



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월25일
 (11) 등록번호 10-1411656
 (24) 등록일자 2014년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0068953
 (22) 출원일자 2012년06월27일
 심사청구일자 2012년06월27일
 (65) 공개번호 10-2014-0006180
 (43) 공개일자 2014년01월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20070075312 A1
 US20110220921 A1
 US20120218173 A1
 US8492754 B2

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김중성
 경기 과천시 문산읍 방촌로 1744, 113동 803호 (과주현대힐스테이트1차아파트)
김호진
 경기 고양시 일산서구 현충로 33, 202동 1506호 (탄현동, 탄현마을2단지아파트)
 (74) 대리인
서교준

전체 청구항 수 : 총 12 항

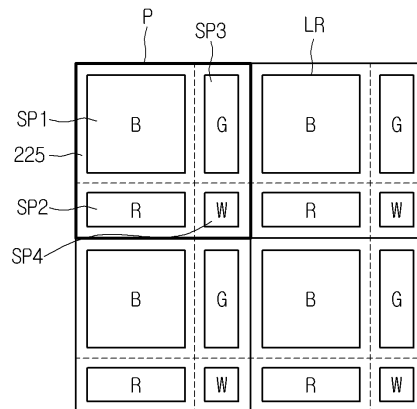
심사관 : 박성웅

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 매트 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 포함한 기관; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역상에 각각 배치된 제 1 전극들; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들의 전 영역에 공통으로 배치되어 제 1 색광을 방출하는 제 1 기능층; 행방향으로 배열된 상기 제 2 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 형성되어 제 2 색광을 방출하는 제 2 기능층; 열방향으로 배열된 상기 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 배치되며 상기 제 2 기능층과 교차하고 제 3 색광을 방출하는 제 3 기능층; 및 기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층을 포함한 상기 기관 전면에 배치된 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 포함한 기관;

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역상에 각각 배치된 제 1 전극들;

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들의 전 영역에 공통으로 배치되어 제 1 색광을 방출하는 제 1 기능층;

열방향으로 배열된 상기 제 2 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 형성되어 제 2 색광을 방출하는 제 2 기능층;

행방향으로 배열된 상기 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 배치되며 제 3 색광을 방출하고 제 4 서브픽셀 영역들에서는 상기 제 2 기능층과 교차하는 제 3 기능층; 및

상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층을 포함한 상기 기관 전면에 배치된 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브픽셀은 상기 제 2, 3 및 4 서브픽셀들에 비해 큰 면적을 갖는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3 서브픽셀은 서로 교차하는 방향으로 장변을 갖는 직사각형의 형상을 갖는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 4 서브픽셀 영역상에서 상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층의 오버랩되어, 상기 제 4 서브픽셀은 백색을 표시하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기능층 하부에 상기 제 1 색광과 동일한 색광의 광을 형성하는 제 1 서브 기능층과 상기 제 1 서브 기능층 상에 배치된 전하생성층이 더 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기능층 하부에 상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층과 동일한 구조로 이루어진 제 1 및 제 2 및 제 3 서브 기능층과 전하생성층이 더 적층되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 색광은 청색인 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

워드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 포함한 기관을 제공하는 단계;
 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역상에 각각 배치된 제 1 전극들을 형성하는 단계;
 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들의 전 영역에 공통으로 배치되며 제 1 색광을 방출하는 제 1 기능층을 형성하는 단계;
 열방향으로 배열된 상기 제 2 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 제 1 스트라이프 형태로 형성되며 제 2 색광을 방출하는 제 2 기능층을 형성하는 단계;
 행방향으로 배열된 상기 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 제 2 스트라이프 형태로 배치되며 제 3 색광을 방출하고 제4서브픽셀 영역들에서는 상기 제 2 기능층과 교차하는 제 3 기능층을 형성하는 단계; 및
 상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층을 포함한 상기 기관 전면에 배치된 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 제 2 기능층은 제 1 스트라이프 형태의 제 1 개구를 갖는 제 1 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 형성하고, 상기 제 3 기능층은 상기 제 1 개구와 교차하는 제 2 스트라이프 형태의 제 2 개구를 갖는 제 2 마스크를 이용한 증착 공정을 통해 형성하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
 상기 제 1 기능층을 형성하는 단계 이전에,
 상기 제 1 기능층 하부에 상기 제 1 기능층과 동일한 색광을 발생하는 제 1 서브 기능층과 상기 제 1 서브 기능층 상에 배치된 전하 생성층을 더 형성하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,
 상기 제 1 기능층을 형성하는 단계 이전에, 상기 제1, 제2 및 제3 기능층과 동일한 구조로 이루어진 제 1 및 제 2 및 제 3 서브 기능층과 전하생성층을 더 형성하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,
 상기 제 1 서브픽셀은 상기 제 2, 3 및 4 서브픽셀들에 비해 큰 면적을 갖는 유기전계발광 표시장치의 제조 방

법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시인성 및 개구율을 동시에 만족할 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광 표시장치는 한쌍의 전극과 한쌍의 전극 사이에 개재된 기능층을 포함할 수 있다. 여기서, 유기전계발광 표시장치는 기능층에서 한쌍의 전극에서 각각 제공된 전자와 정공의 재결합을 통해서 광을 발생하는 원리를 이용하여 영상을 표시한다.

[0003] 이와 같이, 유기전계발광 표시장치는 자체발광형이기 때문에 액정 표시장치와 같이 백라이트가 필요하지 않으므로 경량 박형이 가능하다. 또한, 유기전계발광 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광 효율, 넓은 시야각 및 빠른 응답속도등의 장점을 가지고 있어 고화질의 동영상 구현하는데 유리하다.

[0004] 한편, 유기전계발광 표시장치는 다수의 픽셀들을 포함한다. 여기서, 각 픽셀은 풀컬러를 표시하기 위해 적색, 녹색 및 청색을 각각 표시할 수 있는 R, G 및 B 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 일반적으로 R, G 및 B 서브 픽셀들은 우수한 시인성을 갖는 스트라이프 방식으로 배열되고 있다.

[0005] 하지만, 스트라이프 방식의 배열은 공정상의 한계, 특히 마스크의 제작한계로 인하여 30%이상의 개구율을 확보할 수 없다. 이때, 개구율 확보를 위해, 서브픽셀의 배열 구조를 델타형으로 변경하거나, 회로적인 구성을 변경하는 노력을 하였으나, 스트라이프 방식의 배열보다 시인성이 저하되는 문제점이 있었다.

[0006] 이에 따라, 유기전계발광 표시장치에 있어서, 개구율과 시인성을 동시에 만족할 수 있는 새로운 대안이 요구되고 있다.

스트라이프 방식의 배열로 배치된 WRGB 픽셀에 대해서는 국내공개특허공보 제10-2005-0069537호에 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 시인성 및 개구율을 동시에 만족할 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 하나의 해결 수단의 유기전계발광 표시장치를 제공한다. 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 포함한 기관; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역상에 각각 배치된 제 1 전극들; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들의 전 영역에 공통으로 배치되어 제 1 색광을 방출하는 제 1 기능층; 행방향으로 배열된 상기 제 2 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 형성되어 제 2 색광을 방출하는 제 2 기능층; 열방향으로 배열된 상기 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 스트라이프 형태로 배치되며 상기 제 2 기능층과 교차하고 제 3 색광을 방출하는 제 3 기능층; 및 상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층을 포함한 상기 기관 전면에 배치된 제 2 전극을 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 또 하나의 해결 수단의 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공한다. 본 발명에 따른 제조방법은 쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 포함한 기관을 제공하는 단계; 상기

제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역상에 각각 배치된 제 1 전극들을 형성하는 단계; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들의 전 영역에 공통으로 배치되며 제 1 색광을 방출하는 제 1 기능층을 형성하는 단계; 행방향으로 배열된 상기 제 2 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 제 1 스트라이프 형태로 형성되며 제 2 색광을 방출하는 제 2 기능층을 형성하는 단계; 열방향으로 배열된 상기 제 3 및 제 4 서브픽셀 영역들을 따라 제 2 스트라이프 형태로 배치되며 상기 제 2 기능층과 교차하고 제 3 색광을 방출하는 제 3 기능층을 형성하는 단계; 및 상기 제 1, 제 2 및 제 3 기능층을 포함한 상기 기판 전면에 배치된 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제 1 기능층을 공통층으로 형성하고, 제 2 및 제 3 기능층은 스트라이프 마스크로 형성함에 따라, 종래보다 공정성 및 양산성을 개선할 수 있다
- [0011] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제 1 기능층을 공통층으로 형성하고, 제 2 및 제 3 기능층은 스트라이프 마스크로 형성함에 따라, 시인성 및 개구율을 동시에 만족할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 기능층을 형성하기 위한 스트라이프 마스크의 개구 폭이 증대될 수 있어, 공정 수율 및 마스크 제작 수율이 개선될 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 적어도 두 기능층을 서로 교차하도록 스트라이프 형태로 형성함에 따라, 스트라이프 마스크 자체로 인해 발생할 수 있는 공정 마진을 줄일 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 픽셀을 구비함에 있어, 적어도 2개의 기능층은 슬롯 마스크에 비해 개구율 확보에 유리한 스트라이프 마스크를 이용함에 따라, 종래에 비해 개구율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 화소 일부를 도시한 평면도이다.
 도 2는 도 1에 도시한 하나의 서브 픽셀에 대한 개략적인 회로도이다.
 도 3은 도 1의 하나의 서브 픽셀에 대한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 평면도들이다.
 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
 도 9a 및 도 9b는 각각 비교예와 실시예에 따른 시인성을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 실시예들은 유기전계발광 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다.
- [0017] 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 픽셀 일부를 도시한 평면도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 유기전계발광 표시장치는 다수의 픽셀(P)들을 포함할 수 있다. 여기서, 각 픽셀(P)은 제 1,

제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 각각 청색(B), 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W) 서브픽셀일 수 있다. 이때, 백색(W) 서브픽셀은 각 픽셀(P)에 포함됨에 따라, 유기전계발광 표시장치의 소비 전력이 감소될 수 있다. 이는, 백색 서브픽셀(W)은 다른 서브픽셀들, 예컨대 청색(B), 적색(R) 및 녹색(G) 서브 픽셀에서 생성되는 휘도를 보완 해주기 때문에, 구동전압을 낮게 인가하여도 원하는 휘도를 얻을 수 있기 때문이다.

[0020] 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 하나의 픽셀(P) 영역에서 쿼드 타입으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 서브픽셀(SP1, SP2)은 제 1 열을 따라 배열되고, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP3, SP4)은 제 2 열을 따라 배열될 수 있다. 또한, 제 1 및 제 3 서브픽셀(SP1, SP3)은 제 1 행을 따라 배열되고, 제 2 및 제 4 서브픽셀(SP2, SP4)은 제 2 행을 따라 배열될 수 있다.

[0021] 여기서, 제 1 서브픽셀(SP1), 즉 청색 서브픽셀은 하나의 픽셀(P) 영역에서 다른 서브픽셀들, 즉 제 2 내지 제 4 서브픽셀(SP2, SP3, SP4)에 비해 큰 면적을 가질 수 있다. 이는, 청색 서브픽셀은 다른 색상을 표시하는 서브 픽셀에 비해 낮은 휘도를 가지기 때문에, 면적 증대를 통해 휘도를 증대시킬 수 있기 때문이다.

[0022] 하지만, 본 발명의 실시예에서는 제1 서브픽셀(SP1)이 청색 서브픽셀인 것으로 한정하여 설명하고 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[0023] 제 2 서브픽셀(SP2)은 제 1 서브픽셀(SP1) 하측에 배치되고 제 3 서브픽셀(SP3)은 제 1 서브픽셀(SP1)의 좌측 또는 우측에 배치될 수 있다. 여기서, 제 2 및 제 3 서브 픽셀(SP2, SP3)을 직사각형의 형태를 가질 수 있다. 이는, 제 1 서브픽셀(SP1)이 다른 서브 픽셀들에 비해 큰 면적으로 가짐에 따라, 하나의 픽셀 영역에서 다른 서브픽셀들, 특히 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3)의 형성 공간을 확보하기 위함이다. 또한, 제 2 및 제 3 서브 픽셀(SP2, SP3)의 형성공간을 최대한 확보하기 위해, 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3)의 형태는 하나의 픽셀 영역에서 서로 다른 방향, 예컨대 서로 교차하는 방향으로 장변을 갖는 직사각형일 수 있다. 예를 들어, 제 2 서브픽셀(SP2)은 행방향의 장변을 가지도록 배열하고, 제 3 서브픽셀(SP3)은 열방향의 장변을 가지도록 배열할 수 있다. 이에 따라, 제 1 및 제 3 서브픽셀(SP1, SP3) 각각은 서로 다른 가로 길이를 가지며 열방향으로 교대로 배열될 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 서브 픽셀(SP1, SP2)) 각각은 서로 다른 세로 길이를 가지며 행방향으로 교대로 배열될 수 있다.

[0024] 예컨대, 상기 제1 및 제4 서브픽셀(S1, S4)은 가로길이가 세로길이가 서로 동일한 정사각 형태를 가질 수 있으며, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[0025] 예컨대, 상기 제2 서브픽셀(SP2)의 가로길이는 상기 제1 서브픽셀(S1)의 가로 길이와 동일하고, 상기 제2 서브 픽셀(SP2)의 세로길이는 상기 제1 서브픽셀(S1)의 세로길이보다 작을 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[0026] 예컨대, 상기 제3 서브픽셀(SP3)의 가로길이는 상기 제1 서브픽셀(S1)의 가로길이보다 작고, 상기 제3 서브픽셀 (S3)의 세로길이는 상기 제1 서브픽셀(S1)의 세로길이와 동일할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[0027] 상기 제1 및 제4 서브픽셀(S1, S4)는 대각선 상에 배치될 수 있고, 상기 제2 및 제3 서부픽셀(S2, S3)은 대각선 상에 배치될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[0028] 여기서, 제 1 서브픽셀(SP1)을 다른 서브픽셀들, 즉 제 2 내지 제 4 서브픽셀(SP2, SP3, SP4)의 면적보다 크게 형성하고, 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3)을 서로 다른 방향으로 장변을 갖는 직사각형의 형태로 형성함에 따라, 종래와 대비하여 픽셀 영역의 면적 변화없이, 제 4 서브픽셀(SP4)의 형성 공간이 확보될 수 있다. 즉, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)간의 구조 및 배치 형태를 조절하여, 종래와 대비하여 제 4 서브픽셀(SP4)과 대응된 개구율이 확보될 수 있다.

[0029] 또한, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)들이 하나의 픽셀 영역에서의 위치가 균일하고 서브 픽셀간의 거리가 균일하므로, 종래 스트라이프와 같이 대등한 시인성이 확보될 수 있다.

[0030] 도 2는 도 1에 도시한 하나의 서브 픽셀에 대한 개략적인 회로도이다.

[0031] 도 2를 참조하면, 하나의 서브 픽셀(SP)은 스위칭 박막트랜지스터(STr), 구동 박막트랜지스터(DTr), 스토리지 캐패시터(StgC) 및 유기전계발광 다이오드(E)를 포함할 수 있다.

[0032] 여기서, 각 서브 픽셀(SP)은 서로 교차하는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)에 의해 정의될 수 있다. 즉, 게

이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 각 서브 픽셀(SP)의 외곽에 배치될 수 있다. 또한, 전원배선(PL)이 게이트 배선(GL)과 평행하도록 배치되며 서브 픽셀(SP) 영역을 가로지르며 형성될 수 있다.

- [0033] 스위칭 박막트랜지스터(STr)는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)에 연결되어 있다. 또한, 스위칭 박막트랜지스터(STr)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 스토리지 캐패시터(StgC)와 연결되어 있다. 구동 박막트랜지스터(DTr)는 전원배선(PL)과 유기전계발광 다이오드(E)와 연결되어 있다. 이때, 유기전계발광 다이오드(E)의 제 1 전극은 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되고, 유기전계발광 다이오드(E)의 제 2 전극은 접지되어 있을 수 있다.
- [0034] 이에 따라, 각 서브 픽셀(SP)에 구비된 스위칭 박막트랜지스터(STr)는 게이트 배선(GL)에 인가된 게이트 신호에 의해 온(on)될 경우, 데이터 배선(DL)에 인가된 데이터 신호에 따라 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 제어하여, 서브 픽셀에 구비된 유기전계발광 다이오드(E)는 계조를 구현할 수 있다.
- [0035] 또한, 스토리지 캐패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 하여, 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨은 일정하게 유지될 수 있다.
- [0036]
- [0037] 도 3은 도 1의 하나의 서브 픽셀에 대한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다. 여기서, 스위칭 박막트랜지스터와 스토리지 캐패시터는 생략하여 도시하였다. 이때, 스위칭 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터와 동일한 형태를 가질 수 있다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 유기전계발광 표시장치는 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)을 포함한 픽셀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀은 각각 청색(B), 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W) 서브픽셀들일 수 있으나, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0039] 각 서브 픽셀에는 기판(110)상에 배치된 구동 박막트랜지스터(DTr), 구동 박막트랜지스터(DTr)를 포함한 기판(110)상에 배치된 절연부재(130), 절연부재(130)상에 배치된 유기전계발광 다이오드(E)가 배치되어 있을 수 있다.
- [0040] 구체적으로, 기판(110)은 평탄한 유리기판 또는 플라스틱 기판으로 이루어질 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 기판(110)의 재질을 한정하는 것은 아니며, 기판(110)의 다른 예로 휨특성에 의해 휘어질 수 있는 플렉서블한 필름일 수 있다.
- [0041] 기판(110)은 다수의 서브 픽셀 영역들을 구비할 수 있다. 예컨대, 기판(110)은 제1 내지 제4 서브픽셀 영역들이 정의될 수 있고, 상기 제1 내지 제4 서브 픽셀 영역들에 각각 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)이 배치될 수 있다.
- [0042] 구동 박막트랜지스터(DTr)는 각 서브픽셀 영역 상에 형성되어 있을 수 있다. 여기서, 구동 박막트랜지스터(DTr)는 기판(110)상에 배치된 반도체 패턴(120), 반도체 패턴(120) 상에 배치된 게이트 절연막(121), 반도체 패턴(120)의 일부 영역과 중첩되며 게이트 절연막(121)상에 배치된 게이트 전극(122), 게이트 전극(122)을 포함한 게이트 절연막(121)상에 배치된 층간 절연막(123), 층간 절연막(123) 상에 배치되며 반도체 패턴(120)의 소스 및 드레인 영역에 각각 전기적으로 연결된 소스 및 드레인 전극(124, 125)을 포함할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에서, 구동 박막트랜지스터(DTr)는 탑 게이트 구조를 갖는 것으로 도시 및 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0044] 절연부재(130)는 구동 박막트랜지스터(DTr)를 포함한 기판(110) 상에 배치되어 있을 수 있다. 여기서, 절연부재(130)는 무기절연막(131) 또는 무기절연막(131)과 유기절연막(132)의 이중막일 수 있으며, 본 발명의 실시예에서 절연부재(130)의 재질 및 구조를 한정하는 것은 아니며, 절연부재(130)는 무기절연막 또는 유기절연막의 단일층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0045] 유기전계발광 다이오드(E)는 각 서브픽셀 영역에 배치되며 구동 박막트랜지스터(DTr)와 전기적으로 연결되어 있을 수 있다. 여기서, 유기전계발광 다이오드(E)는 절연부재(130) 상에 순차적으로 배치된 제 1 전극(140), 기층층(150) 및 제 2 전극(160)을 포함할 수 있다.
- [0046] 여기서, 제 1 전극(140)은 각 서브픽셀 단위로 패터닝되어 있을 수 있다. 이에 따라, 각 서브픽셀의 제 1 전극(140)은 서로 이격되도록 배치될 수 있다. 제 1 전극(140)은 절연부재(130)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 박막

트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(125)과 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.

- [0047] 제 1 전극(140)을 포함하는 기관(110) 전면에 बैं크(125)가 배치된다. 여기서, बैं크(125)는 제 1 전극(140)의 일부분을 노출하는 개구를 가진다. 즉, बैं크(125)는 제 1 전극(140)의 에지를 따라 덮으며 기관(110)상에 배치될 수 있다. 여기서, बैं크(125)의 개구와 대응된 제 1 전극(140)상에 후술될 기능층 및 제 2 전극이 순차적으로 배치된다. 이에 따라, बैं크(125)는 실질적으로 광을 방출하는 발광영역(도 1의 LR)을 정의하게 되며, 상기 발광영역(도 1의 LR)에 의해 해상도 및 개구율을 좌우하게 될 수 있다.
- [0048] बैं크(125)는 기능층(150)을 형성하는 공정 마진을 확보하기 위해 형성될 수 있다. 기능층(150)은 마스크를 이용한 증착 공정을 이용하여 원하는 영역에 선택적으로 형성할 수 있다. 마스크의 제작 과정 또는 증착 공정에서 마스크의 미스얼라인(misalign)과 같은 여러 가지 요인에 의해, 기능층(150)이 원하지 않는 영역에 형성될 수 있다. 이때, बैं크(125)에 의해 공정 마진을 두어, 기능층(150)의 형성 위치가 설계치와 다를 경우에도 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0049] 이에 더하여, बैं크(125)는 제 1 및 제 2 전극(140, 160)간의 쇼트를 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0050] 기능층(150)은 제 1 전극(140) 및 후술될 제 2 전극(160) 사이에 배치되어, 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류에 의해 광을 방출하는 재질로 이루어질 수 있다. 기능층(150)은 각 서브픽셀 영역에 배치되어, 각 서브픽셀이 형성하는 색상을 결정하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 기능층(150)은 서로 다른 색상을 표시할 수 있는 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(150B, 150R, 150G)을 포함할 수 있다.
- [0051] 제 1 기능층(150B)은 다수의 서브픽셀 영역의 전체 영역, 예컨대 각 서브픽셀의 제 1 전극(140)과 बैं크(145) 상면에 형성될 수 있다. 즉, 제 1 기능층(150B)은 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)에 구비될 수 있다. 여기서, 제 1 기능층(150B)은 청색의 광을 생성하기 위한 재질로 이루어질 수 있다. 제 1 기능층(150B)을 형성하는 재질의 예로서는 spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB) 및 디스틸아릴렌(DSA) 중 어느 하나의 물질일 수 있다. 또 다른 예로, 제 1 기능층(150B)을 형성하는 재질의 예로서는 CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), Alq3, 9,10-디나프틸안트라센(ADN), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)-triphenylamine), dmCBP, Liq, TPBI, Balq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,08)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminium), BCP 중 어느 하나를 포함한 호스트 물질과 F2Irpc, (F2ppy)2Ir(tmd), Ir(dfppz)3, ter-플루오렌(fluorene), 4,4'-비스(4-디페닐아미노스타릴) 비페닐 (DPAVBi) 2,5,8,11-테트라-티-부틸 페틸렌 (TBP)중 어느 하나를 포함한 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0052] 제 2 기능층(150R)은 제 2 및 제 4 서브픽셀(SP2, SP4)을 따라 스트라이프 형상으로 형성될 수 있다. 제 2 기능층(150R)은 적색의 광을 형성하는 재질로 이루어질 수 있다. 제 2 기능층(150R)을 형성하는 재질의 예로서는 CBP 또는 Balq 중 선택된 어느 하나의 호스트 물질에 Btp2Ir(acac)(iridium(III)bis(1-phenylisoquinolyl)-N,C2')acetylacetonate 중 선택된 어느 하나의 적색 도펀트가 혼합될 수 있다.
- [0053] 여기서, 제 2 서브픽셀(SP2)상에 제 1 및 제 2 기능층(150B, 150R)이 중첩되어 형성되지만, 제 1 및 제 2 기능층(150B, 150R)의 재질 선택 및 두께 조절등을 통해 제 2 서브픽셀(SP2)에서 제 2 기능층(150R)의 색광과 제 1 기능층(150B)의 색광의 혼색을 방지할 수 있다. 즉, 상기 제 2 기능층(150B)에 의해 제 1 기능층(150B)에서 생성된 청색의 광은 제 2 기능층(150R)으로 입사되는 것이 차단될 수 있다. 이에 따라, 제 2 서브픽셀(SP2)은 적색광을 발생할 수 있다. 또는, 상기 제 1 기능층(150B)와 제 2 기능층(150R) 사이에 제 1 기능층(150B)의 청색 광을 흡수할 수 있는 흡수층(미도시)이 배치될 수도 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0054] 제 2 기능층(150R)의 다른 예로써 제 2 기능층(150R)은 제 1 기능층(150B)에서 형성된 광을 적색의 광으로 변환하는 역할을 하는 색변환층일 수 있다. 상기 색변환층은 특정 파장의 광으로 변환시켜주는 형광 물질을 포함하는 형광제일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0055] 제 3 기능층(150G)은 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP3, SP4) 영역을 따라 스트라이프 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 제 3 기능층(150G)은 녹색의 광을 형성하는 재질로 이루어질 수 있다. 제 3 기능층(150G)을 형성하는 재질의 예로서는 CBP 또는 Balq 중 선택된 어느 하나의 호스트 물질에 Ir(Mppy)3, Btp2Ir(acac)(bis(20-benzo[4,5-a]thienyl)pyridinato-N,C30)iridium(zcetylactonate) 또는 Btp2Ir(acac)(iridium(III)bis(1-phenylisoquinolyl)-N,C2')acetylacetonate 의 적색 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0056] 여기서, 제 3 서브픽셀(SP3)상에 제 1 및 제 3 기능층(150B, 150G)이 중첩되어 형성되지만, 제 1 및 제 3 기능층(150B, 150G)의 재질 선택 및 두께 조절등을 통해 제 3 서브픽셀(SP3)에서 제 3 기능층(150G)의 색광이 제 1 기능층(150B)의 색광과 혼색되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 제 3 기능층(150G)에 의해 제 1 기능층(150B)에

서 생성된 청색의 광은 제 3 기능층(150G)으로 입사되는 것이 차단될 수 있다. 이에 따라, 제 2 서브픽셀(SP3)은 녹색광을 발생할 수 있다. 또는, 상기 제 1 기능층(150B)와 제 3 기능층(150G) 사이에 제1 기능층(150B)의 청색 광을 흡수할 수 있는 흡수층(미도시)이 배치될 수도 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [0057] 제 3 기능층(150G)의 다른 예로써 제 3 기능층(150G)은 제 1 기능층(150B)에서 형성된 광을 녹색의 광으로 변환하는 역할을 하는 색변환층일 수 있다.
- [0058] 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)은 제 4 서브픽셀(SP4) 영역상에서 중첩되어 형성될 수 있다. 즉, 제 4 서브픽셀(SP4)은 중첩된 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(150B, 150R, 150G)을 포함하게 되어, 제 4 서브픽셀(SP4)은 백색광을 발생할 수 있다.
- [0059] 여기서, 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)이 서로 다른 폭을 가지며 서로 교차하도록 배치함에 따라, 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3) 영역상의 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)은 서로 다른 방향으로 장변을 갖는 직사각형의 형태를 가질 수 있다.
- [0060] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 제 1 기능층(150B)을 공통층으로 형성하고, 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)은 스트라이프 마스크로 형성함에 따라, 종래보다 공정성 및 양산성을 개선할 수 있다
- [0061] 또한, 스트라이프 마스크를 이용하여 형성되는 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)을 서로 다른 폭을 가지며 서로 교차하는 방향으로 형성함에 따라, 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)을 형성하기 위한 스트라이프 마스크의 개구 폭이 증대될 수 있어, 공정 수율 및 마스크 제작 수율이 개선될 수 있으며 시인성 및 개구율을 동시에 만족할 수 있다.
- [0062] 또한, 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)을 서로 교차하도록 스트라이프 형태로 형성함에 따라, 스트라이프 마스크 자체로 인해 발생할 수 있는 공정 마진을 줄일 수 있다.
- [0063] 또한, 제 1 기능층(150B)은 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)과 대비하여 큰 폭과 너비를 가지도록 형성함에 따라, 제 1 서브픽셀(SP1) 영역상의 제 1 기능층(150B)은 다른 서브픽셀상의 제 2 및 제 3 기능층(150R, 150G)에 비해 큰 면적을 차지할 수 있다.
- [0064] 도면에는 도시되지 않았으나, 유기전계발광 다이오드(E)의 발광효율을 증대시키기 위해, 제 1 전극(140)과 기능층(150) 사이에 정공 주입층 및 정공 수송층 중 어느 하나 또는 둘을 포함할 수 있다. 또한, 기능층(150)과 제 2 전극(160) 사이에 전자주입층 및 전자수송층 중 어느 하나 또는 둘을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 여기서, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 표시영역의 전체 영역에 배치되어 있을 수도 있다. 또는, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 기능층(150)과 같이 화소영역별로 패터닝되어 있을 수 있다.
- [0066] 제 2 전극(160)은 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(150B, 150R, 150G)을 포함한 기판(110) 전면에 배치되어 있을 수 있다.
- [0067] 여기서, 제 1 및 제 2 전극(120, 160)의 재질은 유기전계발광 표시장치의 발광 방식에 따라 투명도전물질 또는 반사도전물질로 선택할 수 있다. 예를 들어, 유기전계발광 표시장치가 기판(110)으로 광을 방출하는 하부 발광식일 경우, 제 1 전극(140)은 투명도전물질로 형성되고 제 2 전극(160)은 반사도전물질로 형성될 수 있다. 반면, 유기전계발광 표시장치가 제 2 전극(160)으로 광을 방출하는 상부 발광식일 경우, 제 1 전극(140)은 반사도전물질로 형성되고 공통전극은 투명도전물질로 형성될 수 있다. 여기서, 투명도전물질의 예로서는 ITO 또는 IZO를 이용할 수 있다. 또한, 반사도전물질의 예로서는 Ag 또는 Al과 같이 반사 특성을 갖는 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 이에 더하여, 도면에는 도시되지 않았으나, 유기전계발광 표시장치는 유기전계발광 다이오드(E)를 포함한 기판(110)과 합착된 봉지부재를 더 포함할 수 있다. 봉지부재는 유기전계발광 다이오드를 외부 환경으로부터 밀봉하여, 유기전계발광 다이오드(E)를 외부의 수분 및 산소로부터 보호하는 역할을 할 수 있다. 여기서, 봉지부재는 기판상에 합착된 봉지기판이거나, 유기전계발광 다이오드(E)를 포함한 기판상에 도포된 무기보호막일 수 있으며, 본 발명의 실시예에서 봉지부재의 형태를 한정하는 것은 아니다.
- [0069] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 여기서, 유기전계발광 다이오드의 적층 구조를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치와 동일한 구

조를 가지므로, 반복된 설명은 생략하기로 하며, 박막트랜지스터의 구성은 생략하여 도시하였다.

- [0070] 도 4를 참조하면, 기판(210)상에 쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)을 포함한 픽셀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 각각 청색(B), 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W) 서브픽셀들일 수 있다.
- [0071] 각 서브 픽셀에는 기판(210)상에 배치된 구동 박막트랜지스터(DTr), 구동 박막트랜지스터(DTr)를 포함한 기판(110)상에 배치된 절연부재(130), 절연부재(130)상에 배치된 유기발광 다이오드(E)가 배치되어 있을 수 있다.
- [0072] 유기전계발광 다이오드(E)는 제 1 및 제 2 전극(220, 250)사이에 개재된 제 1 발광유닛(L1), 전하생성층(234), 제 2 발광 유닛(L2)을 포함할 수 있다.
- [0073] 제 1 발광유닛(L1)은 제 1 서브 기능층(240B1)을 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 서브 기능층(240B1)은 다수의 서브픽셀상에 공통으로 형성될 수 있다. 여기서, 제 1 서브 기능층(240B1)은 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류에 의해 청색 광을 방출할 수 있다.
- [0074] 제 1 발광유닛(L1)은 제 1 전극(220)과 제 1 서브 기능층(240B1) 사이에 정공을 효율적으로 공급하기 위하여 서브 정공주입층(231) 및 서브 정공수송층(232) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0075] 여기서, 서브 정공주입층(231)은 트리페닐렌(triphenylene), 페릴렌(perylene), 피렌(pyrene), 테트라센(tetracene) 및 안트라센(anthracene) 계열 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0076] 서브 정공수송층(232)은 적층된 제 1 서브 정공수송층(232a)과 제 2 서브 정공수송층(232a)을 포함할 수 있다. 제 1 서브 정공수송층(232a)은 서브 정공 주입층(231)을 형성하는 물질과 정공수송 능력을 가진 물질의 혼합으로 이루어질 수 있다. 이때, 정공수송 능력을 가진 물질의 예로서는 triphenly amine을 포함한 NPD 계열, diamine 유도체인 TPD 계열 및 광전도성 고분자인 poly(9-vinylcarbazole)등일 수 있다. 제 1 서브 정공수송층(232a)은 정공수송 능력을 가진 물질로 이루어질 수 있다. 여기서, 서브 정공수송층(232)을 서브 제 1 정공수송층(232a)과 서브 제 2 정공수송층(232a)의 적층구조로 형성함에 따라, 유기전계발광 표시장치의 수명을 증대시킬 수 있다.
- [0077] 또한, 제 1 발광유닛(L1)은 제 1 기능층(240B1)) 사이에 서브 전자수송층(233)이 더 구비될 수 있다. 서브 전자수송층(233)을 형성하는 재료의 예로서는 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD(2-(Biphenyl-4-yl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-phenyl-4-(1'-naphthyl)-5-phenyl-1,2,4-triazole), spiro-PBD 및 BA1q(bis-(2-methyl-8-quinolinolato)-4-(phenyl-phenolato) aluminum-(III))로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.
- [0078] 제 2 발광유닛(L2)은 서로 다른 색상을 구현할 수 있는 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(240B2, 240R2, 240G2)을 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 기능층(240B2)은 서브 기능층(240B1)과 동일한 재료로 이루어질 수 있다. 즉, 제 1 기능층(240B2)은 청색 광을 방출할 수 있다. 제 2 및 제 3 기능층(240R2, 240G2)은 각각 적색광 및 녹색광을 방출할 수 있다.
- [0079] 제 1 기능층(240B2)은 다수의 서브픽셀상에 공통으로 형성될 수 있다. 제 2 기능층(240R2)은 제 2 및 제 4 서브 픽셀(SP2, SP4)을 따라 스트라이프 형태로 형성될 수 있다. 또한, 제 3 기능층(240G3)은 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP3, SP4)을 따라 스트라이프 형태로 형성될 수 있다.
- [0080] 여기서, 제 2 및 제 3 기능층(240R2, 240G2)은 제 4 서브픽셀(SP4)상에서 교차하여 중첩될 수 있다. 즉, 제 4 서브픽셀(SP4)상에 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(240B2, 240R2, 240G2)이 형성될 수 있다.
- [0081] 이에 따라, 제1, 제2, 제3 및 제4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 각각 청색, 적색, 녹색 및 백색광을 발생할 수 있으므로, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 풀 컬러를 구현할 수 있다.
- [0082] 전하생성층(234)은 제 1 및 제 2 발광유닛(L1, L2)사이에 개재될 수 있다. 여기서, 전하생성층(234)은 제 1 및 제 2 전극(220, 250)에 전원이 걸릴 경우, 전하생성층(234) 내부에서 전자 및 정공을 생성시켜 제 1 및 제 2 발광유닛(L1, L2)으로 각각 제공하는 역할을 할 수 있다.
- [0083] 여기서, 전하생성층(234)은 전자와 정공을 효율적으로 제공하기 위해 N타입 전하생성층(234a)과 P타입 전하생성층(234b)을 포함할 수 있다.
- [0084] N타입 전하생성층(234a)은 제 1 발광유닛(L1)상에 배치되어 있다. N타입 전하생성층(234a)은 제 1 발광유닛

(L1)으로 전자를 제공하는 역할을 할 수 있다. N타입 전하생성층(234a)은 제 1 도펀트 및 제 1 호스트 물질을 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 호스트 물질에 제 1 도펀트가 도핑되어 있을 수 있다.

[0085] 제 1 도펀트는 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 중 어느 하나일 수 있다. 여기서, 알칼리 금속의 예로서는 Li, Cs, Na 및 K등일 수 있다. 또한, 알칼리 토금속의 예로서는 Sr, Ba, Ra 및 Mg등일 수 있다. 또한, 제 1 호스트물질은 전자수송의 기능을 수행할 수 있는 재질, 예컨대 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline)등일 수 있다.

[0086] P타입 전하생성층(234b)은 N타입 전하생성층(234a)과 제 2 발광유닛(L2) 사이에 배치된다. 여기서, P타입 전하생성층(234b)은 제 2 발광유닛(L2)에 정공을 제공하는 역할을 한다. 이때, P타입 전하생성층(234b)은 제 2 도펀트 및 제 2 호스트물질을 포함할 수 있다. 여기서, 제 2 호스트물질에 제2도펀트가 도핑되어 있을 수 있다.

[0087] 제 2 도펀트는 금속 산화물, 테트라플루오로-테트라시아노퀴노디메탄(F4-TCNQ), 헥사니트릴 헥사아자트리페닐렌, FeCl3, FeF3 및 SbCl5으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 여기서, 금속 산화물의 예로서는 MoO3, V2O5, ITO, TiO2, WO3 및 SnO2등일 수 있다. 제2호스트물질은 정공을 전달할 수 있는 물질, 예컨대 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine) 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.

[0088] 또한, 전하생성층(234)은 각 서브픽셀 단위로 패터닝되어 있을 수 있다.

[0089] 제 2 발광유닛(L2)은 전하생성층(234)과 제 1 기능층(240B2) 사이에 정공수송층(235)이 더 구비될 수 있다. 여기서, 정공수송층(235)은 적층된 제 1 정공수송층(235a)과 제 2 정공수송층(235b)을 포함할 수 있다. 여기서, 정공수송층(235)은 서브 정공수송층(232)와 동일한 재질로 형성될 수 있다.

[0090] 또한, 제 2 발광유닛(L2)은 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(240B2, 240R2, 240G2)상에 전자수송층(236) 및 전자주입층(237)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 전자수송층(236)은 서브 전자수송층(233)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 또한, 전자주입층(237)을 형성하는 재질의 예로서는 LiF, MgO, MgF2, LiO2 및 CaF2 등일 수 있다.

[0091] 본 발명의 실시예에서와 같이, 청색광을 형성하는 제 1 기능층을 부가적으로 더 적층함에 따라, 다른 색광에 비해 취약한 휘도를 갖는 청색의 휘도를 향상시킬 수 있다.

[0092] 도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다. 여기서, 제 1 발광유닛의 구조를 제외하고 앞서 설명한 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치와 동일한 구조를 가지므로, 반복된 설명은 생략하기로 하며, 박막트랜지스터의 구성은 생략하여 도시하였다.

[0093] 도 5를 참조하면, 기판(210)상에 쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)을 포함한 픽셀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 각각 청색(B), 적색(R), 녹색(G) 및 백색(W) 서브픽셀들일 수 있다.

[0094] 각 서브 픽셀에는 기판(210)상에 배치된 구동 박막트랜지스터(DTr), 구동 박막트랜지스터(DTr)를 포함한 기판(110)상에 배치된 절연부재(130), 절연부재(130)상에 배치된 유기발광 다이오드(E)가 배치되어 있을 수 있다.

[0095] 유기전계발광 다이오드(E)는 제 1 및 제 2 전극(220, 250)사이에 개재된 제 1 발광유닛(L1), 전하생성층(234), 제 2 발광 유닛(L2)을 포함할 수 있다.

[0096] 여기서, 제 1 및 제 2 발광 유닛(L1, L2)은 동일한 구조를 가질 수 있다.

[0097] 제 1 발광유닛(L1)은 제 1, 제 2 및 제 3 서브 기능층(240B1, 240R1, 240G1)을 포함할 수 있다. 제 1 서브기능층(240B1)은 다수의 서브픽셀상에 공통으로 형성될 수 있다. 제 2 서브 기능층(240R1)은 제 2 및 제 4 서브픽셀(SP2, SP4)을 따라 스트라이프 형태로 형성될 수 있다. 제 3 서브 기능층(240G1)은 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP3, SP4)을 따라 스트라이프 형태로 형성될 수 있다. 이때, 제 2 서브기능층(240R1)과 제 3 서브 기능층(240G1)은 제 4 서브픽셀(SP4)상에서 서로 교차하여 중첩되어 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1, 제2, 제3 및 제4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)은 각각 청색, 적색, 녹색 및 백색광을 방출할 수 있다.

[0098] 제 2 발광유닛(L2)은 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(240B2, 240R2, 240G2)을 포함할 수 있다. 여기서, 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(240B2, 240R2, 240G2)은 제 1, 제 2 및 제 3 서브 기능층(240B1, 240R1, 240G1)과 동일한 형태

로 가질 수 있다.

- [0099] 본 발명의 실시예에서와 같이, 서로 동일한 구조의 제 1 및 제 2 발광유닛(L1, L2)을 적층하여 형성함에 따라, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 전체적인 휘도 상승을 기대할 수 있다.
- [0100] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 평면도들이다.
- [0101] 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- [0102] 도 6a 및 도 7a를 참조하면, 유기전계발광 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 기관(110)을 제공한다.
- [0103] 여기서, 기관(110)은 쿼드 타입으로 배열된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)영역을 포함할 수 있다.
- [0104] 각 서브 픽셀 영역상에 반도체 패턴(120)을 형성한다. 여기서, 반도체 패턴(120)을 형성하기 위해, 먼저 기관(110) 상에 증착공정을 통해 비정질 실리콘층을 형성한 후, 비정질 실리콘층을 결정화한다. 이후, 결정화된 비정질 실리콘층을 패터닝하여 반도체 패턴(120)이 형성될 수 있다. 반도체 패턴(120)을 포함한 기관(110) 상에 게이트 절연막(121)을 형성한다. 게이트 절연막(121)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다. 게이트 절연막(121)은 질화 실리콘 또는 산화 실리콘으로 형성될 수 있다. 반도체 패턴(120)의 채널 영역과 대응된 게이트 절연막(121) 상에 게이트 전극(122)을 형성한다. 게이트 전극(122)을 형성하는 공정에서, 게이트 전극(122)과 연결된 게이트 배선이 형성될 수 있다. 게이트 전극(122)을 포함한 게이트 절연막(121) 상에 층간 절연막(123)을 형성한다. 층간 절연막(123)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다. 층간 절연막(123)은 질화 실리콘 또는 산화 실리콘으로 형성될 수 있다. 이후, 층간 절연막(123) 및 게이트 절연막(121)을 관통하는 비아홀을 형성한다. 비아홀은 반도체 패턴(120)의 양측의 일부, 즉 소스 및 드레인 영역을 노출할 수 있다. 층간 절연막(123) 상에 비아홀을 통해 반도체 패턴(120)의 소스 및 드레인 영역에 각각 연결되는 소스 및 드레인 전극(124, 125)을 형성한다. 이에 따라, 기관(110) 상에 반도체 패턴(120), 게이트 절연막(121), 게이트 전극(122) 및 소스 및 드레인 전극(124, 125)을 포함한 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성할 수 있다.
- [0105] 도면에는 도시되지 않았으나, 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성하는 공정에서 스위칭 박막트랜지스터와 스토리지 커패시터가 형성될 수 있다.
- [0106] 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한 후, 구동 박막트랜지스터(DTr)를 포함한 층간 절연막(123) 상에 절연부재(130)를 형성한다. 여기서, 절연부재(130)는 무기절연막(131), 유기절연막(132) 또는 이들의 적층막으로 형성될 수 있다. 이때, 무기 절연막(131)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다. 무기 절연막(131)은 질화 실리콘 또는 산화 실리콘으로 형성될 수 있다. 유기 절연막(132)은 습식공정을 통해 형성될 수 있다. 여기서, 습식공정의 예로서는 스펀코팅법, 딥 코팅법, 잉크젯 프린팅법, 스크린 인쇄법, 다이 코팅법 및 닥터블레이드법등일 수 있다. 유기 절연막을 형성하는 재료의 예로서는 포토 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐수지 및 폴리이미드 수지 등일 수 있다.
- [0107] 절연부재(130)를 형성한 후, 절연부재(130)에 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(125)을 노출하는 콘택홀을 형성한다. 이후, 콘택홀을 통해, 드레인 전극(125)과 전기적으로 연결된 제 1 전극(140)을 형성한다. 제 1 전극(140)은 도전막을 형성한 후 각 화소영역별로 식각하여 형성할 수 있다.
- [0108] 제 1 전극(140)의 발광 영역과 대응된 개구를 갖는 बैं크(145)를 형성한다. 여기서, बैं크(145)는 감광성 수지막을 제 1 전극(140)을 포함한 기관(110) 상에 형성한 후, 감광성 수지막에 노광 및 현상공정을 수행하여 형성할 수 있다.
- [0109] 도 6b 및 도 7b를 참조하면, 제 1 전극(140)을 포함한 다수의 서브픽셀 영역의 전체 영역상에 제 1 기능층(150B)을 형성한다. 여기서, 제 1 기능층(150B)은 청색 광을 형성하는 재료로 형성될 수 있다. 실질적으로 제 1 기능층(150B)은 다수의 서브픽셀을 동시에 노출하는 오픈 마스크를 이용한 증착공정을 통해 형성될 수 있다. 즉, 제 1 기능층(150B)은 영상을 표시하는 표시영역의 전체면에 형성될 수 있다.
- [0110] 여기서, 제 1 기능층(150B)의 재료는 spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB) 및 디스틸아릴렌(DSA) 중 어느 하나의 물질일 수 있다. 또 다른 예로, 제 1 기능층(150B)을 형성하는 재료의 예로서는 CBP(4,4'-N,N'-디카

바졸-비페닐), Alq3, 9,10-디나프틸안트라센(ADN), TCTA(4,4',4''-tris(N-carbazolyl)-triphenylamine), dmCBP, Liq, TPBI, Balq((Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,08)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminium), BCP 중 어느 하나를 포함한 호스트 물질과 F2Irpic, (F2ppy)2Ir(tmd), Ir(dfppz)3, ter-플루오렌(fluorene), 4,4'-비스(4-디페닐아미노스타릴) 비페닐 (DPAVBi) 2,5,8,11-테트라-티-부틸 페릴렌 (TBP) 중 어느 하나를 포함한 도펀트를 포함할 수 있다.

- [0111] 도 6c 및 도 7c를 참조하면, 제 2 및 제 4 서브픽셀(SP2, SP4) 영역을 따라 제 2 기능층(150R)을 형성할 수 있다. 여기서, 제 2 기능층(150R)은 적색의 광을 형성하는 재질로 이루어질 수 있다. 제 2 기능층(150R)을 형성하는 재질의 예로서는 CBP 또는 Balq 중 선택된 어느 하나의 호스트 물질에 Btp2Ir(acac)(iridium(III)bis(1-phenylisoquinolyl)-N,C2')acetylacetonate 중 선택된 어느 하나의 적색 도펀트가 혼합될 수 있다.
- [0112] 제 2 기능층(150R)의 다른 예로써 제 2 기능층(150R)은 제 1 기능층(150B)에서 형성된 광을 적색의 광으로 변환하는 역할을 하는 색변환층일 수 있다.
- [0113] 여기서, 제 2 기능층(150R)은 제 1 스트라이프 형상의 개구(MO1)를 갖는 제 1 마스크(M1)를 이용한 증착 공정을 통해 형성될 수 있다. 제 1 스트라이프 형상의 개구(MO1)는 반복적으로 교대로 배치된 제 2 및 제 4 서브픽셀(SP2, SP4)들을 노출한다.
- [0114] 도 6d 및 도 7d를 참조하면, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP3, SP4) 영역을 따라 제 3 기능층(150G)을 형성할 수 있다. 여기서, 제 3 기능층(150G)은 녹색의 광을 형성하는 재질로 이루어질 수 있다. 제 3 기능층(150G)을 형성하는 재질의 예로서는 CBP 또는 Balq 중 선택된 어느 하나의 호스트 물질에 Ir(Mnpy)3, Btp2Ir(acac)(bis(20-benzo[4,5-a]thienyl)pyridinato-N,C30)iridium(zcetylactonate) 또는 Btp2Ir(acac)(iridium(III)bis(1-phenylisoquinolyl)-N,C2')acetylacetonate 의 적색 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0115] 제 3 기능층(150G)의 다른 예로써 제 3 기능층(150G)은 제 1 기능층(150B)에서 형성된 광을 녹색의 광으로 변환하는 역할을 하는 색변환층일 수 있다.
- [0116] 여기서, 제 3 기능층(150G)은 제 2 스트라이프 형상의 개구(MO2)를 갖는 제 2 마스크(M2)를 이용한 증착 공정을 통해 형성될 수 있다. 이때, 제 2 스트라이프 개구(MO2)는 제 1 스트라이프 형상의 개구(MO1)와 교차하도록 열 라인되어 있을 수 있다. 즉, 제 2 스트라이프 형상의 개구는 교대로 반복하여 배치된 제 3 및 제 4 서브픽셀을 노출한다.
- [0117] 또한, 제 4 서브픽셀(SP4)상에서 제 1 및 제 2 스트라이프 개구(MO1, MO2)가 중복되므로, 제 4 서브픽셀(SP4)상에 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(150B, 150R, 150G)이 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0118] 도면에는 도시되지 않았으나, 유기전계발광 다이오드(E)의 발광효율을 증대시키기 위해, 제 1 전극(140)과 제 1 기능층(150B)사이에 정공 주입층 및 정공 수송층 중 어느 하나 또는 둘을 더 형성할 수 있다. 또한, 제 1 기능층(150B)과 제 2 전극(160) 사이에 전자주입층 및 전자수송층 중 어느 하나 또는 둘을 어느 하나 또는 둘을 더 형성할 수 있다.
- [0119] 여기서, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 표시영역의 전체 영역에 습식공정 또는 증착공정을 진행하여 형성될 수 있다. 또는, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 유기 발광층과 같은 방법으로 형성되어 화소영역별로 패터닝되어 있을 수 있다.
- [0120] 도 7e를 참조하면, 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(150B, 150R, 150G)을 포함한 기관 전면에 제 2 전극(160)을 형성한다.
- [0121] 도면에는 도시하지 않았으나, 기관(110)상에 유기전계발광 다이오드(E)를 밀봉하는 봉지 공정을 더 수행할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 실시예에서, 유기전계발광 다이오드는 하나의 발광유닛을 구비하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 적어도 하나의 발광유닛을 더 형성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 전극과 제 1 기능층 사이에 다수의 서브픽셀에 공통으로 형성되는 제 1 서브 기능층을 더 형성하고, 제1 서브기능층상에 전하생성층을 더 형성할 수 있다. 다른 예로서, 제 1 전극과 제1기능층 사이에 제 1, 제 2 및 제 3 서브 기능층과 전하생성층을 더 형성할 수 있다. 이때, 제 1, 제 2 및 제 3 서브 기능층은 각각 제 1, 제 2 및 제 3 기능층과 동일한 구조로 형성될 수 있다.

- [0123] 이하, 도 8a 및 도 8b를 참조하여 비교예에 따른 제조공정과 본원발명의 제조 공정을 비교하여 설명하기로 한다.
- [0124] 도 8a는 비교예에 따른 기능층의 제조 공정을 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.
- [0125] 도 8a를 참조하면, 종래, 스트라이프 배열 방식의 픽셀 구조는 하나의 픽셀상에 열방향으로 적색, 녹색 및 청색의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB)들이 배열된다.
- [0126] 여기서, 기능층은 스트라이프 마스크(M)를 이용한 증착공정을 형성할 수 있다. 스트라이프 마스크(M)는 개구(MO)간의 거리, 즉 마스크의 리브 폭(W1)을 줄이는데 한계가 있다. 예를 들어, 마스크의 리브 폭(W1)은 50 내지 50 μ m를 가져야 한다. 이 범위보다 작을 경우, 증착공정에서 마스크 자체의 인장(tension)을 지탱하지 못하기 때문이다.
- [0127] 또한, 스트라이프 개구(MO)의 폭(W2)은 증착 공정 및 마스크 제작 공정상의 한계로 33 μ m이상으로 형성된다.
- [0128] 또한, 공정상의 오차, 예컨대 마스크의 증착 공정의 얼라인 오차 및 마스크의 제작의 오차과 같은 공정 마진을 고려하여, 유기전계발광 표시장치는 बैं크를 필요로 하고 있다. 특히, 서로 이웃한 서브픽셀에 각각 배치된 기능층들을 형성하기 위해 마스크들간의 미스 얼라인으로 인해, 서로 이웃한 기능층들이 오버랩되도록 형성될 수 있다. 이때, बैं크의 폭(BW)은 마스크간의 얼라인 오차와 같은 공정 마진을 고려하여 24 μ m이상으로 형성되고 있으며, 공정상의 한계로 24 μ m미만으로 형성되지 못하고 있다.
- [0129] 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 기능층의 제조 공정을 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.
- [0130] 도 8b를 참조하면, 본 발명의 화소 구조는 하나의 픽셀상에 쿼드 타입으로 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀(SP1, SP2, SP3, SP4)들이 배치될 수 있다.
- [0131] 제 1 서브픽셀(SP1)을 표시하는 제 1 기능층이 다수의 서브픽셀상의 전체 영역상에 배치되고, 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3)에 각각 배치되는 제 2 및 제 3 기능층은 서로 교차하는 스트라이프 개구를 갖는 마스크를 각각 이용하여 형성할 수 있다. 이때, 스트라이프 마스크(M)의 제작의 한계로 인해, 마스크의 리브 폭(W2)은 50 내지 50 μ m로 형성되어야 한다. 이때, 마스크의 리브는 제 1 서브픽셀(SP1) 영역과 대응된 폭을 가질 수 있다. 여기서, 종래와 픽셀과 동일한 면적의 픽셀 영역을 가질 경우, 제 1 서브 픽셀(SP1)의 폭은 자연스럽게 제 2 서브픽셀(SP2) 또는 제 3 서브픽셀(SP3)에 비해 큰 폭을 가지도록 형성된다. 즉, 스트라이프 마스크의 리브 폭(W1)을 확보하기 위해, 제 1 서브픽셀(SP1)은 제 2 및 제 3 서브픽셀(SP2, SP3)보다 큰 면적으로 가지도록 형성될 수 있다. 이때, 일반적으로, 청색은 다른 색광에 비해 작은 휘도를 가지므로, 제 1 서브픽셀(SP1)은 청색 광을 방출할 수 있도록 하여, 각 서브픽셀간의 휘도는 균일해질 수 있다.
- [0132] 여기서, 제 2 및 제 3 기능층은 서로 교차하는 스트라이프 개구를 갖는 마스크를 형성함에 따라, 제 2 기능층을 형성하는 스트라이프 개구와 제 3 기능층을 형성하는 스트라이프 개구가 미스 얼라인을 통해 제 4 서브픽셀(SP4) 영역을 제외한 공간에서 중첩될 가능성이 없다. 즉, 제 2 및 제 3 기능층이 서로 교차하도록 형성함에 따라, 마스크의 미스 얼라인으로 인한 마진율을 줄일 수 있다. 이로 인해, बैं크의 면적의 감소와 함께 유기전계발광 표시장치의 개구율이 향상될 수 있다.
- [0133] 하기 표 1은 비교예 및 실시예에 따른 개구율을 비교한 표이다. 여기서, 실시예와 비교예는 동일한 면적의 픽셀 면적을 가진다. 또한, 실시예 및 비교예는 बैं크의 폭을 24 μ m로 형성하였다.

표 1

구분	실시예	비교예
서브픽셀 개구율비	제1서브픽셀: 제2서브픽셀: 제3서브픽셀: 제4서브픽셀=2.25:1.5:1.5:1	제1서브픽셀: 제2서브픽셀: 제3서브픽셀=2.25:1.5:1.5:1

개구율	제 1 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =37:36.5)	34.3	제 1 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =16.5:86.5)	35.7
	제 2 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =37:25)	22.7	제 2 서브픽셀(가로 길이:세로길이=10. 5:86.5)	22.7
	제 3 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =24.5:36.5)	22.7	제 3 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =10.5:86.5)	22.7
	제 4 서브픽셀 (가로길이:세로길이 =25:25)	15	제 4 서브픽셀	0
	픽셀의 개구율	31.5	픽셀의 개구율	

[0135] 상기 표 1에서와 같이, 실시예와 비교예는 동일한 픽셀 면적을 가지고, 제1, 제 2 및 제 3 서브픽셀 각각은 유사한 개구율을 가지고 있지만, 실시예는 비교예와 대비하여 제4서브픽셀의 개구율을 확보할 수 있음을 확인하였다. 즉, 본 발명의 실시예에서와 같이, 제 1 서브픽셀을 다른 서브 픽셀에 비해 큰 면적을 가지고, 제 2 및 제 3 서브픽셀을 서로 다른 방향을 갖는 직사각형의 모양을 가지므로, 개구율이 향상되는 것을 확인할 수 있었다.

[0136] 또한, 상기 표 1에서와 같이, 비교예보다 실시예에서 제 2 및 제 3 서브픽셀의 폭이 더 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이로써, 실시예에서 사용되는 스트라이프 마스크의 개구 폭이 비교예의 마스크의 개구폭보다 증가할 수 있다. 이에 따라, 비교예보다 실시예에서 공정수율 및 마스크 제작 수율이 개선될 수 있어, 제품 불량을 줄일 수 있다. 이는 마스크의 개구 폭이 감소할 수록 증착 공정상의 한계로 공정 수율이 감소되고, 마스크 제작이 용이하지 않기 때문이다.

[0137] 도 9a 및 도 9b는 각각 비교예와 실시예에 따른 시인성을 보여주는 도면이다.

[0138] 도 9a 및 도 9b에서와 같이, 실시예는 비교예와 동등 수준의 시인성을 갖는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 본 발명의 실시예에서와 같이, 제 1 서브픽셀이 다른 픽셀에 비해 크게 형성하고, 제 2 및 제 3 서브픽셀은 서로 다른 방향의 장변길이를 갖는 직사각형으로 형성하고, 제 4 서브픽셀은 제 1 서브픽셀과 대각선 방향으로 배치하여도, 종래 스트라이프 배열 구조와 동등한 시인성을 확보하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 본 발명의 실시예에서 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀이 하나의 픽셀영역에서의 위치가 균일하고 서브픽셀들간의 거리가 균일하기 때문이다.

[0139] 따라서, 본 발명의 실시예에서와 같이, 하나의 기능층은 전 서브픽셀 영역상에 공통으로 형성하고, 서로 다른 색광의 두 기능층은 서로 교차하도록 형성하여, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 서브픽셀 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치는 적어도 2개의 과인 메탈 마스크, 즉 스트라이프 마스크만을 이용할 수 있어, 공정성 및 양산성을 개선할 수 있다. 공정성 및 양산성을 개선할 수 있다.

[0140] 이때, 종래, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 서브픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는 서브 픽셀 단위의 개구를 갖는 슬롯 마스크를 이용하여 제조하였으나, 슬롯 마스크 자체의 한계로 인해 스트라이프 마스크에 비해 개구율을 증대시키는데 한계가 있었다. 하지만, 본 발명은 제 1 기능층은 모든 서브 픽셀 영역상에서 공통으로 형성되고, 제 2 및 제 3 기능층은 서로 교차하도록 형성함에 따라, 적색, 녹색, 청색 및 백색의 서브픽셀 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는 스트라이프 마스크를 이용하여 형성할 수 있어, 종래보다 개구율을 향상시킬 수 있다.

[0141] 또한, 픽셀 영역에서 1 서브픽셀이 다른 픽셀에 비해 크게 형성하고, 제 2 및 제 3 서브픽셀은 서로 다른 방향의 장변길이를 갖는 직사각형으로 형성함에 따라, 종래 스트라이프 배열방식만큼의 시인성을 확보하며 개구율이 향상될 수 있다. 또한, 종래 스트라이프 배열 방식과 동일한 픽셀 면적 내에서 제 1 내지 제 3 서브픽셀의 개구율을 유지하며, 제 4 서브픽셀의 형성공간을 마련할 수 있다.

[0142] 또한, 픽셀 영역에서 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 서브픽셀의 형성위치 및 이웃한 서브픽셀간의 거리가 균일하게 형성되므로, 시인성이 향상될 수 있다.

[0143] 또한, 가장 큰 면적으로 형성되는 제 1 서브픽셀은 청색 서브픽셀로 형성하여 다른 색광에 비해 낮은 휘도를 갖

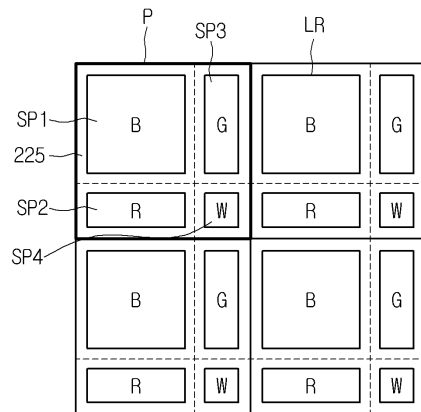
는 청색의 휘도를 향상시키며, 제 4 서브픽셀은 백색 서브픽셀로 형성함에 따라, 유기전계발광표시장치의 소비 전력을 낮출 수 있다.

부호의 설명

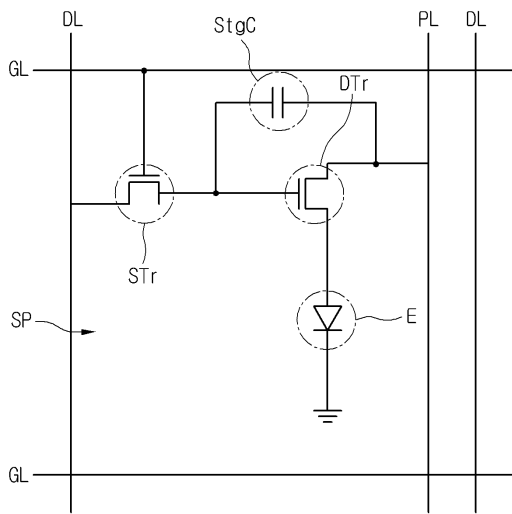
- [0144] E : 유기전계발광 다이오드 DTr : 구동 박막트랜지스터
 P: 픽셀 SP : 서브픽셀
 110, 210 : 기관 120, 220 : 제 1 전극
 145 : बैं크 150 : 기능층
 150B : 제 1 기능층 150R : 제 2 기능층
 150G : 제 2 기능층 160, 250 : 제 2 전극
 L1 : 제 1 발광유닛 L2 : 제 2 발광유닛
 240B1, 240R1, 240G1 : 제 1 의 제 1, 제 2 및 제 3 기능층
 240B2, 240R2, 240G2 : 제 2 의 제 1, 제 2 및 제 3 기능층

도면

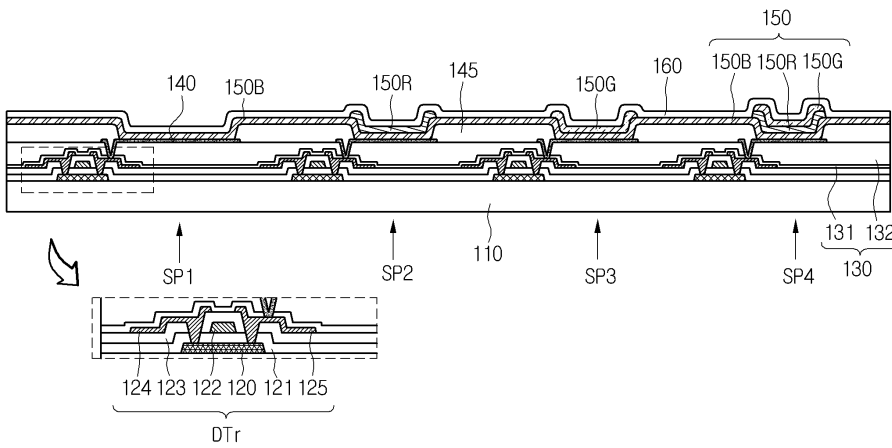
도면1



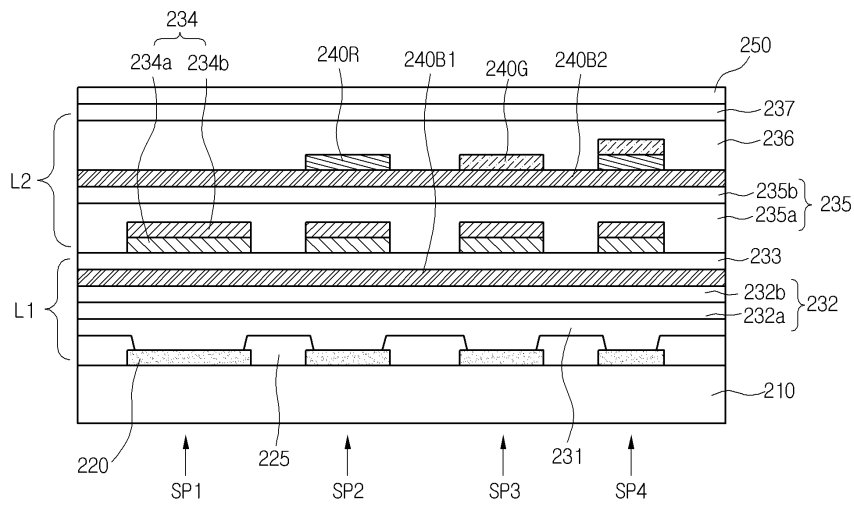
도면2



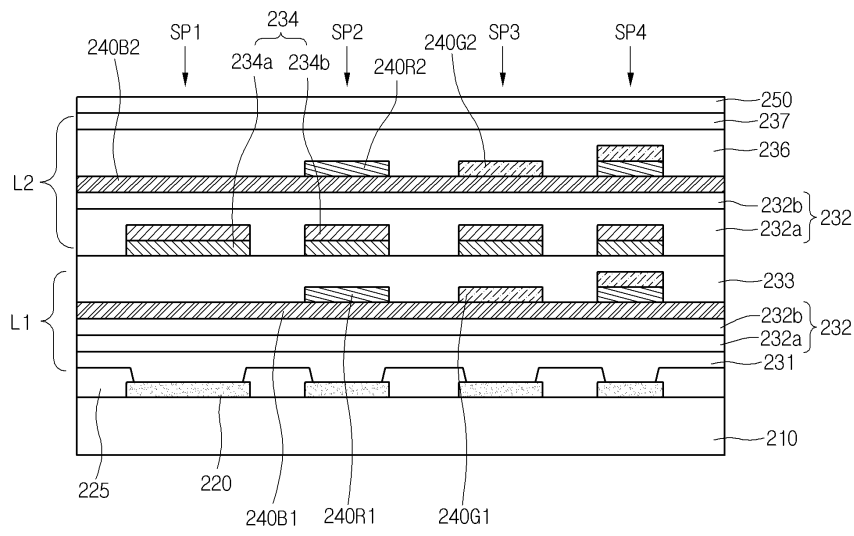
도면3



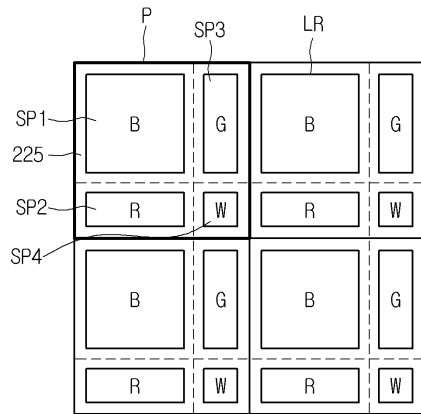
도면4



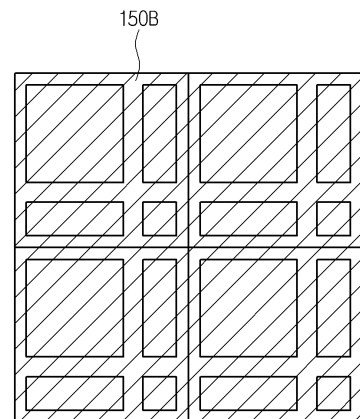
도면5



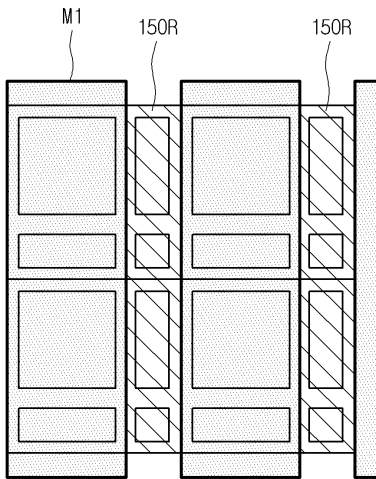
도면6a



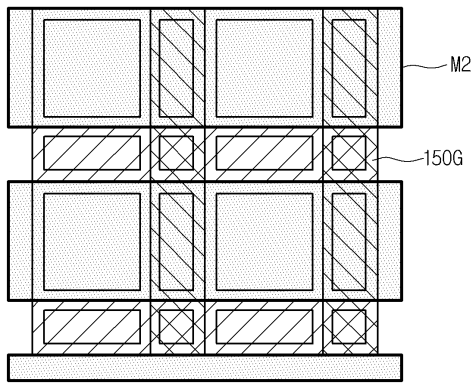
도면6b



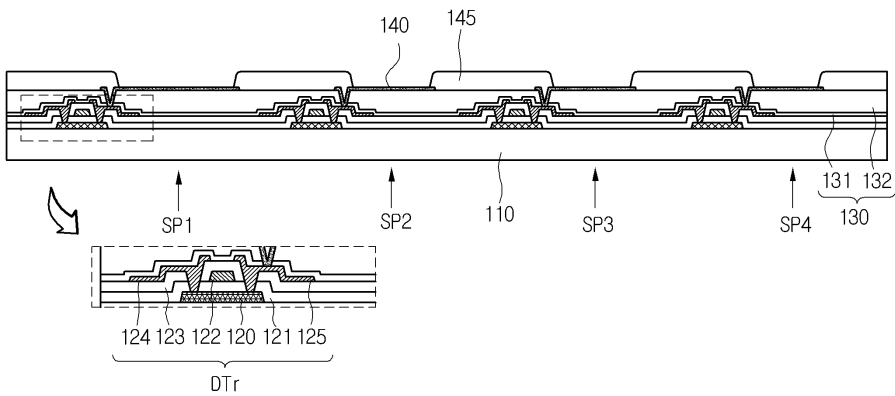
도면6c



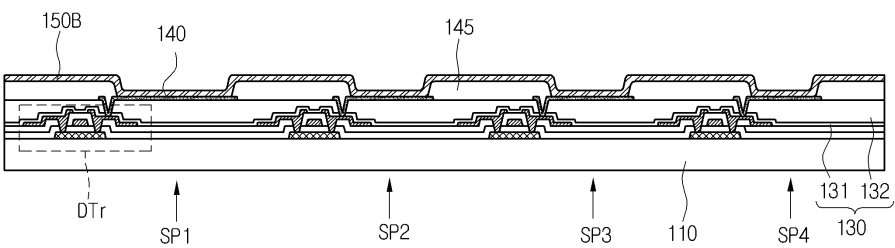
도면6d



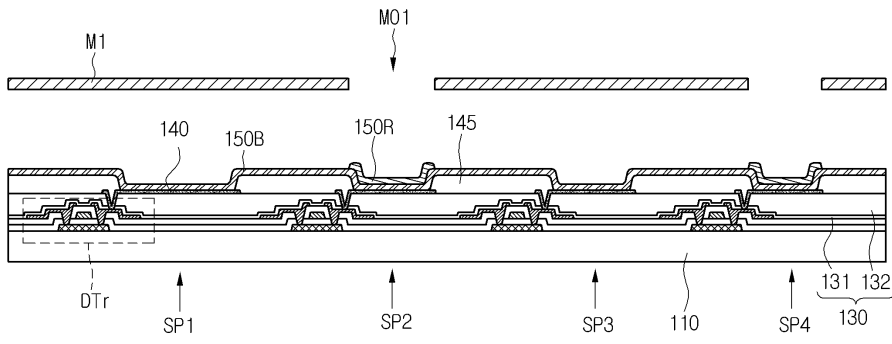
도면7a



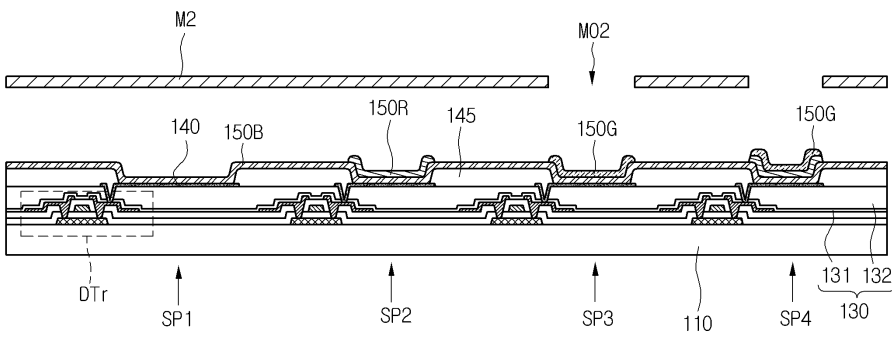
도면7b



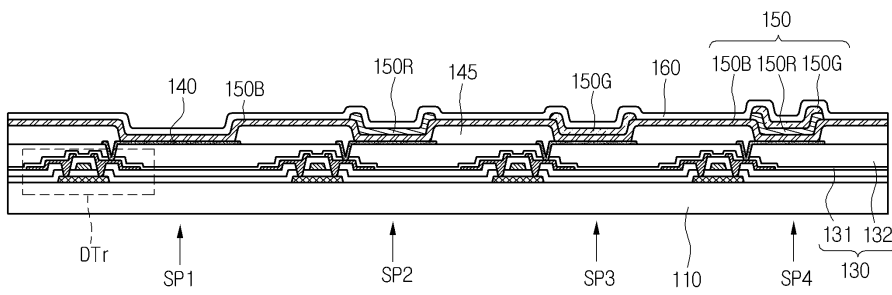
도면7c



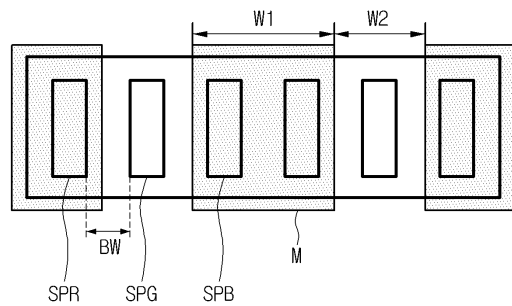
도면7d



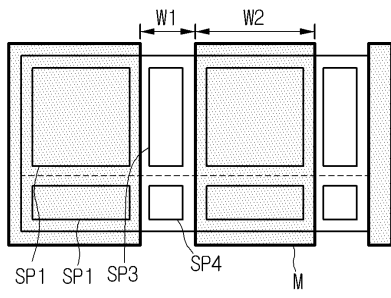
도면7e



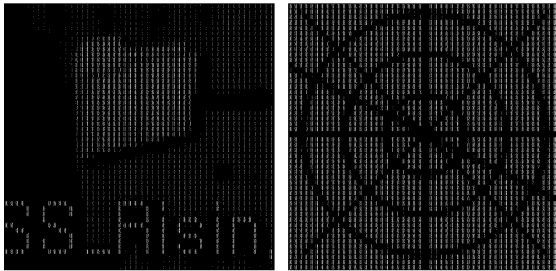
도면8a



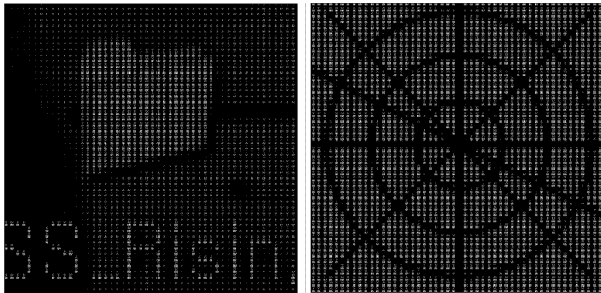
도면8b



도면9a



도면9b



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101411656B1	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	KR1020120068953	申请日	2012-06-27
[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 JONG SUNG 김종성 KIM HO JIN 김호진		
发明人	김종성 김호진		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3213 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/52		
其他公开文献	KR1020140006180A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种OLED器件，包括：基板，包括以四边形排列的第一至第四子像素区域；第一电极，设置在每个第一至第四子像素区域上；第一功能层，设置在所有第一至第四子像素上区域并且被配置为发射第一颜色光，第二功能层形成条形，其沿着沿行方向布置的第二和第四子像素区域前进，并且被配置为发射第二颜色光，第三功能层形成在第二颜色光中。另一条纹形状沿着沿列方向排列的第三和第四子像素区域前进，并且被配置为发射第三颜色光，并且第二电极设置在包括第一至第三功能层的基板的整个表面上。

