



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057426  
(43) 공개일자 2014년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0121541  
(22) 출원일자 2012년10월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
(72) 발명자  
최정호  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

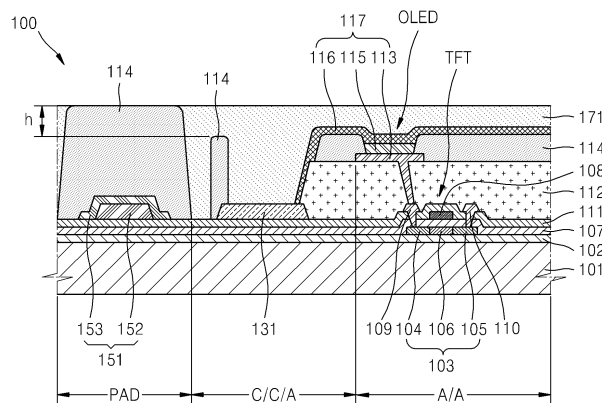
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치와, 이의 제조 방법

### (57) 요약

유기 발광 표시 장치와, 이의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 기판 상의 액티브 영역 및 패드부 영역에 각각의 패턴층을 형성하는 단계;와, 기판 상의 각 패턴층을 커버하는 밀봉 박막층을 형성하는 단계;를 포함하되, 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는, 기판 상에 무기막 소재로 된 밀봉 박막층의 원소재를 이용하여 단일층으로 된 밀봉 박막층을 형성한다.

대표도 - 도1d



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관 상의 액티브 영역 및 패드부 영역에 각각의 패턴층을 형성하는 단계; 및

상기 기관 상의 각 패턴층을 커버하는 밀봉 박막층을 형성하는 단계;를 포함하되,

상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,

상기 기관 상에 무기막 소재로 된 밀봉 박막층의 원소재를 이용하여 단일층으로 된 밀봉 박막층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액티브 영역 및 패드부 영역에 각각의 패턴층을 형성하는 단계에서는,

상기 기관 상의 액티브 영역에 반도체 활성층, 제 1 절연막, 게이트 전극, 제 2 절연막, 소스 및 드레인 전극, 제 3 절연막 및 유기 발광 소자의 제 1 전극을 형성하고, 상기 기관 상의 패드부 영역에 패드부 단자를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 일 부분을 노출하여 커버하고, 상기 패드부 단자를 커버하는 제 4 절연막을 형성하는 단계; 및

상기 제 4 절연막 상에 유기 발광층, 유기 발광 소자의 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 절연막은 상기 기관 상의 액티브 영역 및 패드부 영역에 걸쳐 형성되고,

상기 소스 및 드레인 전극과, 패드부 단자는 다같이 제 3 절연막 상에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 패드부 단자는 상기 게이트 전극과 동일한 소재로 된 제 1 부분과, 상기 제 1 부분 상에 형성되며, 상기 소스 전극이나 드레인 전극과 동일한 소재로 된 제 2 부분을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 4 절연막을 형성하는 단계에서는,

상기 액티브 영역에서는 상기 제 4 절연막의 원소재를 하프 톤 노광으로, 상기 패드부 영역에서는 상기 제 4 절연막의 원소재를 비노광으로 한 노광 공정을 수행하여서 상기 액티브 영역과 패드부 영역에서의 상기 제 4 절연막의 두께를 다르게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 패드부 영역에서의 제 4 절연막의 두께가 상기 액티브 영역에서의 제 4 절연막의 두께보다 더 두껍게 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극, 유기 발광층, 및 제 2 전극을 가지는 유기 발광 소자의 높이는 상기 패드부 영역에서의 제 4 절연막의 높이보다 낮게 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,

상기 액티브 영역 및 패드부 영역을 다같이 커버하는 밀봉 박막층의 원소재를 코팅, 경화, 식각하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 밀봉 박막층을 식각하는 단계에서는,

상기 패드부 영역에 형성되는 상기 제 4 절연막의 상부면이 노출되게 식각하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 패드부 단자가 외부로 노출되도록 상기 제 4 절연막을 현상하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 액티브 영역에 형성된 제 4 절연막의 표면에는 터치 스크린 패턴을 더 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 터치 스크린 패턴은,

상기 기관의 일 방향을 따라 이격되게 배열되는 제 1 전극 패턴부와, 상기 기관의 타 방향을 따라 이격되게 배열되는 제 2 전극 패턴부와, 상기 제 1 전극 패턴부와 제 2 전극 패턴부를 상호 절연시키는 절연층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,

상기 기관 상에 밀봉 박막층의 원소재를 코팅하는 단계;

상기 밀봉 박막층을 200℃ 이하의 온도에서 경화시키는 단계; 및

상기 밀봉 박막층의 원소재를 식각하여 상기 밀봉 박막층을 완성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉 박막층은  $\text{SiO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 폴리실라잔이나,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 붕산염 유리나,  $\text{P}_2\text{O}_5$ 를 주성분으로 함유하는 인산염 유리나,  $\text{TeO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 텔루라이트계 조성물이나,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 산화 비스무트계 조성물이나, S, Se 및 Te 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소를 함유하는 칼코게나이드계 조성물중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 15

기관;

상기 기관 상의 액티브 영역에 형성되며, 반도체 활성층, 제 1 절연막, 게이트 전극, 제 2 절연막, 소스 및 드레인 전극, 및 제 3 절연막을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되며, 제 4 절연막에 의하여 일 부분이 노출된 제 1 전극, 유기 발광층, 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 소자;

상기 기관 상의 패드부 영역에 형성된 패드부 단자; 및

상기 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 커버하며, 무기막의 단일층으로 된 밀봉 박막층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 밀봉 박막층은  $\text{SiO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 폴리실라잔이나,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 붕산염 유리나,  $\text{P}_2\text{O}_5$ 를 주성분으로 함유하는 인산염 유리나,  $\text{TeO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 텔루라이트계 조성물이나,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 산화 비스무트계 조성물이나, S, Se 및 Te 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소를 함유하는 칼코게나이드계 조성물중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 4 절연막의 외면에는 터치 스크린이 더 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 터치 스크린은,

상기 기관의 일 방향을 따라 이격되게 배열된 제 1 전극 패턴부;

상기 기관의 타 방향을 따라 이격되게 배열되며, 상기 제 1 전극 패턴부와 교차하는 제 2 전극 패턴부; 및

상기 제 1 전극 패턴부와, 제 2 전극 패턴부를 상호 절연시키는 절연층;을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 표시 장치의 중량을 줄이고, 슬림화가 가능한 유기 발광 표시 장치와, 이의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 통상적으로, 유기 발광 표시 장치(Organic light emitting display device, OLED)는 자발광형 표시 장치로서, 시야각이 넓고, 콘트라스트가 우수하고, 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 디지털 카메라, 비디오 카메라, 캠코더, 휴대 정보 단말기, 스마트 폰, 초슬

럼 노트북, 태블릿 퍼스널 컴퓨터, 및 플렉서블 디스플레이 장치와 같은 모바일 기기용 디스플레이 장치나, 초박형 텔레비전 같은 전자/전기 제품에 적용할 수 있어서 각광받고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 애노우드와 캐소우드에 각각 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하게 된다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 수분에 취약한 구조이므로, 엔캡슐레이션 공정(encapsulation process)을 통하여 박막층이 형성된 기판을 밀봉하게 된다. 밀봉시, 밀봉 부재의 두께가 두꺼울 경우에는 유기 발광 표시 장치의 경량화 및 슬림화가 어렵다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 유기 발광 소자가 형성된 기판 상에 단일층으로 된 밀봉 박막층을 형성하는 것에 의하여 표시 장치의 두께를 줄이고, 중량이 가벼운 유기 발광 표시 장치와, 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은,
- [0008] 기판 상의 액티브 영역 및 패드부 영역에 각각의 패턴층을 형성하는 단계; 및
- [0009] 상기 기판 상의 각 패턴층을 커버하는 밀봉 박막층을 형성하는 단계;를 포함하되,
- [0010] 상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,
- [0011] 상기 기판 상에 무기막 소재로 된 밀봉 박막층의 원소재를 이용하여 단일층으로 된 밀봉 박막층을 형성한다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 액티브 영역 및 패드부 영역에 각각의 패턴층을 형성하는 단계에서는,
- [0013] 상기 기판 상의 액티브 영역에 반도체 활성층, 제 1 절연막, 게이트 전극, 제 2 절연막, 소스 및 드레인 전극, 제 3 절연막 및 유기 발광 소자의 제 1 전극을 형성하고, 상기 기판 상의 패드부 영역에 패드부 단자를 형성하는 단계;와, 상기 제 1 전극의 일 부분을 노출하여 커버하고, 상기 패드부 단자를 커버하는 제 4 절연막을 형성하는 단계;와, 상기 제 4 절연막 상에 유기 발광층, 유기 발광 소자의 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 제 1 내지 제 3 절연막은 상기 기판 상의 액티브 영역 및 패드부 영역에 걸쳐 형성되고, 상기 소스 및 드레인 전극과, 패드부 단자는 다같이 제 3 절연막 상에 형성된다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 제 4 절연막을 형성하는 단계에서는,
- [0016] 상기 액티브 영역에서는 상기 제 4 절연막의 원소재를 하프 톤 노광으로, 상기 패드부 영역에서는 상기 제 4 절연막의 원소재를 비노광으로 한 노광 공정을 수행하여서 상기 액티브 영역과 패드부 영역에서의 상기 제 4 절연막의 두께를 다르게 형성한다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 패드부 영역에서의 제 4 절연막의 두께가 상기 액티브 영역에서의 제 4 절연막의 두께보다 더 두껍게 형성된다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,
- [0019] 상기 액티브 영역 및 패드부 영역을 다같이 커버하는 밀봉 박막층의 원소재를 코팅, 경화, 식각한다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉 박막층을 식각하는 단계에서는,
- [0021] 상기 패드부 영역에 형성되는 상기 제 4 절연막의 상부면이 노출되게 식각한다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 액티브 영역에 형성된 제 4 절연막의 표면에는 터치 스크린 패턴을 더 형성한다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉 박막층을 형성하는 단계에서는,
- [0024] 상기 기판 상에 밀봉 박막층의 원소재를 코팅하는 단계;와, 상기 밀봉 박막층을 200℃ 이하의 온도에서 경화시키는 단계;와, 상기 밀봉 박막층의 원소재를 식각하여 상기 밀봉 박막층을 완성하는 단계;를 포함한다.

- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉 박막층은  $\text{SiO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 폴리실라잔이나,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 붕산염 유리나,  $\text{P}_2\text{O}_5$ 를 주성분으로 함유하는 인산염 유리나,  $\text{TeO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 텔루라이트계 조성물이나,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 산화 비스무트계 조성물이나, S, Se 및 Te로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소를 함유하는 칼코게나이드계 조성물중에서 선택된 어느 하나를 포함한다.
- [0026] 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광 표시 장치는,
- [0027] 기관;
- [0028] 상기 기관 상의 액티브 영역에 형성되며, 반도체 활성층, 제 1 절연막, 게이트 전극, 제 2 절연막, 소스 및 드레인 전극, 및 제 3 절연막을 포함하는 박막 트랜지스터;
- [0029] 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되며, 제 4 절연막에 의하여 일 부분이 노출된 제 1 전극, 유기 발광층, 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 소자;
- [0030] 상기 기관 상의 패드부 영역에 형성된 패드부 단자; 및
- [0031] 상기 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자를 커버하며, 무기막의 단일층으로 된 밀봉 박막층;을 포함한다.
- [0032] 일 실시예에 있어서, 상기 밀봉 박막층은  $\text{SiO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 폴리실라잔이나,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 붕산염 유리나,  $\text{P}_2\text{O}_5$ 를 주성분으로 함유하는 인산염 유리나,  $\text{TeO}_2$ 를 주성분으로 함유하는 텔루라이트계 조성물이나,  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 를 주성분으로 함유하는 산화 비스무트계 조성물이나, S, Se 및 Te로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소를 함유하는 칼코게나이드계 조성물중에서 선택된 어느 하나를 포함한다.
- [0033] 일 실시예에 있어서, 상기 제 4 절연막의 외면에는 터치 스크린이 더 형성된다.

### 발명의 효과

- [0034] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와, 이의 제조 방법은 밀봉 박막층의 원소재를 소자가 형성된 기관 상에 코팅, 경화, 식각, 현상하는 것에 의하여 무기막 소재로 된 단일층의 밀봉 박막층을 형성함에 따라, 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄이고, 중량을 감소시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 액티브 영역 및 패드부 영역에 서로 다른 두께를 가지도록 절연막을 패터닝하고, 그 상부에 단일층으로 된 밀봉 박막층을 형성함에 따라, 제조 공정이 단순화된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 공정을 순차적으로 도시한 것으로서, 도 1a는 본 발명의 기관 상에 제 4 절연막을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도, 도 1b는 도 1a의 기관 상에 유기 발광 소자를 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도, 도 1c는 도 1b의 기관 상에 밀봉 박막층의 원소재를 코팅한 이후의 상태를 도시한 단면도, 도 1d는 도 1c의 밀봉 박막층의 원소재를 식각한 이후의 상태를 도시한 단면도, 도 1e는 도 1d의 패드부 영역을 현상한 이후의 상태를 도시한 단면도, 도 2는 도 1a 내지 도 1e의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위한 공정을 도시한 순서도, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 터치 스크린을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴

수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0038] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0039] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0040] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0041] 도 1a 내지 도 1e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위한 공정을 순차적으로 도시한 단면도이며, 도 2는 도 1a 내지 도 1e의 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위한 공정을 도시한 순서도이다.
- [0042] 도 1a를 참조하면, 상기 유기 발광 표시 장치(100)에는 기판(101)이 마련된다. 상기 기판(101)은 글래스나, 플라스틱과 같은 절연 기판으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 기판(101)의 표면에는 배리어막(102)을 형성하게 된다. 상기 배리어막(102)은  $\text{SiO}_x$ ,  $\text{SiN}_x$ ,  $\text{SiON}$ ,  $\text{AlO}$ ,  $\text{AlON}$  등의 무기막이나, 아크릴, 폴리이미드 등의 유기막으로 이루어지거나, 유기막과 무기막이 교대로 적층될 수 있다. 상기 배리어막(102)은 산소와 수분이 상기 기판(101)을 통하여 액티브 영역(active area, A/A)이나, 캐소우드 콘택트 영역(cathode contact area, C/C/A)이나, 패드부 영역(pad)으로 침투하는 것을 차단하는 역할을 한다.
- [0044] 상기 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A) 및 패드부 영역(pad)에는 각각의 패터닝이 형성된다.(S10)
- [0045] 상기 액티브 영역(A/A)에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다.
- [0046] 본 실시예의 박막 트랜지스터는 탑 게이트(top gate) 방식의 박막 트랜지스터를 예시하나, 바텀 게이트(bottom gate) 방식 등 다른 구조의 박막 트랜지스터가 구비될 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 액티브 영역(A/A)에는 적어도 하나의 트랜지스터 영역 뿐만 아니라, 픽셀 영역 및 커패시터 영역이 형성됨은 물론이다.
- [0047] 상기 배리어막(101) 상에는 소정 패턴의 반도체 활성층(103)이 형성된다. 상기 반도체 활성층(103)은 폴리 실리콘으로 형성될 경우에는 아몰퍼스 실리콘을 형성하고, 이를 결정화시켜 폴리 실리콘으로 변화시키게 된다.
- [0048] 아몰퍼스 실리콘의 결정화 방법으로는 RTA(Rapid Thermal Annealing)법, SPC(Solid Phase Crystallization)법, ELA(Eximer Laser Annealing)법, MIC(Metal Induced Crystallization)법, MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)법, SLS(Sequential Lateral Solidification)법, SGS(Super Grain Silicon)법, LTPS(Low temperature poly-silicon)법 등 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [0049] 상기 반도체 활성층(103) 상부에는 게이트 절연막과 대응되는 제 1 절연막(107)을 증착시키게 된다. 상기 제 1 절연막(107)은  $\text{SiO}_2$ 로 된 단일층이나,  $\text{SiO}_2$ 와  $\text{SiN}_x$ 의 이중층 구조로 형성가능하다.
- [0050] 상기 게이트 절연막(107) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(108)을 형성하게 된다. 상기 게이트 전극(108)은 박막 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결된다. 상기 게이트 전극(108)은 단일이나 다중 금속의 사용이 가능하며, Mo, MoW, Cr, Al 합금, Mg, Al, Ni, W, Au 등의 단층막이나, 이들의 혼합으로 이루어지는 다층막으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 반도체 활성층(103) 상에 상기 게이트 전극(108)을 마스크로 하여 N형이나 P형 불순물 이온을 도핑하여 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105)을 형성하게 된다. 상기 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105) 사이의 영역은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(106)으로 작용한다.



- [0052] 상기 게이트 전극(108)의 상부에는 층간 절연막과 대응되는 제 2 절연막(111)을 형성하게 된다. 상기 제 2 절연막(111)은  $\text{SiO}_2$ 나,  $\text{SiN}_x$  등과 같은 절연성 소재로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수 있다.
- [0053] 상기 제 1 절연막(107)과, 제 2 절연막(111)을 선택적으로 제거하는 것에 의하여 콘택 홀을 형성하고, 콘택 홀이 형성되는 것으로 인하여 상기 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105)의 일부 표면이 노출된다.
- [0054] 노출된 상기 소스 영역(104) 및 드레인 영역(105)의 표면에는 콘택 홀을 통하여 상기 소스 영역(104)에 대하여 전기적으로 연결되는 소스 전극(109)과, 드레인 영역(105)에 대하여 전기적으로 연결되는 드레인 전극(110)을 형성하게 된다.
- [0055] 상기 소스 전극(109) 및 드레인 전극(110)의 상부에는  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$  등으로 이루어진 보호막(패시베이션층 및/또는 평탄화막)과 대응되는 제 3 절연막(112)을 형성하게 된다.
- [0056] 상기 제 3 절연막(112)으로는 아크릴(Acryl)이나, BCB(Benzocyclobutene), PI(Polyimide) 등과 같은 유기물이나,  $\text{SiN}_x$ 와 같은 무기물로 형성할 수 있으며, 단층으로 형성하거나, 이중층이나, 다중층으로 구성될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0057] 상기 제 3 절연막(112)을 식각하여 소스 전극(109)이나, 드레인 전극(110)중 어느 일 전극에 콘택 홀을 통하여 전기적으로 연결되는 유기 발광 소자(OLED)의 픽셀 전극과 대응되는 제 1 전극(113)을 상기 제 3 절연막(112)상에 형성하게 된다.
- [0058] 상기 제 1 전극(113)은 애노우드 전극의 역할을 하는 것으로서, 다양한 도전성 소재로 형성될 수 있다. 상기 제 1 전극(113)은 유기 발광 소자의 특성에 따라 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0059] 예컨대, 상기 제 1 전극(113)이 투명 전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO,  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 구비할 수 있으며, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO,  $\text{In}_2\text{O}_3$ 를 형성할 수 있다.
- [0060] 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에 있어서, 상기 액티브 영역(A/A)의 패턴층을 형성하는 공정과 동일한 공정에서 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)의 일부 패턴층을 형성하게 된다.
- [0061] 상기 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에는 기판(101) 상에 배리어막(102)과, 게이트 절연막과 대응되는 제 1 절연막(107)과, 층간 절연막과 대응되는 제 2 절연막(111)이 순차적으로 적층된다. 상기 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에 형성되는 절연막은 상술한 절연막(102, 107, 111)중 적어도 하나의 절연막이 형성된다면 어느 하나에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 상기 제 2 절연막(111) 상에는 배선(131)이 형성된다. 상기 배선(131)은 액티브 영역(A/A)에 형성되는 소스 전극(109) 및/또는 드레인 전극(110)이 형성시에 동일한 소재를 이용하여 동시에 형성되는 것이 바람직하다. 상기 배선(131)의 일 가장자리에는 보호막과 대응되는 제 3 절연막(112)의 일부가 커버하고 있다.
- [0063] 패드부 영역(pad)에 있어서, 상기 액티브 영역(A/A)의 패턴층을 형성하는 공정과 동일한 공정에서 패드부 영역(pad)의 일부 패턴층을 형성하게 된다.
- [0064] 상기 패드부 영역(pad)에는 기판(101) 상에 배리어막(102)과, 게이트 절연막과 대응되는 제 1 절연막(107)과, 층간 절연막과 대응되는 제 2 절연막(111)이 순차적으로 적층된다. 상기 패드부 영역(pad)에 형성되는 절연막은 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 상기 제 2 절연막(111) 상에는 패드부 단자(151)를 형성하게 된다. 상기 패드부 단자(151)는 상기 액티브 영역(A/A)에 형성되는 상기 게이트 전극(107)을 형성시에 동일한 소재로 형성되는 제 1 부분(152)과, 상기 소스 전극(109)이나 드레인 전극(110)을 형성시에 동일한 소재로 형성되는 제 2 부분(153)을 포함한다.
- [0066] 본 실시예에 있어서, 상기 제 2 부분(153)은 상기 제 1 부분(152)을 완전히 감싸도록 형성되나, 상기 제 2 부분(153)이 상기 제 1 부분(152) 상에 형성된다면 어느 하나에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 패드부 단자(151)는 게이트 전극(107)이나, 소스 전극(109)이나 드레인 전극(110)중 어느 하나로 된 단일층 구조나, 이들이 적층된 이중층 구조 등 도전성을 가진 소재로 형성된다면 어느 하나에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 상기과 같이, 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A) 및 패드부 영역(pad)에 각각의 패턴층이 형성된



다음에는 서로 다른 두께를 가지는 제 4 절연막(114)의 패턴을 형성하게 된다.(S20)

- [0068] 상기 제 1 전극(113) 상에는 상기 제 1 전극(113)의 가장자리를 커버하도록 픽셀 정의막(pixel define layer, PDL)과 대응되는 제 4 절연막(114)을 형성하게 된다. 상기 픽셀 정의막은 상기 제 1 전극(113)의 가장자리를 둘러싸는 것에 의하여 발광 영역을 정의한다. 상기 픽셀 정의막은 일 부분을 오픈닝시켜서, 상기 제 1 전극(113)의 일 부분을 외부로 노출시키게 된다.
- [0069] 상기 픽셀 정의막은 유기물이나, 무기물로 형성할 수 있다. 이를테면, 상기 픽셀 정의막은 폴리이미드, 폴리아마이드, 벤조사이클로부텐, 아크릴수지, 페닐 수지 등과 같은 유기물이나, SiNx와 같은 무기물로 형성될 수 있다. 또한, 상기 픽셀 정의막은 단층으로 형성되거나, 이중 이상의 다중층으로 구성될 수 있는등 다양한 변형이 가능하다.
- [0070] 상기 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에도 상기 제 4 절연막(114)을 형성하게 된다. 상기 제 4 절연막(114)은 상기 배선(131)의 일 가장자리를 커버하게 된다.
- [0071] 상기 패드부 영역(pad)에도 상기 제 4 절연막(114)을 형성하게 된다. 상기 제 4 절연막(114)은 상기 패드부 단자(151)를 완전히 감싸도록 형성된다.
- [0072] 이때, 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A), 및 패드부 영역(pad) 상에 패턴화되는 상기 제 4 절연막(114)은 서로 다른 두께를 가진다.
- [0073] 이를 위해서, 상기 제 4 절연막(114)의 원소재를 도포한 이후에 마스크를 이용하여 노광시, 상기 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에는 하프 톤(half tone) 노광을 실시하고, 상기 패드부 영역(pad)에는 비노광 공정을 수행하게 된다.
- [0074] 이에 따라, 상기 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에서의 제 4 절연막(114)의 두께보다 상기 패드부 영역(pad)에서의 제 4 절연막(114)의 두께가 h만큼 더 두껍게 형성된다.
- [0075] 상기와 같이 상기 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A) 및 패드부 영역(pad)에서의 서로 다른 두께를 가지는 제 4 절연막(114)이 형성된 다음에는 도 1b에 도시된 바와 같이 상기 액티브 영역(A/A)에 유기 발광층(115)과, 제 2 전극(116)을 형성하게 된다.(S30)
- [0076] 상기 유기 발광층(115)은 상기 제 4 절연막(114)의 일부를 오픈닝시키는 것에 의하여 외부로 노출된 상기 제 1 전극(113)의 부분에 형성된다. 본 실시예에서는 상기 유기 발광층(115)이 각 서브 픽셀, 즉, 패턴닝된 제 1 전극(113)에만 대응되도록 패턴닝된 것으로 도시되어 있으나, 이것은 서브 픽셀의 구성을 설명하기 위하여 편의상 이와 같이 도시한 것이며, 상기 유기 발광층(115)은 인접한 다른 서브 픽셀과 일체로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 유기 발광층(115)중 일부의 층은 각 서브 픽셀별로 형성되고, 다른 층은 인접한 서브 픽셀의 유기 발광층(116)과 일체로 형성될 수 있는등 다양한 변형이 가능하다.
- [0077] 상기 유기 발광층(115)은 저분자나, 고분자 유기물로 구비될 수 있다.
- [0078] 상기 유기 발광층(115)이 저분자 유기물을 사용할 경우, 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL), 발광층(Emissive Layer, EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL) 등이 단일이나, 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0079] 사용가능한 유기 재료는 구리 프탈로시아닌(Copper phthalocyanine, CuPc), 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. 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공 증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0080] 상기 유기 발광층(115)이 고분자 유기물을 사용할 경우, 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 구비한 구조를 가질 수 있다. 상기 정공 수송층으로는 PEDOT를 사용하고, 발광층으로는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기 물질을 사용한다. 고분자 유기물은 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄 방법 등으로 형성할 수 있다.
- [0081] 상기와 같은 유기 발광층(115)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0082] 상기 유기 발광층(115) 상에는 유기 발광 소자(OLED, 117)의 커먼 전극과 대응되는 제 2 전극(116)이 형성된다.

- [0083] 상기 제 2 전극(116)은 상기 제 1 전극(113)과 마찬가지로 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성할 수 있다.
- [0084] 상기 제 2 전극(116)이 투명 전극으로 사용될 경우, 일 함수가 작은 금속, 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 유기 발광층(115) 상에 증착된 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나, 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- [0085] 상기 제 2 전극(116)이 반사형 전극으로 사용될 경우, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- [0086] 한편, 상기 제 1 전극(113)은 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성시에 각 서브 픽셀의 개구 형태상 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 반면에, 상기 제 2 전극(116)은 투명 전극이나, 반사형 전극을 디스플레이 영역 전체에 전면 증착하여 형성하게 된다. 대안으로는, 상기 제 2 전극(116)은 반드시 전면 증착될 필요는 없으며, 다양한 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 제 1 전극(113)과, 제 2 전극(116)은 서로 위치가 반대로 적층될 수 있음은 물론이다.
- [0087] 상기 제 1 전극(113)과, 제 2 전극(116)은 유기 발광층(115)에 의하여 서로 절연된다. 상기 제 1 전극(113) 및 제 2 전극(116)에 전압이 인가되면, 상기 유기 발광층(115)에서 가시광이 발광하여 사용자가 인식할 수 있는 화상이 구현된다.
- [0088] 상기 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에 있어서, 상기 배선(131)에는 상기 제 2 전극(116)이 동일하게 전기적으로 연결된다.
- [0089] 이때, 제 1 전극(113), 유기 발광층(115), 및 제 2 전극(116)을 가지는 유기 발광 소자(117)의 높이는 상기 패드부(pad) 영역에서의 제 4 절연막(114)의 높이보다 낮게 형성된다.
- [0090] 유기 발광 소자(117)가 형성된 다음에는 도 1c에 도시된 바와 같이 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A), 및 패드부 영역(pad)을 다같이 커버하는 밀봉 박막층(171)을 코팅하게 된다. 상기 밀봉 박막층(171)은 외부의 수분이나, 산소 등으로부터 유기 발광층(115) 및 다른 박막을 보호하기 위하여 형성하는 것이다.(S40)
- [0091] 상기 밀봉 박막층(171)의 원소재로는 무기막 소재, 예컨대, SiO<sub>2</sub>를 주성분으로 함유하는 폴리실라잔(polysilazane)이나, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 주성분으로 함유하는 붕산염 유리나, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>를 주성분으로 함유하는 인산염 유리나, TeO<sub>2</sub>를 주성분으로 함유하는 텔루라이트계 조성물이나, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 주성분으로 함유하는 산화 비스무트계 조성물이나, S, Se 및 Te 로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 원소를 함유하는 칼코게나이드계 조성물중에서 선택된 어느 하나를 이용할 수 있다.
- [0092] 이중에서, 상기 폴리실라잔의 막형성 방법으로는 다양한 방법이 있으나, ?? 코팅(wet coating) 법을 이용할 수 있다.
- [0093] 상기 폴리실라잔은 200도(℃) 이하에서 SiO<sub>2</sub> 무기막으로 전환되는 소재로서, 경도 8H 이상의 고강도 물질이다. 또한, 상기 폴리실라잔은 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A), 및 패드부 영역(pad)과 같이 서로 다른 단차를 가지는 박막층을 피복하는데 유리하며, 하부에 형성된 박막층과의 접착성이 매우 우수한 소재이다. 상기 폴리실라잔 함유액으로는 폴리실라잔을 세라믹화하는 촉매 등을 포함한다.
- [0094] 상기 밀봉 박막층(171)의 코팅이 완료된 다음에는 200℃ 이하의 저온이나, 상온에서 열경화하게 된다.
- [0095] 상기 밀봉 박막층(171)의 열경화처리후, 도 1d에 도시된 바와 같이, 상기 밀봉 박막층(171)을 식각하게 된다.(S50)
- [0096] 상기 밀봉 박막층(171)의 식각시, 패드부 영역(pad)에 형성된 제 4 절연막(114)의 상부면이 외부로 노출될때까지 식각 공정을 수행하게 된다. 상기 제 4 절연막(114) 상부면의 노출시, 상기 패드부 영역(pad)에 형성된 제 4 절연막(114)에 비하여 높이가 낮게 형성된 액티브 영역(A/A), 및 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A)에 형성된 제 4 절연막(114)이나, 제 2 전극(116)은 외부로 노출되지 않고, 상기 밀봉 박막층(171)에 의하여 커버되어 있다.
- [0097] 식각 공정이 수행한 다음에는, 도 1e에 도시된 바와 같이, 상기 패드부 영역(pad)을 현상하게 된다.(S60)
- [0098] 패드부 영역(pad)을 현상하는 것에 의하여 상기 패드부 영역(pad)에 존재하는 제 4 절연막(114)을 제거하게 된다. 이에 따라, 상기 패드부 영역(pad)에는 패드부 단자(151)가 외부로 노출된다.
- [0099] 상기와 같은 공정을 통하여, 상기 기관(101) 상의 액티브 영역(A/A), 캐소우드 콘택트 영역(C/C/A), 및 패드부

영역(pad)에는 각각의 박막층을 형성하고, 상기 기판(101) 상에 무기막 소재를 코팅하는 것에 의하여 상기 기판(101) 상에 박막층들을 외부로부터 밀봉시키는 단일층으로 이루어지는 밀봉 박막층(171)이 형성가능하다. 이처럼, 상기 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 밀봉 박막층(171)으로서 후막형의 글래스 대신에 박막형의 무기막을 사용함에 따라서, 두께가 얇고 경량화가 가능하다.

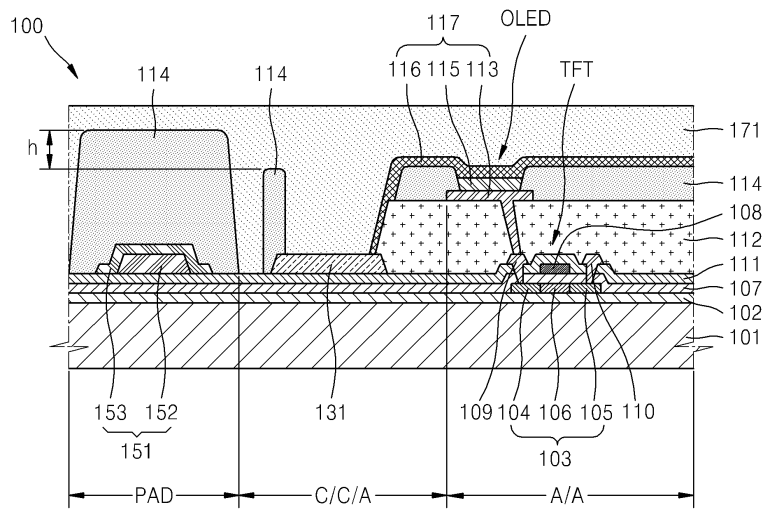
- [0100] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)의 터치 스크린을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도이다.
- [0101] 여기서는, 상기 제 4 절연막(114)의 현상이 완료된 이후의 공정을 도시한 것이며, 본 실시예의 특징부를 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0102] 도면을 참조하면, 상기 밀봉 박막층(117)의 상부에는 터치 스크린(310)을 형성하게 된다. 상기 터치 스크린(310)은 상기 기판(101)의 액티브 영역(A/A)과 대응되는 부분에 형성된다.
- [0103] 본 실시예의 터치 스크린(310)은 정전 용량 타입(electrostatic capacitive type)의 터치 유니트를 예를 들어 설명하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 저항막 타입(resistive type)이나, 전자기장 타입(electromagnetic type)이나, 소오 타입(surface acoustic wave type, saw type)이나, 인프라레드 타입(infrared type)중 선택되는 어느 하나의 터치 유니트에도 적용가능하다 할 것이다.
- [0104] 상기 기판(101)의 일 방향을 따라 복수의 제 1 전극 패턴부(301)을 형성하고, 상기 기판(101)의 타 방향을 따라 복수의 제 2 전극 패턴부(302)를 형성하게 된다. 상기 제 1 전극 패턴부(301)와 상기 제 2 전극 패턴부(302)는 서로 교차하는 방향으로 배열된다. 이때, 인접한 제 1 전극 패턴부(301)는 커넥션부(304)에 의하여 서로 연결된다. 도시되어 있지 않지만, 인접한 제 2 전극 패턴부(302)는 다른 커넥션부에 의하여 서로 연결된다.
- [0105] 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302)는 투명 도전층, 예컨대, ITO, IZO, ZnO, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명한 소재로 형성가능하다. 또한, 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302)는 포토리소그래피 공정을 통하여 형성시킬 수 있다.
- [0106] 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302)는 증착, 스핀 코팅, 스퍼터링, 잉크젯 등과 같은 제조 방법을 이용하여 형성된 투명 도전층을 패터닝하는 것에 의하여 형성할 수 있다.
- [0107] 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302)는 절연층(303)에 의하여 커버된다. 상기 절연층(303)은 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302)를 서로 절연시키는 역할을 한다.
- [0108] 상기 절연층(303) 상에는 상기 복수의 제 1 전극 패턴부(301)를 연결하는 커넥션부(304)를 커버하기 위한 보호층(305)을 형성하게 된다.
- [0109] 상기와 같은 구조의 터치 스크린(310)은 손가락 같은 입력 수단이 근접하거나, 접촉하게 되면, 상기 제 1 전극 패턴부(301)와, 제 2 전극 패턴부(302) 사이에서 변화하는 정전 용량을 측정하여 터치 위치를 검출하게 된다.
- [0110] 한편, 상기 터치 스크린(310)은 셀 상에 터치 스크린 패턴이 형성된 온-셀 터치 스크린 패널(on-cell touch screen panel, 온-셀 TSP)이다. 상기 터치 스크린(310)은 상기 밀봉 박막층(171)의 외면에 직접적으로 형성되는 일체형이거나, 별도로 마련된 기판 상에 형성될 수 있다.
- [0111] 대안으로는, 상기 패드부 영역에서의 제 4 절연막(114)의 제거는 상기 터치 스크린(310)의 포토리소그래피 공정 중 현상 공정을 통하여 이루어질 수 있으며, 상기 현상 공정을 통하여 패드부 영역에는 패드부 단자(151)가 외부로 노출될 수 있다.

## 부호의 설명

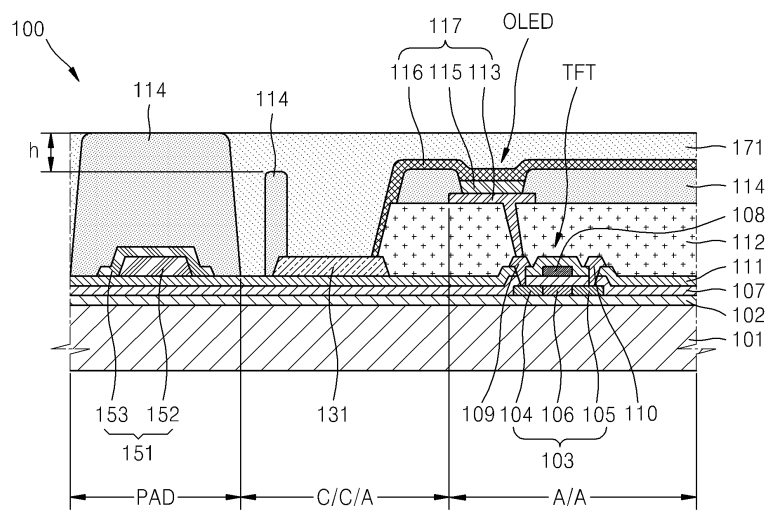
- |        |                   |                |
|--------|-------------------|----------------|
| [0112] | 100...유기 발광 표시 장치 | 101...기판       |
|        | 102...배리어막        | 103...반도체 활성층  |
|        | 107...제 1 절연막     | 111...제 2 절연막  |
|        | 112...제 3 절연막     | 113...제 1 전극   |
|        | 114...제 4 절연막     | 115...유기 발광층   |
|        | 116...제 2 전극      | 117...유기 발광 소자 |



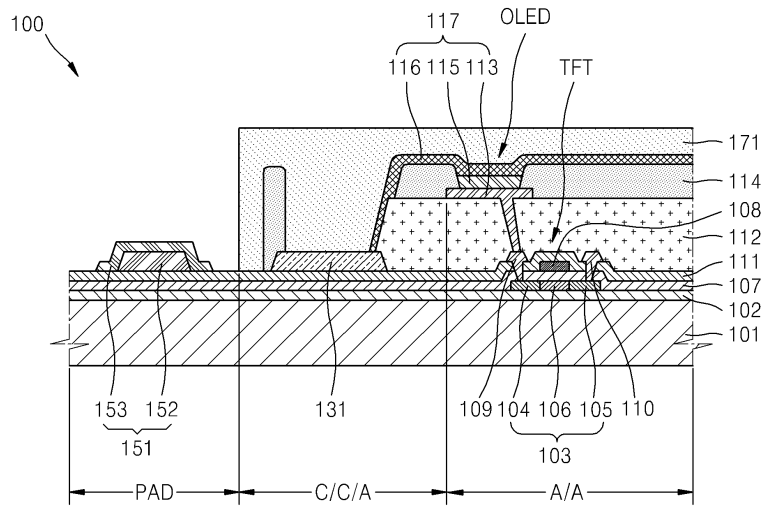
도면1c



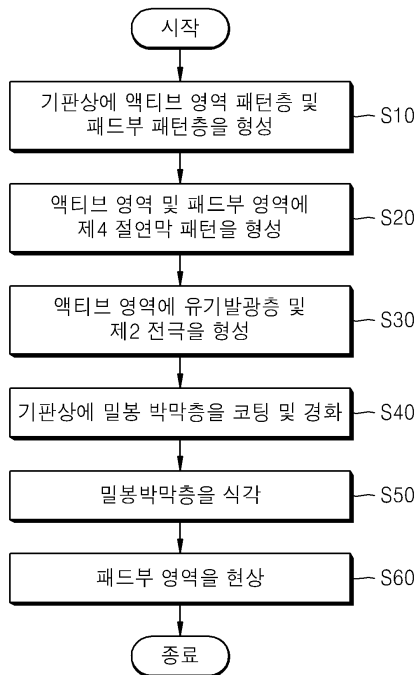
도면1d



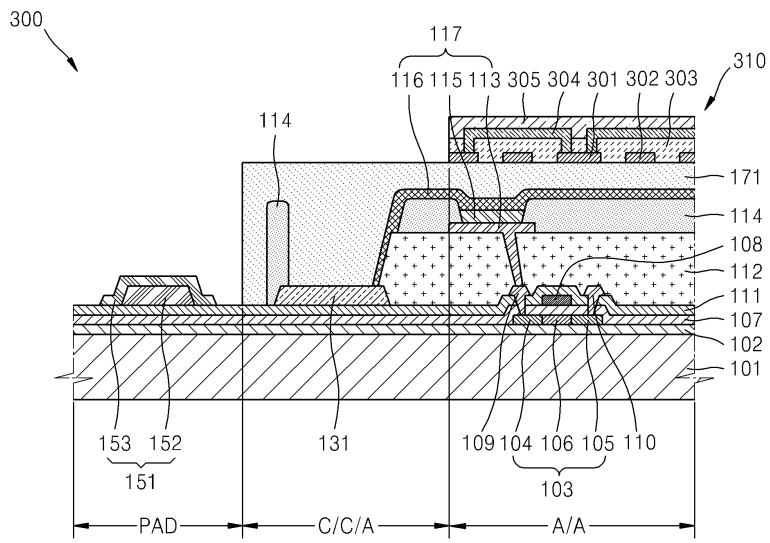
도면1e



도면2



도면3





专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140057426A</a>	公开(公告)日	2014-05-13
申请号	KR1020120121541	申请日	2012-10-30
[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	CHOI JUNG HO 최정호		
发明人	최정호		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5246 H01L27/323 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/56		
其他公开文献	KR101980234B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。形成覆盖基板上的每个图案层的密封薄膜层，其中形成密封薄膜层的步骤包括以下步骤：在基板上的每个有源区和焊盘区上形成图案层；通过使用由无机膜材料制成的密封薄膜层的原材料在基板上形成由单层制成的密封薄膜层。 专利文献10-2014-0057426

