

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0112909
H05B 33/04 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월02일

(21) 출원번호 10-2005-0035630

(22) 출원일자 2005년04월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 심재호
대구 남구 대명5동 140-23
홍순광
대구광역시 북구 동천동 889 칠곡 우방하이츠 102-807

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광소자

요약

본 발명은 기관의 음각영역에 유기 EL층 및 전극을 인캡슐레이션 시킴으로써 기관과 실란트 사이로 침투한 수분 또는 공기에 직접적으로 노출되지 않도록 하여 소자의 수명을 연장하고자 하는 유기 전계발광소자에 관한 것으로서, 일정한 깊이 of 트렌치를 구비한 투명기관과, 상기 트렌치 내부에 차례로 적층되는 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 포함한 전면에 형성되어 상기 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극을 상기 트렌치 내부에 인캡슐레이션시키는 보호층과, 상기 투명기관과의 사이에 실란트가 개재되어 투명기관에 대향합착되는 패키징판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

인캡슐레이션, 기관 식각

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

110 : 투명기판 120 : 패키징판

121 : 제 1 전극 122 : 유기 EL층

122a : 정공수송층 122b : 발광층

122c : 전자수송층 123 : 제 2 전극

130 : 정공주입층 150 : 실란트

160 : 보호층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계발광소자(Electroluminescence Display Device ; 이하, ELD라 함)에 관한 것으로 특히, 유기 EL층 및 전극이 기판과 실란트 사이로 침투한 수분 또는 공기에 직접적으로 노출되지 않도록 함으로써 소자의 수명을 연장하고자 하는 유기 전계발광소자에 관한 것이다.

최근들어, 평판표시장치에 대한 연구가 활발한데, 그 중에서 각광받고 있는 것으로 LCD(Liquid Crystal Displays), FED(Field Emission Displays), ELD(Electroluminescence Device), PDP(Plasma Display Panels) 등이 있다.

이 중, 현재 PCS(personal communication service)를 비롯한 개인 정보 단말기, 노트북, TV 등의 경우 액정표시소자가 널리 사용되고 있으나 시야각이 좁고 응답속도가 느리다는 문제 때문에, 자발광의 유기 전계발광소자가 주목받고 있다.

유기 전계발광소자는 유기 EL층 양단에 형성된 음극 및 양극에 전계를 가하여 유기 EL층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합하게 함으로써, 이때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계발광(EL;electroluminescence) 현상을 이용한 것이다. 즉, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 여기상태(excite state)로부터 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광한다.

이러한, 유기 전계발광소자는 응답속도가 빠르고 휘도가 우수하며 박막화로 인한 저전압 구동을 실현시킬 수 있을 뿐만 아니라, 가시영역의 모든 색상을 구현할 수 있어 현대인의 다양한 기호에 맞출 수 있는 장점이 있다. 또한, 플라스틱과 같이 휘 수 있는(flexible) 투명기판 위에도 소자를 형성할 수 있다는 장점이 있다.

또한, PDP에 비해 저전압에서 구동할 수 있고, 전력 소비가 비교적 적으며, 녹색, 적색, 청색의 3가지 색을 쉽게 구현할 수 있기 때문에 차세대 평판디스플레이에 적합한 소자이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술의 유기 전계발광소자를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래기술에 의한 유기 전계발광소자의 단면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 유기 전계발광소자는 투명기판(10)과 접착제 역할을 하는 실란트(50)에 의해서 상기 투명기판(10)에 대향하도록 합착된 패키징판(packaging plate)으로 구성되는바, 상기 투명기판(10)은 어레이 배선(미도시)에 의해 다수의 화소부(발광부)가 정의되고, 각 화소부에는 박막트랜지스터(TTF)와 제 1 전극(21)이 형성된다.

상기 제 1 전극(21)은 정공주입전극으로서 제 1 전극을 포함한 전면에는 정공주입층(30)이 형성되고, 상기 정공주입층(30) 상에는 유기 EL층(22)이 구비되며, 그 위에는 전자주입전극인 제 2 전극(23)이 구비된다.

이 때, 상기 유기 EL층(22)은 각 화소부마다 적, 녹, 청색을 발광하는 발광층(22b)과, 상기 발광층과 정공주입층 사이의 정공수송층(22a)과, 상기 발광층과 제 2 전극 사이의 전자수송층(22c)으로 이루어진다.

이러한 소자의 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(23)에 전계를 인가하면 제 2 전극(23)으로부터 전자가 유기 EL층(22)으로 주입되고, 제 1 전극(21)으로부터 정공이 유기 EL층(22)으로 주입된다.

유기 EL층(22)에 주입된 전자와 정공은 전계하에서 유기 EL층으로 이동하다가 서로 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 엑시톤의 여기상태에 있던 전자가 기저상태로 천이되면서 가시광 영역의 빛을 내게 되고 이로써 투명기관(10) 측으로 화상이 표시된다.

하지만, 상기 유기 전계발광소자는 다양한 장점에도 불구하고, 수명이 짧다는 단점이 있다.

즉, 상기 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층은 유기물을 재료로 하고, 제 2 전극은 일함수(work function)가 낮은 금속을 사용하는데, 이러한 물질들은 산소 및 수분에 취약한 특성을 가진다. 따라서, 소자를 장시간 구동할 경우, 유기물과 음극 물질이 소자 내부 혹은 외부로부터 유입된 산소 및 수분과 반응하여 열화되고 결국, 소자의 수명이 떨어진다.

이상과 같이, 유기물 재료와 음극 물질이 내습성 및 내산화성이 낮아서 디스플레이의 동작에 열화를 발생시키고, 이러한 열화는 흑점(dark spot)이라 불리는 비발광영역을 생성시킨다. 시간이 지남에 따라 흑점 영역은 주위로 확산되어 결국, 소자 전체가 발광되지 않게 된다.

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해, 유기 EL층과 전극이 수분 및 산소에 최대한 노출되지 않도록 인캡슐레이션(encapsulation)이라는 공정을 수행하는데, 이 공정은 캐니스터, 유리 재질의 패키징판(packaging plate)(20)을 제작하여 그 내부에 반투과성막으로 흡습제(12)를 고정시킨 뒤, 질소(N₂), 아르곤(Ar) 등의 비활성 기체 분위기 하에서 실란트(50)를 매개로 투명기관(10)과 패키징판(20)을 합착하는 기술이다.

이 때, 흡습제(12)는 산화바륨(BaO), 탄산칼슘(CaCO₃), 산화칼슘(CaO), 산화인(P₂O₅), 제올라이트(zeolite), 실리카겔(silica gel), 알루미나(alumina) 등으로 수분과 접촉하여 화학반응에 의해 수분을 제거하는 역할을 하고, 상기 실란트(50)는 에폭시 수지 등의 접착제로서 투명기관(10)과 패키징판(20)을 밀봉하는 역할을 한다.

하지만, 상기 흡습제의 경우 수분 제거 효과에 한계가 있고, 실란트의 경우에도 유기 고분자 물질이기 때문에 외부로부터의 수분 차단기능을 완벽하게 수행하지 못한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 기관의 음각영역에 유기 EL층 및 전극을 인캡슐레이션 시킴으로써, 상기 유기 EL층 및 전극이 기관과 실란트 사이로 침투한 수분 또는 공기에 직접적으로 노출되지 않도록 하여 소자의 수명을 연장하고자 하는 유기 전계발광소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 유기 전계발광소자는 일정한 깊이의 트렌치를 구비한 투명기관과, 상기 트렌치 내부에 차례로 적층되는 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 포함한 전면에 형성되어 상기 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극을 상기 트렌치 내부에 인캡슐레이션시키는 보호층과, 상기 투명기관과의 사이에 실란트가 개재되어 투명기관에 대향합착되는 패키징판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 유기 전계발광소자를 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도이고, 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도이며, 도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 유기 전계발광소자의 단면도이다.

본 발명에 의한 유기 전계발광소자는 도 2에 도시된 바와 같이, 화상이 디스플레이되는 영역에 상응하여 트랜치가 형성되는 투명기관(110)과, 상기 투명기관(110)의 트랜치 내부에 차례대로 형성되는 제 1 전극(121), 정공주입층(130), 유기 EL층(122), 제 2 전극(123)과, 상기 트랜치 내부의 유기 EL층과 전극이 수분이나 공기에 노출되지 않도록 하기 위해 제 2 전극(123) 상부의 트랜치 내부에 형성되는 보호층(160)과, 실란트(150)를 매개로 상기 투명기관(110)에 대향 합착되는 패키징 판(packaging plate)(120)으로 구성된다.

여기서, 상기 실란트(150)가 형성되어 있는 부분으로 수분이나 공기가 침투하여도 유기 EL층과 전극이 기관의 트랜치 내부에 형성되고 보호층으로 커버되기 때문에, 수분이나 공기로부터 유기 EL층과 전극을 보호할 수 있다.

이 때, 투명기관에 트랜치를 형성하는 방법은 다양할 것이나, 투명기관을 고온 하에서 금형으로 찍어내어 트랜치를 형성하거나 또는 투명기관을 식각하여 트랜치를 형성할 수 있다. 기관을 식각하는 방법은 트랜치를 형성할 부분을 뺀 나머지 영역에 레지스트 패턴을 형성하고 상기 레지스트 패턴 사이로 노출된 기관을 건식식각 또는 습식식각하여 트랜치를 형성한다. 이때, 상기 투명기관이 유리기관이고 트랜치를 습식식각하여 트랜치를 형성하는 경우에는 에천트로서 불산(HF)을 사용한다.

이와같이 형성된 기관의 트랜치 내부에는 유기 EL층과 전극이 형성되는데, 구체적으로, 투명기관(110) 상에는 게이트 배선 및 데이터 배선(미도시)이 교차되어 다수의 화소부(발광부)가 정의되고, 각 화소부에는 박막트랜지스터(TTF)와 제 1 전극(121)이 형성된다.

상기 제 1 전극(121)은 정공주입전극으로서 제 1 전극을 포함한 전면에는 정공주입층(130)이 형성되고, 상기 정공주입층(130) 상에는 유기 EL층(122)이 구비되며, 그 위에는 전자주입전극인 제 2 전극(123)이 구비된다.

상기 유기 EL층(122)은 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 상기 각 화소부마다 적, 녹, 청색을 발광하는 별도의 유기물질을 패터닝하여 사용한다. 그리고, 상기 유기 EL층(122)은 단일층으로 형성하거나 복수층으로 형성할 수 있는데, 복수층으로 형성하는 경우에는 상기 정공 주입층(130)과 근접하여 정공 수송층(122a)을 더 구비하고, 상기 제 2 전극(123)과 근접하여 전자 수송층(122c)을 더 구비한다.

이러한 소자의 제 1 전극(121) 및 제 2 전극(123)에 전계를 인가하면 제 2 전극(123)으로부터 전자가 유기 EL층(122)으로 주입되고, 제 1 전극(121)으로부터 정공이 유기 EL층(122)으로 주입된다. 유기 EL층(122)에 주입된 전자와 정공은 전계하에서 유기 EL층으로 이동하다가 서로 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 엑시톤의 여기상태에 있던 전자가 기저상태로 천이되면서 가시광 영역의 빛을 내게 된다.

이 때, 투명기관(110)과 패키징판(120)을 대향합착하기 위해서, 투명기관 가장자리에 실란트(150)를 빈틈없이 형성한 뒤, 질소, 아르곤 등의 비활성 기체로 밀폐된 곳에서 일반적인 인캡슐레이션(encapsulation) 방법에 따라 상기 패키징판(120)과 투명기관(110)을 대향 합착한다. 따라서, 투명기관(110)과 패키징 판(120) 사이에 비활성 기체가 채워진다.

다만, 도 3에 도시된 바와 같이, 보호층(160)을 포함한 투명기관(110) 전면에 실란트(150)를 형성한 뒤, 패키징판(120)과 투명기관(110)을 대향 합착할 수도 있다. 이로써, 유기 EL층과 전극을 외부의 수분과 공기로부터 완전 차단시킬 수 있다.

그리고, 도 4에 도시된 바와 같이, 투명기관(110) 가장자리에 실란트(150)를 형성하고, 패키징판(120) 내측에 소자 내의 수분을 제거하기 위한 흡습제(112)를 형성한 뒤, 패키징판(120)과 투명기관(110)을 대향 합착할 수도 있다. 상기 흡습제(112)는 종이 또는 테프론 등의 반투과성막에 의해 부착된다. 이로써, 기관의 트랜치 내부에 유기 EL층과 전극을 형성하고 보호층으로 커버하여 외부의 수분 및 공기로부터 보호하는 것은 물론, 흡습제에 의해 한번 더 습한 공기를 차단할 수 있다.

이 때, 패키징판(120)은 유리기관을 사용하여도 무방하지만, 알루미늄 재질의 캐니스터(canister)를 사용하여도 된다.

그리고, 상기 보호층(160)은 경화성 물질로서 열 또는 광에 의해 경화되는 절연물질로 형성하며, 유기절연물질 또는 무기절연물질을 불문한다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 유기 전계발광소자는 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 기관의 트렌치 내부에 유기 EL층 및 전극을 형성하고 보호층으로 커버하여 인캡슐레이션시킴으로써, 기관과 실란트 사이로 침투한 수분 또는 공기에 유기 EL층 및 전극이 직접적으로 노출되지 않도록 할 수 있다.

따라서, 수분 및 산소의 침투에 의해 소자가 열화되는 것을 방지할 수 있으므로 소자의 수명 연장이 가능해지고 결국, 소자의 신뢰성이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

일정한 깊이의 트렌치를 구비한 투명기관과,

상기 트렌치 내부에 차례로 적층되는 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극과,

상기 제 2 전극을 포함한 전면에 형성되어 상기 제 1 전극, 유기 EL층 및 제 2 전극을 상기 트렌치 내부에 인캡슐레이션시키는 보호층과,

상기 투명기관과의 사이에 실란트가 개재되어 투명기관에 대향합착되는 패키징판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 실란트는 투명기관 가장자리에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 패키징판 내측에 흡습제가 더 부착되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 실란트는 보호층을 포함한 투명기관 전면에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 패키징판은 유리기관 또는 캐니스터인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 보호층은 경화성 물질인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

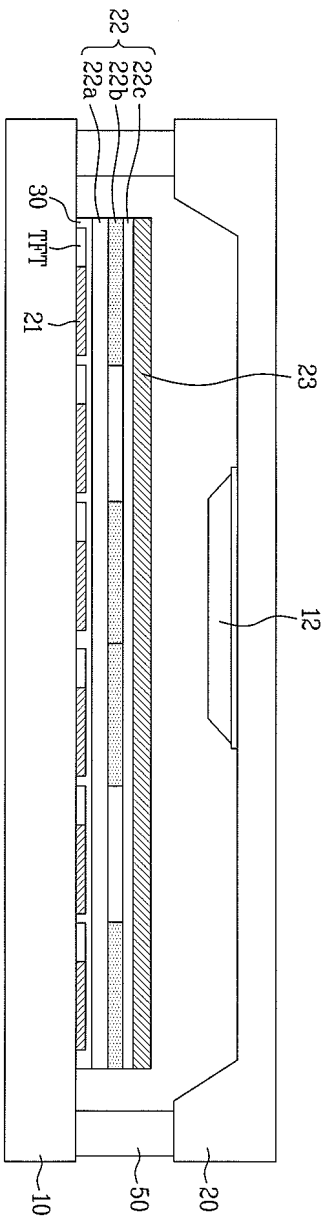
청구항 7.

제 1 항에 있어서,

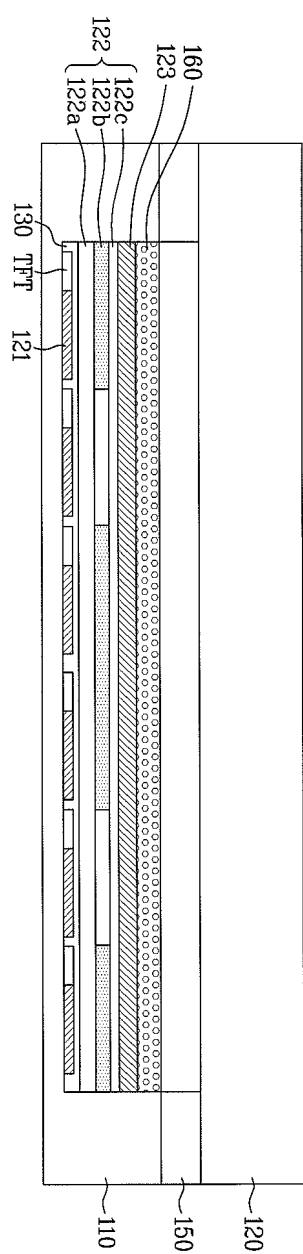
상기 보호층은 상기 기관의 트랜치 내부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

도면

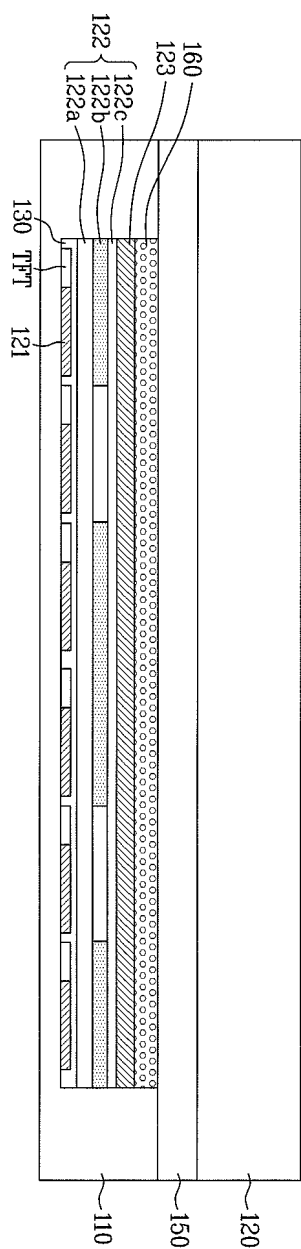
도면1



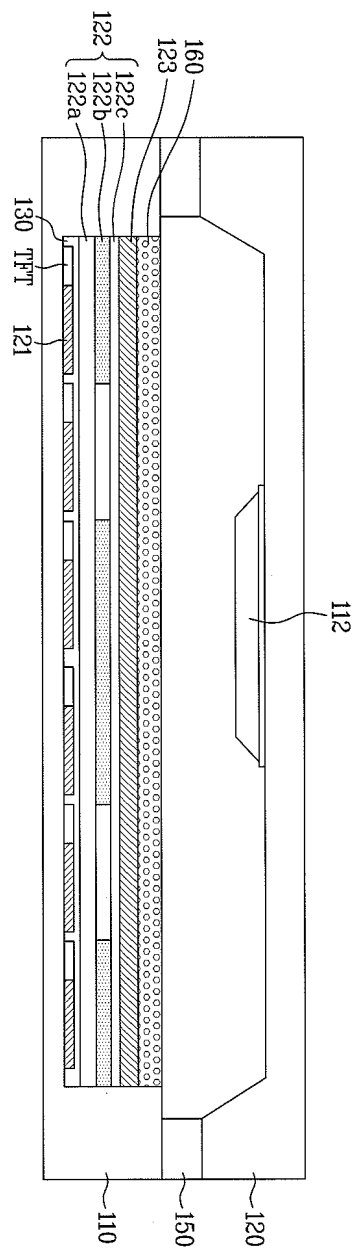
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020060112909A	公开(公告)日	2006-11-02
申请号	KR1020050035630	申请日	2005-04-28
[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	SIM JAE HO 심재호 HONG SOON KWANG 홍순광		
发明人	심재호 홍순광		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	B01D35/16 B01D2321/2075 C02F1/44 C02F2303/16		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及渗透到基板和密封剂之间的基板的凹版区域中的水分，它使有机电子发光层和带有封装的电极或有机电致发光器件不直接暴露在大气中并延长寿命该设备。并且它形成在包括透明基板的前面，其具有固定深度的沟槽和连续地层叠在沟槽内的第一电极，以及有机电子发光层和第二电极，以及第二电极和在保护层和透明基板之间允许密封剂，并且封装中的键是第一电极，并且包括封装板的内部沟槽内的有机电子发光层和第二电极在透明基板中相对密封。封装和板蚀刻。

