



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073993
(43) 공개일자 2017년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0182922
(22) 출원일자 2015년12월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
홍진욱
서울특별시 노원구 노원로 62 공릉효성화운트빌
310동 901호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

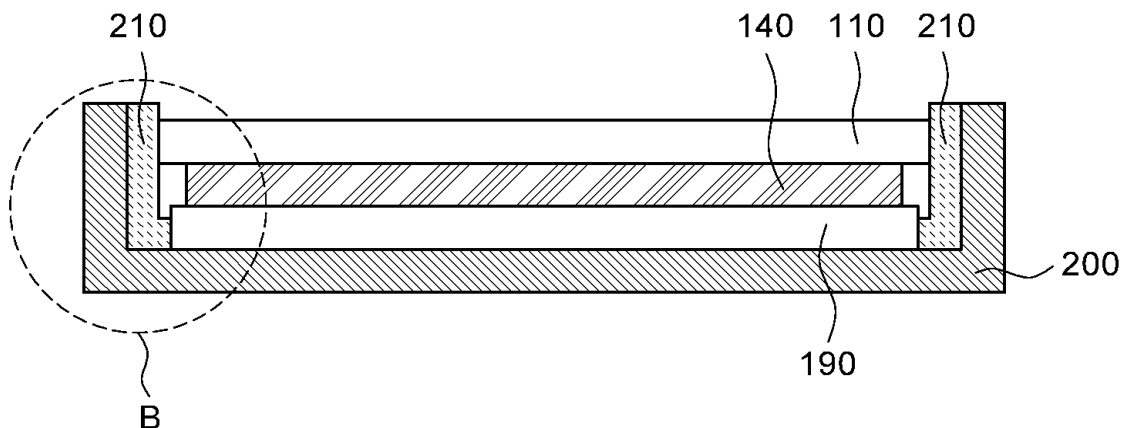
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 유기발광 표시장치를 개시한다. 상기 유기발광 표시장치는 유기발광소자가 배열된 어레이 기판; 상기 어레이 기판과 대향하는 봉지 기판; 상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판 사이에서 상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판을 접착하고, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 접착 층; 상기 어레이 기판, 상기 접착 층 및 상기 봉지 기판을 수용하는 커버 프레임; 상기 어레이 기판과 상기 커버 프레임 사이의 공간으로 침투하는 수분을 저감시키도록 구비된 측면 봉지 접착제를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기발광소자가 배열된 어레이 기판;

상기 어레이 기판과 대향하는 봉지 기판;

상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판 사이에서 상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판을 접착하고, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 접착 층;

상기 어레이 기판, 상기 접착 층 및 상기 봉지 기판을 수용하는 커버 프레임; 및

상기 어레이 기판과 상기 커버 프레임 사이의 공간으로 침투하는 수분을 저감시키도록 구비된 측면 봉지 접착제를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 측면 봉지 접착제는

상기 커버 프레임의 내측에 위치하며, 상기 어레이 기판 및 상기 봉지 기판을 상기 커버 프레임과 접착시키는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 측면 봉지 접착제는,

수분 침투 경로를 연장시킴으로써 상기 측면 봉지 접착제가 없는 경우에 비하여 투습 방지 성능을 향상시키는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 측면 봉지 접착제는, 감압 접착제(pressure sensitive adhesive)인 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 감압 접착제는, 수분침투속도(Water Transmission Velocity)가 $4.2 \mu\text{m}/\text{hrs}$ 이하이고, 점착력이 $700 \text{ gf}/25\text{mm}$ 이상인 유기발광 표시장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 측면 봉지 접착제는, 상기 접착 층과 동일한 물질로 구성된 페이스셀 접착제(face seal adhesive)인 유기발광 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 페이스셀 접착제는, 수분침투속도(Water Transmission Velocity)가 $3.0 \mu\text{m}/\text{hrs}$ 이하이고, 점착력이 $2000 \text{ gf}/25\text{mm}$ 이상인 유기발광 표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 접착 층은, 수분 흡착제를 포함한 수지(resin)로 구성된 제1 접착 층 및 투명한 수지로 구성된 제2 접착 층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 접착 층은, 상기 봉지 기판과 접착되고,

상기 제2 접착 층은, 상기 유기발광소자 상의 보호막 및 상기 유기발광소자 주위의 어레이 기판과 접착된 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 유기발광소자는 하부 발광(bottom emission) 방식으로 빛을 방출하며,

상기 어레이 기판의 양면 중 상기 빛이 방출되는 일면은 상기 커버 프레임에 의해 가려지지 않은 유기발광 표시 장치.

청구항 11

유기발광소자로의 투습을 막는 봉지(encapsulation) 구조물을 포함하는 유기발광 표시장치로서,

상기 봉지 구조물은,

어레이 기판 상의 유기발광 소자를 덮는 제1 봉지재; 및

상기 어레이 기판을 수용하는 수납 용기 및 상기 어레이 기판 사이의 공간을 막는 제2 봉지재를 구비한 유기발 광 표시장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 봉지재는,

수분흡습제를 포함한 수지(resin)로 구성된 제1 접착층 및 투명한 수지로 구성된 제2 접착층을 포함하는 유기발 광 표시장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제2 봉지재는 유기발광소자로의 투습 경로를 연장시키는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제2 봉지재는 감압 접착제(pressure sensitive adhesive)인 유기발광 표시장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제2 봉지재는, 수분침투속도(Water Transmission Velocity)가 3.0 $\mu\text{m/hr}$ s 이하이고, 점착력이 2000 gf/25mm 이상인 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투습 방지 성능이 향상된 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기 발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기발광 소자는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기발광 표시장치는 기판에 화소구동 회로와 유기발광소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광소자에서 방출된 빛이 기판 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0004] 유기발광소자는 산소에 의한 전극 및 발광층의 열화, 발광층-계면간의 반응에 의한 열화 등 내적 요인에 의한 열화가 있는 동시에 외부의 수분, 산소, 자외선 및 소자의 제작 조건 등 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어난다. 특히 외부의 산소와 수분은 소자의 수명에 치명적인 영향을 주므로 유기발광 표시장치의 봉지(encapsulation)가 매우 중요하다.

[0005] 봉지 방법 중 하나로 유기발광소자의 상부를 보호용 필름으로 밀봉하는 방법이 있다. 상기 보호용 필름은 흡습제를 포함하여, 침투하는 수분을 흡수한다. 봉지 기판은 내측 표면에 면 봉지재가 도포되고, 픽셀 어레이 기판과 합착된다. 합착된 두 기판(봉지 기판과 픽셀 어레이 기판) 사이에 개재된 면 봉지재가 경화된 후, 가압력이 제거되면 유기발광 표시장치는 면 봉지된 구조를 갖는다. 봉지 기판으로 유리, 플라스틱 또는 금속 등이 사용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 명세서는 유기발광 표시장치 및 그에 사용되는 봉지(encapsulation) 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다. 특히, 본 명세서는 내로우 베젤(narrow bezel)에 적용하기에 적합한 봉지 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서의 일 실시예에 따라 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 유기발광 표시장치는, 유기발광소자가 배열된 어레이 기판; 상기 어레이 기판과 대향하는 봉지 기판; 상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판 사이에서 상기 어레이 기판과 상기 봉지 기판을 접착하고, 상기 유기발광소자를 밀봉하는 접착 층; 상기 어레이 기판, 상기 접착 층 및 상기 봉지 기판을 수용하는 커버 프레임; 상기 어레이 기판과 상기 커버 프레임 사이의 공간으로 침투하는 수분을 저감시키도록 구비된 측면 봉지 접착제를 포함할 수 있다.

[0008] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 유기발광소자로의 투습을 막는 봉지(encapsulation) 구조물을 포함하는 유기발광 표시장치가 제공된다. 상기 봉지 구조물은, 어레이 기판 상의 유기발광 소자를 덮는 제1 봉지재; 상기 어레이 기판을 수용하는 수납 용기 및 상기 어레이 기판 사이의 공간을 막는 제2 봉지재를 구비할 수 있다.

[0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0010] 본 명세서의 실시예들은, 향상된 봉지 구조를 유기발광 표시장치에 제공할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 베젤(bezel) 영역이 좁더라도 우수한 투습 방지 성능을 유지할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 면 봉지재가 적용된 유기발광 표시패널에 커버 프레임이 결합된 형상을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른, 유기발광 표시장치를 설명하는 도면이다.
- 도 6은 도 5의 일 부분을 확대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0013] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0014] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0015] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0016] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 상기 유기발광 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area, A/A)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀(pixel)들의 어레이(array)가 배치된다. 하나 이상의 비표시 영역(inactive area, I/A)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 도 1에서, 상기 비표시 영역은 사각형 형태의 표시 영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시 영역의 형태 및 표시 영역에 인접한 비표시 영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.
- [0019] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀구동회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀구동회로는, 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀구동회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 등과 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0020] 상기 게이트 드라이버, 데이터 드라이버는 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 드라이버는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC와 같은 몇몇 부품들은, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고, FPCB(flexible printed circuit board), COF(chip-on-film), TCP(tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 통하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드, bumps, pads 등)와 결합될 수 있다. 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 유기발광 표시장치(100)의 뒤편에 위치될 수 있다.
- [0021] 상기 유기발광 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.
- [0022] 본 명세서에 따른 유기발광 표시장치는, 하부 기판(110) 상의 박막 트랜지스터 및 유기발광소자, 유기발광소자 위의 봉지재(encapsulation), 기판과 봉지재 사이에 함착된 배리어 필름(barrier film) 등을 포함할 수 있다. 하부 기판(또는 어레이 기판)은, 그 위에 형성된 소자 및 기능층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광 소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.
- [0023] 하부 기판(110)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지하고, 절연 물질로 형성된다. 하부 기판(110)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0024] 하부 기판(110) 상에 유기발광 소자가 배치된다. 유기발광 소자는 애노드, 애노드 상에 형성된 유기발광층 및 유기발광층 상에 형성된 캐소드로 구성된다. 유기발광층은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다. 유기발광 소자는 표시 영역에 대응하도록 하부 기판(110)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광 소자의 유기발광층이 백색 광을 발광하는 경우, 컬러 필터가 더 구비될 수도 있다.
- [0025] 보호 층(passivation)이 유기발광 소자를 덮을 수 있다. 보호 층은 유기발광 소자를 외부의 수분 또는 산소로부터 보호하기 위해 형성된다. 보호층 상에 면 봉지재(face seal)가 사용될 수 있다. 면 봉지재의 일 예로 면 접착 필름(face seal adhesive film)이 사용되기도 한다. 면 접착 필름은 하부 기판(110)에 배치된 유기발광 소자를 밀봉하고, 하부 기판(110)과 상부 기판(봉지 기판)을 접착시킨다.
- [0026] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 표시 영역 중 일부를 나타낸 단면도이다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 하부 기판(110) 상에 박막트랜지스터(102, 104, 106, 108)와 유기발광 소자(112, 114, 116)들의 어레이 및 각종 기능 층(layer)이 위치하고 있다.
- [0028] 하부 기판(또는 어레이 기판)은 유리 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 플라스틱 기판인 경우, 폴리이미드 계열 또는 폴리카보네이트 계열 물질이 사용되어 가요성(flexibility)을 가질 수 있다.
- [0029] 박막트랜지스터는 하부 기판(110) 상에 반도체층(102), 게이트 절연막(103), 게이트 전극(104), 층간 절연막(105), 소스 및 드레인 전극(106, 108)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다.
- [0030] 반도체층(102)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체층(102)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체층(102)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다.
- [0031] 게이트 절연막(103)은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 등과 같은 절연성 무기물로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 전극(104)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 금(Au) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0032] 층간 절연막(105)은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 층간 절연막(105)과 게이트 절연막(103)의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 콘택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.
- [0033] 소스 및 드레인 전극(106, 108)은 콘택 홀이 매립되도록 층간 절연막(105) 상에 게이트 전극(104)용 물질로 단

일층 또는 다층의 형상으로 형성된다.

- [0034] 박막트랜지스터 상에 평탄막(107)이 위치할 수 있다. 평탄막(107)은 박막트랜지스터를 보호하고 평탄화시킨다. 평탄막(107)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0035] 유기발광 소자는 제1 전극(112), 유기발광 층(114), 제2 전극(116)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유기발광 소자는 보호막(107) 상에 형성된 제1 전극(112), 제1 전극(112) 상에 위치한 유기발광 층(114) 및 유기발광 층(114) 상에 위치한 제2 전극(116)으로 구성될 수 있다.
- [0036] 제1 전극(112)은 컨택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(108)과 전기적으로 연결된다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(112)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(112)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0037] बैं크(109)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, बैं크(109)는 발광 영역과 대응되는 제1 전극(112)을 노출시키는 बैं크 홀을 가진다. बैं크(109)는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.
- [0038] 유기발광 층(114)이 बैं크(109)에 의해 노출된 제1 전극(112) 상에 위치한다. 유기발광 층(114)은 발광층, 전자 주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 제2 전극(116)이 유기발광층(114) 상에 위치한다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 제2 전극(116)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기발광 층(114)에서 생성된 광을 제2 전극(116) 상부로 방출시킨다.
- [0040] 보호 층(passivation layer, 120)이 제2 전극(116) 상에 위치한다. 이때, 보호 층(120)은 유리, 금속, 산화 알루미늄(AlOx) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 보호 층(120)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 유기발광 소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 흑점(dark spot)이 생길 수 있다.
- [0041] 접착 층(140)이 보호 층(120) 상에 위치할 수 있다. 상기 접착 층(140)은 밀봉 역할과 함께 하부 기판(110)과 봉지 기판(190)을 접착하는 역할을 한다.
- [0042] 봉지 기판(encapsulation plate, 190)은 어레이 기판(110)과 대향한다. 봉지 기판(190)의 하면은 접착 층(140)과 접한다. 봉지 기판(190)은 유리, 폴리머(polymer), 금속 등과 같은 물질로 형성될 수 있고, 봉지 기판(190)의 구성 물질은 유기발광 표시장치(100)의 발광 방향에 따라 결정될 수도 있다.
- [0043] 접착 층(140)은, 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)와 상부 봉지 기판(190) 사이에 위치한다. 통상적으로 접착 층(140)이 봉지 기판(190)에 먼저 부착된 후, 접착 층(140)이 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)를 마주보도록 하여 봉지 기판(190)과 하부 기판(110)이 합착된다.
- [0044] 한편, 하부 기판(110) 아래에는 하부 접착 층(160)과 하부 봉지 층(170)이 순차적으로 형성되어 있다. 하부 봉지 층(170)은 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트 (polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리에테르이미드(polyether imide), 폴리에테르술폰산(polyether sulfonate), 폴리이미드(polyimide) 또는 폴리아크릴레이트(polyacrylate)에서 선택된 하나 이상의 유기 물질로 형성될 수 있다. 하부 봉지 층(170)은 외부로부터 수분 또는 산소가 기판으로 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0045] 하부 접착 층(160)은 열 경화형 또는 자외선 경화형의 접착제로 형성되며, 하부 기판(110)과 하부 봉지 층(170)을 접착시키는 역할을 한다. 예를 들어, 하부 접착 층(160)은 OCA(Optical Cleared Adhesive) 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 단면도이다.

- [0047] 유기발광 표시장치(100)는 어레이 기관(110), 픽셀구동회로 및 유기발광 소자(TFT/OLED), 보호 층(120), 접착 층(140) 및 봉지 기관(190)을 포함할 수 있다.
- [0048] 어레이 기관(110)은 절연 물질로 형성되며, 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다.
- [0049] 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)는 어레이 기관(110) 상에 배치된다. 유기발광소자는 애노드(anode), 애노드 상에 형성된 유기발광 층, 유기발광 층 상에 형성된 캐소드(cathode)를 포함한다. 유기발광 층은 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조일 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조일 수도 있다. 유기발광소자는 표시 영역에 대응하도록 어레이 기관(110)의 중앙 부분에 형성될 수 있다. 유기발광소자를 구동하기 위한 픽셀구동회로, 즉 박막 트랜지스터(thin film transistor), 커패시터(capacitor) 등의 다양한 소자 및 배선들이 유기발광소자와 연관되어 배치될 수 있다. 픽셀구동회로 및 유기발광소자의 예시적인 구조와 기능은 도 2에서 설명된 것과 실질적으로 동일하다.
- [0050] 상기 유기발광 표시장치(100)는 유기발광 소자를 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막는 봉지(encapsulation) 구조물을 포함한다. 상기 봉지 구조물은 보호 층(passivation layer), 접착 층(adhesive layer) 및 봉지 기관(encapsulation plate)을 포함하는 페이스 씸(face seal) 구조물 일 수 있다.
- [0051] 상기 보호 층(120)은, 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)를 보호하기 위한 기능 층이며, 픽셀구동회로 및 유기발광 소자를 덮어 수분 또는 산소의 침투를 막는다. 보호 층(120)은 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 상기 접착 층(140)은 유기발광 소자를 밀봉하고, 어레이 기관(110)과 봉지 기관(190)을 접착한다. 상기 접착 층(140)은 경화성 수지(resin) 및 기능성 첨가제의 혼합물로 구성될 수 있다. 예컨대, 접착 층(140)은 경화성 수지와, 경화성 수지에 분산된 게터(getter) 및/또는 필러(filler)로 구성될 수 있다. 상기 경화성 수지는 에폭시(epoxy)계, 올레핀(olefin)계 등의 폴리머(polymer) 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 접착 층(140)은, 다수 레이어(layer)가 상하(수직)으로 적층된 다층(multi-layer) 구조의 면 접착 부재(face seal adhesive)일 수 있다. 일 예로, 상기 접착 층(140)은 제1 층(제1 접착 층) 및 제2 층(제2 접착 층)을 포함하는 면 접착 필름일 수 있다.
- [0053] 상기 제1 층(141)은 배리어 층(barrier layer, B-layer)으로 호칭되기도 하며, 봉지 기관(190)의 일 면(어레이 기관을 향하는 면)과 접합될 수 있다. 제1 층(141)은 수분 흡착제(141a)를 포함하는 경화성 수지(141b)로 만들어질 수 있다. 제1 층(141)의 수분 흡착제(141a)는 물리적 또는 화학적 반응 등을 통해 외부로부터 유입되는 수분 또는 산소를 흡착 또는 제거한다. 예를 들어, 수분 흡착제(141-1a)로 알루미나(alumina) 등의 금속 분말, 금속 산화물, 금속염, 오산화인(P_2O_5) 등의 일중 또는 이중 이상의 혼합물과 같은 반응성 흡착제가 사용될 수 있다. 또 다른 예로서, 수분 흡착제(141-1a)로 실리카(silica), 제올라이트(zeolite), 티타니아(titania), 지르코니아(zirconia), 몬토릴로나이트(montmorillonite) 등과 같은 물리적 흡착제가 사용될 수 있다.
- [0054] 상기 금속 산화물은, 산화리튬(Li_2O), 산화나트륨(Na_2O), 산화바륨(BaO), 산화칼슘(CaO) 또는 산화마그네슘(MgO) 등일 수 있다. 또한, 상기 금속염은, 황산리튬(Li_2SO_4), 황산나트륨(Na_2SO_4), 황산칼슘($CaSO_4$), 황산마그네슘($MgSO_4$), 황산코발트($CoSO_4$), 황산갈륨($Ga_2(SO_4)_3$), 황산티탄($Ti(SO_4)_2$) 또는 황산니켈($NiSO_4$) 등과 같은 황산염일 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 금속염은, 염화칼슘($CaCl_2$), 염화마그네슘($MgCl_2$), 염화스트론튬($SrCl_2$), 염화이트륨(YCl_3), 염화구리($CuCl_2$), 불화세슘(CsF), 불화탄탈륨(TaF_5), 불화니오븀(NbF_5), 브롬화리튬($LiBr$), 브롬화칼슘($CaBr_2$), 브롬화세슘($CeBr_3$), 브롬화셀레늄($SeBr_4$), 브롬화바나듐(VBr_3), 브롬화마그네슘($MgBr_2$), 요오드화바륨(BaI_2) 또는 요오드화마그네슘(MgI_2) 등과 같은 금속할로젠화물 또는 과염소산바륨($Ba(ClO_4)_2$), 과염소산마그네슘($Mg(ClO_4)_2$) 등과 같은 금속염소산염 등일 수 있다. 다만, 수분 흡착제는 상술한 예시적인 물질로 제한되는 것은 아니다.
- [0055] 제2 층(142)은 투명 층(transparent layer, T-layer)으로 호칭되기도 한다. 제2 층(142)은 투명한 경화성 수지를 기초로 만들어진다. 제2 접착층(142)은 열 경화성 수지 또는 광 경화성 수지일 수 있다. 제2 층(142)의 경화성 수지는, 제1 층(141)을 구성하는 경화성 수지(141b)와 동일한 물질로 된 경화성 수지일 수도 있고, 다른 물질로 된 경화성 수지일 수도 있다. 예를 들어, 상기 경화성 수지는, 글리시딜(glycidyl)기, 이소시아네이트(isocyanate)기, 히드록시(hydroxyl)기, 카르복실(Carboxyl)기 또는 아미드(amide)기 등과 같은 열 경화 가능한 관능기를 하나 이상 포함하는 열 경화성 수지일 수 있다.

- [0056] 한편, 상기 제2 층(142)의 일 면은 어레이 기관(110) 및 유기발광 소자(또는 그 위의 절연막)와 접합되며, 상기 어레이 기관(110) 봉지 기관(190)의 합착 시에 가해지는 압력을 완충하는 역할을 할 수 있다. 상기 제2 층(142)의 다른 면은 상기 제1 층의 어느 한 면과 맞닿는다.
- [0057] 봉지 기관(encapsulation plate)은 어레이 기관(110)과 대향한다. 봉지 기관(190)의 하면은 접착 층(140)과 접한다. 봉지 기관(190)은 유리, 폴리머, 금속 등과 같은 물질로 형성될 수 있고, 봉지 기관(190)의 구성 물질은 유기발광 표시장치(100)의 발광 방향에 따라 결정될 수도 있다.
- [0058] 도 3을 보면, 접착 층(140)은 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)와 상부 봉지 기관(190) 사이에 위치한다. 통상적으로 접착 층(140)이 봉지 기관(190)에 먼저 부착된 후, 접착 층(140)이 픽셀구동회로 및 유기발광소자(TFT/OLED)를 마주보도록 하여 봉지 기관(190)과 어레이 기관이 합착된다.
- [0059] 도 4는 면 봉지재가 적용된 유기발광 표시패널에 커버 프레임이 결합된 형상을 나타낸 도면이다.
- [0060] 어레이 기관(11)과 봉지 기관(19)이 접착 층(14)을 통해 결합된 유기발광 표시패널은 수납 용기(20)에 담겨 최종 제품으로 완성된다. 수납 용기(커버 프레임)는 표시장치의 외관을 완성하며, 표시패널을 외부 충격으로부터 보호한다.
- [0061] 이때, 도 4와 같이, 수납 용기와 패널 사이에 약간의 틈이 있어 어레이 기관(11)의 외곽 부분이 공기(수분)와 닿을 수 있다. 만약, 어레이 기관(11)의 베젤(표시 영역(A/A)의 바깥 쪽) 폭이 충분히 크다면 투습 신뢰성 요구 조건을 만족할 수 있다. 따라서 상기 틈에 특별한 조치를 하지 않아도 별 문제가 없었다.
- [0062] 그러나, 현재는 표시장치의 베젤(bezel) 폭이 더 줄어드는 방향으로 제품 개발이 진행되는 추세이기 때문에, 종래의 봉지 구조로는 투습 신뢰성 기준을 충족하지 못할 수 있다. 예컨대, 도 4와 같은 구조일 때, 4 mm 베젤을 가진 표시장치는 투습 신뢰성 규격을 만족할 수 있지만, 베젤 폭이 3 mm 이하가 되면 해당 규격을 달성하지 못하는 경우가 발생한다.
- [0063] 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0064] 발명자는 도 4에 기술된 문제점들을 인식하고, 이를 개선하기 위한 봉지 구조를 고안하였다. 상기 봉지 구조는 제1 봉지재(140)와 제2 봉지재(210)를 포함한다. 설명의 편의를 위하여, 도 5에서 일부 구성요소(TFT, 유기발광 소자, 패시베이션 등)는 생략되었다.
- [0065] 본 명세서의 실시예에 따른 봉지 구조를 채용한 유기발광 표시장치는, 어레이 기관(하부 기관), 봉지 기관(상부 기관), 제1 봉지재(140), 커버 프레임(200), 제2 봉지재(210) 등을 포함한다. 이하에서, 어레이 기관은 지지 기관 및 그 위에 배열된 소자들의 어셈블리(assembly)를 지칭하기도 한다.
- [0066] 상기 어레이 기관(110)에는 픽셀(픽셀구동회로, 유기발광소자 등)들의 어레이(array)가 배열된다. 이때, 상기 어레이 기관(110)의 픽셀들에 포함된 유기발광소자는, 하부 발광(bottom emission) 방식으로 광을 방출하도록 구비된 것일 수 있다. 즉, 유기발광소자는 TFT가 있는 방향(도 5에서 위쪽 방향)으로 광을 방출하며, 커버 프레임으로 덮이지 않은 면에서 화상이 표시된다. 이 경우 상기 어레이 기관(110)의 양면 중 상기 빛이 방출되는 일면은 상기 커버 프레임(200)에 의해 가려지지 않는다.
- [0067] 상기 봉지 기관(190)은 어레이 기관과 대향한다. 상기 봉지 기관(190)은 수분 및/또는 산소의 침투를 막기 위한 기관이다. 상기 봉지 기관(190)은 유리, 폴리머, 금속 등과 같은 물질로 만들어질 수 있다. 도 5에 예시된 구조에서, 상기 봉지 기관(190)의 바깥 면은 커버 프레임(200)과 접한다.
- [0068] 상기 제1 봉지재(접착 층, 140)는, 상기 어레이 기관(110)과 상기 봉지 기관(190) 사이에서 상기 두 기관을 서로 접착시킨다. 그리고, 상기 접착 층(140)은, 어레이 기관 상의 유기발광소자를 밀봉한다. 상기 접착 층(140)은 수분 흡착제를 포함한 수지(resin)로 구성된 제1 접착 층; 및 투명한 수지로 구성된 제2 접착 층을 포함할 수 있다. 이때 상기 제1 접착 층은, 상기 봉지 기관과 접착되고, 상기 제2 접착 층은, 유기발광소자 상의 보호막 및 상기 유기발광소자 주위의 어레이 기관과 접착될 수 있다. 상기 접착 층(140)의 구체적인 설명은 도 3에서 설명된 바와 같다.
- [0069] 상기 제2 봉지재(측면 봉지 접착제, 210)는, 상기 어레이 기관(110)과 상기 커버 프레임(200) 사이의 공간으로 침투하는 수분을 저감시키도록 구비된다. 즉, 상기 측면 봉지 접착제(210)는 어레이 기관(110)과 커버 프레임(200) 사이의 틈으로 수분이 침투하는 것을 어렵게 한다. 이로써, 상기 측면 봉지 접착제(210)는, 그것이 없는 경우에 비하여 유기발광 표시장치의 투습 방지 성능을 향상시킨다.

- [0070] 또한 상기 측면 봉지 접착제(210)는 접착제 역할도 수행한다. 즉, 상기 측면 봉지 접착제(210)는 상기 커버 프레임(200)의 내측에 위치하여 상기 어레이 기판(110) 및 상기 봉지 기판(190)을 상기 커버 프레임(200)과 접착시킨다. 일 예로, 상기 측면 봉지 접착제(210)가 커버 프레임(200)의 안쪽 면에 부착되고, 커버 프레임(200) 내부에 표시패널이 안착된 후에, 압력 또는 경화를 통해 상기 측면 봉지 접착제(210)가 커버 프레임(200) 및 표시패널과 맞붙는다.
- [0071] 상기 측면 봉지 접착제(210)는 투습 방지 능력과 접착력이 일정 기준 이상인 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 상기 측면 봉지 접착제(210)는, 본 명세서의 목적을 달성하기 위한 소정 규격을 충족하는, 감압 접착제(pressure sensitive adhesive: PSA) 또는 페이스셀 접착제(face seal adhesive: FSA)일 수 있다. 감압 접착제(PSA)는 가해지는 압력의 정도에 따라 접착의 강도가 결정되는 접착제이다. 감압 접착제를 접착면과 부착시키기 위해서는 압력이 이용된다. 감압 접착제는 흐름 경향과 흐름 저항 사이의 균형에 맞춰 제작된다. 감압 접착제는 접착면을 흐르거나 적실 수 있을 만큼 충분히 부드럽고, 응력이 접착제에 가해졌을 때 흐름을 견딜 수 있을 만큼 단단하기 때문에 접착이 가능하다.
- [0072] 상기 측면 봉지 접착제(210)는 올레핀(olefin) 기반의 감압 접착제(PSA)일 수 있다. 이 경우에 상기 감압 접착제 수분침투속도(Water Transmission Velocity; WTV)가 $4.2 \mu\text{m}/\text{hrs}$ 이하, 접착력(Adhesive Strength)이 $700 \text{ gf}/25\text{mm}$ 이상일 수 있다. 상기 측면 봉지 접착제(210)는 경화(curing) 과정 없이 접착 기능을 수행할 수 있다.
- [0073] 또 다르게 상기 측면 봉지 접착제(210)는 올레핀(olefin)과 에폭시(epoxy) 기반의 페이스셀 접착제(FSA)일 수 있다. 이 경우에 상기 감압 접착제 수분침투속도(Water Transmission Velocity; WTV)가 $3.0 \mu\text{m}/\text{hrs}$ 이하, 접착력이 $2000 \text{ gf}/25\text{mm}$ 이상일 수 있다. 측면 봉지 접착제(210)는 상기 접착 층(140)과 동일한 물질로 구성된 FSA일 수 있다.
- [0074] 상기 커버 프레임(200)은 어레이 기판(110), 봉지 기판(190), 접착 층(140), 측면 봉지 접착제(210)를 수용한다.
- [0075] 도 6은 도 5의 B 부분을 확대한 도면이다. 도 6을 참조하여 측면 봉지 접착제(210)의 투습 성능 향상을 설명한다.
- [0076] 어레이 기판(110)의 바깥쪽 둘레에는 소정 간격(예: 2.0 mm)의 빈 부분이 있다. 상기 빈 부분은 통상 합착 공정 시 마진으로 마련된다. 도 5 및 6에는 어레이 기판(110) 중 접착 층(140)과 맞닿지 않는 양 끝 부분이 도시되어 있다. 이러한 부분의 끝단, 즉 접착 층(140)과 어레이 기판(110)이 만나기 시작하는 곳에서 투습이 시작된다.
- [0077] 측면 봉지 접착제(210)가 커버 프레임과 어레이 기판 사이에 마련되면, 도 6에 도시된 것처럼 상기 투습이 시작되는 지점까지 수분이 지나가야 할 거리(W)가 도 4에 도시된 경우에 비해 더 증가하게 된다. 즉 외부의 수분이 어레이 기판 내부의 소자까지 이동해야 하는 경로가 종래 구조에 비해 증가한다. 이와 같이 증가하는 경로는, 최소한 어레이 기판의 두께와 어레이 기판 외곽의 접착 층이 없는 부분의 폭을 합한 길이이다. 만약 어레이 기판의 두께가 약 0.7 mm 이고, 어레이 기판 외곽의 접착 층이 없는 부분의 폭이 약 2.0 mm 이면, 상기 측면 봉지 접착제(210)로 인해 늘어나는 수분 침투 경로는 약 2.7 mm 가 된다.
- [0078] 수분 침투 경로가 약 2.7 mm 증가했을 때, PSA로 구성된 측면 봉지 접착제(210)가 적용된 유기발광 표시장치는 약 1090 hrs 정도의 수명 증가가 확인되었고, FSA로 구성된 측면 봉지 접착제(210)가 적용된 유기발광 표시장치는 약 520 hrs 정도의 수명 증가가 확인되었다.
- [0079] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 이상에서 설명한 것과 같이, 유기발광소자로의 투습을 막는 봉지(encapsulation) 구조물을 포함한다. 상기 봉지 구조물은 어레이 기판 상의 유기발광 소자를 덮는 제1 봉지재; 및 상기 어레이 기판을 수용하는 수납 용기 및 상기 어레이 기판 사이의 공간을 막는 제2 봉지재를 구비한다. 상기 제1 봉지재(140)는, 수분흡습제를 포함한 수지(resin)로 구성된 제1 접착층 및 투명한 수지로 구성된 제2 접착층을 포함할 수 있다. 상기 제2 봉지재(210)는 유기발광소자로의 투습 경로를 연장시킨다.
- [0080] 따라서, 상기 봉지 구조물을 채용한 유기발광 표시장치는, 베젤(bezel) 영역이 좁더라도 신뢰성 기준을 충족하는 우수한 투습 방지 성능을 유지할 수 있다.
- [0081] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양하게 연동

및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다.

[0082] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사항은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

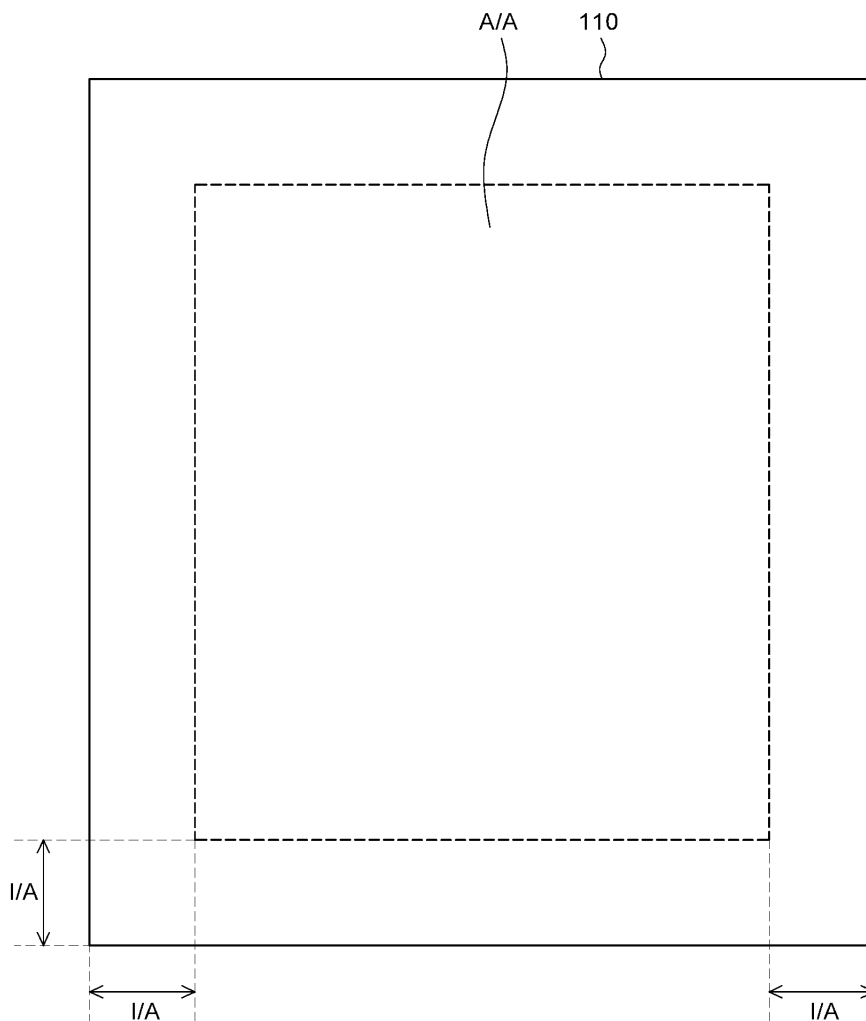
부호의 설명

[0083] 100: 유기발광 표시장치
110: 어레이 기관
140: 접착 층
190: 봉지 기관
200: 커버 프레임
210: 측면 봉지 접착제

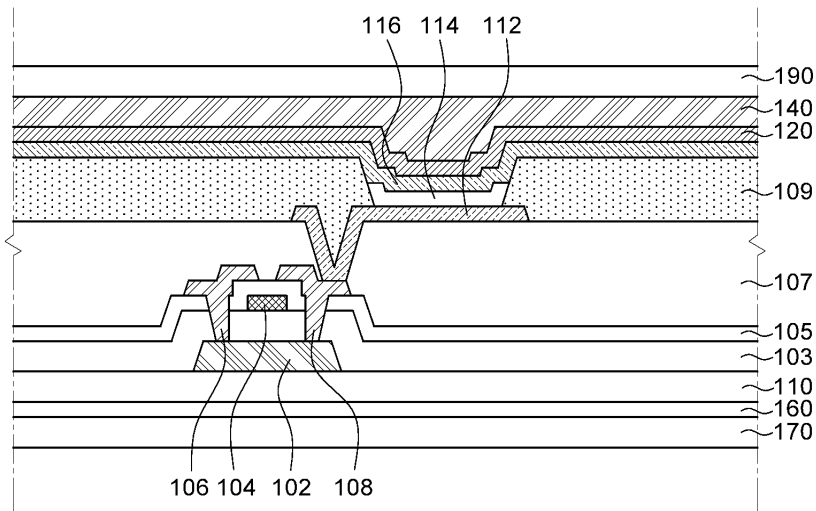
도면

도면1

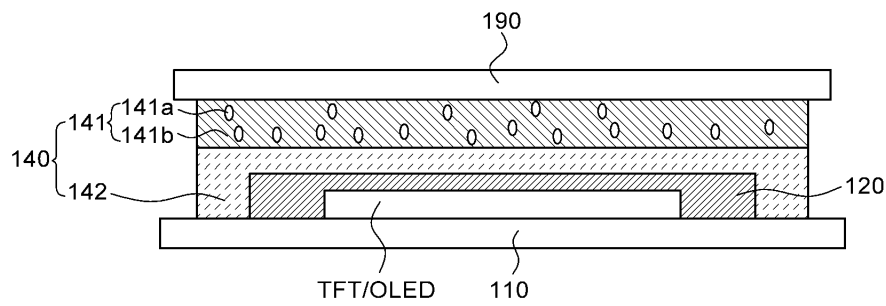
100



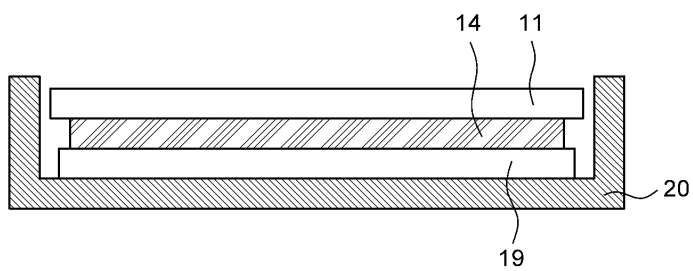
도면2



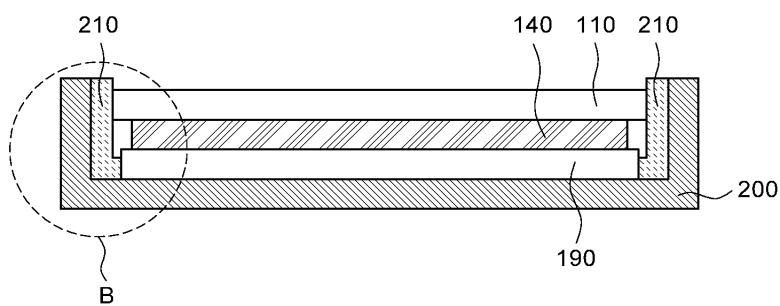
도면3



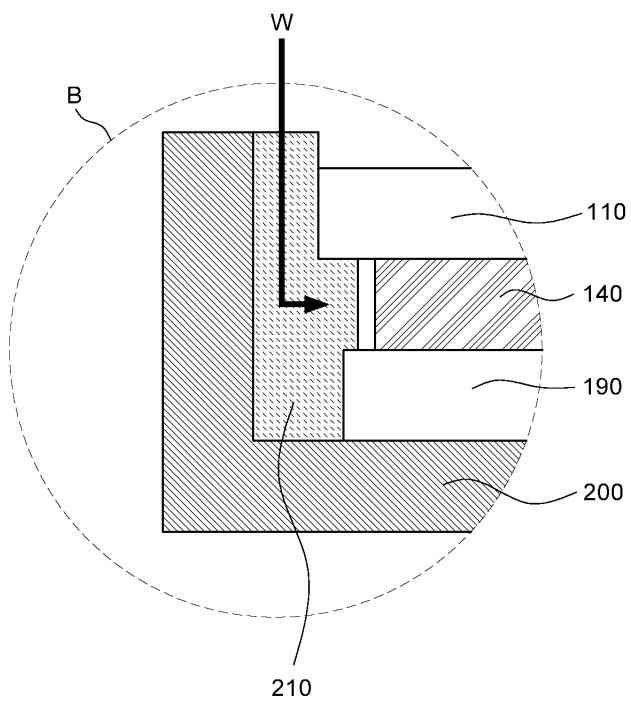
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170073993A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	KR1020150182922	申请日	2015-12-21
[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	HONG JIN WOOK 홍진욱		
发明人	홍진욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3225 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

与阵列基板相对的封装基板;粘合层,用于将阵列基板和密封基板粘合在阵列基板和密封基板之间,并密封有机发光元件;盖框架,用于容纳阵列基板,粘合层和封装基板;并且设置侧密封粘合剂以减少渗透到阵列基板和盖框架之间的空间中的水分。

