



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003705
(43) 공개일자 2018년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0082716
(22) 출원일자 2016년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오연준
경기도 김포시 풍무로69번길 51 324동 1402호 (풍무동, 당곡마을월드메르디앙아파트)
박종현
서울특별시 송파구 토성로 37 305동 308호 (풍납동, 현대리버빌아파트)
최재경
경기도 고양시 일산서구 송포로 207 (가좌동, 한화꿈에그린) 701동 1005호
(74) 대리인
특허법인로알

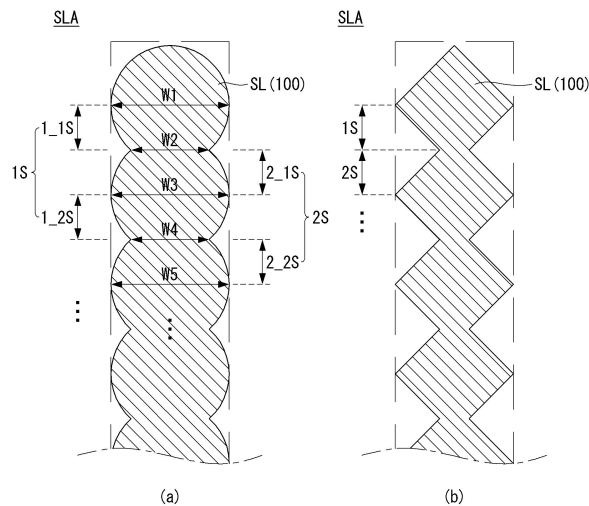
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시 영역과 표시 영역의 외측 일부를 덮는 사이드 실런트(side sealant)를 갖는 기판을 포함한다. 사이드 실런트 패턴은, 제1 폭, 및 제1 폭보다 좁은 제2 폭을 가지며, 제1 폭과 상기 제2 폭을 갖는 패턴 단위로 교번한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

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

표시 영역과, 상기 표시 영역의 외측 일부를 덮는 사이드 실런트(side sealant)를 갖는 기판을 포함하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서,

상기 사이드 실런트 패턴은,

제1 폭, 및 상기 제1 폭보다 좁은 제2 폭을 가지며,

상기 제1 폭과 상기 제2 폭을 갖는 패턴 단위로 교번하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 폭은,

서로 다른 제2a 폭 및 제2b 폭을 포함하며,

상기 사이드 실런트 패턴은,

상기 제1 폭과 상기 제2a 폭을 갖는 패턴, 및 상기 제1 폭과 상기 제2b 폭을 갖는 패턴을 포함하는 2개의 패턴 단위로 교번하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 폭을 결정하는 양측과 상기 제2 폭을 결정하는 양측이, 각각 곡선으로 연결된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 폭을 결정하는 양측과 상기 제2 폭을 결정하는 양측이, 각각 직선으로 연결된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 사이드 실런트 패턴의 내측을 관통하는 적어도 하나의 중공을 더 포함하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

입력 영상이 구현되는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 외측의 비 표시 영역이 정의된 기판; 및

상기 비 표시 영역에서, 일 방향으로 연장되며 기 설정된 패턴을 갖는 사이드 실런트를 포함하고,

상기 기 설정된 패턴은,

상기 일 방향으로 갈수록, 폭이 좁아지는 제1 구간; 및

상기 일 방향으로 갈수록, 폭이 넓어지는 제2 구간을 포함하며,

상기 제1 구간 및 상기 제2 구간은 교번하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 제1 구간 및 제2 구간의 평면 형상은,
 시작 폭을 결정하는, 제1점 및 제2점 연결한 제1 변;
 끝 폭을 결정하는, 제3점 및 제4점을 연결한 제2 변;
 상기 제1점과 상기 제3 점을 연결한 제3 변; 및
 상기 제2 점과 상기 제4 점을 연결한 제4 변으로 정의되고,
 상기 제3 변 및 제4 변 중 적어도 하나는, 곡선인 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
 상기 제1 구간 및 제2 구간의 평면 형상은,
 시작 폭을 결정하는, 제1 점 및 제2 점 연결한 제1 변;
 끝 폭을 결정하는, 제3 점 및 제4 점을 연결한 제2 변;
 상기 제1 점과 상기 제3 점을 연결한 제3 변; 및
 상기 제2 점과 상기 제4 점을 연결한 제4 변으로 정의되고,
 상기 제3 변 및 제4 변 중 적어도 하나는, 직선인 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,
 상기 제1 구간과 상기 제2 구간은, 서로 연결된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,
 상기 기 설정된 패턴은,
 상기 제1 구간과 제2 구간 사이의 제3 구간을 더 포함하고,
 상기 제3 구간은,
 상기 제1 방향으로 갈수록 폭이 일정한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 11

제 6 항에 있어서,
 상기 사이드 실런트의 내측을 관통하는 적어도 하나의 중공을 더 포함하는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 12

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서,
 상기 표시 영역을 덮는 봉지(encapsulation)층을 더 포함하고,
 상기 사이드 실런트는,
 상기 봉지층의 측면과 접촉된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 비 표시 영역의 적어도 일측에 접합된 연성 필름을 더 포함하고,

상기 사이드 실런트는,

상기 연성 필름의 가장자리 상면과 접촉된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 및 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 표시장치의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 그 중 유기발광 다이오드 표시장치는 자발광소자이기 때문에 백라이트가 필요한 액정표시장치에 비하여 소비전력이 낮고, 더 얇게 제작될 수 있다. 또한, 유기 발광 다이오드 표시장치는 시야각이 넓고 응답속도가 빠른 장점이 있다. 유기 발광 다이오드 표시장치는 대화면 양산 기술 수준까지 공정 기술이 발전되어 액정표시장치와 경쟁하면서 시장을 확대하고 있다.

[0004] 유기발광 다이오드 표시장치의 픽셀들은 자발광 소자인 유기발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: 이하, "OLED"라 함)를 포함한다. 유기발광 다이오드 표시장치는 발광재료의 종류, 발광방식, 발광구조, 구동방식 등에 따라 다양하게 나뉘 수 있다. 유기발광 다이오드 표시장치는 발광방식에 따라 형광발광, 인광발광으로 나뉘 수 있고, 발광구조에 따라 전면발광(Top Emission) 구조와 배면발광(Bottom Emission) 구조로 나뉘 수 있다. 또한, 유기발광 다이오드 표시장치는 구동방식에 따라 PMOLED(Passive Matrix OLED)와 AMOLED(Active Matrix OLED)로 나뉘 수 있다.

[0005] 최근에는, 플렉서블(flexible) 표시장치가 상용화되고 있다. 플렉서블 표시장치는 플라스틱 OLED가 형성된 표시패널의 화면 상에 입력 영상을 재현할 수 있다. 플라스틱 OLED는 휘어질 수 있는 플라스틱 기판(SUB) 상에 형성된다. 플렉서블 표시장치는 다양한 디자인 구현이 가능하고 휴대성과 내구성에 장점이 있다. 플렉서블 표시장치는 벤더블(Bendable) 표시장치, 폴더블(Folderable) 표시장치, 롤러블(Rollable) 표시장치 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 이러한 플렉서블 표시장치는 스마트폰과 태블릿 PC와 같은 모바일 기기 뿐만 아니라 TV(Television), 자동차 디스플레이, 웨어러블 기기 등에 적용될 수 있고 그 응용 분야가 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 기 설정된 패턴을 갖는 사이드 실런트를 구비함으로써, 사이드 실런트의 충분한 유연성을 확보한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시 영역과 표시 영역의 외측 일부를 덮는 사이드 실런트(side sealant)를 갖는 기판을 포함한다. 사이드 실런트 패턴은, 제1 폭, 및 제1 폭보다 좁은 제2 폭을 가지며, 제1 폭과 상기 제2 폭을 갖는 패턴 단위로 교번한다.

[0008] 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는 기판 및 사이드 실런트를 포함한다. 기판에는, 입력영상이 구현되는 표시 영역 및 표시 영역의 외측의 비 표시 영역이 정의된다. 사이드 실런트는, 비 표시 영역에서, 일 방향으로 연장되며 기 설정된 패턴을 갖는다. 기 설정된 패턴은, 일 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 제1 구간 및 일 방향으로 갈수록 폭이 넓어지는 제2 구간을 포함한다. 제1 구간 및 상기 제2 구간은 교번한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 기 설정된 패턴을 갖는 사이드 실린트를 구비함으로써, 사이드 실린트에 제공되는 응력을 저감할 수 있고, 제공된 응력을 효과적으로 분산시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 충분한 유연성을 확보한 사이드 실린트를 형성함으로써, 제품 신뢰성 및 제품 안정성이 향상된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있는 이점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
 도 3은 연성 표시패널의 상태 변화 예를 나타낸 도면이다.
 도 4는 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 도시한 사시도이다.
 도 5는 도 4를 절취선 I-I'로 절취한 단면도이다.
 도 6은 도 4를 절취선 II-II'로 절취한 단면도이다.
 도 7 내지 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 12 및 도 13은 본 발명에 의한 제1 실시예의 효과를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 여러 실시예들을 설명함에 있어서, 동일한 구성요소에 대하여는 서두에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.

[0012] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0013] 도 1은 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다. 도 3은 연성 표시패널의 상태 변화 예를 나타낸 도면이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 플렉서블 표시장치는 디스플레이 구동 회로, 연성 표시패널(10)을 포함한다.

[0015] 디스플레이 구동 회로는 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(14) 및 타이밍 콘트롤러(16)를 포함하여 입력 영상의 비디오 데이터전압을 연성 표시패널(10)의 픽셀들에 기입한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(16)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 발생한다. 데이터 구동회로(12)로부터 출력된 데이터전압은 데이터 배선들(D1~Dm)에 공급된다. 게이트 구동회로(14)는 데이터전압에 동기되는 게이트 신호를 게이트 배선들(G1~Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 기입되는 연성 표시패널(10)의 픽셀들을 선택한다.

[0016] 타이밍 콘트롤러(16)는 호스트 시스템(19)으로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 메인 클럭(MCLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(14)의 동작 타이밍을 동기시킨다. 데이터 구동회로(12)를 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 게이트 구동회로(14)를 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다.

[0017] 호스트 시스템(19)은 텔레비전 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인

용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 호스트 시스템(19)은 스케일러 scaler를 내장한 SoC(System on chip)을 포함하여 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 연성 표시패널(10)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환한다. 호스트 시스템(19)은 디지털 비디오 데이터와 함께 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, MCLK)을 타이밍 컨트롤러(16)로 전송한다.

[0018] 연성 표시패널(10)의 픽셀 어레이는 데이터 배선들(D1~Dm, m은 양의 정수)과 게이트 배선들(G1~Gn, n은 양의 정수)에 의해 정의된 픽셀 영역에 형성된 픽셀들을 포함한다. 픽셀들 각각은 자발광 소자인 OLED를 포함한다.

[0019] 도 2를 더 참조하면, 연성 표시패널(10)에는 다수의 데이터 배선들(D)과, 다수의 게이트 배선들(G)이 교차되고, 이 교차영역마다 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된다. 픽셀 각각은 OLED, OLED에 흐르는 전류량을 제어하는 구동 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 TFT라 함)(DT), 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압을 셋팅하기 위한 프로그래밍부(SC)를 포함한다.

[0020] 프로그래밍부(SC)는 적어도 하나 이상의 스위치 TFT와, 적어도 하나 이상의 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다. 스위치 TFT는 게이트 배선(G)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써, 데이터 배선(D)으로부터의 데이터전압을 스토리지 커패시터의 일측 전극에 인가한다. 구동 TFT(DT)는 스토리지 커패시터에 충전된 전압의 크기에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. OLED의 발광량은 구동 TFT(DT)로부터 공급되는 전류량에 비례한다. 이러한 픽셀은 고전위 전압원(EVDD)과 저전위 전압원(EVSS)에 연결되어, 도시하지 않은 전원 발생부로부터 각각 고전위 전원 전압과 저전위 전원 전압을 공급받는다. 픽셀을 구성하는 TFT들은 p 타입으로 구현되거나 또는, n 타입으로 구현될 수 있다. 또한, 픽셀을 구성하는 TFT들의 반도체층은, 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 또는, 산화물을 포함할 수 있다. OLED는 애노드 전극(ANO), 캐소드 전극(CAT), 및 애노드 전극(ANO)과 캐소드 전극(CAT) 사이에 개재된 유기 화합물층을 포함한다. 애노드 전극(ANO)은 구동 TFT(DT)와 접속된다. 유기 화합물층은 발광층(Emission layer, EML)을 포함하고, 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL) 중 어느 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

[0021] 도 3을 더 참조하면, 연성 표시패널(10)은 입력 영상이 구현되는 표시 영역(AA)을 포함한다. 사용자는 표시 영역(AA)을 통해 연성 표시패널(10)로부터 출력되는 정보를 인지할 수 있다. 표시 영역(AA)은 연성 표시패널(10)의 어느 일면에 정의될 수 있고, 양면 모두에 정의될 수 있다. 또한, 필요에 따라, 어느 특정 영역에 국한되어 정의될 수도 있다.

[0022] 연성 표시패널(10)은 롤링(rolling, 또는 winding) 및/또는 폴딩(folding) 될 수 있다. 즉, 연성 표시패널(10)에는, 소정의 연성이 부여되어, 감거나, 접거나, 펴는(unrolling, 또는 unwinding, 또는 unfolding) 동작이 용이하게 반복적으로 수행될 수 있다.

[0023] 연성 표시패널(10)은 필요에 따라 다양한 방향으로 롤링 및/또는 폴딩될 수 있다. 예를 들어, 연성 표시패널(10)은 수평 방향으로 롤링될 수 있고, 수직 방향으로 롤링될 수 있으며, 사선 방향으로 롤링될 수 있다. 연성 표시패널(10)은, 연성 표시패널(10)의 전면(前面) 방향 및/또는 배면(背面) 방향 롤링 및/또는 폴딩될 수 있다.

[0024] 연성 표시패널(10)의 상태 변화(롤링 및/또는 폴딩)는 사용자에게 의해 직접적으로 제공되는 물리적인 외력에 의한 것일 수 있다. 예를 들어, 사용자는 연성 표시패널(10)의 일단을 파지하고 이에 힘을 제공하여 연성 표시패널(10)의 상태 변화를 구현할 수 있다. 연성 표시패널(10)의 상태 변화는 선택된 구동 장치 및 구동 회로 등에 의해 제어될 수 있다. 즉, 연성 표시패널(10)의 상태 변화는 기 설정된 특정 신호에 응답하여, 제어부를 통해 제어되는 것일 수 있다.

[0025] 도 4는 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 도시한 사시도이다. 도 5는 도 4를 절취선 I-I'로 절취한 단면도이다. 도 6은 도 4를 절취선 II-II'로 절취한 단면도이다.

[0026] 도 4를 참조하면, 본 발명에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는 연성 표시패널(10), 연성 필름(20), 및 ACF(Anisotropic Conductive Film)(30)층을 포함한다.

[0027] 연성 표시패널(10)은 입력 영상이 구현되는 표시 영역(AA)과, 표시 영역(AA) 외측의 비 표시 영역(NA)을 포함한다. 비 표시 영역(NA)의 어느 일측에는 패드부(PA)가 정의된다. 패드부(PA)에는 패드들이 구비되며, 패드들은 표시 영역(AA)에 구동 신호를 전달하기 위한 신호 배선들과 연결된다.

[0028] 연성 필름(20)은 COF(Chip on film) 또는 TCP(Tape Carrier Package) 등으로 구현될 수 있다. 연성 필름(20)은 베이스 필름(23), 및 베이스 필름(23) 상에 실장된 구동 IC(Driver Integrated Circuit)(21)를 포함한다.

연성 필름(20)의 일단은 연성 표시패널(10)의 패드부와 접합되고, 타단은 PCB(Printed Circuit Board; 이하 'PCB'라 함)(미도시)와 연결된다. PCB에는 집적회로와 같은 다수의 소자가 형성되어 구동부를 이루고, 그 구동부는 연성 표시패널(10)을 구동시키기 위한 다양한 제어 신호 및 데이터 신호등을 생성하여 연성 표시패널(10)에 전달한다.

- [0029] ACF층(30)은 접착성을 가진 수지와 그 내부에 산포된 전도성 입자들을 포함한다. ACF층(30)은 연성 표시패널(10)의 패드부(PA)와 연성 필름(20)의 일단 사이에 배치되며, 가열 압착에 의해 도전성 입자들이 서로 연결되어 연성 표시패널(10)과 연성 필름(20)을 전기적으로 연결한다.
- [0030] 도 5 및 도 6을 더 참조하면, 기판(SUB) 상에는 표시 영역(AA)과 비 표시 영역(NA)이 정의된다. 표시 영역(AA) 상에는 픽셀들(PIX)이 배치되며, 각 픽셀들(PIX)은 TFT, TFT에 연결된 OLED 등 다수의 소자들을 포함한다. 표시 영역(AA) 상에 배열된 픽셀들(PIX)을 덮도록 봉지(encapsulation)층(ENC)이 배치된다. 봉지층(ENC)은 픽셀들(PIX) 내부로 침투될 수 있는 수분이나 산소를 차단하여, 픽셀들(PIX) 내부에 구비된 다수의 소자들을 보호한다. 봉지층(ENC)은 FSM(Face Seal Metal)일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. FSM은 인바(invar)를 포함할 수 있다. 인바는 열 팽창계수가 낮은 철(Fe), 니켈(Ni) 합금이다.
- [0031] 사이드 실런트(SL)는 외부에 노출되는 기판(SUB) 외측의 비 표시 영역(NA)에 도포(또는, 코팅)된다. 사이드 실런트(SL)는 기판(SUB) 외측에 구비되어 외부 충격을 완충하는 완충 수단으로써 기능할 수 있고, 투습 방지 수단으로써 기능할 수 있다. 또한, 유기발광 다이오드 표시장치는 일반적으로 연성 재료인 폴리이미드(Polyimide; PI)와 같은 내열성 플라스틱 필름을 기판(SUB)으로 사용하기 때문에, 공정 혹은 사용 중에 사용자의 의도와 달리 휘거나, 말리는 불량률이 발생할 수 있다. 사이드 실런트(SL)는 노출된 기판(SUB) 상에 구비되어 기판(SUB)이 휘거나 말리는 왜곡 방지를 위한 지지 수단으로써 기능할 수 있다.
- [0032] 사이드 실런트(SL)는 봉지층(ENC)의 측면과 접촉될 수 있다. 사이드 실런트(SL)는 봉지층(ENC)의 높이와 대응되는 두께를 갖도록 도포되어, 봉지층(ENC)과 기판(SUB) 사이의 단차를 보상할 수 있다. 사이드 실런트(SL)를 이용한 단차 보상을 통해, 제조 공정 중에 발생할 수 있는 불량을 미연에 방지할 수 있다. 일 예로, 플렉서블 표시장치의 경우, 표시 패널의 앞면 및/또는 뒷면에 보호 필름을 부착하는 필름 라미네이션(Film Lamination) 공정이 수행될 수 있다. 이때, 봉지층(ENC)과 기판(SUB) 사이의 단차가 보상되어 있지 않으면, 단차부에 버블(Bubble)이 발생하는 등의 불량이 발생할 수 있고, 이는 구동 불량을 야기한다.
- [0033] 사이드 실런트(SL)는 연성 필름(20)의 가장자리 상면까지 연장되어 배치될 수 있다. 사이드 실런트(SL)는 기판(SUB)에 접합된 연성 필름(20)을 고정하여 그 움직임을 구속 및 제한할 수 있다. 사이드 실런트(SL)는 연성 필름(20)의 뜯김을 방지하고, 기판(SUB)과 연성 필름(20)부 사이의 접합부를 보호할 수 있다.
- [0034] 연성 표시패널의 폴딩 또는 풀딩 시, 연성 표시패널에는 응력(stress)이 제공된다. 이러한 응력은 비 표시 영역(NA)에 형성된 사이드 실런트(SL)에도 제공되며, 그 정도에 따라 사이드 실런트(SL)의 박리(delamination), 균열(crack) 불량을 발생시킬 수 있다. 이 경우, 사이드 실링 공정을 통해 얻고자 하는 제 효과를 얻지 못할 수 있다. 따라서, 충분한 유연성을 확보하여 연성 표시패널의 상태 변화에 대응할 수 있는, 신규한 사이드 실런트 패턴 개발이 요구된다.
- [0035] <제1 실시예>
- [0036] 도 7 내지 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0037] 도 7을 참조하면, 실링 영역(SLA)은 비 표시 영역(NA)의 적어도 일측에서 일 방향으로 연장되도록 정의된다. 실링 영역(SLA)은 기 설정된 기준 폭(Wr)을 갖는다. 기준 폭(Wr)은 사이드 실런트(SL)가 본연의 기능을 수행할 수 있는 최소폭으로 선택된다. 즉, 실링 영역(SLA)이 기준 폭(Wr)보다 좁은 폭으로 설정되는 경우, 전술한 사이드 실런트(SL)의 도포 목적을 달성할 수 없다. 반대로, 기준 폭(Wr)보다 넓은 폭으로 설정되는 경우, 베젤 영역이 불필요하게 증가하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0038] 사이드 실런트(SL)는 사이드 실링(side sealing) 공정을 통해 형성된다. 사이드 실링 공정은 잉크젯(ink jet) 방식, 그라비아(Gravure) 방식, 스크린 프린팅(Screen Printing) 방식을 포함하는 용해성(Soluble) 방식을 통해 이루어질 수 있다. 사이드 실런트(SL)는 아크릴(Acryl) 계열 및 우레탄(Urethane) 계열의 수지를 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 도 8 및 도 9를 참조하면, 사이드 실런트(SL)는 실링 영역(SLA)이 정의된 영역에서 일 방향(이하, '제1 방향'이

라 함)으로 연장되도록 도포된다. 사이드 실런트(SL)는 실링 영역(SLA)에 도포되며, 기 설정된 패턴(100)을 갖는다.

- [0040] 기 설정된 패턴(100)은 제1 폭(W1) 및 제2 폭(W2)을 갖는다. 제2 폭(W2)은 제1 폭(W1)보다 좁은 폭을 갖는다. 기 설정된 패턴(100)은 제1 폭(W1) 및 제2 폭(W2)을 갖는 하나의 패턴 단위로 교번하는 패턴일 수 있다. 즉, 사이드 실런트(SL)의 폭은 제1 방향을 따라 제1 폭(W1), 제2 폭(W2) 순서로 달라질 수 있다.
- [0041] 제1 폭(W1, W3)은 기준 폭(Wr)과 동일한 폭을 갖는다. 제2 폭(W2)은 서로 다른 폭을 갖는 제2a 폭(W2)과 제2b 폭(W4)을 포함할 수 있다. 기 설정된 패턴(100)은 제1 폭(W1)과 제2a(W2) 폭을 갖는 패턴 및 제1 폭(W3)과 제2b 폭(W4)을 갖는 패턴을 포함한 2개의 패턴 단위로 교번하는 패턴일 수 있다. 즉, 사이드 실런트(SL)의 폭은 제1 방향을 따라 제1 폭(W1), 제2a 폭(W2), 제1 폭(W3), 제2b 폭(W4) 순서로 달라질 수 있다.
- [0042] 기 설정된 패턴(100)에서, 제1 폭(W1)을 결정하는 양측과 제2 폭(W2)을 결정하는 양측은 각각 곡선으로 연결될 수 있다. 기 설정된 패턴(100)에서, 제1 폭(W1)을 결정하는 양측과 제2 폭(W2)을 결정하는 양측은 각각 직선으로 연결될 수 있다.
- [0043] 달리 표현하면, 기 설정된 패턴(100)은 제1 구간(1S), 및 제2 구간(2S)을 포함한다. 제1 구간(1S)은 제1 방향으로 갈수록, 폭이 좁아지는 구간을 의미한다. 제2 구간(2S)은 제1 방향으로 갈수록, 폭이 넓어지는 구간을 의미한다. 기 설정된 패턴(100)은 제1 구간(1S)과 제2 구간(2S)이 서로 교번하는 패턴을 가질 수 있다.
- [0044] 제1 구간(1S)의 평면 형상은 제1 점(P11) 및 제2 점(P12)을 연결한 제1 변(L11), 제3 점(P13) 및 제4 점(P14)을 연결한 제2 변(L12), 제1 점(P11) 및 제3 점(P13)을 연결한 제3 변(L13), 제2 점(P12) 및 제4 점(P14)을 연결한 제4 변(L14)으로 정의될 수 있다. 제1 구간(1S)의 제1 변(L11)은 제1 구간(1S)의 시작 폭을 결정한다. 제1 구간(1S)의 시작 폭은 제1 구간(1S)에서 가장 넓은 폭을 의미한다. 제1 구간(1S)의 제2 변(L12)은 제1 구간(1S)의 끝 폭을 결정한다. 제1 구간(1S)의 끝 폭은 제1 구간(1S)에서 가장 좁은 폭을 의미한다.
- [0045] 제2 구간(2S)의 평면 형상은 제1 점(P21) 및 제2 점(P22)을 연결한 제1 변(L21), 제3 점(P23) 및 제4 점(P24)을 연결한 제2 변(L22), 제1 점(P21) 및 제3 점(P23)을 연결한 제3 변(L23), 제2 점(P22) 및 제4 점(P24)을 연결한 제4 변(L24)으로 정의될 수 있다. 제2 구간(2S)의 제1 변(L21)은 제2 구간(2S)의 시작 폭을 결정한다. 제2 구간(2S)의 시작 폭은 제2 구간(2S)에서 가장 좁은 폭을 의미한다. 제2 구간(2S)의 제2 변(L22)은 제2 구간(2S)의 끝 폭을 결정한다. 제2 구간(2S)의 끝 폭은 제2 구간(2S)에서 가장 넓은 폭을 의미한다.
- [0046] 이웃하는 제1_1 구간(1_1S) 및 제1_2 구간(1_2S)의 시작 폭(W1, W3)은 서로 상이할 수 있다. 다만, 이웃하는 제1_1 구간(1_1S) 및 제1_2 구간(1_2S)의 시작 폭(W1, W3)은, 기준 폭(Wr)과 동일한 일정 폭을 갖는 것이 바람직하다. 이웃하는 제2_1 구간(2_1S) 및 제2_2 구간(2_2S)의 시작 폭(W2, W4)은 서로 상이할 수 있다. 달리 표현하면, 제2_1 구간(2_1S) 및 제2_2 구간(2_2S)의 끝 폭(W3, W5)은 서로 상이할 수 있다. 제1_1 구간(1_1S) 및 제1_2 구간(1_2S)의 끝 폭(W2, W4)은 서로 상이할 수 있다.
- [0047] 제1 구간(1S) 및 제2 구간(2S)의 제3 변(L13, L23)과 제4 변(L14, L24)은 곡선일 수 있다. 일 예로, 사이드 실런트(SL)의 평면 형상은 복수 개의 원(또는, 타원)이 제1 방향으로 배열되되, 이웃하는 원들이 일부 중첩된 형상일 수 있다. 제3 변(L13, L23)과 제4 변(L14, L24)은 직선일 수 있다. 일 예로, 사이드 실런트(SL)의 평면 형상은 복수 개의 마름모들이 제1 방향으로 배열되되, 이웃하는 마름모들이 일부 중첩된 형상일 수 있다. 제3 변(L13, L23)과 제4 변(L14, L24) 중 어느 하나는 곡선이고, 다른 하나는 직선일 수 있다.
- [0048] 본 발명에 의한 사이드 실런트(SL)의 경우, 제1 폭(W1)과 제2 폭(W2)을 갖는 다양한 형태의 패턴으로 형성될 수 있다. 다만, 제3 변(L13, L23)과 제4 변(L14, L24)이 직선으로 구성되는 경우, 모서리, 꼭짓점과 같은 특정 영역에 응력이 집중되는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 응력이 특정 영역에 집중되지 않고 효율적으로 분산되도록, 제3 변(L13, L23)과 제4 변(L14, L24)을 곡선으로 구성함이 바람직할 수 있다.
- [0049] 도 10을 더 참조하면, 제1 구간(1S)과 제2 구간(2S)은 이격 간격(g) 없이 서로 연결되는 것이 바람직하다. 제1 구간(1S)과 제2 구간(2S)이 이격된 경우, 그 사이 공간에서 산소 또는 수분의 유입이 가능하고, 단차 보상이 어려울 수 있다. 즉, 사이드 실런트의 도포 목적을 달성하기 어려울 수 있다.
- [0050] 도 11을 더 참조하면, 기 설정된 패턴(100)은 제3 구간(3S)을 더 포함할 수 있다. 제3 구간(3S)은 제1 구간(1S)과 제2 구간(2S) 사이에 정의될 수 있다. 제3 구간(3S)은 제1 방향으로 갈수록 폭이 일정한 구간을 의미한다. 제3 구간(3S)의 폭은, 제1 구간(1S)의 시작폭(W1)과 동일한 폭을 갖거나, 제2 구간(2S)의 시작폭(W2)과 동일한 폭을 가질 수 있다.

- [0051] 이하, 도 12 및 도 13을 참조하여, 본 발명에 의한 바람직한 실시예의 효과를 설명한다. 도 12 및 도 13은 본 발명에 의한 제1 실시예의 효과를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0052] 이하에서는, 본 발명의 개선된 효과를 설명하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예와 직선 패턴을 갖도록 형성된 사이드 실런트(SL)를 비교 설명한다.
- [0053] 도 12를 참조하면, 사이드 실런트(SL)는 실링 영역(SLA) 내에서 직선 형태로 형성될 수 있다. 직선 타입의 사이드 실런트 패턴(100)은 제 기능을 수행하기 위해 일정한 기준 폭(Wr)을 갖도록 형성될 수 있다. 연성 표시패널이 롤링 및/또는 폴딩되는 경우, 사이드 실런트 패턴(100)에는 힘이 작용한다. 직선 타입의 사이드 실런트 패턴(100)은 힘의 작용 방향을 따라 일정한 폭(Wr)을 갖고 연장된다. 따라서, 직선 타입의 사이드 실런트(SL)에는, 힘이 연속적으로 작용한다(도 12의 (a)).
- [0054] 이에 비하여, 본 발명에 의한 사이드 실런트 패턴(100)은 힘의 작용 방향을 따라 일정하지 않은 폭을 갖고 연장된다. 따라서, 본 발명에 의한 사이드 실런트 패턴(100)에는, 힘이 불연속적으로 작용한다. 이는, 힘의 작용 경로(또는, 힘의 전달 경로)가 부분적으로 단절될 수 있음을 의미한다(도 12의 (b)). 이에 따라, 본 발명의 바람직한 실시예는, 연성 표시패널 롤링 시, 사이드 실런트 패턴에 제공되는 응력을 직선 타입의 사이드 실런트 패턴 대비 저감할 수 있는 이점을 갖는다
- [0055] 도 13은, 연성 표시패널의 롤링 시, 본 발명에 의한 사이드 실런트(SL) 패턴과 직선 타입의 사이드 실런트 패턴 각각에 제공되는 굽힘 응력(bending stress)의 정도를 나타낸 시뮬레이션 결과이다. 실험에 적용된 본 발명에 의한 사이드 실런트 패턴은, 일정한 직경을 갖는 복수의 원들이 일방향으로 배치되며, 일부 중첩된 형상을 갖는다. 비교 대상인 직선 타입의 사이드 실런트 패턴은, 상기 직경과 동일한 폭을 가지며, 일방향으로 연장된 직선 형상을 갖는다. 실험은 사이드 실런트 패턴의 형상 외에 동일한 조건 하에서 진행되었다. 시뮬레이션 결과는, 사이드 실런트 패턴에 제공된 응력의 크기에 따라 색을 달리하여 표현되며, 응력 값이 커짐에 따라 파란색, 하늘색, 녹색, 노란색, 빨간색 순서로 표현된다.
- [0056] 도 13(a)를 참조하면, 시뮬레이션 결과는 위치에 따라 녹색, 노란색, 빨간색으로 구분되어 표현되고 있다. 이는, 직선 타입의 사이드 실런트 패턴에 제공되는 응력이 크며, 위치에 따라 제공되는 응력의 차이가 크다는 것을 의미한다.
- [0057] 도 13(b)를 참조하면, 시뮬레이션 결과는 위치에 따라 특별히 구분됨이 없이 전면에 걸쳐 파란색으로 표현되고 있다. 이는, 본 발명에 의한 사이드 실런트 패턴에 제공되는 응력이 상대적으로 적으며, 제공되는 응력이 효과적으로 분산되기 때문에 위치에 따라 제공되는 응력의 차이가 적음을 의미한다.
- [0058] 시뮬레이션 결과를 통해서도 알 수 있듯이, 본 발명에 의한 바람직한 실시예는, 기 설정된 패턴을 갖는 사이드 실런트를 구비함으로써, 사이드 실런트에 제공되는 응력을 저감할 수 있고, 제공된 응력을 효과적으로 분산시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 바람직한 실시예는, 충분한 유연성을 확보한 사이드 실런트를 형성함으로써, 제품 신뢰성 및 제품 안정성이 향상된 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0059] <제2 실시예>
- [0060] 이하, 도 14를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다. 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 의한 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 14를 참조하면, 기 설정된 패턴(100)을 갖는 사이드 실런트(SL)는, 적어도 하나의 중공(103)을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 중공(103)은 사이드 실런트(SL)의 내측을 관통한다. 복수 개의 중공(103)들은 각각 소정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 도면에서는, 중공(103)의 평면 형상이 대략 원형인 경우를 예로 들어 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 본 발명의 제2 실시예는, 사이드 실런트(SL) 내측에 중공(103)을 형성함으로써 힘의 작용 경로를 더욱 효과적으로 단절시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예는, 연성 표시패널 롤링 시, 사이드 실런트(SL) 패턴에 제공되는 응력을 직선 타입의 사이드 실런트(SL) 패턴 대비 더욱 효과적으로 저감할 수 있는 이점을 갖는다.
- [0063] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양하게 변경 및 수정할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0064]

AA : 표시 영역 NA : 비 표시 영역

SUB : 기관 SLA : 실링 영역

SL : 사이드 실런트 100 : 기 설정된 패턴

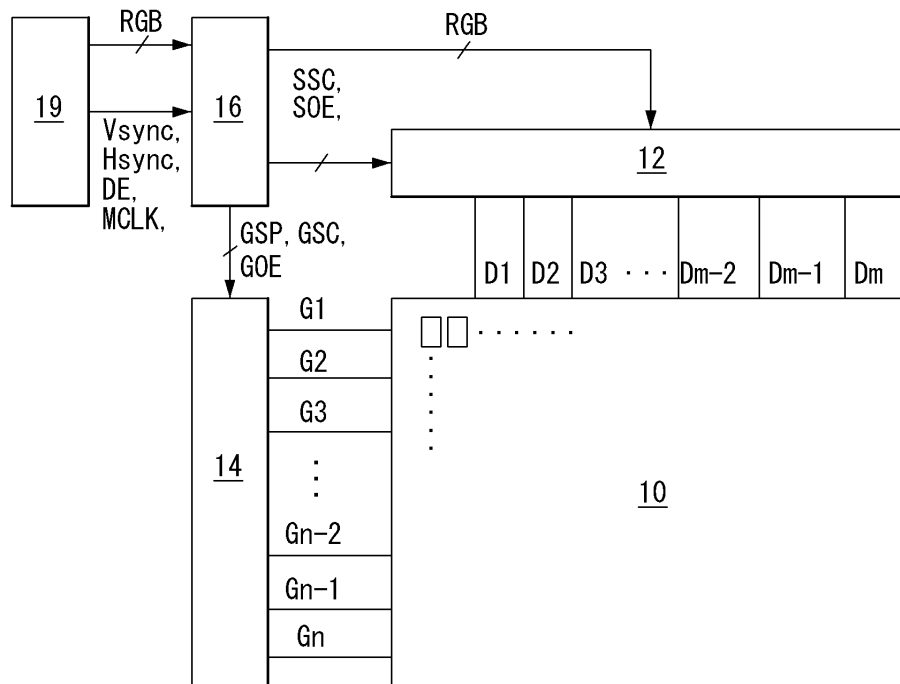
1S : 제1 구간 2S : 제2 구간

3S : 제3 구간 W : 폭

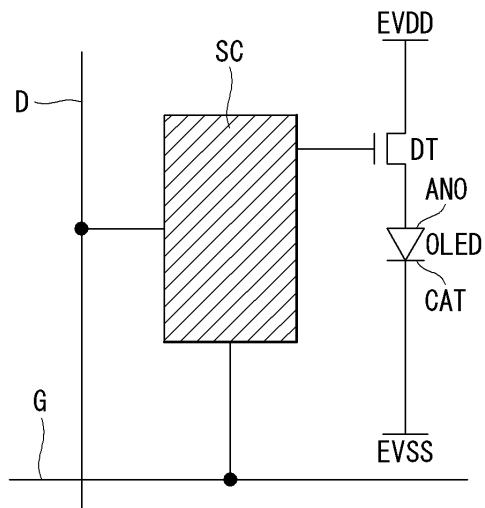
103 : 중공

도면

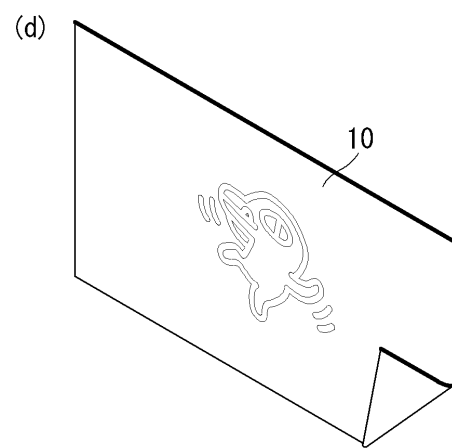
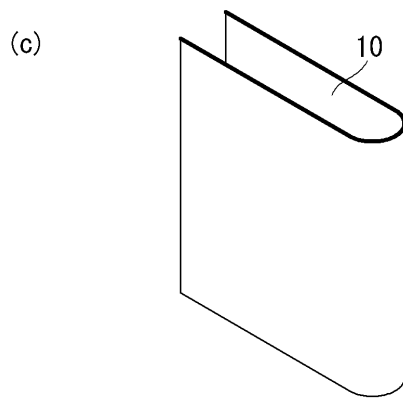
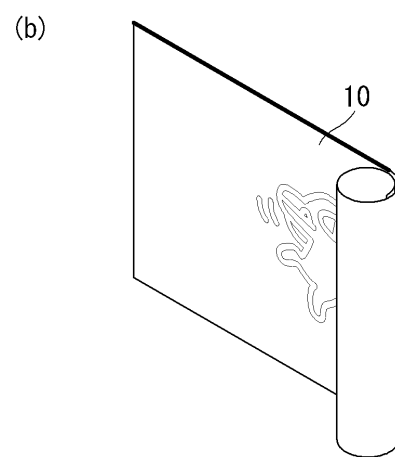
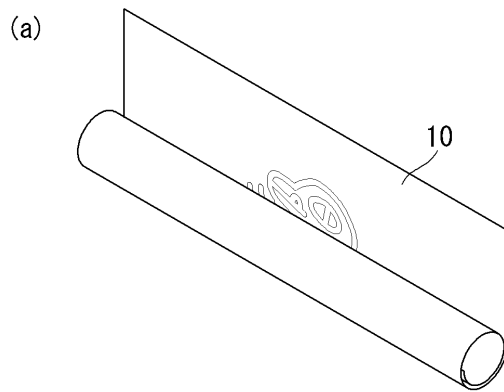
도면1



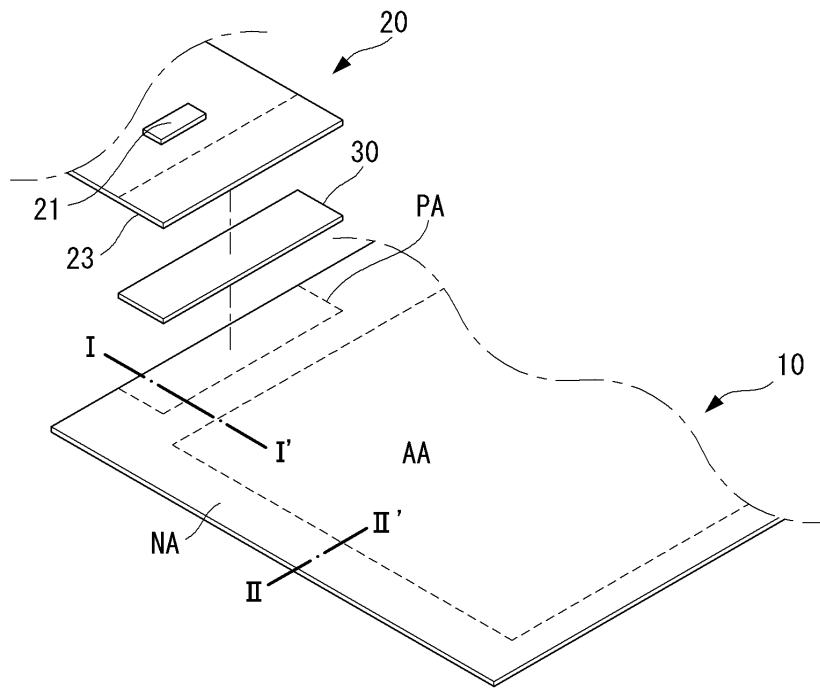
도면2



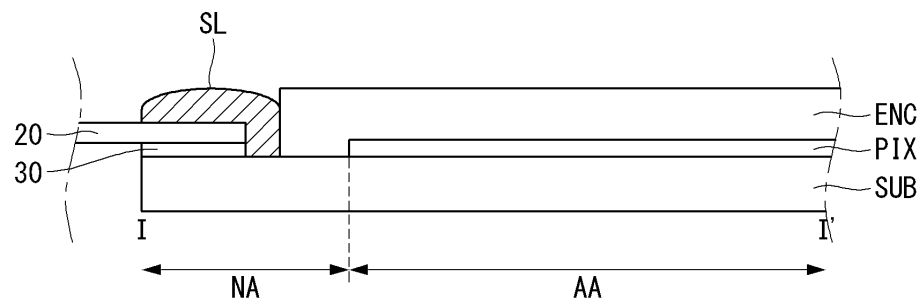
도면3



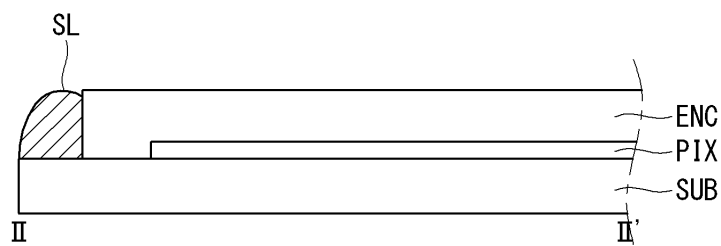
도면4



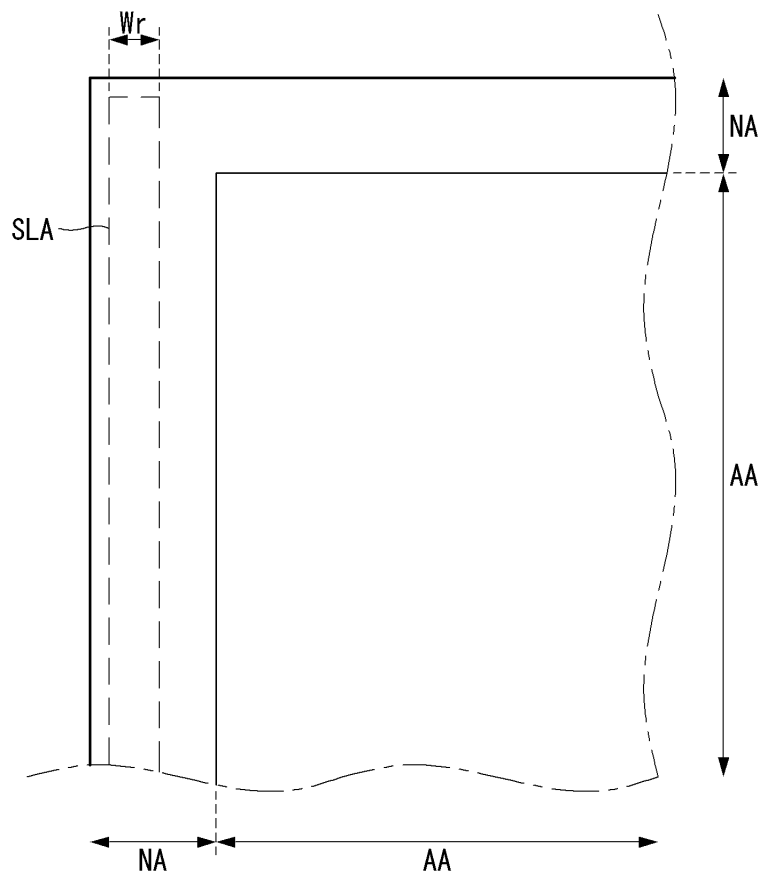
도면5



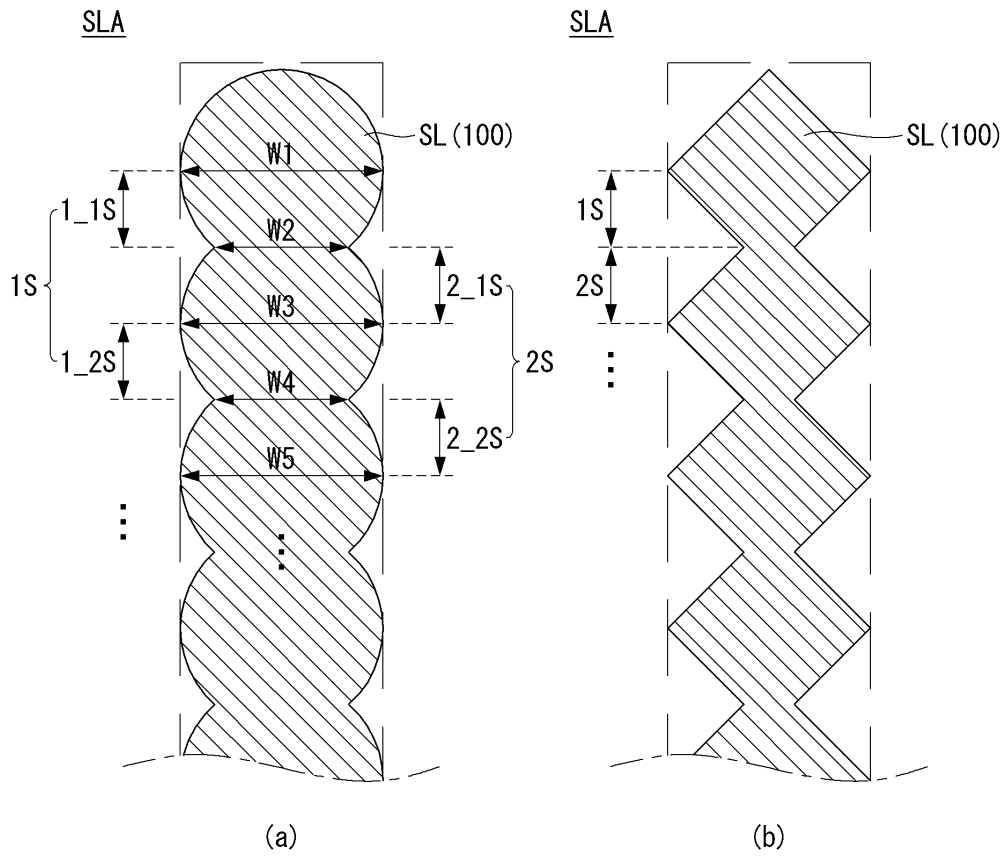
도면6



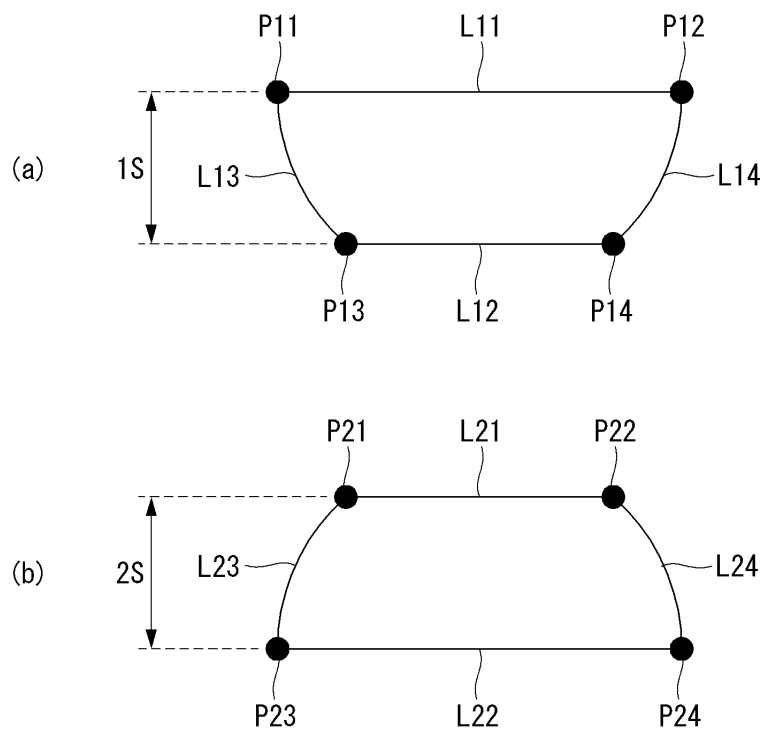
도면7



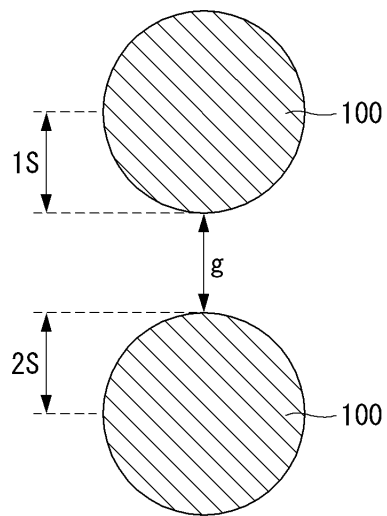
도면8



도면9

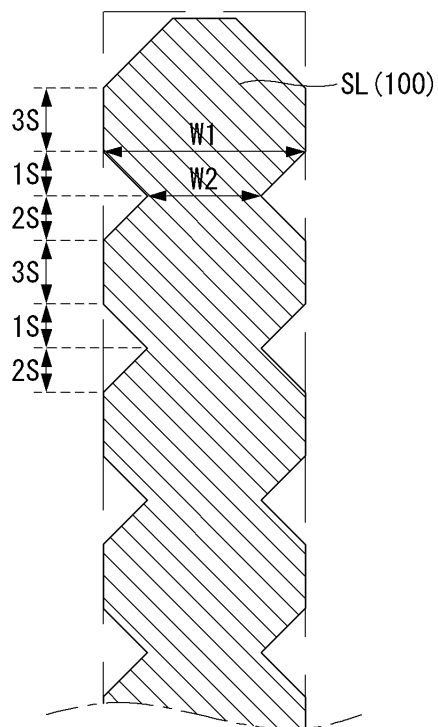


도면10



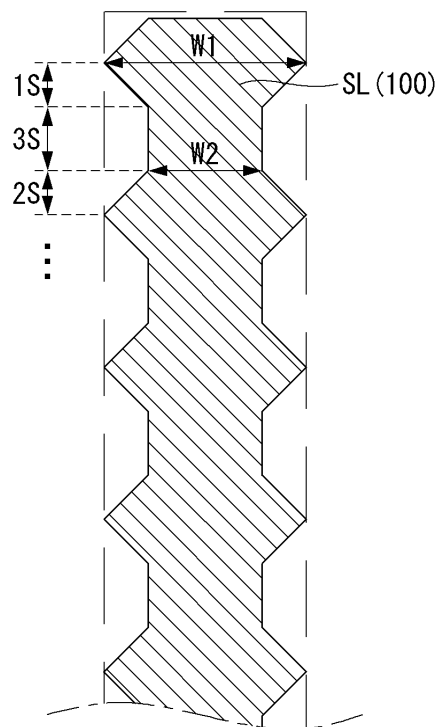
도면11

SLA



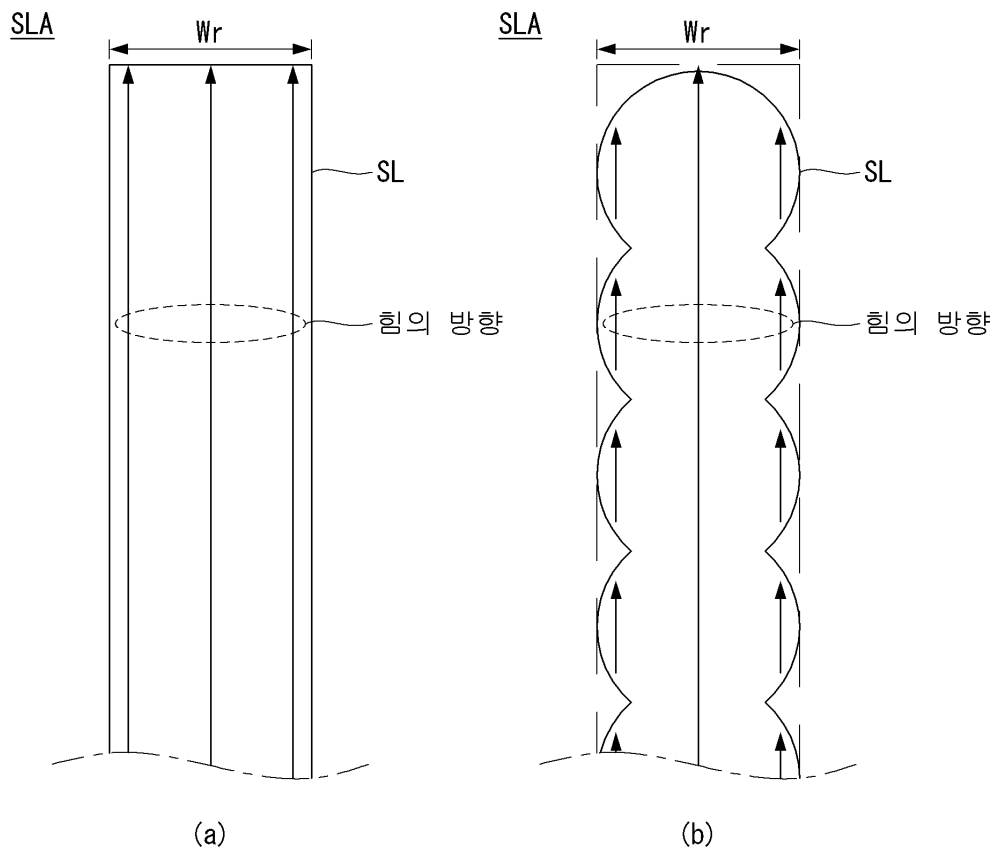
(a)

SLA

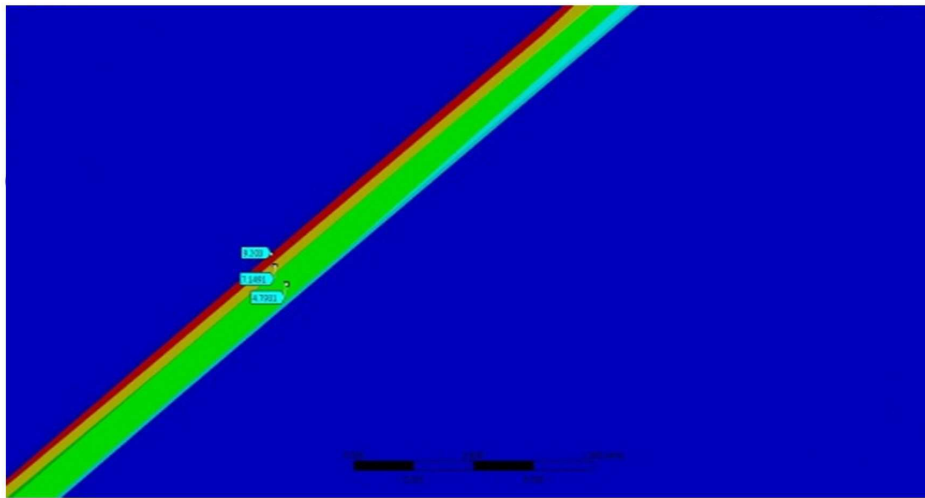


(b)

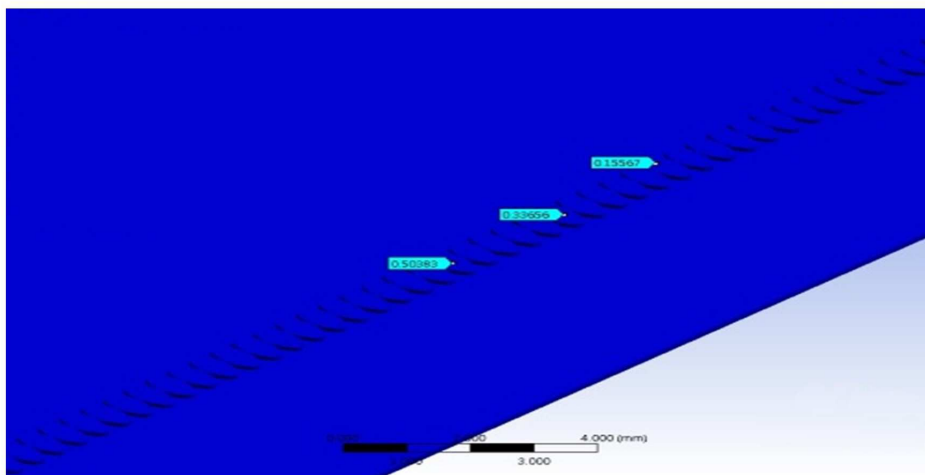
도면12



도면13



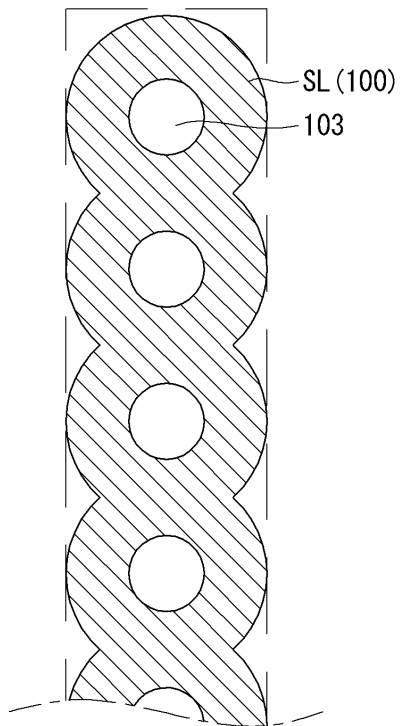
(a)



(b)

도면14

SLA



专利名称(译)	灵活的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020180003705A	公开(公告)日	2018-01-10
申请号	KR1020160082716	申请日	2016-06-30
[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		
[标]发明人	OH YEON JUN 오연준 PARK JONG HYUN 박종현 CHOI JAE KYUNG 최재경		
发明人	오연준 박종현 최재경		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/0097 H01L51/5253 H01L2251/558 H01L2227/32 H01L2251/5338 Y02E10/549 H01L27/12 H01L51/0036 H01L51/0512 H01L51/0541 H01L51/0545		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的柔性有机发光二极管显示装置包括显示区域和基板，基板具有覆盖显示区域外部的一部分的侧梁支撑（侧密封剂）。侧密封剂图案具有第二宽度，该第二宽度窄于第一宽度和第一宽度，并且其以具有第一宽度和第二宽度的图案为单位交替。

