



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월23일 10-0647711 2006년11월13일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0104923 2005년11월03일 2005년11월03일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	박진성 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 안택 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 서민철 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	리엔목특허법인

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 평판 디스플레이 장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이부의 밀봉을 더욱 확실하게 하면서도 플렉서블 특성이 강화된 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 디스플레이부와, 상기 디스플레이부를 덮도록 ALD(atomic layer deposition)방법을 이용하여 형성된 밀봉부를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

기판 상에 디스플레이부를 형성하는 단계; 및

상기 디스플레이부를 덮도록 트리메틸 알루미늄(TMA: $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$)막을 증착하고, 수증기 또는 오존을 피딩하여 두 물질의 표면 반응이 유도되도록 열처리를 행함으로써 트리메틸 알루미늄막을 알루미늄 옥사이드막으로 변환시키는, ALD(atomic layer deposition)방법을 이용하여 상기 디스플레이부를 덮도록 밀봉부를 형성하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제 7항에 있어서,

상기 밀봉부를 형성하는 단계는 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 기판의 전면(全面)에 ALD(atomic layer deposition)방법을 이용하여 밀봉부를 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13.

제 7항에 있어서,

상기 디스플레이부는 유기 발광 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 디스플레이부의 밀봉을 더욱 확실하게 하면서도 플렉서블 특성이 강화된 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 평판 디스플레이 장치는 평평한 기판 상에 형성된 디스플레이부와, 이 디스플레이부를 외부로부터 보호하는 부재를 구비한다. 특히 디스플레이부에 구비된 디스플레이 소자가 수분 또는 산소 등과 같은 외부로부터의 불순물에 취약한 경우 이 디스플레이부를 외부로부터 보호하는 부재는 이러한 불순물의 침투도 방지하는 역할을 한다.

이러한 역할을 하는 종래의 디스플레이부 보호부재는 글래스재 또는 금속재로 형성되었으며, 보호부재 내로 침투한 수분 또는 산소 등과 같은 불순물이 디스플레이부를 열화시키는 것을 방지하기 위해 보호부재 내부에 흡습제 등이 구비되도록 하였다. 그러나 이러한 종래의 보호부재는 플렉서블 특성이 좋지 않아 최근 관심이 집중되고 연구가 활발히 이루어지고 있는 플렉서블 디스플레이 장치에는 적용할 수 없다는 문제점이 있었다. 또한, 이러한 종래의 보호부재 내에 구비된 흡습제 등은 투명하지 않아 디스플레이부에서 생성된 빛이 보호부재를 통과하여 추출될 경우 휘도 등의 저하를 유발하였으며, 투명 흡습제의 경우에는 불순물을 제거하는 성능이 좋지 않아 디스플레이 소자가 쉽게 열화된다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 디스플레이부의 밀봉을 더욱 확실하게 하면서도 플렉서블 특성이 강화된 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적 및 그 밖의 여러 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 디스플레이부와, 상기 디스플레이부를 덮도록 ALD(atomic layer deposition)방법을 이용하여 형성된 밀봉부를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 무기 절연막으로 형성된 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 알루미늄 옥사이드로 형성된 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 실리콘 옥사이드로 형성된 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 기판의 전면에 형성된 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부는 유기 발광 소자를 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판 상에 디스플레이부를 형성하는 단계와, 상기 디스플레이부를 덮도록 ALD(atomic layer deposition)방법을 이용하여 밀봉부를 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 무기 절연막으로 형성되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 알루미늄 옥사이드로 형성되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부는 실리콘 옥사이드로 형성되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 밀봉부를 형성하는 단계는 상기 디스플레이부를 덮도록 상기 기관의 전면에서 ALD (atomic layer deposition) 방법을 이용하여 밀봉부를 형성하는 단계인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이부는 유기 발광 소자를 구비하는 것으로 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 기관(100) 상에 디스플레이부(200)가 구비되어 있는데, 이 디스플레이부(200)는 ALD(atomic layer deposition) 방법을 이용하여 형성된 밀봉부(300)로 덮여 있다. 여기서 기관(100)으로는 글라스재 기관뿐만 아니라 플렉서블 특성이 우수한 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기관을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 물론 본 발명에 따른 디스플레이 장치가 구비하는 기관이 이에 한정되는 것은 아니다.

디스플레이부(200)에는 액정 디스플레이 소자 또는 유기 발광 소자와 같은 다양한 디스플레이 소자가 구비될 수 있다. 특히 도 2에 도시된 것과 같은 유기 발광 소자는 플렉서블 특성이 우수한 바, 이하에서는 도 1의 디스플레이부(200)에 유기 발광 소자가 구비된 경우에 대해 도 2를 참조하여 간략히 설명한다.

디스플레이부에 유기 발광 소자가 구비된 유기 발광 디스플레이 장치는 다양한 형태의 것이 적용될 수 있는 데, 도 2에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 각 부화소에 박막 트랜지스터(210)를 구비한 능동 구동형(AM: active matrix) 발광 디스플레이 장치이다.

각 부화소들은 도 2에서 볼 수 있는 바와 같은 적어도 하나의 유기 박막 트랜지스터(210)를 구비한다. 도 2를 참조하면, 기관(100) 상에 필요에 따라 SiO₂ 등으로 버퍼층(미도시)이 형성될 수 있고, 그 상부로 소스 전극(211)과, 드레인 전극(212)과, 소스 전극(211) 및 드레인 전극(212)에 각각 접하는 반도체층(213)과, 이들을 덮는 절연막(230)과, 게이트 전극(214)을 구비하는 박막 트랜지스터(210)가 구비된다.

여기서 절연막(230)은 유기 발광 소자(220)의 화소를 정의하는 화소 정의막의 역할도 동시에 행할 수 있도록 형성되어 있다. 물론 본 발명이 도 2에 도시된 것과 같은 박막 트랜지스터(210)의 구조에 한정되는 것은 아니고 다른 다양한 구조의 박막 트랜지스터가 구비될 수도 있으며, 박막 트랜지스터(210)의 일 구성요소가 유기물로 형성된 유기 박막 트랜지스터가 이용될 수도 있다.

그리고 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 박막 트랜지스터에는 적어도 하나의 커패시터가 연결될 수 있다. 그리고 이러한 박막 트랜지스터를 포함하는 회로는 반드시 도 2에 도시된 예에 한정되는 것은 아니며, 다양하게 변형 가능함은 물론이다.

한편, 박막 트랜지스터(210)는 디스플레이 소자인 유기 발광 소자(220)에 전기적으로 연결된다. 유기 발광 소자(220)는 화소 전극(221)과, 대향 전극(222)과, 화소 전극(221)과 대향 전극(222) 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층(223)을 구비하는데, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에서는 유기 발광 소자(220)의 화소 전극(221)과 박막 트랜지스터(210)의 드레인 전극(212)이 일체로 형성된 구조를 취하고 있다. 물론 본 발명이 이러한 구조에 한정되는 것은 아니며, 다양한 다른 구조를 취할 수도 있다.

유기 발광 소자(220)의 대향 전극(222)은 복수개의 화소들에 있어서 공통으로 형성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 그리고 도 2에서는 유기 발광 소자(220)의 중간층(223)이 부화소에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나 이는 부화소의 구성을 설명하기 위해 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 중간층(223)은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다. 또한 중간층(223) 중 일부의 층은 각 부화소별로 형성되고, 다른 층은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있는 등 그 다양한 변형이 가능하다.

유기 발광 소자(220)의 화소 전극(221)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(222)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이 화소 전극(221)과 대향 전극(222)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

화소 전극(221)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 를 형성할 수 있다.

대향 전극(222)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 중간층(223)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.

화소 전극(221)과 대향 전극(222) 사이에 구비되는 중간층(223)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 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 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 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 사용한다.

이와 같은 유기 발광 소자(220) 및 박막 트랜지스터(210)는 밀봉부(300)로 덮이는데, 이 밀봉부(300)는 유기 발광 소자(220) 및 박막 트랜지스터(210)를 외부의 기계적인 충격으로부터 보호하고, 또한 외부로부터 수분 또는 산소 등과 같은 불순물이 침투하는 것을 방지하는 기능을 가진다. 이러한 밀봉부(300)는 진술한 바와 같이 원자층 증착(ALD: atomic layer deposition)법을 이용하여 형성하는데, 실리콘 옥사이드 또는 알루미늄 옥사이드와 같은 무기 절연막으로 형성될 수 있다.

즉, 기판(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성한 후, 이를 챔버(chamber) 내에 삽입하고 챔버 내로 제 1 반응원을 피딩하여(제 1 피딩단계) 제 1 물질층을 증착의 방법으로 형성한다. 그 후 챔버 내의 제 1 반응원을 제거하는 제 1 퍼지단계를 거친 후, 챔버 내에 제 2 반응원을 피딩하여(제 2 피딩단계) 이미 형성된 제 1 물질층과 제 2 반응원이 반응을 일으키도록 하여 제 1 물질층을 변화시켜 원하는 성분의 밀봉부(300)를 형성한다. 그리고 제 1 물질층과 반응하지 않은 잔존 제 2 반응원이나 반응하여 생성된 부산물을 제거하는 제 2 퍼지단계를 추가적으로 거칠 수도 있다.

예컨대 알루미늄 옥사이드(Al_2O_3)로 만들어진 밀봉부(300)를 형성할 경우에는, 먼저 트리메틸 알루미늄(TMA: $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$)막을 증착한 후 수증기 또는 오존 등을 피딩하여 두 물질의 표면 반응이 유도되도록 열처리를 행함으로써 트리메틸 알루미늄막을 알루미늄 옥사이드막으로 변환시켜 밀봉부(300)를 형성할 수 있다.

이와 같은 ALD법을 이용하여, 원하는 조성을 갖는 밀봉부(300)를 대면적에서 균일하게 형성할 수 있다. 물론 이와 같은 단계를 반복함으로써 밀봉부(300)의 두께를 조절할 수 있으며, 또한 서로 다른 조성을 갖는 복수의 층으로 밀봉부(300)를 형성할 수도 있다.

이와 같이 형성된 밀봉부(300)는 그 두께가 균일하고 단차가 있는 곳에도 균일하게 형성되며 외부로부터의 산소 또는 수분 등의 침투를 방지할 수 있고, 또한 박막이기에 플렉서블 특성이 우수하다는 장점이 있다. 또한 두께가 균일하기에 이 밀봉부(300)를 통해 외부로 광이 취출되는 전면발광형의 경우에도 우수한 화질을 구현할 수 있으며, 박막이므로 디스플레이부(200)에서 방출된 광의 휘도가 저하되지 않는다는 장점이 있다.

본 실시예에서는 디스플레이부(200)에 유기 발광 소자가 구비된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 기준으로 본 발명을 설명하였으나, 이 외에도 다양한 평판 디스플레이 장치에 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치의 일 부화소를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

본 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치가 전술한 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치와 다른 점은, 밀봉부(300)가 디스플레이부(200)를 덮도록 기관(100)의 전면에 형성된 구조라는 점이다. 즉, 밀봉부(300)가 디스플레이부(200) 뿐만 아니라 그 외곽까지도 덮도록 함으로써, 디스플레이부(200)에 대한 봉지 효과를 더욱 극대화시킬 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 평판 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, ALD법을 이용함으로써 원하는 조성을 갖는 밀봉부를 대면적에서 균일하게 형성할 수 있다.

둘째, 밀봉부의 두께가 균일하고 단차가 있는 곳에도 균일하도록 형성할 수 있다.

셋째, 외부로부터의 산소 또는 수분 등의 침투를 효율적으로 방지할 수 있으면서도 플렉서블 특성이 우수한 평판 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

넷째, 밀봉부의 두께를 균일하게 함으로써 밀봉부를 통해 외부로 광이 취출되는 전면발광형의 경우에도 우수한 화질을 구현할 수 있으며, 박막이므로 디스플레이부에서 방출된 광의 휘도가 저하되지 않는다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치의 일 부화소를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 평판 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100: 기관 210: 박막 트랜지스터

211: 소스 전극 212: 드레인 전극

213: 반도체층 214: 게이트 전극

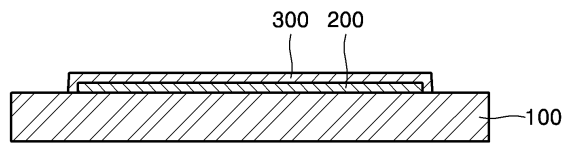
220: 유기 발광 소자 221: 화소 전극

222: 대향 전극 223: 중간층

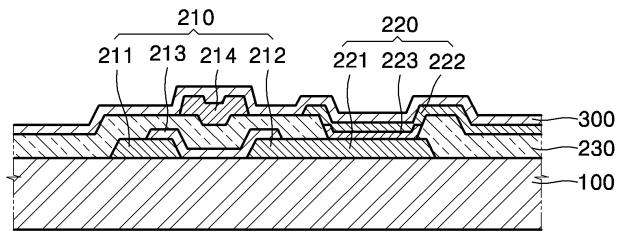
230: 절연막 300: 밀봉부

도면

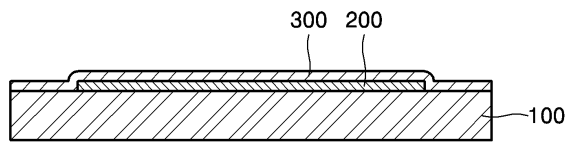
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	平板显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100647711B1	公开(公告)日	2006-11-23
申请号	KR1020050104923	申请日	2005-11-03
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	PARK JIN SEONG 박진성 AHN TAEK 안택 SUH MIN CHUL 서민철		
发明人	박진성 안택 서민철		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种平板显示装置及其制造方法，通过使用ALD方案均匀地形成具有所需成分的大尺寸密封部分。一种平板显示装置，包括显示部分，该显示部分形成在基板（100）上。显示部分由密封部分（300）包围，密封部分（300）由ALD（原子层沉积）方案形成。显示装置是AM（有源矩阵）型OLED器件，其具有形成在各个子像素上的TFT（薄膜晶体管）。在衬底上形成由SiO₂制成的缓冲层。源极和漏极（211,212）形成在基板上。在源极上形成与源极和漏极接触的半导体层（213）。绝缘层（230）覆盖电极。绝缘膜用作像素限定层，其限定OLED（有机发光二极管）的像素。

