



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월14일 10-0729042 2007년06월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0115111 2005년11월29일 2005년11월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2007-0056458 2007년06월04일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

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

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020050105855 A

심사관 : 안준형

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 발광표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광표시장치의 제조과정 중 반사막을 포함한 제1 전극층을 패터닝할 때 반사막 파티클이 제1 전극층 상에 부착되는 것을 방지할 수 있는 유기 발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광표시장치의 제조방법은 기판의 평탄화막 상에 반사막, 제1 전극층 및 제1 화소정의막을 형성하는 제1 단계; 상기 제1 화소정의막 상에 제1 포토레지스트를 도포하고, 제1 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제2 단계; 상기 제1 전극층 상에 개구부 및 상기 제1 화소정의막을 패터닝하는 제3 단계; 상기 제1 화소정의막 및 제1 전극층 상에 제2 포토레지스트를 도포하고, 제2 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제4 단계; 상기 개구부 영역에만 상기 제2 포토레지스트를 남겨두고, 상기 제1 전극층을 패터닝하는 제5 단계; 상기 제1 전극층 상에 제3 마스크를 위치시키고, 제2 화소정의막을 증착하는 제6 단계; 상기 개구부 상에 형성된 제2 포토레지스트를 제거하고, 유기막층 및 제2 전극층을 형성하는 제7 단계;를 포함한다. 이러한 구성에 의하여, 제1 전극층과 제2 전극층 간의 쇼트(short) 및 전류 누설로 인해 암점이 발현되는 것을 방지할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관의 평탄화막 상에 반사막 및 제1 전극층을 형성하는 제1 단계;

상기 반사막 상에 제1 화소정의막을 형성하는 제2 단계;

상기 제1 화소정의막 상에 제1 포토레지스트를 도포하고, 제1 화소정의막 패턴이 형성된 제1 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제3 단계;

상기 제1 포토레지스트를 식각, 세척하여 상기 제1 전극층 상에 개구부를 형성하면서 상기 제1 화소정의막을 패터닝하는 제4 단계;

상기 제1 화소정의막 및 제1 전극층 상에 제2 포토레지스트를 도포하고, 상기 개구부 영역을 노출하는 패턴의 제2 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제5 단계;

상기 제2 포토레지스트를 식각하여 상기 개구부 영역에만 제2 포토레지스트를 남겨두고, 상기 제1 전극층을 패터닝하는 제6 단계;

상기 제1 전극층 상에 상기 제1 전극층 이외의 영역을 노출하는 패턴의 제3 마스크를 위치시키고, 상기 제1 전극층의 양단부를 감싸도록 상기 평탄화막 전체 면에 제2 화소정의막을 증착하는 제7 단계;

상기 개구부 상에 형성된 제2 포토레지스트를 제거하는 제8 단계;

상기 개구부 상에 유기막층을 형성하는 제9 단계; 및

상기 유기막층 및 상기 제1 및 제2 화소정의막 상에 상기 유기막층 및 상기 제1 및 제2 화소정의막의 최상부 형상에 맞추어 제2 전극층을 형성하는 제10 단계;를 포함하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 단계에서, 상기 반사막은 은(Ag), 알루미늄(Al), 은 합금, 알루미늄 합금 및 알루미늄 은 합금으로 형성되는 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제3 단계에서, 도포하는 상기 제1 포토레지스트는 포지티브(positive) 포토레지스트인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 제5 단계에서 도포하는 상기 제2 포토레지스트는 네가티브(negative) 포토레지스트인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제2 단계 및 상기 제7 단계에서, 상기 제1 화소정의막과 상기 제2 화소정의막의 재료는 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 제6 단계에서, 상기 제2 포토레지스트 식각 용액은 KOH인 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제3 단계 및 상기 제5 단계에서, 상기 광원은 이동하며 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 제3 단계 및 상기 제5 단계에서, 적어도 하나의 광원을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 유기막층은 발광층을 필수적으로 포함하며, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성되는 군에서 선택되는 적어도 하나의 층으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기 발광표시장치의 제조과정 중 반사막을 포함한 제1 전극층을 패터닝할 때 반사막 파티클이 제1 전극층 상에 부착되는 것을 방지하여, 제1 전극층과 제2 전극층 간의 쇼트(short) 및 전류 누설로 인해 암점이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기 발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

발광표시장치는 형광체에 일정 이상의 전기장이 걸리면 빛이 발생하는 전기발광(electroluminescence : EL) 현상을 이용한 표시장치로서, 캐리어들의 여기를 일으키는 소스에 따라 무기(inorganic) 발광소자와 유기(organic) 발광소자로 나눌 수 있다.

이 중, 유기 발광소자가 청색을 비롯한 가시광선의 모든 영역의 빛이 나오므로 천연색 표시소자로서 주목받고 있다. 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 자체발광이므로 명암대비(contrast ratio)가 크다. 또한, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 공정이 간단하여 환경 오염이 비교적 적다.

한편, 응답시간이 수 마이크로 초(μ s) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며, 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다. 따라서, 이동통신 단말기, CNS, PDA, 캠코더 및 Palm PC 등 대부분의 전자 응용제품에 사용될 수 있는 강력한 차세대 디스플레이로 여겨지고 있다.

이하에서는 도면을 참조하여, 종래의 유기 발광표시장치를 구체적으로 설명한다.

도 1은 종래의 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도이다.

도 1에서 보는 바와 같이, 종래의 유기 발광표시장치는 기관(101)과, 상기 기관(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)이 오믹콘택층(103b)이 노출된 일영역과 연결되어 있으며, 상기 소스 및 드레인 전극(107a, 107b) 상에 평탄화층(108)이 형성되어 있다.

상기 평탄화층(108)의 일영역 상에 형성된 반사막(109) 및 제1 전극층(110)은 상기 소스 및 드레인 전극(107a, 107b)이 노출된 일영역과 연결되어 있으며, 상기 제1 전극층(110) 및 평탄화층(108) 상에는 상기 제1 전극층(110)의 적어도 일영역을 노출시키는 개구부(113)가 구비된 화소정의막(111)이 형성되어 있다. 상기 제1 전극층(110)은 은(Ag) 등으로 형성된 반사막(109)을 포함하는 2중 구조로 형성되어 있다.

그리고, 상기 개구부(113) 상에는 유기막층(112)이 형성되어 있으며, 상기 유기막층(112) 및 상기 화소정의막(111) 상에 제2 전극층(114)이 형성되어 있다.

그러나, 종래와 같은 유기 발광표시장치의 제조 공정 중, 반사막(109)을 포함한 제1 전극층(110)을 패터닝할 시에, 반사막(109)이 식각되면서 반사막 파티클(115)이 제1 전극층(110) 상에 부착되게 된다.

따라서, 제1 전극층 상에 유기막층과 제2 전극층을 증착하게 되면, 상기 반사막 파티클에 의해 제1 전극층과 제2 전극층 간의 쇼트(short)가 발생되거나, 전류 누설로 인해 암점이 발현하게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 종래의 문제점들을 해결하기 위해 고안된 발명으로, 본 발명의 목적은 유기 발광표시장치의 제조공정 중 반사막을 포함한 제1 전극층을 패터닝할 때 반사막 파티클이 제1 전극층 상에 부착되는 것을 방지할 수 있는 유기 발광표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광표시장치의 제조방법은 기관의 평탄화막 상에 반사막 및 제1 전극층을 형성하는 제1 단계와, 상기 반사막 상에 제1 화소정의막을 형성하는 제2 단계와, 상기 제1 화소정의막 상에 제1 포토레지스트를 도포하고, 제1 화소정의막 패턴이 형성된 제1 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제3 단계와, 상기 제1 포토레지스트를 식각, 세척하여 상기 제1 전극층 상에 개구부를 형성하면서 상기 제1 화소정의막을 패터닝하는 제4 단계와, 상기 제1 화소정의막 및 제1 전극층 상에 제2 포토레지스트를 도포하고, 상기 개구부 영역을 노출하는 패턴의 제2 마스크를 위치시킨 뒤 광원을 조사하는 제5 단계와, 상기 제2 포토레지스트를 식각하여 상기 개구부 영역에만 제2 포토레지스트를 남겨두고, 상기 제1 전극층을 패터닝하는 제6 단계와, 상기 제1 전극층 상에 상기 제1 전극층 이외의 영역을 노출하는 패턴의 제3 마스크를 위치시키고, 상기 제1 전극층의 양단부를 감싸도록 상기 평탄화막 전체 면에 제2 화소정의막을 증착하는 제7 단계와, 상기 개구부 상에 형성된 제2 포토레지스트를 제거하는 제8 단계와, 상기 개구부 상에 유기막층을 형성하는 제9 단계 및 상기 유기막층 및 상기 제1 및 제2 화소정의막 상에 상기 유기막층 및 상기 제1 및 제2 화소정의막의 최상부 형상에 맞추어 제2 전극층을 형성하는 제10 단계를 포함한다.

바람직하게, 상기 제1 단계에서, 상기 반사막은 은(Ag), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은 합금 및 알루미늄 은 합금으로 형성되는 군에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 제3 단계에서, 도포하는 상기 제1 포토레지스트는 포지티브(positive) 포토레지스트이며, 상기 제5 단계에서 도포하는 상기 제2 포토레지스트는 네가티브(negative) 포토레지스트이다. 그리고, 상기 제2 단계 및 상기 제7 단계에서, 상기 제1 화소정의막과 상기 제2 화소정의막의 재료는 동일하다. 또한, 상기 제6 단계에서, 상기 제2 포토레지스트 식각 용액은 KOH이며, 상기 제3 단계 및 상기 제5 단계에서, 상기 광원은 이동하며 조사하거나, 적어도 하나의 광원을 구비한다. 상기 유기막층은 발광층을 필수적으로 포함하며, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성되는 군에서 선택되는 적어도 하나의 층으로 구성된다.

이하에서는 본 발명의 실시예를 도시한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광표시장치의 제조방법을 구체적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도이다.

도 2를 참조하여, 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광표시장치를 설명하면, 기관(201) 상에 적어도 하나의 박막 트랜지스터가 형성된다. 상기 기관(201) 상에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 구조를 간단히 설명하면, 상기 기관(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)이 상기 오믹콘택층(203b)의 노출된 부분과 접촉되어 형성된다.

그리고, 상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화층(208)을 형성하고, 상기 평탄화층(208)의 일영역 상에 형성된 반사막(209) 및 제1 전극층(210)이 상기 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극(207a, 207b) 중 어느 하나와 연결된다. 구체적으로, 상기 평탄화층(208)의 일영역을 식각하여 상기 소스 및 드레인 전극(207a, 207b) 중 어느 하나가 노출되도록 형성된 비어홀을 통해, 유기 발광소자와 상기 반사막(209) 및 상기 제1 전극층(210)이 전기적으로 연결된다.

그리고, 상기 제1 전극층(210) 상에 상기 제1 전극층(210)의 일 영역을 노출시키는 개구부(213)가 형성된 화소정의막(211)이 형성된다. 상기 개구부(213) 상에 유기막층(212)이 형성되고, 상기 유기막층(212) 및 상기 제1 및 제2 화소정의막(212) 상에 제2 전극층(214)이 형성된다. 상기 유기막층(212)은 발광층을 필수적으로 포함하며, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성되는 군에서 선택되는 적어도 하나의 층으로 구성된다.

본 실시예와 같이, 전면발광을 할 경우에 반사막(209)은 반사율이 우수한 도전 물질인 은, 알루미늄, 은 합금, 알루미늄 합금 및 알루미늄 은 합금으로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나로 형성되고, 제1 전극층(210)은 ITO, IO, TO, IZO 및 ZnO로 구성되는 군에서 선택되는 어느 하나로 형성된다.

도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광표시장치의 제조단계를 나타내는 단면도로, 지면상, 전술한 도 2와 동일한 구성요소에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 특히, 각 층에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

도 3a 내지 도 3i를 참조하여 본 발명에 따른 유기 발광소자의 제조단계를 설명하면, 기관(301)의 평탄화막(308) 상에 반사막(309) 및 제1 전극층(310)을 형성하고, 상기 제1 전극층(310) 상의 전면에서 제1 화소정의막(311a)을 형성한다.(도 3a) 상기 반사막(309)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 은 합금, 알루미늄 합금 및 알루미늄 은 합금으로 형성되는 군에서 선택되는 어느 하나로 형성된다.

그리고, 상기 제1 화소정의막(311a) 상에 제1 포토레지스트(321)를 도포하고, 상기 제1 포토레지스트(321) 상에 제1 화소정의막(311a) 패턴이 형성된 제1 마스크(330)를 위치시킨 뒤, 광원(320)을 조사한다.(도 3b) 여기서, 상기 제1 포토레지스트(321)는 포지티브(positive) 포토레지스트이다. 포지티브 포토레지스트는 마스크에 의해 가려졌던 부분이 남게 되고, 빛을 받은 부분이 식각되게 되는 것을 특징으로 한다.

이후, 제1 마스크(330) 및 광원(320)을 제거하고, 상기 제1 포토레지스트(321)를 식각, 세척하여 제1 화소정의막(311a)을 형성한다.(도 3c) 상기 제1 화소정의막(311a)은 상기 제1 전극층(310) 상에 적어도 하나의 섬(island) 형태로 형성되며, 상기 제1 화소정의막(311a) 사이에 개구부를 포함한다.

그 다음, 상기 제1 화소정의막(311a) 및 제1 전극층(310) 상에 제2 포토레지스트(322)를 도포한다.(도 3d) 그리고, 상기 제2 포토레지스트(322) 상에 상기 개구부 영역이 뚫린 형상의 패턴이 형성된 제2 마스크(340)를 위치시킨 뒤, 광원(320)을 조사한다.(도 3e) 여기서, 상기 제2 포토레지스트(322)는 네가티브(negative) 포토레지스트이다. 네가티브 포토레지스트는 마스크에 가려졌던 부분이 식각되고, 빛을 받은 부분이 남게 되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 광원(320)은 이동하며 조사되거나, 또는 적어도 하나의 광원(320)을 구비하여 상기 제2 포토레지스트(322) 상에 골고루 조사한다.

그리고 나서, 상기 제2 포토레지스트(322)를 식각하여 상기 개구부 영역에만 제2 포토레지스트(322)를 남겨두고, 상기 제1 전극층(310)을 패터닝한다.(도 3f) 이때, 상기 제1 화소정의막(311a)은 포지티브 포토레지스트를 사용하여 형성하였으므로, 상기 제2 포토레지스트(322)를 식각할 때 제1 화소정의막(311a)은 식각되지 않는다. 상기 제2 포토레지스트(322)는 KOH를 식각용액으로 사용한다.

이후, 상기 제1 전극층(310) 상에 상기 제1 전극층(310) 이외의 영역이 뚫린 패턴이 형성된 제3 마스크(350)를 위치시킨다.(도 3g) 그리고, 상기 제1 전극층(310) 및 반사막(309)의 양단부를 감싸도록 상기 평탄화막(308) 상의 전체 면에 제2 화소정의막(311b)을 증착한다.(도 3h) 여기서, 상기 제2 화소정의막(311b)의 재료는 상기 제1 화소정의막(311a)을 형성하고 있는 재료와 동일하다.

그 다음, 상기 개구부 상에 형성된 제2 포토레지스트(322)를 제거한다.(도 3i)

마지막으로, 상기 개구부(313) 상에 유기막층(312)을 형성하고, 상기 유기막층(312) 및 상기 제1 및 제2 화소정의막(311) 상에 상기 유기막층(312) 및 상기 제1 및 제2 화소정의막(311)의 형상에 맞추어 제2 전극층(314)을 형성한다.(도 3j) 상기 유기막층(312)은 발광층을 필수적으로 포함하며, 정공주입층, 정공수송층, 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성되는 군에서 선택되는 적어도 하나의 층으로 구성된다.

상기와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광표시장치를 형성하는 공정에서, 제1 전극층 상에 유기막층이 형성되기 이전까지 상기 제1 전극층을 노출시키지 않음으로써, 제1 전극층 및 반사막을 패터닝할 때 반사막 파티클이 제1 전극층에 부착되는 것을 방지하여 암점의 발현을 방지할 수 있다.

전술한 실시예에서는 능동 유기 발광표시장치에 대해 설명하였지만, 수동 유기 발광표시장치에 적용할 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 전면발광 유기 발광표시장치에 대해 설명하였지만, 배면발광 유기 발광표시장치에도 적용하여 설명 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, 유기 발광표시장치의 제조공정 중 반사막을 포함한 제1 전극층을 패터닝할 때 네가티브 포토레지스트를 이용해 제1 전극층을 보호하여 반사막 파티클이 제1 전극층 상에 부착되는 것을 방지함으로써, 제1 전극층과 제2 전극층 간의 쇼트(short) 및 전류 누설로 인해 암점이 발현되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도.

도 2는 본 발명의 일 측면에 따른 유기 발광표시장치를 나타내는 단면도.

도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 발광표시장치의 제조단계별 단면도.

♣ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ♣

209, 309 : 반사막 210, 310 : 제1 전극층

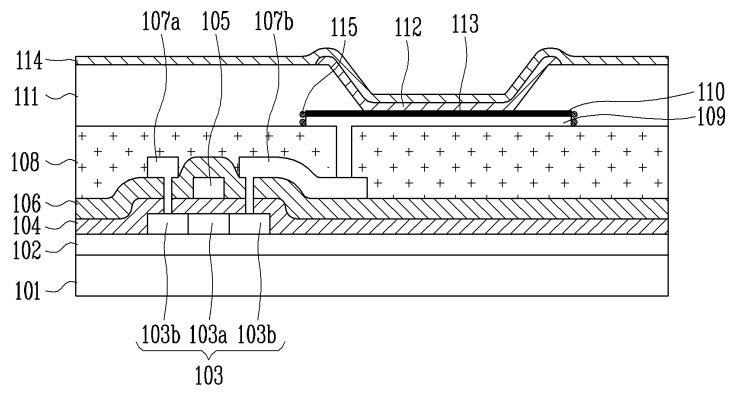
321 :포지티브 포토레지스트 322 : 네가티브 포토레지스트

311a : 제1 화소정의막 311b : 제2 화소정의막

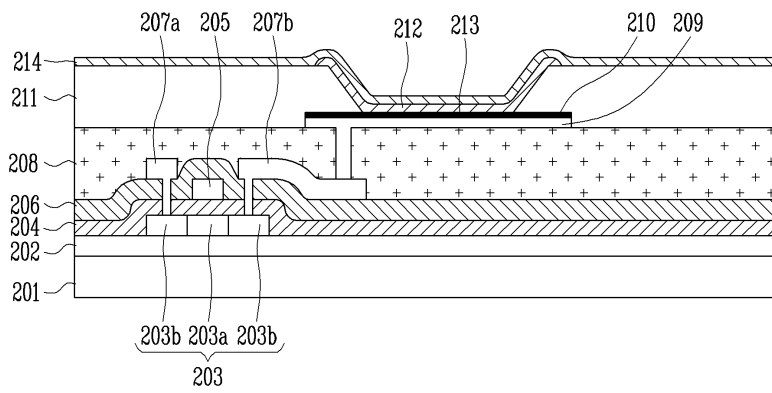
212, 312 : 유기막층 214, 314 : 제2 전극층

도면

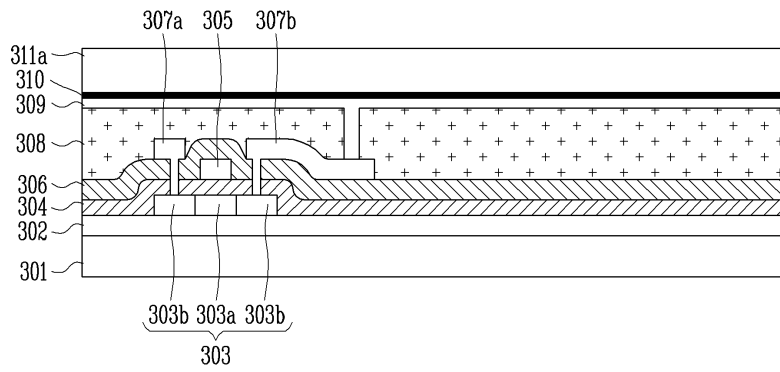
도면1



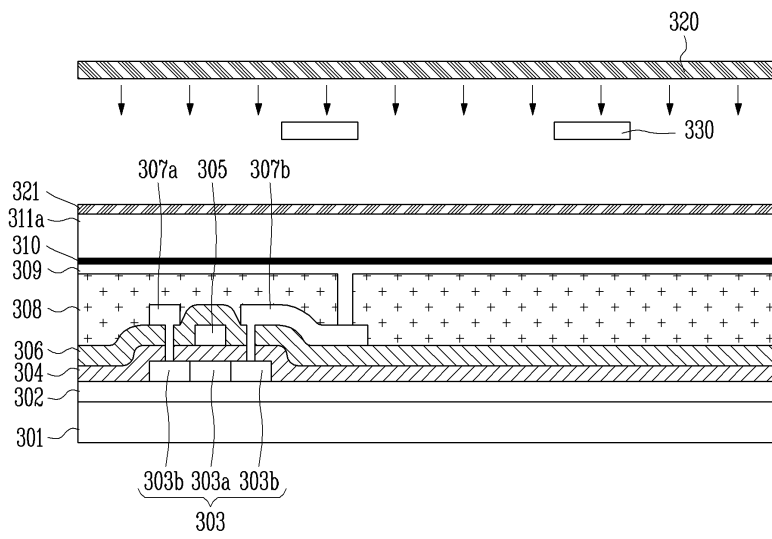
도면2



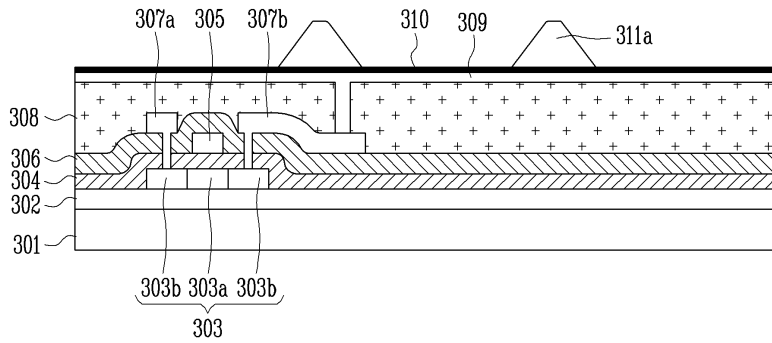
도면3a



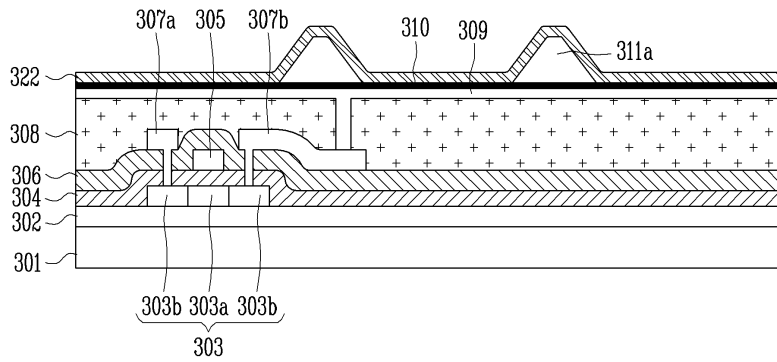
도면3b



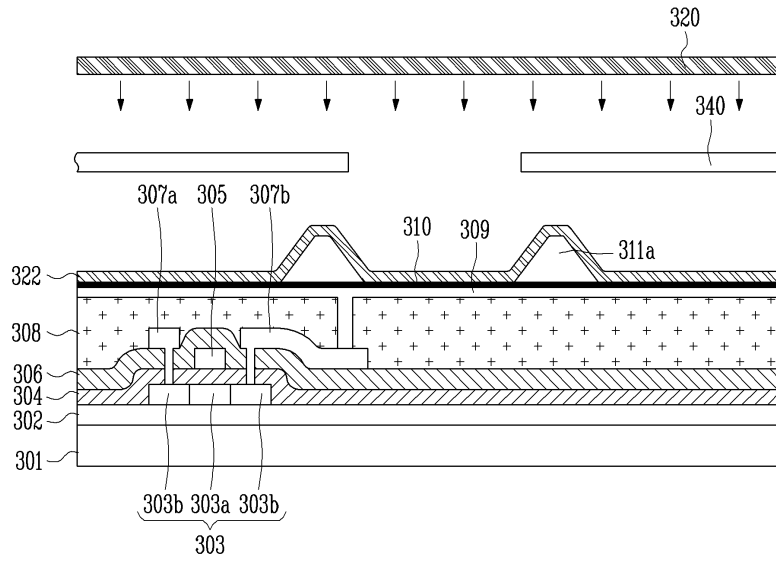
도면3c



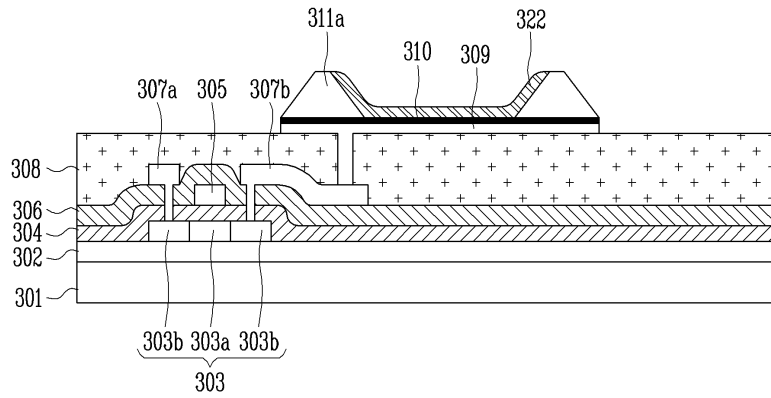
도면3d



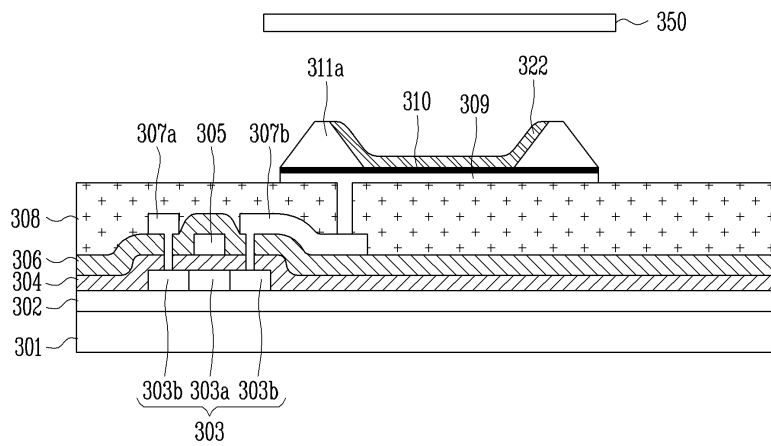
도면3e



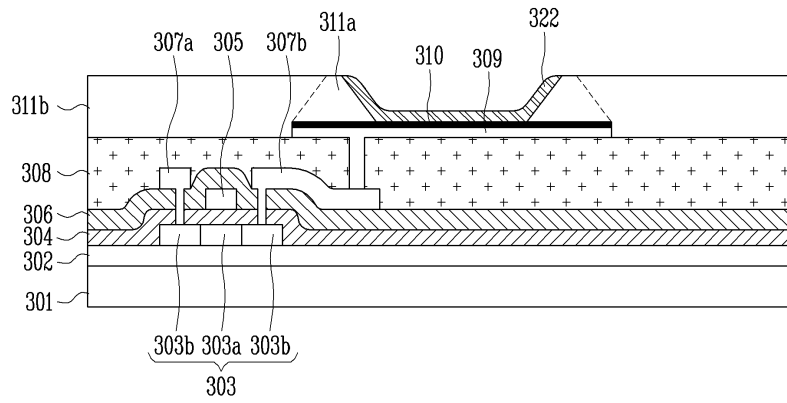
도면3f



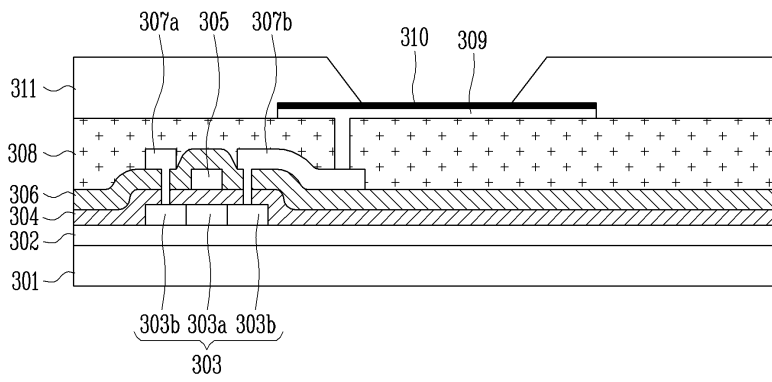
도면3g



도면3h



도면3i



도면3j

