



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0022555  
(43) 공개일자 2020년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5246 (2013.01)  
H01L 51/0096 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0098130  
(22) 출원일자 2018년08월22일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
박귀현  
경기도 화성시 영통로61번길 10, 101동 1603호 (반월동, 신영통현대1차아파트)  
홍필순  
경기도 광명시 광명로831번길 45, 101동 202호 (광명동, 제일풍경채아파트)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

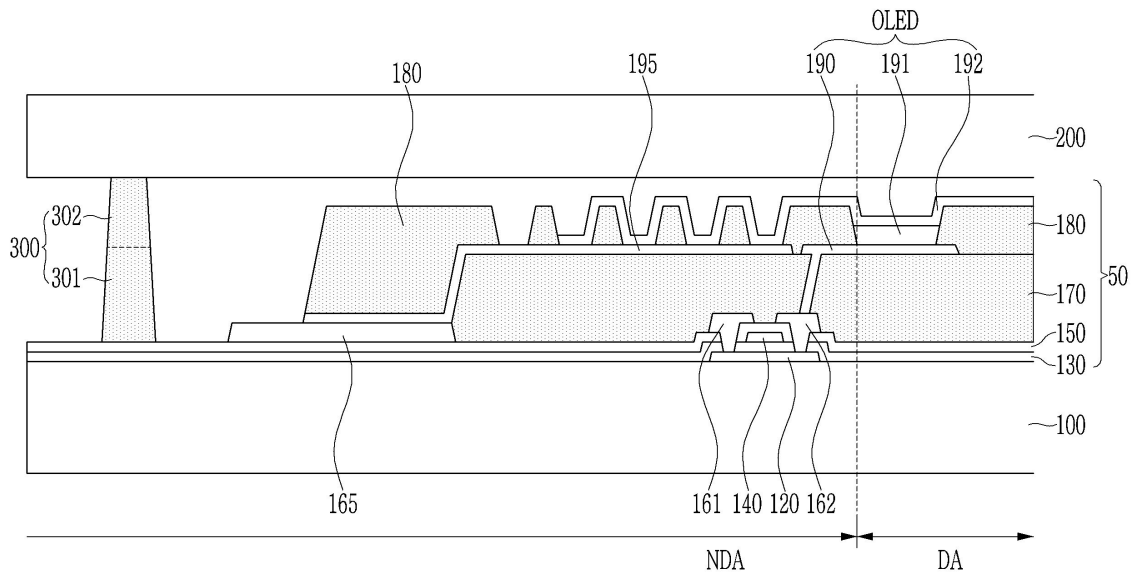
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법

(57) 요약

일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관; 상기 제1 기관과 마주보게 위치하는 제2 기관; 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 실링 부재; 상기 제1 기관 위에 위치하는 반도체층; 상기 반도체층 위에 위치하는 평탄화층; 및 상기 평탄화층 위에 위치하는 격벽을 포함하고, 상기 실링 부재는 실록산계 물질을 포함하며, 상기 평탄화층 또는 상기 격벽도 상기 실록산계 물질을 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 51/56* (2013.01)

*H01L 2251/56* (2013.01)

(72) 발명자

**박철원**

경기도 화성시 동탄대로12길 17, 1805동 301호 (오산동, 반도유보라 아이비파크 3)

**박정민**

서울특별시 서초구 강남대로10길 91, 3층 (양재동)

**손현진**

경기도 남양주시 별내5로 22, 3306동 605호 (별내동, 별빛마을3단지)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관과 마주보게 위치하는 제2 기관;

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 실링 부재;

상기 제1 기관 위에 위치하는 반도체층;

상기 반도체층 위에 위치하는 평탄화층; 및

상기 평탄화층 위에 위치하는 격벽을 포함하고,

상기 실링 부재는 실록산계 물질을 포함하며,

상기 평탄화층 또는 상기 격벽도 상기 실록산계 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관은 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고,

상기 실링 부재는 상기 비표시 영역에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 실링 부재는 상기 평탄화층과 동일한 층에 형성되는 제1 실링 부재를 포함하며,

상기 실링 부재는 상기 격벽과 동일한 층에 형성되는 제2 실링 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 실링 부재의 두께는 상기 평탄화층의 상면의 높이와 비슷한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 실링 부재의 두께는 상기 격벽의 상면 보다 높게 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

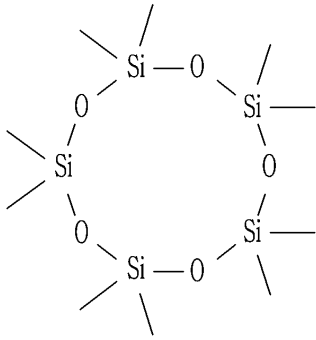
상기 실링 부재의 폭은  $5\mu\text{m}$  내지  $300\mu\text{m}$  범위 내로 형성되고, 두께는  $3\mu\text{m}$  내지  $8\mu\text{m}$  범위 내로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 실링 부재는 하기의 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

[화학식 1]



**청구항 8**

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판은 펄토초 레이저에 의해 합착되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제9 항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판은 상기 펄토초 레이저가 상기 실링 부재의 일 단에 포커싱(focusing)되어 합착되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제8 항에 있어서,

합착된 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 전단 응력은 50 MPa 내지 200 MPa 이내로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제1 항에 있어서,

상기 평탄화층 위에 위치하는 화소 전극;

상기 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 위치하는 공통 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판 또는 상기 제2 기판은 유리를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제1 기판 상에 표시 소자를 형성하는 단계;

상기 제1 기판에 실록산계 물질을 포함하는 실링 부재를 형성하는 단계; 및

상기 제1 기판과 마주보게 제2 기판을 위치시키고, 상기 실링 부재에 레이저를 조사하여, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 합착시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 레이저는 펄토초 레이저를 사용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 15**

제13 항에 있어서,  
 상기 제1 기관은 상기 표시 소자가 위치하는 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고,  
 상기 실링 부재는 상기 표시 소자를 둘러싸도록 상기 비표시 영역에 도포되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 16**

제13 항에 있어서,  
 상기 제1 기관 상에 상기 표시 소자를 형성하는 단계는.  
 상기 제1 기관 상에 반도체층을 형성하고,  
 상기 반도체층을 덮도록 게이트 절연막을 형성하며,  
 상기 게이트 절연막 위에 평탄화층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,  
 상기 평탄화층은 상기 실록산계 물질을 포함하고,  
 상기 평탄화층 형성과 동시에 제1 실링 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 18**

제17 항에 있어서,  
 상기 평탄화층 위에 상기 실록산계 물질을 포함하는 격벽을 형성하는 단계; 및  
 상기 격벽 형성과 동시에 상기 제1 실링 부재 위에 제2 실링 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 19**

제13 항에 있어서,  
 상기 제1 기관 상에 상기 표시 소자를 형성하는 단계는.  
 상기 제1 기관 상에 반도체층을 형성하고,  
 상기 반도체층을 덮도록 게이트 절연막을 형성하며,  
 상기 게이트 절연막 위에 평탄화층을 형성하고,  
 상기 평탄화층 위에 격벽을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

제19 항에 있어서,  
 상기 격벽은 상기 실록산계 물질을 포함하고,  
 상기 격벽 형성과 동시에 상기 실링 부재를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 개시는 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 상판과 하판이 실링 부재로 접

[0001]

합된 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로써, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.
- [0003] 유기 발광 표시 장치(OLED)는, 한 쌍의 전극, 즉 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층이 개재된 구조를 가진다.
- [0004] 이와 같은 유기 발광 표시 장치는 주변 환경으로부터 수분이나 산소가 소자 내부로 유입될 경우, 전극 물질의 산화, 박리 등으로 소자 수명이 단축되고, 발광 효율이 저하될 뿐만 아니라 발광색의 변질 등과 같은 문제점들이 발생한다.
- [0005] 따라서, 유기 발광 표시 장치의 제조에 있어서, 소자를 외부로부터 격리하여 수분이 침투하지 못하도록 밀봉 처리가 통상적으로 수행되고 있다.

**발명의 내용**

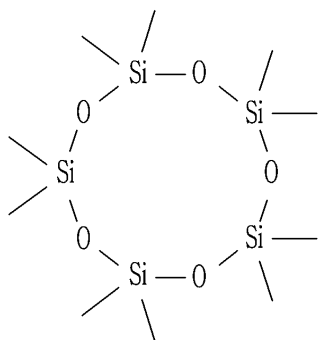
**해결하려는 과제**

- [0006] 실시예들은 상판과 하판의 합착 시에, 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상시킬 수 있는 실링 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기판; 상기 제1 기판과 마주보게 위치하는 제2 기판; 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 실링 부재; 상기 제1 기판 위에 위치하는 반도체층; 상기 반도체층 위에 위치하는 평탄화층; 및 상기 평탄화층 위에 위치하는 격벽을 포함하고, 상기 실링 부재는 실록산계 물질을 포함하며, 상기 평탄화층 또는 상기 격벽도 상기 실록산계 물질을 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 제1 기판은 상기 표시 소자가 위치하는 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고, 상기 실링 부재는 상기 비표시 영역에 위치할 수 있다.
- [0009] 상기 실링 부재는 상기 평탄화층과 동일한 층에 형성되는 제1 실링 부재를 포함하며, 상기 실링 부재는 상기 격벽과 동일한 층에 형성되는 제2 실링 부재를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 실링 부재의 두께는 상기 평탄화층의 상면의 높이와 비슷할 수 있다.
- [0011] 상기 제2 실링 부재의 두께는 상기 격벽의 상면 보다 높게 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 실링 부재의 폭은 최소 5 $\mu$ m 내지 300 $\mu$ m 범위 내로 형성되고, 두께는 3 $\mu$ m 내지 8  $\mu$ m 범위 내로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 실링 부재는 하기의 화학식 1로 표시되는 화합물을 포함할 수 있다.

[0014] [화학식 1]



- [0015]
- [0016] 상기 제1 기판과 상기 제2 기판은 펄토초 레이저에 의해 합착될 수 있다.

- [0017] 상기 펄스 레이저는 상기 실링 부재의 폭이 10 μm 이내로, 상기 실링 부재의 높이가 25 μm 이내로 형성되는 범위에서 조사되어 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착 시킬 수 있다.
- [0018] 상기 제1 기관과 상기 제2 기관은 상기 펄스 레이저가 상기 실링 부재의 일 단에 포커싱(focusing)되어 합착될 수 있다.
- [0019] 합착된 상기 제1 기관과 상기 제2 기관의 전단 응력은 50 MPa 내지 200 MPa 이내로 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 평탄화층 위에 위치하는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되는 유기 발광층; 상기 유기 발광층 위에 위치하는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관은 유리를 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 기관 상에 표시 소자를 형성하는 단계; 상기 제1 기관에 실록산계 물질을 포함하는 실링 부재를 형성하는 단계; 및 상기 제1 기관과 마주보게 제2 기관을 위치시키고, 상기 실링 부재에 레이저를 조사하여, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 합착시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 레이저는 펄스 레이저를 사용할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 기관은 상기 표시 소자가 위치하는 표시 영역 및 비표시 영역으로 구분되고, 상기 실링 부재는 상기 표시 소자를 둘러싸도록 상기 비표시 영역에 도포될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 기관 상에 상기 표시 소자를 형성하는 단계는, 상기 제1 기관 상에 반도체층을 형성하고, 상기 반도체층을 덮도록 게이트 절연막을 형성하며, 상기 게이트 절연막 위에 평탄화층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 평탄화층은 상기 실록산계 물질을 포함하고, 상기 평탄화층 형성과 동시에 제1 실링 부재를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 평탄화층 위에 상기 실록산계 물질을 포함하는 격벽을 형성하는 단계; 상기 격벽 형성과 동시에 상기 제1 실링 부재 위에 제2 실링 부재를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 기관 상에 상기 표시 소자를 형성하는 단계는, 상기 제1 기관 상에 반도체층을 형성하고, 상기 반도체층을 덮도록 게이트 절연막을 형성하며, 상기 게이트 절연막 위에 평탄화층을 형성하고, 상기 평탄화층 위에 격벽을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 격벽은 상기 실록산계 물질을 포함하고, 상기 격벽 형성과 동시에 상기 실링 부재를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 실시예들에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기관에 실링 부재로 실록산계 물질을 도포하고, 펄스 레이저로 조사하여, 상판과 하판의 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 기관에 실링 부재로 실록산계 물질을 얇게 도포하는바, 실링 부재가 기관에서 차지하는 면적이 줄어들고, 비표시 영역의 데드 스페이스(Dead Space)를 축소할 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 실록산계 물질을 포함하는 평탄화층 또는 격벽 패터닝 시에 실링 부재를 동시에 형성함으로써, 별도의 실링 부재를 도포하기 위한 공정을 줄일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II를 따라 자른 단면도이다.
- 도 3 내지 도 6은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 것이다.
- 도 7 내지 도 10은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 것이다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 12는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 찍은 실제 단면도이다.

도 13은 종류가 다른 기관의 집합 모습의 단면도이다.

도 14는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 도포되는 실링 부재의 접착력을 설명하기 위한 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

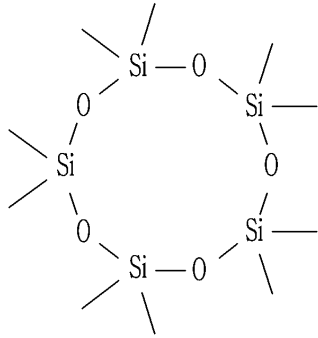
- [0034] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0035] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0036] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0037] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0038] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0039] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0040] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II를 따라 자른 단면도이다.
- [0041] 먼저 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(100) 제2 기관(200) 및 실링 부재(300)를 포함한다.
- [0042] 제1 기관(100)은 유기 발광 표시 장치의 하부에 위치하며, 유리, 석영 및 세라믹 등으로 이루어진다. 제1 기관(100)의 상면에는 유기 발광 소자(OLED, Organic Light Emitting Diode)를 포함하는 표시 소자(50)가 위치할 수 있다.
- [0043] 표시 소자(50)는 복수의 배선들, 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 유기 발광소자(OLED) 등으로 이루어져 이미지를 표시하는 부분이다. 표시 소자(50)는 이미지를 표시하는 하나의 화소로 구성될 수 있다. 또한, 표시 소자(50)는 복수의 배선들, 박막 트랜지스터, 화소 전극을 포함하는 화소 회로부 및 발광부로 구성될 수 있다.
- [0044] 제1 기관(100)에서 표시 소자(50)가 위치하는 영역은 표시 영역(DA)으로 구분될 수 있고, 그 외의 영역은 비표시 영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 여기서, 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)을 제외한 부분으로, 실링 부재(300)가 도포되는 실링 영역 및 외곽부를 모두 포함한 영역을 말한다.
- [0045] 도 2를 참고하면, 제2 기관(200)은 유기 발광 표시 장치의 상부에 위치하며, 제1 기관(100)과 마주보며 위치한다. 여기서, 제2 기관(200)은 유기 발광 물질 등을 포함하는 표시 소자(50)를 밀봉하기 위한 밀봉 기관일 수 있다.
- [0046] 제1 기관(100)과 제2 기관(200)은 서로 마주보며 위치한다. 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 거의 같은 크기로 형성될 수 있으며, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)의 가장자리는 서로 나란하게 배열될 수 있다.
- [0047] 실링 부재(300)는 제1 기관(100)과 제2 기관(200)의 사이에 위치하며, 제1 기관(100)의 비표시 영역(NDA)에 형성된다.
- [0048] 실링 부재(300)는 표시 소자(50)를 둘러싸도록, 비표시 영역(NDA)에 형성된다. 제1 기관(100)에 복수의 표시 소자(50)가 존재하는 경우, 실링 부재(300)는 각각의 표시 소자(50)를 밀봉하기 위하여, 각각의 표시 소자(50) 테두리에 도포될 수 있다. 여기서, 실링 부재(300)는 10 μm의 폭으로 도포될 수 있다. 또한, 표시 소자(50)의 위치 및 형태에 따라, 실링 부재(300)는 사각형, 원형, 육각형 등의 다양한 형태를 갖도록 도포될 수 있다.

- [0049] 실링 부재(300)는 유기 발광 표시 장치에서 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이에서, 양 기관이 합착될 수 있게 한다. 여기서, 실링 부재(300)는 실록산계 물질을 포함하며, 레이저가 조사되면 경화되어, 양 기관을 합착할 수 있다.
- [0050] 비교예에 의하면, 실링 부재는 프릿(Frit) 등의 유리 물질을 이용하여, 표시 장치의 실링 영역에 도포 한 후, 레이저를 조사하여 경화시키는 공정을 수행했다. 하지만, 프릿을 이용하는 경우, 레이저가 조사되는 위치에 따라 실링 부재의 온도 및 압력이 달라지는 문제가 발생했다. 이로 인해, 상부의 밀봉 기관과 하부의 표시 기관에는 실링 부재의 접합 면적 차이가 발생하고, 프로파일(profile)이 왜곡 되는 경우가 발생했다.
- [0051] 하지만, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 실링 부재의 물질로 프릿 대신 실록산계 물질을 이용하고, 단 시간내에 경화가 가능한 레이저를 사용함으로써, 실링 부재의 접합 면적이 일정하고, 비교예에 비해 접착력 및 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있게 된다.
- [0052] 이하, 실링 부재(300)가 형성된 유기 발광 표시 장치에 관하여, 도 2의 단면도를 참고하여 자세히 살펴보도록 한다.
- [0053] 다시 도 2를 참고하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기관(100), 제2 기관(200), 표시 소자(50) 및 실링 부재(300)를 포함한다. 구체적으로 표시 소자(50)는 반도체층(120), 게이트 절연막(130), 게이트 전극(140), 층간 절연막(150), 소스 전극(161), 드레인 전극(162), 평탄화층(170), 화소 전극(190), 격벽(180), 발광층(191) 및 공통 전극(192)을 포함한다.
- [0054] 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)은 유리, 석영, 세라믹 등으로 이루어지는 절연성 기관으로 형성될 수 있다.
- [0055] 제1 기관(100) 위에는 버퍼층(미도시)이 위치할 수 있고, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)로 이루어질 수 있다. 버퍼층(미도시)은 상면을 평활하게 하며 불순물의 침투를 방지하는 역할을 하며, 경우에 따라서 생략될 수도 있다.
- [0056] 반도체층(120)은 제1 기관(100) 위에 위치하며, 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 산화물 반도체 및 비정질 실리콘 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 반도체층(120)은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 게르마늄(Ge) 등과 같은 금속원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 반도체층(120)은 제1 기관(100) 상에 PEVCD, LPCVD등의 증착 방법을 통하여 비정질 실리콘층을 형성한 후, 비정질 실리콘층을 결정화하고, 식각 공정으로 패터닝하여 형성된다.
- [0057] 반도체층(120)은 불순물이 도핑되어 영역이 구분될 수 있으며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역, 불순물이 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분될 수 있다. 예컨대 소스 영역 및 드레인 영역은 N형 또는 P형 불순물 중 하나를 이온 주입하여 형성될 수 있다.
- [0058] 게이트 절연막(130)은 반도체층(120) 및 노출된 제1 기관(100)을 덮도록 형성되며, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)을 포함할 수 있다.
- [0059] 게이트 전극(140)은 게이트 절연막(130) 위에 위치하며, 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti) 등으로 이루어진 막은 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 게이트 전극(140)은 반도체층(120)의 채널 영역과 대응하는 너비 또는 크기로 형성될 수 있다.
- [0060] 층간 절연막(150)은 게이트 전극(140) 위에 위치하며, 게이트 전극(140) 및 게이트 절연막(130)을 덮도록 형성된다. 층간 절연막(150)은 게이트 절연막(130)과 마찬가지로, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)을 포함할 수 있다.
- [0061] 층간 절연막(150) 위에는 게이트 절연막(130) 및 층간 절연막(150)을 관통하여 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)이 형성된다. 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 게이트 절연막(130) 및 층간 절연막(150)을 관통하여 반도체층(120)의 소스 영역 및 드레인 영역과 연결된다. 소스 전극(161) 또는 드레인 전극(162)은 데이터 라인(미도시)과 연결되어, 박막 트랜지스터에 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0062] 게이트 전극(140), 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 반도체층(120)과 함께 트랜지스터를 이룬다. 도시된 트랜지스터는 유기 발광 표시 장치의 화소에서 구동 트랜지스터일 수 있다. 도시된 트랜지스터는 게이트 전극(140)이 반도체층(120)보다 위에 위치하므로 탑 게이트형(top-gate) 트랜지스터로 불릴 수 있다. 트랜지스터의 구조는 이에 한정되는 것은 아니고 다양하게 바뀔 수 있으며, 예컨대, 게이트 전극이 반도체 아래 위치하는 바텀 게이트형(bottom-gate) 트랜지스터일 수 있고, 소스 전극과 드레인 전극이 중첩하는 수직형(vertical) 트랜

지스터일 수도 있다.

[0063] 평탄화층(170)은 층간 절연막(150) 위에 위치하며, 소스 전극(161), 드레인 전극(162)을 덮는다. 평탄화층(170)은 층간 절연막(150) 위에 위치하나, 공통 전압 전달선(165)의 측면만 덮도록 형성된다. 평탄화층(170)은 실록산계 물질(Si-O 기반의 구조)을 포함할 수 있다. 여기서, 평탄화층(170)을 이루는 실록산의 구조는 하기와 같은 실시예를 포함할 수 있다.

[0064] [화학식 1]



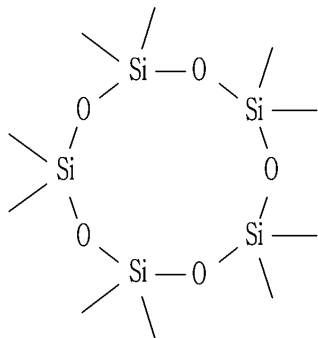
[0065]

[0066] 평탄화층(170) 위에는 화소 전극(190)이 위치할 수 있다. 화소 전극(190)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide), 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(190)은 컨택홀을 통해서 드레인 전극(162)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 될 수 있다.

[0067] 공통 전압 전달선(165) 및 화소 전극(190) 위에는 격벽(180)이 위치한다. 격벽(180)은 공통 전압 전달선(165)의 일부 및 화소 전극(190)의 전반에 걸쳐서 위치할 수 있으며, 화소 전극(190)과 중첩하는 부분에 개구부를 가질 수 있다. 여기서, 격벽(180)의 개구부는 화소에 대응하는 영역을 한정할 수도 있다.

[0068] 격벽(180)은 실록산계 물질(Si-O 기반의 구조)을 포함할 수 있으며, 격벽(180)을 이루는 실록산계 물질의 구조는 하기와 같은 실시예를 포함할 수 있다.

[0069] [화학식 1]



[0070]

[0071] 화소 전극(190) 위에는 유기 발광층(191)이 위치한다. 유기 발광층(191)과 화소 전극(190)이 중첩하기 위하여 노출된 격벽(180) 사이마다, 유기 발광층(191)이 형성될 수 있다.

[0072] 유기 발광층(191)은 발광층, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 유기 발광층(191)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 이들 각각은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.

[0073] 유기 발광층(191) 및 격벽(180)의 일부를 덮도록 공통 전극(192)이 형성된다. 공통 전극(192)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 산화 아연(ZnO), 인듐 산화물(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질로 형성될 수 있다. 한편 실시예에 따라서는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 마그네슘(Mg), 또는

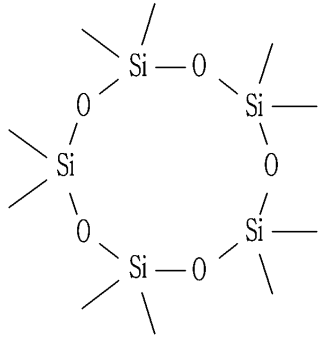
금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 공통 전극(192)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극이 될 수 있다. 화소 전극(190), 유기 발광층(191) 및 공통 전극(192)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 이룬다.

[0074] 공통 전극(192)은 격벽(180)에 형성된 접촉 구멍을 통해 연결 부재(195)에 연결될 수 있다. 연결 부재(195)는 공통 전압 전달선(165)에 연결될 수 있으며, 공통 전극(192)은 연결 부재(195)를 통해 공통 전압 전달선(165)에 전기적으로 연결되어 있고, 공통 전압 전달선(165)으로부터 공통 전압을 전달받을 수 있다.

[0075] 실링 부재(300)는 제1 기판(100)과 제2 기판(200) 사이에 위치하며, 비표시 영역(NDA)에 형성된다.

[0076] 실링 부재(300)는 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 마찬가지로 실록산계 물질을 포함할 수 있으며, 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 마찬가지로 하기와 같은 동일한 실시예를 포함할 수 있다.

[0077] [화학식 1]



[0078]

[0079] 실링 부재(300)는 제1 실링 부재(301)와 제2 실링 부재(302)를 포함한다. 실링 부재(300)는 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 동일하게 실록산계 물질을 포함할 수 있는바, 제1 실링 부재(301)는 평탄화층(170) 형성 시 동시에 형성될 수 있으며, 제2 실링 부재(302)는 격벽(180) 형성 시 동시에 형성될 수 있다.

[0080] 또한, 실링 부재(300)는 하나의 구조로 이루어질 수 있으며, 이 때 평탄화층(170) 형성 시 동시에 형성되거나, 격벽(180) 형성 시 동시에 형성되어 형성될 수 있다.

[0081] 실링 부재(300)는 레이저를 통해 조사되어 경화되며, 이에 따라 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 합착 시킨다. 여기서, 레이저는 펄스폭이  $10^{-15}$  s 이내인 펨토초(femtosecond) 레이저를 사용할 수 있다.

[0082] 실시예들에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 실링 부재(300)로 실록산계 물질을 이용하고, 펨토초 레이저를 사용하여 조사 함으로써, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상 시킬 수 있다.

[0083] 이하, 도 3 내지 도 11를 이용하여, 표시 소자(50) 및 실링 부재(300)를 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 살펴본다.

[0084] 도 3 내지 도 6은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 것이다.

[0085] 도 4를 참고하면, 제1 기판(100)을 하부에 배치하고, 그 위에 패터닝된 반도체층(120)을 형성한다. 제1 기판(100)은 유리, 석영 등의 단단한 재질로 형성될 수 있다.

[0086] 반도체층(120)은 제1 기판(100) 상에 PEVCD, LPCVD 등의 증착 방법을 통하여 비정질 실리콘층을 형성한 후, 비정질 실리콘층을 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), MIC(Metal Induced Crystallization) 또는 MILC(Metal Induced Lateral Crystallization) 법을 사용하여 결정화하고, 식각 공정으로 패터닝하여 형성된다.

[0087] 반도체층(120)은 소스 영역, 드레인 영역 및 소스/드레인 영역 사이에 위치하는 채널 영역을 포함한다. 소스/드레인 영역은 소정의 도전성을 가지는 불순물, 예컨대 N형 또는 P형 불순물 중 하나를 이온 주입하여 형성되며, 채널 영역은 불순물이 도핑되지 않을 수 있다.

[0088] 반도체층(120) 및 제1 기판(100)의 노출된 부분을 덮도록 게이트 절연막(130)이 형성된다. 게이트 절연막(130)은 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx) 또는 그 적층 구조로 형성될 수 있다.

[0089] 게이트 절연막(130) 위에 위치하며, 채널 영역 상에 대응하도록 게이트 전극(140)이 형성된다. 층간 절연막

(150)은 게이트 전극(140)을 덮도록 제1 기판(100) 전면에 걸쳐 형성된다. 층간 절연막(150)은 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx) 또는 그 적층 구조로 형성될 수 있다.

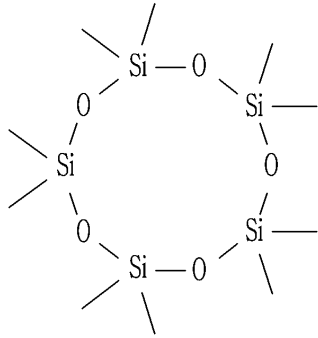
- [0090] 소스/드레인 전극(162)은 반도체층(120)의 소스 영역/드레인 영역과 전기적으로 연결되도록 게이트 절연막(130) 및 층간 절연막(150)의 콘택홀을 통과하여 형성된다.
- [0091] 이후, 도 4를 참고하면, 평탄화층(170)은 소스 전극(161), 드레인 전극(162) 및 데이터 라인을 덮도록 형성된다. 평탄화층(170)은 실록산계 물질(Si-O 기반의 구조)을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0092] 실록산계 물질로 평탄화층(170)을 형성할 때, 비표시 영역(NDA)의 일 측에는 동시에 실링 부재(300)가 형성될 수 있다. 실링 부재(300)는 평탄화층(170)과 동일하게 실록산계 물질을 사용하여, 하나의 마스크 패터닝 공정으로 형성될 수 있다.
- [0093] 여기서, 실링 부재(300)는 평탄하게 형성된 평탄화층(170)의 상면과 비슷한 높이로 형성될 수 있다.
- [0094] 이와 같이, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 실록산계 물질을 포함하는 평탄화층(170) 패터닝 시에 실링 부재(300)를 동시에 형성함으로써, 별도의 실링 부재를 도포하기 위한 공정을 줄일 수 있다.
- [0095] 도 5를 참고하면, 평탄화층(170) 위에는 화소 전극(190)이 형성된다. 화소 전극(190)은 평탄화층(170)의 측면과 상면을 덮는 형태로 형성될 수 있다. 화소 전극(190)은 투명한 도전 물질이나 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(190)은 콘택홀을 통해서 드레인 전극(162)과 전기적으로 연결되기 위해, 개구부를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0096] 격벽(180)은 화소 전극(190)을 노출하는 개구부를 가지며, 화소 전극(190) 위에 형성된다.
- [0097] 격벽(180)은 실록산계 물질로 형성될 수 있다. 이와 동시에, 실록산계 물질을 포함하는 실링 부재(300)는 격벽(180)을 패터닝 할 때, 비표시 영역(NDA)의 일 측에 형성될 수 있다. 이 때, 실링 부재(300)는 이미 형성된 실링 부재(300)에 연장되어 형성되며, 격벽(180)의 상면의 높이와 비슷한 높이로 형성될 수 있다. 또한, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 이격 거리만큼 격벽(180)의 상면보다 높게 형성될 수도 있다. 제1 기판(100)과 제2 기판(200)은 약 5 $\mu$ m의 간격을 가지며, 실링 부재(300)는 이에 대응하여 5 $\mu$ m 정도의 높이로 형성될 수 있다.
- [0098] 마지막으로 도 6을 참고하면, 격벽(180)의 개구부에는 유기 발광층(191)이 형성되며, 이를 덮도록 공통 전극(192)이 격벽(180)의 일부와 유기 발광층(191) 위에 형성될 수 있다.
- [0099] 제2 기판(200)은 제1 기판(100)과 대향 하도록 위치시키고, 실링 부재(300)가 형성된 위치에 펨토초 레이저를 조사하여, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 접합할 수 있다.
- [0100] 펨토초 레이저는 유리로 형성된 물질에 극초단 레이저를 조사할 경우, 적외선(IR) 파장을 모두 투과시킬 수 있다. 이에 따라, 비선형 다광자 흡수 현상으로 레이저가 조사된 포커스(focus) 영역에 높은 에너지가 집중되어 이중의 재료를 접합시킬 수 있게 된다.
- [0101] 펨토초 레이저는 실링 부재(300)와 제1 기판(100) 또는 제2 기판(200)이 맞닿는 지점에 포커스 영역을 맞추고, 단 시간내에 실링 부재(300)를 녹여, 양 기판을 접합 시킬 수 있다. 펨토초 레이저가 조사되는 경우, 양 기판을 접합 시키기 위하여 실링 부재(300)는 폭 10 $\mu$ m, 높이 20 $\mu$ m로 형성될 수 있다. 이는, 비교예에 따라 프릿을 이용하는 경우보다 얇은 폭의 실링 부재만 도포하여도 충분히 양 기판이 접합할 수 있는 수치이다.
- [0102] 실시예들에 따르면, 실링 부재(300)로 실록산계 물질을 얇게 도포하고, 펨토초 레이저를 사용하는바, 실링 부재(300)가 기판에서 차지하는 면적이 줄어들고, 비표시 영역(NDA)의 데드 스페이스(Dead Space)를 축소할 수 있다.
- [0103] 일 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 실록산계 물질을 포함하는 평탄화층(170) 또는 격벽(180) 형성시에 실링 부재(300)를 동시에 형성함으로써, 별도의 실링 부재를 도포하기 위한 공정을 줄일 수 있다.
- [0104] 이하, 도 7 내지 도 10을 참고하여, 표시 소자(50) 및 실링 부재(300)가 형성되는 유기 발광 표시 장치의 다른 제조 방법을 살펴본다.
- [0105] 도 7 내지 도 10은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [0106] 도 7에 도시된 제1 기판(100), 반도체층(120), 게이트 전극(140), 소스/드레인 전극(162) 및 제1, 2 절연막을

포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 도 3에서 상술한 바와 동일한바, 생략하도록 한다.

- [0107] 도 8을 참고하면, 평탄화층(170)은 소스 전극(161), 드레인 전극(162)을 덮도록 형성된다. 여기서, 평탄화층(170)은 평탄화막으로 일반적으로 사용되는 유기계 물질로서 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.
- [0108] 이후 도 9를 참고하면, 상술한 도 5와 마찬가지로 평탄화층(170) 위에는 화소 전극(190)이 형성된다.
- [0109] 격벽(180)은 화소 전극(190) 위에 위치하도록, 실록산계 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 실록산계 물질을 포함하는 실링 부재(300)는 격벽(180)을 패터닝 할 때, 비표시 영역(NDA)의 일 측에 동시에 형성될 수 있다. 실링 부재(300)는 격벽(180)의 상면의 높이와 비슷한 높이로 형성될 수 있다. 또한, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 이격 거리만큼 격벽(180)의 상면보다 높게 형성될 수도 있다. 제1 기판(100)과 제2 기판(200)은 약 5 $\mu$ m의 간격을 가지며, 실링 부재(300)는 이에 대응하여 5 $\mu$ m 정도의 높이로 형성될 수 있다.
- [0110] 마지막으로 도 10을 참고하면, 격벽(180)의 개구부에는 유기 발광층(191)이 형성되며, 이를 덮도록 공통 전극(192)이 격벽(180)의 일부와 유기 발광층(191) 위에 형성될 수 있다.
- [0111] 제2 기판(200)은 제1 기판(100)과 대향 하도록 위치시키고, 실링 부재(300)가 형성된 위치에 켈토초 레이저를 조사하여, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 접합할 수 있다.
- [0112] 실시예들에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판에 실링 부재로 실록산계 물질을 도포하고, 켈토초 레이저로 조사하여, 상판과 하판의 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0113] 또한, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 실록산계 물질을 포함하는 평탄화층 또는 격벽 패터닝 시에 실링 부재를 동시에 형성함으로써, 별도의 실링 부재를 도포하기 위한 공정을 줄일 수 있다.
- [0114] 도 11은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0115] 구체적으로, 도 11은 화소 영역 측면에 형성되는 실링 부재(300)를 포함하는 구조를 설명하기 위한 것이다.
- [0116] 도 11을 참고하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기판(100), 제2 기판(200), 표시 소자(50) 및 실링 부재(300)를 포함한다. 구체적으로 표시 소자(50)는 반도체층(120), 게이트 절연막(130), 게이트 전극(140), 층간 절연막(150), 소스 전극(161), 드레인 전극(162), 평탄화층(170), 화소 전극(190), 격벽(180), 발광층(191) 및 공통 전극(192)을 포함한다.
- [0117] 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)은 유리, 석영, 세라믹 등으로 이루어지는 절연성 기판으로 형성될 수 있다.
- [0118] 반도체층(120)은 제1 기판(100) 위에 위치하며, 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 산화물 반도체 및 비정질 실리콘 등을 포함할 수 있다.
- [0119] 게이트 절연막(130)은 반도체층(120) 및 노출된 제1 기판(100)을 덮도록 형성되며, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)을 포함할 수 있다.
- [0120] 게이트 전극(140)은 게이트 절연막(130) 위에 위치하며, 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti) 등으로 이루어진 막은 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 게이트 전극(140)은 반도체층(120)의 채널 영역과 대응하는 너비 또는 크기로 형성될 수 있다.
- [0121] 층간 절연막(150)은 게이트 전극(140) 위에 위치하며, 게이트 전극(140) 및 게이트 절연막(130)을 덮도록 형성된다. 층간 절연막(150)은 게이트 절연막(130)과 마찬가지로, 실리콘 질화물(SiNx) 또는 실리콘 산화물(SiOx)을 포함할 수 있다.
- [0122] 층간 절연막(150) 위에는 게이트 절연막(130) 및 층간 절연막(150)을 관통하여 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)이 형성된다. 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 게이트 절연막(130) 및 층간 절연막(150)을 관통하여 반도체층(120)의 소스 영역 및 드레인 영역과 연결된다.
- [0123] 게이트 전극(140), 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 반도체층(120)과 함께 트랜지스터를 이룬다. 도시된 트랜지스터는 유기 발광 표시 장치의 화소에서 구동 트랜지스터일 수 있다.
- [0124] 평탄화층(170)은 층간 절연막(150) 위에 위치하며, 소스 전극(161), 드레인 전극(162)을 덮는다. 평탄화층(170)은 실록산계 물질(Si-O 기반의 구조)을 포함할 수 있다. 여기서, 평탄화층(170)을 이루는 실록산의 구조는 하

기와 같은 실시예를 포함할 수 있다.

[0125] [화학식 1]

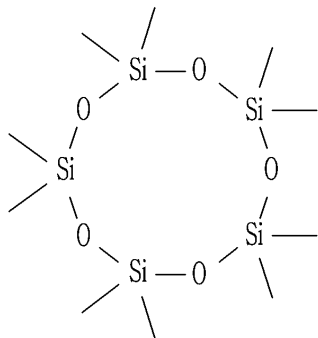


[0126]

[0127] 평탄화층(170) 위에는 화소 전극(190)이 위치할 수 있다. 화소 전극(190)은 평탄화층(170)의 콘택홀을 통해 드레인 전극(162)과 연결될 수 있다. 화소 전극(190)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide), 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(190)은 콘택홀을 통해서 드레인 전극(162)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 될 수 있다.

[0128] 격벽(180)은 평탄화층(170) 및 화소 전극(190)의 일부 위에 위치할 수 있다. 180)을 이루는 실록산계 물질의 구조는 하기와 같은 실시예를 포함할 수 있다.

[0129] [화학식 1]



[0130]

[0131] 화소 전극(190) 위에는 유기 발광층(191)이 위치한다. 유기 발광층(191)과 화소 전극(190)이 중첩하기 위하여 노출된 격벽(180) 사이에는 유기 발광층(191)이 형성될 수 있다.

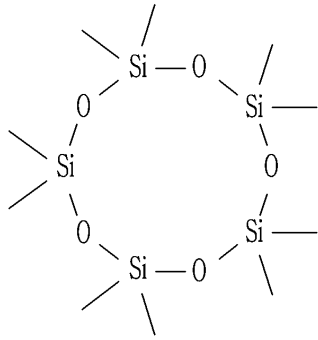
[0132] 유기 발광층(191)은 발광층, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 유기 발광층(191)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 이들 각각은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.

[0133] 유기 발광층(191) 및 격벽(180)의 일부를 덮도록 공통 전극(192)이 형성된다. 공통 전극(192)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 산화 아연(ZnO), 인듐 산화물(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질로 형성될 수 있다. 한편 실시예에 따라서는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 공통 전극(192)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극이 될 수 있다. 화소 전극(190), 유기 발광층(191) 및 공통 전극(192)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 이룬다.

[0134] 실링 부재(300)는 제1 기판(100)과 제2 기판(200) 사이에 위치하며, 비표시 영역(NDA)에 형성된다.

[0135] 실링 부재(300)는 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 마찬가지로 실록산계 물질을 포함할 수 있으며, 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 마찬가지로 하기와 같은 동일한 실시예를 포함할 수 있다.

[0136] [화학식 1]



- [0137]
- [0138] 실링 부재(300)는 제1 실링 부재(301)와 제2 실링 부재(302)를 포함한다. 실링 부재(300)는 평탄화층(170) 또는 격벽(180)과 동일하게 실록산계 물질을 포함할 수 있는바, 제1 실링 부재(301)는 평탄화층(170) 형성 시 동시에 형성될 수 있으며, 제2 실링 부재(302)는 격벽(180) 형성 시 동시에 형성될 수 있다.
- [0139] 실링 부재(300)는 레이저를 통해 조사되어 경화되며, 이에 따라 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 합착 시킨다. 여기서, 레이저는 펄스폭이  $10^{-15}$ s 이내인 펨토(femto) 레이저를 사용할 수 있다.
- [0140] 실시예들에 따르면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 실링 부재(300)로 실록산계 물질을 이용하고, 펨토초 레이저를 사용하여 조사 함으로써, 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상 시킬 수 있다.
- [0141] 도 12는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 찍은 실제 단면도이다.
- [0142] 도 12를 참고하면, 실링 부재(300)에 의해 합착된 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 모습을 확인할 수 있다. 좌측 사진은 제1 기판(100) 또는 제2 기판(200) 상에 단일의 실링 부재(300)를 도포하고 펨토초 레이저 조사를 조사한, 실링 부재(300)의 단면상 이미지이고, 우측 사진은 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 합착하기 위하여, 전체적으로 실링 부재(300)를 도포 후 펨토초 레이저로 조사하여, 합착된 제1 기판(100)과 제2 기판(200)의 단면도이다.
- [0143] 펨토초 레이저는 유리로 형성된 물질에 극초단 레이저를 조사할 경우, 적외선(IR) 파장을 모두 투과시킬 수 있다. 이에 따라, 비선형 다광자 흡수 현상으로 레이저가 조사된 포커스(focus) 영역에 높은 에너지가 집중되어 이중의 재료를 접합시킬 수 있게 된다. 펨토초 레이저를 사용하면, 열이 전달되고 구조 변화가 일어나는 시간보다 짧은 시간 동안에 레이저가 조사되므로, 주변 영역의 데미지(damage)없이 유리와 유리 또는 유리와 실리콘을 녹여서 접합을 시킬 수 있게 된다.
- [0144] 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)의 합착 시에, 펨토초 레이저를 이용하는 바, 도 12의 우측 사진에서 보는 바와 같이, 실링 부재(300)가 도포된 접합 부위인 변성 영역(A)를 제외하고, 제1 기판(100) 및 제2 기판(200)의 다른 영역은 데미지(damage) 없이 안전하게 접합 될 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0145] 펨토초 레이저는 유리와 유리 또는 유리와 실리콘으로 이루어진 기판을 녹여서 접합시킬 수 있는바, 도 13을 참고하여, 종류가 다른 기판의 접합된 모습을 살펴보도록 한다.
- [0146] 도 13은 종류가 다른 기판의 접합 모습의 단면도이다.
- [0147] 먼저, 윗측에 배열된 4개의 사진은 유리로 이루어진 상부의 제2 기판(200) 및 하부의 제1 기판(100)에 실링 부재(300)를 도포하고, 펨토초 레이저를 조사한 후의 모습을 찍은 단면도이다.
- [0148] 실링 부재(300)의 폭은 최소 5  $\mu\text{m}$  이상, 높이는 최소 3  $\mu\text{m}$  범위로 도포하고, 펨토 레이저를 조사하면, 유리의 종류와 무관하게 상부, 하부의 기판을 서로 접합시킬 수 있다. 여기서, 실링 부재(300)의 폭은 최대 300  $\mu\text{m}$ , 높이는 최대 8  $\mu\text{m}$  까지 도포될 수도 있다.
- [0149] 또한, 하측에 배열된 2개의 사진은 유리로 이루어진 상부 기판과 실리콘으로 이루어진 하부 기판에 실링 부재(300)를 도포하고, 펨토초 레이저를 조사한 후의 모습을 찍은 단면도이다.

- [0150] 펄토 레이저는 단면 이미지 상으로 폭이 10 μm 이내, 높이 25 μm 이내로 형성된 실링 부재(300)를 조사하여, 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)을 접합시킬 수 있다.
- [0151] 도 14는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 도포되는 실링 부재(300)의 접착력을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0152] 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(OLED Rigid)는 상하부 기관을 합착 시키기 위하여, 실링 부재로 프릿(frit)을 도포하고, 레이저를 조사하여 사용한다. 여기서 일반적으로 레이저의 폭은 10<sup>-9</sup>s 이내인 것을 사용한다. 실링 부재로 프릿을 이용하는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에서, 기관의 전단 응력(Shear Strength)은 10 MPa 범위로 측정될 수 있다.
- [0153] 구체적으로, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(OLED Rigid)가 0.3 T(thickness)의 두께를 가진 기관을 포함하는 경우를 살펴본다. 상하부 기관에 폭이 약 100 μm 이내인 실링 부재를 도포 하고, 폭이 10<sup>-9</sup>s 이내인 레이저를 조사하면, 상하부 기관은 11.4 MPa의 전단 응력을 가질 수 있다.
- [0154] 반면, 일 실시예에 따른 유리 발광 표시 장치는 실링 부재(300)로 실록산계 물질을 도포하고, 펄토초 레이저를 조사하는바, 100 MPa 범위의 전단 응력을 가짐을 확인할 수 있다.
- [0155] 구체적으로, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 1.1 T 또는 0.5 T의 두께의 기관을 가지는 경우를 살펴보면 다음과 같다.
- [0156] 먼저, 1.1 T의 기관을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서는, 상부 또는 하부 기관에 60 μm 내지 120 μm의 폭으로 실링 부재(300)를 도포하고, 펄토초 레이저를 조사하여 상하부 기관을 합착할 수 있다. 실링 부재(300)가 60 μm 인 경우 전단 응력은 101.3 MPa이고, 90 μm인 경우에는 106.9 MPa, 120 μm인 경우에는 71.8 MPa의 전단 응력을 나타낸다. 즉, 1.1 T의 기관을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서는 폭이 90 μm 이내인 실링 부재(300)가 도포 될 때, 상하부 기관에 강한 계면 접착력이 생길 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0157] 0.5 T의 기관을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서도, 상부 또는 하부 기관에 60 μm 내지 120 μm의 폭으로 실링 부재(300)를 도포하고, 펄토초 레이저를 조사하여 상하부 기관을 합착할 수 있다. 실링 부재(300)가 60 μm 인 경우 전단 응력은 112.7 MPa이고, 90 μm인 경우에는 80.1 MPa, 120 μm인 경우에는 68.9 MPa의 전단 응력을 나타낸다. 0.5 T의 기관을 포함하는 유기 발광 표시 장치에서는 폭이 60 μm 이내인 실링 부재(300)가 도포 될 때, 상하부 기관에 강한 계면 접착력이 생길 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0158] 또 다른 비교예에 따른 액정 표시 장치(LCD)에서는 0.5 T의 기관을 포함한다. 이 경우, 150 μm 이내의 너비로 ODF(One Drop Filling) 실링 부재를 도포하여, 상하부 기관을 합착하나, 상하부 기관은 6MPa의 낮은 전단 응력을 나타낸다. 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 비교예에 따른 액정 표시 장치와 비교할 때, 동일한 두께의 기관에서, 더 좁은 폭으로 실링 부재를 도포하여도, 10배 이상 강한 계면 접착력을 가진 상하부 기관을 형성할 수 있다.
- [0159] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 실링 부재로 실록산계 물질을 이용하고, 펄토초 레이저를 사용하여, 상판과 하판의 계면 접착력을 향상시키고, 수분 및 산소로부터 신뢰성을 향상 시킬 수 있다.
- [0160] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**부호의 설명**

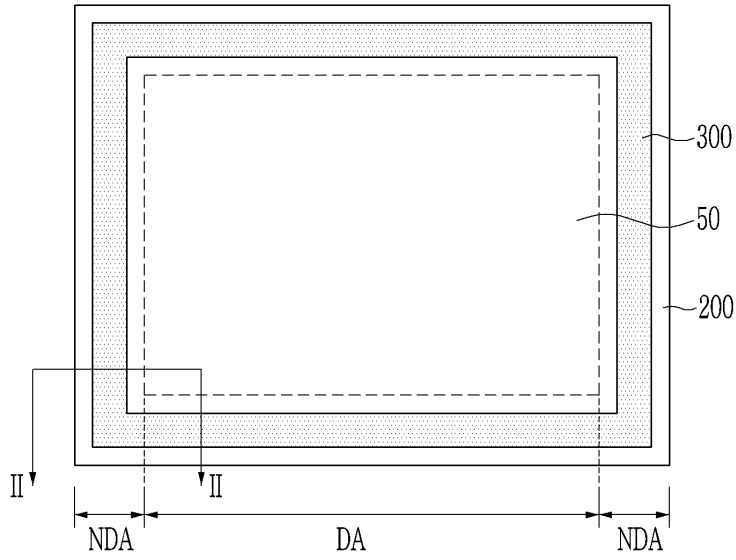
- [0161] 50: 표시 소자 100: 제1 기관
- 120: 반도체층 130: 게이트 절연막
- 140: 게이트 전극 150: 층간 절연막
- 161: 소스 전극 162: 드레인 전극
- 170: 평탄화층 180: 격벽
- 190: 화소 전극 191: 유기 발광층

192: 공통 전극 200: 제2 기판

300: 실링 부재

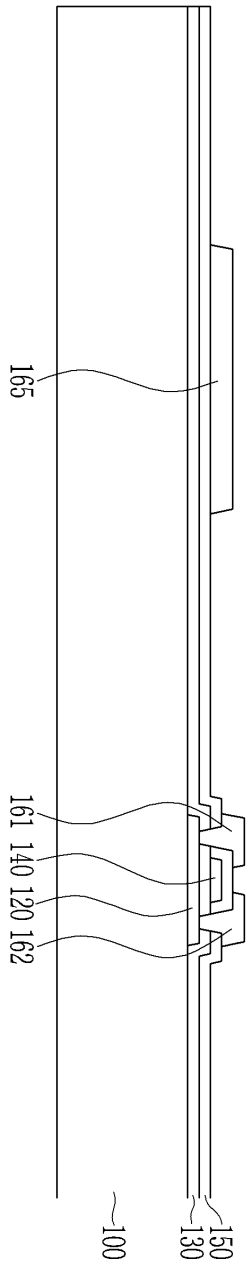
도면

도면1

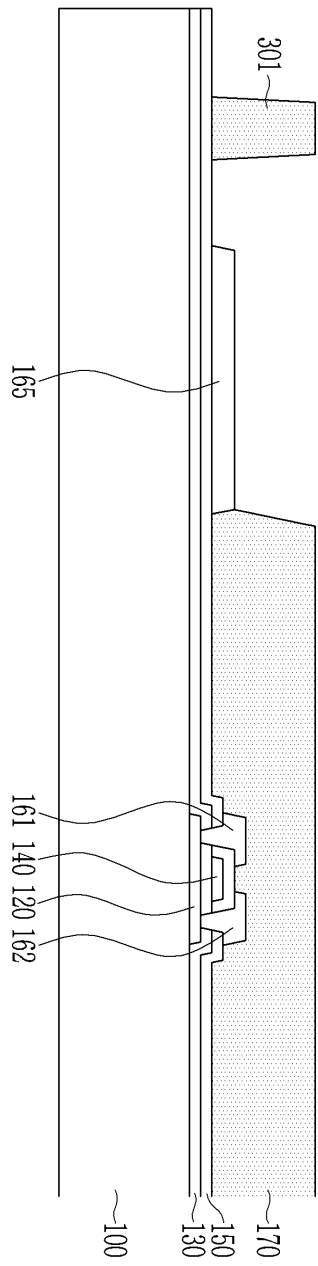




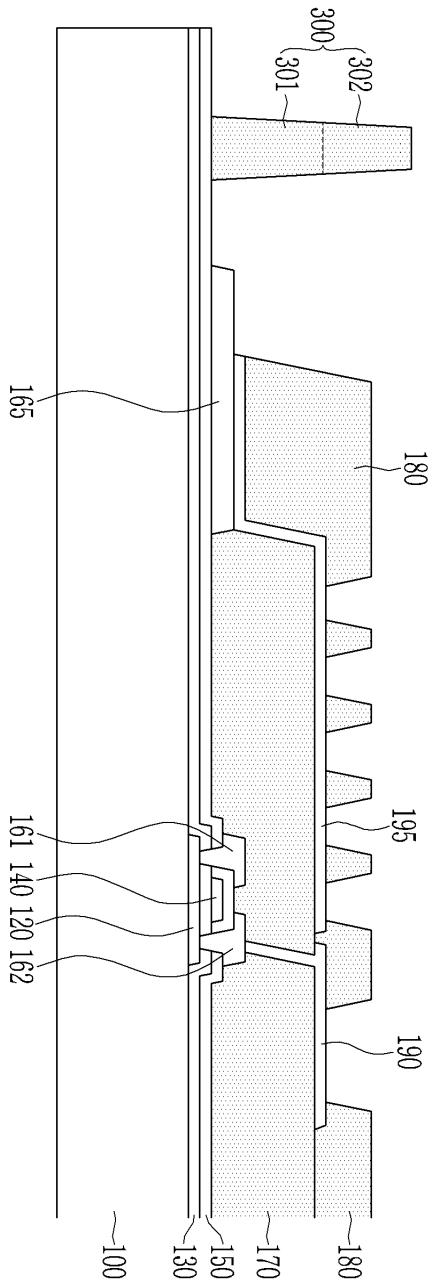
도면3



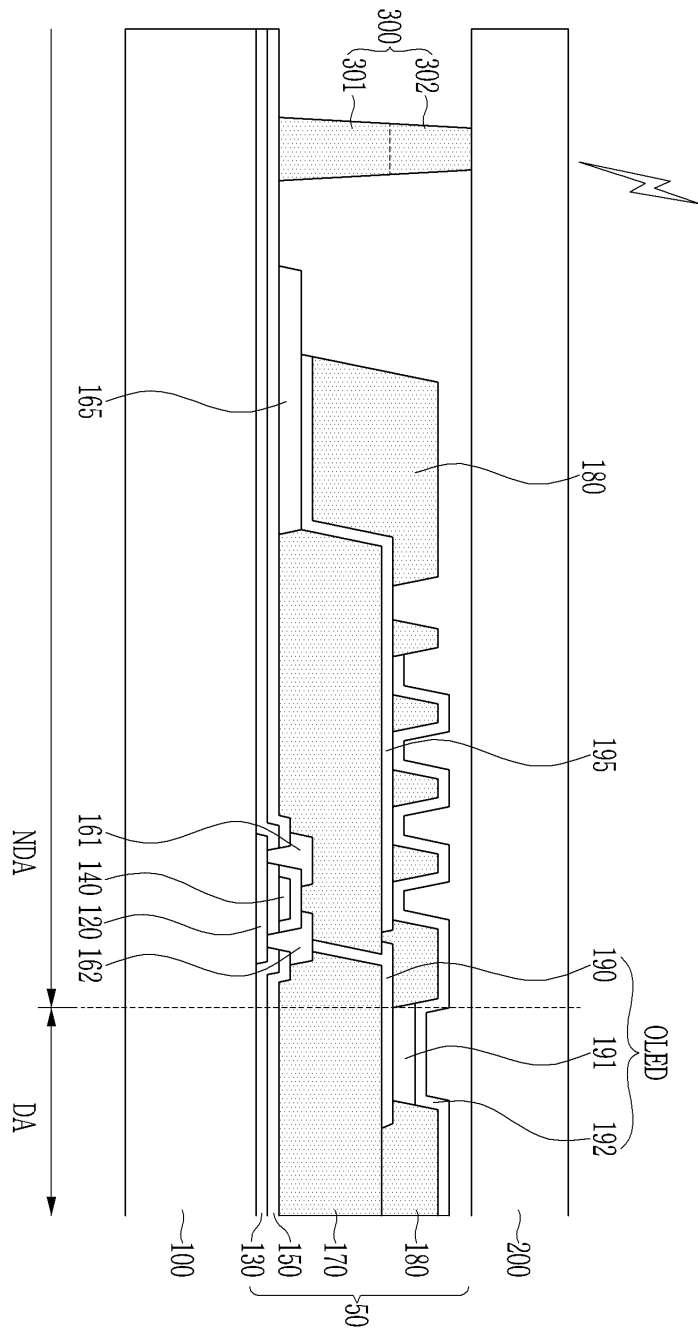
도면4



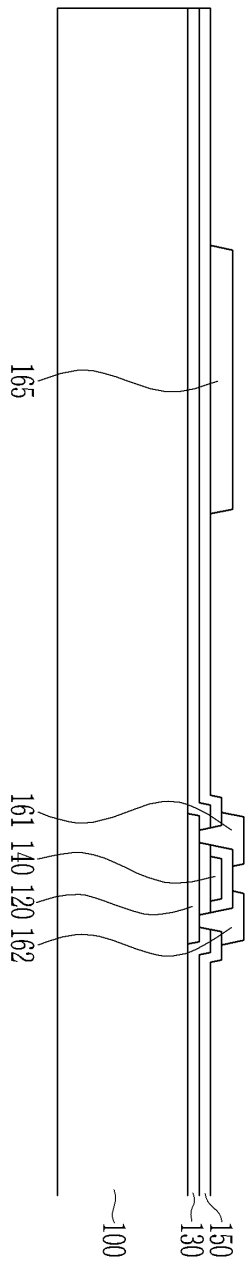
도면5



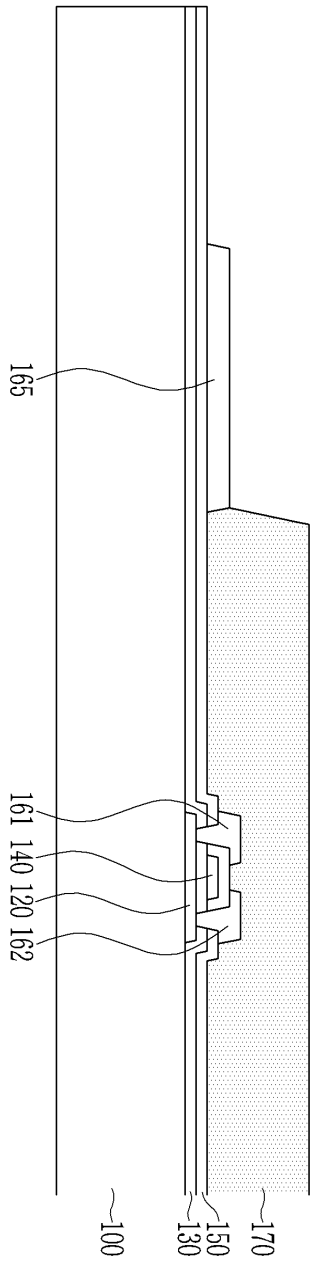
도면6



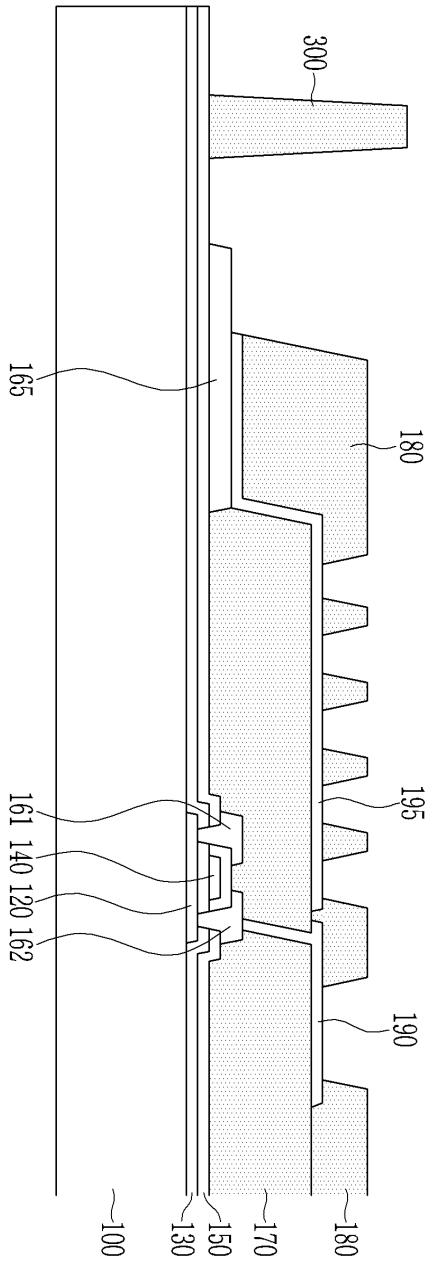
도면7



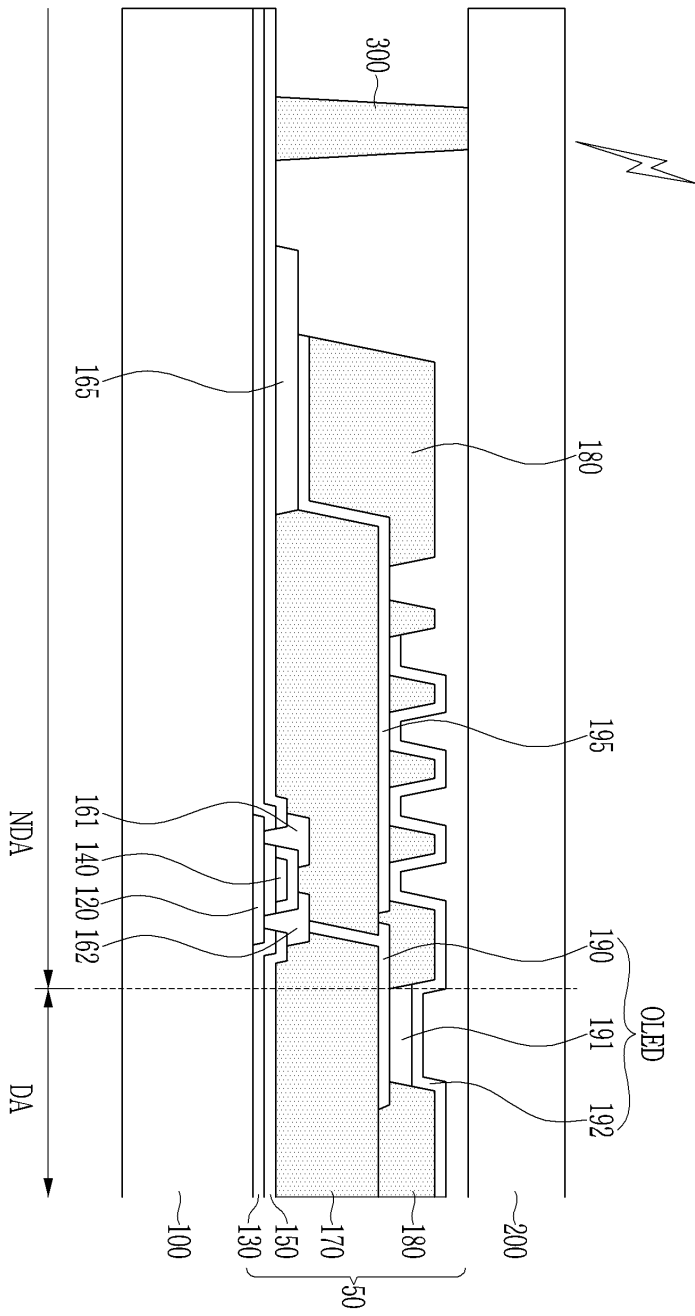
도면8



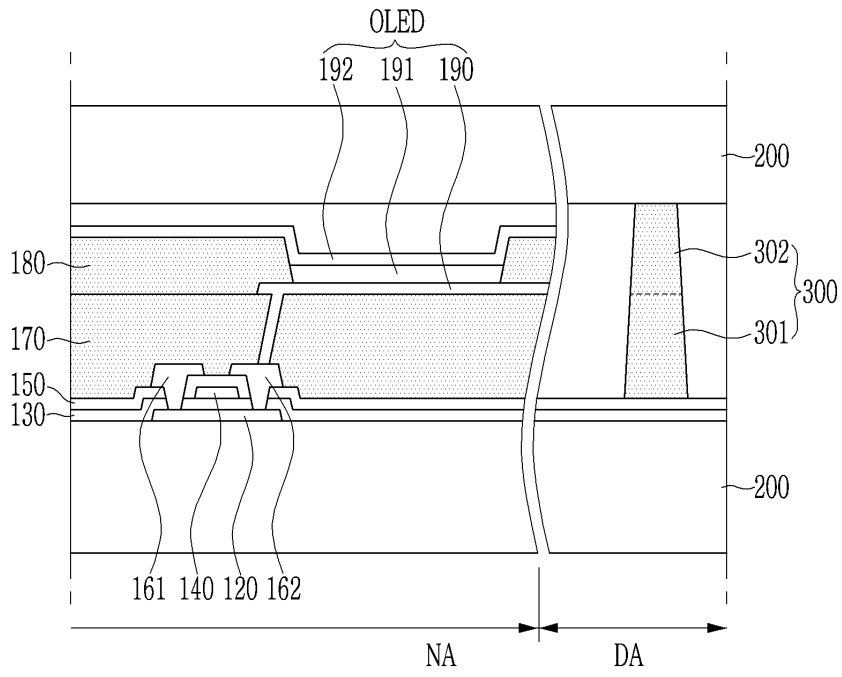
도면9



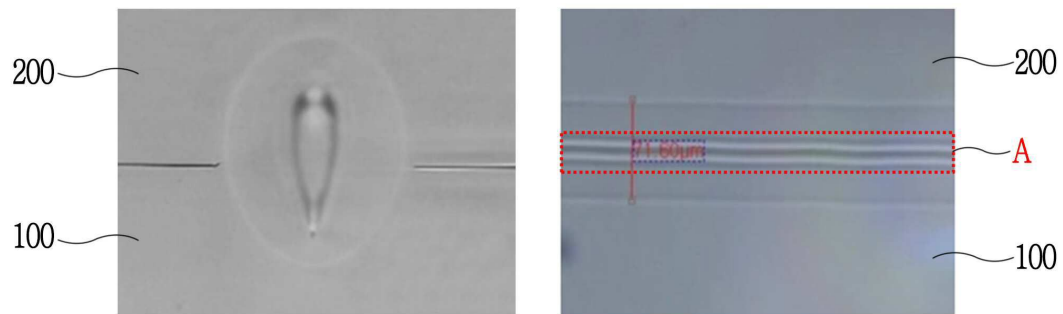
도면10



도면11

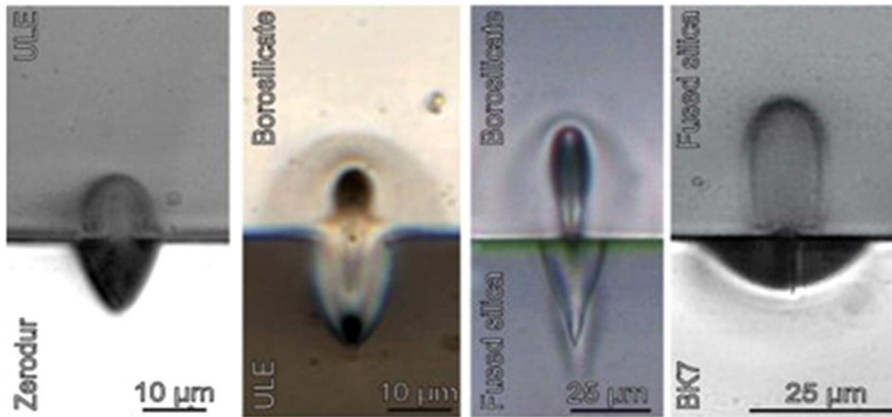


도면12

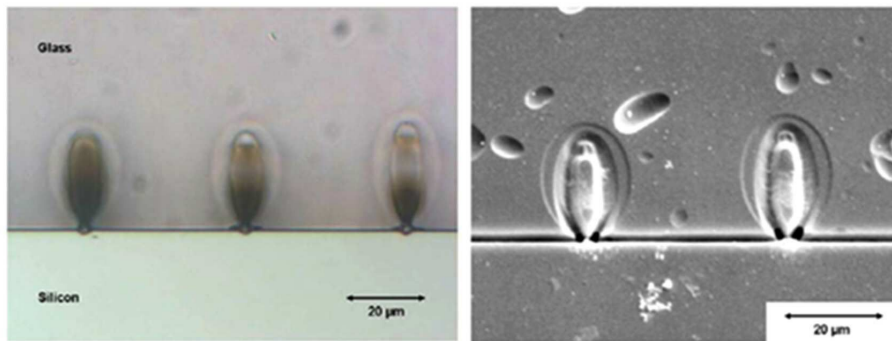


도면13

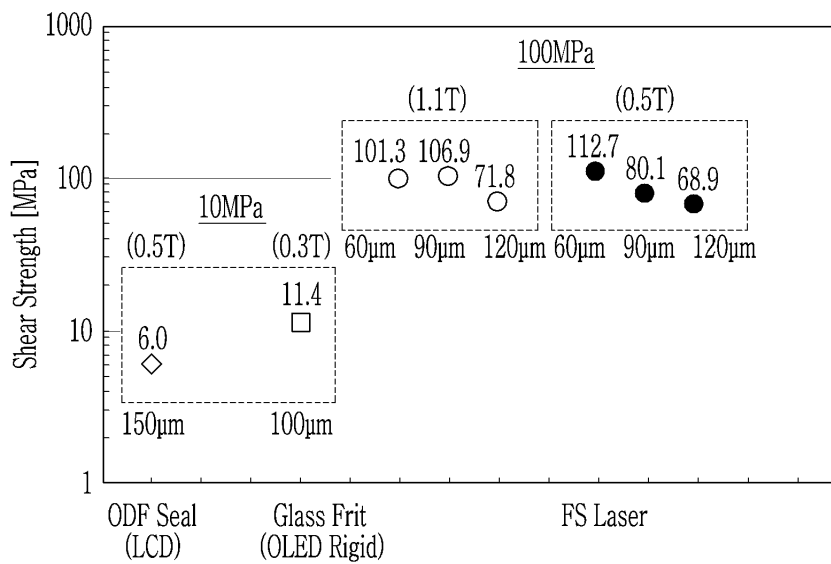
Glass / Glass



Glass / Silicon



도면14



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 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="#">KR1020200022555A</a>   | 公开(公告)日 | 2020-03-04 |
| 申请号            | KR1020180098130  | 申请日     | 2018-08-22 |
| [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  |         |            |
| [标]发明人         | 박귀현<br>홍필순<br>박철원<br>박정민<br>손현진  |         |            |
| 发明人            | 박귀현<br>홍필순<br>박철원<br>박정민<br>손현진  |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56  |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5246 H01L51/0096 H01L51/56 H01L2251/56 H01L27/3244 H01L51/5237 H01L27/3246<br>H01L27/3258 H01L27/3276 H01L2227/323 C07F7/0838 C09J11/06 H01L51/0094 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括密封构件,该密封构件能够提高在接合上板和下板时的界面粘合性以及来自水分和氧气的可靠性。 根据本发明的一个实施例,有机发光显示装置包括:第一基板;以及第二基板。 通过面对第一基板放置的第二基板;密封构件,放置在第一基板和第二基板之间; 放置在第一基板上的半导体层; 放置在半导体层上的平坦化层; 设置在平坦化层上的分隔壁,其中,密封构件包括硅氧烷基材料,并且平坦化层或分隔壁也可以包含硅氧烷基材料。

