여 나타낸 측단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 유기층을 형성할 때 사용하는 제1마스크, 제2마스크 및 제3마스크의 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 무기층을 형성할 때 사용하는 제4마스크의 평면도이다.
- 도 6 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법에 따른 제작 상태를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 사상을 상세히 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 취한 측단면도이며, 도 3은 도 1의 발광부(120)를 발체하여 확대한 측단면도이다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참고하면, 유기발광 표시장치는 기판(110), 기판(110) 상에 형성된 발광부(120) 및 봉지막(200)을 포함한다.
- [0033] 기판(110)은 SiO<sub>2</sub>를 주성분으로 하는 투명한 글라스재 기판일 수 있다. 그 외에도 금속 기판 또는 플라스틱재 기판과 같은 다양한 재료의 기판을 이용할 수 있다.
- [0034] 발광부(120)는 기판(110) 상에 형성되며, 대략 사각형일 수 있다. 예컨대, 제1폭(W<sub>D1</sub>)과 제2폭(W<sub>D2</sub>)이 동일한 정사각형이거나 폭들(W<sub>D1</sub>, W<sub>D2</sub>)이 서로 다른 직사각형일 수 있다.
- [0035] 도 3을 참고하면, 발광부(120)는 유기 박막 트랜지스터 층(300a)과 화소부(300b)를 구비한다.
- [0036] 기판(110)의 상면에는 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평

탄화하기 위한 베리어층 및/또는 버퍼층과 같은 절연층(312)이 형성될 수 있다.

- [0037] 상기 절연층(312) 상에 구동 회로로서 TFT(320)를 형성한다. 본 실시예에서는 TFT의 일 예로서 탑 게이트(top gate) 방식의 TFT를 도시하고 있으나 다른 구조의 TFT가 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0038] 상기 절연층(312) 상에 TFT의 활성층(321)이 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(313)이 형성된다. 활성층(321)은 아모퍼스 실리콘 또는 폴리 실리콘과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있고, 소스 영역, 드레인 영역과 이들 사이의 채널 영역을 갖는다.
- [0039] 게이트 절연막(313) 상에는 게이트 전극(322)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(314)이 형성된다. 그리고, 층간 절연막(314) 상에는 소스 및 드레인 전극(323)이 구비되며, 이를 덮도록 평탄화막(315)이 순차로 구비된다.
- [0040] 상술한 바와 같은 TFT의 적층 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.
- [0041] 상기 평탄화막(315)의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)의 한 전극인 제1전극(331)이 형성되고, 콘택홀(330)을 통하여 소스 및 드레인 전극(323)과 전기적으로 연결된다.
- [0042] 제1전극(331)의 상부에는 대향 위치된 제2전극(333)을 구비한다.
- [0043] 상기 제1전극(331)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 제2전극(333)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 상기 제1전극(331)과 제2전극(333)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.
- [0044] 제1전극(331)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ 로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 제2전극(333)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 중간층을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$  등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0045] 한편, 전술한 바와 같이 기관(110)이 박막 트랜지스터를 포함할 경우, 서브 픽셀별로 패터닝된 제1전극(331)은 각 서브 픽셀의 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된다. 그리고, 이때, 제2전극(333)은 모든 서브 픽셀에 걸쳐 서로 연결되어 있는 공통전극으로 형성될 수 있다. 기관(110)이 서브 픽셀별로 박막 트랜지스터를 포함하지 않을 경우 제1전극(330)과 제2전극(333)은 서로 교차되는 스트라이프 패턴으로 패터닝되어 PM(Passive Matrix) 구동할 수 있다.
- [0046] 상기 제1전극(331)과 제2전극(333) 사이에는 유기막층(332)이 개재된다.
- [0047] 유기막층(332)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: hole injection layer), 홀 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N, N-디(나프탈렌-1-일)-N, N'-디페닐-벤지딘 (N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다. 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물질을 사용한다.
- [0048] 봉지막(200)은 기관(110) 상에서 발광 영역(DA)인 발광부(120)와 발광부(120) 주변의 비발광 영역(NDA)의 일부를 덮는다. 봉지막(200)은 액상의 물질을 도포하여 성막할 수 있다. 또는, 스퍼터(sputter), 열증착(thermal evaporator), CVD(chemical vapor deposition), PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition), IBAD(Ion beam assisted deposition), ALD(atomic layer deposition) 등의 공법을 사용하여 성막할 수 있다.
- [0049] 봉지막(200)은 외부의 산소 또는 수분에 의하여 발광부(120)가 열화되는 것을 방지한다. 봉지막(200)은 교번



적으로 형성된 무기층(221, 222, 223)과 유기층(211, 212, 213)으로 이루어진다. 무기층(221, 222, 223)은 외부로부터의 수분이나 산소의 침투를 막기 위해 형성되며, 유기층(211, 212, 213)은 무기층(221, 222, 223)의 내부 스트레스를 완화하거나 무기층(221, 222, 223)의 미세크랙 및 편향을 채워 외부의 수분이나 산소의 투과 방지 효과를 증진시킨다.

[0050] 유기층들(211, 212, 213)은 수직으로 적층되며, 유기층들(211, 212, 213)의 적어도 하나 이상의 폭은 서로 다르게 형성된다. 도2를 참고하면, 제1유기층(211), 제2유기층(212) 및 제3유기층(213)은 순차적으로 폭이 좁아진다. 이와 같이 발광부(120)의 상측에 위치한 유기층들(211, 212, 213)의 전체 두께가 상대적으로 두꺼워 파티클 및 결함으로 인한 불량율을 줄일 수 있다. 한편, 발광부(120)의 측부에 위치하는 전체 유기층(211)의 두께는 상대적으로 얇게 형성되므로 데드 영역(dead area)를 줄일 수 있다.

[0051] 유기층들(211, 212, 213)은 적어도 하나 이상의 폭이 서로 다르게 형성되는 반면, 무기층들(221, 222, 223)은 폭은 동일하게 형성되므로 봉지막(200)의 예지는 무기층들(221, 222, 223)로만 적층되는 구조이다. 이와 같은 무기층들(221, 222, 223)은 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투를 막으며, 따라서 본 발명의 발광부(120)는 효과적으로 보호된다.

[0052] 본 실시예에서는 유기층(211, 212, 213)과 무기층(221, 222, 223)이 각각 3개의 층으로 형성된 경우를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 예컨대, 무기층(221, 222, 223)과 유기층(211, 212, 213)이 각각 1개의 층 또는 2개의 층으로 형성되거나 4개의 층 이상 형성될 수 있음은 물론이다.

[0053] 이하에서는, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법을 설명한다.

[0054] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 유기층들(211, 212, 213)을 형성할 때 사용하는 마스크들(411, 412, 413)을 도시한 평면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 무기층들(221, 222, 223)을 형성할 때 사용하는 마스크(511)를 도시한 평면도이다.

[0055] 도 4를 참고하면, 제1마스크(411)는 제1유기층(211)을 형성하기 위해 사용되며, 발광부(120)보다 큰 제1개구(411a)를 구비한다. 발광부(120)가 사각형인 경우, 제1개구(411a)도 사각형으로 형성되며, 제1개구(411a)의 제1폭( $W_{11}$ )과 제2폭( $W_{12}$ )은 이들과 대응되는 발광부(120)의 폭들( $W_{D1}$ ,  $W_{D2}$ ) 보다 크게 형성된다.

[0056] 제2마스크(412)는 제2유기층(212)을 형성하기 위해 사용되며, 제1개구(411a)의 크기보다 작은 제2개구(412a)를 구비한다. 즉, 제2개구(412a)의 제1폭( $W_{21}$ )과 제2폭( $W_{22}$ )은 제1개구(411a)의 폭들( $W_{11}$ ,  $W_{12}$ ) 보다 작게 형성된다.

[0057] 제3마스크(413)는 제3유기층(213)을 형성하기 위해 사용되며, 제2개구(412a)의 크기보다 작은 제3개구(413a)를 구비한다. 즉, 제3개구(413a)의 제1폭( $W_{31}$ )과 제2폭( $W_{32}$ )은 제2개구(412a)의 폭들( $W_{21}$ ,  $W_{22}$ ) 보다 작게 형성된다.

[0058] 한편, 유기발광 표시장치가 전면 발광형인 경우에는, 제3개구(413a)의 제1폭( $W_{31}$ )은 발광부(120)의 제1폭( $W_{D1}$ )과 동일하거나 크게 형성되고, 제3개구(413a)의 제2폭( $W_{32}$ )은 발광부(120)의 제2폭( $W_{D2}$ )과 동일하거나 크게 형성된다. 예를 들어, 제3유기층(213)의 폭들이 발광부(120)의 폭들보다 작게 형성된다면, 발광부(120)에서 발광되는 빛은 발광 영역(DA) 중 제3유기층(213)이 구비된 영역과 제3유기층(213)이 구비되지 않은 영역에서 서로 다른 투과 경로를 갖는다. 따라서, 발광부(120)에서 출력되는 빛이 왜곡될 수 있다. 이를 방지 하기 위해, 제3개구(413a)의 크기는 발광부(120)의 크기와 동일하거나 크게 형성한다.

[0059] 도 5를 참고하면, 무기층(221, 222, 223)을 형성하기 위한 제4마스크(511)는 발광부(120) 및 제1유기층(211)보다 큰 제4개구(511a)를 구비한다. 제4개구(511a)의 제1폭( $W_{N01}$ )과 제2폭( $W_{N02}$ )은 제1개구(411a)의 폭들( $W_{11}$ ,  $W_{12}$ ) 보다 크게 형성된다.

[0060] 도 6 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 제작되는 유기발광 표시장치의 공정에 따른 측단면도이다. 본 실시예에서는 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한 제1~3마스크(411, 412, 413) 및 제4마스크(511)를 이용하여 봉지막(200)을 형성한다. 본 실시예에서는 발광부(120)가 대략의 사각형인 경우로서 제1폭에 대한 측단면도를 참고하여 설명하지만, 이하에서 설명하는 내용은 제2폭에 대하여도 동일하게 적용되는 물론이다.

[0061] 도 6을 참고하면, 발광부(120)가 형성된 기판(110) 상에 제1마스크(411)를 이용하여 제1유기층(211)을 형성한다. 제1유기층(211)은 발광부(120)와 직접 접촉하며, 발광부(120)를 덮도록 형성된다. 즉, 제1마스크(411)의

제1개구(411a)로 인하여, 제1유기층(211)의 제1폭( $W_{11}$ )은 발광부(120)의 폭( $W_{D1}$ )보다 크게 형성된다.

- [0062] 제1유기층(211)은 PPX(parylene(poly-p-xylylene)), PCPX(poly-2-chloro-p-zylylene), poly[2-methoxy-r-(2'-ethyhexyloxy)-1,4-phenylene vinylene], 폴리우레아(polyurea), 폴리아믹산(polyamic acid)과 같은 폴리머로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 한편, 제1유기층(211)을 형성하는 방법은 전술한 바와 같이, 액상의 물질을 도포하여 형성하거나, 스퍼터, 열증착, CVD, PECVD, IBAD, ALD 등의 공법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0063] 도 7을 참고하면, 제4마스크(511)를 이용하여 제1무기층(221)을 형성한다. 제4개구(511a)는 제1개구(411a)보다 크기 때문에, 제1무기층(221)은 제2유기층(212)을 덮으면서 기판(110)과도 접촉한다. 제1무기층(221)은  $SiNx$ ,  $SiOx$ ,  $AlOx$ ,  $SiCxNy$ ,  $SiOxNy$ , 비결정성 탄소(amorphous carbon),  $InOx$ ,  $YbOx$  등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제1무기층(221)을 형성하는 방법도 전술한 바와 같은 제1유기층(211)을 형성하는 방법들 중 하나를 사용할 수 있다.
- [0064] 도 8을 참고하면, 제2마스크(412)를 이용하여 제1무기층(221) 상에 제2유기층(212)을 형성한다. 제2개구(412a)는 제1개구(411a)보다 작으므로, 제2유기층(212)의 제1폭( $W_{21}$ )은 제1유기층(211)의 제1폭( $W_{11}$ )에 비하여 작게 형성된다. 제2유기층(212)은 제1유기층(211)과 같은 재질 및 방법으로 형성될 수 있다.
- [0065] 도 9를 참고하면, 제4마스크(511)를 이용하여 제2유기층(212) 상에 제2무기층(222)을 형성한다. 이 때, 제2무기층(222)도 제1무기층(221)과 마찬가지로 제4마스크(511)를 이용하여 형성되므로 제2무기층(222)은 제2유기층(212)을 덮으며, 제2무기층(222)의 에지는 제1무기층(221)의 에지와 일치한다. 제2무기층(222)은 제1무기층(221)과 같은 재질 및 방법으로 형성될 수 있다.
- [0066] 도 10을 참고하면, 제3마스크(413)를 이용하여 제2무기층(222) 상에 제3유기층(213)을 형성한다. 제3개구(413a)는 제2개구(412a)보다 작으므로, 제3유기층(213)의 제1폭( $W_{31}$ )은 제2유기층(212)의 제1폭( $W_{21}$ )에 비하여 작게 형성된다. 제3유기층(213)은 제1,2유기층(211, 212)과 같은 재질 및 방법으로 형성될 수 있다.
- [0067] 도 11을 참고하면, 제4마스크(511)를 이용하여 제3유기층(213) 상에 제3무기층(223)을 형성한다. 이 때, 제3무기층(223)도 제4마스크(511)를 이용하여 형성되므로, 제3무기층(223)은 제3유기층(213)을 덮으며, 제3무기층(223)의 에지는 제1,2무기층(221, 222)의 에지와 일치한다. 제3무기층(223)은 제2무기층(222)과 같은 재질 및 방법으로 형성될 수 있다.
- [0068] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치가 전면 발광형인 경우에는, 제3유기층(213)의 제1폭( $W_{31}$ )이 발광부(120)의 제1폭( $W_{D1}$ )과 같거나 크게 형성됨은 앞서 설명한 바와 같다. 또한, 전면 발광형인 경우에 무기층들(221, 222, 223)과 유기층들(211, 212, 213)은 투명도가 높은 재료로 사용한다.
- [0069] 반면, 유기발광 표시장치가 배면 발광형인 경우에 제3유기층(213)의 제1폭( $W_{31}$ )은 발광부(120)의 제1폭( $W_{D1}$ )보다 작게 형성되어도 무방하다.
- [0070] 본 실시예에서는 제4마스크(511)만 사용하여 복수의 무기층들(221, 222, 223)을 형성하는 경우를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 예컨대, 복수의 마스크를 사용하되, 유기층들(211, 212, 213)을 덮으면서 봉지막(200)의 에지가 무기층들(221, 222, 223)로만 형성될 수 있다면 마스크의 개수 및 종류를 국한할 것은 아니다.
- [0071] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어 졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위에는 본 발명의 요지에 속하는 한 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

## 부호의 설명

- [0072]
- |            |            |
|------------|------------|
| 110: 기판    | 120: 발광부   |
| 200: 봉지막   | 211: 제1유기층 |
| 212: 제2유기층 | 213: 제3유기층 |
| 221: 제1무기층 | 222: 제2무기층 |

223: 제3무기층

411: 제1마스크

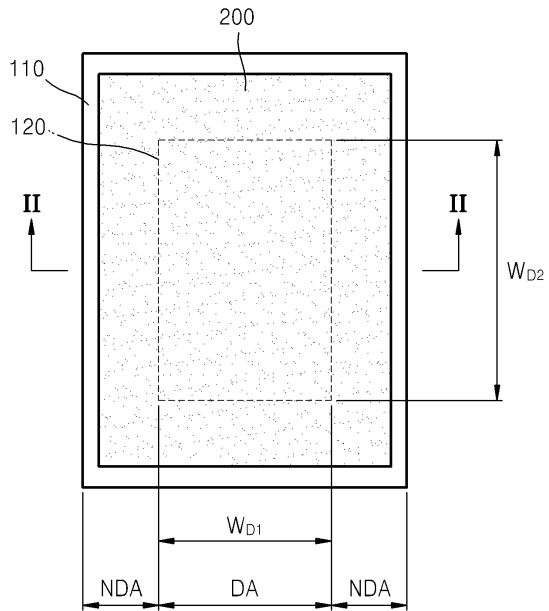
412: 제2마스크

413: 제3마스크

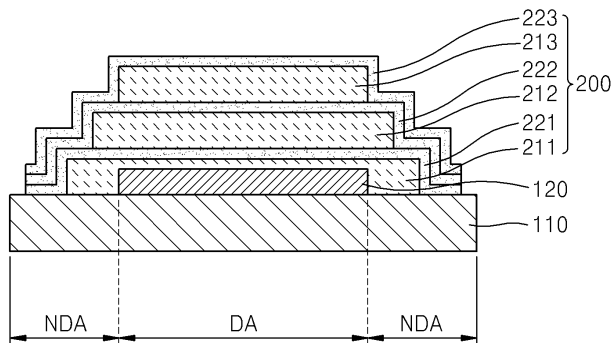
511: 제4마스크

## 도면

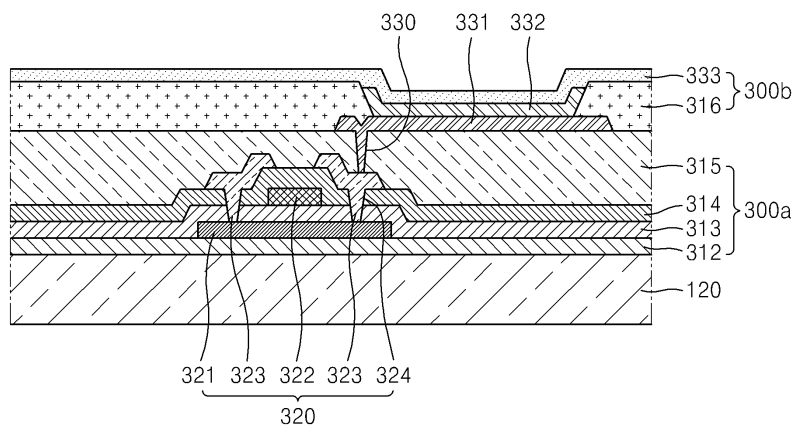
### 도면1



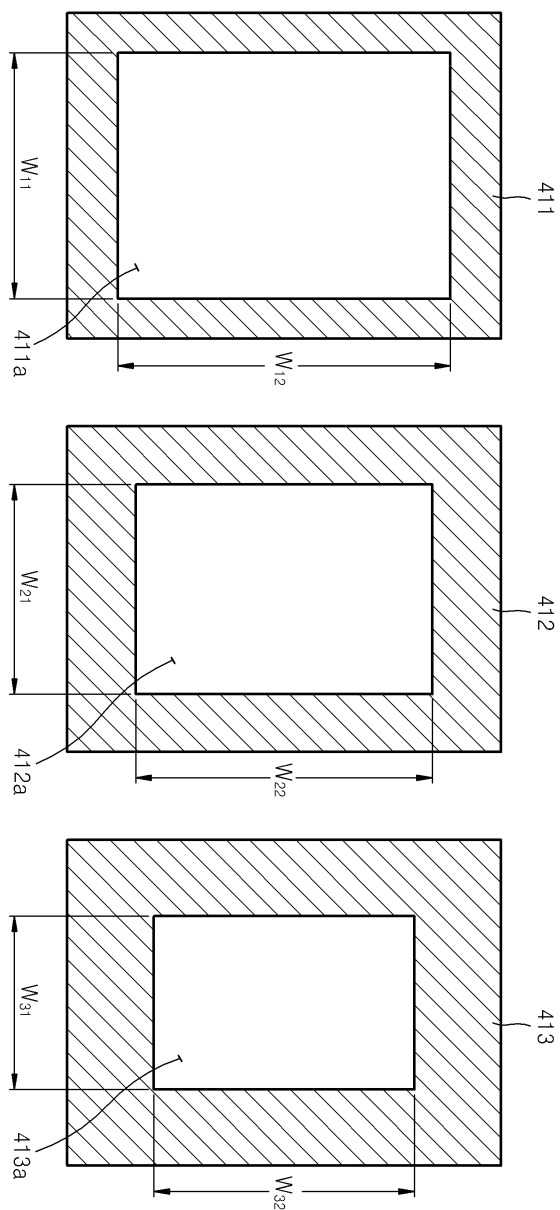
### 도면2



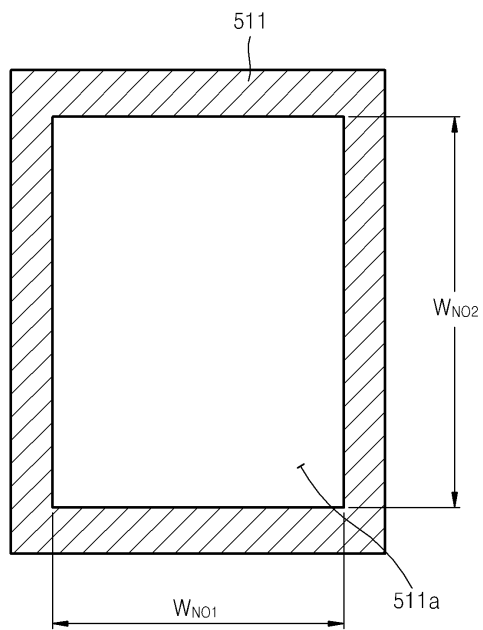
도면3



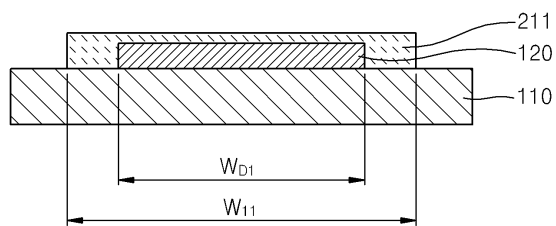
도면4



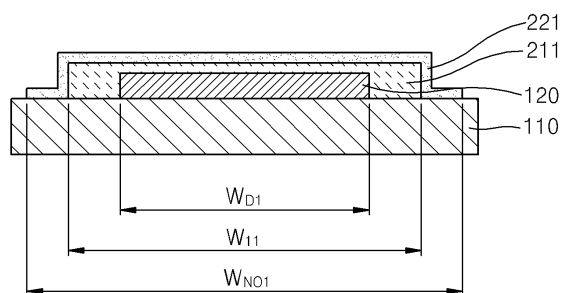
도면5



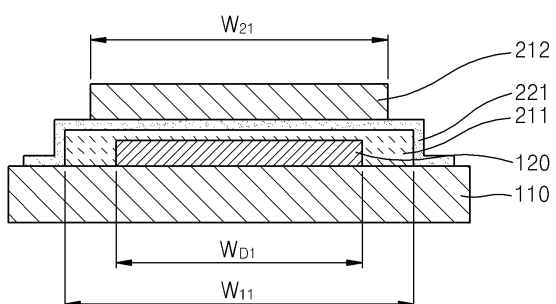
도면6



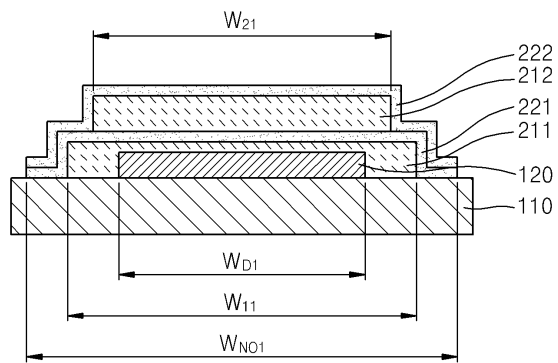
도면7



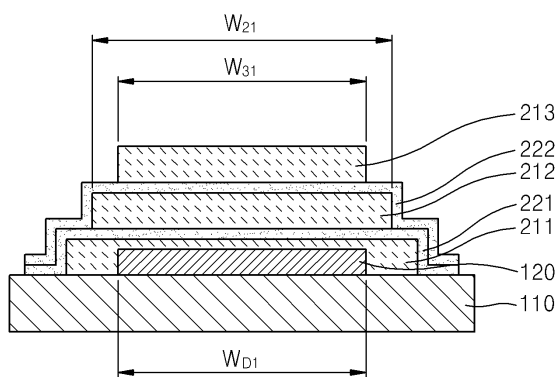
도면8



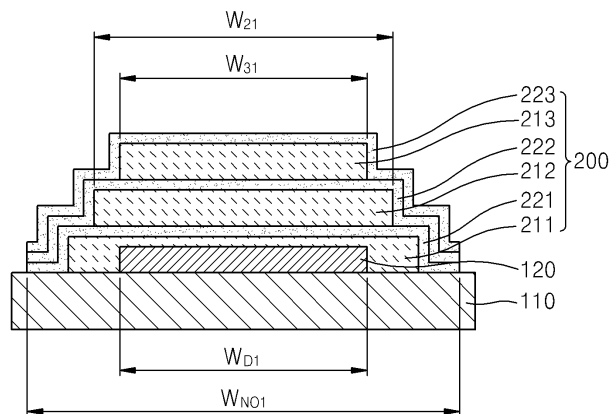
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120065049A</a>	公开(公告)日	2012-06-20
申请号	KR1020100126358	申请日	2010-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	RYU JI HUN 류지훈 HAN DONG WON 한동원 CHOI YOUNG SEO 최영서 LEE JAE HO 이재호 KWON OH JUNE 권오준 KWACK JIN HO 박진호 SHIN DAE BEOM 신대범 KANG DONG HUN 강동훈 KIM HYO JIN 김효준 SONG SEUNG YONG 송승용		
发明人	류지훈 한동원 최영서 이재호 권오준 박진호 신대범 강동훈 김효준 송승용		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L2251/56 H05B33/04		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。为此，提供有机发光显示装置及其制造方法，用于包括配备有基板的密封膜，并且宽度为多个有机层。宽度是多个有机层彼此不同，并且多个无机层交替地层叠有多个有机层，发光单元被覆盖在发光单元和形成在基板上的基板上。

