



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0006297
(43) 공개일자 2009년01월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0069492

(22) 출원일자 2007년07월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

유충근

경기 안양시 만안구 석수2동 275-2 무림아파트 2동 306호

이상근

경기 안양시 동안구 호계동 1098-6 엘리트빌 B동 305호

(74) 대리인

허용복

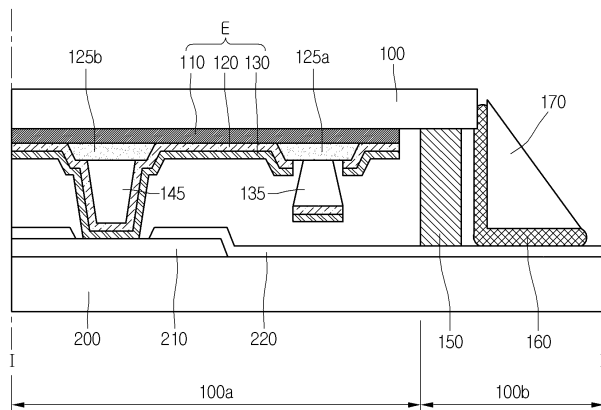
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 및 제 2 밀봉부재를 이용하여 봉지공정을 수행하며, 제 2 밀봉부재에 크랙이 발생하는 것을 방지하기 위한 프레임을 구비함에 따라, 수분 및 산소에 의해 유기발광다이오드 표시장치의 수명이 저하되거나 화소 불량 발생을 방지한다.

대표도 - 도1b



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 영역 및 상기 제 1 영역의 주변에 정의된 제 2 영역을 포함하며, 서로 합착된 제 1 및 제 2 기관;
 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나 기관의 상기 제 1 영역상에 배치된 유기발광다이오드 소자;
 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 상기 제 2 영역에 개재된 제 1 밀봉부재;
 상기 제 1 및 제 2 기관의 측면을 따라 배치된 제 2 밀봉부재; 및
 상기 제 2 밀봉부재의 외측을 따라 배치된 프레임을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 프레임은 상기 제 1 및 제 2 기관 중 적어도 어느 하나의 기관과 동일한 열전도율을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 프레임은 상기 제 1 및 제 2 기관 중 작은 면적을 갖는 기관의 측면을 감싸며, 큰 면적을 갖는 기관의 에지상에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 프레임의 단면은 사각형, 삼각형, 다각형 및 마름모 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나의 기관에 상기 유기발광다이오드 소자와 전기적으로 연결된 구동소자가 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 영역 및 상기 제 1 영역의 주변에 정의된 제 2 영역을 포함하며, 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기관을 각각 제공하는 단계;
 상기 제 1 기관의 상기 제 1 영역상에 유기발광다이오드 소자를 형성하는 단계;
 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나 기관의 상기 제 2 영역상에 제 1 밀봉부재를 형성하는 단계;
 상기 제 1 밀봉부재를 사용하여 상기 제 1 및 제 2 기관을 합착하는 단계; 및
 상기 합착된 제 1 및 제 2 기관의 측면에 제 2 밀봉부재와 프레임을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 제 2 밀봉부재 및 프레임을 형성하는 단계는,
 상기 합착된 제 1 및 제 2 기관의 측면을 따라 상기 제 2 밀봉부재를 형성하는 단계;
 상기 제 2 밀봉부재의 외측을 덮으며 상기 제 1 기관의 측면에 상기 프레임을 부착하는 단계; 및

상기 제 2 밀봉부재를 소성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 프레임을 부착하는 단계 이전 또는 이후에 상기 제 2 밀봉부재를 가소성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 가소성은 진공 챔버에서 수행되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 밀봉부재 및 프레임을 형성하는 단계는,

상기 프레임의 내측에 제 2 밀봉부재를 형성하는 단계;

상기 제 2 밀봉부재를 가소성하는 단계; 및

상기 합착된 제 1 및 제 2 기관의 측면에 상기 제 2 밀봉부재가 형성된 프레임을 부착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 신뢰성 및 수명을 확보할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 표시장치는 정보통신의 발달과 더불어 큰 발전을 하고 있으며, 현대인에게 있어 필수품으로 자리잡고 있다. 이와 같은 표시장치 중 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치와 같이 백라이트 광원이 필요하지 않아 경량 박형이 가능하다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 단순한 공정을 통해 제조될 수 있어 높은 가격 경쟁력을 가질 수 있다. 이에 더하여, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각등의 장점을 가진다. 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치는 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.

<3> 유기발광다이오드 표시장치는 기본적으로 애노드 전극, 캐소드 전극 및 상기 두 전극 사이에 개재된 유기발광층을 갖는 유기발광다이오드 소자를 포함한다. 유기발광다이오드 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극에서 각각 제공된 정공(hole)과 전자(electron)가 유기발광층에서 재결합하여 여기자를 형성하고, 상기 여기자가 불안정한 상태에서 안정한 상태로 천이되면서 광이 발생하는 발광 원리를 이용한다.

<4> 유기발광층은 수분 및 산소중 적어도 어느 하나에 의해 쉽게 열화되어 유기발광다이오드 표시장치에 흑점 불량 및 다크픽셀 불량을 일으킬 수 있다. 흑점 불량은 영상을 표시하는 화소의 일부가 발광하지 않아, 사용자에게 검은 점으로 보이는 것이다. 또한, 다크-픽셀 불량은 다수의 화소 중 적어도 하나의 화소가 발광하지 않는 것이다.

<5> 이를 해결하기 위해, 봉지기판 및 UV 경화성 수지를 이용하여, 유기발광다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소중 적어도 어느 하나로부터 밀봉시킨다. 그러나, 봉지기판 및 UV 경화성 수지에 의해 외부의 수분 및 산소로부터 유기발광다이오드 소자가 완벽하게 밀봉되지 않게 된다. 따라서, 유기발광다이오드 소자로의 수분 및 산소가 침투가 완전하게 차단되지 못하게 되어, 궁극적으로 유기발광다이오드 소자가 열화되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명의 하나의 과제는 외부의 수분 및 산소를 효과적으로 차단하여 신뢰성을 확보하며 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <7> 본 발명의 다른 하나의 과제는 상기 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위한 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <8> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 영역 및 상기 제 1 영역의 주변에 정의된 제 2 영역을 포함하며 서로 합착된 제 1 및 제 2 기관, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나 기관의 상기 제 1 영역상에 배치된 유기발광다이오드 소자, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 상기 제 2 영역에 개재된 제 1 밀봉부재, 상기 제 1 및 제 2 기관의 측면을 따라 배치된 제 2 밀봉부재, 및 상기 제 2 밀봉부재의 외측을 따라 배치된 프레임을 포함한다.
- <9> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조방법은 제 1 영역 및 상기 제 1 영역의 주변에 정의된 제 2 영역을 포함하며, 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기관을 각각 제공하는 단계, 상기 제 1 기관의 상기 제 1 영역상에 유기발광다이오드 소자를 형성하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나 기관의 상기 제 2 영역상에 제 1 밀봉부재를 형성하는 단계, 상기 제 1 밀봉부재를 사용하여 상기 제 1 및 제 2 기관을 합착하는 단계, 및 상기 합착된 제 1 및 제 2 기관의 측면에 제 2 밀봉부재와 프레임을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

- <10> 본 발명은 제 1 및 제 2 밀봉부재를 이용하여 제 1 및 제 2 기관을 합착시켜, 이차적으로 유기발광다이오드 소자로 수분 및 산소가 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- <11> 본 발명은 제 2 밀봉부재의 외부에 프레임을 배치시킴에 따라, 제 2 밀봉부재에 크랙이 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- <12> 본 발명은 제 2 밀봉부재의 가소성 단계를 수행하여, 제 2 밀봉부재에 크랙 및 포아(pore)가 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- <13> 따라서, 유기발광다이오드 소자가 외부의 수분 및 산소중 적어도 어느 하나로부터 완벽하게 차단되므로, 유기발광다이오드 표시장치의 수명 향상 및 신뢰성을 확보할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 이하, 본 발명의 실시예들은 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <15> 도 1a 내지 도 1c들은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 여기서, 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이고, 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이며, 도 1c는 도 1a에 도시된 프레임의 사시도 및 상기 프레임의 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <16> 도 1a 내지 도 1c들을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 영역(100a) 및 제 1 영역(100a)의 주변을 따라 정의된 제 2 영역(100b)을 포함하는 제 1 기관(100)과, 제 1 기관(100)에 합착된 제 2 기관(200)을 포함한다.
- <17> 제 1 기관(100)은 투명한 재질로 이루어질 수 있다. 또한, 제 1 기관(100)은 산소 및 수분중 적어도 하나의 투과율을 줄일 수 있는 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제 1 기관(100)의 재질은 유리일 수 있다.
- <18> 제 1 영역(100a)의 제 1 기관(100)상에 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되어 있다. 유기발광다이오드 소자(E)

는 영상을 표시하기 위한 광을 형성한다. 유기발광다이오드 소자(E)는 제 1 기관(100)상에 순차적으로 배치된 제 1 전극(110), 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)을 포함한다.

- <19> 자세하게, 제 1 영역(100a)의 제 1 기관(100)은 다수의 화소들이 정의되어 있다. 화소는 영상을 표시하기 위한 최소한의 단위를 의미한다.
- <20> 제 1 영역(100a)의 제 1 기관(100)상에 제 1 전극(110)이 배치되어 있다. 즉, 제 1 전극(110)은 다수의 화소에 공통으로 배치되어 있다.
- <21> 제 1 전극(110)상에 각 화소를 노출하는 제 1 버퍼패턴(125a)이 배치되어 있다. 즉, 제 1 버퍼패턴(125a)은 화소의 주변을 따라 제 1 전극(110)상에 배치된다.
- <22> 제 1 버퍼패턴(125a)상에 후술될 제 2 전극(130)을 각 화소별로 분리하기 위한 세퍼레이터(separator; 135)가 배치되어 있다. 이로써, 세퍼레이터(135)는 화소의 주변을 따라 제 1 버퍼패턴(125a)상에 배치된다. 이때, 세퍼레이터(135)의 단면은 역사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 도면과 달리, 세퍼레이터(135)는 언더컷 형상을 가질 수도 있다.
- <23> 세퍼레이터(135)에 의해 노출된 제 1 전극(110)의 적어도 일부 영역에 돌기부재(145)가 배치되어 있다. 제 2 전극(130)은 돌기부재(145)의 표면을 덮도록 형성되므로, 제 2 전극(130)의 일부는 돌출된다. 이때, 돌출된 제 2 전극(130)은 제 1 기관(100)과 이격된 제 2 기관(200)상에 배치된 구동소자(210)와 접촉하게 된다. 즉, 제 2 전극(130)의 일부는 돌기부재(145)에 의해 돌출되어, 제 1 기관(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E)와 제 2 기관(200)상에 배치된 구동소자(210)를 서로 전기적으로 연결시킨다.
- <24> 제 1 전극(110)과 돌기부재(145)사이에 제 2 버퍼패턴(125b)을 더 구비하여, 돌기부재(145)의 충격을 완화시키며, 제 1 전극(110)과 돌기부재(145)간의 접촉력을 향상시킨다.
- <25> 제 1 전극(110)상에 유기발광층(120)이 배치되어 있다. 또한, 유기발광층(120)상에 제 2 전극(130)이 배치되어 있다. 여기서, 제 2 전극(130)은 역사다리꼴 형상을 갖는 세퍼레이터(135)에 의해 각 화소별로 분리될 수 있다.
- <26> 이에 더하여, 도면에는 도시되지 않았으나, 광 효율을 향상시키기 위해, 제 1 전극(110) 및 유기발광층(120) 사이에 제 1 전하 주입층 및 제 1 전하 수송층이 더 개재될 수 있다. 또한, 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130) 사이에 제 2 전하 수송층 및 제 2 전하 주입층이 더 개재될 수 있다.
- <27> 제 2 기관(200)의 제 1 영역(100a)에 구동소자(210)가 배치되어 있다. 여기서, 돌기부재(145)에 의해 돌출된 제 2 전극(130)의 일부와 구동소자(210)를 서로 접촉시킴에 따라, 구동소자(210)는 유기발광다이오드 소자(E)와 전기적으로 연결되어, 구동소자의 전기적 신호에 의해 유기발광다이오드 소자(E)가 구동될 수 있다. 예를 들어, 구동소자(210)는 각 화소를 선택하는 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터를 경유한 전기적 신호, 예컨대 데이터 신호에 의해 구동하여 유기발광다이오드 소자(E)를 발광시키는 구동 박막트랜지스터와, 상기 전기적 신호를 일정 시간 유지하기 위한 캐패시터등을 포함할 수 있다.
- <28> 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 제 2 기관(200)의 제 2 영역(100b)에 유기발광다이오드 소자(E)에 주사 신호를 전달하는 게이트 배선(미도시함)과 전기적으로 연결된 게이트 패드부 및 유기발광다이오드 소자(E)에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선과 전기적으로 연결된 데이터 패드부를 포함하는 패드부가 배치되어 있다.
- <29> 상기 제 2 기관(200)의 제 2 영역(100b)에 패드부와 전기적으로 연결되어, 구동 소자(210)에 전기적 신호를 제공하는 구동부(300)가 배치되어 있을 수 있다. 도면과 달리, 구동부(300)는 별도의 필름 또는 플라스틱 기관상에 실장되어 도전성 접촉제를 이용하여 패드부(160)와 전기적으로 접촉될 수 있다.
- <30> 도면에는 도시되었으나 설명하지 않은 참조번호 220은 구동소자를 보호하기 위한 보호막이다.
- <31> 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)사이의 제 2 영역(100b)에 제 1 밀봉부재(150)가 개재되어 있다. 제 1 밀봉부재(150)는 제 1 및 제 2 기관(100, 200)을 서로 합착시킨다. 이때, 제 1 기관(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E)는 제 2 기관(200)과 제 1 밀봉부재(150)에 의해 외부로부터 밀폐된다. 제 1 밀봉부재(150)는 접착성을 갖는 접착수지로부터 형성될 수 있다. 예를 들면, 접착수지는 열경화성 수지 및 자외선 경화성 수지등일 수 있다.
- <32> 여기서, 제 2 기관(200)은 제 1 기관(100)에 비해 큰 면적을 가질 수 있다. 이로써, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)이 합착될 경우, 제 1 기관(100)과 대응된 영역을 제외한 제 2 기관(200)의 영역이 노출된다. 즉, 제 2 기관(200)의 예지부는 노출된다.

- <33> 합착된 제 1 및 제 2 기관(100, 200)의 측면을 따라 제 2 밀봉부재(160)가 배치되어 있다. 제 1 기관(100)은 제 2 기관(200)의 에지부를 노출함에 따라, 제 2 밀봉부재(170)는 제 1 기관(100)의 측면, 제 1 밀봉부재(150)의 외측 및 제 2 기관(200)의 에지부상에 배치된다. 여기서, 제 1 밀봉부재(150)와 제 2 밀봉부재(160)는 서로 이격되거나 서로 접촉될 수 있다. 이로써, 제 2 밀봉부재(160)는 제 1 및 제 2 기관(100, 200)의 측면으로 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나가 투입되는 것을 완전하게 방지하는 역할을 한다.
- <34> 따라서, 본 발명은 제 1 밀봉부재(150)와 제 2 밀봉부재(170)에 의해 외부의 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나가 침투되는 것을 완벽하게 방지할 수 있는 효과가 있다.
- <35> 제 2 밀봉부재(160)는 제 1 및 제 2 기관(100, 200)에 비해 낮은 연화점을 갖는 저융점 유리를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 밀봉부재(160)는 프리트 글라스(frit glass)를 포함할 수 있다. 프리트 글라스는 투습률 및 투기율이 접착성 수지에 비해 낮아 유기발광다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나로부터 완벽하게 차단할 수 있다. 그러나, 제 2 밀봉부재(160)를 형성하는 공정은 열에너지를 이용한 소성 공정(sintering process)을 포함한다. 이때, 공기-제 2 밀봉부재(160)의 계면과 제 2 밀봉부재(160)-기관들, 예컨대 제 1 및 제 2 기관(100, 200)의 계면은 서로 다른 열 팽창을 가지게 된다. 이로써, 영역별로 제 2 밀봉부재(160)의 열팽창 차이가 발생하게 되고 이러한 열팽창의 차이로 인해 제 2 밀봉부재(160)에 크랙이 발생할 수 있다. 여기서, 열팽창의 차이는 공기와 제 1 및 제 2 기관(100, 200)에서 각각 전달하는 열 전도의 차이로 인해, 제 2 밀봉부재(160)로 균일하게 열전달이 이루어지지 않기 때문에 발생할 수 있다.
- <36> 이와 같은 크랙이 형성되는 방지하기 위해, 제 2 밀봉부재(160)의 외곽을 따라 제 1 및 제 2 기관(100, 200) 중 적어도 어느 하나의 기관과 동일한 열전도율을 갖는 재질로 이루어진 프레임(170)을 배치한다. 예를 들면, 프레임(170)은 제 1 및 제 2 기관(100, 200)과 동일한 재질로 형성할 수 있다. 여기서, 상기 제 2 밀봉부재(160)를 형성하기 위한 소성 공정은 제 2 밀봉부재(160)의 외부에 프레임(170)을 배치한 후에 수행하므로, 제 2 밀봉부재(160)의 모든 영역으로 균일하게 열이 전달될 수 있다. 이로써, 제 2 밀봉부재(160)에서 크랙이 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- <37> 프레임(170)은 제 1 기관(100)의 측면을 감싸고 제 1 기관(100)의 일면을 노출하는 틀 형상을 가진다. 이로써, 프레임(170)은 제 2 밀봉부재(160)의 외측과 제 2 기관(200)의 에지상에 배치될 수 있다. 이때, 프레임(170)의 평면 형태는 합착된 제 1 및 제 2 기관(100, 200)이 가지는 평면의 형태에 따라 다양하게 설계할 수 있다. 또한, 프레임(170)의 단면은 합착된 제 1 및 제 2 기관(100, 200)의 단면의 형태에 따라 다양하게 설계할 수 있다. 예를 들면, 프레임(170)의 단면은 삼각형, 사각형, 다각형 및 마름모형 중 어느 하나의 형태를 가질 수 있다.
- <38> 본 발명의 실시예에서 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기관(100)상에 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되고 제 2 기관(200)상에 구동소자(210)가 배치되는 듀얼 패널(dual panel) 타입에 한정하여 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 기관(100)상에 구동소자 및 유기발광다이오드 소자가 배치되며, 제 2 기관(200)상에는 흡습제가 배치되는 싱글 패널(single panel) 타입일 수도 있다. 이때, 제 1 기관(100)은 제 2 기관(200)에 비해 큰 면적을 가지고, 프레임(170) 및 제 2 밀봉부재(160)는 제 2 기관(200)의 측면과 제 1 기관(100)의 에지부상에 배치될 수 있다.
- <39> 따라서, 본 발명의 실시예에서 제 1 및 제 2 밀봉부재를 이용하여 제 1 및 제 2 기관을 합착시키고, 제 2 밀봉부재의 외부에 프레임을 배치시킴에 따라, 제 2 밀봉부재에 크랙이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 소자는 외부의 수분 및 산소로부터 완벽하게 차단될 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 수명 향상 및 신뢰성을 확보할 수 있다.
- <40> 도 2a 내지 도 2f들은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- <41> 도 2a를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 제 1 기관(100)을 제공한다. 제 1 기관(100)은 영상을 표시하는 제 1 영역(100a)과 제 1 영역(100a)의 주변에 배치된 제 2 영역(100b)으로 정의되어 있다. 여기서, 제 1 영역(100a)에 다수의 화소가 정의되어 있을 수 있다.
- <42> 제 1 영역(100a)에 각 화소별로 분리된 유기발광다이오드 소자(E)를 형성한다. 유기발광다이오드 소자(E)를 형성하기 위해, 먼저 제 1 기관(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다. 제 1 전극(110)은 투명한 도전물질로 형성할 수 있다. 예를 들어, 투명한 도전물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다. 이때, 제 1 전극(110)의 형성 방법은 스퍼터링 방법을 통해 형성할 수 있다. 이때, 제 1 전극(110)은 모든 화소에 공통으로 형성될 수 있다.

- <43> 제 1 전극(110)상에 제 1 버퍼패턴(125a) 및 제 2 버퍼패턴(125b)을 형성한다. 여기서, 제 1 버퍼패턴(125a)은 화소의 주변에 형성하고, 제 2 버퍼패턴(125b)은 제 1 버퍼패턴(125a)에 의해 정의된 화소에 형성한다. 제 1 및 제 2 버퍼패턴(125a, 125b)은 동일한 재질로 형성할 수 있다. 제 1 및 제 2 버퍼패턴(125a, 125b)을 형성하기 위해, 먼저 화학기상증착법을 이용하여 절연막을 형성하고, 상기 절연막상에 일정한 패턴을 갖는 포토레지스트 패턴을 형성한다. 이후, 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 사용하여 상기 절연막을 식각한 후, 상기 포토레지스트 패턴을 박리시킴으로써, 제 1 및 제 2 버퍼패턴(125a, 125b)을 형성할 수 있다.
- <44> 제 1 버퍼패턴상(125a)에 세퍼레이터(135)를 형성하고, 제 2 버퍼패턴(125b)상에 돌기부재(145)를 형성한다. 본 발명의 실시예에서는 세퍼레이터(135) 및 돌기부재(145)를 형성하는 순서에 대해서 한정하는 것은 아니며, 돌기부재(145)를 형성한 후 세퍼레이터(135)를 형성할 수도 있다.
- <45> 세퍼레이터(135) 및 돌기부재(145)를 포함하는 기판(100)상에 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)을 순차적으로 형성한다. 여기서, 유기발광층(120)은 진공증착법 또는 잉크젯 프린팅법을 통해 형성할 수 있다. 또한, 제 2 전극(130)은 진공증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 이때, 제 2 전극(130)은 세퍼레이터(135)에 의해 각 화소별로 분리되어 유기발광층(120)상에 형성된다.
- <46> 이로써, 제 1 기판(100)상에 각 화소별로 분리된 유기발광다이오드 소자(E)를 형성할 수 있다.
- <47> 도 2b를 참조하면, 한편, 제 1 영역(100a)과 대응하여 제 2 기판(200)상에 구동 소자(210)를 형성한다. 구동소자(210)는 스위칭 박막트랜지스터, 구동 박막트랜지스터 및 캐패시터를 포함할 수 있다. 이에 더하여, 제 2 영역(100b)과 대응하여 제 2 기판(200)상에 구동 소자(210)와 전기적 신호를 인가하는 구동부(미도시함)를 더 형성할 수 있다. 이와 달리, 유기발광다이오드 표시장치의 구동부가 별도의 부재, 예컨대 필름 또는 플라스틱 기판상에 실장되어 있을 경우, 제 2 영역(100b)과 대응한 제 2 기판(200)상에 구동 소자(210)와 전기적으로 연결된 패드부(미도시함)를 형성할 수도 있다. 이때, 상기 구동부가 별도의 부재에 형성될 경우, 상기 구동부는 후속공정에서 도전성 접착제를 이용하여 패드부와 전기적으로 접촉시킬 수 있다.
- <48> 이에 더하여, 구동소자(210)가 형성된 제 2 기판(200)상에 보호막(210)을 더 형성하여, 구동소자(210)를 보호한다.
- <49> 도 2c를 참조하면, 제 2 영역(100b)과 대응하여 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)에 제 1 밀봉부재를 형성한다. 이후, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)사이에 유기발광다이오드 소자(E)가 배치될 수 있도록 제 1 밀봉부재(150)를 이용하여, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200)을 서로 합착시킨다.
- <50> 제 1 밀봉부재(150)는 UV 경화성 수지 또는 열 경화성 수지일 수 있다. 여기서, 제 1 밀봉부재(150)가 UV 경화성 수지일 경우, 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 합착한 후에 제 1 밀봉부재(150)를 UV 조사에 의해 경화시킬 수 있다. 이와 달리, 제 1 밀봉부재(150)가 열 경화성 수지일 경우, 제 1 및 제 2 기판(100, 200)을 합착한 후에 제 1 밀봉부재(150)를 열에 의해 경화시킬 수 있다.
- <51> 여기서, 제 1 기판(100)은 제 2 기판(200)보다 작은 면적을 가질 수 있다. 이때, 제 1 기판(100)은 제 2 기판(200)의 에지부를 노출하며 제 2 기판(200)에 합착될 수 있다.
- <52> 도 2d를 참조하면, 합착된 제 1 및 제 2 기판(100, 200)의 측면을 따라 투습 및 투기를 방지하기 위한 제 2 밀봉부재의 전구체(160a)를 형성한다. 이때, 전구체(160a)는 제 1 기판(100)의 측면, 제 1 밀봉부재(150)의 외측 및 제 2 기판(200)의 에지부에 배치될 수 있다. 여기서, 전구체(160a)와 제 1 밀봉부재(150)는 서로 이격되어 있을 수도 있고, 도면과 달리 전구체(160a)와 제 1 밀봉부재(150)는 서로 접촉할 수도 있다. 이로써, 후속 공정에서 형성되는 제 2 밀봉부재는 제 1 및 제 2 기판(100, 200)사이에 개재된 제 1 밀봉부재(150)로부터 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나가 침투하는 것을 방지하는 역할을 한다. 즉, 제 1 밀봉부재(150)는 1 차적으로 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나가 침투되는 것을 방지하며, 제 2 밀봉부재가 2 차적으로 수분 및 산소 중 적어도 어느 하나가 침투되는 것을 방지한다.
- <53> 전구체(160a)는 제 1 및 제 2 기판(100, 200)보다 낮은 연화점을 갖는 저융점 유리, 바인더 및 용매등을 포함한다. 여기서, 저융점 유리는 프리 그라스(frit glass)일 수 있다.
- <54> 도 2e를 참조하면, 전구체(160a)를 형성한 후, 바인더 및 용매등을 제거하기 위해 전구체(160a)를 가열하여 제 2 밀봉부재(160)를 형성한다. 이후, 제 2 밀봉부재(160)에 잔류할 수 있는 바인더를 제거하기 위한 가소성(pre-sintering) 공정을 수행하여, 제 2 밀봉부재(160)를 형성한다. 이로써, 후속 공정에 바인더의 증발로 인해 제 2 밀봉부재(160)에 크랙 및 포아(pore)가 형성되는 것을 줄일 수 있다. 가소성 공정은 오븐, 레이저 및 빔 히터

중 어느 하나를 이용하여 수행할 수 있다. 여기서, 가소성 공정은 진공 챔버내에서 수행될 수 있다. 이때, 진공 챔버의 진공도는 500 torr 내지 10^{-5} torr의 범위를 가질 수 있다. 이때, 바인더는 대기중에서보다 높은 증기압을 가지게 되고, 바인더의 기화점이 낮아지게 된다. 이로써, 바인더는 대기중에서보다 낮은 온도에서 제거될 수 있어, 유기발광다이오드 소자(E)의 열화 및 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)이 변형되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 전처리 공정의 온도를 낮춤에 따라, 제 2 밀봉부재(160)의 내부에 크랙 및 포아(pore)등의 형성을 감소시킬 수 있다.

- <55> 제 2 밀봉부재(160)의 외부를 따라 프레임(170)을 부착시킨다. 프레임(170)은 제 1 및 제 2 기관(100, 200)과 열 전도율이 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 프레임(170)의 재질은 유리일 수 있다. 이후, 프레임(170)상으로부터 제 2 밀봉부재(160)를 향하여 레이저(400)를 조사하는 제 2 밀봉부재(160)의 소성(sintering) 공정을 수행한다. 여기서, 프레임(170)은 제 1 및 제 2 기관(100, 200)과 동일한 열전도율을 가짐에 따라, 프레임(170)-제 2 밀봉부재(160)의 계면과 제 1 및 제 2 기관(100, 200)-제 2 밀봉부재(160)의 계면에서는 동일하게 열 에너지가 전달되고 각 계면에서 제 2 밀봉부재(160)는 동일한 열팽창률을 가지게 된다. 이로써, 제 2 밀봉부재(160)의 소성공정에서 제 2 밀봉부재(160)에 크랙이 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- <56> 본 발명의 실시예에서는 제 2 밀봉부재(160)를 가소성한 후 프레임(170)을 부착하였으나, 이와 달리 제 2 밀봉부재(160)를 형성하고 프레임(170)을 부착한 후, 가소성을 수행할 수도 있다.
- <57> 도 2f를 참조하면, 제 2 밀봉부재(160)를 소성한 후, 제 2 밀봉부재(160)를 냉각시킴에 따라 투습률 및 투기률을 낮출 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다. 냉각 공정은 상온 또는 냉각 챔버내에서 수행될 수 있다.
- <58> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 제 1 기관과 제 2 기관을 제 1 및 제 2 밀봉부재를 통해 합착시킴에 따라, 투습 및 투기률을 낮출 수 있다. 또한, 소성공정에서 제 2 밀봉부재에 균일하게 열전달이 될 수 있도록, 제 2 밀봉부재에 프레임을 부착시킴에 따라, 제 2 밀봉부재에 크랙이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제 2 밀봉부재의 가소성은 진공 챔버에서 수행함에 따라, 가소성 온도를 낮출 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 열화 및 변형되는 것을 방지할 수 있다.
- <59> 도 3a 내지 도 3d들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다. 본 발명의 제 3 실시예에서 제 2 밀봉부재 및 프레임의 형성방법을 제외하고 앞서 설명한 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법과 동일하다. 따라서, 제 3 실시예에서는 제 2 실시예와 반복되는 설명은 생략하여 기술하며, 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- <60> 도 3a를 참조하면, 유기발광다이오드 소자(E)가 형성된 제 1 기관(100)과 구동소자(210)가 형성된 제 2 기관(200)을 제 1 밀봉부재(150)를 이용하여 합착시킨다. 이때, 유기발광다이오드 소자(E)와 구동소자(210)는 서로 전기적으로 연결시킨다.
- <61> 도 3b를 참조하면, 한편, 프레임(170)의 내측면에 제 2 밀봉부재(160)를 형성한다. 제 2 밀봉부재(160)를 형성하기 위해, 먼저 제 2 밀봉부재의 전구체를 프레임(170)의 내측면에 형성한다. 이후, 전구체의 용매 및 바인더를 제거하기 위한 열처리 공정을 수행하여 제 2 밀봉부재(160)를 형성한다.
- <62> 이에 더하여, 제 2 밀봉부재(160)에 잔류하는 바인더를 제거하기 위한 가소성 공정을 더 수행할 수 있다. 가소성 공정은 오븐, 레이저 및 빔 히터 중 어느 하나를 이용하여 수행할 수 있다.
- <63> 프레임(170)은 제 1 및 제 2 기관(100, 200) 중 적어도 어느 하나와 동일한 열전도율을 갖는 재질로 이루어질 수 있다.
- <64> 도 3c를 참조하면, 합착된 제 1 및 제 2 기관(100, 200)에 제 2 밀봉부재(160)가 형성된 프레임(170)을 부착시킨다. 여기서, 제 1 기관(100)은 제 2 기관(200)에 비해 작은 면적을 가질 수 있다. 이로써, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200)이 합착될 경우, 제 1 기관(100)과 대응된 영역을 제외한 제 2 기관(200)의 영역이 노출된다. 즉, 제 2 기관(200)의 에지부는 노출된다. 이때, 제 2 밀봉부재(160)는 제 1 기관(100)의 측면, 제 1 밀봉부재(150)의 외측 및 제 2 기관(200)의 에지부상에 배치된다. 이로써, 제 2 밀봉부재(160)는 제 1 및 제 2 기관의 측면으로 수분 및 산소 중 적어도 하나가 내부로 침투되는 것을 방지한다.
- <65> 프레임(170)은 제 2 밀봉부재(160)의 외측에 배치된다. 즉, 프레임(170)은 제 1 기관(100)의 일면을 노출하며 제 2 기관(200)의 에지부에 배치된다.

- <66> 도 3d를 참조하면, 프레임(170)으로부터 제 2 밀봉부재(160)로 향하여 레이저(400)를 조사하여 제 2 밀봉부재(160)를 소성시킨다. 소성공정에서 프레임(170)에 의해 제 2 밀봉부재(160)에 균일하게 열이 전달될 수 있어, 제 2 밀봉부재(160)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <67> 본 발명의 실시예에서, 프레임에 제 2 밀봉부재를 형성한 후 합착된 제 1 및 제 2 기관에 부착시킴에 따라, 제 2 밀봉부재의 가소성에 의해 제 1 및 제 2 기관에 영향을 미치는 것을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

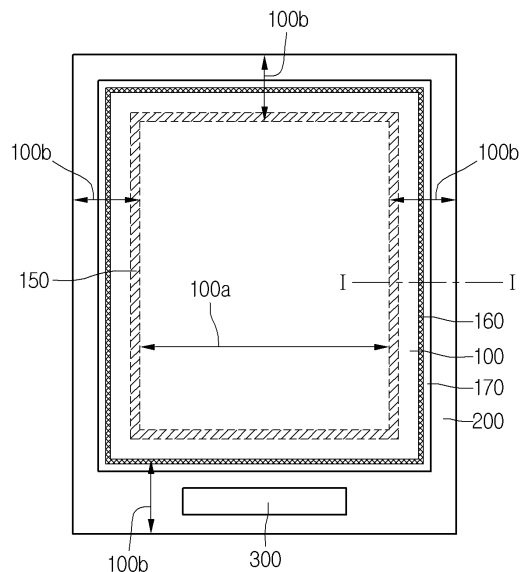
- <68> 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 평면도이다.
- <69> 도 1b는 도 1a에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <70> 도 1c는 도 1a에 도시된 프레임의 사시도 및 상기 프레임의 II-II'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <71> 도 2a 내지 도 2f들은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- <72> 도 3a 내지 도 3d들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

(도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)

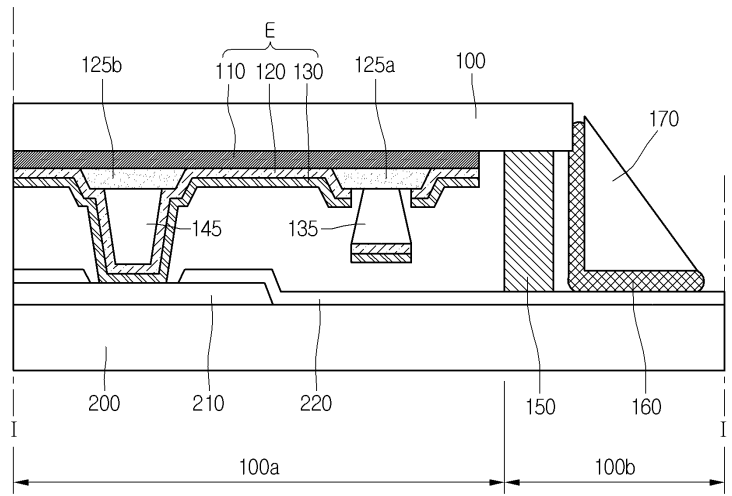
- <74> 100 : 제 1 기관
- <75> 110 : 제 1 전극
- <76> 120 : 유기발광층
- <77> 130 : 제 2 전극
- <78> 150 : 제 1 밀봉부재
- <79> 160 : 제 2 밀봉부재
- <80> 170 : 프레임
- <81> 200 : 제 2 기관

도면

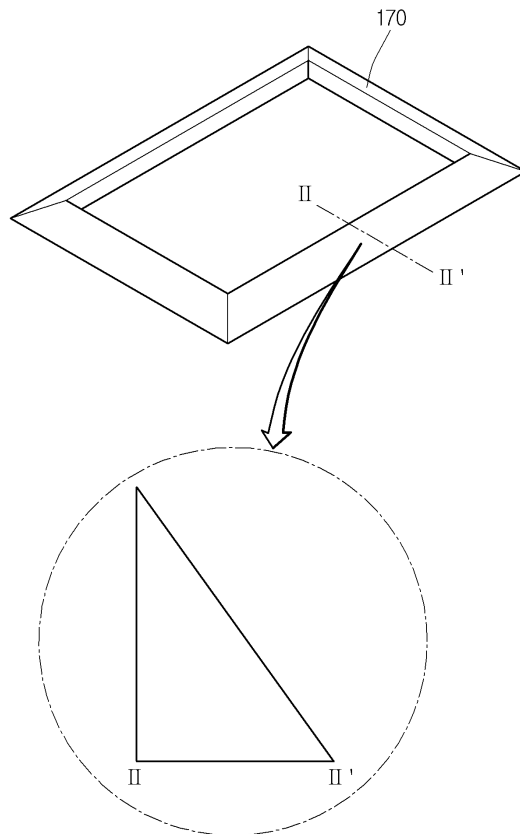
도면1a



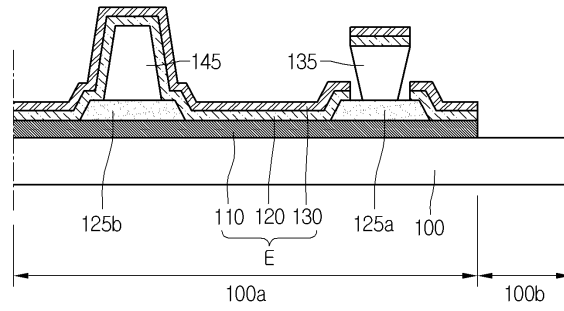
도면1b



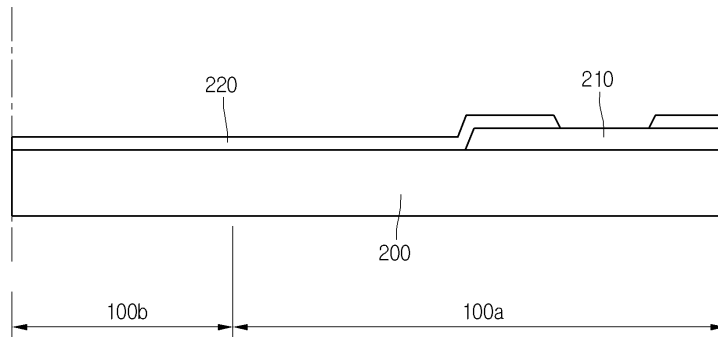
도면1c



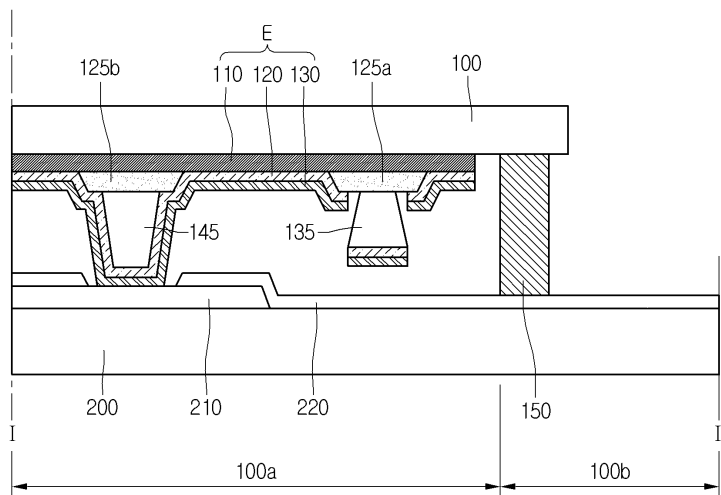
도면2a



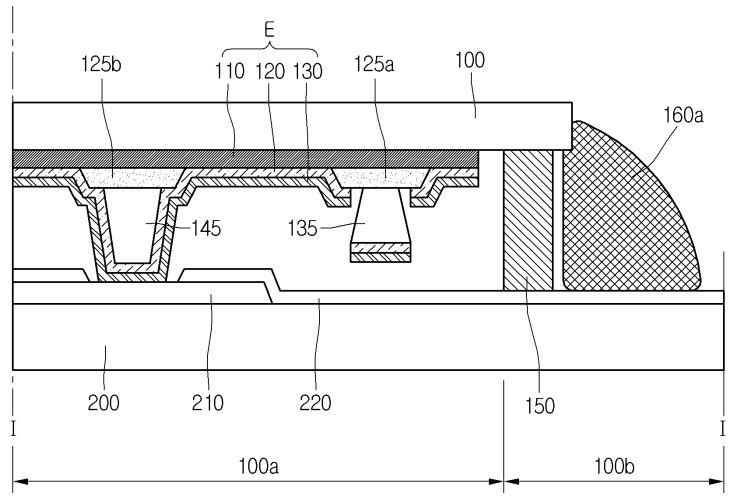
도면2b



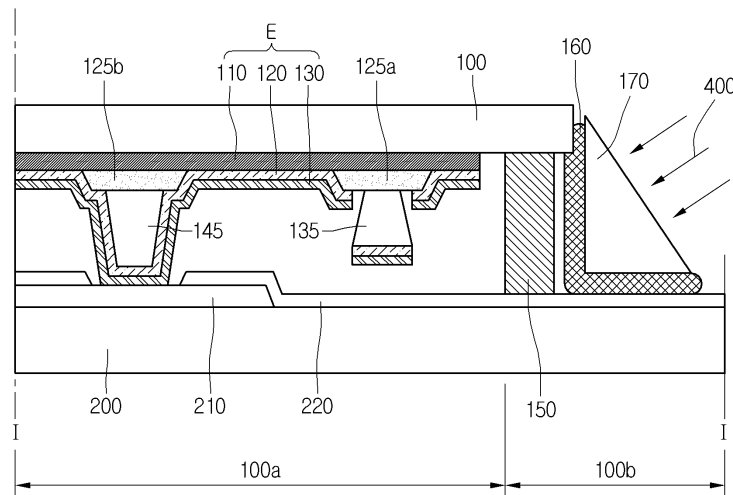
도면2c



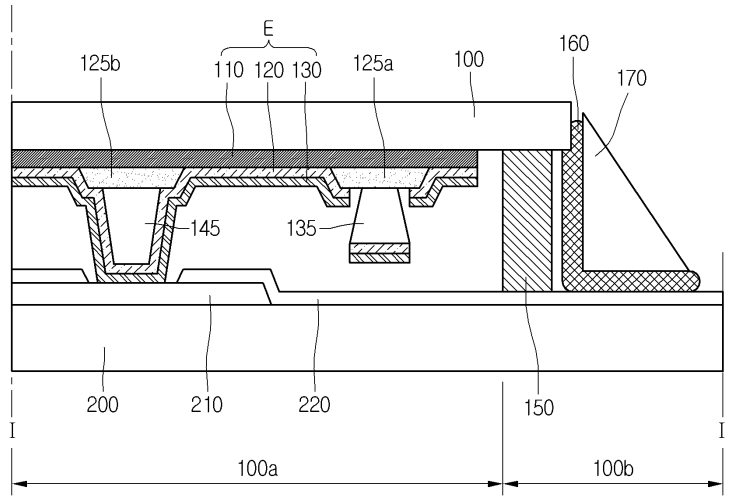
도면2d



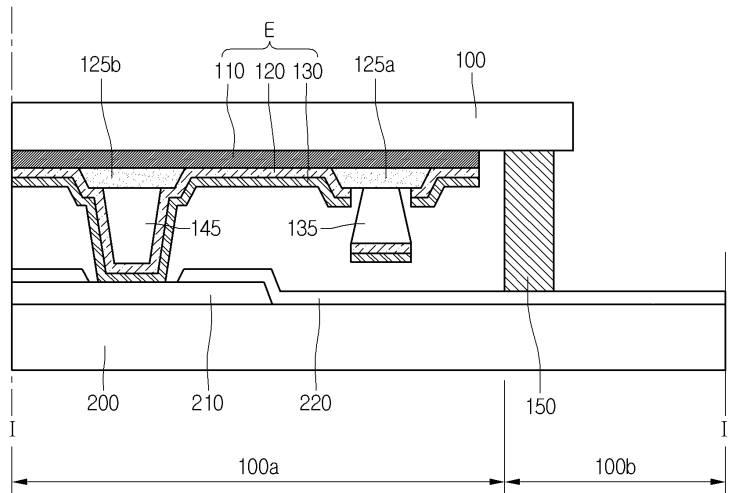
도면2e



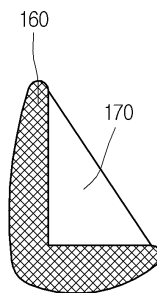
도면2f



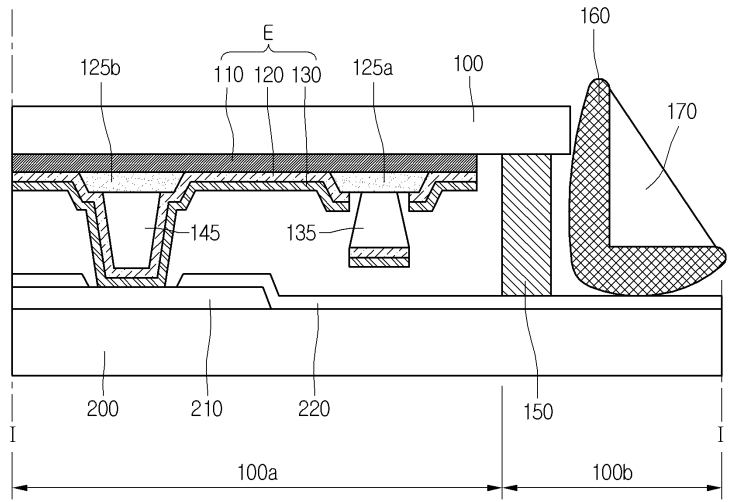
도면3a



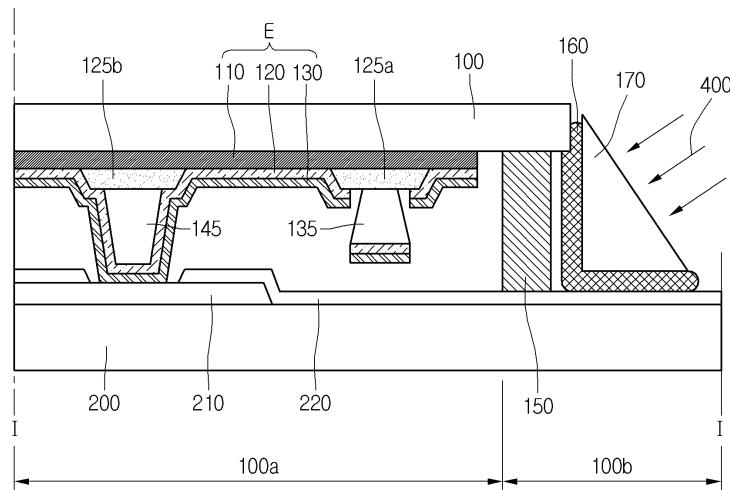
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090006297A	公开(公告)日	2009-01-15
申请号	KR1020070069492	申请日	2007-07-11
[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	YOO CHOONG KEUN 유충근 LEE SANG KEUN 이상근		
发明人	유충근 이상근		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/56 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示有机发光二极管的装置及其制造方法，通过利用第一密封构件和第二密封构件附接第一基板和第二基板来防止水分和氧气二次渗透到有机发光二极管中。显示有机发光二极管的器件包括第一基板(100)和第二基板(200)。第一基板包括根据第一区域的周围限定的第一区域(100a)和第二部分(100b)。附接第一基板和第二基板。有机发光二极管(E)布置在第一基板上方的第一区域中。有机发光二极管包括第一个电极(110)，有机发光层(120)和第二电极(130)依次设置在第一基板上。第一密封构件(150)位于第二基板和第一基板之间的第二部分中。第一基板和第二基板彼此粘合地安装有第一密封构件。有机发光二极管由第二基板和第一密封构件从外部密封。第二密封构件(160)根据附接的第一基板和第二基板的侧面布置。第二密封构件布置在第一基板的侧面，第一密封构件的外侧和第二密封构件的边缘部分基质。

