



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월03일
 (11) 등록번호 10-1380708
 (24) 등록일자 2014년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0099786
 (22) 출원일자 2012년09월10일
 심사청구일자 2012년09월10일
 (65) 공개번호 10-2014-0034361
 (43) 공개일자 2014년03월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070003575 A
 KR1020070075778 A
 KR1020050110823 A
 KR1020100098862 A

(73) 특허권자
 네오뷰코오롱 주식회사
 충남 홍성군 은하면 천광로 856-14,
 (72) 발명자
 문혜지
 충남 아산시 영인면 와신길 115-6,
 이정철
 부산 북구 만덕대로90번길 13, 1동 107호 (덕천동, 대방아파트)
 (74) 대리인
 특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 8 항

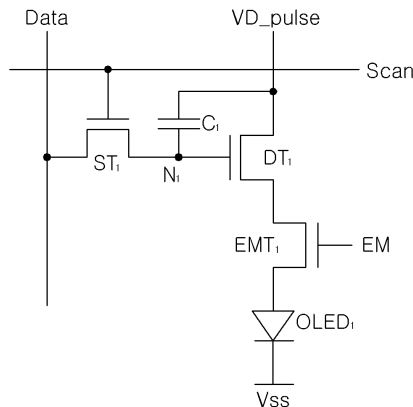
심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 **능동형 유기전계발광장치의 화소회로**

(57) 요약

본 발명은 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 관한 것이다. 본 발명에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로는 유기 발광 다이오드와; 스캔 신호에 따라 데이터 신호를 노드로 전달하는 스위칭 트랜지스터와; 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원과 발광 트랜지스터 사이에 접속되고, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 구동 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 단속하는 발광 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하여 저장하는 커패시터를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 있어서,

유기 발광 다이오드와;

데이터 신호가 입력되는 데이터라인과 노드 사이에 연결되어, 스캔라인의 스캔 신호에 따라 데이터 신호를 노드로 전달하는 스위칭 트랜지스터와;

상기 노드에 게이트 전극이 연결되며, 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원과 발광 트랜지스터 사이에 접속되고, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 구동 트랜지스터와;

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 단속하는 발광 트랜지스터와;

상기 노드와 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하여 저장하는 커패시터를 포함하는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소정 기간은, 하나의 프레임에 대응하는 기간인 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간 동안, 상기 펄스 전압은 하나의 로우 전압을 제공하는 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 4

능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 있어서,

유기 발광 다이오드와;

스캔 신호에 따라 제1데이터 신호를 제1노드로 전달하는 제1스위칭 트랜지스터와;

상기 스캔 신호에 따라 제2데이터 신호를 제2노드로 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터와;

상기 제1노드에 게이트 전극이 연결되고, 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원과 제3노드 사이에 접속되고, 상기 제1데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 제 1 구동 트랜지스터와;

상기 제2노드에 게이트 전극이 연결되고, 상기 펄스 전압을 제공하는 전원과 상기 제3노드 사이에 접속되고, 상기 제2데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 제 2 구동 트랜지스터와;

상기 제3노드와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 발광 트랜지스터와;

상기 제1 노드와 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제1구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하는 제1커패시터와;

상기 제2노드와 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제2구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하는 제2커패시터를 포함하는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호는 동일한 크기의 서로 반대되는 극성의 데이터 전압이 제공되는 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1데이터 신호가 포지티브 데이터 전압이 제공되면, 상기 제2 데이터 신호는 네거티브 데이터 전압이 제공되고,

상기 제1데이터 신호에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드가 발광되는 동안 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 네거티브 데이터 전압에 의하여 네거티브 바이어스가 제공되는 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 소정 기간은, 하나의 프레임에 대응하는 기간인 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 하나의 프레임 기간 동안, 상기 펄스 전압은 하나의 로우 전압을 제공하는 것인 능동형 유기전계발광장치의 화소회로.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광 디스플레이는 형광성 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로서, NxM개의 유기발광셀들을 전압구동 또는 전류구동하여 영상을 표현할 수 있다. 유기발광셀을 구동하는 방식에는 수동형 매트릭스(Passive matrix) 방식과 TFT를 이용한 능동형 매트릭스(Active matrix) 방식이 있다. 수동형 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 라인을 선택하여 구동하는데 비하여, 능동형 매트릭스 방식은 TFT와 콘덴서를 각 ITO 화소전극에 접속하여 콘덴서 용량에 의하여 전압을 유지하도록 하는 구동방식이다.

[0003] 도 1은 종래 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도들 도시하고 있다. 도 1을 참조하면, 데이터선과 주사선에 연결된 트랜지스터 QP₁이 스위칭 역할을 수행하고, ELVDD를 통하여 항상 일정한 크기의 전압이 공급된다. 데이터선을 통하여 소정의 휘도 데이터가 제공되고, 주사선을 통하여 로우(low) 신호가 인가되어 트랜지스터 QP₁이 턴온된다. 트랜지스터 QP₂의 게이트 단자에 데이터 전압이 입력되어 커패시터 C에 고정전압이 형성된다. 트랜지스터 QP₂는 게이트 단자에 입력된 데이터 전압과 QP₂의 문턱 전압에 의하여 OLED 공급전류를 결정한다.

[0004] 이 때, 주사선에 하이(high) 신호가 구동되어 트랜지스터 QP₁이 턴오프되더라도, 커패시터 C에는 여전히 데이터선에서 제공된 전압이 그대로 형성되어 있다.

[0005] 그러나, OLED의 구동과 관련된 트랜지스터 QP₂의 경우 제작 공정에 따른 특성 편차가 심하여 화소마다 QP₂의 문턱전압이 달라져 화소의 휘도 불균형의 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 하나의 프레임을 발광하는 동안 구동 트랜지스터는 계속 온 상태가 되어야 하기에 문턱전압이 변화되기 쉬운 문제점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명의 목적은 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있어 균일한 휘도를 가질 수 있는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로를 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명의 목적은 발광기간 동안 발생하는 문턱전압의 이동을 회복시켜 수명이 연장될 수 있는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 있어서, 유기 발광 다이오드와; 스캔 신호에 따라 데이터 신호를 노드로 전달하는 스위칭 트랜지스터와; 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원과 발광 트랜지스터 사이에 접속되고, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 구동 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 상기 유기 발광 다이오드의 발광을 단속하는 발광 트랜지스터와; 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하여 저장하는 커패시터를 포함하는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 의하여 달성될 수 있다.
- [0009] 상기 소정 기간은, 하나의 프레임에 대응하는 기간이다.
- [0010] 상기 하나의 프레임 기간 동안, 상기 펄스 전압은 하나의 로우 전압을 제공할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 목적은 본 발명에 따라, 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 있어서, 유기 발광 다이오드와; 스캔 신호에 따라 제1데이터 신호를 제1노드로 전달하는 제1스위칭 트랜지스터와; 상기 스캔 신호에 따라 제2데이터 신호를 제2노드로 전달하는 제2 스위칭 트랜지스터와; 상기 제1노드에 게이트 전극이 연결되고, 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원과 제3노드 사이에 접속되고, 상기 제1데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 제 1 구동 트랜지스터와; 상기 제2노드에 게이트 전극이 연결되고, 상기 펄스 전압을 제공하는 전원과 상기 제3노드 사이에 접속되고, 상기 제2데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터로 전달하는 제 2 구동 트랜지스터와; 상기 제3노드와 상기 유기 발광 다이오드 사이에 접속되며, 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하는 발광 트랜지스터와; 상기 제1 노드와 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제1구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하는 제 1커패시터와; 상기 제2노드와 상기 전원 사이에 접속되고, 상기 전원으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제2구동 트랜지스터의 문턱전압을 추출하는 제2커패시터를 포함하는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로에 의하여 달성될 수 있다.
- [0012] 상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호는 동일한 크기의 서로 반대되는 극성의 데이터 전압이 제공될 수 있다.
- [0013] 상기 제1데이터 신호가 포지티브 데이터 전압이 제공되면, 상기 제2 데이터 신호는 네거티브 데이터 전압이 제공되고, 상기 제1데이터 신호에 대응하여 상기 유기 발광 다이오드가 발광되는 동안 상기 제2 구동 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 네거티브 데이터 전압에 의하여 네거티브 바이어스가 제공될 수 있다.
- [0014] 상기 소정 기간은, 하나의 프레임에 대응하는 기간이다.
- [0015] 상기 하나의 프레임 기간 동안, 상기 펄스 전압은 하나의 로우 전압을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 구동 트랜지스터의 문턱전압을 보상할 수 있는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로가 제공된다. 또한, 발광기간 동안 발생하는 문턱전압의 이동을 회복시켜 패널의 수명을 증가시킬 수 있는 능동형 유기전계발광장치의 화소회로가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도이고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도이고
 도 3은 도 2의 화소회로의 구동을 위한 타이밍도이고,
 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도이고,
 도 5는 도 4의 화소회로의 구동을 위한 타이밍도이고,
 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이도록 한다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로도이고, 도 3은 도 2의 화소회로의 구동을 위한 타이밍도이다. 능동형 유기전계발광장치의 경우 도 2의 화소회로(100)가 도트 매트릭스 형태로 다수개가 마련되어 능동형 유기전계 발광 장치를 구성한다. 도 2는 도트 매트릭스 형태의 능동형 유기전계 발광 장치 중 하나의 화소에 대해서만 예시적으로 도시되어 있다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 본 발명의 능동형 유기전계발광장치의 화소회로(100)는 유기발광다이오드(OLED₁), 스위칭 트랜지스터(ST₁), 구동 트랜지스터(DT₁), 발광 트랜지스터(EMT₁) 및 커패시터(C₁)을 포함한다. 스캔라인(Scan)은 스캔 구동 회로(미도시)와 연결되어 상기 스캔 구동 회로로부터 스캔 신호가 인가되고, 데이터 라인(Data)은 데이터 구동 회로(미도시)와 연결되어 상기 데이터 구동 회로로부터 데이터 신호가 인가되어 휘도에 대응하는 휘도 데이터가 인가된다. 에미션 라인(EM)은 에미션 전원(미도시)으로부터 에미션 신호가 인가된다.
- [0021] 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 데이터 신호가 입력되는 데이터라인(Data)과 노드(N1) 사이에 연결되어, 스캔라인(Scan)의 스캔 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 데이터 신호를 노드로 전달한다. 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 NMOS 또는 PMOS로 구성될 수 있다.
- [0022] 구동 트랜지스터(DT₁)는 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원(VD_Pulse)과 발광 트랜지스터(EMT₁) 사이에 접속된다. 구동 트랜지스터(DT₁)는 게이트 전극에 걸리는 전압에 의하여 온 또는 오프 동작을 수행하고 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터(EMT₁)로 전달한다. 구동 트랜지스터(DT₁)는 NMOS 또는 PMOS로 구성될 수 있으며, 스위칭 트랜지스터(ST₁)와 동일한 종류의 트랜지스터로 구성될 수 있다.
- [0023] 발광 트랜지스터(EMT₁)는 구동 트랜지스터(DT₁)와 상기 유기 발광 다이오드 사이(OLED₁)에 접속된다. 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호에 따라 온 또는 오프 동작을 수행하여 상기 유기 발광 다이오드(OLED₁)의 발광을 단속한다. 발광 트랜지스터(EMT₁)는 NMOS 또는 PMOS로 구성될 수 있으며, 스위칭 트랜지스터(ST₁) 및 구동 트랜지스터(DT₁)와 동일한 종류의 트랜지스터로 구성될 수 있다.
- [0024] 커패시터(C₁)는 구동 트랜지스터(DT₁)의 게이트 전극과 상기 전원(VD_Pulse) 사이에 접속되고, 상기 전원(VD_Pulse)으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 구동 트랜지스터(DT₁)의 문턱전압을 추출하여 저장한다.
- [0025] 유기발광다이오드(OLED₁)는 발광 트랜지스터(EMT₁)와 음의 전원 전압(Vss)사이에 연결된다. 유기발광다이오드(OLED₁)의 애노드 전극이 발광 트랜지스터(EMT₁)의 일측 단자에 연결되고, 유기발광다이오드(OLED₁)의 캐소드 전극이 음의 전원 전압(Vss)과 연결되어, 발광 트랜지스터(EMT₁)가 온 되는 경우, 구동 트랜지스터(DT₁)로부터 공급되는 구동전류에 따라 소정 휘도로 발광동작을 수행한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로(100)의 가장 큰 특징은 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원(VD_Pulse)에 있다. 상기 소정 기간은 하나의 프레임에 대응하는 기간이다. 또한, 상기 하나의 프레임 기간 동안 상기 펄스전압은 하나의 로우 전압을 제공한다. 이하, 도 3

을 참조하여 도 2의 화소회로(100)의 구동 동작을 더욱 상세히 설명한다.

- [0027] 도 3을 참조하면, 하나의 프레임에 대응하는 구간은 I, II, III, 및 IV구간을 포함한다. 본 실시예에서 상기 I, II, III, 및 IV구간에 걸쳐 데이터 라인(Data)을 통하여 데이터 신호가 일정하게 인가된다. I구간에서, 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 하이(high)가 되어 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 온이 된다. 상기 스위칭 트랜지스터(ST₁)가 온이 되어 데이터라인(Data)으로부터의 데이터 신호가 노드(N₁)로 전달되어, 상기 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압이 커패시터(C1)에 저장되고, 구동 트랜지스터(DT₁)의 게이트 전극은 상기 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압으로 인하여 턴온 된다. 그러나, I 구간에는 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₁)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₁)는 발광되지 않는다.
- [0028] II구간에서는 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 로우(low)가 되어 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 오프가 된다. I 구간에서 커패시터에 저장되어 있는 데이터 전압으로 인하여 전원(VD_Pulse)로부터 로우 전압이 인가되더라도 구동 트랜지스터(DT₁)는 온이 된다. 이때, 전원(VD_Pulse)로부터 로우 전압의 인가로 인하여 구동 트랜지스터(DT₁)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 커패시터(C₁)에 의하여 구동 트랜지스터(DT₁)의 문턱전압이 추출된다. 또한, II구간 역시 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₁)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₁)는 발광되지 않는다.
- [0029] III 구간에서는 다시 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 하이(high)가 되어 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 온이다. 상기 스위칭 트랜지스터(ST₁)가 온이되어 데이터라인(Data)으로부터의 데이터 신호가 노드(N₁)로 전달되어, 상기 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압이 커패시터(C₁)에 저장되어, 결국 커패시터(C₁)에는 데이터 전압 및 상기 추출된 문턱전압이 저장되고 구동 트랜지스터(DT₁)의 게이트 전극에는 상기 데이터 전압 및 상기 추출된 문턱전압의 합에 대응하는 전압이 걸려서 온이 된다. 또한, III구간 역시 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₁)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₁)는 발광되지 않는다.
- [0030] IV구간에서는 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 로우가 되어 스위칭 트랜지스터(ST₁)는 오프가 된다. 구동 트랜지스터(DT₁)는 III구간에서 커패시터(C1)에 저장된 데이터 전압 및 문턱전압이 게이트 전극에 걸려서 온이 되고, 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 하이(high)가 되어 발광 트랜지스터(EMT₁)는 온이 되어 구동 트랜지스터(DT₁)로부터의 구동전류가 유기발광다이오드(OLED₁)로 흘러 발광하게 된다.
- [0031] 본 실시예에 의하면, II구간에서 전원(VD_Pulse)으로부터 로우 전압이 인가됨으로 인하여, 커패시터(C₁)가 구동 트랜지스터(DT₁)의 문턱전압을 추출하게 되고, III구간에서는 다시 스캔 신호가 인가되고 전원(VD_Pulse)으로부터 하이 전압이 인가되어, 구동 트랜지스터(DT₁)의 게이트 전극에는 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압 및 문턱전압의 합이 걸리게 되어 온이 되고, IV구간에서 에미션 신호가 하이(high)가 되어 발광 트랜지스터(EMT₁)가 온이 될 때, 구동 트랜지스터(DT₁)로부터 데이터 신호가 안정적으로 발광 트랜지스터(EMT₁)를 통하여 유기발광다이오드(OLED₁)로 흐를 수 있게 된다. 결국, 구동 트랜지스터의 제작 공정에 따라 문턱전압의 편차가 발생하더라도, II구간에서의 전원(VD_Pulse)으로부터 제공되는 로우 전압으로 인하여 구동 트랜지스터의 문턱전압의 추출로 인한 문턱전압 보상이 이루어져 유기발광다이오드의 휘도 불균일 문제가 해결될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 실시예에 따르면 발광 트랜지스터가 포함되어 있어 데이터 신호가 인가되는 동안 발생하는 불필요한 전압이 유기발광 다이오드에 인가되지 않아 유기발광 다이오드의 스트레스를 감소시켜 휘도의 정확성을 증가시킬 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 화소회로(200)도이고, 도 5는 도 4의 화소회로의 구동을 위한 타이밍도이다.
- [0034] 도 4의 화소회로는 도 2와 달리, 두 개의 스위칭 트랜지스터, 두 개의 구동 트랜지스터 및 두 개의 커패시터를 포함하고 있다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 유기발광다이오드(OLED₂), 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁), 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂), 제1 구

동 트랜지스터(DT₂₁), 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂), 발광 트랜지스터(EMT₂), 제1커패시터(C₂₁) 및 제2커패시터(C₂₂)를 포함한다.

- [0036] 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁)는 제1데이터 신호가 입력되는 제1데이터 라인(Data₁)과 제1노드(N₂₁) 사이에 연결되어, 스캔라인(Scan)의 스캔 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 상기 제1데이터 신호를 제1노드(N₂₁)로 전달한다.
- [0037] 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂)는 제2데이터 신호가 입력되는 제2데이터 라인(Data₂)과 제2노드(N₂₂) 사이에 연결되어, 스캔라인(Scan)의 스캔 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 상기 제2데이터 신호를 제2노드(N₂₂)로 전달한다.
- [0038] 제1 구동 트랜지스터(DT₂₁)는, 제1노드(N₂₁)에 게이트 전극이 연결되고, 소정 기간 동안 하이 및 로우로 이루어지는 펄스 전압을 제공하는 전원(VD_Pulse)과 제3노드(N₂₃) 사이에 접속된다. 제1 구동 트랜지스터(DT₂₁)는, 게이트 전극에 걸리는 전압에 따라 온 또는 오프 동작을 수행하고 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터 (EMT₂)로 전달한다.
- [0039] 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂)는 제2노드(N₂₂)에 게이트 전극이 연결되고, 상기 펄스 전압을 제공하는 전원 (VD_Pulse)과 상기 제3노드 (N₂₃)사이에 접속된다. 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂)는 게이트 전극에 걸리는 전압에 따라 온 또는 오프 동작을 수행하고 상기 데이터 신호에 대응하는 구동전류를 발광 트랜지스터 (EMT₂)로 전달한다.
- [0040] 발광 트랜지스터(EMT₂)는 제3노드(N₂₃)와 유기 발광 다이오드(OLED₂) 사이에 접속되며, 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호에 따라 온/오프 동작을 수행하여 유기발광 다이오드(OLED₂)의 발광을 단속한다.
- [0041] 상기 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁), 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂), 제1구동 트랜지스터(DT₂₁), 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂) 및 발광 트랜지스터(EMT₂)는 NMOS 또는 PMOS로 구성될 수 있으며, 도 4는 각 트랜지스터가 NMOS 인 경우의 화소회로도이고 도 6은 각 트랜지스터가 PMOS인 경우의 화소회로도를 도시하고 있다.
- [0042] 제1커패시터(C₁)는 제1 노드(N₂₁)와 상기 전원(VD_Pulse) 사이에 접속되고, 상기 전원(VD_Pulse)으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)의 문턱전압을 추출하여 저장한다.
- [0043] 제2커패시터(C₂)는 제2노드(N₂₂)와 상기 전원(VD_Pulse) 사이에 접속되고, 상기 전원(VD_Pulse) 으로부터 로우 전압이 제공되면 상기 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)의 문턱전압을 추출하여 저장한다.
- [0044] 유기발광다이오드(OLED₂)는 발광 트랜지스터(EMT₂)과 음의 전원 전압(V_{ss})사이에 연결된다. 유기발광다이오드 (OLED₂)의 애노드 전극이 발광 트랜지스터(EMT₂)의 일측 단자에 연결되고, 유기발광다이오드(OLED₂)의 캐소드 전극이 음의 전원 전압(V_{ss})과 연결되어, 발광 트랜지스터(EMT₂)가 온 되는 경우, 제1구동 트랜지스터(DT₂₁) 또는 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)로부터 공급되는 구동전류에 따라 소정 휘도로 발광동작을 수행한다.
- [0045] 이하, 도 5를 참조하여 도 4의 화소회로(200)의 구동 동작을 더욱 상세히 설명한다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 제1 프레임에 대응하는 구간은 I, II, III, 및 IV구간을 포함하고, 제2프레임에 대응하는 구간은 VI구간부터 시작되며, 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호를 제외하고는 제2프레임의 구간은 제1프레임 구간의 스캔 신호, 펄스 전압 및 에미션 신호는 동일하게 제공된다. 본 실시예에 따른 회로에는 두 개의 스위칭 트랜지스터 및 두 개의 구동 트랜지스터가 포함되어 있는데, 하나의 스위칭 트랜지스터에는 포지티브 데이터 신호가 인가되고, 다른 스위칭 트랜지스터에는 네거티브 데이터 신호가 인가된다. 이로 인하여 상기 포지티브 데이터 신호에 따라 하나의 구동 트랜지스터를 통하여 유기발광 다이오드가 발광되는 기간 중에 상기 네거티브 데이터 신호의 인가로 인하여 다른 구동 트랜지스터의 게이트에 네거티브 바이어스가 가해진다. 네거티브 바이어스가 가해진 구동 트랜지스터는 포지티브 바이어스에 의하여 포지티브 방향으로 이동한 문턱전압을 네거티브 방향으로 이동시킨다. 따라서, 각 구동 트랜지스터는 하나의 구동 트랜지스터가 구동하는 동안 다른 구동 트랜지스터가 회복하게 되어 기존 다른 화소 회로에 비하여 구동 트랜지스터의 듀티비가 줄어들어 패널의 수명을 증가

시킬 수 있는 효과가 있다.

- [0047] I 구간에서 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 하이(high)가 입력되어 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁) 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂)가 온이 된다. 상기 제1스위칭 트랜지스터(ST₁)가 온이 되어 제1데이터라인(Data₁)으로부터 포지티브한 제1데이터 신호가 제1노드(N₂₁)로 전달되고, 상기 제2스위칭 트랜지스터(ST₂)가 온이 되어 제2데이터 라인(Data₂)으로부터 네거티브한 제2데이터 신호가 제2노드(N₂₂)로 전달된다. 상기 제1데이터 신호에 대응하는 제1데이터 전압이 제1커패시터(C₂₁)에 저장되고, 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)의 게이트 전극은 상기 제1 데이터 전압이 되어 온이 되고, 제2데이터 신호에 대응하는 제2데이터 전압이 제2커패시터(C₂₂)에 저장되고, 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂)의 게이트 전극은 상기 제2데이터 전압이 되고, 상기 제2데이터 전압은 네거티브 데이터 신호에 대응되는 것으로서 이에 의하여 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)는 오프된다. I구간에서는 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₂)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₂)는 발광되지 않는다.
- [0048] II구간에서는 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 로우(low)가 입력되어 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁) 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂)가 오프가 된다. I구간에서 제1커패시터(C₂₁)에 제1데이터 전압이 저장되어 있어 이것이 제 1 구동 트랜지스터(DT₂₁)의 게이트 전극에 걸려서 턴온이 된다. 이때, 전원(VD_Pulse)로부터 로우 전압의 인가로 인하여 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 제1커패시터(C₂₁)에 의하여 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)의 문턱전압이 추출된다. 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)의 경우 I구간에서 제2커패시터(C₂₂)에 네거티브한 제2데이터 전압이 저장되어 있고 이것이 게이트 전극에 걸리기에 역시 턴오프되어 있게 된다. 또한, II구간 역시 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₂)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₂)는 발광되지 않는다.
- [0049] III구간에서는 다시 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 하이(high)가 입력되어 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁) 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂)가 온이 된다. 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁)의 온으로 인하여 포지티브한 제1데이터 신호가 제1노드(N₂₁)로 전달되어, 상기 제1데이터 신호에 대응하는 제1데이터 전압이 제1 커패시터(C₁)에 저장되어, 결국 제1커패시터(C₁)에는 제1데이터 전압 및 상기 추출한 문턱전압이 저장되고, 제1구동 트랜지스터(D₂₁)의 게이트 전극에는 상기 데이터 전압 및 상기 추출된 문턱전압의 합에 대응하는 전압이 걸리게 되어 턴온된다. 또한, III구간 역시 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 로우(low)이기에 발광 트랜지스터(EMT₂)는 오프되어 유기발광다이오드(OLED₂)는 발광되지 않는다. 한편, 제2구동 트랜지스터(D₂₂)는 제2스위칭 트랜지스터(ST₂₂)가 턴온되어 제2데이터 전압이 전달되더라도, 상기 제2데이터 전압은 네거티브 신호이기에 이것이 게이트 전극에 걸려서 결국 오프를 유지하게 된다.
- [0050] IV구간에서는 스캔라인(Scan)으로부터 스캔신호가 로우가 되어 제1스위칭 트랜지스터(ST₂₁) 및 제2 스위칭 트랜지스터(ST₂₂)가 오프가 된다. 제1 구동 트랜지스터(DT₂₁)는 III구간에서 제1커패시터(C₂₁)에 저장된 제1데이터 전압 및 문턱전압이 여전히 게이트 전극에 걸려 턴온이 되고, 에미션 라인(EM)으로부터의 에미션 신호가 하이가 되어 발광 트랜지스터(EMT₂)는 온이 되어 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)로부터의 포지티브한 제1데이터 신호에 대응하는 구동전류가 유기발광다이오드(OLED₂)로 흘러 발광하게 된다. 상기 유기발광다이오드(OLED₂)가 제1구동 트랜지스터(DT₂₁)로부터의 포지티브한 제1데이터 신호에 대응하는 구동전류로 인하여 발광되는 중에 제2 구동 트랜지스터(DT₂₂)의 게이트 전극에는 네거티브한 제2데이터 신호에 의하여 네거티브 바이어스가 가해진다. 네거티브 바이어스로 인하여 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)는 제1프레임 이전 프레임 기간 동안의 포지티브 방향으로 이동한 문턱전압을 네거티브 방향으로 이동하게 된다. 결국 제2구동 트랜지스터(DT₂₂)는 네거티브 데이터 전압이 제공되는 동안 계속 턴 오프가 유지된다. 이로 인하여 제1 구동 트랜지스터(DT₂₁)가 구동하는 동안 제2 구동 트랜지스터(DT₂₁, DT₂₂)가 회복하게 되어 기존 다른 화소 회로에 비하여 구동 트랜지스터의 듀티비가 감소되어 화소 회로의 수명을 증가시킬 수 있게 된다. 따라서, 본 실시예에 따른 화소회로에 의하면, 하나의 구동 트랜지스터가 발광 기간 동안 발생하는 문턱전압의 이동을 회복시켜 패널의 수명을 증가시킬 수 있다.

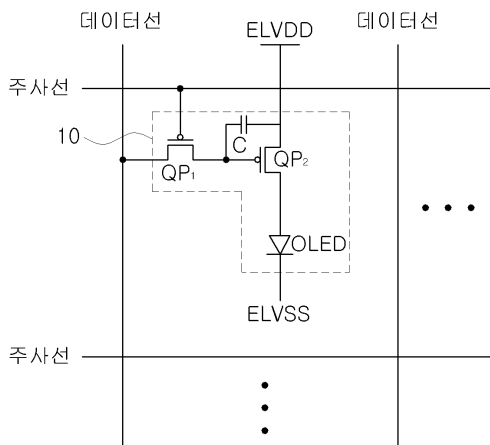
- [0051] 또한, 본 실시예에 따르면 발광 트랜지스터가 포함되어 있어 데이터 신호가 인가되는 동안 발생하는 불필요한 전압이 유기발광 다이오드에 인가되지 않아 유기발광 다이오드의 스트레스를 감소시켜 휘도의 정확성을 증가시킬 수 있다.
- [0052] V구간은 제2프레임에 대응하는 구간으로서, I 내지 VI구간에서와 다른 점은 오직 제1데이터 라인(Data1)을 통하여 네거티브 데이터 신호가 인가되고, 제2데이터 라인(Data2)을 통하여 포지티브 데이터 신호가 인가되는 것뿐이며, 이의 동작은 I 내지 VI구간에서와 동일하다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 능동형 유기전계발광장치의 회로도로서, 도 4의 모든 트랜지스터가 NMOS로 구성되어 있다면, 도 6의 모든 트랜지스터는 PMOS로 구성되어 있는 것만 다를 뿐, 다른 것은 동일/유사하며 구동 동작 역시 동일/유사하므로, 여기에서 동일한 설명은 생략하기로 한다.
- [0054] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

부호의 설명

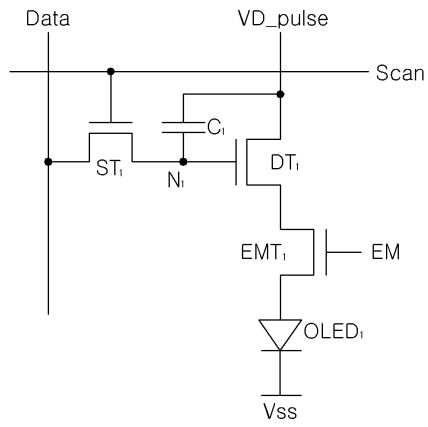
- [0055] 100, 200: 회로로
- ST₁, ST₂₁, ST₂₂, ST₃₁, ST₃₂: 스위칭 트랜지스터
- DT₁, DT₂₁, DT₂₂, DT₃₁, DT₃₂: 구동 트랜지스터
- EMT₁, EMT₂, EMT₃: 발광 트랜지스터
- C₁, C₂₁, C₂₂, C₃₁, C₃₂: 커패시터
- OLED₁, OLED₂, OLED₃: 유기발광 다이오드

도면

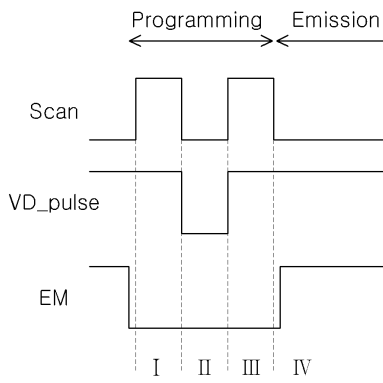
도면1



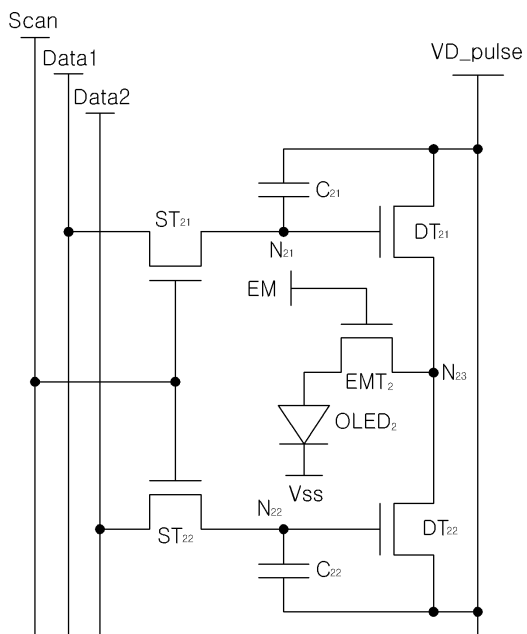
도면2



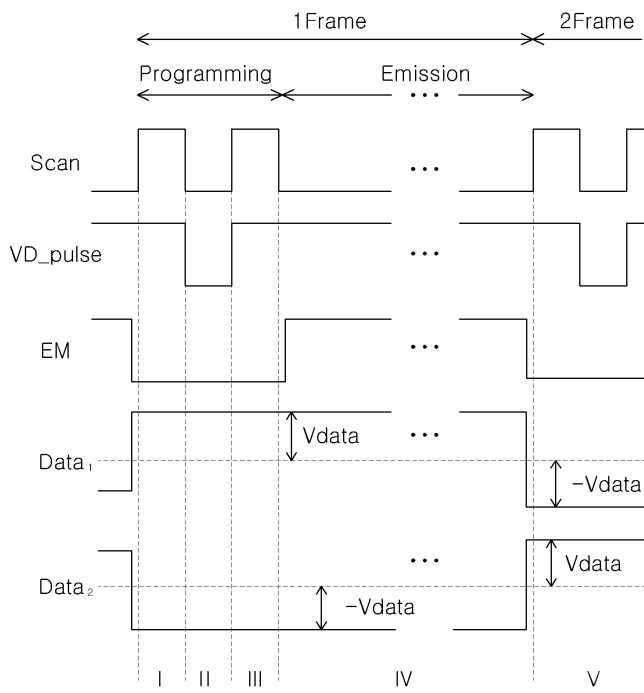
도면3



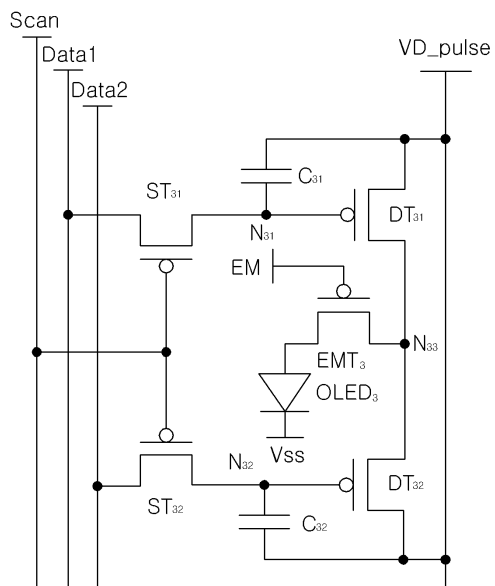
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有源型有机电致发光器件的像素电路		
公开(公告)号	KR101380708B1	公开(公告)日	2014-04-03
申请号	KR1020120099786	申请日	2012-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	娜我比可隆株式会社		
申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Neoview的隆有限公司		
[标]发明人	MOON HYE JI 문혜지 LEE JUNG CHEOL 이정철		
发明人	문혜지 이정철		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	IAM专利和律师事务所		
其他公开文献	KR1020140034361A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有源型有机电致发光器件的像素电路。根据本发明的有源型有机电致发光器件的像素电路包括有机发光二极管;一种开关晶体管,用于根据扫描信号将数据信号传送到节点;连接在用于提供由高和低组成的脉冲电压达预定时段的电源和发光晶体管之间的驱动晶体管,一种用于传输驱动晶体管的驱动晶体管;一种发光晶体管,连接在驱动晶体管和有机发光二极管之间,用于根据发光信号进行开/关操作,以控制有机发光二极管的发光;当从电源提供低电压时,提取并存储驱动晶体管的阈值电压,电容器。

