

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 10-2006-0004254
G09G 3/30 (2006.01) (43) 공개일자 2006년01월12일

(21) 출원번호 10-2004-0053302
(22) 출원일자 2004년07월09일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 주인수
경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을쌍용아파트 507동 802호
양영철
경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을주공6단지아파트 610동 1104호
송근규
경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을청구아파트 108-404

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 유기전계발광 표시장치

요약

화이트 밸런스 조절 기능을 갖는 유기전계발광 표시장치가 개시된다. 양극과 음극간에 형성된 발광층에 인가되는 전류에 따라 발광하는 유기전계발광 표시장치에서, 제1 서브 픽셀부는 전류에 응답하여 원색계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖고, 제2 서브 픽셀부는 전류에 응답하여 보색계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖고서, 임의의 서브 픽셀이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 기준으로 나머지 서브 픽셀들이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 조절한다. 이에 따라, 효율이 낮은 컬러를 기준으로 효율이 좋은 컬러의 픽셀의 특성을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞출 수 있다.

대표도

도 1

색인어

유기발광, 유기전계발광, 원색, 보색, 화이트 밸런스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 도 1의 표시패널의 등가 회로를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따른 확장된 CIE 색좌표를 도시한다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 레이아웃 평면도이다.

도 5는 상기한 도 4에서 절단선 I-I'으로 절단한 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따라 서로 다른 사이즈를 갖는 구동 트랜지스터들을 설명하는 도면이다.

도 7 내지 도 14는 상기한 도 4의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 레이아웃 평면도이다.

도 16은 상기한 도 15에서 절단선 II-II'으로 절단한 단면도이다.

도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 18a는 유기발광부에 전류를 공급하는 스위칭 소자를 도시하고, 도 18b는 상기 스위칭 소자의 게이트-소오스간 전압별 바이어스 전압 대비 드레인-소오스간 전류 특성을 나타낸 그래프이다.

도 19는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10, 210, 310 : 타이밍 제어부 20, 220, 320 : 데이터 구동부

30, 230, 330 : 스캔 구동부 40, 240, 340 : 전원 공급부

50, 250, 350 : 유기전계발광 표시패널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화이트 밸런스 조절 기능을 갖는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

근래들어, 유기전계발광 표시장치(organic electroluminescence display; OLED), 플라즈마 표시장치(plasma display panel; PDP), 액정표시장치(liquid crystal display; LCD)와 같은 평판표시장치가 활발히 개발 중이다.

상기 플라즈마 표시장치는 기체 방전에 의하여 발생하는 플라즈마를 이용하여 화상을 표시하는 장치이고, 상기 액정표시장치는 두 기판간에 형성된 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층에 인가되는 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하는 장치이며, 상기 유기전계발광 표시장치는 특정 유기물 또는 고분자들의 전계 발광(전기를 가하였을 때 빛을 방출하는 현상)을 이용하여 화상을 표시하는 장치이다.

한편, 표시장치의 컬러 표현은 기본 컬러들의 가법 혼합으로 나타낼 수 있다. 이를 컬러 좌표계에 표시하면 기본 컬러들의 연결점들 내의 영역을 컬러로 표현할 수 있다. 특히, 원색계인 RGB 외에 보색계인 CMY 컬러를 유기전계발광 표시장치에 적용할 경우, 유기전계발광층의 효율 특성이 각 기본컬러에 따라 다르다. 따라서, 각각의 서브 픽셀들의 사이즈를 동일하게 제작하면 밝기 등의 차이로 인해 화이트 밸런스가 맞지 않는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 서로 다른 효율을 갖는 픽셀들의 특성을 조절하여 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞추기 위한 유기전계발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 유기전계발광 표시장치는, 양극과 음극간에 형성된 유기전계발광층에 인가되는 전류에 따라 발광하는 유기전계발광 표시장치에서, 전류에 응답하여 원색(primary colors)계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖는 제1 서브 픽셀부; 및 전류에 응답하여 보색(complementary color)계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖는 제2 서브 픽셀부를 포함하고, 임의의 서브 픽셀이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 기준으로 나머지 서브 픽셀들이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 조절하는 것을 특징으로 한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 다른 특징에 따른 유기전계발광 표시장치는, 복수의 데이터 라인들과, 복수의 스캔 라인들과, 복수의 전원 공급 라인들과, 상기 데이터 라인, 스캔 라인 및 전원 공급 라인에 의해 정의되는 영역에 형성되어, 원색계 컬러 또는 보색계 컬러를 표시하는 발광부를 포함하는 유기전계발광패널; 상기 원색계 및 보색계 컬러에 대응하는 화상 데이터와 제1 내지 제3 타이밍 신호를 출력하는 타이밍 제어부; 상기 제1 타이밍 신호를 근거로 상기 화상 데이터를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 구동부; 상기 제2 타이밍 신호를 근거로 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 출력하는 스캔 구동부; 및 상기 제3 타이밍 신호를 근거로 서로 다른 바이어스 전압을 상기 복수의 전원 공급 라인들에 공급하는 전원 공급부를 포함한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 또 다른 특징에 따른 유기전계발광 표시장치는, 기관; 상기 기관 위에 형성된 복수의 스위칭 소자; 상기 스위칭 소자의 드레인 전극 각각과 연결되어 제1 내지 제6 서브픽셀을 정의하는 복수의 픽셀 전극들; 상기 제1 서브픽셀에 대응하여 레드 광을 발광하는 레드 서브픽셀; 상기 제2 서브픽셀에 대응하여 그린 광을 발광하는 그린 서브픽셀; 상기 제3 서브픽셀에 대응하여 블루 광을 발광하는 블루 서브픽셀; 상기 제4 서브픽셀에 대응하여 시안 광을 발광하는 시안 서브픽셀; 상기 제5 서브픽셀에 대응하여 마젠타 광을 발광하는 마젠타 서브픽셀; 및 상기 제6 서브픽셀에 대응하여 옐로우 광을 발광하는 옐로우 서브픽셀을 포함한다.

이러한 유기전계발광 표시장치에 의하면, 효율이 상대적으로 낮은 컬러를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 컬러들의 픽셀의 특성을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞출 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 도면에서 여러 층(또는 막) 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 번호를 부여하였다. 전체적으로 도면 설명시 관찰자 관점에서 설명하였고, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 의미한다.

도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 타이밍 제어부(10), 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(30), 전원 공급부(40) 및 유기전계발광 표시패널(50)을 포함한다.

타이밍 제어부(10)는 외부의 그래픽 콘트롤러(미도시) 등으로부터 제공되는 원시화상신호와 이의 제어신호들을 제공받아, 제1 내지 제3 타이밍 신호(TS1, TS2, TS3)를 생성하고, 생성된 제1 타이밍 신호(TS1)를 화상 신호(DATA)와 함께 상기 데이터 구동부(20)에 출력하고, 생성된 제2 타이밍 신호(TS2)를 상기 스캔 구동부(30)에 출력하며, 상기 바이어스 전압의 출력을 제어하는 제3 타이밍 신호(TS3)를 상기 전원 공급부(40)에 출력한다.

데이터 구동부(20)는 상기 화상 신호(DATA)와 제1 타이밍 신호(TS1)를 제공받아 복수의 데이터 신호들(D1, D2, ..., Dp, ..., Dm)을 상기 유기전계발광 표시패널(250)에 출력한다.

스캔 구동부(30)는 상기 제2 타이밍 신호(TS2)를 제공받아 복수의 스캔 신호들(S1, S2, ..., Sq, ..., Sn)을 순차적으로 상기 유기전계발광 표시패널(50)에 출력한다.

전원 공급부(40)는 제3 타이밍 신호(TS3)를 제공받아 게이트 온/오프 전압(VON/VOFF)을 상기 스캔 구동부(30)에 제공하고, 공통 전압(VCOM) 및 바이어스 전압(VDD)을 상기 유기전계발광 표시패널(50)에 제공한다.

유기전계발광 표시패널(50)은 m개의 데이터 라인(DL)과, m개의 전원 공급 라인(VL)과, n개의 스캔 라인(SL)과, 서로 인접하는 2개의 스캔 라인(SL)과, 전원 공급 라인(VL) 및 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 영역에 각각 형성된 유기발광부(EL)를 포함한다.

구체적으로, 데이터 라인(DL)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되어, 데이터 구동부(20)로부터 제공되는 데이터 신호(D11, D21, ..., Dp1, ..., Dm1)를 상기 유기발광부(EL)에 전달한다.

전원 공급 라인(VL)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되고, 제1 전원 공급부(40)로부터 제공되는 제1 내지 제3 바이어스 전압(Vp, Vp+1, Vp+2)을 상기 유기발광부(EL)에 전달한다. 상기 제1 내지 제3 바이어스 전압(Vp, Vp+1, Vp+2)은 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다.

스캔 라인(SL)은 가로 방향으로 신장되고 세로 방향으로 n개 배열되어, 스캔 구동부(30)로부터 제공되는 스캔 신호를 상기 유기발광부(EL)에 전달한다.

상기 유기발광부(EL)는 R, G, B, C, M, Y 광을 각각 발광하는 6개의 서브-픽셀들로 이루어지고, 각각의 서브 픽셀들은 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞추기 위해 효율이 상대적으로 낮은 컬러를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 컬러의 픽셀의 특성이 조절된 특성을 갖는다.

구동시, 유기전계발광 표시장치는 CRT와 같은 표시 장치에 비해서 상대적으로 휘도가 낮기 때문에 하나의 스캔 라인을 선택할 때만 발광되는 수동 구동 방식을 이용하지 않고, 발광 듀티를 대폭 늘린 액티브 구동 방식을 사용한다.

이러한 액티브 구동 방식을 채용하는 유기전계발광 표시장치를 AMOLED(Active Matrix OLED)라 한다. 발광 셀의 활성층은 주입된 전류 밀도에 비례하여 광을 발산한다. 하지만, 동일한 전류를 서브 픽셀들 각각 인가하더라도 발광 효율은 서로 상이하다.

따라서, 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀의 컬러를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 컬러의 픽셀의 특성을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞출 수 있다. 예를 들어, 블루의 효율이 대략 2이고, 그린의 효율이 대략 10이며, 나머지 컬러들의 효율이 대략 5 정도라면, 하기하는 표 1과 같이 블루의 효율을 기준으로 그린 픽셀의 경우 특성을 블루의 1/5로 조절하고, 나머지 컬러들은 대략 2/5로 조절한다.

[표 1]

	변경전 효율	보정치	변경후 효율
Red	2	1	2
Green	10	1/5	2
Blue	5	2/5	2
Cyan	5	2/5	2
Magenta	5	2/5	2
Yellow	5	2/5	2

도 2는 도 1의 표시패널의 등가 회로를 도시한다. 특히, 6-컬러 표시를 위해 6개의 서브 픽셀로 이루어진 유기전계발광 표시장치의 픽셀의 등가 회로를 도시한다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 표시패널은 복수의 스캔 라인들(SL1, SL2)과, 복수의 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3)과, 복수의 전원 공급 라인들(VL1, VL2, VL3)과, 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 정의되는 서브 픽셀 영역에 형성된 EL 소자(EL_R, EL_G, EL_B, EL_C, EL_M, EL_Y)와, 상기 EL 소자를 구동하는 EL 구동 소자(QS, QD, Cst)를 포함한다.

복수의 스캔 라인들(SL1, SL2)은 가로 방향으로 신장되고, 세로 방향으로 배열되며, 복수의 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3)은 세로 방향으로 신장되고, 가로 방향으로 배열된다. 복수의 전류 공급 라인들(VL1, VL2, VL3)은 상기 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3)과 평행한 방향, 즉 수직 방향으로 형성되고, 각 전류 공급 라인에는 스캔 라인 수만큼의 화소가 연결된다.

복수의 EL 소자들은 레드 광을 발광하는 레드 서브픽셀(EL_R), 그린 광을 발광하는 그린 서브픽셀(EL_G), 블루 광을 발광하는 블루 서브픽셀(EL_B), 시안 광을 발광하는 시안 서브픽셀(EL_C), 마젠타 광을 발광하는 마젠타 서브픽셀(EL_M) 및 옐로우 광을 발광하는 옐로우 서브픽셀(EL_Y)로 이루어져, 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 정의되는 각각의 서브 픽셀 영역에 형성된다.

EL 구동 소자는 상기 EL 구동 소자는 스위칭 트랜지스터(QS), 스토리지 캐패시터(Cst) 및 구동 트랜지스터(QD)로 이루어져, 상기 EL 소자(EL_R, EL_G, EL_B, EL_C, EL_M, EL_Y)를 구동한다. 도면상에서는 스위칭 트랜지스터(QS)와 구동 트랜지스터(QD)가 PMOS 타입으로 이루어지는 것을 도시하였으나, NMOS 타입으로 구현할 수도 있다. 상기 PMOS 타입의 트랜지스터는 채널층으로 폴리-실리콘(Poly-Si)을 채용하는 반면, 상기 NMOS 타입의 트랜지스터는 채널층으로 어몰퍼스-실리콘(a-Si)을 채용한다.

본 발명의 실시예에 따른 기본 컬러(primary color)는 레드, 그린, 블루, 시안, 마젠타 및 옐로우의 6가지의 컬러를 사용한다. 이처럼 일반적인 RGB 3-컬러에서 RGBCMY 6-컬러로 늘릴 경우 도 3에 도시한 바와 같이 색재현성을 현저히 향상시킬 수 있다.

한편, 도면상에서는 RGB와 같은 원색계 컬러를 표시하는 제1 서브 픽셀부가 상측 픽셀에 구비되고, CMY와 같은 보색계 컬러를 표시하는 제2 서브 픽셀부가 하측 픽셀에 구비된 것을 도시하였으나, 서로 혼재되도록 배치할 수도 있다. 예를 들어, 상측 픽셀의 좌측에서 우측으로의 순서가 RGB, RBG, BGR, BRG와 같이 다양하게 혼재시켜 배열하고, 하측 픽셀의 좌측에서 우측으로의 순서가 CMY, CYM, MYC, MCY와 같이 다양하게 혼재시켜 배열할 수도 있다. 또한, 상측 픽셀에 원색계 컬러와 보색계 컬러를 혼재시켜 배치하고, 하측 픽셀에 잔여 컬러들을 배치할 수도 있다.

물론, 3*2 행렬 구조로 서브 픽셀들을 배치하는 것을 도시하였으나, 6*1 행렬 구조도 가능하고, 2*3 행렬 구조도 가능하다.

한편, 상기 6가지 컬러의 색좌표는 하기하는 문헌과 표 2에서 정의하는 컬러의 범위에 존재하는 것을 말한다. 즉, 빌마이어(Billmeyer)와 쉘츠만(Saltzman)에 의해 저술되고, 존 위슬리 앤 손스(John Wiley & Sons, Inc.)에서 출판된 컬러 기술의 기본(Principles of Color Technology) 2판의 50페이지에 나타난 바와 같다.

[표 2]

Red	Red, Redish-Orange
Green	Green
Blue	Blue, Purplish Blue, Bluish-Purple
Cyan	Bluish-Green, Blue-Green, Greenish Blue
Magenta	Red-Purple, Redish-Purple, Purplish-Pink, Redish-Purple, Purple
Yellow	Yellow, Orange, Yellowish-Orange, Greenish-Yellow, Yellow-Green

그러면, 이하에서는 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀의 컬러를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 컬러들의 픽셀의 특성을 조절하여 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞추기 위한 다양한 실시예들에서 대해서 설명한다.

<실시예-1>

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 레이아웃 평면도이고, 도 5는 상기한 도 4에서 절단선 I-I'으로 절단한 단면도이다. 특히 서로 다른 사이즈의 구동 트랜지스터들을 갖는 유기전계발광 표시패널을 도시한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광 패널은 수평 방향으로 형성되는 스캔 라인(132)과, 수직 방향으로 형성되는 데이터 라인(150)과, 수직 방향으로 형성되는 전류 공급 라인(VDD)(154)을 포함하고, 서로 인접하는 구동 트랜지스터들의 사이즈는 서로 상이하다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 기판(105) 위에는 절연막(107)이 형성된다. 여기서, 상기 기판(105)은 투명 기판이고, 기판으로 사용 가능한 투명한 예는 유리 기판, 석영 기판, 유리 세라믹 기판 및 결정 유리 기판을 포함한다. 그러나, 기판용 물질은 제조 공정시 높은 처리 온도에 대해 저항성을 갖는 것이 바람직하다.

또한, 상기 절연막(107)은 이동하는 이온을 함유하는 기판 또는 도전성을 갖는 기판을 사용할 때 효과적이다. 상기 절연막(107)은 석영 기판에 필요한 것은 아니다. 실리콘을 함유한 절연막은 본 발명의 절연막(107)으로 사용될 수 있다. 이때, 상기 실리콘 함유 절연막은 주어진 비율의 실리콘내의 산소 또는 질소를 함유하는 절연막 또는 두가지 모두를 함유한 절연막인 것이 바람직하다. 특정 예는 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 또는 실리콘 산화질화물막(SiO_xN_y 로 표시되고, x 및 y는 임의의 정수)을 포함한다.

상기 절연막(107) 위에 형성되는 스위칭 트랜지스터(QS)는 제1 소오스 영역(120a), 제1 채널 형성 영역(120b, 120c), 제1 드레인 영역(120d)을 포함하는 제1 능동층(또는 제1 액티브층), 상기 제1 능동층 위에 형성되면서 상기 제1 소오스 영역(120a)과 제1 드레인 영역(120d)을 노출시키는 게이트 절연막(129), 상기 게이트 절연막(129) 위에 형성되는 제1 게이트 전극(132a, 132b), 상기 제1 게이트 전극(132a, 132b)과 게이트 절연막(129) 위에 형성되면서 상기 제1 소오스 영역(120a)과 제1 드레인 영역(120d)을 노출시키는 제1 층간 절연막(139), 상기 제1 층간 절연막(139) 위에 형성되면서 제1 소오스 영역(120a)에 연결되는 제1 소오스 전극(151), 그리고, 상기 제1 층간 절연막(139) 위에 형성되면서 제1 드레인 영역(120d)에 연결되는 제1 드레인 전극(152)을 포함한다. 도면상에서는 상기 제1 게이트 전극(152)을 이중 게이트 구조로 하였으나, 단일 또는 삼중 게이트 구조로 할 수도 있다.

상기 제1 층간 절연막(139) 위에는 수직 방향으로 형성되어 바이어스 전압을 공급하는 전류 공급 라인(144)이 형성된다.

상기 절연막(107) 위에 형성되어 전류 제어 기능을 수행하는 구동 트랜지스터(QD)는 제2 소오스 영역(122a), 제2 채널 형성 영역(122b), 제2 드레인 영역(122c)을 포함하는 제2 능동층(또는 제2 액티브층), 상기 제2 능동층 위에 형성되면서 상기 제2 소오스 영역(122a)과 제2 드레인 영역(122c)을 노출시키는 게이트 절연막(129), 상기 게이트 절연막(129) 위에 형성되는 제2 게이트 전극(134), 상기 제2 게이트 전극(134)과 게이트 절연막(129) 위에 형성되면서 상기 제2 소오스 영역(122a)과 제2 드레인 영역(122c)을 노출시키는 제1 층간 절연막(139), 상기 제1 층간 절연막(139) 위에 형성되면서 소오스 영역에 연결되는 제2 소오스 전극(154), 그리고, 상기 제1 층간 절연막(139) 위에 형성되면서 드레인 영역에 연결되는 제2 드레인 전극(156)을 포함한다. 도면상에서는 상기 제2 게이트 전극(134)을 단일 게이트 구조로 하였으나, 이중 또는 삼중 등의 다중 게이트 구조로 할 수도 있다.

상기 구동 트랜지스터(QD), 수직-전류 공급 라인(154) 및 스위칭 트랜지스터(QS) 위에는 제2 층간 절연막(158)이 형성되고, 상기 제2 층간 절연막(158) 위에는 평탄화막(159)이 형성된다.

ITO와 같은 도전성 산화물로 이루어지는 픽셀 전극층(170)은 상기 평탄화막(159)과 제2 층간 절연막(158)을 개구시킨 홀을 경유하여 하부에 구비되는 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극(156)과 연결된다.

픽셀 전극층(170) 위에는 단위 서브 픽셀의 발광 영역을 정의하는 격벽(175)이 형성되고, 상기 격벽(175)이 미형성된 영역을 위주로 EL 층(180)이 형성되며, 상기 EL 층(180) 위 및 격벽(175) 위에는 대향 전극층(185)이, 상기 대향 전극층(185) 위에는 보호층(190)이 순차적으로 형성된다. 여기서, 상기 EL 층(180)은 적층 구조로 형성될 때, 보다 더 나은 발광 효율을 얻을 수 있다. 통상적으로, 상기 EL 층(180)은 픽셀 전극층(170) 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 차례대로 형성함으로써 형성된다. 대신에, 상기 EL 층(180)은 정공 수송층, 발광층, 및 전자 수송층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조를 취할 수 있다.

만일, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치가 독립 발광과 바텀 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 EL 층(180)은 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기전계발광층이고, 상기 대향 전극층(185)은 금속 전극인 것이 바람직하다. 상기 픽셀 전극층(170)이 애노드(또는 정극성) 역할을 수행하면, 상기 대향 전극층(185)은 캐소드(또는 부극성) 역할을 수행하고, 상기 픽셀 전극층(170)이 캐소드 역할을 수행하면, 상기 대향 전극층(185)은 애노드 역할을 수행한다.

또한, 독립 발광과 탑 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 EL 층(160)은 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기전계발광층이고, 상기 대향 전극층(165)은 ITO와 같은 투명 전극인 것이 바람직하다.

또한, 컬러 필터와 바텀 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 평탄화막(159)과 제2 층간 절연막(158) 간에는 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M) 및 옐로우(Y) 중 어느 하나의 컬러 필터가 더 구비되고, 상기 대향 전극층(185)은 금속 전극인 것이 바람직하다.

또한, 컬러 필터와 탑 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 평탄화막(159)과 제2 층간 절연막(158) 간에는 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M) 및 옐로우(Y) 중 어느 하나의 컬러 필터가 더 구비되고, 상기 대향 전극층(185)은 ITO와 같은 투명 전극인 것이 바람직하다.

상기한 도면상에는 바텀 발광 방식을 갖는 유기전계발광 표시장치로서 수평 방향의 전류 공급 라인(VDD)의 추가로 해당 부분이 비발광 영역이 되므로 발광 영역은 감소한다. 물론, 탑 발광 방식을 갖는 유기전계발광 표시장치에 적용한다면 발광 영역 하층에 전류 공급 라인(VDD)을 형성할 수 있으므로 발광 영역의 감소를 방지할 수 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 임의의 서브 픽셀이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 기준으로 나머지 서브 픽셀들이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 조절하기 위해 서로 인접하는 구동 트랜지스터의 사이즈는 서로 상이하도록 형성한다.

그러면, 좌측 영역의 픽셀을 제1 서브 픽셀로, 우측 영역의 픽셀을 제2 서브 픽셀로 각각 정의하여 간략히 설명한다. 상기 제1 서브 픽셀의 발광 효율이 상기 제2 서브 픽셀의 발광 효율보다 크다면, 상기 제1 서브 픽셀의 발광 효율을 상기 제2 서브 픽셀의 발광 효율에 맞추는 것이 바람직하다. 따라서, 제2 서브 픽셀에 대응하는 구동 트랜지스터의 사이즈를 제1 서브 픽셀에 대응하는 구동 트랜지스터의 사이즈에 비해 확대한다.

도 6은 본 발명에 따라 서로 다른 사이즈를 갖는 구동 트랜지스터들을 설명하는 도면이다.

도 6에 도시된 바와 같이, 제1 서브 픽셀 및 제2 서브 픽셀 각각에 대응하는 구동 트랜지스터의 채널 길이는 L1로 동일하게 형성하고, 제2 서브 픽셀에 대응하는 구동 트랜지스터의 채널폭(W2)은 제1 서브 픽셀에 대응하는 구동 트랜지스터의 채널폭(W1)보다 크게 형성한다. 즉, 트랜지스터의 사이즈는 W/L비로 정의되는 점을 감안할 때, L값은 작을수록 그리고 W값은 클수록 트랜지스터의 사이즈는 크다. L값을 줄이는 데에는 설계 마진상의 한계가 있는 경우 W값을 연장하므로써 구동 트랜지스터의 사이즈를 조절하는 것이 바람직하다.

따라서, 서로 인접하는 서브 픽셀에 구비되어 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극을 정의하는 제2 패턴(156)의 사이즈는 서로 다르게 형성된다. 상기 제2 패턴(156)의 사이즈를 축소 또는 확대함에 따라, 소오스 전극 형성을 위해 전류 공급 라인(VDD)(154)에서 연장되면서 상기 제2 패턴(156)으로부터 일정 간격 이격된 패턴의 사이즈도 축소 또는 확대됨은 자명하다.

도 7 내지 도 14는 상기한 도 4의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 7에 도시한 바와 같이, 기판 위에 전면적으로 형성된 절연막(미도시) 위에 스위칭 트랜지스터(QS)의 소오스 전극 형성을 위한 제1 버퍼층(110)과, 상기 스위칭 트랜지스터(QS)의 드레인 전극 형성을 위한 제2 버퍼층(112)과, 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극 형성을 위한 제3 버퍼층(114)과, 상기 구동 트랜지스터(QD)의 소오스 전극 형성을 위한 제4 버퍼층(116)을 형성한다.

이어, 도 8에 도시한 바와 같이, 상기 제1 내지 제4 버퍼층(110, 112, 114, 116)이 형성된 절연막 위에 상기 스위칭 트랜지스터(QS)의 형성을 위해 소오스 영역, 채널 형성 영역, 드레인 영역을 포함하는 제1 액티브층(120)과, 전류 제어 기능을 갖는 구동 트랜지스터(QD)의 형성을 위해 소오스 영역, 채널 형성 영역, 드레인 영역을 포함하는 제2 액티브층(122)을 형성한다.

이어, 도 9에 도시한 바와 같이, 상기 제1 액티브층(120)과 제2 액티브층(122)이 형성된 기판 위에 메탈층을 형성한 후 패터닝하여 수평 방향의 스캔 라인(132)과 수직 방향의 스토리지 캐패시터용 라인(134)을 형성한다. 이때 상기 스캔 라인

(132)으로부터 돌출되는 게이트 전극(132a, 132b)을 형성한다. 물론 도면상에서는 이중 게이트 구조를 갖는 스위칭 트랜지스터(QS)를 도시하나, 단일 게이트 구조를 갖는 스위칭 트랜지스터(QS)인 경우에는 하나의 게이트 전극이 형성되도록 패터닝한다.

이어, 도 10에 도시한 바와 같이, 상기 제1 액티브층(120)의 양단에 제1 콘택홀(142, 143)을 형성하고, 상기 제2 액티브층(122)의 양단에 제2 콘택홀(144, 145)을 형성한다. 향후 제1 콘택홀(142, 143)을 통해 스위칭 트랜지스터(QS)의 소오스 전극과 드레인 전극이 형성되고, 제2 콘택홀(144, 145)을 통해 구동 트랜지스터(QD)의 소오스 전극과 드레인 전극이 형성된다.

이어, 도 11에 도시한 바와 같이, 수직 방향의 데이터 라인(150)과, 데이터 라인(150)으로부터 돌출되면서 제1 콘택홀(142)에 연결되는 소오스 전극(151)과, 상기 소오스 전극(151)으로부터 일정 간격 이격되면서 상기 스위칭 트랜지스터(QS)의 드레인 전극의 형성을 위한 제1 패턴(152)과, 수직 방향의 전류 공급 라인(154)과, 상기 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극 형성을 위한 제2 패턴(156)을 형성한다.

이어, 도 12에 도시한 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극과 ITO와 같은 픽셀 전극과의 연결을 위한 제3 콘택홀들(160, 162)을 형성한다.

이어, 도 13에 도시한 바와 같이, 픽셀 전극 형성을 위한 ITO층(170)을 형성한다. 상기 ITO층(170)은 제3 콘택홀들(160, 162)을 경유하여 상기 구동 트랜지스터(QD)의 드레인 전극에 연결된다. 상기 ITO층(170)은 마스크를 통해 해당 위치에 도포될 수도 있고, 전체적으로 도포된 후 해당 위치에 대응하는 영역을 제외한 나머지 영역을 패터닝 제거할 수도 있다.

이어, 도 14에 도시한 바와 같이, 단위 서브 픽셀의 발광 영역을 정의하면서 향후 유기전계발광층을 수용하기 위한 격벽(175)을 형성한다.

이어, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 격벽(175)이 미형성된 영역을 위주로 유기발광층(180)을 형성하고, 유기발광층(180) 위 및 격벽(175) 위에는 대향 전극층(185)을, 대향 전극층(185) 위에는 보호층(190)을 순차적으로 형성한다.

이상에서는 스위칭 트랜지스터(QS)와 구동 트랜지스터(QD)를 폴리-실리콘 박막 트랜지스터(poly-Si TFT)로 형성하는 것을 설명하였으나, 어몰퍼스-실리콘 박막 트랜지스터(a-Si TFT)로 형성할 수도 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 유기전계발광패널의 서브 픽셀에 구비되는 구동 트랜지스터의 사이즈를 서로 상이하게 구현 하되, 특히 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀의 컬러에 대응하는 구동 트랜지스터의 사이즈를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 서브 픽셀들의 컬러에 대응하는 구동 트랜지스터의 사이즈를 조절함으로써, 화이트 밸런스를 조절할 수 있다.

<실시예-2>

도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 레이아웃 평면도이고, 도 16은 상기한 도 15에서 절단선 II-III'으로 절단한 단면도이다. 특히 서로 다른 개구부를 갖는 유기전계발광 표시패널을 도시한다. 상기한 도 4와 비교할 때 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 부여하고 그 설명은 생략한다.

좌측 영역의 픽셀을 제1 서브 픽셀로, 우측 영역의 픽셀을 제2 서브 픽셀로 각각 정의하여 간략히 설명한다. 상기 제1 서브 픽셀의 발광 효율이 상기 제2 서브 픽셀의 발광 효율보다 크다면, 상기 제1 서브 픽셀의 발광 효율을 조절하여 상기 제2 서브 픽셀의 발광 효율에 맞추는 것이 바람직하다. 따라서, 제1 서브 픽셀에 대응하는 개구부의 면적을 제2 서브 픽셀에 대응하는 개구부의 면적보다 축소시킨다.

도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 상기 제1 서브 픽셀에 대응하는 제1 픽셀 전극층(170) 위에는 상대적으로 작은 사이즈의 발광 영역을 정의하는 제1 격벽(175)을 형성하고, 상기 제2 서브 픽셀에 대응하는 제2 픽셀 전극층(172) 위에는 상대적으로 큰 사이즈의 발광 영역을 정의하는 제2 격벽(177)을 형성한다.

따라서, 임의의 서브 픽셀이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 기준으로 나머지 서브 픽셀들이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 조절하기 위해 서로 인접하면서 상기 격벽에 의해 정의되는 발광 영역의 면적은 서로 상이하도록 형성한다.

이어, 상기 제1 격벽(175)이나 상기 제2 격벽(177)이 미형성된 영역을 위주로 EL 층(180)이 형성되며, 상기 EL 층(180) 위 및 상기 제1 격벽(175) 위, 상기 EL 층(180) 위 및 상기 제2 격벽(177) 위에는 대향 전극층(185)이, 상기 대향 전극층

(185) 위에는 보호층(190)이 순차적으로 형성된다. 여기서, EL 층(180)은 적층 구조로 형성될 때, 보다 더 나은 발광 효율을 얻을 수 있다. 통상적으로, 상기 EL 층(180)은 픽셀 전극층(170) 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 차례대로 형성함으로써 형성된다. 대신에, 상기 EL 층(180)은 정공 수송층, 발광층, 및 전자 수송층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조 또는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 이러한 차례로 형성된 적층 구조를 취할 수 있다.

만일, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치가 독립 발광과 바텀 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 EL 층(180)은 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기전계발광층이고, 상기 대향 전극층(185)은 금속 전극인 것이 바람직하다. 상기 픽셀 전극층(170)이 애노드(또는 정극성) 역할을 수행하면, 상기 대향 전극층(185)은 캐소드(또는 부극성) 역할을 수행하고, 상기 픽셀 전극층(170)이 캐소드 역할을 수행하면, 상기 대향 전극층(185)은 애노드 역할을 수행한다.

또한, 독립 발광과 탑 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 EL 층(160)은 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기전계발광층이고, 상기 대향 전극층(165)은 ITO와 같은 투명 전극인 것이 바람직하다.

또한, 컬러 필터와 바텀 발광 방식을 갖는 경우에는 상기 EL층은 백색광을 발광하고, 상기 평탄화막(159)과 제2 층간 절연막(158) 간에는 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M) 및 옐로우(Y) 중 어느 하나의 컬러 필터가 더 구비되고, 상기 대향 전극층(185)은 금속 전극인 것이 바람직하다.

이상에서 설명한 바와 같이, 유기전계발광패널의 서브 픽셀에 구비되는 개구부의 사이즈를 서로 상이하게 구현하되, 특히 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀의 컬러에 대응하는 개구부의 사이즈를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 서브 픽셀들의 컬러에 대응하는 개구부의 사이즈를 조절하므로써, 화이트 밸런스를 조절할 수 있다.

<실시예-3>

도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 3*2 행렬의 픽셀 구조를 갖고서 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 유기전계발광 표시장치를 도시한다.

도 17을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 타이밍 제어부(210), 데이터 구동부(220), 스캔 구동부(230), 전원 공급부(240) 및 유기전계발광 표시패널(250)을 포함한다.

타이밍 제어부(210)는 외부의 그래픽 콘트롤러(미도시) 등으로부터 제공되는 원시화상신호와 이의 제어신호들을 제공받아, 제1 내지 제3 타이밍 신호(TS1, TS2, TS3)를 생성하고, 생성된 제1 타이밍 신호(TS1)를 화상 신호(DATA)와 함께 데이터 구동부(220)에 출력하고, 생성된 제2 타이밍 신호(TS2)를 상기 스캔 구동부(230)에 출력하며, 바이어스 전압의 출력을 제어하는 제3 타이밍 신호(TS3)를 상기 전원 공급부(240)에 출력한다.

데이터 구동부(220)는 상기 화상 신호(DATA)와 제1 타이밍 신호(TS1)를 제공받아 복수의 데이터 신호들(D1, ..., Dp, Dp+1, Dp+2, ..., Dm)을 상기 유기전계발광 표시패널(250)에 출력한다.

스캔 구동부(230)는 상기 제2 타이밍 신호(TS2)를 제공받아 복수의 스캔 신호들(S1, ..., Sq, Sq+1, ..., Sn)을 순차적으로 상기 유기전계발광 표시패널(250)에 출력한다.

전원 공급부(240)는 제3 타이밍 신호(TS3)를 제공받아 게이트 온/오프 전압(VON/VOFF)을 상기 스캔 구동부(230)에 제공하고, 공통 전압(VCOM)과, 제1 및 제2 바이어스 전압(Vp1, Vp2)을 상기 유기전계발광 표시패널(250)에 제공한다.

도 18a는 유기발광부(EL)에 전류를 공급하는 스위칭 소자를 도시하고, 도 18b는 상기 스위칭 소자의 게이트-소오스간 전압(Vgs)별 바이어스 전압 대비 드레인-소오스간 전류(IdS) 특성을 나타낸 그래프이다.

도 18a 및 도 18b에 도시된 바와 같이, 게이트-소오스간 전압(Vgs)이 대략 5볼츠 내외이면 바이어스 전압을 인가하더라도 드레인-소오스간 전류(IdS)는 거의 제로인 반면, 게이트-소오스간 전압(Vgs)이 대략 15볼츠 내외이면 바이어스 전압을 인가함에 따라 드레인-소오스간 전류(IdS)는 점차적으로 증가하다가 15볼츠 내외의 바이어스 전압에서부터 2 μ A 수준으로 포화되는 것을 확인할 수 있다.

또한, 게이트-소오스간 전압(V_{gs})이 대략 20볼츠 내외이면 바이어스 전압을 인가함에 따라 드레인-소오스간 전류(I_{ds})는 점차적으로 증가하여 대략 10볼츠 내외의 바이어스 전압에서 $3\mu A$ 수준의 드레인-소오스간 전류(I_{ds})가 흐르고, 대략 15볼츠 내외의 바이어스 전압에서 $4\mu A$ 수준의 드레인-소오스간 전류(I_{ds})가 흐르는 것을 확인할 수 있다.

이처럼, 스위칭 소자에 인가되는 바이어스 전압을 가변시킴에 따라, 유기발광부(EL)에 인가되는 전류는 가변되어 실질적으로 발광 효율에 영향을 미치게됨을 확인할 수 있다.

한편, 도 17의 설명으로 환원하여 유기전계발광 표시패널(250)은 m개의 데이터 라인(DL)과, m개의 제1 전원 공급 라인(VL1)과, m개의 제2 전원 공급 라인(VL2)과, n개의 제1 스캔 라인(SL)과, 서로 인접하는 스캔 라인(SL), 제1 전원 공급 라인(VL1) 및 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 영역에 형성되어, 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기발광부(EL)를 포함한다.

구체적으로, 상기 데이터 라인(DL)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되어, 상기 데이터 구동부(220)로부터 제공되는 데이터 신호($D_1, \dots, D_p, D_{p+1}, D_{p+2}, \dots, D_m$)를 상기 유기발광부(EL)에 전달한다.

상기 제1 전원 공급 라인(VL1)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되어, 상기 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제1 바이어스 전압(V_{p1})을 상기 유기발광부(EL)에 전달하고, 상기 제2 전원 공급 라인(VL2)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되어, 상기 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제2 바이어스 전압(V_{p2})을 상기 유기발광부(EL)에 전달한다. 상기 제1 전원 공급 라인(VL1)은 픽셀의 상측 서브 픽셀 각각에 연결되는 것이 바람직하고, 상기 제2 전원 공급 라인(VL2)은 픽셀의 하측 서브 픽셀 각각에 연결되는 것이 바람직하다.

상기 스캔 라인(SL)은 가로 방향으로 신장되고 세로 방향으로 n개 배열되어, 상기 스캔 구동부(230)로부터 제공되는 스캔 신호($S_1, \dots, S_q, S_{q+1}, \dots, S_n$)를 상기 유기발광부(EL)에 전달한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 유기전계발광패널의 서브 픽셀에 인가되는 바이어스 전압을 서로 상이하게 구현하되, 특히 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀에 인가되는 바이어스 전압을 기준으로 효율이 상대적으로 높은 서브 픽셀들에 인가되는 바이어스 전압을 조절함으로써, 화이트 밸런스를 조절할 수 있다.

<실시예-4>

도 19은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명하기 위한 도면으로, 특히 스트라이프 픽셀 구조를 갖고서 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 유기전계발광 표시장치를 도시한다.

도 19을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 타이밍 제어부(310), 데이터 구동부(320), 스캔 구동부(330), 전원 공급부(340) 및 유기전계발광 표시패널(350)을 포함한다.

타이밍 제어부(310)는 외부의 그래픽 콘트롤러(미도시) 등으로부터 제공되는 원시화상신호와 이의 제어신호들을 제공받아, 제1 내지 제3 타이밍 신호(TS_1, TS_2, TS_3)를 생성하고, 생성된 제1 타이밍 신호(TS_1)를 화상 신호(DATA)와 함께 데이터 구동부(320)에 출력하고, 생성된 제2 타이밍 신호(TS_2)를 스캔 구동부(330)에 출력하며, 상기 바이어스 전압의 출력을 제어하는 제3 타이밍 신호(TS_3)를 전원 공급부(340)에 출력한다.

데이터 구동부(320)는 상기 화상 신호(DATA)와 제1 타이밍 신호(TS_1)를 제공받아 복수의 데이터 신호들($D_1, \dots, D_p, D_{p+1}, D_{p+2}, D_{p+3}, D_{p+4}, D_{p+5}, \dots, D_m$)을 유기전계발광 표시패널(350)에 출력한다.

스캔 구동부(330)는 상기 제2 타이밍 신호(TS_2)를 제공받아 복수의 스캔 신호들($S_1, \dots, S_q, \dots, S_n$)을 순차적으로 유기전계발광 표시패널(350)에 출력한다.

전원 공급부(340)는 제3 타이밍 신호(TS_3)를 제공받아 다수의 바이어스 전압($V_p, V_{p+1}, V_{p+2}, V_{p+3}, V_{p+4}, V_{p+5}$)을 유기전계발광 표시패널(350)에 제공한다. 도시하지는 않았지만, 전원 공급부(340)는 제3 타이밍 신호(TS_3)를 제공받아 게이트 온/오프 전압(VON/VOFF)을 스캔 구동부(330)에 제공하고, 공통 전압(VCOM)을 유기전계발광 표시패널(350)에 제공한다.

유기전계발광 표시패널(350)은 m개의 데이터 라인들(DL)과, m개의 전원 공급 라인들(VL)과, n개의 스캔 라인들(SL)과, 서로 인접하는 스캔 라인(SL), 전원 공급 라인(VL) 및 데이터 라인(DL)에 의해 정의되는 영역에 각각 형성되어, 레드(R), 그린(G), 블루(B), 시안(C), 마젠타(M), 옐로우(Y) 중 어느 하나의 광을 발광하는 유기발광부(EL)를 포함한다.

구체적으로, 데이터 라인(DL)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m개 배열되어, 데이터 구동부(320)로부터 제공되는 데이터 신호(D1, ..., Dp, Dp+1, Dp+2, Dp+3, Dp+4, Dp+5, ..., Dm)를 상기 유기발광부(EL)에 전달한다.

제1 전원 공급 라인(VL1)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제1 바이어스 전압(Vp)을 레드 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달하고, 제2 전원 공급 라인(VL2)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제2 바이어스 전압(Vp+1)을 그린 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달한다.

제3 전원 공급 라인(VL3)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제3 바이어스 전압(Vp+2)을 블루 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달하고, 제4 전원 공급 라인(VL4)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제4 바이어스 전압(Vp+3)을 시안 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달한다.

제5 전원 공급 라인(VL5)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제5 바이어스 전압(Vp+4)을 마젠타 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달하고, 제6 전원 공급 라인(VL6)은 세로 방향으로 신장되고 가로 방향으로 m/6개 배열되어, 전원 공급부(240)로부터 제공되는 제6 바이어스 전압(Vp+5)을 옐로우 광을 발광하는 유기발광부(EL)에 전달한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 유기전계발광패널은 스트라이프 픽셀 구조를 갖고서 서로 다른 바이어스 전압을 공급받고, 서브 픽셀에 인가되는 바이어스 전압을 서로 상이하게 구현하되, 특히 효율이 상대적으로 낮은 서브 픽셀에 인가되는 바이어스 전압을 기준으로 효율이 상대적으로 높은 서브 픽셀들에 인가되는 바이어스 전압을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 조절할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 효율이 상대적으로 낮은 컬러를 기준으로 효율이 상대적으로 높은 컬러들의 픽셀의 특성을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞출 수 있다. 즉, 유기전계발광 표시장치의 서브 픽셀들에 구비되는 구동 트랜지스터의 사이즈를 조절하거나, 서브 픽셀들의 개구부의 크기를 조절하거나, 서브 픽셀들에 인가되는 바이어스 전압을 조절하므로써, 화이트 밸런스를 표준 광원의 좌표에 맞출 수 있다.

이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극과 음극간에 형성된 유기전계발광층에 인가되는 전류에 따라 발광하는 유기전계발광 표시장치에서,

전류에 응답하여 원색(primary colors)계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖는 제1 서브 픽셀부; 및

전류에 응답하여 보색(complementary color)계 컬러를 표시하는 하나 이상의 서브 픽셀을 갖는 제2 서브 픽셀부를 포함하고,

임의의 서브 픽셀이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 기준으로 나머지 서브 픽셀들이 갖는 단위 전류당 발광 효율을 조절하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 임의의 서브 픽셀은 단위 전류당 발광 효율이 가장 낮은 서브 픽셀인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 픽셀부는 레드(R)-서브 픽셀, 그린(G)-서브 픽셀 및 블루(B)-서브 픽셀을 포함하고,

상기 제2 서브 픽셀부는 시안(C)-서브 픽셀, 마젠타(M)-서브 픽셀 및 옐로우(Y)-서브 픽셀중 적어도 하나 이상을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 서브 픽셀들 각각은,

제1 전류전극이 데이터 라인에 연결되고, 제어전극이 스캔 라인에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제어전극이 상기 스위칭 트랜지스터의 제2 전류전극에 전기적으로 연결되고, 제1 전류전극이 바이어스 전압을 전달하는 전원 공급 라인에 연결된 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 서브 픽셀들 각각에 구비되는 구동 트랜지스터는 상기 발광 효율을 조절하기 위해 서로 다른 사이즈로 조절된 사이즈를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터는 상기 발광 효율을 조절하기 위해 서로 다른 채널 폭(W)을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 서브 픽셀들 각각은

구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터에 연결된 픽셀 전극과, 상기 픽셀 전극 위에 형성되어 발광 영역을 정의하는 격벽과, 상기 격벽에 의해 노출되는 픽셀 전극 위에 형성되어 원색계 컬러 또는 보색계 컬러를 표시하는 유기전계발광층과, 상기 유기전계발광층상에 형성된 대향 전극층을 포함하고,

상기 서브 픽셀들 각각에 구비되는 격벽은 상기 발광 효율을 조절하기 위해 서로 다른 사이즈로 조절된 발광 영역을 정의하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 서브 픽셀들 각각은

구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터에 연결된 픽셀 전극과, 상기 픽셀 전극 위에 형성되어 발광 영역을 정의하는 격벽과, 상기 격벽에 의해 노출되는 픽셀 전극 위에 형성되어 원색계 컬러 또는 보색계 컬러를 표시하는 유기전계발광층과, 상기 유기전계발광층상에 형성된 대향 전극층을 포함하고,

상기 서브 픽셀들 각각에 구비되는 유기전계발광층은 상기 발광 효율을 조절하기 위해 서로 다른 두께로 조절된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 서브 픽셀들 각각은,

제1 전류전극이 데이터 라인에 연결되고, 제어전극이 스캔 라인에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제어전극이 상기 스위칭 트랜지스터의 제2 전류전극에 전기적으로 연결되고, 제1 전류전극이 바이어스 전압을 전달하는 전원 공급 라인에 연결된 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 서브 픽셀들 각각에 구비되는 구동 트랜지스터는 상기 발광 효율을 조절하기 위해 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 서브 픽셀들 각각은,

제1 전류전극이 데이터 라인에 연결되고, 제어전극이 스캔 라인에 연결된 스위칭 트랜지스터와, 제어전극이 상기 스위칭 트랜지스터의 제2 전류전극에 전기적으로 연결되고, 제1 전류전극이 바이어스 전압을 전달하는 전원 공급 라인에 연결된 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 제1 서브 픽셀부에 구비되는 구동 트랜지스터는 상기 발광 효율을 조절하기 위해 제1 바이어스 전압을 공급받고,

상기 제2 서브 픽셀부에 구비되는 구동 트랜지스터는 상기 발광 효율을 조절하기 위해 제2 바이어스 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10.

복수의 데이터 라인들과, 복수의 스캔 라인들과, 복수의 전원 공급 라인들과, 상기 데이터 라인, 스캔 라인 및 전원 공급 라인에 의해 정의되는 영역에 형성되어, 원색계 컬러 또는 보색계 컬러를 표시하는 발광부를 포함하는 유기전계발광패널;

상기 원색계 및 보색계 컬러에 대응하는 화상 데이터와 제1 내지 제3 타이밍 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 제1 타이밍 신호를 근거로 상기 화상 데이터를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 구동부;

상기 제2 타이밍 신호를 근거로 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 출력하는 스캔 구동부; 및

상기 제3 타이밍 신호를 근거로 서로 다른 바이어스 전압을 상기 복수의 전원 공급 라인들에 공급하는 전원 공급부를 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 원색계 컬러에 대응하는 발광부와 상기 보색계 컬러에 대응하는 발광부는 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12.

제10항에 있어서, 상기 원색계 컬러는 레드, 그린, 블루이고,

상기 레드에 대응하는 발광부와, 상기 그린에 대응하는 발광부와, 상기 블루에 대응하는 발광부는 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13.

제10항에 있어서, 상기 보색계 컬러는 시안, 마젠타, 옐로우중 적어도 하나 이상이고,

상기 시안에 대응하는 발광부와, 상기 마젠타에 대응하는 발광부와, 상기 옐로우에 대응하는 발광부는 서로 다른 바이어스 전압을 공급받는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14.

기관;

상기 기관 위에 형성된 복수의 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자의 드레인 전극 각각과 연결되어 제1 내지 제6 서브픽셀을 정의하는 복수의 픽셀 전극들;

상기 제1 서브픽셀에 대응하여 레드 광을 발광하는 레드 서브픽셀;

상기 제2 서브픽셀에 대응하여 그린 광을 발광하는 그린 서브픽셀;

상기 제3 서브픽셀에 대응하여 블루 광을 발광하는 블루 서브픽셀;

상기 제4 서브픽셀에 대응하여 시안 광을 발광하는 시안 서브픽셀;

상기 제5 서브픽셀에 대응하여 마젠타 광을 발광하는 마젠타 서브픽셀; 및

상기 제6 서브픽셀에 대응하여 옐로우 광을 발광하는 옐로우 서브픽셀을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 레드 서브픽셀, 그린 서브픽셀, 블루 서브픽셀, 시안 서브픽셀, 마젠타 서브픽셀, 옐로우 서브픽셀 각각은 스트라이프 형상을 갖고서 인접 배치되어 하나의 픽셀을 정의하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 레드 서브픽셀, 그린 서브픽셀, 블루 서브픽셀, 시안 서브픽셀, 마젠타 서브픽셀, 옐로우 서브픽셀 각각은 3*2 격자 형상으로 배치되어 하나의 픽셀을 정의하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 17.

제14항에 있어서, 상기 픽셀 전극 위에 형성된 금속 전극을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 18.

제14항에 있어서, 상기 픽셀 전극 위에 형성된 투명 전극; 및

상기 투명 전극 위에 형성된 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 19.

제14항에 있어서, 상기 서브픽셀들 각각은 발광 효율을 조절하기 위해 사이즈 조절된 구동 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 20.

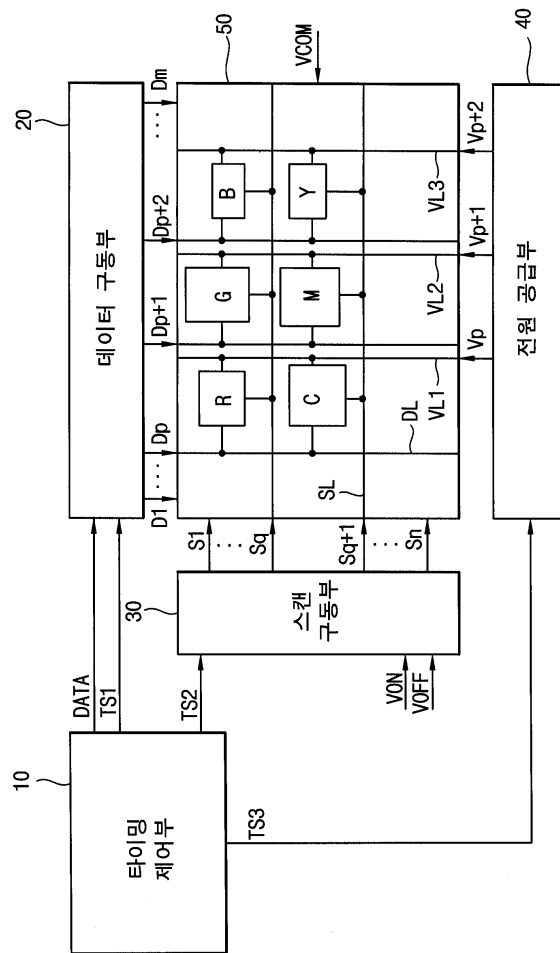
제14항에 있어서, 상기 서브픽셀들 각각은 발광 효율을 조절하기 위해 조절된 개구부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 21.

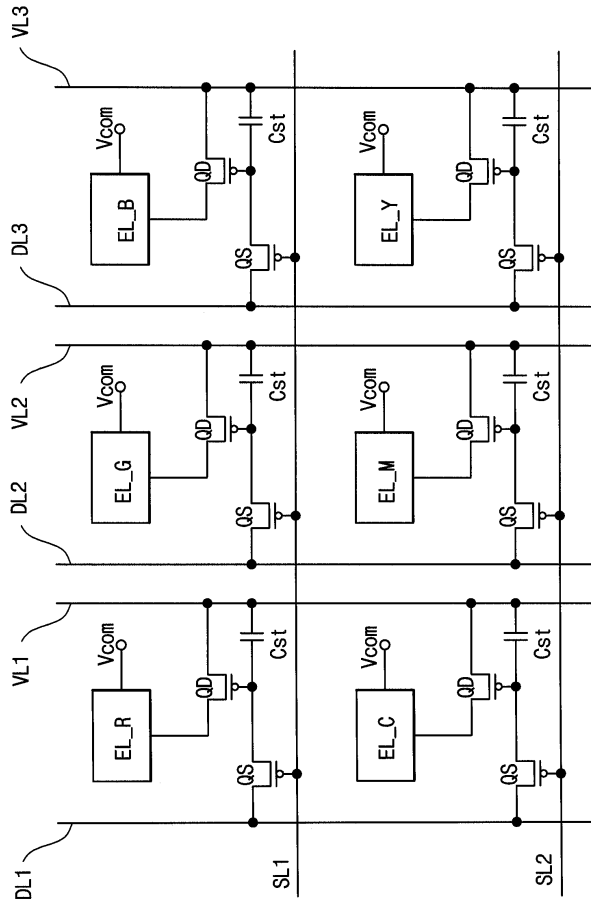
제14항에 있어서, 상기 서브픽셀들 각각에는 발광 효율을 조절하기 위해 조절된 바이어스 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

도면

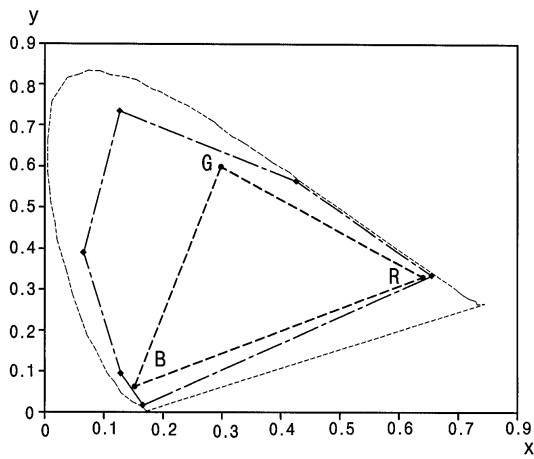
도면1



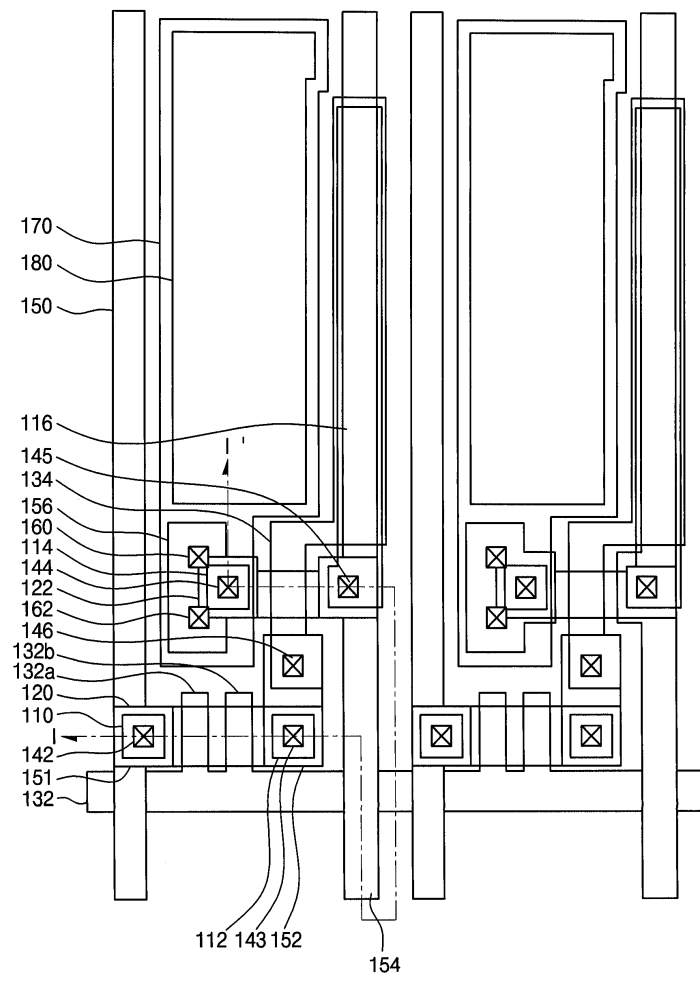
도면2



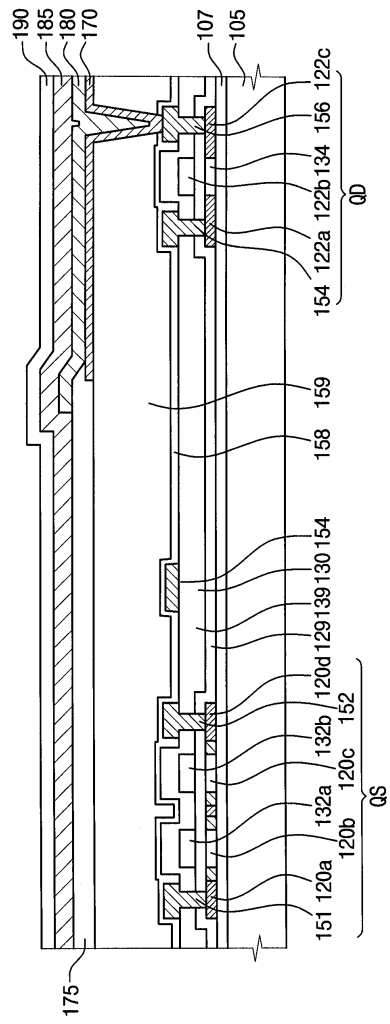
도면3



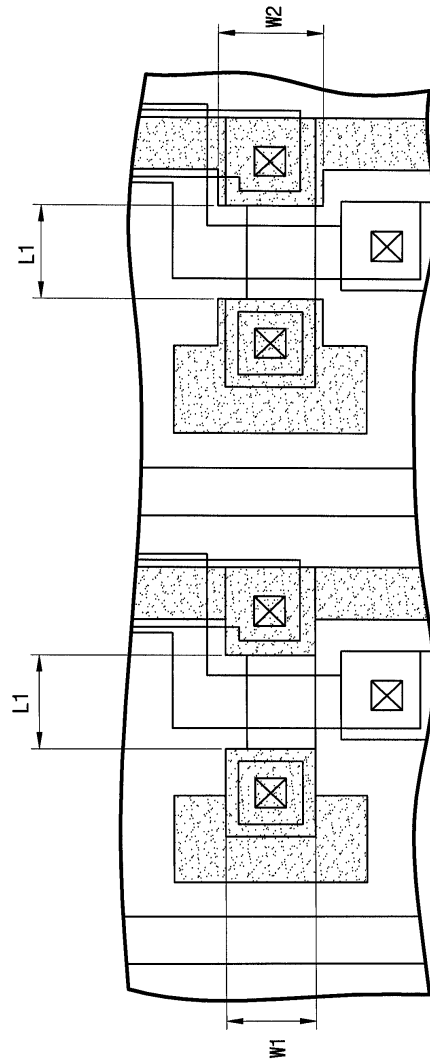
도면4



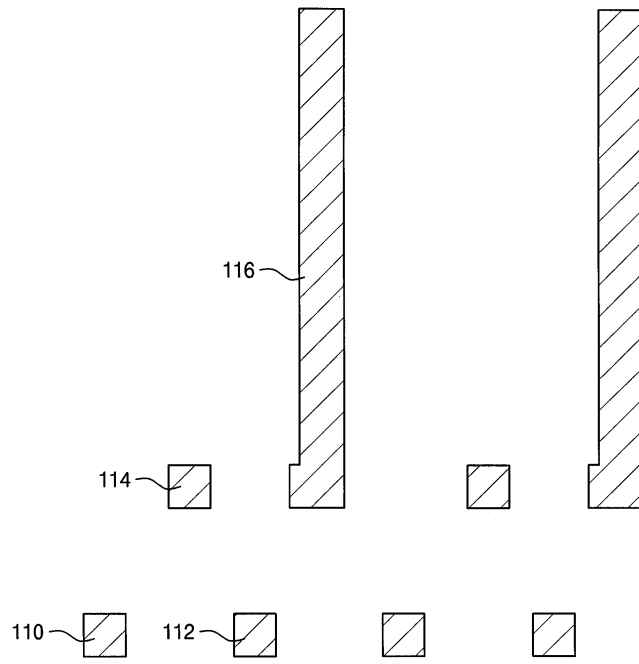
도면5



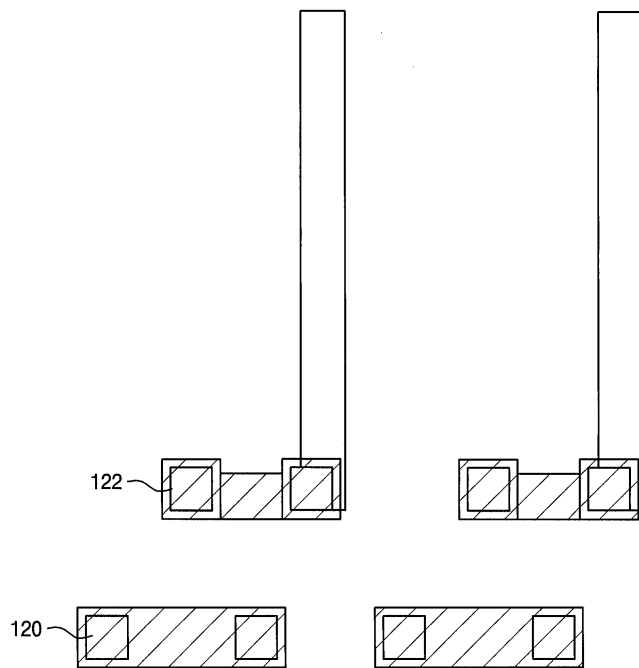
도면6



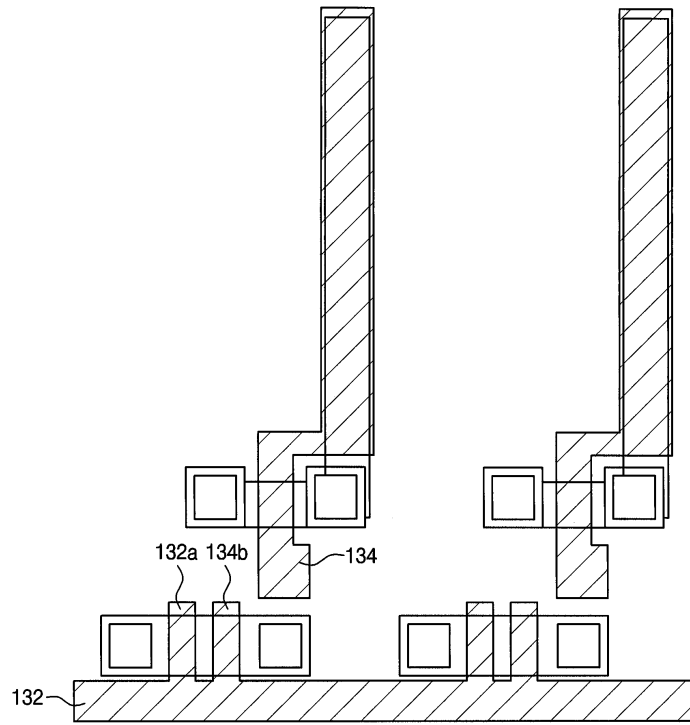
도면7



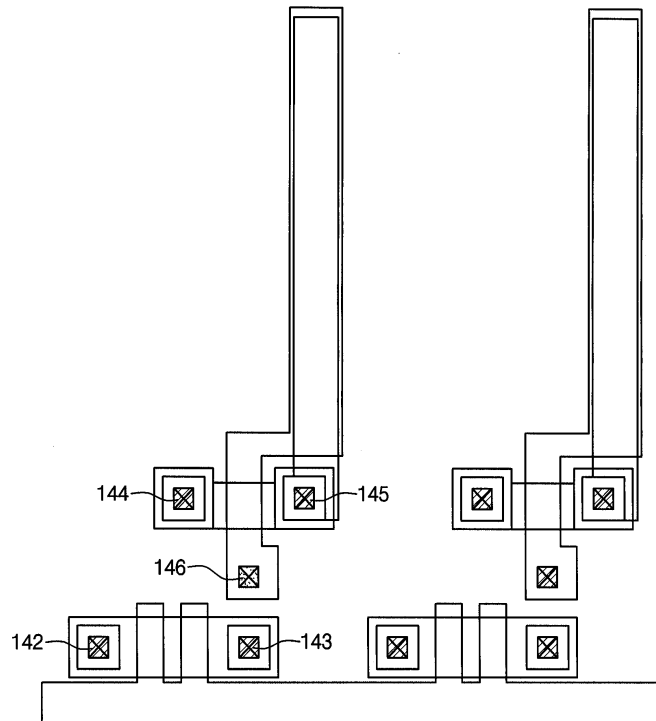
도면8



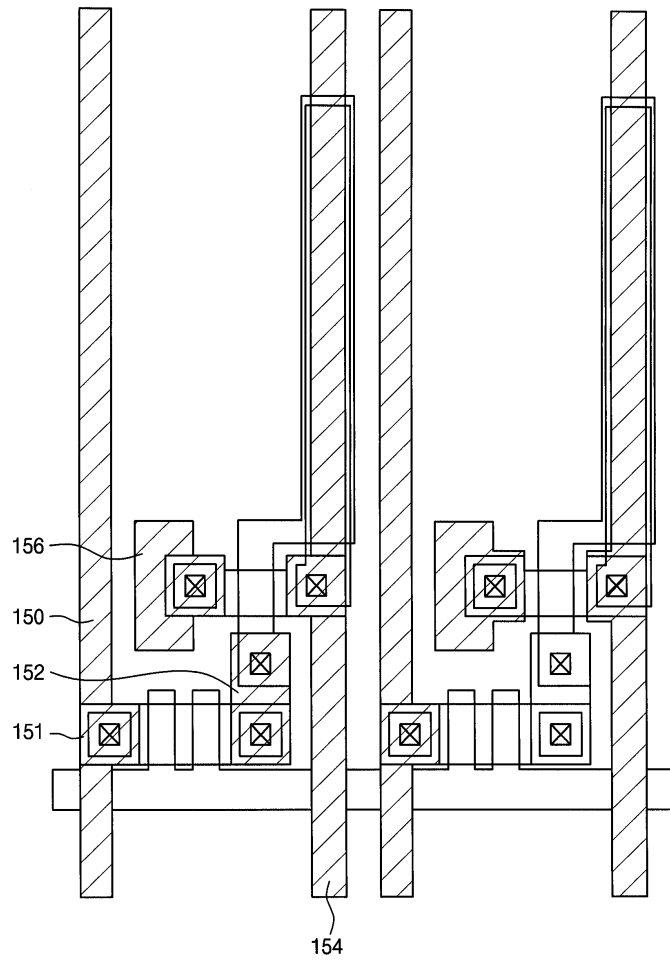
도면9



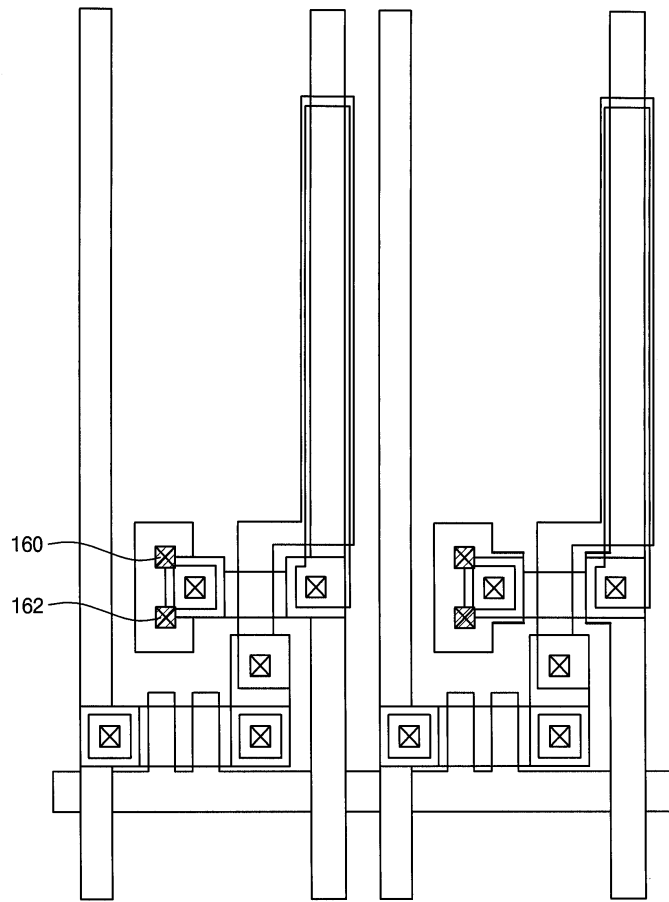
도면10



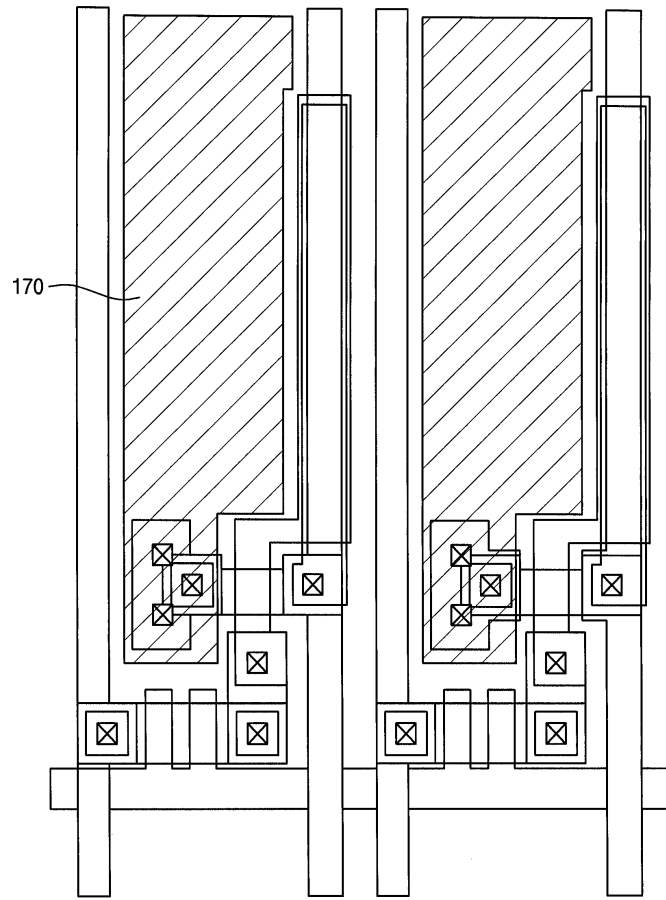
도면11



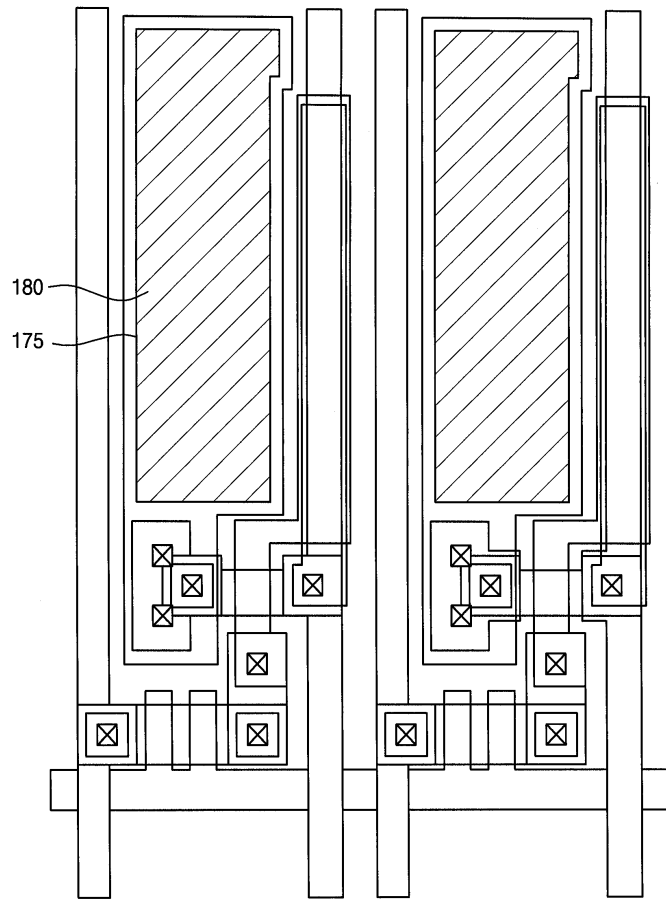
도면12



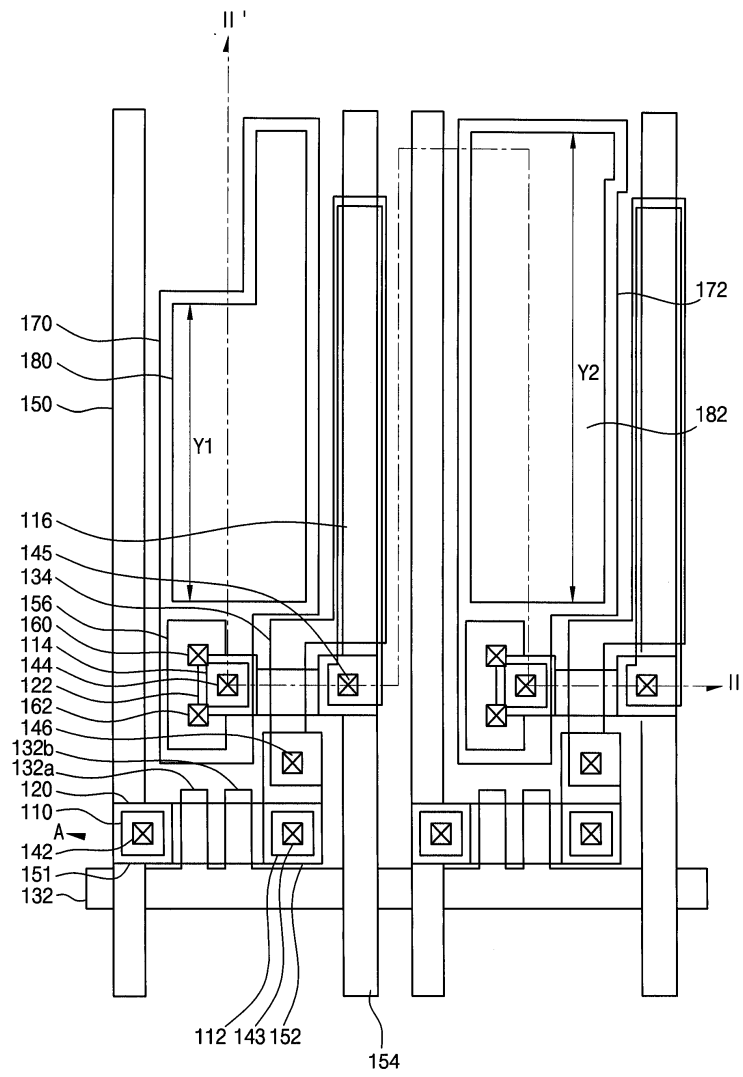
도면13



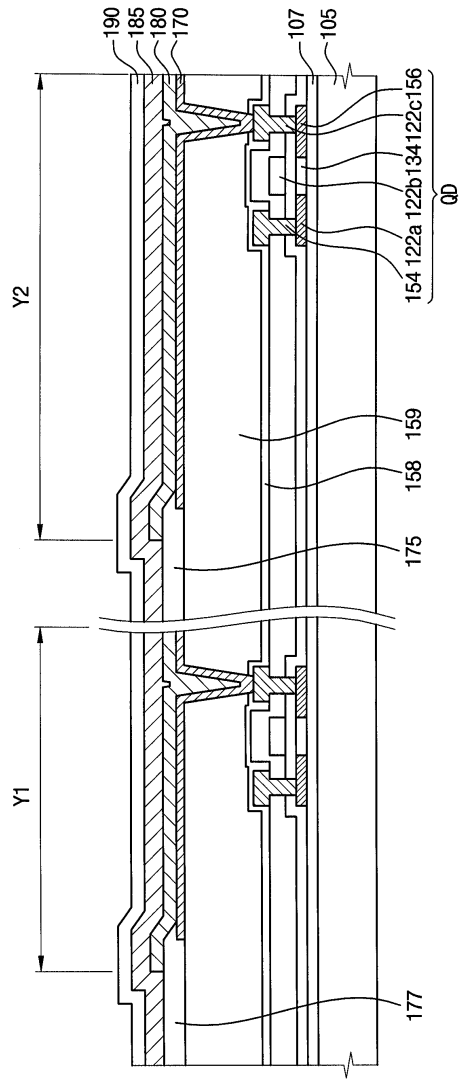
도면14



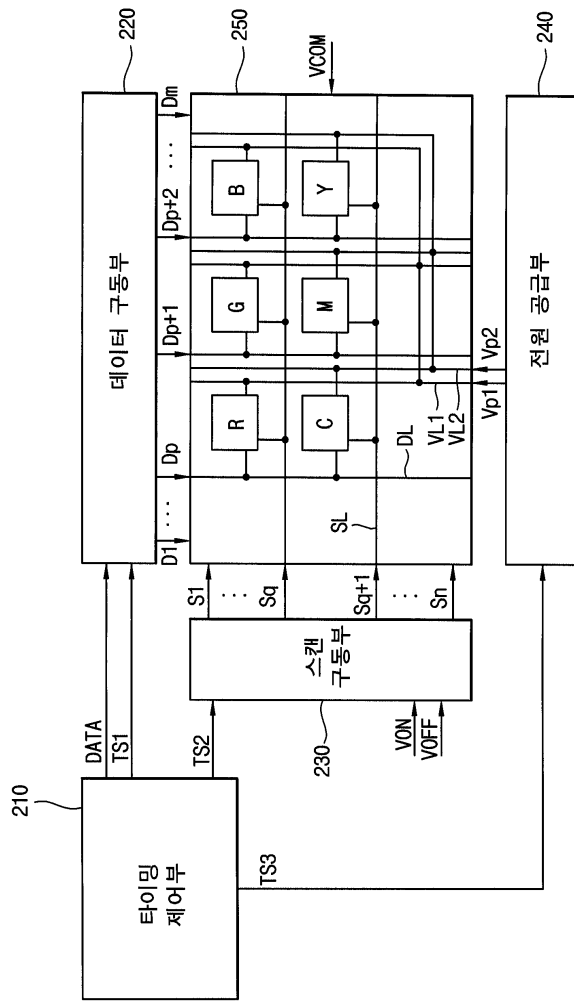
도면15



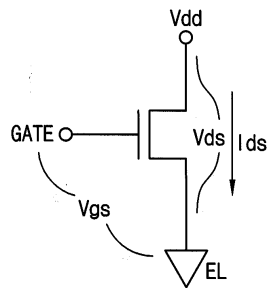
도면16



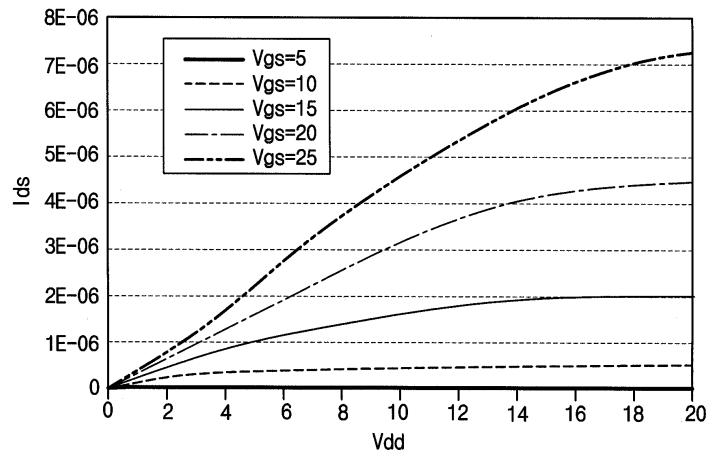
도면17



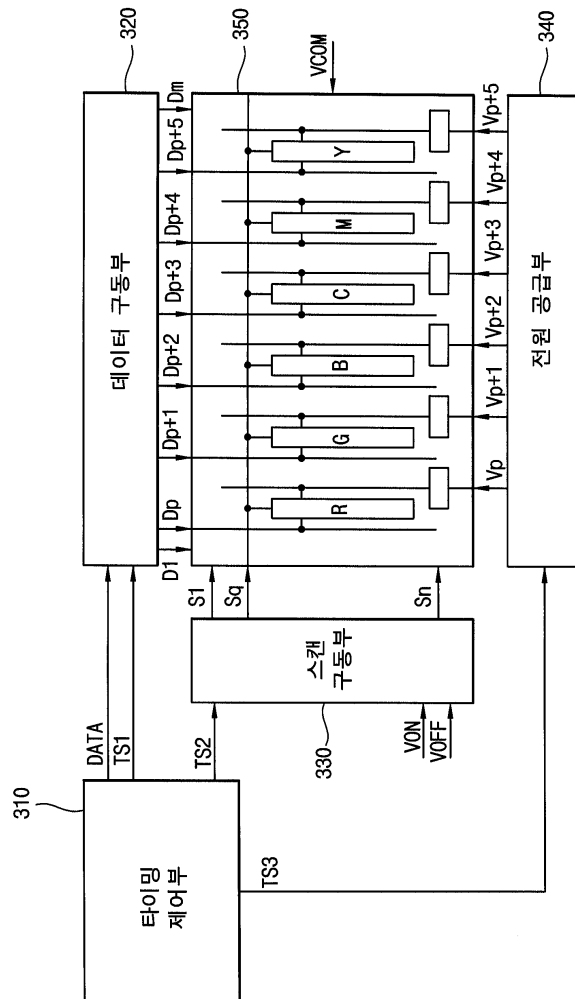
도면18a



도면18b



도면19



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020060004254A	公开(公告)日	2006-01-12
申请号	KR1020040053302	申请日	2004-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JOO INSU 주인수 YANG YOUNGCHOL 양영철 SONG KEUNKYU 송근규		
发明人	주인수 양영철 송근규		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3213 G09G3/3208 G09G2300/0452 G09G2320/0242		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101058093B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有白平衡调节功能的有机电致发光显示装置。在根据施加到形成在阳极和阴极之间的发光层的电流发光的有机发光显示装置中，第一子像素部分具有至少一个响应于电流显示原色的子像素，并且基于任意子像素的每单位电流的发光效率来控制剩余子像素的每单位电流的发光效率。因此，通过基于低效率颜色高效地调整颜色像素的特性，可以将白平衡调整为标准光源的坐标。 1 指数方面 有机发光，有机电致发光，原色，互补色，白平衡

