



특허청구의 범위

청구항 1

화소 구동부가 각각의 화소 영역에 형성된 표시패널과;

상기 표시패널의 게이트 라인들과 발광 제어 라인들을 구동하는 게이트 구동부와;

상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와;

상기 표시패널의 전원라인들에 제 1 및 제 2 전원전압과, 보상 전압을 공급하는 전원 공급부; 및

영상 데이터를 상기 표시패널의 구동에 알맞게 정렬하여 상기 데이터 구동부에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하고;

상기 화소 구동부는 상기 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 보상 전압 공급라인과 제 1 노드를 서로 연결하는 제 1 스위칭 소자와;

상기 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 데이터 라인과 제 2 노드를 연결하는 제 2 스위칭 소자와;

상기 이전단의 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드를 연결하는 제 3 스위칭 소자와;

상기 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 2 전원 전압 공급라인과 제 3 노드를 연결하는 제 4 스위칭 소자와;

상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드의 사이에 연결된 스토리지 커패시터와;

상기 제 1 노드의 신호 상태에 따라 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 유기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 구동 스위칭 소자를 구비함을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 구동부는

상기 게이트 제어신호에 따라 하이 또는 로우 논리의 상기 게이트 신호들을 순차적으로 생성하여 상기 게이트 라인들에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드는

상기 제 1 전원전압 공급라인과 연결된 제 1 전극과;

상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극에 접속된 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기층을 구비함을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는

상기 타이밍 제어부로부터 제공된 상기 영상 데이터를 상기 데이터 제어 신호에 따라 데이터 전압을 생성하고,

상기 데이터 전압이 상기 보상 전압만큼 보상된 보상 데이터 전압을 상기 데이터 라인들에 공급하는 것을 특징

으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

화소 구동부가 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 보상 전압 공급라인과 제 1 노드를 서로 연결하는 제 1 스위칭 소자와; 상기 게이트 라인으로부터 제공된 상기 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 데이터 라인과 제 2 노드를 연결하는 제 2 스위칭 소자와; 이전단의 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드를 연결하는 제 3 스위칭 소자와; 상기 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 2 전원전압 공급라인과 제 3 노드를 연결하는 제 4 스위칭 소자와; 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드의 사이에 연결된 스토리지 커패시터와; 상기 제 1 노드의 신호 상태에 따라 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 유기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 구동 스위칭 소자를 구비하여 각각의 화소영역에 형성된 표시패널을 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 각 화소 구동부는 전압 어드레싱 기간과, 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간과, 버퍼 기간, 및 발광 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 전압 어드레싱 기간에는

상기 게이트 신호와 상기 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어,

상기 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자와 상기 구동 스위칭 소자는 턴-온되고, 상기 제 3 스위칭 소자는 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간에는

상기 게이트 신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 발광 제어신호와 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어,

상기 제 1, 제 2 스위칭 소자와 상기 구동 스위칭 소자가 턴-온되고, 상기 제 3, 제 4 스위칭 소자는 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 버퍼 기간에는

상기 이전단으로부터의 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 게이트 신호와, 상기 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어,

상기 제 3 스위칭 소자와, 상기 구동 스위칭 소자가 턴-온되고, 상기 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자는 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 발광기간에는

상기 발광 제어신호와, 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 게이트 신호는 로우 논리 상태로 공급되어,

상기 제 3, 제 4 스위칭 소자와, 상기 구동 스위칭 소자가 턴-온되고, 상기 제 1, 제 2 스위칭 소자가 턴-오프

되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 라인에는 데이터 전압이 상기 보상 전압만큼 보상된 보상 데이터 전압이 공급되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상함과 아울러 저전위 공급라인의 간섭에 따른 유기 발광 다이오드 (Organic Light Emitting Diode: 이하 'OLED') 구동전류의 변화를 방지할 수 있는 OLED 표시장치와 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] OLED 표시장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 이러한 유기 발광 다이오드 표시장치의 각 화소는 OLED와, 그 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동부를 구비한다.

[0003] OLED는 화소 구동부와 접속된 음극 및 전원 라인과 접속된 양극 그리고 양극과 음극 사이에 형성된 유기층으로 구성된다.

[0004] 화소 구동부는 각각의 OLED와 함께 스캔 신호를 공급하는 게이트 라인, 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인 및 전원 신호를 공급하는 전원 라인에 의해 정의되는 각 화소 영역에 구성된다. 이러한 화소 구동부 각각은 각 게이트 라인과 데이터 라인 및 전원 라인 사이에 접속된 적어도 하나의 스위칭 소자와 구동 스위칭 소자 및 적어도 하나의 스토리지 커패시터로 구성되어 OLED를 구동한다.

[0005] 이와 같이 구성된 OLED 표시장치는 비발광 기간과 발광 기간으로 구분되어 구동되며, 비발광 기간은 크게 리셋, 초기화, 샘플링 및 어드레스 발광 기간으로 나뉘어 구동되었다. 이러한, OLED 표시장치는 리셋 및 초기화 기간을 거친 후 샘플링 기간에 문턱 전압을 저장하고 어드레스 기간에 데이터 전압을 입력받아 문턱 전압으로 보상하여 OLED를 구동하였다.

[0006] 하지만, 종래 기술에 따른 OLED 표시장치는 부극성(negative)의 문턱전압을 보상하는 것이 어려운 문제점이 있었다. 또한, 종래 기술에 따른 OLED 표시장치는 저전위 전압 공급라인의 저항 등에 의한 간섭으로 인해 OLED 구동전류가 변하여 OLED의 휘도가 불균일해지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구동 스위칭 소자의 문턱전압을 보상함과 아울러 저전위 공급라인의 간섭에 따른 OLED 구동전류의 변화를 방지할 수 있는 OLED 표시장치와 그의 구동방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치는, 화소 구동부가 각각의 화소 영역에 형성된 표시패널과; 상기 표시패널의 게이트 라인들과 발광 제어 라인들을 구동하는 게이트 구동부와; 상기 표시패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 구동부와; 상기 표시패널의 전원라인들에 제 1 및 제 2 전원전압과, 보상 전압을 공급하는 전원 공급부; 및 영상 데이터를 상기 표시패널의 구동에 알맞게 정렬하여 상기 데이터 구동부에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 게이트 및 데이터 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하고; 상기 화소 구동부는 상기 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 보상 전압 공급라인과 제 1 노드를 서로 연결하는 제 1 스위칭 소자와; 상기 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 데이터 라인과 제 2 노드를 연결하는 제 2 스위칭 소자와; 상기 이전단의 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-

온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드를 연결하는 제 3 스위칭 소자와; 상기 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 2 전원전압 공급라인과 제 3 노드를 연결하는 제 4 스위칭 소자와; 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드의 사이에 연결된 스토리지 커패시터와; 상기 제 1 노드의 신호 상태에 따라 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 유기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 구동 스위칭 소자를 구비한다.

- [0009] 상기 게이트 구동부는 상기 게이트 제어신호에 따라 하이 또는 로우 논리의 상기 게이트 신호들을 순차적으로 생성하여 상기 게이트 라인들에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 유기 발광 다이오드는 상기 제 1 전원전압 공급라인과 연결된 제 1 전극과; 상기 구동 스위칭 소자의 드레인 전극에 접속된 제 2 전극; 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기층을 구비함을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 데이터 구동부는 상기 타이밍 제어부로부터 제공된 상기 영상 데이터를 상기 데이터 제어 신호에 따라 데이터 전압을 생성하고, 상기 데이터 전압이 상기 보상 전압만큼 보상된 보상 데이터 전압을 상기 데이터 라인들에 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구동방법은, 화소 구동부가 게이트 라인으로부터 제공된 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 보상 전압 공급라인과 제 1 노드를 서로 연결하는 제 1 스위칭 소자와; 상기 게이트 라인으로부터 제공된 상기 게이트 신호에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 데이터 라인과 제 2 노드를 연결하는 제 2 스위칭 소자와; 이전단의 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드를 연결하는 제 3 스위칭 소자와; 상기 발광 제어 라인으로부터 제공된 발광 제어 전압에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 2 전원전압 공급라인과 제 3 노드를 연결하는 제 4 스위칭 소자와; 상기 제 2 노드와 상기 제 3 노드의 사이에 연결된 스토리지 커패시터와; 상기 제 1 노드의 신호 상태에 따라 유기 발광 다이오드로 공급되는 전류량을 제어함으로써 상기 유기 발광 다이오드의 발광량을 조절하는 구동 스위칭 소자를 구비하여 각각의 화소영역에 형성된 표시패널을 구비한 유기 발광 다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 각 화소 구동부는 전압 어드레싱 기간과, 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간과, 버퍼 기간, 및 발광 기간으로 나뉘어 구동되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 전압 어드레싱 기간에는 상기 게이트 신호와 상기 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어, 상기 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자와 상기 구동 스위칭 소자는 턴-온되고, 상기 제 3 스위칭 소자는 턴-오프 되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간에는 상기 게이트 신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 발광 제어신호와 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어, 상기 제 1, 제 2 스위칭 소자와 상기 구동 스위칭 소자가 턴-온되고, 상기 제 3, 제 4 스위칭 소자는 턴-오프되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 버퍼 기간에는 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 게이트 신호와, 상기 발광 제어신호는 로우 논리 상태로 공급되어, 상기 제 3 스위칭 소자와, 상기 구동 스위칭 소자(DT)가 턴-온되고, 상기 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자는 턴-오프 되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 발광기간에는 상기 발광 제어신호와, 상기 이전단으로부터의 발광 제어신호가 하이 논리 상태로 공급되고, 상기 게이트 신호는 로우 논리 상태로 공급되어, 상기 제 3, 제 4 스위칭 소자와, 상기 구동 스위칭 소자가 턴-온되고, 상기 제 1, 제 2 스위칭 소자가 턴-오프 되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 데이터 라인에는 데이터 전압이 상기 보상 전압만큼 보상된 보상 데이터 전압이 공급되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 OLED 표시장치는 구동 스위칭 소자의 특성이 변화하더라도, 변화된 구동 스위칭 소자의 문턱전압이 보상된다. 따라서, 구동 스위칭 소자의 특성 편차에 따라 OLED 구동전류가 변화되어 발생하는 휘도 불균일을 방지할 수 있다. 또한, 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간에 제 2 전원전압라인의 간섭이 배제된다. 따라서, 제 2 전원전압라인의 저항 등과 같은 요인에 의해 발생할 수 있는 OLED 구동전류의 변화가 방지된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치를 나타낸 구성도.
- 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도.
- 도 3은 도 2에 도시된 등가 회로도의 구동 파형도.
- 도 4는 데이터 전압 어드레싱 기간 동안의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도.
- 도 5는 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도.
- 도 6는 OLED 발광기간 동안의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도.
- 도 7a 및 도 7b는 종래와 본 발명의 OLED 구동전류 특성을 비교하여 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치 및 그의 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치를 나타낸 구성도이다. 그리고 도 2는 도 1에 도시된 표시패널의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 OLED 표시장치는 화소 구동부(P)가 각각의 화소 영역에 형성된 표시패널(2)과, 표시패널(2)의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)들과 발광 제어라인(EL1 내지 ELn)들을 구동하는 게이트 구동부(4)와, 표시패널(2)의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)들을 구동하는 데이터 구동부(6)와, 표시패널(2)의 전원라인들에 제 1 및 제 2 전원 전압(VDD, VSS)과 보상 전압(Vref)을 공급하는 전원 공급부(8), 및 외부로부터의 영상 데이터(RGB)를 상기 표시패널(2)의 구동에 알맞게 정렬하여 데이터 구동부(6)에 공급함과 아울러 게이트 및 데이터 구동 제어신호(DCS, GCS)를 생성하여 게이트 및 데이터 구동부(4, 6)를 제어하는 타이밍 제어부(10)를 구비한다.
- [0023] 표시패널(2)은 복수의 서브 화소(PXL)들이 각 화소 영역에 매트릭스 형태로 배열되어 영상을 표시하게 되는데, 각 서브 화소(PXL)는 OLED와 그 OLED를 독립적으로 구동하는 화소 구동부(P)를 구비한다. 구체적으로, 도 2에 도시된 바와 같은 각각의 서브 화소(PXL)는 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과, 데이터 라인(DL1 내지 DLm), 및 발광 제어 라인(EL1 내지 ELn)에 각각 접속된 화소 구동부(P)와, 화소 구동부(P)와 제 2 전원전압(VSS)라인 사이에 접속되어 등가적으로는 다이오드로 표현되는 OLED를 구비한다.
- [0024] 화소 구동부(P)는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(T1 내지 T4)와, 구동 스위칭 소자(DT) 및 스토리지 커패시터(C)를 구비하여 이루어진다. 여기서, 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(T1 내지 T4)와 구동 스위칭 소자(DT)는 NMOS 트랜지스터 또는 PMOS 트랜지스터 등으로 구성될 수 있는데, 이하에서는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(T1 내지 T4)와 구동 스위칭 소자(DT)가 NMOS 트랜지스터로 이루어진 예를 설명하기로 한다.
- [0025] 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 게이트 신호(Gs)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 보상 전압(Vref)라인과 제 2 노드(N2)를 서로 연결한다.
- [0026] 제 2 스위칭 소자(T2)는 게이트 라인(GLn)으로부터 제공된 게이트 신호(Gs)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 데이터 라인(DL)과 제 3 노드(N3)를 연결한다.
- [0027] 제 3 스위칭 소자(T3)는 이 전단의 발광 제어 라인(ELn-1)으로부터 제공된 발광 제어 전압(Em-1)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 2 노드(N2)와 제 3 노드(N3)를 연결한다.
- [0028] 제 4 스위칭 소자(T4)는 발광 제어 라인(ELn)으로부터 제공된 발광 제어 전압(Em)에 따라 턴-온 또는 턴-오프되며, 턴-온시 제 2 전원전압(VSS)라인과 제 4 노드(N4)를 연결한다.
- [0029] 스토리지 커패시터(C)는 제 3 노드(N3)와 제 4 노드(N4)의 사이에 연결된다.
- [0030] 구동 스위칭 소자(DT)는 제 2 노드(N2)의 신호 상태에 따라 OLED로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 OLED의 발광량을 조절한다.
- [0031] OLED는 제 1 전원전압(VDD)라인과 접속된 애노드 전극과, 화소 구동부(P)에 접속된 캐소드 전극, 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성된 유기층으로 구성된다. 이러한 OLED는 화소 구동부(P)의 구동 스위칭 소자(DT)에 따라 발광량이 조절된다. 여기서 OLED는 캐소드 전극이 하부 기관으로 연결된 반전 OLED(Inverted OLED)로 구성될 수도 있다.

- [0032] 게이트 구동부(4)는 타이밍 제어부(10)로부터의 게이트 제어신호(GCS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock)에 응답하여 게이트 신호(Gs)(예를 들어, 하이 논리의 게이트 전압)를 순차적으로 생성하고, 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 따라 게이트 신호(Gs)의 펄스 폭 제어한다. 그리고, 게이트 신호(Gs)를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 신호(Gs)가 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압(예를 들어, 로우 논리의 게이트 전압)이 공급된다.
- [0033] 또한, 게이트 구동부(2)는 하이 또는 로우 논리의 발광 제어 전압(Em)들을 순차적으로 생성하여 각각의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELn)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 순차적으로 출력되는 발광 제어 전압(Em)은 OLED에 전류가 흐르는 기간 즉, 영상이 표시되는 기간을 조절하게 된다.
- [0034] 데이터 구동부(6)는 타이밍 제어부(10)로부터의 데이터 제어신호(DCS) 중 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse)와 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock) 등을 이용하여 타이밍 제어부(10)로부터 입력되는 영상 데이터(Data)를 아날로그 전압 즉, 아날로그의 데이터 전압으로 변환한다. 이때, 데이터 구동부(6)는 영상 데이터(Data)들의 계조 값에 각각 대응되도록 세분화된 감마전압 세트를 이용하여 영상 데이터(Data)들을 데이터 전압(VData)으로 변환한다. 그리고 데이터 전압(VData)이 보상 전압(Vref)만큼 보상된 보상 데이터 전압(VData+Vref)을 생성한다. 그리고 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호에 응답하여 보상 데이터 전압(VData+Vref)을 각 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0035] 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 RGB 데이터(RGB)가 표시패널(2)의 크기 및 해상도 등에 알맞게 정렬된 영상 데이터(Data)를 데이터 구동부(6)에 공급한다. 그리고 타이밍 제어부(10)는 외부로부터 입력되는 동기 신호들 예를 들어, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync) 등을 이용하여 게이트 및 데이터 제어신호(GCS, DCS)를 생성하고 이를 게이트 구동부(4)와 데이터 구동부(6)에 각각 공급한다.
- [0036] 도 3은 도 2에 도시된 등가 회로도의 구동 파형도이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 OLED 표시장치는 크게 데이터 전압 어드레싱 기간(t_1), 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간(t_2), 버퍼 기간(t_3), OLED 발광 기간(t_4)으로 나뉘어 구동된다.
- [0038] 도 4는 데이터 전압 어드레싱 기간 동안의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도이다.
- [0039] 도 3 및 도 4를 참조하면, 데이터 전압 어드레싱 기간(t_1)에는 게이트 신호(Gs)와 발광 제어신호(Em)가 하이 논리 상태로 공급되고, 전단으로부터의 발광 제어신호(Em-1)는 로우 논리 상태로 공급된다. 이에 따라, 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자(T1, T2, T4)와 구동 스위칭 소자(DTr)가 턴-온되고, 제 3 스위칭 소자(T3)가 턴-오프된다.
- [0040] 이에 따라, 제 1 스위칭 소자(T1)를 통해 보상 전압(Vref)이 제 2 노드(N2)에 공급된다. 또한, 제 2 스위칭 소자(T2)를 통해 보상 데이터 전압(VData+Vref)이 제 3 노드에 공급된다. 그리고 제 4 스위칭 소자(T4)를 통해 제 2 전원전압(VSS)이 제 4 노드(N4)에 공급된다. 그러면, 스토리지 커패시터(C)에는 보상 데이터 전압(VData+Vref)과 제 2 전원전압(VSS)의 차전압(VData+Vref-VSS)이 저장된다.
- [0041] 도 5는 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도이다.
- [0042] 도 3 및 도 5를 참조하면, 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간(t_2)에는 게이트 신호(Gs)가 하이 논리 상태로 공급되고, 발광 제어신호(Em)와 전단으로부터의 발광 제어신호(Em-1)는 로우 논리 상태로 공급된다. 이에 따라, 제 1, 제 2 스위칭 소자(T1, T2)와 구동 스위칭 소자(DTr)가 턴-온되고, 제 3, 제 4 스위칭 소자(T3, T4)가 턴-오프된다.
- [0043] 이에 따라, 제 2 노드(N2)의 전압레벨은 보상 전압(Vref)으로 유지되고, 제 3 노드(N3)의 전압레벨은 보상 데이터 전압(VData+Vref)으로 유지된다. 한편, 제 4 스위칭 소자(T4)가 턴-오프됨에 따라, 제 4 노드(N4)의 전압레벨은 보상 전압(Vref)과 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(Vth)의 차전압(Vref-VSS)이 된다. 그러면, 스토리지 커패시터(C)에는 제 3 노드(N3)와 제 4 노드(N4)의 차전압인 데이터 전압(VData)과 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(Vth)의 합(VData+Vth)이 저장된다.
- [0044] 이러한, 구동 스위칭 소자의 문턱 전압 저장기간(t_2)은 스토리지 커패시터(C)에 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(Vth) 저장 시, 제 4 스위칭 소자(T4)가 턴-오프되므로 제 2 전원전압(VSS)라인의 간섭이 배제된다. 따라서, 제 2 전원전압(VSS)라인의 저항 등과 같은 요인에 의해 발생할 수 있는 OLED 구동전류의 변화가 방지된다.

- [0045] 도 3을 참조하면, 버퍼 기간(t_3)에는 전단으로부터의 발광 제어신호($Em-1$)가 하이 논리 상태로 공급되고, 게이트 신호(G_s)와, 발광 제어신호(Em)는 로우 논리 상태로 공급된다. 이에 따라, 제 3 스위칭 소자(T_3)와, 구동 스위칭 소자(DT)가 턴-온되고, 제 1, 제 2, 제 4 스위칭 소자(T_1 , T_2 , T_4)가 턴-오프된다.
- [0046] 도 6는 OLED 발광기간 동안의 화소 구동부 구동방법을 설명하기 위한 등가 회로도이다.
- [0047] 도 3 및 도 6을 참조하면, OLED 발광기간(t_4)에는 발광 제어신호(Em)와, 전단으로부터의 발광 제어신호($Em-1$)가 하이 논리 상태로 공급되고, 게이트 신호(G_s)는 로우 논리 상태로 공급된다. 이에 따라, 제 3, 제 4 스위칭 소자(T_3 , T_4)와, 구동 스위칭 소자(DT)가 턴-온되고, 제 1, 제 2 스위칭 소자(T_1 , T_2)가 턴-오프된다.
- [0048] 이러한, OLED 발광기간(t_4)에는 제 4 스위칭 소자(T_4)를 통해 제 2 전원전압(V_{SS})이 제 4 노드(N_4)에 공급된다. 그러면, 제 3 노드(N_3)는 제 2 스위칭 소자(T_2)가 턴-오프됨에 따라, 스토리지 커패시터(C)에 저장된 데이터 전압(V_{Data})과 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})의 합($V_{Data}+V_{th}$)이 공급되고, 제 4 노드(N_4)로부터 스토리지 커패시터(C)를 통해 공급된 제 2 전원전압(V_{SS})이 추가적으로 공급된다. 따라서, 제 3 노드(N_3)의 전압레벨은 데이터 전압(V_{Data})과, 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})과, 제 2 전원전압(V_{SS})의 합($V_{Data}+V_{th}+V_{SS}$)이 된다. 이러한 제 3 노드(N_3)의 전압($V_{Data}+V_{th}+V_{SS}$)은 제 3 스위칭 소자(T_3)를 통해 제 2 노드(N_2)에 공급된다. 그러면, 구동 스위칭 소자(DT)의 게이트 단자에는 자신의 문턱전압(V_{th})이 보상된 데이터 전압($V_{Data}+V_{th}+V_{SS}$)이 공급된다. 이에 따라, OLED는 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})과 데이터 전압(V_{Data})의 레벨에 대응하여 발광된다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치는 구동 스위칭 소자(DT)의 특성이 변화하더라도, 변화된 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱전압(V_{th})이 다시 보상된다. 따라서, 구동 스위칭 소자(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압인 V_{gs} 는 항상 스토리지 커패시터(C)에 저장된 전압, 즉 문턱전압(V_{th})가 보상된 데이터 전압($V_{Data}+V_{th}$)으로 유지된다. 이에 따라, 구동 스위칭 소자(DT)의 특성 편차에 따라 OLED 구동전류가 변화되어 발생하는 휘도 불균일을 방지할 수 있다.
- [0050] 또한, 구동 스위칭 소자(DT)의 문턱 전압 저장기간(t_2)에 제 2 전원전압(V_{SS})라인의 간섭이 배제된다. 따라서, 제 2 전원전압(V_{SS})라인의 저항 등과 같은 요인에 의해 발생될 수 있는 OLED 구동전류의 변화가 방지된다.
- [0051] 도 7a 및 도 7b는 종래와 본 발명의 OLED 구동전류 특성을 비교하여 나타낸 도면이다. 구체적으로 도 7a는 종래 기술에 따른 문턱전압 보상회로의 OLED 구동전류를 시뮬레이션한 도면이고, 도 7b는 본 발명에 따른 OLED 구동전류를 시뮬레이션한 도면이다.
- [0052] 도 7a를 참조하면, 종래 기술에 따른 문턱전압 보상회로는 정극성(positive)의 문턱전압($+V_{th}$)은 보상되지만, 부극성(negative)의 문턱전압($-V_{th}$)은 보상되지 않는 것을 알 수 있다. 즉, 부극성(negative) 영역에서 문턱전압($-V_{th}$)의 변화에 따라 OLED 구동전류의 변화량이 큰 것을 알 수 있다. 또한, 종래 기술에 따른 문턱전압 보상회로는 제 2 전원전압(V_{SS})라인의 저항 등에 의한 간섭으로 인해 OLED 구동전류의 변화량이 큰 것을 알 수 있다.
- [0053] 한편, 본 발명에 따른 OLED 표시장치는 도 7b에 도시된 바와 같이, 정극성(positive)과 부극성(negative) 영역에서 문턱전압(V_{th})이 모두 보상되어 OLED 구동전류가 거의 변하지 않는 것을 알 수 있다. 또한, 제 2 전원전압(V_{SS})라인의 간섭이 배제되므로, 제 2 전원전압(V_{SS})라인의 저항 등과 같은 요인에 의해 발생될 수 있는 OLED 구동전류의 변화가 적은 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 OLED 표시장치는 부극성(negative)의 문턱전압(V_{th})을 갖거나, 문턱전압(V_{th}) 쉬프트가 발생할 수 있는 비정질 실리콘 트랜지스터(a-Si TFT)나, 다결정 실리콘 트랜지스터(Poly TFT)나, 미정질 실리콘 트랜지스터(microcrystalline Si TFT)나, 유기 트랜지스터(Organic TFT)나, 산화 트랜지스터(Oxide TFT) 등에 사용될 수 있다. 그리고, 음극이 하부 기판에 연결된 반전 OLED(Inverted OLED)에도 적용할 수 있다.
- [0054] 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.

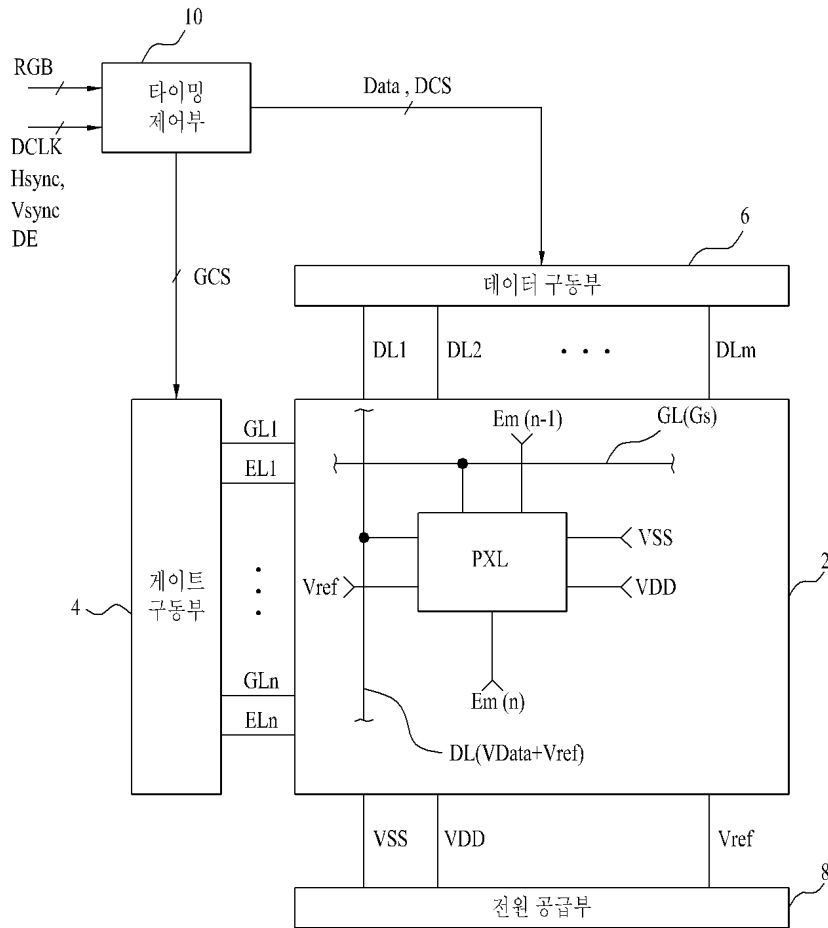
부호의 설명

- [0055] 2: 표시패널
4: 게이트 구동부
6: 데이터 구동부
8: 데이터 구동부

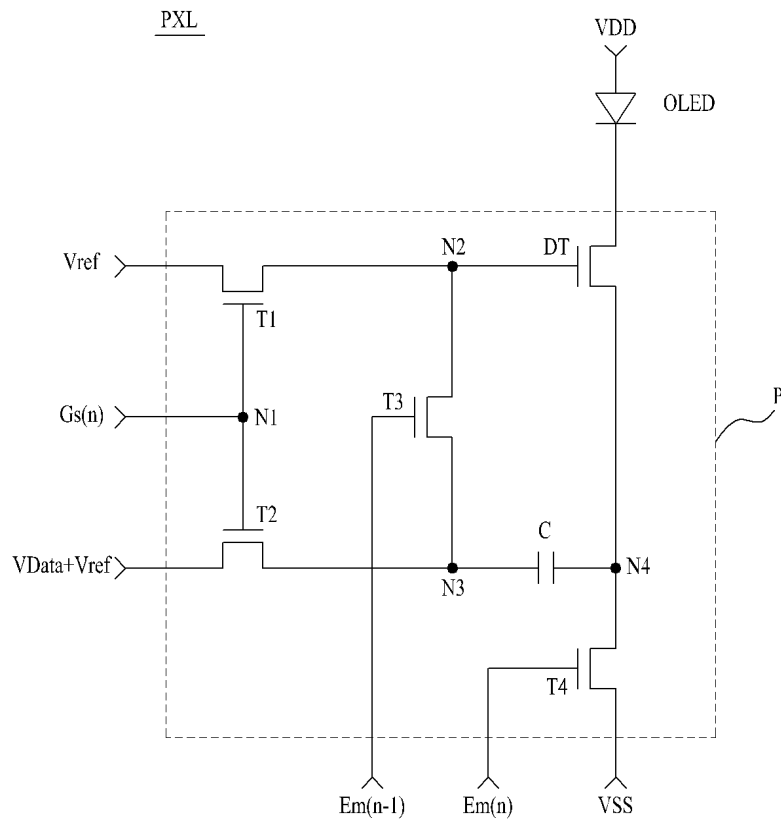
10: 타이밍 제어부

도면

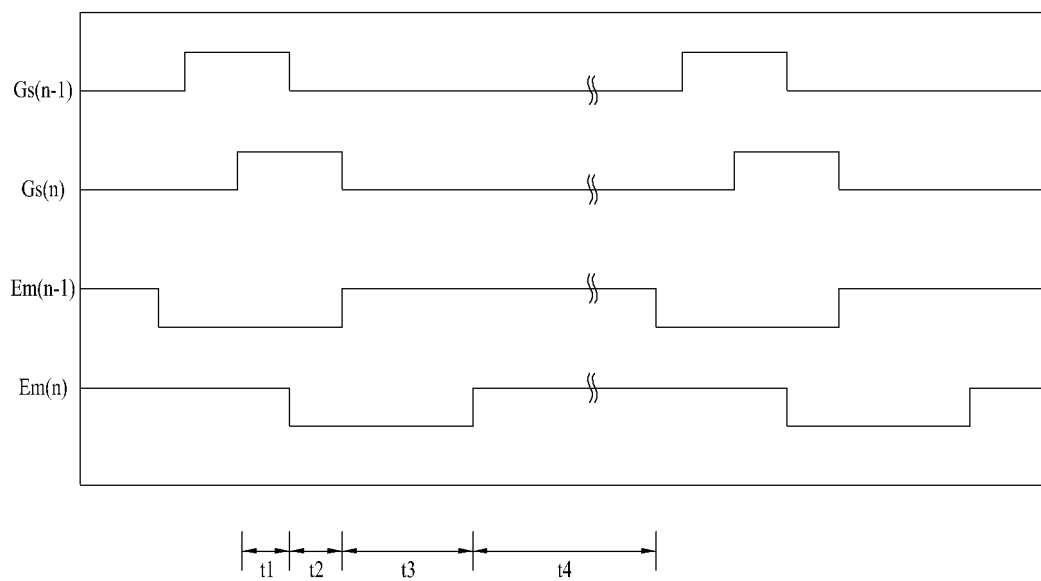
도면1



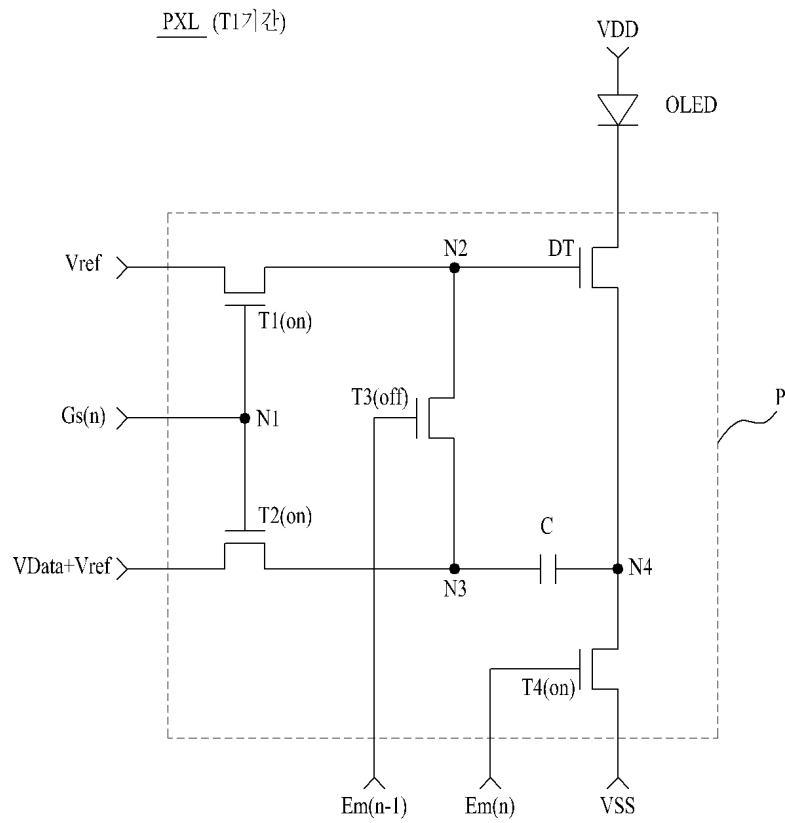
도면2



도면3

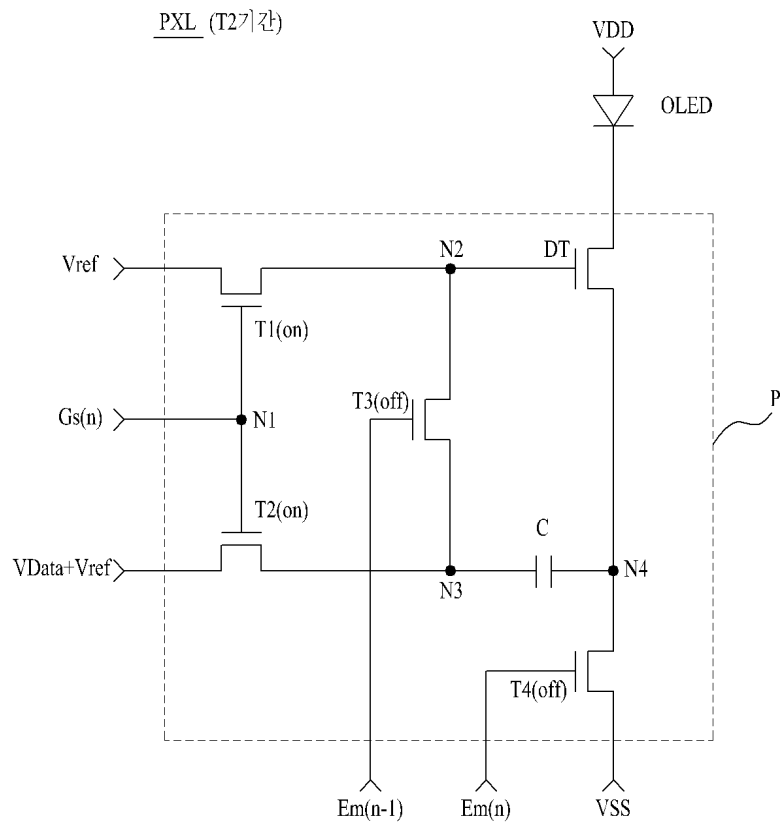


도면4



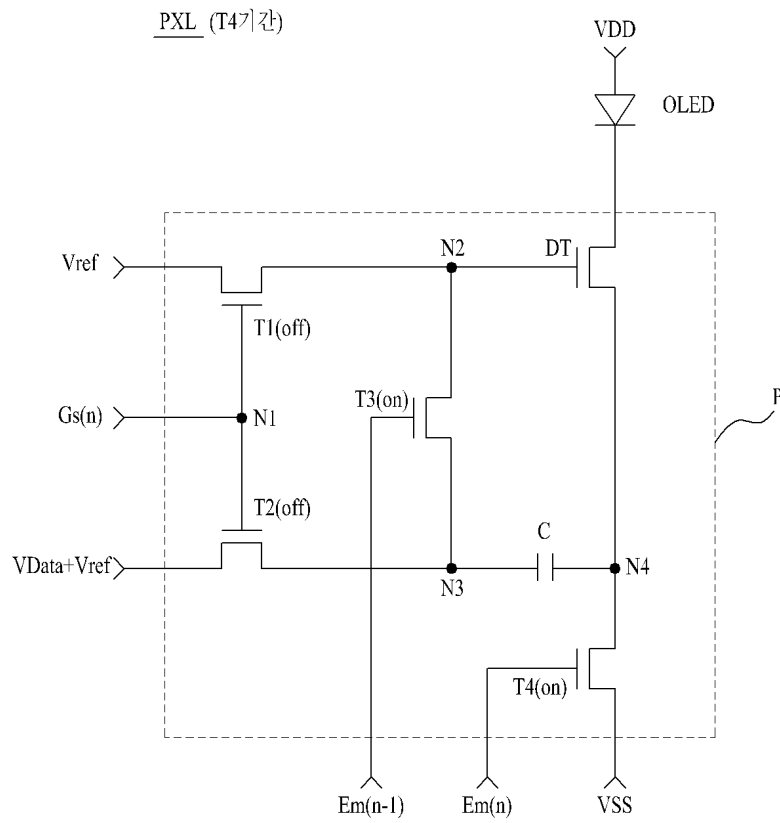
- N2 = Vref
- N3 = VData+Vref
- N4 = VSS
- C = VData+Vref-VSS

도면5



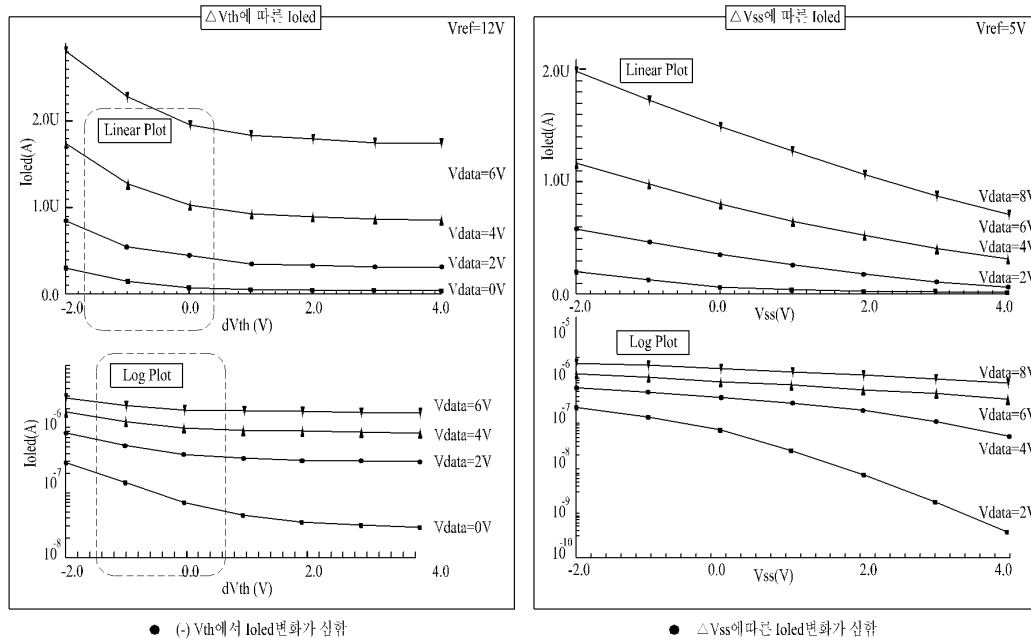
- $N2 = V_{ref}$
- $N3 = V_{Data} + V_{ref}$
- $N4 = V_{ref} - V_{th}$
- $C = V_{Data} + V_{ref} - V_{ref} + V_{th}$
 $= V_{Data} + V_{th}$

도면6

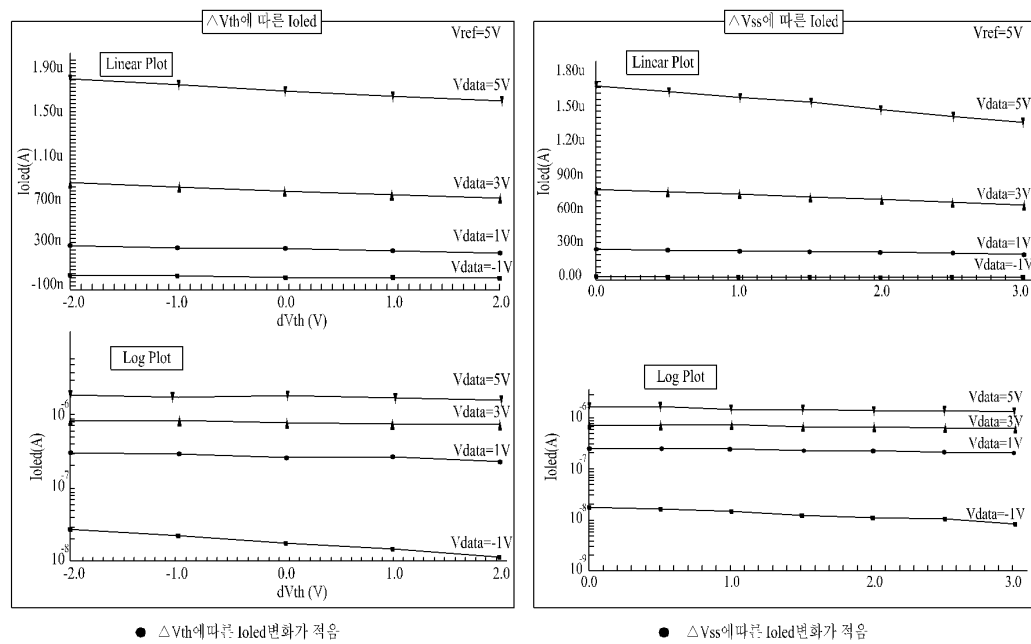


- $N2 = V_{Data} + V_{th} + V_{SS}$
- $C = V_{Data} + V_{th} = V_{gs}$

도면7a



도면7b



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	KR1020120003154A	公开(公告)日	2012-01-10
申请号	KR1020100063844	申请日	2010-07-02
[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	YOO JUHN SUK 유준석 PARK SOO JEONG 박수정		
发明人	유준석 박수정		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/0626 G09G2300/0842		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101666589B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管显示装置及一种能够防止改变在有机光根据与加入的阈值电压补偿的干扰发光二极管的驱动电流的驱动方法，所述驱动开关器件的低电位侧的电源线，与栅线根据该栅极信号导通或关断，并在补偿电压供应线路的转匝和第一开关互连的第一个节点提供和设备；来自栅极线变为按照提供通或关断的栅极信号，并接通和第二开关元件导通连接在第二节点和所述数据线；根据来自前一级上或关断的发射控制线提供与发光控制电压开启，开启所述第三开关器件接通和连接在第一节点和第二节点；光发射从发光控制线提供和关闭状态，可转在根据控制电压上或转动和连接在第一节点第四开关元件接通和第二电源电压提供线；和一个存储电容器，结合在第二节点和第三节点之间；首先，通过控制电流供给到有机发光根据所述节点的信号状态的驱动用开关元件，以控制有机发光二极管的光发射量的发光二极管的数量它表征。

