



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0086467
(43) 공개일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0157007
(22) 출원일자 2012년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
윤상훈
경남 거제시 거제중앙로 1782, 1208호 (상동동,
동하파로스빌)
이정민
경기 평택시 신서로 93, (서정동)
(74) 대리인
박영복, 김용인

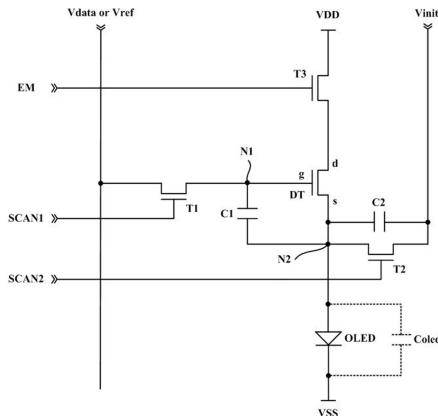
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요 약

본 발명은 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 다수의 화소 각각이 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 구비하고; 상기 화소 구동 회로는 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압 공급 라인과 저전위 전압 공급 라인 사이에 직렬로 연결된 구동 스위칭 소자와; 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 제1 스위칭 소자와; 제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 소스에 접속된 제2 노드를 서로 연결하는 제2 스위칭 소자와; 발광 신호에 응답하여 상기 고전위 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 드레인을 서로 연결하는 제3 스위칭 소자와; 상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 제1 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소 각각이 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 구비하고;

상기 화소 구동 회로는

상기 발광 소자와 함께 고전위 전압 공급 라인과 저전위 전압 공급 라인 사이에 직렬로 연결된 구동 스위칭 소자와;

제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 제1 스위칭 소자와;

제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 소스에 접속된 제2 노드를 서로 연결하는 제2 스위칭 소자와;

발광 신호에 응답하여 상기 고전위 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 드레인을 서로 연결하는 제3 스위칭 소자와;

상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 제1 커패시터를 구비하고;

상기 화소 구동 회로는 상기 제1 및 제2 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 제1 및 제2 노드를 초기화하는 초기화 기간과, 상기 제1 및 제3 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 센싱하는 샘플링 기간과, 상기 제1 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 화소에 데이터 전압을 기입하는 프로그래밍 기간과, 상기 제3 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 구동 스위칭 소자가 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 발광 기간으로 구분하여 동작하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 초기화 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하고, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 초기화 전압 공급 라인으로부터 제공된 초기화 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 샘플링 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하고, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 프로그래밍 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 발광 기간에서, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 커패시터와 직렬로 연결됨으로써 상기 제1 커패시터의 용량비를 상대적으로 줄여 상기 데이터 라인으로부터 상기 화소에 인가되는 상기 데이터 전압대비 상기 발광 소자의 휘도를 향상시키기 위한 제2 커패시터를 더 구비하고;

상기 제2 커패시터는 상기 제2 노드와 상기 고전위 전압 공급 라인의 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 저전위 전압 공급 라인 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 초기화 전압 공급 라인 사이에 접속되는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

데이터 드라이버의 출력 채널과 제1 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제1 스위치와,

상기 데이터 드라이버의 출력 채널과 제2 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제2 스위치를 더 구비하고;

상기 제1 및 제2 스위치는 상기 제1 및 제2 데이터 라인 각각에 접속된 상기 화소들이 상기 프로그래밍 기간일 때 순차적으로 턠-온되어 상기 데이터 드라이버의 출력 채널로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 및 제2 데이터 라인에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

행 단위의 상기 화소들은

제1 수평 기간에서, 이전 행의 화소들이 상기 샘플링 기간을 갖는 동안 상기 초기화 기간을 갖고,

상기 제1 수평 기간으로부터 이어지는 제2 수평 기간에서 상기 샘플링 기간과 상기 프로그래밍 기간을 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치.

청구항 9

다수의 화소 각각이 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 구비하고; 상기 화소 구동 회로는 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압 공급 라인과 저전위 전압 공급 라인 사이에 직렬로 연결된 구동 스위칭 소자와; 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 제1 스위칭 소자와; 제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 소스에 접속된 제2 노드를 서로 연결하는 제2 스위칭 소자와; 발광 신호에 응답하여 상기 고전위 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 드레인을 서로 연결하는 제3 스위칭 소자와; 상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 제1 커패시터를 구비하는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 제1 및 제2 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 제1 및 제2 노드를 초기화하는 초기화 단계와;

상기 제1 및 제3 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 센싱하는 샘플링 단계와;

상기 제1 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 화소에 데이터 전압을 기입하는 프로그래밍 단계와;

상기 제3 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 구동 스위칭 소자가 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 발광 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 초기화 단계는

상기 제1 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와;

상기 제2 스위칭 소자를 턠-온시켜 상기 초기화 전압 공급 라인으로부터 제공된 초기화 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 샘플링 단계는

상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와;

상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 단계를 포함하여;

상기 구동 스위칭 소자의 소스의 전압을 "Vref-Vth"로 변환하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

여기서, 상기 Vref는 상기 기준 전압을 나타내고, 상기 Vth는 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 나타낸다.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 프로그래밍 단계는

상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와;

상기 제2 노드와 상기 고전위 전압 공급 라인의 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 저전위 전압 공급 라인 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 초기화 전압 공급 라인 사이에 접속되는 제2 커패시터를 이용해 상기 제1 커패시터의 용량비를 상대적으로 줄이는 단계를 포함하여;

상기 구동 스위칭 소자의 소스의 전압을 "Vref-Vth+C'(Vdata-Vref)"으로 변환하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

여기서, 상기 Vdata는 상기 데이터 전압을 나타내고, 상기 C'는 " $C1/(C1+C2+Coled)$ "를 나타내고, 상기 C1은 상기 제1 커패시터의 정전 용량을 나타내고, 상기 C2는 상기 제2 커패시터의 정전 용량을 나타내고, 상기 Coled는 상기 발광 소자의 정전 용량을 나타낸다.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 발광 단계는

상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 단계를 포함하여;

상기 구동 스위칭 소자로부터 상기 발광 소자에 공급되는 상기 구동 전류가 " $1/2 \times K(Vdata-Vref-C'(Vdata-Vref))^2$ "이 되도록 하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

여기서, K는 상기 구동 스위칭 소자의 이동도 및 기생 용량에 따른 상수값을 나타낸다.

청구항 14

청구항 9에 있어서,

데이터 드라이버의 출력 채널과 제1 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제1 스위치와, 상기 데이터 드라이버의 출력 채널과 제2 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제2 스위치를 더 구비하여;

상기 제1 및 제2 데이터 라인 각각에 접속된 상기 화소들의 상기 프로그래밍 기간에서, 상기 제1 및 제2 스위치를 순차적으로 턴-온시켜 상기 데이터 드라이버의 출력 채널로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 및 제2 데이터 라인에 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

제1 수평 기간에서, 이전 행의 화소들이 상기 샘플링 단계를 갖는 동안 상기 초기화 단계를 갖고;

상기 제1 수평 기간으로부터 이어지는 제2 수평 기간에서 상기 샘플링 단계 및 상기 프로그래밍 단계를 갖는 것을 특징으로 하는 OLED 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

OLED 표시 장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED와, OLED를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 주로 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)와, 커패시터와, 구동 TFT를 포함한다. 스위칭 TFT는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 전압을 커패시터에 충전하고, 구동 TFT는 커패시터에 충전된 데이터 전압에 따라 OLED로 공급되는 전류량을 제어하여 OLED의 발광량을 조절한다.

[0003]

그러나, OLED 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 TFT의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(mobility)와 같은 특성 차이가 발생하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하가 발생하여 OLED를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다. 일반적으로, 초기의 구동 TFT의 특성 차이는 화면에 얼룩이나 무늬를 발생시키고, OLED를 구동하면서 발생하는 구동 TFT의 열화로 인한 특성 차이는 OLED 표시 패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구동 TFT의 특성 편차를 보상하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상함으로써, 화소 간의 휘도 편차를 줄여 화질을 향상시킬 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005]

상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 다수의 화소 각각이 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 구비하고; 상기 화소 구동 회로는 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압 공급 라인과 저전위 전압 공급 라인 사이에 직렬로 연결된 구동 스위칭 소자와; 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 제1 스위칭 소자와; 제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 소스에 접속된 제2 노드를 서로 연결하는 제2 스위칭 소자와; 발광 신호에 응답하여 상기 고전위 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 드레인을 서로 연결하는 제3 스위칭 소자와; 상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 제1 커패시터를 구비하고; 상기 화소 구동 회로는 상기 제1 및 제2 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 제1 및 제2 노드를 초기화하는 초기화 기간과, 상기 제1 및 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 센싱하는 샘플링 기간과, 상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 화소에 데이터 전압을 기입하는 프로그래밍 기간과, 상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 구동 스위칭 소자가 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 발광 기간으로 구분하여 동작하는 것을 특징으로 한다.

[0006]

상기 초기화 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하고, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 초기화 전압 공급 라인으로부터 제공된 초기화 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 것을 특징으로 한다.

- [0007] 상기 샘플링 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하고, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 프로그래밍 기간에서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 데이터 라인으로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 발광 기간에서, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 제1 커패시터와 직렬로 연결됨으로써 상기 제1 커패시터의 용량비를 상대적으로 줄여 상기 데이터 라인으로부터 상기 화소에 인가되는 상기 데이터 전압대비 상기 발광 소자의 휘도를 향상시키기 위한 제2 커패시터를 더 구비하고; 상기 제2 커패시터는 상기 제2 노드와 상기 고전위 전압 공급 라인의 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 저전위 전압 공급 라인 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 초기화 전압 공급 라인 사이에 접속되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 데이터 드라이버의 출력 채널과 제1 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제1 스위치와, 상기 데이터 드라이버의 출력 채널과 제2 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제2 스위치를 더 구비하고; 상기 제1 및 제2 스위치는 상기 제1 및 제2 데이터 라인 각각에 접속된 상기 화소들이 상기 프로그래밍 기간일 때 순차적으로 턴-온되어 상기 데이터 드라이버의 출력 채널로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 및 제2 데이터 라인에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 행 단위의 상기 화소들은 제1 수평 기간에서, 이전 행의 화소들이 상기 샘플링 기간을 갖는 동안 상기 초기화 기간을 갖고, 상기 제1 수평 기간으로부터 이어지는 제2 수평 기간에서 상기 샘플링 기간과 상기 프로그래밍 기간을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은 다수의 화소 각각이 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 화소 구동 회로를 구비하고; 상기 화소 구동 회로는 상기 발광 소자와 함께 고전위 전압 공급 라인과 저전위 전압 공급 라인 사이에 직렬로 연결된 구동 스위칭 소자와; 제1 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 게이트에 접속된 제1 노드를 서로 연결하는 제1 스위칭 소자와; 제2 스캔 신호에 응답하여 초기화 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 소스에 접속된 제2 노드를 서로 연결하는 제2 스위칭 소자와; 발광 신호에 응답하여 상기 고전위 전압 공급 라인과 상기 구동 스위칭 소자의 드레인을 서로 연결하는 제3 스위칭 소자와; 상기 제1 및 제2 노드 사이에 접속된 제1 커패시터를 구비하는 OLED 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 제1 및 제2 노드를 초기화하는 초기화 단계와; 상기 제1 및 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 센싱하는 샘플링 단계와; 상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 화소에 데이터 전압을 기입하는 프로그래밍 단계와; 상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 구동 스위칭 소자가 상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 발광 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 초기화 단계는 상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와; 상기 제2 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 초기화 전압 공급 라인으로부터 제공된 초기화 전압을 상기 제2 노드에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 샘플링 단계는 상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 기준 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와; 상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 단계를 포함하여; 상기 구동 스위칭 소자의 소스의 전압을 "Vref-Vth"로 변환하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 Vref는 상기 기준 전압을 나타내고, 상기 Vth는 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압을 나타낸다.
- [0016] 상기 프로그래밍 단계는 상기 제1 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 데이터 라인으로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 노드에 공급하는 단계와; 상기 제2 노드와 상기 고전위 전압 공급 라인의 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 저전위 전압 공급 라인 사이에 접속되거나, 상기 제2 노드와 상기 초기화 전압 공급 라인 사이에 접속되는 제2 커패시터를 이용해 상기 제1 커패시터의 용량비를 상대적으로 줄이는 단계를 포함하여; 상기 구동 스위칭 소자의 소스의 전압을 "Vref-Vth+C'(Vdata-Vref)"으로 변환하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 Vdata는 상기 데이터 전압을 나타내고, 상기 C'는 "C1/(C1+C2+Coled)"를 나타내고, 상기 C1은 상기 제1 커패시터의 정전 용량을 나타내고, 상기 C2는 상기 제2 커패시터의 정전 용량을 나타내고, 상기 Coled는 상기 발광 소

자의 정전 용량을 나타낸다.

[0017] 상기 발광 단계는 상기 제3 스위칭 소자를 턴-온시켜 상기 고전위 전압 공급 라인으로부터 제공된 상기 고전위 전압을 상기 구동 스위칭 소자의 드레인에 공급하는 단계를 포함하여; 상기 구동 스위칭 소자로부터 상기 발광 소자에 공급되는 상기 구동 전류가 " $1/2 \times K(V_{data}-V_{ref}-C'(V_{data}-V_{ref}))^2$ "이 되도록 하는 것을 특징으로 한다. 여기서, K는 상기 구동 스위칭 소자의 이동도 및 기생 용량에 따른 상수값을 나타낸다.

[0018] 데이터 드라이버의 출력 채널과 제1 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제1 스위치와, 상기 데이터 드라이버의 출력 채널과 제2 데이터 라인 사이를 스위칭하는 제2 스위치를 더 구비하여; 상기 제1 및 제2 데이터 라인 각각에 접속된 상기 화소들의 상기 프로그래밍 기간에서, 상기 제1 및 제2 스위치를 순차적으로 턴-온시켜 상기 데이터 드라이버의 출력 채널로부터 제공된 상기 데이터 전압을 상기 제1 및 제2 데이터 라인에 순차적으로 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 제1 수평 기간에서, 이전 행의 화소들이 상기 샘플링 단계를 갖는 동안 상기 초기화 단계를 갖고; 상기 제1 수평 기간으로부터 이어지는 제2 수평 기간에서 상기 샘플링 단계 및 상기 프로그래밍 단계를 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 구동 TFT의 특성 편차를 보상하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상함으로써, 화소 간의 휘도 편차를 줄여 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 화소(P)의 구동 패형도이다.

도 3은 도 1에 도시된 화소(P)의 회로도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 화소(P)의 회로도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.

도 6은 도 5에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 패형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명에서 TFT는 P 타입 또는 N 타입으로 구성될 수 있으며, 이하의 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 TFT를 N 타입으로 구성하여 설명한다. 따라서, 게이트 하이 전압(VGH)은 TFT를 턴-온시키는 게이트 온 전압이고, 게이트 로우 전압(VGL)은 TFT를 턴-오프시키는 게이트 오프 전압이다. 그리고 펄스 형태의 신호를 설명함에 있어서, 게이트 하이 전압(VGH) 상태를 "하이 상태"로 정의하고, 게이트 로우 전압(VGL) 상태를 "로우 상태"로 정의한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다.

[0025] 도 1에 도시된 OLED 표시 장치는 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 교차되어 각 화소(P)를 정의하는 표시 패널(2)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(4)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(6)와, 외부로부터 입력된 영상 데이터(RGB)를 정렬하여 데이터 드라이버(6)에 공급하고, 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 출력하여 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.

[0026] 본 발명의 각 화소(P)는 OLED와, OLED에 구동 전류를 공급하는 구동 TFT(DT)를 포함하여 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동 회로를 구비한다. 그리고 화소 구동 회로는 구동 TFT(DT)의 특성 편차를 보상하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상하도록 구성됨으로써, 각 화소(P) 간의 휘도 편차를 줄일 수 있다. 이러한 본 발명의 화소(P)에 관해서는 도 2 내지 도 6을 참조하여 구체적으로 후술한다.

- [0027] 표시 패널(2)은 서로 교차하는 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)을 구비하고, 이들(GL, DL)의 교차 영역에는 다수의 화소(P)들이 구비된다. 각 화소(P)는 OLED와 화소 구동 회로를 구비한다. 그리고 게이트 라인(GL)과, 데이터 라인(DL)과, 고전위 전압(VDD) 공급 라인과, 저전위 전압(VSS) 공급 라인과, 초기화 전압(Vinit) 공급 라인에 접속된다.
- [0028] 게이트 드라이버(4)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 제공된 다수의 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 다수의 게이트 라인(GL)에 다수의 게이트 신호를 공급한다. 다수의 게이트 신호는 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)와, 발광 신호(EM)를 포함하며, 이들 신호는 다수의 게이트 라인(GL)을 통해 각 화소(P)에 공급된다. 고전위 전압(VDD)은 저전위 전압(VSS)보다 상대적으로 높은 전압을 갖는다. 저전위 전압(VSS)은 접지 전압일 수 있다. 초기화 전압(Vinit)은 각 화소(P)의 OLED의 문턱 전압보다 낮은 전압을 갖는다.
- [0029] 데이터 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 제공된 다수의 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 타이밍 컨트롤러(8)로부터 입력되는 디지털 영상 데이터(RGB)를 기준 감마 전압을 이용하여 데이터 전압(Vdata)으로 변환한다. 그리고 변환된 데이터 전압(Vdata)을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다. 한편, 데이터 드라이버(6)는 각 화소(P)의 프로그래밍 기간(t3; 도 2 참조)에만 데이터 전압(Vdata)을 출력하고, 나머지 기간에는 기준 전압(Vref)을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0030] 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 표시 패널(2)의 크기 및 해상도에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버(6)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 동기 신호들(SYNC), 예를 들어 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync)를 이용해 다수의 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성한다. 그리고 생성된 다수의 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DC S)를 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)에 각각 공급함으로써, 게이트 드라이버(4) 및 데이터 드라이버(6)를 제어한다.
- [0031] 이하, 본 발명의 화소(P)를 구체적으로 설명한다.
- [0032] 도 2는 도 1에 도시된 화소(P)의 구동 파형도이다. 도 3은 도 1에 도시된 화소(P)의 회로도이다. 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 화소(P)의 회로도이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 본 발명의 화소(P)는 화소(P)에 공급되는 다수의 게이트 신호의 펄스 타이밍에 따라, 초기화 기간(t1)과, 샘플링 기간(t2)과, 프로그래밍 기간(t3)과, 발광 기간(t4)으로 구분되어 동작한다.
- [0034] 초기화 기간(t1)에는 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)가 하이 상태로 출력되고, 발광 신호(EM)가 로우 상태로 출력된다. 샘플링 기간(t2)에는 제1 스캔 신호(SCAN1) 및 발광 신호(EM)가 하이 상태로 출력되고, 제2 스캔 신호(SCAN2)가 로우 상태로 출력된다. 프로그래밍 기간(t3)에는 제1 스캔 신호(SCAN1)가 하이 상태로 출력되고, 제2 스캔 신호(SCAN2) 및 발광 신호(EM)가 로우 상태로 출력된다. 발광 기간(t4)에는 발광 신호(EM)가 하이 상태로 출력되고, 제1 및 제2 스캔 신호(SCAN1, SCAN2)는 로우 상태로 출력된다. 한편, 데이터 드라이버(6)는 각 화소(P)의 프로그래밍 기간(t3)에 동기하여 데이터 전압(Vdata)을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급하고, 나머지 기간에는 기준 전압(Vref)을 다수의 데이터 라인(DL)에 공급한다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 화소(P)는 OLED와, 4개의 TFT와, 2개의 커페시터를 구비하여 OLED를 구동하는 화소 구동 회로를 포함한다. 구체적으로, 화소 구동 회로는 구동 TFT(DT)와, 제1 내지 제3 TFT(T1~T3)와, 제1 및 제2 커페시터(C1, C2)를 구비한다.
- [0036] 구동 TFT(DT)는 OLED와 함께 고전위 전압(VDD) 공급 라인과 저전위 전압(VSS) 공급 라인 사이에 직렬로 연결되고, 발광 기간(t)에서, OLED에 구동 전류를 공급한다.
- [0037] 제1 TFT(T1)는 제1 스캔 신호(SCAN1)에 따라 터-온 또는 터-오프 되며, 터-온시 데이터 라인(DL)과 구동 TFT(DT)의 게이트에 접속된 제1 노드(N1)를 서로 연결한다. 이러한 제1 TFT(T1)는 초기화 기간(t1)과, 샘플링 기간(t2)에 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 기준 전압(Vref)을 제1 노드(N1)에 공급한다. 그리고 프로그래밍 기간(t3)에 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 데이터 전압(Vdata)을 제1 노드(N1)에 공급한다.
- [0038] 제2 TFT(T2)는 제2 스캔 신호(SCAN2)에 따라 터-온 또는 터-오프 되며, 터-온시 초기화 전압(Vinit)을 구동 TFT(DT)의 소스에 접속된 제2 노드(N2)를 서로 연결한다. 이러한 제2 TFT(T2)는 초기화 기간(t1)에 초기화 전압(Vinit) 공급 라인으로부터 제공된 기준 전압(Vinit)을 제2 노드(N2)에 공급한다.
- [0039] 제3 TFT(T3)는 발광 신호(EM)에 따라 터-온 또는 터-오프 되며, 터-온시 고전위 전압(VDD)을 구동 TFT(DT)의 드레인에 공급한다. 이러한 제3 TFT(T3)는 샘플링 기간(t2)과 발광 기간(t4)에 고전위 전압(VDD) 공급 라인으로부

터 제공된 고전위 전압(VDD)을 구동 TFT(DT)의 드레인에 공급한다.

[0040] 제1 커패시터(C1)는 제1 및 제2 노드(N1, N2) 사이에 접속된다. 이러한 제1 커패시터(C1)는 샘플링 기간(t2)에 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)을 저장한다.

[0041] 제2 커패시터(C2)는 초기화 전압(Vinit) 공급 라인과 제2 노드(N2) 사이에 접속된다. 이러한 제2 커패시터(C2)는 제1 커패시터(C1)와 직렬로 연결됨으로써, 제1 커패시터(C1)의 용량비를 상대적으로 줄여 프로그래밍 기간(t3)에서, 제1 노드(N1)에 인가되는 데이터 전압(Vdata) 대비 OLED의 휘도를 향상시키는 역할을 한다. 한편, 제2 커패시터(C2)는 도 4a에 도시한 바와 같이, 고전위 전압(VDD) 공급 라인과 제2 노드(N2) 사이에 접속될 수 있다. 그리고 도 4b에 도시한 바와 같이, 저전위 전압(VSS) 공급 라인과 제2 노드(N2) 사이에 접속될 수도 있다.

[0042] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 화소(P)의 구동 방법을 설명한다.

[0043] 먼저, 초기화 기간(t1)에는 제1 및 제2 TFT(T1, T2)가 턴-온된다. 그러면, 기준 전압(Vref)이 제1 TFT(T1)를 통해 제1 노드(N1)에 공급되고, 초기화 전압(Vinit)이 제2 노드(N2)에 공급되어 화소(P)가 초기화 된다.

[0044] 이어서, 샘플링 기간(t2)에는 제1 및 제3 TFT(T1, T3)가 턴-온된다. 그러면, 제1 노드(N1)는 기준 전압(Vref)을 유지한다. 그리고 구동 TFT(DT)는 드레인이 고전위 전압(VDD)으로 플로팅된 상태에서 소스 방향으로 전류가 흐르다가, 소스의 전압이 "Vref-Vth"이 되면 턴-오프된다. 여기서, "Vth"는 구동 TFT(DT)의 문턱 전압을 나타낸다.

[0045] 이어서, 프로그래밍 기간(t3)에는 제1 TFT(T1)이 턴-온된다. 그러면, 데이터 전압(Vdata)이 제1 TFT(T1)를 통해 제1 노드(N1)에 공급된다.

[0046] 그러면, 제2 노드(N2)의 전압은 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)의 직렬캡에 의한 전압 분배에 따라 커플링 현상이 발생하여, "Vref-Vth+C'(Vdata-Vref)"으로 변한다. 여기서, "C'"은 "C1/(C1+C2+Coled)"을 나타낸다. "Coled"는 OLED의 정전 용량을 나타낸다. 본 발명은 제1 커패시터(C1)에 직렬로 연결된 제2 커패시터(C2)를 구비함으로써, 제1 커패시터(C1)의 용량비를 상대적으로 줄여 프로그래밍 기간(t3)에서, 제1 노드(N1)에 인가되는 데이터 전압(Vdata) 대비 OLED의 휘도를 향상시킨다.

[0047] 이어서, 발광 기간(t4)에는 제3 TFT(T3)가 턴-온된다. 그러면, 고전위 전압(VDD)이 제3 TFT(T3)를 통해 구동 TFT(DT)의 드레인에 인가되고, 구동 TFT(DT)는 OLED에 구동 전류를 공급한다. 이때, 구동 TFT(DT)로부터 OLED에 공급되는 구동 전류의 식은 " $1/2 \times K(Vdata-Vref-C'(Vdata-Vref))^2$ "이 된다. 상기 식을 살펴보면, OLED의 구동 전류에는 구동 TFT(DT)의 문턱 전압(Vth)과 고전위 전압(VDD)의 영향이 배제된 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 화소(P)는 구동 TFT의 특성 편차와, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상함으로써, 각 화소(P) 간의 휘도 편차를 줄일 수 있다. 한편, 본 발명은 발광 기간(t4)의 시작 시점에서, 발광 신호(EM)가 로우 상태에서 하이 상태로 변하는 상승 시간을 조절함으로써, 구동 TFT(DT)의 이동도의 편차를 보상할 수도 있다.

[0048] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 구성도이다. 도 6은 도 5에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0049] 도 5에 도시된 OLED 표시 장치와, 도 3에 도시된 OLED 표시 장치는 기본적으로 화소(P)의 구성 및 구동 방법이 동일하다. 다만, 도 5에 도시된 OLED 표시 장치는 데이터 전압(Vdata)의 1:2 MUX 구동을 적용함으로써, 데이터 드라이버(6)의 채널(Ch) 수를 줄이고, 각 화소(P)의 초기화 기간(t1) 및 샘플링 기간(t2)을 더 확보함으로써 구동 TFT의 특성 편차와, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하의 보상 능력을 더 향상시킬 수 있다.

[0050] 구체적으로, 도 5에 도시된 OLED 표시 장치는 제1 스위칭 신호(SS1)에 응답하여 데이터 드라이버(6)의 출력 채널(Ch)과 제1 데이터 라인(DLk) 사이를 스위칭하는 제1 스위치(SW1)와, 제2 스위칭 신호(SS2)에 응답하여 데이터 드라이버(6)의 출력 채널(Ch)과 제2 데이터 라인(DLk+1) 사이를 스위칭하는 제2 스위치(SW2)를 구비한다. 제1 및 제2 데이터 라인(DLk, DLk+1) 각각은 홀수번째 데이터 라인과 짝수번째 데이터 라인일 수 있고, 그 반대일 수도 있다. 제1 및 제2 스위치(SW1, SW2)는 표시 패널(2)의 외곽의 비표시 영역에 형성될 수 있으나, 데이터 드라이버(6)에 내장되어도 상관은 없다.

[0051] 이러한 OLED 표시 장치의 구동 방법을 도 5 및 도 6을 결부하여 설명하면 다음과 같다.

[0052] 제1 및 제2 스위칭 신호(SS1, SS2)는 하이 상태로 출력되다가, 행 단위의 화소(P)들이 프로그래밍 기간(t3)일 때 동기하여 순차적으로 로우 상태로 출력된다. 구체적으로, 제1 스위칭 신호(SS1)는 제1 데이터 라인(DLk)에 접속된 열 단위의 화소(P1)들이 프로그래밍 기간(t3)일 때 동기하여 하이 상태로 출력되고, 이 기간에 제2 스위

칭 신호(SS2)는 로우 상태로 출력된다. 이어서, 제1 스위칭 신호(SS1)는 제2 데이터 라인(DLk+1)에 접속된 열 단위의 화소(P2)들이 프로그래밍 기간(t3)일 때 동기하여 로우 상태로 출력되고, 이 기간에 제2 스위칭 신호(SS2)는 하이 상태로 출력된다. 이에 따라, 프로그래밍 기간(t3)에서, 제1 데이터 라인(DLk)에 접속된 열 단위의 화소(P1)들과, 제2 데이터 라인(DLk+1)에 접속된 열 단위의 화소(P2)들은 순차적으로 데이터 전압(Vdata)을 인가받는다.

[0053] 한편, 행 단위의 화소(P)들은 2 수평 기간(2H)에 걸쳐서 초기화 기간(t1)과, 샘플링 기간(t2)과, 프로그래밍 기간(t3)을 갖는다. 즉, 행 단위의 화소(P)들은 이전 행의 화소(P)들이 샘플링 기간(t2)과 프로그래밍 기간(t3)을 갖는 제1 수평 기간 동안(보다 구체적으로는, 이전 행의 화소(P)들이 샘플링 기간(t2)인 동안) 초기화 기간(t1)을 갖는다. 그리고 제1 수평 기간으로부터 이어지는 제2 수평 기간 동안 샘플링 기간(t2)과 프로그래밍 기간(t3)을 갖는다.

[0054] 이러한 OLED 표시 장치는 데이터 전압(Vdata)의 1:2 MUX 구동을 적용함으로써, 데이터 드라이버(6)의 채널(Channel) 수를 줄이고, 각 화소(P)의 초기화 기간(t1) 및 샘플링 기간(t2)을 더 확보함으로써 구동 TFT의 특성 편차와, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하의 보상 능력을 더 향상시킬 수 있다.

[0055] 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명은 구동 TFT의 특성 편차를 보상하고, 고전위 전압(VDD)의 전압 강하를 보상함으로써, 화소 간의 휘도 편차를 줄여 화질을 향상시킬 수 있다.

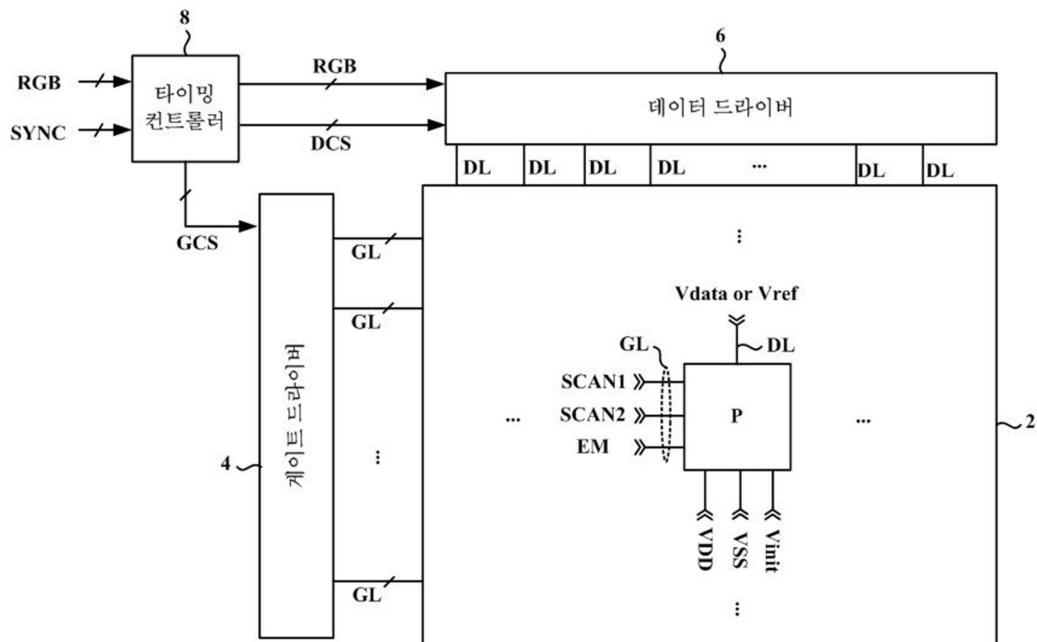
[0056] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

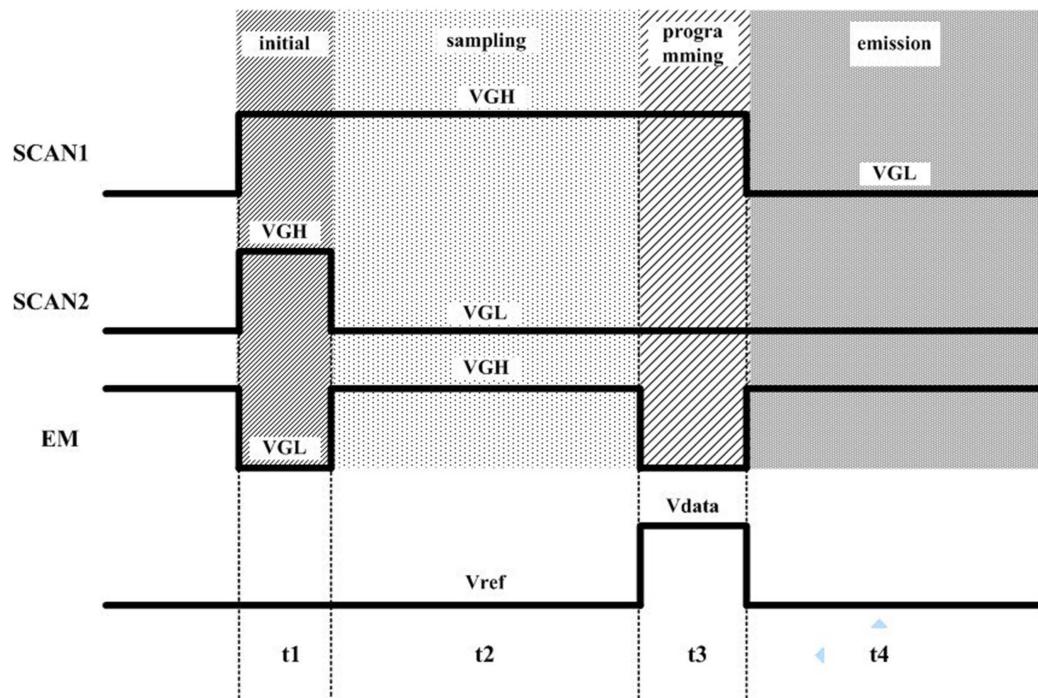
[0057] Vref: 기준 전압 Vinit: 초기화 전압

도면

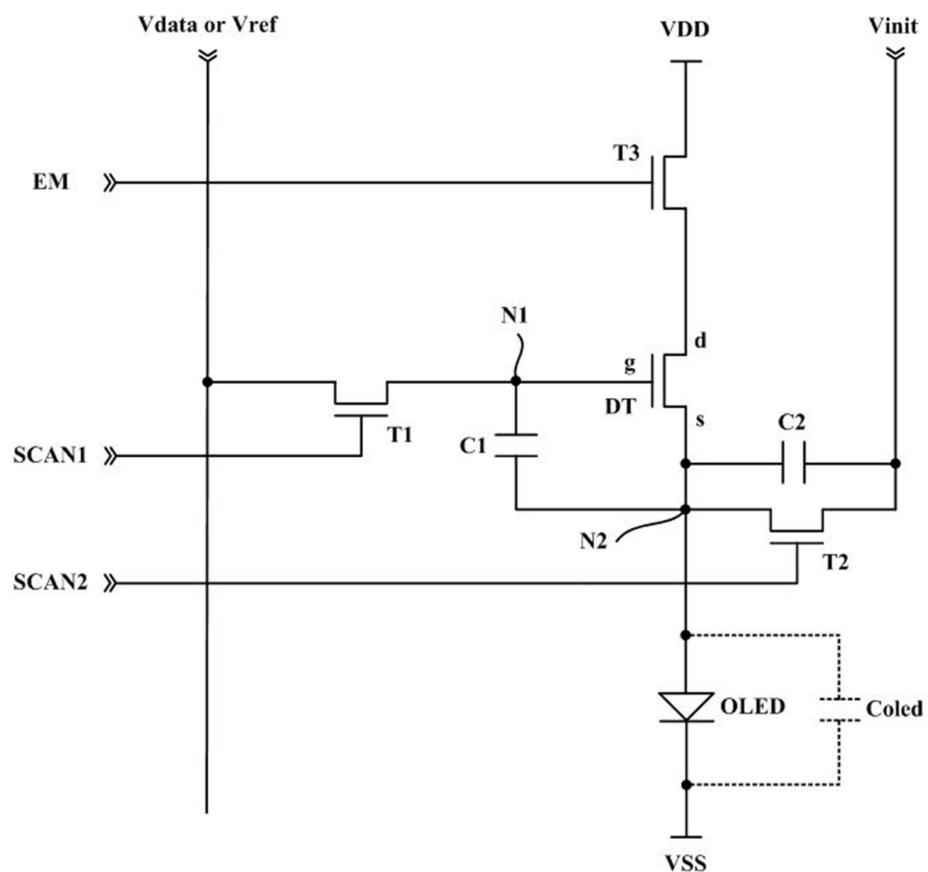
도면1



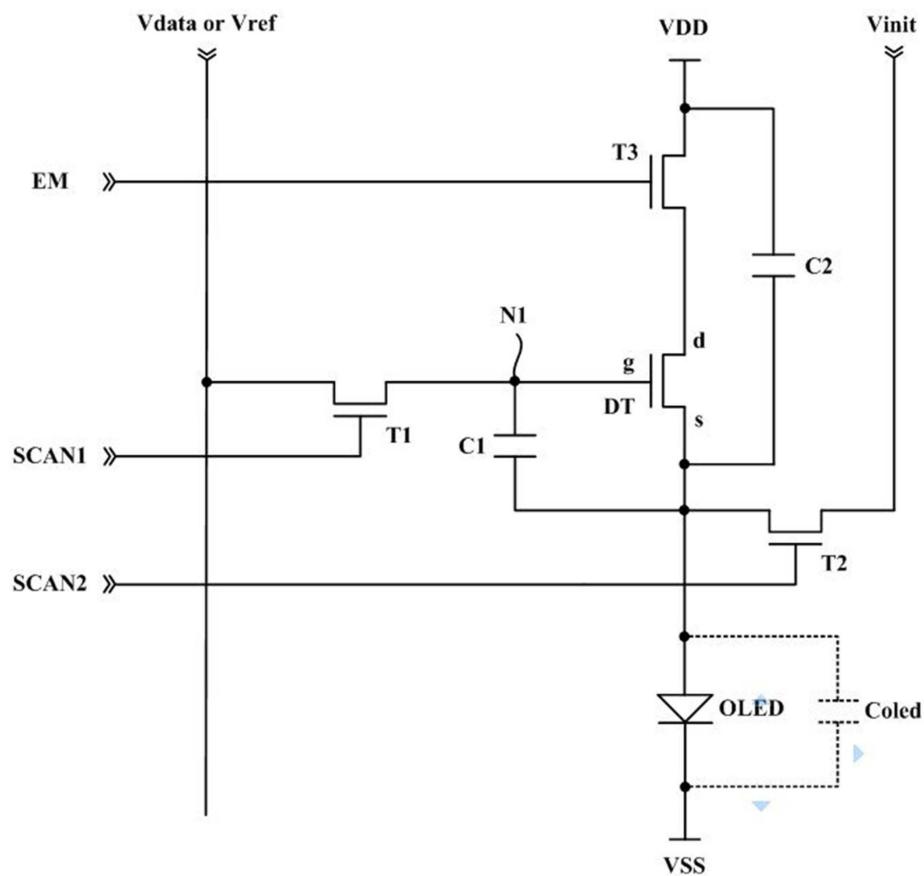
도면2



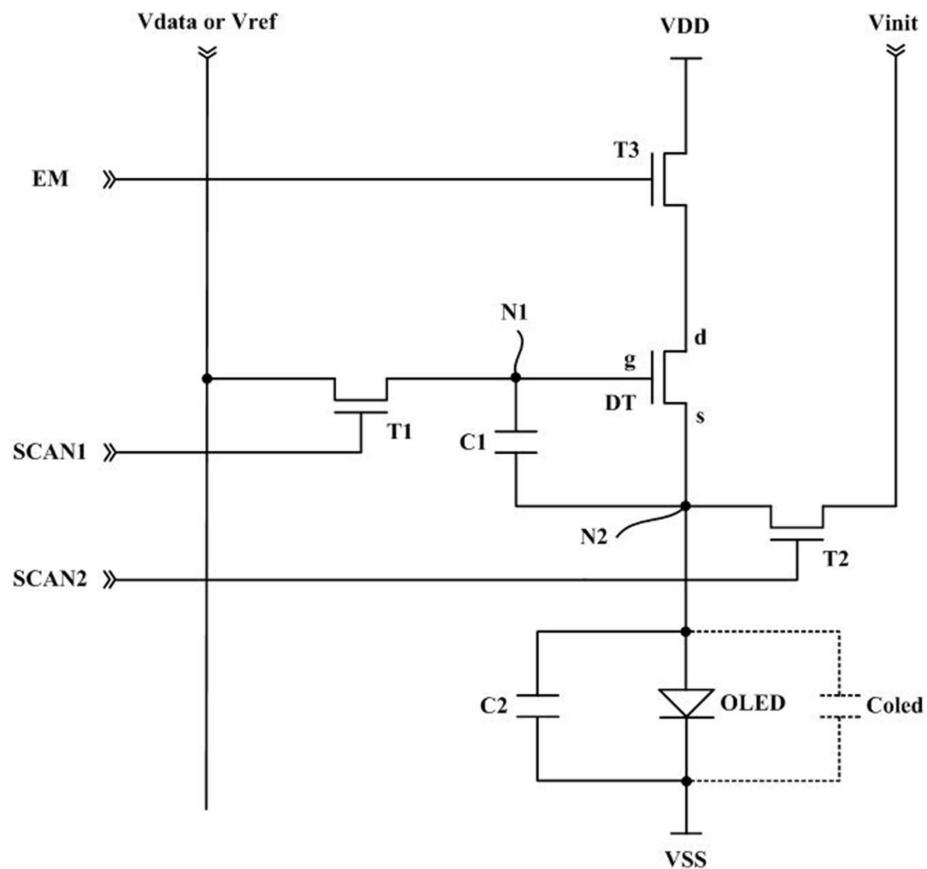
도면3



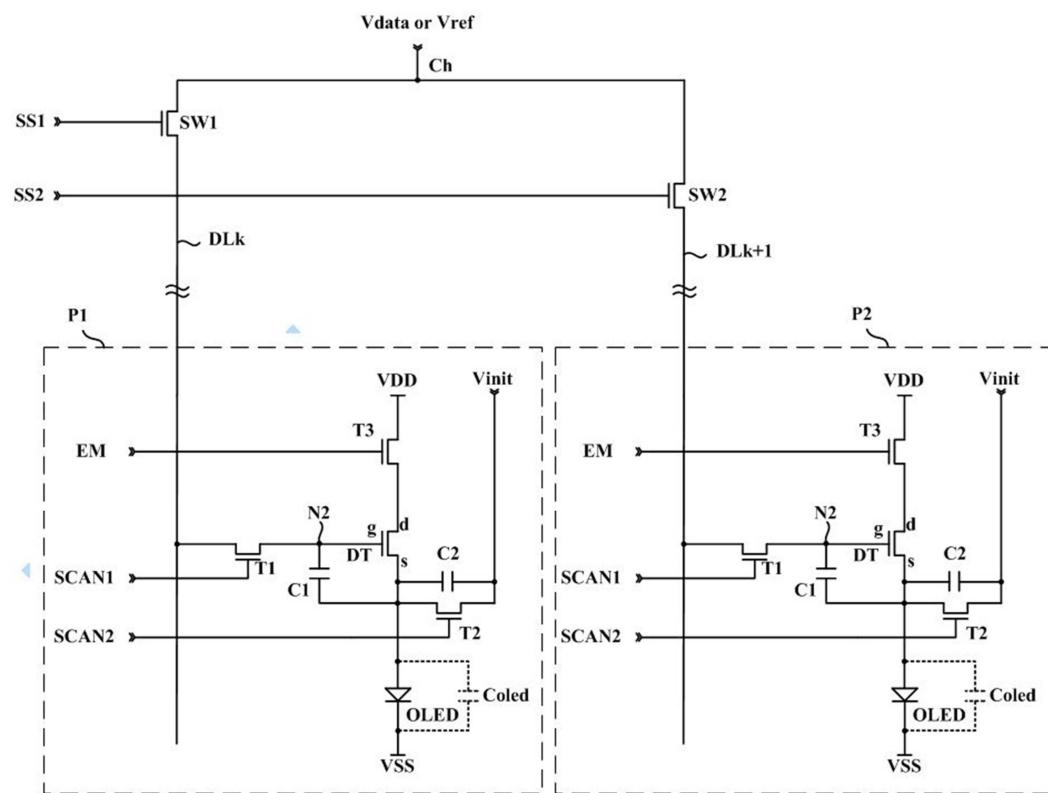
도면4a



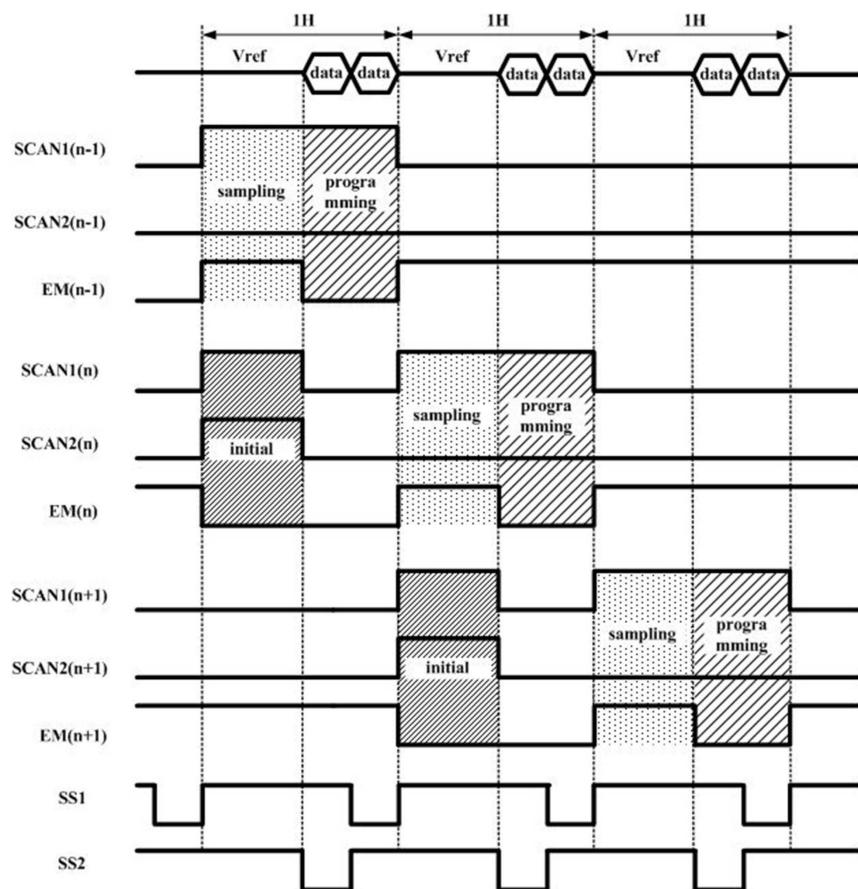
도면4b



도면5



도면6



专利名称(译)	OLED显示屏		
公开(公告)号	KR1020140086467A	公开(公告)日	2014-07-08
申请号	KR1020120157007	申请日	2012-12-28
[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	YOON SANG HUN 윤상훈 LEE JUNG MIN 이정민		
发明人	윤상훈 이정민		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3233 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/045 G09G2300/0809 G09G3/3241		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101970574B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及OLED显示装置及其驱动方法。OLED显示装置包括多个像素，每个像素包括发光元件和用于驱动发光元件的像素驱动电路。像素驱动电路包括：驱动开关元件，连同发光元件串联连接在高电位电压供应线和低电位电压供应线之间；第一开关元件，用于相互连接数据线和第一节点，第一节点连接到驱动开关元件的栅极，响应于第一扫描信号；第二开关元件，用于响应于第二扫描信号，相互连接初始化电压供应线和连接到驱动开关元件的源极的第二节点；第三开关元件，用于响应发光信号相互连接高电位电压供应线和驱动开关元件的漏极；以及连接在第一节点和第二节点之间的第一电容器。

