

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 금속층, 상기 금속층 상에 위치하는 전도성 유기층 및 상기 전도성 유기층 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층을 포함하는 공통 전극; 및

상기 금속층의 표면 중 이물질에 노출된 영역에 형성된 절연부;를 포함하고,

상기 절연부는 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 절연시키는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기관 상에 위치하는 보조 전극을 더 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 제 1 금속 산화물층과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 공통 전극이 인가 받는 전압과 동일한 전압을 인가 받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 화소 전극과 동일 층 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 산화물층의 두께는 100Å 내지 5,000Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광층 및 상기 전도성 유기층은 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 유기층의 두께는 100Å 내지 10,000Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 금속층 및 상기 전도성 유기층 사이에 위치하는 제 2 금속 산화물층을 더 포함하는 것을

특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 금속 산화물층의 두께는 10Å 내지 500Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

기판 상에 위치하는 화소 전극;

상기 화소 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기발광층 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층;

상기 제1 금속 산화물층 상에 위치하는 전도성 유기층; 및

상기 전도성 유기층 상에 위치하는 제 2 금속 산화물층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 금속 산화물층의 두께는 100Å 내지 5,000Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 유기 발광층 및 상기 전도성 유기층은 동일한 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 전도성 유기층의 두께는 100Å 내지 10,000Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 금속 산화물층의 두께는 10Å 내지 500Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15

기판 상에 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 금속층, 상기 금속층 상에 위치하는 전도성 유기층 및 상기 유기층 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층을 구비하는 공통 전극을 형성하는 단계; 및

상기 금속층의 표면 중 이물질에 노출된 영역에 형성된 절연부를 형성하는 단계;를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기판 상에 보조 전극을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 제 1 금속 산화물층과 연결되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 절연부는 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극에 역전압을 가하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 금속층 및 상기 전도성 유기층 사이에 제 2 금속 산화물층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 능동형 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 정보화 사회가 발달하면서 가볍고 얇은 평판표시장치(Flat panel display)의 개발이 활발히 진행되고 있다. 대표적인 평판표시장치로 액정표시장치(Liquid crystal display)와 유기전계발광표시장치(Organic light emitting diode display device)가 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 액정표시장치에서 사용되는 백라이트와 같은 별도의 광원이 필요 없어 더 얇고 소비전력이 낮으며, 색재현율이 뛰어나 더 선명한 화질을 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0004] 이와 같은 유기전계발광표시장치 중 화소가 독립적으로 구동되는 능동형 유기전계발광표시장치는 일반적으로 적색, 녹색 및 청색의 세 가지 부화소들로 구성되는 복수의 화소를 포함한다.

[0005] 각 부화소는 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차되어 정의되며, 별도의 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)를 포함하는 구동 회로에 의해 독립적으로 구동된다.

[0006] 각 화소는 상기 구동 회로에 의해 구동되는 유기발광소자를 포함한다. 유기발광소자는 화소 전극 및 공통 전극을 포함하며, 상기 두 전극 사이에 유기 발광층을 포함한다. 그런데 유기발광소자를 형성하는 공정을 진행하는 도중 화소 전극, 공통 전극 또는 유기 발광층의 두께보다 지름이 큰 파티클(particle)과 같은 이물질이 발생할 수 있다.

[0007] 화소 전극은 포토 리소그래피 공정을 통해 패터닝되어 형성될 수 있으며, 화소 전극 형성 후, 이물질이 남아 있을 수 있다.

[0008] 이물질은 기판 상에 공통으로 형성되는 박막 형성 공정 시 발생 할 가능성이 높는데, 유기 발광층 및 공통 전극이 기판 상에 공통으로 형성되는 대표적인 박막이다.

[0009] 특히, 유기 발광층은 웨도우 마스크를 사용하는 진공 증착법(vacuum deposition), 레이저 전사법(laser transfer), 열전사법(thermal transfer) 및 스크린 프린팅법(screen printing)으로 형성될 수 있으며, 공정 후 잔류물이 남아 있는 불량이 발생할 수 있다. 또한, 상부발광방식의 유기전계발광표시장치는 공통 전극을 통해 빛이 출사 되는데, 화면 중앙부는 저항의 증가에 따라 휘도가 저하될 수 있으므로, 화면 중앙부의 저항 증가로 인한 휘도 저하를 방지하기 위해 화면 중앙부 곳곳에서 공통 전극과 연결되는 보조 전극을 포함할 수 있다.

[0010] 공통 전극과 보조 전극을 연결하기 위해서 스텝 커버리지(step coverage)가 큰 금속 산화물층을 이용할 수 있는데, 상기 금속 산화물층이 이물질 사이로 침투하여 화소 전극과 공통 전극의 쇼트 발생 가능성이 더욱 증가할 수 있다.

[0011] 도 1은 이물질에 의해 불량이 발생한 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도 이다.도 1에서 이물질은 파티클(P)로 도시되어 있다.

[0012] 도 1을 참조하면, 기판(110) 상에 형성된 화소전극(120)과 유기발광층(150) 및 공통전극(160)은 형성 공정 중 파티클(P)이 발생 할 수 있으며, 파티클(P)의 지름이 화소 전극(120), 유기 발광층(150) 및 공통 전극(160)의

두께보다 더 큰 경우, 화소 전극(120)과 공통 전극(160)이 연결되어 쇼트가 발생 할 수 있다. 여기서, 공통 전극(160)은 금속층(161)과 전도성 유기층(162)으로 구성될 수 있다. 도 1에서, 도면부호 “121”은 보조 전극이고, “130”은 뱅크층이고, “140”은 격벽층이다.

[0013] 화소 전극(120)과 공통 전극(160) 간에 쇼트가 발생할 경우, 유기 발광층(150)에 전류가 흐르지 않기 때문에, 화소 전체의 발광이 불가능하게 된다. 따라서, 화소 전극(120)과 공통 전극(160) 간에 쇼트가 발생한 화소는 발광이 되지 않는 불량 화소가 될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 유기발광소자 제조장비 (특허출원번호 제 10-2011-0056070호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 불량 화소의 발생을 저 감시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 기관; 기관 상에 위치하는 화소 전극; 상기 화소 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 상기 유기 발광층 상에 위치하는 금속층, 상기 금속층 상에 위치하는 전도성 유기층 및 상기 전도성 유기층 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층을 구비하는 공통 전극;을 포함하고, 상기 금속층의 표면 중 이물질에 노출된 영역에 형성된 절연부를 포함하고, 상기 절연부는 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 절연시키는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기관 상에 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 상기 유기 발광층 상에 위치하는 금속층, 상기 금속층 상에 위치하는 전도성 유기층 및 상기 유기층 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층을 구비하는 공통 전극을 형성하는 단계; 및 상기 금속층의 표면 중 이물질에 노출된 영역에 형성된 절연부를 형성하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 유기 발광층을 포함하는 유기발광소자 공정 시 파티클과 같은 이물질이 발생하더라도 화소 전극 및 공통 전극 간에 절연부를 형성하여 쇼트를 방지함으로써, 이물질이 발생한 영역만 암점화되고, 화소의 나머지 영역은 정상 구동시킬 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따르면, 상기와 같이 파티클이 발생한 영역만 암점화되고, 화소의 나머지 영역은 정상 구동시킬 수 있어 불량 화소의 발생을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 따르면, 유기 발광층과 공통 전극 사이에 전도성 유기층을 형성하여, 공통 전극에 포함되는 제 1 금속 산화물층이 화소 전극과 연결되는 것을 방지함으로써, 화소 전극과 제 1 금속 산화물층 간의 쇼트를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0022] 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

[0023] 도 1은 이물질에 의해 불량이 발생한 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도.

도 4a ~ 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명 한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는, 기관(210), 화소 전극(220), 공통 전극(260), 화소 전극(220)과 공통 전극(260) 사이에 위치하는 유기 발광층(250)을 포함한다.
- [0026] 먼저, 기관(210)은 유리(glass), 플라스틱(plastic) 및 금속(metal) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 기관(210)은 상기 물질 중 어느 하나가 포함되어, 구부러질 수 있는 플렉서블(flexible) 기관으로 구현될 수 있다.
- [0027] 상기 플라스틱은 폴리에테르술폰(Polyethersulphone; PES), 폴리아크릴레이트(Polyacrylate; PAR), 폴리에테르 이미드(Polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylenen Napthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylen Terephthalate; PET), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene Sulfide; PPS), 폴리알릴레이트(Polyallylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(Cellulose Acetate Propionate; CAP) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0028] 다음으로, 화소 전극(220)은 기관(210) 상에 위치한다. 본 발명에서 화소 전극(220)은 애노드 전극일 수 있으며, 인듐(Indium), 은(Ag), 아연(Zinc), 주석(Tin), 은 아연 산화물(AZO), 갈륨 아연 산화물(GZO), 아연 산화물(ZnO), 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 및 인듐 주석 아연 산화물(ITZO) 중 적어도 하나를 포함하는 단일층 혹은 다중층으로 형성될 수 있다. 화소 전극(220)이 다중층으로 형성되는 경우, 적어도 하나의 투명 전도성 산화물층 및 적어도 하나의 금속층을 포함할 수 있다.
- [0029] 투명 전도성 산화물층은 일함수(work function)가 높아 유기 발광층(250)에 정공(hole)을 공급할 수 있다. 따라서, 투명 전도성 산화물층은 유기 발광층(250)에 접할 수 있다.
- [0030] 다음으로, 화소 전극(220) 상에 유기 발광층(250)이 위치한다.
- [0031] 유기 발광층(250)은, 유기물질의 박막으로 형성되어, 화소 전극(220)과 공통 전극(260)을 통해 주입된 정공(hole)과 전자(electron)를 이용하여 광을 생성한다. 도 2에 구체적으로 도시되어 있지 않으나, 유기 발광층(250)은, 정공주입층(Hole Injection Layer: HIL), 정공수송층(Hole Transport Layer: HTL), 발광층(Emission Layer: EML), 전자수송층(Electron Transport Layer: ETL)을 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 화소 전극(220)은 애노드 전극 역할을 하고, 공통 전극(260)이 캐소드 전극 역할을 할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0033] 정공주입층(HIL)은 화소 전극(220)과 발광층(EML) 사이의 에너지장벽을 낮추어, 화소전극(220)으로부터 정공이 주입되는 효율을 향상시키기 위한 완충층이다. 정공수송층(HTL)은 공통 전극(260)에서 주입되어 발광층(EML)으로 이송된 전자를 발광층(EML) 내에 속박하여, 발광층(EML)에서 전자와 정공이 재결합되는 효율을 증가시킨다. 이와 마찬가지로, 전자수송층(ETL)은, 공통 전극(260)과 발광층(EML) 사이의 에너지장벽을 낮추는 완충층으로써, 공통 전극(260)에서 전자가 주입되는 효율을 향상시키고, 발광층(EML)으로 이송된 정공을 발광층(EML) 내에 속박하여, 발광층에서 전자와 정공이 재결합되는 효율을 증가시킨다. 발광층(EML)은 저분자 또는 고분자 계열의 유기물질의 박막으로 형성되어, 화소 전극(220)과 공통 전극(260) 각각에서 주입되고, 발광층(EML)으로 이송되는 정공과 전자가 재결합하여, 여기자(exiton)가 생성되고, 여기자가 여기상태(exited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 방출하는 에너지를 광으로 생성한다. 이때, 발광층(EML)을 형성하는 유기물질의 밴드갭 에너지(band-gap energy)에 따라, 방출되는 광의 색상이 달라진다.
- [0034] 다음으로, 유기 발광층(250) 상에 공통 전극(260)이 위치한다. 더욱 자세하게 공통 전극(260)은 유기 발광층(250) 상에 위치하는 금속층(261), 금속층(261) 상에 위치하는 전도성 유기층(262) 및 전도성 유기층(262) 상에 위치하는 제 1 금속 산화물층(263)을 포함할 수 있다.
- [0035] 공통 전극(260)은 본 발명에서 캐소드 전극의 역할을 하기 때문에 유기 발광층(250)에 전자를 공급할 수 있다. 유기 발광층(250)에 전자를 공급하기 위해서는 유기 발광층(250)과 접하는 영역의 일함수(work function)가 화

소 전극(220)의 일함수보다 상대적으로 낮아야 한다. 따라서, 일함수가 낮은 물질인 금속이 유기 발광층(250)과 접하는 영역에 위치하여야 한다. 따라서, 금속층(261)이 유기 발광층(250)과 접하는 영역에 위치한다. 즉, 금속층(261)이 유기 발광층(250) 상에 위치할 수 있다.

[0036] 금속층(261)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li) 및 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나 또는 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 다음과 같은 합금 중 어느 하나로 형성되거나, 다음과 같은 합금 중 어느 하나 또는 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 합금으로는 LiF/Al, CsF/Al, Mg:Ag, Ca/Ag, Ca:Ag, LiF/Mg:Ag, LiF/Ca/Ag, LiF/Ca:Ag 등이 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0037] 또한, 금속층(261)은 그 표면 중 이물질에 노출되는 표면에 절연부(INS)를 포함할 수 있다. 화소 전극(220), 유기 발광층(250) 또는 공통 전극(260) 형성 공정 시, 의도하지 않은 이물질이 발생할 가능성이 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 박막의 두께보다 더 큰 파티클(P)이 형성될 경우, 화소 전극(220)과 공통 전극(260), 특히 금속층(261)이 서로 연결되어 쇼트(short)가 발생할 가능성이 있다. 이 경우, 이물질이 위치하는 화소 전체가 발광이 되지 않는 문제가 발생할 수 있다.

[0038] 따라서, 공통 전극(260)의 형성을 완료한 후, 파티클(P)이 위치해 있는 곳에 화소 전극(220)과 공통 전극(260)이 쇼트 상태에 위치해 있다면, 화소 전극(220) 및 공통 전극(260)에 역전압을 가하여, 화소 전극(220)과 공통 전극(260)이 만나는 영역의 금속층(261)이 산화되어 절연부(INS)가 형성될 수 있다. 따라서, 절연부(INS)는 화소 전극(220)과 공통 전극(260)의 쇼트를 방지하고, 화소 전극(220)과 공통 전극(260)을 절연시킬 수 있다. 화소 전극(220)과 공통 전극(260)이 만나는 영역의 금속층(261)은 도 2에 도시된 바와 같이, 파티클(P)이 위치한 영역의 금속층(261) 표면일 수 있다.

[0039] 전도성 유기층(262)은 금속층(261) 상에 위치하며, 전도성이 있는 유기물로 형성되거나, 전도성이 있는 유기물을 포함할 수 있다. 전도성 유기층(262)은 전도성을 가져야 하기 때문에, 유기 발광층(250)을 형성하는 물질 중 어느 하나를 포함하거나 유기 발광층(250)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0040] 전도성 유기층(262)의 두께는 100Å 내지 5,000Å 사이에서 형성되는 것이 바람직하다. 전도성 유기층(262)은 제 1 금속 산화물층(263)이 화소 전극(220)과 연결되거나 도통되는 것을 방지하기 위해서 형성되기 때문에, 상기 두께 이상을 유지하여 파티클(P)과 전도성 유기층(262) 사이로 제 1 금속 산화물층(263)이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0041] 전도성 유기층(262)은 공통 전극(260)을 구성하는 최하부층인 금속층(261)과 최상부층인 제 1 금속 산화물층(263)이 서로 도통할 수 있도록 하여, 공통 전극(260)의 부피를 증가시킴으로써, 저항 증가 및 전압 강하를 방지할 수 있다. 특히, 제 1 금속 산화물층(263)은 후술 설명할 보조 전극(221)에 연결될 수 있으므로, 전도성 유기층(262)이 금속층(261)과 제 1 금속 산화물층(263)을 도통시키는 것은 저항 증가 및 전압 강하를 방지하기 위해 매우 중요하다.

[0042] 상기 설명한 보조 전극(221)은 기판(210) 상에 위치하며, 공통 전극(260)이 인가 받는 전압과 동일한 전압을 인가 받을 수 있다. 본 발명에서 공통 전극(260)은 캐소드 전극 역할을 하며, 저전위 전압단(Vss)과 연결될 수 있다.

[0043] 따라서, 보조 전극(221)도 저전위 전압단(Vss)과 연결될 수 있다. 한편, 화소 전극(220)은 애노드 전극 역할을 하며, 고전위 전압단(Vdd)과 연결될 수 있다.

[0044] 또한, 보조 전극(221)은 화소 전극(220)이 형성될 때 동시에 형성될 수 있으며, 따라서, 보조 전극(221)은 화소 전극(220)과 동일 층 상에 위치할 수 있다.

[0045] 즉, 보조 전극(221)은 화소 전극(220)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 또는 화소 전극(220)과 적어도 하나의 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[0046] 화소 전극(220)이 단일층으로 구성될 경우, 보조 전극(221)은 상기 단일층과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 화소 전극(220)이 복수의 박막이 적층되어 형성될 경우, 보조 전극(221)은 상기 박막 중 어느 하나와 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0047] 보조 전극(221)은 공통 전극(260)의 전압 강하를 방지하기 위해 공통 전극(260)과 연결되며, 특히, 제 1 금속 산화물층(263)과 연결될 수 있다. 공통 전극(260)은 기판(210)의 가장자리 영역인 비표시 영역(미도시)의 패드 부에서 저전압단(Vss)과 연결될 수 있으며, 기판(210) 중앙부에서는 저전압단(Vss)과 연결되지 않는다. 따라서, 기판(210) 중앙부에서 공통 전극(260)의 저항이 커져 전압 강하현상이 발생할 수 있어, 보조 전극(221)에 저전

압단(Vss)이 연결되고, 보조 전극(221)이 공통 전극(260)과 연결되어 상기와 같은 전압 강하 현상을 방지할 수 있다.

[0048] 상기와 같이 보조 전극(221)이 유기 발광층(250)을 사이에 두고 공통 전극(260)과 연결되기 위해, 발광 영역 외부의 뱅크층(230)이 위치한 영역에서 격벽층(240)을 형성하며, 이를 통해 보조 전극(221)과 공통 전극(260)이 서로 연결될 수 있다. 격벽층(240)은 역테이퍼(reverse taper) 형상으로 뱅크층(230) 사이에 위치할 수 있으며, 격벽층(240)과 뱅크층(230) 사이의 간격이 작아 유기 발광층(250), 공통 전극(260)의 금속층(261) 및 전도성 유기층(262)은 보조 전극(221)과 연결되지 않고 격벽층(240) 상부에만 도포되게 된다.

[0049] 그러나, 제 1 금속 산화물층(263)은 스퍼터링법(sputtering)으로 형성되는 경우, 스텝 커버리지(step coverage) 특성이 매우 좋아지기 때문에, 격벽층(240) 및 뱅크층(230) 사이에도 침투하여 박막을 형성할 수 있다. 따라서, 제 1 금속 산화물층(263)이 보조 전극(221)과 연결될 수 있다.

[0050] 도 2에는 도시되지 않았지만, 상기 공통 전극(260)은 금속층(261) 및 전도성 유기층(262) 사이에 유지하는 제 2 금속 산화물층을 더 포함 할 수 있다.

[0051] 제 2 금속 산화물층이 공통 전극(260) 내부에 포함되면, 전자 주입 효율을 향상시킬 수 있고, 면저항을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

[0052] 제 2 금속 산화물층은 화소 전극(220)과 연결되어 쇼트되지 않도록 얇게 형성될 수 있으며, 바람직하게 10 Å 내지 500 Å 범위의 두께로 형성될 수 있다.

[0053] 제 2 금속 산화물층이 형성되는 실시예에서는, 전도성 유기층(262)이 100 Å 내지 10,000 Å 범위의 두께로 형성되는 것이 바람직하고, 제 1 금속 산화물층(263)은 100 Å 내지 5,000 Å 범위의 두께로 형성되는 것이 바람직하다.

[0054] 도 3은 본 발명의 변형 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 도시한 단면도이다.

[0055] 도 3을 참조하면, 본 발명의 또다른 실시예로서, 공통 전극(260)은 도 2에 도시된 금속층(261)을 포함하지 않고, 제 1 금속산화물층(263), 전도성 유기층(262), 제 2 금속 산화물층(264)으로 구성 할 수 있다.

[0056] 금속층(261)을 포함하지 않는 경우 화소 전극(220)과 공통 전극(260)은 파티클(P)에 의하여 화소 전극(220)과 공통 전극(260), 자세하게는 화소 전극(220)과 제 2 금속 산화물층(264)이 파티클(P)의 주변부에서 연결될 수 있다.

[0057] 파티클(P)에 의하여 화소 전극(220)과 공통 전극(260)은 제 2 금속 산화물층(264)을 통하여 파티클(P)의 주변부에서 연결되므로, 화소 전극(220) 및 공통 전극(260)에 전압을 가하면, 화소 전극(220)과 공통 전극(260)이 파티클(P)에 의해 연결되는 영역의 제 2 금속산화물층(264)이 전압에 의하여 파괴되어 파티클(P)의 주변부에서 공통 전극(260)과 화소전극(220)간의 절연부(INS)가 생성된다.

[0058] 도 4a ~ 도 4e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 도시한 단면도이다.

[0059] 먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이, 기판(210) 상에 화소 전극(220)을 형성한다. 화소 전극(220)을 형성하면서, 보조 전극(221)을 동시에 형성할 수 있다. 그러나, 이제 제한되지 않고, 보조 전극(221)은 화소 전극(220)과 별도로 형성될 수도 있다.

[0060] 다음으로, 화소 전극(220) 상에 뱅크층(230)을 형성한다. 뱅크층(230)은 화소 전극(220)의 가장자리 일부와 중첩되어 화소 전극(220)과 유기 발광층(250)이 접하는 발광 영역을 정의한다. 뱅크층(230)은 보조 전극(221)의 가장자리 일부와도 중첩될 수 있다. 뱅크층(230)에 의해 노출된 보조 전극(221) 상에는 격벽층(240)이 위치한다. 격벽층(240)은 역테이퍼 형태이며, 뱅크층(230)과 격벽층(240)은 이격되어 추후 형성되는 제 1 금속 산화물층(263)이 침투할 수 있는 공간을 형성한다.

[0061] 뱅크층(230) 및 격벽층(240)이 형성된 후, 화소 전극(220) 상에 유기 발광층(250)을 형성한다. 유기 발광층(250)은 기판(210) 전체에 공통으로 형성되기 때문에 뱅크층(230) 및 격벽층(240) 상에도 형성될 수 있다. 그러나, 상기 설명과 같이 뱅크층(230) 및 격벽층(240) 사이의 공간에 침투하여 박막을 형성하지는 않는다.

[0062] 유기 발광층(250)은 진공 증착법(vacuum deposition), 레이저 전사법(laser transfer), 열전사법(thermal transfer) 및 스크린 프린팅법(screen printing)과 같은 방법으로 형성될 수 있으며, 화소 전극(220) 상에 파티클(P)이 생성된 경우, 파티클(P) 주변 영역에 형성되지 않을 수 있다.

- [0063] 다음으로, 도 4b에 도시된 바와 같이, 유기 발광층(250) 상에 금속층(261)을 형성할 수 있다. 금속층(261)도 스텝 커버리지(step coverage) 특성이 뛰어나지 않아 유기 발광층(250)과 동일한 영역에 형성될 수 있다. 금속층(261)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 리튬(Li) 및 네오디뮴(Nd) 중 어느 하나 또는 적어도 하나를 포함하거나 LiF/Al, CsF/Al, Mg:Ag, Ca/Ag, Ca:Ag, LiF/Mg:Ag, LiF/Ca/Ag, LiF/Ca:Ag 등과 같은 합금을 포함할 수 있다.
- [0064] 다음으로, 도 4c와 같이 금속층(261) 상에 전도성 유기층(262)을 형성할 수 있다. 전도성 유기층(262)은 100Å 내지 5,000Å 범위의 두께로 형성될 수 있으며, 유기 발광층(250)과 동일한 물질로 형성되거나, 적어도 하나의 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 도면에 도시되지는 않았지만, 금속층(261) 및 전도성 유기층(262) 사이에 위치하는 제 2 금속 산화물층(미도시)을 더 형성할 수 있다. 제 2 금속 산화물층(미도시)은 제 1 금속 산화물층(263)과 동일한 물질일 수 있으며, 화소 전극(220)과 쇼트되지 않도록 얇게 형성될 수 있으며, 바람직하게 10Å 내지 500Å 범위의 두께로 형성될 수 있다.
- [0066] 다음으로, 도 4d와 같이 전도성 유기층(262) 상에 제 1 금속 산화물층(263)을 형성할 수 있다. 제 1 금속 산화물층(263)은 특히, 스퍼터링법으로 형성되어 스텝 커버리지 특성이 더욱 향상될 수 있다. 제 1 금속 산화물층(263)은 보조 전극(221)과 연결되지만 화소 전극(220)과는 연결되지 않는 것이 특징이다.
- [0067] 마지막으로, 도 4e와 같이, 금속층(261), 전도성 유기층(262) 및 제 1 금속산화물층(263)을 포함하는 공통 전극(260)을 형성한 후, 화소 전극(220) 및 공통 전극(260)에 역전압을 인가하여 이물질인 파티클(P)에 노출되는 금속층(261)의 표면에 절연부(INS)를 형성한다. 본 발명에서 화소 전극(220)은 애노드 전극의 역할을 하고 공통 전극(260)은 캐소드 전극의 역할을 하므로, 화소 전극(220)에 저전위 전압을 인가하고, 공통 전극(260)에 고전위 전압을 인가하여 역전압을 인가하면, 금속층(261)이 산화되어 절연부(INS)가 이물질에 노출되는 금속층(261)의 표면에 형성될 수 있다.
- [0068] 또한, 제 1 금속 산화물층(263)이 파티클(P)의 하부까지 침투하여 일부분이 화소 전극(220)과 연결되는 경우에도, 역전압을 인가하는 단계를 통해서 제 1 금속 산화물층(263)과 화소 전극(220)이 연결되는 영역이 절연됨으로써, 화소 전극(220)과 공통 전극(260)의 쇼트를 방지할 수 있다.
- [0069] 상기와 같이, 유기 발광층을 포함하는 유기발광소자 공정 시 파티클(P)과 같은 이물질이 발생하더라도 화소 전극(220) 및 공통 전극(260) 간에 절연부(INS)를 형성하여 쇼트를 방지함으로써, 파티클(P)이 발생한 영역만 암점화되고, 화소의 나머지 영역은 정상 구동시킬 수 있다. 또한, 상기와 같이 파티클(P)이 발생한 영역만 암점화되고, 화소의 나머지 영역은 정상 구동시킬 수 있어 불량 화소의 발생을 저감시킬 수 있다. 그리고, 유기 발광층(250)과 공통 전극(260) 사이에 전도성 유기층(262)을 형성하여, 공통 전극(260)에 포함되는 제 1 금속 산화물층(263)이 파티클(P)과 유기 발광층(250) 사이를 관통하여 화소 전극(220)과 연결되는 것을 방지함으로써, 화소 전극(220)과 제 1 금속 산화물층(263) 간의 쇼트를 방지할 수 있다.
- [0070] 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

- [0071] 210: 기판
220: 화소 전극
221: 보조 전극
230: बैं크층
240: 격벽층

250: 유기 발광층

260: 공통 전극

261: 금속층

262: 전도성 유기층

263: 제 1 금속 산화물층

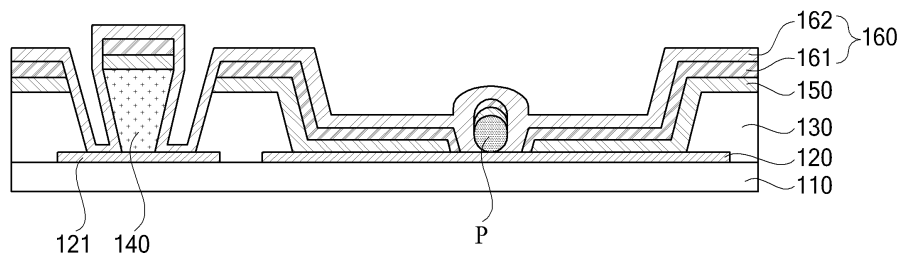
264: 제 2 금속 산화물층

P: 파티클

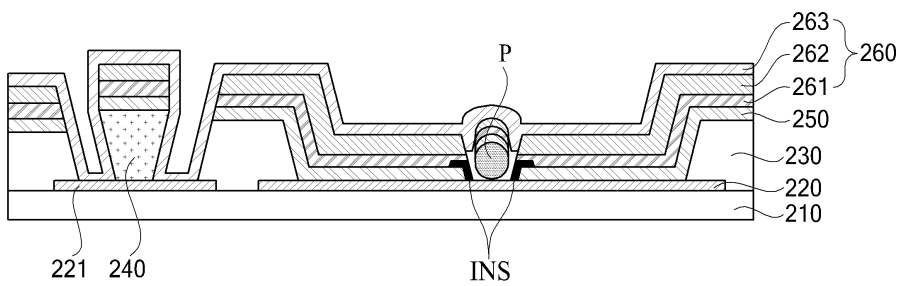
INS: 절연부

도면

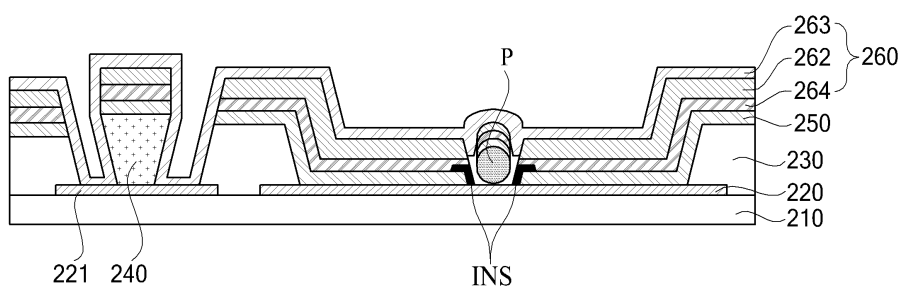
도면1



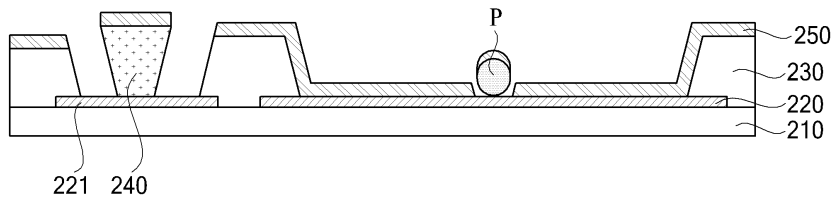
도면2



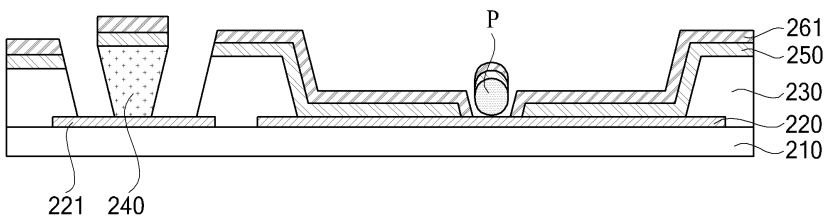
도면3



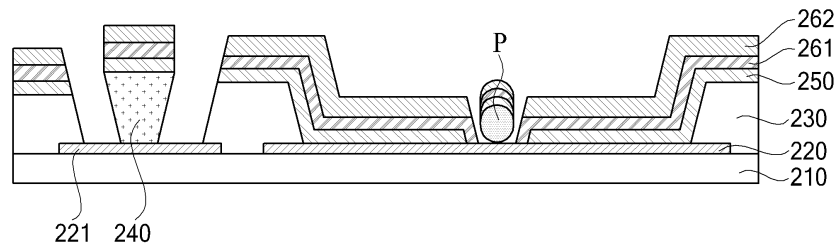
도면4a



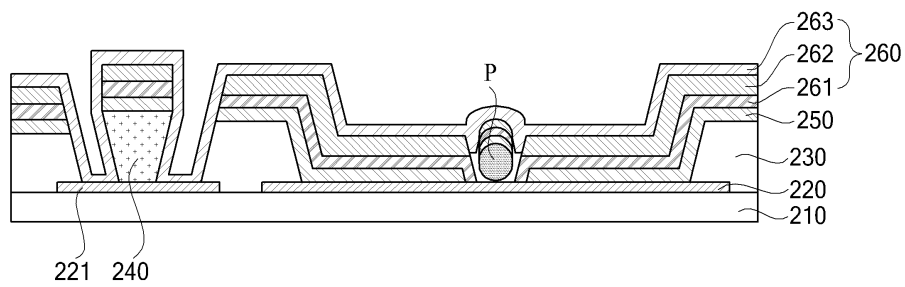
도면4b



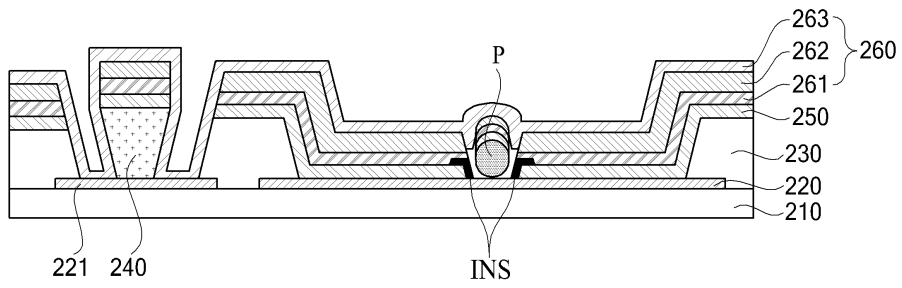
도면4c



도면4d



도면4e



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150080396A	公开(公告)日	2015-07-09
申请号	KR1020140049850	申请日	2014-04-25
[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	YOUNGMI KIM 김영미 JOONYOUNG HEO 허준영 YEONKYEONG LEE 이연경		
发明人	김영미 허준영 이연경		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5203		
优先权	1020130169483 2013-12-31 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一方面的有机发光显示装置包括：基板；位于基板上的像素电极；设置在像素电极上的有机发光层；位于有机发光层上的金属层，位于金属层上的导电有机层，具有有机层上的第一金属氧化物层的公共电极；包括包含和孤立形成在暴露于金属层部的表面的外来物质的区域，并且所述绝缘部以绝缘的像素电极和共用电极特点是的。

