(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0006706
(43) 공개일자 2015년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0080497
(22) 출원일자 2013년07월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
하안나
경기도 수원시 영통구 매여울로40번길 80-4, 301호 (매탄동)
윤상천
서울특별시 영등포구 양평로17길 9, 101동 508호 (양평동4가, 경남아너스빌)
권세열
경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 62, 507동 1002호 (덕이동, 하이파크시티일산아이파크5단지)
(74) 대리인
박장원

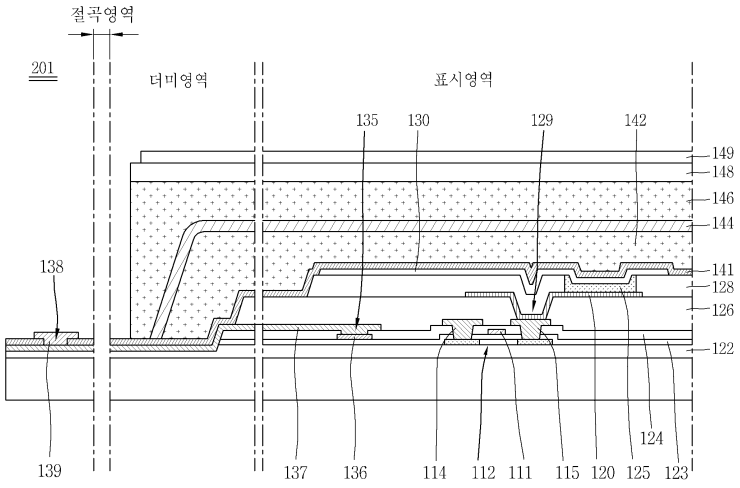
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 절곡영역의 절연층을 파손을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 더미영역, 표시영역 및 후면을 절곡되는 절곡영역을 포함하는 기판; 기판 전체에 걸쳐 형성된 버퍼층; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 더미영역 및 절곡영역에 형성되어 외부의 신호를 표시영역으로 인가하는 금속배선; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 더미영역, 절곡영역 및 표시영역에 형성된 제1보호층; 및 제1보호층 위의 더미영역 및 표시영역에 형성된 유기절연층 및 제2보호층로 구성되며, 상기 절곡영역의 금속배선은 제1보호층에 의해 덮여 있고 상기 제1보호층은 외부로 노출되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

더미영역, 표시영역 및 후면으로 절곡되는 절곡영역을 포함하는 기판;

기판 전체에 걸쳐 형성된 버퍼층;

상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터;

상기 더미영역 및 절곡영역에 형성되어 외부의 신호를 표시영역으로 인가하는 금속배선;

상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극;

상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;

상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극;

더미영역, 절곡영역 및 표시영역에 형성된 제1보호층; 및

제1보호층 위의 더미영역 및 표시영역에 형성된 유기절연층 및 제2보호층로 구성되며,

상기 절곡영역의 금속배선은 제1보호층에 의해 덮여 있고 상기 제1보호층은 외부로 노출되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기판은 연성기판인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 연성기판은 폴리이미드로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2보호층 위에 형성된 접착층; 및

상기 접착층에 의해 제2보호층에 접착되는 보호필름을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는,

반도체층;

상기 반도체층이 형성된 기판에 형성된 제1절연층;

제1절연층 위에 형성된 게이트전극;

상기 게이트전극을 덮도록 기판위에 형성된 제2절연층; 및

제2절연층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 금속배선의 연장방향은 기판의 절곡방향과 동일한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 금속배선의 연장방향은 기판의 절곡방향과 다른 것을 특징으로 한 것을 특징으로 하는 유

기전계발광 표시소자.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 금속배선은 지그재그형상으로 배치된 2개의 배선, 삼각파 형상, 톱니파 형상, 구형파 형상, 정현파 형상, 오메가(Ω)형상, 사다리파 형상, 마름모 형상중 적어도 하나의 형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 9

제1항에 있어서, 절곡영역의 버퍼층의 두께는 표시영역의 버퍼층의 두께보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 10

제1항에 있어서, 절곡영역의 버퍼층에는 단차가 형성되어 금속배선이 형성되는 버퍼층의 두께가 다른 영역 보다 더 얇은 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 11

제1항에 있어서, 절곡영역의 버퍼층에는 오픈영역이 형성되어 기판이 외부로 노출되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 12

모기판에 더미영역, 표시영역 및 후면으로 절곡되는 절곡영역을 포함하는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판에 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터가 형성된 기판에 절연층을 형성하는 단계;

더미영역 및 절곡영역에 금속배선을 형성하는 단계;

상기 표시영역의 화소영역의 절연층 위에 화소전극을 형성하는 단계;

상기 표시영역의 화소영역에 광을 발광하는 유기발광부를 형성하는 단계;

상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계;

기판상에 제1보호층, 유기절연층 및 제2보호층을 형성하는 단계; 및

상기 절곡영역의 절연층, 유기절연층 및 제2보호층을 제거하는 단계로 구성된 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 버퍼층을 형성하는 단계는,

버퍼층을 적층하는 단계; 및

절곡영역의 버퍼층을 일정 두께로 식각하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 버퍼층을 형성하는 단계는,

버퍼층을 적층하는 단계; 및

절곡영역의 금속배선이 형성되는 부분을 식각하여 절곡영역의 버퍼층에 단차를 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 버퍼층을 형성하는 단계는,

버퍼층을 적층하는 단계; 및

절곡영역의 금속배선이 형성되는 부분의 적어도 일부분을 식각하여 기판이 오픈되는 오픈영역을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 금속배선을 형성하는 단계는 기판의 절곡방향과 동일한 금속배선을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 금속배선을 형성하는 단계는 기판의 절곡방향과 다른 금속배선을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 절곡부의 절연층의 크랙 및 신호배선의 파손을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시소자들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시소자는 액정표시소자, 전계방출 표시소자, 플라즈마 디스플레이패널 및 유기전계발광 표시소자 등이있다.

[0003] 이러한 평판표시소자들 중 플라즈마 디스플레이는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 애정표시소자는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, 액정표시소자는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학 소자들에 의해 광 손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

[0004] 이에 비하여, 유기전계발광 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광 표시소자와 유기전계발광 표시소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기전계발광 표시소자는 유기전계발광 표시소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광 표시소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 현재 활발하게 연구되고 있다.

[0005] 한편, 근래 휴대성 및 사용상의 편의를 위해 플라스틱 기판과 같은 연성기판을 사용하여 연성 표시소자가 제안되고 있다. 특히, 근래에는 화면이 표시되지 않는 영역인 베젤의 크기를 최소화하기 위해, 유기전계발광 표시소자를 제작하기 위해 표시패널을 외장 케이스에 조립할 대 표시패널의 일부 영역을 180도 절곡하여 외장 케이스의 후면으로 위치시키는 구조가 제안되고 있다. 그러나, 상기와 같이, 표시패널의 일부를 180도 절곡하는 경우, 절곡영역의 무기절연막 및 금속층이 응력에 의해 파손되어 불량이 발생하게 되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 후면으로 절곡되는 절곡영역의 절연층을 제거함으로써 절연층에 인가되는 응력을 최소화하여 절연층의 파손을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자는 더미영역, 표시영역 및 후면으로 절곡되는 절곡영역을 포함하는 기판; 기판 전체에 걸쳐 형성된 버퍼층; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 더미영역 및 절곡영역에 형성되어 외부의 신호를 표시영역으로 인가하는 금속배선; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 더미영역, 절곡영역 및 표시영역에 형성된 제1보호층; 및 제1보호층 위의 더미영역 및 표시영역에 형성된 유기절연층 및 제2보호층로 구성되며, 상기 절곡영역의 금속배선은 제1보호층에 의해 덮여 있고 상기 제1보호층은 외부로 노출되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 금속배선의 연장방향은 기판의 절곡방향과 동일하거나 상기 금속배선과 일정 각도를 갖는다.

[0009] 절곡영역의 버퍼층의 두께는 표시영역의 버퍼층의 두께보다 작게 형성되거나 절곡영역의 버퍼층에는 단차가 형성되어 금속배선이 형성되는 버퍼층의 두께가 다른 영역 보다 더 얇게 된다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자 제조방법은 모기판에 더미영역, 표시영역 및 후면으로 절곡되는 절곡영역을 포함하는 기판을 제공하는 단계; 상기 기판에 버퍼층을 형성하는 단계; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터가 형성된 기판에 절연층을 형성하는 단계; 더미영역 및 절곡영역에 금속배선을 형성하는 단계; 상기 표시영역의 화소영역의 절연층 위에 화소전극을 형성하는 단계; 상기 표시영역의 화소영역에 광을 발광하는 유기발광부를 형성하는 단계; 상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계; 기판상에 제1보호층, 유기절연층 및 제2보호층을 형성하는 단계; 및 상기 절곡영역의 절연층, 유기절연층 및 제2보호층을 제거하는 단계로 구성된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에서는 후면으로 절곡되는 절곡영역의 절연층을 최소화하고 버퍼층의 일부를 식각하여 절곡에 의해 절연층에 인가되는 응력을 최소화할 수 있게 되며, 그 결과 응력에 의한 절연층의 파손을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 개략적 나타내는 평면도.

도 2는 도 1의 I-I'선 단면도로서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면.

도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 절곡영역에 형성되는 금속배선의 형상을 나타내는 도면.

도 4a 및 도 4b는 각각 도 3a의 II-II'선 단면도로서, 절곡영역의 구조를 나타내는 도면.

도 5a 및 도 5b는 각각 절곡영역의 다른 구조를 나타내는 도면.

도 6a 및 도 6b는 각각 절곡영역의 또 다른 구조를 나타내는 도면.

도 7a-도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0014] 본 발명에서는 연성 유기전계발광 표시소자의 제작시, 절곡영역의 무기절연층의 파손을 최소화하기 위해, 절곡영역의 무기절연층의 최소화한다. 또한, 금속배선의 파손을 방지하기 위해, 금속배선의 형상을 응력에 최대한 견딜 수 있는 형상을 구성한다.

[0015] 일반적으로 연성 유기전계발광 표시소자의 극한으로 절곡할 때 금속배선의 파손은 금속배선 자체에 인가되는 응력에 의해서도 발생하지만, 금속배선과 접촉하는 무기절연층에 인가되는 응력에 의해서도 발생한다.

[0016] 따라서, 본 발명에서는 절곡영역 전체에서 무기절연층의 일부를 제거함으로써 무기절연층에 인가되는 응력과 무기절연층을 통해 금속배선에 인가되는 응력을 제거함으로써 금속배선의 파손을 방지할 수도 있고 금속배선 근처의 무기절연층을 제거하여 금속배선과 유사한 형상으로 무기절연층을 패터닝함으로써 무기절연층을 통해 금속배선으로 인가되는 응력을 최소화하여 금속배선의 파손을 방지할 수도 있다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시패널(101)은 서로 수직으로 교차하는 복수의 게이트라인(102) 및 데이터라인(103)에 의해 정의되는 복수의 화소영역이 형성된 표시영역(P)과, 상기 표시영역(P)의 외곽에 배치되어 게이트패드나 데이터패드 등이 배치되는 더미영역(D)으로 이루어진다.

[0019] 표시영역(P)은 실제 화상이 구현되는 곳으로, 복수의 화소영역이 형성되며, 상기 화소영역은 수평방향으로 배열되는 복수의 게이트라인(102)과 수직방향으로 배열되는 복수의 데이터라인(103)에 의해 정의된다. 또한, 각각의 화소영역 내에는 파워라인(P)이 상기 데이터라인(103)과 평행하게 배열되어 있다.

[0020] 각각의 화소 내부에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동박막트랜지스터(Td), 캐패시터(C) 및 유기발광소자(E)가 구비된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트라인(102)에 연결되어 있고 소스전극은 데이터라인(103)에 연결되어 있으며, 드레인전극은 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 연결되어 있다. 또한, 상기 구동트랜지스터(Td)의 소스전극은 파워라인(P)에 연결되어 있고 드레인전극은 발광소자(E)에 연결되어 있다.

[0021] 더미영역(D)에는 게이트라인(102) 및 데이터라인(103)과 연결되는 복수의 게이트패드(138) 및 데이터패드(139)가 형성된다.

[0022] 이러한 구성의 유기전계발광 표시소자에서 외부로부터 게이트패드(138)를 통해 게이트라인(102)에 주사신호가 입력되면 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극에 신호가 인가되어 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동한다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동함에 따라 외부로부터 데이터패드(139)를 통해 데이터라인(103)에 입력되는 데이터신호가 소스전극 및 드레인전극을 통해 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 입력되어 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동하게 된다.

[0023] 이때, 상기 파워라인(P)에는 전류가 흐르며, 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동함에 따라 파워라인(P)의 전류가 소스전극 및 드레인전극을 통해 발광소자(E)에 인가된다. 이때, 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 출력되는 전류는 게이트전극과 드레인전극 사이의 전압에 따라 크기가 달라진다.

[0024] 발광소자(E)는 유기전계발광소자로서 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 전류가 입력됨에 따라 발광하여 영상을 표시한다. 이때, 발광되는 광의 세기는 인가되는 전류의 세기에 따라 달라지므로, 상기 전류의 세기를 조절함으로써 광의 세기를 조절할 수 있게 된다.

[0025] 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 더미영역(D)에는 게이트구동소자(gate IC)나 데이터구동소자(data IC)와 같은 구동소자가 실장되는 FPC(Flexible Printed Circuit)과 같은 연성회로기판의 일단부가 부착된다. 상기 연성회로기판이 타단부에는 제어구동소자가 실장되는 인쇄회로기판이 부착되며, 유기전계발광 표시소자가 외장 케이스와 조립될 때 상기 연성회로기판 및 인쇄회로기판이 유기전계발광소자의 후면으로 절곡되어 외장 케이스의 배면에 고정된다.

[0026] 본 발명에서는 연성회로기판 및 인쇄회로기판이 유기전계발광 표시소자의 후면으로 절곡될 때, 더미영역(D)에 형성된 절곡영역이 외장 케이스이 배면으로 180도 절곡된다. 즉, 본 발명에서는 연성회로기판 및 인쇄회로기판만이 외장 케이스의 배면에 위치하는 것이 아니라 절곡영역에 의해 절곡영역 외곽의 더미영역(D)도 외장 케이스의 배면에 위치하게 된다.

[0027] 이와 같이, 본 발명에서는 연성회로기판 및 인쇄회로기판 뿐만 아니라 더미영역(D)의 일부를 표시패널의 후방에 위치시키므로, 유기전계발광 표시소자의 조립시 베젤의 면적을 최소화할 수 있게 된다.

[0028] 본 발명에서는 상기와 같이 절곡영역을 절곡할 때, 절곡영역의 무기절연층을 제거하여 절곡에 의한 응력에 의해 무기절연층 및 금속배선이 파손되는 것을 방지하는데, 이를 좀더 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0029] 도 2는 도 1의 I-I'선 단면도로서, 실제 유기전계발광 표시소자의 구조를 구체적으로 나타내는 도면이다. 일반적으로 유기전계발광 표시소자는 적색광, 녹색광 및 청색광을 발광하는 R,G,B의 복수의 화소로 이루어져 있지만, 도면에서는 설명의 편의를 위해 패널의 표시영역의 최외각 화소와 더미영역만을 도시하였다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자(101)는 복수의 화소가 형성되어 실제 화상을 구현하는 표시영역과 표시영역의 외곽에 형성되어 외부로부터 인가되는 신호를 표시부 내에 전달하는 패드가 형성되는 더미영역으로 이루어진다. 또한, 더미영역내에는 일정 폭의 절곡영역이 형성되어 유기전계발광 표시소자(101)가 제작되어 외장 케이스와 조립될 때 상기 더미영역을 절곡하여 더미영역의 일부(즉, 절곡영역으로부터

바깥쪽 영역)를 표시소자 배면에 위치시킨다.

[0031] 폴리이미드나 플라스틱과 같은 연성 무질로 이루어진 연성기판(110)의 표시부에는 구동박막트랜지스터가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 구동박막트랜지스터는 R,G,B화소영역에 각각 형성되며, 기판(110) 위에 형성된 버퍼층(122)과, 상기 버퍼층(122) 위에 R,G,B 화소영역에 형성된 반도체층(112)과, 상기 반도체층(112)이 형성된 기판(210)의 표시영역에 형성된 제1절연층(123)과, 상기 제1절연층(123) 위에 형성된 게이트전극(111)과, 상기 게이트전극(111)을 덮도록 표시영역에 형성된 제2절연층(124)과, 상기 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)에 형성된 컨택홀을 통해 반도체층(112)과 접촉하는 소스전극(114) 및 드레인전극(115)으로 구성된다.

[0032] 버퍼층(122)은 단일층 또는 복수의 층으로 이루어질 수 있으며, 상기 반도체층(112)은 결정질 실리콘 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(114) 및 드레인전극(115)이 상기 도핑층과 접촉한다.

[0033] 이때, 절곡영역에 형성된 버퍼층(122)은 표시영역 및 절곡영역을 제외한 더미영역에 형성된 버퍼층(122)에 비해 그 두께가 더 작다. 예를 들어, 버퍼층(122)이 단일층으로 형성되는 경우, 절곡영역의 버퍼층은 일부가 식각되어 표시영역 보다 작은 두께로 형성되며, 버퍼층(122)이 복수의 층으로 형성되는 경우, 표시영역과 절곡영역에 형성되는 버퍼층(122)의 갯수에 차이가 발생하여 서로 다른 두께로 형성한다.

[0034] 절곡영역의 버퍼층(122) 일부를 식각하여 표시영역 또는 다른 더미영역의 버퍼층(122) 보다 두께를 작게 하거나 버퍼층(122)의 갯수를 감소하는 것은 절곡영역에 형성되는 절연층을 최소화하기 위한 것이다. 상기 버퍼층(122)은 SiNx나 SiOx와 같은 무기물질로 형성되므로, 절곡영역이 절곡될 때 응력에 의해 버퍼층(122)이 파손되는데, 버퍼층(122)의 일부를 제거함으로써 버퍼층(122)에 인가되는 응력을 최소화하여 버퍼층(122)의 파손을 최소화하기 위한 것이다.

[0035] 상기 게이트전극(111)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)은 SiO_2나 SiNx와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO_2 및 SiNx으로 이루어진 이중의 층으로 이루어질 수 있다. 또한, 소스전극(114) 및 드레인전극(115)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 있다.

[0036] 또한, 상기 절곡영역에는 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)이 제거되어 형성되지 않는데, 그 이유는 버퍼층(122)을 식각하는 이유와 동일하다. 즉, 무기절연물질로 이루어진 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)을 제거함으로써 응력에 의해 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)이 파손되는 것을 방지하기 위한 것이다.

[0037] 또한, 표시영역의 상기 제1절연층(123) 위에는 게이트라인(136)이 형성된다. 상기 게이트라인(136)은 외부로부터 인가되는 주사신호를 게이트전극(111)에 인가하기 위한 것으로, 도면에서는 게이트전극(111)과 전기적으로 연결되어 있지 않은 것으로 도시되어 있지만, 상기 게이트전극(111)과 게이트라인(136)은 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 형성되어 전기적으로 연결된다. 물론, 상기 게이트전극(111)과 게이트라인(136)은 서로 다른 금속으로 형성될 수도 있다.

[0038] 또한, 표시영역 및 더미영역의 제2절연층(124) 위에는 금속배선(137)이 형성된다. 상기 금속배선(137)은 표시영역의 게이트라인(136)을 외부와 연결시키기 위한 것으로, 제2절연층(124)에 형성된 컨택홀(135)을 통해 게이트라인(136)과 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 금속배선(137)은 소스전극(114) 및 드레인전극(115)과 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 형성될 수도 있지만, 서로 다른 금속으로 형성될 수도 있다.

[0039] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기판(110)에는 제3절연층(126)이 형성되고 그 위에 화소전극(120)이 형성된다. 상기 제3절연층(126)은 SiO_2와 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제3절연층(126) 위에는 기판(210)을 평탄화시키기 위한 오버코트층(overcoat layer)이 형성될 수도 있다. 이때, 상기 제3절연층(126)은 표시영역 및 더미영역의 일부 영역에만 형성되고 절곡영역에는 형성되지 않는다. 또한, 상기 제3절연층(126) 위에 오버코트층이 형성되는 경우에도, 상기 절곡영역에는 오버코트층이 형성되지 않는다.

[0040] 표시영역내의 화소영역에 각각 형성되는 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)의 상부 제3절연층(126)에는 컨택홀(129)이 형성되어, 상기 제3절연층(126) 위에 형성되는 화소전극(120)이 상기 컨택홀(129)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)과 전기적으로 접속된다. 상기 화소전극(120)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속으로 이루어지고 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)을 통해 외부로부터 화상신호가 인가된다.

[0041] 표시영역 내의 상기 제3절연층(126) 위의 각 화소영역의 경계에는 뱅크층(128)이 형성된다. 상기 뱅크층(128)은

일종의 격벽으로서, 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 상기 뱅크층(128)은 컨택홀(129)의 일부를 채우기 때문에 단차를 감소시키며, 그 결과 유기발광부의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부에 불량이 발생하는 것을 방지한다. 상기 뱅크층(128)은 외곽영역에도 일부 연장되어 형성된다.

[0042] 뱅크층(128) 사이의 화소전극(120) 위에는 유기발광부(125)가 형성된다. 상기 유기발광부(125)는 각각 적색광을 발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층을 포함한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(125)에는 유기발광층 뿐만 아니라 유기발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기발광층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층이 형성될 수도 있을 것이다.

[0043] 또한, 유기발광층은 백색광을 발광하는 백색 유기발광층으로 형성될 수도 있다. 이 경우, 백색 유기발광층의 하부, 예를 들어 절연층(124) 위의 R,G,B 서브화소영역에는 각각 R,G,B 컬러필터층이 형성되어 백색 유기발광층에서 발광되는 백색광을 적색광, 녹색광, 청색광으로 변환시킨다. 이러한 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 발광층이 적층되어 형성될 수 있다.

[0044] 상기 표시부의 유기발광부(125) 위에는 공통전극(130)이 형성된다. 상기 공통전극(130)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oixde)와 같은 투명한 산화금속물질로 이루어진다.

[0045] 이때, 상기 공통전극(130)이 유기발광부(125)의 애노드이고 화소전극(120)이 캐소드로서, 공통전극(130)과 화소전극(120)에 전압이 인가되면, 상기 화소전극(120)으로부터 전자가 유기발광부(125)로 주입되고 공통전극(130)으로부터는 정공이 유기발광부(125)로 주입되어, 유기발광층내에는 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 소멸(decay)함에 따라 발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 광이 발생하게 되어 외부(도면에서 공통전극(130)의 상부방향)로 출사하게 된다.

[0046] 더미영역 및 표시영역의 공통전극(130) 상부 및 뱅크층(128) 상부, 제3절연층(126) 상부에는 기판(110) 전체에 걸쳐서 제1보호층(passivation layer;141)이 형성된다. 상기 제1보호층(141)은 SiO_2나 SiNx와 같은 무기물질로 형성된다. 또한, 상기 제1보호층(141) 위에는 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 유기층(143)이 형성되고 그 위에 SiO_2나 SiNx와 같은 무기물질로 이루어진 제2보호층(144)이 형성된다.

[0047] 상기 제1보호층(141)은 절곡영역까지 연장되어 더미영역에 형성되는 금속배선(137)을 덮고 있으며, 상기 유기층(143) 및 제2보호층(144)은 절곡영역에 형성되지 않는다.

[0048] 더미영역의 제1보호층(141) 위에는 게이트패드(138)가 형성된다. 상기 게이트패드(138)는 금속배선(137)을 외부와 연결시키기 위한 것으로, 제1보호층(141)에 형성된 컨택홀(139)을 통해 금속배선(137)과 전기적으로 연결된다.

[0049] 상기 제2보호층(144) 위에는 접착제가 도포되어 접착층(146)이 형성되며, 그 위에 보호필름(148)이 배치되어, 상기 접착층(146)에 의해 보호필름(148)이 부착된다.

[0050] 상기 접착제로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 주로 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버과 같은 열경화성 수지를 사용한다. 이때, 상기 접착층(146)은 약 5-100㎛의 두께로 도포되며, 약 80-170도의 온도에서 경화된다. 또한, 상기 접착제로서 광경화성 수지를 사용할 수도 있으며, 이 경우 접착층에 자외선과 같은 광을 조사함으로써 접착층(146)을 경화시킨다.

[0051] 상기 접착층(146)은 기판(110) 및 보호필름(148)을 합착할 뿐만 아니라 상기 유기전계발광 표시소자 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 246의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 표현할 수도 있을 것이다.

[0052] 상기 보호필름(148)은 접착층(146)을 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름으로 이루어질 수 있다.

[0053] 상기 보호필름(148) 상부에는 편광판(149)이 부착될 수 있다. 상기 편광판(149)은 유기전계발광 표시소자로부터 발광된 광은 투과하고 외부로부터 입사되는 광은 반사하지 않도록 하여, 화질을 향상시킨다.

[0054] 상기 유기층(143), 접착층(146) 및 보호필름(148)은 더미영역의 일부에만 형성되고, 더미영역의 절곡영역에는 형성되지 않는다.

[0055] 즉, 절곡영역에는 단지 일부가 식각된 버퍼층(122), 금속배선(137), 제3절연층(126) 및 게이트패드(138)만이 형성되고 그 이외의 다른 절연층이나 금속층은 형성되지 않는다. 이와 같이, 절곡영역에 형성되는 절연층을 최소화함으로써 더미영역을 절곡할 때 이 영역에서의 응력에 의한 절연층 및 금속배선을 파손을 최소화할 수 있게 된다.

[0056] 도 3a 및 도 3b는 상기 절곡영역의 부분 평면도로서, 각각 절곡영역에 배치된 금속배선(137)을 나타내는 도면이다. 도면에서는 비록 2개의 금속배선(137)만이 도시되어 있지만, 상기 금속배선(137)은 표시영역에 형성되는 게이트라인의 숫자와 동일하게 형성되어 상기 게이트라인과 전기적으로 연결된다.

[0057] 도 3a에 도시된 바와 같이, 상기 금속배선(137)은 일자형상으로 절곡영역에 일정 간격을 두고 평행하게 배치된다. 이때, 상기 금속배선(137)은 표시영역에 형성된 게이트라인과 평행하게 배치되므로, 금속배선(137)의 연장방향은 절곡영역이 절곡되는 방향과 동일하게 되어, 절곡시 금속배선(137)이 유기전계발광 표시소자의 후면에 게이트라인과 평행한 상태로 위치하게 된다.

[0058] 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 금속배선(137)은 지그재그형상으로 형성되며, 특히 2개의 지그재그형상이 서로 마주하는 형태로 배치되어 마치 상기 금속배선(137)이 매듭형상으로 형성되는데, 그 이유는 다음과 같다.

[0059] 절곡영역이 절곡되는 경우, 그 절곡방향은 게이트라인의 연장방향으로 이루어진다. 한편, 절곡영역의 절곡시 절곡방향과 동일한 방향으로 연장되는 금속배선(137)에 인가되는 응력이 가장 크게 되므로, 금속배선(137)을 절곡방향과는 다르게 형성함으로써 응력을 최소화하여 금속배선(137)이 파손되는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0060] 본 발명에서는 도 2에 도시된 바와 같이, 금속배선(137)을 지그재그 등과 같은 형상으로 형성하여 금속배선(137)이 항상 유기전계발광 표시소자의 절곡방향과는 일정 각도를 유지하도록 함으로써 금속배선(137)에 인가되는 응력을 최소화한다. 특히, 본 발명에서는 금속배선(137)을 서로 반대방향으로 지그재그로 배치되는 2개의 배선으로 형성하기 때문에, 절곡방향에 대하여 금속배선(137)을 서로 대칭으로 형성할 수 있게 되어 응력발생시 금속배선(137)의 파손을 최소화할 수 있게 된다.

[0061] 한편, 본 발명에서 절곡영역에서는 금속배선(137)의 형상이 지그재그 형상으로만 형성될 필요은 없다. 본 발명에서는 절곡영역에서는 금속배선(137)에 응력이 인가되는 것을 최소화할 수만 있다면 어떠한 형상이라도 가능하다. 예를 들어, 금속배선(137)의 연장방향을 절곡방향과 평행하게 하지 않는 형상, 즉 삼각파 형상, 톱니파 형상, 구형파 형상, 정현파 형상, 오메가(Ω)형상, 사다리파 형상, 마름모 형상 등과 같은 다양한 형상으로 형성할 수 있다. 또한, 이러한 형상들을 조합하여 금속배선(137)을 형성할 수도 있을 것이다.

[0062] 도 4a 및 도 4b는 도 3a의 II-II'선 단면도로서, 절곡영역의 단면구조를 나타내는 도면이다.

[0063] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 복수의 금속배선(137)은 버퍼층(122)에 형성된다. 이전에 언급한 바와 같이, 절곡영역의 버퍼층(122)은 일부가 식각되어 표시영역의 버퍼층(122) 보다 얇게 형성되어, 버퍼층(122)에 인가되는 응력을 최소화한다. 물론, 상기 버퍼층(122)은 식각되지 않고 표시영역의 버퍼층과 동일한 두께로 형성될 수도 있다.

[0064] 상기 금속배선(137) 위에는 제3절연층(126)이 형성되는데, 상기 제3절연층(126)은 금속배선(137)이 형성된 절곡영역 전체에 걸쳐서 형성될 수도 있고(도 4a) 절곡영역의 일부에만 형성되어 금속배선(137)만을 덮도록 형성될 수도 있다.

[0065] 이와 같이, 본 발명에서는 절곡영역에는 버퍼층(122) 및 제3절연층(126)만이 형성되므로, 절곡에 의해 절연층에 인가되는 응력을 최소화할 수 있게 되며, 그 결과 응력에 의한 절연층의 파손을 방지할 수 있게 된다.

[0066] 도 5a 및 도 5b는 절곡영역의 구조를 각각 나타내는 단면도이다. 이때의 절곡영역에 형성되는 금속배선(137)의 평면 형상은 도 3a 및 도 3b에 도시된 형상과 동일하다.

[0067] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 이 구조에서는 절곡영역의 버퍼층(122)이 모두 식각되는 것이 아니라 일부 영역만이 식각된다. 즉, 금속배선(137)이 형성되는 영역의 버퍼층(122)만이 식각되어 버퍼층(122)이 단차를 갖도록 형성되며, 금속배선(137)의 양측에는 단차진 버퍼층(122)이 상기 금속배선(137)의 형상과 동일하게 일정

거리가 이격된 상태로 배치된다.

[0068] 즉, 금속배선(137)이 도 3a에 도시된 바와 같이 직선형상으로 형성되는 경우, 버퍼층(122)의 단차 역시 금속배선(137)과 평행하게 직선형상으로 형성되며, 금속배선(137)이 도 3b에 도시된 바와 같이 서로 반대방향으로 형성되는 2개의 지그재그형상으로 이루어지는 경우 금속배선(137)의 양측에 형성되는 버퍼층(122)의 단차 역시 동일한 형상인 지그재그형상으로 형성된다. 즉, 상기 버퍼층(122)은 금속배선(137)이 기판의 절곡방향과 일정 각도로 형성될 때 상기 금속배선(137)의 연장방향과 수평한 형상으로 형성된다.

[0069] 이와 같이, 버퍼층(122)의 일부 영역만을 식각하여 단차를 형성하는 것은 버퍼층(122)의 건식식각시 공정의 일정도를 확보하기 위해서이다. 즉, 절곡영역 전체를 건식식각에 의해 식각하는 경우, 식각되는 전체 영역을 균일하게 식각하기 어렵지만, 일부 영역만을 식각하는 경우에는 균일한 식각이 가능하게 된다.

[0070] 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 절곡영역의 다른 구조를 나타내는 단면도이다.

[0071] 도 6a에 도시된 바와 같이, 절곡영역의 기판(110)에는 버퍼층(122)이 식각되어 제거되고 단지 금속배선(137)의 하부에만 버퍼층(122)이 형성된다. 다시 말해서, 금속배선(137) 하부를 제외한 절곡영역의 다른 영역에는 버퍼층(122)이 제거된 오픈영역(145)이 형성되어 기판(110)이 외부로 노출된다. 또한, 상기 절곡영역에서 제1보호층(141)이 금속배선(137)만을 감싸도록 형성되므로, 상기 오픈영역(145) 영역에는 어떠한 절연층도 형성되지 않고 기판(110)이 외부로 노출된다. 따라서, 절곡영역이 절곡될 때, 이 영역에는 절연층이 전혀 형성되지 않으므로, 절연층에 응력이 전혀 인가되지 않게 되어 절연층의 파손이 되는 문제를 완벽하게 해결할 수 있게 된다.

[0072] 도 6b에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에 형성된 버퍼층(122)은 절곡영역에서 일정 폭의 영역이 식각으로 제거되어 오픈영역(145)이 된다. 이 오픈영역(145)은 금속배선(137)의 근처에 형성되어, 오픈영역(145)을 통해 기판(110)이 외부로 노출된다. 이와 같이, 버퍼층(122)의 일부만을 식각하여 오픈하는 것은 버퍼층(122)의 건식식각시 공정의 일정도를 확보하기 위해서이다. 즉, 절곡영역 전체를 건식식각에 의해 식각하는 경우, 식각되는 전체 영역을 균일하게 식각하기 어렵지만, 일부 영역만을 식각하는 경우에는 균일한 식각이 가능하게 되므로, 일정 폭의 오픈영역(145)을 절곡영역에 형성함으로써 버퍼층(122)을 균일하게 식각할 수 있게 된다.

[0073] 도 7a-도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다. 이때, 도면은 단면도로서, 표시영역, 더미영역, 절곡영역을 포함한다.

[0074] 우선, 도 7a에 도시된 바와 같이, 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱물질로 이루어진 기판(110)을 유리 등으로 이루어진 대면적의 모기판(180)에 접착제 등에 의해 부착한다.

[0075] 그 후, 상기 기판(110) 위에 무기물질 등으로 이루어진 버퍼층(122)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼층(122)을 단일층 또는 복수의 층으로 형성할 수 있다. 그후, 상기 건식식각에 의해 절곡영역의 버퍼층(122)을 모두 식각하거나 일부만을 식각한다.

[0076] 이어서, 기판(110) 전체에 걸쳐 투명산화물반도체 또는 결정질 실리콘 등을 CVD법에 의해 적층한 후 식각하여 버퍼층(122)위에 반도체층(112)을 형성한다. 이때, 결정질실리콘층은 결정질 실리콘을 적층하여 형성할 수도 있고, 비정질실리콘을 적층한 후 레이저결정법 등과 같은 다양한 결정법에 의해 비정질물질을 결정화함으로써 형성할 수도 있다. 상기 결정질실콘층의 양측면에는 n^+ 또는 p^+형 불순물을 도핑하여 도핑층을 형성한다.

[0077] 그 후, 상기 반도체층(112) 위에 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 SiO_2나 SiOx와 같은 무기절연물질을 적층하여 제1절연층(123)을 형성한 후, 그 위에 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법(sputtering process)에 의해 적층하고 사진식각방법(photolithography process)에 의해 식각하여, 게이트전극(111) 및 게이트라인(136)을 형성한다.

[0078] 이어서, 상기 게이트전극(111)이 형성된 기판(110) 전체에 걸쳐 CVD법에 의해 무기절연물질을 적층하여 제2절연층(124)을 형성한다.

[0079] 그 후, 상기 제1절연층(123)과 제2절연층(124)을 식각하여 반도체층이 노출되는 컨택홀을 형성한 후, 기판(110) 전체에 걸쳐 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법에 의해 적층한 후 식각하여, 표시부에 컨택홀을 통해 반도체층(112)과 전기적으로 접속하는 소스전극(114) 및 드레인전극(115)을 형성한다. 상기 공정과 동시에, 상기 게이트라인(136) 상부의 제2절연층(124)을 제거하여 컨택홀(135)을 형성하고 상기 컨택홀(135)을 통해 게이트라인(136)과 접속되는 금속배선(137)을 제2절연층(124) 위에 형성한다.

[0080] 또한, 반도체층이 노출되는 컨택홀의 형성된 절곡영역의 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)도 식각하여 제거한다.

[0081] 이어서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(114) 및 드레인전극(115)과 금속배선(137)이 형성된 기판(110) 전체에 걸쳐 무기절연물질을 적층하여 제3절연층(126)을 형성하고 일부 영역을 식각하여 표시영역에 컨택홀(129)을 형성한다. 이때, 상기 제3절연층(126)은 SiO_2를 적층함으로써 형성할 수 있으며 상기 컨택홀(129)에 의해 박막트랜지스터의 드레인전극(115)이 외부로 노출된다. 이때, 컨택홀(129)의 식각과 동시에 절곡영역의 제3절연층(126)을 식각하여 제거한다.

[0082] 그 후, 상기 기판(110) 전체에 걸쳐 Ca, Ba, Mg, Al, Ag와 같은 금속을 적층하고 식각하여 표시부에 컨택홀(129)를 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)과 접속되는 화소전극(120)을 형성한다.

[0083] 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, 표시영역 및 더미영역에 뱅크층(128)을 형성한다. 표시부내의 뱅크층(128)은 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하며 컨택홀(129)의 일부를 채워 단차를 감소시키는 역할을 한다. 이때, 상기 뱅크층(128)은 유기절연물질을 적층한 후 식각하여 형성하지만, 무기절연물질 CVD법에 적층하고 식각하여 형성할 수도 있다.

[0084] 그 후, 상기 화소전극(120) 위의 뱅크층(128) 사이에 유기발광부(125)를 형성하고 뱅크층(128)과 유기발광부(125) 위에 ITO나 IZO와 같은 투명한 도전물질을 스퍼터링법에 의해 적층하고 식각하여 공통전극(121)을 형성한다. 상기 유기발광부(125)는 전자주입층, 전자수송층, 유기발광층, 정공수송층 및 정공주입층을 차례로 적층하고 식각함으로써 형성된다.

[0085] 상기 설명에서는 뱅크층(128)을 형성하고 그 사이에 유기발광부(125)를 형성하지만, 유기발광부(125)를 먼저 형성하고 뱅크층(128)을 형성할 수도 있다.

[0086] 이어서, 도 7d에 도시된 바와 같이, 공통전극(121) 상부와 뱅크층(128) 위에 무기물질을 적층하여 제1보호층(141)을 형성한 후, 더미영역의 제1보호층(141)에 컨택홀(139)을 형성하여 금속배선(137)을 외부로 노출시킨 후, 상기 컨택홀(139)을 금속배선(137)과 전기적으로 연결되는 게이트패드(138)를 형성한다.

[0087] 그 후, 도 7e에 도시된 바와 같이, 상기 제1보호층(141) 위에 폴리머 등의 유기물질을 적층하여 유기층(142)을 형성한다. 이때, 상기 유기층(142)은 스크린프린팅법에 의해 형성될 수 있다. 즉, 도면에는 도시하지 않았지만 스크린을 기판(110) 위에 배치하고 폴리머를 스크린 위에 충진한 후, 닥터블레이드나 롤에 의해 압력을 인가함으로써 유기층(142)을 형성한다.

[0088] 상기 유기층(142)은 약 8-10㎛의 두께로 형성되어 더미영역 및 더미영역(챔퍼링영역)의 일정 영역까지 연장되어 뱅크층(128)을 완전히 덮게 된다.

[0089] 이어서, 유기층(142) 위에 SiO^2나 SiOx와 같은 무기물질을 적층하여 상기 유기층(142) 위에 제2보호층(144)을 형성한다. 이때, 상기 유기층(142) 및 제2보호층(144)은 절곡영역에는 형성되지 않는다.

[0090] 그 후, 도 7f에 도시된 바와 같이, 상기 제2보호층(144) 위에 접착제를 적층하여 접착층(146)을 형성하며 그 위에 보호필름(148)을 위치시키고 압력을 인가하여 보호필름(148)을 접착시킨다. 이때, 상기 접착제로는 열경화성 수지 또는 광경화성 수지를 사용할 수 있다. 열경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(148)의 접착후 열을 인가하고, 광경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(148)의 접착후 광을 조사하여 접착층(146)을 경화시킨다. 이어서, 상기 보호필름(148) 위에 편광판(149)을 부착하고 더미기판(180)을 단위 패널 단위로 분리하여 유기전계발광 표시소자를 완성한다.

[0091] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 연성 유기전계발광 표시소자에서 외장 케이스의 후면으로 절곡되는 절곡영역의 절연층을 최소화하여 절곡에 의한 응력을 최소화함으로써 절연층의 파손을 방지할 수 있게 된다.

[0092] 한편, 상술한 상세한 설명에서는 특정 구조의 유기전계발광 표시소자가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정한 구조의 유기전계발광 표시소자에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상술한 유기전계발광 표시소자에서는 광이 상부방향, 즉 보호필름을 통해 출사되는 구조가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 구조에만 한정되는 것이 아니라 광이 하부방향, 즉 기판을 통해 출사되는 구조도 적용될 수 있을 것이다. 이 경우, 화소전극으로는 투명한 도전물질이 사용되고 공통전극으로는 불투명한 금속이 사용될 수 있다.

[0093] 또한, 상세한 설명에서는 구동박막트랜지스터의 구조 역시 탑게이트(top gate)구조로 이루어져 있지만, 바텀게

이트(bottom gate)구조도 가능하며, 다른 다양한 구조의 박막트랜지스터를 적용할 수 있다.

[0094] 다시 말해서, 상세한 설명에서는 구동박막트랜지스터의 구조, 전극구조 및 유기발광부의 구조가 특정 구조로 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조에만 한정되는 것이 아니라 다양한 구조에 적용되는 것이다. 즉, 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자의 절곡영역의 절연층을 최소화하여 응력에 의한 절연층의 파손을 방지할 수만 있다면 현재 알려진 모든 구동박막트랜지스터의 구조, 전극구조 및 유기발광부의 구조가 적용될 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0095]

110 : 기판 120 : 화소전극

122 : 버퍼층 123,124,126 : 절연층

125 : 유기발광부 128 : 뱅크층

130 : 공통전극 136 : 게이트라인

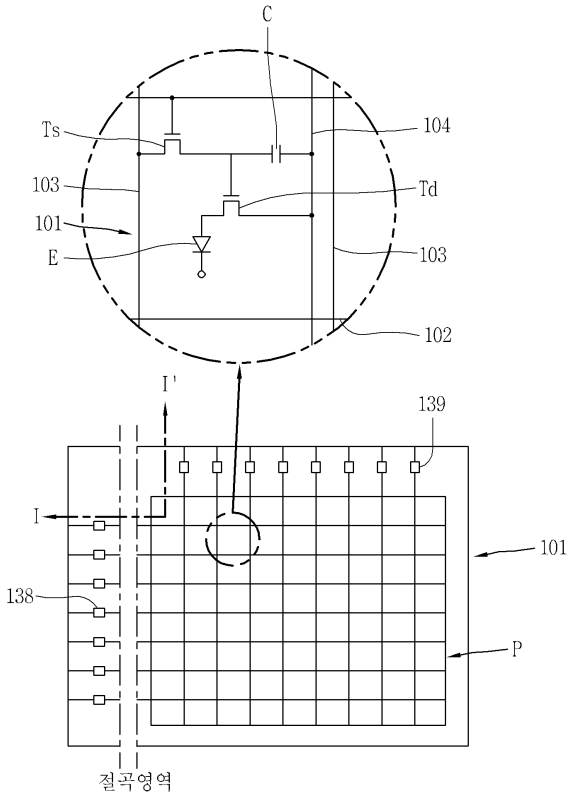
137 : 금속배선 138 : 게이트패드

141,144 : 보호층 142 : 유기층

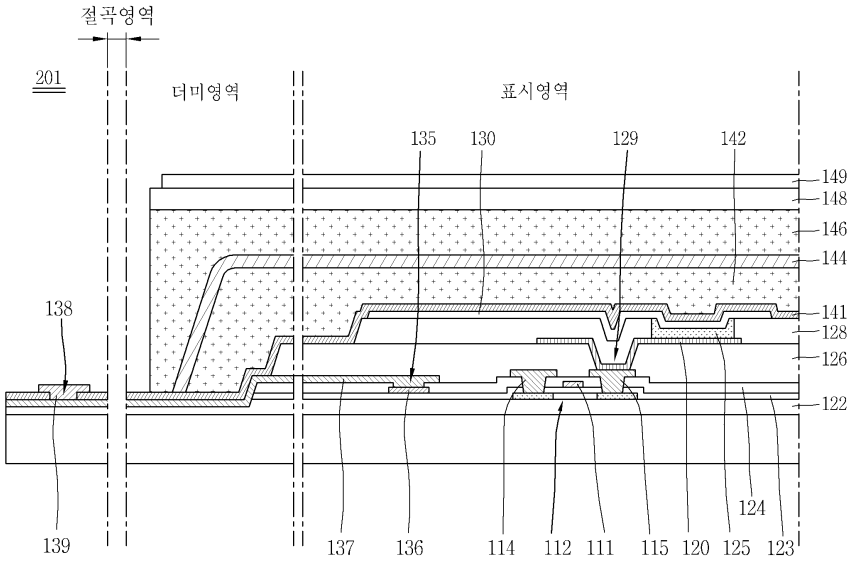
180 : 모기판

도면

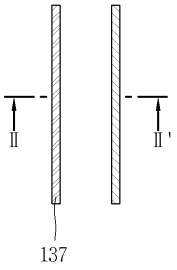
도면1



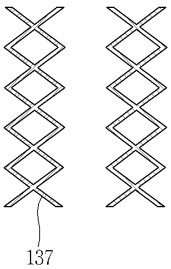
도면2



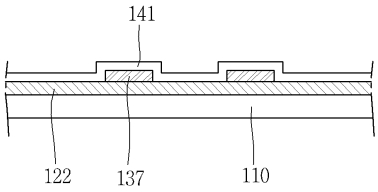
도면3a



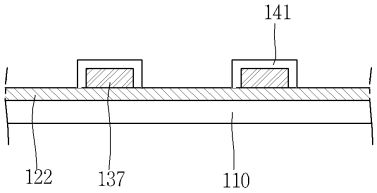
도면3b



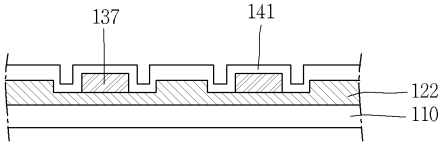
도면4a



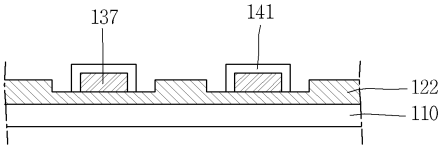
도면4b



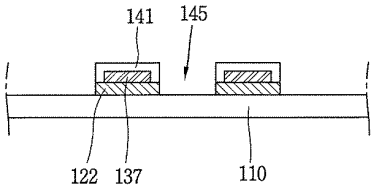
도면5a



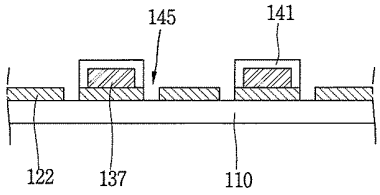
도면5b



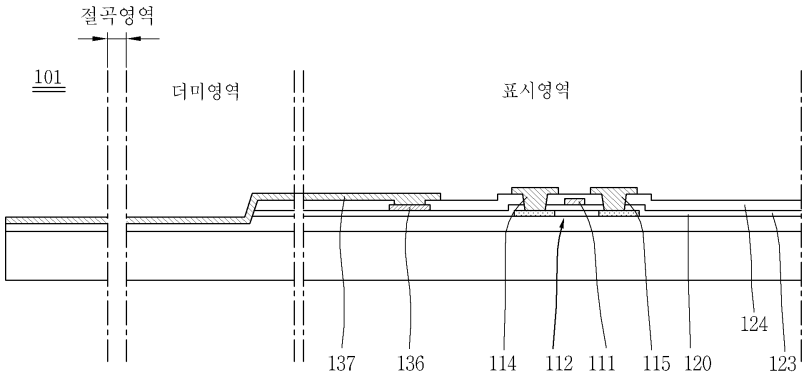
도면6a



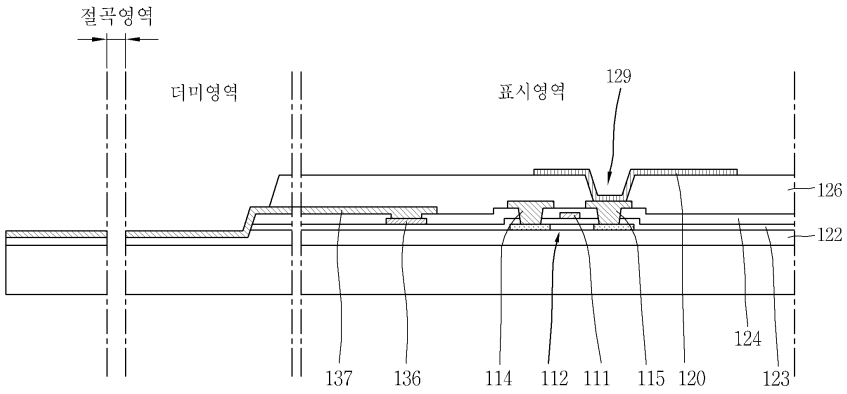
도면6b



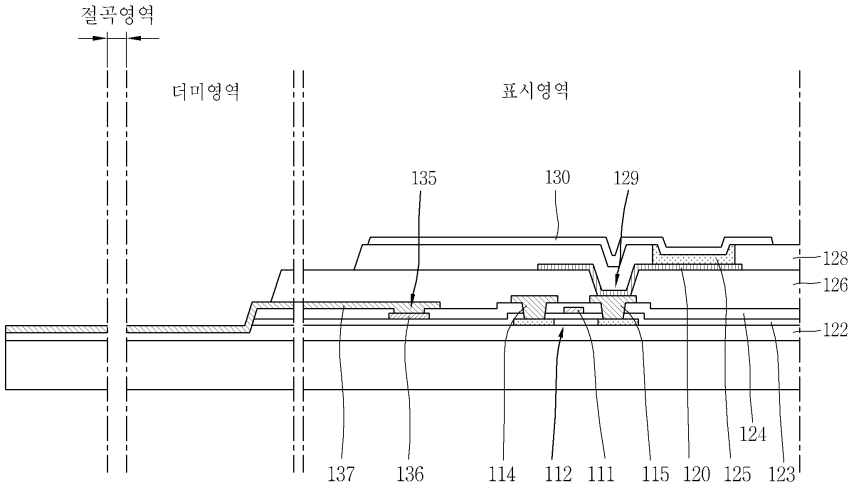
도면7a



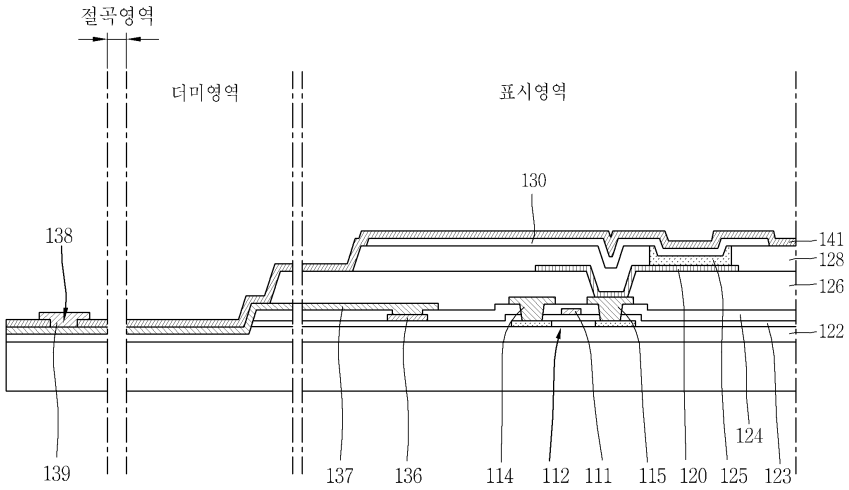
도면7b



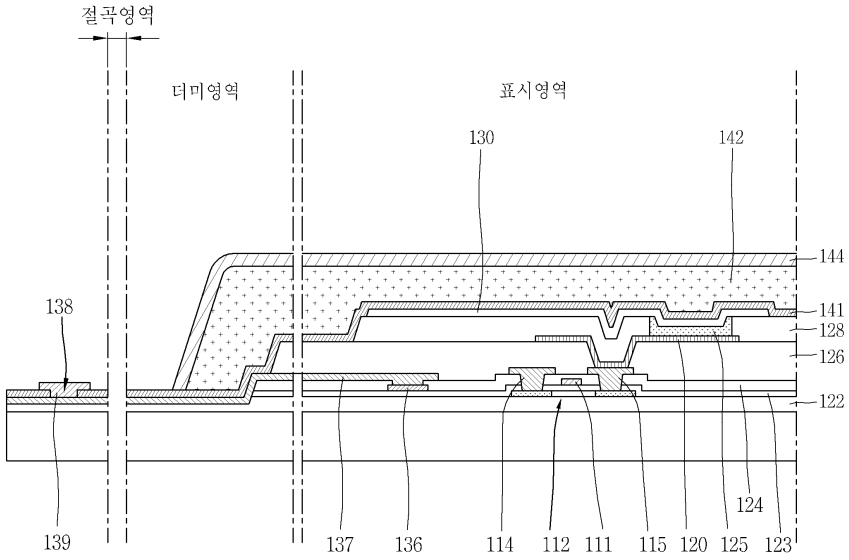
도면7c



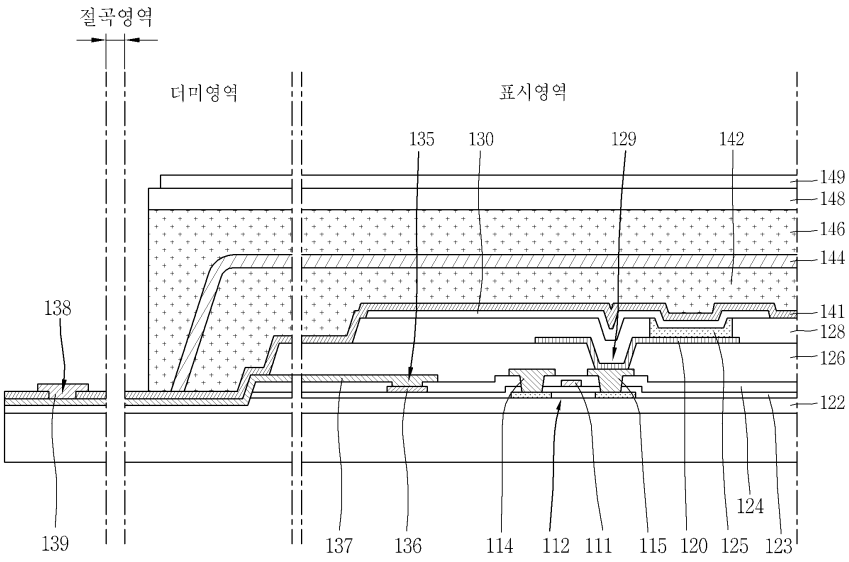
도면7d


절곡영역
더미영역
표시영역
130
138
141
128
126
122
124
139
137
136
114
112
111
115
120
125
123

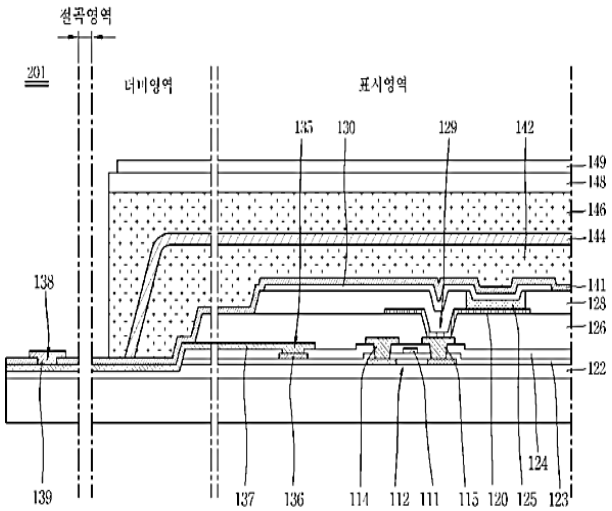
도면7e


절곡영역
더미영역
표시영역
130
142
144
138
141
128
126
122
124
139
137
136
114
112
111
115
120
125
123

도면7f


절곡영역
더미영역
표시영역
135
130
129
142
149
148
146
144
141
128
126
122
138
139
137
136
114
112
111
115
120
125
124
123

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	KR1020150006706A	公开(公告)日	2015-01-19
申请号	KR1020130080497	申请日	2013-07-09
[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	HA AN NA 하안나 YOUN SANG CHEON 윤상천 KWON SE YEOUL 권세열		
发明人	하안나 윤상천 권세열		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	PARK，JANG WON		
其他公开文献	KR102100656B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种能够防止弯曲区域上的绝缘层被损坏的有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：基板，包括虚设区域，显示区域和朝向其后表面弯曲的弯曲区域;在衬底的整个表面上形成缓冲层;薄膜晶体管，形成在基板的显示区域的多个像素区域的每一个上;在虚设区域和弯曲区域上形成金属线，以将外部信号施加到显示区域;形成在显示区域的像素区域上的像素电极;有机发光单元，形成在显示区域的像素区域上以发光;形成在有机发光单元上的公共电极，用于将信号施加到有机发光层;形成在虚设区域，弯曲区域和显示区域上的第一保护层;有机绝缘层和第二保护层形成在第一保护层上的虚设区域和显示区域中。弯曲区域中的金属线被第一保护层覆盖，并且第一保护层暴露于外部。