



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110675806 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910955806.9

(22)申请日 2019.10.09

(71)申请人 南京国兆光电科技有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区迎翠路7  
号1幢二层中关村软件园202房间

(72)发明人 秦昌兵 张白雪 徐亭亭 陈啟宏  
杨建兵

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任  
公司 32218

代理人 瞿网兰 徐冬涛

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

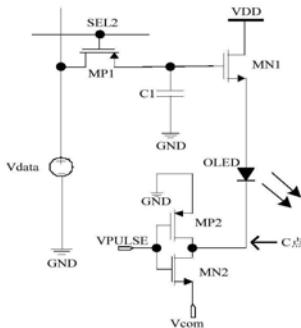
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动  
电路及调亮方法

(57)摘要

一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动  
电路及调亮方法，其特征是所述的微显示驱动电  
路包括驱动管MN1、开关管MP1、开关管MP2、开关  
管MN2、存储电容C1。当VPULSE从0到N变化时，数  
据电压Vdata不变，则OLED阳极电压不变，流过  
OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过  
OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，  
OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲  
宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流  
导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以  
在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级  
别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于  
刷新频率不够导致的屏闪现象。



1. 一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，它包括P型MOS管MP1、P型MOS管MP2、电容C1、N型MOS管MN1和N型MOS管MN2，其特征是所述的P型MOS管MP1的漏极与输入电压源Vdata正向端相连，P型MOS管MP1的源极与电容C1的一端、N型MOS管MN1的栅极相连；P型MOS管MP1的栅极与外接控制信号SEL2相连；电压源Vdata负向端、电容C1的另一端与地GND相连；N型MOS管MN1的漏极与电压VDD相连，N型MOS管MN1的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与P型MOS管MP2的漏极、N型MOS管MN2的漏极相连；P型MOS管MP2的源极与地GND相连，P型MOS管MP2的栅极、N型MOS管MN2的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN2的源极与Vcom相连。

2. 一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，它包括P型MOS管MP3、P型MOS管MP4、电容C2、N型MOS管MN3和N型MOS管MN4，其特征是所述的P型MOS管MP3的漏极与输入电压源Vdata正向端相连，P型MOS管MP3的源极与电容C2的一端、N型MOS管MN3的栅极相连；P型MOS管MP3的栅极与外接控制信号SEL3相连；电压源Vdata负向端、电容C2的另一端与地GND相连；N型MOS管MN3的漏极与P型MOS管MP4的漏极、N型MOS管MN4的漏极相连于D点；N型MOS管MN3的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与Vcom相连；P型MOS管MP4的源极与VDD相连，P型MOS管MP4的栅极、N型MOS管MN4的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN4的源极与GND相连。

3. 一种基于权利要求1或2所述的微显示驱动电路的调亮方法，其特征是：采用PFM控制方式，场同步信号变为高电平后，VPULSE一场时间内平均产生N个高脉冲，且脉冲宽度固定，VPULSE脉冲为高电平时间内MN2导通，C点电压等于V<sub>COM</sub>电压，VPULSE脉冲变为低电平后，C点电压等于GND电压；C点电压为零，流过OLED的电流I<sub>oled</sub>也随之清零，OLED从发光到熄灭，这样就在脉冲宽度固定的情况下，通过调整脉冲频率实现对OLED发光的亮度的精确调节。

## 一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路及调亮方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于硅基微显示驱动电路调亮方法，属于微电子及显示技术领域。

### 背景技术

[0002] 微显示是显示技术领域的一个分支，它实现了显示技术与硅基集成电路技术的结合。根据发光原理不同，现有的微型显示器主要有：CRT 微显示器、数字微镜器件 (Digital Mirror Device, DMD)、LCD 微显示器、硅基液晶 (Liquid Crystal on Silicon, LCoS) 微显示器、硅基有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode on Silicon, OLED-on-Silicon) 微显示器、LED 微显示器等。其中像素电路直接驱动OLED、LED发光，所以像素电路结构决定了OLED、LED发光的亮度、对比度等。在恒压驱动模式下，OLED、LED发光亮度随驱动电流的增大而升高，可以直接通过改变公共阴极电压的大小来调节显示器的亮度，如图1所示，它由虚线框内具体像素电路1、外接电压源Vdata、外接OLED构成。P型MOS管MP的漏极与输入电压源Vdata正向端相连，P型MOS管MP的源极与电容C的一端、N型MOS管MN的栅极相连。P型MOS管MP的栅极与行选控制信号SEL1相连。电压源Vdata负向端、电容C的另一端与地GND相连。N型MOS管MN的漏极与电压VDD相连，N型MOS管MN的源极与OLED阳极相连。OLED的阴极与Vcom电压相连；其工作过程是：行选控制信号SEL1为低电平时，开关管MP导通，驱动信号数据Vdata写入存储电容C中，驱动管MN导通，驱动OLED发光，驱动电流与Vdata对应，对像素进行亮度调节。SEL1为高电平时，开关管MP关断，Vdata已经存储在C中，MN仍处于导通阶段，驱动电流保持不变。当Vdata不变时，即同一灰阶时，可以通过调节OLED的阴极电压VCOM的大小来调节OLED发光的亮度，VCOM的绝对值越大，OLED两端的压差越大，流过OLED的电流越大，发光亮度越高。这种方法不能以合适的均匀性来获得较宽动态范围的调光。同时改变公共阴极电压VCOM的大小会导致OLED、LED发光的伽马 (GAMMA) 特性的改变，影响显示效果。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有的亮度调节电路存在不能以合适的均匀性来获得较宽动态范围的调光的问题，设计一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，同时提供相应的调亮方法。通过PFM (Pulse Frequency Modulation) 模式采用脉冲数对公共阴极电压进行调节实现调亮，可以使微显示器在整个调亮范围内维持灰阶和色度的一致性。

[0004] 本发明目的技术方案之一是：

一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，它包括P型MOS管MP1、P型MOS管MP2、电容C1、N型MOS管MN1和N型MOS管MN2，其特征是所述的P型MOS管MP1的漏极与输入电压源Vdata正向端相连，P型MOS管MP1的源极与电容C1的一端、N型MOS管MN1的栅极相连；P型MOS管MP1的栅极与外接控制信号SEL2相连；电压源Vdata负向端、电容C1的另一端与地GND相连；N型MOS管MN1的漏极与电压VDD相连，N型MOS管MN1的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与P型MOS管MP2的漏极、N型MOS管MN2的漏极相连；P型MOS管MP2的源极与地GND相连，P型MOS

管MP2的栅极、N型MOS管MN2的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN2的源极与Vcom相连。当VPULSE从0到N变化时，数据电压Vdata不变，则OLED阳极电压不变，流过OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于刷新频率不够导致的屏闪现象。

[0005] 本发明目的技术方案之二是：

一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，它包括P型MOS管MP3、P型MOS管MP4、电容C2、N型MOS管MN3和N型MOS管MN4，其特征是所述的P型MOS管MP3的漏极与输入电压源Vdata正向端相连，P型MOS管MP3的源极与电容C2的一端、N型MOS管MN3的栅极相连；P型MOS管MP3的栅极与外接控制信号SEL3相连；电压源Vdata负向端、电容C2的另一端与地GND相连；N型MOS管MN3的漏极与P型MOS管MP4的漏极、N型MOS管MN4的漏极相连于D点；N型MOS管MN3的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与Vcom相连；P型MOS管MP4的源极与VDD相连，P型MOS管MP4的栅极、N型MOS管MN4的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN4的源极与GND相连。当VPULSE从0到N变化时，数据电压Vdata不变，则OLED阳极电压不变，流过OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于刷新频率不够导致的屏闪现象。

[0006] 本发明目的技术方案之三是：

一种微显示驱动电路的调亮方法，其特征是：采用PFM控制方式，场同步信号变为高电平后，VPULSE一帧时间内平均产生N个高脉冲，且脉冲宽度固定，VPULSE脉冲为高电平时内MN2导通，C点电压等于Vcom电压，VPULSE脉冲变为低电平后，C点电压等于GND电压；C点电压为零，流过OLED的电流Ioled也随之清零，OLED从发光到熄灭，这样就在脉冲宽度固定的情况下，通过调整脉冲频率实现对OLED发光的亮度的精确调节。

[0007] 本发明和新型的微显示像素驱动电路，包括驱动管、开关管、存储电容。VPLUSE信号分为N级，对公共阴极电压VCOM或电源电压VDD进行调节。可以实现N级别的调亮范围。

[0008] 本发明的优点及显著效果：

1. 本发明新型像素驱动电路采用脉冲数对公共阴极电压进行调节实现调亮，可以得到较宽的线性调亮范围。

[0009] 2. VPULSE脉冲数在一帧时间内平均分布，频率较高，可以在一帧时间内连续调制每个像素，消除了公共阴极显示器传统恒定频率（一般为帧频）PWM调亮时的闪烁问题。

[0010] 3. 本发明采用开关管实现调亮，结构简单，能够节省面积、可调范围大。

[0011] 4. 本发明的调亮方法。频率较高，可以在一帧时间内连续调制每个像素，消除了显示器在调亮过程中的闪烁问题。

## 附图说明

[0012] 图1是现有的像素电路图。

[0013] 图2是本发明像素电路图之一。

[0014] 图3是图1所示像素电路的点亮时序图。

[0015] 图4是本发明的像素电路图之二。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0017] 实施例一。

[0018] 如图2所示。

[0019] 一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，P型MOS管MP1的漏极与输入电压源V<sub>data</sub>正向端相连，P型MOS管MP1的源极与电容C1的一端、N型MOS管MN1的栅极相连。P型MOS管MP1的栅极与外接控制信号SEL2相连。电压源V<sub>data</sub>负向端、电容C1的另一端与地GND相连。N型MOS管MN1的漏极与电压VDD相连，N型MOS管MN1的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与P型MOS管MP1的漏极、N型MOS管MN2的漏极相连。P型MOS管MP1的源极与地GND相连，P型MOS管MP1的栅极、N型MOS管MN2的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN2的源极与V<sub>com</sub>相连。当VPULSE从0到N变化时，数据电压V<sub>data</sub>不变，则OLED阳极电压不变，流过OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于刷新频率不够导致的屏闪现象。

[0020] 图2所示电路的工作过程如下：

行选控制信号SEL2为低电平时，开关管MP1导通，驱动信号数据电压V<sub>data</sub>写入存储电容C1中，驱动管MN1导通，驱动OLED发光。VPULSE信号分为N级，当VPULSE=1时，场同步信号变为高电平后，VPULSE立刻产生一个高脉冲，脉冲宽度为一行时间，一行时间内MN2导通，C点电压等于V<sub>com</sub>电压，VPULSE脉冲变为低电平后，C点电压等于GND电压。当VPULSE=N时，场同步信号变为高电平后，VPULSE一场时间内平均产生N个高脉冲，脉冲宽度为一行时间，VPULSE脉冲为高电平时间内MN2导通，C点电压等于V<sub>com</sub>电压，VPULSE脉冲变为低电平后，C点电压等于GND电压。C点电压为零，流过OLED的电流I<sub>oled</sub>也随之清零，OLED从发光到熄灭，这样就实现了OLED器件发光时间的精确控制，通过控制发光时间实现了OLED发光的亮度调节。当VPULSE从0到N变化时，N的变化只是影响了OLED流过恒定电流的时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化。本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围。而且VPULSE脉冲宽度固定，脉冲频率较高，且在一帧时间内平均分布，可以在一帧时间内连续调制每个像素，消除了显示器用传统低频PWM方式调亮时的闪烁问题。

[0021] 实施例二。

[0022] 如图4所示。

[0023] 一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路，P型MOS管MP3的漏极与输入电压源V<sub>data</sub>正向端相连，P型MOS管MP3的源极与电容C2的一端、N型MOS管MN3的栅极相连。P型MOS管MP3的栅极与外接控制信号SEL3相连。电压源V<sub>data</sub>负向端、电容C2的另一端与地GND相连。N型MOS管MN3的漏极与P型MOS管MP4的漏极、N型MOS管MN4的漏极相连于D点。N型MOS管MN3的源极与OLED阳极相连，OLED的阴极与V<sub>com</sub>相连。P型MOS管MP4的源极与VDD相连，P型

MOS管MP4的栅极、N型MOS管MN4的栅极与VPULSE相连，N型MOS管MN4的源极与GND相连。当VPULSE从0到N变化时，数据电压Vdata不变，则OLED阳极电压不变，流过OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于刷新频率不够导致的屏闪现象。

[0024] 图4所示电路的工作过程如下：

行选控制信号SEL3为低电平时，开关管MP3导通，驱动信号数据电压Vdata写入存储电容C2中，驱动管MN3导通，驱动OLED发光。VPULSE信号分为N级，当VPULSE=1时，场同步信号变为高电平后，VPULSE立刻产生一个高脉冲，脉冲宽度为一行时间，一行时间内MN4导通，D点电压等于GND电压，VPULSE脉冲变为低电平后，D点电压等于VDD电压。当VPULSE=N时，场同步信号变为高电平后，VPULSE一场时间内平均产生N个高脉冲，脉冲宽度为一行时间，VPULSE脉冲变为低电平后，D点电压等于VDD电压。VPULSE脉冲为高电平时间内MN4导通，D点电压等于GND电压，D点电压为零，流过OLED的电流Ioled也随之清零，OLED从发光到熄灭，这样就实现了OLED器件发光时间的精确控制。在脉冲宽度固定的情况下，通过调整脉冲频率实现对OLED发光的亮度的精确调节。

[0025] 实施例三。

[0026] 如图3所示。

[0027] 一种微显示驱动电路的调亮方法，采用PFM控制方式，场同步信号变为高电平后，VPULSE一场时间内平均产生N个高脉冲，且脉冲宽度固定，VPULSE脉冲为高电平时间内MN2导通，C点电压等于V<sub>COM</sub>电压，VPULSE脉冲变为低电平后，C点电压等于GND电压；C点电压为零，流过OLED的电流Ioled也随之清零，OLED从发光到熄灭，这样就在脉冲宽度固定的情况下，通过调整脉冲频率实现对OLED发光的亮度的精确调节。

[0028] 本发明不局限于上述实施方式，不论VPULSE信号其实现形式作任何变化，凡是采用VPULSE脉冲个数来控制公共阴极OLED的V<sub>COM</sub>或VDD电压，实现了亮度调节的结构，均应落在本发明保护范围之内。

[0029] 本发明未涉及部分与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

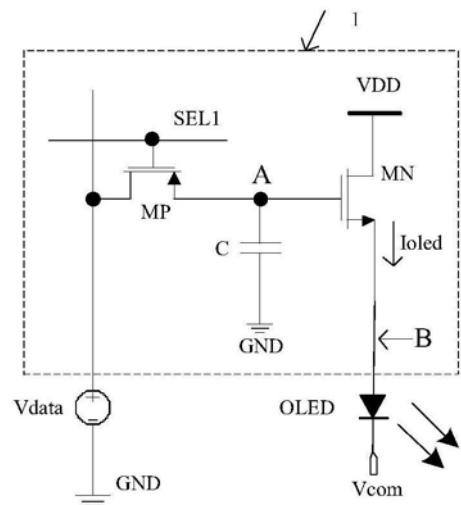


图1

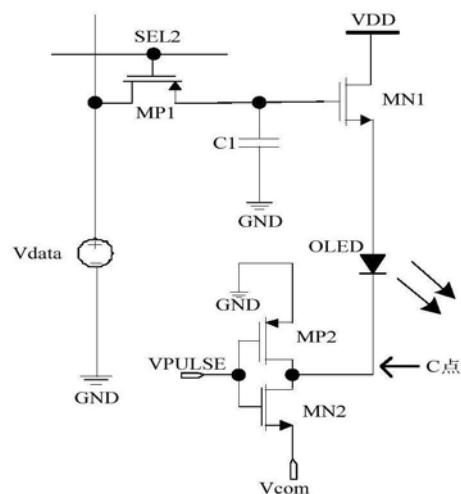


图2

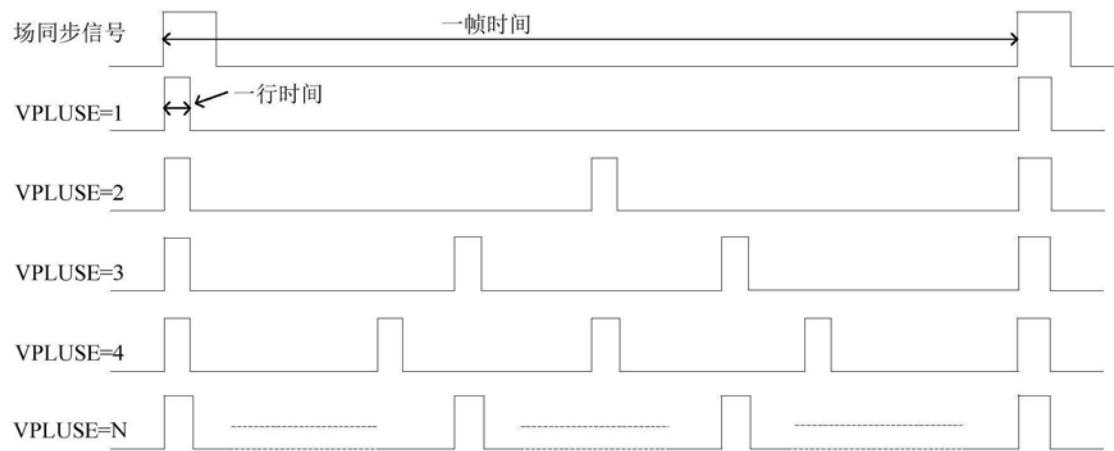


图3

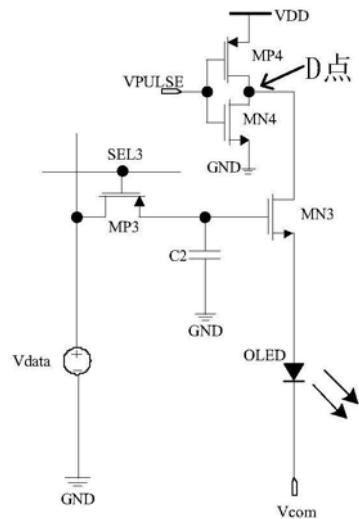


图4

专利名称(译)	一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路及调亮方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110675806A</a>	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910955806.9	申请日	2019-10-09
[标]发明人	秦昌兵 张白雪 徐亭亭 陈啟宏 杨建兵		
发明人	秦昌兵 张白雪 徐亭亭 陈啟宏 杨建兵		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

一种能提高宽动态范围调亮的微显示驱动电路及调亮方法，其特征是所述的微显示驱动电路包括驱动管MN1、开关管MP1、开关管MP2、开关管MN2、存储电容C1。当VPULSE从0到N变化时，数据电压Vdata不变，则OLED阳极电压不变，流过OLED的电流不会变化，N的变化只是影响了流过OLED的恒定电流的导通时间。恒定电流不变，OLED的发光特性就不会变化，本发明VPULSE脉冲宽度恒定，通过调整脉冲频率来实现对恒定电流导通时间的调制。因此，本发明的像素电路可以在不影响OLED发光特性的情况下，可以实现N级别的调亮范围，且不会产生传统PWM调亮时由于刷新频率不够导致的屏闪现象。

