



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073010
(43) 공개일자 2017년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3213 (2013.01)

H01L 27/3218 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0181213

(22) 출원일자 2015년12월17일

심사청구일자 2016년03월29일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최호원

경기도 파주시 후곡로 50 402동 1401호 (금촌동, 후곡마을아파트)

김수현

경기도 파주시 월롱면 엘씨대로 201 정다운마을 B동 225호

김혜숙

서울특별시 관악구 남부순환로151길 45 405호 (신림동)

(74) 대리인

김은구, 송해모

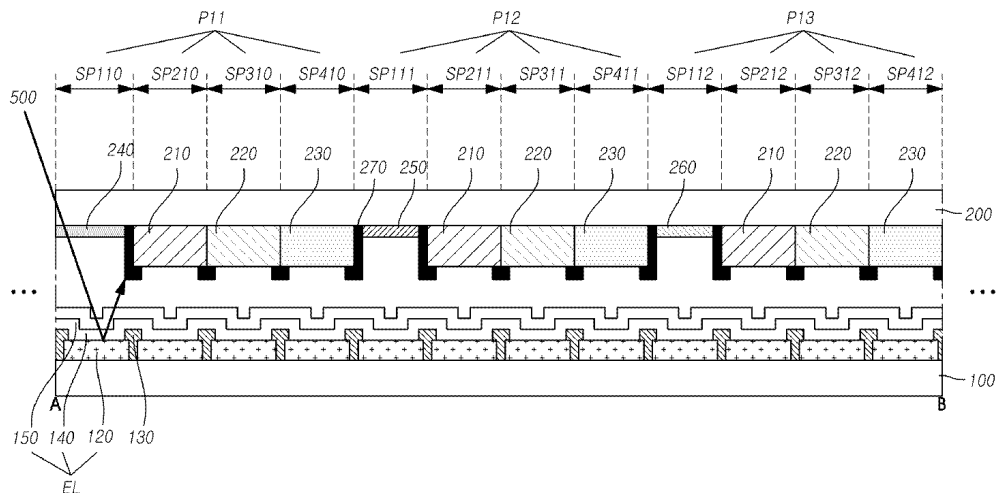
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 실시예들은 유기발광 표시장치를 개시한다. 개시된 유기발광 표시장치는 적색, 녹색 및 청색 서브화소 각각에 대응되도록 구비되는 제 1 내지 제 3 컬러필터층을 포함하고, 복수의 화소들의 각 백색 서브화소에는 제 1 내지 제 3 컬러필터층 중 어느 하나의 색상과 동일한 컬러층이 번갈아가며 구비되고, 제 1 내지 제 3 컬러필터층보다 높이가 낮은 제 4 컬러필터층을 포함한다. 이를 통해, 유기발광 표시장치의 반사율을 낮추고 선명한 블랙(black) 색감을 구현할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적색, 백색, 녹색 및 청색 서브화소들을 갖는 복수의 화소들을 구비하는 기관; 및

상기 적색, 녹색 및 청색 서브화소 각각에 대응되도록 배치되는 제 1 내지 제 3 컬러필터층; 및

상기 복수의 화소들의 각 백색 서브화소에 상기 제 1 내지 제 3 컬러필터층 중 어느 하나의 색상과 동일한 컬러층이 번갈아가며 구비되고, 제 1 내지 제 3 컬러필터층보다 높이가 낮은 제 4 컬러층을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

각 화소의 제 4 컬러필터층들 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 높이가 서로 다른 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 4 컬러필터층은 적어도 2 개의 서로 다른 색의 컬러층이 적층된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

각 화소의 제 4 컬러필터층 중 적어도 2 개의 컬러필터층은 상기 기관의 일면에 배치되는 제 1 컬러층 및 상기 제 1 컬러층의 일 측면과 접하도록 배치되는 제 2 컬러층으로 이루어지고,

각 화소의 제 4 컬러필터층 중 적어도 1 개의 컬러필터층은 1 개의 컬러층으로 이루어지는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 컬러층, 제 2 컬러층 및 컬러층의 색상은 서로 다른 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 컬러층과 동일 색상의 컬러층의 면적의 합, 상기 제 2 컬러층과 동일 색상의 컬러층 면적의 합 및 상기 컬러층의 면적의 합은 동일한 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기발광 표시장치의 반사율을 낮추고 선

명한 블랙(black) 색상을 구현할 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정보화 사회로 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시 장치(LCD : liquid crystal display device), 플라즈마표시 장치(PDP : plasma display panel device), 유기발광 표시장치(OLED : organic light emitting diode display device)와 같은 여러 가지 평판표시장치(flat panel display device)가 활용되고 있다.
- [0003] 이와 같은 표시장치 중, 유기발광 표시장치는 자발광소자를 이용함으로써, 비발광소자를 사용하는 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량, 박형이 가능하다. 또한, 유기발광 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각 및 대조비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하다. 이와 더불어, 유기발광 표시장치는 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓으며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.
- [0004] 이러한 유기발광 표시장치는 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기발광층을 포함하는 유기발광소자의 구조에 따라 상부 발광(Top emission) 방식 또는 하부 발광(bottom emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시한다. 하부 발광 방식은 유기발광층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 하부쪽으로 표시하는 데 반해, 상부 발광 방식은 유기발광층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 상부쪽으로 표시한다.
- [0005] 한편, 유기발광 표시장치는 원편광판 및 선편광판을 포함하는 편광판을 구비하는데 이를 통해, 유기발광 표시장치의 블랙(black)을 구현하고 외광 반사를 줄여 시인성을 향상시킨다. 그러나, 유기발광 표시장치가 편광판을 사용하는 경우 비용이 높고, 유기발광 표시장치의 휘도를 떨어트리는 문제가 있다.
- [0006] 이로 인해 표시패널의 상부 또는 하부에 배치되는 편광판을 제거하였으나, 표시패널 반사율이 매우 높아지고, 블랙(black) 색감이 떨어지는 문제가 발생하였다. 특히, 백색(W) 서브화소를 포함하는 유기발광 표시장치에서는 컬러필터층을 포함하지 않는 백색(W) 서브화소의 반사율이 컬러필터층을 포함하는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브화소의 반사율에 비해 월등히 높아, 패널 전체의 반사율을 높이는 현상을 초래하였다. 또한, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브화소에 배치되는 컬러필터층으로 인해 유기발광 표시장치의 블랙(black) 색상의 시감이 나쁜 문제가 있다.
- [0007] 따라서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 유기발광 표시장치가 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 실시예들은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 원편광판 및 선편광판을 사용하지 않는 유기발광 표시장치에서 광 효율을 향상시키고, 반사율을 낮출 수 있으며, 블랙(black) 색상의 시감을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 실시예들의 유기발광 표시장치는 적색, 백색, 녹색 및 청색 서브화소들을 갖는 복수의 화소들을 구비하는 기판, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브화소 각각에 대응되도록 배치되는 제 1 내지 제 3 컬러필터층 및 상기 복수의 화소들의 각 백색 서브화소 별 상기 제 1 내지 제 3 컬러필터층 중 어느 하나의 색상과 동일한 컬러층이 번갈아가며 구비되고, 제 1 내지 제 3 컬러필터층보다 높이가 낮은 제 4 컬러필터층을 포함한다.
- [0010] 이러한 유기발광 표시장치에서, 각 화소의 제 4 컬러필터층들 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 두께가 서로 다르게 이루어질 수 있다.
- [0011] 또한, 제 4 컬러필터층은 적어도 2 개의 서로 다른 색의 컬러층이 적층된 형태일 수 있다.

- [0012] 또한, 제 4 컬러필터층 중 적어도 2 개의 컬러필터층은 상기 기관의 일면에 배치되는 제 1 컬러층 및 상기 제 1 컬러층의 일 측면과 접하도록 배치되는 제 2 컬러층으로 이루어지고, 제 4 컬러필터층 중 적어도 1 개의 컬러필터층은 1 개의 컬러층으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 제 1 컬러층, 제 2 컬러층 및 컬러층의 색상은 서로 다를 수 있다.
- [0014] 그리고, 제 1 컬러층과 동일 색상의 컬러층의 면적의 합, 상기 제 2 컬러층과 동일 색상의 컬러층 면적의 합 및 상기 컬러층과 동일 색상의 컬러층의 면적의 합은 동일할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치는 편광판을 구비하지 않음에도 불구하고, 서로 다른 화소의 백색(W) 서브화소에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층이 교대로 배치됨으로써, 반사율을 낮추고 선명한 블랙(black)을 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 서로 다른 화소의 백색(W) 서브화소에 서로 다른 두께 및 색상의 컬러필터층이 교대로 배치됨으로써, 반사율 및 블랙(black) 색감을 조율(tuning)할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 A-B를 따라 절단한 단면도 이다.
- 도 4는 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 C-D를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 6은 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 7은 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 E-F를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 8은 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 9는 도 8의 평면도를 G-H를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 10 및 도 11은 유기발광 표시장치의 제 1 서브화소에 배치되는 컬러층들의 구성을 도시한 평면도이다.
- 도 12는 비교예 및 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 반사율, 유기발광 소자의 효율, 소비전력 및 블랙(black) 색감을 비교한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0020] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로

위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

- [0021] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다.
- [0023] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치(1000)는 다수의 데이터 라인(DL~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(Sub Pixel)이 배치된 유기발광 표시패널(1100), 다수의 데이터 라인(DL~DLm)을 구동하는 데이터 구동부(1200), 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 구동부(1300), 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(1400) 등을 포함한다.
- [0024] 데이터 구동부(1200)는 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 게이트 구동부(1300)는 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0025] 또한 타이밍 컨트롤러(1400)는 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)로 제어신호를 공급함으로써 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어한다. 이러한 타이밍 컨트롤러(1400)는 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(1200)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0026] 게이트 구동부(1300)는 타이밍 컨트롤러(1400)의 제어에 따라 온(On) 전압 또는 오프(OFF) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 또한, 게이트 구동부(1300)는 구동 방식이나 유기발광 표시패널 설계 방식 등에 따라서, 도 1에서와 같이, 유기발광 표시패널(1100)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는 양측에 위치할 수도 있다.
- [0027] 또한, 게이트 구동부(1300)는 하나 이상의 게이트 구동부 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다. 각 게이트 구동부 집적회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서 유기발광 표시패널(1100)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0028] 또한, 각 게이트 구동부 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 게이트 구동부 집적회로에 해당하는 게이트 구동 칩은 연성 필름에 실장되고, 연성 필름의 일 단이 유기발광 표시패널(1100)에 본딩될 수 있다.
- [0029] 데이터 구동부(1200)는 특정 게이트 라인이 열리면 타이밍 컨트롤러(1400)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 데이터 구동부(1200)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0030] 각 소스 드라이버 집적회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광 표시패널(1100)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0031] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로에 해당하는 소스 구동 칩은 연성 필름에 실장되고, 연성 필름의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 유기발광 표시패널(1100)에 본딩된다.

- [0032] 소스 인쇄회로기판은 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)과 연결된다. 컨트롤 인쇄회로기판에는 타이밍 컨트롤러(1400)가 배치된다.
- [0033] 또한, 컨트롤 인쇄회로기판에는 유기발광 표시패널(1100), 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300) 등으로 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미 도시)가 더 배치될 수 있다. 위에서 언급한 소스 인쇄회로기판과 컨트롤 인쇄회로기판은 하나의 인쇄회로기판으로 되어 있을 수도 있다.
- [0034] 한편, 본 실시예들의 화소(pixel)는 하나 이상의 서브화소(subpixel)를 포함한다. 예를 들면, 본 실시예들의 화소는 2 개 내지 4 개의 서브화소를 포함할 수 있다. 서브화소에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과 선택적으로 백색(W)를 포함할 수 있으나, 본 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니다. 다만, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치(1000)의 1 개의 화소는 적어도 1 개의 백색(W) 서브화소를 포함할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광소자는 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하며, 유기발광층은 각각의 서브화소 마다 배치되거나, 하부 기판 전면에 배치되는 구성을 모두 포함할 수 있다.
- [0036] 이 때, 유기발광 표시패널(1100)의 각 서브화소의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터에 연결된 전극을 제 1 전극이라 하며, 표시패널 전면에 배치되거나, 또는 둘 이상의 화소를 포함하도록 배치된 전극을 제 2 전극이라 한다. 제 1 전극이 애노드 전극인 경우 제 2 전극이 캐소드 전극이 되며, 그 역의 경우도 가능하다. 이하, 제 1 전극의 일 실시예로 애노드 전극을, 제 2 전극의 일 실시예로 캐소드 전극을 중심으로 설명하지만 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0037] 도 2는 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 2를 참조하면, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 화소(P11, P12, P13, ...)를 포함한다. 복수의 화소(P11, P12, P13, ...) 각각은 복수의 서브화소를 포함한다.
- [0038] 도 2에 도시된 복수의 화소(P11, P12, P13, ...)를 중심으로 설명하면, 각각의 화소(P11, P12, P13, ...) 각각은 4 개의 서브화소를 포함할 수 있다. 자세하게는, 제 1 화소(P11)는 제 1 서브화소(SP110), 제 2 서브화소(SP210), 제 3 서브화소(SP310) 및 제 4 서브화소(SP410)를 포함한다. 그리고, 제 2 화소(P12)는 제 2 서브화소(SP211), 제 3 서브화소(SP311) 및 제 4 서브화소(SP411)를 포함한다. 또한, 제 3 화소(P13)는 제 3 서브화소(SP312), 제 2 서브화소(SP212), 제 4 서브화소(SP412)를 포함한다.
- [0039] 이 때, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)는 백색(W) 서브화소일 수 있고, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212)는 적색(R) 서브화소일 수 있고, 각 화소의 제 3 서브화소(SP310, SP311, SP312)는 녹색(G) 서브화소일 수 있으며, 각 화소의 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)는 청색(B) 서브화소일 수 있다. 한편, 도 2에서는 각각의 화소(P11, P12, P13, ...)의 서브화소들이 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 순서로 배열되어 있으나, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 국한되지 않으며, 다양한 순서로 배열될 수 있다.
- [0040] 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 기판(미도시) 상에 배치되고, 제 1 전극(120), 백색(W) 광을 발생하는 백색(W) 유기발광층(미도시) 및 제 2 전극(미도시)을 포함하는 유기발광소자가 각 서브화소에 배치될 수 있다. 그리고, 제 1 기판(미도시)과 대향하여 배치되는 제 2 기판(미도시)의 일면에는 각 서브화소와 대응되도록 컬러필터층(210, 220, 230, 240, 250, 260)이 배치될 수 있다.
- [0041] 자세하게는, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212)에 대응되도록 제 1 컬러필터층(210)이 배치되고, 각 화소의 제 3 서브화소(SP310, SP311, SP312)에 대응되도록 제 2 컬러필터층(220)이 배치되며, 각 화소의 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)에 대응되도록 제 3 컬러필터층(230)이 배치될 수 있다. 여기서, 제 1 컬러필터층(210)은 적색(R) 컬러필터층이고, 제 2 컬러필터층(220)은 녹색(G) 컬러필터층이며, 제 3 컬러필터층(230)은 청색(B) 컬러필터층일 수 있다.
- [0042] 한편, 유기발광 표시패널의 발광 방식에 따라 표시패널 상부 또는 하부에 편광판을 구비할 수 있다. 표시패널의 상부 또는 하부에 배치되는 편광판은 선편광판 및 원편광판을 포함할 수 있으며, 이를 통해, 외광 반사를 줄여 유기발광 표시장치의 시인성을 향상시킨다. 그러나, 이러한 편광판은 가격이 높고, 유기발광 표시장치의 휘도 감소의 원인이 된다. 또한, 이러한 유기발광 표시장치의 휘도를 높이기 위해 소비전력 역시 상승하게 되는 문제가 있다.

- [0043] 유기발광 표시패널의 상부 또는 하부에 편광판이 배치되지 않을 경우, 반사율이 높아질 수 있으나, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212), 제 3 서브화소(SP310), SP311, SP312) 및 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)와 대응되는 영역에 각각 배치되는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)이 외광을 흡수함으로써, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212), 제 3 서브화소(SP310), SP311, SP312) 및 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)에서의 반사율이 낮아질 수 있다.
- [0044] 그러나, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에 배치되는 전극에 의한 외광 반사로 인해, 유기발광 표시장치의 반사율이 전체적으로 상승할 수 있다.
- [0045] 한편, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)이 배치될 수 있다.
- [0046] 구체적으로는, 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)에 대응되도록 제 4 컬러필터층(240)이 배치되고, 제 2 화소(P12)의 제 1 서브화소(SP111)에 대응되도록 제 5 컬러필터층(250)이 배치되며, 제 3 화소(P13)의 제 1 서브화소(SP112)에 대응되도록 제 6 컬러필터층(260)이 배치될 수 있다. 이 때, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)은 서로 다른 색상의 컬러필터층으로 구성될 수 있다. 자세하게는, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 중 서로 다른 색상의 컬러필터층을 구비할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이 제 4 컬러필터층(240)은 청색(B) 컬러필터층이고, 5 컬러필터층(250)은 적색(R) 컬러필터층이며, 제 6 컬러필터층(260)은 녹색(G) 컬러필터층일 수 있다. 다만, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 국한되지 않으며, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)이 서로 다른 색상의 컬러필터층을 구비하는 구성이면 충분하다.
- [0048] 여기서, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)의 두께는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 두께보다 얇게 이루어질 수 있다. 이를 통해, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에서 외광 반사율을 낮추고, 블랙(black) 색감을 개선할 수 있는 효과가 있다. 이러한 구성을 도 3을 참조하여 구체적으로 검토하면 다음과 같다.
- [0049] 도 3은 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 A-B를 따라 절단한 단면도이다. 도 3을 참조하면, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 화소(P11, P12, P13, ...)를 포함하고, 각 화소(P11, P12, P13, ...)는 복수의 서브화소를 포함한다.
- [0050] 한편, 복수의 서브화소로 구분되는 제 1 기관(100) 상에는 각 서브화소마다 적어도 1 개의 박막 트랜지스터(미도시)가 배치될 수 있다, 그리고, 제 1 기관(100) 상에는 박막 트랜지스터(미도시)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자(EL)가 배치될 수 있다.
- [0051] 이 때, 유기발광소자(EL)는 제 1 전극(120), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)을 포함할 수 있다. 또한, 제 1 전극(120)의 상면의 일부에는 발광영역과 비 발광영역을 구분하는 बैं크 패턴(130)이 배치될 수 있다.
- [0052] 여기서, 제 1 전극(120)은 반사전극일 수 있으며, 제 2 전극(150)은 투명도전물질로 이루어질 수 있다. 또한, 제 1 실시예에 따른 유기발광소자(EL)는 이에 국한되지 않으며, 제 1 전극(120)이 투명도전물질로 이루어지고, 제 2 전극(150)이 반사전극일 수 있다. 또한, 유기발광층(140)은 백색(W) 광을 발생하는 백색(W) 유기발광층일 수 있다,
- [0053] 한편, 도 3에서는 제 1 전극(120), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)이 모두 단일층인 구성을 개시하고 있으나, 제 1 실시예에 따른 유기발광소자(EL)는 이에 국한되지 않으며, 적어도 1 개의 구성이 다중층으로 이루어지는 구성을 포함할 수 있다.
- [0054] 또한, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 기관(100)과 대향하여 배치되는 제 2 기관(200)을 포함한다. 제 2 기관(200)의 일 면에는 복수의 서브화소 각각에 대응되도록 배치되는 컬러필터층(210, 220, 230, 240, 250, 260) 및 컬러필터층(210, 220, 230, 240, 250, 260) 경계에 배치되는 블랙 매트릭스(270)을 포함한다.
- [0055] 자세하게는, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212)에 대응되도록 제 1 컬러필터층(210)이 배치되고, 각 화소의 제 3 서브화소(SP310), SP311, SP312)에 대응되도록 제 2 컬러필터층(220)이 배치되며, 각 화소의 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)에 대응되도록 제 3 컬러필터층(230)이 배치될 수 있다. 그리고, 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)에 대응되도록 제 4 컬러필터층(240)이 배치되고, 제 2 화소(P12)의 제 1 서브화소(SP111)에 대응되도록 제 5 컬러필터층(250)이 배치되며, 제 3 화소(P13)의 제 1 서브화소(SP112)에 대응되도록

록 제 6 컬러필터층(260)이 배치될 수 있다.

- [0056] 여기서, 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 두께는 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 예를 들면, 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 두께가 2 μm 내지 3 μm 로 이루어질 때, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)의 두께는 0.1 μm 내지 1 μm 로 이루어질 수 있다.
- [0057] 즉, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)와 대응되는 영역에 배치되는 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)의 두께가 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 두께보다 얇게 이루어짐으로써, 소비전력을 높이지 않으면서 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에서의 외광 반사율을 낮출 수 있는 효과가 있다.
- [0058] 자세하게는, 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에 배치되는 컬러필터층들(240, 250, 260)의 두께가 두꺼울 경우, 유기발광 표시장치로 입사되는 외광(500) 흡수율을 높아지나, 유기발광소자(EL)로부터 발생하는 백색(W)광이 컬러필터층들(240, 250, 260)에 의해 흡수되어 유기발광소자(EL)의 효율이 떨어지게 된다.
- [0059] 그러나, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260)의 두께가 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 두께보다 얇게 이루어짐으로써, 유기발광소자(EL)의 효율 저하를 방지하는 동시에 외광(500)을 흡수할 수 있다.
- [0060] 또한, 서로 인접하여 배치되는 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)와 대응되는 영역에 배치되는 컬러필터층들(240, 250, 260)의 색상이 서로 다르게 이루어짐으로써, 유기발광 표시장치가 오프(OFF) 상태일 때, 블랙(black) 색감을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0061] 자세하게는, 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)에 제 4 컬러필터층(240)이 배치되고, 제 2 화소(P12)의 제 1 서브화소(SP111)에 제 5 컬러필터층(250)이 배치되고, 제 3 화소(P13)의 제 1 서브화소(SP112)에 제 6 컬러필터층(260)이 배치되며, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(240, 250, 260) 각각이 투과시킬 수 있는 광의 파장이 서로 상이하게 이루어질 수 있다.
- [0062] 여기서, 제 4 컬러필터층(240)은 450 nm 내지 470 nm의 파장의 광을 투과시키고 450 nm 내지 470 nm 파장의 광을 제외한 나머지 파장의 광은 흡수할 수 있다. 또한, 제 5 컬러필터층(250)은 620 nm 내지 640 nm 파장의 광을 투과시키고 620 nm 내지 640 nm 파장의 광을 제외한 나머지 파장의 광은 흡수할 수 있다. 그리고, 제 6 컬러필터층(260)은 520 nm 내지 560 nm 파장의 광을 투과시키고 520 nm 내지 560 nm 파장의 광을 제외한 나머지 파장의 광은 흡수할 수 있다.
- [0063] 따라서, 유기발광 표시장치의 제 2 기관(200)을 통해 가시광선 파장의 외광(500)이 입사된다고 가정할 경우, 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)에는 450 nm 내지 470 nm의 파장의 광을 투과시키고 450 nm 내지 470 nm 파장의 광을 제외한 나머지 파장의 광은 흡수한다. 그리고, 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)로 입사된 450 nm 내지 470 nm의 파장의 광은 유기발광소자(EL)의 반사전극(발광방식에 따라 제 1 전극 또는 제 2 전극이 될 수 있음)에 의해 반사되어 다시 제 2 기관(200) 방향으로 경로가 전환된다.
- [0064] 유기발광소자(EL)의 반사전극에 의해 반사된 450 nm 내지 470 nm 파장의 광의 대부분은 블랙 매트릭스(270) 또는 인접하여 배치되는 다른 컬러필터층(예를 들면 제 1 또는 제 3 컬러필터층)에 의해 흡수된다. 그리고, 나머지 극소량의 450 nm 내지 470 nm 파장의 광은 제 4 컬러필터층(240)에 의해 투과되어 제 2 기관(200) 외부로 출사될 수 있다.
- [0065] 또한, 제 2 화소(P12)의 제 1 서브화소(SP111) 및 제 3 화소(P13)의 제 1 서브화소(SP112)로 입사되는 외광(500) 경로는 상술한 제 1 화소(P11)의 제 1 서브화소(SP110)에 입사된 외광(500)의 경로와 동일할 수 있다. 다만, 제 2 화소(P12)의 제 1 서브화소(SP111) 및 제 3 화소(P13)의 제 1 서브화소(SP112)에서 외광(500)으로 인한 흡수 또는 출사되는 광의 파장은 각각 620 nm 내지 640 nm 파장의 광이고, 520 nm 내지 560 nm 파장의 광일 수 있다.
- [0066] 상술한 바와 같이, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에서 각각 제 4 컬러필터층(240), 제 5 컬러필터층(250) 및 제 6 컬러필터층(260)을 구비함으로써, 외광을 대부분 흡수하여 블랙 색감을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0067] 또한, 도 2 및 도 3에서는 제 1 화소 내지 제 3 화소(P11, P12, P13)에 대한 구성만을 개시하고 있으나, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 표시영역 내에 제 1 화소 내지 제 3 화소(P11, P12, P13)가 반복적으로 구

비될 수 있다.

- [0068] 또한, 각각의 서브화소에 배치되는 제 1 내지 제 6 컬러필터층(210, 220, 230, 240, 250, 260)이 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 중 어느 한 색상으로 이루어지고, 하프톤(half-tone) 마스크를 이용하여 형성함으로써, 두께가 다른 컬러필터층일지라도 공정이 추가 없이 형성할 수 있다. 즉, 제 1 내지 제 6 컬러필터층(210, 220, 230, 240, 250, 260)의 두께에 상관없이 동일 색상의 컬러필터층은 동일 공정으로 형성할 수 있다. 따라서, 공정을 간단하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0069] 한편, 각 화소의 제 1 서브화소(SP110, SP111, SP112)에 구비되는 컬러필터층들은 도 2 및 도 3에 국한되지 않으며, 다른 형태로 구비될 수 있다. 이를 도 4 및 도 5를 참조하여 검토하면 다음과 같다.
- [0070] 도 4는 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 5는 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 C-D를 따라 절단한 단면도이다. 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 화소(P21, P22, P23, ...)를 포함한다. 복수의 화소(P21, P22, P23, ...) 각각은 복수의 서브화소를 포함한다.
- [0072] 자세하게는, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 화소(P21)는 제 1 화소(P21)의 제 1 서브화소(SP113), 제 2 서브화소(SP210), 제 3 서브화소(SP310) 및 제 4 서브화소(SP410)를 포함한다. 그리고, 제 2 화소(P22)는 제 2 화소(P22)의 제 1 서브화소(SP114), 제 2 서브화소(SP211), 제 3 서브화소(SP311) 및 제 4 서브화소(SP411)를 포함한다. 또한, 제 3 화소(P23)는 제 3 화소(P23)의 제 1 서브화소(SP115), 제 2 서브화소(SP212), 제 3 서브화소(SP312) 및 제 4 서브화소(SP412)를 포함한다.
- [0073] 여기서, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212)에 대응되도록 제 1 컬러필터층(210)이 배치되고, 각 화소의 제 3 서브화소(SP310, SP311, SP312)에 대응되도록 제 2 컬러필터층(220)이 배치되며, 각 화소의 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)에 대응되도록 제 3 컬러필터층(230)이 배치될 수 있다.
- [0074] 그리고, 각 화소의 제 1 서브화소(SP113, SP114, SP115)에 대응되도록 각각 제 4 컬러필터층(340), 제 5 컬러필터층(350) 및 제 6 컬러필터층(360)이 배치될 수 있다.
- [0075] 여기서, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360)의 높이는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 높이보다 낮을 수 있다. 그리고, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360) 중 적어도 2 개의 컬러필터층은 그 높이가 상이하게 이루어질 수 있다.
- [0076] 이러한 구성을 도 5를 참조하여 구체적으로 검토하면 다음과 같다. 도 5에서, 각 화소의 제 2 서브화소(SP210, SP211, SP212)에 배치되는 제 1 컬러필터층(210), 각 화소의 제 3 서브화소(SP310, SP311, SP312)에 배치되는 제 2 컬러필터층(220) 및 각 화소의 제 4 서브화소(SP410, SP411, SP412)에 배치되는 제 3 컬러필터층(230)의 높이(H1)는 모두 동일할 수 있다.
- [0077] 그리고, 각 화소의 제 1 서브화소(SP113, SP114, SP115)에 배치되는 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360) 각각의 높이(H2, H3, H4)는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 높이(H1)보다 낮을 수 있다. 이를 통해, 각 화소의 유기발광소자(EL)의 효율 저하를 방지하는 동시에 제 1 서브화소(SP113, SP114, SP115)로 인한 반사율 증가 현상을 억제할 수 있다.
- [0078] 한편, 도 5에서는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 높이(H1)가 동일한 구성을 도시하고 있으나, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 국한되지 않으며, 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 높이(H1)이 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360) 각각의 높이(H2, H3, H4)보다 높게 이루어지는 구성이면 충분하다.
- [0079] 또한, 제 4 컬러필터층(340)의 높이(H2), 제 5 컬러필터층(350)의 높이(H3) 및 제 6 컬러필터층(360)의 높이(H4) 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 높이는 서로 상이하게 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제 4 컬러필터층(340)의 높이(H2)와 제 6 컬러필터층(360)의 높이(H4)는 동일하고, 제 5 컬러필터층(H3)의 높이는 제 4 컬러필터층(340)의 높이(H2) 및 제 6 컬러필터층(360)의 높이(H4)보다 낮을 수 있다. 이는 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 일례일 뿐, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360) 높이(H2, H3, H4) 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 높이가 상이한 구성이면 충분하다.

- [0080] 상술한 바와 같이, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(340, 350, 360) 높이(H2, H3, H4) 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 높이가 상이하게 이루어질 수 있다. 그리고, 또한, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 화소 내지 제 3 화소(P21, P22, P23)가 반복적으로 구비될 수 있다. 이를 통해, 유기발광 표시장치의 블랙(black) 색감 및 반사율을 미세하게 조절(tuning)하여 최적화 할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 유기발광 표시장치가 블랙(black) 상태일 때 색감이 블루이쉬(bluish)한 특성을 나타낼 경우, 제 1 화소(P21)의 제 1 서브화소(SP113)에 배치되는 제 4 컬러필터층(340)의 두께(H2)를 제 5 컬러필터층(350) 및 제 6 컬러필터층(360)의 두께(H3, H4)보다 높게 형성함으로써, 이를 개선할 수 있다. 자세하게는, 제 1 화소(P21)의 제 1 서브화소(SP113)에 배치되는 제 4 컬러필터층(340)의 두께(H2)가 두껍게 이루어짐으로써, 제 1 화소(P21)의 제 1 서브화소(SP113)로 입사되는 외광의 양이 줄어들 수 있다.
- [0082] 즉, 제 1 화소(P21)의 제 1 서브화소(SP113)로 입사되는 외광, 즉, 제 1 서브화소(SP113)의 제 4 컬러필터층(340)을 통과한 450 nm 내지 470 nm 파장의 광량이 줄어들므로써, 제 1 서브화소(SP113)에 배치되는 전극들에 의해 반사되어 유기발광 표시장치 외부로 출사되는 반사광(450 nm 내지 470 nm 파장의 광)의 양 역시 줄어들 수 있다. 따라서, 유기발광 표시장치가 블랙(black) 상태일 때, 색감이 블루이쉬(bluish)한 현상을 억제할 수 있으며, 반사율을 낮출 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0083] 상술한 설명은 제 1 화소의 제 1 서브화소(SP113)를 중심으로 설명하였으나, 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 국한되지 않으며, 복수의 화소 중 제 4 컬러필터층(340)이 배치되는 서브화소에서 제 4 컬러필터층(340)의 높이(H2)가 제 5 또는 제 6 컬러필터층(350, 360)의 높이(H3, H4)보다 높게 이루어질 수 있다.
- [0084] 또한, 유기발광 표시장치가 블랙(black) 상태일 때 색감이 레드이쉬(reddish)한 특성을 나타낼 경우, 제 5 컬러필터층(350)이 배치되는 서브화소에서 제 5 컬러필터층(340)의 높이(H3)가 제 4 또는 제 6 컬러필터층(340, 360)의 높이(H2, H4)보다 높게 이루어질 수 있다. 또한, 유기발광 표시장치가 블랙(black) 상태일 때 색감이 그리니쉬(greenish)한 특성을 나타낼 경우, 제 6 컬러필터층(360)이 배치되는 서브화소에서 제 6 컬러필터층(360)의 높이(H4)가 제 4 또는 제 5 컬러필터층(340, 350)의 높이(H2, H3)보다 높게 이루어질 수 있다.
- [0085] 이어서, 도 6 및 도 7을 참조하여 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 검토하면 다음과 같다. 도 6은 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 7은 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 E-F를 따라 절단한 단면도이다.
- [0086] 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 화소(P31, P32, P33, ...)를 포함한다. 복수의 화소(P31, P32, P33, ...) 각각은 복수의 서브화소를 포함한다.
- [0088] 자세하게는, 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 화소(P31)는 제 1 화소(P31)의 제 1 서브화소(SP116), 제 2 서브화소(SP210), 제 3 서브화소(SP310) 및 제 4 서브화소(SP410)를 포함한다. 그리고, 제 2 화소(P32)는 제 2 화소(P32)의 제 1 서브화소(SP117), 제 2 서브화소(SP211), 제 3 서브화소(SP311) 및 제 4 서브화소(SP411)를 포함한다. 또한, 제 3 화소(P33)는 제 3 화소(P33)의 제 1 서브화소(SP118), 제 2 서브화소(SP212), 제 3 서브화소(SP312) 및 제 4 서브화소(SP412)를 포함한다.
- [0089] 여기서, 각 화소의 제 1 서브화소(SP116, SP117, SP118)에 대응되도록 각각 제 4 컬러필터층(440), 제 5 컬러필터층(450) 및 제 6 컬러필터층(460)이 배치될 수 있다.
- [0090] 여기서, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(440, 450, 460) 중 적어도 1 개의 컬러필터층은 서로 다른 색상의 컬러층이 2 층 이상 적층된 구조일 수 있다. 이러한 구성을 도 7을 참조하여 검토하면 다음과 같다.
- [0091] 도 7에서, 각 화소의 제 1 서브화소(SP116, SP117, SP118)에 각각 배치되는 제 4 컬러필터층(440), 제 5 컬러필터층(450) 및 제 6 컬러필터층(460) 중 적어도 1 개의 컬러필터층은 서로 다른 색상의 컬러층이 2 층 이상 적층된 구조일 수 있다.
- [0092] 예시적으로, 도 7에서는 제 4 컬러필터층(440), 제 5 컬러필터층(450) 및 제 6 컬러필터층(260)이 모두 서로 다른 컬러층이 2 층으로 적층된 구조를 개시한다. 자세하게는, 제 4 컬러필터층(440)은 제 2 기관(200)의 일 면에 배치되는 제 1 컬러층(440a) 및 제 1 컬러층(440a) 상에 배치되는 제 2 컬러층(440b)으로 이루어진다. 또한 예시적으로, 제 1 컬러층(440a)은 청색(B) 컬러층이고, 제 2 컬러층(440b)은 적색(R) 컬러층일 수 있으나, 제 1 및 제 2 컬러층(440a, 440b)은 이에 국한되지 않으며, 제 1 및 제 2 컬러층(440a, 440b)이 서로 다른 색상으로

이루어지는 구성이면 충분하다.

- [0093] 이를 통해, 유기발광 표시장치의 반사율을 최소화 할 수 있다. 자세하게는, 제 4 컬러필터층(440)이 유기발광 표시장치 외부로부터 입사되는 광 중 450 nm 내지 470 nm 파장 및 620 nm 내지 640 nm의 흡수함으로써, 반사율을 낮출 수 있다.
- [0094] 또한, 제 5 컬러필터층(450)은 제 2 기판(200)의 일 면에 배치되는 제 3 컬러층(450a) 및 제 3 컬러층(450a) 상에 배치되는 제 4 컬러층(450b)으로 이루어진다. 예시적으로, 제 3 컬러층(450a)은 적색(R) 컬러층이고, 제 4 컬러층(450b)은 녹색(G) 컬러층일 수 있으나, 제 3 및 제 4 컬러층(450a, 450b)은 이에 국한되지 않으며, 제 3 및 제 4 컬러층(450a, 450b)이 서로 다른 색상으로 이루어지는 구성이면 충분하다.
- [0095] 이를 통해, 제 5 컬러필터층(450)이 유기발광 표시장치 외부로부터 입사되는 광 중 520 nm 내지 560 nm 파장 및 620 nm 내지 640 nm의 흡수함으로써, 반사율을 낮출 수 있다.
- [0096] 또한, 제 6 컬러필터층(460)은 제 2 기판(200)의 일 면에 배치되는 제 5 컬러층(460a) 및 제 5 컬러층(460a) 상에 배치되는 제 6 컬러층(460b)으로 이루어진다. 예시적으로, 제 5 컬러층(460a)은 청색(B) 컬러층이고, 제 6 컬러층(460b)은 녹색(G) 컬러층일 수 있으나, 제 5 및 제 6 컬러층(460a, 460b)은 이에 국한되지 않으며, 제 5 및 제 6 컬러층(460a, 460b)이 서로 다른 색상으로 이루어지는 구성이면 충분하다.
- [0097] 이를 통해, 제 6 컬러필터층(460)이 유기발광 표시장치 외부로부터 입사되는 광 중 450 nm 내지 470 nm 파장 및 520 nm 내지 560 nm 파장의 흡수함으로써, 반사율을 낮출 수 있다.
- [0098] 한편 도 2 내지 도 7에서는 제 1 내지 제 3 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 각각의 화소가 수평방향으로 배열된 구성을 개시하고 있으나, 본 실시예들은 이에 국한되지 않으며, 수직방향으로 배열될 수도 있다.
- [0099] 또한, 적어도 2 층이 적층된 컬러층으로 이루어지는 제 4 내지 제 6 컬러필터층(440, 450, 460)의 높이는 제 1 내지 제 3 컬러필터층(210, 220, 230)의 높이보다 낮게 이루어질 수 있다. 이를 통해, 휘도를 떨어뜨리지 않으면서 반사율을 높을 수 있는 효과가 있다.
- [0100] 이어서 도 8 내지 도 11을 참조하여 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 검토하면 다음과 같다. 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예들과 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0101] 도 8은 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 9는 도 8의 평면도를 G-H를 따라 절단한 단면도이다. 도 8 및 도 9를 참조하면, 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 화소(P41, P42, P43, ...)를 포함한다. 복수의 화소(P41, P42, P43, ...) 각각은 복수의 서브화소를 포함한다.
- [0102] 자세하게는, 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제 1 화소(P41)는 제 1 화소(P41)의 제 1 서브화소(SP119), 제 2 서브화소(SP210), 제 3 서브화소(SP310) 및 제 4 서브화소(SP410)를 포함한다. 그리고, 제 3 화소(P42)는 제 2 화소(P42)의 제 1 서브화소(SP120), 제 2 서브화소(SP211), 제 3 서브화소(SP311) 및 제 4 서브화소(SP411)를 포함한다. 또한, 제 3 화소(P43)는 제 3 화소(P43)의 제 1 서브화소(SP121), 제 2 서브화소(SP212), 제 3 서브화소(SP312) 및 제 4 서브화소(SP412)를 포함한다.
- [0103] 여기서, 각 화소의 제 1 서브화소(SP119, SP120, SP121)에 대응되도록 각각 제 4 컬러필터층(540), 제 5 컬러필터층(550) 및 제 6 컬러필터층(560)이 배치될 수 있다. 이 때, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(540, 550, 560) 중 적어도 2 개의 컬러필터층은 2 개 이상의 컬러층으로 구성되고, 2 개 이상의 컬러층은 서로 다른 컬러층의 일 측에 접하도록 배치될 수 있다. 또한, 2 개 이상의 컬러층은 서로 다른 색상으로 이루어질 수 있다. 그리고, 1 개의 컬러필터층은 1 개의 컬러층으로 구성될 수 있으나, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0104] 한편, 2 개 이상의 컬러층이 서로 다른 색상으로 이루어짐으로써, 1 개의 컬러층으로 이루어질 때보다, 유기발광 표시장치의 휘도가 상승하고 이로 인해, 소비전력이 낮아질 수 있다. 자세하게는, 2 개 이상의 컬러층으로부터 흡수되는 파장이 1 개의 컬러층으로부터 흡수되는 파장보다 넓음으로써, 2 개 이상의 컬러층으로 이루어지는 컬러필터층의 외광 흡수율이 높을 수 있다. 따라서, 컬러필터층의 두께를 얇게 하더라도, 넓은 파장의 외광을 흡수할 수 있다. 또한, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(540, 550, 560) 중 적어도 2 개의 컬러필터층의 두께가 얇아짐으로써, 유기발광 표시장치의 휘도가 상승하고 이로 인해, 소비전력이 낮아질 수 있다.
- [0105] 일례로, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 제 1 화소(P41)의 제 1 서브화소(SP119)에는 제 4 컬러필터층(540)이 배치되고, 제 4 컬러필터층(540)은 제 1 컬러층(540a) 및 제 1 컬러층(540a)의 일 측에 접하도록 배치되는 제 2

컬러층(540a)으로 이루어질 수 있다. 이 때, 제 1 컬러층(540a) 및 제 2 컬러층(540b)의 색상은 서로 다른 색상으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제 1 컬러층(540a)은 적색(R) 컬러층이고, 제 2 컬러층(540b)은 녹색(G) 컬러층일 수 있다.

- [0106] 그리고, 제 3 화소(P43)의 제 1 서브화소(S121)에 배치되는 제 6 컬러필터층(560) 역시 2 개의 컬러층으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제 6 컬러층(560)은 제 3 컬러층(560a) 및 제 3 컬러층(560a)의 일 측에 접하도록 배치되는 제 4 컬러층(560b)이 배치될 수 있다. 이 때, 제 3 컬러층(560a)은 적색(R) 컬러층이고, 제 4 컬러층(560b)은 녹색(G) 컬러층일 수 있다.
- [0107] 그리고, 제 2 화소(P42)의 제 1 서브화소(SP120)에는 제 5 컬러필터층(550)이 배치되고, 제 5 컬러필터층(550)은 1 개의 컬러층으로 구성될 수 있다. 이 때, 제 5 컬러필터층(550)은 청색(B) 컬러층으로 구성될 수 있다.
- [0108] 여기서, 각 화소의 제 1 서브화소(SP119, SP120, SP121)에 배치되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러층의 면적의 합은 동일 할 수 있다. 즉, 제 1 컬러층(540a)과 제 3 컬러층(560a)의 면적은 합은 제 2 컬러층(540b)과 제 4 컬러층(560b)의 면적의 합 및 제 5 컬러필터층(550)의 컬러층의 면적의 합과 동일하게 이루어질 수 있다. 이를 통해, 블랙(black) 색감을 선명하게 할 수 있다.
- [0109] 상술한 바와 같이 제 4 내지 제 6 컬러필터층(540, 550, 560)이 이루어짐으로써, 유기발광 표시장치가 블랙(black) 상태일 때, 다른 서브화소에 배치되는 컬러필터의 색상이 시인되지 않고, 선명한 블랙(black)을 구현할 수 있다. 또한, 외광을 흡수하여 반사율을 낮출 수 있다.
- [0110] 한편, 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서, 제 4 내지 제 6 컬러필터층(540, 550, 560)을 구성하는 각각의 컬러층들은 도 8 및 도 9에 국한되지 않으며, 도 10 및 도 11과 같이 이루어질 수도 있다.
- [0111] 도 10 및 도 11은 유기발광 표시장치의 제 1 서브화소에 배치되는 컬러층들의 구성을 도시한 평면도이다. 도 10을 참조하면, 제 1 서브화소(SP122)에 배치되는 제 4 컬러필터층(640)은 제 1 컬러층(640a) 및 제 2 컬러층(640b)으로 구되고, 제 5 컬러필터층(650)은 1 개의 컬러층으로 구성되며, 제 6 컬러필터층(660)은 제 3 컬러층(660a) 및 제 4 컬러층(650b)으로 구성된다.
- [0112] 이 때, 제 1 컬러층(640a) 및 제 3 컬러층(660a)은 녹색(G) 컬러층일 수 있고, 제 2 컬러층(640b) 및 제 4 컬러층(660b)은 청색(B) 컬러층일 수 있으며, 제 5 컬러필터층(650)은 적색(R) 컬러층으로 구성될 수 있다.
- [0113] 또한, 도 11에서 제 1 서브화소(SP125)에 배치되는 제 4 컬러필터층(740)은 제 1 컬러층(740a) 및 제 2 컬러층(740b)으로 구되고, 제 5 컬러필터층(750)은 1 개의 컬러층으로 구성되며, 제 6 컬러필터층(760)은 제 3 컬러층(760a) 및 제 4 컬러층(750b)으로 구성된다.
- [0114] 이 때, 제 1 컬러층(740a) 및 제 3 컬러층(660a)은 청색(B) 컬러층일 수 있고, 제 2 컬러층(740b) 및 제 4 컬러층(760b)은 적색(R) 컬러층일 수 있으며, 제 5 컬러필터층(750)은 녹색(G) 컬러층으로 구성될 수 있다.
- [0115] 즉, 상술한 바와 같이, 제 4 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 컬러층들의 배치 순서에 상관없이 각 화소의 제 1 서브화소에 배치되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러층의 면적의 합이 동일한 구성이면 충분하다.
- [0116] 이어서, 도 12를 참조하여 비교예 및 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 반사율, 유기발광 소자의 효율, 소비전력 및 블랙(black) 색감을 비교하면 다음과 같다. 도 12는 비교예 및 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 반사율, 유기발광 소자의 효율, 소비전력 및 블랙(black) 색감을 비교한 표이다.
- [0117] 비교예의 표시장치는 편광판을 구비하지 않는 동시에 백색(W) 서브화소에 컬러필터층이 배치되지 않는 유기발광 표시장치이다. 또한, 실시예의 표시장치는 편광판을 구비하지 않는 동시에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브화소에 배치되는 컬러필터층보다 높이가 낮은 컬러필터층이 백색(W) 서브화소에 배치되고, 백색(W) 서브화소에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층이 교번하여 배치되는 유기발광 표시장치이다.
- [0118] 도 12를 참조하면, 비교예에 따른 유기발광 표시장치는 실시예의 유기발광 표시장치에 비해 화이트(white) 효율 즉, 휘도가 높고 소비전력이 낮으나, 반사율이 매우 높고 블랙(black) 색감이 떨어지는 것을 알 수 있다.
- [0119] 한편, 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 비교예의 유기발광 표시장치와 비교하여 반사율이 매우 낮음을 알 수 있다. 또한, 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 비교예의 유기발광 표시장치에 비해 블랙(black) 색감이 선명한 것을 알 수 있다.
- [0120] 즉, 도 12에서도 나타난 바와 같이, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치는 편광판을 구비하지 않음에도 불구하고

하고, 반사율을 현저히 낮추고 선명한 블랙(black)을 구현할 수 있는 효과가 있다. 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

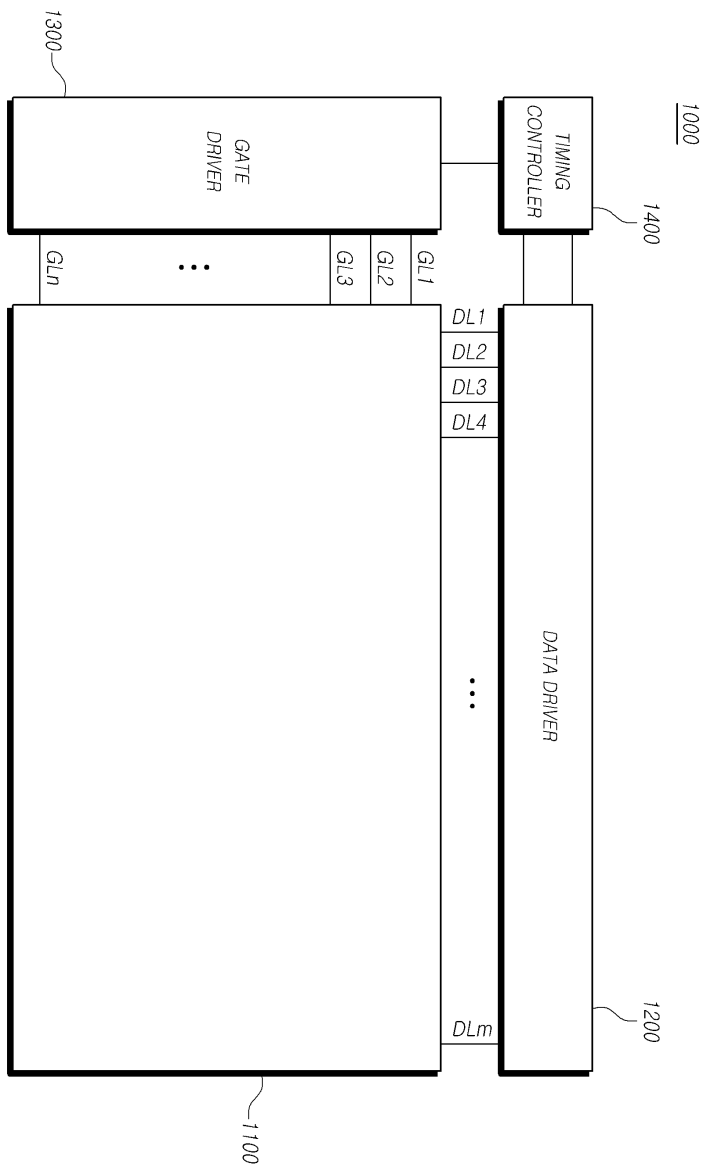
[0121] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

부호의 설명

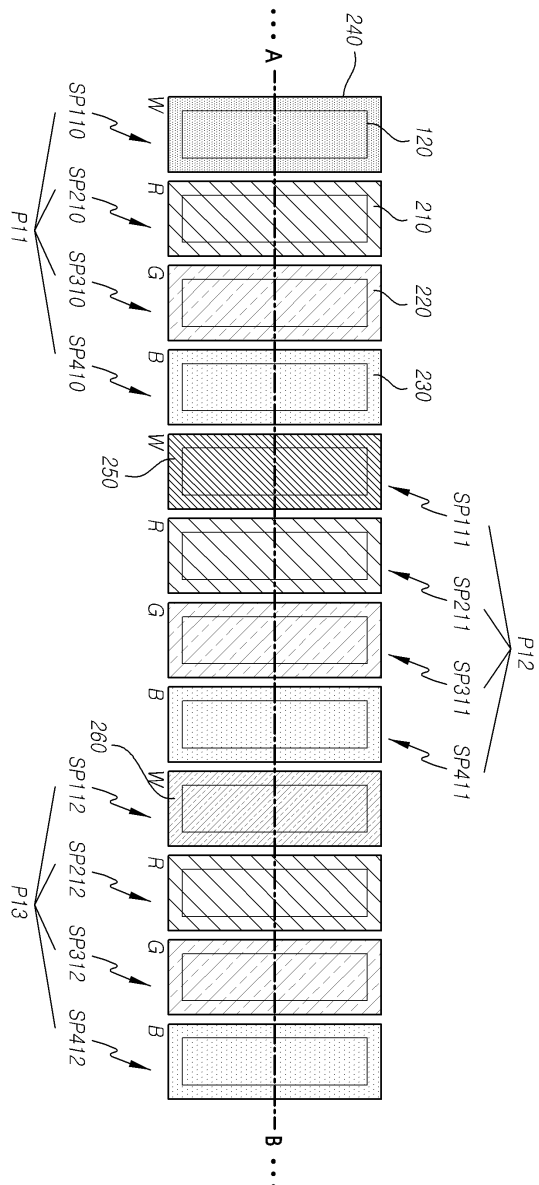
[0122] 210: 제 1 컬러필터층
220: 제 2 컬러필터층
230: 제 3 컬러필터층
240, 340, 440, 540, 640, 740: 제 4 컬러필터층
250, 350, 450, 550, 650, 750: 제 5 컬러필터층
260, 360, 460, 560, 660, 760: 제 6 컬러필터층

도면

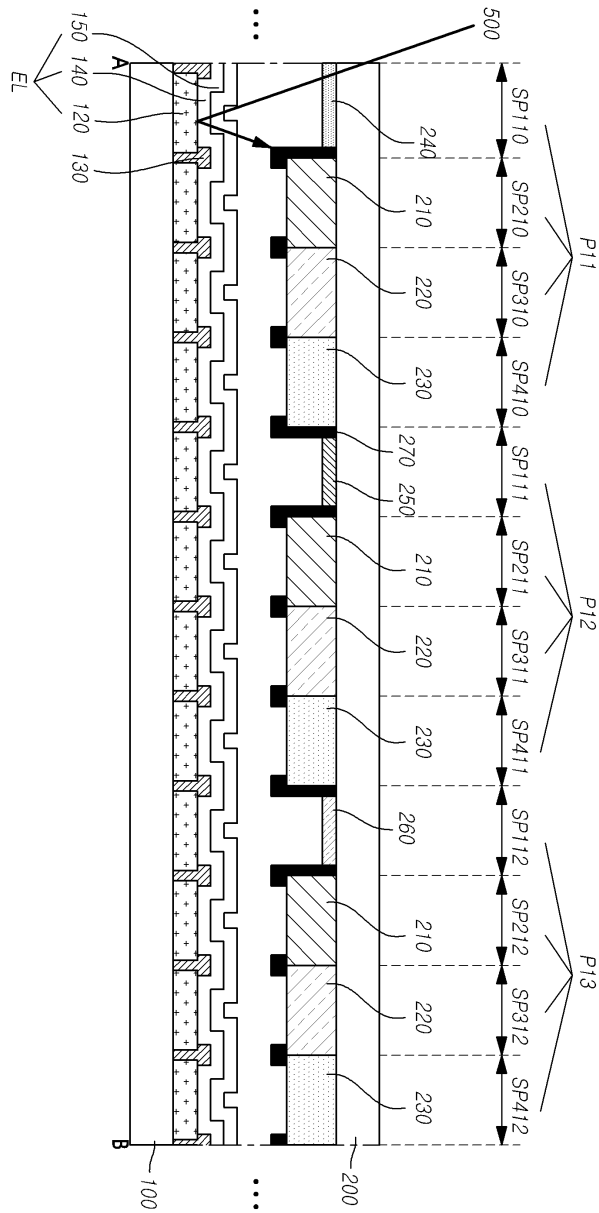
도면1



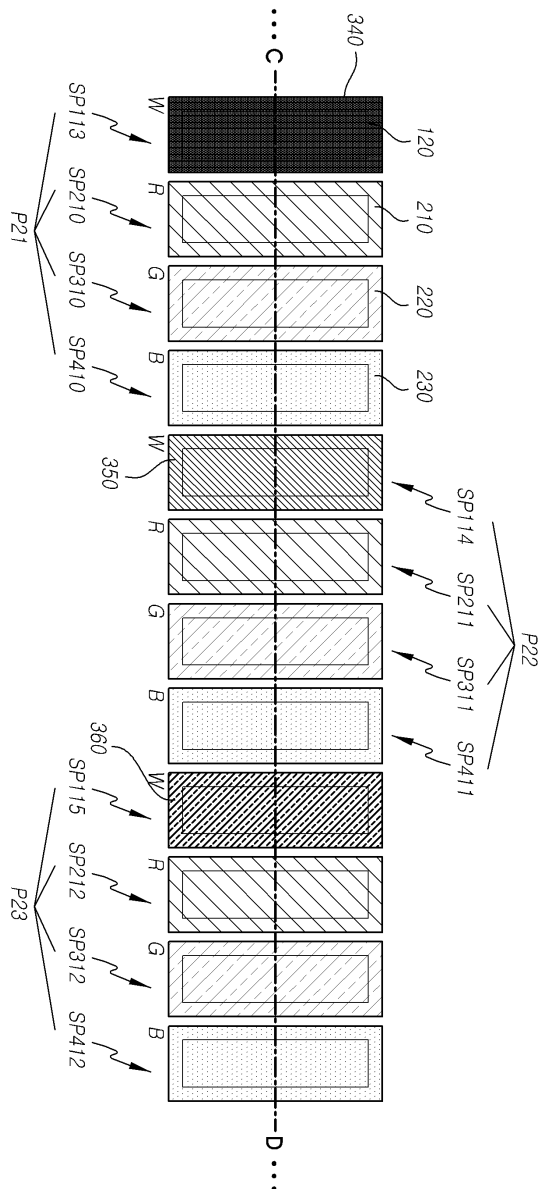
도면2



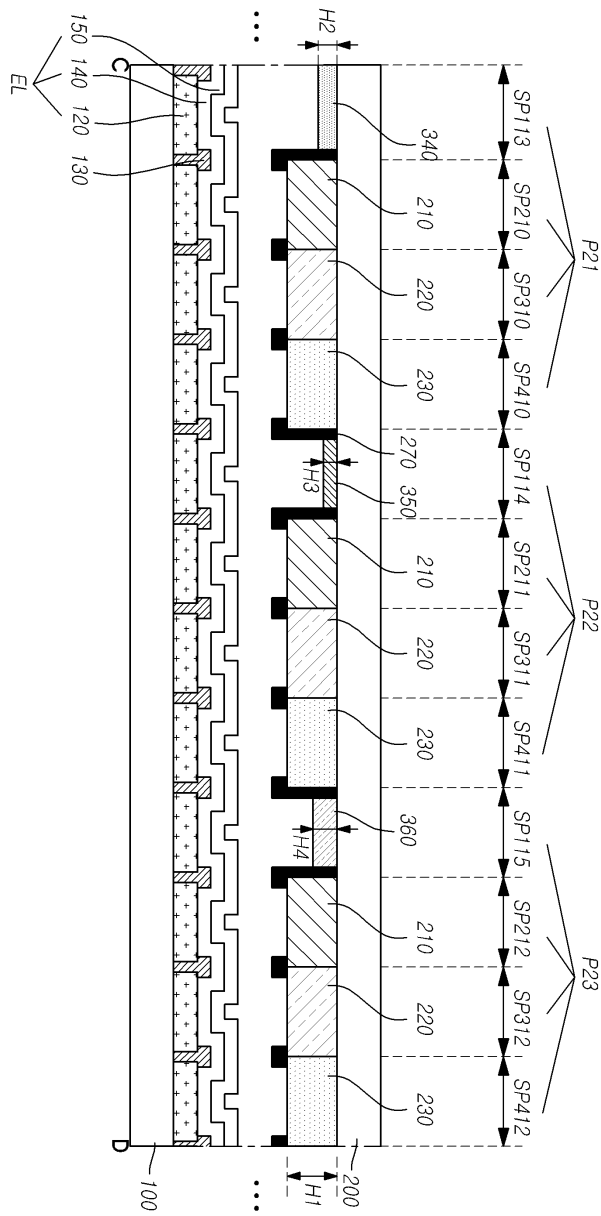
도면3



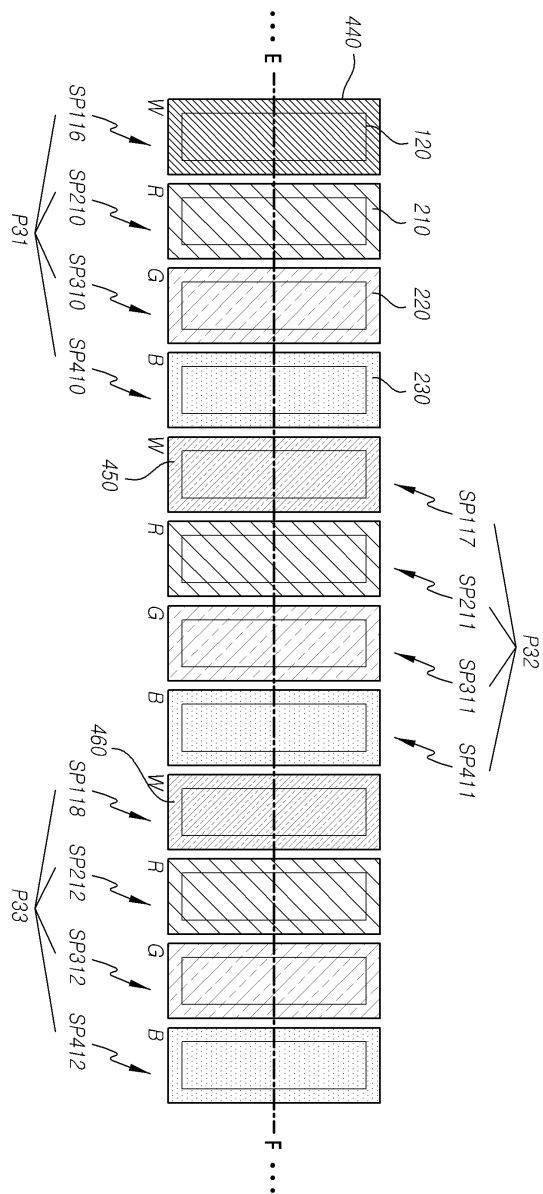
도면4



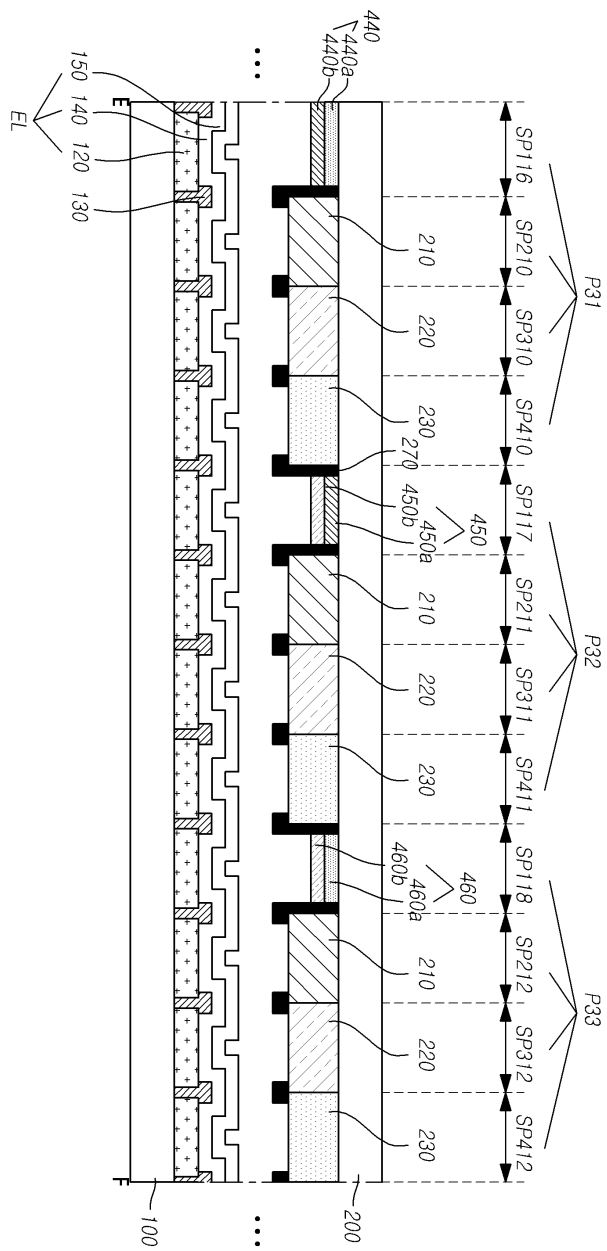
도면5



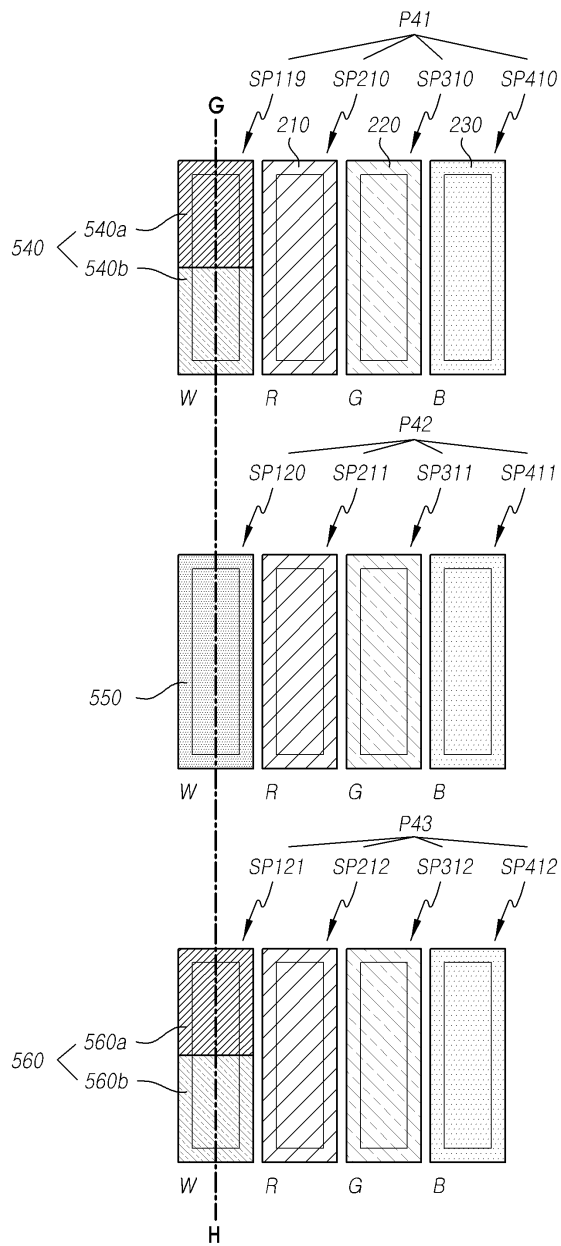
도면6



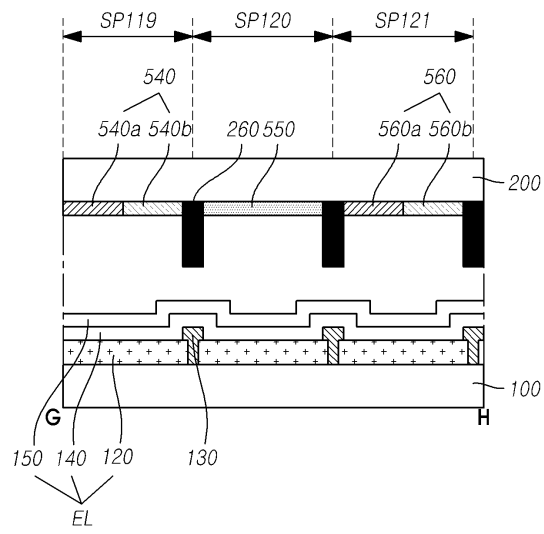
도면7



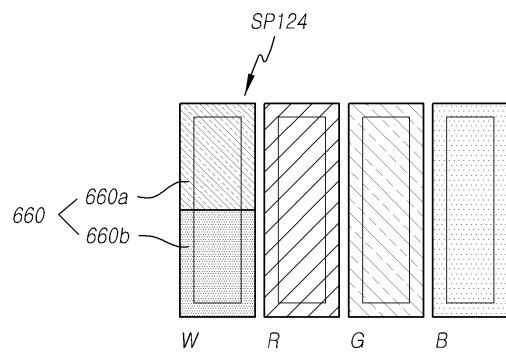
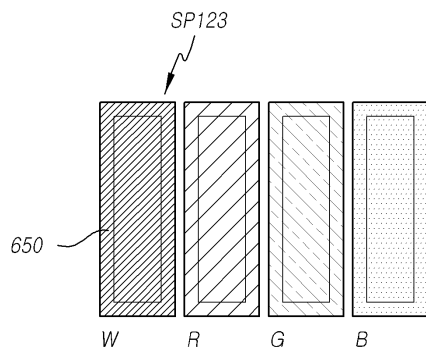
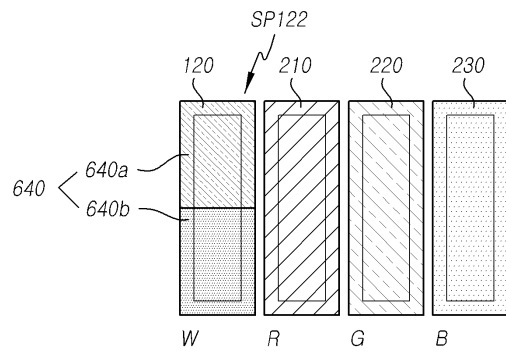
도면8



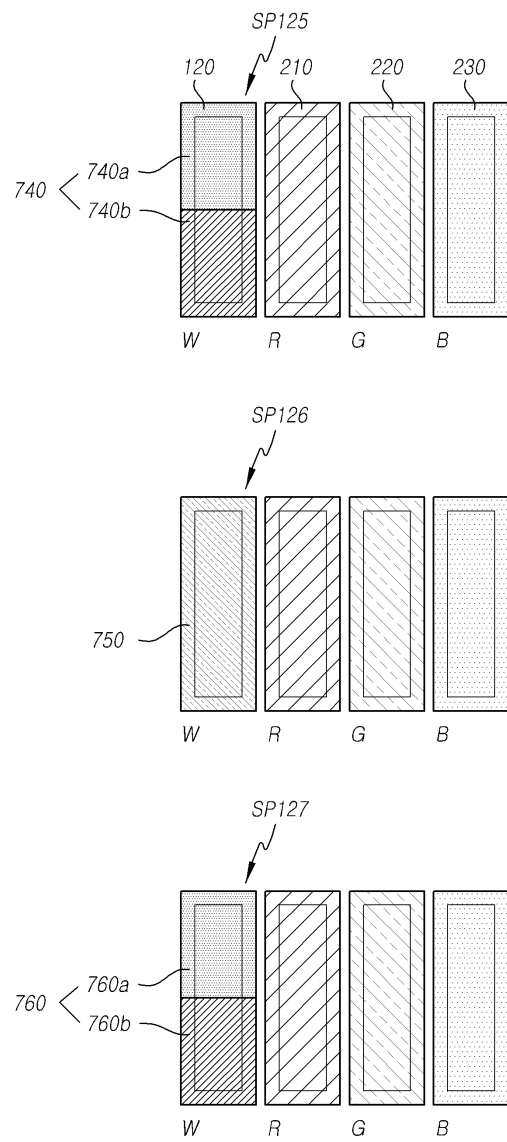
도면9



도면10



도면11



도면12

	반사율 (%)	White 효율(Cd/A)	소비전력 (W)	Black 색감	
				a*	b*
비교예	19.1	112	10.5	1.83	10.6
실시예	10.5	73 (R,G,B 평균)	12.8	-1.27	0.66

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020170073010A	公开(公告)日	2017-06-28
申请号	KR1020150181213	申请日	2015-12-17
[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		
[标]发明人	CHOI HO WON 최호원 KIM SU HYEON 김수현 KIM HYE SOOK 김혜숙		
发明人	최호원 김수현 김혜숙		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/322 H01L2227/32 H01L27/3218 G09F9/33 H01L27/32 H01L51/5284 H01L2251/558 H01L51/0031 H01L51/5012 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
其他公开文献	KR101872981B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本实施例公开了一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括分别对应于红色、绿色和蓝色子像素的第一至第三滤色器层。多个像素中的每个白色子像素包括具有与第一至第三滤色器层中的任何一个相同颜色的交替堆叠的颜色层，并且包括具有比第一至第三滤色器低的高度的第四滤色器层。因此，可以降低有机发光显示装置的反射率并且可以实现清晰的黑色色调。

