



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월29일

(11) 등록번호 10-1476880

(24) 등록일자 2014년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0099237

(22) 출원일자 2011년09월29일

심사청구일자 2013년05월27일

(65) 공개번호 10-2013-0035026

(43) 공개일자 2013년04월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR100894606 B1*

KR1020100047694 A*

CN101425259 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이현재

경기 과주시 책향기로 371, 610동 901호 (동래동,
숲속길마을동문굿모닝힐아파트)

(74) 대리인

특허법인로얄

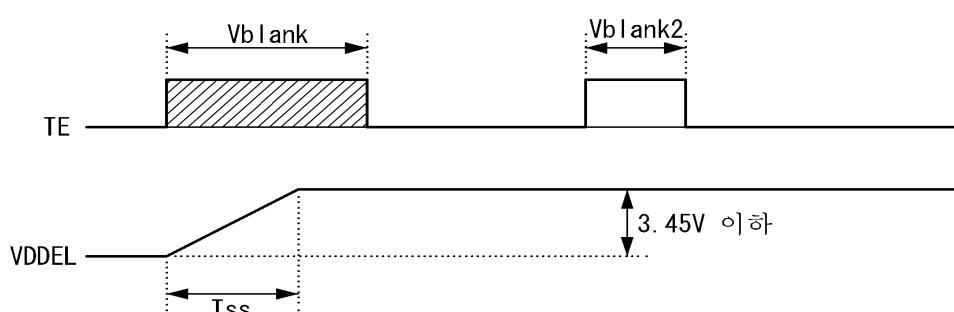
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요 약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 데이터라인들과 스캔라인들이 교차되고 유기발광다이오드 소자를 각각 포함하는 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널; 노말 모드에서 인에이블되어 상기 표시패널에 고전위 전원 전압을 발생하고, 저전력 모드에서 디스에이블되는 전원 발생기; 상기 표시패널의 데이터라인들과 스캔라인들을 구동하고 상기 저전력 모드에서 상기 전원 발생기를 디스에이블시켜 상기 전원 발생기의 출력을 차단하는 반면, 상기 고전위 전원 전압보다 낮은 내부 전원을 상기 표시패널에 공급하여 상기 저전력 모드에서 상기 고전위 전원 전압을 낮추는 패널 구동회로를 포함한다. 상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후에, 상기 전원 발생기의 인에이블 시점이 수직 블랭크 기간 내에 존재하고 상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍이 상기 수직 블랭크 기간 내에 존재한다.

대 표 도 - 도13

특허청구의 범위

청구항 1

데이터전압이 공급되는 데이터라인들, 스캔필스와 발광제어펄스가 공급되는 스캔라인들, 및 유기발광다이오드소자가 내장된 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널;

노말 모드에서 인에이블되어 상기 표시패널에 고전위 전원 전압을 발생하고, 저전력 모드에서 디스에이블되는 전원 발생기; 및

상기 표시패널의 데이터라인들과 스캔라인들을 구동하고 상기 저전력 모드에서 상기 전원 발생기를 디스에이블 시켜 상기 전원 발생기의 출력을 차단하는 반면, 상기 고전위 전원 전압보다 낮은 내부 전원을 상기 표시패널에 공급하여 상기 저전력 모드에서 상기 고전위 전원 전압을 낮추는 패널 구동회로를 포함하고,

상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후에, 상기 전원 발생기의 인에이블 시점이 수직 블랭크 기간 내에 존재하고 상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍이 상기 수직 블랭크 기간 내에 존재하고,

상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안, 상기 스캔필스의 펄스 스타트 타임과 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임이 동기되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 픽셀들 각각은,

제1 스캔라인을 통해 공급되는 상기 스캔필스에 응답하여 데이터 라인과 제1 노드 사이의 전류 패스를 형성하는 제1 스위치;

제2 스캔라인을 통해 공급되는 상기 발광제어펄스에 응답하여 턴-오프되고 나머지 시간 동안 온 상태를 유지하여 상기 제1 노드에 기준전압을 공급하는 제2 스위치;

상기 스캔필스에 응답하여 제2 노드와 제3 노드 사이의 전류패스를 형성하는 제3 스위치;

상기 발광제어펄스에 응답하여 턴-오프되고 나머지 시간 동안 온 상태를 유지하여 상기 제3 노드와 상기 유기발광다이오드소자의 애노드 전극 사이의 전류 패스를 형성하는 제4 스위치;

상기 스캔필스에 응답하여 상기 유기발광다이오드소자의 애노드 전극에 상기 기준전압을 공급하는 제5 스위치;

상기 제2 노드에 접속된 게이트 전극, 상기 고전위 전원 전압이 공급되는 소스 전극, 및 상기 제3 노드에 접속된 구동소자;

상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 접속된 커퍼시터; 및

상기 제4 스위치와 기저전압원 사이에 접속된 상기 유기발광다이오드소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 저전력 모드와, 상기 일정 시간 이후의 상기 노말 모드에서,

상기 스캔필스의 펄스 스타트 타임과 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임 사이에 시간차가 존재하고,

상기 스캔필스의 펄스 스타트 타임이 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임 보다 빠른 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 저전력 모드부터 상기 노말 모드로 이행할 때 상기 고전위 전원 전압의 변화폭은 2.7V 이상 3.45V 이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 노말 모드에서 상기 고전위 전원 전압은 8V 이상 10V 이하인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타임은 0 보다 크고 2ms 이하인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, 이하 "OLED"라 함) 표시장치 등이 있다.

[0003] MIPI(Mobile Industry Processor Interface) 인터페이스를 사용하는 모바일 LCD에는 저전력 구동을 위한 저전력 모드가 지원된다. 저전력 모드는 파셜 아이들(Partial Idle Mode, 이하 "PIM"라 함) 모드 또는, DLP(Dimmed Low Power, 이하 "DLP"라 함) 모드로 알려져 있다. 저전력 모드는 일반적으로 백라이트 유닛을 소등하는 방법과 같이 낮은 소비전력을 만으로 모바일 LCD 동작을 구현한다. 저전력 모드에서, 모바일 LCD는 반사형 LCD와 같이 외부광을 반사하여 미리 설정된 비디오 데이터를 표시하므로 임의로 휘도를 조절할 수 없다.

[0004] OLED는 백라이트 유닛이 필요 없는 자발광소자이다. 이 때문에 OLED 표시장치는 모바일 LCD의 저전력 모드를 그대로 적용할 수 없다. OLED 표시장치는 노말 모드(Normal mode)에서 높은 픽셀 구동 전압으로 픽셀들을 구동하여 입력 영상을 높은 휘도로 표시하고, 저전력 모드에서 그 픽셀 구동 전압을 낮추어 소비전력을 줄일 수 있다. 그런데, 노말 모드로부터 저전력 모드로 이행하는 시간 동안 픽셀 구동 전압이 높은 전압으로 변하여 픽셀들의 OLED를 통해 흐르는 전류의 변화를 초래하고, 그 결과 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행하는 시간에 OLED 표시장치에서 픽셀들의 휘도가 급격히 변동되는 현상이 나타날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 픽셀들의 휘도가 급격히 변동되는 현상을 방지할 수 있는

OLED 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 OLED 표시장치는 데이터전압이 공급되는 데이터라인들, 스캔펄스와 발광제어펄스가 공급되는 스캔라인들, 및 유기발광다이오드소자가 내장된 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널; 노말 모드에서 인에이블되어 상기 표시패널에 고전위 전원 전압을 발생하고, 저전력 모드에서 디스에이블되는 전원 발생기; 및 상기 표시패널의 데이터라인들과 스캔라인들을 구동하고 상기 저전력 모드에서 상기 전원 발생기를 디스에이블시켜 상기 전원 발생기의 출력을 차단하는 반면, 상기 고전위 전원 전압보다 낮은 내부 전원을 상기 표시패널에 공급하여 상기 저전력 모드에서 상기 고전위 전원 전압을 낮추는 패널 구동회로를 포함한다.

[0007] 상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후에, 상기 전원 발생기의 인에이블 시점이 수직 블랭크 기간 내에 존재하고 상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍이 상기 수직 블랭크 기간 내에 존재한다.

상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안, 상기 스캔펄스의 펄스 스타트 타임과 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임이 동기된다.

[0008] 상기 픽셀들 각각은 제1 스캔라인을 통해 공급되는 상기 스캔펄스에 응답하여 데이터 라인과 제1 노드 사이의 전류 패스를 형성하는 제1 스위치; 제2 스캔라인을 통해 공급되는 상기 발광제어펄스에 응답하여 턴-오프되고 나머지 시간 동안 온 상태를 유지하여 상기 제1 노드에 기준전압을 공급하는 제2 스위치; 상기 스캔펄스에 응답하여 제2 노드와 제3 노드 사이의 전류패스를 형성하는 제3 스위치; 상기 발광제어펄스에 응답하여 턴-오프되고 나머지 시간 동안 온 상태를 유지하여 상기 제3 노드와 상기 유기발광다이오드소자의 애노드 전극 사이의 전류 패스를 형성하는 제4 스위치; 상기 스캔펄스에 응답하여 상기 유기발광다이오드소자의 애노드 전극에 상기 기준 전압을 공급하는 제5 스위치; 상기 제2 노드에 접속된 게이트 전극, 상기 고전위 전원 전압이 공급되는 소스 전극, 및 상기 제3 노드에 접속된 구동소자; 상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 접속된 커페시터; 및 상기 제4 스위치와 기저전압원 사이에 접속된 상기 유기발광다이오드소자를 포함한다.

[0009] 상기 저전력 모드로부터 상기 노말 모드로 이행한 직후에 일정 시간 동안, 상기 스캔펄스에서 하이 로직 레벨로부터 로우 로직 레벨로 변하는 펄스 스타트 타임 타임과, 상기 발광제어펄스에서 상기 로우 로직 레벨로부터 상기 하이 로직 레벨로 변하는 펄스 스타트 타임이 동기된다.

[0010] 상기 저전력 모드와 상기 일정 시간 이후의 상기 노말 모드에서, 상기 스캔펄스의 펄스 스타트 타임과 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임 사이에 시간차가 존재한다. 상기 스캔펄스의 펄스 스타트 타임이 상기 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임 보다 빠르다.

[0011] 삭제

[0012] 상기 저전력 모드부터 상기 노말 모드로 이행할 때 상기 고전위 전원 전압의 변화폭은 2.7V 이상 3.45V 이하로 설정된다.

[0013] 상기 노말 모드에서 상기 고전위 전원 전압은 8V 이상 10V 이하이다.

[0014] 상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타임은 0 보다 크고 2ms 이하이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 OLED 표시장치에서 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행한 직후에, 전원 발생기의 인에이블 시점을 수직 블랭크 기간 내에서 제어하고 상기 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍을 수직 블랭크 기간 내에서 제어한다. 그 결과, 본 발명은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 픽셀들의 휘도가 급격히 변동되는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 OLED 표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 픽셀을 상세히 보여 주는 회로도이다.

도 3은 도 2에 도시된 픽셀의 노말 모드 구동신호들을 보여 주는 파형도이다.

도 4는 노말 모드에서 본 발명의 OLED 표시장치에 표시되는 유저 인터페이스 이미지의 일 예를 보여 주는 이미지이다.

도 5는 저전력 모드에서 본 발명의 OLED 표시장치에 표시되는 저전력 이미지의 일 예를 보여 주는 이미지이다.

도 6은 저전력 모드에서 패널 구동회로 칩의 제어 하에 직류-직류 변환기의 디스에이블 동작과 고전위 전원전압의 스위칭 동작을 보여 주는 도면이다.

도 7은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 표시패널의 전류가 일시적으로 급격히 상승하는 실험 결과를 보여 주는 이미지이다.

도 8 및 도 9는 구동 TFT의 전압-전류 특성을 보여 주는 도면들이다.

도 10은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안 넓혀지는 수직 블랭크 기간과 그 수직 블랭크 기간 내에서 제어되는 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍을 보여 주는 실험 결과 이미지이다.

도 11은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안 동기되는 스캔펄스와 발광제어펄스의 펄스 스타트 타임을 보여 주는 파형도이다.

도 12는 저전력 모드와 노말 모드에서 스캔펄스와 발광제어펄스의 타이밍 변화를 보여 주는 도면이다.

도 13은 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안 넓혀지는 수직 블랭크 기간과, 그 수직 블랭크 기간 내에서 제어되는 전원 발생기의 소프트 스타트 타이밍을 보여 주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

이하 칩부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0018]

도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 데이터 구동부(20), 스캔 구동부(30), 및 전원 발생기(50), 및 타이밍 콘트롤러(40)를 구비한다.

[0019]

표시패널(10)은 데이터전압이 공급되는 데이터라인들(12), 데이터라인들(12)과 교차되고 스캔펄스(SCAN)와 발광제어펄스(EM)가 순차적으로 공급되는 스캔라인들(13), 및 매트릭스 형태로 배치된 픽셀들(11)을 포함한다. 픽셀들(11)은 픽셀 구동전압으로서 고전위 전원전압(VDDEL)을 공급받는다. 픽셀들(11)은 도 2와 같은 다수의 박막트랜지스터들(Thin Film Transistor: 이하, "TFT"라 함), 커페시터(Cb) 및 OLED를 포함한다. 픽셀들(11)은 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 초기화되고 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 샘플링한다. 픽셀들(11)의 OLED는 발광제어펄스(EM)의 로우 논리 구간(또는 발광기간) 동안 구동하여, 구동 TFT(DT)를 통해 흐르는 전류에 의해 발광된다.

[0020]

데이터 구동부(20)는 타이밍 콘트롤러(40)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(RGB)를 감마보상전압으로 변환하여 데이터전압을 발생하고, 그 데이터전압을 데이터라인들(12)에 공급한다. 스캔 구동부(30)는 타이밍 콘트롤러(40)의 제어 하에 스캔펄스(SCAN)와, 발광제어펄스(EM)를 스캔라인들(13)에 공급한다.

[0021]

전원 발생기(50)는 입력 디지털 비디오 데이터를 정상적으로 표시하는 노말 모드에서, 인에이블(Enable)되어 픽셀들(11)을 구동하기 위한 고전위 전원전압(VDDEL)을 발생한다. 전원 발생기(50)는 저전력 모드에서 디스에이블되어 출력을 발생하지 않는다.

[0022]

전원 발생기(50)의 출력이 급격히 상승하면 돌입 전류(Inrush current)에 의해 배터리 전원의 전압 강하(voltage drop)가 발생될 수 있고, 이는 다른 회로 부품의 오동작을 초래할 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위하여, 전원 발생기(50)는 소프트 스타트(Soft start) 기능을 갖는 LDO 레귤레이터(Low Drop Out regulator)를 이용하여 출력을 완만하게 상승시켜 돌입 전류를 줄일 수 있다. 이러한 LDO 레귤레이터는 기준전압(LDO REF)의 전위에 비례하는 전위로 출력 전압을 발생한다. 따라서, 기준전압(LDO REF)을 램프 파형 형태로 점진적으로 상승하면, LDO 레귤레이터로부터 출력되는 고전위 전원 전압(VDDEL)의 전위도 점진적으로 상승하여 소프트

스타트를 구현할 수 있다. 소프트 스타트 타임은 램프 파형의 기울기로 조절될 수 있다.

[0023] 타이밍 콘트롤러(40)는 노말 모드에서 호스트 시스템(60)으로부터 입력되는 입력 영상, 또는 미리 설정된 도 4와 같은 유저 인터페이스 이미지(user interface image)의 디지털 비디오 데이터를 데이터 구동부(20)에 공급한다. 타이밍 콘트롤러(40)는 저전력 모드에서 내장 메모리에 미리 저장된 저전력 이미지의 데이터를 데이터 구동부(20)에 공급한다. 저전력 이미지는 도 5와 같은 블랙 계조의 배경 화면에 저희도의 시간 정보를 포함하는 저전력 이미지 데이터일 수 있고, 그 외 저소비 전력으로 구동되는 다양한 DLP 이미지 데이터로 설정될 수 있다.

[0024] 타이밍 콘트롤러(40)는 호스트 시스템(60)으로부터 입력되는 수직/수평 동기신호와 클럭신호 등의 외부 타이밍 신호에 기초하여 데이터 구동부(20)와 스캔 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다. 여기서, 수직 동기신호는 1 프레임기간의 스타트 타이밍에서 1 회 발생되어 1 프레임기간을 구분하기 위한 TE(Tearing Effect) 신호로 발생될 수 있다.

[0025] 호스트 시스템(60)은 외부 비디오 소스 기기 예를 들면, 네비게이션 시스템, 셋톱박스, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 방송 수신기, 폰 시스템(Phone system) 등에 접속되어 그 외부 비디오 소스 기기로부터 영상 데이터를 입력받을 수 있다. 호스트 시스템은 스케일러(scaler)를 내장한 SoC(System on chip)을 포함하여 외부 비디오 소스 기기로부터의 영상 데이터 또는 유저 인터페이스 이미지 데이터를 표시패널(10)에 표시하기에 적합한 포맷으로 변환하여 타이밍 콘트롤러(40)로 전송한다. 호스트 시스템(60)은 사용자 명령, 통신 대기 상태, 데이터 무입력 카운트 결과 등에 응답하여 노말모드로부터 저전력 모드로 전환하기 위한 모드 전환 명령을 타이밍 콘트롤러(40)로 전송할 수 있다.

[0026] 데이터 구동회로(20), 스캔 구동회로(30), 및 타이밍 콘트롤러(40)는 하나의 패널 구동회로 칩(100) 내에 집적될 수 있다.

[0027] 픽셀들(11) 각각은 도 2와 같이 OLED, 6 개의 TFT들(M1~M5, DT), 및 커페시터(Cb)를 포함한다. 픽셀들(11)에는 고전위 전원전압(VDDEL), 기저전압(VSS 또는 GND), 기준전압(VREF) 등의 구동 전압들이 공급된다. TFT들(M1~M5, DT)은 p 타입 MOSFET(metal oxide semiconductor field effect transistor)로 구현될 수 있다.

[0028] 노말 모드에서 픽셀들(11)에 공급되는 고전위 전원전압(VDDEL)은 저전력 모드에서 픽셀들(11)에 공급되는 고전위 전원전압(VDDEL) 보다 높다. 노말 모드의 고전위 전원전압(VDDEL)과 저전력 모드의 고전위 전원전압(VDDE L)의 전압차는 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행하는 시간에 화면 휘도가 급격히 변동되지 않도록 크지 않아야 하며, 실험 결과에 의하면 3.45V 이하가 바람직하다.

[0029] 기준전압(Ref)은 기저전압(GND)과의 차가 OLED의 문턱전압 미만의 전압으로 설정된다. 예컨대, 기준전압(VREF)은 대략 2V 정도의 전압으로 설정될 수 있다.

[0030] OLED의 애노드전극에 기준전압(VREF)이 인가되고 유기발광다이오드(OLED)의 캐소드전극에 기저전압(GND)이 인가되면 유기발광다이오드소자(OLED)는 턴-온되지 않기 때문에 발광하지 않는다. 기준전압(VREF)은 OLED에 접속된 구동 TFT(DT)의 초기화시에 OLED에 역바이어스를 인가할 수 있도록 부극성 전압으로 설정될 수 있다. 이 경우에, 유기발광다이오드(OLED)에 주기적으로 역바이어스가 인가되므로 유기발광다이오드(OLED)의 열화를 줄여 그 수명을 연장시킬 수 있다.

[0031] 제1 스위치 TFT(M1)는 도 3의 제1 및 제2 시간(t1, t2) 동안 발생되는 로우 로직 레벨(Low logic level)의 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온(turn-on)됨으로써 제1 노드(n1)와 데이터라인(12) 사이의 전류패스를 형성한다. 제3 스위치 TFT(M3)는 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온됨으로써 제2 노드(n2)와 제3 노드(n3) 사이의 전류패스를 형성시켜 구동 TFT(DT)를 다이오드로 동작시킨다. 제5 스위치 TFT(M5)는 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 턴-온되어 OLED의 애노드 전극에 기준 전압(VREF)을 공급한다. 제1 스위치 TFT(M1)의 소스전극은 데이터라인(12)에 접속되고, 그 드레인전극은 제1 노드(n1)에 접속된다. 제1 스위치 TFT(M1)의 게이트전극은 스캔펄스(SCAN)가 공급되는 스캔라인(13a)에 접속된다. 제3 스위치 TFT(M3)의 소스전극은 제2 노드(n2)에 접속되고, 그 드레인전극은 제3 노드(n3)에 접속된다. 제3 스위치 TFT(M3)의 게이트전극은 스캔펄스(SCAN)가 공급되는 스캔라인(13a)에 접속된다. 제5 스위치 TFT(M5)의 소스전극에는 기준전압(VREF)이 공급되고, 그 드레인전극은 OLED의 애노드전극에 접속된다. 제5 스위치 TFT(M5)의 게이트전극은 스캔펄스(SCAN)가 공급되는 스캔라인(13a)에 접속된다.

[0032] 제1 노드(n1)는 제1 스위치 TFT(M1)의 드레인전극, 제2 스위치 TFT(M2)의 드레인전극, 및 커페시터(Cb)의 일측 전극에 연결된다. 제2 노드(n2)는 커페시터(Cb)의 타측 전극, 구동 TFT(DT)의 게이트전극, 및 제3 스위치

TFT(M3)의 소스전극에 연결된다. 제3 노드(n3)는 제3 스위치(M3)의 드레인전극, 구동 TFT(DT)의 드레인전극, 및 제4 스위치 TFT(M4)의 소스전극에 연결된다.

[0033] 제2 및 제4 스위치 TFT들(M2, M4)은 도 3의 제2 및 제3 시간(t2, t3) 동안 하이 로직 레벨의 발광제어펄스(EM)에 응답하여 턴-오프되고 나머지 시간 동안 온 상태를 유지한다. 제2 스위치 TFT(M2)의 소스전극에는 기준전압(VREF)이 공급되고, 그 드레인전극은 제1 노드(n1)에 접속된다. 제2 스위치 TFT(M2)의 게이트전극은 발광제어펄스(EM)가 공급되는 스캔라인(13b)에 접속된다. 제4 스위치 TFT(M4)의 소스전극은 제3 노드(n3)에 접속되고, 그 드레인전극은 OLED의 애노드전극과 제5 스위치 TFT(M5)의 드레인전극에 접속된다. 제4 스위치 TFT(M4)의 게이트전극은 발광제어펄스(EM)가 공급되는 스캔라인(13b)에 접속된다.

[0034] 커패시터(Cb)는 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2) 사이에 접속되어 도 3의 제1 시간(t1)에 구동 TFT(DT)의 문턱 전압을 샘플링한다. 그리고 커패시터(Cb)는 제2 시간(t2) 이후에 구동 TFT(DT)의 문턱전압 만큼 보상된 데이터 전압을 구동 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급한다. 구동 TFT(DT)는 커패시터(Cb)의 전압을 게이트전압으로 공급 받아 OLED로 흐르는 전류양을 자신의 문턱전압이 보상된 데이터전압(Vdata)에 따라 조정한다. 구동 TFT(DT)의 소스전극에는 고전위 전원전압(VDDEL)이 공급되고, 그 드레인전극은 제3 노드(n3)에 접속된다. 구동 TFT(DT)의 게이트전극은 제2 노드(n2)에 접속된다.

[0035] OLED의 애노드전극은 제4 스위치 TFT(M4)와 제5 스위치 TFT(M5)의 드레인전극들에 접속되고, OLED의 캐소드전극은 기저전압원(GND)에 접속된다. OLED의 전류(I_{OLED})는 아래의 수학식 1과 같이 구동 TFT(DT)의 문턱전압 편차나 고전위 전원전압(VDD)에 영향을 받지 않는다.

수학식 1

$$I_{OLED} = k(V_{data} - V_{REF})^2, \quad k = \frac{1}{2} (\mu Cox W/L)$$

[0036] 여기서, 'k'는 구동 TFT(DT)의 이동도(μ), 기생용량(Cox), 및 채널비(W/L)를 함수로 하는 상수값이다.

[0037] 도 3의 과정은 노말 모드에서 픽셀들을 구동하는 과정이다. 도 3에서, 스캔펄스(SCAN)에서 하이 로직 레벨로부터 로우 로직 레벨로 떨어지는 펄스 스타트 타임(또는 폴링 타임)과, 발광제어펄스(EM)에서 로우 로직 레벨로부터 하이 로직 레벨로 상승하는 펄스 스타트 타임(또는 라이징 타임) 사이에 제1 시간(t1)이 존재한다. 노말 모드에서 제1 시간(t1) 동안, 스캔펄스(SCAN)와 발광제어펄스(EM) 모두의 전압은 로우 로직 레벨 전압이다. 픽셀들을 초기화하기 위하여 설정된 제1 시간(t1) 동안, 제1 내지 제5 스위치 TFT들(M1~M5)이 턴-온된다. 제1 시간(t1) 동안, 제1 노드(n1)의 전압과 OLED의 애노드 전압이 기준전압(VREF)으로 초기화되고, 커패시터(Cb)에 구동 TFT(DT)의 문턱 전압이 샘플링된다.

[0038] OLED의 캐소드전극은 도 6에 도시된 제6 스위치 TFT(M6)를 통해 기저전압원(GND)에 접속될 수 있다. 제6 스위치 TFT(M6)는 n 타입 MOSFET(NMOS)로 구현될 수 있다. 제6 스위치 TFT(M6)는 패널 구동회로 칩(100)이 실장된 인쇄회로보드(Printed Circuit Board, PCB), 또는 가요성 인쇄회로보드(Flexible Printed Circuit Board, FPCB) 상에 실장되어 노말 모드와 저전력 모드에서 OLED의 발광 및 비발광 타이밍을 제어한다. 제6 스위치 TFT(M6)는 픽셀에 1:1로 접속되는 것이 아니라 모든 픽셀에 공통으로 접속될 수 있다. 이 경우에, PCB 또는 FPCB에 하나의 제6 스위치 TFT(M6)가 실장될 수 있다. 제6 스위치 TFT(M6)의 소스전극은 표시패널(10)의 픽셀들(11) 각각에 형성된 OLED들의 캐소드전극에 접속되고, 그 드레인전극은 기저전압원(GND)에 접속된다. 제6 스위치 TFT(M6)의 게이트전극은 패널 구동회로 칩(100)의 제1 저전력 모드 제어단자(GPIO1)에 접속된다. 제6 스위치 TFT(M6)는 제1 저전력 모드 제어단자(GPIO1)의 출력전압이 하이 로직 레벨일 때 온 상태를 유지하여 픽셀들(11)의 OLED를 기저전압원(GND)에 접속시키고, 제1 저전력 모드 제어단자(GPIO1)의 출력전압이 로우 로직 레벨로 반전되면 턴-오프되어 픽셀들(11)의 OLED와 기저전압원(GND) 사이의 전류패스를 차단한다.

[0039] 패널 구동회로 칩(100)은 저전력 모드에서 전원 발생기(50)의 출력을 차단하고, 다이오드(101)의 문턱 전압 만큼 낮아진 직류 전원(DDVDH)으로 전원 발생기(50)의 출력을 대체하여 픽셀들(11)에 공급한다. 또한, 패널 구동 회로 칩(100)은 저전력 모드에서 도 12와 같이 프레임 주파수(10~30Hz)를 노말 모드의 프레임 주파수(60Hz) 대비 1/3 수준으로 떨어 뜨려 이미지 업데이트 주기를 낮춤으로써 소비전력을 줄인다.

[0041] 패널 구동회로 칩(100)은 노말 모드에서 내장 프레임 메모리로부터 RGB 데이터 각각에서 최상위 MSB(most significant bit) 1 bit씩 즉, MSB 3 bit만으로 픽셀 데이터를 읽어 들여 도 5와 같은 저전력 이미지를 표시패널(10)에 표시한다. 저전력 이미지의 픽셀 데이터 각각은 패널 구동회로 칩(100)의 내장 프레임 메모리에 RGB 각각 8 bit씩 "3×8 = 24 bit"로 저장되지만, 패널 구동회로 칩(100)은 저전력 모드에서 RGB 각각 최상위 1 bit씩 저전력 이미지의 픽셀 데이터를 독출(Read out)한다. 따라서, 패널 구동회로 칩(100)은 저전력 모드에서 픽셀 데이터를 MSB 3 bit만을 읽어 들이고 그 MSB 3 bit를 아날로그 감마 보상전압으로 변환함으로써 저전력 모드에서 $2^3 = 8$ color 만으로 저전력 이미지 데이터를 표시한다. 패널 구동회로 칩(100)은 저전력 모드에서 MSB 3 bit 만을 프레임 메모리(SRAM)로부터 독출하고 그 MSB 3 bit만을 감마보정함으로써 소비전력을 더 줄일 수 있다.

[0042] 노말 모드에서 패널 구동회로 칩(100)은 비디오 데이터의 픽셀 데이터를 RGB 각각 8 bit씩 $3 \times 8 = 24$ bit 씩 내장 메모리(SRAM)에 쓰여지고 픽셀 데이터 각각을 24 bit씩 독출한다. 따라서, 패널 구동회로 칩(100)은 노말 모드에서 저전력 모드 보다 계조수가 월등히 많은 풀컬러 계조로 표시패널(10)에 이미지를 표시한다.

[0043] 도 6은 저전력 모드에서 패널 구동회로 칩(100)의 제어 하에 전원 발생기(50)의 디스에이블 동작과 고전위 전원 전압(VDDEL)의 스위칭 동작을 보여 주는 도면이다. 도 6에 도시된 패널 구동회로 칩(100), 전원 발생기(50), 및 표시패널(10)의 회로 구성은 전체 회로를 도시한 것이 아니라 저전력 모드에서 고전위 전원전압(VDDEL)의 스위칭과 관련된 일부 회로만을 도시한 것이다.

[0044] 도 6을 참조하면, 패널 구동회로 칩(100)은 차지펌프(Charge pump, CP), 제1 스위치(SW1), 다이오드(101) 등을 더 포함한다.

[0045] 차지펌프(CP)는 대략 2.3V~4.8V 정도인 배터리 전원(V_{BAT})을 입력 받아 그 전압을 승압하여 직류전압(DDVDH)으로 승압한다. 차지펌프(CP)로부터 출력된 직류전압(DDVDH)은 노말 모드에서 전원 발생기(50)로부터 출력되는 고전위 전원 전압(VDDEL)의 전위보다 낮고, 그 전압차는 3.45V 이하이다.

[0046] 패널 구동회로 칩(100)은 차지펌프(CP)로부터 출력되는 직류전압(DDVDH)을 레귤레이터를 이용하여 기준전압(VREF)으로 조정하고 전원 커패시터(C)를 통해 표시패널(10)의 픽셀들(11) 각각에 공급한다.

[0047] 제1 스위치(SW1)는 버퍼(102)를 통해 호스트 시스템(60)으로부터 입력되는 모드 전환 명령에 응답하여 턴-온된다. 제1 스위치(SW1)는 차지펌프(CP)의 출력단에 접속된 드레인전극, 다이오드(101)의 애노드전극에 접속된 소스전극, 및 버퍼(102)의 반전 출력단자에 접속된 게이트전극을 포함한 n 타입 MOSFET(NMOS)로 구현될 수 있다. 모드 전환 명령은 노말 모드에서 하이 로직 레벨로 발생되고, 저전력 모드에서 로우 로직 레벨로 발생될 수 있다. 노말 모드에서 모드 전환 명령이 하이 로직 레벨로 발생되면, 버퍼(102)의 반전 출력 전압은 로우 로직 레벨이다. 이 노말 모드에서, 제1 스위치(SW1)는 오프 상태를 유지하여 차지펌프(CP)와 다이오드(101) 사이의 전류 패스를 차단한다. 저전력 모드에서, 모드 전환 명령이 로우 로직 레벨로 반전되면 버퍼(102)의 반전 출력 전압은 하이 로직 레벨로 반전된다. 따라서, 저전력 모드에서 제1 스위치(SW1)는 턴-온되어 차지펌프(CP)와 다이오드(101) 사이에 전류패스를 형성하여 차지펌프(CP)의 출력전압(DDVDH)을 다이오드(101)에 공급한다.

[0048] 패널 구동회로 칩(100)은 호스트 시스템(60)으로부터의 모드 전환 명령에 따라 제2 저전력 모드 제어단자(GPIO2)를 통해 출력되는 인에이블/디스에이블신호를 반전시킨다. 예를 들어, 패널 구동회로 칩(100)은 노말 모드에서 제2 저전력 모드 제어 단자(GPIO2)를 통해 하이 로직 레벨의 인에이블 신호를 출력하여 전원 발생기(50)를 인에이블시킨다. 반면에, 패널 구동회로 칩(100)은 저전력 모드에서 제2 저전력 모드 제어 단자(GPIO2)를 통해 로우 로직 레벨의 디스에이블신호를 출력하여 전원 발생기(50)를 디스인에이블시킨다.

[0049] 전원 발생기(50)는 패널 구동회로 칩(100)의 제2 저전력 모드 제어 단자(GPIO2)에 접속된 인에이블 단자(EN), 제2 스위치(SW2), 제3 스위치(SW3) 등을 포함한다. 전원 발생기(50)는 노말 모드에서 인에이블/디스에이블신호의 하이 로직 레벨에 응답하여 인에이블되어 표시패널(10)의 픽셀들(11)을 구동하기 위한 노말 모드의 고전위 전원 전압(VDDEL)을 발생한다.

[0050] 전원 발생기(50)는 피드백 분압 저항회로(R1, R2)를 통해 피드백단자(FB)에 입력되는 피드백신호의 변동을 감지하여 출력을 조정함으로써 표시패널(10)의 픽셀들(11)에 공급되는 고전위 전원전압(VDDEL)을 부하 변동시에도 일정하게 유지시킨다.

[0051] 제2 스위치(SW2)는 노말 모드에서 인에이블신호의 하이 로직 레벨에 응답하여 피드백 분압 저항회로(R1, R2)의 제2 저항(R2)을 기저전압원(GND)에 접속시킨다. 피드백 분압 저항회로(R1, R2)의 제1 저항(R1)은 표시패널(10)

0)의 고전위 전원전압 공급단자와 커패시터(C)에 접속된다. 제2 스위치(SW2)는 제2 저항(R2)에 접속된 소스전극, 기저전압원(GND)에 접속된 드레인전극, 및 인에이블 단자(EN)를 통해 인에이블/디스에이블신호가 인가되는 게이트전극을 포함한 n 타입 MOSFET(NMOS)로 구현될 수 있다.

[0052] 전원 발생기(50)는 저전력 모드에서 디스에이블신호의 로우 로직 레벨에 응답하여 디스에이블되어 출력을 발생하지 않는다. 제2 스위치(SW2)는 저전력 모드에서 디스에이블신호의 로우 로직 레벨에 응답하여 턴-오프되어 피드백 분압 저항회로(R1, R2)를 통해 기저전압원(GND)으로 흐르는 누설전류(I_{leak})를 차단하여 소비 전력을 줄인다.

[0053] 전원 발생기(50)의 제3 스위치(SW3)는 전원 커패시터(C)의 잔류 전하를 방전시키기 위한 용도로 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 제3 스위치(SW3)는 노말 모드와 저전력 모드에서 오프 상태를 유지하는 것으로 가정하지만 이에 한정되지 않고 설계 목적에 따라 다양하게 응용될 수 있다.

[0054] 노말 모드로부터 저전력 모드로 전환되면, 전원 발생기(50)의 출력(VDDEL)이 차단됨과 동시에, 패널 구동회로 칩(100) 내의 차지펌프(CP)의 출력(DDVDH)이 제1 스위치(SW1)와 다이오드(101)를 통해 표시패널(10)의 픽셀들(11)에 공급된다. 반대로, 저전력 모드로부터 노말 모드로 전환되면, 패널 구동회로 칩(100) 내의 차지펌프(CP)의 출력(DDVDH)이 차단됨과 동시에, 전원 발생기(50)의 출력(VDDEL)이 제1 스위치(SW1)와 다이오드(101)를 통해 표시패널(10)의 픽셀들(11)에 공급된다. 따라서, 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 표시패널(10)의 픽셀들(11)에 공급되는 고전위 전원전압(VDDEL)과 표시패널(10)에 흐르는 전류(IPNL)가 도 7 및 도 10과 같이 높아진다.

[0055] 다이오드(101)의 애노드 전극은 제1 스위치(SW1)에 접속된다. 다이오드(101)의 캐소드전극은 전원 발생기(50)의 피드백 저항(R1, R2)의 제1 저항, 표시패널(10)의 고전위 전원전압 공급단자 및 커패시터(C)에 접속된다. 다이오드(101)로는 고속 동작이 가능한 쇼트키 다이오드(shottky diode)가 바람직하다.

[0056] 저전력 모드에서 노말 모드로 이행할 때, 고전위 전원 전압(VDDEL)이 도 7과 같이 높아지고 제6 스위치 TFT(M6)가 턴-온될 때 표시패널(10)의 전류(IPNL)이 급격히 상승하면서 픽셀들(11)의 휘도가 급격히 상승한다. 그 결과, 저전력 모드에서 노말 모드로 이행할 때 표시패널(10)의 화면 휘도가 일시적으로 급격히 높아지는 현상이 발생된다. 도 7에서 "NMOS"는 도 6에 도시된 제1 저전력 모드 제어단자(GPIO1)의 출력 전압 즉, 제6 스위치 TFT(M6)의 제어 신호 전압이다.

[0057] 도 7과 같이 고전위 전원전압(VDDEL)이 상승할 때, 구동 TFT(DT)는 도 8 및 도 9와 같이 게이트-소스간 전압(V_{GS})의 변화 만큼 드레인-소스간 전류(I_{DS})가 빠르게 상승하는 선형(Linear) 영역에서 동작한다. 그 이후에 고전위 전원전압(VDDEL)이 일정하게 유지되면, 구동 TFT(DT)는 포화(Saturation) 영역에서 동작한다. 구동 TFT(DT)의 드레인-소스간 전류(I_{DS})는 포화 영역에서 노말 모드의 고전위 전원 전압(VDDEL)에 의해 높아진 게이트-소스간 전압(V_{GS}) 만큼 높아지고 일정 수준을 유지한다. 따라서, 구동 TFT(DT)가 선형 영역에서 동작할 때 OLED의 애노드에 전하들이 빠르게 축적되고 OLED의 누설 전류에 의해 OLED가 발광된다. 그 결과, 저전력 모드(또는 DLP Mode)로부터 노말 모드로 이행할 때 일시적으로 픽셀들(11)의 휘도가 급격히 높아져 사용자가 화면 깜박임을 느낄 수 있다. 도 9에서 구동 TFT(DT)의 V_{GS} 커브와 교차하는 점선은 픽셀들(11)에 형성된 OLED의 전류 커브이다.

[0058] 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때, 픽셀 휘도의 급격한 변화를 초래하는 가장 주요한 원인은 고전위 전원 전압(VDDEL)이 상승하기 때문이다. 고전위 전원 전압(VDDEL)이 변화하는 만큼 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{GS})가 변화하며, 구동 TFT(DT)의 게이트-소스간 전압(V_{GS})이 클수록 휘도 변동폭이 커진다. 픽셀들(11)에서, 스캔펄스(SCAN)가 발생되는 1 수평 기간 동안(도 3에서 t1~t3) 고전위 전원 전압(VDD)의 전압 변동이 보상될 수 있지만, 그 이후 나머지 프레임 기간 동안 전원 전압(VDDEL)이 변동되면 픽셀들의 휘도가 변동된다.

[0059] 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때, 관찰자가 느끼는 표시패널(10)의 급격한 휘도 변동 문제를 방지하기 위하여, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 아래의 (1) 내지 (5) 중 하나 이상을 적용한다.

[0060] (1) 저전력 모드를 빠져 나와(exit) 노말 모드로 이행한 직후에 전원 발생기(50)의 인에이블 시간을 수직 블랭크 기간(Vblank)에 동기시킨다. 전원 발생기(50)의 인에이블 시간은 제2 저전력 모드 제어단자(GPIO2)를 통해 출력되는 인에이블 신호의 타이밍으로 제어될 수 있다. 수직 블랭크 기간(Vblank)은 입력 영상이 없고 표시패널(10)의 픽셀들(11)에 데이터가 기입되지 않는 시간으로서, 도 10, 도 12 및 도 13에서 프레임 기간 구분 신호

인 TE(Tearing Effect) 신호에서 하이 로직 레벨 펄스 기간에 해당한다.

[0061] 도 12에서, "13h"는 호스트 시스템(60)으로부터 패널 구동회로 칩(100)으로 전송되는 노말 모드 온(Normal mode On) 명령 코드이다. "38h"는 호스트 시스템(60)으로부터 패널 구동회로 칩(100)으로 전송되는 저전력 모드 오프(PIM/DLP/Idle mode off) 명령 코드이다. 패널 구동회로 칩(100)의 동작 모드는 명령 코드 "13h"와 "38h"에 응답하여 저전력 모드로부터 노말 모드로 전환된다.

[0062] (2) 저전력 모드를 빠져 나와(exit) 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안, 수직 블랭크 기간(Vblank)을 그 이전 보다 넓히고, 넓혀진 수직 블랭크 기간(Vblank) 내에서 전원 발생기(50)의 출력(VDDEL)이 노말 모드의 목표 전위까지 상승하게 한다. 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간이 경과된 이후의 노말 모드에서, 수직 블랭크 기간은 도 13과 같이 Vblank2로 좁아질 수 있다. 또한, 저전력 모드의 수직 블랭크 기간은 도 13과 같이 Vblank2로 좁아질 수 있다. 도 13에서 Vblank는 Vblank2에 비하여 2 배 정도 넓게 설정될 수 있다. 저전력 모드를 빠져 나와 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안, 수직 블랭크 기간 내에서 전원 발생기(50)의 출력(VDDEL)이 상승하는 전원 발생기(50)의 소프트 스타트 타임(soft start time, 도 13의 Tss)이 존재한다. 여기서, 일정 시간은 일 예로서 도 12와 같이 노말 모드의 2 프레임 기간으로 설정될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 1 이상 5 프레임 기간 이내의 시간으로 설정될 수 있다.

[0063] (3) 도 3과 같은 초기화 시간(t1) 동안, 픽셀들(11) 내의 모든 스위치 TFT들이 편-온되고 고전위 전원 전압(VDDEL)이 급격히 상승하면, OLED에 비정상적으로 높은 전류가 흘러 픽셀들의 휘도가 급격히 상승할 수 있다. 따라서, 저전력 모드를 빠져 나와 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안, 스캔펄스(SCAN)와 발광제어펄스(EM) 모두의 전압이 로우 로직 레벨인 초기화 시간(t1)이 생략된다. 이를 위하여, 본 발명의 OLED 표시장치는 저전력 모드를 빠져 나와 노말 모드로 이행한 직후 일정 시간 동안 도 11 및 도 12와 같이 스캔펄스(SCAN)의 펄스 스타트 타임과 발광제어펄스(EM)의 펄스 스타트 타임을 동기시킨다.

[0064] 저전력 모드와 상기 일정 시간 이후의 노말 모드에서, 도 3과 같이 스캔펄스(SCAN)의 펄스 스타트 타임과 발광제어펄스(EM)의 펄스 스타트 타임 사이에 시간차가 존재하고, 스캔펄스(SCAN)의 펄스 스타트 타임이 발광제어펄스(EM)의 펄스 스타트 타임 보다 빠르다. 이 시간차는 픽셀들(11)의 초기화 시간(t1) 만큼 설정된다.

[0065] (4) 실험 결과에 의하면, 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 고전위 전원 전압(VDDEL)의 변화폭이 표 1과 도 13과 같이 3.45V 이하일 때 관찰자가 휘도의 급격한 변동을 느끼지 못한다. 저전력 모드에서 소비전력 저감 효과를 충분히 얻기 위하여, 노말 모드에 비하여 고전위 전원 전압(VDDEL)이 2.7V 이상의 변화폭 만큼 낮아지는 것이 바람직하다. 따라서, 저전력 모드의 소비전력 저감 효과와, 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행 할 때 픽셀들(11)의 급격한 휘도 변동을 방지할 수 있는 효과를 충족하기 위하여, 저전력 모드와 노말 모드 사이에서 고전위 전원 전압(VDDEL)의 전압차는 3.45V 이하 2.7V 이상이 되어야 한다.

[0066] 노말 모드에서 고전위 전원 전압(VDDEL)이 8V 보다 작으면 노말 모드의 휘도가 충분하지 않고 픽셀들(11)이 정상적으로 동작하지 않을 수 있다. 이를 고려할 때, 노말 모드에서 고전위 전원 전압(VDDEL)은 8V 이상 10V 이하의 전압이어야 하고, 저전력 모드와 노말 모드 사이에서 고전위 전원 전압(VDDEL)의 전압차는 3.45V 이하 2.7V 이상이 되어야 한다.

표 1

VDDEL (저전력 모드)	VDDEL (노말 모드)	비정상적인(Abnormal) 휘도 변동
5.3V	10V	발생
5.3V	9.5V	발생
5.3V	8.75V	발생하지 않음
5.3V	8.5V	발생하지 않음
5.3V	8V	발맹하지 않음

[0068] (5) 저전력 모드로부터 노말 모드로 이행할 때 픽셀들(11)에서 급격히 높아지는 전류량은 고전위 전원 전압(VDDEL)의 변화 시간에 비례한다. 실험 결과에 의하면, 표 2와 같이 전원 발생기(50)의 소프트 스타트 타임(도 13의 Tss)이 2ms 이하일 때 픽셀들(11)의 급격한 휘도 변화를 방지할 수 있었다. 따라서, 전원 발생기(50)의 소프트 스타트 타임(도 13의 Tss)은 수직 블랭크 기간(Vblank) 내에서 존재하여야 하고, 0 보다 크고 2ms 이하로 제한된다.

표 2

[0069]

Soft Start Time(Tss)	비정상적인 회도 변동
500 μ s	발생하지 않음
1ms	발생하지 않음
1.5ms	발생하지 않음
1.75ms	발생하지 않음
2ms	발생하지 않음
2.5ms	발생

[0070]

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0071]

10 : 표시패널

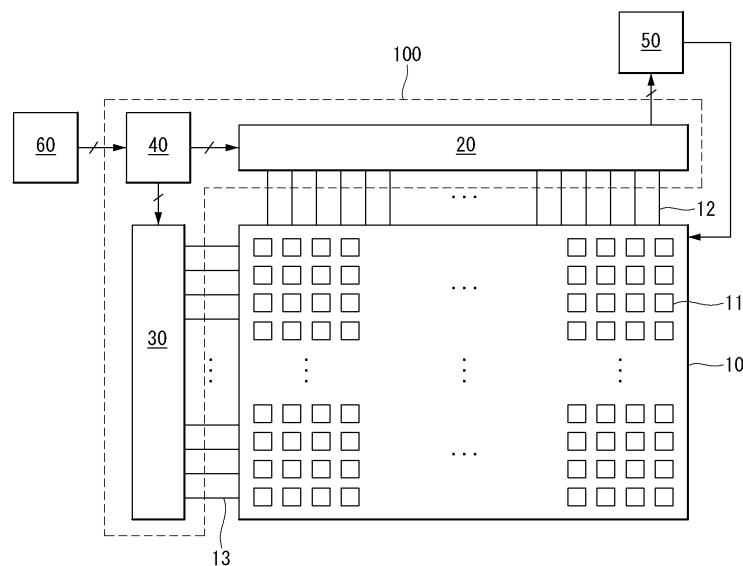
11 : 픽셀

50 : 직류-직류 변환기

100 : 패널 구동회로 칩

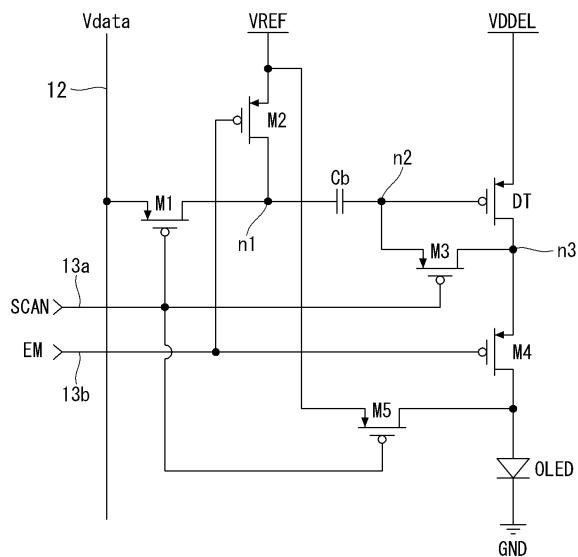
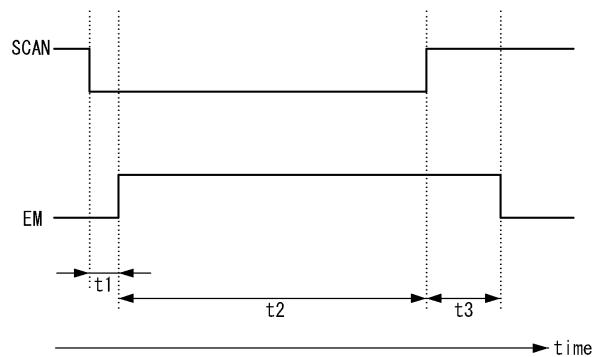
도면

도면1



도면2

11

**도면3****도면4**

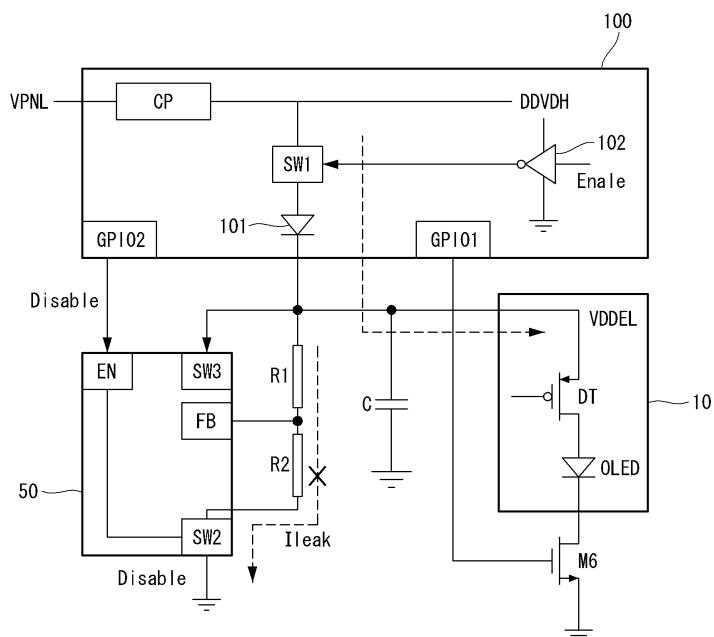
[Normal Mode]

도면5

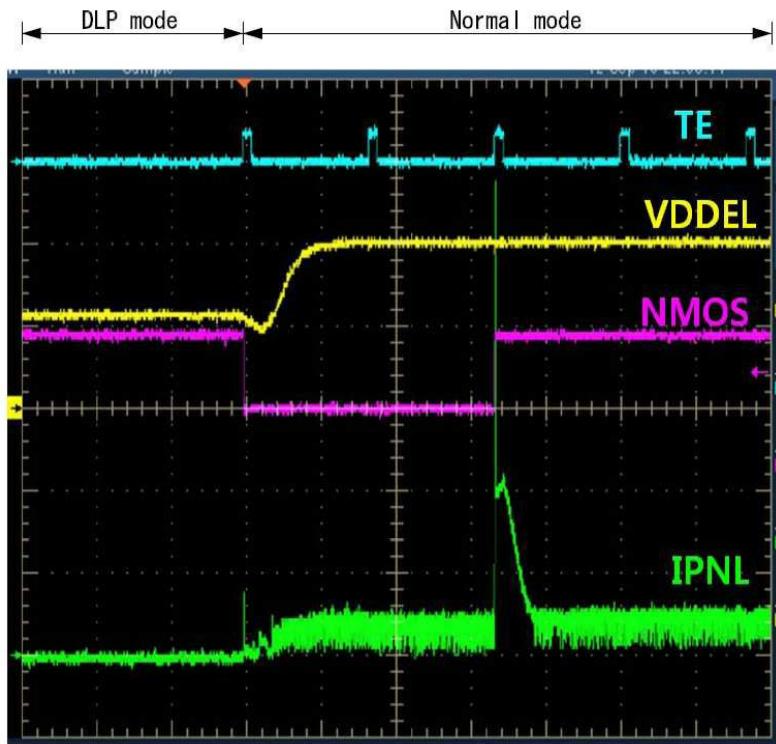


[Partial Idle Mode]

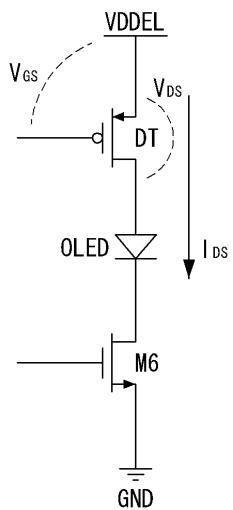
도면6



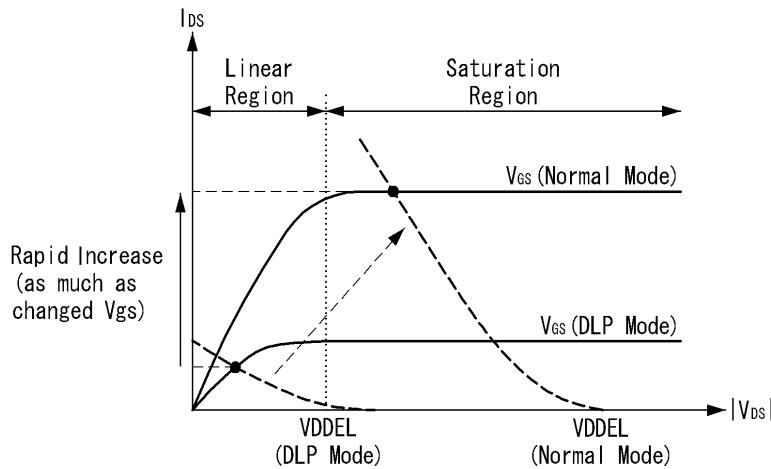
도면7



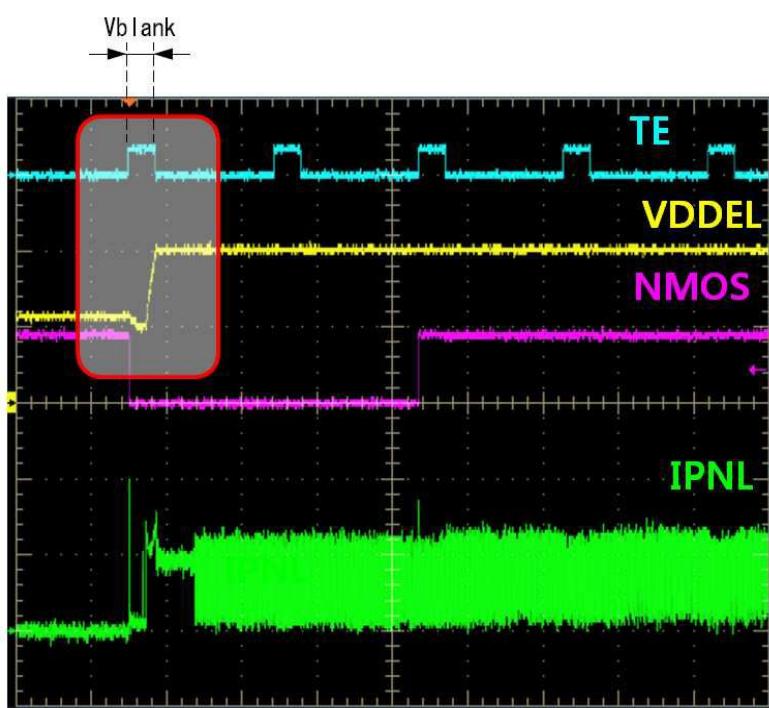
도면8



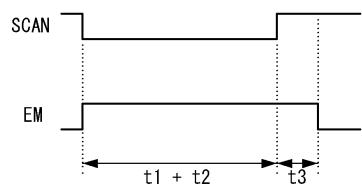
도면9



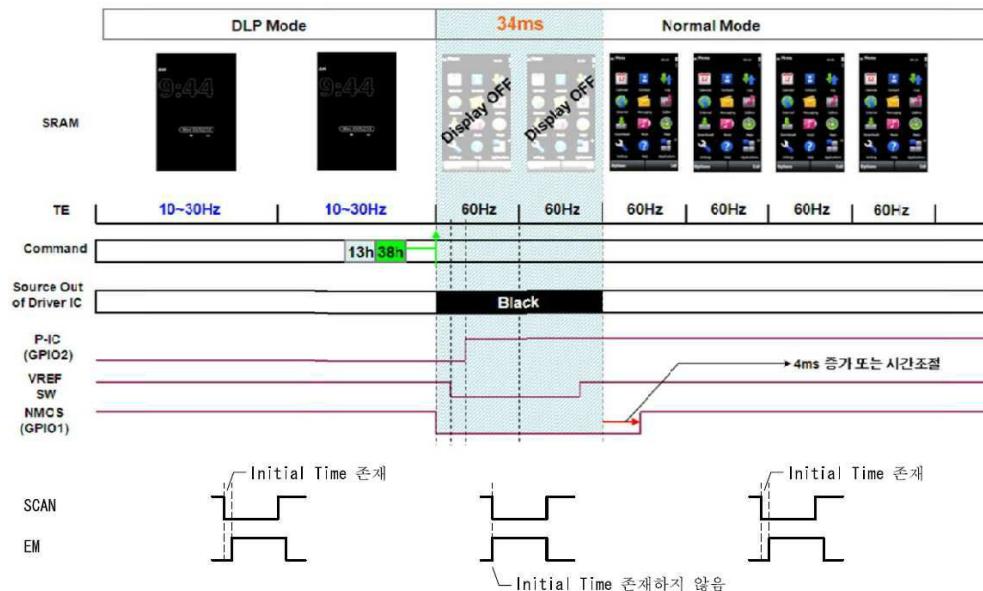
도면10



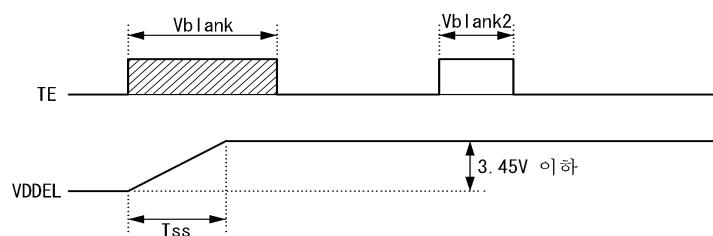
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题 : OLED显示器件		
公开(公告)号	KR101476880B1	公开(公告)日	2014-12-29
申请号	KR1020110099237	申请日	2011-09-29
[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	LEE HYUN JAE		
发明人	LEE HYUN JAE		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G2340/0435 G09G2330/04 G09G2330/025 G09G2330/028 G09G3/3208 G09G2320/02 G09G2330/021		
其他公开文献	KR1020130035026A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 显示器包括：显示面板，包括数据线，与数据线交叉的扫描线；以及像素，每个像素包括有机发光二极管并以矩阵形式布置；发电机，其在用于产生用于驱动显示面板的高电位电压并且在低功率模式下被禁用的正常模式，以及驱动数据线和扫描线的面板驱动电路，在低功率模式下禁用发电机以切断发电机的输出，并向显示面板提供小于高电位电源电压的内部电源，以降低低功率模式下的高电位电源电压。

