



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월04일
(11) 등록번호 10-2084444
(24) 등록일자 2020년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2013-0169084

(22) 출원일자 2013년12월31일

심사청구일자 2018년12월19일

(65) 공개번호 10-2015-0079090

(43) 공개일자 2015년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110057534 A

JP2010002794 A*

KR1020090090933 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

오혜미

광주 광산구 첨단중앙로68번길 22, 202동 1507호
(산월동, 첨단부영2차아파트)

김창희

대구 달서구 장기로 115, 102동 1803호 (성당동,
성당포스코더샵아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

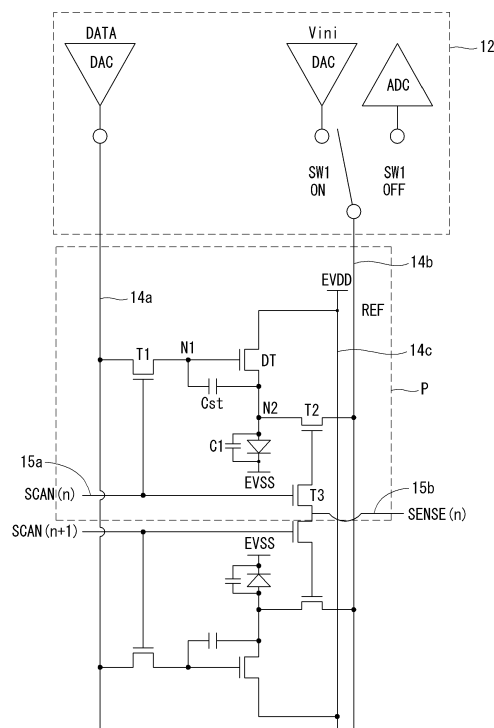
(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 드레인전극을 통해서 구동전원을 공급받고 게이트-소스 전극 간의 전위차에 따라서 상기 유기발광다이오드를 제어하는 구동트랜지스터를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에서,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



스캔신호에 응답하여, 상기 구동트랜지스터의 게이트전극에 데이터전압을 공급하는 제1 트랜지스터; 게이트전극에 공급되는 센스신호에 응답하여, 상기 구동트랜지스터의 소스전극에 초기화전압을 공급하는 제2 트랜지스터; 및 상기 스캔신호에 응답하여 상기 센스신호를 상기 제2 트랜지스터의 게이트전극에 공급하는 제3 트랜지스터;를 구비하고, 상기 구동트랜지스터의 이동도 편차를 내부적으로 보상하기 위하여, 상기 제1 트랜지스터를 턴-온하고 상기 제3 트랜지스터를 턴-오프하여, 상기 구동트랜지스터의 소스전극의 전위를 상승시키는 센싱 기간을 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들이 구비되고, 상기 화소들 각각은 드레인전극을 통해서 구동전원을 공급받고 게이트-소스 전극 간의 전위차에 따라서 유기발광다이오드를 제어하는 구동트랜지스터를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에 있어서,

데이터전압이 공급되는 데이터라인과 상기 구동트랜지스터의 게이트전극에 연결된 제1 노드 사이에 접속되고, 스캔라인으로부터 공급되는 스캔신호에 따라 턴 온 되어 상기 구동트랜지스터의 게이트전극에 데이터전압을 공급하는 제1 트랜지스터;

초기화전압이 공급되는 기준전압라인과 상기 구동트랜지스터의 소스전극에 연결된 제2 노드 사이에 접속되고, 센스라인으로부터 공급되는 센스신호에 따라 턴 온 되어, 상기 구동트랜지스터의 소스전극에 상기 초기화전압을 공급하는 제2 트랜지스터; 및

상기 제2 트랜지스터의 게이트전극과 상기 센스라인 사이에 접속되고, 상기 스캔신호에 따라 턴 온 되어 상기 센스신호를 상기 제2 트랜지스터의 게이트전극에 공급하는 제3 트랜지스터;를 구비하고,

이웃한 수평 라인들에 배치되어 수직으로 이웃한 2개의 화소들은 상기 센스라인을 공유하고,

상기 구동트랜지스터의 이동도 편차를 내부적으로 보상하기 위한 센싱 기간에서, 상기 제1 트랜지스터가 턴-온 되고 상기 제3 트랜지스터가 턴-오프 되어, 상기 구동트랜지스터의 소스전극의 전위를 상기 구동트랜지스터의 이동도에 따라 다르게 상승시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 센싱 기간은 상기 유기발광다이오드가 영상표시를 하는 표시기간에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 기간 이전에, 상기 스캔신호 및 상기 센스신호를 모두 하이레벨로 유지하여 상기 구동트랜지스터의 게이트-소스 전극 간의 전위를 초기화하여, 상기 구동트랜지스터를 동작시키는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스캔신호 및 센스신호를 턴-오프함으로써, 상기 센싱 기간에서 프로그래밍 된 구동전류에 따라서 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 소스전극을 플로팅한 상태에서 상기 구동전원을 공급하여 상기 소스전극을 포화시키고, 포화된 상기 소스전극의 전위를 검출하여 상기 구동트랜지스터의 문턱전압 특성을 검출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 문턱전압 특성을 검출하는 과정은 비표시 구간에 수행되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 구동트랜지스터의 이동도가 상대적으로 큰 화소에서는 상기 센싱 기간 내에서 상기 구동트랜지스터의 게이트-소스 간 전압이 제1 값으로 프로그래밍되고, 상기 구동트랜지스터의 이동도가 상대적으로 작은 화소에서는 상기 센싱 기간 내에서 상기 구동트랜지스터의 게이트-소스 간 전압이 상기 제1 값보다 큰 제2 값으로 프로그래밍되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치(FPD; Flat Panel Display)는 소형화 및 경량화에 유리한 장점으로 인해서 데스크탑 컴퓨터의 모니터 뿐만 아니라, 노트북컴퓨터, PDA 등의 휴대용 컴퓨터나 휴대 전화 단말기 등에 폭넓게 이용되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel; PDP), 전계 방출표시장치(Field Emission Display; FED) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting diode Display; 이하, OLED) 등이 있다.

[0003] 이 중에서 유기발광다이오드 표시장치는 응답속도가 빠르고, 발광효율이 높은 휘도를 표현할 수 있으며 시야각이 큰 장점이 있다. 일반적으로 유기발광다이오드 표시장치는 스캔신호에 의해서 턴-온 되는 스위치 트랜지스터를 이용하여 데이터전압을 구동트랜지스터의 게이트전극에 인가하고, 이처럼 구동트랜지스터에 공급되는 데이터전압을 이용하여 유기발광다이오드를 발광시킨다. 즉, 유기발광다이오드에 공급되는 전류는 구동트랜지스터의 게이트전극에 인가되는 데이터전압에 의해서 조절된다. 그런데, 제조공정의 특성상 화소들에 형성되는 각각의 구동트랜지스터는 문턱전압(V_{th})에 대한 편차가 발생한다. 구동트랜지스터의 문턱전압의 편차에 의해서 유기발광다이오드에 공급되는 전류는 설계된 값과 다른 값이 제공될 수 있고, 이에 따라서 발광하는 휘도가 원하는 값과 달라질 수 있다.

[0004] 이를 개선하기 위해서, 각 화소로부터 구동트랜지스터의 특성 파라미터(문턱전압, 이동도)를 센싱하고, 센싱 결과에 따라 입력 데이터를 적절히 보정함으로써 휘도 불균일을 감소시키는 화질 보상방법을 이용하고 있다.

[0005] 일례로, 국내공개특허 제10-2013-0036659호(명칭:유기발광 표시장치의 트랜지스터 특성 측정방법)에 개시된 바와 같은 외부보상방법은 화소 바깥에 전류원을 위치시키고, 이 전류원을 통해 유기발광다이오드에 일정한 전류를 인가한 후 그에 따른 전압을 측정하여 유기발광다이오드의 열화 편차를 보상한다.

- [0006] 일반적으로 알려진 화질 보상기술들은 구동트랜지스터의 문턱전압 특성과 이동도 특성을 검출하기 위해서 고유의 방법을 이용하고, 각각의 센싱방법은 다른 방법을 채용하고, 읍셋값 저장을 위한 추가적인 메모리를 필요로 한다.
- [0007] 따라서, 구동트랜지스터의 문턱전압 특성과 이동도 특성을 좀 더 효율적으로 검출하면서, 메모리를 절감할 수 있는 새로운 방안이 모색되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 구동트랜지스터의 문턱전압 특성과 이동도 특성을 효율적으로 검출하여 데이터보상을 할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 본 발명은 메모리를 줄이면서 구동트랜지스터의 특성을 검출하는 시간을 단축할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 드레인전극을 통해서 구동전원을 공급받고 게이트-소스 전극 간의 전위차에 따라서 상기 유기발광다이오드를 제어하는 구동트랜지스터를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치에서, 스캔신호에 응답하여, 상기 구동트랜지스터의 게이트전극에 데이터전압을 공급하는 제1 트랜지스터; 게이트전극에 공급되는 센스신호에 응답하여, 상기 구동트랜지스터의 소스전극에 초기화전압을 공급하는 제2 트랜지스터; 및 상기 스캔신호에 응답하여 상기 센스신호를 상기 제2 트랜지스터의 게이트전극에 공급하는 제3 트랜지스터;를 구비하고, 상기 구동트랜지스터의 이동도 편차를 내부적으로 보상하기 위하여, 상기 제1 트랜지스터를 턴-온하고 상기 제3 트랜지스터를 턴-오프하여, 상기 구동트랜지스터의 소스전극의 전위를 상승시키는 센싱 기간을 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 구동트랜지스터의 문턱전압을 외부보상 방식으로 보상하기 때문에 화소의 구조를 간단하게 할 수 있어서 개구율이 저하되는 것을 개선할 수 있다.
- [0012] 그리고 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 구동트랜지스터의 이동도를 별도의 프로세스를 추가하지 않고, 화소 구조 내에서 보상하기 때문에 추가적인 프로세스나 메모리가 요구하지 않으면서 실시간으로 이동도 편차를 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 도면.
- 도 2는 본 발명에 의한 화소 구조를 나타내는 도면.
- 도 3은 외부보상기간과 내부보상기간을 나타내는 도면.
- 도 4는 내부보상을 위한 게이트신호들의 파형을 나타내는 도면.
- 도 5a 내지 도 5c는 내부보상기간 동안 화소의 등가회로를 나타내는 도면.
- 도 6은 외부보상을 위한 게이트신호들의 파형을 나타내는 도면.
- 도 7a 및 도 7b는 문턱전압 검출과정에서 화소의 등가회로를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0015] 도 1은 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 유기발광다이오드 표시장치는 화소들(P)이 매트릭스 형태로 배열되는 표시패널(10), 데이터 구동부(12), 게이트 구동부(13) 및 타이밍 컨트롤러(11)를 구비한다.
- [0017] 표시패널(10)은 복수 개의 화소(P)를 포함하고, 각각의 화소(P)들이 표시하는 계조를 기반으로 영상을 표시하기 위한 것이다. 화소(P)들은 제1 내지 제 m 수평라인들 각각에 복수 개가 일정한 간격으로 배열됨으로써 표시패널(10) 내에서 매트릭스 형태로 배치된다.
- [0018] 각각의 화소(P)들은 서로 직교하는 데이터라인부(14)와 게이트라인부(15)가 교차되는 영역에 배치된다. 각 화소(P)에 접속하는 데이터라인부(14)는 데이터라인(14a), 기준전압라인(14b) 및 구동전원라인(14c)을 포함하고, 게이트라인부(15)는 스캔라인(15) 및 센스라인(15b)을 포함한다. 이때, 인접하는 수평라인들은 하나의 센스라인(15a)을 공유한다. 즉, 제1 및 제2 수평라인(HL1, HL2)은 제1 센스라인(15a-1)을 공유한다.
- [0019] 화소(P)들 각각은 유기발광다이오드(OLED), 구동트랜지스터(DT) 및 제1 내지 제2 트랜지스터(T1, T2, T3) 및 스토리지 커패시터(Cs)를 포함한다. 구동트랜지스터(DT), 제1 및 제2 트랜지스터(T1, T2)는 산화물 반도체층을 포함한 산화물 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)로 구현될 수 있다. 산화물 TFT는 전자 이동도, 공정 편차 등을 모두 고려할 때 표시패널(10)의 대면적화에 유리하다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 TFT의 반도체층을 아몰포스 실리콘 또는, 폴리 실리콘 등으로 형성할 수도 있다.
- [0020] 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 구동부(12) 및 게이트 구동부(13)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 것이다. 이를 위해서 타이밍 컨트롤러(11)는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동부(12)에 공급한다. 그리고 타이밍 컨트롤러(11)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동부(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동부(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0021] 데이터 구동부(12)는 데이터라인부(14)를 구동하기 위한 것이다. 이를 위해서 데이터 구동부(12)는 데이터 제어신호(DDC)를 기반으로 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인(14)들에 공급한다. 또한 데이터 구동부(12)는 각 화소(P)로부터 피드백되는 센싱전압을 센싱데이터로 변환하기 위한 아날로그-디지털-변환기(Analog-Digital-Converter; 이하, ADC)를 포함한다.
- [0022] 게이트 구동부(13)는 게이트라인부(15)를 구동하기 위한 것으로, 타이밍 컨트롤러(11)로부터 제공받는 게이트 제어신호(GDC)를 이용하여 게이트신호를 생성한다. 게이트 제어신호(GDC)는 스캔이 시작되는 시작 스캔라인을 지시하는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse; GSP), 게이트 스타트 펄스(GSP)를 순차적으로 쉬프트시키기 위한 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock; GSC) 및 게이트 구동부의 출력을 지시하는 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable; GOE)를 포함한다.
- [0023] 도 2는 도 1에 도시된 화소(P)의 일 예를 나타내는 것이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 화소(P)는 유기발광다이오드(OLED), 구동트랜지스터(DT), 제1 내지 제3 트랜지스터(T1, T2, T3), 스토리지 커패시터(Cs) 및 보조 커패시터(C1)를 구비한다.
- [0024] 유기발광다이오드(OLED)는 구동트랜지스터(DT)로부터 공급되는 구동 전류에 의해 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극과 캐소드전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 구동트랜지스터(DT)의 소스전극에 연결되고, 캐소드전극은 저전위구동전압(VS)에 연결된다.

- [0025] 구동트랜지스터(DT)는 자신의 게이트-소스 간의 전압으로 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 구동전류를 제어한다. 이를 위해서 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극은 데이터전압(Vdata)의 입력단에 연결되고, 드레인전극은 구동전압(EVDD)의 입력단에 연결되며, 소스전극은 저전압구동전압(VSS)과 연결된다.
- [0026] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(Scan)에 응답하여, 데이터라인(14a)과 구동트랜지스터(DT) 간의 전류 경로를 제어한다. 이를 위해서 제1 트랜지스터(ST1)의 게이트전극은 스캔라인(15a)에, 드레인전극은 데이터라인(14a)에, 소스전극은 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극에 접속하는 제1 노드(N1)에 연결된다.
- [0027] 제2 트랜지스터(T2)는 기준전압라인(14b)과 제2 노드(N2) 사이에 위치하여, 기준전압라인(14b)으로부터 초기화전압을 제공받아서 제2 노드(N2)로 제공한다. 제2 트랜지스터(T2)의 게이트전극은 스캔신호에 응답하는 제3 트랜지스터(T3)의 소스전극과 연결된다. 그리고 제3 트랜지스터(T3)의 드레인전극은 센스라인에 연결된다. 즉, 제2 트랜지스터(T2)는 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)가 동시에 턴-온 될 때에 한해서 동작한다.
- [0028] 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터라인(14a)으로부터 제공받는 데이터전압(Vdata)을 한 프레임 동안 유지하여 구동트랜지스터(DT)가 일정한 전압을 유지하도록 한다. 이를 위해서 스토리지 커패시터(Cs)는 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극과 소스 전극에 연결된다.
- [0029] 데이터 구동부(12)는 데이터라인(14a) 및 기준전압라인(14b)을 통해서 화소(P)에 연결된다. 데이터 구동부(12)는 제1 및 제2 디지털-아날로그 컨버터(Digital-Analog-Converter; 이하, DAC), 아날로그-디지털 컨버터(Analog-Digital Converter; 이하, ADC) 및 제1 스위치(SW1)를 포함한다. 제1 DAC는 데이터라인(14a)을 통해서 디지털 비디오 데이터(RGB)가 보상된 보상데이터(MVdata)를 화소에 제공하며, 제2 DAC는 초기화전압(Vref)을 기준전압라인(14b)을 통해서 화소에 제공한다. ADC는 외부보상방식을 이용한 센싱 구동시에 아날로그 센싱전압을 디지털 센싱값으로 변환한다.
- [0030] 도 3은 외부 보상 방식으로 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압 변화가 보상되는 기간과 내부 보상 방식으로 구동트랜지스터(DT)의 이동도 변화가 보상되는 기간을 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 3에서와 같이, 구동트랜지스터(DT)의 이동도(μ) 변화는 내부 보상 방식에 따라 화상 표시 구간(DP)에서 보상될 수 있다. 그리고 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th}) 변화는 화상 표시 구간(DP)의 전단에 배치된 제1 비표시 구간(X1) 및/또는 화상 표시 구간(X0)의 후단에 배치된 제2 비표시 구간(X2)에서 외부 보상 방식에 따라 보상될 수 있다. 여기서, 제1 비표시 구간(X1)은 구동전원이 인가된 직후부터 화상이 표시되기 전까지의 구간으로 정의되며, 제2 비표시 구간(X2)은 화상 표시가 종료된 직후부터 구동전원(EVDD)이 차단될 때까지의 구간으로 정의될 수 있다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 화소(P)를 내부보상방식으로 이동도 보상을 수행하기 위한 구동파형의 타이밍을 나타내는 도면이고, 도 5a 내지 도 5c는 구동파형에 의한 화소(P)의 등가회로를 나타내는 도면이다. 이때, 도 5a 내지 도 5c는 소자들이 활성화된 것을 실선으로, 반대로 소자들이 비활성화된 것을 점선으로 표시하고 있다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 구동트랜지스터(DT)의 이동도(μ)를 보상하기 위한 내부 보상 방법은 초기화 기간(T_i), 센싱 기간(T_s) 및 발광 기간(T_e)을 포함한다.
- [0034] 도 4 및 도 5a를 참조하면, 초기화 기간(T_i) 동안 스캔라인(15a)을 통해서 하이레벨의 스캔신호(SCAN)가 제공되며, 센스라인(15b)을 통해서 하이레벨의 센스신호(SENSE)가 제공된다. 따라서, 제1 내지 제3 트랜지스터(T3)는 모두 턴-온된다. 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 턴-온되고, 데이터라인(14a)으로부터 제공받는 보상데이터(MVdata)를 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극에 공급한다. 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)가 동시에 하이레벨로 유지됨에 따라서 제3 트랜지스터(T3)는 턴-온되고, 제3 트랜지스터(T3)의 소스전극과 연결되는 제2 트랜지스터(T2)도 턴-온된다. 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온되는 동안 기준전압라인(14b)으로부터 제공받는 초기화전압을 구동트랜지스터(DT)의 소스전극에 공급한다. 이에 따라서, 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전극 간의 전위는 일정하게 초기화된다.
- [0035] 도 4 및 도 5b를 참조하면, 센싱 기간(T_s) 동안 스캔신호(SCAN)는 하이레벨을 유지하고, 센스신호(SENSE)는 로우레벨이 된다.
- [0036] 이에 따라서, 제1 트랜지스터(T1)는 턴-온 상태를 유지하여, 구동트랜지스터(DT)의 게이트전위(V_g)를 보상데이터전압(MVdata)으로 유지시킨다.
- [0037] 제3 트랜지스터(T3)는 게이트전극에 하이레벨의 스캔신호가 제공되어도, 드레인전극이 센스신호(SENSE)에 의해서 저전압이 되기 때문에 동작하지 않는다. 따라서 게이트전극이 제3 트랜지스터의 소스전극에 연결되는 제2

트랜지스터(T2) 역시 동작하지 않는다. 그리고 구동트랜지스터(DT)에는 초기화기간(Ti)에서 세팅된 게이트-소스 간 전위차(Vgs)에 상당하는 전류가 흐른다. 따라서, 구동트랜지스터(DT)의 소스전위(Vs)는 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극에 인가된 데이터전압(MVdata)을 향해 상승하여 원하는 계조 레벨에 맞게 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)를 프로그래밍한다.

[0038] 도 4 및 도 5c를 참조하면, 발광 기간(Te)동안 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 모두 로우레벨로 유지된다. 구동트랜지스터(DT)의 게이트전위(Vg) 및 소스전위(Vs)는 센싱 기간(Ts)에서 프로그래밍 된 전위차(Vgs)를 유지하면서 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압 이상의 전압레벨까지 상승한 후 유지된다. 프로그래밍 된 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)에 상당하는 구동전류가 유기발광다이오드(OLED)를 통해 흐르며, 그 결과 유기발광다이오드(OLED)가 발광하여 원하는 계조가 구현된다.

[0039] 위와 같이 본 발명에 의한 내부 보상 방식은 센싱 기간(Ts) 동안 구동트랜지스터(DT)의 게이트 전위(Vg)를 보상 데이터(MVdata)로 고정된 상태에서 구동트랜지스터(DT)의 소스 전위(Vs)를 증가시킨다. 즉, 이동도 차이에 따라서 유기발광다이오드(OLED)가 동작점을 따라가는 과정에서 소스 전위(Vs)를 증가시키는 정도를 다르게 하여 구동트랜지스터(DT)들 간의 이동도 차이를 보상한다.

[0040] 화소의 발광량(휘도)을 결정하는 구동전류는 구동트랜지스터(DT)의 이동도(μ)(수학식의 K 또는 K'에 포함됨), 및 센싱 기간(Ts)에서 프로그래밍 된 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)에 비례한다. 이동도(K)가 큰 화소에서는 센싱 기간(Ts) 동안 구동트랜지스터(DT)의 소스 전위(Vs)가 그보다 높은 게이트 전위(Vg)를 향해 빠르게 상승함으로써 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)가 작게 프로그래밍 되고, 반대로 이동도(K')가 작은 화소에서는 센싱 기간(Ts) 동안 구동트랜지스터(DT)의 소스 전위(Vs)가 그보다 높은 게이트 전위(Vg)를 향해 느리게 상승함으로써 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 간 전위차(Vgs)가 크게 프로그래밍 된다. 그 결과 화소간 이동도(μ) 차이에 따른 휘도 편차가 보상되는 것이다.

[0041] 도 6은 본 발명의 화소(P)를 외부보상방식으로 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth) 보상을 수행하기 위한 구동 파형의 타이밍을 나타내는 도면이고, 도 7a 내지 도 7b는 구동파형에 의한 화소(P)의 등가회로를 나타내는 도면이다. 이때, 도 7a 내지 도 7b는 소자들이 활성화된 것을 실선으로, 반대로 소자들이 비활성화된 것을 점선으로 표시하고 있다.

[0042] 이하, 도 6 및 도 7a를 참조하면, 초기화기간(Ti) 동안 스캔라인(15a)을 통해서 하이레벨의 스캔신호(SCAN)가 제공되며, 센스라인(15b)을 통해서 하이레벨의 센스신호(SENSE)가 제공된다. 따라서, 제1 내지 제3 트랜지스터(T3)는 모두 턴-온된다. 제1 트랜지스터(T1)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 턴-온되고, 데이터라인(14a)으로부터 제공받은 보상데이터(MVdata)를 구동트랜지스터(DT)의 게이트전극에 공급한다. 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)가 동시에 하이레벨로 유지됨에 따라서 제3 트랜지스터(T3)는 턴-온되고, 제3 트랜지스터(T3)의 소스전극과 연결되는 제2 트랜지스터(T2)도 턴-온된다. 제2 트랜지스터(T2)는 턴-온되는 동안 기준전압라인(14b)으로부터 제공받은 초기화전압을 구동트랜지스터(DT)의 소스전극에 공급한다. 이에 따라서, 구동트랜지스터(DT)의 게이트-소스 전극 간의 전위는 일정하게 초기화된다.

[0043] 도 6 및 도 7b를 참조하면, 센싱기간(Ts) 동안 스캔신호(SCAN) 및 센스신호(SENSE)는 하이레벨을 유지한다. 그리고 제1 스위치(SW1)를 턴-오프하여 기준전압라인(14b)을 ADC에 연결한다. 제1 스위치(SW1)가 턴-오프됨에 따라서 구동트랜지스터(DT)의 소스전극은 플로팅된다. 구동트랜지스터(DT)의 소스전극이 플로팅 된 상태에서 초기화기간(Ti)의 동작에 의해서 구동트랜지스터(DT)는 동작하기 때문에 구동전원(EVDD)으로부터 구동트랜지스터(DT)의 드레인전극을 경유하여 소스전극으로 전류가 흐른다. 따라서 소스전극에는 데이터전압(Vdata)과 문턱전압(Vth) 간의 차이에 해당하는 전위로 포화(Saturation)된다. 이처럼 구동트랜지스터(DT)의 소스전극에 축적되는 전위를 ADC를 통해서 센싱하고, 센싱된 전압을 바탕으로 문턱전압 변화를 보상한다.

[0044] 이러한 구동트랜지스터(DT)의 문턱전압(Vth) 특성을 보상하기 위한 방법은 센싱 기간이 길게 소요되기 때문에 도 3에 도시된 비표시 구간들(X1,X2) 중에서 수행될 수 있다. 또한, 문턱전압(Vth)을 센싱하기 위해서 별도의 구간을 설정할 수도 있다.

[0045] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

- [0046]
- 10 : 표시패널

11 : 타이밍 콘트롤러

12 : 데이터 구동부

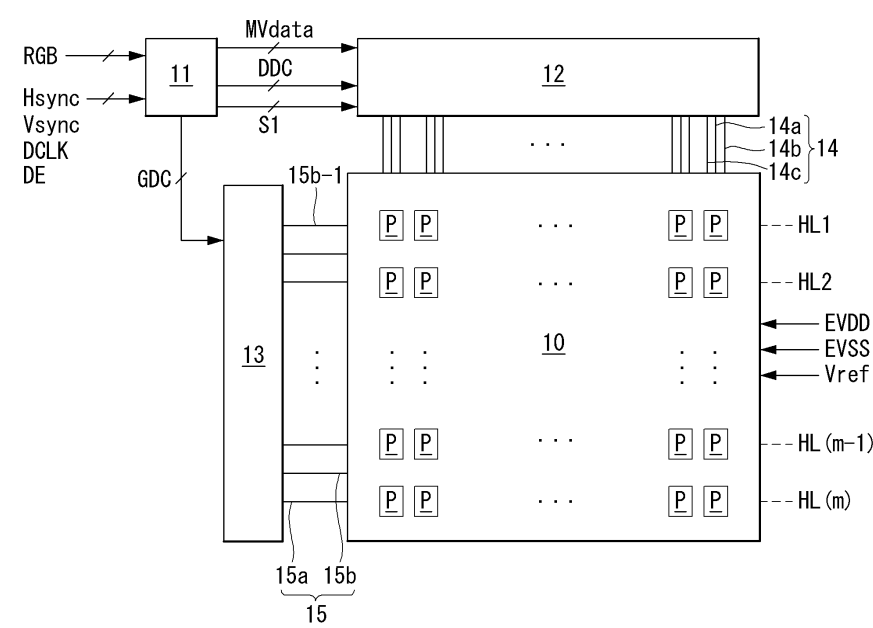
13 : 게이트 구동부

14 : 데이터라인부

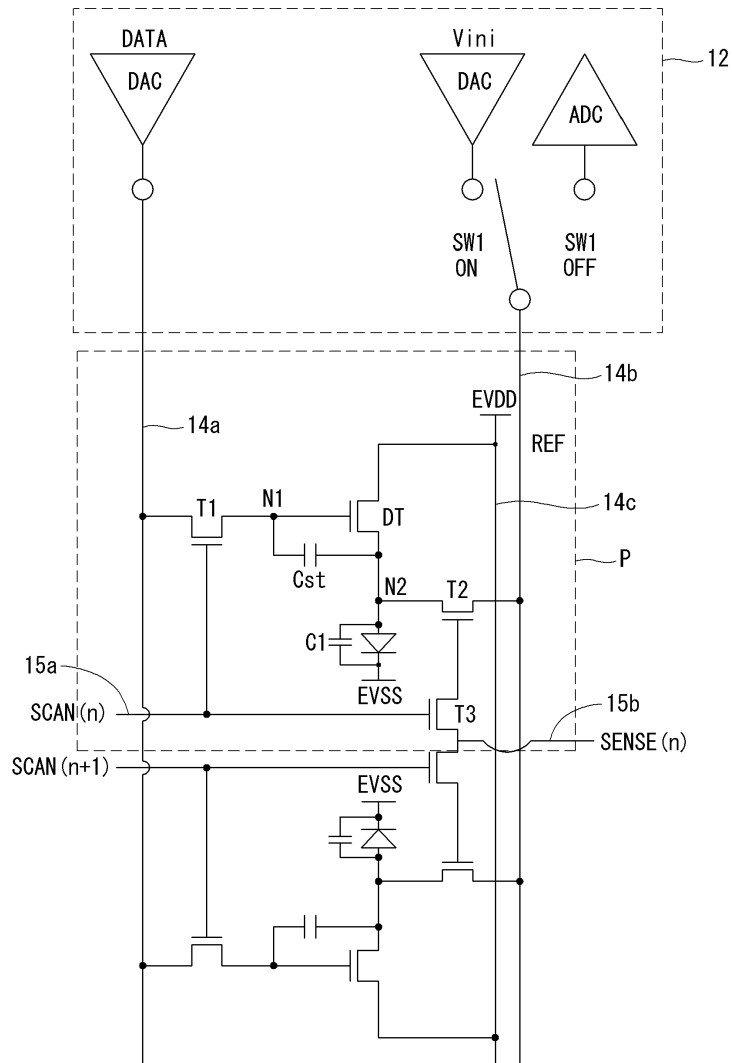
15 : 게이트라인부

도면

도면1



도면2

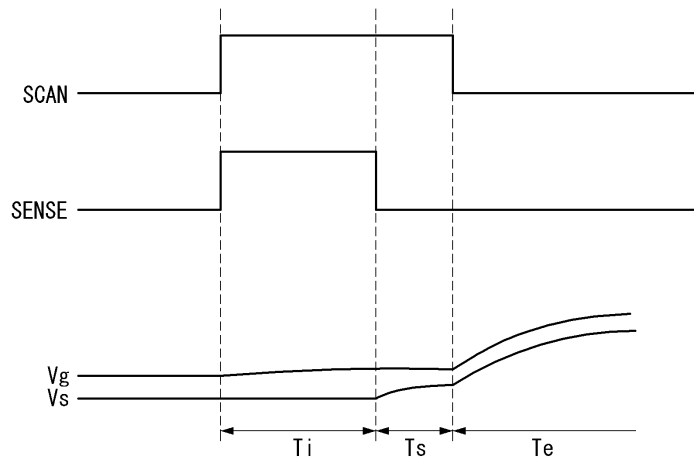


도면3

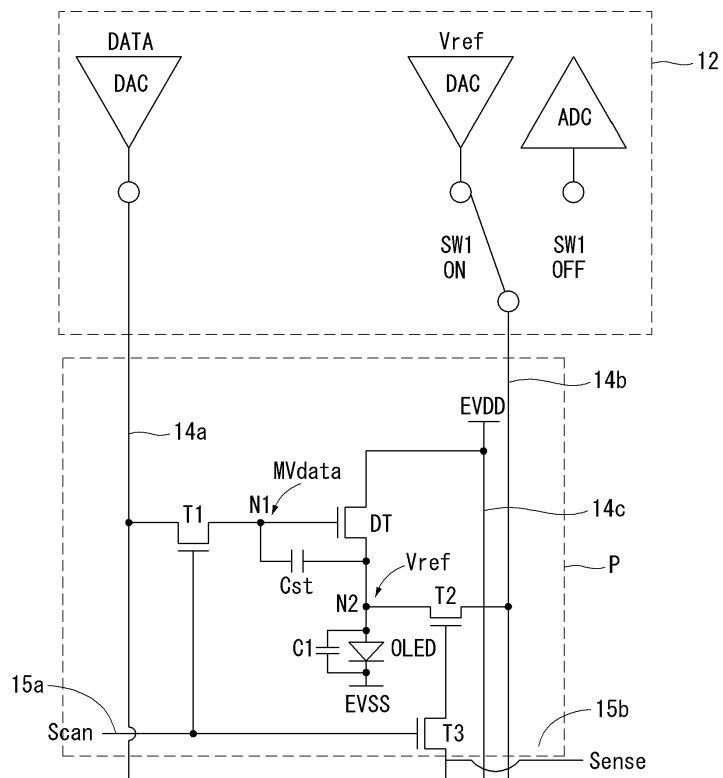


X1 or/and X2 : Vth 외부 보상
DP : μ 내부 보상

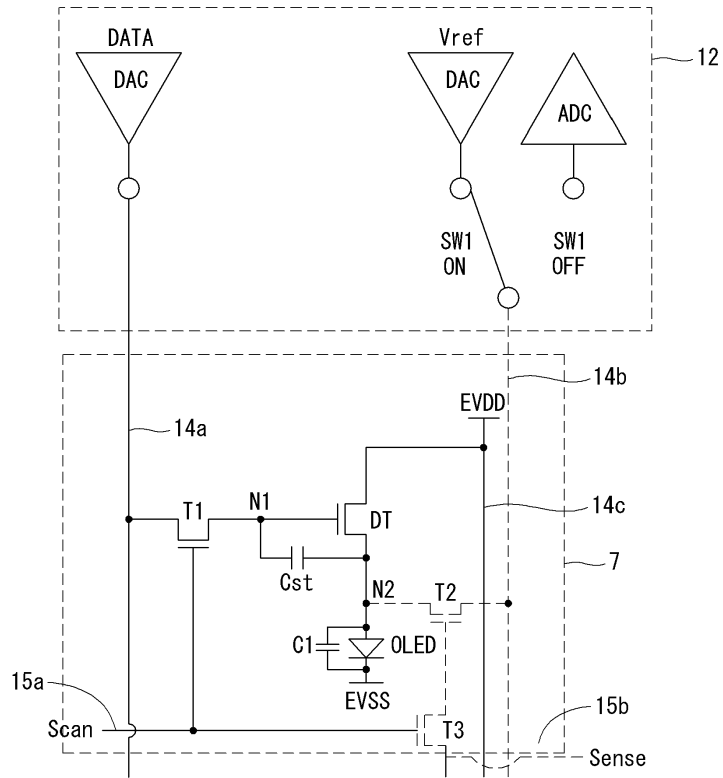
도면4



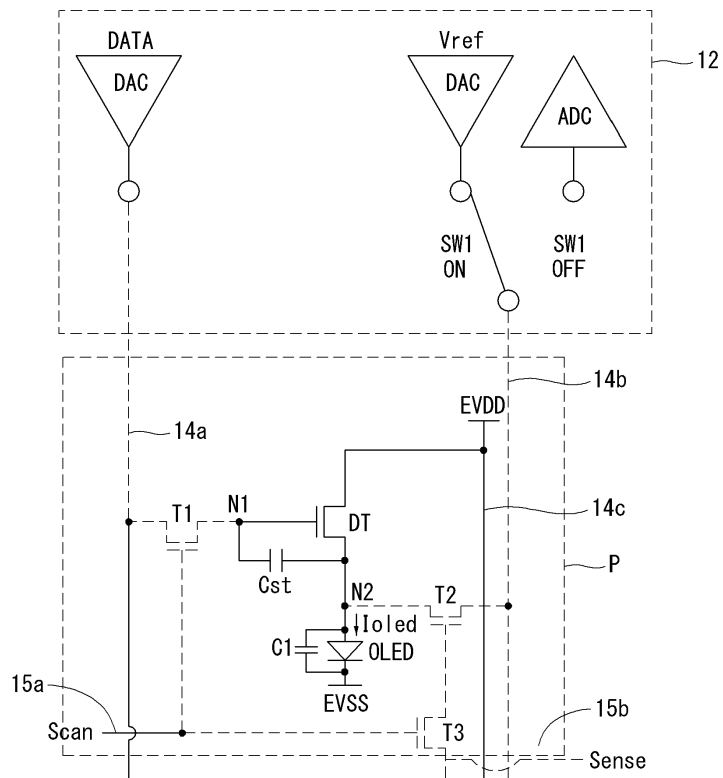
도면5a



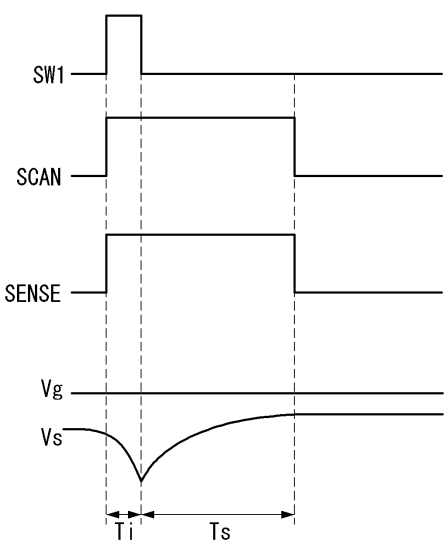
도면5b



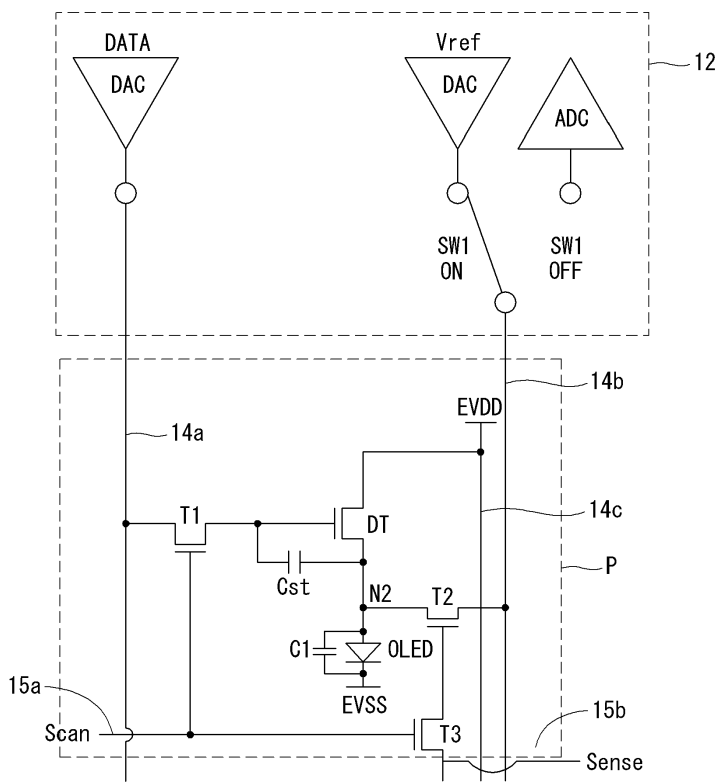
도면5c



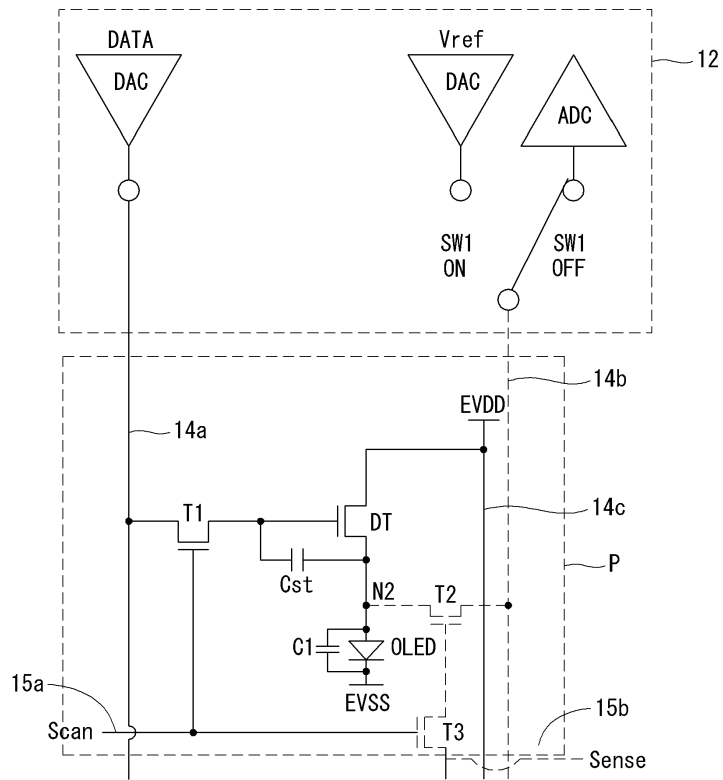
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	有机发光二极管显示屏		
公开(公告)号	KR102084444B1	公开(公告)日	2020-03-04
申请号	KR1020130169084	申请日	2013-12-31
[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	오혜미 김창희		
发明人	오혜미 김창희		
IPC分类号	G09G3/32		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020150079090A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及有机发光二极管显示装置。本发明的有机发光二极管显示装置是包括驱动晶体管的有机发光二极管显示装置，该驱动晶体管通过漏电极接收驱动功率并且根据栅电极和源电极之间的电势差来控制发光二极管。该有机发光二极管显示装置包括：第一晶体管，用于响应于扫描信号而将数据电压提供给驱动晶体管的栅电极；以及第二晶体管，用于响应提供栅电极的感测信号而向驱动晶体管的源电极提供初始电压；第三晶体管，用于响应于扫描信号而将感测信号提供给第二晶体管的栅电极，其中，为了内部补偿偏差，驱动晶体管的运动包括用于提高晶体管的电势的感测时间段。通过导通第一晶体管并截止第三晶体管来驱动晶体管的源极。

