



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0013737  
(43) 공개일자 2011년02월10일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0071348

(22) 출원일자 2009년08월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

박홍기

경기 고양시 일산서구 일산동 후곡마을7단지 동성  
아파트 707동 401호

한창욱

서울 마포구 연남동 코오롱아파트 102동 1306호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 10 항

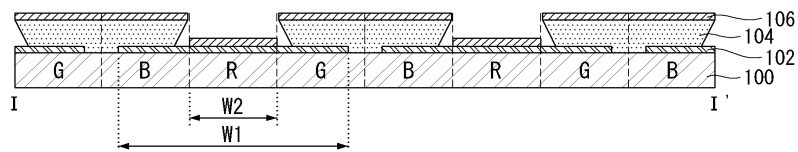
(54) 전사기판과 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 열 전사 공정에 이용되는 전사기판에 관한 것이다.

이 전사기판은, 화소들 각각의 화소 폭보다 큰 선폭을 가지고, 주열 열을 유기발광재료에 전달하는 다수의 금속 배선들; 및 상기 금속배선들 상에 위치하여, 상기 유기발광재료로 직접 열을 전달하기 위한 상기 금속배선들의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 다수의 단열패턴들을 구비한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**김우찬**

경기 수원시 영통구 매탄1동 주공4단지아파트 425  
동 305호

**정성구**

서울 영등포구 문래동5가 두산두레아파트 103동  
203호

**김효석**

경기 남양주시 도농동 부영아파트2단지 204동 180  
4호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

주울 열을 이용하여 피 전사기판에 형성된 동일 색의 화소들에 유기발광재료를 전사시키기 위한 전사기판에 있어서,

상기 화소들 각각의 화소 폭보다 큰 선폭을 가지고, 상기 주울 열을 상기 유기발광재료에 전달하는 다수의 금속 배선들; 및

상기 금속배선들 상에 위치하여, 상기 유기발광재료로 직접 열을 전달하기 위한 상기 금속배선들의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 다수의 단열패턴들을 구비하는 것을 특징으로 하는 전사기판.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속배선들 각각의 선폭은 상기 화소 폭보다 크고 상기 화소 폭의 3배보다 작은 것을 특징으로 하는 전사기판.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 금속배선들 각각은 선폭 방향으로 양측 에지와, 에지들 사이의 중간부로 이루어지며;

상기 화소들은 상기 중간부에 수직으로 대응되는 것을 특징으로 하는 전사기판.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 단열패턴들 각각은 그 단면이 역 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전사기판.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 단열패턴들은 무기 재료 또는 고내열성 유기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 전사기판.

### 청구항 6

발광층을 포함한 OLED가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법에 있어서, 피 전사기판 상에 TFT 어레이, 상기 OLED의 제1 전극, बैं크패턴, 및 상기 OLED의 제1 공통층을 순차적으로 형성하는 단계;

전사기판 상에 금속패턴, 단열패턴, 및 유기발광재료를 순차적으로 형성하는 단계;

상기 전사기판과 상기 피 전사기판을 열라인 및 합착한 후 상기 금속패턴에 전원을 인가하여 상기 유기발광재료를 상기 피 전사기판으로 전사시켜 상기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층이 형성된 피 전사기판 상에 상기 OLED의 제2 관련층, 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고;

상기 금속패턴은 상기 화소들 각각의 화소 폭보다 큰 선폭을 가지도록 패터닝된 다수의 금속배선들을 포함하며;

상기 단열패턴은 상기 유기발광재료로 직접 열을 전달하기 위한 상기 금속패턴의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하도록 패터닝되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 금속배선들 각각의 선폭은 상기 화소 폭보다 크고 상기 화소 폭의 3배보다 작은 것을 특징으로 하는 유기

발광다이오드 표시장치의 제조방법.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 금속배선들 각각은 선폭 방향으로 양측 에지와, 에지들 사이의 중간부로 이루어지며;

상기 화소들은 상기 중간부에 수직으로 대응되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 단열패턴은 그 단면이 역 테이퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 단열패턴은 무기 재료 또는 고내열성 유기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 열 전자 공정에 이용되는 전사기판, 및 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광장치(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며, 이 중 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드(이하, OLED)를 가진다.

[0005] OLED는 전계발광하는 유기 화합물층과, 유기 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드전극 및 애노드전극을 포함한다. 유기 화합물층은 전자주입층(Electron Injection Layer : EIL), 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL), 발광층(Emission Layer : EML), 정공수송층(Hole Transport Layer : HTL) 및 정공주입층(Hole Injection Layer : HIL)을 포함하여 다층으로 적층된다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발산하게 한다.

[0006] 유기발광다이오드 표시장치는 풀 컬러(Full Color) 구현을 위해, R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 화소 각각에서 OLED가 배치될 위치에 발광층(EML)을 형성한다. 발광층(EML)은 화소 별로 패터닝된다. 발광층(EML)을 형성하는 방법으로 1)FMM(Fine Metal Mask) 방법, 2)레이저 열 전자법, 3)잉크 분사법 등이 알려져 있다. 이러한 방

법들은 짧은 시간 내에 고정밀 패턴 형성이 필요한 대면적 기판을 대상으로는 적합하지 않다.

- [0007] 최근, 짧은 시간 내에 고정밀 패턴 형성을 위해, 주울 히팅(Joule Heating)을 이용한 열 전사법(이하, "주울 열 전사법" 이라 함)이 대두 되고 있다. 이 방법은 도 2와 같이, 유기발광재료(12)가 성막된 전사기관(1)을 피 전사기관(2)에 열라인 및 접촉한 후, 전사기관(1)에 전기 에너지를 인가하여 유기발광재료(12)를 피 전사기관(2)으로 전사시킨다. 이러한 전사 과정은 R,G,B 화소들에 대해 개별적으로 각각 동시에 진행된다. 이를 위해, 전사기관(1)에는 동일 색의 화소들에 대응되도록 다수의 금속배선(11)들이 패턴된다. 금속배선(11)들은 공통전극에 접속되어 서로 전기적으로 연결되며, 공통전극을 통해 인가되는 전기 에너지에 의해 주울 열을 발생한다. 금속배선 (11)들에서 발생한 주울 열은 금속배선(11)들 상에 위치한 유기발광재료(12)에 전달되고, 그 결과 유기발광재료(12)가 피 전사기관(2)으로 전사되어 발광층을 형성한다.
- [0008] 이와 같이, 이 주울 열 전사법에서는 유기발광재료(12)를 전사시키기 위해 금속배선(11)에서 발생한 열을 이용하므로, 통상 금속배선(11)의 선폭(W)을 화소 폭과 거의 동일한 크기로 설계한다. 이렇게 설계되는 금속배선(11)의 폭(W)으로 인해 종래 주울 열 전사법은 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0009] 첫째, 금속배선(11)의 선폭(W)을 화소 폭 정도로 설계하는 경우, 지나친 발열에 의해 금속배선(11)에 단선이 생길 가능성이 크다. 이러한 문제점은 패널이 대면적, 고해상도로 발전 될수록 심화 된다. 예컨대, 250ppi 이상의 고해상도 모델에서 화소의 폭은 수십  $\mu\text{m}$  수준이다. 따라서, 금속배선(11)의 선폭(W)도 이에 대응되도록 수십  $\mu\text{m}$  수준으로 형성되어야 하는데, 이 경우 금속배선(11)의 형성 공정 중에 단선이 발생할 수 있으며, 전사 공정 중에도 높은 저항으로 인해 단선이 발생할 수 있다. 또한, 40 인치 이상의 대면적 모델에 대응하기 위해서는 금속배선(11)의 길이가 수백 mm 정도로 길어져야 하는데, 이 경우에도 마찬가지로 금속배선(11)의 형성 공정 중에 단선이 발생할 수 있으며, 전사 공정 중에도 높은 저항으로 인해 단선이 발생할 수 있다. 금속배선(11)의 단선은 전사기관(1)의 반복 사용을 불가능하게 하여 공정비용 상승을 초래하고, 나아가 전사 불량을 야기한다.
- [0010] 둘째, 통상 전기 에너지에 대응하여 금속배선(11)의 선폭(W) 방향으로 발열량 불균일 현상이 발생한다. 금속배선(11)의 중앙 쪽에 비해, 금속배선(11)의 에지 쪽에서는 복사 및 전도로 인해 열 손실이 커 그만큼 발열량이 적다. 그 결과, 금속배선(11)의 에지 쪽에서는 중앙 쪽에 비해, 유기발광재료(12)의 전사량이 적다. 금속배선(11)의 선폭(W)을 화소 폭 정도로 설계하면 유기발광재료(12)의 전사량 불균일이 그대로 화소에 반영된다. 즉, 화소 내에서 발광층의 두께가 중앙 쪽에 비해 에지 쪽에서 얇아져 발광층 형성 품질이 떨어진다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 금속배선의 단선을 방지하고, 유기발광재료가 전사되는 폭에서 발열 균일도를 높이고, 한 전사기관과 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

### 과제 해결수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따라 주울 열을 이용하여 피 전사기관에 형성된 동일 색의 화소들에 유기발광재료를 전사시키기 위한 전사기관은, 상기 화소들 각각의 화소 폭보다 큰 선폭을 가지고, 상기 주울 열을 상기 유기발광재료에 전달하는 다수의 금속배선들; 및 상기 금속배선들 상에 위치하여, 상기 유기발광재료로 직접 열을 전달하기 위한 상기 금속배선들의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 다수의 단열패턴들을 구비한다.
- [0013] 상기 금속배선들 각각의 선폭은 상기 화소 폭보다 크고 상기 화소 폭의 3배보다 작다.
- [0014] 상기 금속배선들 각각은 선폭 방향으로 양측 에지와, 에지들 사이의 중간부로 이루어지며; 상기 화소들은 상기 중간부에 수직으로 대응된다.
- [0015] 상기 단열패턴들 각각은 그 단면이 역 테이퍼 형상을 갖는다.
- [0016] 상기 단열패턴들은 무기 재료 또는 고내열성 유기재료를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따라 발광층을 포함한 OLED가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시

장치의 제조방법은, 피 전사기판 상에 TFT 어레이, 상기 OLED의 제1 전극, बैं크패턴, 및 상기 OLED의 제1 공통층을 순차적으로 형성하는 단계; 전사기판 상에 금속패턴, 단열패턴, 및 유기발광재료를 순차적으로 형성하는 단계; 상기 전사기판과 상기 피 전사기판을 열라인 및 합착한 후 상기 금속패턴에 전원을 인가하여 상기 유기발광재료를 상기 피 전사기판으로 전사시켜 상기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층이 형성된 피 전사기판 상에 상기 OLED의 제2 관련층, 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고; 상기 금속패턴은 상기 화소들 각각의 화소 폭보다 큰 선폭을 가지도록 패터닝된 다수의 금속배선들을 포함하며; 상기 단열패턴은 상기 유기발광재료를 직접 열을 전달하기 위한 상기 금속패턴의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하도록 패터닝된다.

**효과**

- [0018] 본 발명에 따른 전사기판과 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 금속배선의 선폭을 화소 폭보다 크게 하여 금속배선 형성 공정, 및 유기발광재료의 전사 공정에서 금속배선의 단선 현상을 없앴으로써, 단선으로 인한 공정비용 상승과 전사 불량을 미연에 방지할 수 있다. 아울러, 금속배선의 선폭을 화소 폭보다 크게 하되, 금속배선의 에지가 대상 화소의 에지에 수직으로 대응되지 않도록 함으로써, 유기발광재료가 전사되는 영역에서 금속배선의 발열량을 균일하게 하여 전사 균일도를 크게 향상시킬 수 있다.
- [0019] 나아가, 본 발명에 따른 전사기판과 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 넓은 폭의 금속배선에서 발생한 열을 유기발광재료에 선택적으로 전달하기 위한 단열패턴을 이용하여 전사기판과 피 전사기판 간에 갭을 형성함으로써, 전사 과정에서 피 전사기판이 전사기판의 복사열로 인해 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 도 3 내지 도 11c를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 전사기판은 도 3 내지 도 5를 통해 제안된다.
- [0022] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 전사기판(100)은 다수의 금속배선들(102)과 다수의 단열패턴들(104), 및 이들(102,104) 상에 증착된 유기발광재료(106)를 구비하여, 피 전사기판(200)에 형성된 R,G,B 화소들 중 어느 한 색의 화소들(이하, "대상 화소들" 이라 함, 도 3 내지 도 5에서는 R 화소들로 예시함)로 유기발광재료(106)를 전사시킨다.
- [0023] 금속배선들(102)은 공통전극(103)에 접속되어 서로 전기적으로 연결되며, 공통전극(103)을 통해 인가되는 전기 에너지에 의해 주열 열을 발생한다. 금속배선들(102) 각각은 대상 화소들 각각의 화소 폭(W2)에 비해 큰 선폭(W1)을 갖는다. 이렇게, 금속배선(102)의 선폭(W1)을 화소 폭(W2)보다 크게 하면, 금속배선 형성 공정, 및 유기발광재료의 전사 공정에서 금속배선(102)의 단선 가능성이 획기적으로 줄어든다. 바람직하게, 금속배선들(102) 각각은, 화소 폭(W2)의 1배보다 크고 화소 폭(W2)의 3배보다 작은 선폭(W1)으로 패터닝될 수 있다. 예컨대, 161 $\mu$ m인 화소 폭(W2)에 대응하여, 금속배선(102)은 464 $\mu$ m의 선폭(W1)을 가질 수 있다.
- [0024] 또한, 금속배선들(102)은 그들 각각의 에지가 대상 화소들의 에지에 수직으로 대응되지 않도록 설계됨이 중요하다. 다시 말해, 금속배선들(102)이 선폭 방향으로 양측 에지와, 이 에지들 사이의 중간부로 이루어질 때, 중간부가 화소들의 에지에 수직으로 대응되도록 함이 중요하다. 이는 금속배선들(102)의 에지에서 발열량이 떨어지는 특성을 감안하여, 발열량이 일정하게 유지되는 부분을 대상 화소들에 대응시키기 위함이다. 이렇게 하면, 금속배선들(102)의 발열량이 유기발광재료가 전사되는 영역에서 균일하게 확보될 수 있다.
- [0025] 단열패턴들(104)은 금속배선들(102) 상에 위치하여, 유기발광재료(106)로 직접 열을 전달하기 위한 금속배선들(102)의 열전달 영역을 대상 화소들에 대응되는 부분으로 제한한다. 이를 위해, 단열패턴들(104)은, 금속배선들(102)에서 대상 화소들에 대응되는 부분만을 선택적으로 노출하도록 패터닝된다. 단열패턴들(104)에 의해, 화소 폭(W2)보다 큰 선폭(W1)을 갖는 금속배선(102)에서 발생한 열이, 대상 화소들로 전사될 유기발광재료(106)에 선택적으로 전달될 수 있게 된다. 열 차단 효율을 증대시키기 위해, 단열패턴들(104)은 열용량이 큰 물질

를 포함하는 것이 바람직하다. 단열패턴들(104)의 재료로는 SiO<sub>2</sub>, SiN<sub>x</sub> 등의 무기물 또는, 폴리이미드(Polyimide) 계열등의 고내열성 유기물이 이용될 수 있다. 단열패턴(104)은 상기 열 차단 기능외에, 피 전사기판(200)의 손상 방지 기능을 겸한다. 단열패턴(104)은, 전사기판(100)과 피 전사기판(200) 간 갭(Gap)을 형성하여 도 5와 같은 전사 과정에서 피 전사기판(200)이 전사기판(100)의 복사열로 인해 손상되는 것을 방지한다. 이를 위해, 단열패턴(104)은 금속배선(102)에 비해 두껍게 형성된다. 단열패턴(104)의 두께는 0.3 ~ 4 μm 에서 정해질 수 있으며, 두꺼울수록 열 차단 및 기판 손상 방지 효과 면에서 유리하다.

[0026] 단열패턴들(104)은 다양한 형상의 단면 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 예컨대, 단열패턴들(104)의 단면은 사각형 형상 또는 역 테이퍼(Taper) 형상으로 이루어질 수 있다. 다만, 원하는 부분에 대한 유기발광재료(106)의 성막 품질을 고려해 본다면, 단열패턴들(104)의 단면을 역 테이퍼 형상으로 함이 보다 바람직하다.

[0027] 피 전사기판(200)으로 전사된 유기발광재료(106)는 도 5와 같이 대상 화소를 각각에서 발광층(208b)으로 기능하게 된다. 도 5에서, 도면부호 "202"는 TFT 어레이를, "204"는 제1 전극패턴을, "206"은 뱅크패턴을, "208a"는 제1 공통층을 각각 나타낸다.

[0028] 전술한 전사기판(100)을 이용한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 도 6 내지 도 11c를 통해 제안된다.

[0029] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 전사기판에 금속배선, 단열패턴 및 유기발광재료를 형성하는 단계(S1)와, 피 전사기판에 TFT 어레이, OLED의 제1 전극 패턴, 뱅크패턴, 및 제1 공통층을 형성하는 단계(S2)와, 전사기판의 유기발광재료를 피 전사기판에 전사시키는 단계(S3)와, 전사 과정을 통해 발광층이 형성된 피 전사기판에 제2 공통층 및 제2 전극층을 형성하는 단계(S4)를 포함한다. S1 단계 및 S3 단계는 R,G,B 별 전사기판에 대해 각각 수행된다.

[0030] 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 S1 단계를 설명하면 다음과 같다.

[0031] 도 7a를 참조하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 재질로 제작되는 전사기판(100) 상에 금속배선(102)을 형성한다. 전사기판(100)의 크기는 피 전사기판(200)의 크기와 동일하거나 클 수 있다. 금속배선(102)은 Ag, Au, Al, Cu, Mo, Pt, Ti, W, Ta 중에서 어느 한 금속 또는 둘 이상의 금속이나 합금 재질을 갖는다. 금속배선(102)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 공정, 스퍼터링(Sputtering) 공정, 전자빔(E-Beam) 공정 및 전해/무전해 도금 공정 중 어느 하나의 방법으로 상기 금속 또는 합금을 전면 증착한 후, 전면 증착된 이 금속 또는 합금을 포토리소그래피(Photolithograph) 공정과 습식식각(Wet Etching) 공정 또는 건식식각(Dry Etching)을 통해 패터닝함으로써 얻어진다. 금속배선(102)은 유기발광재료가 전사되는 피 전사기판(200)의 대상 화소 위치에 맞추어 형성된다. 금속배선(102)은 그의 선폭이 화소 폭의 3배보다 작은 범위내에서 화소 폭보다 크게 되도록 형성된다. 이때, 금속배선(102)의 에지가 대상 화소의 에지에 수직으로 대응되지 않도록 금속배선(102)을 형성함이 중요하다. 금속배선(102)의 두께는 주열을 발생시키는 저항성분을 고려하여 최대 1μm 이내, 바람직하게는 0.2 ~ 0.3 μm 에서 선택될 수 있다.

[0032] 도 7b를 참조하면, 금속배선(102)이 형성된 전사기판(100) 상에 단열패턴(104)을 형성한다. 단열패턴(104)은, SiN<sub>x</sub> 등의 무기 재료, 또는 폴리이미드(Polyimide)와 포토아크릴(Photoacrylic)등과 같은 고내열성 유기 재료를 스핀 코팅 공정을 통해 전면 증착한 후, 포토리소그래피 공정과 건식 식각 공정을 통해 이 무기/유기 재료를 패터닝함으로써 얻어진다. 단열패턴들(104)은 금속배선들(102)에서 대상 화소들에 대응되는 부분만을 선택적으로 노출한다. 한편, 식각비(Etching Rate) 및 식각 시간 등을 적절히 조절하면, 그 단면이 역 테이퍼 형상의 단열패턴(104)을 얻을 수 있다. 단열패턴(104)의 두께는 0.3 ~ 4 μm 에서 선택될 수 있다.

[0033] 도 7c를 참조하면, 단열패턴(104)이 형성된 전사기판(100) 상에 열 증착(Thermal Evaporation) 공정등을 이용하여 유기발광재료(106)를 전면 증착한다. 여기서, 금속배선(102)에 직접 성막되는 유기발광재료(106)는 단열패턴(104)에 증착되는 유기발광재료(106)와 물리적으로 이격된다. 이때, 단열패턴(104)이 역 테이퍼 형상을 가지면, 금속배선(102)에 직접 성막되는 유기발광재료(106)를 좀 더 확실하게 이격시킬 수 있게 된다.

[0034] 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 S2 단계를 설명하면 다음과 같다.

- [0035] 도 8a를 참조하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 재질로 제작되는 피 전사기판(200) 상에 도 11a 내지 도 11c와 같은 게이트라인(GL), 데이터라인(DL), 스위치 TFT(ST), 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), Vdd 공급배선 및 Vss 공급배선 등을 포함하는 TFT 어레이(202)가 형성된다. TFT들(ST,DT)은 도 11a 및 도 11c와 같이 N 타입 MOSFET으로 구현되거나 또는, 도 11b와 같이 P 타입 MOSFET으로 구현될 수 있다. 도 11a 내지 도 11c에 도시된 화소의 등가회로는 통상의 2T1C 구조(2개의 TFT와 1개의 커패시터를 포함하는 구조)에 대한 일 예로서, 본 발명의 TFT 어레이 구조는 이에 한정되지 않는다. TFT 어레이(202)는 TFT들(ST,DT)을 외부 환경으로부터 보호하기 위한 패시베이션(Passivation)층, TFT들(ST,DT)로 인한 단차를 없애기 위한 오버코트층, 오버코트층으로부터의 아웃 게싱(Out-Gasing)을 차폐하기 위한 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 도 8b를 참조하면, TFT 어레이(202)가 형성된 피 전사기판(200) 상에 OLED의 제1 전극패턴(204)이 형성된다. 제1 전극패턴(204)은 버퍼층, 오버코트층 및 패시베이션층 등을 관통하여 구동 TFT(DT)의 일측 전극에 접촉된다. 제1 전극패턴(204)은 구동 TFT(DT)와의 접속 구조에 따라 반사막을 갖는 애노드전극, 또는 캐소드전극일 수 있다. 다시 말해, 도 11a에 있어 제1 전극패턴(204)은 구동 TFT(DT)의 소스전극(S)에 접속되는 애노드전극이고, 도 11b에 있어 제1 전극패턴(204)은 구동 TFT(DT)의 드레인전극(D)에 접속되는 애노드전극이며, 도 11c에 있어 제1 전극패턴(204)은 구동 TFT(DT)의 드레인전극(D)에 접속되는 캐소드전극이다. 이하에서는, 설명의 편의상 제1 전극패턴(204)을 반사막을 갖는 애노드전극이라 가정한다. 제1 전극패턴(204)은 ITO 또는 IZO 등의 산화물을 포함하는 투명 도전체로서, 불투명 금속 재질을 갖는 반사막 상에서 화소 단위로 패터닝된다. 제1 전극패턴(204)은 구동 TFT(DT)를 경유하여 공급되는 정공을 유기화합물층에 인가한다.
- [0037] 도 8c를 참조하면, 제1 전극패턴(204)이 형성된 피 전사기판(200) 상에 뱅크패턴(206)이 형성된다. 뱅크패턴(206)은 화소들 간 경계 영역에 형성되어 화소들의 개구영역을 구획한다. 피 전사기판(200) 상에 뱅크패턴(206)이 형성되고 나면, 플라즈마를 이용한 전처리 공정이 수행된다. 전처리 공정은 OLED의 유기화합물층이 증착되기 전에 피 전사기판(200) 상에 잔류하는 이물을 제거하는 기능을 한다.
- [0038] 도 8d를 참조하면, 뱅크패턴(206)이 형성된 피 전사기판(200) 상에 열 증착 공정등으로 정공주입층(HIL) 재료 및 정공수송층(HTL) 재료가 연속적으로 전면 증착되어 제1 공통층(208a)을 구성한다.
- [0039] 도 9a 및 도 9b를 참조하여 S3 단계를 설명하면 다음과 같다.
- [0040] 도 9a를 참조하면, 제1 공통층(208a)이 형성된 피 전사기판(200)과, 유기발광재료(106)와 단열패턴(104)이 형성된 전사기판(100)을 얼라인 및 합착한다. 이러한 얼라인 및 합착 과정은 수분/산소로부터 유기발광재료(106)를 보호하기 위해, 진공 또는 불활성기체(Ar, N<sub>2</sub> 등) 분위기하에서 이루어진다. 합착은 기계적 가압에 의해 이루어질 수 있다.
- [0041] 도 9b를 참조하면, 합착이 완료된 전사기판(100)의 금속배선(102)에 전원(V)으로부터 전기적 에너지가 인가되면, 이 전기적 에너지에 의해 금속배선(102)은 주울열을 발생한다. 금속배선(102)과 접하는 유기발광재료(106)는 이 주울 열을 전달받아 승화된다. 반면, 단열패턴(104)상의 유기발광재료(106)는 단열패턴(104)으로 인해 주울 열을 전달받지 못하여 승화되지 못한다. 그 결과, 피 전사기판(200)의 대응 화소 영역에만 유기발광재료(106)가 전사되어 발광층(208b)이 형성된다. 여기서, 피 전사기판(200)과 전사기판(100)은 뱅크패턴(206)을 사이에 두고 거의 밀착되어 있으므로, 본 발명에서 유기발광재료(106)의 전사 위치가 빗나가거나 퍼지는 일은 없다. 더욱이, 양 기판(100, 200)의 합착시, 단열패턴(104)이 갭 역할을 하므로 전사기판(100)의 복사열로 인해 피 전사기판(200)이 손상을 받는 일도 없다.
- [0042] 유기발광재료(106)는 고온에 장시간 노출시 재료의 변성 또는 그 화합결합이 끊어지게 된다. 따라서, 유기발광재료(106)의 열 변성을 방지하기 위해, 금속배선(102)에 가해지는 전원의 인가 시간을 0.1  $\mu$ s ~ 1 s 로 함이 바람직하고, 금속배선(102)에 가해지는 전원의 파워 밀도를 0.1 W/cm<sup>2</sup> ~ 10000 W/cm<sup>2</sup> 로 함이 바람직하다. 금속배선(102)에 가해지는 전원은 교류 전원 또는 직류 전원일 수 있으며, 단속적으로 여러 번 인가될 수 있다.
- [0043] 이러한 S3 단계는 전사기판(100)을 바꿔가면서 R, G 및 B 화소들에 대해 순차적으로 이루어진다. 발광층(208b)이 R, G 및 B 화소들에 모두 전사되고 나면, S3 단계를 종료한다.
- [0044] 도 10a 내지 도 10b를 참조하여 S4 단계를 설명하면 다음과 같다.



[0066] 208a : 제1 공통층

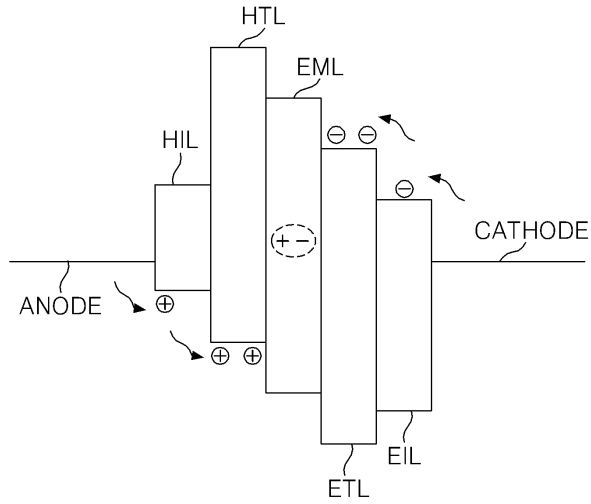
208b : 발광층

[0067] 208c : 제2 공통층

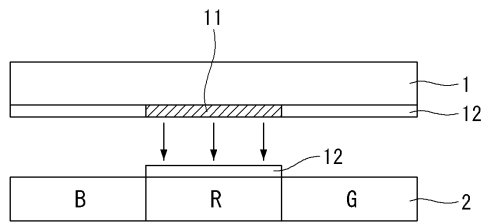
210 : 제2 전극층

도면

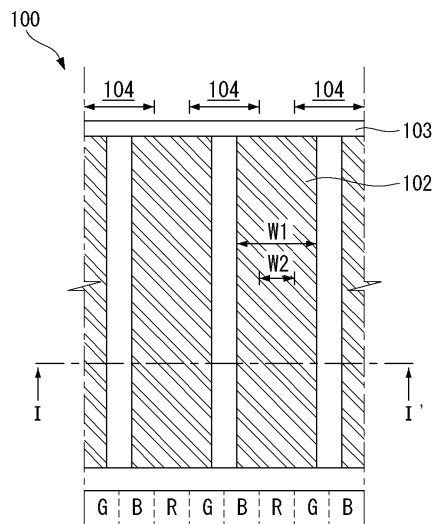
도면1



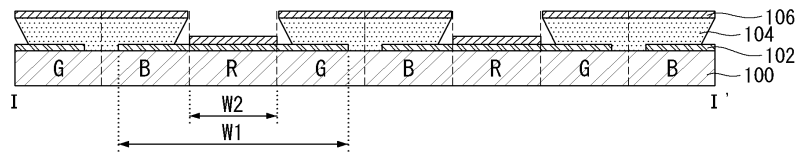
도면2



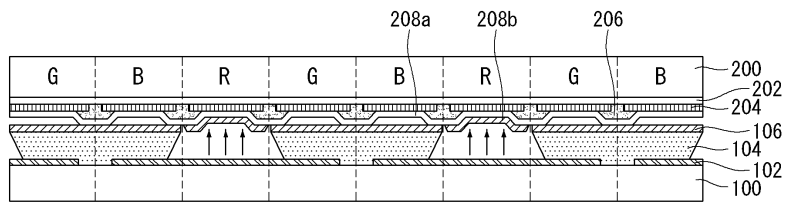
도면3



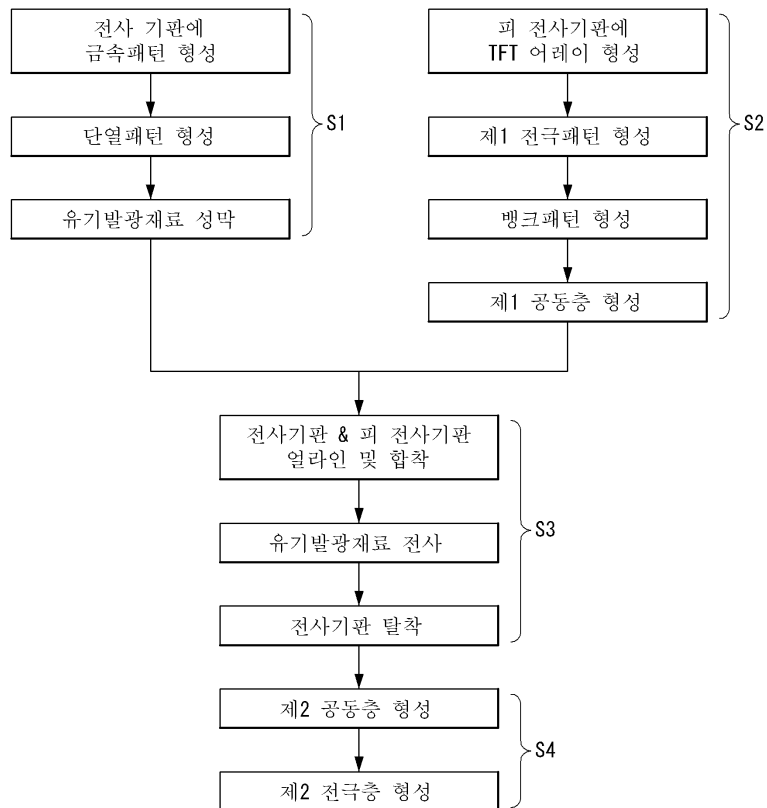
도면4



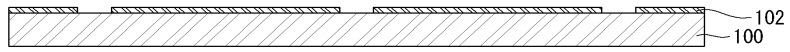
도면5



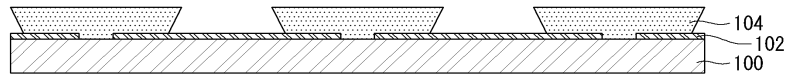
도면6



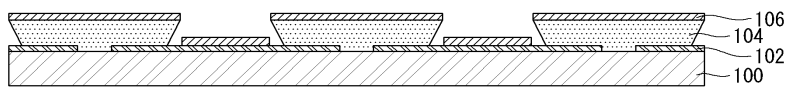
도면7a



도면7b



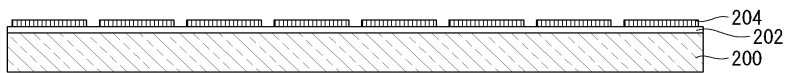
도면7c



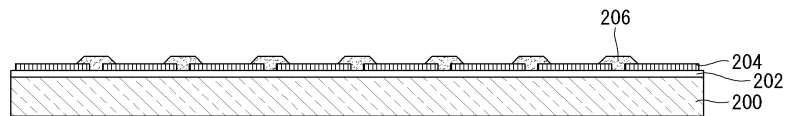
도면8a



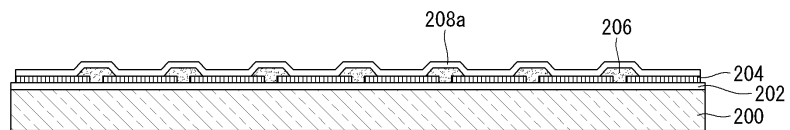
도면8b



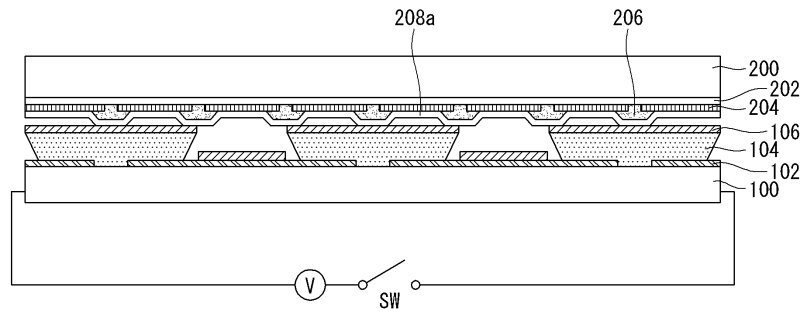
도면8c



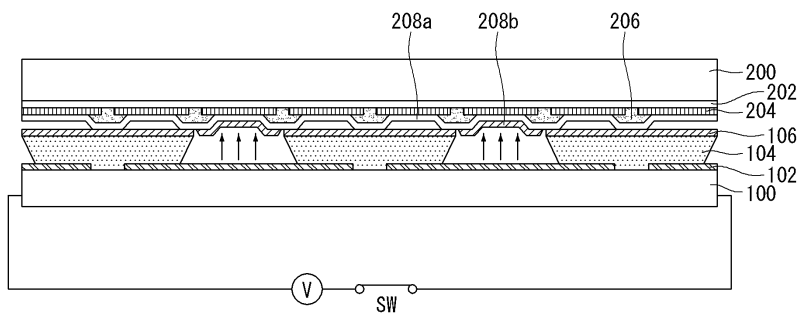
도면8d



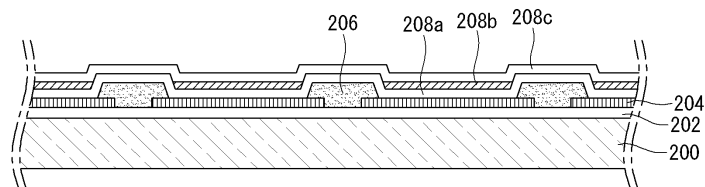
도면9a



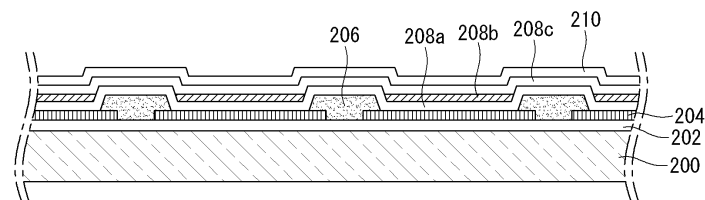
도면9b



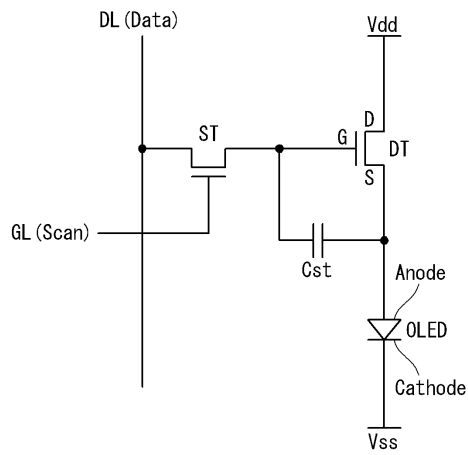
도면10a



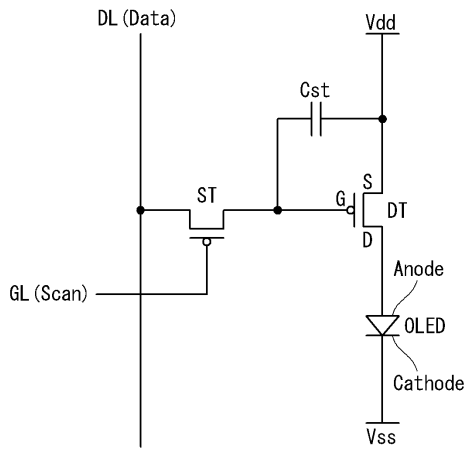
도면10b



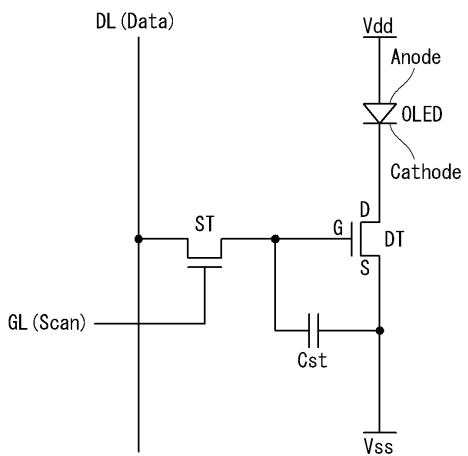
도면11a



도면11b



도면11c



专利名称(译)	转录基板和使用其的有机发光二极管显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110013737A</a>	公开(公告)日	2011-02-10
申请号	KR1020090071348	申请日	2009-08-03
[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	PARK HONG KI 박홍기 HAN CHANG WOOK 한창욱 KIM WOO CHAN 김우찬 JUNG SUNG GOO 정성구 KIM HYO SEOK 김효석		
发明人	박홍기 한창욱 김우찬 정성구 김효석		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0013 B41J2/35 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：提供转移基板和使用其制造有机发光二极管的方法，以通过增加金属布线的线宽来防止金属布线的短路。组成：金属布线（102）通过与公共电极电连接而彼此电连接。金属布线将焦耳热传递到有机发光材料（106）。每个金属布线的线宽（W1）宽于每个像素的线宽（W2）。绝缘图案（104）布置在金属布线上。绝缘图案在转移衬底（100）和待转移的衬底之间形成间隙。

