



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109859681 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910243509.1

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 北京集创北方科技股份有限公司  
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发  
区景园北街2号56幢

(72)发明人 唐永生 王勇 王景帅

(74)专利代理机构 北京汉之知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11479

代理人 高园园

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2016.01)

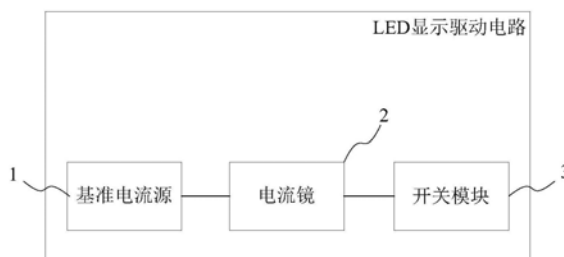
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

### (54)发明名称

一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片

### (57)摘要

本发明提供一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片,包括:基准电流源,用于生成基准电流;电流镜,包括输入支路和输出支路,与所述基准电流源相连,用于对所述基准电流进行放大;开关模块,与所述输入支路和所述输出支路相连,用于采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的控制。本发明的LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片能够有效避免大电流流入LED,从而保证LED的使用寿命。



1. 一种LED显示驱动电路,其特征在于:包括:  
基准电流源,用于生成基准电流;  
电流镜,包括输入支路和输出支路,与所述基准电流源相连,用于对所述基准电流进行放大;  
开关模块,与所述输入支路和所述输出支路相连,用于采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的控制。
2. 根据权利要求1所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述基准电流源包括第一放大器、第一NMOS管和负载电阻,所述第一放大器的两输入端分别与第一基准电压和所述负载电阻的一端相连,所述负载电阻的另一端接地,所述第一NMOS管的栅极与所述第一放大器的输出端相连,源极与所述负载电阻的一端相连,漏极与所述输入支路相连。
3. 根据权利要求1所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述输入支路包括第一PMOS管,所述输出支路包括第二PMOS管,所述第一PMOS管的栅极和所述第二PMOS管的栅极相连,且所述第一PMOS管的栅极和漏极均与所述基准电流源相连,所述第二PMOS管的漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。
4. 根据权利要求3所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述输出支路还包括第三PMOS管,所述第三PMOS管的源极与所述第二PMOS管的漏极相连,栅极上连接有偏置电压,漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。
5. 根据权利要求2所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述开关模块包括信号发生电路和双向开关;所述信号发生电路与所述基准电流源相连,用于生成所述状态信号;所述双向开关设置在所述输入支路和所述输出支路之间,用于根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的通断控制。
6. 根据权利要求5所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述信号发生电路包括依次相连的比较器、施密特触发器、第一D触发器和第二D触发器,所述比较器的正输入端输入所述负载电阻上的电压,负输入端输入所述第一基准电压,所述第二触发器与所述双向开关相连。
7. 根据权利要求1所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述基准电压源还包括低通滤波器,与所述开关模块串联,设置在所述输入支路和所述输出支路之间。
8. 根据权利要求1所述的LED显示驱动电路,其特征在于:还包括放大模块,用于对所述输出支路的电流进行二次放大。
9. 根据权利要求8所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述放大模块包括第二放大器、第二NMOS管、第三放大器、第三NMOS管和第四NMOS管,所述第二放大器的两输入端分别连接第二基准电压和所述输出支路,输出端与所述第二NMOS管的栅极相连;所述第二NMOS管的源极接地,漏极与所述输出支路相连;所述第三NMOS管的源极接地,栅极与所述第二NMOS管的栅极相连,漏极与所述第四NMOS管的源极相连;所述第四NMOS管的漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连,栅极与所述第三放大器的输出端相连;所述第三放大器的两输入端连接所述输出支路和所述第三NMOS管的漏极。
10. 根据权利要求1所述的LED显示驱动电路,其特征在于:所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。
11. 一种LED显示驱动芯片,其特征在于:包括权利要求1-10之一所述的LED显示驱动电

路。

12. 一种LED显示器,其特征在于:包括权利要求11所述的LED显示驱动芯片。

13. 一种LED显示驱动方法,其特征在于:包括以下步骤:

生成基准电流;

对所述基准电流进行放大;

采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述放大的通断控制。

14. 根据权利要求13所述的LED显示驱动方法,其特征在于:当所述状态信号为正常信号时,连通对所述基准电流的放大;当所述状态信号为异常信号时,断开对所述基准电流的放大。

15. 根据权利要求13所述的LED显示驱动方法,其特征在于:还包括对放大后的电流进行二次放大。

16. 根据权利要求13所述的LED显示驱动方法,其特征在于:所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。

## 一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示驱动的技术领域,特别是涉及一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片。

### 背景技术

[0002] LED(Light Emitting Diode,发光二极管)是电压特性敏感的半导体器件,具有负温度特性,因而在应用过程中需要对其进行稳定工作状态和保护。LED器件对驱动电源有一定要求,供电电压通常在直流3-24V之间。

[0003] 一般情况下,LED的工作电流在5~20mA之间。当LED上流过大于20mA的大电流时,LED显示区域会出现高亮现象。长时间的高亮会导致LED灯珠的烧坏。

### 发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片,能够有效避免大电流流入LED,从而保证LED的使用寿命。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种LED显示驱动电路,包括:基准电流源,用于生成基准电流;电流镜,包括输入支路和输出支路,与所述基准电流源相连,用于对所述基准电流进行放大;开关模块,与所述输入支路和所述输出支路相连,用于采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的控制。

[0006] 于本发明一实施例中,所述基准电流源包括第一放大器、第一NMOS管和负载电阻,所述第一放大器的两输入端分别与第一基准电压和所述负载电阻的一端相连,所述负载电阻的另一端接地,所述第一NMOS管的栅极与所述第一放大器的输出端相连,源极与所述负载电阻的一端相连,漏极与所述输入支路相连。

[0007] 于本发明一实施例中,所述输入支路包括第一PMOS管,所述输出支路包括第二PMOS管,所述第一PMOS管的栅极和所述第二PMOS管的栅极相连,且所述第一PMOS管的栅极和漏极均与所述基准电流源相连,所述第二PMOS管的漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。

[0008] 于本发明一实施例中,所述输出支路还包括第三PMOS管,所述第三PMOS管的源极与所述第二PMOS管的漏极相连,栅极上连接有偏置电压,漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。

[0009] 于本发明一实施例中,所述开关模块包括信号发生电路和双向开关;所述信号发生电路与所述基准电流源相连,用于生成所述状态信号;所述双向开关设置在所述输入支路和所述输出支路之间,用于根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的通断控制。

[0010] 于本发明一实施例中,所述信号发生电路包括依次相连的比较器、施密特触发器、第一D触发器和第二D触发器,所述比较器的正输入端输入所述负载电阻上的电压,负输入端输入所述第一基准电压,所述第二触发器与所述双向开关相连。

[0011] 于本发明一实施例中,所述基准电压源还包括低通滤波器,与所述开关模块串联,设置在所述输入支路和所述输出支路之间。

[0012] 于本发明一实施例中,还包括放大模块,用于对所述输出支路的电流进行二次放大。

[0013] 于本发明一实施例中,所述放大模块包括第二放大器、第二NMOS管、第三放大器、第三NMOS管和第四NMOS管,所述第二放大器的两输入端分别连接第二基准电压和所述输出支路,输出端与所述第二NMOS管的栅极相连;所述第二NMOS管的源极接地,漏极与所述输出支路相连;所述第三NMOS管的源极接地,栅极与所述第二NMOS管的栅极相连,漏极与所述第四NMOS管的源极相连;所述第四NMOS管的漏极与,栅极与所述第三放大器的输出端相连;所述第三放大器的两输入端连接所述输出支路和所述第三NMOS管的漏极。

[0014] 于本发明一实施例中,所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。

[0015] 本发明提供一种LED显示驱动芯片,包括上述的LED显示驱动电路。

[0016] 本发明提供一种LED显示器,包括上述的LED显示驱动芯片。

[0017] 本发明还提供一种LED显示驱动方法,包括以下步骤:

[0018] 生成基准电流;

[0019] 对所述基准电流进行放大;

[0020] 采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述放大的通断控制。

[0021] 于本发明一实施例中,当所述状态信号为正常信号时,连通对所述基准电流的放大;当所述状态信号为异常信号时,断开对所述基准电流的放大。

[0022] 于本发明一实施例中,还包括对放大后的电流进行二次放大。

[0023] 于本发明一实施例中,所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。

[0024] 如上所述,本发明所述的LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片,具有以下有益效果:

[0025] (1) 能够对基准电流源进行实时监控,有效避免大电流流入LED;

[0026] (2) 能够降低驱动电路功耗,保证LED的使用寿命,极具实用性。

## 附图说明

[0027] 图1显示为本发明的LED显示驱动电路于一实施例中的结构示意图;

[0028] 图2显示为本发明的LED显示驱动电路于一实施例中的电路结构图;

[0029] 图3显示为本发明的信号发生电路于一实施例中的结构示意图;

[0030] 图4显示为图2的LED显示驱动电路于一实施例中的信号时序图;

[0031] 图5显示为本发明的LED显示芯片于一实施例中的结构示意图;

[0032] 图6显示为本发明的LED显示器于一实施例中的结构示意图;

[0033] 图7显示为本发明的LED显示驱动方法于一实施例中的流程图。

[0034] 元件标号说明

[0035] 1 基准电流源

[0036] 2 电流镜

[0037]	21	输入支路
[0038]	22	输出支路
[0039]	3	开关模块
[0040]	4	放大模块

### 具体实施方式

[0041] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0043] 本发明的LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片,通过对基准电流源进行实时监控,能够有效避免大电流流入LED,从而保证了LED的使用寿命。

[0044] 如图1所示,于一实施例中,本发明的LED显示驱动电路包括基准电流源1、电流镜2、开关模块3。

[0045] 所述基准电流源1用于生成基准电流。如图2所示,于一实施例中,所述基准电流源1包括第一放大器AMP1、第一NMOS管NCH1和负载电阻REXT,所述第一放大器AMP1的两输入端分别与第一基准电压VREF1和所述负载电阻REXT的一端相连,所述负载电阻REXT的另一端接地,所述第一NMOS管NCH1的栅极与所述第一放大器AMP1的输出端相连,源极与所述负载电阻REXT的一端相连,漏极与所述输入支路相连。其中,图中第一基准电压VREF1为预设的内部基准电压,第一放大器AMP1和第一NMOS管NCH1形成负反馈环路,从而使得所述负载电阻上的电压VREXT等于所述第一基准电压VREF1。

[0046] 所述电流镜2包括输入支路和输出支路,与所述基准电流源1相连,用于对所述基准电流进行放大。如图2所示,于一实施例中,所述输入支路21包括第一PMOS管PCH1,所述输出支路22包括第二PMOS管PCH2,所述第一PMOS管PCH1的栅极和所述第二PMOS管PCH2的栅极相连,且所述第一PMOS管PCH1的栅极和漏极均与所述基准电流源1中的第一NMOS管NCH1的漏极相连,所述第二PMOS管PCH2的漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管PCH2的源极均连接有对应的驱动电压。其中,所述第二PMOS管PCH2和所述第一PMOS管PCH1的尺寸(size)比例为K1。也就是说,当所述负载电阻正常工作时,所述输入支路的输入电流为 $VREXT/REXT$ ,所述输出支路的输出电流为 $K1*(VREXT/REXT)$ 。

[0047] 于本发明一实施例中,所述输出支路22还包括第三PMOS管PCH3,所述第三PMOS管PCH3的源极与所述第二PMOS管PCH2的漏极相连,栅极上连接有偏置电压Vbias,漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连。通过设置所述第三PMOS管PCH3,使所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管PCH2的漏极电压相等,从而降低所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管

PCH2之间的失配电流。

[0048] 所述开关模块3与所述输入支路21和所述输出支路22相连,用于采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的控制。如图2所示,于本发明一实施例中,所述开关模块3包括信号发生电路(图中未示出)和双向开关K1。如图3所示,所述信号发生电路与所述基准电流源1相连,用于生成状态信号(Short信号);所述双向开关K1设置在所述输入支路21和所述输出支路22之间,用于根据所述状态信号实现所述输入支路21和所述输出支路22的连接和断开。其中,当所述负载电阻REXT正常工作时,所述基准电流在正常区间内,所述信号发生电路生成第一电平信号,如低电平信号作为正常信号,所述双向开关K1则连通所述输入支路21和所述输出支路22,以保证所述LED显示驱动电路正常工作;当所述负载电阻REXT断路时,所述信号发生电路生成第二电平信号,如高电平信号作为异常信号,所述双向开关K1则连接所述信号发生电路,断开所述输入支路和所述输出支路,以切断所述LED显示驱动电路,从而避免LED灯珠出现高亮现象。

[0049] 如图3所示,于本发明一实施例中,所述信号发生电路包括依次相连的比较器C1、施密特触发器Schmitt、第一D触发器DFF1和第二D触发器DFF2,所述比较器C1的正输入端输入所述负载电阻REXT上的电压VREXT,负输入端输入所述第一基准电压VREF1,输出端与所述施密特触发器Schmitt的输入端相连,所述施密特触发器Schmitt的输出端与所述第一D触发器DFF1的输入端相连,所述第一D触发器DFF1的输出端与所述第二D触发器DFF2的输出端相连,所述第二D触发器DFF2的输出端与所述双向开关K1相连。同时,时钟信号Clock输入所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2的时钟信号端。当所述负载电阻REXT正常工作时,由于所述第一放大器AMP1的作用,使所述负载电阻上的电压VREXT等于所述第一基准电压VREF1,所述比较器C1输出高电平,经过所述Schmitt触发器之后RN输出低电平,所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2被RN复位,输出的Short信号为低电平。当所述负载电阻REXT发生短路现象时,所述负载电阻上的电压VREXT低于所述第一基准电压VREF1,所述比较器C1输出低电平,经过所述Schmitt触发器之后RN输出高电平,所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2结束复位状态,当时钟信号Clock到来一个上升沿时,所述第一D触发器DFF1的输出高电平,当时钟信号Clock到来第二个上升沿时,所述第二D触发器DFF2的输出高电平,则输出的Short信号为高电平。

[0050] 如图4所示,当所述负载电阻REXT正常工作时,Short信号为低电平,所述双向开关K1接通所述第一PMOS管PCH1的栅极,所述第二PMOS管PCH2的电流由所述第一PMOS管PCH1上的电流确定。当所述负载电阻REXT发生短路时,Short信号变为高电平,所述PMOS管PCH2的栅极被拉到电源电位上,其上的电流变为0,输出通道也关闭。

[0051] 由于Short信号需要至少一个时钟周期才能触发,故当所述负载电阻REXT短路发生时所述第一PMOS管PCH1的栅极电压会变低,为了避免所述第一PMOS管PCH1的大电流镜像到所述第二PMOS管PCH2,于本发明一实施例中,所述基准电流源1还包括低通滤波器,与所述开关模块串联,设置在所述输入支路和所述输出支路之间。具体地,所述低通滤波器包括电阻R1和电容C1,所述电阻R1一端与所述开关模块相连,另一端与所述输出支路相连,所述电容C1一端连接有电容驱动电压,另一端与所述电阻R1的另一端相连。在所述开关模块4的开关状态转换前,所述低通滤波器能够过滤掉所述第一PMOS管PCH1的栅极上的电压变化,从而避免LED灯珠高亮的发生。

[0052] 于本发明一实施例中,如图2所示,本发明的LED显示驱动电路还包括放大模块4。所述放大模块4与所述输出支路相连,用于对所述输出支路的电流进行二次放大。具体地,所述放大模块4包括第二放大器AMP2、第二NMOS管NCH2、第三放大器AMP3、第三NMOS管NCH3和第四NMOS管NCH4,所述第二放大器AMP2的两输入端分别连接第二基准电压VREF2和所述输出支路22,输出端与所述第二NMOS管NCH2的栅极相连;所述第二NMOS管NCH2的源极接地,漏极与所述输出支路相连;所述第三NMOS管NCH3的源极接地,栅极与所述第二NMOS管NCH2的栅极相连,漏极与所述第四NMOS管NCH4的源极相连;所述第四NMOS管NCH4的漏极与所述LED显示驱动电路的输出端相连,栅极与所述第三放大器AMP3的输出端相连;所述第三放大器的两输入端连接所述输出支路22和所述第三NMOS管NCH3的漏极。由于所述第二NMOS管NCH2和所述第三NMOS管NCH3的栅极电压相等,第二放大器AMP2和第三放大器AMP3形成的闭环负反馈环路,使得所述第二NMOS管NCH2和所述第三NMOS管NCH3的漏极电压相等。设定所述第三NMOS管NCH3和所述第二NMOS管NCH2对应的尺寸(size)比例为K2,则所述驱动电流为 $(V_{REXT}/R_{EXT}) * K1 * K2$ ,从而满足LED灯珠的驱动需求。

[0053] 于本发明一实施例中,所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。其中,所述传统LED是指灯珠中心点间距大于2.5mm的LED。所述小间距LED是指LED灯珠中心点间距在2.5mm及以下的LED。所述Micro LED和所述Mini LED一样,都是基于微小的LED晶体颗粒作为像素发光点。区别在于,所述Micro LED是采用的1微米-10微米的LED晶体,实现0.05毫米或更小LED晶体中心点间距(也即更小尺寸像素颗粒)的显示屏;所述MiniLED则是采用数十微米级的LED晶体,实现0.5毫米-1.2毫米LED晶体中心点间距(像素颗粒)的显示屏。

[0054] 如图5所示,于一实施例中,本发明的LED显示驱动芯片包括上述的LED显示驱动电路。通过上述LED显示驱动电路,能够有效避免LED灯珠由于长时间高亮造成的损坏,保证了LED的寿命,降低了整个LED显示驱动芯片的功耗。

[0055] 如图6所示,于一实施例中,本发明的LED显示器包括上述LED显示驱动芯片,从而保证所述LED显示器的正常使用,延长其使用寿命。

[0056] 如图7所示,于一实施例中,本发明的LED显示驱动方法包括以下步骤:

[0057] 步骤S1、生成基准电流。

[0058] 具体地,基于基准电流源生成基准电流。如图2所示,于一实施例中,所述基准电流源包括第一放大器AMP1、第一NMOS管NCH1和负载电阻REXT,所述第一放大器AMP1的两输入端分别与第一基准电压VREF1和所述负载电阻REXT的一端相连,所述负载电阻REXT的另一端接地,所述第一NMOS管NCH1的栅极与所述第一放大器AMP1的输出端相连,源极与所述负载电阻REXT的一端相连,漏极与所述输入支路相连。其中,图中第一基准电压VREF1为预设的内部基准电压,第一放大器AMP1和第一NMOS管NCH1形成负反馈环路,从而使得所述负载电阻上的电压VREXT等于所述第一基准电压VREF1。

[0059] 步骤S2、对所述基准电流进行放大。

[0060] 具体地,基于电流镜对所述基准电流进行放大。所述电流镜包括输入支路和输出支路。如图2所示,于一实施例中,所述输入支路包括第一PMOS管PCH1,所述输出支路包括第二PMOS管PCH2,所述第一PMOS管PCH1的栅极和所述第二PMOS管PCH2的栅极相连,且所述第一PMOS管PCH1的栅极和漏极均与所述基准电流源1中的第一NMOS管NCH1的漏极相连,所述



第二PMOS管PCH2的漏极与所述放大模块4相连。所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管PCH2的源极均连接有对应的驱动电压。其中,所述电流镜的电流放大倍数为K1。也就是说,当所述负载电阻正常工作时,所述输入支路的输入电流为 $V_{REXT}/R_{EXT}$ ,所述输出支路的输出电流为 $K1*(V_{REXT}/R_{EXT})$ 。

[0061] 于本发明一实施例中,所述输出支路还包括第三PMOS管PCH3,所述第三PMOS管PCH3的源极与所述第二PMOS管PCH2的漏极相连,栅极上连接有偏置电压 $V_{bias}$ ,漏极与所述放大模块4相连。通过设置所述第三PMOS管PCH3,使所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管PCH2的漏极电压相等,从而降低所述第一PMOS管PCH1和所述第二PMOS管PCH2之间的失配电流。

[0062] 步骤S3、采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述放大的通断控制。

[0063] 具体地,基于开关模块采集所述基准电流的状态信号,并根据所述状态信号实现所述放大的通断控制。如图2所示,于本发明一实施例中,所述开关模块包括信号发生电路和双向开关K1;所述信号发生电路与所述基准电流源相连,用于生成状态信号(Short信号);所述双向开关K1设置在所述输入支路和所述输出支路之间,用于根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的连接和断开。其中,当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 正常工作时,所述基准电流在正常区间内,所述信号发生电路生成第一电平信号,如低电平信号作为正常信号,所述双向开关K1则连通所述输入支路和所述输出支路,以保证所述LED显示驱动电路正常工作;当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 断路时,所述信号发生电路生成第二电平信号,如高电平信号作为异常信号,所述双向开关K1则连接所述信号发生电路,断开所述输入支路和所述输出支路,以切断所述LED显示驱动电路,从而避免LED灯珠出现高亮现象。

[0064] 如图3所示,于本发明一实施例中,所述信号发生电路包括依次相连的比较器C1、施密特触发器Schmitt、第一D触发器DFF1和第二D触发器DFF2,所述比较器C1的正输入端输入所述负载电阻 $R_{EXT}$ 上的电压 $V_{REXT}$ ,负输入端输入所述第一基准电压 $V_{REF1}$ ,输出端与所述施密特触发器Schmitt的输入端相连,所述施密特触发器Schmitt的输出端与所述第一D触发器DFF1的输入端相连,所述第一D触发器DFF1的输出端与所述第二D触发器DFF2的输出端相连,所述第二D触发器DFF2的输出端与所述双向开关K1相连。同时,时钟信号Clock输入所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2的时钟信号端。当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 正常工作时,由于所述第一放大器AMP1的作用,使所述负载电阻上的电压 $V_{REXT}$ 等于所述第一基准电压 $V_{REF1}$ ,所述比较器C1输出高电平,经过所述Schmitt触发器之后RN输出低电平,所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2被RN复位,输出的Short信号为低电平。当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 发生短路现象时,所述负载电阻上的电压 $V_{REXT}$ 低于所述第一基准电压 $V_{REF1}$ ,所述比较器C1输出低电平,经过所述Schmitt触发器之后RN输出高电平,所述第一D触发器DFF1和所述第二D触发器DFF2结束复位状态,当时钟信号Clock到来一个上升沿时,所述第一D触发器DFF1的输出高电平,当时钟信号Clock到来第二个上升沿时,所述第二D触发器DFF2的输出高电平,则输出的Short信号为高电平。

[0065] 如图4所示,当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 正常工作时,Short信号为低电平,所述双向开关K1接通所述第一PMOS管PCH1的栅极,所述第二PMOS管PCH2的电流由所述第一PMOS管PCH1上的电流确定。当所述负载电阻 $R_{EXT}$ 发生短路时,Short信号变为高电平,所述PMOS管PCH2

的栅极被拉到电源电位上,其上的电流变为0,输出通道也关闭。

[0066] 于本发明一实施例中,本发明的LED显示驱动方法还包括对放大后的电流进行二次放大。

[0067] 具体地,基于放大模块对所述输出支路的电流进行二次放大。如图2所示,于本发明一实施例中,所述放大模块包括第二放大器AMP2、第二NMOS管NCH2、第三放大器AMP3、第三NMOS管NCH3和第四NMOS管NCH4,所述第二放大器AMP2的两输入端分别连接第二基准电压VREF2和所述输出支路,输出端与所述第二NMOS管NCH2的栅极相连;所述第二NMOS管NCH2的源极接地,漏极与所述输出支路相连;所述第三NMOS管NCH3的源极接地,栅极与所述第二NMOS管NCH2的栅极相连,漏极与所述第四NMOS管NCH4的源极相连;所述第四NMOS管NCH4的漏极输出驱动电流,栅极与所述第三放大器AMP3的输出端相连;所述第三放大器的两输入端连接所述输出支路和所述第三NMOS管NCH3的漏极。由于所述第二NMOS管NCH2和所述第三NMOS管NCH3的栅极电压相等,第二放大器AMP2和第三放大器AMP3形成的闭环负反馈环路,使得所述第二NMOS管NCH2和所述第三NMOS管NCH3的漏极电压相等。设定所述第二NMOS管NCH2和所述第三NMOS管NCH3对应的放大比例为 $K_2$ ,则所述驱动电流为 $(V_{REXT}/R_{EXT}) * K_1 * K_2$ ,从而满足LED灯珠的驱动需求。

[0068] 于本发明一实施例中,所述LED包括但不限于传统LED、小间距LED、mini LED和micro LED。其中,所述传统LED是指灯珠中心点间距大于2.5mm的LED。所述小间距LED是指LED灯珠中心点间距在2.5mm及以下的LED。所述Micro LED和所述Mini LED一样,都是基于微小的LED晶体颗粒作为像素发光点。区别在于,所述Micro LED是采用的1微米-10微米的LED晶体,实现0.05毫米或更小LED晶体中心点间距(也即更小尺寸像素颗粒)的显示屏;所述MiniLED则是采用数十微米级的LED晶体,实现0.5毫米-1.2毫米LED晶体中心点间距(像素颗粒)的显示屏。

[0069] 综上所述,本发明的LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片能够对基准电流源进行实时监控,有效避免大电流流入LED;能够降低驱动电路功耗,保证LED的使用寿命。因此,本发明有效克服了现有技术中的缺点而具有良好应用前景。

[0070] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

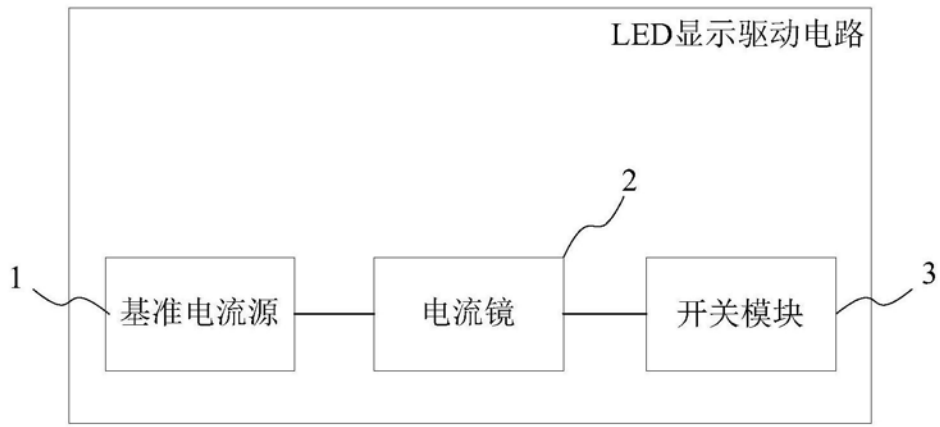


图1

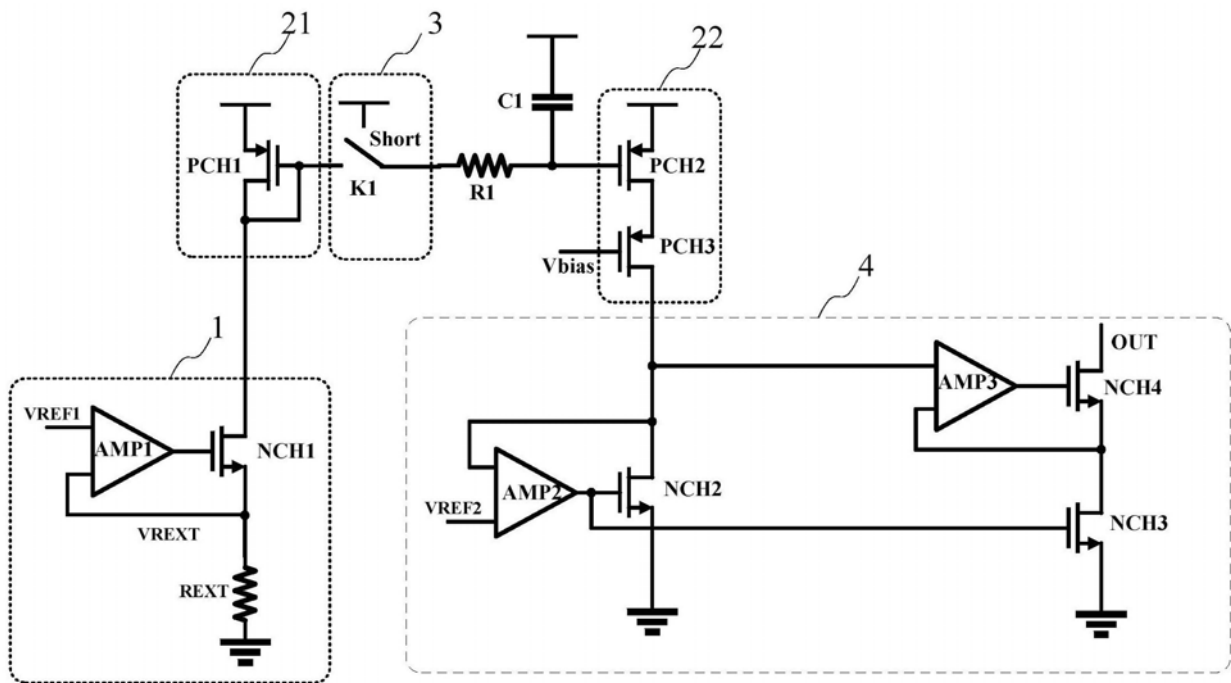


图2

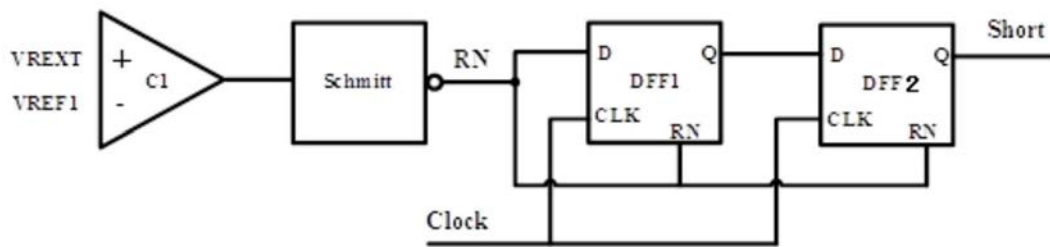


图3

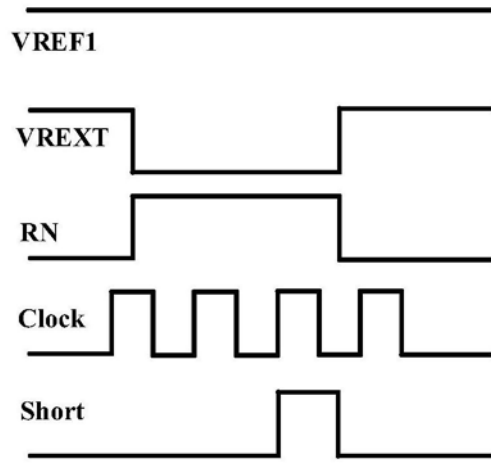


图4



图5



图6

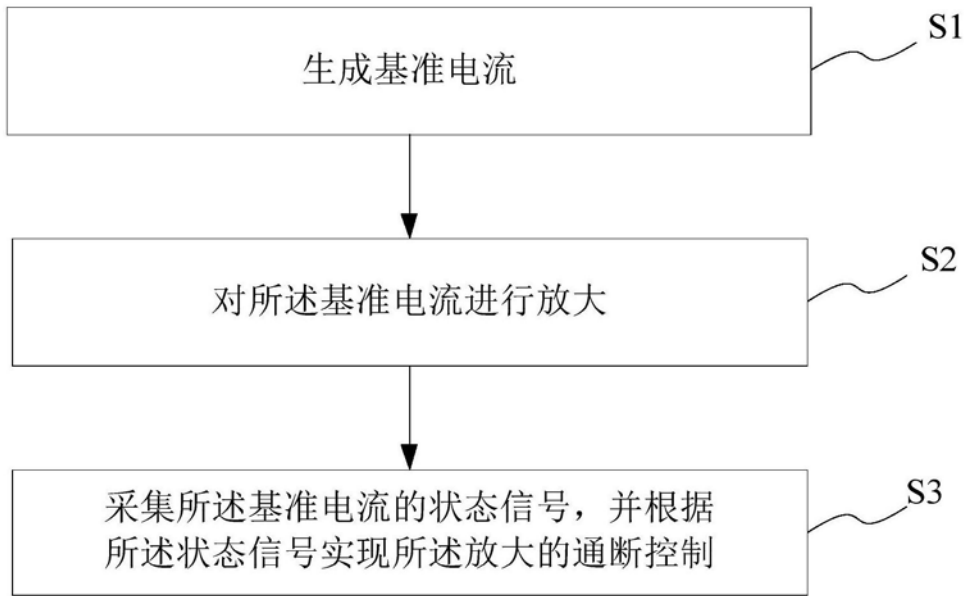


图7

专利名称(译)	一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片		
公开(公告)号	<a href="#">CN109859681A</a>	公开(公告)日	2019-06-07
申请号	CN201910243509.1	申请日	2019-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京集创北方科技股份有限公司		
[标]发明人	唐永生 王勇 王景帅		
发明人	唐永生 王勇 王景帅		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	高园园		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片，包括：基准电流源，用于生成基准电流；电流镜，包括输入支路和输出支路，与所述基准电流源相连，用于对所述基准电流进行放大；开关模块，与所述输入支路和所述输出支路相连，用于采集所述基准电流的状态信号，并根据所述状态信号实现所述输入支路和所述输出支路的控制。本发明的LED显示驱动电路、显示器、驱动方法及驱动芯片能够有效避免大电流流入LED，从而保证LED的使用寿命。

