



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0050764  
(43) 공개일자 2009년05월20일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0117378

(22) 출원일자 2007년11월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김효석

경기 남양주시 와부읍 도곡리 한강우성아파트 10  
5동 602호

박경태

경기 수원시 영통구 원천동 71-1 아주아파트 가동  
405호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

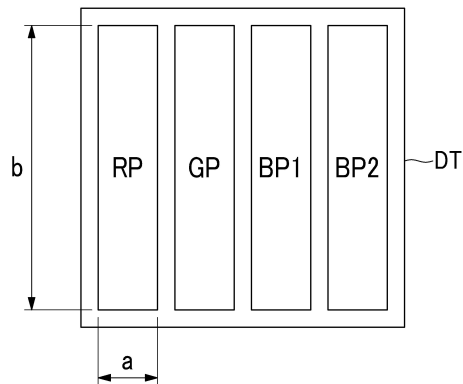
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 제1 화소, 녹색을 표시하는 제2 화소, 청색을 표시하는 제3 화소, 청색을 표시하며 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소와 함께 도트를 이루는 제4 화소를 포함하고, 상기 각 화소는 스위칭 소자 및 이에 연결되어 있는 유기 발광 소자를 포함하며, 상기 제1 내지 제4 화소가 차지하는 면적의 합은 상기 도트의 면적과 실질적으로 동일하다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적색을 표시하는 제1 화소,  
 녹색을 표시하는 제2 화소,  
 청색을 표시하는 제3 화소,  
 청색을 표시하며 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소와 함께 도트를 이루는 제4 화소,  
 를 포함하고,  
 상기 각 화소는 스위칭 소자 및 이에 연결되어 있는 유기 발광 소자를 포함하며,  
 상기 제1 내지 제4 화소가 차지하는 면적의 합은 상기 도트의 면적과 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
 상기 제3 화소와 상기 제4 화소의 면적 합계는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 각각의 면적보다 큰 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,  
 상기 제1 내지 제4 화소는 각각 유기 발광 물질을 포함하며,  
 상기 제3 및 제4 화소가 포함하는 유기 발광 물질은 상기 제1 및 제2 화소가 포함하는 유기 발광 물질보다 동일 조건에서의 수명이 짧은  
 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,  
 상기 제1 내지 제4 화소는 장변과 단변을 가지는 직사각형이며,  
 상기 제1 내지 제4 화소는 상기 단변이 짧은 방향으로 일렬로 배열되어 있는  
 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에서,  
 상기 제1 내지 제4 화소 각각의 장변 길이는 단변 길이의 4배인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제2항에서,  
 상기 제1 내지 제4 화소는 2×2 행렬로 배열되어 있는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제6항에서,  
 상기 제1 내지 제4 화소 각각은 정사각형인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제2항에서,

상기 제1 내지 제4 화소의 면적은 실질적으로 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제1항에서,

상기 제3 및 제4 화소에 인가되는 전압이 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제1항에서,

상기 제3 및 제4 화소에 인가되는 전압이 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

제1항에서,

휘도를 나타내는 적색, 녹색 및 청색 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 내지 제4 화소를 위한 출력 영상 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고

상기 출력 영상 신호에 대응하는 데이터 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부

를 더 포함하고,

상기 각 화소는 상기 데이터 전압에 따라 발광하며,

상기 제3 화소와 상기 제4 화소의 휘도 합계는 상기 청색 입력 영상 신호가 나타내는 휘도와 실질적으로 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 제3 화소와 상기 제4 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효는 상기 제1 및 제2 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효와 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 13

제11항에서,

상기 제3 화소와 상기 제4 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효는 상기 제1 및 제2 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효보다 적은 유기 발광 표시 장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

<2> 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. 그러나 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 많은 문제점이 있다.

<3> 최근 이러한 문제점을 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다. 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(exiton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

- <4> 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없기 때문에 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다. 여기서, 발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어지며, 발광층이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <5> 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소 및 녹색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 나타낼 수 있다.
- <6> 그러나 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 따라서, 적색, 녹색 및 청색 발광을 동일하게 제어하기 위해서는 발광 효율이 가장 낮은 영역을 기준으로 화소가 설계되어야 하고, 그에 따라 개구율이 크게 저하된다.
- <7> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하는 것으로서, 유기 발광 표시 장치의 전류 구동 특성을 확보하면서도 개구율을 향상하는 것이다.

### 과제 해결수단

- <8> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 제1 화소, 녹색을 표시하는 제2 화소, 청색을 표시하는 제3 화소, 청색을 표시하며 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소와 함께 도트를 이루는 제4 화소를 포함하고, 상기 각 화소는 스위칭 소자 및 이에 연결되어 있는 유기 발광 소자를 포함하며, 상기 제1 내지 제4 화소가 차지하는 면적의 합은 상기 도트의 면적과 실질적으로 동일하다.
- <9> 상기 제3 화소와 상기 제4 화소의 면적 합계는 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 각각의 면적보다 클 수 있다.
- <10> 상기 제1 내지 제4 화소는 각각 유기 발광 물질을 포함하며, 상기 제3 및 제4 화소가 포함하는 유기 발광 물질은 상기 제1 및 제2 화소가 포함하는 유기 발광 물질보다 동일 조건에서의 수명이 짧을 수 있다.
- <11> 상기 제1 내지 제4 화소는 장변과 단변을 가지는 직사각형이며, 상기 제1 내지 제4 화소는 상기 단변이 짧은 방향으로 일렬로 배열되어 있을 수 있다.
- <12> 상기 제1 내지 제4 화소 각각의 장변 길이는 단변 길이의 4배일 수 있다.
- <13> 상기 제1 내지 제4 화소는 2×2 행렬로 배열되어 있을 수 있다.
- <14> 상기 제1 내지 제4 화소 각각은 정사각형일 수 있다.
- <15> 상기 제1 내지 제4 화소의 면적은 실질적으로 서로 동일할 수 있다.
- <16> 상기 제3 및 제4 화소에 인가되는 전압이 서로 다를 수 있다.
- <17> 상기 제3 및 제4 화소에 인가되는 전압이 동일할 수 있다.
- <18> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 휘도를 나타내는 적색, 녹색 및 청색 입력 영상 신호에 기초하여 상기 제1 내지 제4 화소를 위한 출력 영상 신호를 생성하는 신호 제어부, 그리고 상기 출력 영상 신호에 대응하는 데이터 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 더 포함하고, 상기 각 화소는 상기 데이터 전압에 따라 발광하며, 상기 제3 화소와 상기 제4 화소의 휘도 합계는 상기 청색 입력 영상 신호가 나타내는 휘도와 실질적으로 동일하다.
- <19> 상기 제3 화소와 상기 제4 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효는 상기 제1 및 제2 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효와 동일할 수 있다.
- <20> 상기 제3 화소와 상기 제4 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효는 상기 제1 및 제2 화소 각각이 나타낼 수 있는 계조의 수효보다 적을 수 있다.

## 효 과

<21> 본 발명에 따르면 유기 발광 표시 장치의 발광 재료에 따른 수명 단축을 방지할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<22> 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 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.

<23> 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.

<24> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

<25> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 게조 전압 생성부(800) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.

<26> 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

<27> 신호선은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사선(scanning line)( $G_1-G_n$ , GL), 데이터 전압을 전달하는 데이터선(data line)( $D_1-D_m$ , DL) 및 구동 전압(Vdd)을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(VL)(도 2)을 포함한다. 주사선( $G_1-G_n$ , GL)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선( $D_1-D_m$ , DL)과 구동 전압선(VL)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

<28> 도 2를 참조하면, 구동 전압선(VL)은 대략 데이터선(DL)에 나란하게 뻗으며 표시판(300)의 위쪽 끝 또는 아래쪽 끝에서 구동 전압(Vdd)이 인가된다. 그러나 구동 전압선(VL)은 주사 신호선(GL)과 나란하게 뻗을 수도 있다.

<29> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 각 화소(PX)는 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs)를 포함한다.

<30> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 주사선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사선(GL)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 전압을 전달한다.

<31> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(VL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)와 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류( $I_{LD}$ )를 흘린다.

<32> 유지 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 전압을 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프된 뒤에도 이를 유지한다.

<33> 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 다이오드(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. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하며, 유기 발광 표시 장치는 기본색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.

<34> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 만들어진 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 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.

- <35> 한편, 각 화소(PX)는 기본색 중 어느 하나를 고유하게 표시하고, 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 앞으로 적색, 녹색, 청색을 표시하는 화소를 각각 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소라 하며 도면 부호로는 각각 RP, GP, BP를 사용한다. 본 실시예에서는 하나의 적색 화소(RP), 하나의 녹색 화소(GP) 및 두 개의 청색 화소(BP)가 모여 영상을 표시하는 기본 단위인 도트(dot)를 이루며 이러한 도트들이 행렬로 배열되어 표시 장치의 화면을 이룬다.
- <36> 그러면 이러한 화소들의 배치에 대하여 도 3 및 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다.
- <37> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 도트의 화소 배치를 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 도트의 화소 배치를 도시한 도면이다.
- <38> 도 3을 참고하면, 각 도트(DT) 내에서 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 제1 청색 화소(BP1), 제2 청색 화소(BP2)가 행 방향으로 차례로 배열되어 있다. 그러나 화소(PX)의 배열 순서가 바뀔 수 있다.
- <39> 도시하지는 않았지만, 각 화소열의 화소(PX)들은 동일한 색상을 나타낼 수 있다.
- <40> 각 화소(PX)는 직사각형이며, 가로변 길이(a)가 세로변 길이(b)보다 짧을 수 있는데, 특히 세로변 길이(b)가 가로변 길이(a)의 4배 정도일 수 있다.
- <41> 제1 청색 화소(BP1)와 제2 청색 화소(BP2)의 면적 합계는 적색 화소(RP)의 면적보다 크고 녹색 화소(GP)의 면적보다도 크다.
- <42> 화소(PX)의 면적은 실질적으로 서로 동일할 수 있으며, 특히 세로변 길이(b)가 가로변 길이(a)의 4배이면 각 도트(DT)는 대략 정사각형이 된다. 이 경우 청색을 나타내는 화소(BP1, BP2)의 총 면적이 적색을 나타내는 화소(RP) 면적의 대략 두 배이며, 녹색을 나타내는 화소(GP) 면적의 대략 2배이다.
- <43> 그러나 화소(PX)의 면적이 서로 다를 수 있는데 특히 적색 화소(RP)와 녹색 화소(GP)는 면적이 같지만, 제1 및 제2 청색 화소(BP1, BP2)는 이들보다 면적이 작을 수 있다. 이 경우 제1 청색 화소(BP1)와 제2 청색 화소(BP2)의 면적이 동일할 수도 있고 서로 다를 수 있다.
- <44> 도 3과는 달리 각 도트 내의 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 제1 청색 화소(BP1), 제2 청색 화소(BP2)가 열 방향으로 배열될 수도 있으며 도트 내의 화소 배치는 도 3을 90도 회전한 것과 같은 형태가 된다.
- <45> 도 4를 참고하면, 각 도트(DT) 내의 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 제1 청색 화소(BP1), 제2 청색 화소(BP2)가 2×2 행렬로 배열되어 있다. 적색 화소(RP)와 녹색 화소(GP)가 대각선 방향으로 마주하고 제1 청색 화소(BP1)와 제2 청색 화소(BP2)가 대각선 방향으로 마주한다. 그러나 화소(PX)의 위치가 서로 바뀔 수도 있다.
- <46> 각 화소(RP, GP, BP1, BP2)는 가로변 길이(c)와 세로변 길이(d)가 서로 실질적으로 동일한 정사각형일 수 있다.
- <47> 화소(PX)의 면적은 실질적으로 서로 동일할 수 있으며 이때 각 도트(DT)는 대략 정사각형이 된다. 그러나 도트(DT)의 정사각형을 유지하면서 화소(PX)의 면적이 서로 다를 수도 있다. 이 경우 적색 화소(RP)와 녹색 화소(GP)는 면적이 같고 제1 및 제2 청색 화소(BP1, BP2)는 이들보다 면적이 작을 수 있으며 화소(PX)의 형태가 정사각형이 아닌 직사각형일 수도 있다.
- <48> 다시 도 1을 참조하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 휘도와 관련된 복수의 기준 계조 전압을 생성한다.
- <49> 주사 구동부(400)는 주사 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가한다.
- <50> 데이터 구동부(500)는 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터 받은 기준 계조 전압으로부터 데이터 전압을 생성하고 이를 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가한다.
- <51> 신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 계조 전압 생성부(800)의 동작을 제어한다.
- <52> 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>, D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>) 및 박막 트랜지스터(Q) 스위칭 소자(Q) 따



위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 이와는 달리 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

<53> 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

<54> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면  $1024(=2^{10})$ ,  $256(=2^8)$  또는  $64(=2^6)$  개의 계조(gray)를 가지고 있다. 단, 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin)가 담고 있는 휘도 정보는 하나의 도트(DT)를 이루는 화소의 수효가 적색, 녹색 및 청색의 3 개인 경우를 상정한 것이 일반적이며, 도면 부호 Rin, Gin, Bin은 각각 이들 색상을 위한 것이다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

<55> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin)를 표시판(300)의 구조 및 동작 조건에 맞게 적절히 처리하여 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 제1 청색 화소(BP1), 제2 청색 화소(BP2)를 위한 출력 영상 신호(Rout, Gout, Blout, B2out)를 생성하고 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 계조 전압 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 신호 제어부(600)는 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로, 계조 전압 제어 신호(CONT3)를 계조 전압 생성부(800)로 각각 내보내고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 출력 영상 신호(Rout, Gout, Blout, B2out)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

<56> 계조 전압 생성부(800)는 신호 제어부(600)로부터의 기준 계조 전압을 생성하여 이를 데이터 구동부(500)에 제공한다.

<57> 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 모든 계조에 대한 계조 전압을 생성한다. 데이터 구동부(500)는 또한 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소(PX)에 대한 출력 영상 신호(Rout, Gout, Blout, B2out)를 수신하고 출력 영상 신호(Rout, Gout, Blout, B2out)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 디지털 영상 신호(Rout, Gout, Blout, B2out)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 후 이를 해당 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가한다.

<58> 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 주사 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가되는 주사 신호를 고전압(Von)으로 변환한다. 그러면, 이 주사 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 온되어 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가된 데이터 전압을 해당 화소(PX)의 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가한다.

<59> 구동 트랜지스터(Qd)에 인가된 데이터 전압은 축전기(Cst)에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 오프되더라도 충전된 전압은 유지된다. 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터(Qd)는 턴온되어, 데이터 전압에 의존하는 값을 가지는 출력 전류(I<sub>LD</sub>)를 출력한다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 전류(I<sub>LD</sub>)의 크기에 따라 변하는 세기로 발광하며 이에 따라 해당 화소(PX)는 영상을 표시한다.

<60> 1 수평 주기(또는 "1H") [수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사 신호선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 대하여 차례로 주사 신호를 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

<61> 여기에서, 제1 청색 화소(BP1)와 제2 청색 화소(BP2)에 인가되는 데이터 전압 및 그에 대응하는 출력 영상 신호(Blout, B2out)는 제1 청색 화소(BP1)와 제2 청색 화소(BP2)의 휘도 합계가 청색을 위한 입력 영상 신호(Bin)가 나타내는 휘도와 동일하게 되도록 결정된다. 그런데 화소의 휘도는 그 화소의 면적과 데이터 전압에 대한 증가함수이므로 휘도를 동일하게 유지한 상태에서 화소의 면적이 커지면 데이터 전압은 작아져야 한다. 따라서 두 청색 화소(BP1, BP2)의 면적 합계가 청색을 위한 화소가 하나만 있는 경우의 청색 화소 면적보다 큰 경우 두 청색 화소(BP1, BP2) 각각에 인가되는 데이터 전압이 상대적으로 낮다.

<62> 유기 발광 표시 장치의 수명은 각 화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)에 들어 있는 유기 발광 물질의 수명과 밀접한 관련이 있으며, 유기 발광 물질의 수명은 내부에 흐르는 전류의 크기와 인가 시간에 의존한다. 즉, 내부 전류

의 크기가 클수록, 그리고 인가 시간이 길수록 유기 발광 물질의 수명은 짧아진다. 그리고 유기 발광 물질 내부 전류의 크기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 전압, 즉 데이터 전압이 클수록 커진다. 그러므로 인가되는 데이터 전압이 낮을수록 그 화소(PX)의 수명이 길어진다.

- <63> 그런데 현재의 기술 수준에서 청색의 빛을 내는 유기 물질은 적색의 빛을 내는 유기 물질이나 녹색의 빛을 내는 유기 물질에 비하여 그 수명이 상대적으로 짧은 것으로 알려져 있다. 그러므로 두 청색 화소(BP1, BP2)에 인가되는 데이터 전압이 낮아지면 두 청색 화소(BP1, BP2)의 수명이 길어지고 이에 따라 청색 화소만 수명이 다하여 유기 발광 표시 장치를 못 쓰게 되는 경우를 줄일 수 있다.
- <64> 한편, 각각의 청색 화소(BP1, BP2)가 표현할 수 있는 계조의 수효는 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP) 각각이 표현할 수 있는 계조의 수효와 같을 수도 있고 그보다 작을 수도 있다.
- <65> 예를 들어 모든 화소(PX)에 대해서 동일한 계조 전압을 사용하는 경우 각각의 청색 화소(BP1, BP2)는 전체 계조 전압 중에서 크기가 작은 계조 전압만을 인가 받으므로 표현할 수 있는 계조의 수효가 작다. 이와 같이 하면, 청색 화소(BP1, BP2)용 출력 영상 신호(B1out, B2out)의 비트수를 작게 할 수 있으며 이에 따라 신호 제어부(600)에서 데이터 구동부(500)로 가는 신호 전송선의 수효를 줄일 수 있다.
- <66> 그러나 청색 화소(BP1, BP2)만을 위한 계조 전압을 따로 만들되 그 수효가 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP)를 위한 계조 전압의 수효와 동일하게 하면, 각각의 청색 화소(BP1, BP2)가 표현할 수 있는 계조의 수효는 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP) 각각이 표현할 수 있는 계조의 수효와 같아진다. 이 경우 두 개의 청색 화소(BP1, BP2)가 함께 표현할 수 있는 계조의 수효는 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP) 각각이 표현할 수 있는 계조 수효의 두 배가 된다. 그러므로 청색의 색 표현을 더욱 다양하게 실현할 수 있으며, 색 다양성은 신호를 압축하여 전송하는 경우에 특히 많이 발생하는 노이즈로 인한 화질 악화를 줄일 수 있다.
- <67> 또한, 각 화소(PX)가 표현할 수 있는 계조의 수효는 데이터 구동부(500)가 처리할 수 있는 신호의 비트수에 의하여 결정되는데, 각각의 청색 화소(BP1, BP2)가 표현할 수 있는 계조의 수효가 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP) 각각이 표현할 수 있는 계조의 수효와 동일하다면, 입력 영상 신호(Rin, Gin, Bin)의 비트 수가 데이터 구동부(500)가 처리할 수 있는 신호의 비트수보다 높은 경우, 예를 들면 입력 영상 신호의 비트수는  $2^9$ 이고 데이터 구동부(500)가 처리할 수 있는 신호의 비트수가  $2^8$ 인 경우에도 청색 영상은 손실 없이 표시할 수 있다. 이때, 적색 화소(RP) 및 녹색 화소(GP)에 대해서는 시간적, 공간적 디더링(dithering)으로 손실을 줄일 수 있다.
- <68> 앞에서 설명한 유기 발광 표시 장치는 전압 기입형으로서 화소에 데이터 전압을 인가하는 방식이지만, 화소에 전류를 인가하여 발광하게 하는 전류 기입형의 경우에도 본 발명이 적용될 수 있다.
- <69> 이제 도 5 및 도 6을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 표시판의 상세 구조에 대하여 설명한다.
- <70> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 표시판의 배치도이고, 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 자른 단면도이다.
- <71> 도 5 및 도 6을 참고하면, 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 주사 신호선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- <72> 주사 신호선(121)은 주사 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 주사 신호선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 주사 신호선(121)으로부터 위로 뻗어 있다. 주사 신호를 생성하는 주사 구동부(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 주사 신호선(121)이 연장되어 주사 구동부와 직접 연결될 수 있다.
- <73> 제2 제어 전극(124b)은 주사 신호선(121)과 분리되어 있으며 어느 한쪽으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- <74> 게이트 도전체(121, 124b) 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <75> 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다. 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a)과 중첩하며, 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.



- <76> 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 쌍을 이루어 반도체(154a) 위에 배치되어 있고, 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 또한 쌍을 이루어 반도체(154b) 위에 배치되어 있다.
- <77> 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 구동 전압선(172)과 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- <78> 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 주사 신호선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <79> 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 주사 신호선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함하며, 유지 전극(127)과 중첩된 부분을 포함한다.
- <80> 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 반도체(154a) 위에서 마주하고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 반도체(154b) 위에서 마주한다.
- <81> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- <82> 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 주사 신호선(121)의 끝 부분(129)과 제2 입력 전극(124b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 형성되어 있다.
- <83> 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(connecting member)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- <84> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- <85> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.
- <86> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 주사 신호선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <87> 보호막(180) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의하며 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어진다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- <88> 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어진다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)들이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)는 발광층(도시하지 않음)과 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- <89> 앞에서 회도와 관련한 화소의 면적에 대한 설명이 도 1 내지 도 4를 참고하여 나오는데, 이때 화소의 면적은 정확하게는 빛이 표시판 바깥으로 나오는 면적을 뜻하며 이는 유기 발광 부재(370)의 면적과 거의 같은 것으로 볼 수 있다.
- <90> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다.

- <91> 공통 전극(270) 위에는 밀봉층(encapsulation layer)(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 밀봉층은 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 외부로부터 수분 및/또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- <92> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 주사 신호선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 반도체(154a)에 형성된다. 제1 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 제2 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 제2 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 제2 출력 전극(175b)은 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 반도체(154b)에 형성된다. 구동 전류를 크게 하기 위하여 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널의 폭을 크게 하거나 채널 길이를 짧게 할 수 있다.
- <93> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <94> 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

- <95> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도.
- <96> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도.
- <97> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <98> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치를 도시하는 도면.
- <99> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도.
- <100> 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도.

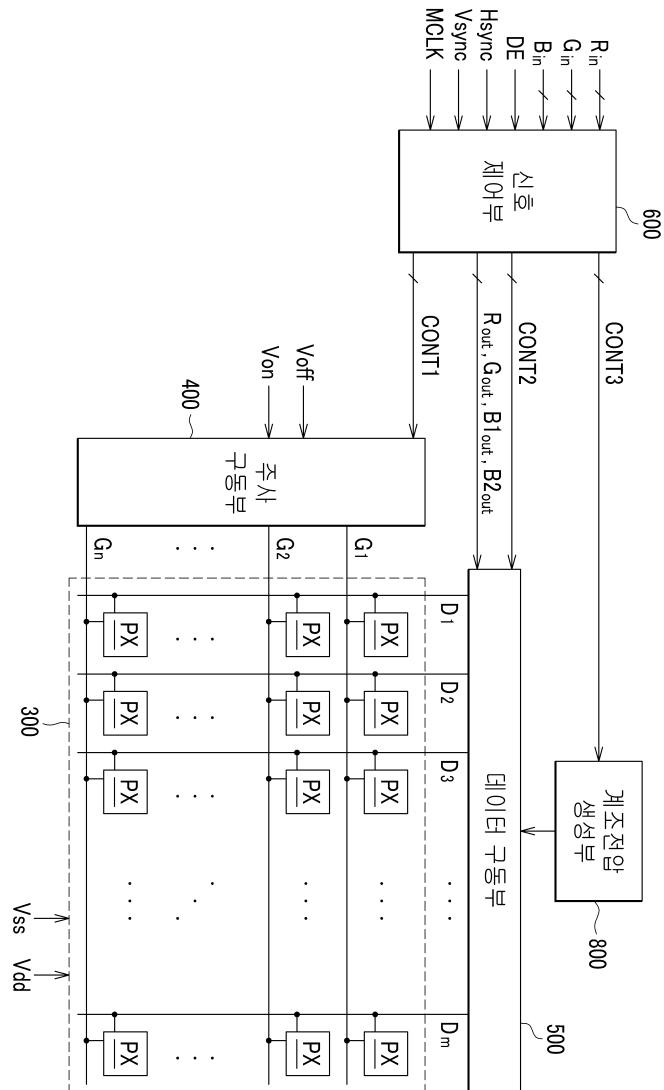
### <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- |                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| <102> 110: 절연 기판                       | 121: 주사 신호선       |
| <103> 124a: 제1 제어 전극                   | 124b: 제2 제어 전극    |
| <104> 127: 유지 전극                       | 129: 주사 신호선의 끝 부분 |
| <105> 140: 게이트 절연막                     | 154a, 154b: 반도체   |
| <106> 171: 데이터선                        | 172: 구동 전압선       |
| <107> 81, 82: 접촉 보조 부재                 | 85: 연결 부재         |
| <108> 173a: 제1 입력 전극                   | 173b: 제2 입력 전극    |
| <109> 175a: 제1 출력 전극                   | 175b: 제2 출력 전극    |
| <110> 179: 데이터선의 끝 부분                  | 191: 화소 전극        |
| <111> 181, 182, 184, 185a, 185b: 접촉 구멍 |                   |
| <112> 270: 공통 전극                       | 361: 격벽           |
| <113> 370: 유기 발광 부재                    |                   |
| <114> Qs: 스위칭 트랜지스터                    | Qd: 구동 트랜지스터      |

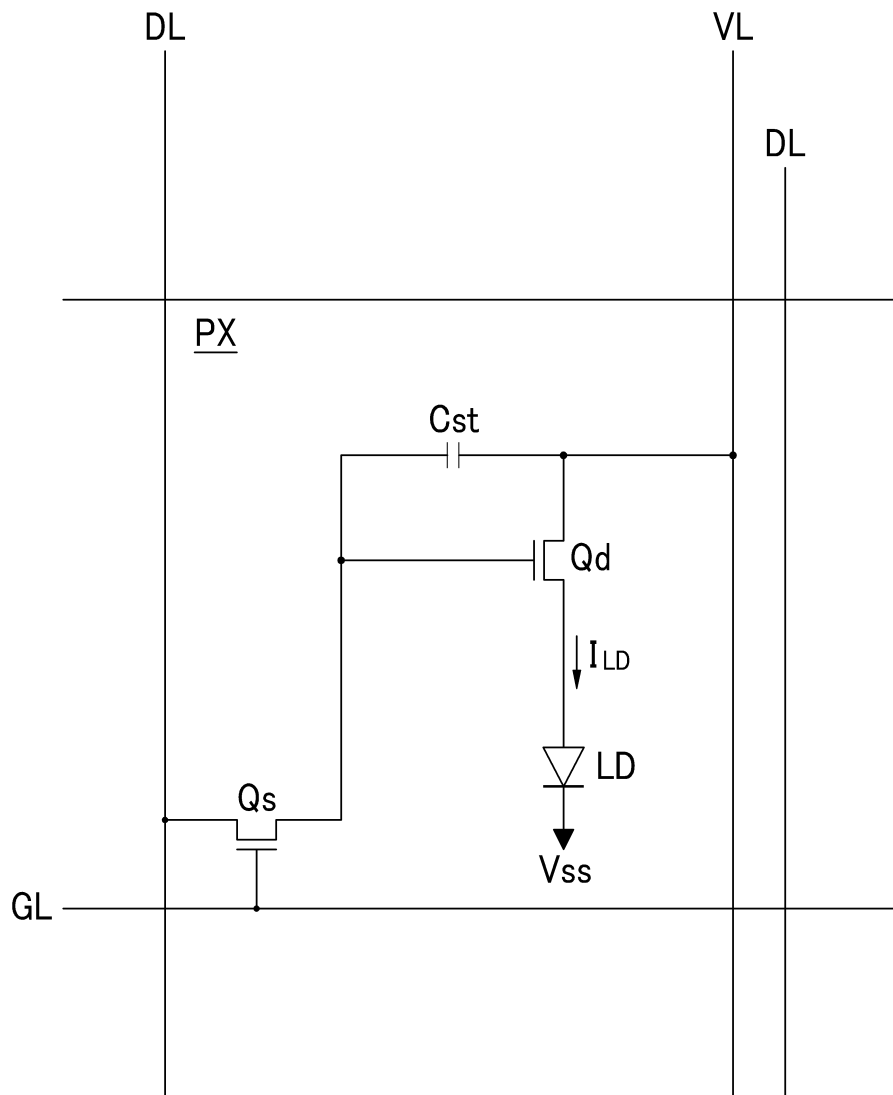
<115> LD: 유기 발광 다이오드

도면

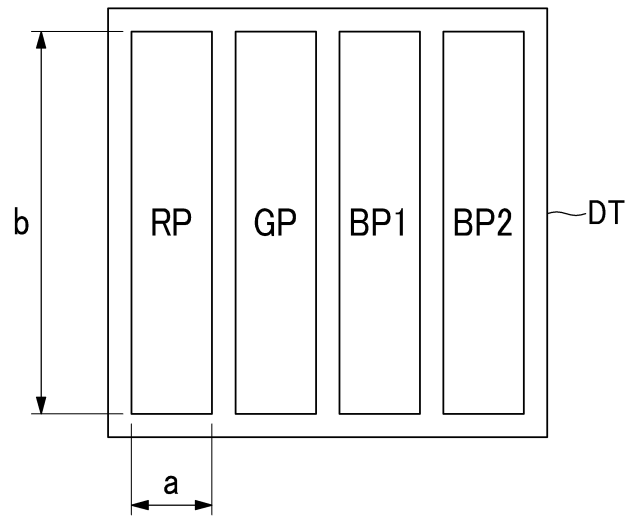
도면1



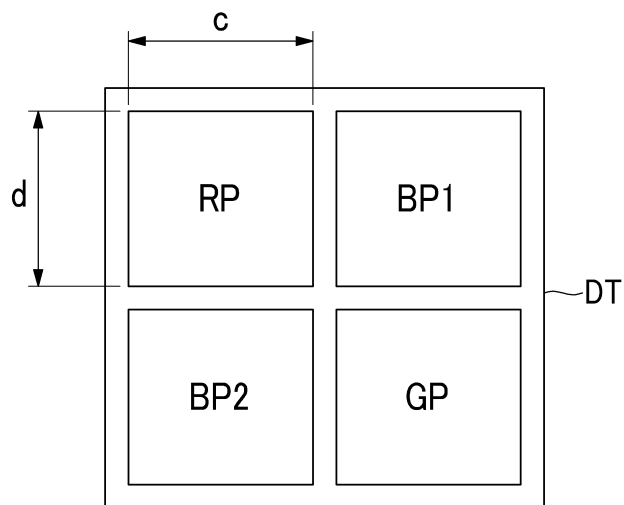
도면2



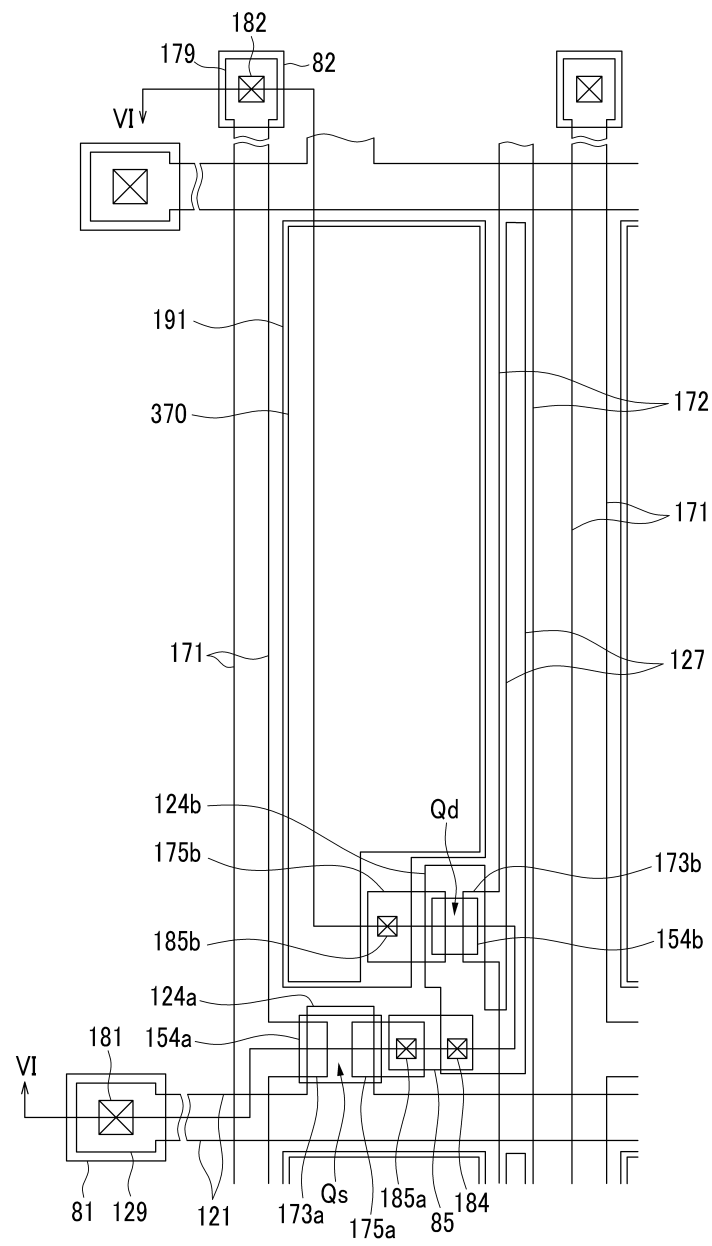
도면3



도면4

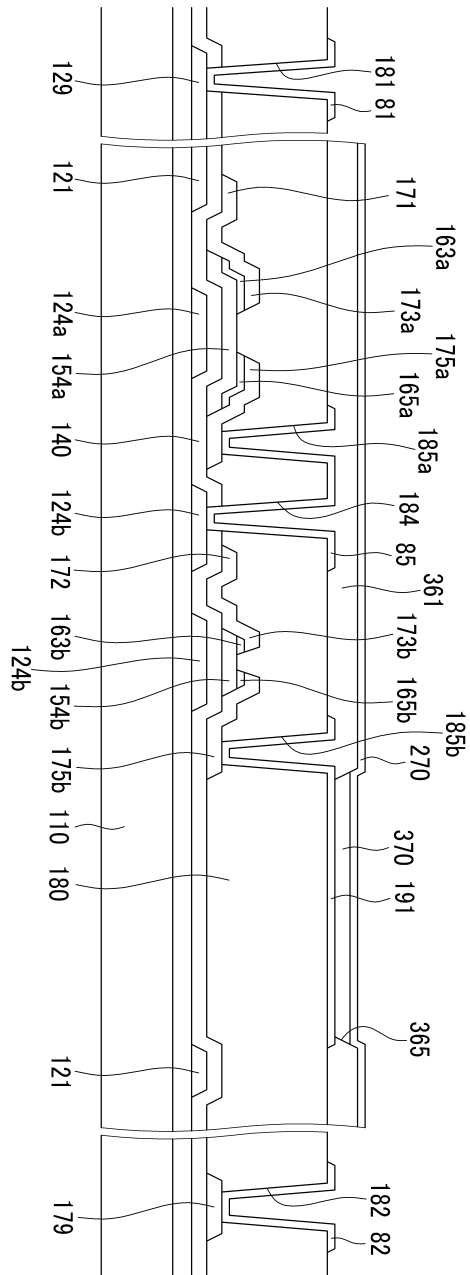


도면5





도면6



|                |                                                                |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示器                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020090050764A</a>                               | 公开(公告)日 | 2009-05-20 |
| 申请号            | KR1020070117378                                                | 申请日     | 2007-11-16 |
| [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         | KIM HYO SEOK<br>김효석<br>PARK KYONG TAE<br>박경태                   |         |            |
| 发明人            | 김효석<br>박경태                                                     |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/14                                                      |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3213 G09G2300/0465 G09G2300/0452 H01L27/3211 G09G3/3233 |         |            |
| 其他公开文献         | KR101427583B1                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                      |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置。本发明的一个实施例中的相关有机发光显示装置包括指示红色的第一像素，指示绿色的第二像素，指示蓝色的第三像素，并且第四像素包括具有第一像素的点和第二像素并且指示第三像素蓝色。并且每个像素包括开关元件和连接的有机发光器件。并且实质上第一到第四像素占据的面积的和与点的面积相同。蓝色像素，有机辐射单元灰，寿命，发光效率。

