



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133812
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0065082
(22) 출원일자 2016년05월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김종성
경기도 파주시 문산읍 방촌로 1744, 113동 803호
(파주힐스테이트1차아파트)
윤종근
경기도 군포시 산본로432번길 25, 1209동 202호(산본동, 한양목련아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인천문

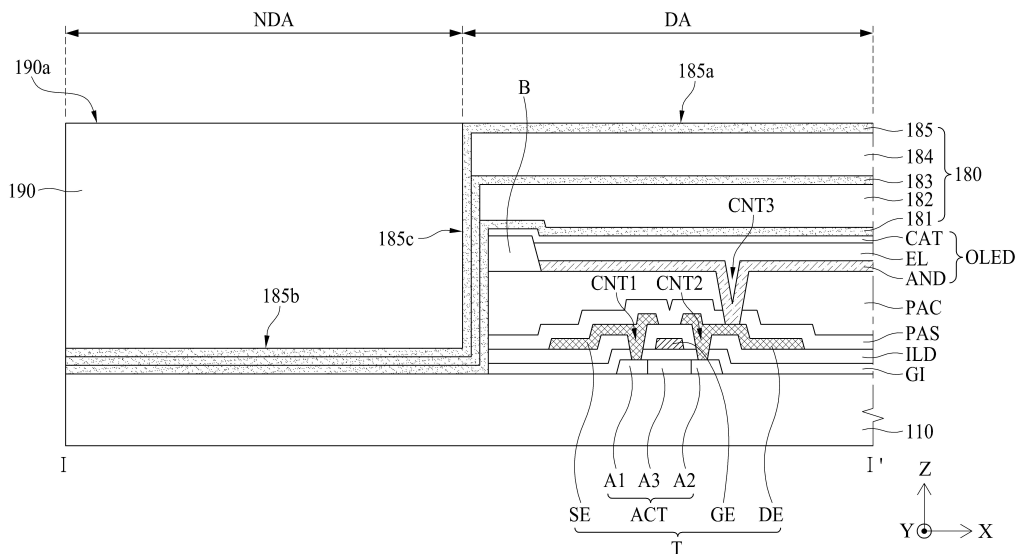
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시패널 최외곽부 측면에서의 투습을 방지할 수 있는 플렉서블 표시장치를 제공한다. 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치는 표시영역과 비표시영역으로 구분되는 베이스 기판, 상기 베이스 기판의 표시영역에 마련된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 상에 마련되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기발광소자, 상기 유기발광소자 상에 마련된 봉지층 및 상기 베이스 기판의 비표시영역에 마련된 균열방지부를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
H01L 2251/105 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)

권형근

경기도 군포시 오금로 43, 348동 804호(금정동, 율곡아파트)

(72) 발명자

정고은

경기도 고양시 일산서구 송포로 11, 803동 1603호
 (대화동, 대화마을8단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10042412
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업
연구과제명	대면적 투명플렉시블 디스플레이 구현을 위한 60인치이상, UD급, 투과도 40%인 패널/모듈
기술개발	
기 여 율	1/1
주관기관	엘지디스플레이(주)
연구기간	2012.08.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

표시영역과 비표시영역으로 구분되는 베이스 기관;
 상기 베이스 기관의 표시영역에 마련된 박막 트랜지스터;
 상기 박막 트랜지스터 상에 마련되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기발광소자;
 상기 유기발광소자 상에 마련된 봉지층; 및
 상기 베이스 기관의 비표시영역에 마련된 균열방지부를 포함하는 플렉서블 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 봉지층은 교번하여 적층된 복수의 무기막들 및 복수의 유기막들을 포함하고, 상기 복수의 무기막들 각각은 상기 표시영역으로부터 연장되어 상기 비표시영역에 배치된 상기 베이스 기관 상에 구비되는 플렉서블 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 복수의 유기막들 각각은 표시영역에 배치되고, 상기 복수의 무기막들 사이에 개재된 플렉서블 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 균열방지부는 상기 복수의 유기막들 중 어느 하나의 유기막과 동일한 물질로 이루어진 플렉서블 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
 상기 균열방지부는 상기 비표시영역에 배치된 무기막들 상부를 덮는 플렉서블 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 균열방지부의 상면과 표시영역에 배치된 봉지층의 상면은 동일한 선상에 배치된 플렉서블 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 균열방지부는 상기 비표시영역으로부터 연장되어 상기 표시영역에 마련된 상기 봉지층 상부를 덮는 플렉서블 표시장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,
 복수의 무기막들 각각은 순차적으로 적층된 제1, 제2 및 제3 무기막을 포함하고, 상기 균열방지부는 상기 비표시영역에 배치된 복수의 무기막들 중 상기 제2 및 제3 무기막 사이에 마련된 플렉서블 표시장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 베이스 기관의 비표시영역에 마련된 균열방지범프를 더 포함하는 플렉서블 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 균열방지범프는 상면의 폭이 하면의 폭보다 넓은 역테이퍼 구조를 갖는 플렉서블 표시장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 균열방지범프는 제1 보조 균열방지범프 및 상기 제1 보조 균열방지범프 상에 마련된 제2 보조 균열방지범프를 포함하고, 상기 제1 보조 균열방지범프는 상면의 폭이 하면의 폭보다 좁은 테이퍼 구조를 가지며, 제2 보조 균열방지범프는 상면의 폭이 하면의 폭보다 넓은 역테이퍼 구조를 갖는 플렉서블 표시장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 균열방지부는 균열방지범프 상에 마련되어 균열방지범프를 밀봉하는 플렉서블 표시장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 균열방지범프는 상기 균열방지부와 상이한 물질로 이루어진 플렉서블 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정 표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이 중, 박막 트랜지스터를 포함하는 액정 표시장치 및 유기발광 표시장치는 해상도, 컬러 표시, 화질 등에서 우수하여 텔레비전, 노트북, 테블릿 컴퓨터, 또는 데스크 탑 컴퓨터의 표시장치로 널리 상용화되고 있다. 이러한 액정 표시장치와 유기발광 표시장치는 유연성을 갖는 플렉서블 표시장치(flexible display device)로도 개발되고 있다.

[0004] 종래의 플렉서블 표시장치는 베이스 기관, 박막 트랜지스터, 유기발광소자 및 봉지층을 포함한다. 베이스 기관은 플렉서블한 플라스틱 필름일 수 있다. 박막 트랜지스터는 베이스 기관 상에 마련된다. 유기발광소자는 박막 트랜지스터 상에 마련되어 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 봉지층은 박막 트랜지스터 및 유기발광소자 상에 마련된다. 봉지층은 외부의 충격으로부터 박막 트랜지스터 및 유기발광소자를 보호하고, 플렉서블 표시패널의 내부로 수분의 침투하는 것을 방지하는 기능을 한다. 봉지층은 무기막을 포함할 수 있다. 이 경우, 무기막은 유기발광소자 상부로부터 연장되어 플렉서블 표시패널의 최외곽에 배치될 수 있다.

[0005] 그러나, 종래의 플렉서블 표시장치를 접거나 휘는 경우, 표시패널의 최외곽에 배치된 무기막에 응력(stress)이 집중될 수 있으며, 균열(crack)이 발생될 수 있다. 무기막에 발생된 균열은 투습경로로 이용될 수 있다. 즉, 표시패널의 최외곽에서 발생된 균열로부터 표시패널 내부로 수분이 침투될 수 있으며, 표시패널의 신뢰성이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 표시패널의 비표시영역에 구비된 무기막에 균열이 발생하는 것을 방지함으로써, 표시패널의 최외곽으로부터 표시패널 내부로 수분이 침투되는 것을 방지할 수 있는 플렉서블 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 표시영역과 비표시영역으로 구분되는 베이스 기판, 상기 베이스 기판의 표시영역에 마련된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 상에 마련되며, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기발광소자, 상기 유기발광소자 상에 마련된 봉지층 및 상기 베이스 기판의 비표시영역에 마련된 균열 방지부를 포함한다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명의 실시예는 봉지층에 구비된 무기막들이 유기막들 각각을 밀봉하고, 비표시영역에 유기절연물질로 형성되는 균열방지부가 구비되기 때문에, 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역에 배치된 무기막에서 발생하는 응력(stress)을 줄일 수 있다. 이에 따라, 무기막에서 균열(crack)이 발생하는 것을 방지하여, 표시패널 내부로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있으며, 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0009] 또한, 본 발명의 실시예에는 비표시영역에 균열방지범프가 추가로 구비되고, 균열방지부가 균열방지범프를 밀봉하기 때문에, 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역에 배치된 무기막에서 발생하는 균열(crack)을 추가로 방지할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 실시예는 균열방지범프가 구비되기 때문에, 플렉서블 표시패널을 스크라이빙(scribing)하는 경우, 비표시영역에 배치된 무기막들의 최외곽 측면에서 발생할 수 있는 균열이 표시영역으로 전이되는 것을 방지할 수 있다.
- [0011] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 베이스 기판, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제4 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.
- 도 7a 내지 도 7c는 도 6에 도시된 균열방지범프의 변형예를 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 8은 본 발명의 제5 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제6 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0014] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미

는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우 뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.

- [0015] 이하에서는 본 발명에 따른 플렉서블 표시장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치를 보여주는 사시도이다. 도 2는 도 1의 베이스 기판, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다. 도 1 및 도 2에서 X축은 게이트 라인과 나란한 방향을 나타내고, Y축은 데이터 라인과 나란한 방향을 나타내며, Z축은 플렉서블 표시장치의 높이 방향을 나타낸다.
- [0017] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 표시패널(100), 게이트 구동부(200), 소스 드라이브 집적회로(integrated circuit, 이하 "IC"라 칭함)(310), 연성필름(330), 회로보드(350), 및 타이밍 제어부(400)를 포함한다.
- [0018] 표시패널(100)은 베이스 기판(110)과 봉지층(180)을 포함한다. 봉지층(180)과 마주보는 베이스 기판(110)의 일면 상에는 게이트 라인들, 데이터 라인들 및 화소들이 형성된다. 화소들은 복수의 서브 화소들을 포함하며, 복수의 서브 화소들은 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 영역들에 형성된다.
- [0019] 복수의 서브 화소들 각각은 적어도 하나의 박막 트랜지스터와 유기발광소자를 포함할 수 있다. 복수의 서브 화소들 각각은 적어도 하나의 박막 트랜지스터가 게이트 라인의 게이트 신호에 의해 턴-온되는 경우 데이터 라인을 통해 데이터 전압을 공급받는다. 복수의 서브 화소들 각각은 데이터 전압에 따라 유기발광소자로 흐르는 전류를 제어하여 유기발광소자를 소정의 밝기로 발광시킨다.
- [0020] 표시패널(100)은 도 2와 같이 화상을 표시하는 표시영역(DA)과 화상을 표시하지 않는 비표시영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시영역(DA)에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소들이 형성될 수 있다. 비표시영역(ND A)에는 게이트 구동부(200)와 패드들이 형성될 수 있다. 이러한 표시패널(100)은 도 3 내지 도 11의 실시예들을 참조하여 상세히 설명된다.
- [0021] 게이트 구동부(200)는 타이밍 제어부(400)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인들에 게이트 신호들을 공급한다. 게이트 구동부(200)는 표시패널(100)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성될 수 있다. 또는, 게이트 구동부(200)는 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 표시패널(100)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 부착될 수도 있다.
- [0022] 소스 드라이브 IC(310)는 타이밍 제어부(400)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 소스 드라이브 IC(310)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터전압들로 변환하여 데이터 라인들에 공급한다. 소스 드라이브 IC(310)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(chip on film) 또는 COP(chip on plastic) 방식으로 연성필름(330)에 실장될 수 있다.
- [0023] 표시패널(100)의 비표시영역(NDA)에는 데이터 패드들과 같은 패드들이 형성될 수 있다. 연성필름(330)에는 패드들과 소스 드라이브 IC(310)를 연결하는 배선들, 패드들과 회로보드(350)의 배선들을 연결하는 배선들이 형성될 수 있다. 연성필름(330)은 이방성 도전 필름(ant isotropic conducting film)을 이용하여 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 패드들과 연성필름(330)의 배선들이 연결될 수 있다.
- [0024] 회로보드(350)는 연성필름(330)들에 부착될 수 있다. 회로보드(350)는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 회로보드(350)에는 타이밍 제어부(400)가 실장될 수 있다. 회로보드(350)는 인쇄회로보드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.
- [0025] 타이밍 제어부(400)는 회로보드(350)의 케이블을 통해 외부의 시스템 보드로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(400)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(200)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호와 소스 드라이브 IC(310)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 타이밍 제어부(400)는 게이트 제어신호를 게이트 구동부(200)에 공급하고, 소스 제어신호를 소스 드라이브 IC(310)들에

공급한다.

- [0026] 도 3은 본 발명의 제1 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 2에 도시된 I-I'의 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0027] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 예에 따른 플렉서블 표시장치는 베이스 기판(110), 박막 트랜지스터(T), 패시베이션층(PAS), 평탄화층(PAC), 유기발광소자(OLED), 봉지층(180) 및 균열방지부(190)을 포함한다.
- [0028] 베이스 기판(110)은 플렉서블한 플라스틱 필름(plastic film)일 수 있다. 예를 들어, 베이스 기판(110)은 TAC(triacetyl cellulose) 또는 DAC(diacetyl cellulose) 등과 같은 셀룰로오스 수지, 노르보르넨 유도체(Norbornene derivatives) 등의 COP(cyclo olefin polymer), COC(cyclo olefin copolymer), PMMA(poly(methylmethacrylate)) 등의 아크릴 수지, PC(polycarbonate), PE(polyethylene) 또는 PP(polypropylene) 등의 폴리올레핀(polyolefin), PVA(polyvinyl alcohol), PES(poly ether sulfone), PEEK(polyetheretherketone), PEI(polyetherimide), PEN(polyethylenenaphthalate), PET(polyethyleneterephthalate) 등의 폴리에스테르(polyester), PI(polyimide), PSF(polysulfone), 또는 불소 수지(fluoride resin) 등을 포함하는 시트 또는 필름일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0029] 이러한, 베이스 기판(110) 상에는 버퍼층이 추가로 마련될 수 있다. 버퍼층은 베이스 기판(110) 상부 전면에 마련될 수 있다. 버퍼층은 투습에 취약한 베이스 기판(110)으로부터 표시패널(100) 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하는 기능을 한다. 또한, 버퍼층은 베이스 기판(110)으로부터 금속 이온 등의 불순물이 확산되어 박막 트랜지스터(T)의 액티브층(ACT)에 침투하는 것을 방지하는 기능을 한다. 버퍼층은 무기절연물질 예를 들어, SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), SiON(silicon oxynitride) 또는 이들의 다중층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 박막 트랜지스터(T)는 베이스 기판(110) 상의 표시영역(DA)에 배치된다. 박막 트랜지스터(T)는 액티브층(ACT), 게이트 절연막(GI), 게이트 전극(GE), 층간 절연막(ILD), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 포함한다.
- [0031] 액티브층(ACT)은 표시영역(DA)에 배치된 베이스 기판(110) 상에 마련된다. 액티브층(ACT)은 게이트 전극(GE)과 중첩되도록 배치된다. 액티브층(ACT)은 소스 전극(SE) 측에 위치한 일단 영역(A1), 드레인 전극(DE) 측에 위치한 타단 영역(A2), 및 일단 영역(A1)과 타단 영역(A2) 사이에 위치한 중심 영역(A3)으로 구성될 수 있다. 중심 영역(A3)은 도펀트가 도핑되지 않은 반도체 물질로 이루어지고, 일단 영역(A1)과 타단 영역(A2)은 도펀트가 도핑된 반도체 물질로 이루어질 수 있다.
- [0032] 게이트 절연막(GI)은 액티브층(ACT) 상에 마련된다. 게이트 절연막(GI)은 액티브층(ACT)과 게이트 전극(GE)을 절연시키는 기능을 한다. 게이트 절연막(GI)은 액티브층(ACT)을 덮으며, 표시영역(DA) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(GI)은 무기절연물질 예를 들어, SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), SiON(silicon oxynitride) 또는 이들의 다중층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0033] 게이트 전극(GE)은 게이트 절연막(GI) 상에 마련된다. 게이트 전극(GE)은 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고, 액티브층(ACT)의 중심 영역(A3)과 중첩된다. 게이트 전극(GE)은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0034] 층간 절연막(ILD)은 게이트 전극(GE) 상에 마련된다. 층간 절연막(ILD)은 게이트 전극(GE)을 포함한 표시 영역(DA) 전면에 마련된다. 층간 절연막(ILD)은 게이트 절연막(GI)과 동일한 무기절연물질 예를 들어, SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), SiON(silicon oxynitride) 또는 이들의 다중층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 층간 절연막(ILD)상에서 서로 이격되어 배치된다. 전술한 게이트 절연막(GI)과 층간 절연막(ILD)에는 액티브층(ACT)의 일단 영역(A1) 일부를 노출시키는 제1 콘택홀(CNT1) 및 액티브층(ACT)의 타단 영역(A2) 일부를 노출시키는 제2 콘택홀(CNT2)이 구비된다. 소스 전극(SE)은 제1 콘택홀(CNT1)을 통해서 액티브층(ACT)의 일단 영역(A1)과 연결되고, 드레인 전극(DE)은 제2 콘택홀(CNT2)을 통해서 액티브층(ACT)의 타단 영역(A2)과 연결된다.
- [0036] 상술한 박막 트랜지스터(T)의 구성은 앞서 설명한 예에 한정되지 않고, 당업자가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0037] 패시베이션층(PAS)은 박막 트랜지스터(T) 상에 마련된다. 패시베이션층(PAS)은 박막 트랜지스터(T)를 보호하는

기능을 수행한다. 패시베이션층(PAS)은 베이스 기판(110) 상의 표시영역(DA)에 마련된다. 베이스 기판(110)의 비표시영역(NDA)에는 패시베이션층(PAS)이 마련되지 않는다. 패시베이션층(PAS)은 무기절연물질 SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), SiON(silicon oxynitride) 또는 이들의 다중층으로 이루어 질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0038] 평탄화층(PAC)은 패시베이션층(PAS) 상에 마련된다. 평탄화층(PAC)은 박막 트랜지스터(T)가 마련되어 있는 베이스 기판(110)의 상부를 평탄하게 해주는 기능을 수행한다. 평탄화층(PAC)은 유기절연물질 예를 들어, 아크릴계 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin)등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 패시베이션층(PAS)과 평탄화층(PAC)에는 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(DE)을 노출시키는 제3 콘택홀(CNT3)이 구비되어 있다. 제3 콘택홀(CNT3)을 통하여 드레인 전극(DE)과 유기발광소자(OLED)의 애노드 전극(AND)이 전기적으로 연결된다.

[0039] 유기발광소자(OLED)는 박막 트랜지스터(T) 상에 마련된다. 유기발광소자(OLED)는 애노드 전극(AND), 유기층(EL), 및 캐소드 전극(CAT)을 포함한다.

[0040] 애노드 전극(AND)은 패시베이션층(PAS)과 평탄화층(PAC)에 마련된 제3 콘택홀(CNT3)을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(DE)에 접속된다. 서로 인접한 애노드 전극(AND)들 사이에는 बैं크(B)가 마련되며, 이로 인해 서로 인접한 애노드 전극(AND)들은 전기적으로 절연될 수 있다. बैं크(B)는 유기절연물질 예를 들어, 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 아크릴계 수지(acryl resin), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0041] 유기층(EL)은 애노드 전극(AND)상에 마련된다. 유기층(EL)은 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 나아가, 유기층(EL)에는 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 적어도 하나 이상의 기능층이 더 포함될 수도 있다.

[0042] 캐소드 전극(CAT)은 유기층(EL)과 बैं크(B) 상에 마련된다. 애노드 전극(AND)과 캐소드 전극(CAT)에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.

[0043] 봉지층(180)은 유기발광소자(OLED) 상에 마련된다. 봉지층(180)은 외부의 충격으로부터 박막 트랜지스터(T) 및 유기발광소자(OLED) 등을 보호한다. 또한, 봉지층(180)은 표시 패널(100)의 내부로 수분의 침투하는 것을 방지하는 기능을 수행한다.

[0044] 본 발명의 제1 예에 따른 봉지층(180)은 교번하여 적층된 복수의 무기막들 및 복수의 유기막들을 포함한다. 복수의 무기막들 각각은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 배치된 베이스 기판(110) 상에 구비된다. 복수의 유기막들 각각은 표시영역(DA)에 배치되며, 복수의 무기막들 사이에 개재된다. 구체적으로, 봉지층(180)은 제1, 제2, 제3 무기막(181, 183, 185)들과 제1, 제2 유기막(182, 184)을 포함한다.

[0045] 제1 무기막(181)은 봉지층(180)의 최하층에 배치된다. 제1 무기막(181)은 표시영역(DA)에 배치된 유기발광소자(OLED), बैं크(B), 평탄화층(PAC), 패시베이션층(PAS) 및 박막 트랜지스터(T)를 밀봉한다. 제1 무기막(181)은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 배치된 베이스 기판(110) 상에 구비된다. 제1 무기막(181)은 무기절연물질 예를 들어, SiO₂(silicon dioxide), SiN_x(silicon nitride), SiON(silicon oxynitride) 또는 이들의 다중층으로 이루어 질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0046] 제1 유기막(182)은 표시영역(DA)에 배치된 제1 무기막(181) 상에 마련된다. 제1 유기막(182) 표시패널(100)을 구부리거나 휘는 경우, 응력(stress)에 의하여 제1 무기막(181)에 균열(crack)이 발생하는 것을 방지하는 기능을 수행한다. 제1 유기막(182)은 유기절연물질 예를 들어, 아크릴계 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin)등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0047] 제2 무기막(183)은 제1 무기막(181) 및 제1 유기막(182) 상에 마련된다. 제2 무기막(183)은 표시영역(DA)에 배치된 제1 유기막(182)을 밀봉한다. 제2 무기막(183)은 제1 유기막(182)의 상면 및 측면을 덮는다. 제2 무기막(183)이 제1 유기막(182)을 밀봉하기 때문에, 투습에 취약한 제1 유기막(182)으로 수분이 침투되는 것이 방지될 수 있다. 제2 무기막(183)은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 배치된 제1 무기막(181) 상에 구비된다. 비표시영역(NDA)에 마련된 제1 및 제2 무기막들(181, 183)은 서로 접촉된다. 이 경우, 제2 무기막

(183)은 제1 무기막(181)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다만, 제1 및 제2 무기막(181, 183)들이 동일한 물질로 이루어지는 경우, 제1 및 제2 무기막(181, 183) 사이의 계면 접착력이 향상될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2 무기막(181, 183)들이 동일한 물질로 이루어지는 경우, 제1 및 제2 무기막(181, 183)들이 서로 다른 물질로 형성될 때보다 외부로부터 표시패널(100) 내부로 수분이 침투하는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

[0048] 제2 유기막(184)은 표시영역(DA)에 배치된 제2 무기막(183) 상에 마련된다. 제2 유기막(184) 표시패널(100)을 구부리거나 휘는 경우, 응력(stress)에 의하여 제2 무기막(183)에 균열(crack)이 발생되는 것을 방지한다. 제2 유기막(184)은 제1 유기막(182)과 동일한 물질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0049] 제3 무기막(185)은 봉지층(180)의 최상층에 배치된다. 제3 무기막(185)은 제2 유기막(184) 및 제2 무기막(183) 상에 마련된다. 제3 무기막(185)은 표시영역(DA)에 배치된 제2 유기막(184)을 밀봉한다. 제3 무기막(185)은 제2 유기막(184)의 상면 및 측면을 덮는다. 제3 무기막(185)이 제2 유기막(184)을 밀봉하기 때문에, 투습에 취약한 제2 유기막(184)으로 수분이 침투되는 것이 방지될 수 있다. 제3 무기막(185)은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 배치된 제2 무기막(183) 상에 구비된다. 비표시영역(NDA)에 마련된 제2 및 제3 무기막들(183, 185)은 서로 접촉된다.

[0050] 본 발명에서는 교번하여 적층된 세 개의 무기막들 및 두 개의 유기막들을 포함하는 봉지층(180)을 일 예로 하여 본 발명의 실시예들이 설명되었으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 봉지층(180)은 적어도 두 개 이상의 무기막들 및 적어도 하나 이상의 유기막이 교번하여 적층된 구조 형성될 수 있다. 다만, 효과적인 투습을 위하여, 봉지층(180)의 최하층 및 최상층에는 무기막들이 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 무기막들 사이에 개재된 유기막이 무기막들에 의해 완전하게 밀봉되는 것이 바람직하다.

[0051] 균열방지부(190)는 베이스 기판(110)의 비표시영역(NDA)에 배치된다. 균열방지부(190)는 표시패널(100)이 구부러지는 경우, 복수의 무기막들(181, 183, 185)에 응력(stress)이 집중되어, 균열(crack)이 발생되는 것을 방지하는 기능을 수행한다.

[0052] 본 발명의 제1 예에 따른 균열방지부(190)는 비표시 영역(NDA)에 배치된 복수의 무기막들(181, 183, 185) 중 최상층에 배치된 제3 무기막(185) 상에 마련된다. 제3 무기막(185)은 제1 상면(185a), 제2 상면(185b) 및 측면(185c)을 포함한다. 제3 무기막(185)의 제1 상면(185a)은 표시영역(DA)에 마련되고, 제2 상면(185b)은 비표시영역(NDA)에 마련되며, 측면(185c)은 제1 상면(185a)과 제2 상면(185b)을 연결한다. 균열방지부(190)는 제3 무기막(185)의 제2 상면(185b) 및 측면(185c)을 덮는다. 표시패널(100)의 상부를 평탄하게 하기 위하여, 균열방지부(190)의 상면(190a)과 표시영역(DA)에 배치된 제3 무기막(185)의 제1 상면(185a)은 동일한 선상에 배치될 수 있다. 균열방지부(190)는 봉지층(180)에 구비된 복수의 유기막들(182, 184) 중 적어도 하나의 유기막과 동일한 물질로 구비될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않으며 복수의 유기막들(182, 184)과 상이한 물질로 구비될 수도 있다. 이 경우, 균열방지부(190)의 두께는 0.1 μ m 내지 10 μ m 범위일 수 있다. 균열방지부(190)는 예를 들어, 잉크젯(Ink-jet) 공정, 스크린 프린팅(Screen printing) 고정 또는 플래시 증발(Flash evaporation) 공정 등을 이용하여 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0053] 예를 들어, 표시패널(100)의 비표시영역(NDA)에 무기막과 유기막으로 구성된 봉지층(180)이 구비되는 경우, 표시패널(100)의 최외곽에 노출된 유기막으로 수분이 침투할 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 비표시영역(NDA)에 무기막만을 배치하는 경우, 표시패널(100)이 구부러짐에 따라 무기막에 응력이 집중될 수 있으며, 균열(crack)이 발생될 수 있다. 이에 따라, 표시패널 내부로 수분이 침투할 수 있다.

[0054] 그러나, 본 발명의 실시예는 봉지층(180)에 구비된 무기막들이 유기막들 각각을 밀봉하고, 비표시영역(NDA)에 유기절연물질로 형성되는 균열방지부(190)가 구비된다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다. 또한, 표시패널 내부로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있으며, 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0055] 도 4는 본 발명의 제2 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 3을 참조로 설명한 본 발명의 제1 예에서 표시영역(DA)과 비표시영역(NDA) 상부 전면에 균열방지부(190)가 마련된 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

[0056] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 예에 따른 균열방지부(190)는 베이스 기판(110) 전면에 구비된다. 균열방지부

(190)는 표시패널(100)의 표시영역(DA) 및 비표시영역(NDA)에 배치된다. 균열방지부(190)는 봉지층(180) 상부 전면을 덮는다. 균열방지부(190)는 표시영역(DA) 및 비표시영역(NDA)에 배치된 복수의 무기막들(181, 183, 185) 중 최상층에 배치된 제3 무기막(185) 상에 마련된다.

[0057] 본 발명의 제2 예는 봉지층(180)에 구비된 무기막들이 유기막들 각각을 밀봉하고, 봉지층(180) 상부 전면에 유기절연물질로 형성되는 균열방지부(190)가 구비된다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0058] 또한, 본 발명의 제2 예는 균열방지부(190)가 봉지층(180) 상부 전면을 덮으므로, 균열방지부(190)가 비표시영역(NDA)에만 구비된 제1 예와 비교하여, 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이의 경계가 발생되지 않는다. 이에 따라, 표시패널이 구부러지는 경우 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이에 경계에 의해 균열방지부(190)가 표시영역(DA)에 배치된 제3 무기막(185)으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.

[0059] 도 5는 본 발명의 제3 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 3을 참조로 설명한 본 발명의 제1 예에서 비표시영역(NDA)에 마련된 제2 무기막(183)과 제3 무기막(185) 사이에 균열방지부(190)가 마련된 것이다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

[0060] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 예에 따른 봉지층(180)은 교번하여 적층된 복수의 무기막들 및 복수의 유기막들을 포함한다. 복수의 무기막들(181, 183, 185)은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 배치된다. 복수의 유기막(182, 184)들 각각은 복수의 무기막들(181, 183, 185) 사이에 마련된다.

[0061] 본 발명의 제3 예에 따른 균열방지부(190)는 비표시영역(NDA)에 배치된 복수의 무기막들(181, 183, 185) 중 제2 및 제3 무기막(183, 185) 사이에 마련된다. 제1 무기막(181) 상에는 제2 무기막(183)이 구비된다. 제2 무기막(183)은 제1 상면(183a), 제2 상면(183b) 및 측면(183c)을 포함한다. 제2 무기막(183)의 제1 상면(183a)은 표시영역(DA)에 마련되고, 제2 상면(183b)은 비표시영역(NDA)에 마련되며, 측면(183c)은 제1 상면(183a)과 제2 상면(183b)을 연결한다. 제2 유기막(184)은 제2 무기막(183)의 제1 상면(183a) 상에 마련된다. 균열방지부(190)는 제2 무기막(183)의 제2 상면(183b) 상에 마련된다. 균열방지부(190)는 제2 무기막(183)의 제2 상면(183b) 및 측면(183c) 일부를 덮는다. 균열방지부(190)는 제2 유기막(184)과 동일한 물질로 구비될 수 있으며, 동시에 형성될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 균열방지부(190)는 제2 유기막(184)과 상이한 물질로 형성될 수도 있다.

[0062] 제3 무기막(185)은 제2 유기막(184) 및 균열방지부(190) 상에 마련된다. 제3 무기막(185)은 표시영역(DA)으로부터 연장되어 비표시영역(NDA)에 마련된 균열방지부(190)를 상부를 덮는다. 제3 무기막(185)은 제2 유기막(184)을 밀봉한다.

[0063] 본 발명에서는 비표시영역(NDA)에 배치된 복수의 무기막들(181, 183, 185) 중 제2 및 제3 무기막들(183, 185) 사이에 마련된 하나의 균열방지부(190)가 개시되었으나, 반드시 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 균열방지부(190)는 제1 및 제2 무기막들(181, 183) 사이에 마련될 수도 있다. 이 경우, 균열방지부(190)는 제1 유기막(184)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 동시에 형성될 수 있다. 또한, 균열방지부(190)는 제1 및 제2 무기막들(181, 183) 사이 및 제2 및 제3 무기막들(183, 185) 사이에 각각 구비될 수도 있다.

[0064] 본 발명의 제3 예는 봉지층(180)에 구비된 복수의 무기막들(181, 183, 185)이 표시영역(DA)에 배치된 복수의 유기막들(182, 184) 각각을 밀봉하고, 비표시영역(NDA)에 마련된 무기막들(181, 183, 185) 사이에 균열방지부(190)가 구비된다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다. 이에 따라, 플렉서블 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 제3 예는 균열방지부(190)가 제1 유기막(184)과 동시에 구비될 수 있기 때문에, 별도의 마스크(mask) 공정을 추가하지 않으면서 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 균열을 방지하는 것이 가능하다.

[0066] 또한, 본 발명의 제3 예는 표시패널의 최상층에 제3 무기막(185)이 구비되기 때문에, 균열방지부(190)가 비표시영역(NDA)에만 구비된 제1 예와 비교하여, 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이의 경계가 발생되지 않는다. 이에 따라, 표시패널이 구부러지는 경우 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이에 경계에 의해 균열방지부(190)

가 표시영역(DA)에 배치된 무기막으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.

- [0067] 도 6은 본 발명의 제4 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 3을 참조로 설명한 본 발명의 제1 예에서 비표시영역(NDA)에 균열방지범프(195)가 추가로 구비된 것이다. 따라서, 이하에서는 추가 구성 요소인 균열방지범프(195) 및 이와 관련된 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0068] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제4 예에 따른 비표시영역(NDA)에는 적어도 하나 이상의 균열방지범프(195)가 마련된다. 균열방지범프(195)는 표시패널(100)을 스크라이빙(scribing) 하거나 구부리는 경우 플렉서블 표시패널(100)의 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에 균열(crack)이 발생하는 것을 방지하는 기능을 수행한다.
- [0069] 균열방지범프(195)는 비표시영역(NDA)에 배치된 제1 무기막(181) 상에 구비된다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 균열방지범프(195)는 비표시영역(NDA)에 배치된 제2 무기막(183)과 제3 무기막(185) 사이에 구비될 수도 있다. 균열방지범프(195)는 상면의 폭이 하면의 폭보다 넓은 역테이퍼 구조를 가질 수 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다. 이 경우, 균열방지범프(195)의 두께는 0.1 μ m 내지 10 μ m 범위일 수 있다. 균열방지범프(195)는 무기절연물질 예를 들어, SiNx(silicon nitride)로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이러한, 균열방지범프(195)의 다양한 형상은 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 후술하기로 한다. 균열방지범프(195) 상에는 제2 무기막(183) 및 제3 무기막(185)이 순차적으로 구비된다. 균열방지부(190)은 제3 무기막(185) 상에 마련된다.
- [0070] 본 발명에서는 균열방지범프(195)가 제1 무기막(181) 상에 구비된 것을 일 예로 하여 본 발명에 설명되었으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 균열방지범프(195)는 베이스 기판(110) 또는 제2 무기막(183) 상에 구비될 수도 있다.
- [0071] 본 발명의 제4 예는 봉지층(180)에 구비된 무기막들이 유기막들 각각을 밀봉하고, 비표시영역(NDA)에 유기절연물질로 형성되는 균열방지부(190) 및 무기절연물질 형성되는 균열방지범프(195)가 구비된다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 추가로 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다. 또한, 표시패널 내부로 수분이 침투하는 것을 추가로 방지할 수 있으며, 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 또한, 본 발명의 제4 예는 균열방지범프(195)가 구비되기 때문에, 플렉서블 표시패널을 스크라이빙(scribing)하는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들의 최외곽 측면에서 발생될 수 있는 균열이 표시영역(DA)으로 전이되는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 또한, 본 발명의 제4 예는 균열방지범프(195)가 구비되기 때문에, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들과 균열방지부(190)의 결합력을 더욱 견고하게 할 수 있다. 이에 따라, 표시패널이 구부러지는 경우, 균열방지부(190)가 무기막으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.
- [0074] 도 7a 내지 도 7c는 도 6에 도시된 균열방지범프의 변형예를 설명하기 위한 단면도들이다. 이는, 도 6의 A 영역에 마련된 균열방지범프의 다양한 형상을 설명하기 위해 나타난 단면도들이다.
- [0075] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 균열방지범프(195)는 상면의 폭과 하면의 폭이 동일한 사각형 구조 또는 상면의 폭이 하면의 폭보다 좁은 테이퍼 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 도 6에 도시된 역테이퍼 구조의 균열방지범프(195)와 비교하여, 균열방지범프(195)와 균열방지범프(195) 아래에 배치된 무기막의 접촉면적이 증가될 수 있다. 이에 따라, 균열방지범프(195)가 무기막 상에 더욱 단단하게 고정될 수 있다.
- [0076] 도 7c를 참조하면, 균열방지부(190)는 제1 보조 균열방지범프(196) 및 제2 보조 균열방지범프(197)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 보조 균열방지범프(196) 상에 제2 보조 균열방지범프(197)가 마련될 수 있다. 제1 보조 균열방지범프(196)는 테이퍼 구조를 가질 수 있다. 제2 보조 균열방지범프(197)는 역테이퍼 구조를 가질 수 있다. 제1 보조 균열방지범프(196)의 상면과 제2 보조 균열방지범프(197)의 하면은 서로 접촉될 수 있다. 제1 보조 균열방지범프(196) 상면의 폭과 제2 보조 균열방지범프(197) 하면의 폭은 동일하게 설정될 수 있다.
- [0077] 균열방지범프(195)가 제1 보조 균열방지범프(196) 및 제2 보조 균열방지범프(197)로 구성되는 경우, 단일층으로 구성되는 경우와 비교하여, 표시패널(100)의 최외곽에서 발생하는 무기막들의 균열(crack)이 표시영역(DA)으로 전이되는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 실시예는 테이퍼 구조를 가지는 제1 보조 균열방지범프(196)를 구비함으로써, 균열방지범프(190)와 제1 무기막(181) 사이의 접착력을 향상시킬 수 있다. 동시에, 본 발명의 실시예는 제1 보조 균열방지범프(196) 상에 역 테이퍼 구조를 가지는 제2 보조 균열방지범프(197)를 구비하고, 그 상부에 무기막들 및 균열

방지구(190)를 구비함으로써, 균열방지구(190)와 무기막들의 결합력을 더욱 증가시킬 수 있다.

- [0079] 도 8은 본 발명의 제5 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 4를 참조로 설명한 본 발명의 제2 예에서 비표시영역(NDA)에 균열방지범프(195)가 추가로 구비된 것이다. 여기서, 균열방지범프(195)는 도 6 및 도 7a 내지 7c를 통하여 설명된 바 있다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

[0080] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제5 예에 따른 비표시영역(NDA)에는 적어도 하나 이상의 균열방지범프(195)가 마련된다. 균열방지범프(195)는 비표시영역(NDA)에 마련된 제1 무기막(181) 상에 구비된다. 제1 무기막(181) 상에는 제2 및 제3 무기막(183, 185)이 순차적으로 적층된다. 균열방지범프(195)는 제2 및 제3 무기막(183, 185)에 의해 밀봉된다. 유기절연물질로 형성되는 균열방지부(190)는 베이스 기판(110) 전면에 구비된다. 균열방지부(190)는 균열방지범프(195) 상에 마련되어 균열방지범프(195)를 밀봉한다.

[0081] 상술한 바와 같은, 본 발명의 제5 예는 균열방지범프(195)가 추가로 구비되고, 균열방지부(190)가 균열방지범프(195)를 밀봉하기 때문에, 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 추가로 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다. 이에 따라, 플렉서블 표시패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0082] 또한, 본 발명의 제5 예는 균열방지부(190)가 봉지층(180) 상부 전면을 덮으므로, 균열방지부(190)가 비표시영역(NDA)에만 구비된 제4 예와 비교하여, 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이의 경계가 발생되지 않는다. 이에 따라, 표시패널이 구부러지는 경우 비표시영역(NDA)과 표시영역(DA) 사이에 경계에 의해 균열방지부(190)가 표시영역(DA)에 배치된 제3 무기막(185)으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명의 제5 예는 플렉서블 표시패널을 스크라이빙(scribing)하는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들의 최외곽 측면에서 발생될 수 있는 균열이 표시영역(DA)으로 전이되는 것을 방지할 수 있다.

[0084] 도 9는 본 발명의 제6 예에 따른 플렉서블 표시장치의 단면도이다. 이는, 도 5를 참조로 설명한 본 발명의 제3 예에서 비표시영역(NDA)에 균열방지범프(195)가 추가로 구비된 것이다. 여기서, 균열방지범프(195)는 도 6 및 도 7a 내지 7c를 통하여 설명된 바 있다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략된다.

[0085] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제6 예에 따른 비표시영역(NDA)에는 적어도 하나 이상의 균열방지범프(195)가 마련된다. 균열방지범프(195)는 비표시영역(NDA)에 마련된 제1 무기막(181) 상에 구비된다. 제1 무기막(181) 상에는 제2 무기막(183)이 마련된다. 균열방지범프(195)는 제2 무기막(183)에 의해 밀봉된다. 균열방지부(190)는 비표시영역(NDA)에 배치된 제2 무기막(183) 상에 구비된다. 균열방지부(195) 상에는 표시영역(DA)으로부터 연장된 제3 무기막(185)이 구비된다.

[0086] 이상에서는 균열방지범프(195)가 제1 무기막(181) 상에 배치된 것을 일 예로 하여 본 발명이 설명되었으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 균열방지범프(195)는 제2 무기막(183) 상에 구비될 수도 있다. 이 경우, 균열방지부(190)는 균열방지범프(195) 상에 마련되어 균열방지범프(195)를 밀봉한다.

[0087] 본 발명의 제6 예는 본 발명의 제3 예와 동일한 효과를 제공한다. 또한, 본 발명의 제6 예는 균열방지범프(195)가 추가로 구비되기 때문에, 플렉서블 표시패널이 구부러지는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들에서 발생하는 응력(stress)을 추가로 줄일 수 있으며, 균열(crack)을 방지할 수 있다.

[0088] 또한, 플렉서블 표시패널을 스크라이빙(scribing)하는 경우, 비표시영역(NDA)에 배치된 무기막들의 최외곽 측면에서 발생될 수 있는 균열이 표시영역(DA)으로 전이되는 것을 방지할 수 있다.

[0089] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

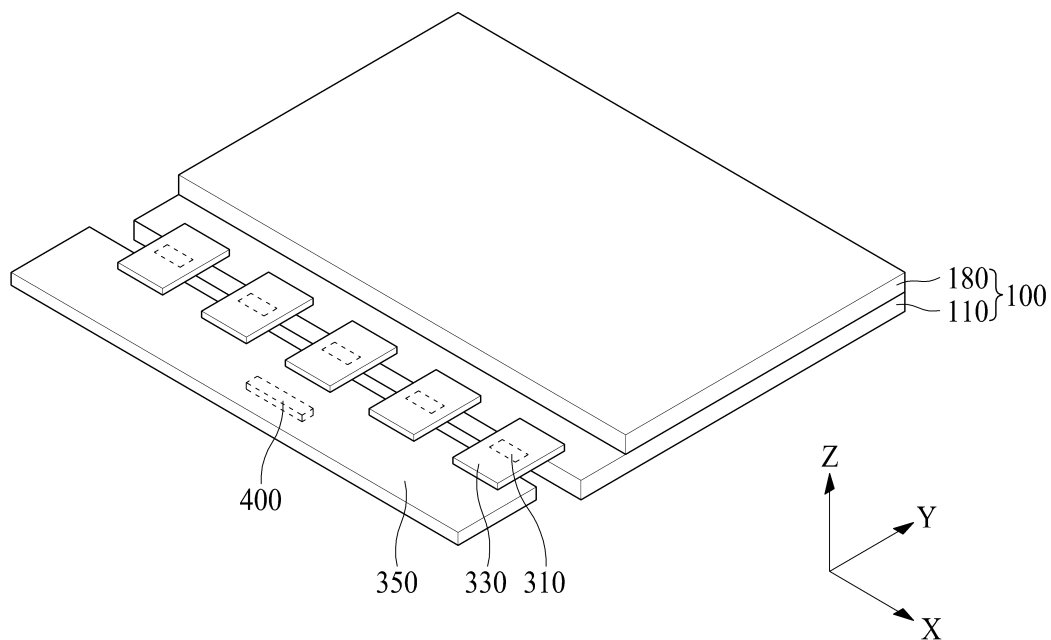
부호의 설명

- [0090] 100 : 표시 패널 110 : 베이스 기판

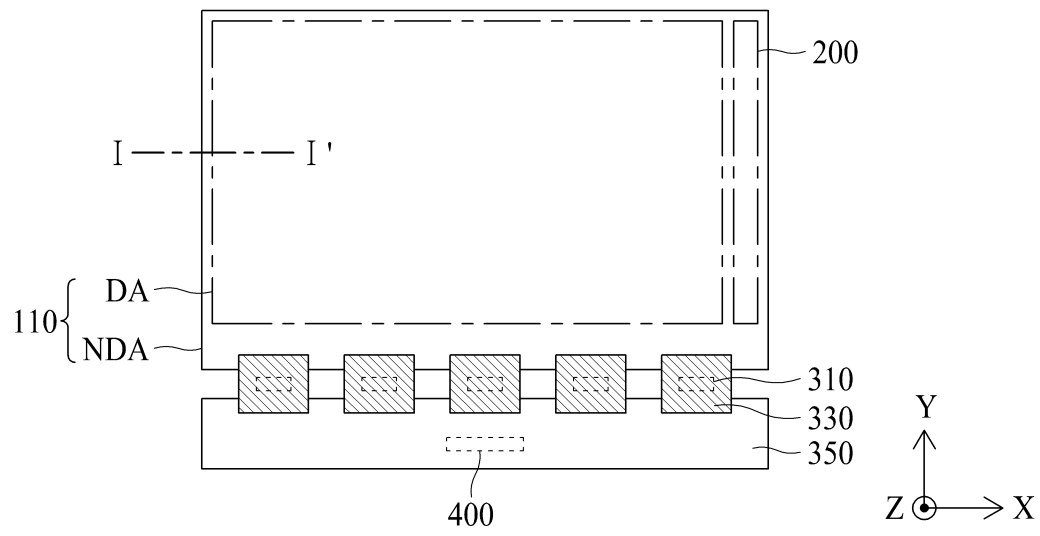
180 : 봉지층	181 : 제1 무기막
182 : 제1 유기막	183 : 제2 무기막
184 : 제2 유기막	185 : 제3 무기막
190 : 균열방지부	195 : 균열방지범프
200 : 게이트 구동부	310 : 소스 드라이브 IC
330 : 연성필름	350 : 회로보드
400 : 타이밍 제어부	T : 박막 트랜지스터
OLED : 유기발광소자	DA : 표시영역
NDA : 비표시영역	

도면

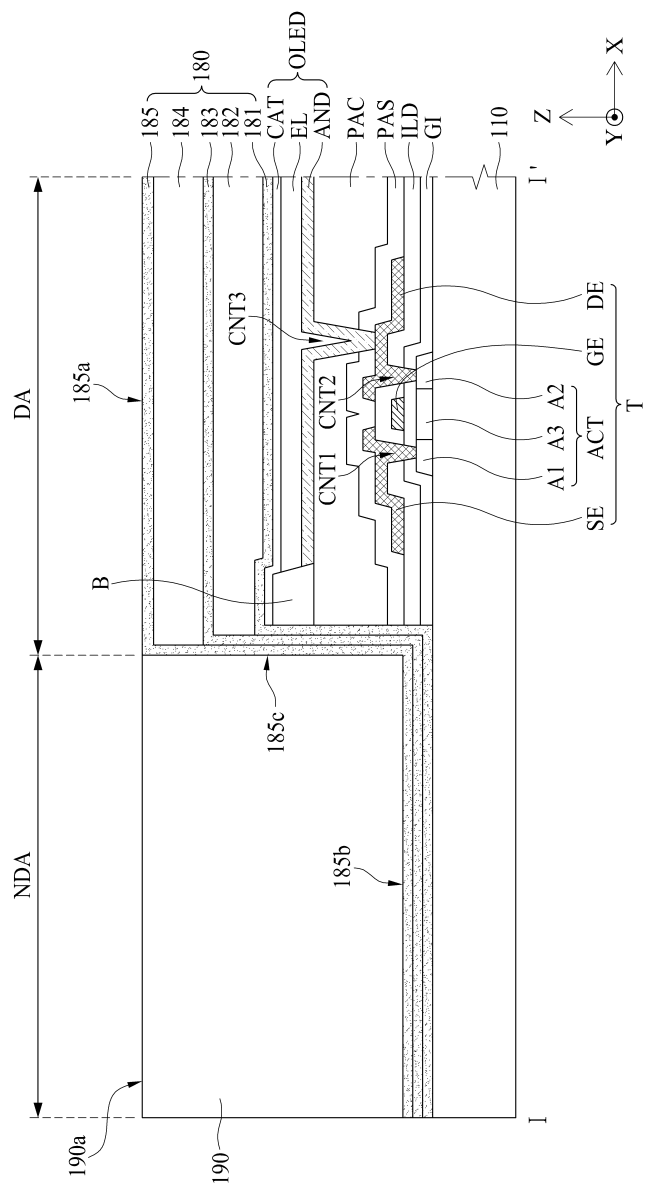
도면1



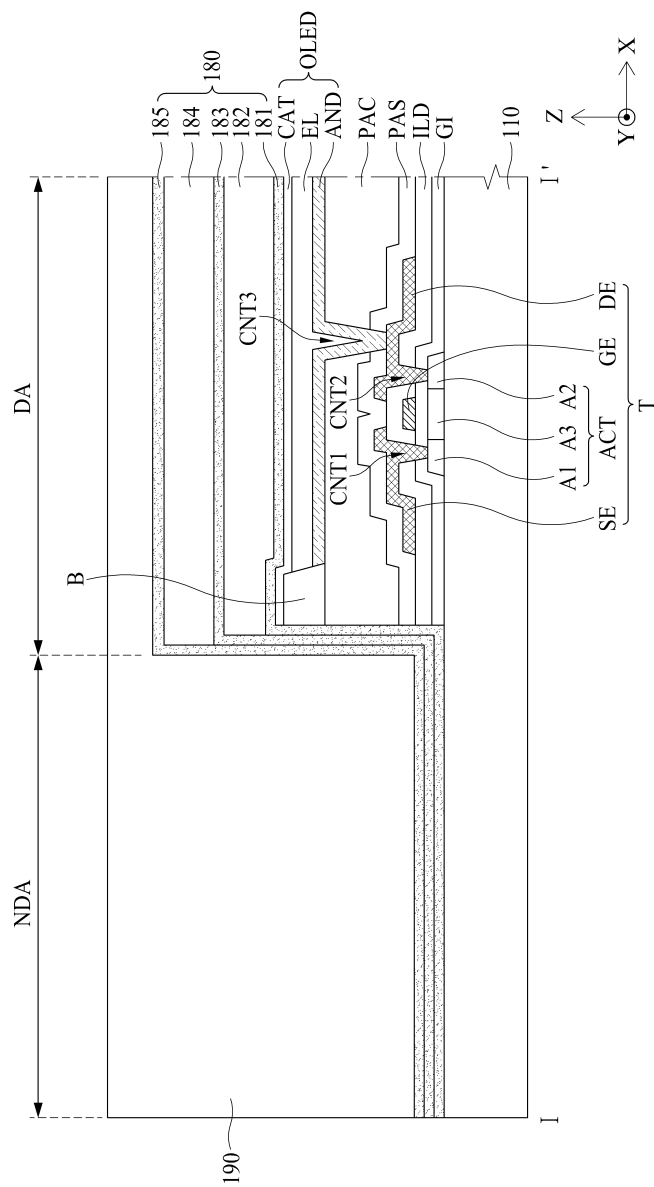
도면2



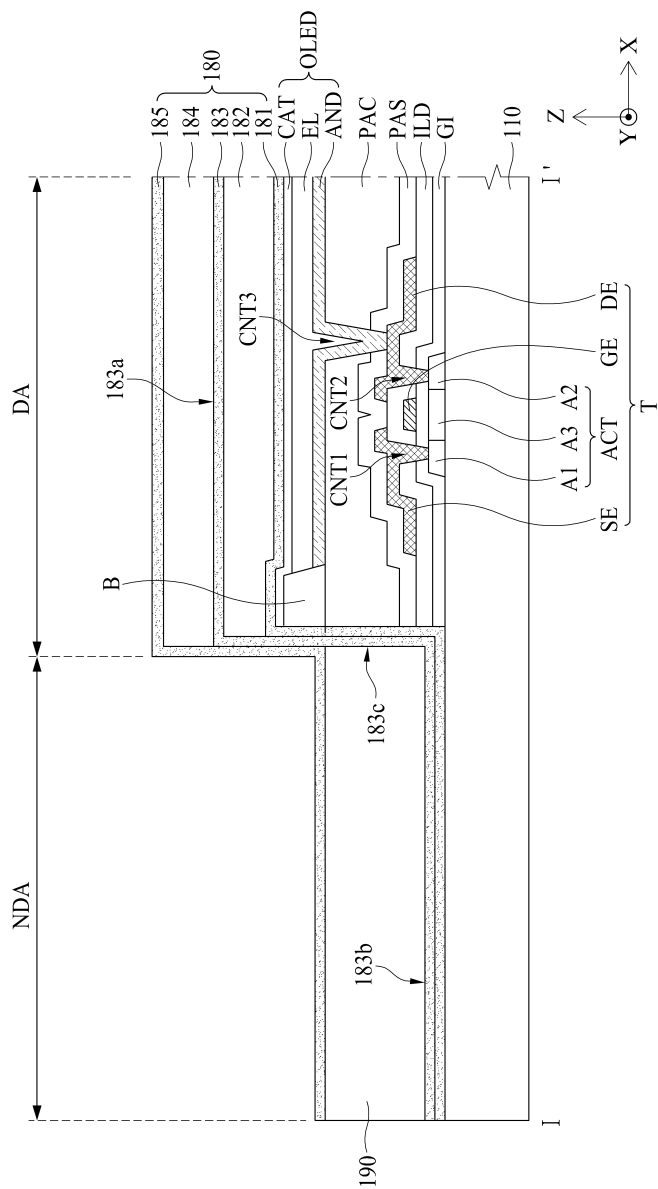
도면3



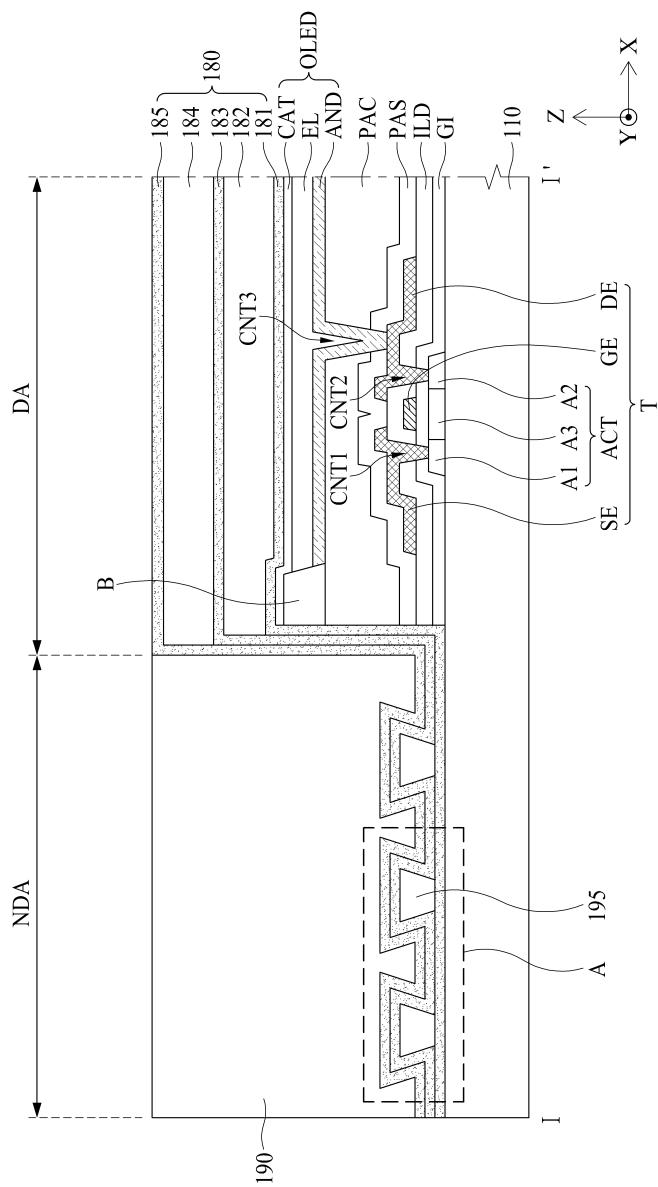
도면4



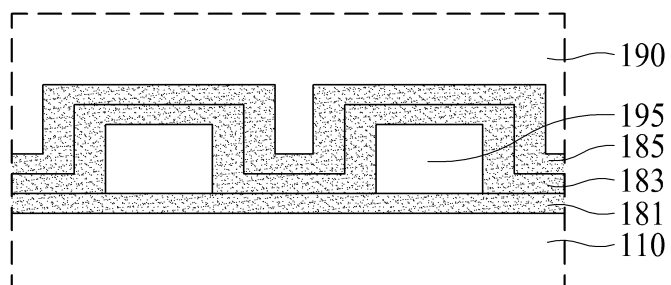
도면5



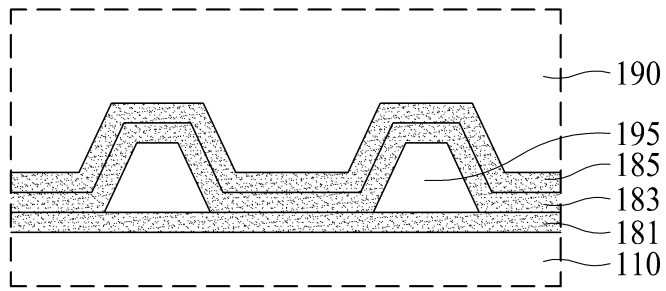
도면6



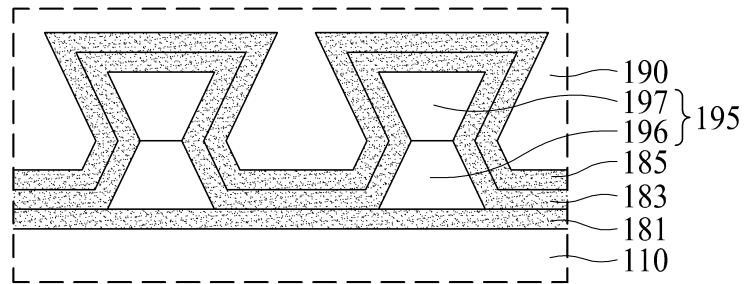
도면7a



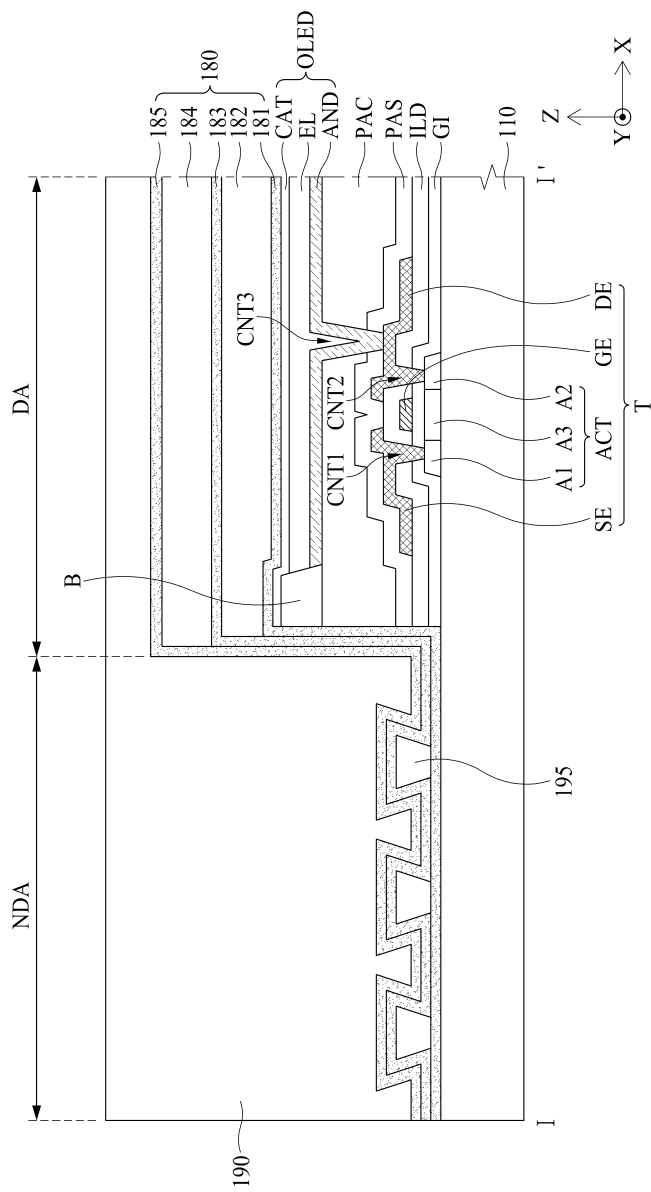
도면7b



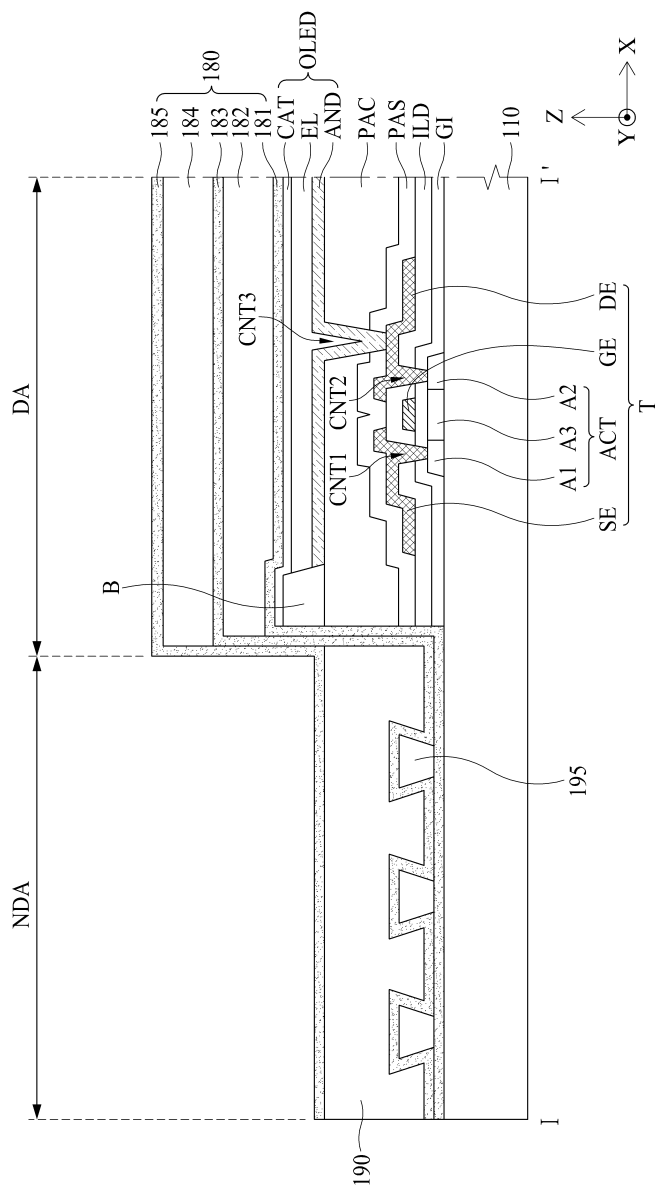
도면7c



도면8



도면9



专利名称(译)	灵活的显示设备		
公开(公告)号	KR1020170133812A	公开(公告)日	2017-12-06
申请号	KR1020160065082	申请日	2016-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JONGSUNG KIM 김종성 JONGGEUN YOON 윤종근 GOEUN JUNG 정고은 HYUNGGEUN KWON 권형근		
发明人	김종성 윤종근 정고은 권형근		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L51/0097 H01L2251/5338 H01L2251/105 H01L2227/32 H01L27/3244 Y02E10/549		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种柔性显示装置，其能够防止在显示面板的最外侧表面处的水分渗透。根据本发明的柔性显示装置包括分成显示区域和非显示区域的基础基板，设置在基础基板的显示区域中的薄膜晶体管，设置在薄膜晶体管上的有机发光元件，设置在有机发光元件上的包封层和设置在基础基板的非显示区域中的防裂部分。

