



공개특허 10-2020-0031034



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0031034
(43) 공개일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5243 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0101673
(22) 출원일자 2019년08월20일
심사청구일자 2019년08월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-171747 2018년09월13일 일본(JP)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조동욱
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

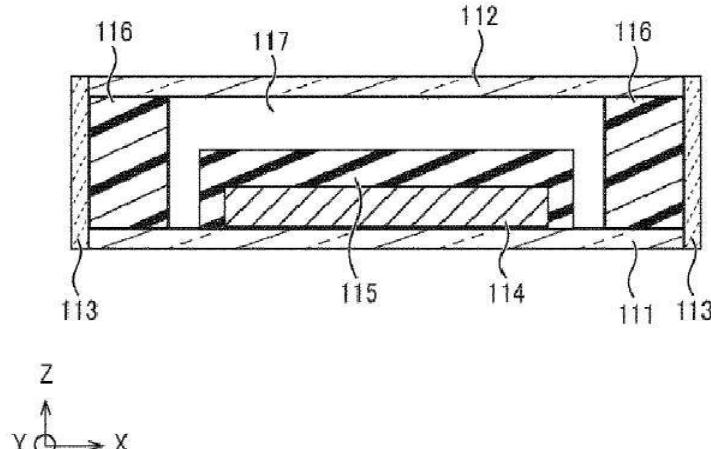
(57) 요 약

본 발명의 과제는, 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성을 가지는 동시에 내로우 베젤화가 달성된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 있어서의 유기 발광 표시 장치는, 소자 기판과, 상기 소자 기판 상에 설치된 유기 발광 소자층과, 상기 소자 기판 상에 있어서 상기 유기 발광 소자층의 주위에 설치된 댐 재료와, 상기 소자 기판과 대향하여 상기 댐 재료 상에 설치된 대향 기판과, 상기 댐 재료의 외벽면에 설치된 봉지막을 구비한다.

대 표 도 - 도3

100



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

소자 기판과,

상기 소자 기판 상에 설치된 유기 발광 소자층과,

상기 소자 기판 상에 있어서 상기 유기 발광 소자층의 주위에 설치된 댐 재료와,

상기 소자 기판과 대향하여 상기 댐 재료 상에 설치된 대향 기판과,

상기 댐 재료의 외벽면에 설치된 봉지막을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 대향 기판, 상기 댐 재료 및 상기 봉지막은, 투명성을 가지고,

상기 대향 기판은, 상기 유기 발광 소자층의 발광 방향에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 봉지막은, 금속 산화물 및 금속 질화물 중 적어도 1개를 포함하는 증착막이고, 에어로졸 증착법에 의해 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 댐 재료의 상기 외벽면 상에, 유기 수지 및 무기 수지로부터 형성된 하이브리드막을 구비하고,

상기 봉지막은, 상기 하이브리드막 상에 증착되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 봉지막은, 층상 무기 화합물로부터 분리된 나노 시트와, 유기 수지층을 나노 미터 단위로 적층한 복합막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 나노 시트는, 상기 봉지막의 내부에서 분산되는 동시에 또한 상기 나노 시트의 면 방향은, 상기 봉지막의 면 방향과 거의 평행인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

투명을 가지고, 상기 댐 재료, 상기 유기 발광 소자층 및 상기 대향 기판에 둘러싸인 영역에 설치된 층전재를 더욱 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

소자 기판 상에 유기 발광 소자층을 설치하는 공정과,

상기 소자 기판 상의 상기 유기 발광 소자층의 주위에, 수지를 포함하는 도공액을 도포하여 미경화 댐 재료를 설치하는 공정과,

상기 소자 기판과 대향하여 상기 미경화 댐 재료 상에 대향 기판을 설치하는 공정과,

상기 미경화 댐 재료를 경화시켜서 댐 재료를 형성하는 공정과,

상기 댐 재료의 외벽면에 봉지막을 설치하는 공정을 구비하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 봉지막을 설치하는 공정은, 금속의 산화물 또는 질화물을 포함하는 미립자 에어로졸을 상기 외벽면 상에 분사하는 공정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 봉지막을 설치하는 공정은, 층상 무기 화합물로부터 분리된 나노 시트와, 유기 수지층을, 나노 미터 단위로 적층하는 공정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display: OLED)는, 저전압 구동이 가능하고 박형이며, 시야각이 뛰어나고 응답 속도가 빠르다는 특징이 있다.

[0003]

한편 유기 발광 표시 장치는, 산소 및 수분의 영향에 의해 유기 발광 소자(유기 발광 다이오드)의 열화가 발생하여, 발광 성능이 저하된다. 그렇기 때문에 유기 발광 표시 장치로의 산소 및 수분 투과를 억제하는 기술 개발이 진행되고 있다.

[0004]

예를 들면 특허문헌 1에는, 소자 기판과 대향 기판 사이에 설치된 댐 재료(봉지 벽)에 의해 유기 발광 소자의 주위를 봉지함으로써 산소 및 수분 투과를 억제하는 유기 발광 표시 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본공개특허공보 2015-076195호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1에 기재된 유기 발광 표시 장치에서는, 댐 재료는 수지에 의해 형성되어 있기 때문에 산소 및 수분에 대한 충분한 차폐성을 얻기 위해서는 댐 재료의 폭(면 방향에 있어서의 두께)을 넓게 하는 것이 필요해진다. 한편 유기 발광 표시 장치에 있어서는 비표시 영역의 저감, 디자인성 향상, 소형화 및 경량화의 관점에서, 댐 재료의 폭은 좁은 것이 바람직하며, 내로우 베젤화(슬림 베젤화)가 강하게 요구되고 있다.

[0007] 따라서 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성과 내로우 베젤화는 트레이드 오프 관계에 있고, 이들을 고차원으로 달성하는 것이 요구되고 있다.

[0008] 본 발명은 상술한 종래 기술에 있어서의 모든 문제를 감안하여, 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성을 가지는 동시에 내로우 베젤화가 달성된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 관점에 따르면, 소자 기판과, 상기 소자 기판 상에 설치된 유기 발광 소자층과, 상기 소자 기판 상에 있어서 상기 유기 발광 소자층의 주위에 설치된 댐 재료와, 상기 소자 기판과 대향하여 상기 댐 재료 상에 설치된 대향 기판과, 상기 댐 재료의 외벽면에 설치된 봉지막을 구비한 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

[0010] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 소자 기판 상에 유기 발광 소자층을 설치하는 공정과, 상기 소자 기판 상의 상기 유기 발광 소자층의 주위에, 수지를 포함한 도공액을 도포하여 미경화 댐 재료를 설치하는 공정과, 상기 소자 기판과 대향하여 상기 미경화 댐 재료 상에 대향 기판을 설치하는 공정과, 상기 미경화 댐 재료를 경화시켜서 댐 재료를 형성하는 공정과, 상기 댐 재료의 외벽면에 봉지막을 설치하는 공정을 구비한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성을 가지는 동시에 내로우 베젤화가 달성된 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은, 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 사시도이다.

도 2는, 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 블록도이다.

도 3은, 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

도 4는, 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 플로 차트이다.

도 5는, 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

도 6은, 본 발명의 제 2 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

도 7은, 본 발명의 제 2 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 차폐 구조를 설명하는 요부 확대 단면도이다.

도 8은, 본 발명의 제 2 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시한 플로 차트이다.

도 9는, 본 발명의 제 2 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

도 10은, 본 발명의 변형 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

도 11은, 본 발명의 변형 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

<제 1 실시형태>

[0014]

도 1은, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)를 도시한 사시도이다. 도 2는, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)를 도시한 블록도이다. 또한 본 실시형태에 있어서, 각 도면은 설명을 위한 모식도이며 치수대로는 아니다. 특히 반복되는 다수의 구성 요소는, 도시의 명료화를 위해서 그 수량을 대폭 감소하여 도시한다.

[0015]

도 1 및 도 2에 도시한 것과 같이 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)는, 표시 패널(110)과, 스캔 구동부(120)와, 데이터 구동부(130)와, 타이밍 컨트롤러(160)와, 호스트 시스템(170)을 구비한다.

[0016]

도 1에 도시한 것과 같이 표시 패널(110)은, 대향하는 한 쌍의 기판인 소자 기판(111)과 대향 기판(112)을 구비한다. 또한 표시 패널(110)의 외주 방향의 벽면(외벽면)에는, 봉지막(113)이 설치되어 있다. 또한 이후의 설명에 있어서, 표시 패널(110)의 표시면을 정의하는 2변의 방향을 각각 X 방향 및 Y 방향이라 하고, 표시면에 수직인 방향(즉, X-Y 평면에 수직인 방향)을 Z 방향이라고 한다. 또한 본 실시형태에 있어서 '상' 또는 '하'라는 표현은, 현실 사용에 있어서의 위치 관계를 한정하는 것은 아니다.

[0017]

도 2에 도시한 것과 같이 표시 패널(110)은, 화소(P)가 설치되고 화상을 표시하는 영역인 표시 영역을 구비한다. 표시 패널(110)에는, 데이터 라인(D1 ~ D_m, m은 2 이상의 양의 정수)과 스캔 라인(S1 ~ S_n, n은 2 이상의 양의 정수)이 형성된다. 데이터 라인(D1 ~ D_m)은, 스캔 라인(S1 ~ S_n)과 교차하도록 형성된다. 화소(P)는, 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 구조에 의해 정의되는 영역에 형성된다.

[0018]

표시 패널(110)의 화소(P)의 각각은, 데이터 라인(D1 ~ D_m) 중 어느 1개와 스캔 라인(S1 ~ S_n) 중 어느 1개에 접속될 수 있다. 표시 패널(110)의 화소(P)의 각각은, 게이트 전극에 인가된 데이터 전압에 따라서 드레인 · 소스간 전류를 조정하는 구동 트랜지스터(transistor), 스캔 라인의 스캔 신호에 의해 켜지고, 데이터 라인의 데이터 전압을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 공급하는 스캔 트랜지스터, 구동 트랜지스터의 드레인 · 소스간 전류에 따라서 발광하는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode) 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극의 전압을 보존하기 위한 콘덴서(Capacitor)를 포함할 수 있다. 이로써 화소(P)의 각각은, 유기 발광 다이오드에 공급되는 전류에 따라서 발광할 수 있다.

[0019]

스캔 구동부(120)는, 타이밍 컨트롤러(160)로부터 스캔 제어 신호(GCS)를 입력 받는다. 스캔 구동부(120)는, 스캔 제어 신호(GCS)를 바탕으로 스캔 신호를 스캔 라인(S1 ~ S_n)에 공급한다.

[0020]

스캔 구동부(120)는, 표시 패널(110)의 표시 영역의 일측 또는 양측의 외측 비표시 영역에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성될 수 있다. 또는 스캔 구동부(120)는, 구동 칩으로 제작되고, 연성 필름(140)을 이용하여 실장되어, TAB(Tape Automated Bonding) 방식으로 표시 패널(110)의 표시 영역의 일측 또는 양측의 외측 비표시 영역에 부착시킬 수도 있다.

[0021]

데이터 구동부(130)는, 타이밍 컨트롤러(160)로부터의 디지털 비디오 데이터(DATA)와 데이터 제어 신호(DCS)를 입력 받는다. 데이터 구동부(130)는, 데이터 제어 신호(DCS)를 바탕으로, 디지털 비디오 데이터(DATA)를 아날로그 양극성/음극성 데이터 전압으로 변환하여 데이터 라인에 공급한다. 즉, 스캔 구동부(120)의 스캔 신호에 의해 데이터 전압이 공급될 화소(P)가 선택되고, 선택된 화소(P)에 데이터 전압이 공급된다.

[0022]

데이터 구동부(130)는, 도 1에 도시한 것과 같이 복수의 소스 드라이브 IC(131)를 포함할 수 있다. 복수의 소스 드라이브 IC(131)의 각각은, COF(Chip On Film) 또는 COP(Chip On Plastic) 방식으로 연성 필름(140)에 실장될 수 있다. 연성 필름(140)은, 이방성 도전 필름(antisotropic conducting film)을 이용하여, 표시 패널(110)의 비표시 영역에 설치된 패드 상에 부착한다. 이로써 복수의 소스 드라이브 IC(131)는, 패드에 접속될 수 있다.

[0023]

회로 기판(150)은, 연성 필름(140)에 부착할 수 있다. 회로 기판(150)에는, 구동 칩에 실장된 다수의 회로가 실장될 수 있다. 예를 들면 회로 기판(150)에는, 타이밍 컨트롤러(160)가 실장될 수 있다. 회로 기판(150)은, 프린트 회로 기판(printed circuit board) 또는 플렉서블 프린트 회로 기판(flexible printed circuit board)일 수 있다.

[0024]

타이밍 컨트롤러(160)는, 호스트 시스템(170)으로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호를 입력 받는다. 타이밍 신호는, 수직 동기 신호(vertical synchronization signal), 수평 동기 신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등을 포함할 수

있다. 수직 동기 신호는, 1 프레임 기간을 정의하는 신호이다. 수평 동기 신호는, 표시 패널(110)의 1 수평 라인의 화소(P)에 데이터 전압을 공급하는데 필요한 1 수평 기간을 정의하는 신호이다. 데이터 인에이블 신호는, 유효한 데이터가 입력되는 기간을 정의하는 신호이다. 도트 클럭은, 소정의 짧은 주기로 반복하는 신호이다.

[0025] 타이밍 컨트롤러(160)는, 스캔 구동부(120)와 데이터 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하기 위해서, 타이밍 신호를 바탕으로, 데이터 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)와, 스캔 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 제어 신호(GCS)를 발생시킨다. 타이밍 컨트롤러(160)는, 스캔 구동부(120)에 스캔 제어 신호(GCS)를 출력하고, 데이터 구동부(130)에 디지털 비디오 데이터(DATA)와 데이터 제어 신호(DCS)를 출력한다.

[0026] 호스트 시스템(170)은, 내비게이션 시스템, 셋업 박스, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 퍼스널 컴퓨터(PC), 흡시아터 시스템, 방송 수신기, 휴대전화 시스템(Phone system) 등에 실장될 수 있다. 호스트 시스템(170)은, 스케일러(scaler)를 내장한 SoC(System on chip)를 포함한 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(DATA)를 표시 패널(110)에 표시하는데 적합한 형식으로 변환한다. 호스트 시스템(170)은, 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호를 타이밍 컨트롤러(160)에 전송한다.

[0027] 도 3은, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)를 도시한 단면도이다. 또한 도 3은, 도 1에 도시한 표시 패널(110)의 X-Z 평면에 있어서의 단면도이지만, 설명의 편의상 각 부재의 치수 및 비율은 도 1과는 다른 것으로 한다. 또한 이하에서는 전면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치(100)를 예로 들어서 설명하지만, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 전면 발광 타입에 한정되는 것은 아니며, 배면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치여도 된다.

[0028] 도 3에 도시한 것과 같이, 본 실시형태에 의한 유기 발광 표시 장치(100)는, 소자 기판(111)과, 대향 기판(112)과, 봉지막(113)과, 유기 발광 소자층(114)과, 패시베이션층(115)과, 댐 재료(116)와, 충전재(117)를 구비한다.

[0029] 소자 기판(111)은, 예를 들면 유리 기판이다. 또한 소자 기판(111)은, 유리 기판에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 재질의 기판을 사용할 수 있다. 또한 소자 기판(111) 상에는, 배리어층(미도시)이 형성된다. 배리어층의 재료로서는, 산소 및 수분에 대한 차폐성을 가진 재료라면 특별히 제한은 없고, 예를 들면 산화 실리콘, 질화 실리콘, 알루미나 등을 들 수 있다. 또한 배리어층은 단층이어도 되고, 2층 이상의 적층 구조여도 된다. 더욱이 배리어층 상에는, 유기 발광 소자층(114)을 구동하는 구동 회로를 구성하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 포함한 TFT층(미도시)이 형성된다.

[0030] 대향 기판(112)은, 예를 들면 유리 기판이다. 투명성을 가진 대향 기판(112)이 유기 발광 소자층(114)의 발광 방향에 위치함으로써, 전면 발광 타입의 표시 장치를 구성할 수 있다. 대향 기판(112)은, 댐 재료(116) 및 충전재(117) 상에 접착·고정되어 있다.

[0031] 봉지막(113)은, 댐 재료(116)의 외벽면 상에 설치되어 있다. 본 실시형태에서는, 도 1에 도시한 것과 같이 봉지막(113)은, 표시 패널(110)에 있어서 도면 중 XY 평면에 수직인 3개의 외벽면 상에 연속하여 설치되어 있다. 또한 봉지막(113)은, 표시 패널(110)의 두께 방향(Z 방향)에 있어서, 소자 기판(111), 댐 재료(116) 및 대향 기판(112)의 3개 부재의 외벽면에 걸치듯이 연속해서 형성되어 있다. 또한 봉지막(113)은, 금속 산화물 및 금속 질화물 중 적어도 1개를 포함한 증착막으로, 공지된 성막법 중 1가지인 에어로졸 증착법(Aerosol Deposition method: AD법)에 의해 형성된다.

[0032] 에어로졸 증착법은, 금속 산화물과 금속 질화물 등으로 이루어지는 취성 재료의 미립자 에어로졸을, 노즐로부터 고속으로, 대상물 표면을 향해서 분사함으로써, 대상물에 미립자를 충돌시키고, 그 기계적 충격력을 이용하여 취성 재료의 다결정 구조물을 대상물 표면에 형성하는 방법이다. 에어로졸 증착법에 의하면, 비습식인 동시에 또한 비가열 조건 하에서 소성체와 동등한 기계적 강도와, 산소 및 수분에 대한 높은 차폐성을 겸비한 치밀한 구조물을 얻을 수 있다.

[0033] 수분에 대한 높은 차폐성(높은 수증기 배리어성)은, 일반적으로 수증기 투과도(Water Vapor Transmission Rate: WVTR)로 표현된다. 수증기 투과도의 단위로서는, 수증기량을 단위 시간(1일), 단위 면적(1m^2)당으로 환산한 것이 일반적으로 사용된다. 특히 유기 일렉트로닉스 기판 용도로는, $10^{-5} \sim 10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 라는 매우 낮은 투과성이 요구되고 있으며, 본 실시형태의 봉지막(113)도 상기 기준을 만족하는 것으로 한다.

[0034] 봉지막(113)의 재료로서는, 알루미나, 지르코니아(이산화 지르코늄), 티타니아(산화 티탄) 등이 사용된다. 또한

봉지막(113)은, 투명성을 가지면 바람직하다. 봉지막(113)의 두께는 100nm ~ 100 μm라면 바람직하다.

[0035] 유기 발광 소자층(114)은, 상술한 TFT층 상에 설치되어 있다. 유기 발광 소자층(114)은, 유기 발광 소자(미도시)와 뱅크(미도시)를 구비한다. 유기 발광 소자는, 애노드(양극)와, 애노드 상에 형성된 유기 화합물층(유기 발광층)과, 유기 화합물층 상에 형성된 캐소드(음극)를 가진다. 또한 유기 화합물층은, 애노드 측으로부터 순서대로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 가진다. 또한 유기 발광 소자층(114)을 구성하는 각 층은, 공지된 재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0036] 애노드로서는, 예를 들면 알루미늄, 은, 백금, 크롬 등 반사율이 높은 재료의 박막으로 이루어지는 반사 전극 및 이들 박막 상에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전성 산화물의 박막을 형성한 반사 전극을 들 수 있다.

[0037] 유기 화합물층은, 예를 들면 픽셀을 구성하는 서브 픽셀에 따라서, 적색광을 발광하는 R용 유기 화합물층과, 녹색광을 발광하는 G용 유기 화합물층과, 청색광을 발광하는 B용 유기 화합물층을 포함하고 있다. R, G, B용 유기 화합물층은, 각각의 발광색에 따른 공지된 재료에 의해 구성되어 있다.

[0038] 캐소드로서는, 예를 들면 은, 은 합금, ITO, IZO 등의 박막으로 이루어지는 반투명 전극 또는 투명 전극이 사용된다.

[0039] 뱅크는, 화소(P)를 구획하도록, 예를 들면 애노드의 단부를 덮도록 형성된다. 즉, 뱅크는, 화소(P)를 정의하는 화소 정의막으로서의 역할을 한다. 뱅크로서는, 예를 들면 아크릴 수지와 에폭시 수지 등의 유기막이 사용된다.

[0040] 패시베이션층(115)은, 유기 발광 소자층(114)을 덮도록, 유기 발광 소자층(114)의 상면 및 측면에 설치되어 있다. 패시베이션층(115)은, 투습성이 낮은 무기막으로 이루어지고, 산소 및 수분으로부터 유기 발광 소자층(114)을 보호하는 보호막으로서 기능한다. 패시베이션층(115)으로서는, 예를 들면 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등이 사용된다.

[0041] 댐 재료(116)는, 소자 기판(111) 상에 매트릭스상으로 형성된 복수의 유기 발광 소자층(114)의 주위에 설치되어 있다. 댐 재료(116)는, 열경화성 수지, 광경화성 수지 등 투명한 수지로 이루어진다. 댐 재료(116)의 재료로서는, 예를 들면 에폭시 수지, 아크릴 수지 등이 사용된다.

[0042] 댐 재료(116) 상에는, 소자 기판(111)에 대향하여 대향 기판(112)이 설치된다. 댐 재료(116)는, 소자 기판(111, 배리어층)과 대향 기판(112) 사이에 설치되고, 열과 빛에 의해 경화됨으로써 한 쌍의 기판의 접착 부재로서도 기능한다. 또한 제조된 표시 패널(110)의 두께 방향에 있어서, 소자 기판(111), 댐 재료(116) 및 대향 기판(112)의 적층 영역을 통과하는 빛의 투과도가 80% 이상이 되도록, 각 부재의 재질이 선택되어 있으면 바람직하다.

[0043] 충전재(117)는, 패시베이션층(115), 댐 재료(116) 및 대향 기판(112)에 의해 둘러싸인 공간 영역에 충전되어 있다. 충전재(117)는, 댐 재료(116)와 동일하게 열경화성 수지, 광경화성 수지 등 투명한 수지로 이루어진다. 충전재(117)는, 댐 재료(116)와 동일하게 열과 빛에 의해 경화됨으로써 한 쌍의 기판의 접착 부재로서도 기능한다. 또한 댐 재료(116) 및 충전재(117)의 굴절률은, 0.5~0.55이면 바람직하다. 상하 기판(소자 기판(111) 및 대향 기판(112))과 댐 재료(116)의 굴절률 차이는, 0.1 이하면 바람직하다.

[0044] 계속해서 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 대하여 도 4 및 도 5를 가지고 설명한다. 도 4는, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 도시한 플로 차트이다. 도 5는, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하는 도면이다.

[0045] 우선 도 5(A)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)의 상면에 유기 발광 소자층(114)을 형성한다(단계 S11).

[0046] 이어서 도 5(B)에 도시한 것과 같이 유기 발광 소자층(114)의 상면 및 측면에 패시베이션층(115)을 형성하여, 유기 발광 소자층(114)을 덮는다(단계 S12).

[0047] 다음으로 후술하는 충전재(117)의 주입에 대비하여, 도 5(C)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)에 있어서 유기 발광 소자층(114) 및 패시베이션층(115)의 주위에 미경화 수지인 댐 재료(116)를 도포한다(단계 S13).

[0048] 이어서 댐 재료(116)에 대해서 자외선을 소정 시간 조사함으로써, 댐 재료(116)를 일시 경화한다(단계 S14).

[0049] 다음으로 도 5(D)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111), 패시베이션층(115) 및 댐 재료(116)에 의해 둘러싸인 공간에 충전재(117)를 주입한다(단계 S15).

- [0050] 이어서 도 5(E)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)과 대향하여 댐 재료(116) 및 충전재(117) 상에 대향 기판(112)을 부착한다(단계 S16).
- [0051] 다음으로, 도 5(F)에 도시한 것과 같이, 예를 들면 약 100Pa로 감압된 상온 상태의 챔버(C1) 내에 표시 패널(110)의 중간체(도 5(E) 참조)를 반입한 후, 상기 중간체에 있어서의 댐 재료(116), 소자 기판(111), 대향 기판(112)의 각 외벽면에 미립자 에어로졸(AS)을 노즐(N1)로부터 분사함으로써, AD법을 바탕으로 외벽면 상에 봉지막(113)을 형성한다(단계 S17).
- [0052] 그리고 내부 온도를, 예를 들면 100°C까지 온도를 상승시킨 챔버(C1) 내에서 중간체를 소정 시간 계속하여 열처리 혹은 중간체에 자외선을 30분간 조사함으로써, 충전재(117) 및 댐 재료(116)를 경화시킨다(단계 S18). 경화 조건은, 충전재(117) 및 댐 재료(116) 재질에 따라서 적의 선택된다. 이로써 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 패널(110)의 제조 처리가 완료된다.
- [0053] 이상과 같이 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)에 의하면, 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성을 가지는 동시에 내로우 베젤화가 달성된다.
- [0054] 상세히 서술하면, 매우 얇은 두께(100nm ~ 100 μm)로 형성된 봉지막(113)만으로 차폐성(높은 수증기 배리어성)이 확보되는 구조이기 때문에 종래 장치보다 댐 재료(116)의 폭을 대폭 좁게 하는 것이 가능해진다. 또한 종래 장치의 댐 재료(116)는 흡습 기능을 가진 게터 재료를 포함하기 때문에 표시 패널(110)의 가장자리부가 백탁되어 비표시 영역의 증대 원인이 되고 있다. 이에 반해서 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(100)는, 봉지막(113)의 차폐성에 의해, 댐 재료(116)의 내부에 게터 재료를 포함할 필요가 없는 구조이므로, 댐 재료(116)를 투명 수지만으로 형성할 수 있고, 그 결과 투명한 표시 영역 확대(내로우 베젤화)를 달성할 수 있다.
- [0055] 또한 댐 재료(116)가 수지만으로 형성되기 때문에 댐 재료(116)가 게터 재료를 포함하는 경우와 비교해서, 댐 재료(116)와 소자 기판(111) 및 대향 기판(112)의 접착력을 향상시킬 수 있는 이점도 있다.
- [0056] 또한 AD법을 이용함으로써, 고온 상태(예를 들면 250°C)의 챔버 내에서 기판을 고속 회전시키면서 성막을 수행하는 CVD(Chemical Vapor Deposition)법과 비교해서 이하와 같은 이점도 있다.
- [0057] (A) 상온 환경 하에서 기판의 외벽면(측면)에 봉지막(113)을 증착 가능하기 때문에 성막 공정에 필요한 비용을 억제할 수 있다.
- [0058] (B) 기판 표면 전부를 성막하는 CVD법과는 달리, 원하는 부분에 한정적으로 봉지막(113) 형성이 가능하다.
- [0059] 더욱이 봉지막(113)만으로 차폐성(높은 수증기 배리어성)이 확보되는 구조에 의해, 댐 재료(116)의 두께를 얇게 할 수 있는 이점도 있다. 이로써 표시 패널(110) 전체에서의 두께도 얇아지므로 표시 패널(110)의 유연성도 향상될 수 있는 이점도 있다.
- [0060] <제 2 실시형태>
- [0061] 계속해서 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)를 도 6 내지 도 9를 바탕으로 설명한다. 또한 제 1 실시형태의 도면에 있어서 부여한 부호와 공통된 부호는 동일 대상을 나타낸다. 이하에서는 제 1 실시형태와 공통된 부분의 설명은 생략하고, 제 1 실시형태와 다른 구성 및 동작을 중심으로 설명한다.
- [0062] 도 6은, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)를 도시한 단면도이다. 본 실시형태에 있어서의 봉지막(118)은, 충상 무기 화합물로부터 분리된 나노 시트(118a)와, 유기 수지층(118b)을, 나노 미터 단위로 교대 적층한 나노 시트 복합막이라는 점에서 제 1 실시형태와 다르다. 나노 시트(118a)의 재질은, 예를 들면 montmorillonite, bentonite, hectorite, octosilicate 등이다. 또한 봉지막(118)의 종횡비는 300:1 이상, 함유율은 30wt% 이상이면 바람직하다. 봉지막(118)의 두께는 100nm ~ 100 μm이면 바람직하다.
- [0063] 도 7은, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)의 차폐 구조를 설명하는 요부 확대 단면도이다. 도 7에 도시한 것과 같이 나노 시트(118a)는, 봉지막(118)의 내부에서 분산되는 동시에 또한 나노 시트(118a)의 면 방향은 봉지막(118)의 면 방향(도면에 있어서 Z 방향)과 거의 평행이 되도록 설치되어 있다. 또한 도면에 있어서 파선 화살표는, 유기 수지층(118b) 내에 침입한 수분(H₂O)의 진행 방향을 도시하고 있다. 도 7에 있어서는 산소 및 수분이, 봉지막(118)의 내부에 있어서 최단 경로를 취득할 수 없어, 최단 경로로부터 크게 벗어난 복잡하고 매우 긴 경로를 다다르지 않으면 댐 재료(116)까지 도달할 수 없는 점을 도시하고 있다. 즉 봉지막(118)은, 나노 시트(118a)와 유기 수지층(118b)이 나노 미터 단위로 X 방향 또는 Y 방향으로 적층됨으로써 형성되므로, 높은 차폐성을 가지고 있는 것을 의미한다.

- [0064] 계속해서 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)의 제조 방법에 대해서 도 8 및 도 9를 가지고 설명한다. 도 8은, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)의 제조 방법을 도시한 플로 차트이다. 도 9는, 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)의 제조 방법을 설명하는 도면이다.
- [0065] 우선 도 9(A)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)의 상면에 유기 발광 소자층(114)을 형성한다(단계 S21).
- [0066] 이어서 도 9(B)에 도시한 것과 같이 유기 발광 소자층(114)의 상면 및 측면에 패시베이션층(115)을 형성하여, 유기 발광 소자층(114)을 덮는다(단계 S22).
- [0067] 다음으로 도 9(C)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)에 있어서 유기 발광 소자층(114) 및 패시베이션층(115)의 주위에, 미경화 수지인 땜 재료(116)를 도포한다(단계 S23).
- [0068] 이어서 땜 재료(116)에 대해서 자외선을 소정 시간 조사함으로써, 땜 재료(116)를 일시 경화한다(단계 S24).
- [0069] 다음으로 도 9(D)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111), 패시베이션층(115) 및 땜 재료(116)에 의해 둘러싸인 공간에 충전재(117)를 주입한다(단계 S25).
- [0070] 이어서 도 9(E)에 도시한 것과 같이 소자 기판(111)과 대향하여, 땜 재료(116) 및 충전재(117) 상에 대향 기판(112)을 부착한다(단계 S26).
- [0071] 다음으로 도 9(F)에 도시한 것과 같이 표시 패널(110)의 중간체(도 9(E) 참조)를 챔버(C2) 내에 반입한 후, 중간체에 있어서의 땜 재료(116), 소자 기판(111), 대향 기판(112)의 각 외벽면에, 봉지막(118) 형성용으로 조정된 도공액을 노즐(N2)로부터 반복 도포한다(단계 S27). 이 때 챔버(C2) 내의 온도는 상온이면 된다. 또한 도공액은, 예를 들면 종횡비가 1000:1 정도인 나노 시트(118a)를 용매와 수지에 단층 박리·분산시킴으로써 조정되면 바람직하다.
- [0072] 그리고 챔버(C2) 내의 온도를, 예를 들면 100°C까지 상승시키고, 표시 패널(110)의 중간체에 자외선을 30분간 조사하여, 충전재(117), 땜 재료(116) 및 봉지막(118)을 각각 경화시킨다(단계 S28). 이로써 유기 발광 표시 장치(200)의 표시 패널(110)의 제조 처리가 완료된다.
- [0073] 이상과 같이 본 실시형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(200)에 따르면, 산소 및 수분에 대한 뛰어난 차폐성을 가지는 동시에 내로우 베젤화가 달성된다. 이로써 상술한 제 1 실시형태와 동일한 효과를 얻는다.
- [0074] 더욱이 상술한 제 1 실시형태와 달리, 나노 시트(118a)를 포함하는 도공액을 외벽면에 도포한 후에 챔버(C2) 내에서 자외선을 조사하면서 소정 온도 조건 하에서 도공액을 전조시키는 것만으로 봉지막(118)을 용이하게 형성할 수 있기 때문에 제 1 실시형태의 경우보다 더욱 한정적인 범위에 대한 성막이 가능해지는 이점도 있다.
- [0075] <변형 실시 형태>
- [0076] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시형태를 나타냈지만, 본 발명은 예를 들면 이하에 게재하는 것처럼 여러 가지 형태로 변형 가능하다.
- [0077] 도 10은, 변형 실시 형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(300)를 도시한 단면도이다. 여기에서는 땜 재료(116)의 외벽면 상에, 유기 수지 및 무기 수지로부터 형성된 하이브리드막(119)이 형성되고, 봉지막(113)은, 하이브리드막(119) 상에 중착되는 경우가 도시되어 있다. 하이브리드막(119)은, 예를 들면 실란 변성 에폭시 수지, POSS(polyhedral oligomeric silsesquioxane) 하이브리드막 등이다. 이와 같이 중간층으로서 소자 기판(111), 땜 재료(116) 및 대향 기판(112)의 외벽면(측면) 상에 하이브리드막(119)이 설치되는 경우에는, AD법에 의해 중착된 봉지막(113)과 외벽면의 접착력 및 봉지막(113)의 강도를 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0078] 또한 상술한 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서는, 설명의 편의상 소자 기판(111), 땜 재료(116) 및 대향 기판(112)의 외벽면이 Z 방향에 있어서 일치되어 있는 경우에 대해서 설명했다. 그러나 AD법을 바탕으로 한 중착막 및 나노 시트 복합막은, 표시 패널(110)의 원하는 부분에 형성할 수 있다. 그렇기 때문에 소자 기판(111), 땜 재료(116) 및 대향 기판(112)의 경계 부분에 단차부가 설치되어 있는 경우에도 상술한 실시형태와 동일하게 각 외벽면에 봉지막(113, 118)을 형성할 수 있다. 예를 들면 소자 기판(111) 및 대향 기판(112)의 외벽면이 땜 재료(116)의 외벽면보다 외측으로 돌출되어 있는 경우, 적어도 땜 재료(116)의 외벽면, 땜 재료(116)와 소자 기판(111)의 경계 영역, 땜 재료(116)와 대향 기판(112)의 경계 영역에 봉지막(113, 118)을 설치함으로써, 외벽면에 수직인 방향(X 방향 및 Y 방향)으로부터의 산소 및 수분 침입을 억제할 수 있다.
- [0079] 또한 상술한 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서 설명한 차폐 구조는, 유기 발광 표시 장치에 한정되지 않고, 액정

표시 장치와 플라즈마 표시 장치 등 다른 표시 장치, 조명 장치 등에도 적용 가능하다. 조명 장치는, 그 용도에 특별히 제한은 없고, 예를 들면 실내용 조명, 옥외용 조명으로서 이용해도 되고, 액정 표시 장치의 백라이트 등 전자 디바이스용 조명으로서도 이용해도 된다.

[0080] 또한 상술한 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 유기 발광 소자층(114)이, 적색광을 발광하는 R용 유기 화합물층과, 녹색광을 발광하는 G용 유기 화합물층과, 청색광을 발광하는 B용 유기 화합물층을 포함하는 구성에 대하여 예시 했지만, 표시 방식은 여기에 한정되지 않는다. 예를 들면 화소(P)에 대해서, 발광색이 적색인 발광 소자, 발광색이 녹색인 발광 소자, 발광색이 청색인 발광 소자 및 발광색이 백색인 발광 소자가 설치되는 구성이어도 된다. 또한 모든 발광 소자가 동일한 발광색(예를 들면 백색 또는 청색)이며, 화소(P)마다 필요한 컬러 필터가 부가된 구성을 채용해도 된다.

[0081] 또한 상술한 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 모식화된 도면을 바탕으로 표시 패널(110)의 내부 구조를 설명했지만, 표시 패널(110)의 내부 구조는 임의로 변경 가능하다. 도 11은, 변형 실시 형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치(400)를 도시한 단면도이다. 여기에서 유기 발광 소자층(114)은, 캐소드(114a)와, 뱅크(114b), 유기 화합물 층(114c)을 구비하고 있다. 충전재(117)의 층 내에는, 뱅크(114b)에 의해 구획된 유기 발광 소자층(114)에 Z 방향에서 대향하는 위치에, 컬러 필터(401)가 설치되어 있다. 이로써, 예를 들면 유기 화합물층(114c)의 발광 소자가 백색 또는 청색으로 발광되었을 때 컬러 필터(401)에 의한 색 변환에 의해 RGB 발색이 얻어진다.

[0082] 또한 도 11에 있어서는, 소자 기판(111)과 유기 발광 소자층(114) 사이에, 하측으로부터 순서대로 패시베이션(Passivation: PAS)층(402)과, 오버 코트(Over coat)층(403)이 적층되어 있다. 패시베이션층(402)은 절연 물질, 예를 들면 무기 절연 물질인 산화 실리콘 또는 질화 실리콘 등으로부터 형성되고, 보호층으로서 기능한다. 패시베이션층(402)은, 소자 기판(111)의 상면 전체에 형성되어 있다. 그렇기 때문에 패시베이션층(402)은, 소자 기판(111) 측으로부터의 산소와 수분 침투를 억제할 수 있다. 또한 패시베이션층(402)의 내부에는, 스캔 구동부(120)가 GIP 형식으로 설치되어 있다.

[0083] 한편 오버 코트층(403)은, 소자 기판(111) 상에 형성되는 박막 트랜지스터(미도시) 등에 의해 패시베이션층(402)의 상면 측에 발생된 단차를 제거하는 평탄화층으로서 기능한다. 오버 코트층(403)은 절연 물질, 예를 들면 유기 절연 물질로부터 형성된다. 오버 코트층(403)의 재료로서는, 예를 들면 올레핀계 고분자(폴리에틸렌과 폴리프로필렌 등), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 에폭시 수지, 불소 수지, 폴리실록산 등이 사용된다.

[0084] 더욱이 도 11에 있어서, 패시베이션층(115)은, 유기 발광 소자층(114)의 상면 및 측면, 오버 코트층(403)의 단부를 덮도록 형성되는 점으로부터, 패시베이션층(115)의 외주 방향(도면에 있어서 X 방향)의 단부에는 복수의 단차부가 형성되어 있다. 또한 댐 재료(116)는, 패시베이션층(115)의 단부를 덮도록 패시베이션층(402) 상에 형성되어 있다. 즉, 도 3과 달리, 댐 재료(116)는, 패시베이션층(115)으로부터 이격되지 않고, 댐 재료(116), 소자 기판(111) 및 대향 기판(112)에 의해 패시베이션층(115) 및 패시베이션층(402), 그리고 그 내부의 유기 발광 소자층(114)을 협지·고정하는 구조이다. 그렇기 때문에 표시 패널(110)의 내충격성을 더욱 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 또한 유기 발광 소자층(114)은, 패시베이션층(115)과 패시베이션층(402)에 의해 상하 방향 및 좌우 방향에서 보호되고 있다. 따라서 장치의 차폐성을 더욱 향상시킬 수 있는 이점도 있다.

부호의 설명

[0085] 100, 200, 300, 400: 유기 발광 표시 장치

110: 표시 패널

111: 소자 기판

112: 대향 기판

113: 봉지막(세라믹 증착막)

114: 유기 발광 소자층

115: 패시베이션층

116: 댐 재료

117: 충전재

118: 봉지막(나노 시트 복합막)

118a: 나노 시트

118b: 유기 수지층

119: 하이브리드막

120: 스캔 구동부

130: 데이터 구동부

131: 소스 드라이브 IC

140: 연성 필름

150: 회로 기판

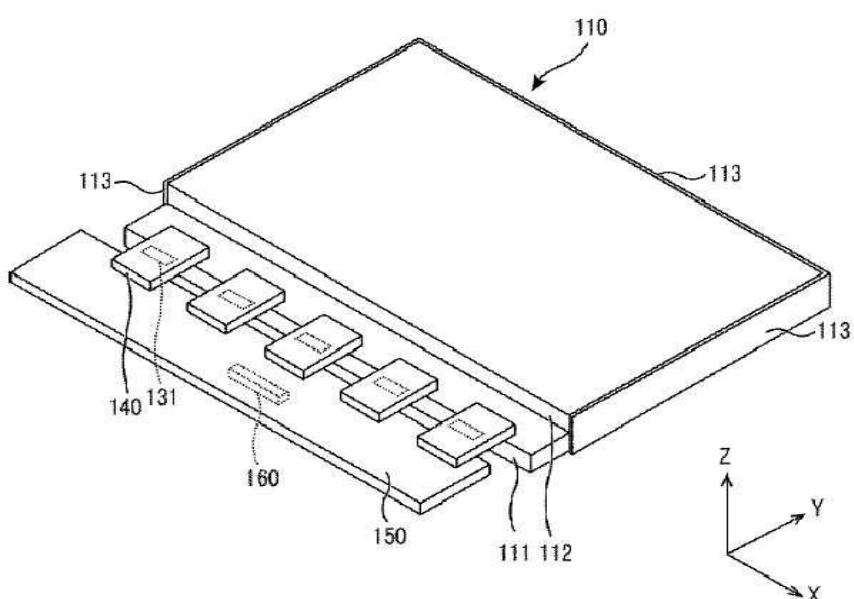
160: 타이밍 컨트롤러

170: 호스트 시스템

도면

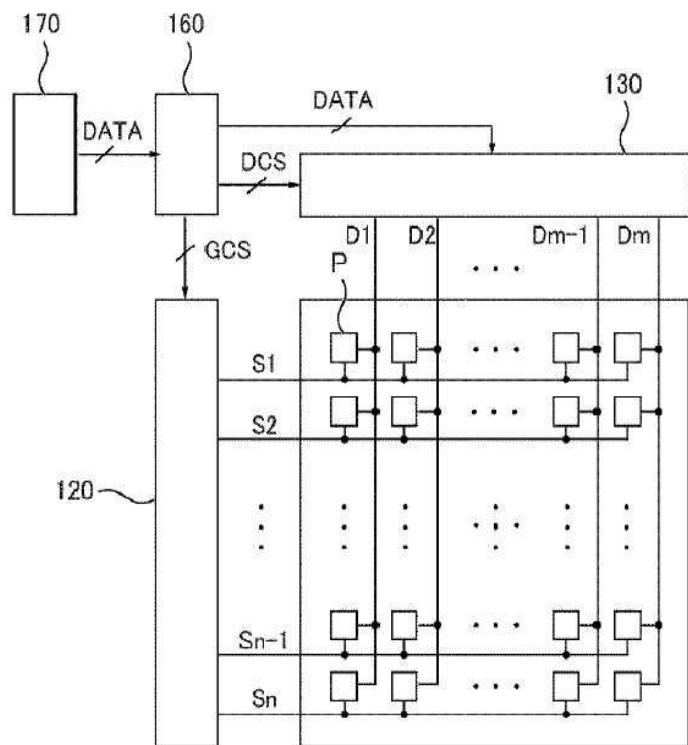
도면1

100



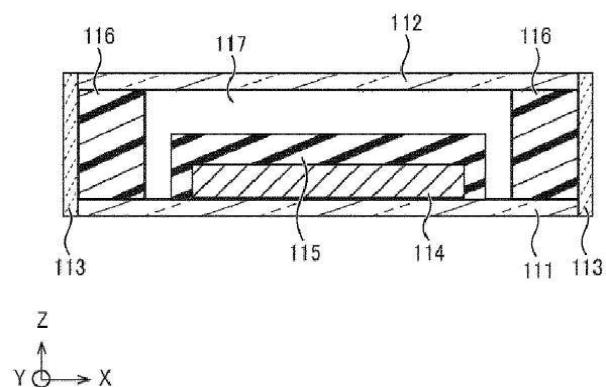
도면2

100

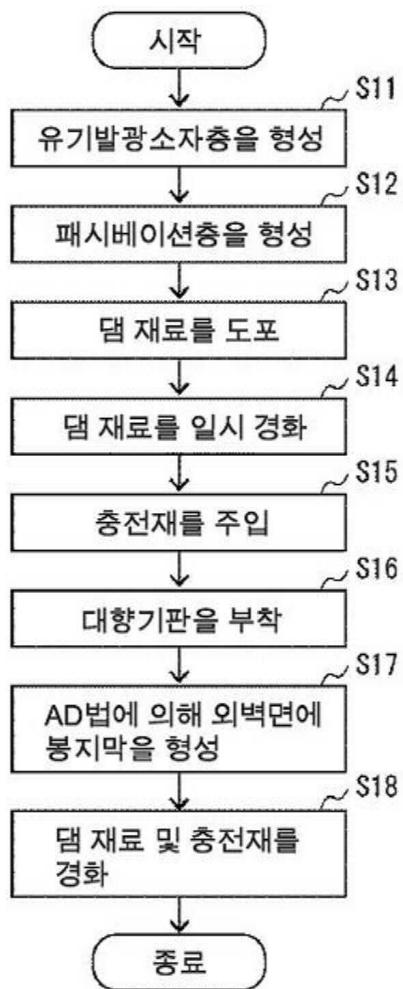


도면3

100



도면4

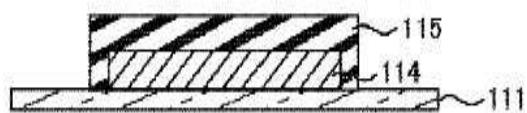


도면5

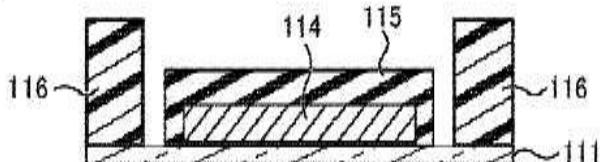
(A)



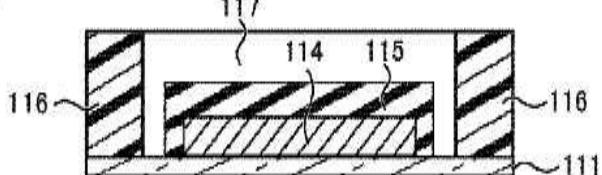
(B)



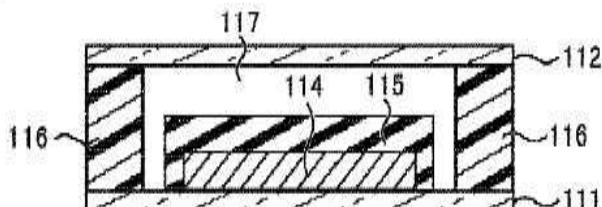
(C)



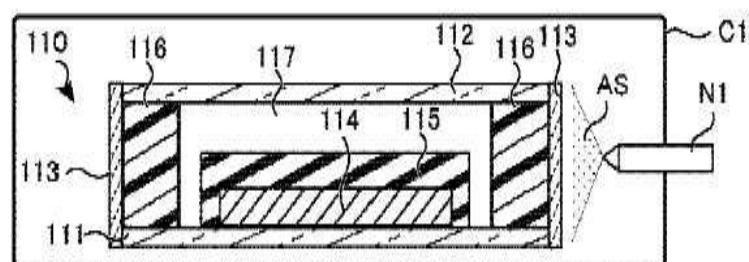
(D)



(E)

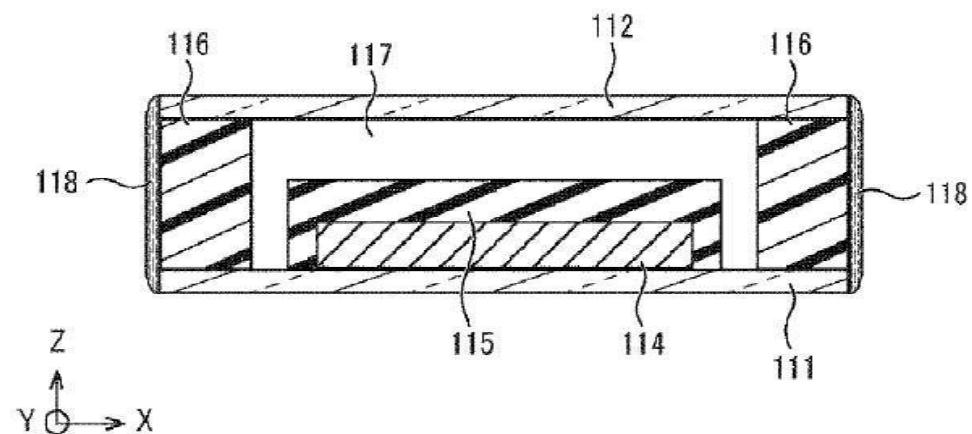


(F)

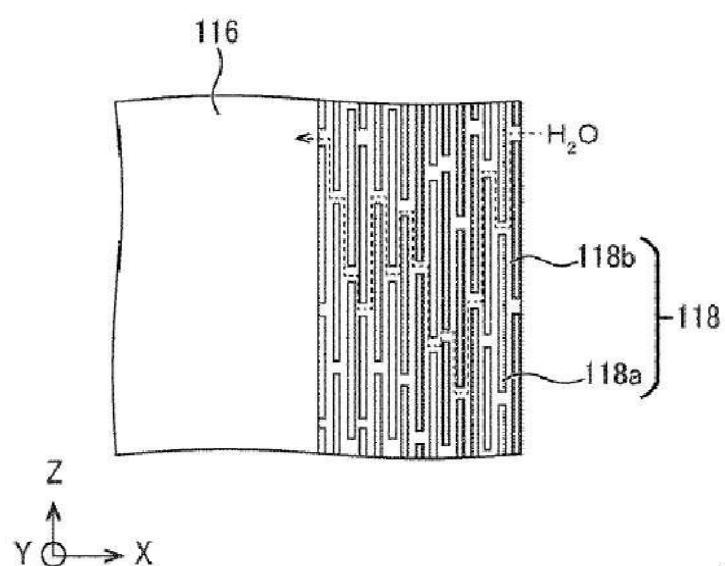


도면6

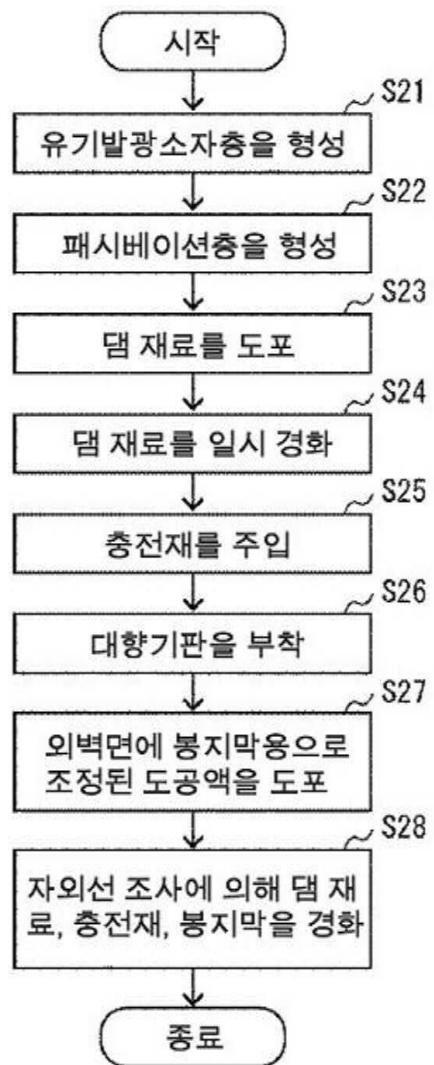
200



도면7

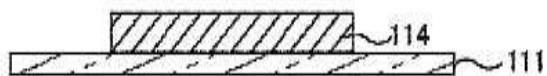


도면8



도면9

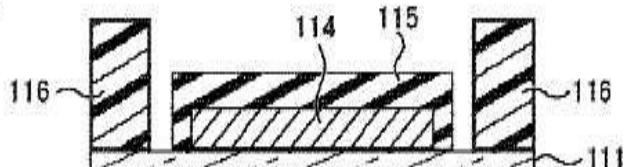
(A)



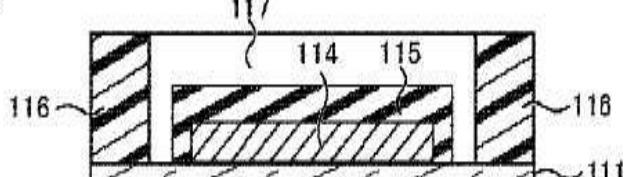
(B)



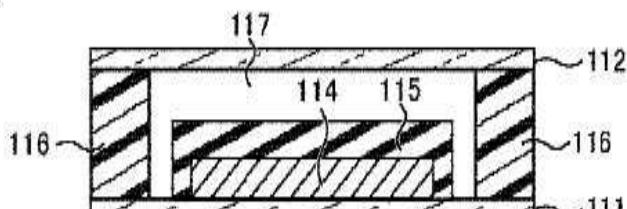
(C)



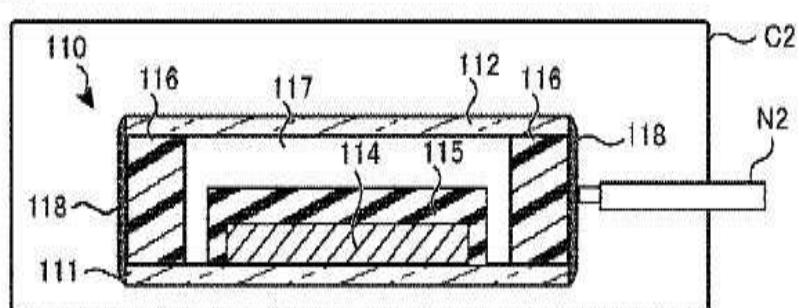
(D)



(E)

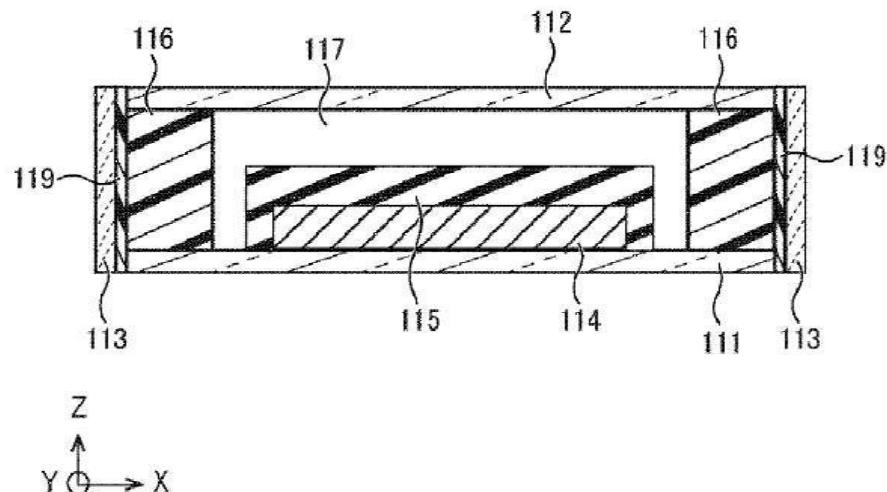


(F)



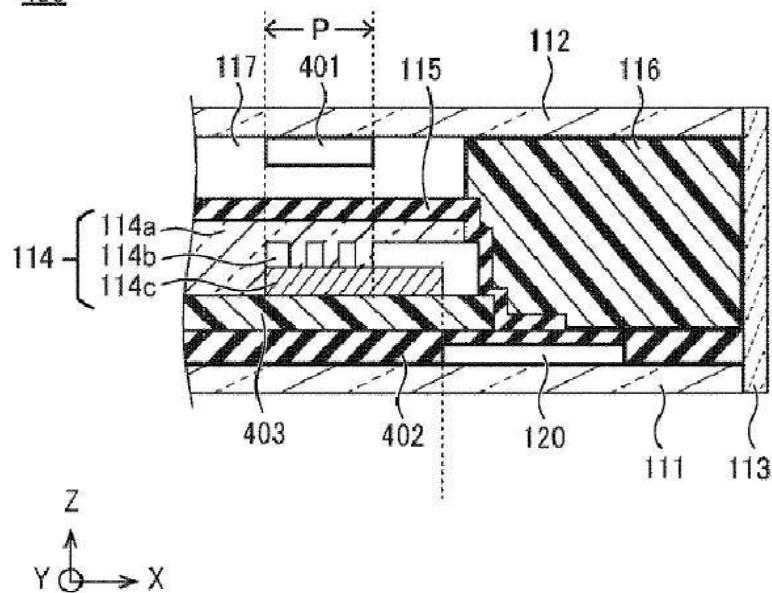
도면10

300



도면11

400



专利名称(译) 有机发光显示装置及其制造方法

公开(公告)号 [KR1020200031034A](#)

公开(公告)日 2020-03-23

申请号 KR1020190101673

申请日 2019-08-20

[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 조동우

发明人 조동우

IPC分类号 H01L51/52 H01L51/56

CPC分类号 H01L51/5246 H01L51/5243 H01L51/56 H01L2251/30

优先权 2018171747 2018-09-13 JP

外部链接 [Espacenet](#)

摘要(译)

100

本发明的目的是提供一种有机发光显示装置及其制造方法,该有机发光显示装置及其制造方法对氧气和湿气具有优异的屏蔽性能并且边框狭窄。在本发明中,有机发光显示装置包括:装置基板;和设置在器件基板上的有机发光器件层;在器件基板上的有机发光器件层周围提供的坝材料;设置在挡板材料上以与器件衬底相对的相对衬底;封装膜安装在坝材料的外表面上。

