



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년01월16일

(11) 등록번호

10-0669787

(24) 등록일자

2007년01월10일

(21) 출원번호 10-2004-0097515
 (22) 출원일자 2004년11월25일
 심사청구일자 2004년11월25일

(65) 공개번호 10-2006-0058457
 (43) 공개일자 2006년05월30일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 류승윤
 서울 동대문구 장안4동 305-7호

(74) 대리인 리엔목특허법인
 이해영

심사관 : 이창용

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 유기전계 발광표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기판세정 공정전에 탈수소화공정(deionizer)을 수행하여 기판의 정전기를 제거하여 배선불량을 방지할 수 있는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 개시한다.

본 발명의 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 하부전극을 형성하는 단계와; 탈수소화공정을 진행하여 기판상에 유도된 정전기를 제거하는 단계와; 상기 정전기가 제거된 기판을 세정하는 단계와; 기판상에 적어도 발광층을 구비하는 유기막층을 형성하는 단계와; 기판상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 탈수소화공정은 코로나방전을 이용한 AC 타입의 이오나이저를 이용하여 수행하거나 또는 코로나방전을 이용한 DC 타입의 이오나이저를 이용하여 수행한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기판을 준비하는 단계와;

하부전극을 형성하는 단계와;

탈수소화공정을 진행하여 기판상에 유도된 정전기를 제거하는 단계와;

상기 정전기가 제거된 기판을 세정하는 단계와;

기판상에 적어도 발광층을 구비하는 유기막층을 형성하는 단계와;

기판상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 기판은 상기 하부전극에 연결되는 박막 트랜지스터를 구비하는 TFT 기판인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 탈수소화공정은 코로나방전을 이용한 AC 타입의 이오나이저를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 탈수소화공정은 코로나방전을 이용한 DC타입의 이오나이저를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 하부전극을 형성한 다음 탈수소화공정을 진행하기 전에 상기 하부전극의 일부분을 노출시켜 주기 위한 화소분리막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 기판은 유리기판, 플라스틱기판 및 금속기판중 어느 하나로 선택되는 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 기판세정공정은 각각 5분동안 26kHz, 58kHz 및 132kHz 의 초음파를 인가하여 탈이온수로 세정하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계 발광표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 기판세정전에 기판상의 정전기를 제거하기 위한 탈수소화공정(deionizer)을 수행하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

유기전계 발광표시장치 및 액정표시장치등과 같은 평판표시장치의 기판은 플로팅되어 있다. 이러한 기판은 정전기가 쉽게 유도될 수 있으며, 이로 인하여 먼지 또는 금속성 입자 등과 같은 파티클이 기판상에 쉽게 부착된다. 기판상에 부착된 파티클은 기판으로부터 쉽게 떨어지지 않고 불량요인으로 작용하게 된다.

유기전계 발광표시장치는 기판상에 다수의 화소가 매트릭스 형태로 배열되고, 각 화소는 박막 트랜지스터와 유기전계 발광소자를 구비한다. 유기전계 발광소자는 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되며, 애노드전극, 발광층을 구비하는 유기막층 및 캐소드전극을 구비하여, 상기 애노드전극과 캐소드전극사이에 인가되는 전압에 따라 유기막층의 발광층으로부터 광이 발광되는 자발광소자이다.

이러한 유기전계 발광표시장치는 유기막층에 파티클이 부착되면 발광특성이 나빠질 뿐만 아니라 수명이 단축되므로, 파티클을 제거하기 위한 세정공정을 수행하였다. 또한, 유기전계 발광표시장치의 증착될 박막의 접착력 강화 및 박막 트랜지스터의 특성을 향상시키기 위하여 세정공정을 진행하였다.

종래에는 파티클을 제거하기 위하여 탈이온수(DIW, deionized water) 등을 이용한 세정공정을 진행하였는데, 기판상에 유도된 정전기로 인하여 기판상에 흡착된 불순물은 세정공정후에도 제거되지 않고 남아있게 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기판을 세정하기 전에 기판상에 발생된 정전기를 제거하기 위한 탈수소화공정을 진행하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판을 준비하는 단계와; 하부전극을 형성하는 단계와; 탈수소화공정을 진행하여 기판상에 유도된 정전기를 제거하는 단계와; 상기 정전기가 제거된 기판을 세정하는 단계와; 기판상에 적어도 발광층을 구비하는 유기막층을 형성하는 단계와; 기판상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 탈수소화공정은 코로나방전을 이용한 AC 타입의 이오나이저를 이용하여 수행하거나 또는 코로나방전을 이용한 DC 타입의 이오나이저를 이용하여 수행한다.

상기 기판은 상기 하부전극에 연결되는 박막 트랜지스터를 구비하는 TFT 기판을 포함한다.

상기 기판은 유리기판, 플라스틱기판 및 금속기판으로부터 선택되는 기판을 포함한다.

본 발명의 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 상기 하부전극을 형성한 다음 상기 탈수소화공정을 진행하기 전에 상기 하부전극의 일부분을 제거하기 위한 개구부를 구비하는 화소분리막을 형성하는 단계를 더 포함한다.

이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정순서도를 도시한 것이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제조공정에 의해 제조된 유기전계 발광표시장치의 단면도를 도시한 것이다. 도 2는 하나의 화소중 박막 트랜지스터와 유기전계 발광표시장치에 한정하여 도시한 단면도이다.

먼저, 유기전계 발광표시장치를 제조하기 위한 기판(100)을 준비한다(단계 10). 상기 기판(100)은 유리기판, 플라스틱기판 및 금속기판으로부터 선택되는 기판을 포함한다.

이 때, 상기 기판(100)으로 박막 트랜지스터를 구비하는 TFT 기판을 사용한다. 즉, 상기 기판(100)상에는 베퍼층(105)이 형성되고, 상기 베퍼층(105)상에는 박막 트랜지스터가 형성된다.

상기 박막 트랜지스터를 제조하는 방법을 살펴보면, 베퍼층(105)상에 반도체층(110)을 형성하고, 기판상에 게이트 절연막(120)을 형성한다. 이어서, 게이트 절연막(120)상에 게이트전극물질을 증착한 다음 패터닝하여 상기 반도체층(110)에 대응하는 게이트 절연막(120)상에 게이트(125)를 형성한다.

상기 반도체층(110)으로 소정 도전형, 예를 들어 p형 불순물을 이온주입하여 반도체층(110)에 소오스/드레인 영역(111), (115)을 형성한다. 기판상에 충간 절연막(130)을 형성한 다음 상기 충간 절연막(130) 및 게이트 절연막(120)을 식각하여 상기 소오스/드레인 영역(111), (115)의 일부분을 노출시키는 콘택홀(131), (135)을 형성한다.

기판상에 소오스/드레인 전극물질을 증착한 다음 패터닝하여 상기 소오스/드레인 영역(111), (115)과 콘택홀(131), (135)을 통해 각각 콘택되는 소오스/드레인 전극(141), (145)을 형성한다. 기판상에 보호막(150)을 형성한 다음, 상기 소오스/드레인 전극(141), (145)중 드레인 전극(145)의 일부분을 노출시키는 비어홀(155)을 형성한다.

이어서, 상기 비어홀(155)을 통해 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(145)에 연결되는 유기전계 발광소자의 하부전극(160)을 형성한다 (단계 20). 상기 하부전극(160)을 형성한 다음 유기막층을 증착하기 전에 정전기를 제거하기 위한 공정을 진행한다 (단계 30).

즉, 상기 하부전극(160)의 일부분을 노출시키는 개구부(175)를 구비하는 화소분리막(170)을 형성한 다음, 유기막층을 증착하기 전에 정전기 제거공정을 진행한다. 따라서, 유기막층을 증착하기 전에 기판(100)상에 유도된 정전기는 탈수소화공정을 통해 제거된다.

상기 탈수소화공정은 코로나방전을 이용한 AC 타입 이오나이저 또는 DC 타입 이오나이저(ionizer)를 이용하는 것에 한정되는 것이 아니라 다양한 방법을 이용할 수 있다.

코로나방전은 5 내지 20kV의 고전압을 예를 들어 침상(針狀)의 두 전극에 인가하면, 두 전극으로부터 $100\mu\text{m}$ 정도의 위치에 격렬한 전기장이 형성된다. 전기장은 자유전자를 충분히 높은 에너지로 가속화시키고, 가속화된 자유전자를 분자와 충돌하여 분자를 이온화시켜 다수의 양이온과 음이온을 방출한다.

각 전극에 인가되는 전압이 양의 전압일 경우 상기 전극으로부터 양이온이 발생되고, 전극에 인가되는 전압이 음의 전압일 경우 음이온이 발생된다. 이와 같이 코로나방전은 인가되는 전압에 따라 다양한 음이온과 양이온을 방출하여 줌으로써 기판상의 정전기를 제거하여 준다.

코로나방전을 이용한 탈수소화방식으로는 AC 타입의 이오나이저(ionizer)를 이용한 방식과 DC타입의 이오나이저를 이용한 방식이 있다.

코로나방전을 이용한 탈수소화공정을 진행하여 기판상의 정전기를 제거한 다음, 기판(100)을 세정한다 (단계 40). 기판세정공정은 각각 5분동안 26kHz, 58kHz 및 132kHz 의 초음파(ultrasonic)를 인가하여 탈이온수(DIW)로 세정한다.

이와같이 정전기 제거공정과 세정공정을 진행한 다음, 하부전극(160)상에 유기발광층을 구비하는 유기막층(180)과 상부전극(190)을 형성한다 (단계 50). 상기 유기막층(180)은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공억제층으로부터 선택되는 하나이상의 유기막을 포함한다.

본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 유기발광소자로서 상기 유기막층의 발광층으로부터 발광되는 광이 기판방향으로 발광되는 배면발광형, 기판과 반대방향으로 방출되는 전면발광형 그리고 기판과 기판반대방향으로 방출되는 양면발광형에 모두 적용가능하며, 고분자 및 저분자 유기발광소자에 적용가능하다. 또한 구동소자인 상기 박막 트랜지스터로 유기박막 트랜지스터, 폴리실리콘 박막 트랜지스터 그리고 비정질 실리콘 박막 트랜지스터를 구비할 수도 있다.

(표 1)은 종래의 탈수소화공정을 진행하지 않은 경우와 본 발명에서와 같이 탈수소화공정을 진행한 경우의 파티클 제거 능력을 보여주는 도면이다. (표 1)에서 $1\mu\text{m}$, $3\mu\text{m}$ 및 $5\mu\text{m}$ 은 파티클의 크기를 나타낸다.

(표 1)

		1 μm	3 μm	5 μm	합 계
탈수소화 공정전	세정전(reference)	240	657	196	1093
	세정(26kHz)	224	577	178	979
탈수소화 공정후	세정전(reference)	698	604	652	1454
	세정(26kHz)	188	383	158	729

(표 1)로부터 종래의 기판에 유도된 정전기를 제거하기 위한 탈수소화공정을 진행하지 않은 경우와 본 발명의 탈수소화공정을 진행한 경우의 파티클의 제거능력을 살펴보면, 다음과 같다.

먼저, 종래의 탈수소화공정을 진행하지 않은 경우에는, 세정공정을 진행하기 전에는 각각 1 μm , 3 μm 및 5 μm 의 크기를 갖는 파티클이 240, 657, 196이 존재하는 반면에, 파티클을 제거하기 위기 위하여 26kHz의 소닉(sonic)을 인가하여 세정공정을 진행하면 1 μm , 3 μm 및 5 μm 의 크기를 갖는 파티클이 각각 224, 577, 178로 감소함을 알 수 있다. 따라서, 종래에는 세정공정을 진행하게 되면 10% 정도의 파티클 제거능력을 보여 줄을 알 수 있다.

한편, 본 발명에서와 같이 탈수소화공정을 진행하는 경우에는, 세정공정을 진행하기 전에는 각각 1 μm , 3 μm 및 5 μm 의 크기를 갖는 파티클이 698, 604, 652 이 존재하는 반면에, 파티클을 제거하기 위기 위하여 종래와 동일하게 26kHz의 소닉을 인가하여 세정공정을 진행하면 1 μm , 3 μm 및 5 μm 의 크기를 갖는 파티클이 각각 188, 383, 158로 감소함을 알 수 있다.

또한, 전체적인 파티클의 수에서도 종래보다 본 발명에서와 같이 기판의 탈수소화공정 및 세정공정을 진행하는 경우에 파티클의 수가 감소함을 알 수 있다.

따라서, 종래의 기판세정공정만을 진행하는 경우에는 10% 정도의 파티클 제거능력을 보여 주는 반면에, 본 발명에서와 같이 기판에 유도된 정전기를 제거하기 위한 탈수소화공정을 진행한 다음 종래와 동일한 조건으로 세정공정을 진행하면, 50% 이상의 파티클 제거능력을 보여 줄을 알 수 있다.

도 3은 발명의 실시예에 따라 제조된 유기전계 발광표시장치의 특성을 도시한 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 유기전계 발광표시장치의 제조방법의 경우 종래의 제조방법보다 기판상의 파티클이 현저히 감소하므로, 역전압 대에서 누설전류가 적게 측정됨을 알 수 있다.

본 발명의 실시예에서는 도 2에 도시된 바와 같은 유기전계 발광표시장치를 제조하는 방법에 관하여 예시하였으나, 이에 반드시 국한되는 것이 아니라 다양한 구조를 갖는 유기전계 발광표시장치에서 정전기를 제거하기 위한 탈수소화공정과 세정공정을 순차 진행한 다음 유기막층을 증착하는 공정에는 모두 적용 가능하다.

본 발명의 실시예에 따른 정전기 제거공정은 기판상에 박막 트랜지스터를 제조한 다음 발광층을 구비하는 유기막층을 증착하기 전에 탈수소화공정을 이용하여 수행되는데, 박막 트랜지스터를 제조한 다음 하부전극을 형성하기 전에 수행할 수도 있다. 또한, 하부전극을 형성한 다음 화소분리막을 형성하기 전에 수행할 수도 있다. 바람직하게는 도 1에 도시된 바와 같이 하부전극 및 화소분리막을 형성한 다음 정전기제조공정 및 세정공정을 진행하고, 이에서 유기막층을 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 실시예는 액티브 매트릭스형 유기전계 발광표시장치에 대하여 예시하였으나, 패시브 매트릭스 유기전계 발광표시장치에도 적용가능하다. 이경우에는 기판상에 하부전극을 형성한 다음 유기막층을 형성하기 전에 탈수소화공정을 진행하여 정전기를 제거한 다음 세정공정을 진행할 수도 있다.

발명의 효과

상기한 바와같은 본 발명의 실시예에 따르면, 기판 세정전에 기판상에 유도된 정전기를 탈수소화공정을 진행하여 제거하고, 이로 인하여 후속공정에서의 배선불량 및 수율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치를 제조하기 위한 공정순서도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 제조된 유기전계 발광표시장치의 특성도,

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 기판 105 : 버퍼층

110 : 반도체층 111, 115 : 소오스/드레인 영역

120 : 게이트 절연막 125 : 게이트

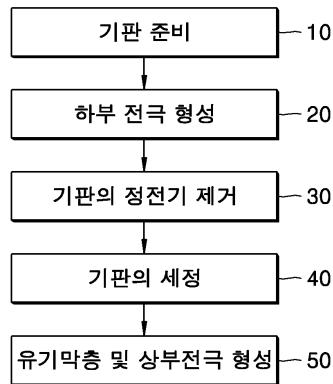
130 : 층간 절연막 141, 145 : 소오스/드레인 전극

150 : 보호막 160 : 애노드전극

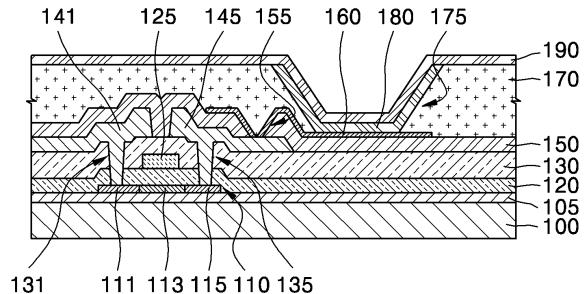
170 : 화소분리막 180 : 유기막층

도면

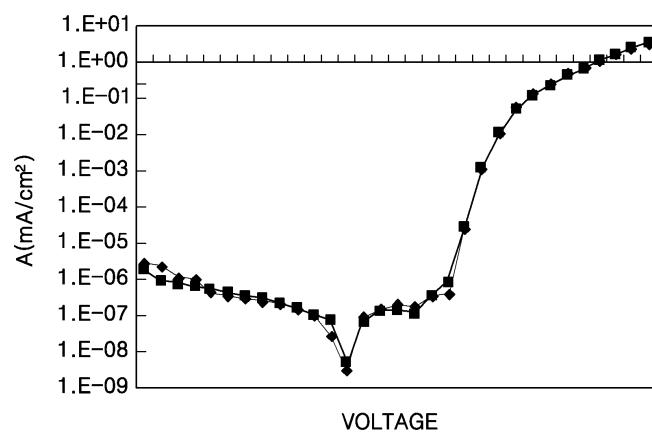
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100669787B1	公开(公告)日	2007-01-16
申请号	KR1020040097515	申请日	2004-11-25
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	RYU SEOUNGYOON		
发明人	RYU,SEOUNGYOON		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李 , 杨HAE		
其他公开文献	KR1020060058457A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种制造有机发光二极管的方法，通过应用去除基板静电的去离子过程来提高产量并防止导线中的缺陷。

