



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003259
(43) 공개일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/02 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 27/0266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0082859
(22) 출원일자 2016년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김민규
경기도 파주시 한빛로 70, 510동 1404호(야당동,
한빛마을5단지 캐슬엔칸타빌)
김도영
경기도 파주시 한빛로 67, 203동 1203호(야당동,
한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

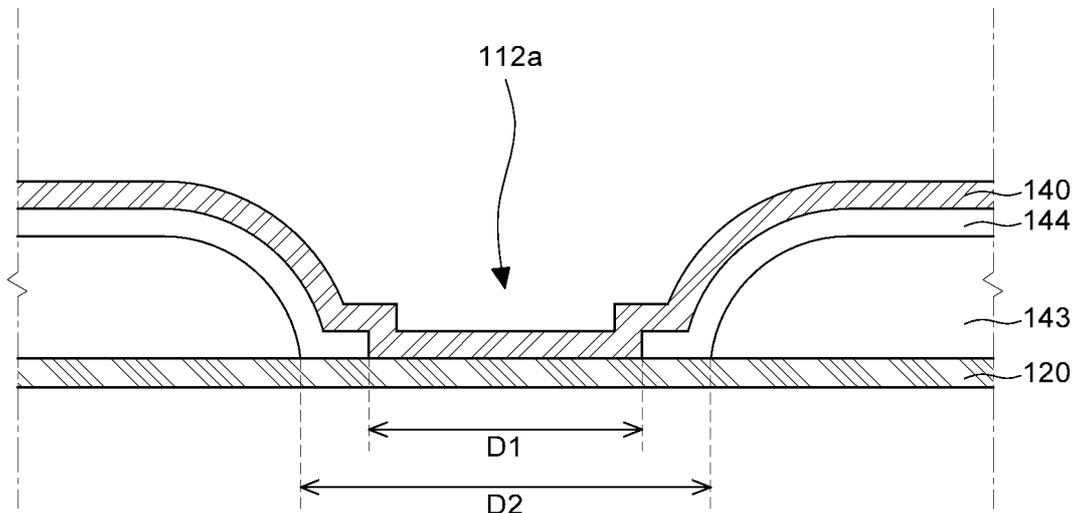
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 평탄층에서 발생하는 아웃개스를 최소화 할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기판상에 제1 전극, 평탄층, 버퍼층 및 제2 전극이 배치된다. 제1 전극과 제2 전극은 평탄층에 있는 제1 컨택홀과 버퍼층에 있는 제2 컨택홀을 통해 전기적으로 연결되되, 제1 컨택홀의 구경은 제2 컨택홀의 구경보다 크도록 배치된다. 제1 컨택홀로 인해 오픈된 평탄층을 버퍼층이 커버하여 평탄층에서 발생하는 아웃개스를 최소화하여 수명 신뢰성이 향상되면서 제조 안정성이 높은 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5256 (2013.01)

H01L 2251/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

평탄기능과 보호기능을 갖도록 적어도 하나의 유기물층과 버퍼층을 포함하는 보호층; 및
 상기 보호층의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결되는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,
 상기 버퍼층은 상기 유기물층에서 특정 가스가 외부로 방출되는 아웃개스를 최소화 하도록 상기 컨택홀로 인해
 열린 상기 유기물층을 커버하여, 상기 유기물층의 노출면적을 최소화 하도록 구성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 유기물층은 포토아크릴 계열의 물질로 구성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 유기 발광 표시 장치는 소스전극, 드레인전극, 반도체층 및 게이트전극을 포함하는 적어도 하나의 구동소
 자를 포함하고, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극은 Ti/Al/Ti 로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,
 상기 제1 전극은 상기 소스전극 또는 상기 드레인전극과 동일한 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,
 상기 제2 전극은 상기 소스전극 또는 상기 드레인전극과 동일한 물질로 이루어진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,
 상기 게이트전극과 상기 제1 전극은 Mo와 Ti를 포함하는 다층의 전극인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,
 상기 버퍼층은 적어도 한층의 실리콘 질화물층 또는 실리콘 산화물층을 포함하는 멀티버퍼층인, 유기 발광 표시
 장치.

청구항 8

기관 상의 제1 전극;
 상기 제1 전극 상의 평탄층;
 상기 평탄층 상의 버퍼층; 및
 상기 버퍼층 상의 제2 전극을 포함하고,
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 상기 평탄층의 제1 컨택홀과 상기 버퍼층의 제2 컨택홀을 통해 전기적으로 연
 결되고,

상기 제1 컨택홀의 구경은 상기 제2 컨택홀의 구경보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 정전전류를 배출하기 위한 트랜지스터를 구비하는 ESD회로를 포함하고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 상기 트랜지스터와 연결된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 제1 컨택홀에 대응되는 상기 평탄층의 내측면은 상기 버퍼층에 의해 커버되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 Al, Ti 또는 Mo가 포함된 다층의 전극인, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기물층에서 발생하는 가스에 의한 전극의 손상을 최소화하여 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 유기물로 이루어진 유기 발광층을 포함한다. 두개의 전극을 통해 주입된 전자와 정공이 유기 발광층에서 만나 재결합할때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고, 여기자로부터 발생된 에너지로 인하여 유기 발광층이 발광하게 된다.

[0004] 전자와 정공은 화소전극인 애노드전극(Anode)와 공통전극인 캐소드전극(Cathode)를 통해 주입되고, 화소전극에 주입되는 전류를 제어하기 위한 구동소자가 배치된다.

[0005] 이와 같이 전자와 정공을 더욱 원활히 주입 하기 위하여 유기 발광층은 정공 주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 포함할 수 있다.

[0006] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층이 배치된 복수의 화소를 발광하여 정보를 화면에 표시하는데 화소를 구동하는 방식에 따라 액티브 매트릭스 유기 발광 다이오드 표시 장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode Display, AMOLED) 또는 패시브 매트릭스 유기 발광 다이오드 표시 장치(Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode display, PMOLED)로 구분된다.

[0007] AMOLED는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 이용하여 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)에 흐르는 전류를 제어함으로써 화상을 표시한다.

[0008] AMOLED는 스위칭 TFT(Switching TFT), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(Driving TFT), 구동 TFT에 접속된 유기 발광 다이오드를 포함한다.

[0009] 스위칭 TFT는 스캔 배선(Scan Line)과 데이터 배선(Data Line)이 교차하는 부위에 형성되어 있다. 스위칭 TFT는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 TFT는 스캔 배선에서 분기하는 게이트 전극(Gate Electrode), 반도체층, 소스 전극(Source Electrode) 및 드레인 전극(Drain Electrode)을 포함한다. 그리고 구동 TFT는 스위칭

TFT에 의해 선택된 화소의 유기 발광 다이오드를 구동하는 역할을 한다. 구동 TFT는 스위칭 TFT의 드레인 전극과 연결된 게이트 전극, 반도체 층, 구동 전류 배선에 연결된 소스 전극 및 드레인 전극을 포함한다. 구동 TFT의 드레인 전극은 유기 발광 다이오드의 애노드 전극과 연결되어 있다.

- [0010] TFT를 구성하는 소스전극, 드레인전극 및 반도체층 그리고 이와 연결된 많은 수의 전극 배선들상에 평탄층이 존재하게 된다. 평탄층은 하나의 층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있는데, 복잡한 화소구조를 갖는 고해상도 및 고성능의 유기 발광 표시 장치에서 복잡한 전극들을 효율적으로 배치하기 위해 다층의 평탄층이 사용될 수 있다.
- [0011] 평탄층은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부타네 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 등을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 방법으로 형성될 수 있다. 그러나, 시간이 지남에 따라 유기물 등에서 가스가 발생 될 수 있으며 발생하는 가스는 애노드 전극 또는 캐소드 전극과 유기 발광층 간의 전기적 연결 관계에 영향을 미치며, 전류흐름을 방해한다. 이에, 화소의 유효 발광 영역을 축소시킬 수 있다.
- [0012] 이러한 유기 발광 표시 장치 내부에서 발생하는 가스를 아웃개스(Out-gasing)라고 하며 아웃개스는 유기 발광 표시 장치를 제조하는 공정안정성과 제품의 수명 신뢰성에 영향을 미칠 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 유기발광 다이오드 표시장치 및 그의 제조방법 (특허출원번호 제 10-2011-0094832호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 유기 발광 표시 장치를 고해상도로 구현하면서 동시에 고성능을 갖추기 위해 유기 발광 표시 장치는 TFT와 전극의 고 집약성이 필요하게 되었다.
- [0015] 다양한 용도의 전극과 TFT의 효율적 설계를 위해 유기 발광 표시 장치는 다층의 전극구조로 설계될 필요성이 있다.
- [0016] 이와 같이 다층의 전극이 배치된 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층과 접하는 화소전극의 평탄화를 위해, 다층의 평탄층을 사용할 수 있다.
- [0017] 평탄층은 유기 발광 표시 장치의 표시영역과 비표시영역에 배치될 수 있는데, 평탄층은 시간이 지남에 따라, 또는 제조 공정중에 수소, 산소 또는 수분이 발생될 수 있다. 더욱이, 유기 발광 표시 장치에 배치되는 다수의 전극들은 서로간의 연결 구조를 가질 수 있는데, 이때, 평탄층을 오픈하는 컨택홀을 사용하여 서로다른 위치에 있는 전극을 연결할 수 있다.
- [0018] 평탄층에 컨택홀을 배치하고 전극을 배치하는 경우 평탄층에서 발생하는 아웃 가스에 의해 평탄층 상부에 배치되는 전극이 비정상적으로 배치되는 문제점이 있었다.
- [0019] 또한, 이와 같이 평탄층에서 시간이 지남에 따라, 또는 제조공정중에 발생될 수 있는 가스, 아웃개스(Out gas)에 의해 유기 발광층이 산화될 수 있으며, 제조공정중 진공상태에서 배치되어야 하는 전극이 비정상적으로 배치되어 제조불량을 일으킬 수 있으며, 제조된 유기 발광 표시 장치의 수명 신뢰성이 낮아 질 수 있는 문제점이 있었다. 이에, 본 발명의 발명자들은 평탄층에서 발생하는 가스를 최소화 하여 유기 발광 표시 장치를 제조함에 있어 제조공정 안정성을 높이고, 유기 발광 표시 장치의 수명 신뢰성을 증가시킬수 있는 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조를 발명하였다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 평탄층의 컨택홀로 인한 아웃개스를 최소화 하여 공정 안정성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 평탄층에 있는 컨택홀을 통한 전극간의 연결 구조에서 발생하는 아웃개스를 최소화 할 수 있는 구조를 제공하여 수명 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 평탄층에서 발생하는 아웃개스를 저감하여 제조 안정성을 강화할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 평탄기능과 보호기능을 갖도록 적어도 하나의 유기물층과 버퍼층을 포함하는 보호층, 보호층의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결되는 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다. 버퍼층은 유기물층에서 특정 가스가 외부로 방출되는 아웃개스를 최소화 하도록 컨택홀로 인해 열린 유기물층을 커버하며 유기물층의 노출면적을 최소화 하도록 구성된다. 이와 같이 유기물층의 노출을 최소화 하도록 보호층이 컨택홀의 내부를 커버하므로, 유기물층에서 발생할 수 있는 아웃 개스가 최소화될 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 수명 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 제1 전극, 제1 전극 상의 평탄층, 평탄층 상의 버퍼층, 버퍼층 상의 제2 전극을 포함한다. 제1 전극과 제2 전극은 평탄층의 제1 컨택홀과 버퍼층의 제2 컨택홀을 통해 전기적으로 연결되는데, 제1 컨택홀의 구경은 제2 컨택홀의 구경보다 크다. 버퍼층은 컨택홀로 인해 열린 평탄층을 커버하고, 평탄층에서 발생하는 아웃개스는 최소화될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 유기물층의 노출면적이 최소화 되도록 버퍼층을 통해 유기물층의 컨택홀 내부를 덮음으로써 유기물층에서 발생하는 아웃개스를 최소화하고, 유기 발광 표시 장치의 제조 안정성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 상기 아웃개스의 발생을 최소화하도록 구성된 보호층을 이용함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0027] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0028] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 컨택홀을 통한 전극간의 연결구조를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 전극의 배치 및 연결구조에 대한 적층관계를 설명하기 위한 도 2의 A-A'에 따른 개략적인 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 평탄층의 아웃개스를 저감하기 위한 전극간의 연결구조를 설명하기 위한 도 3의 X 영역에 대한 개략적인 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 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.

[0031] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 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.

- [0032] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하여 설명하면, 유기발광 표시 장치(100)는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상이 표시되는 액티브(Active) 영역, 더미 화소들이 형성된 더미(Dummy) 영역, ESD 영역 및 링크(Link) 영역을 포함한다. 액티브(Active) 영역을 제외한 더미(Dummy) 영역, ESD 영역 및 링크(Link) 영역은 베젤(Bezel) 영역에 형성되어 있다.
- [0039] ESD 영역에는 복수의 정전기 방전 회로가 형성되어 있다. 정전기 방전 회로는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)로 구성될 수 있으며, 링크 영역에 발생된 정전기에 의한 과전류를 외부의 그라운드(GND)로 배출시켜 액티브 영역의 TFT 어레이를 보호한다.
- [0040] 액티브 영역에는 복수의 구동소자가 배치된다. 복수의 구동소자 각각은 소스전극, 드레인전극, 반도체층 및 게이트전극을 포함하는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함한다. 액티브 영역에 배치된 박막 트랜지스터의 게이트전극, 소스전극 및 드레인전극은 다수의 금속층이 적층된 다층 구조를 갖는다. 예를 들어, 게이트전극은 몰리브덴(Mo) 및 티타늄(Ti)을 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있으며, 소스전극 및 드레인전극은 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 및 티타늄(Ti)이 순서대로 적층된 Ti/Al/Ti 구조로 이루어질 수 있다.
- [0041] 링크 영역 및 ESD 영역에는 복수의 화소에 구동 전압(VDD)을 공급하기 위한 복수의 VDD 전극(30) 및 복수의 화소들에 데이터 전압(Vdata)을 공급하기 위한 제1 전극(20)이 형성되어 있다.
- [0042] 도면에 도시되어 있지 않지만, 1개의 VDD 전극(30)을 통해 수평라인을 기준으로 4개의 화소들에 VDD를 공급한다. VDD 전극(30)을 기준으로 좌우 대칭 구조로 화소들이 형성되어 있으며, 2개의 화소들 사이에 2개의 제1 전극(20)이 형성되어 있다.
- [0043] 액티브 영역과 동일하게 ESD 영역에서도 VDD 전극(30)을 기준으로 좌우 대칭 구조로 ESD 회로들이 형성되어 있으며, 2개의 ESD 회로 사이에 2개의 제1 전극(20)이 형성되어 있다.
- [0044] 이러한, ESD 회로의 구조는 패널 외곽에 형성된 COF 본딩 영역으로부터 VDD 전극(30)을 통해 액티브 영역으로 구동 전압이 공급되는 과정에서 과전류가 발생하면 ESD 회로를 통해 과전류를 분산시켜 배출한다. 여기서, 과전류는 제2 전극(40)을 통해 인접한 ESD 회로로 전달되어 제1 전극(20)을 통해 외부로 배출된다.
- [0045] 이와 같이, 베젤영역에 있는 ESD영역에서, 제1 전극(20) 및 제2 전극(40)은 VDD 전극(30)을 건너 연결될 필요가 있다. 이를 위하여 도 1 에는 도시되지 않았으나 전극간의 연결을 위한 다층의 보호층 또는 다층의 평탄층 및 컨택홀이 구비될 필요가 있다.
- [0046] 또한 자세히 설명하지는 않았으나, 액티브 영역의 각 화소는 고성능의 화소를 구현하기 위하여 스위칭 TFT 이외에 내부 보상을 위한 보상회로가 필요하다. 보상회로에는 보상을 위한 TFT 및 문턱전압을 센싱하고 조절하기 위한 TFT 등의 다수의 TFT가 배치되며, 이를 위해 베젤영역과 마찬가지로 전극을 배치하기 위한 다층의 평탄층, 절연층, 보호층이 필요하고, 전극간의 연결 구조를 위한 다양한 컨택홀이 필요하다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 컨택홀을 통한 전극간의 연결구조를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

- [0048] 도 1에서 설명한 바와 같이 유기 발광 표시 장치에는 액티브 영역의 화소를 구동하기 위한 전극의 배치, 컨택홀을 사용한 전극간의 연결, 그리고 베젤부에 있는 ESD회로의 전극 간의 연결 등이 존재한다. 본 명세서에서는 이러한 전극간의 다양한 연결들 중에서 도 2에 도시된 베젤부에 있는 ESD 회로를 일 예로 설명함으로써, 아웃개스를 저감하는 전극 간의 연결 구조에 대하여 설명한다.
- [0049] ESD 영역에는 복수의 정전기 방전 회로(ESD)가 형성되어 있다. 정전기 방전 회로(ESD)는 박막 트랜지스터로 구성될 수 있으며, 링크 영역에 발생된 정전기에 의한 과전류를 외부의 그라운드(GND)로 배출시켜 액티브 영역의 TFT 어레이를 보호한다.
- [0050] 링크 영역 및 ESD 영역에는 복수의 화소에 구동 전압(VDD)을 공급하기 위한 복수의 VDD 전극(130) 및 복수의 화소들에 데이터 전압(Vdata)을 공급하기 위한 복수의 제1 전극(120)이 형성되어 있다.
- [0051] 1개의 VDD 라인(130)을 통해 수평라인을 기준으로 4개의 화소들에 구동 전압(VDD)을 공급한다. VDD 라인(130)을 기준으로 좌우 대칭 구조로 화소들이 형성되어 있으며, 2개의 화소들 사이에 2개의 제1 전극(120)이 형성되어 있다.
- [0052] 액티브 영역과 동일하게 ESD 영역에서도 VDD 전극(130)을 기준으로 좌우 대칭 구조로 ESD 회로(ESD)들이 형성되어 있으며, 2개의 ESD 회로(ESD) 사이에 2개의 데이터 전극(120)이 형성되어 있다.
- [0053] 이러한, ESD 회로(ESD)의 구조는 패널 외곽에 형성된 COF 본딩 영역으로부터 VDD 전극(130)을 통해 액티브 영역으로 구동 전압을 공급 시 과전류가 발생하면 ESD 회로(ESD)를 통해 과전류를 분산시켜 배출한다. 여기서, 과전류는 제2 전극(140)을 통해 인접한 ESD 회로(ESD)로 전달되어 데이터 전극(120)을 통해 외부로 배출된다. 여기서, VDD 전극(130)은 하부 게이트 레이어에 형성되어 있고, VDD 점핑 라인(140)은 상부 게이트 레이어에 형성되어 있다.
- [0054] 이와 같이 ESD 회로(ESD)는 소스전극(S), 드레인전극(D), 게이트전극(G) 및 게이트전극(G) 상에 있는 액티브층(A)을 포함하는 박막 트랜지스터로 구성되며, 제1 전극(120) 및 제2 전극(140)은 ESD 회로(ESD)의 박막 트랜지스터와 연결된다. VDD 전극(130)에 과 충전된 전류는 VDD 전극(130)의 좌우 ESD 회로(ESD)를 통해 제1 전극(120)으로 배출된다.
- [0055] 이때, 제2 전극(140)은 제1 전극(120) 상을 지나 컨택홀(112A, 112B)을 통해 ESD 회로(ESD)를 구성하는 제1 전극(120)과 연결된다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 전극의 배치 및 연결구조에 대한 적층관계를 설명하기 위한 도 2의 A-A'에 따른 개략적인 단면도이다.
- [0057] 도 3을 참조하여 제1 전극(120)과 제2 전극(140)간의 연결관계를 더욱 자세히 설명하도록 한다.
- [0058] 기판(Substrate) 상에 게이트전극(G)이 배치되고 게이트 절연막(141)이 배치된다, 게이트 절연막(141) 상에 식각방지층(142)이 배치되고 제1 전극(120)이 패터닝 되어 배치된다.
- [0059] 제1 전극(120)은 액티브 영역에 배치된 구동소자의 소스전극 또는 드레인전극과 동일한 물질로 이루어진다. 예를 들어, 제1 전극(120)은 Ti, Al 및 Ti가 순서대로 적층된 Ti/Al/Ti구조로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 전극(120)은 액티브 영역에 배치된 구동 소자의 게이트전극과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 제1 전극(120)은 Mo 및 Ti를 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0060] 제1 전극(120)상에는 평탄층(143)과 버퍼층(144)이 배치되고 버퍼층(144) 상에 제2 전극(140)이 배치된다.
- [0061] 평탄층(143)은 기판 상에서 제1 전극(120)으로 인한 단차를 보상하고, 기판의 상면을 평탄화하는 평탄기능을 갖는다. 평탄층(143)은 포토아크릴(photo arcly)계열의 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0062] 버퍼층(144)은 평탄층(143) 상에 배치되며, 평탄층(143) 및 버퍼층(144) 하부의 전극들을 보호하는 보호기능을 갖는다. 버퍼층(144)은 실리콘 질화물(SiNx) 및/또는 실리콘 산화물(SiOx)으로 이루어질 수 있으며, 상기 물질로 이루어진 단층버퍼층 또는 멀티버퍼층으로 구성될 수 있다.
- [0063] 평탄층(143)과 버퍼층(144)은 기판의 상면을 평탄화하는 평탄기능 및 하부의 전극들과 다양한 소자들을 보호하는 보호기능을 갖는 보호층으로 지칭될 수 있다.
- [0064] 평탄층(143)과 버퍼층(144)은 제1 전극(120)의 일부를 노출시키는 적어도 하나의 컨택홀(112a, 112b)을 포함한다.

- [0065] 제2 전극(140)은 액티브 영역에 배치된 구동소자의 소스전극 또는 드레인전극과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(140)은 Ti, Al 및 Ti가 순서대로 적층된 Ti/Al/Ti구조로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제2 전극(140)은 액티브 영역에 배치된 구동 소자의 게이트전극과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 제2 전극(140)은 Mo 및 Ti를 포함하는 다층 구조로 이루어질 수 있다.
- [0066] 제1 전극(120)은 적어도 하나의 컨택홀(112a, 112b)을 통해 제2 전극(140)과 전기적으로 연결되는데, 적층 순서에 따라 제1 전극(120)을 배치한 후 평탄층(143)을 스펀코팅 등의 공정을 통해 형성한다. 이후, 버퍼층(144)을 형성하는데, 전극간의 연결을 위해 드라이 에칭 등의 방법으로 컨택홀(112a, 112b)을 형성한 뒤 제2 전극(140)이 형성된다.
- [0067] 이때, 버퍼층(144)은 컨택홀(112a, 112b)에 의해 오픈되는 평탄층(143)의 노출을 최소화 하도록 구성되며, 평탄층(143)에서 발생하는 아웃개스에 의해 제2 전극(140)이 비정상 적으로 배치되는 현상을 최소화 하도록 구성된다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 평탄층의 아웃개스를 저감하기 위한 전극간의 연결구조를 설명하기 위한 도 3의 X영역에 대한 개략적인 확대도이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 평탄층(143)은 제2 전극(140)과 직접적인 연결관계를 갖지 않는다.
- [0070] 즉, 평탄층(143)의 컨택홀의 구경(D2)은 버퍼층(144)의 컨택홀의 구경(D1)보다 크며, 제2전극(140)은 제1 전극(120)과 전기적으로 연결되나 평탄층(143)과 제2 전극(140)은 직접적으로 연결되지 않는다. 즉, 평탄층(143)과 제2 전극(140)의 직접적인 연결관계는 최소화된다.
- [0071] 이와 같이 제2 전극(140)과 평탄층(143)간의 연결관계를 최소화함으로써, 평탄층(143)에서 발생하는 아웃개스에 의한 제2 전극(140)의 영향을 최소화 할 수 있다.
- [0072] 구체적으로, 평탄층(143)은 포토아크릴 계열의 유기물 등을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 방법으로 형성될 수 있다. 그러나, 시간이 지남에 따라 유기물 등에서 가스가 발생 될 수 있으며 발생하는 가스는 제1 전극(120)과 제2 전극(140)의 연결 관계에 영향을 미치며, 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 전류흐름을 방해한다.
- [0073] 이러한 유기 발광 표시 장치 내부에서 발생하는 가스를 아웃개스라고 하며 아웃개스는 유기 발광 표시 장치를 제조하는 공정안정성과 제품의 수명 신뢰성에 영향을 미칠 수 있다.
- [0074] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄층(143)의 컨택홀의 구경(D2)이 버퍼층(144)의 컨택홀의 구경(D1)보다 크므로, 버퍼층(144)은 평탄층(143)의 컨택홀(D2)로 인해 오픈된 평탄층(143)을 커버한다. 버퍼층(144)은 가스의 침투를 효과적으로 억제할 수 있는 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 등과 같은 무기물로 이루어지므로, 평탄층(143)에서 발생하는 가스가 세어나와 제1 전극(120)과 제2 전극(140)의 연결부분에 영향을 미치는 것을 최소화할 수 있다.
- [0075] 제1 전극(120)과 제2 전극(140)은 동일한 재료로 이루어진 전극일 수 있으며 또는 서로 다른 재료로 이루어진 전극일 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0076] 예로서 제1 전극(120)과 제2 전극(140)은 TFT를 구성하는 게이트전극 소스전극 및 드레인 전극일 수 있으며, Al, Pt, Pd, Ag, Mg, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, Cu 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로, 단일층 또는 다수층으로 형성될 수 있다.
- [0077] 실례로 제1 전극(120)과 제2 전극(140)은 Ti/Al/Ti 또는 Ti/Mo/Ti 로 구성되는 다층의 전극일 수 있다.
- [0078] 평탄층(143)은 유기물을 포함하는 포토아크릴 계열의 물질로 이루어질수 있으며 버퍼층(144)은 적어도 한층의 실리콘 질화물층 또는 실리콘 산화물층을 포함하는 다층의 멀티버퍼층일 수 있다.
- [0079] 본 발명의 실시예들에 따른 박막 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄기능과 보호기능을 갖도록 적어도 하나의 유기물층과 버퍼층을 포함하는 보호층, 보호층의 컨택홀을 통해 전기적으로 연결되는 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다. 버퍼층은 유기물층에서 특정 가스가 외부로 방출되는 아웃개스를 최소화 하도록 컨택홀로 인해 오픈된 유기물층을 커버하며 유기물층의 노출면적을 최소화 하도록 구성된다. 이와 같이 유기물층의 노출을 최소화 하도록 보호층이 컨택홀의 내부를 커버하므로, 유기물층에서 발생할 수 있는 아웃 개스가 최소화될 수 있다.

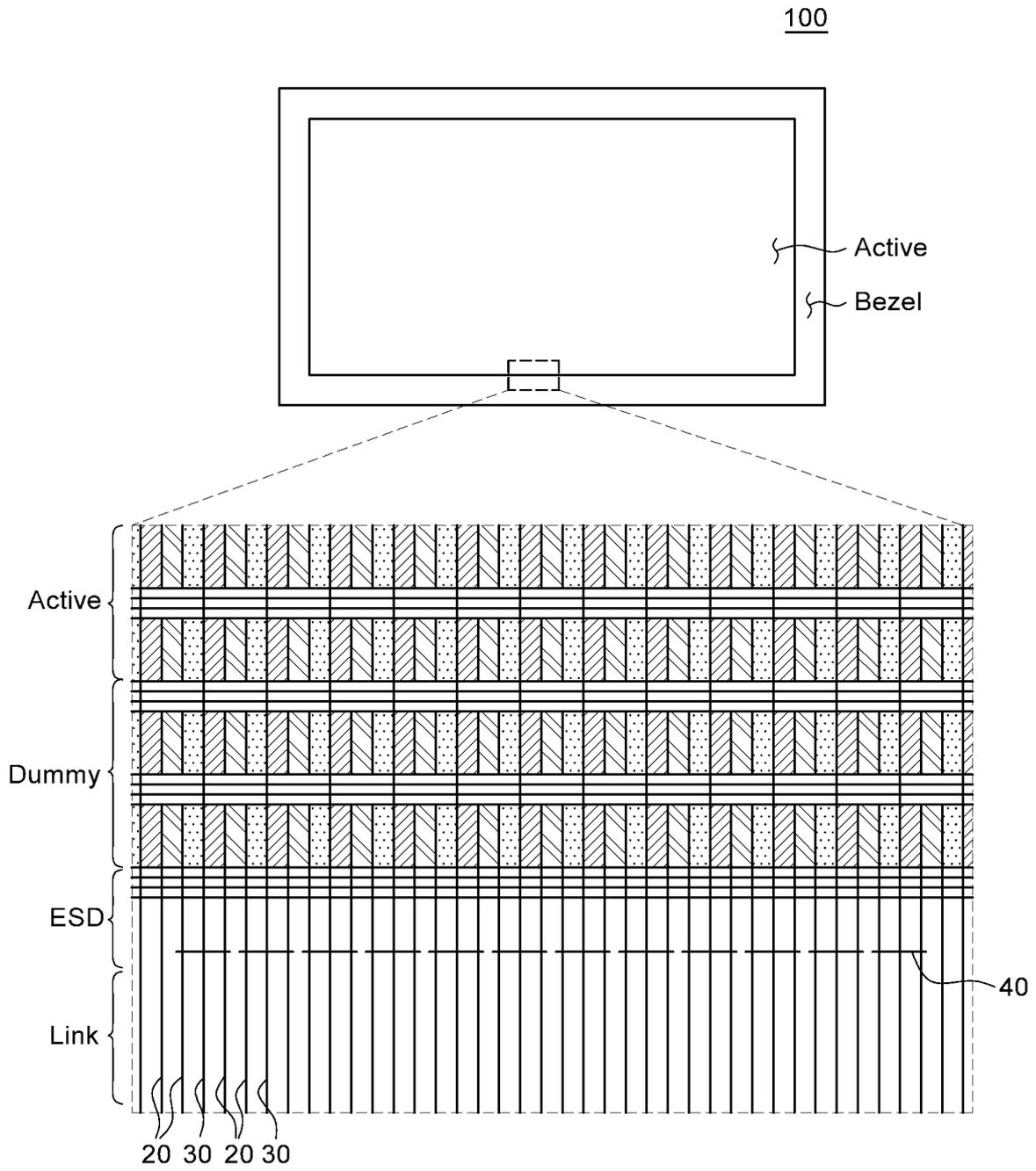
- [0081] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기물층은 포토아크릴 계열의 물질로 구성될 수 있다.
- [0082] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 소스전극, 드레인전극, 반도체층 및 게이트전극을 포함하는 적어도 하나의 구동소자를 포함하고, 소스전극 및 드레인전극은 Ti/Al/Ti 로 이루어질 수 있다.
- [0083] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 전극은 소스전극 또는 드레인전극과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0084] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제2 전극은 소스전극 또는 드레인전극과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0085] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 게이트전극과 제1 전극은 Mo와 Ti를 포함하는 다층의 전극일 수 있다.
- [0086] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 버퍼층은 적어도 한층의 실리콘 질화물층 또는 실리콘 산화물층을 포함하는 멀티버퍼층일 수 있다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 제1 전극, 제1 전극 상의 평탄층, 평탄층 상의 버퍼층, 버퍼층 상의 제2 전극을 포함한다. 제1 전극과 제2 전극은 평탄층의 제1 콘택홀과 버퍼층의 제2 콘택홀을 통해 전기적으로 연결되는데, 제1 콘택홀의 구경은 제2 콘택홀의 구경보다 크다. 버퍼층은 콘택홀로 인해 오픈된 평탄층을 커버하고, 평탄층에서 발생하는 아웃가스는 최소화될 수 있다.
- [0088] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 정전전류를 배출하기 위한 트랜지스터를 구비하는 ESD회로를 포함하고, 제1 전극 및 제2 전극은 트랜지스터와 연결될 수 있다.
- [0089] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 콘택홀에 대응되는 평탄층의 내측면은 버퍼층에 의해 커버될 수 있다.
- [0090] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 전극 및 제2 전극은 Al, Ti 또는 Mo가 포함된 다층의 전극일 수 있다.
- [0091] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

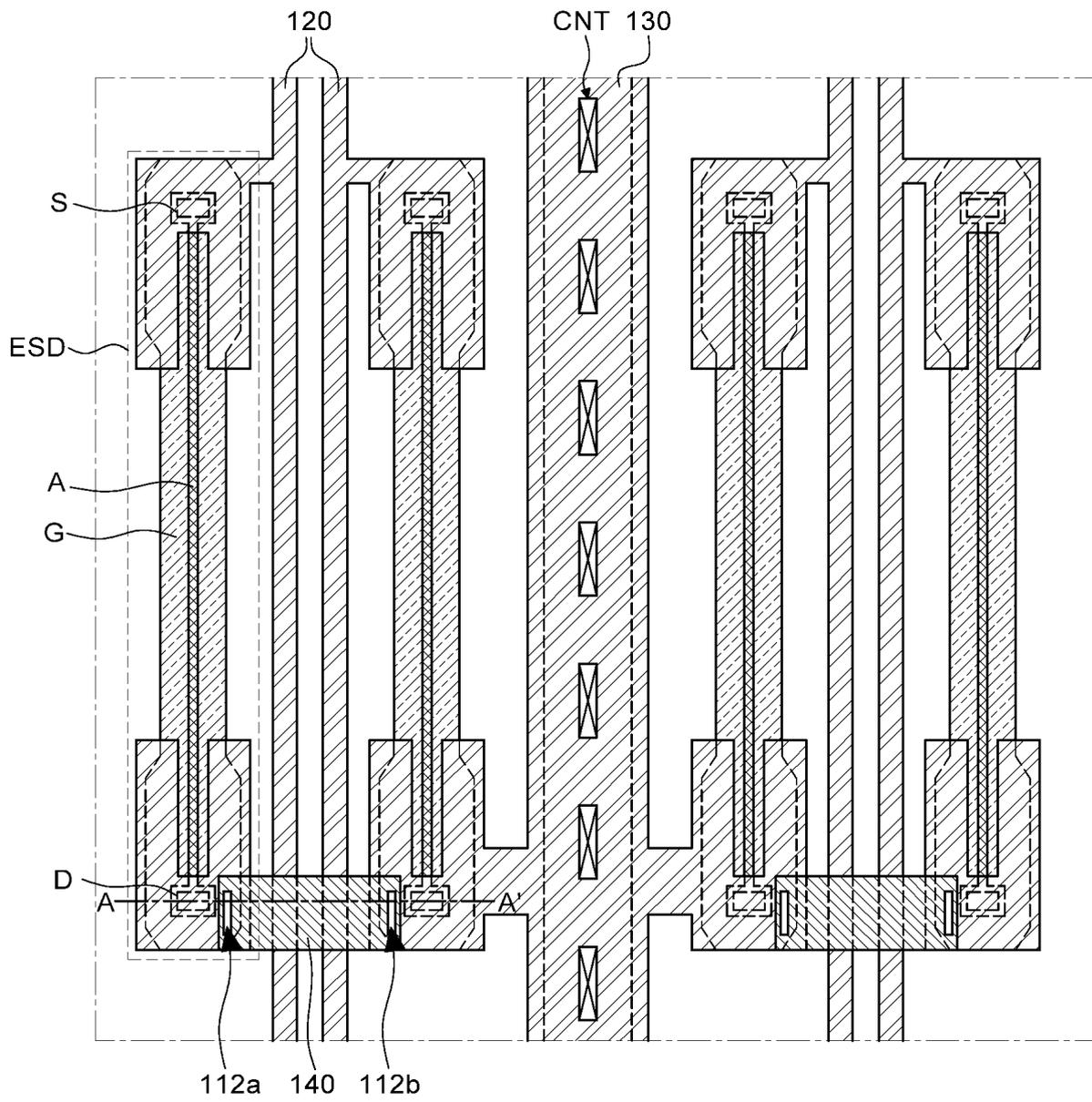
- [0092] 100: 유기 발광 표시 장치
- 20, 120: 제1 전극
- 30, 130: VDD 전극
- 40, 140: 제2 전극
- 112a, 112b: VDD 콘택
- 141: 게이트 절연막
- 142: 식각방지층
- 143: 평탄층
- 144: 버퍼층

도면

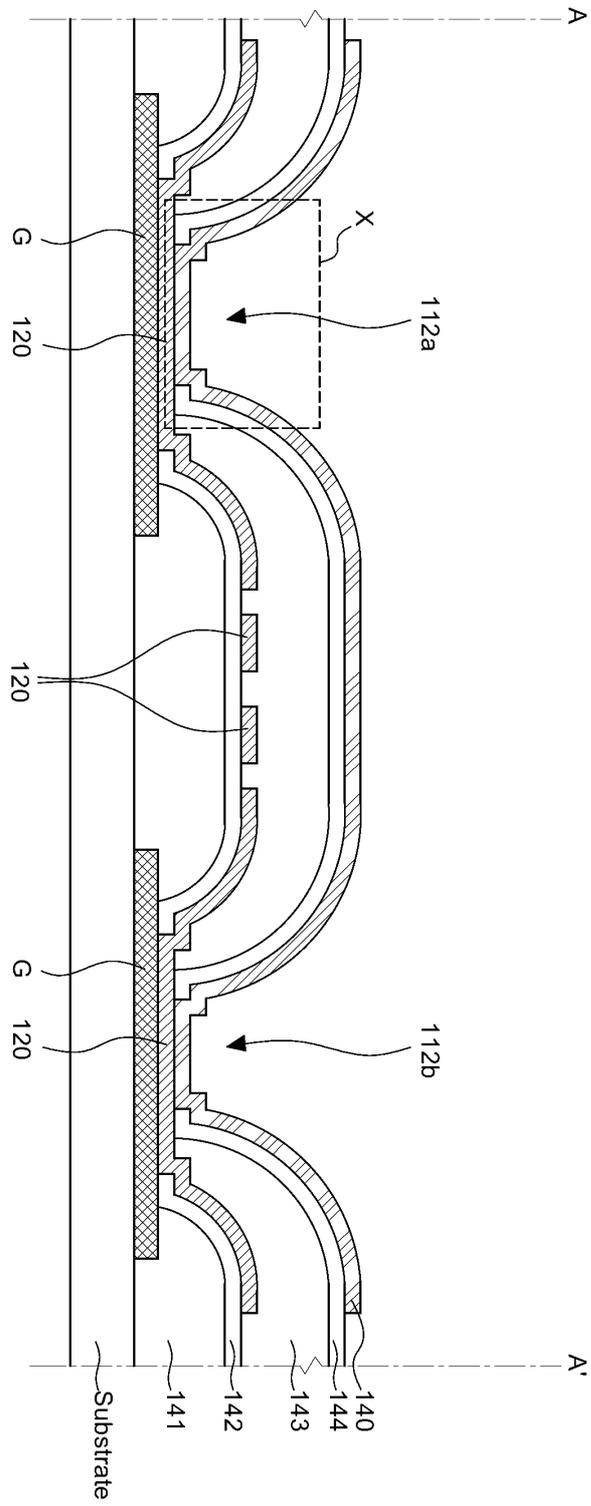
도면1



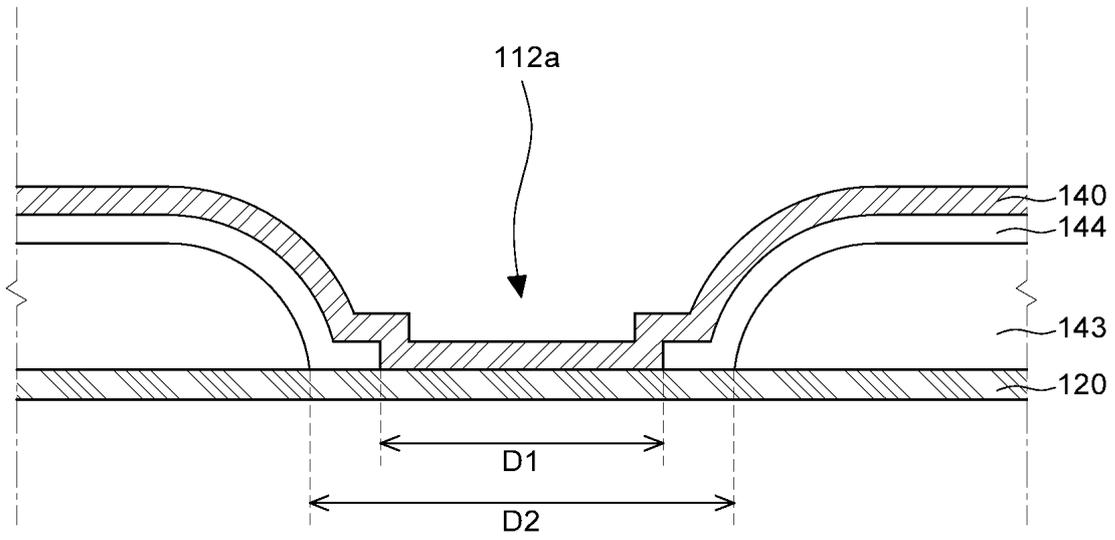
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180003259A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160082859	申请日	2016-06-30
[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		
[标]发明人	KIM MIN KYU 김민규 KIM DO YOUNG 김도영		
发明人	김민규 김도영		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/02 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3276 H01L51/5256 H01L27/0266 H01L27/3258 H01L51/5203 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置，用于使根据本发明优选实施例的在整平层中产生的排气最小化。第一电极，整平层，缓冲层和第二电极布置在基板上。第一电极和第二电极通过位于整平层中的第一接触孔和位于缓冲层中的第二接触孔电连接。第一接触孔的口径设置为大于第二接触孔的口径。虽然缓冲层覆盖由于第一接触孔而打开的整平层，并且在整平层中产生的排气被最小化并且寿命可靠性得到改善，但是可以提供制造稳定性高的有机发光显示装置。

