



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월22일
(11) 등록번호 10-1970545
(24) 등록일자 2019년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0122008

(22) 출원일자 2011년11월22일

심사청구일자 2016년11월08일

(65) 공개번호 10-2013-0056410

(43) 공개일자 2013년05월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100047694 A*

KR1020110030210 A

KR1020070115261 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강창현

경기도 파주시 해솔로 85 교하신도시 107동 180
3호 (목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

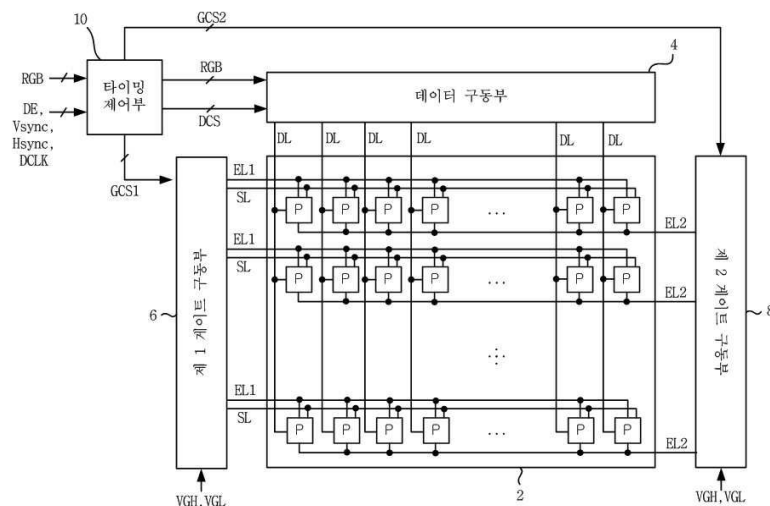
심사관 : 이승민

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 초기화 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단하여 화질저하를 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 다수의 데이터 라인과, 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하는 표시패널과; 디지털로 제공된 비디오 데이터를 아날로그인 데이터 전압으로 변환하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부와; 스캔신호를 생성해서 상기 다수의 제 1 게이트 라인에 순차적으로 공급하고, 상기 스캔신호를 역위상으로 반전시켜 생성된 제 1 발광신호를 상기 다수의 제 2 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 제 1 게이트 구동부와; 제 2 발광신호를 생성해서 상기 다수의 제 3 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부와; 상기 데이터 구동부와 상기 제 1 및 제 2 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 데이터 라인과, 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하는 표시패널과;

디지털로 제공된 비디오 데이터를 아날로그인 데이터 전압으로 변환하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부와;

스캔신호를 생성해서 상기 다수의 제 1 게이트 라인에 순차적으로 공급하고, 상기 스캔신호를 역위상으로 반전시켜 생성된 제 1 발광신호를 상기 스캔신호의 공급시간과 동일한 시간동안 상기 다수의 제 2 게이트 라인에 순차적으로 공급하여 초기화기간 동안 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류 패스를 차단하는 제 1 게이트 구동부와;

상기 제1 발광신호를 쉬프트시킨 제 2 발광신호를 생성해서 상기 초기화기간동안 상기 스캔신호와 동일하게 게이트 온 전압을 상기 다수의 제 3 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부와;

상기 데이터 구동부와 상기 제 1 및 제 2 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 제어부를 포함하고;

상기 화소는 유기발광다이오드의 발광량을 제어하는 구동 스위칭 소자와, 상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상하는 다수의 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 게이트 구동부는

게이트 온 전압 및 게이트 오프 전압을 이용하여 상기 스캔신호를 순차적으로 출력하는 제 1 쉬프트 레지스터와;

상기 제 1 쉬프트 레지스터로부터 제공된 스캔신호를 역위상으로 반전시키고, 위상이 반전된 스캔신호를 상기 제 1 발광신호로서 출력하는 다수의 제 1 인버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소는

상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 발광신호가 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 1 기간과;

상기 스캔신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 2 기간과;

상기 제 1 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 3 기간과;

상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화소는

상기 구동 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 소자와;

상기 제 1 발광신호에 응답하여 기준전압을 상기 제 1 노드에 공급하는 제 2 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 접속된 제 2 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 3 스위칭 소자와;

상기 제 2 발광신호에 응답하여 상기 유기발광다이오드의 애노드 전극과 접속된 제 3 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 4 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 기준전압을 상기 제 3 노드에 공급하는 제 5 스위칭 소자와;

상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

다수의 데이터 라인과, 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인의 교차로 정의된 화소를 구동하기 위해,

디지털로 제공된 비디오 데이터를 아날로그인 데이터 전압으로 변환하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계;

스캔신호를 생성해서 상기 다수의 제 1 게이트 라인에 순차적으로 공급하고, 상기 스캔신호를 역위상으로 반전시켜 생성된 제 1 발광신호를 상기 스캔신호의 공급시간과 동일한 시간동안 상기 다수의 제 2 게이트 라인에 순차적으로 공급하여 초기화기간 동안 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류 패스를 차단하는 단계;

상기 제1 발광신호를 쉬프트하여 제 2 발광신호를 생성하여 상기 다수의 제 3 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 단계;

상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 화소를 구동하는 단계를 포함하고;

상기 화소는 유기발광다이오드의 발광량을 제어하는 구동 스위칭 소자와, 상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상하는 다수의 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 화소는

제 1 노드를 상기 데이터 전압으로 초기화하고, 스토리지 커패시터를 사이에 두고 상기 제 1 노드와 직렬로 연결되고 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 연결된 제 2 노드 및 유기발광다이오드의 애노드 전극과 연결된 제 3 노드를 기준전압으로 초기화하는 제 1 기간과;

상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 상기 제 2 노드를 서로 연결하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 센싱하는 제 2 기간과;

상기 제 1 노드에 기준전압을 공급함으로써 상기 제 2 노드의 전압을 변환시키는 제 3 기간과;

상기 제 3 기간에 변환된 제 2 노드의 전압에 따라 상기 구동 스위칭 소자가 상기 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 화소는

상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 발광신호가 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 1 기간과;

상기 스캔신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 2 기간과;

상기 제 1 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 3 기간과;

상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 화소는

상기 구동 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 소자와;

상기 제 1 발광신호에 응답하여 기준전압을 상기 제 1 노드에 공급하는 제 2 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 접속된 제 2 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 3 스위칭 소자와;

상기 제 2 발광신호에 응답하여 상기 유기발광다이오드의 애노드 전극과 접속된 제 3 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 4 스위칭 소자와;

상기 스캔신호에 응답하여 상기 기준전압을 상기 제 3 노드에 공급하는 제 5 스위칭 소자와;

상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초기화 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단하여 화질저하를 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시장치가 각광받고 있다.

[0003] OLED 표시장치는 전압구동, 전압보상, 전류구동, 디지털구동, 외부보상 등의 방법으로 구동될 수 있고, 최근에는 전압보상 구동방법이 가장 많이 이용되고 있다.

[0004] 도 1은 종래의 전압보상 구동방법이 적용된 OLED 표시장치의 화소회로를 나타내고, 도 2는 도 1에 도시된 화소회로의 구동 파형도를 나타낸다.

[0005] 도 1을 참조하면, 종래의 전압보상 화소는 OLED의 발광량을 제어하는 구동 TFT(DT)와, 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 보상하기 위한 다수의 TFT(T1~T5)를 포함한다. 구체적으로, 종래의 전압보상 화소는 구동 TFT(DT)와, 스캔신호(SCAN)에 응답하여 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(N1)에 공급하는 제 1 TFT(T1)와, 발광신호(EM)에 응답하여 기준전압(Vref)을 제 1 노드(N1)에 공급하는 제 2 TFT(T2)와, 스캔신호(SCAN)에 응답하여 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 접속된 제 2 노드(N2)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 3 TFT(T3)와, 발광신호(EM)에 응답하여 OLED의 애노드 전극과 접속된 제 3 노드(N3)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 4 TFT(T4)와, 스캔신호(SCAN)에 응답하여 기준전압(Vref)을 제 3 노드(N3)에 공급하는 제 5 TFT(T5)와, 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결된 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

[0006] 이와 같은, 종래의 전압보상 화소는 도 2에 도시된 바와 같이, 초기화 기간(①), 샘플링 기간(②), 홀딩 기간(③), 발광 기간(④)으로 나뉘어 구동된다.

- [0007] 초기화 기간(①)은 해당 화소에 스캔신호(SCAN)와 발광신호(EM)가 게이트 온 전압(VGL)으로 공급되는 기간이다. 이러한 초기화 기간(①)은 제 1 내지 제 3 노드(N1~N3)가 기준전압(Vref)으로 초기화 되는 기간이다.
- [0008] 샘플링 기간(②)은 해당 화소에 스캔신호(SCAN)가 게이트 온 전압(VGL)으로 공급되고, 발광신호(EM)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 공급되는 기간이다. 이러한 샘플링 기간(②)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압을 센싱하는 기간이다.
- [0009] 홀딩 기간(③)은 해당 화소에 스캔신호(SCAN)와 발광신호(EM)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 공급되는 기간이다. 이러한 홀딩 기간(③)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압이 센싱되는 샘플링 기간(②)과 OLED가 발광하는 발광 기간(④)이 겹치지 않도록 설정되는 기간이다.
- [0010] 발광 기간(④)은 해당 화소에 스캔신호(SCAN)가 게이트 오프 전압(VGH)으로 공급되고, 발광신호(EM)가 게이트 온 전압(VGL)으로 공급되는 기간이다. 이러한 발광 기간(④)은 제 1 노드(N1)에 공급된 데이터 전압(Vdata)과 기준전압(Vref)의 전압차에 따라 구동 TFT(DT)의 게이트 전압이 변환되고, 변환된 구동 TFT(DT)의 게이트 전압에 따라 OLED에 구동전류를 공급하여 해당 화소가 발광하는 기간이다.
- [0011] 그런데, 상기와 같은 종래의 전압보상 화소는 초기화 기간(①)에 제 1 및 제 2 TFT(T1, T2)가 턴-온 됨에 따라, 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 데이터 라인과 기준전압(Vref)이 인가되는 기준전압 공급라인 사이에 전류패스가 형성된다. 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스는 프레임 주기로 리크(leak) 전류를 발생시킨다. 이때 발생한 리크 전류는 기준전압(Vref)을 흔들고, OLED 패널의 각종 신호라인에 피크(peak)성 전류를 발생시켜 화질저하를 일으킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 초기화 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단하여 화질저하를 방지할 수 있는 OLED 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 데이터 라인과, 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인의 교차로 화소를 정의하는 표시패널과; 디지털로 제공된 비디오 데이터를 아날로그인 데이터 전압으로 변환하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 데이터 구동부와; 스캔신호를 생성해서 상기 다수의 제 1 게이트 라인에 순차적으로 공급하고, 상기 스캔신호를 역위상으로 반전시켜 생성된 제 1 발광신호를 상기 다수의 제 2 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 제 1 게이트 구동부와; 제 2 발광신호를 생성해서 상기 다수의 제 3 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 제 2 게이트 구동부와; 상기 데이터 구동부와 상기 제 1 및 제 2 게이트 구동부의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 제어부를 포함하고; 상기 화소는 유기발광다이오드의 발광량을 제어하는 구동 스위칭 소자와, 상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상하는 다수의 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 제 1 게이트 구동부는 게이트 온 전압 및 게이트 오프 전압을 이용하여 상기 스캔신호를 순차적으로 출력하는 제 1 쉬프트 레지스터와; 상기 제 1 쉬프트 레지스터로부터 제공된 스캔신호를 역위상으로 반전시키고, 위상이 반전된 스캔신호를 상기 제 1 발광신호로서 출력하는 다수의 인버터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 화소는 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 발광신호가 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 1 기간과; 상기 스캔신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 2 기간과; 상기 제 1 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 3 기간과; 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 화소는 상기 구동 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 소자와; 상기 제 1 발광신호에 응답하여 기준전압을 상기 제 1 노드에 공급하는 제 2 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 접속된 제 2 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 3 스위칭 소자와; 상기 제 2 발광신호에 응답하여 상기 유기발광다이오드의

애노드 전극과 접속된 제 3 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 4 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 기준전압을 상기 제 3 노드에 공급하는 제 5 스위칭 소자와; 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 데이터 라인과, 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인의 교차로 정의된 화소를 구동하기 위해, 디지털로 제공된 비디오 데이터에 아날로그인 데이터 전압으로 변환하여 상기 다수의 데이터 라인에 공급하는 단계; 스캔신호를 생성해서 상기 다수의 제 1 게이트 라인에 순차적으로 공급하고, 상기 스캔신호를 역위상으로 반전시켜 생성된 제 1 발광신호를 상기 다수의 제 2 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 단계; 제 2 발광신호를 생성하여 상기 다수의 제 3 게이트 라인에 순차적으로 공급하는 단계; 상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 화소를 구동하는 단계를 포함하고; 상기 화소는 유기발광다이오드의 발광량을 제어하는 구동 스위칭 소자와, 상기 스캔신호와 상기 제 1 및 제 2 발광신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상하는 다수의 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 화소는 제 1 노드를 상기 데이터 전압으로 초기화하고, 스토리지 커패시터를 사이에 두고 상기 제 1 노드와 직렬로 연결되고 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 연결된 제 2 노드 및 유기발광다이오드의 애노드 전극과 연결된 제 3 노드를 기준전압으로 초기화하는 제 1 기간과; 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극과 상기 제 2 노드를 서로 연결하여 상기 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 센싱하는 제 2 기간과; 상기 제 1 노드에 기준전압을 공급함으로써 상기 제 2 노드의 전압을 변환시키는 제 3 기간과; 상기 제 3 기간에 변환된 제 2 노드의 전압에 따라 상기 구동 스위칭 소자가 상기 유기발광다이오드에 구동전류를 공급하는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 화소는 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 발광신호가 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 1 기간과; 상기 스캔신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 2 기간과; 상기 제 1 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호 및 상기 제 2 발광신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 3 기간과; 상기 제 1 및 제 2 발광신호가 상기 게이트 온 전압으로 출력되고, 상기 스캔신호가 상기 게이트 오프 전압으로 출력되는 제 4 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 화소는 상기 구동 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 데이터 전압을 제 1 노드에 공급하는 제 1 스위칭 소자와; 상기 제 1 발광신호에 응답하여 기준전압을 상기 제 1 노드에 공급하는 제 2 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 구동 스위칭 소자의 게이트 전극과 접속된 제 2 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 3 스위칭 소자와; 상기 제 2 발광신호에 응답하여 상기 유기발광다이오드의 애노드 전극과 접속된 제 3 노드와 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극을 서로 연결하는 제 4 스위칭 소자와; 상기 스캔신호에 응답하여 상기 기준전압을 상기 제 3 노드에 공급하는 제 5 스위칭 소자와; 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 발광셀이 초기화되는 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단한다. 이에 따라, 실시 예는 발광셀의 초기화 기간에 데이터 라인으로부터 기준전압 공급라인으로 흐르는 리크 전류를 방지하고, 리크 전류로 인해 표시패널의 각종 신호라인에서 발생되었던 피크성 전류를 억제하여 화질저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 전압보상 구동방법이 적용된 OLED 표시장치의 화소회로이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소회로의 구동 파형도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다.

도 4는 도 3에 도시된 제 1 게이트 구동부(6)의 구성도이다.

도 5는 도 3에 도시된 제 2 게이트 구동부(8)의 구성도이다.

도 6은 실시 예에 따른 스캔신호(SCAN)와, 제 1 및 제 2 발광신호(EM1, EM2)의 구동 파형도이다.

도 7은 도 1에 도시된 발광셀(P)의 회로도이다.

도 8은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 시뮬레이션이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치 및 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0024] 실시 예에서 상술되는 TFT는 P 타입 또는 N 타입으로 구성될 수 있으나, 이하에서 TFT는 P 타입으로 구성된 것으로 한다. 따라서, 실시 예에서 게이트 온 전압은 게이트 로우 전압(VGL)이고, 게이트 오프 전압은 게이트 하이 전압(VGH)이다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이고, 도 4는 도 3에 도시된 제 1 게이트 구동부(6)의 구성도이고, 도 5는 도 3에 도시된 제 2 게이트 구동부(8)의 구성도이고, 도 6은 실시 예에 따른 스캔신호(SCAN)와, 제 1 및 제 2 발광신호(EM1, EM2)의 구동 파형도이다.
- [0026] 도 1에 도시된 OLED 표시장치는 표시패널(2)과, 타이밍 제어부(10)와, 데이터 구동부(4)와, 제 1 게이트 구동부(6)와, 제 2 게이트 구동부(8)를 포함한다.
- [0027] 표시패널(2)은 다수의 데이터 라인(DL)과, 다수의 제 1 게이트 라인(SL)과, 다수의 제 2 게이트 라인(EL1)과, 다수의 제 3 게이트 라인(EL2)을 구비한다. 다수의 데이터 라인(DL)과 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인(SL, EL1, EL2)은 서로 교차하여 화소 영역을 정의한다. 각 화소 영역에는 발광셀(P)이 구비되며, 발광셀(P)은 다수의 데이터 라인(DL)과 다수의 제 1 내지 제 3 게이트 라인(SL, EL1, EL2)에 접속된다. 그리고 각 발광셀(P)들에는 공통으로 고전위 전압(VDD)과, 저전위 전압(VSS)과, 기준전압(Vref)이 공급된다. 고전위 전압(VDD)은 저전위 전압(VSS) 보다 높은 전압레벨을 갖는다. 그리고 저전위 전압(VSS)은 접지전압(GND)이 될 수 있다. 이와 같은 발광셀(P)의 구성에 관해서는 구체적으로 후술하기로 한다.
- [0028] 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시패널(2)의 크기 및 해상도에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부(6)에 공급한다. 그리고 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 동기신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GCS1, GCS2, DCS)들을 생성하고 이를 제 1 및 제 2 게이트 구동부(6, 8)와 데이터 구동부(4) 각각에 공급한다.
- [0029] 데이터 구동부(4)는 디지털로 제공된 비디오 데이터(RGB)를 아날로그인 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0030] 실시 예는 제 1 게이트 구동부(6)가 스캔신호(SCAN)와 제 1 발광신호(EM1)를 생성하고, 제 2 게이트 구동부(8)가 제 2 발광신호(EM2)를 생성한다. 특히, 제 1 게이트 구동부(6)에서 생성되는 스캔신호(SCAN)와 제 1 발광신호(EM1)는 서로 위상 반전된다. 이하, 제 1 및 제 2 게이트 구동부(6, 8)에 대해 상세히 설명한다.
- [0031] 도 4를 참조하면, 제 1 게이트 구동부(6)는 스캔신호(SCAN)를 생성해서 다수의 제 1 게이트 라인(SL)에 순차적으로 공급한다. 이를 위해, 제 1 게이트 구동부(6)는 게이트 오프 전압(VGH) 및 게이트 온 전압(VGL)을 이용하여 스캔신호(SCAN)를 순차적으로 출력하는 제 1 쉬프트 레지스터(12)를 포함한다. 제 1 쉬프트 레지스터(12)는 타이밍 제어부(10)로부터 제공된 제 1 스타트 펄스(Vst1) 및 클럭 펄스(CLK)에 응답하여 첫 번째 제 1 쉬프트 레지스터(12)부터 마지막 번째 제 1 쉬프트 레지스터(12)까지 순차적으로 스캔신호(SCAN)를 출력한다.
- [0032] 스캔신호(SCAN)는 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 기간(①, ②)에 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되고, 제 3 및 제 4 기간(③, ④)에 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력된다.
- [0033] 한편, 제 1 게이트 구동부(6)는 제 1 쉬프트 레지스터(12)로부터 생성된 스캔신호(SCAN)의 위상을 반전시켜 제 1 발광신호(EM1)를 생성하고, 이를 제 2 게이트 라인(EL1)에 순차적으로 공급한다. 이를 위해, 제 1 게이트 구동부(6)는 제 1 쉬프트 레지스터(12)로부터 제공된 스캔신호(SCAN)를 역위상으로 반전시키고, 위상이 반전된 스캔신호(SCAN)를 제 1 발광신호(EM1)로서 출력하는 다수의 제 1 인버터(14)를 포함한다.
- [0034] 제 1 발광신호(EM1)는 도 6에 도시된 바와 같이, 제 3 및 제 4 기간(③, ④)에 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되고, 제 1 및 제 2 기간(①, ②)에 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력된다.
- [0035] 한편, 실시 예는 제 1 게이트 구동부(6)가 서로 위상이 반전된 스캔신호(SCAN)와 제 1 발광신호(EM1)를 생성하

기 위해, 제 1 쉬프트 레지스터(12)로부터 제공된 스캔신호(SCAN)를 역위상으로 반전시키는 다수의 제 1 인버터(14)를 구비하였으나, 제 1 발광신호(EM1)를 생성하기 위한 별도의 쉬프트 레지스터를 구비할 수도 있다.

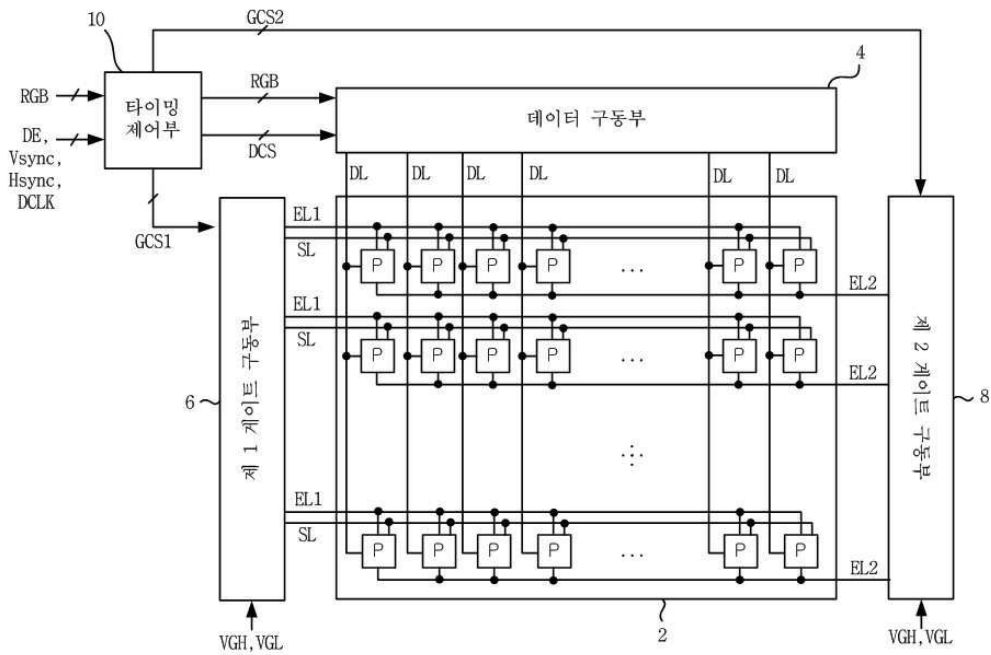
- [0036] 도 5를 참조하면, 제 2 게이트 구동부(8)는 제 2 발광신호(EM2)를 생성해서 다수의 제 3 게이트 라인(EL2)에 순차적으로 공급한다. 이를 위해, 제 2 게이트 구동부(8)는 게이트 오프 전압(VGH) 및 게이트 온 전압(VGL)을 이용하여 스캔신호를 순차적으로 출력하는 제 2 쉬프트 레지스터(16)와, 제 2 쉬프트 레지스터(16)로부터 제공된 스캔신호를 역위상으로 반전시키고, 위상이 반전된 스캔신호를 제 2 발광신호(EM2)로서 출력하는 다수의 제 2 인버터(18)를 포함한다.
- [0037] 제 2 쉬프트 레지스터(16) 타이밍 제어부(10)로부터 제공된 제 2 스타트 펄스(Vst2) 및 클럭 펄스(CLK)에 응답하여 첫 번째 제 2 쉬프트 레지스터(16)부터 마지막 번째 제 2 쉬프트 레지스터(16)까지 순차적으로 스캔신호를 출력한다. 이러한 제 2 쉬프트 레지스터(16)는 제 1 게이트 구동부(6)의 제 1 쉬프트 레지스터(12)와 동일한 회로로 구성될 수 있다.
- [0038] 제 2 발광신호(EM2)는 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 4 기간(①, ④)에 게이트 온 전압(VGL)으로 출력되고, 제 2 및 제 3 기간(②, ③)에 게이트 오프 전압(VGH)으로 출력된다.
- [0039] 이하, 실시 예에 따른 발광셀(P)을 구체적으로 설명한다.
- [0040] 도 7은 도 1에 도시된 발광셀(P)의 회로도이다.
- [0041] 도 7을 참조하면, 발광셀(P)은 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동부를 포함한다. 화소 구동부는 구동 TFT(DT)와, 제 1 내지 제 5 TFT(T1~T5)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0042] 제 1 TFT(T1)는 스캔신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(N1)에 공급한다. 제 1 노드(N1)는 제 1 TFT(T1)와, 제 2 TFT(T2)의 출력단이 공통으로 접속되는 노드이다. 제 1 TFT(T1)는 제 1 및 제 2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 데이터 라인(DL)과 제 1 노드(N1) 사이에 전류패스를 형성한다.
- [0043] 제 2 TFT(T2)는 제 1 발광신호(EM1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 기준전압(Vref)을 제 1 노드(N1)에 공급한다. 제 2 TFT(T2)는 제 3 및 제 4 기간(③, ④)에 턴-온 되어 기준전압(Vref)을 제 1 노드(N1)에 공급한다.
- [0044] 제 3 TFT(T3)는 스캔신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 제 2 노드(N2)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극을 서로 연결한다. 제 2 노드(N2)는 구동 TFT(DT)의 게이트 전극과 접속된 노드이다. 제 3 TFT(T3)는 제 1 및 제 2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 제 2 노드(N2)와 구동 TFT(DT)의 드레인 전극 사이에 전류패스를 형성한다.
- [0045] 제 4 TFT(T4)는 제 2 발광신호(EM2)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 구동 TFT(DT)의 드레인 전극과 제 3 노드(N3)를 서로 연결한다. 제 3 노드(N3)는 OLED의 애노드 전극과 접속된 노드이다. 제 4 TFT(T4)는 제 1 및 제 4 기간(①, ④)에 턴-온 되어 구동 TFT(DT)의 드레인 전극과 제 3 노드(N3) 사이에 전류패스를 형성한다.
- [0046] 제 5 TFT(T5)는 스캔신호(SCAN)에 따라 턴-온 또는 턴-오프 되며, 턴-온시 기준전압(Vref)을 제 3 노드(N3)에 공급한다. 제 5 TFT(T5)는 제 1 및 제 2 기간(①, ②)에 턴-온 되어 기준전압(Vref)을 제 3 노드(N3)에 공급한다.
- [0047] 구동 TFT(DT)는 소스 전극에 고전위 전압(VDD)이 공급되며, 제 2 노드(N2)의 전압레벨에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어함으로써 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0048] 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1 노드(N1)와 제 2 노드(N2) 사이에 연결된다.
- [0049] OLED는 화소 구동부에 접속된 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층을 포함한다.
- [0050] 이와 같은, 실시 예는 초기화 기간에 데이터 라인(DL)과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단하여 화질저하를 방지하는데, 도 6 및 도 7을 참조해 발광셀(P)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 제 1 기간(①)에는 제 1, 제 3, 제 4, 제 5 TFT(T1, T3, T4, T5)가 턴-온 되고, 제 2 TFT(T2)가 턴-오프 된다. 이러한 제 1 기간(①)은 발광셀(P)이 초기화 되는 기간이다. 구체적으로, 제 1 기간(①)에 제 1 노드(N1)는 제 1 TFT(T1)를 통해 제공된 데이터 전압(Vdata)으로 초기화되고, 제 2 및 제 3 노드(N2, N3)는 기준전압(Vref)으로 초기화된다.

- [0052] 실시 예는 발광셀(P)이 초기화되는 제 1 기간(①)에 제 2 TFT(T2)를 턴-오프 시킴으로써, 데이터 라인(DL)과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단한다. 이에 따라, 실시 예는 발광셀(P)의 초기화 기간에 데이터 라인(DL)으로부터 기준전압 공급라인으로 흐르는 리크 전류를 방지하고, 리크 전류로 인해 표시패널의 각종 신호라인에서 발생되었던 피크성 전류를 억제하여 화질저하를 방지할 수 있다.
- [0053] 제 2 기간(②)에는 제 1, 제 3, 제 5 TFT(T1, T3, T5)가 턴-온 되고, 제 2, 제 4 TFT(T2, T4)가 턴-오프 된다. 이러한 제 2 기간(②)은 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하는 기간이다. 구체적으로, 제 2 기간(②)에는 데이터 전압(V_{data})이 제 1 TFT(T1)를 통해 제 1 노드(N1)에 공급된다. 그리고 구동 TFT(DT)를 통해 흐르는 전류가 제 3 TFT(T3)를 통해 제 2 노드(N2)에 유입되면서 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하게 된다. 이때, 제 2 노드(N2)의 전압레벨은 기준전압(V_{ref})에서 " $V_{DD}+V_{th}$ "으로 수렴하게 된다.
- [0054] 제 3 기간(③)에는 제 2 TFT(T2)가 턴-온 되고, 제 1, 제 3, 제 4, 제 5 TFT(T1, T3, T4, T5)가 턴-오프 된다. 이러한 제 3 기간(③)은 제 1 노드(N1)에 프로그래밍된 데이터 전압(V_{data})을 기준전압(V_{ref})으로 변환시켜 제 2 노드(N2)의 전압을 커플링시키는 기간이다. 구체적으로, 제 3 기간(③)에는 기준전압(V_{ref})이 제 2 TFT(T2)를 통해 제 1 노드(N1)에 공급된다. 제 1 노드(N1)의 전압이 데이터 전압(V_{data})에서 기준전압(V_{ref})으로 변화되면, 스토리지 커패시터(C_{st})의 커플링 현상에 의해 제 2 노드(N2)의 전압은 " $V_{DD}+V_{th}$ "에서 " $V_{DD}+V_{th}+\{C \div (C+C_{TFT})\} \times (V_{ref}-V_{data})$ "가 된다. 여기서, "C"는 스토리지 커패시터(C_{st})의 정전용량을 나타내고, " C_{TFT} "는 구동 TFT(DT)의 기생용량을 나타낸다.
- [0055] 제 4 기간(④)에는 제 2, 제 4 TFT(T2, T4)가 턴-온 되고, 제 1, 제 3, 제 5 TFT(T1, T3, T5)가 턴-오프 된다. 이러한 제 4 기간(④)은 발광셀(P)이 발광하는 기간이다. 구체적으로, 제 4 기간(④)은 제 4 TFT(T4)가 턴-온 됨에 따라, 구동 TFT(DT)가 제 3 기간(③)에 커플링된 제 2 노드(N2)의 전압에 따라 OLED에 구동전류를 공급하는 기간이다. 이때, OLED는 공급된 구동전류에 따라 발광하여 계조를 표현한다.
- [0056] 도 8은 본 발명의 효과를 설명하기 위한 시뮬레이션이다.
- [0057] 도 8에서는 도 1과 같은 종래의 발광셀(P)과, 도 7과 같은 본 발명의 발광셀(P)을 비교한 시뮬레이션으로, 각각의 발광셀(P)이 초기화되는 제 1 기간(①)에 데이터 라인(DL)으로부터 기준전압 공급라인으로 흐르는 리크 전류를 측정하였다.
- [0058] 도 8을 참조하면, 종래의 발광셀(P)은 초기화 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스로 인해 리크 전류가 발생된 반면, 본 발명의 발광셀(P)은 초기화 기간에 데이터 라인과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스가 차단됨으로써 리크 전류가 발생되지 않은 것을 알 수 있었다. 이는, 본 발명이 리크 전류로 인해 표시패널의 각종 신호라인에서 발생되었던 피크성 전류를 완전히 억제할 수 있음을 나타낸다. 이와 같은 본 발명은 표시패널의 구동시 안정화를 도모해 화질저하를 방지할 수 있다. 특히, 본 발명은 터치(touch) 방식이 적용된 OLED 표시장치에 적용될 수 있는데, 이 경우 본 발명은 피크성 전류에 기인한 터치 오류를 방지할 수 있다. 참고로, 터치 방식은 터치 회로를 표시패널의 상부에 구비하는 온-셀 방식과, 터치 회로를 표시패널 내부에 구비하는 인-셀 방식 등이 있는데, 본 발명은 이에 국한되지 않는다.
- [0059] 이상에서 설명한 바와 같이, 실시 예는 발광셀(P)이 초기화되는 제 1 기간(①)에 제 2 TFT(T2)를 턴-오프 시킴으로써, 데이터 라인(DL)과 기준전압 공급라인 사이의 전류패스를 차단한다. 이에 따라, 실시 예는 발광셀(P)의 초기화 기간에 데이터 라인(DL)으로부터 기준전압 공급라인으로 흐르는 리크 전류를 방지하고, 리크 전류로 인해 표시패널의 각종 신호라인에서 발생되었던 피크성 전류를 억제하여 화질저하를 방지할 수 있다.
- [0060] 한편, 본 발명은 발광신호(EM)와 스캔신호(SCAN)를 이용하여 발광셀(P)을 독립적으로 구동하는 보상화소들에 모두 적용이 가능하다. 즉, 도 7에 도시된 발광셀(P)의 회로도도 하나의 예일 뿐, 기준전압(V_{ref})을 이용하여 발광셀(P)을 초기화시키고, 스캔신호(SCAN)와 발광신호(EM)에 응답하여 구동 TFT(DT)의 문턱전압(V_{th})을 보상하는 OLED 표시장치에 모두 적용가능 할 것이다.
- [0061] 즉, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

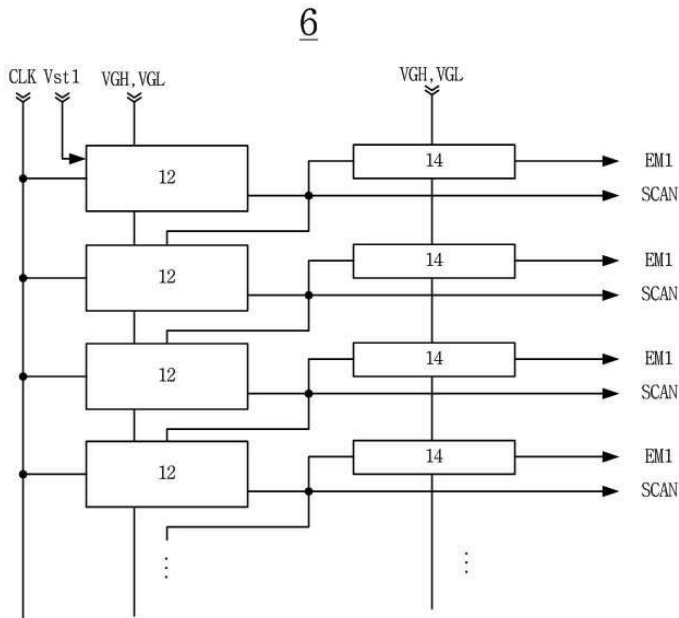
부호의 설명

- [0062] SL: 제 1 게이트 라인 EL1: 제 2 게이트 라인

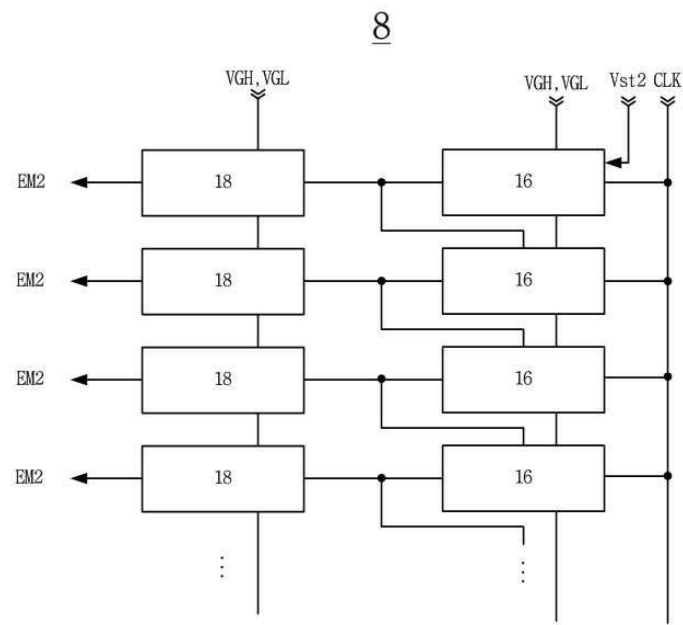
도면3



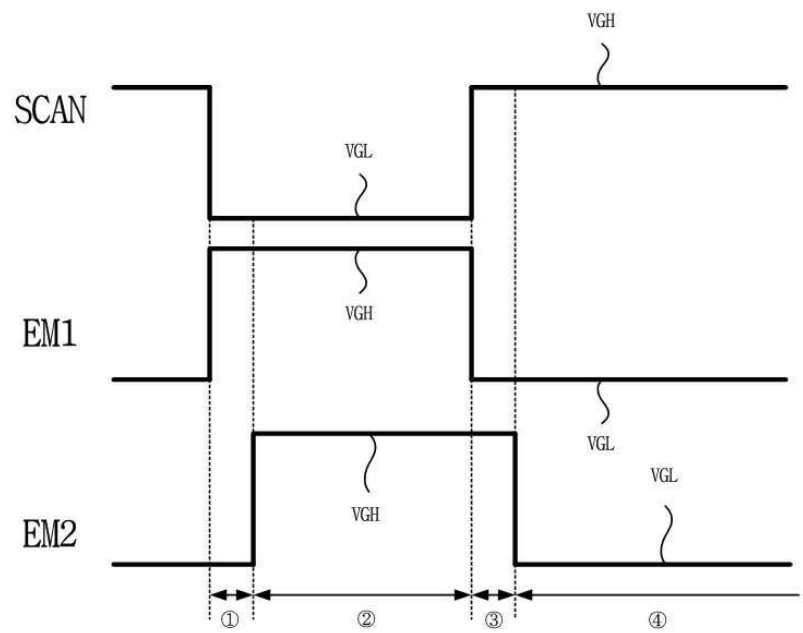
도면4



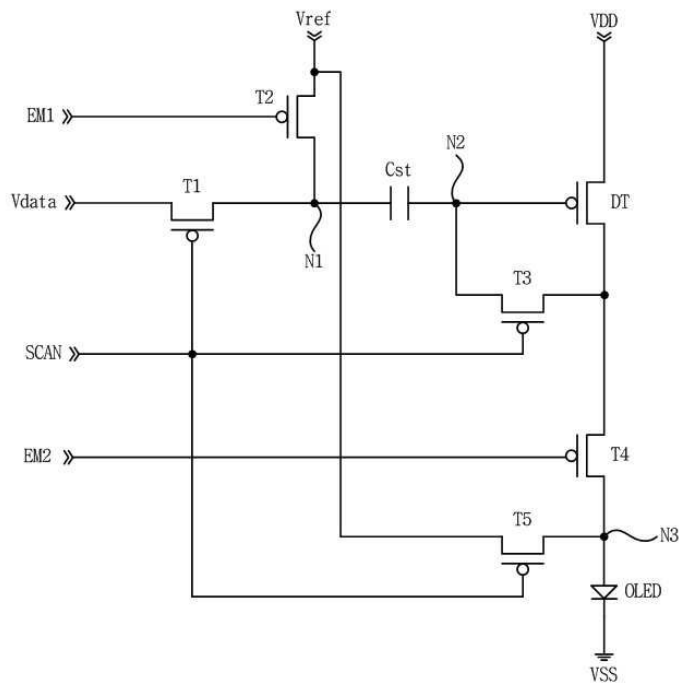
도면5



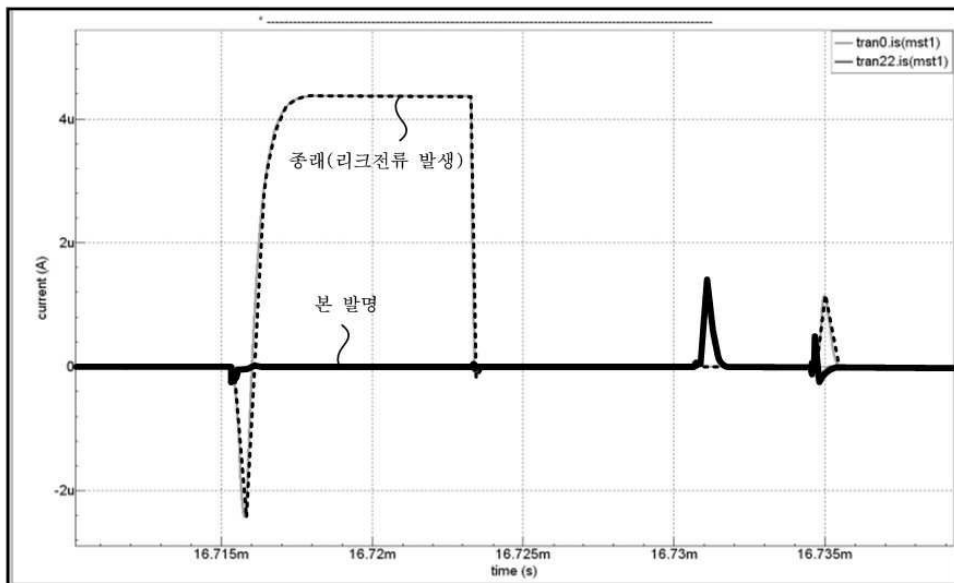
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101970545B1	公开(公告)日	2019-04-22
申请号	KR1020110122008	申请日	2011-11-22
[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	강창헌		
发明人	강창헌		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2300/043 G09G2310/0254 G09G2310/027 G09G2310/0286 G09G2330/025 G11C19/00		
代理人(译)	Bakyounbok		
审查员(译)	李升 - 最小		
其他公开文献	KR1020130056410A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光二极管显示器及其驱动方法，以通过在初始时段中阻挡数据线线与参考电压供给线之间的电流路径来防止图像质量劣化。组成：数据驱动单元（4）将数字视频数据转换为模拟数据电压，并将模拟数据电压提供给多条数据线。第一栅极驱动单元（6）顺序地将扫描信号提供给多条第一栅极线，并且将第一发光信号提供给多条第二栅极线。通过以反相将扫描信号反相来形成第一发光信号。第二栅极驱动单元（8）将第二发光信号相继提供给多条第三栅极线。时序控制单元（10）控制数据驱动单元以及第一和第二栅极驱动单元的驱动时序。像素包括驱动开关元件和多个开关元件。[附图标记]（10）定时控制单元；（4）数据驱动单元；（6）第一栅极驱动单元；（8）第二栅极驱动单元

