



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0024495
(43) 공개일자 2015년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0101333

(22) 출원일자 2013년08월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송동우

서울 영등포구 당산로4길 12, 112동 904호 (문래동3가, 문래자이)

조정식

경기 파주시 한빛로 67, 202동 2302호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

(74) 대리인

서교준

전체 청구항 수 : 총 15 항

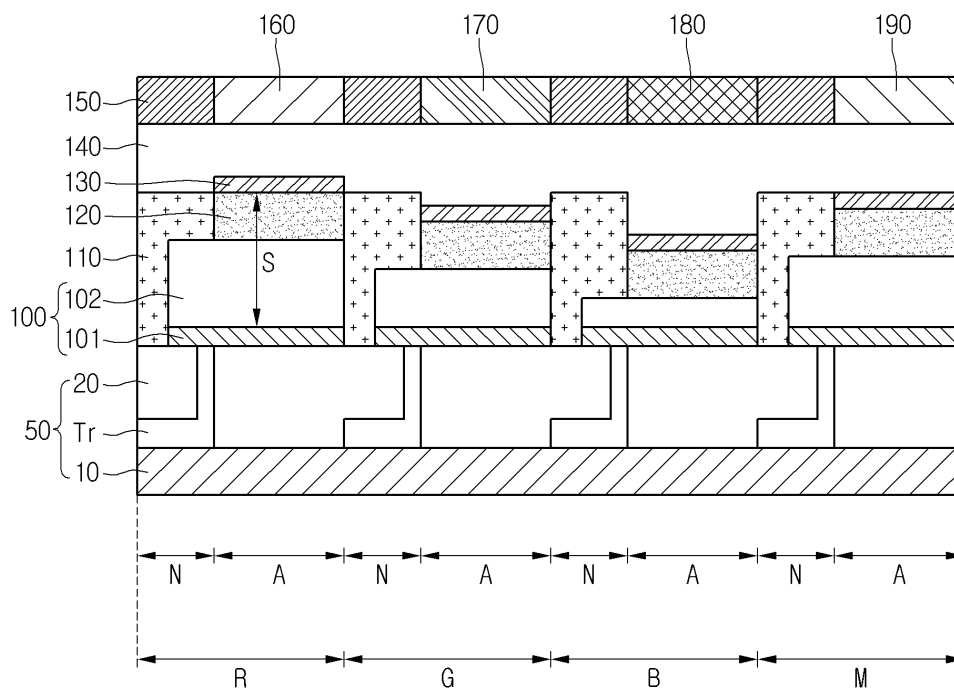
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소로 이루어진 다수의 단위 화소를 구비하는 기관; 상기 기관 상에 형성되고, 전극부와 반사부를 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기발광층; 상기 유기발광층 상에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



형성된 제 2 전극; 및 상기 제 2 전극 상에 상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에 각각 대응하여 형성된 컬러필터;를 포함하고, 상기 보조 서브화소는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛을 방출하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 보조 서브화소를 추가함으로써, 보조 서브화소와 녹색 서브화소를 조합으로 인해 백색을 구현할 수 있고, 적색 서브화소와 청색 서브화소를 조합할 때 보다 큰 효율을 가질 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 소비전력을 저감시키고, 수명이 향상될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소로 이루어진 다수의 단위 화소를 구비하는 기관;

상기 기관 상에 형성되고, 전극부와 반사부를 포함하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 형성된 유기발광층;

상기 유기발광층 상에 형성된 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극 상에 상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에 각각 대응하여 형성된 컬러필터;를 포함하고,

상기 보조 서브화소는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서,

상기 제 2 전극과 상기 제 1 전극의 반사부까지의 거리는 각각 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 전극부의 두께는 각각 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 반사부가 형성되는 위치 각각 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 버퍼층을 더 포함하고,

상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 버퍼층의 두께가 각각 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 유기발광층의 두께는 각각 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서, 상기 제 2 전극과 상기 제 1 전극의 반사부까지의 거리는 동일하고,

상기 녹색 서브화소에서, 상기 제 2 전극과 상기 제 1 전극의 반사부까지의 거리는, 상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 형성된 상기 제 2 전극과 상기 제 1 전극의 반사부까지의 거리와 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 전극부의 두께는 동일하고,

상기 녹색 서브화소에서 상기 제 1 전극의 전극부의 두께는 상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 전극부의 두께와 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 반사부가 형성되는 위치는 동일하고,

상기 녹색 서브화소에서 상기 제 1 전극의 반사부가 형성되는 위치는 상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 반사부가 형성되는 위치와 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 버퍼층을 더 포함하고,

상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 버퍼층의 두께는 동일하고,

상기 녹색 서브화소에서 상기 제 1 전극의 버퍼층의 두께는 상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 제 1 전극의 버퍼층의 두께와 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 유기발광층의 두께는 동일하고,

상기 녹색 서브화소에서 상기 유기발광층의 두께는 상기 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에서 상기 유기발광층의 두께와 상이한 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 보조 서브화소에 대응하여 적색 빛과 청색 빛의 파장을 투과시키는 컬러필터가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 보조 서브화소를 제외한 적색 서브화소, 녹색 서브화소 및 청색 서브화소에만 컬러필터가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 녹색 서브화소를 제외한 적색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에만 컬러필터가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 녹색 서브화소와 보조 서브화소를 통해 백색을 구현하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 보조 서브화소를 포함하여 소비전력을 저감시키고, 수명을 향상하는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display)분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003]

이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 전기영동표시장치(Electrophoretic Display: EPD, Electric Paper Display), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro luminescence Display Device: ELD) 및 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display: EWD) 등을 들 수 있다. 이들은 공통적으로 영상을 구현하는 평판표시패널을 필수적인 구성요소로 하는데, 평판 표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질층을 사이에 두고 대면 합착된 한 쌍의 기판을 포함하여 이루어진다.

[0004]

이러한 평판표시장치 중 하나인 유기전계발광 표시장치(Organic light emitting diode display device)는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 별도의 광원이 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다. 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전

압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0005] 유기전계발광 표시장치는 유기발광층의 구조에 따라 전면발광(Top emission), 배면발광(bottom emission), 양면발광 등의 형태로 화상을 표시한다. 이때, 유기전계발광 표시장치는 WRGB 4색의 서브화소 유기전계발광 표시장치와 RGB 3색의 서브화소 유기전계발광 표시장치가 가능하다.

[0006] WRGB 4색의 서브화소 유기전계발광 표시장치는 백색 발광이 컬러필터를 투과하지 않는 백색(W) 서브화소와 컬러필터를 투과하는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 서브화소로 구성된다. 이러한 WRGB 4색의 서브화소 유기전계발광 표시장치는 백색(W) 서브화소의 효율은 높으나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소의 효율이 낮은 문제점이 있다.

[0007] RGB 3색의 서브화소 유기전계발광 표시장치는 일반적으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소 별로 유기발광층 중 한 층을 개별 증착함으로써 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소 별로 애노드-캐소드 사이의 광학적 두께를 다르게 구현한다. 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소 별로 소자의 전극 또는 트랜지스터를 포함하는 기판 내에 반사판을 형성함으로써 마이크로 캐비티(micro-cavity) 효과에 의한 컬러화상을 구현하며, 백색은 적색과 청색을 동시에 발광하는 영역과 녹색을 발광하는 영역을 혼합하여 화상을 구현한다.

[0008] 이러한 RGB 3색의 서브화소 유기전계발광 표시장치는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소 각각의 광학두께에 맞도록 마이크로 캐비티를 조절하므로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소의 효율을 높일 수 있다. 하지만, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브화소의 광학 두께를 단일 픽셀에서 동시에 만족시키지 못하므로 단일 서브화소에서 백색의 구현이 불가능하다. 이로 인해, 유기전계발광 표시장치에서 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3색의 서브화소로 하나의 단위화소를 표시하면 광효율 저하 및 구동대비 소비전력이 증가되는 단점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 보조 서브화소를 추가함으로써, 보조 서브화소와 녹색 서브화소를 조합함으로써 인해 백색을 구현할 수 있는 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 보조 서브화소를 통해 적색 서브화소와 청색 서브화소를 조합할 때 보다 큰 효율을 가지는 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 보조 서브화소를 포함함으로써, 소비전력을 저감하고, 수명이 향상되는 유기전계발광 표시장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소로 이루어진 다수의 단위 화소를 구비하는 기판; 상기 기판 상에 형성되고, 전극부와 반사부를 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기발광층; 상기 유기발광층 상에 형성된 제 2 전극; 및 상기 제 2 전극 상에 상기 적색 서브화소, 녹색 서브화소, 청색 서브화소 및 보조 서브화소에 각각 대응하여 형성된 컬러필터;를 포함하고, 상기 보조 서브화소는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛을 방출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 보조 서브화소를 추가함으로써, 보조 서브화소와 녹색 서브화소를 조합함으로써 인해 백색을 구현할 수 있는 제 1 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 보조 서브화소를 통해 적색 서브화소와 청색 서브화소를 조합할 때 보다 큰 효율을 가지는 제 2 효과가 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 보조 서브화소를 포함함으로써, 소비전력을 저감하고, 수명이 향상되는 제 3 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다.
 도 7은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 백색 구현을 위한 색좌표를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 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 표시장치를 도시한 도면이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)로 이루어진 다수의 단위 화소로 구분되는 소자 기관(50) 상에 유기발광다이오드가 형성된다. 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 각각의 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 발광영역(A)과 비발광영역(N)으로 구분된다.

[0020] 상기 유기발광다이오드는 제 1 전극(100), 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)으로 이루어진다. 상기 발광영역(A)과 비발광영역(N)은 상기 제 1 전극(100) 상에서 상기 제 1 전극(100)을 발광영역(A)에서만 노출하도록 형성되는 बैं크 패턴(110)을 통해 정의될 수 있다.

[0021] 상기 제 1 전극(100)은 전극부(102)와 반사부(101)로 형성된다. 상기 반사부(101)는 알루미늄(Al)과 같은 반사율이 높은 금속물질로 형성된다. 또한, 상기 전극부(102)는 ITO와 같은 투명성 절연물질로 형성된다. 다만, 상기 물질로 한정되지는 않는다.

[0022] 상기 유기발광층(120)은 상기 बैं크패턴을 통해 노출된 제 1 전극(100) 상에 형성된다. 상기 유기발광층(120)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성되거나, 또는 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer), 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있다. 상기 유기발광층(120) 상에는 제 2 전극(130)이 형성된다.

[0023] 상기 소자 기관(50)은 유리 또는 플라스틱 등의 물질로 형성되는 절연 기판(10) 상에 형성된 각 서브 화소를 구동시키는 박막 트랜지스터(Tr)를 포함한다. 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 절연 기판(10) 상에 형성된 게이트 전극과, 게이트 전극을 덮는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 게이트 전극과 중첩되어 채널을 형성하는 반도체층과, 채널을 사이에 두고 대향하는 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(Tr) 상에는 평탄화막(20)이 형성된다. 상기 소자 기관(50)에 형성된 상기 박막 트랜지스터(Tr) 드레인 전극은 유기발광다이오드 제 1 전극(100)과 연결된다.

[0024] 상기 유기발광다이오드 상에 보호층(140)이 형성되고, 상기 보호층(140)을 사이에 두고 상기 유기발광다이오드와 대응하여 블랙 매트릭스(150)와 컬러필터층(160, 170, 180, 190)이 형성된다. 상기 블랙 매트릭스(150)는 상기

소자 기관(50)의 비발광영역(N)에 대응하여 형성된다. 이때, 상기 컬러필터층(160,170,180,190)은 상기 소자 기관(50)의 발광영역(A)에 대응하여 형성된다.

- [0025] 상기 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 각각 광학적 두께(S)가 상이하게 형성된다. 상기 광학적 두께(Optical thickness,S)는 상기 제 2 전극(130)과 제 1 전극(100)의 반사부(101)까지의 거리로 정의된다.
- [0026] 보다 자세하게는, 마이크로 캐비티 조건을 만족하며 최적화 되도록, 상기 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 각각 광학적 두께(S)가 상이하게 형성될 수 있다. 적색 서브화소(R)의 광학적 두께(S)는 적색 빛(Red)의 파장을 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다. 또한, 녹색 서브화소(G)와 청색 서브화소(B)의 광학적 두께(S)도 각각 녹색 빛(Green)의 파장과 청색 빛(Blue)의 파장을 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다. 또한, 보조 서브화소(M)의 경우, 적색 빛(Red)의 파장과 청색 빛(Bule)의 파장을 동시에 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다.
- [0027] 이때, 적색 빛의 파장을 방출하기 위한 광학적 두께(S)와 청색 빛의 파장을 방출하기 위한 광학적 두께(S)는 유사할 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)는 각각 적색 빛과 청색 빛만을 방출하여야 하나, 빛이 혼합되어 방출될 수 있다. 이를 방지하기 위해, 적색 서브화소(R)에서는 적색 빛의 파장만 투과시키는 적색 컬러필터(160)가 필요하다. 또한, 청색 서브화소(B)에서는 청색 빛의 파장만 투과시키는 청색 컬러필터(180)가 필요하다.
- [0028] 녹색 서브화소(G)에서는 녹색 빛의 파장만 투과시키는 녹색 컬러필터(170)가 형성될 수 있다. 다만, 녹색 빛의 파장만 투과시키는 마이크로 캐비티 조건을 만족하는 광학적 두께(S)에서는 적색 빛이나 청색 빛이 방출되지 않을 수 있다. 즉, 녹색 서브화소(G)에서는 광학적 두께(S)만 조절하더라도 녹색 빛만 방출할 수 있으며, 녹색 컬러필터(170)는 생략될 수도 있다. 컬러필터가 형성되지 않을 경우, 단가 절감 및 공정을 단순화 할 수 있는 장점이 있다.
- [0029] 또한, 보조 서브화소(M)에서는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛을 방출하는 서브화소이며, 적색 빛과 청색 빛의 파장을 투과시키는 컬러필터(190)가 형성될 수 있다. 예를 들면, 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 색으로 정의되는 마젠타(magenta) 컬러필터가 형성될 수 있다. 보조 서브화소(M)에 컬러필터(190)가 형성되는 경우, 명암비가 개선되는 효과가 있다.
- [0030] 상기 광학적 두께(S)는 제 1 전극(100)의 전극부(102)의 두께를 조절함으로써 조절될 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 제 1 전극(100)의 전극부(102)가 각각 상이한 두께를 갖도록 형성된다. 상기 유기발광다이오드의 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(100) 상에서 각각 동일한 두께로 형성된다.
- [0031] 이로 인해, 제 1 전극(100)의 전극부(102)의 두께 차이만큼 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)에 차이가 발생한다. 제 1 전극(100)의 전극부(102) 두께를 조절하는 공정은 다양하게 적용될 수 있다.
- [0032] 상기 보조 서브화소(M)은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치가 백색 구현이 필요할 때 사용된다. 보다 자세하게는, 상기 보조 서브화소(M)에서 방출되는 빛은 상기 녹색 서브화소(G)에서 방출되는 빛과 조합되어 백색을 구현한다.
- [0033] 종래 일반적으로 마이크로 캐비티를 만족하는 유기전계발광 표시장치는, 적색, 녹색 및 청색에 따른 최적의 광학적 두께(S)가 서로 상이하여, 단일 서브화소에서 백색의 구현이 불가능하다. 이로 인해, 종래 백색(W)을 구현하기 위해서는 적색 서브화소(R)의 적색 빛과 청색 서브화소(B)의 청색 빛과 녹색 서브화소(G)의 녹색 빛의 조합이 필요했다. 이때, 백색 구현의 효율이 매우 낮은 문제점이 있었다.
- [0034] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 보조 서브화소(M)에서 방출되는 빛은 상기 녹색 서브화소(G)에서 방출되는 빛과 조합되어 백색을 구현함으로써, 전류 효율 및 소비전력을 개선할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다. 제 1 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브

화소(M)의 광학적 두께(S)는 동일하게 형성될 수 있다. 이때, 녹색 서브화소(G)는 상기 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)와 상이하게 형성된다.

[0037] 보다 자세하게는, 상기 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)는 적색 빛(Red)의 파장과 청색 빛(Bule)의 파장을 동시에 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다. 이때, 적색 서브화소(R)에서는 적색 컬러필터(160)에 의하여 청색 빛이 흡수되고, 적색 서브화소(R)에서는 적색 빛만이 방출된다. 또한, 청색 서브화소(B)에서는 청색 컬러필터(180)에 의하여 청색 빛만이 방출된다.

[0038] 보조 서브화소(M)에서는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛을 방출하는 서브화소이며, 적색 빛과 청색 빛의 파장을 투과시키는 컬러필터(190)가 형성될 수 있다. 예를 들면, 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 색으로 정의되는 마젠타(magenta) 컬러필터가 형성될 수 있다. 보조 서브화소(M)에 컬러필터(190)가 형성되는 경우, 명암비가 개선되는 효과가 있다.

[0039] 상기 녹색 서브화소(G)의 광학적 두께(S)는 녹색 빛(Green)의 파장을 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다. 녹색 서브화소(G)에서 마이크로 캐비티 효과를 만족하는 광학적 두께(S)는 적색 서브화소(R) 및 청색 서브화소(B)에서 마이크로 캐비티 효과를 만족하는 광학적 두께(S)와 상이하다. 즉, 녹색 서브화소(G)에서는 광학적 두께(S)만 조절하더라도 녹색 빛만 방출할 수 있으며, 녹색 컬러필터(170)는 생략될 수도 있다. 컬러필터가 형성되지 않을 경우, 단가 절감 및 공정을 단순화 할 수 있는 장점이 있다.

[0040] 상기 광학적 두께(S)는 제 1 전극(200)의 전극부(202)의 두께를 조절함으로써 조절될 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 제 1 전극(200)의 전극부(202)가 동일한 두께를 갖도록 형성된다. 반면에, 녹색 서브화소(G)에서 제 1 전극(200)의 전극부(202)가 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 전극부(202)와 상이한 두께를 갖도록 형성된다. 이때, 유기발광다이오드의 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(100) 상에서 각각 동일한 두께로 형성된다.

[0041] 이로 인해, 제 1 전극(200)의 전극부(202)의 두께 차이만큼 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)와 녹색 서브화소(G)의 광학적 두께(S)에 차이가 발생한다. 제 1 전극(200)의 전극부(202) 두께를 조절하는 공정은 다양하게 적용될 수 있다.

[0042] 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)는 동일하게 형성하는 경우, 각각 서브화소 별로 광학적 두께(S)를 형성하는 공정보다 공정이 단순화되고, 원가를 절감할 수 있다. 또한, 공정이 단순화 됨과 동시에 광학적 두께(S)와 컬러필터를 통해 원하는 빛을 방출할 수 있다.

[0043] 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다. 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다.

[0044] 도 3을 참조하면, 적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)는 각각 적색 빛과 청색 빛만이 필요하다. 이로 인해 상기 적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)는 각각 적색 컬러필터(160)와 청색 컬러필터(180)가 필요하다.

[0045] 반면에, 보조 서브화소(M)는 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛의 방출이 필요하다. 이미 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S) 자체로 인해 보조 서브화소(M)는 적색 빛(Red)의 파장과 청색 빛(Bule)의 파장을 동시에 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다.

[0046] 따라서, 보조 서브화소(M)는 컬러필터가 생략되더라도 원하는 빛을 방출할 수 있으며, 제 1 실시예와 달리 컬러필터(190, 도 1a 참고)가 생략될 수 있다. 컬러필터가 형성되지 않을 경우, 단가 절감 및 공정을 단순화 할 수 있는 장점이 있다.

[0047] 또한, 녹색 서브화소(G)는 녹색 빛(Green)의 파장만 방출할 수 있는 마이크로 캐비티의 조건을 만족한다. 즉, 보조 서브화소(M)와 같이, 컬러필터가 생략되더라도 광학적 두께(S) 자체로 인해 원하는 빛을 방출할 수 있다. 따라서, 도면에는 녹색 서브화소(G)에서 녹색 컬러필터(170)가 도시되어 있지만, 녹색 빛의 파장만 투과시키는 녹색 컬러필터(170)가 생략될 수도 있다. 각 컬러필터는 별도 공정으로 형성되는 바, 녹색 컬러필터(170)가 생략되면 단가 절감이 가능하고, 공정을 단순화 할 수 있다.

[0048] 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다. 제 1 실시예 내지 제 3 실시예와 중복되는 설명은 생략될 수 있다.

- [0049] 도 4를 참조하면, 상기 광학적 두께(S)는 제 1 전극(300)의 반사부(301)의 형성위치를 조절함으로써 조절될 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 제 1 전극(300)의 반사부(301)가 형성되는 위치가 각각 상이하게 형성될 수 있다.
- [0050] 보다 자세하게는, 반사부(301)는 각각 서브화소에서 필요한 제 2 전극(130)과 반사부(301) 사이의 거리에 따라, 전극부(302)의 하부, 상부 및 전극부(302) 사이에서 필요에 따라 형성될 수 있다. 반사부(301)의 위치에 따라 광학적 두께(S)가 조절되는 경우, 제 1 전극(300)의 전극부(302)는 모든 서브화소에서 동일한 두께로 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기발광다이오드의 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(300) 상에서 각각 동일한 두께로 형성된다.
- [0051] 상기 반사부(301)는 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)에서 동일한 위치에 형성될 수 있다. 이로 인해, 상기 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)는 동일하게 형성될 수 있다. 이때, 녹색 서브화소(G)에서 제 1 전극(300)의 반사부(301)는 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 반사부(301)와 상이한 위치에 형성된다. 즉, 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)와 녹색 서브화소(G)의 광학적 두께(S)를 서로 상이하게 형성할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다. 제 1 실시예 내지 제 4 실시예와 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 1 전극(400)은 반사부(401), 전극부(402) 및 버퍼층(403)을 포함하여 형성될 수 있다. 상기 버퍼층(403)은 실리콘 질화막 또는 실리콘 산화막 같은 절연물질로 형성될 수 있다.
- [0054] 이때, 각 화소의 광학적 두께(S)는 제 1 전극(400)의 버퍼층(403)의 두께 또는 형성위치를 조절함으로써 조절될 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 제 1 전극(400)의 버퍼층(403)이 형성되는 두께 또는 형성위치가 각각 상이하게 형성될 수 있다.
- [0055] 보다 자세하게는, 버퍼층(403)은 각각 서브화소에서 필요한 제 2 전극(130)과 제 1 전극(400)의 반사부(401) 사이의 거리에 따라, 형성위치 및 두께가 정해진다. 도면에서는 반사부(401)와 전극부(402)의 사이에 형성되었으나, 다양하게 형성될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되지 않았지만, 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인전극과 전극부(402)가 전기적으로 연결되도록 상기 버퍼층(403)은 콘택홀을 포함할 수 있다.
- [0056] 버퍼층(403)에 따라 광학적 두께(S)가 조절되는 경우, 제 1 전극(400)의 전극부(402) 및 반사부(401)는 모든 서브화소에서 동일한 두께로 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기발광다이오드의 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(400) 상에서 각각 동일한 두께로 형성된다.
- [0057] 상기 버퍼층(403)은 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)에서 동일한 위치에 형성되거나 동일한 두께로 형성될 수 있다. 이로 인해, 상기 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)는 동일하게 형성될 수 있다. 이때, 녹색 서브화소(G)에서 제 1 전극(400)의 버퍼층(403)은 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 버퍼층(403)과 상이한 위치에 형성되거나, 상이한 두께로 형성된다. 즉, 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)와 녹색 서브화소(G)의 광학적 두께(S)를 서로 상이하게 형성할 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 도면이다. 제 1 실시예 내지 제 5 실시예와 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [0059] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 광학적 두께(S)는 유기발광층(520)의 두께를 조절함으로써 조절될 수 있다. 상기 유기발광층(520)의 두께를 조절하는 공정은 마스크 공정 등 다양한 공정을 적용할 수 있다.
- [0060] 이때, 유기발광층(520)의 일부 유기층의 두께를 조절함으로써, 전체 유기발광층(520)의 두께를 조절할 수 있다. 또한, 유기 발광층의 정공 수송층 등 발광층의 하부에 형성된 유기층의 두께를 조절하여 유기 발광층의 두께를 조절할 수 있다. 즉, 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)는 유기발광층(520)의 두께가 각각 상이하게 형성될 수 있다.

[0061] 보다 자세하게는, 유기발광층(520)의 두께는 각각 서브화소에서 필요한 제 2 전극(130)과 제 1 전극(500)의 반사부(501) 사이의 거리를 고려하여 필요에 따라 다양한 두께로 형성될 수 있다. 유기발광층(520)의 두께에 따라 광학적 두께(S)가 조절되는 경우, 제 1 전극(500)의 전극부(502) 및 반사부(501)는 모든 서브화소에서 동일한 두께로 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기발광다이오드의 제 2 전극(130)은 상기 제 1 전극(500) 상에서 각각 동일한 두께로 형성된다.

[0062] 상기 유기발광층(520)은 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)에서 동일한 두께로 형성될 수 있다. 이로 인해, 상기 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)는 동일하게 형성될 수 있다. 이때, 녹색 서브화소(G)에서 유기발광층(520)의 두께는 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 유기발광층(520)의 두께와 상이하게 형성된다. 즉, 적색 서브화소(R), 청색 서브화소(B) 및 보조 서브화소(M)의 광학적 두께(S)와 녹색 서브화소(G)의 광학적 두께(S)를 서로 상이하게 형성할 수 있다.

[0063] 도 7은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 백색 구현을 위한 색좌표를 도시한 도면이다.

[0064] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 상기 녹색 서브화소(G)와 상기 보조 서브화소(M)에서 방출되는 빛을 조합하여 백색(W)을 구현할 수 있다. 종래 마이크로캐비티를 만족하는 유기전계발광 표시장치는 백색(W)을 구현하기 위해서는 적색 서브화소(R)의 적색 빛과 청색 서브화소(B)의 청색 빛과 녹색 서브화소(G)의 녹색 빛의 조합이 필요하다. 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 보조 서브화소(M)에서 적색 빛과 청색 빛이 혼합된 빛이 방출되는 바, 적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)의 조합이 필요하지 않다.

[0065] 이로 인한 효과를 살펴보면 다음과 같다. 상기 종래 보조 서브화소(M) 없이 적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)를 조합하는 경우, 본 발명과 같이 각 서브화소별로 광학적 두께(S)를 조절한 후, 적색 빛과 청색 빛의 파장을 투과시키는 컬러필터를 통해 적색 빛과 청색 빛을 조합하는 경우 및 컬러필터를 생략하는 경우의 전류효율을 비교하였다.

표 1

	적색 서브화소(R)와 청색 서브화소(B)	보조 서브화소(M)-컬러필터 포함	보조 서브화소(M)-컬러필터 미포함
전류효율 (cd/A)	19.8	22.4	28.2

[0067] 이때, 상기 표 1과 같이 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 보조 서브화소(M)을 포함함으로써, 종래보다 전류효율이 매우 개선되었음을 확인할 수 있다. 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 효과를 보다 자세히 검토하면 다음과 같다.

표 2

	종래발명		본 발명	
	RGBW (마이크로캐비티 미 적용)	RGB (마이크로캐비티 적용)	RGBM (보조 서브화소 컬러필터 포함)	RGBM (보조 서브화소 컬러필터 미포함)
R 전류효율(cd/A)	6.2	15.9	15.9	15.9
G 전류효율(cd/A)	28.2	79.7	79.7	79.7
B 전류효율(cd/A)	2.7	3.9	3.9	3.9
W 전류효율(cd/A)	69.3	24.7(R+G+B)	39.5(G+M)	44.6(G+M)
소비전력(mW)	332	310	252	226

[0069] 표 2를 참조하면, 종래 마이크로 캐비티를 적용하지 않고, 백색 서브화소를 별도로 구비하는 종래 유기전계발광

표시장치와 비교해 볼때, 마이크로 캐비티를 적용하는 경우, 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)의 전류효율이 크게 차이되며, 마이크로 캐비티 적용이 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G)의 전류효율을 개선함을 확인할 수 있다. 또한, 소비전력도 마이크로 캐비티를 적용할 때 개선될 수 있다.

[0070]

종래 마이크로 캐비티를 적용하며, 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G) 및 청색 서브화소(B)로 이루어진 유기 전계발광 표시장치와 비교할 때, 본 발명은 보조 서브화소(M)를 포함함으로써, 백색의 전류효율이 개선된 것을 확인할 수 있다. 또한, 소비전력이 종래 유기전계발광 표시장치와 비교하여 개선된 효과를 확인할 수 있다.

[0071]

따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 보조 서브화소를 추가함으로써, 보조 서브화소와 녹색 서브화소를 조합으로 인해 백색을 구현할 수 있고, 적색 서브화소와 청색 서브화소를 조합할 때 보다 큰 효율을 가질 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 소비전력을 저감시키고, 수명이 향상될 수 있다.

[0072]

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.

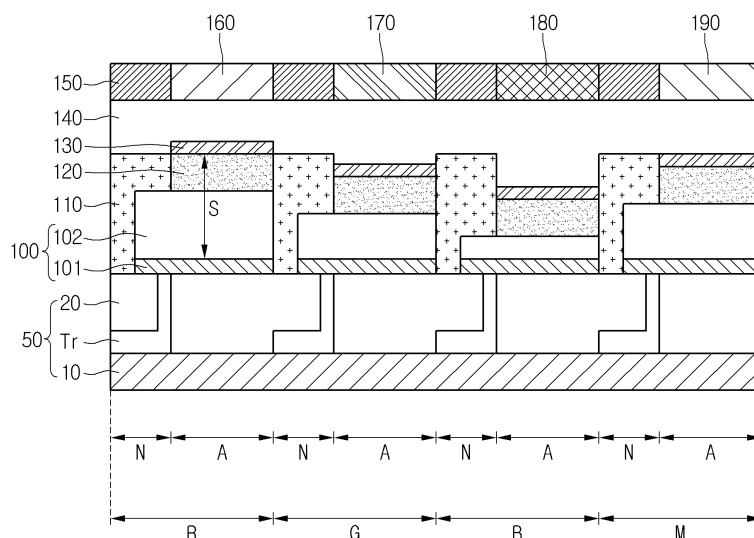
부호의 설명

[0073]

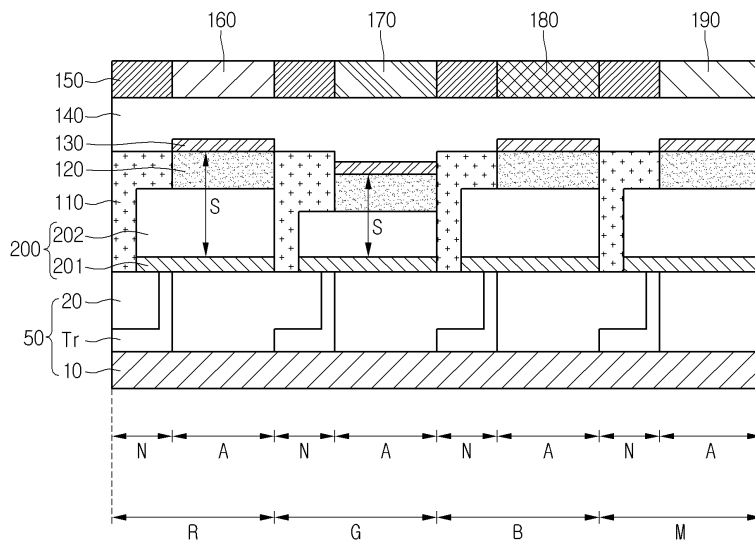
50: 소자 기관	140: 보호층
100,200,300: 제 1 전극	150: 블랙 매트릭스
101,201,301: 반사부	160: 적색 컬러필터
102,202,302: 전극부	170: 녹색 컬러필터
110: 뱅크 패턴	180: 청색 컬러필터
120: 유기발광층	190: 보조 컬러필터
130: 제 2 전극	

도면

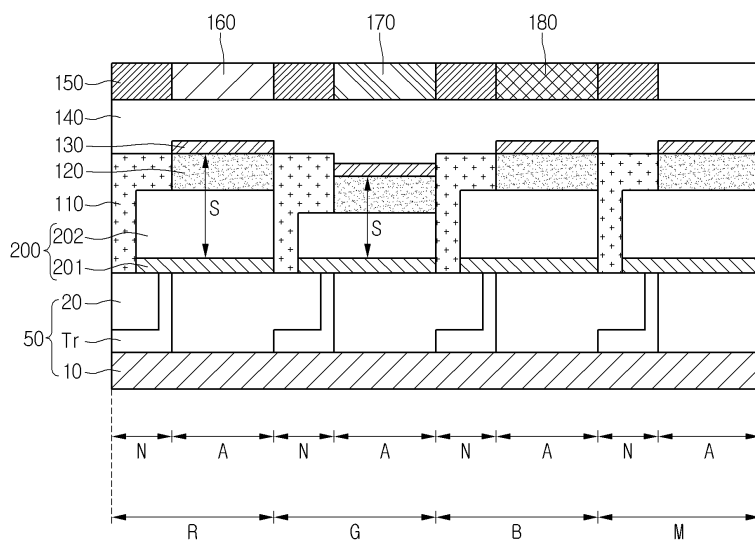
도면1



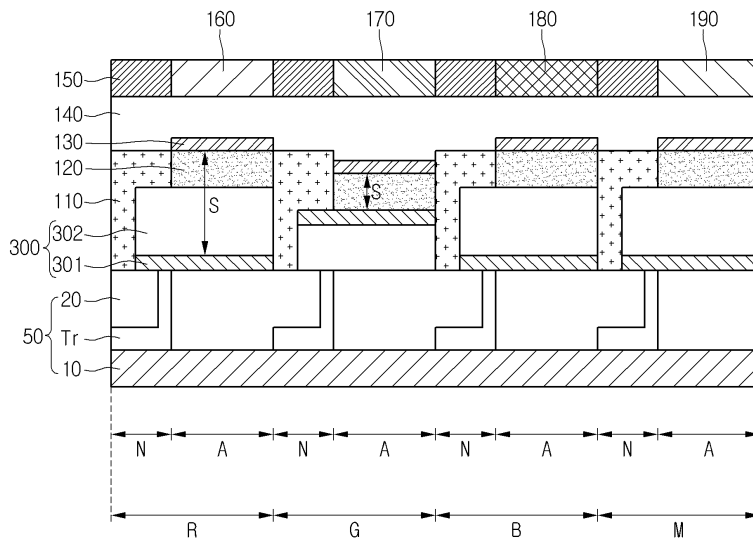
도면2



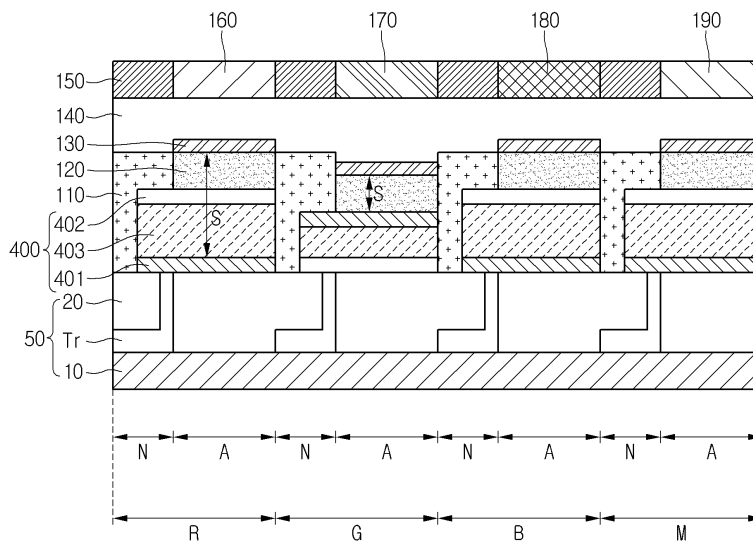
도면3



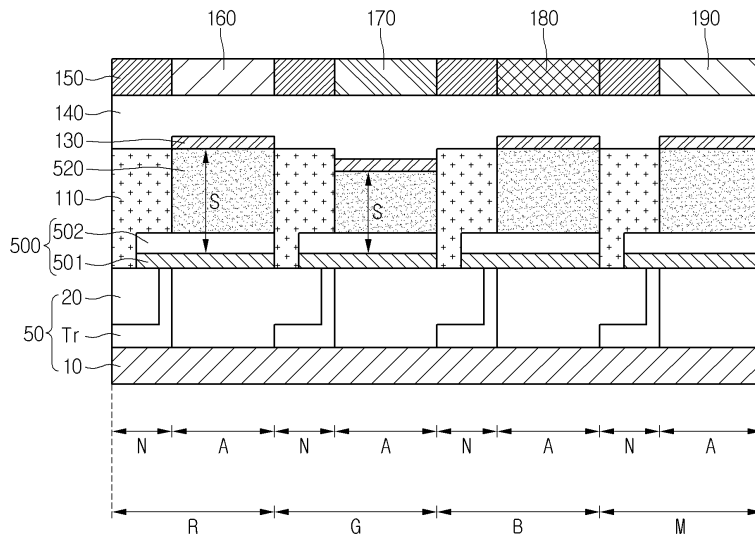
도면4



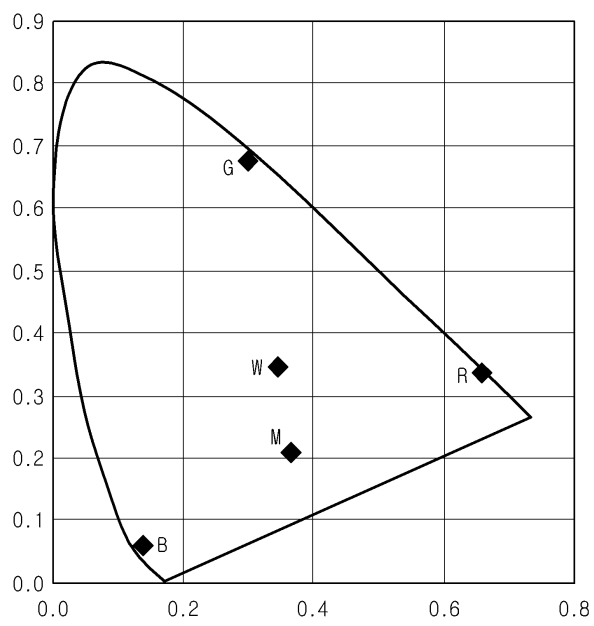
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020150024495A	公开(公告)日	2015-03-09
申请号	KR1020130101333	申请日	2013-08-26
[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	SONG DONG WOO 송동우 JO JUNG SIK 조정식		
发明人	송동우 조정식		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5203 H01L2251/558		
其他公开文献	KR102086473B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管显示装置。有机发光二极管显示装置包括基板，该基板包括由红色子像素，绿色子像素，蓝色像素和辅助子像素组成的多个单位像素；第一电极，形成在基板上，包括电极部分和反射部分；形成在第一电极上的有机发光层；形成在有机发光层上的第二电极；滤色器对应于第二电极上的红色子像素，绿色子像素，蓝色子像素和辅助子像素。辅助子像素发出红色和蓝色的混合光。因此，与红色子像素和红色子像素的组合相比，根据本发明的有机发光二极管显示装置可以通过添加辅助子像素来确保由于辅助子像素和绿色子像素的组合而确保白色，并且获得更高的效率。蓝色子像素。而且，根据本发明的有机发光二极管显示装置降低了功耗并且可以延长寿命。

