



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0061522
(43) 공개일자 2012년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0122858
(22) 출원일자 2010년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
타카스기신지
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 47-9, 202호
황순재
경상북도 구미시 홍안로 43, 동화아파트 105동 605호 (옥계동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

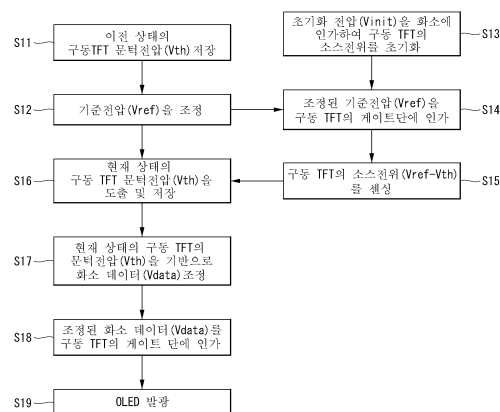
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법

(57) 요약

본 발명에 따라 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 인가되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은,

이전 상태에서 메모리에 미리 저장된 상기 구동 TFT의 문턱전압을 기반으로 기준전압을 조정하는 단계; 초기화 전압으로 상기 구동 TFT의 소스 전위를 초기화한 후, 상기 조정된 기준전압을 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 상기 구동 TFT의 소스 전위를 센싱하는 단계; 및 상기 센싱된 구동 TFT의 소스 전위를 통해 현재 상태에서의 구동 TFT의 문턱전압을 검출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

남우진

경기도 고양시 일산서구 대산로 263, 403동 1303호 (대화동, 성저마을)

타니료슈케

경기도 과주시 월릉면 엘씨디로8번길 47-9, 201호

특허청구의 범위

청구항 1

구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 인가되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

이전 상태에서 메모리에 미리 저장된 상기 구동 TFT의 문턱전압을 기반으로 기준전압을 조정하는 단계;

초기화 전압으로 상기 구동 TFT의 소스 전위를 초기화한 후, 상기 조정된 기준전압을 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계;

상기 구동 TFT의 소스 전위를 센싱하는 단계; 및

상기 센싱된 구동 TFT의 소스 전위를 통해 현재 상태에서의 구동 TFT의 문턱전압을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압을 조정하는 단계는,

상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값이 상기 초기화전압과 상기 유기발광다이오드의 문턱전압 사이에 존재하도록 상기 기준전압을 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기준전압을 조정하는 단계는,

미리 저장된 상기 구동 TFT의 문턱전압이 클수록 상기 기준전압을 점점 큰 값으로 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값을 다음 상태에서의 기준전압 조정을 위해 상기 메모리에 저장하는 단계;

상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값을 기반으로 화소 데이터를 조정하는 단계;

상기 조정된 화소 데이터를 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 및

상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 5

구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 인가되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 구동 TFT의 열화 정도에 따라 임의의 값으로 미리 설정된 상기 구동 TFT의 문턱전압을 기반으로 기준전압을 조정하는 단계;

초기화 전압으로 상기 구동 TFT의 소스 전위를 초기화한 후, 상기 조정된 기준전압을 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계;

상기 구동 TFT의 소스 전위를 센싱하는 단계; 및

상기 센싱된 구동 TFT의 소스 전위를 통해 구동 TFT의 실제 문턱전압을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 기준전압을 조정하는 단계는,

상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값이 상기 초기화전압과 상기 유기발광다이오드의 문턱전압 사이에 존재하도록 상기 기준전압을 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 기준전압을 조정하는 단계는,

미리 설정된 상기 구동 TFT의 문턱전압이 클수록 상기 기준전압을 점점 큰 값으로 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 기준전압의 조정 정도 또는 상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값을 기반으로 화소 데이터를 조정하는 단계;

상기 조정된 화소 데이터를 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 및

상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 화소 데이터를 조정하는 단계는, 상기 기준전압의 조정 정도에 일정한 비율을 곱한 값을 상기 화소 데이터에 더하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)에 대한 개발이 가속화되고 있다. 이들 중 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다. 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. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 화소들의 밝기를 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0005] 이러한, 유기발광다이오드 표시장치에서는 화소를 구성하는 구동 TFT의 전기적 특성 편차로 인해 동일 조건에서 각각의 화소들이 서로 다른 휘도를 나타낸다. 화소들 간 휘도 편차가 발생하는 원인은 표시패널의 백 플레인(back plane)에 따라 달라진다.

- [0006] LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 백 플레인을 사용하는 패널에서는 ELA(Excimer Laser Annealing) 공정에 의한 구동 TFT의 문턱전압 편차로 인해, 각 화소의 구동 TFT에 동일한 전압을 인가하더라도 구동 TFT에 흐르는 전류가 달라져 휘도 균일성이 떨어진다. a-Si(Amorphous Silicon) 백 플레인을 사용하는 패널에서는 공정에 의한 영향은 거의 없으나, 구동시의 열화 정도에 따라 구동 TFT의 문턱전압 편차가 발생되며, 그 결과 각 화소의 구동 TFT에 동일한 전압을 인가하더라도 구동 TFT에 흐르는 전류가 달라져 휘도 균일성이 떨어진다.
- [0007] 구동 TFT의 문턱전압 편차로 인한 휘도 불균일성을 해소하기 위해, 도 1과 같은 화소로부터 구동 TFT(DR)의 문턱전압을 검출하고, 이 검출된 문턱전압을 기반으로 그 화소에 인가될 화소 데이터(Vdata)를 보상하는 기술이 알려져 있다.
- [0008] 도 1을 참조하면, 이 화소 회로는 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})을 검출하기 위해, 구동 TFT(DR)의 소스단(S)에 고정 레벨의 초기화전압(V_{init})을 인가한 후에 구동 TFT(DR)의 게이트단(G)에 고정 레벨의 기준전압(V_{ref})을 인가한다. 기준전압(V_{ref})에 의해 구동 TFT(DR)는 턴 온되고, 그 결과 구동 TFT(DR)의 소스단(S) 전위는 기준전압(V_{ref})에서 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})을 뺀 센싱전압($V_{ref}-V_{th}$)까지 상승한다. 화소 회로는 이 센싱전압($V_{ref}-V_{th}$)을 이용하여 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})을 검출한다. 이때, 구동 TFT(DR)의 게이트-소스 간 전압(V_{gs}) 즉, 소스단(S)에 대한 게이트단(G)의 전위는 문턱전압(V_{th})이 된다.
- [0009] 종래 화소 회로에서는 저전위 구동전압(V_{SS})이 0V인 경우 기준전압(V_{ref})과 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th})에 따라 다음을 고려하여야 한다.
- [0010] 첫째, 문턱전압(V_{th}) 검출시의 구동 TFT(DR)의 소스단(S) 전위($V_{ref}-V_{th}$)가 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압(V_{th_OLED})보다 높으면 유기발광다이오드(OLED)가 도통되어 불필요한 발광이 생긴다. 참고로, 유기발광다이오드(OLED)는 문턱전압(V_{th}) 검출시에는 비발광되고, 문턱전압(V_{th})을 화소 데이터(Vdata)에 반영하기 위한 프로그래밍이 끝난 후에 발광되어야 한다.
- [0011] 둘째, 센싱전압($V_{ref}-V_{th}$)이 초기화전압(V_{init})보다 낮으면 구동 TFT(DR)의 소스단(S) 전위가 센싱전압($V_{ref}-V_{th}$)이 되지 않아서 구동 TFT(DR)의 문턱전압(V_{th}) 검출하지 못하게 된다.
- [0012] 이러한 문제로 인해, 종래 기술에서는 $V_{init} < V_{ref}-V_{th} < V_{th_OLED}$ 라는 범위의 문턱전압(V_{th})만 검출할 수 있게 된다. 검출에 이용되는 외부 회로를 간소하게 하기 위해 초기화전압(V_{init})을 0V로 하면 문턱전압(V_{th})의 검출 범위는 더 작아진다. 기준전압(V_{ref})은 하나의 고정 전위로 인가되므로 $V_{ref}-V_{th}$ 의 범위는 V_{th} 의 범위와 같다. 유기발광다이오드의 문턱전압(V_{th_OLED})는 통상 2V~3V이므로, 초기화전압(V_{init})이 0V 인 경우 $V_{ref}-V_{th}$ 의 범위 즉, 문턱전압(V_{th})의 검출 범위는 2V~3V가 된다. 하지만, a-Si 또는 산화물 반도체 등과 같이 구동 TFT의 문턱전압(V_{th}) 변화가 3V보다 큰 백 플레인을 사용하는 패널에서는 상기 검출 범위는 불충분하며, 이에 따라 종래 기술에서는 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})을 정확히 검출하기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명의 목적은 문턱전압의 검출 범위 즉, 초기화전압과 유기발광다이오드의 문턱전압 간 차이가 작아도 구동 TFT의 문턱전압을 정확히 검출할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 제1 실시예에 따라 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 인가되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 이전 상태에서 메모리에 미리 저장된 상기 구동 TFT의 문턱전압을 기반으로 기준전압을 조정하는 단계; 초기화 전압으로 상기 구동 TFT의 소스 전위를 초기화한 후, 상기 조정된 기준전압을 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 상기 구동 TFT의 소스 전위를 센싱하는 단계; 및 상기 센싱된 구동 TFT의 소스 전위를 통해 현재 상태에서의 구동 TFT의 문턱전압을 검출하는 단계를 포함한다.

- [0015] 상기 기준전압을 조정하는 단계는, 상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값이 상기 초기화전압과 상기 유기발광다이

오드의 문턱전압 사이에 존재하도록 상기 기준전압을 조정한다.

- [0016] 상기 기준전압을 조정하는 단계는, 미리 저장된 상기 구동 TFT의 문턱전압이 클수록 상기 기준전압을 점점 큰 값으로 조정한다.
- [0017] 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값을 다음 상태에서의 기준전압 조정을 위해 상기 메모리에 저장하는 단계; 상기 구동 TFT의 문턱전압 검출값을 기반으로 화소 데이터를 조정하는 단계; 상기 조정된 화소 데이터를 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 및 상기 유기발광다이오드를 발광시키는 단계를 더 포함한다.
- [0018] 제2 실시예에 따라 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 유기발광다이오드에 인가되는 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 구동 TFT의 열화 정도에 따라 임의의 값으로 미리 설정된 상기 구동 TFT의 문턱전압을 기반으로 기준전압을 조정하는 단계; 초기화 전압으로 상기 구동 TFT의 소스 전위를 초기화한 후, 상기 조정된 기준전압을 상기 구동 TFT의 게이트단에 인가하는 단계; 상기 구동 TFT의 소스 전위를 센싱하는 단계; 및 상기 센싱된 구동 TFT의 소스 전위를 통해 구동 TFT의 실제 문턱전압을 검출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 이전 상태에서 미리 저장되었거나 또는 열화 정도에 따라 미리 추측된 구동 TFT의 문턱전압에 따라 기준전압(V_{ref})을 다르게 조정한다. 이렇게 함으로써, 본 발명은 문턱전압의 검출 범위 즉, 초기화전압과 유기발광다이오드의 문턱전압 간 차이가 작아도 이 검출 범위 내에서 구동 TFT의 문턱전압을 정확히 검출할 수 있게 된다.
- [0020] 특히, 본 발명에 따르면, 구동 TFT의 문턱전압 검출시에 구동 TFT의 소스 전위가 유기발광다이오드의 문턱전압보다 높아지는 것이 방지되어 불필요한 유기발광다이오드의 발광이 없어지며, 구동 TFT의 문턱전압 검출시에 구동 TFT의 소스 전위가 0V(초기화전압이 0V인 경우)보다 낮아지는 것이 방지되어 특별한 드라이버 IC(음의 전압을 검출할 수 있는 IC)가 불필요해 진다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
- 도 2는 종래 문턱전압 검출을 위한 화소 회로를 보여주는 도면.
- 도 3은 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면.
- 도 4는 유기발광다이오드 표시장치의 화소 회로를 보여주는 도면.
- 도 5는 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 외부 보상회로를 보여주는 도면.
- 도 6은 화소 회로에 인가되는 제어 파형과, 제1 및 제2 신호라인의 전위 변화 파형을 보여주는 도면.
- 도 7은 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여주는 도면.
- 도 8은 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 외부 보상회로를 보여주는 도면.
- 도 9는 구동 TFT의 문턱전압에 따라 기준전압을 다르게 조정하는 시뮬레이션 결과를 보여주는 도면.
- 도 10은 구동 TFT의 소스 전위와, 구동 TFT의 문턱전압 검출값에서 구동 TFT의 문턱전압을 뺀 값 간의 상관관계에 대해 시뮬레이션 할 결과를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도 3 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0023] 도 3 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여준다.
- [0024] 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 보상 구동을 위해 도 4와 같은 화소 회로(P)와

도 5와 같은 외부 보상회로(10)를 이용한다.

- [0025] 화소 회로(P)는 고전위 구동전압(VDD)의 입력단과 기저 전압(VSS)의 입력단 사이에 흐르는 전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드(OLED), 게이트단(G)이 제1 노드(n1)에 접속되고 소스단이 제2 노드(n2)에 접속되며 드레인단(D)이 고전위 구동전압(VDD)의 입력단에 접속되어 자신의 게이트-소스 간 전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 전류를 제어하는 구동 TFT(DR), 스캔신호(SCAN)에 따라 제1 노드(n1)와 제1 신호라인(LINE1) 사이의 전류 패스를 스위칭하는 제1 스위치 TFT(S1), 센싱신호(SEN)에 따라 제2 노드(n2)와 제2 신호라인(LINE2) 사이의 전류 패스를 스위칭하는 제2 스위치 TFT(S2), 및 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2) 사이에 접속된 커패시터(Cs)를 포함한다.
- [0026] 유기발광다이오드(OLED)의 애노드전극은 제2 노드(n2)에 접속되고 캐소드전극은 기저 전압(Vss)의 입력단에 접속된다. 제1 신호라인(LINE1)은 데이터라인일 수 있으며, 제2 신호라인(LINE2)은 센싱라인일 수 있다. 스캔신호(SCAN)와 센싱신호(SEN)는 도 6과 같이 제1 내지 제3 기간(①,②,③)에서 턴 온 레벨(H)로, 제4 기간(④)에서 턴 오프 레벨(L)로 발생된다.
- [0027] 외부 보상회로(10)는 제1 공급부(11), 제2 공급부(12), 제3 공급부(13), 및 메모리(14)를 구비한다.
- [0028] 메모리(14)는 구동 TFT(DR)의 문턱전압을 저장한다. 제1 공급부(11)는 메모리(14)에 저장된 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 기반으로 기준전압(Vref)을 조정하고, 이 조정된 기준전압(Vref)을 제1 신호라인(LINE1)에 공급한다. 제2 공급부(12)는 고정 레벨의 초기화전압(Vinit)을 제2 신호라인(LINE2)에 공급한다. 제3 공급부(13)는 제2 신호라인(LINE2)으로부터 인가되는 구동 TFT(DR)의 소스 전위(Vref-Vth)로부터 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 도출한 후, 이 도출된 문턱전압(Vth)을 메모리(14)에 저장한다. 제3 공급부(13)는 도출된 문턱전압(Vth)을 기반으로 화소 데이터(Vdata)를 조정하여 제1 신호라인(LINE1)에 공급한다.
- [0029] 외부 보상회로(10)는 제1 스위치(St1) 및 제2 스위치(St2)를 더 구비한다.
- [0030] 제1 스위치(St1)는 선택적으로 제1 터미널(t11)과 제2 터미널(t12)에 접속된다. 제1 스위치(St1)가 제1 터미널(t11)에 접속될 때 기준전압(Vref)이 제1 신호라인(LINE1)에 인가되고, 제1 스위치(St1)가 제2 터미널(t12)에 접속될 때 화소 데이터(Vdata)가 제1 신호라인(LINE1)에 인가된다. 제2 스위치(St2)는 선택적으로 제3 터미널(t21)과 제4 터미널(t22)에 접속된다. 제2 스위치(St2)가 제3 터미널(t21)에 접속될 때 초기화전압(Vinit)이 제2 신호라인(LINE2)에 인가되고, 제2 스위치(St2)가 제4 터미널(t22)에 접속될 때 구동 TFT(DR)의 소스 전위(Vref-Vth)가 제3 공급부(13)에 인가된다.
- [0031] 도 3 내지 도 6을 참조하여 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 순차적으로 설명하면 다음과 같다. 도 6에서는, 초기화전압(Vinit)이 0V로 인가되는 경우를 나타낸다.
- [0032] 제1 기간(①)에 앞서, 제1 공급부(11)는 외부 보상회로(10)의 메모리(15)에 미리 저장된 이전 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 기반으로 기준전압(Vref)을 조정한다.(S11,S12) 기준전압(Vref)은 종래와 같이 어느 한 레벨로 고정되지 않고, 이전 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)에 따라 적절하게 즉, 정해진 문턱전압(Vth)의 검출 범위 내에서 현재 상태의 구동 TFT의 문턱전압(Vth)이 검출될 수 있도록 조정된다. 기준전압(Vref)은 이전 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)이 높을수록 점점 큰 값으로 조정된다.
- [0033] 제1 기간(①)에서, 제2 공급부(12)는 초기화전압(Vinit)을 제2 신호라인(LINE2)을 통해 화소 회로(P)에 인가하여 제2 노드(n2)의 전위 즉, 구동 TFT(DR)의 소스전위를 초기화전압(Vinit) 레벨로 초기화시킨다.(S13)
- [0034] 제2 기간(②)에서, 제1 공급부(11)는 조정된 기준전압(Vref)을 제1 신호라인(LINE1)을 통해 제1 노드(n1) 즉, 구동 TFT(DR)의 게이트단(G)에 인가한다.(S14) 기준전압(Vref)에 의해 구동 TFT(DR)는 턴 온되고, 그 결과 구동 TFT(DR)의 소스단(S) 전위는 기준전압(Vref)에서 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 뺀 센싱 레벨(Vref-Vth)까지 상승한다.
- [0035] 이때, 제3 공급부(13)는 센싱 레벨(Vref-Vth)을 갖는 구동 TFT(DR)의 소스전위(Vsen)를 제2 신호라인(LINE2)을 통해 센싱한다.(S15) 그리고, 제3 공급부(13)는 구동 TFT(DR)의 소스전위(Vref-Vth)로부터 현재 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 도출한 후, 이 도출된 문턱전압(Vth)으로 메모리(14)에 저장된 이전 상태의 문턱전압(Vth)을 업데이트한다.(S16) 현재 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)은 현재 상태 이후의 다음 상태에서 기준전압(Vref) 조정에 이용된다.
- [0036] 제3 기간(③)에서, 제3 공급부(13)는 현재 상태의 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 기반으로 화소 데이터(Vdata)를 조정한 후, 이 조정된 화소 데이터(Vdata)를 제1 신호라인(LINE1)을 통해 제1 노드(n1) 즉, 구동

TFT(DR)의 게이트단(G)에 인가한다.(S17,S18) 화소 데이터(Vdata)는 현재 상태에서 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth) 쉬프트 정도를 보상할 수 있는 값으로 조정된다.

- [0037] 제4 기간(④)에서, 조정된 화소 데이터(Vdata)는 커패시터(Cs)에 의해 유지되며, 그 결과 구동 TFT(DR)는 문턱전압(Vth)이 보상된 구동전류를 유기발광다이오드(OLED)에 인가하여 유기발광다이오드(OLED)를 발광시킨다.(S19)
- [0038] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 보여준다.
- [0039] 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 보상 구동을 위해 도 4와 같은 화소 회로(P)와 도 8과 같은 외부 보상회로(20)를 이용한다.
- [0040] 화소 회로(P)는 제1 실시예에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다.
- [0041] 외부 보상회로(20)는 제1 공급부(21), 제2 공급부(22) 및 제3 공급부(23)를 구비한다.
- [0042] 제1 공급부(21)는 구동 TFT(DR)의 열화 정도에 따라 임의의 값으로 미리 설정된(이하, '추측된'이라 명명함) 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 기반으로 기준전압(Vref)을 조정하고, 이 조정된 기준전압(Vref)을 제1 신호라인(LINE1)에 공급한다. 제2 공급부(22)는 고정 레벨의 초기화전압(Vinit)을 제2 신호라인(LINE2)에 공급한다. 제3 공급부(23)는 제2 신호라인(LINE2)으로부터 인가되는 구동 TFT(DR)의 소스 전위(Vref-Vth)로부터 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 도출한다. 그리고, 제3 공급부(23)는 기준전압(Vref) 조정 정도 또는 도출된 문턱전압(Vth)을 기반으로 화소 데이터(Vdata)를 조정하여 제1 신호라인(LINE1)에 공급한다.
- [0043] 외부 보상회로(20)는 제1 스위치(St1) 및 제2 스위치(St2)를 더 구비한다. 제1 및 제2 스위치(St1,St2)는 제1 실시예에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다.
- [0044] 도 4와 도 6 내지 도 8을 참조하여 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 순차적으로 설명하면 다음과 같다. 제2 실시예에서는 미리 예측된 문턱전압(Vth)을 기반으로 기준전압(Vref)을 조정하고, 기준전압(Vref) 조정 정도 또는 도출된 문턱전압(Vth)을 기반으로 화소 데이터(Vdata)를 조정한다는 점에서 제1 실시예와 다르다.
- [0045] 제1 기간(①)에 앞서, 제1 공급부(21)는 미리 예측된 구동 TFT(DR) 문턱전압(Vth)을 기반으로 기준전압(Vref)을 조정한다.(S21,S22) 기준전압(Vref)은 종래와 같이 어느 한 레벨로 고정되지 않고, 예측된 구동 TFT(DR) 문턱전압(Vth)에 따라 적절하게 즉, 정해진 문턱전압(Vth)의 검출 범위 내에서 구동 TFT의 문턱전압(Vth)이 검출될 수 있도록 조정된다. 기준전압(Vref)은 예측된 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)이 높을수록 점점 큰 값으로 조정된다.
- [0046] 제1 기간(①)에서, 제2 공급부(22)는 초기화전압(Vinit)을 제2 신호라인(LINE2)을 통해 화소 회로(P)에 인가하여 제2 노드(n2)의 전위 즉, 구동 TFT(DR)의 소스전위를 초기화전압(Vinit) 레벨로 초기화시킨다.(S23)
- [0047] 제2 기간(②)에서, 제1 공급부(21)는 조정된 기준전압(Vref)을 제1 신호라인(LINE1)을 통해 제1 노드(n1) 즉, 구동 TFT(DR)의 게이트단(G)에 인가한다.(S24) 기준전압(Vref)에 의해 구동 TFT(DR)는 턴 온되고, 그 결과 구동 TFT(DR)의 소스단(S) 전위는 기준전압(Vref)에서 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 뺀 센싱 레벨(Vref-Vth)까지 상승한다.
- [0048] 이때, 제3 공급부(23)는 센싱 레벨(Vref-Vth)을 갖는 구동 TFT(DR)의 소스전위(Vsen)를 제2 신호라인(LINE2)을 통해 센싱한다.(S25) 그리고, 제3 공급부(23)는 구동 TFT(DR)의 소스전위(Vref-Vth)로부터 구동 TFT(DR)의 실제 문턱전압(Vth)을 도출한 후, 기준전압(Vref) 조정 정도 또는 도출된 구동 TFT(DR)의 문턱전압(Vth)을 기반으로 화소 데이터(Vdata)를 조정한다.(S26) 화소 데이터(Vdata)는 구동 TFT(DR)의 실질적인 문턱전압(Vth) 쉬프트 정도를 보상할 수 있는 값으로 조정된다. 특히, 화소 데이터(Vdata)에는 화소에 존재하는 기생용량을 고려하여 기준전압(Vref)의 조정 정도에 일정한 비율을 곱한 값이 더해진다.
- [0049] 제3 기간(③)에서, 제3 공급부(23)는 상기 조정된 화소 데이터(Vdata)를 제1 신호라인(LINE1)을 통해 제1 노드(n1) 즉, 구동 TFT(DR)의 게이트단(G)에 인가한다.(S27)
- [0050] 제4 기간(④)에서, 조정된 화소 데이터(Vdata)는 커패시터(Cs)에 의해 유지되며, 그 결과 구동 TFT(DR)는 문턱전압(Vth)이 보상된 구동전류를 유기발광다이오드(OLED)에 인가하여 유기발광다이오드(OLED)를 발광시킨다.(S28)

[0051] 도 9는 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})에 따라 기준전압(V_{ref})을 다르게 조정하는 시뮬레이션 결과를 보여준다. 도 9에서, 가로축은 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})을, 세로축은 구동 TFT의 소스전위를 각각 나타낸다. 그리고, 도 10은 구동 TFT의 소스 전위($V_{ref}-V_{th}$)와, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th}) 검출값에서 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})을 뺀 값 간의 상관 관계에 대해 시뮬레이션 할 결과를 보여준다.

[0052] 전술한 바와 같이, 본 발명은 이전 상태에서 미리 저장되었거나 또는 열화 정도에 따라 미리 추측된 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})에 따라 기준전압(V_{ref})을 다르게 조정한다.

[0053] 예컨대, 본 발명은 도 9와 같이 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})이 2V인 경우에 기준전압(V_{ref})을 3V로 조정하고, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})이 3V인 경우에 기준전압(V_{ref})을 4V로 조정하고, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})이 4V인 경우에 기준전압(V_{ref})을 5V로 조정하고, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})이 5V인 경우에 기준전압(V_{ref})을 6V로 조정하며, 구동 TFT의 문턱전압(V_{th})이 6V인 경우에 기준전압(V_{ref})을 7V로 조정한다.

[0054] 이렇게 함으로써, 본 발명은 문턱전압(V_{th})의 검출 범위 즉, 초기화전압과 유기발광다이오드의 문턱전압 간 차이가 도 10과 같이 0V~2V로 작아도 이 검출 범위 내에서 구동 TFT의 문턱전압을 정확히 검출할 수 있게 된다.

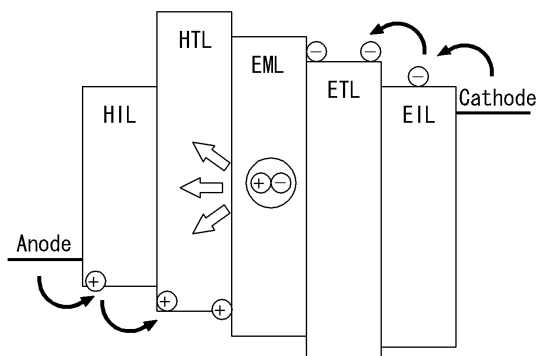
[0055] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

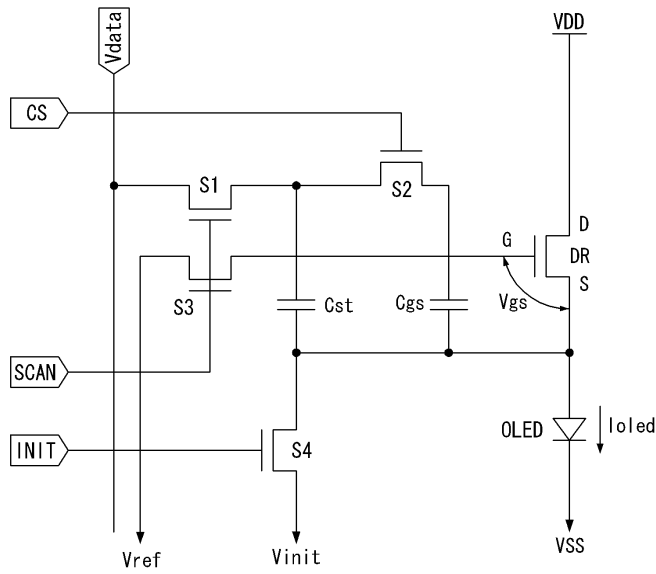
[0056] 10,20 : 외부 보상회로 11,21 : 제1 공급부
 12,22 : 제2 공급부 13,23 : 제3 공급부
 14 : 메모리 P : 화소 회로

도면

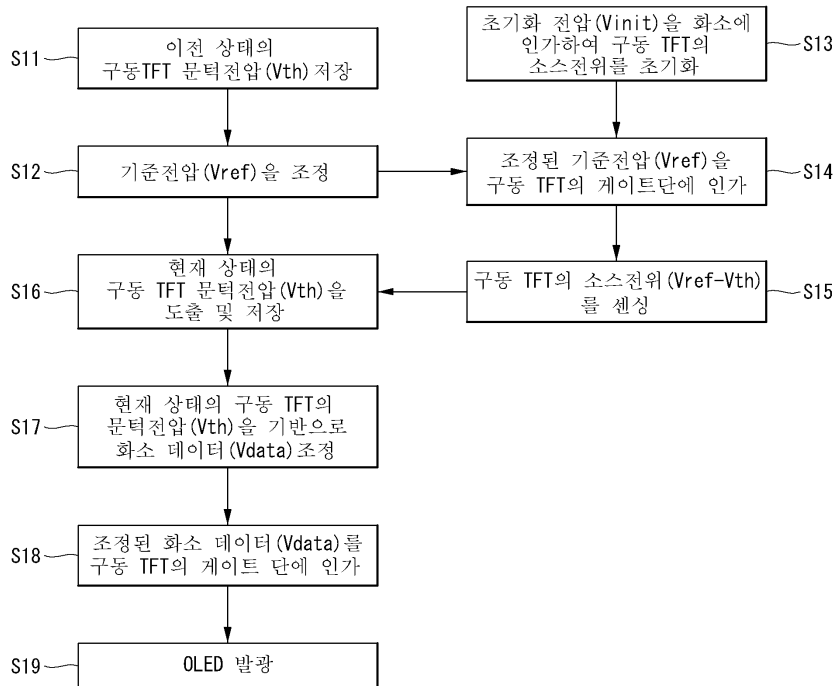
도면1



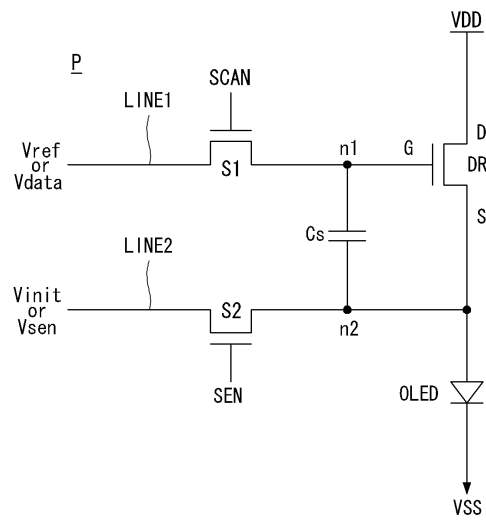
도면2



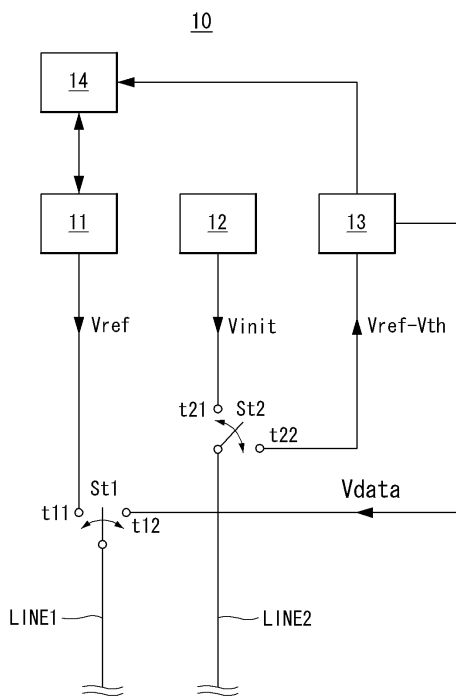
도면3



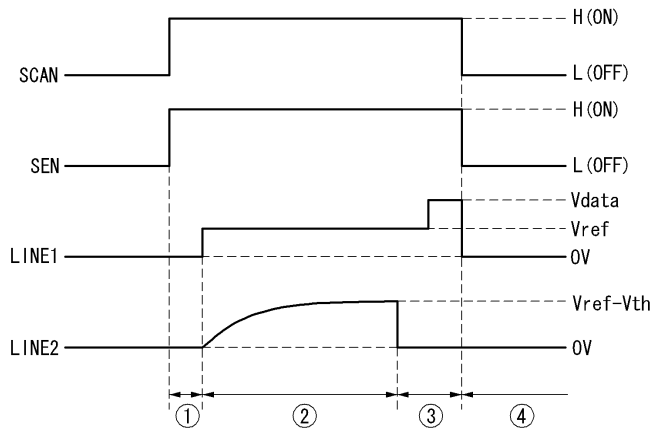
도면4



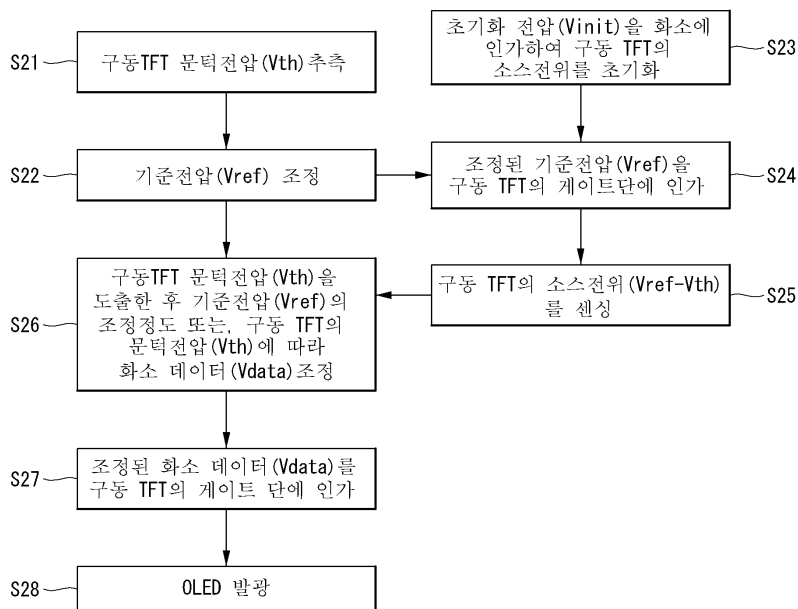
도면5



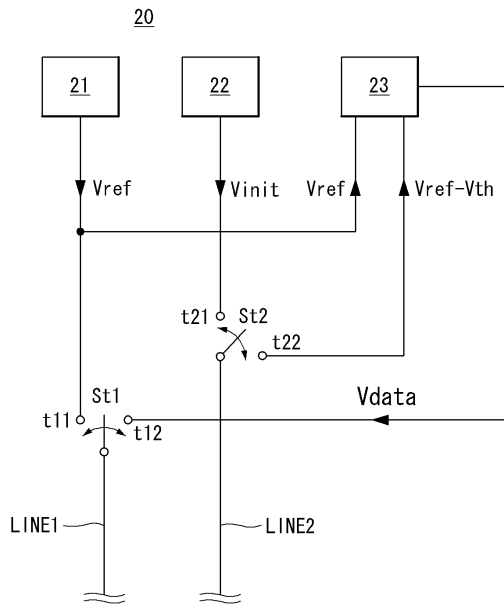
도면6



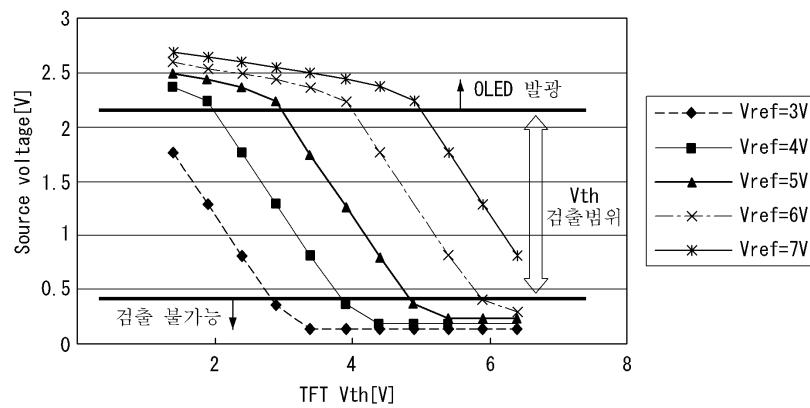
도면7



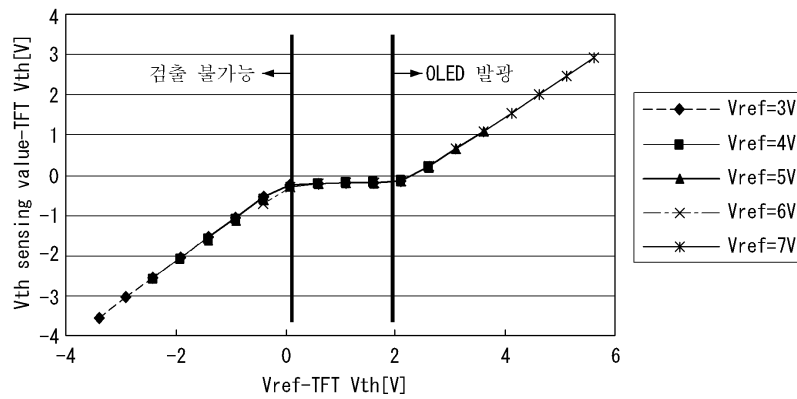
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020120061522A	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	KR1020100122858	申请日	2010-12-03
[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	TAKASUGISHINJI 타카스기신지 HWANG SOON JAE 황순재 NAM WOO JIN 남우진 TANIRYOSUKE 타니료슈케		
发明人	타카스기신지 황순재 남우진 타니료슈케		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0842		
其他公开文献	KR101818241B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的另一方面，提供了一种驱动有机发光二极管显示器的方法，该有机发光二极管显示器具有通过驱动电流发光的有机发光二极管和驱动TFT，该驱动TFT根据栅极控制施加到有机发光二极管的驱动电流。基于先前存储在先前状态的存储器中的驱动TFT的阈值电压来调整参考电压；用初始化电压初始化驱动TFT的源极电位，然后将调整后的参考电压施加到驱动TFT的栅极端子；感测驱动TFT的源极电位；并且通过所感测的驱动TFT的源极电位检测处于当前状态的驱动TFT的阈值电压。专利文献No.10-2012-0061522

