



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0034805
(43) 공개일자 2020년03월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7007949
- (22) 출원일자(국제) 2017년09월15일
심사청구일자 2020년03월18일
- (85) 번역문제출일자 2020년03월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2017/101971
- (87) 국제공개번호 WO 2019/037166
국제공개일자 2019년02월28일
- (30) 우선권주장
201710720612.1 2017년08월21일 중국(CN)

- (71) 출원인
선전 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 세미컨덕터
디스플레이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
중국, 광둥 518132, 선전, 광명 뉴 디스트릭트,
광명 스트리트, 탕밍 로드, 넘버 9-2
- (72) 발명자
시, 원
중국 518132 광둥 셴젠 광명 뉴 디스트릭트 공명
스트리트 탕밍 로드 넘버 9-2
- (74) 대리인
양영준, 임규빈, 백만기

전체 청구항 수 : 총 13 항

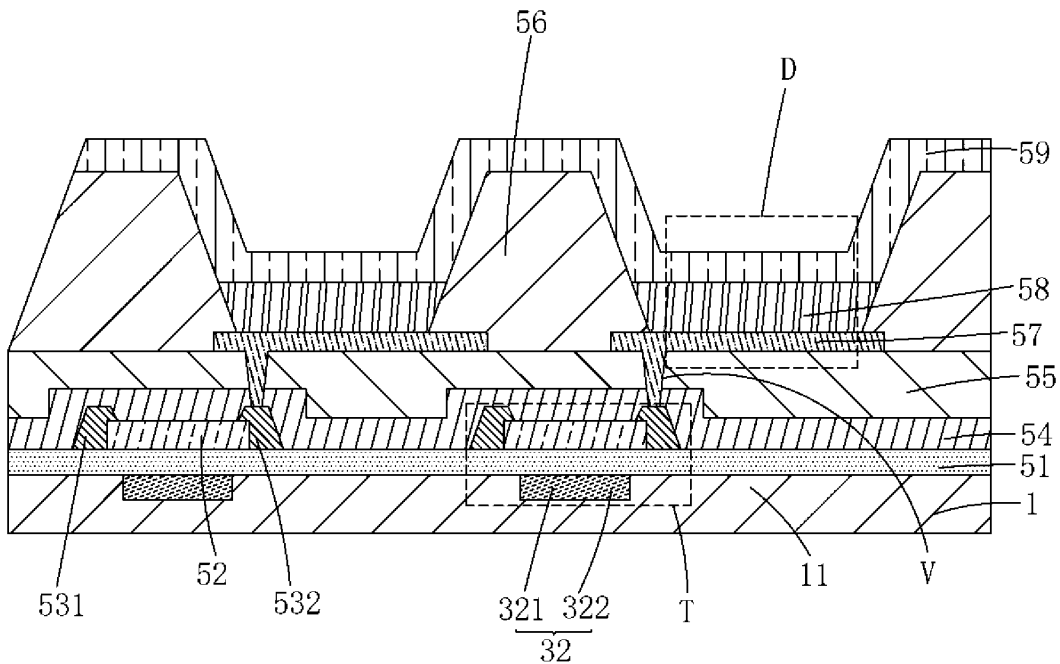
(54) 발명의 명칭 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법 및 플렉시블 디스플레이 패널

(57) 요약

본 발명은 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법 및 플렉시블 디스플레이 패널을 제공하는 것이다. 본 방법에서는, 우선 포토레지스트층(2)에 대하여 패터닝 처리를 수행하여 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역(20)을 얻고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역(20)의 사이에 관통 구멍(21)을 형성하고 나서, 다음으로 포토레지스

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



트 영역(20)을 마스크로 하여 가요성 베이스 기관(1)에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 관통 구멍(21)과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)을 형성하고, 이어서 금속 박막을 증착시킨 후에 포토레지스트 영역(20) 및 그 위에 있는 금속층(31)을 제거하여, 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11) 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴(32)을 얻되, 각각의 금속 패턴(32)은 스캔 라인(321)과, 복수의 게이트 전극(322)을 포함하고, 그리고 나서 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 및 OLED 발광 소자를 형성한다. 본 방법은 스캔 라인(321)과 게이트 전극(322)을 가요성 베이스 기관(1) 내에 매립시켜, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인(321)에 생기는 응력 결함을 효과적으로 감소시킬 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법으로서,

가요성 베이스 기판을 제공하고, 또한 상기 개요성 베이스 기판 상에 포토레지스트층을 증착시키는 단계 S1과,

상기 포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여, 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 형성하고, 서로 인접하는 2개의 상기 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하는 단계 S2와,

상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여, 상기 개요성 베이스 기판에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 형성하는 단계 S3과,

상기 포토레지스트 영역 및 상기 개요성 베이스 기판 상에 금속 박막을 증착시켜, 상기 포토레지스트 영역을 덮는 금속층을 형성함과 함께, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 형성하되, 각 금속 패턴이 스캔 라인과, 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 단계 S4와,

상기 포토레지스트 영역을 박리하여 상기 포토레지스트 영역과 상기 포토레지스트 영역 상의 상기 금속층을 제거하는 단계 S5와,

상기 개요성 베이스 기판 및 상기 베이스 홈 내에 매립된 각각의 상기 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT를 형성하고, 또한 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 OLED 발광 소자를 증착시키는 단계 S6을 포함하는, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 하면이 이루는 끼임각은 둔각이고, 상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 상면이 이루는 끼임각은 예각인, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 관통 구멍의 단면은 등변사다리꼴 형상이고, 또한 상기 등변사다리꼴의 하부 바닥은 상부 바닥보다 긴, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm인, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 베이스 홈의 단면은 직사각형 형상인, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치하는, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단계 S6은,

상기 가요성 베이스 기관 및 상기 금속 패턴 상에 게이트 절연층을 증착시키고,

상기 게이트 절연층 상에 반도체 활성층을 증착시키고,

금속 박막을 증착시키고 또한 패터닝 처리를 수행하여, 상기 반도체 활성층의 양측과 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하되, 상기 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층과, 상기 소스 전극과, 상기 드레인 전극이 TFT를 구성하고,

층간 절연층, 평탄층 및 애노드를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드는 상기 층간 절연층 및 상기 평탄층을 관통하는 비아 홀을 통하여 TFT의 상기 드레인 전극에 접속하고,

상기 평탄층 및 상기 애노드 상에 패터닝된 픽셀 격리층을 형성하되, 상기 픽셀 격리층은 상기 평탄층 및 상기 애노드를 부분적으로 덮고,

상기 픽셀 격리층에 의해 경계가 정의된 영역 내에 유기 발광층 및 캐소드를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드와, 상기 유기 발광층과, 상기 캐소드가 OLED 발광 소자를 구성하는, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 8

플렉시블 디스플레이 패널로서,

복수의 서로 평행인 베이스 홈을 갖는 가요성 베이스 기관과,

상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈에 각각 매립되고, 각각이 스캔 라인과 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 복수의 금속 패턴과,

상기 가요성 베이스 기관 및 각각의 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT와,

상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 마련된 OLED 발광 소자를 포함하는, 플렉시블 디스플레이 패널.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm이며, 단면은 직사각형 형상인, 플렉시블 디스플레이 패널.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치하는, 플렉시블 디스플레이 패널.

청구항 11

플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법으로서,

가요성 베이스 기관을 제공하고, 또한 상기 가요성 베이스 기관 상에 포토레지스트층을 증착시키는 단계 S1과,

상기 포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여, 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 형성하고, 서로 인접하는 2개의 상기 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하는 단계 S2와,

상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여, 상기 가요성 베이스 기관에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 형성하는 단계 S3과,

상기 포토레지스트 영역 및 상기 가요성 베이스 기관 상에 금속 박막을 증착시켜, 상기 포토레지스트 영역을 덮는 금속층을 형성함과 함께, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 형성하되, 각 금속 패턴이 스캔 라인과, 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 단계 S4와,

상기 포토레지스트 영역을 박리하여 상기 포토레지스트 영역과 상기 포토레지스트 영역 상의 상기 금속층을 제거하는 단계 S5와,

상기 가요성 베이스 기판 및 상기 베이스 홈 내에 매립된 각각의 상기 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT를 형성하고, 또한 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 OLED 발광 소자를 증착시키는 단계 S6을 포함하되,

상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 하면이 이루는 끼임각은 둔각이고, 상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 상면이 이루는 끼임각은 예각이고,

상기 관통 구멍의 단면은 등변사다리꼴 형상이고, 또한 상기 등변사다리꼴의 하부 바닥은 상부 바닥보다 길고,

상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm이고,

상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치하는, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 베이스 홈의 단면은 직사각형 형상인, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 단계 S6은,

상기 가요성 베이스 기판 및 상기 금속 패턴 상에 게이트 절연층을 증착시키고,

상기 게이트 절연층 상에 반도체 활성층을 증착시키고,

금속 박막을 증착시키고, 또한 패터닝 처리를 수행하여, 상기 반도체 활성층의 양측과 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하되, 상기 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층과, 상기 소스 전극과, 상기 드레인 전극이 TFT를 구성하고,

층간 절연층, 평탄층 및 애노드를 순차적으로 증착시키고, 상기 층간 절연층 및 상기 평탄층을 관통하는 비아홀을 통하여, 상기 애노드를 TFT의 상기 드레인 전극에 접속하고,

상기 평탄층 및 상기 애노드 상에 패터닝된 픽셀 격리층을 형성하되, 상기 픽셀 격리층은 상기 평탄층 및 상기 애노드를 부분적으로 덮고,

상기 픽셀 격리층에 의해 경계가 정의된 영역 내에서 유기 발광층 및 캐소드를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드와, 상기 유기 발광층과, 상기 캐소드가 OLED 발광 소자를 구성하는, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 기술의 분야에 관한 것이며, 특히 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법 및 플렉시블 디스플레이 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 기술의 분야에 있어서, 액정 디스플레이 패널(Liquid Crystal Display, LCD)이나 유기 발광 다이오드 디스플레이 패널(Organic Light Emitting Diode, OLED) 등의 플랫 패널 디스플레이 장치는 이미 서서히 CRT 디스플레이를 대체하고 있다.

[0003] 나아가, 액정 디스플레이 패널은 컬러 필터(Color Filter, CF) 기판과, 박막 트랜지스터 어레이 기판(Thin Film Transistor Array Substrate, TFT Array Substrate)과, 2개의 기판의 사이에 충전된(filled) 액정층(Liquid Crystal Layer)으로 구성되어 있고, 또한 CF 기판 및 TFT 기판은 모두 강성이 있는 유리를 베이스 기판으로서 사용하기 때문에, 플랫 패널형 액정 디스플레이 패널은 벤딩(bending; 굽힘, 구부림)할 수 없다.

[0004] OLED 디스플레이 패널은 플렉시블 디스플레이 패널이다. 플렉시블 디스플레이 패널은 가요성(flexibility)이 있

는 재료를 사용하여 제조되고 있어, 임의로 만곡 및 변형된 상태로 표시를 행할 수 있다. OLED 등의 플렉시블 디스플레이 패널은 중량이 가볍고, 부피가 작으며, 얇고, 휴대하기 편리하며, 고온 및 저온에 대한 내성, 충격에 대한 내성, 진동에 대한 보다 강한 저항력, 보다 광범위한 동작 환경에 대한 적응, 롤러블(rollable)함, 보다 예술적 미감[美感]이 있는 외형 등의 장점을 갖고 있어, 근래에 들어 국내외 대학 및 연구 기관에서 주목 받는 연구 대상이 되고 있다.

[0005] 종래 기술에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널은 통상 가요성 기관을 포함하고, 가요성 기관의 일측에는, 가요성 기관의 표면 상에 배치된 TFT 어레이와, 발광 소자와, TFT 어레이를 구동시키는 구동 회로가 마련되어 있으며, 상기 TFT 어레이를 구동시키는 구동 회로는 또한 스캔 라인 등을 포함한다. 이러한 종래의 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때, 스캔 라인을 내부에 갖는 구동 회로도 가요성 기관의 표면을 따라 벤딩되므로, 응력 결합이 생겨, TFT 및 발광 소자의 정상적인 동작에 영향을 주게 된다.

[0006] 따라서, 종래 기술에는 여전히 개선과 발전의 여지가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인에 생기는 응력 결합을 효과적으로 감소시켜, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있는 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때의 그 내부에서의 스캔 라인에 생기는 응력 결합이 비교적 적어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높인 플렉시블 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 우선, 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공하며, 상기 제조 방법은,

[0010] 가요성 베이스 기관을 제공하고, 또한 상기 가요성 베이스 기관 상에 포토레지스트층을 증착시키는 단계 S1과,

[0011] 상기 포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여, 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 형성하고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하는 단계 S2와,

[0012] 상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여 상기 가요성 베이스 기관에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈(groove)을 형성하는 단계 S3과,

[0013] 상기 포토레지스트 영역 및 상기 가요성 베이스 기관 상에 금속 박막을 증착시켜, 상기 포토레지스트 영역을 덮는 금속층을 형성함과 함께, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 형성하되, 각 금속 패턴이 스캔 라인과, 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 단계 S4와,

[0014] 상기 포토레지스트 영역을 박리(peeling off)하여 상기 포토레지스트 영역과 상기 포토레지스트 영역 상의 상기 금속층을 제거하는 단계 S5와,

[0015] 상기 가요성 베이스 기관 및 상기 베이스 홈 내에 매립된 각각의 상기 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT를 형성하고, 또한 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 OLED 발광 소자를 증착시키는 단계 S6을 포함한다.

[0016] 상기 관통 구멍의 측벽(sidewall)과 상기 포토레지스트 영역의 하면이 이루는 끼인각은 둔각이고, 상기 관통 구멍의 측벽과 상기 포토레지스트 영역의 상면이 이루는 끼인각은 예각이다.

[0017] 상기 관통 구멍의 단면은 등변사다리꼴 형상이고, 또한 상기 등변사다리꼴의 하부 바닥은 상부 바닥보다 길다.

[0018] 상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm이다.

[0019] 상기 베이스 홈의 단면은 직사각형 형상이다.

[0020] 상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치한다.

[0021] 상기 단계 S6은,

- [0022] 상기 가요성 베이스 기관 및 상기 금속 패턴 상에 게이트 절연층을 증착시키고,
- [0023] 상기 게이트 절연층 상에 반도체 활성층을 증착시키고,
- [0024] 금속 박막을 증착시키고 또한 패터닝 처리를 수행하여, 상기 반도체 활성층의 양측과 각각 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하되, 상기 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층과, 상기 소스 전극과, 상기 드레인 전극이 TFT를 구성하고,
- [0025] 층간 절연층, 평탄층 및 애노드를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드는 상기 층간 절연층 및 상기 평탄층을 관통하는 비아 홀을 통하여 TFT의 상기 드레인 전극에 접속하고,
- [0026] 상기 평탄층 및 상기 애노드 상에 패터닝된 픽셀 격리층을 형성하되, 상기 픽셀 격리층은 상기 평탄층 및 상기 애노드를 부분적으로 덮고,
- [0027] 상기 픽셀 격리층에 의해 경계가 정의된 영역 내에 유기 발광층 및 캐소드를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드와, 상기 유기 발광층과, 상기 캐소드가 OLED 발광 소자를 구성하는 것을 포함한다.
- [0028] 본 발명은 또한 플렉시블 디스플레이 패널을 제공하며, 상기 플렉시블 디스플레이 패널은,
- [0029] 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 갖는 가요성 베이스 기관과,
- [0030] 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈에 각각 매립되고, 각각이 스캔 라인과 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 복수의 금속 패턴과,
- [0031] 상기 가요성 베이스 기관 및 각각의 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT와,
- [0032] 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 마련된 OLED 발광 소자를 포함한다.
- [0033] 상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm이며, 단면은 직사각형 형상이다.
- [0034] 상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치한다.
- [0035] 본 발명은 또한 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공하며, 상기 제조 방법은,
- [0036] 가요성 베이스 기관을 제공하고, 또한 상기 가요성 베이스 기관 상에 포토레지스트층을 증착시키는 단계 S1과,
- [0037] 상기 포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여, 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 형성하고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하는 단계 S2와,
- [0038] 상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여, 상기 가요성 베이스 기관에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 형성하는 단계 S3과,
- [0039] 상기 포토레지스트 영역 및 상기 가요성 베이스 기관 상에 금속 박막을 증착시켜, 상기 포토레지스트 영역을 덮는 금속층을 형성함과 함께, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 형성하되, 각 금속 패턴이 스캔 라인과, 상기 스캔 라인에 접속된 복수의 게이트 전극을 갖는 단계 S4와,
- [0040] 상기 포토레지스트 영역을 박리하여 상기 포토레지스트 영역과 상기 포토레지스트 영역 상의 상기 금속층을 제거하는 단계 S5와,
- [0041] 상기 가요성 베이스 기관 및 상기 베이스 홈 내에 매립된 각각의 상기 금속 패턴 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT를 형성하고, 또한 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 상에 OLED 발광 소자를 증착시키는 단계 S6을 포함하되,
- [0042] 상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 하면이 이루는 끼임각은 둔각이고, 상기 관통 구멍의 측면과 상기 포토레지스트 영역의 상면이 이루는 끼임각은 예각이고,
- [0043] 상기 관통 구멍의 단면은 등변사다리꼴 형상이고, 또한 상기 등변사다리꼴의 하부 바닥은 상부 바닥보다 길고,
- [0044] 상기 베이스 홈의 깊이는 300 내지 3000nm이고,
- [0045] 상기 금속 패턴의 두께는 상기 베이스 홈의 깊이와 일치한다.

발명의 효과

- [0046] 본 발명의 유익한 효과는 이하와 같다. 본 발명이 제공하는 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법에서는, 우선

포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 얻고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하고 나서, 다음으로 상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여 가요성 베이스 기판에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 형성하고, 이어서 금속 박막을 증착시킨 후에 포토레지스트 영역 및 그 위에 있는 금속층을 제거하여, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 얻되, 각각의 금속 패턴은 스캔 라인과, 복수의 게이트 전극을 포함하고, 그리고 나서 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 및 OLED 발광 소자(D)를 형성한다. 상기 방법은 스캔 라인과 게이트 전극을 가요성 베이스 기판 내에 매립시켜, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인에 생기는 응력 결함을 효과적으로 감소시킬 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있다. 본 발명이 제공하는 플렉시블 디스플레이 패널에서는, 그 스캔 라인과 게이트 전극을 갖는 금속 패턴이 가요성 베이스의 베이스 홈에 매립되어 있기 때문에, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인에 생기는 응력 결함을 비교적 적게 할 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높이는 데에 유용하다.

도면의 간단한 설명

[0047] 본 발명의 특징 및 기술 내용을 한층 더 이해할 수 있도록 하기 위해, 이하의 발명의 상세한 설명 및 도면을 참조하기 바란다. 단, 도면은 단지 참고 및 설명용으로 제공하기 위한 것일 뿐, 본 발명에 한정을 가하기 위한 것은 결코 아니다.

도면 중에서,

도 1은 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S1을 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S2를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S3을 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S4를 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S4에 의해 형성된 금속 패턴을 도시하는 평면도이다.

도 7은 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S5를 도시하는 도면이다.

도 8은 본 발명에 있어서의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법의 단계 S6을 도시하는 도면으로, 또한 본 발명의 플렉시블 디스플레이 패널의 단면 구조를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 본 발명이 채용하는 기술 수단 및 그 효과를 한층 더 기술하기 위해, 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태와 그 도면을 결합하여 상세하게 설명한다.

[0049] 도 1을 참조하면, 본 발명은 우선, 이하의 단계를 포함하는 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공한다.

[0050] 단계 S1로서, 도 2에 도시하는 바와 같이, 가요성 베이스 기판(1)을 제공하고, 또한 상기 가요성 베이스 기판(1) 상에 포토레지스트층(2)을 증착시킨다.

[0051] 구체적으로는, 상기 가요성 베이스 기판(1)의 재질은 바람직하게는 폴리이미드(Polyimide, PI) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)이다.

[0052] 단계 S2로서, 도 3에 도시하는 바와 같이, 상기 포토레지스트층(2)에 대하여 노광 및 현상을 통해 패터닝 처리를 수행하여, 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역(20)을 형성하고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역(20)의 사이에 관통 구멍(21)을 형성한다.

[0053] 유의해야 할 점은, 상기 관통 구멍(21)의 측면과 포토레지스트 영역(20)의 하면이 이루는 끼임각 a는 바람직하게는 90° 보다 큰 둔각이고, 상기 관통 구멍(21)의 측면과 포토레지스트 영역(20)의 상면이 이루는 끼임각 b는 바람직하게는 날카롭고 뾰족한 예각이라는 것이다.

[0054] 구체적으로는, 상기 관통 구멍(21)의 단면은 등변사다리꼴 형상이고, 또한 등변사다리꼴의 하부 바닥은 상부 바

단보다 길며, 즉 등변사다리꼴의 측면은 모두 그 상단으로부터 아래를 향하여, 또한 포토레지스트 영역(20)의 재료의 내부를 향하여 경사져 있다.

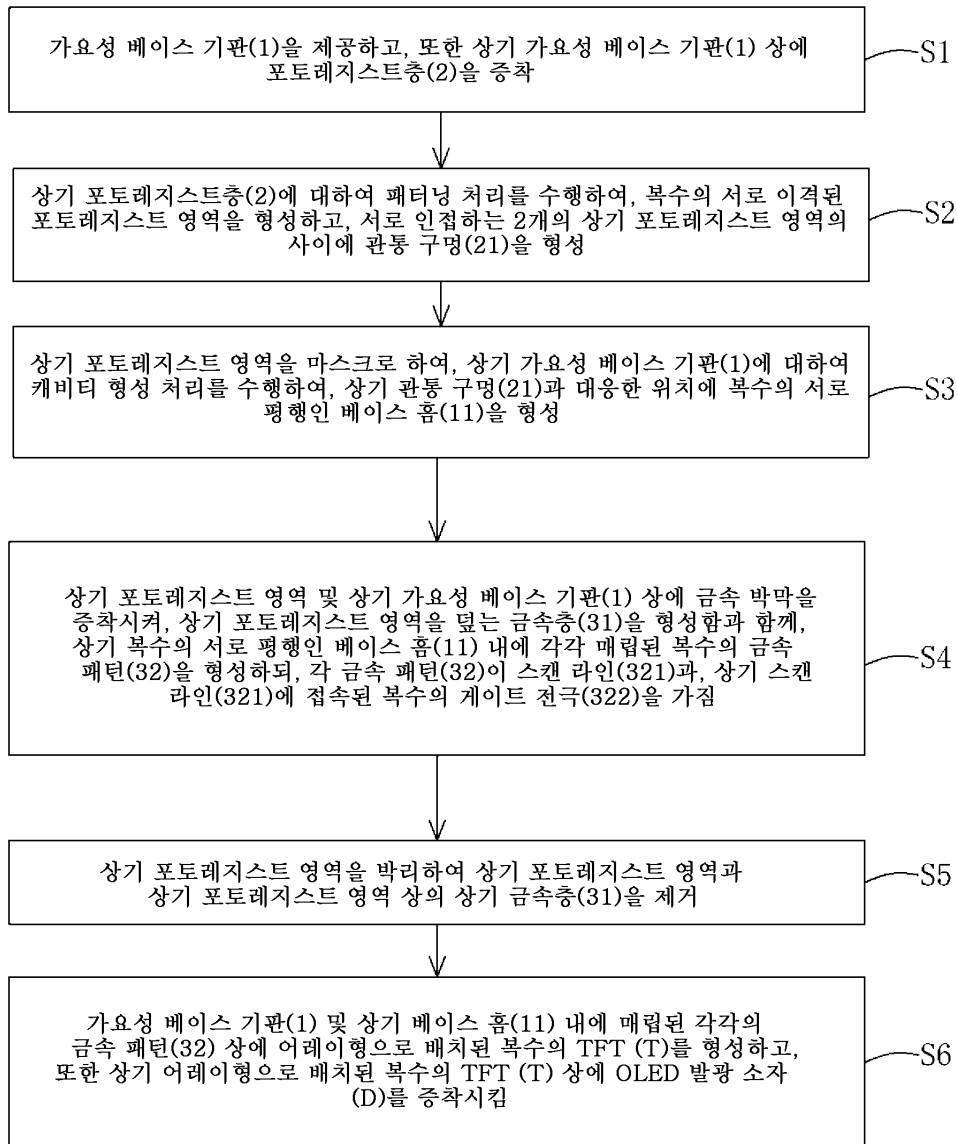
- [0055] 단계 S3으로서, 도 4에 도시하는 바와 같이, 상기 포토레지스트 영역(20)을 마스크로 하여 에칭에 의해 상기 가요성 베이스 기판(1)에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍(21)과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)을 형성한다.
- [0056] 구체적으로는, 상기 베이스 홈(11)의 깊이는 바람직하게는 300 내지 3000nm이고, 베이스 홈(11)의 깊이가 가요성 베이스 기판(1)의 두께보다 작음을 보장한다. 나아가, 상기 베이스 홈(11)의 단면은 직사각형 형상이다.
- [0057] 단계 S4로서, 도 5에 도시하는 바와 같이, 포토레지스트 영역(20) 및 가요성 베이스 기판(1) 상에 금속 박막을 직접 증착시키는데, 상기 관통 구멍(21)의 측면과 포토레지스트 영역(20)의 하면이 이루는 끼인각 a가 90° 보다 큰 둔각이고, 상기 관통 구멍(21)의 측면과 포토레지스트 영역(20)의 상면이 이루는 끼인각 b가 날카롭고 뾰족한 예각이기 때문에, 상기 관통 구멍(21)은 금속 박막을 효과적으로 분할할 수 있고, 상기 포토레지스트 영역(20)을 덮는 금속층(31)을 형성함과 함께, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)에 각각 매립되고, 또한 베이스 홈(11)과 서로 동일한 패턴을 나타내는 복수의 금속 패턴(32)을 형성한다.
- [0058] 나아가, 상기 금속 패턴(32)의 두께는 상기 베이스 홈(11)의 깊이와 일치한다.
- [0059] 도 6에 도시하는 바와 같이, 각 금속 패턴(32)은 스캔 라인(321)과, 상기 스캔 라인(321)에 접속된 복수의 게이트 전극(322)을 갖는다.
- [0060] 단계 S5로서, 도 7에 도시하는 바와 같이, 상기 포토레지스트 영역(20)을 박리하고, 또한 상기 포토레지스트 영역(20)을 덮고 있는 금속층(31)을 제거하여, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)에 각각 매립되고, 또한 베이스 홈(11)과 서로 동일한 패턴을 나타내는 복수의 금속 패턴(32)을 남긴다.
- [0061] 이러한 공정에 있어서, 상기 관통 구멍(21)이 효과적으로 금속 박막을 분할하기 때문에, 포토레지스트 영역(20) 및 포토레지스트 영역(20) 상의 금속층을 제거해도, 베이스 홈(11) 내에 매립된 금속 패턴(32)에 손상을 주지 않을 것이다.
- [0062] 단계 S6으로서, 도 8에 도시하는 바와 같이, 가요성 베이스 기판(1) 및 베이스 홈(11) 내에 매립된 각각의 금속 패턴(32) 상에 어레이형으로 배치된 복수의 TFT(T)를 형성하고, 또한 상기 어레이형으로 배치된 복수의 TFT(T) 상에 OLED 발광 소자(D)를 증착시키고, 마지막으로 봉지(encapsulation)을 수행한다.
- [0063] 구체적으로는, 상기 단계 S6은,
- [0064] 상기 가요성 베이스 기판(1) 및 금속 패턴(32) 상에 게이트 절연층(51)을 증착시키고,
- [0065] 상기 게이트 절연층(51) 상에 반도체 활성층(52)을 증착시키고,
- [0066] 금속 박막을 증착시키고 또한 패턴링 처리를 수행하여, 상기 반도체 활성층(52)의 양측과 각각 접촉하는 소스 전극(531) 및 드레인 전극(532)을 형성하되, 상기 게이트 전극(322)과, 반도체 활성층(52)과, 소스 전극(531)과, 드레인 전극(532)이 TFT(T)를 구성하고,
- [0067] 층간 절연층(54), 평탄층(55) 및 애노드(57)를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드(57)는 층간 절연층(54) 및 평탄층(55)을 관통하는 비아 홀(V)을 통하여 TFT(T)의 드레인 전극(532)에 접속하고,
- [0068] 상기 평탄층(55) 및 애노드(57) 상에 패턴화된 픽셀 격리층(56)을 형성하되, 상기 픽셀 격리층(56)은 상기 평탄층(55) 및 애노드(57)를 부분적으로 덮고,
- [0069] 상기 픽셀 격리층(56)에 의해 경계가 정의된 영역 내에 유기 발광층(58) 및 캐소드(59)를 순차적으로 증착시키되, 상기 애노드(57)와, 유기 발광층(58)과, 캐소드(59)가 OLED 발광 소자(D)를 구성하는 것을 포함한다.
- [0070] 상술한 방법은 스캔 라인(321) 및 게이트 전극(322)을 갖는 금속 패턴(32)을 가요성 베이스 기판(1)의 베이스 홈(11) 내에 매립시켜, 금속 패턴(32)과 가요성 베이스 기판(2)의 복합 박막을 하나의 층으로서 형성한 것에 상당하고, 즉 스캔 라인(321) 및 게이트 전극(322)은 가요성 베이스 기판(1)과 일체로 되어, 디스플레이 패널의 만곡 시에 스캔 라인(321) 상에 생기는 응력을 분산시키는 데 도움이 되기 때문에, 이로부터 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인(321)에 생기는 응력 결함을 효과적으로 저감시킬 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있다.
- [0071] 동일한 발명에 관한 사상에 기초하여, 본 발명은 또한 상기 방법으로 제조된 플렉시블 디스플레이 패널을 제공

한다. 도 8 및 도 6을 참조하기 바란다. 본 발명의 플렉시블 디스플레이 패널은,

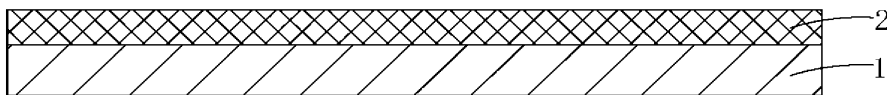
- [0072] 가요성 베이스 기관(1)으로서, 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)을 갖는 상기 가요성 베이스 기관(1),
- [0073] 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈(11)에 각각 매립된 복수의 금속 패턴(32)으로서, 각각이 스캔 라인(321)과, 상기 스캔 라인(321)에 접속된 복수의 게이트 전극(322)을 갖는 금속 패턴(32),
- [0074] 상기 가요성 베이스 기관(1) 및 각각의 금속 패턴(32)을 덮고 있는 게이트 절연층(51),
- [0075] 상기 게이트 절연층(51) 상에 마련된 반도체 활성층(52),
- [0076] 상기 반도체 활성층(52)의 양측에 각각 접속된 소스 전극(531) 및 드레인 전극(532),
- [0077] 상기 반도체 활성층(52), 소스 전극(531), 드레인 전극(532) 및 게이트 절연층(51)을 덮는 층간 절연층(54),
- [0078] 상기 층간 절연층(54)을 덮는 평탄층(55),
- [0079] 평탄층(55) 상에 마련된 애노드(57)로서, 층간 절연층(54) 및 평탄층(55)을 관통하는 비아 홀(V)을 통하여 드레인 전극(532)에 접속되는 상기 애노드(57),
- [0080] 상기 평탄층(55) 및 애노드(57)를 부분적으로 덮는 픽셀 격리층(56), 및
- [0081] 상기 픽셀 격리층(56)에 의해 경계가 정의된 영역 내에 있어서 아래에서부터 위로 순차적으로 마련된 유기 발광층(58) 및 캐소드(59)를 포함한다.
- [0082] 상기 게이트 전극(322)과, 반도체 활성층(52)과, 소스 전극(531)과, 드레인 전극(532)은 TFT(T)를 구성하고, 상기 애노드(57)와, 유기 발광층(58)과, 캐소드(59)는 OLED 발광 소자(D)를 구성한다.
- [0083] 구체적으로는, 상기 베이스 홈(11)의 깊이는 300 내지 3000nm이고, 단면은 직사각형 형상이며, 또한 상기 금속 패턴(32)의 두께는 상기 베이스 홈(11)의 깊이와 일치한다.
- [0084] 본 발명의 플렉시블 디스플레이 패널에서는 스캔 라인(321) 및 게이트 전극(322)을 갖는 금속 패턴(32)을 가요성 베이스 기관(1)의 베이스 홈(11) 내에 매립하여, 금속 패턴(3)과 가요성 베이스 기관(2)의 복합 박막을 하나의 층으로서 형성한 것에 상당하고, 즉 스캔 라인(321) 및 게이트 전극(322)은 가요성 베이스 기관(1)과 일체로 되어, 디스플레이 패널의 만곡 시에 스캔 라인(321) 상에 생기는 응력을 분산시키는 데 도움이 되기 때문에, 이로부터 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인(321)에 생기는 응력 결함을 효과적으로 저감시킬 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있다.
- [0085] 상술한 바를 종합하면, 본 발명의 플렉시블 디스플레이 패널의 제조 방법에서는, 우선 포토레지스트층에 대하여 패터닝 처리를 수행하여 복수의 서로 이격된 포토레지스트 영역을 얻고, 서로 인접하는 2개의 포토레지스트 영역의 사이에 관통 구멍을 형성하고 나서, 다음으로 상기 포토레지스트 영역을 마스크로 하여 가요성 베이스 기관에 대하여 캐비티 형성 처리를 수행하여, 상기 관통 구멍과 대응한 위치에 복수의 서로 평행인 베이스 홈을 형성하고, 이어서 금속 박막을 증착시킨 후에 포토레지스트 영역 및 그 위에 있는 금속층을 제거하여, 상기 복수의 서로 평행인 베이스 홈 내에 각각 매립된 복수의 금속 패턴을 얻되, 각각의 금속 패턴은 스캔 라인과, 복수의 게이트 전극을 포함하고, 그리고 나서 어레이형으로 배치된 복수의 TFT 및 OLED 발광 소자(D)를 형성한다. 상기 방법은 스캔 라인과 게이트 전극을 가요성 베이스 기관 내에 매립시켜, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인에 생기는 응력 결함을 효과적으로 감소시킬 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높일 수 있다. 본 발명의 플렉시블 디스플레이 패널에서는, 그 스캔 라인과 게이트 전극을 갖는 금속 패턴이 가요성 베이스의 베이스 홈에 매립되어 있기 때문에, 플렉시블 디스플레이 패널이 벤딩되었을 때 스캔 라인에 생기는 응력 결함을 비교적 적게 할 수 있어, 플렉시블 디스플레이 패널의 안정성을 높이는 데에 유용하다.
- [0086] 상술한 바에 있어서, 본 분야의 통상의 기술자는, 본 발명의 기술적 방안 및 기술적 사상에 근거하여 그 밖의 각종 상응하는 수정 및 변형을 할 수 있고, 이들 수정 및 변형은 모두 본 발명의 청구범위의 보호 범위에 속한다.

도면

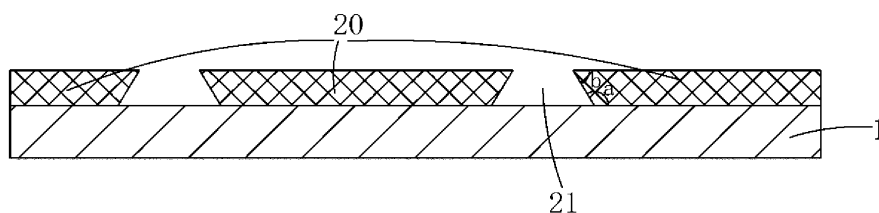
도면1



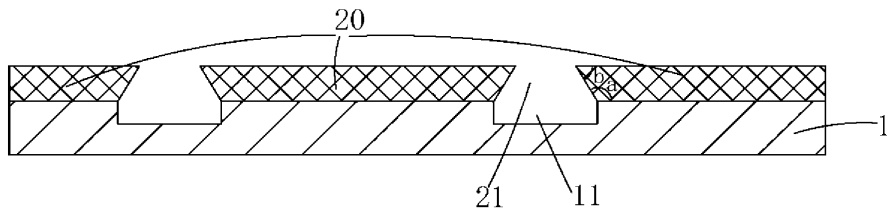
도면2



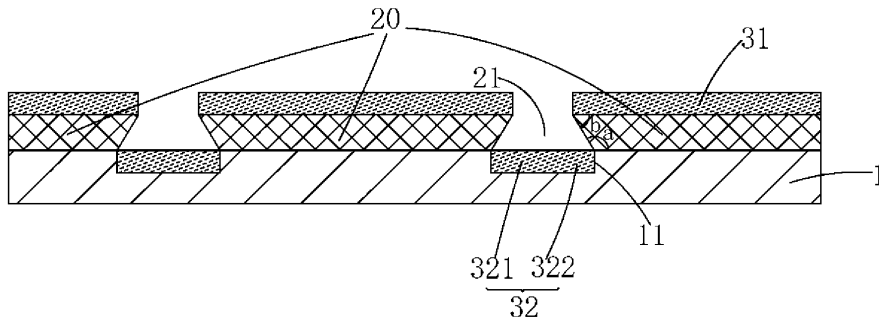
도면3



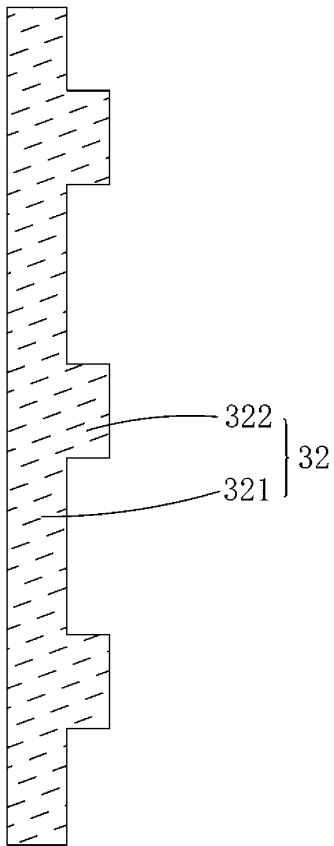
도면4



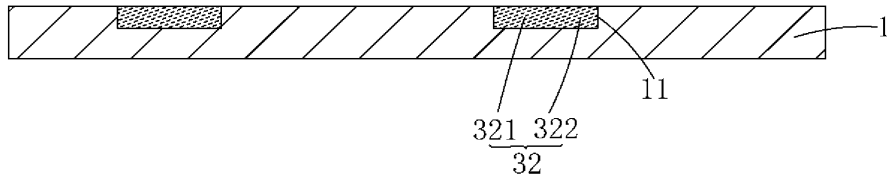
도면5



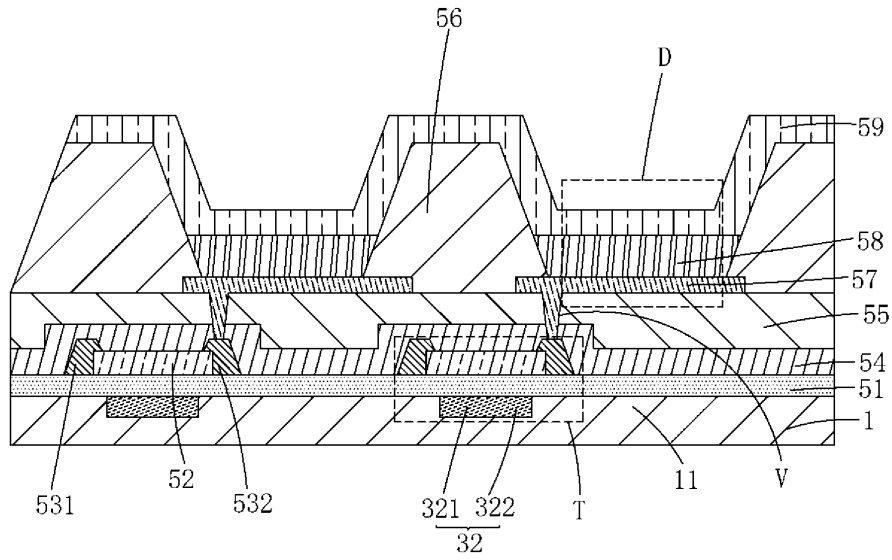
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	柔性显示面板的制造方法及柔性显示面板		
公开(公告)号	KR1020200034805A	公开(公告)日	2020-03-31
申请号	KR1020207007949	申请日	2017-09-15
发明人	시, 원		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/0097		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		
优先权	201710720612.1 2017-08-21 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造柔性显示面板的方法和柔性显示面板。该方法包括：对光致抗蚀剂层(2)进行构图以获得相互间隔的多个光致抗蚀剂区域(20)，以及在每两个相邻的光致抗蚀剂区域(20)之间形成通孔(21)；然后，以光致抗蚀剂区域(20)为掩模对柔性基础基板(1)进行开槽，在与通孔(21)对应的位置形成多个相互平行的基板槽(11)。沉积金属膜，然后去除其上的光致抗蚀剂区域(20)和金属层(31)，以获得嵌入到多个相互平行的基板凹槽(11)中的多个金属图案(32)，每个金属图案(32)包括扫描线(321)和多个栅极(322)；然后，制造排列成阵列的多个TFT和OLED发光元件。该方法使得扫描线(321)和栅极(322)被嵌入到柔性基础基板(1)中，因此，当柔性显示面板弯曲时，由扫描线(321)产生的应力缺陷可以被有效地抑制。降低了柔性显示面板的稳定性。

