



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0080520
(43) 공개일자 2019년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5231 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0183014
(22) 출원일자 2017년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
양희정
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
한규원
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
윤명철
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
박영복

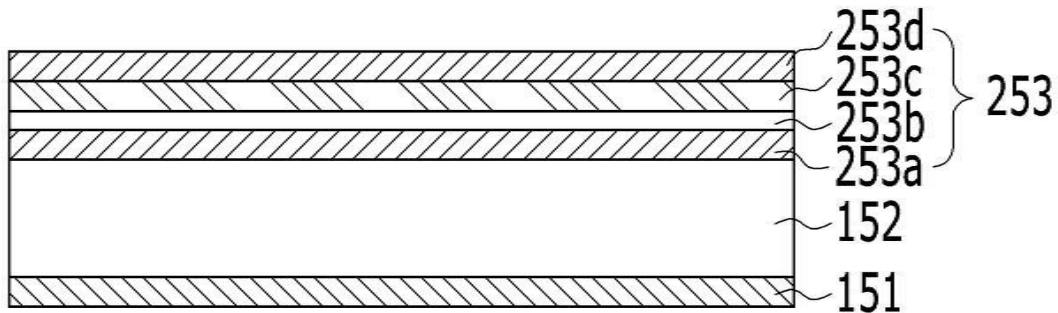
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 음극의 구성을 달리하여 대면적에 따른 면저항 증가 및 이에 따른 전원 전압 변동을 방지하여 소비 전력 상승을 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 51/5215 (2013.01)

H01L 51/5234 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 서브 화소를 포함하는 액티브 영역, 상기 액티브 영역 주변의 외곽 영역을 갖는 기재;

상기 기재 상에, 각 서브 화소에 구비된 양극;

상기 양극들 상부에 구비된 적어도 하나의 발광층을 포함한 발광층 유닛; 및

상기 복수개의 서브 화소들에 걸쳐, 상기 발광층 유닛 상에, 제 1 금속, 제 1 금속 산화막 및 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 2 금속이 차례로 적층된 음극을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 금속은 알루미늄인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 2 금속은 구리, 구리 합금, 은, 은 합금, 금, 금 합금, 알루미늄 및 알루미늄 합금 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제 2 금속은 상기 제 1 금속보다 두께가 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2 금속 상에 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 3 금속을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 양극은 투명 전극으로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 음극의 구성을 달리하여 대면적에 따른 면저항 증가 및 이에 따른 전원 전압 변동을 방지하고 소비 전력 상승을 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표

시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 콤팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션(application)으로 고려되고 있다.

[0005] 이러한 유기 발광 표시 장치는 각 서브 화소별로 독립적으로 구동하는 유기 발광 소자를 구비하는데, 유기 발광 소자는 양극과 음극 및 양극과 음극 사이에 유기 발광층을 포함한 유기층을 구비하여 이루어진다.

[0006] 유기 발광 소자의 구성 중 특히, 음극은 접지 전압이 인가되는 것으로, 액티브 영역에 구비된 복수개의 서브 화소들에 하나의 패턴으로 형성한다. 그런데, 대면적으로 갈수록 음극의 면적 또한 증가되고, 영역별 음극이 갖는 면저항의 불균일이 발생한다. 또한, 면저항이 클 경우 음극에 걸리는 전원 전압의 상승이 발생하여 전체 구동 전압 중 유기 발광 소자에 할애되는 전압의 상승하여 소비 전력이 증가하는 문제도 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 음극의 구성을 달리하여 대면적에 따른 면저항 증가 및 이에 따른 전원 전압 변동을 방지하고 소비 전력 상승을 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 음극의 구성을 달리하여 대면적 장치에서 음극의 저항 상승을 방지하고 유기 발광 다이오드의 구동 전압 상승 및 소비 전력 상승을 방지할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 서브 화소를 포함하는 액티브 영역, 상기 액티브 영역 주변의 외곽 영역을 갖는 기재와, 상기 기재 상에, 각 서브 화소에 구비된 양극과, 상기 양극들 상부에 구비된 적어도 하나의 발광층을 포함한 발광층 유닛 및 상기 복수개의 서브 화소들에 걸쳐, 상기 발광층 유닛 상에, 제 1 금속, 제 1 금속 산화막 및 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 2 금속이 차례로 적층된 음극을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제 1 금속은 알루미늄일 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 제 2 금속은 구리, 구리 합금, 은, 은 합금, 금, 금 합금, 알루미늄 및 알루미늄 합금 중 어느 하나일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제 2 금속은 상기 제 1 금속보다 두께가 두꺼울 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 제 2 금속 상에 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 3 금속을 더 포함할 수도 있다.

[0014] 상기 양극은 투명 전극으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0016] 점차 대면적화하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 음극은 액티브 영역에 걸쳐 단일의 패턴으로 구비되기 때문에, 면저항이 상승하고 이로 인해 소비 전력 상승 및 구동 전압이 상승하는 문제가 있다.

[0017] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 음극의 면저항이 상승한 원인을 음극으로 구비된 전극 상부에 금속 산화막의 발생으로 보고 이와 직접 접촉하여 금속 산화막의 저항을 낮출 수 있는 추가 전극을 구비한 것이다. 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 음극에 저항을 낮출 수 있는 추가 전극을 더 구비함에 의해 음극의 면저항 상승을 방지하고 소비 전력 상승 및 구동 전압 증가를 방지하여 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 또한, 열 전도율이 낮은 추가 전극을 적용함에 의해 시간이 경과하며 추가 전극이 음극에 쿨링 작용을 가해, 음극의 에이징 열화를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도

도 2는 도 1의 서브 화소의 회로도

도 3은 도 1의 I~I' 선상의 단면도

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드를 나타낸 단면도

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드를 나타낸 단면도

도 6a 및 도 6b는 알루미늄막과 구리막의 저항을 나타낸 그래프

도 7은 비교예와 제 1, 제 2 실험예별 전원 전압 대비 제 2 전극 전압 증가를 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 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 언급한 '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.
- [0022] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0023] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 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.
- [0024] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1~', '제 2~' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1~'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2~'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 여러 다양한 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도이며, 도 2는 도 1의 서브 화소의 회로도이다. 그리고, 도 3은 도 1의 I~I' 선상의 단면도이다.
- [0029] 도 1과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 액티브 영역(AA)과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역으로 구분되며, 상기 액티브 영역에 복수개의 서브 화소(SP)를 구비하고, 상기 외곽 영역 중 적어도 일변에 패드부(PA)를 갖는 기관(100)을 포함한다.
- [0030] 그리고, 도 2와 같이, 각 서브 화소(SP)에는 서로 교차하는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)과, 게이트 라인 과 데이터 라인의 교차부에 구비되고 상기 게이트 라인(GL)과 스위칭 게이트 전극이 연결된 스위칭 트랜지스터(ST)와, 데이터 라인(DL)과 평행하게 구동 전압 라인(VDDL)과, 상기 스위칭 트랜지스터 라인의 출력단을 구동 게이트 전극과 연결시키며, 구동 전압 라인(VDDL)과 연결된 구동 트랜지스터(DT)와, 상기 구동 트랜지스터(DT)

의 출력단과 연결된 유기 발광 다이오드(OLED)가 포함된다.

- [0031] 여기서, 구동 트랜지스터(DT)의 출력단을 제 1 노드(N1)라 하며, 이는 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 양극(도 3의 151 참조)과 연결되며, 유기 발광 다이오드(OLED)의 음극(도 3의 153 참조)은 제 2 노드(N2)를 통해 전원 전압 라인(VSSL)과 연결되어 접지 전압 신호 혹은 저전압 신호의 전원 전압 신호를 인가받는다.
- [0032] 한편, 상기 스위칭 트랜지스터(ST)의 출력단이자 상기 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과의 접속 노드는 제 3 노드(N3)라 하며, 상기 제 3 노드(N3)와 제 1 노드(N1) 사이에는 스토리지 캐패시터(C)가 위치하여, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 스위칭 트랜지스터(ST)를 통해 구동 트랜지스터(DT)로 입력되는 전압을 한 프레임 동안 일정하게 유지할 수 있게 한다.
- [0033] 도시된 구동 전압 라인(VDDL)과 전원 전압 라인(VSSL)은 각각 세로 방향과 가로 방향으로 나타나 있으나, 이에 한하지 않으며, 서브 화소 내에서 필요에 따라 방향을 달리할 수 있다. 구동 전압 라인(VDDL)은 구동에 필요한 고전압을 구동 트랜지스터(DT)에 인가하며, 전원 전압 라인(VSSL)은 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 음극(153)과 연결되어, 접지 전압 또는 저전압을 공급한다. 상기 구동 전압 라인(VDDL), 전원 전압 라인(VSSL)들은 데이터 라인(DL)과 함께, 외곽 영역의 패드(PAD)와 연결되어 신호를 공급받을 수 있다. 그리고, 패드(PAD)와 액티브 영역(AA) 사이에는 이러한 신호 전달 및 데이터 라인들(DL) 및 게이트 라인들(GL)에 신호 공급을 위해 복수개의 링크 배선이 위치한다. 데이터 라인에 데이터 전압(Vdata)을 인가하는 데이터 링크 배선은 각 서브 화소별 개별 데이터 전압을 인가하기 위해 액티브 영역에 구비된 데이터 라인(DL) 수로 구비된다. 상기 구동 전압 라인(VDDL)에 공급하는 구동 전압은 각 액티브 영역에서 동일한 값이기 때문에, 이는 복수개의 데이터 라인(DL)당 하나씩 상기 패드(PAD)에서 구동 전압 신호를 발생시키되, 구동 전압 링크 배선을 복수개로 분기시켜 액티브 영역(AA)의 구동 전압 라인(VDDL)의 일단과 연결시킬 수 있다.
- [0034] 상기 전원 전압 라인(VSSL)에 공급하는 저전압 또는 접지 전압의 전원 전압 신호는 실질적으로 도 1과 같이, 액티브 영역(AA)을 일체형으로 커버하는 음극(153)에 인가되는 것으로, 하나의 VSSL 링크 배선(미도시)을 통해 패드(PAD)로부터 전원 전압 신호를 인가받는 것도 가능하지만, 큰 면적으로 형성되는 음극(153)에서의 전압 강하를 방지하기 위해, 구동 전압 링크 배선과 같은 방식으로 일정 간격으로 도 1과 같이, 복수개의 VSSL 링크 배선(1330)을 구비하여 상기 음극(153)에 신호를 공급할 수 있다. 상기 복수개의 VSSL 링크 배선(1330)은 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL)과 동일층일 수 있으며, 직접적으로 음극(153)과 접속되거나 혹은 음극(153)과 접속되어 전기적 신호를 전달하는 금속 바 패턴(도 3의 155 참조)과 연결될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 음극(153)은 외곽 영역에 상기 복수개의 VSSL 링크 배선(1330)과 연결되며, 패드부(PA)에 접한 상기 음극(153)의 일면에서 이와 교차하는 방향, 즉, 도 1의 외곽 영역에서 가로 방향을 따라 위치하는 금속 바 패턴(155)과 접속된다. 이와 같이, 상기 금속 바 패턴(155)과 음극(153)과의 접속을 통해, 상기 금속 바 패턴(155)과 중첩 접속된 음극(153)이 일면에서 동일 전위를 가질 수 있다. 따라서, 음극(153)은 액티브 영역(AA)에서 등전위를 유지할 수 있다. 여기서, 금속 바 패턴(155)은 박막 트랜지스터(ST 또는 DT)를 이루는 전극 중 적어도 어느 한층과 동일층의 금속일 수 있다. 그리고, 상기 금속 바 패턴(155)은 VSSL 링크 배선(1330) 외의 다른 전압 신호를 인가받는 링크 배선과의 전기적 간섭을 방지하기 위해 이들 링크 배선과 다른 층에 절연막을 사이에 두고 위치한다.
- [0036] 도 3과 같이, 유기 발광 표시 장치는 액티브 영역(AA)에 대하여, 상기 액티브 영역(AA)의 각 서브 픽셀은 적어도 구동 트랜지스터(TFT)와, 상기 구동 트랜지스터(TFT)를 덮는 오버코트층(141)과, 상기 오버코트층(141) 상에 상기 구동 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되며, 양극(151), 발광층 유닛(152) 및 음극(153)이 적층되어 이루어진 유기 발광 다이오드(OLED)를 갖는다. 상기 발광층 유닛(152)은 단일층으로 도시되어 있으나, 이는 일례에 한한 것으로, 실질적으로 발광이 이루어지는 발광층과 그 하부와 상부에 구비되는 정공 관련층 및 전자 관련층을 더 구비하여 복수층으로 형성될 수 있다. 그리고, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 발광층 유닛(152)은 유기층들이 단일 또는 복수층 구비되어 이루어질 수 있으나, 이에 한하지 않으며, 예를 들어, 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드(OLED) 대신 양자점 발광 소자(QLED)가 적용되어 표시 장치에 구현될 수도 있다. 이 경우, 유기층 유닛은 적어도 하나의 양자점 발광층을 포함한 구성이 도리 수 있다.
- [0037] 한편, 상기 서브 픽셀(SP)의 경계부에 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광부를 정의하는 बैं크(167)가 더 구비될 수 있다. 여기서, बैं크(167)는 블랙 레진을 포함할 수 있다. 그리고, 이러한 बैं크(167)는 유기물로 상기 오버코트층(141)과 유사한 1 μ m 내지 5 μ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 오버코트층(141)은 구동 트랜지스터(TFT)와 양극(151)이 연결되는 콘택홀을 제외하여 액티브 영역

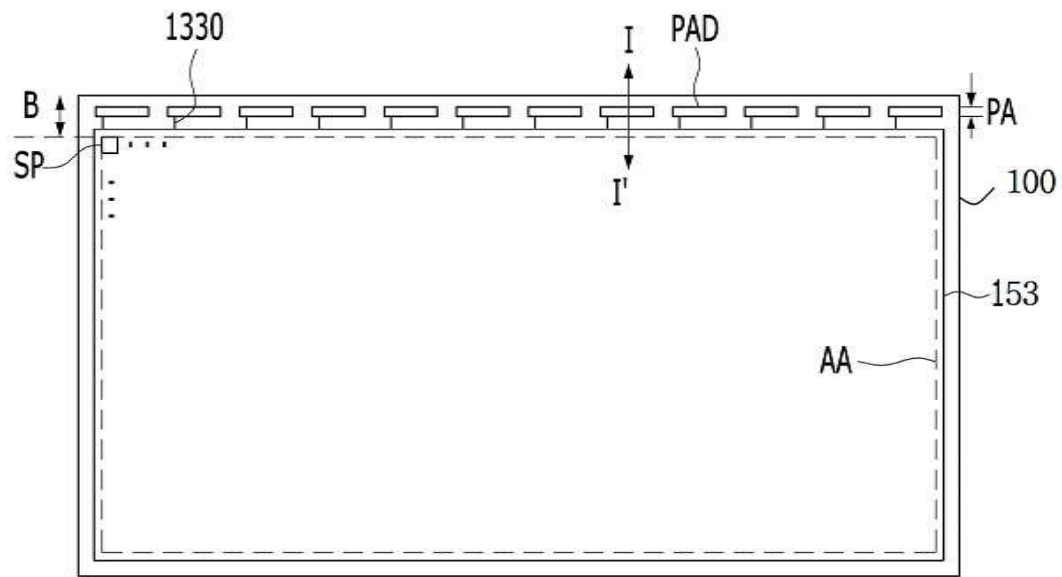
(AA)을 전체적으로 커버하도록 형성되며, 액티브 영역 외측으로도 연장되어 금속 바 패턴(155) 상에도 일부 중첩하여 위치할 수 있다.

- [0039] 상기 금속 바 패턴(155)은 외곽 영역에서 음극(153)과 접속될 수 있다.
- [0040] 상기 금속 바 패턴(155)의 하측은 링크 배선(133)이 지나는 것으로, 링크 배선(133)의 길이 대비 0.5mm 이하의 작은 폭으로 금속 바 패턴(155)이 위치하여, 중첩 부위의 기생 용량을 작을 수 있다. 또한, 금속 바 패턴(155)은 VSS 링크 배선(1330) 중 일부 라인과 직접 연결되어 접지 전압 또는 저전압의 전원 전압 신호(Vss)를 인가받을 수 있다.
- [0041] 기관(100) 상의 구성 중 설명하지 않는 121은 버퍼층으로, 기관(100) 측의 불순물이 기관(100) 상에 형성되는 구성에 유입되는 것을 방지하기 위해 구비된다. 혹은 기관(100)의 특정 처리를 수행할 때, 이에 대한 영향을 방지하고자 구비된다.
- [0042] 참고로 구동 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(112), 반도체층(122), 상기 반도체층(122)의 양측과 접속된 소오스 전극(136) 및 드레인 전극(137)으로 이루어진다. 상기 게이트 전극(112)과 반도체층(122) 사이에는 게이트 절연막(131)이 개재된다. 도시된 반도체층(122)은 산화물 반도체로, 소오스 전극(136) 및 드레인 전극(137)의 패터닝시 채널부의 보호를 위해 에치 스톱퍼(132)가 구비되어 있는 상태를 나타낸다. 그러나, 이러한 박막 트랜지스터는 하나의 예시로, 반도체층(122)은 비정질 실리콘, 폴리 실리콘, 혹은 복수층의 실리콘층으로 구비될 수 있고, 이 때에는 상기 에치 스톱퍼(132)는 생략될 수 있다.
- [0043] 그리고, 상기 드레인 전극(137)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 하부 전극(161)과 전기적으로 접속된다. 상기 제 1 전극(151)은 반사성 금속을 포함할 수 있으며, 이층 이상으로도 형성될 수 있다. 이층일 때, 반사성 금속은 가장 하측에 위치할 수 있다.
- [0044] 기관(100)의 가장 자리에 패드부(PA)에 구비된 상기 패드 전극(135)은 하측의 소오스/드레인 전극(136, 137)과 동일층의 제 1 패드 전극(135a)과 상부의 제 1 패드 전극(135a)의 산화 방지를 위해 양극(151) 또는 음극(153)과 동일층의 금속으로 제 2 패드 전극(135b)을 구비할 수 있다.
- [0045] 그리고, 도시된 예는 소오스/드레인 전극(136, 137)과 동일층에 형성되는 금속 바 패턴(155)과 쇼트를 방지하기 위해 상기 패드 전극(135)과 연결되는 링크 배선(133)을 게이트 전극(112)과 동일층으로 한 것으로, 상기 금속 바 패턴(155)이 양극(151)과 동일층이거나 다른 금속층을 구비하는 경우, 상기 패드 전극(135)과 링크 배선(133)은 일체형으로 동일층의 금속으로 형성할 수도 있다. 설명하지 않은 부호 138은 양극(151)과의 접속 부위를 제외하여 상기 구동 트랜지스터(TFT)를 덮으며, 구동 트랜지스터(TFT)를 보호하는 무기 절연막이다.
- [0046] 또한, 구동 트랜지스터(TFT) 등의 서브 화소의 회로 구성과 상기 구동 트랜지스터(TFT)와 연결된 유기 발광 다이오드(OLED)를 각 서브 화소에 포함하는 기관(100)은 대향 기관(200)과의 사이에 필재(250)을 채우고 상기 기관(100)과 대향 기관(200) 사이의 필재(250)를 둘러싼 봉지 패턴(300)을 통해 서로 합착될 수 있다.
- [0047] 그리고, 상기 서브 화소의 회로 구성과 상기 구동 트랜지스터(TFT)와 연결된 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함하는 기관(100)의 최상부에는 보호막(191)이 구비되어 서브 화소의 회로 구성 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 표면 및 측면이 외기로부터 보호될 수 있다.
- [0048] 한편, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 구동 트랜지스터(DT)와 유기 발광 다이오드(OLED)에 걸리는 전압을 설명한다.
- [0049] 일례로, 구동 전압 라인(VDDL)에 구동 전압(EVDD)으로 24V 가 인가되고, 전원 전압 라인(VSSL)에 접지 전압 또는 전원 전압(VSSL)이 인가될 때, 구동 트랜지스터에서는 8.7V가 걸리고, 유기 발광 다이오드에는 15.3V가 걸린다.
- [0050] 그런데, 점차 대면적화되는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 액티브 영역(AA) 전체를 커버하는 단일 음극(153)이 구비될 때, EVSS 값의 상승하는 현상이 발생되고, 만일 EVSS 값이 α 만큼 상승한다면, 이에 따라 요구되는 구동 전압(EVDD)은 $(24 + \alpha)V$ 가 되어 구동 전압 상승의 원인이 되는 것이다.
- [0051] 특히, 현재의 유기 발광 표시 장치로서 유기 발광 다이오드의 양극을 ITO와 같은 투명 전극으로 이용하고, 음극을 반사 전극으로 이용하는 하부 발광 방식에 있어서, 유기층 유닛과 상하에서 접한 투명 전극과 반사 전극은 각각 ITO와 Al로 이들은 유기층 유닛과의 접하는 점을 고려하여 그 일함수와 계면 열화를 방지하는데, 적합한 전극들로 다른 전극으로의 대체가 어려운 실정이다.

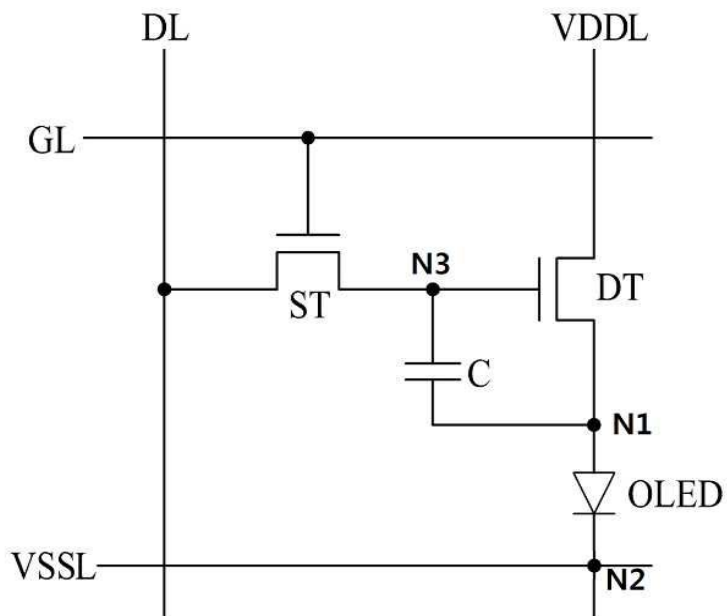
- [0052] 그리고, 음극으로 이용된 A1은 양극과의 공진을 위해 그 두께가 대략 100nm 내외로 고려된 것으로, 두께의 변경도 어려운 실정이다.
- [0053] 하지만, 상술한 바와 같이, 음극(153)은 평면적으로 단일의 패턴으로 형성시 대면적화하는 추세에서 구조적으로 EVSS 증가의 이슈가 있으므로, 이를 방지하기 위해 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 음극의 단면 구조의 변화를 꾀한다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드를 나타낸 단면도이다.
- [0055] 먼저, 도 4와 같이, 본 발명의 제 1 실시예는 유기 발광 다이오드(OLED의 음극(153) 구성을 발광층 유닛(152) 상에, 제 1 금속(153a), 제 1 금속 산화막(153b) 및 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 2 금속(153c)을 차례로 적층시켜 형성한 것이다.
- [0056] 예를 들어, 하부 발광 방식에서 상기 제 1 금속(153a)이 발광층 유닛(152)과 접하여 존재하기 때문에, 전자의 주입을 위해 일함수가 낮은 알루미늄을 주로 사용하고 있다. 그리고, 공진 효과를 고려하여 상기 알루미늄의 두께는 대략 100nm 내외로 얇게 형성한다. 이 경우, 제 1 금속(153a)을 형성한 후, 알루미늄은 산소와의 반응성이 높아 제 1 금속(153a) 표면 상에 자연적인 제 1 금속 산화막(153b)이 발생할 수 있다. 왜냐하면 유기 발광 다이오드(OLED) 형성 후 캐핑층 또는 유기 발광 다이오드를 보호하기 위해 보호막 형성을 위해 다른 챔버로의 이동이 있거나 대기 중에 기관(100)이 노출될 수 있는데, 음극의 형성을 알루미늄(A1)의 단일막으로 형성하여 유기 발광 다이오드를 완료하면, 음극의 알루미늄 표면에 알루미늄 산화막(A12O3)이 발생할 수 있는 것이다.
- [0057] 특히, 상기 제 1 금속 산화막(153b)은 음극의 저항을 높이는 주요 원인으로 평가되고 있다.
- [0058] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 상기 제 1 금속 산화막(153b) 상에 저항을 낮추는 추가적인 전극으로 알루미늄보다 낮은 저항률의 제 2 금속(153c)을 접하여 형성한 것이다.
- [0059] 그리고, 상기 제 2 금속(153c)의 예로는 구리(Cu), 구리 합금(Cu alloy), 은(Ag), 은 합금(Ag alloy), 금(Cu), 금 합금(Au Alloy), 알루미늄(Al) 및 알루미늄 합금(Al alloy) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0060] 여기서, 상기 금(Cu)이나 알루미늄(Al)은 제 1 금속(153a)으로 이용되는 알루미늄보다 동일 두께에서 면저항은 낮을 수 있지만, 제 2 금속(153c)으로 이용하는 금속은 두께를 제 1 금속(153a)보다 두껍게 하여 저항을 낮출 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 금속(153a)이 알루미늄 100nm일 때, 상기 제 2 금속(153c)은 알루미늄 400nm로 하여 전체 음극(153)의 저항을 낮출 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드를 나타낸 단면도이다.
- [0062] 도 5와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 다이오드는 음극(253)을 제 1 금속(253a), 제 1 금속 산화막(253b), 상기 제 1 금속보다 낮은 저항률을 갖는 제 2 금속(253c) 및 상기 제 1 금속(253a)과 동일한 제 3 금속(253d)을 차례로 적층시켜 형성한 것이다.
- [0063] 상술한 제 1 실시예와는 제 3 금속(253d)이 더 구비된 점에서 차이가 있으나, 나머지 구성은 제 1 실시예와 동일하다. 상기 제 3 금속(253d)은 상기 제 1 금속(253a)과 동일 금속일 수도 있지만, 혹은 제 1 금속(253a)과 비교하여 저항이 낮은 금속으로 하여 대체될 수도 있다.
- [0064] 본 발명의 제 2 실시예의 유기 발광 표시 장치는, 제 3 금속(253d)의 구비로 음극(253)의 저항은 상술한 제 1 실시예보다 더 낮출 수 있다.
- [0065] 이하, 본 발명의 음극의 구성을 특징의 저항 조건을 갖는 다층막으로 형성한 이유를 살펴본다.
- [0066] 도 6a 및 도 6b는 알루미늄막과 구리막의 저항을 나타낸 그래프이다.
- [0067] 도 6a와 같이, 알루미늄은 라인 상으로 패턴화했을 때의 저항이, 필름으로 형성시보다 높으며, 두께를 350nm으로 하여 필름으로 형성했을 때도 그 저항은 $3 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 이상이다.
- [0068] 비교하여, 도 6b와 같이, 알루미늄에 비해 상대적으로 저항률이 낮은 구리는, 두께를 100nm으로 수준으로 할 때, 라인 상으로 패턴화해도 저항은 $2.5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 와 같이 낮출 수 있음을 확인할 수 있다. 즉, 구리는 알루미늄보다 낮은 두께에서도 저항을 낮은 것이다. 그리고, 구리를 대략 알루미늄과 동일 두께인 350nm으로 하여 필름으로 형성시는 그 저항이 $1.9 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 이하임을 확인할 수 있다. 이는 알루미늄과 구리를 동일 두께의 필름막으로 하였을 때, 구리막이 알루미늄막의 63% 수준의 저항을 갖는 것으로, 일정의 크기로 형성되는 음극을

도면

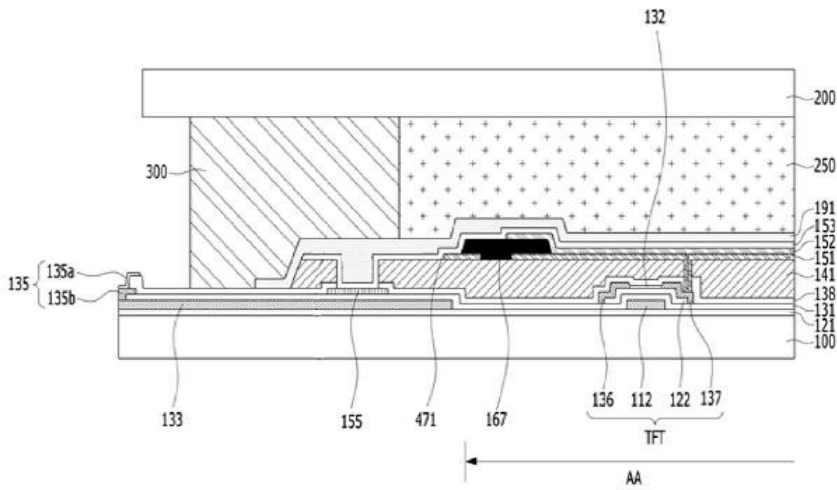
도면1



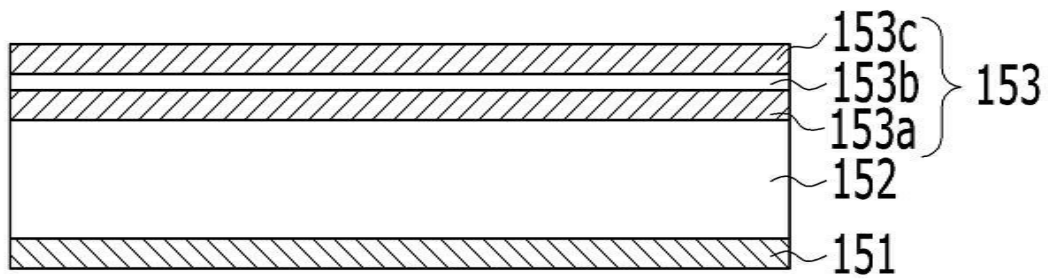
도면2



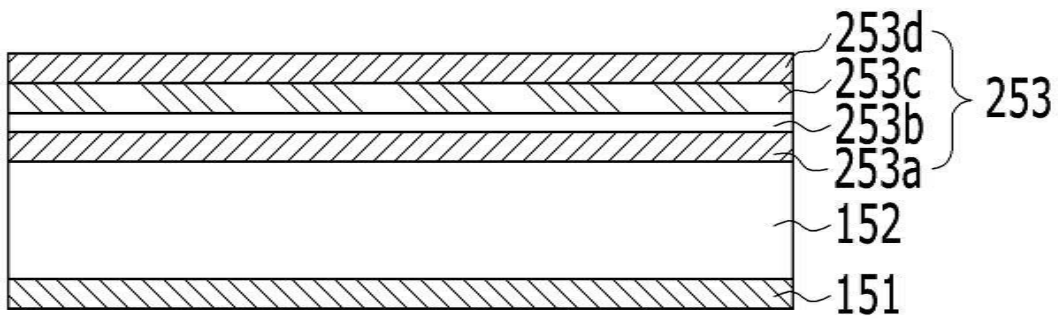
도면3



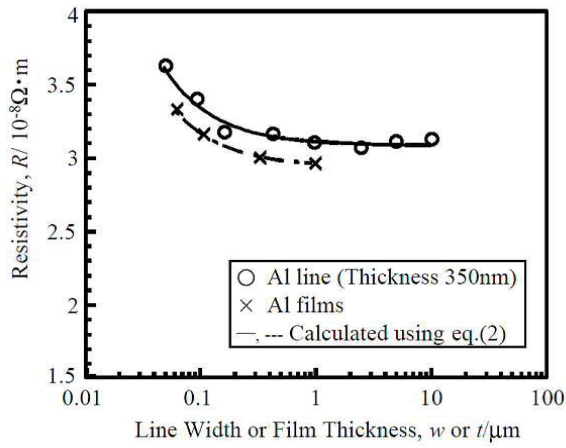
도면4



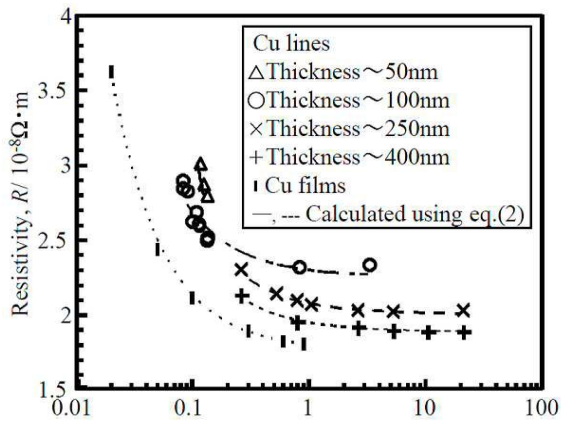
도면5



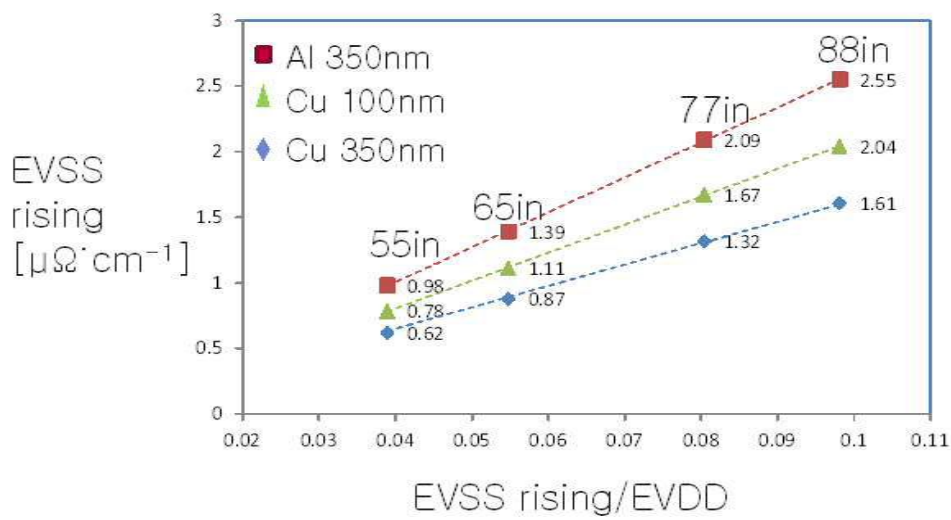
도면6a



도면6b



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190080520A	公开(公告)日	2019-07-08
申请号	KR1020170183014	申请日	2017-12-28
[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	양희정 한규원 윤명철		
发明人	양희정 한규원 윤명철		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5231 H01L27/3211 H01L51/5215 H01L51/5234		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置通过改变阴极的组成来防止由于大面积引起的薄层电阻的增加，并且通过防止由于薄层电阻的增加引起的电源电压的变化来防止功耗的增加。该有机发光显示装置包括：基板；阳极发光层单元；和阴极。

