



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월07일  
(11) 등록번호 10-1986109  
(24) 등록일자 2019년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0144735  
(22) 출원일자 2012년12월12일  
심사청구일자 2017년11월28일  
(65) 공개번호 10-2014-0080622  
(43) 공개일자 2014년07월01일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110133281 A\*  
JP2011221165 A\*  
KR1020080095664 A\*  
KR1020100047505 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
이영학  
경기 파주시 책향기로 403, 704동 1401호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)  
김홍규  
경기 의왕시 위인로 15, 103동 902호 (왕곡동, 포은아파트)  
윤중선  
경기도 파주시 탄현면 소금쟁이길 100, 203호(법흥리, 민들레빌)  
(74) 대리인  
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 7 항

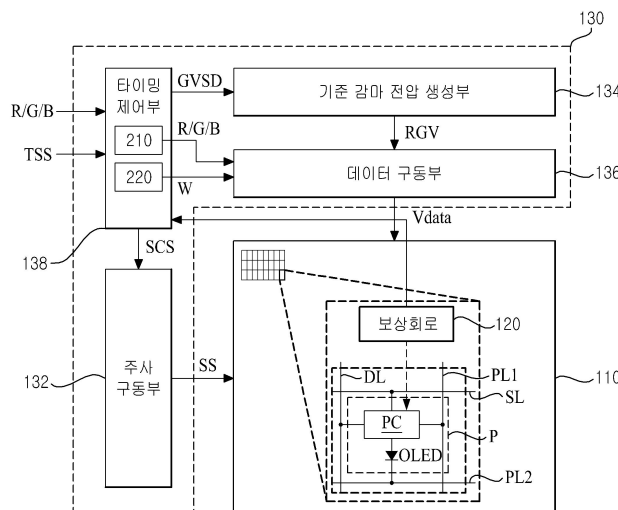
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED), 및 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원으로 부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하는 화소 회로(PC)를 포함하는 화소; 상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제1 보상부; 및 상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제2 보상부를 포함하고, 상기 제2 보상부의 문턱 전압 보상 범위는 상기 제1 보상부의 문턱 전압 보상 범위 보다 넓은 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED), 및 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하는 화소 회로(PC)를 포함하는 화소;

상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제1 보상부; 및

상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제2 보상부를 포함하고,

상기 제1 보상부는 상기 컬러 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제1 데이터 레인지 및 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제1 문턱전압 레인지에 따라 상기 컬러 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하고,

상기 제2 보상부는 상기 백색 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제2 데이터 레인지 및 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제2 문턱전압 레인지에 따라 상기 백색 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하며,

상기 제1 및 제2 데이터 레인지 각각은 상기 제1 및 제2 문턱전압 레인지 각각이 증가할수록 감소하고, 상기 제2 문턱전압 레인지의 증가 변화량은 상기 제1 문턱전압 레인지의 증가 변화량보다 크며, 상기 제2 데이터 레인지의 감소 변화량은 상기 제1 데이터 레인지의 감소 변화량보다 큰, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 보상부 및 제2 보상부는 상기 문턱 전압 및 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 이용하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소 회로(PC)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하여 상기 제1 보상부 및 제2 보상부에 전달하는 보상회로를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화소 회로(PC)에 포함된 구동 트랜지스터에 접속된 센싱용 트랜지스터, 상기 센싱용 트랜지스터에 접속된 센싱 라인, 및 상기 센싱 라인에 접속된 센싱 회로를 포함하는 보상회로를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 보상부 및 제2 보상부에 의해 보상된 상기 데이터 전압(Vdata)을 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 7

제1항에 있어서,

컬러를 표현하는 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함하는 컬러 화소 및 백색을 표현하는 백색 화소를 포함하는 복수의 단위 화소를 포함하는 표시 패널을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 8

데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 복수의 화소로 이루어진 표시 패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압(Vth) 및 이동도 중 적어도 하나를 측정하는 측정 단계;

상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제1 보상 단계; 및

상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제2 보상 단계를 포함하고,

상기 제1 보상 단계는 상기 컬러 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제1 데이터 레인지 및 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제1 문턱전압 레인지에 따라 상기 컬러 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하고,

상기 제2 보상 단계는 상기 백색 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제2 데이터 레인지 및 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제2 문턱전압 레인지에 따라 상기 백색 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하며,

상기 제1 및 제2 데이터 레인지 각각은 상기 제1 및 제2 문턱전압 레인지 각각이 증가할수록 감소하고, 상기 제2 문턱전압 레인지의 증가 변화량은 상기 제1 문턱전압 레인지의 증가 변화량보다 크며, 상기 제2 데이터 레인지의 감소 변화량은 상기 제1 데이터 레인지의 감소 변화량보다 큰, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 문턱전압을 보상하는 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 평판 디스플레이(Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 발광표시장치(Light Emitting Display) 등과 같은 여러 가지의 평판 디스플레이가 실용화되고 있다. 이러한, 평판 디스플레이 중에서 발광 표시 장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 차세대 평판 디스플레이로 주목받고 있다.

[0003] 일반적으로, 발광표시장치는 발광 물질을 전기적으로 여기 시켜 발광시키는 표시 장치로서, 그의 재료 및 구조에 따라 무기발광표시장치와 유기발광표시장치로 구분된다.

[0004] 도 1은 종래기술에 따른 유기발광표시장치의 화소 회로를 개략적으로 나타내는 회로도이다.

- [0005] 도 1에서 알 수 있듯이, 유기발광표시장치의 화소 회로는 스위칭 트랜지스터(ST), 구동 트랜지스터(DT), 커패시터(C) 및 발광소자(OLED)를 포함한다.
- [0006] 스위칭 트랜지스터(ST)는 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.
- [0007] 구동 트랜지스터(DT)는, 스위칭 트랜지스터(ST)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 구동 전원(Vdd)으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.
- [0008] 커패시터(C)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(DT)를 턴-온시킨다.
- [0009] 발광소자(OLED)는 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 단자와 접지 전원(Vss) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다. 이때, 발광소자(OLED)에 흐르는 데이터 전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트-소스 사이의 전압(Vgs), 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth), 및 데이터 전압(Vdata)에 따라 결정된다.
- [0010] 이러한 유기발광표시장치의 화소 회로는 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원(Vdd)으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 발광소자(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시하게 된다.
- [0011] 그러나, 상기한 바와 같은 일반적인 유기발광표시장치의 화소 회로에서, 발광소자(OLED)에 흐르는 전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압 편차 및 구동 전원(Vdd)의 전압 강하 등에 의해 변화될 수 있다. 이에 따라, 유기발광표시장치의 화소 회로는 동일한 데이터 전압(Vdata)이라 하더라도, 각 구동 트랜지스터(DT)로부터 출력되는 데이터 전류(Ioled)가 달라져, 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0012] 한편, 최근에는 단위 화소의 휘도를 증가시키기 위해 단위 화소에 백색(W) 화소를 추가한 4색 유기발광표시장치가 사용되고 있다.
- [0013] 이러한 4색의 유기발광표시장치에서는 높은 휘도를 얻기 위해 적색, 녹색, 및 청색의 화소에 비하여 백색 화소의 평균 사용량이 많아진다. 따라서, 백색 화소의 열화 속도가 다른 화소의 열화 속도에 비하여 상대적으로 증가 되고, 이에 따라 백색 화소의 문턱 전압 변화량이 증가하여 균일한 화질을 구현할 수 없어 문제된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 보상하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 평균 사용량이 많은 백색 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 다른 화소와 상이하게 보상하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0016] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED), 및 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원으로부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하는 화소 회로(PC)를 포함하는 화소; 상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제1 보상부; 및 상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상하는 제2 보상부를 포함하고, 상기 제2 보상부의 문턱 전압 보상 범위는 상기 제1 보상부의 문턱 전압 보상 범위 보다 넓은 것을 특징으로 한다.
- [0017] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 복수의 화소로 이루어진 표시

패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서, 상기 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압( $V_{th}$ ) 및 이동도 중 적어도 하나를 측정하는 측정 단계; 상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압( $V_{data}$ )을 보상하는 제1 보상 단계; 및 상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압( $V_{data}$ )을 보상하는 제2 보상 단계를 포함하고, 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위는 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위 보다 넓은 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0018] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법은 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 보상하여 균일한 화질의 영상을 표시할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법은 백색 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압 편차를 다른 컬러의 화소와 상이하게 보상함으로써 균일한 화질의 영상을 표시할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래기술에 따른 유기발광표시장치의 화소 회로를 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어 화소 회로(PC)의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서 보상부의 보상 레인지의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 데이터 전압 보정 전 문턱 전압 차이에 따른 전류 오차를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 문턱 전압 보상 후 전류 변화를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 문턱 전압 및 이동도 보상 후 전류 변화를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0022] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0023] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0024] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압( $V_{data}$ )에 상응하는 전류에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 복수의 화소(P)로 이루어진 표시 패널(110) 및 상기 표시 패널(110)의 각 화소에 표시될 데이터(R/G/B/W)에 기초하여 각 화소(P)의 데이터 전압( $V_{data}$ )을 제어하는 패널 구동

부(130)를 포함한다.

- [0028] 상기 표시 패널(110)은 패널 구동부(130)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 각 화소(P)의 유기 발광 소자(OLED)가 발광함으로써 각 화소(P)로부터 방출되는 광을 통해 소정의 컬러 영상을 표시한다.
- [0029] 이를 위해, 표시 패널(110)은 서로 교차하도록 형성되어 화소 영역을 정의하는 복수의 데이터 라인(DL)과 복수의 주사 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL)에 나란하게 형성된 복수의 제 1 전원 라인(PL1), 및 복수의 제 1 전원 라인(PL1)에 교차하도록 형성된 복수의 제 2 전원 라인(PL2)을 포함하여 구성된다.
- [0030] 복수의 데이터 라인(DL)은 제 1 방향을 따라 일정한 간격으로 형성되고, 복수의 주사 라인(SL)은 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향을 따라 일정한 간격으로 형성된다. 그리고, 제 1 전원 라인(PL1)은 복수의 데이터 라인(DL) 각각에 인접하도록 나란하게 형성되어 외부로부터 제 1 구동 전원을 공급받는다.
- [0031] 복수의 제 2 전원 라인(PL2) 각각은 복수의 제 1 전원 라인(PL1)에 교차하도록 형성되어 외부로부터 제 2 구동 전원을 공급받는다. 이때, 상기 제 2 구동 전원은 제 1 구동 전원보다 낮은 저전위 전압 레벨을 가지거나, 접지(또는 그라운드) 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0032] 한편, 상기 표시 패널(110)은 상기 복수의 제 2 전원 라인(PL2) 대신에 캐소드 전극층(미도시)을 포함하여 구성될 수도 있다. 이 경우, 상기 캐소드 전극층은 상기 표시 패널(110)의 표시 영역 전체에 형성되어 외부로부터 제 2 구동 전원을 공급받을 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 있어서, 복수의 화소(P) 각각은 적색, 녹색, 청색, 및 백색 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 이때, 적색, 녹색, 및 청색을 발생하는 화소를 컬러 화소라 하고, 백색을 방출하는 화소를 백색 화소라 한다.
- [0034] 복수의 화소(P)에 의해 하나의 컬러 영상을 표시하는 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수 있다.
- [0035] 상기 복수의 화소(P) 각각은 상기 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(DT)의 스위칭을 이용하여 구동 전원에서부터 발광소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하는 화소 회로(PC)를 포함하여 구성된다.
- [0036] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 화소 회로(PC)와 상기 제 2 전원 라인(PL2) 사이에 접속되어 상기 화소 회로(PC)로부터 공급되는 데이터 전류에 비례하여 발광함으로써 소정의 컬러 광을 방출한다.
- [0037] 이를 위해, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 화소 회로(PC)에 접속된 애노드 전극(또는 화소 전극), 제 2 구동 전원 라인(PL2)에 접속된 캐소드 전극(또는 반사 전극), 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성되어 적색, 녹색, 청색, 및 백색 중 어느 한 색의 광을 방출하는 발광셀을 포함하여 구성된다. 여기서, 발광셀은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 발광셀에는 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층이 추가로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 화소 회로(PC)는 패널 구동부(130)로부터 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호(SS)에 응답하여 패널 구동부(130)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 데이터 전류가 유기 발광 소자(OLED)에 흐르도록 한다.
- [0039] 도 3은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어 화소 회로(PC)의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0040] 도 3에서 알 수 있듯이, 일 실시예에 있어서 상기 화소 회로(PC)는 박막 트랜지스터 형성 공정에 의해 기판 상에 형성되는 스위칭 트랜지스터(ST), 구동 트랜지스터(DT), 및 적어도 하나의 커패시터(C)를 포함하여 구성되고, 경우에 따라서 보상회로(120)를 더 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 스위칭 트랜지스터(ST)는 주사 라인(SL)에 공급되는 주사 신호(SS)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DT)에 공급한다.
- [0042] 상기 구동 트랜지스터(DT)는 스위칭 트랜지스터(ST)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 데이터 전압(Vdata)에 기초한 데이터 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 유기 발광 소자(OLED)가 상기 데이터 전류에 비례하여 발광되도록 한다.
- [0043] 상기 적어도 하나의 커패시터(C)는 구동 트랜지스터에 공급되는 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시킨다.
- [0044] 각 화소(P)의 상기 화소 회로(PC)에서는 구동 트랜지스터의 누적 구동 시간에 따라 구동 트랜지스터의 문턱 전

압/이동도 편차가 발생되고, 이로 인해 화질이 저하될 수 있다.

- [0045] 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하기 위한 보상 회로를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0046] 보상회로(120)는 상기 화소 회로(PC)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하여 상기 제1 보상부(210) 및 제2 보상부(220)에 전달한다.
- [0047] 일 실시예에 있어서, 상기 보상 회로(120)는 상기 패널 구동부(130)에서 각 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상하는 외부 보상 방식에 따라 구성될 수 있다. 외부 보상 방식의 보상 회로(120)는 상세하게 도시하지는 않았지만, 각 화소 회로(PC)의 구동 트랜지스터에 접속된 센싱용 트랜지스터, 센싱용 트랜지스터에 접속되도록 상기 표시 패널(110)에 형성된 센싱 라인, 및 상기 패널 구동부(130)에 형성되어 센싱 라인에 접속된 센싱 회로를 포함할 수 있다.
- [0048] 이러한 상기 외부 보상 방식의 보상 회로(120)는 센싱 회로를 이용해 센싱용 트랜지스터의 구동시 센싱 라인을 통해 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱할 수 있고, 센싱 회로를 이용해 센싱용 트랜지스터의 구동시 센싱 라인을 통해 각 구동 트랜지스터의 이동도에 대응되는 전압을 센싱할 수 있다.
- [0049] 보상회로(120)에서 측정된 문턱 전압 및 이동도는 제1 보상부(210) 및 제2 보상부(220)에 전달된다. 제1 보상부(210) 및 제2 보상부(220)는 센싱된 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 각 화소(P)에 표시될 데이터(RGB)를 보상하는 방식으로 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보상할 수 있다.
- [0050] 다시 도 2를 참조하면, 패널 구동부(130)는 상기 표시 패널(110)의 각 화소(P)에 표시될 데이터(RGB)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 각 블록의 화소(P)에 공급한다.
- [0051] 이를 위해, 일 실시예에 있어서 상기 패널 구동부(130)는 주사 구동부(132), 기준 감마 전압 생성부(134), 데이터 구동부(136), 및 타이밍 제어부(138)를 포함한다.
- [0052] 상기 주사 구동부(132)는 타이밍 제어부(138)로부터 공급되는 주사 제어 신호(SCS)에 따라 주사 신호(SS)를 생성하여 복수의 주사 라인(SL) 각각에 공급한다. 이러한, 주사 구동부(130)는 전술한 표시 패널(110)의 박막 트랜지스터 형성 공정과 함께 형성되는 GIP(Gate In Panel) 방식에 따라 표시 패널(110)의 일측 또는/및 타측 비표시 영역에 형성되거나, 칩 형태로 형성되어 COG(Chip On Glass) 방식으로 상기 비표시 영역에 실장될 수 있다.
- [0053] 상기 기준 감마 전압 생성부(134)는 타이밍 제어부(138)로부터 공급되는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)에 따라 각기 다른 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하는 프로그래머블 감마 IC(Programmable Gamma Integrated Circuit)로 구현될 수 있다.
- [0054] 이러한, 상기 기준 감마 전압 생성부(134)는 감마 전압 설정 데이터(GVSD)에 따라 전원 공급부(미도시)로부터 기준 감마 전압 생성용 고전위 전압의 전압 레벨을 설정하고, 저전위 전압과 설정된 고전위 전압 사이의 전압 분배를 통해 각기 다른 전압 레벨을 가지는 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하여 데이터 구동부(136)에 공급한다.
- [0055] 이때, 상기 기준 감마 전압 생성부(134)는 단위 화소의 각 화소에 공통적으로 사용되는 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성하거나, 상기 단위 화소의 각 화소에 개별(또는 독립)적으로 사용되는 색상별 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 생성할 수 있다.
- [0056] 상기 데이터 구동부(136)는 타이밍 제어부(138)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)와 각 화소(P)의 데이터(R/G/B)를 입력받으며, 상기 기준 감마 전압 생성부(134)로부터 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 입력받는다.
- [0057] 이러한, 상기 데이터 구동부(136)는 상기 복수의 기준 감마 전압(RGV)을 이용하여 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 각 화소(P)의 데이터(R/G/B)를 아날로그 형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 표시 패널(110)의 수평 기간 단위로 각 화소의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0058] 상기 타이밍 제어부(138)는 상기 주사 구동부(132) 및 상기 데이터 구동부(134) 각각의 구동 타이밍을 제어하기 위한 상기 주사 제어 신호(SCS)와 상기 데이터 제어 신호(DCS) 각각을 생성하는 제어 신호 생성부(미도시), 제1 보상부(210), 및 제2 보상부(220)를 포함한다.

- [0059] 상기 제어 신호 생성부는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등의 타이밍 동기 신호(TSS)를 기초해 상기 주사 구동부(132) 및 상기 데이터 제어 신호(DCS) 각각을 생성한다.
- [0060] 제1 보상부(210)는 상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0061] 제2 보상부(220)는 상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다. 이때, 제2 보상부(220)의 문턱 전압 보상 범위는 상기 제1 보상부의 문턱 전압 보상 범위 보다 넓게 형성되어, 상대적으로 문턱 전압 변화량이 큰 백색 화소의 문턱 전압을 보상한다.
- [0062] 이때, 상기 제1 보상부(210) 및 제2 보상부(220)는 상기 문턱 전압 뿐 아니라 상기 구동 트랜지스터의 이동도를 이용하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상할 수 있다.
- [0063] 이하 제1 보상부(210), 및 제2 보상부(220)를 보다 상세하게 설명하기 위해 도 4를 참조한다.
- [0064] 도 4는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서 보상부의 보상 레인지의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0065] 도 4에서 알 수 있듯이, 상기 제1 보상부(210)는 상기 컬러 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제1 데이터 레인지 및 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제1 문턱전압 레인지에 따라 상기 컬러 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0066] 상기 제2 보상부(220)는 상기 백색 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제2 데이터 레인지 및 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제2 문턱전압 레인지에 따라 상기 백색 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0067] 이때, 상기 제2 데이터 레인지는 상기 제1 데이터 레인지 보다 작고, 상기 제2 문턱전압 레인지는 상기 제1 문턱전압 레인지 보다 크게 설정되어 상대적으로 문턱 전압 변화량이 큰 백색 화소의 문턱 전압을 충분히 보상한다.
- [0068] 제1 데이터 레인지는 컬러 화소의 그레이값에 해당하는 정보를 포함하는 구간이고, 제2 데이터 레인지는 백색 화소의 그레이값에 해당하는 정보를 포함하는 구간이다. 일 실시예에 있어서 상기 그레이값에 해당하는 정보는 0에서 255에 해당하는 값일 수 있다.
- [0069] 제1 문턱 전압 보상 범위는 이동도(a) 보상을 위한 레인지, 문턱 전압 보상을 위한 레인지( $\phi$ ), 및 데이터 전압(Vdata)의 최소값을 위한 레인지(Vmin)을 포함한다.
- [0070] 제2 문턱 전압 보상 범위는 이동도(a) 보상을 위한 레인지, 문턱 전압 보상을 위한 레인지( $\phi$ ), 및 데이터 전압(Vdata)의 최소값을 위한 레인지(Vmin)을 포함한다.
- [0071] 이때, 백색 화소의 문턱 전압 보상을 위한 레인지( $\phi$ )는 컬러 화소의 문턱 전압 보상을 위한 레인지( $\phi$ ) 보다 넓은 레인지를 갖도록 형성되어 있어, 상대적으로 문턱 전압 변화량이 큰 백색 화소의 문턱 전압을 충분하게 보상할 수 있다.
- [0072] 도 5는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 데이터 전압 보정 전 문턱 전압 차이에 따른 전류 오차를 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 문턱 전압 보상 후 전류 변화를 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에 따른 문턱 전압 및 이동도 보상 후 전류 변화를 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 5 내지 도 7에서 Vgs는 구동 트랜지스터의 게이트 소스간 전압을 의미하고, Ids는 드레인 소스간 전류를 의미한다. L1 내지 L6는 Vgs 변화에 따른 Ids의 변화를 도시한 전압-전류 특성 곡선이다.
- [0074] 도 5 내지 도 7에서 알 수 있듯이, 사용에 의해 노화되지 않은 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 전압-전류 특성 곡선(L1)과 비교하여 사용에 의해 노화된 화소의 전압-전류 특성 곡선(L2)는 Vth의 증가에 따라 우측으로 이동한 것을 알 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 동일한 그레이값이 인가되더라도 시간에 따라 출력되는 전류(Idс)가 감소함을 알 수 있다.
- [0076] 이를 보상하기 위해 문턱 전압(Vth)의 변화량을 추가로 인가한 후 전압-전류 특성 곡선을 비교하면, L3 및 L4과 같다. 도 6에서 알 수 있듯이, L3 및 L4는 기울기를 제외하고 상당 부분 일치하는 것을 알 수 있다.

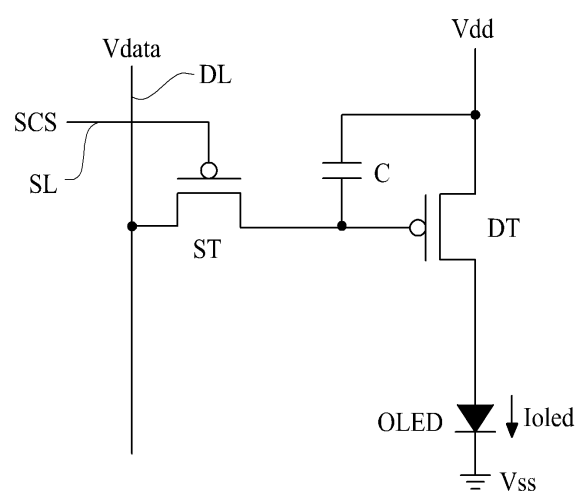
- [0077] L3 및 L4의 기울기를 보상하기 위해 이동도의 변화량을 추가로 보정한 전압-전류 특성 곡선을 비교하면, L5, L6과 같다. 도 7에서 알 수 있듯이, L5 및 L6는 문턱 전압의 일치와 함께 기울기도 일치되어 더욱 정확하게 보정된 것을 알 수 있다.
- [0078] <유기 발광 표시 장치의 구동 방법>
- [0079] 도 8은 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 데이터 전압(Vdata)에 상응하는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하는 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 복수의 화소에 이루어진 표시 패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 구동한다.
- [0080] 도 8에서 알 수 있듯이, 우선 화소 회로(PC)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 측정하여, 문턱 전압 변화량을 산출한다(S1100). 이때, 일 실시예에 있어서 문턱 전압 뿐 아니라 이동도를 함께 측정할 수 있다.
- [0081] 다음, 상기 화소 중 컬러를 방출하는 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다(S1200).
- [0082] 일 실시예에 있어서, 상기 상기 데이터 전압(Vdata)의 보상(S1200)은 상기 컬러 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제1 데이터 레인지 및 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제1 문턱전압 레인지에 따라 상기 컬러 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0083] 다음, 상기 화소 중 백색을 방출하는 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 기초하여 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다(S1300). 이때, 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위는 상기 컬러 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위 보다 넓게 형성된다.
- [0084] 일 실시예에 있어서, 상기 데이터 전압(Vdata)의 보상(S1200)은 상기 백색 화소에 표시되는 그레이값의 범위를 조절하는 제2 데이터 레인지 및 상기 백색 화소에 포함된 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압 보상 범위를 조절하는 제2 문턱전압 레인지에 따라 상기 백색 화소의 상기 데이터 전압(Vdata)을 보상한다.
- [0085] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

## 부호의 설명

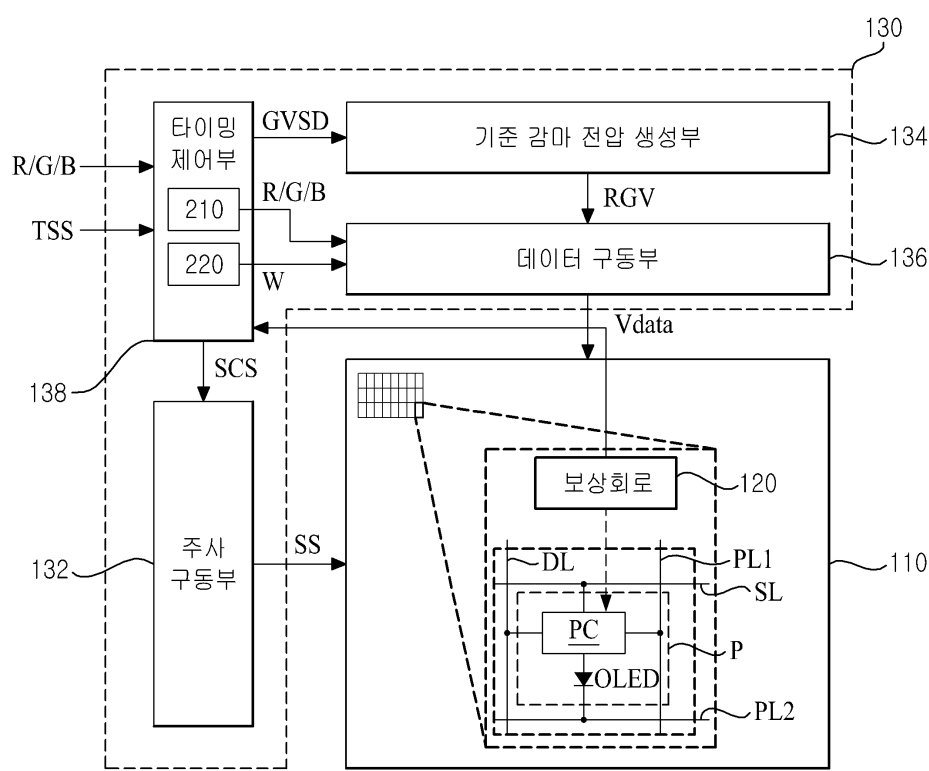
- [0086] 110: 표시 패널
- 130: 패널 구동부
- 132: 주사 구동부
- 134: 기준 감마 전압 생성부
- 136: 데이터 구동부
- 138: 타이밍 제어부
- 210: 제1 보상부
- 220: 제2 보상부

도면

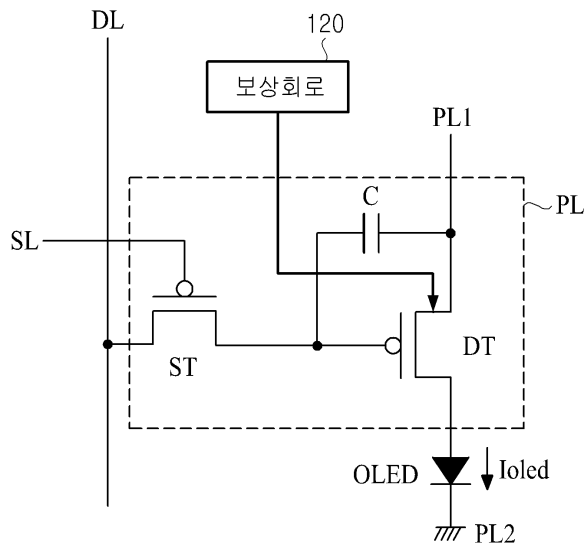
도면1



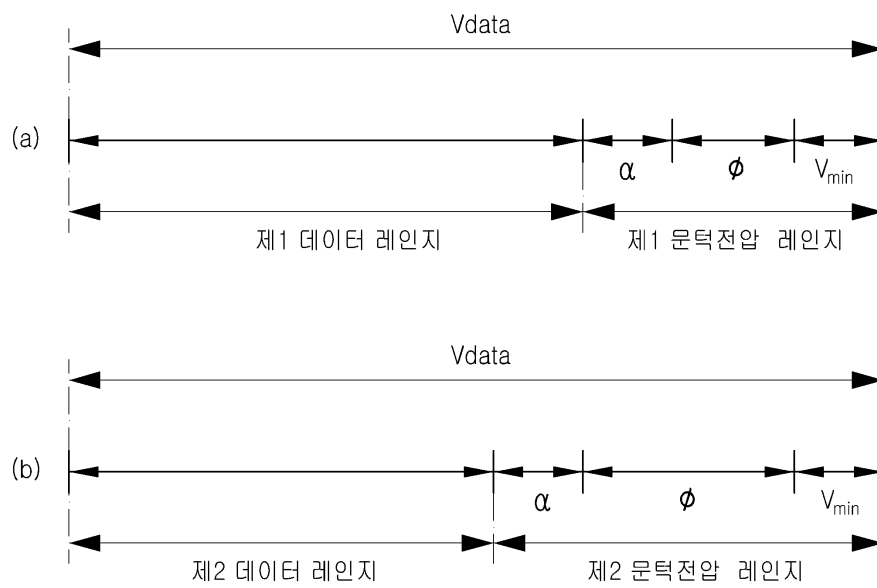
도면2



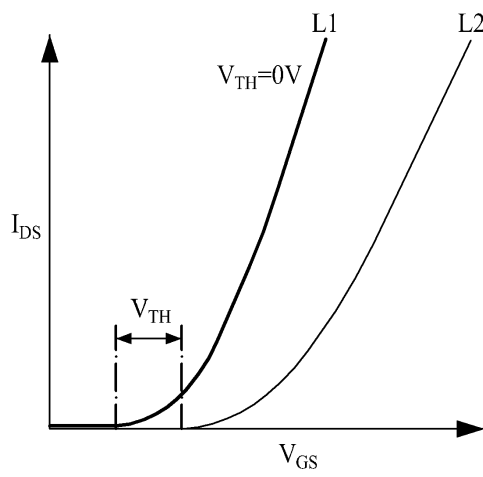
도면3



도면4



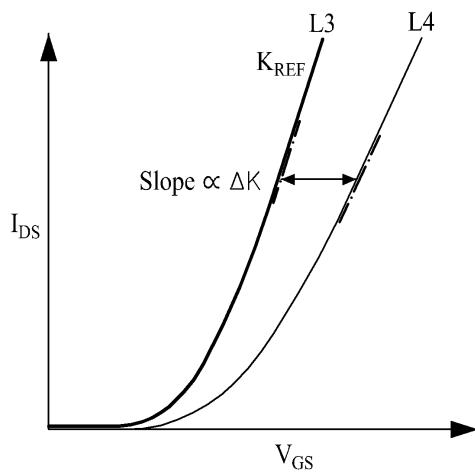
도면5



$$V_{GS} = V_{DATA}$$

$$I_{DS} = K(V_{GS} - V_{TH})^2$$

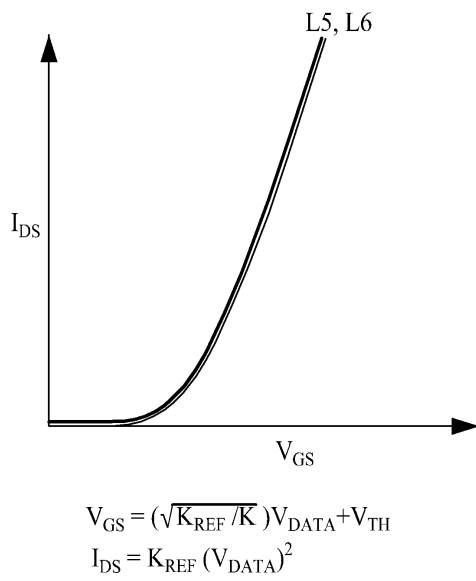
도면6



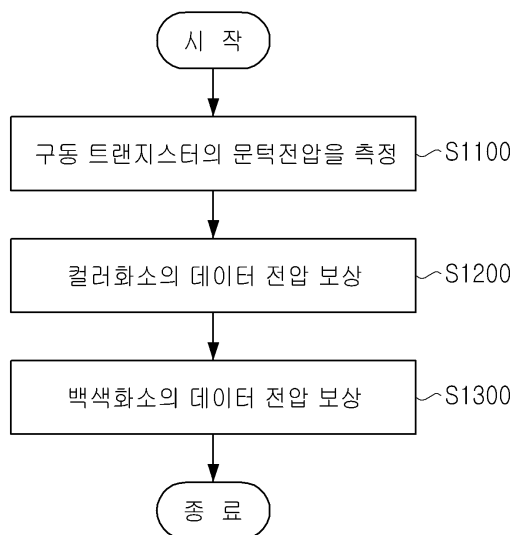
$$V_{GS} = V_{DATA} + V_{TH}$$

$$I_{DS} = K(V_{DATA})^2$$

도면7



도면8



|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED显示器及其驱动方法                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101986109B1</a> | 公开(公告)日 | 2019-06-07 |
| 申请号            | KR1020120144735               | 申请日     | 2012-12-12 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                     |         |            |
| [标]发明人         | 이영학<br>김흥규<br>윤중선             |         |            |
| 发明人            | 이영학<br>김흥규<br>윤중선             |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/30 H01L51/50            |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3233                    |         |            |
| 审查员(译)         | 李升 - 最小                       |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020140080622A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

# 摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示器对有机发光二极管OLED进行切换，该有机发光二极管OLED根据数据电压Vdata通过与数据电压Vdata相对应的数据电流Ioled和驱动晶体管DT发光。一种像素，包括像素电路（PC），用于通过使用控制从驱动电源流向发光器件（OLED）的数据电流（Ioled）的大小；第一补偿器，被配置为基于包括在像素之间发射颜色的彩色像素中的驱动晶体管的阈值电压来补偿数据电压Vdata；第二补偿器被配置为基于包括在发射像素的白色的白色像素中的驱动晶体管的阈值电压来补偿数据电压Vdata，其中第二补偿器的阈值电压补偿范围由第二补偿部分确定。阈值电压补偿范围比第一补偿单元的阈值电压补偿范围宽。

