



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월09일
(11) 등록번호 10-2048941
(24) 등록일자 2019년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0040651
(22) 출원일자 2013년04월12일
심사청구일자 2018년04월10일
(65) 공개번호 10-2014-0123364
(43) 공개일자 2014년10월22일
(56) 선행기술조사문헌
EP01758155 A1*
KR1020130028531 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김용진
충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 102동 102호 (탕정삼성트라팰리스아파트)
전상현
경기 수원시 영통구 봉영로1482번길 17-5, 205호 (영통동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

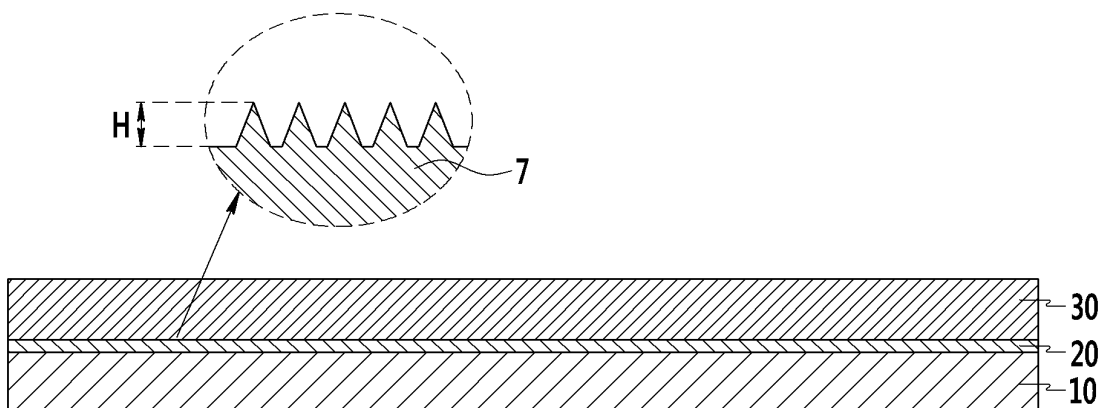
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 가요성 기관 및 그 제조 방법, 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 가요성 기관은 제1 가요성막, 제1 가요성막 위에 위치하며 표면에 복수의 돌기를 가지는 다결정 규소막, 다결정 규소막 위에 위치하는 제2 가요성막을 포함한다.

대표도 - 도1



100

명세서

청구범위

청구항 1

제1 가요성막, 상기 제1 가요성막 위에 위치하며 표면에 복수의 돌기를 가지는 다결정 규소막, 상기 다결정 규소막 위에 위치하는 제2 가요성막을 포함하는 가요성 기관,
상기 가요성 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터 어레이,
상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결되어 있는 유기 발광 소자, 및
상기 유기 발광 소자 위에 위치하는 봉지 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 돌기는 상기 다결정 규소막 위에 불규칙적으로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
상기 돌기는 규칙적으로 배열되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 돌기는 선형 또는 다각형으로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 다결정 규소막은 10Å 내지 100Å의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 돌기의 높이는 상기 다결정 규소막 두께의 2배이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,
상기 돌기의 높이는 상기 제2 가요성막의 두께보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,
상기 다결정 규소막과 상기 제1 가요성막 사이에 위치하는 베리어막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
상기 베리어막은 산화규소 또는 질화규소막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제1 가요성막과 상기 제2 가요성막은 폴리에미드로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가요성 기판 및 그 제조 방법, 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 최근 이러한 유기 발광 표시 장치 시장은 대면적이 용이하고 박형 및 경량화가 가능한 플라스틱, 호일 등과 같이 유연성 있는 재료의 기판을 사용하여 구부러질 수 있게 제조된 가요성 표시 장치가 차세대 표시 장치로 활발히 개발되고 있다.

[0004] 이러한 가요성 기판은 단층 또는 복수층으로 이루어질 수 있다. 그러나 가요성 기판의 특성상 반복적 구부림에 노출되고, 이러한 반복적 구부림에 의해서 복수층으로 이루어지는 가요성 기판 사이가 들뜨는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반복적 구부림에 의해서도 복수층으로 이루어지는 가요성 기판 사이가 들뜨는 현상이 발생하지 않는 가요성 기판 및 그 제조 방법, 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 가요성 기판은 제1 가요성막, 제1 가요성막 위에 위치하며 표면에

복수의 돌기를 가지는 다결정 규소막, 다결정 규소막 위에 위치하는 제2 가요성막을 포함한다.

- [0007] 상기 돌기는 상기 다결정 규소막 위에 불규칙적으로 배치되어 있을 수 있다.
- [0008] 상기 돌기는 규칙적으로 배열되어 있을 수 있고, 돌기는 선형 또는 다각형으로 이루어질 수 있다.
- [0009] 상기 다결정 규소막은 10Å 내지 100Å의 두께일 수 있다.
- [0010] 상기 돌기의 높이는 다결정 규소막 두께의 2배 이하일 수 있고, 돌기의 높이는 제2 가요성막의 두께보다 작을 수 있다.
- [0011] 상기 다결정 규소막과 제1 가요성막 사이에 위치하는 베리어막을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 베리어막은 산화규소 또는 질화규소막을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 가요성막과 제2 가요성막은 폴리이미드로 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명에 다른 유기 발광 표시 장치는 상기의 가요성 기관, 가요성 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 연결되어 있는 유기 발광 소자, 유기 발광 소자 위에 위치하는 봉지 부재를 포함한다.
- [0015] 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 가요성 기관의 제조 방법은 지지 기관 위에 제1 가요성막을 형성하는 단계, 제1 가요성막 위에 비정질 규소막을 형성하는 단계, 비정질 규소막을 결정화하여 표면에 복수의 돌기를 가지는 다결정 규소막을 형성하는 단계, 다결정 규소막 위에 제2 가요성막을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0016] 상기 제1 가요성막과 제2 가요성막은 용액 공정으로 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 결정화는 엑시머 레이저 열처리 방법 또는 연속 측면 고상화 방법으로 결정화할 수 있다.
- [0018] 상기 비정질 규소막은 10Å 내지 100Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 비정질 규소막은 CVD 방법으로 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에서와 같이 가요성 기관을 제조하면, 복수층으로 이루어지는 가요성 기관 사이가 반복적 구부림에도 들뜨거나 하지 않는다. 따라서 고품질의 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관의 개략적인 단면도이다.
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 돌기의 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 가요성 기관을 제조하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 6 내지 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관을 제조하는 공정 순서대로 도시한 단면도이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가요성 기관의 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0024] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관의 개략적인 단면도이고, 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 돌기의 개략적인 평면도이다.
- [0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관(100)은 제1 가요성막(10), 제1 가요성막(10) 위에 위치하는 다결정 규소막(20), 다결정 규소막(20) 위에 위치하는 제2 가요성막(30)을 포함한다.
- [0027] 제1 가요성막(10) 및 제2 가요성막(30)은 폴리 이미드로 이루어질 수 있으며, $10\mu\text{m}$ 이내의 두께일 수 있다.
- [0028] 다결정 규소막(20)의 표면에는 돌기(7)가 형성되어 있다. 돌기(7)는 다결정 규소막 표면에 불규칙한 크기를 가질 수 있으며, 도 2에서와 같이 불규칙적으로 배치될 수 있다. 또한, 돌기는 일정한 형태를 가지고, 규칙적으로 배열될 수 있으며, 예를 들어 도 3 및 도 4에서와 같이 선형의 돌기가 일정한 간격으로 배열되거나 격자 모양을 이룰 수 있다.
- [0029] 돌기(7)의 높이(H)는 다결정 규소막(20) 두께의 2배 이하이고, 제2 가요성막의 두께보다 작다.
- [0030] 이하에서는 도 1의 가요성 기관을 제조하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0031] 도 5는 본 발명에 따른 가요성 기관을 제조하는 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 6 내지 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관을 제조하는 공정 순서대로 도시한 단면도이다.
- [0032] 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 가요성막을 형성하는 단계(S100), 제1 가요성막 위에 다결정 규소막을 형성하는 단계(S102), 다결정 규소막 위에 제2 가요성막을 제조하는 단계(S104)를 포함한다.
- [0033] 먼저, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 지지 기관(500) 위에 제1 가요성막(10)을 형성(S100)한다.
- [0034] 제1 가요성막(10)은 PET, PEN, 폴리설폰(Polysulfone), 폴리카보네이트(Polycarbonate), 폴리벤네이미다졸(Polybeneimidazole), 폴리 이미드(polyimide) 등의 고분자 물질을 용액 형태로 도포한 후 경화시켜 형성할 수 있다. 제1 가요성막(10)은 $10\mu\text{m}$ 이하의 두께로 형성할 수 있다.
- [0035] 다음, 제1 가요성막(10) 위에 비정질 규소막(2)을 형성한다. 비정질 규소막(2)은 화학적 기상 증착법 등으로 증착하여 형성할 수 있다. 비정질 규소막(2)은 $10\text{\AA}$ 내지 $100\text{\AA}$ 의 두께로 형성할 수 있다.
- [0036] 다음, 도 5 및 도 7에 도시한 바와 같이, 비정질 규소막을 결정화하여 다결정 규소막(20)을 형성한다.
- [0037] 결정화는 엑시머 레이저 열처리(excimer laser annealing, ELA) 또는 연속 측면 고상화(sequential lateral solidification, SLS)와 같이 레이저를 이용한 결정화 방법을 이용하여 진행할 수 있다.
- [0038] 엑시머 레이저 열처리 공정은 비정질 규소막을 따라서 레이저를 스캔하면서 결정화를 진행하는 것으로 비정질 규소막이 레이저에 의해서 용융되었다가 결정을 이룬다. 이때, 다결정 규소막의 표면에는 돌기가 형성되며 돌기는 불규칙한 크기를 가지고, 불규칙하게 배열될 수 있다.
- [0039] 연속 측면 고상화는 마스크를 배치한 후 레이저를 이용하여 비정질 규소막을 용융한 후 결정화하는 것으로, 마스크의 경계선에서 돌기가 형성된다. 따라서 마스크의 형태 및 마스크 배치에 따라서 돌기는 도 4 및 도 5에서와 같이 선형 또는 다각형으로 형성될 수 있다.
- [0040] 이후, 다결정 규소막(20) 위에 제2 가요성막(30)을 형성한 후 지지 기관을 제거하여 가요성 기관(100)을 완성한다. 도 11에서와 같이 유기 발광 표시 장치를 제조할 때에는 가요성 기관(100) 위에 박막 트랜지스터, 발광 소자 및 밀봉 부재를 모두 형성한 후 지지 기관을 제거한다.
- [0041] 제2 가요성막(30)은 제1 가요성막(10)과 동일한 물질로 동일한 방법으로 형성할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 한 실시예에서는 제2 가요성막(30)이 형성되는 다결정 규소막의 표면에 돌기를 형성하여 다결정 규소막의 표면 거칠기를 증가시킴으로써, 제2 가요성막(30)과 다결정 규소막(20) 사이의 밀착성을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가요성 기관의 단면도이다.
- [0044] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 가요성 기관(200)은 제1 가요성막(10), 제1 가요성막(10) 위에 위치하는 베리어막(14), 베리어막(14) 위에 위치하는 다결정 규소막(20), 다결정 규소막(20) 위에 위치하는 제2 가요성막(30)을 포함한다.

- [0045] 베리어막(14)은 외부로부터 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 것으로, 산화 규소 또는 질화 규소로 이루어지며 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0046] 또한, 베리어막(14)은 도 9의 가요성 기관(300)에서와 같이 제2 가요성막(30) 위에 형성될 수 있으며, 도 10의 가요성 기관(400)에서와 같이, 베리어막(14)과 가요성막(40)이 반복하여 적층될 수 있다.
- [0047] 이하에서는 도 1 내지 도 10의 가요성 기관을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0048] 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0049] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수개의 화소(PX)를 포함한다.
- [0050] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)의 수직 방향 부분은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0051] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- [0052] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0053] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0054] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0055] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0056] 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0057] 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0058] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 스위칭 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터는 층간 구성이 유사하므로, 구동 트랜지스터를 중심으로 설명한다.
- [0059] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관(110), 기관(110) 위에 위치하는 버퍼층(120), 버퍼층(120) 위에 위치하는 반도체(135)를 포함한다.
- [0060] 기관(110)은 가요성 기관으로 도 1 내지 도 10의 가요성 기관일 수 있다.
- [0061] 기관(110) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있으며, 도 10의 가요성 기관으로 이루어질 때 버퍼층(120)은 도 10의 베리어막(14)일 수 있다.
- [0062] 따라서 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 복수층으로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0063] 버퍼층(120) 위에는 다결정 규소로 이루어진 반도체(135)가 형성되어 있다. 반도체(135)는 450Å이상의 두께일 수 있다.

- [0064] 반도체(135)는 채널 영역(1355)과 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 반도체(135)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 반도체(135) 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 다결정 규소, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.
- [0065] 소스 영역(1356), 드레인 영역(1357)에 도핑되는 불순물은 p형 불순물 및 n형 불순물 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0066] 반도체(135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0067] 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0068] 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(155)이 형성되어 있다.
- [0069] 게이트 전극(155)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0070] 게이트 전극(155) 위에는 제1 층간 절연막(160)이 형성되어 있다.
- [0071] 제1 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0072] 제1 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)이 형성되어 있고, 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 접촉 구멍(166, 167)을 통해서 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)과 각각 연결되어 있다.
- [0073] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 Al, Ti, Mo, Cu, Ni 또는 이들의 합금과 같이 저저항 물질 또는 부식이 강한 물질을 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, Ti/Cu/Ti, Ti/Ag/Ti, Mo/Al/Mo의 삼중층일 수 있다.
- [0074] 게이트 전극(155), 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 반도체(135)와 함께 각각 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이룬다. 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각각 소스 전극(176)과 드레인 전극(177) 사이의 반도체(135)에 형성된다.
- [0075] 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177) 위에는 제2 층간 절연막(180)이 형성되어 있다.
- [0076] 제2 층간 절연막(180)은 제1 층간 절연막과 마찬가지로 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 단층 또는 복수층으로 형성할 수 있다.
- [0077] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)이 형성되어 있다. 제1 전극(710)은 도 11의 유기 발광 소자의 애노드 전극일 수 있다.
- [0078] 제2 층간 절연막(180) 위에는 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(195)를 가지는 화소 정의막(190)이 형성되어 있다.
- [0079] 화소 정의막(190)은 제1 전극(710)을 노출하는 개구부(195)를 가진다. 화소 정의막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0080] 개구부(195)의 제1 전극(710) 위에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다.
- [0081] 유기 발광층(720)은 발광층과 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0082] 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 제1 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0083] 유기 발광층(720) 및 화소 정의막(190) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다. 제2 전극(730)은 도 11의 유기 발광 소자의 캐소드 전극일 수 있다.
- [0084] 제1 전극(710), 유기 발광층(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 소자(70)를 이룬다.
- [0085] 유기 발광 소자(70)가 빛을 방출하는 방향에 따라서 유기 발광 표시 장치는 전면 표시형, 배면 표시형 및 양면

표시형 중 어느 한 구조를 가질 수 있다.

- [0086] 전면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반사막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반투과막 또는 투과막으로 형성한다. 반면, 배면 표시형일 경우 제1 전극(710)은 반투과막으로 형성하고 제2 전극(730)은 반사막으로 형성한다. 그리고 양면 표시형일 경우 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 투명막 또는 반투과막으로 형성한다.
- [0087] 반사막 및 반투과막은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr) 및 알루미늄(Al) 중 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금을 사용하여 만들어진다. 반사막과 반투과막은 두께로 결정되며, 반투과막은 200nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지나, 너무 얇으면 저항이 증가한다.
- [0088] 투명막은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In₂O₃(indium oxide) 등의 물질로 이루어진다.
- [0089] 제2 전극(730) 위에는 봉지 부재(600)가 형성되어 있다. 봉지 부재(600)는 무기막 또는 유기막일 수 있으며, 교대로 적층될 수 있다. 봉지 부재(600)는 외기로부터 화소를 보호한다.
- [0090] 하나 이상의 유기층과 하나 이상의 무기층이 상호 교번하여 적층 형성될 수 있다. 상기 무기층 또는 상기 유기층은 각각 복수 개일 수 있다.
- [0091] 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴라카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함한다. 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0092] 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al₂O₃, SiO₂, TiO₂ 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0093] 봉지 부재(600) 중 외부로 노출된 최상층은 유기발광소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0094] 봉지 부재(600)는 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또한, 상기 봉지 부재(600)는 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0095] 제2 전극(730)과 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로젠화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 할로젠화 금속층은 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 제2 전극(730)을 포함하는 디스플레이부가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0096] 봉지 부재(600)는 유기층 및 무기층을 형성하는 대신 금속 기판 또는 유리 기판 따위의 봉지 기판으로 대체할 수 있다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

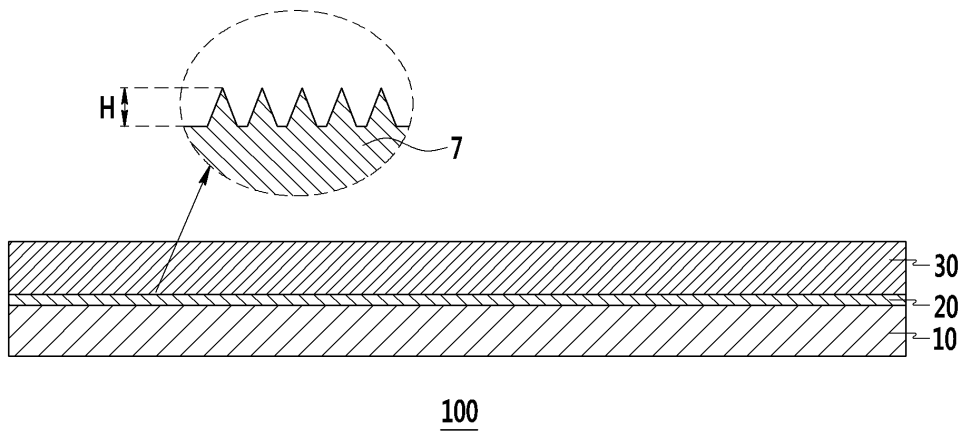
부호의 설명

- [0098]
- | | |
|-------------|----------------------------|
| 2: 비정질 규소막 | 7: 돌기 |
| 10: 제1 가요성막 | 14: 베리어막 |
| 20: 다결정 규소막 | 30: 제2 가요성막 |
| 40: 가요성막 | 100, 200, 300, 400: 가요성 기판 |
| 110: 기판 | 120: 버퍼층 |
| 135: 반도체 | 1355: 채널 영역 |

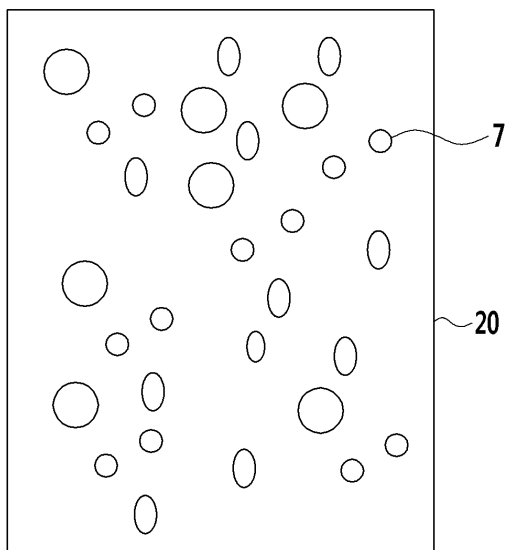
1356: 소스 영역	1357: 드레인 영역
140: 게이트 절연막	155: 게이트 전극
160: 제1 층간 절연막	166, 167: 접촉 구멍
171: 데이터선	172: 구동 전압선
176: 소스 전극	177: 드레인 전극
180: 제2 층간 절연막	190: 화소 정의막
195: 개구부	500: 지지 기판
600: 봉지 부재	70: 유기 발광 소자
710: 제1 전극	720: 유기 발광층
730: 제2 전극	

도면

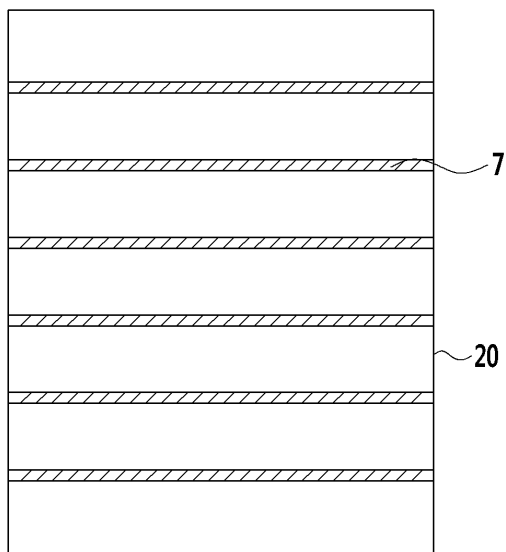
도면1



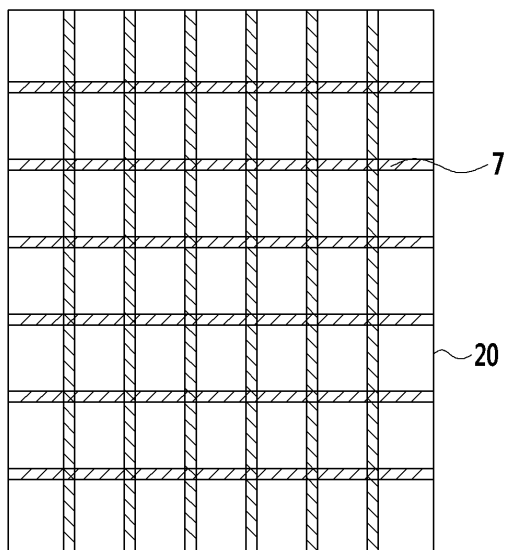
도면2



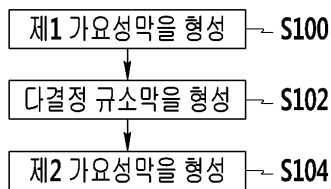
도면3



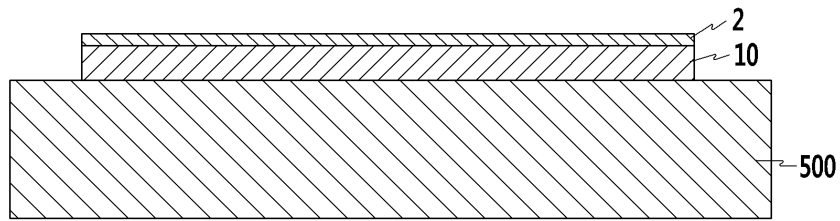
도면4



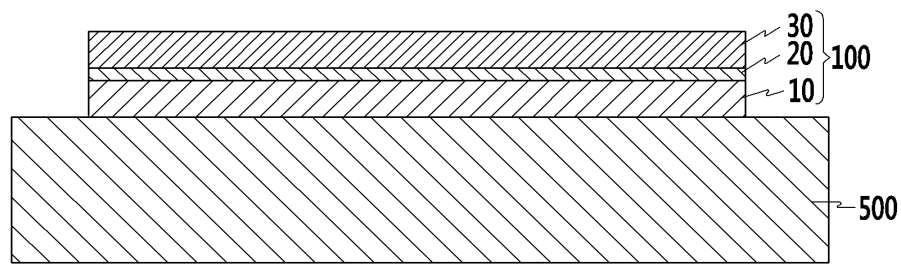
도면5



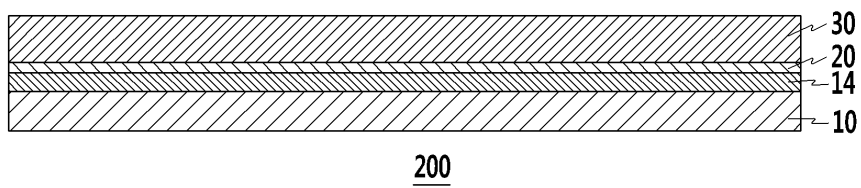
도면6



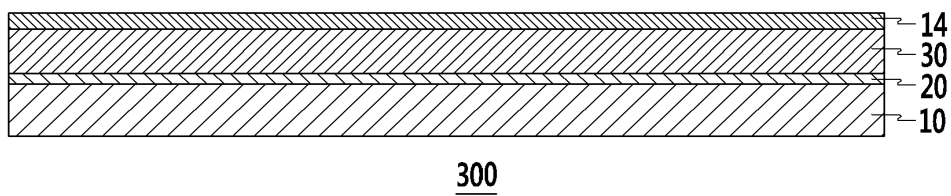
도면7



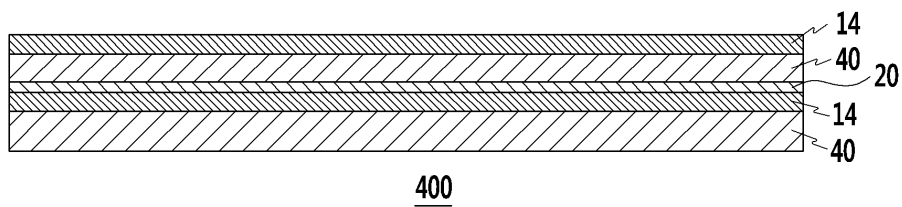
도면8



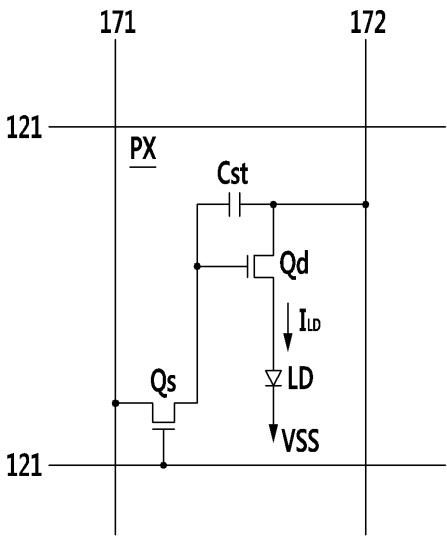
도면9



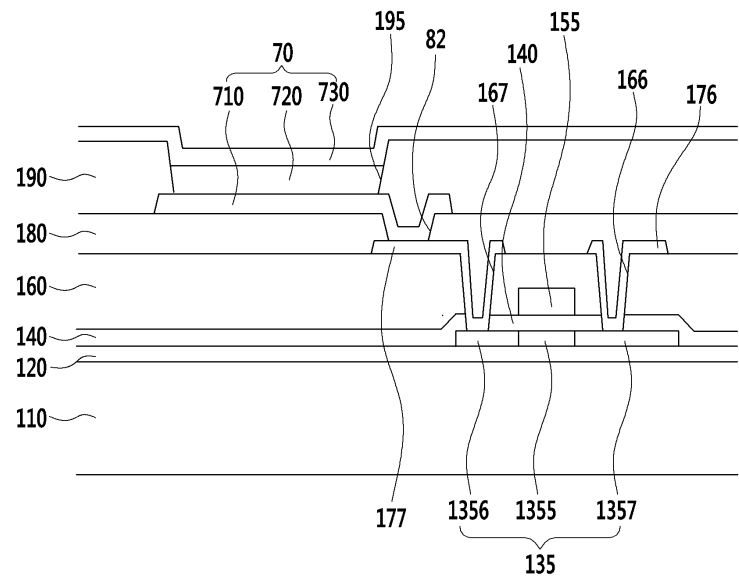
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】
【직권보정 1】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 청구항 1(셋째줄)
【변경전】
 가요성 기판.
【변경후】
 가요성 기판,

专利名称(译)	柔性基板及其制造方法，有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR102048941B1	公开(公告)日	2020-01-09
申请号	KR1020130040651	申请日	2013-04-12
[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	김용진 전상현		
发明人	김용진 전상현		
IPC分类号	H01L51/52 G09F9/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 Y10T428/24612 G09F9/301 G09G3/3208 H01L21/02381 H01L21/02595 H01L21/02675 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/566		
审查员(译)	김우영		
其他公开文献	KR1020140123364A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性基板 (100)，其制造方法以及有机发光二极管显示器，该柔性基板 (100) 包括第一柔性层 (10)；在第一柔性层上的多晶硅层 (20)，该多晶硅层 (20) 在其表面上具有多个突起 (7)；多晶硅层上的第二柔性层 (30)。

