

특허청구의 범위

청구항 1

서로 다른 색을 표시하는 녹색 화소, 청색 화소 및 적색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서,
상기 유기 발광 표시 장치는
반사 전극, 그리고
상기 반사 전극과 미세 공진을 형성하는 반투과 부재
를 포함하고,
상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이의 간격을 광로 길이라고 할 때
상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 광로 길이는 동일하고,
상기 적색 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx m\lambda_3/2$ 이며,
상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx (m+1)\lambda_1/2 \approx (m+2)\lambda_2/2$ 를 만족하고,
여기서 m 은 자연수, λ_1 은 녹색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 적색 영역의 파장인
유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이에 위치하며 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소에 형성되어 있는 투명
부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
상기 반투과 부재는 은 또는 알루미늄을 포함하고,
상기 투명 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제2항에서,

상기 반투과 부재 하부에 형성되어 있는 투명 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

서로 다른 색을 표시하는 녹색 화소, 청색 화소 및 적색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

반사 전극, 그리고

상기 반사 전극과 미세 공진을 형성하는 반투과 부재

를 포함하고,

상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이의 간격을 광로 길이라고 할 때

상기 적색 화소 및 상기 청색 화소의 광로 길이는 동일하고,

상기 적색 화소 및 상기 청색 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx m\lambda_1/2 \approx (m+1)\lambda_2/2$ 를 만족하고,

상기 녹색 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx (m+1)\lambda_3/2$ 이며,

여기서 m 은 자연수, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 녹색 영역의 파장인

유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 반투과 부재는 굴절률이 다른 제1 층 및 제2 층이 교대로 적층되어 있는 복수의 층을 포함하며,

상기 복수의 층 중 적어도 하나의 층은 상기 녹색 화소에 형성되어 있고 상기 적색 화소 및 상기 청색 화소에서 제거되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제11항에서,

상기 반투과 부재는 굴절률이 다른 제1 층 및 제2 층이 교대로 적층되어 있는 복수의 층을 포함하며,

상기 복수의 층 중 적어도 하나의 층은 상기 적색 화소 및 상기 청색 화소에 형성되어 있고 상기 녹색 화소에서 제거되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제1항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는 색을 표시하지 않는 백색 화소를 더 포함하며,

상기 백색 화소에는 상기 반투과 부재가 제거되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 보호막, 그리고

상기 보호막 위에 형성되어 있는 오버코트 막

을 더 포함하며,

상기 오버코트 막은 상기 백색 화소에서 제거되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제1항에서,

상기 녹색 화소, 상기 청색 화소 및 상기 적색 화소는 각각 색 필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 발광 부재를 더 포함하고,

상기 발광 부재는

서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 서브 발광층을 포함하고 상기 서로 다른 파장의 광이 조합하여 백색 발광하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.

[0003] 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.

[0004] 최근 이러한 한계를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0006] 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0007] 한편 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를 종합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다.

[0008] 그러나 유기 발광 표시 장치는 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 이 경우 적색, 녹색 및 청색 중 발광 효율이 낮은 재료는 원하는 색 좌표의 색을 낼 수 없으며, 적색, 녹색 및 청색을 조합하여 백색 발광하는 경우에도 발광 효율이 낮은 색으로 인해 원하는 백색을 낼 수 없다.

[0009] 이를 보완하는 하나의 방법으로 미세 공진(microcavity)이 있다.

[0010] 미세 공진은 빛이 소정 간격(이하 '광로 길이(optical path length)'라 하다)만큼 떨어져 있는 반사층과 반투과층을 반복적으로 반사하고 이러한 빛들 사이에 강한 간섭 효과가 일어남으로써 특정 파장의 빛은 증폭되고 이외의 파장의 빛은 상쇄되는 원리를 이용한 것이다.

[0011] 이에 따라 정면에서 휘도가 증가하는 동시에 색 재현성도 높일 수 있다.

발명의 내용

해결하고자 하는 과제

[0012] 그러나 미세 공진을 사용하면서 풀 컬러를 표현하기 위해서는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소는 각 화소의 파장에 맞는 광로 길이를 가져야 한다. 이와 같이 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 하기 위해서는 화소 별로 미세 공진을 형성하기 위한 공정이 각각 수행되어야 하므로 공정 수가 늘어난다.

[0013] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 미세 공진을 사용하여 휘도 및 색 재현성을 높이면서도 미세 공진을 형성하는데 소요되는 공정을 단순화하는 것이다.

과제 해결 수단

[0014] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함하고, 반사 전극 그리고 상기 반사 전극과 미세 공진을 형성하는 반투과 부재를 포함하며, 상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이의 간격을 광로 길이라고 할 때 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 중 적어도 두 화소의 광로 길이는 동일하다.

[0015] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이에 위치하며 상기 제1 화소, 상기 제2 화

소 및 상기 제3 화소 중 일부 화소에만 형성되어 있는 투명 부재를 더 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 반투과 부재는 은 또는 알루미늄을 포함하고, 상기 투명 부재는 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이는 동일하며, 상기 투명 부재는 상기 제3 화소에 형성되어 있고 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에서 제거될 수 있다.
- [0018] 상기 제1 화소는 적색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 녹색 화소일 수 있다.
- [0019] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx m\lambda_1/2 \approx (m+1)\lambda_2/2$ 를 만족하고, 상기 제3 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx (m+1)\lambda_3/2$ 일 수 있으며, 여기서 m 은 자연수, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.
- [0020] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이는 동일하며, 상기 투명 부재는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 형성되어 있고 상기 제3 화소에서 제거될 수 있다.
- [0021] 상기 제1 화소는 녹색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 적색 화소일 수 있다.
- [0022] 상기 제3 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx m\lambda_3/2$ 이며, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx (m+1)\lambda_1/2 \approx (m+2)\lambda_2/2$ 를 만족하고, 여기서 m 은 자연수, λ_1 은 녹색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 적색 영역의 파장일 수 있다.
- [0023] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 반투과 부재 하부에 형성되어 있는 투명 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 반투과 부재는 굴절률이 다른 제1 층 및 제2 층이 교대로 적층되어 있는 복수의 층을 포함하며, 상기 복수의 층 중 적어도 하나의 층은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 중 일부 화소에만 형성되어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이는 동일하며, 상기 적어도 하나의 층은 상기 제3 화소에 형성되어 있고 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에서 제거될 수 있다.
- [0026] 상기 제1 화소는 적색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 녹색 화소일 수 있다.
- [0027] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx m\lambda_1/2 \approx (m+1)\lambda_2/2$ 를 만족하고, 상기 제3 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx (m+1)\lambda_3/2$ 이며, 여기서 m 은 자연수, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.
- [0028] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이는 동일하며, 상기 적어도 하나의 층은 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 형성되어 있고 상기 제3 화소에서 제거될 수 있다.
- [0029] 상기 제1 화소는 적색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 녹색 화소일 수 있다.
- [0030] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 광로 길이(L_1)는 $L_1 \approx m\lambda_1/2 \approx (m+1)\lambda_2/2$ 를 만족하고, 상기 제3 화소의 광로 길이(L_2)는 $L_2 \approx m\lambda_3/2$ 이며, 여기서 m 은 자연수, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장, λ_3 은 녹색 영역의 파장일 수 있다.
- [0031] 상기 유기 발광 표시 장치는 색을 표시하지 않는 백색 화소를 더 포함하며, 상기 백색 화소에는 상기 반투과 부재가 제거될 수 있다.
- [0032] 상기 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 보호막, 그리고 상기 보호막 위에 형성되어 있는 오버코트 막을 더 포함하며, 상기 오버코트 막은 상기 백색 화소에서 제거될 수 있다.
- [0033] 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소는 각각 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 반사 전극과 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 발광 부재를 더 포함하고, 상기 발광 부재는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 서브 발광층을 포함하고 상기 서로 다른 파장의 광이 조합하여 백색 발광할 수 있다.

[0035] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 반투과 부재를 형성하는 단계, 반사 전극을 형성하는 단계, 상기 반투과 부재 및 상기 반사 전극 사이에 투명 도전층을 적층하는 단계, 그리고 상기 투명 도전층을 사진 식각하는 단계를 포함하며, 상기 투명 도전층을 사진 식각하는 단계에서 상기 투명 도전층은 상기 복수의 화소 중 일부의 화소에만 남기고 일부의 화소에는 제거할 수 있다.

[0036] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 반사 전극을 형성하는 단계, 상기 반사 전극의 하부 또는 상부에 발광 부재를 형성하는 단계, 굴절률이 다른 제1 층 및 제2 층을 교대로 적층한 복수의 반투과 층을 형성하는 단계, 그리고 상기 복수의 반투과 층 중 일부 층을 사진 식각하는 단계를 포함하며, 상기 사진 식각하는 단계에서 상기 반투과 층은 상기 복수의 화소 중 일부의 화소에만 남기고 일부의 화소에는 제거할 수 있다.

[0037] 상기 제1 층은 질화규소 층이고, 상기 제2 층은 산화규소 층이며, 상기 사진 식각하는 단계에서 상기 질화규소 층은 CF_4 및 O_2 를 사용하여 식각하고 상기 산화규소 층은 C_4F_8 및 H_2 를 사용하여 식각할 수 있다.

[0038] 상기 유기 발광 표시 장치는 백색 화소를 더 포함하며, 상기 반투과 층을 형성하는 단계 전에 유기막을 형성하는 단계, 그리고 상기 백색 화소에서 상기 유기막을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

[0039] 본 발명의 실시예에서는 미세 공진을 사용함으로써 색 재현성 및 휘도를 높일 수 있다. 또한 서로 다른 색을 표시하는 복수의 화소 중 적어도 두 화소 이상에서 광로 길이를 동일하게 조절함으로써 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 하는데 소요되는 공정을 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0041] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0042] 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

[0043] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

[0044] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0045] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

[0046] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.

[0047] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.

[0048] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그

크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.

- [0049] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0050] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0051] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)와 구동 박막 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0052] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 도 1과 함께 참조하여 설명한다.
- [0053] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면 도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 네 개의 화소를 개략적으로 보여주는 단면도이다.
- [0054] 먼저 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B) 및 색을 표시하지 않는 백색 화소(W)가 교대로 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러를 표현하기 위한 기본 화소이며, 백색 화소(W)가 더 포함됨으로써 휘도를 높일 수 있다.
- [0055] 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함한 네 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있다. 그러나 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0056] 다음 도 2의 유기 발광 표시 장치의 상세 구조를 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0057] 도 3에서는 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 점선으로 표시한 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함한 하나의 화소 군을 도시하였다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array)가 배열되어 있다. 박막 트랜지스터 어레이는 각 화소마다 배치되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 포함하며 이들은 전기적으로 연결되어 있다.
- [0059] 박막 트랜지스터 어레이 위에는 하부 절연막(112)이 형성되어 있다.
- [0060] 하부 절연막(112) 위에는 적색 화소에 적색 필터(230R), 녹색 화소에 녹색 필터(230G), 청색 화소에 청색 필터(230B)가 각각 형성되어 있으며, 백색 화소(W)에는 색 필터가 형성되지 않거나 투명한 백색 필터(도시하지 않음)가 형성될 수 있다. 색 필터(230R, 230G, 230B)는 CoA(color filter on array) 방식으로 배치될 수 있다.
- [0061] 색 필터(230R, 230G, 230B) 위에는 상부 절연막(180)이 형성되어 있고, 상부 절연막(180) 위에는 반투과 부재(192)가 형성되어 있다. 반투과 부재(192)는 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사하는 성질을 가진 물질이면 특히 한정되지 않으며, 예컨대 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 따위의 불투명하고 흡수율이 낮은 도전체를 약 10 내지 100 Å의 얇은 두께로 형성할 수 있다. 백색 화소(W)에는 반투과 부재(192)가 제거되어 있다.
- [0062] 반투과 부재(192)는 애노드(anode) 역할도 동시에 수행한다.
- [0063] 반투과 부재(192) 및 하부 절연막(180) 위에는 투명 부재(193)가 형성되어 있으며, 투명 부재(193)는 일부 화소에만 형성되어 있고 일부 화소에는 제거되어 있다. 본 실시예에서 투명 부재(193)는 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)에만 형성되어 있으며 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에는 제거되어 있다. 백색 화소(W)에 위치한 투명 부재(193)는 애노드 역할을 수행한다.
- [0064] 투명 부재(193)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0065] 반투과 부재(192) 및 투명 부재(193) 위에는 유기 발광 부재가 형성되어 있다.

- [0066] 유기 발광 부재는 빛을 내는 발광층(370)과 발광층(370)의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0067] 발광층(370)은 적색, 녹색 및 청색 등의 광을 고유하게 내는 물질을 차례로 적층하여 복수의 서브 발광층(도시하지 않음)을 형성하고 이들의 색을 조합하여 백색 광을 방출할 수 있다. 이 때 서브 발광층은 수직하게 형성되는 것에 한정되지 않고 수평하게 형성될 수도 있으며, 백색 광을 낼 수 있는 조합이면 적색, 녹색 및 청색에 한하지 않고 다양한 색의 조합으로 형성할 수 있다.
- [0068] 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0069] 유기 발광 부재 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 반사율이 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 캐소드(cathode) 역할을 한다. 공통 전극(270)은 기판의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 애노드 역할을 하는 반투과 부재(192) 또는 투명 부재(193)와 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려보낸다.
- [0070] 본 발명의 실시예에서 반투과 부재(192)는 공통 전극(270)과 함께 미세 공진 효과를 발생한다. 미세 공진 효과는 빛이 광로 길이만큼 떨어져 있는 반사층과 반투과 층을 반복적으로 반사함으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛을 증폭하는 것이다. 여기서 공통 전극(270)은 반사층 역할을 하고 반투과 부재(192)는 반투과 층 역할을 한다.
- [0071] 공통 전극(270)은 발광층(370)에서 방출하는 발광 특성을 크게 개질하고, 개질된 광 중 미세 공진의 공명 파장에 상응하는 파장 부근의 광은 반투과 부재(192)를 통해 강화되고, 다른 파장의 광은 억제된다.
- [0072] 이 때 특정 파장의 광의 강화 및 억제는 광로 길이에 따라 결정될 수 있다. 광로 길이는 적색, 녹색 및 청색 화소에 따라 각 파장별로 보강 간섭 조건을 만족하여야 한다.
- [0073] 본 발명의 실시예에서는 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 중 적어도 두 화소의 광로 길이를 동일하게 한다.
- [0074] 예컨대 도 3에 도시한 바와 같이, 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)를 동일하게 하고, 이 때 광로 길이(L_1)는 적색 영역의 파장 및 청색 영역의 파장에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 값으로 정할 수 있다.
- [0075] 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 광로 길이(L_1)는 식 (1)으로 나타낼 수 있다:
- [0076]
$$L_1 \simeq m\lambda_1/2 \simeq (m+1)\lambda_2/2 \text{ --- (1)}$$
- [0077] 여기서 m 은 자연수이고, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장이다. 예컨대 $m=1$ 일 수 있다.
- [0078] 이와 같이 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 중 적어도 두 화소의 광로 길이(L_1)를 동일하게 함으로써 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 하기 위하여 소요되는 공정을 줄일 수 있다. 즉, 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 조절하기 위해서는 사진 식각 공정을 최소한 3번 수행하여 각 화소의 투명 부재(193)의 두께를 각각 다르게 하거나 새도 마스크를 사용하여 각 화소 별로 발광 물질을 각각 증착하여 발광층(370)을 포함한 유기 발광 부재의 두께를 각각 다르게 하여야 하는데, 본 실시예에서는 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 중 적어도 두 화소의 광로 길이를 동일하게 조절함으로써 이러한 공정을 줄일 수 있다.
- [0079] 한편, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)와 다르다. 즉 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 크거나 작을 수 있으며, 도 3에서는 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 큰 경우를 보여준다.
- [0080] 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 큰 경우에, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 식 (2)로 나타낼 수 있다:
- [0081]
$$L_2 \simeq (m+1)\lambda_3/2 \text{ --- (2)}$$
- [0082] 여기서 m 은 자연수이고 λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.

- [0083] 반대로 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 작은 경우에, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 식 (3)으로 나타낼 수 있다:
- [0084] $L_2 \approx m\lambda_3/2$ --- (3)
- [0085] 여기서 m 은 자연수이고 λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.
- [0086] 이러한 광로 길이는 투명 부재(193)를 형성함으로써 조절할 수 있는데, 투명 부재(193)는 광로 길이가 긴 녹색 화소(G)에만 형성되어 있고 광로 길이가 짧은 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에는 제거되어 있다.
- [0087] 백색 화소(W)는 미세 공진을 형성하지 않으므로 별도로 광로 길이를 조절할 필요가 없다.
- [0088] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 단면도이다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 본 실시예의 대부분의 구성 요소는 도 3의 유기 발광 표시 장치와 거의 동일하며, 전술한 실시예와 달리 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_2)를 같게 조절하고 적색 화소(R)의 광로 길이(L_1)를 다르게 조절한다.
- [0090] 적색 화소(R)의 광로 길이(L_1)는 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_2)보다 크거나 작을 수 있으며, 도 4에서는 적색 화소(R)의 광로 길이(L_1)가 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_2)보다 작은 경우를 보여준다.
- [0091] 적색 화소(R)의 광로 길이(L_1)는 식 (4)으로 나타낼 수 있다:
- [0092] $L_1 \approx m\lambda_1/2$ --- (4)
- [0093] 여기서 m 은 자연수이고, λ_1 은 적색 영역의 파장이다.
- [0094] 예컨대 $m=1$ 일 수 있다.
- [0095] 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_2)는 녹색 영역의 파장 및 청색 영역의 파장에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 값으로 정해지며, 식 (5)로 나타낼 수 있다:
- [0096] $L_2 \approx (m+1)\lambda_2/2 \approx (m+2)\lambda_3/2$ --- (5)
- [0097] 여기서 m 은 자연수이고, λ_2 는 녹색 영역의 파장, λ_3 은 청색 영역의 파장이다.
- [0098] 광로 길이는 투명 부재(193)로 조절할 수 있으며, 투명 부재(193)는 광로 길이가 긴 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에만 형성되어 있고 광로 길이가 짧은 적색 화소(R)에는 제거되어 있다. 백색 화소(W)는 미세 공진을 형성하지 않으므로 별도로 광로 길이를 조절할 필요가 없다.
- [0099] 상술한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광 특성에 대하여 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한다.
- [0100] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 미세 공진에 의한 적색, 녹색 및 청색 광 스펙트럼을 보여주는 그래프이고, 도 9는 도 8의 그래프에서 미세 공진에 의한 광 스펙트럼의 세기를 백색 광 스펙트럼의 세기와 대비하여 특정 파장에서 증가 또는 감소되는 비율을 보여주는 그래프이다.
- [0101] 도 8 및 도 9에서, 'A'는 첫 번째 실시예에 따른 미세 공진 조건, 즉 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이를 동일하게 정한 경우에 광 스펙트럼으로, 약 610nm의 적색 파장 영역 및 약 460nm의 청색 파장 영역에서 피크(peak)를 나타냄을 알 수 있다.
- [0102] 'B'는 두 번째 실시예에 따른 미세 공진 조건, 즉 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 광로 길이를 동일하게 한 경우에 광 스펙트럼으로, 약 540nm의 녹색 파장 영역 및 약 460nm의 청색 파장 영역에서 피크(peak)를 나타냄을 알 수 있다.
- [0103] 그래프에서 보는 바와 같이, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중에서 두 화소에서 광로 길이를 동일하게 조절하는 경우에도 각 화소 별로 적색, 녹색 및 청색을 표시할 수 있음을 알 수 있다. 따라서 각 화소 별로 광로 길이를 각각 다르게 하기 위하여 소요되는 공정을 줄이면서도 원하는 색을 표시할 수 있음을 확인할

수 있다.

- [0104] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 단면도이다.
- [0105] 도 5를 참조하면, 본 실시예의 대부분의 구성 요소는 도 3의 유기 발광 표시 장치와 거의 동일하며, 상술한 실시예와 달리 각 화소에서 반투과 부재(192)의 하부에 투명 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0106] 투명 전극(191)은 반투과 부재(192)와 상부 절연막(180)의 접착성(adhesion)을 개선한다. 특히 상부 절연막(180)에는 구동 박막 트랜지스터(Qd)와 애노드를 연결하기 위한 접촉 구멍(도시하지 않음)이 형성되어 있는데 접촉 구멍 위에 바로 반투과 부재(192)가 형성되는 경우 접착성 불량으로 인하여 박막 트랜지스터와 애노드의 연결이 끊어질 수 있다. 투명 전극(191)은 이와 같은 접착성 불량을 개선할 수 있다.
- [0107] 그러면 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0108] 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 각각 보여주는 단면도이다.
- [0109] 도 6 및 도 7에서도 전술한 실시예와 마찬가지로, 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함하며, 각 화소는 전기적으로 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 포함한다.
- [0110] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd) 위에는 질화규소 따위로 만들어진 하부 절연막(112)이 형성되어 있으며, 하부 절연막(112) 위에는 적색 화소(R)에 적색 필터(230R), 녹색 화소(G)에 녹색 필터(230G), 청색 화소(B)에 청색 필터(230B)가 각각 형성되어 있다.
- [0111] 색 필터(230R, 230G, 230B) 위에는 유기 물질로 만들어진 상부 절연막(180)이 형성되어 있다. 상부 절연막(180)은 백색 화소(W)에서 제거되어 있다.
- [0112] 상부 절연막(180) 및 하부 절연막(112) 위에는 반투과 부재(192)가 형성되어 있다. 반투과 부재(192)는 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사하는 성질을 가지며, 특정 파장에 대한 반사율을 조절하는 분포된 브래그 반사(distributed Bragg reflection, DBR)를 이용한다.
- [0113] 반투과 부재(192)는 굴절률이 다른 무기 물질로 만들어진 층이 교대로 적층되어 있는 복수의 층을 포함한다. 이와 같이 복수 층의 무기 물질로 반투과 부재(192)를 형성하는 경우 금속에 비하여 빛이 투과하거나 반사할 때 빛의 손실을 줄일 수 있다.
- [0114] 도 6 및 도 7에서 보는 바와 같이, 반투과 부재(192)는 하부층(192p), 중간층(192q) 및 상부층(192r)을 포함한다.
- [0115] 도 6에서는 상부층(192r)이 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에서 제거되어 있으며, 도 7에서는 상부층(192r)이 녹색 화소(G)에서 제거되어 있다. 이는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에서 광로 길이를 조절하기 위한 것으로 이에 대해서는 후술한다.
- [0116] 도 6 및 도 7에서는 삼층의 적층 구조만을 도시하였지만 이에 한정되지 않고 하부층(192p) 및 중간층(192q)이 교대로 반복하여 적층된 구조일 수 있다.
- [0117] 여기서 하부층(192p) 및 상부층(192r)은 제1 굴절률을 가지는 동일한 물질로 만들어지며, 중간층(192q)은 제2 굴절률을 가지는 물질로 만들어진다. 예컨대 하부층(192p) 및 상부층(192r)은 약 1.8의 굴절률을 가지는 질화규소(SiN_x)로 만들어질 수 있으며 중간층(192q)은 약 1.5의 굴절률을 가지는 산화규소(SiO_2)로 만들어질 수 있다.
- [0118] 반투과 부재(192) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 화소 전극(191) 위에는 발광층(370) 및 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0119] 본 실시예 또한 전술한 실시예와 마찬가지로 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 중 적어도 두 화소의 광로 길이를 동일하게 한다. 이 때 광로 길이는 상부층(192r)으로 조절할 수 있다.
- [0120] 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 본 실시예에서는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)를 동일하게 한다. 이 때 광로 길이(L_1)는 적색 영역의 파장 및 청색 영역의 파장에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 값으로 정하며, 식 (6)으로 나타낼 수 있다:

[0121] $L_1 \approx m\lambda_1/2 \approx (m+1)\lambda_2/2$ ---- (6)

[0122] 여기서 m 은 자연수, λ_1 은 적색 영역의 파장, λ_2 는 청색 영역의 파장이다.

[0123] 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 크거나 작을 수 있으며, 도 6에서는 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 큰 경우를 보여주고 도 7에서는 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 작은 경우를 보여준다.

[0124] 도 6과 같이 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 큰 경우에 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 식 (7)로 나타낼 수 있다:

[0125] $L_2 \approx (m+1)\lambda_3/2$ ---- (7)

[0126] 여기서 m 은 자연수이고, λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.

[0127] 이 때 도 6에서는 상부층(192r)이 녹색 화소(G)에만 형성되어 있고 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에는 제거되어 있으므로, 상부층(192p)의 두께로 광로 길이를 조절할 수 있다.

[0128] 반대로, 도 7과 같이 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L_1)보다 작은 경우에 녹색 화소(G)의 광로 길이(L_2)는 식 (8)로 나타낼 수 있다:

[0129] $L_2 \approx m\lambda_3/2$ ---- (8)

[0130] 여기서 m 은 자연수, λ_3 은 녹색 영역의 파장이다.

[0131] 이 때 상부층(192r)이 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에만 형성되어 있고 녹색 화소(G)에는 제거되어 있으므로, 상부층(192r)의 두께로 광로 길이를 조절할 수 있다.

[0132] 한편 백색 화소(W)는 모든 파장의 가시광선을 포함하므로 특정 파장의 광을 증폭하는 미세 공진을 형성하지 않는다.

[0133] 본 발명의 실시예에서는 백색 화소(W)에서 미세 공진을 제거하기 위하여 백색 화소(W)에서 상부 절연막(180)을 제거한다. 이에 따라 질화규소로 만들어진 하부 절연막(112) 위에 질화규소로 만들어진 하부층(192p)이 바로 형성되고 이들 사이에는 굴절률 차이가 없으므로 반사와 간섭이 일어나지 않는다. 또한 상부층(192r) 또한 제거되므로 산화규소로 만들어진 중간층(192q)만이 남게 되어 미세 공진을 형성할 수 없다. 따라서 백색 화소(W)에서는 발광층(370)에서 방출되는 백색 광이 미세 공진을 형성하지 않고 그대로 외부로 방출된다.

[0134] 이와 같이 본 실시예에서는 일부 화소의 상부층(192r)을 제거하는 것만으로 광로 길이를 조절할 수 있다. 이 때 상부층(192r)의 제거는 한번의 사진 식각 공정만이 필요하므로 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G)에서 광로 길이를 각각 다르게 조절하기 위하여 사진 식각 공정을 여러 번 수행하는 것에 비하여 공정을 단 순화할 수 있다.

[0135] 한편, 하부층(192p), 중간층(192q) 및 상부층(192r)은 유기 물질로 만들어진 상부 절연막(180) 위에 형성되므로 약 200℃ 이하의 비교적 저온에서 화학 기상 증착(chemical vapor deposition)으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한 전술한 바와 같이 하부층(192p), 중간층(192q) 및 상부층(192r)은 각각 질화규소, 산화규소 및 질화규소를 차례로 적층하여 형성하는데, 이 때 질화규소와 산화규소의 식각 선택비를 위하여 질화규소 식각시에는 CF_4 및 O_2 기체를 사용하고 산화규소 식각시에는 C_4F_8 및 H_2 기체를 사용할 수 있다.

[0136] 본 실시예에서는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이를 동일하게 하고 녹색 화소(G)의 광로 길이를 다르게 한 경우에 대해서만 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 중 적어도 두 화소의 광로 길이를 동일하게 설정할 수 있다.

[0137] 전술한 실시예들에서는 발광층(370)이 백색 발광하는 것을 예시적으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에 각각 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 포함하는 구조에도 동일하게 적용될 수 있으며 이 경우 각 화소에 배치되어 있는 색 필터(230R, 230G, 230B)는 생략될 수 있다.

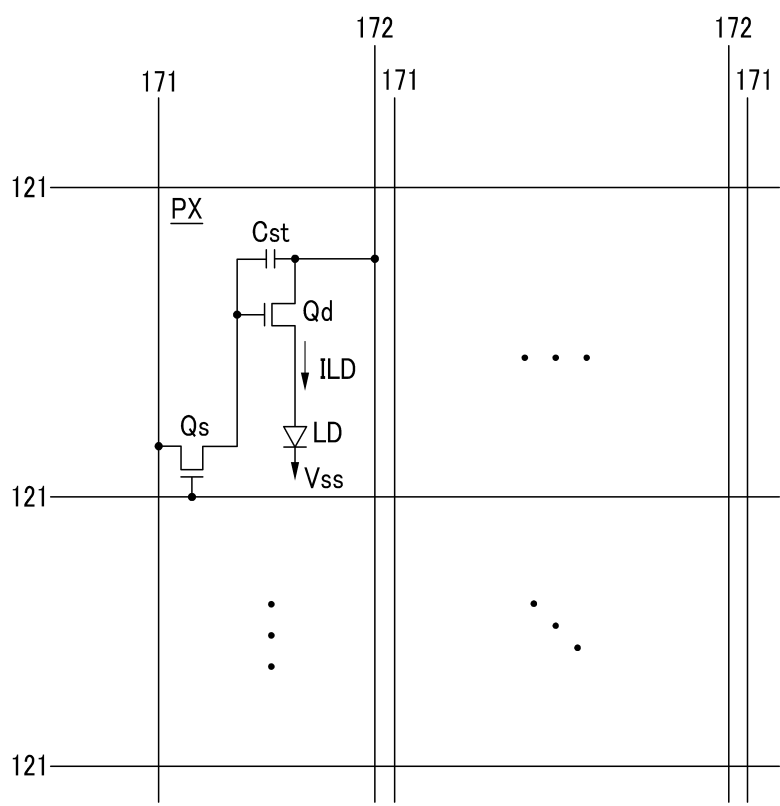
[0138] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0139] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
 [0140] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 보여주는 개략도이고,
 [0141] 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 네 개의 화소를 개략적으로 보여주는 단면도이고,
 [0142] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 단면도이고,
 [0143] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 단면도이고,
 [0144] 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 각각 보여주는 단면도이고,
 [0145] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 백색 광 스펙트럼 및 미세 공진에 의한 적색, 녹색 및 청색 광 스펙트럼을 보여주는 그래프이고,
 [0146] 도 9는 도 8의 그래프에서 미세 공진에 의한 광 스펙트럼의 세기를 백색 광 스펙트럼의 세기와 대비하여 특정 파장에서 증가 또는 감소되는 비율을 보여주는 그래프이다.
- [0147] <도면 부호의 설명>
- | | | |
|--------|------------------------|-----------------|
| [0148] | 110: 절연 기판 | 112: 하부막 |
| [0149] | 180: 상부막 | 191: 투명 전극 |
| [0150] | 192: 반투과 부재 | 193: 투명 부재 |
| [0151] | 370: 발광층 | 270: 공통 전극 |
| [0152] | 230R, 230B, 230G: 색 필터 | |
| [0153] | Qs: 스위칭 박막 트랜지스터 | Qd: 구동 박막 트랜지스터 |
| [0154] | R: 적색 화소 | G: 녹색 화소 |
| [0155] | B: 청색 화소 | W: 백색 화소 |

도면

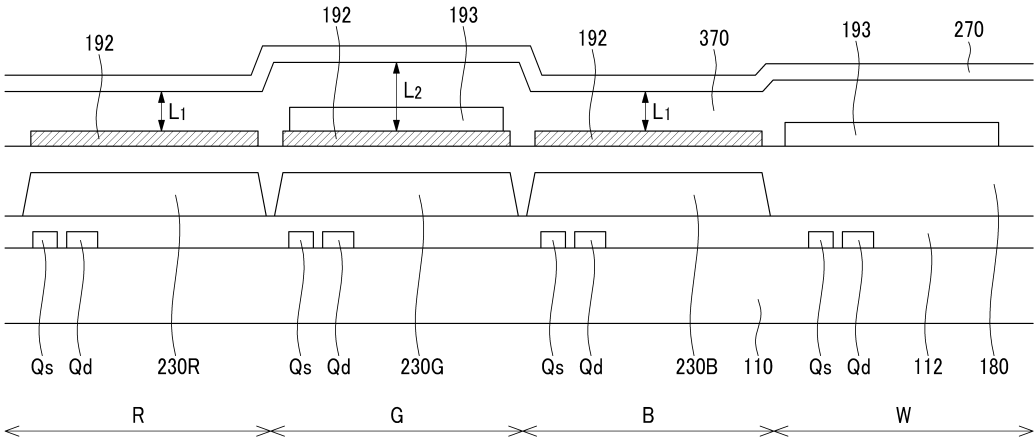
도면1



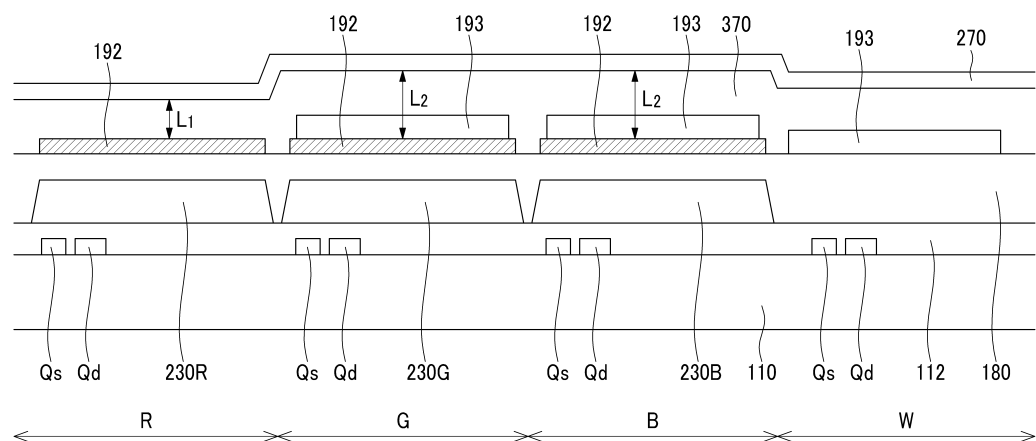
도면2

B	W	B	W	B
G	R	G	R	G
B	W	B	W	B
G	R	G	R	G
B	W	B	W	B

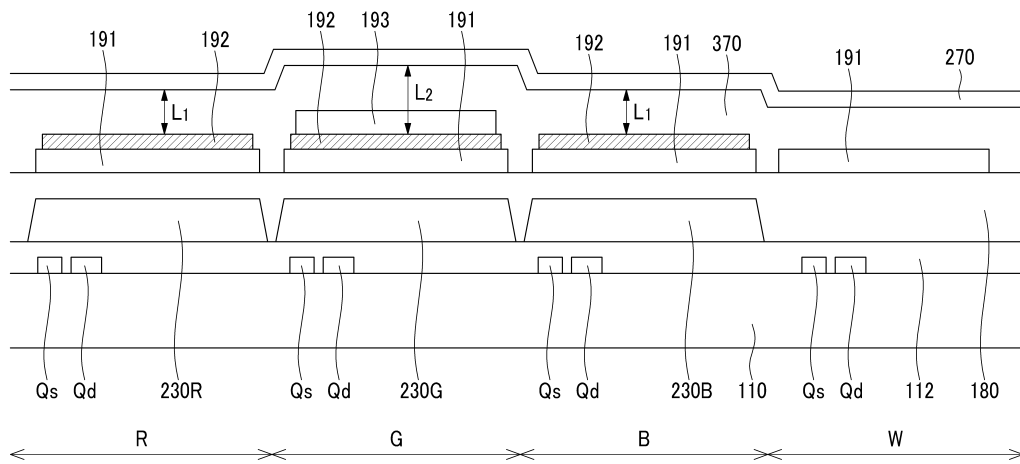
도면3



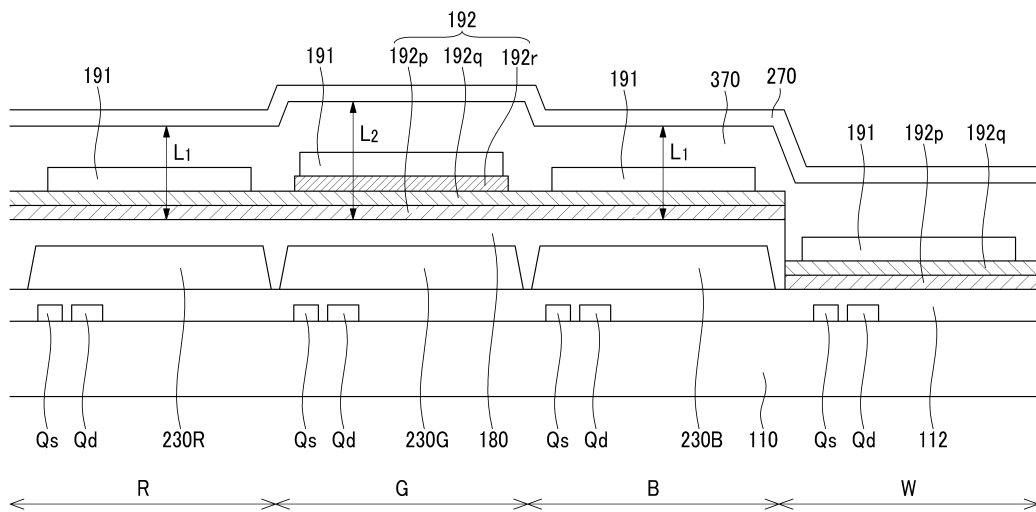
도면4



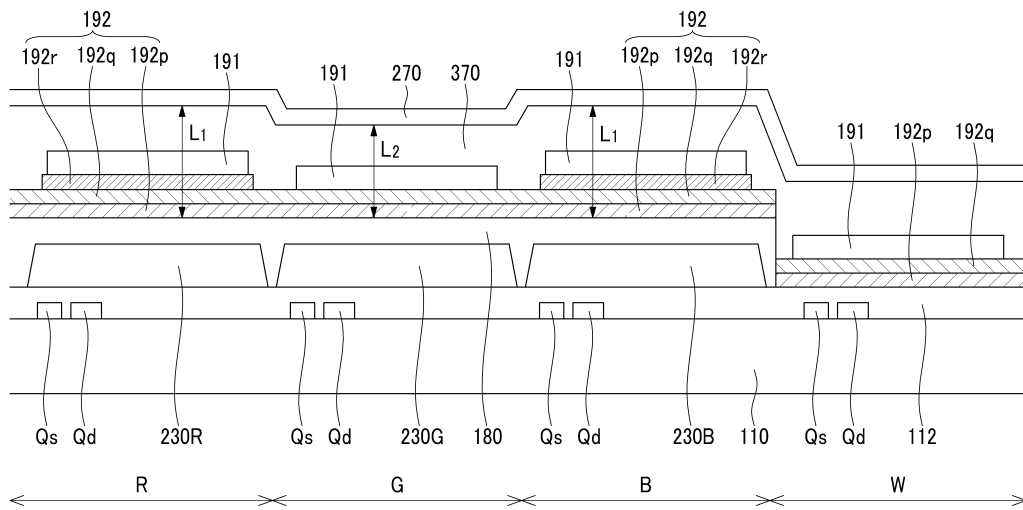
도면5



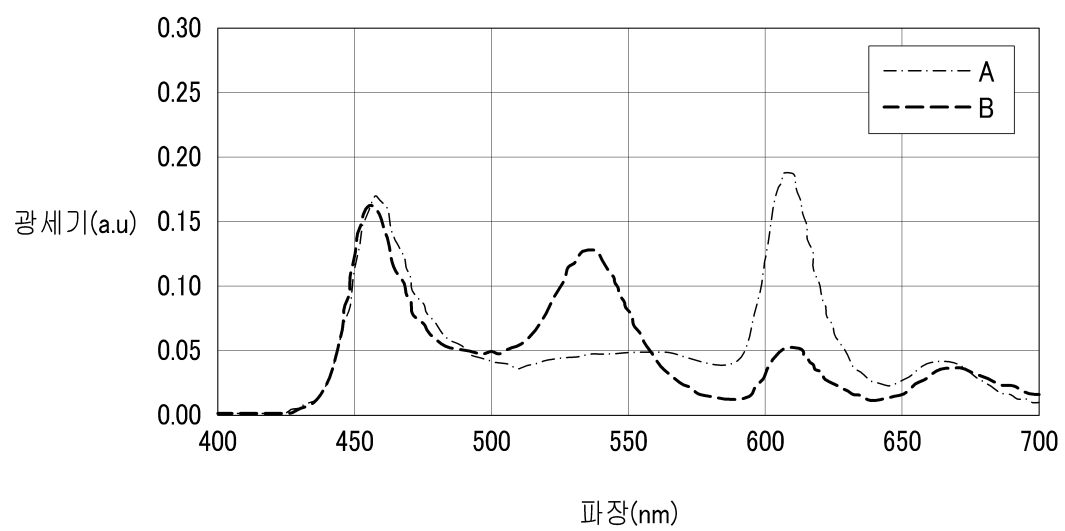
도면6



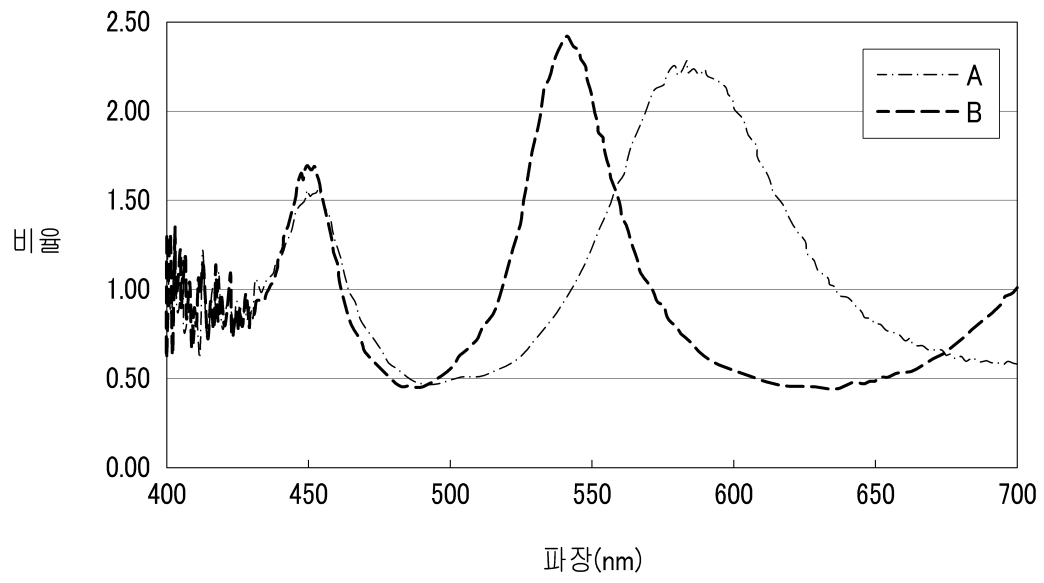
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101404546B1	公开(公告)日	2014-06-09
申请号	KR1020070112255	申请日	2007-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG YOUNG IN 황영인 LEE BAEK WOON 이백운		
发明人	황영인 이백운		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3211 H05B33/12 H01L51/5265 H01L27/3244 H01L27/3213		
其他公开文献	KR1020090046240A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光装置包括显示彼此不同颜色的第一像素，第二像素和第三像素，所述有机发光装置包括反射电极和形成微腔的半透明构件以及反射电极，其中光程长度是反射电极和半透明构件之间的间隔，并且其中第一像素，第二像素和第三像素中的至少两个像素的光路长度相同。

