



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0111634
(43) 공개일자 2009년10월27일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0037339

(22) 출원일자 2008년04월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

성운철

경기도 안양시 동안구 관양2동 인덕원삼성아파트
101동 2402호

최지혜

경기 수원시 영통구 영통동 1024-14 경희유니빌
908호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

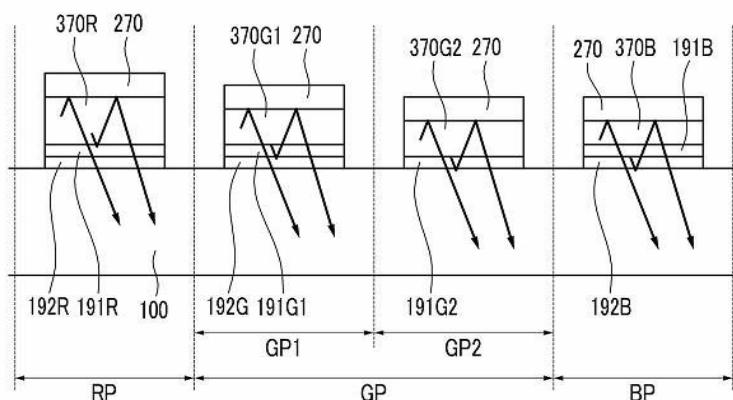
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제1색을 표시하는 제1 화소, 상기 제1 화소와 인접하며 제2색을 표시하는 제2 화소, 그리고 상기 제1 화소 또는 상기 제2 화소와 인접하며 제3색을 표시하는 제3 화소를 포함하며, 상기 제1 화소는 서로 다른 색특성을 나타내는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

송영록

경기도 용인시 상현동 롯데낙천대아파트 106동
1401호

이수연

경기 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장
지예당진달래동 1105호

특허청구의 범위

청구항 1

제1색을 표시하는 제1 화소,
 상기 제1 화소와 인접하며 제2색을 표시하는 제2 화소, 그리고
 상기 제1 화소 또는 상기 제2 화소와 인접하며 제3색을 표시하는 제3 화소
 를 포함하며,
 상기 제1 화소는 서로 다른 색특성을 나타내는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 색특성은 색좌표인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제1 및 제2 부화소는 다층 박막 구조를 가지며,
 상기 제1 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 부화소의 박막 수효보다 하나 이상 더 많은
 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 제1 부화소는 제1 반투과 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
 상기 제2 화소는 제2 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가지며,
 상기 제3 화소는 제3 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가지는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
 상기 제2 및 제3 화소 각각의 박막 수효는 상기 제1 부화소의 박막 수효와 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
 상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 적색이며, 상기 제3색은 청색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제4항에서,
 상기 제2 화소는 색좌표가 서로 다른 제3 부화소 및 제4 부화소를 포함하고,
 상기 제3 및 제4 부화소는 다층 박막 구조를 가지며,

상기 제3 부화소의 박막의 수효는 상기 제1 부화소의 박막 수효와 동일하고,
 상기 제4 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 부화소의 박막 수효와 동일하며,
 상기 제3 부화소는 제2 반투과 전극을 포함하는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
 상기 제3 화소는 제3 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,
 상기 제3 화소의 박막 수효는 상기 제1 및 제3 부화소의 박막 수효와 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,
 상기 제1색은 적색이고, 상기 제2색은 청색이며, 상기 제3색은 녹색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제8항에서,
 상기 제3 화소는 색좌표가 서로 다른 제5 부화소 및 제6 부화소를 포함하고,
 상기 제5 및 제6 부화소는 다층 박막 구조를 가지며,
 상기 제5 부화소의 박막의 수효는 상기 제1 및 제3 부화소의 박막 수효와 동일하고,
 상기 제6 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 및 제4 부화소의 박막 수효와 동일하며,
 상기 제5 부화소는 제3 반투과 전극을 포함하는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기판 위에 형성되어 있는 박막 구조물,
 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 반투과 전극,
 상기 제1 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제1 투명 전극,
 상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제1 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제2 투명 전극,
 상기 제2 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제3 투명 전극,
 상기 제3 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제4 투명 전극,
 상기 제1 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제1색을 나타내는 제1 유기 발광 부재,
 상기 제2 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제1색을 나타내는 제2 유기 발광 부재,
 상기 제3 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제2색을 나타내는 제3 유기 발광 부재,
 상기 제4 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제3색을 나타내는 제4 유기 발광 부재, 그리고
 상기 제1 내지 제4 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극
 을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 적색이며, 상기 제3색은 청색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제3 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제5 투명 전극, 그리고

상기 제5 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제2색을 나타내는 제5 유기 발광 부재
를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1색은 적색이고, 상기 제2색은 청색이며, 상기 제3색은 녹색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제4 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제6 투명 전극, 그리고

상기 제6 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제3색을 나타내는 제6 유기 발광 부재
를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서**발명의 상세한 설명****기술 분야**

<1>

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2>

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

<3>

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. 또한, 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우에는 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻기도 한다.

발명의 내용**해결 하고자하는 과제**

<4>

그런데 유기 발광 소자의 재료 특성 또는 빛이 통과하는 박막 등에 의한 광간섭으로 인하여 각 화소에서 나오는 빛이 과장이나 색순도 등의 광특성이 원하는 조건을 충족하지 못할 수 있다. 또한, 이러한 빛으로 표시할 수 있는 범위가 한정될 수 있다.

<5>

본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 광특성을 개선하고 표시할 수 있는 색의 범위를 넓히

는 것이다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제1색을 표시하는 제1 화소, 상기 제1 화소와 인접하며 제2색을 표시하는 제2 화소, 그리고 상기 제1 화소 또는 상기 제2 화소와 인접하며 제3색을 표시하는 제3 화소를 포함하며, 상기 제1 화소는 서로 다른 색특성을 나타내는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함한다.
- <7> 상기 색특성은 색좌표일 수 있다.
- <8> 상기 제1 및 제2 부화소는 다층 박막 구조를 가지며, 상기 제1 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 부화소의 박막 수효보다 하나 이상 더 많을 수 있다. 상기 제1 부화소는 제1 반투과 전극을 포함할 수 있다.
- <9> 상기 제2 화소는 제2 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가지며, 상기 제3 화소는 제3 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가질 수 있다. 상기 제2 및 제3 화소 각각의 박막 수효는 상기 제1 부화소의 박막 수효와 동일할 수 있다. 상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 적색이며, 상기 제3색은 청색인 유기 발광 표시 장치.
- <10> 상기 제2 화소는 색좌표가 서로 다른 제3 부화소 및 제4 부화소를 포함하고, 상기 제3 및 제4 부화소는 다층 박막 구조를 가지며, 상기 제3 부화소의 박막의 수효는 상기 제1 부화소의 박막 수효와 동일하고, 상기 제4 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 부화소의 박막 수효와 동일하며, 상기 제3 부화소는 제2 반투과 전극을 포함할 수 있다.
- <11> 상기 제3 화소는 제3 반투과 전극을 포함하는 다층 박막 구조를 가질 수 있으며, 상기 제3 화소의 박막 수효는 상기 제1 및 제3 부화소의 박막 수효와 동일할 수 있다. 상기 제1색은 적색이고, 상기 제2색은 청색이며, 상기 제3색은 녹색인 유기 발광 표시 장치.
- <12> 상기 제3 화소는 색좌표가 서로 다른 제5 부화소 및 제6 부화소를 포함하고, 상기 제5 및 제6 부화소는 다층 박막 구조를 가지며, 상기 제5 부화소의 박막의 수효는 상기 제1 및 제3 부화소의 박막 수효와 동일하고, 상기 제6 부화소의 박막의 수효는 상기 제2 및 제4 부화소의 박막 수효와 동일하며, 상기 제5 부화소는 제3 반투과 전극을 포함할 수 있다.
- <13> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 위에 형성되어 있는 박막 구조물, 상기 박막 구조물 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 반투과 전극, 상기 제1 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제1 투명 전극, 상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제1 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제2 투명 전극, 상기 제2 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제3 투명 전극, 상기 제3 반투과 전극 위에 형성되어 있는 제4 투명 전극, 상기 제1 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제1색을 나타내는 제1 유기 발광 부재, 상기 제2 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제1색을 나타내는 제2 유기 발광 부재, 상기 제3 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제2색을 나타내는 제3 유기 발광 부재, 상기 제4 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제3색을 나타내는 제4 유기 발광 부재, 그리고 상기 제1 내지 제4 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함한다.
- <14> 상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 적색이며, 상기 제3색은 청색일 수 있다.
- <15> 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제3 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제5 투명 전극, 그리고 상기 제5 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제2색을 나타내는 제5 유기 발광 부재를 더 포함할 수 있다. 상기 제1색은 적색이고, 상기 제2색은 청색이며, 상기 제3색은 녹색일 수 있다.
- <16> 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 박막 구조물 바로 위에 형성되어 있으며 상기 제4 투명 전극과 동일한 전압을 가지는 제6 투명 전극, 그리고 상기 제6 투명 전극 위에 형성되어 있으며 제3색을 나타내는 제6 유기 발광 부재를 더 포함할 수 있다.

효과

- <17> 이와 같이 함으로써 유기 발광 표시 장치의 광특성을 개선하고 표시할 수 있는 색의 범위를 넓힐 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

- <19> 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 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <20> 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 5를 참고하여 상세하게 설명한다.
- <21> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1a 및 도 1b에 도시한 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고, 도 3은 도 1a 및 도 1b에 도시한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 4는 도 3에 도시한 두 부화소의 빛의 세기를 나타낸 그래프이며, 도 5는 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치가 표시할 수 있는 색의 범위를 나타내는 그래프이다.
- <22> 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)를 포함한다. 녹색 화소(GP)는 서로 다른 색특성을 나타내는 두 개의 부화소(GP1, GP2)를 포함한다. 예를 들면, 두 부화소(GP1, GP2)가 나타내는 녹색의 색좌표가 서로 다를 수 있다.
- <23> 도 1a에 도시한 화소 배치에서는, 가로와 세로의 길이비가 대략 4:3인 직사각형인 적색 화소(RP)와 청색 화소(BP)가 상하로 배치되어 있고, 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)는 가로와 세로의 길이비가 대략 2:3인 직사각형으로서 적색 화소(RP)와 청색 화소(BP)의 오른쪽(또는 왼쪽)에 배치되어 있다. 두 부화소(GP1, GP2)의 면적 합계는 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP) 각각의 면적과 실질적으로 동일할 수 있다.
- <24> 도 1b에 도시한 화소 배치에서는, 가로와 세로의 길이비가 대략 1:3인 직사각형인 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)가 가로로 일렬로 배치되어 있다. 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)는 동일한 크기로서 아래위에 배열되어 있다.
- <25> 도 1a 및 도 1b에 도시한 배열 외에도 여러 가지 다른 배열이 있을 수 있다.
- <26> 도 1a 및 도 1b에 도시한 적색 화소(RP), 청색 화소(BP), 녹색 화소(GP)의 부화소(GP1, GP2) 각각은 도 2에 도시한 것과 같은 회로 구조를 가질 수 있다.
- <27> 도 2를 참고하면, 각 화소(또는 부화소)(PX)는 신호선(121, 171, 172)과 연결되어 있다.
- <28> 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.
- <29> 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.
- <30> 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.
- <31> 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.
- <32> 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.
- <33> 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지

스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)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.

<34> 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.

<35> 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.

<36> 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)의 스위칭 트랜지스터(Qs)가 동일한 게이트선(121) 및 동일한 데이터선(171)과 연결되어 있거나, 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)는 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나를 공유할 수도 있다. 그러나 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)의 스위칭 트랜지스터(Qs)가 서로 다른 데이터선(171) 또는 서로 다른 게이트선(121)과 연결되어 서로 다른 데이터 전압을 받을 수도 있다. 이 경우에는 두 부화소(GP1, GP2)의 합성 휘도가 목표 휘도와 같도록 할 수 있다.

<37> 또한 현재 주로 사용되는 재료로는 녹색 화소(GP)가 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)보다 효율이 좋다. 따라서 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)보다는 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)를 더 많이 사용할 수 있도록 각 화소(RP, GP, BP)에 대한 영상 데이터를 보정하여 사용할 수 있다.

<38> 그러면, 도 1a 및 도 1b에 도시한 각 화소(RP, GP, BP)의 유기 발광 소자(LD)의 단면 구조에 대하여 도 3을 참고로 설명한다.

<39> 도 3에서 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 R, B를 붙였다. 녹색 화소(GP)의 제1 부화소(GP1) 및 제2 부화소(GP2)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 G1, G2를 붙였다.

<40> 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판 위에 박막의 형태로 형성된다. 신호선(121, 171, 172) 및 트랜지스터(Qs, Qd) 등은 유기 발광 소자(LD)에 비하여 아래쪽에 형성되며 보호막(protection layer)(도시하지 않음) 등으로 덮여 있을 수 있다. 이와 같이 기판 위의 신호선(121, 171, 172) 및 트랜지스터(Qs, Qd), 보호막 등을 합하여 박막 구조물(100)이라 한다.

<41> 박막 구조물(100) 위에는 복수의 반투과(translucent) 전극(192R, 192G, 192B)이 형성되어 있다. 녹색 화소(GP)의 제2 부화소(GP2)는 반투과 전극을 포함하지 않는다.

<42> 반투과 전극(192R, 192G, 192B)은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 두께는 약 150 Å ~ 200 Å 일 수 있다. 이와 같이 금속이라도 두께가 얇으면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가지게 된다.

<43> 반투과 전극(192R, 192G, 192B) 및 박막 구조물(100) 위에는 복수의 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B)이 형성되어 있다. 녹색 화소(GP)의 제2 부화소(GP2)에는 반투과 전극이 없으므로 이 영역에서 화소 전극(191G2)은 박막 구조물(100) 바로 위에 위치하여 박막 구조물(100)과 접촉한다.

<44> 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전 물질로 만들어질 수 있으며 두께는 약 300 Å ~ 3000 Å 일 수 있다. 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B)은 박막 구조물(100)의 보호막에 뚫린 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 구동 트랜지스터와 연결될 수 있다.

<45> 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B) 위에는 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)는 각 화소(RP, GP, BP)에 해당하는 색상의 빛을 내는데, 녹색 화소(GP)의 제1 부화소(GP1)와 제2 부화소(GP2)의 유기 발광 부재(370G1, 370G2)는 동일한 두께 및 동일한 재료로 만들어지고 동일한 색특성을 가지는 빛을 낼 수 있다. 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)의 두께는 화소(RP, GP, BP)에 따라 달라질 수 있으며, 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 청색 화소(BP)의 순서로 그 두께가 작아질 수 있다. 그러나 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)의 두께를 동일하게 할 수도 있다.

<46> 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)는 빛을 내는 발광층(light emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음)

및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음) 등이 있다. 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)의 두께는 정공 수송층의 두께로 조절할 수 있다.

<47> 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B) 위에는 공통 전극(Vss)을 전달하는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 도 3에는 공통 전극(270)이 각 화소(RP, BP) 및 부화소(GP1, GP2)에서 모두 떨어져 있는 것으로 도시되어 있으나 전부 연결되어 있을 수 있으며 이는 공정을 단순하게 하기 위함이다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

<48> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 반투과 전극(192R, 192G, 192B), 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B), 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B), 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191R, 191G1, 191G2, 191B)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 된다.

<49> 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP)의 제1 부화소(GP1) 및 청색 화소(BP)의 경우 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370B)에서 박막 구조물(100) 쪽으로 방출된 빛은 화소 전극(191R, 191G1, 191B)을 통과하여 반투과 전극(192R, 192G, 192B)에 이른다. 반투과 전극(192R, 192G, 192B)은 입사광을 공통 전극(270) 쪽으로 반사하며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 반투과 전극(192R, 192G, 192B)으로 보낸다. 이와 같이 반투과 전극(192)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 적절한 조건이 되면 반투과 전극(192R, 192G, 192B)을 통과하여 바깥으로 나간다.

<50> 이때, 반투과 전극(192R, 192G, 192B)과 공통 전극(270)의 사이에 있는 박막들의 두께 등에 따라 빛의 경로가 달라지므로 이를 박막의 두께를 적절하게 선택하면 원하는 광학적 특성, 예를 들면 원하는 범위의 파장과 색순도를 가지는 빛을 얻을 수 있다. 예를 들면, 앞서 설명한 것처럼 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370B)의 두께를 화소 별로 다르게 함으로써 원하는 파장대의 빛을 얻을 수 있다.

<51> 그런데 반투과 전극(192)의 두께를 너무 두껍게 하면 출사광의 휘도가 떨어질 수 있고, 두께가 너무 얕으면 원하는 광학적 특성을 얻을 수 없기 때문에, 앞서 설명한 바와 같이 두께를 약 150 Å ~ 200 Å의 범위로 할 수 있다.

<52> 한편, 녹색 화소(GP)의 제2 부화소(GP2)의 경우에는 반투과 전극이 없으므로 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370B)에서 방출된 빛이 바로 빠져 나가거나 공통 전극(270)에서 한 번 반사된 후 바로 빠져나가므로 광학적인 간섭이 생기지 않는다.

<53> 이와 같이 하면 녹색 화소(GP)의 제1 부화소(GP1)와 제2 부화소(GP2)가 내는 빛의 색특성, 특히 색좌표가 달라진다.

<54> 도 4는 제1 부화소(GP1)와 제2 부화소(GP2)가 내는 빛의 세기를 나타낸 것이다. 제1 부화소(GP1)가 내는 빛(C1)은 녹색 부근에서 예리한 정점을 나타내지만, 제2 부화소(GP2)가 내는 빛(C2)은 상대적으로 완만한 정점을 나타내며 정점의 위치도 다르다.

<55> 도 5는 이러한 유기 발광 표시 장치에서 적색 화소(RP), 청색 화소(BP) 및 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)가 내는 빛으로 표시할 수 있는 색의 범위를 나타낸 그래프로서, CIE(Commission Internationale de l'Eclairage)의 1931 색도표(chromaticity diagram) 상의 색좌표이다.

<56> 도 5에서 R, B, G1, G2는 각각 적색 화소(RP), 청색 화소(BP) 및 녹색 화소(GP)의 두 부화소(GP1, GP2)가 내는 빛의 색좌표의 예이고, G는 녹색 화소(GP)를 두 부화소로 나누지 않았을 때 녹색 화소(GP)의 색좌표의 예이다. W는 백색의 색좌표이다.

<57> 녹색 화소(GP)를 두 부화소로 나누지 않았을 때는 R, G, B를 꼭지점으로 하는 삼각형 내의 색만을 표시할 수 있으나, 본 실시예에서처럼 녹색 화소(GP)를 두 부화소(GP1, GP2)로 나누었을 때는 R, G1, G2, B를 꼭지점으로 하는 사각형 및 그 내부의 색을 표시할 수 있으므로 표시할 수 있는 색의 범위가 예를 들면 약 40%까지 넓어질 수 있다.

<58> 이와 같이 본 실시예에서는 표시할 수 있는 색의 범위가 넓어지기 때문에 공정상의 편의를 위하여 유기 발광 부재(370R, 370G1, 370G2, 370B)의 두께를 동일하게 하더라도 원하는 범위의 색을 충분히 얻을 수 있다.

<59> 그러면, 도 6 내지 도 8을 참고하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설

명한다.

- <60> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이고, 도 7은 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 8은 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치가 표시 할 수 있는 색의 범위를 나타내는 그래프이다.
- <61> 도 6에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)를 포함한다. 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)는 각각 서로 다른 색특성을 나타내는 두 개의 부화소(RP1, RP2, BP1, BP2)를 포함한다. 예를 들면, 두 부화소(RP1, RP2)가 나타내는 적색의 색좌표가 서로 다르고, 두 부화소(BP1, BP2)가 나타내는 청색의 색좌표가 서로 다를 수 있다.
- <62> 도 6에 도시한 화소 배치에서는, 가로와 세로의 길이비가 대략 1:3인 직사각형인 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)가 가로로 일렬로 배치되어 있다. 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP) 각각의 부화소(RP1, RP2, BP1, BP2)는 동일한 크기로서 아래위에 배열되어 있다.
- <63> 도 6에 도시한 배열 외에도 여러 가지 다른 배열이 있을 수 있다.
- <64> 그러면, 도 6에 도시한 각 화소(RP, GP, BP)의 유기 발광 소자(LD)의 단면 구조에 대하여 도 7을 참고로 설명한다.
- <65> 도 7에서 녹색 화소(GP)와 관련된 부분들에 대해서는 도면 부호의 숫자 뒤에 G를 붙였다. 적색 화소(RP)의 제1 부화소(RP1) 및 제2 부화소(RP2)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 R1, R2를 붙였으며, 청색 화소(BP)의 제1 부화소(BP1) 및 제2 부화소(BP2)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 B1, B2를 붙였다.
- <66> 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조는 도 3의 도시한 것과 반대이다. 즉, 적색 화소(RP)와 청색 화소(BP)가 각각 두 개의 부화소(RP1, RP2, BP1, BP2)로 나뉘어 있고 적색 화소(GP)는 그렇지 않다는 점에서도 3과 반대이다. 그러나 각 화소(RP, GP, BP)의 기본 구조는 거의 동일하다.
- <67> 상세하게 설명하자면, 박막 구조물(100) 위에 복수의 반투과 전극(192R, 192G, 192B)이 형성되어 있다. 적색 화소(RP)의 제2 부화소(RP2)와 청색 화소(BP)의 제2 부화소(BP2)는 반투과 전극을 포함하지 않는다.
- <68> 반투과 전극(192R, 192G, 192B) 및 박막 구조물(100) 위에는 복수의 화소 전극(191R1, 191R2, 191G, 191B1, 191B2)이 형성되어 있다. 적색 화소(RP)의 제2 부화소(RP2)와 청색 화소(BP)의 제2 부화소(BP2)에는 반투과 전극이 없으므로 이 영역에서 화소 전극(191R2, 191B2)은 박막 구조물(100) 바로 위에 위치하여 박막 구조물(100)과 접촉한다.
- <69> 화소 전극(191R1, 191R2, 191G, 191B1, 191B2) 위에는 유기 발광 부재(370R1, 370R2, 370G, 370B1, 370B2)가 형성되어 있으며, 그 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- <70> 도 6 및 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치는 도 8과 같은 범위의 색을 표시할 수 있다. 도 8은 적색 화소(RP)의 두 부화소(RP1, RP2), 청색 화소(BP)의 두 부화소(BP1, BP2) 및 녹색 화소(GP)가 내는 빛으로 표시할 수 있는 색의 범위를 나타낸 그래프로서, CIE 1976 색도표 상의 색좌표이다.
- <71> 도 8에서 본 실시예의 유기 발광 표시 장치가 표시할 수 있는 색의 범위는 R1, R2, G, B1, B를 꼭지점으로 하는 오각형 및 그 내부로서 적색 화소(RP) 및 청색 화소(BP)를 부화소로 나누지 않았을 때의 표시 영역인 삼각형보다 약 70% 가량까지 더 넓어질 수 있다.
- <72> 마지막으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 9를 참고하여 상세하게 설명한다.
- <73> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이다.
- <74> 도 9에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)를 포함하며, 각 화소(RP, GP, BP)는 서로 다른 색특성을 나타내는 두 개의 부화소(RP1, RP2, GP1, GP2, BP1, BP2)를 포함한다. 예를 들면, 두 부화소(RP1, RP2)가 나타내는 적색의 색좌표가 서로 다르고, 두 부화소(GP1, GP2)가 나타내는 녹색의 색좌표가 서로 다르며, 두 부화소(BP1, BP2)가 나타내는 청색의 색좌표가 서로 다를 수 있다.
- <75> 도 9에 도시한 화소 배치에서는, 가로와 세로의 길이비가 대략 1:3인 직사각형인 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP) 및 청색 화소(BP)가 가로로 일렬로 배치되어 있다. 각 화소(RP, GP, BP)의 부화소(RP1, RP2, GP1, GP2, BP1,

BP2)는 동일한 크기로서 아래위에 배열되어 있다.

<76> 도 9에 도시한 유기 발광 표시 장치의 단면 구조는 도 3에 도시한 녹색 화소(RP)와 도 6에 도시한 적색 및 청색 화소(RP, BP)와 동일할 수 있다.

<77> 본 실시예와 같이 모든 화소(RP, GP, BP)를 색좌표가 다른 두 개의 부화소(RP1, RP2, GP1, GP2, BP1, BP2)로 나누면 표시할 수 있는 색의 범위는 더욱 더 넓어진다.

<78> 본 발명은 기타 다른 구조의 유기 발광 표시 장치에도 적용할 수 있다.

<79> 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

<80> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이다.

<81> 도 2는 도 1a 및 도 1b에 도시한 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

<82> 도 3은 도 1a 및 도 1b에 도시한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

<83> 도 4는 도 3에 도시한 두 부화소의 빛의 세기를 나타낸 그래프이다.

<84> 도 5는 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치가 표시할 수 있는 색의 범위를 나타내는 그래프이다.

<85> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이다.

<86> 도 7은 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

<87> 도 8은 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치가 표시할 수 있는 색의 범위를 나타내는 그래프이다.

<88> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 나타낸 도면이다.

<도면 부호의 설명>

<90> 100: 박막 구조물

<91> 191R, 191R1, 191R2, 191G, 191G1, 191G2, 191B, 191B1, 191B2: 화소 전극

<92> 192R, 192G, 192B: 반투과 전극 270: 공통 전극

<93> 370R, 370R1, 370R2, 370G, 370G1, 370G2, 370B, 370B1, 370B2: 유기 발광 부재

<94> Cst: 유지 축전기 I_{LD}: 구동 전류

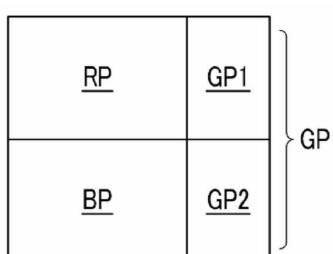
<95> LD: 유기 발광 소자 PX, RP, BP, GP: 화소

<96> RP1, RP2, GP1, GP2, BP1, BP2: 부화소

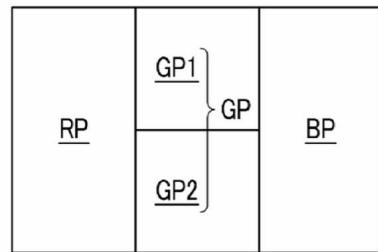
<97> Qs: 스위칭 트랜지스터 Qd: 구동 트랜지스터

도면

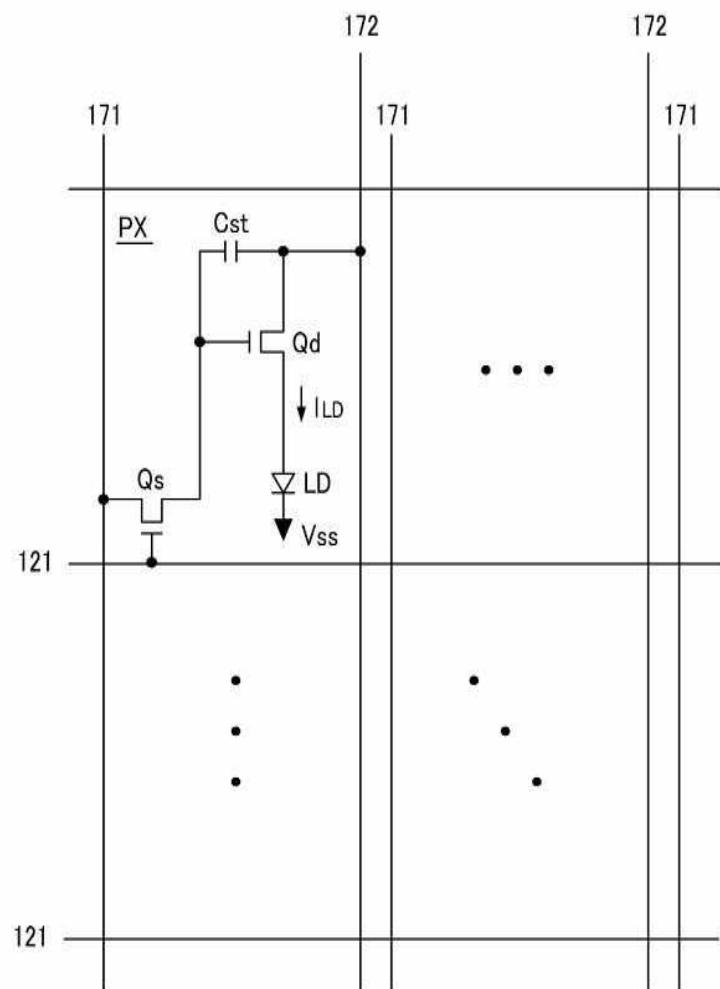
도면1a



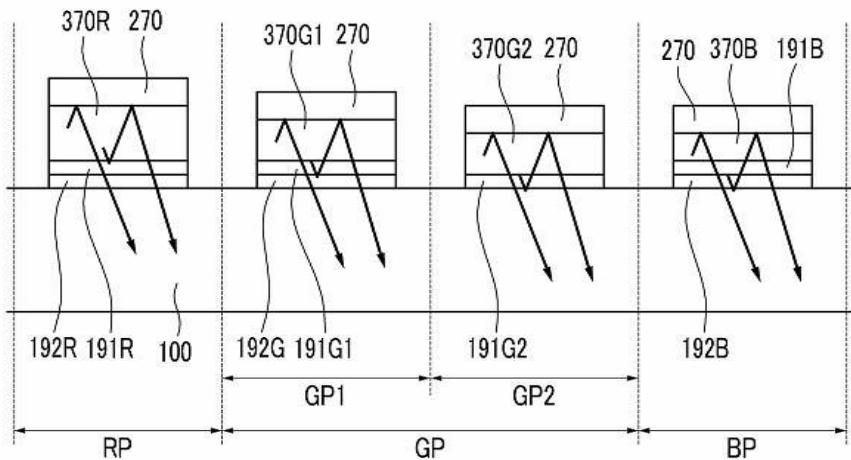
도면1b



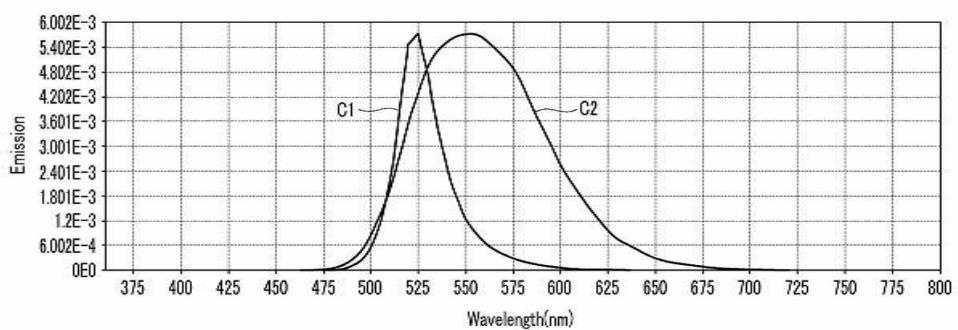
도면2



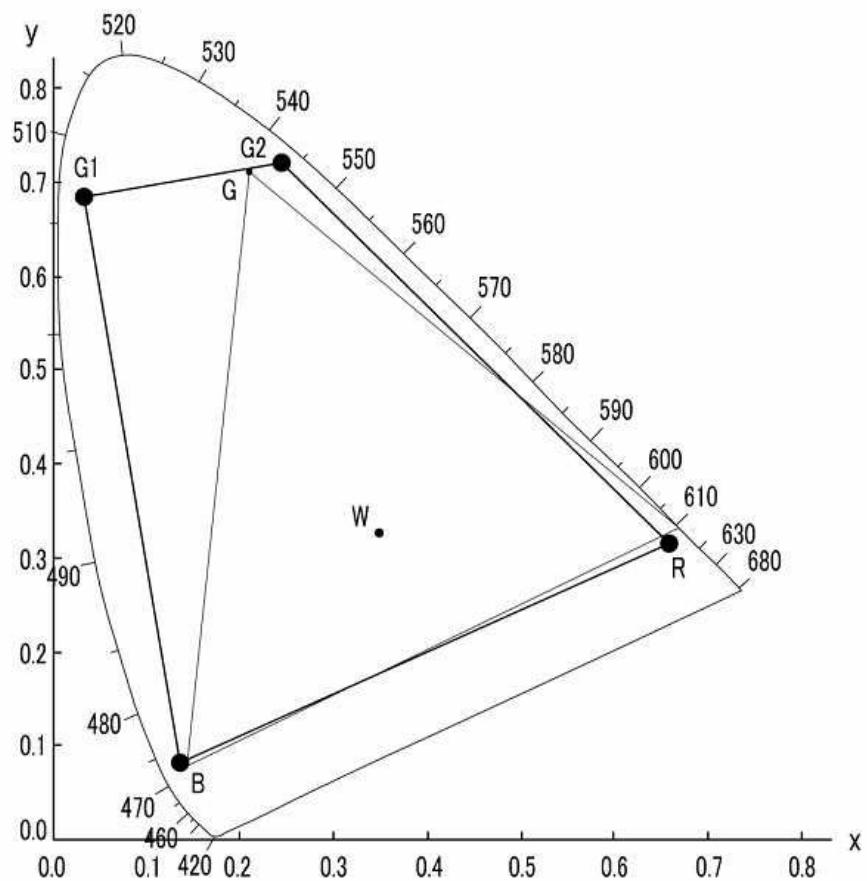
도면3



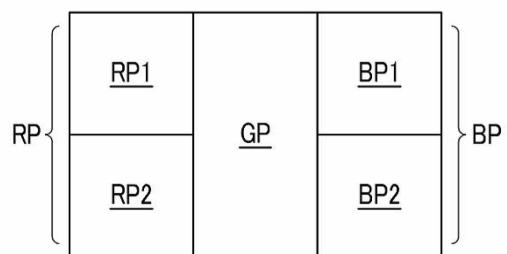
도면4



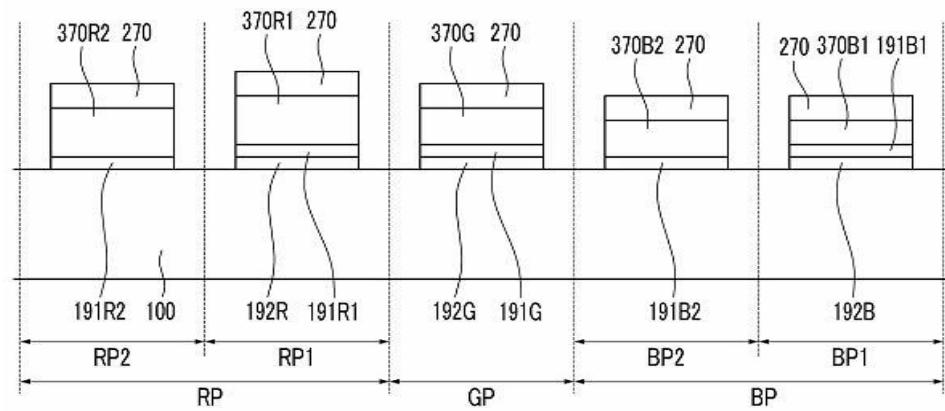
도면5



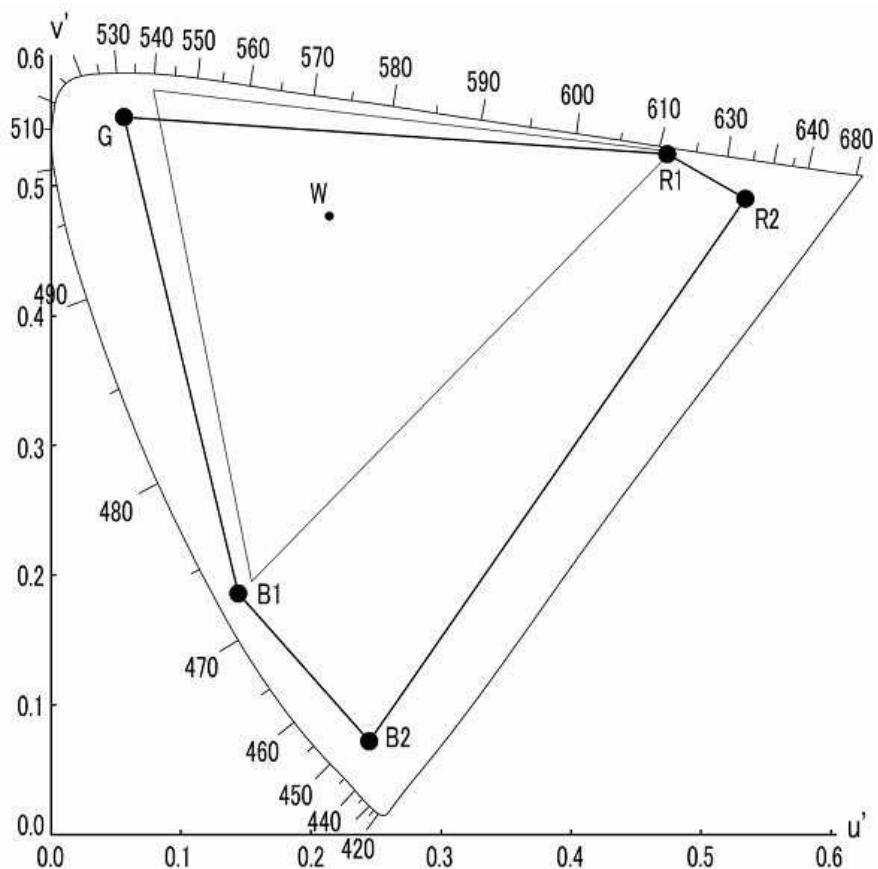
도면6



도면7



도면8



도면9

<u>RP1</u>	<u>GP1</u>	<u>BP1</u>
<u>RP2</u>	<u>GP2</u>	<u>BP2</u>

RP { } GP { } BP { }

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020090111634A	公开(公告)日	2009-10-27
申请号	KR1020080037339	申请日	2008-04-22
[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	SUNG UN CHEOL 성운철 CHOI JI HYE 최지혜 SONG YOUNG ROK 송영록 LEE SOO YEON 이수연		
发明人	성운철 최지혜 송영록 이수연		
IPC分类号	H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3213 G09G2300/0842 H01L27/3244 G09G2300/0452 H01L51/5265 G09G3/3225 G09G2320/0666 H01L27/3206 H01L2227/32 H01L2924/1306 H01L2924/13069 H05B33/14		
其他公开文献	KR101448004B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置。根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括指示第一颜色的第一像素，第一像素和第一子像素以及指示其相邻的第二颜色的第二子像素，其指示第一颜色。第三颜色与第二像素和第一像素或第二像素相邻，并且其中第三像素包括第三像素，第一像素显示不同的颜色特性。有机发光显示装置，薄膜晶体管，微腔，半透射电极，色坐标。

