



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014628
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/326 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0108313
(22) 출원일자 2015년07월30일
심사청구일자 없음

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

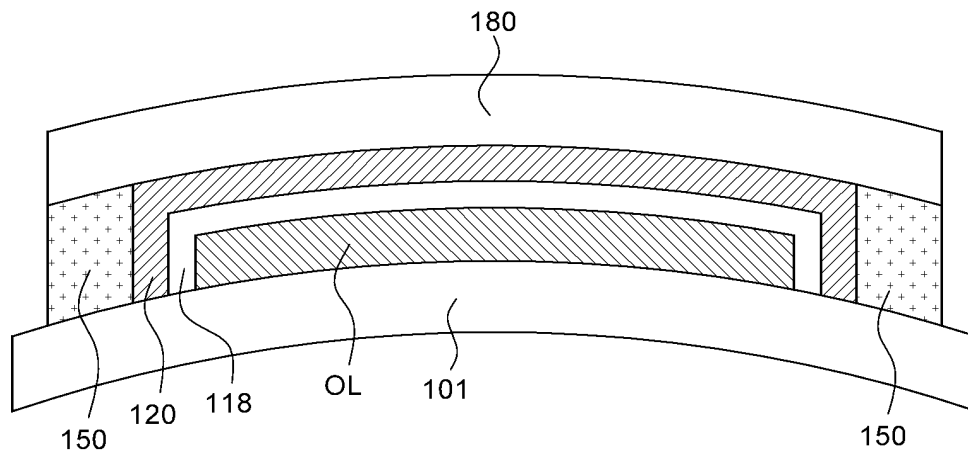
전체 청구항 수 : 총 15 항

(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 기판; 상기 한 쌍의 기판 사이 및 상기 비표시 영역에 위치하고, 상기 한 쌍의 기판 사이로 침투하는 수분 및 산소를 차단하며, 상기 한 쌍의 기판의 변형으로 인한 손상이 방지될 수 있는 재질로 구성된 측면 봉지 구조물을 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3272 (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 사이 및 상기 비표시 영역에 위치하고, 상기 한 쌍의 기관 사이로 침투하는 수분 및 산소를 차단하며, 상기 한 쌍의 기관의 변형으로 인한 손상이 방지될 수 있는 재질로 구성된 측면 봉지 구조물을 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 측면 봉지 구조물은, 에폭시(epoxy) 계열 물질보다 탄성 계수(elastic modulus)가 작은 재질로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은, 탄성계수가 0.1 내지 1.2 기가 파스칼(GPa)인 재질로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은, 올레핀(olefin) 계열의 물질로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은 폴리에틸렌 (polyethylene), 폴리프로필렌 (polypropylene), 폴리메틸펜텐 (polymethylpentene), 폴리부텐-1 (polybutene-1), 폴리이소부틸렌 (polyisobutylene), 에틸렌프로필렌 고무 (ethylene-propylene rubber) 및 에틸렌프로필렌 (ethylenepropylene) 중에서 선택된 하나 이상의 물질로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 측면 봉지 구조물은, 소수성 물질로 구성된 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

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

청구항 9

제8 항에 있어서,

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

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관의 변형으로 인한 손상은, 상기 한 쌍의 기관의 휘어짐 또는 접힘으로 인한 상기 측면 봉지 구조물의 부서짐 또는 크랙(crack) 발생인 유기발광 표시장치.

청구항 11

어레이 기관;

상기 어레이 기관 상에 있는 유기발광소자층;

상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층;

상기 어레이 기관 상에서 상기 보호층을 둘러싸며 위치하고, 탄성 계수(elastic modulus)가 소정 값 이하인 수지로 만들어진 엣지 씸(edge seal); 및

상기 엣지 씸의 안쪽 및 상기 보호층의 상부에 있는 충진재를 포함하는 플렉서블 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 엣지 씸은, 에폭시(epoxy) 계열 물질과 올레핀(olefin) 계열 물질이 혼합된 재질로 구성된 플렉서블 표시장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 에폭시 계열 물질과 상기 올레핀 계열 물질의 혼합비는, 상기 플렉서블 표시장치의 굴곡 범위에 기초하여 결정된 플렉서블 표시장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 엣지 씸은, 상기 플렉서블 표시장치의 굴곡 범위에 기초하여 결정된 탄성 계수 값을 갖는 플렉서블 표시장치.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 엣지 씸은, 3.5 기가 파스칼(GPa) 이하인 탄성 계수 값을 갖는 플렉서블 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치 및 그 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, 기판 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. 또한, 본 명세서의 또 다른 목적은 플렉서블 및 폴더블 표시장치에 적합한 측면 봉지 구조물을 제공하는 데 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 사이 및 상기 비표시 영역에 위치하고, 상기 한 쌍의 기판 사이로 침투하는 수분 및 산소를 차단하며, 상기 한 쌍의 기판의 변형으로 인한 손상이 방지될 수 있는 재질로 구성된 측면 봉지 구조물을 포함할 수 있다..

- [0007] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 플렉서블 표시장치가 제공된다. 상기 플렉서블 표시장치는 어레이 기판; 상기 어레이 기판 상에 있는 유기발광소자층; 상기 유기발광소자층의 상면을 덮는 보호층; 상기 어레이 기판 상에서 상기 보호층을 둘러싸며 위치하고, 탄성 계수(elastic modulus)가 소정 값 이하인 수지로 만들어진 엣지 셀(edge seal); 상기 엣지 셀의 안쪽 및 상기 보호층의 상부에 있는 충진재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 명세서의 실시예에 의하면 표시장치의 변형에 따른 측면 봉지 구조물의 크랙(crack) 또는 파괴가 방지될 수 있다. 따라서 유기발광 표시장치의 보존 신뢰성이 개선될 수 있다. 더 나아가 본 명세서의 실시예에 의하면, 수분 차단 효과를 향상된 봉지 구조를 통하여 표시장치의 수명을 더 증가시킬 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 따른 측면 봉지 구조물이 적용된 표시장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, 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, 당업자에 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, bumps, 핀 등)와 결합될 수 있다. 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤면에 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 외부에 둘러 배치된 측면 봉지 구조물 (side seal, 150), 상기 측면 봉지 구조물 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] 층진재(120)는 제1 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 컨택홀이 형성될 수 있다.
- [0028] 소스 및 드레인 전극(206, 208)은 컨택홀이 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 컨택홀을 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, 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 제2 기판(180)에

는 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), 폴리이미드 (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 제1 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 노출되면, 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 모서리와 일부 겹쳐서 위치할 수도 있다.
- [0043] 충전층(fill, 120)은 제1 기판(101) 상의 보호막(118)과 제2 기판(180) 사이의 공간에 채워진다. 이때 상기 충전층(120)은 측면 봉지 구조물(120)의 안쪽에 채워질 수 있다. 충전층(120)은 자외선과 열에 모두 경화될 수 있는 재료로 이루어질 수 있다. 충전층(120)의 재료로는 아크릴계, 에폭시계, 실리콘계, 고무계의 레진(resin) 중의 어느 하나 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 충전층(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.
- [0044] 백색 유기발광 타입인 경우, 제2 기판(180)에는 컬러필터들(CF)과 이들을 구획하는 블랙 매트릭스(BM)가 배치될 수 있다. 유기발광소자층(OL)과 보호막(118)이 위치된 제1 기판(101)이 제2 기판(180) 상에 위치된 충전층(118)과 마주 보도록 정렬된 후, 진공 합착 등에 의해 제1 기판(101)과 제2 기판(180)이 합착된다.
- [0045] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물을 나타낸 도면이다.
- [0046] 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 표시 장치의 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. 충전재(fill)는 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽에 위치한다. 도 4에서와 같이 상기 충전재는, 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이의 공간 중 상기 측면 봉지 구조물(150) 안쪽의 공간을 채운다.
- [0047] 상기 측면 봉지 구조물(150)은 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이에 위치한다. 또한 상기 측면 봉지 구조물(150)은 기판의 비표시 영역으로 정의된 영역에 위치한다. 상기 측면 봉지 구조물(150)은 한 쌍의 기판(101 및 180) 사이로 침투하는 수분 및 산소를 차단하도록 구비된다.
- [0048] 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.
- [0049] 상기 경화성 수지(120a)는 열 및/또는 자외선에 의해 경화될 수 있는 고분자 수지 물질일 수 있다. 또한 상기 경화성 수지(120a)는 탄성 계수(elastic modulus)가 낮은 물질, 즉 탄성이 큰 물질일 수 있다. 또한 상기 경화성 수지(120a)는 수분 차단 효과가 더 좋은 소수성(hydrophobic) 물질로 구성될 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 구조물을 구성하는 경화성 수지로 에폭시(epoxy) 계열의 고분자 물질이 많이 사용되고 있다. 에폭시 계열의 물질은, 높은 탄성 계수(elastic modulus)를 갖는 물질이다. 이에 상기 에폭시 계열 물질이 플렉서블(flexible) 또는 폴더블(foldable) 표시장치의 측면 봉지 구조물에 사용되면, 도 5에 예시된 기관 변형에 따라 상기 측면 봉지 구조물이 손상을 입는 경우가 있다.
- [0053] 따라서 본 명세서의 실시예에 적용되는 측면 봉지 구조물은 표시장치 (또는 기관)의 휘어짐 또는 접힘으로 인한 손상이 방지될 수 있는 재질로 구성된다. 즉, 상기 측면 봉지 구조물은, 표시장치 또는 기관의 변형 시에 입는 손상(부서짐 또는 크랙(crack) 발생)을 최소화 내지 완화할 수 있는 저 탄성 계수(low modulus) 재질로 만들어진다. 상기 손상을 최소화 내지 완화할 수 있는 재질은 탄성 계수가 낮은(소정 값 이하인) 물질일 수 있다. 탄성 계수가 낮은 물질은 외력에 의한 스트레스를 완화시킬 수 있다. 일 예로, 상기 측면 봉지 구조물은, 에폭시의 탄성 계수보다 낮은 3.5 GPa 이하의 탄성 계수를 갖는 물질일 수 있다.
- [0054] 상기 저 탄성 계수 재질은 에폭시 계열 물질보다 탄성 계수가 작은 재질일 수 있으며, 그 중 하나는 올레핀(olefin) 계열의 물질이다. 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. 이에 상기 측면 봉지 구조물은 상기 물질 중에서 선택된 하나 이상의 물질로 구성될 수 있다.
- [0055] 상기 측면 봉지 구조물(엣지 쉴)의 탄성 계수는 약 0.1 ~ 1.2 기가 파스칼(GPa)일 수 있다. 올레핀 계열에 속하는 폴리에틸렌(polyethylene)은 0.1 ~ 0.14 GPa, 폴리프로필렌(polypropylene)은 0.7 ~ 1.2 GPa 의 탄성 계수를 갖는다. 한편, 0.1 GPa보다 더 낮은 탄성계수를 갖는 올레핀 계열 물질도 있다.
- [0056] 일 실시예에서 상기 측면 봉지 구조물(엣지 쉴)은, 에폭시 계열 물질과 올레핀 계열 물질이 혼합된 재질로 구성될 수도 있다. 이는 적절한 경도와 탄성을 모두 갖게 하려는 시도이다. 이때 상기 에폭시 계열 물질과 상기 올레핀 계열 물질의 혼합 비율은, 플렉서블/폴더블 표시장치의 굴곡 범위에 기초하여 결정될 수 있다. 이에 따라 상기 측면 봉지 구조물(엣지 쉴)은 플렉서블/폴더블 표시장치의 굴곡 범위에 기초하여 결정된 탄성 계수 값을 갖게 된다.
- [0057] 위에서 설명한 것과 같이 저 탄성 계수(low modulus)를 갖는 물질로 측면 봉지 구조물이 형성되면, 측면 봉지 구조물 크랙(crack) 및/또는 파괴가 방지될 수 있다. 이에 따라 플렉서블/폴더블 표시장치의 보존 신뢰성이 개선될 수 있다. 더 나아가 소수성 물질로 된 측면 봉지 구조물을 형성하여 수분 차단 효과를 향상시킴으로써, 표시장치의 수명을 더 증가시킬 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 측면 봉지 구조물이 적용된 표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0059] 상기 표시장치는, 어레이 기관(101); 상기 어레이 기관(101) 상에 있는 유기발광소자층(OL); 상기 유기발광소자

층(OL)의 상면을 덮는 보호층(118); 상기 어레이 기판(101) 상에서 상기 보호층(118)을 둘러싸며 위치하고, 탄성 계수(elastic modulus)가 소정 값 이하인 수지로 만들어진 엣지 셸(150); 상기 엣지 셸(150)의 안쪽 및 상기 보호층(118)의 상부에 있는 충진재(120)를 포함할 수 있다. 상기 어레이 기판(101), 유기발광소자층(OL), 보호층(118), 엣지 셸(150), 충진재(120)에 대한 설명은 도 3 및 도 4에서 설명한 바와 같다.

[0060] 본 발명의 실시예와 같이 저 탄성 계수(low modulus)를 갖는 물질로 측면 봉지 구조물(150)이 형성되면, 도 5와 같은 변형에 의한 측면 봉지 구조물의 크랙(crack) 및/또는 파괴가 방지될 수 있다.

[0061] 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

[0062] 100: 유기발광 표시장치

101: 어레이 기판

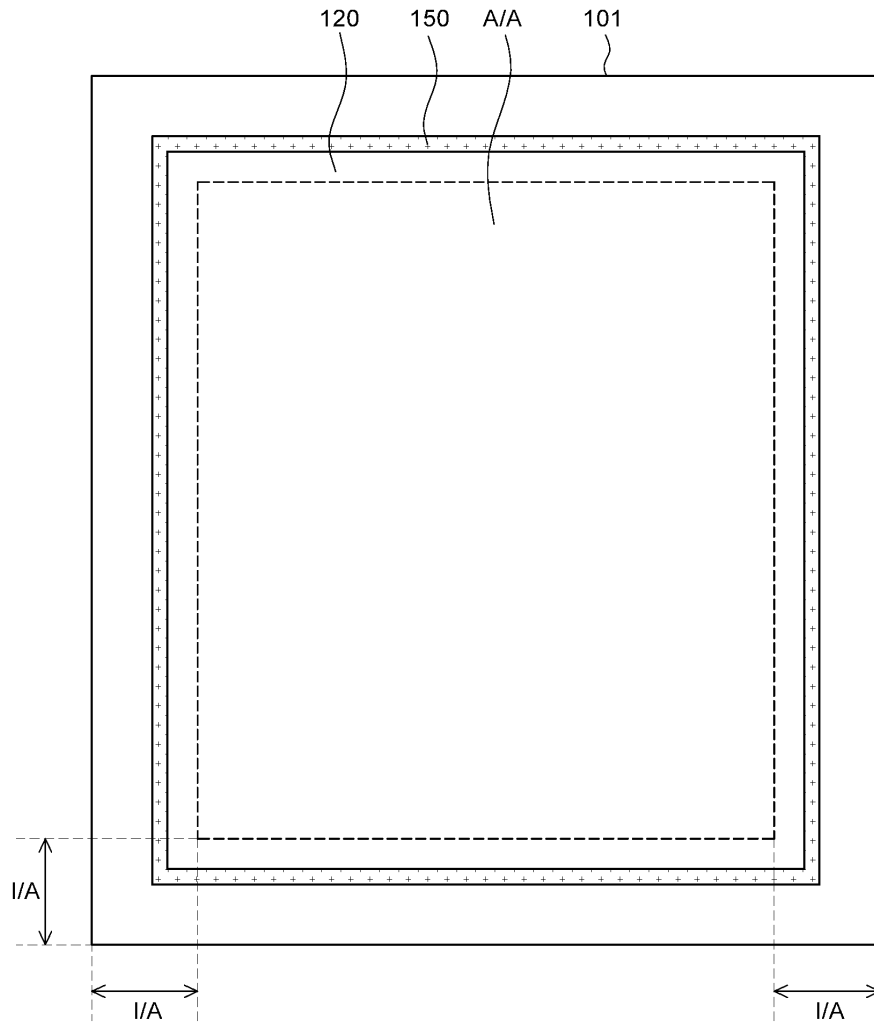
120: 충진재

150: 측면 봉지 구조물

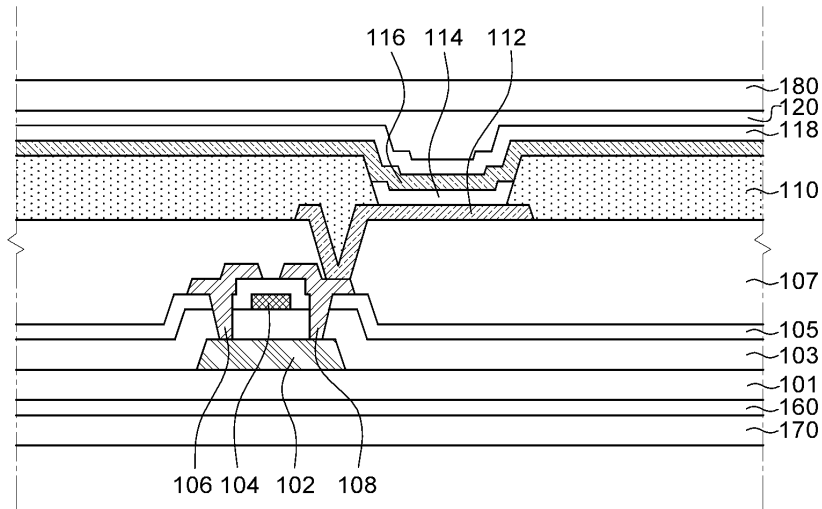
도면

도면1

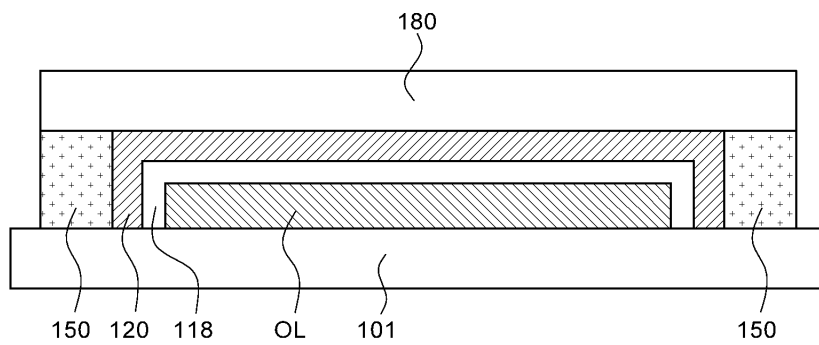
100



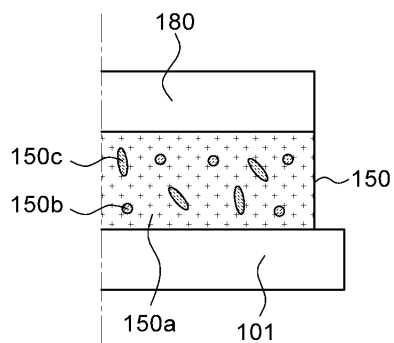
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170014628A	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150108313	申请日	2015-07-30
[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		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3272 H01L27/326 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该说明书公开了有机发光显示装置。有机发光显示装置包括显示图像的显示区域，基板：一对基板间隔，其具有围绕显示区域的非显示区域，以及位于非显示区域的侧封装水-显示区域并且它阻挡湿气和渗透在一对基板之间的氧气，并且由可以防止由于一对基板的变形引起的损坏的材料组成。

