



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014709
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3274 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0108505
(22) 출원일자 2015년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김도형
경상북도 구미시 신시로16길 93 4층
(74) 대리인
특허법인인벤투스

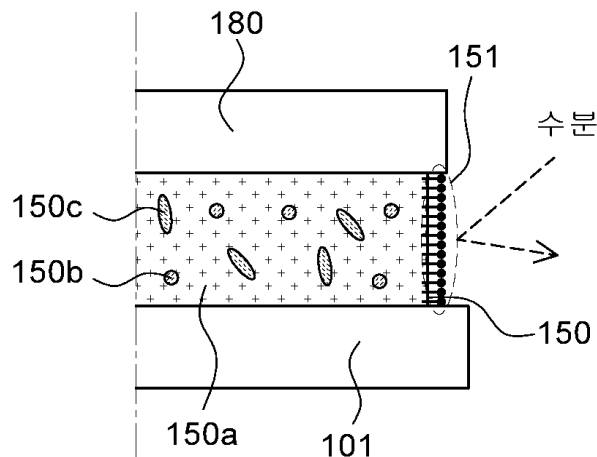
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는 화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역을 갖는 한 쌍의 기관; 상기 한 쌍의 기관 사이에 위치하며, 상기 비표시 영역 중 일부 영역에서 상기 표시 영역을 둘러싸고 있는 측면 봉지 구조물; 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포된 기능성 유기막을 포함한다..

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역을 갖는 한 쌍의 기관;

상기 한 쌍의 기관 사이에 위치하며, 상기 비표시 영역 중 일부 영역에서 상기 표시 영역을 둘러싸고 있는 측면 봉지 구조물;

상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포된 기능성 유기막을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관 사이의 공간 중 상기 측면 봉지 구조물 안쪽의 공간을 채우는 충진재를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 기능성 유기막은, 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면의 특성을 조절하는 자기조립 단분자막(Self-Assembled Monolayer)으로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 자기조립 단분자막은, 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면과 결합된 헤드 그룹(head group) 및 외부로 노출된 터미널 그룹(terminal group)을 포함하고,

상기 터미널 그룹은 소수성(hydrophobic) 작용기를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은, 수분을 흡착하는 흡습제(getter)를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은, 수분의 침투 경로를 연장하는 필러(filler)를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

유기발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

제1 기관 상에 유기발광소자층 및 상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층을 형성하는 단계;

상기 제1 기관 상에 상기 유기발광소자층 및 상기 보호층을 둘러싸도록 측면 봉지 구조물을 도포하는 단계;

상기 측면 봉지 구조물로 둘러싸인 공간에 충진재를 도포하는 단계;

상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충진재를 사이에 두고 제2 기관을 상기 제1 기관과 합착하는 단계;

상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충진재를 경화하는 단계; 및

상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 기능성 유기막을 코팅하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 기능성 유기막을 코팅하는 단계는,

자기조립 단분자막(Self-Assembled Monolayer)이 용해된 용액을 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

자기조립 단분자막이 용해된 용액을 도포하는 단계는,

상기 자기조립 단분자막이 용해된 용액을 모세관력(capillary force)를 이용하여 상기 제1 기관 및 제2 기관 사이로 투입하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 자기조립 단분자막이 용해된 용액이 도포된 후, 상기 용액의 용매를 증발시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 자기조립 단분자막은, 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면과 결합된 헤드 그룹(head group) 및, 소수성(hydrophobic) 작용기가 외부로 노출된 터미널 그룹(terminal group)을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 봉지 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기 발광 표시장치는 기관에 화소 구동 회로와 유기발광소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광소자에서 방출된 빛이 기관 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0003] 유기발광소자는 산소에 의한 전극 및 발광층의 열화, 발광층-계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다. 특히 외부의 산소와 수분은 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기발광 표시장치의 패키징이 매우 중요하다.

[0004] 산소 및/또는 수분에 의한 열화(degradation)로 인하여 표시장치의 휘도 및 수명이 감소하거나, 흑점(dark spot) 및/또는 픽셀 수축(pixel shrinkage)이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 기관 상에 유기발광소자를 증착한 후, 외부의 불순물을 막기 위해 금속(metal can(cap)), 유리(glass can), 박막(thin film) 등과 같은 커버로 유기발광소자를 밀봉하는 봉지(encapsulation) 공정이 적용되고 있다. 상기 봉지 공정에는 프릿 실링(frit sealing), 페이스 실링(face sealing), 박막봉지(thin film encapsulation) 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 명세서의 목적은 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다. 보다 구체적으로 본 명세서는 유기발광 표시장치의 측면 봉지 구조를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는 화상이 표시되는 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역을 갖는 한 쌍의 기판; 상기 한 쌍의 기판 사이에 위치하며, 상기 비표시 영역 중 일부 영역에서 상기 표시 영역을 둘러싸고 있는 측면 봉지 구조물; 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포된 기능성 유기막을 포함할 수 있다.
- [0007] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 유기발광 표시장치의 제조방법이 제공된다. 상기 제조방법은, 제1 기판 상에 유기발광소자층 및 상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층을 형성하는 단계; 상기 제1 기판 상에 상기 유기발광소자층 및 상기 보호층을 둘러싸도록 측면 봉지 구조물을 도포하는 단계; 상기 측면 봉지 구조물로 둘러싸인 공간에 충전재를 도포하는 단계; 상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충전재를 사이에 두고 제2 기판을 상기 제1 기판과 합착하는 단계; 상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충전재를 경화하는 단계; 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 기능성 유기막을 코팅하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 명세서의 실시예에 의하면 수분 차단 효과를 향상된 측면 봉지 구조를 통하여 유기발광 표시장치의 수명을 더 증가시킬 수 있다. 또한 본 명세서의 실시예들은, 내로우 베젤이 요구되는 유기발광 표시장치에 적합한 측면 봉지 구조를 제공하여 표시장치의 소형화에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물을 나타낸 도면이다
- 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따라 측면 봉지 구조물에 코팅된 자기조립 단분자막을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물이 적용된 유기발광 표시장치를 제조하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 한정되는 것은 아니다.
- [0011] 본 명세서에서 “표시장치”로 지칭될 수도 있는 “유기발광 표시장치”는 유기 발광 다이오드 패널 및 그러한 유기 발광 다이오드 패널을 채용한 표시 장치에 대한 일반 용어로서 사용된다. 일반적으로, 유기발광 표시장치의 2개의 상이한 타입으로, 백색 유기 발광 타입 및 RGB 유기 발광 타입이 있다. 백색 유기 발광 타입에서, 화소의 각각의 서브 픽셀들은 백색 광을 발광하도록 구성되고, 컬러 필터들의 세트가 대응하는 서브 픽셀에서 적색 광, 녹색 광 및 청색 광을 생성하도록 백색 광을 필터링하는데 사용된다. 또한, 백색 유기 발광 타입은 백색 광을 생성하기 위한 서브 픽셀을 형성하기 위해 컬러 필터 없이 구성된 서브 픽셀을 포함할 수도 있다. RGB 유기 발광 타입에서, 각각의 서브 픽셀에서의 유기 발광층은 지정된 색의 광을 발광하도록 구성된다. 예를 들어, 하나의 픽셀은 적색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 적색 서브 픽셀, 녹색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 녹색 서브 픽셀, 및 청색 광을 발광하는 유기 발광층을 갖는 청색 서브 픽셀을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자

에 의해 기술적으로 다양한 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 또는 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

- [0013] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area, A/A)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀들의 어레이(array)가 배치된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area, I/A)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역(I/A)은, 표시 영역(A/A)의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 도 1에서, 상기 비표시 영역은 사각형 형태의 표시 영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시 영역의 형태 및 표시 영역에 인접한 비표시 영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.
- [0015] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀 회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀 회로는, 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0016] 상기 구동 회로는 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 구동 회로는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC와 같은 몇몇 부품들은, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고, FPCB (flexible printed circuit board), COF (chip-on-film), TCP (tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 이용하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드, 범프, 핀 등)와 결합될 수 있다. 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤편에 위치할 수 있다.
- [0017] 상기 유기발광 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.
- [0018] 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는, 박막 트랜지스터 및 유기발광소자가 형성된 제1 기판(101), 표시 영역(A/A)의 외부를 둘러 배치된 측면 봉지 구조물(edge seal 또는 side seal, 150), 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채우는 충진재(fill, 120)를 포함할 수 있다.
- [0019] 제1 기판은 그 위에 형성된 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광소자를 더 포함하는 개념일 수도 있다. 제1 기판(101)은, 화상 정보를 표시하는 표시 영역(A/A)과, 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역(I/A)을 포함한다. 표시 영역(A/A)에는 스위칭 TFT, 구동 TFT 및 유기발광소자들이 형성된다. 비표시 영역(I/A)에는 게이트 패드, 데이터 패드 및 구동 전류 배선 패드 등이 형성된다. 상기 측면 봉지 구조물(150)도 비표시 영역에 배치된다.
- [0020] 측면 봉지 구조물(150)은 상부 기판과 하부 기판 사이에 위치하며, 표시장치(100)의 측면으로 침투하는 수분 및/또는 산소를 차단하는 역할을 한다.
- [0021] 충진재(120)는 제 1 기판(101)의 유기발광소자층과 상부 기판(제2 기판) 사이의 공간을 채운다. 즉, 제1 및 제2 기판 사이의 공간 중 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채운다.
- [0022] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다. 도 2를 참조하면, 제1 기판(101) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 106, 108)와 유기발광소자(112, 114, 116)가 위치하고 있다.
- [0023] 제1 기판(101)은 유리 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 플라스틱 기판인 경우, 폴리이미드 계열 또는 폴리 카보네이트 계열 물질이 사용되어 가요성(flexibility)을 가질 수 있다.
- [0024] 박막트랜지스터는 제1 기판(101) 상에 반도체층(102), 게이트 절연막(103), 게이트 전극(104), 층간 절연막

(105), 소스 및 드레인 전극(206, 208)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.

- [0025] 반도체층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다. 반도체층(102)이 폴리 실리콘으로 형성될 경우 아몰포스 실리콘을 형성하고 이를 결정화시켜 폴리 실리콘으로 변화시키는데, 이러한 결정화 방법으로는 LTA(Lapid Thermal Annealing), MILC(Methal Induced Lateral Crystallization) 또는 SLS (Sequential Lateral Solidification) 등 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [0026] 게이트 절연막(103)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 전극(104)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, Mg, Al, Ni, Cr, Mo, W, MoW, Au, 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0027] 층간 절연막(105)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 콘택홀이 형성될 수 있다.
- [0028] 소스 및 드레인 전극(206, 208)은 콘택홀이 매립되도록 층간 절연막(105) 상에 게이트 전극(104)용 물질로 단일 층 또는 다층의 형상으로 형성된다.
- [0029] 박막트랜지스터 상에 평탄막(107)이 위치할 수 있다. 평탄막(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 평탄화시킨다. 평탄막(107)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_x)와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다층 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0030] 유기발광소자는 제1 전극(112), 유기발광층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된다. 즉, 유기발광소자는 평탄막(107) 상에 형성된 제1 전극(112), 제1 전극(112) 상에 위치한 유기발광층(114) 및 유기발광층(114) 상에 위치한 제2 전극(116)으로 구성된다.
- [0031] 제1 전극(112)은 콘택홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결된다. 이러한 제1 전극(112)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(112)은 Ag, Al, AlNd, Au, Mo, W, Cr 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0032] बैं크(110)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैं크(110)는 발광영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैं크홀을 가진다. बैं크(110)는 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_x)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0033] 유기발광층(114)이 बैं크(110)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광층(114)은 발광층, 전자주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0034] 제2 전극(116)이 유기발광층(114) 상에 위치한다. 제2 전극(116)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명 도전성 물질 와 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 발광 유기발광층(114)에서 생성된 광을 제2 전극(116) 상부로 방출시킨다.
- [0035] 보호막(118)은 제2 전극 상에 위치한다. 상기 보호막(passivation)은 제2 전극(116)을 보호한다.
- [0036] 층진재(120)는 보호막(118)의 상부에 위치하며, 상기 보호막(118)과 제2 기판(180) 사이의 공간에 채워진다.
- [0037] 제2 기판은(180) 상기 제1 기판(101)과 마주보고 위치한다. 백색 유기발광 타입인 경우, 상기 제 2 기판(180)에는 컬러 필터(color filter)들과 이들을 구획하는 블랙 매트릭스가 배치될 수 있다.
- [0038] 한편, 제1 기판(101) 하부에는 하부 접착층(160)과 하부 봉지 층(170)이 순차적으로 위치할 수 있다. 하부 봉지 층(170)은 폴리에틸렌 나프탈레이트 (Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트 (polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트 (polycarbonate), 폴리아릴레이트 (polyarylate), 폴리에테르이미드 (polyether imide), 폴리에테르술폰산 (polyether sulfonate), 폴리아미드 (polyimide) 또는 폴리아크릴레이트 (polyacrylate)에서 선택된 하나 이상의 유기 물질로 형성될 수 있다. 하부 봉지 층(170)은 외부로부터 수분 또는 산소가 기판으로 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.

- [0039] 하부 접착층(160)은 열 경화형 또는 자연 경화형의 접착제로 형성되며, 제1 기판(101)과 하부 봉지 층(170)을 접착시키는 역할을 한다. 예를 들어, 하부 접착층(160)은 OCA(Optical Cleared Adhesive) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- [0041] 유기발광소자층(OL)은 제 1 기판(어레이 기판, 101) 상에 데이터 라인들, 게이트 라인들, 박막 트랜지스터, 유기 발광다이오드 등의 표시소자가 형성된 층이다. 보호막(118)은 유기 발광소자층(OL)을 커버하여 외부로부터 산소 및 수분이 유기 발광소자층(OL) 내부로 침투하는 것을 방지한다. 보호막(보호층)은 무기 보호막과 유기 보호막이 번갈아 배치되는 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 무기 보호막은 산소 및 수분의 침투를 방지하는데 있어 유기 보호막보다 적합하며, 유기 보호막은 무기 보호막의 내충격성을 보완하는 역할을 할 수 있다.
- [0042] 측면 봉지 구조물(edge seal 또는 side seal, 150)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 표시 장치의 측면 및/또는 양 기판 사이로 침투하는 산소 및 수분을 차단한다. 유기발광소자가 수분이나 산소에 노출 되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다. 도 3에는 측면 봉지 구조물(150)이 보호막(118)과 이격되어 있는 것으로 도시되었지만, 상기 측면 봉지 구조물(150)은 보호막(118)의 끝단(모서리)과 일부 겹쳐서 위치할 수도 있다.
- [0043] 측면 봉지 구조물(150)의 바깥쪽 표면(충진재(120)와 맞닿아 표면의 반대쪽 표면)은 외부에 노출되어 있다. 이에 따라 측면 봉지 구조물(150)은, 유기발광 표시장치의 제조 초기에 대기 노출에 의한 투습을 많이 받게 된다. 투습의 영향을 줄이기 위해 측면 봉지 구조물(150)의 폭을 늘리는 방안을 고려할 수 있지만, 내로우 베젤(narrow bezel)이 요구되는 제품에는 그 방안을 적용하기 어렵다.
- [0044] 이에 상기 측면 봉지 구조물(150)은, 그 표면 특성을 조절하기 위한 기능성 유기막(151)이 외부에 도포되어 있다. 본 발명의 실시예들이 상기 기능성 유기막(151)을 통해 조절하고자 하는 표면 특성은 투습 방지 성능이다. 상기 기능성 유기막(151)의 한 예는, 소수성(hydrophobic) 작용기가 외부로 노출된 자가조립 단분자막(Self-Assembled Monolayer)이다. 이러한 소수성 박막은, 측면 봉지 구조물(150) 최외곽부의 수분 노출을 줄여 측면 봉지 구조물(150)의 투습 방지 성능을 향상시킬 수 있다. 충진층(fill, 120)은 제 1 기판(101) 상의 보호막(118)과 제 2 기판(180) 사이의 공간에 채워진다. 이때 상기 충진층(120)은 측면 봉지 구조물(150)의 안쪽에 채워질 수 있다. 충진층(120)은 자외선과 열에 모두 경화될 수 있는 재료로 이루어질 수 있다. 충진층(120)의 재료로는 아크릴계, 에폭시계, 실리콘계, 고무계의 레진(resin) 중의 어느 하나 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 충진층(118)은 대략 1,000~50,000 cp의 점도를 가지며, 스크린 프린팅(screen printing), 잉크젯(ink-jet), 슬롯 다이 코팅(slot dye coating) 등의 방법으로 도포된다.
- [0045] 백색 유기발광 타입인 경우, 제 2 기판(180)에는 컬러필터들(CF)과 이들을 구획하는 블랙 매트릭스(BM)가 배치될 수 있다. 유기발광소자층(OL)과 보호막(118)이 위치된 제 1 기판(101)이 제 2 기판(180) 상에 위치된 충진층(118)와 마주 보도록 정렬된 후, 진공 합착 등에 의해 제 1 기판(101)과 제 2 기판(180)이 합착된다.
- [0046] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물을 나타낸 도면이다.
- [0047] 상기 측면 봉지 구조물(150)은, 유기발광 재료 및/또는 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 특히, 상기 측면 봉지 구조물(150)은, 유기발광 표시장치의 측면 및/또는 양 기판 사이로 침투하는 산소 및 수분을 차단한다. 상기 측면 봉지 구조물(150)은 댐(dam)이라 지칭될 수도 있으며, 이에 도 4와 같은 봉지(encapsulation) 구조를 댐 및 필(dam & fill) 구조라 칭하기도 한다. 충진재(fill)는 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽에 위치한다. 도 4에서와 같이 상기 충진재는, 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이의 공간 중 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채운다.
- [0048] 상기 측면 봉지 구조물(150)은 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이에 위치한다. 또한 상기 측면 봉지 구조물(150)은 기판의 비표시 영역 중 일부 영역에서 표시 영역을 둘러싸고 있다. 상기 측면 봉지 구조물(150)은 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이로 침투하는 수분 및 산소를 차단하도록 구비된다.
- [0049] 상기 측면 봉지 구조물(edge seal, side seal 또는 dam)은 경화성 수지(120a)로 구성될 수 있으며, 흡습제(120b) 및 필러(filler, 120c)를 더 포함할 수 있다. 상기 경화성 수지의 재질은 에폭시 계열 물질, 또는 올레핀(olefin) 계열 물질 등의 고분자 수지일 수 있다. 상기 올레핀(olefin) 계열의 물질로는 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리메틸펜텐(polymethylpentene), 폴리부텐-1(polybutene-1), 폴리이소부틸렌(polyisobutylene), 에틸렌프로필렌 고무(ethylene-propylene rubber), 에틸렌프로필렌

(ethylenepropylene) 등이 있다. 일 실시예에서 상기 측면 봉지 구조물(150)은, 에폭시 계열 물질과 올레핀 계열 물질이 혼합된 재질로 구성되어 적절한 경도와 탄성을 모두 가질 수 있다. 상기 경화성 수지(120a)는 열 및/또는 자외선에 의해 경화될 수 있는 고분자 수지 물질일 수 있다.

[0050] 상기 흡습제(getter)는 잔류 기체를 흡수하거나 그 기체와 화합물을 만드는 물질이다. 수분 또는 산소를 흡수하거나 이와 반응하여 화합물을 만들 수 있다면 상기 흡습제(120b)의 종류는 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 흡습제(120b)는 활성탄, 바륨, 마그네슘, 지르코늄 및 붓은 인 중 적어도 하나일 수 있다. 또는 상기 흡습제(120b)는 P_2O_5 , Li_2O , Na_2O , BaO , CaO , MgO , Li_2SO_4 , Na_2SO_4 , $CaSO_4$, $MgSO_4$, $CoSO_4$, $Ga_2(SO_4)_3$, $Ti(SO_4)_2$, $NiSO_4$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, $SrCl_2$, YCl_3 , $CuCl_2$, CsF , TaF_5 , NbF_5 , $LiBr$, $CaBr_2$, $CeBr_3$, $SeBr_4$, VBr_3 , $MgBr_2$, BaI_2 , MgI_2 , $Ba(ClO_4)_2$ 및 $Mg(ClO_4)_2$ 중 어느 하나 이상일 수 있다.

[0051] 상기 필러(filler)는, 봉지 구조물로 침투하는 수분의 이동 경로를 길게 하여 그 침투를 억제할 수 있다. 또한, 상기 필러(120c)는, 수지의 매트릭스 구조 및 수분 흡착제 등과의 상호 작용을 통해 수분 및 습기에 대한 차단성을 극대화할 수 있다. 본 발명의 실시예들에서 사용할 수 있는 필러의 구체적인 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 클레이, 탈크, 실리카, 황산바륨, 수산화알루미늄, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 제올라이트, 지르코니아, 티타니아, 몬모릴로나이트, 알루미늄, 알루미늄 나이트라이드, 산화 지르코늄, 산화 티탄, 산화 세륨, 산화 하프늄, 오산화 니오브, 오산화 탄탈, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 인듐 주석, 산화 아연, 규소, 황아연, 탄산칼슘, 실리콘 나이트라이드로 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 또한, 필러 및 수지의 결합 효율을 높이기 위하여, 유기 물질로 표면 처리된 제품이 필러(120c)로서 사용될 수 있고, 추가적으로 커플링제가 첨가될 수 있다. 필러(120c)의 형상은 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 구형, 타원형, 다각형 또는 무정형 등의 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 필러는, 흡습제의 경우와 같이 수지에 배합되기 전에 적절한 분쇄 공정을 거칠 수도 있다.

[0052] 측면 봉지 구조물(150)의 바깥쪽 표면(충진재(120)와 맞닿지 않은 면으로 표시장치의 외부로 향하는 표면)은 외부에 노출되어 대기 노출에 의한 투습을 많이 받게 된다. 이러한 투습의 영향을 줄이기 위해, 상기 측면 봉지 구조물(150)은, 그 표면 특성을 조절하기 위한 기능성 유기막(151)이 외부 표면에 도포되어 있다.

[0053] 상기 기능성 유기막(151)은 상기 측면 봉지 구조물(150)의 표면 특성, 특히 투습 방지 성능을 조절한다. 상기 기능성 유기막(151)의 한 예는, 소수성(hydrophobic) 작용기가 외부로 노출된 자기조립 단분자막(Self-Assembled Monolayer, SAM)이다. 이러한 소수성 박막은, 측면 봉지 구조물(150)의 바깥쪽 표면으로 침투하는 수분을 최소화하여 투습 방지 성능을 향상시킬 수 있다.

[0054] 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따라 측면 봉지 구조물에 코팅된 자기조립 단분자막을 나타낸 도면이다.

[0055] 상기 자기조립 단분자막(151)은, 도 4에서 설명한 기능성 유기막의 일 형태로서 측면 봉지 구조물(150)의 표면에 도포될 수 있다. 상기 자기조립 단분자막(151)이 형성되는 면은 상기 측면 봉지 구조물(150)의 바깥쪽 표면, 즉 표시장치의 외부로 향하는 면이다.

[0056] 자기조립 단분자막(151)은 고체 표면에 자발적으로 형성되는 유기 단분자막을 말한다. 유기 단분자막을 형성하는데 사용되는 분자의 구조는 헤드 그룹(head group), 알킬 사슬(alkyl chain), 터미널 그룹(terminal group)으로 나눌 수 있다.

[0057] 헤드 그룹(151a)은 고체(측면 봉지 구조물)표면 위에 화학 결합되는 부분으로, 모든 표면에 흡착되며 결과적으로 밀집된(close-packed) 단분자막이 된다. 알킬 사슬(151b)은 긴 사슬간의 반 데르 발스(van der Waals) 상호 작용으로 인해 정렬된 단분자들이다. 터미널 그룹(151c)은 작용기(functional group) 부분으로, 필요에 따라 여러 종류의 작용기가 도입될 수 있다. 도 5의 실시예에서 터미널 그룹(151c)은 외부로 노출있으며, 소수적 작용기를 갖는다.

[0058] 자기조립 단분자막(151)은, 구성 분자 중 일부가 측면 봉지 구조물 표면에 흡착됨과 동시에 분자들끼리의 상호 작용에 따른 초분자 조립체가 형성됨으로써 만들어진다. 자기조립 단분자막(151)은 용액상 또는 기체상에서 만들어질 수 있다. 자기조립 단분자막(151)의 종류에는 알칸싸이올 자기조립 단분자막(SAM of Alkanethiols), 알킬실록산 자기조립 단분자막(SAM of Alkylsiloxanes), 알킬 자기조립 단분자막(SAM of Alkyl), 알칸인산 자기조립 단분자막(SAM of Alkanephosphonic Acid), 3,4-다이하이드록시페닐에틸아민(SAM of 3,4-Dihydroxyphenylethylamine) 등이 있다.

[0059] 자기조립 단분자막(151)을 사용하면 터미널 그룹(151c)의 작용기를 이용해 분자 단위에서의 표면 특성을 조절할

수 있다. 즉, 자기조립 단분자막(151)의 잘 정렬된 구조적 특성으로 인하여 표면 외부로 말단(터미널 그룹)의 작용기가 노출되며, 이 작용기를 이용하여 표면의 특성을 분자 단위에서 제어할 수 있게 된다. 예를 들어 자기조립 단분자막(151) 형성 시 말단에 $-CF_3$, $-CF_2H$, $-CF_2$, CF_2-CF_3 , $-CH_3$, CF_2-CH_3 , $CFH-CH_2$ 등의 작용기가 있다면 그 표면은 소수성이 되고, $-OH$ 나 $-COOH$ 와 같은 작용기가 있다면 그 표면은 친수성이 된다. 도 4에 도시된 실시예에서 말단(터미널 그룹)은 소수성(hydrophobic) 작용기를 갖고, 이를 통해 수분 침투를 억제한다.

- [0060] 자기조립 단분자막(151)이 도포됨으로 인해 측면 봉지 구조물(150)의 바깥쪽 표면은 표면 에너지(surface energy)가 낮아진다.
- [0061] 도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물이 적용된 유기발광 표시장치를 제조하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0062] 상기 유기발광 표시장치는, 제1 기판(하부 기판); 상기 제1 기판 상에 있는 유기발광소자층; 상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층(passivation); 상기 제1 기판 상에서 상기 보호층을 둘러싸며 위치한 측면 봉지 구조물; 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포된 기능성 유기막; 상기 측면 봉지 구조물의 안쪽 및 상기 보호층의 상부에 있는 충전재(fill); 상기 제1 기판과 대향 합착되는 제2 기판(상부 기판)을 포함할 수 있다. 상기 제1 기판, 유기발광소자층, 보호층, 측면 봉지 구조물, 기능성 유기막, 충전재, 제2 기판에 대한 설명은 도 1 내지 도 5에서 설명한 바와 같다.
- [0063] 본 명세서의 실시예와 같이 소수성(hydrophobic) 작용기가 외부로 노출된 터미널 그룹(terminal group)을 포함하는 자기조립 단분자막으로 측면 봉지 구조물(150)의 외부면이 코팅되면, 측면 봉지 구조물의 투습 방지 성능이 향상될 수 있다.
- [0064] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 제조하는 방법은 아래의 과정을 포함할 수 있다.
- [0065] 먼저, 제1 기판 상에 유기발광소자층 및 상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층이 형성된다(S610). 다음으로, 상기 제1 기판 상에 상기 유기발광소자층 및 상기 보호층을 둘러싸도록 측면 봉지 구조물이 도포되고(S620), 상기 측면 봉지 구조물로 둘러싸인 공간에 충전재가 도포된다(S630).
- [0066] 제1 기판상에 댐 및 필(dam & fill)의 도포가 끝나면, 상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충전재를 사이에 두고 제2 기판(상부 기판)이 상기 제1 기판(하부 기판)과 합착된다(S640). 합착 후 상기 측면 봉지 구조물 및 상기 충전재가 열 및/또는 자외선으로 경화(curing)된다(S650).
- [0067] 다음으로, 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 기능성 유기막이 코팅된다(S660). 상기 코팅 과정은 자기조립 단분자막(Self-Assembled Monolayer)이 용해된 용액을 상기 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면에 도포하는 단계와 상기 자기조립 단분자막이 용해된 용액이 도포된 후, 상기 용액의 용매를 증발시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 자기조립 단분자막은, 측면 봉지 구조물의 바깥쪽 표면과 결합된 헤드 그룹(head group) 및, 소수성 작용기가 외부로 노출된 터미널 그룹(terminal group)을 포함할 수 있다.
- [0068] 한편, 자기조립 단분자막이 용해된 용액을 도포하는 과정에서, 상기 자기조립 단분자막이 용해된 용액을 모세관력(capillary force)를 이용하여 상기 제1 기판 및 제2 기판 사이로 투입하는 방법이 사용될 수 있다. 즉, 상기 제1 기판 및 제2 기판 사이에 용액을 투입하면, 투입된 용액이 모세관 현상에 의해 양 기판 사이의 틈으로 스며들고, 측면 봉지 구조물의 표면까지 이르게 된다. 이 후에 상기 용액의 용매를 증발시키면 측면 봉지 구조물의 표면에 자기조립 단분자막이 생성된다.
- [0069] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0070] 100: 유기발광 표시장치
- 101: 어레이 기판

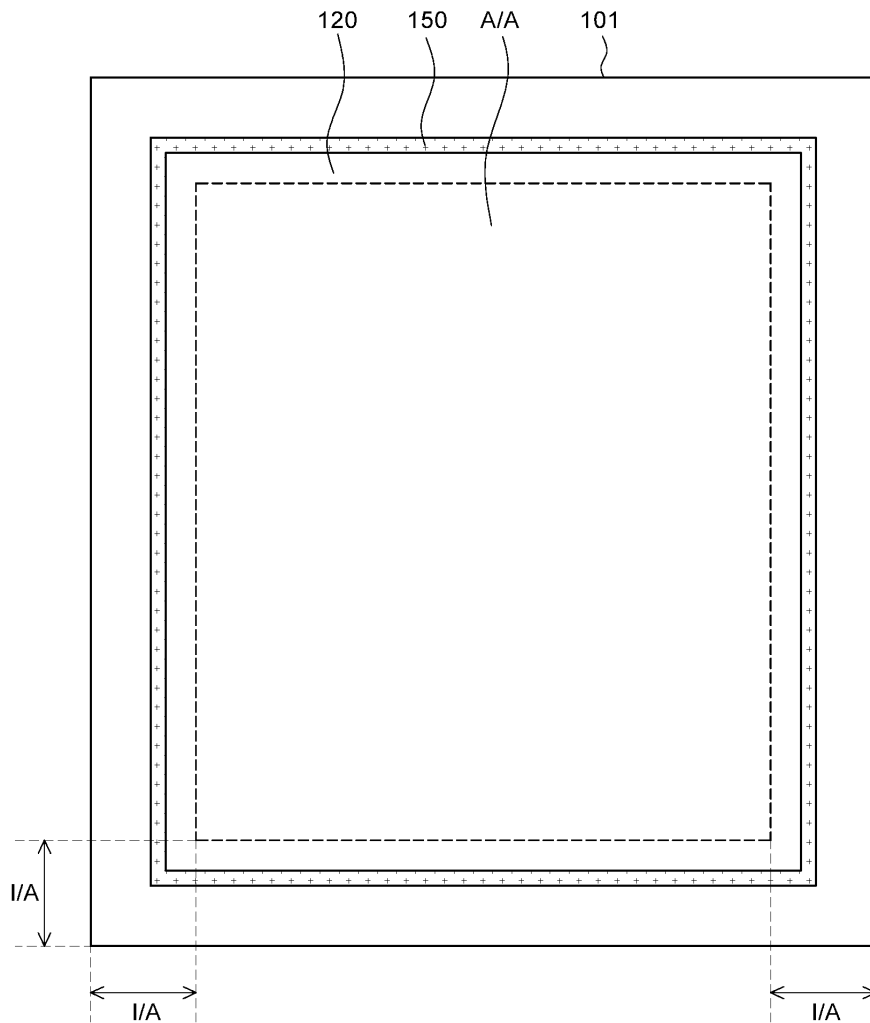
120: 충전재

150: 측면 봉지 구조물

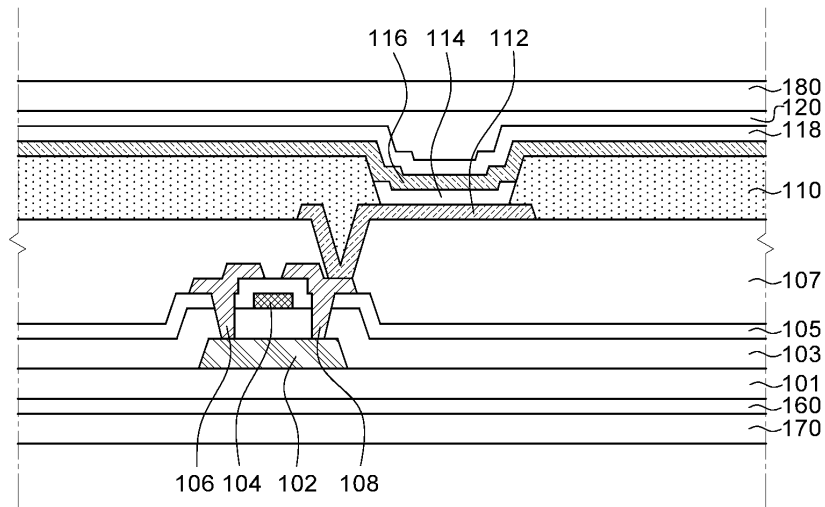
도면

도면1

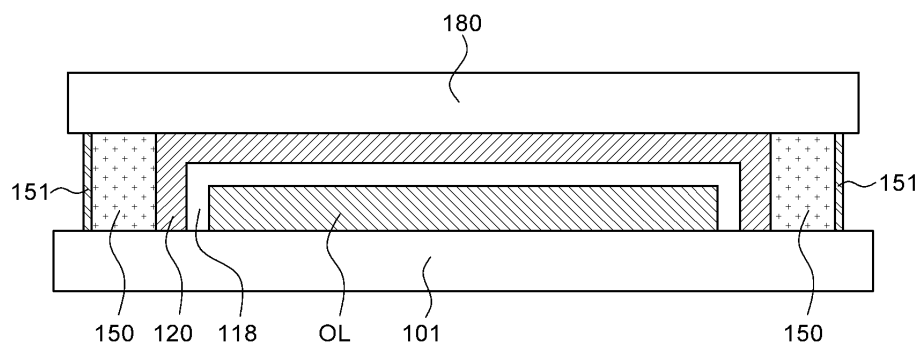
100



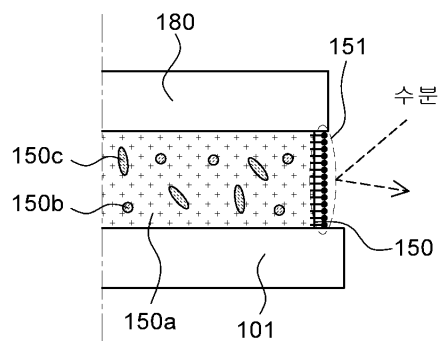
도면2



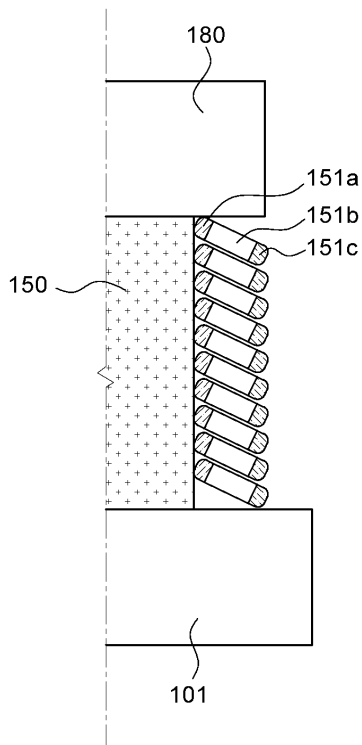
도면3



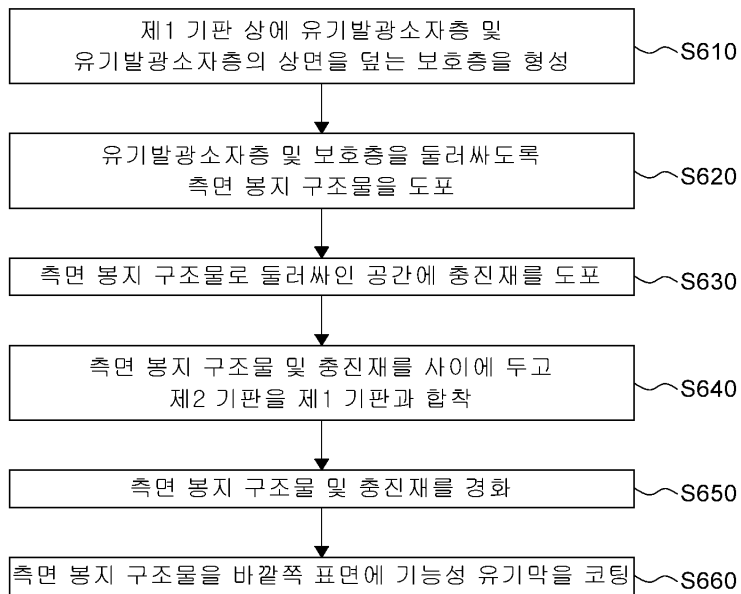
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170014709A	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150108505	申请日	2015-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM DO HYUNG 김도형		
发明人	김도형		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3274 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一对基板，具有围绕该区域的非显示区域;侧密封结构，位于所述一对基板之间并围绕所述非显示区域的一部分中的显示区域;并且功能性有机涂层施加到侧封装结构的外表面。

