



구동용 트랜지스터에 전달되는 구동전압을 저장하기 위한 커패시터; 이전스캔신호에 의해 턴온되어 상기 커패시터를 제1전원전압으로 초기화시키기 위한 초기화용 트랜지스터; 현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터를 다이오드로 동작시키는 문턱전압보상용 트랜지스터; 발광신호에 의해 턴온되어 상기 제1전원전압과 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자를 연결하는 제1스위칭 트랜지스터; 상기 발광신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터의 타측 단자와 타측단자가 제2전원전압에 접속된 상기 유기발광다이오드의 일측 단자를 연결하는 제2스위칭 트랜지스터; 및 상기 현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 제1스위칭 트랜지스터의 타측단자와 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자의 공통접속점에 데이터전압을 전달하는 제3스위칭 트랜지스터;를 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드의 구동전류를 발생하는 구동용 트랜지스터;

상기 구동용 트랜지스터에 전달되는 구동전압을 저장하기 위한 커패시터;

이전스캔신호에 의해 턴온되어 상기 커패시터를 제1전원전압으로 초기화시키기 위한 초기화용 트랜지스터;

현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터를 다이오드로 동작시키는 문턱전압보상용 트랜지스터;

발광신호에 의해 턴온되어 상기 제1전원전압과 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자를 연결하는 제1스위칭 트랜지스터;

상기 발광신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터의 타측 단자와 타측단자가 제2전원전압에 접속된 상기 유기발광다이오드의 일측 단자를 연결하는 제2스위칭 트랜지스터; 및

상기 현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 제1스위칭 트랜지스터의 타측단자와 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자의 공통접속점에 데이터전압을 전달하는 제3스위칭 트랜지스터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1스위칭 트랜지스터는 일측 단자가 상기 제1전원전압에 접속되고, 타측 단자가 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자에 접속되며, 게이트에 상기 발광신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2스위칭 트랜지스터는 일측 단자가 상기 구동용 트랜지스터의 타측 단자에 접속되고, 타측 단자는 타측 단자가 제2전원전압에 접속된 상기 유기발광다이오드의 일측 단자에 접속되고, 게이트에 상기 발광신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제3스위칭 트랜지스터는 일측 단자가 데이터전압의 단자에 접속되고, 타측 단자가 상기 제1스위칭 트랜지스터의 타측단자와 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자의 접속점에 접속되고, 게이트에 상기 현재스캔신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 커패시터는 일측 단자가 상기 제1전원전압에 접속되고, 타측 단자가 상기 구동용 트랜지스터의 게이트에 접속된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 초기화용 트랜지스터는 양측 단자가 상기 커패시터(C_{ST})의 양측 단자에 각기 접속되고, 게이트에 상기 이전스캔신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 문턱전압보상용 트랜지스터는 일측 단자가 상기 구동용 트랜지스터의 게이트에 접속되고, 타측 단자가 상기 구동용 트랜지스터의 타측 단자와 상기 제2스위칭 트랜지스터의 일측 단자의 공통접속점에 접속되고, 게이트에 상기 현재스캔신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드(OLED) 표시패널 상에 디스플레이되는 화면의 휘도를 균일하게 하는 기술에 관한 것으로, 특히 유기발광다이오드의 표시패널 상에 배열된 유기발광다이오드 구동용 트랜지스터들의 문턱전압의 차이에 관계없이 균일한 휘도의 영상을 제공할 수 있도록 한 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널에는 유기발광다이오드를 포함하는 화소가 매트릭스 형태로 배열되어 있고, 각각의 화소는 해당 게이트 라인(스캔라인)에 스캔신호가 공급될 때 데이터라인으로부터 공급되는 데이터신호에 의해 점등되어 빛을 발생한다. 표시패널의 단위화소들에는 고유의 색상(Red, Green, Blue)을 나타내는 유기발광다이오드가 각기 배열되어 있어 이들의 색상조합에 의해 목적인 색상을 나타내게 된다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 화소 구동회로도로서 이에 도시한 바와 같이, 2개의 트랜지스터와 하나의 커패시터를 포함한다. 즉, 스위칭 트랜지스터(T2), 구동 트랜지스터(T1) 및 커패시터(C_{ST})를 포함한다. 여기서, 상기 스위칭 트랜지스터(T2) 및 구동 트랜지스터(T1)는 P채널 MOS 트랜지스터이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 스위칭 트랜지스터(T2)의 게이트에 "로우" 레벨의 스캔라인신호(또는 게이트신호)(G_N)가 공급되면, 이에 의해 상기 스위칭 트랜지스터(T2)가 턴온된다. 이에 따라, 데이터전압(V_{data})이 상기 스위칭 트랜지스터(T2)를 통해 커패시터(C_{ST})에 저장되어 1 프레임 동안 유지된다.

[0005] 상기 커패시터(C_{ST})에 저장된 상기 데이터전압(V_{data})에 의해 구동 트랜지스터(T1)가 구동되어 상기 구동 트랜지스터(T1)를 통해 유기발광다이오드(OLED)에 아래의 [수학식1]과 같은 구동전류(I_{OLED})가 흐르게 된다. 따라서, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 구동전류(I_{OLED})에 상응되는 밝기로 점등된다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu_p (V_{SG} - |V_{THP}|)^2$$

[0007] 여기서, C_{ox}는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 정전용량, μ_p는 구동 트랜지스터(T1)에서 정공의 이동도, V_{THP,T1}은 상기 구동 트랜지스터(T1)의 문턱전압이다.

[0008] 상기 [수학식 1]에서와 같이, 상기 구동 트랜지스터(T1)의 문턱전압(V_{THP,T1})이 변동되면, 그에 상응되게 유기발광다이오드(OLED)의 구동전류(I_{OLED})가 변화된다.

[0009] 유기발광다이오드의 표시패널 상에는 매트릭스 형태로 상기 유기발광다이오드(OLED)와 같은 유기발광다이오드가 배열되고, 각각의 유기발광다이오드들은 상기 도 1과 같은 화소 구동회로(10)에 의해 구동된다. 그런데, 각 화소 구동회로(10)에 구비되는 구동트랜지스터들은 제조 공정상의 차이나 환경변화에 의해 각기 다른 문

터전압을 갖게 된다.

[0010] 이와 같이 종래 기술에 의한 유기발광다이오드 표시장치에서는 각각의 화소 구동회로에 동일한 레벨의 데이터전압을 공급하는 경우 각각의 구동 트랜지스터들의 문턱전압이 상이하여 이에 대한 적절한 보상이 이루어지지 않으면 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널 상에 휘도 불균일 현상이 나타나는 문제점이 있다.

[0011]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널에 배열된 각각의 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동트랜지스터들의 문턱전압이 서로 상이한 것에 관계없이 유기발광다이오드에 항상 일정한 구동전류가 흘러 균일한 휘도의 영상이 디스플레이되도록 하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로는, 유기발광다이오드의 구동전류를 발생하는 구동용 트랜지스터; 상기 구동용 트랜지스터에 전달되는 구동전압을 저장하기 위한 커패시터; 이전스캔신호에 의해 턴온되어 상기 커패시터를 제1전원전압으로 초기화시키기 위한 초기화용 트랜지스터; 현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터를 다이오드로 동작시키는 문턱전압보상용 트랜지스터; 발광신호에 의해 턴온되어 상기 제1전원전압과 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자를 연결하는 제1스위칭 트랜지스터; 상기 발광신호에 의해 턴온되어 상기 구동용 트랜지스터의 타측 단자와 타측단자가 제2전원전압에 접속된 상기 유기발광다이오드의 일측 단자를 연결하는 제2스위칭 트랜지스터; 및 상기 현재스캔신호에 의해 턴온되어 상기 제1스위칭 트랜지스터의 타측단자와 상기 구동용 트랜지스터의 일측 단자의 공통접속점에 데이터전압을 전달하는 제3스위칭 트랜지스터;를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 문턱전압보상용 트랜지스터를 이용하여 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널에 배열된 각각의 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동트랜지스터들의 문턱전압을 보상해 줌으로써, 각 구동트랜지스터들의 문턱전압이 서로 상이한 것에 관계없이 모든 유기발광다이오드에 항상 일정한 구동전류가 흘러 균일한 휘도의 영상을 디스플레이할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 기술에 의한 유기발광다이오드 표시장치의 화소 구동회로도이다.
 도 2는 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로도이다.
 도 3은 도 2의 문턱전압 보상 화소회로에 공급되는 각 신호의 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0017] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 문턱전압 보상 화소회로도이다.

[0018] 도 2를 참조하면, 게이트에 발광신호(EM)가 공급되는 제1스위칭 트랜지스터(M1)의 일측 단자가 제1전원전압(V_{DD})에 접속되고 타측 단자는 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 일측 단자에 접속된다. 게이트에 발광신호(EM)가 공급되는 제2스위칭 트랜지스터(M2)의 일측 단자가 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 타측 단자에 접속되고

타측 단자는 캐소이드가 제2전원전압(V_{SS})에 접속된 유기발광다이오드(OLED)의 애노드에 접속된다. 게이트에 현재스캔신호(G_N)가 공급되는 제3스위칭 트랜지스터(M3)의 일측 단자가 데이터전압(V_{data})의 단자에 접속되고 타측 단자는 상기 제1스위칭 트랜지스터(M1)의 타측단자와 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 일측 단자의 접속점에 접속된다. 커패시터(C_{ST})의 일측 단자가 상기 제1전원전압(V_{DD})에 접속되고 타측 단자는 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 게이트에 접속된다. 게이트에 이전스캔신호(G_{N-1})가 공급되는 초기화용 트랜지스터(M5)의 양측 단자가 상기 커패시터(C_{ST})의 양측 단자에 각기 접속된다. 게이트에 현재스캔신호(G_N)가 공급되는 문턱전압보상용 트랜지스터(M6)의 일측 단자가 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 게이트에 접속되고 타측 단자는 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 타측 단자와 상기 제2스위칭 트랜지스터(M2)의 일측 단자의 공통접속점에 접속된다.

[0019] 도 2에서 트랜지스터(M1-M6)은 N 채널 모스 트랜지스터를 예로 하여 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니라, 필요에 따라 다른 트랜지스터로 구현할 수 있다.

[0020] 도 3은 도 2의 문턱전압 보상 화소회로에 공급되는 현재스캔신호(G_N), 이전스캔신호(G_{N-1}) 및 발광신호(EM)의 타이밍도를 나타낸 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 문턱전압 보상회로의 각 구간별 동작을 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0021] 먼저, 초기화 구간(T1)에서는 이전스캔신호(G_{N-1})가 "하이"로 공급되고, 현재스캔신호(G_N) 및 발광신호(EM)는 "로우"로 공급된다. 이에 따라, 초기화용 트랜지스터(M5)가 턴온되고, 제1 내지 제3 스위칭 트랜지스터(M1-M3) 및 문턱전압보상용 트랜지스터(M6)가 턴오프된다.

[0022] 따라서, 상기 제1전원전압(V_{DD})이 직접 상기 커패시터(C_{ST})의 일측 단자에 공급되고, 상기 초기화용 트랜지스터(M5)를 통해서도 상기 커패시터(C_{ST})의 타측 단자에 공급된다. 결과적으로, 상기 커패시터(C_{ST})가 상기 제1전원전압(V_{DD})으로 초기화된다.

[0023] 문턱전압감지 및 데이터기입구간(T2)에서는 현재스캔신호(G_N)가 "하이"로 공급되고, 이전스캔신호(G_{N-1}) 및 발광신호(EM)는 "로우"로 공급된다. 이에 따라, 제3스위칭 트랜지스터(M3) 및 문턱전압보상용 트랜지스터(M6)가 턴온되고, 제1스위칭 트랜지스터(M1), 제2스위칭 트랜지스터(M2) 및 초기화용 트랜지스터(M5)가 턴오프된다.

[0024] 따라서, 구동용 트랜지스터(M4)의 게이트와 타측단자가 상기 문턱전압보상용 트랜지스터(M6)를 통해 연결되어 상기 구동용 트랜지스터(M4)가 다이오드로 동작한다. 이로 인하여, 상기 커패시터(C_{ST})에는 데이터전압(V_{data})과 구동용 트랜지스터(M4)의 문턱전압(V_{THN_M4})을 더한 전압($V_{data} + V_{THN_M4}$)이 저장된다.

[0025] 발광구간(T3)에서는 발광신호(EM)가 "하이"로 공급되고, 상기 현재스캔신호(G_N) 및 이전스캔신호(G_{N-1})가 "로우"로 공급된다. 이에 따라, 제1스위칭 트랜지스터(M1) 및 제2스위칭 트랜지스터(M2)가 턴온되고, 상기 제3스위칭 트랜지스터(M3), 초기화용 트랜지스터(M5) 및 문턱전압보상용 트랜지스터(M6)가 턴오프된다.

[0026] 따라서, 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 문턱전압(V_{THN_M4})이 보상된 전압 즉, 상기 커패시터(C_{ST})에 저장된 전압($V_{data} + V_{THN_M4}$)이 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 게이트에 인가되고, 문턱전압보상화소회로(20)는 소스 폴로워 증폭기로 동작하게 된다. 이로 인하여, 임의의 문턱전압보상화소회로(20)의 구동용 트랜지스터(M4)의 문턱전압이 다른 문턱전압보상화소회로의 구동용 트랜지스터의 문턱전압과 상이한 것에 관계없이 상기 구동용 트랜지스터(M4)를 통해 유기발광다이오드(OLED)의 애노드에 공급되는 전압을 일정하게 유지할 수 있다. 이에 따라, 임의의 문턱전압보상화소회로(20)의 구동용 트랜지스터(M4)의 문턱전압이 다른 문턱전압보상화소회로의 구동용 트랜지스터의 문턱전압과 상이한 것에 관계없이 상기 유기발광다이오드(OLED)의 구동전류가 일정하게 유지되어 균일한 밝기를 유지할 수 있게 된다.

[0027] 상기 발광구간(T3)에서 상기과 같은 동작에 의하여, 상기 구동용 트랜지스터(M4)의 타측 단자로부터 유기발광다이오드(OLED)에 공급되는 구동전류(I_{OLED})는 다음의 [수학식2]와 같다.

수학식 2

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu_n (V_{GS_M4} - V_{THN_M4})^2 \\
 &= \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu_n (V_{data} + V_{THN_M4} - V_{s_M4} - V_{THN_M4})^2 \\
 &= \frac{1}{2} \frac{W}{L} C_{ox} \mu_n (V_{data} - V_{s_M4})^2
 \end{aligned}$$

[0028]

[0029]

여기서, C_{ox} 는 구동용 트랜지스터(M4)의 게이트의 정전용량, μ_n 는 구동 트랜지스터(M4)에서 전자의 이동도, W 는 구동용 트랜지스터(M4)의 채널 폭, L 는 구동용 트랜지스터(M4)의 채널 길이, V_{s_M4} 는 구동용 트랜지스터(M4)의 소스 전압, V_{THN_M4} 는 구동용 트랜지스터(M4)의 문턱전압이다.

[0030]

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였지만, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것이 아니라 다음의 청구범위에서 정의하는 본 발명의 기본 개념을 바탕으로 보다 다양한 실시예로 구현될 수 있으며, 이러한 실시예들 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0031]

M1-M3 : 제1-3스위칭 트랜지스터 M4 : 구동용 트랜지스터

M5 : 초기화용 트랜지스터

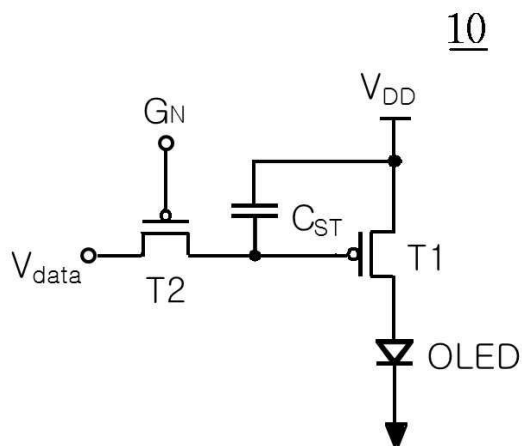
M6 : 문턱전압보상용 트랜지스터

OLED : 유기발광다이오드

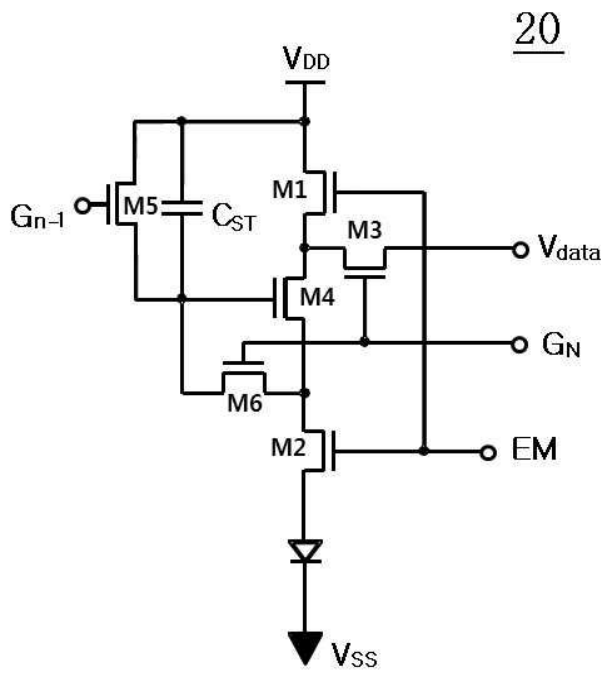
C_{ST} : 커패시터

도면

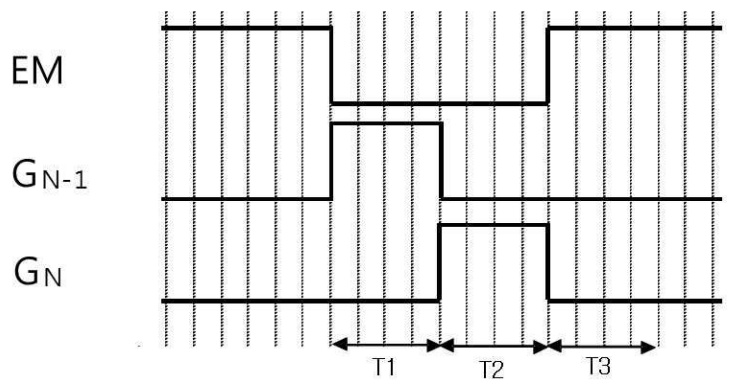
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	一种有机发光二极管显示装置的阈值电压补偿像素电路。		
公开(公告)号	KR1020140129578A	公开(公告)日	2014-11-07
申请号	KR1020130048036	申请日	2013-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	TECH IND学术合作KUMOH NAT INST FOUND		
申请(专利权)人(译)	科技学术合作Kumoh研究所		
当前申请(专利权)人(译)	科技学术合作Kumoh研究所		
[标]发明人	CHUNG HOON JU		
发明人	CHUNG, HOON JU		
IPC分类号	G09G3/30		
代理人(译)	LEE, CHEOL HEE 只要是		
其他公开文献	KR101492935B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种技术，以提供均匀亮度的图像而不管在布置在有机发光二极管的显示面板上的有机发光二极管的驱动晶体管的阈值电压的差的。根据本发明的阈值电压补偿像素电路包括：驱动晶体管，用于产生有机发光二极管的驱动电流；一种用于存储传输到驱动晶体管的驱动电压的电容器；初始化晶体管，用于通过先前的扫描信号导通电容器，以将电容器初始化为第一电源电压；阈值电压补偿晶体管，其由电流扫描信号导通，以将驱动晶体管作为二极管工作；第一开关晶体管，其由发光信号导通，并将第一电源电压连接到驱动晶体管的一个端子；第二开关晶体管，其由发光信号导通，并且将连接到第二电源电压的有机发光二极管的一个端子与驱动晶体管的另一个端子和另一个端子连接；以及第三开关晶体管，其由电流扫描信号导通，并将数据电压传送到第一开关晶体管的另一端的公共节点和驱动晶体管的一个端子。

