



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0015632
(43) 공개일자 2017년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 27/3272 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0107449
(22) 출원일자 2015년07월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김미소
서울특별시 용산구 우사단로10길 39-96 (한남동, 장미아파트) 305호
강희광
경기도 고양시 일산동구 위시티4로 46 214동 240 4호 (석사동, 위시티일산자이2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인로얄
(덧면에 계속)

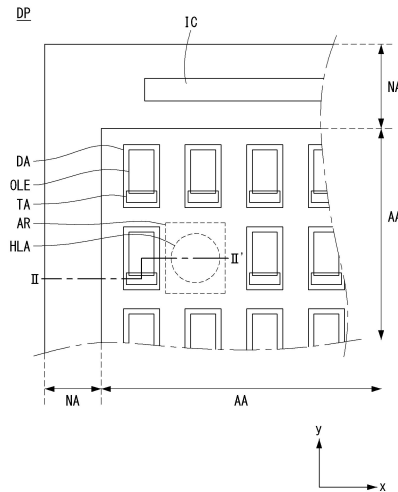
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 오픈 홀의 둘레를 따라 격벽을 형성하여 수분 및 산소의 유입을 차단하고 크랙 전파를 차단한 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 복수의 픽셀들이 배치된 표시 영역, 표시 영역 외부의 비 표시 영역, 및 픽셀들 사이에 정의된 적어도 하나 이상의 오픈 홀 영역을 갖는 기판을 포함한다. 오픈 홀 영역은 기판을 관통하는 적어도 하나 이상의 오픈 홀 및 오픈 홀과 그와 이웃하는 픽셀들 사이에서, 오픈 홀의 둘레를 따라 배치된 적어도 하나 이상의 격벽을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

안태준

경기도 과천시 한빛로 70 505동 404호 (야당동, 한
빛마을5단지캐슬앤칸타빌아파트)

송상무

경기도 고양시 일산동구 위시터4로 46 204동 2704
호 (식사동, 위시터일산자이2단지아파트)

이호영

경기도 과천시 한빛로 67 (야당동, 한빛마을2단지
휴먼빌레이크팰리스) 208동 1101호

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 픽셀들이 배치된 표시 영역, 상기 표시 영역 외부의 비 표시 영역, 및 상기 픽셀들 사이에 정의된 적어도 하나 이상의 오픈 홀 영역을 갖는 기판을 포함하고,

상기 오픈 홀 영역은,

상기 기판을 관통하는 적어도 하나 이상의 오픈 홀; 및

상기 오픈 홀과 그와 이웃하는 상기 픽셀들 사이에서, 상기 오픈 홀의 둘레를 따라 배치된 적어도 하나 이상의 격벽을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 격벽은,

소정의 간격을 두고 서로 이격된 제1 격벽과, 제2 격벽을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 격벽의 측면 형상은,

역테이퍼 형상인 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기판 상에 배치되어, 상기 픽셀들을 구획하는 게이트 배선, 및 데이터 배선을 더 포함하고,

상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선은,

상기 오픈 홀을 우회하여 배치되는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드 표시장치의 전면에 구비되는 시계 바늘; 및

상기 유기발광 다이오드 표시장치의 배면에 구비되는 시계 구동부를 더 포함하고,

상기 시계 바늘과 상기 시계 구동부는,

상기 오픈 홀을 통해 연결되는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 픽셀들을 구동하는 픽셀 구동부를 더 포함하고,
상기 시계 구동부와, 상기 픽셀 구동부는 별도로 동작하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 시계 구동부는,
상시 구동되고,
상기 픽셀 구동부는,
기 설정된 이벤트 발생시 구동되는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 격벽의 평면 형상은,
원형, 다각형을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 오픈 홀의 평면 형상은,
원형, 다각형을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 10

복수의 픽셀들이 배치된 표시 영역, 상기 표시 영역 외부의 비 표시 영역, 및 상기 픽셀들 사이에 정의된 적어도 하나 이상의 오픈 홀 영역을 갖는 기판을 포함하고,
상기 오픈 홀 영역은,
상기 기판을 관통하는 적어도 하나 이상의 오픈 홀; 및
상기 오픈 홀의 둘레를 따라 배치되어, 이와 이웃하는 상기 픽셀들로의 수분, 산소 유입 경로 및 크랙 전파 경로를 차단하는 차단 패턴을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 차단 패턴은,
상기 유입 경로 및 상기 전파 경로를 분리시키는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 차단 패턴 상부에 구비된 가공 라인을 더 포함하고,
 상기 가공 라인은,
 상기 유입 경로 및 상기 전파 경로가 분리되어 생긴 라인인 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,
 상기 차단 패턴은,
 상기 유입 경로 및 상기 전파 경로를 길게 연장시키는 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 영역을 관통하는 오픈 홀을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치(Flat display device) 들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광 다이 오드 표시장치(Organic Light Emitting Display device; OLED) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치는 얇고 무게가 가볍기 때문에 이동 통신 단말기나 휴대용 정보 처리기에서 표시 수단으로 많이 사용되고 있다. 특히, 휴대용(Portable) 혹은 모바일(Mobile) 기기에서는 더욱 얇고, 더 가벼우며, 전력 소비 가 작은 표시 패널에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히, 유기전계발광 표시장치는 자체 발광형으로 휘도 및 시 야각이 크고, 콘트라스트 비(Contrast Ratio)가 우수하며, 응답속도가 빠르다는 장점이 있다.

[0004] 또한, 액정 표시장치나 플라즈마 표시장치는 유연성 및 탄성이 높은 자발광 소자를 개발하는데 한계가 있어, 플 렉서블 표시장치로 응용하는데에는 한계가 있다. 하지만, 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기 박막을 이용하 여 형성하는 것으로, 유기 박막의 특징인 유연성 및 탄성을 이용하여, 플렉서블 표시장치로 응용할 수 있는 최 적의 소재로 관심이 집중되고 있다.

[0005] 다만, 이러한 유기발광 다이오드 표시장치는 외부로부터의 수분 및 산소의 유입에 취약하다. 이러한 문제점으 로 인하여, 유기발광 다이오드 표시장치가 다양한 분야에서 응용되기 위해 다양한 형태로 변화되기 위해서는 많 은 제약이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 오픈 홀의 둘레를 따라 격벽을 형성하여 수분 및 산소의 유입을 차단하고 크랙 전파를 차단한 유기발 광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀 영역이 정의된 기판을 포 함한다. 오픈 홀 영역은 픽셀 들이 형성된 표시 영역 내에서 정의된다. 수분 및 산소의 내부 소자로의 유입, 내부 소자로의 크랙 전파를 방지하기 위해 오픈 홀 영역에는 보호 패턴이 형성된다. 보호 패턴은 오픈 홀 영역 에서 오픈 홀의 둘레를 따라 배치되는 적어도 하나 이상의 격벽일 수 있다. 격벽은 오픈 홀과, 그와 이웃하는

픽셀들 사이에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명은 오픈 홀을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것으로, 격벽을 형성하여 오픈 홀과 인접한 영역에서 산소 및 수분의 유입에 따른 내부 소자의 열화를 방지할 수 있다. 아울러, 발생한 미세 크랙의 내부 소자로의 전파를 방지하여 내부 소자를 보호할 수도 있다.
- [0009] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 다양한 분야에 활용될 수 있다. 표시 영역에 오픈 홀을 구비해야 하는 경우 본 발명을 적용함으로써 표시 장치의 안정성 및 신뢰성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 오픈 홀을 형성한 경우의 모습을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 I-I'로 절취한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 4 및 도 5는 도 3에서 오픈 홀 영역을 확대 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 3에서 오픈 홀과 가까이 배치되는 게이트 배선과 데이터 배선의 형성 위치를 설명하기 위해 AR 영역을 확대 도시한 도면이다.
- 도 7 내지 도 9는 도 3에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 II-II'로 절취한 단면이며, 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 10은 오픈 홀 영역의 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 오픈 홀과, 격벽의 평면 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 격벽의 측면 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13 및 도 14는 본 발명에 의한 활용 예를 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0012] 이하, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 설명함에 앞서, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치 구조에서 오픈 홀을 형성하는 경우에 문제점을 설명한다.
- [0013] 유기발광 다이오드 표시장치는 그 응용 분야가 다양해 짐에 따라, 다양한 형태로 변화될 수 있다. 그 일환으로, 유기발광 다이오드 표시장치에는 표시 장치의 내측을 관통하는 오픈 홀이 가공될 필요가 있다. 오픈 홀을 구비하는 경우, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀을 통해 유입될 수 있는 수분 및 산소를 차단하기 어렵고, 외부 요인에 의해 발생한 크랙이 소자 내부로 전파되는 것을 차단하기 어렵다.
- [0014] 도 1 및 도 2를 참조하여, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조에서 오픈 홀을 형성한 경우의 문제점을 설명한다. 도 1은 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 오픈 홀을 형성한 경우의 모습을 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 I-I'로 절취한 단면도이다.
- [0015] 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 화상을 구현하는 표시 영역(AA)과 표시 영역(AA)을 둘러싸는 비 표시 영역(NA)이 정의된 기관(1)을 포함한다. 표시 영역(AA) 상에는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 2)와 이에 의해 구동되는 유기발광 다이오드(3)를 포함한다. 이러한 소자들(2,3)은 외부의 산소 및 수분에 매우 취약하다. 내부로 유입된 산소 및 수분은 유기물의 열화로 인한 발광 면적의 수축 현상을 유발

하여 소자들(2, 3)의 수명을 단축시키며, 소자들(2, 3)을 산화 또는 부식시켜 전류 누설 및 단락을 발생시킨다. 따라서 수분 및 산소의 유입으로부터 소자들(2, 3)을 보호할 수 있는 보호층(7)이 필수적으로 요구된다.

- [0016] 보호층(7)은 수분 및 산소의 유입을 차단하기 위해 기관(1) 전면에 형성되는 제1 무기막(4), 폴리머(polymer)와 같은 유기 물질로 제1 무기막(4) 위에 형성되는 유기막(5) 및 유기막(5)을 포함한 기관(1) 전면에 형성되어 수분 및 산소의 유입을 차단하는 제2 무기막(6)을 포함한다. 제1 무기막(4)과 제2 무기막(6)은 표시 영역(AA)과 비 표시 영역(NA)을 모두 덮도록 기관(1) 상에 적층되어 형성된다.
- [0017] 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에, 표시 영역(AA) 내부를 관통하는 오픈 홀(HL)을 형성할 수 있다. 오픈 홀(HL)은 여러 소자들이 구비된 표시 영역(AA)을 관통한다. 이에 따라, 표시 영역(AA) 내부에 구비된 소자들은 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 외부로부터 유입되는 산소 및 수분에 그대로 노출된다. 또한, 유기발광 다이오드 표시장치에는 외부 요인에 의해 미세 크랙이 발생할 수 있다. 발생한 미세 크랙은 표시장치 내부로 그대로 전과되어 소자 불량을 발생시킨다. 아울러, 전과된 크랙에 따라 유입된 수분 및 산소는 흑점 및 흑선 얼룩을 유발할 수 있다.
- [0018] 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 오픈 홀(HL)에 의해 개방된 영역에서의 수분 및 산소 유입을 차단할 수 없고, 크랙의 전과를 차단할 수 없다. 따라서, 종래 기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)을 형성한 경우 내부의 소자 불량을 막을 수 없어 제품의 신뢰성 및 안정성이 저하되는 문제점을 갖는다.
- [0019] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 설명한다. 도 3은 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 평면도이다. 도 4 및 도 5는 도 3에서 오픈 홀 영역을 확대 도시한 도면이다. 도 6은 도 3에서 오픈 홀과 가까이 배치되는 게이트 배선과 데이터 배선의 형성 위치를 설명하기 위해 AR 영역을 확대 도시한 도면이다.
- [0020] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 영상 정보를 표시하는 표시 영역(AA)과, 표시 영역(AA)을 구동하기 위한 여러 소자들이 배치되는 비 표시 영역(NA)으로 구분된 기관(SUB)을 포함한다.
- [0021] 기관(SUB)은 유리 또는 유연한 특성을 갖는 플라스틱 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기관(SUB)은 PI(Polyimide), PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene naphthalate), PC(polycarbonate), PES(polyethersulfone), PAR(polyarylate), PSF(polysulfone), COC(cyclic-olefin copolymer) 등의 재질로 형성될 수 있다.
- [0022] 표시 영역(AA)에는 매트릭스 방식으로 복수 개의 픽셀(PA)들이 배치된다. 각 픽셀(PA)에는 유기전계발광 표시장치의 핵심 구성 요소들인 유기발광 다이오드(OLE)와 유기발광 다이오드(OLE)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터들이 배치된다. 박막 트랜지스터들은 픽셀(PA)의 일측 부에 정의된 박막 트랜지스터 영역(TA)에 형성될 수 있다.
- [0023] 표시 영역 내에는 적어도 하나 이상의 오픈 홀 영역(HLA)이 정의된다. 오픈 홀 영역(HLA)은 픽셀들 사이에 정의된다. 오픈 홀 영역(HLA)은 오픈 홀(HL) 및 격벽(BH)(또는, 차단 패턴)을 포함한다.
- [0024] 오픈 홀(HL)은 기관(SUB)을 관통하는 홀을 의미한다. 도시하지는 않았으나, 하나의 오픈 홀 영역(HLA)에는 적어도 하나 이상의 오픈 홀(HL)이 구비될 수 있다.
- [0025] 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)의 둘레를 따라 기관(SUB) 상에 구비된다. 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)과 그와 이웃하는 픽셀들 사이에 형성된다. 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)의 둘레를 따라 적어도 하나 이상 구비될 수 있다. 적어도 하나 이상의 격벽(BH)은, 제1 격벽(BH1) 및 제2 격벽(BH2)을 포함할 수 있다. 제1 격벽(BH1)은 제2 격벽(BH2)과 소정의 간격을 두고 서로 이격된다.
- [0026] 후술하겠으나, 유기발광 다이오드 표시장치에는 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 여러 소자들 및 적층막들이 패터닝되어 여러 층으로 적층된다. 적층된 층들 중 일부는 공정 상의 문제로 기관(SUB)에 전면(全面) 증착할 것이 요구된다. 또한, 적층된 층 중 또 다른 일부는 공정 상의 문제로 미세 패터닝이 어려울 수 있다. 이러한 층들은 오픈 홀(HL) 형성 시 산소 및 수분의 유입 경로 및/또는 미세 크랙의 전과 경로가 된다. 격벽(BH)은, 전면 증착이 요구되거나 미세 패터닝이 어려운 층들을 서로 분리시켜, 산소 및 수분의 유입 경로 및 미세 크랙의 전과 경로를 차단하는 기능을 한다. 아울러 격벽(BH)은, 전면 증착이 요구되거나 미세 패터닝이 어려운 층들이 격벽(BH)의 테이퍼 면을 따라 형성되도록 하여, 산소 및 수분의 유입 경로 및 미세 크랙의 전과 경로를 길게 하는 기능을 할 수도 있다.

- [0027] 비 표시 영역(NA)에는 표시 영역(AA)을 구동하기 위한 픽셀 구동부(IC)가 구비된다. 픽셀 구동부(IC)에는 데이터 배선(SL)들에 화상 정보에 해당하는 신호를 공급하기 위한 데이터 구동부(Data Driving Integrated Circuit)와, 게이트 배선(GL)들에 스캔 신호를 공급하기 위한 게이트 구동부(Gate Driving Integrated Circuit)가 배치될 수 있다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(SL)은 서로 교차 배치되며, 픽셀들을 구획한다. 게이트 배선(GL)은 오픈 홀(HL)을 우회하여 배치된다. 데이터 배선(SL)은 상기 오픈 홀(HL)을 우회하여 배치된다.
- [0028] 이하, 도 7을 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조 중 일 예를 설명한다. 도 7은 도 3에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 II-II'로 절취한 단면이며, 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0029] 기관(SUB) 상에는 표시 영역(AA), 비 표시 영역(NA), 및 오픈 홀 영역(HLA)이 정의된다. 표시 영역(AA)에는 매트릭스 방식으로 배열된 복수 개의 픽셀(PA)들이 정의된다. 각 픽셀(PA)에는 유기발광 다이오드 표시장치의 핵심 구성 요소들인 유기발광 다이오드(OLE)와 유기발광 다이오드(OLE)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 배치된다. 박막 트랜지스터들(ST, DT)은 픽셀(PA)의 일측 부에 정의된 박막 트랜지스터 영역(TA)에 형성될 수 있다. 유기발광 다이오드(OLE)는 애노드 전극(ANO)과 캐소드 전극(CAT) 그리고, 두 전극들 사이에 개재된 유기발광층(OL)을 포함한다.
- [0030] 각 픽셀(PA)의 박막 트랜지스터 영역(TA)에는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 구동 박막 트랜지스터(DT)가 형성된다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스위칭 게이트 전극(SG), 게이트 절연막(GI), 스위칭 채널층(SA), 스위칭 소스 전극(SS) 및 스위칭 드레인 전극(SD)을 포함한다. 또한, 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 스위칭 드레인 전극(SD)과 연결된 구동 게이트 전극(DG), 게이트 절연막(GI), 구동 채널층(DA), 구동 소스 전극(DS) 및 구동 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터(ST)에 의해 선택된 픽셀(PA)의 유기발광 다이오드(OLE)를 구동하는 역할을 한다. 박막 트랜지스터(ST, DT)의 구조는 이에 한정되는 것은 아니다. 박막 트랜지스터(ST, DT) 구조는 탑 게이트(top gate) 구조, 바텀 게이트(bottom gate) 구조, 더블 게이트(double gate) 구조 등 유기발광 다이오드 표시장치를 구동할 수 있는 구조라면 모두 포함될 수 있다. 박막 트랜지스터들(ST, DT) 위에는 보호막(PAS)과 평탄화막(PL)이 연속으로 도포된다.
- [0031] 평탄화막(PL) 위에는 픽셀(PA) 내의 일정 부분만을 차지하고, 인접하는 픽셀(PA)의 애노드 전극(ANO)과 접촉되지 않도록, 각 픽셀별로 애노드 전극(ANO)이 형성된다. 애노드 전극(ANO)은 보호막(PAS) 및 평탄화막(PL)을 관통하는 콘택홀을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 구동 드레인 전극(DD)과 연결된다.
- [0032] 애노드 전극(ANO) 위에는 बैं크(BN) 물질이 도포된다. बैं크(BN)물질을 패터닝하여, 애노드 전극(ANO)의 대부분을 노출하는 बैं크(BN)를 형성한다.
- [0033] 오픈 홀 영역(HLA)에는 격벽(BH)이 형성된다. 격벽(BH)은 역 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 역 테이퍼 형상을 갖는 격벽(BH)을 형성하기 위해, 격벽(BH)은 네거티브 PI로 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 격벽(BH)의 재료는, 이를 패터닝하여 역 테이퍼 형상의 격벽(BH)을 형성할 수 있는 재료라면 모두 이용될 수 있다. 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)의 둘레를 따라 연장되어 배치된다.
- [0034] 오픈 홀 영역(HLA)은 표시 영역 내에서 영상이 구현되지 않는 영역이다. 영상이 구현되는 영역을 충분히 확보하기 위해서는 오픈 홀 영역(HLA)을 줄일 수 있는 방안이 필요하다. 이를 위하여, 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)과 인접하도록 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 격벽(BH)은 오픈 홀(HL)로부터 공정상 가능한 최소의 거리만큼 이격되게 배치될 수 있다. 이 경우, 평면상 오픈 홀(HL)과 격벽(BH)이 차지하는 면적이 줄어들기 때문에, 오픈 홀 영역(HLA)이 상대적으로 줄어들어 들 수 있다.
- [0035] बैं크(BN) 패터닝에 의해 노출된 애노드 전극(ANO) 위에는 유기발광층(OL)이 형성된다. R(적색), G(녹색), B(청색) 색 구현 방식의 유기발광 다이오드 표시장치인 경우, 유기 발광층(OL)은 FMM(Fine Metal Mask)을 이용하여 패터닝 된다. 따라서, 오픈 홀 영역(HLA)을 제외하고 패터닝할 수 있다. 다만, 공정 상의 문제 예를 들어, 마스크 얼라인(align) 등의 문제로 R, G, B 안료들이 원하는 영역에 정확히 도포(혹은, 증착)되기는 어려울 수 있다. 공정상의 문제로 R, G, B 안료들이 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되는 경우, 유기 발광층(OL)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층(OL)은 산소 및 수분의 투습 경로가 되어, 내부 소자의 열화를 발생시킬 수 있다. 백색광 및 컬러 필터를 이용하여 색을 구현하는 방식의 유기발광 다이오드 표시장치인 경우, 안료는 전면 증착된다. 따라서, 유기 발광층(OL)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형

성된다. 이 경우, 유기 발광층(OL)은 산소 및 수분의 투습 경로가 되어, 내부 소자의 열화를 발생시킬 수 있다.

- [0036] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 격벽(BH)을 형성하여 유기 발광층(OL)을 분리시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 유기 발광층(OL)을 따라 산소 및 수분이 유입되거나 크랙이 전파되는 것을 미연에 차단함으로써, 표시장치의 신뢰성 및 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 유기 발광층(OL)이 형성된 बैं크(BN) 위에는, 도전 물질이 도포되어 캐소드 전극(CAT)이 형성된다. 캐소드 전극(CAT)은 전면 증착된다. 이로써, 애노드 전극(ANO), 유기발광층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 형성된다.
- [0038] 캐소드 전극(CAT)은 공정상의 제약으로 FMM을 이용하여 형성할 수 없다. 따라서, 캐소드 전극(CAT)은 Open 마스크를 이용하여 형성되기 때문에 기판(SUB) 상에 전면 증착된다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 격벽(BH)을 형성하여 캐소드 전극(CAT)을 분리시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 캐소드 전극(CAT)을 따라 산소 및 수분이 유입되거나 크랙이 전파되는 것을 미연에 차단함으로써, 표시장치의 신뢰성 및 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 수분 및 산소로부터 박막 트랜지스터(ST, DT) 등의 구동 소자와 유기발광 다이오드(OLED) 등의 발광 소자를 보호하기 위해 보호층(PASSI)이 형성된다.
- [0040] 보호층(PASSI)은 제1 무기막(PAS1), 유기막(PCL), 제2 무기막(PAS2)을 포함한다. 제1 무기막(PAS1)과 제2 무기막(PAS2)은 무기절연물질인 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiN_x) 등으로 형성되어 수분 및 산소의 유입을 차단한다. 유기막(PCL)은 폴리머(polymer)와 같은 유기 물질로 형성되며, 제1 무기막(PAS1)과 제2 무기막(PAS2) 사이에 개재된다. 제2 무기막(PAS2)은 유기막(PCL)을 완전히 덮도록 형성된다. 도 4에서의 보호층(PASSI)은 제1 무기막(PAS1), 유기막(PCL), 제2 무기막(PAS2)을 포함하는 것으로 예시하고 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 내부 소자를 수분 및 산소로부터 보호할 수 있는 구조라면 모두 포함될 수 있다. 즉, 보호층(PASSI)은 수분 및 산소의 침투를 차단하기 위해 적어도 하나 이상의 무기막을 포함할 수 있으며, 다수의 무기막 적층 구조이거나, 하나 이상의 무기막과 유기막을 포함하는 적층 구조일 수 있다. 보호층(PASSI)이 유기막을 포함하는 경우, 유기막 상에 형성되는 무기막은 유기막을 덮도록 형성되는 것이 바람직하다. 무기막을 유기막의 가장자리를 덮도록 형성함으로써 외부로부터 유기막을 따라 산소 및 수분이 내부 소자로 침투되는 것을 미연에 차단시킬 수 있다.
- [0041] 보호층(PASSI) 중 제1 무기막(PAS1)과 제2 무기막(PAS2)은 소자들을 덮도록 기판(SUB) 전면에 형성된다. 즉, 무기막(PAS1, PAS2)은 기판(SUB) 전면에 형성되어 표시 영역(AA), 비 표시 영역(NA), 및 오픈 홀 영역(HLA)을 모두 덮는다. 유기막(PCL)은 패터닝되어 오픈 홀 영역(HLA)에 형성되지 않는다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 유기막(PCL)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성되되 격벽(BH)과 중첩되지 않도록 패터닝될 수도 있다. 유기막을 패터닝하기 위해, Silk Screen Mask가 이용될 수 있고, 스퀴즈 방식이나 프린팅 방식 등 다양한 공정이 이용될 수 있다.
- [0042] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 격벽(BH)을 형성하여 무기막(PAS1, PAS2)을 분리시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 무기막(PAS1, PAS2)을 따라 수분 및 산소가 유입되거나 크랙이 전파되는 것을 미연에 차단함으로써, 표시장치의 신뢰성 및 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 격벽(BH)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성되는 층들을 분리시킬 수 있도록, 그 층들의 높이보다 높은 단차를 갖도록 형성된다. 예를 들어, 격벽(BH)은 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)을 분리시킬 수 있도록, 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)이 적층된 높이보다 높게 형성된다.
- [0044] 도시하지는 않았으나, 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성되는 층들을 완전히 분리시키기 위해, 격벽(BH) 상부에 가공 라인을 형성할 수 있다. 가공 라인은 Laser Cutting 방법 등을 통해 생기는 절단 라인이다. 가공 라인은 격벽(BH) 상부에서 격벽(BH)의 평면 형상을 따라 형성된다. 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 가공 라인을 형성하여 격벽(BH) 상부에 형성되는 층들을 분리시킬 수 있다. 이에 따라, 산소 및 수분의 유입되는 경로 및/또는 크랙이 전파되는 경로를 차단할 수 있다.

- [0045] 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조 중 다른 예를 설명한다. 도 8은 도 3에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 II-II'로 절취한 단면이며, 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조를 설명하기 위한 도면들이다. 유기 발광 다이오드의 적층 구조 중 다른 예를 설명함에 있어서, 도 7의 설명 내용과 중복되는 내용은 생략될 수 있다.
- [0046] 보호층(PASSI) 중 제1 무기막(PAS1)과 제2 무기막(PAS2)은 소자들을 덮도록 기판(SUB) 전면에 형성된다. 즉, 무기막(PAS1, PAS2)은 기판(SUB) 전면에 형성되어 표시 영역(AA), 비 표시 영역(NA), 및 오픈 홀 영역(HLA)을 모두 덮는다. 유기막(PCL)은 패틴되어 오픈 홀 영역(HLA)에 형성되지 않는다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 유기막(PCL)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성되되 격벽(BH)과 중첩되지 않도록 패틴될 수도 있다.
- [0047] 무기막은 격벽(BH)에 의해 분리되지 않을 수 있다. 무기막(PAS1, PAS2)이 우수한 스텝 커버리지(step coverage)를 갖도록 형성되는 경우, 무기막(PAS1, PAS2)은 격벽(BH)의 테이퍼 면을 따라 형성된다. 이 경우, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 격벽(BH)을 형성함으로써 무기막(PAS1, PAS2)을 통한 수분 및 산소의 유입 경로 및/또는 크랙의 전파 경로를 길게 확보할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 수분, 산소, 크랙이 무기막(PAS1, PAS2)을 따라 내부 소자로 유입되는 시간을 길게 확보할 수 있다. 본 발명은 신뢰성 및 안정성을 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0048] 이하, 도 9를 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조 중 또 다른 예를 설명한다. 도 9는 도 3에 도시된 유기발광 다이오드 표시장치를 II-II'로 절취한 단면이며, 유기발광 다이오드 표시장치의 적층 구조를 설명하기 위한 도면들이다. 유기 발광 다이오드의 적층 구조 중 다른 예를 설명함에 있어서, 도 7의 설명 내용과 중복되는 내용은 생략될 수 있다.
- [0049] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 बैं크 위에 형성된 격벽(BH)을 포함할 수 있다.
- [0050] 게이트 절연막(GI), 보호막(PAS), 평탄화막(PL), 및 बैं크(BN)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성될 수 있다. बैं크(BN) 위에는 격벽(BH)이 형성된다. 격벽(BH)은 오픈 홀 영역(HLA)까지 연장되어 형성되는 층들을 분리시킬 수 있도록, 그 층들의 높이보다 높은 단차를 갖도록 형성된다. 예를 들어, 격벽(BH)은 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)을 분리시킬 수 있도록, 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)이 적층된 높이보다 높게 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 오픈 홀(HL)과 인접한 영역에서 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)을 따라 수분 및 산소가 유입되거나 크랙이 전파되는 것을 미연에 차단함으로써, 표시장치의 신뢰성 및 안정성을 향상시킬 수 있다. 이때, 격벽(BH)은 스페이서 역할을 할 수 있다. 스페이서는 마스크가 다른 적층물에 직접 닿지 않도록 간격을 유지시켜주는 역할을 한다.
- [0051] 도시하지는 않았으나, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 도 7에 도시된 격벽(BH) 구조와 도 9에 도시된 격벽(BH) 구조를 모두 포함할 수 있다. 즉, 오픈 홀(HL)과 가까운 영역에는 도 7에 도시된 격벽(BH)이 형성되고, 오픈 홀(HL)과 상대적으로 먼 영역에는 도 9에 도시된 격벽(BH)이 형성될 수 있다. 이에 따라 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 수분 및 산소의 유입 및/또는 크랙의 전파를 더욱 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0052] <제1 실시예>
- [0053] 이하, 도 10 내지 도 12를 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 오픈 홀 및 격벽의 다양한 형성 예를 설명한다. 도 10은 오픈 홀 영역의 위치를 설명하기 위한 도면이다. 도 11은 오픈 홀과, 격벽의 평면 형상을 설명하기 위한 도면이다. 도 12는 격벽의 측면 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 10을 참조하면, 오픈 홀 영역(HLA)은 표시 영역(AA)의 중심부는 물론, 표시 영역의 어느 일측 단에 정의될 수 있다. 즉, 오픈 홀 영역(HLA)은 표시 영역(AA)의 어느 위치에라도 정의될 수 있다. 이때에도, 오픈 홀 영역(HLA)에 구비된 격벽(BH)은 이웃하는 픽셀들의 사이에 배치된다.
- [0055] 도 11을 참조하면, 오픈 홀 영역(HLA)은 적어도 하나 이상의 오픈 홀(HL), 및 적어도 하나 이상의 격벽(BH)을 포함한다.
- [0056] 오픈 홀(HL)의 평면 형상은 원형, 다각형을 포함하는 평면 도형 형상일 수 있다. 즉, 오픈 홀(HL)은 설계자의 필요에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다. 격벽(BH)의 평면 형상은 원형, 다각형을 포함하는 평면 도형 형상일

수 있다. 또는, 격벽(BH)의 평면 형상은 지그재그 패턴 등 다양한 패턴을 포함할 수 있다. 즉, 격벽(BH)은 설계자의 필요에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0057] 도 12를 참조하면, 격벽(BH)의 측면 형상은 다양한 형상을 포함할 수 있다. 격벽(BH)의 측면 형상은 역 테이퍼 형상 즉, 상변이 하변보다 긴 사다리꼴 형상일 수 있다. 격벽(BH)의 측면 형상은 테이퍼 형상일 수 있다. 격벽(BH)의 측면 형상은, 사다리꼴 형상이되, 일측변은 수직이고, 타측변은 경사를 갖도록 형성될 수 있다. 격벽(BH)의 측면 형상은 장방형, 정방형일 수 있다. 다만, 격벽(BH)은 격벽(BH) 상에 형성되는 유기 발광층(OL), 캐소드 전극(CAT), 및 무기막(PAS1, PAS2)을 효과적으로 분리시키기 위해 역테이퍼 형상을 갖는 것이 바람직할 수 있다.

[0058] 격벽(BH)의 평면 형상 및 측면 형상은, 산소 및 수분의 유입 경로 및 크랙의 전파 경로를 효과적으로 분리시키거나, 상기 경로의 길이를 충분히 길게 확보시킬 수 있는 형상이라면 모두 포함될 수 있다.

[0059] <제2 실시예>

[0060] 이하, 도 13 및 도 14를 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 활용 예를 설명한다. 도 13 및 도 14는 본 발명에 의한 활용 예를 설명하기 위한 도면들이다.

[0061] 도 13을 참조하면, 최근 사용자의 몸에 착용하는 웨어러블(wearable) 타입의 플렉서블 표시장치(DP)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 예를 들어, watch 타입(watch type), 글래스 타입(glass type)의 플렉서블 표시장치(DP)에 대한 시도가 이루어지고 있다. 이러한 플렉서블 표시장치(DP)를 다양한 분야에서 활용하기 위해, 표시 영역 내에 구비되는 오픈 홀(HL)이 필요한 경우가 있다. 예를 들어, 플렉서블 표시장치(DP)는 사용자의 옷에 고정되거나, 시계의 스트랩(strap)에 고정되기 위한 체결 구조가 필요하다. 체결 구조는 표시 영역(AA) 외부의 비 표시 영역(NA)에 구비될 수도 있으나, 구조적 제약, 설계상의 필요, 혹은 사용자의 요구에 따라 표시 영역(AA)에 구비되어야 할 경우가 있다. 본 발명에서 기술하는 기술적 사상은 표시 영역(AA)내에 오픈 홀(HL)을 구비할 필요가 있는 다양한 타입의 표시장치에 적용될 수 있다.

[0062] 도 14를 더 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 watch 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(DD)일 수 있다.

[0063] 본 발명에 의한 watch 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(DD)는 유기발광 다이오드 표시장치(DD)의 전면(前面)에 구비되는 시계 바늘(100) 및 유기발광 다이오드 표시장치(DD)의 배면에 구비되는 시계 구동부(101)를 더 포함한다. 시계 바늘(100)과 시계 구동부(101)는, 오픈 홀(HL)을 통해 서로 연결된다.

[0064] 시계 바늘(100)은 오픈 홀(HL)을 관통하는 중심축을 기준으로 회전하는 시침, 분침, 초침을 포함할 수 있다. 시계 구동부(101)는 시계 바늘(100)을 구동시키는 기능을 한다. 시계 바늘(100)은 시계 구동부(101)를 통해 아날로그 방식으로 구동한다. 시계 구동부(101)는 공지된 다양한 방식을 이용할 수 있다. 예를 들어, watch 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(DD)는, 배터리를 통해 움직이는 퀴즈 무브먼트 방식(quartz movement type), 태엽을 이용하는 태엽 방식(manual winding watch), 시계 하우징의 움직임을 감지하는 오토메틱 방식(automatic type), 중력의 오차까지 계산하여 구동하는 투르비옹 방식(tourbillon type)으로 구동될 수 있다.

[0065] watch 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(DD)는 유기발광 다이오드의 픽셀들을 구동하기 위한 픽셀 구동부(201), 및 시계를 구동하기 위한 시계 구동부(101)를 각각 구비한다. 픽셀 구동부(201)와, 픽셀 구동부(201)는 별도로 동작한다. 시계 구동부(101)와 픽셀 구동부(201)는 필요에 따라서 서로 연동될 수 있으나, 기본적으로 구분되어 별개로 동작한다. 따라서, 기 설정된 이벤트가 수행되는 경우, 예를 들어 무선 통신부 등을 통한 콜(call) 송/수신, 메시지(message) 송/수신, 정보 송/수신과 같은 이벤트가 수행되는 경우에는 픽셀 구동부(201)를 통해 각 픽셀들이 구동한다. 이와 별도로 시계 바늘(100)은 시계 구동부(101)를 통해 상시 구동된다.

[0066] 이와 같이 구성된 watch 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(DD)는 시간을 확인하기 위해 픽셀을 구동할 필요가 없다. 따라서 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치(DD)의 불필요한 전력 소비를 줄일 수 있고, 시간을 확인하기 위한 불필요한 동작을 수행할 필요가 없다.

[0067] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0068]

SUB : 기관 AA : 표시 영역

NA : 비 표시 영역 HLA : 오픈 홀 영역

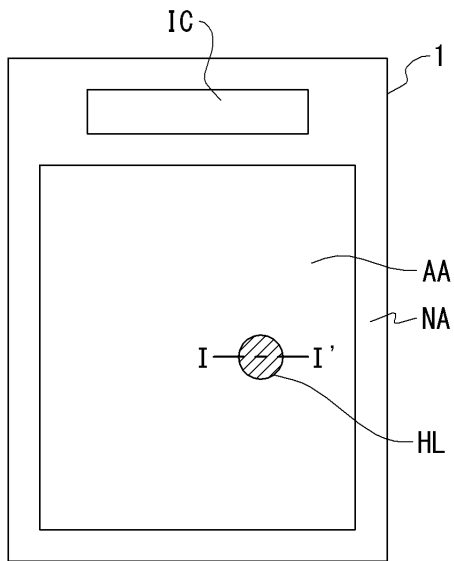
HL : 오픈 홀 BH : 격벽

100 : 시계 바늘 101 : 시계 구동부

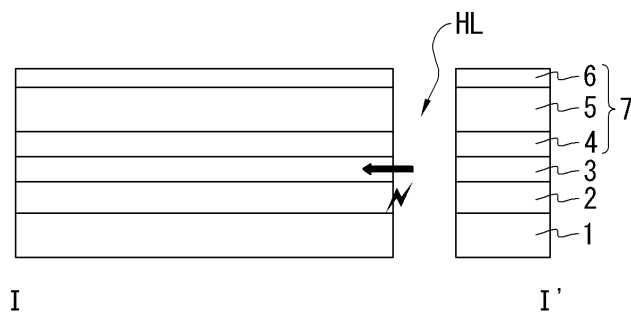
IC, 201 : 픽셀 구동부

도면

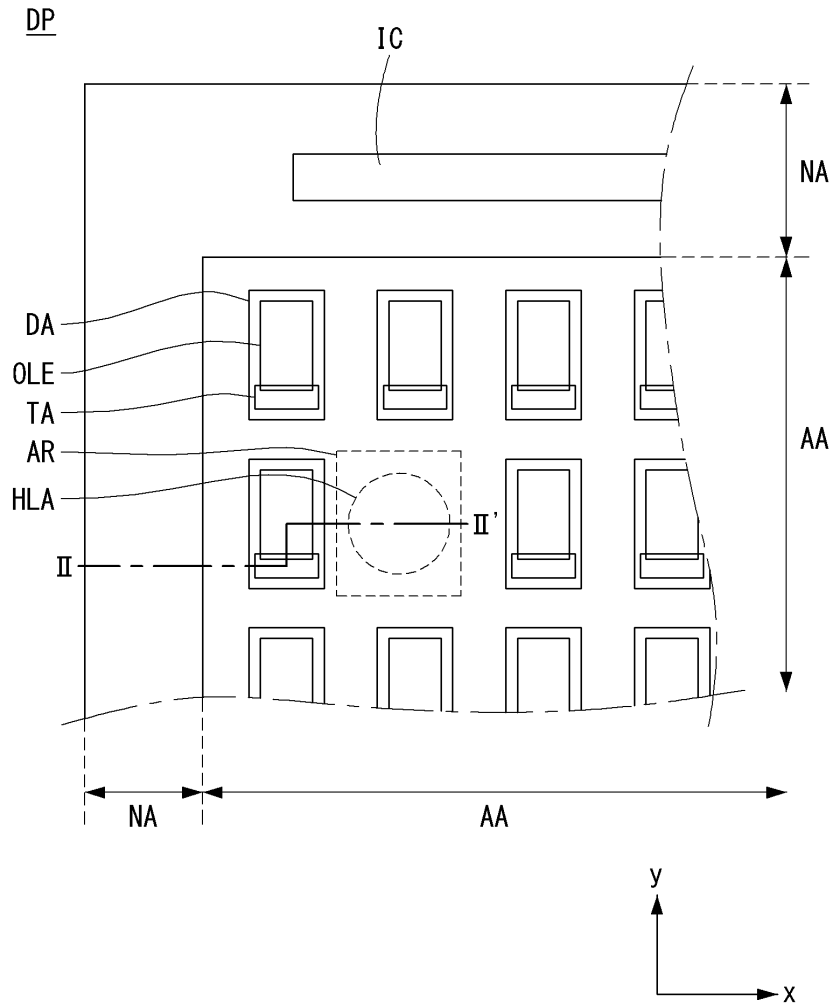
도면1



도면2

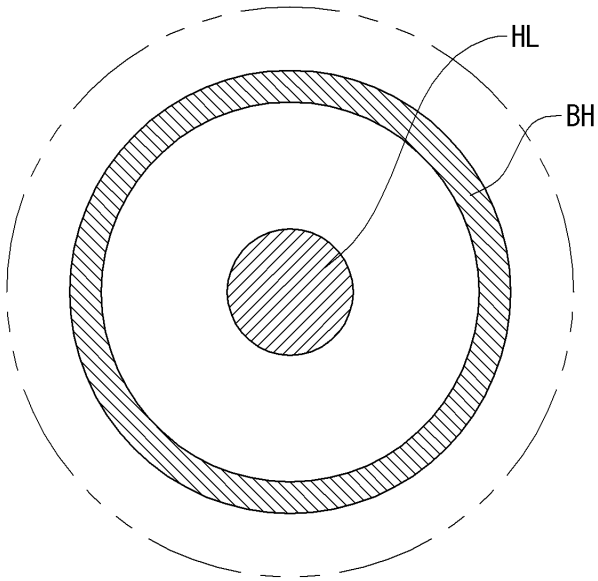


도면3



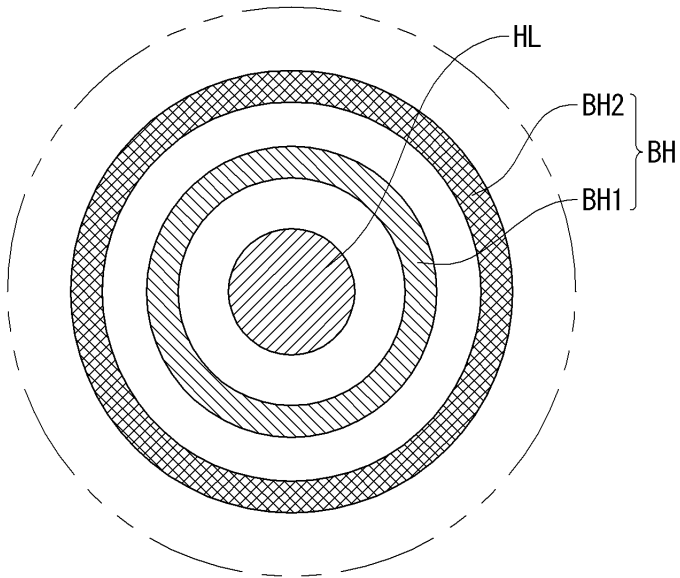
도면4

HLA

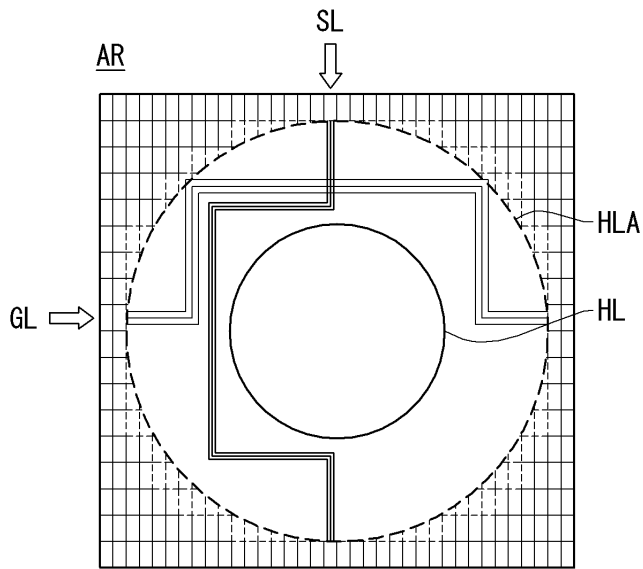


도면5

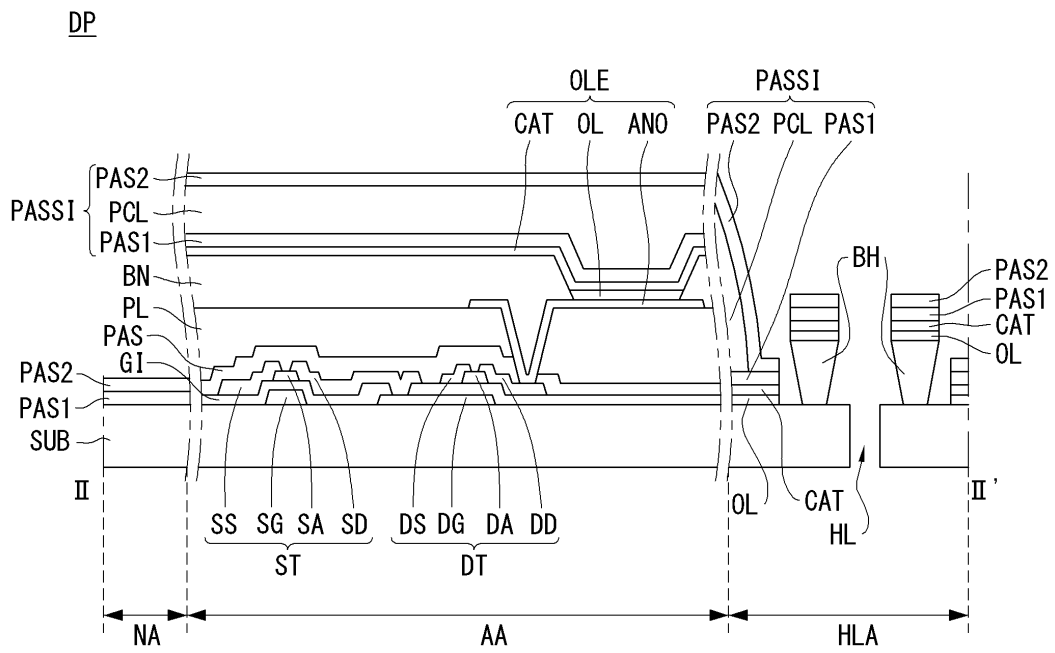
HLA



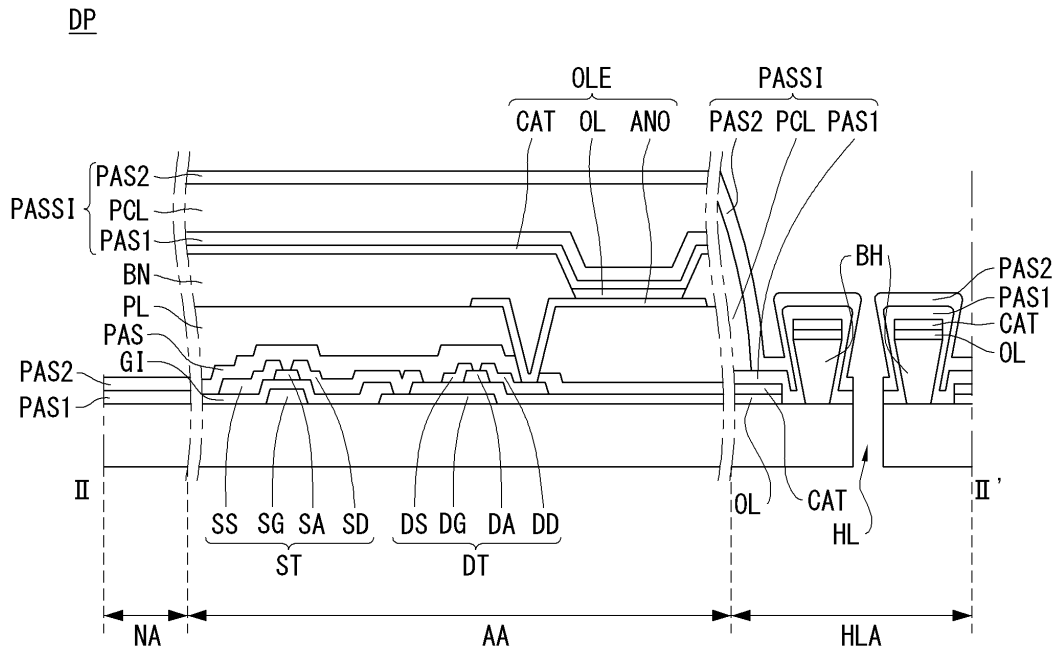
도면6



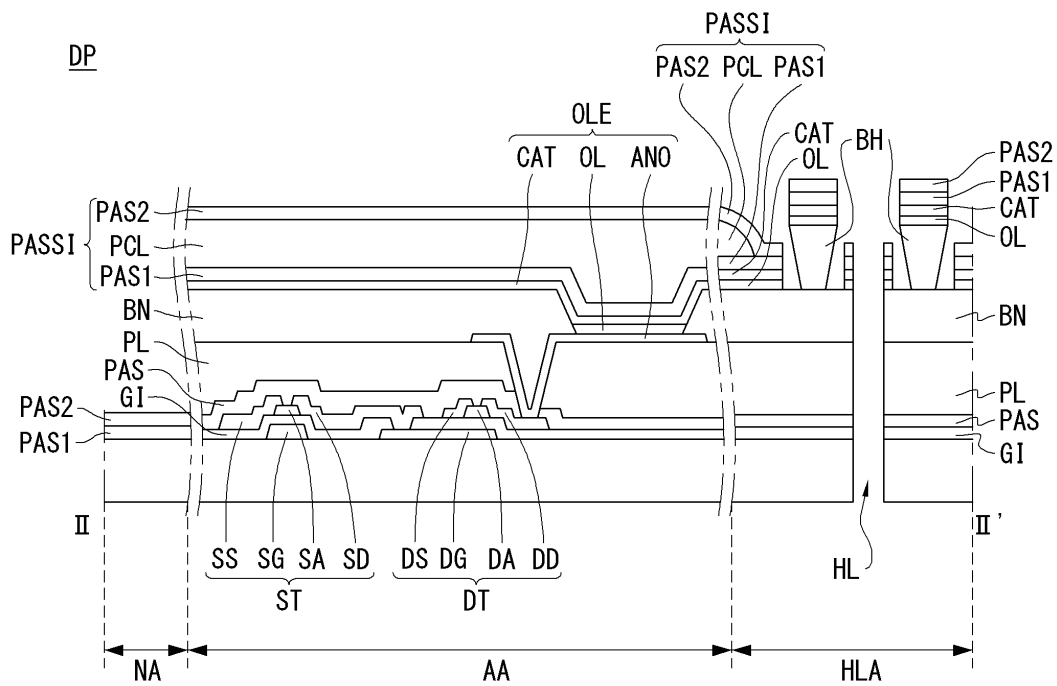
도면7



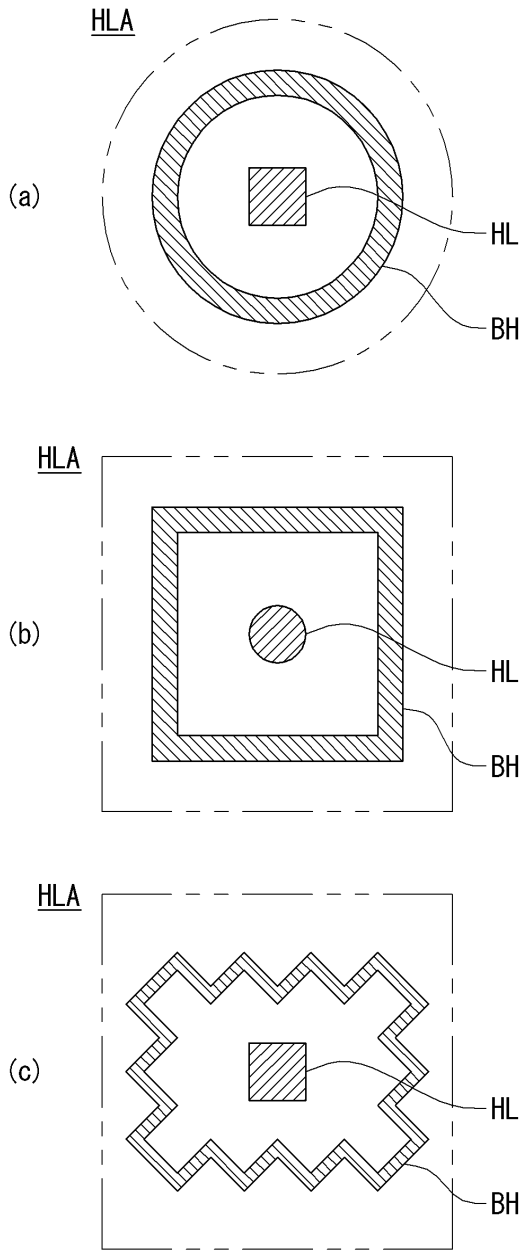
도면8



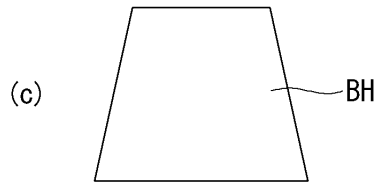
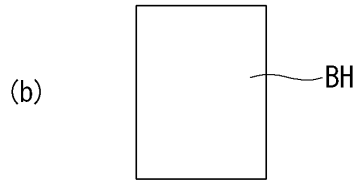
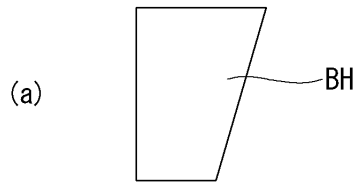
도면9



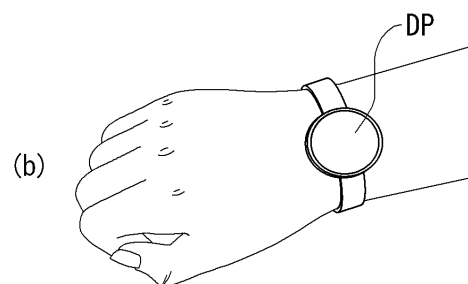
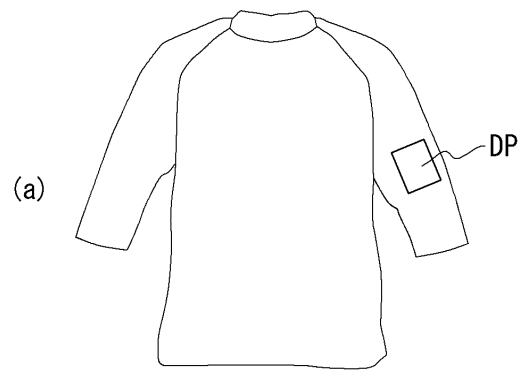
도면11



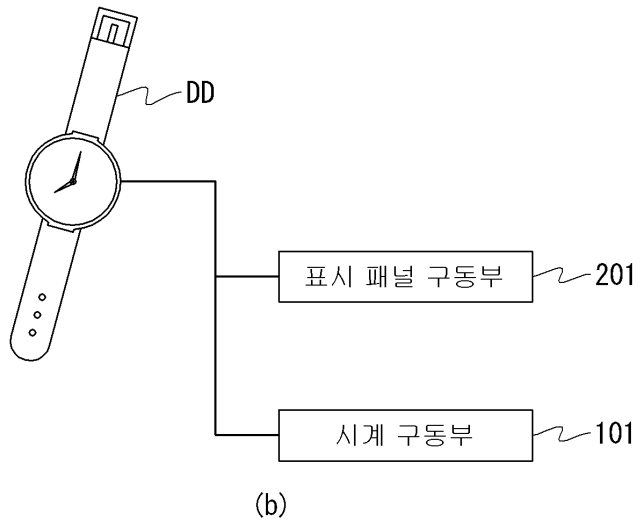
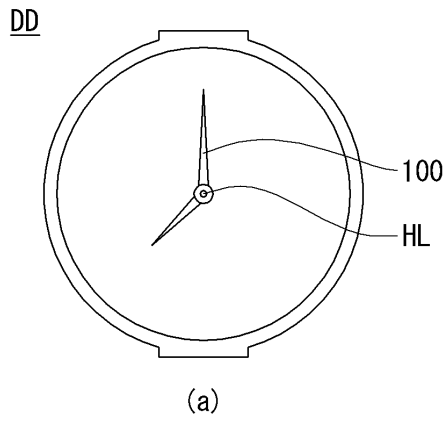
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题 : OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020170015632A	公开(公告)日	2017-02-09
申请号	KR1020150107449	申请日	2015-07-29
[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	KIM MI SO 김미소 KANG HEE KWANG 강희광 AHN TAE JOON 안태준 SONG SANG MOO 송상무 LEE HO YOUNG 이호영		
发明人	김미소 강희광 안태준 송상무 이호영		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3272 H01L27/3276 H01L2227/32 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L27/3225 H01L27/326 H01L51/5253 G04G9/10 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，其根据开孔的周边形成隔壁，并且切断氧气和水分的流入并阻止裂缝传播。根据本发明的有机发光二极管显示装置包括其中布置有多个像素的显示区域，显示区域外部非显示区域，以及在像素之间限定至少一个开孔区域的基板。开孔区域包括穿过基板的至少一个开孔，开孔，以及布置在与根据开孔的圆周的那些相邻的像素之间的至少一个隔壁。

