(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월18일
(11) 등록번호 10-2033374
(24) 등록일자 2019년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0152550
(22) 출원일자 2012년12월24일
심사청구일자 2017년12월12일
(65) 공개번호 10-2014-0083185
(43) 공개일자 2014년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
US20090174628 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박정효
경기 군포시 광정로 25-20, 361동 101호 (금정동, 퇴계주공아파트)
김범식
경기도 수원시 권선구 권광로 55 113동 1302호 (권선동,권선자이e편한세상아파트)
김정현
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 105동 227호 (덕은리,정다운마을)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이승민

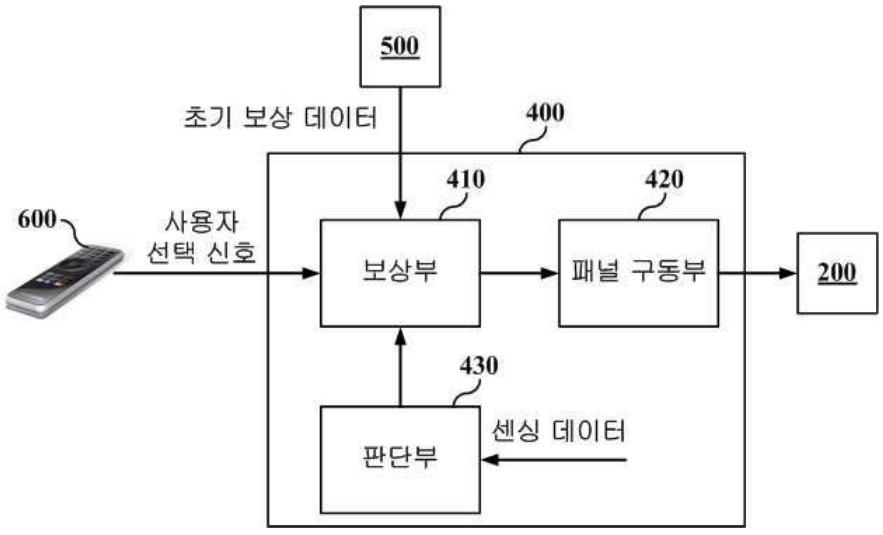
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법**

(57) 요 약

본 발명은 실시간 센싱(real time sensing)의 에러를 줄여 실시간 보상(real time compensation)의 정확도를 높일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법은, 유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로로 구성된 복수의 화소를 포함 디스플레이 패널과, 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 입력 장치를 이용한 사용자의 설정, 기 설정된 보상 구동 시간 또는 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 실시간 센싱에서 센싱 데이터에 에러가 발생될 때, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도5



명 세 서

청구범위

청구항 1

유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로로 구성된 복수의 화소를 포함 디스플레이 패널과, 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서,

센싱 구동에 따라 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계;

메모리에 저장된 상기 디스플레이 패널의 초기 보상 데이터 및 상기 센싱 데이터에 기초하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 연산하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 보상 데이터를 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는 단계를 포함하며,

상기 센싱 구동은 입력 장치를 통한 사용자의 설정에 의한 센싱 모드, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 실시간 센싱에서 센싱 데이터의 에러 발생에 따른 센싱 모드, 및 기 설정된 구동 시간 경과에 의한 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에서 수행되는, 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 입력 장치를 통해 초기 보상 모드의 동작 시간을 설정하는 단계를 더 포함하고,

상기 초기 보상 모드의 동작 시간에 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 입력 장치를 통한 사용자의 설정에 의한 센싱 모드, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 실시간 센싱에서 센싱 데이터의 에러 발생에 따른 센싱 모드, 및 상기 기 설정된 구동 시간 경과에 의한 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에 따른 센싱 구동시, 상기 초기 보상 데이터를 이용하여 상기 전체 화소를 초기 상태로 보상하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 5

유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로로 구성된 복수의 화소를 포함 디스플레이 패널, 및 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

센싱 구동에 의해 생성된 센싱 데이터를 상기 구동 회로부의 데이터 드라이버에서 로딩하고, 상기 센싱 데이터를 분석하여 전체 화소 또는 일부 화소들의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는 보상 모드의 구동 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단부의 판단 결과에 따라 상기 센싱 데이터를 이용해 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 연산하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하기 위한 보상 데이터를 생성하는 보상부;

상기 보상 데이터를 이용하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터를 보정하고, 보정된 화소 데이터를 상기 데이터 드라이버로 공급하는 패널 구동부; 및

사용자의 설정에 의한 보상 모드 선택 신호를 생성하여 상기 보상부에 제공하는 입력 장치를 포함하며,

상기 센싱 구동은 상기 보상 모드 선택 신호에 의한 센싱 모드, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 실시간 센싱에서 센싱 데이터의 에러 발생에 따른 센싱 모드, 및 기 설정된 구동 시간 경과에 의한 센싱 모드 중 어느 하나의 센싱 모드에서 수행되는, 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 초기 보상 데이터를 저장하는 메모리를 더 포함하며,

상기 보상부는 상기 초기 보상 데이터를 이용하여 상기 전체 화소를 초기 상태로 보상하는, 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 초기 보상 데이터를 저장하는 메모리를 더 포함하며,

상기 보상부는 상기 초기 보상 데이터 및 상기 센싱 데이터에 기초하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 연산하여 상기 보상 데이터를 생성하는, 유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 실시간 센싱(real time sensing)의 에러를 줄여 실시간 보상(real time compensation)의 정확도를 높일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널, 및 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함하여 구성된다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 상기 디스플레이 패널의 각 화소는, 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 드라이빙 TFT(DT), 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다.

[0005] 제1 스위칭 TFT(ST1)은 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔 신호(scan, 또는 게이트 신호)에 따라 스위칭되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 드라이빙 TFT(DT)에 공급한다.

[0006] 드라이빙 TFT(DT)는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어, 전원 라인(PL)에 공급되는 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 드라이빙 TFT(DT)를 턴-온(turn-on)시킨다.

[0008] 게이트 라인(GL)과 동일 방향으로 형성된 센싱 신호 라인(SL)이 형성되어 있고, 상기 센싱 신호 라인(SL)에 인가되는 센스 신호(sense)에 따라 스위칭되어 제2 스위칭 TFT(ST2)가 형성되어 있다. 제2 스위칭 TFT(ST2)를 턴온시켜, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류 또는 전압을 데이터 드라이버의 ADC(analog to digital converter)를 통해 센싱할 수 있다.

[0009] 유기 발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(VSS) 사이에 전기적으로 접속되어 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0010] 이러한, 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 각 화소는, 데이터 전압(Vdata)에 따른 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭을 이용하여 제1 구동 전원(VDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시한다.

[0011] 그러나, TFT의 제조 공정의 불균일성에 따라 드라이빙 TFT(DT)의 특성(문턱전압(Vth)/이동도)이 화소 마다 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 디스플레이 장치에서는 각 화소의 드라이빙 TFT(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

[0012] 이러한, 문제점을 개선하기 위해서, 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후, 제품의 출하 전에 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하는 초기 보상을 수행한다.

[0013] 도 2는 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이 및 센싱 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0014] 도 2를 참조하면, 디스플레이 패널이 제품으로 출하 된 후, 영상이 표시되는 드라이빙 모드 시 N 프레임의 기간 동안에 첫 번째 데이터 라인으로부터 마지막 데이터 라인까지 영상 데이터에 따른 데이터 전압(Vdata)을 공급하여 영상을 표시한다. 이와 같이, 디스플레이 패널을 구동시켜 영상을 표시하면, 드라이빙 TFT가 열화된다.

[0015] 구동에 따른 드라이빙 TFT의 열화를 보상하기 위해서 센싱 모드로 동작하여, n 프레임과 n+1 프레임 사이의 블랭크 구간(120Hz 구동일 경우, 약 350us)에 1 수평 라인씩 순차적으로 센싱 신호를 공급하여 실시간 센싱(real time sensing)을 수행한다. 그리고, 실시간 센싱에 의해 생성된 센싱 데이터를 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도에 대응되는 보상 데이터로 변환하고, 상기 보상 데이터를 이용하여 실시간으로 1 수평 라인씩 화소들을 실시간으로 보상한다.

[0016] 이러한 방식으로, 복수 프레임의 블랭크(blank) 기간에 걸쳐 디스플레이 패널의 모든 화소의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하고, 검출된 문턱전압/이동도에 기초한 보상 데이터를 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상한다.

[0017] 그러나, 실시간 센싱에 기초한 실시간 보상 방식은 센싱 시간이 짧아 에러가 발생될 확률이 높고, 영상의 표시를 위해 화소에 공급된 데이터 전압에 의해 센싱이 영향을 받아 센싱 데이터의 정확성 및 신뢰성이 떨어진다.

[0018] 또한, 온도(저온 또는 고온), 메인 전원의 변화(surge voltage) 및 먼지나 번개 등의 외부 요인에 취약하여 센싱 에러가 발생될 수 있어 실시간 보상의 정확성 및 신뢰성이 낮은 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 실시간 센싱의 에러를 줄여 실시간 보상의 정확성을 높일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0020] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자의 설정에 따라 디스플레이 패널의 전체 화소를 센싱 및 보상할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 장시간 구동에 의한 드라이빙 TFT의 열화를 방지하고, 영상의 표시품질을 높일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0022] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자의 선택에 의해 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 보상할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0023] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0024] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법은, 유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로로 구성된 복수의 화소를 포함 디스플레이 패널과, 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 입력 장치를 이용한 사용자의 설정, 기 설정된 보상 구동 시간 또는 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 실시 센싱에 의한 센싱 데이터에 에러가 발생될 때, 상기 디스플레이 패널의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 유기 발광 다이오드를 발광시키는 화소 회로로 구성된 복수의 화소를 포함 디스플레이 패널과, 상기 디스플레이 패널을 구동시키는 구동 회로부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서, 센싱 구동에 의해 생성된 센싱 데이터를 상기 구동 회로부의 데이터 드라이버에서 로딩하고, 상기 센싱 데이터를 분석하여 전체 화소 또는 일부 화소들의 드라이빙 TFT의 특성을 보상 모드 구동의 수행 또는 비 수행을 판단하는 판단부; 상기 센싱 데이터를 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성 변화를 연산하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 보상을 위한 상기 보상 데이터를 생성하는 보상부; 입력된 보상 모드, 기 설정된 보상 구동 시간 또는 상기 판단부의 보상 모드 구동의 수행의 판단 결과에 따라 상기 보상 데이터를 이용하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터를 보정하고, 보정된 화소 데이터를 상기 데이터 드라이버로 공급하는 패널 구동부; 및 사용자의 상기 보상 모드의 선택을 보상 모드 선택 신호로 생성하고, 상기 보상 모드 선택 신호를 상기 보상부에 제공하는 입력 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 사용자의 설정에 따라 디스플레이 패널의 전체 화소를 센싱 및 보상할 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 화면을 끄지 않고 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 센싱 및 보상할 수 있다.

[0028] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 장시간 구동에 의한 드라이빙 TFT의 열화를 방지하고, 영상의 표시품질을 높일 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 사용자의 선택에 의해 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 보상할 수 있다.

[0030] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 실시간 센싱의 에러를 줄여 실시간 보상의 정확도를 높일 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 센싱 에러로 인해 디스플레이 패널의 수명이 감소하는 것을 방지할 수 있다.

[0032] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 디스플레이 패널의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0033] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2는 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이 및 센싱 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 데이트 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0036] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0037] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0038] "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.

[0039] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0040] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0041] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 데이트 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

[0042] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100) 및 패널 구동부를 포함하여 구성된다.

[0043] 상기 디스플레이 패널(100)은 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전원 라인(RL) 및 복수의 화소(P)를 포함한다.

[0044] 복수의 화소(P)는 제1 구동 전원(VDD)이 공급되는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 간에 접속된 커패시터(Cst)에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)을 충전하고, 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 제1 구동 전원(VDD)으로부터 드라이빙 TFT(DT)를 통해 제2 구동 전원(VSS)으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)로 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시킨다.

[0045] 상기 복수의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어지거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수 있다.

[0046] 상기 복수의 화소(P) 각각은 디스플레이 패널(100)에 정의된 화소 영역에 형성된다. 이를 위해, 상기 디스플레이 패널(100)은 상기 화소 영역을 정의하도록 상기 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL) 및 복수의 기준 전원 라인(RL)이 형성되어 있다.

[0047] 상기 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 센싱 신호 라인(SL)은 디스플레이 패널(100) 내에서 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있다. 이때, 게이트 라인(GL)에는 구동 회로부의 게이트 드라이버(300)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가되고, 센싱 신호 라인(SL)에는 센싱 신호(sense)가 인가된다.

[0048] 상기 복수의 데이터 라인(DL)은 상기 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 이때, 데이터 라인(DL)에는 구동부 회로부의 데이터 드라이버(200)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 특성 변화(문턱전압/이동도)에 대응되는 보상 전압이 부가된 전압 레벨을 가진다.

[0049] 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 센싱 및 보상 전압을 이용한 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 보상은 입력 장치를 이용한 사용자의 설정에 의해 수행되거나, 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후 자동으로 수행되거나 또는 입력 장치를 이용한 사용자의 설정에 의해 센싱 및 보상

시간을 설정하여 수행될 수 있다.

[0050] 여기서, 입력 장치를 이용한 사용자의 설정에 의해 전체 화소를 센싱하고, 센싱에 의한 센싱 데이터를 이용하여 전체 화소를 보상하는 제1 센싱/보상 모드로 구동시킬 수 있다.

[0051] 한편, 입력 장치를 이용한 사용자의 설정에 의해 영상을 표시하는 드라이빙 모드에서, 프레임들 사이의 블랭크 구간에 1 수평 라인씩 순차적으로 화소들을 실시간으로 센싱하고, 상기 실시간 센싱에 의한 센싱 데이터를 이용하여 1 수평 라인씩 순차적으로 화소들을 실시간으로 보상하는 제2 센싱/보상 모드로 구동시킬 수 있다.

[0052] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 복수의 기준 전원 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전원 라인(RL)에는 상기 데이터 드라이버(200)로부터 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)이 선택적으로 공급될 수 있다. 이때, 상기 디스플레이 기준 전압(Vpre_r)은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전원 라인(RL)에 공급되며, 상기 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 센싱 기간에 기준 전원 라인(RL)에 공급될 수 있다.

[0053] 상기 복수의 구동 전원 라인(PL)은 상기 게이트 라인(GL)과 나란하게 형성될 수 있으며, 제1 구동 전원(VDD)을 화소(P)에 공급한다.

[0054] 복수의 화소(P) 각각은 데이터 충전 기간 동안에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)을 상기 커패시터(Cst)에 충전하고, 상기 발광 기간 동안 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 데이터 전류(Ioled)를 유기 발광 다이오드(OLED)에 공급하는 화소 회로(PC)를 포함한다.

[0055] 각 화소(P)의 화소 회로(PC)는 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 상기 드라이빙 TFT(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 N형 TFT로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 P형 TFT로 형성될 수도 있다.

[0056] 상기 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 접속된 게이트 전극, 데이터 라인(DL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 연결된 제1 노드(n1)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.

[0057] 이러한, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호에 따라 턴-온(turn-on)되어, 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(n1) 즉, 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다.

[0058] 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 신호 라인(SL)에 접속된 게이트 전극, 기준 전원 라인(RL)에 접속된 소스 전극(제1 전극) 및 드라이빙 TFT(DT)와 유기 발광 다이오드(OLED)가 연결된 제2 노드(n2)에 접속된 드레인 전극(제2 전극)을 포함한다.

[0059] 이러한, 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 상기 센싱 신호 라인(SL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)에 따라 턴-온(turn-on)되어, 기준 전원 라인(RL)에 공급되는 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 상기 제2 노드(n2)에 공급한다.

[0060] 상기 커패시터(Cst)는 상기 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이, 즉, 상기 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 사이에 접속되어 있다. 이러한, 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 상기 드라이빙 TFT(DT)를 스위칭시킨다.

[0061] 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제1 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통으로 접속된 게이트 전극을 포함한다. 그리고, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 구동 전원 라인(PL)에 접속된 소스 전극을 포함한다. 또한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)의 드레인 전극과 상기 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드에 공통으로 접속된 드레인 전극을 포함한다.

[0062] 이러한, 상기 드라이빙 TFT(DT)는 발광 기간마다 상기 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 제1 구동 전원(VDD)에 의해 유기 발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류 량을 제어한다.

[0063] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 화소 회로(PC), 즉 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.

[0064] 이를 위해, 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 제2 구동 전원(VSS)이 공급되는 캐소드 전극

(미도시)을 포함한다.

[0065] 유기층은 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 유기층은 상기 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제2 구동 전원(VSS)은 라인 형태로 형성된 제2 구동 전원 라인(미도시)을 통해 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극에 공급될 수 있다.

[0066] 상기 구동 회로부는 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 초기 보상 데이터가 저장된 메모리(500) 및 입력 장치(600)를 포함하여 구성된다.

[0067] 상기 게이트 드라이버(300)는 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 상기 드라이빙 모드와 상기 센싱 모드로 동작한다.

[0068] 상기 게이트 드라이버(300)는 상기 드라이빙 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호(scan)를 생성하여 복수의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다.

[0069] 스캔 신호(scan)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지고, 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한, 게이트 드라이버(300)는 스캔 신호(scan)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터일 수 있다.

[0070] 상기 게이트 드라이버(300)는 상기 센싱 모드 시, 각 화소(P)의 초기화 기간 및 검출 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 센스 신호(sense)를 생성하여 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 순차적으로 공급한다.

[0071] 한편, 상기 게이트 드라이버(300)는 집적 회로(IC) 형태로 형성되거나, 각 화소(P)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 디스플레이 패널(100)의 기판에 직접 형성될 수도 있다.

[0072] 상기 게이트 드라이버(300)는 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm) 각각에 연결되어 외부의 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 구동 전원(VDD)을 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 공급한다.

[0073] 데이터 드라이버(200)는 복수의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 디스플레이 모드와 센싱 모드로 동작한다.

[0074] 영상을 표시하는 드라이빙 모드는 각 화소에 데이터 전압을 충전시키는 데이터 충전 기간 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시키는 발광 기간으로 구동할 수 있다. 그리고, 상기 센싱 모드는 각 화소를 초기화 시키는 초기화 기간, 센싱 전압 충전 기간 및 센싱 기간으로 구동할 수 있다.

[0075] 이러한, 데이터 드라이버(200)는 데이터 전압 생성부(210), 센싱 데이터 생성부(230) 및 스위칭부(240)를 포함하여 구성된다.

[0076] 상기 데이터 전압 생성부(210)는 입력되는 상기 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이를 위해, 상기 데이터 전압 생성부(210)는 샘플링 신호를 생성하는 쉬프트 레지스터, 샘플링 신호에 따라 화소 데이터(DATA)를 래치하는 래치부, 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 복수의 계조 전압 중에서 래치된 화소 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력하는 디지털-아날로그 변환부(DAC), 및 상기 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 출력부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0077] 상기 스위칭부(240)는 복수의 제1 스위치(240a) 및 복수의 제2 스위치(240b)를 포함하여 구성된다.

[0078] 복수의 제1 스위치(240a)는 드라이빙 모드 시, 데이터 전압(Vdata) 또는 기준 전압(Vpre_d)를 스위칭하여 데이터 라인(DL)에 공급한다.

[0079] 복수의 제2 스위치(240b)는 센싱 모드 시, 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 스위칭하여 기준 전원 라인(RL)에 공급하고, 기준 전원 라인(RL)을 플로팅 시킨 후 센싱 데이터 생성부(230)에 접속시켜 해당 화소의 드라이빙 TFT의 센싱 이루어지도록 한다.

[0080] 상기 센싱 데이터 생성부(230)는 상기 스위칭부(240)의 스위칭에 의해 기준 전원 라인(RL)에 접속되면, 상기 기준 전원 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱 된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터(sensing data)를 생성하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.

[0081] 상기 센싱 데이터 생성부(230)는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정에 의해 전체 화소의 기준 전원 라인(RL)에 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 공급하고, 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성을 센싱할 수 있다. 이때, 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 1V로 공급될 수 있다.

[0082] 또한, 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후 자동으로 상기 센싱 데이터 생성부(230)가 센싱 모드로 구동되어, 전체 화소의 기준 전원 라인(RL)에 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 공급하고, 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성을 센싱할 수 있다. 이때, 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 1V로 공급될 수 있다.

[0083] 또한, 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정에 의해 센싱 및 보상 시간이 설정되고, 상기 설정된 시간에 상기 센싱 데이터 생성부(230)가 센싱 모드로 구동되어, 전체 화소의 기준 전원 라인(RL)에 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 공급하고, 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성을 센싱할 수 있다. 이때, 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 1V로 공급될 수 있다.

[0084] 상술한 센싱 모드 시, 상기 제2 스위치(240b)를 통해 기준 전압 라인(RL)을 플로팅 시킨 후, 기준 전압 라인(RL)을 센싱 데이터 생성부(230)에 접속시켜 해당 화소의 센싱 이루어지도록 한다.

[0085] 센싱 데이터 생성부(230)는 상기 기준 전압 라인(RL)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱 된 아날로그 전압에 대응되는 디지털 형태의 센싱 데이터를 생성하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공한다.

[0086] 이때, 상기 기준 전원 라인(RL)으로부터 센싱 된 전압은, 시간 변화에 따라서 드라이빙 TFT(DT)에 흐르는 전류와 기준 전원 라인(RL)의 정전 용량의 비율로 결정될 수 있다. 이때, 상기 센싱 데이터(sensing data)는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱전압/이동도에 대응되는 데이터로 이루어진다.

[0087] 다른 예로서, 센싱 데이터 생성부(230)는 실시간 센싱 모드 시, n 프레임과 n+1 프레임 사이의 블랭크 구간에 복수의 제2 스위치(240b)가 스위칭되어 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 하나의 기준 전원 라인(RL) 또는 복수의 기준 전원 라인(RL)에 공급한다. 예로서, 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 1V로 공급될 수 있다.

[0088] 이후, 상기 제2 스위치(240b)를 통해 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)이 공급된 기준 전압 라인(RL)을 플로팅 시킨 후, 기준 전압 라인(RL)을 센싱 데이터 생성부(230)에 접속시켜 해당 화소의 센싱 이루어지도록 한다.

[0089] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이다.

[0090] 도 5를 참조하면, 타임이 컨트롤러(400)는 보상부(410), 패널 구동부(4200 및 판단부(430)를 포함한다.

[0091] 여기서, 상기 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK) 등이 될 수 있다. 상기 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등으로 이루어질 수 있으며, 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호 등으로 이루어질 수 있다.

[0092] 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 센싱 모드 시, 상기 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 이를 이용해 데이터 드라이버(200)와 상기 게이트 드라이버(300)를 센싱 모드로 구동시킨다. 상기 센싱 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 설정된 검출용 데이터를 생성하여 데이터 드라이버(200)에 공급한다.

[0093] 타이밍 컨트롤러(400)는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정에 의해 상기 데이터 드라이버(200)를 센싱 모드로 동작시키거나, 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후 자동으로 상기 데이터 드라이버(200)를 센싱 모드로 동작시키거나, 또는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정에 의해 센싱 및 보상 시간을 설정하여 상기 데이터 드라이버(200)를 센싱 모드로 동작시킬 수 있다.

[0094] 여기서, 입력 장치(600)는 사용자의 설정에 의한 상기 센싱 모드에 따른 보상 모드 선택 신호로 생성하고, 생성된 보상 모드 선택 신호를 타이밍 컨트롤러(400)의 보상부(410)에 제공한다. 이러한, 입력 장치(600)는 상기 센싱 모드가 다양한 메뉴로 구비되어 있고, 유선 또는 무선 통신 인터페이스를 이용하여 상기 타이밍 컨트롤러(400)와 통신이 가능하도록 형성되어 있다.

[0095] 사용자 설정에 의한 센싱 모드에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 한 프레임 또는 복수의 프레임 기간 동안에 디스플레이 패널(100)의 모든 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 검출할 수 있다.

[0096] 한편, 블랭크 기간을 이용한 실시간 센싱 모드에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 블랭크 기간마다 1개의

수평 라인에 형성된 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 검출할 수 있다. 복수 프레임의 블랭크 기간에 걸쳐 디스플레이 패널(100)의 모든 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 검출할 수 있다.

[0097] 상기 드라이빙 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 센싱 모드에 의해 데이터 드라이버(200)로부터 제공된 각 화소(P)의 검출 데이터(Dsen)에 기초하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성하고, 생성된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급한다.

[0098] 이때, 상기 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압/이동도를 보상하기 위한 보상 전압이 반영된 전압 레벨을 갖는다.

[0099] 상기 입력 데이터(Idata)는 하나의 단위 화소에 공급될 적색, 녹색, 및 청색의 입력 데이터로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 단위 화소가 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어진 경우, 하나의 화소 데이터(DATA)는 적색, 녹색, 또는 청색의 데이터일 수 있다.

[0100] 반면에, 상기 단위 화소가 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소 및 백색 화소로 이루어진 경우, 하나의 화소 데이터(DATA)는 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 데이터일 수 있다.

[0101] 타이밍 컨트롤러(400)의 판단부(430)는 센싱 구동에 의해 생성된 센싱 데이터를 데이터 드라이버(200)에서 로딩하고, 센싱 데이터를 분석하여 전체 화소 또는 일부 화소들의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하는 보상 모드 구동 또는 비 구동 여부를 판단한다. 즉, 판단부(430)는 센싱 데이터를 분석하여 센싱 데이터에 에러가 발생된 경우, 보상 모드 구동이 이루어지도록 보상부(410)를 제어하고, 센싱 데이터에 에러가 발생되지 않으면 보상 모드 구동이 비 구동되도록 보상부(410)를 제어한다.

[0102] 또한, 판단부(430)는 드라이빙 모드 시, 실시간 센싱의 센싱 에러를 확인하고, 장시간 동안 영상 표시가 이루어져 센싱 에러가 발생된 경우 자동으로 초기 보상 모드로 동작하도록 보상부(410)를 제어하여 디스플레이 패널(100)의 전체 화소를 초기 상태로 복원시킬 수 있다. 이때, 보상부(410)는 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 전체 화소를 초기 상태로 보상한다.

[0103] 타이밍 컨트롤러(400)의 보상부(410)는 상기 센싱 데이터를 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 연산한다. 이때, 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하고, 상기 초기 보상 데이터 및 상기 센싱 데이터에 기초해 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 연산하여 보상 데이터를 생성한다. 이때, 연산에 의해 생성된 보상 데이터를 메모리(500)에 저장하여 보상 데이터를 업데이트 할 수 있다. 보상부(410)는 생성된 보상 데이터를 패널 구동부(420)에 제공한다.

[0104] 한편, 초기 보상 데이터는 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후, 제품의 출하 전에 메모리(500)에 저장된 것이다. 초기 보상 데이터는 제품의 출하 전에 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱을 통해 생성된 센싱 데이터에 기초하여, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하기 위해 메모리(500)에 저장되어 있다.

일 예로서, 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 초기화 시킬 수도 있다.

[0105] 다른 예로서, 타이밍 컨트롤러(400)는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 선택에 따라서, 상기 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하고, 로딩된 초기 보상 데이터를 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 초기화 시킬 수도 있다.

[0106] 상기 타이밍 컨트롤러(400)의 패널 구동부(420)는 센싱 모드 시, 설정된 검출용 데이터를 생성하여 데이터 드라이버(200)에 공급하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱이 이루어질 수 있도록 한다.

[0107] 한편, 타이밍 컨트롤러(400)의 패널 구동부(420)는 드라이빙 모드 시, 보상 데이터를 이용하여 입력된 영상 데이터를 데이터 전압(Vdata)으로 변환한다.

[0108] 구체적으로, 상기 드라이빙 모드 시 패널 구동부(420)는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정에 의한 센싱 모드에서 생성된 센싱 데이터에 기초한 제1 보상 데이터를 이용하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정한다. 이후, 보정된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상할 수 있다.

[0109] 또한, 상기 드라이빙 모드 시 패널 구동부(420)는 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후 자동 수행에 의한 센싱 모드에서 생성된 센싱 데이터에 기초한 제2 보상 데이터를 이용하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를

보정한다. 이후, 보정된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상할 수 있다.

[0110] 이때, 상기 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 특성(문턱전압/이동도) 변화를 보상하기 위한 보상 전압이 반영된 전압 레벨을 갖는다. 이와 같이, 패널 구동부(420)는 상기 데이터 전압(Vdata)을 디스플레이 패널(100)의 전체 화소에 공급하여 영상이 표시되도록 함과 아울러, 실시간으로 화소를 보상한다.

[0111] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이다.

[0112] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러(400)는 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 설정 즉, 입력 장치로부터의 보상 모드 선택 신호에 의해 센싱 구동 및 보상 구동을 설정하는 타이머(440)를 추가로 포함한다.

[0113] 사용자는 입력 장치(600)를 이용하여 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 센싱 구동 및 보상 구동이 수행될 예약 시간을 타이머(440)에 설정할 수 있다. 타이머(440)는 사용자가 설정한 센싱 구동 및 보상 구동의 예약 시간이 되면, 사용자의 선택에 의한 센싱 구동 및 보상 구동을 보상부(410)에 요청한다. 이를 통해, 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성이 센싱되어 센싱 데이터가 생성된다.

[0114] 패널 구동부(420)는 상기 드라이빙 모드 시, 입력 장치(600)를 이용한 사용자의 센싱 구동 및 보상 구동의 예약에 따라, 센싱 모드에서 생성된 센싱 데이터에 기초한 제3 보상 데이터를 이용하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정한 후, 보정된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상할 수 있다.

[0115] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 장시간의 영상 표시로 인해 화소의 드라이빙 TFT가 열화되어 화질의 저하를 사용자가 인지한 경우, 입력 장치(600)를 이용하여 사용자가 직접 전체 화소의 센싱 구동 및 보상 구동을 수행하도록 할 수 있다. 이를 통해, 화질 저하를 사용자가 능동적으로 대처할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 사용자의 육안으로 화질의 저하가 인지된 경우, 제조사의 서비스 센터를 방문할 필요 없이 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 복원시킬 수 있다.

[0116] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 입력 장치(600)를 이용하여 초기 보상 모드의 동작 시간을 예약할 수 있도록 하여, 사용자의 시청시간을 피해 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 복원시킬 수 있다.

[0117] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 사용자의 조작 없이도, 일정 시간 동안 영상 구동이 이루어진 경우에 자동으로 초기 보상 모드로 동작하도록 하여 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 복원시킬 수 있다. 이러한 경우에, 초기 보상 모드에 의한 전체 화소의 센싱 및 보상이 정확한 주기마다 이루어져 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시키고, 화질의 균일도를 유지할 수 있다.

[0118] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 장시간 동안 영상 표시가 이루어져, 판단부(430)에서 센싱 에러가 인지된 경우 자동으로 초기 보상 모드로 동작하도록 하여 디스플레이 패널의 전체 화소를 초기 상태로 복원시킬 수 있다.

[0119] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

[0120] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

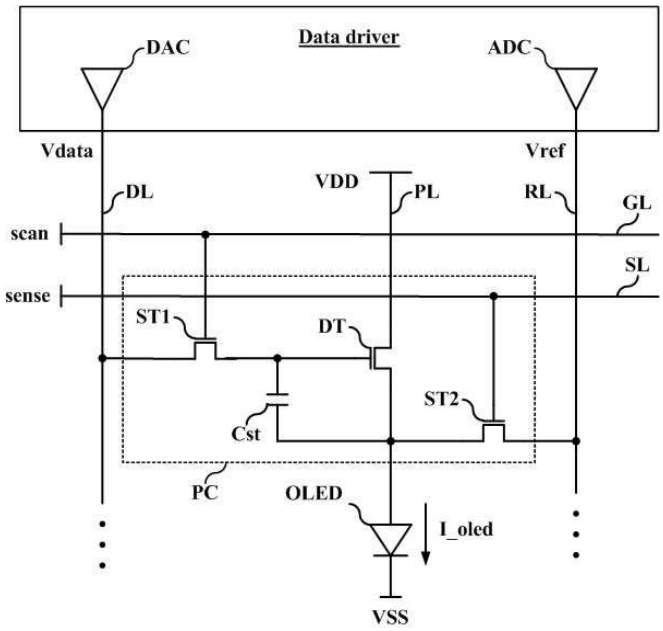
[0121] 100: 디스플레이 패널 200: 데이터 드라이버

300: 게이트 드라이버 400: 타이밍 컨트롤러

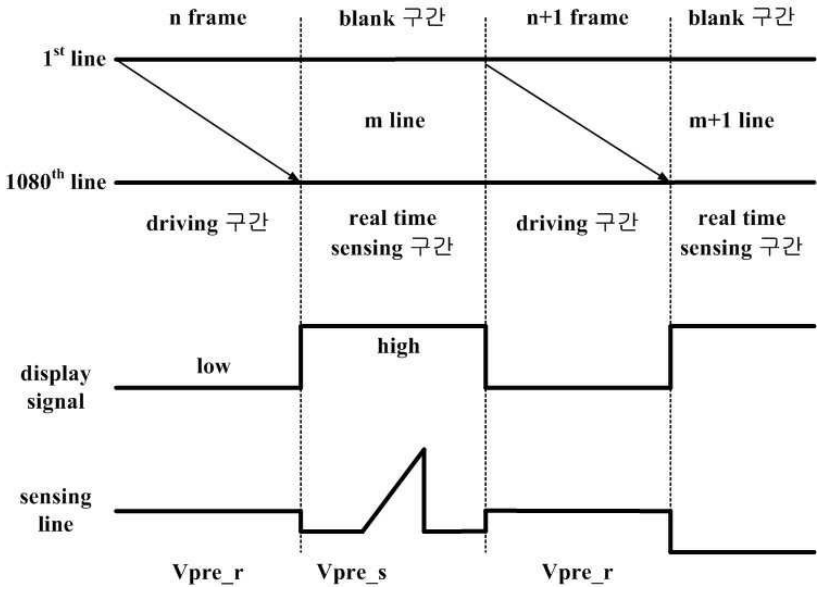
500: 메모리 600: 입력 장치

도면

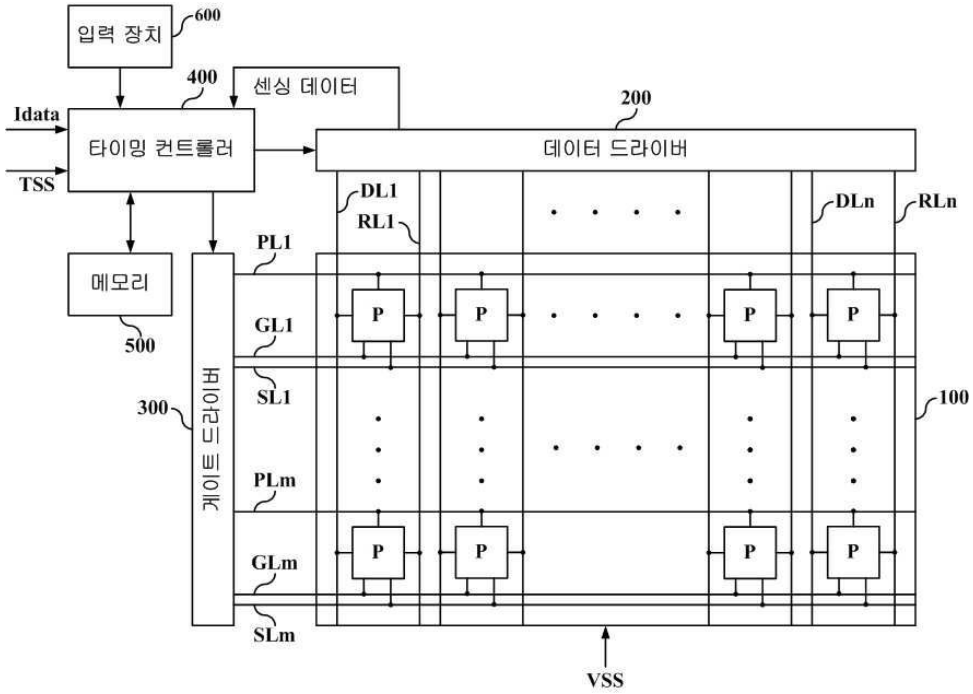
도면1


Data driver
DAC
ADC
Vdata
Vref
DL
VDD
PL
RL
GL
scan
SL
sense
ST1
DT
ST2
Cst
PC
OLED
I_oled
VSS

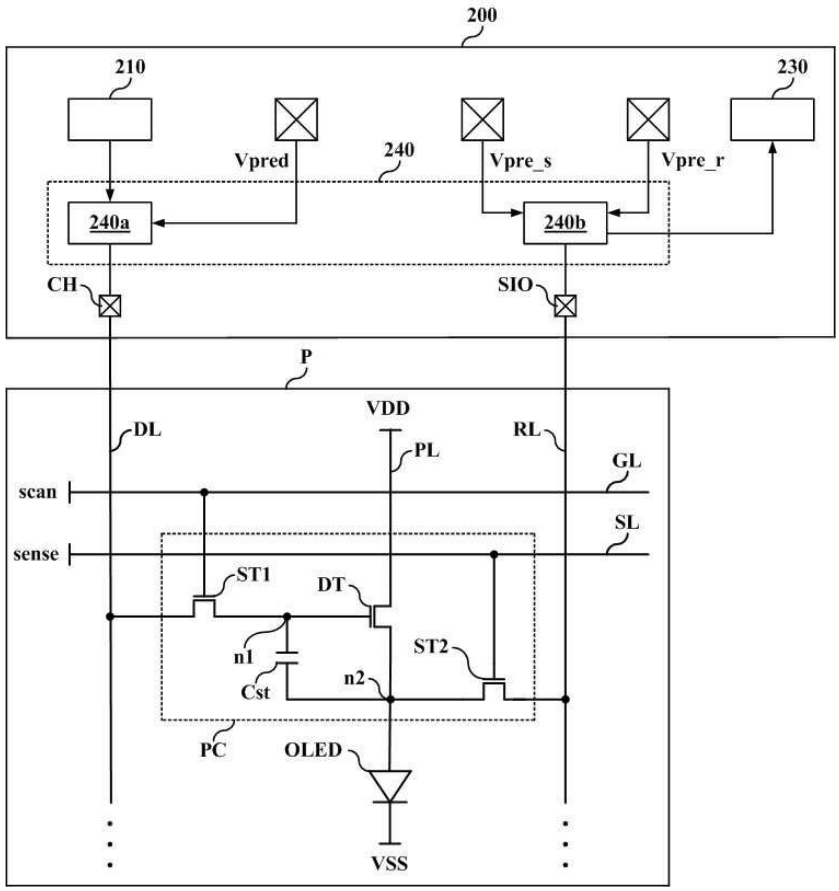
도면2


n frame
blank 구간
n+1 frame
blank 구간
1st line
m line
m+1 line
1080th line
driving 구간
real time sensing 구간
driving 구간
real time sensing 구간
display signal
low
high
sensing line
Vpre_r
Vpre_s
Vpre_r

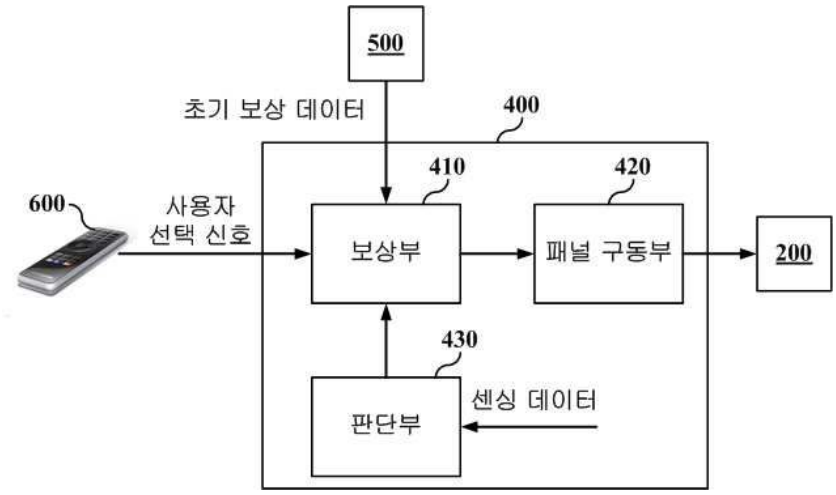
도면3


입력 장치
600
400
센싱 데이터
200
Idata
타이밍 컨트롤러
데이터 드라이버
TSS
DL1
RL1
DLn
RLn
PL1
메모리
GL1
500
SL1
300
게이트 드라이버
100
PLm
GLm
SLm
P
VSS

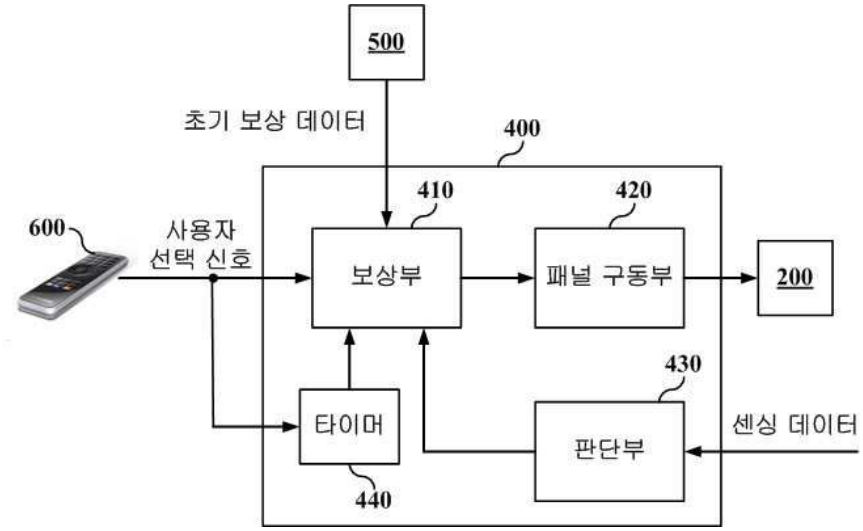
도면4


200
210
230
Vpred
240
Vpre_s
Vpre_r
240a
240b
CH
SIO
P
VDD
DL
PL
RL
GL
scan
SL
sense
ST1
DT
n1
ST2
Cst
n2
PC
OLED
VSS

도면5

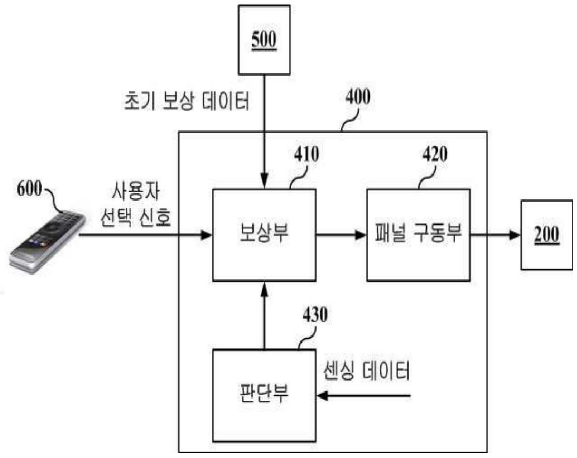

500
초기 보상 데이터
400
410
420
600
사용자
선택 신호
보상부
패널 구동부
200
430
센싱 데이터
판단부

도면6


500
초기 보상 데이터
400
410
420
600
사용자
선택 신호
보상부
패널 구동부
200
430
타이머
센싱 데이터
판단부
440

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102033374B1	公开(公告)日	2019-10-18
申请号	KR1020120152550	申请日	2012-12-24
[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	박정효 김범식 김정현		
发明人	박정효 김범식 김정현		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2310/0251 G09G2320/045 G09G2320/0606 G09G3/325		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140083185A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法。 有机发光显示装置包括显示面板和驱动该显示面板的驱动电路单元，该显示面板包括多个像素，该像素包括用于从有机发光二极管发射光的像素电路。 该驱动方法包括在预定的补偿驱动时间或当在产生的感测数据中发生错误时，使用输入装置感测显示面板的每个像素的驱动TFT的特性以根据用户的设置产生感测数据。 通过实时感测显示面板的每个像素，并通过使用感测数据来补偿每个像素的驱动TFT的特性。

도5