

(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	2006년09월22일 10-0627375 2006년09월15일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0115619 2005년11월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김은아 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	유미특허법인

심사관 : 정두한

(54) 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

요약

본 발명은 화소의 단락부에 의한 열화 진전을 억제하면서 봉지 공정 시 불필요한 산화를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판에 발광 소자를 포함하는 화소들을 형성하여 화소 기판을 제작하고, 화소의 단락부를 제거하고, 화소 기판을 산소 분위기로 표면 처리하고, 화소 기판을 무산소 분위기에서 봉지 기판과 봉지하는 단계들을 포함한다.

대표도

도 4

색인어

유기발광표시장치, 봉지, 단락부, 에이징, 산소, 질소

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도들이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 에이징을 실시한 후의 화소를 나타낸 부분 단면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 산소 분위기로 표면 처리를 수행한 후의 화소를 나타낸 부분 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 봉지 기관에 의해 화소 기관이 봉지되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

유기 발광 표시 장치는 유기물질에 양극(anode)과 음극(cathode)을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 액정 표시 장치에 비해 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.

상기 유기 발광 표시 장치의 발광 소자는 정공 주입 전극인 양극의 제1 전극, 발광층, 및 전자 주입 전극인 음극의 제2 전극으로 이루어지고, 발광층이 적(Red; R), 녹(G; Green), 청(Blue; B)을 내는 각각의 유기 물질로 이루어져 풀 칼라(full color)를 구현한다. 또한, 발광층은 전자와 정공의 균형을 좋게 하여 발광 효율을 높이도록 발광층(emitting layer; EML)에 전자 수송층(electron transport layer; ETL), 정공 수송층(hole transport layer; HTL)을 포함한 다층 구조로 이루어질 수 있으며, 경우에 따라서는 별도의 전자 주입층(electron injection layer; EIL)과 홀 주입층(hole injection layer; HIL)을 더 포함할 수 있다.

상기 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동형(passive matrix type)과 능동 구동형(active matrix type)으로 구분된다.

여기서, 수동 구동형 유기 발광 표시 장치는 제조 공정이 단순하고 제조 비용이 저렴하지만 소비 전력이 크고 대면적화에 부적합하다. 반면, 능동 구동형 유기 발광 표시 장치는 구동 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT, 이하 TFT 라 칭함)를 구비함에 따라 수동 구동형 유기 발광 표시 장치에 비해 공정이 복잡하고 제조 비용이 높지만, R, G, B 독립 구동 방식으로 낮은 소비 전력, 고정세, 빠른 응답 속도, 광시야각 및 박형화 구현이 가능하다는 장점이 있어, 최근에는 주로 능동 구동형 유기 발광 표시 장치가 적용되고 있다.

상기 유기 발광 표시 장치는 발광 유형에 따라 배면 발광형과 전면 발광형으로 구분되는데, 능동 구동형 유기 발광 표시 장치의 경우 배면 발광형으로 구동하게 되면 TFT로 인해 개구율에 제약을 받기 때문에 전면 발광형으로 구동하는 것이 개구율 측면에서 유리하다.

한편, 유기 발광 표시 장치에서는 발광 소자를 포함하는 화소가 형성되는 기관, 이른 바 화소 기관을 제작한 후, 외부의 수분 등으로부터 화소가 보호되도록 밀봉 부재에 의해 화소 기관과 봉지 기관을 접합하여 화소 기관을 봉지하는 봉지 공정을 수행한다.

또한, 봉지 공정을 수행하기 전에 에이징(aging)에 의해 화소 기관에서 화소의 단락(short)부, 일례로 제1 전극과 제2 전극 사이의 단락부를 터트려 제거하고, 제거된 부분이 산소(O₂)에 의해 치유되어 단락에 의한 열화가 더 이상 진전되지 않도록 봉지 공정을 주로 산소(O₂) 분위기에서 수행한다.

그런데, 능동형 유기 발광 표시 장치의 경우 R, G, B를 내는 발광층의 유기 물질이 산소에 취약한 특성을 가지는 인광 재료를 일부 함유함에 따라, 산소 분위기에서 봉지 공정을 수행할 경우 인광 재료에 의한 빠른 산화로 인해 화소의 단락이 제거된 부분뿐만 아니라 다른 부분까지 산화가 진전되는 문제가 있다.

또한, 이러한 산화의 진전은 상기 능동형 유기 발광 표시 장치가 전면 발광 구동에 적용되어 발광 효율 개선을 위해 제2 전극이 박막으로 이루어질 경우 더욱 더 심하게 발생되어, 결국 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 및 표시 특성을 저하시키게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 화소의 단락부에 의한 열화 진전을 억제하면서 봉지 공정 시 불필요한 산화를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기관에 발광 소자를 포함하는 화소들을 형성하여 화소 기관을 제작하고, 화소의 단락부를 제거하고, 화소 기관을 산소 분위기로 표면 처리하고, 화소 기관을 무산소 분위기에서 봉지 기관과 봉지하는 단계들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

여기서, 봉지는 질소(N₂), 수소(H₂), 헬륨(He), 아르곤(Ar) 등의 불활성 가스 분위기, 바람직하게 질소(N₂) 분위기로 수행할 수 있다.

또한, 발광 소자가 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 구조로 이루어질 수 있다.

이하, 첨부한 도 1a 내지 도 1c와 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

도 1a를 참조하면, 실제 발광 및 표시가 이루어지는 표시 영역(A1)과 표시 영역(A1) 주변의 비표시 영역(A2)이 정의된 기관(110)을 준비하고, 표시 영역(A1)에 복수개의 화소(P1)를 매트릭스 형태로 형성하고 비표시 영역(A2)에 패드(112)를 형성하여 화소 기관(100)을 제작한다(도 2의 ST10).

여기서, 기관(110)은 유리나 플라스틱과 같은 절연 재질 또는 스테인리스 강(stainless steel; SUS)과 같은 금속 재질로 이루어질 수 있다.

화소(P)는 도 3 및 도 4와 같이 발광 소자(L)와 TFT(T)를 포함할 수 있으며, 이 경우 발광 소자(L)가 평탄화막(240)에 의해 TFT(T)와 절연되면서 평탄화막(240)에 구비된 비아홀(241)을 통하여 TFT(T)의 일부, 일례로 드레인 전극과 전기적으로 연결된다. 발광 소자(L)는 제1 전극(310), 유기 발광층(320) 및 제2 전극(340)이 순차적으로 적층된 구조로 이루어지며, 제1 전극(310)은 화소 정의막(320)에 의해 인접 화소의 제1 전극(미도시)과 전기적으로 분리되고 화소 정의막(320)에 구비된 개구부(321)를 통하여 유기 발광층(330)과 접촉하게 된다.

제1 전극(310)은 반사율이 높은 금속을 포함하는 물질, 일례로 ITO/Ag/ITO, ITO/Ag 합금/ITO 또는 AlNd/ITO로 이루어지고 제2 전극은 MgAg와 같은 투명 물질을 포함할 수 있으며, 이 경우 제2 전극(340)은 발광 효율 개선을 위해 박막으로 형성할 수 있다.

다른 한편으로, 제1 전극(310)은 ITO, IZO의 단일층 또는 이들의 복합층으로 이루어지고 제2 전극(340)은 MgAg 또는 Al 등으로 이루어질 수도 있다.

유기 발광층(330)은 코퍼 프탈로시아닌(copper phthalocyanine; CuPc), 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) 등과 같은 저분자 유기물로 이루어지거나 고분자 유기물로 이루어질 수 있다.

예컨대, 유기 발광층(330)이 저분자 유기물로 이루어지는 경우, 홀 주입층(Hole Injection layer; HIL), 홀 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층(Emitting Layer; EML) 및 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL)을 포함한 다층 구조로 이루어질 수 있다.

또한, 유기 발광층(330)이 고분자 유기물로 이루어지는 경우, 홀 수송층(Hole Transport Layer; HTL) 및 발광층(Emitting Layer; EML)으로 이루어질 수 있으며, 이때 HTL은 PEDOT 물질로 이루어지고 EML은 폴리-페닐렌비닐렌(Poly-Phenylenevinylene; PPV)계 또는 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 물질로 이루어질 수 있다.

도 1b를 참조하면, 패드(112)를 통해 제1 전극(310)과 제2 전극(340)으로 소정의 전압(V1, V2)을 각각 인가하여 화소 기관(100)의 에이징을 실시하여(도 2의 ST20), 표시 영역(A2)에 형성된 화소들(P1) 중 단락이 발생된 화소(P2)의 단락부, 일례로 제1 전극(310)과 제2 전극(340) 사이의 단락부를 터트려 이를 제거한다. 그러면, 도 3과 같이 단락부가 제거된 부분에서 제1 전극(310)의 상부 표면이 노출될 뿐만 아니라 유기 발광층(330)과 제2 전극(340)의 측부가 각각 노출된다.

그 다음, 산소(O₂) 분위기로 화소 기관(100)의 표면 처리를 실시하여(도 2의 ST30), 도 4 및 도 5와 같이 단락부가 제거된 부분의 제1 전극(310) 상부 표면, 유기 발광층(330) 및 제2 전극(340)의 측부 표면 및 제2 전극(340)의 상부 표면 전체에 산화막(400)을 형성한다. 이때, 산화막(400)이 10 내지 50 Å 두께로 얇게 형성된다.

이와 같이 산소 분위기로 표면 처리를 수행하면 단락부가 제거된 부분에만 산화막이 얇게 형성되므로, 유기 발광층(330)이 인광 재료를 일부 함유하거나 제2 전극(340)이 박막으로 이루어지더라도 단락에 의한 열화가 더 이상 진전되지 않을 뿐만 아니라 산화의 진전도 더 이상 발생되지 않는다.

도 1c를 참조하면, 외부의 수분 등으로부터 화소(P1)가 보호되도록 무산소 분위기, 바람직하게는 질소(N₂), 수소(H₂), 헬륨(He), 아르곤(Ar) 등의 불활성 가스 분위기, 더욱 바람직하게는 질소(N₂) 분위기에서 밀봉 부재(130)에 의해 화소 기관(100)과 유리로 이루어진 봉지 기관(120)을 접합하여 화소 기관(100)을 봉지하는 봉지 공정을 수행한다(도 2의 ST40).

본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 봉지 공정은 무산소 분위기에서 실시하고 봉지 공정 전에 에이징에 의해 화소의 단락부가 제거된 부분에만 산화막을 얇게 형성하므로, 단락에 의한 열화 진전 및 불필요한 산화를 억제할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 화소의 단락부에 의해 열화가 진전되는 것을 억제할 수 있고 봉지 공정 시 불필요한 산화를 방지할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 및 표시 품질을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관에 발광 소자를 포함하는 화소들을 형성하여 화소 기관을 제작하는 단계;

상기 화소의 단락부를 제거하는 단계;

상기 화소 기관을 산소(O₂) 분위기로 표면 처리하는 단계; 및

상기 화소 기관을 무산소 분위기에서 봉지 기관과 봉지하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 봉지는 질소(N₂), 수소(H₂), 헬륨(He), 아르곤(Ar) 등의 불활성 가스 분위기로 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 봉지는 질소(N₂) 분위기로 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 발광 소자가 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 구조로 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 제1 전극이 ITO/Ag/ITO, ITO/Ag 합금/ITO 또는 AlNd/ITO를 포함하고, 상기 제2 전극이 MgAg와 같은 투명 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

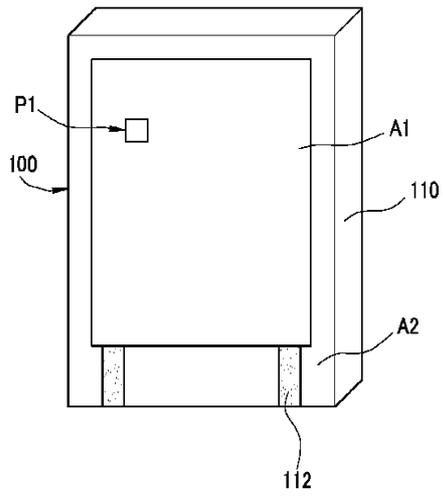
청구항 6.

제1 항에 있어서,

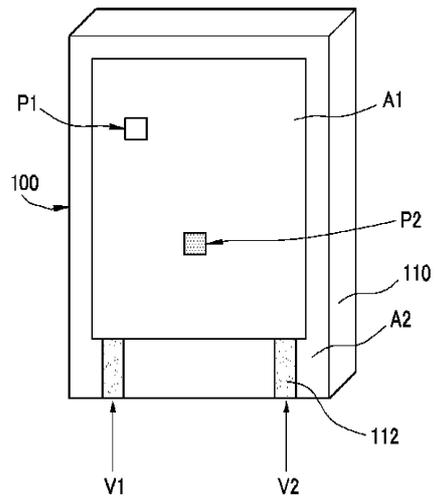
상기 화소가 상기 발광 소자와 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터를 더욱 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

도면

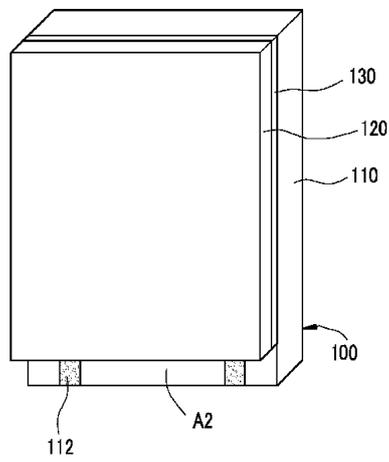
도면1a



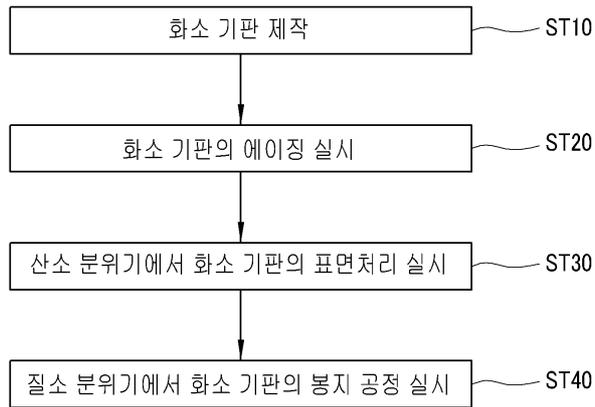
도면1b



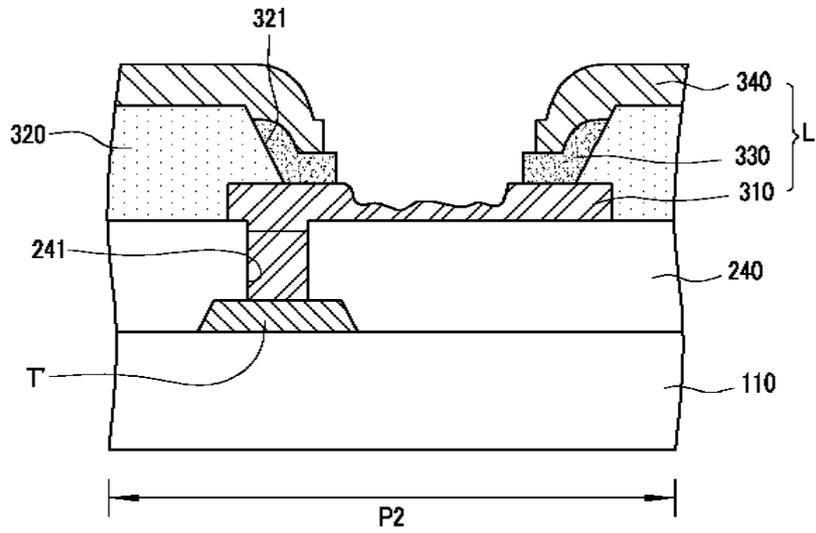
도면1c



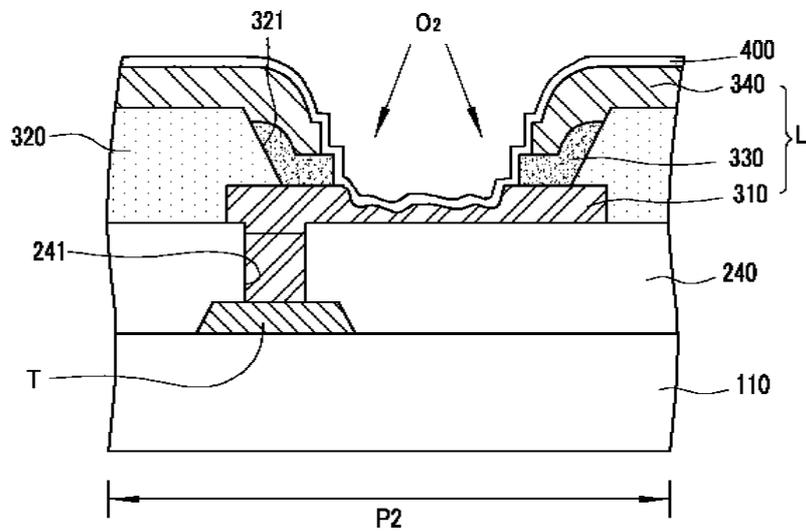
도면2



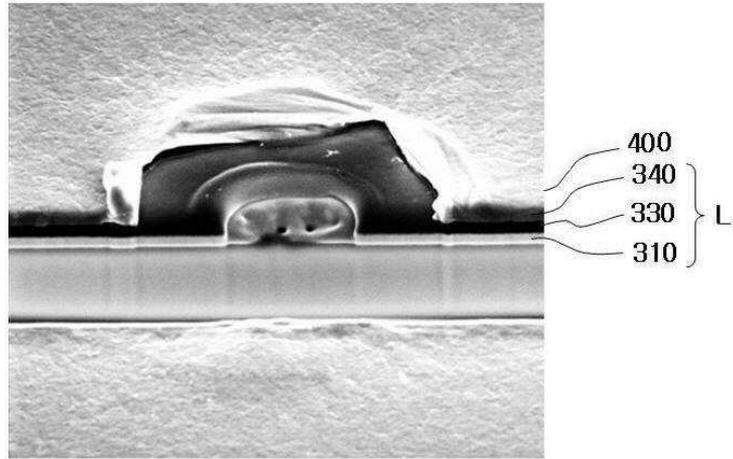
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	KR100627375B1	公开(公告)日	2006-09-22
申请号	KR1020050115619	申请日	2005-11-30
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	KIM EUN AH		
发明人	KIM, EUN AH		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0029 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/562		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种制造有机发光显示装置的方法，该方法能够在抑制由于像素短路引起的劣化的同时防止密封过程中的不必要的氧化。根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法包括以下步骤：在基板上形成包括发光器件的像素以制造像素基板，去除像素的短路，在氧气氛中对像素基板进行表面处理，并将封装基板封装在大气中。4 指数方面 有机发光显示器，封装，短路，老化，氧气，氮气

