



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0060232
(43) 공개일자 2018년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0159492
(22) 출원일자 2016년11월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임명기

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

우경돈

경기도 파주시 한빛로 67, 210동 1103호(야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

(74) 대리인

박영복

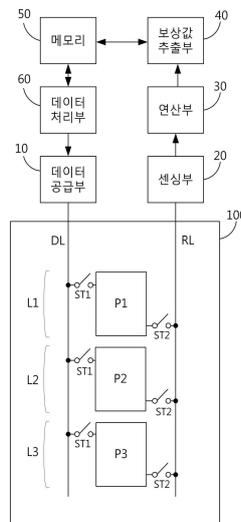
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치의 전류 센싱 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 복수 스캔 라인의 픽셀들에 대한 동시 센싱을 이용하여 각 픽셀의 저전류 센싱이 가능하고 노이즈를 감소시킬 수 있는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법 및 장치에 관한 것으로, 일 실시예는 센싱 모드 동안 각 스캔 기간에서 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 구동하고, 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 센싱한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 픽셀을 포함하는 표시 패널과,

센싱 모드 동안 각 스캔 기간마다 복수의 스캔 라인을 동시 구동하는 게이트 드라이버와,

상기 각 스캔 기간마다 구동되는 픽셀들에 데이터 신호를 공급하는 데이터 공급부와,

상기 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 상기 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 센싱하는 센싱부를 구비하는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 센싱부는 상기 각 스캔 기간에서 구동되는 상기 복수의 스캔 라인에서 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 복수의 픽셀들에 대한 합성 전류를 해당 레퍼런스 라인을 통해 센싱하고 합성 센싱 데이터로 변환하여 출력하고,

상기 센싱부로부터 공급된 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 연산을 통해 상기 복수 픽셀 각각의 센싱 데이터를 산출하는 연산부와,

상기 연산부로부터 공급된 각 픽셀의 센싱 데이터를 이용하여 각 픽셀의 보상값을 추출하고 메모리에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트하는 보상값 추출부를 추가로 구비하는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 n 개(n 은 2이상의 자연수)의 스캔 라인들 각각은 다른 스캔 기간에서 다른 스캔 라인과 조합으로 동시 구동되어, 상기 센싱 모드 동안 n 번 구동되고,

상기 센싱부는 상기 각 스캔 기간마다 상기 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 n 개의 픽셀들에 대한 합성 전류를 센싱하여, 상기 n 개의 픽셀들 각각은 상기 레퍼런스 라인을 공유하는 다른 픽셀과 조합되어 상기 n 번 센싱되고,

상기 연산부는 상기 센싱 채널별로 상기 센싱부로부터 공급된 복수개($>n$)의 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 사칙 연산을 통해 상기 각 픽셀의 센싱 데이터를 산출하는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 데이터 공급부 및 상기 센싱부는 데이터 드라이버에 내장되고,

상기 보상값 추출부는 타이밍 컨트롤러에 내장되며,

상기 연산부는 상기 데이터 드라이버 또는 상기 타이밍 컨트롤러에 내장되는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치.

청구항 5

센싱 모드 동안 각 스캔 기간에서 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 구동하고, 동시 구동되는 픽셀들에 데이터 신호를 공급하는 단계와;

상기 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 상기 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 센싱하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 동시 센싱하는 단계는

상기 각 스캔 기간에서 구동되는 상기 복수의 스캔 라인에서 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 복수의 픽셀들에 대한 합성 전류를 해당 레퍼런스 라인을 통해 센싱하고 합성 센싱 데이터로 변환하여 출력하고,

상기 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 연산을 통해 상기 복수 픽셀 각각의 센싱 데이터를 산출하는 단계와,

상기 각 픽셀의 센싱 데이터를 이용하여 각 픽셀의 보상값을 추출하고 메모리에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트하는 단계를 추가로 포함하는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 n 개(n 은 2이상의 자연수)의 스캔 라인들 각각은 다른 스캔 기간에서 다른 스캔 라인과 조합으로 동시 구동되어, 상기 센싱 모드 동안 n 번 구동되고,

상기 각 스캔 기간마다 상기 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 n 개의 픽셀들에 대한 합성 전류가 센싱되어, 상기 센싱 모드 동안 상기 n 개의 픽셀들 각각은 상기 레퍼런스 라인을 공유하는 다른 픽셀과의 조합으로 상기 n 번 센싱되고,

상기 센싱 채널별로 복수개($>n$)의 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 사칙 연산을 통해 상기 각 픽셀의 센싱 데이터가 산출되는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수 스캔 라인의 픽셀들에 대한 동시 센싱을 이용하여 각 픽셀의 저전류 센싱이 가능하고 노이즈를 감소시킬 수 있는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 전류 센싱 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치(ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 픽셀 각각은 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 구비한다. 픽셀 회로는 데이터 신호에 반응하는 구동 전압(V_{gs})에 따라 구동 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 OLED 소자를 구동하는 전류(I_{ds})를 조절함으로써 OLED 소자의 밝기를 조절한다.

[0005] 그러나, OLED 표시 장치는 구동 TFT의 임계 전압(이하 V_{th}) 및 이동도 등과 같은 특성이 픽셀별로 불균일하기 때문에 동일 구동 전압(V_{gs}) 대비 전류(I_{ds})가 달라져 휘도 편차가 발생된다. 또한, OLED 소자의 특성 차이에 의해서도 휘도 편차가 발생된다.

[0006] 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 픽셀의 특성을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 각 픽셀의 특성 편차를 보상하기 위한 보상값을 검출하여 저장하고, 저장된 보상값을 이용하여 각 픽셀에 공급될 영상 데이터를 보상하는 외부 보상 기술을 이용하고 있다.

[0007] 외부 보상 방법 중 전류를 센싱하는 방법은 각 픽셀로부터의 전류를 개별적으로 센싱하고 있으나 각 픽셀의 전류가 수백 nA 대역으로 매우 낮기 때문에 저전류 센싱에 어려움이 있을 뿐만 아니라 센싱되는 저전류는 패널과 회로부의 파워 등으로 인한 노이즈에 민감하다는 취약점이 있다.

[0008] 이로 인하여, 각 픽셀로부터 센싱되는 저전류가 노이즈 성분에 의해 영향을 받아 왜곡되는 경우 전류 센싱값으

로부터 원하는 픽셀의 특성과 그에 따른 보상값을 정확하게 검출하기 어려우므로 종래의 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법은 보상 성능이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 복수 스캔 라인의 픽셀들에 대한 동시 센싱을 이용하여 각 픽셀의 저전류 센싱이 가능하고 노이즈를 감소시킬 수 있는 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치는 다수의 픽셀을 포함하는 표시 패널과, 센싱 모드 동안 각 스캔 기간마다 복수의 스캔 라인을 동시 구동하는 게이트 드라이버와, 각 스캔 기간마다 구동되는 픽셀들에 데이터 신호를 공급하는 데이터 공급부와, 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 센싱하는 센싱부를 구비한다.

[0011] 센싱부는 각 스캔 기간에서 구동되는 복수의 스캔 라인에서 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 복수의 픽셀들에 대한 합성 전류를 해당 레퍼런스 라인을 통해 센싱하고 합성 센싱 데이터로 변환하여 출력한다.

[0012] 연산부는 센싱부로부터 공급된 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 연산을 통해 복수 픽셀 각각의 센싱 데이터를 산출한다. 보상값 추출부는 연산부로부터 공급된 각 픽셀의 센싱 데이터를 이용하여 각 픽셀의 보상값을 추출하고 메모리에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 방법은 센싱 모드 동안 각 스캔 기간에서 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 구동하고, 동시 구동되는 픽셀들에 데이터 신호를 공급한다. 전류 센싱 방법은 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 복수의 스캔 라인의 픽셀들을 동시 센싱하여, 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 복수의 픽셀들에 대한 합성 전류를 해당 레퍼런스 라인을 통해 센싱하고 합성 센싱 데이터로 변환한다. 전류 센싱 방법은 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 연산을 통해 복수 픽셀 각각의 센싱 데이터를 산출한다. 전류 센싱 방법은 각 픽셀의 센싱 데이터를 이용하여 각 픽셀의 보상값을 추출하고 메모리에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트한다.

[0014] 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 n 개(n 은 2이상의 자연수)의 스캔 라인들 각각은 다른 스캔 기간에서 다른 스캔 라인과 조합으로 동시 구동되어, 센싱 모드 동안 n 번 구동된다.

[0015] 각 스캔 기간마다 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인을 공유하는 n 개의 픽셀들에 대한 합성 전류가 센싱된다. n 개의 픽셀들 각각은 레퍼런스 라인을 공유하는 다른 픽셀과 조합되어 센싱 모드 동안 n 번 센싱된다.

[0016] 센싱 채널별로 공급된 복수개($>n$)의 합성 센싱 데이터를 이용한 정해진 사칙 연산을 통해 각 픽셀의 센싱 데이터가 산출된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 실시예는 복수 스캔 라인의 픽셀들에 대한 전류를 동시에 센싱하여 전류 크기를 증가시키고 복수의 센싱값들에 대한 복수의 연산을 통해 각 픽셀의 센싱값을 산출함으로써 복수의 픽셀들에 대한 동시 센싱 및 연산 과정을 통해 노이즈 성분이 감소된 각 픽셀의 저전류를 보다 정확하게 센싱할 수 있다.

[0018] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예는 노이즈 성분의 감소에 의해 각 픽셀의 센싱값으로부터 정확한 보상값을 검출할 수 있고 그 보상값을 이용하여 각 픽셀의 불균일한 특성에 대한 보상 능력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1에 적용되는 어느 하나의 픽셀 구성을 예시한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 순차적인 전류 센싱 방법을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱을 위한 스캔 파형을 나타낸 타이밍도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 종래 대비 노이즈 감소 효과를 보여주는 채널별 센싱 데이터를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 적용되는 어느 하나의 픽셀 구성을 예시한 등가 회로도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 장치는 표시 패널(100)과, 데이터 공급부(10), 센싱부(20), 연산부(30), 보상값 추출부(40), 메모리(50), 데이터 처리부(60) 등을 구비한다. 데이터 공급부(10) 및 센싱부(20)는 표시 패널(100)의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버에 내장될 수 있다. 보상값 추출부(40)와 영상 처리부(60)는 타이밍 컨트롤러에 내장될 수 있다. 연산부(30)는 데이터 드라이버 또는 타이밍 컨트롤러에 내장될 수 있다.
- [0022] OLED 표시 장치는 각 픽셀의 불균일한 특성을 보상하기 위한 보상값을 미리 설정하여 메모리(50)에 저장하고 있고, 구동 시간의 경과에 따라 변화되는 각 픽셀의 구동 특성을 반영하여 메모리(50)에 저장된 보상값을 업데이트한다. 예를 들면, 전원 온 시간, 전원 오프 시간, 각 프레임의 블랭크(blank) 기간 등과 같은 적어도 어느 하나의 센싱 기간에서 OLED 표시 장치는 센싱 모드로 동작하여 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하고 센싱 결과를 반영하여 메모리(50)에 저장된 각 픽셀의 보상값을 업데이트한다. 메모리(50)에는 각 픽셀의 TFT V_{th} , 이동도, OLED의 V_{th} 등을 보상하는 복수의 보상값이 픽셀별로 저장될 수 있다.
- [0023] 표시 패널(100)은 매트릭스 형태로 배열된 픽셀들(P1, P2, P3, ...)을 구비하지만, 도 1은 설명의 편의상 3개 스캔 라인(L1~L3)을 각각 대표하는 픽셀들(P1, P2, P3)을 보여주고 있다. 각 픽셀(P)은 OLED 소자와, OLED 소자에 데이터 신호에 상응하는 전류를 공급하는 픽셀 회로를 구비한다.
- [0024] 픽셀 회로는 도 2에 예시한 바와 같이 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하지만, 도 2의 구성으로 한정되지 않고 다양한 구성의 픽셀 회로가 이용될 수 있다.
- [0025] OLED 소자는 구동 TFT(DT)와 접속된 애노드와, 저전위 전압(EVSS)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 발광층을 구비하고, 구동 TFT(DT)로부터 공급되는 전류량에 비례하는 광을 발생한다.
- [0026] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)의 제어에 의해 턴-온되어 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 전압(V_{data})을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 전달한다. 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 라인(GL)의 제어에 의해 턴-온되어 레퍼런스 라인(RL)으로부터의 레퍼런스 전압(V_{ref})을 구동 TFT(DT)의 소스 전극에 전달하고, 센싱 모드에서 구동 TFT(DT)의 전류를 레퍼런스 라인(RL)으로 전달한다. 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)는 동일 게이트 라인(GL)에 의해 제어되거나 서로 다른 게이트 라인에 의해 제어될 수 있다.
- [0027] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 ($V_{data}-V_{ref}$)을 충전하여 구동 TFT(DT)의 구동 전압(V_{gs})으로 공급한다.
- [0028] 구동 TFT(DT)는 고전위 전압(EVDD) 공급 라인(PL)으로부터 공급되는 전류를 제어하여 구동 전압(V_{gs})에 비례하는 전류(I_{ds})를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자의 밝기를 조절한다.
- [0029] 표시 모드 및 센싱 모드 각각에서 데이터 공급부(10)는 데이터 처리부(60)로부터 공급된 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(100)의 각 데이터 라인(DL)으로 공급한다. 데이터 처리부(60)는 메모리(50)에 저장된 각 픽셀의 보상값을 이용하여 데이터를 보상하고 보상된 데이터를 데이터 공급부(10)로 출력한다.
- [0030] 표시 모드에서 픽셀들(P1, P2, P3)은 각 스캔 라인 단위로 구동된다. 반면, 센싱 모드에서 픽셀들(P1, P2, P3)은 복수(n 개; n 은 2이상의 자연수)의 스캔 라인 단위로 구동됨으로써 각 스캔 기간에서 동시에 구동되는 복수의 스캔 라인의 복수 픽셀들이 동시에 센싱될 수 있다. 픽셀들(P1, P2, P3) 각각은 해당 스캔 기간에서 데이터 라인(DL)으로부터 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 공급된 센싱용 데이터 신호에 의해 구동되고, 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 각 픽셀의 구동 특성(TFT 특성, OLED 특성)이 반영된 픽셀 전류를 레퍼런스 라인(RL)을 통해 출력한다.
- [0031] 각 스캔 기간에서 동시 구동되는 n 개 스캔 라인 각각은 이전 또는 이후 스캔 기간 등과 같은 다른 스캔 기간에

서 구동되는 n개 스캔 라인 중 하나로도 포함되어 다른 스캔 기간에도 구동되므로, 센싱 모드 동안 각 스캔 라인은 동시 구동되는 스캔 라인을 달리하면서 n번 구동되어 n번 센싱된다.

[0032] 센싱부(20)는 각 스캔 기간마다 동시 구동되는 n개 스캔 라인에서 센싱 채널별로 해당 레퍼런스 라인(RL)에 접속된 n개 픽셀을 통해 동시 센싱한다. 이에 따라, 센싱부(20)는 동시 구동된 n개 픽셀들의 전류가 합성된 합성 전류를 각 레퍼런스 라인(RL)을 통해 센싱하므로 센싱되는 전류의 크기를 증가시킬 수 있다. 센싱부(20)는 동시 센싱된 n개 픽셀들의 합성 전류를 디지털 합성 센싱 데이터로 변환하여 연산부(30)로 공급한다. 예를 들면, 센싱부(20)는 전류 적분기를 통해 센싱되는 합성 전류를 적분하여 전압으로 변환한 다음 아날로그-디지털 변환기(ADC)를 통해 합성 센싱 데이터로 변환할 수 있다.

[0033] 연산부(30)는 센싱부(20)로부터 공급된 n개의 합성 센싱 데이터를 이용한 사칙 연산을 수행하여 n개 픽셀 각각의 픽셀 정보를 검출하고 각 픽셀 정보를 보상값 추출부(40)로 출력한다. 보상값 추출부(40)는 연산부(30)로부터 공급된 각 픽셀 정보로부터 각 픽셀의 보상값을 추출하여 메모리(50)의 보상값을 업데이트한다.

[0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 전류 센싱 과정을 순차적으로 보여준 도면이며, 도 4와 같이 각 스캔 기간마다 2개 스캔 라인이 동시 구동되는 경우 어느 하나의 센싱 채널을 예시한 것이다.

[0035] 도 3(a) 및 도 4를 참조하면, 제1 센싱 기간(#1)에서 제1 및 제2 게이트 라인(GL1, GL2)에 동시 공급되는 스캔 펄스에 의해 2개 스캔 라인(L1, L2)이 동시 구동되고, 센싱부(20)는 픽셀들(P1, P2, P3)이 공유하는 레퍼런스 라인(RL)을 통해 2개 스캔 라인(L1, L2)의 2개 픽셀(P1, P2)을 동시 센싱한다. 이에 따라, 센싱부(20)는 레퍼런스 라인(RL)을 통해 제1 픽셀(P1)의 전류(A)와 제2 픽셀(P2)의 전류(B)가 합성된 제1 합성 전류(A+B)를 센싱한다.

[0036] 도 3(a) 및 도 4를 참조하면, 제2 센싱 기간(#2)에서 제2 및 제3 게이트 라인(GL2, GL3)에 동시 공급되는 스캔 펄스에 의해 2개 스캔 라인(L2, L3)이 동시 구동되고, 센싱부(20)는 해당 레퍼런스 라인(RL)을 통해 2개 스캔 라인(L2, L3)의 2개 픽셀(P2, P3)을 동시 센싱한다. 이에 따라, 센싱부(20)는 레퍼런스 라인(RL)을 통해 제2 픽셀(P2)의 전류(B)와 제3 픽셀(P3)의 전류(C)가 합성된 제2 합성 전류(B+C)를 센싱한다.

[0037] 도 3(a) 및 도 4를 참조하면, 제3 센싱 기간(#3)에서 제1 및 제3 게이트 라인(GL1, GL3)에 동시 공급되는 스캔 펄스에 의해 2개 스캔 라인(L1, L3)이 동시 구동되고, 센싱부(20)는 2개 픽셀(P1, P3)을 동시 센싱함으로써 레퍼런스 라인(RL)을 통해 제1 픽셀(P1)의 전류(A)와 제3 픽셀(P3)의 전류(C)가 합성된 제3 합성 전류(A+C)를 센싱한다.

[0038] 제1 스캔 라인(L1)의 제1 픽셀(P1)은 제1 센싱 기간에서는 제2 스캔 라인(L2)의 제2 픽셀(P2)과 함께 동시 센싱되고, 제3 센싱 기간에서는 제3 스캔 라인(L3)의 제3 픽셀(P2)과 함께 동시 센싱된다. 제2 스캔 라인(L2)의 제2 픽셀(P2)은 제1 센싱 기간에서는 제1 스캔 라인(L1)의 제1 픽셀(P1)과 함께 동시 센싱되고, 제2 센싱 기간에서는 제3 스캔 라인(L3)의 제3 픽셀(P2)과 함께 동시 센싱된다. 다시 말하여, 제1 내지 제3 픽셀(P1, P2, P3) 각각은 서로 다른 픽셀과 조합되어 2번씩 센싱됨을 알 수 있다.

[0039] 이와 같이, 센싱부(20)는 해당 레퍼런스 라인(RL)을 통해 3개 스캔 라인의 3개 픽셀(P1, P2, P3)을 아래 표 1과 같이 서로 다른 3개의 조합으로 2개의 픽셀씩 동시 센싱함으로써 픽셀 조합이 서로 다른 3개의 합성 전류(A+B = x, B+C = y, C+A = z)를 순차적으로 센싱하고 디지털 변환하여 3개 픽셀(P1, P2, P3)에 대한 서로 다른 조합을 갖는 3개 합성 데이터(x, y, z)를 출력한다.

표 1

[0040] 센싱 기간	#1	#2	#3
센싱 전류	x = A+B	y = B+C	z = C+A

[0041] 연산부(30)는 센싱부(20)로부터 공급된 3개의 합성 데이터(x, y, z)를 이용한 아래 수학식 2와 같은 사칙 연산을 통해 3개 픽셀(P1, P2, P3) 각각에 대한 픽셀 정보(A, B, C)를 각각 산출한다. 예를 들면, 연산부(30)에서 이용되는 아래 수학식 2는 아래 수학식 1의 원리로 결정될 수 있다.

[0042] <수학식 1>

[0043] $x = A+B, y = B+C, z = C+A$

- [0044] ▶ $x-y = A-C, y-z = B-A$
- [0045] ▶ $(A-C) - (B-A) = (x-y)-(y-z)$
- [0046] ▶ $2A-(C+B) = x-2y+z$
- [0047] ▶ $2A-y = x-2y+z$
- [0048] ▶ $2A = x-y+z$
- [0049] <수학식 2>
- [0050] $A = (x-y+z)/2, B = x-\{(x-y+z)/2\}, C = y-\{x-\{(x-y+z)/2\}\}$
- [0051] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예는 복수의 스캔 라인을 동시 구동하고, 동일 레퍼런스 라인을 공유하는 복수의 픽셀들에 대한 동시 센싱에 의해 센싱되는 전류의 크기를 증가시킬 수 있으므로 노이즈 여유도(noise immunity)를 개선할 수 있고, 복수의 합성 전류를 이용한 연산 과정에서 노이즈 성분들이 상쇄될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예는 정확한 저전류의 픽셀 특성을 용이하게 검출할 수 있고, 정확한 픽셀 특성으로부터 정확한 보상값을 검출하여 각 픽셀의 불균일한 휘도를 보상할 수 있으므로 OLED 표시 장치의 화질을 개선할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 센싱 기능을 갖는 OLED 표시 장치의 구성을 간략하게 나타낸 블록도이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 표시 패널(100), 데이터 드라이버(110) 및 게이트 드라이버(120)를 포함하는 패널 구동부(130), 타이밍 컨트롤러(140), 메모리(600)와, 전원부 등을 포함한다.
- [0054] 표시 패널(100)은 OLED 소자를 갖는 픽셀들(P)이 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다.
- [0055] 게이트 드라이버(120)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 표시 패널(100)의 게이트 라인들(GL; 도 2)을 구동한다. 표시 모드 동안 게이트 드라이버(120)는 게이트 라인들을 스캔 라인 단위로 구동한다. 센싱 모드 동안 게이트 드라이버(120)는 복수의 스캔 라인 단위로 게이트 라인을 구동하고, 각 스캔 기간에서 복수의 스캔 라인에 포함되는 게이트 라인이 동시 구동된다.
- [0056] 데이터 드라이버(110)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급받은 디지털 데이터 신호를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 표시 패널(100)의 데이터 라인(DL; 도 2)으로 공급하고, 표시 패널(100)의 레퍼런스 라인(RL; 도 2)으로 레퍼런스 신호를 공급한다. 표시 모드 동안 데이터 드라이버(110)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급받은 표시용 영상 데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하여 표시 패널(100)로 공급한다. 센싱 모드 동안 데이터 드라이버(110)는 타이밍 컨트롤러(140)로부터 공급받은 센싱용 데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하여 표시 패널(100)로 공급하고, 픽셀들(P)의 특성이 반영된 전류를 센싱하여 센싱 결과를 타이밍 컨트롤러(140)로 공급한다. 특히, 데이터 드라이버(110)는 스캔 기간마다 동시 구동되는 복수 스캔 라인의 2개 이상의 픽셀들(P)의 합성 전류를 센싱하고, 센싱된 합성 전류를 합성 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(140)로 출력한다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러(140)는 게이트 드라이버(120) 및 데이터 드라이버(110)의 구동 타이밍을 제어하고, 각 픽셀에 공급될 영상 데이터를 메모리(50)에 저장된 각 픽셀의 보상값을 이용하여 보상하고 보상된 데이터를 데이터 드라이버(110)로 공급한다. 특히, 타이밍 컨트롤러(140)는 센싱 모드 동안 데이터 드라이버(110)로부터 공급된 합성 센싱 데이터에 대한 연산 과정을 통해 각 픽셀 정보를 검출하고, 각 픽셀 정보로부터 보상값을 추출하여 메모리(50)의 보상값을 업데이트한다. 타이밍 컨트롤러(140)는 도 1에서 기술한 연산부(30), 보상 추출부(40), 데이터 처리부(60) 등을 포함한다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 채널별 각 픽셀의 센싱 데이터를 종래와 비교하여 나타낸 것이다. 도 6에서 X축은 채널 번호를, Y축은 센싱 데이터를 나타낸다.
- [0059] 도 6(a)를 참조하면, 종래와 같이 각 픽셀로부터 센싱된 센싱 데이터는 채널간 큰 차이가 있음을 알 수 있고 이는 센싱 데이터에 포함된 노이즈 성분 때문이다.
- [0060] 도 6(b)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 센싱 장치에 의해 10개씩의 스캔 라인을 동시 구동하여 채널별로 10개 픽셀의 전류를 동시 센싱한 후 연산 과정을 통해 각 픽셀의 센싱 데이터를 검출한 결과를 나타낸 것으로, 노이즈 성분이 감소되어 채널간 센싱 데이터의 차이가 많이 감소되었음을 알 수 있다.

[0061] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예는 복수의 픽셀의 동시 센싱 및 연산 과정을 통한 노이즈 성분의 감소에 의해 각 픽셀의 저전류 센싱값을 정확하게 센싱할 수 있고, 그 센싱값으로부터 정확한 보상값을 검출할 수 있으므로, 그 보상값을 이용하여 각 픽셀의 불균일한 특성에 대한 보상 능력을 향상시킬 수 있다.

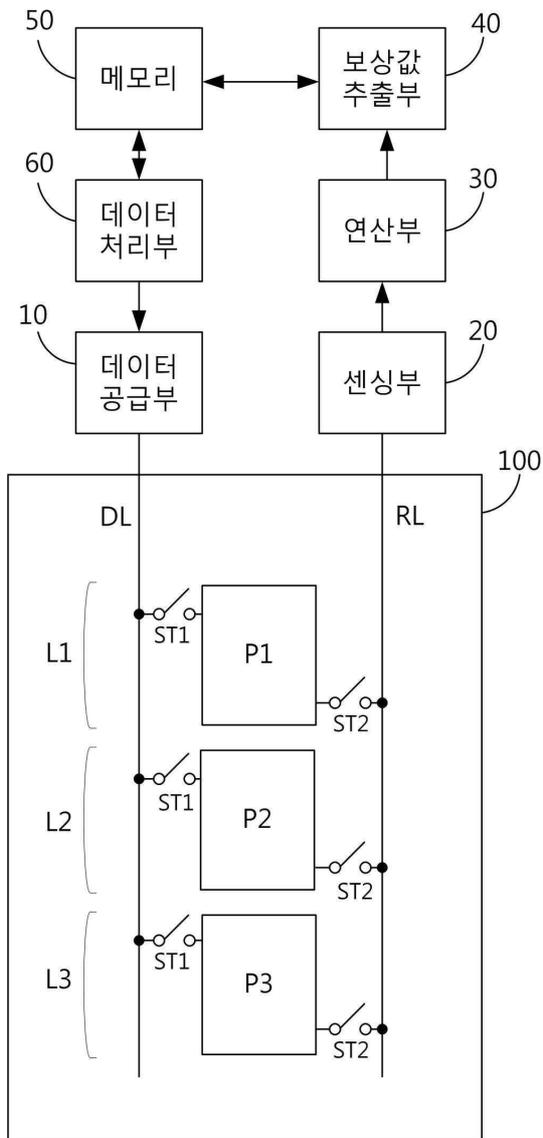
[0062] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기와 같이 구체적인 실시예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

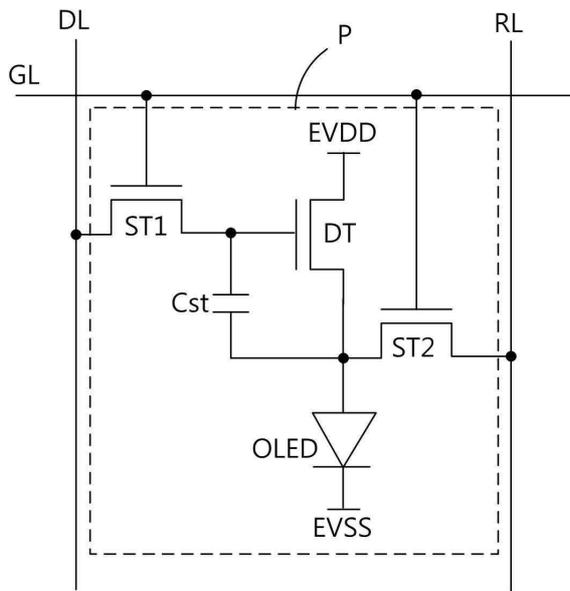
- | | | |
|--------|---------------|---------------|
| [0063] | 10: 데이터 공급부 | 20: 센싱부 |
| | 30: 연산부 | 40: 보상값 추출부 |
| | 50: 메모리 | 100: 표시 패널 |
| | 110: 데이터 드라이버 | 120: 게이트 드라이버 |
| | 130: 패널 구동부 | 140: 타이밍 컨트롤러 |

도면

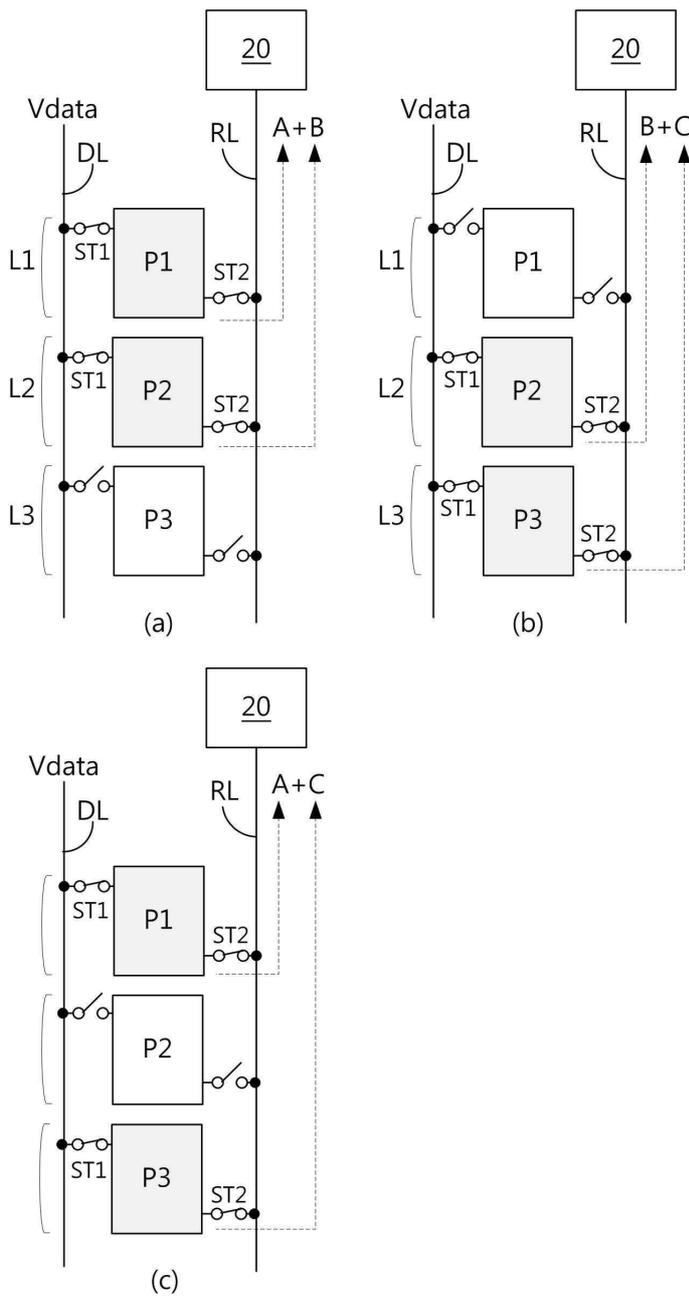
도면1



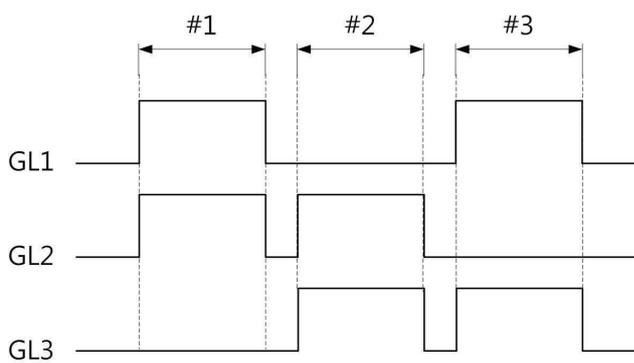
도면2



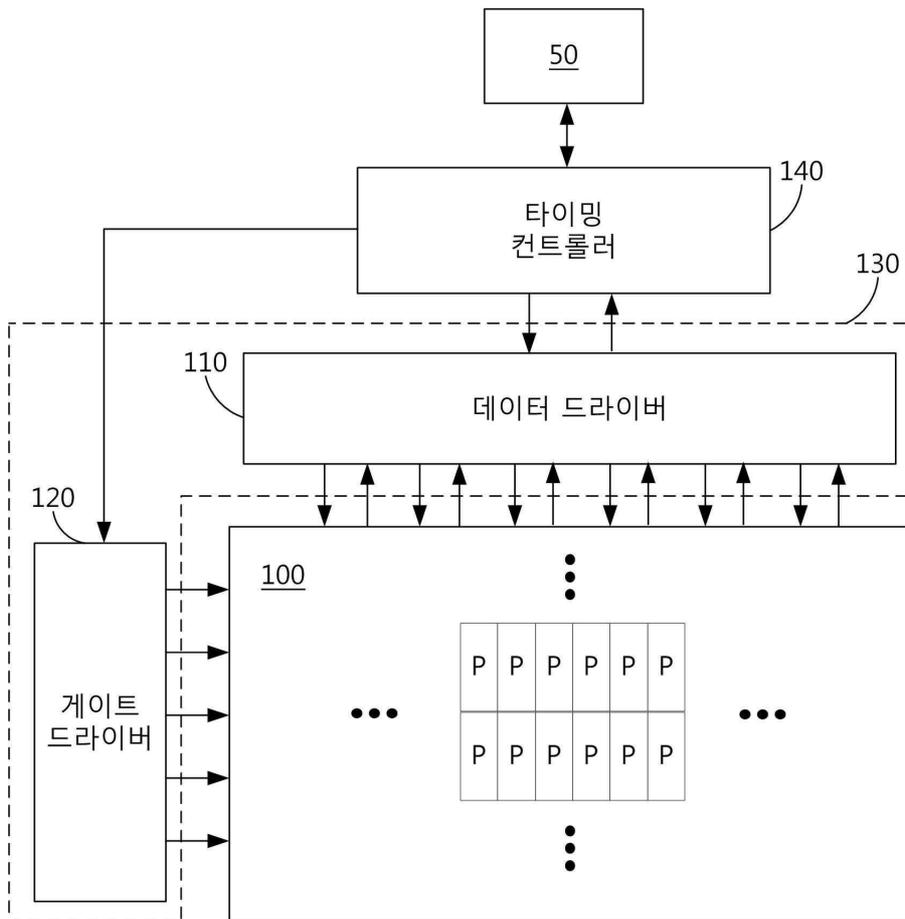
도면3



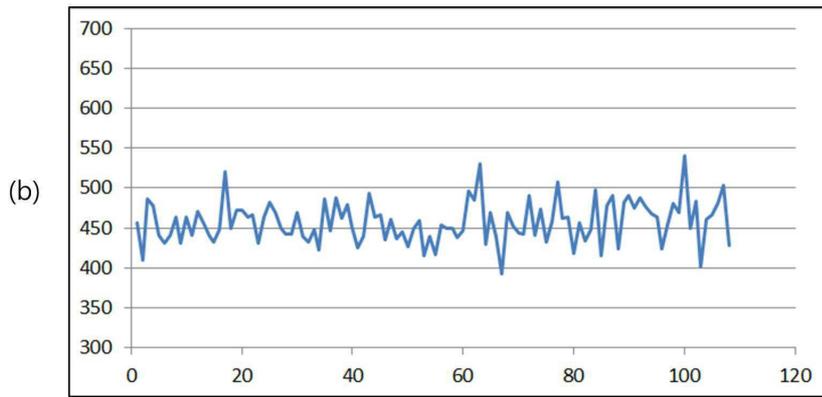
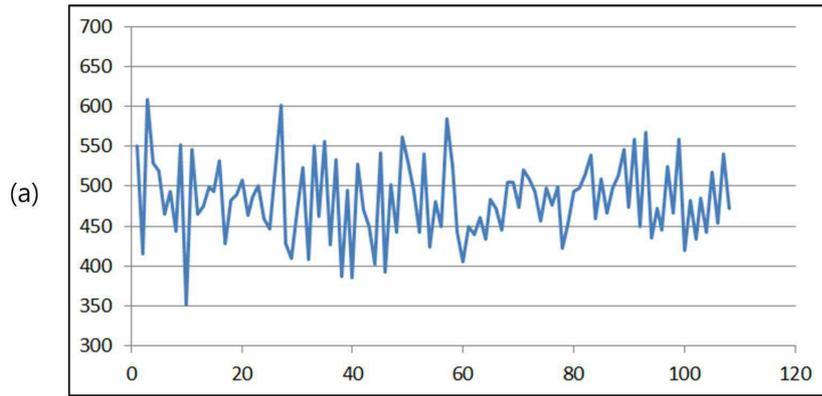
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于有机发光二极管显示装置的电流感测的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020180060232A	公开(公告)日	2018-06-07
申请号	KR1020160159492	申请日	2016-11-28
[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		
[标]发明人	LIM MYUNG GI 임명기 WOO KYOUNG DON 우경돈		
发明人	임명기 우경돈		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/043 G09G2300/0842 G09G2310/08		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED显示器的电流检测方法和装置，能够使用多个扫描线的像素同时检测并降低噪声来检测每个像素的低电流，在每个扫描时段中同时驱动多条扫描线的像素，并且同时感测在每个扫描时段中同时驱动的多条扫描线的像素。

