



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0109874  
(43) 공개일자 2009년10월21일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0035321

(22) 출원일자 2008년04월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최범탁

서울 강남구 도곡2동 도곡렉슬아파트 206동 1502호

성운철

경기도 안양시 동안구 관양2동 인덕원삼성아파트 101동 2402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

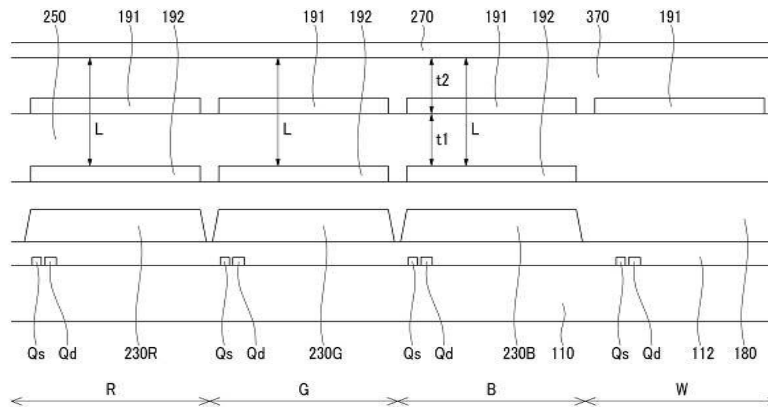
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함한다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 반사 부재, 상기 반사 부재와 미세 공진을 형성하는 반투과 부재, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 유기 발광 부재, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 투명 전극, 그리고 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하며 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이가 기설정된 간격을 가지도록 하는 보정층을 포함하며, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이의 간격은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소에서 모두 실질적으로 동일하다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**이정수**

서울특별시 관악구 봉천6동 1687-18번지 104호

**이상우**

경기 화성시 동탄면 반송리 솔빛마을쌍용스윗닷홈  
예가아파트449동 301호

**이수연**

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

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 다른 색을 표시하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서,  
 반사 부재,  
 상기 반사 부재와 미세 공진을 형성하는 반투과 부재,  
 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 유기 발광 부재,  
 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 투명 전극, 그리고  
 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하며 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이가 기설정된 간격을 가지도록 하는 보정층  
 을 포함하며,  
 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이의 간격은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소에서 실질적으로 동일한  
 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이의 간격은 700nm 내지 1100nm인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,  
 상기 투명 전극의 두께는 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소에서 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,  
 상기 보정층의 두께는 300nm 내지 999nm인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제3항에서,  
 상기 보정층은 유기막, 무기막 또는 유기막과 무기막으로 된 다중막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제5항에서,  
 상기 보정층은 질화규소, 산화규소 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제5항에서,  
 상기 투명 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제7항에서,

상기 반투과 부재는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제8항에서,

상기 반투과 부재의 두께는 1nm 내지 50nm인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

제8항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고

상기 박막 트랜지스터와 상기 반투과 부재 사이에 배치되어 있는 색필터

를 더 포함하며,

상기 반투과 부재 위에 상기 보정층, 상기 투명 전극, 상기 유기 발광 부재 및 상기 반사 부재가 차례대로 적층되어 있는

유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 형성되어 있는 제1 절연막, 그리고

상기 색필터와 상기 반투과 부재 사이에 형성되어 있는 제2 절연막

을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제8항에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고

상기 박막 트랜지스터 위에 위치하는 색필터

를 더 포함하며,

상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 상기 반투과 부재, 상기 투명 전극 및 상기 반사 부재가 차례로 배치되어 있는

유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 반사 부재 사이에 형성되어 있는 절연막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제1항에서,

상기 제1 화소는 적색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 녹색 화소인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에서,  
 상기 유기 발광 표시 장치는 백색 화소를 더 포함하며,  
 상기 백색 화소에는 상기 반투과 부재가 제거되어 있는  
 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

제1항에서,  
 상기 유기 발광 부재는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 서브 발광층을 포함하며, 상기 서로 다른 파장  
 의 광이 더해져 백색광을 이루는  
 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

제1항에서,  
 상기 유기 발광 부재는 적색광, 녹색광, 청색광 또는 백색광을 발광하는 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장  
 치.

**청구항 18**

제1항에서,  
 상기 보정층은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 모두에 위치하며 분리되지 않은 하나의 막인 유  
 기 발광 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 일반적으로 능동형 평판 표시 장치는 영상을 표시하는 복수의 화소를 포함하며, 주어진 표시 정보에 따라 각 화  
 소의 휘도를 제어함으로써 영상을 표시한다. 이 중에서 유기 발광 표시 장치는 자기 발광형이고 소비 전력이 작  
 으며 시야각이 넓고 화소의 응답 속도가 빨라서, 액정 표시 장치를 능가할 차세대 표시 장치로서 각광받고  
 있다.
- <3> 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting element), 즉 두 개의 전극과 이들 사이에 위  
 치하는 발광층을 포함하며, 두 개의 전극으로부터 발광층으로 주입된 전자와 정공이 결합하여 생성되는 여기자  
 (exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 표시 장치이다.
- <4> 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를  
 중합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다.
- <5> 그러나 유기 발광 표시 장치는 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 이 경우 적색, 녹색 및 청색 중 발광 효  
 율이 낮은 재료는 원하는 색 좌표의 색을 낼 수 없으며, 적색, 녹색 및 청색을 조합하여 백색 발광하는 경우  
 도 발광 효율이 낮은 색으로 인해 원하는 백색을 낼 수 없다.
- <6> 이를 보완하는 하나의 방법으로 미세 공진(microcavity)이 있다. 미세 공진은 빛이 소정 간격(이하 '광로  
 길이'라 함)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. 이에 따라 유기

발광 표시 장치의 휘도가 증가하는 동시에 색 재현성도 높일 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <7> 미세 공진을 사용하면서 풀 컬러를 표현하기 위해서는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소가 각 화소의 파장에 맞는 광로 길이(optical path length)를 가져야 한다. 이와 같이 화소별로 광로 길이를 다르게 하기 위해서는 화소별로 미세 공진을 형성하기 위한 공정이 각각 수행되어야 하므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 복잡하다.
- <8> 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 미세 공진을 사용하여 휘도 및 색 재현성을 높이면서도 미세 공진을 형성하는데 소요되는 공정을 단순화하는 것이다.

#### 과제 해결수단

- <9> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 표시하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함한다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 반사 부재, 상기 반사 부재와 미세 공진을 형성하는 반투과 부재, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 유기 발광 부재, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하는 투명 전극, 그리고 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이에 위치하며 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이가 기설정된 간격을 가지도록 하는 보정층을 포함하며, 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이의 간격은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소에서 모두 실질적으로 동일하다.
- <10> 상기 보정층은 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소 모두에 위치하며 분리되지 않은 하나의 막일 수 있다.
- <11> 상기 반사 부재와 상기 반투과 부재 사이의 간격은 700nm 내지 1100nm일 수 있다.
- <12> 상기 투명 전극의 두께는 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소에서 모두 실질적으로 동일할 수 있다.
- <13> 상기 보정층의 두께는 300nm 내지 999nm일 수 있다.
- <14> 상기 보정층은 유기막, 무기막 또는 유기막과 무기막으로 된 다중막을 포함할 수 있다.
- <15> 상기 보정층은 질화규소, 산화규소 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.
- <16> 상기 투명 전극은 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.
- <17> 상기 반투과 부재는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함할 수 있으며, 그 두께는 1nm 내지 50nm일 수 있다.
- <18> 상기 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고 상기 박막 트랜지스터와 상기 반투과 부재 사이에 배치되어 있는 색필터를 더 포함할 수 있으며, 이때 상기 반투과 부재 위에 상기 보정층, 상기 투명 전극, 상기 유기 발광 부재 및 상기 반사 부재가 차례대로 적층되어 있을 수 있다.
- <19> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 형성되어 있는 제1 절연막, 그리고 상기 색필터와 상기 반투과 부재 사이에 형성되어 있는 제2 절연막을 더 포함할 수 있다.
- <20> 상기 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 그리고 상기 박막 트랜지스터 위에 위치하는 색필터를 더 포함할 수 있으며, 이때 상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 상기 반투과 부재, 상기 투명 전극 및 상기 반사 부재가 차례로 배치되어 있을 수 있다.
- <21> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 박막 트랜지스터와 상기 반사 부재 사이에 형성되어 있는 절연막을 더 포함할 수 있다.
- <22> 상기 제1 화소는 적색 화소, 상기 제2 화소는 청색 화소, 상기 제3 화소는 녹색 화소일 수 있다.
- <23> 상기 유기 발광 표시 장치는 백색 화소를 더 포함할 수 있으며, 상기 백색 화소에는 상기 반투과 부재가 제거되어 있을 수 있다.
- <24> 상기 유기 발광 부재는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 서브 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 서로 다른 파장의 광이 더해져 백색광을 이룰 수 있다.

<25> 상기 유기 발광 부재는 적색광, 녹색광, 청색광 또는 백색광을 발광하는 발광층을 포함할 수 있다.

**효 과**

<26> 본 발명의 실시예에 따르면, 미세 공진을 사용함으로써 색 재현성 및 휘도를 높일 수 있음과 동시에 서로 다른 색을 표시하는 복수의 화소가 동일한 광로 길이를 가질 수 있다. 따라서 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 간편하며 공정 시간을 단축할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<27> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<28> 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.

<29> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고하여 설명한다.

<30> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

<31> 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.

<32> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(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.

<33> 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)의 역할을 한다.

<34> 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.

<35> 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 소자에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.

<36> 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.

<37> 유기 발광 소자는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

<38> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터 또는 비정질 규소를 반도체로 사용하는 박막 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자의 연결 관계가 바뀔 수 있다.

<39> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소 배치를 보여주는 개략도이다. 도 2

를 참고하면, 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)가 교대로 배치되어 있다. 예컨대 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. 이와 같이 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B) 외에 백색 화소(W)를 더 포함함으로써 휘도를 향상할 수 있다. 그러나 백색 화소(W)는 생략할 수도 있다.

- <40> 다음 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여 도 3을 참고하여 설명한다.
- <41> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <42> 도 3을 참고하면, 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.
- <43> 박막 트랜지스터 어레이(Qs, Qd) 위에는 하부 절연막(112)이 형성되어 있다.
- <44> 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.
- <45> 색 필터(230R, 230G, 230B) 위에는 상부 절연막(180)이 형성되어 있고, 상부 절연막(180) 위에는 금속층(192)이 형성되어 있다.
- <46> 본 실시예에서 금속층(192)은 반투과 부재로서 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사하는 성질을 가진 물질로 만들어질 수 있다. 예컨대 금속층(192)은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 따위의 흡수율이 낮은 도전체를 약 1nm 내지 50nm의 얇은 두께로 형성할 수 있다. 백색 화소(W)에는 금속층(192)이 존재하지 않는다. 한편, 반투과 부재로는 굴절률이 다른 무기 물질로 만들어진 층이 교대로 적층되어 있는 복수의 층이 사용될 수도 있다.
- <47> 금속층(192) 및 하부 절연막(180) 위에는 보정층(250)이 형성되어 있다. 보정층(250)은 모든 화소에 위치하며 분리되지 않은 하나의 막일 수 있다. 보정층(250)은 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기막으로 만들어질 수 있으며, 이와는 달리 유기막으로 만들어질 수도 있다. 나아가 보정층(250)은 유기막과 무기막으로 된 다중막으로 만들어질 수도 있다. 보정층(250)의 두께(t1)는 300nm 내지 999nm일 수 있다. 본 실시예에서 보정층(250)의 두께(t1)는 금속층(192)의 표면에서 보정층(250)의 상부 표면까지의 거리를 의미한다.
- <48> 보정층(250) 위에는 투명 전극(191)이 형성되어 있으며, 투명 전극(191)은 각 화소에서 애노드 역할을 한다. 투명 전극(191)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <49> 투명 전극(191) 위에는 유기 발광 부재가 형성되어 있다. 투명 전극(191)과 그 위에 있는 유기 발광 부재의 두께를 합한 값(t2)은 100nm 내지 400nm일 수 있다.
- <50> 유기 발광 부재는 빛을 내는 발광층(370)과 발광층(370)의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- <51> 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.
- <52> 한편, 유기 발광 부재는 화소별로 분리되어 배치될 수 있으며, 이 경우 적색 화소(R)에서 적색광을 내는 발광층, 녹색 화소(G)에서 녹색광을 내는 발광층 및 청색 화소(B)에서 청색광을 내는 발광층을 포함할 수 있다.
- <53> 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.
- <54> 유기 발광 부재 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 반사 부재로서 반사율이 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 캐소드 역할을 한다. 공통 전극(270)은 기판(110)의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 애노드 역할을 하는 투명 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재에 전류를 흘려보낸다.
- <55> 본 발명의 실시예에서 금속층(192)은 공통 전극(270)과 함께 미세 공진 효과를 발생한다. 미세 공진 효과는 빛이 금속층(192)과 공통 전극(270) 사이의 간격(L)(이하 '광로 길이(L)' 라함)만큼 떨어져 있는 반사 부재와 반

투과 부재를 반복적으로 반사함으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛을 증폭하는 것이다. 여기서 공통 전극(270)은 반사 부재의 역할을 하고 금속층(192)은 반투과 부재의 역할을 한다.

- <56> 공통 전극(270)은 발광층(370)에서 방출하는 발광 특성을 크게 개질하고, 개질된 광 중 미세 공진의 공명 파장에 상응하는 파장 부근의 광은 보강 간섭을 통해 강화되고, 다른 파장의 광은 상쇄 간섭을 통해 약화된다.
- <57> 이 때 특정 파장을 가지는 광의 강화 및 억제는 광로 길이(L)에 따라 결정될 수 있다. 광로 길이(L)는 적색, 녹색 및 청색 화소에 따라 각 파장별로 보강 간섭 조건을 만족하여야 한다.
- <58> 본 발명의 실시예에서 광로 길이(L)는 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G)에서 모두 동일하다. 광로 길이(L)는 700nm 내지 1100nm일 수 있다. 이러한 광로 길이(L)는 금속층(192)과 공통 전극(270) 사이에 배치되어 있는 보정층(250)에 의해 쉽게 조절될 수 있다. 광로 길이(L)가 700nm 내지 1100nm 사이에서 특정값을 가질 때, 적색, 녹색 및 청색 화소의 각 파장들이 모두 보강 간섭 조건을 만족한다.
- <59> 도 7을 참고하면, 미세 공진 효과를 이용하여 특정 파장(wavelength)의 내부광세기(radiance)가 최대가 되는 경우, 외부광에 의한 반사율(reflectance)이 최소가 됨을 알 수 있다. 여기서 내부광은 발광층(370)에서 발생된 광을, 외부광은 표시 장치의 외부에서 들어오는 광을 의미한다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 외부광이 유기 발광 표시 장치의 적색 화소로 들어오면 외부광에 포함되어 있던 녹색 및 청색 파장이 흡수되어 적색 파장만 남고, 적색 화소에서는 내부광이 강화되어 반사율이 최소가 되므로 적색 파장의 외부광 반사를 억제할 수 있다. 녹색 화소 및 청색 화소의 경우에도 마찬가지이다.
- <60> 따라서 본 실시예에 따르면 미세 공진 효과에 의해 내부광의 각 파장들이 강화되어 휘도가 증가되는 동시에 색 재현성을 높일 수 있다. 이와 더불어 외부광의 반사도 억제하여 이에 따른 명실 대비비의 저하를 방지할 수 있다.
- <61> 또한 본 실시예에 따르면 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에서의 투명 전극(191)의 두께가 모두 동일하므로, 미세 공진을 형성하기 위한 공정을 화소별로 수행할 필요가 없다. 즉 미세 공진을 형성하기 위해 투명 전극(191)의 두께를 화소별로 다르게 형성할 필요가 없기 때문에 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 간편해지며 공정 시간을 단축할 수 있다.
- <62> 도 5 및 도 6은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 각 파장들이 모두 보강 간섭 조건을 만족하는 지 알아보기 위한 실험 그래프이다. 실험에서는 ITO 또는 IZO로 만들어진 투명 전극, 은 또는 알루미늄으로 만들어진 반사 부재 및 반투과 부재, 그리고 질화규소로 만들어진 보정층을 사용하였다. 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에서 강화되는 파장은 다음 식으로 나타낼 수 있다.
- <63> 
$$\lambda_m = 4 \pi n L / (\phi_1 + \phi_2 - 2 \pi m)$$
- <64> 여기서,  $\lambda$ 는 파장이고,  $n$ 은 유기 발광 부재, 투명 전극 및 보정층의 굴절율 평균값이고,  $L$ 은 광로 길이이고,  $\phi$ 는 반사 전극의 위상 전이(phase shift) 값이고,  $m$ 은 정수이다.
- <65> 도 5를 참고하면, 특정 광로 길이에서 여러 가지의 공명 파장이 나타남을 알 수 있다. 이중 가시광 영역(400nm 내지 700nm)에서 세 개의 공명 파장을 가지는 광로 길이 영역이 있다. 표시 장치에서 필요로 하는 파장을 440nm 내지 650 nm 라고 할 때, 이 파장 영역 사이에서 세 개의 공명 파장이 동시에 나타날 수 있는 광로 길이는 대략 750nm, 900nm 및 1050nm 근처가 된다.
- <66> 위 실험에서 살펴본 바와 같이, 광로 길이가 길어지면 동일 소자 두께에서 적색, 녹색 및 청색의 파장이 모두 강화되는 조건을 얻을 수 있다. 이렇게 만들어진 유기 발광 표시 장치에서 외부광의 반사율을 측정하면, 도 6에서 보는 바와 같이 적색, 녹색, 청색의 각 파장이 강화되는 지점(화살표)에서 외부광의 반사율이 최소가 됨을 알 수 있다.
- <67> 다음 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 4를 참고하여 설명한다.
- <68> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- <69> 도 4를 참고하면, 본 실시예의 대부분의 구성 요소는 도 3에 도시한 실시예와 대체로 동일하다. 다만, 도 3에 도시한 실시예는 배면 발광(bottom emission) 방식을 적용한 유기 발광 표시 장치인 반면, 본 실시예는 전면 발광(top emission) 방식을 적용한 유기 발광 표시 장치이다.
- <70> 다시 도 4를 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이가 배열되어 있다. 박막 트랜지스터

터 어레이는 각 화소마다 배치되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 포함하며 이들은 전기적으로 연결되어 있다.

- <71> 박막 트랜지스터 어레이(Qs, Qd) 위에는 하부 절연막(112)이 형성되어 있다.
- <72> 하부 절연막(112) 위에는 금속층(192)이 형성되어 있다. 본 실시예에서 금속층(192)은 반사 부재로서 반사율이 높은 금속, 가령 알루미늄(Al)이나 은(Ag)으로 만들어질 수 있다.
- <73> 금속층(192) 위에는 보정층(250)이 형성되어 있다. 보정층(250)은 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기막으로 만들어질 수 있으며, 이와는 달리 유기막으로 만들어질 수도 있다. 나아가 보정층(250)은 유기막과 무기막으로 된 다중막으로 만들어질 수도 있다. 보정층(250)의 두께(t1)는 300nm 내지 999nm일 수 있다.
- <74> 보정층(250) 위에는 투명 전극(191)이 형성되어 있으며, 투명 전극(191)은 각 화소에서 애노드 역할을 한다. 투명 전극(191)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- <75> 투명 전극(191) 위에는 유기 발광 부재가 형성되어 있다. 투명 전극(191)과 그 위에 있는 유기 발광 부재의 두께를 합한 값(t2)은 100nm 내지 400nm일 수 있다.
- <76> 유기 발광 부재는 빛을 내는 발광층(370)과 발광층(370)의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- <77> 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.
- <78> 한편, 유기 발광 부재는 화소별로 분리되어 배치될 수 있으며, 이 경우 적색 화소(R)에서 적색광을 내는 발광층, 녹색 화소(G)에서 녹색광을 내는 발광층 및 청색 화소(B)에서 청색광을 내는 발광층을 포함할 수 있다.
- <79> 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.
- <80> 유기 발광 부재 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 반투과 부재로서 빛의 일부를 투과하고 빛의 일부를 반사하는 성질을 가진 물질로 만들어질 수 있다. 예컨대 공통 전극(270)은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 따위의 흡수율이 낮은 도전체를 약 1nm 내지 50nm의 얇은 두께로 형성할 수 있다. 공통 전극(270)은 기관(110)의 전면(全面)에 형성되어 캐소드 역할을 하며, 애노드 역할을 하는 투명 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재에 전류를 흘려보낸다.
- <81> 공통 전극(270) 위에는 밀봉 기관(210)이 배치되어 있다. 밀봉 기관(210)은 유기 발광 부재 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 외부로부터 수분이나 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- <82> 밀봉 기관(210) 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 공통 전극(270)과 마주한다.
- <83> 도 3에 도시한 실시예에서 살펴본 많은 특징들은 도 4에 도시한 실시예에 적용될 수 있다.
- <84> 본 실시예에 따르면 도 3에 도시한 실시예와 마찬가지로 미세 공진 효과에 의해 내부광의 각 파장들이 강화되어 휘도가 증가되는 동시에 색 재현성을 높일 수 있다. 이와 더불어 외부광의 반사도 억제하여 이에 따른 명실 대비의 저하를 방지할 수 있다.
- <85> 또한 본 실시예에 따르면 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에서의 투명 전극(191)의 두께가 모두 동일하므로, 미세 공진을 형성하기 위한 공정을 화소별로 수행할 필요가 없다. 즉 미세 공진을 형성하기 위해 투명 전극(191)의 두께를 화소별로 다르게 형성할 필요가 없기 때문에 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 간편해지며 공정 시간을 단축할 수 있다.
- <86> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

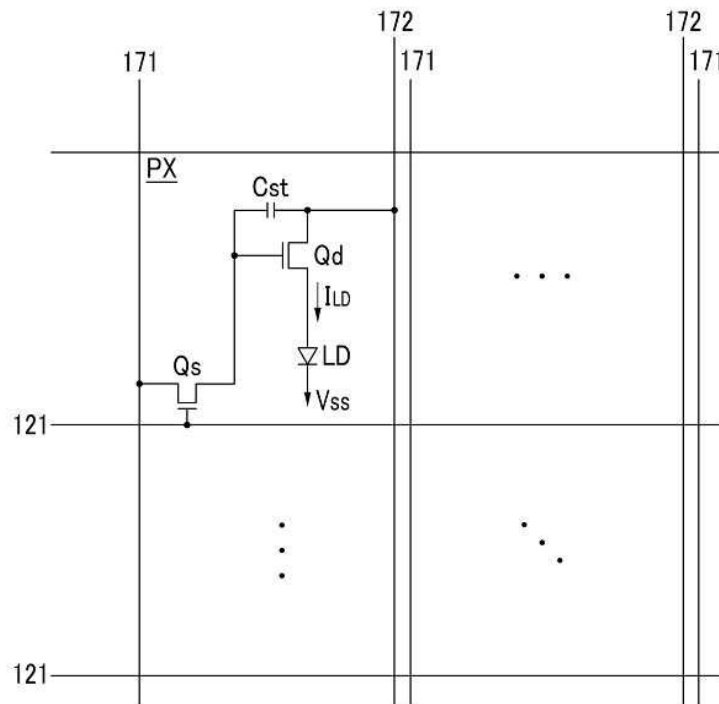
- <87> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <88> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소 배치를 보여주는 개략도이고,
- <89> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고,
- <90> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고,
- <91> 도 5 및 도 6은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 각 파장들이 모두 보장 간섭 조건을 만족하는 지 알아보기 위한 실험 그래프이다.
- <92> 도 7은 특정 파장의 내부광세기와 외부광에 의한 반사율의 관계를 나타낸 그래프이다.

<93> <도면 부호의 설명>

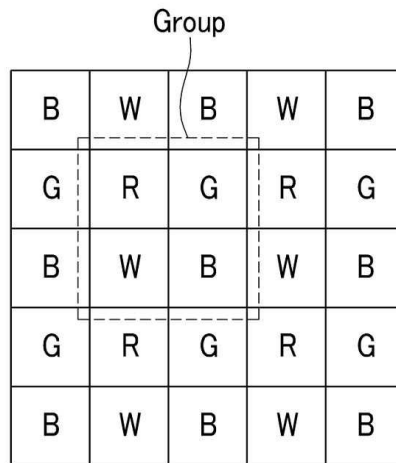
- <94> 110, 210: 기관      112, 180: 절연막
- <95> 121: 게이트선      171: 데이터선
- <96> 172: 구동 전압선      191: 투명 전극
- <97> 192: 금속층      230R, 230G, 230B: 색필터
- <98> 250: 보정층      270: 공통 전극
- <99> 370: 발광층      Qs: 스위칭 트랜지스터
- <100> Qd: 구동 트랜지스터      LD: 유기 발광 다이오드
- <101>      Vss: 공통 전압      Cst: 유지 축전기

**도면**

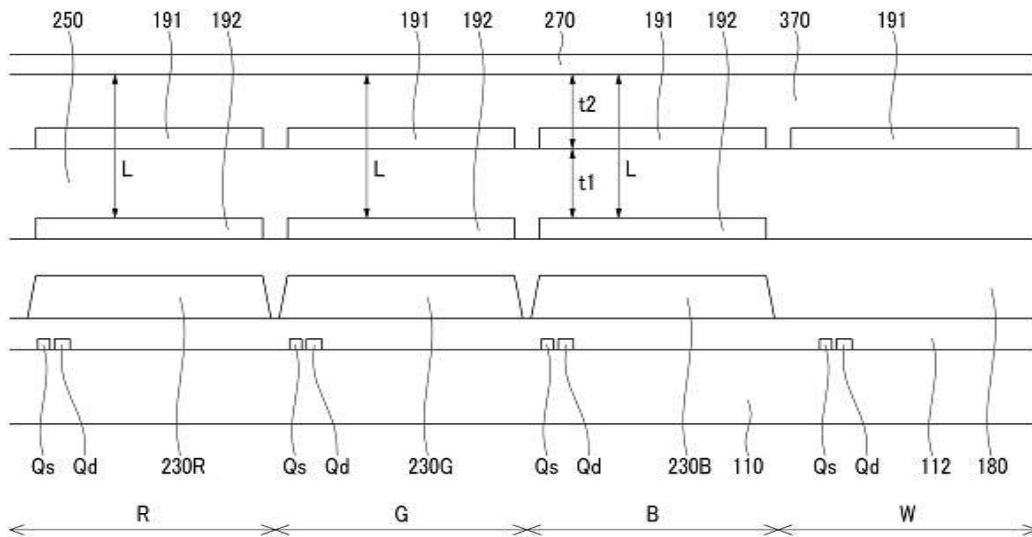
**도면1**



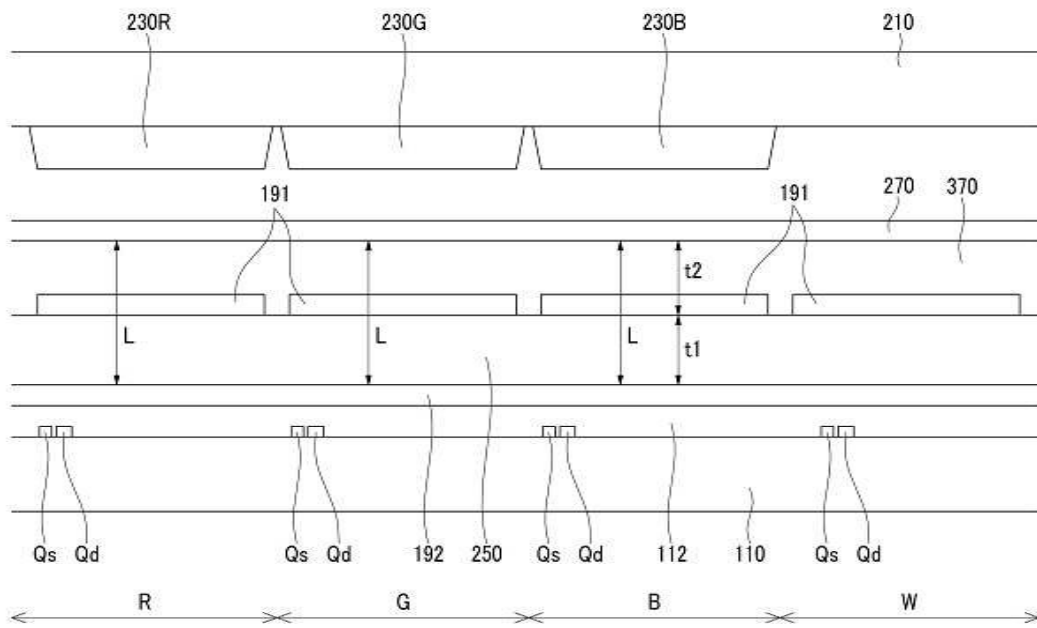
도면2



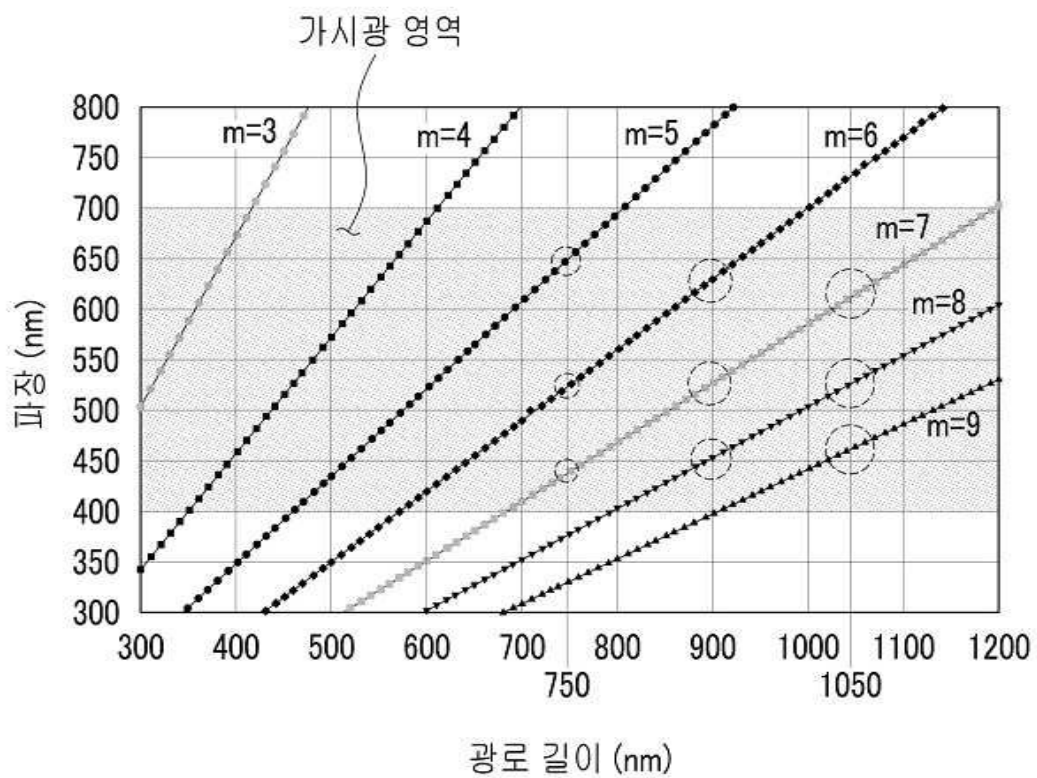
도면3



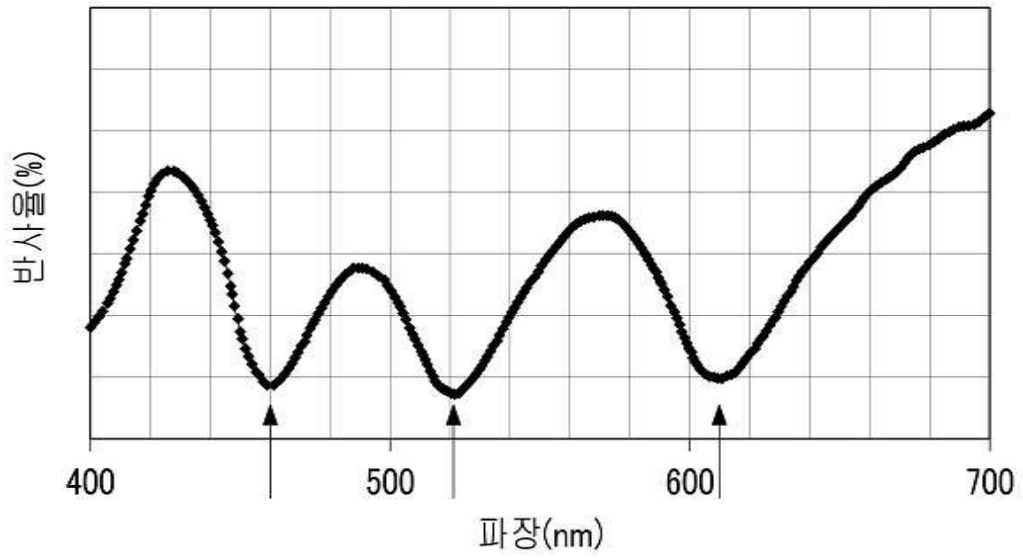
도면4



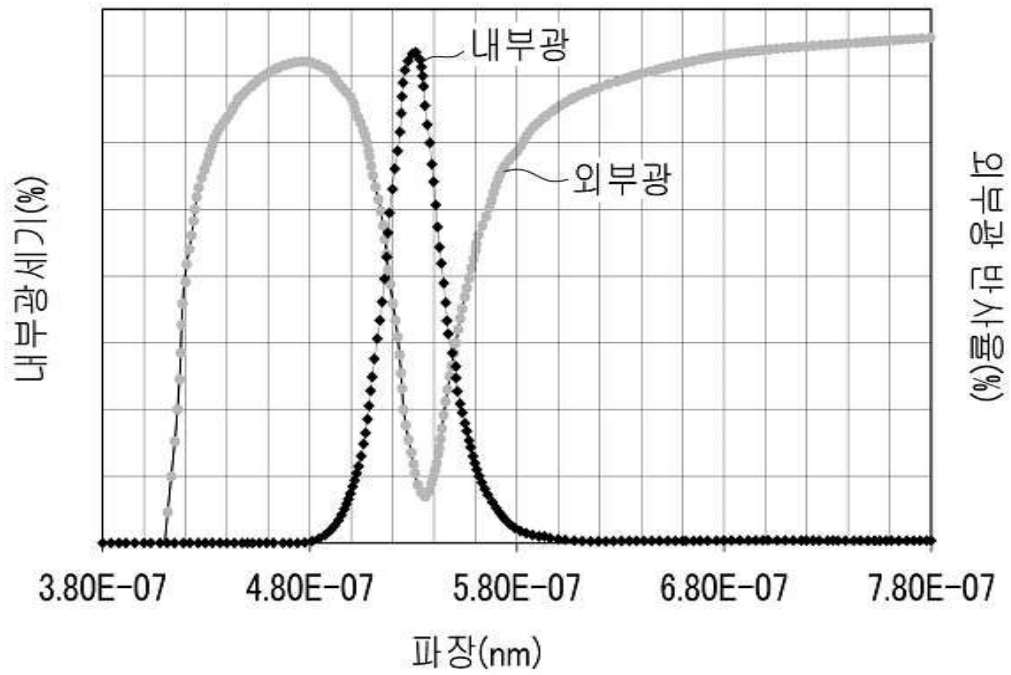
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020090109874A</a>	公开(公告)日	2009-10-21
申请号	KR1020080035321	申请日	2008-04-16
[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	CHOI BEOHM ROCK 최범락 SUNG UN CHEOL 성운철 RHEE JUNG SOO 이정수 LEE SANG WOO 이상우 LEE SOO YEON 이수연		
发明人	최범락 성운철 이정수 이상우 이수연		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5036 H01L51/5281 H01L27/3244 G09G2300/0452 H01L27/3211 H01L51/5265 H01L27/3213 H01L2251/558 G09G3/3225 H01L51/442		
其他公开文献	KR101469031B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置, 显示不同颜色的1像素、第二像素和第三像素。在没有上述反射的情况下, 在没有这些有机发光显示装置的情况下, 反射和共鸣形式是反射的没有上述, 并且没有上述半透反射半透反射位于在没有上面, 缺乏在没有有机发光上面与半透反射反射并且校正层位于反射构件和半透射构件之间并且在反射构件和半透射构件之间具有预定间隙, 其中反射构件和半透射构件透射构件之间的间隔在第一像素, 第二像素和第三像素中基本相同。

