



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0045417
(43) 공개일자 2017년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3232 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0144599

(22) 출원일자 2015년10월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

지문배

경기 파주시 와동동 동문1차아파트 114동 901호

김수현

경기도 파주시 월릉면 엘씨디로 201 정다운마을 B동 225호

김혜숙

서울특별시 관악구 남부순환로151길 45 405호 (신림동)

(74) 대리인

김은구, 송해모

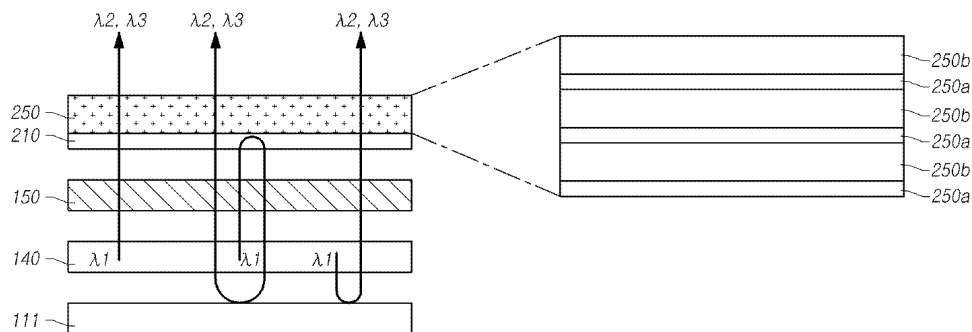
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소로 구분되는 제 1 기판을 포함하고 상기 제 1 기판 상의 각 서브화소마다 배치되며 반사전극을 포함하는 제 1 전극과 제 1 광을 발광하는 유기발광층 및 제 2 전극으로 구성되는 유기발광소자를 포함한다. 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치는 제 1 기판과 대향하여 배치되는 제 2 기판 및 상기 복수의 서브화소 중 적어도 1 개의 서브화소에서 제 2 기판의 일면에 배치되는 광재활용층 및 상기 광재활용층과 대응되는 영역에 배치되는 색변환층을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브화소로 구분되는 제 1 기관;

상기 제 1 기관 상의 각 서브화소마다 배치되며 반사전극을 포함하는 제 1 전극, 제 1 광을 발광하는 유기발광층 및 제 2 전극으로 구성되는 유기발광소자;

상기 제 1 기관과 대향하여 배치되는 제 2 기관; 및

상기 복수의 서브화소 중 적어도 1 개의 서브화소에서 제 2 기관의 일면에 배치되는 컬러필터층 및 컬러필터층이 배치된 서브화소를 제외한 적어도 1 개의 서브화소에서 제 2 기관의 일면에 배치되는 광재활용층;을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광재활용층은 고굴절률층 및 저굴절률층이 교번하여 배치되고,

상기 광재활용층의 최하층 및 최상층은 고굴절률층이 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 고굴절률층의 두께는 상기 저굴절률층의 두께보다 얇은 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 고굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가지고, 상기 저굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극 상에 배치되는 색변환층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터층과 상기 광재활용층의 두께는 동일하거나 상기 광재활용층의 두께가 상기 컬러필터층의 두께보다 얇은 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광재활용층과 중첩하여 배치되는 색변환층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광층은 복수의 서브화소 전역에 배치되고, 블루(blue) 광을 발광하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

컬러필터층은 블루(blue) 광을 투과시키는 컬러필터층인 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 서브화소에 포함된 제 1 서브화소에 배치되는 제 1 색변환층은 제 1 광을 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 2 광으로 변환시키는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 서브화소에 포함된 제 2 서브화소에 배치되는 제 2 색변환층은 제 1 광을 540 nm 내지 560 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 3 광으로 변환시키는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 반사전극 및 투명도전층을 포함하고,

상기 투명도전층은 상기 반사전극의 측면을 둘러싸도록 배치되는 유기발광 표시장치,

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 반사전극 및 투명도전층을 포함하고,

상기 투명도전층은 상기 반사전극의 상면의 일부와 접하도록 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 14

반사전극;

상기 반사전극 상에 배치되는 유기층;

상기 유기층 상에 배치되는 대향전극;

상기 대향전극 상에 배치되는 광재활용층; 및

상기 반사전극과 유기층 사이 또는 상기 대향전극과 광재활용층 사이에 배치되는 색변환층;을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 광재활용층은 고굴절률층 및 저굴절률층이 교번하여 배치되고,

상기 광재활용층의 최하층 및 최상층은 고굴절률층이 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 고굴절률층의 두께는 상기 저굴절률층의 두께보다 얇은 유기발광 표시장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 고굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가지고, 상기 저굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가지는 유기발광 표시장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 유기층은 블루(blue) 광을 발광하는 유기발광 표시장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 색변환층은 제 1 광을 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 2 광으로 변환시키거나, 540 nm 내지 560 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 3 광으로 변환시키는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 광 효율 및 색 재현율을 높일 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 자 발광소자를 이용함으로써, 비 발광소자를 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 발생한 가시광을 TFT가 형성된 기판 하부 쪽으로 표시하는 데 반해, 상부 발광 방식은 유기발광층에서 발생한 가시광을 TFT가 형성된 기판 상부 쪽으로 표시한다.
- [0005] 한편, 백색 광을 발광하는 유기발광소자를 이용한 유기발광 표시장치는 백색 광이 컬러필터를 통과하여 각각의 서브화소 상에 배치되는 컬러필터와 동일한 색상의 빛을 발광한다. 이 때, 유기발광소자의 유기발광층은 청색(Blue)과 황록색(YG) 발광층을 사용하여 백색 광을 구현할 수 있다. 이러한 유기발광 표시장치는 낮은 전압으로 구동이 가능한 이점으로 그 활용도가 높아지고 있다. 또한, 동일공정으로 복수의 서브화소에 유기발광소자를 형성할 수 있으므로, 공정이 간단해지는 이점이 있다.
- [0006] 이러한 유기발광소자를 통해 발광되는 광은 450 nm 내지 460 nm의 파장 영역과 540 nm 내지 560 nm의 파장 영역에서 높은 스펙트럼 강도(spectrum intensity)를 갖는 백색 광일 수 있다. 즉, 이와 같은 유기발광 소자를 통해 발생하는 광은 딥그린(deep green) 및 딥레드(deep red)에 해당하는 파장의 스펙트럼 강도가 매우 낮으므로 색재현율이 떨어지는 문제가 있다.
- [0007] 또한, 서로 다른 색상을 발광하는 복수의 서브화소에서 유기발광소자로부터 발생한 광을 각 서브화소가 발광하는 색상으로 변환시키는 과정 중 손실되는 광으로 인해, 광 효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광 효율 및 색재현율을 향상시킬 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소로 구분되는 제 1 기판, 상기 제 1 기판 상의 각 서브화소마다 배치되며 반사전극을 포함하는 제 1 전극, 제 1 광을 발광하는 유기발광층 및 제 2 전극으로 구성되는 유기발광소자, 상기 제 1 기판과 대향하여 배치되는 제 2 기판 및 상기 복수의 서브화소 중 적어도 1 개의 서브화소에서 제 2 기판의 일면에 배치되는 광재활용층 및 상기 광재활용층과 대응되는 영역에 배치되는 색변환층을 포함한다.
- [0010] 상기 광재활용층은 고굴절률층 및 저굴절률층이 교번하여 배치될 수 있다. 이 때, 상기 고굴절률층의 두께는 상기 저굴절률층의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0011] 상기 색변환층은 상기 광재활용층 상에 배치되거나 상기 제 2 기판의 일면에 배치될 수 있다. 또한, 상기 색변환층은 제 1 전극과 유기발광층 사이에 배치될 수도 있다.
- [0012] 한편, 상기 제 1 광은 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는다. 그리고, 상기 복수의 서브화소에 포함된 제 1 서브화소에 배치되는 제 1 색변환층은 제 1 광을 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 2 광으로 변환시킬 수 있다. 또한, 상기 복수의 서브화소에 포함된 제 2 서브화소에 배치되는 제 2 색변환층은 제 1 광을 540 nm 내지 560 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 3 광으로 변환시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브화소 중 적어도 1 개의 서브화소에서 제 2 기관의 일면에 배치되는 광재활용층이 배치됨으로써, 각 서브화소에서 발광되는 광이 아닌 다른 파장의 광을 해당 서브화소에서 발광되는 광의 파장으로 변환 시킴으로써, 휘도 및 광 효율을 향상되는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 광재활용층과 대응되는 영역에 색변환층이 배치됨으로써, 각 서브화소에서 발광되는 광의 스펙트럼 강도를 증가시키고 이에 따라 색재현율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 실시예들에 따른 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 광 경로를 나타낸 도면이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 광재활용층에 의한 광 경로를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 1 개의 화소를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 유기발광소자의 제 1 전극의 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 광 경로를 나타낸 도면이다.
- 도 8는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 1 개의 화소를 나타낸 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 색변환층 배치구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.

- [0021] 도 1은 본 실시예들에 따른 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 표시장치(1000)는 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(Sub Pixel)이 배치된 표시패널(1100), 다수의 데이터 라인(DL1~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.
- [0022] 상기 데이터 구동부(1200)는 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 상기 게이트 구동부(1300)는 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0023] 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(1400)는 상기 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.
- [0024] 상기 게이트 구동부(1300)는 상기 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, 상기 게이트 구동부(1300)는 구동 방식이나 표시패널 설계 방식 등에 따라서, 도 1에서와 같이, 표시패널(1100)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는 양측에 위치할 수도 있다.
- [0025] 또한, 상기 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 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서 표시패널(1100)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0026] 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 표시패널(1100)에 본딩될 수 있다.
- [0027] 상기 데이터 구동부(1200)는 특정 게이트 라인이 열리면 상기 타이밍 컨트롤러(1400)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 상기 데이터 구동부(1200)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0028] 각 소스 드라이버 집적회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(1100)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0029] 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 표시패널(1100)에 본딩된다.
- [0030] 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.
- [0031] 또한, 컨트롤 인쇄회로기판에는 표시패널(1100), 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300) 등으로 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 위에서 언급한 소스 인쇄회로기판과 컨트롤 인쇄회로기판은 하나의 인쇄회로기판으로 되어 있을 수도 있다.
- [0032] 한편, 본 발명의 화소(pixel)는 하나 이상의 서브화소(subpixel)를 포함한다. 서브화소는 특정한 한 종류의 컬러필터가 형성되거나, 또는 컬러필터가 형성되지 않고 유기발광소자가 특별한 색상을 발광할 수 있는 단위를 의미한다. 서브화소에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과 선택적으로 백색(W)를 포함할 수

있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 각 서브화소는 별도의 박막 트랜지스터와 이에 연결된 전극이 포함되므로 이하, 화소를 구성하는 서브화소 역시 하나의 화소영역으로 지칭될 수 있다.

- [0033] 또한, 표시패널의 각 서브화소 영역의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터에 연결된 전극을 제 1 전극이라 하며, 표시패널 전면에 배치되거나, 또는 둘 이상의 화소 영역을 포함하도록 배치된 전극을 제 2 전극이라 한다. 상기 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 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 이어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 개략적인 유기발광 표시장치에서 광 경로를 살펴보면 다음과 같다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 광 경로를 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 반사전극(111), 유기발광층(140), 대향전극(150), 색변환층(210) 및 광재활용층(250)을 포함한다. 이 때, 상기 반사전극(111), 유기발광층(140), 대향전극(150), 색변환층(210) 및 광재활용층(250)은 각각 수직방향으로 순차적으로 적층될 수 있다. 그리고, 도 2에서는 반사전극(111)이 단일층인 구성을 도시하고 있으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 반사전극(111)이 다중층으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 반사전극(111)은 반사층 및 투명도전층을 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 유기발광층(140)에서는 제 1 광이 발광될 수 있다. 상기 제 1 광(λ_1)은 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도(intensity)를 갖는 광일 수 있다. 상기 유기발광층(140)으로부터 발광한 제 1 광(λ_1)의 일부는 대향전극(150) 방향으로 발광되고, 나머지 일부는 반사전극(111) 방향으로 발광될 수 있다.
- [0037] 상기 대향전극(150) 방향으로 발광된 제 1 광(λ_1)은 대향전극(150)을 거쳐 색변환층(210)을 통과한다. 이 때, 상기 색변환층(210)은 상기 제 1 광(λ_1)을 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)으로 변환시킬 수 있다.
- [0038] 상기 제 2 광(λ_2)은 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광이며, 상기 제 3 광(λ_3)은 540 nm 내지 560 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광이다. 상기 색변환층(210)을 거쳐 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)으로 변환된 광은 광재활용층(250)을 통과하여 외부로 출광될 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 색변환층(210)을 통해 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)으로 변환되지 못한 제 1 광(λ_1)은 상기 광재활용층(250)에 의해 반사되어 상기 반사전극(111)으로 그 방향이 전환된다. 즉, 상기 광재활용층(250)은 제 1 광(λ_1)의 최대 스펙트럼 강도보다 높은 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광은 투과시키고, 상기 제 1 광(λ_1) 및 제 1 광(λ_1)보다 낮은 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광은 반사시킬 수 있다.
- [0040] 상기 광재활용층(250)은 도 2에 도시된 바와 같이 2 중층 이상으로 이루어질 수 있다. 이 때, 상기 광재활용층(250)은 고굴절률층(250a) 및 저굴절률층(250b)이 교번하여 배치될 수 있다. 여기서, 상기 광재활용층(250)의 최하층 및 최상층은 고굴절률층(250a)이 배치될 수 있다. 광재활용층(250)이 고굴절률층(250a) 및 저굴절률층(250b)이 교번하여 배치되는 구조를 가짐으로써, 장파장의 광은 투과시키고 단파장의 광은 반사시킬 수 있다.
- [0041] 상기 광재활용층(250)에 의한 광 경로를 도 3a 및 도 3b를 참조하여 자세히 살펴보면 다음과 같다. 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 광재활용층에 의한 광 경로를 도시한 도면이다.
- [0042] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 광재활용층(250)은 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)이 서로 교번하여 배치됨으로써, 다중층으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 광재활용층(250)은 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)을 적어도 1 층씩 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 고굴절률층(250a)은 티타늄옥사이드(TiO_2)로 이루어지고, 저굴절률층(250b)은 실리콘옥사이드(SiO_2)로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되는 것은 아니며, 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)이 서로 굴절률 차이가 나는 물질로 이루어지는 구성이면 충분하다.
- [0044] 한편, 도 3a에 도시된 바와 같이 상술한 구성을 갖는 광재활용층(250)에 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)이 입사될 경우, 상기 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)은 고굴절률층(250a)을 통과하여 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에 도달한다. 그리고, 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)의 입사각이 전반사 임계각 이하로 입사되는 광은 저굴절률층(250b)으로 입사된다.
- [0045] 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 제 2 광(λ_2) 또는 제 3 광(λ_3)의 입사각이 전반사 임계각 이상으로 입사될 경우, 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 전반사 될 수 있으나, 상기 광재

활용층(250) 하부에 증첩하여 배치되는 반사전극에 의해 반사되어 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)이 다시 광재 활용층(250)에 입사되고, 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 입사각이 전반사 임계각 이하로 입사될 수 있다.

[0046] 그리고, 저굴절률층(250b)으로 입사된 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 상기 저굴절률층(250b) 상에 배치되는 다른 고굴절률층(250a)과의 계면에 도달하게 되고, 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 굴절률 차이로 인해 굴절되어 고굴절률층(250a)으로 입사된다.

[0047] 상기 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 상술한 과정을 거쳐 광재활용층(250) 외부로 출광될 수 있다.

[0048] 한편, 도 3b에 도시된 바와 같이 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 제 1 광($\lambda 1$)의 입사각이 전반사 임계각 이상으로 입사되는 광은 상기 고굴절률층(250a)과 저굴절률층(250b)의 계면에서 전반사되어 다시 고굴절률층(250a) 방향으로 전환된다. 또한, 상기 제 1 광($\lambda 1$)의 입사각이 전반사 임계각 이하로 입사되는 광은 상기 저굴절률층(250b)을 통과하여 다른 고굴절률층(250a)과의 계면에서 전반사 된다.

[0049] 즉, 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 광재활용층(250)에 의해 차단, 즉 반사되고, 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 광재 활용층(250) 외부로 출사될 수 있다.

[0050] 한편, 광재활용층(250)의 고굴절률층(250a)의 두께는 상기 저굴절률층(250b)의 두께보다 얇게 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 고굴절률층(250a)의 두께는 20 nm 내지 60 nm로 이루어질 수 있고, 상기 저굴절률층(250b)의 두께는 65 nm 내지 90 nm로 이루어질 수 있다.

[0051] 상기과 같이 고굴절률층(250a)이 저굴절률층(250b)보다 얇게 이루어짐으로써, 낮은 파장의 광인 제 1 광($\lambda 1$)을 반사시키고, 제 1 광($\lambda 1$)보다 높은 파장의 광인 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)을 투과시킬 수 있다. 즉, 일 실시예에 따른 광재활용층(250)은 고굴절률층(250a) 및 저굴절률층(250b)의 두께를 조절함으로써, 특정 파장의 광을 반사시키거나 투과시킬 수 있다.

[0052] 자세하게는, 상기 고굴절률층(250a) 및 저굴절률층(250b)의 두께를 조절함으로써, 상기 고굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가지고, 상기 저굴절률층의 두께는 밴드 중심 파장 대비 1/4의 두께를 가질 수 있으며, 이를 통해 광재활용층(250)을 통해 원편광 및 선편광 효과를 얻을 수 있으며, 이로 인해 상기 광재활용층(250)은 각 파장에 따른 광을 차단하거나 반사시킬 수 있다.

[0053] 한편, 도 2에서 상기 광재활용층(250)에 의해 반사된 제 1 광($\lambda 1$)은 색변환층(210), 대향전극(150) 및 유기발광층(140)을 차례로 거쳐 반사전극(111)에 도달한다. 이 때, 상기 색변환층(210), 대향전극(150) 및 유기발광층(140)의 굴절률은 서로 유사하게 이루어질 수 있다. 따라서, 제 1 광($\lambda 1$)은 상기 색변환층(210)과 대향전극(150)의 계면 및 대향전극(150)과 유기발광층(140)의 계면에서 전반사 되지 않고 상기 반사전극(111)까지 도달할 수 있다.

[0054] 상기 반사전극(111)에 도달한 제 1 광($\lambda 1$)은 반사전극(111)에 의해 반사되어 다시 유기발광층(140) 및 대향전극(150)을 거쳐 색변환층(210)에 도달한다. 또한, 상기 유기발광층(140)으로부터 발광된 제 1 광($\lambda 1$) 중, 반사전극(111) 방향으로 발광된 제 1 광($\lambda 1$) 역시 상기 유기발광층(140) 및 대향전극(150)을 거쳐 색변환층(210)에 도달한다.

[0055] 상기 색변환층(210)에 도달한 제 1 광($\lambda 1$)은 상기 색변환층(210)에 의해 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환되고, 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 상기 광재활용층(250)을 거쳐 광재활용층(250) 외부로 출광될 수 있다.

[0056] 상술한 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구성요소가 적용된 본 발명의 유기발광 표시장치를 검토하면 다음과 같다. 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.

[0057] 도 4를 참조하면, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 하부 기관인 제 1 기관(100)과 상부 기관인 제 2 기관(200)이 서로 대향하여 배치된다. 상기 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)은 복수의 서브화소로 구분된다. 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 2 개 내지 4 개의 서브화소가 1 개의 화소에 포함될 수 있으나, 설명의 편의를 위해 후술하는 설명에서는 3 개의 서브화소가 1 개의 화소에 포함되는 구성을 중심으로 설명한다.

[0058] 자세하게는, 1 개의 화소(P)는 제 1 서브화소(SP1), 제 2 서브화소(SP2) 및 제 3 서브화소(SP3)를 포함한다. 여기서, 상기 제 1 서브화소(SP1)는 적색(R) 서브화소이고, 제 2 서브화소(SP2)는 녹색(G) 서브화소이며, 제 3 서

브화소(SP3)는 청색(B) 서브화소일 수 있다.

- [0059] 각각의 서브화소의 제 1 기관(100)에는 유기발광소자를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Tr)가 배치된다. 그리고, 상기 제 1 기관(100) 상에는 상기 구동 트랜지스터(Tr)와 연결되는 유기발광소자의 제 1 전극(120)이 배치된다. 이 때, 상기 제 1 전극(120)의 상면의 일부에는 발광영역과 비 발광영역을 구분하는 बैं크 패턴(130)이 배치된다.
- [0060] 이와 같은 구성의 제 1 기관(100)과 대향하여 제 2 기관(200)이 배치된다. 상기 제 2 기관(200)의 제 1 서브화소와 제 2 서브화소에는 각각 제 1 색변환층(210) 및 제 2 색변환층(220)이 배치되고, 제 3 서브화소에는 제 3 색변환층(230)이 배치될 수 있다. 여기서, 상기 제 3 색변환층(230)은 컬러필터층일 수 있다. 그리고, 상기 제 1 서브화소에서 제 2 기관(200)과 제 1 색변환층(210) 사이에 광재활용층(250)이 배치될 수 있다.
- [0061] 또한, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 제 1 색변환층(210)과 제 2 색변환층(220) 사이에 중첩하여 배치되고, 상기 제 2 색변환층(220)과 제 3 색변환층(230) 사이에 중첩하여 배치되며, 상기 제 3 색변환층(230)과 제 1 색변환층(210) 사이에 중첩하여 배치되는 광차단층(240)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 광차단층(240)은 불투명한 유기물질로 이루어질 수 있으나, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0062] 이와 같은 구성을 도 5를 참조하여 자세히 검토하면 다음과 같다. 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 1 개의 화소를 나타낸 단면도이다. 도 5를 참조하면, 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 1 개의 화소(P)는 제 1 서브화소(SP1), 제 2 서브화소(SP3) 및 제 3 서브화소(SP3)를 포함한다.
- [0063] 그리고, 각 서브화소(SP1, SP2, SP3)에는 제 1 기관(100) 상에 유기발광소자(EL)가 배치된다. 유기발광소자(EL)는 제 1 전극(120), 유기발광층(140) 및 제 2 전극(150)으로 구성될 수 있다. 상기 제 1 전극(120) 하부에는 반사층(110)이 배치될 수 있다.
- [0064] 한편, 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(120)의 도 5에 개시된 구성에 국한되지 않으며, 도 6에 도시된 바와 같이 이루어질 수도 있다. 도 6은 본 발명의 유기발광소자의 제 1 전극의 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(121)은 3 층층으로 이루어질 수 있다. 자세하게는, 기관(100) 상에 제 1 전극(121)의 제 1 층(122)이 배치되고, 상기 제 1 층(122) 상에는 제 1 전극(121)의 제 2 층(123)이 배치되며, 상기 제 2 층(123) 상에는 제 1 전극(121)의 제 3 층(124)이 배치될 수 있다.
- [0066] 이 때, 상기 제 1 층 내지 제 3 층(122, 123, 124) 중 적어도 1 개의 층은 반사 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 제 2 층(123)은 반사 물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 제 1 층(122) 및 제 3 층(124)은 투명 도전물질로 이루어질 수 있다.
- [0067] 도 5에서, 상기 제 1 전극(120)의 상면의 일부에는 각 서브화소(SP1, SP2, SP3)의 발광영역(EA)을 정의하는 बैं크 패턴(130)이 배치될 수 있다. 각 서브화소(SP1, SP2, SP3)에 배치된 유기발광소자(EL)는 제 1 광을 발광할 수 있다. 상기 제 1 광은 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광일 수 있다. 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광층(140)은 1 스택(stack) 내지 3 스택 중 어느 하나의 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 상기 유기발광소자(EL) 상에는 유기발광소자(EL)를 보호하기 위한 봉지층(160)이 배치된다. 그리고, 상기 제 1 기관(100)과 대향하여 제 2 기관(200)이 배치된다. 상기 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이에는 필터(170)가 배치될 수 있다.
- [0069] 상기 제 2 기관(200)의 일면에는 광재활용층(250), 색변환층 및 광차단층(240)이 배치된다. 여기서, 상기 광재활용층(250)은 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에 배치될 수 있다. 자세하게는, 상기 제 1 서브화소(SP1)에서 제 2 기관(200)의 일면에 광재활용층(250)이 배치되고, 상기 광재활용층(250) 상에 제 1 색변환층(210)이 배치된다. 또한, 제 2 서브화소(SP2)에서 제 2 기관(200)의 일면에 광재활용층(250)이 배치되고, 상기 광재활용층(250) 상에 제 2 색변환층(220)이 배치된다.
- [0070] 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에 배치된 광재활용층(250)은 두께 및 두께 등이 동일하게 이루어질 수 있다. 상기 광재활용층(250)이 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서 동일한 조건으로 이루어짐으로써, 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에 동일공정으로 광재활용층(250)을 형성할 수 있다.
- [0071] 제 3 서브화소(SP3)에서 제 2 기관(200)의 일면에는 제 3 색변환층(230)이 배치된다. 그리고, 서로 다른 색변환층(210, 220, 230) 경계와 대응되는 영역에는 광차단층(240)이 배치될 수 있다.

- [0072] 도 5에서는 상기 광차단층(240)이 서로 다른 색변환층(210, 220, 230) 경계 상에 배치되는 구성을 개시하고 있으나, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 이에 국한되지 않으며, 상기 광차단층(240)은 상기 제 2 기판(200) 상에 광차단층(240)이 배치되고, 상기 광차단층(240)이 배치된 제 2 기판(200) 상에 광재활용층(250) 및 제 1 내지 제 3 색변환층(210, 220, 230)이 배치될 수도 있다.
- [0073] 한편, 상기 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서는 유기발광소자(EL)로부터 발광된 제 1 광은 도 2 및 도 3을 통해 상술한 바와 같은 거동 특성을 나타낼 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 제 1 서브화소(SP1)에서는 상기 유기발광층(140)으로부터 발광한 제 1 광의 일부는 제 2 전극(150) 방향으로 발광되고, 나머지 일부는 반사층(110) 방향으로 발광될 수 있다. 상기 제 2 전극(150) 방향으로 발광된 제 1 광은 제 2 전극(150)을 거쳐 제 1 색변환층(210)을 통과한다.
- [0075] 이 때, 상기 제 1 색변환층(210)은 제 1 광을 제 2 광으로 변환시킬 수 있다. 상기 제 2 광은 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 광이다. 상기 제 1 색변환층(210)을 거쳐 제 2 광으로 변환된 광은 광재활용층(250)을 통과하여 외부로 출광될 수 있다.
- [0076] 한편, 상기 제 1 색변환층(210)을 통해 제 2 광으로 변환되지 못한 제 1 광은 상기 광재활용층(250)에 의해 반사되어 상기 반사층(110)으로 그 방향이 전환된다. 광재활용층(250)에 의해 반사된 제 1 광은 제 1 색변환층(210), 필러(170), 봉지층(160), 제 2 전극(150), 유기발광층(140) 및 제 1 전극(120)을 차례로 거쳐 반사층(110)에 도달한다.
- [0077] 상기 반사층(110)에 도달한 제 1 광은 반사층(110)에 의해 반사되어 다시 제 1 전극(120), 유기발광층(140), 제 2 전극(150), 봉지층(160) 및 필러(170)를 거쳐 제 1 색변환층(210)에 도달한다. 또한, 상기 유기발광층(140)으로부터 발광된 제 1 광중, 반사층(110) 방향으로 발광된 제 1 광 역시 제 1 전극(120), 유기발광층(140), 제 2 전극(150), 봉지층(160) 및 필러(170)를 거쳐 제 1 색변환층(210)에 도달한다.
- [0078] 상기 색변환층(210)에 도달한 제 1 광은 상기 제 1 색변환층(210)에 의해 제 2 광(λ_2)으로 변환되고, 제 2 광(λ_2)은 상기 광재활용층(250)을 거쳐 제 2 기판(200) 외부로 출광될 수 있다.
- [0079] 이와 같이, 상기 제 1 서브화소(SP1)에서 광재활용층(250)과 제 1 색변환층(210)이 대응되도록 배치됨으로써, 유기발광층(EL)으로부터 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 1 광이 방출됨에도, 제 1 색변환층(210)에 의해 620 nm 내지 640 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 2 광으로 변환되고, 광재활용층(250)에 의해 제 2 광으로 변환되지 못한 제 1 광이 최종적으로 제 2 광으로 변환될 수 있다. 따라서, 제 1 서브화소(SP1)에서의 휘도가 향상되고, 불필요한 제 1 광의 출광량이 줄어들어 색재현율이 높아질 수 있는 효과가 있다.
- [0080] 또한, 상기 제 2 서브화소(SP2)에서 제 2 색변환층(220)이 배치됨으로써, 유기발광층(EL)으로부터 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 1 광이 방출됨에도 불구하고, 제 2 색변환층(220)에 의해 540 nm 내지 560 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 3 광으로 변환될 수 있다. 이 때, 변환되지 못한 제 2 광은 제 3 광으로 변환될 때까지 광재활용층(250)에 의해 반사되어 반사층(110)으로 방향이 전환되고, 제 2 광은 반사층(110)에 의해 반사되어 제 2 색변환층(220)에 도달하여 제 3 광으로 변환되어 외부로 출광될 수 있다.
- [0081] 그리고, 상기 제 3 서브화소(SP3)에서 제 3 색변환층(230)이 배치됨으로써, 유기발광층(EL)으로부터 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 1 광의 색재현율을 높일 수 있다. 자세하게는, 상기 제 3 색변환층(230)은 제 1 광보다 450 nm 내지 460 nm 파장에서 스펙트럼 강도를 더욱 증가시킬 수 있다.
- [0082] 따라서, 제 3 색변환층(230)을 통과한 제 1 광의 색재현율이 더욱 향상될 수 있다. 한편, 제 3 색변환층(230)과 광재활용층(250)의 두께는 동일하거나 광재활용층(250)의 두께가 컬러필터층일 수 있는 제 3 색변환층(230)의 두께보다 얇게 이루어질 수 있다. 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 광재활용층(250)의 두께를 원하는 광 특성을 얻을 수 있는 조건으로 다양하게 변경할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 제 1 서브화소(SP1), 제 2 서브화소(SP2) 및 제 3 서브화소(SP3)에 제 1 광을 발광하는 유기발광층(140)을 동일 공정으로 형성하더라도, 각 서브화소에서 다른 파장의 광을 출광시킬 수 있다. 따라서, 유기발광소자(EL)를 형성하는 공정이 간단해질 수 있는 효과가 있다. 또한, 상기 제 1 광이 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 가짐으로써, 상기 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서 제 1 광보다 에너지가 높은 제 2 광 또는 제 3 광으로 용이하게 전환될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상술한 바와 같은 구조를 가짐으로써, 유기발광소자(EL)로

부터 발광된 제 1 광이 제 1 서브화소(SP1)에서 제 2 광으로 변환되고, 제 2 서브화소(SP2)에서 제 3 광으로 변환될 수 있다. 또한, 제 3 서브화소(SP3)에서는 유기발광소자(EL)로부터 발광된 제 1 광이 제 3 색변환층(230)을 통과하면서, 색 재현율이 높아질 수 있다.

- [0085] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 서브화소(SP1)와 제 2 서브화소(SP2)에서 불필요한 제 1 광이 각각 제 2 광과 제 3 광으로 전환됨으로써, 제 1 서브화소(SP1)와 제 2 서브화소(SP2)에서 발광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0086] 이어서, 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 광 경로를 살펴보면 다음과 같다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 광 경로를 나타낸 도면이다.
- [0087] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 반사전극(111), 색변환층(310), 유기발광층(140), 대향전극(150) 및 광재활용층(350)이 순차적으로 적층된 구성을 포함한다. 여기서, 상기 유기발광층(140)은 제 1 광을 발광한다. 상기 제 1 광의 거동은 대략 3 가지로 설명할 수 있다.
- [0088] 첫째로는, 유기발광층(140)으로부터 제 1 광($\lambda 1$)이 발광되고, 상기 제 1 광($\lambda 1$) 중 일부는 색변환층(310)을 거쳐 반사전극(111)에 도달한다. 이 때, 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 색변환층(310)에 의해 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환된다. 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 반사전극(111)에 의해 반사되어 다시 색변환층(310)을 통과하여 유기발광층(140), 대향전극(150) 및 광재활용층(350)을 차례로 투과하여 외부로 출광된다.
- [0089] 둘째로는, 첫번째 거동에서, 상기 색변환층(310)에 의해 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환되지 못한 제 1 광($\lambda 1$)이 광재활용층(350)에 의해 반사되어 다시 대향전극(150) 및 유기발광층(140)을 거쳐 색변환층(310)에 도달한다. 이 때, 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 색변환층(310)에 의해 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환되고, 반사전극(111)에 의해 다시 반사되어 광재활용층(350)을 투과하여 외부로 출광된다. 여기서, 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환될 때까지 상술한 거동을 반복할 수 있다.
- [0090] 셋째로는, 유기발광층(140)으로부터 발광된 제 1 광($\lambda 1$)의 일부는 대향전극(150) 방향으로 발광된다. 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 대향전극(150)을 거쳐 광재활용층(350)에 도달하나, 상기 광재활용층(350)에 의해 반사되어 다시 대향전극(150) 및 유기발광층(140)을 통과하여 색변환층(310)을 통과한다. 이 때, 상기 제 1 광($\lambda 1$)은 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환된다.
- [0091] 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)은 반사전극(111)에 의해 반사되어 다시 색변환층(310)을 통과하여 유기발광층(140), 대향전극(150) 및 광재활용층(350)을 차례로 투과하여 외부로 출광된다. 여기서, 제 1 광이 상기 색변환층(310)에 의해 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환되지 못할 경우, 제 1 광($\lambda 1$)은 광재활용층(350)에 의해 반사되어, 다시 색변환층(310)에 도달하여 제 2 광($\lambda 2$) 또는 제 3 광($\lambda 3$)으로 변환될 수 있다.
- [0092] 즉, 상기 광재활용층(350)은 제 1 광($\lambda 1$)보다 파장이 큰 광은 투과시키고, 제 1 광($\lambda 1$)과 유사하거나 낮은 파장의 광은 반사시킬 수 있다.
- [0093] 상술한 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구성요소가 적용된 본 발명의 유기발광 표시장치를 검토하면 다음과 같다. 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- [0094] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예들과 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0095] 도 8을 참조하면, 제 1 기관(100)에서 각각의 서브화소(SP1, SP2, SP3)에 유기발광소자가 배치되고, 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서는 상기 유기발광소자의 제 1 전극(220) 하부에 각각 제 1 색변환층 및 제 2 색변환층이 배치될 수 있다. 또한, 제 2 기관(200)에서 제 1 서브화소(SP1)에 광재활용층(350)이 배치될 수 있다.
- [0096] 이와 같은 구성을 도 9를 참조하여 자세히 검토하면 다음과 같다. 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 1 개의 화소를 나타낸 단면도이다. 도 9를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 1 개의 화소(P)는 제 1 서브화소(SP1), 제 2 서브화소(SP2) 및 제 3 서브화소(SP3)를 포함한다.
- [0097] 이 때, 제 1 기관(100) 상의 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(220)과 반사층(110) 사이에 각각 제 1 색변환층(310) 및 제 2 색변환층(320)이 배치된다. 한편, 도 10에서는 제 1 색변환층(310) 및 제 2 색변환층(320)이 제 1 전극(220)과 반사층(110) 사이에 배치되는 구성을 도시하였으나, 본 발명이 이러한 구조에 국한되는 것은 아니다.

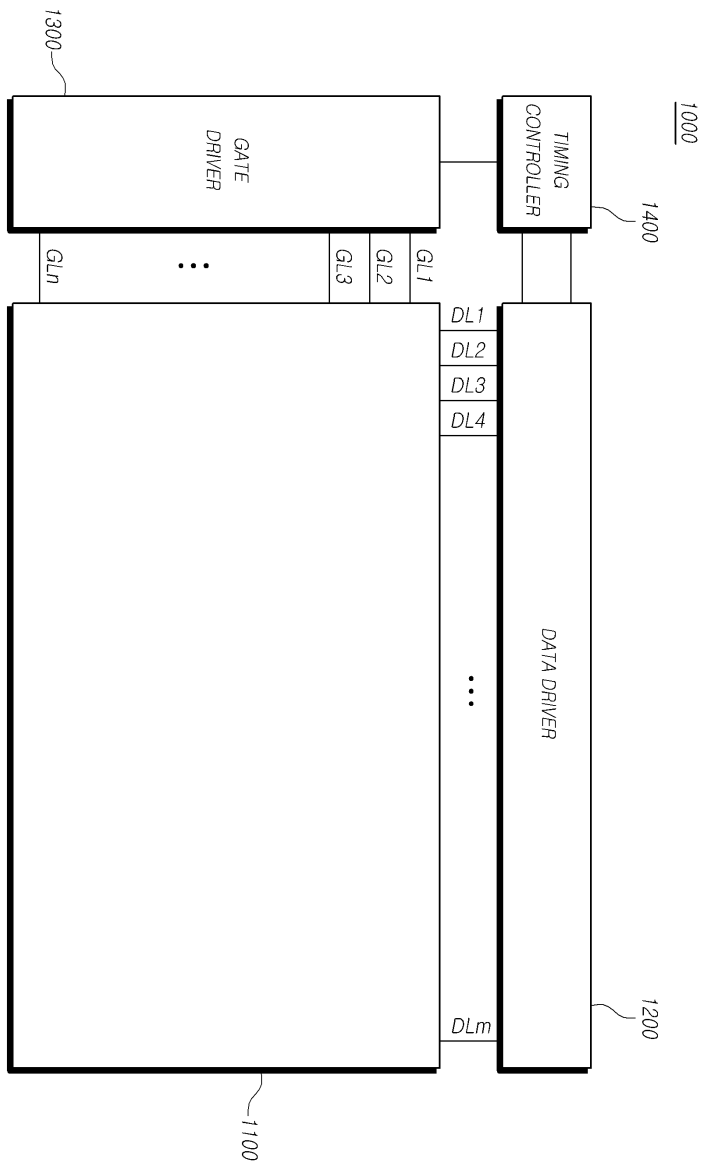
- [0098] 이를 도 10을 참조하여 살펴보면 다음과 같다. 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 색변환층 배치구성을 나타낸 도면이다. 도 9에서는 제 1 및 제 2 색변환층(310, 320)과 반사층(110)의 양 끝단이 일치하도록 배치되고, 제 1 전극(220)이 양 측면을 둘러싸는 형태를 도시하고 있으나, 도 10에서는 제 1 색변환층(311)과 제 2 색변환층(321)이 반사층(110)의 상면의 일부에만 배치되고, 제 1 전극(221)은 제 1 및 제 2 색변환층(311, 321)의 양 측면을 둘러싸도록 배치되고, 상기 반사층(110)의 상면의 일부와 접하도록 이루어질 수 있다.
- [0099] 여기서, 도 9와 같은 구조로 이루어질 경우, 유기발광층(140)으로부터 발광되는 제 1 광이 반사층(110)에 의해 반사되어 색변환층을 통과하여 제 2 광 또는 제 3 광으로 용이하게 변환될 수 있다.
- [0100] 자세하게는, 상기 제 1 및 제 2 색변환층(310, 320)이 상기 반사층(110)의 양 끝 단과 일치하도록 될 경우, 반사층(110)에 의해 반사되어 나오는 모든 제 1 광이 제 1 색변환층(310) 또는 제 2 색변환층(320)을 통과하게 됨으로써, 제 2 광 또는 제 3 광으로 용이하게 변환될 수 있다.
- [0101] 또한, 도 10과 같은 구조로 이루어질 경우, 구동 트랜지스터와 컨택하는 반사층(110)과 제 1 전극(111)의 컨택이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0102] 도 9에서, 제 2 기관(200)의 일면에는 광재활용층(350) 및 광차단층(340)이 배치된다. 자세하게는, 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서 제 2 기관(200)의 일면에는 광재활용층(350)이 배치되고, 제 3 서브화소(SP3)에서는 광재활용층(350)이 미 배치될 수 있다.
- [0103] 또한, 각각의 서브화소 경계와 대응되는 영역에는 광차단층(340)이 배치될 수 있다. 한편, 상기 제 3 서브화소(SP3)에서 제 2 기관(200)의 일면에는 제 3 색변환층(230)이 배치될 수 있다. 이 때, 상기 제 3 색변환층(230)은 컬러필터층일 수 있다.
- [0104] 이와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제 1 서브화소(SP1)에서 광재활용층(350)과 제 1 색변환층(310)이 대응되도록 배치되고, 제 2 서브화소(SP2)에서 광재활용층(350) 및 제 2 색변환층(320)이 대응되도록 배치됨으로써, 유기발광층(EL)으로부터 450 nm 내지 460 nm 파장에서 최대 스펙트럼 강도를 갖는 제 1 광이 방출됨에도 제 1 색변환층(310)에 의해 제 2 광 또는 제 3 광으로 변환되며, 광재활용층(350)에 의해 제 2 광 또는 제 3 광으로 변화되지 못한 제 1 광이 최종적으로 제 2 광 또는 제 3 광으로 변환될 수 있다. 따라서, 제 1 서브화소(SP1) 및 제 2 서브화소(SP2)에서의 휘도가 향상되고, 불필요한 제 1 광의 출광량이 줄어들므로써, 색재현율을 높아질 수 있는 효과가 있다.
- [0105] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광 표시장치는 각각의 서브화소가 동일한 색상을 발광하는 유기발광층을 구비함에도, 색변환층 및 광재활용층을 통해, 광 효율을 향상시키고 색 재현율을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0106] 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.
- [0107] 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

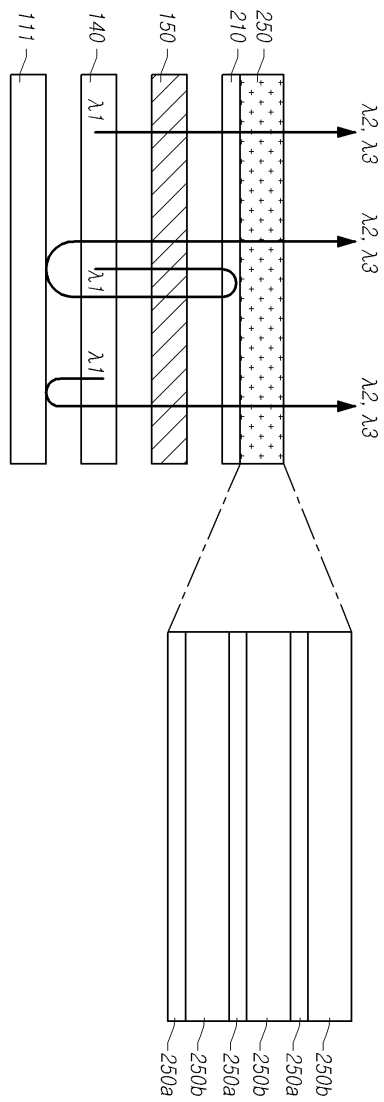
- [0108] 111: 반사전극
140: 유기발광층
150: 대향전극
210: 색변환층
250: 광재활용층

도면

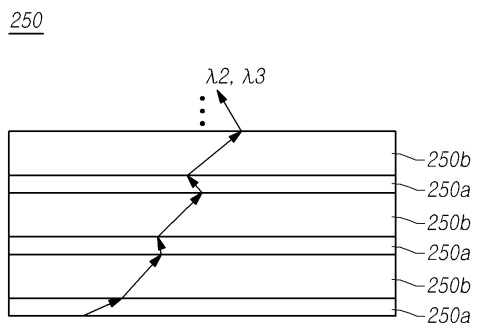
도면1



도면2

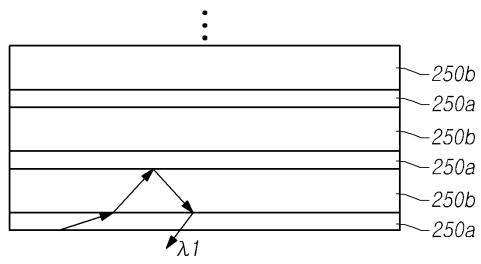


도면3a

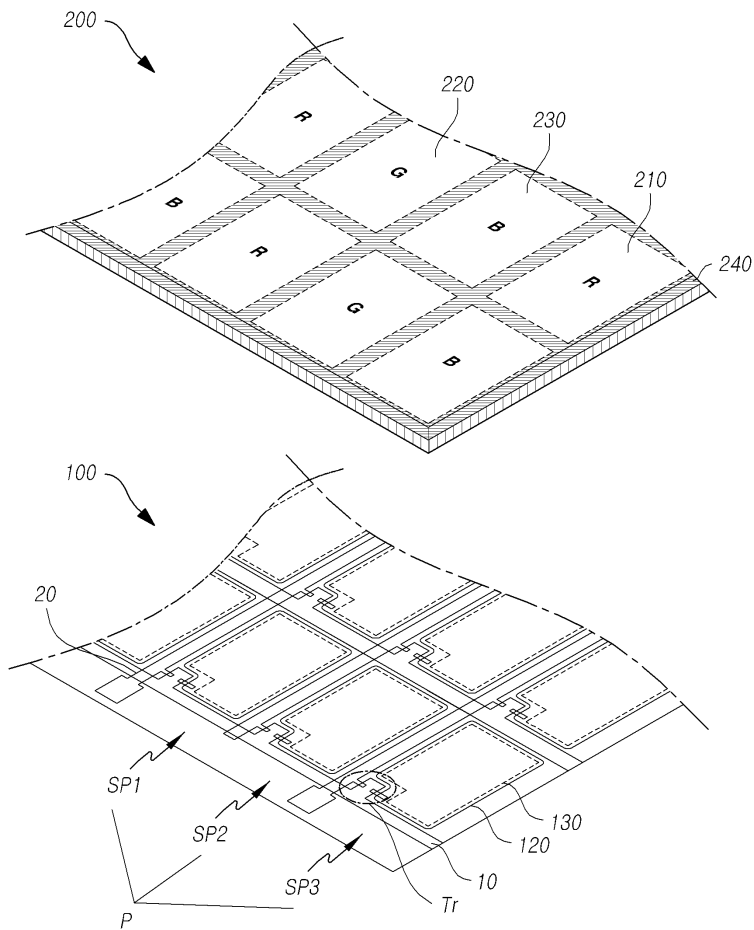


도면3b

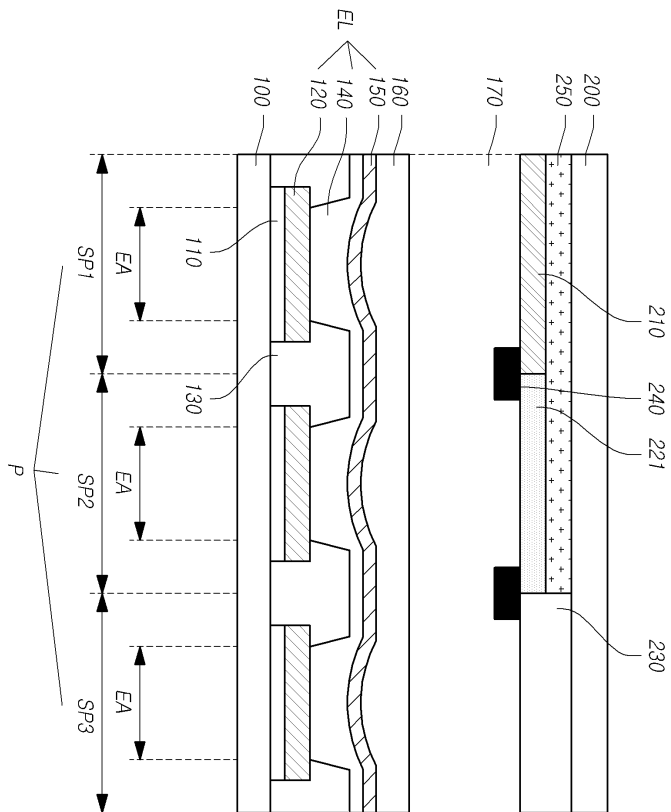
250



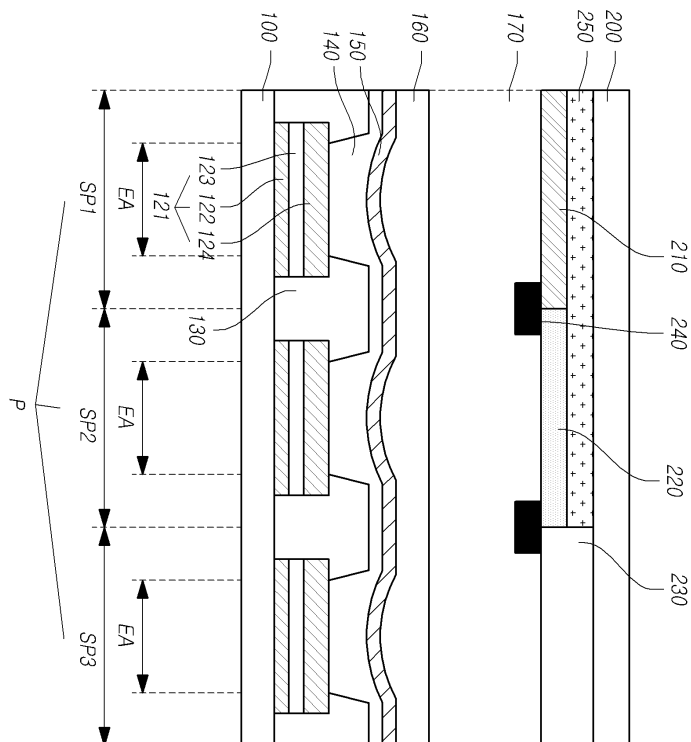
도면4



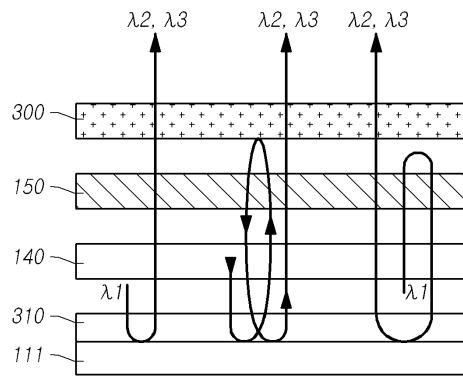
도면5



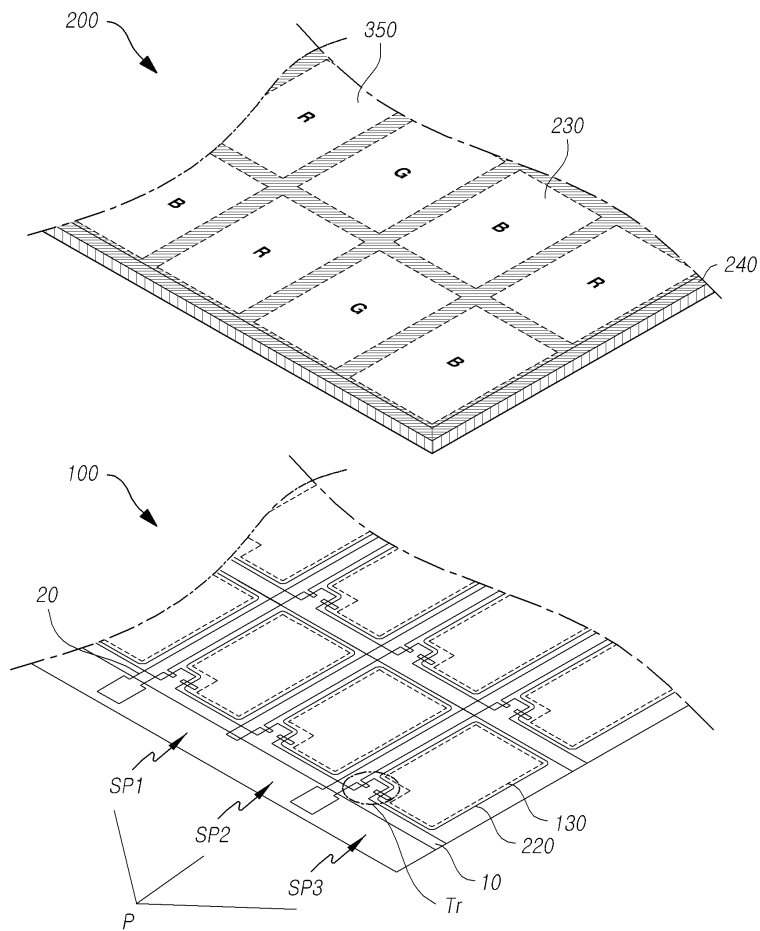
도면6



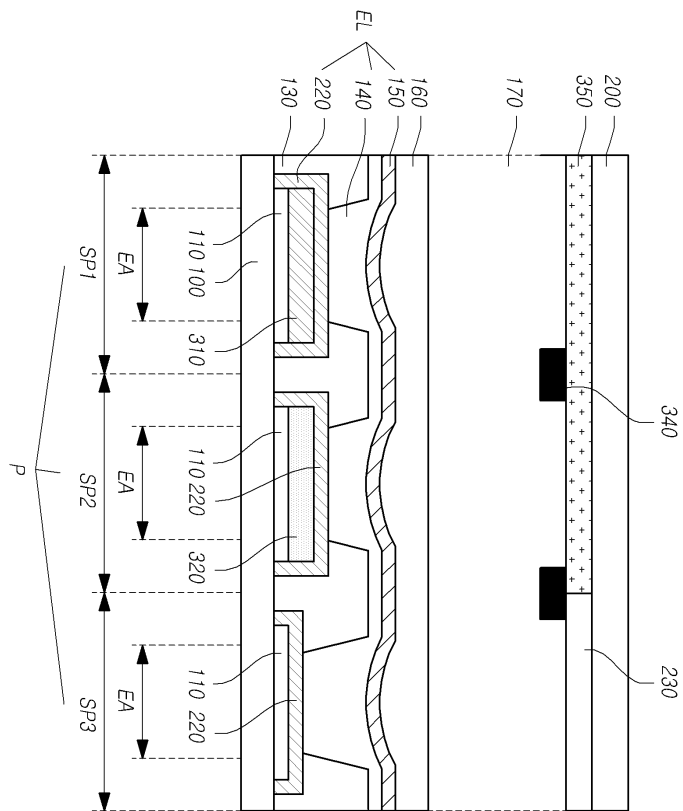
도면7



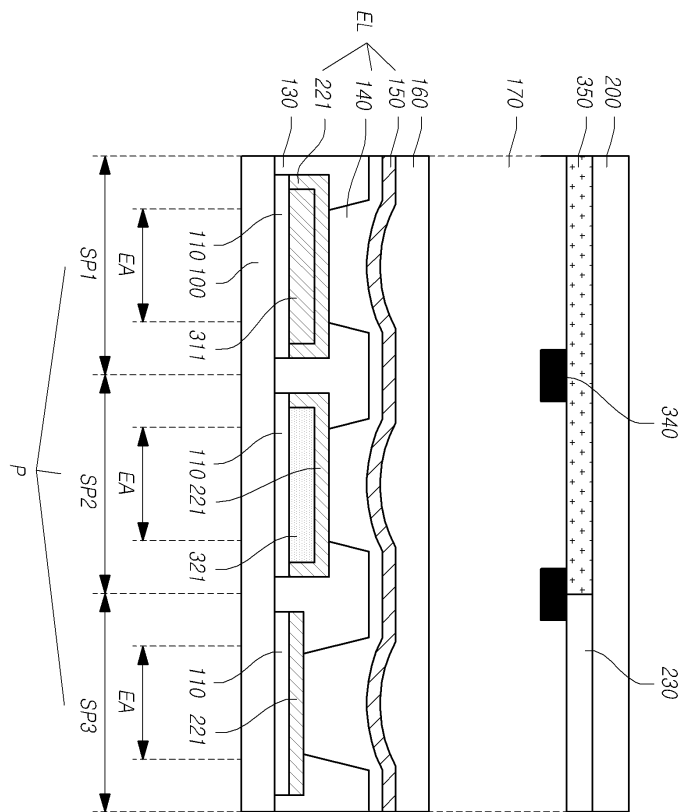
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170045417A	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	KR1020150144599	申请日	2015-10-16
[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	GEE MOON BAE 지문배 KIM SU HYEON 김수현 KIM HYE SOOK 김혜숙		
发明人	지문배 김수현 김혜숙		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3225 H01L2227/32		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器。本发明的有机发光二极管显示器包括分成多个子像素的第一基板，为第一基板上的每个子像素设置的第一电极，第一电极包括反射电极，并且有机发光元件由第二电极组成。根据本发明的有机发光显示器还可包括：第二基板，设置为面对第一基板；以及光回收层，设置在第二基板的一个表面上，在多个子板中的至少一个中并且，颜色转换层设置在与颜色转换层对应的区域中。

