

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0112315
(43) 공개일자 2005년11월30일

(21) 출원번호 10-2004-0037358
(22) 출원일자 2004년05월25일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 한동원
서울특별시마포구도화동우성아파트5동607호
김응진
서울특별시강서구화곡본동965-10

(74) 대리인 리엔목특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법 및 이에 의한 전계발광 디스플레이 장치

요약

본 발명은, 기관의 일면 상에, 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 있어서,

상기 패드부의 적어도 일부에 웨도우 층을 형성하는 단계와,

상기 기관 상부에 밀봉층을 전면 형성하는 단계와,

상기 웨도우 층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법 및 이에 의한 장치를 제공한다.

대표도

도 1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 개략적인 사시도,

도 1b는 도 1a의 도면 부호 "A"에 대한 개략적인 단면도,

도 1c는 도 1b의 선 I-I 을 따라 취한 개략적인 단면도,

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 과정을 도시하는 평면도,

도 2f 및 도 2g는 유기막의 리프트-오프 실험을 도시하는 선도,

도 3은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 개략적인 사시도,

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 과정을 도시하는 평면도,

도 5a 및 도 5b는 도 4e의 선 II-II를 따라 취한 단면들의 일예들을 도시하는 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

110...기관 120...버퍼층

130...반도체 활성층 140...게이트 절연층

150...게이트 전극 160...중간층

170a,b...소스/드레인 전극 180...보호층

190...제 1 전극층 191...화소 정의층

192...유기 전계 발광부 200...디스플레이 영역

210...제 2 전극층 220...밀봉층

300...밀봉부 310...밀봉재

400...밀봉 기관 500...수평 구동 회로부

600...단자부 700..패드부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 의한 전계 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전계 발광부가 구비되는 디스플레이 영역의 밀봉 구조를 보다 간단하게 제조할 수 있는 제조 방법 및 이에 의한 전계 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

액정 디스플레이 소자나 유기 전계 발광 디스플레이 소자 또는 무기 전계 발광 디스플레이 소자 등 평판디스플레이 장치는 그 구동방식에 따라, 수동 구동방식의 패시브 매트릭스(Passive Matrix: PM)형과, 능동 구동방식의 액티브 매트릭스(Active Matrix: AM)형으로 구분된다. 상기 패시브 매트릭스형은 단순히 애노드와 캐소드가 각각 컬럼(column)과 로우(row)로 배열되어 캐소드에는 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 동영상상을 구현하기 위한 디스플레이 장치로서 많이 사용되고 있다.

한편, 상기 평판 디스플레이 장치 중 유기 전계 발광 디스플레이 장치는 애노우드 전극과 캐소드 전극의 사이에 유기물로 이루어진 유기 발광층을 갖는다. 이 유기 전계 발광 디스플레이 장치는 이들 전극들에 애노드 및 캐소드 전압이 각각 인

가됨에 따라 애노우드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 유기 발광층으로 주입되어, 이 유기 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 유기 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성한다. 풀컬러 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 경우에는 상기 유기 전계 발광 소자로서 적(R), 녹(G), 청(B)의 삼색을 발광하는 화소를 구비토록 함으로써 풀컬러를 구현한다.

한편, 상기한 바와 같은 유기 전계 발광 소자를 밀봉하는 데에는 다양한 방법이 사용된다.

일본특허공개공보 제 2002-170678호에는, 메탈캔과 같은 봉지용 박스를 구비하는 유기 전계 발광 소자가 개시되어 있다. 이와 같은 메탈캔과 같은 봉지용 박스 내에는 봉지 영역 내 흡습 기능을 강화하기 위하여 산화 바륨을 포함하는 질소 가스 등이 충전될 수도 있는데, 이는 환경 변화에 따른 기체 상태 변화로 봉지용 박스와 기판 간의 접합에 손상을 입힘으로써 급속한 열화 현상을 일으킬 수도 있다. 또한, 메탈캔과 같은 봉지용 박스를 기판과 밀접시키는 경우, 이들 사이에는 밀봉재로서의 접착제가 개재되는데, 이로부터 발생하는 가스 등에 의해 유기 발광 소자가 열화될 수도 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방안의 일례로, 일본특허공개공보 제 2002-056971호에는, 적어도 투명 전극층, 유기 발광층, 박막층, 금속 전극층 및 봉지층이 순차적으로 적층된 유기 EL 소자로서, 봉지층을 퍼플루오로 올레핀의 중합물로 구성된 유기 EL 소자가 개시되어 있다. 이러한 봉지층의 형성은 챔버 내에서 CVD(화학 기상 증착)과 같은 증착 공정을 통하여 이루어지는데, 유기 EL 소자의 단자부를 노출시키기 위해, 마스크를 사용하게 된다. 하지만, 이와 같은 증착 챔버 내에, 봉지층 형성 과정시 단자부를 마스크하기 위한 마스크 등과 같은 구성 요소가 배치되어, 챔버 내 구성 요소 증대 및 기구의 복잡화 등으로 인하여 CVD 공정을 통해 원하는 양질의 봉지층을 얻기 어렵다는 문제점이 수반되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로, 보다 간단한 방식으로 밀봉층을 형성할 수 있는 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 방법 및 이에 의한 전계 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따르면,

기판의 일면 상에, 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 있어서,

상기 패드부의 적어도 일부에 섀도우 층을 형성하는 단계와,

상기 기판 상부에 밀봉층을 전면 형성하는 단계와,

상기 섀도우 층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 다른 일면에 따르면, 상기 전계 발광부는 발광층을 포함하는 하나 이상의 유기물 층으로 구성되고,

상기 섀도우 층은 상기 전계 발광부 유기물 층과 동일한 층의 적어도 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 상기 섀도우 층 제거 단계는 세정 단계인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 상기 세정 단계에서, 탈이온수, 알코올계 세정액 및 중성 세제 중 하나 이상을 포함하는 세정액을 사용하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 상기 세정 단계시, 초음파 진동 단계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 상기 웨도우 층은 탈착 가능한 테이프인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 상기 밀봉층 형성 단계 및 상기 웨도우 층 제거 단계 사이에,

밀봉재를 통하여 상기 기판과 밀봉 기판을 밀봉시키는 단계를 더 구비하되,

상기 밀봉 단계에 의하여 적어도 상기 디스플레이 영역이 밀봉되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 기판의 일면 상에, 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 전계 발광 디스플레이 장치에 있어서,

적어도 상기 디스플레이 영역을 덮는 밀봉층을 구비하되,

상기 방법들 중의 어느 한 방법에 따라 제조되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

본 발명의 또 다른 일면에 따르면, 기판의 일면 상에, 유기 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 유기 전계 발광 디스플레이 장치에 있어서,

적어도 상기 디스플레이 영역의 상부에는 밀봉층과, 상기 디스플레이 영역의 외곽에 형성된 밀봉부를 통하여 상기 기판과 함께 적어도 상기 디스플레이 영역을 밀봉시키는 밀봉 기판을 구비하고,

상기 밀봉층은, 적어도 밀봉부 하부에 연장 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

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

도 1a에는 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 발광 디스플레이 장치의 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 기판(110)의 일면 상부에는 하나 이상의 화소들로 구성되는 디스플레이 영역(200)이 형성되고, 디스플레이 영역(200)의 외곽으로 적어도 일측에는 패드부(700)가 배치된다. 패드부는 하나 이상의 단자로 구성되는 단자부(600)를 포함한다.

한편, 패드부(700)는 구동 드라이버와 같은 구동 회로부를 포함하는 전기 소자를 더 포함할 수도 있다. 즉, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 영역(200)에 전기적 신호를 제공하는 전기 소자, 예를 들어 디스플레이 영역(200)을 구성하는 화소로 스캔 신호 및/또는 데이터 신호를 전달하는 스캔 드라이버/데이터 드라이버와 같은 수직/수평 구동 회로부가 디스플레이 영역(200) 외곽에 배치될 수도 있는데, 이는 도 1a에 도시된 수평 구동 회로부(500)와 같이 디스플레이 영역(200)과 단자부(600) 사이에 배치될 수도 있다. 이러한 수직/수평 구동 회로부는 IC로서의 COG(chip on glass)로 구성될 수도 있으며, 패드부(700)에 포함되지 않고 FPC 등을 통한 외부 전기 요소로 구성될 수도 있는 등, 다양한 구성을 취할 수도 있다.

도 1b에는 도 1a의 도면 부호 "A" 부분에 대한 일화소가 개략적으로 확대 도시되어 있다. 여기서는, 두 개의 톱 게이트 형 박막 트랜지스터와 한 개의 커패시터를 구비하는 구조의 일화소가 도시되었는데, 이는 본 발명의 설명을 위한 일예일뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

화소의 선택 여부를 결정하는 제 1 박막 트랜지스터(TFT1)의 게이트 전극(55)은 스캔 신호를 인가하는 스캔 라인으로부터 연장된다. 스캔 라인에 스캔 신호와 같은 전기적 신호가 인가되는 경우, 데이터 라인을 통하여 입력되는 데이터 신호가 제 1 박막 트랜지스터(TFT1)의 소스 전극(57a)으로부터, 제 1 박막 트랜지스터(TFT1)의 반도체 활성층(53)을 통하여 제 1 박막 트랜지스터(TFT1)의 드레인 전극(57b)으로 전달된다.

제 1 박막 트랜지스터(TFT1) 드레인 전극(57b)의 연장부(57c)는 커패시터의 제 1 전극(58a)과 연결되고, 커패시터 제 1 전극의 다른 일단은 구동 박막 트랜지스터로서의 제 2 박막 트랜지스터(TFT2)의 게이트 전극(150)을 형성하며, 커패시터의 제 2 전극은 구동 전원 공급 라인(미도시)과 소통되는 구동 라인(31)과 전기적으로 연결된다.

한편, 도 1c는 도 1b의 선 I-I를 따라 취한 부분 단면도로, 선 I-I의 (a)-(e)로 표시된 부분은 구동 박막 트랜지스터로서의 제 2 박막 트랜지스터(TFT2)가 배치된 부분의 단면을 도시하고, (e)-(f) 부분은 화소 개구부(194)를 도시하고, (g)-(h)부분은 구동 라인의 단면을 도시한다. 제 2 박막 트랜지스터(TFT2)의 경우, 기판(110)의 일면 상에 형성된 버퍼층(120)의 상부에는 제 2 박막 트랜지스터(TFT2)의 반도체 활성층(130)이 형성된다. 반도체 활성층(130)은 비정질 실리콘 층으로 구성되거나, 다결정 실리콘 층으로 구성될 수도 있다. 도면에서 자세히 도시되지는 않았으나, 반도체 활성층(130)은 N+형 또는 P+형의 도펀트 층으로 도핑되는 소스 및 드레인 영역과, 채널 영역으로 구성되는데, 반도체 활성층(130)은 유기 반도체로 이루어질 수 있는 등, 다양한 구성이 가능하다.

반도체 활성층(130)의 상부에는 제 2 박막 트랜지스터의 게이트 전극(150)이 배치되는데, 게이트 전극(150)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예를 들어 MoW, Al/Cu 등과 같은 물질로 형성되는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.

게이트 전극(150)과 반도체 활성층(130)의 사이에는 이들을 절연시키기 위한 게이트 절연층(140)이 위치한다. 게이트 전극(150) 및 게이트 절연층(140)의 상부에는 절연층으로서의 중간층(interlayer, 160)이 단일층 및/또는 복수층으로서 형성되고, 그 상부에는 제 2 박막 트랜지스터(TFT2)의 소스/드레인 전극(170a,b)이 형성되는데, 소스/드레인 전극(170a,b)은 MoW 등과 같은 금속으로 형성될 수 있으며, 반도체 활성층(130)과의 보다 원활한 오믹-컨택(ohmic contact)을 이루기 위하여 추후 열처리될 수 있다.

소스/드레인 전극(170a,b)의 상부에는 보호 및/또는 평탄화시키기 위한 패시베이션 층 및/또는 평탄화 층으로 구성될 수 있는 보호층(180)이 형성되고, 그 상부에는 제 1 전극층(190)이 형성되는데, 제 1 전극층(190)은 보호층(180)에 형성된 비아홀(181)을 통하여 소스/드레인 전극(170a,b)과 전기적 소통을 이룬다. 제 1 전극층(190)은, 배면 발광형인 경우, 인듐-틴-옥사이드(ITO) 등의 투명 전극으로 구성될 수 있고, 전면 발광형인 경우, Al/Ca의 반사 전극과 ITO 등의 투명 전극으로 형성될 수도 있는 등, 다양한 변형예를 구비할 수 있다. 여기서, 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 제 1 전극층(190)이 애노드 전극으로 작용하는 경우에 대하여 기술되지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않고, 제 1 전극층이 캐소드 전극으로서 구성될 수도 있는 등 다양한 구성이 가능하다.

한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 보호층(180)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, 무기물 또는 유기물로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 또는 하부에 SiNx 층을 구비하고 상부에 예를 들어 BCB(benzocyclobutene) 또는 아크릴(acryl) 등과 같은 유기물 층을 구비하는 이중층으로 구성될 수도 있는 등, 다양한 구성이 가능하다.

보호층(180)의 상부에는, 제 1 전극층(190)에 대응하는 영역인 화소 개구부(194)를 제외하고 화소를 정의하기 위한 화소 정의층(191)이 형성된다. 화소 개구부(194)로 제 1 전극층(190)의 일면 상에는 발광층을 포함하는 유기 전계 발광부(192)가 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 수도 있는 등 다양한 구성이 가능하다.

유기 전계 발광부(192)의 일면 상부에는 캐소드 전극으로서의 제 2 전극층(210)이 전면 증착되는데, 제 2 전극층(210)은 이러한 전면 증착 형태에 한정되는 것은 아니고, 또한 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.

또한, 제 2 전극층(210)의 일면 상에는 적어도 디스플레이 영역을 보호하기 위한 밀봉층(220)이 형성된다. 밀봉층(220)은 SiO_2 , SiNx 등의 무기물 이외에도 유기물을 포함할 수도 있으며, 도면에서는 한 개의 층으로 도시되었으나 이에 국한되지 않고 복수의 층으로 형성될 수도 있는 등, 본 발명의 밀봉층은 다양한 구성을 취할 수도 있다.

한편, 도 2a 내지 도 2d에는 이와 같은 밀봉층을 구비하는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 과정이 도시되어 있다.

먼저, 디스플레이 영역 외측에 형성된 패드부의 적어도 일부에 쉘도우 층을 형성한다. 도 2a에서, 기관(110)의 디스플레이 영역(200)이 형성된 후, 패드부(700) 위치에는 쉘도우 층(500', 600')이 형성되는데, 쉘도우 층(500', 600')이 형성되는 패드부(700)의 위치에는, COG와 같은 형태로 차후 기관 상에 형성될 수평 구동 회로부(500)가 배치되는 위치(500a, 도 2c 참조)와, 디스플레이 영역(200) 및 차후 형성될 수평 구동 회로부(500)과 전기적 소통을 이루는 각종 단자들로 구성되는 단자부(600)가 포함된다.

쉘도우 층은 다양한 방법에 의하여 형성될 수 있는데, 그 일례로서 쉘도우 층을 유기물로 구성할 수도 있다. 이 때 사용되는 유기물은 개별적인 공정으로 형성될 수도 있으나, 공정을 단순하게 하고 공정 단가를 저감시키기 위하여, 디스플레이 영역(200)의 일화소(도 1c 참조)에 구비되는 제 1 전극층(191)과 제 2 전극층(210) 사이에 개재되는 유기 전계 발광부(210)와 동일층의 적어도 일부를 사용할 수도 있다. 즉, 유기 전계 발광부(192)는 상기한 바와 같이, 빛을 생성하는 발광층을 구비하고, 경우에 따라서 정공 전달층, 정공 수송층, 전자 전달층, 전자 수송층 등의 다양한 층을 더 구비할 수도 있는데, 유기 전계 발광부를 형성하는데 사용되는 마스크(미도시)의 패드부 대응 위치를 개방시킴으로써, 유기 전계 발광부를 형성함과 동시에 패드부에 쉘도우 층을 형성할 수도 있다. 이러한 쉘도우 층(500', 600')은 유기 전계 발광부의 적어도 일부로 구성될 수도 있으나, 공정 상의 용이함을 위하여, 유기 전계 발광부의 모든 층을 함께 구비할 수도 있다.

쉘도우 층의 또 다른 일례로서, 쉘도우 층을 별도의 구성 요소로 형성될 수도 있다. 즉, 쉘도우 층(500', 600')은 하부 적층부에 탈착 가능한 테이프로 구성될 수도 있는데, 쉘도우 층을 테이프로 구성함으로써, 밀봉층 형성 전 및 후에 기관 하부에 적층된 부분에 용이하게 탈부착이 가능하다.

쉘도우 층을 패드부에 형성한 후, 도 2b에 도시된 바와 같이, 밀봉층(220)을 전면 형성하는 단계를 수행한다. 밀봉층(220)은 디스플레이 영역을 포함한 기관 상부의 전면에 형성됨으로써, 별도의 마스크 공정을 요하지 않는다.

밀봉층 형성 단계 후, 도 2c에 도시된 바와 같이, 쉘도우 층(500', 600')을 제거함으로써, 차후 형성될 수평 구동 회로부(500) 배치 위치 및 단자부(600)를 외부로 노출시킨 후, 도 2d에 도시된 바와 같이, 쉘도우 층(500')이 제거된 위치(500a, 도 2c 참조)에 COG 형태로 구성될 수도 있는 수평 구동 회로부(500) 등을 설치한다.

쉘도우 층을 제거하는 단계는, 쉘도우 층(500', 600')이 유기 전계 발광부와 동일한 층의 적어도 일부로 구성되는 경우, 세정액에 의한 리프트-오프 현상을 이용한, 유기물을 제거시키는 세정 단계일 수도 있다. 도 2e 및 도 2f에는 유기물을 리프트-오프시키는 실험의 일례가 도시되어 있는데, 여기서는 적층부가 형성된 유리 기관을 시료로 사용하였다. 유리 기관 일면의 일부(하부)에는 유기막이 형성되고, 유기막이 형성된 부위를 포함한 유리 기관 전면에 SiNx 층이 형성되어 있다. 도 2e에 도시된 바와 같이, 유기막 및 SiNx 층 등이 형성된 유리 기관을 세정액 속에 처리한 후, SiNx 층 일면을 따라 일정한 힘을 가해진 상태로 면봉을 이동시킨 결과, 하부에 유기막이 형성된 SiNx 층의 부위만 박리(peeling) 현상이 발생하여, 도 2f에 도시된 바와 같이 SiNx 층 중 하부에 유기막이 형성되었던 부분만 완전히 제거되었음을 확인할 수 있다.

따라서, 본 발명의 일례에 따른 쉘도우 층 제거 단계는 유기물을 용해시키는 세정액으로 실시되는 세정 단계로 구성될 수도 있다. 세정 단계시 사용되는 세정액으로는, 예를 들어 탈이온수(deionized water), 알코올계 세정액 및 중성 세제 중의 어느 하나 이상일 수도 있는 등, 사용되는 유기층의 종류에 따라 다양하게 선택될 수도 있다.

또한, 유기물로 구성된 쉘도우 층 제거 단계로서의 세정 단계시, 쉘도우 층을 더욱 용이하게 제거하기 위한 별도의 단계가 더 구비될 수도 있다. 즉, 세정액을 통한 진동에 의하여 유기물로 구성된 쉘도우 층의 박리가 보다 원활하게 이루어질 수 있도록, 상부에 밀봉층이 형성된 기관을 세정액 내에 배치한 후, 세정액에 일정한 초음파에 의한 진동을 가할 수도 있는 등, 다양한 방법이 사용될 수 있다.

한편, 쉘도우 층을 탈착 가능한 테이프로 구성하는 경우, 쉘도우 층 제거 단계시 제거되는 쉘도우 층 인접부의 밀봉층이 손상되어 밀봉층 하부의 디스플레이 영역이 손상을 입지 않도록, 테이프 형성되는 쉘도우 층 형성 위치와 디스플레이 영역이 적절하게 이격된 경우에 사용하고, 과도한 힘이 가해지지 않도록 하는 등 세심한 주의가 요구된다.

본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면, 디스플레이 영역의 밀봉을 더욱 공고히 하기 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 전계 발광 장치는 밀봉 기관(300)을 더 구비할 수도 있다. 기관(110)의 일면 상부에는 하나 이상의 화소들로 구성되는 디스플레이 영역(200) 및 패드부(700)가 배치된다. 디스플레이 영역(200)과 패드부(700) 사이에는 기관(110)과 함께 밀봉재(310)를 통하여 적어도 디스플레이 영역(200)을 밀봉시키는 밀봉부(300, 도 4a 참조)가 배치된다.

도 4a 내지 도 4e에는 밀봉 기관을 구비하는 유기 전계 발광 디스플레이 장치 제조 과정이 도시된다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 먼저 디스플레이 영역 외측에 형성된 패드부의 적어도 일부에 섀도우 층을 형성하고, 밀봉층(220)을 섀도우 층이 형성된 부분을 포함한 기관 전면에 형성한다.

그런 후, 도 4c에 도시된 바와 같이, 밀봉층(220)의 일면 상으로 밀봉부(300, 도 4a 및 도 4b에서 점선)에 밀봉재(310)를 형성하고, 도 4d에 도시된 바와 같이, 밀봉 기관(400)을 기관(110)과 정렬시킨 후 접합시킴으로써, 적어도 디스플레이 영역(200)을 밀봉시킨다. 그런 후, 도 4e에 도시된 바와 같이, 섀도우 층을 제거하고 수평 구동 회로부(500) 등과 같은 전기 요소를 배치시킨다.

이와 같이 밀봉 기관(400)을 사용하여 디스플레이 영역(200)을 더욱 공고히 밀봉시키는 구조는 유기물로 구성된 섀도우 층(500', 600')을 제거하는 경우에 특히 유리하다. 즉, 밀봉층(220)은 통상적인 증착 공정에 의하여 이루어질 수 있는데, 별도의 고온 처리를 거치지 않게 됨으로써, 층의 구조가 치밀함이 약한 경우가 있다. 이러한 층 구조의 느슨함으로 인하여 마이크로포어(micropore) 등과 같은 통공이 형성되고, 적층부를 포함한 기관을 세정액에 담그는 경우 이들 통공을 통하여 세정액을 포함한 습기 및/또는 공기 등이 유출입함으로써 디스플레이 영역에 구비되는 유기 전계 발광부에 손상을 가할 수도 있는데, 밀봉재(310)를 통하여 밀봉 기관(400)과 기관(110)을 접합시킴으로써, 디스플레이 영역(200)을 덮는 밀봉층(220)이 세정액을 포함한 유체에 노출됨을 줄일 수 있다. 도 4e의 선 II-II를 따라 취한 단면이 도 5a 및 도 5b에 도시되어 있다. 도 5a에서, 기관(110)의 일면 상에는 디스플레이 영역(200)을 전면 커버하는 밀봉층(220)이 적어도 밀봉부(300)까지 연장 형성되어, 밀봉부(300)의 밀봉재(310)는 밀봉층(220)과 접하게 된다. 경우에 따라서는, 도 5b에 도시된 바와 같이, 디스플레이 영역(200)을 전면 커버하는 밀봉층(220)은 기관(110) 상에 형성된 적층부, 예를 들어 디스플레이 영역(200)으로부터 연장 형성된 층과 접할 수도 있다.

상기한 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 일예들로서, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 상기한 실시예들은 AM 구동형 유기 전계 발광 디스플레이 장치에 대하여 기술되었으나, 무기 전계 발광 디스플레이 장치 및 PM 구동형에도 적용될 수 있는 등, 다양한 변형예를 도출할 수 있다.

발명의 효과

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

첫째, 본 발명에 따른, 밀봉층을 구비하는 전계 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은 밀봉층 형성 단계시 별도의 마스크 없이 밀봉층을 기관 전면에 형성할 수 있음으로써, 증착 챔버 내의 기구부를 단순화시켜 불필요한 마스크를 제거시킴으로써 증착되는 밀봉층의 성막 특성을 개선시킬 수 있다.

둘째, 우수한 특성의 밀봉층을 형성함과 동시에, 섀도우 층의 형성 및 제거를 통한 패드부 노출을 보다 용이하게 함으로써, 전계 발광 디스플레이 장치의 공정 시간을 포함한 공정 단가를 상당히 저감시킬 수도 있다.

셋째, 밀봉층을 전면 형성하는 과정에 있어 사용되는 섀도우 층으로 유기 전계 발광부의 적어도 일부를 사용함으로써, 별도의 공정 및 비용 추가없이 유기 전계 발광 장치의 제조를 용이하게 실시할 수도 있다.

넷째, 섀도우 층을 유기 전계 발광부 동일층의 적어도 일부를 사용하는 경우, 디스플레이 영역을 밀봉재를 통하여 밀봉 기관 및 기관에 의하여 밀봉시킴으로써, 섀도우 층을 제거하는 단계시 디스플레이 영역을 보다 확실하게 밀봉시킬 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.

기판의 일면 상에, 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 있어서,

상기 패드부의 적어도 일부에 웨도우 층을 형성하는 단계와,

상기 기판 상부에 밀봉층을 전면 형성하는 단계와,

상기 웨도우 층을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 전계 발광부는 발광층을 포함하는 하나 이상의 유기물 층으로 구성되고,

상기 웨도우 층은 상기 전계 발광부 유기물 층과 동일한 층의 적어도 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 웨도우 층 제거 단계는 세정 단계인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 세정 단계에서, 탈이온수, 알코올계 세정액 및 중성 세제 중 하나 이상을 포함하는 세정액을 사용하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 세정 단계시, 초음파 진동 단계가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 웨도우 층은 탈착 가능한 테이프인 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 밀봉층 형성 단계 및 상기 웨도우 층 제거 단계 사이에,

밀봉재를 통하여 상기 기판과 밀봉 기판을 밀봉시키는 단계를 더 구비하되,

상기 밀봉 단계에 의하여 적어도 상기 디스플레이 영역이 밀봉되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치를 제조하는 방법.

청구항 8.

기판의 일면 상에, 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 전계 발광 디스플레이 장치에 있어서,

적어도 상기 디스플레이 영역을 덮는 밀봉층을 구비하되,

제 1항 내지 제 7항 중의 어느 한 항에 따라 제조되는 것을 특징으로 하는 전계 발광 디스플레이 장치.

청구항 9.

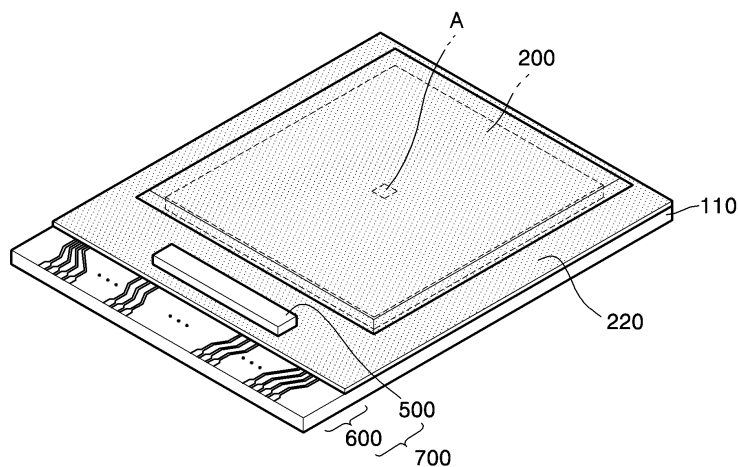
기판의 일면 상에, 유기 전계 발광부를 구비하는 디스플레이 영역과 패드부를 포함하는 유기 전계 발광 디스플레이 장치에 있어서,

적어도 상기 디스플레이 영역의 상부에는 밀봉층과, 상기 디스플레이 영역의 외곽에 형성된 밀봉부를 통하여 상기 기판과 함께 적어도 상기 디스플레이 영역을 밀봉시키는 밀봉 기판을 구비하고,

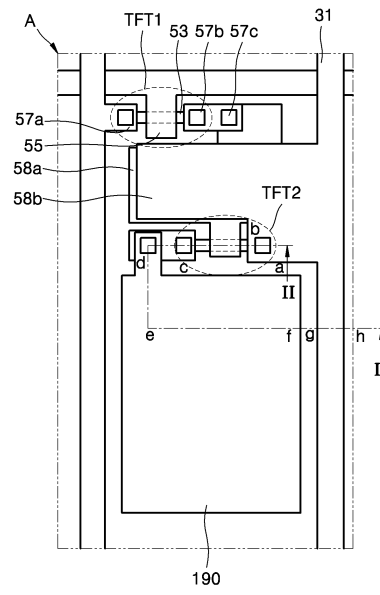
상기 밀봉층은, 적어도 밀봉부 하부에 연장 개재되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 디스플레이 장치.

도면

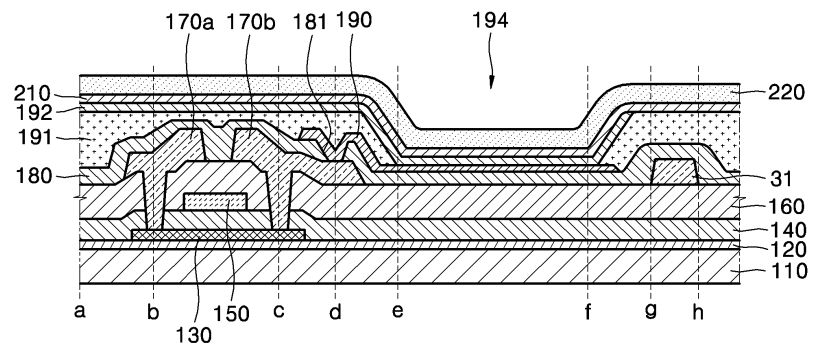
도면1a



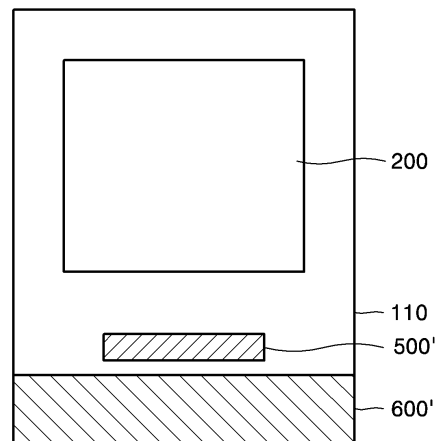
도면1b



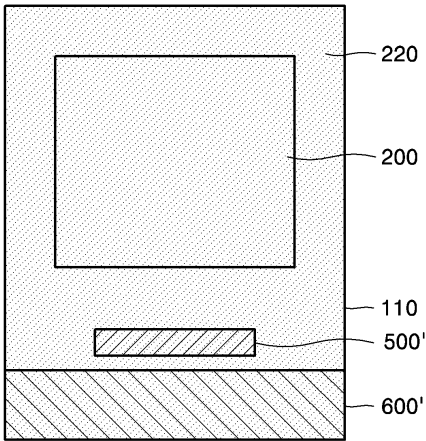
도면1c



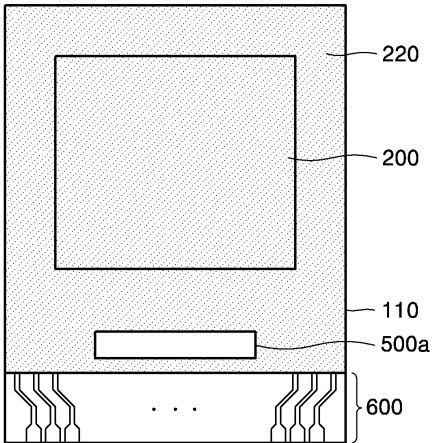
도면2a



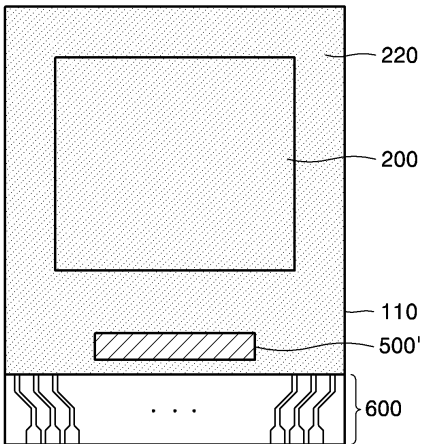
도면2b



도면2c



도면2d



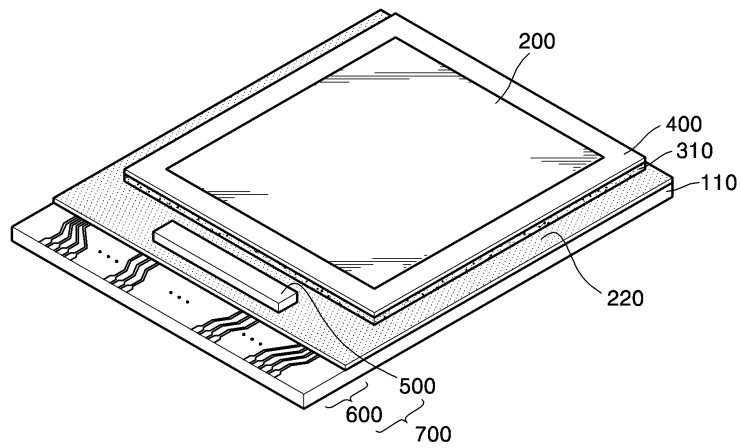
도면3a



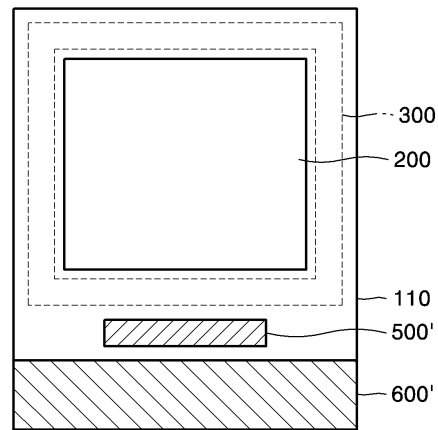
도면3b



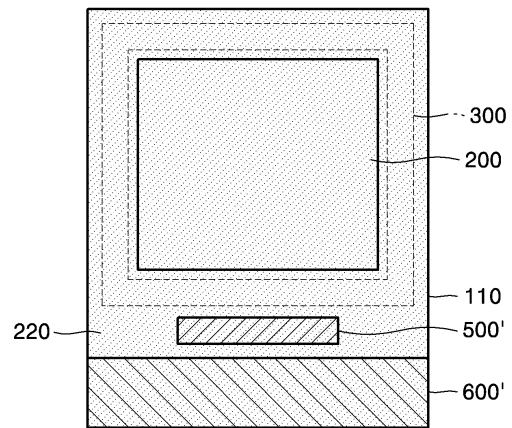
도면3c



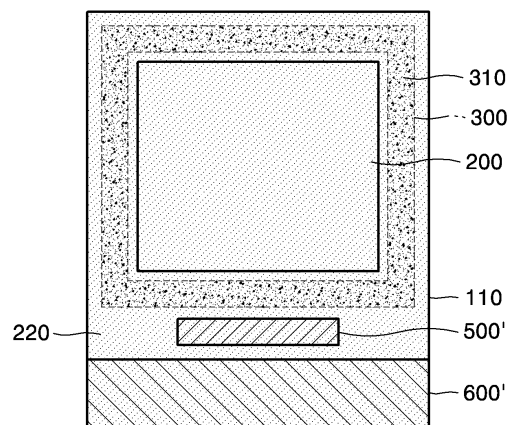
도면4a



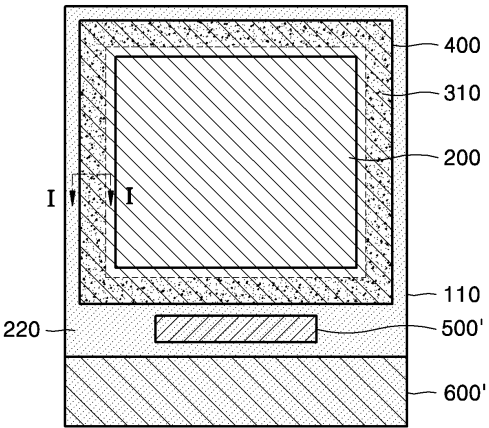
도면4b



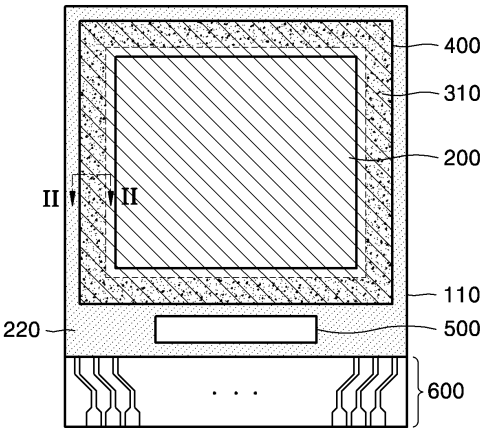
도면4c



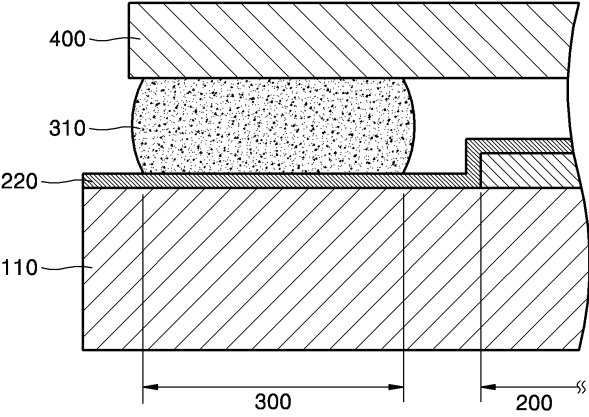
도면4d



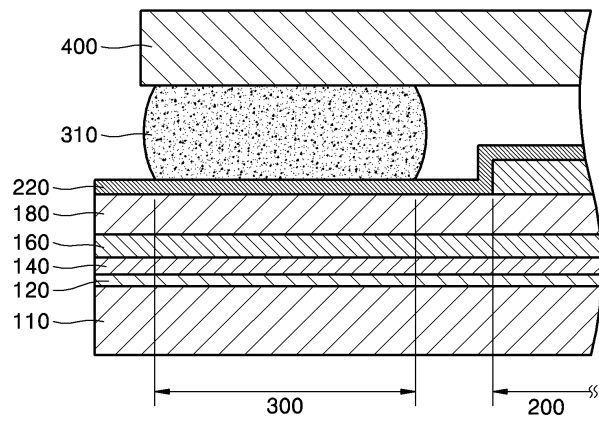
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	制造电致发光显示装置的方法及其电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020050112315A	公开(公告)日	2005-11-30
申请号	KR1020040037358	申请日	2004-05-25
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	HAN DONGWON 한동원 KIM EUNGJIN 김응진		
发明人	한동원 김응진		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100708645B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种电致发光显示装置及其制造方法，通过去除沉积室中不必要的掩模来增强密封层的生长特性。

