



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0057705
(43) 공개일자 2019년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 2230/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0154985

(22) 출원일자 2017년11월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
하원규
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 7 항

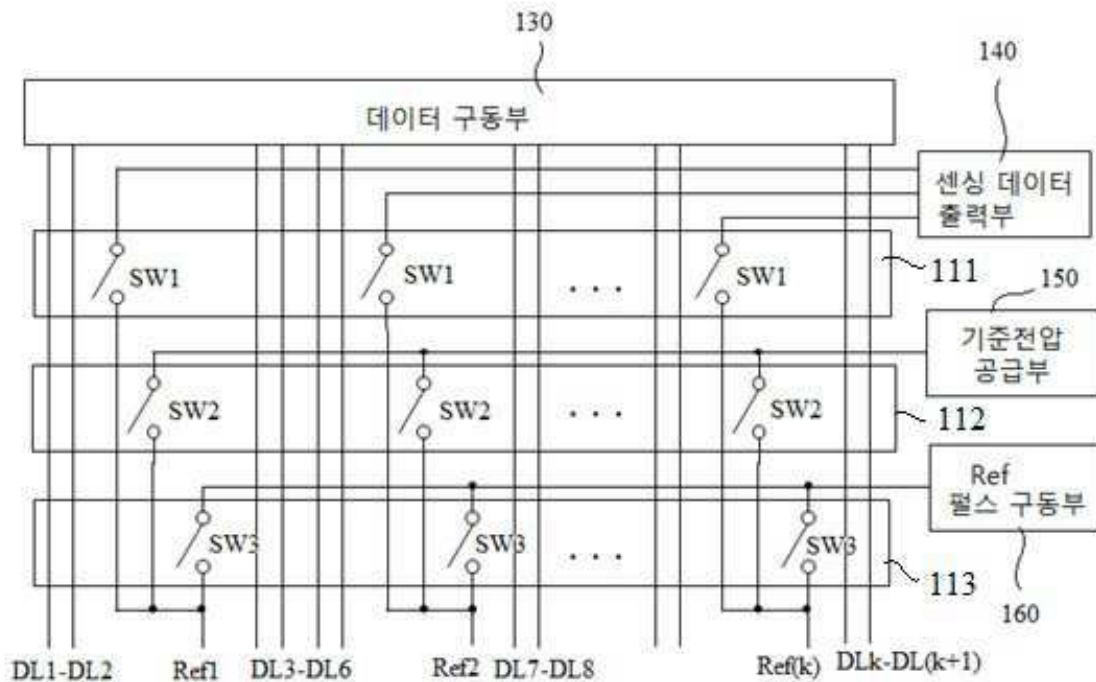
(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 OLED 화소에 블랙(Black) 데이터를 기입할 때, 구동 트랜지스터의 소오스 노드에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하여 구동 트랜지스터의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 기판상에 복수개의 화소들이 정의되도록 서로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



교차 배열되는 복수의 스캔 라인들 및 데이터 라인들과, 각 화소들의 문턱 전압 및 전자 이동도를 센싱하기 위한 복수의 기준 전압 라인들을 구비한 표시 패널; 외부로부터 인가되는 영상 데이터와, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가 받아 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 생성 출력하는 타이밍 제어부; 상기 타이밍 제어부의 스캔 제어신호에 대응하여 상기 각 스캔 라인들에 스캔 신호를 순차적으로 인가하는 스캔 구동부; 상기 타이밍 제어부의 영상 신호를 입력 받아 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 각 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부; 상기 기준 전압 라인들에 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 공급하는 Ref 펄스 공급부; 및 구동 모드에서 상기 기준 전압 라인들과 상기 Ref 펄스 구동부 간을 스위칭하는 스위칭부를 구비한 것이다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 복수개의 화소들이 정의되도록 서로 교차 배열되는 복수의 스캔 라인들 및 데이터 라인들과, 각 화소들의 문턱 전압 및 전자 이동을 센싱하기 위한 복수의 기준 전압 라인들을 구비한 표시 패널;

외부로부터 인가되는 영상 데이터와, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가 받아 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 생성 출력하는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어부의 스캔 제어신호에 대응하여 상기 각 스캔 라인들에 스캔 신호를 순차적으로 인가하는 스캔 구동부;

상기 타이밍 제어부의 영상 신호를 입력 받아 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압을 각 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부;

상기 기준 전압 라인들에 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 공급하는 Ref 펄스 공급부; 및

구동 모드에서 상기 기준 전압 라인들과 상기 Ref 펄스 구동부 간을 스위칭하는 제 3 스위칭부를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기준 전압 라인들을 통해 구동 TFT의 문턱전압 및 이동도 특성을 센싱하여 출력하는 센싱 데이터 출력부;

상기 기준 전압 라인들에 기준 전압을 공급하는 기준 전압 공급부;

센싱 모드에서 상기 기준 전압 라인들과 상기 센싱 데이터 출력부 간을 스위칭하는 제 1 스위칭부;

센싱 모드에서 상기 기준 전압 라인들과 상기 기준 전압 공급부 간을 스위칭하는 제 2 스위칭부를 더 구비한 OLED 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 스위칭부는, 상기 타이밍 제어부 또는 데이터 구동부에 의해 제어되어, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터가 공급될 때 턴-온되어 상기 Ref 펄스 공급부에서 공급되는 상기 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 상기 기준 전압 라인에 공급하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널의 서브-화소는,

게이트 전극이 상기 스캔 라인들 중 하나에 연결되고, 드레인 전극이 상기 데이터 라인들 중 하나에 연결되며, 소오스 전극은 스토리지 커패시터의 제 1 전극 및 구동 TFT의 게이트 전극에 연결되는 제 1 스위칭 TFT와,

드레인 전극은 제 1 정전압 공급 라인에 연결되는 구동 TFT와,

제 1 전극은 상기 구동 TFT의 소오스 전극 및 상기 스토리지 커패시터의 제 2 전극에 연결되고, 제 2 전극은 제 2 정전압 공급 라인에 연결되는 유기 발광 다이오드와,

게이트 전극은 센싱 라인에 연결되고, 드레인 전극은 상기 구동 TFT의 소오스 전극에 연결되며, 소오스 전극은 상기 기준 전압 라인들 중 하나에 연결되는 제 2 스위칭 TFT와,

상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 센싱 데이터 출력부 사이에 연결되는 제 1 스위치와,

상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 기준전압 공급부 사이에 연결되는 제 2 스위치와,

상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 Ref 펄스 공급부 사이에 연결되는 제 3 스위치를 구비한 OLED 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 3 스위치는, 상기 타이밍 제어부 또는 상기 데이터 구동부에 의해 제어되어, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터가 공급될 때 턴 온되어 상기 Ref 펄스 공급부에서 공급되는 상기 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 상기 기준 전압 라인들 중 하나에 공급하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

유기 발광 다이오드, 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 충전하는 제 1 스위칭 TFT, 상기 스토리지 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 구동 TFT, 및 센싱 신호(Sense)에 응답하여 상기 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하는 제 2 스위칭 TFT를 구비한 서브-화소를 갖는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 데이터 전압으로 블랙 데이터 전압이 기입될 때, 상기 구동 TFT의 소오스 노드에 상기 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압은 상기 스캔 신호 및 상기 센싱 신호의 하이 레벨 기간보다 더 짧은 기간에 인가되는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며, 응답 시간이 수 마이크로 초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있으며, 박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 상기 화소 회로는 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 공급하는 스위칭 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 트랜지스터 등을 포함하고, OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.

[0005] 이러한 구조의 OLED 표시 장치에서 특히 구동 트랜지스터는 OLED 소자에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 것으로서 화상 품질에 중요한 역할을 한다.

[0006] 그러나, 하나의 표시패널 내에서도, 공정 편차와 경시 변화의 이유로, 각 화소 간 구동 트랜지스터의 전기적 특성 편차, 즉 문턱전압(V_{th}) 및 전자 이동도(mobility)의 편차가 발생하며, 각 OLED 소자들에 흐르는 전류가 일정하지 않아 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다.

- [0007] 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성을 센싱하고 센싱값을 이용하여 각 화소에 공급될 데이터를 보상하는 방법을 이용하고 있다.
- [0008] 도 1는 종래의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 변화량을 센싱하기 위한 서브-화소의 회로적 구성도이다.
- [0009] 종래의 OLED 표시 장치의 각 서브-화소는, 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0010] 상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T_1 , T_2), 스토리지 커패시터(C_{st}), 및 구동 TFT(DT)를 포함한다.
- [0011] 상기 제 1스위칭 TFT(T_1)는 스캔 펄스(Scan)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(C_{st})에 충전한다. 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(C_{st})에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. 상기 제 2 스위칭 TFT(T_2)는 센싱(Sense) 신호에 응답하여 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도를 센싱한다.
- [0012] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 상기 스토리지 커패시터(C_{st})는 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0014] 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하는 방법은 구동 TFT(DT)를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 TFT(DT)의 소스 전압을 센싱 전압으로 입력 받고, 이 센싱 전압을 토대로 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 변화량을 검출한다. 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화량은 센싱 전압의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 오프셋값이 구해진다.
- [0015] 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0016] 화소에 하이 레벨의 스캔 신호(Scan)를 인가하면, 제 1 스위칭 TFT(T_1)가 턴-온되고, 데이터 라인을 통해 데이터 전압(Data)이 스토리지 커패시터(C_{st}) 및 구동 TFT(DT)의 게이트에 인가된다.
- [0017] 그리고, 기준 전압 라인(Ref)에 기준 전압을 공급하고, 제 2 스위칭 TFT(T_2)에 하이 레벨의 센싱 신호(Sense)를 인가하면, 상기 제 2 스위칭 TFT(T_2)가 턴-온하게 된다. 이에 따라, 상기 스토리지 커패시터(C_{st})에 저장된 데이터 전압(V_{data})과 상기 기준 전압(V_{ref})의 차 전압에 따라 구동 TFT(DT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다. 그리고, 상기 기준 전압 라인(Ref)에 기준 전압을 공급하지 않으면, 상기 기준 전압 라인(Ref)의 전압이 포화 영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 상기 기준 전압 라인(Ref)은 포화상태가 된다. 그리고 포화 상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(Sense)를로우 레벨로 인가하고, 상기 포화 상태의 전압을 샘플링하여 문턱 전압을 센싱하게 된다.
- [0018] 그러나, 이와 같이 구성되는 종래의 OLED 표시 장치에 있어서는, 상기와 같이, 센싱된 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})에 따라 데이터 전압을 보상하게 되지만, 영상 신호로 음의 전압이 기록되거나 블랙(Black) 상태에서 인접 화소에서 발광된 빛에 의해 구동 TFT(DT)의 네가티브 문턱 전압 시프트가 발생되고, 이러한 구동 트랜지스터의 네가티브 문턱 전압 시프트에 의해 화질이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, OLED 화소에 블랙(Black) 데이터를 기입할 때, 구동 트랜지스터의 소오스 노드에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하여 구동 트랜지스터의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 기관상에 복수개의 화소들이 정의되도록 서로 교차 배열되는 복수의 스캔 라인들 및 데이터 라인들과, 각 화소들의 문턱 전압 및 전자 이동도를 센싱하기 위한 복수의 기준 전압 라인들을 구비한 표시 패널과, 상기 기준 전압 라인들에 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 공급하는 Ref 펄스 공급부와, 구동 모드에서 상기 기준 전압 라인들과 상기 Ref 펄스 구동부 간을

스위칭하는 스위칭부를 구비함에 그 특징이 있다.

[0021] 상기 스위칭부는, 타이밍 제어부 또는 데이터 구동부에 의해 제어되어, 상기 데이터 라인에 블랙 데이터가 공급될 때 턴-온되어 상기 Ref 펄스 공급부에서 공급되는 상기 블랙 데이터 전압 보다 더 낮은 전압을 상기 기준 전압 라인에 공급함을 특징으로 한다.

[0022] 상기 표시 패널의 서브-화소는, 게이트 전극이 상기 스캔 라인들 중 하나에 연결되고, 드레인 전극이 상기 데이터 라인들 중 하나에 연결되며, 소오스 전극은 스토리지 커패시터의 제 1 전극 및 구동 TFT의 게이트 전극에 연결되는 제 1 스위칭 TFT와, 드레인 전극은 제 1 정전압 공급 라인에 연결되는 구동 TFT와, 제 1 전극은 상기 구동 TFT의 소오스 전극 및 상기 스토리지 커패시터의 제 2 전극에 연결되고, 제 2 전극은 제 2 정전압 공급 라인에 연결되는 유기 발광 다이오드와, 게이트 전극은 센싱 라인에 연결되고, 드레인 전극은 상기 구동 TFT의 소오스 전극에 연결되며, 소오스 전극은 상기 기준 전압 라인들 중 하나에 연결되는 제 2 스위칭 TFT와, 상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 센싱 데이터 출력부 사이에 연결되는 제 1 스위치와, 상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 기준전압 공급부 사이에 연결되는 제 2 스위치와, 상기 기준 전압 라인들 중 하나와 상기 Ref 펄스 공급부 사이에 연결되는 제 3 스위치를 구비함을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 유기 발광 다이오드, 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 스토리지 커패시터에 충전하는 제 1 스위칭 TFT, 상기 스토리지 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 상기 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어하는 구동 TFT, 및 센싱 신호(Sense)에 응답하여 상기 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도를 센싱하는 제 2 스위칭 TFT를 구비한 서브-화소를 갖는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 데이터 전압으로 블랙 데이터 전압이 기입될 때, 상기 구동 TFT의 소오스 노드에 상기 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가함에 그 특징이 있다.

[0024] 상기 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압은 상기 스캔 신호 및 상기 센싱 신호의 하이 레벨 기간보다 더 짧은 기간에 인가됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0026] 즉, 구동 TFT의 게이트 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압이 인가될 때, 상기 구동 TFT의 소오스 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압이 순간적으로 인가되므로, 상기 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트가 방지된다.

[0027] 더불어, 상기 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트로 인한 화질 저하를 방지할 수 있고, 고 이동도 구동 TFT를 적용할 수 있으므로, 고해상도 및 대면적의 OLED 표시 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(Vth) 변화량을 센싱하기 위한 일 화소의 회로적 구성도

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 개략적인 구조도

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서, 데이터 구동부, 센싱 데이터 출력부, 기준 전압 공급부 및 Ref 펄스 공급부의 구체적인 구조도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 서브-화소의 회로적 구성도

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT 문턱 전압 센싱 모드의 신호 파형도

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서브-화소의 구동 모드의 신호 파형도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 개략적인 구조도이다.

[0031] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는, 도 2에 도시한 바와 같이, 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시 패널

(100)와, 상기 표시패널(100)과 연결되는 각종 제어부, 구동부 및 공급부(110 ~ 160)를 포함한다.

- [0032] 상기 표시 패널(100)은 유기기관 또는 플라스틱 기관상에 서로 교차되도록 복수의 스캔 라인(SCL) 및 데이터 라인(DL)이 배치되고, 상기 스캔 라인(SCL) 및 데이터 라인(DL)이 교차하는 지점에 각각 적, 녹 및 청에 해당하는 계조를 표시하는 서브-화소(PX)들이 정의된다. 또한, 각 서브-화소(PX)들은 문턱 전압(V_{th}) 및 전자 이동도(?)를 센싱하기 위한 기준 전압 라인(Ref)과 연결되어 있으며, 도시되어 있지 않지만 상기 표시 패널(100)에는 전원 전압(ELVDD) 및 접지 전압(ELVSS)을 공급하기 위한 각종 라인들이 더 형성될 수 있다.
- [0033] 상기 스캔 라인(SCL)들은 상기 표시 패널(100)의 외곽에 형성되며 스캔 신호(SCAN)를 출력하는 스캔 구동부(120)와 연결되고, 상기 데이터 라인(DL)들은 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 데이터 구동부(130)와 연결되어 있다.
- [0034] 또한, 상기 표시 패널(100)에 형성되는 기준 전압 라인(Ref)은 각 서브-화소(PX)에 흐르는 싱크 전류를 통해 구동 TFT의 전기적 특성을 센싱하는 센싱 데이터 출력부(140)와 연결되어 있다. 도면에서는 센싱 데이터 출력부(140)가 데이터 구동부(130)와는 별도의 외부IC로 구성된 일 예를 나타내고 있으나, 데이터 구동부(130)내에 일체형 IC로 집적되는 형태도 적용될 수 있다.
- [0035] 상기 서브-화소(PX)들은 유기 발광 다이오드, 커패시터, 제 1 및 제 2 스위칭 TFT, 및 구동 TFT를 포함하여 구성된다. 여기서, 유기 전계 발광다이오드는 제 1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제 2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.
- [0036] 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 인가되는 영상 데이터와, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가 받아 스캔 제어신호(GCS), 데이터 제어신호(DCS) 및 센싱 구동 제어신호(SCS) 등의 제어신호를 생성한다.
- [0037] 상기 타이밍 제어부(110)는 외부 시스템과 소정의 인터페이스를 통해 연결되어 그로부터 출력되는 영상관련 신호와 타이밍신호를 잡음 없이 고속으로 수신하여 상기의 제어신호들을 생성하게 된다. 이러한 타이밍 제어부(110)는 OLED 표시 장치의 설계 의도에 따라, 데이터 구동부(130)와 일체형 IC로 집적화될 수도 있다.
- [0038] 특히, 본 발명의 타이밍 제어부(110)는 작업자 또는 사용자의 보상 제어신호(CC)에 따라, 서브-화소(PX) 자체에서 특성 편차에 대한 보상을 수행하도록 제어하거나, 센싱 데이터 출력부(140)를 위한 스위칭을 제어하거나, 기준 전압 공급부(150)를 위한 스위칭을 제어하거나, Ref 펄스 공급부(160)를 위한 스위칭을 제어한다.
- [0039] 상기 스캔 구동부(120)는 상기 타이밍 제어부(110)로부터 스캔 제어신호(SCS)에 대응하여 각 스캔 라인(SCL)에 스캔 신호(SCAN)를 순차적으로 인가한다. 이러한 스캔 구동부(120)는 통상의 쉬프트 레지스터로 구현될 수 있다.
- [0040] 상기 데이터 구동부(130)는 상기 타이밍 제어부(110)로부터 인가되는 디지털 파형의 영상 신호(RGB)를 입력 받아, 서브-화소(PX)가 처리할 수 있는 계조값을 갖는 아날로그 전압형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 또한 입력되는 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 데이터 라인(DL)을 통해 각 화소(PX)에 공급한다.
- [0041] 상기 센싱 데이터 출력부(140)는 상기 타이밍 제어부(110)의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에 의해 지정된 시점에 구동 TFT의 문턱전압(V_{th}) 및 이동도 특성을 외부보상 방식 및 내부보상 방식에 따라 센싱하고, 센싱된 결과를 출력한다.
- [0042] 상기 기준 전압 공급부(150)는 구동 TFT의 문턱 전압 및 전자 이동도 특성을 센싱하기 위한 프리차지 전압(기준 전압)을 각 화소의 기준 전압 라인(Ref)에 공급한다.
- [0043] 상기 Ref 펄스 구동부(160)는 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지하기 위하여 OLED 각 서브-화소에 블랙(Black) 데이터가 기입될 때, 구동 TFT의 소오스 노드에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 공급한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치에서, 데이터 구동부, 센싱 데이터 출력부, 기준 전압 공급부 및 Ref 펄스 공급부의 구체적인 구조도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 서브-화소의 회로적 구성도이다.
- [0045] 상기 데이터 구동부(130)는, 상술한 바와 같이, 상기 타이밍 제어부(110)로부터 인가되는 디지털 파형의 영상 신호(RGB)를 입력 받아, 서브-화소(PX)가 처리할 수 있는 계조값을 갖는 아날로그 전압형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 또한 입력되는 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 각 데이터 라인

(DL)을 통해 각 화소(PX)에 공급한다.

- [0046] 상기 센싱 데이터 출력부(140)는 상기 타이밍 제어부(110)의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에 의해 지정된 시점에 구동 TFT의 문턱전압(Vth) 및 이동도 특성을 외부보상 방식 및 내부보상 방식에 따라 센싱하고, 센싱된 결과를 출력한다.
- [0047] 이 때, 기준 전압 라인(Ref)를 통해 구동 TFT의 문턱전압(Vth) 및 이동도 특성을 센싱하므로, 센싱 모드에서 각 기준 전압 라인(Ref)과 상기 센싱 데이터 출력부(140) 간을 스위칭하는 복수개의 스위칭 소자(SW1)로 구성되는 제 1 스위칭부(111)를 구비한다.
- [0048] 상기 기준 전압 공급부(150)는 구동 TFT의 문턱 전압 및 전자 이동도 특성을 센싱하는 센싱 모드에서 각 기준 전압 라인(Ref)에 프리차지 전압(기준 전압)을 공급하므로, 센싱 모드에서 각 기준 전압 라인(Ref)과 상기 기준 전압 공급부(150) 간을 스위칭하는 복수개의 스위칭 소자(SW2)로 구성되는 제 2 스위칭부(112)를 구비한다.
- [0049] 상기 Ref 펄스 구동부(160)는 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지하기 위하여 OLED 각 서브-화소에 블랙(Black) 데이터가 기입될 때, 구동 TFT의 소오스 노드에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 공급하기 위한 것으로, 구동 모드에서 각 기준 전압 라인(Ref)과 상기 Ref 펄스 구동부(160) 간을 스위칭하는 복수개의 스위칭 소자(SW3)로 구성되는 제 3 스위칭부(113)를 구비한다.
- [0050] 여기서, 상기 제 1 내지 제 3 스위칭부(111, 112, 113)는 상기 타이밍 제어부(110) 또는 데이터 구동부(130)에 의해 제어될 수 있다.
- [0051] 이와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 서브-화소의 회로적 구성은, 도 4에 도시한 바와 같다.
- [0052] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 각 서브-화소는, 도 4에 도시한 바와 같이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 상기 유기 발광 다이오드는 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0053] 상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 TFT(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst), 및 구동 TFT(DT)를 포함한다.
- [0054] 상기 제 1 스위칭 TFT(T1)는 스캔 펄스(Scan)에 응답하여 데이터(DATA) 전압을 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전한다. 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다. 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)는 센싱 신호(Sense)에 응답하여 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 및 이동도를 센싱한다.
- [0055] 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기 발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(gate)과 소오스 전극(source) 사이에 전기적으로 연결되어, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지해줄 수 있다.
- [0057] 따라서, 상기 제 1 스위칭 TFT(T1)의 게이트 전극은 스캔 펄스(Scan)를 공급하는 스캔 라인(SCL)이 연결되고, 상기 제 1 스위칭 TFT(T1)의 드레인 전극은 데이터 전압(Data)을 공급하는 데이터 라인(DL)이 연결되며, 상기 제 1 스위칭 TFT(T1)의 소오스 전극은 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1 전극 및 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 연결된다.
- [0058] 상기 구동 TFT(DT)의 드레인 전극은 제 1 정전압 공급 라인(EVDD)에 연결되고, 상기 구동 TFT(DT)의 소오스 전극은 상기 스토리지 커패시터(Cst)의 제 2 전극 및 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 제 1 전극(애노드)에 연결된다. 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 제 2 전극(캐소드)은 제 2 정전압 공급 라인(EVSS)에 연결된다.
- [0059] 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)의 게이트 전극은 상기 센싱 신호(Sense)를 공급하는 센싱 라인에 연결되고, 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)의 드레인 전극은 상기 구동 TFT(DT)의 소오스 전극에 연결되며, 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)의 소오스 전극은 상기 기준 전압 라인(Ref)에 연결된다.
- [0060] 상기 기준 전압 라인(Ref)과 상기 센싱 데이터 출력부(140)는 제 1 스위칭부(111)의 스위치(SW1)를 통해 연결되고, 상기 기준 전압 라인(Ref)과 상기 기준전압 공급부(150)는 제 2 스위칭부(112)의 스위치(SW2)를 통해 연결되며, 상기 기준 전압 라인(Ref)과 상기 Ref 펄스 공급부(160)는 제 3 스위칭부(113)의 스위치(SW3)를 통해 연결된다.

- [0061] 상기 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하는 방법은 구동 TFT(DT)를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 TFT(DT)의 소스 전압을 센싱 전압으로 입력 받고, 이 센싱 전압을 토대로 구동 TFT(DT)의 문턱 전압 변화량을 검출한다. 구동 트랜지스터의 문턱 전압 변화량은 센싱 전압의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 오프셋값이 구해진다.
- [0062] 그리고, 각 서브-화소에 블랙(Black) 데이터를 기입할 때, 구동 트랜지스터의 소오스 노드(source)에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하여 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지한다.
- [0063] 이와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT의 문턱 전압 센싱 동작 및 화소의 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT 문턱 전압 센싱 모드의 신호 파형도이다.
- [0065] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT의 문턱 전압 센싱 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0066] 서브-화소에 하이 레벨의 스캔 신호(Scan)를 인가하면, 제 1 스위칭 TFT(T1)가 턴-온되고, 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 구동부(130)로부터 데이터 전압(Data)이 스토리지 커패시터(Cst) 및 구동 TFT(DT)의 게이트에 인가된다.
- [0067] 제 2 스위칭 TFT(T2)에 하이 레벨의 센싱 신호(Sense)를 인가하여 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)를 턴-온시키고, 상기 제 2 스위칭부(112)의 스위치(SW2)를 턴 온 시키면, 상기 기준 전압 공급부(150)로부터 기준 전압(프리차지 전압)이 상기 기준 전압 라인(Ref)에 공급된다. 이에 따라, 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압(V_{data})과 상기 기준 전압(V_{ref})의 차 전압에 따라 구동 TFT(DT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다.
- [0068] 그리고, 상기 제 2 스위칭부(112)의 스위치(SW2)를 턴 오프 시키면, 상기 기준 전압 라인(Ref)의 전압이 포화 영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 상기 기준 전압 라인(Ref)은 포화상태가 된다. 그리고 포화 상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(Sense)를 로우 레벨로 인가하고, 상기 제 1 스위칭부(111)의 스위치(SW1)를 턴-온 시키면, 포화 상태의 전압(V_{sam})을 샘플링하여 문턱 전압을 센싱하게 된다.
- [0069] 한편, 본 발명의 실시예에 따라 각 서브-화소에 블랙(Black) 데이터를 기입할 때, 구동 트랜지스터의 소오스 노드(source)에 블랙 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하여 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트를 방지하는 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서브-화소의 구동 모드의 신호 파형도이다.
- [0071] 서브-화소에 하이 레벨의 스캔 신호(Scan) 및 하이 레벨의 센싱 신호(Sense)를 인가하면, 상기 제 1 스위칭 TFT(T1) 및 상기 제 2 스위칭 TFT(T2)가 턴-온 된다. 이 때 상기 데이터 구동부(130)로부터 데이터 전압(Data)이 데이터 라인(DL)을 통해 상기 스토리지 커패시터(Cst) 및 상기 구동 TFT(DT)의 게이트에 인가된다.
- [0072] 그리고, 상기 스캔 신호(Scan) 및 센싱 신호(Sense)를 로우 레벨로 인가하면, 상기 구동 TFT(DT)는 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압(Data)에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0073] 이 때, 상기 데이터 구동부(130)로부터 상기 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Data)이 블랙(black) 데이터 전압일 경우, 상기 제 3 스위칭부(113)의 스위치(SW3)가 턴-온 되어, 상기 구동 TFT(DT)의 소오스 노드(Source)에 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가한다. 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압을 인가하는 기간은 상기 스캔 신호(Scan) 및 센싱 신호(Sense)의 하이 레벨의 시작점에 동기되어 상기 스캔 신호(Scan) 및 센싱 신호(Sense)의 하이 레벨 기간보다 짧다.
- [0074] 여기서, 상기 블랙(black) 데이터 전압이 "0V"일 경우, 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압은 약 "-10V" 정도이다.
- [0075] 이와 같이, 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압(0V)이 인가될 때, 상기 구동 TFT(DT)의 소오스 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압(-10V)이 순간적으로 인가되므로, 상기 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트가 방지된다.
- [0076] 또한, 상기 구동 TFT의 게이트 전극에 블랙(black) 데이터 전압이 기입될 때, 상기 OLED의 제 1 전극(애노드)에

상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압이 인가되므로, 상기 OLED는 구동되지 않는다.

[0077] 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 있어서는, 상기 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압(0V)이 인가될 때, 상기 구동 TFT(DT)의 소오스 전극에 상기 블랙(black) 데이터 전압보다 더 낮은 전압(-10V)이 순간적으로 인가되므로, 상기 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트가 방지된다.

[0078] 더불어, 상기 구동 TFT의 네가티브 문턱 전압 시프트로 인한 화질 저하를 방지할 수 있고, 고 이동도 구동 TFT를 적용할 수 있으므로, 고해상도 및 대면적의 OLED 표시 장치를 구현할 수 있다.

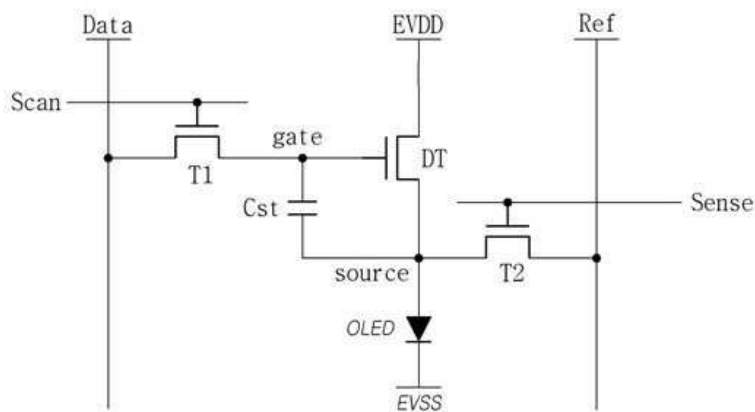
[0079] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

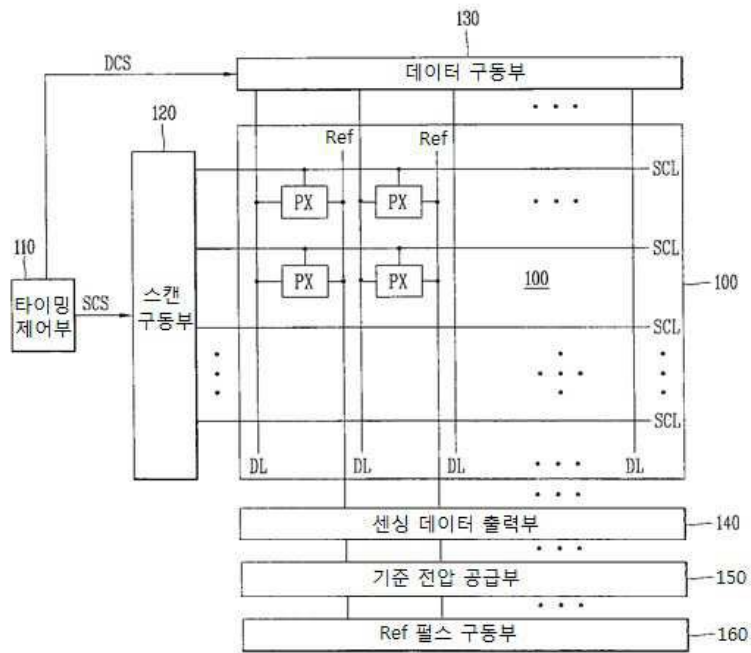
[0080] 100: 표시 패널 110: 타이밍 제어부
120: 스캔 구동부 130: 데이터 구동부
140: 센싱 데이터 출력부 150: 기준 전압 공급부
160: Ref 펄스 공급부 111, 112, 113: 스위칭부

도면

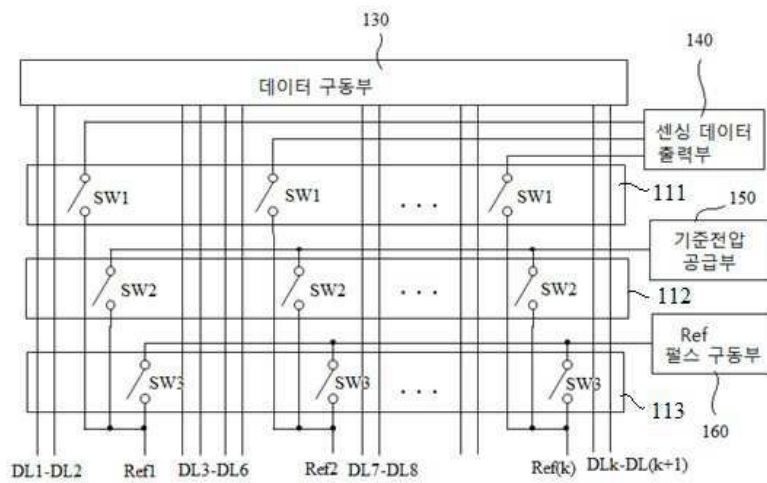
도면1



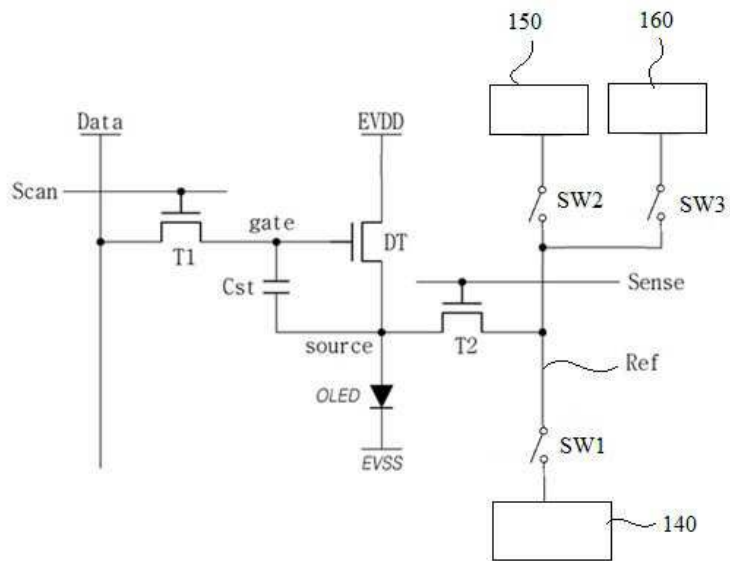
도면2



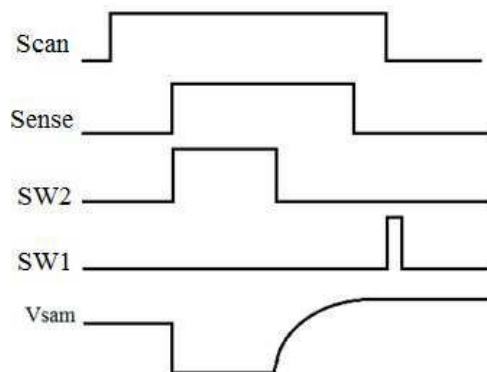
도면3



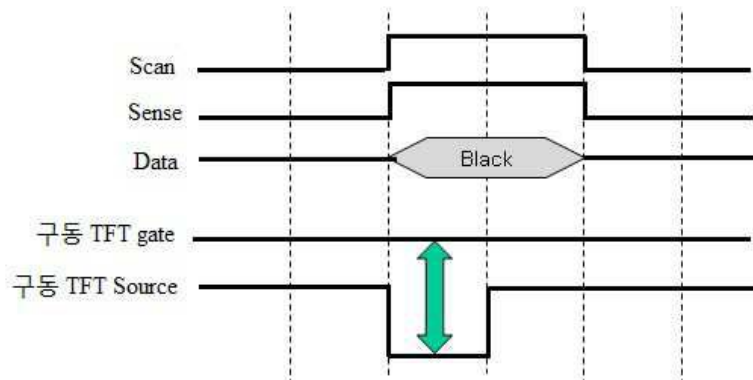
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190057705A	公开(公告)日	2019-05-29
申请号	KR1020170154985	申请日	2017-11-20
[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		
[标]发明人	하원규		
发明人	하원규		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2330/028		
代理人(译)	Bakyounbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，当将黑色数据写入OLED像素时，能够向驱动晶体管的源极施加比黑色数据电压低的电压的OLED显示装置，以防止驱动晶体管的负阈值电压偏移及其驱动。根据本发明的OLED显示器的方法是感测布置为彼此交叉的多个扫描线和数据线，从而在基板上限定多个像素，并且感测每个像素的阈值电压和电子迁移率。显示面板，具有多条基准电压线；定时控制器，被配置为通过接收图像数据和诸如从外部施加的时钟信号，垂直和水平同步信号等的定时信号来生成并输出扫描控制信号和数据控制信号；扫描驱动器，其响应于所述时序控制器的扫描控制信号而将扫描信号顺序地施加到每条扫描线；数据驱动器，其接收时序控制器的图像信号并将该图像信号转换为模拟数据电压，并将该模拟数据电压提供给每条数据线；Ref脉冲供给单元向基准电压线供给比黑色数据电压低的电压。以及切换单元，用于在驱动模式下在参考电压线和参考脉冲驱动器之间进行切换。

