

|                                                                                   |                                    |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A) | (11) 공개번호 10-2012-0093128<br>(43) 공개일자 2012년08월22일 |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)                |                                    | (71) 출원인<br>삼성디스플레이 주식회사                           |
| (21) 출원번호                                                                         | 10-2012-0084557(분할)                | 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)                          |
| (22) 출원일자                                                                         | 2012년08월01일                        | (72) 발명자                                           |
| 심사청구일자                                                                            | 2012년08월01일                        | 하근동                                                |
| (62) 원출원                                                                          | 특허 10-2010-0045575                 | 경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지                               |
| 원출원일자                                                                             | 2010년05월14일                        | (74) 대리인                                           |
| 심사청구일자                                                                            | 2010년05월14일                        | 팬코리아특허법인                                           |

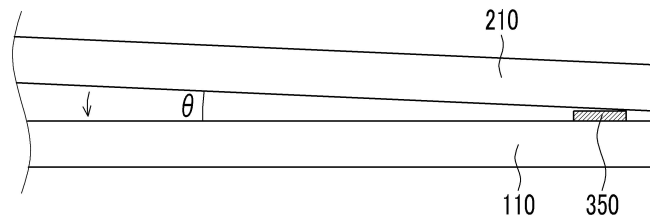
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

### (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 표시 기관의 주변부에 연성 실린트를 형성하는 단계, 봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 합착 각도를 가지며 상기 연성 실린트의 일부와 접촉하는 단계, 상기 봉지 기관의 일부에 압력을 가해 상기 봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 평행이 되도록 하여 상기 연성 실린트를 소성 변형시켜 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 합착시키는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

표시 기관의 주변부에 연성 실린트를 형성하는 단계,

봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 합착 각도를 가지며 상기 연성 실린트의 일부와 접촉하는 단계,

상기 봉지 기관의 일부에 압력을 가해 상기 봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 평행이 되도록 하여 상기 연성 실린트를 소성 변형시켜 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 합착시키는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 합착시킨 후 상기 표시 기관의 측면과 상기 봉지 기관의 측면을 연결하는 취성 실린트를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 취성 실린트는 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관 사이의 공간을 채우는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 연성 실린트와 상기 취성 실린트는 이격되며, 상기 연성 실린트와 상기 취성 실린트 사이에는 공기층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 취성 실린트는 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관 사이의 공간을 채우는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 갖는 표시 기관과, 표시 기관과 대향 배치되어 표시 기관의 유기 발광 소자를 보호하는 봉지 기관과, 표시 기관과 봉지 기관을 서로 합착 밀봉하는 실린트(sealant)를 포함한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기발광층에 수분이 침투할 경우 쉽게 열화되는 문제가 있으므로, 이를 방지하기 위해 봉지 기관으로 유기 기관을 사용하고 실린트로 프릿(frit)을 사용하여 유기 발광 표시 장치를 밀봉시킨다.

[0004] 하지만, 프릿으로 유기 발광 표시 장치를 밀봉하여도 수분 침투를 완전히 막는 데는 한계가 있다. 또한, 외부 충격이나 자체 변형으로 인해 표시 기관과 봉지 기관이 벌어지는 경우 프릿과 표시 기관 및 봉지 기관의 접촉면에 응력집중 현상이 발생하고, 프릿의 잘 깨어지는 특성으로 인해 접촉면으로부터 크랙(crack)이 발생하여 표시 기관의 전체로 확산되는 문제가 있다.

[0005] 또한, 프리트 실린트를 사용하는 경우 발생하는 크랙을 방지하기 위해 완충제인 에폭시(epoxy) 계열의 실린트를 사용할 수 있으나, 이 경우 수분 침투의 문제는 계속 발생하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 내충격성 및 내구성이 향상된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 표시 기관의 주변부에 연성 실린트를 형성하는 단계, 봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 합착 각도를 가지며 상기 연성 실린트의 일부와 접촉하는 단계, 상기 봉지 기관의 일부에 압력을 가해 상기 봉지 기관의 수평면이 상기 표시 기관의 수평면과 평행이 되도록 하며 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 합착시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 합착시킨 후 상기 표시 기관의 측면과 상기 봉지 기관의 측면을 연결하는 취성 실린트를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 취성 실린트는 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관 사이의 공간을 채울 수 있다.

[0010] 상기 연성 실린트와 상기 취성 실린트는 이격되며, 상기 연성 실린트와 상기 취성 실린트 사이에는 공기층을 형성할 수 있고, 상기 취성 실린트는 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관 사이의 공간을 채울 수 있다.

## 발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면, 연성 실린트를 이용하여 표시 기관과 봉지 기관을 합착함으로써 연성 실린트와 표시 기관 및 봉지 기관의 접촉면에 응력집중 현상이 발생하여도 연성 실린트는 파괴 인성값이 높으므로 연성 실린트와 표시 기관 및 봉지 기관의 접촉면에 크랙이 발생하지 않는다. 따라서, 외부 충격이나 자체 변형으로 인해 표시 기관 및 봉지 기관이 쉽게 깨지는 것을 방지할 수 있다.

[0012] 또한, 취성 실린트를 이용하여 표시 기관과 봉지 기관의 측면 공간을 봉지함으로써 수분 침투를 방지할 수 있으므로 내충격성 및 투습성을 모두 향상시킬 수 있다.

[0013] 또한, 봉지 기관의 수평면이 표시 기관의 수평면과 합착 각도를 이루며 경사진 상태로 봉지 기관을 연성 실린트의 일부와 접촉시키고, 봉지 기관의 일부에 압력을 가해 봉지 기관의 수평면이 표시 기관의 수평면과 평행이 되도록 함으로써 외부의 충격에 의해 표시 기관과 봉지 기관 사이가 벌어지더라도 최대한 합착 각도까지는 연성 실린트와 표시 기관 및 봉지 기관의 접촉면에 크랙을 발생시키지 않으면서 표시 기관과 봉지 기관 사이가 벌어질 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.

도 3은 도 1의 표시 영역 일부를 확대한 배치도이다.

도 4은 도 3의 IV-IV선을 따라 자른 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 표시 기관 위에 연성 실린트를 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 봉지 기관의 일부를 가압하는 단계를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 연성 실린트를 경화시키는 단계를 도시한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 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.
- [0016] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0017] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0018] 그러면 도 1 및 도 2를 참고로 하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이고, 도 3은 도 1의 표시 영역 일부를 확대한 배치도이며, 도 4은 도 3의 IV-IV선을 따라 자른 단면도이다.
- [0020] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 기관(110), 표시 기관(110)을 커버하는 봉지 기관(210), 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이에 배치된 연성 실런트(sealant)(350), 표시 기관(110)의 측면과 봉지 기관(210)의 측면을 연결하는 취성 실런트(360)를 포함한다. 그리고 봉지 기관(210)에 의해 커버되지 않은 표시 기관(110)의 일측 가장자리에는 구동 회로칩(550)이 실장(mount)될 수 있다.
- [0021] 표시 기관(110)은 적어도 하나의 유기 발광 소자가 형성되는 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)의 외곽인 주변 영역(PA)을 포함한다. 표시 영역(DA)에는 다수의 화소가 형성되어 화상을 표시한다.
- [0022] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 표시 영역(DA)에 형성된 화소를 중심으로 한 유기 발광 표시 장치의 내부 구조를 먼저 살펴본다.
- [0023] 도 3에 도시한 바와 같이, 표시 기관(110)은 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 유기 발광 소자(70)를 포함한다. 그리고 표시 기관(110)은 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151)과, 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 유기 발광 소자(70)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함한다. 여기서, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양(+)극이며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음(-)극이 된다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입된다. 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0025] 축전 소자(80)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 배치된 제1 축전판(158)과 제2 축전판(178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(160)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전용량이 결정된다.
- [0026] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함하고, 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176), 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0027] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 제1 축전판(158)과 연결된다.
- [0028] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(70)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 제1 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 제2 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 전극 컨택홀

(contact hole)(182)을 통해 유기 발광 소자(70)의 제1 전극(710)과 연결된다.

- [0029] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(70)로 흘러 유기 발광 소자(70)가 발광하게 된다.
- [0030] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대해 적층 순서에 따라 구체적으로 설명한다.
- [0031] 표시 기판(110)을 이루는 제1 기판 부재(111)는 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성된다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 제1 기판 부재(111)가 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0032] 제1 기판 부재(111) 위에 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiO<sub>2</sub>)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나 버퍼층(120)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 제1 기판 부재(111)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0033] 버퍼층(120) 위에는 구동 반도체층(132)이 형성된다. 구동 반도체층(132)은 다결정 규소막으로 형성된다. 또한, 구동 반도체층(132)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135)과, 채널 영역(135)의 양 옆으로 p+ 도핑되어 형성된 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.
- [0034] 구동 반도체층(132) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO<sub>2</sub>) 따위로 형성된 게이트 절연막(140)이 형성된다. 게이트 절연막(140) 위에 구동 게이트 전극(155)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 또한, 게이트 배선은 게이트 라인(151), 제1 축전판(158) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 그리고 구동 게이트 전극(155)은 구동 반도체층(132)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)과 중첩되도록 형성된다.
- [0035] 게이트 절연막(140) 상에는 구동 게이트 전극(155)을 덮는 층간 절연막(160)이 형성된다. 게이트 절연막(140)과 층간 절연막(160)은 구동 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 드러내는 관통공들을 함께 갖는다. 층간 절연막(160)은, 게이트 절연막(140)과 마찬가지로, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO<sub>2</sub>) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어진다.
- [0036] 층간 절연막(160) 위에는 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 또한, 데이터 배선은 데이터 라인(171), 공통 전원 라인(172), 제2 축전판(178) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 그리고 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)은 각각 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(140)에 형성된 관통공들을 통해 구동 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)과 연결된다.
- [0037] 이와 같이, 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한 구동 박막 트랜지스터(20)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(20)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0038] 층간 절연막(160) 상에는 데이터 배선(172, 176, 177, 178)을 덮는 평탄화막(180)이 형성된다. 평탄화막(180)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자(70)의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 평탄화막(180)은 드레인 전극(177)의 일부를 노출시키는 전극 콘택홀(182)을 갖는다.
- [0039] 평탄화막(180)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로 만들 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명에 따른 제1 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(180)과 층간



절연막(160) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.

- [0041] 평탄화막(180) 위에는 유기 발광 소자(70)의 제1 전극(710)이 형성된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소들마다 각각 배치된 복수의 제1 전극들(710)을 포함한다. 이때, 복수의 제1 전극들(710)은 서로 이격 배치된다. 제1 전극(710)은 평탄화막(180)의 전극 컨택홀(182)을 통해 드레인 전극(177)과 연결된다.
- [0042] 또한, 평탄화막(180) 위에는 제1 전극(710)을 드러내는 개구부를 갖는 화소 정의막(190)이 형성된다. 즉, 화소 정의막(190)은 각 화소마다 형성된 복수개의 개구부를 갖는다. 그리고 제1 전극(710)은 화소 정의막(190)의 개구부에 대응하도록 배치된다. 그러나 제1 전극(710)이 반드시 화소 정의막(190)의 개구부에만 배치되는 것은 아니며, 제1 전극(710)의 일부가 화소 정의막(190)과 중첩되도록 화소 정의막(190) 아래에 배치될 수 있다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지 또는 실리카 계열의 무기물 등으로 만들 수 있다.
- [0043] 제1 전극(710) 위에는 유기 발광층(720)이 형성되고, 유기 발광층(720) 상에는 제2 전극(730)이 형성된다. 이와 같이, 제1 전극(710), 유기 발광층(720), 및 제2 전극(730)을 포함하는 유기 발광 소자(70)가 형성된다.
- [0044] 유기 발광층(720)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어진다. 또한, 유기 발광층(720)은 발광층과, 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)을 중 하나 이상을 포함하는 다층막으로 형성될 수 있다. 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 양극인 제1 전극(710) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.
- [0045] 제1 전극(710)과 제2 전극(730)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.
- [0046] 제2 전극(730) 위에는 봉지 기관(210)이 표시 기관(110)에 대해 대향 배치된다. 봉지 기관(210)은 유기 발광 소자가 형성된 표시 기관(110)에서 적어도 표시영역(DA)을 봉지하는 기관으로서, 전면 발광형 또는 양면 발광형일 경우 유리 또는 플라스틱 등의 투명한 재질로 형성되며, 배면 발광형일 경우 금속 등의 불투명한 재질로 형성된다. 이러한 봉지 기관(210)은 판 모양을 가진다.
- [0047] 연성 실런트(350)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)의 가장자리를 따라 배치되며, 연성 실런트(350)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 서로 합착 밀봉시킨다. 연성 실런트(350)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)이 합착되는 면의 모서리로부터 일정한 간격으로 이격되어 라인 형상으로 형성된다.
- [0048] 이러한 연성 실런트(350)는 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 시안화아크릴레이트 중에서 선택된 어느 하나를 포함한다. 연성 실런트(350)는 표시 기관(110) 위에 액상으로 도포되어 자외선경화, 열경화 또는 자연경화된다. 에폭시, 아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트를 포함하는 연성 실런트(350)는 자외선 경화되며, 아크릴레이트를 포함하는 연성 실런트(350)는 80℃ 미만의 온도에서 열경화되고, 시안화아크릴레이트를 포함하는 연성 실런트(350)는 자연경화될 수 있다.
- [0049] 종래에 취성 실런트(360)를 이용하여 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 합착하였으므로 외부 충격이나 자체 변형으로 인해 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)의 사이가 벌어지는 경우, 취성 실런트(360)와 표시 기관(110) 및 봉지 기관(210)의 접착면에 응력집중 현상이 발생하고, 취성 실런트(360)의 잘 깨어지는 특성으로 인해 접착면으로부터 크랙이 발생하여 표시 기관(110)의 전체로 확산되는 문제가 있었다. 그러나, 연성 실런트(350)를 이용하여 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 합착함으로써 연성 실런트(350)와 표시 기관(110) 및 봉지 기관(210)의 접착면에 응력집중 현상이 발생하여도 연성 실런트(350)는 파괴 인성값이 높으므로 연성 실런트(350)와 표시 기관(110) 및 봉지 기관(210)의 접착면에 크랙이 발생하지 않는다. 따라서, 외부 충격이나 자체 변형으로 인해 표시 기관(110) 및 봉지 기관(210)이 쉽게 깨지는 것을 방지할 수 있다.
- [0050] 취성 실런트(360)는 연성 실런트(350)와 소정 간격 이격되어 있으며, 표시 기관(110)의 측면과 봉지 기관(210)의 측면을 따라 배치되며 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이의 공간을 채운다. 따라서, 외부의 수분이 표시 영역(DA) 내부로 침투하지 못하도록 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)의 가장자리 측면을 봉지한다.
- [0051] 연성 실런트(350)와 취성 실런트(360)는 서로 0.3mm 내지 0.4 mm의 간격을 유지하여 연성 실런트(350)와 취성 실런트(360) 사이에는 공기층이 형성된다. 따라서, 취성 실런트(360)의 경화 공정 시 발생하는 열에 의해 연성 실런트(350)가 용융되는 것을 방지하고, 또한, 연성 실런트(350)의 용융에 의해 아웃개싱(outgassing)되는 것을

사전에 방지할 수 있다.

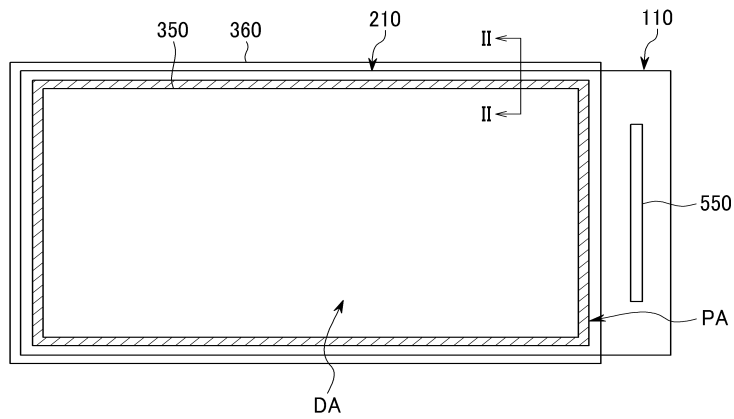
- [0052] 이러한 취성 실린트(360)는 프릿(frit) 물질은 포함하며, 프릿 물질은 미세 유리 입자를 포함하는 프릿 재료로 형성될 수 있다. 미세 유리 입자는 마그네슘산화물(magnesium oxide; MgO), 칼슘산화물(calcium oxide; CaO), 바륨산화물(barium oxide; BaO), 리튬산화물(lithium oxide; Li<sub>2</sub>O), 나트륨산화물(sodium oxide; Na<sub>2</sub>O), 칼륨산화물(potassium oxide; K<sub>2</sub>O), 붕소산화물(boron oxide; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 바나듐산화물(vanadium oxide; V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 아연산화물(zinc oxide; ZnO), 텔루르산화물(tellurium oxide; TeO<sub>2</sub>), 알루미늄산화물(aluminum oxide; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 실리콘산화물(silicon dioxide; SiO<sub>2</sub>), 납산화물(lead oxide; PbO), 주석산화물(tin oxide; SnO), 인산화물(phosphorous oxide; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 루테튬산화물(ruthenium oxide; Ru<sub>2</sub>O), 루비듐산화물(rubidium oxide; Rb<sub>2</sub>O), 로듐산화물(rhodium oxide; Rh<sub>2</sub>O), 페라이트산화물(ferrite oxide; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 구리산화물(copper oxide; CuO), 티타늄산화물(titanium oxide; TiO<sub>2</sub>), 텅스텐산화물(tungsten oxide; WO<sub>3</sub>), 비스무스산화물(bismuth oxide; Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 안티몬산화물(antimony oxide; Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 납-붕산염 글래스(lead-borate glass), 주석-인염 글래스(tin-phosphate glass), 바나듐염 글래스(vanadate glass), 및 붕규산염(borosilicate) 등의 재료들 중의 하나 이상을 포함한다. 미세 유리 입자의 크기는 약 2 $\mu$ m 내지 30 $\mu$ m, 더욱 바람직하게는, 약 5 $\mu$ m 내지 약 10 $\mu$ m의 범위를 포함하지만, 그것에 한정되지 않는다.
- [0053] 이러한 취성 실린트(360)는 연성 실린트(350)에 의한 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이의 합착이 약해진 부분의 밀봉을 보강할 수도 있다.
- [0054] 다음으로, 도 1 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 5 내지 도 7을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 표시 기관 위에 연성 실린트를 형성하는 단계를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 봉지 기관의 일부를 가압하는 단계를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 연성 실린트를 경화시키는 단계를 도시한 도면이다.
- [0056] 우선, 도 5에 도시한 바와 같이, 표시 기관(110)의 주변부에 연성 실린트(350)를 형성한다. 표시 기관(110)의 가장자리로부터 표시 영역(DA) 방향으로 소정간격 이격되는 지점에 라인상으로 연성 실린트(350)를 도포한다.
- [0057] 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 봉지 기관(210)의 수평면이 표시 기관(110)의 수평면과 합착 각도( $\theta$ )를 이루며 경사진 상태로 봉지 기관(210)을 연성 실린트(350)의 일부와 접촉시킨다.
- [0058] 다음으로, 도 7에 도시한 바와 같이, 봉지 기관(210)의 일부에 압력을 가해 봉지 기관(210)의 수평면이 표시 기관(110)의 수평면과 평행이 되도록 한다. 그리고, 연성 실린트(350)를 자외선경화, 열경화 또는 자연경화시켜 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 합착시킨다.
- [0059] 이와 같이, 미리 연성 실린트(350)에 압력을 가해 연성 실린트(350)를 소성 변형시켜 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 합착시킴으로써 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)이 강하게 합착되도록 한다. 따라서, 외부의 충격에 의해 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이가 벌어지더라도 최대한 합착 각도( $\theta$ )까지는 연성 실린트(350)와 표시 기관(110) 및 봉지 기관(210)의 접촉면에 크랙을 발생시키지 않으면서 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이가 벌어질 수 있다.
- [0060] 다음으로, 도 2에 도시한 바와 같이, 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 합착시킨 후 표시 기관(110)의 측면과 봉지 기관(210)의 측면을 연결하는 취성 실린트(360)를 형성한다. 취성 실린트(360)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(210) 사이의 공간을 채운다. 그리고, 레이저 또는 적외선을 조사하여 취성 실린트(360)를 용융한다. 그 후, 용융된 취성 실린트(360)는 수분이나 유기 바인더를 방출하면서 경화되어 표시 기관(110)과 봉지 기관(210)을 봉지한다.
- [0061] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

# 부호의 설명

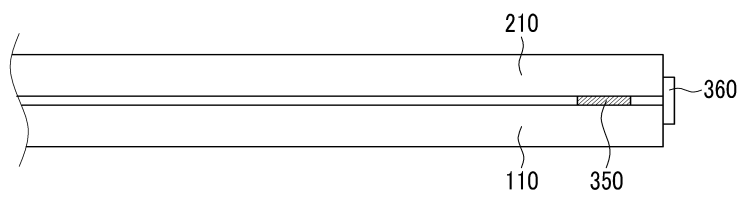
|        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| [0062] | 110: 표시 기관  | 210: 봉지 기관  |
|        | 350: 연성 실런트 | 360: 취성 실런트 |

## 도면

### 도면1

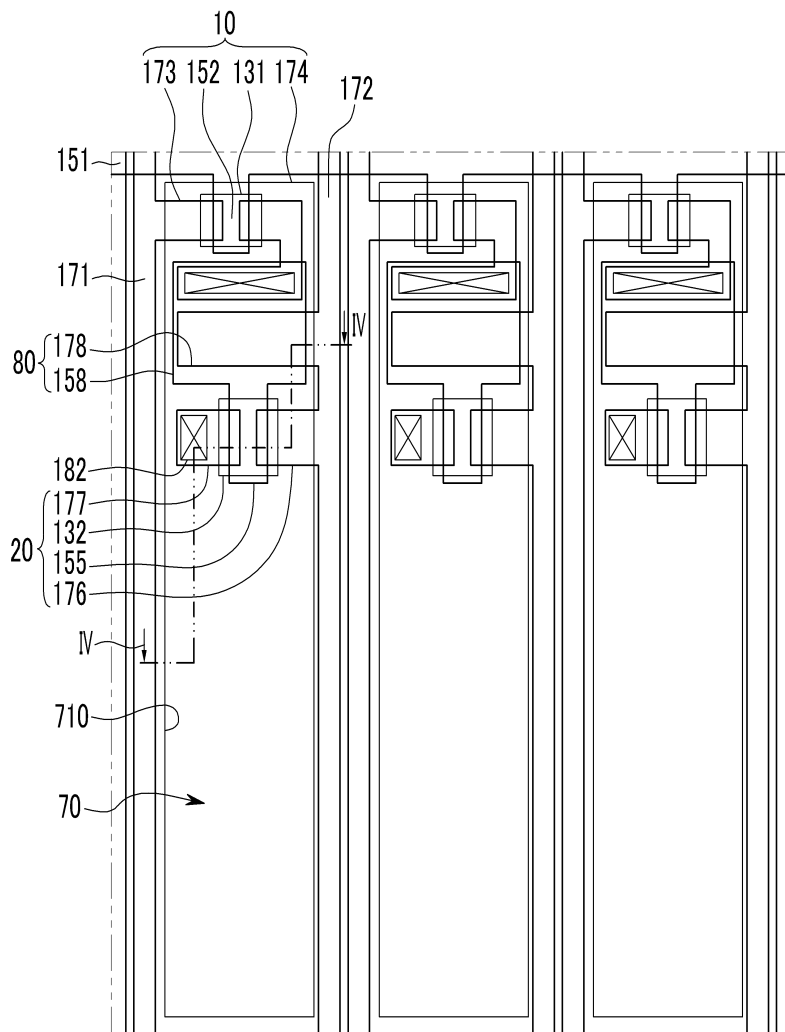


### 도면2



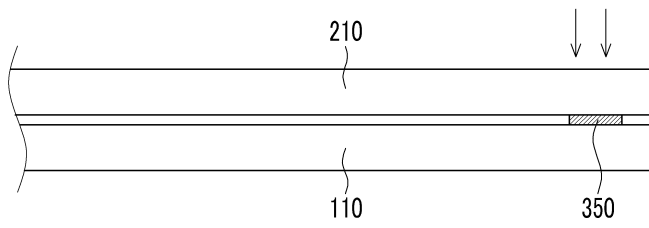


도면3





도면7



|                |                                           |         |            |
|----------------|-------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：制造OLED显示装置的方法                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120093128A</a>          | 公开(公告)日 | 2012-08-22 |
| 申请号            | KR1020120084557                           | 申请日     | 2012-08-01 |
| [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         | HA KUEN DONG<br>하근동                       |         |            |
| 发明人            | 하근동                                       |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 H05B33/04                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5246 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/10 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101399448B1                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                 |         |            |

#### 摘要(译)

目的：提供一种制造有机发光二极管的方法，通过使用脆性密封剂焊接显示基板和封装基板的侧面空间来防止水分进入显示基板和封装基板。

组成：延展性密封剂（350）形成在显示基板（110）的外围单元处。用一部分延展性密封剂接触封装基板（210）的水平面。封装基板的水平面与显示基板的水平面形成键合角（ $\theta$ ）。脆性密封剂焊接显示基板和封装基板。在延展性密封剂和脆性密封剂之间形成空气层。COPYRIGHT KIPO 2012

