



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0059776
(43) 공개일자 2008년07월01일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0133474

(22) 출원일자 2006년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이강주

경기 안산시 단원구 고잔2동 670 35/4 주공7단지
아파트 703-1301

이상근

서울 노원구 중계동 상아아파트 14-802

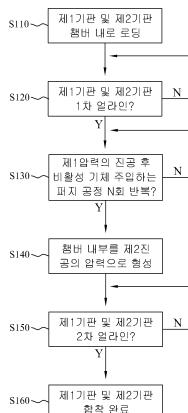
(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법**(57) 요 약**

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법에 관한 것으로, 제 1 기판과 제 2 기판을 합착할 때, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착 장치의 챔버 내부로 로딩하고, 1차 열라인한 후, 챔버 내부를 제 1 압력의 진공을 형성한 뒤, 비활성 가스를 주입하여 상기 챔버 내부의 압력을 상압으로 변화시키는 퍼지 공정을 적어도 2회 이상 반복한 후 합착함으로써 유기발광다이오드 표시장치 내부에 수분 또는 산소의 잔류를 최소화하여 상기 수분 또는 산소에 의해 유기막층이 열화되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기판과 제 2 기판을 합착 챔버 내로 로딩하는 단계;

상기 챔버 내로 로딩된 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 1차 열라인하는 단계;

상기 챔버 내부의 기체를 펌핑하여 제 1 압력의 진공을 형성한 후, 상기 챔버 내부에 비활성 가스를 주입하는 퍼지 공정을 다수 반복하는 단계;

상기 챔버 내부의 비활성 가스를 펌핑하여 제 2 압력의 진공을 형성하는 단계;

상기 챔버 내부의 제 1 기판 및 제 2 기판을 2차 열라인하는 단계; 및

상기 챔버 내부로 비활성 가스를 주입하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착시키는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 1차 열라인하는 단계는 상기 제 1 기판과 제 2 기판이 서로 대향하도록 하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 압력의 진공은 10^{-4} 내지 10^{-7} Torr의 압력인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 비활성 가스는 He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn 및 이들의 혼합체 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 퍼지 공정의 비활성 가스 주입은 비활성 가스 주입으로 상기 챔버 내의 압력이 상압이 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 2차 열라인하는 단계는 상기 제 1 기판과 제 2 기판의 미세간격을 조절하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 퍼지 공정은 2 내지 3회 반복하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판은 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 구비되며 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 및 상기 유기

막충 상에 구비된 제 2 전극을 포함하고 있으며,

상기 제 2 기판은 박막트랜지스터를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <8> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로 제 1 기판과 제 2 기판을 합착할 때, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착 장치의 챔버 내부로 로딩하고, 1차 열라인한 후, 챔버 내부를 제1압력의 진공을 형성한 뒤 비활성 가스를 주입하여 상기 챔버 내부의 압력을 상압으로 변화시키는 퍼지 공정을 적어도 2회 이상 반복한 후 합착하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법에 관한 것이다.
- <9> 유기발광다이오드 표시장치는 자체발광형으로 액정표시장치와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라, 단순한 공정을 거쳐 제조될 수 있어 가격 경쟁력을 키울 수 있다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각을 가짐에 따라, 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.
- <10> 유기발광다이오드 표시장치는 광을 발생하는 유기발광다이오드와 상기 유기발광다이오드의 구동을 제어하는 박막트랜지스터를 포함한다. 여기서, 박막트랜지스터는 유기발광다이오드를 개별적으로 구동하여, 유기발광다이오드에 낮은 전류를 인가하더라도 유기발광다이오드는 동일한 휘도를 나타낼 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치는 박막트랜지스터를 구비함으로써, 저소비 전력, 고정세, 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 장치의 수명을 향상시킬 수 있다.
- <11> 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 하나의 기판에 박막트랜지스터와 유기발광다이오드를 형성함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정시간이 길어질 뿐만 아니라 공정 수율이 저하되는 문제점이 제기되었다.
- <12> 이에 따라, 서로 다른 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 박막트랜지스터와 유기발광다이오드를 각각 형성하는 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치에 대한 기술이 대두되었다.
- <13> 듀얼 패널 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 박막트랜지스터와 유기발광다이오드를 각각 형성하였다. 이후, 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판의 외곽에 실란트를 형성하고, 상기 실란트에 의해 제 1 기판 및 제 2 기판을 서로 합착시켰다. 이때, 상기 박막트랜지스터 및 상기 유기발광다이오드는 서로 전기적으로 접촉된다.
- <14> 이때, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 합착 공정을 진행할 때, 종래의 합착 공정은 합착 장치 내의 수분 또는 산소를 제어하는 수단 또는 방법이 구비되지 않아 상기 유기발광다이오드 표시장치 내부의 수분 또는 산소를 제어하기 어렵게 되고, 이로 인해 상기 수분 또는 산소에 의해 유기발광다이오드가 열화되어 수명이 단축되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <15> 본 발명의 목적은 합착 공정 시, 합착 장치의 챔버 내의 수분 또는 산소의 잔류 양을 제어하여 유기발광다이오드 표시장치 내부에 잔류하는 수분 또는 산소를 제어할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <16> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 제 1 기판과 제 2 기판을 합착 챔버 내로 로딩하는 단계, 상기 챔버 내로 로딩된 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 1차 열라인하는 단계, 상기 챔버 내부의 기체를 펌핑하여 제1압력의 진공을 형성한 후, 상기 챔버 내부에 비활성 가스를 주입하는 퍼지 공정을 다수 반복하는 단계, 상기 챔버 내부의 비활성 가스를 펌핑하여 제2압력의 진공을 형성하는 단계, 상기 챔버 내부의 제 1 기판 및 제 2 기판을 2차 열라인하는 단계 및 및 상기 챔버 내부로 비활성 가스를 주입하여 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착시키는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법을 제공한다.

- <17> 이하, 본 발명에 실시 예는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법을 나타내는 흐름도를 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제 공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <18> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치 제조방법의 흐름을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <19> 도 1을 참조하여 유기발광다이오드 표시장치의 합착 방법을 설명하면, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하고, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 유기발광다이오드 표시장치의 합착 장치의 챔버 내부로 로딩(S110)한다. 이때, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판은 각각 상기 챔버 내부에 구비된 제 1 척 및 제 2 척에 정전기력에 의해 고정될 수 있다.
- <20> 그리고, 상기 챔버 내부로 로딩된 제 1 기판 및 제 2 기판은 일정 위치에 배치하여 일정한 간격(Gap)을 갖도록 한다.
- <21> 이때, 상기 제 1 기판을 도 2a를 참조하여 개략적인 구조를 설명하면, 제 1 기판(200)은 유리 또는 플라스틱과 같은 투명한 절연 기판(210), 상기 절연 기판(210) 상에 구비되며, 투명한 제 1 전극(220), 상기 제 1 전극(220)상에 구비되는 제 1 베퍼 패턴들(232) 및 제 2 베퍼 패턴들(234), 상기 제 1 베퍼 패턴들(232) 상에 구비되며, 역테이퍼를 갖는 격벽들(240)과 제 2 전극 콘택부재(250), 상기 제 2 베퍼 패턴들(234) 상에 구비된 제 1 전극 콘택부재들(260), 적어도 상기 격벽들(240)에 의해 정의되는 단위 화소 영역(P) 내 구비되며, 상기 격벽들(240)에 의해 자연적으로 패터닝되며, 적어도 발광층을 포함하는 유기막층(270), 상기 유기막층(270) 상에 구비되며, 상기 격벽들(240)에 의해 자연적으로 패터닝된 제 2 전극(280) 및 상기 제 1 전극(220)과 전기적으로 연결되며 상기 제 1 전극 콘택부재(260) 상에 구비된 제 1 전극 콘택 패턴(290)을 구비하고 있다.
- <22> 또한, 상기 제 2 기판을 도 2b를 참조하여 개략적인 구조를 설명하면, 제 2 기판(300)은 유리 또는 플라스틱과 같은 투명한 절연 기판(310), 상기 절연 기판(310) 상에 구비된 게이트 전극(322), 상기 게이트 전극(322) 상에 구비된 게이트 절연막(324), 상기 게이트 절연막(324) 상에 구비된 반도체층(326) 및 상기 반도체층(326)의 소오스/드레인 영역과 각각 콘택하는 소오스/드레인 전극(328)을 포함하는 박막트랜지스터(320)를 구비하고 있고, 상기 박막트랜지스터(320) 상에 구비되며 하부의 소자들을 보호하는 패시베이션층(330)을 구비하고 있고, 상기 패시베이션층(330) 상에는 상기 박막트랜지스터(320)의 소오스/드레인 전극(328) 중 어느 한 전극과 연결된 제 2 전극 콘택 전극(340)을 구비하고 있고, 상기 박막트랜지스터(320)와 이격되고, 절연 기판(310)과 게이트 절연막(324) 사이에 구비된 공통전원 배선(350)을 구비하고 있고, 상기 박막트랜지스터(320)의 게이트 전극(322), 게이트 절연막(324), 반도체층(326) 및 소오스/드레인 전극(328)을 형성할 때 동시에 형성되며 동일한 물질로 구비된 더미 패턴들(360)과 상기 더미 패턴들(360) 상부에 구비된 패시베이션층(330) 상에 구비되며, 상기 공통전원 배선(350)과 전기적으로 연결된 공통전원 패드(370)를 구비하고 있다.
- <23> 다시 도 1을 참조하여 설명하면, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 로딩하는 공정에 이어서, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 1차 열라인(S120)한다.
- <24> 즉, 상기 제 1 기판과 제 2 기판이 서로 대향하도록 정렬한다.
- <25> 이어서, 상기 1차 열라인된 제 1 기판 및 제 2 기판을 내부에 구비한 챔버 내부의 기체를 펌핑하여 제 1 압력의 진공을 형성한 후, 상기 챔버 내부에 비활성 가스를 주입하는 퍼지 공정(S130)을 다수, 즉 n회 반복한다.
- <26> 상기 퍼지 공정(S130)을 자세히 설명하면, 먼저, 상기 챔버 내부의 제 1 압력을 형성한다. 이때, 상기 제 1 압력은 10^{-4} 내지 10^{-7} Torr의 압력으로 형성하는 것이 바람직한데, 이는 상기 챔버 내부를 최대한 진공을 이루어 내부에 기체, 특히, 산소 또는 수분을 제거하기 위해서이다.
- <27> 이때, 상기 제 1 압력은 후술될 제 2 압력보다 낮은 압력(즉, 진공도가 높음)이기만 하면 무방하나, 바람직하게는 압력이 낮을수록 좋다. 즉, 상기와 같은 압력 범위를 갖는 것은 현재 진공 장치의 한계(10^{-7} Torr 이상의 진공을 형성하는 장치가 고가일 뿐만 아니라 공정 시간이 많이 소요되는 한계)를 감안해서이지 반드시 상기 범위 내에서 제1압력이 결정되는 것은 아니다.
- <28> 그리고 상기 챔버 내부가 제 1 압력에 도달한 후, 일정 시간을 유지하거나 도달 직후 상기 챔버 내부에 비활성 가스, 즉, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn 및 이들의 혼합체 중 어느 하나를 주입하여 상기 챔버 내부의 압력을 상압

또는 상압에 가깝도록 압력을 높인다.

- <29> 이때, 상기 비활성 가스는 산소 또는 수분이 최소가 되도록 제어한다. 즉, 상기 비활성 가스에 포함된 산소 또는 수분의 양이 최소가 되도록 하여 상기 비활성 가스 주입으로 인해 상기 챔버 내부의 산소 또는 수분의 양이 증가되지 않도록 한다.
- <30> 상기 퍼지 공정(S120)을 종합하여보면, 상기 퍼지 공정(S120)은 상기 챔버 내부의 압력을 제1압력의 진공 형성 단계 및 상기 챔버 내부에 비활성 가스 주입 단계로 이루어져 있다. 이때 상기 퍼지 공정(S120)을 n회 반복하는 이유는 상기 반복 횟수가 증가할수록 챔버 내의 산소 또는 수분의 양이 감소할 것이 때문이다.
- <31> 다만, 상기 반복을 무한정 반복할 수는 없으므로 상기 반복은 2 또는 3회 반복하는 것이 바람직할 것이다.
- <32> 이어서, 상기 퍼지 공정을 n회 반복한 후, 상기 퍼지 공정의 마지막 비활성 가스 주입에 의해 챔버 내부에 존재하는 비활성 가스를 펌핑하여 제 2 압력의 진공도를 형성하는 진공 형성 공정(S140)을 진행한다.
- <33> 이때, 상기 제 2 압력은 0 내지 10^{-3} Torr의 압력으로 형성한다. 즉, 상기 제2압력은 상기 제1압력보다는 높은 압력으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <34> 이어서, 상기 챔버 내부의 제 1 기판 및 제 2 기판을 2차 열라인(S150)한다.
- <35> 이때, 상기 2차 열라인은 상기 제 1 기판과 제 2 기판의 미세 간격을 조절하는 공정이다. 상기 미세 간격 조절은 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판에 구비된 열라인 키를 이용하여 조절한다.
- <36> 이어서, 상기 챔버 내부로 비활성 가스를 주입하면서 상기 제 1 기판을 탈착함으로써 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착을 완료(S160)한다.
- <37> 즉, 상기 2차 열라인 공정(S150)으로 미세한 간격을 유지하고 있는 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 구비한 챔버 내부로 비활성 가스를 주입함으로써 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 압력과 제 1 기판과 제 2 기판 외부의 챔버 내부의 압력의 차에 의해 상기 제 1 기판과 제 2 기판이 서로 합착하려고 하는 힘이 발생하게 되고, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 어느 하나를 상기 제 1 척 또는 제 2 척으로부터 탈착시켜 합착이 이루어지도록 한다.
- <38> 따라서, 도 2c에서 도시하고 있는 바와 같이 유기발광다이오드 표시 장치를 완성할 수 있다.
- <39> 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한 제 1 기판(200)과 제 2 기판(300)을 상기에서 설명한 본 발명의 유기발광다이오드 표시 장치 제조 방법에 의해 합착 공정을 진행하여 합착한 유기발광다이오드 표시 장치를 도 3에서 도시하고 있다.
- <40> 상기 제 1 기판(200)과 제 2 기판(300)은 상기 두 기판의 가장자리에 구비된 실런트(400)에 의해 외부환경과 분리되면서 두 기판이 서로 결합되어 있다. 이때, 상기 실런트(400)는 상기 두 기판이 합착 장치 내부에 로딩되기 전에 상기 두 기판 중 어느 하나 이상의 가장자리에 형성한 후 합착 공정을 진행할 수도 있고 합착 공정 진행 중 어느 단계에서 형성할 수도 있다.
- <41> 상기 제 1 전극(220), 적어도 발광층을 포함하는 유기막층(270) 및 제 2 전극(280)을 구비한 제 1 기판(200)과 박막트랜지스터(320) 및 공통전원 배선(350)을 구비한 제 2 기판(300)을 합착함으로써 상기 제 1 전극(220)은 상기 제 1 전극 콘택부재(260)에 의해 상기 공통전원 배선(350)과 전기적으로 연결되고, 상기 제 2 전극(280)은 상기 제 2 전극 콘택부재(250)에 의해 상기 박막트랜지스터(320)와 전기적으로 연결되어, 상기 박막트랜지스터(320)를 통해 상기 유기막층의 발광을 제어하고, 상기 제 2 전극(280)에 공통전원을 공급할 수 있게 된다.
- <42> 따라서, 상기와 같은 합착 공정을 통해 본 발명의 유기발광다이오드 표시 장치 내부에는 수분 또는 산소의 잔류 량을 최소화할 수 있어 상기 수분 또는 산소에 의한 유기막층의 열화와 같은 손상을 최소화할 수 있고, 이로 인해 유기발광다이오드 표시 장치의 수명을 증가시킬 수 있게 된다.
- <43> 상기에서는 본 발명의 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- <44> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르는 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법은 유기발광다이오드 표시 장치 내부

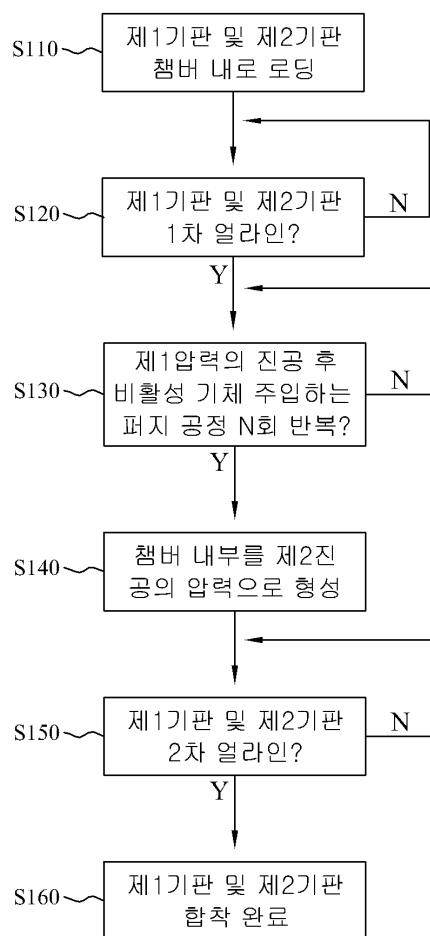
에 수분 또는 산소의 잔류량을 최소화할 수 있어 상기 수분 또는 산소에 의한 유기막층의 열화와 같은 손상을 최소화할 수 있고, 이로 인해 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 증가시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있는 방법을 제공하고 있다.

도면의 간단한 설명

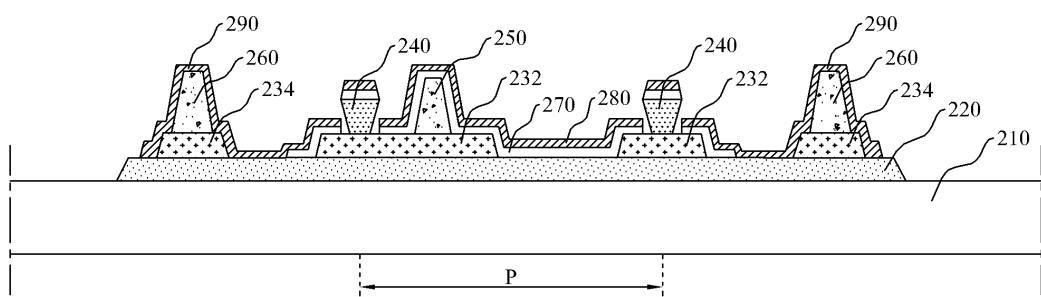
- <1> 도 1은 본 발명의 일실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <2> 도 2a는 본 발명의 일실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제 1 기판을 도시한 단면도이다.
- <3> 도 2b는 본 발명의 일실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제 2 기판을 도시한 단면도이다.
- <4> 도 3은 본 발명의 일실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치 제조 방법에 따라 도 2a 및 도 2b에서 도시한 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착한 후의 단면도이다.
- <5> (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)
- <6> 200 : 제 1 기판 300 : 제 2 기판
- <7> 400 : 실런트

도면

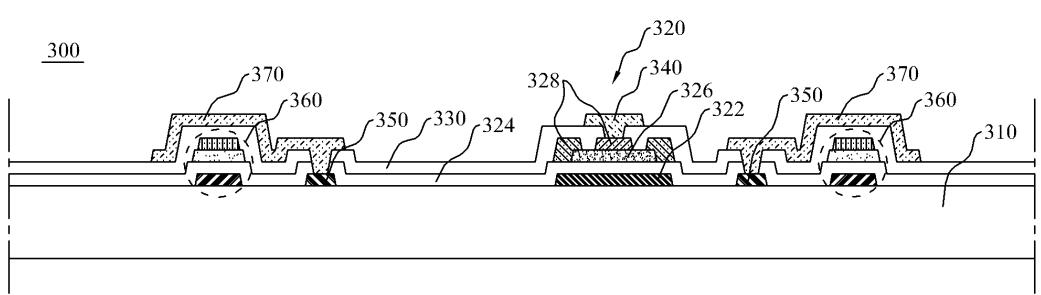
도면1



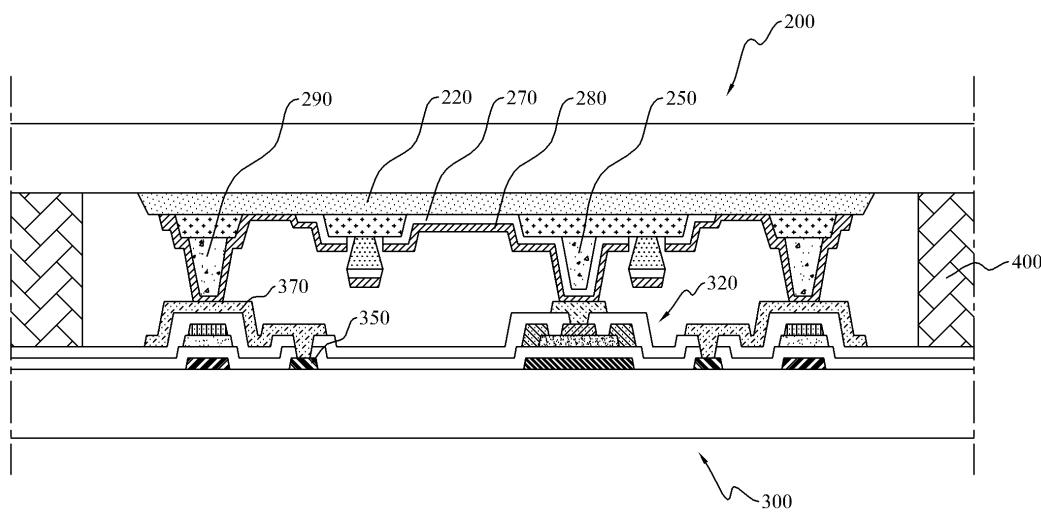
도면2a

200

도면2b

300

도면3



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020080059776A	公开(公告)日	2008-07-01
申请号	KR1020060133474	申请日	2006-12-26
[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	LEE KANG JU 이강주 LEE SANG KEUN 이상근		
发明人	이강주 이상근		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3251 H01L51/0029 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置的制造方法。并且当第一基板和第二基板附接时，第一基板和第二基板被装载到接合装置的腔室内部。在腔室内部之后，在进行第一次对准之后，通过附加注入惰性气体的模糊过程并在重复之后将腔室内部的压力改变至环境压力至少两次来形成压力真空。在有机发光二极管显示装置内，水分或氧的残留物被最小化，并且残留物可以防止有机膜被水分或氧气降解。有机发光二极管，寿命，水分，氧气，密封，劣化。

