



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0096022

(43) 공개일자 2015년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0016799

(22) 출원일자 2014년02월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

박진우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

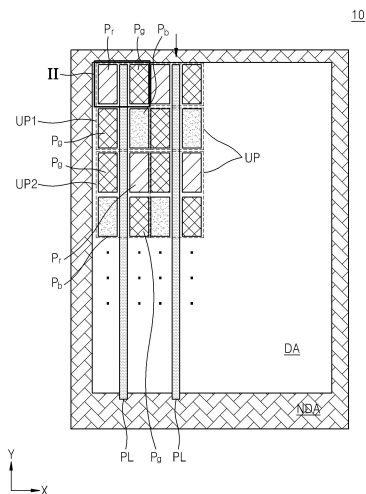
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기판 상에 구비되며 적색, 청색 또는 녹색의 광을 각각 방출하는 복수개의 부화소들로 이루어진 단위 화소; 및 일 방향으로 연장되며 상기 복수개의 부화소들을 발광하기 위한 전압을 전달하는 전원 배선; 을 포함하며, 상기 전원 배선이 연장되는 방향을 기준으로 인접하게 배치되는 적어도 두 개의 상기 단위 화소에 포함되는 상기 복수개의 부화소들 중에서, 적색, 청색 및 녹색 중 적어도 두가지의 색을 방출하는 부화소들이 상기 전원 배선을 기준으로 나누어진 일측과 타측에 대하여 동일한 개수로 배치되는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 구비되며 적색, 청색 또는 녹색의 광을 각각 방출하는 복수개의 부화소들로 이루어진 단위 화소; 및 일 방향으로 연장되며 상기 복수개의 부화소들을 발광하기 위한 전압을 전달하는 전원 배선을 포함하며,

상기 전원 배선이 연장되는 방향을 기준으로 인접하게 배치되는 적어도 두 개의 상기 단위 화소에 포함되는 상기 복수개의 부화소들 중에서, 적색, 청색 및 녹색 중 적어도 두가지의 색을 방출하는 부화소들이 상기 전원 배선을 기준으로 나누어진 일측과 타측에 대하여 동일한 개수로 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단위 화소는 하나의 적색 부화소, 하나의 청색 부화소 및 두 개의 녹색 부화소를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수개의 부화소들은 상기 전원 배선을 기준으로 상기 적색 부화소와 하나의 상기 녹색 부화소가 마주보고, 상기 청색 부화소와 다른 하나의 상기 녹색 부화소가 마주보는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 부화소는 상기 적색, 청색 또는 녹색의 광을 방출하는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자와 연결되고 구동 전류를 결정하여 상기 유기 발광 소자로 공급하며 반도체 패턴 및 게이트 전극을 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되며 하부 전극 및 상부 전극을 포함하는 커패시터를 포함하며,

상기 구동 박막 트랜지스터에 포함된 게이트 전극과 상기 커패시터에 포함된 하부 전극이 공통으로 구현되도록 상기 구동 박막 트랜지스터와 상기 커패시터가 서로 중첩하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 두 개의 부화소들은 상기 커패시터의 상부 전극을 공통으로 사용하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전원 배선은 공통으로 사용되는 상부 전극의 중앙부에 선택하여 상기 전압을 상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 상기 두 개의 부화소들로 전달하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 상기 두 개의 부화소들에 각각 포함된 상기 구동 박막 트랜지스터의 형태는 상기 전원 배선을 기준으로 대칭적으로 구비된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 구동 박막 트랜지스터에 포함된 상기 반도체 패턴은 다각도로 굴곡진 형태인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 화소 전극, 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극 및 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되며 광을 방출하는 유기 발광층을 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 광을 반사하여 상기 대향 전극의 방향으로 방출시키는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 구동 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터와중첩되어 상기 구동 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터를 가리도록 구비되는, 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트(contrast)가 우수할 뿐만 아니라 응답 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 복수개의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터로 이루어진 박막 트랜지스터 어레이(TFT array)가 구비되고, 이 박막 트랜지스터 어레이에 연결된 유기 발광 소자(Organic light emitting device: OLED)를 포함한다. 박막 트랜지스터 어레이는 반도체 물질로 이루어진 층, 도전 물질로 이루어진 층 및 이들 사이를 절연하도록 절연 물질로 이루어진 층들이 쌓여서 이루어지는데 각 층은 정해진 모양으로 패터닝 되어 있으며, 소정의 위치에서 중첩되거나 비중첩되어야 한다.

[0004] 그런데, 각 층의 패터닝 과정에서 패터닝 마스크의 틀어짐이 발생하여 중첩되어야 할 층이 서로 중첩되지 않는 다거나, 일부만 중첩될 수 있다. 이 경우에 원하지 않는 커플링 캡이 발생하기도 하고, 커패시터에서 원하는 만큼의 커패시턴스가 발현되지 않아 복수개의 유기 발광 소자들의 휘도가 일정하지 않고, 색 편차가 발생하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 색 편차 발생을 방지하는 부화소 배열을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기판 상에 구비되며 적색, 청색 또는 녹색의 광을 각각 방출하는 복수개의 부화소들로 이루어진 단위 화소; 및 일 방향으로 연장되며 상기 복수개의 부화소들을 발광하기 위한 전압을 전달하는 전원 배선;을 포함하며, 상기 전원 배선이 연장되는 방향을 기준으로 인접하게 배치되는 적어도 두 개의 상기 단위 화소에 포함되는 상기 복수개의 부화소들 중에서, 적색, 청색 및 녹색 중 적어도 두가지의 색을 방출하는 부화소들이 상기 전원 배선을 기준으로 나누어진 일측과 타측에 대하여 동일한 개수로 배치되는, 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서 상기 단위 화소는 하나의 적색 부화소, 하나의 청색 부화소 및 두 개의 녹색 부화소를 포함할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서 상기 복수개의 부화소들은 상기 전원 배선을 기준으로 상기 적색 부화소와 하나의 상기 녹색

색 부화소가 마주보고, 상기 청색 부화소와 다른 하나의 상기 녹색 부화소가 마주볼 수 있다.

- [0009] 본 실시예에 있어서 상기 부화소는 상기 적색, 청색 또는 녹색의 광을 방출하는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자와 연결되고 구동 전류를 결정하여 상기 유기 발광 소자로 공급하며 반도체 패턴 및 게이트 전극을 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되며 하부 전극 및 상부 전극을 포함하는 커패시터를 포함하며, 상기 구동 박막 트랜지스터에 포함된 게이트 전극과 상기 커패시터에 포함된 하부 전극이 공통으로 구현되도록 상기 구동 박막 트랜지스터와 상기 커패시터가 서로 중첩할 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서 상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 두 개의 부화소들은 상기 커패시터의 상부 전극을 공통으로 사용할 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서 상기 전원 배선은 공통으로 사용되는 상부 전극의 중앙부에 컨택하여 상기 전압을 상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 상기 두 개의 부화소들로 전달할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서 상기 전원 배선을 기준으로 마주보게 배치된 상기 두 개의 부화소들에 각각 포함된 상기 구동 박막 트랜지스터의 형태는 상기 전원 배선을 기준으로 대칭적으로 구비될 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서 상기 구동 박막 트랜지스터에 포함된 상기 반도체 패턴은 다각도로 굴곡진 형태일 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서 상기 유기 발광 소자는 화소 전극, 상기 화소 전극에 대향하는 대향 전극 및 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되며 광을 방출하는 유기 발광층을 포함하며, 상기 화소 전극은 상기 광을 반사하여 상기 대향 전극의 방향으로 방출시킬 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 구동 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터와 중첩되어 상기 구동 박막 트랜지스터 및 상기 커패시터를 가리도록 구비될 수 있다.
- [0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치는 개선된 부화소의 배열을 통해 제조 공정 중에 패터닝 마스크의 틀어짐이 발생하더라도 색 편차 발생을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II를 보다 상세히 도시한 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4은 본 발명의 비교예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 V를 보다 상세히 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0021] 먼저, 본 명세서에서 언급되는 “단위 화소(unit pixel)”는 백색광을 방출할 수 있는 부화소(subpixel)들의 모임을 의미한다. 따라서, 단위 화소는 복수개의 부화소들로 이루어지게 된다. 예를 들어 단위 화소는 적색 부화소, 청색 부화소 및 녹색 부화소를 포함할 수 있다. 그러나, 이는 예시적인 것이며 단위 화소는 세 개 초과 부화소들로 이루어질 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 단위 화소는 적색 부화소, 청색 부화소 및 녹색 부화소에 더하여 추가의 녹색 부화소를 더 포함할 수 있다.

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치(10)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치(10)는 기판 상에 화상의 표시되는 표시 영역(DA) 및 표시 영역 주변의 비표시 영역(NDA)으로 구획된다. 표시 영역(DA)에는 복수개의 단위 화소(UP)들이 구비된다. 각각의 단위 화소(UP)들은 백색광을 방출할 수 있는데, 이를 위하여 복수개의 부화소들로 이루어진다. 상술한 바대로 본 발명의 일 실시예에 의하면 단위 화소(UP)를 구성하는 부화소들은 하나의 적색 부화소(Pr), 하나의 청색 부화소(Pb) 및 두 개의 녹색 부화소(Pg)일 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치(10)는 고해상도를 구현한다. 이를 위해 표시 영역(DA)에는 보다 많은 수의 단위 화소(UP)들이 배치되어야 한다. 이를 위하여 공간을 많이 차지하는 배선들의 수를 보다 줄이고자, 하나의 배선을 단위 화소(UP)에 포함된 복수개의 부화소들에서 공통으로 사용하는 시도가 이루어지고 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 부화소에 제1전원 전압을 전달하는 제1전원 배선(PL)을 하나의 단위 화소(UP)에 포함된 복수개의 부화소들에 공통으로 사용할 수 있다. 여기서 언급되는 제1전원 전압이란, 유기 발광 소자의 구동 전류를 결정하는데 사용되는 고전위 전압일 수 있다. 제1전원 배선은 표시 영역(DA)을 일 방향, 예를 들어 Y방향, 으로 가로지르도록 연장된다.
- [0025] 이하에서는, 설명의 편의를 위하여 표시 영역(DA)에 배치된 복수개의 단위 화소(UP)들 중에서 임의의 단위 화소(UP)를 선택하여 제1단위 화소(UP1)라고 하고, 제1단위 화소(UP1)와 제1전원 배선(PL)의 연장 방향으로 인접한 단위 화소를 제2단위 화소(UP2)라고 한다. 제1단위 화소(UP1) 및 제2단위 화소(UP2)는 각각 하나의 적색 부화소(Pr), 하나의 청색 부화소(Pb) 및 두 개의 녹색 부화소(Pg)로 이루어진다. 제1단위 화소(UP1) 및 제2단위 화소(UP2) 각각에 포함된 부화소들은 모두 제1열의 제1전원 배선(PL)과 전기적으로 연결된다. 즉, 제1열의 제1전원 배선(PL1)을 공통으로 사용한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제1단위 화소(UP1) 및 제2단위 화소(UP2)를 합하여 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측(예를 들어, 좌측)에 배치된 적색 부화소(Pr), 청색 부화소(Pb) 또는 녹색 부화소(Pg)의 개수와 제1전원 배선(PL)을 기준으로 타측(예를 들어, 우측)에 배치된 적색 부화소(Pr), 청색 부화소(Pb) 또는 녹색 부화소(Pg)의 개수가 동일한 것이 특징이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 제1단위 화소(UP1) 및 제2단위 화소(UP2)를 합하여 볼 때, 제1열의 제1전원 배선(PL)을 기준으로 좌측에 배치된 적색 부화소(Pr)는 1개이고, 우측에 배치된 적색 부화소(Pr)도 1개로 그 개수가 동일하다. 한편, 제1열의 제1전원 배선(PL)을 기준으로 좌측에 배치된 청색 부화소(Pb)는 1개이고, 우측에 배치된 청색 부화소(Pb)도 1개로 그 개수가 동일하다. 마지막으로, 제1열의 제1전원 배선(PL)을 기준으로 좌측에 배치된 녹색 부화소(Pg)는 2개이고, 우측에 배치된 녹색 부화소(Pg)도 2개로 그 개수가 동일하다.
- [0028] 도 1에 도시된 부화소의 배치는 예시적인 것이며, 제1전원 배선(PL)이 연장되는 방향을 기준으로 인접하게 배치된 적어도 두 개의 단위 화소(UP)들에 포함되며 제1전원 배선(PL)과 전기적으로 연결된 모든 부화소들에 대하여, 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측에 배치된 특정 색상의 부화소 개수와 타측에 배치된 상기 특정 색상의 부화소 개수가 동일한 조건을 만족한다면, 도 1에 도시된 실시예에 한정되지 않고 다양한 변형 예를 가질 수 있을 것이다.
- [0029] 한편, 도 1에서는 제1전원 배선(PL)을 기준으로 녹색 부화소(Pg)와 적색 또는 청색 부화소(Pr or Pb)가 마주보도록 배치된다. 상기 조건을 만족하는 다른 실시예 중에서 제1전원 배선(PL)을 기준으로 적색 부화소(Pr)와 청색 부화소(Pb)가 마주보고, 녹색 부화소(Pg)끼리 마주보도록 배치될 수도 있으나, 이러한 다른 실시예는 도 1의 실시예에 비하여 균일한 백색을 구현하기 어렵다. 따라서, 도 1과 같이 녹색 부화소(Pg)와 다른 색의 부화소가 제1전원 배선을 기준으로 마주보도록 배치하는 것이 균일한 백색을 구현하기에 적합하다.
- [0030] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 의하면, 유기 발광 표시 장치(10)의 제조 과정 중에서 패터닝 마스크의 틀어짐으로 인해 원치 않은 커플링 캡이 발생한다거나, 커패시터에서 원하는 만큼의 커패시턴스가 발휘되지 않아 소정 색을 발광하는 부화소의 휘도가 감소 또는 증가하더라도 표시 영역 전체적으로 휘도 불균일을 상쇄하고 색 편차 없이 균일한 색을 표시할 수 있는 특징이 있다. 이러한 효과와 관련해서는 도 4 및 도 5에 도시된 비교예에 함께 설명하여 보다 상세히 기술하기로 한다.
- [0031] 도 2는 도 1의 II에 도시된 도시되며 제1전원 배선(PL)을 기준으로 서로 대칭인 부화소 두 개를 보다 상세히 도시한 평면도이다. 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 절단한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0032] 도 2 및 도 3에서는 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측에 구비된 적색 부화소(Pr)와 타측에 구비된 녹색 부화소

(Pg)를 대표로 도시하였다. 그러나, 서로 다른 색을 방출하는 부화소는 유기 발광 소자에 포함된 유기 발광층의 종류만 상이한 것일 뿐, 유기 발광 소자의 구조나, 유기 발광 소자에 연결된 화소 회로의 구조는 모두 동일하다. 따라서, 다른 부화소들에 대한 설명은 도 2 및 도 3에 도시된 적색 부화소(Pr) 및 녹색 부화소(Pg)에 대한 설명으로 대신하고 중복되는 기술은 생략하기로 한다.

[0033] 부화소는 광을 방출하는 유기 발광 소자와 유기 발광 소자에 전기적으로 연결되며 구동 전류를 통해 유기 발광 소자의 온오프 및 휘도를 조절하는 화소 회로부를 포함한다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치(10)는, 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측에 배치된 부화소의 화소 회로부와 타측에 배치된 부화소의 화소 회로부가 서로 제1전원 배선(PL)을 기준으로 대칭적인 구조를 갖는다. 이는, 대칭 부화소들이 제1전원 배선(PL)을 공통으로 사용하기 위한 것이다. 즉, 부화소들이 서로 대칭적인 구조를 가짐으로써, 종래 부화소들에 대하여 각각 배치되어 표시 영역에 총 n개 구비되었던 제1전원 배선(PL)의 수를 n/2 개로 줄일 수 있게 된 것이다.

[0035] 도 2 및 도 3을 참조하면, 먼저 기판(100) 상에 버퍼층(101)이 구비된다. 버퍼층(101)은 상면을 평활하게 하며 불순물의 침투를 차단한다. 버퍼층(101)은 실리콘산화물(SiO_x) 또는 실리콘질화물(SiN_x) 등의 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있으며, 다양한 증착 방법을 통해 형성할 수 있다. 버퍼층(101)은 필요에 따라 생략할 수 있다.

[0036] 버퍼층(101) 상에는 화소 회로부가 구비된다. 부화소는 적어도 두 개의 박막 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 포함하는 화소 회로부를 포함한다. 도 3에서는 구동 박막 트랜지스터 및 커패시터만 도시되어 있으나, 도 3에 도시된 바에 한정되지 않고 화소 회로부는 더 많은 숫자의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 더 포함할 수 있다.

[0037] 구동 박막 트랜지스터는 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하는 반도체 패턴 및 게이트 패턴을 포함한다. 한편, 이하에서는 적색 부화소(Pr)에 포함된 구동 박막 트랜지스터는 적색 구동 박막 트랜지스터(dTRr)라고 지칭하고, 녹색 부화소(Pg)에 포함된 구동 박막 트랜지스터는 녹색 구동 박막 트랜지스터(dTRg)라고 지칭한다. 그리고, 각각의 구동 박막 트랜지스터에 포함된 구성 요소들도 적색, 녹색을 붙여 구별한다.

[0038] 버퍼층(101) 상에는 반도체 패턴이 구비된다. 반도체 패턴은 버퍼층(101) 상에 전체적으로 반도체층을 형성한 후에, 패터닝 마스크를 사용한 패터닝 공정을 통해 형성된다. 여기서, 반도체층은 반도체 물질을 포함하며, 예컨대 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 다결정 실리콘(poly crystalline silicon)을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 활성층(102)이 예컨대, $\text{G-I-Z-O}[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c](a, b, c \text{는 각각 } a \geq 0, b \geq 0, c > 0 \text{의 조건을 만족시키는 실수})$ 와 같은 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다.

[0039] 반도체 패턴은 적색 반도체 패턴(102r) 및 녹색 반도체 패턴(102g)이 포함될 수 있는데 각각은 서로 연결되어 있다. 적색 반도체 패턴(102r) 및 녹색 반도체 패턴(102g)은 도시되지 않았으나 소스 영역 및 드레인 영역을 각각 포함할 수 있으며, 이들 영역은 컨택홀을 통해 다른 도전층과 연결되거나, 다른 박막 트랜지스터에 포함된 반도체 패턴과 연결될 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 의하면 적색 반도체 패턴(102r) 및 녹색 반도체 패턴(102g)은 각각 다각도로 굴곡진 형태를 갖는다. 이를 통해 좁은 면적에서도 반도체 패턴이 최대의 길이를 가질 수 있게 되고 결국 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전압의 크기 조절이 용이하여 각 부화소가 풍부한 계조를 표현할 수 있게 된다.

[0041] 반도체 패턴 상에는 제1게이트 절연막(103)이 구비된다. 제1게이트 절연막(103)은 실리콘산화물 및/또는 실리콘 질화물 등의 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 제1게이트 절연막(103)은 반도체 패턴과 제1게이트 패턴을 절연하는 역할을 한다.

[0042] 제1게이트 절연막(103) 상에는 제1게이트 패턴이 구비된다. 제1게이트 패턴은 제1게이트 절연막(103) 상에 전체적으로 제1게이트층을 형성한 후에, 알맞은 패터닝 마스크를 사용한 패터닝 공정을 통해 형성된다. 여기서, 제1게이트층은 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있으며, 예컨대 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다.

[0043] 제1게이트 패턴은 적색 제1게이트 패턴(104r) 및 녹색 제1게이트 패턴(104g)을 포함한다. 적색 제1게이트 패턴(104r) 및 녹색 제1게이트 패턴(104g)은 각각 플로팅(floating) 전극 형태로 패터닝될 수 있다. 하지만, 이들 제1게이트 패턴은 컨택 구조를 통해 다른 층과 연결되어 게이트 신호를 인가받을 수 있다. 적색 제1게이트 패턴(104r)은 적색 구동 박막 트랜지스터(dTRr)에서 게이트 전극 역할을 하며 이를 위하여 적색 반도체 패턴(102r)

을 덮도록 넓은 면적으로 구비된다. 녹색 제1게이트 패턴(104g)은 녹색 구동 박막 트랜지스터(dTRg)에서 게이트 전극 역할을 하며 이를 위하여 녹색 반도체 패턴(102g)을 덮도록 넓은 면적으로 구비된다.

[0044] 제1게이트 패턴 상에는 제2게이트 절연막(105)이 구비된다. 제2게이트 절연막(105)은 제1게이트 절연막(103)과 마찬가지로 실리콘산화물 및/또는 실리콘질화물 등의 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 제2게이트 절연막(105)은 제1게이트 패턴과 제2게이트 패턴을 절연하는 역할을 한다.

[0045] 제2게이트 절연막(105) 상에는 제2게이트 패턴(106)이 구비된다. 제2게이트 패턴(106)은 제2게이트 절연막(105) 상에 전체적으로 제2게이트층을 형성한 후에, 알맞은 패터닝 마스크를 사용한 패터닝 공정을 통해 형성된다. 여기서 제2게이트층은 제1게이트층과 마찬가지로 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있으며, 예컨대 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다.

[0046] 제2게이트 패턴(106)은 하나의 플로팅 전극의 형태를 띤다. 제2게이트 패턴(106)은 적색 부화소(Pr) 및 녹색 부화소(Pg)에 공통으로 구비된다. 상세히, 제2게이트 패턴(106)은 적색 제1게이트 패턴(104r) 및 녹색 제1게이트 패턴(104g)과 중첩한다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 적색 제1게이트 패턴(104r)과 제2게이트 패턴(106)이 서로 중첩하여 적색 커패시터(CAPr)를 형성한다. 마찬가지로, 녹색 제1게이트 패턴(104g)과 제2게이트 패턴(106)이 서로 중첩하여 녹색 커패시터(CAPg)를 형성한다. 즉, 적색 부화소(Pr)에 포함된 커패시터와 녹색 부화소(Pg)에 포함된 커패시터는 상부 전극을 공통으로 사용한다.

[0048] 한편 본 발명의 일 실시예에 의하면, 부화소에 포함된 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 커패시터에 포함된 하부 전극은 동일한 부재를 사용하며, 이로써 구동 박막 트랜지스터와 커패시터는 필연적으로 중첩되게 배치된다. 이러한 구조는 구동 박막 트랜지스터와 커패시터를 하나의 평면에 병렬적으로 배열하는 일반적인 구조에 비하여 공간을 절약하고 정해진 표시 영역에 보다 많은 숫자의 부화소를 형성할 수 있게 되어 고해상도 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0049] 제2게이트 패턴(106) 상에는 층간 절연막(107)이 구비된다. 층간 절연막(107)은 무기 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다. 예컨대 무기 물질은 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다. 층간 절연막(107)은 제2게이트 패턴(106)과 소스드레인 패턴을 절연하는 역할을 한다.

[0050] 층간 절연막(107) 상에는 소스드레인 패턴(108)이 구비된다. 소스드레인 패턴(108)은 층간 절연막(107) 상에 전체적으로 소스드레인층을 형성한 후에, 알맞은 패터닝 마스크를 사용한 패터닝 공정을 통해 형성된다. 소스드레인층은 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있으며, 예컨대 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 티타늄(Ti) 등을 포함하는 도전 물질로 이루어진 막이 다층 또는 단층으로 형성될 수 있다.

[0051] 소스드레인 패턴(108)은 각종 배선이나, 컨택구조의 연결부 등을 포함한다. 특히 본 발명의 일 실시예에 의하면, 소스드레인 패턴(108)은 제1전원 배선(PL)을 포함한다. 제1전원 배선(PL)은 층간 절연막(107)의 컨택홀(CNT)을 통해 제2게이트 패턴(106)과 직접적으로 연결된다. 상세히, 컨택홀(CNT)은 제2게이트 패턴(106)의 중앙부분을 노출하도록 형성되고, 제1전원 배선(PL)은 제2게이트 패턴(106)의 중앙부분과 직접적으로 접촉한다.

[0052] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 적색 부화소(Pr) 및 녹색 부화소(Pg)에 각각 제1전원 배선(PL)이 구비된 것이 아니라, 두 부화소에 공통으로 하나의 제1전원 배선(PL)이 구비된다. 이는 적색 부화소(Pr) 및 녹색 부화소(Pg)가 제2게이트 패턴(106)을 공통으로 사용하고, 제1전원 배선(PL)이 제2게이트 패턴(106)과 연결됨으로써 가능한 것이다. 이를 통해, 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치(10)는 제1전원 배선(PL)의 개수를 저감하고 보다 정해진 표시 영역에 보다 많은 숫자의 부화소를 형성시켜 고해상도 화상을 구현할 수 있는 특징이 있다.

[0053] 소스드레인 패턴(108)을 덮도록 평탄화막(109)이 형성된다. 평탄화막(109)은 무기 물질 및/또는 유기 물질로 이루어진 막이 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 예컨대 무기 물질은 금속 산화물 또는 금속 질화물일 수 있으며, 구체적으로 무기 물질은 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiNx), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다. 한편, 유기 물질은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나, Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용고분자, 페놀계

그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 또한, 평탄화막(109)은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로 형성될 수도 있다. 평탄화막(109)은 박막 트랜지스터(TFT) 어레이로부터 비롯된 단차를 해소하고 상면을 평탄하게 하여, 하부 요철에 의해 유기 발광 소자(OLED)에 불량이 발생하는 것을 방지한다.

[0054] 평탄화막(109)의 상에는 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 유기 발광 소자(OLED)는 화소 회로부와 중첩되게 배치되고 화소 회로부의 적어도 일부를 가리도록 구비된다. 이 경우에는 화소 회로부와 유기 발광 소자(OLED)를 비중첩하게 배치하는 것에 비하여 정해진 표시 영역(DA)에 보다 많은 숫자의 부화소를 형성할 수 있기 때문이다.

[0055] 유기 발광 소자(OLED)는 평탄화막(109) 상에 형성된 화소 전극(111), 이에 대향 되는 대향 전극(112) 및 양 전극 사이에 개재되는 중간층(114)을 포함한다. 유기 발광 소자(OLED)의 발광 방향에 따라, 표시 장치는 배면 발광 타입(bottom emission type), 전면 발광 타입(top emission type) 및 양면 발광 타입(dual emission type) 등으로 구별된다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 화소 회로부와 유기 발광 소자(OLED)가 중첩되므로 유기 발광 표시 장치(10)는 전면 발광 타입으로 결정된다. 전면 발광 타입에서는 화소 전극(111)이 반사 전극으로 구비되고 대향 전극(112)이 반투과 전극으로 구비된다.

[0056] 화소 전극(111)은 일함수가 높은 인듐틴옥사이드(indium tin oxide: ITO), 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide: IZO), 징크옥사이드(zinc oxide: ZnO), 인듐옥사이드(indium oxide: In_2O_3), 인듐갈륨옥사이드(indium gallium oxide: IGO), 및 알루미늄징크옥사이드(aluminium zinc oxide: AZO)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함하여 애노드로 기능할 수 있다. 한편 기관(100)의 반대 방향으로 광을 방출하기 위하여 화소 전극(111)은 은(Ag) 등으로 이루어진 반사층을 포함한다. 화소 전극(111)은 각 화소에 대응하는 아일랜드 형태로 패터닝되어 형성될 수 있다. 또한 화소 전극(111)은 구동 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 구동 전류를 인가받을 수 있다. 여기서 “전기적으로 연결된다”는 의미는 구동 박막 트랜지스터와 화소 전극(111)이 직접적으로 연결되는 것 이외에 다른 박막 트랜지스터에 의해 간접적으로 연결되는 것을 포함하는 의미이다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 구동 박막 트랜지스터는 화소 전극(111)과 직접 연결될 수도 있으나, 다른 박막 트랜지스터를 통해 간접적으로 연결될 수도 있다.

[0057] 한편, 화소 전극(111) 상에는 이를 덮는 절연물인 화소 정의막(113)(pixel define layer:PDL)이 형성된다. 화소 정의막(113)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 화소 정의막(113) 상에는 각 부화소에서 발광 영역을 정의하는 소정의 개구부가 형성된다. 적어도 이 개구부로 한정된 영역에는 중간층(114)이 형성된다.

[0058] 중간층(114)은 각각의 부화소에 따라 적색, 녹색 또는 청색 광을 방출하는 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 한편 도 3에 의하면, 적색 부화소(Pr)에는 적색 광을 방출하는 유기 발광층이 포함되며, 녹색 부화소(Pg)에는 녹색 광을 방출하는 부화소가 포함되어야 한다.

[0059] 유기 발광층이 저분자 유기물로 형성된 저분자 유기층인 경우에는 유기 발광층을 중심으로 화소 전극(111)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer:HIL)등이 위치하고, 대향 전극(112)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer:EIL) 등이 적층된다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 외에도 다양한 층들이 필요에 따라 적층되어 형성될 수 있다.

[0060] 한편, 상술한 실시예에서는 각 화소 별로 별도의 유기 발광층이 형성된 경우를 예로 설명하였다. 이 경우에는 화소 별로 적색, 녹색 및 청색의 광을 각각 방출할 수 있으며, 적색, 녹색 및 청색의 광을 방출하는 화소 그룹이 하나의 단위 화소를 이룰 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 유기 발광층이 화소 전체에 공통으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 적색, 녹색, 및 청색의 광을 방출하는 복수의 유기 발광층이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성되어 백색광을 방출할 수 있다. 물론, 백색광을 방출하기 위한 색의 조합은 상술한 바에 한정되지 않는다. 한편, 이 경우 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나 컬러필터가 별도로 구비될 수 있다.

[0061] 대향 전극(112)은 도전성 무기 물질로 이루어질 수 있다. 대향 전극(112)은 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등으로 형성되어 캐소드로 기능할 수 있다. 한편, 기관(100)의 반대 방향으로 광을 방출해

야 하므로 대향 전극(112)은 상술한 물질들이 박막으로 형성되어 광투과가 가능하도록 이루어진 전극이 되어야 한다. 대향 전극(112)은 화상이 구현되는 표시 영역(DA) 전체에 걸쳐 공통 전극으로 형성될 수 있으며 제2전원 전압이 인가된다. 여기서 제2전원 전압이란, 유기 발광 소자의 구동 전류를 결정하는데 사용되는 저전위 전압일 수 있다. 이 때, 대향 전극(112)은 중간층(114)에 손상을 가하지 않는 증발(evaporation) 공정으로 형성할 수 있다.

- [0062] 한편, 화소 전극(111)과 대향 전극(112)은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0063] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 효과를 비교예를 통해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0064] 도 4은 본 발명의 비교예(10a)에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 5는 도 4의 V를 보다 상세히 도시한 평면도이다.
- [0065] 비교예(10a)에 의한 유기 발광 표시 장치는 제1단위 화소(UP1) 및 제2단위 화소(UP2)를 합하여 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측(예를 들어, 좌측)에 배치된 적색 부화소(Pr), 청색 부화소(Pb) 또는 녹색 부화소(Pg)의 개수와 제1전원 배선(PL)을 기준으로 타측(예를 들어, 우측)에 배치된 적색 부화소(Pr), 청색 부화소(Pb) 또는 녹색 부화소(Pg)의 개수가 다르다.
- [0066] 상세히, 도 4를 참조하면, 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측에는 적색 부화소 및 청색 부화소가 교번하여 구비되나, 타측에는 녹색 부화소만 구비된다. 즉, 일반적인 펜타일 매트릭스 구조(Pentile Matrix color pixel arrangement)를 갖는다. 도 4와 같이 부화소들이 배치될 경우에는 다음과 같은 문제점이 발생한다.
- [0067] 도 5는 도 4의 비교예(10a)에 의한 유기 발광 표시 장치의 V부분을 보다 상세히 도시한 것으로서, 도 5에서 도 2의 제2게이트 패턴(106)에 대응하는 구성이 +X축 방향으로 틀어짐이 발생하였다. 이러한 틀어짐은 제2게이트층을 형성한 후 소정의 패터닝 마스크를 통해 제2게이트층을 패터닝할 때 패터닝 마스크가 틀어짐으로써 발생할 수 있다.
- [0068] 도 5에서 제2게이트 패턴(106)에 대응하는 구성에 틀어짐이 발생하는 경우, 적색 및 청색 부화소(Pr, Pb)에 포함된 적색 및 청색 커패시터의 커패시턴스는 줄어들고, 녹색 부화소(Pg)에 포함된 녹색 커패시터의 커패시턴스는 늘어나게 된다. 따라서, 적색 및 청색 부화소(Pr, Pb)의 휘도는 감소하고 녹색 부화소(Pg)의 휘도는 증가한다. 결국 표시 영역(DA) 전체에서 녹색광의 휘도만 증가하여 색 이상(異常) 현상이 발생하게 된다.
- [0069] 또한, 도 5에서 제2게이트 패턴(106)에 대응하는 구성에 틀어짐이 발생하는 경우, 제2게이트 패턴(106)과 다른 레이어(예를 들면 반도체 패턴, 제1게이트 패턴)이 중첩되어 원치 않는 기생 커패시턴스가 발생하게 된다.
- [0070] 도 5에서는 제2게이트 패턴(106)이 X방향으로 틀어짐이 발생하는 경우만 도시하였으나, 예를 들어 제2게이트 패턴(106)이 회전하여 틀어짐이 발생한 경우에는, 더욱 다양한 방식으로 색 이상 현상이 발생하며, 다양한 기생 커패시턴스가 발생할 수 있다.
- [0071] 한편, 도 5에서는 제2게이트 패턴(106)의 틀어짐만을 도시하였으나, 이러한 문제는 패터닝 마스크를 사용하여 패터닝을 수행하는 모든 레이어, 예를 들면, 반도체 패턴, 제1게이트 패턴, 소스드레인 패턴 등에 모두 발생할 수 있다.
- [0072] 결국, 도 4와 같이 제1전원 배선(PL)이 연장되는 방향을 기준으로 인접하게 배치된 적어도 두 개의 단위 화소들에 포함되며 제1전원 배선(PL)과 전기적으로 연결된 모든 부화소들에 대하여, 제1전원 배선(PL)을 기준으로 일측에 배치된 특정 색상의 부화소 개수와 타측에 배치된 상기 특정 색상의 부화소 개수가 동일하지 않다면, 제조 공정 상 필연적으로 발생하는 문제에 대하여 유기 발광 표시 장치의 불량을 이어질 수 밖에 없다.
- [0073] 그러나, 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의하면, 부화소의 배치를 개선하여 제조 공정 중 패터닝 마스크 틀어짐과 같은 문제가 발생하더라도 색 이상 현상이 어느 정도 보완되어 색 이상 불량 및 색 편차 발생이 감소된 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0074] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0075]

10: 유기 발광 표시 장치

100: 기관

101: 버퍼층

102g: 녹색 반도체 패턴

102r: 적색 반도체 패턴

103: 제1게이트 절연막

104g: 녹색 제1게이트 패턴

104r: 적색 제1게이트 패턴

105: 제2게이트 절연막

106: 제2게이트 패턴

107: 층간 절연막

108: 소스트레인 패턴

109: 평탄화막

111: 화소 전극

112: 대향 전극

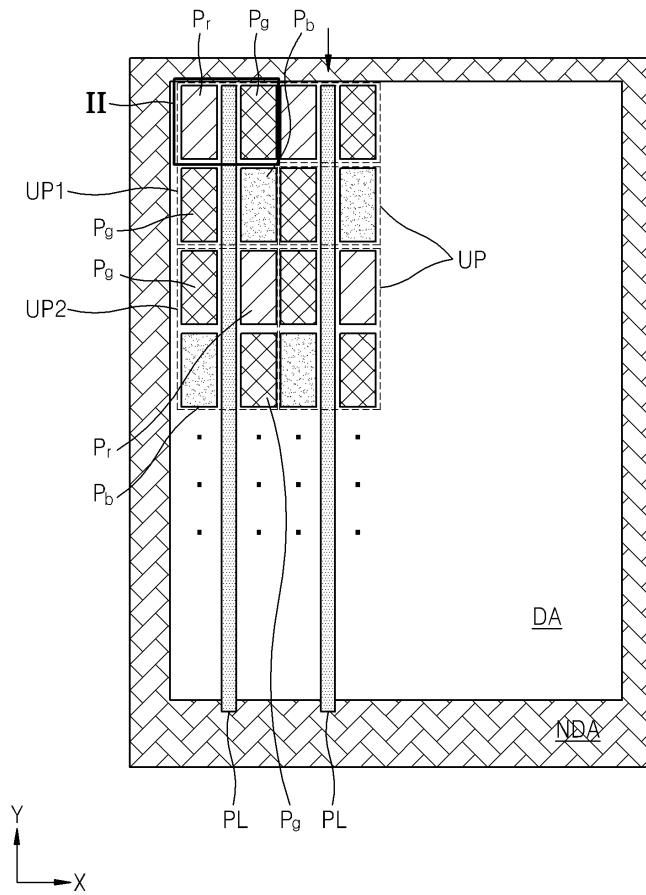
113: 화소 정의막

114: 중간층

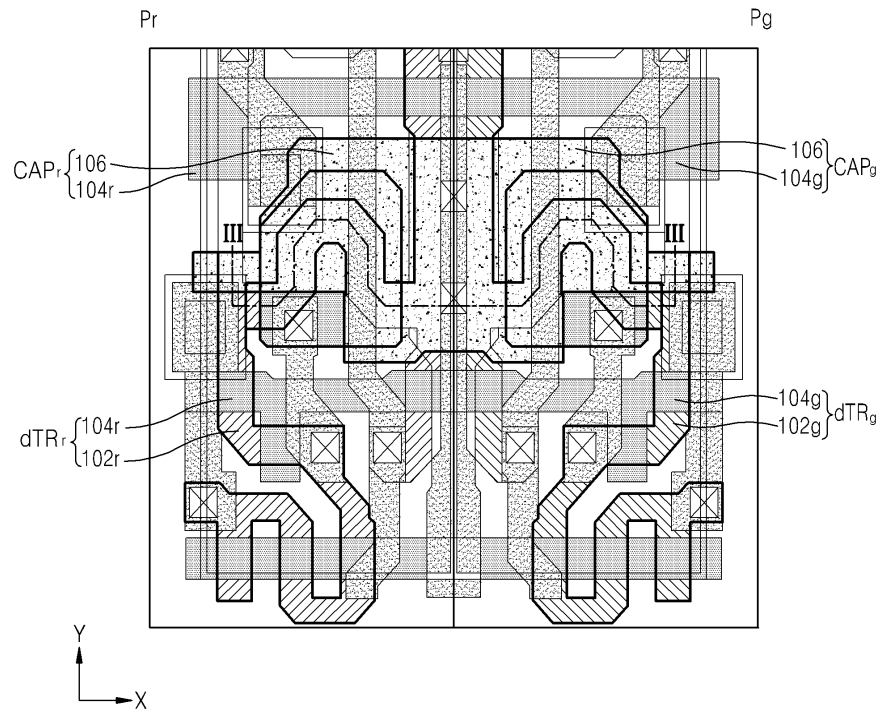
도면

도면1

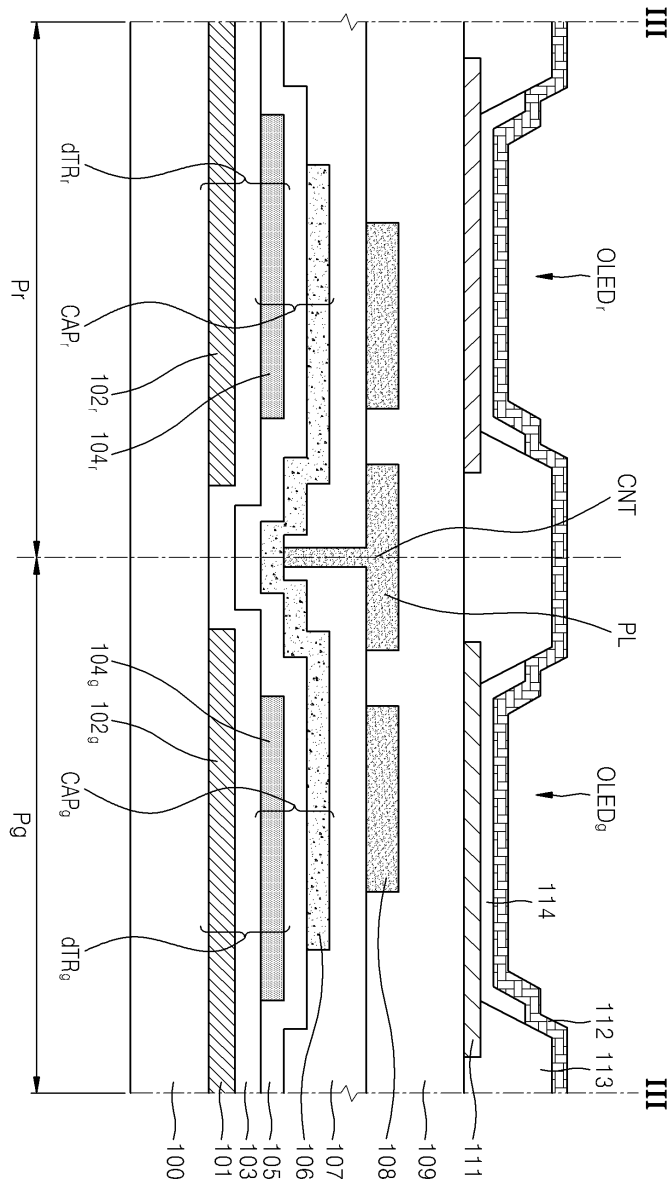
10



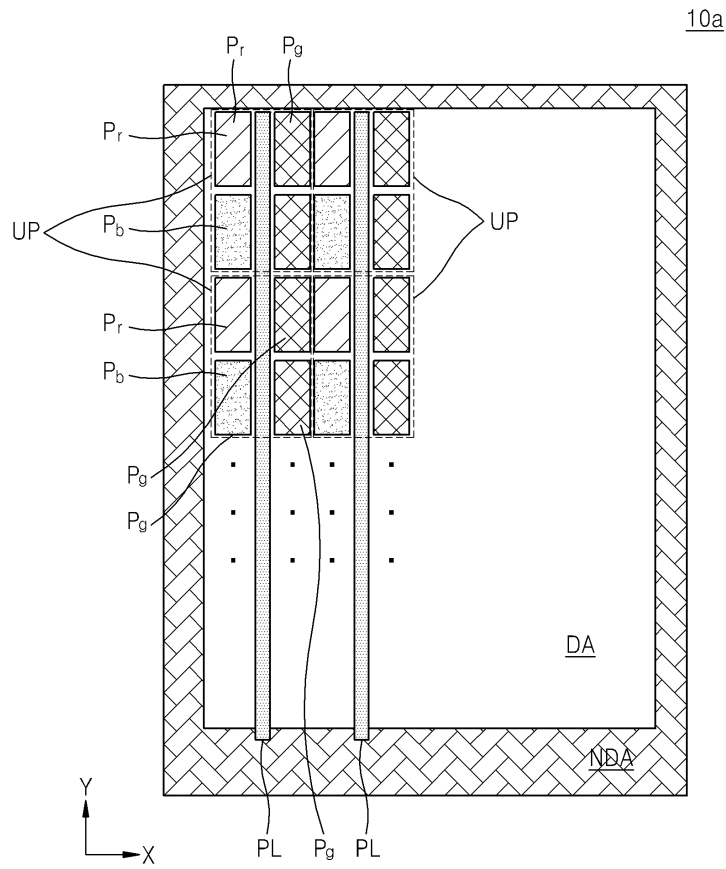
도면2



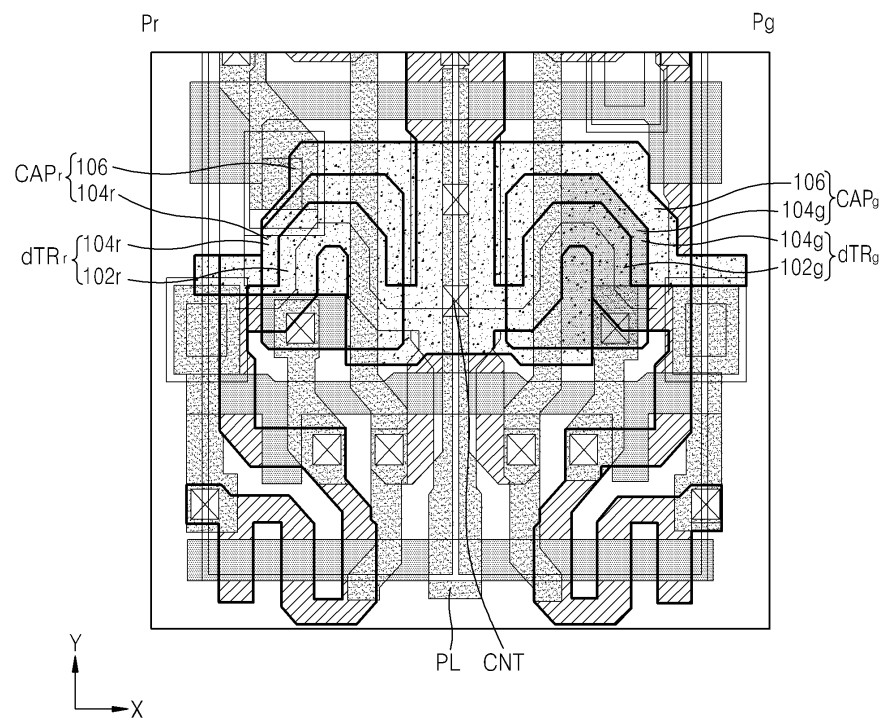
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150096022A	公开(公告)日	2015-08-24
申请号	KR1020140016799	申请日	2014-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JIN WOO		
发明人	PARK, JIN WOO		
IPC分类号	G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/3233 G09G3/3208 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2320/0242 H01L27/3213 H01L27/3218 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L2251/5315		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置包括彼此紧邻的两个单位像素，并且每个单元像素包括多个子像素，每个子像素被配置为发射具有红色，蓝色和绿色之一的光；电源线在向多个子像素中的每个子像素施加电压的方向上延伸，以使多个子像素发光。包括在两个单位像素中的子像素被布置成使得子像素的数量被配置为发射具有红色，蓝色和绿色中的第一颜色或第二颜色的光并且被布置在电力线的一侧上。与配置成发射具有第一颜色或第二颜色的光并且设置在电源线的另一侧的子像素的子像素相同。

