



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월29일
 (11) 등록번호 10-1983764
 (24) 등록일자 2019년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0152536
 (22) 출원일자 2012년12월24일
 심사청구일자 2017년12월12일
 (65) 공개번호 10-2014-0091095
 (43) 공개일자 2014년07월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20070290958 A1*
 KR1020060128464 A*
 US20080231558 A1*
 KR1020090020190 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김태국
 경기 과천시 책향기로 403, 705동 102호 (동패동, 숲속길마을월드메르디앙센트럴파크)
장경근
 인천광역시 남동구 논현동 한화 에코메트로 12단지 1209동 2402호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이승민

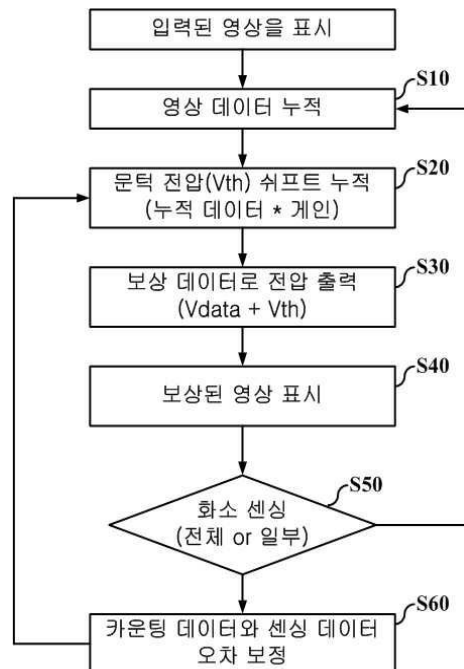
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법**

(57) 요약

본 발명은 드라이빙 TFT의 열화 보상 성능을 향상시킬 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법은, 입력 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



이용하여 드라이빙 TFT의 열화 예측 값을 생성하는 단계; 초기에 설정된 제1 계인 값과 상기 열화 예측 값을 이용하여 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계; 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후, 상기 디스플레이 패널의 전체 또는 일부 화소들을 센싱하여 센싱 값을 생성하는 단계; 상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 오차가 기준치 이상인 경우에 상기 제1 계인 값을 보정하여 제2 계인 값을 생성하는 단계; 상기 제2 계인 값을 이용하여 상기 열화 예측 값을 보정하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 보상 데이터로 상기 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계를 포함한다.

(72) 발명자

임호민

경기 고양시 일산동구 위시티4로 79, 303동 904호
(식사동, 위시티블루밍3단지아파트)

김나리

경기 하남시 역말로15번길 35, 103동 1003호 (덕풍동, 덕풍쌍용아파트)

임명기

경기 안산시 상록구 반석로 44, 107동 1803호 (본오동, 신안1차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 디스플레이 장치의 제조 단계에서 제1 계인 값을 설정하는 단계;
 상기 제1 계인 값이 설정된 이후에, 입력 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 이용하여 드라이빙 TFT의 열화 예측 값을 생성하는 단계;
 상기 제1 계인 값과 상기 열화 예측 값을 이용하여 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계;
 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후, 상기 디스플레이 패널의 전체 또는 일부 화소들을 센싱하여 센싱 값을 생성하는 단계;
 상기 센싱값을 상기 열화 예측 값과 비교하는 단계;
 상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 오차가 기준치 이상인 경우에 상기 제1 계인 값을 보정하여 제2 계인 값을 생성하는 단계;
 상기 제2 계인 값을 이용하여 상기 열화 예측 값을 보정하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 및
 상기 보상 데이터로 상기 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 디스플레이 패널에 파워가 공급되는 초기 구동 시점에 상기 화소들을 센싱 하거나,
 상기 디스플레이 패널이 장시간 구동 이후 종료시점에 상기 화소들을 센싱 하거나, 또는
 설정된 시간 또는 일정 시간 동안 상기 디스플레이 패널의 구동이 이루어진 후 프레임의 블랭크 기간에 실시간으로 상기 화소들을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 차이가 2% 미만인 경우에는 상기 제1 계인을 적용하여 상기 화소들을 보상하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 차이가 2% 이상인 경우에는 상기 제2 계인을 적용하여 상기 화소들을 보상하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,
 상기 제2 계인을 적용하여 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터의 오차를 보정하고, 상기 화소들의 드라이빙 TFT의 열화를 보상하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 계인은 하기의 수학적식을 이용하여 생성되고,

수학적식: 제2 계인 = 제1 계인 * (Sensed_Vth / Counted_Vth)

상기 수학적식에서, 'Counted_Vth'는 누적 데이터에 따른 드라이빙 TFT의 열화 예측 값, 'Sensed_Vth'는 센싱 구동에 의한 화소들의 센싱 값인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 전체 화소들을 센싱하여 생성된 센싱 값을 이용하여 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 8

복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널;

상기 복수의 화소에 스캔 신호 및 센싱 신호를 공급하는 게이트 드라이버;

상기 복수의 화소에 보상된 데이터 전압을 공급함과 아울러, 상기 복수의 화소의 특성을 센싱하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버와 상기 데이터 드라이버를 드라이빙 모드 및 센싱 모드로 구동시키고, 입력 데이터를 카운팅 한 누적 데이터에 따른 드라이빙 TFT의 열화 예측 값 및 상기 복수의 화소를 센싱하여 얻어진 센싱 값을 이용하여 보상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 비교 결과의 오차가 기준치 이상인 경우에, 화소의 보상을 위해 초기에 설정된 제1 계인 값을 보정하여 제2 계인 값을 생성하는 비교부; 및

상기 오차가 기준치 미만인 경우에 상기 제1 계인 값과 상기 열화 예측 값을 이용하여 보상 데이터를 생성하고, 상기 오차가 기준치 이상인 경우에 상기 제2 계인 값을 이용하여 보상 데이터를 생성하는 열화 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

입력 데이터를 카운팅하여 누적 데이터를 제1 메모리에 저장하고, n 프레임과 n+1프레임 사이의 포치 구간에 상기 제1 메모리에 저장된 드라이빙 TFT의 문턱전압/이동도의 쉬프트 값 및 누적 데이터의 합계를 제2 메모리에 저장하는 데이터 카운팅부,

상기 누적 데이터의 합계 및 상기 드라이빙 TFT의 문턱전압/이동도의 쉬프트 값을 이용하여 상기 드라이빙 TFT의 열화 예측 값을 생성하는 열화 예측부 및

일정 시간 동안 구동이 이루어진 후, 상기 디스플레이 패널의 전체 또는 일부 화소들을 센싱하여 센싱 값을 생성하는 센싱 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 데이터 드라이버를 센싱 모드로 구동시켜, 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간에 1 수평 라인 단위로 상기 복수의 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압/이동도를 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널에 파워가 공급되는 초기 구동 시점에 상기 화소들을 센싱 하거나, 상기 디스플레이 패널이 장시간 구동 이후 종료시점에 상기 화소들을 센싱 하거나, 또는 설정된 시간 또는 일정 시간 동안 상기 디스플레이 패널의 구동이 이루어진 후 프레임의 블랭크 기간에 실시간으로 상기 화소들을 센싱하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 드라이빙 TFT의 열화 보상 성능을 향상시킬 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0003] 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.
- [0004] 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.
- [0005] 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.
- [0006] 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.
- [0007] 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.
- [0008] 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.
- [0009] 그러나, TFT의 제조 공정의 불균일성에 따라 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)/이동도(mobility) 특성이 화소마다 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.
- [0010] 영상 데이터가 장시간 드라이빙 TFT(DT)에 인가되면 스트레스를 받아 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)이 쉬프트 한다. 이러한, 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 쉬프트를 보상하기 위한 방법으로, 화소 내부에서 보상을 수행하는 내부 보상 방식과 화소의 외부에서 보상을 수행하는 외부 보상 방식이 있다.
- [0011] 외부 보상을 위해서, 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 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 데이터 전류(Ioled)를 드라이브 IC의 ADC(analog to digital converter)로 공급하는 제2 스위칭 TFT(ST2)가 형성되어 있다.
- [0012] 외부 보상 방식에서, 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 차단하고, 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)/이동도를 센싱하고, 센싱 된 데이터에 따라 외부에서 드라이빙 TFT(DT)의 특성 변화를 보상할 수 있다.
- [0013] 그러나, 센싱 보상 방법은 제1 구동 전원(VDD)을 차단하여 유기 발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류가 없는 상태에서 드라이빙 TFT(DT)를 센싱하기 때문에 영상이 표시되는 상태에서는 적용에 제약이 있다.
- [0014] 이러한 문제점을 개선하기 위해서, n 프레임과 n+1 프레임 사이의 블랭크 구간(120Hz 구동일 경우, 약 350us)에 전체 라인 중, 1개의 수평 라인에 센싱 신호를 공급하여 실시간 센싱(real time sensing)을 수행할 수 있다.

복수 프레임의 블랭크(blank) 기간에 1 수평 라인씩 순차적으로 화소들을 센싱하여 디스플레이 패널의 모든 화소의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하고, 검출된 문턱전압/이동도에 기초한 보상 데이터를 이용하여 화소에 인가되는 데이터 전압(Vdata)을 보상할 수 있다.

- [0015] 그러나, 실시간 센싱 방법은 빛이나 온도와 같은 외부 요인에 민감한 특성이 있어 정확한 센싱 데이터를 얻는데 한계가 있다. 또한, 센싱이 이루어지는 화소에는 전류가 흐르지 않게 되므로, 센싱이 이루어지는 라인의 휘도는 정상 라인 대비 5% 감소하게 되어 화면에서 센싱 라인이 인지되는 문제점이 있다.
- [0016] 이러한, 문제점을 개선하기 위해서 영상 데이터의 카운팅을 통해 스트레스 데이터를 누적하여 드라이빙 TFT(DT)의 열화 정도를 예측하고, 예측된 열화 정도에 따른 보상 데이터를 생성하여 외부 보상을 수행할 수 있다.
- [0017] 도 2는 종래 기술에 따른 데이터 카운팅 방식을 이용한 열화 보상 방식의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 도 2를 참조하면, 데이터 카운팅을 이용한 열화 보상 방식은 드라이빙 TFT(DT)의 열화 모델링이 정밀하게 이루어지지 않은 경우, 보상 데이터에 에러가 발생할 수 있다. 또한, 열화 모델링이 정밀하게 이루어졌더라도 장시간 영상을 표시하면 카운팅 값이 틀어지고 시간에 따라 틀어진 값이 증가하여 이를 보상하지 않으면 보상 데이터에 에러가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터로 드라이빙 TFT의 열화를 예측하여 화소를 보상할 때 오차를 줄이는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구동 시간의 경과에 의해 누적 데이터를 이용한 보상 데이터와 화소의 실제 열화 값 사이의 오차를 줄이는 것을 줄이는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0021] 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

- [0022] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법은, 입력 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 이용하여 드라이빙 TFT의 열화 예측 값을 생성하는 단계; 초기에 설정된 제1 게인 값과 상기 열화 예측 값을 이용하여 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계; 일정 시간 동안 구동이 이루어진 후, 상기 디스플레이 패널의 전체 또는 일부 화소들을 센싱하여 센싱 값을 생성하는 단계; 상기 열화 예측 값과 상기 센싱 값의 오차가 기준치 이상인 경우에 상기 제1 게인 값을 보정하여 제2 게인 값을 생성하는 단계; 상기 제2 게인 값을 이용하여 상기 열화 예측 값을 보정하여 보상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 보상 데이터로 상기 디스플레이 패널의 전체 화소를 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 복수의 화소가 배열된 디스플레이 패널; 상기 복수의 화소에 스캔 신호 및 센싱 신호를 공급하는 게이트 드라이버; 상기 복수의 화소에 보상된 데이터 전압을 공급함과 아울러, 상기 복수의 화소의 특성을 센싱하는 데이터 드라이버; 및 상기 게이트 드라이버와 상기 데이터 드라이버를 드라이빙 모드 및 센싱 모드로 구동시키고, 입력 데이터를 카운팅 한 누적 데이터에 따른 드라이빙 TFT의 열화 예측 값 및 상기 복수의 화소를 센싱하여 얻어진 센싱 값을 이용하여 보상 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은, 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터 및 화소의 센싱에 의한 센싱 값을 이용하여, 누적 데이터에 의한 보상 데이터의 오차를 줄일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은, 데이터 카운팅 방식의 누적 데이터의 오차를 센싱에 검출된 문턱전압/이동도의 센싱 값으로 보정하여 보상 데이터를 생성함으로써, 외부 보상의 성능을 높이고 데이터 카운팅 방식에 의한 화질 저하를 방지할 수 있다.

[0026] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 데이터 카운팅 방식을 이용한 열화 보상 방식의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법으로, 센싱 방식과 데이터 카운팅 방식을 결합하여 열화 보상 오차를 보정하는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 드라이버와 화소 구조 및 센싱 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타내는 도면.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 메모리에 보상 데이터 및 누적 데이터를 저장하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법으로, 데이터 카운팅 방식 및 센싱 방식을 결합하여 드라이빙 TFT의 열화를 보상하는 실시 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0030] 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.
- [0031] "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.
- [0032] "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.
- [0033] 이하, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법으로, 센싱 방식과 데이터 카운팅 방식을 결합하여 열화 보상 오차를 보정하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 영상 데이터에 따라서 화소 회로의 TFT는 스트레스를 받아 문턱전압이 네거티브 또는 포지티브 방향으로 쉬프트(shift) 된다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 데이터 카운팅 방식을 통해 드라이빙 TFT의 열화 정도를 예측하고, 예측 값으로 보상을 수행한다. 그러나, 데이터 카운팅 방식으로 드라이빙 TFT의 열화를 보상하더라도, 시간이 경과함에 따라서 데이터 카운팅에 의해 예측된 드라이빙 TFT의 열화 값과 실제 값에 오차가 증가할 수 있다.
- [0036] 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법은 은 데이터 카운팅에 의해 예측된 드라이빙 TFT의 열화 예측 값, 즉, 문턱전압의 쉬프트 예측 값과, 화소를 센싱하여 얻어진 실제 드라이빙 TFT의 문턱전압 센싱 값을 비교하여 두 값에 오차가 발생된 경우에 오차를 보정한다.
- [0037] 데이터 카운팅에 의해 예측된 드라이빙 TFT의 문턱전압 쉬프트 예측 값과 화소를 센싱하여 얻어진 실제 드라이빙 TFT의 센싱 값을 매칭(matching)하여, 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 이용하여 보상 데이터를 생성할

때 적용되는 게인 값(gain value)를 보정한다. 이를 통해, 데이터 카운팅 방식으로 드라이빙 TFT의 열화를 보상하면서도 정확한 보상 값을 적용할 수 있도록 한다.

- [0038] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 드라이버와 화소 구조 및 센싱 방법을 나타내는 도면이다.
- [0039] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100) 및 패널 구동부를 포함하여 구성된다. 상기 패널 구동부는 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400) 및 초기 보상 데이터가 저장된 초기 보상 메모리(500)를 포함하여 구성된다.
- [0040] 여기서, 초기 보상 데이터는 디스플레이 패널(100)의 제조가 완료된 후, 전체 화소의 특성 편차를 보정하기 위한 것으로, 제품이 출하되기 전에 초기 보상 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 통해 전체 화소의 보상이 이루어진다.
- [0041] 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 전압 라인(RL) 및 복수의 화소(P)를 포함한다.
- [0042] 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.
- [0043] 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.
- [0044] 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 전압 라인(RL)이 형성되어 있다.
- [0045] 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 패널 구동부의 게이트 드라이버(300)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가되고, 센싱 신호 라인(SL)에는 센싱 신호(sense)가 인가된다.
- [0046] 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 패널 구동부의 데이터 드라이버(200)로부터 데이터 전압(Vdata)이 공급된다. 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)의 쉬프트에 대응되는 보상 전압이 부가된 전압 레벨을 가지며, 상기 보상 전압에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0047] 상기 복수의 기준 전압 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전압 라인(RL)에는 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 전압 라인(RL)에 공급되며, 상기 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 검출 기간에 기준 전압 라인(RL)에 공급될 수 있다.
- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 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.

- [0052] 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.
- [0053] 상기 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 신호 라인(SL)에 접속된 게이트 전극, 기준 전압 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.
- [0054] 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 전압 라인(RL)에 공급되는 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 상기 제2 노드(n2)에 공급한다.
- [0055] 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.
- [0056] 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.
- [0057] 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 전류량을 제어한다.
- [0058] 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.
- [0059] 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.
- [0060] 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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 생성한다. 생성된 스캔 신호(scan)를 복수의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다.
- [0063] 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.
- [0064] 또한, 게이트 드라이버(300)는 상기 센싱 모드 시, 각 화소(P)의 초기화 기간 및 검출 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)를 생성하여 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 순차적으로 공급한다. 예로서, 센싱 모드 시, 1 수평 라인 단위로 화소의 센싱이 이루어질 수 있는데, 전체 수평 라인을 위에서부터 아래로 1 라인씩 순차적으로 센싱 한다.
- [0065] 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.
- [0066] 상기 게이트 드라이버(300)는 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm) 각각에 연결되어 외부의 전원 공급부(미도

시)로부터 공급되는 구동 전원(VDD)을 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 공급한다.

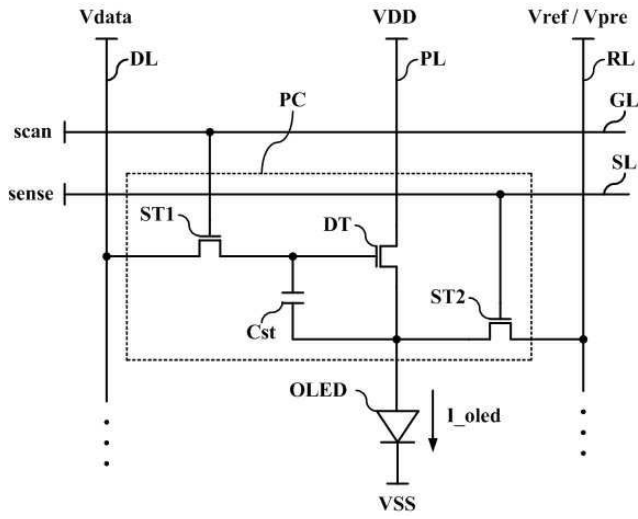
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터 드라이버(200)는 복수의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 연결되어 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 디스플레이 모드와 센싱 모드로 동작한다.
- [0068] 화상을 표시하는 드라이빙 모드는 각 화소에 데이터 전압을 충전시키는 데이터 충전 기간 및 유기 발광 다이오드(OLED)를 발광시키는 발광 기간으로 구동할 수 있다. 그리고, 상기 센싱 모드는 각 화소를 초기화시키는 초기화 기간, 센싱 전압 충전 기간 및 센싱 기간으로 구동할 수 있다.
- [0069] 데이터 드라이버(200)는 데이터 전압 생성부(210), 센싱 데이터 생성부(230) 및 스위칭부(240)를 포함하여 구성된다.
- [0070] 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.
- [0071] 상기 스위칭부(240)는 복수의 제1 스위치(240a) 및 복수의 제2 스위치(240b)를 포함하여 구성된다.
- [0072] 복수의 제1 스위치(240a)는 드라이빙 모드 시, 데이터 전압(Vdata) 또는 기준 전압(Vpre_d)를 스위칭하여 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0073] 복수의 제2 스위치(240b)는 센싱 모드 시, 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 스위칭하여 기준 전압 라인(RL)에 공급하고, 상기 제2 스위치(240b)를 통해 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)이 공급된 기준 전압 라인(RL)을 플로팅 시킨 후 센싱 데이터 생성부(230)에 접속시켜 해당 화소의 센싱 이루어지도록 한다.
- [0074] 예로서, 화상이 표시되는 드라이빙 모드 시, N 프레임의 기간 동안에 첫 번째 데이터 라인으로부터 마지막 데이터 라인까지 영상 데이터에 따른 데이터 전압(Vdata)을 공급하여 화상을 표시한다. 이때, 기준 전압 라인(RL)에는 디스플레이 기준 전압(Vpre_r)이 공급된다.
- [0075] n 프레임과 n+1 프레임 사이의 블랭크 구간에 복수의 제2 스위치(240b)가 스위칭되어 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)을 하나의 기준 전압 라인(RL) 또는 복수의 기준 전압 라인(RL)에 공급한다. 예로서, 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)은 1V로 공급될 수 있다.
- [0076] 이후, 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.
- [0077] 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.
- [0078] 이때, 상기 기준 전압 라인(RL)으로부터 센싱 된 전압은, 시간 변화에 따라서 드라이빙 TFT(DT)에 흐르는 전류와 기준 전압 라인(RL)의 정전 용량의 비율로 결정될 수 있다. 이때, 상기 센싱 데이터는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)에 대한 문턱전압/이동도에 대응되는 데이터로 이루어진다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 타이밍 컨트롤러를 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타내는 도면이다.
- [0080] 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 센싱 값과 데이터 열화 예측 값을 비교한 후, 두 값의 오차가 기준치 이상일 경우에 열화 보상에 적용되는 초기의 제1 게인(gain)을 조절하여 제2 게인(gain')을 생성하고, 보정된 제2 게인을 이용하여 드라이빙 TFT의 열화를 보상하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 타이밍 컨트롤러(400)의 구성 중에서 드라이빙 TFT의 열화를 보상하기 위한 구성에 대하여 구체적으로 설명하고, 기존과 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0081] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 드라이빙 모드 시, 데이터 카운팅 방식에 의한 누적 데이터 및 센싱 방식에 의한 센싱 데이터에 기초하여 외부로부터 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성한다.

- [0082] 여기서, 메모리에 저장된 보상 데이터를 로딩하여 입력 데이터를 보정하게 되는데, 한 프레임에 해당하는 레드 화소에 대해서 보상을 수행하고, 이어서, 그린 화소, 블루 화소 및 화이트 화소 순으로 보상 구동을 수행할 수 있다.
- [0083] 한편, 입력 데이터를 보정 할 때, 한 프레임에 해당하는 레드 화소, 그린 화소, 블루 화소 및 화이트 화소를 한꺼번에 보상을 수행할 수도 있다.
- [0084] 이러한, 보상 구동에 의해 생성된 화소 데이터(DATA)를 상기 데이터 드라이버(200)에 공급한다. 이때, 상기 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 보상하기 위한 보상 전압이 반영된 전압 레벨을 갖는다.
- [0085] 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.
- [0086] 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.
- [0087] 도 6 및 도 7을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 카운팅부(410), 열화 예측부(420), 메모리(430), 센싱 제어부(440), 비교부(450) 및 열화 보상부(460)를 포함한다.
- [0088] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 데이터 드라이버(200)와 상기 게이트 드라이버(300) 각각을 상기 드라이빙 모드로 동작시켜 입력된 영상을 표시한다. 한편, 사용자의 설정 또는 설정된 시점에 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도의 센싱을 위해 데이터 드라이버(200)와 상기 게이트 드라이버(300) 각각을 상기 센싱 모드로 동작시킨다.
- [0089] 여기서, 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.
- [0090] 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 상기 센싱 모드 시, 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 1 수평 기간 단위로 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하기 위한 데이터 제어 신호(DCS) 및 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하고, 이를 이용해 데이터 드라이버(200)와 상기 게이트 드라이버(300) 각각의 구동을 센싱 모드로 제어한다.
- [0091] 센싱 모드 시, 센싱 제어부(440)를 통해 데이터 드라이버(200)를 제어하여 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하고, 검출에 의해 얻어진 각 화소의 센싱 값을 비교부(450)에 제공한다.
- [0092] 상기 센싱 모드는 디스플레이 패널(100)의 초기 구동시점, 디스플레이 패널(100)의 장시간 구동 이후 종료시점, 설정된 시간 또는 일정 시간 동안 상기 디스플레이 패널의 구동이 이루어진 후 디스플레이 패널(100)에 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간에 실시간으로 수행될 수 있다.
- [0093] 이하, 도 7을 결부하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법 및 타이밍 컨트롤러(400)의 구동을 설명하기로 한다.
- [0094] 타이밍 컨트롤러(400)의 데이터 카운팅부(410)는 초기 모델링 된 열화 예측 데이터를 이용하여 데이터 카운팅을 수행하고, 메모리(430)에 데이터 카운팅의 누적 데이터를 저장한다(S10).
- [0095] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 메모리에 보상 데이터 및 누적 데이터를 저장하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 8을 참조하면, 디스플레이 구동이 이루어지는 액티브 구간(active period)에 입력된 데이터를 카운팅하여 누적 데이터를 제1 메모리(432)에 저장한다.
- [0097] 이때, 1 프레임 기간 동안 읽기(read) 동작이 이루어지고, 1프레임 기간 동안 쓰기(write) 동작이 이루어져 총 2 프레임 기간 동안에 1 프레임의 누적 데이터를 제1 메모리(432)에 저장할 수 있다. 상기
- [0098] 제1 메모리(432)는 라인 메모리가 적용될 수 있다.

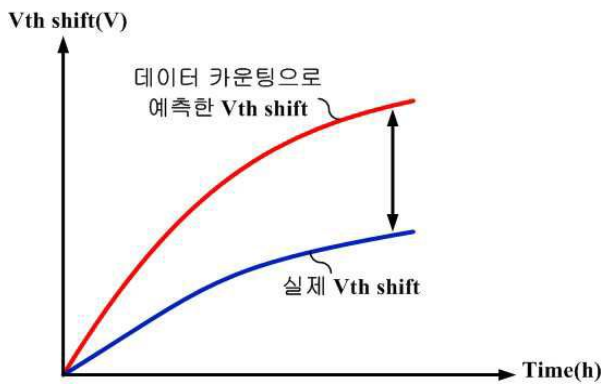
- [0099] 한편, n 프레임과 n+1프레임 사이의 포치 구간(porch period)에 제1 메모리(432)에 저장된 누적 데이터에 기초하여 드라이빙 TFT의 쉬프트 값(Φ) 및 누적 데이터의 합계를 제2 메모리(434)에 저장한다. 포치 구간이 40~50 수평 기간(40~50HT)일 때, 20 수평 기간(20HT) 동안 제1 메모리(342)에 저장된 데이터를 로딩하고, 20 수평 기간(20HT) 동안 제2 메모리(343)에 데이터를 저장할 수 있다. 이때, 제2 메모리(434)는 프레임 메모리가 적용될 수 있다.
- [0100] 이후, 제2 메모리(434)에 저장된 드라이빙 TFT의 쉬프트 값(Φ) 및 누적 데이터의 합계에 기초하여 열화 예측부(420)에서 보상 데이터를 생성한다.
- [0101] 열화 예측부(420)는 메모리(430)에 저장된 드라이빙 TFT의 쉬프트 값(Φ) 및 누적 데이터의 합계를 이용하여 드라이빙 TFT의 열화를 예측 값을 생성한다. 이때, 누적 데이터와 초기 모델링에 의해 설정된 제1 게인(gain)을 이용하여 드라이빙 TFT의 열화를 예측 값을 생성한다(S20). 그리고, 생성된 열화 예측 값을 비교부(450) 및 열화 보상부(460)에 제공한다.
- [0102] 열화 보상부(460)는 누적 데이터를 이용한 화소들의 드라이빙 TFT의 열화 예측 값을 이용하여, 드라이빙 TFT의 문턱전압 쉬프트가 반영된 보상 데이터를 생성한다. 그리고, 생성된 보상 데이터를 이용하여 입력 데이터를 보상하여 데이터 드라이버(200)에 공급하고, 데이터 드라이버(200)는 보상 데이터에 기초하여 데이터 전압을 생성하여 각 화소에 공급한다(S30).
- [0103] 이와 같이, 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 이용하여 드라이빙 TFT의 문턱전압의 쉬프트를 예측하고, 입력 데이터를 보상하여 디스플레이 패널(100)의 전체 화소에 공급하여 보상된 영상을 표시할 수 있다(S40).
- [0104] 한편, 센싱 제어부(440)는 일정 시간 간격 또는 설정된 시간에 전체 화소의 센싱을 제어하고, 센싱에 의해 얻어진 각 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압의 센싱 값을 비교부(450)에 제공한다(S50). 이때, 전체 화소를 모두 센싱할 수도 있고, 일부 화소들만 센싱할 수도 있다. 센싱에 의해 획득된 각 화소의 센싱 값은 상기 누적에 반영된다.
- [0105] 예로서, 1 수평 기간(1HT) 단위로 1 번째 수평 라인부터 마지막 수평 라인(예로서, 1080 번째 수평 라인)까지 센싱 구동을 수행하여 화소들의 드라이빙 TFT의 특성 변화 즉, 문턱전압의 쉬프트 정도를 센싱하여 얻어진 센싱 데이터를 상기 누적 데이터에 반영할 수 있다.
- [0106] 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(400)는 센싱 모드 시, 설정된 검출용 데이터를 생성하여 데이터 드라이버(200)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간에 1 수평 라인 단위로 화소들의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하고, 이러한 센싱을 복수의 프레임 동안 수행하여 디스플레이 패널(100)의 모든 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출한다.
- [0107] 이때, 화소의 센싱은 컬러 별로 이루어 질 수 있는데, 1 수평 라인 단위로 레드 화소를 순차적으로 모두 센싱한 후, 그린 화소, 블루 화소 및 화이트 화소 순으로 1 수평 라인 단위로 화소들 센싱한다.
- [0108] 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 디스플레이 패널(100)의 전체 화소들을 센싱하여 센싱 값을 생성하고, 생성된 센싱 값을 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 편차를 보상할 수도 있다.
- [0109] 상기 센싱 구동과 함께, 센싱에 의해 얻어진 센싱 데이터를 메모리(430)에 저장할 때, 센싱이 이루어진 순서대로, 레드 화소들의 센싱 데이터를 저장하고, 이후, 그린 화소들, 블루 화소들 및 화이트 화소들의 센싱 데이터를 비교부(450)에 제공한다.
- [0110] 여기서, 디스플레이 장치에 파워(power)가 공급되지 않는 상태에서 10~60초 동안 전체 화소를 센싱할 수 있다. 또한, 디스플레이 패널(100)의 장시간 구동 이후 종료시점에 10~60초 동안 전체 화소를 센싱할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 전체 화소를 센싱하지 않고 초기 보상 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 이용하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 초기화시킬 수도 있다.
- [0111] 또한, 디스플레이 장치에 파워가 공급되는 초기 구동 시점에 약 2초 동안 전체 화소를 센싱할 수 있다. 또한, 미리 설정된 시간 또는 일정 시간 동안 구동(예를 들면, 1시간 단위)이 이루어진 후, 디스플레이 패널(100)에 영상을 표시하는 프레임의 블랭크 기간에 실시간으로 전체 화소 또는 일부 화소를 센싱할 수 있다. 일부 화소만을 센싱하는 경우, 일부 화소를 센싱하여 얻어진 센싱 값을 전체 화소에 대입하여 적용할 수도 있다.
- [0112] 비교부(450)는 데이터 카운팅에 의한 누적 데이터를 이용한 화소들의 드라이빙 TFT의 열화 예측 값과 센싱에 의해 얻어진 화소들의 드라이빙 TFT의 센싱 값을 비교한 후, 두 값의 비교 결과를 열화 보상부(460)에 제공한다.

도면

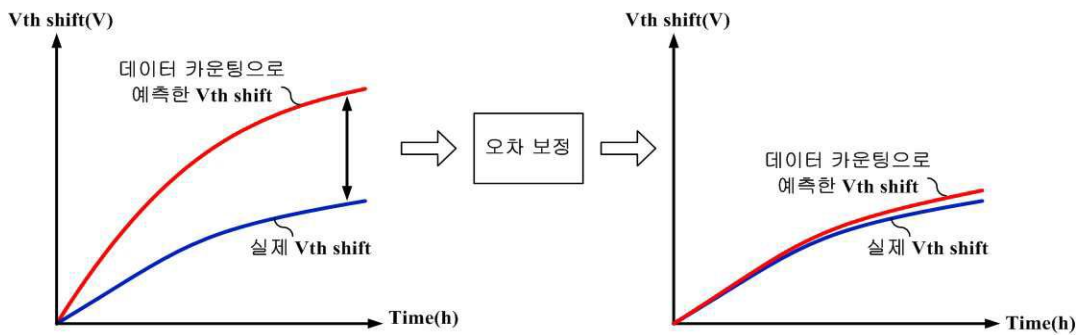
도면1



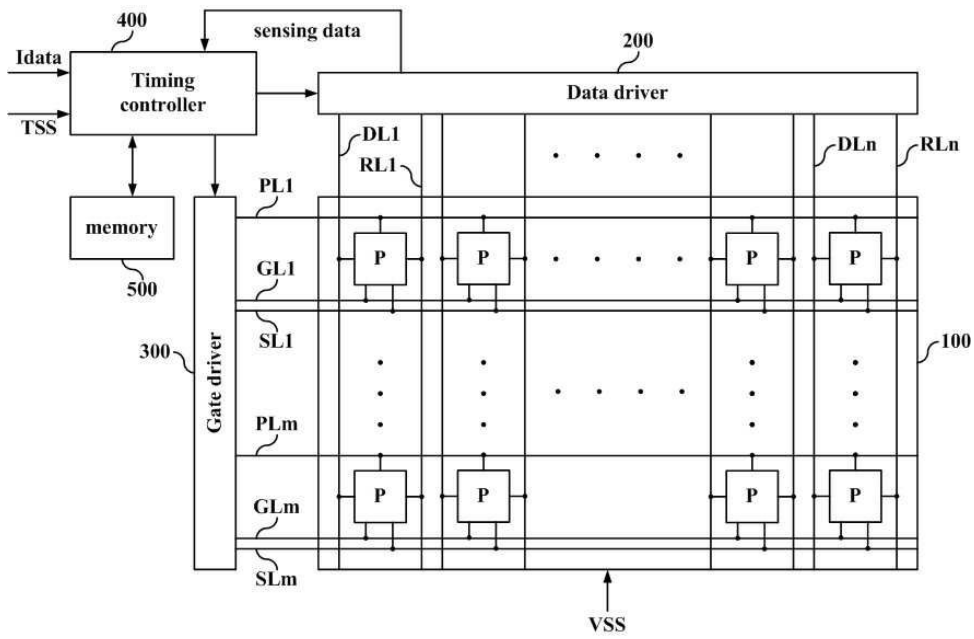
도면2



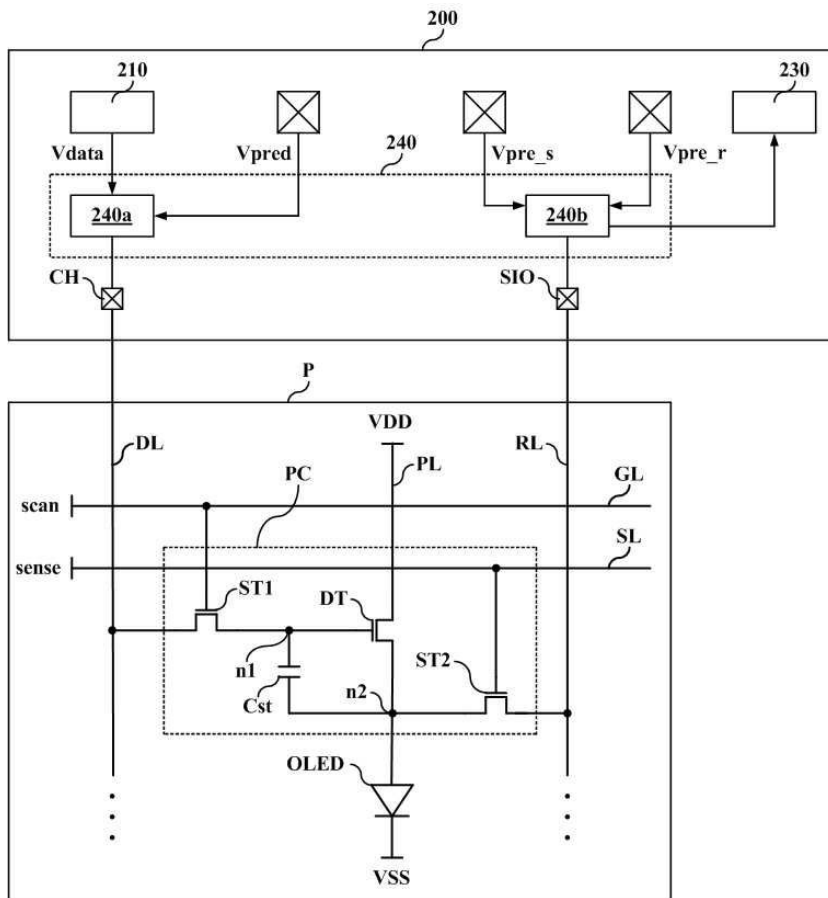
도면3



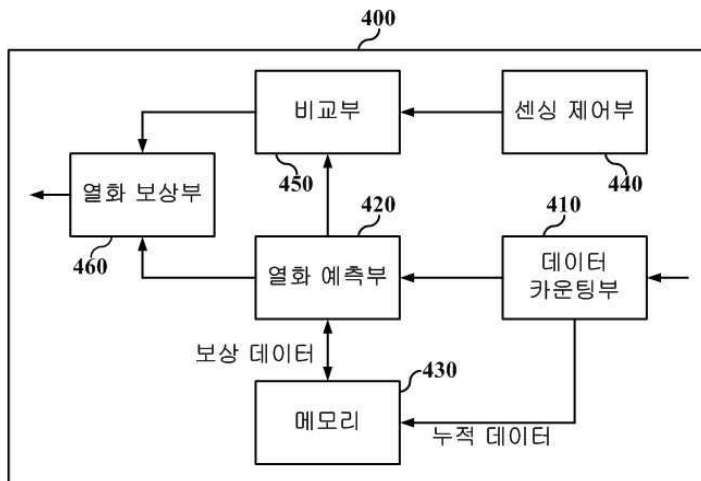
도면4



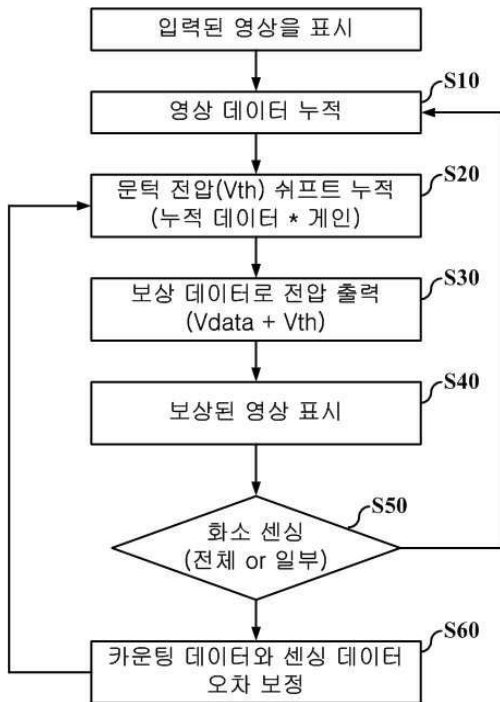
도면5



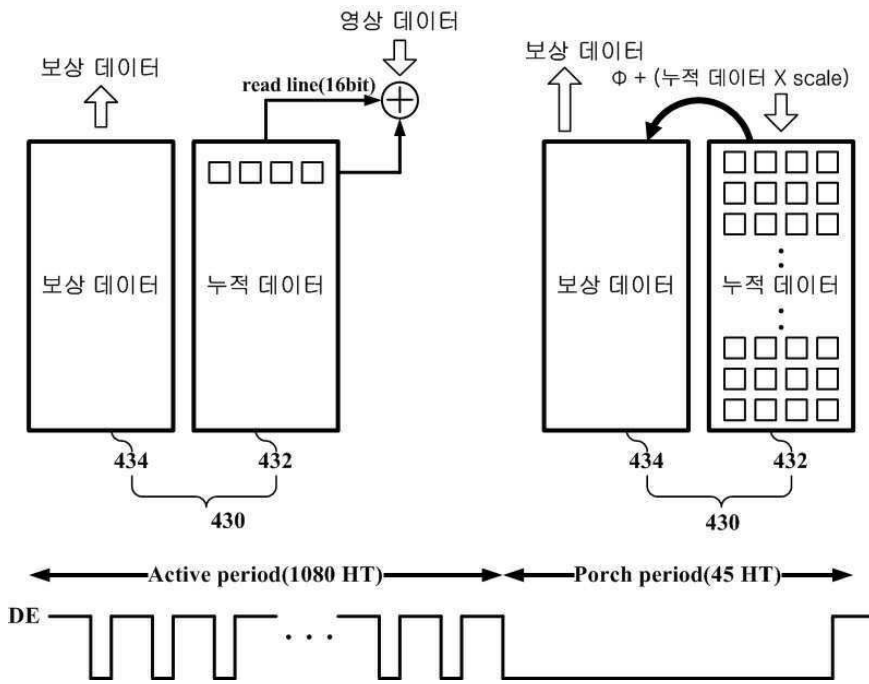
도면6



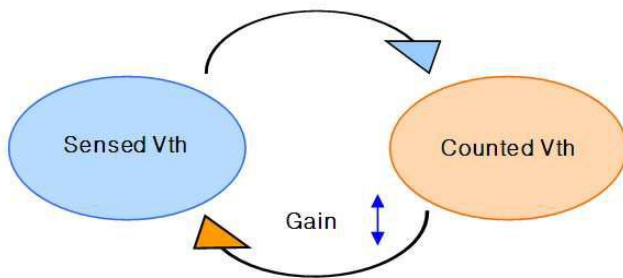
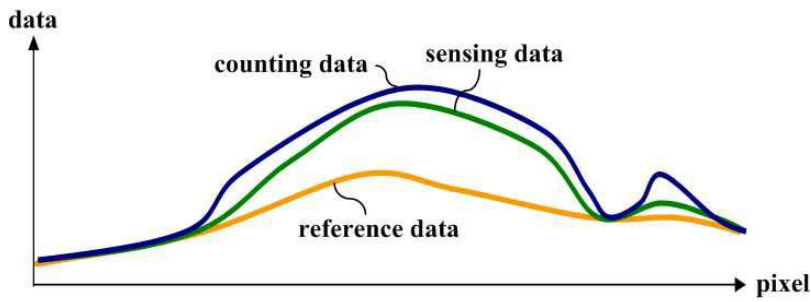
도면7



도면8



도면9



$$\text{Sensed_Vth} = \text{Sening Data} - \text{Ref Data}(\text{초기 Vth})$$

$$\text{Counted_Vth} = \text{Counting Data} - \text{Ref Data}$$

$$\text{Gain}' = \text{Gain} * \text{Sensed_Vth} / \text{Counted_Vth}$$

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101983764B1	公开(公告)日	2019-05-29
申请号	KR1020120152536	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	김태궁 장경근 임호민 김나리 임명기		
发明人	김태궁 장경근 임호민 김나리 임명기		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/048 G09G2360/16		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140091095A		
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，其可以改善驱动TFT的劣化的补偿性能。一种驱动有机发光显示装置的方法，包括：通过输入数据计数，通过使用累积数据来生成驱动TFT的估计劣化值；以及通过使用初始设置的第一增益值和估计的劣化值来补偿显示面板的所有像素；在一定时间内进行驱动后，通过感测显示面板的全部或部分像素产生感测值；如果估计的退化值和感测值之间的误差大于参考值，则通过补偿第一增益值来产生第二增益值；通过使用第二增益值补偿估计的劣化值来生成补偿数据；通过补偿数据补偿显示面板的所有像素。

