

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0123405
(43) 공개일자 2005년12월29일

(21) 출원번호 10-2004-0048047
(22) 출원일자 2004년06월25일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 송승용
경기도 화성군 태안읍 반월리 870번지 신영통현대아파트 405-902
박진우
경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 진산마을 삼성5차아파트 507-604
최동수
서울특별시 동대문구 청량리1동 현대아파트 1동 1206호
이종혁
경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 신정마을 현대아파트 808-1606
조윤형
경기도 용인시 수지읍 상현리 상현마을 현대2차 206-1303
김원중
서울특별시 서초구 방배3동 562-1 방배대우아파트 2-601

(74) 대리인 리엔목특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법 및 이를 위한 건식세정 장치

요약

본 발명은, 일면 상에 적층된 적층부에 의하여 형성되는 디스플레이 영역과, 상기 디스플레이 영역의 외측에 구비되는 밀봉부를 구비하는 기관;과

상기 기관과 함께 적어도 상기 디스플레이 영역을 밀봉시키는 밀봉 기관;을 구비하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 있어서,

상기 밀봉 기관으로, 상기 디스플레이 영역을 향한 일면의 적어도 일부에 흡습층을 형성하는 단계;

상기 밀봉 기관의 일면 상에 형성된 흡습층을 소성시키는 단계;

상기 밀봉부에 대응하는 상기 밀봉 기관의 영역을 건식 세정하는 단계;

상기 밀봉부에 밀봉재를 형성하고, 상기 기관과 상기 밀봉 기관을 밀봉시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법 및 이를 위한 건식 세정 장치를 제공한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도,
도 1b는 도 1a의 도면 부호 "A"에 대한 부분 확대도,
도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 제조 방법,
도 3a는 본 발명의 디스플레이 영역의 일화소에 대한 개략적인 구조도,
도 3b는 도 3a의 선 I - I 을 따라 취한 단면도,
도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 건식 세정 장치.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

- 110...기관 120...버퍼층
- 130...반도체 활성층 140...게이트 절연층
- 150...게이트 전극 160...중간층
- 170...소스 및 드레인 전극 180...보호층
- 190...제 1 전극층 191...화소 정의층
- 192...유기 전계 발광부 193...제 2 전극층
- 200...디스플레이 영역 300...밀봉부
- 310...밀봉재 400...밀봉 기관
- 500...흡습층 500'...활성전 흡습층
- 510...오염층 600...밀봉 영역
- 700...이온 빔 세정 장치 710...챔버
- 720...기관 지지부 730...펌프
- 740...세정 이온원

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 디스플레이를 제조하는 방법 및 이를 위한 건식 세정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 밀봉 영역의 기밀성을 증대시키기 위한 제조 방법 및 이를 위한 세정 장치에 관한 것이다.

화상을 표시하는데 있어, 수많은 종류의 디스플레이 장치가 사용되는데, 근래에는 종래의 브라운관, 즉 CRT(cathode ray tube, 음극선관)를 대체하는 다양한 평판 디스플레이 장치가 사용된다. 이러한 평판 디스플레이 장치는 발광 형태에 따라 자발광형(emissive)과 비자발광형(non-emissive)으로 분류할 수 있다. 자발광형 디스플레이 장치에는 평면 브라운관, 플라즈마 디스플레이 장치(plasma display panel device), 진공 형광 표시 장치(vacuum fluorescent display device), 전계 방출 디스플레이 장치(field emission display device), 무기/유기 전계 발광 디스플레이 소자(electro-luminescent display device) 등이 있고, 비자발광형 디스플레이 장치에는 액정 디스플레이 장치(liquid crystal display device)가 있다. 그 중에서도, 유기 전계 발광 소자는 백라이트와 같은 별도의 발광 장치 필요없는 자발광형 소자로서, 저전력 및 고효율 작동이 가능하고, 청색 발광이 가능하다는 근래에 각광을 받고 있는 평면 디스플레이 소자이다.

유기 전계 발광 디스플레이 소자는 유기물 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공(hole)이 재결합하여 여기자(exiton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용하는 자발광형 디스플레이 장치이다. 유기 전계 발광 디스플레이 장치는 저전압으로 구동이 가능하고, 경량의 박형이고, 시야각이 넓은 뿐만 아니라, 응답 속도 또한 빠르다는 장점을 구비한다.

이러한 유기 전계 발광 디스플레이 소자의 유기 전계 발광부는 기관 상에 적층식으로 형성되는 양극으로서의 제 1 전극, 유기 발광부, 및 음극으로서의 제 2 전극으로 구성된다. 유기 발광부는 유기 발광층(EML, emitting layer)을 구비하는데, 이 유기 발광층에서 정공과 전자가 재결합하여 여기자를 형성하고 빛이 발생한다. 발광 효율을 보다 높이기 위해서는 정공과 전자를 유기 발광층으로 보다 원활하게 수송하여야 하고, 이를 위해 음극과 유기 발광층 사이에는 전자 수송층(ETL, electron transport layer)이 배치될 수 있고 양극과 유기 발광층 사이에는 정공 수송층(HTL, hole transport layer)이 배치될 수 있으며, 또한 양극과 정공 수송층 사이에 정공 주입층(HIL, hole injection layer)이 배치될 수도 있고, 음극과 전자 수송층 사이에 전자 주입층(EIL, electron injection layer)이 배치될 수도 있다.

유기 전계 발광 디스플레이 소자는 구동 방식에 따라, 수동 구동방식의 패시브 매트릭스(Passive Matrix: PM)형과, 능동 구동방식의 액티브 매트릭스(Active Matrix: AM)형으로 구분된다. 상기 패시브 매트릭스형은 단순히 양극과 음극이 각각 컬럼(column)과 로우(row)로 배열되어 음극에는 로우 구동회로로부터 스캐닝 신호가 공급되고, 이 때, 복수의 로우 중 하나의 로우만이 선택된다. 또한, 컬럼 구동회로에는 각 화소로 데이터 신호가 입력된다. 한편, 상기 액티브 매트릭스형은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 이용해 각 화소 당 입력되는 신호를 제어하는 것으로 방대한 양의 신호를 처리하기에 적합하여 동영상 구현을 위한 디스플레이 장치로서 많이 사용되고 있다.

한편, 유기 전계 발광 디스플레이 소자는, 유기 발광층, 즉 유기 전계 발광부를 구성하는 재료의 내수성이 낮고, 습기에 의하여 쉽게 열화되며, 소자 내에 유입되는 산소에 의해 각종 요소의 산화 과정이 촉진되어 소자 성능이 저하될 수도 있다는 문제점을 수반한다.

이를 해결하기 위하여, 유기 전계 발광 디스플레이 소자에 대한 다양한 방습 및 방산소 연구가 진행되고 있다.

일본특허공개공보 제 1997-14806호에는 유기 EL을 포장 부재 내에 포장함과 동시에 포장 부재의 내측면에 흡습제를 설치한 구조의 유기 EL 표시 장치가 개시되어 있다.

이와 같은 종래 기술에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 개략적인 단면도 및 부분 확대도가 도 1a 및 도 1b에 도시되어 있다.

도 1a에 도시된 바와 같이, 기관(10)의 일면 상에 형성된 디스플레이 영역(210)은, 흡습층(50)을 구비하는 밀봉 기관(40)과 함께 밀봉부(30)에 배치된 미봉재(31)에 의하여 밀봉됨으로써, 밀봉 영역(60)을 형성한다.

이와 같은 종래 기술에 따른 흡습층, 특히 밀봉 기관 상에 도포되는 형태의 흡습층은 열 및/또는 자외선 등에 의한 활성화 과정을 거치게 된다. 하지만, 이와 같은 흡습층을 형성하는 과정에서 흡습층의 인근 영역에는 원치 않는 오염층(51)이 형성된다. 이러한 오염층(51)은, 흡습층(50)을 밀봉 기관(40)의 일면 상에 형성하는 동안 원치 않는 영역에 형성된 흡습층 물질이거나 및/또는 흡습층(50)의 활성화 과정시 흡습층(50)으로부터 배출되어 흡습층(50)의 인근에 흡착된 물질로 구성된다.

밀봉재(31)와 밀봉 기관(40) 사이에는 오염층(51)이 개재됨으로써, 밀봉부(30)의 밀봉재(31)는 밀봉 기관(40)의 일면과 직접 접하지 않게 된다. 이는 밀봉 기관(40)과 밀봉재(31) 사이의 접합력 및 기밀성을 저하시킴으로써, 이를 통하여 산소(O₂) 및 수분(H₂O)이 밀봉 영역(60) 내로 보다 용이하게 유입되어 디스플레이 영역(20)에 형성된 화소의 열화를 촉진시킬 수도 있다.

이를 방지하기 위해서는 오염층에 대한 세정 과정이 요구되는데, 오염층의 인접부에는 흡습층이 형성되는 바, 습식 세정과 같은 종래 기술에 의하여는 상기와 같은 문제점을 해결할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기와 같은 문제를 해소시킬 수 있도록 하는, 간단한 방식의 세정 과정을 포함하는 전계 발광 디스플레이 제조 방법 및 이를 위한 건식 세정 장치를 제공함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따르면, 일면 상에 적층된 적층부에 의하여 형성되는 디스플레이 영역과, 상기 디스플레이 영역의 외측에 구비되는 밀봉부를 구비하는 기관;과

상기 기관과 함께 적어도 상기 디스플레이 영역을 밀봉시키는 밀봉 기관;을 구비하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 있어서,

상기 밀봉 기관으로, 상기 디스플레이 영역을 향한 일면의 적어도 일부에 흡습층을 형성하는 단계;

상기 밀봉 기관의 일면 상에 형성된 흡습층을 활성화시키는 단계;

상기 밀봉부에 대응하는 상기 밀봉 기관의 영역을 건식 세정하는 단계;

상기 밀봉부에 밀봉재를 형성하고, 상기 기관과 상기 밀봉 기관을 밀봉시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

상기 본 발명의 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 따르면,

상기 건식 세정 단계는:

상기 밀봉 기관이 배치되는 챔버, 상기 챔버 내 진공 분위기를 조성하기 위한 펌프, 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역에 이온빔을 조사하기 위한 이온원을 구비하는 이온 세정 장치를 제공하는 단계와;

상기 챔버 내의 분위기를 조성하는 단계;

상기 이온원으로부터의 이온 빔을 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역에 조사하는 단계를 구비하는 이온 빔 세정 단계일 수도 있다.

상기 본 발명의 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 따르면,

상기 이온 빔 세정 단계는, 불활성 기체를 이용할 수도 있다.

상기 본 발명의 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 따르면,

상기 불활성 기체는 질소(N₂), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 중의 하나 이상일 수도 있다.

상기 본 발명의 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 따르면,

상기 이온 빔 세정 단계시, 상기 챔버 내 진공도는 2×10^{-5} 내지 10^{-4} torr이고, 상기 이온원에 인가되는 전압은 DC 200V일 수도 있다.

상기 본 발명의 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 따르면,

상기 이온 빔 조사 단계 전에, 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역이 개방된 세정 선택 부재를 상기 밀봉 기관과 상기 이온원 사이로 상기 밀봉 기관에 인접하게 배치하는 단계를 더 구비할 수도 있다.

본 발명의 다른 일면에 따르면, 챔버와;

상기 챔버 내 배치되는 기관을 유지하기 위한 기관 지지부와;

상기 챔버의 진공 분위기를 형성하기 위한 펌프와;

상기 챔버 내 배치되어, 상기 기관으로 이온 빔을 조사하는 세정 이온원을 구비하는 건식 세정 장치를 제공한다.

상기 본 발명의 건식 세정 장치에 따르면,

상기 기관과 상기 세정 이온원 사이에 배치되며, 상기 기관 중 일정 영역만을 선택적으로 세정시키기 위한 개구를 구비하는 세정 선택 부재를 더 구비할 수도 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.

도 2a 내지 도 2e에는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 과정이 도시되어 있다. 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 밀봉 기관(400)의 일면으로, 적어도 일부에 활성전 흡습층(500')을 형성한다.

흡습층(500')을 구성하는 흡습 재료로는, 예를 들어 바륨, 활성 알루미늄, 산화 칼륨(KaO), 산화 칼슘(CaCO₃), 산화 바륨과 같은 알칼리 토류 과산화물, 및 제올라이트(zeolite)류 또는 실리카겔(silicagel) 류 등의 재료가 선택될 수도 있으나, 본 발명에 따른 흡습층의 재료가 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 활성전 흡습층(500')이 밀봉 기관(400)의 일면 상에 형성되는 방법도 다양하게 선택될 수 있다. 즉, 에폭시 수지 등과 같은 물질을 분말 형태의 상기한 흡습 재료와 함께 혼합하여 형성하는 페이스트 형태의 흡습제를 스크린 프린팅 방식에 의하여 도포할 수도 있고, 액상의 흡습제를 형성한 후 이를 스프레이 방식으로 밀봉 기관(400)의 일면 상에 도포시킬 수도 있는 등, 다양한 방식에 의하여 제작될 수 있다.

도 2a에 도시된 바와 같이, 적절한 패터닝 내지 적절한 마스킹에 의하여, 흡습층(500')은 밀봉 기관(400)의 일면으로 차후 밀봉재(310)와 접하게 될 영역(300a)을 제외한 영역에 형성될 수 있다. 이 때, 이러한 밀봉재(310)와 접하게 될 영역(300a)에도 흡습층(500')보다 작은 두께이지만, 흡습층(500')을 구성하는 물질로 구성된 오염층(510')이 잔류하게 된다.

그런 후 도 2b에 도시된 바와 같이, 활성전 흡습층(500')을 형성한 후 이의 자외선 및/또는 열에 의한 경화/소성 과정과 같은 활성화 과정이 실시된다. 소성 과정을 통하여 흡습 도포층(500')은 흡습층(500)으로 활성화되는데, 이 과정에서 활성전 흡습층(500')이 경화되는 과정에서 탈기된 기체들에 의해 밀봉 기관(400)의 일면으로 흡습층(500) 인근 영역(300a)에 더 형성됨으로써, 흡습층(500') 물질로 구성된 층과 함께 오염층(510)이 형성된다.

그런 후, 도 2c에 도시된 바와 같이, 밀봉 기관(400)의 적어도 밀봉부(300, 도 2d 참조) 대응 영역을 건식 세정한다. 이와 같은 건식 세정 단계에는 다양한 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 챔버 내에 유입된 반응 가스 기체와 애노드와 캐소드 사이에 인가되는 고주파 전력에 의하여 생성되는 플라즈마에 의하여 세정을 실시하는 플라즈마 세정 방법을 실시할 수도 있다. 다만, 플라즈마 세정 방법은 플라즈마 생성 및 반응 가스 양의 조절에 상당한 어려움이 수반된다는 점에서, 이온 빔 조사 방식에 의한 이온 빔 세정 방법이 바람직하다.

본 발명에 따른 이온 빔 세정 과정을 실시하기 위한 이온 빔 세정 장치가 도 4에 도시되어 있다. 이온 빔 세정 장치(700)는, 챔버(710), 밀봉 기관 지지부(720), 펌프(730), 세정 이온원(740)을 구비하는데, 밀봉 기관 지지부(720), 펌프(730), 세정 이온원(740) 등은 챔버(710) 내에 배치된다.

본 발명에 따른 이온 빔 세정 과정은 다음과 같다. 먼저, 챔버(710) 내에 세정하고자 하는 밀봉 기관(400)을 인입시킨 후, 밀봉 기관 지지부(720)에 안착 내지 부착시킨다. 도 4에서 밀봉 기관 지지부(720)는 챔버(710) 내측 상단에 배치되었으나, 이는 설명을 위한 일례로서 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 즉, 밀봉 기관 지지부(720)는 이온 건(ion gun)과 같은 세정 이온원(740)으로부터 조사되는 이온 빔이 대면되는 구성을 취하는 범위에서 다양한 변형이 가능하다. 밀봉 기관 지지부(720)는 밀봉 기관(400)이 고정 수단(미도시)에 의하여 일면 상에 밀착되도록 하는 밀봉 기관 부착부(722)와, 밀봉 기관 부착부(722)를 챔버 내의 일측에 지지하도록 하는 부착부 연결단(722)으로 구성될 수 있다.

그런 후, 챔버(710) 내 일측에 형성된 펌프(730)를 통하여 챔버(710) 내 기체가 배출됨으로써 챔버(710) 내 진공 상태가 형성된다. 세정 단계를 실시하기 위한 챔버(710) 내의 진공도는 적절하게 유지되어야 하는데, 진공도를 과도하게 크게 설정하는 경우(저진공 상태), 챔버(710) 내 기체와 세정 이온원(740)으로부터 조사되는 이온 빔과의 충돌로 인한 이온 빔 산란에 의해 원만한 세정이 이루어지지 않을 수도 있고, 챔버(710) 내 진공도를 과도하게 작게 설정하는 경우(고진공 상태), 공정 준비 시간 증대 및 고진공 상태를 유지하기 위한 공정 비용 증대로 인하여, 궁극적으로 장치의 제조 원가 증대를 야기할 수도 있다는 점에서, 챔버(710) 내 진공도는 2×10^{-5} 내지 10^{-4} torr인 것이 바람직하다.

챔버(710) 내 진공도가 사전 설정된 값에 도달 및 정상 상태를 유지하는 경우, 세정 이온원(740)으로부터 생성되는 이온 빔을 밀봉 기관(400)의 원하는 영역, 즉 오염층(510)에 조사한다. 세정 이온원(740)은 챔버(710) 내의 또 다른 일측에 배치되는데, 세정 이온원(740)은 밸브(741)를 통하여 외부 라인과 연결되고, 이 연결 라인을 통하여 불활성 가스가 유입될 수 있다. 불활성 가스의 유입량의 조절은 연결 라인과 세정 이온원(740) 사이에 배치된 밸브(741)를 통하여 이루어진다. 이러한 불활성 가스로는, 질소(N₂), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 등이 사용되는 것이 입수 용이성 및 경제성 등을 고려하여 바람직하며, 세정 이온원(740)에는 DC 200V의 전압이 인가되는 것이 바람직하다. 또한, 세정 이온원(740)에는 적절한 크기의 전력이 인가되어야 하는데, 세정 이온원(740)에 과도하게 큰 전력이 인가되는 경우 세정 효과를 넘어서 오염층(510) 하부의 밀봉 기관 자체에 손상을 가할 수도 있고, 과도하게 작은 전력이 인가되는 경우 원하는 정도의 세정력을 얻지 못하게 될 수도 있기 때문이다.

상기한 바와 같은 흡습층 형성 과정시 도포된 흡습층 물질 층과 활성화 시 흡착된 탈기 기체 물질 층으로 구성되는 오염층의 두께(수백 nm 이하)는, 흡습층의 두께(수십 μ m 정도)보다 상대적으로 작은 값을 가지기 때문에, 흡습층이 형성된 밀봉 기관의 일면에 대하여 전면 형성될 수도 있다. 또한, 경우에 따라서는 이온 빔 조사 영역을 선택하기 위한 개별적인 부재를 구비할 수도 있다. 예를 들어, 도 2c 및 도 4에 도시된 바와 같이, 밀봉 기관(400)과 세정 이온원(740)의 사이로, 밀봉 기관(400)에 근접하게 배치되는 세정 선택 부재(750)를 이용하여 선택적으로 오염층(510)을 제거할 수도 있다. 세정 선택 부재(750)는 적어도, 차후 밀봉재(310, 도 2d 참조)와 접하게 될 부분, 즉 밀봉재(310)가 배치되는 밀봉부(300) 대응 영역에 개방부를 구비함으로써, 세정 이온원(740)으로부터 조사되는 이온 빔이 개방부를 통하여 오염층(510)만을 선택적으로 세정할 수도 있다. 도 2c 및 도 4에 도시된 세정 선택 부재는 본 발명을 설명하기 위한 일례일뿐, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.

한편, 도 3a에는 디스플레이 영역(200)의 일화소에 대한 개략적인 구조도가 도시되어 있다. 도 3a에 도시된 화소는 두 개의 박막 트랜지스터, 즉 화소 선택 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터, 및 한 개의 커패시터로 구비하였으나, 이는 본 발명을 설명하기 위한 일례로서 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 스캔 라인(scan line)으로부터 입력되는 신호에 의하여 화소 선택 박막 트랜지스터가 가동됨으로써, 데이터 라인(data line)으로부터의 전기적 신호는 화소 선택 박막 트랜지스터 및 커패시터를 거쳐 구동 박막 트랜지스터로 전달된다.

도 3b는 도 3a의 선 I-I를 따라 취한 개략적인 단면도로 구동 박막 트랜지스터의 구조가 도시되어 있다. 기관(110) 일면 상에는 버퍼층(120)이 개재된다. 버퍼층(120)은 SiO₂ 등으로 약 3000Å 정도의 두께로 형성된다. 버퍼층(120)의 일면 상에는 반도체 활성층(130)이 형성되는데, 반도체 활성층(130)은 비정질 실리콘층 또는 다결정질 실리콘층으로 형성될 수 있는 등 어느 한 유형에 한정되는 것은 아니다. 도면에서 자세히 도시되지는 않았으나, 반도체 활성층(130)은 N+ 형 또는 P+ 형의 도펀트 들로 도핑되는 소스 및 드레인 영역과, 채널 영역으로 구성된다.

반도체 활성층(130)의 일면 상부에는 게이트 전극(150)이 형성되는데, 도 2c에 도시된 바와 같이 스캔 라인을 통하여 다른 TFT가 통전되는 경우 데이터 라인으로부터의 신호가 커패시터를 거쳐 게이트 전극(150)에 인가되는 신호 여부에 따라 채널 영역의 통전 여부가 결정되며, 이를 통해 소스 및 드레인 영역이 소통된다. 게이트 전극(150)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예를 들어 MoW 등과 같은 물질로 형성된다. 반도체 활성층(130)과 게이트 전극(150)과의 절연성을 확보하기 위하여, 예를 들어, 플라즈마 강화 화학 기상 증착(PECVD)을 통해 SiO₂로 구성되는 게이트 절연층(140)이 반도체 활성층(130)과 게이트 전극(150) 사이에 개재된다.

게이트 전극(150)의 상부에는 중간층(interlayer, 160)이 형성되는데, 중간층은 SiO₂, SiN_x 등의 물질로 단층 형성되거나 또는 이중층의 형태로 구성될 수도 있다. 중간층(160)의 상부에는 소스/드레인 전극(170a,b)이 형성된다. 소스/드레인 전극(170a,b)은 중간층(160)과 게이트 절연층(140)에 형성되는 콘택홀을 통하여 반도체 활성층의 소스 영역 및 드레인 영역과 각각 전기적으로 소통되며, 소스 전극(170a)은 구동 전압이 공급되는 구동 라인(Vdd)과 소통된다.

소스/드레인 전극(170a,b)의 상부에는 보호층(페시베이션 층 및/또는 평탄화 층, 180)이 형성되어, 하부의 박막 트랜지스터를 보호하고 평탄화시킨다. 본 발명의 일실시예에 따른 보호층(180)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, 무기물 또는 유기물로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 또는 하부에 SiN_x 층을 구비하고 상부에 예를 들어 BCB(benzocyclobutene) 또는 아크릴(acryl) 등과 같은 유기물 층을 구비하는 이중층으로 구성될 수도 있다.

보호층(180)의 일면 상에는 제 1 전극층(190)이 배설되는데, 제 1 전극의 일단은 보호층(180)에 형성된 비아홀(181)을 통하여 하부의 드레인 전극(170a,b)과 접촉한다. 제 1 전극층(190)은 배면 발광형인 경우, 인듐-틴-옥사이드(ITO) 등의 투명 전극으로 구성될 수 있고, 전면 발광형인 경우, ITO 등의 투명 전극으로 구성되며, 하부에 Al, AlNd, MgAg 등과 같은 재료의 반사층을 구비하는 형태로 구성될 수도 있다.

제 1 전극층(190)의 일면 상에는 무기/유기 전계 발광 소자가 배치된다. 유기 전계 발광부(192)는 저분자 또는 고분자 유기막으로 구성될 수 있는데, 저분자 유기막을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 재료를 적용할 수 있다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기막의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 유기 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

유기 전계 발광부(192)의 일면 상부에는 제 2 전극층(193)이 전면 증착되는데, 제 2 전극층(193)은 이러한 전면 증착 형태에 한정되는 것은 아니다. 제 2 전극층(193)은 도시되지 않는 전극 전원 공급 라인과 전기적으로 소통된다. 또한, 제 2 전극층(193)은 발광 유형에 따라 Al/Ca, ITO, Mg-Ag 등과 같은 재료로 형성될 수도 있고, 단일층이 아닌 복수의 층으로 형성될 수도 있으며, LiF 등과 같은 알칼리 또는 알칼리 토금속 플루오라이드 층이 더 구비될 수도 있는 등, 다양한 유형으로 구성될 수 있다. 여기서, 본 발명의 설명을 용이하게 하기 위하여 제 1 전극층(190)은 애노드로서, 제 2 전극층(193)은 캐소드로서 기술되었으나, 이에 국한되지 않고 다른 구성을 취할 수도 있다.

한편, 도 2d에 도시된 바와 같이, 기관(110)의 일면으로 디스플레이 영역(200) 외측에는 밀봉부(300)가 배치되는데, 밀봉부(300)를 따라 밀봉재(310)가 배치되도록 밀봉 기관(400)의 일면 상에 밀봉재(310)를 형성한다. 그런 후, 도 2e에 도시된 바와 같이, 밀봉 기관(400)과 기관(110)을 밀봉재(310)를 통하여 접합시킴으로써, 밀봉재와 밀봉 기관(310) 간의 접합력이 증대된 구조의 전계 발광 디스플레이 장치(100)를 얻는다.

한편, 본 발명에 따른 제조 방법을 통한 전계 발광 디스플레이 장치의 밀봉 영역에 대한 기밀성은 기밀 내구성 테스트를 통하여 습기 및 산소로 인한 열화에 대한 내구성이 증대됨을 확인할 수 있었다. 또한, 기밀성은 기밀 영역을 구성하는 구성요소 간의 접착력을 확인함으로써 간단하게 인지할 수도 있다. 즉, 본 발명에 따라 제조된 전계 발광 디스플레이 장치의 밀봉 기관 측 및 기관 측 양단을 잡고, 각각의 기관이 이루는 평면의 수직선 상에서 서로 멀어지는 방향으로 힘을 가하는 경우, 종래의 기술에서와 같은 밀봉재와 밀봉 기관 사이에서 분리 현상이 발생하지 않고, 밀봉재의 어느 부분이 균열 및 파손됨을 확인함으로써, 본 발명에 따른 전계 발광 디스플레이 장치는 밀봉재와 밀봉 기관 간의 접착력 및 기밀성이 증대됨을 확인할 수 있었다.

상기한 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 일례들로서, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 즉, 상기한 실시예들은 AM 제어 방식의 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 건식 세정 장치에 대하여 기술하였으나, 본 발명의 범위 내에서 PM 제어 방식의 무기 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에도 충분히 적용될 수 있고, 또한, 상기 세정 방법은 밀봉 기관의 오염층 이외에도, 세정이 요구되는 다른 어떤 구성 요소에 대하여도 적용할 수 있는 등, 다양한 변형예를 고려할 수도 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 구비할 수 있다.

첫째, 본 발명에 따른 제조 방법은 흡습층의 개재로 인해 종래 실시할 수 없었던, 밀봉 기관의 오염층을 제거 가능하게 함으로써, 기관과 밀봉 기관 사이에 형성되는 밀봉 영역의 기밀성을 더욱 증대시킬 수 있다.

둘째, 본 발명에 따른 건식 세정 장치를 통하여, 방습 등의 세정 조건이 요구되는 환경, 즉 습식 세정이 어려운 공정하에서도 간단한 방식으로 세정 단계를 실시할 수도 있다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

일면 상에 적층된 적층부에 의하여 형성되는 디스플레이 영역과, 상기 디스플레이 영역의 외측에 구비되는 밀봉부를 구비하는 기관;과

상기 기관과 함께 적어도 상기 디스플레이 영역을 밀봉시키는 밀봉 기관;을 구비하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법에 있어서,

상기 밀봉 기관으로, 상기 디스플레이 영역을 향한 일면의 적어도 일부에 흡습층을 형성하는 단계;

상기 밀봉 기관의 일면 상에 형성된 흡습층을 활성화시키는 단계;

상기 밀봉부에 대응하는 상기 밀봉 기관의 영역을 건식 세정하는 단계;

상기 밀봉부에 밀봉재를 형성하고, 상기 기관과 상기 밀봉 기관을 밀봉시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 건식 세정 단계는:

상기 밀봉 기관이 배치되는 챔버, 상기 챔버 내 진공 분위기를 조성하기 위한 펌프, 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역에 이온빔을 조사하기 위한 이온원을 구비하는 이온 세정 장치를 제공하는 단계와;

상기 챔버 내의 분위기를 조성하는 단계;

상기 이온원으로부터의 이온 빔을 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역에 조사하는 단계를 구비하는 이온 빔 세정 단계인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 이온 빔 세정 단계는, 불활성 기체를 이용하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 불활성 기체는 질소(N₂), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 크세논(Xe) 중의 하나 이상인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 이온 빔 세정 단계시, 상기 챔버 내 진공도는 2×10^{-5} 내지 10^{-4} torr이고, 상기 이온원에 인가되는 전압은 DC 200V인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 6.

제 2항에 있어서,

상기 이온 빔 조사 단계 전에, 상기 밀봉 기관의 밀봉부 대응 영역이 개방된 세정 선택 부재를 상기 밀봉 기관과 상기 이온원 사이로 상기 밀봉 기관에 인접하게 배치하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 7.

챔버와;

상기 챔버 내 배치되는 기관을 유지하기 위한 기관 지지부와;

상기 챔버의 진공 분위기를 형성하기 위한 펌프와;

상기 챔버 내 배치되어, 상기 기관으로 이온 빔을 조사하는 세정 이온원을 구비하는 건식 세정 장치.

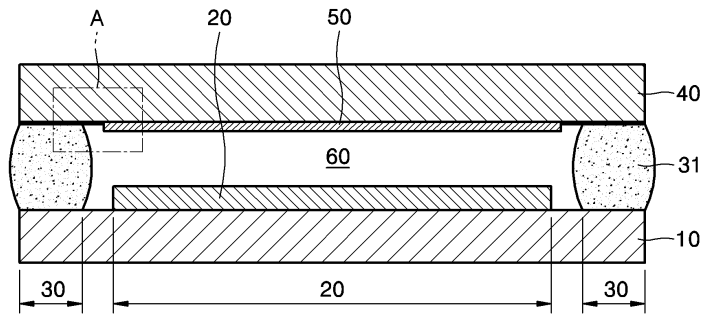
청구항 8.

제 7항에 있어서,

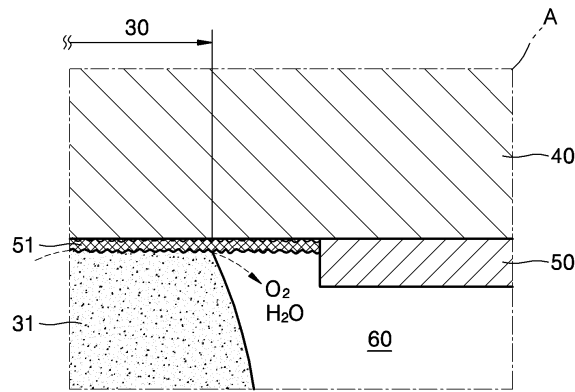
상기 기관과 상기 세정 이온원 사이에 배치되되, 상기 기관 중 일정 영역만을 선택적으로 세정시키기 위한 개구를 구비하는 세정 선택 부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 건식 세정 장치.

도면

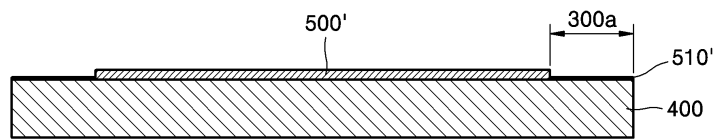
도면1a



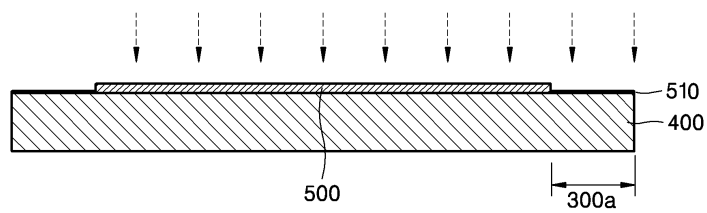
도면1b



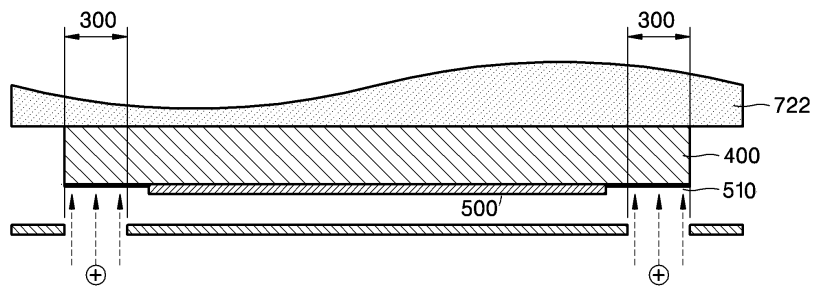
도면2a



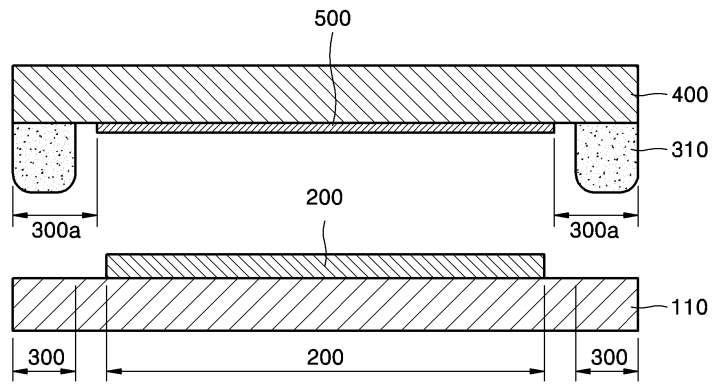
도면2b



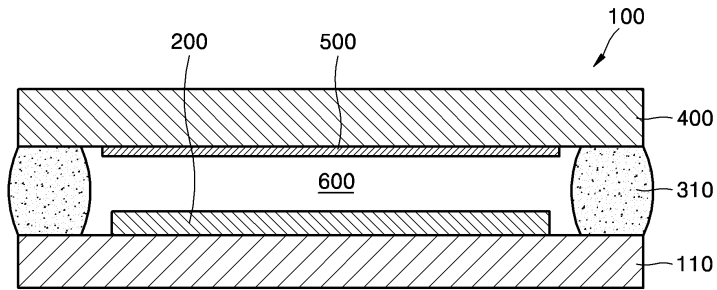
도면2c



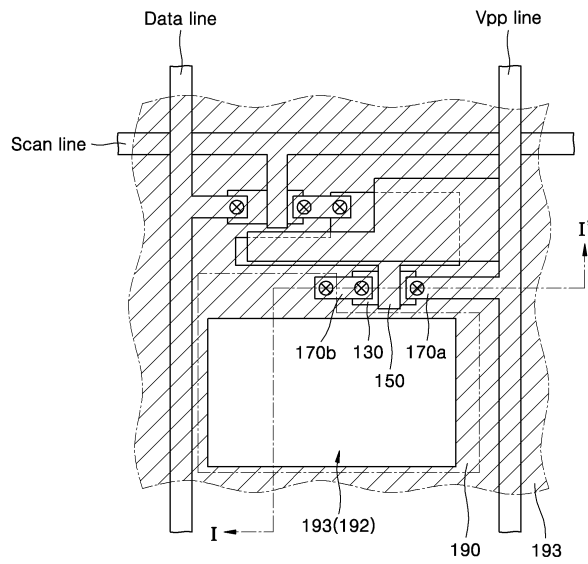
도면2d



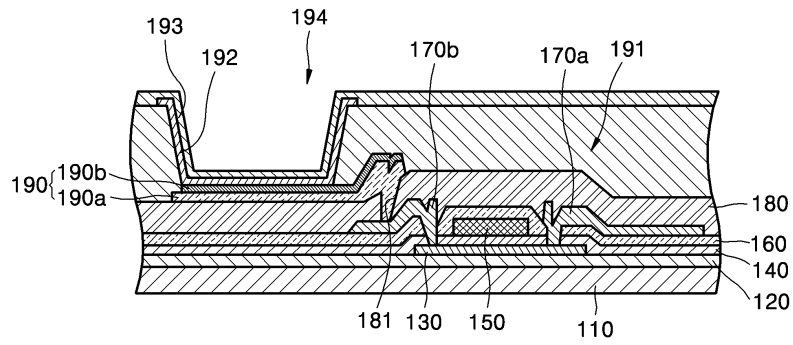
도면2e



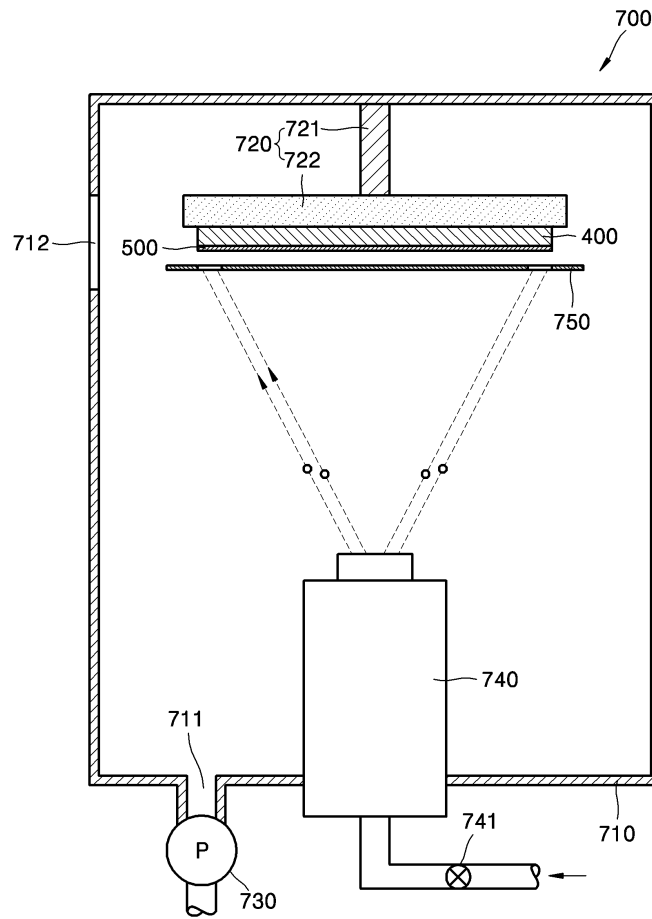
도면3a



도면3b



도면4



| | | | |
|---------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 制造电致发光显示装置的方法及其干洗装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020050123405A | 公开(公告)日 | 2005-12-29 |
| 申请号 | KR1020040048047 | 申请日 | 2004-06-25 |
| 申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司 | | |
| [标]发明人 | SONG SEUNGYONG 송승용 PARK JINWOO 박진우 CHOI DONGSOO 최동수 LEE JONGHYUK 이종혁 CHO YOONHYEUNG 조윤희 KIM WONJONG 김원종 | | |
| 发明人 | 송승용 박진우 최동수 이종혁 조윤희 김원종 | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 | | |
| 代理人(译) | 李, 杨HAE | | |
| 其他公开文献 | KR100637163B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明提供了一种电致发光显示装置的制造方法，包括及其干洗清洁设备，以及至少显示区域与基板一起的基板的气密封区域对应于步骤：密封剂塑化形成在一侧的吸湿层。步骤：密封基板，在密封基板的一侧的至少一部分形成吸湿层，关于电致发光显示装置的制造方法，用于包括密封显示区域的密封基板，密封基板的步骤和密封基板的步骤包括装配在显示区域外部的密封剂的形式，形成有在一侧和显示区域上层叠的安装部分。

