



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0048806
(43) 공개일자 2019년05월09일

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

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

(21) 출원번호 10-2017-0144027

(22) 출원일자 2017년10월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

편명진

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 7 항

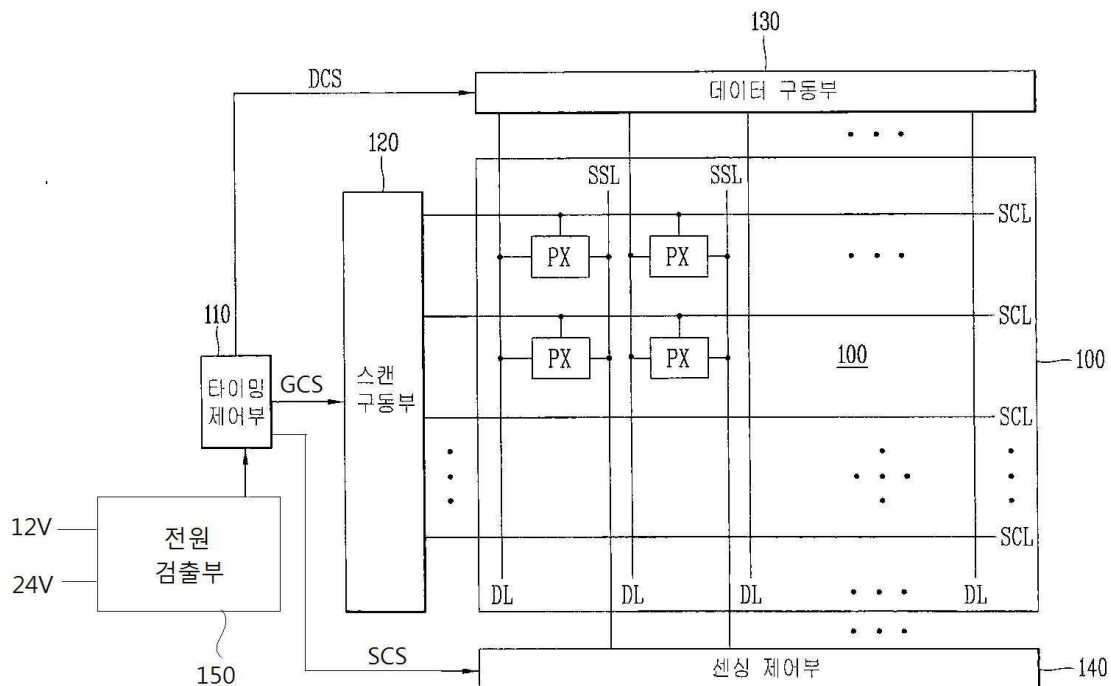
(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 전원 불안전 등으로 인한 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 오 센싱을 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 본 발명의 OLED 표시 장치는, 기판상에 복수개의 화소들이 정의되도록 서로 교차 배열되는 복수의 스캔 배선들 및 데이터 배선들과, 각 화소들의 문턱 전압 및 전자 이동도를 센싱하기 위한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



복수의 센싱 배선들을 구비한 표시 패널; 각 제어부 및 구동부의 구동용 전원 및 상기 표시 패널 구동용 전원을 비교 판단하여, 전원 불안정 하거나 정전기성 노이즈(Noise)가 발생됨을 검출하는 전원 검출부; 외부로부터 인가되는 영상 데이터와, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가 받아 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 생성 출력하고, 상기 전원 검출부의 신호에 따라 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하는 윗수를 제어하는 센싱 구동 제어신호를 출력하는 타이밍 제어부; 상기 타이밍 제어부의 스캔 제어신호에 대응하여 상기 스캔 배선들에 스캔 신호를 순차적으로 인가하는 스캔 구동부; 상기 타이밍 제어부의 영상 신호를 입력 받아 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 타이밍 제어부의 데이터 제어신호에 대응하여 상기 아날로그 데이터 전압을 각 데이터 배선에 공급하는 데이터 구동부; 및 상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 특성을 적어도 한번 센싱하는 센싱 제어부를 구비한 것이다.

(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2330/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 복수개의 화소들이 정의되도록 서로 교차 배열되는 복수의 스캔 배선들 및 데이터 배선들과, 각 화소들의 문턱 전압 및 전자 이동도를 센싱하기 위한 복수의 센싱 배선들을 구비한 표시 패널;

각 제어부 및 구동부의 구동용 전원 및 상기 표시 패널 구동용 전원을 비교 판단하여, 전원 불안정 하거나 정전기성 노이즈(Noise)가 발생됨을 검출하는 전원 검출부;

외부로부터 인가되는 영상 데이터와, 클럭 신호, 수직 및 수평 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가 받아 스캔 제어신호 및 데이터 제어신호를 생성 출력하고, 상기 전원 검출부의 신호에 따라 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하는 횃수를 제어하는 센싱 구동 제어신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어부의 스캔 제어신호에 대응하여 상기 스캔 배선들에 스캔 신호를 순차적으로 인가하는 스캔 구동부;

상기 타이밍 제어부의 영상 신호를 입력 받아 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 타이밍 제어부의 데이터 제어신호에 대응하여 상기 아날로그 데이터 전압을 각 데이터 배선에 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 특성을 적어도 한번 센싱하는 센싱 제어부를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전압 검출부는,

본 발명에 따른 전압 검출부는, 도 5에 도시한 바와 같이, 전원 전압의 최대값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 1 비교부와,

전원 전압의 최소값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 2 비교부와,

상기 제 1 및 제 2 비교기의 출력을 논리 합 연산하여 상기 타이밍 제어부에 제공하는 OR 게이트를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 센싱 제어부는,

구동 박막트랜지스터의 문턱 전압 변화량을 센싱하기 위해 교번하여 턴-온되는 제 1 샘플링 스위치와 제 2 샘플링 스위치와,

상기 제 1 및 제 2 샘플링 스위치에 의해 센싱된 값을 각각 저장하기 위한 제 1 및 제 2 캐패시터를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

입력 전원이 불안정하거나 정전기성 노이즈가 발생하면, 화소에 구성된 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 복수 회 센싱하여 그의 평균 값으로 데이터 전압을 보상하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

입력 전원이 정상 상태이면, 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 1회 센싱하여 센싱된 값에 따라 데이터 전압을

보상하는 단계;

상기 입력 전원이 불안정 상태이거나 정전기성 노이즈이면, 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 복수 회 반복 센싱하는 단계;

상기 복수 회 센싱된 값을 평균하여 문턱전압을 센싱하여 데이터 전압을 보상하는 단계를 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 복수 회 센싱된 값을 평균하여 문턱전압을 센싱하여 데이터 전압을 보상하는 단계 전에,

상기 복수 회 센싱된 값들의 센싱 편차가 기준값 이하이면, 상기 복수 회 센싱된 값의 평균하여 문턱전압을 센싱하고,

상기 센싱 값의 편차가 기준값보다 높은 경우가 설정 회수 보다 높으면, 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하지 않고 바로 종료하는 단계를 더 포함하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제 4 항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수 회 센싱된 값을 평균하는 방법은,

상기 복수 회 센싱된 값의 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 제외한 나머지 센싱 값을 평균하여 문턱전압을 센싱하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 특히 전원 불안정으로 인한 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 오 센싱을 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 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT 등을 포함하고, OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.

[0005] 도 1은 일반적인 OLED 표시 장치의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0006] 도시된 바와 같이, OLED 표시 장치는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널을 포함하며, 이러한 표시패널에는 스캔 신호(Scan) 및 데이터 신호(Vdata)가 입력되는 배선들이 매트릭스 형태로 교차 형성되고, 이와 소정간격 이격되어 전원 전압(ELVDD)을 공급하는 배선이 형성되어 그 교차지점에 하나의 화소(PX)가 정의된다.

[0007] 또한, 화소(PX)는 스캔 신호(Scan)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(N1)에 인가하는 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)와, 상기 제 1 노드(N1)에 인가된 전압을 1 프레임 동안 유지시키는 커패시터(C1)와, 상기 커패시터(C1)에 저장된 전압에 따라 구동 전압(ELVDD)을 유기 발광 다이오드(EL)에 인가하는 구동 박막트랜지스터

(DR-TFT)를 구비한다.

- [0008] 이러한 구조의 OLED 표시 장치에서 특히 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)는 유기 발광 다이오드(EL)에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 것으로서 화상 품질에 중요한 역할을 한다.
- [0009] 그러나, 하나의 표시패널 내에서도, 공정 편차와 경시 변화의 이유로, 각 화소 간 구동 박막트랜지스터의 전기적 특성 편차, 즉 문턱전압(V_{th}) 및 전자 이동도(mobility)의 편차가 발생하며, 각 유기발광 다이오드들에 흐르는 전류가 일정하지 않아 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다.
- [0010] 이를 해결하기 위하여, OLED 디스플레이는 각 픽셀의 구동 특성을 센싱하고 센싱값을 이용하여 각 픽셀에 공급될 데이터를 보상하는 외부 보상 방법을 이용하고 있다.
- [0011] 도 2는 종래의 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th}) 변화량을 센싱하는 방법을 설명하기 위한 화소 회로도이고, 도 3은 도 2의 문턱 전압 센싱을 위한 신호 파형도이다.
- [0012] 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하는 방법은 구동 트랜지스터(DR-TFT)를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 소스 전압을 센싱 전압(V_{sam})으로 입력받고, 이 센싱 전압(V_{sam})을 토대로 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압 변화량을 검출한다. 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압 변화량은 센싱 전압(V_{sam})의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 오프셋 값이 구해진다.
- [0013] 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0014] 도 3에 도시한 바와 같이, 화소에 하이 레벨의 스캔 신호(SCAN)를 인가하면, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)가 턴-온되고, 데이터 배선(DL)을 통해 디지털-아날로그 컨버터(DAC)로부터 데이터 전압(V_{data})이 커패시터($C1$) 및 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 게이트에 인가된다.
- [0015] 그리고, 프리차징 스위치(SW1) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)에 각각 하이 레벨의 프리차지 신호(SPRE) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하면, 센싱 라인(SSL)이 소정 레벨의 프리차징 전압(V_{pre})으로 프리차징(pre-charging)되고, 상기 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)가 턴-온하게 된다. 이에 따라, 상기 커패시터($C1$)에 저장된 데이터 전압(V_{data} , 기준전압)과 프리차징 전압(V_{pre})의 차전압에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다. 그리고, 상기 프리차지 신호(SPRE)를 로우 레벨로 인가하여 상기 프리차징 스위치(SW1)를 턴-오프시키면 센싱 배선(SSL)의 프리차징 전압(V_{pre})이 포화영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 센싱 배선(SSL)은 포화상태가 된다. 포화상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(SENSE)를 로우 레벨로 인가하고 샘플링 신호(SAM)를 하이 레벨로 인가하여 샘플링 스위치(SW2)가 턴-온되어 충전된 전압(V_{sam})을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 의해 샘플링함으로써 문턱전압을 센싱하게 된다.
- [0016] 이와 같은 종래의 구동 트랜지스터의 문턱 전압 센싱 방법은 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 1회 센싱하게 된다.
- [0017] 그런데, 상기와 같이, 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 1회 센싱하게 되므로, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 센싱 시, 전원(EVDD, EVSS)이 불안정하거나 정전기성 노이즈(Noise)에 의해 구동 트랜지스터의 문턱 전압 센싱 값이 영향을 받을 수 있다.
- [0018] 이와 같이 정확하게 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 센싱되지 않으면, 데이터 보상이 왜곡되므로 가로선 계열 불량이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 전원이 불안정한 경우, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 다수 번 센싱하여 센싱된 값의 평균을 구동 트랜지스터의 문턱 전압 센싱 값으로 인식하고, 이를 이용하여 데이터 보상을 정확하게 하므로 가로선 계열 불량 등을 발생을 방지하는 OLED 표시 장치 및 그의 문턱 전압 센싱 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 각 제어부 및 구동부의 구동용 전원 및 상기 표시 패널 구동용 전원을 비교 판단하여, 상기 전원 검출부의 신호에 따라 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하는 횟수를 제어하는 타이밍 제어부와, 상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압 및 이동도 특성을 적어도 한번 센싱하는 센싱 제어부를 구비함에 그 특징이 있다.
- [0021] 여기서, 상기 전압 검출부는, 본 발명에 따른 전압 검출부는, 도 5에 도시한 바와 같이, 전원 전압의 최대값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 1 비교부와, 전원 전압의 최소값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 2 비교부와, 상기 제 1 및 제 2 비교기의 출력을 논리 합 연산하여 상기 타이밍 제어부에 제공하는 OR 게이트를 구비함을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 센싱 제어부는, 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압 변화량을 센싱하기 위해 교번하여 턴-온되는 제 1 샘플링 스위치와 제 2 샘플링 스위치와, 상기 제 1 및 제 2 샘플링 스위치에 의해 센싱된 값을 각각 저장하기 위한 제 1 및 제 2 캐패시터를 구비함을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 입력 전원이 불안정하거나 정전기성 노이즈가 발생하면, 화소에 구성된 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 복수 회 센싱하여 그의 평균 값으로 데이터 전압을 보상함에 그 특징이 있다.
- [0024] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은, 입력 전원이 정상 상태이면 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 1회 센싱하여 센싱된 값에 따라 데이터 전압을 보상하는 단계와, 상기 입력 전원이 불안정 상태이거나 정전기성 노이즈이면, 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 복수 회 반복 센싱하는 단계와, 상기 복수 회 센싱된 값을 평균하여 문턱전압을 센싱하여 데이터 전압을 보상하는 단계를 포함함에 또 다른 특징이 있다.
- [0025] 여기서, 상기 복수 회 센싱된 값을 평균하여 문턱전압을 센싱하여 데이터 전압을 보상하는 단계 전에, 상기 복수 회 센싱된 값들의 센싱 편차가 기준값 이하이면, 상기 복수 회 센싱된 값의 평균하여 문턱전압을 센싱하고, 상기 센싱 값의 편차가 기준값보다 높은 경우가 설정 회수 보다 높으면, 상기 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하지 않고 바로 종료하는 단계를 더 포함함을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 복수 회 센싱된 값을 평균하는 방법은, 상기 복수 회 센싱된 값의 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 제외한 나머지 센싱 값을 평균하여 문턱전압을 센싱함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 문턱 전압 센싱 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0028] 입력 전원이 불안정하거나 정전기성 노이즈(Noise)가 발생하더라도, 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 복수 회 센싱하여 그의 평균 값으로 데이터 전압을 보상하므로, 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})의 변화량에 따라 데이터 전압을 정확하게 보상할 수 있고, 더불어 가로선 계열의 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일반적인 OLED 표시 장치의 일 화소에 대한 등가 회로도
- 도 2는 종래의 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압 변화량을 센싱하는 방법을 설명하기 위한 화소 회로도
- 도 3은 도 2의 문턱 전압 센싱을 위한 신호 파형도
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 개략적인 구조도
- 도 5는 도 4의 전압 검출부의 구체적인 회로적 구성도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th}) 변화량을 센싱하는 방법을 설명하기 위한 화소 회로도
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전원이 정상적일 때 구동 박막트랜지스터(DR)의 문턱 전압 센싱을 위한 신호

파형도

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 전원이 불안정할 때 구동 박막트랜지스터(DR)의 문턱 전압 센싱을 위한 신호 파형도

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 제어부의 동작 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압 센싱 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 개략적인 구조도이다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시 장치는, 도 4에 도시한 바와 같이, 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시 패널(100)와, 상기 표시패널(100)과 연결되는 각종 제어부 및 구동부(110 ~ 150)를 포함한다.
- [0033] 상기 표시 패널(100)은 유기기관 또는 플라스틱 기관상에 서로 교차되도록 복수의 스캔 배선(SCL) 및 데이터 배선(DL)이 배치되고, 상기 스캔 배선(SCL) 및 데이터 배선(DL)이 교차하는 지점에 각각 적, 녹 및 청에 해당하는 계조를 표시하는 화소(PX)들이 정의된다. 또한, 각 화소(PX)들은 문턱 전압(V_{th}) 및 전자 이동도(μ)를 센싱하기 위한 센싱 배선(SSL)과 연결되어 있으며, 도시되어 있지 않지만 상기 표시 패널(100)에는 전원 전압(ELVDD) 및 접지 전압(ELVSS)을 공급하기 위한 각종 배선들이 더 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 스캔 배선(SCL)들은 상기 표시 패널(100)의 외곽에 형성되며 스캔 신호(SCAN)를 출력하는 스캔 구동부(120)와 연결되고, 상기 데이터 배선(DL)들은 데이터 전압(Vdata)을 출력하는 데이터 구동부(130)와 연결되어 있다.
- [0035] 또한, 상기 표시 패널(100)에 형성되는 센싱 배선(SSL)은 화소(PX)에 흐르는 싱크 전류를 통해 구동 박막트랜지스터의 전기적 특성을 센싱하는 센싱 제어부(140)와 연결되어 있다. 도면에서는 센싱 제어부(140)가 데이터 구동부(130)와는 별도의 외부IC로 구성된 일 예를 나타내고 있으나, 데이터 구동부(130)내에 일체형 IC로 집적되는 형태도 적용될 수 있다.
- [0036] 상기 화소(PX)들은 유기 발광 다이오드, 커패시터, 스캔 박막트랜지스터, 센싱 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 포함하여 구성된다. 여기서, 유기 전계 발광다이오드는 제 1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제 2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 특히, 본 발명의 타이밍 제어부(110)는 작업자 또는 사용자의 보상 제어신호(CC)에 따라, 화소(PX) 자체에서 특성 편차에 대한 보상을 수행하도록 제어하거나, 또는 센싱 제어부(140)를 요청하여 화소(PX)에 대한 특성 편차에 대한 보상을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 타이밍 제어부(110)는 전원 검출부(150)의 신호에 따라 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하는 횟수를 제어하는 센싱 구동 제어신호(SCS)를 센싱 제어부(140)에 출력한다.
- [0041] 상기 전원 검출부(150)는 각 제어부 및 구동부 구동용 전원(예를들면, 12V) 및 패널 구동용 전원(예를들면, 24V)을 수신하여 이를 비교 판단하여, 전원 불안정 하거나 정전기성 노이즈(Noise)가 발생됨을 알리는 신호를 상기 타이밍 제어부(110)에 출력한다.
- [0042] 상기 스캔 구동부(120)는 상기 타이밍 제어부(110)로부터 스캔 제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)들에 스캔 신호(SCAN)을 하나의 수평선 단위씩 순차적으로 인가한다. 이러한 스캔 구동부(120)는 통상의 쉬프트 레지스터로 구현될 수 있다.
- [0043] 상기 데이터 구동부(130)는 상기 타이밍 제어부(110)로부터 인가되는 디지털 파형의 영상 신호(RGB)를 입력 받

아, 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 배선(DL)을 통해 각 화소(PX)에 공급한다.

[0044] 상기 센싱 제어부(140)는 상기 타이밍 제어부(110)의 제어에 따라 OLED 표시 장치의 전원 온/오프 직후 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도 특성을 외부보상 방식 및 내부보상 방식을 병행하여 센싱하고, 센싱된 결과를 데이터 전압(Vdata)에 반영하여 구동 박막 트랜지스터(DR-TFT) 특성 편차를 보상하는 역할을 한다. 본 발명에서는 외부보상 방식을 중점적으로 설명한다.

[0045] 일례로서, 정상 화소(PX)에서 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 출력 전류값은 구동 박막트랜지스터의 문턱 전압 및 전자 이동도 특성이 반영된다. 이에 따라 열화가 발생되면 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)에 의한 전류값이 달라지게 되고 그 전류를 싱크하여 문턱전압 및 이동도의 변동값을 측정할 수 있다. 센싱 제어부(140)는 각 화소(PX)에 프리차지 전압을 센싱 라인(SSL)에 인가하여 그 전압에 의해 구동 박막트랜지스터(DR-TFT) 센싱 라인(SSL)을 통해 전류를 싱크하고 그 결과를 데이터 전압(Vdata)에 반영되도록 함으로서 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 특성변화를 보상하게 된다.

[0046] 도 5는 본 발명에 따른 도 4의 전압 검출부의 구체적인 회로적 구성도이다.

[0047] 본 발명에 따른 전압 검출부는, 도 5에 도시한 바와 같이, 전원 전압의 최대값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 1 비교부(151)와, 전원 전압의 최소값과 12/24V 전압을 비교하여 그 결과를 출력하는 제 2 비교부(152)와, 상기 제 1 및 제 2 비교기(151, 152)의 출력을 논리 합 연산하여 상기 타이밍 제어부(110)에 제공하는 OR 게이트(OR gate)(153)를 구비하여 구성된다.

[0048] 여기서, 상기 제 1 비교기(151)의 반전 단자(-)에는 12/24V 전압이 입력되고, 비반전 단자(+)에는 전원의 최대값이 인가된다. 상기 제 2 비교기(152)의 반전 단자(-)에는 전원의 최소값이 인가되고 비반전 단자(+)에는 12/24V 전압이 입력된다.

[0049] 따라서, 상기 제 1 및 제 2 비교기(151, 152)는 전원 전압이 불안정하면 하이 신호를 출력하고, 상기 오아 게이트(153)는 상기 제 1 및 제 2 비교기 중 하나라도 하이 신호를 출력하면 전원이 불안정함을 표시하는 하이 신호를 출력하게 된다.

[0050] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth) 변화량을 센싱하는 방법을 설명하기 위한 화소 회로도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전원이 정상적일 때 구동 박막트랜지스터(DR)의 문턱 전압 센싱을 위한 신호 파형도이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 전원이 불안정할 때 구동 박막트랜지스터(DR)의 문턱 전압 센싱을 위한 신호 파형도이며, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth) 변화량을 센싱하는 방법을 설명하기 위한 동작 순서도이다.

[0051] 본 발명의 실시예에 따른 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)을 센싱하기 위한 화소의 회로 구성은 도 6과 같다. 도 2와 도 6을 비교하면 화소 회로는 종래와 같으나, 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth) 변화량을 센싱하기 위한 제 1 샘플링 스위치(SW2)와 제 2 샘플링 스위치(SW3)가 구성되고, 이를 제어하기 위한 제 1 및 제 2 샘플링 신호(SAM1, SAM2)가 요구되고, 디지털/아날로그 변환기(ADC)가 상기 제 1 및 제 2 샘플링 스위치(SW2, SW3)에 의해 센싱된 값을 각각 저장하기 위한 제 1 및 제 2 커패시터(Cc1, Cc2)가 요구됨에 종래와 차이가 있다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)을 센싱하는 방법은, 구동 트랜지스터(DR-TFT)를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 소스 전압을 센싱 전압(Vsam)으로 입력받고, 이 센싱 전압(Vsam)을 토대로 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압 변화량을 검출한다. 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압 변화량은 센싱 전압(Vsam)의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 오프셋값이 구해진다.

[0053] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)을 센싱하는 방법은, 상기 전원 검출부(150)를 통해 입력 전원을 비교 판단하여 입력 전원이 정상인지 불안정한 상태인지를 판단한다. 그리고, 입력 전원이 정상 상태이면 종래와 같이 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)을 1회 센싱하여 데이터 전압을 보상한다.

[0054] 만약, 입력 전원이 불안정한 상태로 판단되면, 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(Vth)을 다수 회 센싱하여 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 제외한 나머지 센싱 값을 평

균하여 데이터 전압을 보상한다.

[0055] 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0056] 도 9에 도시한 바와 같이, 전원이 온되어 영상 데이터를 표시하고(1S, 2S, 3S), 전원이 오프되면(4S), 도 4-5에 도시된 상기 전원 검출부(150)를 통해 입력 전원을 체크한다(5S).

[0057] 상기 입력 전원이 정상 상태이면(6S), 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 1회 센싱하여 데이터 전압을 보상한다(7S, 12S).

[0058] 즉, 도 7에 도시한 바와 같이, 화소에 하이 레벨의 스캔 신호(SCAN)를 인가하면, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)가 턴-온되고, 데이터 배선(DL)을 통해 디지털-아날로그 컨버터(DAC)로부터 데이터 전압(V_{data})이 커패시터(C1) 및 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 게이트에 인가된다.

[0059] 그리고, 프리차징 스위치(SW1) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)에 각각 하이 레벨의 프리차지 신호(SPRE) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하면, 센싱 라인(SSL)이 소정 레벨의 프리차징 전압(V_{pre})으로 프리차징(pre-charging)되고, 상기 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)가 턴-온하게 된다. 이에 따라, 상기 커패시터(C1)에 저장된 데이터 전압(V_{data} , 기준전압)과 프리차징 전압(V_{pre})의 차전압에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다. 그리고, 상기 프리차지 신호(SPRE)를 로우 레벨로 인가하여 상기 프리차징 스위치(SW1)를 턴-오프시키면 센싱 배선(SSL)의 프리차징 전압(V_{pre})이 포화영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 센싱 배선(SSL)은 포화상태가 된다. 포화상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(SENSE)를 로우 레벨로 인가하고 제 1 샘플링 신호(SAM)를 하이 레벨로 인가하여 제 1 샘플링 스위치(SW2)가 턴-온되어 충전된 전압(V_{sam})을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 의해 샘플링함으로써 문턱전압을 센싱하게 된다.

[0060] 이와 같이 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 1회 센싱하여 데이터 전압을 보상한다(7S, 12S).

[0061] 한편, 도 4-5에 도시된 상기 전원 검출부(150)를 통해 입력 전원을 체크하여(5S) 상기 입력 전원이 불안정 상태이면(6S), 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 복수 회(N회) 반복 센싱한다(8S).

[0062] 도 8에 도시한 바와 같이, 화소에 하이 레벨의 스캔 신호(SCAN)를 인가하여, 스캔 박막트랜지스터(SC-TFT)를 턴-온시키고, 데이터 배선(DL)을 통해 디지털-아날로그 컨버터(DAC)로부터 데이터 전압(V_{data})을 커패시터(C1) 및 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 게이트에 인가한다.

[0063] 이와 같은 상태에서, 프리차징 스위치(SW1) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)에 각각 하이 레벨의 프리차지 신호(SPRE) 및 센싱 신호(SENSE)를 반복하여 인가하고, 제 1 및 제 2 샘플링 신호(SAM1, SAM2)를 교번하여 하이 레벨로 인가하여 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 복수 회 센싱한다.

[0064] 즉, 데이터 전압(V_{data})이 커패시터(C1) 및 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 게이트에 인가된 상태에서, 첫번째 프리차징 스위치(SW1) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)에 각각 하이 레벨의 프리차지 신호(SPRE) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하면, 센싱 라인(SSL)이 소정 레벨의 프리차징 전압(V_{pre})으로 프리차징(pre-charging)되고, 상기 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)가 턴-온하게 된다. 이에 따라, 상기 커패시터(C1)에 저장된 데이터 전압(V_{data} , 기준전압)과 프리차징 전압(V_{pre})의 차전압에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 포화영역에서 구동하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다. 그리고, 상기 프리차지 신호(SPRE)를 로우 레벨로 인가하여 상기 프리차징 스위치(SW1)를 턴-오프시키면 센싱 배선(SSL)의 프리차징 전압(V_{pre})이 포화영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 센싱 배선(SSL)은 포화상태가 된다. 포화상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(SENSE)를 로우 레벨로 인가하고 제 1 샘플링 신호(SAM)를 하이 레벨로 인가하여 제 1 샘플링 스위치(SW2)가 턴-온되어 충전된 전압(V_{sam})을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 의해 샘플링함으로써 문턱전압을 첫번째 센싱하게 된다.

[0065] 그리고, 데이터 전압(V_{data})이 커패시터(C1) 및 구동 트랜지스터(DR-TFT)의 게이트에 인가된 상태에서, 두번째로 프리차징 스위치(SW1) 및 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)에 각각 하이 레벨의 프리차지 신호(SPRE) 및 센싱 신호(SENSE)를 인가하면, 센싱 라인(SSL)이 소정 레벨의 프리차징 전압(V_{pre})으로 프리차징(pre-charging)되고, 상기 센싱 박막트랜지스터(SS-TFT)가 턴-온하게 된다. 이에 따라, 상기 커패시터(C1)에 저장된 데이터 전압(V_{data} , 기준전압)과 프리차징 전압(V_{pre})의 차전압에 따라 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)가 포화영역에서 구동

하게 되어 싱크 전류가 흐르게 된다. 그리고, 상기 프리차지 신호(SPRE)를 로우 레벨로 인가하여 상기 프리차징 스위치(SW1)를 턴-오프시키면 센싱 배선(SSL)의 프리차징전압(V_{pre})이 포화영역에 해당하는 전압으로 상승한다. 이후 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})까지 도달하게 되면 센싱 배선(SSL)은 포화상태가 된다. 포화상태가 되는 시점에서, 센싱 신호(SENSE)를 로우 레벨로 인가하고 제 2 샘플링 신호(SAM1)를 하이 레벨로 인가하여 제 2 샘플링 스위치(SW3)가 턴-온되어 충전된 전압(V_{sam})을 아날로그-디지털 컨버터(ADC)에 의해 샘플링 함으로서 문턱전압을 두번째 센싱하게 된다.

[0066] 이와 같은 과정을 반복하여 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 복수 회 센싱한다. 도 8에서는 3회 반복하여 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱함을 도시하였지만, 이에 한정되지 않고 3회 이상 센싱한다.

[0067] 그리고, 도 9와 같이, 상기 복수 회 센싱된 값들에서 가장 높은 값과 가장 낮은 값의 차이를 구하여 센싱 값의 편차를 구비하고(9S), 상기 센싱 값의 편차가 기준값(k) 이하이면(10S), 상기 복수 회 센싱된 값의 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 제외한 나머지 센싱 값을 평균하여 문턱전압을 센싱한다(11S) 그리고 센싱된 값으로 데이터 전압을 보상한다(12S).

[0068] 만약, 상기 센싱 값의 편차가 기준값(k)보다 높고(10S), 이 경우가 설정 회수(m) 보다 높게 나타나면(13S), 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 센싱하지 않고 바로 종료한다 (14S).

[0069] 이와 같이, 입력 전원이 불안정하거나 정전기성 노이즈(Noise)가 발생하더라도, 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})을 복수 회 센싱하여 그의 평균 값으로 데이터 전압을 보상하므로, 상기 구동 박막트랜지스터(DR-TFT)의 문턱 전압(V_{th})의 변화량에 따라 데이터 전압을 정확하게 보상할 수 있고, 더불어 가로선 계열의 불량을 방지할 수 있다.

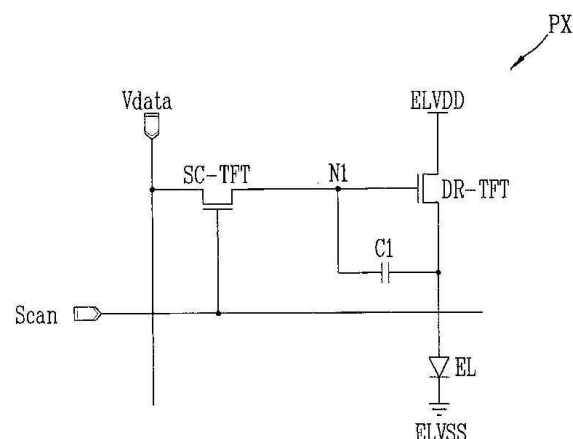
[0070] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

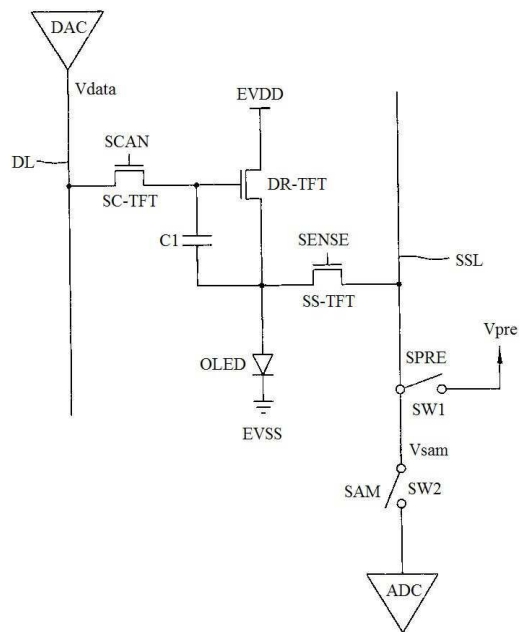
[0071] 100: 표시 패널 110: 타이밍 제어부
120: 스캔 구동부 130: 데이터 구동부
140: 센싱 제어부 150: 전원 검출부
151, 152: 비교기 153: OR 게이트

도면

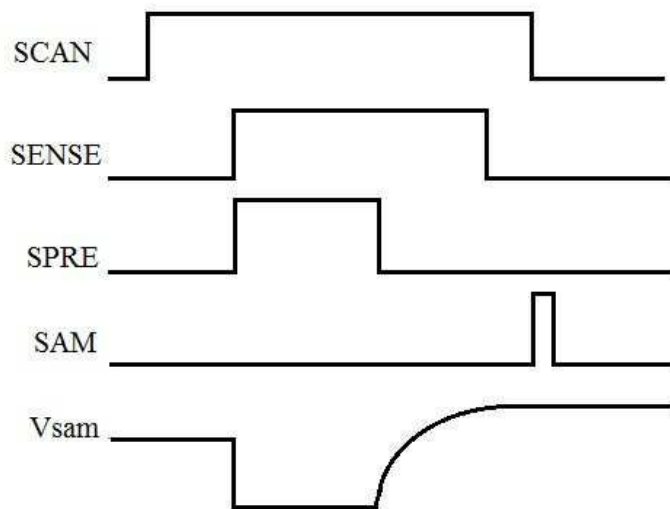
도면1



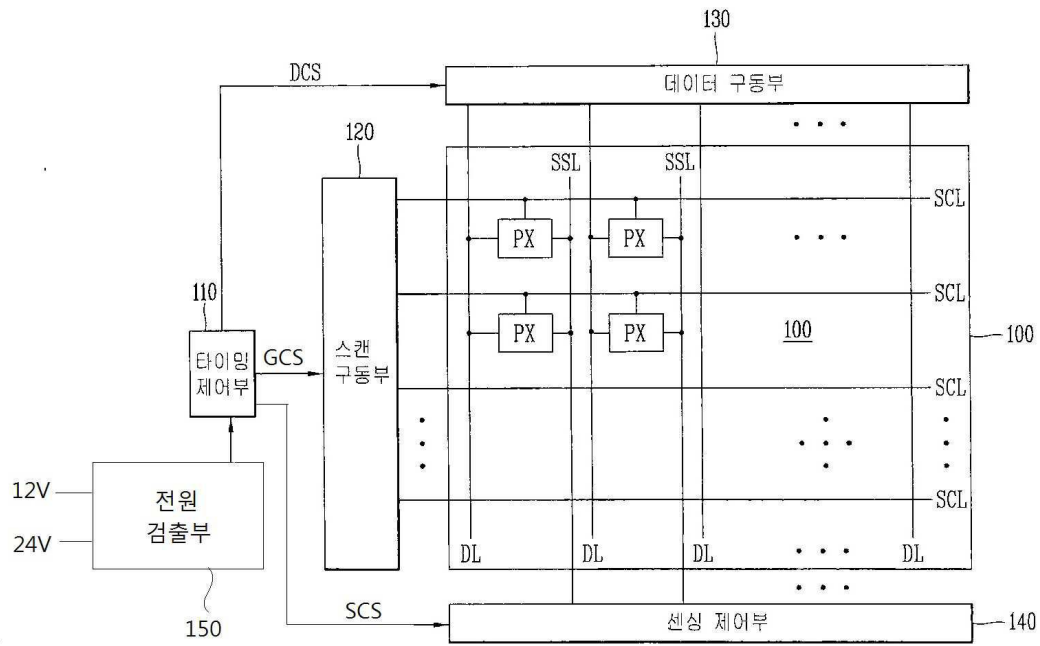
도면2



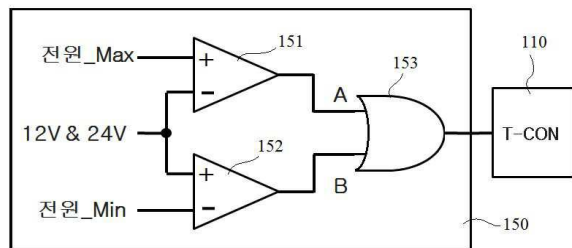
도면3



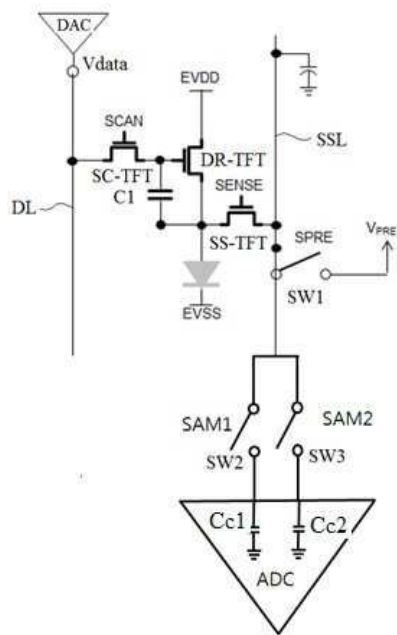
도면4



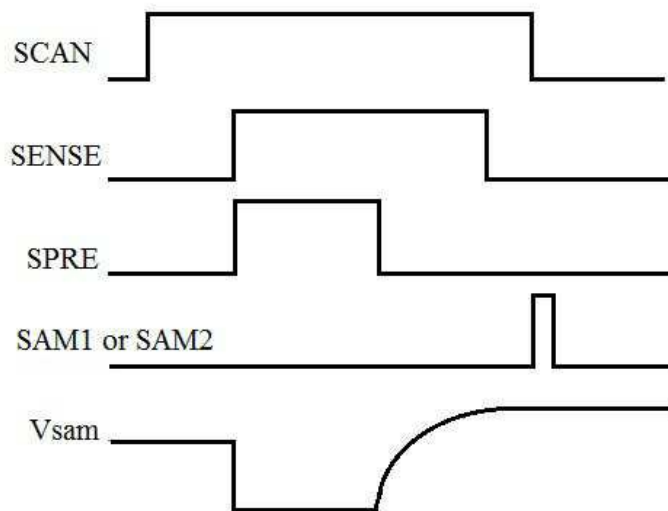
도면5



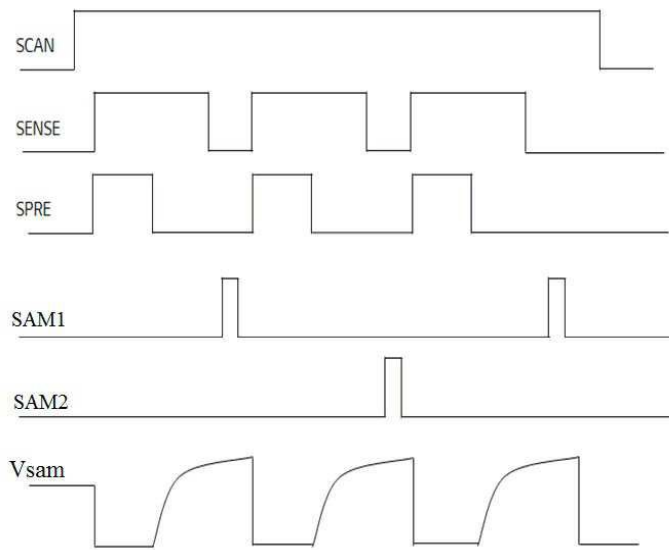
도면6



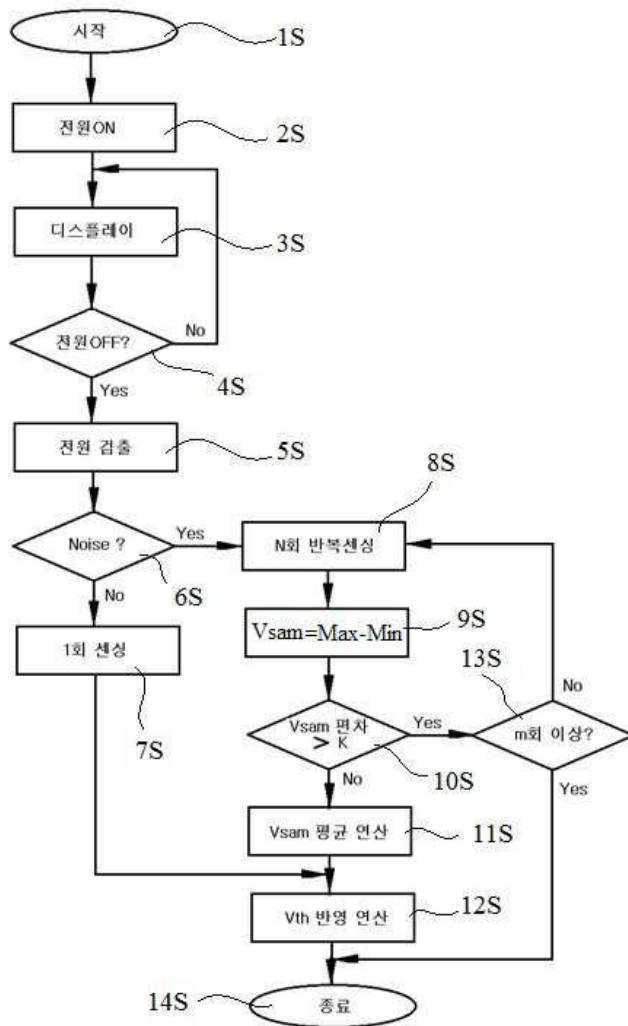
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	OLED显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020190048806A	公开(公告)日	2019-05-09
申请号	KR1020170144027	申请日	2017-10-31
[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		
[标]发明人	편명진		
发明人	편명진		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2230/00 G09G2300/0828 G09G2310/08 G09G2330/06		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种能够防止由于电源的不稳定等引起的驱动晶体管的阈值电压的误检测的OLED显示装置及其驱动方法。一种显示面板，其包括彼此交叉的多条扫描线和数据线，以及用于感测每个像素的阈值电压和电子迁移率的多条感测线。功率检测器，用于将控制器和驱动单元各自的驱动功率与用于驱动显示面板的功率进行比较，并检测功率不稳定或静电噪声；通过接收图像数据和诸如时钟信号，垂直和水平同步信号之类的定时信号来生成并输出扫描控制信号和数据控制信号，并根据功率检测器的信号来感测驱动薄膜晶体管的阈值电压。定时控制器，被配置为输出用于控制操作次数的感测驱动控制信号；扫描驱动器响应于时序控制器的扫描控制信号而将扫描信号顺序地施加到扫描线。数据驱动器，其被配置为接收时序控制器的图像信号，将图像信号转换为模拟数据电压，并响应于时序控制器的数据控制信号而将模拟数据电压提供给每条数据线；而且，感测控制器被配置为在紧接在OLED显示装置的通电/断电之后立即或者在时序控制器的控制下在用户指定的其他时间至少一次感测驱动薄膜晶体管的阈值电压和迁移率特性。

