



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0071747
(43) 공개일자 2012년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0133417

(22) 출원일자 2010년12월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김근철

서울특별시 성동구 сал곳이6길 4 (행당동)

전창훈

경상북도 칠곡군 석적읍 북중리3길 70, 부영아파트 110동 1606호

(74) 대리인

특허법인로알

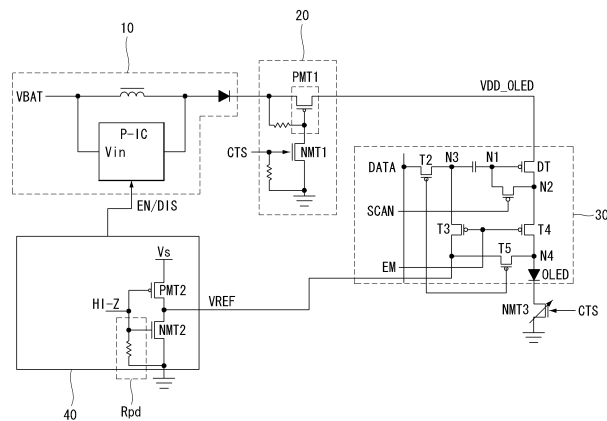
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 OLED 구동전압의 입력단과 그라운드 사이에 흐르는 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 포함하며, 소정 기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트노드가 기준전압으로 초기화되는 다수의 화소들이 배치된 표시부; 입력되는 배터리 전압을 기반으로 상기 표시부에 인가될 상기 OLED 구동전압을 발생하는 파워 IC를 포함한 전원 공급부; 상기 기준전압을 발생하여 상기 화소들에 인가하는 출력 버퍼를 포함하며, 동작 모드에 따라 상기 파워 IC의 동작 여부를 제어함과 아울러 전류패스 제어신호를 다른 논리 레벨로 발생하는 구동부; 및 상기 전류패스 제어신호에 따라 상기 전원 공급부의 출력단과 상기 OLED 구동전압의 입력단 사이의 전류 패스를 스위칭하는 누설전류 차단부를 구비한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

OLED 구동전압의 입력단과 그라운드 사이에 흐르는 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 포함하며, 소정 기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트 노드가 기준전압으로 초기화되는 다수의 화소들이 배치된 표시부;

입력되는 배터리 전압을 기반으로 상기 표시부에 인가될 상기 OLED 구동전압을 발생하는 파워 IC를 포함한 전원 공급부;

상기 기준전압을 발생하여 상기 화소들에 인가하는 출력 버퍼를 포함하며, 동작 모드에 따라 상기 파워 IC의 동작 여부를 제어함과 아울러 전류패스 제어신호를 다른 논리 레벨로 발생하는 구동부; 및

상기 전류패스 제어신호에 따라 상기 전원 공급부의 출력단과 상기 OLED 구동전압의 입력단 사이의 전류 패스를 스위칭하는 누설전류 차단부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동부는,

디스플레이 모드에서 상기 전원 공급부에 인에이블신호를 인가하여 상기 파워 IC의 동작을 활성화시킴과 아울러 상기 전류패스 제어신호를 하이 논리 레벨로 발생하고,

슬립 모드에서 상기 전원 공급부에 디스에이블신호를 인가하여 상기 파워 IC의 동작을 비 활성화시킴과 아울러 상기 전류패스 제어신호를 로우 논리 레벨로 발생하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 누설전류 차단부는,

상기 전원 공급부의 출력단과 상기 OLED 구동전압의 입력단 사이에 접속된 제1 P모스 스위치;

상기 전류패스 제어신호에 따라 상기 제1 P모스 스위치의 게이트전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 스위칭하는 제1 N모스 스위치를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 출력 버퍼는,

전원전압과 그라운드 사이에 서로 직렬 접속된 제2 P모스 스위치와 제2 N모스 스위치를 포함하며;

제2 P모스 스위치의 게이트전극과 제2 N모스 스위치의 게이트전극은 플로팅 노드에 공통으로 접속되고, 상기 제2 N모스 스위치의 게이트 전위가 플로팅되는 것을 방지하기 위해 상기 플로팅 노드와 상기 그라운드 사이에는 풀 다운 저항이 접속되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 유기발광다이오드의 캐소드전극과 그라운드 사이에는 상기 전류패스 제어신호에 따라 스위칭이 제어되는 제3 N모스 스위치가 구비되고;

상기 제3 N모스 스위치는 상기 슬립 모드에서 상기 로우 논리 레벨의 전류패스 제어신호에 응답하여 턴 오프되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 슬립 모드에서, 상기 출력 버퍼의 전원전압과 상기 OLED 구동전압은 서로 동일한 레벨을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 누설 전류를 차단할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)에 대한 개발이 가속화되고 있다. 이들 중 특히, 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 도 1과 같이 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드전극과 캐소드전극 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다. 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 포함한다. 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.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 화소들의 밝기를 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0005] 유기발광다이오드 표시장치는 모바일 어플리케이션(mobile application)의 표시소자로 각광받고 있다. 모바일 어플리케이션에 이용되는 유기발광다이오드 표시장치는 도 2와 같이 전원 공급부(1), 표시부(2) 및 구동부(3)를 포함한다.

[0006] 전원 공급부(1)는 파워 IC(P-IC)를 구비한다. 파워 IC(P-IC)는 입력단(Vin)을 통해 배터리 전원(VBAT)을 공급받고, 이 배터리 전압(VBAT)을 기반으로 표시부(2)에 인가될 OLED 구동전압(VDD_OLED)을 발생한다.

[0007] 표시부(2)는 6T1C(6개의 TFT와 1개의 커패시터)로 각각 이루어지는 다수의 화소들을 포함한다. 화소들 각각은 프로그래밍 기간에 앞서 초기화 기간에서 구동부(3)로부터 인가되는 기준전압(VREF)으로 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)가 초기화되는 구조를 갖는다.

[0008] 구동부(3)는 화소 데이터(DATA)를 표시부(2)의 데이터라인들에 공급하고, 스캔신호(SCAN)를 표시부(2)의 게이트라인들에 공급하며, 에미션신호(EM)를 표시부(2)의 에미션라인들에 공급한다. 구동부(3)는 디스플레이 모드에서 인에이블신호(EN)를 전원 공급부(1)에 인가하여 파워 IC(P-IC)를 활성화시키고, 슬립(sleep) 모드에서 디스에이블신호(DIS)를 전원 공급부(1)에 인가하여 파워 IC(P-IC)를 비 활성화 시킨다. 슬립 모드는 모바일 어플리케이션의 소비전력을 줄이기 위한 것으로, 소정시간 이상 사용자로부터 아무런 입력이 없을 때 디스플레이 상태를 일시적으로 오프 시키는 동작 모드를 지시한다. 슬립 모드에서, 구동부(3)는 정상 동작한다. 구동부(3)는 기준전압(VREF)을 발생하여 표시부(2)에 인가한다. 구동부(3)는 기준전압(VREF)을 발생하기 위하여 출력 버퍼를 구비한다. 출력 버퍼는 전원전압(Vs)과 그라운드 사이에 서로 직렬 접속된 제1 P모스 스위치(PMT1)와 제1 N모스 스위치(NMT1)를 포함한다. 제1 P모스 스위치(PMT1)와 제1 N모스 스위치(NMT1)의 게이트단은 모두 플로팅(Hi-Z 상태)되어 있다.

[0009] 파워 IC(P-IC)는 소비전력 저감 및 효율 증가를 위해 트루 셋 다운(true shut down) 기능이 배제되어 있다. 트루 셋 다운 기능이란, 구동부(3) 또는 시스템(미도시)으로부터 디스에이블신호(DIS)가 입력될 때 파워 IC(P-IC)의 입력단(Vin)에 인가되는 배터리 전압(VBAT)을 파워 IC(P-IC) 내부에서 자동으로 차단하는 것을 의미한다. 트루 셋 다운 기능이 배제된 파워 IC(P-IC)는 디스에이블 상태에서 배터리 전압(VBAT)에 의한 누설 전류가 표시부(2)에 인가되는 것을 차단하지 못한다. 이에, 이 유기발광다이오드 표시장치는 표시부(2)에 형성된 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극과 그라운드 사이에 제2 N모스 스위치(NMT2)를 더 구비한다. 제2 N모스 스위치(NMT2)는 구동부(3)로부터의 전류패스 제어신호(CTS)에 따라 턴 오프 됨으로써 파워 IC(P-IC)의

입력단 로드와 표시부(2) 간 전류 패스를 차단하여 누설 전류의 발생을 방지한다.

[0010] 그런데, 초기화 기간 동안 스캔신호(SCAN) 및 에미션 신호(EM)에 의해 화소의 TFT들은 모두 턴 온 되기 때문에, 구동부(3)에서 발생되는 기준전압(VREF)을 통해서 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)를 초기화하는 유기발광다이오드 표시장치에서는 제2 N모스 스위치(NMT2)가 오프되어 있어도 도 2에 도시된 경로를 따라 누설 전류가 발생할 수 있다. 누설 전류는 OLED 구동전압(VDD_OLED)의 입력단과 구동부(3)의 기준전압(VREF) 출력단 사이의 전위차에 비례하여 그 양이 증가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 파워 IC가 디스에이블되는 슬립 모드에서 누설 전류를 차단할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 OLED 구동전압의 입력단과 그라운드 사이에 흐르는 구동전류에 의해 발광하는 유기발광다이오드와, 게이트-소스 간 전압에 따라 상기 구동전류를 제어하는 구동 TFT를 포함하며, 소정 기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트노드가 기준전압으로 초기화되는 다수의 화소들이 배치된 표시부; 입력되는 배터리 전압을 기반으로 상기 표시부에 인가될 상기 OLED 구동전압을 발생하는 파워 IC를 포함한 전원 공급부; 상기 기준전압을 발생하여 상기 화소들에 인가하는 출력 버퍼를 포함하며, 동작 모드에 따라 상기 파워 IC의 동작 여부를 제어함과 아울러 전류패스 제어신호를 다른 논리 레벨로 발생하는 구동부; 및 상기 전류패스 제어신호에 따라 상기 전원 공급부의 출력단과 상기 OLED 구동전압의 입력단 사이의 전류 패스를 스위칭하는 누설전류 차단부를 구비한다.

[0013] 상기 구동부는, 디스플레이 모드에서 상기 전원 공급부에 인에이블신호를 인가하여 상기 파워 IC의 동작을 활성화시킴과 아울러 상기 전류패스 제어신호를 하이 논리 레벨로 발생하고, 슬립 모드에서 상기 전원 공급부에 디스에이블신호를 인가하여 상기 파워 IC의 동작을 비 활성화시킴과 아울러 상기 전류패스 제어신호를 로우 논리 레벨로 발생한다.

[0014] 상기 누설전류 차단부는, 상기 전원 공급부의 출력단과 상기 OLED 구동전압의 입력단 사이에 접속된 제1 P모스 스위치; 상기 전류패스 제어신호에 따라 상기 제1 P모스 스위치의 게이트전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 스위칭하는 제1 N모스 스위치를 구비한다.

[0015] 상기 출력 버퍼는, 전원전압과 그라운드 사이에 서로 직렬 접속된 제2 P모스 스위치와 제2 N모스 스위치를 포함하며; 제2 P모스 스위치의 게이트전극과 제2 N모스 스위치의 게이트전극은 플로팅 노드에 공통으로 접속되고, 상기 제2 N모스 스위치의 게이트 전위가 플로팅되는 것을 방지하기 위해 상기 플로팅 노드와 상기 그라운드 사이에는 풀 다운 저항이 접속된다.

[0016] 상기 유기발광다이오드의 캐소드전극과 그라운드 사이에는 상기 전류패스 제어신호에 따라 스위칭이 제어되는 제3 N모스 스위치가 구비되고; 상기 제3 N모스 스위치는 상기 슬립 모드에서 상기 로우 논리 레벨의 전류패스 제어신호에 응답하여 턴 오프 된다.

[0017] 상기 슬립 모드에서, 상기 출력 버퍼의 전원전압과 상기 OLED 구동전압은 서로 동일한 레벨을 갖는다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 파워 IC가 디스에이블되는 슬립 모드에서 누설 전류를 확실하게 차단하여 불필요한 전력 소비를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
- 도 2는 모바일 어플리케이션에 이용되는 종래 유기발광다이오드 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 3은 모바일 어플리케이션에 이용되는 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 4는 화소들에 인가되는 구동 파형의 타이밍을 보여주는 도면.
- 도 5는 슬립 모드와 디스플레이 모드에서의 동작 상태 및 전류패스 제어신호의 논리 레벨을 보여주는 도면.
- 도 6은 슬립 모드에서의 누설 전류량에 대한 시뮬레이션 결과를 종래와 비교하여 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 보여준다. 도 4는 화소들에 인가되는 구동 파형의 타이밍을 보여준다. 도 5는 슬립 모드와 디스플레이 모드에서의 동작 상태 및 전류패스 제어신호의 논리 레벨을 보여준다.
- [0022] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 전원 공급부(10), 누설전류 차단부(20), 표시부(30) 및 구동부(40)를 포함한다.
- [0023] 전원 공급부(10)는 파워 IC(P-IC)를 구비한다. 파워 IC(P-IC)는 입력단(Vin)을 통해 배터리 전원(VBAT)을 공급받고, 이 배터리 전압(VBAT)을 기반으로 표시부(30)에 인가될 OLED 구동전압(VDD_OLED)을 발생한다.
- [0024] 표시부(30)는 전원 공급부(10)로부터 입력되는 OLED 구동전압(VDD_OLED)에 따라 구동되는 다수의 화소들을 구비한다. 화소들 각각은 화소 데이터(DATA)가 인가되는 데이터라인, 스캔신호(SCAN)가 인가되는 게이트라인 및 에미션신호(EM)가 인가되는 에미션라인에 접속된다. 화소들 각각은 소정 기간 동안 구동 TFT의 게이트전극이 접속된 노드가 구동부(40)로부터 입력되는 기준전압(VREF)으로 초기화되는 구조를 갖는다.
- [0025] 그 예로서, 화소들 각각은 유기발광다이오드(OLED), 구동 TFT(DT), 제1 내지 제5 스위치 TFT(T1~T5) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0026] 구동 TFT(DT)는 OLED 구동전압(VDD_OLED)의 입력단으로부터의 구동전류를 유기발광다이오드(OLED)에 공급하고, 그 구동전류를 게이트-소스간 전압으로 제어한다. 구동 TFT(DT)의 게이트전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 구동 TFT(DT)의 소스전극은 OLED 구동전압(VDD_OLED)의 입력단에 접속되고, 그 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0027] 제1 스위치 TFT(T1)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제1 스위치 TFT(T1)의 게이트전극은 게이트라인에 접속된다. 제1 TFT(T1)의 소스전극은 제1 노드(N1)에 접속되고, 그 드레인전극은 제2 노드(N2)에 접속된다.
- [0028] 제2 스위치 TFT(T2)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 데이터라인과 제3 노드(N3) 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제2 스위치 TFT(T2)의 게이트전극은 게이트라인에 접속된다. 제2 스위치 TFT(T2)의 소스전극은 데이터라인에 접속되고, 그 드레인전극은 제3 노드(N3)에 접속된다.
- [0029] 제3 스위치 TFT(T3)는 에미션신호(EM)에 응답하여 제3 노드(N3)와 구동부(40)의 기준전압(VREF) 출력단 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제3 스위치 TFT(T3)의 게이트전극은 에미션라인에 접속된다. 제3 스위치 TFT(T3)의 소스전극은 제3 노드(N3)에 접속되고, 그 드레인전극은 구동부(40)의 기준전압(VREF) 출력단에 접속된다.
- [0030] 제4 스위치 TFT(T4)는 에미션신호(EM)에 응답하여 제2 노드(N2)와 제4 노드(N4) 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제4 스위치 TFT(T4)의 게이트전극은 에미션라인에 접속된다. 제4 스위치 TFT(T4)의 소스전극은 제2 노드(N2)에 접속되고, 그 드레인전극은 제4 노드(N4)에 접속된다.
- [0031] 제5 스위치 TFT(T5)는 스캔신호(SCAN)에 응답하여 구동부(40)의 기준전압(VREF) 출력단과 제4 노드(N4) 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제5 스위치 TFT(T5)의 게이트전극은 게이트라인에 접속된다. 제5 스위치 TFT(T5)의 소스전극은 제4 노드(N4)에 접속되고, 그 드레인전극은 구동부(40)의 기준전압(VREF) 출력단에 접속된다.
- [0032] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 노드(N1)와 제3 노드(N3) 사이에 접속되어 구동 TFT(DT)의 게이트전압을 유지

한다.

- [0033] 이러한 화소들 각각은 도 4와 같은 초기화 기간(Tinit) 동안 구동 TFT(DT)의 게이트노드 즉, 제1 노드(N1)를 기준전압(VREF)으로 초기화시킨다. 그리고, 초기화 기간(Tinit)에 이은 프로그래밍 기간(Tprg)에서 제1 노드(N1)의 전위를 구동 TFT(DT)의 문턱전압이 보상된 데이터전압으로 프로그래밍한다. 그리고, 프로그래밍 기간(Tprg)에 이은 발광 기간(Tem) 동안 이 프로그래밍된 제1 노드(N1)의 전위를 기반으로 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류를 제어하여 유기발광다이오드(OLED)를 발광시킨다.
- [0034] 누설전류 차단부(20)는 전류패스 제어신호(CTS)에 따라 전원 공급부(10)의 출력단과 표시부(30)의 OLED 구동 전압(VDD_OLED)의 입력단 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 누설전류 차단부(20)는 전원 공급부(10)의 출력단과 OLED 구동전압(VDD_OLED)의 입력단 사이에 접속된 제1 P모스 스위치(PMT1)와, 전류패스 제어신호(CTS)에 따라 제1 P모스 스위치(PMT1)의 게이트전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 스위칭하는 제1 N모스 스위치(NMT1)를 구비한다. 제1 N모스 스위치(NMT1)가 턴 온 되면 제1 P모스 스위치(PMT1)도 턴 온 된다. 또한, 제1 N모스 스위치(NMT1)가 턴 오프 되면 제1 P모스 스위치(PMT1)도 턴 오프 된다.
- [0035] 구동부(40)는 화소 데이터(DATA)를 표시부(30)의 데이터라인들에 공급하고, 스캔신호(SCAN)를 표시부(30)의 게이트라인들에 공급하며, 에미션신호(EM)를 표시부(30)의 에미션라인들에 공급한다. 구동부(40)는 도 5와 같이 디스플레이 모드에서 인에이블신호(EN)를 전원 공급부(10)에 인가하여 파워 IC(P-IC)를 활성화시킴으로써 디스플레이 상태를 온 시키고, 슬립(sleep) 모드에서 디스에이블신호(DIS)를 전원 공급부(10)에 인가하여 파워 IC(P-IC)를 비 활성화시킴으로써 디스플레이 상태를 오프 시킨다. 슬립 모드는 모바일 어플리케이션의 소비전력을 줄이기 위한 것으로, 소정시간 이상 사용자로부터 아무런 입력이 없을 때 디스플레이 상태를 일시적으로 오프 시키는 동작 모드를 지시한다. 슬립 모드에서, 파워 IC(P-IC)가 비 활성화되는 데 반해, 구동부(40)는 정상 동작한다. 구동부(40)는 슬립 모드와 디스플레이 모드에서 전류패스 제어신호(CTS)를 다른 논리 레벨로 발생한다. 전류패스 제어신호(CTS)는 슬립 모드에서 로우 논리 레벨로, 디스플레이 모드에서 하이 논리 레벨로 발생된다.
- [0036] 구동부(40)는 기준전압(VREF)을 발생하여 표시부(30)에 인가한다. 구동부(40)는 기준전압(VREF)을 발생하기 위하여 출력 버퍼를 구비한다. 출력 버퍼는 전원전압(Vs)과 그라운드 사이에 서로 직렬 접속된 제2 P모스 스위치(PMT2)와 제2 N모스 스위치(NMT2)를 포함한다. 제2 P모스 스위치(PMT2)의 게이트전극과 제2 N모스 스위치(NMT2)의 게이트전극은 플로팅 노드(Hi-Z)에 공통으로 접속된다. 그리고, 플로팅 노드(Hi-Z)와 그라운드 사이에는 풀 다운 저항(Rpd)이 접속된다. 풀 다운 저항(Rpd)은 제2 N모스 스위치(NMT2)의 게이트 전위가 플로팅되는 것을 방지하여 제2 N모스 스위치(NMT2)를 확실히 턴 오프 시킨다.
- [0037] 한편, 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극과 그라운드 사이에는 제3 N모스 스위치(NMT3)가 구비된다. 제3 N모스 스위치(NMT3)는 전류패스 제어신호(CTS)에 따라 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 스위칭한다. 제3 N모스 스위치(NMT3)는, 슬립 모드에서 턴 오프 되어 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 차단하고, 디스플레이 모드에서 턴 온 되어 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극과 그라운드 사이의 전류 패스를 허용한다.
- [0038] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치에서 누설 전류를 차단하는 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 본 발명의 파워 IC(P-IC)는 소비전력 저감 및 효율 증가를 위해 트루 셧 다운(true shut down) 기능이 배제되어 있다. 트루 셧 다운 기능이란, 구동부(40) (또는 시스템)으로부터 디스에이블신호(DIS)가 입력될 때 파워 IC(P-IC)의 입력단(Vin)에 인가되는 배터리 전압(VBAT)을 파워 IC(P-IC) 내부에서 자동으로 차단하는 것을 의미한다. 트루 셧 다운 기능이 배제된 파워 IC(P-IC)는 디스에이블 상태에서 배터리 전압(VBAT)에 의한 누설 전류가 표시부(30)에 인가되는 것을 차단하지 못한다.
- [0040] 따라서, 본 발명은 도 5와 같이 파워 IC(P-IC)가 디스에이블 상태를 갖는 슬립 모드에서 전류패스 제어신호(CTS)를 로우 레벨(L)로 발생하여 제3 N모스 스위치(NMT3)를 턴 오프 시킴과 아울러, 누설전류 차단부(20)의 제1 P모스 스위치(PMT1)와 제1 N모스 스위치(NMT1)를 턴 오프 시킴으로써, 파워 IC(P-IC) 입력 로드와 표시부(30) 간 전류 패스를 차단하여 누설 전류가 표시부(30)에 인가되는 것을 방지한다.
- [0041] 나아가, 본 발명은 구동부(40)에서 출력 버퍼를 구성하는 제2 N모스 스위치(NMT2)의 게이트전극과 그라운드 사이에 접속된 풀 다운 저항(Rpd)을 적용하여 제2 N모스 스위치(NMT2)를 확실히 턴 오프 시킴으로써, 특히 도 4와 같이 스캔신호(SCAN)와 에미션신호(EM)가 모두 온(ON) 레벨을 유지하는 초기화 기간(Tint)에서의 누설전

류 경로를 추가적으로 차단한다.

[0042] 한편, 본 발명은 OLED 구동전압(VDD_OLED)의 입력단과 구동부(40)의 기준전압(VREF) 출력단 사이의 전위차에 비례하여 누설 전류의 양이 증가한다는 사실에 입각하여, 파워 IC(P-IC)가 디스에이블 상태를 갖는 슬립 모드에서 기준전압(VREF)을 발생하기 위한 출력 버퍼의 전원전압(Vs)을 OLED 구동전압(VDD_OLED)과 동일한 레벨이 되도록 제어하여 상기 전위차를 없앴으로써, 누설전류 경로를 추가적으로 차단할 수도 있다.

[0043] 도 6은 슬립 모드에서의 누설 전류량에 대한 시뮬레이션 결과를 종래와 비교하여 보여준다. 도 6에서는, 시뮬레이션을 위해 3.7V의 배터리 전원(VBAT)이 사용되었다.

[0044] 도 6을 참조하면, 슬립 모드시 종래 기술에서의 누설 전류량은 각각, 샘플 1에서 1.275mA, 샘플 2에서 0.895mA, 샘플 3에서 0.918mA, 샘플 4에서 1.053mA, 샘플 5에서 0.875mA 이었다.

[0045] 하지만, 슬립 모드시 본 발명에서의 누설 전류량은 샘플에 관계없이 모두 0mA를 나타내었다. 이러한 시뮬레이션 결과를 통해 알 수 있듯이, 본 발명은 슬립 모드시 누설 전류를 확실히 차단할 수 있다.

[0046] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 파워 IC가 디스에이블되는 슬립 모드에서 누설 전류를 확실히 차단하여 불필요한 전력 소비를 줄일 수 있다.

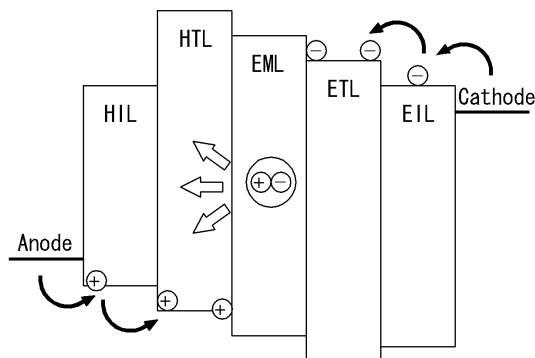
[0047] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

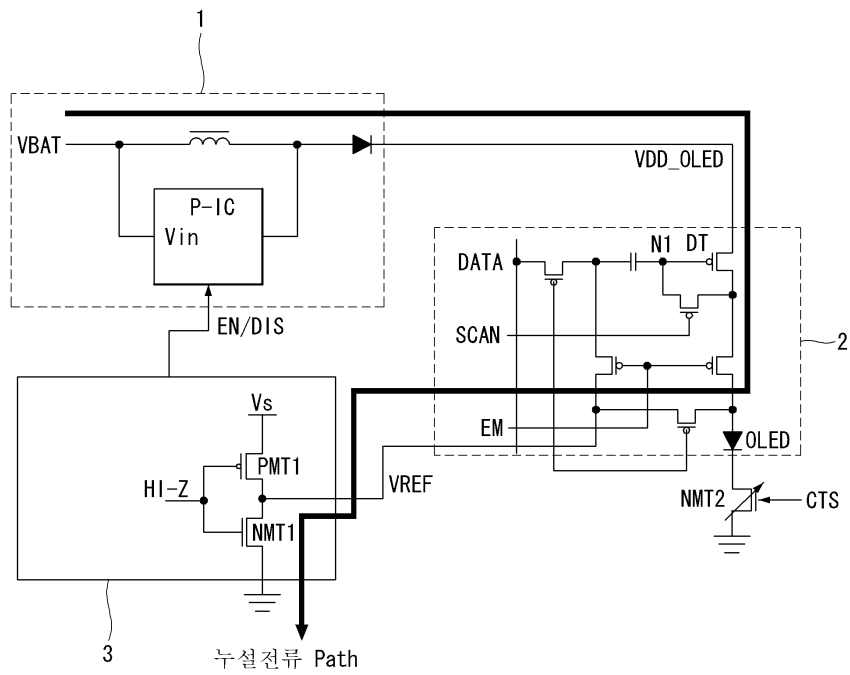
[0048]	10 : 전원 공급부	20 : 누설전류 차단부
	30 : 표시부	40 : 구동부

도면

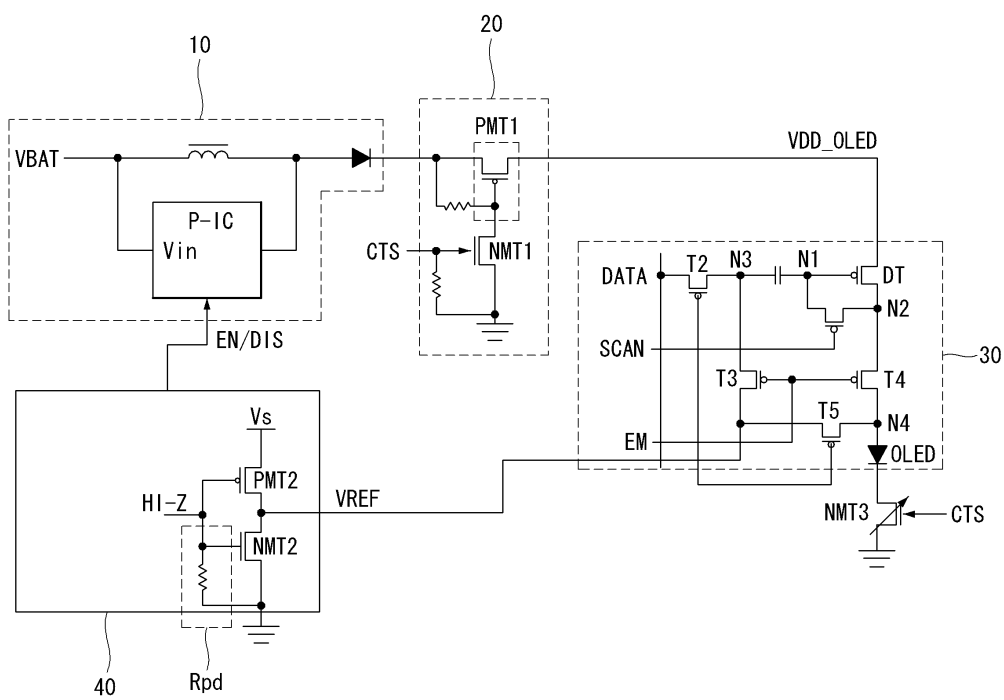
도면1



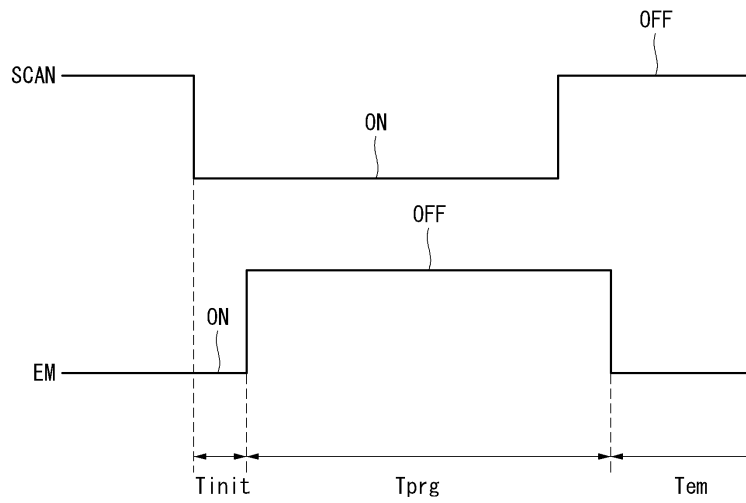
도면2



도면3



도면4



도면5

	Sleep mode	Display mode
상태	구동부 ON, Display OFF	구동부 ON, Display ON
CTS	Low	High

도면6

VBAT=3.7V

Samples	Sleep mode current (mA)	
	종래	본 발명
1	1.275	0
2	0.895	0
3	0.918	0
4	1.053	0
5	0.875	0

专利名称(译)	标题：OLED显示器件		
公开(公告)号	KR1020120071747A	公开(公告)日	2012-07-03
申请号	KR1020100133417	申请日	2010-12-23
[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	KIM KEUN CHOUL 김근철 JEON CHANG HOON 전창훈		
发明人	김근철 전창훈		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/062 G09G2320/0238 G09G2330/00		
其他公开文献	KR101470677B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

以及用于控制根据源极电压的驱动电流，驱动TFT - 根据本发明的OLED显示器包括有机发光二极管，并且通过在输入端子和所述OLED驱动电压的接地之间流动的驱动电流而发光的栅极电源包括基于电池电压输入来产生OLED驱动电压被施加到显示单元的电源IC;所述预定时间周期的多个显示像素被布置在栅极节点与驱动TFT的所述参考电压初始化;用于产生参考电压的驱动单元，和输出缓冲器被施加到所述多个像素，以产生一电流路径以及所述控制信号，并控制根据操作到另一逻辑电平的模式中的功率IC的动作状态的图以及漏电流切断单元，用于根据电流路径控制信号切换电源单元的输出端和OLED驱动电压的输入端之间的电流路径。

