



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월13일
(11) 등록번호 10-1968116
(24) 등록일자 2019년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0142876
(22) 출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2014-0074661
(43) 공개일자 2014년06월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090020190 A*
KR1020090011638 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이지훈
서울 은평구 연서로3길 25, 4층 (역촌동)
홍상표
경기 과천시 후곡로 50, 415동 1702호 (금촌동, 후곡마을아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

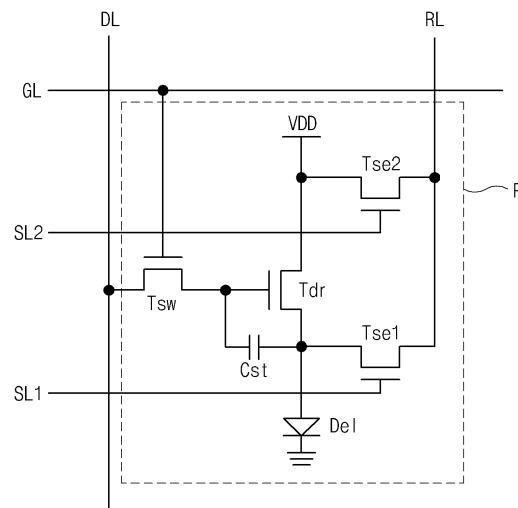
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 유기 전기발광 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선; 상기 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 제1 센싱 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 제2 센싱 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 발광하는 발광 다이오드를 포함하는 유기 전기발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선;

상기 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 제1 센싱 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 제2 센싱 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 발광하는 발광 다이오드

를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전극은 상기 스토리지 커패시터와, 상기 제1 센싱 트랜지스터, 그리고 상기 발광 다이오드에 연결되는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터의 게이트 전극은 각각 제1 및 제2 센싱 배선에 연결되어, 상기 제1 및 제2 센싱 배선의 센싱 신호에 따라 각각 스위칭 되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극은 기준 배선에 연결되고, 상기 제2 센싱 트랜지스터의 드레인 또는 소스 전극은 고전위 전압에 직접 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전기발광 표시장치의 구동 회로는 상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터를 이용하여 구한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 데이터를 포함하는 룩업테이블을 포함하며, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 전압에는 상기 룩업테이블로부터의 이동도 데이터와 상기 제1 센싱 트랜지스터를 이용하여 구한 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 반영되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치.

청구항 5

각 화소마다 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 제1 및 제2 센싱 트랜지스터, 그리고 발광 다이오드를 포함하고, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극은 상기 스토리지 커패시터와, 상기 제1 센싱 트랜지스터, 그리고 상기 발광 다이오드에 연결되는 유기 전기발광 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 이동도 데이터를 구하는 단계와;

상기 제1 센싱 트랜지스터를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하는 단계와;

상기 이동도 데이터와 상기 문턱전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 전압을 조절하는 단계

를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 정전류원으로부터 일정한 전류를 인가하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압차를 구하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 록업테이블을 구성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하는 단계는 상기 화소에 구동 신호를 인가하는 제1인쇄회로기판을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 상기 화소를 검사하기 위한 제2인쇄회로기판을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 발광 다이오드의 애노드 전극은 상기 스토리지 커패시터에 직접 연결되는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 발광 다이오드의 애노드 전극은 상기 스토리지 커패시터에 직접 연결되는 유기 전기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

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

[0003] 평판표시장치 중에서, 유기 발광 다이오드(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, 플라스마 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 나눌 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.

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

[0013] 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 IDS를 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 보상 회로가 사용되고 있는데, 이러한 보상 회로는 전압 보상 방식과 전류 보상 방식으로 나뉜다.
- [0019] 그런데, 전압 보상 방식은 문턱전압 보상에는 유리하나 이동도 보상에는 어려움이 있다.
- [0020] 반면, 전류 보상 방식은 이론적으로 문턱전압 보상과 이동도 보상이 가능하지만, 수십 nA 수준의 전류 값을 구동 집적회로(driver integrated circuit: D-IC)의 각 채널에서 균일하게 출력하기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 이동도 및 문턱전압을 보상할 수 있는 유기 전기발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명은, 휘도가 균일한 유기 전기발광 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선; 상기 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 제1 센싱 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 제2 센싱 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 발광하는 발광 다이오드를 포함하는 유기 전기발광 표시장치를 제공한다.
- [0024] 상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터의 게이트 전극은 각각 제1 및 제2 센싱 배선에 연결되어, 상기 제1 및 제2 센싱 배선의 센싱 신호에 따라 각각 스위칭 된다.
- [0025] 상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극은 기준 배선에 연결된다.
- [0026] 상기 유기 전기발광 표시장치의 구동 회로는 상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터를 이용하여 구한 상기 구동 트랜지스터의 이동도 데이터를 포함하는 룩업테이블을 포함하며, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 전압에는 상기 룩업테이블로부터의 이동도 데이터와 상기 제1 센싱 트랜지스터를 이용한 구한 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 반영된다.
- [0027] 또한, 본 발명은, 각 화소마다 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 제1 및 제2 센싱 트랜지스터, 그리고 발광 다이오드를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 제1 및 제2 센싱 트랜지스터를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 이동도 데이터를 구하는 단계와; 상기 제1 센싱 트랜지스터를 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하는 단계와; 상기 이동도 데이터와 상기 문턱전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 인가되는 전압을 조절하는 단계를 포함하는 유기 전기발광 표시장치의 구동 방법을 제공한다.

- [0028] 상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 정전류원으로부터 일정한 전류를 인가하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압차를 구하는 단계를 포함한다.
- [0029] 상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 특업테이블을 구성하는 단계를 포함한다.
- [0030] 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 측정하는 단계는 상기 화소에 구동 신호를 인가하는 제1인쇄회로기판을 이용한다.
- [0031] 상기 이동도 데이터를 구하는 단계는 상기 화소를 검사하기 위한 제2인쇄회로기판을 이용한다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에서는, 각 화소에 두 개의 센싱 트랜지스터를 연결하여, 출고 전 외부 장비를 이용하여 전류 보상 방식으로 이동도 보상을 위한 특업테이블을 구성하고, 이를 이용하여 초기값을 설정 후 이후 이동도 보상에 사용하며, 출고 후에는 전압 보상 방식으로 문턱전압을 보상한다. 따라서, 이동도 및 문턱전압을 모두 보상함으로써 무라(mura)와 잔상 등을 방지하고 균일한 휘도를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래의 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전류 보상 방식을 설명하기 위한 유기 전기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전류 보상 방식을 설명하기 위한 화소 구조를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전류 보상 방식을 설명하기 위한 구동 트랜지스터의 전압 특성 시뮬레이션 결과를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전압 보상 방식을 설명하기 위한 화소 구조를 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전압 보상 방식을 설명하기 위한 다수의 신호를 도시한 타이밍도이다.
- 도 9는 출고 후 본 발명의 유기 전기발광 표시장치의 일례를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0036] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 유기 전기발광 표시장치는 영상을 표시하는 표시패널(110)을 포함하며, 표시패널(110)은 다수의 배선과 화소를 포함한다.
- [0037] 표시패널(110)의 일측에는 제1인쇄회로기판(printed circuit board: PCB, 122)이 연결된다. 제1인쇄회로기판(122)은 연성인쇄회로(flexible printed circuit: FPC)나 테이프(tape) 또는 필름(film)등의 제1매개수단(124)을 통해 표시패널(110)과 전기적으로 연결되며, 제1매개수단(124) 상에는 구동집적회로(driver integrated circuit: D-IC, 126)가 부착된다. 제1인쇄회로기판(122)은 타이밍 제어부와 데이터 변조부 등을 포함하며, 표시패널(110)에 구동 신호를 공급한다. 여기서, 구동집적회로(126)는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package: TCP) 방식으로 부착될 수 있다.
- [0038] 표시패널(110)의 타측에는 제2인쇄회로기판(142)이 연성인쇄회로나 테이프 또는 필름 등의 제2매개수단(144)을

통해 전기적으로 연결되며, 제2인쇄회로기판(142)에는 커넥터(152)가 연결된다. 제2인쇄회로기판(142)은 공장 출고 전 표시패널(110)을 검사하는데 사용된다.

- [0039] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 하나의 화소영역에 대한 회로도이다.
- [0040] 도 3에 도시한 바와 같이, 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)이 교차하여 화소 영역(P)을 정의하고, 각각의 화소 영역(P)에는 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr), 스토리지 커패시터(Cst), 발광 다이오드(Del), 그리고 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)가 형성된다.
- [0041] 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 제1 센싱 트랜지스터(Tse1)의 드레인 전극 및 발광 다이오드(Del)의 애노드 전극에 연결되며, 구동 트랜지스터(Tdr)의 드레인 전극은 제2 센싱 트랜지스터(Tse2)의 드레인 전극 및 고전위 전압(VDD)에 연결된다. 발광 다이오드(Del)의 캐소드 전극은 기저 전압(ground) 또는 저전위 전압(VSS)에 연결된다.
- [0042] 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)의 게이트 전극은 각각 제1 및 제2 센싱 배선(SL1, SL2)에 연결되어 각각 제1 및 제2 센싱 신호를 공급받고, 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)의 소스 전극은 기준 배선(reference line, RL)에 연결된다. 여기서, 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)의 소스 전극과 드레인 전극은 그 위치가 바뀔 수도 있다. 즉, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극 및 드레인 전극과 각각 연결된 부분이 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)의 소스 전극이 되고, 기준 배선(RL)에 연결된 부분이 제1 및 제2 센싱 트랜지스터(Tse1, Tse2)의 드레인 전극이 될 수도 있다.
- [0043] 스토리지 커패시터(Cst)의 제1전극은 스위칭 트랜지스터(Tsw)의 드레인 전극 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 연결되고, 제2전극은 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극 및 발광 다이오드(Del)의 애노드 전극에 연결된다.
- [0044] 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(Del)의 전류를 제어한다. 이때, 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.
- [0045] 이러한 화소 구조를 갖는 본 발명의 유기 전기발광 표시장치에서는, 제1 센싱 트랜지스터(Tse1)와 제2 센싱 트랜지스터(Tse2)를 이용하여 공장 출고 전 전류 보상 방식으로 이동도 보상을 위한 과정을 수행하고, 출고 후에는 제1 센싱 트랜지스터(Tse1)를 이용하여 전압 보상 방식으로 문턱전압을 보상한다. 이에 대해 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0046] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전류 보상 방식을 설명하기 위한 개략적 도면으로, 도 4는 유기 전기발광 표시장치의 구조를 도시하고, 도 5는 화소 구조를 도시하며, 도 6은 구동 트랜지스터의 전압 특성 시뮬레이션 결과를 도시한다.
- [0047] 도 4에 도시한 바와 같이, 공장 출고 전, 본 발명의 유기 전기발광 표시장치의 제2인쇄회로기판(142)에 연결된 커넥터(152)를 외부 장비의 커넥터(162)와 접속시킴으로써, 제2인쇄회로기판(142)을 정전류원(constant current source, 170)에 연결한다.
- [0048] 이어, 도 5에 도시한 바와 같이, 정전류원(170)으로부터 $3.6 \mu A$ 의 일정한 부하전류를 인가하고, 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)에서의 전압(V_s , V_d)을 감지한다.
- [0049] 이때, 게이트 신호에 따라 스위칭 트랜지스터(도 3의 Tsw)를 턴-온 시켜 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극(G)에 공급하며, 공급되는 데이터 신호는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전압(V_g)으로 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압보다 커 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴-온 된다. 여기서, 게이트 전압(V_g)은 일례로, 약 5V 일 수 있다.
- [0050] 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)에서의 전압(V_s , V_d)은 제1 센싱 트랜지스터(Tse1)와 제2 센싱 트랜지스터(Tse2)를 이용하여 기준 배선(RL)을 통해 감지되어 구동 회로의 아날로그-디지털 변환기

(analog-to-digital converter: ADC)에서 디지털 데이터로 변환된다. 여기서, 기준 배선(RL)과 아날로그-디지털 변환기(ADC) 사이에는 스위치(SW)가 연결될 수 있고, 기준 배선(RL)에는 센싱 커패시터(Cse)가 연결되며, 일례로, 센싱 커패시터(Cse)는 약 100pF의 용량을 가질 수 있다.

- [0051] 정전류원(170)으로부터 $3.6 \mu\text{A}$ 의 일정한 부하전류를 인가할 경우, 시간에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극(G)과 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)에서의 전압을 도시한 도 6에 따르면, 게이트 전압(Vg)과 감지된 소스 전압(Vs) 사이에는 전압차(Vgs)가 존재한다. 이러한 전압차(Vgs)는 $3.6 \mu\text{A}$ 를 흘리기 위해 필요한 게이트-소스 전극 사이의 전압차로, 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성에 따라 다르게 나타난다.
- [0052] 이와 같이, 정전류원(170)에서 인가한 전류를 전압으로 감지하여 각 화소의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전극 사이의 전압차(Vgs)에 대한 결과를 얻어 이동도 보상을 위한 룩업테이블(lookup table)을 구성한다. 룩업테이블은 구동 회로에 저장되며, 각 화소의 좌표와 게이트-소스 전극 사이의 전압차(Vgs)를 포함할 수 있다. 또는, 게이트-소스 전극 사이의 전압차(Vgs)로부터 각 화소의 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도를 구하여 룩업테이블을 구성할 수도 있다.
- [0053] 따라서, 룩업테이블을 이용하여 각 화소의 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극(G)에 인가되는 초기 전압 값을 설정하고, 이후 이동도 보상에 사용한다.
- [0054] 도 7과 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전기발광 표시장치의 전압 보상 방식을 설명하기 위한 개략적 도면으로, 도 7은 화소 구조를 도시하고, 도 8은 다수의 신호를 도시한 타이밍도이다.
- [0055] 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, 공장 출고 후, 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 측정 전에 프리차징 시간(pre-charging time)(Tp) 동안 디지털-아날로그 변환기(digital-to-analog converter)로부터 데이터 배선(DL)에 데이터 전압(Vdata)을 인가하여 프리차지 시킨다.
- [0056] 다음, 센싱 시간(sensing time)(Ts)으로, 게이트 신호(SCAN)와 센싱 신호(SEN) 및 스위치 신호(SS)를 인가하여 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 제1 센싱 트랜지스터 및 스위치(SW)를 턴-온 시켜, 제1노드(n1)는 데이터 전압(Vdata)이, 제2노드(n2)는 0V가 되도록 초기화 함으로써 발광 다이오드(Del)를 오프 시킨다.
- [0057] 이어, 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 스위치(SW)를 턴-오프 시켜 제1 및 제2노드(n1, n2)를 플로팅 시킴으로써 소스 팔로워(source follower)로 동작하여, 기준 배선(RL)에 충전되는 전압이 데이터 전압과 문턱전압 차이(Vdata-Vth)에 도달하도록 한다.
- [0058] 다음, 제1 센싱 트랜지스터(Tse1)를 턴-오프 시키고 기준 배선(RL)에 충전되어 있는 전압을 측정하여 문턱전압(Vth) 값을 연산한다.
- [0059] 이에 따라, 연산된 문턱전압(Vth) 값만큼을 데이터 전압(Vdata)에 더하여 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극에 인가함으로써 전압을 보상할 수 있다.
- [0060] 여기서, 도 8의 Td는 초기 지연 시간을 나타낸다.
- [0061] 이러한 전압 보상은 제1인쇄회로기판(도 2의 122)을 이용하여 수행된다. 이때, 다른 표시패널을 검사하기 위해 제2인쇄회로기판(도 2의 142)를 재활용하지 않을 경우, 출고 후의 유기 전기발광 표시장치는 도 2의 형태로 공급된다. 반면, 제2인쇄회로기판(도 2의 142)를 재활용할 경우, 출고 후의 유기 전기발광 표시장치는 도 9의 형태, 즉, 제1인쇄회로기판(122)만 연결된 형태로 공급된다.
- [0062] 이와 같이, 본 발명에서는 출고 전 외부 장비를 이용하여 전류 보상 방식으로 이동도 보상을 위한 룩업테이블을 구성하고, 출고 후에는 전압 보상 방식으로 문턱전압을 보상한다.
- [0063] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

- [0064] P: 화소 영역 GL: 게이트 배선

- DL: 데이터 배선

SL2: 제2 센싱 배선

Tdr: 구동 트랜지스터

Tse1: 제1 센싱 트랜지스터

RL: 기준 배선
- SL1: 제1 센싱 배선

Tsw: 스위칭 트랜지스터

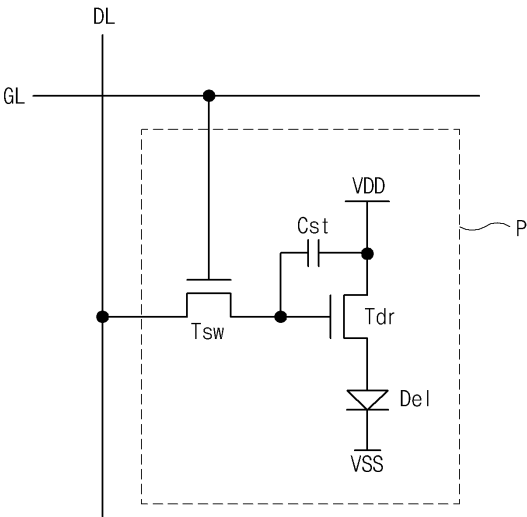
De1: 발광 다이오드

Tse2: 제2 센싱 트랜지스터

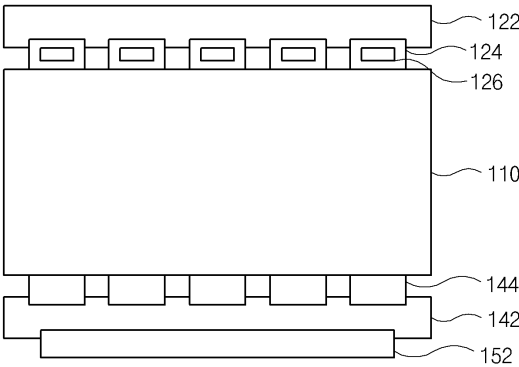
VDD: 고전위 전압

도면

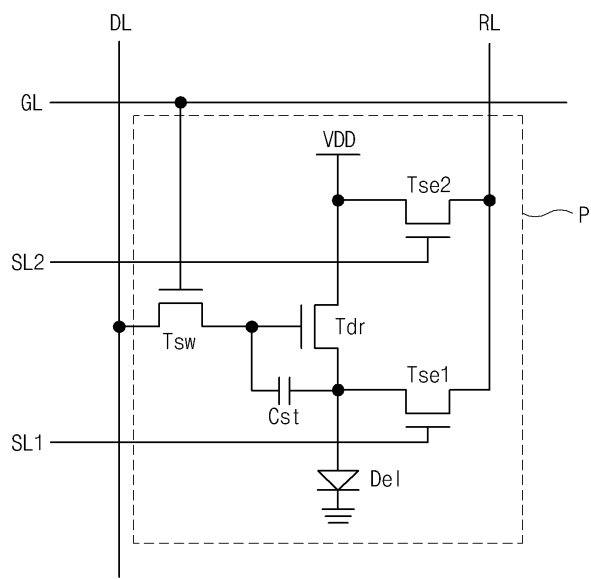
도면1



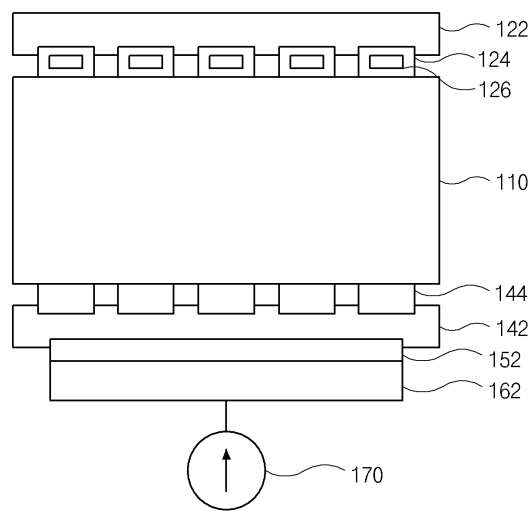
도면2



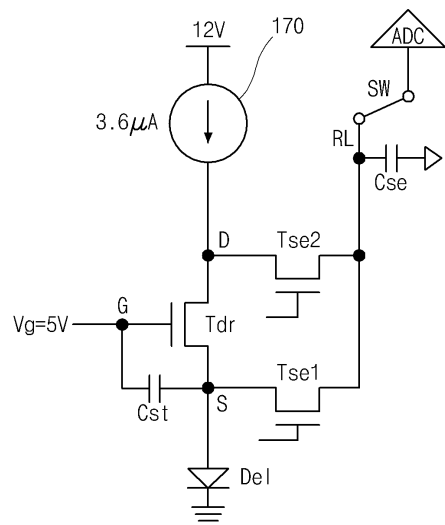
도면3



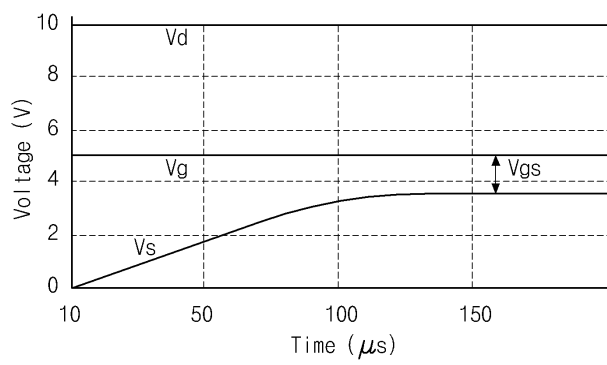
도면4



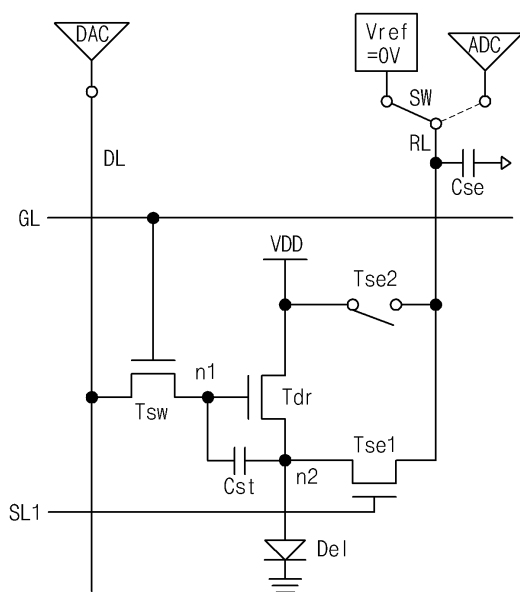
도면5



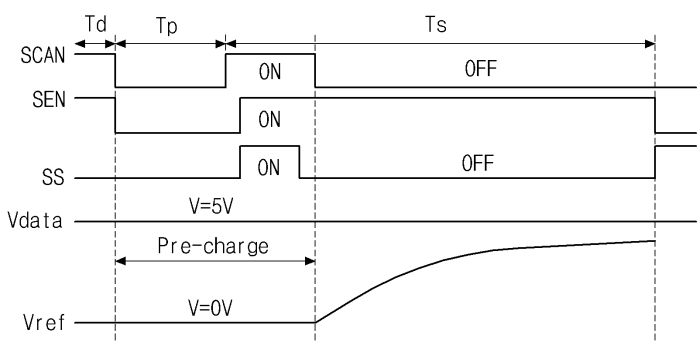
도면6



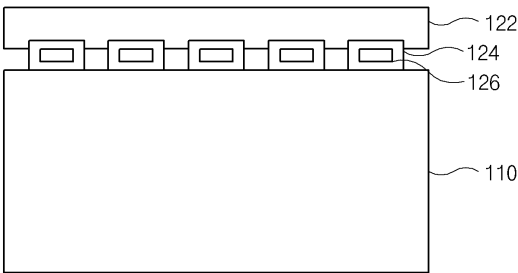
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3의 3번째 줄

【변경전】

고저위 전압에

【변경후】

고전위 전압에

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101968116B1	公开(公告)日	2019-08-13
申请号	KR1020120142876	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 홍상표		
发明人	이지훈 홍상표		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020140074661A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种半导体器件，包括：彼此交叉以限定像素区域的栅极布线和数据布线；开关晶体管连接到栅极布线和数据布线；驱动晶体管耦接开关晶体管。存储电容器，连接到驱动晶体管的栅极和源极；第一感测晶体管连接到驱动晶体管的源极；第二感测晶体管连接到驱动晶体管的漏极；提供了一种有机电致发光显示器，该有机电致发光显示器包括连接至驱动晶体管的源电极并发光的发光二极管。