



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0044624  
(43) 공개일자 2010년04월30일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0103832

(22) 출원일자 2008년10월22일

심사청구일자 2008년10월22일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김훈

경기도 수원시 영통구 신동 575

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

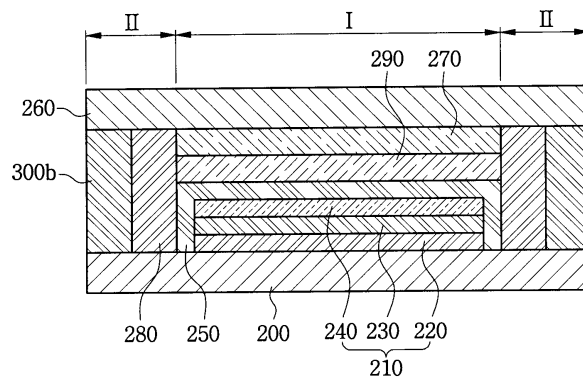
(54) 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 기관; 상기 소자영역의 기관 상에 위치하는 유기전계발광소자; 상기 기관에 대응하여 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 봉지기관; 상기 봉지기관의 소자영역 상에 형성된 광투과층; 상기 봉지기관의 소자영역 상에 형성되고, 상기 광투과층의 상부에 형성되는 내부충진제; 및 상기 봉지기관의 봉지영역에 위치하며, 상기 기관과 봉지기관을 봉지하는 봉지제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

따라서, 본 발명은 기관과 봉지기관 사이에 내부충진제를 형성함으로써, 봉지제로 글라스 프리트를 사용함에 따른 기계적 강도를 보완할 수 있고, 또한, 봉지기관 측에 광투과층을 형성함으로써, 내부충진제를 사용함에 따른 광효율의 저하를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도7



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

소자영역 및 봉지영역을 구비하는 기관;

상기 소자영역의 기관 상에 위치하는 유기전계발광소자;

상기 기관에 대응하여 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 봉지기판;

상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성된 광투과층;

상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성되고, 상기 광투과층의 상부에 형성되는 내부충진제; 및

상기 봉지기판의 봉지영역에 위치하며, 상기 기관과 봉지기판을 봉지하는 봉지제를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광소자를 둘러싸는 보호막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 봉지기판의 봉지영역에 위치하며, 상기 내부충진제를 지지하는 실런트부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 봉지제는 상기 실런트부의 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 봉지제는 글라스 플릿인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 글라스 플릿은 산화납(PbO), 삼산화이붕소(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 및 이산화규소(SiO<sub>2</sub>)로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광투과층은 유기막, 무기막 또는 이들의 다중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 광투과층의 굴절률은 1.75 내지 1.85인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 광투과층의 두께는 630 내지 770Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 내부충진제는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 불소 수지 및 테프론 수지로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 실린트부는 실리콘계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 및 폴리이미드계 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광소자는 반도체층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 13**

소자영역 및 봉지영역을 구비하는 기판을 제공하는 단계;

상기 소자영역의 기판 상에 유기전계발광소자를 형성하는 단계;

상기 기판에 대응하여 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 봉지기판을 제공하는 단계;

상기 봉지기판의 소자영역 상에 광투과층을 형성하는 단계;

상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성되고, 상기 광투과층의 상부에 형성되는 내부충진제를 형성하는 단계;

상기 봉지기판의 봉지영역에 상기 기판과 봉지기판을 봉지하는 봉지제를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 14**

제 14 항에 있어서,

상기 유기전계발광소자를 형성한 후, 상기 유기전계발광소자를 둘러싸는 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 광투과층을 형성한 후, 상기 봉지기판의 봉지영역에 실린트부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 봉지제는 상기 실린트부의 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 봉지제는 글라스 플릿을 형성하고, 상기 글라스 플릿에 레이저를 조사하여 상기 글라스 플릿을 용융하고 고상화하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 글라스 프릿은 산화납(PbO), 삼산화이붕소(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 및 이산화규소(SiO<sub>2</sub>)로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 19**

제 13 항에 있어서,

상기 광투과층의 굴절률은 1.75 내지 1.85인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**청구항 20**

제 13 항에 있어서,

상기 광투과층의 두께는 630 내지 770Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 기관과 봉지기관을 글라스 프릿으로 봉지함에 따른 기계적 강도를 보완하고, 또한, 휘도에 따른 효율의 저하를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근에 음극선관(cathode ray tube)과 같은 종래의 표시소자의 단점을 해결하는 액정표시장치(liquid crystal display device), 유기전계발광장치(organic electroluminescence device) 또는 PDP(plasma display panel)등과 같은 평판형 표시장치(flat panel display device)가 주목받고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 자체발광소자가 아니라 수광소자이기 때문에 밝기, 콘트라스트, 시야각 및 대면적화 등에 한계가 있고, PDP는 자체발광소자이지만, 다른 평판형표시장치에 비해 무게가 무겁고, 소비전력이 높을 뿐만 아니라 제조 방법이 복잡하다는 문제점이 있다.

[0004] 반면에, 유기전계발광표시장치는 자체발광소자이기 때문에 시야각, 콘트라스트 등이 우수하고, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량, 박형이 가능하고, 소비 전력 측면에서도 유리하다. 또한, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 고체이기 때문에 외부 충격에 강하고 사용 온도 범위도 넓은 뿐만 아니라 제조 방법이 단순하고 저렴하다는 장점을 가지고 있다.

[0005] 그러나, 열 저항성이 낮은 재료인 유기화합물로 형성된 유기박막들은 수분에 의해 열화되기 쉽고, 유기박막들 상에 형성된 음전극은 산화로 인해 성능이 저하되는 특성이 있다. 따라서 유기박막들에 수분이나 산소 등이 침투하지 않도록 봉지하여야 한다.

[0006] 도 1은 종래기술에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

[0007] 도 1을 참조하면, 기관(100)을 제공하고, 상기 기관(100) 상에 유기전계발광소자(110)를 형성한다. 상기 유기전계발광소자(110)는 제 1 전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기막층 및 제 2 전극을 포함한다.

[0008] 또한, 반도체층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0009] 이어서, 봉지기관(120)을 제공하고, 상기 기관(100) 또는 봉지기관(120)의 일면에 글라스 프릿(130)을 형성하고, 상기 기관(100)과 봉지기관(120)을 합착한다.

[0010] 이후에, 상기 글라스 프릿(130)에 레이저를 조사하여, 상기 글라스 프릿(130)을 용융하고 고상화하여 종래 기술에 따른 유기전계발광표시장치가 제조된다.

[0011] 하지만, 상기 글라스 프린트는 수분이나 산소 등의 침투에 관한 특성은 좋으나, 그 특성상 기계적 강도에 매우 취약한 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0012] 따라서, 본 발명은 글라스 플릿의 기계적 강도를 보완할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 기계적 강도가 보완하면서, 휘도에 따른 효율의 저하를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

[0014] 본 발명은 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 기판; 상기 소자영역의 기판 상에 위치하는 유기전계발광소자; 상기 기판에 대응하여 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 봉지기판; 상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성된 광투과층; 상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성되고, 상기 광투과층의 상부에 형성되는 내부충진제; 및 상기 봉지기판의 봉지영역에 위치하며, 상기 기판과 봉지기판을 봉지하는 봉지체를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 유기전계발광소자를 둘러싸는 보호막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 봉지기판의 봉지영역에 위치하며, 상기 내부충진제를 지지하는 실런트부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 봉지체는 상기 실런트부의 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 상기 봉지체는 글라스 플릿이고, 상기 글라스 프린트는 산화납(PbO), 삼산화이붕소(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 및 이산화규소(SiO<sub>2</sub>)로 이루어진 군에서 선택된 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 광투과층의 굴절률은 1.75 내지 1.85이고, 상기 광투과층의 두께는 630 내지 770Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0020] 또한, 본 발명은 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 기판을 제공하는 단계; 상기 소자영역의 기판 상에 유기전계발광소자를 형성하는 단계; 상기 기판에 대응하여 소자영역 및 봉지영역을 구비하는 봉지기판을 제공하는 단계; 상기 봉지기판의 소자영역 상에 광투과층을 형성하는 단계; 상기 봉지기판의 소자영역 상에 형성되고, 상기 광투과층의 상부에 형성되는 내부충진제를 형성하는 단계; 상기 봉지기판의 봉지영역에 상기 기판과 봉지기판을 봉지하는 봉지체를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 광투과층을 형성한 후, 상기 봉지기판의 봉지영역에 실런트부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0022] 또한, 본 발명은 상기 유기전계발광소자를 형성한 후, 상기 유기전계발광소자를 둘러싸는 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0023] 또한, 본 발명은 상기 봉지체는 글라스 플릿을 형성하고, 상기 글라스 프린트에 레이저를 조사하여 상기 글라스 프린트를 용융하고 고상화하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0024] 또한, 본 발명은 상기 광투과층의 굴절률은 1.75 내지 1.85이고, 상기 광투과층의 두께는 630 내지 770Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

**효과**

[0025] 따라서, 본 발명은 글라스 프린트를 통하여 기판과 봉지기판을 합착함으로써, 수분이나 산소 등의 침투에 관한 특성이 우수한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 글라스 프리트의 기계적 강도를 보완할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 기계적 강도가 보완하면서, 휘도에 따른 효율의 저하를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 또한 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0029] 도 2 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 나타내는 단면도이다.

[0030] 먼저, 도 2를 참조하면, 소자영역(I) 및 봉지영역(II)을 구비하는 기판(200)을 제공한다. 상기 기판(200)은 절연 유리, 플라스틱 또는 도전성 기판을 사용할 수 있다.

[0031] 이어서, 상기 기판(200)의 소자영역(I) 상에 유기전계발광소자(210)를 형성한다. 상기 유기전계발광소자(210)는 제 1 전극(220), 적어도 발광층을 포함하는 유기막층(230) 및 제 2 전극(240)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 유기전계발광소자(210)에 있어서, 상기 제 1 전극(220)은 반사형전극으로 구비될 수 있다. 상기 반사형전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나의 물질로 투명전극을 적층하여 형성할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 제 1 전극(220)은 하부전극층, 반사전극층 및 상부전극층의 적층구조로 하여 형성할 수 있다.

[0034] 상기 하부전극층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다. 이때, 상기 하부전극층은 50 내지 100Å의 두께를 지니도록 형성한다. 상기 하부전극층의 두께가 50Å 이하일 경우 균일도 확보가 어렵고, 100Å 이상일 경우 하부전극층 자체 스트레스 때문에 접착력이 약화된다.

[0035] 상기 반사전극층은 Al, Al 합금, Ag 및 Ag 합금 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질을 이용하여 형성할 수 있으며, 이때, 반사전극층의 두께는 900~2000Å으로 형성할 수 있다. 두께가 900Å 이하인 경우 빛의 일부가 투과하게 되며, 1000Å 정도가 빛이 투과하지 않는 최소의 두께이다. 또한, 2000Å 이상일 경우 원가 측면이나 공정 시간 등에서 바람직하지 않다.

[0036] 이때, 상기 반사전극층은 광 반사 역할을 하여 휘도와 광 효율을 증가시킬 수 있다.

[0037] 상기 상부전극층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), TO(Tin Oxide) 및 ZnO(Zinc Oxide)로 이루어지는 군에서 선택되는 하나로 형성할 수 있다. 이때, 상기 상부전극층의 두께는 50~100Å으로 형성한다. 상기 상부전극층 두께가 50Å 이하일 경우 박막의 균일도를 보장할 수 없으며, 100Å 이상일 경우 간섭효과로 인하여 블루 영역에서 특히 반사율이 10%~15% 이상 낮아지게 된다.

[0038] 다만, 본 발명에서 상기 유기전계발광소자는 전면발광형에 해당하며, 상기 제1전극이 전면발광형 유기전계발광소자를 구현할 수 있다면, 제1전극의 재질 및 적층구조를 한정하는 것은 아니다.

[0039] 상기 유기막층(230)은 적어도 발광층을 포함하며 그 외에 홀주입층, 홀수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 어느 하나 이상의 층을 추가로 포함할 수 있으며, 본 발명에서는 상기 유기막층의 구성 및 물질에 관하여 한정하는 것은 아니다.

[0040] 상기 홀 수송층을 형성하는 홀 수송성 물질로는 N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: α-NPB), N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(TPD) 등을 사용할 수 있다. 그리고 홀수송층의 막두께는 10 내지 50nm 범위로 형성할 수 있다. 상기 홀수송층의 두께 범위를 벗어나는 경우에는 홀 주입 특성이 저하되므로 바람직하지 못하다.

- [0041] 이러한 홀수송층에는 홀수송성 물질이외에 전자-홀 결합에 대하여 발광할 수 있는 도펀트를 부가할 수 있으며, 이러한 도펀트로는 4-(디시아노메틸렌)-2-tert-부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딜-9-에닐)-4H-피란(4-(dicyanomethylene)-2-t-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran: DCJTB), 쿠마린 6(Coumarin 6), 루브레네(Rubrene), DCM, DCJTB, 페닐렌(Perylene), 퀴나크리돈(Quinacridone) 등을 이용하며, 그 함량은 홀수송층 형성용 물질 총중량에 대하여 0.1 내지 5중량%를 사용한다. 이와 같이 홀수송층 형성시 도펀트를 부가하면, 발광색을 도펀트 종류 및 함량에 따라 조절가능하며, 홀수송층의 열적 안정성을 개선하여 소자의 수명을 향상시키는 잇점이 있다.
- [0042] 또한, 상기 홀주입층은 스타버스트(starburst) 아민계 화합물을 이용하여 형성할 수 있으며, 홀 주입층의 두께는 30 내지 100nm로 형성할 수 있다. 상기 홀주입층의 두께 범위를 벗어나는 경우에는 홀 주입 특성이 불량하므로 바람직하지 못하다. 상기 홀주입층을 통하여 대향전극과 홀수송층간의 접촉저항을 감소시키고, 애노드전극의 홀수송능력이 향상시켜 소자의 특성이 전반적으로 개선되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0043] 본 발명의 발광층의 형성재료는 특별히 제한되지는 않으며, 구체적인 예로서 CBP(4,4'-bis(carbazol-9-yl)-biphenyl)을 들 수 있다.
- [0044] 본 발명의 발광층은 상술한 홀수송층과 마찬가지로 전자-홀 결합에 대하여 발광할 수 있는 도펀트를 더 함유할 수 있으며, 이때, 도펀트 종류 및 함량은 홀수송층의 경우와 거의 동일한 수준이며, 상기 발광층의 막두께는 10 내지 40 nm 범위인 것이 바람직하다.
- [0045] 상기 전자수송층을 형성하는 전자수송성 물질로는 트리스(8-퀴놀리놀라토)-알루미늄(tris(8-quinolinolate)-aluminium: Alq 3 ), Almq 3 을 이용하며, 상술한 홀수송층과 마찬가지로 전자-홀 결합에 대하여 발광할 수 있는 도펀트를 더 함유하기도 한다. 이때, 도펀트 종류 및 함량은 홀수송층의 경우와 거의 동일한 수준이며, 상기 전자수송층의 막두께는 30 내지 100nm 범위로 할 수 있다. 상기 전자수송층의 두께 범위를 벗어나는 경우에는 효율 저하 및 구동전압이 상승하여 바람직하지 못하다.
- [0046] 상기 발광층과 전자수송층 사이에는 홀 장벽층(HBL)이 더 형성될 수 있다. 여기에서 홀 장벽층은 인광발광물질에서 형성되는 엑시톤이 전자수송층으로 이동되는것을 막아주거나 홀이 전자수송층으로 이동되는 것을 막아주는 역할을 하는 것으로, 상기 홀 장벽층 형성 재료로서 BA1q를 사용할 수 있다.
- [0047] 상기 전자주입층은 LiF로 이루어진 물질로 형성할 수 있으며, 이의 두께는 0.1 내지 10nm 범위로 형성할 수 있다. 상기 전자주입층의 두께범위를 벗어나는 경우에는 구동전압이 상승하여 바람직하지 못하다.
- [0048] 상기 유기막층 상부에 형성된 제2전극(240)은 반투과 캐소드형 또는 반투과 캐소드 형성 후 투과형 캐소드형을 적층한 구조로 구성되며, 상기 반투과 캐소드형은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 물질을 이용하여 이를 5 내지 30nm의 두께로 얇게 형성하여 구성할 수 있으며, 상기 반투과 캐소드 형성후 투과형 캐소드형을 구성하는 방법은 일 함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 Mg 합금으로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 물질을 이용하여 반투과형 캐소드를 형성한 후 저저항 특성을 갖는 ITO, IZO(Indium Zinc Oxide)등을 이용한 막을 추가적으로 형성하여 만든다. 이때, 반투과 캐소드의 두께가 5nm미만인 경우에는 저전압에서 전자주입을 못하고 만약 반투과 캐소드의 두께가 30nm 이상인 경우에는 경우에는 투과율이 현저하게 떨어져 바람직하지 못하다. 또한 반투과 캐소드와 투과형 캐소드를 합친 총두께는 10 내지 400nm의 두께가 적당하다.
- [0049] 다만, 본 발명에서 상기 유기전계발광소자는 전면발광형에 해당하며, 상기 제2전극이 전면발광형 유기전계발광소자를 구현할 수 있다면, 제2전극의 재질 및 적층구조를 한정하는 것은 아니다.
- [0050] 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 유기전계발광소자(210)는 반도체층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 박막 트랜지스터는 반도체층 상부에 게이트 전극이 형성되는 탑(top) 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 형성할 수 있고, 이와는 달리, 게이트 전극이 반도체층 하부에 위치하는 바텀(bottom) 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 형성할 수도 있다.
- [0052] 이어서, 상기 유기전계발광소자(210)을 둘러싸는 보호막(250)을 형성한다.
- [0053] 상기 보호막(250)은 유기막, 무기막 또는 이들의 다중층일 수 있다. 상기 무기막은 절연막인 실리콘 산화막(SiO<sub>2</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 실리콘 산화질화막(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>)일 수 있으며, 또한, 상기 무기막은 LiF 막일 수 있다. 한편, 상기 유기막은 NPB(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine),TNATA, TCTA, TDAPB,

TDATA, Alq3, Balq 또는 CBP를 함유하는 막일 수 있다.

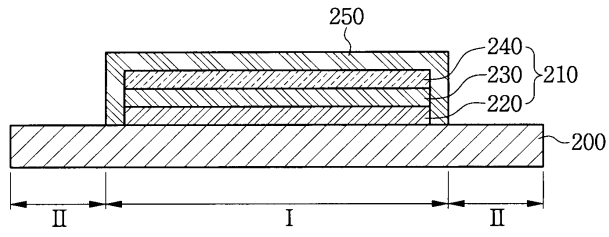
- [0054] 상기 보호막(250)은 증발법, CVD 또는 스퍼터링법을 사용하여 형성할 수 있다. 이러한 보호막(250)은 외부의 수분이나 산소로부터 상기 유기막을 보호하여 소자의 열화를 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0055] 이때, 상기 보호막이 무기막인 경우 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있으며, 상기 보호막이 유기막인 경우 증발법 또는 CVD법을 통하여 형성할 수 있다.
- [0056] 다만, 상기 보호막을 스퍼터링법에 의하여 형성하는 경우에는 유기전계발광소자에 손상이 있을 수 있으므로, 상대적으로 유기전계발광소자에 손상이 적은 증발법 또는 CVD법을 사용하여 보호막을 형성하는 것이 바람직하므로, 따라서, 본 발명에서 상기 보호막은 유기막인 것이 바람직하다.
- [0057] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 전면발광형에 해당하므로, 상기 보호막은 투명 보호막인 것이 바람직하며, 이때, 상기 보호막(250)의 굴절율은 상기 제2전극에 비해 높은 것이 바람직하다. 이는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 광이 상기 제2전극을 통과하여 외부로 추출될 때, 상기 제2전극과 상기 보호막 사이의 막 계면에서의 전반사를 줄여 광투과율을 증가시킬 수 있으며, 굴절률의 조절을 통하여 최적의 발광효율을 얻을 수 있다.
- [0058] 이때, 상기 보호막은 최적의 발광효율을 위하여 굴절률이 1.5이상인 것이 바람직하며, 굴절률이 1.7 내지 1.9인 것이 더욱 바람직하다.
- [0059] 이어서, 도 3을 참조하면, 상술한 소자영역(I) 및 봉지영역(II)을 구비하는 기관(200)에 대응되도록, 소자영역(I) 및 봉지영역(II)을 구비하는 봉지기관(260)을 제공하고, 상기 봉지기관의 소자영역(I)에 광투과층(270)을 형성한다.
- [0060] 상기 봉지기관(260)은 절연 유리 또는 플라스틱일 수 있으며, 상기 광투과층(270)은 유기막, 무기막 또는 이들의 다중층일 수 있다. 상기 무기막은 실리콘 산화막(SiO<sub>2</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 실리콘 산화질화막(SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>)일 수 있으며, 또한, 상기 무기막은 LiF 막일 수 있다. 한편, 상기 유기막은 NPB(N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine),TNATA, TCTA, TDAPB, TDATA, Alq3, Balq 또는 CBP를 함유하는 막일 수 있다.
- [0061] 상기 광투과층(270)은 증발법, CVD 또는 스퍼터링법을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0062] 이때, 상기 광투과층(270)이 무기막인 경우 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있으며, 상기 광투과층(270)이 유기막인 경우 증발법 또는 CVD법을 통하여 형성할 수 있다.
- [0063] 다만, 상술한 보호막(250)과는 달리, 상기 광투과층(270)을 스퍼터링법에 의하여 형성하는 경우에도 봉지기관 측에는 유기전계발광소자가 형성되어 있지 않으므로, 광투과층을 형성하는 방법으로 스퍼터링법을 사용하더라도 소자에 손상이 없으므로, 광투과층의 형성방법에는 제한이 없게 된다.
- [0064] 또한, 후술할 바와 같이, 상기 광투과층(270)은 최적의 발광효율을 위하여 일정한 굴절률을 갖는 것이 바람직하며, 본 발명에 따른 광투과층은 최적의 발광효율을 위하여 굴절률이 1.75 내지 1.85인 것이 바람직하다.
- [0065] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 전면발광형에 해당하므로, 상기 광투과층의 두께는 최적의 투과율을 위하여 630 내지 770Å인 것이 바람직하며, 700Å인 것이 더욱 바람직하다.
- [0066] 이어서, 도 4를 참조하면, 상기 봉지기관의 봉지영역(II) 상에 실린트를 형성하고, 또한, 상기 실린트에 열 또는 UV를 조사함으로써, 상기 실린트를 경화시켜 실린트부(280)을 형성한다.
- [0067] 이때, 상기 실린트부(280)는 UV 경화형 또는 열경화형의 물질을 사용할 수 있고, 예를 들어, 실리콘계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드계 수지를 사용할 수 있으나, 본 발명에서 상기 실린트의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0068] 상기 실린트부(280)는 흡습의 성질을 가지는 수지로 형성되는 경우 내부에 침입한 수분을 흡수하는 기능을 가질 수 있고, 또한, 실링(sealing) 효과를 높일 수 있을 것이나, 본 발명에서 상기 실린트부는 후술하는 내부충진제를 지지하는 칸막이 벽의 역할을 수행할 수 있다.
- [0069] 이어서, 도 5를 참조하면, 상기 봉지기관의 봉지영역(II) 상에 형성된 실린트부를 칸막이 벽으로 하여, 상기 봉지기관의 소자영역(I) 상에 내부충진제(290)를 형성한다.
- [0070] 상기 내부충진제(290)는 증착 또는 도포를 통하여 형성할 수 있으며, 이때, 상술한 바와 같이, 실린트부는 내부

충진제를 도포함에 있어서 칸막이 벽의 역할을 할 수 있다.

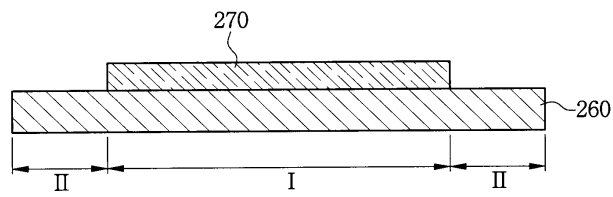
- [0071] 즉, 추후 공정에 따라 내부충진제의 외측에는 글라스 프리팅이 형성되게 되는데, 칸막이 벽의 역할을 하는 실린트부가 없는 경우 글라스 프리팅이 형성되어져야 할 영역에까지 내부충진제가 형성되어 글라스 프리팅과 봉지기판과의 접착력을 저해할 수 있으며, 또한, 내부충진제가 상기 글라스 프리팅에 접촉하여 오염을 일으키게 됨으로써 접착력을 저해할 수 있으므로, 이를 방지하기 위하여 실린트부를 형성하였다.
- [0072] 또한, 상기 내부충진제는 글라스 프리팅을 사용하여 봉지기판과 기판을 봉지함에 따라, 글라스 프리팅은 수분이나 산소 등의 침투에 관한 특성은 좋으나, 그 특성상 기계적 강도에 매우 취약한 문제점이 있으므로, 상기 글라스 프리팅의 강도를 보강하기 위한 것으로, 봉지기판과 기판 사이에 내부충진제를 형성함으로써, 외부의 충격이나 압력으로부터의 글라스 프리팅의 손상을 막을 수 있을 뿐만 아니라, 유기전계발광표시장치의 손상도 막을 수 있다.
- [0073] 이때, 상기 내부충진제는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 불소 수지 및 테프론 수지로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나의 물질을 사용할 수 있다.
- [0074] 다만, 상기 내부충진제는 저굴절률의 재료를 사용함으로써 굴절률을 최소화 할 수 있기는 하나, 저굴절률의 재료라고 하더라도 약 1.5 미만의 굴절률은 갖게 된다.
- [0075] 이때, 상술한 바와 같이, 전면발광형에 해당하는 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 상술한 보호막(250)의 굴절률의 조절을 통하여 최적의 발광효율을 낼 수 있도록 조절하였으나, 글라스 프리팅의 기계적 강도 보강을 위하여 사용되는 상기 내부충진제에 의하여 굴절률이 상이해짐에 따라 최적의 발광효율을 낼 수 없는 문제점이 발생하였다.
- [0076] 따라서, 본 발명에서는 상기 내부충진제에 따른 굴절률을 보강하기 위하여, 상술한 바와 같은 굴절률이 1.75 내지 1.85인 광투과층을 형성하게 된 것이다.
- [0077] 또한, 이러한 굴절률을 보강할 수 있는 층을 봉지기판이 아닌 유기전계발광소자가 형성되는 기판 상에 형성하는 것을 고려해 볼 수 있으나, 상술한 바와 같이, 광투과층을 봉지기판측에 형성함으로써 유기전계발광소자를 손상시킬 염려가 없으므로 광투과층을 형성하는 방법에 제약을 받지 않는다는 점, 또한, 유기전계발광소자가 형성되는 기판 상에 굴절률을 보강할 수 있는 층을 형성하는 경우 하나의 공정이 더 추가되게 되므로, 유기전계발광소자가 형성되는 기판을 제조하는 공정시간이 증가되게 되나, 이를 봉지기판상에 형성하는 경우는 유기전계발광소자가 형성되는 기판을 제조하는 공정과 봉지기판을 제조하는 공정은 별도의 공정에 의하여 이루어지므로 유기전계발광소자가 형성되는 기판을 제조하는 공정시간의 증가가 없다는 점에서 광투과층을 봉지기판 측에 형성하는 것이 가장 바람직하다.
- [0078] 이어서, 도 6을 참조하면, 상기 봉지기판의 봉지영역(II) 상에 형성된 실린트부의 외측에 글라스 프리팅(300a)을 형성한다. 상기 글라스 프리팅(300a)은 산화납(PbO), 삼산화이붕소(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 및 이산화규소(SiO<sub>2</sub>)로 이루어진 군에서 선택된 하나를 사용한 유리를 용융을 통해 제조한 다음 이를 분쇄하고 미분체화하여 사용할 수 있다. 또한, 상기 글라스 프리팅(300a)은 스크린 인쇄법 또는 디스펜싱법으로 형성할 수 있다.
- [0079] 이어서, 도 7을 참조하면, 상술한 바와 같은 본 발명의 구성이 형성된 봉지 기판(260)과 상술한 바와 같은 본 발명이 구성이 형성된 기판(200)을 어라인하여 상기 글라스 프리팅(300a)에 레이저를 조사하여 상기 글라스 프리팅을 용융하고 고상화함으로써 봉지제(300b)를 형성한다.
- [0080] 이로써, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치를 완성한다.
- [0081] 도 8은 본 발명의 실시예 및 비교예에 따른 효율을 나타내는 그래프이다.
- [0082] 먼저 본 발명의 유기전계발광표시장치에 해당하는 실시예의 경우, 봉지기판 측에 실리콘 산화질화막을 사용하여 700Å 두께의 광투과층을 형성하였고, 또한, 기판 측에 유기막을 사용하여 700Å 두께의 보호막을 형성하였다. 이때, 상기 광투과층의 굴절률은 1.8로 조절하였다. 또한, 글라스 프리팅을 통하여 기판과 봉지기판을 봉지하였으며, 상기 광투과층 상에 내부 충진제를 형성하여 글라스 프리팅의 강도를 보강하였다.
- [0083] 또한, 비교예 1의 경우 기판 측에 유기막을 사용하여 700Å 두께의 보호막을 형성하였고, 비교예 2의 경우 기판 측에 실리콘 산화질화막을 사용하여 700Å 두께의 보호막을 형성하였다.
- [0084] 즉, 비교예 1의 경우 봉지기판 측에 광투과층을 형성하지 않은 것을 제외하고는 실시예와 동일하게 실시하였으



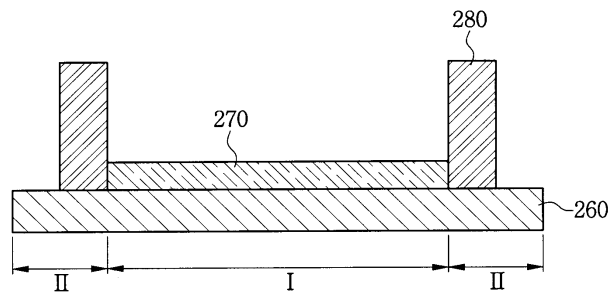
도면2



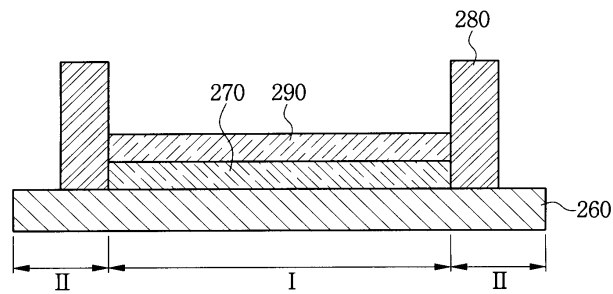
도면3



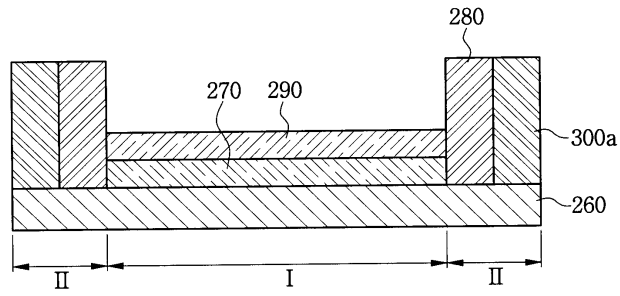
도면4



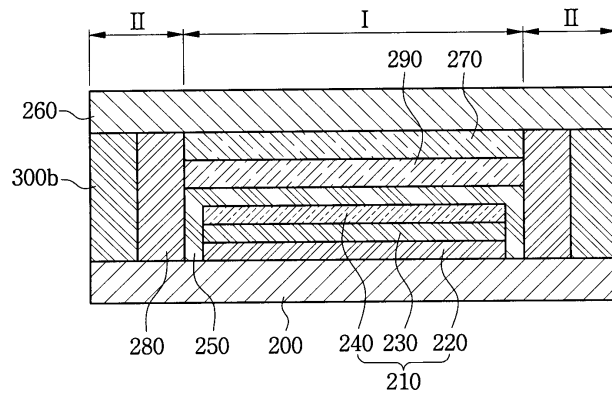
도면5



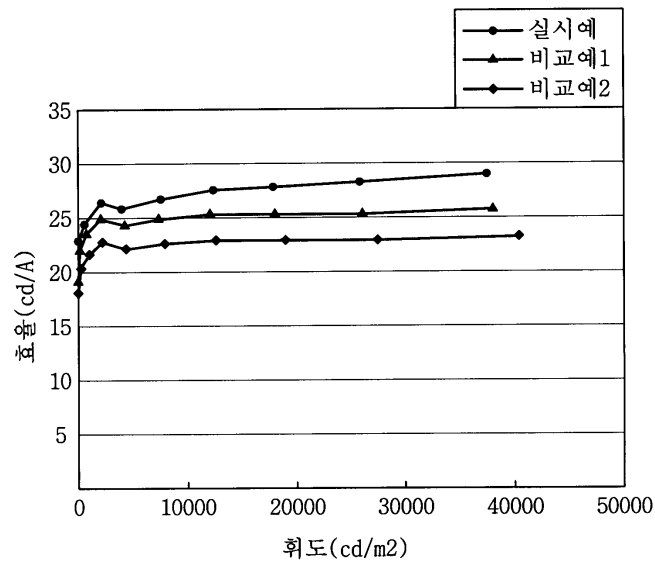
도면6



도면7



도면8



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置及其制造方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100044624A</a>  | 公开(公告)日 | 2010-04-30 |
| 申请号            | KR1020080103832   | 申请日     | 2008-10-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三圣母工作显示有限公司   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三圣母工作显示有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | KIM HUN   |         |            |
| 发明人            | KIM, HUN  |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 H05B33/22 H01L51/50   |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5262 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L21/02118 H01L22/12 H01L33/52 H01L51/0533 H01L2251/558 |         |            |
| 其他公开文献         | KR100976457B1   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法，包括位于基板基板上的有机电致发光装置：元件区域，密封机板包括与基板对应的元件区域和封装区域，光在密封机板的元件区域上形成的传输层，在光传输层的上部形成的内部填充物形成在密封机板的元件区域上，并且密封剂包括元件区域和封装区域密封剂位于密封机板的封装区域内；并焊接基板和密封机板。因此，本发明的目的在于提供一种有机电致发光显示装置，其能够防止光效率的降低，使用内部填充物，在基板和密封机板之间形成内部填充物；机械强度可以补充；并且玻璃料用作密封剂，并且还在密封机板上形成透光层。玻璃料，有机电致发光显示装置和内部填充物。

