



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0129931
(43) 공개일자 2015년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0056584
(22) 출원일자 2014년05월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유상호

경기 파주시 책향기로 441, 1013동 1403호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)

김태궁

경기 파주시 한빛로 67, 201동 2304호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김기문

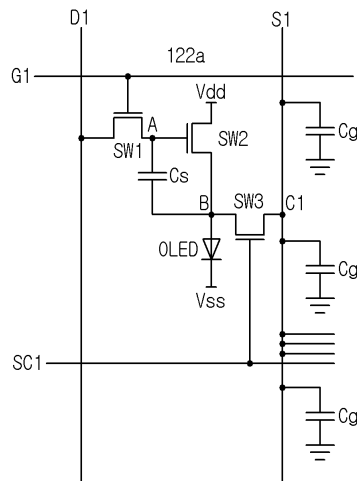
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 게이트 라인 상의 스캔 신호에 의해 제어되고 데이터 라인 상의 기준 전압을 A 노드로 스위칭하는 스캔 스위치; 상기 A 노드에 연결된 게이트 단자와 B 노드에 연결된 소스 단자 그리고 제1 공급 전원에 연결된 드레인 단자로 구성된 구동 스위치; 센싱 제어 신호에 의해 제어되고 상기 B 노드와 센싱 라인 상의 C 노드 사이에 연결된 센싱 스위치; 및 상기 B 노드와 제2 공급 전원 사이에 연결된 유기발광다이오드;를 포함하고, 제1 초기화 기간 동안 상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치를 턴 온 시켜 상기 A 노드로 제1 기준 전압을 공급하고, 제1 센싱 기간 동안 상기 B 및 C 노드 상의 전압을 변동 시키고, 제1 샘플링 기간 동안 상기 C 노드 상의 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 문턱 전압을 보상한 제2 기준 전압을 생성하는 유기발광다이오드 표시장치.

대표도 - 도5



(72) 발명자

이종민

경기도 파주시 문산읍 당동1로 11 (자연엔꿈에그린6단지아파트) 604동 603호

임명기

경기 안산시 상록구 반석로 44, 107동 1803호 (본오동, 신안1차아파트)

오혜미

광주 광산구 첨단중앙로68번길 22, 202동 1507호 (산월동, 첨단2차부영사랑으로아파트)

신현기

경기도 파주시 교하읍 현대1차아파트 102동 1202호

윤진한

경남 김해시 삼안로255번길 18-19

명세서

청구범위

청구항 1

게이트 라인 상의 스캔 신호에 의해 제어되고 데이터 라인 상의 기준 전압을 A 노드로 스위칭하는 스캔 스위치;
상기 A 노드에 연결된 게이트 단자와 B 노드에 연결된 소스 단자 그리고 제1 공급 전원에 연결된 드레인 단자로 구성된 구동 스위치;

센싱 제어 신호에 의해 제어되고 상기 B 노드와 센싱 라인 상의 C 노드 사이에 연결된 센싱 스위치; 및

상기 B 노드와 제2 공급 전원 사이에 연결된 유기발광다이오드;를 포함하고,

제1 초기화 기간 동안 상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치를 턴 온 시켜 상기 A 노드로 제1 기준 전압을 공급하고,

제1 센싱 기간 동안 상기 B 및 C 노드 상의 전압을 변동 시키고,

제1 샘플링 기간 동안 상기 C 노드 상의 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 문턱 전압을 보상한 제2 기준 전압을 생성하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 초기화 기간 동안 상기 센싱 라인을 통하여 상기 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하고,

상기 제1 센싱 기간 동안 상기 B노드를 플로팅(Floating) 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

제2 초기화 기간 동안 상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치를 턴 온 시켜 상기 A 노드로 상기 제2 기준 전압을 공급하고,

제2 센싱 기간 동안 상기 B 및 C 노드 상의 전압을 변동 시키고,

제2 샘플링 기간 동안 상기 C 노드 상의 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 이동도를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제2 초기화 기간 동안 상기 센싱 라인을 통하여 상기 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하고,

상기 제2 센싱 기간 동안 상기 B노드를 플로팅(Floating) 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 제2 센싱 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 오프 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 샘플링 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 온 시켜, 상기 A 노드에 블랙 데이터를 공급하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 샘플링 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 온 시켜, 상기 A 노드에 블랙 데이터를 공급하여, 상기 B 노드 상의 전압과 상기 제2 공급 전원의 전압 사이의 전위차가 상기 유기발광다이오드의 문턱 전압 이하의 전압 값으로 유지하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제2 샘플링 기간에서 상기 스캔 스위치를 턴 온 시키기 전에 상기 센싱 스위치를 턴 오프시키는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 샘플링 기간에서 상기 스캔 스위치를 턴 온 시키기 전에 상기 센싱 스위치를 턴 오프시켜 상기 C 노드 상의 전압을 레벨을 유지하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 스캔 스위치, 상기 구동 스위치, 상기 센싱 스위치 및 상기 유기발광다이오드로 구성된 복수개의 서브 화소가 하나의 상기 센싱 라인을 공유하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수개의 서브 화소는 레드, 그린, 블루 및 화이트 서브 화소인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 초기화 전압은 상기 제2 공급 전원의 전압보다 높은 전압인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제3 항에 있어서,

상기 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하고,

상기 센싱 라인 상의 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하며,

상기 센싱 라인 상의 C 노드 상의 전압을 검출하는 데이터 구동회로를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 데이터 구동회로는,

상기 센싱 라인 상의 C 노드 상의 전압을 검출하는 센싱 회로;

상기 센싱 회로가 검출한 값을 디지털화하는 ADC(Analog to Digital Converter);

상기 ADC로부터 제공되는 디지털 값을 저장하는 메모리;

상기 메모리에 저장된 디지털 값을 타이밍 컨트롤러로 제공하는 제어부; 및

상기 센싱 라인으로 초기화 전압을 제공하는 초기 전압 발생부;를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 센싱 회로와 상기 센싱 라인을 전기적으로 연결하는 샘플링 스위치를 더 포함하고,

상기 제1 및 제2 샘플링 기간 동안 상기 샘플링 스위치는 턴 온되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

초기 전압 발생부와 상기 센싱 라인을 전기적으로 연결하는 초기전압인가스위치를 더 포함하고,

상기 제1 및 제2 초기화 기간 동안 상기 초기전압인가스위치는 턴 온되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 센싱 기간 동안 상기 샘플링 스위치 및 상기 초기전압인가스위치는 턴 오프되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: 이하"LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 "TFT" 라 함)가 적용된 TFT LCD는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 발광소자이기 때문에 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 이에 비하여, 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광 다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 구동 트랜지스터의 게이트 단자와 소스 단자 사이의 전압을 제어하여 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류를 제어한다.

[0005] 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류는 유기발광다이오드로 흐르면서 발광을 하게 되고, 전류의 양을 조절하여 발광 정도를 조절할 수 있다.

[0006] 이 때 유기발광다이오드의 전류는 구동 트랜지스터의 문턱전압(Vth) 및 이동도(Mobility)에 크게 영향을 받으므로 문턱전압(Vth)과 이동도를 정확히 측정하여 이를 보상해 주어야 할 필요성이 커졌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명에 따른 실시예는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 검출하여 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 정확히 제어할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른 실시예는 구동 트랜지스터의 이동도를 검출하여 보상의 정확도를 높일 수 있는 유기발광다

이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공할 수도 있다.

[0009] 또한 본 발명에 따른 실시예는 센싱 라인 상의 커패시터의 커패시턴스와 소자의 비 이상적인 특성에 따른 에러 성분을 제거하여 보상의 정확도를 높일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공할 수도 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 게이트 라인 상의 스캔 신호에 의해 제어되고 데이터 라인 상의 기준 전압을 A 노드로 스위칭하는 스캔 스위치; 상기 A 노드에 연결된 게이트 단자와 B 노드에 연결된 소스 단자 그리고 제1 공급 전원에 연결된 드레인 단자로 구성된 구동 스위치; 센싱 제어 신호에 의해 제어되고 상기 B 노드와 센싱 라인 상의 C 노드 사이에 연결된 센싱 스위치; 및 상기 B 노드와 제2 공급 전원 사이에 연결된 유기발광다이오드;를 포함하고, 제1 초기화 기간 동안 상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치를 턴 온 시켜 상기 A 노드로 제1 기준 전압을 공급하고, 제1 센싱 기간 동안 상기 B 및 C 노드 상의 전압을 변동시키고, 제1 샘플링 기간 동안 상기 C 노드 상의 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 문턱 전압을 보상한 제2 기준 전압을 생성하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제1 초기화 기간 동안 상기 센싱 라인을 통하여 상기 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하고, 상기 제1 센싱 기간 동안 상기 B노드를 플로팅(Floating) 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 제2 초기화 기간 동안 상기 스캔 스위치 및 상기 센싱 스위치를 턴 온 시켜 상기 A 노드로 상기 제2 기준 전압을 공급하고, 제2 센싱 기간 동안 상기 B 및 C 노드 상의 전압을 변동시키고, 제2 샘플링 기간 동안 상기 C 노드 상의 전압을 검출하여 상기 구동 스위치의 이동도를 보상하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 초기화 기간 동안 상기 센싱 라인을 통하여 상기 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하고, 상기 제2 센싱 기간 동안 상기 B노드를 플로팅(Floating) 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 센싱 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 오프 시키는 유기발광다이오드 표시장치.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 샘플링 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 온 시켜, 상기 A 노드에 블랙 데이터를 공급하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 샘플링 기간 동안 상기 스캔 스위치를 턴 온 시켜, 상기 A 노드에 블랙 데이터를 공급하여, 상기 B 노드 상의 전압과 상기 제2 공급 전원의 전압 사이의 전위차가 상기 유기발광다이오드의 문턱 전압 이하의 전압 값으로 유지하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 샘플링 기간에서 상기 스캔 스위치를 턴 온 시키기 전에 상기 센싱 스위치를 턴 오프시키는 유기발광다이오드 표시장치.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제2 샘플링 기간에서 상기 스캔 스위치를 턴 온 시키기 전에 상기 센싱 스위치를 턴 오프시켜 상기 C 노드 상의 전압을 레벨을 유지하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 스캔 스위치, 상기 구동 스위치, 상기 센싱 스위치 및 상기 유기발광다이오드로 구성된 복수개의 서브 화소가 하나의 상기 센싱 라인을 공유하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 복수개의 서브 화소는 레드, 그린, 블루 및 화이트 서브 화소인 유기발광다이오드 표시장치.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 초기화 전압은 상기 제2 공급 전원의 전압보다 높은 전압인 유기발광다이오드 표시장치.

[0022] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하고, 상기 센싱 라인 상의 C 노드 상에 초기화 전압을 공급하며, 상기 센싱 라인 상의 C 노드 상의 전압을 검출하는 데이터 구동회로를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0023] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 데이터 구동회로는, 상기 센싱 라인 상의 C 노드 상의 전압을 검출하는 센싱 회로; 상기 센싱 회로가 검출한 값을 디지털화하는 ADC(Analog to Digital Converter); 상기 ADC로부터 제공되는 디지털 값을 저장하는 메모리; 상기 메모리에 저장된 디지털 값을 타이밍 컨트롤러로 제공하는 제어부; 및 상기 센싱 라인으로 초기화 전압을 제공하는 초기 전압 발생부;를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 센싱 회로와 상기 센싱 라인을 전기적으로 연결하는 샘플링 스위치를 더 포함하고, 상기 제1 및 제2 샘플링 기간 동안 상기 샘플링 스위치는 턴 온되는 유기발광다이오드 표시장치.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 초기 전압 발생부와 상기 센싱 라인을 전기적으로 연결하는 초기전압인가스위치를 더 포함하고, 상기 제1 및 제2 초기화 기간 동안 상기 초기전압인가스위치는 턴 온되는 유기발광다이오드 표시장치.

[0026] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 제1 및 제2 센싱 기간 동안 상기 샘플링 스위치 및 상기 초기전압인가스위치는 턴 오프되는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 실시예는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 검출하여 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 정확히 제어할 수 있고, 구동 트랜지스터의 이동도를 검출하여 보상의 정확도를 높일 수 있으며, 센싱 라인 상의 커패시터의 커패시턴스와 소자의 비 이상적인 특성에 따른 에러 성분을 제거하여 보상의 정확도를 높일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 채널폭/채널길이(W/L)가 120 μm/6 μm인 시료용 수소화된 비정질 실리콘 TFT(A-Si:H TFT)에 포지티브 게이트-바이어스 스트레스(Positive Gate-Bias Stress)를 인가하였을 때 그 시료용 A-Si:H TFT의 특성 변화를 초래한다는 것을 보여 주는 실험 결과이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서브 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 문턱 전압 검출 시 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동도 검출 시 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 수직 방향으로 나열된 서브 화소를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 소자의 비 이상적인 특성에 따라 샘플링 기간에 B 노드 전압이 상승하는 것을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따라 샘플링 기간의 오차 방지를 위한 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시예에 의한 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0030] <유기발광다이오드의 구조>

- [0031] 도 1은 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0032] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가질 수 있다.
- [0033] 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다.
- [0034] 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 포함할 수 있다.
- [0035] 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.
- [0036] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.
- [0037] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로서 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다.
- [0038] 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0039] <액티브 매트릭스 방식의 화소의 등가 회로도>

- [0040] 도 2는 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(D) 및 게이트라인(G), 스위치 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 스위치 트랜지스터(SW)와 구동 트랜지스터(DR)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 스위치 트랜지스터(SW)는 게이트라인(G)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다.
- [0043] 이 스위치 트랜지스터(SW)의 온타임 기간 동안 데이터라인(D)으로부터의 데이터전압은 스위치 트랜지스터(SW)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 트랜지스터(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.
- [0044] 구동 트랜지스터(DR)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.
- [0045] 이를 위해 센싱 스위치(SEW)를 턴-온시키고 센싱 라인(S)에 유기발광다이오드(OLED) 문턱전압 보다 낮은 초기화 전압(Vinit)을 인가하고 데이터라인(D)를 통해 데이터전압을 인가하여 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 전극과 소스 전극의 전위차를 프로그램 한다. 이후 스위치 트랜지스터(SW)와 센싱 트랜지스터(SEW)가 턴-오프되고 구동 트랜지스터의(DR)의 소스 전극 노드의 전압이 변동 되더라도 프로그램된 게이트 전극과 소스 전극의 전위차는 일정하게 유지 된다.
- [0046] 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킨다.
- [0047] 도 1과 같은 구조로 구현되는 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)의 소스전극과 저전위 구동전압원(VSS) 사이에 접속된다.
- [0048] 도 2와 같은 화소의 밝기는 아래의 수학적 식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례한다.

[0049] 수학적 식 1

$$V_{gs} = V_g - V_{init}$$

$$V_g = V_{data}, V_s = V_{init}$$

$$I_{oled} = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 = \frac{\beta e t e}{2} (V_{data} - V_{init} - V_{th})^2$$

[0050]

[0051] 여기서, 'Vgs'는 구동 트랜지스터(DR)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 사이의 차전압, 'Vdata'는 데이터전압, 'Vinit'는 초기화전압, 'Ioled'는 구동전류, 'Vth'는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압, 'β'는 구동 트랜지스터(DR)의 이동도 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값을 각각 의미한다.

[0052] 수학적 식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압(Vth)에 크게 영향 받는다는 것을 알 수 있다.

[0053] 일반적으로 동일한 극성의 게이트전압이 구동 트랜지스터(DR)의 게이트전극으로 장시간 인가되면 게이트-바이어스 스트레스(Gate-Bias Stress)가 증가하여 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압(Vth)이 커지게 되고, 이로 인해 구동 트랜지스터(DR)의 동작특성이 변동하게 된다.

[0054] 이러한 구동 트랜지스터(DR)의 동작특성 변화는 도 3의 실험결과에서도 알 수 있다.

[0055] 도 3은 채널폭/채널길이(W/L)가 120 μm/6 μm인 시료용 수소화된 비정질 실리콘 TFT(A-Si:H TFT)에 포지티브 게이트-바이어스 스트레스(Positive Gate-Bias Stress)를 인가하였을 때 그 시료용 A-Si:H TFT의 특성 변화를 초래한다는 것을 보여 주는 실험 결과이다.

[0056] 도 3에 있어서 횡축은 시료용 A-Si:H TFT의 게이트전압[V]이며 종축은 시료용 A-Si:H TFT의 소스전극과 드레인 전극 사이의 전류[A]를 나타낸다.

[0057] 도 3은 시료용 A-Si:H TFT의 게이트전극에 +30V의 전압을 인가할 때 전압 인가 시간에 따른 TFT의 문턱전압과 전달 특성 곡선의 이동을 보여 준다.

[0058] 도 3에서 알 수 있는 바, A-Si:H TFT의 게이트전극에 정극성의 전압이 인가되는 시간이 길어질수록 TFT의 전달 특성 곡선이 우측으로 이동하고 그 A-Si:H TFT의 문턱전압이 상승한다. (Vth1 에서 Vth4 로 문턱 전압이 상승) 구동시간에 따른 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 상승 정도는 화소마다 달라질 수 있다.

[0059] 예를 들어, 제1 데이터전압이 장시간 동안 인가된 제1 화소에 비해 제1 데이터전압보다 큰 제2 데이터전압이 장시간 동안 인가된 제2 화소에서 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 상승폭은 커진다.

[0060] 이 경우 동일한 데이터전압에 의해 유기발광다이오드에 흐르는 구동 전류량은 제1 화소에 비해 제2 화소에서 더 적어지게 되고, 이로 인해 표시품질이 떨어질 수 있다.

[0061] 이러한 표시품질 저하 현상을 방지하기 위해, 구동 트랜지스터(DR)에 네거티브 게이트-바이어스 스트레스(Negative Gate-Bias Stress)를 인가하여 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 상승을 억제하는 방법이 있을 수 있다. 그러나, 화소 데이터로써 네거티브 전압을 인가하여 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 상승을 억제하는 방법 만으로는 화소마다의 구동 전류차를 완전하게 보상하기는 어려울 수 있다. 왜냐하면, 위의 수학적 식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압에만 영향을 받는 것이 아니라, 초기화 전압(Vinit)을 공급하기 위한 센싱 라인(s)의 전위값, 문턱 전압을 검출하기 위한 센싱라인 상의 기생 커패시터 및 'β'에 포함되는 구동 트랜지스터(DR)의 이동도에도 영향을 받기 때문이다.

[0062] 표시패널의 각 화소에 구동전류가 흐르게 되면 센싱 라인(s)이 갖고 있는 저항으로 인해 화소의 위치에 따라 센싱 라인(s)상의 전위가 달라지게 되고 또한, 구동 트랜지스터(DR)의 이동도 역시 구동시간에 따라 열화되는 특성을 가지므로, 각 화소 마다의 구동전류 편차를 줄여 표시품질을 높이기 위해서는 각 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 차이, 센싱 라인(s)의 전위 차이 및 각 구동 트랜지스터(DR)의 이동도 차이를 전체적으로 보상할 필요가 있다.

[0063] <유기발광다이오드 표시장치의 블록도>

[0064] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.

- [0065] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(116), 게이트 구동회로(118), 데이터 구동회로(120) 및 타이밍 콘트롤러(124)를 구비할 수 있다.
- [0066] 표시패널(116)은 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm) 및 k 개의 센싱 라인(S1 내지 Sk)과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn) 및 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCn)의 교차 영역에 형성된 m×n 개의 화소들(122)을 구비할 수 있다.
- [0067] 이러한 표시패널(116)에는 각각의 화소들(122)에 제1 구동 전원(Vdd)을 공급하는 신호배선들, 제2 구동 전원(Vss)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 구동 전원(Vdd) 및 제2 구동 전원(Vss)은 각각 고전위 구동전압원(VDD) 및 저전위 구동전압원(VSS)로부터 발생될 수 있다.
- [0068] 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0069] 또한 게이트 구동회로(118)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터의 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 상기 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소 내의 센싱 스위치(미도시)가 제어될 수 있다.
- [0070] 상기 게이트 구동회로(118)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니고, 타이밍 콘트롤러(124)에 의하여 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 스위치 제어 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0071] 데이터 구동회로(120)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 데이터 제어신호(DDC)에 의하여 제어될 수 있고, 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 데이터 전압과 센싱 라인(S1 내지 Sk)으로 센싱 전압을 출력할 수 있다.
- [0072] 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(122)에 각각 연결되어 화소(122) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0073] 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(122)에 연결되어 센싱 전압을 공급할 수 있고, 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 측정할 수 있다. 구체적으로 하나의 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 이용하여 초기화 전압을 공급함으로써 초기화 전압으로 충전과 플로팅(floating)을 이용한 센싱 전압을 검출을 할 수 있다.
- [0074] 상기 데이터 구동회로(120)가 데이터 전압과 센싱 전압을 출력 또는 검출할 수 있는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 센싱 전압을 출력하거나 검출할 수 있는 별도의 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0075] **<화소 구조>**
- [0076] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 화소(122)는 서브 화소를 포함할 수 있다.
- [0078] 제1 서브 화소(122a)는 레드(Red) 화소가 될 수 있고, 제2 서브 화소(122b)는 그린(Green) 화소가 될 수 있고, 제3 서브 화소(122c)는 블루(Blue) 화소가 될 수 있으며, 제4 서브 화소(122d)는 화이트(White) 화소가 될 수 있다.
- [0079] 각 서브 화소(122a, 122b, 122c, 122d) 각각은 스캔 스위치(SW1), 구동 스위치(SW2), 센싱 스위치(SW3) 그리고 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다.
- [0080] 스캔 스위치(SW1)는 게이트 라인(G1)의 스캔 펄스(SP)에 의하여 제어되고 데이터 라인(D1)과 A 노드 사이에 연결될 수 있다.
- [0081] 구동 스위치(SW2)는 A 노드와 B 노드 양단의 전위차에 의하여 제어될 수 있고, 제1 구동 전원(Vdd)과 B 노드 사이에 연결될 수 있다.
- [0082] 센싱 스위치(SW3)는 센싱 제어 라인(SC1)상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 제어될 수 있고, B 노드와 C 노드 사이에 연결될 수 있다.
- [0083] 서브 화소(122a, 122b, 122c, 122d)들은 하나의 센싱 라인(S1)을 공유할 수 있다. 구체적으로 제1 서브 화소(122a)의 센싱 스위치(SW3)의 일 단자는 C1 노드에 연결되고, 제2 서브 화소(122b)의 센싱 스위치(SW3)의 일 단자는 C2 노드에 연결되고, 제3 서브 화소(122c)의 센싱 스위치(SW3)의 일 단자는 C3 노드에 연결되며, 제4서브 화소(122b)의 센싱 스위치(SW3)의 일 단자는 C4 노드에 연결될 수 있다. 즉, 하나의 센싱 라인(S1)으로부터 분기된 도선이 각 서브 화소(122a, 122b, 122c, 122d)에 연결될 수 있는 센싱 라인(S1) 셰어(Share) 구조이다.
- [0084] 이와 같은 셰어 구조는 4개의 서브 화소가 하나의 센싱 라인을 공유함으로써, 데이터 라인(D1 내지 Dm)의 수의

1/4로 센싱 라인의 수를 감소하여 개구율의 이득 효과가 있고, 각 서브 화소에 센싱 라인(S1 내지 Sk)을 연결함으로써 발생될 수 있는 패드 한계(limit)를 방지할 수 있다.

[0085] 한편 서브 화소 중 어느 하나의 문턱 전압과 이동도를 검출하는 경우, 해당 서브 화소에 데이터 전압으로써 기준 전압을 인가하게 되는데, 이 때 하나의 센싱 라인을 공유하는 다른 서브 화소의 데이터 전압은 블랙 데이터 전압이 됨으로써, 문턱 전압 및 이동도를 검출하지 않은 서브 화소가 센싱 데이터에 영향을 주는 것을 방지할 수 있다.

[0086] <서브 화소 구조>

[0087] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서브 화소 구조를 나타낸 도면이다.

[0088] 도 6을 참조하면, 스캔 스위치(SW1)는 게이트 라인(G1)상의 스캔 신호(SP)에 의해 제어되고, 데이터 라인(D1)과 A 노드 사이에 연결될 수 있고, 구동 스위치(SW2)는 A 노드 전압에 의하여 제어되고, 제1 구동 전원(VDD)과 B 노드 사이에 연결될 수 있고, 센싱 스위치(SW3)는 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 제어되고, B노드와 C1 노드(센싱 라인(S1)) 사이에 연결될 수 있으며, A 노드와 B 노드 사이에는 스토리지 커패시터(Cs)가 연결될 수 있다.

[0089] 그리고 스캔 스위치(SW1)는 스캔 신호(SP)에 응답하여 데이터 라인(D1)과 A 노드 사이의 전류 패스를 스위칭 할 수 있다. 상기 스캔 스위치(SW1)가 턴 온됨으로써 데이터 라인(D1)상의 전압을 A노드로 전달한다. 상기 스캔 스위치(SW1)의 게이트 단자는 게이트 라인(G1)에, 드레인 전극은 데이터 라인(D1)에, 소스 전극은 A 노드에 각각 접속될 수 있다.

[0090] 구동 스위치(SW2)는 자신의 게이트-소스 간 전압으로 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 구동 전류를 제어한다. 상기 구동 스위치(SW2)의 게이트 전극은 A 노드에, 드레인 전극은 제1 구동 전원(VDD)의 입력단에, 소스 전극은 B 노드에 각각 접속될 수 있다.

[0091] 센싱 스위치(SW3)는 센싱 제어 신호(SCS)에 응답하여 C1 노드 상의 전압과 B 노드 상의 전압을 스위칭 한다.

[0092] C1 노드 상의 전압은 센싱 라인(S1)상의 전압이 될 수 있다.

[0093] <문턱 전압 검출>

[0094] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 문턱 전압 검출 시 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.

[0095] 도 7을 참조하면, 문턱 전압(Vth) 검출 기간은 제1 초기화 기간(Ti1)과 제1 센싱 기간(Tse1) 그리고 제1 샘플링 기간(Tsa1)으로 구분된다.

[0096] 제1 초기화 기간(Ti1)

[0097] 제1 초기화 기간(Ti1)에서 스캔 스위치(SW1)와 센싱 스위치(SW3)는 하이 레벨의 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써, 센싱 라인(S1)으로 공급된 초기화 전압(Vinit)을 C1 노드에 공급할 수 있고, 센싱 스위치(SW3)에 의하여 C1 노드 상의 초기화 전압(Vinit)이 B 노드로 스위칭 될 수 있다.

[0098] 동시에 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 제1 기준 전압(Vref1)을 A 노드에 공급할 수 있다.

[0099] 이 때 구동 스위치(SW2)를 도통시키기 위하여 제1 기준 전압(Vref1)은 초기화 전압(Vinit)에 비해 높게 설정된다. 또한 제2 구동 전압(VSS)을 B 노드 상의 전압보다 높은 전압을 인가하여 리버스 구동시켜 유기발광다이오드(OLED)로 유입되는 전류를 막을 수 있다.

[0100] 제1 초기화 기간(Ti1)에서 A 노드는 제1 기준 전압(Vref1)으로 충전되고 B 노드는 초기화 전압(Vinit)으로 충전된다.

[0101] 제1 초기화 기간(Ti1)에서 구동 스위치(SW2)의 게이트-소스 간 전압은 문턱전압(Vth)보다 크기 때문에 구동 스위치(SW2)가 턴-온되며, 구동 스위치(SW2)에 흐르는 전류는 적당한 초기화값을 갖는다.

[0102] 제1 센싱 기간(Tse1)

[0103] 제1 센싱 기간(Tse1)에서 센싱 라인(S1)으로 초기화 전압(Vinit)의 공급이 중단된다.

[0104] 초기화 전압(Vinit)의 공급이 중단되면서 플로팅 상태가 되어 B 노드의 전압은 상승되며, 그 결과 구동 스위치(SW2)에 흐르는 전류는 서서히 감소한다.

[0105] 구동 스위치(SW2)의 게이트-소스간 전압이 문턱전압(Vth)까지 도달하면 구동 스위치(SW2)가 턴 오프되며, 이 때

구동 스위치(SW2)의 문턱전압(Vth)이 소스팔로워 방식으로 검출되어 노드 B 및 C1 노드의 전위에 반영된다.

제1 샘플링 기간(Tsa1)

제1 샘플링 기간(Tsa1)에서 샘플링 신호(Sampling)에 의하여 C1 노드 상의 전압이 데이터 구동회로 (120)로 공급되면서 문턱전압(Vth)을 측정할 수 있다.

상기 데이터 구동회로(120)로 인가된 C1 노드 상의 전압은 데이터 신호로 변환되어 문턱 전압(Vth)의 보상 정도를 검출할 수 있다.

전술한 바와 같이 본 발명에 따른 실시예는 C1 노드 상의 전압을 피드백 하여 문턱 전압(Vth)을 보상하기 위한 데이터를 얻을 수 있는 외부 보상 방식으로 동작한다.

<제1 실시예>

<이동도 검출>

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동도 검출 시 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.

이동도 검출 기간은 제2 초기화 기간(Ti2)과 제2 센싱 기간(Tse2) 그리고 제2 샘플링 기간(Tsa2)으로 구분된다.

제2 초기화 기간(Ti2)

제2 초기화 기간(Ti2)에는 A, B 및 C 노드를 특정 전압으로 초기화하는 기간이다.

제2 초기화 기간(Ti2)에서 스캔 스위치(SW1)와 센싱 스위치(SW2)는 하이 레벨의 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써 센싱 라인(S1)으로 공급된 초기화 전압(Vinit)을 B 노드에 공급할 수 있고, 동시에 문턱 전압(Vth)의 차이를 반영한 제2 기준 전압(Vref2)을 A 노드에 공급할 수 있다.

이 때 구동 스위치(S2)를 도통시키기 위하여 제2 기준 전압(Vref2)은 초기화 전압(Vinit)에 비해 높게 설정된다.

또한 초기화 전압(Vinit)은 발광기간을 제외한 나머지 기간에서 유기발광다이오드(OLED)가 발광되지 않도록 제2 구동전원(VSS)를 고려하여 적절히 낮은 값으로 설정될 수 있다.

제2 초기화 기간(Ti2)에서 A 노드는 제2 기준 전압(Vref2)으로 충전되고 B 노드는 초기화 전압(Vinit)으로 충전된다.

제2 초기화 기간(Ti2)에서 구동 스위치(S2)의 게이트-소스 간 전압은 문턱전압(Vth)보다 크기 때문에 구동 스위치(S2)가 턴-온되며, 구동 스위치(S2)에 흐르는 전류는 적당한 초기화 값을 갖는다.

제2 센싱 기간(Tse2)

제2 센싱 기간(Tse2)은 구동 스위치(S2)의 이동도를 보상하는 기간이다.

문턱전압 검출 기간 동안 구동 스위치(S2)의 문턱전압을 반영한 데이터 전압(제2 기준 전압(Vref2))이 A 노드로 공급됨으로써 상기 수학식 1로부터 수학식 2을 도출할 수 있다.

수학식 2

$$I_{oled} = \frac{\beta}{2}(V_{gs} + V_{th} - V_{th})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{gs})^2$$

즉 문턱 전압이 반영되었으므로, 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 이동도(수학식2에서 beta)에 영향을 받는 것을 알 수 있다.

제2 센싱 기간(Tse2)에서 로우 레벨의 스캔 신호(SP)에 의하여 스캔 스위치(SW1)는 턴 오프되고, 센싱 라인(S1)으로 초기화 전압(Vinit)의 공급이 중단된다.

초기화 전압(Vinit)의 공급이 중단되면서 플로팅 상태에 의하여 B 노드의 전압은 상승되며, 플로팅 상태이므로 상기 B 노드의 전압 상승에 따라 A 노드의 전압도 함께 상승하면서 구동 스위치(SW2)의 게이트-소스 간의 전압은 일정하게 유지될 수 있고, 그에 따라 구동 스위치(SW2)는 전류원으로 동작할 수 있다. 그리고 구동 스위치(SW2)에 흐르는 전류에 의하여 센싱 라인(S1) 상의 기생 커패시터(Cg)는 충전될 수 있다.

- [0129] 즉 센싱 라인(S1) 상의 기생 또는 부유 커패시터(Cg)에 전류가 유입되면서 C1 노드 및 B 노드가 충전된다.
- [0130] 도 8에 따르면 C1 노드 상의 전압을 세 가지 형태로 표시하였다.
- [0131] C1 노드 상의 각 파형이 상이함을 알 수 있는데, 이는 구동 스위치(SW1)의 이동도에 따라서 기울기가 달라질 수 있음을 표시한 것이다.
- [0132] 즉 이동도가 빠른 구동 스위치(SW2)라면 센싱 라인(S1) 상의 기생 커패시터(Cg)가 빠르게 충전될 것이고, 이동도가 느린 경우라면 느리게 충전될 것이다.
- [0133] 이와 같이 구동 스위치(SW1)의 이동도에 따라서 C1 노드 상의 샘플링 기간에서의 최종 전압 값이 달라질 수 있고, 이를 검출함으로써 화소별로 구동 스위치(SW2)의 이동도에 관한 보상 데이터를 획득할 수 있다.
- [0134] **제2 샘플링 기간(Tsa2)**
- [0135] 제2 샘플링 기간(Tsa2)에서 하이 레벨의 스캔 신호(SP)에 의하여 스캔 스위치(S1)가 턴온 되고, 데이터 라인(DL)으로 블랙 데이터(Black data)가 인가된다. 이는 B 노드 전압 상승에 따라서 B 노드 상의 전압이 유기발광다이오드(OLED)의 문턱 전압보다 커지는 경우 유기발광다이오드(OLED)가 턴온되어 발광할 수 있기 때문이다. 따라서 유기발광다이오드(OLED)가 발광하는 것을 방지하기 위하여 A 노드로 블랙 데이터를 인가하여 구동 스위치(S2)에 전류가 흐르지 않도록 한다.
- [0136] 이 때 상기 하이 레벨의 스캔 신호(SP)에 의하여 스캔 스위치(S1)가 턴온되면, B 노드 상의 전압은 상승하지 않고 일정한 값을 가질 수 있고, 그에 따라 C1 노드 상의 전압도 일정하게 유지될 수 있다. 그리고 C1 노드 상의 전압이 일정한 레벨로 유지되므로 샘플링 신호(Sam)에 의하여 C1 노드 상의 전압을 검출하여 데이터 구동회로(120)로 공급함으로써 이동도에 따른 편차를 보상할 수 있다.
- [0137] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 수직 방향으로 나열된 서브 화소를 나타낸 도면이고, 도 10은 소자의 비 이상적인 특성에 따라 샘플링 기간에 B 노드 전압이 상승하는 것을 나타낸 도면이다. 그리고 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따라 샘플링 기간의 오차 방지를 위한 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면이다.
- [0138] **<제2 실시예>**
- [0139] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 구동 스위치(S2)의 이동도와 센싱라인(SL)의 기생 또는 부유 커패시턴스의 차이를 보상 동시에 보상할 수 있다.
- [0140] 먼저 도 9를 참조하여, 수직 방향으로 나열된 화소들의 연결관계를 살펴보면, 수직 방향으로 제1 레드 서브 화소(122a1), 제2 레드 서브 화소(122a2) 그리고 제n 레드 서브 화소(122an) 각각의 스캔 스위치(SW1)는 게이트 라인들(G1, G2 내지 Gn) 각각의 스캔 신호(SP)에 의하여 제어되어 제1 데이터 라인(D1)으로부터 데이터 전압을 인가받고, 제1 센싱 라인(S1)에 의하여 센싱 전압이 검출될 수 있는 구조이다.
- [0141] 상기 제1 내지 제n 레드 서브 화소(122a1 내지 122an)들 각각은 게이트 라인들(G1, G2 내지 Gn) 각각의 스캔 신호(SP)에 의하여 순차적으로 턴 온 되므로 순차적으로 보상을 위한 센싱 전압이 검출될 수 있다.
- [0142] 또한 도면에는 도시되지 않았으나, 제1 내지 제n 레드 서브 화소(122a1 내지 122an)들 각각과 수평 방향으로 인접한 그린, 블루 및 화이트 서브 화소들은 제1 센싱 라인(S1)을 공유하면서 하나의 화소를 구성할 수 있다. 그리고 상기 하나의 화소 중 어느 하나의 서브 화소에서 보상을 위한 센싱 전압 검출 시 나머지 서브 화소들에는 블랙 데이터 전압이 데이터 전압으로 인가될 수 있다.
- [0143] 도 9 및 도 10을 참조하면, A 노드로 블랙 데이터가 인가되는 경우라고 하여도 측정 대상이 되는 구동 스위치(SW2)의 위치와 센싱 라인(S1)상의 기생 커패시터(Cg)의 커패시턴스 양, 측정 대상이 되는 구동 스위치(SW2)와 센싱 라인(S1)상의 기생 커패시터(Cg)와의 거리 그리고 각 소자들의 비 이상적인 특성에 의하여 제2 샘플링 기간(Tsa2) 동안에도 점선 부분과 같이 B 노드 상의 전압이 증가할 수 있고 그에 따라 C1 노드 상의 전압도 상승할 수 있다.
- [0144] 이러한 점을 반영하여 편차를 정확히 보상하기 위하여 스캔 신호의 두번째 펄스가 하이 레벨로 되기 전에 센서 스위치(SW3)에 인가되는 하이 레벨의 전압을 로우 레벨로 변경하는 것이다.
- [0145] 도 11을 참조하면, 샘플링 기간(Tsa)에서 스캔 신호가 하이 레벨로 바뀌기 전에 센서 신호를 로우 레벨로 변경함으로써 센싱 대상이 되는 구동 스위치(S2)의 전류에 따른 B 노드 상의 전압 상승 효과가 C1 노드에 반영되거나, B 노드와 C1 노드 상의 전류 흐름에 따라서 C1 노드 상의 전압이 변하는 것을 차단할 수 있고, 그에 따라

C1 노드 상의 고정된 전압 값을 샘플링하여 정확한 보상을 할 수 있다.

[0146] <데이터 구동 회로의 내부 구조>

[0147] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동회로의 내부 구조에 관한 블록도이다.

[0148] 도 12를 참조하면, 데이터 구동회로는 샘플링을 샘플링 스위치(SW10) 그리고 초기전압값을 인가하기 위한 초기 전압인가스위치(SW20) 그리고 센싱회로(210), ADC(Analog to Digital Converter; 220), 메모리(230), 제어부(240) 그리고 초기 전압 발생부(250)을 포함할 수 있다.

[0149] 상기 초기전압인가스위치(SW20)는 제1 및 제2 초기화 기간(Ti1, Ti2) 동안 턴 온되어 상기 초기 전압 발생부(250)로부터 공급되는 초기화 전압을 화소(122)에 공급할 수 있다.

[0150] 상기 초기전압인가스위치(SW20)를 제어하는 제어 신호는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0151] 상기 샘플링 스위치(SW10)는 제1 및 제2 샘플링 기간(Tsa1, Tsa2) 기간 동안 하이 레벨의 샘플링 신호(Sampling) 신호에 의하여 턴온되어 센싱회로(210)가 센싱 라인(S1 내지 Sk) 라인 상의 센싱 전압을 검출할 수 있도록 한다.

[0152] 상기 샘플링 스위치(SW10)를 제어하는 상기 샘플링 신호(Sampling)는 타이밍 콘트롤러(124)로부터 제공될 수 있다.

[0153] 제1 및 제2 센싱 기간(Tse1, Tse2) 동안 상기 초기전압인가스위치(SW20) 및 샘플링 스위치(SW10)는 턴 오프되어 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 C 노드와 B 노드를 플로팅 시킬 수 있다.

[0154] 상기 ADC(220)는 상기 센싱 회로(210)가 검출한 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 센싱 전압을 디지털 값으로 변환하여 메모리(230)로 제공할 수 있고, 상기 메모리는 상기 디지털 값을 저장함으로써, 화소(122) 내의 구동 스위치(SW2)의 문턱전압과 이동도에 관한 정보를 저장할 수 있다.

[0155] 상기 제어부(240)는 상기 메모리(230)에 저장된 화소(122) 내의 구동 스위치(SW2)의 문턱전압과 이동도에 관한 정보를 타이밍 콘트롤러(124)에 제공하고, 상기 타이밍 콘트롤러(124)는 데이터 드라이버(120)가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 제공할 수 있도록 제어할 수 있다.

[0156] 그리하여 화소(122) 내의 구동 스위치(SW2)의 문턱전압과 이동도를 고려하고 센싱 라인(S1 내지 Sk) 상의 기생 커패시터(Cg)와 각 소자의 비 이상적인 특성을 보상하여 화질을 개선할 수 있다.

[0157] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술할 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0158] 116 표시 패널

118 게이트 구동 회로

120 데이터 구동 회로

122 화소

122a 레브 서브 화소

122a1 제1 레브 서브 화소

122a2 제2 레브 서브 화소

122an 제n 레브 서브 화소

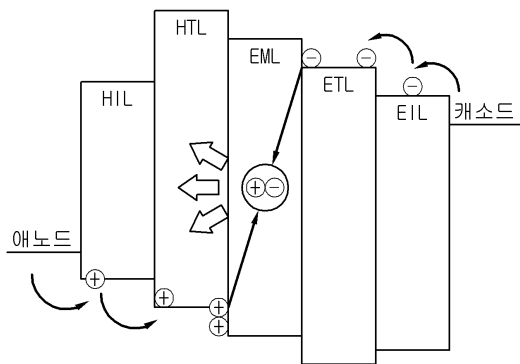
122b 그린 서브 화소

122c 블루 서브 화소

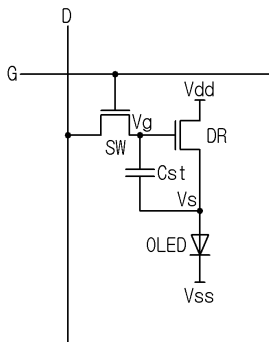
- 122d 화이트 서브 화로
- 124 타이밍 콘트롤러
- 210 센싱회로
- 220 ADC
- 230 메모리
- 240 제어부
- 250 초기 전압 발생부

도면

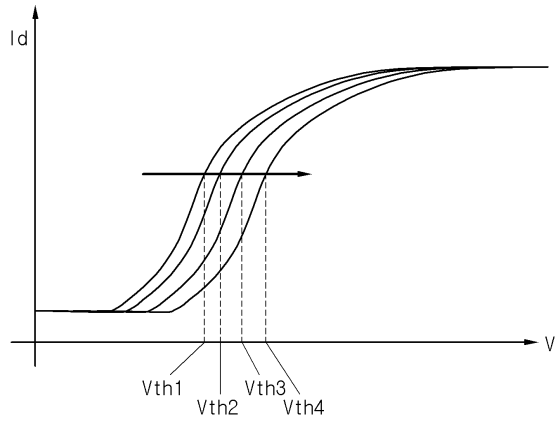
도면1



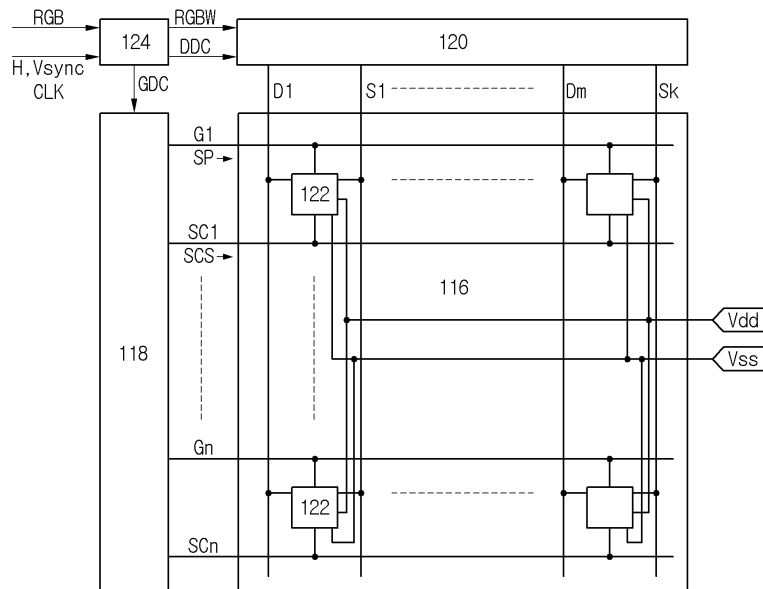
도면2



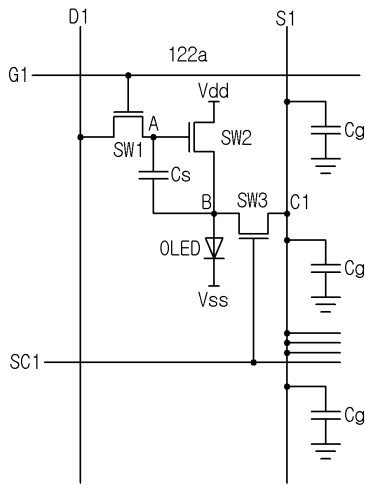
도면3



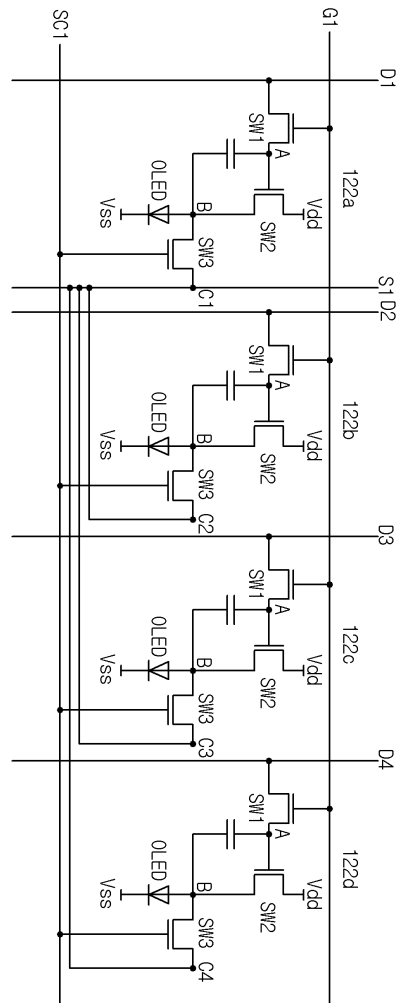
도면4



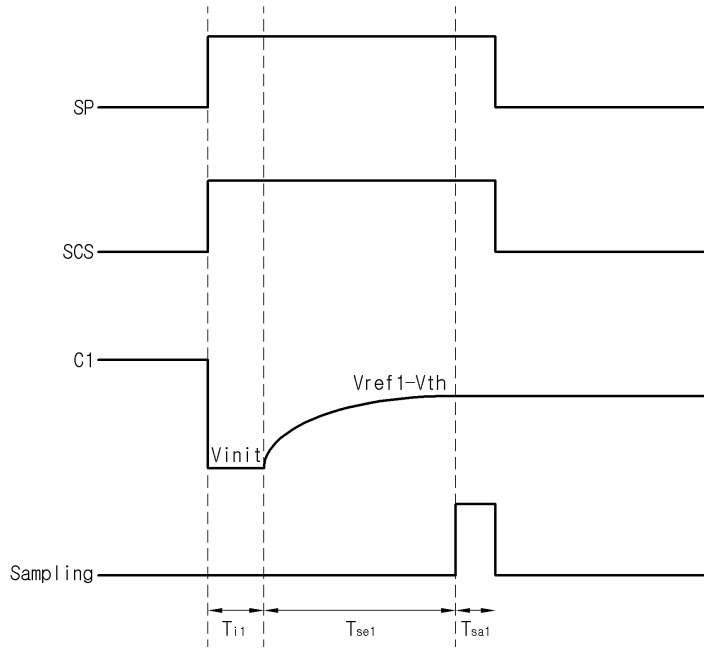
도면5



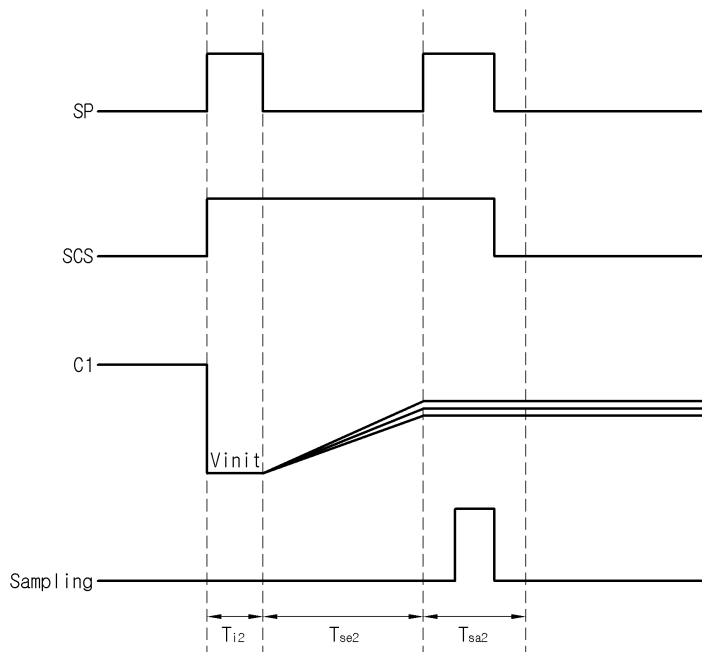
도면6



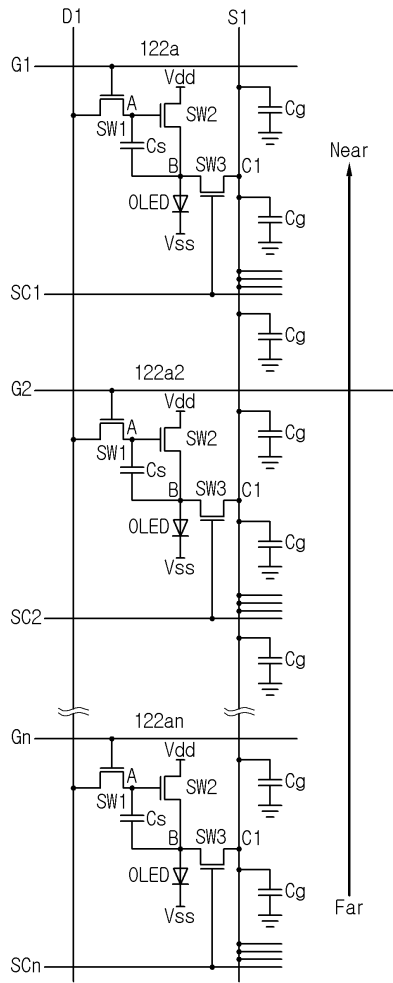
도면7



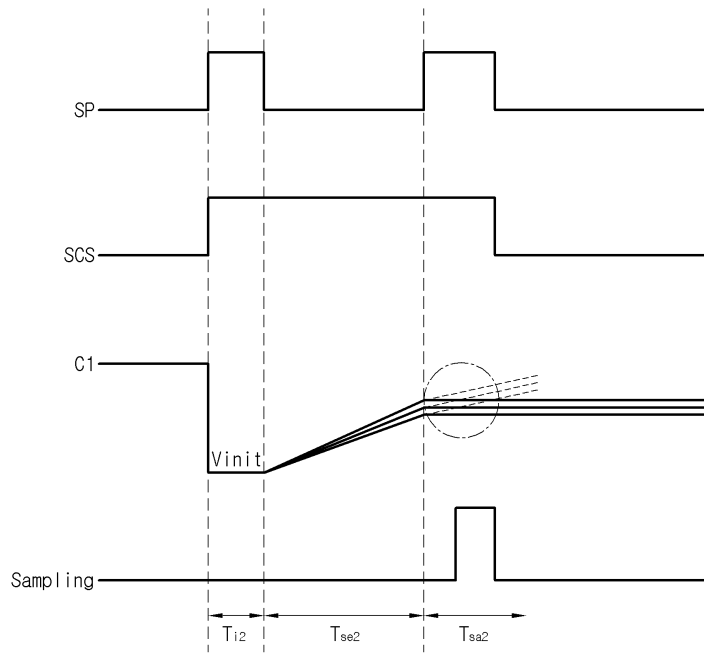
도면8



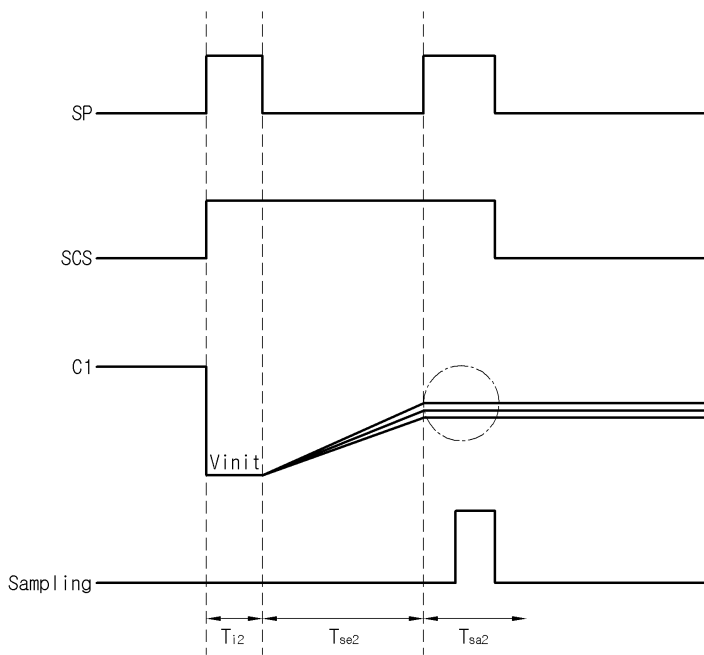
도면9



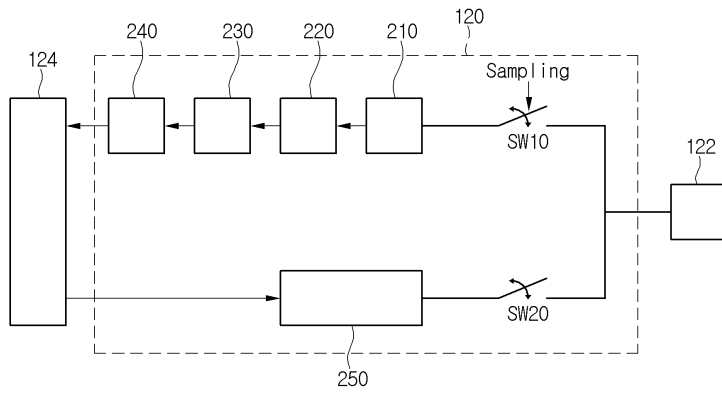
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150129931A	公开(公告)日	2015-11-23
申请号	KR1020140056584	申请日	2014-05-12
[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	YU SANG HO 유상호 KIM TAE GUNG 김태궁 LEE JONG MIN 이종민 LIM MYUNG GI 임명기 OH HYE MI 오혜미 SHIN HUN KI 신헌기 YOON JIN HAN 윤진한		
发明人	유상호 김태궁 이종민 임명기 오혜미 신헌기 윤진한		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3241 G09G2300/0852 G09G2320/0233 G09G2320/045 H01L27/32		
代理人(译)	KIM KI MOON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示装置包括：扫描开关，由栅极线上的扫描信号控制，并将数据线上的参考电压切换到A节点；一种驱动开关，具有连接到节点A的栅极端子，连接到节点B的源极端子，以及连接到第一电源电压的漏极端子；一种感应开关，由感应控制信号控制，连接在B节点和感应线上的C节点之间；并且，有机发光二极管连接在B节点和第二电源之间，其中扫描开关和感测开关在第一设置时段期间导通，以向A节点提供第一参考电压，其中B和C节点上的电压在感测周期期间变化，并且在第一采样周期期间检测C节点上的电压以产生补偿驱动开关的阈值电压的第二参考电压。

