



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108934103 B

(45) 授权公告日 2021.07.30

(21) 申请号 201710378151.4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2017.05.25

US 2015382420 A1, 2015.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108934103 A

审查员 陈刚

(43) 申请公布日 2018.12.04

(73) 专利权人 卡任特照明解决方案有限公司
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 毛竹 方敏 汪范彬 秦蜀懿
张博 龙奇

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

H05B 45/30 (2020.01)

H05B 45/34 (2020.01)

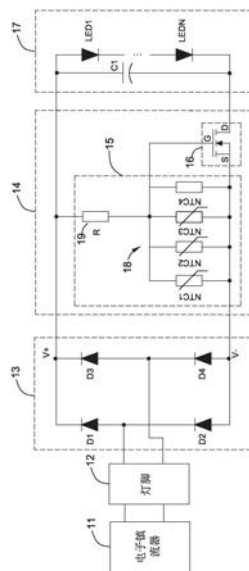
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

LED灯的电路

(57) 摘要

一种LED灯的电路,其包括LED发光组件电路、整流电路、以及耦接在LED发光组件电路和整流电路之间的输出控制电路。所述LED发光组件电路包括至少一个发光二极管。所述整流电路用于输出整流电压给所述LED发光组件电路。所述输出控制电路包括电压调控电路和可控开关电路。所述电压调控电路包括串联连接的热敏器件和分压器件,通过所述热敏器件可调整所述可控开关电路两端的控制电压,当所述控制电压小于所述可控开关电路的阈值电压时则所述可控开关电路断开以保护LED灯。



1. 一种LED灯的电路,其包括LED发光组件电路、经由多个灯脚连接到电子镇流器的整流电路、以及耦接在LED发光组件电路和整流电路之间的输出控制电路,所述LED发光组件电路包括至少一个发光二极管,所述整流电路用于输出整流电压给所述LED发光组件电路,所述输出控制电路包括电压调控电路和可控开关电路,所述电压调控电路包括分别耦合到所述多个灯脚中的每一个的多个热敏器件,所述热敏器件被配置成用于调整所述可控开关电路两端的控制电压,当所述控制电压小于所述可控开关电路的阈值电压时则所述可控开关电路断开以保护LED灯,

其中所述电压调控电路还包括与所述热敏器件串联连接的分压器件,并且

所述热敏器件包括多个并联的负温度系数热敏电阻或者多个串联的正温度系数热敏电阻。

2. 如权利要求1所述的LED灯的电路,其中,所述电压调控电路与所述整流电路并联连接,所述可控开关电路耦接在所述电压调控电路和所述LED发光组件电路之间。

3. 如权利要求1所述的LED灯的电路,其中,所述分压器件包括分压电阻。

4. 如权利要求1所述的LED灯的电路,其中,所述分压器件包括稳压管。

5. 如权利要求1所述的LED灯的电路,其中,所述可控开关电路包括场效应晶体开关管,所述场效应晶体开关管包括栅极、源极和漏极,所述场效应晶体开关管的栅极耦接在所述热敏器件和所述分压器件之间。

6. 如权利要求5所述的LED灯的电路,其中,所述热敏器件包括多个并联连接的负温度系数热敏电阻,所述场效应晶体开关管的源极耦接在所述多个负温度系数热敏电阻一端,所述场效应晶体开关管的栅极耦接在所述多个负温度系数热敏电阻和所述分压器件之间,所述场效应晶体开关管的漏极与所述LED发光组件电路耦接。

7. 如权利要求6所述的LED灯的电路,其中,所述多个负温度系数热敏电阻包括四个并联连接的负温度系数热敏电阻。

8. 如权利要求5所述的LED灯的电路,其中,所述热敏器件包括多个串联连接的正温度系数热敏电阻,所述场效应晶体开关管的源极耦接在所述分压器件一端,所述场效应晶体开关管的栅极耦接在所述分压器件和所述多个正温度系数热敏电阻之间,所述场效应晶体管的漏极与所述LED发光组件电路耦接。

9. 如权利要求8所述的LED灯的电路,其中,所述多个正温度系数热敏电阻包括四个串联连接的正温度系数热敏电阻,且与所述分压器件串联连接。

LED灯的电路

技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明领域,特别涉及一种LED灯的电路。

背景技术

[0002] 近年来,LED照明因具有能效高、寿命长、体积小以及环保等诸多优点而呈现出日新月异的发展态势。一个以LED照明替代荧光灯照明的时代已经来临。

[0003] 在管型荧光灯的照明灯具中,利用原有的电子镇流器作为LED灯管的驱动器,在灯具改造的过程中,不但可以省却另行配置专用的LED驱动器,更可节省大量的人力,这对人工费用昂贵的国家或地区尤为明显。现在已经在市场上出现了许多仿照荧光灯管的尺寸规格的LED灯管,有的可以适应特定类型的电子镇流器,有的可以适应多种类型的电子镇流器,更有可以兼容电子镇流器或交流电网电压供电的LED灯。

[0004] 围绕上述的各种应用,有数以百计的专利技术已经面世。早期的技术主要是围绕如何将电子镇流器的高频输出转换为LED所需的直流驱动电流,完全没有其他保护措施。荧光灯的工作特性与LED有不同的工作特性。电子镇流器在启动时,在建立稳定的工作状态前,必须是处于轻负载状态,而在LED作为电子镇流器的负载时,在启动瞬间就会对电子镇流器出现较大的工作电流,这会使电子镇流器误认为负载短路而进入保护状态,致使灯管无法点亮。

[0005] 在电子镇流器驱动荧光灯时,电子镇流器内部的保护电路在出现电弧时只保护电子镇流器不被烧毁,在使用电子镇流器驱动LED灯管时,电弧产生的瞬时浪涌电流,将直接损坏LED灯珠,因电弧引发的烧毁LED灯珠的事件时有发生。

[0006] 已知的防电弧保护方法是采用主要用作过温保护的自恢复保险丝,当出现严重电弧,灯头的温度变高时,自恢复保险丝断开,用以停止电弧,这是一种被动式防电弧的方案,只是在电弧严重时起作用。因此,需要开发一种新的LED灯管的防电弧技术,当LED灯管在工作过程中灯脚与灯座之间发生电弧,或灯管内部的接插件因接触不良而出现电弧时,能保护LED灯管内的LED灯珠不被损坏。

发明内容

[0007] 一种LED灯的电路,其包括LED发光组件电路、整流电路、以及耦接在LED发光组件电路和整流电路之间的输出控制电路。所述LED发光组件电路包括至少一个发光二极管。所述整流电路用于输出整流电压给所述LED发光组件电路。所述输出控制电路包括电压调控电路和可控开关电路。所述电压调控电路包括串联连接的热敏器件和分压器件,通过所述热敏器件可调整所述可控开关电路两端的控制电压,当所述控制电压小于所述可控开关电路的阈值电压时则所述可控开关电路断开以保护LED灯。

附图说明

[0008] 当参照附图阅读以下详细描述时,本发明的这些和其它特征、方面及优点将变得

更好理解,在附图中,相同的元件标号在全部附图中用于表示相同的部件,其中:

[0009] 图1是本发明第一实施例LED灯的电路的原理示意图。

[0010] 图2是本发明第一实施例中负温度系数热敏电阻电阻随温度变化的示意图。

[0011] 图3是本发明第二实施例LED灯的电路的原理示意图。

[0012] 图4是本发明第二实施例中正温度系数热敏电阻电阻随温度变化的示意图。

具体实施方式

[0013] 除非另作定义,在本说明书和权利要求书中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本说明书以及权利要求书中使用的“第一”或者“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“一个”或者“一”等类似词语并不表示数量限制,而是表示存在至少一个。本文中所使用的近似性的语言可用于定量表述,表明在不改变基本功能的情况下可允许数量有一定的变动。因此,用“大约”、“左右”等语言所修正的数值不限于该准确数值本身。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”或者“耦接”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括直接的或者间接的电性的连接,或者包括热连接、导热连接、及传热连接等。

[0014] 本发明涉及一种电子镇流器驱动的LED灯的电路,图1所示为本发明的第一种实施例,其包括用于驱动LED灯的电子镇流器11、与电子镇流器11连接的四个灯脚12、与四个灯脚12连接的高频整流电路13和LED发光组件电路17、以及耦接在所述高频整流电路13和所述LED发光组件电路17之间的输出控制电路14。

[0015] 所述高频整流电路13是全波桥式整流电路,其包括整流二极管D1、整流二极管D2、整流二极管D3和整流二极管D4。该高频整流电路13是用以调整LED发光组件电路17的电压,将电子镇流器11输出的高频交流电流转换成直流电,输出V+和V-两端驱动LED发光组件电路17所需的调整过的电压和电流。

[0016] 所述输出控制电路14包括与所述高频整流电路13并联的电压调控电路15和耦接在所述电压调控电路15和所述LED发光组件电路17之间的可控开关电路16。所述电压调控电路15包括热敏器件18和与该热敏器件18串联连接的分压器件19,通过所述热敏器件18可调整所述可控开关电路16两端的控制电压,当所述控制电压小于所述可控开关电路16的阈值电压时则所述可控开关电路16断开以保护LED灯。本发明在一些实施例中所述热敏器件18可包括至少一个负温度系数热敏电阻或至少一个正温度系数热敏电阻。所述分压器件19包括分压电阻、稳压管或其它可以提供分压的稳压器件。在图1所示的实施例一中所述热敏器件18包括4个负温度系数热敏电阻NTC (NTC1、NTC2、NTC3和NTC4),分别耦接在LED灯的所述四个灯脚12上,所述分压器件19包括分压电阻R。所述4个负温度系数热敏电阻NTC并联连接形成所述热敏器件18,该热敏器件18一端和所述分压器件19串联,另一端和所述高频整流电路13的直流输出电压V-端连接。所述分压器件19的另一端和所述高频整流电路13的直流输出电压V+端连接。

[0017] 所述可控开关电路16包括场效应晶体开关管,其和所述热敏器件18(并联的负温

度系数热敏电阻NTC1、NTC2、NTC3和NTC4) 并联连接。所述场效应晶体开关管包括栅极G、源极S和漏极D。所述场效应晶体开关管的源极S和所述热敏器件18的一端连接,所述场效应晶体开关管的栅极G和所述热敏器件18的另一端连接,即连接在所述热敏器件18和所述分压器件19之间。所述场效应晶体开关管Q的漏极D和所述LED发光组件电路17连接。其中,所需并联的负温度系数热敏电阻NTC的个数取决于LED灯灯脚的个数,一般有几个灯脚则并联几个负温度系数热敏电阻NTC。在图1所示的实施例中LED灯有四个灯脚12,所以LED灯的电路包括四个并联连接的负温度系数热敏电阻 (NTC1、NTC2、NTC3和NTC4),分别耦接在LED灯的四个灯脚12上。在一些实施例中,LED灯也可以包括两个灯脚,LED灯的电路则包括两个并联连接的负温度系数热敏电阻,分别耦接在LED灯的两个灯脚上。

[0018] 所述LED发光组件电路17包括发光二极管组件,该发光二极管组件包括若干串联连接的发光二极管LED1至LEDN。所述LED发光组件电路17还包括与所述发光二极管组件并联连接的滤波电容C。所述滤波电容C的一端(正极)和所述分压器件19的一端相连并一起连接至所述高频整流电路13的V+输出端,所述滤波电容C的另一端(负极)和所述场效应晶体开关管Q的漏极D连接。所述发光二极管组件的正极和所述滤波电容C的正极连接,所述发光二极管组件的负极和所述滤波电容C的负极相连并一起连接至所述场效应晶体开关管Q的漏极D。所述滤波电容C可以减少发光二极管LED1至LEDN的纹波电流,因此可以使得LED灯LED1至LEDN的发光效果更优。

[0019] 根据图2所示,所述热敏器件18的电阻值会随着温度的上升而降低,反之则随着温度的降低而电阻值升高。所述场效应晶体开关管Q的控制电压根据下面这个公式得到:

$$[0020] \quad V_{GS} = V_{LED} / (1 + R / (R_{NTC1} // \dots // R_{NTCN}))$$

[0021] 当电子镇流器11启动正常工作时,所述热敏器件18的阻值是很大的,根据上面所述公式,所述场效应晶体开关管Q的控制电压 V_{GS} 的电压足够高,所述场效应晶体开关管Q将会导通,发光二极管LED1至LEDN将会点亮而正常工作。如果LED灯有电弧出现时,则所述LED灯灯脚的温度会升高,则所述负温度系数热敏电阻即NTC1至NTC4的电阻值会下降,所述热敏器件18的电阻值即 $R_{并} = R_{NTC1} // R_{NTC2} // R_{NTC3} // R_{NTC4}$ 电阻值也会减小。根据上面所述的场效应晶体开关管的控制电压的公式 $V_{GS} = V_{LED} / (1 + R / (R_{NTC1} // \dots // R_{NTC4}))$,所述控制电压 V_{GS} 则相应地也会减小。当所述控制电压 V_{GS} 的电压小于所述场效应晶体开关管的导通阈值电压时,所述场效应晶体开关管将会关断,整个电路是不导通的,没有电流流过整个电路,电弧就会消除,从而起到了预防电弧作用,保护了LED灯。

[0022] 图3所示为本发明的另一种实施例的电子镇流器驱动的LED灯的电路,其也包括用于驱动LED灯的电子镇流器21、与所述电子镇流器21连接的四个灯脚22、与所述四个灯脚22连接的高频整流电路23和LED发光组件电路27、以及耦接在所述高频整流电路23和所述LED发光组件电路27之间的输出控制电路24。所述输出控制电路24包括电压调控电路25和可控开关电路26。所述电压调控电路25与所述高频整流电路23并联。所述电压调控电路25包括热敏器件28以及和所述热敏器件28串联连接的分压器件29。在一些实施例中,所述热敏器件28可包括至少一个正温度系数热敏电阻。所述分压器件29包括分压电阻、稳压管或其它可以提供分压的稳压器件。

[0023] 与第一实施例不同的是,图3所示的实施例二中,所述热敏器件28包括四个串联连接的正温度系数热敏电阻PTC(正温度系数热敏电阻PTC1、正温度系数热敏电阻PTC2、正温

度系数热敏电阻PTC3和正温度系数热敏电阻PTC4)。所述4个正温度系数热敏电阻PTC串联连接形成所述热敏器件28。所述热敏器件28一端和所述分压器件29串联连接,另一端和所述高频整流电路23的直流输出电压V+端连接。所述分压器件29的另一端和所述高频整流电路23的V-输出端连接。

[0024] 所述可控开关电路26包括场效应晶体开关管,其和所述热敏器件28(串联的正温度系数热敏电阻PTC1、PTC2、PTC3和PTC4)串联连接。所述场效应晶体开关管包括栅极G、源极S和漏极D。所述场效应晶体开关管的栅极G和所述分压器件29的一端连接,即连接在所述分压器件29和所述热敏器件28之间。所述场效应晶体开关管的源极S和所述分压器件29的另一端连接。所述场效应晶体开关管的漏极D和所述LED发光组件电路7连接。其中,所需串联连接的正温度系数热敏电阻PTC的个数取决于LED灯灯脚的个数,一般有几个灯脚则串联连接几个正温度系数热敏电阻PTC。图3所示的实施例中LED灯有四个灯脚22,所以LED灯的电路包括四个串联连接的正温度系数热敏电阻PTC1、PTC2、PTC3和PTC4,分别耦接在所述LED灯的四个灯脚22上。在一些实施例中,LED灯也可以包括两个灯脚,那么LED灯的电路则包括两个串联连接的正温度系数热敏电阻,分别耦接在LED灯的两个灯脚上。

[0025] 请参照图4所示,所述热敏器件28的电阻值会随着温度的升高而升高,反之则随着温度的降低而电阻值降低。所述场效应晶体开关管Q的控制电压根据下面这个公式得到:

$$[0026] \quad V_{GS} = V_{LED} / (1 + (R_{PTC1} + \dots + R_{PTC4}) / R)$$

[0027] 当电子镇流器21启动正常工作时,所述热敏器件28(即串联连接的正温度系数热敏电阻PTC1、PTC2、PTC3和PTC4)的阻值是很小的,根据上面所述公式,所述场效应晶体开关管Q的控制电压 V_{GS} 的电压足够高,所述场效应晶体开关管Q将会导通,所述发光二极管LED1至LEDN点亮,LED灯正常工作。如果有电弧出现时,则所述LED灯脚的温度会升高,所述正温度系数热敏电阻即PTC1至PTC4的电阻值会变大,则热敏器件28的电阻值即 $R_{串} = R_{PTC1} + R_{PTC2} + R_{PTC3} + R_{PTC4}$ 也会变大。根据上面所述的场效应晶体开关管Q的控制电压的公式 $V_{GS} = V_{LED} / (1 + (R_{PTC1} + \dots + R_{PTC4}) / R)$,所述控制电压 V_{GS} 则相应地也会下降。当所述控制电压 V_{GS} 的电压小于所述场效应晶体开关管Q的导通阈值电压时,所述场效应晶体开关管Q将会关断,整个电路是不导通的,没有电流流过整个电路,电弧就会消除,从而起到了预防电弧作用,保护了LED灯。

[0028] 本说明书用具体实施例来描述发明,包括最佳模式,并且可以帮助任何熟悉本发明工艺的人进行实验操作。这些操作包括使用任何装置和系统并且使用任何具体化的方法。本发明的专利范围由权利要求书来定义,并可能包括其它发生在本技术领域的例子。如果所述其它例子在结构上与权利要求书的书面语言没有不同,或者它们有着与权利要求书描述的相当的结构,都被认为是在本发明的权利要求的范围中。

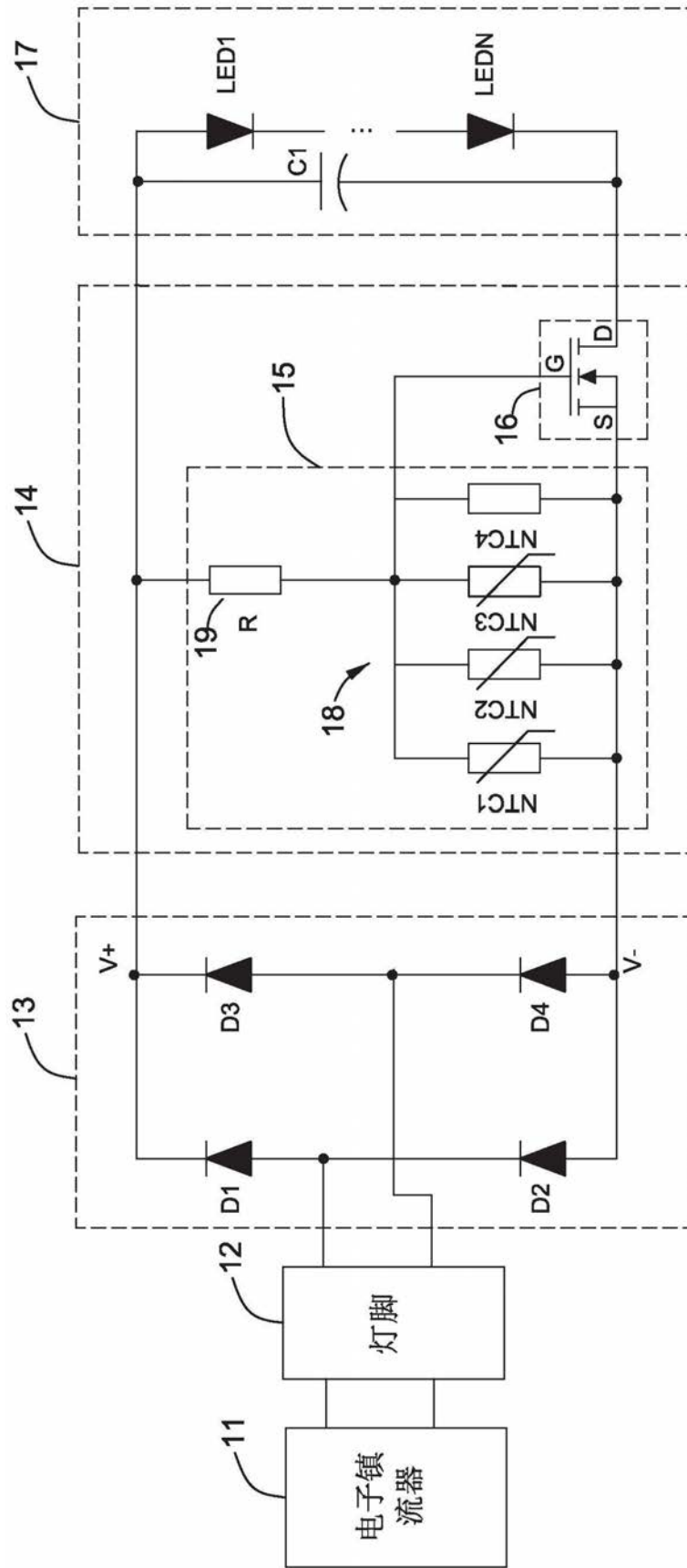


图1

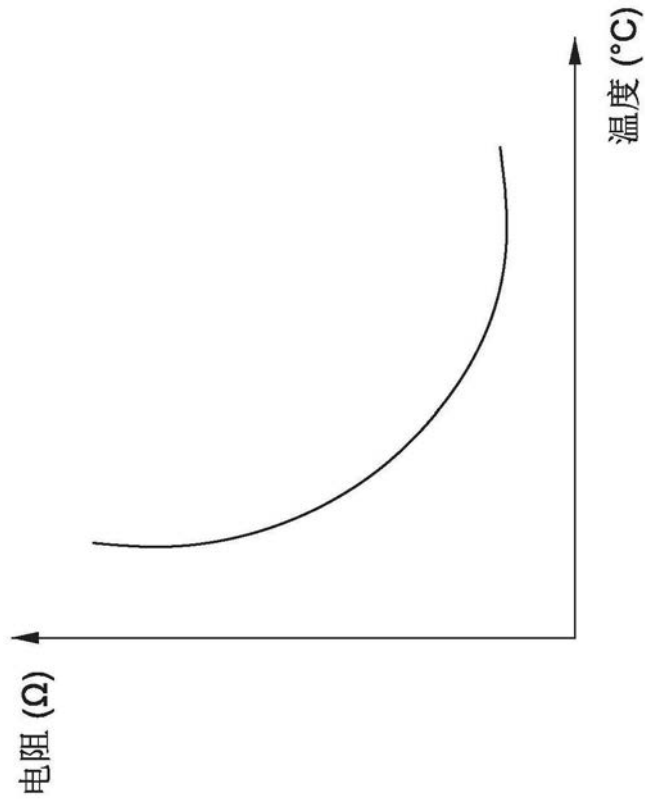


图2

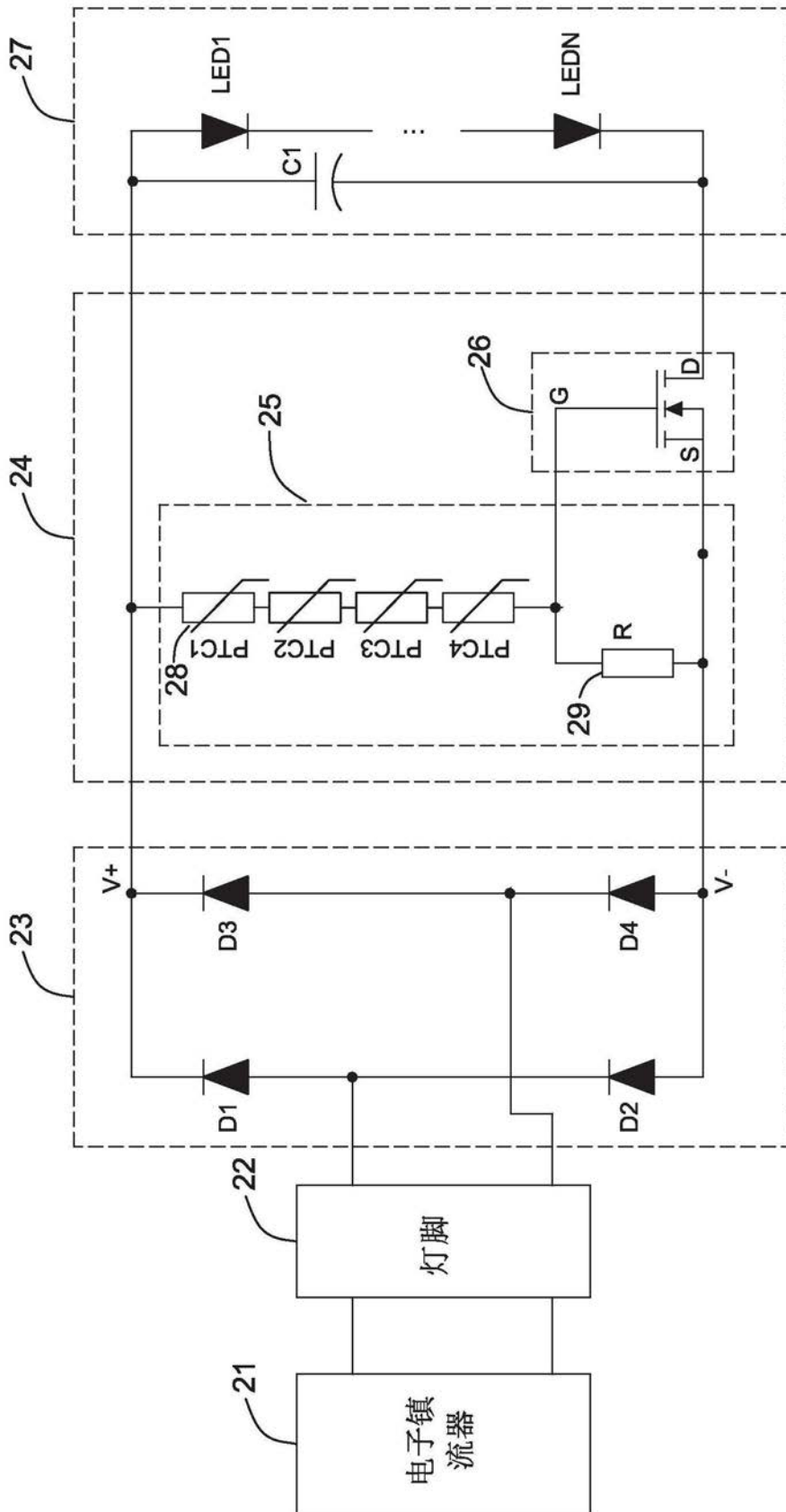


图3

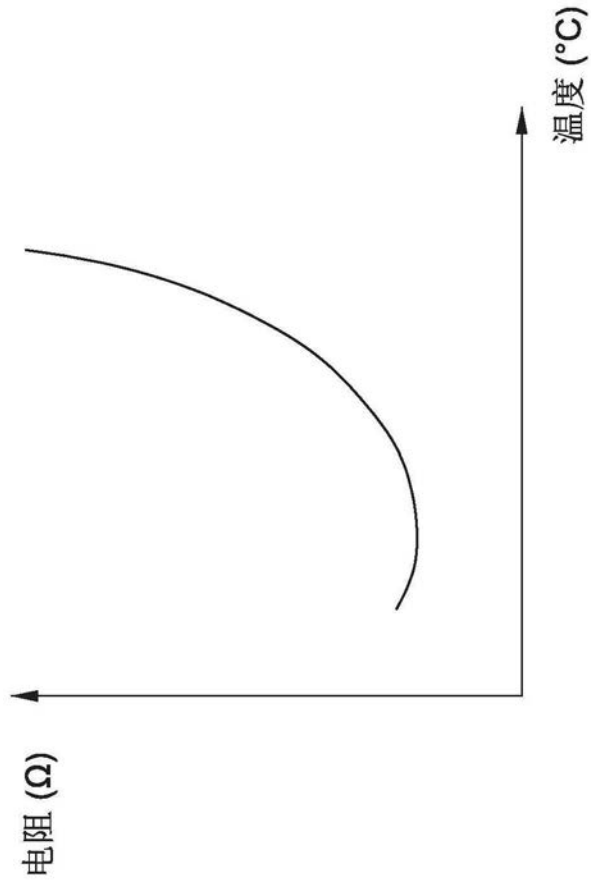


图4