



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0031317
(43) 공개일자 2010년03월22일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0090349

(22) 출원일자 2008년09월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이성수

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지 신원
미주아파트 641동 1002호

추창용

경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골마을 삼성아
파트 926동 703호

김성민

경기 안양시 동안구 평촌동 푸른마을 대우아파트
109동 1906호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

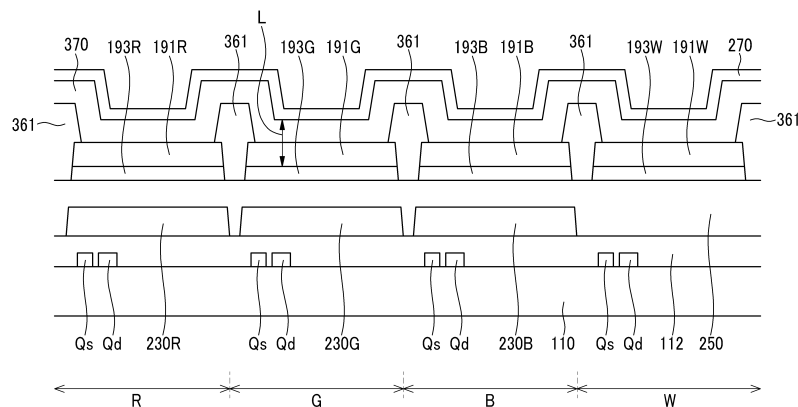
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역 및 제4 영역을 포함하는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2 및 제3 영역에 각각 위치하는 제1, 제2 및 제3 색필터, 상기 제1 내지 제3 색필터 및 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 절연막, 상기 절연막 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 영역에 각각 위치하는 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 위에 각각 형성되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극, 상기 제1 내지 제4 화소 전극 위에 형성되어 있는 백색 유기 발광 부재, 그리고 상기 백색 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 서로 같을 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 영역, 제2 영역, 제3 영역 및 제4 영역을 포함하는 기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물,
 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2 및 제3 영역에 각각 위치하는 제1, 제2 및 제3 색필터,
 상기 제1 내지 제3 색필터 및 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 절연막,
 상기 절연막 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 영역에 각각 위치하는 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 위에 각각 형성되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극,
 상기 제1 내지 제4 화소 전극 위에 형성되어 있는 백색 유기 발광 부재, 그리고
 상기 백색 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극
 을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 상기 제1, 제2 및 제3 영역에서 서로 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 각기 6100Å 내지 6700Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
 상기 절연막은 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재는 이중막 구조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재의 상부막은 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 절연막은 무기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 절연막은 산화규소 또는 질화규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물,

상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 절연막,

상기 절연막 위에 형성되어 있는 제1 반투과 부재,

상기 제1 반투과 부재 위에 형성되어 있는 제1 화소 전극,

상기 제1 화소 전극 위에 형성되어 있는 백색 유기 발광 부재, 그리고

상기 백색 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극

을 포함하고,

상기 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 6100Å 내지 6700Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에서,

상기 절연막은 무기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 반투과 부재는 이중막 구조인 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제1 반투과 부재의 상부막은 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제10항에서,

상기 절연막은 무기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 절연막은 산화규소 또는 질화규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제10항에서,

상기 박막 구조물과 상기 절연막 사이에 형성되어 있는 색필터,
상기 색필터 위에 위치하는 제2 반투과 부재, 그리고
상기 제2 반투과 금속 부재 위에 위치하는 제2 화소 전극
을 더 포함하고,
상기 제2 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 6100Å 내지 6700Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,
상기 제2 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,
상기 제2 반투과 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 하부막과 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함하는 상부막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제17항에서,
상기 색필터는 적색, 녹색, 그리고 청색 색필터 중 하나인 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하며, 각 화소는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0003] 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드 및 그 사이의 유기 발광 부재 등을 포함하는데, 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 흰색의 빛을 낸다. 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라지며, 백색광을 내는 경우에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 하는 방법을 주로 사용하고 있다.

[0004] 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우, 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 그러나 색 필터를 통과한 빛은 색 필터 자체의 색 재현성 한계로 인하여 그와 같거나 그보다 낮은 수준의 색 재현성을 나타낼 수 밖에 없다. 이 경우 NTSC(National Television Systems Committee)에서 요구하는 높은 색 재현성을 달성하기 어렵다.

[0006] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 백색 발광의 유기 발광 표시 장치에서 높은 색 재현성을 달성하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역 및 제4 영역을 포함하는 기

판, 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2 및 제3 영역에 각각 위치하는 제1, 제2 및 제3 색필터, 상기 제1 내지 제3 색필터 및 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 절연막, 상기 절연막 위에 형성되어 있으며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 영역에 각각 위치하는 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 위에 각각 형성되어 있는 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 전극, 상기 제1 내지 제4 화소 전극 위에 형성되어 있는 백색 유기 발광 부재, 그리고 상기 백색 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함한다.

- [0008] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 상기 제1 영역, 제2 영역, 제3 영역 및 제4 영역에서 서로 같을 수 있다.
- [0009] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 각기 6100Å 내지 6700Å일 수 있다.
- [0010] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 절연막은 유기물을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재는 이중막 구조일 수 있다.
- [0013] 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 반투과 부재의 상부막은 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 절연막은 무기물을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 절연막은 산화규소 또는 질화규소를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 절연막, 상기 절연막 위에 형성되어 있는 제1 반투과 부재, 상기 제1 반투과 부재 위에 형성되어 있는 제1 화소 전극, 상기 제1 화소 전극 위에 형성되어 있는 백색 유기 발광 부재, 그리고 상기 백색 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 6100Å 내지 6700Å이다.
- [0017] 상기 제1 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 절연막은 유기물을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 반투과 부재는 이중막 구조일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제1 반투과 부재의 상부막은 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 절연막은 무기물을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 절연막은 산화규소 또는 질화규소를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 박막 구조물과 상기 절연막 사이에 형성되어 있는 색필터, 상기 색필터 위에 위치하는 제2 반투과 부재, 그리고 상기 제2 반투과 부재 위에 위치하는 제2 화소 전극을 더 포함하고, 상기 제2 반투과 부재 상부와 상기 공통 전극 하부 사이의 간격은 6100Å 내지 6700Å일 수 있다.
- [0024] 상기 제2 반투과 부재는 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제1 반투과 부재의 상부막은 은, 알루미늄, 또는 마그네슘을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 색필터는 적색, 녹색, 그리고 청색 색필터 중 하나일 수 있다.

효 과

- [0027] 이와 같이 함으로써 유기 발광 표시 장치의 색 재현성을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.

- [0029] 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.
- [0030] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0032] 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(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0033] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0034] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0035] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0036] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- [0037] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0038] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0039] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0040] 경우에 따라서는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 외에도 구동 트랜지스터(Qd)나 유기 발광 소자(LD)의 문턱 전압 보상을 위한 다른 트랜지스터들이 더 있을 수 있다.
- [0041] 도 2를 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0042] 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)가 교대로 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러(full color)를 표현하기 위한 기본 화소이며, 백색 화소(W)가 더 포함됨으로써 휘도를 높일 수 있다.

- [0043] 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.
- [0044] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 모든 화소, 즉 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G), 그리고 백색 화소(W)는 서로 같은 미세 공진(microcavity) 구조를 가진다. 이에 대하여 아래에서 상세하게 설명한다.
- [0045] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소 군의 구조에 대하여 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0047] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함한다. 적색, 녹색, 청색의 삼원색 대신 다른 색상의 삼원색 화소를 포함할 수도 있다.
- [0048] 도면에서 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B), 백색 화소(W)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 R, G, B, W를 붙였다.
- [0049] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd) 및 복수의 스위칭 트랜지스터(Qs)가 형성되어 있다. 기판(110) 위에는 이외에도 다른 박막 구조물(112)이 형성되어 있다. 이러한 박막 구조물 중에는 구동 트랜지스터(Qd) 및 스위칭 트랜지스터(Qs)를 덮는 절연막도 있을 수 있으며, 구동 트랜지스터(Qd) 및 스위칭 트랜지스터(Qs)의 아래에도 다른 박막 구조물이 형성될 수 있다.
- [0050] 박막 구조물(112) 위에는 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G), 청색 색필터(230B)가 형성되어 있다. 백색 화소(W)에는 색 필터가 형성되지 않거나 투명한 백색 필터(도시하지 않음)가 형성될 수 있다.
- [0051] 색 필터(230R, 230G, 230B) 및 박막 구조물(112) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다. 백색 화소(W)에는 색필터가 없으므로 이 영역에서 덮개막(250)은 박막 구조물(112)과 접촉한다.
- [0052] 덮개막(250)은 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx)와 같은 무기 절연물로 만들어지며, 표면이 평탄할 수 있다. 덮개막(250)에는 구동 트랜지스터(Qd) 위에 위치한 복수의 관통 구멍(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0053] 덮개막(250) 위에는 반투과(translucent) 부재(193R, 193G, 193B, 193W)가 형성되어 있다. 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)는 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 위치하며, 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G), 그리고 백색 화소(W)에서 동일한 형태를 가진다. 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)는 후술하는 공통 전극(270)과 미세 공진 구조를 형성하는데, 이에 대해서는 후술한다.
- [0054] 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)는 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 또는 그 합금 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 두께는 약 100 ㎞ ~ 200 ㎞일 수 있다. 이와 같이 금속이라도 두께가 얇으면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가지게 된다.
- [0055] 도시하지는 않았지만, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 및 덮개막(250) 위에는 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)의 산화를 방지하기 위한 절연막(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0056] 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 위에는 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 형성되어 있다. 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)은 ITO, IZO, 또는 ZnO와 같은 투명한 도전체로 만들어질 수 있으며, 두께는 약 300 ㎞ ~ 3000 ㎞일 수 있다. 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)은 덮개막(250)에 형성되어 있는 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 구동 트랜지스터(Qd) 와 전기적으로 연결되어 있으며, 애노드(anode) 역할을 할 수 있다. 각 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)은 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G), 그리고 백색 화소(W)에서 동일한 두께를 가진다.
- [0057] 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W) 위에는 각 화소를 정의하기 위한 복수의 절연 부재(361)가 형성되어 있고, 복수의 절연 부재(361) 및 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.
- [0058] 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 유기 발광층과 유기 발광층의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0059] 유기 발광층은 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.

- [0060] 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0061] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있으며 캐소드(cathode) 역할을 한다. 공통 전극(270)은 기관의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 애노드 역할을 하는 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)과 쌍을 이루어 유기 발광층(370)에 전류를 흘려 보낸다.
- [0062] 이와 같이 본 발명의 실시예에서는 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W) 모두가 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)를 각기 포함함으로써 공통 전극(270)과 함께 미세 공진 구조를 형성한다.
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L), 즉 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막의 두께의 합은 약 6100Å 내지 약 6700Å일 수 있고, 보다 구체적으로 약 6400Å일 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막은 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)과 유기 발광 부재(370)일 수 있다. 그러나, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에는 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)과 유기 발광 부재(370) 이외에 다른 층이 형성될 수도 있다. 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막이 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)과 유기 발광 부재(370)인 경우, 예를 들어, 유기 발광 부재(370)의 두께가 약 2000Å이라면, 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)의 두께는 약 4400Å일 수 있다.
- [0064] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기관(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)의 유기 발광층에서 기관(110) 쪽으로 방출된 빛은 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W)을 통과하여, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)에 이른다. 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)는 입사광을 공통 전극(270) 쪽으로 반사하며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)로 보낸다. 이와 같이, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 적절한 조건이 되면 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 및 색필터(230R, 230G, 230B)를 통과하여 바깥으로 나간다.
- [0065] 미세 공진 구조는 빛이 광로 길이(optical length)만큼 떨어져 있는 반사층과 반투명 층 사이에서 반복적으로 반사됨으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛을 증폭하는 것이다. 여기서 공통 전극(270)은 반사층 역할을 하고 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)은 반투명 층 역할을 한다. 이러한 미세 공진 구조에 의하여, 유기 발광층에서 방출하는 빛 중 미세 공진의 공명 파장에 상응하는 파장 부근의 빛은 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)를 통해 강화되고, 다른 파장의 빛은 억제된다. 미세 공진 구조에서 강화되는 빛의 파장 범위는 빛의 경로에 따라 결정될 수 있다.
- [0066] 이때, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270)의 사이에 있는 박막들의 두께 등에 따라 빛의 경로가 달라지는데, 본 발명의 실시예에 따르면, 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L), 즉 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 막의 총 두께는 약 6100Å 내지 약 6700Å, 보다 구체적으로 약 6400Å이며, 이러한 두께를 가질 경우, 높은 색 재현성을 나타낼 수 있다.
- [0067] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L), 즉 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막의 총 두께는 약 6100Å 내지 약 6700Å, 보다 구체적으로 약 6400Å이며, 또한, 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)는 동일한 두께의 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)을 가짐으로써, 동일한 미세 공진 구조를 가진다. 따라서, 각 화소에 따라 미세 공진 구조를 다르게 형성하지 않고도, 높은 색 재현성을 나타낼 수 있고, 제조 공정을 간단하게 하여 생산율을 높이고, 제조 단가를 줄일 수 있다.
- [0068] 그러면, 본 발명의 한 실험예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색 재현성에 대하여 도 4 내지 도 7을 참고하여 설명한다.
- [0069] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 화소의 파장에 따른 빛의 세기(radiance)를 나타내는 그래프이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 녹색 화소의 파장에 따른 빛

의 세기를 나타내는 그래프이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 청색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프이다.

- [0070] 본 실시예에서는 본 발명의 실시예와 같이, 모든 화소에서 반투과 부재(193) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L), 즉 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막의 총 두께를 약 6100Å 내지 약 6700Å으로 형성하고, 백색 화소(W), 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 파장에 따른 빛의 강도를 측정하여, 미세 공진을 형성하지 않고 백색 발광(Normal White) 및 색 필터만 구비한 일반 구조의 빛의 강도와 비교하였다. 그래프에서 A는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 빛의 파장에 따른 세기를 나타내고, B는 일반 구조의 빛의 파장에 따른 세기를 나타낸다.
- [0071] 도 4를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 백색 화소(W)의 경우, 전 파장에 걸쳐 일반 구조에서의 빛에 비하여 높은 강도를 나타냄을 알 수 있었다. 특히, 짧은 파장대의 청색과 녹색의 파장 범위에서 큰 세기를 나타내고, 정점(peak)에서의 빛의 세기가 더 큼을 알 수 있었다.
- [0072] 도 5를 참고하면, 적색 화소(R)의 경우에도, 일반 구조의 적색 빛에 비하여, 정점에서 큰 값을 가지고, 좁은 파장 범위에서 발광함을 알 수 있었다.
- [0073] 도 6 및 도 7을 참고하면, 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 경우, 일반 구조의 빛에 비하여 본 발명의 실시예에 따른 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)가 정점에서 큰 세기를 나타냄을 알 수 있었고 좁은 파장 범위에서 발광함을 알 수 있었는데, 특히 녹색 화소(G)의 경우, 정점에서의 빛의 세기 차이가 매우 크고, 발광하는 파장의 범위도 매우 좁아, 청색이나 적색 파장대와 중첩하지 않는다는 것을 알 수 있었다.
- [0074] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 모두에 걸쳐 좁은 파장 범위에서 더욱 강한 발광 세기를 나타내는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 좁은 파장 범위에서 피크를 가지는 것은 색 순도 및 색 재현성이 높아졌음을 의미하고 발광 세기가 높아진 것은 광 효율이 개선되었음을 의미한다.
- [0075] 그러면, 도 8을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색재현성에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색 재현성을 보여주는 색 좌표이다. 도 8에서 A는 일반적인 빛의 색좌표이고, B는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색좌표이고, C는 NTSC에 따른 색좌표를 나타낸다.
- [0076] 도 8을 참고하면, NTSC 영역을 색 재현성 100%라고 할 때, 일반적인 빛의 경우약 89.6%의 색 재현성을 가지나, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 약 107.2%의 높은 색 재현성을 가짐을 알 수 있다.
- [0077] 이는 미세 공진을 형성하지 않고 백색 발광 및 색 필터만 구비한 구조가 약 89.6%의 색 재현성을 가지는 것과 비교하여 색 재현성이 현저하게 개선되었음을 알 수 있다.
- [0078] 그러면, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 9 및 도 10을 참고로 설명한다.
- [0079] 도 9는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이고, 도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0080] 도 9를 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B)가 교대로 배치되어 있다. 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치와는 달리, 백색 화소(W)가 생략되어 있다.
- [0081] 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치와 동일한 적층 구조를 가지고, 특히 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G)는 서로 같은 미세 공진 구조를 가진다.
- [0082] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L) 또는 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막의 총 두께, 즉 미세 공진 구조는 약 6100Å 내지 약 6700Å, 구체적으로 약 6400Å의 두께를 가진다.
- [0083] 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 9 및 도 10에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0084] 다음으로, 도 11을 참고하여, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 11은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

- [0085] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층상 구조는 도 3에 도시한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 유사하다.
- [0086] 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd) 및 복수의 스위칭 트랜지스터(Qs)가 형성되어 있고, 절연막을 포함하는 박막 구조물(112)이 형성되어 있다.
- [0087] 박막 구조물(112) 위에는 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G), 청색 색필터(230B)가 형성되어 있고, 색 필터(230R, 230G, 230B) 및 박막 구조물(112) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다.
- [0088] 덮개막(250) 위에는 반투과(translucent) 부재(193R, 193G, 193B, 193W)가 형성되어 있는데, 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G), 그리고 백색 화소(W)에서 동일한 형태를 가진다.
- [0089] 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 위에는 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 형성되어 있다.
- [0090] 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W) 위에는 각 화소를 정의하기 위한 복수의 절연 부재(361)가 형성되어 있고, 복수의 절연 부재(361) 및 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.
- [0091] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0092] 그러나, 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치와 달리, 도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치의 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W)는 하부막(193Rp, 193Gp, 193Bp, 193Wp)과 상부막(193Rq, 193Gq, 193Bq, 193Wq)을 포함하는 이중막 구조이다. 하부 반투과 부재(193Rp, 193Gp, 193Bp, 193Wp)는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 만들어지고, 상부 반투과 부재(193Rq, 193Gq, 193Bq, 193Wq)는 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 또는 그 합금 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있다. 이때, 도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치의 덮개막(250)은 유기 절연물로 만들어질 수 있다.
- [0093] 하부 반투과 부재(193Rp, 193Gp, 193Bp, 193Wp)는 상부 반투과 부재(193Rq, 193Gq, 193Bq, 193Wq)와 유기 절연물로 만들어진 덮개막(250) 사이의 접착 특성을 보완하여 금속으로 이루어진 상부 반투과 부재(193Rq, 193Gq, 193Bq, 193Wq)가 들뜨지 않게 한다.
- [0094] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(L), 즉 반투과 부재(193R, 193G, 193B, 193W) 상부와 공통 전극(270) 사이에 형성되어 있는 다층막의 총 두께는 약 6100Å 내지 약 6700Å일 수 있고, 보다 구체적으로 약 6400Å일 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 미세 공진 구조의 두께는 약 6100Å 내지 약 6700Å, 구체적으로 약 6400Å일 수 있으며, 이러한 두께를 가질 경우, 높은 색 재현성을 나타낼 수 있다. 이처럼, 본 실시예에 의할 경우, 각 화소에 따라 미세 공진 구조를 다르게 형성하지 않고도, 높은 색 재현성을 나타낼 수 있고, 제조 공정을 간단하게 하여 생산율을 높이고, 제조 단가를 줄일 수 있다.
- [0095] 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 11에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0096] 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

- [0097] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0098] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0099] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 보여주는 단면도이다.
- [0100] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프이다.
- [0101] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프이다.
- [0102] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 녹색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프

이다.

[0103] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 청색 화소의 파장에 따른 빛의 세기를 나타내는 그래프이다.

[0104] 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 색 재현성을 보여주는 색 좌표이다.

[0105] 도 9는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

[0106] 도 10은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0107] 도 11은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0108] <도면 부호의 설명>

[0109] 110: 절연 기판 112: 박막 구조물

[0110] 121: 게이트선 171: 데이터선

[0111] 172: 구동 전압선

[0112] 191R, 191G, 191B, 191W: 화소 전극

[0113] 193R, 193G, 193B, 193W: 반투과 부재

[0114] 230R, 230G, 230B: 색필터 250: 덮개막

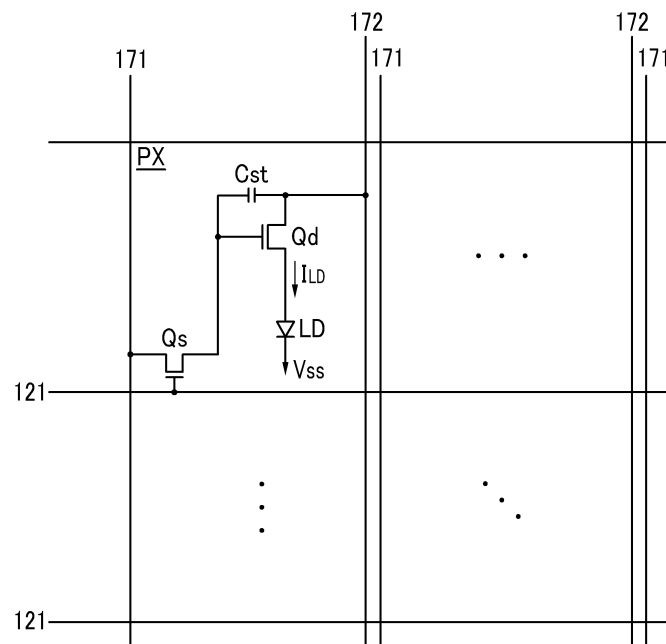
[0115] 270: 공통 전극 370: 유기 발광 부재

[0116] Cst: 유지 축전기 I_{LD} : 구동 전류

[0117] LD: 유기 발광 소자 Qs: 스위칭 트랜지스터

도면

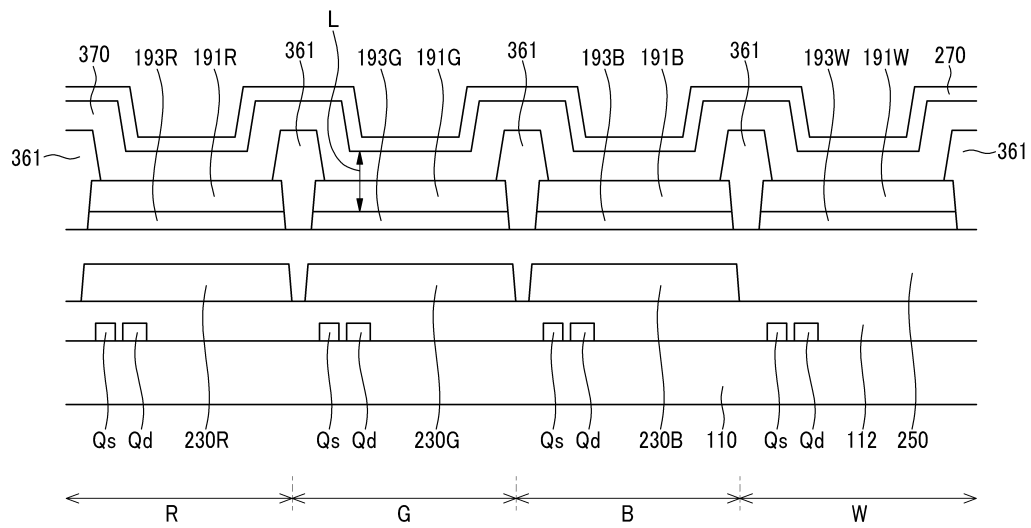
도면1



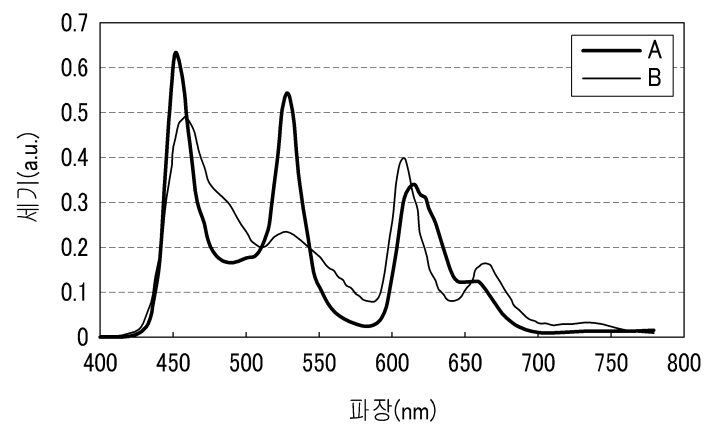
도면2

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

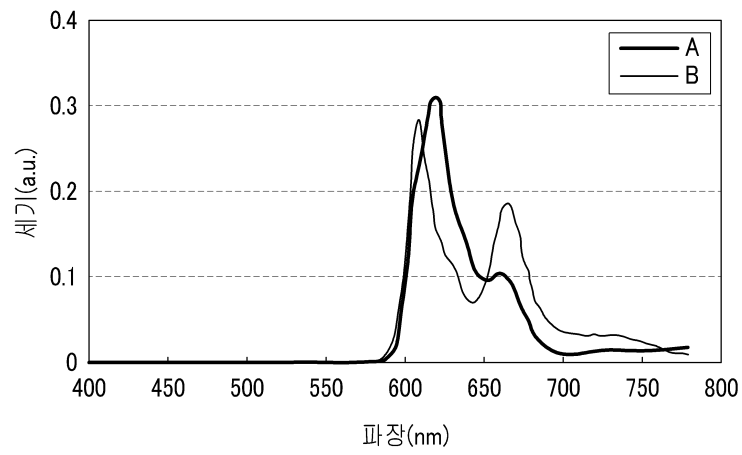
도면3



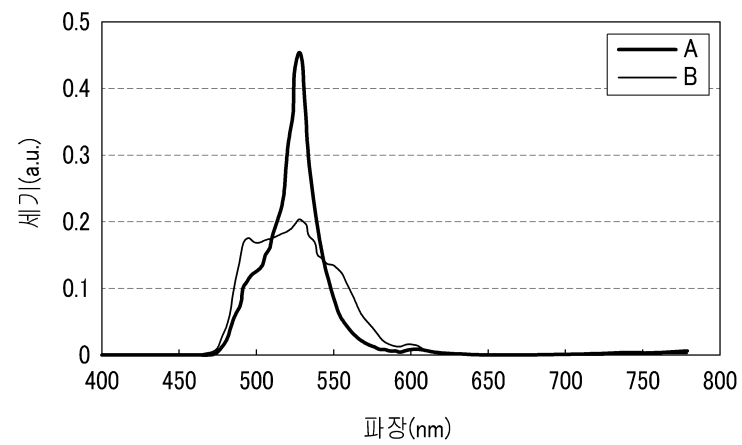
도면4



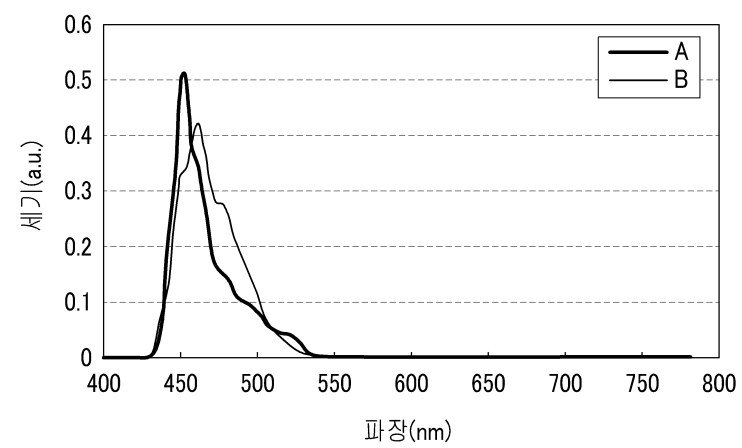
도면5



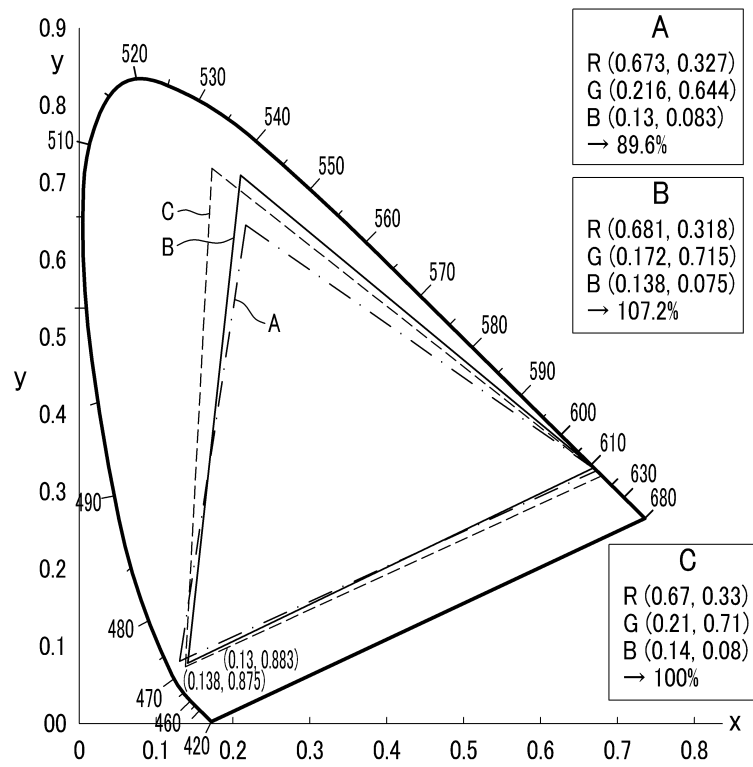
도면6



도면7



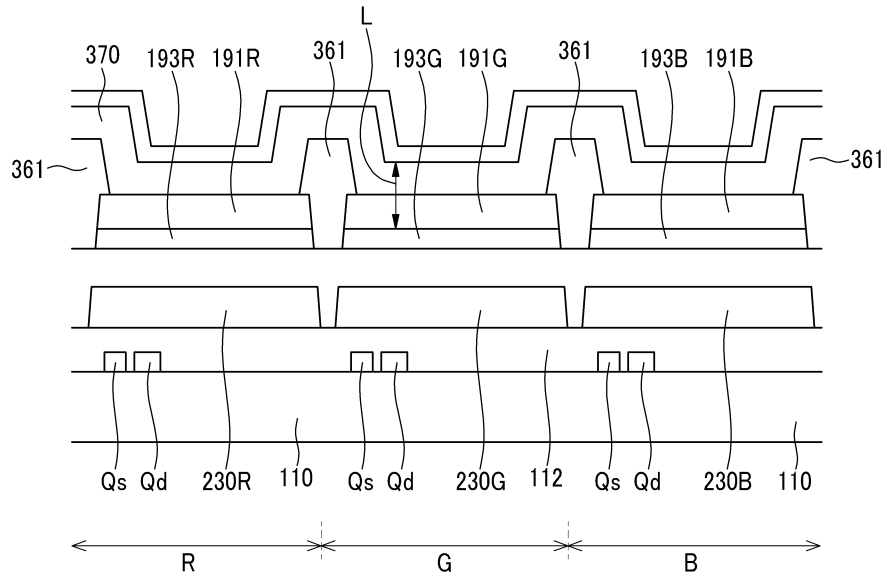
도면8



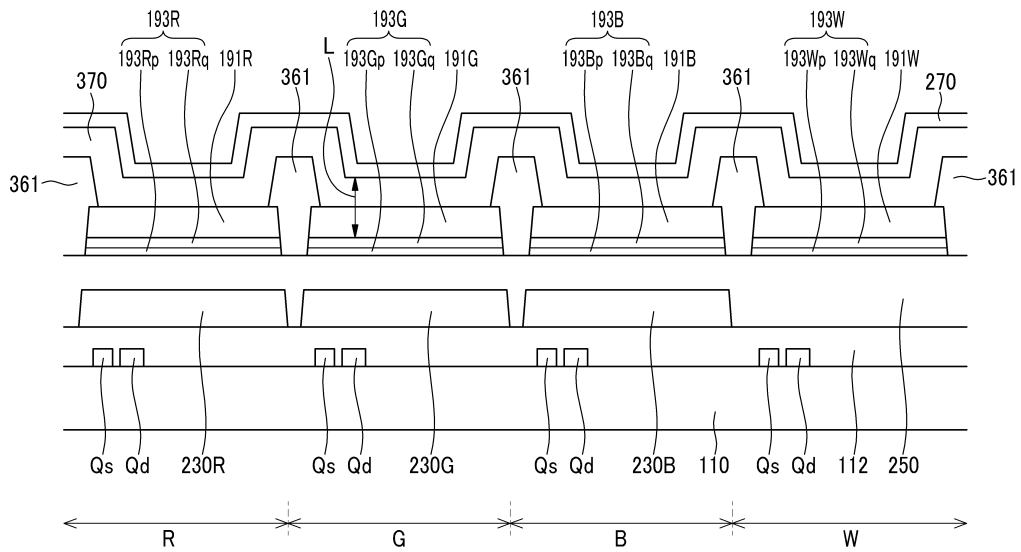
도면9

B	R	G	B	R	G
B	R	G	B	R	G
B	R	G	B	R	G

도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020100031317A	公开(公告)日	2010-03-22
申请号	KR1020080090349	申请日	2008-09-12
[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	LEE SUNG SOO 이성수 CHU CHANG WOONG 추창웅 KIM SEONG MIN 김성민		
发明人	이성수 추창웅 김성민		
IPC分类号	H05B33/14 H05B33/22 H01L51/50 G02B5/20		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5036 H01L27/3244 H01L27/3213 H01L2251/558 H01L51/5265 H01L23/293 H01L2924/01012 H01L2924/01013 H01L2924/01047		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括第一区域，第二部分和白色有机发光构件，其形成在第一和第二上，分别形成在第一和第二，以及第三和第四区域分别位于第一和第二，第三和第四半透射构件，第一和第二，以及第三和第四半透射构件，第三和第四像素电极，以及第一和第四像素电极，它形成在形成于其上的绝缘层上第一和第二和第三区域分别位于第一和第二和第三滤色器，以及第一至第三滤色器和薄壳结构上，并且绝缘层形成在形成于基板上的薄壳结构上包括第三区域和第四区域，以及基板，以及在白色有机锂上形成的薄壳结构和公共电极发射成员。并且第一和第二，并且第三和第四半透射构件上部之间的间隙和电极的共同下部可以是相同的。微小共振，半透射电极和微小共振厚度。

