



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0100110
(43) 공개일자 2014년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0012939
(22) 출원일자 2013년02월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
김훈
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박진우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
최재혁
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

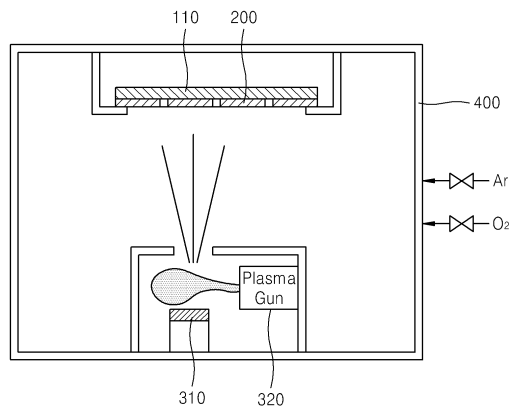
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 투명전극 제조방법 및 그 투명전극을 구비한 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 투명전극의 저저항 특성을 구현할 수 있는 제조방법이 개시된다. 개시된 유기 발광 표시 장치의 제조방법은 챔버 안에 투명전극이 형성될 기판과 투명전극의 소스인 SnO를 각각 장착하는 단계와, 챔버 안에 아르곤가스와 산소를 주입하는 단계 및, SnO를 기화시켜서 기판에 증착되게 하는 단계를 포함한다. 이러한 방법으로 제조된 투명전극은 면저항값이 20 Ω/□ 이하가 되므로, 이를 채용하면 가동 중 저항열이 많이 발생하는 현상을 해소할 수 있고, 과열에 의해 소자 특성이 조기 열화되는 문제도 억제할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

챔버 안에 투명전극이 형성될 기관과 상기 투명전극의 소스인 SnO를 각각 장착하는 단계;
상기 챔버 안에 아르곤가스와 산소를 주입하는 단계; 및
상기 SnO를 기화시켜서 상기 기관에 증착되게 하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 SnO를 기화시키는 단계는 상기 SnO 주변에 플라즈마를 형성하는 단계와, 상기 플라즈마의 열로 상기 SnO를 증발시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 챔버 안으로 주입되는 산소는, 상기 플라즈마의 형성을 위해 인가되는 전류(A)를 기준으로 1.9 ~ 2.9sccm/A의 범위의 양이 주입되는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 아르곤가스의 주입량은 40sccm인 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 챔버 내부 압력은 0.34 ~ 0.36Pa인 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 6

투명전극과 반사전극이 발광층을 사이에 두고 대면하는 서브화소를 다수 개 구비하며,
상기 투명전극은 SnO 재질인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 투명전극은 면저항이 $20\Omega/\square$ 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 투명전극은 상기 SnO 소스가 플라즈마에 의해 기화되는 챔버 내에서 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 투명전극의 형성 시 상기 플라즈마의 형성을 위해 인가되는 전류(A)를 기준으로 1.9 ~ 2.9sccm/A의 양의 산소가 상기 챔버 안으로 주입되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 투명전극의 형성 시 상기 챔버 안으로 40sccm의 아르곤가스가 주입되는 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 투명전극의 형성 시 상기 챔버 내부 압력은 0.34 ~ 0.36Pa인 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 사용되는 투명전극에 관한 것으로서, 더 상세하게는 저항열을 줄일 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치의 투명전극 제조방법 및 그것을 구비한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 애노드인 화소전극과 캐소드인 대향전극 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조이다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 단위 화소(pixel)에는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 서브 화소(sub pixel)가 구비되며, 이들 3색 서브 화소의 색상 조합에 의해 원하는 컬러가 표현된다. 즉, 각 서브 화소마다 두 전극 사이에 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색상의 빛을 발하는 발광층이 개재된 구조를 가지며, 이 3색광의 적절한 조합에 의해 단위 화소의 색상이 표현되는 것이다.

[0004] 한편, 상기 화소전극과 대향전극 중 화상이 구현되는 쪽은 빛이 통과할 수 있는 투명전극으로 구성되고 반대 쪽은 반사전극으로 구성되는데, 일반적으로 반사전극으로는 금속재질이 사용되고 투명전극으로는 ITO나 IZO와 같은 재질이 사용된다.

[0005] 그런데, 상기와 같은 ITO나 IZO재질의 투명전극은 금속재질에 비해 저항이 상당히 높아서 가동 중 저항열이 많이 발생하는 단점이 있다. 즉, ITO나 IZO재질의 투명전극은 면저항이 보통 50Ω/□ 이상이기 때문에, 가동 중 저항열이 상당히 발생하여 열손실이 커지고 과열에 의해 각 서브화소의 특성 열화도 빨라지는 등의 문제가 있다.

[0006] 따라서 보다 신뢰성 높은 제품을 구현하기 위해서는 저항열이 낮은 투명전극을 제조하는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 투명전극의 저항을 낮출 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치의 투명전극 제조방법 및 그 투명전극을 구비한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 투명전극 제조방법은, 챔버 안에 투명전극이 형성될 기판과 상기 투명전극의 소스인 SnO를 각각 장착하는 단계; 상기 챔버 안에 아르곤가스와 산소를 주입하는 단계; 및 상기 SnO를 기화시켜서 상기 기판에 증착되게 하는 단계;를 포함한다.

[0009] 상기 SnO를 기화시키는 단계는 상기 SnO 주변에 플라즈마를 형성하는 단계와, 상기 플라즈마의 열로 상기 SnO를 증발시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 챔버 안으로 주입되는 산소는, 상기 플라즈마의 형성을 위해 인가되는 전류(A)를 기준으로 1.9 ~ 2.9sccm/A의 범위의 양이 주입될 수 있다.

[0011] 상기 아르곤가스의 주입량은 40sccm일 수 있다.

[0012] 상기 챔버 내부 압력은 0.34 ~ 0.36Pa일 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 투명전극과 반사전극이 발광층을 사이에 두고 대면하는 서브화소를 다수 개 구비하며, 상기 투명전극은 SnO 재질로 구성된다.

[0014] 상기 투명전극은 면저항이 20Ω/□ 이하일 수 있다.

[0015] 상기 투명전극은 상기 SnO 소스가 플라즈마에 의해 기화되는 챔버 내에서 형성될 수 있다.

[0016] 상기 투명전극의 형성 시 상기 플라즈마의 형성을 위해 인가되는 전류(A)를 기준으로 1.9 ~ 2.9sccm/A의 양의 산소가 상기 챔버 안으로 주입될 수 있다.

[0017] 상기 투명전극의 형성 시 상기 챔버 안으로 40sccm의 아르곤가스가 주입될 수 있다.

[0018] 상기 투명전극의 형성 시 상기 챔버 내부 압력은 0.34 ~ 0.36Pa일 수 있다.

발명의 효과

[0019] 상기한 바와 같은 본 발명의 투명전극 제조방법과 그것을 구비한 유기 발광 표시 장치를 사용하면, 저저항의 투명전극을 구현되어 저항열이 낮아지게 되므로, 기존처럼 높은 저항열에 의해 열손실이 커지고 서브화소의 특성 열화가 빨라지는 등의 문제를 해소할 수 있게 되며, 따라서 이를 채용할 경우 보다 신뢰성 높은 제품을 구현할 수 있다.

[0020]

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브화소 구조를 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 서브화소에 대한 등가회로도이다.

도 3은 도 1에 도시된 서브화소의 투명전극을 형성하는 플라즈마 코팅 공정의 챔버 내부를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 플라즈마 코팅 공정을 통해 제조된 투명전극의 면저항값을 산소 주입량에 따라 비교해서 나타낸 표이다.

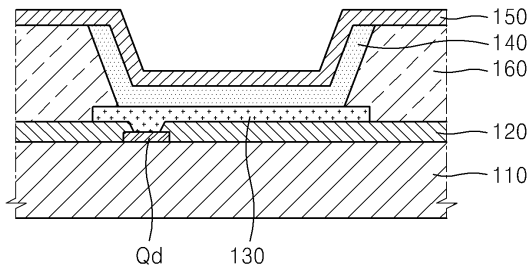
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

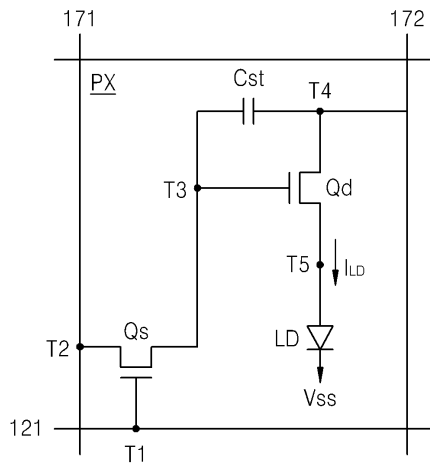
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단위 화소를 구성하는 서브화소의 단면 구조를 도시한 것이고, 도 2는 그 서브화소에 대한 등가회로도를 도시한 것이다. 상기 단위 화소는 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G) 및 청색 서브화소(B)의 3색 서브화소들을 구비하고 있는데, 도 1은 그 중 한 서브화소를 도시한 것이고 다른 서브화소들도 이와 유사한 구조로 형성된다. 또한, 유기 발광 표시 장치에는 이 3색 서브화소들을 포함한 단위화소들이 행 및 열 방향을 따라 반복적으로 배치되어 있다고 보면 된다.
- [0024] 먼저, 등가회로도를 도시한 도 2를 참조하면 서브화소(PX)에 복수의 신호선(121,171,172)이 연결되어 있다.
- [0025] 상기 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line;121)과, 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line;171) 및, 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line;172) 등을 포함한다.
- [0026] 그리고, 상기 서브화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor;Qs)와, 구동 트랜지스터(driving transistor;Qd), 축전지(storage capacitor;Cst) 및, 유기 발광 소자(LD)를 구비하고 있다.
- [0027] 상기 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어단자(T1), 입력단자(T2) 및, 출력단자(T3)를 구비하며, 제어단자(T1)는 주사 신호선(121)에, 입력단자(T2)는 데이터선(171)에, 출력단자(T3)는 구동 트랜지스터(Qd)에 각각 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0028] 상기 구동 트랜지스터(Qd)도 제어단자(T3), 입력단자(T4) 및, 출력단자(T5)를 구비하며, 제어단자(T3)는 스위칭 트랜지스터(Qs)에, 입력단자(T4)는 구동 전압선(172)에, 출력단자(T5)는 유기 발광 소자(LD)에 각각 연결되어 있다. 상기 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력단자(T3)가 구동 트랜지스터(Qd)에서는 제어단자(T3)가 되며, 이 제어단자(T3)와 출력단자(T5) 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0029] 상기 축전지(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어단자(T3)와 입력단자(T4) 사이에 연결되어 있다. 이 축전지(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어단자(T3)에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0030] 상기 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력단자(T5)에 연결되어 있는 화소전극(이하 투명전극이라 함)과, 공통전압(V_{SS})에 연결되어 있는 대향전극(이하 반사전극이라 함) 및, 그 두 전극 사이에 개재된 발광층을 구비하며, 이 두 전극 사이에 걸린 전압에 의해 발광층에서 발광이 일어나게 된다.
- [0031] 이 유기 발광 소자(LD)의 세부 구조는 이하에 도 1의 서브화소 구조를 참조하면서 다시 설명하기로 한다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 먼저 투명 글라스나 플라스틱 재질의 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd)가 형성되어 있다. 그리고 이 단면 구조에는 도시되지 않았으나, 절연 기판(110) 위에 상기한 스위칭 트랜지스터(Qs)와 복수의 신호선(121,171,172)도 형성된다.
- [0033] 구동 트랜지스터(Qd) 위에는 절연층(120)의 컨택홀을 통해 그 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되는 투명전극(130)이 형성되어 있다.
- [0034] 그리고, 투명전극(130) 위의 화소정의막(160) 안에 발광층(140)이 형성되어 있고, 다시 그 위에 반사전극(150)이 형성되어 있다. 이 상태에서 상기 구동 트랜지스터(Qd)와 공통전압(V_{SS})에 의해 투명전극(130)과 반사전극(150) 사이에 전압이 걸리면, 상기 발광층(140)에서 발광이 일어나면서 상기 투명전극(130) 측으로 화상이 구현된다.
- [0035] 한편, 본 발명에서는 상기 투명전극(130)이 가동 중 저항열이 그다지 발생하지 않는 저저항 특성의 SnO 재질로 구성되어 있다. 즉, 기존의 ITO나 IZO 재질의 투명전극은 면저항이 $50\Omega/\square$ 이상이기 때문에 저항열이 많이 발생하는 문제가 있었지만, 상기 SnO 재질의 투명전극(130)은 면저항이 $20\Omega/\square$ 이하라서 저항열이 별로 발생하지 않는다. 따라서, 저항열에 의한 열손실 및 과열에 의한 화소의 조기 열화와 같은 문제가 억제될 수 있다.
- [0036] 이와 같은 SnO 재질의 저저항 투명전극(130)은 도 3에 도시된 바와 같은 플라즈마 코팅 공정을 통해 제조될 수 있다.
- [0037] 즉, 플라즈마 코팅을 진행하기 위한 챔버(400) 내에 투명전극(130)을 형성할 기판(110)을 장착하고, 그와 대면하는 위치에는 증착 소스로서 SnO(310)를 장착한다. 참조부호 200은 마스크를 나타낸다.
- [0038] 그리고, 챔버(400) 안의 압력을 0.34 ~ 0.36Pa 정도로 유지하면서, 아르곤 가스와 산소를 각각 주입한다.

도면

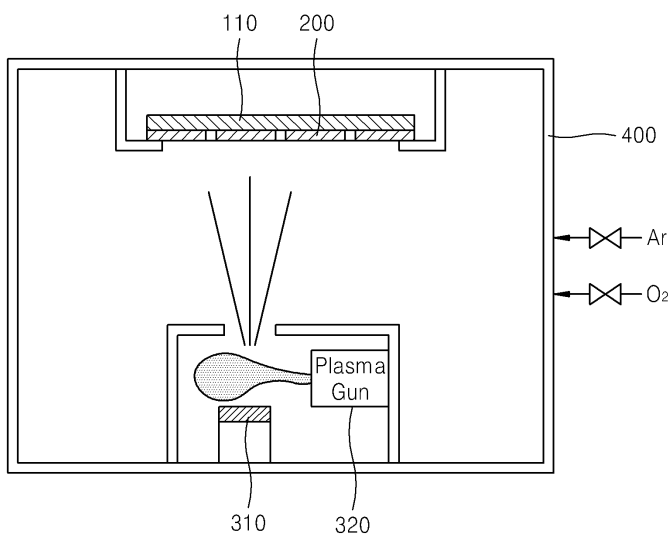
도면1



도면2



도면3



도면4

Case	O ₂ /power (sccm/A)	Resistance (Ω/□)
1	0	45,000
2	0.2	22,000
3	1	430,000
4	1.9	20
5	2	17
6	2.9	20
7	3.3	70

专利名称(译)	标题：有机发光显示装置的透明电极的制造方法和具有透明电极的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020140100110A	公开(公告)日	2014-08-14
申请号	KR1020130012939	申请日	2013-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HUN 김훈 PARK JIN WOO 박진우 CHOI JAI HYUK 최재혁		
发明人	김훈 박진우 최재혁		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/0021 H01L51/5206 H01L2251/306		
其他公开文献	KR102061790B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种能够提供有机发光显示器的透明电极的低电阻特性的制造方法。用于制造有机发光显示器的方法包括以下步骤：在腔室中安装其中将形成透明电极的基板和作为透明电极的源的SnO；将氩气和氧气注入腔室；并且使SnO蒸发以沉积在基板上。通过该方法制造的透明电极具有20 03a9 # /或更小的表面电阻值，从而消除了的操作期间产生大量电阻热的现象并且抑制了器件特性由于过热而早期劣化的问题。

