



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0037796
(43) 공개일자 2011년04월13일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0095367

(22) 출원일자 2009년10월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

정성구

서울 영등포구 문래동6가 43번지 한신아파트 2동 1005호

박흥기

경기 고양시 일산서구 일산동 후곡마을7단지 동성아파트 707동 401호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 12 항

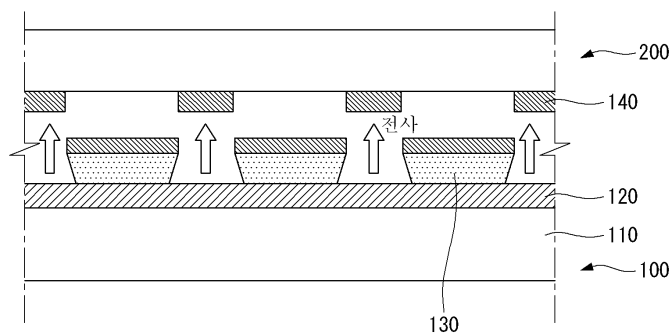
(54) 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 주울열 전사 공정에 이용되는 전사기관 어레이에 관한 것이다.

피 전사기관 어레이에 형성된 동일 색의 화소들로 전사재료층을 전사시키기 위한 전사기관 어레이는, 전사기관; 상기 전사기관 상에 관 형태로 형성되어 전기 에너지를 주울열로 변환하고, 상기 주울열을 상기 전사재료층에 인가하는 주울열 발생층; 및 상기 주울열 발생층과 상기 전사재료층 사이에서 패터닝되어, 상기 전사재료층으로 직접 열을 전달하기 위한 상기 주울열 발생층의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 전사역 제패턴들을 구비한다.

대표도 - 도4b



(72) 발명자

김우찬

경기 수원시 영통구 매탄1동 매탄주공4단지아파트
405동 305호

김효석

경기 남양주시 도농동 부영아파트2단지 204동 180
4호

특허청구의 범위

청구항 1

피 전사기관 어레이에 형성된 동일 색의 화소들로 전사재료층을 전사시키기 위한 전사기관 어레이에 있어서,
전사기관;

상기 전사기관 상에 판 형태로 형성되어 전기 에너지를 주울열로 변환하고, 상기 주울열을 상기 전사재료층에 인가하는 주울열 발생층; 및

상기 주울열 발생층과 상기 전사재료층 사이에서 패터닝되어, 상기 전사재료층으로 직접 열을 전달하기 위한 상기 주울열 발생층의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 전사억제패턴들을 구비하는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 스트라이프 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 저 열전도성 무기 재료나, 또는 저 열전도성 고분자 유기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 전사기관 어레이.

청구항 7

OLED를 각각 포함하는 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법에 있어서,

전사기관 상에 주울열 발생층, 전사억제패턴들, 및 전사재료층을 순차적으로 형성하여 전사기관 어레이를 형성하는 단계;

피 전사기관 상에 TFT 어레이, 상기 OLED의 제1 전극패턴, बैं크패턴, 및 상기 OLED의 제1 공통층을 순차적으로 형성하여 피 전사기관 어레이를 형성하는 단계;

상기 전사기관 어레이와 상기 피 전사기관 어레이의 합착 상태에서 상기 주울열 발생층에 전원을 인가하여 상기 전사재료층을 상기 피 전사기관 어레이로 전사시켜 상기 OLED의 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 OLED의 발광층이 형성된 피 전사기관 상에 상기 OLED의 제2 공통층 및 상기 OLED의 제2 전극층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고;

상기 주울열 발생층은 판 형태로 형성되고;

상기 전사억제패턴들은 상기 주울열 발생층과 상기 전사재료층 사이에서 패터닝되어, 상기 전사재료층으로 직접

열을 전달하기 위한 상기 주열열 발생층의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 스트라이프 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 저 열전도성 무기 재료나, 또는 저 열전도성 고분자 유기재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 전사억제패턴들은 0.1 μ m ~ 10 μ m의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 주열열 전사 공정에 이용되는 전사기관 어레이에 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 대화면화에 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 해당 색깔의 발광층(EML)을 형성한다. 발광층(EML)은 동일 색깔별로 패터닝된다. 발광층(EML)을 형성하는 방법으로 1)FMM(Fine Metal Mask) 방법, 2)레이저 열 전사법, 3)잉크 분사법 등이 알려져 있다. 이러한 방법들은 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, "주울열 전사법"이라 함)이 대두 되고 있다. 이 방법은 도 2 및 도 3과 같이, 전사재료층(12)이 성막된 전사기관(1)을 피 전사기관(2)에 열라인 및 합착한 후, 전사기관(1)에 전기 에너지를 인가하여 전사재료층(12)을 피 전사기관(2)으로 전사시킨다. 이러한 전사 과정은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소들에 대해 개별적으로 진행된다. 이를 위해, 주울열 전사법에서는 적색(R)의 전사재료층(12), 녹색(G)의 전사재료층(12) 및 청색(B)의 전사재료층(12)이 각각 성막된 3개의 전사기관(1)이 제공된다. 각 전사기관(1)에는 동일 색의 화소들에 대응되도록 다수의 금속배선(11)들이 패터닝된다. 금속배선(11)들은 공통전극(13)에 접속되어 서로 전기적으로 연결되며, 공통전극(13)을 통해 인가되는 전기 에너지에 의해 주울 열을 발생한다. 금속배선(11)들에서 발생된 주울 열은 금속배선(11)들 상에 위치한 전사재료층(12)에 전달되고, 그 결과 전사재료층(12)이 피 전사기관(2)으로 전사되어 발광층을 형성한다.
- [0008] 이와 같이, 종래 주울열 전사법에서는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0009] 첫째, 종래 주울열 전사법에서는 해당 색의 화소들에 대응되도록 전사재료층(12)을 전사시키기 위해 금속배선(11)들을 패터닝한다. 그런데, 금속배선(11)들은 공통전극(13)에 모두 접속되어야 하므로, 스트라이프(Stripe) 형태로 패터닝될 수밖에 없다. 그 결과, 종래 주울열 전사법에 의하는 경우에는 스트라이프 패턴의 화소 배열에만 대응할 수 있을 뿐, 그 외 다양한 패턴의 화소 배열(예컨대, 모자이크 패턴의 화소 배열)에 대응할 수 없다.
- [0010] 둘째, 종래 주울열 전사법에서는 금속배선(11)의 선폭을 화소 폭과 거의 동일한 크기로 설계한다. 금속배선(11)의 선폭을 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 μm 수준이다. 따라서, 금속배선(11)의 선폭(W)도 이에 대응되도록 수십 μm 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.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 주울열을 이용하여 피 전사기관의 화소들에 전사재료층을 전사시킴에 있어, 스트라이프 패턴뿐만 아니라 다양한 패턴의 화소 배열에 대응될 수 있도록 한 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 주울열을 발생시키는 수단의 단선을 방지할 수 있도록 한 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따라 피 전사기관 어레이에 형성된 동일 색의 화소들로 전사 재료층을 전사시키기 위한 전사기관 어레이는, 전사기관; 상기 전사기관 상에 판 형태로 형성되어 전기 에너지를 주울열로 변환하고, 상기 주울열을 상기 전사재료층에 인가하는 주울열 발생층; 및 상기 주울열 발생층과 상기 전사재료층 사이에서 패터닝되어, 상기 전사재료층으로 직접 열을 전달하기 위한 상기 주울열 발생층의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한하는 전사억제패턴들을 구비한다.
- [0014] 상기 전사억제패턴들은 스트라이프 형태로 패터닝 된다.
- [0015] 상기 전사억제패턴들은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 된다.
- [0016] 상기 전사억제패턴들은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝 된다.
- [0017] 상기 전사억제패턴들은 저 열전도성 무기 재료나, 또는 저 열전도성 고분자 유기재료를 포함한다.
- [0018] 상기 전사억제패턴들은 $0.1\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따라 OLED를 각각 포함하는 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은, 전사기관 상에 주울열 발생층, 전사억제패턴들, 및 전사재료층을 순차적으로 형성하여 전사기관 어레이를 형성하는 단계; 피 전사기관 상에 TFT 어레이, 상기 OLED의 제1 전극패턴, 뱅크패턴, 및 상기 OLED의 제1 공통층을 순차적으로 형성하여 피 전사기관 어레이를 형성하는 단계; 상기 전사기관 어레이와 상기 피 전사기관 어레이의 합착 상태에서 상기 주울열 발생층에 전원을 인가하여 상기 전사재료층을 상기 피 전사기관 어레이로 전사시켜 상기 OLED의 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 OLED의 발광층이 형성된 피 전사기관 상에 상기 OLED의 제2 공통층 및 상기 OLED의 제2 전극층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고; 상기 주울열 발생층은 판 형태로 형성되고; 상기 전사억제패턴들은 상기 주울열 발생층과 상기 전사재료층 사이에서 패터닝되어, 상기 전사재료층으로 직접 열을 전달하기 위한 상기 주울열 발생층의 열전달 영역을 상기 화소들에 대응되는 부분으로 제한한다.

효 과

- [0020] 본 발명에 따른 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 주울열 발생층을 판 형태로 형성하고, 주울열 발생층 상의 전사억제패턴을 피 전사기관 어레이의 화소 배열에 맞게 패터닝함으로써, 스트라이프 패턴뿐만 아니라 다양한 패턴 즉, 비 대칭적 모자이크 패턴 또는 대칭적 모자이크 패턴의 화소 배열에 유연하게 대응할 수 있다.
- [0021] 나아가, 본 발명에 따른 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 전사억제패턴을 이용한 전사폭 조절을 통해 다양한 화소 크기에 대응할 수 있으며, 특히 주울열 발생층을 판 형태로 형성하기 때문에 단선의 우려 없이 안전하게 대면적 및 고해상도 패턴을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도 4a 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0023] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 전사기관 어레이(100)를 보여준다.
- [0024] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전사기관 어레이(100)는 전사기관(110), 주울열 발생층(120), 전사억제패턴(130) 및 전사재료층(140)을 포함하여, 피 전사기관 어레이(200)에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소들 중 어느 한 색의 화소들(이하, "대상 화소들"이라 함)로 전사재료층(140)을 전사시킨다.
- [0025] 전사기관(100)은 열에 의해 잘 휘지 않도록 열 팽창계수가 작고 열에 강한 재질 예컨대, 유리 또는 쿼츠(Quartz) 재질을 포함할 수 있다. 또한, 전사기관(100)은 열 전도성이 작은 플라스틱 재질 또는, 열 전도성이 차단되어진 금속 재질을 포함할 수 있다.

- [0026] 주율열 발생층(120)은 전사기관(100) 상에 형성되어, 외부로부터 인가되는 전기 에너지를 열 에너지로 변환한다. 주율열 발생층(120)은 종래와 같이 패터닝되지 않고 CVD(Chemical Vapor Deposition) 공정, 스퍼터링(Sputtering) 공정, 전자빔(E-Beam) 공정 및 전해/무전해 도금 공정 중 어느 하나의 방법으로 전사기관(100) 상에 판 형태로 형성된다. 이렇게 판 형태로 주율열 발생층(120)을 형성하면, 단선의 우려 없이 안전하게 대면적 및 고해상도 패터를 구현할 수 있다. 주율열 발생층(120)은 외부로부터 전기 에너지를 공급받을 수 있도록 전극부를 더 포함할 수 있다. 주율열 발생층(120)은 Ag, Au, Al, Cu, Mo, Pt, Ti, W, Ta 중에서 어느 한 금속 또는 둘 이상의 금속이나 합금 재질을 가질 수 있다. 또한, 주율열 발생층(120)은 ITO, IZO, ZO 등의 다양한 비금속 전도성 재질을 가질 수 있다.
- [0027] 전사억제패턴(130)은 주율열 발생층(120) 상에 형성된다. 전사억제패턴(130)은 주율열 발생층(120) 상에 위치하여, 전사재료층(140)으로 직접 열을 전달하기 위한 주율열 발생층(120)의 열전달 영역을 대상 화소들에 대응되는 부분으로 제한한다. 이를 위해, 전사억제패턴(130)은, 주율열 발생층(120)에서 대상 화소들에 대응되는 부분만을 선택적으로 노출하도록 패터닝된다. 여기서, 전사억제패턴(130)은 대상 화소들의 배열 형태에 따라 스트라이프 패턴 또는 모자이크 패턴을 갖도록 패터닝될 수 있다. 전사억제패턴(130)은 열용량이 크고 열전도성이 낮은 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 전사억제패턴(130)은 전사재료층(140)에 비해 승화온도가 높은 재료 예컨대, SiO₂, SiN_x 등의 저 열전도성 무기 재료나, 또는 PVP(Poly Vinyl Phenol), 폴리이미드(Polyimide), BCB(Benzo Cyclo Butene), 파릴렌(Parylene), 포토아크릴(Photo Acryl) 등의 저 열전도성 고분자 재료 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 전사억제패턴(130)은 스핀 코팅(Spin Coating) 공정등을 통해 주율열 발생층(120) 상에 전사억제층을 전면(全面) 코팅한 후, 이 전사억제층을 포토리소그래피(Photolithograph) 공정과 식각 공정을 통해 패터닝함으로써 얻어질 수 있다.
- [0028] 전사억제패턴(130)은 상기 열 차단 기능외에, 피 전사기관 어레이(200)의 손상 방지 기능을 겸한다. 전사억제패턴(130)은 전사기관 어레이(100)와 피 전사기관 어레이(200) 간 갭(Gap)을 형성하여, 전사 과정에서 피 전사기관 어레이(200)가 전사기관 어레이(100)의 복사열로 인해 손상되는 것을 방지한다. 이를 위해, 전사억제패턴(130)은 주율열 발생층(102)에 비해 두껍게 형성된다. 전사억제패턴(130)은 0.1 ~ 10 μ m, 바람직하게는 4 ~ 5 μ m의 두께로 형성될 수 있다. 전사억제패턴(130)의 두께가 0.1 μ m보다 작은 경우에는 전사기관 어레이(100)와 피 전사기관 어레이(200) 간 갭이 너무 작아, 전사 과정에서 피 전사기관 어레이(200)가 전사기관 어레이(100)의 복사열로 인해 손상될 수 있다. 전사억제패턴(130)의 두께가 10 μ m보다 큰 경우에는 전사기관 어레이(100)와 피 전사기관 어레이(200) 간 갭이 너무 커, 전사에 의한 전사재료층(140)의 패턴 정밀도가 떨어지게 된다.
- [0029] 전사억제패턴(130)은 다양한 형상의 단면 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 전사억제패턴(130)은 도 4a와 같은 테이퍼(Taper) 형상을 가질 수 있으며, 또한 도 4b와 같은 역 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 대상 화소들에서 전사재료층(140)의 패터닝 품질을 고려해 본다면, 전사억제패턴(130)의 단면을 역 테이퍼 형상으로 함이 보다 바람직하다.
- [0030] 전사재료층(140)은 주율열 발생층(120)과 전사억제패턴(130)이 형성된 전사기관(110) 상에 열 증착(Thermal Evaporation) 공정등을 통해 전면(全面) 형성된다. 전사재료층(140)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 발광재료 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 전사억제패턴(130)의 상의 전사재료층(140)은 전사억제패턴(130)에 의해 주율열의 전도가 차단되므로 그 전사가 억제되며, 주율열 발생층(120)에 직접 접촉되어 있는 전사재료층(140)만이 전도되는 주율열에 의해 전사가 이루어진다. 그 결과, 전사재료층(140)은 피 전사기관 어레이(200)에서 대상 화소들이 형성될 부분으로만 전사되게 된다.
- [0031] 이러한 전사기관 어레이(100)를 이용하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 설명하면 도 5 내지 도 11과 같다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 전사기관에 주율열 발생층과, 전사억제패턴과, 전사재료층을 순차적으로 형성하여 전사기관 어레이를 형성한다.(S1)
- [0033] 이어서, 이 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 피 전사기관에 TFT 어레이와, OLED의 제1 전극 패턴과, 뱅크패턴과, OLED의 제1 공통층을 순차적으로 형성하여 피 전사기관 어레이를 형성한다.(S2) 여기서, OLED의 제1 전극패턴은 구동 TFT와의 접속 구조에 따라 캐소드전극 또는, 반사막을 갖는 애노드전극일 수 있다. OLED의 제1 전극패턴이 애노드전극일 경우, OLED의 제1 공통층은 정공주입층 및 정공수송층으로 이루어질 수 있다. OLED의 제1 전극패턴이 캐소드전극일 경우, OLED의 제1 공통층은 전자주입층 및 전자수송층으로 이루어질 수 있다.

- [0034] 이어서, 이 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 전사기판 어레이의 전사재료층을 피 전사기판 어레이로 전사시켜 피 전사기판 어레이에 OLED의 발광층을 형성한다.(S3)
- [0035] 이어서, 이 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 OLED의 발광층이 형성된 피 전사기판 어레이에 OLED의 제2 공통층 및 OLED의 제2 전극층을 형성한다.(S4) 여기서, OLED의 제2 전극층은, 상기 OLED의 제1 전극패턴이 캐소드전극일 경우 애노드전극이며, 반대로 상기 OLED의 제1 전극패턴이 애노드전극일 경우 캐소드전극이다. OLED의 제2 전극층이 애노드전극일 경우, OLED의 제2 공통층은 정공주입층 및 정공수송층으로 이루어질 수 있다. OLED의 제2 전극층이 캐소드전극일 경우, OLED의 제2 공통층은 전자주입층 및 전자수송층으로 이루어질 수 있다.
- [0036] S1 및 S3 단계는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 별 전사기판 어레이에 대해 각각 수행된다.
- [0037] 도 6 및 도 7은 상기 S1 및 S3 단계에 대한 일 예를 보여준다.
- [0038] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 적색(R)의 제1 전사재료층(140R)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제1 전사기판 어레이(100R)와, 녹색(G)의 제2 전사재료층(140G)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제2 전사기판 어레이(100G)와, 청색(B)의 제3 전사재료층(140B)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제2 전사기판 어레이(100B)를 마련한다.
- [0039] 먼저, 제1 전사기판 어레이(100R)가 피 전사기판 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제1 전사기판 어레이(100R)에서, 제1 주울열 발생층(120R)은 제1 전사기판(110R) 상에 판 형태로 형성되고, 제1 전사억제패턴(130R)은 스트라이프 형태로 패터닝된다. 제1 주울열 발생층(120R)에 전원이 인가되면, 제1 전사억제패턴(130R)에 의해 노출된 제1 주울열 발생층(120R)상의 제1 전사재료층(140R)만이 피 전사기판 어레이(200)의 적색(R) 화소들에 대응되도록 스트라이프 형태로 전사된다. 제1 전사재료층(140R)의 전사가 완료되면, 제1 전사기판 어레이(100R)는 피 전사기판 어레이(200)로부터 탈착된다.
- [0040] 이어서, 제2 전사기판 어레이(100G)가 피 전사기판 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제2 전사기판 어레이(100G)에서, 제2 주울열 발생층(120G)은 제2 전사기판(110G) 상에 판 형태로 형성되고, 제2 전사억제패턴(130G)은 스트라이프 형태로 패터닝된다. 제2 주울열 발생층(120G)에 전원이 인가되면, 제2 전사억제패턴(130G)에 의해 노출된 제2 주울열 발생층(120G)상의 제2 전사재료층(140G)만이 피 전사기판 어레이(200)의 녹색(G) 화소들에 대응되도록 스트라이프 형태로 전사된다. 제2 전사재료층(140G)의 전사가 완료되면, 제2 전사기판 어레이(100G)는 피 전사기판 어레이(200)로부터 탈착된다.
- [0041] 이어서, 제3 전사기판 어레이(100B)가 피 전사기판 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제3 전사기판 어레이(100B)에서, 제3 주울열 발생층(120B)은 제3 전사기판(110B) 상에 판 형태로 형성되고, 제3 전사억제패턴(130B)은 스트라이프 형태로 패터닝된다. 제3 주울열 발생층(120B)에 전원이 인가되면, 제3 전사억제패턴(130B)에 의해 노출된 제3 주울열 발생층(120B)상의 제3 전사재료층(140B)만이 피 전사기판 어레이(200)의 청색(B) 화소들에 대응되도록 스트라이프 형태로 전사된다. 제3 전사재료층(140B)의 전사가 완료되면, 제3 전사기판 어레이(100B)는 피 전사기판 어레이(200)로부터 탈착된다.
- [0042] 이러한 순차 공정에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 적색(R)의 화소(PR)들, 녹색(G)의 화소(PG)들 및 청색(B)의 화소(PB)들은 각각 스트라이프 형태의 배열을 가질 수 있다.
- [0043] 도 8 및 도 9는 상기 S1 및 S3 단계에 대한 다른 예를 보여준다.
- [0044] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 적색(R)의 제1 전사재료층(140R)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제1 전사기판 어레이(100R)와, 녹색(G)의 제2 전사재료층(140G)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제2 전사기판 어레이(100G)와, 청색(B)의 제3 전사재료층(140B)을 피 전사기판 어레이(200)로 전사시키기 위한 제2 전사기판 어레이(100B)를 마련한다.
- [0045] 먼저, 제1 전사기판 어레이(100R)가 피 전사기판 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제1 전사기판 어레이(100R)에서, 제1 주울열 발생층(120R)은 제1 전사기판(110R) 상에 판 형태로 형성되고, 제1 전사억제패턴(130R)은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 여기서, 비 대칭적 모자이크 형태란, 수직 방향으로 이웃한 제1

전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 수직선이라 정의하고, 좌측 대각 방향으로 이웃한 제1 전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 좌측 대각선이라 정의하며, 우측 대각 방향으로 이웃한 제1 전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 우측 대각선이라 정의할 때, 상기 수직선과 좌측 대각선이 이루는 각도(θ_1)와, 상기 수직선과 우측 대각선이 이루는 각도(θ_2)가 서로 다를 수 있다. 이 비 대칭적 모자이크 형태의 의미는 아래의 제2 및 제3 전사억제패턴(130G, 130B)에 대해서도 유사하게 적용된다. 제1 주울열 발생층(120R)에 전원이 인가되면, 제1 전사억제패턴(130R)에 의해 노출된 제1 주울열 발생층(120R)상의 제1 전사재료층(140R)만이 피 전사기관 어레이(200)의 적색(R) 화소들에 대응되도록 비 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제1 전사재료층(140R)의 전사가 완료되면, 제1 전사기관 어레이(100R)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0046] 이어서, 제2 전사기관 어레이(100G)가 피 전사기관 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제2 전사기관 어레이(100G)에서, 제2 주울열 발생층(120G)은 제2 전사기관(110G) 상에 판 형태로 형성되고, 제2 전사억제패턴(130G)은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 제2 주울열 발생층(120G)에 전원이 인가되면, 제2 전사억제패턴(130G)에 의해 노출된 제2 주울열 발생층(120G)상의 제2 전사재료층(140G)만이 피 전사기관 어레이(200)의 녹색(G) 화소들에 대응되도록 비 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제2 전사재료층(140G)의 전사가 완료되면, 제2 전사기관 어레이(100G)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0047] 이어서, 제3 전사기관 어레이(100B)가 피 전사기관 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제3 전사기관 어레이(100B)에서, 제3 주울열 발생층(120B)은 제3 전사기관(110B) 상에 판 형태로 형성되고, 제3 전사억제패턴(130B)은 비 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 제3 주울열 발생층(120B)에 전원이 인가되면, 제3 전사억제패턴(130B)에 의해 노출된 제3 주울열 발생층(120B)상의 제3 전사재료층(140B)만이 피 전사기관 어레이(200)의 청색(B) 화소들에 대응되도록 비 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제3 전사재료층(140B)의 전사가 완료되면, 제3 전사기관 어레이(100B)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0048] 이러한 순차 공정에 의해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 적색(R)의 화소(PR)들, 녹색(G)의 화소(PG)들 및 청색(B)의 화소(PB)들은 비 대칭적 모자이크 형태의 배열을 가질 수 있다.

[0049] 도 10 및 도 11은 상기 S1 및 S3 단계에 대한 또 다른 예를 보여준다.

[0050] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 적색(R)의 제1 전사재료층(140R)을 피 전사기관 어레이(200)로 전사시키기 위한 제1 전사기관 어레이(100R)와, 녹색(G)의 제2 전사재료층(140G)을 피 전사기관 어레이(200)로 전사시키기 위한 제2 전사기관 어레이(100G)와, 청색(B)의 제3 전사재료층(140B)을 피 전사기관 어레이(200)로 전사시키기 위한 제3 전사기관 어레이(100B)를 마련한다.

[0051] 먼저, 제1 전사기관 어레이(100R)가 피 전사기관 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제1 전사기관 어레이(100R)에서, 제1 주울열 발생층(120R)은 제1 전사기관(110R) 상에 판 형태로 형성되고, 제1 전사억제패턴(130R)은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 여기서, 대칭적 모자이크 형태란, 수직 방향으로 이웃한 제1 전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 수직선이라 정의하고, 좌측 대각 방향으로 이웃한 제1 전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 좌측 대각선이라 정의하며, 우측 대각 방향으로 이웃한 제1 전사억제패턴(130R)들의 중심점을 연결한 선을 우측 대각선이라 정의할 때, 상기 수직선과 좌측 대각선이 이루는 각도(θ_3)와, 상기 수직선과 우측 대각선이 이루는 각도(θ_3)가 서로 같음을 의미한다. 이 대칭적 모자이크 형태의 의미는 아래의 제2 및 제3 전사억제패턴(130G, 130B)에 대해서도 유사하게 적용된다. 제1 주울열 발생층(120R)에 전원이 인가되면, 제1 전사억제패턴(130R)에 의해 노출된 제1 주울열 발생층(120R)상의 제1 전사재료층(140R)만이 피 전사기관 어레이(200)의 적색(R) 화소들에 대응되도록 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제1 전사재료층(140R)의 전사가 완료되면, 제1 전사기관 어레이(100R)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0052] 이어서, 제2 전사기관 어레이(100G)가 피 전사기관 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제2 전사기관 어레이(100G)에서, 제2 주울열 발생층(120G)은 제2 전사기관(110G) 상에 판 형태로 형성되고, 제2 전사억제패턴(130G)은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 제2 주울열 발생층(120G)에 전원이 인가되면, 제2 전사억제패턴(130G)에 의해 노출된 제2 주울열 발생층(120G)상의 제2 전사재료층(140G)만이 피 전사기관 어레이(200)의 녹색(G) 화소들에 대응되도록 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제2 전사재료층(140G)의 전사가 완료되면, 제2 전사기관 어레이(100G)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0053] 이어서, 제3 전사기관 어레이(100B)가 피 전사기관 어레이(200)에 얼라인 및 합착된다. 제3 전사기관 어레이

(100B)에서, 제3 주울열 발생층(120B)은 제3 전사기관(110B) 상에 판 형태로 형성되고, 제3 전사억제패턴(130B)은 대칭적 모자이크 형태로 패터닝된다. 제3 주울열 발생층(120B)에 전원이 인가되면, 제3 전사억제패턴(130B)에 의해 노출된 제3 주울열 발생층(120B)상의 제3 전사재료층(140B)만이 피 전사기관 어레이(200)의 청색(B) 화소들에 대응되도록 대칭적 모자이크 형태로 전사된다. 제3 전사재료층(140B)의 전사가 완료되면, 제3 전사기관 어레이(100B)는 피 전사기관 어레이(200)로부터 탈착된다.

[0054] 이러한 순차 공정에 의해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 적색(R)의 화소(PR)들, 녹색(G)의 화소(PG)들 및 청색(B)의 화소(PB)들은 대칭적 모자이크 형태의 배열 즉, 델타 형태의 배열을 가질 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 주울열 발생층을 판 형태로 형성하고, 주울열 발생층 상의 전사억제패턴을 피 전사기관 어레이의 화소 배열에 맞게 패터닝함으로써, 스트라이프 패턴뿐만 아니라 다양한 패턴 즉, 비 대칭적 모자이크 패턴 또는 대칭적 모자이크 패턴의 화소 배열에 유연하게 대응할 수 있다.

[0056] 나아가, 본 발명에 따른 전사기관 어레이와 이를 이용한 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은 전사역제패턴을 이용한 전사폭 조절을 통해 다양한 화소 크기에 대응할 수 있으며, 특히 주열열 발생층을 판 형태로 형성하기 때문에 단선의 우려 없이 안전하게 대면적 및 고해상도 패넬을 구현할 수 있다.

[0057] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 통상의 OLED 구조를 보여주는 도면.

[0059] 도 2 및 도 3은 종래의 주울 열 전사법을 설명하기 위한 도면들.

[0060] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 전사기관 어레이를 보여주는 도면들.

[0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법의 순차적으로 보여주는 도면.

[0062] 도 6 및 도 7은 도 5의 S1 및 S3 단계에 대한 일 예를 보여주는 도면들.

[0063] 도 8 및 도 9는 도 5의 S1 및 S3 단계에 대한 다른 예를 보여주는 도면들.

[0064] 도 10 및 도 11은 도 5의 S1 및 S3 단계에 대한 또 다른 예를 보여주는 도면들.

[0065] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

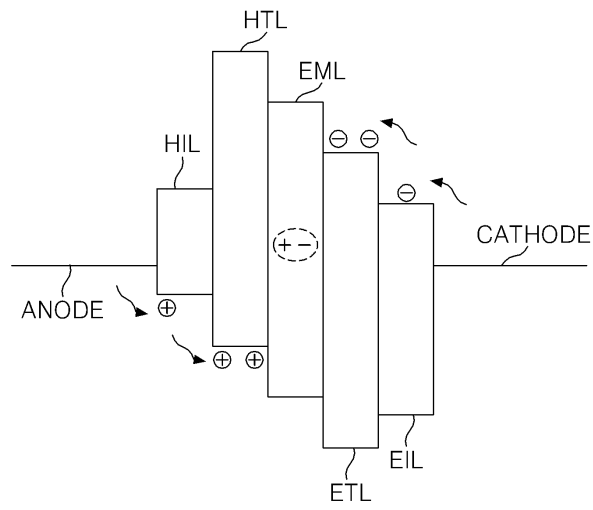
[0066] 100 : 전사기판 어레이 110 : 전사기판

[0067] 120 : 주울열 발생층 130 : 전사억제패턴

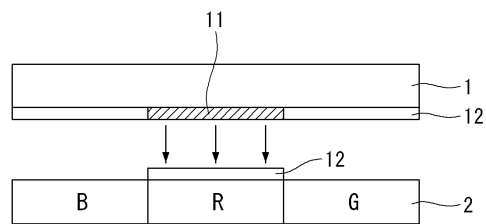
[0068] 140 : 전사재료층 200 : 피 전사기판 어레이

도면

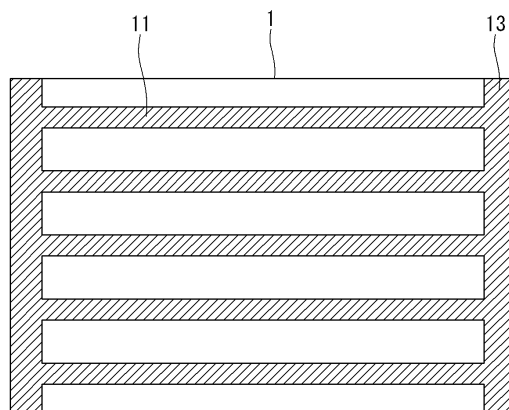
도면1



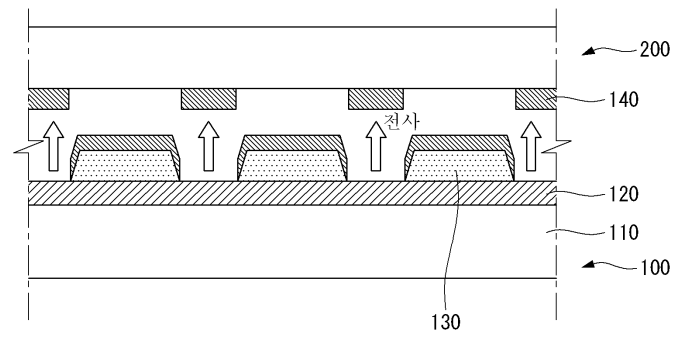
도면2



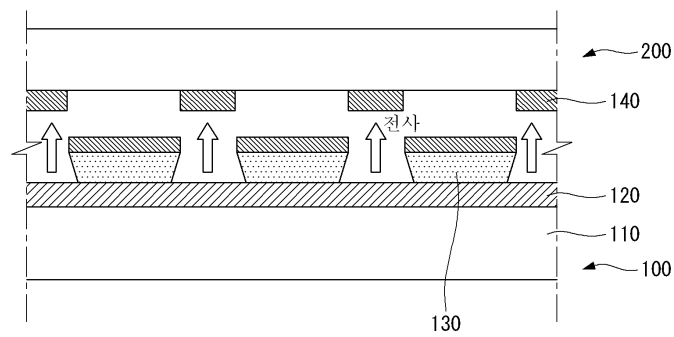
도면3



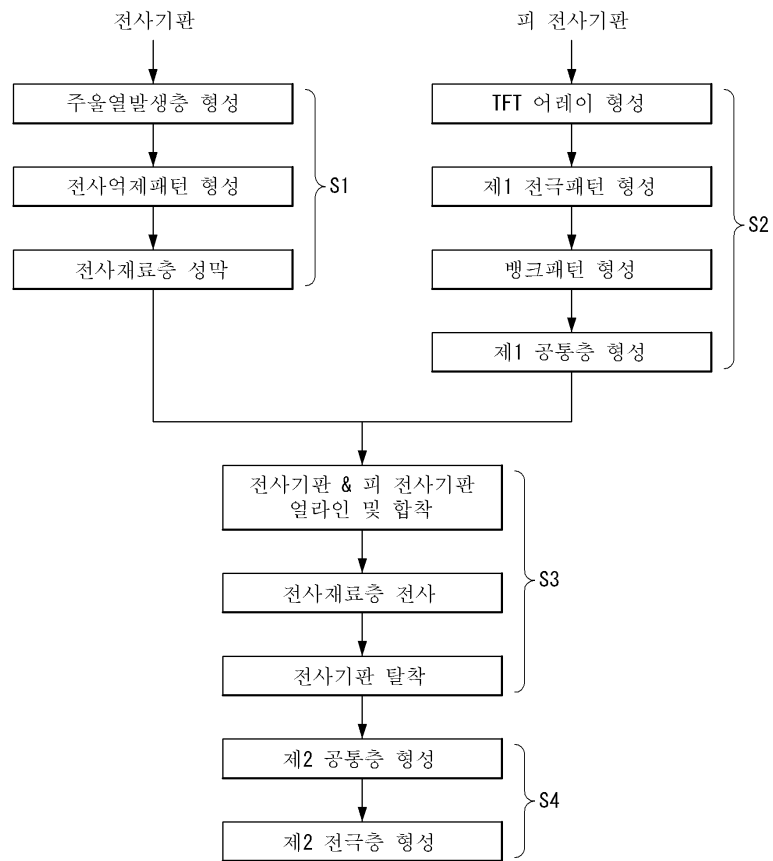
도면4a



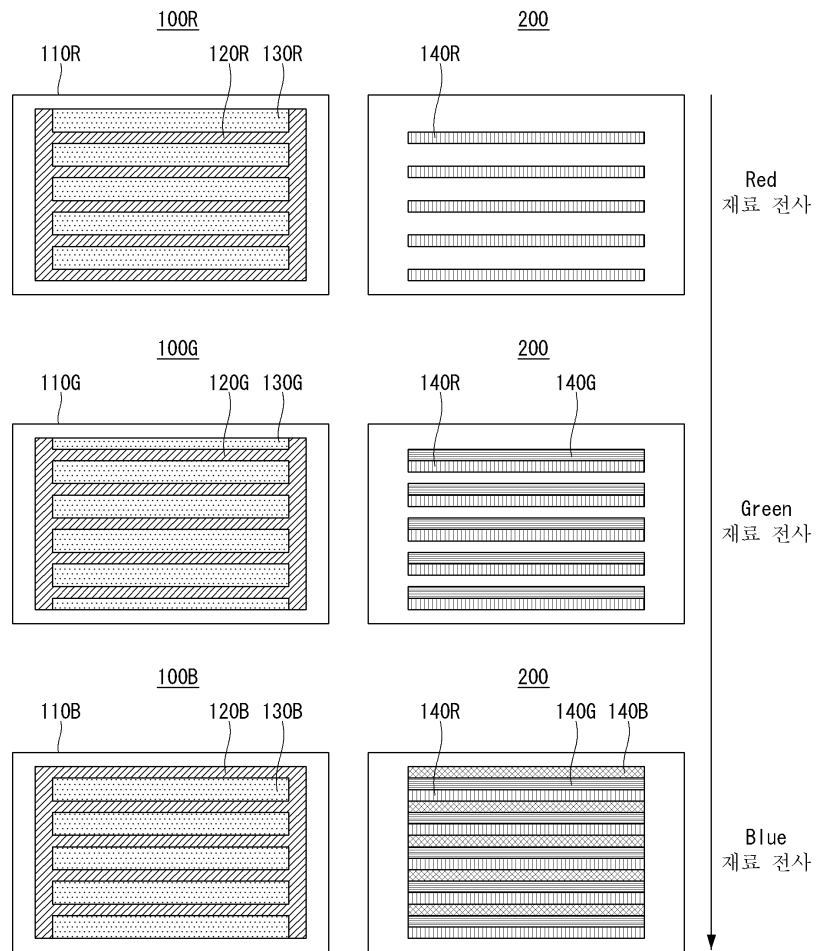
도면4b



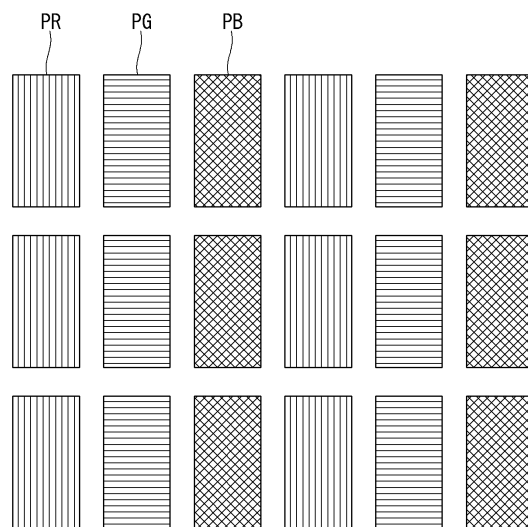
도면5



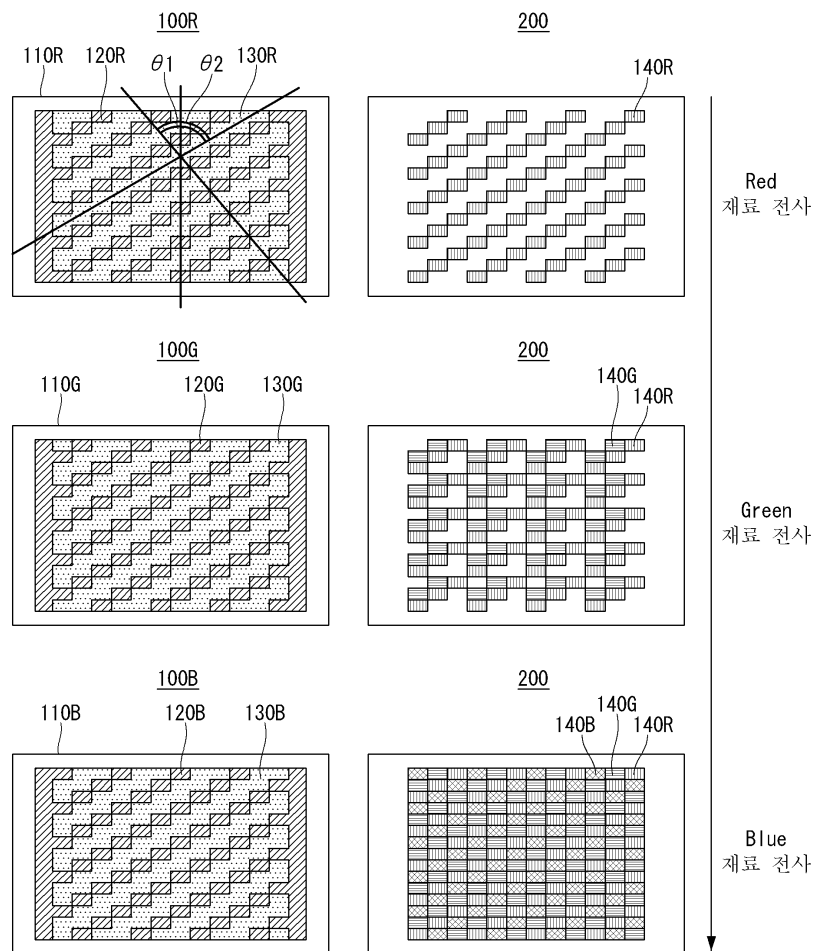
도면6



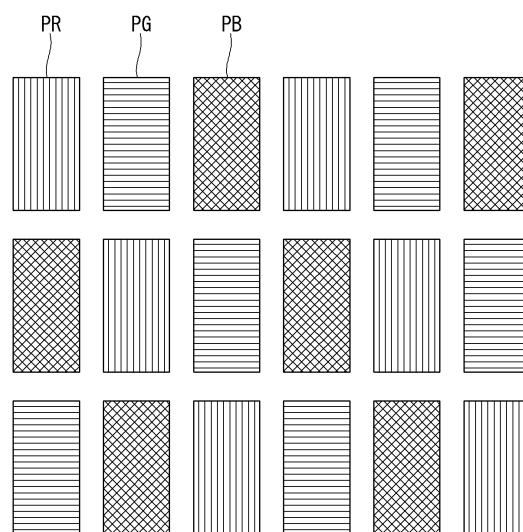
도면7



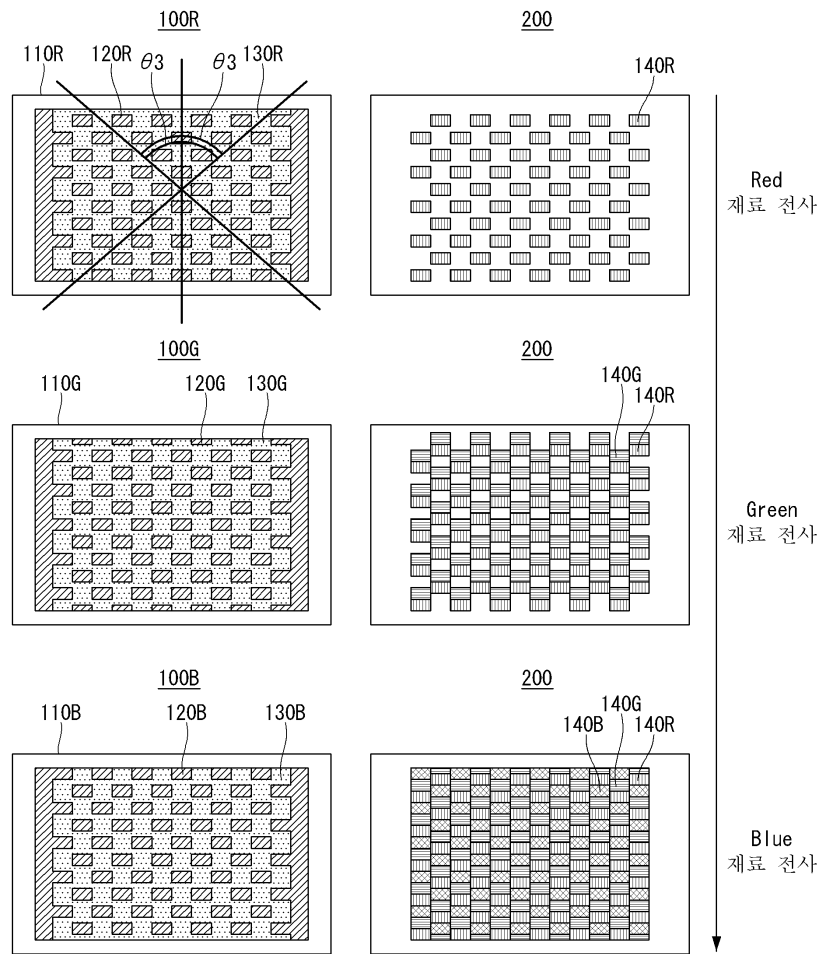
도면8



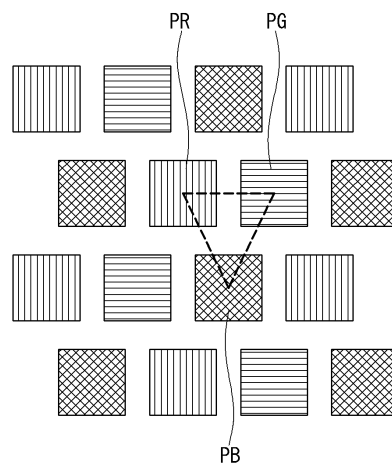
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	晶体管基板阵列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	KR1020110037796A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	KR1020090095367	申请日	2009-10-07
[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	JUNG SUNG GOO 정성구 PARK HONG KI 박홍기 KIM WOO CHAN 김우찬 KIM HYO SEOK 김효석		
发明人	정성구 박홍기 김우찬 김효석		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/442 H01L51/0034 H01L27/3246 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种转移基板阵列和使用该转移基板阵列的有机发光二极管显示器的制造方法，以通过将转移抑制图案图案化以适合于目标基板的像素布置来灵活地管理对称马赛克图案或不对称马赛克图案。组成：在转移基板阵列和使用其的有机发光二极管显示器的制造方法中，在转移基板（110）上形成焦耳发热层（120）。焦耳发热层将从外部施加的电能量改变为热能。在焦耳发热层和转印材料层之间图案化转印抑制图案（130）。转移抑制图案防止损坏目标基板的阵列。通过热沉积工艺在转移衬底上形成转移材料层。COPYRIGHT KIPO 2011

