



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0036198
(43) 공개일자 2019년04월04일

(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 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0125146
(22) 출원일자 2017년09월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김상우
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
나세환
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

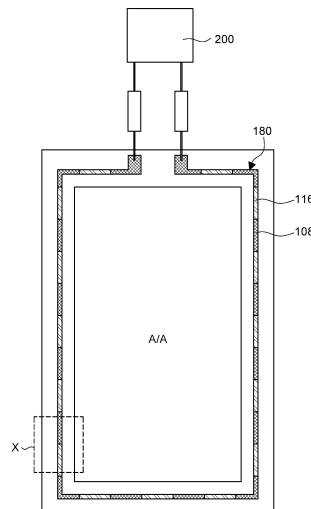
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는, 화소(pixel) 및 상기 화소와 연관된 화소 회로가 있는 표시 영역; 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역; 상기 비표시 영역에 배치되고, 상기 비표시 영역의 손상을 감지하도록 구비된 손상 감지 배선을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소(pixel) 및 상기 화소와 연관된 화소 회로가 있는 표시 영역;

상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역;

상기 비표시 영역에 배치되고, 상기 비표시 영역의 손상을 감지하도록 구비된 손상 감지 배선을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 손상 감지 배선은, 상기 비표시 영역에 있는 무기 층(inorganic layer)들 중 적어도 하나 이상의 무기 층에 발생한 손상을 감지하도록 구비된 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 손상 감지 배선은, 상기 적어도 하나 이상의 무기 층에 발생한 손상으로 인해 저항 값이 변동되도록 구비된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 손상 감지 배선은, 상기 무기 층들의 사이에 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 손상 감지 배선은,

제1 층의 제1 물질 및 제2 층의 제2 물질이 서로 교번하여 연결된 도선인 유기발광 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제1 물질은, 상기 화소 회로에 포함된 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 물질이고,

상기 제2 물질은, 상기 화소에 포함된 유기발광 다이오드의 캐소드 전극과 동일한 물질인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 제1 물질과 상기 제2 물질은 컨택 홀(contact hole)을 통해 서로 연결된 유기발광 표시장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 제1 물질은 상기 손상 감지 배선의 하부에 있는 무기 층의 손상에 영향을 받고, 상기 제2 물질은 상기 손상 감지 배선의 상부에 있는 무기 층의 손상에 영향을 받는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제5 항에 있어서,
상기 제1 물질 및 상기 제2 물질은,
무기 층의 손상을 감지하고자 하는 특정 영역에는 모두 배치되고,
상기 특정 영역을 제외한 영역에는 둘 중 어느 하나만 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 10

제5 항에 있어서,
상기 손상 감지 배선은 서로 분리된 제1 감지 배선 및 제2 감지 배선을 포함하고,
상기 제1 감지 배선과 제2 감지 배선은, 상기 제1 물질 및 상기 제2 물질이 배열된 패턴이 서로 다른 유기발광 표시장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,
상기 손상 감지 배선은, 상기 표시 영역을 둘러싸는 형상으로 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 화소 회로에 전원을 전달하는 전원 배선보다 더 바깥 쪽에 위치한 유기발광 표시장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,
상기 비표시 영역에 있는 무기 층은,
버퍼 층, 게이트 절연층, 층간 절연층 및 봉지 층에 포함된 무기막을 포함하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기발광 소자는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기발광 표시장치는 기판에 화소구동 회로와 유기발광 소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광 소자에서 방출된 빛이 기판 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치를 비롯한 여러 표시장치들은, 투습이 발생하면 장기 신뢰성 등의 성능이 저하될 수 있으므로, 다양한 방식으로 수분의 침투 및/또는 전파를 차단한다. 특히 외곽부의 배선을 따라 침투하는 수분을 막기 위한 다양한 구조가 연구/적용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 명세서는 유기발광 표시장치의 손상 감지 구조를 제안하는 것을 목적으로 한다. 본 명세서의 과제들은 이상

에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 화소(pixel) 및 상기 화소와 연관된 화소 회로가 있는 표시 영역; 상기 표시 영역을 둘러싼 비표시 영역; 상기 비표시 영역에 배치되고, 상기 비표시 영역의 손상을 감지하도록 구비된 손상 감지 배선을 포함할 수 있다.

[0007] 타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0008] 본 명세서의 실시예들은, 무기 층 손상으로 인한 신뢰성 저하 문제가 개선된 표시장치를 제공할 수 있다. 더불어, 본 명세서의 실시예들은, 무기 층의 손상을 쉽게 검출하는 구조를 제공할 수 있다. 이에 본 명세서의 실시예들은, 신뢰성과 생산 효율이 증가된 표시장치를 제공할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 표시장치를 도시한다.

도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 표시 영역 및 비표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 3a 내지 3c는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 손상 검출 구조/방법을 도시한 도면이다.

도 4a 내지 4d는 본 명세서의 실시예에 따른 손상 감지 배선의 여러가지 실시예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0011] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0012] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다. 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. 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.

[0013] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0014] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히

설명한다.

- [0015] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 표시장치를 도시한다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 상기 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 화소(pixel)들의 어레이(array)가 형성된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 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.
- [0017] 상기 표시 영역 내의 각 화소는 화소 회로와 연관될 수 있다. 상기 화소 회로는, 백플레인(backplane) 상의 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 화소 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.
- [0018] 상기 구동 회로는, 도 1에 도시된 것처럼, 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 비표시 영역은 상기 연결 인터페이스와 함께 구부러져서, 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 표시장치(100)의 뒤면에 위치될 수 있다.
- [0019] 상기 표시장치(100)는, 픽셀 회로, 데이터 드라이버, 게이트 드라이버 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급하거나 또는 그 공급을 제어하는 전원 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원관리 집적회로(PMIC: Power Management IC)라고 불리기도 한다. 또한 상기 표시장치(100)는, 도시된 예와 같이, 픽셀 회로의 구동과 관련된 고준위 전압(VDD), 저준위 전압(VSS), 기준 전압(VREF)을 공급하는 전압 라인도 구비할 수 있다.
- [0020] 한편, 상기 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 화소를 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들을 더 포함할 수 있다. 상기 화소를 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등일 수 있다. 상기 표시장치(100)는 화소 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티태스킹 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.
- [0021] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 표시 영역 및 비표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0022] 도시된 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(I/A)은, 도 1에서 서술된 표시 영역(A/A) 및 비표시 영역(I/A)의 적어도 일부에 적용될 수 있다. 이하에서는 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display)를 일 예로 하여 상기 표시장치를 설명한다.
- [0023] 유기발광 표시장치의 경우, 상기 표시 영역(A/A)에는 베이스 층(101) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 108), 유기발광 소자(112, 114, 116) 및 각종 기능 층(layer)들이 위치한다. 한편, 상기 비표시 영역에(I/A)는 베이스 층(101) 상에 각종 구동 회로(예: GIP), 전극, 배선, 기능성 구조물 등이 위치할 수 있다.
- [0024] 베이스 층(101)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 베이스 층(101)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 기판(어레이 기판)은, 상기 베이스 층(101) 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 구동 TFT, 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.
- [0025] 버퍼 층(130)이 베이스 층(101) 상에 위치할 수 있다. 상기 버퍼 층(buffer layer)은 베이스 층(101) 또는 하부의 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 보호하기 위한 기능 층이다. 상기 버퍼 층은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 상기 버퍼 층(130)은 멀티 버퍼(multi buffer) 및/또는 액티브 버퍼(active buffer)를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 베이스 층(101) 또는 버퍼 층 위에 박막트랜지스터가 놓인다. 박막트랜지스터는 반도체 층(active layer),

게이트 절연층(gate insulator), 게이트 전극, 층간 절연층(interlayer dielectric layer, ILD), 소스(source) 및 드레인(drain) 전극이 순차적으로 적층된 형태일 수 있다. 이와는 달리, 상기 박막트랜지스터는 도 2처럼 게이트 전극(104), 게이트 절연층(105), 반도체 층(102), 소스 및 드레인 전극(108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.

- [0027] 반도체 층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체 층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체 층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다.
- [0028] 게이트 전극(104)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 금(Au) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0029] 게이트 절연층(105), 층간 절연층(ILD)은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 절연층(105)과 층간 절연층의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 컨택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.
- [0030] 소스 및 드레인 전극(108)은 게이트 절연층(105) 또는 층간 절연층(ILD) 상에 전극용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다. 필요에 따라 무기 절연 물질로 구성된 보호 층(109)이 상기 소스 및 드레인 전극(108)을 덮을 수도 있다.
- [0031] 평탄화 층(107)이 박막트랜지스터 상에 위치할 수 있다. 평탄화 층(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 그 상부를 평탄화한다. 평탄화 층(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.
- [0032] 유기발광소자는 제1 전극(112), 유기발광 층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유기발광소자는 평탄화 층(107) 상에 형성된 제1 전극(112), 제1 전극(112) 상에 위치한 유기발광 층(114) 및 유기발광 층(114) 상에 위치한 제2 전극(116)으로 구성될 수 있다.
- [0033] 제1 전극(112)은 컨택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결된다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(112)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(112)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다. 상기 제1 전극(112)은 유기발광 다이오드의 애노드(anode)일 수 있다.
- [0034] बैं크(110)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैं크(110)는 발광 영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैं크 홀을 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.
- [0035] 유기발광 층(114)이 बैं크(110)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광 층(114)은 발광층, 전자주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 층은, 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다.
- [0036] 제2 전극(116)이 유기발광층(114) 상에 위치한다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 제2 전극(116)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기발광 층(114)에서 생성된 광을 제2 전극(116) 상부로 방출시킨다. 상기 제2 전극(116)은 유기발광 다이오드의 캐소드(cathode)일 수 있다.
- [0037] 봉지 층(120)이 제2 전극(116) 상에 위치한다. 상기 봉지 층(120)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 유기발광소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다. 상기 봉지 층(encapsulation layer)은 유리, 금속, 산화 알루미늄(AlO_x) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막(122)과 무기막(121-1, 121-2)이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 이때, 무기막(121-1, 121-2)은 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 하고, 유기막(122)은 무기막(121-1, 121-2)의 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 봉지 층을 여러 겹의 박막 층으로 형성하면, 단일 층일 경우에 비해 수분이나 산소의 이동 경로가 길고 복잡하게 되어 유기발광소자까지 수분/산소가 침투하는 것이 어려워진다.

- [0038] 배리어 필름(140)이 봉지 층(120) 상에 위치하여 베이스 층(101) 전체를 봉지할 수 있다. 배리어 필름(140)은 위상차 필름 또는 광등방성 필름일 수 있다. 배리어 필름이 광등방성 성질을 가지면, 배리어 필름에 입사된 입사된 광을 위상지연 없이 그대로 투과시킨다. 또한, 배리어 필름 상부 또는 하부면에는 유기막 또는 무기막이 더 위치하여 외부의 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 할 수 있다.
- [0039] 접착 층(145)이 배리어 필름(140)과 봉지 층(120) 사이에 위치할 수 있다. 접착 층(145)은 봉지 층(120)과 배리어 필름(140)을 접착시킨다. 접착 층(145)은 열 경화형 또는 자연 경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 접착 층(145)은 B-PSA(Barrier pressure sensitive adhesive)와 같은 물질로 구성될 수 있다.
- [0040] 배리어 필름(140) 상에는 터치 패널(필름), 편광 필름, 상면 커버 등이 더 위치할 수 있다.
- [0041] 비표시 영역(I/A)에는 화소 회로가 배치되지 않지만 베이스 층(101)과 유기/무기 기능 층들(130, 105, 107, 120 등)은 존재할 수 있다. 또한 상기 비표시 영역(I/A)에는 표시 영역(A/A)의 구성에 사용된 물질들이 다른 용도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시 영역 TFT의 게이트 전극으로 사용된 금속(104'), 또는 소스/드레인 전극으로 사용된 금속(108')이 배선, 전극용으로 비표시 영역(I/A)에 배치될 수 있다. 더 나아가, 유기발광 다이오드의 일 전극(예: 애노드)로 사용되었던 금속(112')이 배선, 전극용으로 비표시 영역(I/A)에 배치될 수도 있다.
- [0042] 비표시 영역(I/A)의 베이스 층(101), 버퍼층(130), 게이트 절연층(105), 평탄화 층(107) 등은 표시 영역(A/A)에서 설명된 것과 같다. 댄(190)은 유기막(122)이 비표시 영역(I/A)에 너무 멀리 퍼지는 것을 제어하는 구조물이다. 비표시 영역(I/A)에 배치된 각종 회로와 전극/전선은 게이트 금속(104') 및/또는 소스/드레인 금속(108')으로 만들어질 수 있다. 이때, 게이트 금속(104')은 TFT의 게이트 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성되며, 소스/드레인 금속(108')은 TFT의 소스/드레인 전극과 동일한 물질로 동일 공정에서 형성된다.
- [0043] 예를 들어, 소스/드레인 금속은 전원(예: 기저 전원(Vss)) 배선(108')으로 사용될 수 있다. 이때, 전원 배선(108')은 금속 층(112')과 연결되고, 유기발광 다이오드의 캐소드(116)는 상기 소스/드레인 금속(108') 및 금속 층(112')과의 연결을 통해 전원을 공급받을 수 있다. 상기 금속 층(112')은 전원 배선(108')과 접촉하고, 최외곽 평탄화 층(107)의 측벽을 타고 연장되어 평탄화 층(107) 상부에서 캐소드(116)와 접촉할 수 있다. 상기 금속 층(112')은 유기발광 다이오드의 애노드(112)와 동일한 물질로 동일한 공정에서 형성된 금속일 수 있다.
- [0044] 유기발광 표시장치는 외부 충격에 의해 외곽 영역(E)의 무기 층에 크랙(crack) 등의 손상을 입을 수 있다. 상기 손상이 큰 경우에는 구동 불량이나 화면 이상으로 곧바로 드러날 수 있다. 하지만, 미세한 손상이 발생하면, 유기발광 표시장치가 초기에는 정상적으로 구동하더라도 시간이 흐르면서 무기 층을 통해 손상이 확산되어서 결국 투습 불량 및/또는 구동 불량이 나타난다.
- [0045] 이와 같이 유기발광 표시장치 외곽부의 손상은, 결국 제품의 신뢰성과 수명에 영향을 미치는 중요한 요인임에도 불구하고, 크랙 등의 손상을 미리 검출할 수 있는 방법이 없어서, 유기발광 표시장치의 품질 관리에 어려움이 있었다. 이에 본 발명자들은 유기발광 표시장치의 외곽부 손상을 미리 검출할 수 있는 방법과 구조를 고안하였다.
- [0046] 도 3a 내지 3c는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 손상 검출 구조/방법을 도시한 도면이다.
- [0047] 도 3a에는 설명의 편의를 위해, 유기발광 표시장치의 표시 영역(A/A) 및 표시 영역(A/A) 외곽의 손상 감지 배선(180)만이 단순하게 도시되었다. 상기 표시 영역(A/A)에는 화소(pixel) 및 상기 화소와 연관된 화소 회로가 있으며, 비표시 영역은 상기 표시 영역을 둘러싸고 있다. 상기 손상 감지 배선(180)은 상기 비표시 영역에 배치되고, 상기 비표시 영역의 손상을 감지하도록 구비된다. 좀 더 구체적으로 말하면, 상기 손상 감지 배선(180)은 비표시 영역에 있는 무기 층(inorganic layer)들 중 적어도 하나 이상의 무기 층에 발생한 손상(예: 크랙 등)을 감지하도록 구비된다. 여기서, 상기 비표시 영역(I/A)에 있는 무기 층은 버퍼 층(130), 게이트 절연층(105), 층간 절연층(ILD), 봉지 층에 포함된 무기막(121-1, 121-2) 등을 포함할 수 있다. 상기 버퍼 층(130), 게이트 절연층(105), 층간 절연층(ILD), 봉지 층에 포함된 무기막(121-1, 121-2)은 도 2에서 설명한 바와 같다.
- [0048] 상기 손상 감지 배선(180)은, 상기 표시 영역을 둘러싸는 형상으로 배치될 수 있는데, 그 일 예가 도 3a이다. 그러나, 상기 손상 감지 배선(180)은 비표시 영역의 일부 영역(예: 하단부, 좌측 단 또는 코너(corner) 부근 등)에만 배치될 수도 있다.
- [0049] 상기 손상 감지 배선(180)은, 적어도 하나 이상의 무기 층에 발생한 손상으로 인해 전기적 특성(예: 저항 값)이 변동되도록 구비된다. 특히, 상기 손상 감지 배선(180)은, 상기 무기 층들의 사이에 배치됨으로써, 무기 층을 따라 확산되는 손상(크랙)에 따라 그 전기적 특성 값이 변동될 수 있다. 더 향상된 손상 감지/검출을 위하여,

상기 손상 감지 배선(180)은 제1 층의 제1 물질 및 제2 층의 제2 물질이 일정 길이로 서로 교번하여(번갈아가며) 연결된 도선으로 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 물질(108')은 화소 회로에 포함된 박막트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 물질일 수 있고, 상기 제2 물질(116')은 상기 화소에 포함된 유기발광 다이오드의 캐소드 전극과 동일한 물질일 수 있다. 이 경우에 상기 제1 물질(108')은 상기 손상 감지 배선의 하부에 있는 무기 층(예: 버퍼 층, 게이트 절연층, 층간 절연층)의 손상(D1)에 영향을 받고, 상기 제2 물질(116')은 상기 손상 감지 배선(180)의 상부에 있는 무기 층(예: 봉지 층을 이루는 무기막)의 손상(D2)에 영향을 받는다. 따라서, 손상 감지 배선(180)의 상부 또는 하부에 있는 무기 층에서 발생한 손상이 상기 배선(180) 저항의 변화로 나타날 수 있다. 상기 손상 감지 배선(180)에 나타난 전기적 특성의 변화는 외부의 계측기(200)로 측정하여 판정될 수 있다. 상기 계측기(200)는 상기 손상 감지 배선(180)의 양단에 연결되어 그 전기적 특성(저항 등) 값을 측정한 후, 기준 값과 비교하여 상기 손상 감지 배선(180)의 전기적 특성 변화 여부(즉, 무기 층의 손상 유무)를 판정할 수 있다. 상기 계측기(200)에 연결되는 상기 손상 감지 배선(180)의 양단은 패드(pad) 영역에 위치할 수 있다. 즉, 상기 손상 감지 배선(180)은 패드 영역에서 외부로 노출되어 상기 계측기(200)와 연결될 수 있다. 이밖에도, 상기 손상 감지 배선(180)과 상기 계측기(200)은 패드 영역에 부착된 외부 기관(COF, PCB 등)을 통하여 연결될 수도 있다.

[0050] 상기 손상 감지 배선(180)을 구성하는 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')은, 무기 층의 손상을 감지하고자 하는 특정 영역에만 배치될 수도 있다. 즉, 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')은 상기 특정 영역을 제외한 영역에는 둘 중 어느 하나만 배치될 수도 있다. 예를 들어, 유기발광 표시장치의 하단부에만 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 패터닝됨으로써 표시장치 하단부의 손상을 집중적으로 감시할 수 있다. 이 경우에 상기 하단부를 제외한 영역에는 상기 제1 물질(108') 또는 상기 제2 물질(116') 중 하나로만 이어진 도선이 배치될 수 있다.

[0051] 한편, 상기 손상 감지 배선(180)은 서로 분리된 다수 개의 도선들로 구성될 수도 있다. 즉, 상기 손상 감지 배선(180)은 도 4a와 같이 하나의 도선으로 구성될 수도 있지만, 도 4b, 4c, 4d와 같이 2개의 도선 묶음(180-1과 180-2, 180-3과 180-4, 180-5와 180-6)으로 구성될 수도 있다. 이때 서로 분리된 도선들은 상기 제1 물질 및 상기 제2 물질이 배열된 패턴이 서로 다를 수 있다. 이러한 실시예들은 도 4b 내지 4d를 참조하여 좀 더 자세히 설명하기로 한다.

[0052] 도 4b 내지 4d는 제1 감지 배선(180-1, 180-3, 180-5) 및 제2 감지 배선(180-2, 180-4, 180-6)을 포함하는 손상 감지 배선(180)의 예시도이다. 전술한 바와 같이, 제1 감지 배선(180-1, 180-3, 180-5)과 제2 감지 배선(180-2, 180-4, 180-6)은, 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 배열된 패턴(규칙)이 서로 다를 수 있다. 이는 다양한 지점에서 발생한 무기 층 손상을 감지하기 위함이다.

[0053] 도 4b를 보면, 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 상하 좌우 방향으로 모두 번갈아 배치되어 있다. 이는 상기 제1 물질(108')에 의해 손상이 감지되는 무기 층과 상기 제2 물질(116')에 의해 손상이 감지되는 무기 층이 서로 다른 점을 감안하여, 최대한 손상 감지 가능성을 높이는 실시예이다.

[0054] 도 4c를 보면, 제1 감지 배선(180-3)은 표시장치의 우측 반면에만 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 번갈아 배치되어 있고, 좌측 반면에는 상기 제2 물질(116')만이 배치되어 있다. 반대로, 제2 감지 배선(180-4)은 표시장치의 좌측 반면에만 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 번갈아 배치되어 있고, 우측 반면에는 상기 제2 물질(116')만이 배치되어 있다. 이와 같은 배치를 통해, 제1 감지 배선(180-3) 또는 제2 감지 배선(180-4) 별로 손상 발생 구역을 나누어 추정할 수 있게 된다.

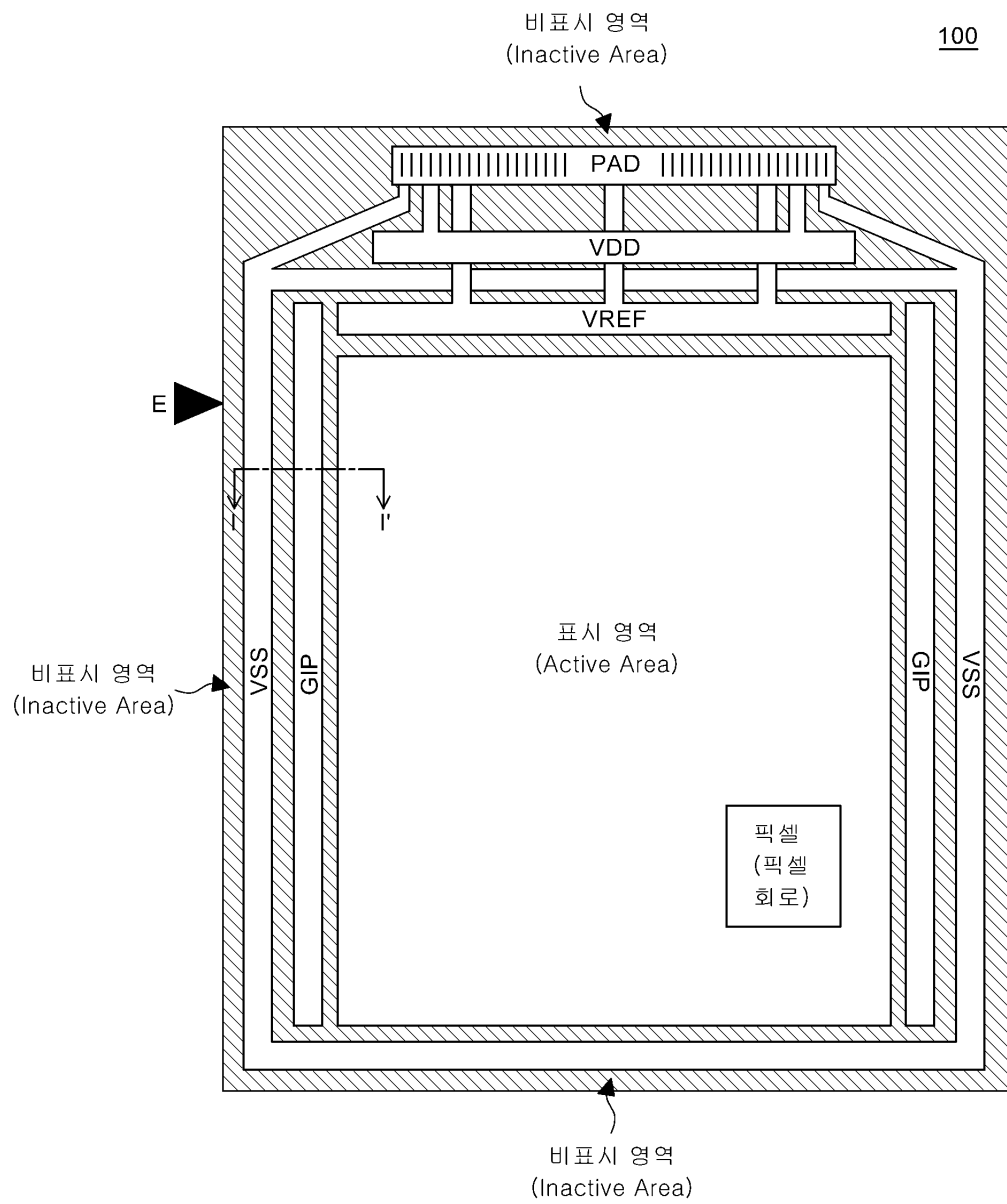
[0055] 도 4d를 보면, 제1 감지 배선(180-5)은 표시장치의 상측 반면에만 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 번갈아 배치되어 있고, 하측 반면에는 상기 제2 물질(116')만이 배치되어 있다. 반대로, 제2 감지 배선(180-6)은 표시장치의 하측 반면에만 상기 제1 물질(108') 및 상기 제2 물질(116')이 번갈아 배치되어 있고, 상측 반면에는 상기 제2 물질(116')만이 배치되어 있다. 이와 같은 배치를 통해, 제1 감지 배선(180-5) 또는 제2 감지 배선(180-6) 별로 손상 발생 구역을 나누어 추정할 수 있게 된다.

[0056] 서로 다른 층에 있는 상기 제1 물질(108')과 상기 제2 물질(116')은, 도 3b와 같이, 콘택 홀(contact hole)을 통해 서로 연결될 수 있다. 도 3c에는 제1 물질(108') 아래에 게이트 절연층(105)이 있는 것으로 도시되었으나, 구현 예에 따라 버퍼 층(멀티버퍼, 액티브 버퍼 등) 또는 층간 절연 층이 제1 물질(108') 아래에 놓일 수도 있다. 또한 도 3c에는 제1 물질(108')과 제2 물질(116') 사이에 평탄화 층(107)이 있는 것으로 도시되었으나, 구현 예에 따라 보호 층(109)이 제1 물질(108')과 제2 물질(116') 사이에 놓일 수도 있다.

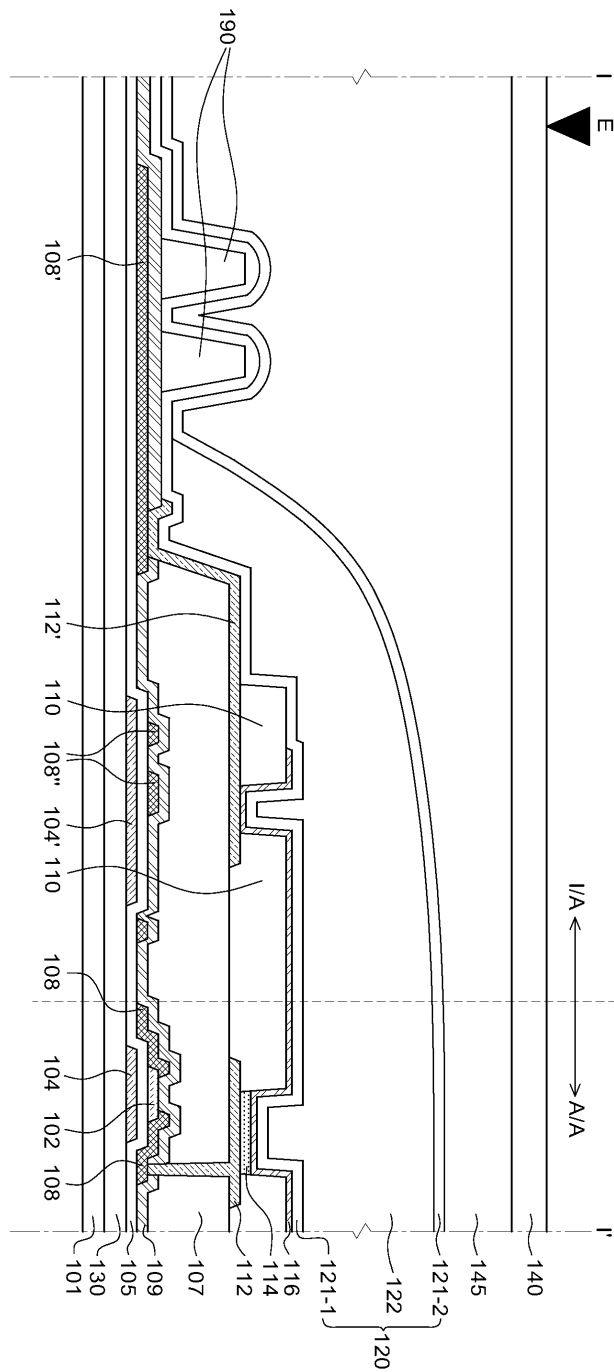
- [0057] 상기 제1 물질과 상기 제2 물질은 컨택홀 이외에도 다양한 방법을 통해 서로 연결될 수 있다. 이와 같이 두 개의 서로 다른 층에 놓인 다른 물질(금속)을 연결하여 하나의 도선(즉, 손상 감지 배선)을 만들면, 손상 감지 배선(180) 위/아래 무기 층의 손상을 모두 감지할 수 있게 된다. 물론 어느 한 층의 금속으로 손상 감지 배선을 형성할 수도 있다. 하지만, 어느 한 층의 금속으로만 만든 도선은, 제조 상의 난점도 있을 뿐만 아니라, 바로 인접하지 않은 무기 층에서 발생한 손상에 의해서는 유의한 저항 변화가 측정되지 않고, 인접한 무기 층에서 발생한 손상에 저항 변화 조차도 유의미하게 측정되기 어려운 문제가 관찰되었다. 이에 본 발명자들은 2 이상의 층에 배열된 물질을 연결하여 하나의 손상 감지 도선을 형성하는 구조를 채택하였다.
- [0058] 상기 손상 감지 배선(180)은 표시장치의 가장 바깥 쪽에 위치하는 금속 층일 수 있다. 즉, 상기 손상 감지 배선(180)은, 도 3a의 X 부분을 확대한 도 3c와 같이, 화소 회로에 전원을 전달하는 전원 배선(예: VSS 배선)보다 더 바깥 쪽에 (즉, 유기발광 표시장치의 최외곽 테두리에 더 가깝게, 표시 영역으로부터는 더 멀리) 위치할 수 있다.
- [0059] 이상에서 설명한 손상 감지 배선 구조는, 무기 층 손상을 쉽게 검출하도록 함으로써 잠재적 제품 불량률 미연에 막을 수 있다. 이는 제품 생산 효율에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.
- [0060] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 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 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양하게 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 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.

도면

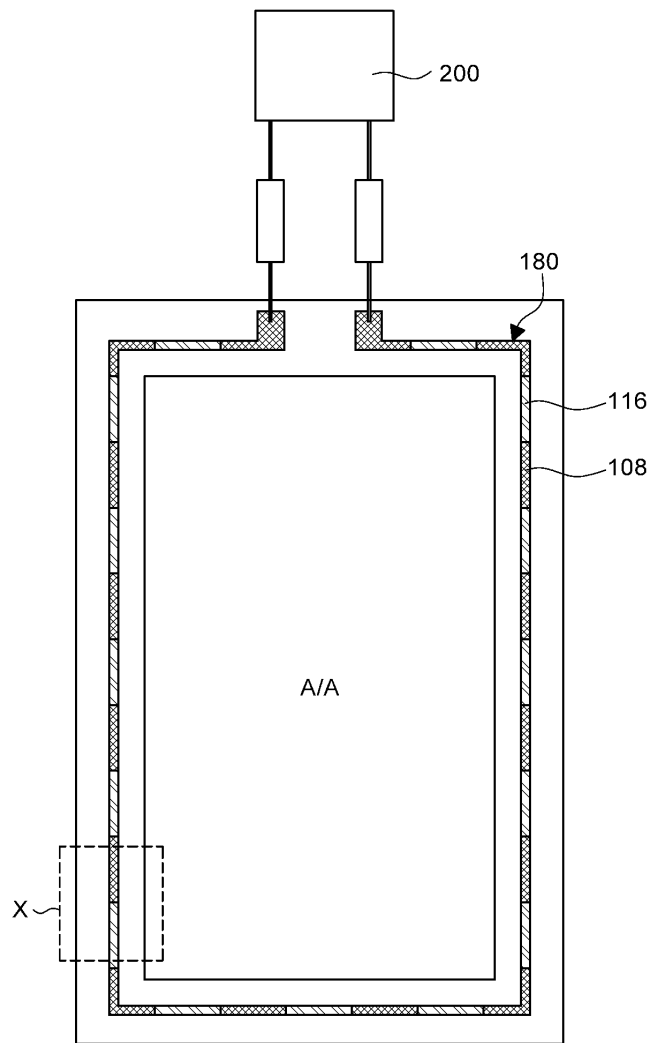
도면1



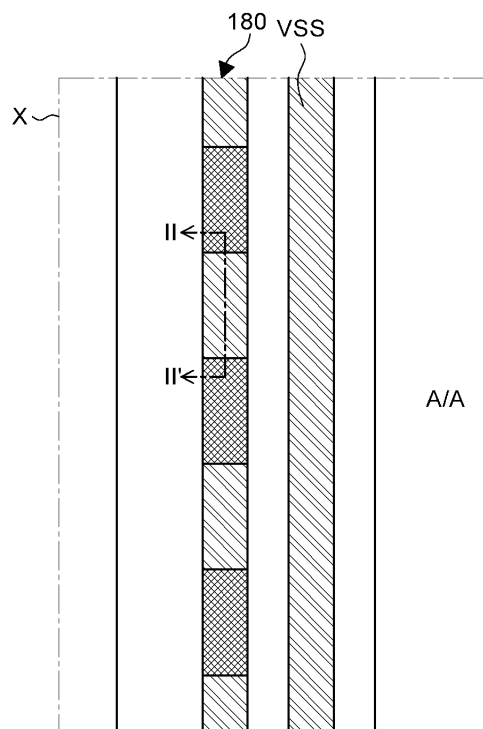
도면2



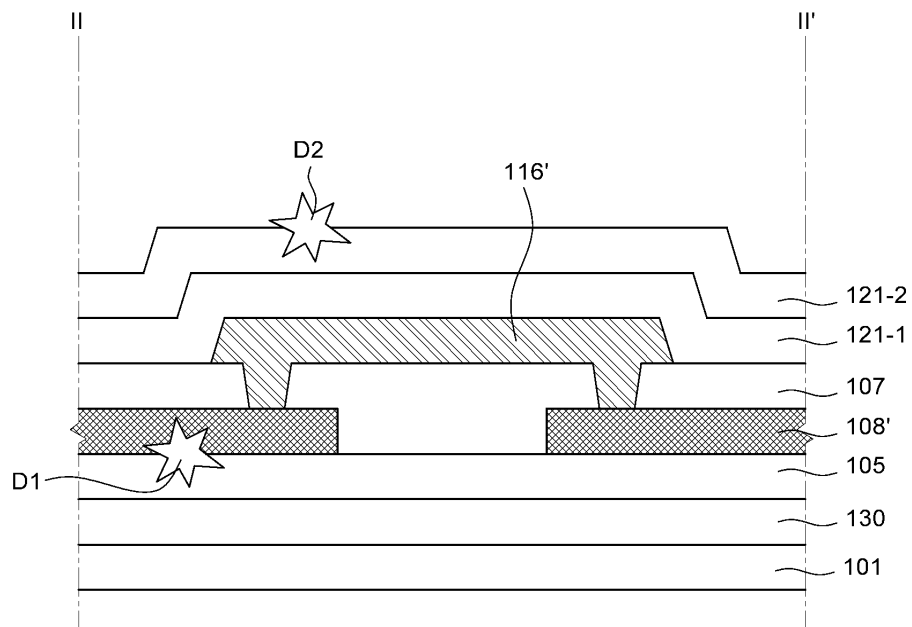
도면3a



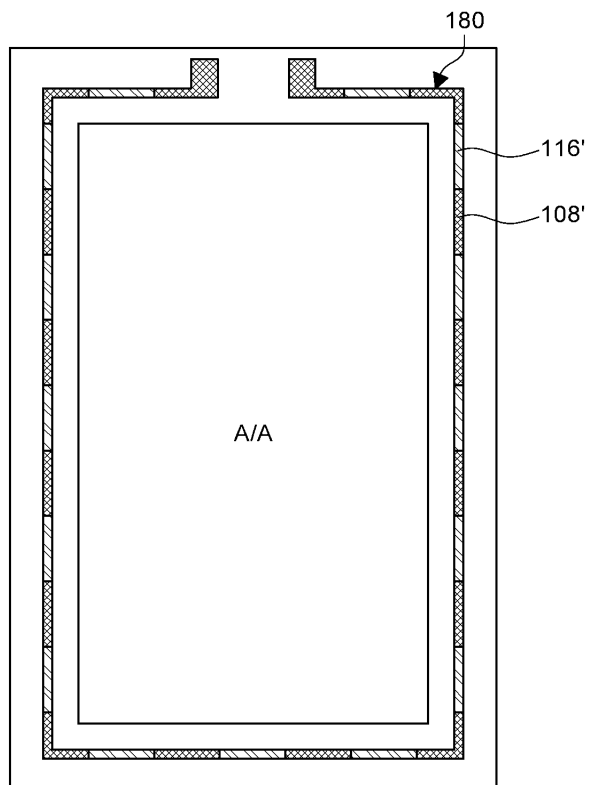
도면3b



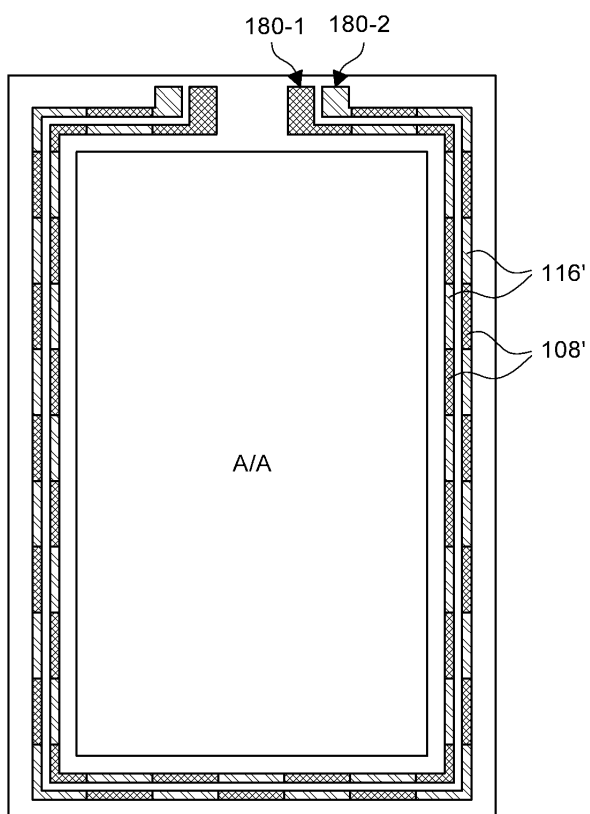
도면3c



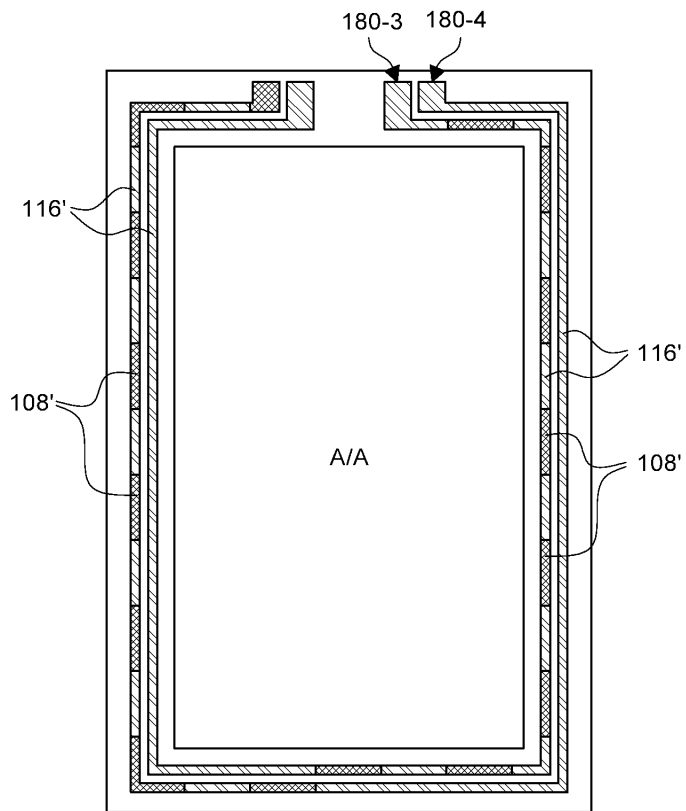
도면4a



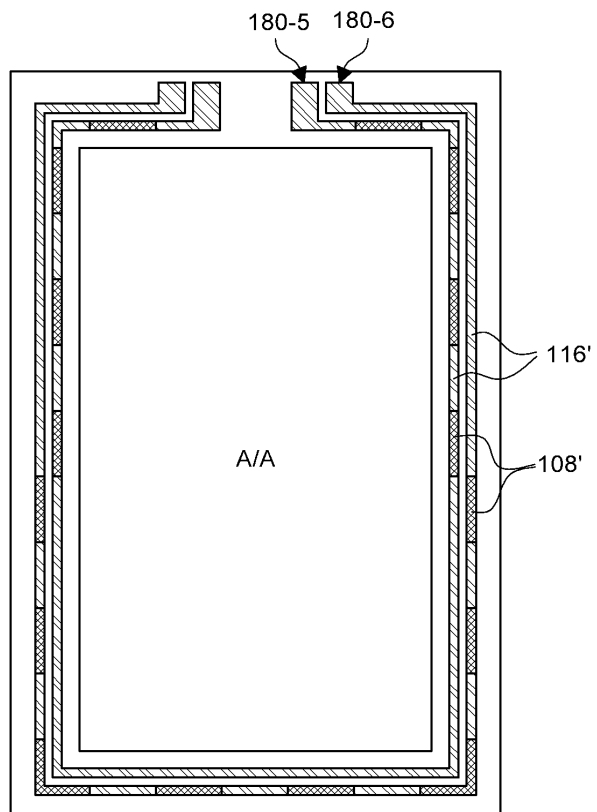
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190036198A	公开(公告)日	2019-04-04
申请号	KR1020170125146	申请日	2017-09-27
[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		
[标]发明人	김상우 나세환		
发明人	김상우 나세환		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3211 H01L27/3276 H01L51/5203 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本说明书公开了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：显示区域，该显示区域包括像素和与该像素相关联的像素电路；以及围绕显示区域的非显示区域；它可以包括布置在非显示区域中的损坏检测布线，该损坏检测布线被设置为检测非显示区域的损坏。

