



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0135625
(43) 공개일자 2011년12월19일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-0055462

(22) 출원일자 2010년06월11일

심사청구일자 2010년06월11일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이정민

경기도 용인시 기흥구 농서동 산 24

전진환

경기도 용인시 기흥구 농서동 산 24

(74) 대리인

리엔목특허법인

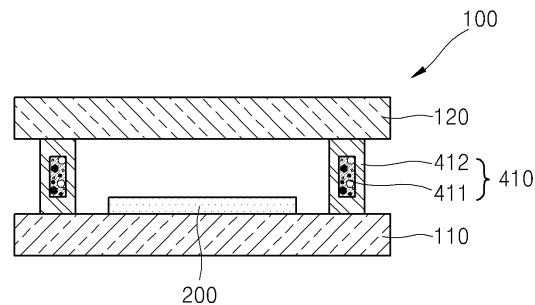
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 산소 또는 수분과 같은 외부의 불순물의 침투가 방지되며, 내충격성이 강화된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하기 위하여, 제1 기판; 상기 제1 기판상에 배치되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부 상부에 배치되는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접합시키는 실런트를 포함하고, 상기 실런트는, 필러(filler)를 포함하며 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판으로부터 이격되어 있는 제1 실런트와, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판과 각각 접촉하며 상기 제1 실런트의 적어도 일부를 덮도록 형성되는 제2 실런트를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관상에 배치되는 디스플레이부;

상기 디스플레이부 상부에 배치되는 제2 기관; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 접합시키는 실런트를 포함하고,

상기 실런트는, 필러(filler)를 포함하며 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 이격되어 있는 제1 실런트와, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관과 각각 접촉하며 상기 제1 실런트의 적어도 일부를 덮도록 형성되는 제2 실런트를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트 내에 수용되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제2 실런트는 필러(filler)를 포함하지 아니하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트는 V-Te 또는 V-W 계열의 글래스 프린트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2 실런트는 V-P-B-Zn 계열의 글래스 프린트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트와 상기 제2 실런트는 실질적으로 동일한 열팽창률(C.T.E, coefficient of thermal expansion)을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트와 상기 제2 실런트는 각각 $(30 \sim 90) \times 10^{-7} / K$ 의 열팽창률(C.T.E, coefficient of thermal expansion)을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트보다 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g) 및 녹는점(melting temperature: T_m)이 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

제1 실런트는 제2 실런트보다 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g) 및 녹는점(melting temperature: T_m)이 약 30~50℃ 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트보다 흐름성(flowbility)이 작도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기관의 상기 실런트와 접촉하는 영역에는 소정 깊이의 트렌치(trench)가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제2 실런트의 적어도 일부가 상기 트렌치 내에 수용되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제1 기관;

상기 제1 기관상에 배치되는 디스플레이부;

상기 디스플레이부 상부에 배치되는 제1 기관;

상기 제1 기관상에 형성되고 글래스 프릿(glass frit)을 포함하는 제2 실런트;

상기 제1 실런트 상에 형성되고 글래스 프릿(glass frit) 및 필러(filler)를 포함하는 제1 실런트; 및

상기 제1 실런트 상에 형성되고 글래스 프릿(glass frit)을 포함하는 제2 실런트;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 디스플레이부가 배치되는 상기 제1 기관상의 일면 상에 상기 제2 실런트, 상기 제1 실런트 및 상기 제2 실런트가 차례로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제1 기관의 일면에 디스플레이부를 형성하는 단계;

제2 기관의 일면 상에 상부 제2 실런트를 형성하는 단계;

상기 상부 제2 실런트 상에 필러를 포함하는 제1 실런트를 형성하는 단계;

상기 제1 실런트 상에 하부 제2 실런트를 형성하는 단계; 및

상기 제1 실런트 및 상기 제2 실런트를 매개로 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 접합하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제2 실런트는 필러(filler)를 포함하지 아니하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제2 기관의 일면 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계는,

상기 제2 기관의 일면에 트렌치를 형성하는 단계; 및

상기 트렌치 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 트렌치 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계는,

상기 상부 제2 실런트의 적어도 일부가 상기 트렌치 내에 수용되도록 상기 상부 제2 실런트가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제1 실런트 상에 하부 제2 실런트를 형성하는 단계는,

상기 하부 제2 실런트가 상기 제1 실런트의 적어도 일부를 덮도록 상기 하부 제2 실런트를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제1 실런트는 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제2 기관상에 상기 상부 제2 실런트, 상기 제1 실런트 및 상기 하부 제2 실런트가 차례로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 산소 또는 수분과 같은 외부의 불순물의 침투가 방지된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 디스플레이 장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 디스플레이 장치는 무기 발광 디스플레이 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가진다.

[0003] 도 1은 종래의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 기관(10) 상에

디스플레이부(20)가 구비되고, 이 디스플레이부(20)의 상부에 봉지 기관(30)이 구비된다. 그리고 기관(10)과 봉지 기관(30)은 실런트(41)로 합착된다.

[0004] 평판 디스플레이 장치에 구비되는 평판 표시 소자, 특히 유기 발광 소자는 전극으로 사용되는 ITO로부터의 산소에 의한 발광층의 열화, 발광층-계면 간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어나는 단점을 가진다. 특히 외부의 산소와 수분은 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기 발광 소자의 패키징이 매우 중요하다.

[0005] 그러나 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 기관(10)과 봉지 기관(30)을 합착시키는 실런트(41)를 통해, 특히 실런트(41)와 봉지 기관(30) 사이의 계면을 통해 외부의 산소 또는 수분 등의 불순물이 내부로 침투하여 디스플레이부(20)를 손상시킬 수 있다는 문제점이 존재하였다. 또한, 상기 실런트(41) 부분이 충격으로 인하여 쉽게 파손된다는 문제점이 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 산소 또는 수분과 같은 외부의 불순물의 침투가 방지되며, 내충격성이 강화된 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 제1 기관; 상기 제1 기관상에 배치되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부 상부에 배치되는 제2 기관; 및 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 접합시키는 실런트를 포함하고, 상기 실런트는, 필러(filler)를 포함하며 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 이격되어 있는 제1 실런트와, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관과 각각 접촉하며 상기 제1 실런트의 적어도 일부를 덮도록 형성되는 제2 실런트를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트 내에 수용될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 제2 실런트는 필러(filler)를 포함하지 아니할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트는 V-Te 또는 V-W 계열의 글래스 프리트를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 제2 실런트는 V-P-B-Zn 계열의 글래스 프리트를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트와 상기 제2 실런트는 실질적으로 동일한 열팽창률(C.T.E, coefficient of thermal expansion)을 갖도록 형성될 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트와 상기 제2 실런트는 각각 $(30 \sim 90) \times 10^{-7} / K$ 의 열팽창률(C.T.E, coefficient of thermal expansion)을 갖도록 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트보다 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g) 및 녹는점(melting temperature: T_m)이 낮을 수 있다.

[0015] 여기서, 제1 실런트는 제2 실런트보다 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g) 및 녹는점(melting temperature: T_m)이 약 30~50℃ 낮을 수 있다.

[0016] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트는 상기 제2 실런트보다 흐름성(flowbility)이 작도록 형성될 수 있다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 실런트와 접촉하는 영역에는 소정 깊이의 트렌치(trench)가 형성될 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 제2 실런트의 적어도 일부가 상기 트렌치 내에 수용되도록 형성될 수 있다.

[0019] 다른 측면에 따른 본 발명은, 제1 기관; 상기 제1 기관상에 배치되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부 상부에 배치되는 제1 기관; 상기 제1 기관상에 형성되고 글래스 프리트(glass frit)를 포함하는 제2 실런트; 상기 제1 실런트 상에 형성되고 글래스 프리트(glass frit) 및 필러(filler)를 포함하는 제1 실런트; 및 상기 제1 실런트 상

에 형성되고 글래스 프리트(glass frit)을 포함하는 제2 실런트;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 디스플레이부가 배치되는 상기 제1 기관상의 일면 상에 상기 제2 실런트, 상기 제1 실런트 및 상기 제2 실런트가 차례로 적층될 수 있다.
- [0021] 또 다른 측면에 따른 본 발명은, 제1 기관의 일면에 디스플레이부를 형성하는 단계; 제2 기관의 일면 상에 상부 제2 실런트를 형성하는 단계; 상기 상부 제2 실런트 상에 필러를 포함하는 제1 실런트를 형성하는 단계; 상기 제1 실런트 상에 하부 제2 실런트를 형성하는 단계; 및 상기 제1 실런트 및 상기 제2 실런트를 매개로 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 접합하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 상기 제2 실런트는 필러(filler)를 포함하지 아니할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 일면 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계는, 상기 제2 기관의 일면에 트렌치를 형성하는 단계; 및 상기 트렌치 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0024] 여기서, 상기 트렌치 상에 상기 상부 제2 실런트를 형성하는 단계는, 상기 상부 제2 실런트의 적어도 일부가 상기 트렌치 내에 수용되도록 상기 상부 제2 실런트가 형성될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트 상에 하부 제2 실런트를 형성하는 단계는, 상기 하부 제2 실런트가 상기 제1 실런트의 적어도 일부를 덮도록 상기 하부 제2 실런트를 형성할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 제1 실런트는 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관으로부터 이격되어 있을 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관상에 상기 상부 제2 실런트, 상기 제1 실런트 및 상기 하부 제2 실런트가 차례로 적층될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 따르면, 산소 또는 수분과 같은 외부의 불순물의 침투가 방지되며 내충격성이 강화되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 종래의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 참고로, 도 2에서는 도 3에 도시된 제2 기관(120)이 제거된 구조를 도시하고 있다.
- [0032] 상기 도면을 참조하면, 제1 기관(110) 상에 유기 발광 소자를 구비한 디스플레이부(200)가 구비되어 있다.
- [0033] 제1 기관(110)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 제1 기관(110)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재로 형성할 수도 있다. 제1 기관(110)을 형성하는 플라스틱 재는 절연

성 유기물일 수 있는데, 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.

[0034] 화상이 제1 기판(110)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 제1 기판(110)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 제1 기판(110)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 제1 기판(110)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 제1 기판(110)을 형성할 수 있다. 금속으로 제1 기판(110)을 형성할 경우 제1 기판(110)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 기판(110)은 금속 포일로 형성할 수 있다.

[0035] 비록 도시하지 않았으나 제1 기판(110)의 상면에는 제1 기판(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)이 더 구비될 수도 있다.

[0036] 이와 같이 디스플레이부(200)가 구비된 제1 기판(110)은 디스플레이부(200) 상부에 배치되는 제2 기판(120)과 합착된다. 이 제2 기판(120) 역시 글라스재 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다.

[0037] 제1 기판(110)과 제2 기판(120)은 실런트(410)에 의해 합착된다. 이와 같은 실런트(410)로는 글래스 프릿(glass frit)이 사용될 수 있다.

[0038] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 필러(filler)를 포함하며 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)으로부터 일정 정도 이격되어 있는 제1 실런트(411)와, 제1 실런트(411)의 적어도 일부를 덮도록 형성되며 필러(filler)를 포함하지 않는 제2 실런트(412)를 포함하는 실런트(410)를 구비하는 것을 일 특징으로 한다.

[0039] 일반적으로, 실런트를 형성하기 위해서는 먼저 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)를 만들어야 한다. 이러한 글래스 프릿 페이스트(Glass frit paste)는 고형분인 글래스 파우더(glass powder)와, 액상인 비히클(vehicle)로 구성된다. 여기서, 글래스 파우더(glass powder)는 보통 4개 이상의 화합물 조성을 가지는 유리를 곱게 간 가루로서, 소성이 끝난 후의 실런트의 두께를 t_{frit} 이라고 하면, 그 지름이 t_{frit} 의 20% 이내가 되도록 건식 밀링(milling)을 하게 된다. 보통 t_{frit} 이 3~30 μ m이므로, 글래스 파우더(glass powder)의 평균 입경은 0.6~6 μ m가 되어야 한다.

[0040] 그런데, 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 사용되는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)은 열 공정 전/후의 패턴 정밀도 유지를 위하여 낮은 열팽창률(C.T.E, coefficient of thermal expansion)을 가지는 유리를 쓰기 때문에, 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)에 사용되는 글래스 파우더(glass powder)도 C.T.E를 맞추기 위하여, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 최대한 비슷한 열팽창률을 가져야 한다.

[0041] 그런데, 실런트(410)를 국부적으로 용융시켜서 제1 기판(110)과 제2 기판(120)을 접합하기 위해서는, 실런트(410)가 가능한 낮은 온도에서 녹아야 하고, 녹은 후에는 잘 흘러서 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 강한 기계적인 결합을 형성하여야 하는데, 이러한 유리는 물리적으로 높은 C.T.E를 가지게 되어 있고, 분자 간의 결합력 또한 취약하여 극히 약한 내충격성을 가진다. 즉, 작은 외력에도 크랙(crack)이 발생하기 쉽게 된다.

[0042] 따라서, 이러한 약한 내충격성 및 높은 C.T.E를 보상하기 위하여, 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)를 구성할 때 C.T.E가 높은 글래스 파우더(glass powder)에 세라믹(ceramic) 등으로 이루어진 필러(filler)를 첨가하게 된다. 기본적으로 글래스 파우더(glass powder)의 C.T.E보다 작은 C.T.E를 가지는 물질이면 어떠한 물질이든 필러(filler)로 사용될 수 있으나, 구조적인 안정성 및 저 C.T.E를 구현하기 위하여 음(negative)의 C.T.E를 가지는 특수한 필러(filler)들이 합성되어 사용될 수 있다. 이와 같이, 필러(filler)를 글래스 파우더(glass powder)에 첨가함으로써 기계적인 강도(예를 들면 Young's modulus, fracture toughness 등)를 향상시킬 수 있다. 반면, 이와 같이 실런트가 필러(filler)를 포함할 경우, 기계적인 강도가 향상되기는 하지만, 낙하 충격 시 필러에 응력이 집중되어 오히려 제품이 파손되는 현상이 발생할 수 있다.

[0043] 그런데, 이와 같이 글래스 파우더(glass powder)에 필러(filler)를 첨가하게 될 경우, 흐름성(flowbility)이

급격히 저하된다는 문제점이 발생한다. 상세히, 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)의 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)의 유리 전이 온도(T_g)보다 낮은 관계로, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste) 간의 계면에서 화학적인 결합이 이루어지지 않고, 계면에서 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste) 분자가 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)의 분자를 붙잡는, 소위 기계적인 결합이 일어나게 된다. 이와 같은 기계적인 결합이 원활하게 이루어지기 위해서는 높은 흐름성(flowbility)이 요구되는데, 글래스 파우더(glass powder)에 필러(filler)를 첨가하게 될 경우, 흐름성(flowbility)이 급격히 저하된다.

[0044] 결과적으로, 약한 내충격성 및 높은 C.T.E의 보상과 기계적인 강도의 향상을 위해서는 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)에 필러(filler)를 첨가하는 것이 바람직한 반면, 흐름성(flowbility)을 향상시키기 위하여서는 글래스 프릿 페이스트(glass frit paste)에 필러(filler)를 첨가하지 않는 것이 바람직하다는 모순적인 상황이 발생하게 되는 것이다.

[0045] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 실런트(410)를 수직으로 다수 개의 층이 적층된 다층 구조로 형성하는 것을 일 특징으로 한다. 즉, 실런트(410)의 중심 부분, 즉 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 접촉하지 않는 부분에는 필러(filler)를 포함하는 제1 실런트(411)를 배치하여, 약한 내충격성 및 높은 C.T.E를 보상하는 동시에 실런트(410)의 기계적인 강도를 향상시킨다. 또한, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 접촉하는 부분에는 필러(filler)를 포함하지 않는 제2 실런트(412)를 배치하여 흐름성(flowbility)을 향상시킴으로써, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 실런트(410) 간의 기계적인 결합이 원활하게 이루어지도록 한다.

[0046] 여기서, 필러(filler)를 포함하는 제1 실런트(411)는 구조적인 안정성 및 저 C.T.E를 구현하기 위하여 글래스 파우더(glass powder)에 음(negative)의 C.T.E를 가지는 특수한 필러(filler)들이 합성하되, 일반적인 경우보다 필러의 비율을 더 높여서(약 50%까지), 기계적 강도를 더욱 보강할 수 있다. 이 경우, 글래스 파우더(glass powder) 단독의 C.T.E는 약 $(70 \sim 200) \times 10^{-7} / K$ 이내일 수 있다. 여기에 일정 정도의 필러를 섞어서, 최종적으로 제1 실런트(411)는 C.T.E가 약 $(30 \sim 90) \times 10^{-7} / K$ 의 범위 내에서 가능한 한 작은 값을 가지도록 형성될 수 있다. 이와 같은 제1 실런트(411)를 구성하는 물질로는, V-Te 또는 V-W 계열의 글래스 프릿을 예시할 수 있다.

[0047] 한편, 필러(filler)를 포함하지 아니하는 제2 실런트(412)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)의 C.T.E(약 $(35 \sim 45) \times 10^{-7} / K$)와 어느 정도 유사한 C.T.E를 갖는 재료로 형성될 수 있다. 즉, 제2 실런트(412)는 C.T.E가 약 $(30 \sim 90) \times 10^{-7} / K$ 의 범위 내에서 가능한 한 작은 값을 가지도록 형성될 수 있다. 이와 같은 물질은 상술한 바와 같이 기계적 강도는 약하나 흐름성(flowbility)이 우수하다. 이와 같은 제2 실런트(412)를 구성하는 물질로는, V-P-B-Zn 계열의 글래스 프릿을 예시할 수 있다.

[0048] 이와 같이, 제1 실런트(411)를 형성하는 물질과 제2 실런트(412)를 형성하는 물질은 실질적으로 유사한 C.T.E(약 $50 \times 10^{-7} / K$)를 갖도록 하여, 제1 실런트(411)와 제2 실런트(412)가 결합하였을 때, 그 사이에 잔류 응력(residual stress)에 의한 크랙(crack)이 발생하지 아니하도록 하는 것이 바람직하다.

[0049] 이하에서는 제1 실런트(411)를 형성하는 물질과 제2 실런트(412)를 형성하는 물질의 특성에 대하여 비교한다.

[0050] 먼저, 제1 실런트(411)를 형성하는 물질은 제2 실런트(412)를 형성하는 물질보다 유리 전이 온도(glass transition temperature: T_g) 및 녹는점(melting temperature: T_m)이 조금씩, 예를 들어 약 30~50℃ 정도 작아야 한다. 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 소성 시 제2 실런트(412)를 형성하는 물질은 제1 실런트(411)를 형성하는 물질보다 나중에 녹고, 먼저 굳어야 한다. 이와 같이 제2 실런트(412)를 형성하는 물질이 나중에 녹음으로써 제1 실런트(411)를 형성하는 물질에서 올라온 바인더(binder) 및 용매(solvent) 잔류물이 기공을 형성하며 빠져나갈 수 있으며, 이 기공을 흐름성이 좋은 제2 실런트(412)가 채워 준다. 또한, 제2 실런트(412)를 형성하는 물질이 먼저 굳음으로써, 제1 실런트(411)를 형성하는 물질에 함유되어 있는 필러(filler)가 제2 실런트(412)까지 침투되어 들어오지 못하게 한다. 즉, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)에 필러(filler)가 접촉하는 것이 방지될 수 있는 것이다.

[0051] 또한, 제1 실런트(411) 내에는 필러(filler)가 포함되어 있으므로, 제2 실런트(412)가 제1 실런트(411)보다 흐름성(flowbility)이 높게 된다. 따라서, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 접하는 제2 실런트(412)는 굴곡이

없는 매끈한 면을 형성할 수 있게 된다.

- [0052] 또한, 제1 실린트(411) 내에는 필러(filler)가 포함되어 있으므로, 기계적인 강도(예를 들면 Young's modulus, fracture toughness 등)는 제1 실린트(411)가 제2 실린트(412)보다 높다.
- [0053] 이와 같은 본 발명에 의해서, 서로 접하는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 실린트(410)가 유사한 C.T.E를 가짐으로써, 잔류 응력(residual stress)에 의한 크랙(crack) 발생이 방지되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 직접 접촉하는 제2 실린트(412)의 흐름성(flowbility)이 향상됨으로써, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 실린트(410) 간의 기계적인 결합이 원활하게 이루어지는 동시에 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 실린트(410) 간의 계면의 평탄도 및 균일도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 필러(filler)가 삽입됨으로써 기계적 강성이 우수해진 제1 실린트(411)가 실린트(410)의 중앙부에 배치됨으로써, 외력에 의한 변형이 방지되는 효과를 얻을 수 있다. 나아가, 필러(filler)가 삽입되는 제1 실린트(411)가 제2 실린트(412) 내부에 수용됨으로써, 필러(filler)가 직접 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)과 접촉하지 않게 되고, 따라서 내충격성이 강화되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(101)는 제1 기판(110), 디스플레이부(200), 제2 기판(120) 및 실린트(420)를 포함한다. 여기서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(101)는, 상기 제2 기판(120)의 상기 실린트(420)와 접촉하는 영역에 소정 깊이의 트렌치(trench)가 형성된다는 점에서 전술한 실시예와 구별된다.
- [0056] 즉, 실린트의 두께가 두꺼워질 경우 발생할 수 있는 차압에 의한 광학 간섭무늬(Newton Ring)의 형성을 방지하기 위하여, 본 실시예에서는 제2 기판(120)에 소정 깊이의 트렌치(trench)(121)를 형성하는 것을 일 특징으로 한다. 이와 같이 제2 기판(120)에 소정 깊이의 트렌치(trench)(121)를 형성한 후, 트렌치(trench)(121) 상에 제2 실린트(422) 및 제1 실린트(421)를 차례로 형성함으로써, 제1 기판(110)과 제2 기판(120) 사이의 간격을 감소시킴으로써 광학 간섭무늬(Newton Ring)의 형성이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(102)는 제1 기판(110), 디스플레이부(200), 제2 기판(120) 및 실린트(430)를 포함한다. 여기서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(102)는, 제2 실린트(432)가 제1 실린트(431) 내부에 수용되는 것이 아니라, 제1 기판(110) 상에 제2 실린트(432), 제1 실린트(431) 및 제2 실린트(432)가 차례로 적층된다는 점에서 전술한 실시예와 구별된다. 이와 같은 본 실시예에 의하여 유기 발광 디스플레이 장치(102)의 제조가 용이해지는 효과를 얻을 수 있다.
- [0059] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0060] 도 6a 내지 도 6e는 도 4에 기재된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 순차적으로 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0061] 도 6a 내지 도 6e를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은, 제1 기판의 일면에 디스플레이부를 형성하는 단계, 제2 기판의 일면에 트렌치를 형성하는 단계, 상기 트렌치 상에 상부 제2 실린트를 형성하는 단계, 상기 상부 제2 실린트 상에 필러를 포함하는 제1 실린트를 형성하는 단계, 상기 제1 실린트 상에 하부 제2 실린트를 형성하는 단계, 및 상기 제1 실린트 및 상기 제2 실린트를 매개로 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접합하는 단계를 포함한다.
- [0062] 먼저, 제1 기판(110)의 일면에 디스플레이부(200)를 형성한다. 여기서, 제1 기판(110)으로는 글라스제 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱제 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 이 제1 기판(110)에는 필요에 따라 버퍼층(미도시)이 더 구비될 수도 있다.

- [0063] 다음으로, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제2 기관의 일면에 트렌치를 형성한다. 상세히, 실런트의 두께가 두꺼워질 경우 발생할 수 있는 차압에 의한 광학 간섭무늬(Newton Ring)의 형성을 방지하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에서는 상기 제2 기관(120)의 상기 실런트(420)와 접촉하는 영역에 소정 깊이의 트렌치(trench)(121)를 형성한다. 이와 같은 트렌치(trench)(121)에 의하여, 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이의 간격을 감소시킴으로써 광학 간섭무늬(Newton Ring)의 형성이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0064] 다음으로, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 트렌치(121) 상에 상부 제2 실런트(422a)를 형성한다. 즉, 상부 제2 실런트(422a)의 적어도 일부가 트렌치(121) 내에 수용되는 것이다. 이와 같은 상부 제2 실런트(422a)로는 상술한 바와 같이 필러(filler)를 포함하지 않은 실런트를 배치하여 흐름성(flowbility)을 향상시킴으로써, 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 실런트(410) 간의 기계적인 결합이 원활하게 이루어지도록 한다.
- [0065] 다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상부 제2 실런트(422a) 상에 필러를 포함하는 제1 실런트(421)를 형성한다. 이와 같은 제1 실런트(421)로는 상술한 바와 같이 필러(filler)를 포함하는 실런트를 배치하여, 약한 내충격성 및 높은 C.T.E를 보상하는 동시에 실런트(410)의 기계적인 강도를 향상시킨다.
- [0066] 다음으로, 도 6d에 도시된 바와 같이, 제1 실런트(421) 상에 제1 실런트(421)를 덮도록 하부 제2 실런트(422b)를 형성한다. 이때, 하부 제2 실런트(422b)가 제1 실런트(421)의 적어도 일부를 덮도록 하부 제2 실런트(422b)를 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같은 하부 제2 실런트(422b)로는 상술한 바와 같이 필러(filler)를 포함하지 않은 실런트를 배치하여 흐름성(flowbility)을 향상시킴으로써, 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 실런트(410) 간의 기계적인 결합이 원활하게 이루어지도록 한다.
- [0067] 마지막으로, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 실런트(410)를 매개로 제1 기관(110)과 제2 기관(120)을 접합한다. 즉, 레이저 조사기 등을 이용하여 실런트(410)에 국부적으로 레이저를 조사하는 방법 등에 의하여 실런트(410)를 경화시킴으로써 제1 기관(110)과 제2 기관(120)을 접합한다.
- [0068] 이와 같은 본 발명에 의해서, 서로 접하는 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 실런트(410)가 유사한 C.T.E를 가짐으로써, 잔류 응력(residual stress)에 의한 크랙(crack) 발생이 방지되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 직접 접촉하는 제2 실런트(422)의 흐름성(flowbility)이 향상됨으로써, 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 실런트(410) 간의 기계적인 결합이 원활하게 이루어지는 동시에 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 실런트(410) 간의 계면의 평탄도 및 균일도가 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 필러(filler)가 삽입됨으로써 기계적 강성이 우수해진 제1 실런트(421)가 실런트(410)의 중앙부에 배치됨으로써, 외력에 의한 변형이 방지되는 효과를 얻을 수 있다. 나아가, 필러(filler)가 삽입되는 제1 실런트(421)가 제2 실런트(422) 내부에 수용됨으로써, 필러(filler)가 직접 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)과 접촉하지 않게 되고, 따라서 내충격성이 강화되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0069] 도 7은 도 2의 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도로서, 디스플레이부(200)의 구체적인 구성을 예시적으로 도시하고 있다.
- [0070] 도 7을 참조하면, 제1 기관(110) 상에 복수 개의 박막 트랜지스터(220)들이 구비되어 있고, 이 박막 트랜지스터(220)들 상부에는 유기 발광 소자(230)가 구비되어 있다. 유기 발광 소자(230)는 박막 트랜지스터(220)에 전기적으로 연결된 화소전극(231)과, 제1 기관(110)의 전면(全面)에 걸쳐 배치된 대향전극(235)과, 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이에 배치되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(233)을 구비한다.
- [0071] 제1 기관(110) 상에는 게이트 전극(221), 소스 전극 및 드레인 전극(223), 반도체층(227), 게이트 절연막(213) 및 층간 절연막(215)을 구비한 박막 트랜지스터(220)가 구비되어 있다. 물론 박막 트랜지스터(220) 역시 도 4에 도시된 형태에 한정되지 않으며, 반도체층(227)이 유기물로 구비된 유기 박막 트랜지스터, 실리콘으로 구비된 실리콘 박막 트랜지스터 등 다양한 박막 트랜지스터가 이용될 수 있다. 이 박막 트랜지스터(220)와 제1 기관(110) 사이에는 필요에 따라 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(211)이 더 구비될 수도 있다.
- [0072] 유기 발광 소자(230)는 상호 대향된 화소전극(231) 및 대향전극(235)과, 이들 전극 사이에 개재된 유기물로 된 중간층(233)을 구비한다. 이 중간층(233)은 적어도 발광층을 포함하는 것으로서, 복수 개의 층들을 구비할 수 있다. 이 층들에 대해서는 후술한다.

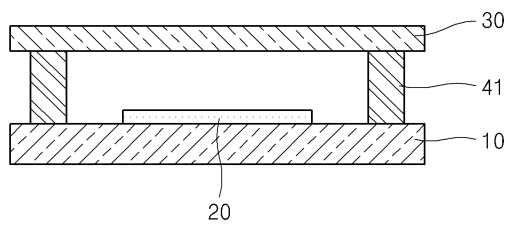
- [0073] 화소전극(231)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향전극(235)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이 화소전극(231)과 대향전극(235)의 극성은 반대로 될 수도 있다.
- [0074] 화소전극(231)은 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성될 수 있고, 반사전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 막을 구비할 수 있다.
- [0075] 대향전극(235)도 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있는데, 투명전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이의 중간층(233)을 향하도록 증착된 막과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물을 증착함으로써 구비될 수 있다.
- [0076] 한편, 화소 정의막(PDL: pixel defining layer, 219)이 화소전극(231)의 가장자리를 덮으며 화소전극(231) 외측으로 두께를 갖도록 구비된다. 이 화소 정의막(219)은 발광 영역을 정의해주는 역할 외에, 화소전극(231)의 가장자리와 대향전극(235) 사이의 간격을 넓혀 화소전극(231)의 가장자리 부분에서 전계가 집중되는 현상을 방지함으로써 화소전극(231)과 대향전극(235)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0077] 화소전극(231)과 대향전극(235) 사이에는, 적어도 발광층을 포함하는 다양한 중간층(233)이 구비된다. 이 중간층(233)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다.
- [0078] 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc : copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0079] 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- [0080] 이러한 유기 발광 소자(230)는 그 하부의 박막 트랜지스터(220)에 전기적으로 연결되는데, 이때 박막 트랜지스터(220)를 덮는 평탄화막(217)이 구비될 경우, 유기 발광 소자(230)는 평탄화막(217) 상에 배치되며, 유기 발광 소자(230)의 화소전극(231)은 평탄화막(217)에 구비된 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(220)에 전기적으로 연결된다.
- [0081] 한편, 기판상에 형성된 유기 발광 소자(230)는 제2 기판(120)에 의해 밀봉된다. 제2 기판(120)은 전술한 바와 같이 글라스 또는 플라스틱재 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다.
- [0082] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

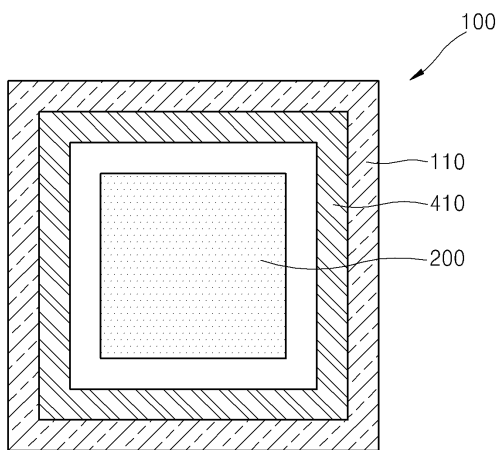
- [0083]
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 110: 제1 기판 | 120: 제2 기판 |
| 200: 디스플레이부 | 410, 420, 430: 실런트 |
| 411, 421, 431: 제1 실런트 | 412, 422, 432: 제2 실런트 |

도면

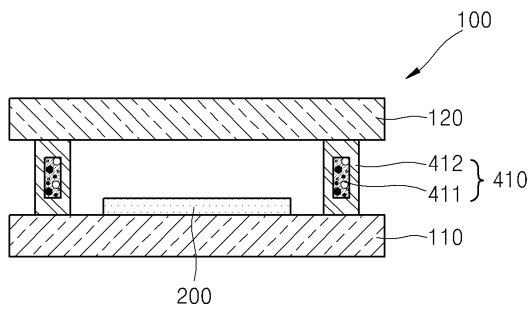
도면1



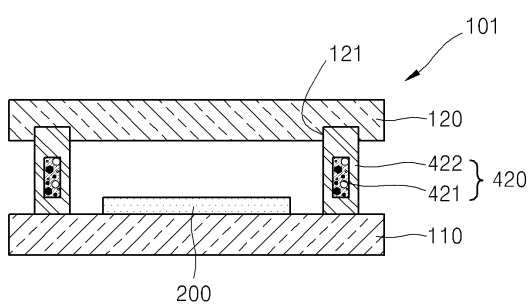
도면2



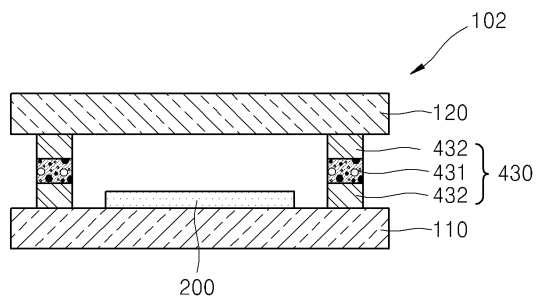
도면3



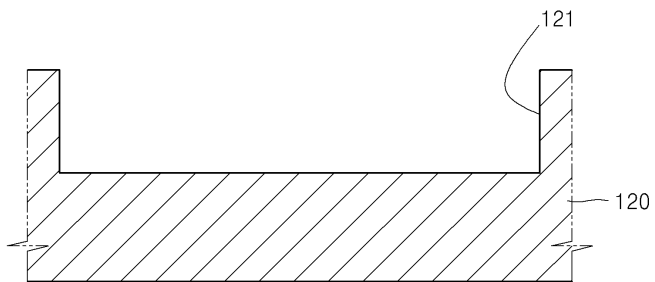
도면4



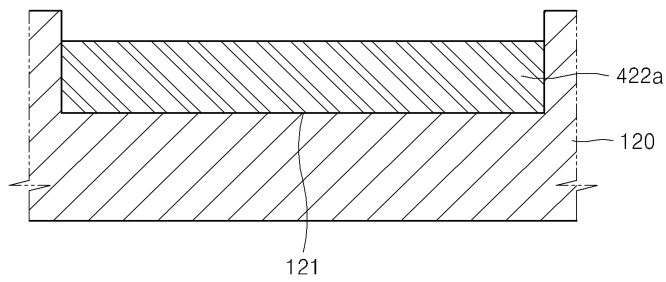
도면5



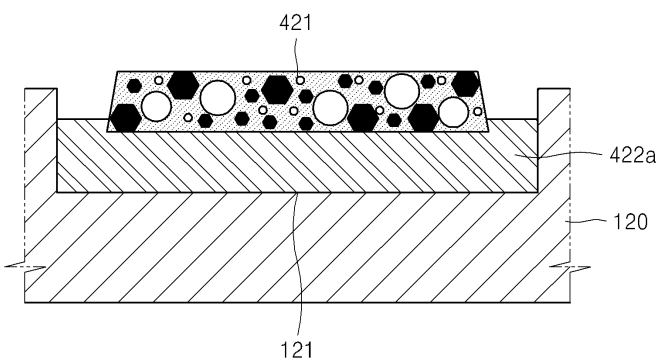
도면6a



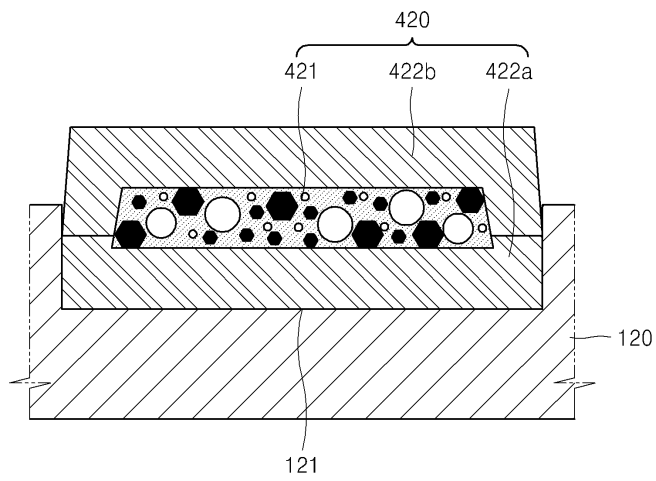
도면6b



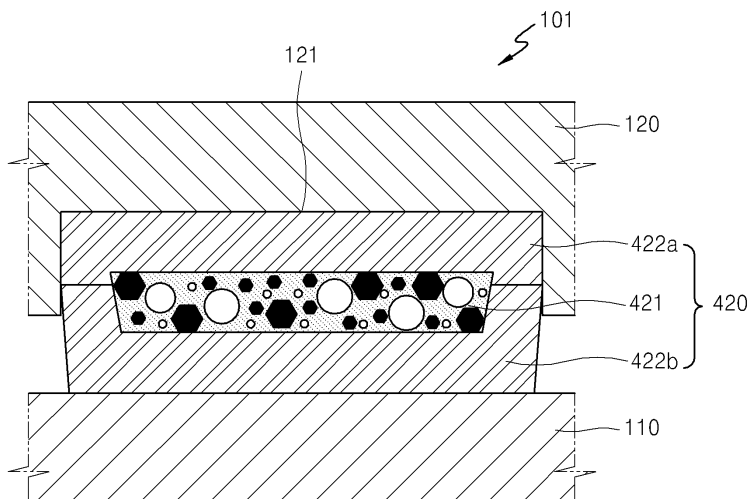
도면6c



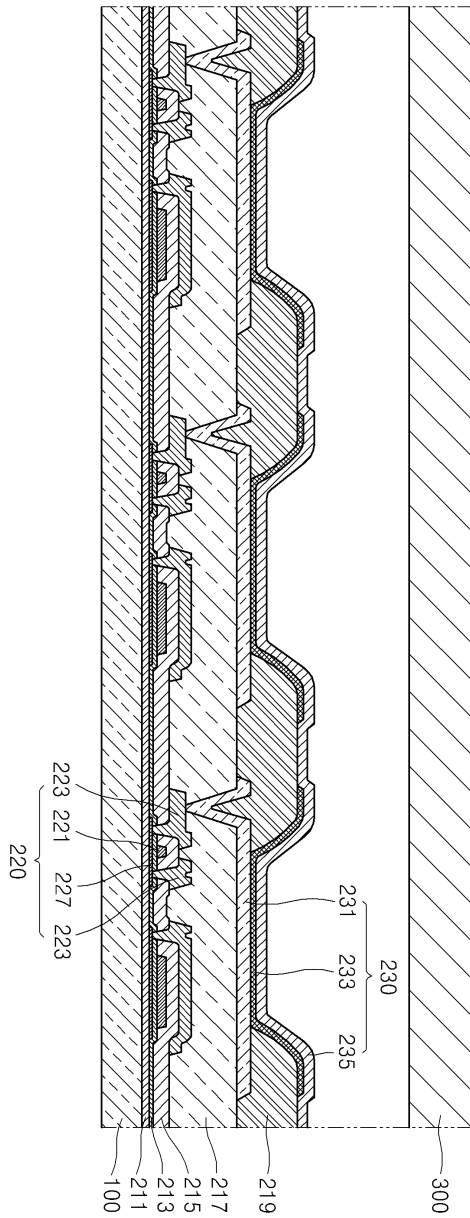
도면6d



도면6e



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110135625A	公开(公告)日	2011-12-19
申请号	KR1020100055462	申请日	2010-06-11
[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	LEE JUNG MIN 이정민 JEON JIN HWAN 전진환		
发明人	이정민 전진환		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H05B33/04		
其他公开文献	KR101234229B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，包括：第一密封剂，与第一基板分离；第二基板，密封剂包括填料，其包括第一基板，有机发光显示装置，显示部分，设置在第一基板上，所述第二基板设置在所述显示部分的上部，所述密封剂焊接所述第一基板和所述第二基板以及所述第二密封剂，所述第二密封剂形成为在接触所述第一基板的同时覆盖所述第一密封剂的至少一部分。第二个基板。有机发光显示装置的第一基板通过抗冲击性得到增强，防止了外部杂质如氧气或水分的渗透，并提供了其制造方法。

