



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0114939  
(43) 공개일자 2007년12월05일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0048615

(22) 출원일자 2006년05월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정광철

경기도 성남시 수정구 태평1동 7115-4

최준후

서울특별시 서대문구 영천동 삼호아파트 108동 303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

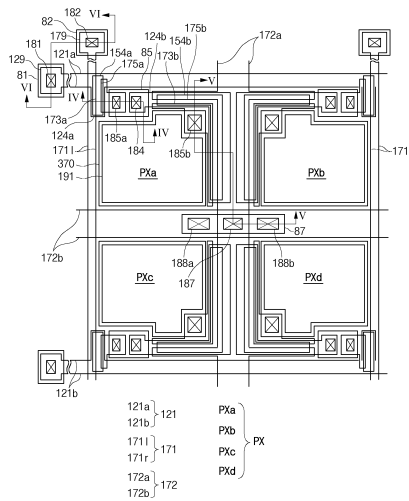
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 유기 발광표시 장치는 서로 다른 색상을 표시하는 제1 부화소, 제2, 부화소, 제3 부화소 및 제4 부화소를 포함하는 화소, 상기 화소에 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터선, 상기 화소에 구동 전압을 전달하며, 상기 데이터선과 실질적으로 평행한 제1 구동 전압선, 그리고 상기 제1 구동 전압선과 연결되어 있으며, 상기 게이트선과 실질적으로 평행한 제2 구동 전압선을 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**허종무**

경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통현대아파트  
204동 902호

**박승규**

경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통현대2차아파트  
206동 1602호

**고준철**

서울특별시 서대문구 홍제2동 한양아파트 102동  
1003호

**윤영수**

경기도 수원시 영통구 영통동 1007-5 203호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 다른 색상을 표시하는 제1 부화소, 제2, 부화소, 제3 부화소 및 제4 부화소를 포함하는 화소,  
상기 화소에 게이트 신호를 전달하는 게이트선,  
상기 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터선,  
상기 화소에 구동 전압을 전달하며, 상기 데이터선과 실질적으로 평행한 제1 구동 전압선, 그리고  
상기 제1 구동 전압선과 연결되어 있으며, 상기 게이트선과 실질적으로 평행한 제2 구동 전압선  
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,  
상기 제1 구동 전압선은 상기 데이터선과 동일한 재질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에서,  
상기 제2 구동 전압선은 상기 게이트선과 동일한 재질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제1항에서,  
상기 제1 구동 전압선 및 상기 제2 구동 전압선은 접촉 구멍을 통하여 직접 연결되어 있는 유기 발광 표시  
장치.

### 청구항 5

제1항에서,  
상기 제1 구동 전압선과 상기 제2 구동 전압선은 연결 부재를 통하여 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제5항에서,  
상기 연결 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제1항에서,  
상기 제1 구동 전압선은 상기 화소의 중앙을 가로지르는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제1항에서,  
상기 제2 구동 전압선은 상기 화소의 중앙을 가로지르는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 9

제1항에서,  
상기 제1 내지 제4 부화소는 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나를 표시하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 10

제7항에서,

상기 제1 및 제2 는 상기 제1 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루고, 상기 제3 및 제4 부화소는 상기 제1 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제8항에서,

상기 제1 및 제3 부화소는 상기 제2 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루고, 상기 제2 및 제4 부화소는 상기 제2 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제1항에서,

상기 게이트선은,

상기 제1 및 제2 부화소에 게이트 전압을 전달하는 제1 게이트선, 그리고

상기 제3 및 제4 부화소에 게이트 전압을 전달하는 제2 게이트선

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제1항에서,

상기 데이터선은,

상기 제1 및 제3 부화소에 데이터 전압을 전달하는 제1 데이터선, 그리고

상기 제2 및 제4 부화소에 데이터 전압을 전달하는 제2 데이터선

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <20> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <21> 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.
- <22> 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.
- <23> 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.
- <24> 유기 발광 표시 장치의 크기가 커질수록 동일한 밝기를 표현하는데 소비되는 전류가 증가한다. 그런데 전류량이 늘어날수록 전압 강하가 발생하여 화면 표시의 균일성이 떨어지고 크로스토크(crosstalk)가 발생한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<25> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치의 구동 전압을 효과적으로 인가하여 전압 강하를 방지하고, 화면의 불균일을 개선하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<26> 이러한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색상을 표시하는 제1 부화소, 제2, 부화소, 제3 부화소 및 제4 부화소를 포함하는 화소, 상기 화소에 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 상기 화소에 데이터 신호를 전달하는 데이터선, 상기 화소에 구동 전압을 전달하며, 상기 데이터선과 실질적으로 평행한 제1 구동 전압선, 그리고 상기 제1 구동 전압선과 연결되어 있으며, 상기 게이트선과 실질적으로 평행한 제2 구동 전압선을 포함한다.

<27> 상기 제1 구동 전압선은 상기 데이터선과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

<28> 상기 제2 구동 전압선은 상기 게이트선과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

<29> 상기 제1 구동 전압선 및 상기 제2 구동 전압선은 접촉 구멍을 통하여 직접 연결되어 있을 수 있다.

<30> 상기 제1 구동 전압선과 상기 제2 구동 전압선은 연결 부재를 통하여 연결되어 있을 수 있다.

<31> 상기 연결 부재는 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.

<32> 상기 제1 구동 전압선은 상기 화소의 중앙을 가로지를 수 있다.

<33> 상기 제2 구동 전압선은 상기 화소의 중앙을 가로지를 수 있다.

<34> 상기 제1 내지 제4 부화소는 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나를 표시할 수 있다.

<35> 상기 제1 및 제2 부화소는 상기 제1 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루고, 상기 제3 및 제4 부화소는 상기 제1 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이룰 수 있다.

<36> 상기 제1 및 제3 부화소는 상기 제2 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이루고, 상기 제2 및 제4 부화소는 상기 제2 구동 전압선에 대하여 서로 대칭을 이룰 수 있다.

<37> 상기 게이트선은, 상기 제1 및 제2 부화소에 게이트 전압을 전달하는 제1 게이트선, 그리고 상기 제3 및 제4 부화소에 게이트 전압을 전달하는 제2 게이트선을 포함할 수 있다.

<38> 상기 데이터선은, 상기 제1 및 제3 부화소에 데이터 전압을 전달하는 제1 데이터선, 그리고 상기 제2 및 제4 부화소에 데이터 전압을 전달하는 제2 데이터선을 포함할 수 있다.

<39> 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.

<40> 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.

<41> 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<42> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

<43> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300)과 이에 연결된 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

<44> 표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 복수의 구동 전압선(도시하지 않음) 및 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

- <45> 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선( $G_1-G_n$ )과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선( $D_1-D_m$ )을 포함한다. 주사 신호선( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다. 데이터선( $D_1-D_m$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다.
- <46> 구동 전압선은 각 화소(PX)에 구동 전압(Vdd)을 전달한다.
- <47> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX)는 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)를 포함한다. 각 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)는 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나를 표시하며  $2 \times 2$  행렬의 형태로 배치되어 하나의 화소(PX)를 이룬다.
- <48> 하나의 화소(PX)는, 상부 및 하부 주사 신호선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ ), 좌측 및 우측 데이터선( $D_j$ ,  $D_{j+1}$ ) 및 제1 및 제2 구동 전압선(VLa, VLb)를 포함한다. 주사 신호선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 평행하고, 데이터선( $D_j$ ,  $D_{j+1}$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 평행하다. 제1 구동 전압선(VLa)은 데이터선( $D_j$ ,  $D_{j+1}$ )에 평행하게 뻗어 있으며, 제2 구동 전압선(VLb)은 주사 신호선( $G_i$ ,  $G_{i+1}$ )과 평행하게 뻗어 있다. 두 구동 전압선(VLa, VLb)은 서로 교차하며 교차 지점에서 서로 연결되어 있다.
- <49> 상부 주사 신호선( $G_i$ )은 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)에 게이트 신호를 전달하며, 하부 주사 신호선( $G_{i+1}$ )은 제3 및 제4 부화소(PXc, PXd)에 게이트 신호를 전달한다. 좌측 데이터선( $D_j$ )은 제1 및 제3 부화소(PXa, PXc)에 데이터 신호를 전달하며, 우측 데이터선( $D_{j+1}$ )은 제2 및 제4 부화소(PXb, PXd)에 데이터 신호를 전달한다. 제1 및 제2 구동 전압선(VLa, VLb)은 제1 내지 제4 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)에 구동 전압을 전달한다.
- <50> 각 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)는 예를 들면 주사 신호선( $G_i$ )과 데이터선( $D_j$ )에 연결되어 있는 부화소(PXa)는 유기 발광 다이오드(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst), 그리고 스위칭 트랜지스터(Qs)를 포함한다.
- <51> 구동 트랜지스터(Qd)는 삼단자 소자로서 그 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 축전기(Cst)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(VLa)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다.
- <52> 스위칭 트랜지스터(Qs)도 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 주사 신호선( $G_i$ ) 및 데이터선( $D_j$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 축전기(Cst) 및 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다.
- <53> 축전기(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 전압선(VLa) 사이에 연결되어 있으며, 스위칭 트랜지스터(Qs)로부터의 데이터 전압을 충전하여 소정 시간 동안 유지한다.
- <54> 유기 발광 다이오드(LD)의 애노드(anode)와 캐소드(cathode)는 각각 구동 트랜지스터(Qd)와 공통 전압( $V_{ss}$ )에 연결되어 있다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)가 공급하는 전류( $I_{LD}$ )의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 화상을 표시한다. 전류( $I_{LD}$ )의 크기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압( $V_{gs}$ )의 크기에 의존한다.
- <55> 스위칭 및 구동 트랜지스터(Qs, Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소를 포함하는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)로 이루어진다. 그러나 이들 트랜지스터(Qs, Qd)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)와 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)는 서로 상보형(complementary)이므로 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 동작과 전압 및 전류는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)의 그것과 반대가 된다.
- <56> 이제, 도 3 내지 도 6을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세하게 살펴본다.
- <57> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 4, 도 5 및 도 6은 각각 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 IV-IV, V-V 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <58> 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는  $2 \times 2$  행렬 형태로 배열된 제1, 제2, 제3 및 제4 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)로 이루어진 하나의 화소를 포함한다.
- <59> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.

- <60> 게이트선(121)은 상부 및 하부 게이트선(121a, 121b)으로 이루어지며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 상부 및 하부(121a, 121b)은 제1 내지 제4 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)를 사이에 두고 위 아래에 배치된다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)으로부터 위로 또는 아래로 뻗어 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <61> 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 행 방향으로 뻗다가 열 방향으로 방향을 바꾸어 뻗어 있다.
- <62> 게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 124b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <63> 게이트 도전체(121, 124b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <64> 게이트 도전체(121, 124b) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <65> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 제1 및 제2 섬형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다. 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)는 각각 제1 및 제2 제어 전극(124a, 124b) 위에 위치한다.
- <66> 제1 및 제2 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. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 섬 모양이며, 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 쌍을 이루어 제1 반도체(154a) 위에 배치되어 있고, 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 또한 쌍을 이루어 제2 반도체(154b) 위에 배치되어 있다.
- <67> 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.
- <68> 데이터선(171)은 제1 및 제2 데이터선(171l, 171r)으로 이루어지며, 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 제1 및 제2 데이터선(171l, 171r)은 제1 내지 제4 부화소(PXa, PXb, PXc, PXd)를 사이에 두고 좌측 및 우측에 배치된다.
- <69> 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 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <70> 구동 전압선(172)은 제1 및 제2 구동 전압선(172a, 172b)를 포함한다. 제1 구동 전압선(172a)은 화소(PX)를 이등분하며 데이터선(171)에 실질적으로 평행하게 뻗어 있으며, 제2 구동 전압선(172b)은 화소(PX)를 등분하며 게이트선(121)에 실질적으로 평행하게 뻗어 있다. 제1 및 제2 구동 전압선(172a, 172b)은 서로 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함한다.
- <71> 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있

다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 제어 전극(124a)을 중심으로 서로 마주하고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 제어 전극(124b)을 중심으로 서로 마주한다.

- <72> 한편, 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 폴리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 폴리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 폴리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 폴리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <73> 게이트 도전체(121, 124b)와 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <74> 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 입력 전극(173a, 173b)과 출력 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- <75> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 게이트 절연막(140) 위에는 보호막(passivation layer)(180p)이 형성되어 있다. 보호막(180p)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물, 유기 절연물, 저유전율 절연물 따위로 만들어진다. 유기 절연물과 저유전율 절연물의 유전 상수는 4.0 이하인 것이 바람직하며 저유전율 절연물의 예로는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등을 들 수 있다. 유기 절연물 중 감광성(photosensitivity)을 가지는 것으로 보호막(180p)을 만들 수도 있으며, 보호막(180)의 표면은 평탄할 수 있다. 그러나 보호막(180p)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <76> 보호막(180p)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)과 제1 및 제2 구동 전압선(172a, 172b)의 교차점과 제2 구동 전압선(172b)의 일부분을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185a, 185b, 187, 188a, 188b)이 형성되어 있다. 또한 보호막(180p)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)과 제2 입력 전극(124b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 형성되어 있다.
- <77> 보호막(180p) 위에는 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 화소 전극(191)의 열을 따라 띠 형태로 세로로 길게 뻗어 있으며, 이웃하는 두 색필터(230)가 데이터선(171) 상부에서 중첩되어 있다. 서로 중첩되어 있는 색필터(230)는 유기막으로 이루어져 있어 화소 전극(191)과 데이터선(171) 사이를 절연한다. 또한 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는 차광 부재의 역할을 할 수 있다. 이 경우 공통 전극 표시판(200) 위의 차광 부재(220)를 생략할 수 있어 공정이 간소화된다.
- <78> 색필터(230)에는 접촉 구멍(185a, 185b, 187, 188a, 188b)이 통과하는 관통 구멍(235, 236, 237, 238)이 형성되어 있으며 관통 구멍(235, 236, 237, 238)은 접촉 구멍(185a, 185b, 187, 188a, 188b)보다 크다. 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)이 위치한 주변 영역에는 색필터(230)가 존재하지 않는다.
- <79> 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 즉, 적색 화소에는 적색을 표시하는 색필터가 구비되며, 녹색 화소에는 녹색을 표시하는 색필터가 구비되며, 청색 화소에는 청색을 표시하는 색필터가 구비된다. 한편, 백색 화소에는 색필터가 구비되지 않는다.
- <80> 색필터(230) 위에는 덮개막(overcoat)(180q)이 형성되어 있다. 덮개막(180q)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(180q)은 생략할 수 있다.
- <81> 덮개막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 제1 및 제2 연결 부재(connecting member)(85, 87) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <82> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어

있다.

- <83> 제2 연결 부재(87)는 접촉 구멍(187, 188a, 188b)을 통하여 제1 및 제2 구동 전압선(172a, 172b)과 연결되어 있다.
- <84> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <85> 보호막(180) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 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.
- <86> 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365) 내에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어진다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)들이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- <87> 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(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.
- <88> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 공통 전압(Vss)을 인가 받으며, 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.
- <89> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 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 제1 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 제2 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 제2 반도체(154b)에 형성된다. 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. 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <90> 이러한 유기 발광 표시 장치는 기관(110)의 위쪽 또는 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 불투명한 화소 전극(191)과 투명한 공통 전극(270)은 기관(110)의 위쪽 방향으로 영상을 표시하는 전면 발광(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용하며, 투명한 화소 전극(191)과 불투명한 공통 전극(270)은 기관(110)의 아래 방향으로 영상을 표시하는 배면 발광(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용한다.
- <91> 한편, 반도체(154a, 154b)가 다결정 규소인 경우에는, 제어 전극(124a, 124b)과 마주하는 진성 영역(intrinsic region)(도시하지 않음)과 그 양쪽에 위치한 불순물 영역(extrinsic region)(도시하지 않음)을 포함한다. 불순물 영역은 입력 전극(173a, 173b) 및 출력 전극(175a, 175b)과 전기적으로 연결되며, 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 생략할 수 있다.
- <92> 또한, 제어 전극(124a, 124b)을 반도체(154a, 154b) 위에 둘 수 있으며 이때에도 게이트 절연막(140)은 반도체(154a, 154b)와 제어 전극(124a, 124b) 사이에 위치한다. 이때, 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)는 게이트 절연막(140) 위에 위치하고 게이트 절연막(140)에 뚫린 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와는 달리 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)가 반도체(154a, 154b) 아래에 위치하여 그 위의 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 접촉할 수 있다.

- <93> 이와 같이 4개의 부화소로 이루어진 하나의 화소에 2개의 데이터선(1711, 171r)이 형성되어 있으므로 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 개구율이 향상된다. 즉, 4개의 부화소로 이루어진 하나의 화소에 4개의 데이터선이 지나가는 것이 아니라 4개의 부화소로 이루어진 하나의 화소에 2개의 데이터선(1711, 171r)이 지나가므로 하나의 화소에서 데이터선이 차지하는 면적이 작아지므로 개구율이 향상된다.
- <94> 하나의 화소를 지나가는 데이터선(1711, 1712)의 수가 적으므로 데이터 구동 집적 회로의 수도 적게되어 원가도 절감된다. 이 때, 게이트 구동 집적 회로의 수는 늘어나지만, 데이터 구동 집적 회로의 가격보다 게이트 구동 집적 회로의 가격이 훨씬 싸므로 원가 절감 측면에서는 문제되지 않는다.
- <95> 하나의 화소를 지나가는 데이터선(1711, 171r)의 수가 적으므로 데이터선 사이에 단락성 불량의 발생 빈도가 적어 수율이 향상된다.
- <96> 또한 하나의 화소에서 제1 구동 전압선(172a)을 세로 방향으로 하나 배치하고, 제2 구동 전압선(172b)을 가로 방향으로 하나 배치함으로써, 개구율의 저하를 최소화하면서 구동 전압을 가로 및 세로 방향으로 인가할 수 있다. 따라서 표시 장치의 면적이 커져도 부하에 따른 전압 강하에 의한 화면 표시의 불균일성을 해결할 수 있다.
- <97> 이제 도 7 및 도 8을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <98> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이며, 도 8은 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <99> 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 각 게이트선(121)은 게이트 전극(124)과 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 도전체(121) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 제1 및 제2 십형 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)과 구동 전압선(172)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 복수의 입력 전극(173a, 173b)과 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 도전체(171, 175) 위에는 보호막(180p)이 형성되어 있고, 보호막(180p) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 184, 185)이 형성되어 있다. 보호막(180p) 위에는 복수의 색필터(230)이 형성되어 있으며, 색필터(230) 위에는 덮개막(180q)이 형성되어 있다. 색필터(230)에는 접촉 구멍(184, 185)이 통과하는 관통 구멍(237)이 형성되어 있다. 덮개막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(84) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <100> 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 3 내지 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치와 달리 제1 구동 전압선(172a)과 제2 구동 전압선(172b)이 직접 연결되어 있다. 즉 게이트 절연막(140)에는 제2 구동 전압선(172b)을 드러내는 접촉 구멍(189)이 형성되어 있어, 제1 구동 전압선(172a)과 제2 구동 전압선(172b)은 접촉 구멍(189)을 통하여 서로 연결된다.

**발명의 효과**

- <101> 본 발명에 따르면 유기 발광 표시 장치의 구동 전압을 상하 좌우로 인가함으로써, 전압 강하가 발생하는 것을 방지한다. 이로써 화면의 불균일을 개선할 수 있다.
- <102> 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**

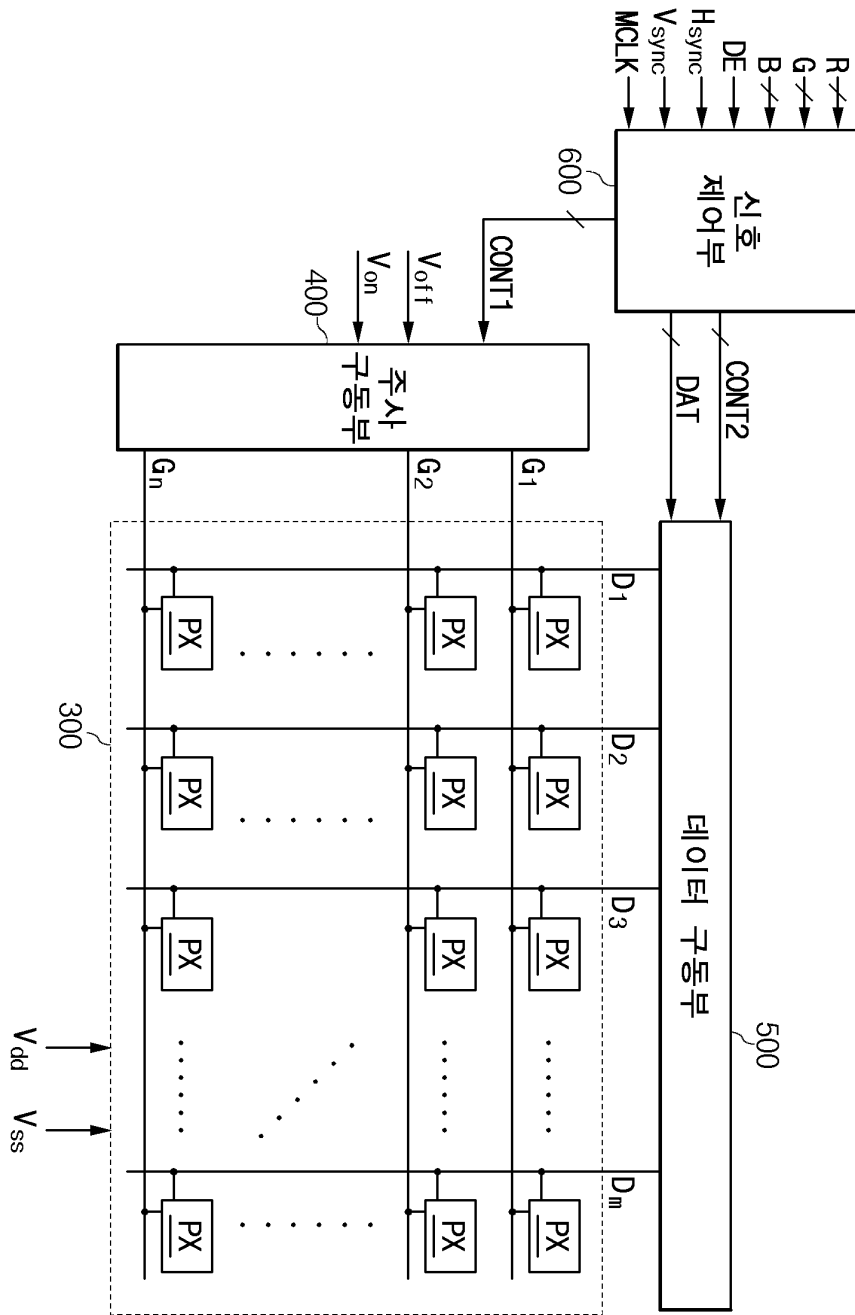
- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도.
- <3> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도.
- <4> 도 4, 도 5 및 도 6은 각각 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 IV-IV, V-V 및 VI-VI 선을 따라 잘라 도시

한 단면도.

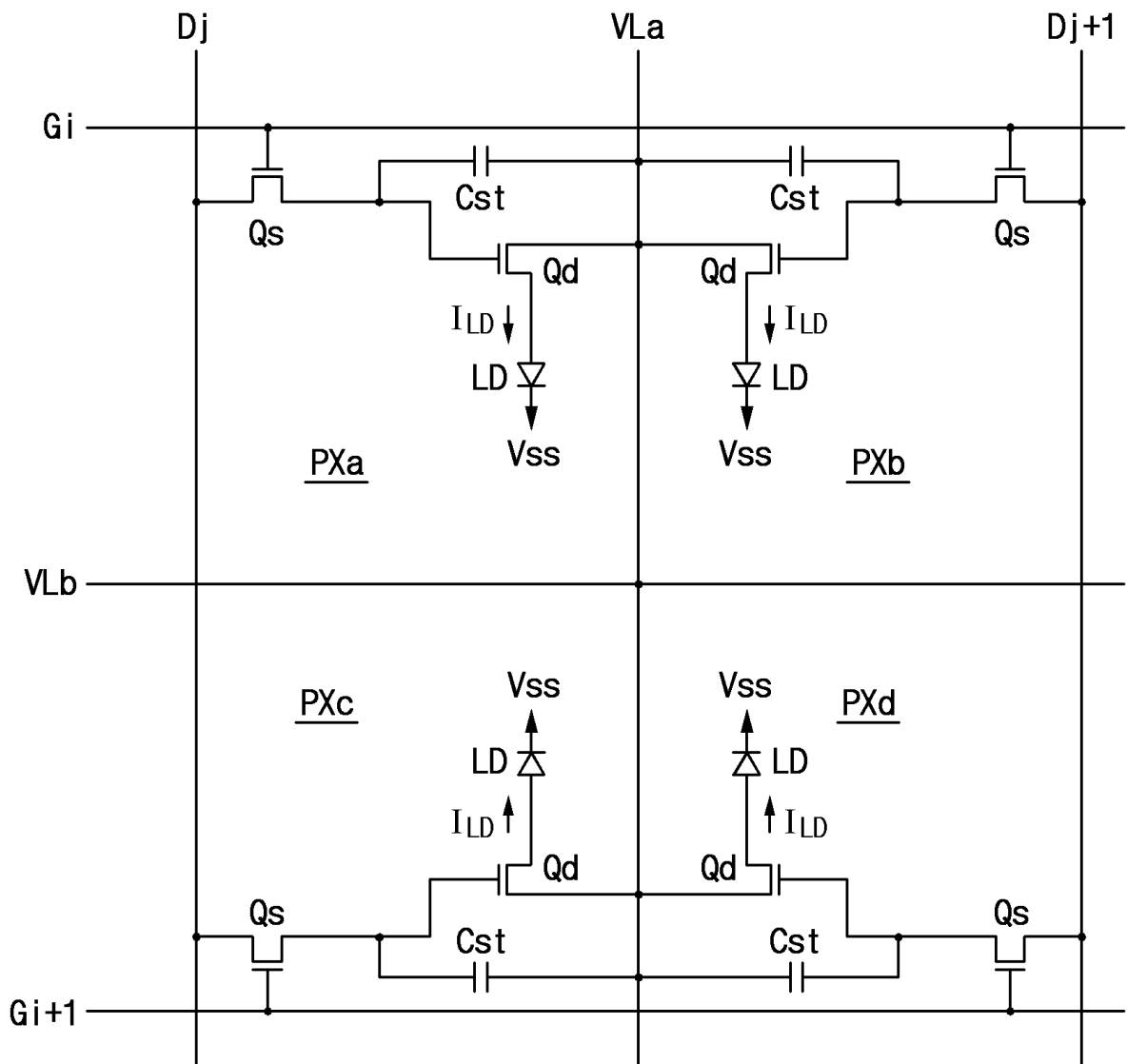
- <5> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도.
- <6> 도 8은 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치를 VIII-VIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도.
- <7> <도면 부호의 설명>
- <8> 81, 82: 접촉 보조 부재                      85, 87: 연결 부재
- <9> 110: 기관    121a, 121b, 129: 게이트선
- <10> 124a, 124b: 제어 전극                          140: 게이트 절연막
- <11> 154a, 154b: 섬형 반도체
- <12> 163a, 165a, 165a, 165b: 저항성 접촉 부재
- <13> 171l, 171r, 179: 데이터선                      172a, 172b: 구동 전압선
- <14> 173a, 173b: 입력 전극                          175a, 175b: 출력 전극
- <15> 180: 보호막
- <16> 181, 182, 184, 185a, 185b, 187, 188a, 188b, 189: 접촉 구멍
- <17> 191: 화소 전극                                      270: 공통 전극
- <18> 361: 격벽    365: 개구부
- <19> 370: 유기 발광 부재

도면

도면1

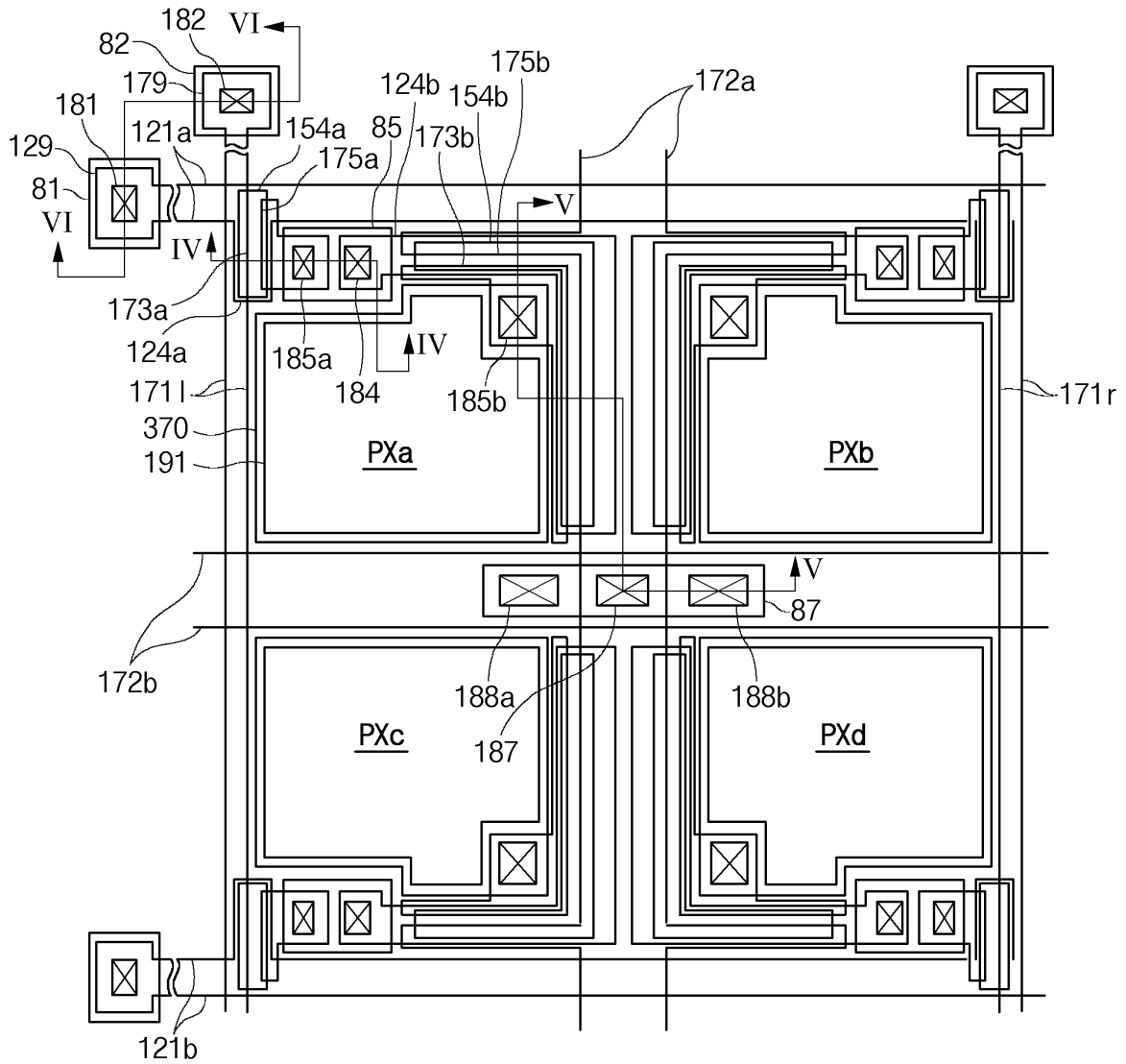


도면2



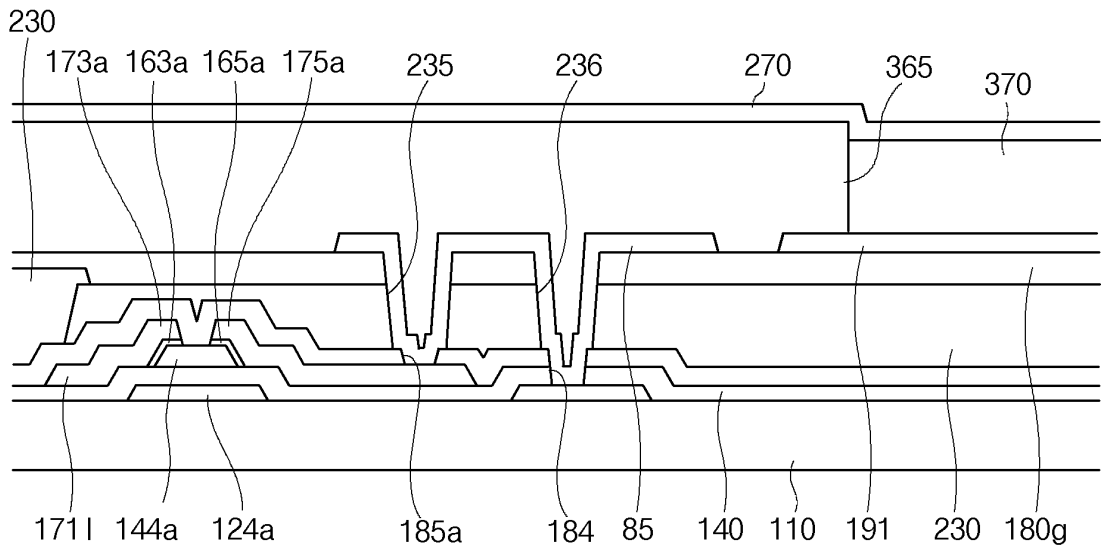
PXa }  
 PXb } PX  
 PXc }  
 PXd }

도면3

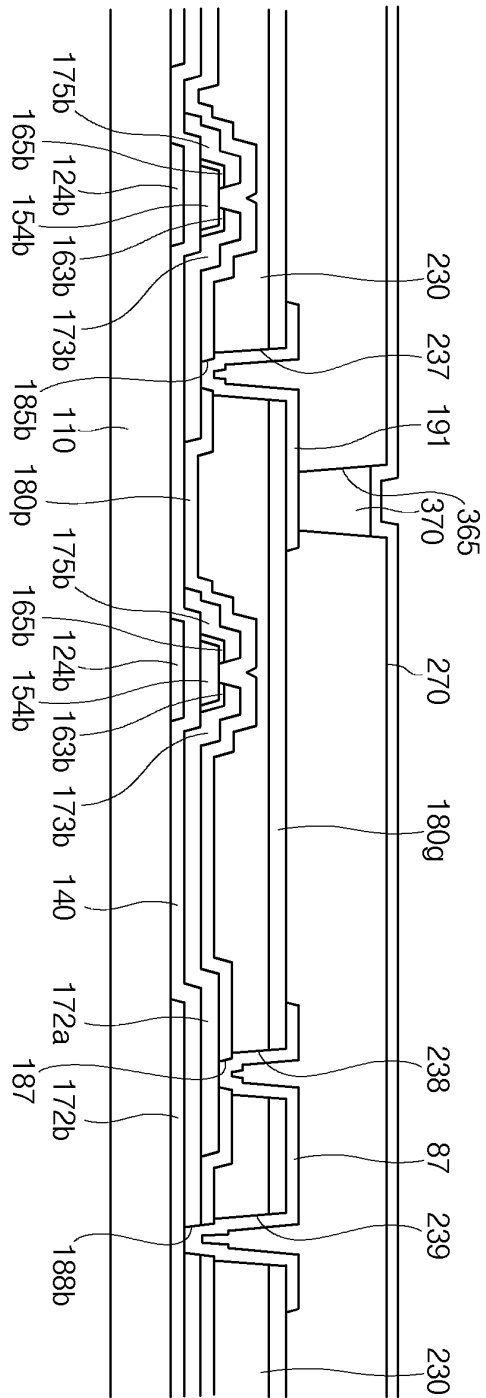


- |            |          |
|------------|----------|
| 121a } 121 | PXa } PX |
| 121b } 121 | PXb } PX |
| 171l } 171 | PXc } PX |
| 171r } 171 | PXd } PX |
| 172a } 172 |          |
| 172b } 172 |          |

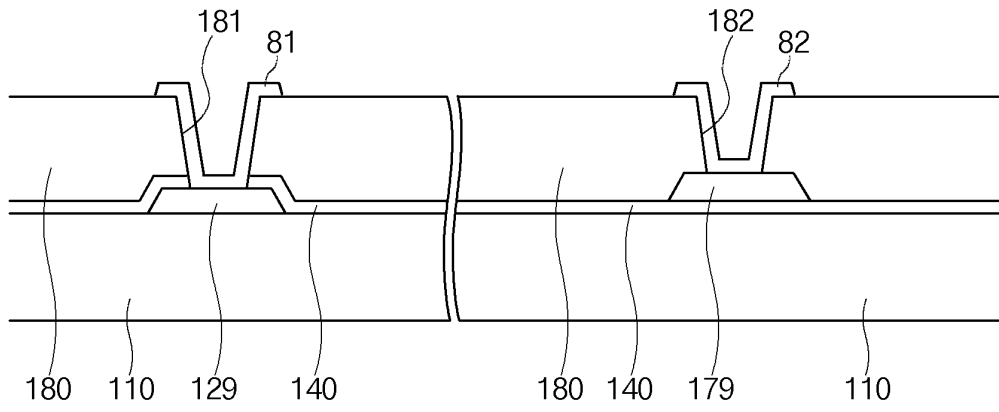
도면4



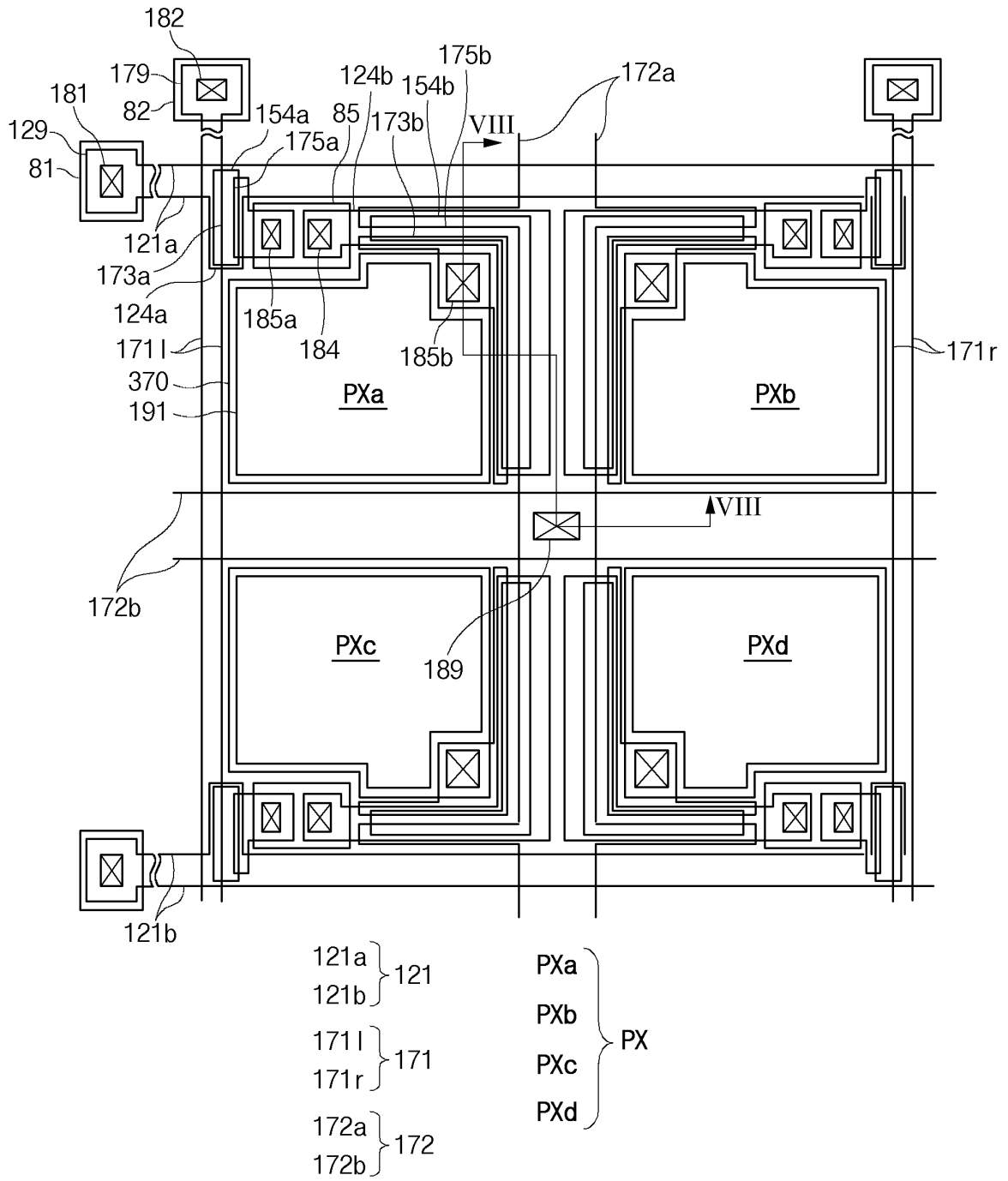
도면5



도면6



도면7



도면8

