



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일

(11) 등록번호 10-2060311

(24) 등록일자 2019년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166089

(22) 출원일자 2013년12월27일

심사청구일자 2018년11월26일

(65) 공개번호 10-2015-0077171

(43) 공개일자 2015년07월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100020315 A\*

KR1020110057534 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

문경수

경기 고양시 일산서구 탄중로 501, 505동 802호  
(일산동, 일산5차동문아파트)

(74) 대리인

특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 하정균

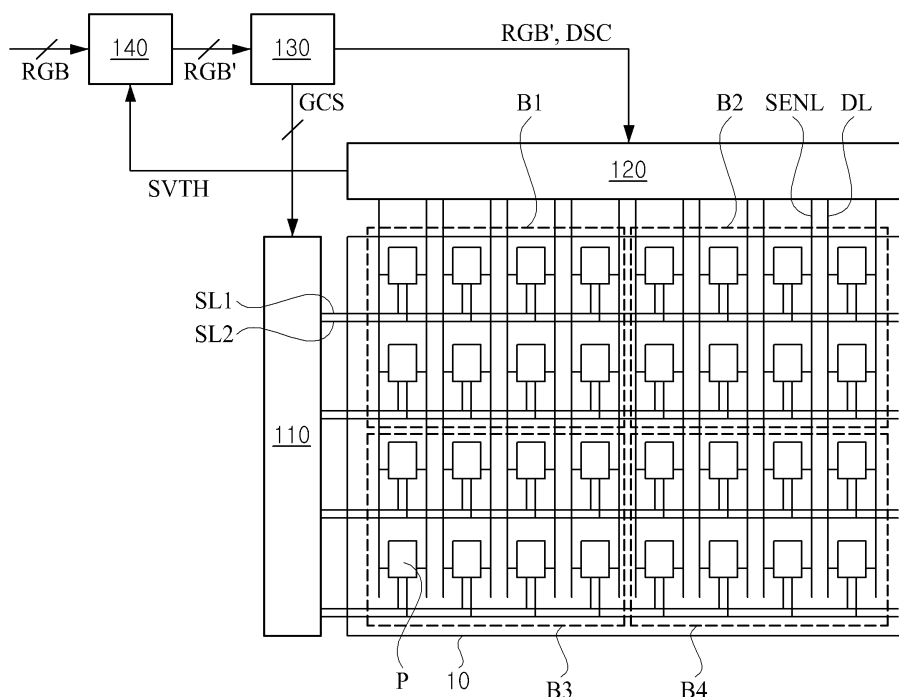
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동 방법

## (57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시 장치는 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 스캔 라인과 상기 다수의 데이터 라인의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



데이터를 보상하는 외부 보상부; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동회로; 상기 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동회로를 포함하고, 상기 외부 보상부는, 상기 표시 패널을 다수의 블록으로 분할하여 각 블록 별로 일부 화소의 구동TFT의 문턱전압값을 센싱하고, 상기 센싱된 문턱전압값을 상기 블록의 문턱전압 대표값으로 설정하여 상기 설정된 문턱전압 대표값에 따라 상기 블록의 상기 다수의 화소들에 공급되는 디지털 영상 데이터를 보상한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 스캔 라인과 상기 다수의 데이터 라인의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 포함하는 표시패널;

상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 외부 보상부;

보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동회로;

상기 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동회로;를 포함하고,

상기 외부 보상부는,

상기 표시 패널을 다수의 블록으로 분할하여 각 블록 별로 일부 화소의 구동TFT의 문턱전압값을 센싱하고, 상기 센싱된 상기 블록의 일부 화소의 구동TFT의 문턱전압값을 상기 블록의 문턱전압 대표값으로 설정하여 상기 설정된 문턱전압 대표값에 따라 상기 블록의 상기 다수의 화소들에 공급되는 디지털 영상 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

전원의 오프 시점에 상기 분할된 각 블록 별로 상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

상기 각 블록 별로 센싱하는 화소를 전원의 오프 시점마다 다르게 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 외부 보상부는,

상기 블록 별 구동 TFT의 문턱전압 대표값들을 저장하는 메모리;

상기 문턱전압 대표값을 이용하여 상기 블록의 화소에 공급되는 상기 디지털 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱함에 있어 상기 스캔 구동회로는,

상기 데이터 라인에서 공급되는 센싱 데이터 전압을 상기 구동 TFT에 공급하도록 스위칭 TFT를 제어하는 제 1 스캔신호 및 상기 구동 TFT와 센싱 라인 사이에 위치하여 상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하도록 센싱 TFT를 제어하는 제 2 스캔신호를 공급하고,

상기 제 1 스캔신호 및 상기 제 2 스캔신호는 상기 각 블록의 센싱되는 화소에 공급되며 상하 블록 별로 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱함에 있어 상기 스캔 구동회로는,

상기 데이터 라인에서 공급되는 센싱 데이터 전압을 상기 구동 TFT에 공급하도록 스위칭 TFT를 제어하는 제 1 스캔신호 및 상기 구동 TFT와 센싱 라인 사이에 위치하여 상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하도록 센싱 TFT를 제어하는 제 2 스캔신호를 공급하고,

상기 제 1 스캔신호 및 상기 제 2 스캔신호는 상기 각 블록의 센싱되는 화소에 공급되며 상하 블록 별 센싱되는 화소에 동시에 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 상하 블록 별 센싱되는 화소는 서로 다른 센싱 라인을 통해 상기 문턱전압값을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 분할된 각 블록은,

상하로 배열된 두 개 열 이상의 화소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

#### 청구항 9

다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 스캔 라인과 상기 다수의 데이터 라인의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 포함하는 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 보상하는 단계;

보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계; 및

상기 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급하는 단계;를 포함하고,

상기 디지털 영상 데이터를 보상하는 보상하는 단계는,

표시 패널을 다수의 블록으로 분할하고 각 블록 별로 일부 화소의 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계; 및

상기 센싱된 상기 블록의 일부 화소의 구동TFT의 문턱전압값을 상기 블록의 문턱전압 대표값으로 설정하여 상기 문턱전압 대표값에 따라 상기 블록의 상기 다수의 화소들에 공급되는 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계는,

전원의 오프 시점에 실시하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계는,

상기 각 블록 별로 센싱하는 화소를 전원의 오프 시점마다 다르게 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 각 블록 별 문턱전압 대표값을 저장하는 단계; 및

상기 문턱전압 대표값을 이용하여 상기 블록의 화소에 공급되는 상기 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계;를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계는,

상기 데이터 라인에서 공급되는 센싱 데이터 전압을 상기 구동 TFT에 공급하도록 스위칭 TFT를 제어하는 제 1 스캔신호를 공급하는 단계; 및

상기 구동 TFT와 센싱 라인 사이에 위치하여 상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하도록 센싱 TFT를 제어하는 제 2 스캔신호를 공급하는 단계;를 포함하고,

상기 제 1 스캔신호 및 상기 제 2 스캔신호는 상기 각 블록의 센싱되는 화소에 공급되며 상하 블록 별로 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계는,

상기 데이터 라인에서 공급되는 센싱 데이터 전압을 상기 구동 TFT에 공급하도록 스위칭 TFT를 제어하는 제 1 스캔신호를 공급하는 단계; 및

상기 구동 TFT와 센싱 라인 사이에 위치하여 상기 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하도록 센싱 TFT를 제어하는 제 2 스캔신호를 공급하는 단계;를 포함하고,

상기 제 1 스캔신호 및 상기 제 2 스캔신호는 상기 각 블록의 센싱되는 화소에 공급되며 상하 블록 별 센싱되는 화소에 동시에 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 상하 블록 별 센싱되는 화소는 서로 다른 상기 센싱 라인을 통해 상기 문턱전압값을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 분할된 각 블록은,

상하로 배열된 두 개 열 이상의 화소들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광다이오드 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode)와 같은 여러 종류의 평판표시장치가 활용되고 있다. 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 저전력 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다. 유기발광다이오드 표시장치 중에서 다수의 화소가 매트릭스 형태로 위치하여 영상을 표시하는 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치가 널리 연구되고 사용되고 있다.

[0003] 액티브 매트릭스 타입 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들을 포함한다. 화소들 각각은 스캔 라인의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 공급하는 스위칭 TFT(Switching Thin Film Transistor)와 게이트 전극에 인가되는 전압에 따라 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode)에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT(Driving Thin Film Transistor)를 포함한다. 이때, 유기발광다이오드에 공급되는 구동 TFT의 드레인-소스간 전류( $I_{ds}$ )는 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

[0004] [수학적 식 1]

$$[0005] I_{ds} = K' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0006] 수학적 식 1에서,  $K'$ 는 구동 TFT의 구조와 물리적 특성에 의해 결정되는 비례 계수,  $V_{gs}$ 는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압,  $V_{th}$ 는 구동 TFT의 문턱전압을 의미한다.

[0007] 한편, 각 구동 TFT는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 공정 중 서로 다른 문턱전압( $V_{th}$ ) 특성을 나타내게 된다. 특히 표시 장치의 구동 과정 중에서도 구동 시간에 따라 구동 TFT의 열화에 의해 문턱전압( $V_{th}$ )이 쉬프트(shift)될 수 있으며, 화소들 각각의 구동 TFT는 서로 다른 문턱전압( $V_{th}$ )값을 가질 수 있다. 이 경우, 구동 TFT의 드레인-소스간 전류( $I_{ds}$ )는 구동 TFT의 문턱전압( $V_{th}$ )에 의존하므로, 동일한 데이터 전압을 화소들 각각에 공급하더라도 유기발광다이오드에 공급되는 전류( $I_{ds}$ )는 화소마다 달라진다. 따라서, 각각의 유기발광다이오드가 발광하는 빛의 휘도가 달라져 영상이 왜곡되는 문제점이 발생한다. 이를 해결하기 위해, 구동 TFT의 문턱전압( $V_{th}$ )을 센싱하여 보상하는 보상 방법이 제안되고 있다.

[0008] 구동 TFT의 문턱전압( $V_{th}$ )의 보상 방법은 크게 내부 보상과 외부 보상으로 구분된다. 내부 보상은 화소들 각각의 내부에서 실시간으로 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하여 보상하는 것을 의미한다. 이를 위해 상기 스위칭 TFT와 구동 TFT 외에 다수의 보상 TFT를 포함하게 되어 회로가 매우 복잡해지는 단점이 있다.

[0009] 외부 보상은 구동 TFT의 문턱전압을 센싱 라인을 통해 센싱하고, 센싱된 전압을 이용하여 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터들을 보상한 후, 보상된 디지털 영상 데이터들을 화소들에 공급하는 것을 의미한다. 이를 위해 센싱된 구동 TFT의 문턱전압을 별도의 메모리에 직접 저장하거나, 해당 문턱전압에 따른 보상값을 별도의 메모리에 저장하여 디지털 영상 데이터들을 보상하게 된다.

[0010] 도 1 및 도 2는 외부 보상을 위한 화소의 회로도 및 이를 구동하는 타이밍의 일 예시도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 화소는 제1 스캔 라인(SL1)의 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급하는 스위칭 TFT(ST1), 상기 게이트 전극에 인가되는 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT(DT), 제2 스캔 라인(SL2)의 제2 스캔 신호에 응답하여 센싱 라인(SENL)을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하도록 하는 센싱 TFT(ST2), 및 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압 차를 저장하는 샘플링 캐패시터( $C_{sam}$ )를 포함한다.

[0011] 상기 구조를 갖는 화소에 있어 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 동작에 대해 설명한다.

[0012] 문턱전압을 센싱하기 위한 동작으로 초기화 단계(Initial Time)과 센싱 단계(Sensing Time)로 구분되어 실시되는데, 초기화 단계는 센싱 라인(SENL)에 구동 TFT(DT)의 문턱전압값이 반영되도록 구동하는 단계이며, 센싱 단계는 이 문턱전압을 읽어들이는 단계이다.

[0013] 우선, 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 유기발광소자(OLED)가 턴오프되기 위한 전압을 고전위전압( $V_{DD}$ ) 또는 저전위전압( $V_{SS}$ )에 인가한다.

- [0014] 이는 유기발광소자(OLED)로 전류가 흐르지 않도록 한 상태에서 구동 TFT(DT)의 게이트와 소스에 걸리는 전압을 측정하는 방식으로 소스 팔로워 동작을 이용하게 된다.
- [0015] 도 2 에 따르면 저전위 전압(VSS)을 고전위 전압(VDD) 수준으로 상향하여 유기발광소자(OLED)를 턴오프 시키는 것으로 기재되어 있는데 이와 반대로 고전위 전압(VDD)를 하향할 수도 있다.
- [0016] 이후 또는 이와 동시에 데이터 라인에는 센싱 전압 측정의 기준이 되는 위한 센싱 데이터 전압(SED)이 공급된다. 센싱 데이터 전압(SED)은 제 1 스캔 라인(SL1)의 턴온 전압에 응답하여 턴온된 스위칭 TFT(ST1)을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급된다.
- [0017] 이후 또는 이와 동시에 구동 TFT(DT)의 소스 단에는 센싱 TFT(ST2)를 통해 센싱 기준 전압(SER)이 공급된다. 상기 센싱 기준 전압(SER)은 센싱 라인(SENL)을 통해 초기화 단계(Initial Time)의 일부에만 인가되며 구동 TFT(DT)의 소스 단의 전압을 초기화시키는 역할을 한다.
- [0018] 상기 센싱 기준 전압(SER)이 인가된 후 센싱 라인(SENL)은 외부로부터 플로팅 된다. 따라서, 센싱 라인(SENL)과 센싱 TFT(ST2)를 통해 접속된 구동 TFT(DT)의 소스단이 플로팅 되며, 이후 샘플링 캐패시터(Csam)에 영향을 받아 전압이 변동된다.
- [0019] 플로팅 시에 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에는 센싱 데이터 전압(SED)이 인가되고 있는 상황이므로 구동 TFT(DT)의 소스 전극에는 상기 센싱 데이터 전압(SED)의 영향을 받아 센싱 데이터 전압(SED) 부근까지 부스팅 되며, 최종적으로 센싱 데이터 전압(SED)을 기준으로 구동 TFT(DT)의 문턱전압의 크기 만큼 가감된 전압 값으로 변하게 된다.
- [0020] 전압 변동에 있어 충분한 시간을 유지한 후 센싱 TFT(ST2)가 오프되며, 센싱 단계(Sensing Time)을 진행한다.
- [0021] 구동 TFT(DT)의 소스 전극의 전압이 센싱 라인(SENL)에 인가되어 있는 상태이며 센싱 스위칭(ST2)를 오프하더라도 센싱 라인(SENL)은 플로팅 상태이므로 자체 캐패시턴스로 그 값을 유지하고 있다.
- [0022] 이후 센싱 라인(SENL)을 통해 상기 구동 TFT(DT)의 소스 전극에 인가되었던 전압 값을 읽어드림으로써 구동 TFT(DT)의 문턱전압값을 센싱하게 된다.
- [0023] 이처럼 문턱전압을 센싱하기 위해서는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압 차가 문턱전압에 도달할 때까지의 상당 시간이 필요하다.
- [0024] 표시패널이 1920×1080 개의 화소들을 포함하고, 하나의 화소가 4 개의 서브 화소들을 포함하는 경우를 가정한다. 만약 상기 4 개의 서브 화소들이 하나의 센싱 라인을 공유하는 경우, 상기 문턱전압에 도달하는 시간이 10ms 라고 할 때 표시패널의 모든 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해서는 1080×4 ×10msec≒43sec(초)가 걸린다. 즉, 외부 보상하기 위해 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 기간이 너무 길다는 문제가 있다.
- [0025] 이를 해결하기 위해 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 보상하기 위해 사용자가 인지 못하는 시점, 즉 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원을 끄는 경우에 센싱되는 방법이 있다. 이 방법은 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원을 끄더라도, 유기발광다이오드 표시장치가 화상을 표시하지 않을 뿐이며, 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 기능을 수행할 수 있도록 전원을 계속하여 공급하게 된다. 하지만, 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압 센싱 기간이 대략 43sec(초)에 해당하므로, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우, 센싱이 제대로 되지 않아 외부 보상을 할 수 없거나, 별도의 메모리에 저장하는 과정에서의 오류로 잘못된 외부 보상을 하여 화질 품질이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0026] 또한, 장시간 센싱에 따라 원하지 않는 전력 소비를 하게 되어 소비 전력 측면에서도 불리한 문제가 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0027] 본 발명은 표시패널의 서브 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압 센싱 시간을 최소화할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 스캔 라인과 상기 다수의 데이터 라인의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 포함하는 표시패널; 상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 외부 보상부; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동회로; 상기 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동회로를 포함하고, 상기 외부 보상부는, 상기 표시 패널을 다수의 블럭으로 분할하여 각 블럭 별로 일부 화소의 구동TFT의 문턱전압값을 센싱하고, 상기 센싱된 문턱전압값을 상기 블럭의 문턱전압 대표값으로 설정하여 상기 설정된 문턱전압 대표값에 따라 상기 블럭의 상기 다수의 화소들에 공급되는 디지털 영상 데이터를 보상한다.

[0029] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법은 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인 및 상기 다수의 스캔 라인과 상기 다수의 데이터 라인의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배열되는 다수의 화소들을 포함하는 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 보상하는 단계; 보상된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계; 및 상기 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급하는 단계를 포함하고, 상기 다수의 화소들의 구동 TFT의 문턱전압값의 센싱값에 따라 디지털 영상 데이터를 보상하는 보상하는 단계는, 표시 패널을 다수의 블럭으로 분할하고 각 블럭 별로 일부 화소의 구동 TFT의 문턱전압값을 센싱하는 단계; 상기 센싱된 문턱전압값을 상기 블럭의 문턱전압 대표값으로 설정하여 상기 문턱전압 대표값에 따라 상기 블럭의 상기 다수의 화소들에 공급되는 디지털 영상 데이터를 보상하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0030] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 외부 보상에 소요되는 시간을 수 초 이내로 줄여 외부 보상의 안정성을 높일 수 있다. 즉, 사용자가 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 전기 콘센트를 뽑더라도 충분히 외부 보상을 실시할 수 있다. 또한, 본 발명은 장시간 화소 특성의 센싱에 소요되었던 소비 전력을 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 화소 구조에 대한 도면이다.  
 도 2는 상기 도 1의 화소 구조에서 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하는 타이밍도이다.  
 도 3은 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 블럭도에 대한 도면이다.  
 도 4는 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 화소 구조에 대한 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 동작을 표시하는 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 외부 보상부에 대한 회로 블럭도이다.  
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱 동작을 표시하는 도면이다.  
 도 8은 본 발명에 따른 도 4의 화소 구조에서 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하는 타이밍도이다.  
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동 순서에 대한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하 첨부된 도면을 참조하여 유기발광다이오드 표시장치를 중심으로 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소들의 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 명칭과는 상이할 수 있다.

[0033] 본 발명은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 외부 보상하는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다. 구동 TFT의 문턱전압을 보상하는 보상방법은 크게 내부 보상과 외부 보상으로 구분된다. 내부 보상은 화소들 각각에서 실시간으로 구동 TFT의 문턱전압을 센싱하여 보상하는 것을 의미한다. 외부 보상은 화소들 각각의 구동 TFT의 문턱전압을 센싱 라인들을 통해 센싱하고, 센싱된 문턱전압들을 이용하여 화소들에 공급될 디지털 영상

데이터들을 보상한 후, 보상된 디지털 영상 데이터들을 화소들에 공급하는 것을 의미한다.

- [0034] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시 패널(10), 스캔 구동부(110), 데이터 구동부(120), 타이밍 제어부(130), 및 외부 보상부(140)를 구비한다.
- [0035] 표시 패널(10)에는 데이터 라인(DL)들과 스캔 라인(SL1, SL2)들이 교차되도록 형성된다. 표시패널(10)에는 데이터 라인(DL)들과 스캔 라인(SL1, SL2)들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 화소(P)들이 배치된 화소 어레이가 형성된다. 표시 패널(10)은 배면발광(Bottom Emission), 및 전면 발광(Top Emission) 등의 여러 방식의 형태로 화상을 표시할 수 있다.
- [0036] 표시패널(10)의 화소(P)들 각각은 도 4 와 같이 제1 스캔 라인(SL1)의 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급하는 스위칭 TFT(ST1), 상기 게이트 전극에 인가되는 전압에 따라 유기발광다이오드에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT(DT), 제2 스캔 라인(SL2)의 제2 스캔 신호에 응답하여 센싱 라인(SENL)을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하도록 하는 센싱 TFT(ST2), 및 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압 차를 저장하는 샘플링 캐패시터(Csam)를 포함할 수 있다.
- [0037] 스위칭 TFT(ST1)는 제1 스캔 라인(SL1)의 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)의 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 스위칭 TFT(ST1)의 게이트 전극은 제1 스캔 라인(SL1)에 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 접속되며, 드레인 전극은 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 접속될 수 있다.
- [0038] 센싱 TFT(ST2)는 제2 스캔 라인(SL2)의 제2 스캔 신호에 응답하여 센싱 라인(SENL)을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하도록 한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)의 게이트 전극은 제2 스캔 라인(SL2)에 접속되고, 소스 전극은 제1 노드(N1)에 접속되며, 드레인 전극은 센싱 라인(SENL)에 접속될 수 있다.
- [0039] 구동 TFT(DT)는 게이트 전극의 전압에 따라 유기발광다이오드 소자(OLED)에 공급되는 전류의 양을 조절한다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극에 접속되고, 소스 전극은 고전위 전압(VDD)에 접속되며, 드레인 전극은 제1 노드(N1)에 접속될 수 있다. 유기발광다이오드 소자(OLED)의 애노드 전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 캐소드 전극은 저전위 전압(VSS)에 접속될 수 있다.
- [0040] 샘플링 캐패시터(Csam)는 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압 차를 저장한다. 표시 패널(10)이 화상을 표시하는 구동 모드인 경우 샘플링 캐패시터(Csam)은 화상을 표현하기 위한 적정 전류를 흘릴 수 있는 게이트-소스간의 전압 차를 저장하게 되며, 표시 패널(10)이 센싱 모드로 구동하는 경우 샘플링 캐패시터(Csam)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 포함하는 전압을 저장하게 된다.
- [0041] 도 3에서는 스위칭 TFT(ST1), 센싱 TFT(ST2) 또는 구동 TFT(DT)를 N 타입의 TFT 로 설명하였으나, 이에만 한정되지 않는다. P 타입의 TFT 로도 형성될 수 있으며, 유기발광소자(OLED)가 저전위 전압(VSS)과 접속되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 고전위 전압(VDD)과 접속될 수도 있다.
- [0042] 또한, 표시패널(10)에는 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위한 센싱 라인(SENL)이 형성될 수 있다. 이를 위해 센싱 라인(SENL)들은 각각의 화소(P)들과 접속되고 데이터 구동부(120)과 접속될 수 있다.
- [0043] 센싱 라인(SENL)을 통해 센싱되는 구동 TFT(DT)의 문턱전압은 이후의 연산작업을 위해 디지털로 변환될 수 있으며, 이를 데이터 구동부(120)에서 실시하는 경우 도면처럼 센싱 라인(SENL)이 데이터 구동부(120)와 연결될 수 있고, 별도의 구성에서 실시하는 경우 데이터 구동부(120)를 거치지 않고 바로 별도의 구성과 연결될 수 있다.
- [0044] 센싱 라인(SENL)은 도면처럼 각각의 화소(P)들과 매칭되어 형성될 수도 있으나, 이에 한정되지 않고 다수의 화소에 공통으로 접속되어 형성될 수 있다.
- [0045] 데이터 구동부(120)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(130)로부터 화소(P)들 각각의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(threshold voltage)이 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 입력받는다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(130)로부터의 소스 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 아날로그 데이터 전압을 스캔 펄스와 동기화(synchronization)하여 표시패널(10)의 데이터 라인(DL)들에 공급한다.
- [0046] 데이터 구동부(120)는 TCP(tape carrier package) 또는 COF(Chip on Film) 상에 실장될 수 있고, TAB(tape automated bonding) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있으며, 소스 PCB(printed circuit board)에 접속될 수 있다. 데이터 구동부(120)는 COG(chip on glass) 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판상

에 접촉될 수도 있다.

- [0047] 스캔 구동부(110)는 화소(P)들 각각의 스위칭 TFT(ST1)들과 센싱 TFT(ST2)들을 제어하기 위해 스캔 펄스들을 스캔 라인들(SL1, SL2)에 공급한다. 스캔 구동부(110)는 TCP 상에 실장될 수 있고, TAB 공정에 의해 표시패널(10)의 하부기판에 접합될 수 있다. 또한, 스캔 구동부(110)는 GIP(Gate In Panel) 공정에 의해 화소 어레이와 동시에 하부기판상에 직접 형성될 수 있다.
- [0048] 타이밍 제어부(130)는 외부 보상부(140)로부터 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 입력받는다. 또한, 타이밍 제어부(130)는 외부로부터 수직 동기신호(vertical synchronization signal), 수평 동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등의 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(130)는 외부 보상부(140)로부터 공급되는 보상된 디지털 비디오 데이터(RGB')를 타이밍 신호에 기초하여 데이터 구동부(120)에 출력할 수 있도록 정렬하며, 스캔 구동부(110)와 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다.
- [0049] 타이밍 제어신호들은 스캔 구동부(110)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 스캔 타이밍 제어신호(GCS), 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 포함한다. 타이밍 제어부(130)는 스캔 타이밍 제어신호(GCS)를 스캔 구동부(110)로 출력하고, 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(120)로 출력한다.
- [0050] 외부 보상부(140)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 외부의 호스트 시스템으로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 경우에 따라 외부 보상부(140)는 외부 보상 연산을 위해 호스트 시스템으로부터 수직 동기신호(vertical synchronization signal), 수평 동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등의 타이밍 신호를 입력받을 수 있다.
- [0051] 외부 보상부(140)는 표시 패널(10)의 영상 표시 기간에는 내부 또는 별도로 구성된 메모리에 저장된 표시 패널(10)의 각 영역 별 문턱전압값 또는 문턱전압값에 따른 보상 가중치를 읽어들이어 해당 영역에 표시될 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상하여 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 출력한다.
- [0052] 그리고, 표시 패널(10)의 전원 오프 시점에는 각 화소가 위치한 영역의 특성치 변화 정도, 즉 문턱전압값을 센싱하여 상기 메모리에 상기 특성을 저장하는 역할을 수행한다.
- [0053] 외부 보상부(140)는 문턱전압 센싱 시간을 줄이기 위해 상기 표시 패널(10)을 다수의 블럭으로 분할 및 정의하고, 각 블럭 별로 일부 화소의 구동 TFT(DT)의 문턱전압값을 센싱하여 센싱된 대표 문턱전압값(SVTH)을 메모리에 저장한다. 상기 센싱된 문턱전압값은 해당하는 블럭의 문턱전압 대표값으로서 영상 표시 기간에 해당 영역에 표시될 데이터들을 보상할 때 공통적으로 사용된다.
- [0054] 상기 일부 화소는 하나의 화소가 될 수 있으며, 수평으로 인접한 두 개 이상의 화소가 될 수도 있다. 두 개 이상의 화소인 경우 문턱전압 대표값은 센싱된 두 개 이상 화소의 문턱전압값(SVTH)을 평균화하거나 별도의 연산 작업을 통해 얻어진다.
- [0055] 보통 구동 TFT(DT)의 특성은 좁은 주변 영역에서는 유사한 성격을 띄기에 본 발명처럼 영역별 하나의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하여 대표값으로 설정하더라도 사용자가 인식할 수 있을 정도의 오차가 발생하지 않는다. 따라서 필요한 일부 화소만을 센싱하고 나머지 화소의 센싱 작업을 스킵함으로써 센싱 타임을 줄일 수 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 블럭별 센싱 방법을 설명하는 도면이다.
- [0057] 스캔 구동부(110)와 데이터 구동부(120)는 표시 패널(10)의 전원이 오프되는 시점에 각 블럭 별로 문턱전압 센싱이 필요한 화소에 제 1, 2 스캔 라인(SL1, SL2)을 통해 스캔 신호를 공급한다. 이때 도 8처럼 센싱 기준 전압 및 센싱 데이터 전압을 공급하여 해당 화소의 문턱전압을 센싱한다. 도 5처럼 B11, B21, B31, B12, B22, B32, B13, B23, B33 에 대한 문턱전압을 측정하고자 하는 경우 상기 스캔신호를 상기 제 1, 2 스캔라인(SL1, SL2)을 통해 각 화소가 위치한 화소열에만 인가하면 되며, 도면 상 홀수 열에만 순차적으로 인가하면 되기에 센싱 타임이 절반으로 줄어들 수 있다.
- [0058] 하나의 블럭에 두 개 이상의 화소에 대한 문턱전압을 측정하는 경우 수평으로 인접한 화소의 문턱전압을 센싱하도록 하며, 이 경우 해당 블럭의 문턱전압 대표값은 센싱된 두 개 이상 화소의 문턱전압값을 평균화하거나 별도로

의 연산 작업을 통해 얻어진다.

- [0059] 하나의 블록에 두 개 이상의 화소에 대한 문턱전압을 측정하는 경우 수직으로 배열된 화소들을 센싱한다면 수직으로 배열된 화소들 모두에 스캔 신호가 인가되고 그 만큼 센싱 시간을 소요해야하기 때문에 센싱 타임 측면에서 불리할 수도 있어 수평으로 인접한 화소들의 센싱이 유리하다.
- [0060] 따라서, 상기 분할된 각 블록은 센싱하는 열과 스킵하는 열을 포함하기에 적어도 두 개 이상의 화소열을 포함한다.
- [0061] 외부 보상부(140)는 센싱 라인(SENL)을 통해 센싱된 각 블록의 문턱전압값을 입력받아 해당 블록의 문턱전압 대표값(SVTH)으로 설정하여 메모리에 저장한다.
- [0062] 도 6에 따르면, 외부 보상부(140)는 상기 블록 별 구동의 문턱전압 대표값(SVTH)들을 저장하는 메모리(220), 상기 문턱전압 대표값(SVTH)을 이용하여 상기 블록의 화소에 공급되는 상기 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상하는 데이터 보상부(210)를 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 문턱전압 대표값(SVTH)은 외부 보상부(140)에서 입력받는 값 그대로 메모리에 저장되거나, 데이터 보상부(210)의 연산을 거쳐 향후 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상할 때 사용될 수 있는 보상 수치 형태로 변형되어 메모리(220)에 저장될 수 있다.
- [0064] 메모리(220)는 상기 각 블록 별 문턱전압 대표값(SVTH) 만을 저장하므로 종래 각 화소마다 문턱전압값을 저장하던 방식에 비해 저장 용량을 상당히 줄일 수 있다.
- [0065] 데이터 보상부(210)는 표시 패널(10)의 영상 표시 기간에 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받고 상기 메모리(220)에 저장된 표시 패널(10)의 각 블록 별 대표 문턱전압값(SVTH) 또는 문턱전압값에 따른 보정 가중치를 읽어들이어 해당 영역에 표시될 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상하여 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 출력한다.
- [0066] 상기 외부 보상부(140)는 타이밍 제어부(130)와 하나의 회로 구성으로 형성될 수 있으며, 메모리(220)의 경우도 외부의 플레시 메모리 등으로 별도로 구성될 수도 있다.
- [0067] 도 7는 본 발명의 다른 실시예에 따른 블록별 센싱 방법을 설명하는 도면이다.
- [0068] 스캔 구동부(110)와 데이터 구동부(120)는 표시 패널(10)의 전원이 오프되는 시점에 각 블록 별로 문턱전압 센싱이 필요한 화소에 제 1, 2 스캔 라인(SL1, SL2)을 통해 스캔 신호를 공급한다. 이때 도 8처럼 센싱 기준 전압 및 센싱 데이터 전압을 공급하여 해당 화소의 문턱전압을 센싱한다. 도 7처럼 B11, B21, B12, B22, B13, B23 에 대한 문턱전압을 측정하고자 하는 경우 상기 스캔 신호를 각 화소가 위치한 화소열에 동시에 인가한다.
- [0069] 모든 블록의 센싱이 한번의 스캔 신호를 인가함으로써 구현되기 때문에 센싱 타임이 획기적으로 줄어들게 된다.
- [0070] 단, 수직 방향으로 배열된 블록들 간에는 센싱되는 화소들이 서로 다른 센싱 라인(SENL)을 이용해서 센싱된 문턱전압값을 공급하기 때문에 수직 방향으로 서로 다른 열에 위치하는 화소를 선택하여 센싱하도록 한다.
- [0071] 외부 보상부(140)는 사용자가 전원을 오프하는 시점 마다 이전 측정했던 화소와 다른 위치의 화소를 설정하여 상기 센싱 동작을 실시한다. 매번 블록별로 동일한 화소만을 측정하게 되면, 해당 화소가 특별히 이상 특성을 보이는 경우 지속적으로 잘못된 보상을 실시할 수 있으므로 전체적인 균형을 위해 오프 시점 마다 블록별로 서로 다른 위치의 화소를 설정하여 센싱 동작을 실시한다.
- [0072] 도 8 은 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 동작에 관한 타이밍 도이다.
- [0073] 문턱전압을 센싱하기 위한 동작으로 초기화 단계(Initial Time)과 센싱 단계(Sensing Time)로 구분되어 실시되는데, 초기화 단계는 센싱 라인(SENL)에 구동 TFT(DT)의 문턱전압값이 반영되도록 구동하는 단계이며, 센싱 단계는 이 문턱전압을 읽어들이는 단계이다.
- [0074] 우선, 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 유기발광소자(OLED)가 턴오프되기 위한 전압을 고전위전압(VDD) 또는 저전위전압(VSS)에 인가한다.
- [0075] 이는 유기발광소자(OLED)로 전류가 흐르지 않도록 한 상태에서 구동 TFT(DT)의 게이트와 소스에 걸리는 전압을 측정하는 방식으로 소스 팔로워 동작을 이용하게 된다.
- [0076] 도 8 에 따르면 저전위 전압(VSS)을 고전위 전압(VDD) 수준으로 상향하여 유기발광소자(OLED)를 턴오프 시키는 것으로 기재되어 있는데 이와 반대로 고전위 전압(VDD)를 하향할 수도 있다.

- [0077] 이후 또는 이와 동시에 데이터 라인에는 센싱 전압 측정의 기준이 되는 위한 센싱 데이터 전압(SED)이 공급된다. 센싱 데이터 전압(SED)은 제 1 스캔 라인(SL1)의 턴온 전압에 응답하여 턴온된 스위칭 TFT(ST1)을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급된다.
- [0078] 이후 또는 이와 동시에 구동 TFT(DT)의 소스 단에는 센싱 TFT(ST2)를 통해 센싱 기준 전압(SER)이 공급된다. 상기 센싱 기준 전압(SER)은 센싱 라인(SENL)을 통해 초기화 단계(Initial Time)의 일부에만 인가되며 구동 TFT(DT)의 소스 단의 전압을 초기화시키는 역할을 한다.
- [0079] 상기 센싱 기준 전압(SER)이 인가된 후 센싱 라인(SENL)은 외부로부터 플로팅 된다. 따라서, 센싱 라인(SENL)과 센싱 TFT(ST2)를 통해 접속된 구동 TFT(DT)의 소스단이 플로팅 되며, 이후 샘플링 캐패시터(Csam)에 영향을 받아 전압이 변동된다.
- [0080] 플로팅 시에 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에는 센싱 데이터 전압(SED)이 인가되고 있는 상황이므로 구동 TFT(DT)의 소스 전극에는 상기 센싱 데이터 전압(SED)의 영향을 받아 센싱 데이터 전압(SED) 부근까지 부스팅 되며, 최종적으로 센싱 데이터 전압(SED)을 기준으로 구동 TFT(DT)의 문턱전압의 크기 만큼 가감된 전압 값으로 변하게 된다.
- [0081] 전압 변동에 있어 충분한 시간을 유지한 후 센싱 TFT(ST2)가 오프되며, 센싱 단계(Sensing Time)을 진행한다.
- [0082] 구동 TFT(DT)의 소스 전극의 전압이 센싱 라인(SENL)에 인가되어 있는 상태이며 센싱 스위칭(ST2)를 오프하더라도 센싱 라인(SENL)은 플로팅 상태이므로 자체 캐패시턴스로 그 값을 유지하고 있다.
- [0083] 이후 센싱 라인(SENL)을 통해 상기 구동 TFT(DT)의 소스 전극에 인가되었던 전압 값을 읽어드림으로써 구동 TFT(DT)의 문턱전압값을 센싱하게 된다.
- [0084] 도 9 는 도 3의 본 발명 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 흐름도이다. 도 9 를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법은 표시 장치(10)에 전원이 공급되어 영상을 표시하는 경우와 전원을 오프시켜 블럭별로 일부 화소의 문턱전압을 센싱하는 경우로 구분된다.
- [0085] 도 9 에 의하면 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 켜진 경우(S101) 외부 보상부(140)은 도 6에서 설명한 바와 같이 메모리(220)로부터 각 블럭 별 문턱전압 대표값(SVTH)를 읽어 상기 문턱전압 대표값(SVTH)을 이용하여 상기 블럭의 화소에 공급되는 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상한다.
- [0086] 따라서 표시 장치(10)에는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 출력하게 되어 구동 TFT(DT)의 열화나 특성 변화와 상관없이 균일한 영상을 출력하게 된다.(S102)
- [0087] 이를 위해 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 아날로그 데이터 전압으로 변환하게 되며, 이를 다수의 데이터 라인에 공급하고 다수의 스캔 라인들에 스캔 신호를 공급함으로써 표시 패널(10) 상에 영상을 표시하게 된다.
- [0088] 이후 사용자로부터 표시장치의 오프 신호를 받는 경우(103) 외부 보상부(140)는 센싱 모드로 동작한다. 도 8에서 설명한 바와 같이 각 화소들에 인가되는 고전위 전압(VDD) 또는 저전위 전압(VSS)를 제어하여 유기발광소자(OLED)를 오프시키고, 화소들에 대한 문턱전압을 센싱한다(S104).
- [0089] 이를 위해 표시 패널(10)을 다수의 블럭으로 분할 및 정의하고 각 블럭 별로 일부 화소의 구동 TFT의 문턱전압 값을 센싱한다.
- [0090] 상기 센싱된 문턱전압에 해당하는 블럭의 문턱전압 대표값(SVTH)로 설정하여 메모리(220)에 저장하게 되며(S105), 모든 블럭 별 화소들에 대한 문턱전압을 센싱하고 메모리(220)에 저장하는 작업이 끝나면 전원을 최종적으로 끈다(S106).
- [0091] 이후 전원이 켜지면 상기 저장된 블럭별 문턱전압 대표값(SVTH)를 이용하여 해당하는 블럭의 화소에 공급되는 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상하여 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 표시 패널(10)에 공급하게 된다.
- [0092] 상기 센싱 모드 구동의 경우 사용자가 전원을 오프하는 시점 마다 이전 측정했던 화소와 다른 위치의 화소를 설정하여 상기 센싱 동작을 실시할 수 있다. 매번 블럭별로 동일한 화소만을 측정하게 되면, 해당 화소가 특별히 이상 특성을 보이는 경우 지속적으로 잘못된 보상을 실시할 수 있으므로 전체적인 균형을 위해 오프 시점 마다 블럭별로 서로 다른 위치의 화소를 설정하여 센싱 동작을 실시한다.
- [0093] 센싱 모드에 있어 각 블럭 별로 일부 화소의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 단계는, 우선, 보통 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하기 위해 먼저 유기발광소자(OLED)가 턴오프되기 위한 전압을 고전위전압(VDD) 또는

저전위전압(VSS)에 인가한다. 저전위전압(VSS)을 상향 시킬 수 있으며, 그 반대로 고전위전압(VDD)을 하향 시킬 수도 있다.

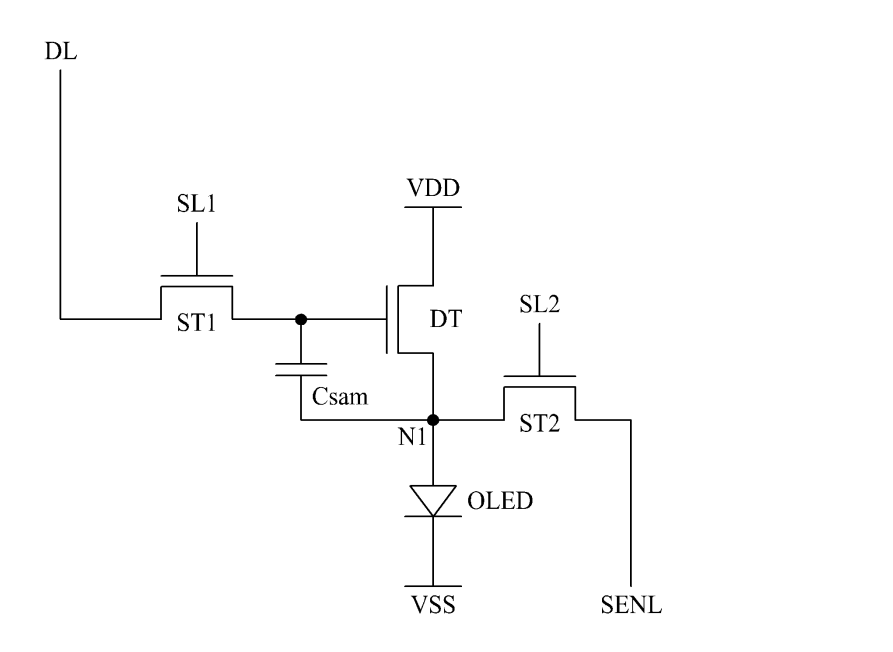
- [0094] 이와 동시에 데이터 라인에는 센싱 전압 측정의 기준이 되는 위한 센싱 데이터 전압(SED)이 공급된다. 센싱 데이터 전압(SED)은 제 1 스캔 라인(SL1)의 턴온 전압에 응답하여 턴온된 스위칭 TFT(ST1)을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급된다.
- [0095] 이때 구동 TFT(DT)의 소스 단에는 센싱 TFT(ST2)를 통해 센싱 기준 전압(SER)이 공급된다. 상기 센싱 기준 전압(SER)은 센싱 라인(SENL)을 통해 초기화 단계(Initial Time)의 일부에만 인가되며 구동 TFT(DT)의 소스 단의 전압을 초기화시키는 역할을 한다.
- [0096] 초기화 단계(Initial Time)에서 센싱 기준 전압(SER)이 인가된 후에는 센싱 라인(SENL)이 플로팅되면서 구동 TFT(DT)의 소스 전극 전압이 센싱 기준 전압(SER)으로 부터 부스팅되어 공급되는 센싱 데이터 전압(SED)을 기준으로 구동 TFT(DT)의 문턱전압의 크기 만큼 가감된 전압 값으로 변하게 된다.
- [0097] 이후, 센싱 단계(Sensing Time)에서 센싱 라인(SENL)에 인가된 구동 TFT(DT)의 소스 전극의 전압값을 읽어드림으로써 구동 TFT(DT)의 문턱전압값을 센싱하게 된다.
- [0098] 이때, 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 제 1 스캔 신호와 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 제 2 스캔 신호는 본 발명의 일실시예에 따르면 도 5처럼 센싱하고자 하는 화소에 해당하는 열에 공급되고 각 상하 블럭별로 순차적으로 공급될 수 있다.
- [0099] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면 제 1 스캔 라인(SL1)에 공급되는 제 1 스캔 신호와 제 2 스캔 라인(SL2)에 공급되는 제 2 스캔 신호는 상하 블럭 별 센싱되는 화소에 동시에 공급되며, 상하 블럭 별 센싱되는 화소는 서로 다른 상기 센싱 라인을 통해 상기 문턱전압값을 공급할 수 있다.
- [0100] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 표시 패널(10)을 다수의 블럭으로 분할 및 정의하고 표시 패널(10)의 전원 오프 시점에 각 블럭 별로 일부 화소의 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 문턱전압값을 상기 블럭의 문턱전압 대표값으로 설정하여 메모리에 저장한다.
- [0101] 이후, 표시 패널의 화상 출력 시점에 상기 메모리에 저장된 각 블럭의 문턱전압 대표값을 이용하여 디지털 영상 데이터를 보상함에 따라 구동 TFT(DT) 특성 변화에 따른 불균일한 출력을 줄일 수 있다.
- [0102] 본 발명은 전원 오프 시점에 각 화소의 문턱전압 센싱에 소요되던 시간을 수 초 이내로 줄일 수 있으므로, 사용자가 유기발광다이오드 표시장치의 전원이 꺼진 줄 알고 콘센트를 뽑는 등의 행동을 하는 경우에도 외부 보상이 가능하며, 그 만큼 동작 시간을 줄여 소비 전력을 감소시킬 수 있다. 또한 기존 외부 보상에 사용되던 메모리 용량을 블럭의 수 비율만큼 줄일 수 있는 장점이 있다.

### 부호의 설명

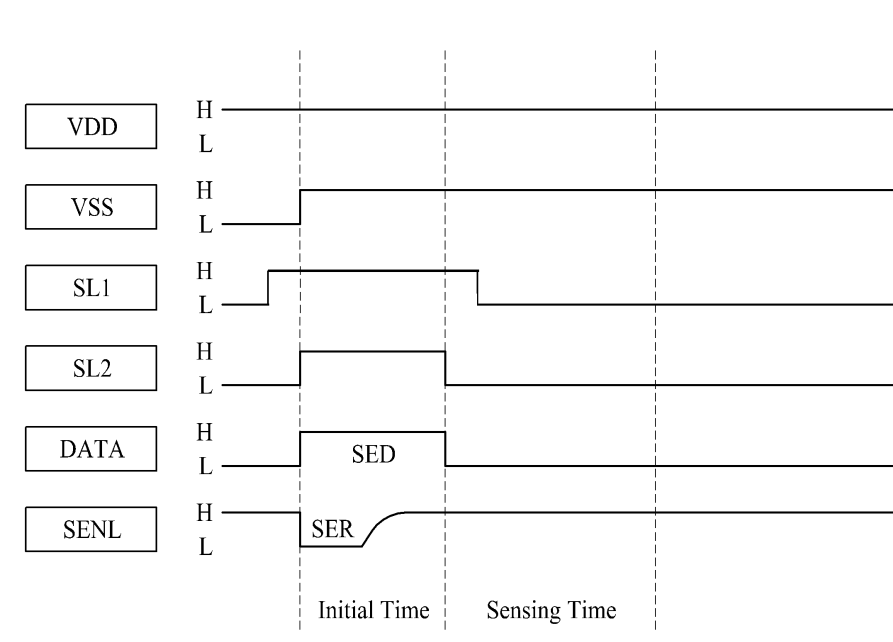
- [0103]
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ST1 : 스위칭 TFT   | DT: 구동 TFT      |
| SL1 : 제 1 스캔 라인 | SL2 : 제 2 스캔 라인 |
| SENL : 센싱 라인    | DL : 데이터 라인     |
| ST2 : 센싱 TFT    | 10 : 표시 패널      |
| 110 : 스캔 구동부    | 120 : 데이터 구동부   |
| 130 : 타이밍 제어부   | 140 : 외부 보상부    |
| SVTH : 문턱전압 대표값 | P : 화소          |
| 210 : 데이터 보상부   | 220 : 메모리       |

도면

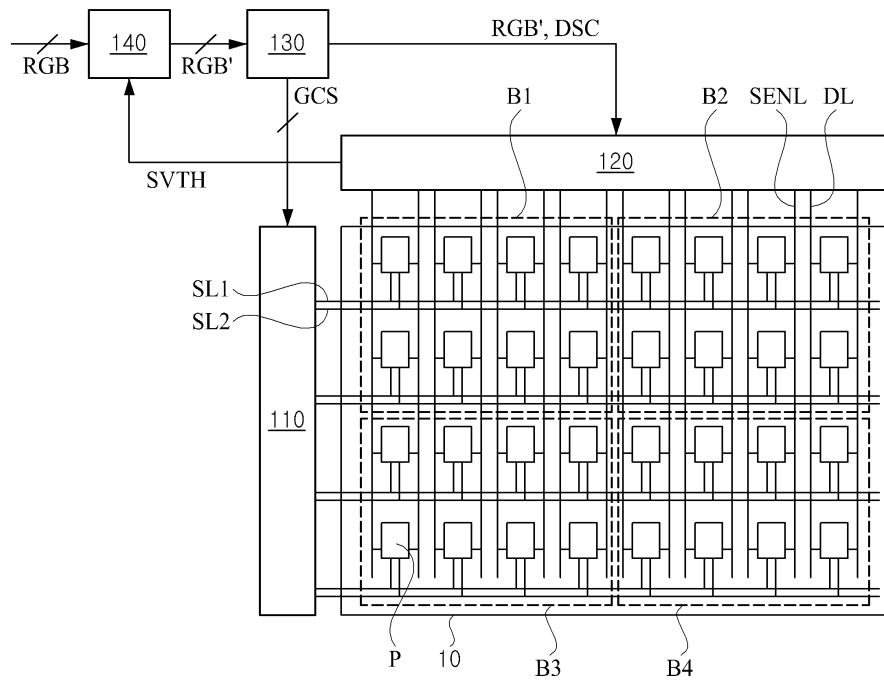
도면1



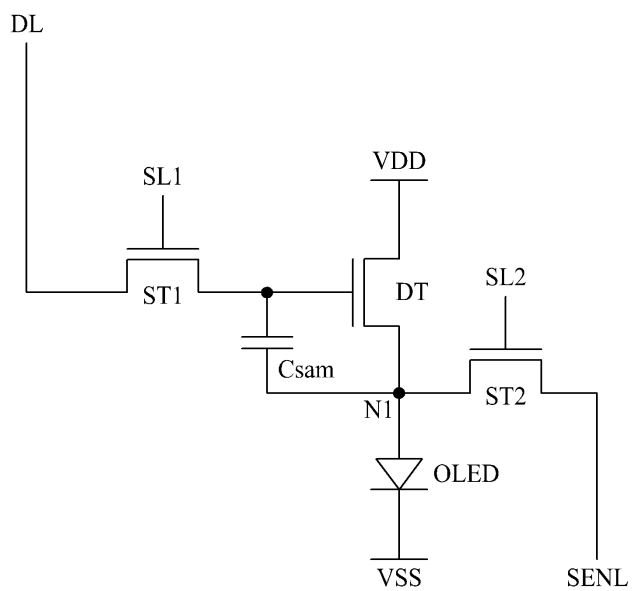
도면2



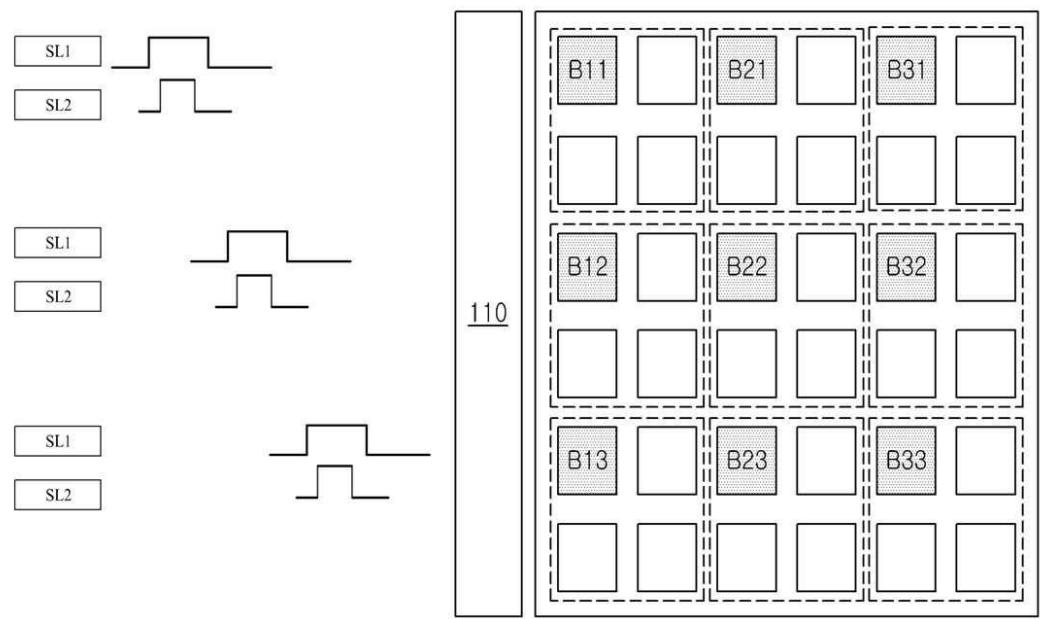
도면3



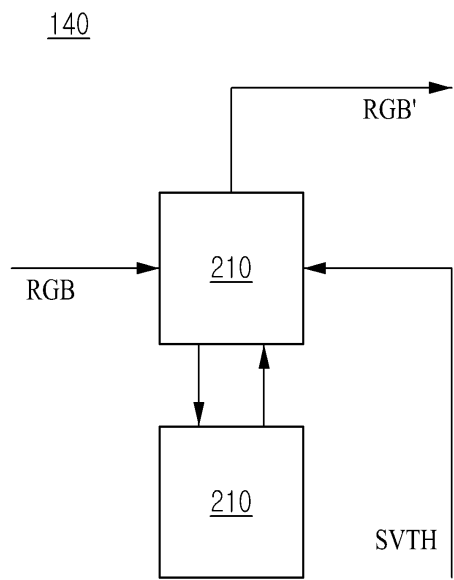
도면4



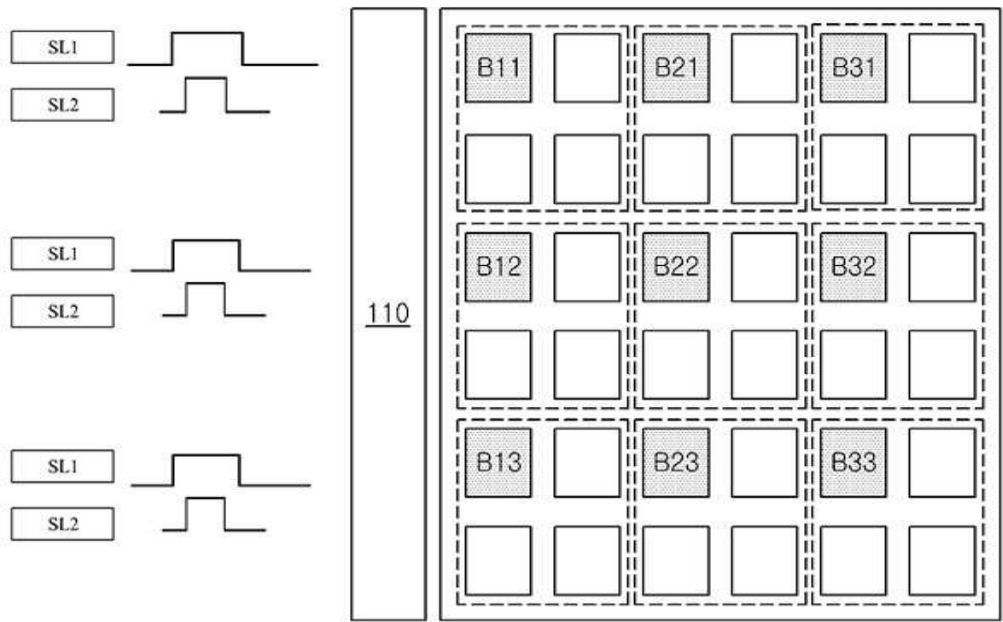
도면5



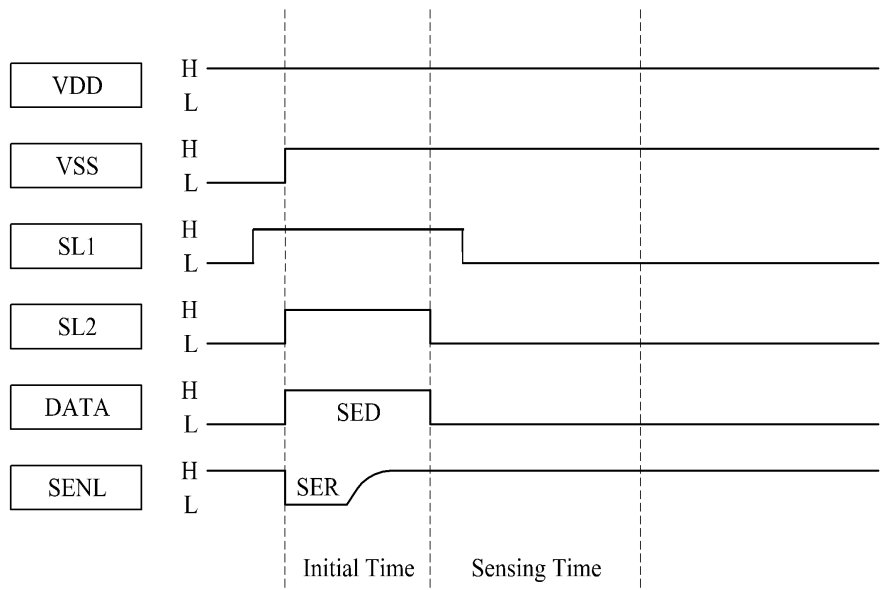
도면6



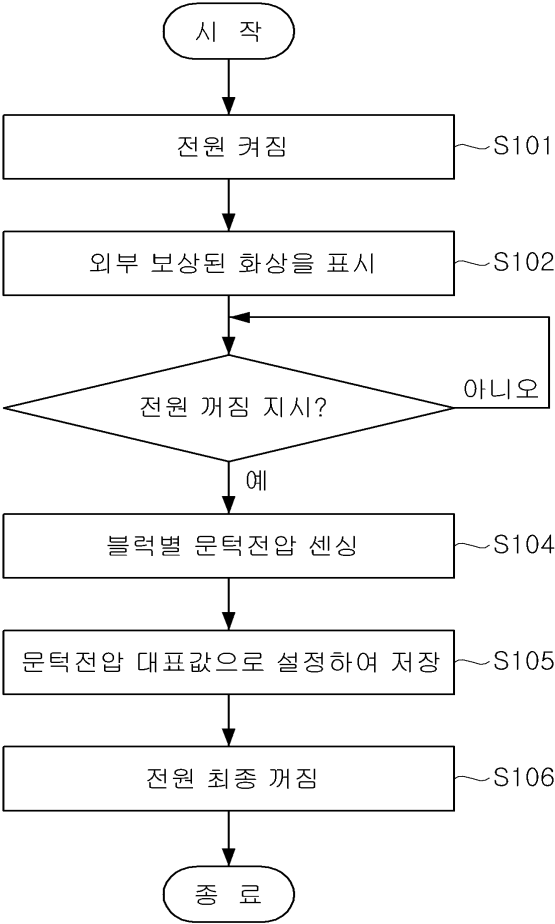
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

상기 센싱 데이터 전압을

【변경후】

센싱 데이터 전압을

|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示器及其驱动方法              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR102060311B1</a> | 公开(公告)日 | 2020-02-11 |
| 申请号            | KR1020130166089               | 申请日     | 2013-12-27 |
| [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         | 문경수                           |         |            |
| 发明人            | 문경수                           |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/32                      |         |            |
| 审查员(译)         | 贞茵                            |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020150077171A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

#### 摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括显示面板，该显示面板包括扫描线，与扫描线相交的数据线以及在扫描线与数据线的交界区域中以矩阵类型布置的像素；外部补偿部分，其根据像素的驱动TFT的阈值电压值的感测值来校正数字图像数据；驱动电路，其将校正后的数字图像数据转换为模拟数据电压，并将该模拟数据电压提供给数据线。外部补偿部分将显示面板划分为块，根据每个块感测一些像素的驱动TFT的阈值电压，将感测到的阈值电压值设置为块的代表值，并将其提供给块的像素。根据设定的阈值电压代表值。

