



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월25일
(11) 등록번호 10-1947806
(24) 등록일자 2019년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2010-0089893

(22) 출원일자 2010년09월14일

심사청구일자 2015년09월09일

(65) 공개번호 10-2012-0027975

(43) 공개일자 2012년03월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010072393 A*

KR1020090044891 A*

KR1020100069114 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

변승찬

인천광역시 남동구 담방로21번길 24, 102동 606호
(만수동, 광명아파트)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김호진

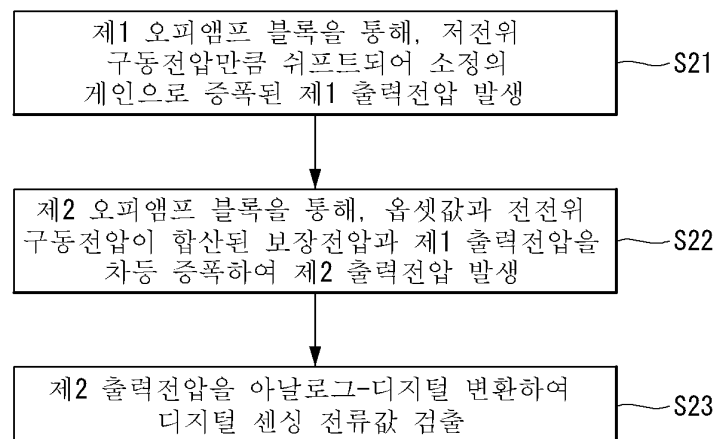
(54) 발명의 명칭 유기 발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 단계; 상기 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계; 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하는 단계; 및 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 단계를 포함하고; 상기 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계는, 상기 센싱을 통해 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압만큼 쉬프트되어 제1 게인으로 증폭된 제1 출력전압을 발생하는 단계와, 상기 저전위 구동전압에 오프셋값이 합산된 보상전압과 상기 제1 출력전압을 제2 게인으로 차등 증폭하여 제2 출력전압을 발생하는 단계와, 상기 제2 출력전압을 기반으로 상기 디지털 센싱 전류값을 발생하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5

S2



명세서

청구범위

청구항 1

화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함한 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동 방법에 있어서,

화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 단계;

상기 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계;

상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하는 단계; 및

상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 단계를 포함하고;

상기 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계는,

상기 센싱을 통해 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압만큼 쉬프트되어 제1 계인으로 증폭된 제1 출력전압을 발생하는 단계와,

상기 저전위 구동전압에 옅색값이 합산된 보상전압과 상기 제1 출력전압을 제2 계인으로 차동 증폭하여 제2 출력전압을 발생하는 단계와,

상기 제2 출력전압을 기반으로 상기 디지털 센싱 전류값을 발생하는 단계를 포함하고,

상기 차동 증폭에 의해, 상기 제1 출력전압에 포함된 상기 저전위 구동전압과 상기 보상전압에 포함된 상기 저전위 구동전압은 서로 상쇄되고, 상기 제2 출력전압의 크기는 상기 저전위 구동전압에 상관없이 상기 옅색값에 따라 조절되는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함한 다수의 화소들을 갖는 표시패널;

화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 전류추정회로;

상기 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하고, 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압의 레벨에 영향받지 않도록 2개의 오피앰프 블록을 포함하는 전류센싱 회로; 및

상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하고, 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 감마전원 조정회로를 구비하고,

상기 전류센싱회로는,

상기 센싱을 통해 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압만큼 쉬프트되어 제1 계인으로 증폭된 제1 출력전압을 발생하는 제1 오피앰프 블록;

상기 저전위 구동전압에 옅색값이 합산된 보상전압과 상기 제1 출력전압을 제2 계인으로 차동 증폭하여 제2 출력전압을 발생하는 제2 오피앰프 블록; 및

상기 제2 출력전압을 기반으로 상기 디지털 센싱 전류값을 발생하는 ADC를 구비하고,

상기 차동 증폭에 의해, 상기 제1 출력전압에 포함된 상기 저전위 구동전압과 상기 보상전압에 포함된 상기 저전위 구동전압은 서로 상쇄되고, 상기 제2 출력전압의 크기는 상기 저전위 구동전압에 상관없이 상기 옅색값에 따라 조절되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 오피앰프 블록은 제1 OP-Amp와, 제1 및 제2 저항을 구비하고;

상기 제1 OP-Amp는 상기 OLED 구동전류가 흐르는 센싱 저항의 일측에 접속되는 제1 비반전 입력단, 상기 제1 저항을 통해 상기 센싱 저항의 타측에 접속되는 제1 반전 입력단, 및 상기 제2 저항을 통해 제1 반전 입력단에 접속되는 제1 출력단을 갖는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2 오피 앰프 블록은 제2 OP-Amp와, 제3-1 내지 제3-4 저항과, 제4 저항과, 보상부를 구비하고;

상기 제2 OP-Amp는 상기 제3-1 저항을 통해 상기 제1 OP-Amp의 제1 출력단에 접속되는 제2 비반전 입력단, 상기 제3-2 저항을 통해 상기 보상부로부터 상기 보상전압을 공급받는 제2 반전 입력단, 상기 제3-3 저항을 통해 상기 제2 비반전 입력단에 접속되고 상기 제3-4 저항을 통해 상기 제2 반전 입력단에 접속되는 제2 출력단을 가지고;

상기 제4 저항은 상기 제2 비반전 입력단과 기저 전압원 사이에 접속되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보상부는 고전위 전압원과 기저 전압원 사이에 접속된 가변 저항을 가지고;

상기 보상전압의 레벨은 상기 가변 저항의 조절에 의해 결정되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 디스플레이로 주목받고 있는 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode : 이하, "OLED"라 함)를 가진다. OLED는 애노드전극, 캐소드전극 및 양 전극들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다.

[0004] 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0005] 유기발광다이오드 표시장치는 상기과 같은 OLED를 각각 포함한 다수의 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고, 스캔필스를 통해 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소들을 선택한 후 이 선택된 화소들에 화소 데이터를 공급함으로써 화소들의 휘도를 제어한다. 화소들 각각은 구동 TFT, 적어도 한 개 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터들을 포함하며, 화소의 휘도는 아래의 수학적 식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류

(Ioled)에 비례한다.

수학식 1

$$I_{oled} = \frac{k}{2} (V_{gs} - V_{th})^2$$

[0006]

[0007]

여기서, 'Ioled'는 구동전류, 'k'는 구동 TFT의 이동도(Mobility) 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값, 'Vgs'는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압, 'Vth'는 구동 TFT의 문턱전압을 각각 의미한다.

[0008]

이러한 유기 발광다이오드 표시장치에서, 외부 온도의 영향으로 구동 TFT의 이동도가 가변되거나 또는, 외부 조도의 영향으로 구동 TFT에 광전류(Photo Current)가 흐르게 되면 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)가 변한다. OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)가 화소 데이터에 대응되는 값보다 클 경우에는 구동 TFT 및 OLED의 수명이 단축되고, 화소 데이터에 대응되는 값보다 작을 경우에는 대비비(contrast ratio)가 저하된다. 이에, 본원 출원인은 기 출원된 출원번호 제10-2009-0132960호를 통해 현재의 구동전류를 실시간으로 피드백 받아 화소 데이터에 대응되는 이상적인 구동전류가 OLED에 흐를 수 있도록 하는 전류 피드백 알고리즘을 제안한 바 있다. 이 기술은 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하고, 검출된 구동전류값이 화소 데이터로부터 예측된 구동 전류값과 동일하게 되도록 감마전원의 고전위 레벨을 조정한다. 이를 통해, 이 기술은 화소 데이터에 대응되는 정 휘도(ideal luminance)를 구현함으로써, 외부 온도나 외부 조도와 같은 외부 환경 조건의 변화에 따라 휘도가 변하는 것을 방지한다.

[0009]

도 2는 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하기 위한 종래 전류센싱회로의 구성을 보여준다. 도 2를 참조하면, 종래 전류센싱회로는 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 전압으로 변환한 후 증폭하는 OP-Amp(1)와, 증폭된 아날로그 전압값(Vo)을 디지털 센싱 전류값(Isen)으로 변환시키기 위한 ADC(analog-to-digital converter:2)를 포함한다. 도 2에서, 'Rs'는 저전위 구동전압(Vss)이 공급되는 Vss 공급라인(3)과 OLED 사이에 접속된 센싱 저항을 지시한다.

[0010]

구동전류(Ioled)는 센싱 저항(Rs)을 통해 흐르게 된다. 이때 센싱 저항(Rs)에 따른 전압 강하 현상으로 OP-Amp(1) 양단의 전압 차이가 발생한다. OP-Amp(1)는 이러한 전압차를 증폭하여 ADC(2)에 구동전류(Ioled)에 비례하는 출력 전압(Vo)을 전달하게 된다.

[0011]

일반적으로 전류센싱회로는 Vss 공급라인(3)에 기저전압이 공급된다는 가정하에 설계되고, ADC(2)의 입력 전압 범위는 설계시에 미리 정해진다. 그런데, Vss 공급라인(3)은 그라운드에 연결되기도 하지만, 경우에 따라서 특정 전압(포지티브 및 네가티브 전압)을 발생하는 전원회로에 연결되기도 한다. Vss 공급라인(3)에 특정 전압이 인가될 경우, OP-Amp(1)의 출력 전압(Vo)은 특정 전압만큼 쉬프트되어 ADC(2)의 입력 범위를 벗어날 수 있다. 입력 범위를 초과하는 전압이 입력될 때 ADC(2)가 동작하지 않으므로, 종래 전류센싱회로는 정확한 센싱 전류값(Isen)을 출력할 수 없게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012]

따라서, 본 발명의 목적은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 전류 피드백 알고리즘을 적용할 때, OLED에 인가되는 저전위 구동전압의 레벨에 상관없이 정확한 센싱 전류값을 발생할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0013]

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따라 화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 단계; 상기 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계; 상기

디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하는 단계; 및 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 단계를 포함하고; 상기 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계는, 상기 센싱을 통해 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압만큼 쉬프트되어 제1 계인으로 증폭된 제1 출력전압을 발생하는 단계와, 상기 저전위 구동전압에 옅어짐이 합산된 보상전압과 상기 제1 출력전압을 제2 계인으로 차동 증폭하여 제2 출력전압을 발생하는 단계와, 상기 제2 출력전압을 기반으로 상기 디지털 센싱 전류값을 발생하는 단계를 포함한다.

[0014] 상기 제2 출력전압은 상기 차동 증폭에 의해, 상기 저전위 구동전압의 레벨에 영향받지 않게 되고, 상기 옅어짐으로 조절 가능하게 된다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함하는 다수의 화소들을 갖는 표시패널; 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 전류추정회로; 상기 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하고, 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압의 레벨에 영향받지 않도록 2개의 오피앰프 블록을 포함하는 전류센싱회로; 및 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하고, 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 감마전원 조정회로를 구비한다.

[0016] 상기 전류센싱회로는, 상기 센싱을 통해 상기 OLED에 인가되는 저전위 구동전압만큼 쉬프트되어 제1 계인으로 증폭된 제1 출력전압을 발생하는 제1 오피앰프 블록; 상기 저전위 구동전압에 옅어짐이 합산된 보상전압과 상기 제1 출력전압을 제2 계인으로 차동 증폭하여 제2 출력전압을 발생하는 제2 오피앰프 블록; 및 상기 제2 출력전압을 기반으로 상기 디지털 센싱 전류값을 발생하는 ADC를 구비한다.

[0017] 상기 제1 오피앰프 블록은 제1 OP-Amp와, 제1 및 제2 저항을 구비하고; 상기 제1 OP-Amp는 상기 OLED 구동전류가 흐르는 센싱 저항의 일측에 접속되는 제1 비반전 입력단, 상기 제1 저항을 통해 상기 센싱 저항의 타측에 접속되는 제1 반전 입력단, 및 상기 제2 저항을 통해 제1 반전 입력단에 접속되는 제1 출력단을 갖는다.

[0018] 상기 제2 오피앰프 블록은 제2 OP-Amp와, 제3-1 내지 제3-4 저항과, 제4 저항과, 보상부를 구비하고; 상기 제2 OP-Amp는 상기 제3-1 저항을 통해 상기 제1 OP-Amp의 제1 출력단에 접속되는 제2 비반전 입력단, 상기 제3-2 저항을 통해 상기 보상부로부터 상기 보상전압을 공급받는 제2 반전 입력단, 상기 제3-3 저항을 통해 상기 제2 비반전 입력단에 접속되고 상기 제3-4 저항을 통해 상기 제2 반전 입력단에 접속되는 제2 출력단을 가지고; 상기 제4 저항은 상기 제2 비반전 입력단과 기전 전압원 사이에 접속된다.

[0019] 상기 보상부는 고전위 전압원과 기저 전압원 사이에 접속된 가변 저항을 가지고; 상기 보상전압의 레벨은 상기 가변 저항의 조절에 의해 결정된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 전류 피드백 알고리즘을 적용할 때, 2개의 오피앰프 블록을 이용하여 계인 조절뿐 아니라 출력 전압의 높낮이까지 조절함으로써 OLED에 인가되는 저전위 구동전압의 레벨에 상관없이 정확한 센싱 전류값을 발생할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램.

도 2는 종래 전류센싱회로를 보여주는 도면.

도 3은 OLED에 흐르는 구동전류와 OP-Amp의 출력 전압 사이의 관계를 보여주는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면.

도 5는 디지털 센싱 전류값을 검출하는 과정을 단계적으로 보여주는 도면.

도 6은 제1 오피앰프 블록의 작용을 보여주는 도면.

도 7은 제2 오피 앰프 블록의 작용을 보여주는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여주는 도면.

도 9는 전류센싱회로를 상세히 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 도 3 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

[0023] [이론적 배경]

[0024] 도 3은 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)와 OP-Amp의 출력 전압(Vo) 사이의 관계를 보여준다.

[0025] 도 3을 참조하면, 일반적으로 ADC의 입력 전압 범위는 설계시에 미리 정해지기 때문에, 전류센싱회로는 출력 전압(Vo)이 ADC의 입력 전압 범위 내에 속하도록 OP-Amp의 게인(gain)을 조절하게 된다. 도 3과 같이, 게인값에 따라 구동전류(Ioled)와 출력 전압(Vo) 간 그래프 기울기가 변경되므로, 이를 이용하면 OP-Amp의 최대 출력 전압을 ADC의 입력 전압 범위 내에 속하도록 할 수 있다. 하지만, 전술했듯이 OLED에 인가되는 저전위 구동전압(Vss)이 그라운드 레벨이 아닌 특정 레벨을 갖는 경우, 또는 게인 설정 조건 등 여러 가지 원인에 의해 출력 전압측에 특정 값의 절편이 존재할 수 있기 때문에 일반적인 전류센싱회로에서는 ADC의 입력 범위를 모두 다 활용하기 어렵다. 도 3에서 알 수 있듯이 구동전류(Ioled)가 0mA 이더라도 OP-Amp로부터 ADC로 입력되는 출력 전압(Vo)은 0V보다 높다.

[0026] 따라서, 절편값에 상관없이 정확한 센싱 전류값을 발생하기 위해서는 게인 조절뿐 아니라 출력 전압의 높낮이의 조절까지 요구된다.

[0027] [방법 실시예]

[0028] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여준다.

[0029] 도 4를 참조하면, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 본원 출원인은 기 출원된 특허출원번호 제10-2009-0132960호에서 제안한 전류 피드백 알고리즘에 따라 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출한다.(S1) 이와 함께, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 화소 데이터에 의한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출한다.(S2)

[0030] 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계(S2)는 도 5와 같은 수순으로 행해진다.

[0031] 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계(S2)는 먼저, 도 6과 같이 전류센싱회로에 포함된 제1 오피앰프 블록을 통해, 저전위 구동전압(Vss)만큼 쉬프트되어 제1 게인으로 증폭된 제1 출력전압(Vout1)을 발생한다.(S21)

[0032] 이어서, 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계(S2)는 도 7과 같이 전류센싱회로에 포함된 제2 오피앰프 블록을 통해, 오프셋값(Offset)과 저전위 구동전압(Vss)이 합산된 보상전압(Vss+Offset)과 제1 출력전압(Vout1)을 제2 게인으로 차동 증폭하여 제2 출력전압(Vout2)을 발생한다.(S22) S22에 의해, 제1 출력전압(Vout1)에 포함된 저전위 구동전압(Vss)은 제거될 수 있고, 특정 오프셋값이 제2 출력전압(Vout2)에 쉽게 반영될 수 있게 된다.

[0033] 이어서, 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계(S2)는 제2 출력전압(Vout2)을 아날로그-디지털 변환하고, 이 변환된 값을 디지털 센싱 전류값으로 검출한다.(S23)

[0034] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 디지털 추정 전류값과 디지털 센싱 전류값을 비교한 후, 디지털 센싱 전류값이 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생한다.(S3) 그리고, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 디지털 휘도 조정값을 디지털-아날로그 변환하고, 이 아날로그 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정한다.(S4) 이를 통해, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 화소 데이터(RGB)에 대응되는 정 휘도(ideal luminance)를 구현함으로써, 외부 온도나 외부 조도와 같은 외부 환경 조건의 변화에 따라 휘도가 변하는 것을 방지한다.

[0035] [장치 실시예]

- [0036] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다. 도 9는 도 8에 도시된 전류센싱회로(12)를 상세히 보여준다.
- [0037] 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 전류추정회로(11a), 전류센싱회로(12), 감마전원 조정회로(13), 감마기준전압 발생회로(14), 데이터 구동회로(15), 게이트 구동회로(16) 및 구동전압 공급회로(17)를 구비한다.
- [0038] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차되고, 이들의 교차 영역에 화소들이 매트릭스 형태로 배치된다. 화소들은 적색 OLED를 포함하는 적색 화소와, 녹색 OLED를 포함하는 녹색 화소와, 청색 OLED를 포함하는 청색 화소를 포함한다. 화소들 각각은 구동 TFT, 적어도 한 개 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터들을 포함한다. 화소는 공지의 어떠한 구조로도 구현 가능하다. 화소들 각각은 스위치 TFT를 통해 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL)에 접속되어 데이터 구동회로(15)로부터의 데이터전압 및 게이트 구동회로(16)로부터의 스캔펄스를 각각 공급받는다. 또한, 화소들 각각은 구동전압 공급라인(23)에 접속되어 구동전압 공급회로(17)로부터의 고전위 구동전압(Vdd) 및 저전위 구동전압(Vss)을 각각 공급받는다. 구동전압 공급라인(23)은 적색, 녹색, 청색 화소 별로 분리 배치되거나, 또는 적색, 녹색, 청색 화소에 공통으로 배치될 수 있다.
- [0039] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 디지털 화소 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동회로(15)에 공급한다.
- [0040] 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호들을 기반으로 데이터 구동회로(15)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(16)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0041] 전류추정회로(11a)는 한 프레임분의 디지털 화소 데이터(RGB)에 대응하여 매 프레임마다 화소들에 흐르는 디지털 추정 전류값(Iest)을 산출한다. 이를 위해, 전류추정회로(11a)는 화소 데이터의 계조값들에 따라 미리 결정된 구동전류값을 저장하고 화소 데이터의 입력시마다 해당 구동전류값을 출력하는 룩업 테이블과, 룩업 테이블로부터 출력되는 구동전류값들을 한 프레임 동안 누적시켜 디지털 추정 전류값을 산출하는 가산기를 구비한다.
- [0042] 전류센싱회로(12)는 구동전압 공급라인(23)을 통해 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 센싱 전류값(Isen)을 검출한다. 전류센싱회로(12)는 저전위 구동전압의 레벨에 상관없이 정확한 센싱 전류값(Isen)을 발생할 수 있도록 적어도 2개의 오피 앰프 블록과 1개의 ADC를 포함한다. 전류센싱회로(12)에 대해서는 도 9를 결부하여 상세히 후술한다.
- [0043] 감마전원 조정회로(13)는 디지털 추정 전류값(Iest)과 디지털 센싱 전류값(Isen)을 서로 비교하여 디지털 센싱 전류값(Isen)이 디지털 추정 전류값(Iest)과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생한다. 그리고, 감마전원 조정회로(13)는 디지털 휘도 조정값을 디지털-아날로그 변환하여 아날로그 휘도 조정값(MVDD)을 발생한 후 이 아날로그 휘도 조정값(MVDD)을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정함으로써 표시 영상의 휘도를 외부 환경조건(온도 또는 조도)에 무관하게 정 휘도(ideal luminance)로 구현한다.
- [0044] 감마기준전압 발생회로(14)는 고전위 감마전원과 기저 전원 사이에 접속되는 다수의 저항 스트링을 포함하여 고전위 전압과 기저 전압 사이에서 분압되는 다수의 감마기준전압들(GMA)을 발생한다. 고전위 감마전원에 대한 레벨 조정을 통해 감마기준전압들(GMA)도 원하는 레벨로 쉽게 조정될 수 있게 된다.
- [0045] 데이터 구동회로(15)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 감마기준전압들(GMA)의 참조하에 디지털 화소 데이터(RGB)를 각각 감마보상전압으로 변환하고, 이 감마보상전압을 데이터전압으로써 표시패널(10)의 데이터라인들(DL)에 공급한다.
- [0046] 게이트 구동회로(16)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 화소 내의 스위치 TFT를 턴 온 시키기 위한 게이트 하이전압과 스위치 TFT를 턴 오프 시키기 위한 게이트 로우전압 사이에서 스윙되는 스캔펄스를 발생한다. 그리고, 이 스캔펄스를 게이트 라인들(GL)에 공급하여 게이트 라인들(GL)을 순차적으로 구동시킴으로써, 데이터전압이 공급될 표시패널(10)의 수평라인을 선택한다.
- [0047] 구동전압 공급회로(17)는 고전위 구동전압(Vdd) 및 저전위 구동전압(Vss)을 발생하고, 이 고전위 구동전압(Vdd) 및 저전위 구동전압(Vss)을 구동전압 공급라인(23)을 통해 화소들에 공급한다.
- [0048] 도 9는 전류센싱회로(12)를 상세히 보여준다.

[0049] 도 9를 참조하면, 전류센싱회로(12)는 제1 오피 앰프 블록(121), 제2 오피 앰프 블록(122), 및 ADC(123)를 포함한다.

[0050] 제1 오피 앰프 블록(121)은 제1 OP-Amp(A1)와, 제1 및 제2 저항(R1,R2)을 구비하여 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 제1 출력 전압(Vout1)으로 변환한다.

[0051] 제1 OP-Amp(A1)는 OLED 구동전류(Ioled)가 흐르는 센싱 저항(Rs)의 일측에 접속되는 제1 비반전 입력단(+), 제1 저항(R1)을 통해 센싱 저항(Rs)의 타측에 접속되는 제1 반전 입력단(-), 및 제2 저항(R2)을 통해 제1 반전 입력단(-)에 접속되는 제1 출력단을 갖는다.

[0052] 구동전류(Ioled)는 센싱 저항(Rs)을 통해 흐르게 된다. 센싱 저항(Rs)의 타측에는 저전위 구동전압(Vss)이 인가된다. 이때 센싱 저항(Rs)에 따른 전압 강하 현상으로 제1 OP-Amp(A1) 양단(+,-)의 전압 차이가 발생한다. 제1 OP-Amp(A1)는 이러한 전압차를 아래의 수학적 식 2를 통해 제1 게인값(R2/R1)만큼 증폭하여 구동전류(Ioled)를 제1 출력 전압(Vout1)으로 변환한다. 제1 출력 전압(Vout1)은 도 6과 같이 저전위 구동전압(Vss)을 포함하여 저전위 구동전압(Vss)만큼 쉬프트된다.

수학적 식 2

$$V_{out1} = \frac{R2}{R1} (I_{oled} \times R_s) + V_{ss}$$

[0053]

[0054] 제2 오피 앰프 블록(122)은 제2 OP-Amp(A2)와, 다수의 제3 저항(R)과, 제4 저항(RL)과, 보상부(1220)를 구비하여, 오프셋(Offset)과 저전위 구동전압(Vss)이 합산된 보상전압(Vss+Offset)과 제1 출력전압(Vout1)을 차동 증폭하여 제2 출력전압(Vout2)을 발생한다.

[0055] 제2 OP-Amp(A2)는 제3-1 저항(R)을 통해 제1 OP-Amp(A1)의 제1 출력단에 접속되는 제2 비반전 입력단(+), 제3-2 저항(R)을 통해 보상부(1220)로부터 보상전압(Vss+Offset)을 공급받는 제2 반전 입력단(-), 제3-3 저항(R)을 통해 제2 비반전 입력단(+)에 접속되고 제3-4 저항(R)을 통해 제2 반전 입력단(-)에 접속되는 제2 출력단을 갖는다. 제2 비반전 입력단(+)과 기전 전압원(GND) 사이에는 제4 저항(RL)이 접속된다.

[0056] 보상부(1220)는 고전위 전압원(VCC)과 기저 전압원(GND) 사이에 접속된 가변 저항(Rv)을 갖는다. 가변 저항(Rv)의 조절에 의해 보상전압(Vss+Offset)의 레벨이 결정된다. 보상전압(Vss+Offset)은 저전위 구동전압(Vss)과 이에 합산되는 오프셋(Offset)을 포함한다.

[0057] 제2 OP-Amp(A2)의 입력단(+,-)에는 각각 제1 출력전압(Vout1)과 보상전압(Vss+Offset)이 입력된다. 제2 OP-Amp(A2)는 제1 출력전압(Vout1)과 보상전압(Vss+Offset)을 아래의 수학적 식 3과 같은 제2 게인값(RL/R)만큼 차동 증폭하여 제2 비반전 입력단(+)을 통해 제2 출력 전압(Vout2)을 발생한다. 이를 통해, 도 7과 같이 제1 출력전압(Vout1)에 포함된 저전위 구동전압(Vss)은 제거될 수 있고, 특정 오프셋(Voffset)이 제2 출력전압(Vout2)에 쉽게 반영될 수 있게 된다.

수학적 식 3

$$V_{out2} = \frac{RL}{R} [V_{out1} - (V_{ss} + V_{offset})]$$

[0058]

[0059] ADC(123)는 제2 OP-Amp(A2)의 제2 비반전 입력단(+)에 접속되어 제2 출력전압(Vout2)을 공급받는다. ADC(123)는 제2 출력전압(Vout2)을 아날로그-디지털 변환하여 디지털 센싱 전류값(Isen)을 발생한다.

[0060] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 전류 피드백 알고리즘을 적용할 때, 2개의 오피 앰프 블록을 이용하여 게인 조절뿐

아니라 출력 전압의 높낮이까지 조절함으로써 OLED에 인가되는 저전위 구동전압의 레벨에 상관없이 정확한 센싱 전류값을 발생할 수 있다.

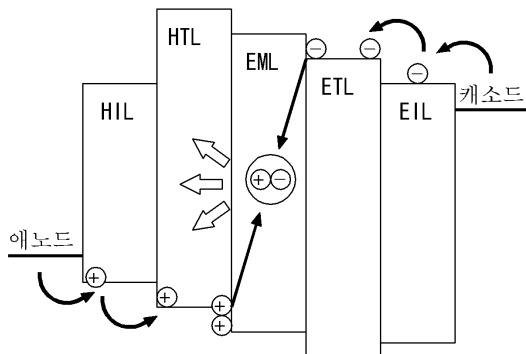
[0061] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

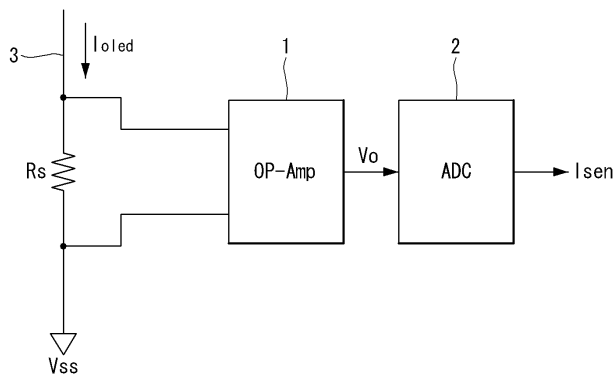
[0062]	10 : 표시패널	11 : 타이밍 컨트롤러
	11a : 전류추정회로	12 : 전류센싱회로
	13 : 감마전원 조정회로	14 : 감마기준전압 발생회로
	15 : 데이터 구동회로	16 : 게이트 구동회로
	17 : 구동전압 공급회로	23 : 구동전압 공급배선
	121 : 제1 오피앰프 블록	122 : 제2 오피앰프 블록
	123 : ADC	1220 : 보상부

도면

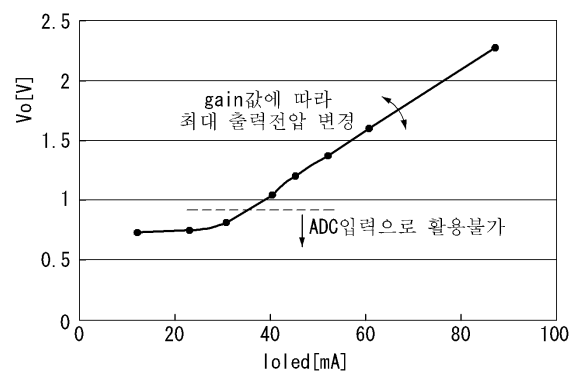
도면1



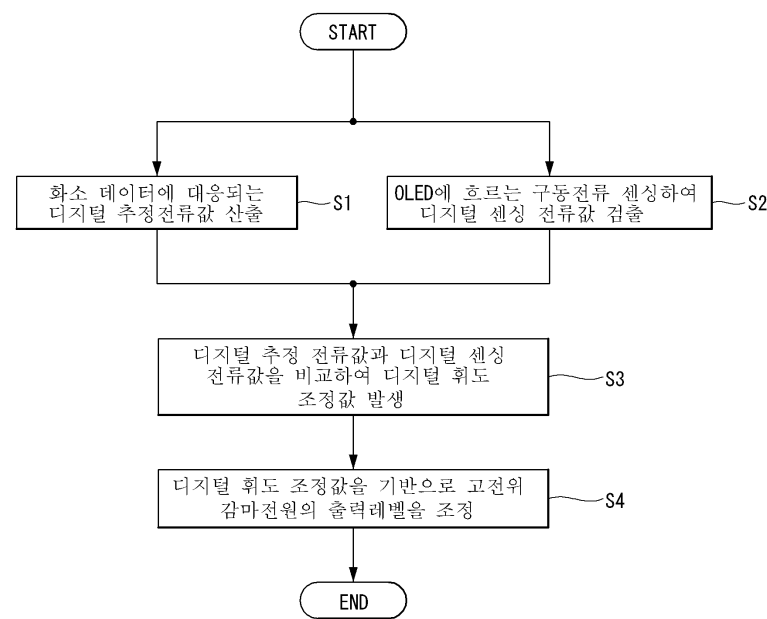
도면2



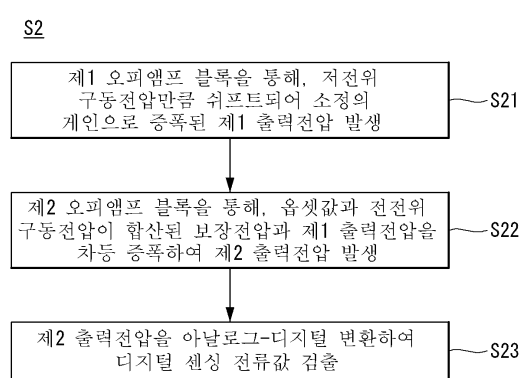
도면3



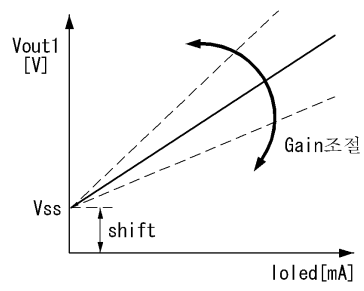
도면4



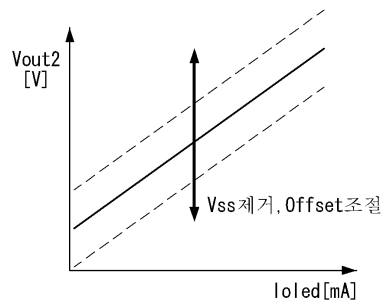
도면5



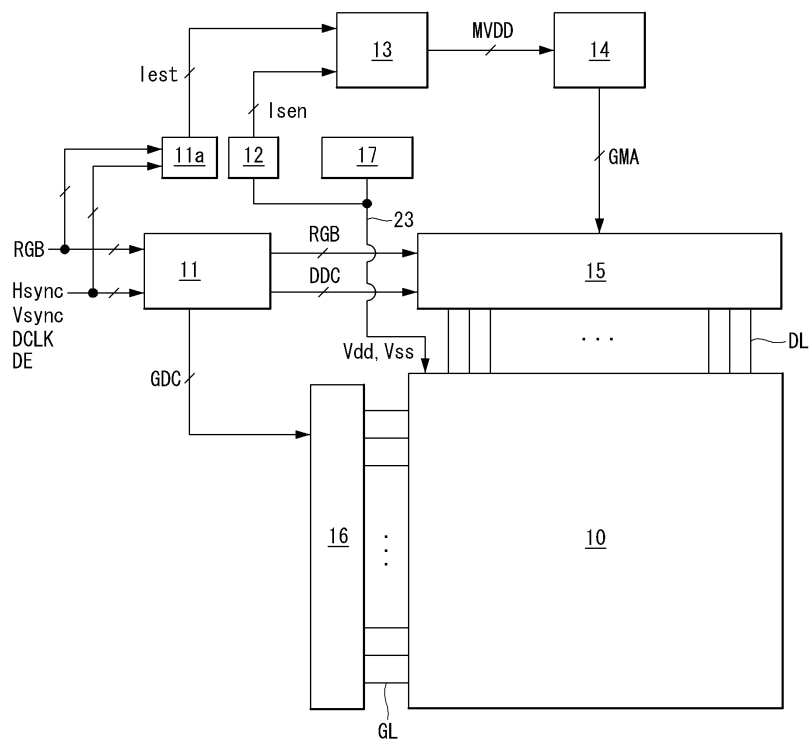
도면6



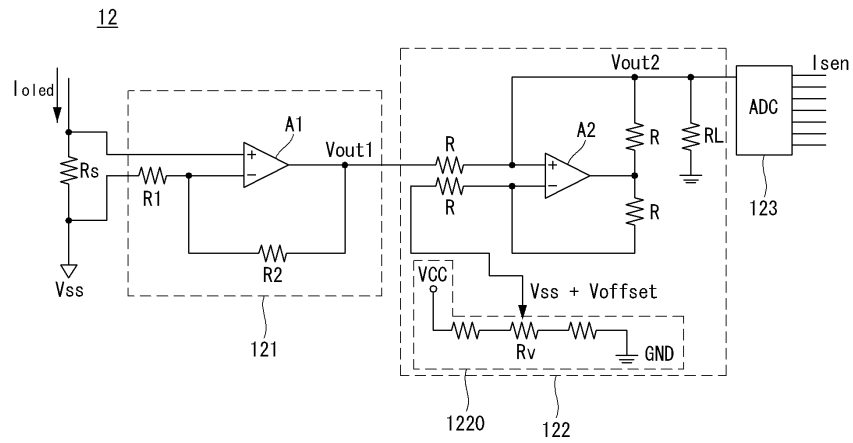
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6, 9번째 줄

【변경전】

기전 전압원 사이에 접속되는

【변경후】

기저 전압원 사이에 접속되는

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101947806B1	公开(公告)日	2019-04-25
申请号	KR1020100089893	申请日	2010-09-14
[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	변승찬		
发明人	변승찬		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0276		
审查员(译)	金浩金		
其他公开文献	KR1020120027975A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法，以使用两个运算放大器（OP AMP）来产生准确的感测电流值，而与施加到OLED（有机发光显示器）的低电位驱动电压的大小无关。组成：计算与像素数据相对应的数字估计电流值。通过像素数据检测OLED（有机发光显示器）驱动电流。检测数字感测电流值（S23）。产生数字亮度控制值。控制高电位伽马电源的输出电平。

S2

