



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H05B 33/04 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0046312  
(43) 공개일자 2007년05월03일

(21) 출원번호 10-2005-0102852  
(22) 출원일자 2005년10월31일  
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 김중철  
서울 동대문구 회기동 103-193  
심재호  
대구 남구 대명5동 140-23

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 유기전계발광패널에 히트 파이프(heat pipe)를 이용하여 봉지 기판을 생략하거나 봉지 기판을 포함한 유기전계발광패널의 적어도 일면에 히트 파이프를 채용함으로써 유기전계발광표시장치 내에서 발생하는 열을 효과적으로 외부로 직접 방출시켜 회로 소자의 신뢰성을 확보하고 유기전계발광표시장치의 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 형성되며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층;

상기 유기막층 상에 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극 상에 형성된 히트 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 도전성 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 ITO 또는 IZO인 투명전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 일함수가 낮은 도전성 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 두꺼운 두께를 갖는 반사전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인레스 스틸(SUS), 티타늄(Ti) 또는 세라믹스 중 선택되는 1종을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 히트 파이프의 작동 유체는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 나트륨 또는 수은 중 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

## 청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 봉지 기능을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극 상부에 흡습제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 흡습제는 불투명 흡습제 또는 투명 흡습제인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 11.

제 1 기관;

상기 제 1 기관 상에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 형성되며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층;

상기 유기막층 상에 형성된 제 2 전극;

상기 제 2 전극 상에 형성된 제 2 기관; 및

상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 적어도 일면에 형성된 히트 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 일함수가 높은 도전성 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 ITO 또는 IZO인 투명전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 하부층에 고반사율의 반사막을 포함하는 투명전극으로 이루어진 반사전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 15.

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 일함수가 낮은 도전성 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 두꺼운 두께를 갖는 반사전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 17.

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 얇은 두께를 갖는 투과전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 18.

제 11 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인레스 스틸(SUS), 티타늄(Ti) 또는 세라믹스 중에서 선택되는 1종을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 19.

제 11 항에 있어서,

상기 히트 파이프의 작동 유체는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 나트륨 또는 수은 중 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 청구항 20.

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 기관은 메탈 캔, 스테인레스 스틸(SUS) 또는 유리 중 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 21.**

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 기관은 흡습제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 22.**

제 21 항에 있어서,

상기 흡습제는 불투명 흡습제 또는 투명 흡습제인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

**청구항 23.**

기관을 제공하고;

상기 기관 상에 제 1 전극을 형성하고;

상기 제 1 전극 상부에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고;

상기 유기막층 상부에 제 2 전극을 형성하고; 및

상기 제 2 전극 상부에 히트 파이프를 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

**청구항 24.**

제 23 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 열전도성 접착제에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

**청구항 25.**

제 23 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 봉지 기능을 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

**청구항 26.**

제 1 기관을 제공하고;

상기 제 1 기관 상에 제 1 전극을 형성하고;

상기 제 1 전극 상부에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고;

상기 유기막층 상부에 제 2 전극을 형성하고;

상기 제 2 전극까지 형성된 제 1 기관을 제 2 기관과 합착하여 봉지하고; 및

상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 적어도 일면에 히트 파이프를 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

## 청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 열전도성 접착제에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

### 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 방열장치인 히트 파이프(heat pipe)가 채용된 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

평판표시소자(Flat Panel Display Device) 중에서 유기전계발광 표시장치(OLED; Organic Electroluminescence Display Device)는 자발광이며, 광시야각, 콘트라스트, 응답속도 등이 우수하며 백라이트가 필요 없어 경량 박형이 가능하고, 저전압구동과 저소비전력 측면에서도 유리하다.

일반적으로 유기전계발광소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기발광층(EML; Emitting Layer)을 포함하고 있어 각 전극에 전압을 가하면, 애노드 전극으로부터 공급받는 정공(Hole)과 캐소드 전극으로부터 공급받은 전자(electron)가 유기발광층 내부로 주입되어 유기발광층 내에서 전자와 정공이 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

상기 유기전계발광 표시장치는 유기발광층으로부터 발생된 광이 방출되는 방향에 따라 배면 발광형(Bottom Emission Type)과 전면 발광형(Top Emission Type)으로 나뉘어지는데, 배면 발광형은 기관측으로 광이 방출되는 것으로서 유기발광층 상부에 반사전극이 형성되고 상기 유기발광층 하부에는 투명전극이 형성되어진다. 이와 달리, 전면 발광형은 유기발광층 상부에 투명전극이 형성되고 상기 유기발광층 하부에 반사전극이 형성됨으로써 광이 기관측과 반대되는 방향으로 방출된다.

또한, 일반적으로 유기전계발광 표시장치는 매트릭스 형태로 배치된  $N \times M$  개의 화소들을 구동하는 방식에 따라 수동 매트릭스(Passive matrix) 방식과 능동 매트릭스(Active matrix) 방식으로 나뉘어진다.

일례로, 상기 능동 매트릭스 유기전계발광 표시장치는 외부구동소자로부터 게이트라인을 통해 스위칭 TFT(Thin Film Transistor)로 주사신호가 입력되어 상기 스위칭 TFT가 온(ON) 되며, 이와 동시에 데이터라인을 통해 외부구동회로로부터 데이터신호가 입력된다. 입력된 데이터신호는 구동 TFT에 인가되어 상기 구동 TFT가 온(ON) 되어 파워라인을 통해 발광부에 여기신호가 인가된다.

이러한 유기전계발광 표시장치는 구동 시 유기전계발광패널이나 회로기관에 열이 발생하게 되는데 케이스에 의해 밀봉되어 있어 방열을 잘 시키지 못하므로 그 주위의 온도가 상승하게 되면 이 온도상승에 의해 유기전계발광패널의 온도가 상승할 수 있다. 따라서, 팬(Fan) 등을 이용한 방열장치를 유기전계발광패널 후단에 설치하여 발생한 열을 외부로 방열한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술을 상세히 설명한다.

도 1은 종래의 마이크로 팬모터가 장착된 유기전계발광 표시장치를 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 마이크로 팬모터가 장착된 유기전계발광표시장치(100)는 케이스(110) 내부에 장착된 유기전계 발광패널(120)과 상기 유기전계발광패널(120)과 본딩되어 전기적으로 접속되어 있는 인쇄회로기판(130)이 형성되어 있다. 상기 인쇄회로기판(130)의 내부 절연층 상에는 파워공급라인이 포함된다. 상기 인쇄회로기판(130)의 바로 위, 즉 인쇄회로기판(130)과 가까운 거리의 케이스(110) 내부에는 소형의 마이크로 팬모터(140)가 설치되어 있다. 상기 마이크로 팬모터(140)는 인쇄회로기판(130)에 실장되는 전원에 전기적으로 연결되어 전원이 공급된다. 또한, 상기 마이크로 팬모터(140)에는 인쇄회로기판(130)에 실장되는 제어장치가 연결되어 상기 파워공급라인에 전압이 공급될 때에만 작동된다. 따라서, 파워공급라인을 통해 유기전계발광패널(120)의 파워라인에 전압이 공급될 때 상기 마이크로 팬모터(140)가 작동하여 유기전계발광패널(120)이나 인쇄회로기판(130)을 냉각시키게 되며, 그 결과 전체 유기전계발광표시장치(100)의 온도가 상승하는 것을 방지한다.

종래의 유기전계발광표시장치는 상기 마이크로 팬모터와 같은 팬(Fan)을 장착하여 대류 현상에 의한 공기 순환을 통해 유기전계발광패널이나 인쇄회로기판에서 발생하는 열을 외부로 방출하여 회로 소자가 동작 중 단락되는 문제점을 방지할 수 있었다.

그러나, 종래의 유기전계발광표시장치의 경우 어느 정도의 방열은 이루어지지만 요구되는 방열범위에는 미치지 못하게 된다. 즉, 유기전계발광표시장치가 동작하는 중에 유기전계발광패널 및 인쇄회로기판에서 발생하는 열을 충분히 외부로 방출할 수 없었기 때문에, 이로 인해 유기전계발광패널의 온도가 높아져 박막 트랜지스터(TFT)의 열화 현상이 발생되어 선명한 화상을 제공할 수 없을 뿐만 아니라, 유기물의 열화에 의해 유기전계발광표시장치의 수명이 단축되고, 소자의 신뢰성을 확보하는데 어려움이 있었다.

최근에는 유기전계발광표시장치가 대면적화되고 요구하는 휘도가 높아짐에 따라 이에 대응하여 전류량 또한 증가하게 되고, 결국 유기전계발광표시장치의 온도 상승이 더욱 야기됨에 따라 팬(fan)을 이용한 공기 순환에 의한 방열은 한계에 이르게 되었다.

또한, 상기 팬모터의 장착으로 인해 유기전계발광표시장치의 박형화가 어려우며, 상기 팬모터의 작동에 따른 소음으로 인하여 쾌적한 시청 환경을 확보하기 어려운 문제점이 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 방열 및 봉지 기능이 가능한 히트 파이프를 장착한 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 봉지 기판을 포함하는 유기전계발광패널의 적어도 일면에 히트 파이프가 장착된 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

### 발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기관, 상기 기관 상에 형성된 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 형성되며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층, 상기 유기막층 상에 형성된 제 2 전극, 및 상기 제 2 전극 상에 형성된 히트 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

또한, 상기한 또 다른 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 제 1 기관, 상기 제 1 기관 상에 형성된 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 형성되며 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층, 상기 유기막층 상에 형성된 제 2 전극, 상기 제 2 전극 상에 형성된 제 2 기관, 및 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 적어도 일면에 형성된 히트 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

또한, 상기한 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기관을 제공하고, 상기 기관 상에 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상부에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상부에 제 2 전극을 형성하고, 및 상기 제 2 전극 상부에 히트 파이프를 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 제공한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 제 1 기판을 제공하고, 상기 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상부에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상부에 제 2 전극을 형성하고, 상기 제 2 전극까지 형성된 제 1 기판을 제 2 기판과 합착하여 봉지하고, 및 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 적어도 일면에 히트 파이프를 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 제공한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 히트 파이프가 장착됨으로써 봉지 기판이 제거된 배면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이고, 도 3은 본 발명에 이용되는 히트 파이프의 동작원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배면 발광형 유기전계발광표시장치(200)는 기판(210) 상에 제 1 전극(220a)과 제 2 전극(220c) 사이에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층(220b)으로 형성된 유기전계발광소자(220)와, 상기 유기전계발광소자(220) 상부에 형성된 히트 파이프(250)를 포함하여 형성된다.

상기 유기전계발광소자(220)와 히트 파이프(250) 사이에는 흡습제(230)를 더 포함하여 형성된다.

상기 기판(210)은 유리, 석영 또는 플라스틱으로 형성된다.

상기 제 1 전극(220a)은 일함수가 높은(4.5eV이상) 도전성 물질인 애노드 전극(Anode electrode)으로 형성되며, 바람직하게 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어진 투명전극으로 형성된다.

상기 제 1 전극(220a) 상에는 적어도 유기발광층(EML;Emitting Layer)을 포함한 유기막층(220b)이 형성된다. 상기 유기발광층으로는 저분자 물질 또는 고분자 물질 모두 가능하다.

상기 저분자 물질은 알루니 키노롬 복합체(Alq3), 안트라센(Anthracene), BeBq2, Balq 및 DPVBi 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성된다. 바람직하게, 상기 유기발광층은 알루니 키노롬 복합체(Alq3)로 형성된다.

상기 고분자 물질은 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV;poly(p-phenylenevinylene)) 및 그 유도체, 폴리티오펜(PT;polythiophene) 및 그 유도체 및 폴리페닐렌(PPP;polyphenylene) 및 그 유도체 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종으로 형성된다.

상기 유기막층(220b)은 유기발광층(EML) 외에 정공과 전자의 주입을 원활하게 하여 소자 특성을 개선하기 위한 정공주입층(HIL;Hole Injection Layer), 정공수송층(HTL;Hole Transport Layer), 전자수송층(ETL;Electron Transport Layer) 및 전자주입층(EIL;Electron Injection Layer) 중 1층 이상을 더 포함할 수 있다.

상기 유기막층(220b) 상에는 제 2 전극(220c)이 형성된다. 상기 제 2 전극(220c)은 일함수가 낮은(4.2eV이하) 도전성 금속인 캐소드 전극으로 형성되며, Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 두꺼운 두께를 갖는 반사전극으로 형성된다. 바람직하게 상기 제 2 전극(220c)은 MgAg로 형성된다.

이로써, 상기 제 1 전극(220a), 유기막층(220b) 및 제 2 전극(220c)으로 이루어진 유기전계발광소자(220)가 형성된다.

상기 유기전계발광소자(220)는 제 1 전극(220a)인 애노드 전극으로부터 공급된 정공과 제 2 전극(220c)인 캐소드 전극으로부터 공급된 전자가 유기발광층(EML) 내에서 재결합하여 정공-전자 쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 상기 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

또한, 상기 유기전계발광소자(220) 상부에는 흡습제(230)가 더 포함된다.

상기 흡습제(230)는 외부로부터 유기전계발광소자(220) 내부에 침투할 수 있는 수분과 산소를 제거하기 위해 형성되며, 불투명 흡습제 또는 투명 흡습제로 형성된다. 일반적으로 BaO 또는 CaO가 사용되며, 상기 투명 흡습제(230) 대신 유/무기 복합막 또는 다층 무기막이 적층될 수 있다.

이로써, 기관(210), 제 1 전극(220a), 유기막층(220b), 제 2 전극(220c) 및 흡습제(230)를 포함하는 유기전계발광패널(240)이 형성된다.

상기 유기전계발광패널(240) 상부에는 히트 파이프(250)가 형성된다.

도 3을 참조하면, 히트 파이프(250)는 열전달 성능이 가장 우수한 방열장치로서, 세관(260) 내부를 배기하고 벽면에 모세관 구조물(Capillary Structure)(270)인 다공질물질을 붙인 다음 작동 유체(미도시) 등을 채운 파이프이다.

상기 히트 파이프(250)의 재질은 열전도성이 좋은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인레스 스틸(Stainless steel;SUS), 티타늄(Ti) 또는 세라믹스 중에서 선택되는 1종을 포함하여 구성되며, 가공성이 뛰어나 원하는 모양으로 디자인이 가능하다.

상기 히트 파이프(250)의 작동 유체로는 온도에 따라 상(Phase) 변화가 가능한 물질을 사용한다. 바람직하게 상기 작동 유체는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 나트륨 또는 수은 중에서 선택되는 1종으로 형성된다.

일반적으로 상기 히트 파이프(250)는 증발부(Evaporator)(A), 단열부(Adiabatic)(B), 응축부(Condenser)(C)로 이루어지며, 상기 히트 파이프(250) 한쪽 끝에 열을 가하면 세관(260) 내의 유체가 증발하여 열에너지를 가지고 증발부(A)에서 응축부(C)로 이동한다. 여기서 증기가 다량의 열을 방출하고 응축된 액체는 본래의 위치로 돌아오는데, 밀폐 공간에서 순환되는 작동 유체가 연속적으로 온도변화에 따라 액체에서 증기로 상 변화를 일으킬 때 동반되는 숨은열에 의해 열을 이동시킨다.

여기서, 상기 응축부(C)에서 증발부(A)로 액체 상태의 작동 유체를 되돌려 보내기 위해 소위 Wick) 또는 그루브(Groove)라 불리는 모세관 구조물(270)을 이용하며, 이러한 모세관 구조물(270)은 액체의 표면 장력에 의해 발생하는 모세관 현상을 일으키고, 이러한 모세관 현상에 의해 발생된 모세관 압력은 액체 상태의 작동 유체를 응축부(C)에서 증발부(A)로 작동 유체를 귀환시키는 작용을 하게 된다.

이와 같이, 유기전계발광패널(240) 상부에 히트 파이프(250)를 장착하여 배면 발광형 유기전계발광표시장치(200)를 완성한다.

상기 유기전계발광표시장치(200)는 배면 발광형으로 형성되므로 상기 유기전계발광소자(220)에서 발광된 빛은 제 2 전극(220c)인 반사전극에 의해 제 1 기관(210)을 통하여 외부로 방출된다.

상기 유기전계발광표시장치(200)는 상기 히트 파이프(250)를 장착함으로써 방열 효율이 향상되므로 상기 유기전계발광소자(220)의 온도 상승으로 인한 유기물의 열화를 방지하여 회로 소자의 신뢰성을 확보하고, 유기전계발광표시장치(200)의 수명을 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 히트 파이프(250)는 유기전계발광소자(220) 상부에 형성되어 방열수단뿐만 아니라 봉지 기관으로서의 기능도 동시에 수행한다. 이는 본 발명에 따른 히트 파이프(250)의 재질이 메탈이나 스테인레스 스틸(SUS) 등으로서 종래의 봉지 기관 물질과 동일하므로 달성된다.

따라서, 종래와 같이 봉지 기관을 이용한 봉지 공정을 생략함으로써 이로 인한 공정단순화 및 원가절감의 효과가 있다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 열 방출 수단으로 히트 파이프를 채용한 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 측면도이고, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 열 방출 수단으로 히트 파이프를 채용한 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 분리 사시도이다.

도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치(200)는 유기전계발광소자(220)의 발광에 의해 화상을 형성하는 유기전계발광패널(240)과 상기 유기전계발광패널(240)의 방열부(250b)가 외부로 연장되어 상기 유기전계발광패널(240) 및 상기 유기전계발광패널(240)의 내부에 형성되는 인쇄회로기판(미도시)으로부터 발생하는 열을 수열부(250a)에 모아 방열부(250b)를 통해 외부로 방출하는 히트 파이프(250)와, 상기 유기전계발광패널(240)의 단부와 결합되며 상기 히트 파이프(250)의 방열부(250b)가 관통하는 구멍을 가진 상기 각 장치들을 덮는 커버(280)를 더 구비하여 형성된다.

상기 히트 파이프(250)는 방열 효율을 향상시키기 위해 열을 흡수하는 수열부(250a)가 상기 유기전계발광패널(240)의 배면에 부착되고 열을 방출하는 방열부(250b)가 상기 커버(280)에 관통된 구멍을 통해 유기전계발광패널(240)의 외부로 연장되어 노출되도록 배치함이 바람직하다.

즉, 상기 유기전계발광표시장치(200)가 작동을 개시하면, 유기전계발광패널(240)에서는 유기전계발광소자(220)에 의해 열이 발생하게 되며 이 열은 열전도성 접착체에 의해 상기 유기전계발광패널(240)에 장착된 히트 파이프(250)로 전달된다. 한편, 상기 인쇄회로기판에서도 그 동작에 따른 열이 발생하게 되며 이와 같이 발생된 열도 상기 히트 파이프(250)로 전달된다.

도면에 도시되지 않았으나, 상기 유기전계발광표시장치(200)의 내부에는 SOP(System On Panel)로 형성 시 유기전계발광패널(240)을 구동하기 위한 인쇄회로기판이 포함되고, 상기 인쇄회로기판은 상기 기판(210)의 상부에 본딩 수단에 의해 부착될 수도 있다. 이때, 상기 인쇄회로기판에서 발생된 열도 히트 파이프(250)에 의해 외부로 방열된다.

결과적으로, 상기 유기전계발광패널(240)과 인쇄회로기판에서 발생하는 열은 모두 상기 히트 파이프(250)의 수열부(250a)로 전달되며, 이와 같이 전달된 열은 상기 히트 파이프(250)의 방열부(250b)를 통해 외부로 방출된다. 따라서, 상기 히트 파이프(250)는 방열 효율이 향상됨으로써 상기 유기전계발광패널(240)의 온도 상승으로 인한 유기물의 열화를 방지하여 회로 소자의 신뢰성을 확보하고, 유기전계발광표시장치(200)의 수명을 향상시킬 수 있다.

이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 히트 파이프가 장착된 배면 발광형 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 설명한다.

도 2를 참조하면, 기판(210)을 제공하고, 상기 기판(210) 상부에 제 1 전극(220a)을 진공증착법 또는 스퍼터링(Sputtering) 방식을 수행하여 증착 후 패터닝된 마스크(mask)를 이용한 건식식각(dry etching) 또는 습식식각(wet etching)을 선택적으로 적용한 다음 에칭(ashing), 포토레지스트(PR:Photo Resist) 스트립(Strip) 공정을 진행하여 패터닝하여 형성한다.

이어서, 상기 제 1 전극(220a) 상부에 적어도 유기발광층(EML)을 포함한 유기막층(220b)을 진공증착, 스핀코팅, 잉크젯 프린팅(Ink-jet printing), 레이저 열전사법(LITI:Laser Induced Thermal Imaging) 등의 방법으로 적층 후 패터닝하여 형성한다. 바람직하게 상기 유기막층(220b)의 패터닝은 레이저 열전사법 또는 새도우 마스크를 사용한 진공증착법 등을 수행하여 구현할 수 있다.

이어서, 상기 유기막층(220b) 상부에는 제 2 전극(220c)을 제 1 전극(220a)과 동일한 방법으로 적층 후 패터닝하여 형성한다.

이로써, 상기 제 1 전극(220a), 유기막층(220b) 및 제 2 전극(220c)을 구비하는 유기전계발광소자(220)를 완성한다.

이어서, 상기 유기전계발광소자(220)의 제 2 전극(220c) 상부에 흡습제(230)를 더 부착하여 유기전계발광패널(240)을 완성한다.

상기 유기전계발광패널(240) 상부에는 열전도성 접착제를 사용하여 상기 히트 파이프(250)를 장착한다. 이때, 상기 히트 파이프(250)는 원하는 형상으로 디자인하여 장착한다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 히트 파이프가 장착된 배면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 배면 발광형 유기전계발광표시장치(300)는 제 1 기판(310) 상에 제 1 전극(320a), 제 2 전극(320c) 및 상기 제 1 전극(320a)과 제 2 전극(320c) 사이에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층(320b)으로 형성된 유기전계발광소자(320)와, 상기 유기전계발광소자(320) 상에 형성된 제 2 기판(330) 및 상기 제 2 기판(330) 상에 형성된 히트 파이프(360)를 포함하여 형성된다.

상기 제 1 기판(310), 제 1 전극(320a), 유기막층(320b), 제 2 전극(320c)은 순차적으로 형성하며, 형성 물질 및 형성 방법은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 배면 발광형 유기전계발광표시장치와 동일하다.

이어서, 상기 유기전계발광소자(320)까지 형성된 제 1 기판(310)을 밀봉재(Sealant)를 통해 상기 제 1 기판(310)과 대향하는 제 2 기판(330)과 합착하여 봉지(Encapsulation)한다.

상기 제 2 기판(330)으로 형성되는 봉지 공정은 외부의 수분과 산소로부터의 유기전계발광소자(320)를 보호하기 위해 형성되며, 수분과 산소에 의한 열화를 방지하기 위해 질소/드라이(N<sub>2</sub>/dry)의 분위기에서 UV 경화제를 사용하여 메탈 캔(Metal Can) 또는 스테인레스 스틸(SUS) 등을 통해 형성한다.

또한, 상기 제 2 기판(330)은 유기전계발광패널 내부에 침투할 수 있는 수분과 산소를 제거하기 위해 흡습제(340)를 더 포함하여 형성된다.

상기 흡습제(340)는 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 불투명 흡습제 또는 투명 흡습제로 형성된다. 상기 투명 흡습제 대신 유/무기 복합막 또는 다층 무기막이 적층될 수 있다.

이로써, 제 1 기판(310), 제 1 전극(320a), 유기막층(320b), 제 2 전극(320c) 봉지 기판인 제 2 기판(330) 및 흡습제(340)를 포함하는 유기전계발광패널(350)이 형성된다.

상기 유기전계발광패널(350)의 제 2 기판(330) 상부에는 열전도성 접착제를 사용하여 히트 파이프(360)를 장착하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 배면 발광형 유기전계발광표시장치(300)를 완성한다.

상기 히트 파이프(360)의 재질은 본 발명의 제 1 실시예와 동일하며, 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인레스 스틸(SUS), 티타늄(Ti) 또는 세라믹스 중에서 선택되는 1종을 포함하여 구성된다.

상기 히트 파이프(360)의 작동 유체는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 나트륨 또는 수은 중에서 선택되는 1종으로 형성된다.

이때, 상기 유기전계발광표시장치(300)는 배면 발광형으로 형성되므로 상기 유기전계발광소자(320)에서 발광된 빛은 제 2 전극(320c)인 반사전극에 의해 제 1 기판(310)을 통하여 외부로 방출된다.

도면에 도시되지 않았으나, 상기 유기전계발광표시장치(300)의 내부에는 SOP(System On Panel)로 형성 시 유기전계발광패널(350)을 구동하기 위한 인쇄회로기판이 포함되고, 상기 인쇄회로기판은 상기 유기전계발광패널(350)의 내부에 본딩 수단에 의해 부착될 수도 있다. 또한, 상기 히트 파이프(360)까지 형성된 유기전계발광패널(350)에 상기 유기전계발광패널(350)의 단부와 결합되며 상기 히트 파이프(360)의 방열부가 관통하는 구멍을 가진 상기 각 장치들을 덮는 커버(미도시)를 더 구비하여 형성할 수 있다.

따라서, 상기 유기전계발광패널(350)의 상부에 열전도성 접착제에 의해 장착된 히트 파이프(360)는 상기 유기전계발광표시장치(300) 구동 시 상기 유기전계발광패널(350) 및 상기 인쇄회로기판으로부터 발생하는 열을 외부로 방출한다.

상기 유기전계발광표시장치(300)는 방열 효율이 향상되므로 상기 유기전계발광소자(320)의 온도 상승으로 인한 유기물의 열화를 방지하여 회로 소자의 신뢰성을 확보하고, 유기전계발광표시장치(300)의 수명을 향상시킬 수 있다.

도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 히트 파이프가 장착된 전면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 전면 발광형 유기전계발광표시장치(400)는 유기전계발광패널에서 발생하는 열을 외부로 방열하기 위한 히트 파이프(410)와, 상기 히트 파이프(410) 상에 형성된 제 1 기판(420)과, 상기 제 1 기판(420) 상에 형성된 제 1 전극(430a), 제 2 전극(430c) 및 상기 제 1 전극(430a)과 제 2 전극(430c) 사이에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층(430b)으로 형성된 유기전계발광소자(430) 및 상기 유기전계발광소자(430) 상에 형성된 제 2 기판(440)을 포함하여 형성된다.

상기 히트 파이프(410)의 재질 및 작동 유체는 본 발명에 따른 제 1, 2 실시예와 동일하다.

즉, 상기 히트 파이프(410)의 재질은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 스테인레스 스틸(SUS), 티타늄(Ti) 또는 세라믹스 중에서 선택되는 1종을 포함하여 구성된다. 상기 히트 파이프(410)의 작동 유체는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 나트륨 또는 수은 중에서 선택되는 1종으로 형성된다.

상기 제 1 기관(420)은 유리, 석영 또는 플라스틱으로 형성된다.

상기 제 1 전극(430a)은 애노드 전극으로 형성되며, 하부층에 고반사율의 반사막을 포함하는 투명전극으로 이루어진 반사전극으로 형성된다. 바람직하게, 상기 제 1 전극(430a)은 하부층에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(예:AlNd)과 같은 반사막을 갖는 ITO 또는 IZO와 같은 투명전극으로 이루어진 반사전극으로 형성된다.

상기 제 1 전극(430a) 상에는 적어도 유기발광층을 포함함 유기막층(430b)이 형성된다. 상기 유기막층(430b)의 형성 물질은 본 발명의 제 1 실시예와 동일하다.

상기 유기막층(430b) 상에는 제 2 전극(430c)이 형성된다. 상기 제 2 전극(430c)은 캐소드 전극으로 형성되며, 일함수가 낮은 도전성의 금속으로 Mg, Ca, Al, Ag 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로서 얇은 두께를 갖는 투과전극으로 형성된다.

이로써, 상기 제 1 전극(430a), 유기막층(430b) 및 제 2 전극(430c)으로 이루어진 유기전계발광소자(430)가 형성된다.

다음으로, 상기 유기전계발광소자(430)까지 형성된 제 1 기관(420)과 밀봉재를 통해 대향하도록 합착된 봉지 기관인 제 2 기관(440)이 형성된다. 상기 제 2 기관(440)은 빛이 투과될 수 있도록 유리로 형성된다.

이때, 상기 제 2 기관(440)은 흡습제(450)를 더 포함하며, 상기 흡습제(450)는 투명 흡습제로 형성된다. 또한 투명 흡습제 대신 빛을 투과할 수 있는 두께의 유/무기 복합막 또는 다층 무기막으로 형성된다.

따라서, 상기 제 1 기관(420) 상에 유기전계발광소자(430), 제 2 기관(440) 및 흡습제(450)를 포함하는 유기전계발광패널(460)을 완성한다.

여기서, 상기 제 1 전극(430a), 유기막층(430b) 및 제 2 전극(430c)은 순차적으로 형성하며, 형성 방법은 본 발명에 따른 제 1 실시예와 동일하다.

상기 히트 파이프(410)는 유기전계발광패널(460)이 완성된 후에 열전도성 접착제를 이용하여 유기전계발광패널(460)의 제 1 기관(420)의 하부에 부착된다.

이와 같이 상기 제 1 기관(420)과 대향하는 제 2 기관(440)이 합착된 유기전계발광패널(460)에 히트 파이프(410)가 장착되고, 각 장치를 덮는 커버(미도시)를 더 구비하여 유기전계발광표시장치(400)가 완성된다.

도면에 도시되지 않았으나, 상기 유기전계발광패널(460)의 내부에는 인쇄회로기판이 포함될 수 있으며, 상기 인쇄회로기판은 상기 유기전계발광패널(460)의 내부에 본딩 수단에 의해 부착될 수 있다.

이로써, 상기 제 1 전극(430a), 유기막층(430b) 및 제 2 전극(430c)으로 이루어진 유기전계발광소자(430)가 발광하게 되면 이때, 발광된 빛은 제 1 기관(420)의 반대측인 제 2 전극(430c)을 통하여 제 2 기관(440)의 외부로 방출되게 되어 전면 발광형 유기전계발광표시장치(400)가 된다.

또한, 상기 유기전계발광패널(460)의 하부에 채용된 히트 파이프(410)는 상기 유기전계발광표시장치(400) 구동 시 상기 유기전계발광패널(460) 및 상기 인쇄회로기판으로부터 발생하는 열을 외부로 방출한다.

따라서, 본 발명의 제 3 실시예에서도 상기 히트 파이프(410)의 장착을 통해 방열 효율이 향상됨으로써 상기 유기전계발광패널(460)의 온도 상승으로 인한 유기물의 열화를 방지하여 회로 소자의 신뢰성을 확보하고, 유기전계발광표시장치(400)의 수명을 향상시킬 수 있다.

즉, 본 발명의 제 1 실시예 내지 제 3 실시예를 통해 유기전계발광표시장치 내에서 발생하는 열을 효과적으로 외부로 직접 방출시킴으로써, 유기전계발광표시장치의 열방출 효율을 대폭 향상시켜 회로 소자의 신뢰성을 확보하고 유기전계발광표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다. 또한, 팬 대신 히트 파이프를 채용함으로써 팬의 동작에 따른 소음이 근본적으로 제거됨으로써 쾌적한 시청 환경을 달성할 수 있다.

특히, 본 발명의 제 1 실시예를 통해 방열 기능뿐만 아니라 봉지 기능이 가능한 유기전계발광표시장치를 통해 유기전계발광표시장치의 회로 소자의 신뢰성 확보와 수명 향상과 더불어 봉지 공정 생략을 통한 공정 단순화 및 원가절감을 실현할 수 있다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 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

본 발명은 봉지 기능을 갖는 히트 파이프를 채용하여 유기전계발광표시장치를 형성함으로써 유기전계발광패널에서 발생하는 열 방출 효율을 향상시켜 유기전계발광표시장치의 회로 소자의 신뢰성 확보와 수명 향상 뿐만 아니라 공정 단순화 및 원가 절감의 효과가 있다.

본 발명은 봉지 기관을 갖는 유기전계발광표시패널의 적어도 일면에 열수송 효율이 뛰어난 히트 파이프를 채용하여 유기전계발광표시장치를 형성함으로써, 유기전계발광표시장치의 회로 소자 신뢰성 확보 및 수명을 향상시키는 또 다른 효과가 있다.

본 발명은 팬 대신 히트 파이프를 채용함으로써 팬의 동작에 따른 소음이 근본적으로 제거됨으로써 쾌적한 시청 환경을 달성할 수 있는 다른 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 마이크로 팬모터가 장착된 유기전계발광표시장치를 나타내는 단면도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 히트 파이프가 장착됨으로써 봉지 기관이 제거된 배면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 3은 본 발명에 이용되는 히트 파이프의 동작원리를 설명하기 위한 도면.

도 4는 본 발명에 따른 열 방출 수단으로 히트 파이프를 채용한 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 측면도.

도 5는 본 발명에 따른 열 방출 수단으로 히트 파이프를 채용한 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 분리 사시도.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 히트 파이프가 장착된 배면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 히트 파이프가 장착된 전면 발광형 유기전계발광표시장치 및 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

200, 300, 400 : 유기전계발광표시장치 210 : 기관

310, 420 : 제 1 기관 220, 320, 430 : 유기전계발광소자

220a, 320a, 430a : 제 1 전극 220b, 320b, 430b : 유기막층 220c, 320c, 430c : 제 2 전극 330, 440 : 제 2 기관

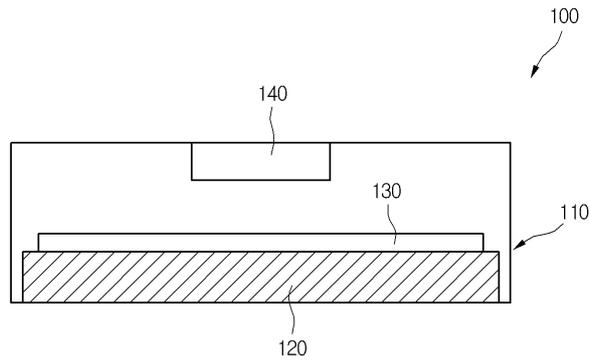
230, 340, 450 : 흡습제 240, 350, 460 : 유기전계발광패널

470 : 밀봉재 250, 360, 410 : 히트 파이프 250a : 수열부 250b : 방열부

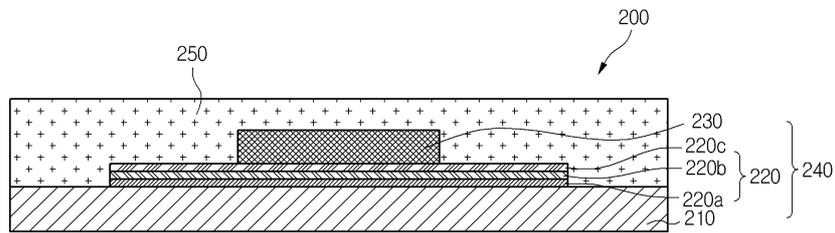
280 : 커버

도면

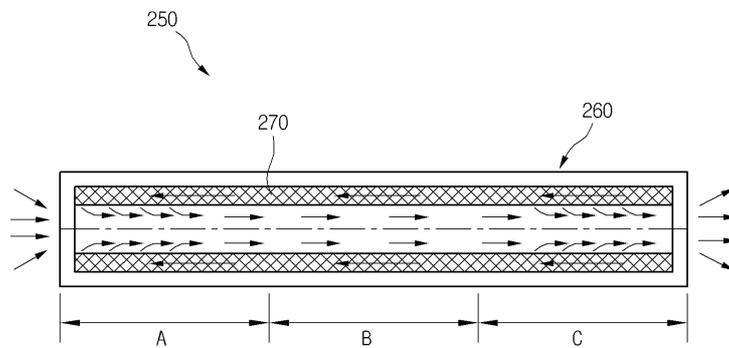
도면1



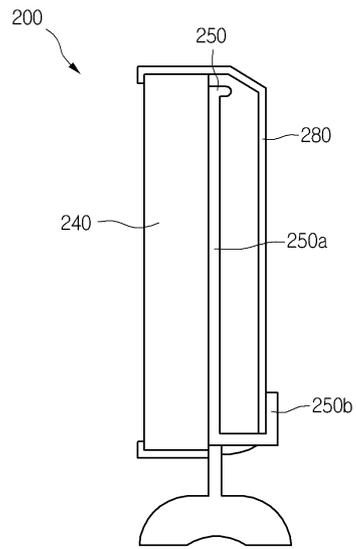
도면2



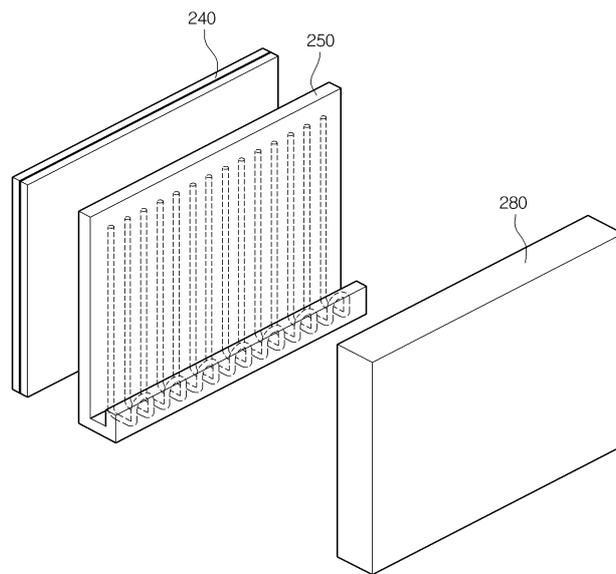
도면3



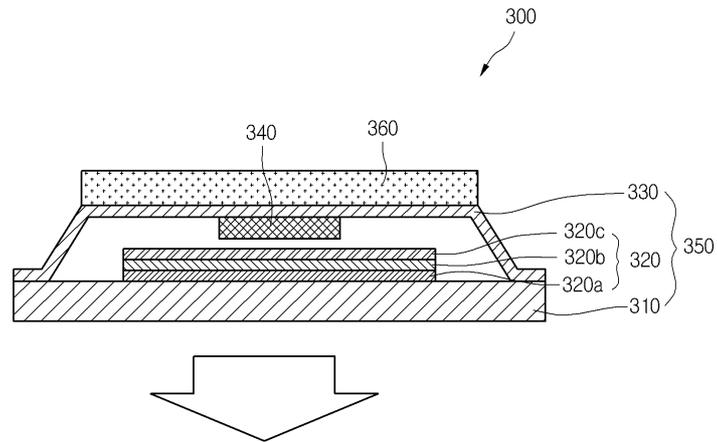
도면4



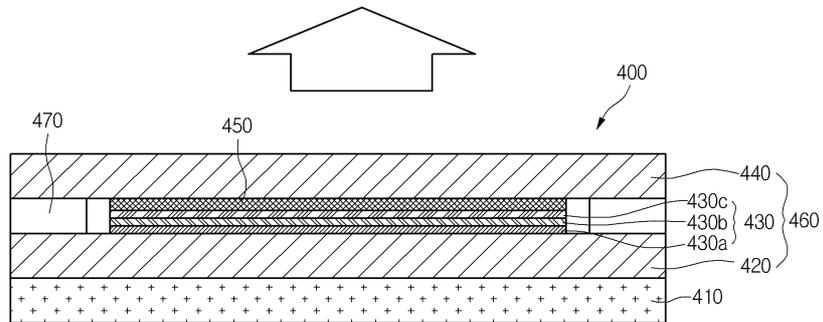
도면5



도면6



도면7



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="#">KR1020070046312A</a>	公开(公告)日	2007-05-03
申请号	KR1020050102852	申请日	2005-10-31
[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	KIM JUNG CHUL 김중철 SIM JAE HO 심재호		
发明人	김중철 심재호		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/529 H01L51/5203 H01L51/5259 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示器及其制造方法，通过在有机电致发光面板的至少一侧采用热管产生的热量，提供有机电致发光显示装置的有机电致发光显示装置及其制造方法在有机电致发光显示装置中，有效地直接释放到外部并且确保了电路装置的可靠性，包括袋基板，特别是省略了袋基板，使用热管的有机电致发光板。有机电致发光显示装置，热管，散热器，袋子。

