



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0039464
(43) 공개일자 2015년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0118082

(22) 출원일자 2013년10월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

문수정

경기도 파주시 문산읍 당동1로 12, 506동 103호
(자연엔꿈에그린5단지아파트)

권승호

경기도 김포시 김포한강2로 69, 606동 2502호 (장기동, 초당마을 래미안 한강)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

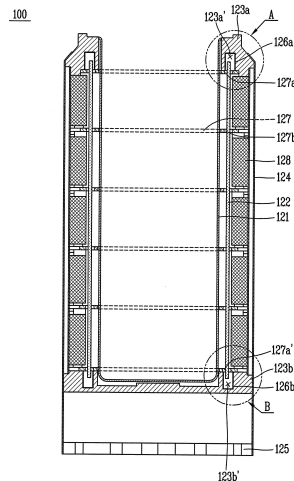
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원**

(57) 요약

본 발명의 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Device; OLED)의 증착공정용 증발원(evaporating source)은 고온 히터를 고정하는 상, 하부 절연부재와 고온 히터 사이의 접촉을 최소화하여 히터의 내구성을 확보하는 동시에 내구성이 뛰어난 열분해 질화붕소(Pyrolitic Boron Nitride; PBN) 재질의 히터 고정부재를 통해 히터를 끼워 고정하기 위한 것으로, 베이스 플레이트(base plate) 위에 설치된 도가니; 상기 도가니의 상, 하부에 각각 고정된 도넛 형태의 상, 하부 절연부재; 상기 도가니의 외측에 상하 방향으로 지그재그 형태로 배치되되, 상, 하단이 상기 상, 하부 절연부재의 홈 내에 위치하는 히터; 및 상기 상, 하부 절연부재 사이에 위치하여 상기 히터를 끼워 고정하는 다수의 히터 고정부재를 포함하되, 상기 상부 절연부재의 하측에 설치된 상기 히터 고정부재는 상기 히터의 상단을 걸어 고정하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

반창우

경기도 안성시 공도읍 진건중길 14, 102동 1205호
(삼성아파트)

한승록

부산광역시 동래구 온천천로 195-4, 501호 (수안동, 금부드림빌)

조영수

경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 61, 415동
1103호 (덕이동, 하이파크시티일산파밀리에4단지)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 플레이트(base plate) 위에 설치된 도가니;

상기 도가니의 상, 하부에 각각 고정된 도넛 형태의 상, 하부 절연부재;

상기 도가니의 외측에 상하 방향으로 지그재그 형태로 배치되되, 상, 하단이 상기 상, 하부 절연부재의 홈 내에 위치하는 히터; 및

상기 상, 하부 절연부재 사이에 위치하여 상기 히터를 끼워 고정하는 다수의 히터 고정부재를 포함하되,

상기 상부 절연부재의 하측에 설치된 상기 히터 고정부재는 상기 히터의 상단을 걸어 고정하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 히터는 텅스텐이나 탄탈로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 상, 하부 절연부재는 질화붕소(Boron Nitride; BN)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 히터 고정부재는 열분해 질화붕소(Pyrolitic Boron Nitride; PBN)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 상부 절연부재는 전체적으로 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 하측으로 뚫린 원형의 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 하부 절연부재는 안쪽이 막힌 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 상측으로 뚫린 원형의 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 상, 하부 절연부재의 홈은 상기 히터가 고온에 의해 팽창하더라도 상기 히터와의 접촉이 이루어지지 않을 정도의 공간을 가진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 상, 하부 절연부재는 상기 홈 내부에 열분해 질화붕소 재질의 디스크(disk)가 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 히터 고정부재는 환상(環狀)을 가지며, 외측으로 상기 히터가 지그재그로 끼워지기 위한 걸음 홈 또는 고정 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 다수의 히터 고정부재들 사이에는 질화붕소로 이루어진 도넛 형태의 지지부재가 삽입되어 상기 히터 고정부재를 지지하여 고정하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원(evaporating source)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 넓은 면적을 갖는 차세대 디스플레이인 유기발광표시장치에 균일하게 음극(cathode)을 증착할 수 있는 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)가 가장 주목받는 디스플레이 장치였지만, 상기 액정표시장치는 발광소자가 아니라 수광소자이며 밝기, 명암비(contrast ratio) 및 시야각 등에 단점이 있기 때문에 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 디스플레이 장치에 대한 개발이 활발하게 전개되고 있다.

[0004] 새로운 디스플레이 장치 중 하나인 유기발광표시장치는 자체발광형이기 때문에 상기 액정표시장치에 비해 시야각과 명암비 등이 우수하며 백라이트(backlight)가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르다는 장점이 있으며, 특히 제조비용 측면에서도 유리한 장점을 가지고 있다.

[0005] 이러한 유기발광표시장치의 제조공정에는 액정표시장치나 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel; PDP)과는 달리 증착 및 봉지(encapsulation) 공정이 공정의 전부라고 할 수 있기 때문에 제조공정이 매우 단순하다. 또한, 각 화소마다 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 가지는 능동 매트릭스(active matrix)방식으로 유기발광표시장치를 구동하게 되면, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비 전력, 고정세 및 대형화가 가능한 장점을 가진다.

[0006] 이하, 상기 유기발광표시장치의 기본적인 구조 및 동작 특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.

[0008] 일반적인 유기발광표시장치는 상기 도 1과 같이, 유기발광다이오드를 구비한다.

[0009] 이때, 상기 유기발광다이오드는 화소전극인 양극(anode)(8)과 공통전극인 음극(cathode)(18) 및 이들 사이에 형성된 유기 화합물층(15a, 15b, 15c, 15d, 15e)을 구비한다.

[0010] 그리고, 상기 유기 화합물층(15a, 15b, 15c, 15d, 15e)은 정공주입층(hole injection layer)(15a), 정공수송층(hole transport layer)(15b), 발광층(emission layer)(15c), 전자수송층(electron transport layer)(15d) 및 전자주입층(electron injection layer)(15e)을 포함한다.

[0011] 상기 양극(8)과 음극(18)에 구동전압이 인가되면 상기 정공수송층(15b)을 통과한 정공과 상기 전자수송층(15d)을 통과한 전자가 발광층(15c)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(15c)이 가시광선을 발산하게 된다.

[0012] 유기발광표시장치는 전술한 구조의 유기발광다이오드를 가지는 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 그 화소들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택적으로 제어함으로써 화상을 표시한다.

[0013] 이와 같은 상기 유기발광표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식 또는 스위칭소자로서 TFT를 이용하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 상기 능동 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0014] 도 2는 일반적인 유기발광표시장치에 있어, 하나의 화소에 대한 등가 회로도로서, 능동 매트릭스 방식의 유기발

광표시장치에 있어, 일반적인 2T1C(2개의 트랜지스터와 1개의 커패시터를 포함)의 화소에 대한 등가 회로도를 나타내고 있다.

[0015] 상기 도 2를 참조하면, 능동 매트릭스 방식의 유기발광표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(DL)과 게이트라인(GL), 스위칭 TFT(SW), 구동 TFT(DR) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

[0016] 이때, 상기 스위칭 TFT(SW)는 게이트라인(GL)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소오스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 상기 스위칭 TFT(SW)의 온-타임기간 동안 데이터라인(DL)으로부터의 데이터전압은 스위칭 TFT(SW)의 소오스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 TFT(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.

[0017] 이때, 상기 구동 TFT(DR)는 자신의 게이트전극에 인가되는 데이터전압에 따라 상기 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터전압과 저전위 전원전압(VSS) 사이의 전압을 저장한 후, 한 프레임기간동안 일정하게 유지시킨다.

[0018] 전술한 바와 같이 유기발광표시장치에 구비되는 유기발광다이오드는 양극과 음극 및 이들 사이에 형성된 유기 화합물층으로 구성되는데, 상기 음극으로 알루미늄을 주로 사용하게 되며, 상기 알루미늄의 증착에 고온 히터를 구비한 증발원을 이용하게 된다.

[0019] 기존의 증발원은 베이스 플레이트에 도가니가 고정되고, 상기 도가니의 외측으로 가열을 위한 히터가 설치되게 되나 상기 히터는 도가니의 상부와 하부에 고정된 절연부재에 끼워져 고정되게 된다.

[0020] 이 경우 히터와 절연부재 사이공간이 협소하여 상기 히터를 구성하는 텅스텐(W)과 절연부재를 구성하는 질화붕소(BN)가 서로 반응하여 히터에 박리 현상 및 갈라짐 현상이 발생하게 된다.

[0021] 도 3a는 가열 후에 텅스텐과 질화붕소가 반응하여 텅스텐에 박리 현상이 발생한 상태를 보여주는 사진이며, 도 3b는 박리 현상에 의해 히터에 갈라짐이 발생한 상태를 예를 들어 보여주는 사진이다.

[0022] 알루미늄의 증발에는 고온 히터가 필요하며, 이를 위해 약 3410℃의 매우 높은 녹는점을 가진 텅스텐을 히터의 재질로 사용하게 된다.

[0023] 이러한 고온 히터를 고정하기 위해 질화붕소로 이루어진 절연부재를 사용하게 되나, 상기 히터와 절연부재 사이공간이 협소하여 히터의 팽창, 수축에 의한 접촉으로 상기 히터를 구성하는 텅스텐과 절연부재를 구성하는 질화붕소가 다음과 같이 반응하게 된다.

[0024]
$$W + BN = WN + B$$

[0025]
$$W + 2BN + WB_2 + N_2$$

[0026]
$$3W + 2BN = WB_2 + 2WN$$

[0027] 즉, 고온 히터 사용시 발열 효과를 극대화하기 위해 히터 길이를 최대화하여 제작하게 된다. 이때, 길어진 히터의 형상 유지 및 단락 방지를 위해 절연부재를 사용하나, 사용할 수 있는 재질이 한정적이다. 주로 질화붕소를 사용하게 되는데, 히터 재질인 텅스텐이나 탄탈과 반응을 하여 불량률의 원인이 되고 있다.

[0028] 예를 들어, 2000℃의 온도로 히터를 가열하게 되면 텅스텐과 질화붕소가 반응함에 따라 텅스텐 표면에 박리 현상이 발생하게 되어 히터에 갈라짐 현상이 발생하게 된다. 이때, 히터의 저항이 급속도로 커짐에 따라 히터 일부가 녹아 내려 단선이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 고온 증발원의 히터와 절연부재 사이의 반응을 최소화하여 히터의 내구성 및 안정성을 확보하도록 한 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원을 제공하는데 목적이 있다.

[0030] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0031] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원은 베이스 플레이트(base plate) 위에 설치된 도가니; 상기 도가니의 상, 하부에 각각 고정된 도넛 형태의 상, 하부 절연부재; 상기 도가니의 외측에 상하 방향으로 지그재그 형태로 배치되되, 상, 하단이 상기 상, 하부 절연부재의 홈 내에 위치하는 히터; 및 상기 상, 하부 절연부재 사이에 위치하여 상기 히터를 끼워 고정하는 다수의 히터 고정부재를 포함하되, 상기 상부 절연부재의 하측에 설치된 상기 히터 고정부재는 상기 히터의 상단을 걸쳐 고정하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 이때, 상기 히터는 텅스텐이나 탄탈로 이루어질 수 있다.
- [0033] 상기 상, 하부 절연부재는 질화붕소(Boron Nitride; BN)로 이루어질 수 있다.
- [0034] 상기 히터 고정부재는 열분해 질화붕소(Pyrolitic Boron Nitride; PBN)로 이루어질 수 있다.
- [0035] 상기 상부 절연부재는 전체적으로 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 하측으로 뚫린 원형의 홈이 형성될 수 있다.
- [0036] 이때, 상기 하부 절연부재는 안쪽이 막힌 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 상측으로 뚫린 원형의 홈이 형성될 수 있다.
- [0037] 이때, 상기 상, 하부 절연부재의 홈은 상기 히터가 고온에 의해 팽창하더라도 상기 히터와의 접촉이 이루어지지 않을 정도의 공간을 가질 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 상, 하부 절연부재는 상기 홈 내부에 열분해 질화붕소 재질의 디스크(disk)가 삽입될 수 있다.
- [0039] 상기 히터 고정부재는 환상(環狀)을 가지며, 외측으로 상기 히터가 지그재그로 끼워지기 위한 걸음 홈 또는 고정 홈이 형성될 수 있다.
- [0040] 상기 다수의 히터 고정부재들 사이에는 질화붕소로 이루어진 도넛 형태의 지지부재가 삽입되어 상기 히터 고정부재를 지지하여 고정할 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원은 고온 히터를 고정하는 상, 하부 절연부재와 고온 히터 사이의 접촉을 최소화하여 히터의 내구성을 확보하는 동시에 내구성이 뛰어난 열분해 질화붕소(Pyrolitic Boron Nitride; PBN) 재질의 히터 고정부재를 통해 히터를 끼워 고정하는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
- 도 2는 일반적인 유기발광표시장치에 있어, 하나의 화소에 대한 등가 회로도.
- 도 3a는 가열 후에 텅스텐(W)과 질화붕소(BN)가 반응하여 텅스텐에 박리 현상이 발생한 상태를 보여주는 사진.
- 도 3b는 박리 현상에 의해 히터에 갈라짐이 발생한 상태를 예를 들어 보여주는 사진.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 증발원의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도.
- 도 6a 및 도 6b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, 상부 절연부재를 개략적으로 보여주는 사시도 및 단면도.
- 도 7a 및 도 7b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, 하부 절연부재를 개략적으로 보여주는 사시도 및 단면도.
- 도 8a 및 도 8b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, A부분 및 B부분을 확대하여 나타내는 도면.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 대한 테스트 평가조건을 예를 들어 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 절연부재와의 접촉을 최소화한 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록

록 상세히 설명한다.

- [0044] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0045] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0046] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.
- [0047] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0048] 우선, 유기발광표시장치에서 화상을 구성하는 하나의 화소는 크게 유기발광다이오드와 구동회로부로 구분할 수 있다.
- [0049] 이를 개략적으로 설명하면, 배면발광 방식을 예로 들어 TFT 기판 위에 컬러필터층, 오버코트층, 제 1 전극, 유기 화합물층 및 제 2 전극이 차례대로 형성된 수직 구조를 갖는다.
- [0050] 상기 구동회로부는 상기 TFT 기판과 오버코트층 사이에 형성된 적어도 2개의 TFT와 적어도 하나의 저장 커패시터를 포함한다. TFT는 기본적으로 스위칭 TFT와 구동 TFT를 포함한다.
- [0051] 상기 스위칭 TFT는 게이트라인과 데이터라인에 연결되고, 게이트라인에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터라인에 입력되는 데이터 전압을 구동 TFT로 전송한다. 저장 커패시터는 스위칭 TFT와 전원라인에 연결되며, 스위칭 TFT로부터 전송 받은 전압과 전원라인에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0052] 구동 TFT는 전원라인과 저장 커패시터에 연결되어 저장 커패시터에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제곱에 비례하는 출력 전류를 유기발광다이오드로 공급하고, 유기발광다이오드는 출력 전류에 의해 발광한다. 구동 TFT는 게이트전극과 소오스전극 및 드레인전극에 연결될 수 있다.
- [0053] 그리고, 상기 유기발광다이오드는 실제 발광이 이루어지는 발광층 이외에 정공 또는 전자의 캐리어(carrier)를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위해 다수의 부대층들을 더 포함할 수 있다. 이 부대층들은 제 1 전극과 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층과 상기 발광층과 제 2 전극 사이에 위치하는 전자수송층 및 전자주입층을 포함하며, 상기 발광층과 함께 유기 화합물층을 구성한다.
- [0054] 이러한 스위칭 TFT와 구동 TFT 및 유기발광다이오드는 투명한 유리 재질의 TFT 기판 위에 형성되거나, 플렉서블 디스플레이를 구현하기 위해 내열성 폴리이미드(polyimide; PI) 재질의 TFT 기판 위에 형성될 수 있다. 이때, 상기 TFT 기판으로 내열성 폴리이미드 재질을 사용하는 경우 상기 TFT 기판 배면에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET)의 플라스틱이나 SUS(Steel Use Stainless)의 금속으로 이루어진 백 필름(back film)이 부착될 수 있다.
- [0055] 이때, 상기 제 1 전극은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등으로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 상기 제 1 전극은 각 화소에 대응하는 형태로 패터닝(patterning)되어 형성될 수 있으며, 외부 단자와 연결되어 양극(anode) 전극으로서 작용될 수 있다.
- [0056] 이와 같은 제 1 전극 위에는 이를 덮는 절연물인 화소 정의막(pixel define layer)이 형성될 수 있다. 이때, 상

기 화소 정의막에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역에 유기발광다이오드의 발광층을 포함하는 유기 화합물층이 형성된다.

- [0057] 상기 제 2 전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물로 형성된 반사막을 포함할 수 있다. 상기 제 2 전극은 화상이 구현되는 표시영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있으며, 외부 단자와 연결되어 음극(cathode) 전극으로서 작용될 수 있다.
- [0058] 상기와 같은 제 1 전극과 제 2 전극은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0059] 이와 같이 구성된 유기발광표시장치는 상기 유기발광다이오드의 음극의 증착에 고온 히터를 구비한 본 발명의 실시예에 따른 증발원을 이용하게 되며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0060] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 증발원의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 이때, 상기 도 4는 히터 고정부재가 체결되지 않은 상태의 증발원의 구조를 나타내고 있으며, 상기 도 5는 히터 고정부재가 체결된 상태의 증발원의 구조를 나타내고 있다.
- [0061] 그리고, 도 6a 및 도 6b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, 상부 절연부재를 개략적으로 보여주는 사시도 및 단면도이다.
- [0062] 도 7a 및 도 7b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, 하부 절연부재를 개략적으로 보여주는 사시도 및 단면도이다.
- [0063] 도 8a 및 도 8b는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 있어, A부분 및 B부분을 확대하여 나타내는 도면이다.
- [0064] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치의 증착공정용 증발원(100)은 하우징(124)의 내측으로 베이스 플레이트(base plate)(125)에 이중 구조의 도가니(121)가 고정되고, 상기 도가니(121)의 외측으로 가열을 위한 히터(122)가 설치되어 있다.
- [0065] 이때, 상기 히터(122)는 상기 도가니(121)의 상, 하부 각각에 고정된 상, 하부 절연부재(123a, 123b)의 홈(123a', 123b') 내에 위치한 상태에서 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b) 사이에 위치한 다수개의 히터 고정부재(127)에 끼워져 고정되게 된다.
- [0066] 상기 히터(122)는 알루미늄을 증발시키기 위해 고온에서도 견딜 수 있는 텅스텐이나 탄탈을 사용할 수 있다.
- [0067] 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b)는 비교적 제조가 용이하면서 고온에서 견딜 수 있는 질화붕소로 이루어질 수 있으며, 상기 히터 고정부재(127)는 상기 텅스텐으로 이루어진 히터(122)와의 접촉에 의한 반응을 고려하여 상기 질화붕소보다 내구성이 강한 열분해 질화붕소(Pyrolytic Boron Nitride; PBN)로 이루어질 수 있다.
- [0068] 이때, 상기 상부 절연부재(123a)의 하측 및 상기 하부 절연부재(123b)의 상측에도 상기 히터 고정부재(127)가 설치되어 상기 히터(122)의 상, 하단을 걸어 고정하게 되며, 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b)는 히터(122)가 고온에 의해 팽창하더라도 상기 히터(122)와의 접촉이 이루어지지 않을 정도의 공간을 가진 홈(123a', 123b')이 형성되게 된다.
- [0069] 일 예로, 상기 상부 절연부재(123a)의 홈(123a')은 히터(122)의 팽창, 수축에 의해 접촉이 되지 않도록 상부 상하 공간(a)을 3.5mm로 증가시키는 동시에 상부 좌우 공간(b)을 4mm로 증가시켜 형성할 수 있다. 또한, 상기 하부 절연부재(123b)의 홈(123b')은 히터(122)의 팽창, 수축에 의해 접촉이 되지 않도록 하부 상하 공간(c)을 5.5mm로 증가시키는 동시에 하부 좌우 공간(d)을 4.6mm로 증가시켜 형성할 수 있다. 다만, 본 발명이 이러한 수치에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] 또한, 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b)는 히터(122)가 팽창하여 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b)와의 접촉이 이루어지더라도 반응이 이루어지지 않도록 상기 홈(123a', 123b') 내부에 열분해 질화붕소 재질의 디스크(disk)(126a, 126b)가 삽입될 수 있다.
- [0071] 상기 상부 절연부재(123a)는 전체적으로 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 하측으로 뚫린 원형의 홈(123a')이 형성되어 있다. 또한, 상기 하부 절연부재(123b)는 안쪽이 막힌 도넛 형태를 가지며, 그 내부에 상측으로 뚫린 원형의 홈(123b')이 형성되어 있다.
- [0072] 상기 히터 고정부재(127)는 환상(環狀)을 가지며, 외측으로 히터(122)가 지그재그로 끼워지기 위한 걸음 홈(127a') 또는 고정 홈(127b')이 형성되어 있다.

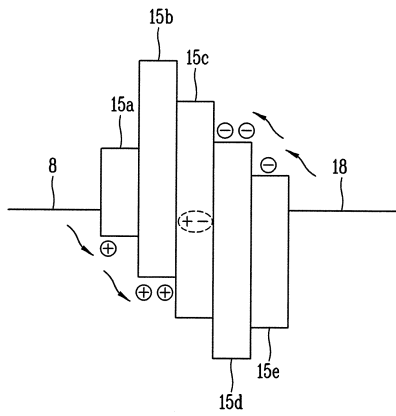
- [0073] 이때, 히터(122)가 바늘구멍에 실을 꿰듯이 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a') 또는 고정 홈(127b')에 끼워지게 되어 히터(122)가 고정되게 된다. 즉, 상기 상부 절연부재(123a)의 하측에서 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')을 향하여 상측으로 끼워진 후 다시 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')을 향하여 하측으로 히터(122)를 끼우게 된다. 그리고, 상기 히터 고정부재(127)의 고정 홈(127b')에 끼워진 후에 상기 하부 절연부재(123b)의 상측에서 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')을 향하여 하측으로 끼워진 후 다시 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')을 향하여 상측으로 히터(122)를 끼우게 된다.
- [0074] 상기 다수의 히터 고정부재(127)들 사이에는 도넛 형태의 지지부재(128)가 삽입되어 상기 히터 고정부재(127)를 지지하여 고정하게 된다. 상기 지지부재(128)는 질화붕소로 이루어질 수 있다.
- [0075] 이와 같이 본 발명은 히터(122)와 상, 하부 절연부재(123a, 123b)간 접촉으로 인한 내구성 문제를 방지하고자 히터(122)의 상부를 지지하는 부분만 열분해 질화붕소 재질의 히터 고정부재(127)를 이용하여 최소로 접촉하는 한편, 나머지 부분은 히터(122)의 팽창, 수축에도 접촉하지 않도록 접촉을 최소화하는 구조를 가지는 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 히터(122)와의 접촉을 최소화하기 위해 상기 히터(122)가 지나는 패스(path)의 공간, 즉 상기 상, 하부 절연부재(123a, 123b)의 홈(123a', 123b') 및 상기 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')과 고정 홈(127b')을 최대한 넓히도록 설계하게 된다.
- [0076] 이때, 전술한 바와 같이 상기 히터(122)는 상부 절연부재(123a)의 하측에 설치된 히터 고정부재(127)의 걸음 홈(127a')에 걸려, 고정됨에 따라 아래로 치지는 현상을 방지하게 된다.
- [0077] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 대한 테스트 평가조건을 예를 들어 보여주는 그래프이다.
- [0078] 상기 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 증발원에 대한 테스트를 위해 양산의 경우보다 2배 이상 가혹한 조건에서 10회 테스트를 진행하였다.
- [0079] 가열(heat-up)을 시작한 후에 냉각(cool-down)될 때까지 약 10시간 정도에 걸쳐 6시간 이하로 전력(power)을 74%로 유지하여 히팅을 진행하였으며, 이 경우 히터의 변형 및 벤딩 현상이 없음을 알 수 있었다.
- [0080] 히터와 상, 하부 절연부재 사이의 간격이 유지됨에 따라 히터의 단락이 방지되며, 기존에는 가열 시 인가되는 전력에 민감하여 가열 및 냉각에 장시간 소요되었으나 본 발명의 경우에는 시간이 30% 이상 단축되었음을 알 수 있었다.
- [0081] 또한, 상부에서 히터를 걸어주는 구조로 인하여 히터의 팽창 시 중력에 의해 하부로 더욱 많이 팽창하게 되며, 따라서 하부 절연부재의 팽창 공간 확보로 히터와의 접촉이 일어나지 않았음을 알 수 있었다.
- [0082] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

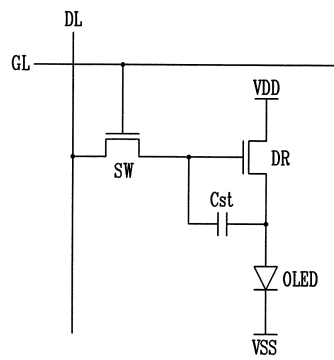
- [0083]
- | | |
|-------------------|------------------|
| 121 : 도가니 | 122 : 히터 |
| 123a, 123b : 절연부재 | 123a', 123b' : 홈 |
| 124 : 하우징 | 125 : 베이스 플레이트 |
| 126a, 126b : 디스크 | 127 : 히터 고정부재 |
| 127a' : 걸음 홈 | 127b' : 고정 홈 |
| 128 : 지지부재 | |

도면

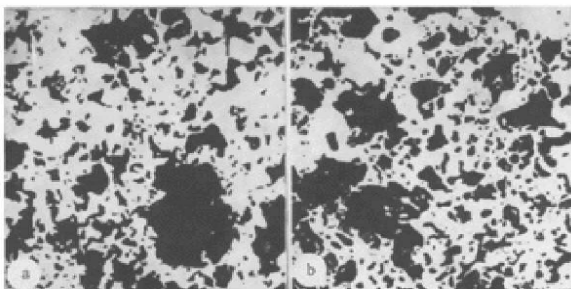
도면1



도면2



도면3a

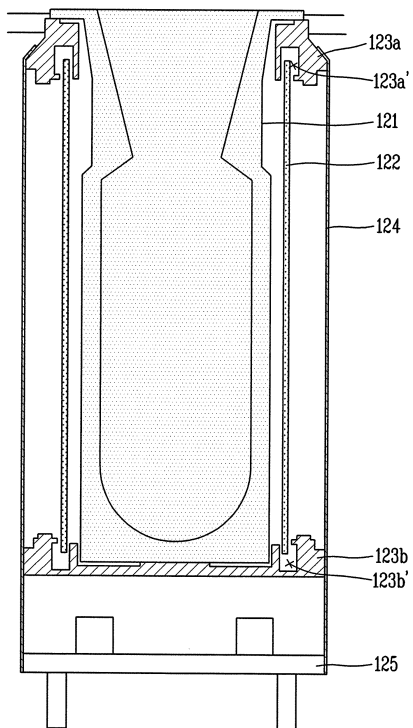


도면3b

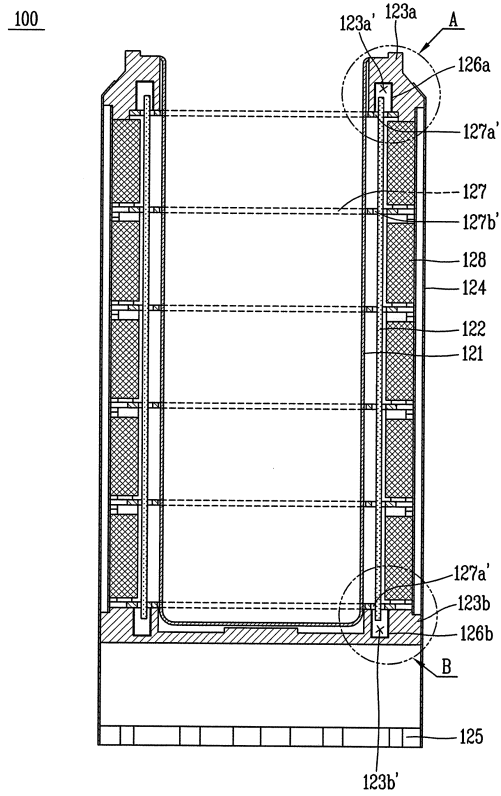


도면4

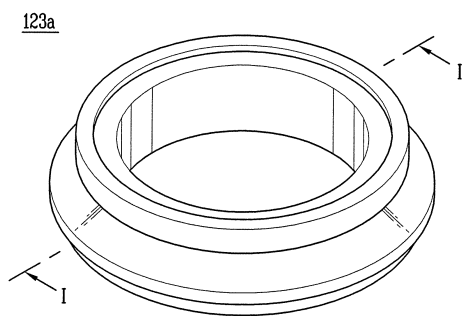
100



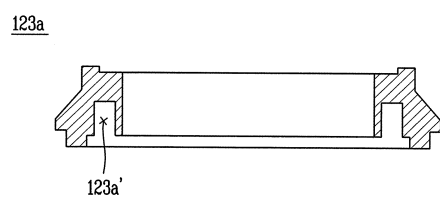
도면5



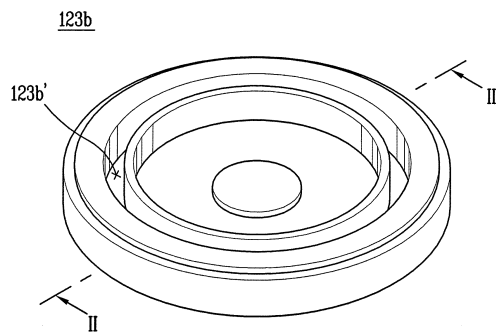
도면6a



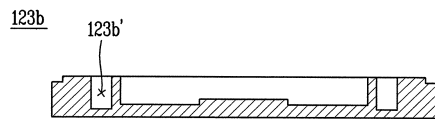
도면6b



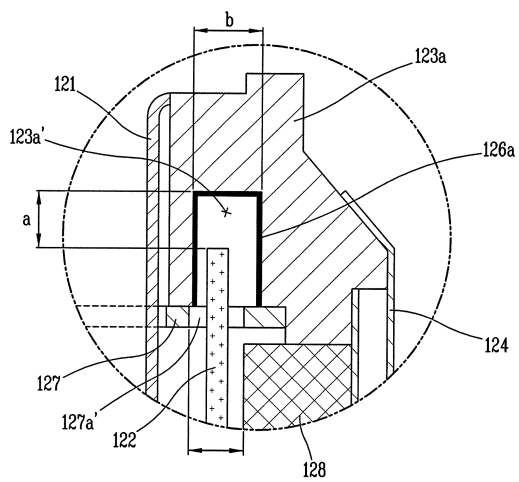
도면7a



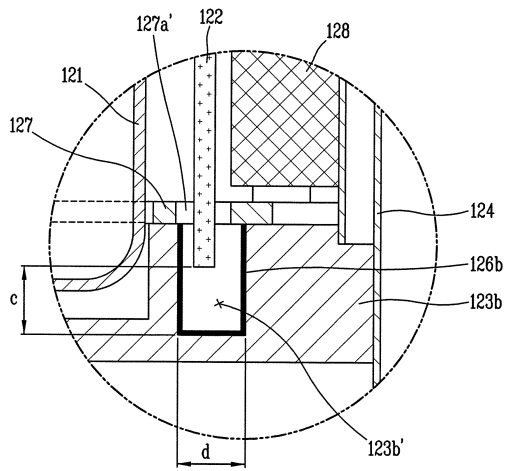
도면7b



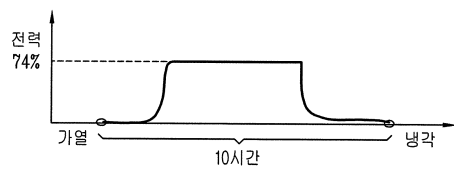
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	一种用于有机发光显示装置的蒸发过程的蒸发源，其最小化与绝缘构件的接触		
公开(公告)号	KR1020150039464A	公开(公告)日	2015-04-10
申请号	KR1020130118082	申请日	2013-10-02
[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	MOON SU JEONG 문수정 KWON SEUNG HO 권승호 BAN CHANG WOO 반창우 HAN SEUNG ROK 한승록 CHO YOUNG SOO 조영수		
发明人	문수정 권승호 반창우 한승록 조영수		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 C23C14/243 C23C14/26 H01L51/001		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR102133252B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于与本发明的绝缘构件的接触最小化的有机发光显示器 (OLED) 的沉积工艺的蒸发源是固定高温加热器和高温加热器的上下绝缘构件之间的接触并且加热器通过由具有高耐久性的Pyrolitic Boron Nitride (PBN) 制成的加热器固定构件固定，同时使加热器的耐久性最小化，安装在底板上的坩埚;环形的上部和下部绝缘构件，固定在坩埚的顶部和底部;加热器在垂直方向上以Z字形形式设置在坩埚的外侧，上端和下端位于上下绝缘构件的槽中;并且多个加热器固定构件位于上下绝缘构件之间并通过固定加热器固定加热器，其中设置在上绝缘构件下侧的加热器固定构件构成固定加热器的上端它表征。

100

