



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107645803 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(21)申请号 201610587209.1

(22)申请日 2016.07.22

(71)申请人 得能创科有限公司

地址 中国香港金钟道八十九号力宝中心二座31楼3108A室

(72)发明人 尤建兴

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

代理人 高丽萍 付秋瑜

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006.01)

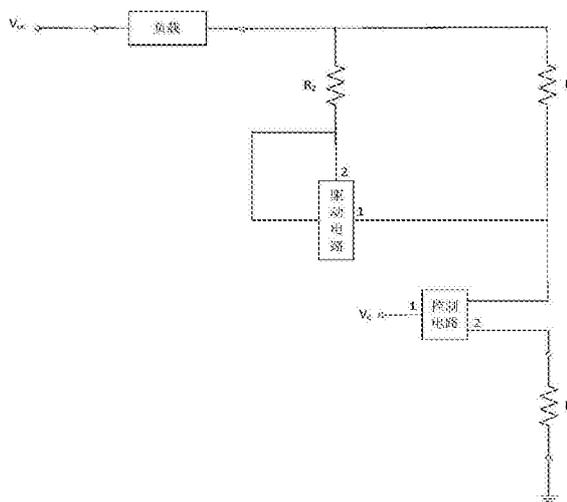
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种万能LED驱动控制器

(57)摘要

本发明提出了一种万能LED驱动控制器,包括参考电阻、测流电阻、负载、驱动电路、控制电路和配置电阻,参考电阻的一端以及测流电阻的一端均与负载的输出端连接,参考电阻的另一端同时连接驱动电路的一输入端以及控制电路的输出端,测流电阻的另一端连接驱动电路的另一输入端,驱动电路的输出端与负载的驱动输入端连接,负载的电源输入端与输入电源连接,控制电路的一输入端输入控制电压信号,控制电路的另一输入端与配置电阻的一端连接,配置电阻的另一端接地;配置电阻为可调电阻;负载为插拔式LED负载。本发明控制器实现了准确测流反馈功能,可应用于不同的负载应用,提高了LED驱动控制器的通用性、安全性和可靠性,降低了成本。



1. 一种万能LED驱动控制器,包括参考电阻、测流电阻和负载,其特征在于,还包括驱动电路、控制电路和配置电阻,所述驱动电路至少具有两个输入端和一个输出端,所述控制电路至少具有两个输入端和一个输出端,所述参考电阻的一端以及测流电阻的一端均与负载的输出端连接,参考电阻的另一端同时连接驱动电路的一输入端以及控制电路的输出端,测流电阻的另一端连接驱动电路的另一输入端以及驱动电路的输出端,所述负载的电源输入端与输入电源连接,所述控制电路的一输入端输入控制电压信号,所述控制电路的另一输入端与配置电阻的一端连接,所述配置电阻的另一端接地;所述配置电阻为可调电阻;所述负载为插拔式LED负载。

2. 根据权利要求1所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述配置电阻为插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻,所述插拔式LED负载为插拔式LED灯。

3. 根据权利要求1或2所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述配置电阻采用两个以上插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻,两个以上插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻并联连接后的一端连接控制电路的输入端,并联连接后的另一端接地。

4. 根据权利要求1至3之一所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述控制电路包括跟随器和三极管,所述跟随器的一输入端为控制电路的一输入端输入控制电压信号,所述跟随器的另一输入端为控制电路的另一输入端同时连接配置电阻的一端以及三极管的发射极,所述跟随器的输出端连接三极管的基极,所述三极管的集电极为控制电路的输出端。

5. 根据权利要求4所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述跟随器为电压跟随器;所述三极管为NPN型三极管。

6. 根据权利要求1至3之一所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述驱动电路包括比较器和功率三极管,所述比较器的一输入端为驱动电路的一输入端,所述比较器的另一输入端为驱动电路的另一输入端,所述比较器的输出端连接功率三极管的输入端,所述功率三极管的输出端为驱动电路的输出端。

7. 根据权利要求1至3之一所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述驱动电路包括运算放大器和功率三极管,所述运算放大器的一输入端为驱动电路的一输入端,所述运算放大器的另一输入端为驱动电路的另一输入端,所述运算放大器的输出端连接功率三极管的输入端,所述功率三极管的输出端为驱动电路的输出端。

8. 根据权利要求1或2所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述控制电压信号中的控制电压范围为0-10V。

9. 根据权利要求8所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述配置电阻取值范围为 $50\ \Omega$ - $500\text{k}\ \Omega$ 。

10. 根据权利要求8所述的万能LED驱动控制器,其特征在于,所述配置电阻取值保持其分压为1V。

一种万能LED驱动控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明设备驱动电路技术领域,尤其涉及一种万能LED驱动控制器。

背景技术

[0002] LED驱动是指将电源供应(例如高压工频交流即市电,低压高频交流如电子变压器的输出等)转换为特定的电压电流以驱动LED照明设备或器件发光工作的转换器,也即是说,将电源供应通过诸如变压器等器件转换为适用于照明设备或器件工作的额定功率。为了保证LED驱动的安全使用,一般针对LED驱动配置控制电路,控制电路根据相应的测流反馈结果控制LED驱动(即LED驱动电路,简称驱动电路)。传统的控制电路,一方面仅仅根据参考电阻和测流电阻的比较输出结果控制驱动电路,此种结构电压波动大,精度不稳定,极易导致控制电路输出误差较大进而驱动电路工作不正常,此外参考电阻一般配合使用恒流源,利用不同型号不同器件(例如三极管)构成的恒流源,由于其参数的不同(例如基极电压是一个非固定值),即使是相同型号相同器件,在制作工艺上也有一定的个体差异,因此不同的工作电流下,其电压会有一些的波动,因此不适合精密的恒流需求,并且由此可以得知恒流源的使用导致这种电路结构不能应用于不同的LED负载应用;另一方面传统的控制电路通常只能适用于某一型号或参数的LED负载应用,对应的电压范围(调光范围)等适用性指标非常狭窄,不利于LED驱动的通用性,以及降低设计开发成本的目标的发展;或者采用可插拔式LED负载配合可插拔式测流电阻的结构,尽管可以实现适用于多种型号或参数的LED负载应用的目标,但是由于可插拔式测流电阻的接头(或插头)管脚引入的等效电阻对测流电阻的影响不可忽略,且影响极大即极易导致控制电路输出误差较大进而导致驱动电路工作不正常,因此很难同时满足LED驱动的通用性、安全性和可靠性要求。

发明内容

[0003] 本发明针对现有的LED驱动的控制电路不能应用不同的LED负载范围,并且现有的控制电路通用性差或不能同时满足通用性和安全可靠性能要求,因此导致重复设计成本较高的问题,提出了一种万能LED驱动控制器,该控制器通过配置电阻以及特定多路输入的控制电路的合理配置,在实现准确测流反馈功能的同时,可应用于不同的负载应用,提高了LED驱动控制器的通用性,同时满足安全性和可靠性要求,降低了设计周期和成本。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种万能LED驱动控制器,包括参考电阻、测流电阻和负载,其特征在于,还包括驱动电路、控制电路和配置电阻,所述驱动电路至少具有两个输入端和一个输出端,所述控制电路至少具有两个输入端和一个输出端,所述参考电阻的一端以及测流电阻的一端均与负载的输出端连接,参考电阻的另一端同时连接驱动电路的一输入端以及控制电路的输出端,测流电阻的另一端连接驱动电路的另一输入端以及驱动电路的输出端,所述负载的电源输入端与输入电源连接,所述控制电路的一输入端输入控制电压信号,所述控制电路的另一输入端与配置电阻的一端连接,所述配置电阻的另一端接地;所述配置电阻为可调电

阻;所述负载为插拔式LED负载。

[0006] 所述配置电阻为插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻,所述插拔式LED负载为插拔式LED灯。

[0007] 所述配置电阻采用两个以上插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻,两个以上插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻并联连接后的一端连接控制电路的输入端,并联连接后的另一端接地。

[0008] 所述控制电路包括跟随器和三极管,所述跟随器的一输入端为控制电路的一输入端输入控制电压信号,所述跟随器的另一输入端为控制电路的另一输入端同时连接配置电阻的一端以及三极管的发射极,所述跟随器的输出端连接三极管的基极,所述三极管的集电极为控制电路的输出端。

[0009] 所述跟随器为电压跟随器;所述三极管为NPN型三极管。

[0010] 所述驱动电路包括比较器和功率三极管,所述比较器的一输入端为驱动电路的一输入端,所述比较器的另一输入端为驱动电路的另一输入端,所述比较器的输出端连接功率三极管的输入端,所述功率三极管的输出端为驱动电路的输出端。

[0011] 所述驱动电路包括运算放大器和功率三极管,所述运算放大器的一输入端为驱动电路的一输入端,所述运算放大器的另一输入端为驱动电路的另一输入端,所述运算放大器的输出端连接功率三极管的输入端,所述功率三极管的输出端为驱动电路的输出端。

[0012] 所述控制电压信号中的控制电压范围为0-10V。

[0013] 所述配置电阻取值范围为 $50\ \Omega$ - $500\text{k}\ \Omega$ 。

[0014] 所述配置电阻取值保持其分压为1V。

[0015] 本发明的技术效果如下:

[0016] 本发明涉及一种万能LED驱动控制器,包括具有特定多路输入的驱动电路、特定多路输入的控制电路和阻值可调的配置电阻配合插拔式LED负载,各部件具有特定连接并相互配合工作,通过选取配置电阻以及配合多输入的控制电路,利用参考电阻和测流电阻监控驱动负载电流以实现准确测流反馈功能,驱动电路根据参考电阻和测流电阻将参考电流和检测电流由电流转换为电压的输入比较判断驱动负载电流状态并输出驱动电压信号驱动负载(本发明提出的驱动控制器实际上是将测流电阻和负载即LED负载作为负载整体一起驱动),控制电路通过自身各输入端得到的控制电压信号和配置电阻的LED分压信号等生成调整电流信号,该调整电流信号进一步配合参考电阻生成可调整(或者说是可控调光)的参考电流输入至驱动电路以驱动负载(即上述负载整体),实现LED驱动精度和可靠性,该结构实现的LED驱动控制器通过配置电阻以及配合的控制电路实现稳定的定流电压,无需使用恒流源,避免了现有控制器由于采用恒流源导致的不同型号不同器件导致的参数不同而引起电压波动以及精度不稳定的问题,同时还避免了现有技术采用可插拔式侧流电阻由于接头管脚引入等效电阻导致的误差;此外,适应于不同应用场合的控制电压即不同LED照明发光需求的调光电压范围结合插拔式LED负载和阻值可调的配置电阻配置,实现了本发明LED驱动控制器可以应用于不同的负载应用,同时还提高了LED驱动控制器的可靠性和通用性,并且避免了不同应用需求重复设计开发的问题,降低了设计周期和成本。

[0017] 本发明万能LED驱动控制器中控制电路可以采用跟随器(优选电压跟随器)和三极管配合输入的控制电压信号构成了一个可以称为信号调压器的电路结构以进一步控制驱

动电路驱动负载(即上述负载整体);驱动电路可以采用比较器(或运算放大器)和功率三极管,比较器(或运算放大器)的输出端连接功率三极管的输入端,功率三极管的输出端即为驱动电路的输出端以控制驱动负载(即上述负载整体);此外配置电阻采用两个以上的插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻并联连接的结构以实现最大驱动电流驱动负载。

附图说明

[0018] 图1为本发明万能LED驱动控制器的结构示意图。

[0019] 图2为本发明万能LED驱动控制器的一种优选结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明进行说明。

[0021] 本发明涉及一种万能LED驱动控制器,其结构示意图如图1所示,包括参考电阻 R_1 、测流电阻 R_2 、配置电阻 R_3 、驱动电路、控制电路和负载,该实施例的驱动电路具有两个输入端和一个输出端,如图1中所示的驱动电路的第一输入端1、驱动电路的第二输入端2和驱动电路的输出端,控制电路具有两个输入端和一个输出端,如图1中所示的控制电路的第一输入端1、控制电路的第二输入端2和控制电路的输出端,其中,参考电阻 R_1 的一端以及测流电阻 R_2 的一端均与负载的输出端连接,参考电阻 R_1 的另一端同时连接驱动电路的第一输入端1以及控制电路的输出端,测流电阻 R_2 的另一端连接驱动电路的第二输入端2以及驱动电路的输出端,负载的电源输入端与输入电源 V_{cc} 连接,控制电路的第一输入端1输入控制电压信号(或者说是连接控制电压 V_c),控制电路的第二输入端2与配置电阻 R_3 的一端连接,配置电阻 R_3 的另一端接地;配置电阻 R_3 为阻值可调的电阻,即可调电阻,其可优选为插拔式可调电阻或旋钮式可调电阻,当采用插拔式可调电阻时具有可以插拔的接头或插头,或具有插拔式接线端子,以便于实现不同型号参数的配置电阻 R_3 的更换以及实现即插即用;负载可以为插拔式LED负载,优选可以为插拔式LED灯,即LED负载具有可以插拔的接头或插头,或具有插拔式接线端子,以便于实现不同型号参数的LED负载的更换以及实现即插即用。该电路不再使用恒流源,而是通过选取配置电阻 R_3 以及配合多输入的控制电路(本实施例中的控制电路具有两输入)实现稳定的定流电压,同样利用参考电阻 R_1 和测流电阻 R_2 监控比较其各自其上两路电流以实现准确测流反馈功能;此外结合可以适应于不同应用场合的控制电压 V_c (也可以说是LED负载照明发光需求的调光电压)范围调控,以及阻值可调的配置电阻 R_3 和可插拔式的负载器件,实现了该控制器可以应用于不同的LED负载要求,提高了控制器的通用性和可靠性,降低了设计周期和成本。

[0022] 优选地,上述控制电压信号(或者成为调光电压信号)中的控制电压 V_c 的范围可以为0-10V;配置电阻 R_3 的取值可以选取为保持其分压为1V,或配置电阻 R_3 的取值范围可以为 $50\Omega-500k\Omega$;此外,配置电阻优选可以采用两个以上的插拔式可调电阻(或旋钮式可调电阻)并联连接的结构,即两个以上的插拔式可调电阻(或旋钮式可调电阻)并联连接后的一端连接控制电路的第二输入端,两个以上的插拔式可调电阻(或旋钮式可调电阻)并联连接后的另一端接地,可以进一步通过采用并联接入电阻的方式调节配置电阻的总电阻值,则意味着进一步调节配置电阻 R_3 上的电流,即意味着进一步调节控制电路的第二输入端的输入电流(或输入电压),进而通过控制电路控制驱动电路以驱动LED负载,例如,假设配置电

阻 R_3 采用的插拔式可调电阻的取值为 $100\text{k}\Omega$ ，保持其分压为 1V ，则一个插拔式可调电阻其上的电流为 $10\mu\text{A}$ ，若并联连接十个插拔式可调电阻，则可得到共 $100\mu\text{A}$ 的最大总输入电流，进一步配合例如 $0\text{--}10\text{V}$ 的控制电压信号(V_c)输入以实现最大驱动电流驱动的 $0\sim 100\%$ 的LED负载调光。

[0023] 图2为本发明万能LED驱动控制器的一种优选结构示意图，如图2所示，包括参考电阻 R_1 、测流电阻 R_2 、配置电阻 R_3 、驱动电路、控制电路和负载，该实施例的驱动电路具有两个输入端和一个输出端，即驱动电路的第一输入端1、驱动电路的第二输入端2和驱动电路的输出端，控制电路具有两个输入端和一个输出端，即控制电路的第一输入端1、控制电路的第二输入端2和控制电路的输出端，其中，控制电路包括跟随器(可以是电压跟随器或电流跟随器，图2中所示的实施例可以采用电压跟随器)和三极管(可以是NPN型三极管或PNP型三极管，图2中所示的实施例采用的为NPN型三极管)，跟随器的一输入端(例如“+”输入端)为控制电路的第一输入端1输入控制电压信号，跟随器的另一输入端(例如“-”输入端)为控制电路的第二输入端2同时连接配置电阻 R_3 的一端以及三极管的发射极，跟随器的输出端连接三极管的基极，三极管的集电极为控制电路的输出端；驱动电路包括比较器(也可以采用运算放大器，图2中所示的实施例采用的为比较器和功率三极管，比较器的一输入端(例如反相输入端)为驱动电路的第一输入端1，比较器的另一输入端(例如同相输入端)为驱动电路的第二输入端2，比较器的输出端连接功率三极管的输入端，功率三极管的输出端为驱动电路的输出端；当然，图2所示实施例中的比较器也可以替换为运算放大器，此时驱动电路包括运算放大器和功率三极管，运算放大器的一输入端为第一输入端1，运算放大器的另一输入端为驱动电路的第二输入端2，运算放大器的输出端连接功率三极管的输入端，功率三极管的输出端为驱动电路的输出端。参考电阻 R_1 的一端以及测流电阻 R_2 的一端均与负载的输出端连接，参考电阻 R_1 的另一端同时连接驱动电路中的比较器的反相输入端以及控制电路中的三极管的集电极，测流电阻 R_2 的另一端连接驱动电路中的比较器的同相输入端以及功率三极管的输出端，比较器的输出端连接功率三极管的输入端，负载的电源输入端与输入电源 V_{cc} 连接，控制电路中的跟随器的“+”输入端输入控制电压信号(或者说是连接控制电压 V_c)，控制电路中的“-”输入端与配置电阻 R_3 的一端连接，配置电阻 R_3 的另一端接地；配置电阻 R_3 可以优选为插拔式可调电阻，即配置电阻 R_3 具有可以插拔的接头或插头，或具有插拔式接线端子，以便于实现不同型号参数的配置电阻 R_3 的更换以及实现即插即用；负载可以为插拔式LED负载，优选可以为插拔式LED灯，即LED负载具有可以插拔的接头或插头，或具有插拔式接线端子，以便于实现不同型号参数的LED负载的更换以及实现即插即用。优选地，上述控制电压信号中的控制电压 V_c 的范围可以为 $0\text{--}10\text{V}$ ；配置电阻 R_3 的取值可以选取为保持其分压为 1V ，或配置电阻 R_3 的取值范围可以为 $50\Omega\text{--}500\text{k}\Omega$ 。

[0024] 本发明涉及的万能LED驱动控制器的工作原理说明如下：

[0025] 当LED驱动正常工作时，LED驱动控制器通过如图1和图2所示的参考电阻 R_1 和测流电阻 R_2 将参考电流和检测电流由电流转换为电压，具体为，通过参考电阻 R_1 将参考电流转换为参考电压(也可称为限流电压)，通过测流电阻 R_2 将检测电流转换为测流电压(也可称为检测电压)，进而通过如图2所示的比较器(也可以是运算放大器)比较上述两个电压值(即参考电压和测流电压)大小，判断出检测电流(即相当于测流电压)是否高于参考电流(即相当于限流电压)，即相对于参考电流而言，检测电流是否在合理的安全值范围内。如图2所

示,例如,比较器的两个输入端:测流电阻 R_2 连接的同相输入端(一般标识为“+”输入端)及参考电阻 R_1 连接的反相输入端(一般标识为“-”输入端),当同相输入端输入电压 $>$ 反相输入端输入电压时,比较器输出高电平;当同相输入端输入电压 $<$ 反相输入端输入电压时,比较器输出低电平。根据比较器输出电平的高低便可判断此时驱动负载电流状态,即检测电流(即相当于测流电压)是否高于参考电流(即相当于限流电压),即相对于参考电流而言,检测电流是否在合理的安全值范围内。进而比较器根据各输入端得到的数据判断驱动负载电流状态并输出电平至如图2所示的功率三极管以驱动负载(本实施例中的驱动控制器是将测流电阻 R_2 和负载即LED负载作为负载整体一起驱动,具体来说即通过功率三极管驱动改变测流电阻 R_2 和负载即LED负载支路上的电流以驱动负载即LED负载);控制电路中的跟随器(优选为电压跟随器)根据其同相输入端(一般标识为“+”输入端)得到的控制电压信号(即 V_c 值,也可以说是调光电压信号)以及反向输入端(一般标识为“-”输入端)得到的配置电阻 R_3 分压数值信号生成调整电流信号,该调整电流信号通过如图2所示的NPN型三极管同时输入至如图2所示的比较器的反相输入端即参考电阻 R_1 连接端,以进一步配合参考电阻 R_1 生成可调整(或者说是可控调光)的参考电流输入至驱动电路以驱动负载(即上述负载整体),此时如图2所示的NPN型三极管的集电极电流近似等于发射极电流,即 $I_c = I_e$ (由于 β 值较大,误差可以忽略不计);也即是说,上述控制电路中的跟随器和三极管配合输入调光电压信号构成了一个可以称为信号调压器的电路结构以进一步控制驱动电路驱动负载。

[0026] 此外,本发明提出的万能LED驱动控制器采用如插拔式可调电阻等阻值可调的配置电阻 R_3 和可插拔式LED负载配置结构,避免了现有技术中单一配置导致仅能适用于单一型号参数LED负载的缺陷,同时避免了现有技术采用可插拔式测流电阻和可插拔式LED负载配置的结构,可插拔式测流电阻的接头或插头引入等效电阻不可忽略不计,极易导致检测结果异常,进而造成控制驱动功能异常的缺陷,本发明采用可插拔式配置电阻 R_3 ,其头或插头引入等效电阻(约几个~几十个 $\mu\Omega$),相对于几个 Ω ~几百个 $k\Omega$ 的配置电阻 R_3 来说可以忽略不计,不会对控制器造成较大影响,因此本发明的控制器在实现了应用于不同的LED负载要求的“万能/万用”功能的同时,配合控制器中的其它器件,兼具实现了准确测流反馈功能,即提高了LED驱动控制器的通用性,同时满足安全性和可靠性要求。

[0027] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明创造,但不以任何方式限制本发明创造。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明创造已进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对本发明创造进行修改或者等同替换,总之,一切不脱离本发明创造的精神和范围的技术方案及其改进,其均应涵盖在本发明创造专利的保护范围当中。

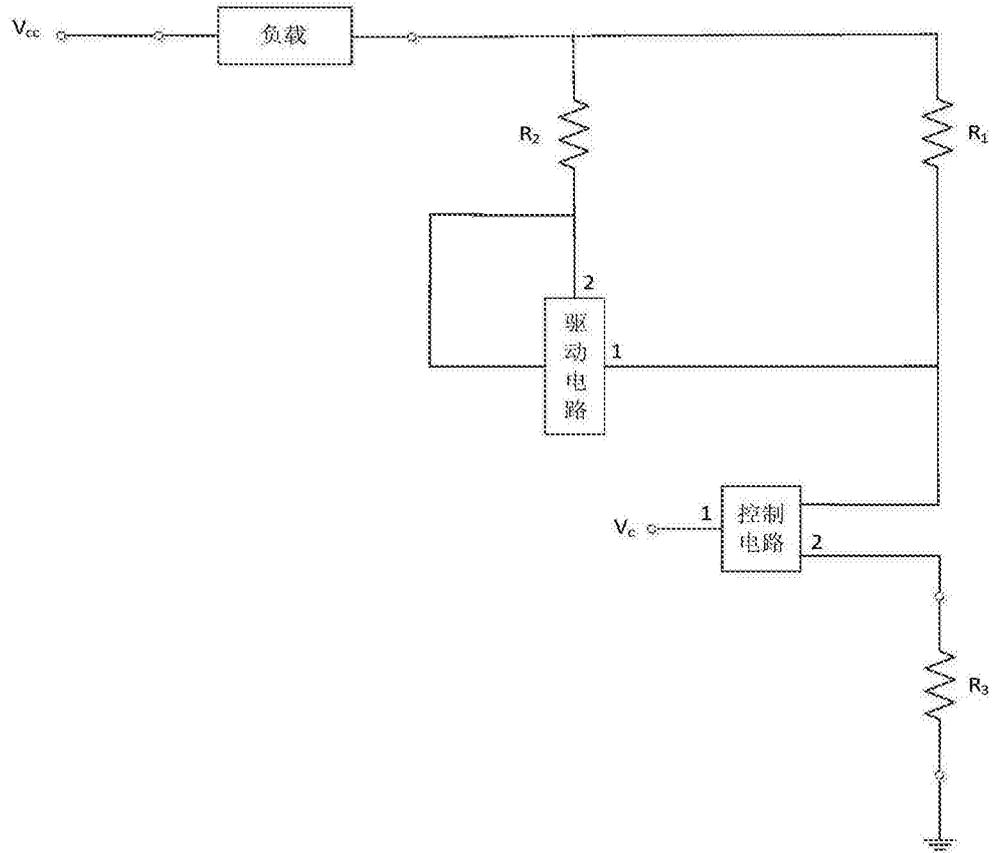


图1

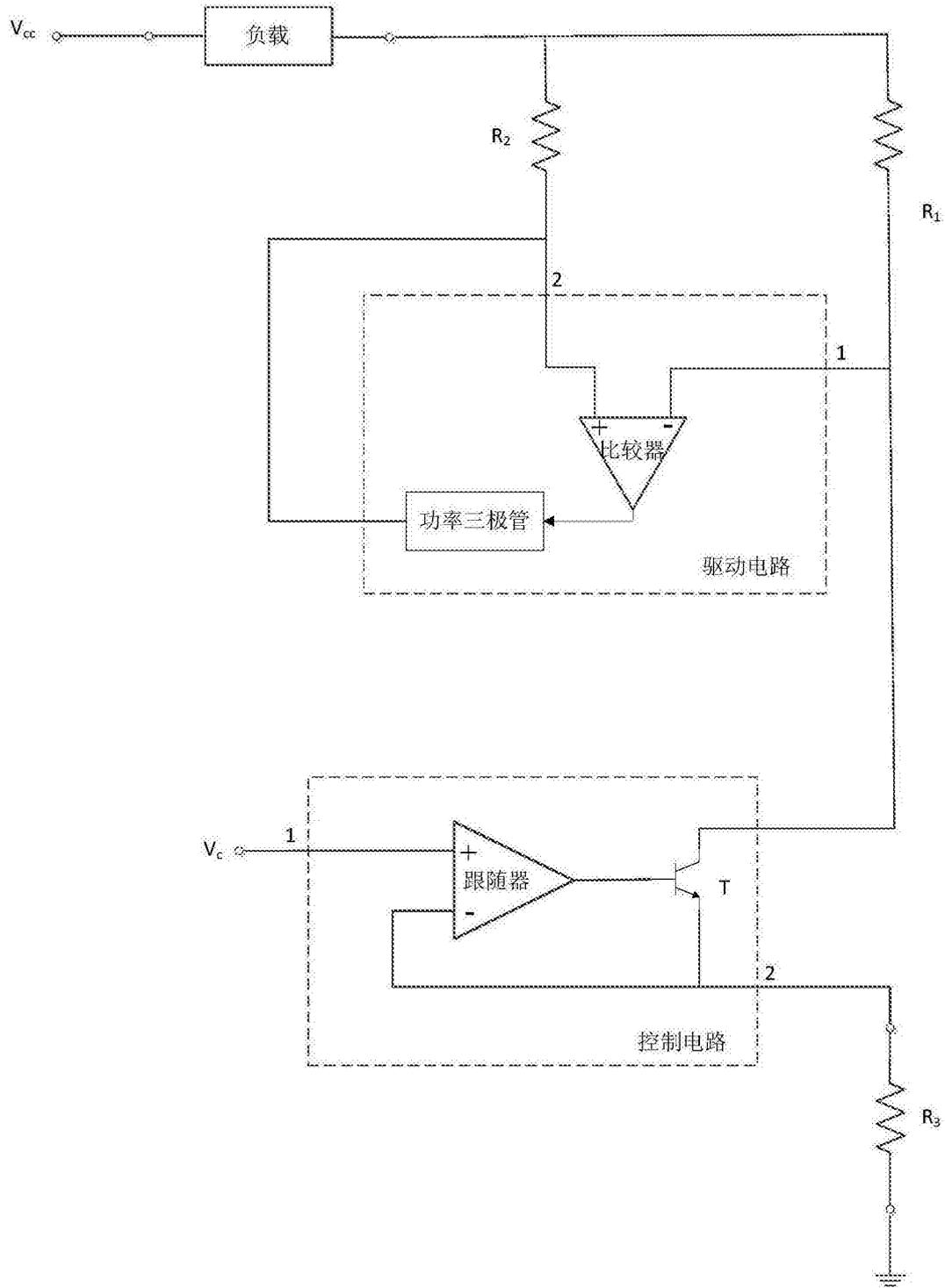


图2