



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월04일
H05B 33/22 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0714012
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년04월25일

(21) 출원번호	10-2005-0115965	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년11월30일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년11월30일	

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 천필근
 경기 용인시 기흥읍 상갈리 주공3단지 금화마을 309동

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌	
KR1019990087667 A	KR1020030054777 A
KR1020050069939 A	

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 전면발광 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작할 시에, 단차가 형성된 평탄화막에 의해 제1 전극층에 단차를 형성하여, 제1 전극층과 제2 전극층이 접촉한 단차 중 높은 영역에서 제1 전극층의 높은 전도도로 제2 전극층의 저항을 작아지게 할 수 있는 유기 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광표시장치는 기판 상에 적어도 하나의 단차를 가지고 형성되는 평탄화막; 상기 평탄화막의 단차 중 낮은 영역 상에 형성되는 제1 전극층; 상기 평탄화막의 단차 중 높은 영역 상에 형성되는 보조금속층; 상기 제1 전극층과 상기 보조금속층 사이를 충전하도록 형성되는 화소정의막; 상기 화소정의막 사이의 상기 제1 전극층 상에 형성되는 유기막층; 및 상기 유기막층과 상기 보조금속층 및 상기 화소정의막 상에 형성되는 제2 전극층;을 포함한다. 이러한 구성에 의하여, 전압강하(IR drop)를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 반사막으로 형성된 제1 전극층에 의해 거울효과를 나타낼 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 적어도 하나의 단차를 가지고 형성되는 평탄화막;

상기 평탄화막의 단차 중 낮은 영역 상에 형성되는 제1 전극층;

상기 평탄화막의 단차 중 높은 영역 상에 형성되는 보조금속층;

상기 제1 전극층과 상기 보조금속층 사이를 충전하도록 형성되는 화소정의막;

상기 화소정의막 사이의 상기 제1 전극층 상에 형성되는 유기막층; 및

상기 유기막층과 상기 보조금속층 및 상기 화소정의막 상에 형성되는 제2 전극층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 평탄화막은 역테이퍼 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 전극층과 상기 보조금속층은 역테이퍼 형태의 단차를 갖는 상기 평탄화막에 의해 분리되어 독립적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 단차는 $0.4\mu\text{m}$ 내지 $1.0\mu\text{m}$ 의 높이 범위로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 보조금속층의 폭은 상기 제1 전극층의 폭보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 보조금속층과 상기 제1 전극층은 3:7의 비율로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 보조금속층은 상기 제1 전극층과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치.

청구항 8.

기관 상에 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 평탄화막 상에 포토레지스트를 도포하는 단계;

상기 포토레지스트 상에 패턴이 형성된 마스크를 위치시키고, 광원을 조사하는 단계;

상기 포토레지스트를 식각, 세척하여 상기 평탄화막이 단차를 갖도록 패터닝하는 단계;

상기 평탄화막의 단차 중 낮은 영역 상에 제1 전극층을 형성하고, 상기 평탄화막의 단차 중 높은 영역 상에 보조금속층을 형성하는 단계;

상기 제1 전극층과 상기 보조금속층 사이를 충전하도록 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 화소정의막 사이에 형성된 상기 제1 전극층 상에 유기막층을 형성하는 단계; 및

상기 유기막층과 상기 보조금속층 및 상기 화소정의막 상에 제2 전극층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 포토레지스트를 도포하는 단계에서, 사용하는 포토레지스트는 네가티브 포토레지스트인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 포토레지스트를 식각하는 단계에서, 상기 포토레지스트 식각 용액은 KOH인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 평탄화막이 단차를 갖도록 패터닝하는 단계에서, 상기 평탄화막은 역테이퍼 형태로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 평탄화막이 단차를 갖도록 패터닝하는 단계에서, 상기 제1 전극층과 상기 보조금속층은 역테이퍼 형태의 단차를 갖는 상기 평탄화막에 의해 분리되어 독립적으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 제1 전극층 및 상기 보조금속층을 형성하는 단계에서, 상기 보조금속층은 상기 제1 전극층과 동일한 물질로 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전면발광 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작할 시에, 단차가 형성된 평탄화막에 의해 제1 전극층에 단차를 형성하여, 제1 전극층과 제2 전극층이 접촉한 단차 중 높은 영역에서 제1 전극층의 높은 전도도로 제2 전극층의 저항을 작아지게 할 수 있는 유기 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근에, 음극선관(CRT:Cathode Ray Tube)의 무게와 크기의 문제점을 해결하여 소형 경량화의 장점을 가지고 있는 평판 표시장치(FPD:Flat Panel Display)가 주목받고 있다. 이러한 평판표시장치는 액정표시장치(LCD:Liquid Crystal Display), 발광표시장치(LED:Light Emitting Diode), 전계방출표시장치(FED:Field Emitter Display) 및 플라즈마 표시장치(PDP:Plasma Display Panel) 등이 있다.

그리고, 이와 같은 평판표시장치 중에서도 발광표시장치는 다른 평판표시장치보다 사용온도 범위가 넓고, 충격이나 진동에 강하며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빨라 깨끗한 동화상을 제공할 수 있다는 등의 장점을 가지고 있어서 향후 차세대 평판표시장치로 주목받고 있다.

이러한 발광표시장치로는 유기 발광표시소자를 이용한 유기 발광표시장치와 무기 발광표시소자를 이용한 무기 발광표시장치가 있다. 유기 발광표시소자는 제1 전극층, 제2 전극층 및 이들 사이에 위치하여 전자와 정공의 결합에 의하여 발광하는 유기발광층을 포함한다. 무기 발광표시소자는 유기 발광표시소자와 달리 무기물인 발광층, 일례로 PN 접합된 반도체로 이루어진 발광층을 포함한다.

이 중, 유기 발광표시장치는 대면적으로 제작하게 되면, 제2 전극층이 얇은 금속으로 형성되어 있기 때문에, 전압강하(IR drop)가 발생하게 된다. 따라서, 이러한 전압강하를 방지하기 위한 다양한 기술들이 알려져 있다.

이하에서는 도면을 참조하여 종래기술에 따른 유기 발광표시장치를 구체적으로 설명한다.

도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도이다.

도 1에서 보는 바와 같이, 종래의 유기 발광표시장치는 기판(101)과, 상기 기판(101) 상에 형성된 버퍼층(102), 상기 버퍼층(102)의 일영역 상에 형성된 액티브층(103a) 및 오믹콘택층(103b)으로 형성된 반도체층(103), 상기 반도체층(103) 상에 형성된 게이트 절연층(104)이 있다. 그리고, 상기 게이트 절연층(104)의 일영역 상에 형성된 게이트 전극(105) 및 상기 게이트 전극(105) 상에 층간절연층(106)이 형성되어 있다. 상기 층간절연층(106)의 일영역 상에 형성된 소스 및 드레인 전극(107a, 107b)은 상에는 오믹콘택층(103b)이 노출된 일영역과 연결되도록 형성되어 있으며, 상기 소스 및 드레인 전극(107a, 107b) 상에 평탄화층(108)이 형성되어 있다. 상기 평탄화층(108)의 일영역 상에 형성된 제1 전극층(109)은 상기 소스 및 드레인 전극(107a, 107b)이 노출된 일영역과 연결되도록 형성되어 있으며, 상기 제1 전극층(109) 및 평탄화층(108) 상에는 상기 제1 전극층(109)의 적어도 일영역을 노출시키는 개구부(113)가 구비된 화소정의막(110)이 형성되어 있다. 상기 개구부(113) 상에는 발광층(112)이 형성되어 있으며, 상기 발광층(112) 및 상기 화소정의막(110) 상에 제2 전극층(114)이 형성되어 있다.

그러나, 상기와 같은 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작하게 되면, 제2 전극층이 100Å 정도의 얇은 금속으로 되어 있기 때문에, 전압강하(IR drop)가 발생하게 되어, 유기 발광표시소자에 불량이 발생되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 종래의 문제점들을 해결하기 위해 고안된 발명으로, 본 발명의 목적은 전면발광 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작할 시에, 단차가 형성된 평탄화막에 의해 제1 전극층에 단차를 형성하여, 제1 전극층과 제2 전극층이 접촉한 단차 중 높은 영역에서 제1 전극층의 높은 전도도로 제2 전극층의 저항을 작아지게 할 수 있는 유기 발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광표시장치는 기판 상에 적어도 하나의 단차를 가지고 형성되는 평탄화막과, 상기 평탄화막의 단차 중 낮은 영역 상에 형성되는 제1 전극층과, 상기 평탄화막의 단차 중 높은 영

역 상에 형성되는 보조금속층과, 상기 제1 전극층과 상기 보조금속층 사이를 충전하도록 형성되는 화소정의막과, 상기 화소정의막 사이의 상기 제1 전극층 상에 형성되는 유기막층과, 상기 유기막층과 상기 보조금속층 및 상기 화소정의막 상에 형성되는 제2 전극층을 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 평탄화막 상에 포토레지스트를 도포하는 단계와, 상기 포토레지스트 상에 패틴이 형성된 마스크를 위치시키고, 광원을 조사하는 단계와, 상기 포토레지스트를 식각, 세척하여 상기 평탄화막이 단차를 갖도록 패터닝하는 단계와, 상기 평탄화막의 단차 중 낮은 영역 상에 제1 전극층을 형성하고, 상기 평탄화막의 단차 중 높은 영역 상에 보조금속층을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극층과 상기 보조금속층 사이를 충전하도록 화소정의막을 형성하는 단계와, 상기 화소정의막 사이의 상기 제1 전극층 상에 유기막층을 형성하는 단계; 및 상기 유기막층과 상기 보조금속층 및 상기 화소정의막 상에 제2 전극층을 형성하는 단계를 포함한다.

이하에서는 본 발명의 실시예를 도시한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광표시장치 및 그 제조방법을 구체적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광표시장치의 단면도이다.

도 2에서 보는 바와 같이, 먼저, 기판(201) 상에 적어도 하나의 박막트랜지스터를 형성한다. 상기 기판(201) 상에 형성된 상기 박막트랜지스터의 구조를 간단히 설명하면, 상기 기판(201) 상에 버퍼층(202)이 형성되고, 상기 버퍼층(202) 상에 형성된 액티브 채널층(203a)과 오믹콘택층(203b) 사이에 LDD층(미도시)을 포함하는 반도체층(203)이 형성된다. 상기 반도체층(203) 상에는 게이트 절연층(204)과 게이트 전극(205)이 패터닝되어 순차적으로 형성된다. 상기 게이트 전극(205) 상에 형성되며, 상기 반도체층(203) 중 상기 오믹콘택층(203b)을 노출시키는 층간절연층(206)과, 상기 층간절연층(206) 상에 상기 소스 및 드레인 전극(207a, 207b)과 노출된 상기 오믹콘택층(203b)이 접촉하여 형성된다.

그리고, 상기 박막트랜지스터 상에는 단차를 갖는 평탄화층(208)이 형성된다. 상기 평탄화막(208a)의 단차(208b) 중 낮은 영역 상에는 제1 전극층(209a)이 형성되고, 상기 평탄화막(208a)의 단차(208b) 중 높은 영역 상에는 보조금속층(209b)이 형성된다. 본 발명에 따른 유기 발광표시장치는 전면발광이므로, 상기 제1 전극층(209a)은 반사막으로 형성되어 있다.

상기 평탄화막(208a) 상에 상기 박막트랜지스터의 상기 소스 및 드레인 전극(207a, 207b) 중 어느 하나와 상기 제1 전극층(209a)을 연결시킨다. 상기 평탄화막(208a) 상에는 상기 평탄화막(208a)의 일영역을 식각하여 상기 소스 및 드레인 전극(207a, 207b) 중 어느 하나가 노출되도록 형성된 비어홀을 통해, 유기 발광표시장치와 상기 제1 전극층(209a)을 전기적으로 연결시킨다.

또한, 상기 제1 전극층(209a)과 상기 보조금속층(209b) 사이를 충전하도록 화소정의막(210)이 형성되고, 상기 화소정의막(210) 사이에 형성된 상기 제1 전극층(209a) 상에는 유기막층(212)이 형성된다. 상기 유기막층(212)과 상기 보조금속층(209b) 및 상기 화소정의막(210) 상에 제2 전극층(215)이 형성된다. 상기 유기막층(212)은 전자주입층, 전자수송층, 발광층, 정공수송층 및 정공주입층이다.

상기 평탄화막(208a)은 역테이퍼 형태로 형성되어 있어, 상기 제1 전극층(209a)과 상기 보조금속층(209b)은 역테이퍼 형태의 단차(208b)를 갖는 상기 평탄화막(208a)에 의해 분리되어 독립적으로 형성되어 있다.

상기 평탄화막(208a)의 단차(208b)는 0.4 μ m 내지 1.0 μ m의 높이 범위로 형성되며, 상기 보조금속층(209b)의 폭은 상기 제1 전극층(209a)의 폭보다 작게 형성된다. 바람직하게, 상기 보조금속층(209b)과 상기 제1 전극층(209a)은 3:7의 비율로 형성된다. 그리고, 상기 보조금속층(209b)은 상기 제1 전극층(209a)과 동일한 물질로 형성된다.

도 3a 내지 도 3h는 도 2의 유기 발광표시장치의 제조단계를 보여주는 단면도로, 설명의 편의상, 전술한 도 2와 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 특히, 유기 발광표시장치의 각 층에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

도 3a 내지 도 3h를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광표시장치의 제조단계를 설명하면, 박막트랜지스터 상에 평탄화막(308a)을 형성한다.(도 3a) 상기 평탄화막(308a) 상에 포토레지스트(309)를 도포한다.(도 3b) 본 발명에서는 네가티브 포토레지스트를 도포한다.

상기 네가티브 포토레지스트(309)를 도포한 뒤, 상기 네가티브 포토레지스트(309) 상에 패턴이 형성된 마스크(310)를 위치시킨다.(도 3c) 여기서, 상기 마스크(310)는 상기 평탄화막(308a)의 단차(308b) 중 높은 영역이 형성될 부분이 뚫려있는 형상을 가진다.

그 다음, 상기 마스크(310) 상에서 광원(311)을 조사한다.(도 3d) 상기 광원(311)은 별도의 이동 수단에 장착되어 이동하면서 상기 마스크(310) 및 상기 평탄화막(308a)에 광원(311)을 조사한다. 또는, 적어도 하나의 광원(311)을 구비하여 상기 마스크(310) 및 상기 평탄화막(308a)에 광원(311)을 조사한다.

그리고 나서, 상기 마스크(310) 및 광원(311)을 제거하고, 상기 포토레지스트(309)를 식각하면, 단차(308b)의 높은 영역의 상기 평탄화막(308a) 상에 포토레지스트(309)가 남게 된다.(도 3e) 네가티브 포토레지스트(309)를 사용하였으므로, 마스크(310)에 가려졌던 부분의 포토레지스트(309)가 식각되어 상기 평탄화막(308a)에 역테이퍼 형태의 단차(308b)가 형성되게 된다. 여기서, 상기 네가티브 포토레지스트(309) 식각 용액으로는 KOH를 사용한다.

그 상태에서, 상기 평탄화막(308a) 상에 남아있는 포토레지스트(309)를 세척하여 제거하고, 상기 단차(308b)의 높은 영역에 보조금속층(312b)을 형성하고, 상기 단차(308b)의 낮은 영역에 제1 전극층(312a)을 형성한다.(도 3f) 이때, 상기 보조금속층(312b)은 상기 제1 전극층(312a)과 동일한 물질로 동시에 형성한다. 상기 제1 전극층(312a)은 상기 평탄화막(308a)을 식각하여 소스 및 드레인 전극(307a, 307b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결한다.

상기 제1 전극층(312a)과 상기 보조금속층(312b)은 역테이퍼 형태의 단차(308b)를 갖는 상기 평탄화막(308a)에 의해 분리되어 독립적으로 형성한다. 또한, 본 발명에 따른 유기 발광표시장치는 전면발광이므로, 상기 제1 전극층(312a)에는 반사막이 형성되어 있어 거울 효과를 가진다.

이후, 상기 제1 전극층(312a)과 상기 보조금속층(312b) 사이를 충전하도록 화소정의막(313)을 형성한다.(도 3g) 그리고, 상기 화소정의막(313) 사이에 형성된 상기 제1 전극층(312a) 상에 유기막층(314)을 형성하고, 상기 유기막층(314)과 상기 보조금속층(312b) 및 상기 화소정의막(313) 상에 제2 전극층(315)을 형성한다.(도 3h)

따라서, 제1 전극층과 반투과 제2 전극층이 접촉하게 되고, 제1 전극층의 높은 전도도로 인하여 제2 전극층의 저항이 작아지게 되어 전면발광 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작할 시에, 전압강하(IR drop)를 방지할 수 있다.

전술한 실시예에서는 네가티브 포토레지스트를 사용하여 제1 평탄화막과 제2 평탄화막을 동시에 형성하였지만, 제1 평탄화막을 형성한 뒤에 제2 평탄화막을 별도의 공정을 통해 형성할 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 능동 유기 발광표시장치에 대해 설명하였지만, 수동 유기 발광표시장치에도 적용 가능하다.

본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의해야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야에서 당업자는 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 전면발광 유기 발광표시장치를 대면적으로 제작할 시에, 단차가 형성된 평탄화막에 의해 제1 전극층에 단차를 형성하여, 단차 중 높은 영역에서 제1 전극층과 제2 전극층이 접촉함으로써, 제1 전극층의 높은 전도도로 제2 전극층의 저항을 작아지게 하여 전압강하(IR drop)를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 반사막으로 형성된 제1 전극층에 의해 거울효과를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도.

도 3a 내지 도 3h는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광표시장치의 제조단계별 단면도.

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

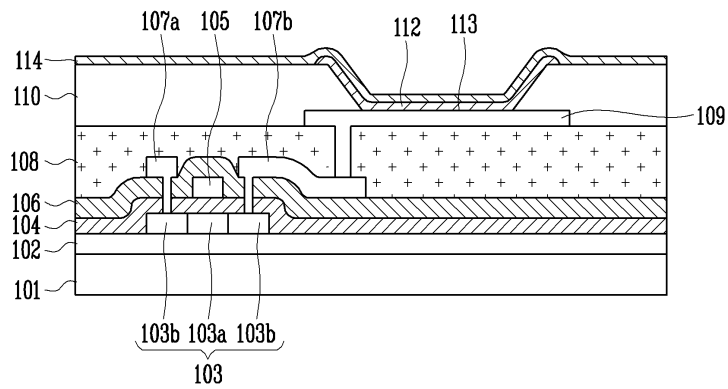
209a, 312a : 제1 전극층 209b, 312b : 보조전극층

208a, 308a : 평탄화막 208b, 308b : 단차

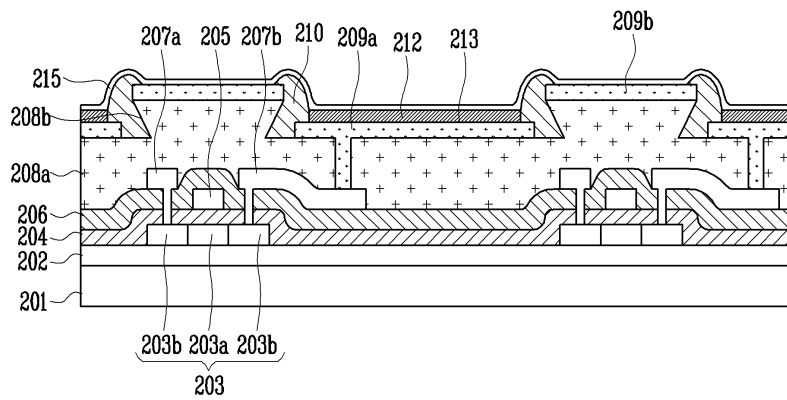
210, 313 : 화소정의막 212, 314 : 유기막층

도면

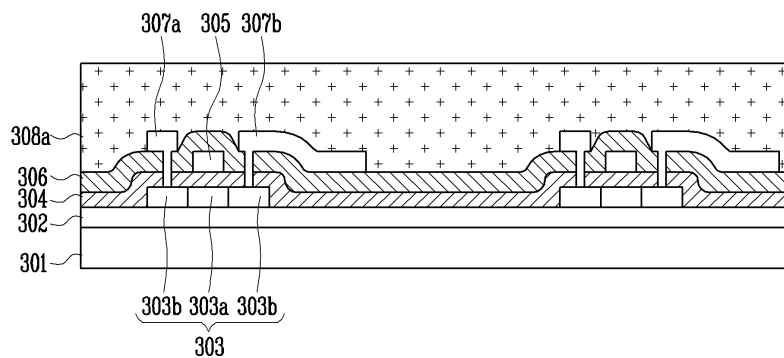
도면1



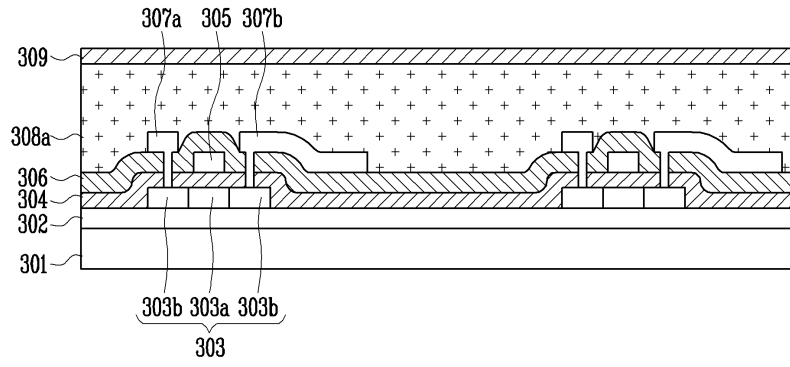
도면2



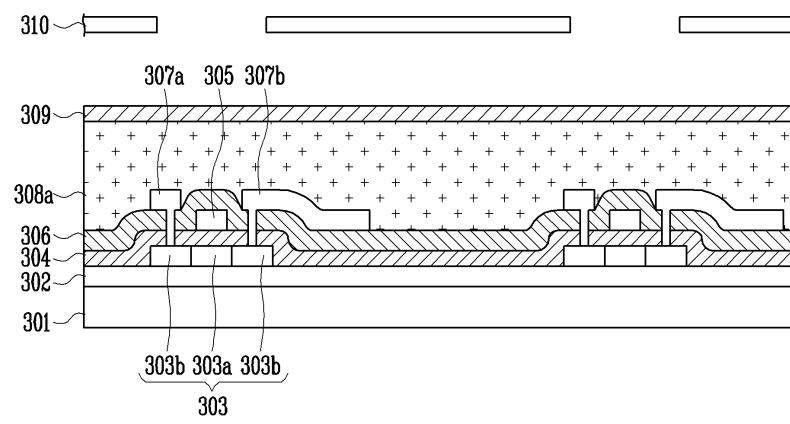
도면3a



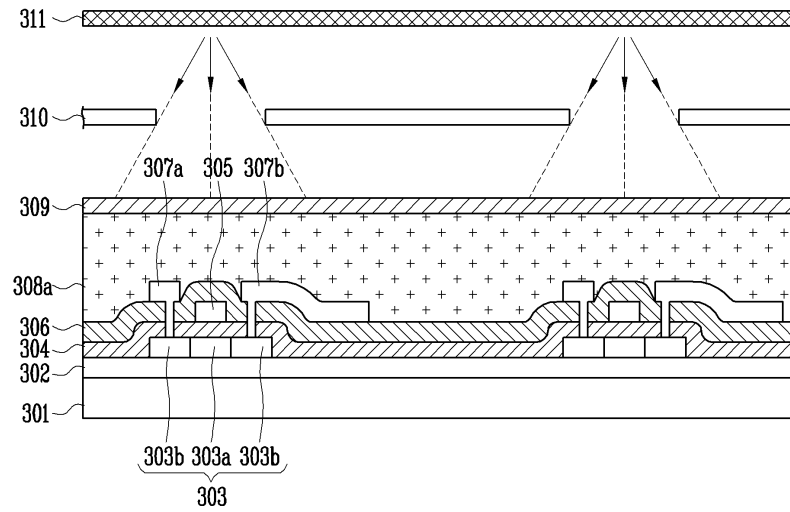
도면3b



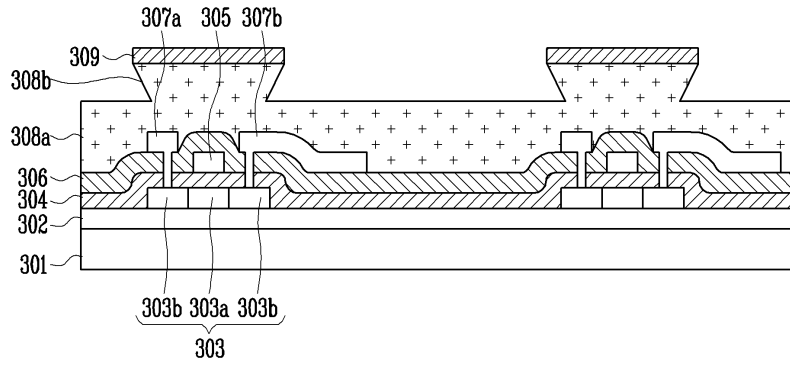
도면3c



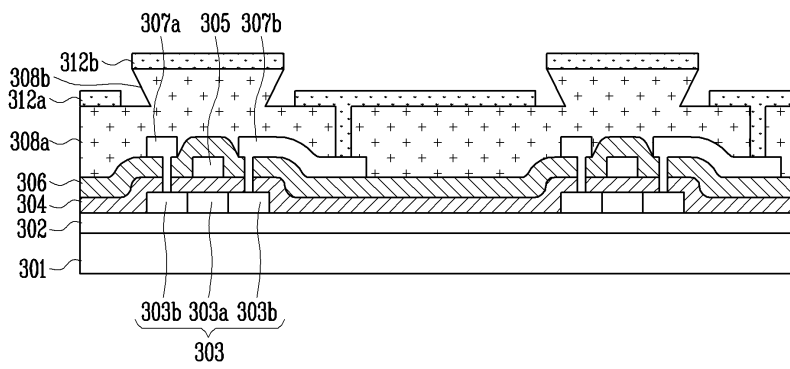
도면3d



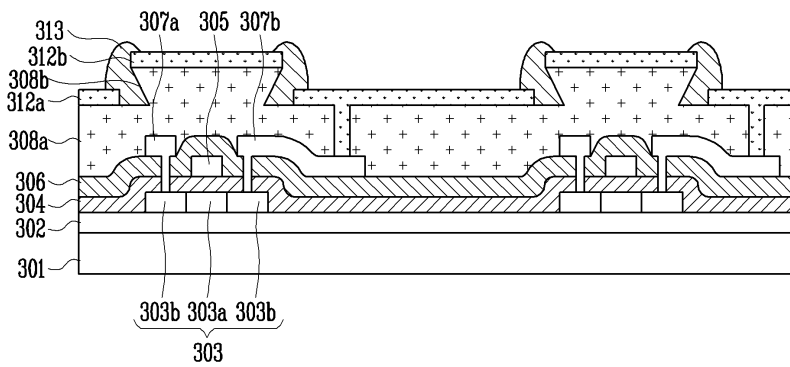
도면3e



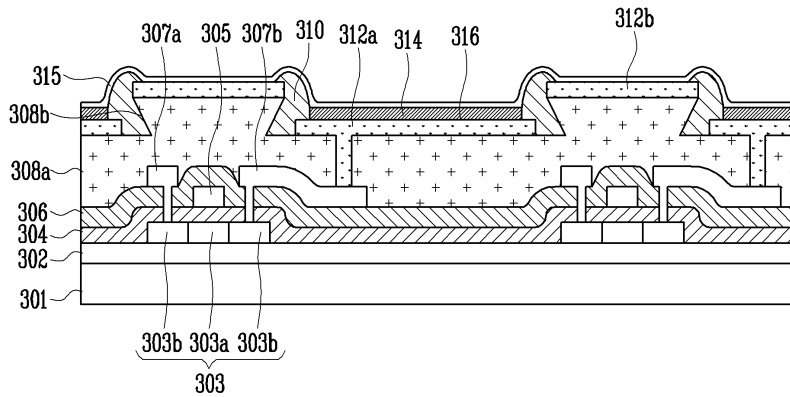
도면3f



도면3g



도면3h



专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100714012B1	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	KR1020050115965	申请日	2005-11-30
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	PILGEUN CHUN 천필근		
发明人	천필근		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L51/5212 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过在台阶的高区域中接触第一电极层和第二电极层来防止电压降，从而降低具有高导电率的第二电极层的电阻第一电极层。组成：有机发光显示装置包括平坦化膜（208a），第一电极层（209a），子金属层，像素限定膜（210），有机薄膜层（212）和第二电极层。具有至少一个台阶（208b）的平坦化膜（208a）形成在基板上。第一电极层（209a）形成在平坦化层（208a）的台阶（208b）的下部区域中。子金属层形成在平坦化层（208a）的台阶（208b）的高区域中。形成像素限定膜（210）以填充第一电极层（209a）和子金属层之间的间隙。有机膜层（212）形成在第一电极层（209a）上的像素限定膜（210）之间。第二电极层形成在有机膜层（212），子金属层和像素限定膜（210）上。

