



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월30일
(11) 등록번호 10-1853446
(24) 등록일자 2018년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) C03C 8/24 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
C03C 8/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0107868
(22) 출원일자 2016년08월24일
심사청구일자 2016년08월24일
(65) 공개번호 10-2018-0022438
(43) 공개일자 2018년03월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140089856 A*
KR101220443 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 베이스
충청남도 아산시 둔포면 윤보선로336번길 49
(72) 발명자
박태호
서울특별시 송파구 양재대로 1218, 102동 202호(방이동, 올림픽선수기자촌아파트)
이정수
경기도 성남시 분당구 내정로 185, 203동 305호(수내동, 양지마을청구아파트)
(74) 대리인
모아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

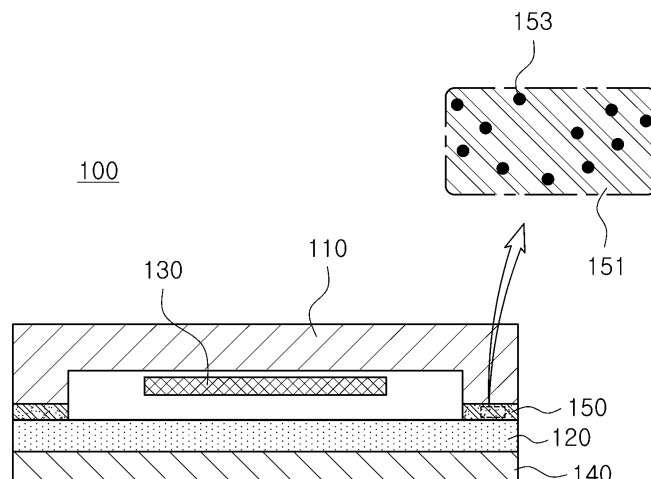
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 실링 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 실링 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 기관, 표시 기관과 마주하여 배치되는 봉지 기관, 표시 기관 상에 형성되며 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부 및 디스플레이부를 사이에 두고 표시 기관과 봉지 기관을 접합하기 위한 실링부재를 포함한다. 여기에서, 실링부재는 결정화 유리로 형성되어, 유리기관과의 열팽창계수 차이를 최소화하여 접합면에서의 열응력을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 외부충격에 대한 크랙의 진전을 차단함으로써 결과적으로 디스플레이의 내충격성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3241 (2013.01)

H01L 51/0096 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

양윤성

충청남도 아산시 배방읍 광장로 210, 104동 1304호(요진와이시티)

강수민

울산광역시 동구 봉수로 250, 111동 1902호(전하동, 울산전하푸르지오)

이상훈

경기도 용인시 기흥구 언동로217번길 7, 104동 1501호(중동)

김호겸

경기도 화성시 동탄면 동탄기흥로257번가길 20-11, 201호

명세서

청구범위

청구항 1

표시 기관,
상기 표시 기관과 마주하여 배치되는 봉지 기관,
상기 표시 기관 상에 형성되며, 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부 및
상기 디스플레이부를 사이에 두고 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 접합하기 위한 실링부재
를 포함하고,
상기 실링부재는 결정화 유리로 형성되며,
상기 실링부재의 결정화 유리는 $\text{Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 및 $\alpha\text{-Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 를 모두 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 표시 기관은 유리로 형성되고, 상기 표시 기관과 상기 실링부재의 경계에서는 산소 원자를 매개로 화학적
결합이 형성되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 봉지 기관에서 상기 표시 기관과 마주하지 않는 쪽에 상기 봉지 기관과 부착되는 편광판을 더 포함하는 유
기 발광 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

봉지 기관과 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부를 구비하는 표시 기관을 준비하는 단계,
상기 표시 기관에 마주하는 상기 봉지 기관의 일면의 측부를 따라 유리질이 포함된 실링용 페이스트를 도포하는
단계,
도포된 상기 실링용 페이스트의 유리질이 결정질이 되도록 결정화 온도로 가열하는 단계,
상기 실링용 페이스트를 사이에 두고 상기 봉지 기관과 정렬하여 상기 표시 기관을 배치하는 단계 및
상기 실링용 페이스트를 레이저를 조사하여 경화시킴으로써 상기 표시 기관과 상기 봉지 기관을 접합하는 단계
를 포함하고,
상기 실링용 페이스트의 유리질의 결정은 $\text{Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 및 $\alpha\text{-Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 를 모두 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 실링
방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 실링용 페이스트를 경화시키기 위해 조사하는 레이저는 상기 표시 기관 상에서 상기 실링용 페이스트의 단
부와 대응되는 영역에 조사하는, 유기 발광 표시 장치의 실링 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 봉지 기관에서 상기 표시 기관과 마주하지 않는 쪽에 편광판을 부착하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 실링 방법.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 실링 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 결정화 유리로 이루어진 실링부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치와 그 실링 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하는 자체 발광형 디스플레이로, 낮은 전압으로 구동이 가능하고 빠른 응답 속도를 가지며, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 박막화 및 경량화를 도모할 수 있어, 현재 상용화되고 있으며 이에 대한 연구와 개발이 지속적으로 진행되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 일반적으로 디스플레이부를 구비하는 표시 기관과 이와 마주하는 봉지 기관이 접합부재에 의해 합착된 형태로 이루어지고, 디스플레이부는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 구비하여 표시부로서 기능을 수행한다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치에 있어서, 디스플레이부의 진극 형성에 사용되는 투명 전도성 산화물 등으로부터 유래된 산소에 의해 발광층이 열화되거나 발광층-계면 간의 반응에 의해 열화되는 등 내적 요인에 의한 열화가 발생할 수 있다. 뿐만 아니라, 외부에서 유입된 수분, 산소, 자외선 및 장치의 제작과정에서 발생한 외적 요인에 의하여도 열화가 일어날 수 있다. 특히, 외부의 산소와 수분은 유기 발광 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기 발광 표시 장치의 제조 시 실링이 매우 중요하다.

[0005] 일반적으로, 기관들을 접합하는 접합부재는 외부 환경으로부터 실링하는 실링부재로 기능을 하는데, 이러한 실링부재는 외부 충격이나 압력에 의한 파손에 취약하다. 따라서, 디스플레이부를 구성하는 유기 발광 소자를 완전히 밀봉하여 외부 영향을 없애기 위하여는 실링부재의 파손을 방지하기 위한 개선된 방안이 여전히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기관 사이를 접합하고 유기 발광 소자를 외부와 차단하기 위한 실링부재의 강도를 향상시키고 외부 충격에 의한 크랙을 방지하기 위한 유기 발광 표시 장치와 그 실링 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 기관, 표시 기관과 마주하여 배치되는 봉지 기관, 표시 기관 상에 형성되며 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부 및 디스플레이부를 사이에 두고 표시 기관과 봉지 기관을 접합하기 위한 실링부재를 포함한다. 여기에서, 실링부재는 결정화 유리로 형성된다.

[0008] 본 실시예에 따르면, 표시 기관은 유리로 형성되고, 표시 기관과 실링부재의 경계에서는 산소 원자를 매개로 화학적 결합이 형성될 수 있다.

[0009] 또한, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 봉지 기관에서 표시 기관과 마주하지 않는 쪽에 봉지 기관과 부착되는 편광판을 더 포함할 수 있다.

- [0010] 또한, 본 실시예에 따르면, 실링부재의 결정화 유리는 $Zn_2V_2O_7$ 및 $\alpha-Zn_2V_2O_7$ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 발광 표시 장치의 실링 방법은 봉지 기관과 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부를 구비하는 표시 기관을 준비하는 단계, 표시 기관에 마주하는 봉지 기관의 일면의 측부를 따라 유리질이 포함된 실링용 페이스트를 도포하는 단계, 도포된 실링용 페이스트의 유리질이 결정질이 되도록 결정화 온도로 가열하는 단계, 실링용 페이스트를 사이에 두고 상기 봉지 기관과 정렬하여 상기 표시 기관을 배치하는 단계 및 실링용 페이스트를 레이저를 조사하여 경화시킴으로써 표시 기관과 봉지 기관을 접합하는 단계를 포함한다.
- [0012] 본 실시예에 따르면, 실링용 페이스트를 경화시키기 위해 조사하는 레이저는 표시 기관 상에서 실링용 페이스트의 단부와 대응되는 영역에 조사할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 실링 방법은 봉지 기관에서 표시 기관과 마주하지 않는 쪽에 편광판을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 실시예에 따르면, 실링용 페이스트의 유리질의 결정은 $Zn_2V_2O_7$ 및 $\alpha-Zn_2V_2O_7$ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 기관 사이를 접합하여 유기 발광 소자를 밀봉하는 실링부재로 결정화 유리를 사용함으로써 외부 충격에 의한 크랙의 진전을 차단하여 파손을 억제할 수 있다. 또한, 실링부재의 결정화를 통해 기관과 실링부재 사이의 접합 강도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 디스플레이부를 확대하여 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 유기 발광 표시 장치를 실링하는 과정을 순차적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4 내지 도 6은 유리 프린트의 1차 가열 온도를 달리할 때의 XRD 측정 결과를 나타내는 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 실링부재의 경계를 확대하여 나타내는 도면이다.
- 도 8은 각각 본 발명의 비교예 및 일 실시예에 따라 실링 부재에서의 크랙 형성을 예시적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 본 발명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0018] 본 명세서에서 하나의 구성요소가 다른 구성요소의 "위"에 있다고 기재된 경우, 이는 다른 구성요소 "바로 위"에 위치하는 경우뿐만 아니라 이들 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 등은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명은 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0019] 즉, 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있으며 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 측단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 서로 마주하는 표시 기관(110) 및 봉지 기관(120), 표시 기관에 형성된 디스플레이

부(130), 봉지 기관 상에 형성된 편광판(140) 및 표시 기관(110)과 봉지 기관(120)을 접합하기 위한 실링부재(150)를 포함한다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에서 표시 기관(110)은 유리 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에서 봉지 기관(120)은 디스플레이부(130)를 사이에 두고 표시 기관(110)과 마주하여 배치되어 디스플레이부(130)를 보호하는 역할을 한다. 본 실시예에서는 디스플레이부(130)에서 발생한 빛이 봉지 기관(120)을 통해 방출될 수 있도록 봉지 기관(120)을 유리와 같이 투명한 재질의 절연성 기관으로 형성될 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에서 디스플레이부(130)는 유기 발광 소자를 포함하여 전압을 인가할 때 자체적으로 발광하는 역할을 한다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 디스플레이부를 확대하여 나타낸 단면도로서, 이를 참조하면 본 실시예에 따른 디스플레이부(130)에서는 표시 기관(110) 상에 버퍼층(131), 구동 반도체층(132), 게이트 절연막(133), 층간 절연막(134), 구동 박막 트랜지스터(135) 및 평탄화막(137)이 순차적으로 위치하고, 평탄화막(137) 상에 유기 발광 소자(138)가 형성될 수 있다.

[0024] 유기 발광 소자(138)는 화소 전극(138p)과, 화소 전극(138p) 상에 형성된 유기 발광층(138e)과, 유기 발광층(138e) 상에 형성된 공통 전극(138c)을 포함할 수 있다. 여기에서, 화소 전극(138p)은 정공 주입 전극인 양(+)극일 수 있으며, 이 경우 공통 전극(138c)은 전자 주입 전극인 음(-)극이 될 수 있다. 또는, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 화소 전극이 음극이 되고 공통 전극이 양극이 될 수도 있다. 화소 전극(138p)과 공통 전극(138c)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(138e) 내부로 주입되면, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다. 유기 발광층(138e)은 유기 발광 표시 장치의 풀 칼라화를 구현하기 위하여 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 열 방향으로의 동일한 색상의 발광층이 형성되고, 행 방향으로의 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 순차적으로 형성되는 방식으로 구현될 수 있으며, 또는 이와는 상이한 다른 여러가지 형태로도 구현될 수 있다.

[0025] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 디스플레이부(130)가 봉지 기관(120) 방향으로 빛을 방출하는 전면 발광형으로 구성될 수 있으며, 이를 위하여 화소 전극(138p)으로는 반사형 전극이 사용되고, 공통 전극(138c)으로는 투과형 또는 반투과형 전극이 사용될 수 있다. 하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 유기 발광 표시 장치를 배면 발광형 또는 양면 발광형으로 구성하는 것도 가능하다.

[0026] 한편, 버퍼층(131)은 불순 원소의 침투를 방지하고 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 질화규소(SiNx)막, 산화규소(SiOx)막, 산질화규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 버퍼층(131) 상에 형성되는 구동 반도체층(132)은 다결정 규소막으로 형성될 수 있으며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(132c)과, 채널 영역(132c)의 양 옆으로, 예를 들어 p+ 도핑되어 형성된 소스 영역(132s) 및 드레인 영역(132d)을 포함할 수 있다. 게이트 절연막(133)은 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 등으로 형성될 수 있으며, 그 위에 구동 게이트 전극(미도시)을 포함하는 게이트 배선이 형성될 수 있다. 게이트 절연막(133) 상에는 게이트 절연막(133)과 마찬가지로 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 등으로 형성될 수 있는 층간 절연막(134)이 형성될 수 있다. 게이트 절연막(133)과 층간 절연막(134)에는 구동 반도체층(132)의 소스 영역(132s) 및 드레인 영역(132d)을 드러내는 관통공들이 형성될 수 있다. 또한, 층간 절연막(134) 상에는 구동 소스 전극(135s) 및 구동 드레인 전극(135d)을 포함하는 데이터 배선이 형성되어, 구동 소스 전극(135s) 및 구동 드레인 전극(135d)이 관통공들을 통해 구동 반도체층(132)의 소스 영역(132s) 및 드레인 영역(132d)과 연결될 수 있다. 이와 같이 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극, 구동 소스 전극(135s) 및 구동 드레인 전극(135d)을 포함하는 구동 박막 트랜지스터(135)가 형성될 수 있다. 한편, 데이터 배선은 데이터 라인(136d), 공통 전원 라인(136c) 등을 더 포함할 수 있다.

[0027] 평탄화막(137)은 층간 절연막(134) 상에 형성되어 그 위에 형성될 유기 발광 소자(137)의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 할 수 있다. 평탄화막(137)은 층간 절연막(134) 상의 데이터 배선을 덮도록 형성될 수 있고, 드레인 전극(135d)의 일부를 노출시키는 컨택홀(137h)이 형성될 수 있으며, 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 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. 평탄화막(137) 위에는 각각의 화소 전극들(138p)을 드러내는 복수의 개구부들을 갖는 화소 정의막(139)

이 형성될 수 있으며, 이에 따라 화소 정의막(139)이 형성된 부분은 실질적으로 비발광 영역이 되고, 화소 정의막(139)의 개구부가 형성된 부분은 실질적으로 발광 영역이 될 수 있다.

[0028] 상술한 유기 발광 소자(138)를 포함하는 디스플레이부(130)의 구조는 예시적인 것으로서 본 발명은 설명한 바에 한정되지 않으며, 당업자에 의해 공지된 바에 따라 그 구조를 변경하여 실시할 수 있을 것이다. 예를 들어, 평탄화막과 층간 절연막 중 어느 하나를 생략할 수 있으며, 각 층을 구성하는 재료를 공지의 다른 재료로 변경할 수도 있다.

[0029] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서 편광판(140)은 봉지 기관(120) 상에 형성되어 유기 발광 표시장치(100)의 시인성을 향상시키는 역할을 할 수 있다. 편광판(140)은, 예를 들어 봉지 기관(120) 상에 위치하는 위상 지연 필름과 위상 지연 필름 상에 위치하는 편광 필름을 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에서 실링부재(150)는 표시 기관(110)과 봉지 기관(120) 사이를 접합하면서 그 사이에 있는 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부(130)가 외부에서 유입된 수분, 산소, 자외선 등에 의해 영향을 받지 않도록 밀봉하는 역할을 한다. 도 1에서 실링부재(150)의 개략적인 확대 단면도를 참조하면, 본 실시예에 따른 실링부재(150)는 결정질 유리로 이루어질 수 있다. 즉, 실링부재(150)는 유리질(비정질)(151)에 결정(153)들이 포함된 형태로 이루어질 수 있다.

[0031] 본 실시예에서는 결정화 유리로 실링부재를 구성함으로써 외부 충격이 있는 경우에도 실링부재의 파손을 억제하고 기관 사이의 접합 강도를 향상시킬 수 있는데, 이에 대하여는 뒤에서 상세히 설명하기로 한다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 유기 발광 표시 장치를 실링하는 과정을 순차적으로 나타내는 도면으로서, 이하에서는 이를 참조하여 유기 발광 표시 장치의 실링 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0033] 우선, 도 3의 (a)를 참조하면, 일면에 편광판(140)이 부착된 봉지 기관(120)을 준비한 후 편광판(140)이 부착되지 않은 면의 가장자리를 따라 실링용 페이스트를 도포한다. 전술한 바와 같이, 봉지 기관(120)은 유리와 같은 투명성 절연 기관으로 형성될 수 있고, 편광판(140)은 봉지 기관(120) 상에 순차적으로 부착되는 위상 지연 필름과 편광 필름을 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 편광판(140)이 부착된 봉지 기관(120)을 이용하고 있으나, 편광판(140)의 부착은 봉지 기관(120)과 표시 기관(110)의 접합 이후에 이루어질 수도 있으며, 편광판(140)을 부착하지 않는 것도 가능하다.

[0034] 실링용 페이스트는 유리 프리트를 유기 비히클(vehicle)에 분산시킨 페이스트일 수 있으며, 이때 유기 비히클은 페이스트 조성물에 액상 특성을 부여하는 유기 바인더(binder)에 유기 용매를 포함하는 형태일 수 있다. 유기 바인더로는 아크릴계 고분자 이외에 1종 또는 2종 이상의 셀룰로오스계 고분자들을 혼합하여 사용할 수 있으며, 유기 용매는 글리콜 에테르 계열을 이용할 수 있으나, 유기 바인더와 상용성이 있는 것이라면 제한없이 통상의 공지된 물질을 사용할 수 있다. 또한, 실링용 페이스트의 유리 프리트는, 예를 들어 산화아연(ZnO), 오산화바나듐(V_2O_5), 이산화텔루륨(TeO_2) 등을 포함하여 이루어질 수 있다. 다만, 상술한 실링용 페이스트의 구성 성분은 예시한 바에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술 사상을 벗어나지 않는 범주 내에서 당업자에 의해 변경이 가능할 것이다.

[0035] 실링용 페이스트를 도포하고 건조한 후, 도 3의 (b)에서와 같이 유리 프리트를 결정화하기 위하여 건조 후 소성(1차 가열)한다. 즉, 실링용 페이스트의 유리 프리트는 건조한 후 1차 가열하여 결정화 유리로 된다. 이때, 실링용 페이스트에 함유된 유기 바인더 및 유기 용매 등은 건조와 1차 가열 시 열에 의해 휘발되어 제거될 수 있다.

[0036] 아래의 표 1은 유리 프리트에 포함되는 구성 원소를 예시적으로 나타내는 것으로, 유리 프리트의 결정화에 필요한 가열 온도는 구성 원소에 따라 결정할 수 있다.

표 1

구분	ZnO	V_2O_5	TeO_2
시료1	30mol%	34mol%	18mol%
시료2	43mol%	20mol%	8mol%

[0038] 도 4는 각각 시료 2의 유리 프리트에 대하여 1차 가열 온도를 달리하여 X선 회절(X-ray Diffraction) 측정 결과를 나타낸 그래프로서, 구체적으로 도 4의 (a) 내지 (c)는 각각 1차 가열 온도를 400℃, 430℃ 및 450℃로 한 경우의 XRD 결과를 나타낸다.

[0039] 도 4를 참조하면, 400℃로 1차 가열한 경우(도 4의 (a))에는 결정화가 이루어지지 않아 XRD 측정 결과 피크점이 나타나지 않는데 비하여, 430℃ 및 450℃로 1차 가열한 경우(도 4의 (b) 및 (c))에는 결정화가 이루어지기 때문에 XRD 측정 결과 피크점이 나타남을 확인할 수 있다. 즉, 1차 가열 온도에 따라 결정화되는지 여부가 결정된다.

[0040] 도 5 및 도 6은 도 4와 같이 시료 2의 유리 프릿을 각각 430℃ 및 450℃로 1차 가열한 경우 X선 회절(X-ray Diffraction) 측정 결과를 나타낸 그래프로써, 우선, 도 5를 참조하면 시료 2의 유리 프릿을 430℃로 가열한 경우 주로 $Zn_2V_2O_7$ 의 결정(도 5의 (b) 참조)이 형성되기 때문에, 이에 의해 도 5의 (a)와 같은 XRD 측정 결과가 나오게 된다. 또한, 도 6을 참조하면, 시료 2의 유리 프릿을 430℃로 가열한 경우 $Zn_2V_2O_7$ 의 결정(도 6의 (c) 참조) 이외에도 $\alpha-Zn_2V_2O_7$ 의 결정(도 6의 (b) 참조)이 형성되기 때문에, 이에 의해 도 6의 (a)와 같은 XRD 측정 결과가 나오게 된다.

[0041] 이처럼, 1차 가열 온도에 따라 결정화가 진행되는 정도와 결정상 역시 달라짐을 확인할 수 있다.

[0042] 표 2는 결정화 전후의 열팽창 계수(coefficient of thermal expansion, CTE)를 측정한 값으로, 결정화되는 경우 결정화 전에 비하여 열팽창 계수가 작아짐을 확인할 수 있다.

표 2

구분	ZnO	V ₂ O ₅	TeO ₂	결정화 전 CTE (ppm/℃)	결정화 후 CTE (ppm/℃)
시료1	30mol%	34mol%	18mol%	5.7	5.3
시료2	43mol%	20mol%	8mol%	4.6	4.3

[0044] 이와 같이 1차 가열에 의해 유리 프릿이 결정화될 때 치밀화, 즉 밀도가 높아지게 되고, 이에 따라 열팽창 계수가 낮아지게 된다. 따라서, 표시 기판(110)(열팽창 계수: $40 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)과 접합하는 유리 프릿의 열팽창 계수를 표시 기판(110)에 근사시킬 수 있고 실링 시 표시 기판(110)과의 응력이 낮아지게 되어 접합 강도를 향상시킬 수 있다.

[0045] 표 3은 시료 2에 대하여 결정 전, 후의 강도를 시험하기 위해 낙하 높이를 높이면서 파손이 일어나는지 여부를 파악한 낙하 실험(drop test)의 결과를 나타낸다. 구체적으로, 결정화 전의 낙하 실험은 400℃로 1차 가열한 경우에 있어서 2차례의 낙하 실험을 한 것을 나타내고, 결정화 후의 낙하 실험은 각각 430℃ 및 450℃로 1차 가열한 경우에 있어서 낙하 실험을 한 것을 나타낸다. 표 3을 참조하면, 결정화 전에는 95cm 또는 87cm의 높이에서 낙하시킨 경우 파손이 일어난 반면에, 430℃로 1차 가열하여 결정화한 경우에는 118cm의 높이에서 낙하시킨 경우 파손이 일어나고, 450℃로 1차 가열하여 결정화한 경우에는 162cm의 높이에서 낙하시킨 경우 비로소 파손이 일어남을 확인할 수 있다. 즉, 이를 통해 결정화 후 강도가 향상되고, 결정화 정도 및 결정상에 따라 강도에 차이가 있음을 확인할 수 있다.

표 3

구분	결정화 전 drop test (cm)		결정화 후 drop test (cm)	
	1차	2차	1차	2차
시료2	95	87	118	162

[0047] 이어서, 도 3의 (c)를 참조하면, 실링용 페이스트를 1차 가열한 후 디스플레이부(130)가 형성된 표시 기판(110)을 준비하여 봉지 기판(120)과 합착하기 위해 정렬한다. 전술한 바와 같이, 표시 기판(110)은 유리와 같은 절연성 기판으로 이루어질 수 있으며, 디스플레이부(130)는 유기 발광 소자를 구비하여 전기적 신호에 의해 자체 발광할 수 있다.

[0048] 도 3의 (d)를 참조하면, 실링용 페이스트의 결정화된 유리 프릿을 사이에 두고 표시 기판(110)과 봉지 기판(120)을 정렬한 후 레이저를 조사하여 유리 프릿을 연화 유동시킨다. 이에 따라, 표시 기판(110)과 봉지 기판(120)이 실링부재(150)를 통해 접합되어 디스플레이부(130)가 외부 환경의 영향을 받지 않도록 두 기판 사이에서 밀봉된다.

- [0049] 본 실시예에서는, 도 3의 (d)에 도시된 바와 같이, 표시 기관(110)의 상부에서 도포된 실링용 페이스트의 단부와 대응되는 영역에 레이저를 조사함으로써 그 에너지를 유리 프린트로 직접 전달하여 이를 용융시킨 후 다시 냉각시켜 결정화 유리 상태로 유지시킬 수 있다. 또는, 동일한 방식으로 봉지 기관(120) 상에 레이저를 조사함으로써 경화시킬 수도 있다.
- [0050] 본 실시예에서의 레이저 조사는 적외선 레이저, 예를 들어 800~820nm 파장 범위의 적외선을 이용할 수 있다. 이와 같은 레이저 조사에 따라 결정화된 유리 프린트는 용융되었다가 다시 경화되면서 표시 기관(110)과 봉지 기관(120) 사이에서 합착된다. 구체적으로, 레이저 조사 과정에서 1차 가열에 의해 형성된 유리 프린트 내 결정(151)은 그대로 유지되고, 유리질(153)만이 연화 유동한 후 결정화 상태를 유지하면서 표시 기관(110)에 합착된다.
- [0051] 이처럼, 본 실시예에서는 적외선 레이저를 이용한 저온 국부 가열을 통해 실링이 이루어지기 때문에 실링 부위에서 이격된 유기 발광 소자는 열적 영향을 적게 받게 되어 소자의 열화가 방지될 수 있다.
- [0052] 한편, 유리 프린트가 레이저 조사에 의해 표시 기관(110)과 합착되는 중에 경계 부분에서 화학적 결합이 형성될 수 있다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 실링부재의 경계를 확대하여 나타내는 도면으로서, 이를 참조하면 서로 합착되는 표시 기관(110)과 실링부재(150)의 경계에서는 레이저 조사에 의해 실링부재(150)의 유리질(153)이 용융되었다 경화되는 과정에서 화학적 결합이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유리 프린트가 ZnO를 포함하고, 표시 기관(110)이 SiO₂를 포함하는 경우, 이들은 산소 원자를 매개로 하여 화학적으로 결합할 수 있다. 이와 같이 레이저 조사 시 표시 기관(110)과 실링부재(150)의 경계면에서 화학적 결합이 일어날 수 있으며, 이로 인해 표시 기관(110)과 실링부재(150) 사이의 접합 강도 향상을 기대할 수도 있다.
- [0054] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 기관(110)과 봉지 기관(120)을 접합하고 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부(130)를 밀봉하기 위한 실링부재(150)를 결정화 유리로 형성하고 있으며, 그에 따라 기관 사이의 접합 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 실시예에 따르면 실링부재(151) 내의 결정의 존재로 인하여 아래와 같이 외부 충격에 의한 파손을 억제할 수도 있다.
- [0055] 도 8은 각각 본 발명의 비교예(a) 및 일 실시예(b)에 따라 실링부재에서의 크랙 형성을 예시적으로 나타내는 도면이다. 이를 참조하면, 도 8의 (a)에서와 같이 실링부재가 비정질로 형성된 경우에는, 임계점 이상의 외력이 작용할 때 결합 부위를 중심으로 크랙이 쉽게 일어날 수 있다. 반면에, 도 8의 (b)에서와 같이 실링부재가 결정질 유리로 형성된 경우에는, 임계점 이상의 외력이 작용하여 결합 부위를 중심으로 크랙이 진행되더라도 결정 부위에 다다르면 크랙이 멈추게 된다.
- [0056] 이처럼, 실링부재 내의 결정의 존재로 인해 외부 충격으로 인해 임계점 이상의 외력이 인가되는 경우에 있어서도 크랙을 최소화하여 파손을 억제할 수 있게 된다.
- [0057] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야 한다.

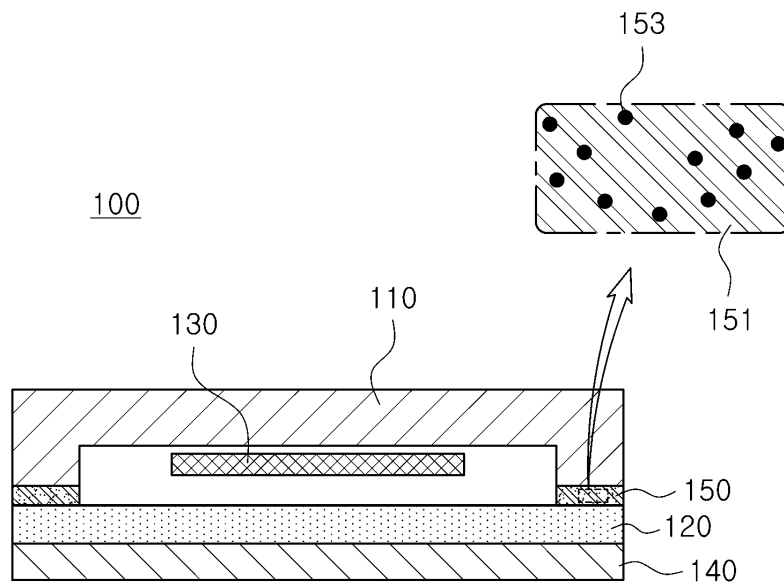
부호의 설명

- [0058] 100: 유기 발광 표시 장치
110: 표시 기관
120: 봉지 기관
130: 디스플레이부
131: 버퍼층
132: 구동 반도체층
133: 게이트 절연막
134: 층간 절연막

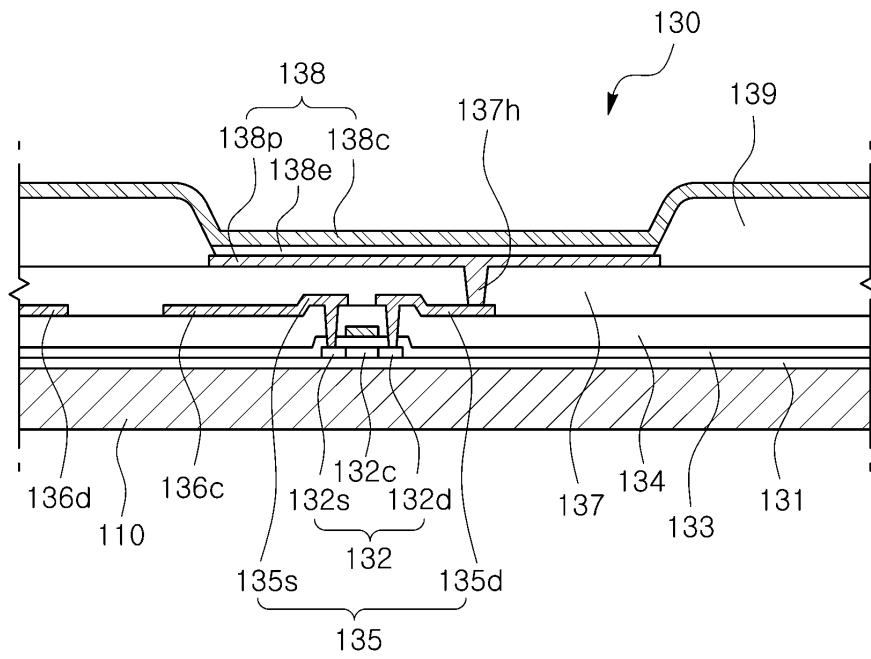
- 135: 구동 박막 트랜지스터
- 137: 평탄화막
- 138: 유기 발광 소자
- 139: 화소 정의막
- 140: 편광판
- 150: 실링부재
- 151: 결정
- 153: 유리질

도면

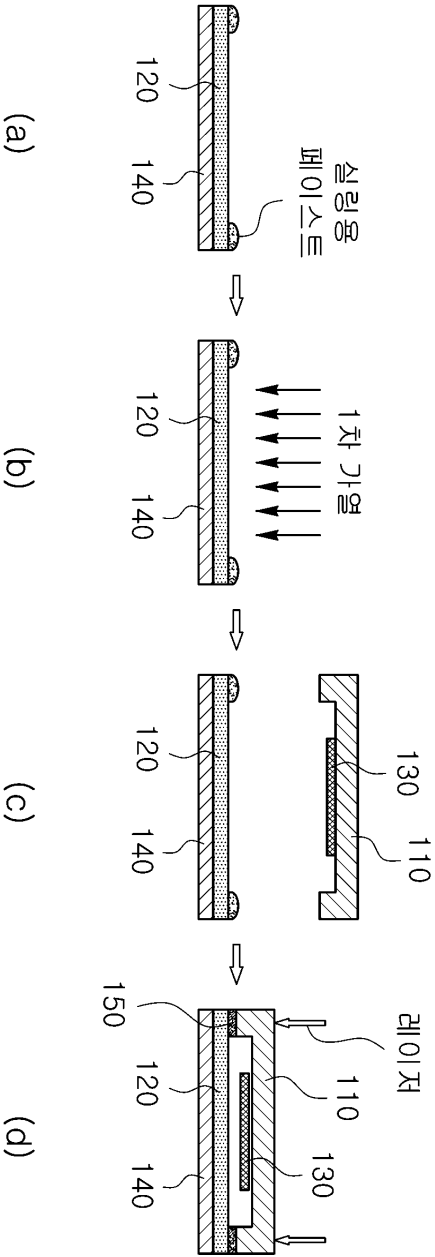
도면1

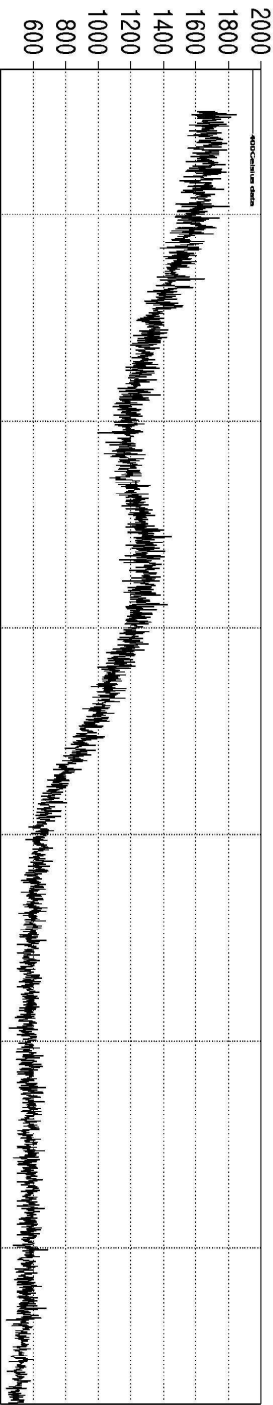


도면2

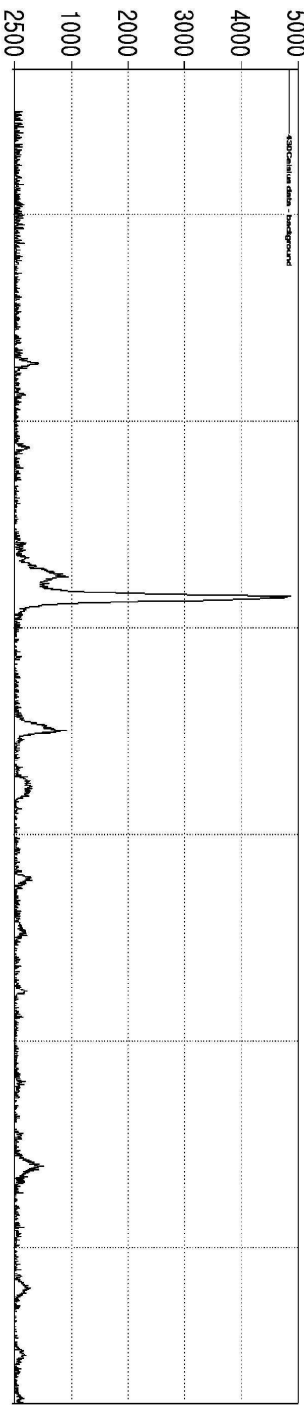


도면3

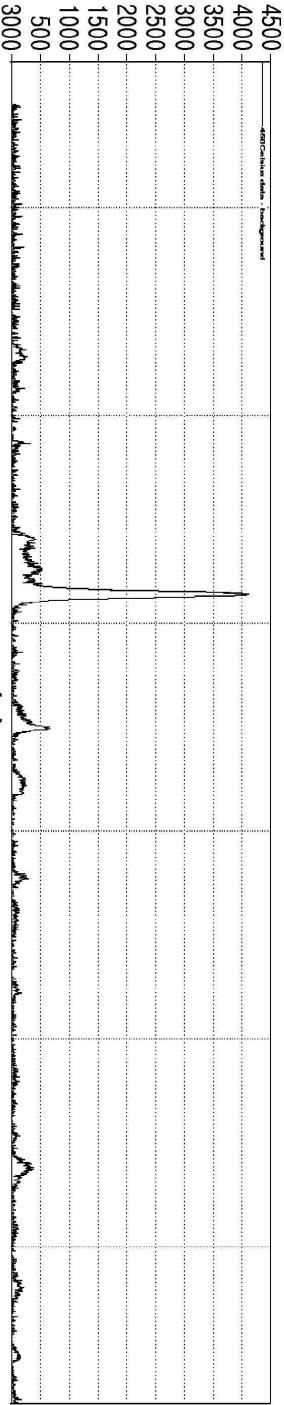




(a)



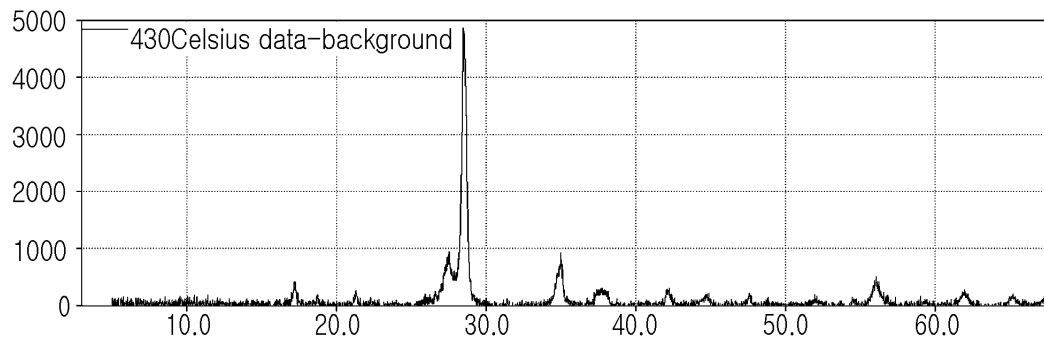
(b)



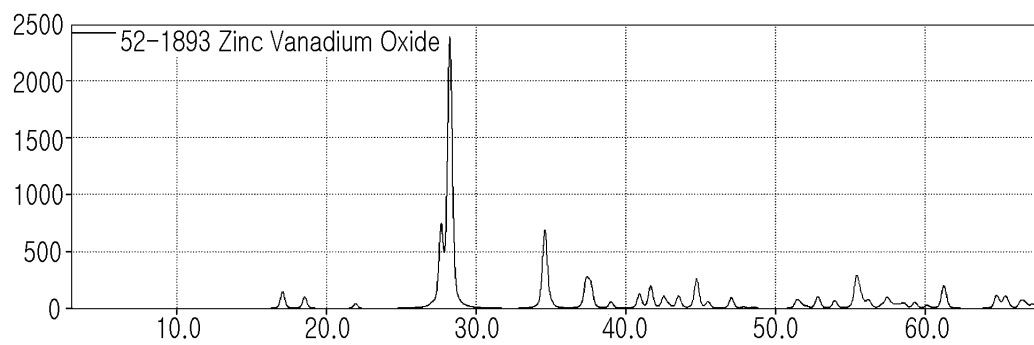
(c)

도면4

도면5

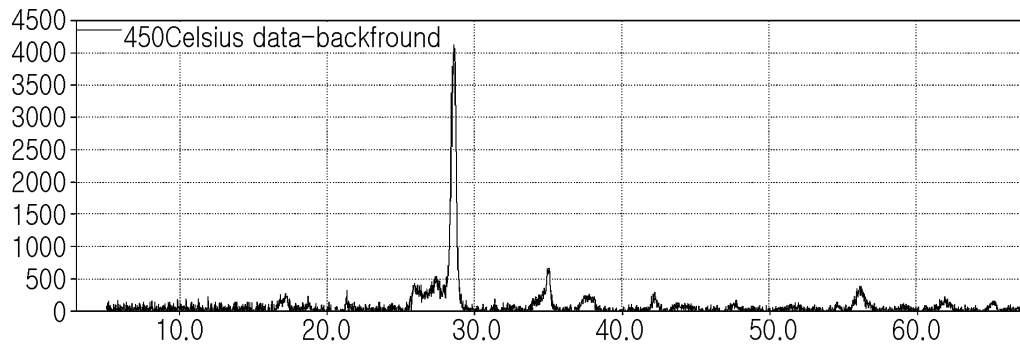


(a)

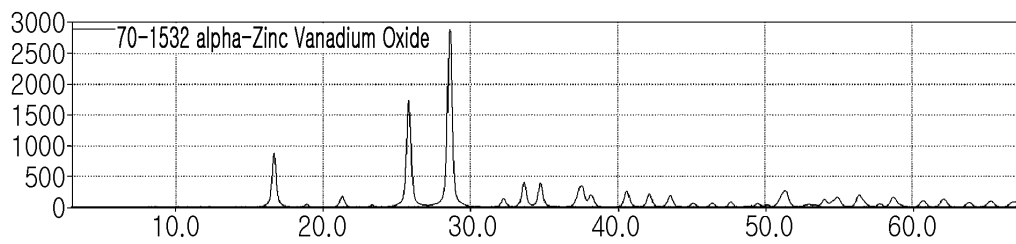


(b)

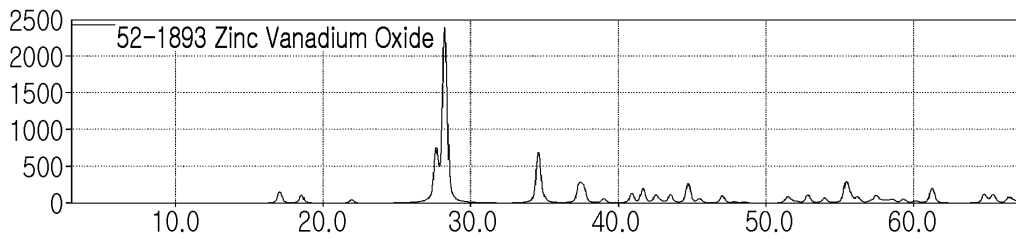
도면6



(a)

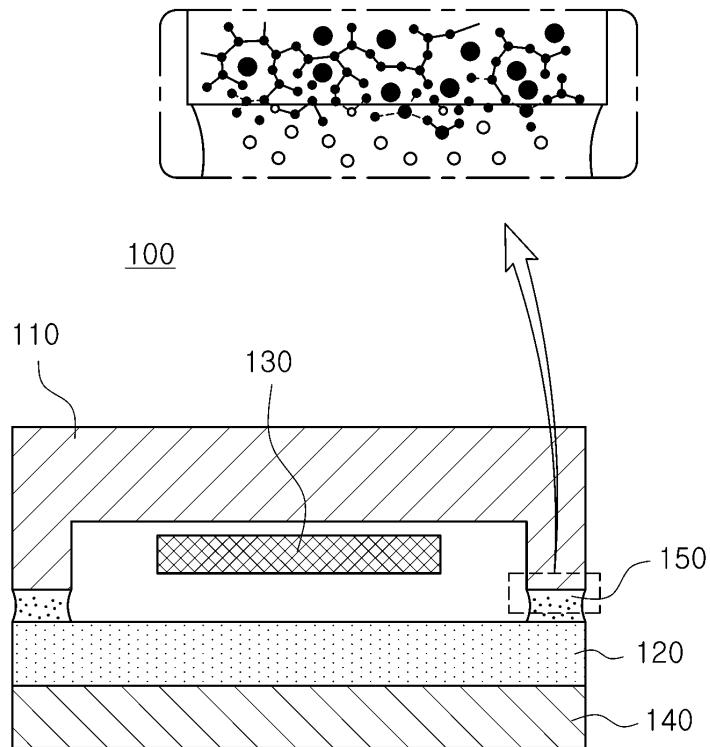


(b)

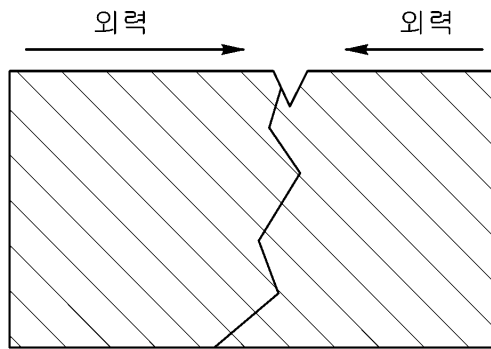


(c)

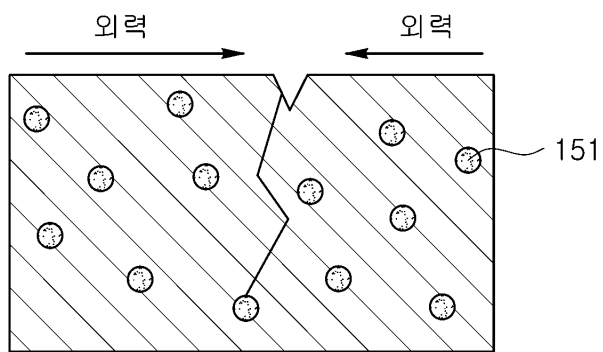
도면7



도면8



(a)



(b)

专利名称(译)	OLED显示装置及其密封方法		
公开(公告)号	KR101853446B1	公开(公告)日	2018-04-30
申请号	KR1020160107868	申请日	2016-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	博思有限公司		
申请(专利权)人(译)	碱有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	碱有限公司		
[标]发明人	PARK TAE HO 박태호 LEE JUNG SOO 이정수 YANG YUN SUNG 양운성 KANG SU MIN 강수민 LEE SANG HOON 이상훈 KIM HO KYUM 김호겸		
发明人	박태호 이정수 양운성 강수민 이상훈 김호겸		
IPC分类号	H01L51/52 C03C8/24 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/0096 H01L51/5281 H01L51/56 H01L27/3241 C03C8/24 H01L51/00 H01L51/52		
其他公开文献	KR1020180022438A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器包括显示基板, 与显示基板相对设置的封装基板, 有机发光二极管以及用于粘合显示基板和封装基板的密封构件, 其中显示单元介于其间。这里, 密封构件由结晶玻璃形成, 使与玻璃基板的热膨胀系数差异最小化, 使结合表面上的热应力最小化, 并防止裂纹传播到外部冲击, 可以改善抗冲击性。 专利号10-1853446

