



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월05일
(11) 등록번호 10-1933995
(24) 등록일자 2018년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0142878
(22) 출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2014-0074662
(43) 공개일자 2014년06월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100069427 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이지훈
서울 은평구 연서로3길 25, 4층 (역촌동)
윤재경
경기 고양시 덕양구 백양로 126, 1108동 1405호
(화정동, 은빛마을11단지아파트)
홍상표
경기 파주시 후곡로 50, 415동 1702호 (금촌동,
후곡마을아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

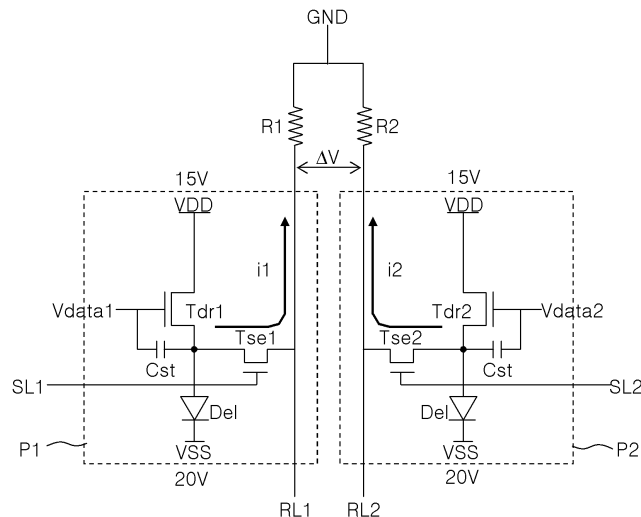
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기 전기발광 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 각각은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 센싱 트랜지스터, 그리고 발광 다이오드를 포함하는 다수의 화소를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 제1 및 제2 화소의 센싱 트랜지스터에 연결된 제1 및 제2 기준 배선을 기저 전압에 연결하는 단계와; 상기 제1 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 기준 데이터 전압을 인가하는 단계와; 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 가변 데이터 전압을 인가하는 단계와; 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전압차가 0이 되는 상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압으로 출력하는 단계를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법을 제공한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

W02011013409 A1

KR1020100077649 A

US20100164847 A1

US20080150846 A1

명세서

청구범위

청구항 1

게이트 배선 및 데이터 배선에 연결되는 스위칭 트랜지스터와;

상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 구동 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소스 전극에 연결되는 스토리지 커패시터와;

상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되는 센싱 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 발광하는 발광 다이오드

를 포함하는 다수의 화소를 포함하고,

제1 및 제2 화소의 센싱 트랜지스터에 연결된 제1 및 제2 기준 배선은 기저 전압에 연결되고, 상기 제1 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 기준 데이터 전압이 인가되며, 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 가변 데이터 전압이 인가되고, 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전압차가 0이 되는 상기 가변 데이터 전압의 값은 센싱 데이터 전압이 되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 화소의 상기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터는 고전위 전압 및 저전위 전압 사이에 연결되고, 상기 저전위 전압은 상기 고전위 전압보다 큰 값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다수의 화소는 Z-인버전 방식으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다수의 화소는 $m \times n$ (m 과 n 은 자연수) 매트릭스 형태로 배열되며, $(m-1)$ 행의 화소들은 제1 내지 제 n 데이터 배선과 각각 연결되고, m 행의 화소들은 제2 내지 제 $(n+1)$ 데이터 배선과 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 5

각각은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 센싱 트랜지스터, 그리고 발광 다이오드를 포함하는 다수의 화소를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

제1 및 제2 화소의 센싱 트랜지스터에 연결된 제1 및 제2 기준 배선을 기저 전압에 연결하는 단계와;

상기 제1 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 기준 데이터 전압을 인가하는 단계와;

상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 가변 데이터 전압을 인가하는 단계와;

상기 제1 및 제2 기준 배선의 전압차가 0이 되는 상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압으로 출력하는 단계

를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 화소의 상기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터는 고전위 전압 및 저전위 전압 사이에 연결되고, 상기 기준 데이터 전압을 인가하는 단계 이전에 상기 고전위 전압보다 큰 값의 상기 저전위 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 센싱 데이터 전압과 상기 기준 데이터 전압의 차를 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도를 반영한 보정 값으로 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압으로 출력하는 단계는 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전류를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 9

제 5 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 화소는 Z-인버전 방식으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 다수의 화소는 $m \times n$ (m 과 n 은 자연수) 매트릭스 형태로 배열되며, $(m-1)$ 행의 화소들은 제1 내지 제 n 데이터 배선과 각각 연결되고, m 행의 화소들은 제1 내지 제 $(n+1)$ 데이터 배선과 각각 연결되며,

상기 제 $(m-1)$ 행의 k 번째(k 는 n 보다 작은 자연수) 화소를 기준 화소로 설정하는 단계와;

제 $(m-1)$ 게이트 배선과 제 k 데이터 배선 및 제 n 데이터 배선을 이용하여 상기 기준 화소와 상기 $(m-1)$ 행의 n 번째 화소를 비교하는 단계와;

상기 제 $(m-1)$ 게이트 배선과 제 m 게이트 배선, 상기 제 k 데이터 배선 및 제 $(n+1)$ 데이터 배선을 이용하여 상기 기준 화소와 상기 m 행의 n 번째 화소를 비교하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 전기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 변동을 보상할 수 있는 유기 전기발광 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기 전계발광 표시장치 또는 유기 전기발광 표시장치(organic electroluminescent display device)는, 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 이러한 유기 전기발광 표시장치는 플라스틱과 같은 유연한 기판(flexible substrate) 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 자체 발광에 의해 색감이 뛰어나며, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전기발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (10V이하) 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 적다는 장점이 있다.

[0004] 유기 전기발광 표시장치는 수동형(passive matrix type) 및 능동형(active matrix type)으로 나누어질 수 있는데, 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 능동형 유기 전기발광 표시장치가 다양한 표시장치에 널리 이용되고 있다.

[0005] 도 1은 종래의 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

[0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 전기발광 표시장치는, 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)을 포함하고, 각각의 화소영역(P)에는 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr), 스토리지 커패시터(Cst), 그리고 발광 다이오드(Del)가 형성된다.

[0007] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)에 연결되고, 구동 트랜지스터(Tdr) 및 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 고전위 전압(VDD) 사이에 연결되며, 발광 다이오드(Del)는 구동 트랜지스터(Tdr)와 저전위 전압(VSS) 사이에 연결된다.

[0008] 이러한 유기 전기발광 표시장치의 영상표시 동작을 살펴보면, 게이트 배선(GL)을 통해 인가된 게이트 신호에 따라 스위칭 트랜지스터(Tsw)가 턴-온(turn-on) 되고, 이때, 데이터 배선(DL)으로 인가된 데이터 신호가 스위칭 트랜지스터(Tsw)를 통해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.

[0009] 구동 트랜지스터(Tdr)는 데이터 신호에 따라 턴-온 되어 발광 다이오드(Del)를 흐르는 전류를 제어하여 영상을 표시한다.

[0010] 즉, 발광 다이오드(Del)를 흐르는 전류의 양은 데이터 신호의 크기에 비례하고, 발광 다이오드(Del)가 방출하는 빛의 세기는 발광 다이오드(Del)를 흐르는 전류의 양에 비례하므로, 화소영역(P)은 데이터 신호의 크기에 따라 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 유기 전기발광 표시장치는 영상을 표시한다.

[0011] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전하를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 발광 다이오드(Del)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광 다이오드(Del)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.

[0012] 포화 영역에서의 박막 트랜지스터의 전류 특성은 다음의 식(1)로 나타낼 수 있다.

$$I_{DS} = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu (V_{GS} - V_{th})^2 \quad \text{----- 식(1)}$$

[0014] 여기서, W는 채널 폭이고, L은 채널 길이이며, Cox는 단위 면적당 게이트 절연막의 용량(capacity)이고, μ는 이동도(mobility)이며, Vth는 임계값, 즉, 문턱전압(threshold voltage)이다.

[0015] 따라서, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전극 사이의 전압차 VGS에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)의 전류 IDS

를 제어할 수 있으며, 이에 따라 발광 다이오드(Del)를 흐르는 전류를 제어할 수 있다.

- [0016] 그런데, 화소영역의 트랜지스터가 일 프레임 중 상대적으로 짧은 시간 동안만 턴-온 되는 액정표시장치의 경우와는 달리, 유기 전기발광 표시장치에서는 발광 다이오드(Del)가 발광하여 계조를 표시하는 상대적으로 긴 시간 동안 데이터 신호가 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 인가되어 턴-온 된 상태를 유지하는데, 이러한 데이터 신호의 장시간 인가에 의하여 구동 트랜지스터(Tdr)는 열화(deterioration) 될 수 있다.
- [0017] 따라서, 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도(mobility)와 문턱전압(threshold voltage: V_{th})이 변하게 되며, 유기 전기발광 표시장치의 화소영역은 동일한 데이터 신호에 대하여 상이한 계조를 표시하게 되고, 휘도 불균일이 나타나 유기 전기발광 표시장치의 화질이 악화된다.
- [0018] 이동도와 문턱전압의 변동에 의한 전류 편차를 보상하기 위해 다양한 보상 회로가 사용되고 있는데, 보상 방식에 따라 외부 보상회로와 내부 보상회로로 나뉜다.
- [0019] 이중, 외부 보상회로는 구동 트랜지스터의 특성 차이를 구동 집적회로(driver integrated circuit: D-IC)와 타이밍 제어부(timing controller)를 사용해서 측정 및 보상하는 방식이다.
- [0020] 이러한 외부 보상회로를 이용한 보상 과정을 도 2a 내지 도 2c에 도시한다.
- [0021] 도 2a는 문턱전압 및 이동도 보상 전의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이고, 도 2b는 문턱전압 보상 후의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이며, 도 2c는 문턱전압 및 이동도 보상 후의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이다.
- [0022] 도 2a에 도시한 바와 같이, 보상 전의 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압(V_{gs})에 대한 전류(I_{ds}) 특성은 기준 데이터(REF)에 비해 오른쪽으로 쉬프트(shift)되어 있다. 이때, 게이트-소스 전압(V_{gs})은 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 데이터 전압(V_{data})에 해당하고, 전류(I_{ds})는 발광 다이오드를 통해 흐르는 전류에 해당하며, $K(V_{gs}-V_{th})^2$ 로 나타낼 수 있다. 여기서, K 는 전류이득으로 식(1)에서 $(1/2)(W/L)Cox \cdot \mu$ 에 해당한다.
- [0023] 도 2b에 도시한 바와 같이, 게이트-소스 전압(V_{gs})에 외부 보상회로를 통해 측정된 문턱전압(V_{th})을 반영한다. 따라서, 문턱전압(V_{th})이 보상된 게이트-소스 전압(V_{gs})은 $V_{data} + V_{th}$ 가 되고, 전류(I_{ds})는 $K(V_{data})^2$ 이 된다.
- [0024] 다음, 도 2c에 도시한 바와 같이, 문턱전압(V_{th})이 보상된 게이트-소스 전압(V_{gs})에 외부 보상 회로를 통해 얻어진 이동도를 반영한다. 따라서, 문턱전압(V_{th}) 및 이동도가 보상된 게이트-소스 전압(V_{gs})은 $(\sqrt{K_{REF}/K})V_{data} + V_{th}$ 가 되고, 전류(I_{ds})는 $K_{REF}(V_{data})^2$ 이 되어, 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압(V_{gs})에 대한 전류(I_{ds}) 특성은 기준 데이터(REF)와 일치한다.
- [0025] 이와 같이, 이론적으로 문턱전압(V_{th}) 및 이동도 보상이 가능하지만, 실제 외부 보상회로에서 센싱시에는 배선 저항과 기생용량 등으로 인해 구동 트랜지스터만의 K 값을 측정하기가 쉽지 않아, 실제로는 이동도 보상이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 이동도 및 문턱전압을 보상할 수 있는 유기 전기 발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0027] 또한, 본 발명은, 휘도가 균일한 유기 전기발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0028] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 게이트 배선 및 데이터 배선에 연결되는 스위칭 트랜지스터와; 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되는 구동 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소스 전극에 연결되는 스토리지 커패시터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되는 센싱 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 발광하는 발광 다이오드를 포함하는 다수의 화소를 포함하고, 제1 및 제2 화소의 센싱 트랜지스터에 연결된 제1 및 제2 기준 배선은 기저 전압에 연결되고, 상기 제1 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 기준 데이터 전압이 인가되며, 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 가변 데이터 전압이 인가되고, 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전압차가 0이 되는 상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압이 되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치를 제공한다.
- [0029] 상기 제1 및 제2 화소의 상기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터는 고전위 전압 및 저전위 전압 사이에 연결되고, 상기 저전위 전압은 상기 고전위 전압보다 큰 값을 가진다.
- [0030] 상기 다수의 화소는 Z-인버전 방식으로 배치된다.
- [0031] 상기 다수의 화소는 $m \times n$ (m 과 n 은 자연수) 매트릭스 형태로 배열되며, $(m-1)$ 행의 화소들은 제1 내지 제 n 데이터 배선과 각각 연결되고, m 행의 화소들은 제2 내지 제 $(n+1)$ 데이터 배선과 각각 연결된다.
- [0032] 한편, 본 발명은, 각각은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 센싱 트랜지스터, 그리고 발광 다이오드를 포함하는 다수의 화소를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 제1 및 제2 화소의 센싱 트랜지스터에 연결된 제1 및 제2 기준 배선을 기저 전압에 연결하는 단계와; 상기 제1 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 기준 데이터 전압을 인가하는 단계와; 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 가변 데이터 전압을 인가하는 단계와; 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전압차가 0이 되는 상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압으로 출력하는 단계를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법을 제공한다.
- [0033] 상기 제1 및 제2 화소의 상기 발광 다이오드 및 상기 구동 트랜지스터는 고전위 전압 및 저전위 전압 사이에 연결되고, 본 발명의 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법은, 상기 기준 데이터 전압을 인가하는 단계 이전에 상기 고전위 전압보다 큰 값의 상기 저전위 전압을 인가하는 단계를 더 포함한다.
- [0034] 또한, 본 발명의 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법은, 상기 센싱 데이터 전압과 상기 기준 데이터 전압의 차를 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도를 반영한 보정 값으로 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0035] 상기 가변 데이터 전압의 값을 센싱 데이터 전압으로 출력하는 단계는 상기 제1 및 제2 기준 배선의 전류를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0036] 상기 다수의 화소는 Z-인버전 방식으로 배치된다.
- [0037] 상기 다수의 화소는 $m \times n$ (m 과 n 은 자연수) 매트릭스 형태로 배열되며, $(m-1)$ 행의 화소들은 제1 내지 제 n 데이터 배선과 각각 연결되고, m 행의 화소들은 제1 내지 제 $(n+1)$ 데이터 배선과 각각 연결되며, 본 발명의 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법은, 상기 제 $(m-1)$ 행의 k 번째(k 는 n 보다 작은 자연수) 화소를 기준 화소로 설정하는 단계와; 제 $(m-1)$ 게이트 배선과 제 k 데이터 배선 및 제 n 데이터 배선을 이용하여 상기 기준 화소와 상기 $(m-1)$ 행의 n 번째 화소를 비교하는 단계와; 상기 제 $(m-1)$ 게이트 배선과 제 m 게이트 배선, 상기 제 k 데이터 배선 및 제 $(n+1)$ 데이터 배선을 이용하여 상기 기준 화소와 상기 m 행의 n 번째 화소를 비교하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명에서는, 특정 화소를 기준 화소로 설정하고 기준 화소와 동일한 전류 특성을 갖기 위해 필요한 다른 화소들의 데이터 전압, 즉, 구동 트랜지스터의 게이트 전압에 인가되는 전압의 보정 값을 측정하여 이를 데이터 전압에 반영함으로써, 문턱전압과 이동도 보상을 가능하게 하고, 전 영역에 대한 휘도 균일도 특성을 개선한다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 종래의 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

도 2a는 문턱전압 및 이동도 보상 전의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이고, 도 2b는 문턱 전압 보상 후의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이며, 도 2c는 문턱전압 및 이동도 보상 후의 구동 트랜지스터의 전류-전압 특성을 도시한 그래프이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전압 센싱 과정을 설명하기 위한 회로도이다.

도 5a와 도 5b는 각각 비교하는 구동 트랜지스터가 동일한 경우와 비교하는 구동 트랜지스터가 다른 경우의 기준 데이터 전압과 센싱 데이터 전압의 차이를 도시한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널의 데이터 전압 센싱 과정을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0041] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.

[0042] 도 3에 도시한 바와 같이, 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(D)이 교차하여 화소 영역(P)을 정의하고, 각각의 화소 영역(P)에는 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(De1), 그리고 센싱 트랜지스터(Tse)가 형성된다.

[0043] 스위칭 트랜지스터(Tsw)의 게이트 전극 및 소스 전극은 각각 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)에 연결되어 각각 게이트 신호 및 데이터 신호를 공급받고, 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극은 스위칭 트랜지스터(Tsw)의 드레인 전극에 연결되어 데이터 신호를 공급받는다. 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극은 센싱 트랜지스터(Tse)의 드레인 전극 및 발광 다이오드(De1)의 애노드 전극에 연결되며, 구동 트랜지스터(Tdr)의 드레인 전극은 고전위 전압(VDD)에 연결된다. 발광 다이오드(De1)의 캐소드 전극은 기저 전압(ground) 또는 저전위 전압에 연결된다.

[0044] 센싱 트랜지스터(Tse)의 게이트 전극은 센싱 배선(SL)에 연결되어 센싱 신호를 공급받고, 센싱 트랜지스터(Tse)의 소스 전극은 기준 배선(reference line, RL)에 연결된다. 여기서, 센싱 트랜지스터(Tse)의 소스 전극과 드레인 전극은 그 위치가 바뀔 수도 있다. 즉, 센싱 트랜지스터(Tse)의 소스 전극이 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극 및 드레인 전극과 각각 연결되고, 센싱 트랜지스터(Tse)의 드레인 전극이 기준 배선(RL)에 연결될 수도 있다.

[0045] 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극은 스위칭 트랜지스터(Tsw)의 드레인 전극 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 연결되고, 타 전극은 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극 및 발광 다이오드(De1)의 애노드 전극에 연결된다.

[0046] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 신호에 따라 스위칭 되어 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극으로 공급하고, 구동 트랜지스터(Tdr)는 데이터 신호에 따라 스위칭 되어 발광 다이오드(De1)의 전류를 제어한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전하를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 발광 다이오드(De1)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 발광 다이오드(De1)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.

[0047] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 전압 센싱 과정을 설명하기 위한 회로도이다.

[0048] 도 4에 도시한 바와 같이, 기준 화소(P1)와 비교 화소(P2)를 정하여 두 화소(P1, P2)를 비교한다. 이때, 기준 화소(P1)와 비교 화소(P2)의 기준 배선(RL1, RL2)은 기저 전압(GND)에 연결되며, 저항 R1과 R2는 기준 배선(RL1, RL2) 자체의 증가 저항이거나 또는 기준 배선(RL1, RL2)을 흐르는 전류를 제어하기 위해 별도로 연결된 저항일 수 있다.

[0049] 먼저, 기준 화소(P1)와 비교 화소(P2)의 저전위 전압(VDD)을 고전위 전압(VSS)보다 높게 설정하여 발광 다이오드(De1)에 전류가 흐르지 않도록 한다. 일례로, 고전위 전압(VDD)은 15V이고, 저전위 전압(VSS)은 20V일 수 있다.

- [0050] 이어, 기준 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr1)의 게이트 전극에 기준 데이터 전압(Vdata1)을 인가한다. 여기서, 기준 데이터 전압(Vdata1)은 기준 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr1)의 문턱전압보다 높은 값을 가져 구동 트랜지스터(Tdr1)는 턴-온 된다. 또한, 기준 화소(P1)의 센싱 트랜지스터(Tse1)의 게이트 전극에 센싱 배선(SL1)을 통해 센싱 신호가 인가되어 센싱 트랜지스터(Tse1)는 턴-온 된다. 따라서, 고전위 전압(VDD)으로부터 구동 트랜지스터(Tdr1)와 센싱 트랜지스터(Tse1) 및 기준 배선(RL1)을 통해 제1전류(i1)가 흐른다.
- [0051] 다음, 비교 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr2)의 게이트 전극에 가변 데이터 전압(Vdata2)을 인가한다. 여기서, 가변 데이터 전압(Vdata2)은 비교 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr2)의 문턱전압보다 높은 값을 가져 구동 트랜지스터(Tdr2)는 턴-온 되며, 가변 데이터 전압(Vdata2)은 일정 값을 기준으로 높아지거나 낮아지면서 변화될 수 있다. 또한, 비교 화소(P2)의 센싱 트랜지스터(Tse2)의 게이트 전극에 센싱 배선(SL2)을 통해 센싱 신호가 인가되어 센싱 트랜지스터(Tse2)는 턴-온 된다. 따라서, 고전위 전압(VDD)으로부터 구동 트랜지스터(Tdr2)와 센싱 트랜지스터(Tse2) 및 기준 배선(RL2)을 통해 제2전류(i2)가 흐른다.
- [0052] 이때, 가변 데이터 전압(Vdata2)의 변화에 따라 기준 화소(P1)와 비교 화소(P2)의 기준 배선(RL1, RL2)의 전압차(ΔV)를 센싱하여 두 전압의 차이가 0이 되는 가변 데이터 전압(Vdata2)의 값을 찾는다. 여기서, 제1전류(i1)와 제2전류(i2)를 측정하며, 제1전류(i1)와 제2전류(i2)가 같으면 전압차(ΔV)는 0이 된다.
- [0053] 따라서, 기준 화소(P1)와 비교 화소(P2)의 기준 배선(RL1, RL2)의 전압차(ΔV)가 0이 되는 가변 데이터 전압(Vdata2)의 값을 센싱 데이터 전압(Vsen)으로 출력하고, 센싱 데이터 전압(Vsen)을 기준 데이터 전압(Vdata1)과 비교하여 구동 트랜지스터(Tdr2)의 보정 값을 얻는다. 이러한 보정 값은 구동 트랜지스터(Tdr2)의 문턱전압과 이동도 특성이 반영된 것으로, 이를 구동 트랜지스터(Tdr2)의 게이트 전극에 인가되는 전압(Vg)에 더하여 구동 트랜지스터(Tdr2)의 문턱전압과 이동도를 보상할 수 있다.
- [0054] 이때, 비교하는 구동 트랜지스터(Tdr1, Tdr2)가 동일한 경우, 도 5a에 도시한 바와 같이, 기준 데이터 전압(Vdata1)과 센싱 데이터 전압(Vsen)은 동일한 값, 일례로, 6V 값을 가질 수 있다. 여기서, 기준 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr1)와 비교 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr2)는 동일한 크기의 채널 폭과 길이를 가진다.
- [0055] 반면, 비교하는 구동 트랜지스터(Tdr1, Tdr2)가 다른 경우, 도 5b에 도시한 바와 같이, 기준 데이터 전압(Vdata1)과 센싱 데이터 전압(Vsen)은 다른 값을 가진다. 일례로, 센싱 데이터 전압(Vsen)은 6.34V이로, 센싱 데이터 전압(Vsen)과 기준 데이터 전압(Vdata1)의 차이인 0.34V의 구동 트랜지스터(Tdr2)의 보정 값을 얻을 수 있다. 여기서, 기준 화소(P1)의 구동 트랜지스터(Tdr1)와 비교 화소(P2)의 구동 트랜지스터(Tdr2)는 다른 크기의 채널 폭과 동일한 크기의 채널 길이를 가진다.
- [0056] 이러한 기준 화소(P1)에 대한 비교 화소(P2)의 보정 값 측정 과정을 표시패널 전 화소들에 대해 수행하여, 각 화소들의 보정 값을 얻는다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널의 데이터 전압 센싱 과정을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0058] 도 6에 도시한 바와 같이, 표시패널의 화소들은 Z-인버전(Z-inversion) 방식으로 배치된다. 즉, 제1행의 화소들(P11 내지 P1n)은 제2 데이터 배선(DL1) 내지 제(n+1) 데이터 배선(DL(n+1)))에 각각 연결되고, 제2행의 화소들(P21 내지 P2n)은 제1 데이터 배선(DL1) 내지 제n 데이터 배선(DLn)에 각각 연결되며, 제m행의 화소들(Pm1 내지 Pmn)은 제(n+1) 데이터 배선(DL(n+1)))에 각각 연결된다. 여기서, m과 n은 자연수이며, m이 짝수일 경우, 제m행의 화소들(Pm1 내지 Pmn)은 제1 데이터 배선(DL1) 내지 제n 데이터 배선(DLn)에 각각 연결될 수 있다.
- [0059] 특정 화소, 예를 들어, 제1행의 첫 번째 화소인 P11을 기준 화소로 설정한다.
- [0060] 이어, 제2 데이터 배선(DL2)과 제3 데이터 배선(DL3) 및 제1 게이트 배선(GL1)을 이용하여 P11과 P12의 구동 트랜지스터 특성을 비교한다.
- [0061] 다음, 제3 데이터 배선(DL3)과 제4 데이터 배선(DL4) 및 제1 게이트 배선(GL1)을 이용하여 P12와 P13의 구동 트랜지스터 특성을 비교한다.
- [0062] 동일한 방법으로 P11을 P1(n-1) 및 P1n과 차례로 비교한다. 따라서, 제1행의 화소들(P11 내지 P1n)의 보정 값을 얻는다.
- [0063] 다음, 제1 데이터 배선(DL1)과 제2 데이터 배선(DL2), 제1 게이트 배선(GL1) 및 제2 게이트 배선(GL2)을 이용하

여 P11과 P21의 구동 트랜지스터 특성을 비교한다.

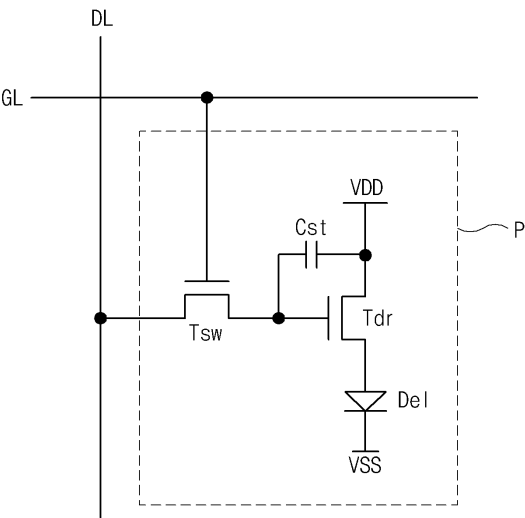
- [0064] 이어, 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 게이트 배선(GL1) 및 제2 게이트 배선(GL2)을 이용하여 P11과 P22의 구동 트랜지스터 특성을 비교한다.
- [0065] 다음, 동일한 방법으로 P11을 P2(n-1) 및 P2n과 차례로 비교한다. 따라서, 제2행의 화소들(P21 내지 P2n)의 보정 값을 얻는다.
- [0066] 다음, 앞선 단계를 반복하여 P11을 제m행의 화소들(Pm1 내지 Pmn)과 비교한다. 따라서, 제m행의 화소들(Pm1 내지 Pmn)의 보정 값을 얻는다.
- [0067] 이러한 표시패널로부터 얻어진 화소들(P11 내지 Pmn)의 보정 값을 타이밍 제어부에 공급하여 데이터 전압(Vdata)에 반영하고, 보정된 데이터 전압(Vdata')을 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가한다.
- [0068] 이와 같이, 본 발명에서는 외부 보상회로 구조에서, 특정 화소를 기준 화소로 설정하고, 기준 화소와 동일한 전류 특성을 갖기 위해 필요한 다른 화소들의 데이터 전압, 즉, 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 전압의 보정 값을 측정한다. 따라서, 문턱전압 및 이동도를 보상하여 표시패널의 전 영역에 대한 휘도 균일도 특성을 개선한다.
- [0069] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

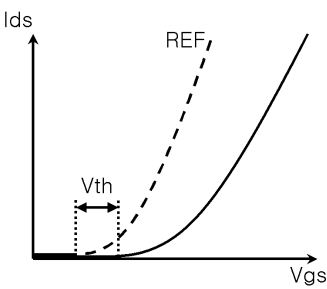
- | | | |
|--------|----------------------|----------------------|
| [0070] | P1: 기준 화소 | P2: 비교 화소 |
| | SL1, SL2: 센싱 배선 | Tdr1, Tdr2: 구동 트랜지스터 |
| | Del: 발광 다이오드 | Cst: 스토리지 캐패시터 |
| | Tse1, Tse2: 센싱 트랜지스터 | RL1, RL2: 기준 배선 |
| | VDD: 고전위 전압 | VSS: 저전위 전압 |
| | GND: 기저 전압 | R1, R2: 저항 |
| | i1: 제1전류 | i2: 제2전류 |
| | ΔV : 전압차 | |

도면

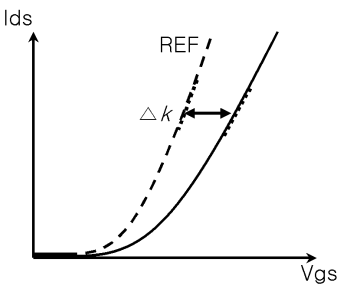
도면1



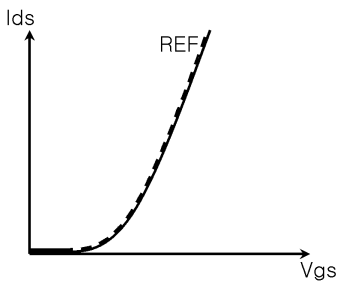
도면2a



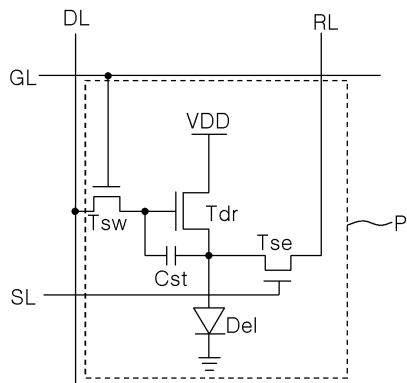
도면2b



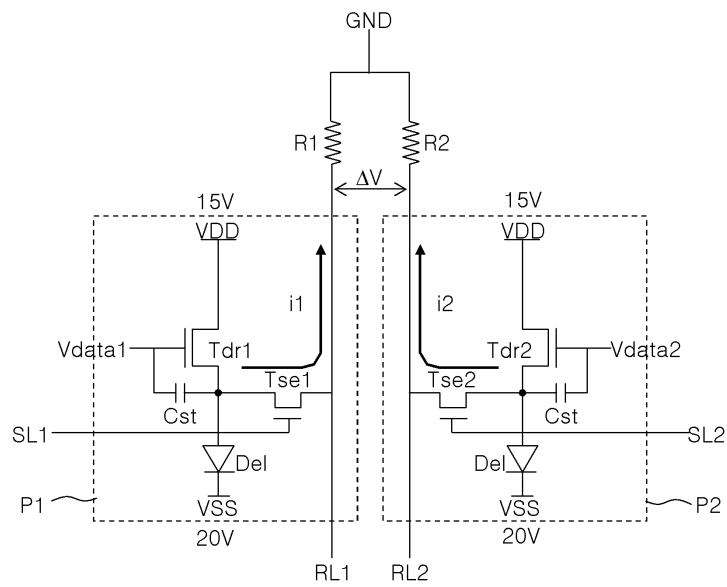
도면2c



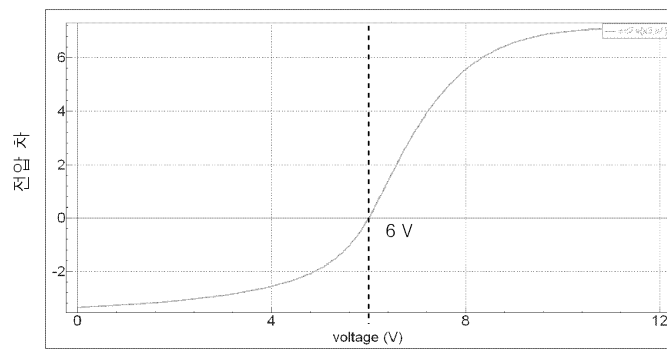
도면3



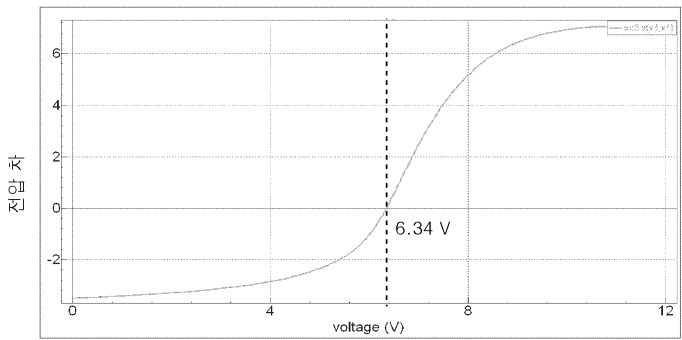
도면4



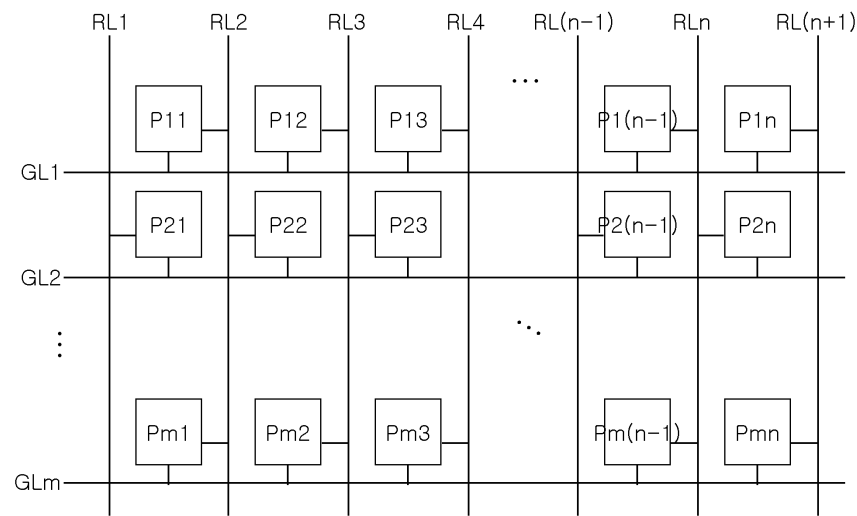
도면5a



도면5b



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서

【변경후】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101933995B1	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	KR1020120142878	申请日	2012-12-10
[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	이지훈 윤재경 홍상표		
发明人	이지훈 윤재경 홍상표		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3291		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020140074662A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种驱动有机电致发光显示装置的方法，该有机电致发光显示装置包括多个像素，每个像素包括开关晶体管，驱动晶体管，存储电容器，感测晶体管和发光二极管，其中提供了第一和第二像素的感测晶体管。将第一和第二参考线连接到基极电压；向第一像素的驱动晶体管的栅电极施加参考数据电压；向第二像素的驱动晶体管的栅电极施加可变数据电压；并且输出可变数据电压的值作为感测数据电压，在该可变数据电压下第一参考线和第二参考线之间的电压差变为零。

