



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0000407
(43) 공개일자 2010년01월06일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059894

(22) 출원일자 2008년06월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김형철

서울 관악구 봉천9동 1718(17/1) 관악벽산블루밍 아파트 103동1902호

이준호

경기도 여주군 가남면 신해리 620-8 현진에버빌2 단지아파트 205동804호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 발광 표시장치 및 그의 제조 방법

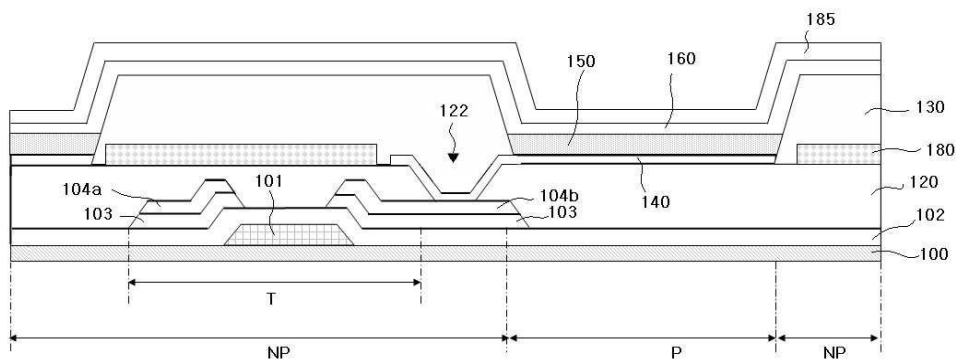
(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 수율을 높일 수 있고, 특히 수분 등에 의한 유기층의 분해를 방지할 수 있는 구조를 가지는 유기 발광 표시장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여, 양호한 모폴로지(morphology)를 가지는 유기 패시베이션막을 적용하여 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이의 단락을 방지함과 아울러, 칼슘(Ca)으로 이루어진 층을 형성하여 유기 발광 표시장치 내부의 수분을 제거하여 충분한 수명을 가지는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 발명이다.

이와 같이, 본 발명은 유기 패시베이션막을 적용함으로써, 모폴로지(morphology) 불량에 의해 발생된 돌기에 의하여 애노드 전극과 캐소드 전극 사이가 전기적으로 단락(short)되어 암점이 발생하는 문제를 방지하고, 유기 패시베이션막과 격벽 사이에 흡습층을 구비하여서 상기 흡습층이 외부로부터 유입된 수분과 함께, 격벽 및 유기층에서 아웃-개성된 수분을 흡수하여, 긴 수명을 가지는 유기 발광 표시장치를 제공할 수 있는 효과를 가진다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

오경탁

대구광역시 동구 신암동 766번지 신암뜨란채아파트
108동 1503호

김동환

대구광역시 달서구 용산1동 롯데캐슬아파트 107동
805호

양미연

서울 송파구 잠실4동 17-6(16/1) 미성아파트 6동
112호

특허청구의 범위

청구항 1

매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역으로 정의되는 기관;
 상기 각각의 화소 영역을 구분하기 위하여 비화소 영역에 형성된 격벽;
 상기 기관 상에 각 화소를 구동하기 위하여 형성된 박막 트랜지스터;
 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면을 덮도록 형성되며, 유기 절연 물질로 이루어진 유기 패시베이션막;
 상기 패시베이션막의 일부가 제거되어 형성된 컨택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되도록 형성된 제 1 전극;
 상기 제 1 전극 상부에서 상기 화소 영역에 대응되도록 형성된 유기 발광층;
 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 전극; 및
 상기 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 형성된 제 1 흡습층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 전극을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 흡습층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 흡습층 및 제 2 흡습층은, 칼슘으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 흡습층은 상기 제 1 전극과 이격되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 흡습층은 상기 제 1 전극과 중첩되는 영역을 가지도록 형성됨과 아울러, 이웃하는 화소 영역에 구비된 제 1 흡습층 및 제 1 전극과는 분리되도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

화소 영역 및 비화소 영역으로 정의되는 제 1 기관 상에, 각 화소를 구동하기 위한 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 박막 트랜지스터를 포함한 제 1 기관 전면에 유기 패시베이션막을 형성하는 단계;
 상기 유기 패시베이션막의 일부를 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계;
 상기 화소 영역에 상기 컨택홀을 통하여 박막 트랜지스터에 접속되는 제 1 전극을 패터닝하여 형성하는 단계;
 상기 화소 영역 사이에 대응되는 비화소 영역에 제 1 흡습층을 형성하는 단계;
 상기 제 1 흡습층을 덮도록 비화소 영역에 격벽을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극 상부에서 화소 영역과 대응되도록 유기 발광층을 선택적으로 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면을 덮도록 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 포함한 기관 전면을 덮도록 제 2 흡습층을 추가로 더 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 흡습층 및 제 2 흡습층은, 칼슘으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 수율을 높일 수 있고, 특히 수분 등에 의한 유기층의 분해를 방지할 수 있는 구조를 가지는 유기 발광 표시장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 정보화 사회의 발전에 따라, 종래의 CRT(Cathode Ray Tube)가 가지는 무거운 중량과 큰 부피와 같은 단점들을 개선한, 새로운 영상 표시 장치의 개발이 요구되고 있으며,

<3> 이에 따라, LCD(Liquid Crystal Display Device, 액정 표시 장치), 유기 발광 표시장치(OLED : Organic Light Emitting Diode Display Device), PDP(Plasma Panel Display Device), SED(Surface-conduction Electron-emitter Display Device)등과 같은 여러 가지 평판 표시 장치들이 주목받고 있다.

<4> 그 중 유기 발광 표시장치는 전자(electron)와 정공(hole)의 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 자발광 소자인 유기 발광 다이오드를 이용한 것으로, 콘트라스트 비(Contrast Ratio)와 응답 속도(response time) 등의 표시 특성이 우수하며, 플렉서블 디스플레이(Flexible Display)의 구현이 용이하여 가장 이상적인 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

<5> 일반적으로, 유기 발광 표시장치는 전자를 주입하는 캐소드 전극(cathode electrode)과 정공을 주입하는 애노드 전극(anode electrode)을 가지며, 캐소드 전극 및 애노드 전극으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기상태(excited state)로부터 기저상태(ground state)로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

<6> 이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정 표시장치와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한, 유기전계 발광소자는 고품위 패널특성(저 전력, 고휘도, 고 반응속도, 저중량)을 나타낸다.

<7> 이러한 특성 때문에 유기 발광 표시장치는 이동통신 단말기, 카 네비게이션(CNS:Car Navigation System), 캠코더, 디지털 카메라 등과 같은 휴대용 디지털 어플리케이션 등에 이용되고 있으며, 텔레비전 스크린 등으로 그 응용범위가 넓어지고 있는 추세로, 강력한 차세대 디스플레이로 여겨지고 있다.

<8> 또한 제조 공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정 표시장치보다 많이 줄일 수 있는 장점이 있다.

<9> 이러한 유기 발광 표시장치를 구동하는 방식은 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active matrixtype)으로 나눌 수 있다.

<10> 상기 수동 매트릭스형 유기 발광 표시장치는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순하지만, 높은 소비전력과 표시소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

- <11> 반면 능동 매트릭스형 유기 발광 표시장치의 경우, 높은 발광효율과 고화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- <12> 도1은 종래의 능동 매트릭스형 유기 발광 표시장치 중에서 적색, 녹색, 청색의 발광층을 포함하는 유기 발광 표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <13> 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시장치(10)는 매트릭스 형태로 배열된 화소 영역(P)를 가지는 제 1 기관(12)과, 상기 각 화소영역에 형성된 박막 트랜지스터 (T)와, 상기 각 화소 영역에 구비된 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되도록 형성된 제 1 전극(14)과, 상기 제 1 전극 상부에 형성되어 빛을 발광하는 유기층(18)과, 상기 유기층 상부에 형성된 제 2 전극(20)과, 상기 제 1 기관과 대향하여 실린트(26)로 제 1 기관 상부를 인캡슐레이션(encapsulation)하여 밀봉하도록 부착된 제 2 기관(28)과, 상기 제 2 기관 상에 부착된 흡습제(22)를 포함하여 구성된다.
- <14> 이때, 상기 유기층은, 적색(R),녹색(G),청색(B)의 빛을 발광하는 별도의 유기 물질로 형성된 유기 발광층(18c)을 포함한다.
- <15> 또한, 발광 효율을 더 향상시키기 위하여, 상기 유기 발광층(18c)과 상기 제 1 전극(14) 사이에 정공 주입층(18a) 및 정공 수송층(18b)이 더 형성될 수 있으며, 상기 유기 발광층(18) 및 제 2 전극(20) 사이에 전자 수송층(18d)이 더 형성될 수 있다.
- <16> 상기 흡습제(22)는 내부에 침투할 수 있는 수분을 제거하기 위한 것이며, 기관(28)의 일부를 식각하고, 식각된 부분에 분말형태의 흡습제(22)가 테이프(25)로 부착되어 고정된다.
- <17> 또한, 도시하지는 않았으나, 이웃하는 화소 영역 사이의 간섭을 방지하기 위한 격벽이 추가로 형성되는 것도 가능할 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <18> 이와 같이, 유기 발광 표시장치는 각 화소 영역을 구동하기 위한 박막 트랜지스터를 포함하며, 상기 박막 트랜지스터는 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 형성된 패시베이션막에 의하여 다른 층들과 전기적으로 절연된다.
- <19> 일반적으로, 상기 패시베이션막으로는 화학적 기상 증착법(CVD:Chemical Vaporized Deposition)으로 증착되어 형성된 질화 실리콘(SiNx, Silicon Nitride)나 산화 실리콘(SiOy, Silicon Oxide)와 같은 무기 절연물질로 형성된다.
- <20> 그러나, 이와 같이 무기 절연물질로 형성된 패시베이션막(92)의 경우 그 표면의 모폴로지(morphology)가 고르지 못한 특성을 가지며, 따라서 도2와 같이, 국부적으로 돌기(Pr)이 발생할 수 있다.
- <21> 이와 같이, 돌기가 발생할 경우, 돌기 상부에 적층되는 애노드 전극(94), 유기 발광층(96), 캐소드 전극(98) 등이 차례로 영향을 받으며, 도2에 도시된 바와 같이, 애노드 전극 및 캐소드 전극이 전기적으로 단락되는 부분(A)이 발생되기도 한다는 문제점이 있었다.
- <22> 이와 같이, 애노드 전극 및 캐소드 전극이 전기적으로 단락된 부분은, 화면상에서 암점으로 표시된다.
- <23> 또한, 유기 발광 표시장치의 경우, 유기 발광층을 포함한 여러 층들이 유기 물질로 형성되는데, 이와 같은 유기 물질로 이루어진 유기층의 경우 외부로부터 유입되는 수분이나, 내부에서 아웃 개싱(out-gassing)된 수분 등에 의하여 분해되어 버리기 때문에, 표시장치로 이용하기 위한 충분한 소자의 수명을 확보하는 것이 곤란하다는 문제점이 있었다.
- <24> 따라서, 인캡슐레이션 된 내부의 수분을 제거하는 기술을 확보하는 것이, 유기 발광 표시장치의 상용화를 위하여 중요한 기술적 관심이 되고 있다.
- <25> 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 상기 문제점을 해결하기 위하여, 양호한 모폴로지(morphology)를 가지는 유기 패시베이션막을 적용하여 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이의 단락을 방지함과 아울러, 칼슘(Ca)으로 이루어진 층을 형성하여 유기 발광 표시장치 내부의 수분을 제거하여 충분한 수명을 가지는 유기 발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 발명이다.

과제 해결수단

- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 화소 영역 및 비화소 영역으로 정의되는 기관과, 상기 기관 상에 각 화소를 구동하기 위하여 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 유기 패시베이션막과, 상기 유기 패시베이션막에 형성된 컨택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부에 형성된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 전극과, 상기 화소 영역을 정의하도록 비화소 영역에 형성된 격벽과, 상기 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 형성된 제 1 흡습층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치는, 상기 제 2 전극을 포함한 기관 전면을 덮도록 형성된 제 2 흡습층을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

효과

- <28> 이와 같이, 본 발명은 유기 패시베이션막을 적용함으로써, 모폴로지(morphology) 불량에 의해 발생된 돌기에 의하여 애노드 전극과 캐소드 전극 사이가 전기적으로 단락(short)되어 암점이 발생하는 문제를 방지할 수 있는 효과를 가진다.
- <29> 또한, 본 발명은 유기 패시베이션막과 격벽 사이에 흡습층을 구비하여서, 상기 흡습층이 외부로부터 유입된 수분과 함께, 격벽 및 유기층에서 아웃-개싱된 수분을 흡수함으로써, 긴 수명을 가지는 유기 발광 표시장치를 제공할 수 있는 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <30> 다음으로, 보다 상세하게 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치에 대하여 설명하기로 한다.
- <31> 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역으로 정의되는 기관과, 상기 화소 영역 각각을 정의하기 위하여 비화소 영역에 형성된 격벽과, 상기 기관 상에 각 화소를 구동하기 위하여 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면을 덮도록 형성되며 유기 물질로 이루어진 유기 패시베이션막과, 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출시키도록 상기 유기 패시베이션막의 일부가 제거되어 형성된 컨택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부에 형성된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 전극과, 상기 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 형성된 흡습층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법은,
- <33> 화소 영역 및 비화소 영역으로 정의되는 기관 상에 각 화소를 구동하기 위한 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 유기 패시베이션막을 형성하는 단계와, 상기 유기 패시베이션막의 일부를 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계와, 상기 컨택홀을 통하여 박막 트랜지스터에 접속되는 제 1 전극을 패터닝하여 형성하는 단계와, 상기 이웃하는 화소 영역 사이에 대응되는 비화소 영역에 대응되는 유기 패시베이션막 상부에 흡습층을 형성하는 단계와, 상기 흡습층을 덮도록 격벽을 형성하는 단계와, 상기 격벽 사이의 화소 영역에 대응되는 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층을 덮도록 기관 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <34> 다음으로 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 대하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- <35> 도3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 단면을 도시한 단면도이다.
- <36> 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는,
- <37> 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역(P) 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(NP)으로 정의되는 기관(100)과, 상기 화소 영역 각각을 정의하기 위하여 비화소 영역에 형성된 격벽(130)과, 상기 기관 상에 각 화소를 구동하기 위하여 형성된 박막 트랜지스터(T)와, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면을 덮도록 형성되며 유기 물질로 이루어진 유기 패시베이션막(120)과, 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출시키도록 상기 유기 패시베이션막의 일부가 제거되어 형성된 컨택홀(122)을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속된 제 1 전극(140)과, 상기 제 1 전극 상부에 형성된 유기 발광층(150)과, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 전극

(160)과, 상기 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 형성된 제 1 흡습층(180)을 포함하여 구성되고,

- <38> 상기 격벽(130)은 상기 제 1 흡습층(180)과 제 1 전극(140)이 서로 전기적으로 절연되도록 제 1 흡습층을 덮도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- <39> 상기 기관(100)은, 유리와 같이, 투명한 물질로 형성되는 것이 바람직하며, 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET:polyethylen terephthalate)와 같이, 가요성을 지닌 플라스틱 기관을 이용하는 것도 가능할 것이다.
- <40> 상기 기관(100)은, 매트릭스 형태로 배열된 화소 영역(P) 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(NP)으로 정의된다.
- <41> 상기 화소 영역 각각에는 각 화소를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(T)가 형성된다.
- <42> 상기 박막 트랜지스터는 예를 들면, 기관 상에 형성된 게이트 전극(101) 및 상기 게이트 전극을 덮도록 형성된 게이트 절연막(102)과, 상기 게이트 절연막 상부에 형성된 반도체층(103)과, 상기 반도체층 상부에 채널 영역을 사이로 서로 이격하여 마주보도록 형성된 소스 전극(104a) 및 드레인 전극(104b)을 포함하여 구성된다.
- <43> 상기 유기 패시베이션막(120)은, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 형성되며, 상기 유기 패시베이션막(120)의 일부가 제거되어 상기 드레인 전극(104b)을 노출시키는 컨택홀(122)이 형성된다.
- <44> 상기 유기 패시베이션막(120)은 유기 절연 물질, 특히 분자량 10,000 이상의 고분자 유기 절연 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이, 유기 절연 물질의 경우 유기 물질의 특성상 무기 절연 물질에 비하여 양호한 모폴로지 특성을 가진다.
- <45> 특히 고분자 유기 절연 물질의 경우, 액체 상태의 유기 물질이 기관 상에 도포된 후 소성되어 형성되며, 소성된 유기 물질을 패터닝하여 컨택홀을 형성할 수 있을 것이다. 이와 같이, 액체 상태의 유기 물질을 이용할 경우, 모폴로지가 양호한 유기 패시베이션막을 구현할 수 있다.
- <46> 또한, 도3에 도시된 바와 같이, 상기 유기 패시베이션막은 액체 상태로 도포된 후 소성되기 때문에, 평탄화층으로서의 기능을 수행하여서, 화소 영역에 형성되는 제 1 전극, 유기 발광층, 제 2 전극 등이 평탄하게 형성될 수 있도록 한다.
- <47> 상기 제 1 전극(140)은 예를 들면 애노드 전극 일 수 있으며, 상기 컨택홀을 통하여 드레인 전극에 접속된다. 또한, 예를 들면 인듐 틴 옥사이드(ITO:Indium Tin Oxide)와 같이, 일함수가 높으며 투명한 금속으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <48> 상기 유기 발광층(150)은 상기 제 1 전극 및 후술하는 제 2 전극 사이에 형성되며, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극으로부터 공급되는 정공 및 전자를 이용하여 빛을 발광한다.
- <49> 상기 제 2 전극(160)은, 예를 들면 캐소드 전극 일 수 있으며, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된다. 또한, 예를 들면 알루미늄(Al:Aluminum)과 같이, 일함수가 낮으며 불투명하면서도 빛의 반사성이 높은 금속으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <50> 도시하지는 않았으나, 상기 유기 발광층 및 제 1 전극 사이 또는 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는, 발광 효율을 높이기 위한 유기층들이 추가로 형성될 수 있을 것이다.
- <51> 예를 들면, 상기 제 1 전극이 애노드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 1 전극 사이에는 정공 주입층 또는 정공 수송층이 추가로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극이 캐소드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는 전자 수송층 및 전자 주입층이 추가로 형성될 수 있다. 이들 유기층은 기관 전면에 형성된다.
- <52> 상기 제 1 흡습층(180)은, 각 화소 영역 사이의 비화소 영역에 형성되며, 예를 들면 칼슘(Ca:Calcium)층과 같이 수분을 흡수하는 성질을 가지는 재질로 형성된다.
- <53> 상기 격벽(130)은, 각 화소 영역을 구분하도록, 각 화소 영역에 구비된 제 1 전극 사이에 대응되는 비화소 영역에 형성되며, 상기 흡습층을 덮도록 유기 절연 물질로 형성되어, 상기 흡습층과 제 1 전극이 서로 전기적으로 절연되도록 한다.
- <54> 이와 같이, 유기 절연 물질로 형성된 격벽이 흡습층을 덮도록 형성됨으로써, 이웃하는 화소 영역 사이의 제 1 전극끼리 서로 전기적으로 절연되도록 한다.

- <55> 또한, 상기 제 2 전극을 포함한 기관 전면에 제 2 흡습층(185)을 추가로 더 형성하는 것도 가능할 것이다. 상기 제 2 흡습층은 역시 칼슘층으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <56> 이와 같이, 격벽 상부에 형성된 제 2 흡습층을 추가로 더 구비하는 경우에, 외부로부터 유입되는 수분을 보다 효과적으로 제거할 수 있다.
- <57> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 양호한 모폴로지 특성을 가지는 유기 패시베이션막을 포함하는 구조를 가짐으로써, 패시베이션막 상부에 돌기가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과를 가진다.
- <58> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 흡습층이 유기 패시베이션막과 격벽 사이에 형성되어, 외부로부터 유입된 수분을 제거할 뿐만 아니라 유기 패시베이션막 및 격벽으로부터 아웃-개싱된 수분을 보다 효과적으로 제거할 수 있는 효과를 가진다.
- <59> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 격벽이 흡습층을 덮도록 형성되어, 흡습층과 제 1 전극을 서로 전기적으로 절연시킴으로써, 예를 들어 흡습층이 칼슘층으로 형성되더라도 이웃하는 화소 영역의 제 1 전극끼리 전기적으로 단락되는 것을 방지하는 효과를 가진다.
- <60> 다음으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 대하여 설명하기로 한다.
- <61> 도4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 단면을 도시한 단면도이다.
- <62> 도4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는,
- <63> 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역(P) 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(NP)으로 정의되는 기관(100)과, 상기 화소 영역 각각을 정의하기 위하여 비화소 영역에 형성된 격벽(130)과, 상기 기관 상에 각 화소를 구동하기 위하여 형성된 박막 트랜지스터(T)와, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면을 덮도록 형성되며 유기 물질로 이루어진 유기 패시베이션막(120)과, 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출시키도록 상기 유기 패시베이션막의 일부가 제거되어 형성된 컨택홀(122)을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속된 제 1 전극(140)과, 상기 제 1 전극 상부에 형성된 유기 발광층(150)과, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 형성된 제 2 전극(160)과, 상기 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 형성된 제 1 흡습층(180)을 포함하여 구성되고,
- <64> 상기 격벽(130)은 상기 제 1 흡습층(180)과 제 1 전극(140)이 서로 전기적으로 절연되도록 제 1 흡습층을 덮도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- <65> 상기 제 1 흡습층(180)은 상기 화소 영역의 제 1 전극(140)과 증착되는 영역(B)을 가지도록 형성됨과 아울러, 이웃하는 화소 영역에 구비된 제 1 흡습층 및 제 1 전극과는 서로 분리되도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- <66> 즉, 제 1 흡습층의 일측은 상기 제 1 전극에 접속되며, 상기 격벽은 상기 제 1 흡습층의 다른 일측을 덮도록 형성된다.
- <67> 따라서 화소 영역에 구비된 제 1 흡습층 및 제 1 전극은, 격벽에 의하여 이웃하는 화소 영역에 구비된 제 1 흡습층 및 제 1 전극과 전기적으로 절연된다.
- <68> 상기 기관(100)은, 유리와 같이, 투명한 물질로 형성되는 것이 바람직하며, 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET:polyethylen terephthalate)와 같이, 가요성을 지닌 플라스틱 기관을 이용하는 것도 가능할 것이다.
- <69> 상기 기관(100)은, 매트릭스 형태로 배열된 화소 영역(P) 및 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(NP)으로 정의된다.
- <70> 상기 화소 영역 각각에는 각 화소를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(T)가 형성된다.
- <71> 상기 박막 트랜지스터는 예를 들면, 기관 상에 형성된 게이트 전극(101) 및 상기 게이트 전극을 덮도록 형성된 게이트 절연막(102)과, 상기 게이트 절연막 상부에 형성된 반도체층(103)과, 상기 반도체층 상부에 채널 영역을 사이로 서로 이격하여 마주보도록 형성된 소스 전극(104a) 및 드레인 전극(104b)을 포함하여 구성된다.
- <72> 상기 유기 패시베이션막(120)은, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관 전면에 형성되며, 상기 유기 패시베이션막(120)의 일부가 제거되어 상기 드레인 전극(104b)을 노출시키는 컨택홀(122)이 형성된다.
- <73> 상기 유기 패시베이션막(120)은 유기 절연 물질, 특히 분자량 10,000 이상의 고분자 유기 절연 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이, 유기 절연 물질의 경우 유기 물질의 특성상 무기 절연 물질에 비하여 양호한 모폴

로지 특성을 가진다.

- <74> 특히 고분자 유기 절연 물질의 경우, 액체 상태의 유기 물질이 기판 상에 도포된 후 소성되고, 소성된 유기 물질을 패터닝하여 컨택홀을 형성할 수 있을 것이다. 이와 같이, 액체 상태의 유기 물질을 이용할 경우, 모폴로지가 양호한 유기 패시베이션막을 구현할 수 있다.
- <75> 또한, 도4에 도시된 바와 같이, 상기 유기 패시베이션막은 액체 상태로 도포된 후 소성되기 때문에, 평탄화층으로서의 기능을 수행하여서, 화소 영역에 형성되는 제 1 전극, 유기 발광층, 제 2 전극 등이 평탄하게 형성될 수 있도록 한다.
- <76> 상기 제 1 전극(140)은 예를 들면 애노드 전극 일 수 있으며, 상기 컨택홀을 통하여 드레인 전극에 접속된다. 또한, 예를 들면 인듐 틴 옥사이드(ITO:Indium Tin Oxide)와 같이, 일함수가 높으며 투명한 금속으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <77> 상기 유기 발광층(150)은 상기 제 1 전극 및 후술하는 제 2 전극 사이에 형성되며, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극으로부터 공급되는 정공 및 전자를 이용하여 빛을 발광한다.
- <78> 상기 제 2 전극(160)은, 예를 들면 캐소드 전극 일 수 있으며, 상기 유기 발광층을 포함한 기판 전면에서 형성된다. 또한, 예를 들면 알루미늄(Al:Aluminum)과 같이, 일함수가 낮으며 불투명하면서도 빛의 반사성이 높은 금속으로 형성되는 것이 바람직하다.
- <79> 도시하지는 않았으나, 상기 유기 발광층 및 제 1 전극 사이 또는 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는, 발광 효율을 높이기 위한 유기층들이 추가로 형성될 수 있을 것이다.
- <80> 예를 들면, 상기 제 1 전극이 애노드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 1 전극 사이에는 정공 주입층 또는 정공 수송층이 추가로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극이 캐소드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는 전자 수송층 및 전자 주입층이 추가로 형성될 수 있다. 이들 유기층들은 기판 전면에서 형성된다.
- <81> 상기 제 1 흡습층(180)은, 각 화소 영역 사이의 비화소 영역에서 형성되며, 예를 들면 칼슘(Ca:Calcium)층과 같이 수분을 흡수하는 성질을 가지는 재질로 형성된다. 또한, 상기 제 1 흡습층의 일측은 상기 제 1 전극에 접속되도록 형성된다.
- <82> 상기 격벽(130)은, 각 화소 영역을 구분하도록, 각 화소 영역에 구비된 제 1 전극 사이에 대응되는 비화소 영역에서 유기 절연 물질로 형성되며, 상기 제 1 흡습층과, 상기 제 1 흡습층 및 제 1 전극이 중첩된 영역(B)을 덮도록 형성된다.
- <83> 유기 절연 물질로 형성된 격벽(130)이 제 1 전극에 접속된 제 1 흡습층의 일측을 덮도록 형성됨으로써, 제 1 흡습층과 제 1 전극은 이웃하는 화소의 제 1 흡습층 및 제 1 전극과 서로 전기적으로 절연된다.
- <84> 또한, 상기 격벽 및 제 2 전극을 포함한 기판 전면을 덮도록 제 2 흡습층(185)을 추가로 더 형성하는 것도 가능할 것이다. 상기 제 2 흡습층은 역시 칼슘층으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <85> 이와 같이, 상기 격벽 및 제 2 전극을 포함한 기판 전면을 덮도록 형성된 제 2 흡습층을 추가로 더 구비하는 경우에, 외부로부터 유입되는 수분을 보다 효과적으로 제거할 수 있다.
- <86> 또한, 상기 제 2 흡습층은 격벽 상부나 제 2 전극 상부에만 선택적으로 형성하는 것도 가능할 것이다.
- <87> 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 양호한 모폴로지 특성을 가지는 유기 패시베이션막을 포함하는 구조를 가짐으로써, 패시베이션막 상부에 돌기가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과를 가진다.
- <88> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 제 1 흡습층이 유기 패시베이션막과 격벽 사이에 형성되어, 외부로부터 유입된 수분을 제거할 뿐만 아니라 유기 패시베이션막 및 격벽으로부터 아웃-개시된 수분을 보다 효과적으로 제거할 수 있는 효과를 가진다.
- <89> 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 제 1 흡습층이 제 1 전극에 접속되도록 형성되어서, 제 1 흡습층이 칼슘과 같은 금속으로 형성될 경우에 제 1 전극의 저항을 낮출 수 있는 효과를 가진다.
- <90> 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 대하여 설명하기로 한다.

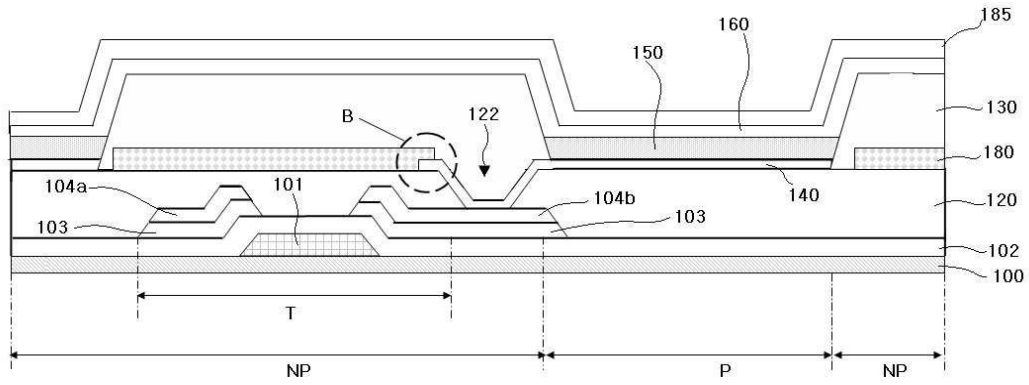
- <91> 도5a 내지 도5e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- <92> 먼저, 도5a에 도시된 바와 같이, 화소 영역(P) 및 비화소 영역(NP)으로 정의되는 기판(100) 상에 각 화소를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(T)를 형성한다.
- <93> 이 때, 상기 기판(100)은, 유리와 같이, 투명한 물질을 이용할 수 있으며, 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET : polyethylen terephthalate)와 같은 가요성을 지닌 플라스틱 기판을 이용할 수 있다.
- <94> 상기 박막 트랜지스터는, 기판 상에 형성된 게이트 전극(101)과, 상기 게이트 전극을 포함한 기판 전면을 덮도록 형성된 게이트 절연막(102)과, 상기 게이트 절연막 상부에 형성된 반도체층(103)과, 상기 반도체층 상부에 채널 영역을 사이로 서로 이격하여 마주보도록 형성된 소스 전극(104a) 및 드레인 전극(104b)으로 구성된다.
- <95> 도시하지는 않았으나, 상기 게이트 전극은 기판 상에 형성된 게이트 라인으로부터 분기되어 형성되며, 상기 소스 전극은 상기 게이트 라인과 게이트 절연막을 사이로 교차하도록 형성된 데이터 라인으로부터 분기되어 형성된다.
- <96> 상기 반도체층은, 예를 들면 비정질 실리콘(amorphous silicon)으로 형성되며, 상기 소스 전극 및 드레인 전극과 반도체층 사이에 오믹 콘택층을 추가로 형성할 수 있다.
- <97> 다음으로, 도5b에 도시된 바와 같이, 상기 박막 트랜지스터(T)를 포함한 기판 전면에 유기 패시베이션막(130)을 형성한다.
- <98> 예를 들면, 상기 박막 트랜지스터 기판 상에 액체 상태의 고분자 유기 패시베이션 물질을 도포한 후, 상기 도포된 유기 패시베이션 물질을 소성하여 유기 패시베이션막을 형성할 수 있다.
- <99> 유기 패시베이션막으로는, 폴리비닐페놀(PVP:Poly Vinyl Phenol), 벤조사이클로부텐(BCB:Benzo Cyclo Butene), 폴리메틸 메타아크릴레이트(PMMA: Poly Methyl Methacrylate), 폴리이미드(polyimide) 등을 이용하는 것이 가능할 것이다.
- <100> 이 때, 유기 패시베이션막은 액체 상태의 고분자 물질로부터 형성되기 때문에, 평탄화층으로 작용하여서 화소 영역에 형성되는 제 1 전극, 유기 발광층, 제 2 전극 등이 평탄하게 형성될 수 있도록 한다.
- <101> 이와 같이, 유기 패시베이션막을 형성한 후, 도5c와 같이, 상기 유기 패시베이션막을 선택적으로 패터닝하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 컨택홀(122)을 형성한다. 상기 유기 패시베이션막은 예를 들면 포토리소그래피 방법으로 패터닝하는 것이 가능할 것이다.
- <102> 다음으로, 도5d에 도시된 바와 같이, 각 화소 영역에 상기 컨택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속되는 제 1 전극(140)을 형성한다.
- <103> 상기 제 1 전극은, 예를 들면 스퍼터링 방법으로, 인듐 틴 옥사이드(ITO:Indium Tin Oxide)와 같이 일함수가 높으며 투명한 금속을 증착한 후 패터닝하여 형성할 수 있다. 바람직하게는, 새도우 마스크를 이용하여 선택적으로 증착하여 형성하는 것이 바람직할 것이다.
- <104> 이와 같이, 제 1 전극을 형성한 후에, 이웃하는 화소 영역 사이에 대응되는 비화소 영역에 제 1 흡습층(180)을 형성한다. 상기 제 1 흡습층으로는 예를 들면, 칼슘과 같이 수분을 흡수하는 제질로 형성하는 것이 바람직하다.
- <105> 또한, 상기 제 1 흡습층은 예를 들면 열증착(Heat Evaporation)법과 같은 진공 증착법(Vacuum Evaporation)으로 형성할 수 있으며, 포토리소그래피법으로 형성하는 것도 가능할 것이다.
- <106> 상기 진공 증착법은, 기판에 박막을 형성하기 위하여 진공 속에서 물질을 증발시켜 그 속에 놓아 둔 물체 표면에 균일한 막을 입히는 방법으로써, 새도우 마스크를 이용하여 선택적으로 기판에 패턴을 형성하는 것이 가능하다.
- <107> 다음으로, 상기 제 1 흡습층 상부에 유기 절연 물질로 이루어진 격벽(130)을 형성한다. 상기 격벽은 진공 증착법으로 형성할 수 있으며, 포토레지스트를 도포한 후 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝하는 것도 가능할 것이다.
- <108> 상기 격벽은 이와 같이, 각 화소 영역 사이에 대응되는 비화소 영역에 형성되어 각 화소 영역을 구분한다. 또한, 격벽은 상기 제 1 흡습층을 제 1 전극으로부터 절연시키도록 제 1 흡습층을 덮도록 형성된다.

- <109> 다음으로, 도5e에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극 상부에 유기 발광층(150)을 선택적으로 증착하여 형성한 후, 상기 유기 발광층을 포함한 기관 전면에 제 2 전극(160) 및 제 2 흡습층(185)을 증착하여 형성한다.
- <110> 도시하지는 않았으나, 상기 유기 발광층 및 제 1 전극 사이 또는 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는, 발광 효율을 높이기 위한 유기층들이 추가로 형성될 수 있을 것이다.
- <111> 예를 들면, 상기 제 1 전극이 애노드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 1 전극 사이에는 정공 주입층 또는 정공 수송층이 추가로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극이 캐소드 전극인 경우, 유기 발광층 및 제 2 전극 사이에는 전자 수송층 및 전자 주입층이 추가로 형성될 수 있다.
- <112> 상기 유기 발광층, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층, 전자 수송층, 제 2 전극 등은 역시 진공 증착법으로 기관 전면에 형성한다.
- <113> 또한, 상기 제 1 흡습층의 일측이 상기 제 1 전극에 접속되도록 형성한 후, 격벽이 제 1 흡습층의 다른 일측을 덮도록 형성하는 것도 가능할 것이다. 이 경우에는 상기 격벽과 제 1 전극의 일부가 서로 중첩되도록 형성될 것이다.
- <114> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법은, 액체 상태의 모폴로지 특성이 좋은 유기 패시베이션막을 이용함으로써 암점에 의한 불량률 줄여서 불량율을 저감시키고, 고분자 상태의 유기 물질을 이용함으로써 공정성을 높일 수 있는 효과를 가진다.
- <115> 도6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 패시베이션막을 포함하는 유기 발광 표시장치와, 종래의 무기 패시베이션막을 포함하는 유기 발광 표시장치의 수율을 비교한 그래프이다. 도6에서 알 수 있듯이, 무기 패시베이션막을 적용한 경우 수율이 43.1% 이지만, 유기 패시베이션막을 적용한 경우 수율이 63.4%로, 20.1%의 수율 증가가 있음을 알 수 있다.
- <116> 또한, 본 발명은 격벽 및 유기 패시베이션막 사이에 흡습층을 형성함으로써 내부로 유입되는 수분 및 내부에 적층된 여러 층, 특히 격벽 및 유기 패시베이션막으로부터 아웃-개성되는 수분을 제거하여 유기 발광 표시장치의 수명을 연장시킬 수 있는 효과를 가진다.
- <117> 또한, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

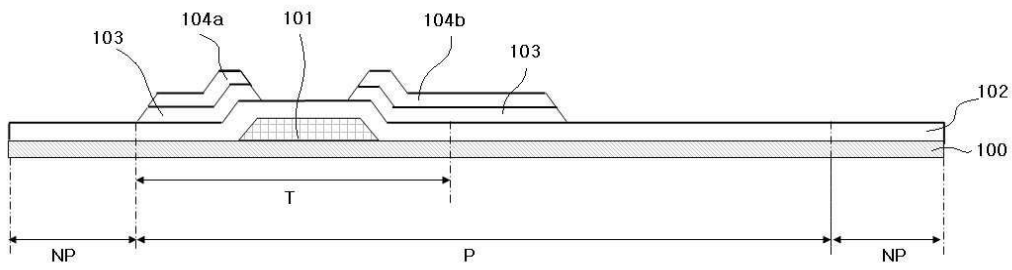
도면의 간단한 설명

- <118> 도1은 종래의 유기 발광 표시장치의 단면도.
- <119> 도2는 종래의 유기 발광 표시장치에서 무기 패시베이션막을 적용할 경우의 문제점을 설명하기 위한 도면.
- <120> 도3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 단면을 도시한 단면도.
- <121> 도4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 단면을 도시한 단면도.
- <122> 도5a 내지 도5e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.
- <123> 도6은 본 발명의 실시예에 따라 유기 패시베이션막을 적용한 유기 발광 표시장치의 제조 방법과, 종래의 무기 패시베이션막을 적용한 유기 발광 표시장치의 수율을 비교한 그래프.

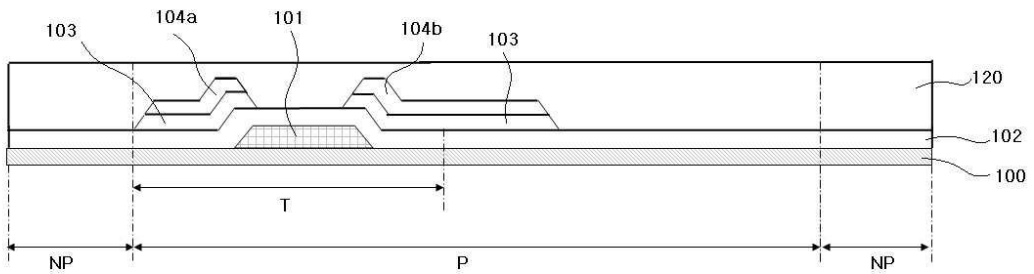
도면4



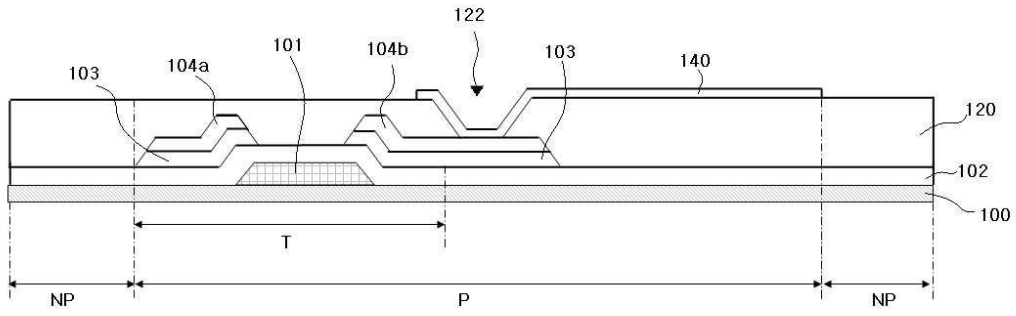
도면5a



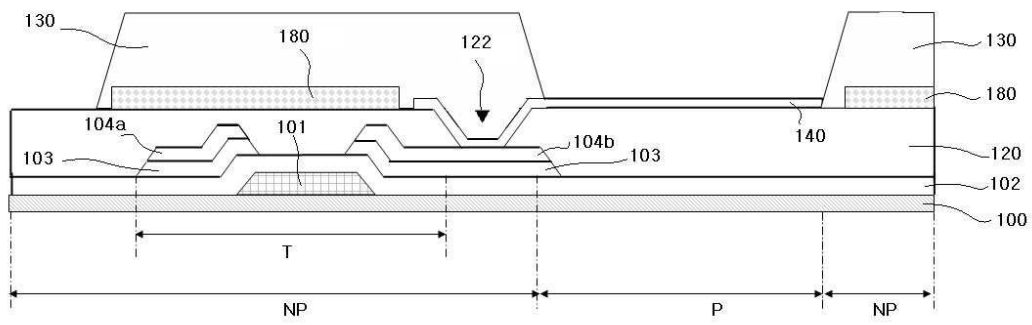
도면5b



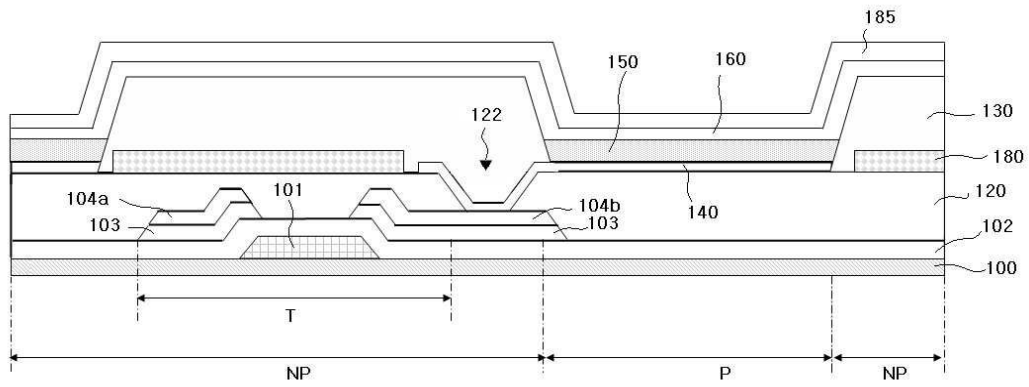
도면5c



도면5d



도면5e



도면6

