



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0085040
(43) 공개일자 2014년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0155177
(22) 출원일자 2012년12월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오충완
경기도 오산시 은여울로17번길 8, 205호 (귤동)
박남길
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 58, 304호
김민규
경상북도 포항시 북구 대곡로 21, 203동 1103호
(두호동, 창포아이파크2차아파트)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 10 항

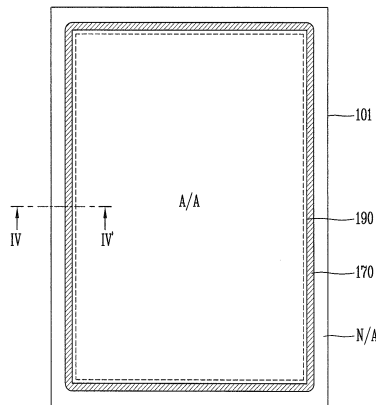
(54) 발명의 명칭 **플렉서블 유기발광 표시장치**

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 공개한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 플라스틱 기판을 이용하여 제조되어 플렉서블 특성을 가지는 복층구조 표시패널에서 투습에 의한 패널에 발생하는 휨에 따른 파손 불량을 개선한 플렉서블 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 패널상에 부착된 편광필름의 각 측면을 테두리하는 형태로 실링재를 도포함으로써, 수분이 편광필름의 내부로 침투하여 변형되는 것을 최소화한다. 이에 따라, 편광필름의 수축에 따라 유발되는 플렉서블 유기발광 표시장치의 파손을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소가 정의되고, 상기 화소내에 하나이상의 박막트랜지스터와 유기전계 발광 다이오드를 포함하며, 상부에 보호필름이 부착된 기관;

상기 보호필름 상부에 부착된 편광필름; 및

상기 편광필름의 각 측면을 테두리하는 형태로 도포된 실링재

를 포함하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 기관은, 상기 복수의 화소가 정의되는 표시영역과, 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역으로 구분되고,

상기 기관상에 형성되는 복수의 신호배선 및 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터를 포함한 기관상에 형성되고, 상기 박막트랜지스터의 일 전극을 노출시키는 평탄화막;

상기 평탄화막 상에 형성되고, 상기 일 전극과 연결된 제1 전극;

상기 제1 전극을 포함한 기관상에 상기 비표시영역까지 연장되어 상기 층간절연막을 완전히 덮도록 형성되는 बैं크;

상기 제1 전극 상에 각 화소영역 별로 분리되도록 형성된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성된 제2 전극;

상기 제2 전극을 포함한 기관 전면에서 형성된 제1 패시베이션막;

상기 제1 패시베이션막 상에 형성되는 유기막; 및

상기 유기막을 포함한 제1 패시베이션막 상에 형성되고, 점착제에 의해 상부에 상기 보호필름이 부착되는 제2 패시베이션막

를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 실링재는,

상기 편광필름의 일측면에서 시작하여 4측면을 모두 둘러싸는 형태로 도포되는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 편광필름은,

적어도 하나의 원편광층을 포함하는 적층구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 기관은,

플렉서블(flexible)특성을 갖는 플라스틱 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치.

청구항 6

복수의 화소가 정의되는 기관상에 상기 화소내에 하나이상의 박막트랜지스터와 유기전계 발광 다이오드를 형성하고, 상부에 보호필름을 부착하는 단계;

상기 보호필름 상부에 편광필름을 부착하는 단계; 및

상기 편광필름의 각 측면을 테두리하는 형태로 실링재를 도포하는 단계

를 포함하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 기관은, 상기 복수의 화소가 정의되는 표시영역과, 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역으로 구분되고, 복수의 화소가 정의되는 기관상에 상기 화소내에 하나이상의 박막트랜지스터와 유기전계 발광 다이오드를 형성하고, 상부에 보호필름을 부착하는 단계는,

상기 기관상에 복수의 신호배선 및 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터를 포함한 기관상에 상기 박막트랜지스터의 일 전극을 노출시키는 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 평탄화막 상에 상기 일 전극과 연결된 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극을 포함한 기관상에 상기 비표시영역까지 연장되어 상기 층간절연막을 완전히 덮도록 बैं크를 형성하는 단계;

상기 제1 전극 상에 각 화소영역 별로 분리되도록 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상부로 상기 표시영역 전면에서 제2 전극을 형성하는 단계;

상기 제2 전극을 포함한 기관 전면에서 제1 패시베이션막을 형성하는 단계;

상기 제1 패시베이션막 상에 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막을 포함한 제1 패시베이션막 상에 형성되고, 점착체에 의해 상부에 상기 보호필름이 부착되는 제2 패시베이션막을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 실링재를 도포하는 단계는,

상기 편광필름의 일측면에서 시작하여 4측면을 모두 둘러싸는 형태로 도포하는 단계인 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 편광필름은,

적어도 하나의 원편광층을 포함하는 적층구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 기관은,

플렉서블(flexible)특성을 갖는 플라스틱 재질로 구성되는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 플라스틱 기판을 이용하여 제조되어 플렉서블 특성을 가지는 복층구조 표시패널에서 투습에 의한 패널에 발생하는 휨에 따른 파손 불량률 개선한 플렉서블 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube) 표시장치를 대체하기 위해 제안된 평판표시장치(Flat Panel Display Device)로는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기발광 표시장치는, 표시패널에 구비되는 유기전계 발광다이오드가 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적인 특성이 있다.

[0004] 도 1은 종래기술에 따른 유기발광 표시장치의 대략적인 구조를 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 II-II'선에 따른 단면을 나타내는 도면이다.

[0005] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 유기발광 표시장치는 기판(10)상에 정의되는 표시영역(A/A) 및 그 외측의 비 표시영역(N/A)으로 구분된다. 도시되어 있지는 않지만 표시영역(A/A)에는 스캔배선과 데이터 배선에 의해 정의되는 복수의 화소영역이 정의되어 있다. 특히, 유기발광 표시장치의 비표시영역(N/A)은 표시영역(A/A)에서 연장된 다수의 적층구조를 갖으며, 적어도 비표시영역(N/A)에는 기판(11)상에 순차적으로 형성되는 게이트 절연막(14), 박막트랜지스터(15), 제1 패시베이션막(20), 유기막(31), 제2 패시베이션막(33), 점착제(35), 보호필름(37) 및 편광필름(90)을 구비한다.

[0006] 이러한 구조를 페이스 씸(face seal) 구조라 하며, 여기서 제2 패시베이션막(33), 점착제(35) 및 보호필름(37)의 적층 구조에서 제2 패시베이션막(33)과 보호필름(37)은 투습을 방지하는 장벽(barrier) 역할을 하지만, 상부의 편광필름(90)은 상대적으로 투습에 취약한 특성을 가진다.

[0007] 유기발광 표시장치의 주변환경이 수분유입이 용이한 상태인 경우, 특히 수분은 편광필름(90)의 측면을 통해 쉽게 내부로 유입되고, 이에 따라 편광필름(90)은 수축되어 P1 방향으로 힘이 작용한다. 여기서, 편광필름(90)은 하부의 보호필름(37)에 고정되어 있으므로, 수축에 의해 P1 방향에서 P2 방향으로 힘이 작용하게 되고, 결국 유기발광 표시장치의 제1 패시베이션(20) 및 점착제(35)까지 P2 방향의 힘이 미치게 되어 결국 외곽부에서 파손이 발생하게 된다(a).

[0008] 이러한 파손부(a)에서 유기발광 표시장치의 내부로 수분(w)이 유입되게 되고, 유입된 수분(w)은 결국 내부의 소자를 부식시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 외부로부터 유입되는 수분에 의해 편광필름이 수축됨에 따라 유기발광 표시장치의 외곽부에 파손이 발생하는 문제점을 개선한 플렉서블 유기발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 진술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치는, 복수의 화소가 정의되고, 상기 화소내에 하나이상의 박막트랜지스터와 유기전계 발광 다이오드를 포함하며, 상부에 보호필름이 부착된 기판; 상기 보호필름 상부에 부착된 편광필름; 및 상기 편광필름의 각 측면을 테두리하는 형태로 도포된 실링재를 포함한다.

[0011] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법은, 복수의 화소가 정의되는 기판상에 상기 화소내에 하나이상의 박막트랜지스터와 유기전계 발광 다이오드를 형성하고, 상부에 보호필름을 부착하는 단계; 상기 보호필름 상부에 편광필름을 부착하는 단계; 및 상기 편광필름의 각 측면을 테두리하는 형태로 실링재를 도포하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 플렉서블 유기발광 표시장치의 표면에 부착되는 편광필름의 가장자리를 실링재를 이용하여 밀폐함으로써, 수분이 편광필름의 내부로 침투하여 변형되는 것을 최소화한다. 이에 따라, 편광필름의 수축에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 파손을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 종래기술에 따른 유기발광 표시장치의 대략적인 구조를 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1의 II-II' 선에 따른 단면도를 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도이다.
 도 4는 도 3의 IV-IV' 선에 따른 단면도를 나타내는 도면이다.
 도 5a 내지 5h는 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시의 제조방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치를 설명한다.

[0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 일반적으로 유기발광 표시장치는 발광된 빛의 투과 방향에 따라 크게 상부 발광방식(top emission type) 및 하부 발광방식(bottom emission type)의 두 구조로 구분되는데, 이하의 설명에서는 상부 발광방식 구조 플렉서블 유기발광 표시장치의 일 예로서 본 발명의 기술적 구성을 설명한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 개략적으로 나타내는 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV' 선에 따른 단면도를 나타내는 도면이다.

[0017] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 플렉서블(flexible) 특성을 갖는 기판(101)에 화상을 표시하는 표시영역(A/A)과, 표시영역(A/A)을 외측을 둘러싸는 비표시영역(N/A)이 정의된다.

[0018] 도시되어 있지는 않지만, 표시영역(A/A)에는 복수의 스캔 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)에 의해 정의되는 다수의 화소(PX)가 구비되어 있으며, 데이터 배선(미도시)과 나란하게 전원배선(미도시)이 구비되어 있다. 또한, 도시되어 있지는 않지만 비표시영역(N/A)의 일 측에는 화소(PX)와 전기적으로 연결되어 각종 신호를 제공하는 구동 드라이버(미도시)가 실장될 수 있다.

[0019] 여기서, 플렉서블(Flexible)한 기판(101)은 유기발광 표시장치가 종이처럼 휘어져도 표시 성능을 그대로 유지할 수 있도록 유연한 특성을 갖는 플렉서블(flexible) 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.

[0020] 또한, 기판(100)상에는 절연물질, 특히 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 버퍼층(미도시)이 형성될 수 있다. 이러한 버퍼층(미도시)은 후속 공정인 반도체층(103)의 결정화공정에서 기판(100)의 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의한 반도체층(103)의 특성 저하문제를 최소화하기 위해 형성하는 것으로, 생략 가능하다.

[0021] 또한, 버퍼층(미도시) 상부의 표시영역(A/A) 내의 각 화소(PX)에는 유기전계 발광다이오드를 제어하기 위한 적어도 하나의 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터가 포함된다. 도면에는 구동 박막트랜지스터(TR)만을 나타내고 있다. 그리고, 각 박막트랜지스터(TR)에 대응하여 순수 폴리실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 제1 영역(103a) 그리고, 제1 영역(103a) 양 측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 제2 영역(103b,

103c)으로 구성된 반도체층(103)이 형성된다.

- [0022] 반도체층(103)을 포함한 버퍼층 상에는 게이트 절연막(105)이 형성된다.
- [0023] 그리고, 게이트 절연막(105)의 상부로는 각 박막 트랜지스터(TR)에 있어 반도체층(103)의 제1 영역(103a)에 대응하여 게이트 전극(107)이 형성된다.
- [0024] 또한, 게이트 전극(107)과 동일층에는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 게이트 전극(107)과 연결되며 일 방향으로 연장된 스캔배선(미도시)이 형성되어 있다. 여기서, 게이트 전극(107)과 스캔배선은 저저항 특성을 갖는 제1 금속물질, 예를 들어 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo) 및 몰리타늄(MoTi) 중 어느 하나로 이루어지는 단일층 구조 또는 둘 이상의 제1 금속물질들로 이루어지는 이중층 또는 삼중층 구조로 형성될 수도 있다. 도면에서는 게이트 전극(107)과 스캔배선이 단일층 구조를 갖는 것을 일례를 나타내고 있다.
- [0025] 그리고, 게이트 전극(107)과 스캔배선(SL)을 포함한 기관의 표시영역 전면에는 절연물질, 일 예로서 무기절연물질인 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)으로 이루어진 층간 절연막(109)이 형성된다. 여기서, 층간 절연막(109)과 그 하부의 게이트 절연막(105)에는 각 반도체층(103)의 제1 영역(103a) 양 측으로 위치한 제2 영역(103b, 103c) 각각을 노출시키는 반도체층 콘택홀(미도시)이 형성되어 있다.
- [0026] 반도체층 콘택홀을 포함하는 층간 절연막(109) 상부에는 스캔배선과 교차하며 화소(PX)을 정의하는 데이터배선 및, 그 데이터배선과 평행하게 배치되는 전원공급배선이 형성되어 있다. 여기서, 데이터배선 및 전원공급배선은 제2 금속물질, 예를 들어 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타늄(MoTi), 크롬(Cr) 및 티타늄(Ti) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질조합으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 특히, 전원배선은 데이터배선과 동일층이 아닌, 스캔배선이 형성되는 게이트 절연막(105)의 상부에 스캔배선과 평행하게 형성될 수도 있다.
- [0028] 그리고, 층간 절연막(109)의 상부로 각 박막트랜지스터에는 반도체층 콘택홀(미도시)을 통해 노출된 제2 영역(103b, 103c)과 각각 접촉하며 데이터 배선과 동일한 제2 금속물질로 이루어진 소스전극(113a) 및 드레인 전극(113b)이 형성되어 있다. 이때, 순차적으로 적층된 반도체층(103)과 게이트 절연막(105) 및 게이트 전극(107)과 층간 절연막(109)과 서로 이격하며 형성된 상기 소스전극(113a) 및 드레인 전극(113b)은 구동 박막트랜지스터(TR)를 이룬다.
- [0029] 여기서, 구동 박막트랜지스터(TR)의 소스전극(113a) 및 드레인전극(113b)은 모두 단일층 구조를 갖는 것을 일례로 나타내고 있지만, 이는 두 금속물질의 조합에 의한 이중층 또는 삼중층 구조를 이룰 수도 있다.
- [0030] 이때, 도면에는 도시하지 않았지만, 각 화소에는 구동 박막트랜지스터(TR)이외에도 동일한 적층 구조를 갖는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 포함된다. 여기서, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 스캔배선 및 데이터배선과 전기적으로 연결되어 있다. 즉, 스캔배선 및 데이터배선은 각각 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 제1 전극과 연결되어 있으며, 스위칭 박막트랜지스터의 제2 전극은 구동 박막트랜지스터(TR)의 게이트 전극(107)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0031] 한편, 도면에서는 구동 박막트랜지스터(TR)이 폴리실리콘의 반도체층(103)을 가지며, 탑 게이트 타입(Top gate type)인 일 예를 나타내고 있으나, 구동 박막트랜지스터(TR)는 비정질 실리콘의 반도체층을 갖는 바텀 게이트 타입(Bottom gate type)도 적용가능하다.
- [0032] 구동 박막트랜지스터(TR)가 바텀 게이트 타입으로 구성되는 경우, 그 적층 구조는 게이트 전극/ 게이트절연막/ 순수 비정질 실리콘의 액티브층과 서로 이격하며 불순물 비정질 실리콘의 오믹 콘택층으로 이루어진 반도체층과 / 서로 이격하는 소스전극 및 드레인 전극으로 이루어지게 된다. 전술한 스위칭 박막트랜지스터도 동일한 구조를 갖게 된다.
- [0033] 또한, 구동 박막트랜지스터(TR) 및 스위칭 박막트랜지스터의 상부로는 구동 박막트랜지스터(TR)의 드레인 전극(113b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(미도시)을 갖는 평탄화막(115)이 적층되어 있다. 이러한, 평탄화막(115)으로는 절연물질, 예를 들어 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)이 사용되거나, 또는 포토아크릴(Photo-Acyl)을 포함하는 유기절연물질 중에서 어느 하나가 사용될 수 있다.
- [0034] 그리고, 층간 절연막(115) 상부로는 구동 박막트랜지스터(TR)의 드레인 전극(113c)과 드레인 콘택홀(미도시)을 통해 접촉되며, 각 화소(PX)별로 분리된 형태를 가지는 제1 전극(121)이 형성되어 있다.

- [0035] 그리고, 제1 전극(121)의 상부로는 각 화소(PX)의 경계 및 비표시영역(N/A) 까지 절연물질, 특히 벤소사이클로부텐(BCB), 폴리 이미드(Poly-Imide) 또는 포토아크릴(photo acryl)로 이루어진 बैं크(123)가 형성된다. बैं크(123)는 각 화소(PX)를 둘러싸는 형태로 제1 전극(121)의 테두리와 중첩되도록 형성되어 있으며, 표시영역(A/A) 전체적으로는 다수의 개구부를 갖는 격자 형태를 이루고 있다.
- [0036] बैं크(123)로 둘러싸인 각 화소(PX)내의 제1 전극(121)의 상부로는 각각 적, 녹 및 청색을 발광하는 유기발광패턴(미도시)으로 구성된 유기발광층(125)이 형성되어 있다. 유기발광층(125)은 유기 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 또는 도면에 나타나지 않았지만 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자 수송층(electron transporting layer) 및 전자 주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0037] 또한, 유기발광층(125)과 बैं크(123)의 상부에는 표시영역(A/A) 전면에서 제2 전극(127)이 형성되어 있다. 이때, 제1 전극(121)과 제2 전극(127) 및 이들 두 전극(121, 127) 사이에 개재된 유기발광층(125)은 하나의 유기전계 발광다이오드를 일루게 된다.
- [0038] 따라서, 유기전계 발광다이오드는 제1 전극(121)과 제2 전극(127)으로 소정의 계조값이 반영된 전압이 인가되면, 제1 전극(121)으로부터 주입된 정공과 제2 전극(127)으로부터 제공된 전자가 유기발광층(125)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루게 된다. 이러한 엑시톤은 여기 상태에서 기저 상태로 천이 될 때 빛을 발생시켜 가시광선 형태로 방출하게 된다. 이때, 방출되는 빛은 투명한 제2 전극(127)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, 플렉서블 유기발광 표시장치는 임의의 화상을 구현하게 된다.
- [0039] 한편, 제2 전극(127)을 포함한 기판의 표시영역(A/A)상에는 절연물질, 특히 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제1 패시베이션막(129)이 형성되어 있다. 이러한 제1 패시베이션막(129)은 제2 전극(127)만으로 유기발광층(125)으로의 수분침투를 방지할 수 없으며, 따라서 제2 전극(127)의 상부로 보호층의 역할을 하는 제1 패시베이션막(129)을 형성함으로써 유기발광층(125)으로의 수분침투를 최소화한다.
- [0040] 또한, 제1 패시베이션막(129) 상의 표시영역(A/A)에는 폴리머(polymer)와 같은 고분자 유기 물질로 이루어진 유기막(131)이 형성되어 있다. 이때, 유기막(131)을 구성하는 고분자 박막으로는 올레핀계 고분자(polyethylene, polypropylene), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 에폭시 수지(epoxy resin), 플루오르 수지(fluoro resin), 폴리실록산(polysiloxane) 등이 사용될 수 있다.
- [0041] 또한, 유기막(131)을 포함한 기판 전면에는 유기막(131)을 통해 수분이 침투되는 것을 차단하기 위해 절연물질, 예를 들어 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제2 패시베이션막(133)이 형성되며, 이러한 제2 패시베이션막(133)은 유기막(131)의 끝단 뿐만 아니라, 그 하부의 제1 패시베이션막(129)과 외곽의 बैं크(123)까지 전 부분을 덮는 형태로서 비표시영역(N/A)에서의 수분침투를 효율적으로 차단할 수 있도록 구성된다.
- [0042] 그리고, 제2 패시베이션막(133)을 포함한 기판 전면에는 유기전계 발광다이오드의 인캡슐레이션을 위해 보호 필름(137)이 대향하여 위치하게 되며, 기판(101)과 보호필름(137) 사이에는 투명하며 접착 특성을 갖는 프릿(frit), 유기절연물질, 고분자 물질 중 어느 하나로 이루어진 점착제(135)가 공기층 없이 기판(101) 및 보호 필름(Barrier film)(137)과 완전 밀착되어 개재되어 있다. 본 발명은 점착제(135)의 일 예로서 PSA(Press Sensitive Adhesive)를 사용하고 있다.
- [0043] 보호필름(137)의 상부로는 편광필름(190)이 부착되어 있다. 이는 외부로부터 유기발광 표시장치로 입사되는 빛의 반사에 의해 화상의 품질이 저하되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0044] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치는, 편광필름(190)의 측면을 따라 둘러싸는 형태로 실링재(170)가 도포되는 것을 특징으로 한다. 통상의 편광필름은 전후면에서 수분유입이 어렵지만 측면은 필름 제조시 커팅되는 면으로서 수분유입이 용이하다는 특성이 있다. 이에 따라, 본 발명은 유기발광 표시장치의 표면에 편광필름(190)의 부착 이후, 실링재(170)를 4 측면을 테두리하는 형태로 도포되며, 적어도 각 측면에 노출되는 부분이 발생하지 않도록 조밀하게 도포된다. 이에 따라, 편광필름(190)으로의 투습이 최소화되어 변형이 발생하지 않아, 변형에 의한 유기발광 표시장치의 파손을 효율적으로 예방할 수 있다.
- [0045] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시장치의 제조방법에 대해 도 5a 내지 5h를 참조하여 설명한다.

- [0046] 도 5a 내지 5h는 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 표시의 제조방법을 나타내는 도면이다.
- [0047] 도 5a에 도시된 바와 같이, 플렉서블(flexible) 특성을 갖는 기관(101)을 준비한다. 여기서, 기관(101)은 유기 발광 표시장치가 휘어져도 표시 성능을 그대로 유지할 수 있는 유연한 플렉서블(flexible) 특성을 갖는 플라스틱 재질로 이루어진다.
- [0048] 다음으로, 기관(101) 상에 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)으로 이루어진 버퍼층(미도시)을 형성하고, 버퍼층(미도시)의 상부의 표시영역(A/A) 내의 각 화소(PX)영역에 박막트랜지스터(미도시)영역에 대응하여 각각 순수 폴리실리콘으로 이루어지며, 그 중앙부는 채널을 이루는 제1 영역(103a) 그리고 제1 영역(103a) 양 측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 제2 영역(103b, 103c)으로 구성된 반도체층(103)을 형성한다. 여기서 박막트랜지스터는 적어도 하나의 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 포함한다.
- [0049] 이어서, 반도체층(103)을 포함한 버퍼층 상에 게이트 절연막(105)을 형성하고, 게이트 절연막(105)의 상부로 각 반도체층(103)의 제1 영역(103a)에 대응하여 제1 금속물질을 이용하여 게이트 전극(107)을 형성한다.
- [0050] 이와 동시에, 게이트 절연막(105)의 상부로는 게이트 배선(미도시)이 함께 형성된다. 이때, 게이트 전극(107)과 게이트 배선(미도시)은 저저항 특성을 갖는 제1 금속물질, 예를 들어 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타늄(MoTi) 중 어느 하나로 이루어진 단일층 구조 또는 둘 이상의 제1 금속물질을 조합한 이중층 또는 삼중층 구조를 가질 수 있다. 도면에서는 게이트전극(107)과 게이트 배선(미도시)이 단일층 구조를 갖는 예를 나타내고 있다.
- [0051] 다음으로, 도 5b에 도시된 바와 같이, 게이트 전극(107)과 게이트 배선(미도시)위로 표시영역 전면에 절연물질, 예를 들어 무기절연물질인 산화실리콘 (SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)으로 이루어진 층간절연막(109)을 형성한다.
- [0052] 이어서, 층간절연막(109)과 하부의 게이트 절연막(105)을 선택적으로 패터닝하여, 각 반도체층의 제1 영역(103a) 양 측면에 위치한 제2 영역(103b, 103c) 각각을 노출시키는 콘택홀(미도시)을 형성한다.
- [0053] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 콘택홀(미도시)을 포함하는 절연막(109) 상부에 제2 금속물질층(미도시)을 형성한다. 이때, 제2 금속물질층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타늄(MoTi), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로서 이루어 질 수 있다.
- [0054] 이어서, 제2 금속물질층을 선택적으로 패터닝하여 게이트 배선과 교차하며 화소(PX)를 정의하는 데이터배선(미도시)과, 이와 소정거리 이격하여 전원전압 공급배선(미도시)을 형성한다. 본 발명의 실시예에서는 전원전압 공급 배선(미도시)을 제2 금속물질층을 이용하여 형성하는 예를 개시하고 있으나, 이전 게이트 배선 형성단계에서 제1 금속물질층을 이용하여 형성하는 구조도 적용가능하다. 즉, 전원전압 공급배선은 절연막(109)이 아닌 게이트 절연막(105)상에 게이트 배선과 이격하며 나란히 형성될 수도 있다.
- [0055] 그리고, 데이터 배선(미도시)과 동시에 절연막(109)의 상부로 콘택홀을 통해 노출된 제2 영역(103b, 103c)과 각각 접촉하며 상기 데이터 배선과 동일한 제2 금속물질로 이루어진 소스전극(113a) 및 드레인전극(113b)을 동시에 형성한다. 이에 따라, 게이트 전극(107)을 중심으로 하여 순차적으로 적층된 반도체층과 게이트 절연막 및 게이트 전극(107)과, 층간절연막(109)과 서로 이격하며 형성된 소스전극(113a) 및 드레인 전극(113b)은 구동 박막트랜지스터를 이루게 된다.
- [0056] 또한, 도면에 있어서 데이터배선과 소스전극(113a) 및 드레인전극(113b)은 모두 단일층 구조를 갖는 것을 일례로 나타내고 있지만, 이들 구성 요소는 서로 다른 두 금속물질이 조합된 이중층 또는 삼중층 구조를 이룰 수도 있다.
- [0057] 도면에서는 구동 박막트랜지스터가 폴리실리콘의 반도체층(103)을 갖는 탑 게이트 타입(Top gate type)으로 구성된 것을 일례로 나타내고 있다. 그러나, 바텀 게이트 타입이 적용되는 경우에는 구동 박막트랜지스터의 적층 구조가 게이트 전극/ 게이트절연막/ 순수 비정질 실리콘의 액티브층과 서로 이격하며 불순물 비정질 실리콘의 옴릭 콘택층으로 이루어진 반도체층과 서로 이격하는 소스전극 및 드레인 전극으로 이루어질 수 있다. 또한, 이러한 구동 박막트랜지스터의 구조에 따라 스위칭 박막트랜지스터도 동일한 적층구조로 형성될 수 있다.
- [0058] 다음으로, 구동 박막트랜지스터상에 평탄화막(115)을 형성한다. 이때, 평탄화막(115)으로는 절연물질, 일 예로서 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)이 사용될 수 있다.

- [0059] 이어서, 평탄화막(115)을 선택적으로 패터닝하여, 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(113c)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다.
- [0060] 또한, 평탄화막(115)상에 제3 금속물질층(미도시)을 증착한 후, 이 제3 금속물질층을 선택적으로 패터닝하여 상기 콘택홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(113c)과 접촉되며, 각 화소별로 분리된 형태를 가지는 제1 전극(121)을 형성한다. 이때, 제3 금속물질층(미도시)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금 (AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타타늄(MoTi), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 등 중, 어느 하나 또는 둘 이상의 조합된 물질이 사용될 수 있다.
- [0061] 이어서, 도시되지는 않았지만, 제1 전극(121)상에 각 화소(PX)의 경계 및 비표시영역(N/A)에 예를 들어 벤소사이클로부텐(BCB), 폴리이미드 (Poly-Imide) 또는 포토아크릴(photo acryl)로 이루어진 절연물질층(미도시)을 형성한다.
- [0062] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이 절연물질층(미도시)을 선택적으로 패터닝하여 बैं크(123)를 형성한다. 여기서, बैं크(123)는 각 화소(PX)을 둘러싸는 형태로 제1 전극(121)의 테두리와 중첩되도록 형성하되, 표시영역(A/A) 전체적으로는 다수의 개구부를 갖는 격자 형태를 이루도록 형성한다. 또한, 외측부의 बैं크(123)는 패널 외곽부인 비표시영역(N/A)까지 연장하여 형성하되, 하부의 평탄화막(115)보다 그 폭을 넓게 형성하여 평탄화막(115)을 완전히 덮으며 측면이 완만한 형태를 가지도록 형성한다.
- [0063] 이어서, 도 5e에 도시된 바와 같이, बैं크(123)로 둘러싸인 각 화소(PX) 내의 제1 전극(121) 위에 각각 적, 녹 및 청색을 발광하는 유기발광 패턴(미도시)으로 구성된 유기 발광층(125)을 형성한다. 이때, 상기 유기 발광층(125)은 유기 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 또는 도면에 나타나지 않았지만 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광 물질층(emitting material layer), 전자 수송층 (electron transporting layer) 및 전자 주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0064] 다음으로, 유기 발광층(125)과 बैं크(123)의 상부를 포함한 기판(101)전면에 걸쳐 제2 전극(127)을 형성한다. 이때, 본 발명의 플렉서블 유기발광 표시장치는 상부 발광형 이므로, 제2 전극(127)은 광을 투과시키는 투명한 도전물질, 예를 들어 ITO, IZO를 포함하는 도전 물질 중에서 적어도 어느 하나를 선택하여 형성함으로써 유기 발광층(125)으로부터 방출되는 빛이 상부방향으로 출광하도록 구성한다.
- [0065] 이렇게 하여, 제1 전극 (121)과 제2 전극(127) 및 이들 두 전극(121, 127) 사이에 개재된 유기 발광층 (125)은 유기전계 발광다이오드를 이루게 된다.
- [0066] 이어서, 도 5f에 도시된 바와 같이, 제2 전극(127)을 포함한 기판(101) 전면에는 절연물질, 특히 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제1 패시베이션막(129)을 형성한다. 이때, 제2 전극(127) 만으로는 유기발광층(125)으로의 수분 침투를 완전히 억제할 수 없기 때문에, 제2 전극(127) 위로 제1 패시베이션막(129)을 형성함으로써 유기발광층(125)으로의 수분 침투를 완전히 억제할 수 있게 된다.
- [0067] 다음으로, 제1 패시베이션막(129) 상의 표시영역(A/A) 및 비표시영역(N/A)에 스크린 인쇄(screen printing) 방법과 같은 도포 방법을 통해 폴리머(polymer)와 같은 고분자 유기 물질로 이루어진 유기막(131)을 형성한다. 이때, 유기막(131)을 구성하는 고분자 박막으로는 올레핀계 고분자(polyethylene, polypropylene), 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 에폭시 수지(epoxy resin), 플루오르 수지(fluoro resin), 폴리실록산 (polysiloxane) 등이 사용될 수 있다.
- [0068] 이어서, 도 5g에 도시된 바와 같이, 유기막(131)을 포함한 기판 전면에서 수분이 침투되는 것을 차단하기 위한 보호층으로서, 절연물질, 예를 들어 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제2 패시베이션막(133)을 추가로 형성한다.
- [0069] 다음으로, 제2 패시베이션막(133)을 포함한 기판(101) 전면에서 유기전계 발광다이오드의 인캡슐레이션을 위해 보호필름(137)을 대향하여 위치시키고, 접착 특성을 갖는 프릿(frit), 유기절연물질, 고분자 물질 중 어느 하나로 이루어진 점착제(135)를 개재하여, 들뜸없이 기판(101) 및 보호필름(137)이 완전 밀착되도록 부착한다. 점착제(135)에 의해 기판(101)과 보호필름(barrier film)(137)이 고정되어 패널 상태를 이루도록 한다.
- [0070] 이어서, 도 5h에 도시된 바와 같이, 보호필름(137)의 상부로 표시영역(A/A)을 포함하여 패널 전면에서 들뜸없이 완전히 밀착되도록 편광필름(190)을 부착한다. 편광필름(190)을 편광특성을 갖는 하나 이상의 층으로 구성되며,

유기발광 표시장치로 입사되는 빛의 반사에 의해 화상의 품질이 저하되는 것을 방지하는 역할을 하는 것으로, 통상의 원 편광층을 갖는 필름이 이용될 수 있다.

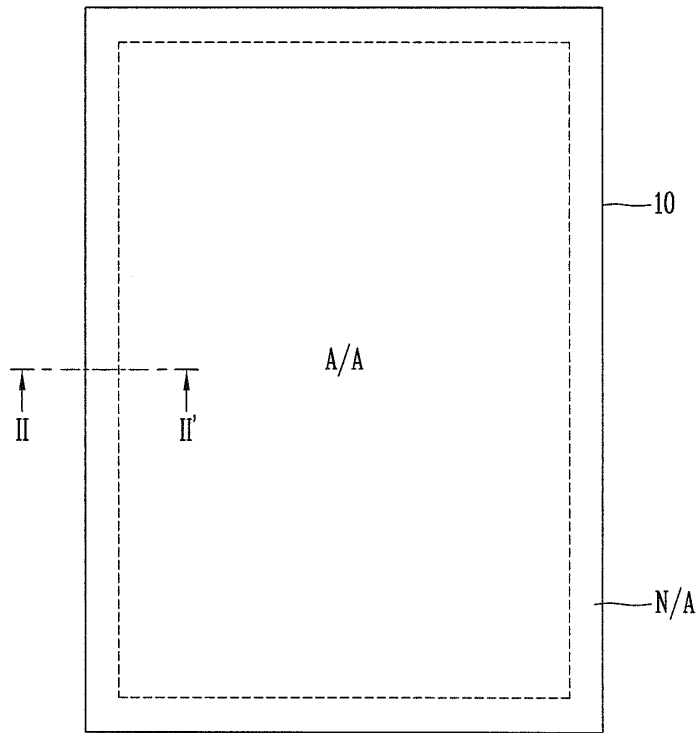
- [0071] 편광필름(190)의 부착이 완료되면, 편광필름(190)의 각 측면을 테두리하는 형태로 실링재(170)를 도포한다. 편광필름(190)은 4 측면의 직사각형 형태를 가지며, 실링재(170)의 도포를 위한 주입장치(SL)를 편광필름(190)의 일 측면에 배치하고, 편광필름(190)의 각 측면을 따라 둘러싸는 형태로 실링재(170)를 도포한다. 모든 측면에 대하여 도포단계가 완료되면, 실링재(170)의 건조과정을 거쳐 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 제조공정을 완료하게 된다.
- [0072] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 따르면, 패닐화된 유기발광 표시장치의 보호필름의 표면에 표시영역(A/A)을 덮는 형태로 부착된 편광필름에 대하여, 그 편광필름의 각 측면을 테두리하여 외부로부터 수분이 편광필름의 측면을 통해 유입되는 것을 차단함으로써, 편광필름의 변형을 방지할 수 있다. 이에 따라, 편광필름의 변형에 따른 유기발광 표시장치의 파손 및 파손에 따른 투습불량을 최소화 할 수 있게 된다.
- [0073] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

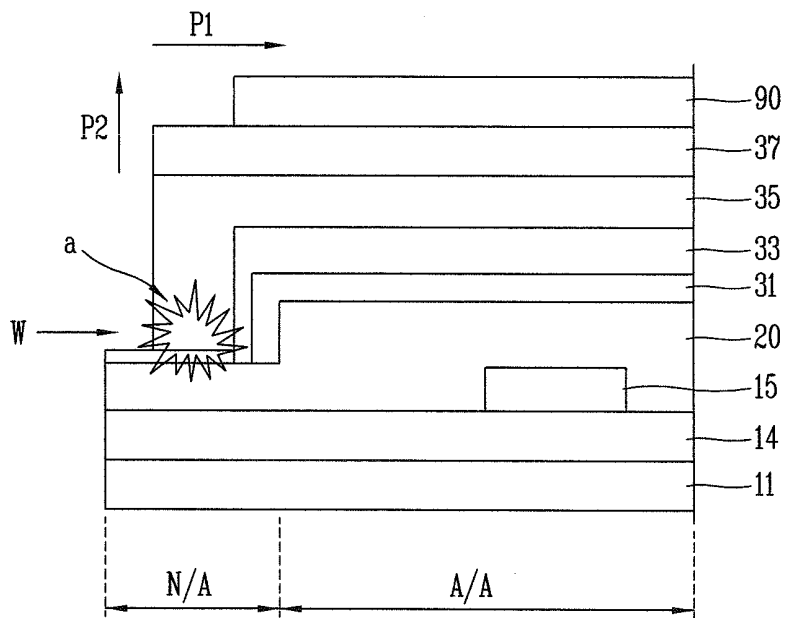
- [0074] A/A : 표시영역 N/A : 비표시영역
- PX : 화소 TR : 박막트랜지스터
- 101 : 기판 103 : 반도체층
- 103a : 제1영역 103b, 130c : 제2영역
- 105 : 게이트 절연막 107 : 게이트전극
- 109 : 층간 절연막 113a, 113b : 소스/드레인 전극
- 115 : 평탄화막 121 : 제1 전극
- 125 : 유기발광층 127 : 제2 전극
- 129 : 제1 패시베이션막 131 : 유기막
- 131 : 유기막 133 : 제2 패시베이션막
- 135 : 점착제 137 : 보호필름
- 170 : 실링재 190 : 편광필름

도면

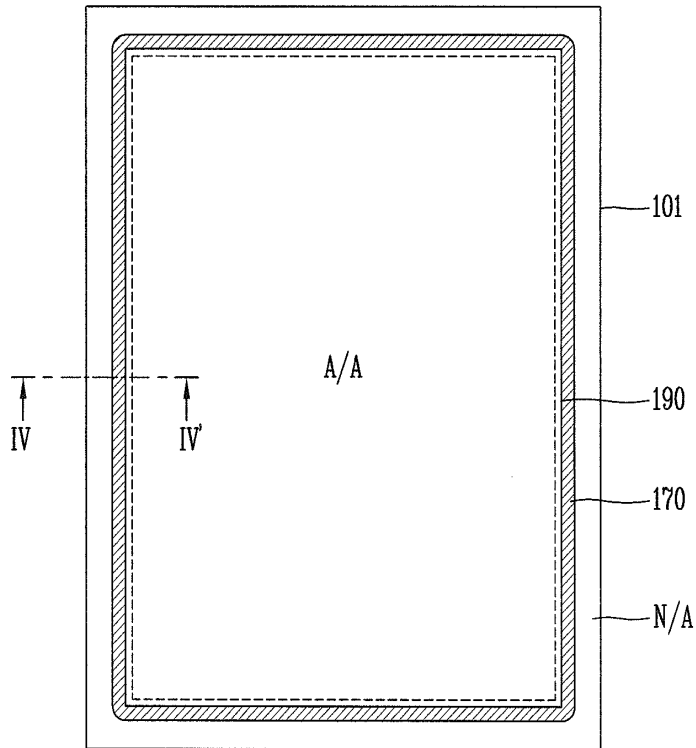
도면1



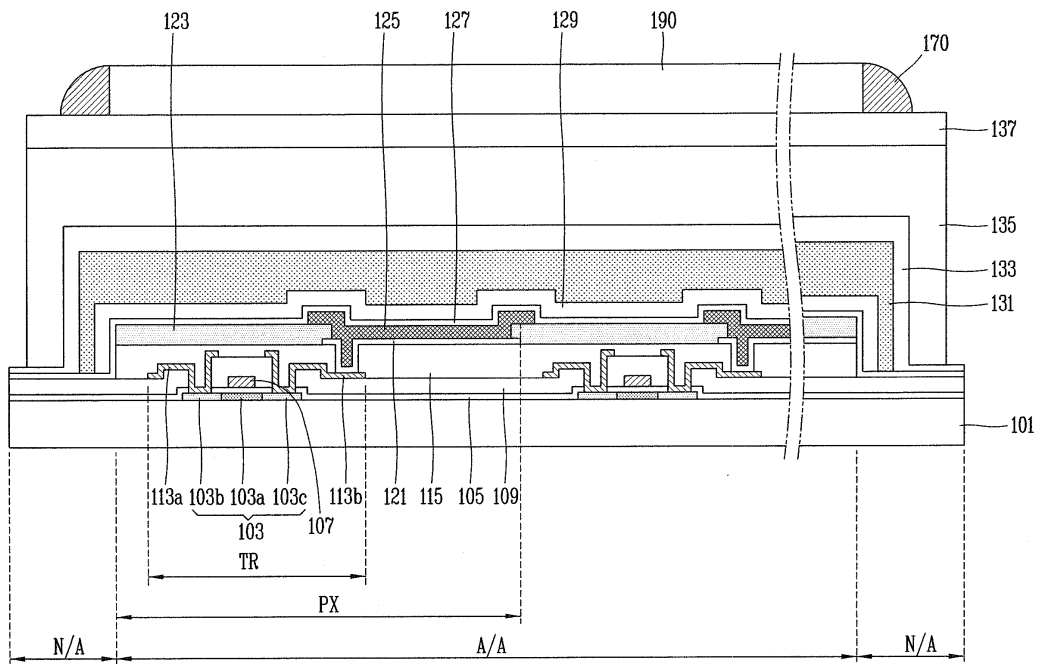
도면2



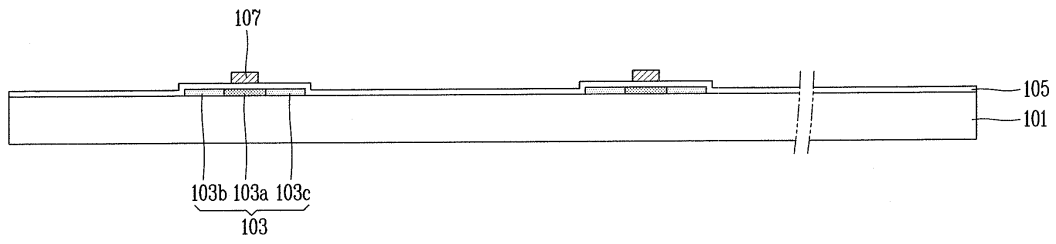
도면3



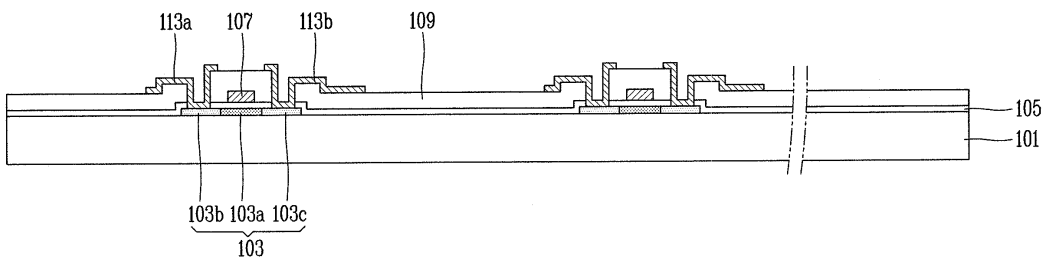
도면4



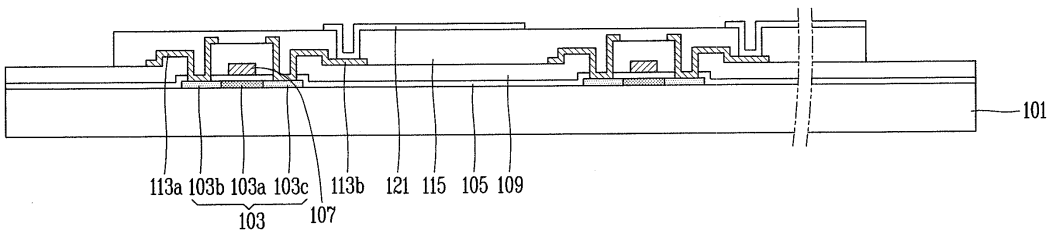
도면5a



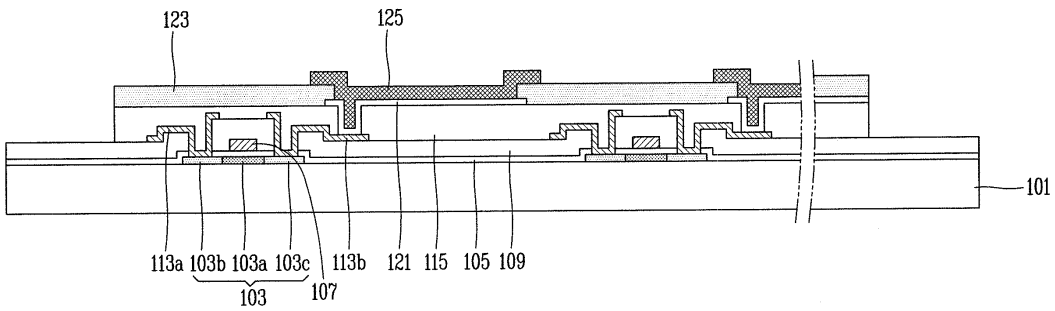
도면5b



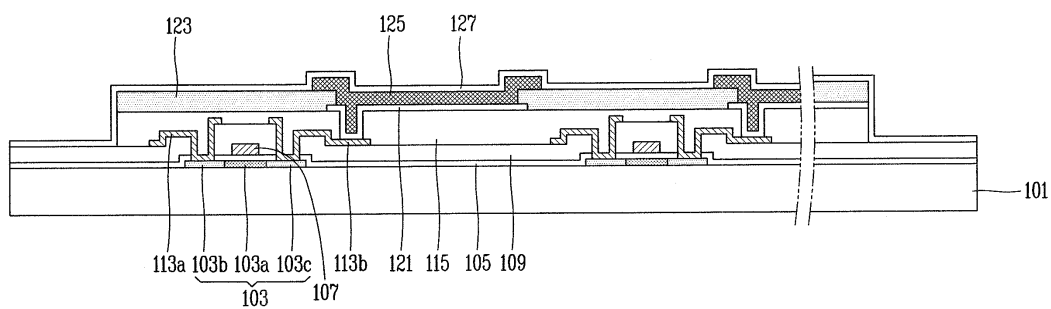
도면5c



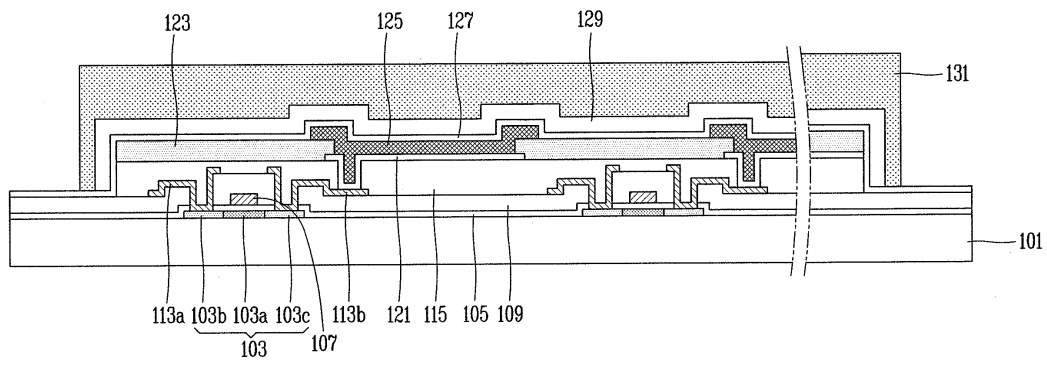
도면5d



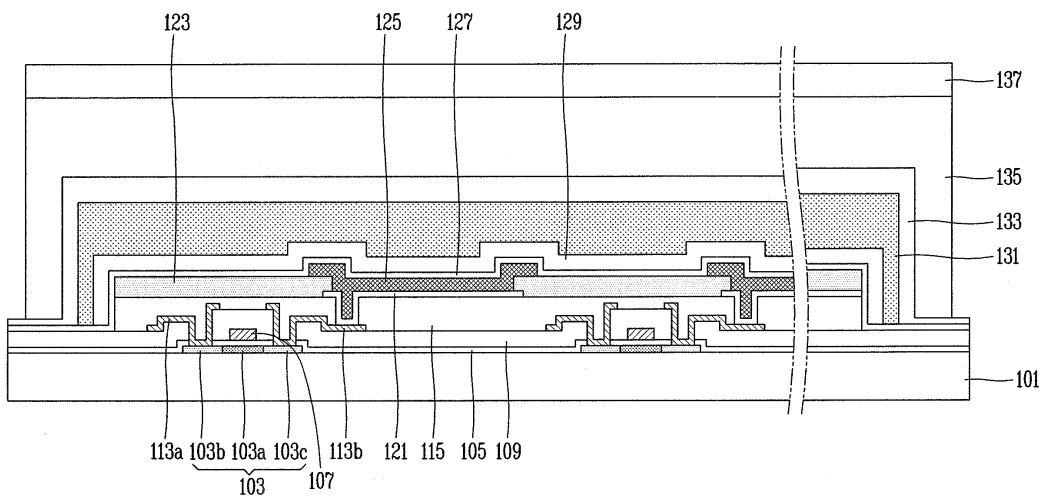
도면5e



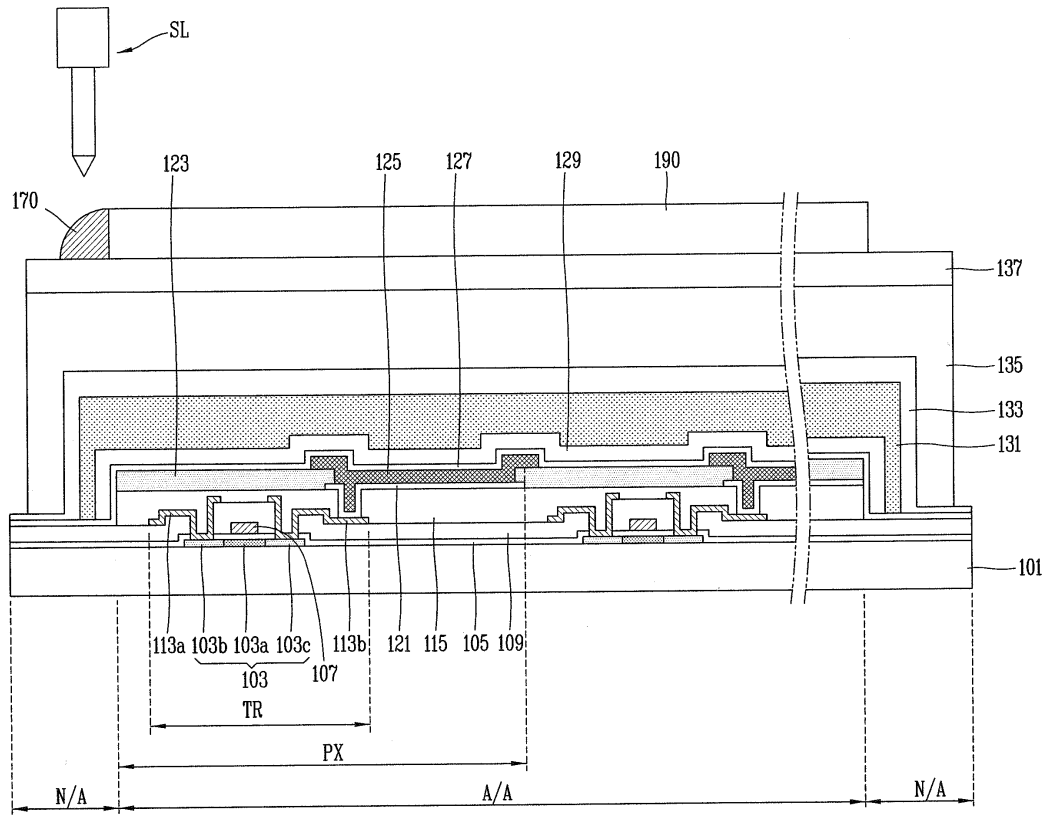
도면5f



도면5g



도면5h



专利名称(译)	柔性有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020140085040A	公开(公告)日	2014-07-07
申请号	KR1020120155177	申请日	2012-12-27
[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		
[标]发明人	OH CHUNG WAN 오충완 PARK NAM KIL 박남길 KIM MIN GYU 김민규		
发明人	오충완 박남길 김민규		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00		
CPC分类号	H05B33/04 G09G2380/02 G09F9/301 H01L2251/5338 H01L51/5246 G06F1/1652 G02B5/3025		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102034050B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，公开了一种有机发光显示装置。更具体地，本发明涉及一种柔性有机发光显示装置，其能够减少由用塑料基板制造的多层结构的柔性显示面板上的水分在面板上产生的翘曲引起的缺陷。根据本发明的实施例，通过喷射密封材料以覆盖附着在面板上的偏振膜的每一侧，使由于透过偏振膜的水分引起的变形最小化。因此，防止了由于偏振膜的收缩而对柔性有机发光显示装置的损坏。

