



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월18일
(11) 등록번호 10-1677266
(24) 등록일자 2016년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0013610
(22) 출원일자 2010년02월12일
심사청구일자 2015년02월12일
(65) 공개번호 10-2011-0093510
(43) 공개일자 2011년08월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR100730151 B1*
KR1020060011397 A*
KR100709255 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박선
경기도 수원시 영통구 매탄로126번길 22, 아파트
동수원 그린빌 5단지 504동 1003호 (매탄동, 주공
그린빌)
이윤규
경기도 용인시 기흥구 농서로 84, 상록수동 705호
(농서동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

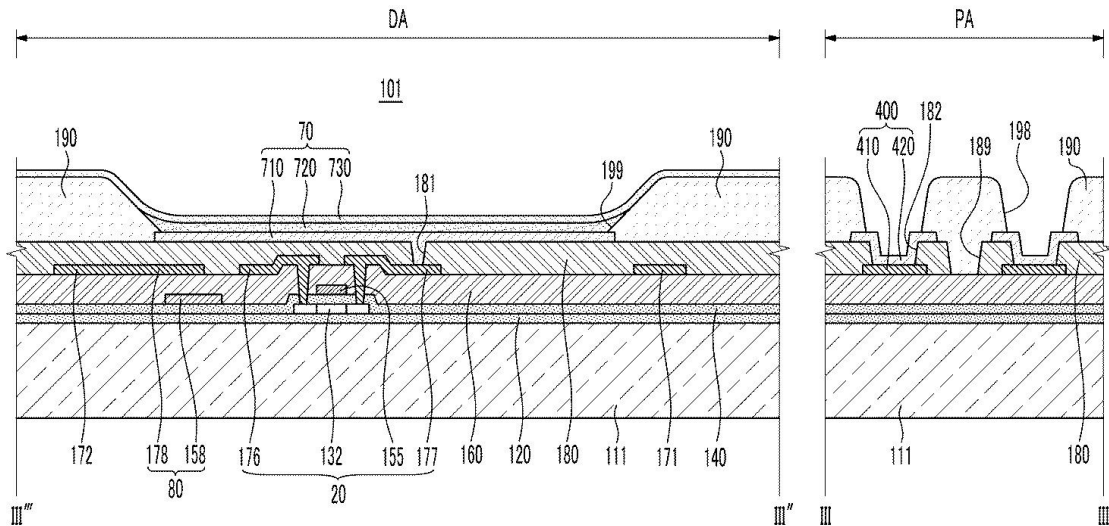
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 패드 영역을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기관, 표시 영역에 형성된 유기 발광 소자, 패드 영역에 형성되며 유기 발광 소자를 발광시키는 외부 신호를 제공받아 이를 유기 발광 소자에 전달하는 복수의 패드들, 및 이 패드들을 서로 절연시키는 평탄화막을 포함한다. 여기서, 평탄화막에는 패드들의 사이에 오목부가 형성된다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기관;

상기 표시 영역에 형성된 유기 발광 소자;

상기 패드 영역에 형성되며, 상기 유기 발광 소자를 발광시키는 외부 신호를 제공받아 상기 유기 발광 소자에 전달하는 복수의 패드들; 및

상기 패드들을 서로 절연시키는 평탄화막

를 포함하고,

상기 평탄화막은, 상기 패드들의 사이에 형성되는 오목부를 포함하고,

상기 오목부는 상기 패드들의 길이 방향을 따라 연장된 라인 형상이며,

이웃한 상기 패드들 사이에 상기 오목부가 복수로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 오목부는 상기 패드의 세 가장자리를 따라 연장된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 오목부가 상기 평탄화막을 관통하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시 영역 상에 형성되며, 반도체층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 유기 발광 소자는 상기 평탄화막의 제1 컨택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 포함하고,

상기 패드는,

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 동일한 층으로 형성되는 제1 패드층; 및

상기 화소 전극과 동일한 층으로 형성되는 제2 패드층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 평탄화막이 상기 제1 패드층을 노출하는 제2 컨택홀을 구비하고,

상기 제2 컨택홀에 의해 노출된 상기 제1 패드층 위에 상기 제2 패드층이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 화소 전극을 덮으면서 상기 화소 전극을 개구하는 개구부를 구비한 화소 정의막을 더 포함하고,

상기 화소 정의막이 상기 평탄화막의 오목부를 메우는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2 패드층은, 알루미늄, 은, 팔라듐, 구리로 이루어진 군에서 선택된 물질을 적어도 하나 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기판 본체를 준비하는 단계;

상기 표시 영역에 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극을, 상기 패드 영역에 제1 패드층을 형성하는 단계;

상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 제1 패드층을 덮는 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 평탄화막에 상기 드레인 전극 및 상기 제1 패드층을 각기 노출하는 제1 및 제2 컨택홀을 형성하는 단계; 및

상기 제1 컨택홀 및 상기 제2 컨택홀 상에 각기 화소 전극 및 제2 패드층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 및 제2 컨택홀을 형성하는 단계에서, 상기 평탄화막에서 상기 제1 패드층들 사이에 오목부를 형성하며,

상기 오목부는 상기 제1 패드층들의 길이 방향을 따라 연장된 라인 형상이며,

이웃한 상기 제1 패드층들 사이에 상기 오목부가 복수로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2 컨택홀 및 상기 오목부는 단일의 마스크를 이용한 공정에 의해 함께 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 화소 전극 및 상기 제2 패드층을 형성하는 단계 이후에,

상기 화소 전극 및 상기 제2 패드층을 노출하는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계; 및

상기 화소 전극을 노출하는 상기 화소 정의막의 개구부 상에 유기 발광층 및 공통 전극을 차례로 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 화소 정의막이 상기 평탄화막의 오목부를 메우는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제2 패드층은, 알루미늄, 은, 팔라듐, 구리로 이루어진 군에서 선택된 물질을 적어도 하나 포함하는 유기

발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 패드 영역을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 능동 구동형 유기 발광 표시 장치는, 양극(정공 주입 전극), 유기 발광층, 음극(전자 주입 전극)을 구비한 유기 발광 소자(organic light emitting diode)와, 이 유기 발광 소자를 구동하는 박막 트랜지스터를 구비한다. 양극으로부터 주입된 정공과 음극으로부터 주입된 전자가 유기 발광층 내에서 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어진다. 이러한 발광을 이용하여 유기 발광 표시 장치에서 표시가 이루어진다.

[0003] 유기 발광 표시 장치에는 표시가 이루어지는 표시 영역과, 이 표시 영역에 위치한 비표시 영역이 설정되는데, 비표시 영역은 패드들이 형성되는 패드 영역을 포함한다. 패드들은 외부 회로와의 연결을 위하여 외부로 노출되므로 외부 환경에 의해 패드가 부식될 수 있다. 이렇게 패드가 부식되면 부식에 의한 부산물이 이동하여 패드들이 서로 단락되는 등의 불량을 일으킬 수 있다. 이를 방지하기 위하여 내식성이 강한 물질로 패드를 형성하게 되면, 발광 특성이 저하되고 원가가 상승될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 패드가 부식되는 경우에도 패드들의 단락을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기판, 표시 영역에 형성된 유기 발광 소자, 패드 영역에 형성되며 유기 발광 소자를 발광시키는 외부 신호를 제공받아 이를 유기 발광 소자에 전달하는 복수의 패드들, 및 이 패드들을 서로 절연시키는 평탄화막을 포함한다. 여기서, 평탄화막에는 패드들의 사이에 오목부가 형성된다.

[0006] 오목부는 패드들의 길이 방향을 따라 연장된 라인 형상일 수 있다. 이때, 이웃한 패드들 사이에 오목부가 단일 또는 복수로 형성될 수 있다. 또는, 오목부는 패드의 세 가장자리를 따라 연장될 수 있다.

[0007] 오목부는 평탄화막을 관통하여 형성될 수 있다.

[0008] 유기 발광 표시 장치는, 표시 영역 상에 형성되며, 반도체층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다. 유기 발광 소자는 평탄화막의 제1 컨택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 포함할 수 있다. 이때, 패드는, 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 동일한 층으로 형성되는 제1 패드층 및 화소 전극과 동일한 층으로 형성되는 제2 패드층을 포함할 수 있다.

[0009] 평탄화막이 제1 패드층을 노출하는 컨택홀을 구비하고, 이 컨택홀에 의해 노출된 제1 패드층 위에 제2 패드층이 형성될 수 있다.

[0010] 유기 발광 표시 장치는, 화소 전극을 덮으면서 이 화소 전극을 개구하는 개구부를 구비한 화소 정의막을 더 포함할 수 있다. 이 화소 정의막이 평탄화막의 오목부를 메울 수 있다.

[0011] 제2 패드층은, 알루미늄, 은, 팔라듐, 구리로 이루어진 군에서 선택된 물질을 적어도 하나 포함할 수 있다.

[0012] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기판 본체를 준비하는 단계와, 표시 영역에 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극을, 패드 영역에 제1 패드층을 형성하는 단계와, 소스 전극, 드레인 전극 및 제1 패드층을 덮는 평탄화막을 형성하는 단계와, 평탄화막에 드레인 전극 및 제1 패드층을 각기 노출하는 제1 및 제2 컨택홀을 형성하는 단계와, 제1 컨택홀 및 제2 컨택홀

상에 각기 화소 전극 및 제2 패드층을 형성하는 단계를 포함한다. 제1 및 제2 컨택홀을 형성하는 단계에서, 제1 패드층들 사이에서 평탄화막에 오목부를 형성한다.

[0013] 제1 및 제2 컨택홀 및 오목부는 단일의 마스크를 이용한 공정에 의해 함께 형성될 수 있다.

[0014] 화소 전극 및 상기 제2 패드층을 형성하는 단계 이후에, 화소 전극 및 상기 제2 패드층을 노출하는 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성하는 단계와, 화소 정의막의 개구부 상에 유기 발광층 및 공통 전극을 차례로 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 화소 정의막은 평탄화막의 오목부를 메우면서 형성된다.

[0015] 제2 패드층은, 알루미늄, 은, 팔라듐, 구리로 이루어진 군에서 선택된 물질을 적어도 하나 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 평탄화막에 형성된 오목부가 부식 부산물 이동의 장벽으로 작용하여 이웃한 패드들 사이의 단락을 방지할 수 있다. 이에 의해 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 향상될 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서는 평탄화막에 형성되는 오목부를 제1 및 제2 컨택홀을 형성하는 공정에서 함께 형성하여, 패드들 사이의 단락을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 별도의 마스크나 공정 추가 없이 형성할 수 있다. 즉, 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 간단한 제조 공정으로 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 A 부분을 확대하여 도시한 평면도이다.

도 3은 도 1의 III-III' 선에 따른 표시 영역의 단면도와 도 2의 III''-III'''에 따른 패드 영역의 단면도를 함께 도시한 도면이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 패드와 오목부를 도시한 평면도들이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 평탄화막에 제1 및 제2 컨택홀과 오목부를 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계 없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용한다.

[0020] 또한, 도면에서는 설명의 편의를 위하여 각 구성의 크기 및 두께를 임의로 나타냈으므로, 본 발명이 이에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.

[0021] 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0022] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 기관(101)(이하 "기관"), 제2 기관(201)(이하 "봉지 기관") 및 실링 부재(300)를 포함한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 기관(111)이 봉지 기관(201)이 아닌 봉지 필름 등에 의해 봉지되는 것도 가능함은 물론이다.

[0024] 기관(101)은, 발광에 의해 표시가 이루어지는 표시 영역(DA)과, 이 표시 영역(DA)의 외곽에 위치한 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 표시 영역(DA)에는 유기 발광 소자 및 이를 구동하기 위한 박막 트랜지스터 및 배선 등이 형

성된다. 비표시 영역(NDA)은, 유기 발광 소자를 발광시키는 외부 신호를 제공 받아 이를 유기 발광 소자에 전달하는 복수의 패드(400)가 형성된 패드 영역(PA)을 포함한다.

- [0025] 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 실시예의 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)을 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다. 도 2는 도 1의 A 부분을 확대하여 도시한 평면도이고, 도 3은 도 1의 III-III' 선에 따른 표시 영역의 단면도와 도 2의 III'-III''에 따른 패드 영역의 단면도를 함께 도시한 도면이다.
- [0026] 도면에서는 표시 영역(도 1의 참조부호 DA, 이하 동일)의 각 화소에 두 개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(10, 20)와 하나의 축전 소자(capacitor)(80)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있으나, 본 발명 및 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 셋 이상의 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 가질 수 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 표시 영역(DA)은 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0027] 먼저, 도 2 및 도 3을 참조하여 표시 영역(DA)을 좀더 상세하게 살펴보면, 본 실시예에 따른 기관(101)은, 기관 본체(111)에 정의된 복수의 화소 각각에 형성된, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(70)를 포함한다. 그리고, 기관(101)은, 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151)과, 이 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171), 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다.
- [0028] 여기서, 각 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 유기 발광 소자(70)는, 화소 전극(710)과, 이 화소 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 이 유기 발광층(720) 상에 형성된 공통 전극(730)을 포함한다. 여기서, 화소 전극(710)은 각 화소마다 하나 이상씩 형성되므로 기관(101)은 서로 이격된 복수의 화소 전극들(710)을 가진다.
- [0030] 여기서 화소 전극(710)이 정공 주입 전극인 양극이며, 공통 전극(730)이 전자 주입 전극인 음극이 된다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 화소 전극(710)이 음극이 되고, 공통 전극(730)이 양극이 될 수도 있다.
- [0031] 유기 발광층(720)에 주입된 정공과 전자가 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0032] 축전 소자(80)는 층간 절연층(160)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연층(160)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에 축적된 전하와 한 쌍의 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 용량이 결정된다.
- [0033] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는, 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173), 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176), 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다.
- [0034] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결되고, 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0035] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(70)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)에 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)에 연결된다. 구동 드레인 전극(177)이 제1 컨택홀(contact hole)(181)을 통해 유기 발광 소자(70)의 화소 전극(710)에 연결된다.
- [0036] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(70)로 흘러 유기 발광 소자(70)가 발광한다.

- [0037] 도 2와 함께 도 3을 참조하여, 본 실시예의 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA)을 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 도 3에서는 유기 발광 소자(70), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)이 도시되어 있으므로, 이를 중심으로 설명한다. 스위칭 박막 트랜지스터(10)의 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 및 드레인 전극(173, 174)은 각기 구동 박막 트랜지스터(20)의 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 및 드레인 전극(176, 177)과 동일한 적층 구조를 가지므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0039] 본 실시예에서 기판 본체(111)는 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 이루어질 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니므로, 기판 본체(111)가 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0040] 기판 본체(111) 위에 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 이루어질 수 있다. 일례로, 버퍼층(120)은 실리콘 나이트라이드(SiNx) 막, 실리콘옥사이드(SiO₂) 막, 실리콘옥시나이트라이드(SiOxNy) 막 등으로 이루어질 수 있다. 그러나 이러한 버퍼층(120)이 반드시 필요한 것은 아니며, 기판 본체(111)의 종류 및 공정 조건 등을 고려하여 형성하지 않을 수도 있다.
- [0041] 표시 영역(DA)에서는 버퍼층(120) 위에 구동 반도체층(132)이 형성된다. 구동 반도체층(132)은 다결정 실리콘막, 비정질 실리콘막 등의 다양한 반도체 물질로 이루어질 수 있다.
- [0042] 구동 반도체층(132) 위에는 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥사이드 등으로 이루어진 게이트 절연층(140)이 형성된다. 게이트 절연층(140) 위에 구동 게이트 전극(155), 게이트 라인(도 1의 참조부호 151), 제1 축전판(158)이 형성된다. 이때, 구동 게이트 전극(155)은 구동 반도체층(132)의 적어도 일부, 구체적으로 채널 영역(135)과 중첩 형성된다.
- [0043] 게이트 절연층(140) 상에는 구동 게이트 전극(155)을 덮는 층간 절연층(160)이 형성된다. 층간 절연층(160)은 게이트 절연층(140)과 마찬가지로 실리콘나이트라이드 또는 실리콘옥사이드 등으로 형성될 수 있다. 게이트 절연층(140)과 층간 절연층(160)은 구동 반도체층(132)의 소스 및 드레인 영역을 드러내는 콘택홀들을 구비한다.
- [0044] 표시 영역(DA)에서는 층간 절연층(160) 위에 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177), 데이터 라인(171), 공통 전원 라인(172), 제2 축전판(178)이 형성된다. 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)은 각각 콘택홀들을 통해 구동 반도체층(132)의 소스 영역 및 드레인 영역과 연결된다.
- [0045] 이에 의해, 표시 영역(DA)에서는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한 구동 박막 트랜지스터(20)가 형성된다. 그러나 구동 박막 트랜지스터(20)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며, 다양한 구조로 변형 가능하다.
- [0046] 패드 영역(PA)에서는 층간 절연층(160) 위에 패드(400)를 구성하는 제1 패드층(410)이 형성된다. 제1 패드층(410)은 표시 영역(DA)의 구동 소스 전극(176), 구동 드레인 전극(177) 등과 동일한 공정에 의해 형성되어 이들과 동일한 층에서 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0047] 층간 절연층(160) 상에는 구동 소스 전극(176), 구동 드레인 전극(177), 제1 패드층(400) 등을 덮는 평탄화막(180)이 형성된다. 이 평탄화막(180)은 폴리아크릴계, 폴리이미드계 등과 같은 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0048] 이 평탄화막(180)은 구동 드레인 전극(177)을 드러내는 제1 콘택홀(181) 및 제1 패드층(400)을 드러내는 콘택홀(182)을 구비한다. 그리고 평탄화막(180)에는 패드(400)를 구성하는 제1 패드층들(410) 사이에 오목부(189)가 형성된다.
- [0049] 이러한 오목부(189)는, 제1 패드층(410) 및 이 제1 패드층(410) 상에 형성되는 제2 패드층(420)(즉, 패드(400))이 부식될 경우 그 부산물이 이동하여 이웃한 패드(400)와 서로 연결되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0050] 즉, 종래와 같이 오목부(189)가 형성되지 않은 경우에는 패드들(400) 사이에 평평한 면만이 존재하므로, 패드(400)가 부식되어 부산물이 발생하면 이 평평한 면을 따라 부산물이 이동할 수 있고, 이에 의해 이웃한 패드들(400)이 서로 연결되어 단락될 수 있다. 이를 방지하기 위하여 패드(400)를 내식성이 강한 물질로 형성하게 되면 원가 상승 등의 문제가 있다.

- [0051] 반면, 본 실시예에서는 패드(400)가 부식되어 부산물이 발생하여도 오목부(189)에 의해 형성된 단차가 부식 부산물의 이동의 장벽으로 작용하여 이웃한 패드들(400) 사이가 연결되기 어려워진다. 따라서 패드들(400)의 단락을 방지할 수 있으며 이에 의해 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성을 향상할 수 있다.
- [0052] 이러한 오목부(189)는 평탄화막(180)의 제1 및 제2 컨택홀(181, 182)을 형성하는 공정에서 함께 형성할 수 있으므로, 본 실시예에서는 별도의 마스크나 공정 추가 없이 오목부(189)를 형성할 수 있다.
- [0053] 도면에서는, 오목부(189)가 평탄화막(180)을 관통하여 형성되어 층간 절연층(160)이 오목부(189)에 의해 노출되는 것을 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 오목부(189)는 부식에 의한 부산물의 이동을 방지할 수 있을 정도의 깊이로 형성되면 평탄화막(180)을 관통하면서 형성되지 않아도 된다.
- [0054] 본 실시예에서 오목부(189)는, 도 4a에 도시한 바와 같이, 패드(400)의 길이 방향을 따라 연장된 라인 형상을 가지면서 형성되고, 이웃한 패드들(400) 사이에 단일로 형성된다.
- [0055] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 도 4b에서와 같이, 오목부(189a)가 이웃한 패드들(400) 사이에 복수로 구비되는 것도 가능하다. 또한, 도 4c에 도시한 바와 같이, 오목부(189b)가 패드(400)의 세 가장자리를 따라서 연장되어 형성될 수도 있다. 이러한 경우에는 부식 부산물의 이동 경로를 좀더 길게 하고 그 이동 경로 상에 단차가 더 많이 형성되므로 부식 부산물의 이동을 좀더 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0056] 다시 도 3을 참조하면, 표시 영역(DA)에서는 평탄화막(180) 위에 화소 전극(710)이 형성되고, 이 화소 전극(710)은 평탄화막(180)의 제1 컨택홀(181)을 통해 구동 드레인 전극(177)에 연결된다. 패드 영역(PA)에서는 평탄화막(180)의 제2 컨택홀(182)에 의해 노출된 제1 패드층(410) 위에 제2 패드층(420)이 형성된다. 제2 패드층(420)은 화소 전극(710)과 동일한 공정에 의해 형성되어 화소 전극(710)과 동일한 층에서 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서 화소 전극(710)과 제2 패드층(420)은 알루미늄, 은, 팔라듐, 또는 구리로 이루어질 수 있다. 좀더 구체적으로, 화소 전극(710)과 제2 패드층(420)은 은층, 팔라듐층, 구리층이 차례로 적층된 삼중막으로 이루어질 수 있다. 이러한 삼중막으로 화소 전극(710)과 제2 패드층(420)을 형성하면, 은의 황화 현상이 방지되고, 알루미늄계 재료보다 우수한 반사율을 가지게 할 수 있다.
- [0058] 평탄화막(180)에는 화소 전극(710)을 덮는 화소 정의막(190)이 형성된다. 이 화소 정의막(190)은 화소 전극(710)을 드러내는 제1 개구부(199)와 제2 패드층(420)(또는 패드(420))를 노출하는 제2 개구부(198)를 구비하여, 이 제1 및 제2 개구부(198, 199) 이외의 영역을 덮는다. 이때, 화소 정의막(190)은 패드 영역(PA)에 형성된 평탄화막(180)의 오목부(189)를 메우며 형성된다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계 또는 폴리이미드계 수지 등으로 이루어질 수 있다.
- [0059] 화소 정의막(190)의 제1 개구부(199) 내에서 화소 전극(710) 위로 유기 발광층(720)이 형성되고, 화소 정의막(190)과 유기 발광층(720) 상에 공통 전극(730)이 형성된다. 이러한 화소 전극(710), 유기 발광층(720) 및 공통 전극(730)이 유기 발광 소자(70)를 구성한다.
- [0060] 유기 발광층(720)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광층(720)은 발광층과, 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer, EIL) 중 어느 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 일례로 이들 모두를 포함하고, 정공 주입층이 양극인 화소 전극(710) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.
- [0061] 본 실시예에서는 유기 발광층(720)이 화소 정의막(190)의 개구부(199) 내에만 형성되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광층(720)중 적어도 하나 이상의 막이, 화소 정의막(190)의 개구부(199) 내에서 화소 전극(710) 위에서 뿐만 아니라 화소 정의막(190)과 공통 전극(730) 사이에도 배치될 수 있다. 좀더 구체적으로, 유기 발광층(720)의 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등이 오픈 마스크(open) 마스크에 의해 개구부(199) 이외의 부분에도 형성되고, 유기 발광층(720)의 발광층이 파인 메탈 마스크(fine metal mask, FMM)를 통해 각각의 개구부(199)마다 형성될 수 있다.
- [0062] 화소 정의막(190)의 제2 개구부(198)를 통해, 외부 회로 기판과 연결되어 외부 신호를 전달하는 연성 회로 기판(flexible circuit board, FPC)(도시하지 않음)이 패드(400)에 접속될 수 있다. 연성 회로 기판과 패드(400)의 접속을 좀더 원활하게 하기 위하여, 패드 영역(PA)의 화소 정의막(190)의 두께를 표시 영역(DA)의 화소 정의막(190)의 두께보다 얇게 형성할 수 있다.

- [0063] 본 실시예에서는 패드들(400) 사이에 오목부(189)를 형성하여, 패드(400)가 부식될 경우에 발생할 수 있는 부식 부산물들의 이동을 최소화할 수 있다. 이에 의해 패드들(400)의 단락을 방지할 수 있고, 이에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치(100)의 신뢰성을 향상할 수 있다.
- [0064] 이하, 도 3과 함께 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 이하에서는 앞서 설명한 유기 발광 표시 장치의 일 실시예에서 설명한 것에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 평탄화막에 제1 및 제2 컨택홀과 오목부를 형성하는 단계를 도시한 단면도이다.
- [0066] 도 3 및 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서는, 표시 영역과 패드 영역을 포함하는 기판 본체를 준비(ST10)한다. 이어서, 표시 영역에 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극 및 제1 패드층을 형성(ST20)한다. 이어서, 소스 전극, 드레인 전극 및 제1 패드층을 덮는 평탄화막을 형성(ST30)한다. 이어서, 평탄화막에 드레인 전극 및 제1 패드층을 각기 노출하는 제1, 2 컨택홀 및 제1 패드층 사이에 위치한 오목부를 형성(ST40)한다. 이어서, 제1 및 제2 컨택홀 상에 각기 화소 전극 및 제2 패드층을 형성(ST50)한다. 이어서, 화소 전극 및 제1 패드층의 일부를 노출하는 제1 및 제2 개구부를 구비하는 화소 정의막을 형성(ST60)한다. 이어서, 화소 정의막의 제1 개구부 상에 유기 발광층 및 공통 전극을 차례로 형성(ST70)한다.
- [0067] 본 실시예에서 평탄화막에 제1 및 제2 컨택홀 및 오목부를 형성(ST40)하는 단계 이외의 단계들은 공지된 다양한 방법으로 수행될 수 있으므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0068] 본 실시예에서 평탄화막에 컨택홀 및 오목부를 형성하는 단계(ST40)에서는, 도 6에 도시된 바와 같이, 마스크(186)를 이용하여 감광성 패턴(184)을 형성하는 것에 의해 형성될 수 있다.
- [0069] 본 실시예에서 마스크(186)는 제1 및 제2 컨택홀(181, 182)과 오목부(189)에 대응하는 부분에 투광 구간(MT)이 형성되고, 그 외에 부분에서는 차광 구간(MS)이 형성된다. 투광 구간(MT)에 대응하는 부분은 노광 및 현상 공정 이후에 제거되고, 차광 구간(MS)에 대응하는 부분만이 감광성 패턴(184)로 남게 된다. 이와 같이 본 실시예에서는 광에 노출된 부분이 제거되는 감광성 물질을 사용하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 광에 노출되지 않은 부분이 제거되는 감광성 물질을 사용하는 것도 가능하다. 이 경우에는 투광 구간(MT)과 차광 구간(MS)이 도 6의 마스크와 반대된다.
- [0070] 이와 같은 감광성 패턴(184)에 의해 제1 및 제2 컨택홀(181, 182)과 오목부(189)에 대응하는 부분에서 평탄화막(180)을 식각할 수 있다.
- [0071] 광의 일부를 막고 일부를 투과하는 반투광 구간(도시하지 않음)을 가지는 마스크를 이용하여 제2 컨택홀(182)과 오목부(189)의 깊이를 적절하게 조절할 수도 있다. 예를 들어, 오목부(189)를 제2 컨택홀(182)보다 깊게 형성하고자 하는 경우에는 오목부(189)에 투광 구간을, 제2 컨택홀(182)에 반투광 구간을 위치시키는 것에 의해, 원하는 깊이의 오목부(189)와 제2 컨택홀(182)을 형성할 수 있다.
- [0072] 즉, 본 실시예에서는 단일의 마스크를 이용하여 평탄화막(180)에 제1 및 제2 컨택홀(181, 182)과 오목부(189)를 동시에 형성할 수 있으므로, 별도의 공정 추가 없이 패드들(400)의 쇼트를 방지할 수 있는 오목부(189)를 형성할 수 있다.
- [0073] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

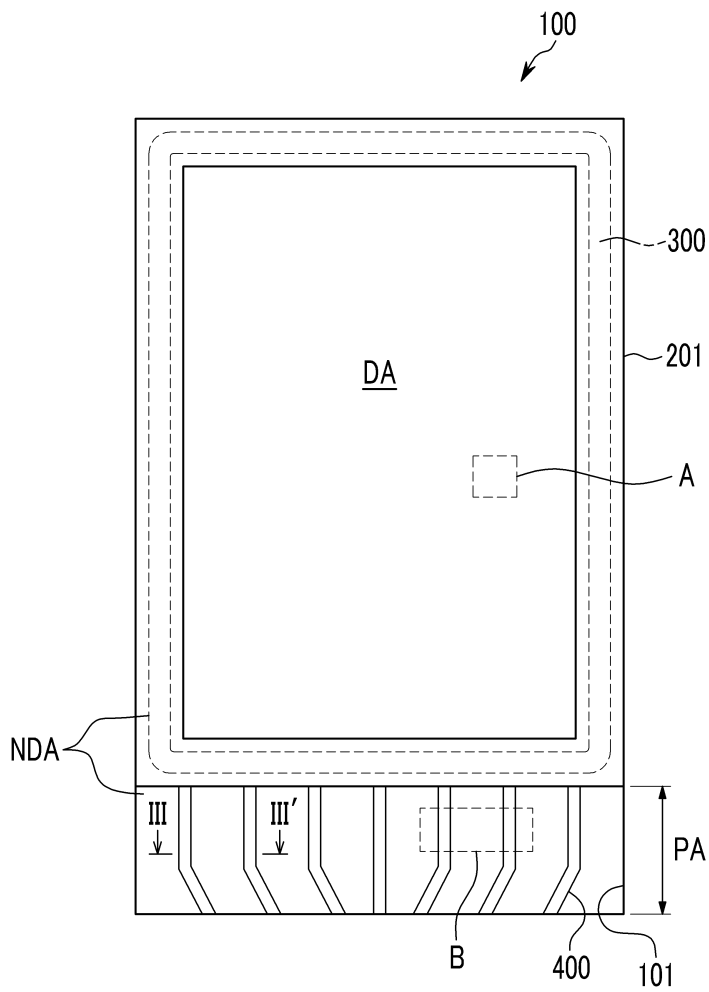
부호의 설명

- [0074] 100: 유기 발광 표시 장치
- DA: 표시 영역
- NDA: 비표시 영역
- 180: 평탄화막

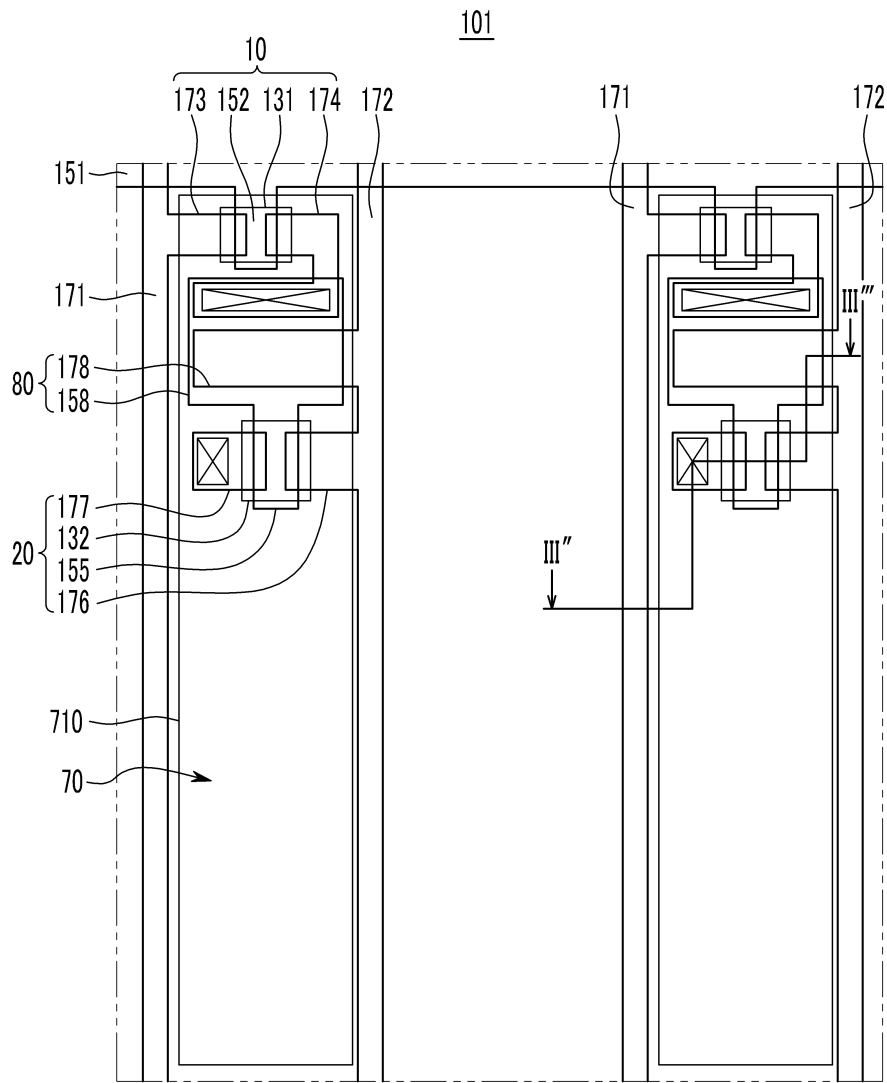
- 182: 컨택홀
- 186: 마스크
- 189, 189a, 189b: 오목부
- 190: 화소 정의막
- 400: 패드
- 410: 제1 패드층
- 420: 제2 패드층

도면

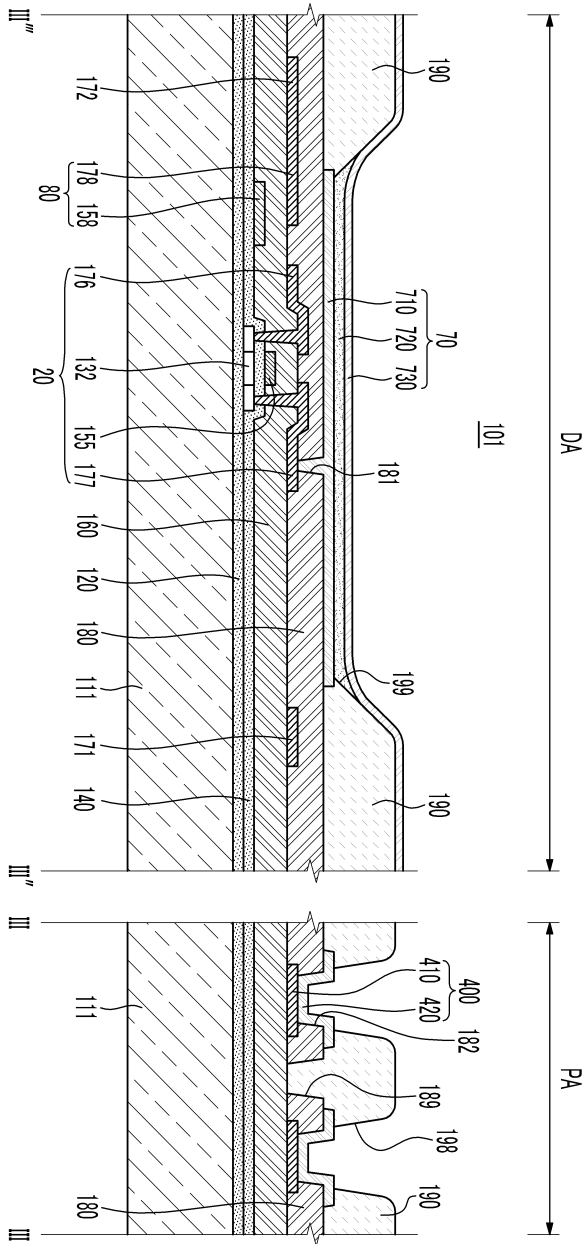
도면1



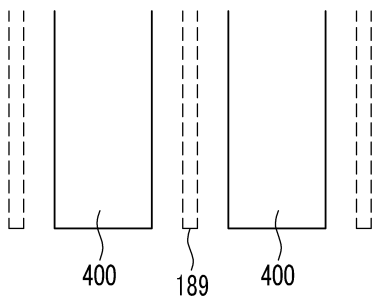
도면2



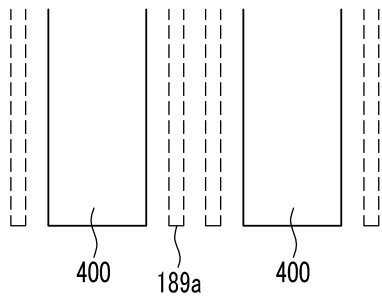
도면3



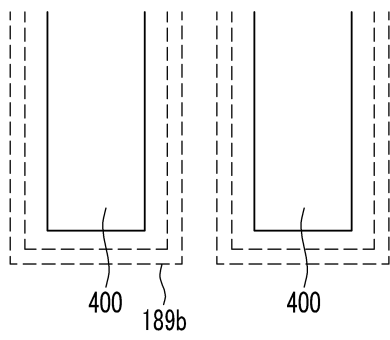
도면4a



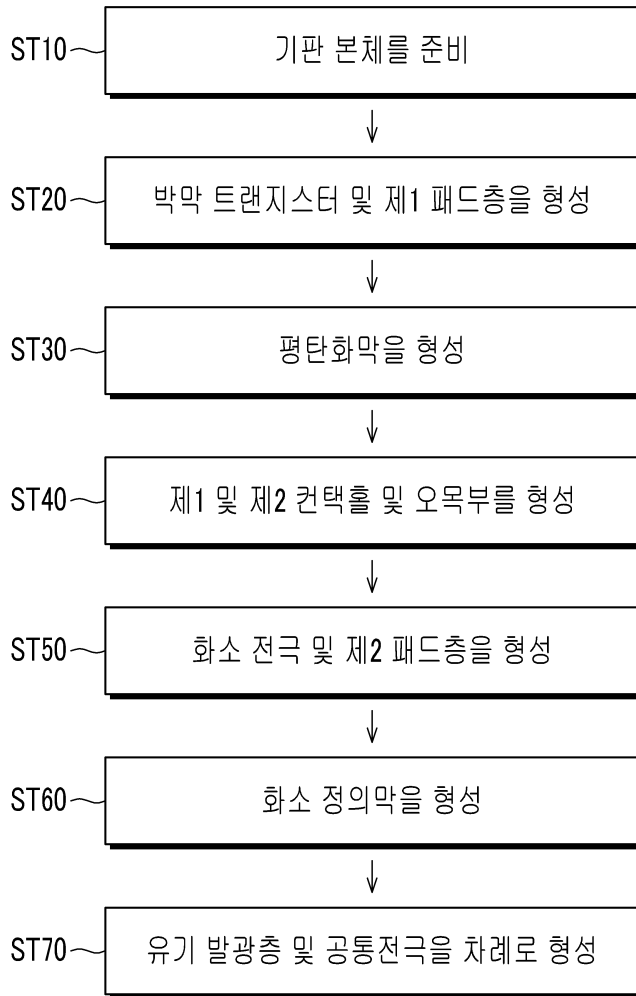
도면4b



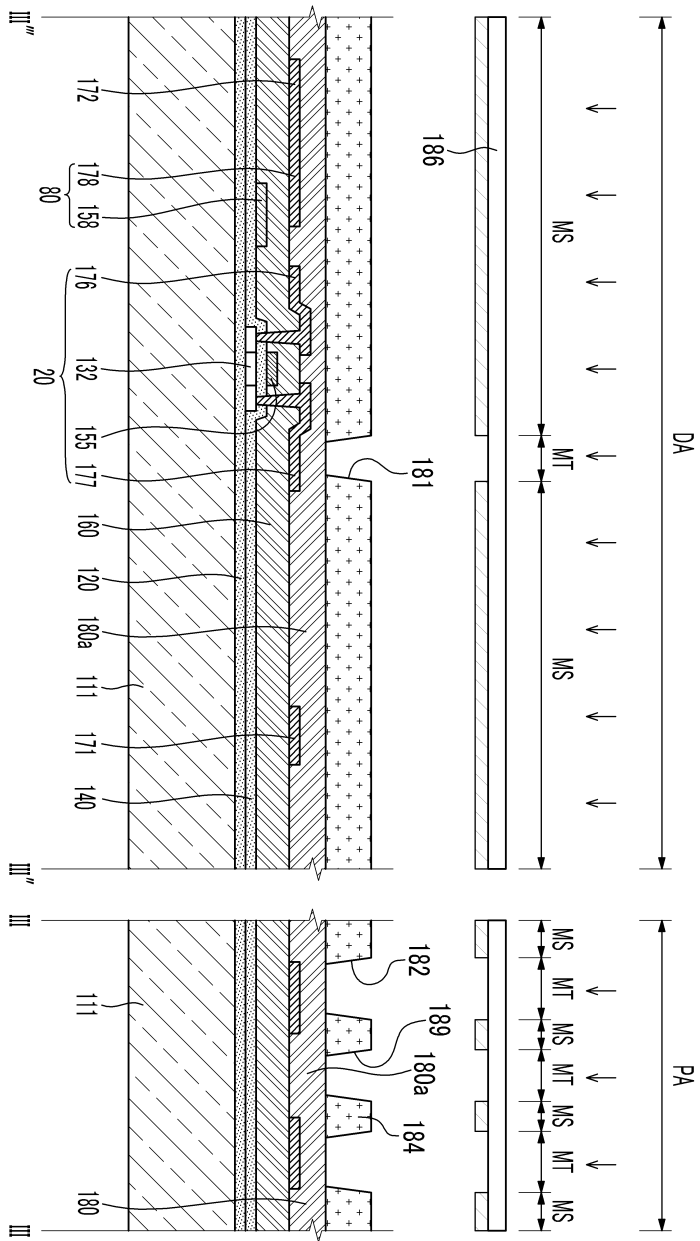
도면4c



도면5



도면6



专利名称(译)	标题 : OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101677266B1	公开(公告)日	2016-11-18
申请号	KR1020100013610	申请日	2010-02-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SUN 박선 LEE YUL KYU 이율규		
发明人	박선 이율규		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/06		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L51/5203 H01L27/3276		
其他公开文献	KR1020110093510A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以形成凹部，第一和第二接触孔，从而简单地制造有机发光显示装置。组成：基板包括显示区域（DA）和垫区域（PA）。在显示区域上形成有机发光器件。多个焊盘接收用于发射有机发光装置的光的外部信号，并将光传输到有机发光装置。平膜（180）使垫绝缘。平膜包括在垫之间形成的凹部（189）。
COPYRIGHT KIPO 2011

