



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월15일
(11) 등록번호 10-1788397
(24) 등록일자 2017년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0134923
(22) 출원일자 2015년09월23일
심사청구일자 2015년09월23일
(65) 공개번호 10-2017-0035698
(43) 공개일자 2017년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140064349 A*
KR1020080028775 A*
JP2010080146 A*
KR1020140056498 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김호진
경기도 고양시 일산서구 산현로 34, 101동 106호
(일산동, 동문1차아파트)
유충근
경기도 김포시 고촌읍 신곡로3번길 34-38, 206동
902호(강변마을동부센트레빌아파트)
이용백
서울특별시 은평구 진관1로 21-10, 119동 1304호
(진관동, 은평뉴타운박석고개)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 조성수

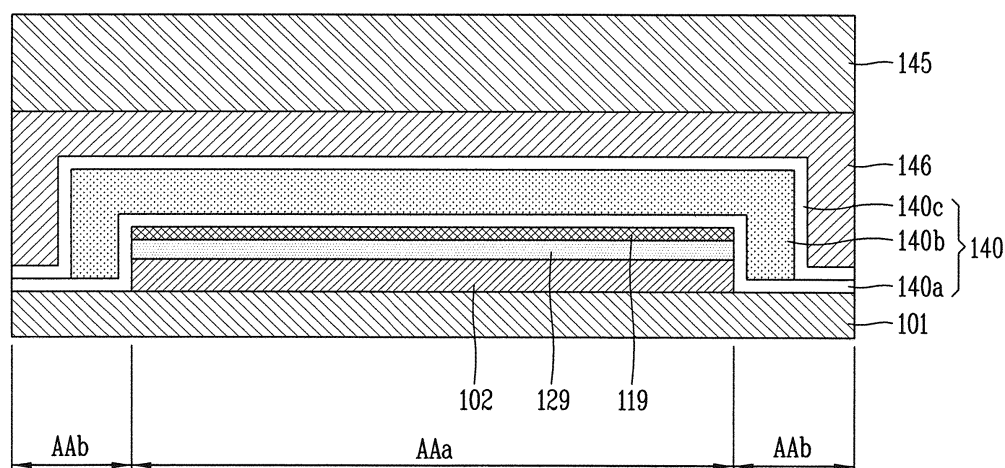
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 유기전계발광 표시장치는 산화물 TFT를 이용한 유기전계발광 표시장치에 있어, 박막 봉지층의 무기막 하부에 산화물 TFT의 액티브층을 구성하는 IZO나 IGZO 등으로 이루어진 투명 산화물층(transparent oxide layer)이 개재되는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명에 의하면, 실리콘질화막이나 실리콘산화막의 무기막에서 고온/고습 시 발생하는 가스나 이온 등에 의한 액티브층의 영향을 차단함으로써 화질불량을 개선할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 29/7869 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10042412

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 대면적 투명플렉시블 디스플레이 구현을 위한 60 인치이상, UD급, 투과도 40%인 패널/모듈
기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 엘지디스플레이(주)

연구기간 2012.08.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

기판의 화소부에 구비되며, 산화물 반도체로 구성된 액티브층을 포함하는 TFT;

상기 TFT에 전기적으로 접속하는 유기발광다이오드;

상기 유기발광다이오드가 구비된 상기 화소부의 기판 상면(upper surface)에 구비된 캐핑층(capping layer);

상기 캐핑층의 상면에 상기 산화물 반도체로 구성된 투명 산화물층; 및

상기 투명 산화물층을 감싸며, 적어도 상기 투명 산화물층 위에 구비된 무기막과 상기 무기막 위에 구비된 유기막의 적층으로 이루어진 박막 봉지층을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 투명 산화물층과 상기 액티브층은 IZO나 IGZO로 이루어진 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 캐핑층은 상기 화소부의 기판의 상부 전면(entire surface)에 구비되며, 상기 투명 산화물층은 상기 캐핑층의 상부 전면에 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 투명 산화물층은, 고온/고습 시 그 상부의 상기 무기막으로부터 발생하는 가스나 이온을 미리 흡수하여 그 하부의 상기 액티브층으로 확산되는 것을 차단하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 산화물층은 상기 캐핑층을 감싸도록 모자 모양을 가지는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기막은 상기 투명 산화물층을 감싸도록 모자 모양을 가지는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무기막과 상기 유기막 사이에 상기 산화물 반도체로 구성된 또 다른 투명 산화물층을 추가로 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

기판의 화소부에 구비되며, 산화물 반도체로 구성된 액티브층을 포함하는 TFT;

상기 TFT에 전기적으로 접속하는 유기발광다이오드;

상기 유기발광다이오드가 구비된 상기 화소부의 기판 상면(upper surface)에 구비된 캐핑층(capping layer); 및

상기 캐핑층을 감싸며, 무기막과 유기막이 적어도 한번 교번, 적층하여 이루어진 박막 봉지층을 포함하며,

적어도 하나의 상기 무기막은 상기 산화물 반도체로 구성된 투명 산화물층으로 대체되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 투명 산화물층과 상기 액티브층은 IZO나 IGZO로 이루어진 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산화물 박막 트랜지스터를 이용한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)가 가장 주목받는 디스플레이 장치였지만, 액정표시장치는 발광소자가 아니라 수광소자이며 밝기, 명암비(contrast ratio) 및 시야각 등에 단점이 있기 때문에 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 디스플레이 장치에 대한 개발이 활발하게 전개되고 있다.

[0004] 새로운 디스플레이 장치 중 하나인 유기전계발광 표시장치는 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각과 명암비 등이 우수하다. 또한, 백라이트(backlight)가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0005] 이하, 유기전계발광 표시장치의 기본적인 구조 및 동작 특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0006] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.

[0007] 일반적으로 유기전계발광 표시장치는 도 1과 같이, 유기발광다이오드를 구비한다.

[0008] 이때, 유기발광다이오드는 화소전극인 양극(anode)(18)과 공통전극인 음극(cathode)(28) 및 이들 사이에 형성된 유기층(30a, 30b, 30c, 30d, 30e)으로 구성된다.

[0009] 그리고, 유기층(30a, 30b, 30c, 30d, 30e)은 정공수송층(Hole Transport Layer; HTL)(30b)과 전자수송층(Electron Transport Layer; ETL)(30d) 및 정공수송층(30b)과 전자수송층(30d) 사이에 개재된 발광층(Emission Layer; EML)(30c)으로 구성된다.

[0010] 이때, 발광 효율을 향상시키기 위해서 양극(18)과 정공수송층(30b) 사이에 정공주입층(Hole Injection Layer; HIL)(30a)이 개재되며, 음극(28)과 전자수송층(30d) 사이에 전자주입층(Electron Injection Layer; EIL)(30e)이 개재된다.

[0011] 이렇게 구성되는 유기발광다이오드는 양극(18)과 음극(28)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면, 정공수송층(30b)을 통과한 정공과 전자수송층(30d)을 통과한 전자가 발광층(30c)으로 이동되어 엑시톤(exciton)을 형성하고, 그 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태, 즉 안정한 상태(stable state)로 천이될 때 빛이 발생된다.

[0012] 유기전계발광 표시장치는 전술한 구조의 유기발광다이오드를 가지는 서브-화소를 매트릭스 형태로 배열하고 그 서브-화소들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택적으로 제어함으로써 화상을 표시한다.

[0013] 이때, 유기전계발광 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식 또는 스위칭소자로써 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 이용하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 능동 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 서브-화소를 선택하고 스토리지 커패시터에 유지되는 전압으로 서브-화소의 발광을 유지한다.

[0014] 이와 같이 구동되는 일반적인 유기전계발광 표시장치는 다수의 TFT와 유기발광다이오드가 형성된 기판과 기판 위에 형성되는 봉지층(encapsulation layer)으로 이루어진다.

[0015] 한편, 기존의 모바일(mobile), 웨어러블(wearable) 기반의 유기전계발광 표시장치는 TFT의 액티브층으로 비정질 실리콘 박막이나 다결정 실리콘 박막을 주로 이용하나, 향후 산화물 반도체(oxide semiconductor)를 이용한 산화물 박막 트랜지스터의 적용이 예상된다.

[0016] 다만, 산화물 TFT를 능동소자로 사용할 경우에는 봉지층에 사용되는 실리콘질화막(SiNx)의 무기막에서, 고온/고습 환경 하에서, 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층에 사용되는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)에 영향을 주어 이상 발광 현상 등 화질불량을 야기하며, 이에 대한 개선이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 산화물 TFT를 이용한 유기전계발광 표시장치에 있어, 박막 봉지층에서 발생하는 가스나 이온에 의한 산화물 TFT의 영향을 최소화한 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0018] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 기관의 화소부에 구비되며, 산화물 반도체로 구성된 액티브층을 포함하는 TFT와, 상기 TFT에 전기적으로 접속하는 유기발광다이오드 및 상기 유기발광다이오드가 구비된 상기 화소부의 기관 상면(upper surface)에 구비된 캐핑층(capping layer)을 포함하여 구성될 수 있다.

이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 상기 캐핑층의 상면에 상기 산화물 반도체로 구성된 투명 산화물층 및 상기 투명 산화물층을 감싸며, 적어도 상기 투명 산화물층 위에 구비된 무기막과 상기 무기막 위에 구비된 유기막의 적층으로 이루어진 박막 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 이때, 상기 투명 산화물층은 상기 산화물 TFT의 액티브층을 구성하는 IZO나 IGZO로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 캐핑층은 상기 화소부의 기관의 상부 전면(entire surface)에 구비되며, 상기 투명 산화물층은 상기 캐핑층의 상부 전면에 구비될 수 있다.

[0022] 상기 캐핑층은 상기 화소부를 감싸도록 구비될 수 있다.

[0023] 상기 투명 산화물층은 상기 캐핑층을 감싸도록 모자 모양을 가질 수 있으며, 상기 무기막은 상기 투명 산화물층을 감싸도록 모자 모양을 가질 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 상기 무기막과 유기막 사이에 상기 산화물 반도체로 이루어진 투명 산화물층을 추가로 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 상기 캐핑층을 감싸며, 무기막과 유기막이 이 적어도 한번 교번, 적층하여 이루어진 박막 봉지층을 포함하며, 적어도 하나의 상기 무기막은 상기 산화물 반도체로 구성된 투명 산화물층으로 대체되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 이때, 상기 투명 산화물층은 상기 산화물 TFT의 액티브층을 구성하는 IZO나 IGZO로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0027] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 박막 봉지층의 무기막 하부에 IZO나 IGZO 등으로 이루어진 투명 산화물층을 개재함으로써 무기막에서 발생하는 가스나 이온에 의한 산화물 TFT의 영향을 차단하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 본 발명은 화질불량을 개선할 수 있는 효과를 제공한다.

[0028] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 박막 봉지층의 무기막을 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체하는 것을 특징으로 하며, 이 경우 가스나 이온에 의한 산화물 TFT의 영향을 근본적으로 차단할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램.

도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.

도 3은 유기전계발광 표시장치의 서브-화소에 대한 회로 구성을 보여주는 예시도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 사시도.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도.

도 6은 도 5에 도시된 유기전계발광 표시장치의 일부를 상세히 보여주는 단면도.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 예를 예시적으로 보여주는 단면도.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 다른 예를 예시적으로 보여주는 단면도.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 예를 예시적으로 보여주는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0031] 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0032] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0033] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.

[0034] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0035] 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치에는 영상처리부(115), 데이터변환부(114), 타이밍제어부(113), 데이터구동부(112), 게이트구동부(111) 및 표시패널(116)이 포함될 수 있다.

[0037] 영상처리부(115)는 RGB 데이터신호(RGB)를 이용하여 평균화상태별에 따라 최대 휘도를 구현하도록 감마전압을 설정하는 등 다양한 영상처리를 수행한 후 RGB 데이터신호(RGB)를 출력한다. 영상처리부(115)는 RGB 데이터신호(RGB)는 물론 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DES) 및 클럭신호(CLK) 중 하나 이상을 포함하는 구동신호를 출력한다.

[0038] 타이밍제어부(113)는 영상처리부(115) 또는 데이터변환부(114)로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DES) 및 클럭신호(CLK) 중 하나 이상을 포함하는 구동신호를 공급받는다. 타이밍제어부(113)는 구동신호에 기초하여 게이트구동부(111)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신

호(GCS)와 데이터구동부(112)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 출력한다.

- [0039] 타이밍제어부(113)는 게이트 타이밍 제어신호(GCS)와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터신호(DATA)를 출력한다.
- [0040] 데이터구동부(112)는 타이밍제어부(113)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 타이밍제어부(113)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치(latch)하여 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터구동부(112)는 데이터라인들(DL1 ~ DLm)을 통해 변환된 데이터신호(DATA)를 출력한다. 데이터구동부(112)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0041] 게이트구동부(111)는 타이밍제어부(113)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GCS)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트 시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트구동부(111)는 게이트라인들(GL1 ~ GLn)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트구동부(111)는 IC 형태로 형성되거나 표시패널(116)에 게이트-인-패널(Gate In Panel; GIP) 방식으로 형성된다.
- [0042] 표시패널(116)은 일 예로, 적색 서브-화소(SPr), 녹색 서브-화소(SPg) 및 청색 서브-화소(SPB)를 포함하는 서브-화소 구조로 구현될 수 있다. 즉, 하나의 화소(P)는 RGB 서브-화소(SPr, SPg, SPb)로 이루어진다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 백색 서브-화소를 포함할 수도 있다.
- [0043] 도 3은 유기전계발광 표시장치의 서브-화소에 대한 회로 구성을 보여주는 예시도이다.
- [0044] 이때, 도 3에 도시된 서브-화소는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된 경우를 예로 들고 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 보상회로가 추가된 경우에는 3T1C, 4T2C, 5T2C 등 다양하게 구성될 수 있다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 유기전계발광 표시장치는 제 1 방향으로 배열된 게이트라인(GL) 및 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 서로 이격하여 배열된 데이터라인(DL)과 구동 전원라인(VDDL)에 의해 서브-화소영역이 정의된다.
- [0046] 하나의 서브-화소에는 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst), 보상회로(CC) 및 유기발광다이오드(OLED)가 포함될 수 있다.
- [0047] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.
- [0048] 스위칭 트랜지스터(SW)는 게이트라인(GL)을 통해 공급된 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL)을 통해 공급되는 데이터신호가 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다.
- [0049] 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 구동 전원라인(VDDL)과 그라운드배선(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다.
- [0050] 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다. 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성될 수 있다. 보상회로(CC)의 구성은 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0051] 이와 같은 서브-화소 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(top emission) 방식, 후면발광(bottom emission) 방식 또는 양면발광(dual emission) 방식으로 구현될 수 있다.
- [0052] 전면발광 방식 유기전계발광 표시장치는 화소가 배열된 기판과 반대방향으로 빛이 방출되는 방식이며, 화소가 배열된 기판 방향으로 빛이 방출되는 후면발광 방식에 비하여 개구율을 증가시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0053] 이러한 전면발광 방식 유기전계발광 표시장치는 발광층을 포함하는 유기층의 하부에 양극을 형성하고, 빛이 투과되는 유기층의 상부에 음극을 형성한다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 사시도이다. 이때, 도 4는 연성 회로기판이 체결된 상태의 유기전계발광 표시장치를 예로 들어 보여주고 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도로써, A-A선에 따라 절단한 단면을 예시적으로 보여준다.
- [0056] 그리고, 도 6은 도 5에 도시된 유기전계발광 표시장치의 일부를 상세히 보여주는 단면도로써, 패널부 및 박막 봉지층의 구체적인 단면이 도시되어 있다. 패널부는 평면상에서 볼 때 다수의 서브-화소가 매트릭스 형태로 배열되어 있는데, 각 서브-화소는 적색을 발광하는 적색 서브-화소(SPr), 녹색을 발광하는 녹색 서브-화소(SPg) 및 청색을 발광하는 청색 서브-화소(SPB)를 포함한다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해 각 색깔별로 3개 서브-화

소의 단면만을 예로 들어 도시하고 있다.

- [0057] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 크게 영상을 표시하는 패널 어셈블리(100)와 패널 어셈블리(100)에 연결되는 연성 회로기관(150)을 포함한다.
- [0058] 패널 어셈블리(100)는 기관(101) 위에 구비되며, 액티브영역(AA)과 패드영역(PA)으로 구분되는 패널부(110) 및 액티브영역(AA)을 덮으면서 패널부(110) 위에 구비되는 박막 봉지층(140)을 포함한다.
- [0059] 액티브영역(AA)은 다수의 서브-화소들이 배치되어 실제로 영상을 표시하는 화소부(AAa) 및 화소부(AAa)의 외곽에 형성되어 외부로부터 인가되는 신호를 화소부(AAa) 내에 전달하는 외곽부(AAb)로 구분할 수 있으며, 박막 봉지층(140)은 화소부(AAa)와 외곽부(AAb) 일부를 덮으면서 패널부(110) 위에 형성되게 된다.
- [0060] 이때, 박막 봉지층(140)에 의해 덮이지 않고 노출되는 패널부(110)는 패드가 형성되는 패드부(PA)를 구성한다.
- [0061] 기관(101)은 가요성 있는 플렉서블 기관일 수 있다. 플렉서블 기관은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate; PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylenennapthalate; PEN), 폴리카보네이트(PC), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리에테리미드(polyetherimide; PEI), 폴리에테르술폰(polyethersulphone; PES) 및 폴리이미드(polyimide) 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱을 소재로 사용할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되지 않으며, 가요성 있는 다양한 소재가 사용될 수 있다.
- [0062] 화상이 기관(101)방향으로 구현되는 후면발광 방식의 경우 기관(101)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나, 화상이 기관(101)의 반대방향으로 구현되는 전면발광 방식의 경우 기관(101)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기관(101)을 형성할 수 있다. 금속으로 기관(101)을 형성할 경우, 기관(101)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴 및 스테인레스틸로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 금속을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 기관(101)의 상면에는 패널부(110)가 배치된다. 본 명세서에서 언급되는 패널부(110)라는 용어는 유기발광다이오드 및 이를 구동하기 위한 TFT 어레이를 통칭하는 것으로, 화상을 표시하는 액티브영역(AA)과 화상을 표시하기 위한 패드영역(PA)을 함께 의미하는 것이다.
- [0064] 이때, 도시하지 않았지만, 액티브영역(AA)에는 화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 액티브영역(AA)의 외측에는 화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버 등의 구동소자 및 기타 부품들이 위치한다.
- [0065] 기관(101) 상면에는 패널부(110)의 일부를 덮도록 박막 봉지층(140)이 형성된다. 패널부(110)에 포함된 유기발광다이오드는 유기물로 구성되어 외부의 수분이나 산소에 의해 쉽게 열화 된다. 따라서, 이러한 유기발광다이오드를 보호하기 위해 패널부(110)를 밀봉해야 한다. 박막 봉지층(140)은 패널부(110)를 밀봉하는 수단으로 다수의 무기막들 및 유기막들을 교번 하여 적층한 구조를 갖는다. 이렇게 패널부(110)를 밀봉 기관이 아닌 박막 봉지층(140)으로 밀봉함으로써 유기전계발광 표시장치의 박형화 및 플렉서블화가 가능하다.
- [0066] 이때, 박막 봉지층(140)에 의해 덮이지 않고 노출되는 부분은 전술한 패드영역(PA)을 구성하게 된다.
- [0067] 이렇게 구성된 패널 어셈블리(100)의 패드영역(PA)에는 칩-온-글라스(Chip On Glass; COG) 방식으로 집적회로 칩(미도시)이 실장(mount)될 수 있다.
- [0068] 연성 회로기관(150)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자(미도시)들이 칩-온-필름(Chip On Film; COF) 방식으로 실장 되고, 외부 신호를 연성 회로기관(150)으로 전송하기 위한 커넥터(미도시)가 설치될 수 있다.
- [0069] 이러한 연성 회로기관(150)은 패널 어셈블리(100)의 뒤쪽으로 접혀 연성 회로기관(150)이 패널 어셈블리(100)의 배면과 마주하도록 구성할 수 있다. 이때, 패널부(110)의 단자부와 연성 회로기관(150)의 접속부가 서로 전기적으로 접속하기 위하여 이방성 도전필름(미도시)을 이용할 수 있다.
- [0070] 도 5 및 도 6을 참조하여 박막 봉지층(140)을 구체적으로 설명하면, 일 예로 유기발광다이오드(102)가 형성된 기관(101)의 상면에는 캐핑층(caping layer)(129)이 형성되고, 그 위에 봉지수단으로 1차 보호막(140a)과 유기막(140b) 및 2차 보호막(140c)이 차례대로 형성되어 박막 봉지층(140)을 구성한다. 다만, 전술한 바와 같이 박막 봉지층(140)을 구성하는 무기막들과 유기막들의 수는 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 이때, 캐핑층(129) 위에는 본 발명에 따른 투명 산화물층(119)이 형성되며, 그 위에 다층으로 구성된 박막 봉지층(140)이 형성된다.
- [0072] 1차 보호막(140a)의 경우 무기절연막으로 이루어져 있어 하부 TFT 단차에 의해 스택 커버리지(stack coverage)

가 좋지 않으나, 그 상부에 위치하는 유기막(140b)이 평탄화 역할을 하기 때문에 2차 보호막(140c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다. 또한, 폴리머로 이루어진 유기막(140b)의 두께가 충분히 두껍기 때문에 이물
에 의한 크랙(crack)도 보완할 수 있다.

- [0073] 2차 보호막(140c)을 포함하는 기관(101) 전면에는 봉지를 위해 다층으로 이루어진 보호필름(145)이 대향하여 위치하게 되며, 기관(101)과 보호필름(145) 사이에는 투명하며 접착 특성을 갖는 점착제(146)가 개재되어 있다.
- [0074] 보호필름(145) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0075] 도 6을 참조하면, 각 서브-화소(SPr, SPg, SPb)는 유기발광다이오드 및 유기발광다이오드와 전기적으로 연결된 전자 소자를 포함한다. 전자 소자는 적어도 2개 이상의 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 전자 소자는 배선들과 전기적으로 연결되어 패널부 외부의 구동소자로부터 전기적인 신호를 전달받아 구동한다. 이렇게 유기발광다이오드와 전기적으로 연결된 전자 소자 및 배선들의 배열을 TFT 어레이라 지칭한다.
- [0076] 도 6에서는 각 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 유기발광다이오드와 유기발광다이오드를 구동하는 구동 TFT만 도시되어 있는데, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 발명은 도시된 바에 한정되지 않으며, 다수의 TFT, 스토리지 커패시터 및 각종 배선들이 더 포함될 수 있다.
- [0077] 도 6에 도시된 TFT는 탑 게이트(top gate) 방식이고, 액티브층(124), 게이트전극(121) 및 소오스/드레인전극(122, 123)을 순차적으로 포함한다. 본 발명은 도시된 TFT의 탑 게이트 방식에 한정되지 않고, 다양한 방식의 TFT가 채용될 수 있다.
- [0078] 유기발광다이오드는 제 1 전극(118)과 유기 화합물층(130) 및 제 2 전극(128)을 포함한다.
- [0079] 이때, 자세히 도시하지 않았지만, 유기 화합물층(130)은 실제 발광이 이루어지는 발광층 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기층들을 더 포함할 수 있다.
- [0080] 유기층들은 제 1 전극(118)과 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층, 제 2 전극(128)과 발광층 사이에 위치하는 전자주입층 및 전자수송층을 포함할 수 있다.
- [0081] 이와 같이 플라스틱이나 스테인레스틸로 이루어진 기관(101) 위에 투명 산화물로 이루어진 제 1 전극(118)이 형성되며, 제 1 전극(118) 위에는 순차적으로 유기 화합물층(130) 및 제 2 전극(128)이 적층되어 있다.
- [0082] 이러한 구조를 기반으로 유기발광다이오드는 제 1 전극(118)에서 주입되는 정공과 제 2 전극(128)에서 주입되는 전자가 각각의 수송을 위한 수송층을 경유하여 발광층에서 결합한 후 낮은 에너지 준위로 이동하면서 상기 발광층에서의 에너지 차에 해당하는 파장의 빛을 생성하게 된다.
- [0083] 이때, 백색광의 발광을 위하여 발광층은 더욱 구체적으로 적색발광층, 녹색발광층 및 청색발광층으로 이루어질 수 있다.
- [0084] 그리고, TFT는 기본적으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0085] 도시하지 않았지만, 스위칭 트랜지스터는 스캔라인과 데이터라인에 연결되고, 스캔라인에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터라인에 입력되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터로 전송한다. 스토리지 커패시터는 스위칭 트랜지스터와 전원 라인에 연결되며, 스위칭 트랜지스터로부터 전송 받은 전압과 전원라인에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0086] 구동 트랜지스터는 전원 라인과 스토리지 커패시터에 연결되어 스토리지 커패시터에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제공에 비례하는 출력 전류를 유기발광다이오드로 공급하고, 유기발광다이오드는 출력 전류에 의해 발광한다.
- [0087] 구동 트랜지스터는 액티브층(124)과 게이트전극(121) 및 소오스/드레인전극(122, 123)을 포함하며, 유기발광다이오드의 제 1 전극(118)이 구동 트랜지스터의 드레인전극(123)에 연결될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터는 기관(101) 위에 형성된 버퍼층(115a), 버퍼층(115a) 위에 형성된 액티브층(124), 액티브층(124)이 형성된 기관(101) 위에 형성된 제 1 절연층(115b), 제 1 절연층(115b) 위에 형성된 게이트전극(121), 게이트전극(121)이 형성된 기관(101) 위에 형성된 제 2 절연층(115c) 및 제 2 절연층(115c) 위에 형성되어 제 1 콘택홀을 통해 액티브층(124)의 소오스/드레인영역과 전기적으로 접속하는 소오스/드레인전극(122, 123)으로 구성된다.
- [0088] 이때, 버퍼층(115a)은 단일 층 또는 복수의 층으로 이루어질 수 있으며, 기관(101)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 TFT를 보호하기 위해서 형성될 수 있다.

- [0089] 액티브층(124)은 산화물 반도체로 형성할 수 있다.
- [0090] 산화물 반도체를 이용하여 액티브층(124)을 형성하는 경우 높은 이동도와 정전류 테스트 조건을 만족하는 한편 균일한 특성이 확보되어 대면적 디스플레이에 적용 가능한 장점을 가지고 있다.
- [0091] 또한, 최근 투명 전자회로에 관심과 활동이 집중되고 있는데, 산화물 반도체를 액티브층(124)으로 적용한 산화물 TFT는 높은 이동도를 가지는 한편 저온에서 제작이 가능함에 따라 투명 전자회로에 사용될 수 있는 장점이 있다.
- [0092] 일 예로, 본 발명에서는 아연 산화물에 인듐(indium; In)과 갈륨(gallium; Ga)과 같은 중금속이 함유된 IGZO 반도체로 액티브층(124)을 형성할 수 있다.
- [0093] 게이트전극(121)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금(Al alloy) 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 그러나, 이들은 물리적 성질이 다른 2개의 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다.
- [0094] 제 1 절연층(115b)과 제 2 절연층(115c)은 실리콘질화막(SiNx)이나 실리콘산화막(SiO₂)과 같은 무기절연물질로 이루어진 단일 층, 또는 실리콘질화막과 실리콘산화막으로 이루어진 이중의 층으로 이루어질 수 있다.
- [0095] 소오스전극(122)과 드레인전극(123)은 알루미늄이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 그러나, 이들은 물리적 성질이 다른 2개의 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다.
- [0096] 다만, 이러한 서브-화소(SPr, SPg, SPb)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0097] 이렇게 구성된 구동 트랜지스터가 형성된 기판(101) 위에는 제 3 절연층(115d)이 형성되며, 제 3 절연층(115d)은 실리콘질화막이나 실리콘산화막과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0098] 이때, 구동 트랜지스터의 드레인전극(123)은 제 3 절연층(115d)에 형성된 제 2 콘택홀을 통해 제 1 전극(118)과 전기적으로 접속된다.
- [0099] 제 1 전극(118)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등의 투명한 도전물질이나 알루미늄, 은 또는 그 합금 등의 반사성 도전물질로 이루어질 수 있다.
- [0100] 그리고, 제 3 절연층(115d) 상부의 각 화소영역의 경계에는 격벽(115e)이 형성된다. 격벽(115e)은 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0101] 전술한 유기발광다이오드의 유기 화합물층(130)은 격벽(115e) 사이의 제 1 전극(118) 위에 형성된다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(101) 전면에 유기 화합물층(130)이 형성될 수 있다.
- [0102] 표시영역의 유기 화합물층(130) 위에는 제 2 전극(128)이 형성된다. 제 2 전극(128)은 공통 전압을 인가받으며, 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 도전물질 또는 ITO, IZO 등의 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다.
- [0103] 제 2 전극(128)이 형성된 기판(101) 상부에는 화소부의 기판(101) 전체에 걸쳐서 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 캐핑층(capping layer)(129)이 형성된다.
- [0104] 캐핑층(129)은 전면발광 방식의 경우 특정 굴절률로 되어 있어 빛을 모아주어 빛의 방출을 향상시키는 역할을 할 수 있으며, 후면발광 방식의 경우 유기발광다이오드의 제 2 전극(128)에 대한 완충 역할을 한다.
- [0105] 캐핑층(129)은 하나의 광학 조절층의 역할을 할 수도 있다. 캐핑층(129)은 외부와의 굴절률 차이를 조절함으로써 캐핑층(129)과 외부 사이의 경계 면에서 반사율을 증가시킬 수 있다. 이러한 반사율 증가를 통해 캐핑층(129)은 특정 파장에서의 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과를 나타낼 수 있다. 이때, 캐핑층(129)은 서브-화소(SPr, SPg, SPb)별로 상이한 두께로 형성될 수도 있다.
- [0106] 캐핑층(129) 위에는 본 발명에 따른 투명 산화물층(119)이 형성되며, 그 위에 다층으로 구성된 박막 봉지층(140)이 형성된다.
- [0107] 이때, 전술한 바와 같이 산화물 TFT를 사용하는 경우 박막 봉지층(140)의 실리콘질화막이나 실리콘산화막 등의

무기막, 즉 1차, 2차 보호막(140a, 140c)에서 고온/고습 시 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층(124)인 IGZO에 영향을 주어 화질불량을 야기한다. 이에 본 발명에서는 박막 봉지층(140) 하부, 구체적으로 1차, 2차 보호막(140a, 140c) 하부에 산화물 TFT의 액티브층(124)을 구성하는 IZO나 IGZO 등으로 이루어진 투명 산화물층(119)을 추가로 형성하는 것을 특징으로 한다. 이는 1차, 2차 보호막(140a, 140c)에 사용되는 실리콘질 화막이나 실리콘산화막 등에서 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층(124)인 IGZO에 침투하여 영향을 주는 것이므로, IGZO와 같은 계열의 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층(119)을 1차, 2차 보호막(140a, 140c) 하부에 추가하여 가스나 이온을 미리 흡수토록 함으로써 산화물 TFT쪽으로 확산되는 것을 차단하려는 것이다. 이러한 IZO나 IGZO는 스퍼터링을 통해 캐핑층(129) 전면에 형성할 수 있다.

[0108] 본 발명의 투명 산화물층(119)은 그 하부의 캐핑층(129)의 단차에 따라 실질적으로 동일한 단차를 가지도록 형성될 수 있다. 즉, 격벽(115e)에 의해 형성된 단차에 따라 제 1 전극(118) 상부의 유기 화합물층(130)과 제 2 전극(128)과 캐핑층(129) 및 투명 산화물층(119)이 모두 단차를 가지도록 형성될 수 있다.

[0109] 또한, 투명 산화물층(119) 상부의 1차 보호막(140a) 역시 실질적으로 동일한 단차를 가지도록 형성되며, 그 상부의 유기막(140b)은 평탄화막으로써 기판(101) 전면에 형성된다. 즉, 유기막(140b)은 상면이 거의 평탄화 되도록 형성될 수 있다. 따라서, 2차 보호막(140c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다.

[0110] 다시 도 5를 참조하면, 투명 산화물층(119)은 캐핑층(129)과 동일한 폭을 가지도록 외곽부(AAb)를 제외한 화소부(AAa)의 액티브영역 전면에 형성될 수 있다. 그리고, 그 위로 1차 보호막(140a)이 모자 모양으로 유기발광다이오드(102)와 캐핑층(129) 및 투명 산화물층(119)을 감싸도록 형성될 수 있다. 즉, 화소부(AAa)의 액티브영역을 밀봉하기 위해 유기발광다이오드(102)와 캐핑층(129) 및 투명 산화물층(119)의 상면뿐만 아니라 측면도 감싸도록 투명 산화물층(119) 위로 1차 보호막(140a)이 모자 모양으로 형성될 수 있다.

[0111] 그 위에 유기막(140b)이 형성되며, 그 위로 2차 보호막(140c) 역시 모자 모양으로 유기막(140b)을 감싸도록 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 전술한 밀봉 구조에 한정되는 것은 아니며, 캐핑층(129) 및 투명 산화물층(119) 역시 1차, 2차 보호막(140a, 140c)과 동일하게 모자 모양을 가지도록 형성될 수도 있다(후술하는 본 발명의 제 2 실시예 참조).

[0112] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 예를 예시적으로 보여주는 단면도이다.

[0113] 이때, 도 7a는 박막 봉지층(140)으로 1차 보호막(140a)과 유기막(140b) 및 2차 보호막(140c)의 3층 구조로 이루어진 경우를 예로 보여주고 있다. 그리고, 도 7b는 박막 봉지층(140')으로 1차 보호막(140a), 1차 유기막(140b), 2차 보호막(140c), 2차 유기막(140d) 및 3차 보호막(140e)의 5층 구조로 이루어진 경우를 예로 보여주고 있다.

[0114] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 투명 산화물층(119)은 박막 봉지층(140, 140')의 층의 개수에 관계없이 박막 봉지층(140, 140')의 하부, 즉 캐핑층(129)과 1차 보호막(140a) 사이에 개재될 수 있다.

[0115] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 투명 산화물층은 1차 보호막의 전이나 후, 또는 전과 후 모두에 개재할 수 있다.

[0116] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 다른 예를 예시적으로 보여주는 단면도이다.

[0117] 전술한 바와 같이 본 발명의 투명 산화물층(119)은 박막 봉지층의 구조와 관계없이 1차 보호막(140a)의 전(도 7a 및 도 7b 참조)이나 후(도 8a 참조), 또는 2차 보호막(140c)의 전(도 8b 참조)에 개재할 수 있다.

[0118] 도 8a를 참조하면, 투명 산화물층(119)이 1차 보호막(140a)의 후에 개재되는 경우는 1차 보호막(140a)과 유기막(140b) 사이에 위치하는 경우를 의미한다. 또한, 도 8b를 참조하면, 투명 산화물층(119)이 2차 보호막(140c)의 전에 개재되는 경우는 유기막(140b)과 2차 보호막(140c) 사이에 위치하는 경우를 의미한다.

[0119] 또한, 본 발명의 투명 산화물층(119a, 119b)은 1차 보호막(140a)의 전과 후 모두(도 8c 참조)에 개재할 수 있다. 도 8c를 참조하면, 투명 산화물층(119a, 119b)이 1차 보호막(140a)의 전과 후 모두에 개재되는 경우는 캐핑층(129)과 1차 보호막(140a) 사이에 1차 투명 산화물층(119a)이 위치하고, 1차 보호막(140a)과 유기막(140b) 사이에 2차 투명 산화물층(119b)이 위치하는 경우를 의미한다.

- [0120] 한편, 본 발명은 캐핑층 및 투명 산화물층이 화소부의 액티브영역을 감싸도록 형성되는 경우에도 적용 가능하며, 이를 다음의 본 발명의 제 2 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0121] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도이다.
- [0122] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 전술한 제 1 실시예와 실질적으로 동일하게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판을 포함한다.
- [0123] 패널 어셈블리는 기판 위에 구비되며, 액티브영역과 패드영역으로 구분되는 패널부 및 액티브영역을 덮으면서 패널부 위에 구비되는 박막 봉지층을 포함한다.
- [0124] 도 9를 참조하면, 액티브영역은 다수의 서브-화소들이 배치되어 실제로 영상을 표시하는 화소부(AAa) 및 화소부(AAa)의 외곽에 형성되어 외부로부터 인가되는 신호를 화소부(AAa) 내에 전달하는 외곽부(AAb)로 구분할 수 있으며, 박막 봉지층(240)은 화소부(AAa)와 외곽부(AAb) 일부를 덮으면서 패널부 위에 형성되게 된다.
- [0125] 이때, 박막 봉지층(240)에 의해 덮이지 않고 노출되는 패널부는 패드가 형성되는 패드부를 구성한다.
- [0126] 기판(201)의 상면에는 패널부가 배치된다.
- [0127] 이때, 도시하지 않았지만, 액티브영역에는 화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 액티브영역의 외측에는 화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버 등의 구동소자 및 기타 부품들이 위치한다.
- [0128] 기판(201) 상면에는 패널부를 덮도록 박막 봉지층(240)이 형성된다. 박막 봉지층(240)은 패널부를 밀봉하는 수단으로 다수의 무기막들 및 유기막들을 교번 하여 적층한 구조를 갖는다.
- [0129] 이때, 박막 봉지층(240)에 의해 덮이지 않고 노출되는 부분은 전술한 패드영역을 구성하게 된다.
- [0130] 박막 봉지층(240)을 구체적으로 설명하면, 일 예로 유기발광다이오드(202)가 형성된 기판(201)의 상면에는 캐핑층(229)이 형성되고, 그 위에 봉지수단으로 1차 보호막(240a)과 유기막(240b) 및 2차 보호막(240c)이 차례대로 형성되어 박막 봉지층(240)을 구성한다. 다만, 전술한 바와 같이 박막 봉지층(240)을 구성하는 무기막들과 유기막들의 수는 이에 한정되지 않는다.
- [0131] 이때, 캐핑층(229) 위에는 본 발명에 따른 투명 산화물층(219)이 형성되며, 그 위에 다층으로 구성된 박막 봉지층(240)이 형성된다.
- [0132] 1차 보호막(240a)의 경우 무기절연막으로 이루어져 있어 하부 TFT 단차에 의해 스택 커버리지가 좋지 않으나, 그 상부에 위치하는 유기막(240b)이 평탄화 역할을 하기 때문에 2차 보호막(240c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다. 또한, 폴리머로 이루어진 유기막(240b)의 두께가 충분히 두껍기 때문에 이물에 의한 크랙도 보완할 수 있다.
- [0133] 2차 보호막(240c)을 포함하는 기판(201) 전면에는 봉지를 위해 다층으로 이루어진 보호필름(245)이 대향하여 위치하게 되며, 기판(201)과 보호필름(245) 사이에는 투명하며 접착 특성을 갖는 점착제(246)가 개재되어 있다.
- [0134] 보호필름(245) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0135] 도시하지 않았지만, 각 서브-화소는 전술한 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 유기발광다이오드 및 유기발광다이오드와 전기적으로 연결된 전자 소자를 포함한다. 전자 소자는 적어도 2개 이상의 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 전자 소자는 배선들과 전기적으로 연결되어 패널부 외부의 구동소자로부터 전기적인 신호를 전달받아 구동한다.
- [0136] 유기발광다이오드는 제 1 전극과 유기 화합물층 및 제 2 전극을 포함한다.
- [0137] 이와 같이 플라스틱이나 스테인레스스틸로 이루어진 기판(201) 위에 투명 산화물로 이루어진 제 1 전극이 형성되며, 제 1 전극 위에는 순차적으로 유기 화합물층 및 제 2 전극이 적층되어 있다.
- [0138] 그리고, TFT는 기본적으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0139] 전술한 바와 같이 구동 트랜지스터는 액티브층과 게이트전극 및 소오스/드레인전극을 포함하며, 유기발광다이오드의 제 1 전극이 구동 트랜지스터의 드레인전극에 연결될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터는 기판(201) 위에 형성된 버퍼층, 버퍼층 위에 형성된 액티브층, 액티브층이 형성된 기판(201) 위에 형성된 제 1 절연층, 제 1 절연층 위에 형성된 게이트전극, 게이트전극이 형성된 기판(201) 위에 형성된 제 2 절연층 및 제 2 절연층 위에 형성되어 제 1 콘택홀을 통해 액티브층의 소오스/드레인영역과 전기적으로 접속하는 소오스/드레인전극으로 구성

된다.

- [0140] 액티브층은 산화물 반도체로 형성할 수 있다.
- [0141] 일 예로, 본 발명에서는 아연 산화물에 인듐과 갈륨과 같은 중금속이 함유된 IGZO 반도체로 액티브층을 형성할 수 있다.
- [0142] 다만, 이러한 서브-화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0143] 이렇게 구성된 구동 트랜지스터가 형성된 기판(201) 위에는 제 3 절연층이 형성되며, 제 3 절연층은 실리콘질화막이나 실리콘산화막과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0144] 이때, 구동 트랜지스터의 드레인전극은 제 3 절연층에 형성된 제 2 콘택홀을 통해 제 1 전극과 전기적으로 접속된다.
- [0145] 그리고, 제 3 절연층 상부의 각 화소영역의 경계에는 격벽이 형성된다. 격벽은 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0146] 전술한 유기발광다이오드의 유기 화합물층은 격벽 사이의 제 1 전극 위에 형성된다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(201) 전면에 유기 화합물층이 형성될 수 있다.
- [0147] 표시영역의 유기 화합물층 위에는 제 2 전극이 형성된다.
- [0148] 제 2 전극이 형성된 기판(201) 상부에는 화소부의 기판(201) 전체에 걸쳐서 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 캐핑층(229)이 형성된다.
- [0149] 캐핑층(229)은 전면발광 방식의 경우 특정 굴절률로 되어 있어 빛을 모아주어 빛의 방출을 향상시키는 역할을 할 수 있으며, 후면발광 방식의 경우 유기발광다이오드의 제 2 전극에 대한 완충 역할을 한다.
- [0150] 캐핑층(229)은 하나의 광학 조절층의 역할을 할 수도 있다. 캐핑층(229)은 외부와의 굴절률 차이를 조절함으로써 캐핑층(229)과 외부 사이의 경계 면에서 반사율을 증가시킬 수 있다. 이러한 반사율 증가를 통해 캐핑층(229)은 특정 파장에서의 마이크로 캐비티 효과를 나타낼 수 있다. 이때, 캐핑층(229)은 서브-화소별로 상이한 두께로 형성될 수도 있다.
- [0151] 캐핑층(229) 위에는 본 발명에 따른 투명 산화물층(219)이 형성되며, 그 위에 다층으로 구성된 박막 봉지층(240)이 형성된다.
- [0152] 이때, 전술한 바와 같이 산화물 TFT를 사용하는 경우 박막 봉지층(240)의 실리콘질화막이나 실리콘산화막 등의 무기막, 즉 1차, 2차 보호막(240a, 240c)에서 고온/고습 시 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층인 IGZO에 영향을 주어 화질불량을 야기한다. 이에 본 발명에서는 박막 봉지층(240) 하부, 구체적으로 1차, 2차 보호막(240a, 240c) 하부에 산화물 TFT의 액티브층을 구성하는 IZO나 IGZO 등으로 이루어진 투명 산화물층(219)을 추가로 형성하는 것을 특징으로 한다. 이는 1차, 2차 보호막(240a, 240c)에 사용되는 실리콘질화막이나 실리콘산화막 등에서 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층인 IGZO에 침투하여 영향을 주는 것이므로, IGZO와 같은 계열의 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층(219)을 1차, 2차 보호막(240a, 240c) 하부에 추가하여 가스나 이온을 미리 흡수토록 함으로써 산화물 TFT쪽으로 확산되는 것을 차단하려는 것이다. 이러한 IZO나 IGZO는 스퍼터링을 통해 캐핑층(229) 전면에 형성할 수 있다.
- [0153] 본 발명의 투명 산화물층(219)은 그 하부의 캐핑층(229)의 단차에 따라 실질적으로 동일한 단차를 가지도록 형성될 수 있다. 즉, 격벽에 의해 형성된 단차에 따라 제 1 전극 상부의 유기 화합물층과 제 2 전극과 캐핑층(229) 및 투명 산화물층(219)이 모두 단차를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0154] 또한, 투명 산화물층(219) 상부의 1차 보호막(240a) 역시 실질적으로 동일한 단차를 가지도록 형성되며, 그 상부의 유기막(240b)은 평탄화막으로써 기판(201) 전면에 형성된다. 즉, 유기막(240b)은 상면이 거의 평탄화 되도록 형성될 수 있다. 따라서, 2차 보호막(240c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다.
- [0155] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 캐핑층(229)은 외곽부(AAb)를 제외한 화소부(AAa)의 액티브영역을 감싸도록 형성될 수 있다. 그리고, 그 위로 투명 산화물층(219)이 모자 모양으로 캐핑층(229)을 감싸도록 형성될 수 있다. 그 위로 1차 보호막(240a) 역시 모자 모양으로 투명 산화물층(219)을 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0156] 즉, 본 발명의 제 2 실시예는 화소부(AAa)의 액티브영역을 완전히 밀봉하기 위해 유기발광다이오드(202)의 상면뿐만 아니라 측면도 감싸도록 캐핑층(229)과 투명 산화물층(219) 및 1차 보호막(240a)이 모자 모양으로 형성될

수 있다.

- [0157] 그리고, 그 위에 유기막(240b)이 형성되며, 그 위로 2차 보호막(240c) 역시 모자 모양으로 유기막(240b)을 감싸도록 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 전술한 밀봉 구조에 한정되는 것은 아니다.
- [0158] 본 발명은 산화물 TFT에 가스나 이온이 침투하는 것을 근본적으로 차단하기 위해 박막 봉지층의 무기막 일부나 전부를 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체할 수 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0159] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 단면도이다.
- [0160] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 전술한 제 1, 제 2 실시예와 실질적으로 동일하게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판을 포함한다.
- [0161] 패널 어셈블리는 기판 위에 구비되며, 액티브영역과 패드영역으로 구분되는 패널부 및 액티브영역을 덮으면서 패널부 위에 구비되는 박막 봉지층을 포함한다.
- [0162] 도 10을 참조하면, 액티브영역은 다수의 서브-화소들이 배치되어 실제로 영상을 표시하는 화소부(AAa) 및 화소부(AAa)의 외곽에 형성되어 외부로부터 인가되는 신호를 화소부(AAa) 내에 전달하는 외곽부(AAb)로 구분할 수 있으며, 박막 봉지층(340)은 화소부(AAa)와 외곽부(AAb) 일부를 덮으면서 패널부 위에 형성되게 된다.
- [0163] 이때, 박막 봉지층(340)에 의해 덮이지 않고 노출되는 패널부는 패드가 형성되는 패드부를 구성한다.
- [0164] 기판(301)의 상면에는 패널부(310)가 배치된다.
- [0165] 이때, 도시하지 않았지만, 액티브영역에는 화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 액티브영역의 외측에는 화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버 등의 구동소자 및 기타 부품들이 위치한다.
- [0166] 기판(301) 상면에는 패널부를 덮도록 박막 봉지층(340)이 형성된다. 박막 봉지층(340)은 패널부를 밀봉하는 수단으로 다수의 무기막들 및 유기막들을 교번 하여 적층한 구조를 갖는다.
- [0167] 이때, 박막 봉지층(340)에 의해 덮이지 않고 노출되는 부분은 전술한 패드영역을 구성하게 된다.
- [0168] 박막 봉지층(340)을 구체적으로 설명하면, 일 예로 유기발광다이오드(302)가 형성된 기판(301)의 상면에는 캐핑층(329)이 형성되고, 그 위에 봉지수단으로 1차 보호막(340a')과 유기막(340b) 및 2차 보호막(340c)이 차례대로 형성되어 박막 봉지층(340)을 구성한다. 다만, 전술한 바와 같이 박막 봉지층(340)을 구성하는 무기막들과 유기막들의 수는 이에 한정되지 않는다.
- [0169] 이때, 캐핑층(329) 위에는 본 발명에 따른 투명 산화물층(319)이 형성되며, 그 위에 다층으로 구성된 박막 봉지층(340)이 형성된다.
- [0170] 1차 보호막(340a')의 경우 IZO, IGZO 등의 무기절연막으로 이루어져 있어 하부 TFT 단차에 의해 스택 커버리지가 좋지 않으나, 그 상부에 위치하는 유기막(340b)이 평탄화 역할을 하기 때문에 2차 보호막(340c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다. 또한, 폴리머로 이루어진 유기막(340b)의 두께가 충분히 두껍기 때문에 이물 에 의한 크랙도 보완할 수 있다.
- [0171] 2차 보호막(340c)을 포함하는 기판(301) 전면에는 패널부(310)의 봉지를 위해 다층으로 이루어진 보호필름(345)이 대향하여 위치하게 되며, 기판(301)과 보호필름(345) 사이에는 투명하며 접착 특성을 갖는 점착제(346)가 개재되어 있다.
- [0172] 보호필름(345) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0173] 도시하지 않았지만, 각 서브-화소는 전술한 본 발명의 제 1, 제 2 실시예와 동일하게 유기발광다이오드 및 유기발광다이오드와 전기적으로 연결된 전자 소자를 포함한다. 전자 소자는 적어도 2개 이상의 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 전자 소자는 배선들과 전기적으로 연결되어 패널부 외부의 구동소자로부터 전기적인 신호를 전달받아 구동한다.
- [0174] 유기발광다이오드는 제 1 전극과 유기 화합물층 및 제 2 전극을 포함한다.
- [0175] 이와 같이 플라스틱이나 스테인레스스틸로 이루어진 기판(301) 위에 투명 산화물로 이루어진 제 1 전극이 형성되며, 제 1 전극 위에는 순차적으로 유기 화합물층 및 제 2 전극이 적층되어 있다.

- [0176] 그리고, TFT는 기본적으로 스위칭 트랜지스터와 구동 트랜지스터를 포함한다.
- [0177] 전술한 바와 같이 구동 트랜지스터는 액티브층과 게이트전극 및 소오스/드레인전극을 포함하며, 유기발광다이오드의 제 1 전극이 구동 트랜지스터의 드레인전극에 연결될 수 있다. 즉, 구동 트랜지스터는 기판(301) 위에 형성된 버퍼층, 버퍼층 위에 형성된 액티브층, 액티브층이 형성된 기판(301) 위에 형성된 제 1 절연층, 제 1 절연층 위에 형성된 게이트전극, 게이트전극이 형성된 기판(301) 위에 형성된 제 2 절연층 및 제 2 절연층 위에 형성되어 제 1 콘택홀을 통해 액티브층의 소오스/드레인영역과 전기적으로 접속하는 소오스/드레인전극으로 구성된다.
- [0178] 액티브층은 산화물 반도체로 형성할 수 있다.
- [0179] 일 예로, 본 발명에서는 아연 산화물에 인듐과 갈륨과 같은 중금속이 함유된 IGZO 반도체로 액티브층을 형성할 수 있다.
- [0180] 다만, 이러한 서브-화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0181] 이렇게 구성된 구동 트랜지스터가 형성된 기판(301) 위에는 제 3 절연층이 형성되며, 제 3 절연층은 실리콘질화막이나 실리콘산화막과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0182] 이때, 구동 트랜지스터의 드레인전극은 제 3 절연층에 형성된 제 2 콘택홀을 통해 제 1 전극과 전기적으로 접속된다.
- [0183] 그리고, 제 3 절연층 상부의 각 화소영역의 경계에는 격벽이 형성된다. 격벽은 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0184] 전술한 유기발광다이오드의 유기 화합물층은 격벽 사이의 제 1 전극 위에 형성된다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(301) 전면에 유기 화합물층이 형성될 수 있다.
- [0185] 표시영역의 유기 화합물층 위에는 제 2 전극이 형성된다.
- [0186] 제 2 전극이 형성된 기판(301) 상부에는 화소부의 기판(301) 전체에 걸쳐서 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 캐핑층(329)이 형성된다.
- [0187] 캐핑층(329)은 전면발광 방식의 경우 특정 굴절률로 되어 있어 빛을 모아주어 빛의 방출을 향상시키는 역할을 할 수 있으며, 후면발광 방식의 경우 유기발광다이오드의 제 2 전극에 대한 완충 역할을 한다.
- [0188] 캐핑층(329)은 하나의 광학 조절층의 역할을 할 수도 있다. 캐핑층(329)은 외부와의 굴절률 차이를 조절함으로써 캐핑층(329)과 외부 사이의 경계 면에서 반사율을 증가시킬 수 있다. 이러한 반사율 증가를 통해 캐핑층(329)은 특정 파장에서의 마이크로 캐비티 효과를 나타낼 수 있다. 이때, 캐핑층(329)은 서브-화소별로 상이한 두께로 형성될 수도 있다.
- [0189] 캐핑층(329) 위에는 다층으로 구성된 박막 봉지층(340)이 형성된다.
- [0190] 이때, 전술한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예의 경우 박막 봉지층(340)의 무기막 일부나 전부를 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체하는 것을 특징으로 한다.
- [0191] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 봉지 구조의 예를 예시적으로 보여주는 단면도이다.
- [0192] 이때, 도 11a는 박막 봉지층(340)의 무기막 일부를 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체한 경우를 예로 보여주고 있다. 도 11a를 참조하면, 박막 봉지층(340)의 1차 보호막(340a')을 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체할 수 있다.
- [0193] 그리고, 도 11b는 박막 봉지층(340)의 무기막 전부를 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체한 경우를 예로 보여주고 있다. 도 11b를 참조하면, 박막 봉지층(340)의 1차, 2차 보호막(340a', 340c')을 IZO나 IGZO 등의 투명 산화물층으로 대체할 수 있다.
- [0194] 이는 박막 봉지층(340)에 사용되는 실리콘질화막이나 실리콘산화막 등에서 발생하는 가스나 이온이 산화물 TFT의 액티브층인 IGZO에 침투하여 영향을 주는 것을 근본적으로 차단하려는 것이다. 이러한 IZO나 IGZO는 스퍼터링을 통해 기판(301) 전면에서 형성할 수 있으며, 기존의 실리콘질화막이나 실리콘산화막의 수분침투율(Water Vapor Transmission Rate; WVTR)과 유사한 수분침투율을 가져 박막 봉지층(340)의 1차, 2차 보호막(340a',

340c')으로 사용할 수 있다.

[0195] 다시 도 10을 참조하면, 격벽에 의해 형성된 단차에 따라 제 1 전극 상부의 유기 화합물층과 제 2 전극 및 캐핑층(329)은 단차를 가지도록 형성될 수 있다.

[0196] 또한, 캐핑층(329) 상부의 1차 보호막(340a') 역시 실질적으로 동일한 단차를 가지도록 형성되며, 그 상부의 유기막(340b)은 평탄화막으로써 기판(301) 전면에서 형성된다. 즉, 유기막(340b)은 상면이 거의 평탄화 되도록 형성될 수 있다. 따라서, 2차 보호막(340c)은 하부 막에 의한 단차에 영향을 받지 않는다.

[0197] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 캐핑층(329)은 도시된 바와 같이 유기발광다이오드(302) 전면, 즉 화소부(AAa)의 액티브영역 전면에서 형성되거나, 전술한 제 2 실시예와 같이 화소부(AAa)의 액티브영역을 감싸도록 형성될 수 있다. 그리고, 그 위로 투명 산화물층으로서 1차 보호막(340a')이 모자 모양으로 캐핑층(329)을 감싸도록 형성될 수 있다.

[0198] 그리고, 그 위에 유기막(340b)이 형성되며, 그 위로 2차 보호막(340c) 역시 모자 모양으로 유기막(340b)을 감싸도록 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 전술한 밀봉 구조에 한정되는 것은 아니다.

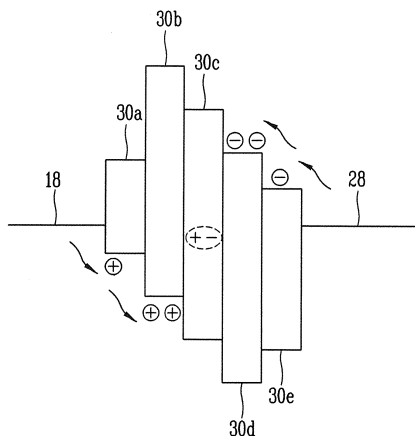
[0199] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

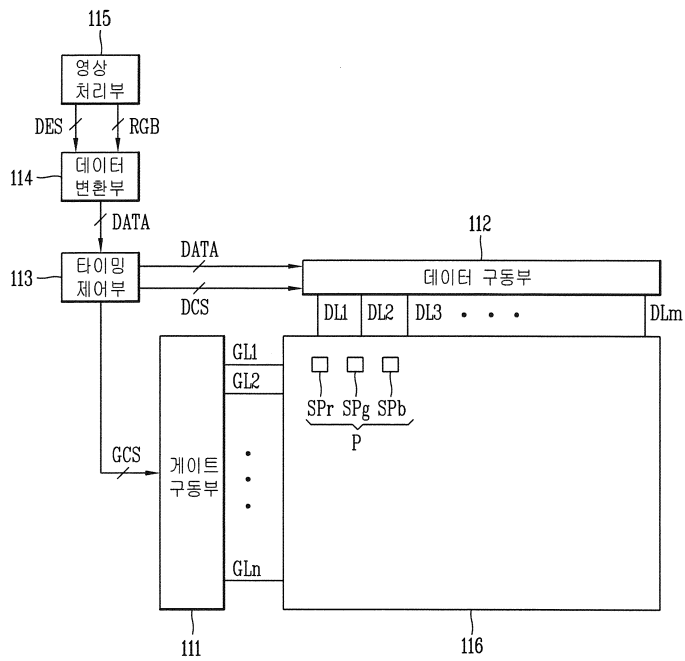
[0200] 101,201,301 : 기관 102,202,302 : 유기발광다이오드
129,229,329 : 캐핑층 140,240,340 : 박막 봉지층
119,219 : 투명 산화물층

도면

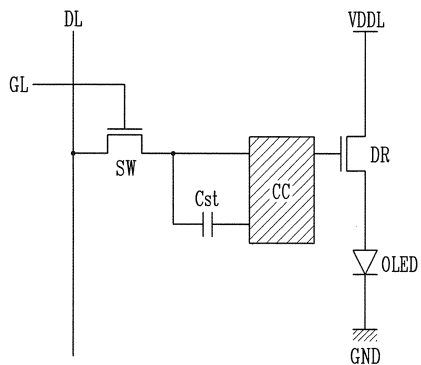
도면1



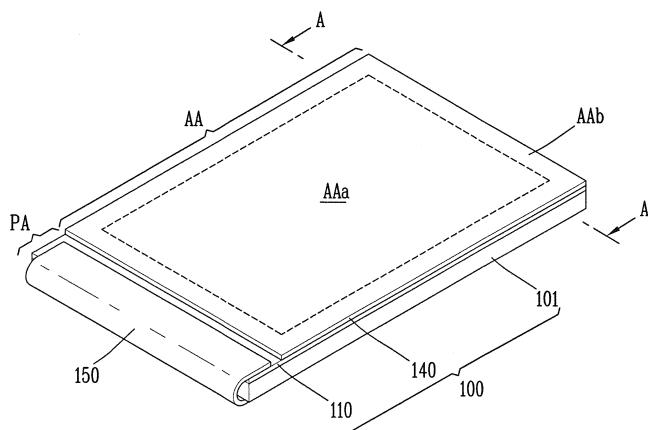
도면2



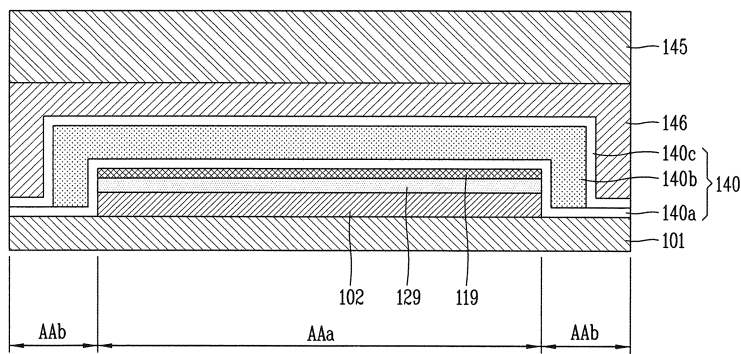
도면3



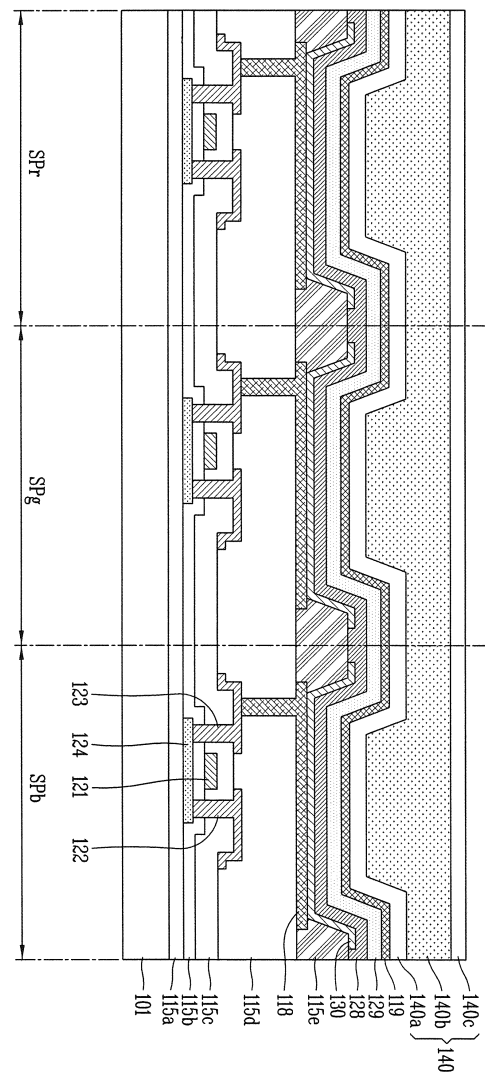
도면4



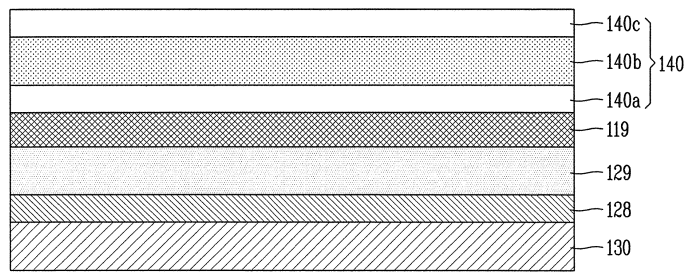
도면5



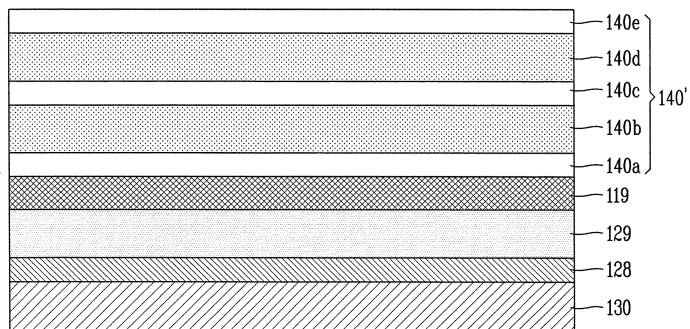
도면6



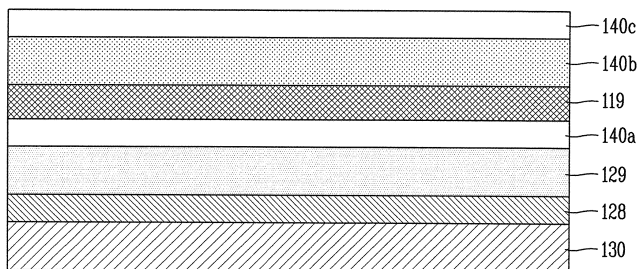
도면7a



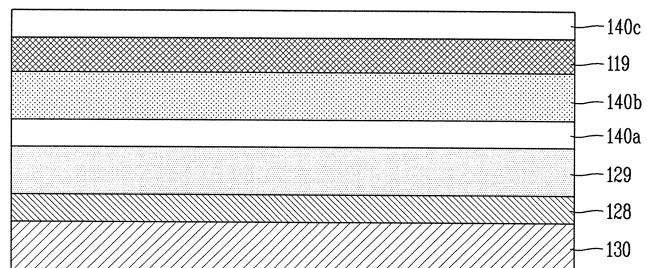
도면7b



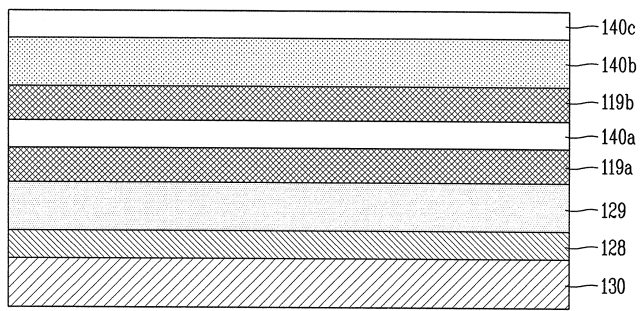
도면8a



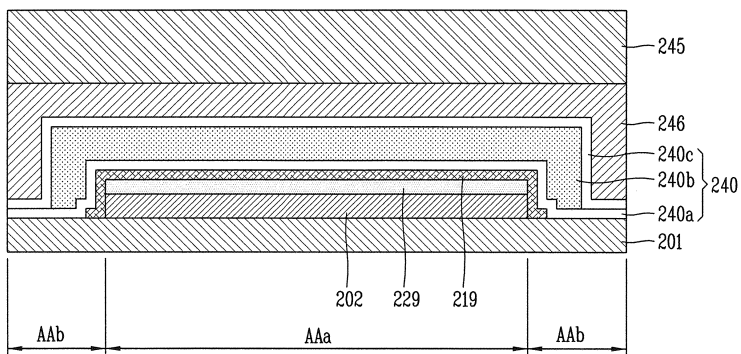
도면8b



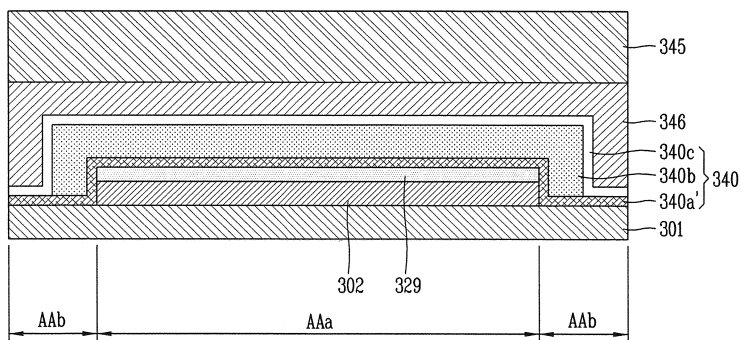
도면8c



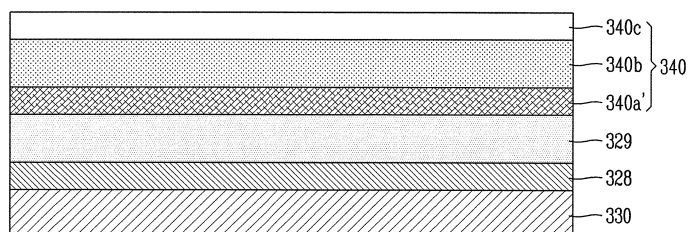
도면9



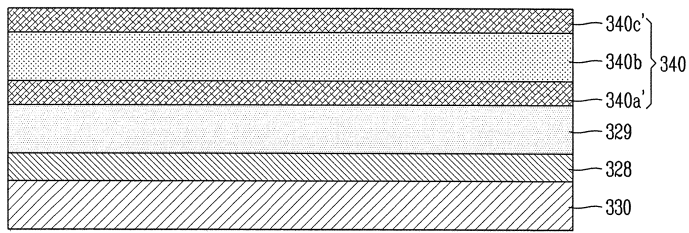
도면10



도면11a



도면11b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항8의 6번째 행

【변경전】

무기막과 유기막이 이 적어도 한번 교번,

【변경후】

무기막과 유기막이 적어도 한번 교번,

专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101788397B1	公开(公告)日	2017-11-15
申请号	KR1020150134923	申请日	2015-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO. LTD.		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HOJIN 김호진 YOO CHOONGKEUN 유충근 이용백		
发明人	김호진 유충근 이용백		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3225 H01L27/3258 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L29/7869 H01L2227/32		
其他公开文献	KR1020170035698A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用氧化物薄膜晶体管 (TFT) 的有机电致发光显示装置。根据本发明，在薄膜封装层的下部插入由构成氧化物TFT的有源层的IZO，IGZO等构成的透明氧化物层。因此，通过在高温高湿下阻挡由氮化硅膜或氧化硅膜的无机膜中产生的气体，离子等引起的有源层的影响，可以改善图像质量缺陷。

