



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월28일
 (11) 등록번호 10-1751998
 (24) 등록일자 2017년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/32 (2016.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0070907
 (22) 출원일자 2010년07월22일
 심사청구일자 2015년07월16일
 (65) 공개번호 10-2012-0009887
 (43) 공개일자 2012년02월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100008502 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
 특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 9 항

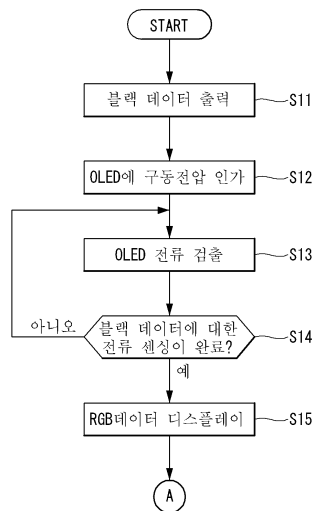
심사관 : 김호진

(54) 발명의 명칭 **유기 발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법**

(57) 요약

본 발명에 따라 화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함한 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 시스템 전원이 인가된 직후의 소정 기간 동안 블랙 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계; 상기 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 상기 OLED에 구동전압을 공급하는 단계; 상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 첫 번째 비 발광기간에서 상기 블랙 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하는 단계; 및 상기 초기 구동에 이은 정상 구동을 위해 화소 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

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

시스템 전원이 인가된 직후의 소정 기간 동안 블랙 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계;

상기 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 상기 OLED에 구동전압을 공급하는 단계;

상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 첫 번째 비 발광기간에 상기 블랙 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하여 전류 센싱 회로에 속하는 OP-Amp의 출력값을 상기 전류 센싱 회로에 속하는 ADC의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 값으로 낮추는 단계; 및

상기 초기 구동에 이은 정상 구동을 위해 화소 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계를 포함하고,

상기 첫 번째 비 발광기간은 상기 블랙 데이터와 상기 화소 데이터가 기입되지 않는 첫 번째 수직 블랭크 기간을 지시하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소정 기간은 상기 OLED에 구동전압이 인가되기 전부터 시작하여 상기 화소들로 화소 데이터가 출력되기 전까지로 정의되는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하는 단계는,

상기 OLED에 흐르는 구동전류를 상기 OP-Amp를 통해 전압으로 변환한 후 증폭하는 단계; 및

증폭된 아날로그 전압값을 상기 ADC를 통해 디지털 센싱 전류값으로 변환하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정상 구동은,

상기 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 단계;

상기 첫 번째 비 발광기간에 이은 두 번째 이후의 수직 블랭크 기간에서 상기 화소 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계; 및

상기 디지털 추정 전류값과 디지털 센싱 전류값을 비교하여 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하고, 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

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

상기 표시패널의 데이터라인들을 구동하는 데이터 구동회로;

시스템 전원이 인가된 직후의 소정 기간 동안 화소 데이터의 공급에 앞서 블랙 데이터를 상기 데이터 구동회로에 공급하는 타이밍 콘트롤러;

상기 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 상기 OLED에 구동전압을 공급하는 구동전압 공급회로;

OP-Amp와 ADC를 가지며, 상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 첫 번째 비 발광기간에서 상기 블랙 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하여, 상기 OP-Amp의 출력값을 상기 ADC의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 값으로 낮추는 전류센싱회로를 포함하고,

상기 첫 번째 비 발광기간은 상기 블랙 데이터와 상기 화소 데이터가 기입되지 않는 첫 번째 수직 블랭크 기간을 지시하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 소정 기간은 상기 OLED에 구동전압이 인가되기 전부터 시작하여 상기 화소들로 화소 데이터가 출력되기 전까지로 정의되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 전류센싱회로는,

상기 OLED에 흐르는 구동전류를 전압으로 변환한 후 증폭하는 상기 OP-Amp;

증폭된 아날로그 전압값을 디지털 센싱 전류값으로 변환하는 상기 ADC; 및

전류센싱 스타트신호에 응답하여, 상기 OLED에 접속된 구동전압 공급라인의 센싱 저항의 양단과 상기 OP-Amp 간 전기적 접속을 스위칭하는 스위치를 구비하고;

상기 전류센싱 스타트신호는 상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 상기 첫 번째 수직 블랭크 기간을 시작으로 그 이후의 매 수직 블랭크 기간에서 하이논리로 발생하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전류센싱회로는, 상기 첫 번째 수직 블랭크 기간에 이은 두 번째 이후의 수직 블랭크 기간에서 상기 화소 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 전류추정회로; 및

상기 디지털 추정 전류값과 디지털 센싱 전류값을 비교하여 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 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP") 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT")가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 유기발광다이오드 표시장치는 상기와 같은 OLED를 각각 포함한 다수의 화소들을 매트릭스 형태로 배열하고, 스캔펄스를 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 커패시터등을 포함하며, 화소의 휘도는 아래의 수학적 식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류(Ioled)에 비례한다.

수학적 식 1

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

[0007]

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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 전압값을 디지털 센싱 전류값(Isen)으로 변환시키기 위한 ADC(analog-digital converter:2)를 포함한다. 도 2에서, 'Rs'는 구동전압 공급라인(3)과 OLED 사이에 접속된 센싱 저항을 지시한다.

[0011] 그런데, 유기발광다이오드 표시장치는 구동 초기에 화소 구동용 구동전압의 인가에 의해 화소들이 발광하면서 구동전압 공급라인(3)에 순간적으로 많은 전류가 흐를 수 있다. 이 경우, OP-Amp(1)의 출력단 전압이 ADC(2)의 입력 전압 범위를 초과할 수 있다. 종래 기술에서는 이러한 과전압으로 인하여 구동 초기에 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작이 유발될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 전류 피드백 알고리즘을 적용할 때, 초기 구동시 발생하는 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작을 방지할 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, 시스템 전원이 인가된 직후의 소정 기간 동안 블랙 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계와, 상기 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 상기 OLED에 구동전압을 공급하는 단계와, 상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 첫 번째 비 발광기간에서 상기 블랙 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하여 전류 센싱 회로에 속하는 OP-Amp의 출력값을 상기 전류 센싱 회로에 속하는 ADC의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 값으로 낮추는 단계와, 상기 초기 구동에 이은 정상 구동을 위해 화소 데이터를 상기 화소들에 인가하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 첫 번째 비 발광기간은 상기 블랙 데이터와 상기 화소 데이터가 기입되지 않는 첫 번째 수직 블랭크 기간을 지시한다.

[0014] 상기 소정 기간은 상기 OLED에 구동전압이 인가되기 전부터 시작하여 상기 화소들로 화소 데이터가 출력되기 전 까지로 정의된다.

[0015] 삭제

[0016] 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 검출하는 단계는, 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 전압으로 변환한 후 증폭하는 단계; 및 증폭된 아날로그 전압값을 디지털 센싱 전류값으로 변환하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 정상 구동은, 상기 화소 데이터에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출하는 단계; 상기 첫 번째 비 발광기간에 이은 두 번째 이후의 비 발광기간에서 상기 화소 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출하는 단계; 및 상기 디지털 추정 전류값과 디지털 센싱 전류값을 비교하여 상기 디지털 센싱 전류값이 상기 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생하고, 상기 디지털 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정하는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 화소 데이터에 응답하여 발광되는 OLED를 각각 포함 다수의 화소들을 갖는 표시패널과, 상기 표시패널의 데이터라인들을 구동하는 데이터 구동회로와, 시스템 전원이 인가된 직후의 소정 기간 동안 화소 데이터의 공급에 앞서 블랙 데이터를 상기 데이터 구동회로에 공급하는 타이밍 컨트롤러와, 상기 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 상기 OLED에 구동전압을 공급하는 구동전압 공급회로와, OP-Amp와 ADC를 가지며, 상기 OLED에 구동전압이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간이 경과된 후의 첫 번째 비 발광기간에서 상기 블랙 데이터에 의해 상기 OLED에 흐르는 구동전

류를 검출하여, 상기 OP-Amp의 출력값을 상기 ADC의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 값으로 낮추는 전류센싱 회로를 포함한다. 여기서, 상기 첫 번째 비 발광기간은 상기 블랙 데이터와 상기 화소 데이터가 기입되지 않는 첫 번째 수직 블랭크 기간을 지시한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법은 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지할 수 있는 전류 피드백 알고리즘을 적용할 때, OLED에 구동전압이 인가되기 전부터 시작하여 실제 디지털 화소 데이터가 공급되기 전까지로 정의되는 소정 기간 동안 화소들에 블랙 데이터를 인가함으로써, OP-Amp의 출력단 전압이 ADC의 입력 전압 범위를 초과하지 못하도록 하여 구동 초기에 구동회로의 과손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작을 미연에 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 유기발광다이오드의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
 도 2는 종래 전류센싱회로를 보여주는 도면.
 도 3은 초기 구동시 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면.
 도 4는 초기 구동과 정상 구동시 있어 제어신호들과 데이터의 인가 타이밍을 보여주는 도면.
 도 5는 정상 구동시 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여주는 도면.
 도 7은 도 6에 도시된 전류센싱회로를 상세히 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 도 3 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

[0022] 도 3은 초기 구동시 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여준다. 도 4는 초기 구동과 정상 구동시 있어 제어신호들과 데이터의 인가 타이밍을 보여준다. 그리고, 도 5는 초기 구동에 이은 정상 구동시 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여준다.

[0023] 먼저, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 초기 구동을 설명하면, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 표시장치에 시스템 전원이 인가된 직후 외부로부터 인가되는 수직 동기신호(Vsync)와 데이터 인에이블신호(DE)를 참조하여 블랙 데이터를 출력한다.(S11) 블랙 데이터는 표시패널의 화소들에 형성된 OLED에 구동 전압(Vdd, Vss)이 인가되기 전부터 시작하여 실제 화소 데이터(RGB)가 출력되기 전까지로 정의되는 소정 기간 동안 출력된다. 블랙 데이터는 타이밍 콘트롤러로부터 출력되어 데이터 구동회로에서 데이터전압으로 변환된 후 화소들에 인가된다.

[0024] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 블랙 데이터가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 구동전압 인에이블신호(OLED_POWER_EN)을 ON 시켜 표시패널의 화소들에 형성된 OLED에 구동전압(Vdd, Vss)을 공급한다.(S12) 일반적으로 OLED에 흐르는 구동전류는 그 화소에 인가되는 데이터전압에 비례한다. 즉, 밝은 영상에 대응하여 데이터전압이 클수록 OLED의 구동전류가 높고, 어두운 영상에 대응하여 데이터전압이 작을수록 OLED의 구동전류가 낮다. 따라서, 블랙 영상 구현을 위해 블랙 데이터가 인가되는 경우 이론적으로 OLED 구동전류는 0 A이며, 이때 전류센싱회로는 가장 낮은 출력값을 갖게 된다. 구동전압 인에이블신호(OLED_POWER_EN)의 ON 상태는 시스템 전원이 해제될 때까지 유지된다.

[0025] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 도 7과 같이 OP-Amp(121)와 ADC(122)를 포함하는 전류센싱회로(12)를 통해, OLED에 구동전압(Vdd, Vss)이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간(t1)이 경과된 후의 비 발광기간(예컨대, 수직 블랭크 기간)에서 OLED에 흐르는 구동전류를 검출한다.(S13) 전류센싱회로(12)는 전류센싱 스타트신호(CSS)에 응답하여 동작한다. 전류센싱 스타트신호(CSS)는 OLED에 구동전압(Vdd, Vss)이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간(t1)이 경과된 후의 수직 블랭크 기간을 시작으로 그 이후의 매 수직 블랭크 기간에서 하이논리로 발생된다. 전류센싱회로(12)는 첫번째 전류센싱 스타트신호(CSS1)의 하이논리에 응답하여 블랙 데이터에 대한 OLED 구동전류를 센싱하게 된다. 블랙 데이터에 대한 OLED 구동전류는 0 A 또는 그

에 준하는 레벨이기 때문에 OP-Amp(121)의 출력값은 0V 또는 ADC(122)의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 전압 값을 갖게 된다. 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 이러한 S13의 과정을 통해 OP-Amp(121)의 출력단 전압이 ADC(122)의 입력 전압 범위를 초과하지 못하도록 하여 구동 초기에 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작을 미연에 방지한다.

[0026] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 블랙 데이터에 대응되는 OLED 구동전류의 센싱이 완료되면(S14), 실제 화소 데이터(RGB)를 출력한다.(S15) 실제 화소 데이터(RGB)는 타이밍 컨트롤러로부터 출력되어 데이터 구동회로에서 데이터전압으로 변환된 후 화소들에 인가된다. 초기 구동에 이어 실제 화소 데이터(RGB)가 디스플레이되는 정상 구동시에는 화소 데이터(RGB)에 의해 OLED에 흐르는 구동전류가 제약되기 때문에 전류센싱회로(12)에서의 과전압으로 인한 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작 우려는 없다.

[0027] 도 5를 참조하여 본 발명의 정상 구동시 외부 온도나 외부 조도에 따른 휘도 변화를 방지하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0028] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 화소 데이터(RGB)에 대응되는 디지털 추정 전류값을 산출한다.(S21) 이와 함께, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 두번째 이후의 전류센싱 스타트신호들(CSS 2)의 하이논리에 응답하여 실제 화소 데이터(RGB)에 대한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값을 검출한다.(S22)

[0029] 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 디지털 추정 전류값과 디지털 센싱 전류값을 비교한 후, 디지털 센싱 전류값이 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생한다.(S23) 그리고, 이 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 디지털 휘도 조정값을 디지털-아날로그 변환하고, 이 아날로그 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원의 출력 레벨을 조정한다.(S24) 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.

[0030] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다. 도 7은 도 6에 도시된 전류센싱회로(12)를 상세히 보여준다.

[0031] 도 6을 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. 여기서, 전류추정회로(11a), 전류센싱회로(12) 및 감마전원 조정회로(13)는 외부 환경 조건(온도, 조도 등)의 변화에 따라 휘도가 변하는 것을 방지하기 위한 휘도 보상회로로 기능한다.

[0032] 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 커패시터등을 포함하여 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.

[0033] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 디지털 화소 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동회로(15)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 디지털 화소 데이터(RGB)의 공급에 앞서 블랙 데이터(BD)를 데이터 구동회로(15)에 공급한다. 블랙 데이터(BD)는 표시패널(10)의 화소들에 형성된 OLED에 구동전압(Vdd, Vss)이 인가되기 전부터 시작하여 디지털 화소 데이터(RGB)가 공급되기 전까지로 정의되는 소정 기간 동안 데이터 구동회로(15)에 공급된다.

[0034] 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)와, 전류센싱회로(12)의 동

작 타이밍을 제어하기 위한 전류센싱 스타트신호(CSS)를 발생한다.

- [0035] 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.
- [0036] 전류센싱회로(12)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 전류센싱 스타트신호(CSS)에 응답하여 구동전압 공급라인(23)을 통해 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 센싱 전류값(Isen)을 검출한다. 전류센싱회로(12)는 OLED에 흐르는 구동전류(Ioled)를 전압으로 변환한 후 증폭하는 OP-Amp(121)와, 증폭된 아날로그 전압값을 디지털 센싱 전류값(Isen)으로 변환시키기 위한 ADC(122)와, 전류센싱 스타트신호(CSS)에 응답하여 센싱 저항(Rs)의 양단과 OP-Amp(121) 간 전기적 접촉을 스위칭하는 스위치(SW)를 포함한다.
- [0037] 전류센싱회로(12)는 전류센싱 스타트신호(CSS)에 응답하여 동작한다. 전류센싱 스타트신호(CSS)는 도 4와 같이 OLED에 구동전압(Vdd, Vss)이 공급된 시점부터 적어도 한 프레임 이상의 기간(t1)이 경과된 후의 수직 블랭크 기간을 시작으로 그 이후의 매 수직 블랭크 기간에서 하이논리로 발생된다. 초기 구동시, 전류센싱회로(12)는 첫 번째 전류센싱 스타트신호(CSS1)의 하이논리에 응답하여 블랙 데이터에 대한 OLED 구동전류를 센싱하게 된다. 블랙 데이터에 대한 OLED 구동전류는 0 A 또는 그에 준하는 레벨이기 때문에 OP-Amp(121)의 출력값은 0V 또는 ADC(122)의 입력 전압 범위 내에서 가장 낮은 전압 값을 갖게 된다. 이를 통해 본 발명은 OP-Amp(121)의 출력단 전압이 ADC(122)의 입력 전압 범위를 초과하지 못하도록 하여 구동 초기에 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작을 미연에 방지한다.
- [0038] 초기 구동에 이어 실제 화소 데이터(RGB)가 디스플레이되는 정상 구동시, 전류센싱회로(12)는 두 번째 이후의 전류센싱 스타트신호들(CSS2)의 하이논리에 응답하여 실제 화소 데이터(RGB)에 대한 OLED 구동전류를 센싱하여 디지털 센싱 전류값(Isen)을 검출한다. 이러한 정상 구동시에는 화소 데이터(RGB)에 의해 OLED에 흐르는 구동전류가 제약되기 때문에 전류센싱회로(12)에서의 과전압으로 인한 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작 우려는 없다.
- [0039] 감마전원 조정회로(13)는 디지털 추정 전류값(Iest)과 디지털 센싱 전류값(Isen)을 서로 비교하여 디지털 센싱 전류값이 디지털 추정 전류값과 같아지도록 디지털 휘도 조정값을 발생한다. 그리고, 감마전원 조정회로(13)는 디지털 휘도 조정값을 디지털-아날로그 변환하여 아날로그 휘도 조정값을 발생한 후 이 아날로그 휘도 조정값을 기반으로 고전위 감마전원(MVDD)의 출력 레벨을 조정함으로써 표시 영상의 휘도를 외부 환경조건(온도 또는 조도)에 무관하게 정 휘도(ideal luminance)로 구현한다.
- [0040] 감마기준전압 발생회로(14)는 고전위 감마전원(MVDD)과 기저 전원 사이에 접속되는 다수의 저항 스트링을 포함하여 고전위 전압과 기저 전압 사이에서 분압되는 다수의 감마기준전압들(GMA)을 발생한다. 고전위 감마전원(MVDD)에 대한 레벨 조정을 통해 감마기준전압들(GMA)도 원하는 레벨로 쉽게 조정될 수 있게 된다.
- [0041] 데이터 구동회로(15)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 감마기준전압들(GMA)의 참조하에 블랙 데이터(BD)와 디지털 화소 데이터(RGB)를 각각 감마보상전압으로 변환하고, 이 감마보상전압을 데이터전압으로써 표시패널(10)의 데이터라인들(DL)에 공급한다.
- [0042] 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.
- [0043] 구동전압 공급회로(17)는 외부로부터 인가되는 구동전압 인에이블신호(OLED_POWER_EN)에 응답하여 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. 구동전압 인에이블신호(OLED_POWER_EN)는 도 4와 같이 블랙 데이터(BD)가 화소들에 인가되고 있는 초기 구동 과정에서 ON 된다. 구동전압 인에이블신호(OLED_POWER_EN)의 ON 상태는 시스템 전원이 해제될 때까지 유지된다.
- [0044] 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, OLED에 구동전압이 인가되기 전부터 시작하여

실제 디지털 화소 데이터가 공급되기 전까지로 정의되는 소정 기간 동안 화소들에 블랙 데이터를 인가함으로써, OP-Amp의 출력단 전압이 ADC의 입력 전압 범위를 초과하지 못하도록 하여 구동 초기에 구동회로의 파손 및 전류 피드백 알고리즘의 오동작을 미연에 방지할 수 있다.

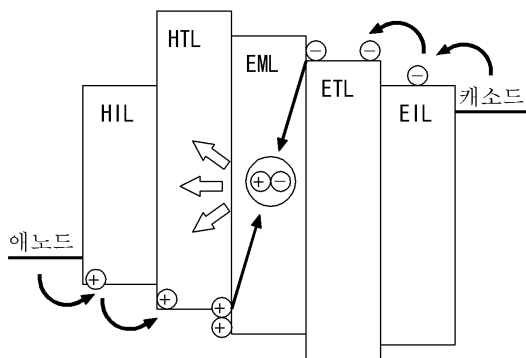
[0045] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

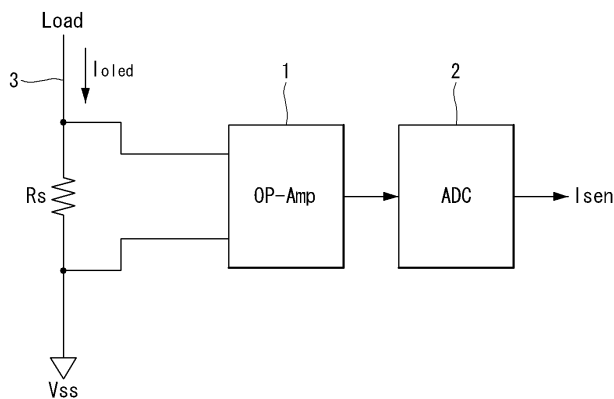
- [0046]
- | | |
|----------------|------------------|
| 10 : 표시패널 | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| 11a : 전류추정회로 | 12 : 전류센싱회로 |
| 13 : 감마전원 조정회로 | 14 : 감마기준전압 발생회로 |
| 15 : 데이터 구동회로 | 16 : 게이트 구동회로 |
| 17 : 구동전압 공급회로 | 23 : 구동전압 공급배선 |
| 121 : OP-Amp | 122 : ADC |

도면

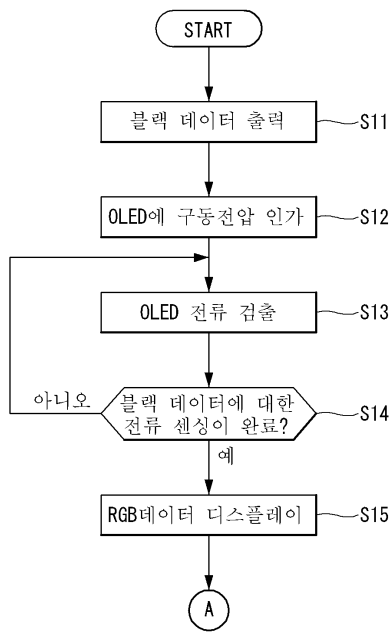
도면1



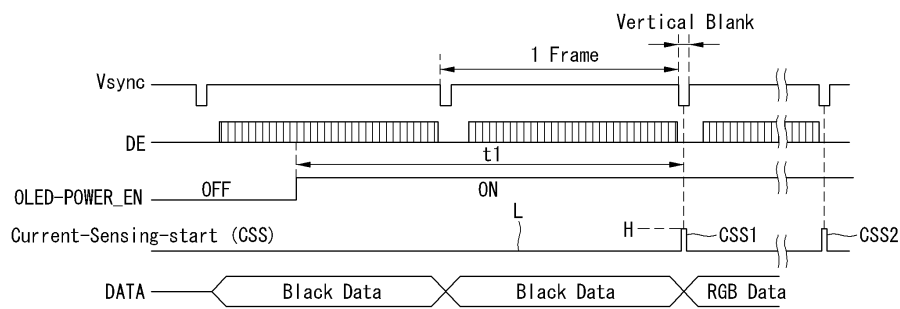
도면2



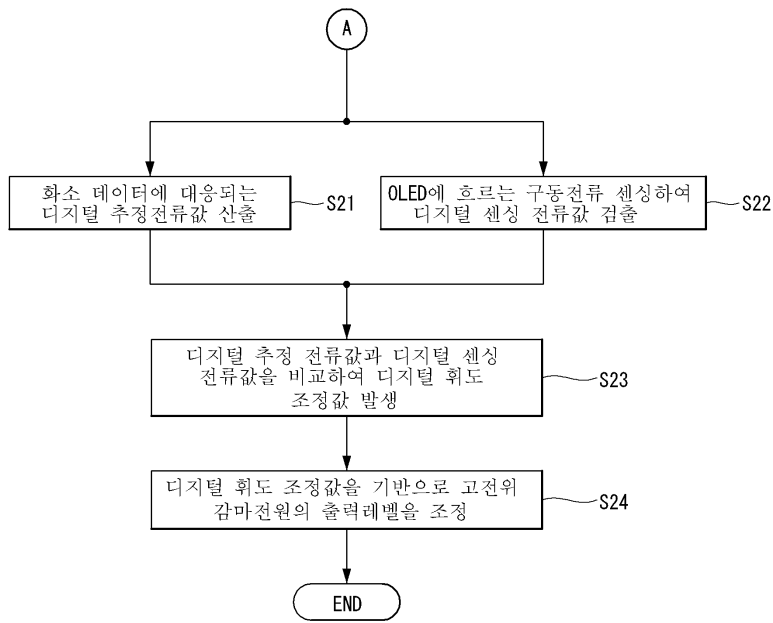
도면3



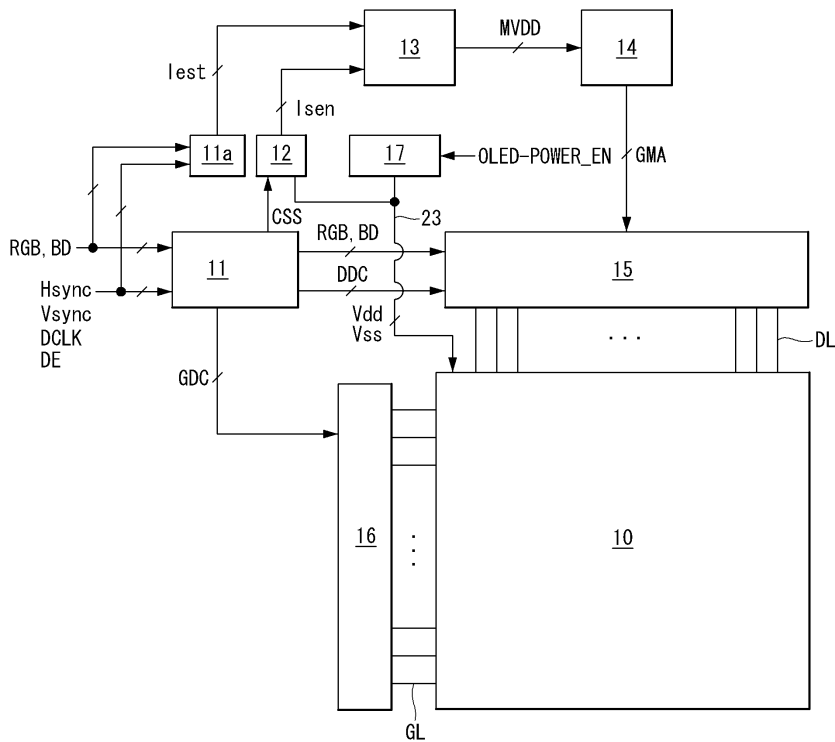
도면4



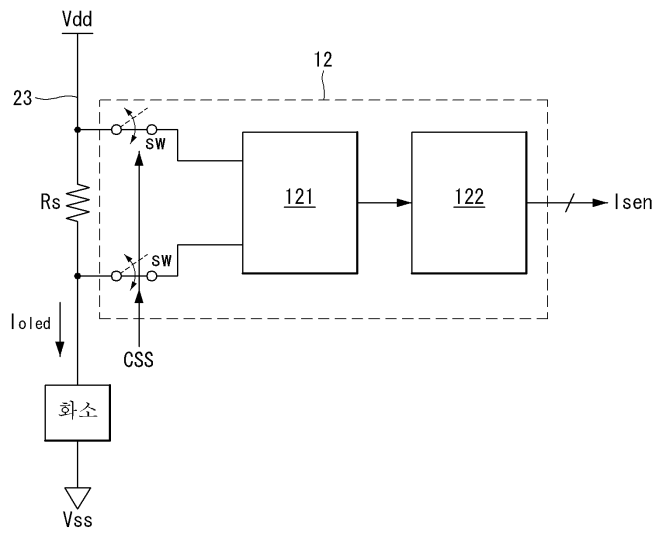
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101751998B1	公开(公告)日	2017-06-28
申请号	KR1020100070907	申请日	2010-07-22
[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	BYUN SEUNG CHAN 변승찬		
发明人	변승찬		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/029 G09G2320/0626 G09G2330/02 G09G2330/04 G09G2320/0233 G09G2330/026 G09G2360/16		
其他公开文献	KR1020120009887A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的另一方面，提供了一种驱动有机发光二极管显示器的方法，所述有机发光二极管显示器具有多个像素，每个像素包括响应于像素数据发光的OLED，所述方法包括：在施加系统功率之后立即将黑数据施加到像素预定时段。在初始驱动过程中向OLED提供驱动电压，其中黑色数据被施加到像素；在向OLED提供驱动电压之后经过至少一帧的时段之后，在第一非发光时段中检测通过黑色数据流过OLED的驱动电流；并且在初始驱动之后将像素数据应用于像素以用于正常驱动。

