



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113573435 A

(43) 申请公布日 2021.10.29

(21) 申请号 202110765145.0

(22) 申请日 2021.07.06

(71) 申请人 TCL通力电子(惠州)有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区37号小区

(72) 发明人 刘一红 李木荣

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 晏波

(51) Int. Cl.

H05B 45/10 (2020.01)

H05B 45/30 (2020.01)

H05B 45/32 (2020.01)

H05B 45/325 (2020.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种指示灯显示电路、指示灯及电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种指示灯显示电路、指示灯及电子设备。指示灯显示电路包括：脉冲可调输出电路、整形电路及驱动显示电路，整形电路的第一端与脉冲可调输出电路连接，整形电路的第二端与驱动显示电路连接；本发明通过脉冲可调输出电路将自激振荡产生的脉冲波形输出至整形电路；整形电路对脉冲波形进行波形调整，以得到成指数变化的波形；驱动显示电路根据成指数变化的波形驱动指示灯显示。由于本发明是通过脉冲可调输出电路向整形电路输出脉冲波形，又经整形电路处理获得成指数变化的波形，使得驱动显示电路中的指示灯可根据成指数变化的波形实现缓亮缓灭，区别于传统直亮直灭的表现形式，本发明能有效增强用户观感，提高用户使用体验感。



1. 一种指示灯显示电路,其特征在于,所述指示灯显示电路包括:脉冲可调输出电路、整形电路及驱动显示电路,所述整形电路的第一端与所述脉冲可调输出电路连接,所述整形电路的第二端与所述驱动显示电路连接;

所述脉冲可调输出电路,用于将自激振荡产生的脉冲波形输出至所述整形电路;

所述整形电路,用于对所述脉冲波形进行波形调整,以得到成指数变化的波形;

所述驱动显示电路,用于根据所述成指数变化的波形驱动指示灯显示。

2. 如权利要求1所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述脉冲可调输出电路包括:脉冲生成电路、电平反转电路及脉冲输出电路,所述电平反转电路的第一端与所述脉冲生成电路连接,所述电平反转电路的第二端与所述脉冲输出电路连接,所述脉冲输出电路的第二端与所述整形电路连接;

所述脉冲生成电路,用于将供电电压信号进行多级分压,获得第一分压信号和第二分压信号;

所述脉冲生成电路,还用于将充放电电压信号分别与所述第一分压信号和所述第二分压信号进行比较,获得第一电平信号和第二电平信号;

所述电平反转电路,用于根据所述第一电平信号和所述第二电平信号进行信号反转,获得反转电平信号;

所述脉冲输出电路,用于根据所述反转电平信号生成脉冲波形,并将所述脉冲波形传输至所述整形电路。

3. 如权利要求2所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述脉冲生成电路包括:第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第一比较器、第二比较器及充放电模块;

所述第一电阻的第一端接地,所述第一电阻的第二端通过所述第二电阻与所述第三电阻的第一端连接,所述第三电阻的第二端外接电源;

所述第四电阻的第一端外接电源,所述第四电阻的第二端通过所述第五电阻与所述充放电模块连接,所述充放电模块还与所述第一比较器的反相脚连接,所述第一比较器的同相脚与所述第一电阻的第二端连接,所述第一比较器的输出端与所述电平反转电路连接,所述第二比较器的同相脚连接所述充放电模块,所述第二比较器的反相脚与所述第三电阻的第一端连接。

4. 如权利要求3所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述脉冲生成电路还包括:第三电容;

所述第三电容的第一端与所述第二比较器的反相脚连接,所述第三电容的第二端接地。

5. 如权利要求3所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述充放电模块包括:第一电容及第二电容;

所述第一电容的第一端与所述第五电阻的第二端连接,所述第一电容的第二端接地,所述第二电容与所述第一电容并联。

6. 如权利要求3所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述脉冲生成电路还包括:第一三极管;

所述第一三极管的集电极与所述第五电阻的第一端连接,所述第一三极管的发射极接地,所述第一三极管的基极与所述电平反转电路的输出端连接;

所述第一三极管,用于在所述第一比较器输出高电平信号时,断开所述第一三极管集电极与发射极之间的通路;

所述第一三极管,还用于在所述第二比较器输出高电平信号时,导通所述第一三极管集电极与发射极之间的通路。

7.如权利要求2所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述整形电路包括:第一二极管、第六电阻、第七电阻及第四电容;

所述第一二极管的第一端与所述脉冲输出电路的第二端连接,所述第一二极管的第二端与所述第六电阻的第一端连接,所述第六电阻的第二端与所述第七电阻的第一端连接,所述第七电阻的第二端接地,所述第四电容与所述第七电阻并联。

8.如权利要求6所述的指示灯显示电路,其特征在于,所述驱动显示电路包括:第二三极管、第八电阻、发光二极管以及供电电源;

所述第二三极管的集电极连接所述电源的正极,所述电源的负极接地,所述第二三极管的发射极与所述第八电阻的第一端连接,所述第二三极管的基极与所述第六电阻的第二端连接,所述第八电阻的第二端与所述发光二极管的第一端连接,所述发光二极管的第二端接地。

9.一种指示灯,其特征在于,所述指示灯包括如权利要求1-8任一项所述的指示灯显示电路。

10.一种电子设备,其特征在于,所述具有呼吸灯效的指示灯电子设备包括如权利要求9所述的指示灯。

一种指示灯显示电路、指示灯及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子技术领域,尤其涉及一种指示灯显示电路、指示灯及电子设备。

背景技术

[0002] 目前,大多数电子设备都具备有用于表示设备工作状态的指示灯,例如,利用指示灯表示电子设备的正常工作状态和故障状态,或利用指示灯表示电子设备的工作电压或电流的高低状态等,在传统指示灯显示过程中,大多采用直接亮和直接灭的形式,但这种显示形式给人感觉较生硬,导致用户观感不强,用户使用体验感不佳。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种指示灯显示电路、指示灯及电子设备,旨在解决现有技术中,指示灯直亮直灭的显示形式,导致用户观感不强,用户使用体验感不佳的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种指示灯显示电路,所述指示灯显示电路包括:脉冲可调输出电路、整形电路及驱动显示电路,所述整形电路的第一端与所述脉冲可调输出电路连接,所述整形电路的第二端与所述驱动显示电路连接;

[0006] 所述脉冲可调输出电路,用于将自激振荡产生的脉冲波形输出至所述整形电路;

[0007] 所述整形电路,用于对所述脉冲波形进行波形调整,以得到成指数变化的波形;

[0008] 所述驱动显示电路,用于根据所述成指数变化的波形驱动指示灯显示。

[0009] 可选地,所述脉冲可调输出电路包括:脉冲生成电路、电平反转电路及脉冲输出电路,所述电平反转电路的第一端与所述脉冲生成电路连接,所述电平反转电路的第二端与所述脉冲输出电路连接,所述脉冲输出电路的第二端与所述整形电路连接;

[0010] 所述脉冲生成电路,用于将供电电压信号进行多级分压,获得第一分压信号和第二分压信号;

[0011] 所述脉冲生成电路,还用于将充放电电压信号分别与所述第一分压信号和所述第二分压信号进行比较,获得第一电平信号和第二电平信号;

[0012] 所述电平反转电路,用于根据所述第一电平信号和所述第二电平信号进行信号反转,获得反转电平信号;

[0013] 所述脉冲输出电路,用于根据所述反转电平信号生成脉冲波形,并将所述脉冲波形传输至所述整形电路。

[0014] 可选地,所述脉冲生成电路包括:第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第一比较器、第二比较器及充放电模块;

[0015] 所述第一电阻的第一端接地,所述第一电阻的第二端通过所述第二电阻与所述第三电阻的第一端连接,所述第三电阻的第二端外接电源;

[0016] 所述第四电阻的第一端外接电源,所述第四电阻的第二端通过所述第五电阻与所述充放电模块连接,所述充放电模块还与所述第一比较器的反相脚连接,所述第一比较器的同相脚与所述第一电阻的第二端连接,所述第一比较器的输出端与所述电平反转电路连接,所述第二比较器的同相脚连接所述充放电模块,所述第二比较器的反相脚与所述第三电阻的第一端连接。

[0017] 可选地,所述脉冲生成电路还包括:第三电容;

[0018] 所述第三电容的第一端与所述第二比较器的反相脚连接,所述第三电容的第二端接地。

[0019] 可选地,所述充放电模块包括:第一电容及第二电容;

[0020] 所述第一电容的第一端与所述第五电阻的第二端连接,所述第一电容的第二端接地,所述第二电容与所述第一电容并联。

[0021] 可选地,所述脉冲生成电路还包括:第一三极管;

[0022] 所述第一三极管的集电极与所述第五电阻的第一端连接,所述第一三极管的发射极接地,所述第一三极管的基极与所述电平反转电路的输出端连接;

[0023] 所述第一三极管,用于在所述第一比较器输出高电平信号时,断开所述第一三极管集电极与发射极之间的通路;

[0024] 所述第一三极管,还用于在所述第二比较器输出高电平信号时,导通所述第一三极管集电极与发射极之间的通路。

[0025] 可选地,所述整形电路包括:第一二极管、第六电阻、第七电阻及第四电容;

[0026] 所述第一二极管的第一端与所述脉冲输出电路的第二端连接,所述第一二极管的第二端与所述第六电阻的第一端连接,所述第六电阻的第二端与所述第七电阻的第一端连接,所述第七电阻的第二端接地,所述第四电容与所述第七电阻并联。

[0027] 可选地,所述驱动显示电路包括:第二三极管、第八电阻、发光二极管以及供电电源;

[0028] 所述第二三极管的集电极连接所述电源的正极,所述电源的负极接地,所述第二三极管的发射极与所述第八电阻的第一端连接,所述第二三极管的基极与所述第六电阻的第二端连接,所述第八电阻的第二端与所述发光二极管的第一端连接,所述发光二极管的第二端接地。

[0029] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种指示灯,所述指示灯包括如上文所述的指示灯显示电路。

[0030] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种电子设备,所述电子设备包括如上文所述的指示灯。

[0031] 本发明提供一种指示灯显示电路,所述指示灯显示电路包括:脉冲可调输出电路、整形电路及驱动显示电路,所述整形电路的第一端与所述脉冲可调输出电路连接,所述整形电路的第二端与所述驱动显示电路连接;所述脉冲可调输出电路,用于将自激振荡产生的脉冲波形输出至所述整形电路;所述整形电路,用于对所述脉冲波形进行波形调整,以得到成指数变化的波形;所述驱动显示电路,用于根据所述成指数变化的波形驱动指示灯显示。本发明通过控制脉冲可调输出电路生成脉冲波形,进一步将脉冲波形输出至整形电路,通过整形电路的整形调整,得到成指数变化的波形,进一步通过成指数变化的波形控制驱

动显示电路中的指示灯显示。由于经整形电路处理得到的波形成指数变化,从而使指示灯表现为缓亮缓灭。区别于传统直亮直灭的表现形式,本发明提出的电路使得指示灯具有呼吸灯效的显示效果,增强用户观感,提高了用户使用体验感。

附图说明

[0032] 图1是本发明指示灯显示电路第一实施例的电路结构示意图;

[0033] 图2为本发明指示灯显示电路第一实施例的电路连接示意图;

[0034] 图3为本发明指示灯显示电路第二实施例的电路连接示意图。

[0035] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
10	脉冲可调输出电路	20	整形电路
30	驱动显示电路	COMP1	第一比较器
101	脉冲生成电路	102	脉冲输出电路
103	电平反转电路	104	充放电模块
COMP2	第二比较器	C1~C4	第一至第四电容
R1~R8	第一至第八电阻	Q1~Q2	第一至第二三极管
D1	第一二极管	D2	发光二极管
VCC	供电电压	V13	供电电源

[0037] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0038] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0041] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当人认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0042] 参照图1及图2,图1是本发明指示灯显示电路第一实施例的电路结构示意图,图2为本发明指示灯显示电路第一实施例的电路连接示意图。

[0043] 如图1所示,在本实施例中,指示灯显示电路包括:脉冲可调输出电路10、整形电路20及驱动显示电路30,所述整形电路20的第一端与所述脉冲可调输出电路10连接,所述整

形电路20的第二端与所述驱动显示电路30连接。

[0044] 需要说明的是,在具体实施中,脉冲可调输出电路10一方面需要生成脉冲波形,具体为一方波波形,另一方面还需要将生成的方波波形输出至整形电路20。

[0045] 所述脉冲可调输出电路10,用于将自激振荡产生的脉冲波形输出至所述整形电路20。

[0046] 易于理解的是,自激振荡是指不外加激励信号而自行产生的恒稳和持续的振荡,采用自激振荡方式,可在简化电路的同时又使操作更加简单。在具体实施中,可通过调整自激振荡电路中相关元器件的数值大小来控制生成的脉波形的宽度。

[0047] 所述整形电路20,用于对所述脉冲波形进行波形调整,以得到成指数变化的波形。

[0048] 需要说明的是,由于脉冲可调输出电路10输出的脉冲波形为一方波波形,但此方波波形仅可控制指示灯直亮直灭,因此,为了达到让指示灯缓亮缓灭的目的,通过引入整形电路20对方波波形进行波形调整,得到成指数变化的波形,进而可使指示灯实现缓亮缓灭。

[0049] 所述驱动显示电路30,用于根据所述成指数变化的波形驱动指示灯显示。

[0050] 在具体实施中,所述脉冲可调输出电路10包括:脉冲生成电路101、电平反转电路103及脉冲输出电路102,所述电平反转电路103的第一端与所述脉冲生成电路101连接,所述电平反转电路103的第二端与所述脉冲输出电路102连接,所述脉冲输出电路102的第二端与所述整形电路20连接。

[0051] 所述脉冲生成电路101,用于将供电电压信号进行多级分压,获得第一分压信号和第二分压信号。

[0052] 所述脉冲生成电路,还用于将充放电电压信号分别与所述第一分压信号和所述第二分压信号进行比较,获得第一电平信号和第二电平信号。

[0053] 所述脉冲生成电路包括:第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第五电阻R5、第一比较器COMP1、第二比较器COMP2及充放电模块104。

[0054] 需要说明的是,所述充放电模块104可理解为具有充放电功能的转换模块,通过充放电模块104,可实现对供电电压的缓冲控制,以达到让用电设备的电压缓慢变化的目的。

[0055] 所述第一电阻R1的第一端接地,所述第一电阻R1的第二端通过所述第二电阻R2与所述第三电阻R3的第一端连接,所述第三电阻R3的第二端外接电源。

[0056] 所述第四电阻R4的第一端外接电源,所述第四电阻R4的第二端通过所述第五电阻R5与所述充放电模块104连接,所述充放电模块104还与所述第一比较器COMP1的反相脚连接,所述第一比较器COMP1的同相脚与所述第一电阻R1的第二端连接,所述第一比较器COMP1的输出端与所述电平反转电路103连接,所述第二比较器COMP2的同相脚连接所述充放电模块104,所述第二比较器COMP2的反相脚与所述第三电阻R3的第一端连接。

[0057] 需要说明的是,参考图2,第一电阻R1、第二电阻R2及第三电阻R3串联,且第一电阻R1的第一端接地,第一比较器COMP1的同相脚与所述第一电阻R1的第二端连接,第二比较器COMP2的反相脚与所述第三电阻R3的第一端连接,上述连接关系构成了分压电路,因此在此电路连接情况下,第一比较器COMP1同相脚电压与第二比较器COMP2反相脚电压的数值大小可通过调整第一电阻R1、第二电阻R2及第三电阻R3的数值大小来决定,若三个串联的电阻阻值相同,则第一比较器COMP1同相脚电压为 $1/3V_{CC}$ 、第二比较器COMP2反相脚电压为 $2/3V_{CC}$,且由于第一比较器COMP1的反相脚与第二比较器COMP2的同相脚均与充放电模块104

连接,因此两脚的电压变化在t时刻下均相同,且具体电压数值由充放电模块而定。

[0058] 在具体实施中,所述脉冲生成电路101还包括:第三电容C3。

[0059] 所述第三电容C3的第一端与所述第二比较器COMP2的反相脚连接,所述第三电容C3的第二端接地。

[0060] 易于理解的是,通过第三电容C3可实现滤波,使第二比较器COMP2反相脚电压更稳定。

[0061] 所述充放电模块104包括:第一电容C1及第二电容C2。

[0062] 所述第一电容C1的第一端与所述第一比较器COMP1的反相脚连接,所述第一电容C1的第二端接地,所述第二电容C2与所述第一电容C1并联。

[0063] 需要说明的是,第一电容C1及第二电容C2可理解为缓冲电源,且第四电阻R4、第五电阻R5、第一电容C1、第二电容C2、第一比较器COMP1及第二比较器COMP2构成自激振荡电路,其中,第四电阻R4、第五电阻R5、第一电容C1、第二电容C2决定了输出方波高低电平的宽度。根据RC电路充放电原理可知,第四电阻R4、第五电阻R5、第一电容C1、第二电容C2的值决定了充放电常数,从而影响了输出方波高低电平的宽度。因此,在具体实施中,通过改变第四电阻R4、第五电阻R5、第一电容C1、第二电容C2的值可实现输出波形的宽度可调。

[0064] 所述电平反转电路103,用于根据所述第一电平信号和所述第二电平信号进行信号反转,获得反转电平信号。

[0065] 需要说明的是,信号反转可理解为对当前脉冲信号进行转换的过程,在本实施例中,当电平反转电路接收到高电平信号时,对当前脉冲信号进行反转。例如,若第一电阻、第二电阻及第三电阻阻值相同,当 $t=0$ 时,第一比较器同相脚电压 $1/3V_{CC}$ 大于反相脚电压,因此输出高电平信号。第二比较器同相脚电压低于反相脚电压 $2/3V_{CC}$,因此输出低电平信号,且由于 $t=0$ 时刻之前不存在电平信号,即不存在当前脉冲信号,因此此时电平反转电路即使接收到了高电平信号也无需进行电平反转,此时,脉冲输出电路输出高电平信号。在具体实施中,电平反转电路可具体为一具有控制功能的IC芯片。

[0066] 所述脉冲输出电路102,用于根据所述反转电平信号生成脉冲波形,并将所述脉冲波形传输至所述整形电路20。

[0067] 在具体实施中,所述脉冲生成电路101还包括:第一三极管Q1。

[0068] 所述第一三极管Q1的集电极与所述第五电阻R5的第一端连接,所述第一三极管Q1的发射极接地,所述第一三极管Q1的基极与所述电平反转电路103的输出端连接。

[0069] 所述第一三极管Q1,用于在所述第一比较器COMP1输出高电平信号时,断开所述第一三极管Q1集电极与发射极之间的通路。

[0070] 所述第一三极管Q1,还用于在所述第二比较器COMP2输出高电平信号时,导通所述第一三极管Q1集电极与发射极之间的通路。

[0071] 需要说明的是,当第一三极管Q1导通时,此时充放电模块104、第五电阻R5及第一三极管Q1形成回路,会使充放电模块104放电。当第一三极管Q1断开时,第一三极管Q1相当于断路,此时充放电模块104、第五电阻R5及第一三极管Q1不能形成回路,会使VCC向充放电模块104充电。

[0072] 为便于理解,结合图2,对本实施例电路原理举例进行具体说明。

[0073] 参考图2,以第一电阻R1、第二电阻R2及第三电阻R3的阻值相等为例,此时第一比

较器COMP1同相脚电压为 $1/3V_{CC}$,第二比较器COMP2反相脚电压为 $2/3V_{CC}$,当时间在 $0\sim 1/3V_{CC}$ (电压值不包含 $1/3V_{CC}$)时,第一比较器COMP1输出高电平,第二比较器COMP2输出低电平,由于再次之前不存在脉冲波形,因此,即使第一比较器COMP1输出高电平,电平反转电路103也不需要反转,因此脉冲输出电路102输出高电平,且此时由于电平反转电路103接收到了第一比较器COMP1的高电平信号,将控制第一三极管Q1断开,当时间在 $1/3V_{CC}\sim 2/3V_{CC}$ (电压值不包含 $2/3V_{CC}$)时,第一比较器COMP1反相脚电压大于同相脚电压,输出低电平信号,第二比较器COMP2依旧输出低电平信号,电平反转电路103未接收到高电平信号,不进行反转,脉冲信号保持当前信号状态不变,脉冲输出电路输出高电平信号,且第一三极管Q1依旧不导通,当充放电模块104输出电压值到达 $2/3V_{CC}$ 时,此时第二比较器COMP2将输出高电平信号,电平反转电路103接收到高电平对当前脉冲波形进行反转,脉冲输出电路102输出低电平信号,且由于电平反转电路103接收到了第二比较器COMP2的高电平信号,此时第一三极管Q1导通,充放电模块104通过第五电阻R5及第一三极管Q1放电,使原本到达 $2/3V_{CC}$ 的电压开始下降,当充放电模块104电压放到小于 $1/3V_{CC}$ 时,第一三极管Q1断开,充放电模块104开始充电,进入下一周期循环,从而形成了方波波形。进一步地,将方波波形输出至整形电路103得到成指数变化的波形,并控制驱动显示电路30中的指示灯根据成指数变化的波形缓亮缓灭,达到具有呼吸灯效显示效果的目的。

[0074] 在第一实施例中,所述指示灯显示电路包括:脉冲可调输出电路、整形电路及驱动显示电路,所述整形电路的第一端与所述脉冲可调输出电路连接,所述整形电路的第二端与所述驱动显示电路连接;所述脉冲可调输出电路,用于将自激振荡产生的脉冲波形输出至所述整形电路;所述整形电路,用于对所述脉冲波形进行波形调整,以得到成指数变化的波形;所述驱动显示电路,用于根据所述成指数变化的波形驱动指示灯显示。本实施例中,通过脉冲可调输出电路中的分压电路生成第一分压信号及第二分压信号,并将第一分压信号及第二分压信号分别与充放电模块的充放电电压信号进行比较,获得第一电平信号和第二电平信号,进一步将第一电平信号和第二电平信号输出至电平反转电路进行电平反转,获得脉冲波形,通过上述方式,得到了可控制指示灯显示的脉冲波形,且在脉冲生成过程中,通过调整自激振荡电路中相关元器件的数值大小控制脉冲波形的宽度,在能够得到脉冲波形的同时还实现了宽度可调,进一步实现了对指示灯亮暗周期的控制,满足了不同用户的需求。

[0075] 参考图3,图3为本发明指示灯显示电路第二实施例的电路连接示意图。基于上述第一实施例,提出指示灯显示电路第二实施例。

[0076] 在第二实施例中,所述整形电路20包括:第一二极管D1、第六电阻R6、第七电阻R7及第四电容C4。

[0077] 所述第一二极管D1的第一端与所述脉冲输出电路102的输出端连接,所述第一二极管D1的第二端与所述第六电阻R6的第一端连接,所述第六电阻R6的第二端与所述第七电阻R7的第一端连接,所述第七电阻R7的第二端接地,所述第四电容C4与所述第七电阻R7并联。

[0078] 需要说明的是,第六电阻R6和第四电容C4构成RC充电电路,由于脉冲输出电路输出方波波形,方波波形的电流会通过第六电阻R6对第四电容C4充电,由于第四电容C4的电压会缓慢变化,且充电电流波形符合指数变化规律,从而输出电流波形也是指数变化。

[0079] 所述驱动显示电路30包括：第二三极管Q2、第八电阻R8、发光二极管D2以及供电电源V13。

[0080] 所述第二三极管Q2的集电极连接所述供电电源V13的正极，所述供电电源V13的负极接地，所述第二三极管Q2的发射极与所述第八电阻R8的第一端连接，所述第二三极管Q2的基极与所述第六电阻R6的第二端连接，所述第八电阻R8的第二端与所述发光二极管D2的第一端连接，所述发光二极管D2的第二端接地。

[0081] 需要说明的是，第六电阻R6、第七电阻R7构成第二三极管Q2的基极偏置电路，以稳定静态基极电流。由于经整形电路处理得到的波形成指数变化，进而会影响第二三极管基极电流变化，第六电阻R6、第七电阻R7及第四电容C4决定了第二三极管Q2基极驱动电流大小，并影响了基极电流波形，使第二三极管Q2发射极根据基极电流变化进行电流输出，此变化的电流会使得发光二极管D2缓亮缓灭，达到呼吸灯效的显示效果。供电电源V13、第二三极管Q2、第八电阻R8提供电流放大作用，放大第二三极管Q2基极驱动电流。

[0082] 在第二实施例中，通过整形电路中的RC充电电路实现了将方波波形转换为成指数变化的波形的过程，进一步将成指数变化的波形输出到驱动显示电路，控制发光二极管缓亮缓灭，区别于传统直亮直灭的显示形式，缓亮缓灭的表现形式能增强用户观感，提高用户使用体验感。

[0083] 为实现上述目的，本发明还提出一种指示灯，所述指示灯包括如上文所述的指示灯显示电路。由于本指示灯采用了上述所有实施例的全部技术方案，因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。

[0084] 为实现上述目的，本发明还提出一种电子设备，电子设备包括如上文所述的指示灯。由于本电子设备采用了上述全部技术方案，因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果，在此不再一一赘述。

[0085] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。



图1

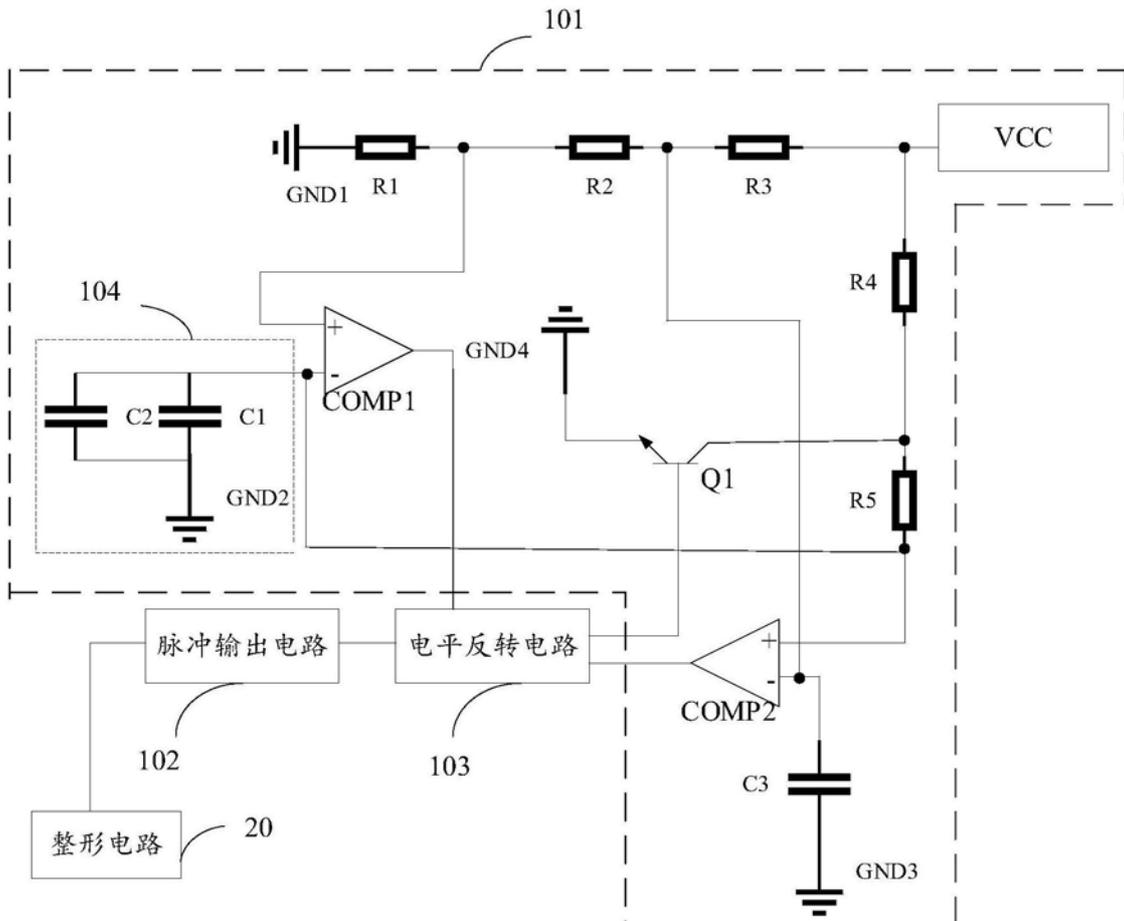


图2

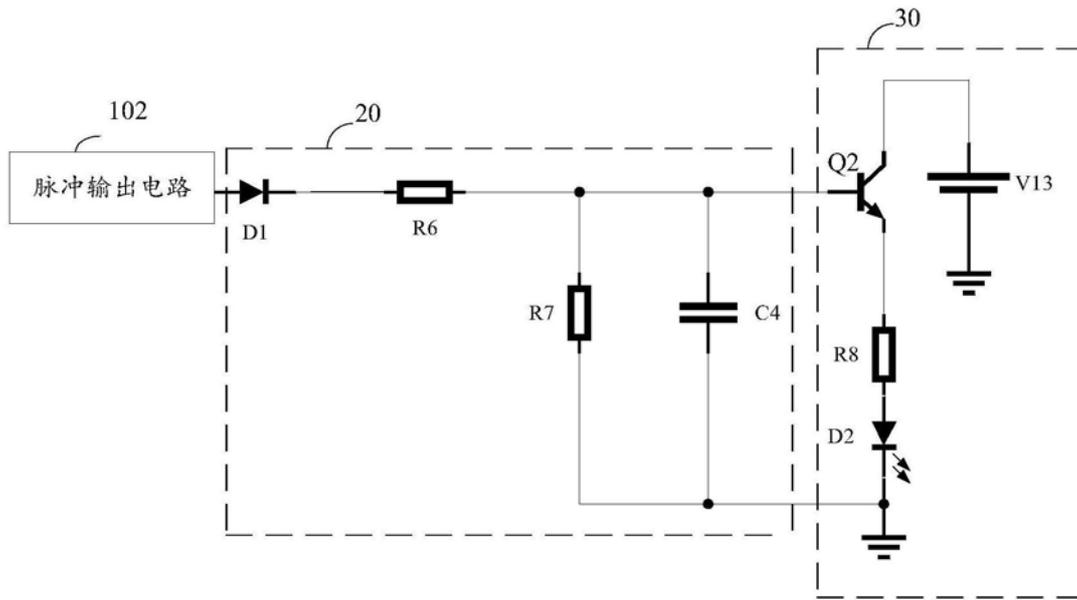


图3