



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0031063
(43) 공개일자 2016년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2016.01)

(21) 출원번호 10-2014-0119848

(22) 출원일자 2014년09월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

도오성

경기 파주시 쇄재로 30, 709동 1701호 (금촌동, 서원마을아파트)

양준혁

경기 파주시 해솔로 85, 103동 1202호 (목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)

(74) 대리인

김기문

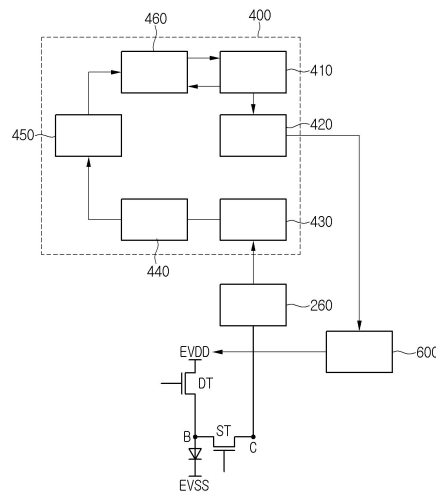
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 복수의 게이트 라인들(Gn)과 복수의 데이터 라인들(Dm)의 교차지점에 형성되고 유기발광다이오드(OLED) 및 상기 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(DT)를 포함한 화소 구동 회로들을 포함하는 표시패널(100) 및 상기 표시패널(100)에 공급되는 상기 복수의 고전위전원들(EVDD) 각각에 따른 상기 구동 트랜지스터들(DT)의 문턱전압(Vth)의 편차를 기초하여 상기 복수의 고전위전원들(Vth) 중 어느 하나의 고전위전원을 구동용 고전위전원으로 설정하는 타이밍 컨트롤러(400)를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 게이트 라인들과 복수의 데이터 라인들의 교차지점에 형성되고 유기발광다이오드 및 상기 유기발광다이오드에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터를 포함한 화소 구동 회로들을 포함하는 표시패널; 및

상기 표시패널에 공급되고 상기 전류를 구동하기 위한 복수의 고전위전원들 각각에 따른 상기 구동 트랜지스터들의 문턱전압의 편차를 기초하여 상기 복수의 고전위전원들 중 어느 하나의 고전위전원을 구동용 고전위전원으로 설정하는 타이밍 컨트롤러;를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 화소 구동 회로들의 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 기 설정된 기준으로 분류하는 문턱전압 분류부;를 더 포함하고,

분류된 그룹들 간의 문턱 전압들 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원을 설정하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 분류된 그룹들 각각으로부터 최대 크기 문턱 전압을 검출하는 문턱전압 최대 크기 검출부;를 더 포함하고,

상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원을 설정하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들 간의 편차를 검출하는 문턱전압 편차 검출부;를 더 포함하고,

상기 복수의 고전위전원들 각각에 따른 상기 최대 크기 문턱 전압들 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원으로 설정하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 기 설정된 기준은 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 컬러 별 화소 구동 회로에 대응하는 구동 트랜지스터의 문턱 전압으로 설정된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 복수의 고전위전원들 각각에 따른 상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들 간의 편차들 중 기 설정된 편차허용 범위 내에 해당하는 편차로부터 최소 레벨의 고전위전원을 상기 구동용 고전위전원으로 설정하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

센싱 라인으로부터 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 제공받는 데이터 드라이버;를 더 포함하고,

상기 화소 구동 회로들 각각은,

상기 게이트 라인 상의 스캔 신호에 의해 제어되어 상기 데이터 라인 상의 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극으로 제공하는 스위칭 트랜지스터; 및

센싱 제어 라인 상의 센싱 제어 신호에 의해 제어되어 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극의 전압을 상기 센싱 라인으로 제공하는 센싱 트랜지스터;를 더 포함하고,

상기 고전위전원은 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극으로 제공되고,

상기 유기발광다이오드는 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극과 저전위전원 사이에 연결된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

초기화 기간 동안 상기 스위칭 트랜지스터 및 센싱 트랜지스터를 구동시켜 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극에는 기준 전압을 소스 전극에는 초기화 전압을 공급하고,

센싱 기간 동안 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극을 플로팅(floating)시켜 상기 구동 트랜지스터의 소스 전극의 전압을 변동시키고,

샘플링 기간 동안 상기 소스 전극의 전압을 검출하여 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 검출하는 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 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목 받고 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 시야 각이 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. 구동 트랜지스터의 드레인에서 소스로 흐르는 전류는 유기발광다이오드로 흐르면서 발광을 하게 되고, 전류의 양을 조절하여 발광 정도를 조절할 수 있다. 즉 유기발광다이오드는 전류 구동 소자이므로 구동 트랜지스터가 한 프레임 동안 일정 전류를 지속적으로 공급하는 것이 중요하다.

[0005] 도 1은 유기발광다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하는 기본 화소 구조를 나타낸 도면이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 구동 트랜지스터(DR)의 게이트 및 소스 양단의 전위차(Vgs)에 따라 구동하여 고전위전원

(EVDD)와 저전위전원(EVSS) 간의 전위차에 기인한 구동 전류가 흐를 수 있다. 이 때 상기 고전위전원(EVDD)의 레벨을 결정하는 요소는 라인 상의 저항 성분에 기인한 EVDD IR DROP(Voltage drop), 구동 트랜지스터(DR), 유기발광다이오드(OLED) 그리고 EVSS IR DROP으로 구성될 수 있다. 그런데 종래의 고전위전원(EVDD)는 패널 내의 구동 트랜지스터(DR)들 간의 문턱 전압(V_{th}) 편차와 상관 없는 고정된 고전위전원(EVDD) 전압이 인가됨으로써 불필요한 고전위전원(EVDD) 만큼의 소비전력의 손실 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명에 따른 실시예는 화소 구동 회로 내의 구동 트랜지스터의 문턱 전압들 간의 편차를 고려하여 구동용 고전위전원을 낮춤으로써 소비전력을 저감할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동 방법을 제공할 수 있다.

[0008] 또한 본 발명에 따른 실시예는 화소 구동 회로 내의 구동 트랜지스터의 문턱 전압들 간의 편차와 편차허용범위를 비교하여 구동용 고전위전원을 설정함으로써 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대한 보상을 실시할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동 방법도 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 복수의 게이트 라인들(G_n)과 복수의 데이터 라인들(D_m)의 교차지점에 형성되고 유기발광다이오드들(OLED) 및 상기 유기발광다이오드들(OLED)에 흐르는 전류를 제어하는 구동 트랜지스터(DT)들을 포함한 화소 구동 회로들을 포함하는 표시패널(100) 및 상기 표시패널(100)에 공급되는 상기 복수의 고전위전원들(EVDD) 각각에 따른 상기 구동 트랜지스터들(DT)의 문턱전압(V_{th})의 편차를 기초하여 상기 복수의 고전위전원들(V_{th}) 중 어느 하나의 고전위전원을 구동용 고전위전원으로 설정하는 타이밍 컨트롤러(400)를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 상기 화소 구동 회로들의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 기 설정된 기준으로 분류하는 문턱전압 분류부(430)를 더 포함하고, 분류된 그룹들 간의 문턱 전압들 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원을 설정하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 상기 분류된 그룹들 각각으로부터 최대 크기 문턱 전압(V_{th_max})을 검출하는 문턱전압 최대 크기 검출부(440)를 더 포함하고, 상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들(V_{th_max}) 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원을 설정하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는, 상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들(V_{th_max}) 간의 편차를 검출하는 문턱전압 편차 검출부(450)를 더 포함하고, 상기 복수의 고전위전원들 각각에 따른 상기 최대 크기 문턱 전압들(V_{th_max}) 간의 편차를 기초하여 상기 구동용 고전위전원으로 설정하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 기 설정된 기준은 상기 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압(V_{th})을 컬러 별 화소 구동 회로에 대응하는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th_R} , V_{th_G} , V_{th_B} , V_{th_W})으로 설정된 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 상기 복수의 고전위전원들 각각에 따른 상기 그룹별 최대 크기 문턱전압들($V_{th_R_max}$, $V_{th_G_max}$, $V_{th_B_max}$, $V_{th_W_max}$) 간의 편차들 중 기 설정된 편차허용범위($V_{th_di_al}$) 내에 해당하는 편차로부터 최소 레벨의 고전위전원을 상기 구동용 고전위전원으로 설정하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 센싱 라인(Sk)으로부터 상기 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 제공받는 데이터 드라이버(200)를 더 포함하고, 상기 화소 구동 회로들 각각은, 상기 게이트 라인(G_n) 상의 스캔 신호(SP)에 의해 제어되어 상기 데이터 라인(D_m) 상의 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 제공하는 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 센싱 제어 라인(SC_j) 상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의해 제어되어 상기 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극의 전압을 상기 센싱 라인(Sk)으로 제공하는 센싱 트랜지스터(ST)를 더 포함하고, 상기 고전위전원(EVDD)은 상기 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극으로 제공되고, 상

기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극과 저전위전원(EVSS) 사이에 연결된 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서, 초기화 기간(Ti) 동안 상기 스위칭 트랜지스터(SWT) 및 센싱 트랜지스터(ST)를 구동시켜 상기 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에는 기준 전압(Vref)을 소스 전극에는 초기화 전압(Vinit)을 공급하고, 센싱 기간(Tse) 동안 상기 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극을 플로팅(floating)시켜 상기 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극의 전압을 변동시키고, 샘플링 기간(Tsa) 동안 상기 소스 전극의 전압을 검출하여 상기 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)을 검출하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 실시예는 화소 구동 회로 내의 구동 트랜지스터의 문턱 전압들 간의 편차를 고려하여 구동용 고전위전원을 낮춤으로써 소비전력을 저감할 수 있고, 화소 구동 회로 내의 구동 트랜지스터의 문턱 전압들 간의 편차와 편차허용범위를 비교하여 구동용 고전위전원을 설정함으로써 구동 트랜지스터의 문턱전압에 대한 보상을 실시할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 구동 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 유기발광다이오드와 구동 트랜지스터를 포함하는 기본 화소 구조를 나타낸 도면이다.
 도 2는 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.
 도 3은 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소 구동 회로를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블럭도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구동 회로의 특성 파라미터 측정 장치를 나타낸 도면이다.
 도 6 및 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 측정 시 스위치 소자의 동작 관계를 나타낸 도면으로서 도 6은 문턱전압(Vth)이 양수인 경우이고, 도 10은 문턱전압(Vth)이 음수인 경우를 나타낸 도면이다.
 도 7은 초기화 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면이다.
 도 8은 센싱 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면이다.
 도 9는 샘플링 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면이다.
 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 구체적인 블록도를 나타낸 도면이다.
 도 12는 고전위전원의 레벨에 따른 컬러별 구동 TFT의 최대 크기 문턱 전압의 관계를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 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.

[0020] <유기발광다이오드의 구조>

[0021] 도 2는 유기발광다이오드의 구조를 나타낸 도면이다.

[0022] 도 2를 참조하면, 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비할 수 있다. 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.

[0023] 발광원리로서 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.

[0024] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔펄스에 의해 선택된 화소들의 밝기를 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0025] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭소자로써 TFT를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다.

[0026] 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0027] <액티브 매트릭스 방식의 화소의 등가 회로도>

[0028] 도 3은 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치에 있어서 하나의 화소 구동 회로를 등가적으로 나타내는 회로도이다.

[0029] 도 3을 참조하면, 액티브 매트릭스 방식의 유기발광다이오드 표시장치의 화소 구동 회로는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(Dm) 및 게이트라인(Gn), 데이터를 화소에 순차적으로 전달하기 위한 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DT) 및 데이터를 저장하여 일정 시간 동안 유지하기 위한 스토리지 커패시터(Cst)를 구비할 수 있다.

[0030] 도 3에 따르면 모든 화소의 유기발광다이오드(OLED)가 공통의 캐소드 전극에 연결되는 Cathode common 연결구조를 가지고 있다. 또한 일 예로 스위칭 TFT(SWT)와 구동 TFT(DT)는 N-타입 MOS-FET으로 이루어질 수 있다. 이 경우 구동 TFT(DT)는 LTPS, Oxide TFT, a-Si TFT 타입일 수 있다. 이와 달리 P-타입 MOS-FET으로 이루어진 경우 LTPS TFT 타입일 수 있다. 이하 N-타입을 기준으로 설명하지만 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 이와 같이 두 개의 트랜지스터(SWT, DT)와 한 개의 커패시터(Cst)로 구성된 구조를 간단히 2T-1C 구조라고 할 수 있다.

[0032] 스위칭 TFT(SWT)는 게이트라인(Gn)으로부터의 스캔펄스(SP)에 응답하여 턴 온됨으로써 자신의 소스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다.

[0033] 이 스위칭 TFT(SWT)의 온 타임 기간 동안 데이터라인(Dm)으로부터의 데이터전압은 스위칭 TFT(SWT)의 소스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 TFT(DT)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.

[0034] 구동 TFT(DT)는 자신의 게이트전극과 소스전극 간의 차 전압(Vgs)에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다.

[0035] 스토리지 커패시터(Cst)는 자신의 일측 전극에 인가된 데이터전압을 저장함으로써 구동 TFT(DT)의 게이트전극에 공급되는 전압을 한 프레임 기간 동안 일정하게 유지시킨다.

[0036] 도 2와 같은 구조로 구현되는 유기발광다이오드(OLED)는 구동 TFT(DT)의 소스전극과 저전위전원(EVSS) 사이에 접속된다.

[0037] 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류는 화소의 밝기에 비례하고, 이것은 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs)에 의해 결정된다.

[0038] 도 3과 같은 화소의 밝기는 아래의 수학적 식 1과 같이 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류에 비례한다.

[0039] 수학적 식 1

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

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

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

[0040]

- [0041] 여기서, 'Vgs'는 구동 TFT(DT)의 게이트전압(Vg)과 소스전압(Vs) 사이의 차 전압, 'Vdata'는 데이터전압, 'Vinit'는 초기화 전압, 'Ioled'는 구동전류, 'Vth'는 구동 TFT(DT)의 문턱전압, ' β '는 구동 TFT(DT)의 이동도 및 기생용량에 의해 결정되는 상수 값을 각각 의미한다.
- [0042] 수학적 식 1과 같이, 유기발광다이오드(OLED)의 전류(Ioled)는 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)에 크게 영향 받는다는 것을 알 수 있다. 따라서 전체 영상 이미지의 균일도는 구동 TFT(DT)의 특성 편차, 즉 문턱전압의 편차에 의해 좌우될 수 있다.
- [0043] <유기발광다이오드 표시장치의 블록도>
- [0044] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 나타내는 블록도이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100), 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300) 및 타이밍 컨트롤러(400)를 구비할 수 있다.
- [0046] 표시패널(100)은 서로 일대일로 대응되어 m개의 쌍을 이루는 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm), k 개의 센싱 라인(S1 내지 Sk)과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn) 및 j개의 센싱 제어 라인(SC1 내지 SCj)의 교차 영역에 형성된 $m \times n$ 개의 화소 구동 회로(110)들을 구비할 수 있다.
- [0047] 수평 라인 상의 모든 화소는 센싱 제어 라인(SC)를 서로 공유할 수 있다.
- [0048] 이러한 표시패널(100)에는 각각의 화소들(110)에 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 구동하기 위한 전류 구동용 전원인 고전위전원(EVDD)을 공급하는 신호배선들, 저전위전원(EVSS)을 공급하는 신호배선들이 형성될 수 있다. 여기서, 고전위전원(EVDD) 및 저전위전원(EVSS)은 전원발생부(600)의 고전위 구동전압원(EVDD_S) 및 저전위 구동전압원(EVSS_S)로부터 발생될 수 있다. 그리고 상기 전원발생부(600)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 출력되는 전원제어신호(VCS; Voltage Control Signal)에 의하여 전원 크기의 레벨이 변경된 고전위전원(EVDD) 또는 저전위전원(EVSS)을 공급할 수 있다.
- [0049] 게이트 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(SP)를 발생하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0050] 또한 게이트 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터의 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있고, 상기 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 각 화소 내의 센싱 TFT(ST)가 제어될 수 있다.
- [0051] 상기 게이트 드라이버(300)가 스캔펄스(SP)와 센싱 제어 신호(SCS)를 모두 출력하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 타이밍 컨트롤러(400)에 의하여 제어되어 센싱 제어 신호(SCS)를 출력할 수 있는 별도의 센싱 TFT 제어 드라이버를 구비할 수도 있다.
- [0052] 데이터 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)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.
- [0053] 각 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 각 화소(110)에 각각 연결되어 화소(110) 각각에 데이터 전압을 인가할 수 있다.
- [0054] 각 센싱 라인(S1 내지 Sk)은 화소(110)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.
- [0055] 상기 데이터 드라이버(200)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.
- [0056] <본 발명의 실시예에 따른 화소 구동회로의 특성 파라미터 측정 장치 구조>
- [0057] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화소 구동 회로의 특성 파라미터 측정 장치를 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 화소 구동 회로에 포함된 트랜지스터는 N 타입의 트랜지스터가 될 수 있다.
- [0059] 이하 설명할 화소 구동 회로는 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 그리고 화이트(White) 중 어느 하나가 될 수 있다.
- [0060] 도 5에 도시된 화소 구동 회로의 특성 파라미터 측정 장치는 화소 구동 회로(110)가 형성된 표시 패널(100)과 상기 표시패널(100)의 데이터 라인(Dm)을 구동함과 아울러 그 데이터 라인(Dm)을 통해 각 화소 구동 회로의 특

성 파라미터용 전압을 측정하는 데이터 드라이버(200)와, 상기 데이터 드라이버(200)의 측정 전압으로부터 V_{th} 편차와 같은 특성 파라미터를 검출하여 이를 보상하는 타이밍 컨트롤러(400)를 구비할 수 있다.

[0061] 상기 데이터 드라이버(200) 및 타이밍 컨트롤러(400)가 화소들 각각의 구동 TFT(DT)의 특성 파라미터 검출 수단이 된다.

[0062] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 드라이버(200)는 샘플링을 위한 샘플링 스위치(Sam) 그리고 초기전압 값을 인가하기 위한 초기전압인가스위치(Sinit) 그리고 센싱회로(240), ADC(Analog to Digital Converter; 250), 메모리(260), 제어부(270), 초기 전압 발생부(280) 그리고 데이터 신호 출력부(290)을 포함할 수 있다.

[0063] 상기 초기 전압 발생부(280)는 디지털-아날로그 컨버터(Digital-to-Analog Converter;)를 포함할 수 있고, 상기 초기 전압 발생부(280)와 초기전압인가스위치(Sinit) 사이에는 출력 버퍼(미도시)가 더 구비될 수 있다.

[0064] 상기 화소 구동 회로는 스위칭 TFT(SWT), 구동 TFT(DT) 그리고 센싱 TFT(ST)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함할 수 있다. 스위칭 TFT(SWT)는 스캔 라인(G_n)의 스캔 펄스(SP)에 의하여 제어되고 데이터 라인(D_m)과 구동 TFT(DT)의 게이트 전극인 A 노드 사이에 연결될 수 있다.

[0065] 구동 TFT(DT)는 A 노드와 B 노드 양단의 전위차에 의하여 제어될 수 있고, 고전위전원(EVDD)과 B 노드 사이에 연결될 수 있다. 센싱 TFT(ST)는 센싱 제어 라인(SCj)상의 센싱 제어 신호(SCS)에 의하여 제어될 수 있고, B 노드와 C 노드 사이에 연결될 수 있다. 또한 A 노드와 B 노드 사이에는 스토리지 커패시터(Cst)가 연결될 수 있다. 그리고 상기 데이터 라인(D_m)은 데이터 신호 출력부(290)에 연결되어 상기 데이터 신호 출력부(290)로부터 상기 데이터 라인(D_m)에 데이터 신호가 제공될 수 있다.

[0066] 상기 초기전압인가스위치(Sinit)는 문턱 전압(V_{th}) 측정 시 턴-온되어 상기 초기 전압 발생부(280)로부터 공급되는 초기화 전압을 화소 센싱 라인(S_k)에 공급할 수 있다. 상기 초기전압인가스위치(Sinit)를 제어하는 제어 신호는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 제공될 수 있다.

[0067] 상기 샘플링 스위치(Sam)는 문턱 전압(V_{th}) 측정 시 하이 레벨의 샘플링 신호(Sampling) 신호에 의하여 턴-온되어 센싱회로(240)가 센싱 라인(S_k) 라인 상의 센싱 전압을 검출할 수 있도록 한다. 상기 샘플링 스위치(Sam)를 제어하는 상기 샘플링 신호(Sampling)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 제공될 수 있다.

[0068] 센싱 기간(Tse) 동안 상기 초기전압인가스위치(Sinit) 및 샘플링 스위치(Sam)는 턴-오프되어 센싱 라인(S_k) 상의 C 노드와 B 노드를 플로팅 시킬 수 있다.

[0069] 상기 ADC(220)는 상기 센싱 회로(240)가 검출한 센싱 라인(S_k) 상의 센싱 전압을 디지털 값으로 변환하여 메모리(260)로 제공할 수 있고, 상기 메모리(260)는 상기 디지털 값을 저장함으로써, 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})을 저장할 수 있다.

[0070] 상기 제어부(270)는 상기 메모리(260)에 저장된 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})에 관한 정보를 타이밍 컨트롤러(400)에 제공하고, 상기 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(200)가 보상된 데이터 전압을 데이터 라인(D_m)으로 제공할 수 있도록 제어할 수 있다. 그리하여 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})에 관한 정보를 고려하여 문턱전압(V_{th}) 특성을 보상할 수 있다.

[0071] 한편 타이밍 컨트롤러(400)는 메모리(260)를 참조하여 상기 메모리(260)에 저장된 화소별 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})에 대한 정보를 바탕으로 전원발생부(600)로 전원제어신호(VCS; Voltage Control Signal)를 출력하고, 상기 전원발생부(600)는 상기 전원제어신호(VCS)를 기초한 테스트용 고전위전원 또는 구동용 고전위전원을 생성하여 구동 TFT(DT)의 드레인 단자로 공급할 수 있다.

[0072] 상기 테스트용 고전위전원과 구동용 고전위전원은 모두 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 구동하기 위한 전류구동용 전원을 의미한다. 그리고 상기 테스트용 고전위전원은 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th}) 편차를 고려하여 고전위전원의 최소치를 결정하기 위하여 상기 구동 TFT(DT)에 인가되는 고전위전원이다. 그리고 상기 구동용 고전위전원은 상기 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th}) 편차를 고려하여 결정된 최소 레벨의 고전위전원으로서 표시 패널(100)의 표시기간 동안 제공되는 고전위전원이다. 또한 상기 구동용 고전위전원이 경우에 따라서는 테스트용 고전위전원과 동일 시 할 수 있고, 이는 구동용 고전위전원이 공급될 때 주기적으로 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th}) 편차를 고려하여 새로운 구동용 고전위전원을 생성할 수 있기 때문이다.

[0073] < 실시예에 따른 V_{th} 측정 방법>

[0074] 도 6 및 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th}) 측정 시 스위치 소자의 동작 관계를

나타낸 도면으로서 도 6은 문턱전압(Vth)이 양수인 경우이고, 도 10은 문턱전압(Vth)이 음수인 경우를 나타낸 도면이다. 그리고 도 7은 초기화 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면을 나타낸 것이고, 도 8은 센싱 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면을 나타낸 것이며, 도 9는 샘플링 기간의 화소 구동 회로의 동작 도면을 나타낸 것이다.

[0075] 도 6을 참조하면, 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 측정 기간은 초기화 기간(Ti)과 센싱 기간(Tse) 그리고 샘플링 기간(Tsa)으로 구분될 수 있다.

[0076] 초기화 기간(Ti)

[0077] 도 6 및 도 7을 참조하면, 초기화 기간(Ti)에서 스위칭 TFT(SWT)와 센싱 TFT(ST)는 하이 레벨의 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써, 센싱 라인(Sk)으로 공급된 초기화 전압(Vinit)을 C 노드에 공급할 수 있고, 센싱 제어 라인(SCj)상의 센싱 제어 신호(SCS)에 응답하여 센싱 TFT(ST)가 턴-온되어 C 노드 상의 초기화 전압(Vinit)이 B 노드로 스위칭 될 수 있다. 동시에 데이터 신호 출력부(290)로부터 데이터 라인(Dm)으로 공급된 기준 전압(Vref)을 A 노드에 공급할 수 있다. 이 때 구동 TFT(DT)를 도통시키기 위하여 기준 전압(Vref)은 초기화 전압(Vinit)에 비해 높게 설정될 수 있다. 또한 저전위전원(EVSS)을 B 노드 상의 전압보다 높은 전압을 인가하여 리버스 구동시켜 유기발광다이오드(OLED)로 유입되는 전류를 막을 수 있다.

[0078] 초기화 기간(Ti)에서 A 노드는 기준 전압(Vref)으로 충전되고 B 노드는 초기화 전압(Vinit)으로 충전된다. 초기화 기간(Ti)에서 구동 TFT(DT)의 게이트-소스 간 전압(Vgs; A-B 노드간의 전위차)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)보다 크기 때문에 구동 TFT(DT)가 턴-온되며, 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류는 적당한 초기화 값을 갖는다.

[0079] 센싱 기간(Tse)

[0080] 도 6 및 도 8을 참조하면, 센싱 기간(Tse)에서 센싱 라인(Sk)으로 초기화 전압(Vinit)의 공급이 중단된다. 즉, 초기전압인가스위치(Sinit)가 턴-오프됨으로써 B 노드가 플로팅 상태가 되고 구동 TFT(DT) 상에 흐르는 전류(IDs)가 계속 흐르고 있으므로, B 노드의 전압은 상승한다. 그리고 상기 B 노드 상의 전압 상승하여 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압(Vgs)이 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)까지 도달하면 구동 TFT(DT)가 턴 오프되며, 이 때 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)이 소스 팔로워 방식으로 검출되어 노드 B 및 C 노드의 전위에 반영된다.

[0081] 샘플링 기간(Tsa)

[0082] 도 6 및 도 9를 참조하면, 샘플링 기간(Tsa)에서 샘플링 신호(Sampling)에 의하여 샘플링 스위치(Sam)가 턴 온 되고 이와 동시에 C 노드 상의 전압이 센싱회로(240)로 공급되면서 구동 TFT(DT)의 문턱전압(Vth)을 측정할 수 있다. 그리고 상기 센싱회로(240)에 의해 검출된 C 노드 상의 전압은 ADC(250)에 의해 데이터 신호로 변환되어 메모리(260)에 저장될 수 있다.

[0083] <구동 TFT의 문턱 전압 보상>

[0084] 데이터 신호 출력부(290)는 검출된 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)을 반영한 보상된 데이터 전압(Vdata=Vimage+Vth)과 초기화 전압(Vinit)의 합 전압(Vdata=Vimage+Vth+Vinit)을 스캔 펄스(SP)와 동기하여 A 노드로 제공할 수 있다. 이 경우 수학적 2를 도출할 수 있고, 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)에 무관한 구동 전류(IDs)가 유기발광다이오드(OLED)로 흐를 수 있다. 따라서 문턱 전압(Vth)에 따른 특성을 반영하여 상기 유기 발광다이오드(OLED)를 구동함으로써 구동 전류(IDs)의 편차를 개선하여 화질 향상 효과를 얻을 수 있다.

[0085] 수학적 2

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

$$= \frac{\beta}{2} (V_{image})^2$$

[0086]

[0087] 한편 전술한 바와 같은 문턱 전압(Vth) 보상 방식을 외부 보상 방식으로 지칭할 수 있다. 즉, 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)을 검출하여 화소 구동 회로(110) 외부에서 문턱 전압(Vth)의 편차를 보상 처리하는 것으로서, 화면 표시 기간 중 실시간 및 주기적으로 문턱 전압(Vth)의 검출 및 이들의 편차 보상을 진행할 수 있고, 후술

할 고전위전원(EVDD)의 주기적 보상을 통해 고전위전원(EVDD)의 최소 레벨을 구동용 고전위전원(EVDD)로 설정하여 소비 전력 감소를 실현할 수 있다.

[0088] 또한 전술한 외부 보상 방식을 Source-follower 방식으로 지칭할 수 있고 이는 구동 TFT(DT)의 문턱전압이 (-) 값을 가지더라도 문턱 전압(V_{th})의 센싱(도 10)이 가능한 장점이 있다.

[0089] <고전위전원 설정 방법>

[0090] 타이밍 컨트롤러(400)는 여러 고전위전원(EVDD)의 레벨에 따른 메모리(260)에 저장된 모든 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})에 대한 정보를 참조하여, 화소 구동 회로에 공급되는 고전위전원(EVDD)의 레벨을 결정하여 구동용 고전위전원(EVDD)를 설정할 수 있다.

[0091] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 구체적인 블록도를 나타낸 도면이다.

[0092] 도 11을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(400)는 고전위전원 설정부(410), 고전위전원 가변부(420), 문턱전압 분류부(430), 문턱전압 최대 크기 검출부(440), 문턱전압 편차 검출부(450) 그리고 컨트롤러 메모리(460)을 포함할 수 있다.

[0093] 고전위전원 설정부(410)는 고전위전원 가변부(420)로 고전위전원 가변제어신호를 출력하고 상기 고전위전원 가변부(420)는 상기 고전위전원 가변제어신호를 기초하여 전원발생부(600)로 전원제어신호(VCS)를 출력할 수 있다. 그리고 상기 전원발생부(600)는 상기 전원제어신호(VCS)를 기초하여 제1 고전위전원(EVDD1)을 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 드레인 단자로 공급할 수 있다.

[0094] 전술한 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 검출 방식에 따라 제1 고전위전원(EVDD1) 하에서 검출된 모든 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)들에 대한 제1 문턱 전압(V_{th})들은 메모리(260)에 저장될 수 있다.

[0095] 문턱전압 분류부(430)는 상기 메모리(260)에 저장된 제1 문턱 전압(V_{th})들을 기 설정된 분류 기준에 의하여 분류할 수 있다. 상기 기 설정된 분류 기준은 표시패널(100) 내의 화소 구동 회로(110)의 위치 별 분류 또는 컬러 별 분류 등이 될 수 있다.

[0096] 또한 문턱 전압(V_{th})들을 복수개의 그룹으로 분류할 때, 상기 그룹 내의 문턱 전압들 간의 편차는 적으나 상기 그룹들 간의 편차는 커지도록 상기 기 설정된 분류 기준을 설정할 수 있다. 그리하여 그룹들 각각의 대표 값들을 서로 비교하는 것으로써 문턱 전압(V_{th}) 편차 판단에 대한 신뢰성을 높일 수 있고 비교 대상 수의 최소화에 따른 연산 속도를 증가시키고 연산 회로의 복잡도를 낮출 수 있다.

[0097] 일 예로 상기 기 설정된 분류 기준이 컬러 별 분류 기준이 되는 경우, 구체적으로 RGB 또는 RGBW 컬러 별 분류 기준이 되는 경우, 모든 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})들은 R, G, B, W 컬러 별 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})으로 분류 될 수 있다. 즉, R 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_R}), G 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_G}), B 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_B}) 그리고 W 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_W})으로 분류 될 수 있다.

[0098] 이와 같이 기 설정된 분류 기준을 컬러 별 분류 기준으로 설정한 이유는 동일 색상을 나타내는 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})의 특성이 유사하게 나올 수 있고, 다른 색상을 나타내는 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})의 특성의 차이가 클 수 있기 때문이다. 이와 같이 다른 색상을 나타내는 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})의 특성의 차이가 큰 이유는 색상 별로 유기발광다이오드(OLED)를 구성하는 유기물과 무기물의 특성의 차이 및 공정 상의 차이가 있기 때문이다.

[0099] 문턱전압 최대 크기 검출부(440)는 상기 문턱전압 분류부(430)의 기 설정된 분류 기준에 따라서 분류된 문턱 전압들의 각 그룹 별 최대 크기 문턱 전압(V_{th_max})을 검출할 수 있다. 예를 들어 상기 문턱전압 분류부(430)에서 분류된 컬러 별 구동 TFT(DT)의 제1 문턱 전압(V_{th}) 중에서 R 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_R})들 중 최대 크기 문턱 전압($V_{th_R_max}$), G 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_G})들 중 최대 크기 문턱 전압($V_{th_G_max}$), B 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_B})들 중 최대 크기 문턱 전압($V_{th_B_max}$) 그리고 W 화소 구동 회로 내의 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th_W})들 중 최대 크기 문턱 전압($V_{th_W_max}$)을 검출할 수 있다.

[0100] 이와 같이 상기 문턱전압 최대 크기 검출부(440)가 그룹들 내의 문턱 전압의 크기 중에서 최대 크기를 가진 문턱 전압(V_{th_max})을 검출하도록 한다. 이는 문턱 전압의 크기가 높아질수록 해당 구동 TFT(DT)에 요구되는 전류 구동용 전원인 고전위전원(EVDD)의 레벨이 높아지기 때문이다. 다만, 그룹들 내의 문턱 전압 중 대표되는 문턱

전압을 선택함에 있어서, 최대 크기를 가진 문턱 전압(V_{th_max})에 한정되는 것은 아니고, 고전위전원(EVDD)의 레벨과 상관관계가 있는 문턱 전압을 그룹들 내에서 선택할 수도 있다.

[0101] 문턱전압 편차 검출부(450)는 컬러 별로 분류된 최대 크기 문턱 전압들($V_{th_R_max}$, $V_{th_G_max}$, $V_{th_B_max}$, $V_{th_W_max}$)간의 제1 편차(V_{th_di1})를 검출할 수 있다.

[0102] 상기 검출된 제1 편차(V_{th_di1})는 컨트롤러 메모리(460)으로 출력되고 상기 컨트롤러 메모리(460)는 상기 제1 편차(V_{th_di1})와 고전위전원설정부(410)로부터 제공받은 제1 고전위전원(EVDD1)의 레벨에 관한 정보를 저장할 수 있다.

[0103] 이와 같이 상기 문턱전압 편차 검출부(450)를 통해 그룹들 각각의 최대 크기 문턱전압(V_{th_max}) 들간의 편차를 비교할 필요가 있다. 이는 고전위전원(EVDD)의 레벨과 그룹들 각각의 최대 크기 문턱전압(V_{th_max}) 들간의 편차와 상관관계가 있기 때문으로, 고전위전원(EVDD)의 레벨 감소에 따른 전력 소비 절감과 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})들 간의 편차의 최소화를 통한 화질 향상을 동시에 고려하여 전력 소비 감소와 화질 향상 효과를 동시에 실현할 수 있기 때문이다.

[0104] 상기 컨트롤러 메모리(460)에 제1 편차(V_{th_di1}), 제1 고전위전원(EVDD1)이 기억된 이후, 전술한 과정을 반복하여 제2 고전위전원(EVDD2)에 따른 제2 편차(V_{th_di2})가 생성되고 상기 컨트롤러 메모리(460)에 제2 편차(V_{th_di2}), 제2 고전위전원(EVDD2)이 기억될 수 있다. 이와 같은 방식을 반복하여 컨트롤러 메모리(460)는 서로 다른 레벨을 가진 n개의 고전위전원(EVDD)에 관한 정보와 그에 따른 n개의 편차(V_{th_di})를 저장할 수 있다. 그리고 상기 고전위전원 설정부(410)는 상기 n개의 고전위전원(EVDD)에 관한 정보와 그에 따른 n개의 편차(V_{th_di})를 이용하여 최소 레벨의 고전위전원(EVDD)를 설정할 수 있다. 구체적으로 상기 n개의 편차(V_{th_di})를 컨트롤러 메모리(460)에 미리 저장된 편차허용범위($V_{th_di_al}$)내에 해당하는 편차(V_{th_di})들 중에서 최소의 고전위전원(EVDD)를 검출하여 검출된 고전위전원(EVDD)을 화소 구동 회로를 구동하는데 필요한 고전위전원으로 설정할 수 있다.

[0105] 한편 문턱전압(V_{th})들 간의 편차의 최소 값을 고려하는 경우, 고전위전원(EVDD)의 레벨이 일반적으로 공급되는 수준 이상이 될 수 있어, 문턱전압(V_{th})들 간의 편차는 해소할 수 있으나 소비 전력 상승 문제가 있다. 따라서 시청자의 시인성을 고려하여 문턱전압(V_{th})들 간의 편차에 대한 허용치를 설정하고 해당 허용치 내에서 고전위전원(EVDD)의 레벨의 최소값을 설정하여 화질 개선과 소비 전력 감소 효과를 모두 실현할 수 있다.

[0106] 상기 제1 고전위전원(EVDD1)과 제2 고전위전원(EVDD2)은 서로 다른 전압 레벨을 가지고, 상기 제2 고전위전원(EVDD2)의 전압 레벨이 상기 제1 고전위전원(EVDD1)보다 높을 수도 있고, 낮을 수도 있다. 또한 표시패널(100)에 공급되는 상기 n개의 고전위전원(EVDD)들은 공급 순서에 따라 크기가 점점 증가하는 고전위전원들이 되거나 크기가 점점 감소하는 고전위전원들이 될 수 있다.

[0107] 도 12는 고전위전원의 레벨에 따른 컬러별 구동 TFT의 최대 크기 문턱 전압의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0108] 도 12를 참조하면, 고전위전원(EVDD)의 레벨을 18V에서 10V까지 달리한 경우, R, G, B, W 컬러별 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})들 중에서 최대 크기 문턱 전압(V_{th})이 달라지는 것을 알 수 있다. 즉, 화소 구동 회로에 공급되는 고전위전원(EVDD)의 레벨에 따라서 구동 TFT(DT)들 각각의 문턱 전압(V_{th})은 달라질 수 있다. 그리고 고전위전원(EVDD)의 레벨에 따른 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 검출하고 이들의 최대 문턱 전압(V_{th_max})의 편차를 고려하여 고전위전원(EVDD)의 최소치를 결정할 수 있다. 이와 같은 방식을 통하여 일반적으로 이용되는 고전위전원(EVDD)의 레벨에 대비하여 더 낮은 고전위전원(EVDD)을 표시기간 동안의 구동용 고전위전원으로 설정함으로써 소비 전력을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 고전위전원(EVDD)의 최소치를 결정함에 있어 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(V_{th})의 편차의 편차허용범위($V_{th_di_al}$) 해당 여부를 함께 판단함으로써 문턱 전압(V_{th})의 보상도 함께 진행되어 화질 향상 효과도 거둘 수 있다.

[0109] 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.

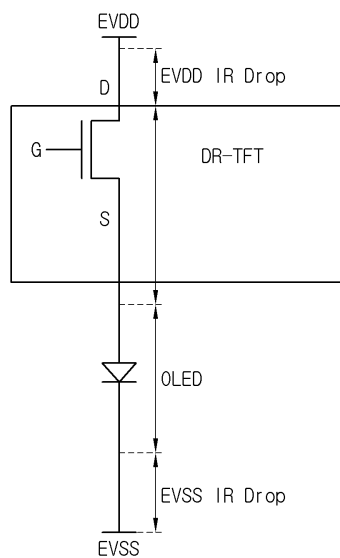
부호의 설명

[0110] 100 표시 패널

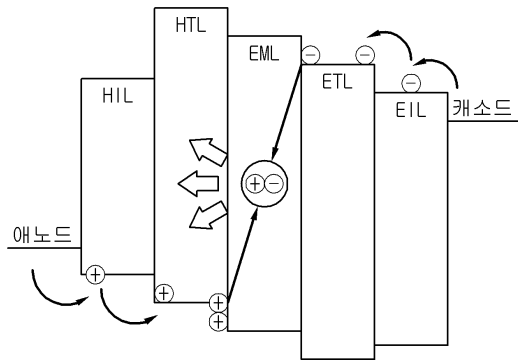
- 110 화소 구동회로
- 200 데이터 드라이버
- 240 센싱회로
- 250 ADC
- 260 메모리
- 270 제어부
- 280 초기 전압 발생부
- 290 데이터 신호 출력부
- 300 게이트 드라이버
- 400 타이밍 컨트롤러
- 410 고전위전원 설정부
- 420 고전위전원 가변부
- 430 고전위전원 분류부
- 440 문턱전압 최대크기 검출부
- 450 문턱전압 편차 검출부
- 460 컨트롤러 메모리

도면

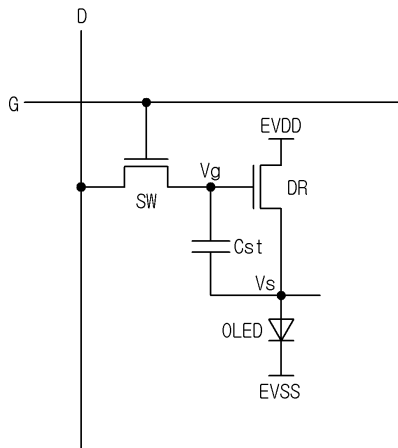
도면1



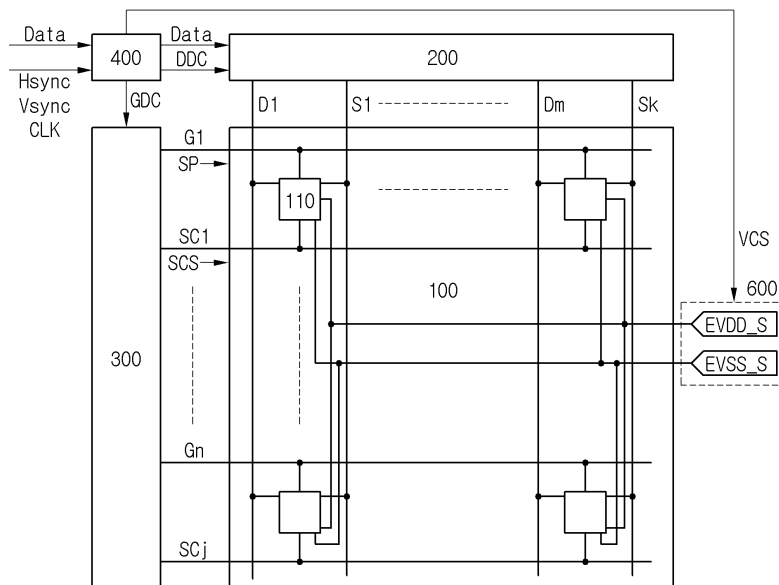
도면2



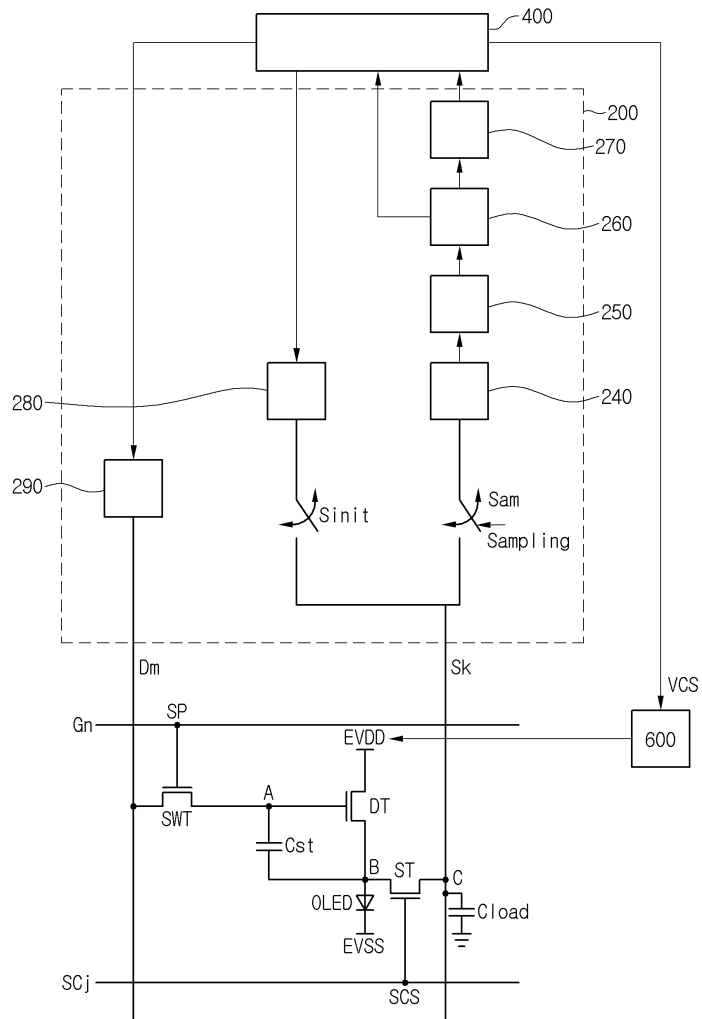
도면3



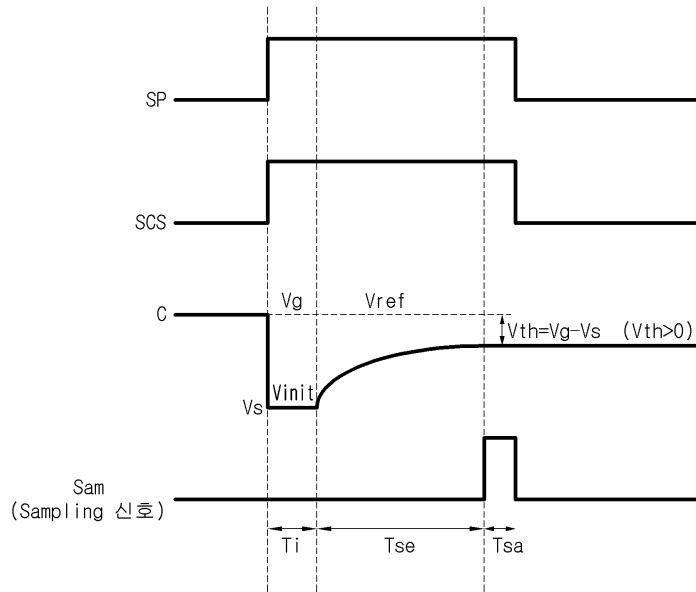
도면4



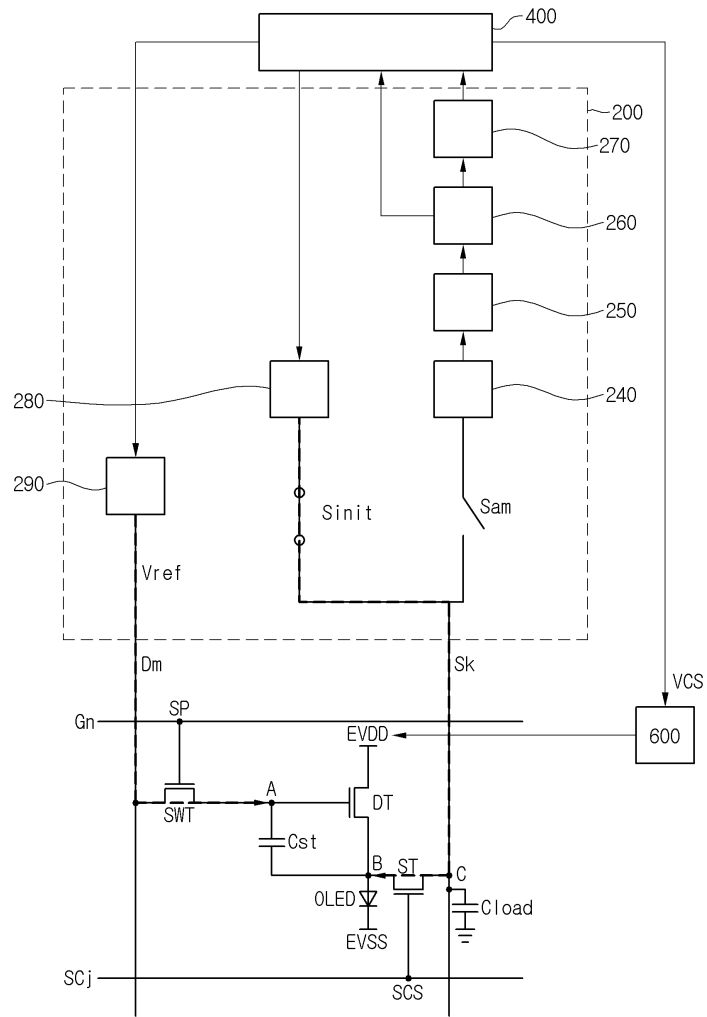
도면5



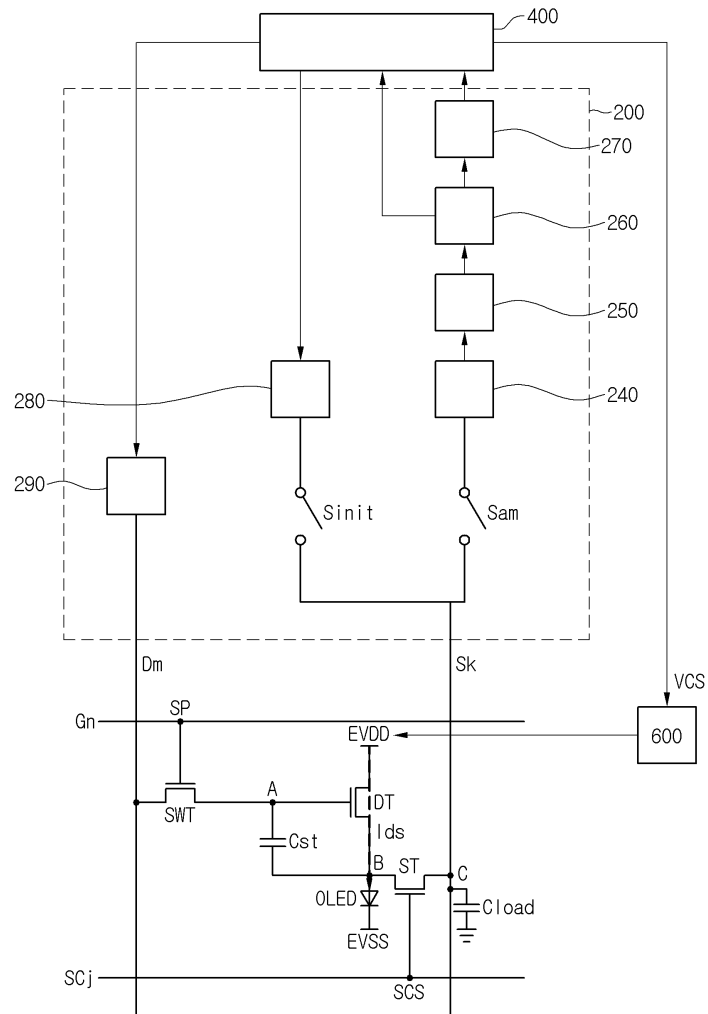
도면6



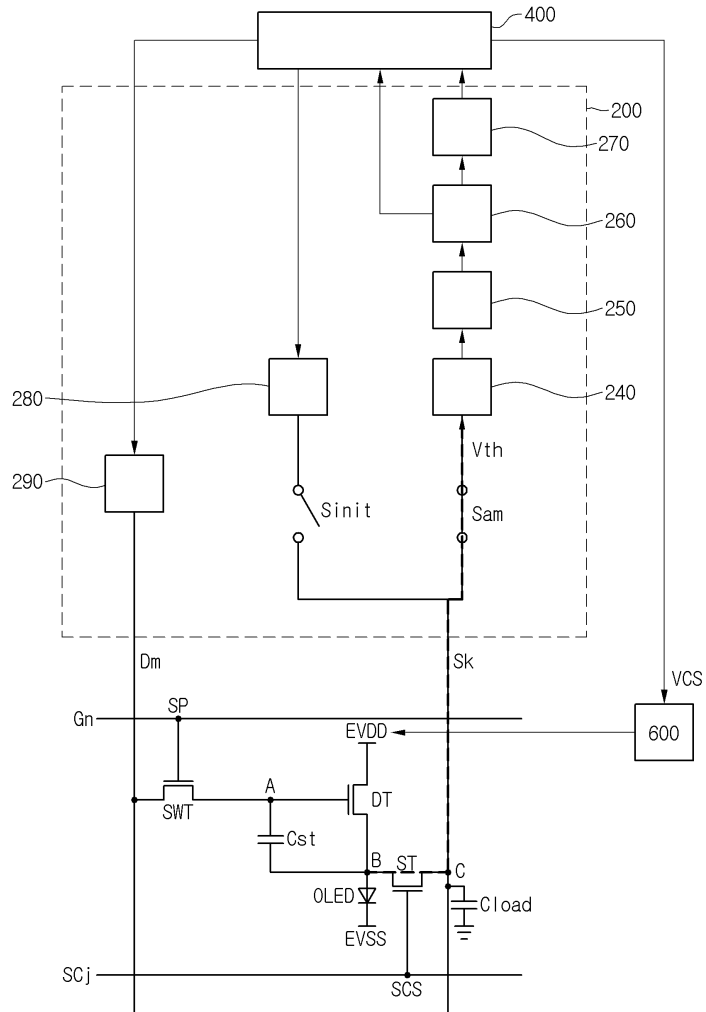
도면7



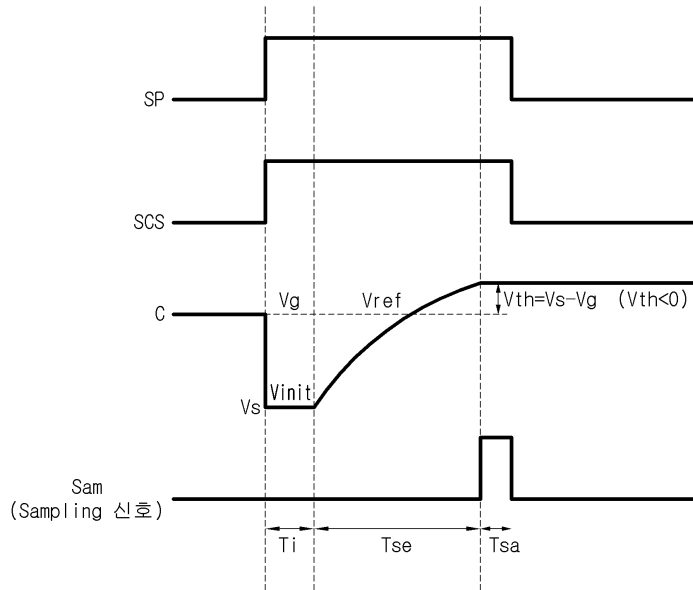
도면8



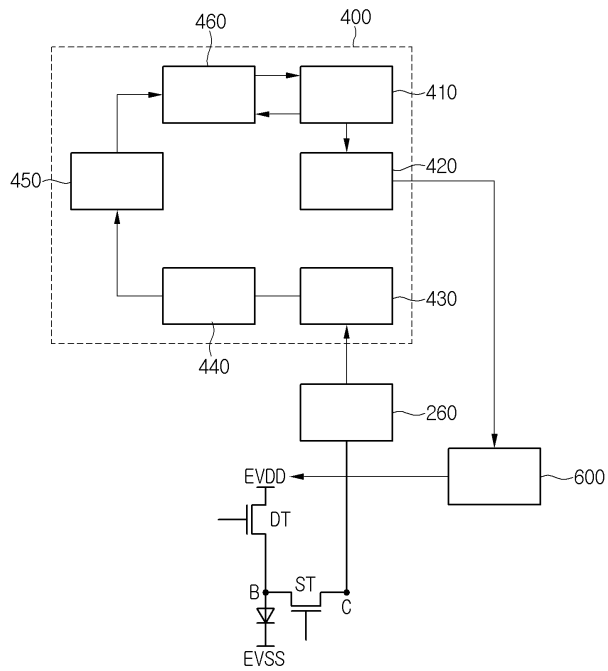
도면9



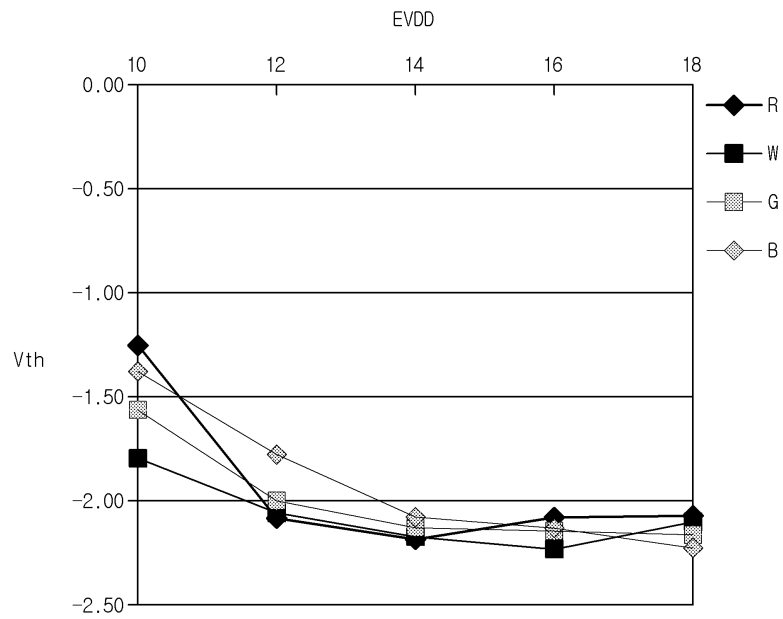
도면10



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	KR1020160031063A	公开(公告)日	2016-03-22
申请号	KR1020140119848	申请日	2014-09-11
[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	DO O SUNG 도오성 YANG JUN HYEOK 양준혁		
发明人	도오성 양준혁		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3258 G09G2300/0842 G09G2310/08 G09G2360/16 G09G2320/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光二极管显示装置包括有机发光二极管OLED和形成在多条栅极线Gn和多条数据线Dm的交叉点处的有机发光二极管OLED，显示面板100包括像素驱动电路，该像素驱动电路包括用于控制在显示面板100中流动的电流的驱动晶体管DT和提供给显示面板100的多个高电位电源EVDD，并且定时控制器（400）用于基于晶体管（DT）的阈值电压（V_{th}）的偏差将多个高电位电源（V_{th}）中的一个设置为驱动高电位电源提供一种有机发光二极管显示装置。

