



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0033903

(43) 공개일자 2015년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0113752

(22) 출원일자 2013년09월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

조혁력

인천 남동구 구월로 192, 1404동 202호 (구월동, 힐스테이트롯데캐슬골드아파트)

(74) 대리인

박영복

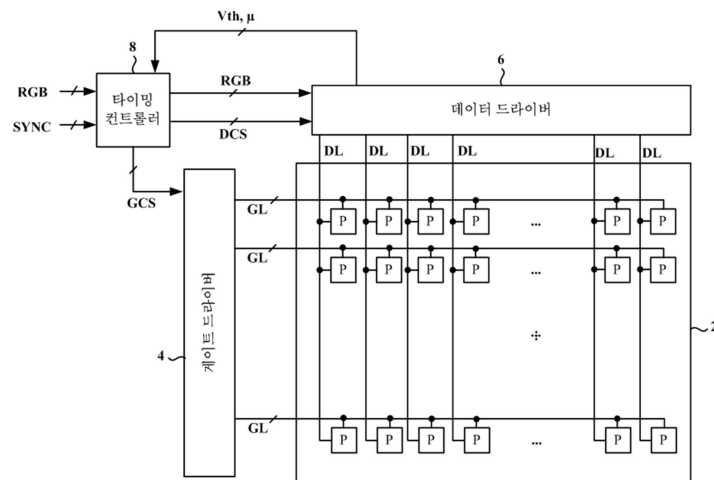
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 각 화소가 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압과 저전위 전압 사이에 직렬로 배치된 상기 구동 TFT와; 상기 게이트 라인으로부터 제공된 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 라인으로부터 제공된 데이터 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 접속된 제1 노드에 공급하는 제1 TFT와; 상기 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 공급 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 구동 TFT와 상기 발광 소자 사이에 접속된 제2 노드에 공급하는 제2 TFT와; 상기 제1 노드와 상기 고전위 전압 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

각 화소가 발광 소자와, 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 구동 TFT를 구비한 표시 패널과;

상기 각 화소에 접속된 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버와;

센싱 모드에서 상기 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 상기 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하고, 표시 모드에서 상기 각 화소에 접속된 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와;

상기 센싱 모드에서 상기 데이터 드라이버에서 센싱된 상기 문턱 전압 및 이동도에 따라 영상 데이터를 보상하고, 측정 모드에서 보상된 영상 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고;

상기 각 화소는

상기 발광 소자와 함께 고전위 전압과 저전위 전압 사이에 직렬로 배치된 상기 구동 TFT와;

상기 게이트 라인으로부터 제공된 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 라인으로부터 제공된 데이터 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 접속된 제1 노드에 공급하는 제1 TFT와;

상기 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 공급 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 구동 TFT와 상기 발광 소자 사이에 접속된 제2 노드에 공급하는 제2 TFT와;

상기 제1 노드와 상기 구동 TFT의 드레인 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 고전위 전압은 상기 저전위 전압보다 상대적으로 높은 전압을 갖고, 상기 저전위 전압은 접지 전압이거나 상기 접지 전압보다 낮은 전압인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 기준 전압은 상기 고전위 전압과 상기 저전위 전압 사이의 전압이며, 상대적으로 상기 저전위 전압에 가까운 전압인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 센싱 라인은 상기 기준 전압 공급 라인인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

센싱 모드에서 데이터 드라이버가 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하여 타이밍 컨트롤러에 공급하고, 타이밍 컨트롤러가 상기 데이터 드라이버로부터 제공된 상기 문턱 전압 및 이동도에 따라 영상 데이터를 보상하는 단계와;

표시 모드에서 상기 타이밍 컨트롤러가 상기 문턱 전압 및 이동도가 보상된 영상 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급하고, 상기 데이터 드라이버가 상기 각 화소에 접속된 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 단계를 포함하고;

상기 각 화소는

발광 소자와 함께 고전위 전압과 저전위 전압 사이에 직렬로 배치된 상기 구동 TFT와;

스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 라인으로부터 제공된 데이터 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 접속된 제1 노드에 공급하는 제1 TFT와;

상기 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 공급 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 구동 TFT와 상기 발광 소자 사이에 접속된 제2 노드에 공급하는 제2 TFT와;

상기 제1 노드와 상기 구동 TFT의 드레인 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 스캔 신호를 하이 상태로 인가하여 상기 제1 및 제2 TFT를 턴-온시켜, 상기 제1 TFT를 통해 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급함과 동시에 상기 제2 TFT를 통해 상기 기준 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 단계와;

상기 스캔 신호를 로우 상태로 하강시켜 상기 제1 및 제2 TFT를 턴-오프시켜, 상기 구동 TFT가 상기 제1 및 제2 노드의 차전압에 따라 구동 전류를 상기 발광 소자에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 스캔 신호가 로우 상태로 하강될 때, 상기 제1 노드에 인가된 상기 데이터 전압은 상기 스토리지 커패시터에 의해 안정적으로 유지되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 고전위 전압은 상기 저전위 전압보다 상대적으로 높은 전압을 갖고, 상기 저전위 전압은 접지 전압이거나 상기 접지 전압보다 낮은 전압인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 기준 전압은 상기 고전위 전압과 상기 저전위 전압 사이의 전압이며, 상대적으로 상기 저전위 전압에 가까운 전압인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

청구항 5에 있어서,

상기 센싱 라인은 상기 기준 전압 공급 라인인 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

청구항 6에 있어서,

상기 제1 TFT를 통해 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계에서 상기 스토리지 커패시터에 충전되는 전하량은 상기 데이터 전압의 계조가 상대적으로 낮은 경우에 더 많은 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 주로 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)와, 커패시터와, 구동 TFT를 포함한다. 스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

[0003] 그러나, OLED 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 TFT의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(mobility)과 같은 특성 차이가 발생하여 OLED를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다. 일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 차이는 화면에 얼룩이나 무늬를 발생시키고, OLED를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화로 인한 특성 차이는 OLED 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 타이밍 컨트롤러가 데이터 드라이버를 이용하여 각 화소의 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 TFT의 문턱 전압과 이동도에 따라 각 화소에 공급되는 데이터를 보상하는 방법이 소개된 바 있다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 따른 OLED 표시 장치의 화소 구성도이다. 도 2는 도 1에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 종래의 OLED 표시 장치는 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이에 직렬로 배치된 구동 TFT(DT) 및 OLED와, 제1 스캔 신호(SCAN1)에 응답하여 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트에 접속된 제1 노드(N1)로 공급하는 제1 TFT(T1)와, 제2 스캔 신호(SCAN2)에 응답하여 기준 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)와 OLED 사이에 접속된 제2 노드(N2)에 공급하는 제2 TFT(T2)와, 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.

[0007] 이와 같은, OLED 표시 장치는 도 2에 도시한 바와 같이, 제2 스캔 신호(SCAN2)가 먼저 인가되어 제2 노드(N2)를 기준 전압(Vref)으로 초기화한 다음, 제1 스캔 신호(SCAN1)가 인가되어 스토리지 커패시터(Cst)의 양단에 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref) 간의 전압차를 충전한다. 그러면, 구동 TFT(DT)는 게이트와 소스 간의 전압차(제1 및 제2 노드(N1, N2) 간의 전압차)에 따라 OLED에 구동 전류를 공급하여 OLED를 발광시킨다.

[0008] 상기와 같은 종래의 OLED 표시 장치는 제1 스캔 신호(SCAN1)의 하강시 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압이 감소하게 되며, 이에 따라 실제 인가된 데이터 전압(Vdata)과 구동 TFT(DT)는 게이트와 소스 간의 전압차 간의 편차가 발생하는 문제점이 있다. 특히, 상대적으로 낮은 계조를 표현하기 위한 데이터 전압(Vdata)이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 경우, 제1 스캔 신호(SCAN1)의 하강으로 인한 스토리지 커패시터(Cst)의 충전량 변화는 화질 저하의 원인이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 스캔 신호의 하강시 스토리지 커패시터에 충전된 전압의 변화를 줄여 화질을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 각 화소가 발광 소자와, 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 구동 TFT를 구비한 표시 패널과; 상기 각 화소에 접속된 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버와; 센싱 모드에서 상기 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 상기 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하고, 표시 모드에서 상기 각 화소에 접속된 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버와; 상기 센싱 모드에서 상기 데이터 드라이버에서 센싱된 상기 문턱 전압 및 이동도에 따라 영상 데이터를 보상하고, 측정 모드에서 보상된 영상 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고; 상기 각 화소는 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압과 저전위 전압 사이에 직렬로 배치된 상기 구동 TFT와; 상기 게이트 라인으로부터 제공된 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 라인으로부터 제공된 데이터 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 접속된 제1 노드에 공급하는 제1 TFT와; 상기 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 공

급 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 구동 TFT와 상기 발광 소자 사이에 접속된 제2 노드에 공급하는 제2 TFT와; 상기 제1 노드와 상기 고전위 전압 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 고전위 전압은 상기 저전위 전압보다 상대적으로 높은 전압을 갖고, 상기 저전위 전압은 접지 전압이거나 상기 접지 전압보다 낮은 전압인 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 기준 전압은 상기 고전위 전압과 상기 저전위 전압 사이의 전압이며, 상대적으로 상기 저전위 전압에 가까운 전압인 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 센싱 라인은 상기 기준 전압 공급 라인인 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은 센싱 모드에서 데이터 드라이버가 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하여 타이밍 컨트롤러에 공급하고, 타이밍 컨트롤러가 상기 데이터 드라이버로부터 제공된 상기 문턱 전압 및 이동도에 따라 영상 데이터를 보상하는 단계와; 표시 모드에서 상기 타이밍 컨트롤러가 상기 문턱 전압 및 이동도가 보상된 영상 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급하고, 상기 데이터 드라이버가 상기 각 화소에 접속된 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하는 단계를 포함하고; 상기 각 화소는 발광 소자와 함께 고전위 전압과 저전위 전압 사이에 직렬로 배치된 상기 구동 TFT와; 스캔 신호에 응답하여 상기 데이터 라인으로부터 제공된 데이터 전압을 상기 구동 TFT의 게이트에 접속된 제1 노드에 공급하는 제1 TFT와; 상기 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 공급 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 구동 TFT와 상기 발광 소자 사이에 접속된 제2 노드에 공급하는 제2 TFT와; 상기 제1 노드와 상기 고전위 전압 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 스캔 신호를 하이 상태로 인가하여 상기 제1 및 제2 TFT를 턴-온시켜, 상기 제1 TFT를 통해 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급함과 동시에 상기 제2 TFT를 통해 상기 기준 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 단계와; 상기 스캔 신호를 로우 상태로 하강시켜 상기 제1 및 제2 TFT를 턴-오프시켜, 상기 구동 TFT가 상기 제1 및 제2 노드의 차전압에 따라 구동 전류를 상기 발광 소자에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 스캔 신호가 로우 상태로 하강될 때, 상기 제1 노드에 인가된 상기 데이터 전압은 상기 스토리지 커패시터에 의해 안정적으로 유지되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 단일 스캔 신호를 이용해 각 화소의 제1 및 제2 TFT의 스위칭을 제어함으로써 게이트 라인의 개수를 줄일 수 있어 개구율이 향상된다. 또한, 스토리지 커패시터를 제1 노드와 구동 TFT의 드레인 사이에 접속함으로써 스캔 신호의 하강시 제1 노드의 전압을 안정적으로 유지할 수 있다. 이에 따라, 스캔 신호의 하강으로 인한 각 화소에 충전된 데이터 전압의 손실을 줄일 수 있으며, 특히 저계조 레벨에서 화질 저하를 줄여 명암비가 뛰어나다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래 기술에 따른 OLED 표시 장치의 화소 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.

도 4는 도 1에 도시된 표시 패널(2)과 데이터 드라이버(6)의 일부 구성을 나타낸 등가 회로도이다.

도 5는 도 3에 도시된 화소(P)의 구성도이다.

도 6은 본 발명의 화소(P)를 P 타입의 TFT로 구성한 구성도이다.

도 7은 도 1 및 도 5에 도시된 화소별 전압 전달율을 시뮬레이션한 그래프다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0020] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다. 도 4는 도 1에 도시된 표시 패널(2)과 데이터 드라이버(6)의 일부 구성을 나타낸 등가 회로도이다. 설명의 편의상 도 4에서 표시 패널(2)은 대표적인 1개의

화소(P)의 구성을 개략적으로 도시하였고, 데이터 드라이버(6)는 1개의 출력 채널(CH)과 그에 접속된 구동부의 구성을 도시하였다.

- [0021] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 OLED 표시 장치는 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 교차되어 각 화소(P)를 정의하는 표시 패널(2)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(4)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(6)와, 외부로부터 입력된 영상 데이터(RGB)를 정렬하여 데이터 드라이버(6)에 공급하되, 각 화소(P)의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)를 보상하여 영상 데이터(RGB)를 공급하고, 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 출력하여 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.
- [0022] 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시 패널(2)의 크기 및 해상도에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버(6)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 동기 신호들(SYNC), 예를 들어 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync)를 이용해 다수의 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성한다. 그리고 생성된 다수의 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)에 각각 공급함으로써, 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)를 제어한다.
- [0023] 본 발명의 OLED 표시 장치는 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 센싱하기 위한 센싱 모드와, 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 보상하여 화상을 표시하는 표시 모드로 구분되어 동작한다.
- [0024] 본 발명의 타이밍 컨트롤러(8)는 센싱 모드시 데이터 드라이버(4)를 이용해 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)를 센싱하고, 그에 대응하는 오프셋값(V_{th}) 및 게인값(g)을 영상 데이터(RGB)에 가산 및 승산함으로써 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 보상한다.
- [0025] 표시 패널(2)의 각 화소(P)는 OLED와, OLED에 구동 전류를 공급하는 구동 TFT(DT)를 구비한다. 각 화소(P)는 게이트 라인(GL)과, 데이터 라인(DL)과, 기준 전압 공급 라인(RL)에 접속된다. 기준 전압 공급 라인(RL)은 센싱 모드시 센싱 라인으로서 이용될 수 있으며, 이를 위해, 기준 전압 공급 라인(RL)은 데이터 라인(DL)과 동일한 수로 구비될 수 있다. 또한, 기준 전압 공급 라인(RL)은 스위치(SW)를 통해 기준 전압(V_{ref}) 공급원과 접속된다.
- [0026] 각 화소(P)는 3개의 TFT와 1개의 커패시터를 구비한다. 이러한 각 화소(P)의 TFT들은 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 단일 스캔 신호(SCAN)에 따라 스위칭되어, 센싱 모드시 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 데이터 드라이버(6)에 공급하고, 표시 모드시 데이터 드라이버(6)로부터 제공된 데이터 전압(V_{data})을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 인가함으로써 구동 TFT(DT)가 OLED에 구동 전류를 공급하도록 한다.
- [0027] 데이터 드라이버(6)는 출력 채널(CH)과 접속된 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)(16)와, 센싱 라인(기준 전압 공급 라인(RL))과 접속된 샘플링 및 홀딩(이하, S/H) 회로(20)와, S/H 회로(20)의 출력단에 접속된 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)(18)를 구비한다.
- [0028] DAC(16)는 입력 디지털 데이터를 아날로그 데이터 전압(V_{data})으로 변환하고, 그 데이터 전압(V_{data})을 출력 채널(CH)을 통해 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0029] S/H 회로(20)는 표시 패널(2)의 센싱 라인의 전압을 측정(샘플링 및 홀딩)하여 출력한다.
- [0030] ADC(18)는 S/H 회로(20)로부터 출력된 아날로그 전압을 디지털 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(8)에 공급한다.
- [0031] 이와 같은, 본 발명의 OLED 표시 장치는 센싱 모드시 센싱 라인을 통해 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)를 센싱한다. 그리고 데이터 드라이버(6)는 기준 전압 공급 라인(RL)을 센싱 라인으로 이용하여 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)에 해당하는 전압을 측정한다. 이때, 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)에 해당하는 전압은 S/H 회로(20) 및 ADC(18)를 거쳐서 타이밍 컨트롤러(8)에 공급된다. 본 발명에서 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 센싱하는 방법은 본 발명의 출원인에 의해 고안된 대한민국 공개특허 2013-0055402호, 대한민국 공개특허 2013-0053657호 등과 동일하므로 그에 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 이하, 표시 모드에서의 동작을 설명하기로 한다. 본 발명에서 TFT는 P 타입 또는 N 타입으로 구성될 수 있으며, 이하의 설명에서는 편의상 TFT를 N 타입으로 구성하여 설명한다. 따라서, 게이트 하이 전압(V_{GH})은 TFT를 턴-온시키는 게이트 온 전압이고, 게이트 로우 전압(V_{GL})은 TFT를 턴-오프시키는 게이트 오프 전압이다. 그리고 펄스

형태인 스캔 신호(SCAN)를 설명함에 있어서, 게이트 하이 전압(VGH) 상태를 "하이 상태"로 정의하고, 게이트 로우 전압(VGL) 상태를 "로우 상태"로 정의한다.

[0033] 도 5는 도 3에 도시된 화소(P)의 구성도이다.

[0034] 도 5를 참조하면, 화소(P)는 OLED와, 3개의 TFT와, 1개의 커패시터를 구비한다. 구체적으로, 화소(P)는 OLED와, 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이에 직렬로 배치된 구동 TFT(DT) 및 OLED와, 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트에 접속된 제1 노드(N1)로 공급하는 제1 TFT(T1)와, 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 기준 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)와 OLED 사이에 접속된 제2 노드(N2)에 공급하는 제2 TFT(T2)와, 제1 노드(N1)와 구동 TFT(DT)의 드레인 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 본 발명의 화소(P)는 도 6에 도시한 바와 같이, TFT가 P 타입으로 구성될 수 있다. 도 6에 도시된 본 발명의 화소(P)는 OLED가 구동 TFT(DT)와 고전위 전압(VDD) 사이에 배치되는 것을 제외하면 도 5와 동일하다. 이하에서는 설명의 편의상 도 5에 도시된 화소(P)를 기준으로 설명한다.

[0035] 고전위 전압(VDD)은 저전위 전압(VSS)보다 상대적으로 높은 전압을 갖는다. 저전위 전압(VSS)은 접지 전압이거나, 접지 전압보다 낮은 전압일 수 있다. 기준 전압(Vref)은 고전위 전압(VDD)과 저전위 전압(VSS) 사이의 전압이며, 상대적으로 저전위 전압(VSS)에 가까운 전압이다.

[0036] 구동 TFT(DT)는 게이트와 소스 간의 전압차, 즉 제1 및 제2 노드(N1, N2)에 따라 OLED에 구동 전류를 공급한다.

[0037] 제1 TFT(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 턴-온되며, 턴-온시 데이터 라인(DL)과 제1 노드(N1)를 서로 연결한다. 이러한 제1 TFT(T1)는 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 여기서, 제1 노드(N1)는 구동 TFT(DT)의 게이트에 접속된다.

[0038] 제2 TFT(T2)는 스캔 신호(SCAN)에 응답하여 턴-온되며, 턴-온시 기준 전압(Vref)을 제2 노드(N2)에 공급한다. 여기서, 제2 노드(N2)는 구동 TFT(DT)의 소스 및 OLED의 애노드에 접속된다.

[0039] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 구동 TFT(DT)의 드레인 사이에 접속된다. 구동 TFT(DT)의 드레인에는 고전위 전압(VDD)(도 6의 경우, 저전위 전압(VSS))이 접속되므로, 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 고전위 전압(VDD) 사이에 접속된다. 이러한 스토리지 커패시터(Cst)는 도 1에 도시된 종래의 스토리지 커패시터(Cst)와 달리 고전위 전압(VDD)과 접속됨으로써, 제1 노드(N1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)을 보다 안정적으로 유지할 수 있다.

[0040] 상기와 같은 화소(P)의 표시 모드에서의 구동 방법을 설명한다.

[0041] 먼저, 게이트 라인(GL)을 통해 스캔 신호(SCAN)가 하이 상태로 인가되고, 이와 동기하여 데이터 라인(DL)에는 데이터 전압(Vdata)이 인가된다. 그러면, 제1 및 제2 TFT(T1, T2)는 턴-온 된다. 그리고 제1 TFT(T1)를 통해 데이터 전압(Vdata)이 제1 노드(N1)에 공급된다. 그리고 제2 TFT(T2)를 통해 기준 전압(Vref)이 제2 노드(N2)에 공급된다. 이에 따라, 스토리지 커패시터(Cst)의 양단에는 고전위 전압(VDD)과, 데이터 전압(Vdata)간의 차전압이 충전된다.

[0042] 본 발명은 제1 TFT(T1)를 통해 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급하여 스토리지 커패시터(Cst)를 충전한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에 충전되는 전하량(양단 전압차)은 데이터 전압(Vdata)의 제조가 상대적으로 낮은 경우에 더 많다. 이에 따라, 본 발명은 상대적으로 저제조의 데이터 전압(Vdata)이 인가된 경우에서, 보다 안정적으로 제1 노드(N1)의 전압을 유지할 수 있다.

[0043] 한편, 스캔 신호(SCAN)는 특정 기간 동안 하이 상태를 유지하다가 로우 상태로 하강한다. 그러면, 제1 및 제2 TFT(T1, T2)는 턴-오프 된다. 그러면, 제2 노드(N2)는 기준 전압(Vref) 상태에서 플로팅되며, 구동 TFT(DT)는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 간의 전압차에 따라 구동 전류를 OLED에 공급한다. 이때, 구동 TFT(DT)의 게이트에 접속된 제1 노드(N1)는 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 다음 프레임 기간까지 안정적으로 유지되며, OLED는 구동 TFT(DT)로부터 제공된 구동 전류에 따라 발광하게 된다.

[0044] 스토리지 커패시터(Cst)는 도 1에 도시된 종래의 스토리지 커패시터(Cst)와 달리 상대적으로 높은 고전위 전압(VDD)과 접속됨으로써, 스캔 신호(SCAN)의 하강시 제1 노드(N1)가 하강하는 커플링 효과를 최소화할 수 있다. 즉, 본 발명의 화소(P)는 스캔 신호(SCAN)의 하강시 제1 노드(N1)의 커플링이 적으며, 이는 제1 노드(N1)와 고전위 전압(VDD) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst) 덕분이다. 이와 같은 본 발명의 효과는 후술되는 시뮬레이션 결과를 통해 증명된다.

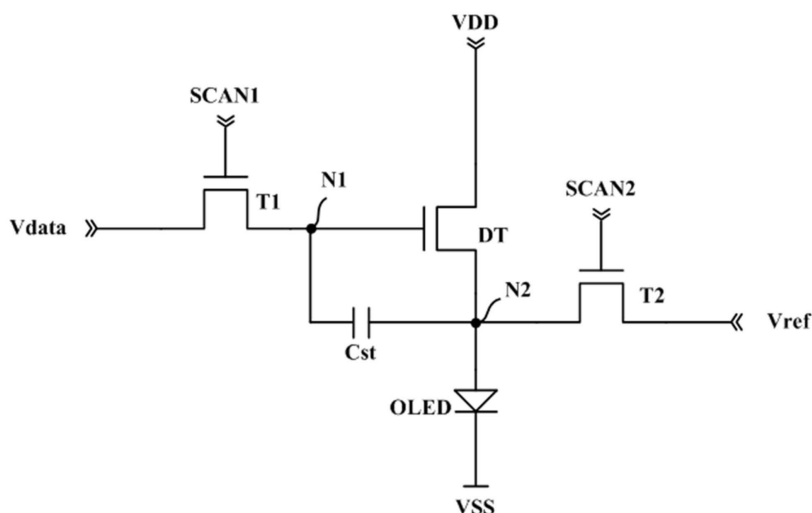
- [0045] 도 7은 도 1 및 도 5에 도시된 화소별 전압 전달율을 시뮬레이션한 그래프다.
- [0046] 참고로, 스캔 신호(SCAN)의 하강시 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압의 변화는 전압 전달율을 통해 쉽게 확인할 수 있다. 전압 전달율은 화소(P)에 공급된 데이터 전압(Vdata)과, 스캔 신호(SCAN)가 하강된 후 제1 및 제2 노드(N1, N2) 간의 차전압의 비율이다. 예를 들어, 화소(P)에 인가된 데이터 전압(Vdata)이 4.25 V 였는데, 스캔 신호(SCAN)가 하강된 후 구동 TFT(DT)를 구동하는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 간의 차전압이 2.1 V라면, 전압 전달율은 $2.1 / 4.25 = 0.49$ 가 되어 49%가 된다. 따라서, 스캔 신호(SCAN)의 하강시 제1 노드(N1)에 인가된 초기 데이터 전압(Vdata)이 커플링되어 낮아질수록 전압 전달율은 낮아지고, 그 반대의 경우에는 전압 전달율은 높아진다.
- [0047] 전압 전달율이 높다는 것은 동일 데이터 전압(Vdata)에서 구동 TFT(DT)의 구동 범위가 넓어져 계조 표현력이 뛰어나다는 것이고, 데이터 전압(Vdata)의 범위(range)를 줄이기에 용이해 데이터 드라이버(6)의 구동 전압을 낮출 수 있다는 의미이다.
- [0048] 그런데, 전술한 바와 같이, 본 발명은 스토리지 커패시터(Cst)가 종래와 달리 상대적으로 높은 고전위 전압(VDD)과 접촉됨으로써, 스캔 신호(SCAN)의 하강시 제1 노드(N1)가 하강하는 커플링 효과를 최소화한다. 따라서, 본 발명은 도 6에 도시한 바와 같이, 전압 전달율이 종래와 대비해 더 높은 것을 알 수 있다. 특히, 본 발명은 상대적으로 계조가 낮은 영역에서 전압 전달율이 크게 향상되어 명암비가 뛰어나고 화질이 향상된다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명은 단일 스캔 신호(SCAN)를 이용해 각 화소(P)의 제1 및 제2 TFT(T1, T2)의 스위칭을 제어함으로써 게이트 라인(GL)의 개수를 줄일 수 있어 개구율이 향상된다. 또한, 스토리지 커패시터(Cst)를 제1 노드(N1)와 구동 TFT(DT)의 드레인 사이에 접속함으로써 스캔 신호(SCAN)시 제1 노드(N1)의 전압을 안정적으로 유지할 수 있다. 이에 따라, 스캔 신호(SCAN)의 하강으로 인해 각 화소(P)에 충전된 데이터 전압(Vdata)의 손실을 줄일 수 있으며, 특히 저계조 레벨에서 화질 저하를 줄여 명암비가 뛰어나다.
- [0050] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

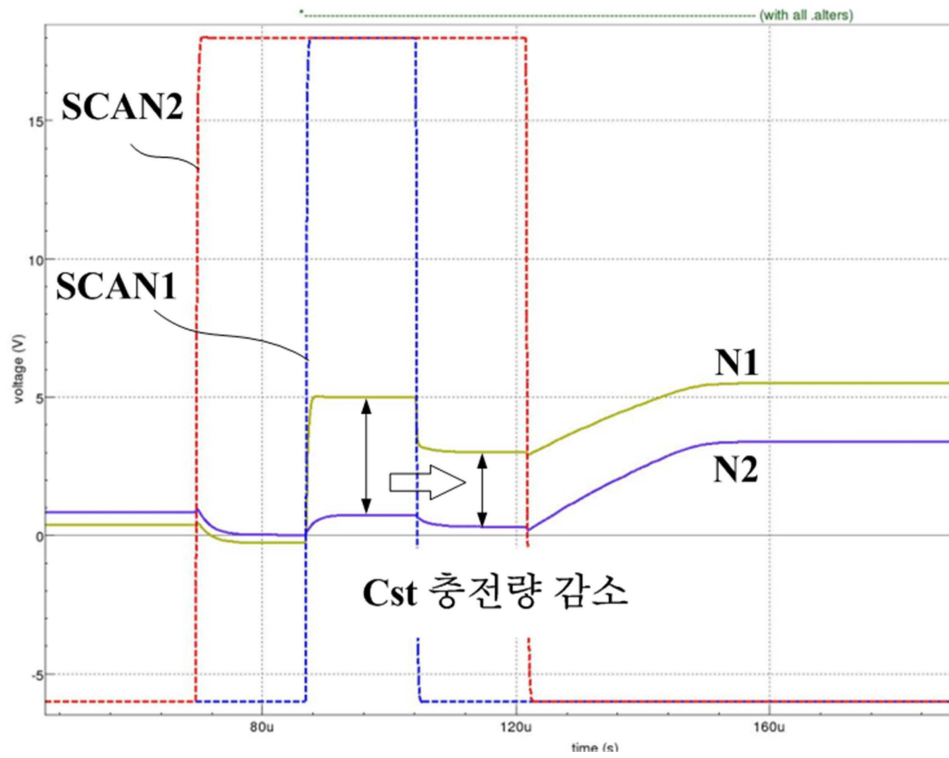
- [0051] Vth: 구동 TFT의 문턱 전압 μ : 구동 TFT의 이동도

도면

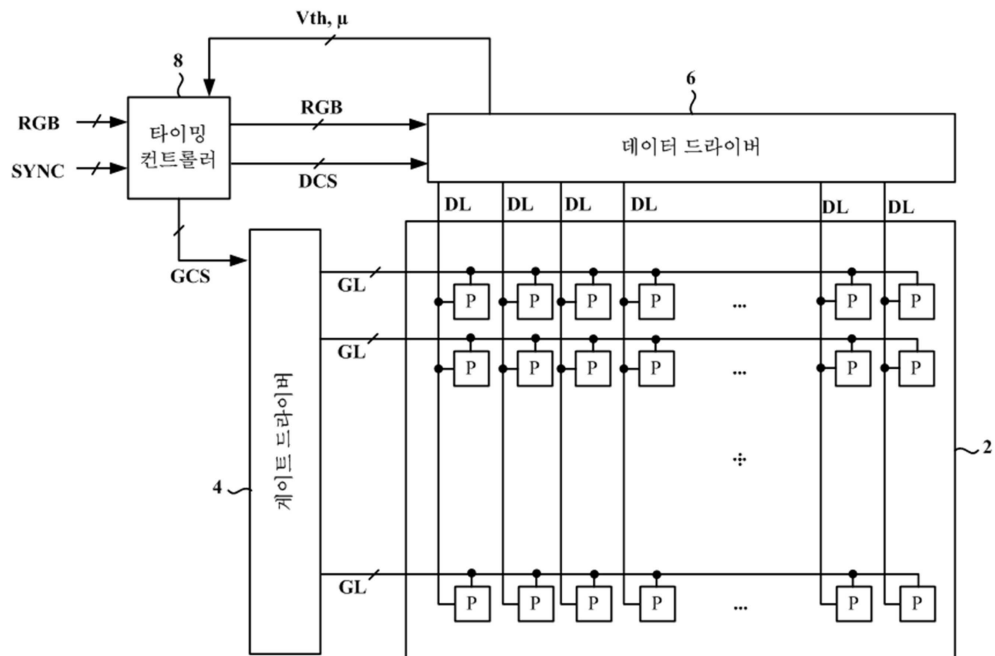
도면1



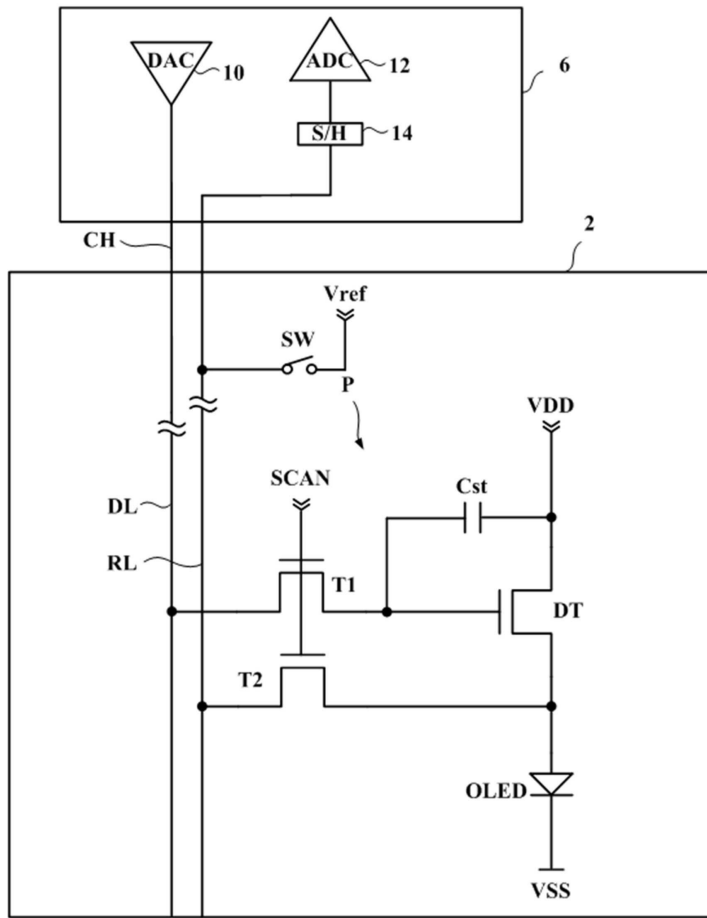
도면2



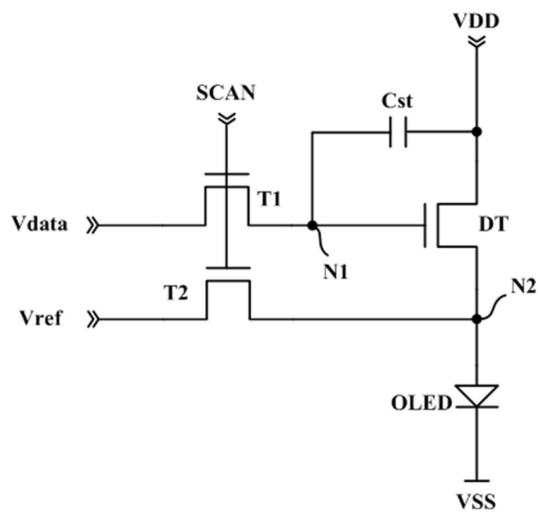
도면3



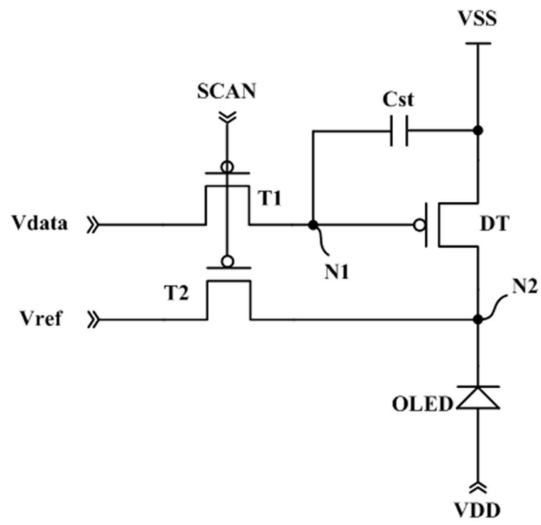
도면4



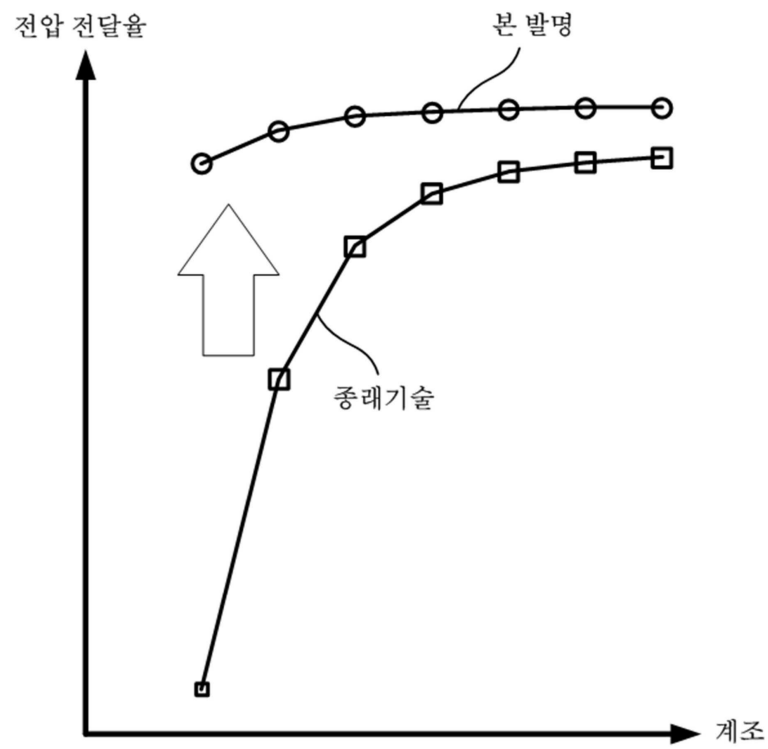
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150033903A	公开(公告)日	2015-04-02
申请号	KR1020130113752	申请日	2013-09-25
[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	CHO HYUNG NYUCK		
发明人	CHO, HYUNG NYUCK		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	PARK , YOUNG BOK		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及OLED显示器及其驱动方法，其中每个像素与发光元件一起串联布置在高电位电压和低电位电压之间。响应于从栅极线提供的扫描信号，从数据线提供给驱动TFT的栅极的数据电压第一TFT，用于将第一节点提供给连接的第一节点;第二TFT，用于响应于扫描信号，将从参考电压供应线提供的参考电压提供给连接在驱动TFT和发光元件之间的第二节点;并且存储电容器连接在第一节点和高电位电压之间的。

