



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0024910
(43) 공개일자 2018년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3283 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3283 (2013.01)
G09G 2300/0876 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0111946
(22) 출원일자 2016년08월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
김정재
경기도 고양시 일산동구 노루목로 99, 504동 905호(장항동, 호수마을5단지아파트)

(74) 대리인
박영복

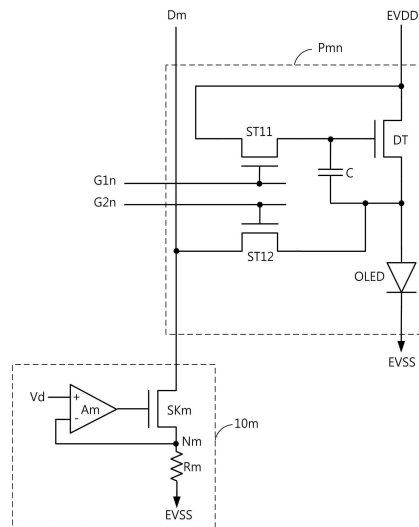
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 외부 보상 동작이 필요없는 화소 구조를 갖는 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 화소와, 데이터 라인을 통해 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비한다. 일 실시예에 따른 화소는 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 구동 TFT를 제1 전원 라인에 다이오드 구조로 접속시키는 제1 스위칭 TFT와, 제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 소스 전극과 데이터 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와, 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 타겟 전류에 의해 정해진 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G09G 2320/0233 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소와,

데이터 라인을 통해 상기 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 상기 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 상기 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 상기 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비하고,

상기 화소는

상기 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와,

제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT를 제1 전원 라인에 다이오드 구조로 접속시키는 제1 스위칭 TFT와,

제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 소스 전극과 상기 데이터 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와,

상기 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 상기 타겟 전류에 의해 정해진 상기 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 샘플링 기간 이전에, 상기 제2 스위칭 TFT를 상기 제1 스위칭 TFT 보다 먼저 턴-온시키는 제1 기간과,

상기 샘플링 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제1 스위칭 TFT를 상기 제2 스위칭 TFT보다 먼저 턴-오프시키는 제2 기간을 추가로 포함하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

화소와

데이터 라인을 통해 상기 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 상기 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 상기 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 상기 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비하고,

상기 화소는

상기 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와,

제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT를 제1 전원 라인에 다이오드 구조로 접속시키는 제1 스위칭 TFT와,

제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 OLED 소자의 캐소드와 상기 데이터 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와,

제3 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 홀딩 기간 동안 상기 OLED 소자의 캐소드와 제2 전원 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT와,

상기 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 상기 타겟 전류에 의해 정해진 상기 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비하거나,

상기 화소는 상기 제2 게이트 라인 및 제2 스위칭 TFT를 제외한 나머지 구성들을 구비하여, 상기 OLED 소자의 캐소드가 상기 데이터 라인과 직접 접속되는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 샘플링 기간 이전에, 상기 제3 스위칭 TFT가 턴-오프되는 제1 기간과,

상기 제1 기간과 상기 샘플링 기간 사이에, 상기 제2 스위칭 TFT 보다 상기 제1 스위칭 TFT가 먼저 턴-온되는 제2 기간과,

상기 샘플링 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제2 스위칭 TFT보다 상기 제1 스위칭 TFT가 먼저 턴-오프되는 제3 기간을 추가로 포함하고,

상기 제3 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제3 스위칭 TFT가 턴-온되기 이전에 상기 제2 스위칭 TFT가 먼저 턴-오프되는 제4 기간을 추가로 포함하거나,

상기 홀딩 기간의 시작점에서 제3 스위칭 TFT의 턴-온 시점과 상기 제2 스위칭 TFT의 턴-오프 시점이 동일한 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 타겟 전류 설정부는

상기 데이터 라인과 제2 전원 라인 사이에 직렬 접속되는 싱크 TFT 및 저항과,

상기 샘플링 기간 이전에 상기 데이터 전압에 따라 상기 싱크 TFT의 전류량을 제어하고, 상기 샘플링 기간 동안, 상기 데이터 전압과, 상기 싱크 TFT와 상기 저항 사이의 접속 노드를 통해 피드백되는 전압을 비교한 결과에 따라 상기 싱크 TFT의 전류량을 제어하는 증폭기를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

화소와,

데이터 라인 및 센싱 라인을 통해 상기 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 상기 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 상기 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 상기 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비하고,

상기 화소는

상기 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와,

제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트 전극과 상기 데이터 라인을 접속시키는 제1 스위칭 TFT와,

제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 소스 전극과 상기 센싱 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와,

상기 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 상기 타겟 전류에 의해 정해진 상기 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 샘플링 기간 이전에, 상기 제2 스위칭 TFT를 상기 제1 스위칭 TFT 보다 먼저 턴-온시키는 제1 기간과,

상기 샘플링 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제1 스위칭 TFT를 상기 제2 스위칭 TFT보다 먼저 턴-오프시키는 제2 기간을 추가로 포함하는 OLED 표시 장치.

청구항 8

화소와

데이터 라인 및 센싱 라인을 통해 상기 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 상기 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 상기 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 상기 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비하고,

상기 화소는

상기 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와,

제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 게이트 전극과 상기 데이터 라인을 접속시키는 제1 스위칭 TFT와,

제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 OLED 소자의 캐소드와 상기 센싱 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와,

제3 게이트 라인에 의해 제어되고, 상기 홀딩 기간 동안 상기 OLED 소자의 캐소드와 제2 전원 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT와,

상기 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 상기 타겟 전류에 의해 정해진 상기 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비하거나,

상기 화소는 상기 제2 게이트 라인 및 제2 스위칭 TFT를 제외한 나머지 구성들을 구비하여, 상기 OLED 소자의 캐소드는 상기 센싱 라인과 직접 접속되는 OLED 표시 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 샘플링 기간 이전에, 상기 제3 스위칭 TFT가 턴-오프되는 제1 기간과,

상기 제1 기간과 상기 샘플링 기간 사이에, 상기 제2 스위칭 TFT 보다 상기 제1 스위칭 TFT가 먼저 턴-온되는 제2 기간과,

상기 샘플링 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제2 스위칭 TFT보다 상기 제1 스위칭 TFT가 먼저 턴-오프되는 제3 기간을 추가로 포함하고,

상기 제3 기간과 상기 홀딩 기간 사이에, 상기 제3 스위칭 TFT가 턴-온되기 이전에 상기 제2 스위칭 TFT가 먼저 턴-오프되는 제4 기간을 추가로 포함하거나,

상기 홀딩 기간의 시작점에서 제3 스위칭 TFT의 턴-온 시점과 상기 제2 스위칭 TFT의 턴-오프 시점이 동일한 OLED 표시 장치.

청구항 10

청구항 6 내지 9 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 타겟 전류 설정부는

상기 센싱 라인과 상기 제2 전원 라인 사이에 접속된 센싱 저항과,

상기 샘플링 기간 이전에 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 인가하고, 상기 샘플링 기간 동안 상기 화소로부터 상기 센싱 라인과 상기 센싱 저항 사이의 접속 노드를 통해 피드백되는 전압에 따라 상기 데이터 라인으로 출력되는 전압을 보상하는 에러 증폭기를 구비하는 OLED 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 외부 보상 동작이 필요없는 화소 구조를 갖는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid

Crystal Display; LCD), OLED를 이용한 OLED 표시 장치, 전기영동 입자를 이용한 전기영동 표시 장치 (ElectroPhoretic Display; EPD) 등이 대표적이다.

- [0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.
- [0004] OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소 각각은 OLED 소자와, OLED 소자를 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 스토리지 커패시터에 데이터 전압을 전달하는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)와, 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 따라 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT 등을 포함하고, OLED 소자는 전류값에 비례하는 광을 발생한다.
- [0005] OLED 표시 장치는 공정 편차, 구동 환경, 구동 시간 등에 따라 화소별 구동 TFT의 문턱 전압 및 이동도와 같은 구동 특성이 불균일하여 동일 전압 대비 구동 전류가 달라짐으로써 휘도 불균일 현상이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위하여, OLED 표시 장치는 각 구동 TFT의 구동 특성을 센싱하여 보상하기 위한 외부 보상 동작을 추가적으로 실행하고 있다.
- [0006] 예를 들면, OLED 표시 장치는 제조 공정과 실시간 구동 과정에서 외부 보상 동작을 실행함으로써 각 구동 TFT의 구동 특성을 센싱하고, 센싱 정보를 바탕으로 구동 TFT의 특성 편차를 보상하기 위한 보상값을 결정하여 메모리에 저장한다. OLED 표시 장치는 메모리에 저장된 보상값을 이용하여 각 서브화소에 공급될 데이터를 보상한다.
- [0007] 이로 인하여, 종래의 OLED 표시 장치는 제조 공정 및 실시간 구동시 외부 보상 동작을 위한 별도의 시간이 필요할 뿐만 아니라 보상값을 획득하기 위한 센싱 회로, 연산 회로, 메모리 등이 추가로 필요하므로, 시간과 회로 부품 비용의 손실이 크다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 각 화소의 구동 TFT의 특성을 센싱 및 보상하는 외부 보상 동작이 필요없는 화소 구조를 갖는 OLED 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 화소와, 데이터 라인을 통해 화소와 접속되고, 홀딩 기간 동안 화소에서 OLED 소자를 구동할 타겟 전류를, 홀딩 기간 이전의 샘플링 기간 동안 데이터 전압에 맞는 타겟 전류로 세팅하는 타겟 전류 설정부를 구비한다.
- [0010] 일 실시예에 따른 화소는 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 구동 TFT를 제1 전원 라인에 다이오드 구조로 접속시키는 제1 스위칭 TFT와, 제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT의 소스 전극과 데이터 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와, 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 타겟 전류에 의해 정해진 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비한다.
- [0011] 일 실시예에 따른 화소는 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 상기 구동 TFT를 제1 전원 라인에 다이오드 구조로 접속시키는 제1 스위칭 TFT와, 제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 OLED 소자의 캐소드와 데이터 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와, 제3 게이트 라인에 의해 제어되고, 홀딩 기간 동안 OLED 소자의 캐소드와 제2 전원 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT와, 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 타겟 전류에 의해 정해진 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비한다. 여기서, 제2 게이트 라인 및 제2 스위칭 TFT는 생략 가능하다.
- [0012] 일 실시예에 따른 타겟 전류 설정부는 데이터 라인과 제2 전원 라인 사이에 직렬 접속되는 싱크 TFT 및 저항과, 샘플링 기간 이전에 데이터 전압에 따라 싱크 TFT의 전류량을 제어하고, 샘플링 기간 동안, 데이터 전압과, 싱크 TFT와 저항 사이의 접속 노드를 통해 피드백되는 전압을 비교한 결과에 따라 싱크 TFT의 전류량을 제어하는 증폭기를 구비한다.
- [0013] 일 실시예에 따른 화소는 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 구동 TFT의 게이트 전극과 상기 데이터 라인을 접속시키는 제1 스위칭 TFT와, 제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 구동 TFT의 소스 전극과 센싱 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와, 구동 TFT의 게이트

전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 타겟 전류에 의해 정해진 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비한다.

[0014] 일 실시예에 따른 화소는 OLED 소자를 구동하는 구동 TFT와, 제1 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 구동 TFT의 게이트 전극과 데이터 라인을 접속시키는 제1 스위칭 TFT와, 제2 게이트 라인에 의해 제어되고, 샘플링 기간 동안 OLED 소자의 캐소드와 센싱 라인을 접속시키는 제2 스위칭 TFT와, 제3 게이트 라인에 의해 제어되고, 홀딩 기간 동안 OLED 소자의 캐소드와 제2 전원 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT와, 구동 TFT의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고, 타겟 전류에 의해 정해진 구동 TFT의 구동 전압을 저장하는 커패시터를 구비한다. 여기서, 제2 게이트 라인 및 제2 스위칭 TFT는 생략 가능하다.

[0015] 일 실시예에 따른 타겟 전류 설정부는 센싱 라인과 제2 전원 라인 사이에 접속된 센싱 저항과, 샘플링 기간 이전에 데이터 전압을 데이터 라인에 인가하고, 샘플링 기간 동안 화소로부터 센싱 라인과 센싱 저항 사이의 접속 노드를 통해 피드백되는 전압에 따라 데이터 라인으로 출력되는 전압을 보상하는 여러 증폭기를 구비한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 라인별로 구성된 개별의 타겟 전류 설정부를 이용하여 데이터 전압에 맞는 구동 TFT의 타겟 전류를 설정함으로써 구동 TFT의 특성 편차와 관계없이 OLED 소자에 균일한 타겟 전류를 공급할 수 있으므로 화소간 구동 TFT의 특성 편차로 인한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다.

[0017] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 제조 공정시 외부 보상 동작을 생략하여 공정 비용을 저감할 수 있고, 실시간 구동시에도 외부 보상 동작을 생략하여 시간 손실을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 보상 값을 획득하기 위한 센싱 회로, 연산 회로, 메모리 등의 외부 보상 회로를 생략하여 회로 부품수 및 회로 면적을 저감할 수 있으므로 회로 비용을 크게 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성을 나타낸 회로도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성을 나타낸 회로도이다.

도 4는 도 3에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성을 나타낸 회로도이다.

도 6은 도 5에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성을 나타낸 회로도이다.

도 8은 도 7에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 화소 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성을 나타낸 회로도이고, 도 2는 도 1에 도시된 화소의 구동 파형도이다.

[0021] 도 1에서 화소(Pmn)는 표시 패널에 매트릭스 형태로 구성된 다수의 화소들 중 m번째(m은 자연수) 화소열과 n번째(n은 자연수) 화소행에 위치하는 (m, n)번째 화소 구조를 대표적으로 나타낸 것이고, 타겟 전류 설정부(10m)는 데이터 구동부에서 데이터 라인별로 개별적으로 정전류 회로를 구성하고 있는 전류 싱크 회로들 중 m번째 데이터 라인(Dm)과 접속된 m번째 전류 싱크 회로를 대표적으로 나타낸 것이다.

[0022] 화소(Pmn)는 OLED 소자, 구동 TFT(DT), 제1 스위칭 TFT(ST11), 제2 스위칭 TFT(ST12), 커패시터(C)를 구비한다. 스위칭 TFT(ST11, ST12) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘 (a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.

[0023] 구동 TFT(DT)는 제1 전원(이하 EVDD) 라인과 OLED 소자의 애노드 사이에 접속되고, EVDD 라인으로부터 공급되는

전류량을 제어하여 OLED 소자에 구동 전류를 공급한다.

- [0024] 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속된 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)를 통해 OLED 소자로 흐르는 구동 전류를 유지시키는 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0025] OLED 소자는 구동 TFT(DT)의 소스 전극과 접속된 애노드와, 제2 전원(이하 EVSS)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 구비한다. 애노드는 화소별로 독립적이지만 캐소드는 전체 화소들이 공유하는 공통 전극일 수 있다. OLED 소자는 구동 TFT(DT)로부터 구동 전류가 공급되면 캐소드로부터의 전자가 유기 발광층으로 주입되고, 애노드로부터의 정공이 유기 발광층으로 주입되어, 유기 발광층에서 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써, 구동 전류의 전류값에 비례하는 밝기의 광을 발생한다.
- [0026] 제1 스위칭 TFT(ST11)는 n번째 화소행의 제1 게이트 라인(G1n)에 의해 제어되어, 샘플링 기간(M1; 도 2) 동안 구동 TFT(DT)의 드레인 전극과 게이트 전극을 접속시킴으로써 구동 TFT(DT)가 EVDD 라인에 다이오드로 연결되어 포화(saturation) 영역에서 동작하게 한다.
- [0027] 제2 스위칭 TFT(ST12)는 n번째 화소행의 제2 게이트 라인(G2n)에 의해 제어되어, 샘플링 기간(M1) 동안 구동 TFT(DT)의 소스 전극과 m번째 화소열의 데이터 라인(Dm)을 접속시킴으로써 화소(Pmn)에서 EVDD 라인으로부터 구동 TFT(DT)를 경유하는 전류 패스를 데이터 라인(Dm)과 연결한다.
- [0028] 이에 따라, 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST11, ST12)가 턴-온되는 샘플링 기간(M1) 동안, EVDD 라인으로부터 해당 화소(Pmn)의 다이오드 연결된 구동 TFT(DT) 및 제2 스위칭 TFT(ST12)와 해당 데이터 라인(Dm) 및 타겟 전류 설정부(10m)를 경유하는 직렬의 전류 패스가 구성된다. 타겟 전류 설정부(10m)는 전류 패스를 통해 해당 화소(Pmn)의 전류량을 데이터 전압(Vd)에 맞게 조절함으로써 구동 TFT(DT)의 타겟 전류(정전류)를 직접 설정한다. 다시 말하여, 타겟 전류 설정부(10m)는 샘플링 기간(M1) 이전에 데이터 전압(Vd)에 의해 정해진 전류를 구동 TFT(DT)에 인가하고, 샘플링 기간(M1) 동안 구동 TFT(DT)의 전류값을 확인하면서 데이터 전압(Vd)에 맞게 전류량을 조절함으로써 구동 TFT(DT)에 데이터 전압(Vd)에 맞는 타겟 전류(정전류)를 인가한다. 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0029] 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST11, ST12)가 턴-오프되는 홀딩 기간(M2; 도 2) 동안, 구동 TFT(DT)는 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)에 의해 유지되는 타겟 전류를 OLED 소자에 구동 전류를 공급함으로써 OLED 소자가 발광한다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 타겟 전류 설정부(10m)는 해당 데이터 라인(Dm)과 EVSS 라인 사이에 직렬 접속되어 전류 패스를 구성하는 싱크 트랜지스터(SKm) 및 저항(Rm)과, 데이터 전압(Vd) 및 피드백 전압에 의해 정해진 출력 전압으로 싱크 트랜지스터(SKm)의 전류량을 제어하는 증폭기(Am)를 구비한다. 타겟 전류 설정부(10m)는 데이터 구동부에 내장될 수 있고, 싱크 트랜지스터(SKm)는 화소들의 TFT들과 함께 형성되어 표시 패널에 내장될 수 있다.
- [0031] 타겟 전류 설정부(10m)를 내장한 데이터 구동부에서 디지털 화소 데이터가 아날로그 데이터 전압(Vd)으로 변환되고 타겟 전류 설정부(10m)에 데이터 전압(Vd)이 공급된다.
- [0032] 증폭기(Am)의 비반전 단자(+)에는 데이터 전압(Vd)이 공급되고, 반전 단자(-)에는 싱크 트랜지스터(SKm)의 소스 전극과 저항(Rm) 사이의 접속 노드(Nm)로부터 피드백된 전압이 공급되며, 증폭기(Am)의 출력 전압은 싱크 트랜지스터(SKm)의 게이트 전극에 공급된다.
- [0033] 증폭기(Am)는 샘플링 기간(M1) 이전에 데이터 전압(Vd)으로 싱크 트랜지스터(SKm)를 구동함으로써 싱크 트랜지스터(SKm)는 데이터 전압(Vd)에 따른 전류를 생성하고, 스위칭 TFT(ST11, ST12)가 턴-온되어 데이터 라인(Dm)과 전류 패스를 구성한 해당 화소(Pmn)의 구동 TFT(DT)에 그 전류가 인가된다.
- [0034] 증폭기(Am)는 샘플링 기간(M1) 동안, 싱크 트랜지스터(SKm)의 소스 전극과 저항(Rm) 사이의 접속 노드(N1)로부터 피드백되는 전압을 이용하여 구동 TFT(DT)에 인가된 전류값이 데이터 전압(Vd)에 맞는지 확인한다. 접속 노드(Nm) 상의 피드백 전압은 전류 패스를 통해 싱크된 전류값과 저항값(R)에 비례하여 결정되므로 증폭기(Am)는 피드백 전압을 이용하여 구동 TFT(DT)에 흐르는 전류값이 데이터 전압(Vd)에 맞는지 확인할 수 있다. 증폭기(Am)는 데이터 전압(Vd)과 피드백 전압을 비교하여 피드백 전압이 데이터 전압(Vd)에 수렴하도록 출력 전압을 조절함으로써 싱크 트랜지스터(SKm)의 전류량을 제어한다.
- [0035] 예를 들면, 증폭기(Am)는 피드백 전압이 데이터 전압(Vd) 보다 작으면 출력 전압을 증가시켜 전류량을 증가시키고, 피드백 전압이 데이터 전압(Vd) 보다 크면 출력 전압을 감소시켜 전류량을 감소시킨다.

- [0036] 이에 따라, 타겟 전류 설정부(10m)는 데이터 전압(Vd)에 맞는 타겟 전류(정전류)를 직접 설정하여 전류 패스를 구성하는 구동 TFT(DT)에 인가할 수 있다.
- [0037] 도 2의 구동 파형을 참조하여, 도 1에 도시된 화소(Pmn)의 구동 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 샘플링 기간(M1)에서, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST11)가 턴-온되고, n번째 화소행의 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST11)가 턴-온된다. 이에 따라, 구동 TFT(DT)는 턴-온된 제1 스위칭 TFT(ST11)에 의해 EVDD 라인에 다이오드 구조로 연결되어 포화 영역에서 동작하고, 턴-온된 제2 스위칭 TFT(ST12)를 통해 해당 데이터 라인(Dm)과 타겟 전류 설정부(10m)를 경유하는 전류 패스를 구성한다.
- [0039] 이러한 샘플링 기간(M1) 동안, EVDD 라인으로부터 해당 화소(Pmn)의 구동 TFT(DT) 및 제2 스위칭 TFT(ST12)와, 해당 데이터 라인(Dm), 싱크 트랜지스터(SKm) 및 저항(Rm)을 경유하는 전류 패스를 통해, 타겟 전류 설정부(10m)는 구동 TFT(DT)의 전류값을 확인하면서 전류량을 조절하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류(정전류)를 세팅하고, 해당 화소(Pmn)의 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0040] 샘플링 기간(M1) 동안, 타겟 전류 설정부(10m)는 OLED 소자의 애노드에 OLED 소자의 문턱 전압보다 낮은 오프 전압이 인가되게 하여 OLED 소자를 턴-오프시킨다. 타겟 전류 설정부(10m)의 증폭기(Am)와, 싱크 트랜지스터(SKm), 저항(Rm)의 설계값을 적절히 설정하여 전류량을 조절함으로써 타겟 전류 설정부(10m)는 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자의 애노드에 오프 전압을 인가할 수 있다.
- [0041] 홀딩 기간(M2)에서, 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST11)가 턴-오프되고, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST12)가 턴-오프되어, 구동 TFT(DT)는 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)에 의해 유지되는 타겟 전류를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자를 발광시킨다.
- [0042] 한편, 샘플링 기간(M1)에서 제1 스위칭 TFT(ST11)를 턴-온시키기 이전에, 제2 스위칭 TFT(ST12)를 먼저 턴-온시킴으로써 이전 프레임에서 커패시터(C)에 저장된 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)을 방전시키는 제1 시간(t1)을, 샘플링 기간(M1)의 바로 이전에 추가로 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 홀딩 기간(M2)에서 제2 스위칭 TFT(ST12)가 턴-오프되기 이전에, 제1 스위칭 TFT(ST11)를 먼저 턴-오프시킴으로써 커패시터(C)에 저장된 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)이 가변하는 것을 방지하는 제2 시간(t2)을, 샘플링 기간(M1)과 홀딩 기간(M2) 사이에 추가로 포함할 수 있다. 제1 스위칭 TFT(ST11)가 턴-오프되기 이전에 제2 스위칭 TFT(ST12)가 턴-오프되면, 구동 TFT(DT)의 전류에 의해 소스 전압이 변동하여 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)이 가변되고, 이 결과 OLED 소자에 공급되는 전류값이 가변되는 문제점이 발생할 수 있다. 그러나, 제1 스위칭 TFT(ST11)가 제2 스위칭 TFT(ST12) 보다 먼저 턴-오프되면, 구동 TFT(DT)의 게이트 전극이 플로팅되어 구동 TFT(DT)의 전류에 의해 소스 전압이 변동할 때 게이트 전압도 함께 변동함으로써 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)은 동일하게 유지할 수 있다.
- [0044] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 라인(Dm)별로 구성된 개별의 타겟 전류 설정부(10m)를 이용하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류를 직접 설정함으로써 구동 TFT(DT)의 특성 편차와 관계없이 OLED 소자에 균일한 타겟 전류를 공급할 수 있으므로 화소간 구동 TFT(DT)의 특성 편차로 인한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성인 어느 하나의 화소와 어느 하나의 타겟 전류 설정부를 나타낸 회로도이고, 도 4는 도 3에 도시된 화소의 구동 파형도이다.
- [0046] 도 1에 도시된 제1 실시예와 대비하면, 제2 실시예에 따른 화소(Pmn)에서는 제1 스위칭 TFT(ST21)가 n번째 화소행의 제1 게이트 라인(G1n)에 의해 제어되어 샘플링 기간(M1) 동안 m번째 화소열의 데이터 라인(Dm)과 구동 TFT(DT)의 게이트 전극을 접속시키고, 제2 스위칭 TFT(ST22)가 n번째 화소행의 제2 게이트 라인(G2n)에 의해 제어되어 샘플링 기간(M1) 동안 구동 TFT(DT)의 소스 전극을 m번째 화소열의 센싱 라인(Sm)에 접속시킨다는 점에서 차이가 있다.
- [0047] 또한, 타겟 전류 설정부(20m)는 비반전 단자(+)에 데이터 전압(Vd)이 공급되고 반전 단자(-)는 센싱 라인(Sm)과 센싱 저항(Rm) 사이의 접속 노드(Nm)와 접속되며 출력 단자는 데이터 라인(Dm)과 접속된 에러 증폭기(EAm)와, 센싱 라인(Sm)과 EVSS 라인 사이에 접속된 센싱 저항(Rm)을 구비한다는 점에서 차이가 있다. 센싱 저항(Rm)은

표시 패널에 내장될 수 있다.

- [0048] 예러 증폭기(EAm)는 샘플링 기간(M1) 이전에 데이터 전압(Vd)을 데이터 라인(Dm)에 공급하고, 샘플링 기간(M1) 동안 데이터 전압(Vd)과, 해당 화소(Pmn)로부터 센싱 라인(Sm)을 경유하여 피드백되는 구동 TFT(DT)의 전류값에 의해 결정되는 피드백 전압을 비교하면서, 피드백 전압이 데이터 전압(Vd)에 수렴하도록 데이터 라인(Dm)으로 출력되는 전압을 보상하여 구동 TFT(DT)에 공급함으로써 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류를 세팅한다. 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0049] 도 4의 구동 파형을 참조하여, 도 3에 도시된 화소(Pmn)의 구동 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 샘플링 기간(M1)에서, 제2 게이트 라인(G2n)의 게이트 온 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST21)가 턴-온되고, 제1 게이트 라인(G1n)의 게이트 온 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST21)가 턴-온된다. 이에 따라, 예러 증폭기(EAm)는 데이터 라인(Dm) 및 제1 스위칭 TFT(ST21)을 통해 데이터 전압(Vd)을 구동 TFT(DT)에 인가하고, 제2 스위칭 TFT(ST22) 및 센싱 라인(Sm)을 통해 피드백되는 구동 TFT(DT)의 전류값을 확인하면서 출력 전압을 보상하여 구동 TFT(DT)의 타겟 전류(정전류)를 세팅하고, 해당 화소(Pmn)의 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다. 이러한 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자의 애노드에는 OLED 소자의 문턱 전압보다 낮은 오프 전압이 인가되어 OLED 소자는 오프된다. 예러 증폭기(EAm)와 저항(Rm) 등의 설계값을 적절히 설정하여 전류량을 조절함으로써 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자의 애노드에 오프 전압이 인가될 수 있다.
- [0051] 홀딩 기간(M2)에서, 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST21)가 턴-오프되고, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST22)가 턴-오프되어, 구동 TFT(DT)는 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)에 의해 유지되는 타겟 전류를 OLED 소자로 공급하여 OLED 소자를 발광시킨다.
- [0052] 샘플링 기간(M1) 이전에, 제1 스위칭 TFT(ST21) 보다 제2 스위칭 TFT(ST22)가 먼저 턴-온되어 커패시터(C)에 저장된 이전 프레임의 구동 전압(Vgs)을 방전시키는 제1 시간(t1)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0053] 샘플링 기간(M1)과 홀딩 기간(M2) 사이에, 제2 스위칭 TFT(ST22) 보다 제1 스위칭 TFT(ST21)가 먼저 턴-오프되어 커패시터(C)에 저장된 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)이 가변하는 것을 방지하는 제2 시간(t2)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0054] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 라인(Dm)별로 구성된 개별의 타겟 전류 설정부(20m)를 이용하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류를 설정함으로써 구동 TFT(Vd)의 특성 편차와 관계없이 OLED 소자에 균일한 타겟 전류를 공급할 수 있으므로 화소간 구동 TFT(Vd)의 특성 편차로 인한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성인 어느 하나의 화소와 어느 하나의 타겟 전류 설정부를 나타낸 회로도이고, 도 6은 도 5에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.
- [0056] 도 1에 도시된 제1 실시예와 대비하면, 도 5에 도시된 제3 실시예에 따른 화소(Pmn)에서는 n번째 화소행의 제2 게이트 라인(G2n)에 의해 제어되는 제2 스위칭 TFT(ST32)가 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자의 캐소드를 데이터 라인(Dm)과 접속시키는 점과, n번째 화소행의 제3 게이트 라인(G3n)에 의해 제어되어 홀딩 기간(M2) 동안 OLED 소자의 캐소드와 EVSS 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT(ST33)를 추가로 구비한다는 점에서 차이가 있다. 화소(Pmn)의 나머지 구성과, 타겟 전류 생성부(10m)는 도 1에 도시된 제1 실시예와 동일하므로, 이들에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0057] 도 1에 도시된 제1 실시예에서 OLED 소자는 샘플링 기간(M1) 동안 오프되지만, 도 5에 도시된 제3 실시예에서 OLED 소자는 캐소드와 데이터 라인(Dm) 사이에 접속된 제2 스위칭 TFT(ST32)를 통해 샘플링 기간(M1) 동안 전류 패스가 포함되어 발광함으로써 제1 실시예와 대비하여 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 샘플링 기간(M1) 동안 타겟 전류 생성부(10m)는 구동 TFT(DT) 및 OLED 소자를 경유하는 전류량을 조절하여 타겟 전류를 세팅함으로써 구동 TFT(DT)의 구동 특성(문턱전압, 이동도) 편차와 OLED 소자의 구동 특성(문턱전압) 편차와 상관없이 일정한 타겟 전류를 세팅할 수 있다.
- [0058] 도 5에 도시된 제3 실시예에서 제2 스위칭 TFT(ST32)는 생략 가능하고, 이 경우 데이터 라인(Dm)이 OLED 소자의 캐소드에 직접 연결될 수 있다.

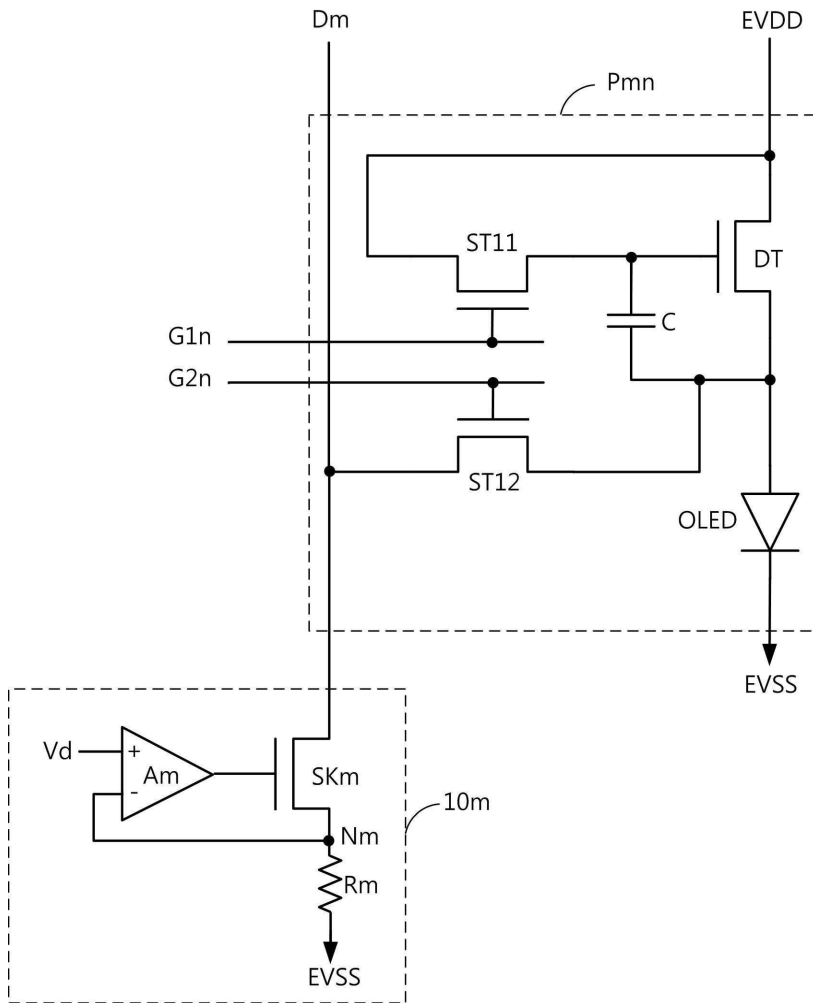
- [0059] 도 6의 구동 파형을 참조하여, 도 5에 도시된 화소(Pmn)의 구동 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0060] 샘플링 기간(M1)의 이전의 제1 기간(t1)에서, n번째 화소행의 제3 게이트 라인(G3n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제3 스위칭 TFT(ST33)가 턴-오프되어 이전 프레임에서 발광하던 OLED 소자가 턴-오프된다.
- [0061] 샘플링 기간(M1)에서, n번째 화소행의 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST31)가 턴-온되고, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST32)가 턴-온된다. 이에 따라, 구동 TFT(DT)는 턴-온된 제1 스위칭 TFT(ST31)에 의해 EVDD 라인에 다이오드 구조로 연결되어 포화 영역에서 동작하고, 턴-온된 제2 스위칭 TFT(ST32)를 통해 EVDD 라인으로부터 해당 화소(Pmn)의 구동 TFT(DT), OLED 소자 및 제2 스위칭 TFT(ST32)와, 해당 데이터 라인(Dm), 싱크 트랜지스터(SKm) 및 저항(Rm)을 경유하는 전류 패스가 구성된다. 타겟 전류 설정부(10m)는 데이터 전압(Vd)에 따라 구동 TFT(DT)를 통해 OLED 소자를 흐르는 전류값을 확인하면서 전류량을 조절하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 OLED 소자의 타겟 전류(정전류)를 세팅하고, 해당 화소(Pmn)의 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)를 통해 OLED 소자를 흐르는 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0062] 홀딩 기간(M2)에서, 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST31)가 턴-오프되고, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST31, ST32)가 턴-오프되며, 제3 게이트 라인(G3n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제3 스위칭 TFT(ST33)가 턴-온되어 OLED 소자의 캐소드는 EVSS 라인과 접속된다. 이에 따라, EVDD 라인 및 구동 TFT(DT)와 OLED 소자 및 제3 스위칭 TFT(ST33)와 EVSS 라인을 경유하는 전류 패스가 구성되고, 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)에 의해 유지되는 타겟 전류에 의해 OLED 소자가 발광한다.
- [0063] 제1 기간(t1)과 샘플링 기간(M1) 사이에, 제2 스위칭 TFT(ST32)가 턴-온되기 이전에 제1 스위칭 TFT(ST31)가 먼저 턴-온되는 제2 기간(t2)을 추가로 포함할 수 있다. 제2 기간(t2)은 현재 프레임의 데이터 전압(Vd)에 의해 싱크 트랜지스터(SKm)가 전류를 세팅하고 있는 구간으로, 제2 스위칭 TFT(ST32)를 통해 이전 프레임의 전류가 싱크 트랜지스터(SKm)로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0064] 샘플링 기간(M1)과 홀딩 기간(M2) 사이에, 제2 스위칭 TFT(ST32) 보다 제1 스위칭 TFT(ST31)가 먼저 턴-오프되어 커패시터(C)에 저장된 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)이 가변하는 것을 방지하는 제3 기간(t2)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0065] 제3 기간(t2)과 홀딩 기간(M2) 사이에 제3 스위칭 TFT(ST33)의 턴-온되는 이전에 제2 스위칭 TFT(ST32)가 먼저 턴-오프되는 제4 기간(t4)를 추가로 포함하거나, 홀딩 기간(M2)에서 제2 스위칭 TFT(ST32)가 턴-오프됨과 동시에 제3 스위칭 TFT(ST33)를 턴-온시킴으로써, OLED 소자를 경유하는 전류 패스가 병렬 구조로 분리되는 방지할 수 있고 이 결과 타겟 전류가 변동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0066] 한편, 도 5에 도시된 화소(Pmn)에서 제2 스위칭 TFT(ST32)와 제2 게이트 라인(G2n)은 생략 가능하며, 이 경우 도 6에서 제2 게이트 라인(G2n)의 구동 파형이 생략 가능하다.
- [0067] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 라인(Dm)별로 구성된 개별의 타겟 전류 설정부(10m)를 이용하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류를 직접 설정함으로써 구동 TFT(DT)의 특성 편차와 관계없이 OLED 소자에 균일한 타겟 전류를 공급할 수 있으므로 화소간 구동 TFT(DT)의 특성 편차로 인한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다. 또한, 제3 실시예는 타겟 전류가 세팅되는 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자가 발광하여 휘도에 기여하므로 제1 실시예와 대비하여 대비 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0068] 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 일부 구성인 어느 하나의 화소와 어느 하나의 타겟 전류 설정부를 나타낸 회로도이고, 도 8은 도 7에 도시된 화소 회로의 구동 파형도이다.
- [0069] 도 3에 도시된 제2 실시예와 대비하면, 도 7에 도시된 제4 실시예에 따른 화소(Pmn)에서는 n번째 화소행의 제2 게이트 라인(G2n)에 의해 제어되는 제2 스위칭 TFT(ST42)가 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자의 캐소드를 센싱 라인(Sm)과 접속시키는 점과, n번째 화소행의 제3 게이트 라인(G3n)에 의해 제어되어 홀딩 기간(M2) 동안 OLED 소자의 캐소드와 EVSS 라인을 접속시키는 제3 스위칭 TFT(ST43)를 추가로 구비한다는 점에서 차이가 있다. 화소(Pmn)의 나머지 구성과, 타겟 전류 생성부(10m)는 도 3에 도시된 제2 실시예와 동일하므로, 이들에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 한편, 도 7에 도시된 화소(Pmn)에서 제2 스위칭 TFT(ST42)와 제2 게이트 라인(G2n)은 생략 가능하며, 이 경우

센싱 라인(Dm)은 OLED 소자의 캐소드와 직접 연결된다.

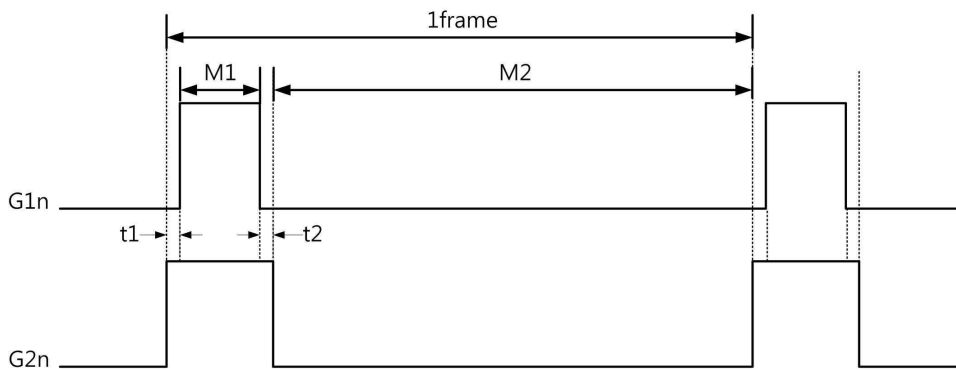
- [0071] 도 3에 도시된 제2 실시예에서 OLED 소자는 샘플링 기간(M1) 동안 오프되지만, 도 7에 도시된 제4 실시예에서 OLED 소자는 캐소드와 센싱 라인(Sm) 사이에 접속된 제2 스위칭 TFT(ST42)를 통해 샘플링 기간(M1) 동안 전류 패스에 포함되어 발광함으로써 제2 실시예와 대비하여 휘도를 향상시킬 수 있으므로 소비 전력면에서 유리하다는 장점이 있다. 또한, 샘플링 기간(M1) 동안 타겟 전류 생성부(20m)는 구동 TFT(DT) 및 OLED 소자를 경유하여 센싱 라인(Sm)으로 피드백되는 전류값을 확인하면서 데이터 전압을 조절하여 타겟 전류를 세팅함으로써 구동 TFT(DT)의 구동 특성(문턱전압, 이동도) 편차와 OLED 소자의 구동 특성(문턱전압) 편차와 상관없이 일정한 타겟 전류를 세팅할 수 있다.
- [0072] 도 8의 구동 파형을 참조하여, 도 7에 도시된 화소(Pmn)의 구동 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0073] 샘플링 기간(M1)의 이전의 제1 기간(t1)에서, n번째 화소행의 제3 게이트 라인(G3n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제3 스위칭 TFT(ST33)가 턴-오프되어 이전 프레임에서 발광하던 OLED 소자가 턴-오프된다.
- [0074] 샘플링 기간(M1)에서, 제1 게이트 라인(G1n)의 게이트 온 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST41)가 턴-온되고, 제2 게이트 라인(G2n)의 게이트 온 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST42)가 턴-온된다. 이에 따라, 에러 증폭기(EAm)는 데이터 라인(Dm) 및 제1 스위칭 TFT(ST41)을 통해 데이터 전압(Vd)을 구동 TFT(DT)에 인가하고, 구동 TFT(DT) 및 OLED 소자와 제2 스위칭 TFT(ST42) 및 센싱 라인(Sm)을 통해 피드백되는 전류값을 확인하면서 출력 전압을 보상하여 구동 TFT(DT) 및 OLED 소자를 흐르는 타겟 전류(정전류)를 세팅하고, 해당 화소(Pmn)의 커패시터(C)는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류에 의해 정해진 구동 전압(Vgs)을 저장한다.
- [0075] 홀딩 기간(M2)에서, 제1 게이트 라인(G1n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제1 스위칭 TFT(ST41)가 턴-오프되고, 제2 게이트 라인(G2n)에 공급되는 게이트 오프 전압에 응답하여 제2 스위칭 TFT(ST42)가 턴-오프되며, 제3 게이트 라인(G3n)에 공급되는 게이트 온 전압에 응답하여 제3 스위칭 TFT(ST43)가 턴-온되어 OLED 소자의 캐소드는 EVSS 라인과 접속된다. 이에 따라, EVDD 라인 및 구동 TFT(DT)와 OLED 소자 및 제3 스위칭 TFT(ST43)와 EVSS 라인을 경유하는 전류 패스가 구성되고, 커패시터(C)에 저장된 구동 전압(Vgs)에 의해 유지되는 타겟 전류에 의해 OLED 소자가 발광한다.
- [0076] 제1 기간(t1)과 샘플링 기간(M1) 사이에 제2 기간(t2)을 추가로 포함하여, 제1 스위칭 TFT(ST41)가 턴-온된 다음 제2 스위칭 TFT(ST42)를 턴-온시킴으로써 이전 프레임의 전류가 에러 증폭기(EAm)로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 샘플링 기간(M1)과 홀딩 기간(M2) 사이에 제3 기간(t2)을 추가로 포함하여, 제2 스위칭 TFT(ST42) 보다 제1 스위칭 TFT(ST41)가 먼저 턴-오프시킴으로써 커패시터(C)에 저장된 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)이 가변하는 것을 방지할 수 있다.
- [0078] 제3 기간(t2)과 홀딩 기간(M2) 사이에 제3 스위칭 TFT(ST43)가 턴-온되기 이전에 제2 스위칭 TFT(ST42)가 먼저 턴-오프되는 제4 기간(t4)를 추가로 포함하거나, 홀딩 기간(M2)에서 제2 스위칭 TFT(ST42)가 턴-오프됨과 동시에 제3 스위칭 TFT(ST43)를 턴-온시킴으로써, OLED 소자를 경유하는 전류 패스가 병렬 구조가 되어 타겟 전류가 변동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 한편, 도 7에 도시된 화소(Pmn)에서 제2 스위칭 TFT(ST42)와 제2 게이트 라인(G2n)은 생략 가능하며, 이 경우 도 8에서 제2 게이트 라인(G2n)의 구동 파형이 생략 가능하다.
- [0080] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 OLED 표시 장치는 데이터 라인(Dm)별로 구성된 개별의 타겟 전류 설정부(20m)를 이용하여 데이터 전압(Vd)에 맞는 구동 TFT(DT)의 타겟 전류를 직접 설정함으로써 구동 TFT(Vd)의 특성 편차와 관계없이 OLED 소자에 균일한 타겟 전류를 공급할 수 있으므로 화소간 구동 TFT(Vd)의 특성 편차로 인한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다. 또한, 제4 실시예는 타겟 전류가 세팅되는 샘플링 기간(M1) 동안 OLED 소자가 발광하여 휘도에 기여하므로 제2 실시예와 대비하여 대비 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 표시 장치의 화소 구동 방법을 순차적으로 나타낸 것으로, 도 1 내지 도 8에서 전술한 모든 실시예에 적용될 수 있다.
- [0082] 단계 2(S2)에서 타겟 전류 생성부(10m, 20m)는 데이터 전압(Vd)에 상응하는 전류가 해당 화소(Pmn)의 구동 TFT(DT)에 인가되게 한다.

도면

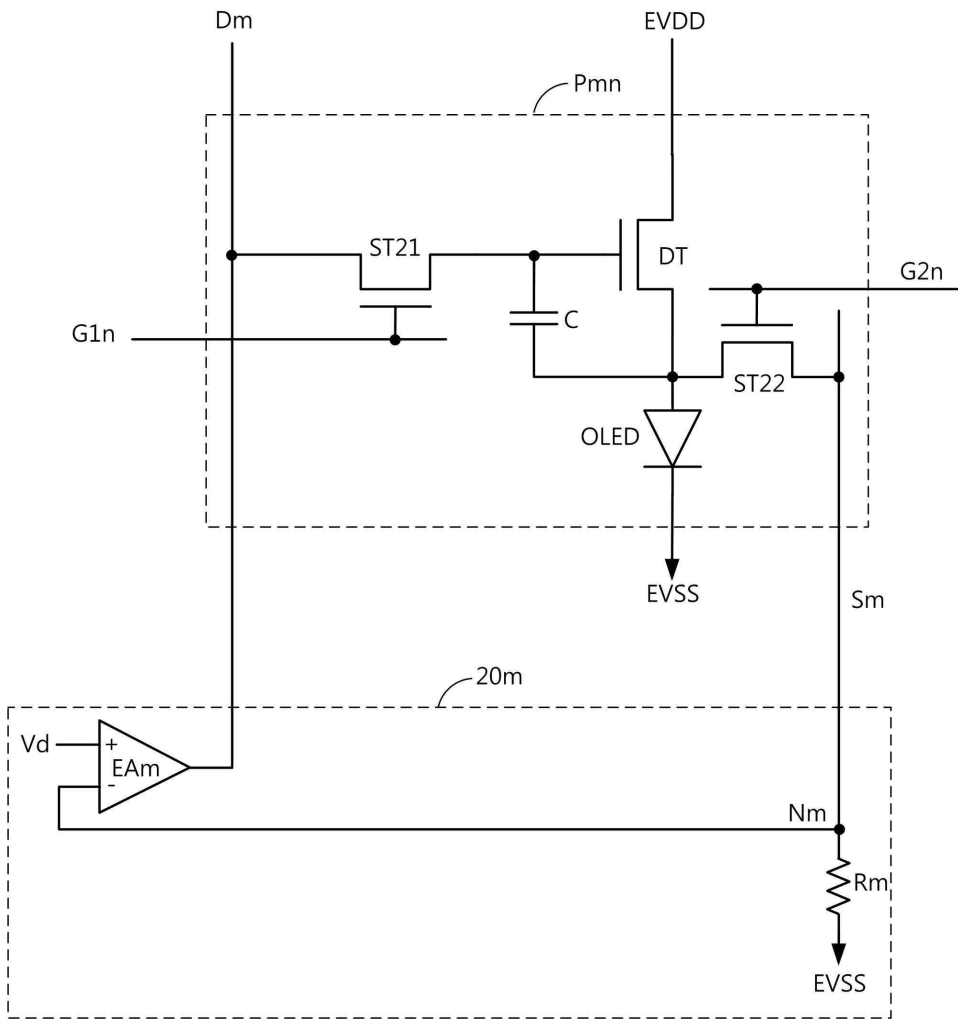
도면1



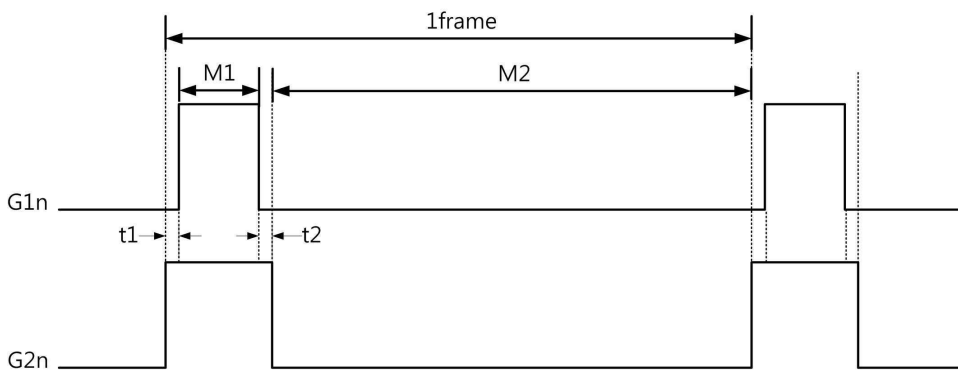
도면2



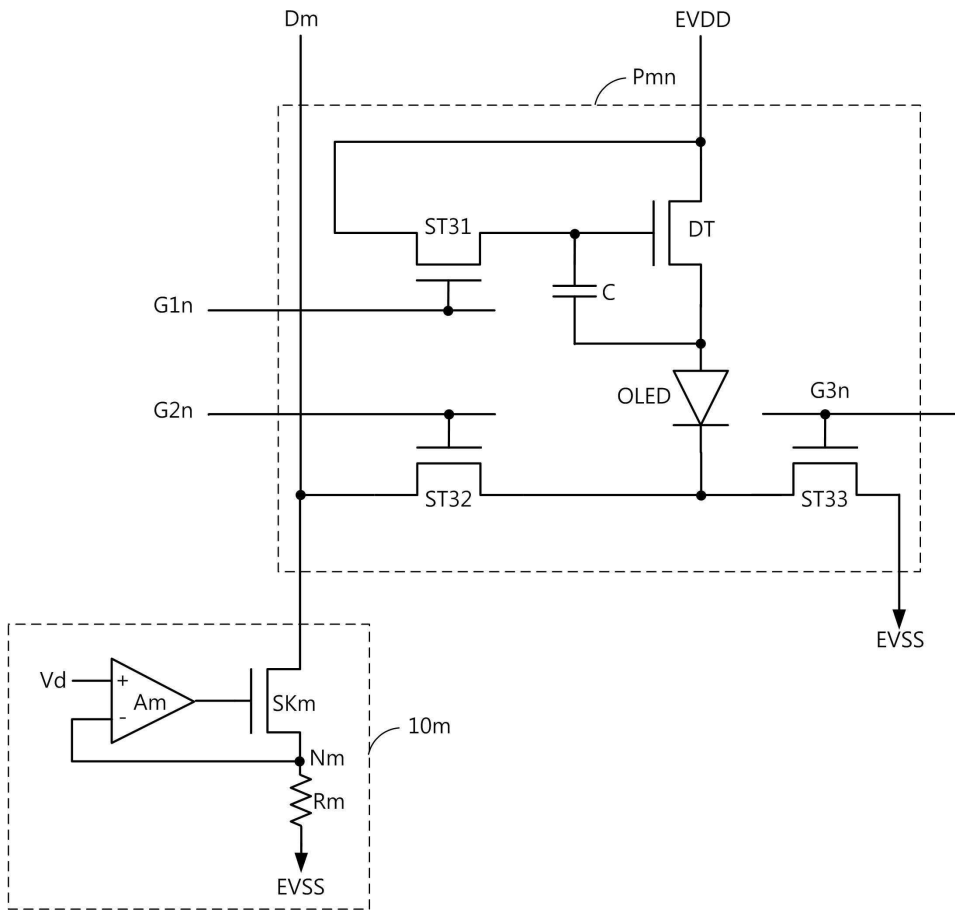
도면3



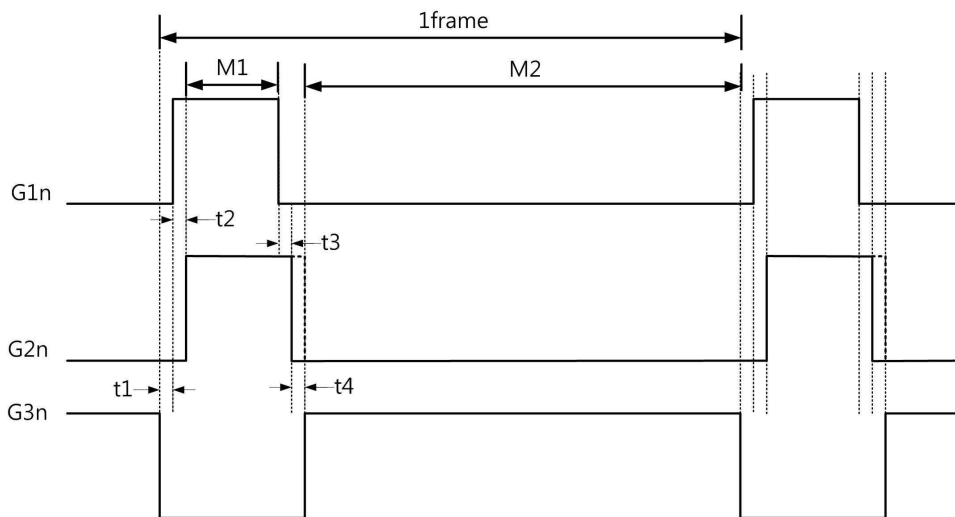
도면4



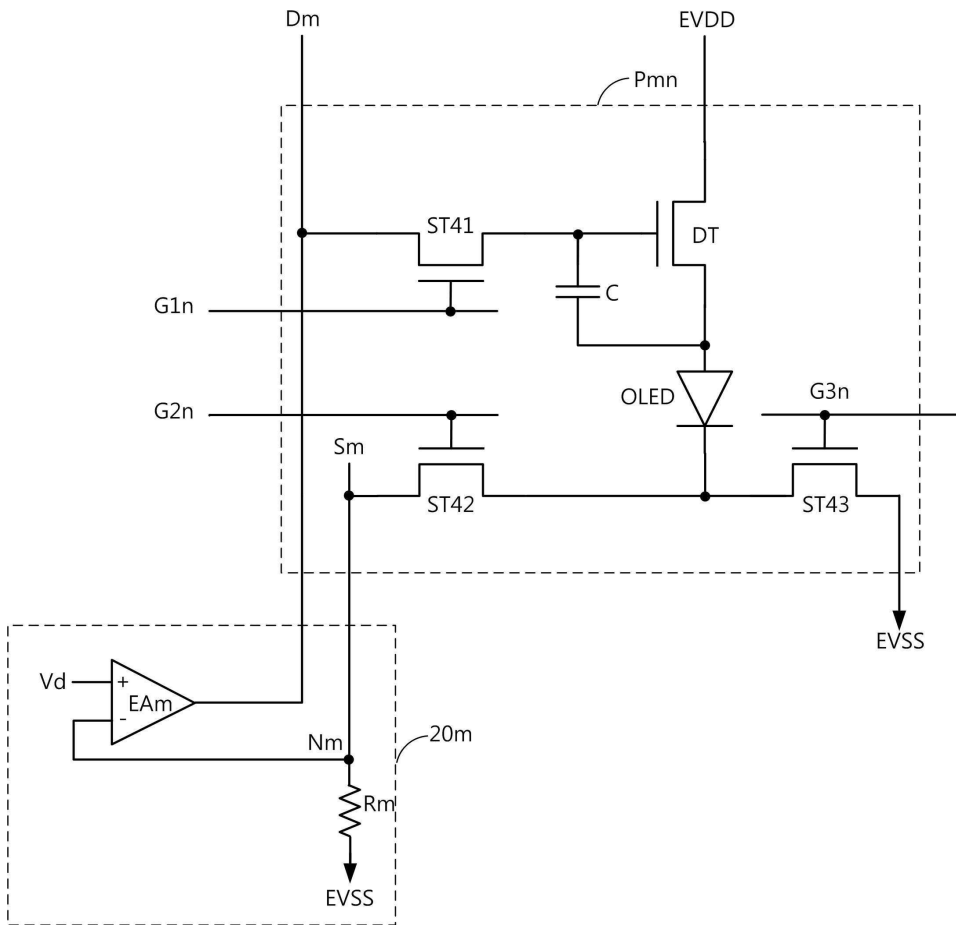
도면5



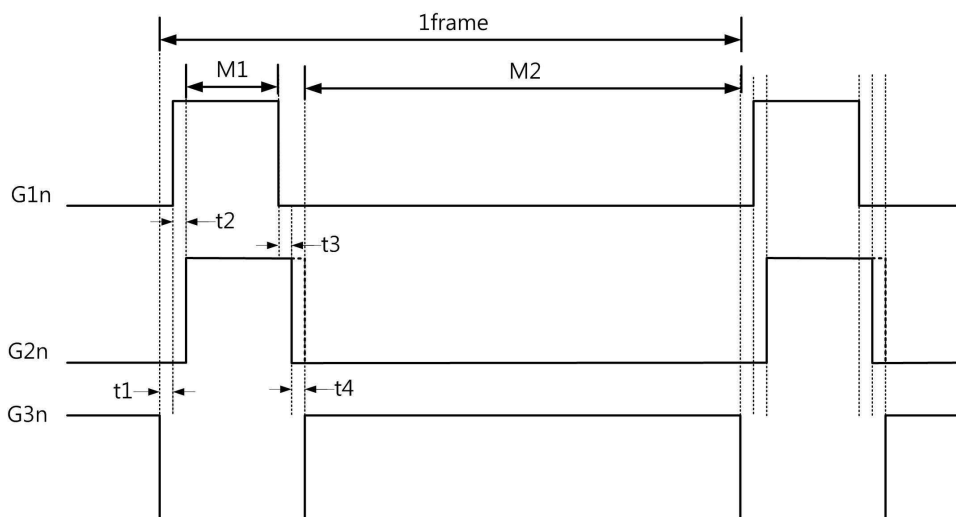
도면6



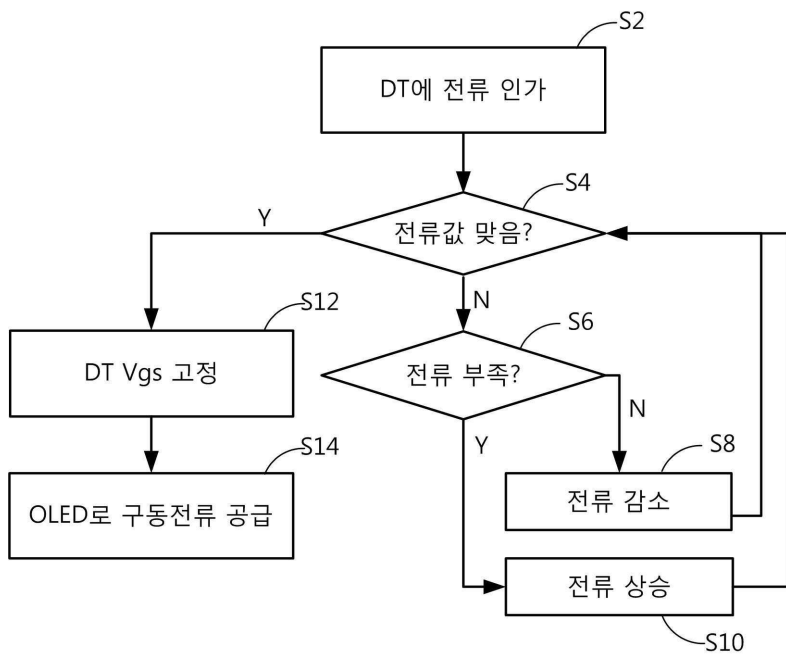
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020180024910A	公开(公告)日	2018-03-08
申请号	KR1020160111946	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JUNG JAE 김정재		
发明人	김정재		
IPC分类号	G09G3/3283		
CPC分类号	G09G3/3283 G09G2320/0233 G09G2300/0876 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/045		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置技术领域本发明涉及一种OLED显示装置，其具有不需要外部补偿操作的像素结构，并且根据本发明示例性实施例的OLED显示装置包括像素和连接到该像素的数据线，以及目标电流设定单元，用于将目标电流设定为与保持时段之前的采样时段期间的数据电压匹配的目标电流。根据实施例的像素包括用于驱动OLED元件的驱动TFT，由第一栅极线控制的第一开关TFT，以及在采样周期期间以二极管结构将驱动TFT连接到第一电源线，第二开关TFT，其由线控制并在采样周期期间连接驱动TFT的源电极和数据线，以及第二开关TFT，其连接在驱动TFT的栅电极和源电极之间，例如。

