

특허청구의 범위

청구항 1

발광 소자와, 그 발광 소자를 구동하는 화소 회로를 포함하는 다수의 화소들과;

상기 다수의 화소들과 접속된 다수의 데이터 라인을 시분할 구동하는 멀티플렉서를 포함하고;

상기 화소 회로는,

상기 발광 소자를 구동하는 구동 트랜지스터와;

제1 스캔 라인의 제1 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 라인으로부터의 기준 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극으로 공급하는 제1 스위칭 트랜지스터와;

제2 스캔 라인의 제2 스캔 신호에 응답하여 해당 데이터 라인에 저장된 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극으로 공급하는 제2 스위칭 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소스 전극 사이에 접속된 커패시터를 포함하며;

각 스캔 기간 중 샘플링 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제1 스위칭 트랜지스터를 통해 공급되는 기준 전압을 이용하여 문턱 전압을 샘플링하여 상기 커패시터에 저장되게 하고, 상기 다수의 데이터 라인은 상기 멀티플렉서를 통해 순차적으로 공급되는 데이터 신호를 저장하며;

상기 스캔 기간 중 보정 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제2 스위칭 트랜지스터를 통해 해당 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 신호를 이용하여 이동도를 보정하며;

상기 스캔 기간에 이어진 발광 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 전원 라인으로부터의 구동 전압을 이용하여 상기 문턱 전압 및 이동도가 보정된 데이터 신호에 대응하는 전류를 상기 발광 소자로 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 화소 회로는

발광 제어 라인의 발광 제어 신호에 응답하여 상기 발광 기간에서, 상기 전원 라인으로부터의 구동 전압을 상기 구동 트랜지스터로 공급하는 제3 스위칭 트랜지스터와;

상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터 사이의 접속 노드와 상기 전원 라인 사이에 접속된 커패시터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치

청구항 3

청구항 1 및 2 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 화소회로는

상기 제1 스캔 라인의 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 보조 전압을 상기 구동 트랜지스터와 상기 발광 소자 사이의 접속 노드로 공급하는 제4 스위칭 소자를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 4

청구항 1 및 2 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 화소 회로는

상기 스캔 기간 중 상기 샘플링 기간에 앞서서 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 상기 기준 전압을 이용하여 초기화하는 제1 초기화 기간과, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 보조 전압을 이용하여 초기화하는 제2 초기화 기간을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 화소 회로는,

상기 제2 초기화 기간에서 제3 스캔 라인의 제3 스캔 신호에 응답하여 상기 보조 전압을 상기 제3 스위칭 트랜지스터와 상기 구동 트랜지스터 사이의 접속 노드로 공급하는 제4 스위칭 트랜지스터를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제2 초기화 기간에서 상기 전원 라인으로 공급되는 상기 구동 전원이 상기 보조 전압으로 변동하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

청구항 7

각 스캔 기간 중 샘플링 기간에서, 구동 트랜지스터가 제1 스위칭 트랜지스터를 통해 공급되는 기준 전압을 이용하여 문턱 전압을 샘플링하여 커패시터에 저장함과 아울러, 다수의 데이터 라인이 멀티플렉서에 시분할 구동되어 순차적으로 공급되는 데이터 신호를 저장하는 단계와;

상기 스캔 기간 중 보정 기간에서, 상기 구동 트랜지스터가 제2 스위칭 트랜지스터를 통해 해당 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 신호를 이용하여 이동도를 보정하는 단계와;

상기 스캔 기간에 이어진 발광 기간에서, 상기 구동 트랜지스터가 전원 라인으로부터의 구동 전압을 이용하여 상기 문턱 전압 및 이동도가 보정된 데이터 신호에 대응하는 전류를 발광 소자로 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 스캔 기간 중 상기 샘플링 기간에 앞서서,

상기 기준 전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 초기화하는 단계와,

상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 공급되는 보조 전압을 이용하여 초기화하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도를 보정함과 아울러 데이터 라인의 시분할 구동이 가능한 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED) 표시 장치에 관한 것으로, 특히 박막 트랜지스터의 특성 차이로 인한 휘도 불균일을 방지할 수 있는 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

[0003] 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 화소들 각각은 양극 및 음극 사이의 유기발광층으로 구성된 발광 소자와, 발

광 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다. 화소 회로는 주로 스위칭 트랜지스터 및 커패시터와 구동 트랜지스터를 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 스캔 펄스에 응답하여 데이터 신호를 커패시터에 충전하고, 구동 트랜지스터는 커패시터에 충전된 데이터 전압의 크기에 따라 발광 소자로 공급되는 전류의 크기를 조절하여 계조를 구현한다.

- [0005] 그러나, 종래의 OLED 표시 장치는 공정 편차 등의 이유로 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 불균일하여 휘도가 불균일해지고, 시간에 따라 문턱 전압이 가변하여 휘도 감소로 수명이 저하되는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위하여, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 보정하는 방법으로, 기준 전압을 이용하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 샘플링한 다음, 실제 데이터 전압을 공급하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 함께 이동도를 보정하는 방법이 제안되었다. 그러나, 종래의 보정 방법은 데이터 라인으로 기준 전압을 공급한 다음 바로 실제 데이터 전압을 공급해야 하므로, 데이터 라인의 시분할 구동을 위한 멀티플렉서를 적용하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도를 보정하면서도 데이터 라인의 시분할 구동이 가능한 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

과제 해결수단

- [0007] 상기와 같은 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 광 소자와, 그 발광 소자를 구동하는 화소 회로를 포함하는 다수의 화소들과; 상기 다수의 화소들과 접속된 다수의 데이터 라인을 시분할 구동하는 멀티플렉서를 포함하고; 상기 화소 회로는, 상기 발광 소자를 구동하는 구동 트랜지스터와; 제1 스캔 라인의 제1 스캔 신호에 응답하여 기준 전압 라인으로부터의 기준 전압을 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극으로 공급하는 제1 스위칭 트랜지스터와; 제2 스캔 라인의 제2 스캔 신호에 응답하여 해당 데이터 라인에 저장된 데이터 신호를 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극으로 공급하는 제2 스위칭 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소스 전극 사이에 접속된 커패시터를 포함하며; 각 스캔 기간 중 샘플링 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제1 스위칭 트랜지스터를 통해 공급되는 기준 전압을 이용하여 문턱 전압을 샘플링하여 상기 커패시터에 저장되게 하고, 상기 다수의 데이터 라인은 상기 멀티플렉서를 통해 순차적으로 공급되는 데이터 신호를 저장하며; 상기 스캔 기간 중 보정 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제2 스위칭 트랜지스터를 통해 해당 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 신호를 이용하여 이동도를 보정하며; 상기 스캔 기간에 이어진 발광 기간에서, 상기 구동 트랜지스터는 전원 라인으로부터의 구동 전압을 이용하여 상기 문턱 전압 및 이동도가 보정된 데이터 신호에 대응하는 전류를 상기 발광 소자로 공급한다.
- [0008] 상기 화소 회로는 발광 제어 라인의 발광 제어 신호에 응답하여 상기 발광 기간에서, 상기 전원 라인으로부터의 구동 전압을 상기 구동 트랜지스터로 공급하는 제3 스위칭 트랜지스터와; 상기 제3 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터 사이의 접속 노드와 상기 전원 라인 사이에 접속된 커패시터를 추가로 포함한다.
- [0009] 상기 화소회로는 상기 제1 스캔 라인의 상기 제1 스캔 신호에 응답하여 보조 전압을 상기 구동 트랜지스터와 상기 발광 소자 사이의 접속 노드로 공급하는 제4 스위칭 소자를 추가로 구비한다.
- [0010] 상기 화소 회로는 상기 스캔 기간 중 상기 샘플링 기간에 앞서서 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 상기 기준 전압을 이용하여 초기화하는 제1 초기화 기간과, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 보조 전압을 이용하여 초기화하는 제2 초기화 기간을 추가로 포함한다.
- [0011] 상기 화소 회로는 상기 제2 초기화 기간에서 제3 스캔 라인의 제3 스캔 신호에 응답하여 상기 보조 전압을 상기 제3 스위칭 트랜지스터와 상기 구동 트랜지스터 사이의 접속 노드로 공급하는 제4 스위칭 트랜지스터를 추가로 구비하거나, 상기 제2 초기화 기간에서 상기 전원 라인으로 공급되는 상기 구동 전원이 상기 보조 전압으로 변동한다.
- [0012] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치의 구동 방법은 각 스캔 기간 중 샘플링 기간에서, 구동 트랜지스터가 제1 스위칭 트랜지스터를 통해 공급되는 기준 전압을 이용하여 문턱 전압을 샘플링하여 커패시터에 저장함과 아울러, 다수의 데이터 라인이 멀티플렉서에 시분할 구동되어 순차적으로 공급되는 데이터 신호를 저장하는 단계와; 상기 스캔 기간 중 보정 기간에서, 상기 구동 트랜지스터가 제2 스위칭 트랜지스터를 통해 해당 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 신호를 이용하여 이동도를 보정하는 단계와; 상기 스캔 기간에 이어진 발광 기간에서, 상기 구

동 트랜지스터가 전원 라인으로부터의 구동 전압을 이용하여 상기 문턱 전압 및 이동도가 보정된 데이터 신호에 대응하는 전류를 발광 소자로 공급하는 단계를 포함한다.

- [0013] 상기 스캔 기간 중 상기 샘플링 기간에 앞서서, 상기 기준 전압을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 초기화하는 단계와, 상기 구동 트랜지스터의 소스 전압을 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극에 공급되는 보조 전압을 이용하여 초기화하는 단계를 추가로 포함한다.

효 과

- [0014] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그 구동 방법은 데이터 라인으로부터의 데이터 신호를 공급하는 제1 스위칭 트랜지스터와, 문턱 전압의 샘플링을 위해 구동 트랜지스터의 게이트 전극에 기준 전압을 공급하는 제2 스위칭 트랜지스터를 별도로 구비함으로써, 문턱 전압 샘플링 기간에 기준 전압과 관계없이 멀티플렉서를 이용하여 해당 데이터 라인을 순차적으로 구동하면서 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 이동도 보정 기간에서는 제1 스위칭 트랜지스터를 통해 데이터 신호를 공급하여 구동 트랜지스터의 게이트 전압을 변동시킴으로써 구동 트랜지스터의 이동도를 보정할 수 있다. 이 결과, 각 화소에서는 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도를 보정하면서도 멀티플렉서를 이용하여 다수의 데이터 라인을 시분할 구동할 수 있으므로, 데이터 구동부의 출력 채널을 감소시켜서 원가를 절감할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- [0016] 도 1에 도시된 OLED 표시 장치는 화상 표시부와, 화상 표시부를 구동하는 데이터 구동부(10), 스캔 구동부(12), 발광 제어부(14)를 구비한다.
- [0017] 화상 표시부는 다수의 화소(22)로 구성된 화소 매트릭스와, 데이터 구동부(10)로부터의 데이터 신호(DS)를 화소(22)로 공급하는 데이터 라인(26), 스캔 구동부(12)로부터의 제1 및 제2 스캔 신호(SEL1, SEL2)를 화소(22)로 공급하는 제1 및 제2 스캔 라인(28, 30), 발광 제어부(14)로부터의 발광 제어 신호(EM)를 화소(22)로 공급하는 발광 제어 라인(32)을 구비한다. 화상 표시부(20)는 각 화소(22)에 기준 전압(V_0)을 공급하는 기준 전압 라인(34), 구동 전원(VDD)을 공급하는 전원 라인(36), 보조 전압(Vini)을 공급하는 보조 전압 라인(38), 그라운드 전압을 공급하는 그라운드 라인을 구비한다. 또한, 화상 표시부(20)는 데이터 구동부(10)와 데이터 라인(26) 사이에 접속되어 다수의 데이터 라인(26)을 시분할 구동하는 다수의 멀티플렉서(24)를 구비하고, 설명의 편의상 도 1에서는 하나의 멀티플렉서(24)만을 도시한다.
- [0018] 스캔 구동부(12)는 제1 스캔 라인(28)으로 제1 스캔 신호(SEL1)를 공급한 다음 제2 스캔 라인(30)으로 제2 스캔 신호(SEL2)를 공급한다. 발광 제어부(14)는 발광 제어 라인(32)으로 발광 제어 신호(EM)를 공급한다. 스캔 구동부(12)가 해당 스캔 기간에서 제1 및 제2 스캔 라인(SEL1, SEL2)을 순차 구동하고, 그 다음 발광 기간에서 발광 제어부(14)가 발광 제어 라인(32)을 다음 프레임의 스캔 기간 이전까지 구동한다.
- [0019] 데이터 구동부(10)는 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호(DS)로 변환하여 출력한다. 특히, 데이터 구동부(10)는 해당 출력 채널을 통해 멀티플렉서(24)와 접속된 다수의 데이터 라인(26)에 대응하는 다수의 데이터 신호(DS)를 순차 공급한다.
- [0020] 각 멀티플렉서(24)는 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn)에 응답하여 다수개의 데이터 라인(26)을 시분할 구동하는 다수의 스위치(S1, S2, ..., Sn)를 구비한다. 각 멀티플렉서(24)의 스위치들(S1, S2, ..., Sn)은 데이터 구동부(10)의 1개의 출력 채널에 공통 접속되고, 1개의 출력 채널을 통해 공급되는 데이터 신호(DS)를 순차적으로 위상이 쉬프트되는 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn)에 응답하여 다수의 데이터 라인(26)에 순차 공급한다.
- [0021] 각 화소(22)는 발광 소자(44)와, 발광 소자(44)를 독립적으로 구동하는 화소 회로(42)를 구비한다. 발광 소자(44)는 화소 회로(42)와 접속된 애노드와, 그라운드 라인에 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 포함하는 OLED로 구성된다. 화소 회로(42)는 구동 트랜지스터(DT), 제1 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST1 내지 ST4), 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)를 구비한다. 여기서, 구동 트랜지스터(DT)와 제1 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST1 내지 ST4)는 모두 PMOS 트랜지스터이고, 멀티플렉서(24)의 스위치들(S1, S2, ..., Sn)도 모두 PMOS 트랜지스터이다.
- [0022] 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 게이트 전극이 제1 스캔 라인(28)과, 소스 전극이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과, 드레인 전극이 기준 전압 라인(34)과 접속된다. 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 게이트 전극이 제2 스

캔 라인(30)과, 소스 전극이 데이터 라인(26)과, 드레인 전극이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 접속된다. 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)는 게이트 전극이 발광 제어 라인(32)과, 소스 전극이 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극과, 드레인 전극이 전원 공급 라인(36)과 접속된다. 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)는 게이트 전극이 제1 스캔 라인(28)과, 소스 전극이 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극과, 드레인 전극이 보조 전압 라인(38)과 접속된다. 구동 트랜지스터(DT)와 제1 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST1 내지 ST4) 각각에서의 소스 전극과 드레인 전극은 서로 뒤바뀔 수 있다. 제1 커패시터(C1)는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에 접속되고 제2 커패시터(C2)는 전원 라인(36)과 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극 사이에 접속된다.

[0023] 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 제1 스캔 라인(28)으로부터의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 기준 전압 공급 라인(34)로부터의 기준 전압(V_0)을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급한다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극이 기준 전압(V_0)으로 초기화되고 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})가 샘플링되어 제1 커패시터(C)에 저장된다. 이때, 멀티플렉서(24)는 다수의 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn)에 응답하여 데이터 구동부(10)로부터의 데이터 신호(DS)를 순차적으로 샘플링하여 해당 데이터 라인(26)에 저장한다. 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 제2 스캔 라인(30)으로부터의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 데이터 라인(26)에 저장된 데이터 신호(DS)를 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급함으로써, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압을 변동시킨다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압과 함께 소스 전극의 전압이 변동되면서 구동 트랜지스터(DT)의 이동도가 보정된다. 이 결과, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급된 데이터 신호(DS)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 전압을 갖게 되고, 보정된 데이터 신호(DS)는 제1 및 제2 커패시터(C1, C2)에 의해 발광 기간 동안 유지된다. 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)는 발광 제어 라인(32)로부터의 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 전원 라인(36)으로부터의 구동 전원(VDD)을 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극으로 공급한다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)는 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)를 통해 공급된 구동 전원(VDD)을 이용하여 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 데이터 신호(DS)에 대응하는 전류를 발광 소자(44)로 공급할 수 있다.

[0024] 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)는 제1 스캔 라인(28)으로부터의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 보조 전압(V_{ini})을 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극으로 공급한다. 이러한 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 샘플링하는 기간에 발광 소자(44)로 전류가 흐르는 것을 방지하기 위한 것이다. 그러나, 도 1에 도시된 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)는 보조 전압 라인(38)과 함께 도 2에 도시된 제2 실시 예와 같이 제거될 수 있다.

[0025] 도 3은 도 1에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0026] 도 3에서 스캔 기간은 A 및 B 기간을 포함한다. A 기간은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 샘플링하는 기간임과 아울러 데이터 라인(26)에 데이터 신호(DS)를 저장하는 기간이고, B 기간은 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 보정하는 기간이다. 그리고, 스캔 기간 다음의 C 기간은 발광 소자(44)가 발광하는 기간이다. 도 1에 도시된 멀티플렉서(24) 및 화소 회로(42)가 모두 PMOS 트랜지스터로 구성되어 있으므로, 도 3에서 각 구동 신호의 하이 펄스 기간이 이네이블 기간이 된다.

[0027] A 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1) 및 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2) 및 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제2 및 제3 스위칭 트랜지스터(ST2, ST3)는 턴-오프된다. 따라서, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)를 통해 기준 전압 라인(34)으로부터의 기준 전압(V_0)이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급되고, 이에 응답하여 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(V_s)이 기준 전압(V_0)+문턱 전압(V_{th})이 될 때까지 하강함으로써, 제1 커패시터(C1)에는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})이 샘플링되어 저장된다. 이때, 턴-온된 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)를 통해 발광 소자(44)로 전류가 흐르는 것을 방지할 수 있다. 이와 동시에, A 기간에서 순차적으로 이네이블되는 다수의 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn)에 응답하여 멀티플렉서(24) 내의 다수의 스위치(S1, S2, ..., S4)가 순차적으로 턴-온되면서 데이터 구동부(10)로부터의 데이터 신호(DS)를 순차적으로 샘플링하여 해당 데이터 라인(26)에 저장한다. 이때, 데이터 라인(26)과 접속된 제2 스위칭 소자(ST2)는 턴-오프 상태이므로, 상기 문턱 전압(V_{th})의 샘플링과 관계없이 데이터 라인(26)에는 해당 데이터 신호(DS)가 순차적으로 저장될 수 있다.

[0028] 이어서, B 기간에서 이네이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1) 및 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제1 및 제3 스위칭 트랜지스터(ST1, ST3)는 턴-오프된다. 턴-온된 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)를 통해 데이터 라인(26)에 저장된 데이터

신호(DS)가 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급됨에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압(V_g)이 소스 전압(V_s)과 함께 하강하면서 구동 트랜지스터(DT)의 이동도가 보정된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급된 데이터 신호(DS)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 전압을 갖게 되고, 보정된 데이터 신호(DS)는 제1 및 제2 커패시터(C_1 , C_2)에 의해 유지된다.

[0029] 그 다음, C 기간에서 이네이블 상태의 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제1 및 제2 스캔 신호(SEL1, SEL2)에 응답하여 제1, 제2 및 제4 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2, ST4)는 턴-오프된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DT)는 전원 라인(36)으로부터 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)를 통해 공급된 구동 전압(VDD)을 이용하여 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 데이터 신호(DS)에 대응하는 전류를 발광 소자(44)로 공급할 수 있다.

[0030] 이와 같이, 본 발명의 제1 및 제3 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 기준 전압(V_o)을 공급하는 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)를 별도로 구비함으로써, 문턱 전압(V_{th}) 샘플링 기간에 기준 전압(V_o)과 관계없이 멀티플렉서(24)를 이용하여 해당 데이터 라인(26)을 순차적으로 구동하면서 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 이동도 보정 기간에서는 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)를 통해 데이터 신호(DS)를 공급하여 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압을 변동시킴으로써 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 보정할 수 있다. 이 결과, 각 화소(22)에서는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도를 보정하면서도 멀티플렉서(24)를 이용하여 데이터 라인(26)을 시분할 구동할 수 있으므로, 데이터 구동부(10)의 출력 채널을 감소시켜서 원가를 절감할 수 있다.

[0031] 도 4는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 한 화소의 구성 위주로 나타낸 것이고, 도 5는 도 4에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0032] 도 4에 도시된 멀티플렉서(54)는 도 1에 도시된 멀티플렉서(24)와 대비하여 내부 스위치(S_1 , ...)가 NMOS 트랜지스터인 것을 제외하고는 동일하다. 따라서, 도 5에 도시된 멀티플렉서(54)의 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn)의 이네이블 기간은 하이 펄스 기간이 된다.

[0033] 각 화소 회로(62)는 구동 트랜지스터(DT), 제1 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST1 내지 ST4), 커패시터(C)를 구비한다. 도 4에 도시된 화소 회로(62)는 도 1에 도시된 화소 회로(42)와 대비하여 NMOS 트랜지스터로 구성된 것과, 제4 스위칭 소자(ST4)가 제3 스캔 라인(31)에 의해 제어되어 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극에 저전위 구동 전압(VDD_P)을 공급하도록 구성된 것과, 1개의 커패시터(C)가 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극과 소스 전극에만 접속된 것을 제외하고는 동일하므로, 각 구성 요소에 상세 설명은 생략한다.

[0034] 도 5에서 스캔 기간은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압을 초기화하는 A 기간과, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 초기화하는 B 기간과, 문턱 전압(V_{th})을 샘플링하는 C 기간과, 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 보정하는 D 기간을 포함한다. 그리고, 스캔 기간 다음의 E 기간은 발광 소자(44)가 발광하는 기간이다. 도 4에 도시된 멀티플렉서(54) 및 화소 회로(62)가 모두 NMOS 트랜지스터로 구성되어 있으므로, 도 5에서 각 구동 신호의 로우 펄스 기간이 이네이블 기간이 된다.

[0035] A 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제2 및 제3 스캔 신호(SEL2, SEL3)와 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제2 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST2, ST3, ST4)가 턴-오프된다. 이에 따라, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)를 통해 기준 전압 라인(34)으로부터의 기준 전압(V_o)이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급되어 게이트 전압이 초기화된다.

[0036] B 기간에서 이네이블 상태의 제1 및 제3 스캔 신호(SEL1, SEL3)에 의해 제1 및 제4 스위칭 트랜지스터(ST1, ST4)는 턴-온되고, 디세이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)와 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제2 및 제3 스위칭 트랜지스터(ST2, ST3)가 턴-오프된다. 이에 따라, 제4 스위칭 트랜지스터(ST4)를 통해 저전위 구동 전압(VDD_P)이 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극으로 공급되어 소스 전압도 게이트 전압 보다 낮은 전위로 초기화된다.

[0037] C 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 의해 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 턴-온되고, 디세이블 상태의 제2 및 제3 스캔 신호(SEL2, SEL3)와 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제2 내지 제4 스위칭 트랜지스터(ST2, ST3, ST4)가 턴-오프된다. 이에 응답하여 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(V_s)이 기준 전압(V_o)+ 문턱 전압(V_{th})이 될 때까지 상승함으로써, 커패시터(C)에는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})이 샘플링되어 저장된다.

[0038] 이러한 A 내지 C 기간동안 멀티플렉서(54) 내의 다수의 스위치(S_1 , S_2 , ..., S_4)는 제어 신호(MUX1, MUX2,

..., MUXn) 각각에 응답하여 순차적으로 턴-온되면서 데이터 구동부(10)로부터의 데이터 신호(DS)를 순차적으로 샘플링하여 해당 데이터 라인(26)에 저장한다. 이때, 데이터 라인(26)과 접속된 제2 스위칭 소자(ST2)는 턴-오프 상태이므로, 상기 문턱 전압(V_{th})의 샘플링과 관계없이 데이터 라인(26)에는 해당 데이터 신호(DS)가 순차적으로 저장될 수 있다.

[0039] 이어서, D 기간에서 이네이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제1 및 제3 스캔 신호(SEL1, SEL3) 및 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제1, 제3, 제4 스위칭 트랜지스터(ST1, ST3, ST4)는 턴-오프된다. 턴-온된 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)를 통해 데이터 라인(26)에 저장된 데이터 신호(DS)가 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급됨에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압(V_g)이 소스 전압(V_s)과 함께 상승하면서 구동 트랜지스터(DT)의 이동도가 보정된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급된 데이터 신호(DS)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 전압을 갖게 되고, 보정된 데이터 신호(DS)는 커패시터(C)에 의해 유지된다.

[0040] 그 다음, E 기간에서 이네이블 상태의 발광 제어 신호(EM)에 응답하여 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제1 내지 제3 스캔 신호(SEL1, SEL2, SEL3)에 응답하여 제1, 제2 및 제4 스위칭 트랜지스터(ST1, ST2, ST4)는 턴-오프된다. 따라서, 구동 트랜지스터(DT)는 전원 라인(36)으로부터 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)를 통해 공급된 구동 전압(VDD)을 이용하여 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 데이터 신호(DS)에 대응하는 전류를 발광 소자(44)로 공급할 수 있다.

[0041] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도를 보정하면서도 멀티플렉서(54)를 이용하여 데이터 라인(26)을 시분할 구동할 수 있으므로, 데이터 구동부(10)의 출력 채널을 감소시켜서 원가를 절감할 수 있다.

[0042] 도 6은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 한 화소의 구성 위주로 나타낸 것이고, 도 7은 도 6에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도이다.

[0043] 도 6에 OLED 표시 장치는 도 5에 도시된 화소 회로(72)에서 제3 및 제4 스위칭 트랜지스터(ST3, ST4)와, 제3 스캔 라인(31) 및 보조 전압 라인(39)이 제거된 것을 제외하고는 동일하므로, 각 구성 요소에 대한 상세 설명은 생략한다. 그리고, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전극으로 공급되는 구동 전압(VDD)이 도 7과 같이 소스 전압의 초기화 기간(B)에서 변동하는 것에 차이가 있다.

[0044] 도 7에서 스캔 기간은 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압을 초기화하는 A 기간과, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압을 초기화하는 B 기간과, 문턱 전압(V_{th})을 샘플링하는 C 기간과, 구동 트랜지스터(DT)의 이동도를 보정하는 D 기간을 포함한다. 그리고, 스캔 기간 다음의 E 기간은 발광 소자(44)가 발광하는 시간이다.

[0045] A 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴-오프된다. 이에 따라, 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)를 통해 기준 전압 라인(34)으로부터의 기준 전압(V_o)이 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급되어 게이트 전압이 초기화된다.

[0046] B 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 턴-온 상태를 유지하고, 디세이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴-오프 상태를 유지한다. 이때, 구동 트랜지스터(DT)의 드레인 전극으로 공급되는 구동 전압(VDD)이 저전위 전압으로 변동됨으로써 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압이 게이트 전압 보다 낮은 전압으로 초기화된다.

[0047] C 기간에서 이네이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 턴-온 상태를 유지하고, 디세이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)는 턴-오프 상태를 유지하며, 구동 전압(VDD)은 고전위 전압으로 복귀한다. 이에 응답하여 구동 트랜지스터(DT)의 소스 전압(V_s)이 기준 전압(V_o)+문턱 전압(V_{th})이 될 때까지 상승함으로써, 커패시터(C)에는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})이 샘플링되어 저장된다.

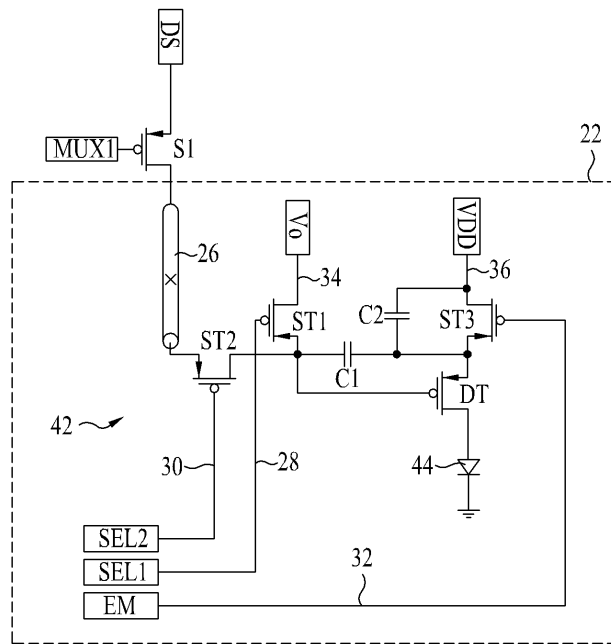
[0048] 이러한 A 내지 C 기간동안 멀티플렉서(54) 내의 다수의 스위치(S1, S2, ..., S4)는 제어 신호(MUX1, MUX2, ..., MUXn) 각각에 응답하여 순차적으로 턴-온되면서 데이터 구동부(10)로부터의 데이터 신호(DS)를 순차적으로 샘플링하여 해당 데이터 라인(26)에 저장한다. 이때, 데이터 라인(26)과 접속된 제2 스위칭 소자(ST2)는 턴-오프 상태이므로, 상기 문턱 전압(V_{th})의 샘플링과 관계없이 데이터 라인(26)에는 해당 데이터 신호(DS)가 순차적으로 저장될 수 있다.

- [0049] 이어서, D 기간에서 이네이블 상태의 제2 스캔 신호(SEL2)에 응답하여 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴-온되고, 디세이블 상태의 제1 스캔 신호(SEL1)에 응답하여 제1 스위칭 트랜지스터(ST1)는 턴-오프된다. 턴-온된 제2 스위칭 트랜지스터(ST2)를 통해 데이터 라인(26)에 저장된 데이터 신호(DS)가 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극으로 공급됨에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전압(V_g)이 소스 전압(V_s)과 함께 상승하면서 구동 트랜지스터(DT)의 이동도가 보정된다. 이에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 공급된 데이터 신호(DS)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 전압을 갖게 되고, 보정된 데이터 신호(DS)는 커패시터(C)에 의해 유지된다. 이에 따라, E 기간에서 구동 트랜지스터(DT)는 전원 라인(36)으로부터 제3 스위칭 트랜지스터(ST3)를 통해 공급된 구동 전압(VDD)을 이용하여 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도가 보정된 데이터 신호(DS)에 대응하는 전류를 발광 소자(44)로 공급할 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도를 보정하면서도 멀티플렉서(54)를 이용하여 데이터 라인(26)을 시분할 구동할 수 있으므로, 데이터 구동부(10)의 출력 채널을 감소시켜서 원가를 절감할 수 있다. 또한, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 OLED 표시 장치는 각 화소 회로(82)를 3개의 트랜지스터와 1개의 커패시터 구조로 단순화할 수 있다.
- [0051] 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 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

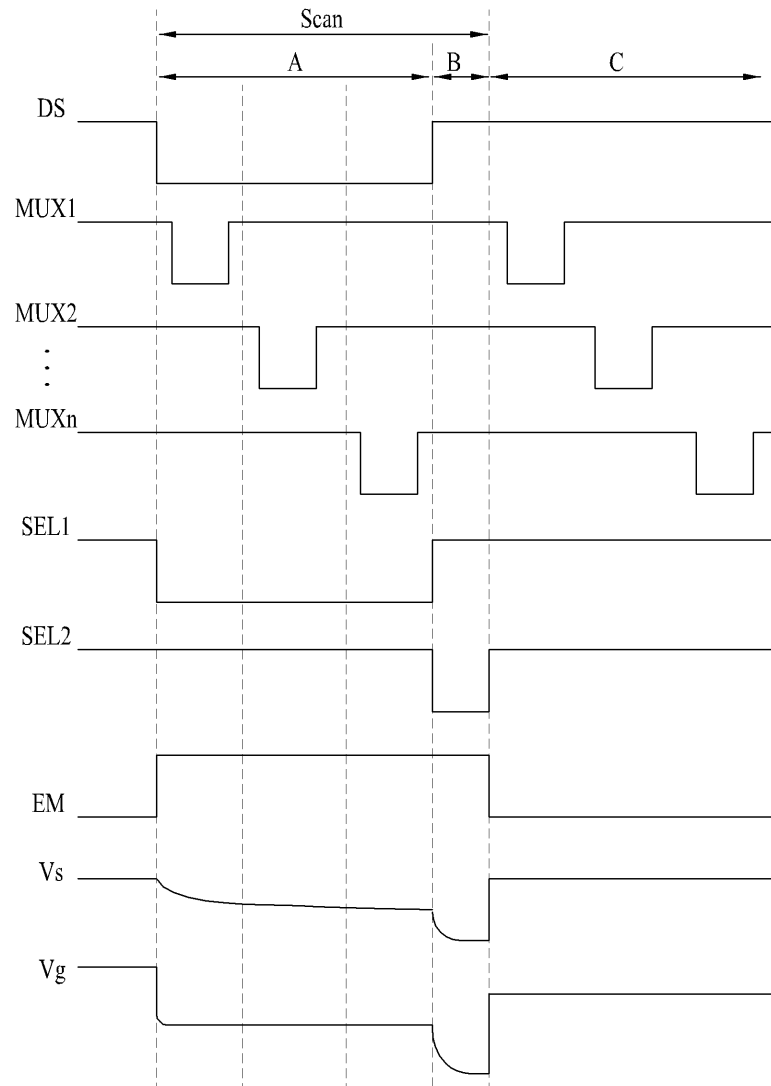
도면의 간단한 설명

- [0052] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 도면.
- [0053] 도 2는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 OLED 표시 장치의 한 화소 구성을 나타낸 도면.
- [0054] 도 3은 도 1에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도.
- [0055] 도 4는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 도면.
- [0056] 도 5는 도 4에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도.
- [0057] 도 6은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 OLED 표시 장치를 개략적으로 나타낸 도면.
- [0058] 도 7은 도 6에 도시된 OLED 표시 장치의 구동 파형도.

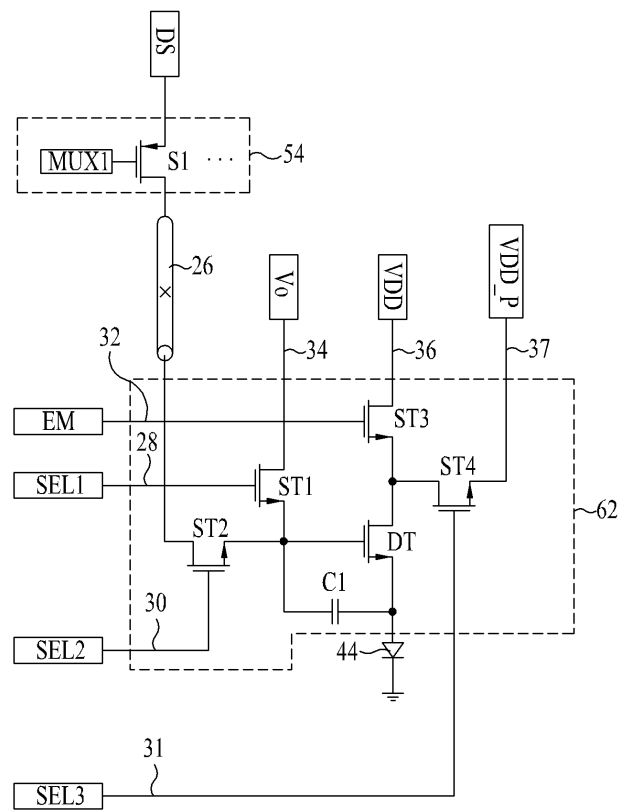
도면2



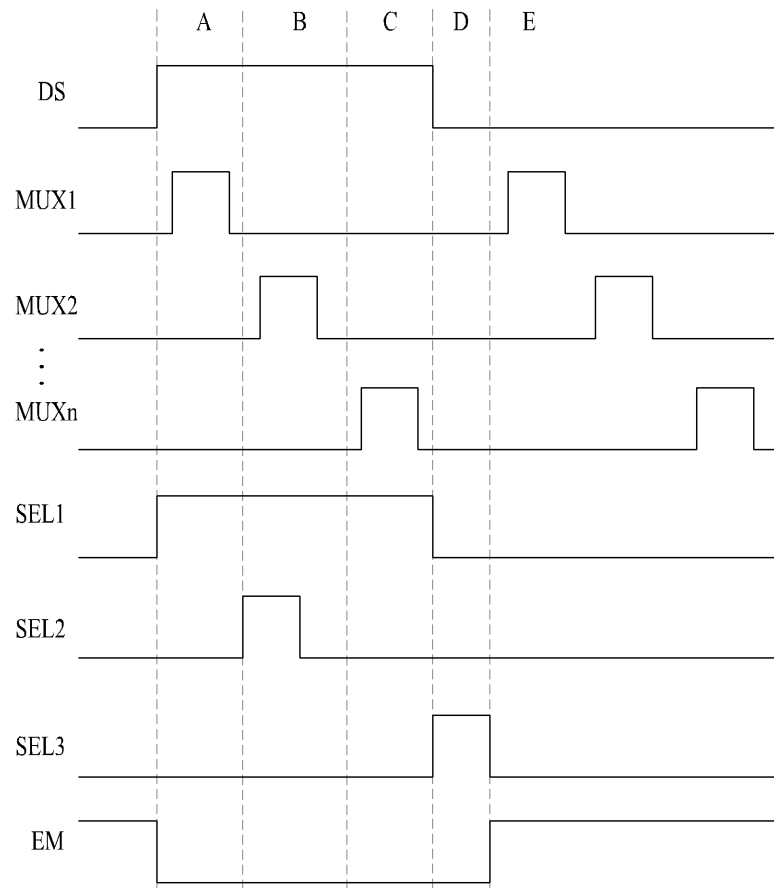
도면3



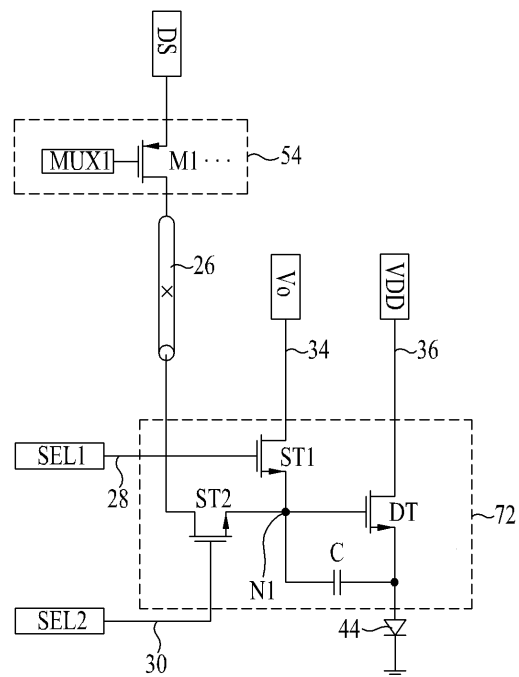
도면4



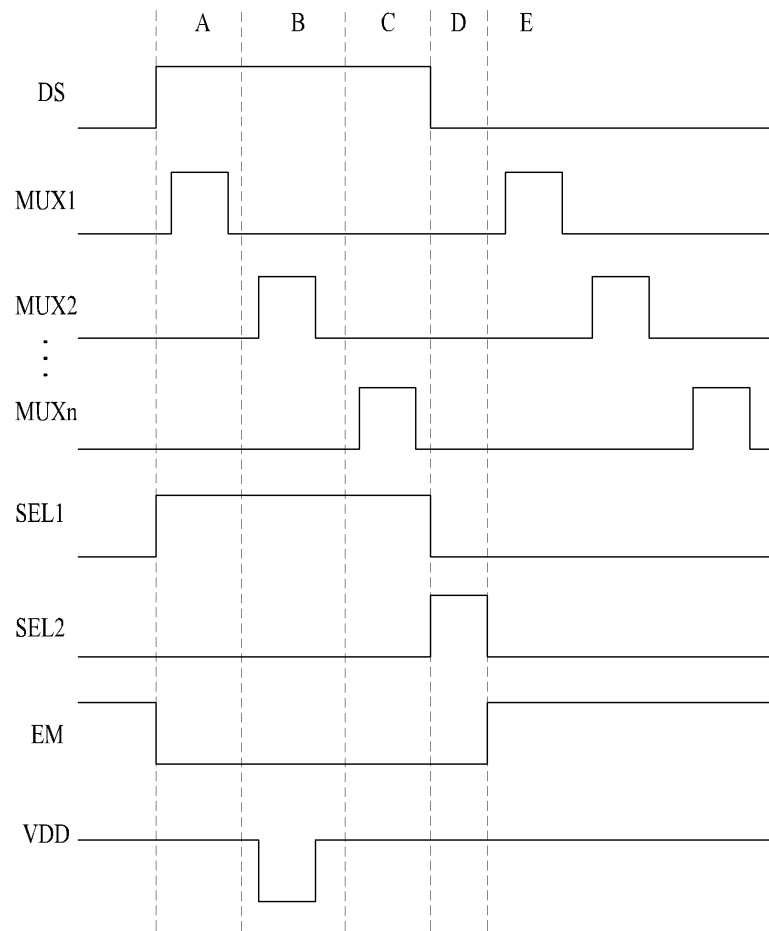
도면5



도면6



도면7



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	KR1020100073647A	公开(公告)日	2010-07-01
申请号	KR1020080132366	申请日	2008-12-23
[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	SEO IN GYO 서인교 LEE HEE YOUNG 이희영		
发明人	서인교 이희영		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2300/0804 H01L21/02579 H01L29/742 H01L2027/11879 H01L2924/14253		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101560230B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够对数据线进行时分驱动，修正驱动晶体管的阈值电压和迁移率的有机发光二极管显示装置及其驱动方法，本发明的驱动方法包括：电容器和***以及多个数据线是向发光器件提供存储在多路复用器中分时操作并连续供应的数据信号的步骤的步骤：使用数据信号修改移动性的步骤其中，在校正项中的扫描周期中，通过第二开关晶体管从相应的数据线提供驱动晶体管：对应于数据信号的电流，其中阈值电压和迁移率的驱动晶体管在光线中被校正使用来自电源线的驱动电压连接到扫描周期的发光周期，对阈值电压进行采样使用通过第一开关晶体管提供驱动晶体管的参考电压在每个扫描周期之间的采样时间。OLED，阈值电压，运动是校正，时分驱动和多路复用器。

