

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(45) 공고일자 2005년05월24일
(11) 등록번호 10-0491146
(24) 등록일자 2005년05월13일

(21) 출원번호 10-2002-0067975
(22) 출원일자 2002년11월04일

(65) 공개번호 10-2004-0039789
(43) 공개일자 2004년05월12일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박준영
서울특별시서초구방배3동삼익아파트3동310호
김재중
경기도용인시기흥읍보라리289-12삼정선비마을아파트101동502호

(74) 대리인 박상수

심사관 : 박재훈

(54) 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법

요약

본 발명은 정공수송층을 선택적으로 UV 표면처리하여 잉크젯 방식의 발광층형성시 인쇄품질을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 화소간의 누설전류를 감소시킬 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계 발광표시장치는 기판상에 하부전극을 형성하는 단계와; 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비한 절연막을 형성하는 단계와; 기판전면에 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공수송층을 선택적으로 표면처리하는 단계와; 상기 정공수송층 중 표면처리되지 않은 부분에 발광층을 형성하는 단계와; 기판전면에 상부전극을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명은 정공수송층중 발광영역을 제외한 부분을 선택적으로 UV 표면처리하여 줌으로써, 인접한 화소간의 누설전류를 방지함과 동시에 후속의 잉크젯방식으로 발광층을 형성할 때 인쇄품질을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 2b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조도,

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 UV 표면처리를 이용한 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면구조도,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200 : 기판 210 : 버퍼층

- 220 : 박막 트랜지스터 221 : 활성층
- 223, 225 : 소오스/드레인 영역 227, 229 : 소오스/드레인 전극
- 230 : 절연막 235 : 비어홀
- 240 : 하부전극 250 : 평탄화막
- 255 : 개구부 260 : 정공수송층
- 270 : 발광층 280 : 상부전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계 발광표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 정공수송층을 선택적으로 표면처리하여 인접한 화소간의 누설전류를 방지하고, 발광층의 잉크젯 인쇄품질을 향상시킬 수 있는 고분자 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

도 1은 종래의 유기전계 발광표시장치의 단면구조를 도시한 것으로서, 하나의 화소에 한정하여 도시한 것이다.

도 1을 참조하면, 절연기판(100)상에 버퍼층(110)을 형성하고, 버퍼층상에 통상적인 방법으로 소오스/드레인 영역(121, 123)이 형성된 활성층(121)과 게이트(125) 및 상기 소오스/드레인 영역(121, 123)과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인 전극(127, 129)을 구비한 박막 트랜지스터(120)를 형성한다.

상기 박막 트랜지스터(120)가 형성된 버퍼층(110)상에 절연막(130)을 형성한 다음, 상기 소오스/드레인 전극(127), (129)중 하나, 예를 들어 드레인전극(129)을 노출시키는 비어홀(135)을 형성한다.

상기 절연막(130)상에 상기 비어홀(135)을 통해 상기 드레인전극(129)과 연결되는 하부전극(140)을 형성한다. 기판전면에 평탄화막(150)을 증착한 다음, 패터닝하여 상기 하부전극(140)을 노출시키는 개구부(155)를 형성한다.

이어서, 기판전면에 PEDOT 또는 PANI 등과 같은 유기물질을 스핀코팅하여 정공수송층(HTL, hole transport layer) (160)을 형성하고, 상기 개구부(155)의 정공수송층(160)상에 잉크젯 방식으로 발광층(170)을 형성하며, 기판전면에 걸쳐 상부전극(180)을 형성한다.

통상적으로, 유기전계 발광표시장치의 발광층으로 고분자 유기물질이 사용되는 경우에는, 잉크젯(ink-jet) 방식 또는 레이저 전사법(LITI)을 사용하여 발광층을 형성한다.

잉크젯 방식은 EL(electro-luminescence)물질, 예를 들어 고분자 유기 EL물질을 포함한 용액(solution)이 담겨진 헤드 가 기판과 일정간격을 두고 배열된 상태에서, 용액이 헤드로부터 기판으로 고속 분사되어 하부전극상에 발광층을 형성하는 방식이다.

유기전계 발광표시장치는 각 화소마다 R, G, B 발광층이 서로 독립적으로 형성되어야 하는데, 잉크젯방식의 경우 헤드로부터의 분사된 고분자 유기물질을 포함한 용액이 인접한 화소로 분산되는 문제점이 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여, 각 화소마다 하부전극의 에지부분을 감싸도록 절연물질로 된 뱅크층(bank layer)을 형성한 다음 발광층을 형성하는 방법이 국내특허출원번호 10-1999-7010647호에 제시되었다. 이러한 뱅크층을 이용하여 잉크젯방식으로 발광층을 형성하는 방법은 뱅크층에 의해 고분자 유기물질을 포함한 용액이 인접하는 다른 화소로 분산되는 것이 방지되어 해당하는 화소의 하부전극상부에만 제공되도록 함으로써, 발광층을 각 화소마다 독립적으로 형성하는 것을 가능케 하였다.

그러나, 뱅크층을 이용한 잉크젯 방식의 경우에도, 뱅크층을 형성한 다음 기판전면에 걸쳐 정공수송층이 형성되므로, 기판상의 모든 화소에 정공수송층의 표면특성이 유지되므로, 뱅크층을 타고 고분자 유기물질을 포함한 용액이 분산되어 인쇄품질을 저하시키는 문제점이 있었다.

또한, 종래의 유기전계 발광표시장치는 전도성을 갖는 정공수송층(160)이 하부전극(140)과 발광층(170)사이에 형성되어, 하부전극(140)으로부터 발광층(170)으로의 정공의 주입효율을 향상시켜 발광효율을 향상시킬 수 있었다. 하지만, 전도성을 갖는 정공수송층이 기판전면에 걸쳐 형성되므로, 전도성의 정공수송층(160)과 하부전극(140)간에 누설전류가 흐르게 되어 인접한 화소중 오픈된 화소에서도 빛이 발광되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 발광층의 인쇄품질을 향상시키고 누설전류를 방지할 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 정공수송층중 발광영역이외의 부분에 UV를 조사하여 저항치를 변화시켜 줌으로써 누설전류를 방지할 수 있는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 정공수송층중 발광영역이외의 부분에 UV를 조사하여 표면특성을 변화시켜 줌으로써, 인접한 화소로 유기물질을 함유한 용액이 분산되는 것을 방지하여 발광층의 인쇄품질을 향상시킬 수 있는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기관상에 하부전극을 형성하는 단계와; 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비한 절연막을 형성하는 단계와; 기관전면에 정공수송층을 형성하는 단계와; 상기 정공수송층을 선택적으로 표면처리하는 단계와; 상기 정공수송층 중 표면처리되지 않은 부분에 발광층을 형성하는 단계와; 기관전면에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 표면처리하는 단계는 상기 정공수송층중 하부전극에 대응하는 부분을 마스크한 상태에서 UV를 조사하여 상기 정공수송층을 선택적으로 표면처리하는 것을 특징으로 하고, 상기 발광층은 잉크젯방식으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기관상에 순차 형성된 하부전극과, 정공수송층과, 발광층 및 상부전극을 포함하며, 상기 정공수송층은 상기 하부전극에 대응하는 부분이 그이외의 부분과는 다른 표면특성과 저항값을 갖는 유기전계 발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 액티브 매트릭스 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면 구조를 도시한 것이다.

도 2a를 참조하면, 절연기관(200)상에 버퍼층(210)을 형성하고, 상기 버퍼층(210)상에 박막 트랜지스터(220)를 형성한다. 상기 박막 트랜지스터(220)는 활성층(221)에 형성된 소오스/드레인 영역(221, 223)과, 게이트(225) 및 상기 소오스/드레인 영역(221, 223)과 전기적으로 연결되는 소오스/드레인전극(227, 229)을 구비한다.

상기 박막 트랜지스터(220)가 형성된 버퍼층(210)상에 절연막(230)을 형성하고, 상기 절연막(230)을 식각하여 상기 소오스/드레인 전극(227), (229)중 하나, 예를 들어 드레인전극(229)을 노출시키는 비어홀(235)을 형성한다. 상기 절연막(230)상에 상기 비어홀(235)을 통해 상기 드레인전극(229)과 연결되는 하부전극(240)을 형성한다.

기관전면에 아크릴과 같은 평탄화물질을 스핀코팅하여 평탄화막(250)을 형성하고, 상기 하부전극(240)의 일부분이 노출되도록 상기 평탄화막(250)을 식각하여 개구부(255)를 형성한다. 상기 개구부(255)를 포함한 기관전면에 PEDOT 또는 PANI와 같은 전도성 고분자물질을 스핀코팅하여 정공수송층(260)을 형성한다.

도 2b를 참조하면, 상기 정공수송층(260)에 선택적으로 UV(310)를 조사하여 표면처리를 한다. 즉, 마스크(300)를 이용하여 상기 정공수송층(260)중 상기 하부전극(240)에 대응하는 부분, 즉 화소의 발광영역에 대응하는 부분을 마스크한 상태에서 정공수송층(260)으로 UV(310)를 조사하여 줌으로써, 정공수송층(260)을 선택적으로 표면처리하여 준다.

이때, UV가 조사되어 표면처리된 부분(265) 즉, 각 화소의 비발광영역은 UV가 조사되지 않은 부분(261) 즉, 발광영역과는 다른 표면특성을 가질 뿐만 아니라 상대적으로 큰 저항값을 갖게 되어 비도전상태로 된다.

도 2c를 참조하면, 상기 정공수송층(260)상에 잉크젯 방식으로 발광층(270)을 형성한다. 이때, 상기 정공수송층(260)은 비발광영역에 대응하는 부분(265)이 UV 표면처리되어 상기 하부전극(240)상부의 발광영역에 대응하는 부분(261)과는 다른 표면특성을 가지므로, 헤드로부터 정공수송층(260)으로 분사된 고분자 유기물질을 함유한 용액이 이웃하는 화소로 분산되는 것을 방지하게 된다. 따라서, 상기 발광층(270)은 인접하는 화소에 영향을 미치지 않고 해당하는 화소의 하부전극(240)상부에만 형성된다.

또한, 상기 정공수송층(260)은 발광영역에 대응하는 부분(261)을 제외한 부분(265)이 UV 표면처리에 의해 비도전상태로 되므로, 정공수송층(260)과 하부전극(240)간의 누설전류의 흐름이 방지된다.

본 발명의 UV 표면처리를 이용한 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 액티브 매트릭스형 및 패시브 매트릭스형 표시장치 그리고 전면 발광형 및 배면발광형 표시장치에 모두 적용가능할 뿐만 아니라 잉크젯방식을 이용한 평판표시장치의 제조방법에도 적용가능하다.

본 발명의 실시예는 평탄화막상에 정공수송층을 형성하여 UV표면처리하는 방법에 관하여 도시하였으나, 상기 평탄화막(250)상에 뱅크층을 형성한 다음 정공수송층을 형성하고 UV 표면처리하여 유기전계발광표시장치를 제조하는 방법에도 적용가능하다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 정공수송층중 각 화소의 발광영역 이외의 부분에 UV를 조사하여 표면처리하여 줌으로써, 잉크젯방식으로 발광층 형성시 인쇄품질을 향상시켜 줄 수 있을 뿐만 아니라 UV가 조사된 부분의 저항치를 증가시켜 인접한 화소간의 누설전류를 방지할 수 있는 이점이 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

- 기관상에 하부전극을 형성하는 단계와;
- 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비한 절연막을 형성하는 단계와;
- 기관전면에 정공수송층을 형성하는 단계와;
- 상기 정공수송층을 선택적으로 표면처리하는 단계와;
- 상기 정공수송층 중 표면처리되지 않은 부분에 발광층을 형성하는 단계와;
- 기관전면에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 정공수송층중 하부전극에 대응하는 부분을 마스크한 상태에서 UV를 조사하여 상기 정공수송층을 선택적으로 표면처리하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 발광층은 잉크젯방식으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 4.

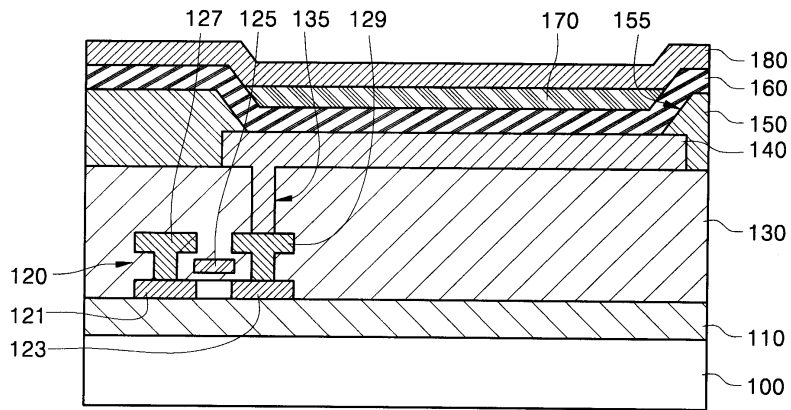
제3항에 있어서, 상기 절연막은 평탄화용 절연막 또는 그의 상부에 बैं크층을 구비한 평탄화용 절연막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

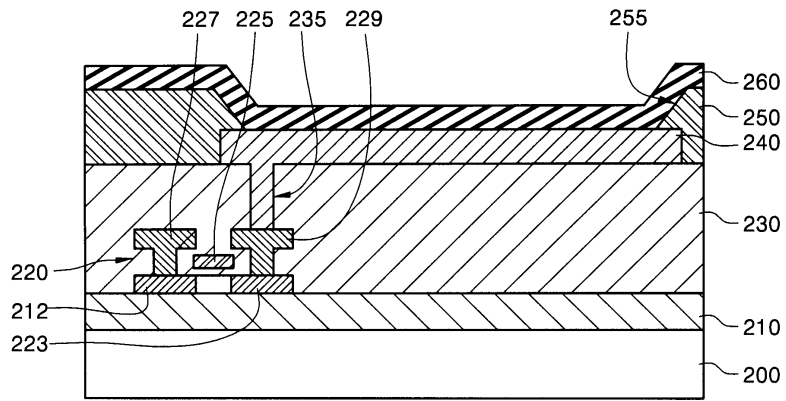
- 기관상에 순차 형성된 하부전극과, 정공수송층과, 발광층 및 상부전극을 포함하며,
- 상기 정공수송층은 상기 하부전극에 대응하는 부분이 그이외의 부분과는 다른 표면특성과 저항값을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

도면

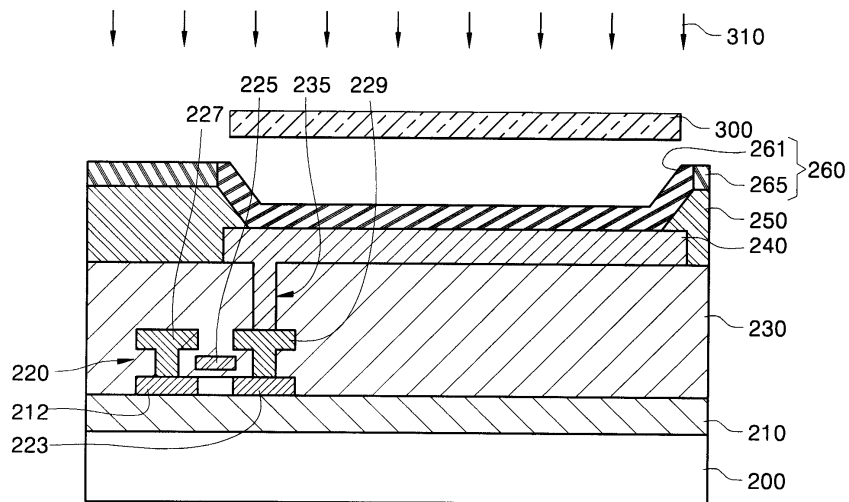
도면1



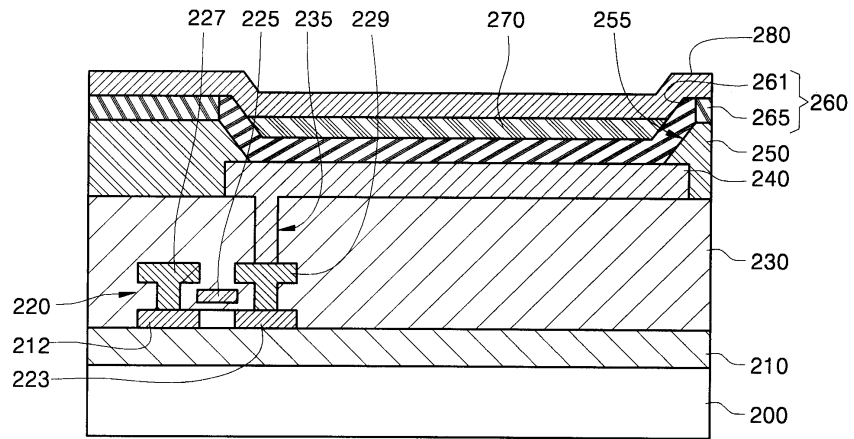
도면2a



도면2b



도면2c



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100491146B1	公开(公告)日	2005-05-24
申请号	KR1020020067975	申请日	2002-11-04
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	PARK JOONYOUNG 박준영 KIM JAEJUNG 김재중		
发明人	박준영 김재중		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/40 H01L51/00 H05B33/10 H01L51/56 H01L51/30 H05B33/12 H01L27/32 H05B33/26 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0037 Y10S428/917 H01L51/0005 H01L51/5048 H05B33/26 H01L27/3295		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020040039789A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在具有开口 (255) 的平坦化膜 (250) 上形成的由聚-3,4-亚乙二氧基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 组成的空穴传输层 (260) 的未掩蔽部分用紫外线 (UV) 照射在空穴传输层的掩蔽部分上形成射线和发光层。有机电致发光显示器还包括独立权利要求。

