



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114340077 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 17

(21) 申请号 202111356684.5

H05B 45/14 (2020.01)

(22) 申请日 2021.11.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 217037504 U, 2022.07.22

申请公布号 CN 114340077 A

审查员 陈莹

(43) 申请公布日 2022.04.12

(73) 专利权人 佛山电器照明股份有限公司

地址 528000 广东省佛山市禅城区汾江北
路64号(72) 发明人 张良良 朱奕光 魏彬 吕国荣
谢姜(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 胡枫 曹万菊

(51) Int. Cl.

H05B 45/10 (2020.01)

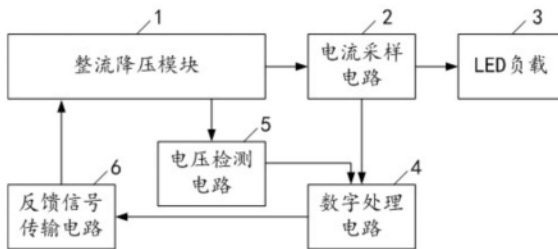
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

LED调光电路、调光LED灯及基于LED调光电
路的LED调光方法

(57) 摘要

本发明公开了一种LED调光电路,包括整流降压模块、电流采样电路、数字处理电路、电压检测电路及反馈信号传输电路;整流降压模块用于将外部交流电源转换为低压直流电;电流采样电路用于将LED负载的实时电流信息发送至数字处理电路;电压检测电路用于采集整流降压模块输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路;数字处理电路用于根据基准电流信息及实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制反馈信号传输电路的状态以传输真值信息;反馈信号传输电路导通时,将真值信息发送至整流降压模块以调整输出的低压直流电。本发明还公开了一种调光LED灯及一种基于LED调光电路的LED调光方法。本发明可使输出电流恒定在设定值范围内,以达到调光效果。



1. 一种LED调光电路,其特征在于,包括整流降压模块、电流采样电路、数字处理电路、电压检测电路及反馈信号传输电路;

所述整流降压模块用于将外部交流电源转换为低压直流电;

所述电流采样电路用于采集LED负载的实时电流信息,并将所述实时电流信息发送至所述数字处理电路;

所述电压检测电路用于采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;

所述数字处理电路用于根据预设的基准电流信息及所述实时电流信息生成真值信息,并根据所述电压信息控制所述反馈信号传输电路的状态以传输所述真值信息;

所述反馈信号传输电路导通时,用于将所述真值信息发送至所述整流降压模块以调整所述整流降压模块输出的低压直流电;

所述电压检测电路包括电压采集单元和反馈单元;所述电压采集单元用于采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;所述反馈单元用于将所述数字处理电路输出的真值信息传输至所述反馈信号传输电路;

所述电压采集单元包括第四电阻、第一分压电阻和第二分压电阻,所述整流降压模块的输出端通过所述第四电阻连接所述数字处理电路的电压采集端,所述整流降压模块的输出端还通过所述第一分压电阻分别连接所述第二分压电阻的一端和所述数字处理电路的输出端,所述第二分压电阻的另一端接地;

所述反馈单元包括第八电阻、第十电阻、第十二电阻、第八电容和集成电路芯片,所述整流降压模块的输出端通过所述第八电阻分别连接所述反馈信号传输电路的正向输入端和第十电阻的一端,所述反馈信号传输电路的反向输入端连接所述第十电阻的另一端,并通过所述第十二电阻分别连接所述第八电容的一端和集成电路芯片的阴极,所述集成电路芯片的阳极接地,所述集成电路芯片的参考极分别连接所述第八电容的另一端和数字处理电路的输出端;

所述整流降压模块包括依次连接的高压整流滤波电路、开关逆变电路及低压滤波电路;所述高压整流滤波电路的输入端连接外部交流电源,用于将外部交流电源转换为高压直流电;所述开关逆变电路的输入端连接所述高压整流滤波电路的输出端,所述开关逆变电路的控制端连接所述反馈信号传输电路的输出端,用于将所述高压直流电转换为低压交流电,并根据所述反馈信号传输电路反馈的真值信息调整所述低压交流电;所述低压滤波电路的输入端连接所述开关逆变电路的输出端,用于将所述低压交流电转换为低压直流电;所述电压检测电路的输入端连接所述低压滤波电路的输出端,用于采集所述低压滤波电路输出的电压信息。

2. 如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述电流采样电路包括第一采样单元或第二采样单元;

所述第一采样单元包括第三电容、第五二极管及启动电阻,所述第五二极管与启动电阻并联,所述第五二极管的负极接地,所述第五二极管的正极与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接,并通过所述第三电容与所述LED负载的正极及所述整流降压模块的输出端连接;

所述第二采样单元包括采样电阻或采样二极管,所述采样电阻的一端接地,所述采样

电阻的另一端与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接,所述采样二极管的负极接地,所述采样二极管的正极与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接。

3.如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述数字处理电路包括处理芯片、信号输入单元及信号输出单元;

所述处理芯片上设有电源端口、模数端口、接地端口、第一传输端口、第二传输端口及第三传输端口;所述电源端口连接供电电源,所述模数端口通过所述信号输入单元分别连接所述电流采样电路的输出端及地,所述接地端口接地,所述第一传输端口用于接收所述基准电流信息,所述第二传输端口通过所述信号输出单元连接所述电压检测电路,所述第三传输端口连接所述电压检测电路的输出端;

所述信号输入单元包括第十一电阻和第十电容,所述信号输出单元包括第十四电阻、第十一电容和第六二极管;所述模数端口通过所述第十一电阻连接所述电流采样电路的输出端,所述接地端口接地并通过所述第十电容连接所述模数端口,所述第二传输端口通过所述第十四电阻分别连接所述第六二极管的负极和第十一电容的一端,所述第十一电容的另一端接地,所述第六二极管的正极连接所述电压检测电路。

4.如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述反馈信号传输电路包括光电耦合器,所述光电耦合器的输入端通过所述电压检测电路连接所述数字处理电路的输出端,所述光电耦合器的输出端连接所述整流降压模块的控制端。

5.如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述高压整流滤波电路包括整流桥、第四电容、第五电容、电感及第一电阻;

所述整流桥的交流输入端连接外部交流电源;

所述整流桥的反向输出端接地;

所述整流桥的正向输出端通过所述第五电容接地,并通过所述电感连接所述开关逆变电路的输入端及所述第四电容的正极,所述第四电容的负极接地,所述第一电阻与电感并联。

6.如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述开关逆变电路包括分压电阻组、RC并联电路、第三二极管、第四二极管、第七电阻、第九电阻、第十五电阻、变压器、驱动芯片、第六电容及第九电容,所述变压器上设有第一初级线圈、第二初级线圈及次级线圈;

所述第一初级线圈的一端与所述高压整流滤波电路的输出端、分压电阻组的一端及RC并联电路的一端分别连接,所述第一初级线圈的另一端与所述驱动芯片连接并通过所述第三二极管与所述RC并联电路的另一端连接;

所述第二初级线圈的一端依次通过第四二极管、第七电阻及第九电阻与驱动芯片连接,所述第二初级线圈的另一端接地;

所述次级线圈的两端分别与所述低压滤波电路连接;

所述第六电容的一端与所述分压电阻组的另一端连接并通过所述第九电阻连接所述驱动芯片,所述第六电容的另一端接地;

所述第九电容的一端与驱动芯片及反馈信号传输电路的输出端分别连接,所述第九电容的另一端接地并通过所述第十五电阻与所述驱动芯片连接。

7.如权利要求1所述的LED调光电路,其特征在于,所述低压滤波电路包括第一二极管

及第二电容,所述第一二极管的正极连接所述开关逆变电路的输出端,所述第一二极管的负极连接所述电流采样电路的输入端并通过所述第二电容接地。

8.一种调光LED灯,其特征在于,包括壳体、LED负载及权利要求1-7任一项所述的LED调光电路,所述LED调光电路通过所述电流采样电路与所述LED负载连接,所述LED负载及LED调光电路均封装于所述壳体内。

9.基于权利要求1-7任一项所述的一种LED调光电路的LED调光方法,其特征在于,包括:

所述整流降压模块将外部交流电源转换为低压直流电,以向所述LED负载供电;

所述电流采样电路采集所述LED负载的实时电流信息,并将所述实时电流信息发送至所述数字处理电路;

所述电压检测电路采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;

所述数字处理电路根据预设的基准电流信息及所述实时电流信息生成真值信息,并根据所述电压信息控制所述反馈信号传输电路的状态以传输所述真值信息;

当所述反馈信号传输电路导通时,所述反馈信号传输电路将所述真值信息发送至所述整流降压模块,以调整所述整流降压模块输出的低压直流电。

10.如权利要求9所述的LED调光方法,其特征在于,所述数字处理电路根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息的步骤包括:

计算所述基准电流信息与实时电流信息之间的差值;

根据所述差值生成所述真值信息。

11.如权利要求9所述的LED调光方法,其特征在于,所述根据电压信息控制反馈信号传输电路的状态的步骤包括:

判断所述电压信息是否大于预设的额定电压;

判断为是时,断开所述反馈信号传输电路;

判断为否时,导通所述反馈信号传输电路。

LED调光电路、调光LED灯及基于LED调光电路的LED调光方法

技术领域

[0001] 本发明涉及LED调光技术领域,尤其涉及一种LED调光电路、一种调光LED灯及一种基于LED调光电路的LED调光方法。

背景技术

[0002] 科技日新月异,随着照明智能技术的高速发展,LED智能照明逐渐成为绿色照明的主流。目前,市面上的LED灯具大多属于常规系列,主要用于照明,功能比较单一,然而,随着节能环保意识加强,带调光功能LED灯具将是人们的主要需求。

[0003] 现有技术中通常采用以下方式实现智能调光:

[0004] (1) 采用一级降压电路与一级调光恒流电路结合的双级电路结构,但该电路结构较为复杂,且整机成本高,无法解决LED负载动态调整问题;

[0005] (2) 采用一级降压电路与PWM开关斩波电路相结合的结构,但通过PWM开关斩波进行调光,容易出现频闪情况,且开关噪音较大。

[0006] 因此,上述方案均无法在节省成本的基础上,优化调光性能和解决LED负载动态匹配问题,无法满足用户的实际需求。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种LED调光电路、调光LED灯及基于LED调光电路的LED调光方法,可使输出电流恒定在设定值范围内,以达到调光效果。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种LED调光电路,包括整流降压模块、电流采样电路、数字处理电路、电压检测电路及反馈信号传输电路;所述整流降压模块用于将外部交流电源转换为低压直流电;所述电流采样电路用于采集所述LED负载的实时电流信息,并将所述实时电流信息发送至所述数字处理电路;所述电压检测电路用于采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;所述数字处理电路用于根据预设的基准电流信息及所述实时电流信息生成真值信息,并根据所述电压信息控制所述反馈信号传输电路的状态以传输所述真值信息;所述反馈信号传输电路的输出端连接所述整流降压模块的控制端,所述反馈信号传输电路导通时,用于将所述真值信息发送至所述整流降压模块以调整所述整流降压模块输出的低压直流电。

[0009] 作为上述方案的改进,所述电流采样电路包括第一采样单元或第二采样单元;所述第一采样单元包括第三电容、第五二极管及启动电阻;所述第五二极管与启动电阻并联,所述第五二极管的负极接地,所述第五二极管的正极与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接,并通过所述第三电容与所述LED负载的正极及所述整流降压模块的输出端连接;所述第二采样单元包括采样电阻或采样二极管,所述采样电阻的一端接地,所述采样电阻的另一端与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接,所述采样二极管的负极接地,所述采样二极管的正极与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接。

[0010] 作为上述方案的改进,所述数字处理电路包括处理芯片、信号输入单元及信号输出单元;所述处理芯片上设有电源端口、模数端口、接地端口、第一传输端口、第二传输端口及第三传输端口;所述电源端口连接供电电源,所述模数端口通过所述信号输入单元分别连接所述电流采样电路的输出端及地,所述接地端口接地,所述第一传输端口用于接收所述基准电流信息,所述第二传输端口通过所述信号输出单元连接所述电压检测电路,所述第三传输端口连接所述电压检测电路的输出端。

[0011] 所述信号输入单元包括第十一电阻和第十电容,所述信号输出单元包括第十四电阻、第十一电容和第六二极管;所述模数端口通过所述第十一电阻连接所述电流采样电路的输出端,所述接地端口接地并通过所述第十电容连接所述模数端口,所述第二传输端口通过所述第十四电阻分别连接所述第六二极管的负极和第十一电容的一端,所述第十一电容的另一端接地,所述第六二极管的正极连接所述电压检测电路。

[0012] 作为上述方案的改进,所述电压检测电路包括电压采集单元和反馈单元;

[0013] 所述电压采集单元用于采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;所述反馈单元用于将所述数字处理电路输出的真值信息传输至所述反馈信号传输电路。

[0014] 作为上述方案的改进,所述电压采集单元包括第四电阻、第一分压电阻和第二分压电阻,所述整流降压模块的输出端通过所述第四电阻连接所述数字处理电路的电压采集端,所述整流降压模块的输出端还通过所述第一分压电阻分别连接所述第二分压电阻的一端和所述数字处理电路的输出端,所述第二分压电阻的另一端接地;

[0015] 所述反馈单元包括第八电阻、第十电阻、第十二电阻、第八电容和集成电路芯片,所述整流降压模块的输出端通过所述第八电阻分别连接连接所述反馈信号传输电路的正向输入端和第十电阻的一端,所述反馈信号传输电路的反向输入端连接所述第十电阻的另一端,并通过所述第十二电阻分别连接所述第八电容的一端和集成电路芯片的阴极,所述集成电路芯片的阳极接地,所述集成电路芯片的参考极分别连接所述第八电容的另一端和数字处理电路的输出端。

[0016] 作为上述方案的改进,所述反馈信号传输电路包括光电耦合器,所述光电耦合器的输入端通过所述电压检测电路连接所述数字处理电路的输出端,所述光电耦合器的输出端连接所述整流降压模块的控制端。

[0017] 作为上述方案的改进,所述整流降压模块包括依次连接的高压整流滤波电路、开关逆变电路及低压滤波电路;所述高压整流滤波电路的输入端连接外部交流电源,用于将外部交流电源转换为高压直流电;所述开关逆变电路的输入端连接所述高压整流滤波电路的输出端,所述开关逆变电路的控制端连接所述反馈信号传输电路的输出端,用于将所述高压直流电转换为低压交流电,并根据所述反馈信号传输电路反馈的真值信息调整所述低压交流电;所述低压滤波电路的输入端连接所述开关逆变电路的输出端,用于将所述低压交流电转换为低压直流电;所述电压检测电路的输入端连接所述低压滤波电路的输出端,用于采集所述低压滤波电路输出的电压信息。

[0018] 作为上述方案的改进,所述高压整流滤波电路包括整流桥、第四电容、第五电容、电感及第一电阻;所述整流桥的交流输入端连接外部交流电源;所述整流桥的反向输出端接地;所述整流桥的正向输出端通过所述第五电容接地,并通过所述电感连接所述开关逆

变电路的输入端及所述第四电容的正极,所述第四电容的负极接地,所述第一电阻与电感并联。

[0019] 作为上述方案的改进,所述开关逆变电路包括分压电阻组、RC并联电路、第三二极管、第四二极管、第七电阻、第九电阻、第十五电阻、变压器、驱动芯片、第六电容及第九电容,所述变压器上设有第一初级线圈、第二初级线圈及次级线圈;所述第一初级线圈的一端与所述高压整流滤波电路的输出端、分压电阻组的一端及RC并联电路的一端分别连接,所述第一初级线圈的另一端与所述驱动芯片连接并通过所述第三二极管与所述RC并联电路的另一端连接;所述第二初级线圈的一端依次通过第四二极管、第七电阻及第九电阻与驱动芯片连接,所述第二初级线圈的另一端接地;所述次级线圈的两端分别与所述低压滤波电路连接;所述第六电容的一端与所述分压电阻组的另一端连接并通过所述第九电阻连接所述驱动芯片,所述第六电容的另一端接地;所述第九电容的一端与驱动芯片及反馈信号传输电路的输出端分别连接,所述第九电容的另一端接地并通过所述第十五电阻与所述驱动芯片连接。

[0020] 作为上述方案的改进,所述低压滤波电路包括第一二极管及第二电容,所述第一二极管的正极连接所述开关逆变电路的输出端,所述第一二极管的负极连接所述电流采样电路的输入端并通过所述第二电容接地。

[0021] 相应地,本发明还提供了一种调光LED灯,包括壳体、LED负载及上述LED调光电路,所述LED调光电路通过所述电流采样电路与所述LED负载连接,所述LED负载及LED调光电路均封装于所述壳体内。

[0022] 相应地,本发明还提供了一种基于LED调光电路的LED调光方法,包括:所述整流降压模块将外部交流电源转换为低压直流电,以向所述LED负载供电;所述电流采样电路采集所述LED负载的实时电流信息,并将所述实时电流信息发送至所述数字处理电路;所述电压检测电路采集所述整流降压模块输出的电压信息,并将所述电压信息输出至所述数字处理电路;所述数字处理电路根据预设的基准电流信息及所述实时电流信息生成真值信息,并根据所述电压信息控制所述反馈信号传输电路的状态以传输所述真值信息;当所述反馈信号传输电路导通时,所述反馈信号传输电路将所述真值信息发送至所述整流降压模块,以调整所述整流降压模块输出的低压直流电。

[0023] 作为上述方案的改进,所述数字处理电路根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息的步骤包括:计算所述基准电流信息与实时电流信息之间的差值;根据所述差值生成所述真值信息。

[0024] 作为上述方案的改进,所述根据电压信息控制反馈信号传输电路的状态的步骤包括:判断所述电压信息是否大于预设的额定电压;判断为是时,断开所述反馈信号传输电路;判断为否时,导通所述反馈信号传输电路。

[0025] 实施本发明,具有如下有益效果:

[0026] 本发明通过整流降压模块、电流采样电路、数字处理电路、电压检测电路及反馈信号传输电路之间的相互配合,实现了信息的有效传输。具体地:

[0027] 本发明将电流采样电路串联在电源与负载之间,实现了负载电流的直接检测,使得在负载增加或减少的情况下,也能检测到LED负载变化,便于后续实现输出电流的重新匹配,精准地调节输出的电流大小;

[0028] 本发明还根据直接检测的实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制真值信息的发送,从而控制前级的整流降压模块,整个控制过程采用数字信号实现调光,既降低了电路复杂性,也降低了整机成本,还优化调光性能和解决了负载动态调整问题,具有无频闪和降低开关噪音等优点。

附图说明

[0029] 图1是本发明LED调光电路的第一实施例结构示意图;

[0030] 图2是本发明LED调光电路的第二实施例结构示意图;

[0031] 图3是本发明LED调光电路的电路图;

[0032] 图4是本发明基于LED调光电路的LED调光方法的实施例流程图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0034] 参见图1,图1显示了本发明LED调光电路的第一实施例,其包括整流降压模块1、电流采样电路2、数字处理电路4、电压检测电路5及反馈信号传输电路6。具体地:整流降压模块1的输入端连接外部交流电源,整流降压模块1的输出端连接电流采样电路2的输入端,电流采样电路2的输出端连接LED负载3,从而实现对LED负载3的供电;同时,电流采样电路2的输出端还连接数字处理电路4的输入端,整流降压模块1的输出端连接电压检测电路5的输入端,电压检测电路5的输出端连接数字处理电路4的输入端,数字处理电路4的输出端连接反馈信号传输电路6的输入端,反馈信号传输电路6的输出端连接整流降压模块1的控制端。

[0035] 工作时,整流降压模块1将外部交流电源转换为低压直流电;电流采样电路2实时采集LED负载3的实时电流信息,并将实时电流信息发送至数字处理电路4;同时,电压检测电路5实时采集整流降压模块1输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路4;相应地,数字处理电路4根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制反馈信号传输电路6的状态以传输真值信息。

[0036] 需要说明的是,当电压信息大于预设的额定电压时,断开反馈信号传输电路6;当电压信息小于或等于预设的额定电压时,导通反馈信号传输电路6。其中:

[0037] 反馈信号传输电路6导通时,反馈信号传输电路6将真值信息发送至整流降压模块1以调整整流降压模块1输出的低压直流电;

[0038] 反馈信号传输电路6断开时,整流降压模块1保持输出的低压直流电。

[0039] 与现有技术不同的是,本发明将电流采样电路2串联在整流降压模块1与LED负载3之间,实现了负载电流的直接检测;同时,本发明还将整流降压模块1、电流采样电路2、数字处理电路4、电压检测电路5及反馈信号传输电路6相结合,根据直接检测的实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制真值信息的发送,从而控制前级的整流降压模块1,整个控制过程采用数字信号(即真值信息)实现调光,不需要构建双级电路结构或者PWM开关斩波电路,与双级电路结构相比,本发明降低了电路复杂性,也降低了整机成本、还优化调光性能和解决了负载动态调整问题,与PWM开关斩波调光比,本发明具有无频闪和降低开关噪音等优点。

[0040] 参见图2,图2显示了本发明LED调光电路的第二实施例,与图1所示的第一实施例不同的是,本实施例中,整流降压模块1包括依次连接的高压整流滤波电路11、开关逆变电路12及低压滤波电路13。具体地:

[0041] 高压整流滤波电路11的输入端连接外部交流电源,高压整流滤波电路11的输出端连接开关逆变电路12的输入端,开关逆变电路12的输出端连接低压滤波电路13的输入端,低压滤波电路13的输出端连接电压检测电路5的输入端及电流采样电路2的输入端,电压检测电路5的输出端连接数字处理电路4的输入端,电流采样电路2的输出端连接LED负载3及数字处理电路4的输入端,数字处理电路4的输出端连接反馈信号传输电路6的输入端,反馈信号传输电路6的输出端连接开关逆变电路12的控制端。

[0042] 工作时,高压整流滤波电路11将外部交流电源转换为高压直流电,开关逆变电路12将高压直流电转换为低压交流电,低压滤波电路13将低压交流电转换为低压直流电并通过电流采样电路2向LED负载3供电;接着,电流采样电路2采集LED负载3的实时电流信息,并将实时电流信息发送至数字处理电路4;同时,电压检测电路5采集低压滤波电路13输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路4;然后,数字处理电路4根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制反馈信号传输电路6的状态;相应地,数字处理电路4驱动反馈信号传输电路6导通时,反馈信号传输电路6将真值信息发送至开关逆变电路12;最后,开关逆变电路12根据真值信息调整输出的低压直流电。

[0043] 因此,本发明通过将输出到LED负载的实时电流信息进行采样和数字化处理后,形成真值信号以控制开关逆变电路,从而使得输出电流恒定在设定值范围内从而达到调光效果,准确性高。

[0044] 下面结合图3对本发明的具体电路做进一步的详细描述:

[0045] 一、高压整流滤波电路

[0046] 高压整流滤波电路11包括整流桥DB1、第四电容C4、第五电容C5、电感L1及第一电阻R1。其中,整流桥DB1的交流输入端连接外部交流电源;整流桥DB1的反向输出端接地;整流桥DB1的正向输出端通过第五电容C5接地,并通过电感L1连接开关逆变电路12的输入端及第四电容C4的正极,而第四电容C4的负极接地,第一电阻R1与电感L1并联。

[0047] 因此,通过高压整流滤波电路11可将外部交流电源转换为高压直流电。

[0048] 进一步,还可以在整流桥DB1的交流输入端与火线之间设置保险电阻RF1。需要说明的是,通过保险电阻RF1可有效保护电路元件,抑制雷电过电压和操作过电压等瞬态过电压,实现电冲击的有效吸收。

[0049] 二、开关逆变电路

[0050] 开关逆变电路12包括分压电阻组(R2,R5)、RC并联电路(R3,C1)、第三二极管D3、第四二极管D4、第七电阻R7、第九电阻R9、第十五电阻R15、变压器T1、驱动芯片U1、第六电容C6及第九电容C9,变压器T1上设有第一初级线圈、第二初级线圈及次级线圈。具体地:

[0051] 第一初级线圈的一端与高压整流滤波电路11的输出端、分压电阻组(R2,R5)的一端及RC并联电路(R3,C1)的一端分别连接,第一初级线圈的另一端与驱动芯片U1连接并通过第三二极管D3与RC并联电路(R3,C1)的另一端连接;第二初级线圈的一端依次通过第四二极管D4、第七电阻R7及第九电阻R9与驱动芯片U1连接,第二初级线圈的另一端接地;次级线圈的两端分别与低压滤波电路13连接;第六电容C6的一端与分压电阻组(R2,R5)的另一

端连接并通过第九电阻R9连接驱动芯片U1,第六电容C6的另一端接地;第九电容C9的一端与驱动芯片U1及反馈信号传输电路6的输出端分别连接,第九电容C9的另一端接地并通过第十五电阻R15与驱动芯片U1连接。

[0052] 需要说明的是,本发明中采用隔离方案,通过变压器T1将LED调光电路划分为初级电路及次级电路,其中,高压整流滤波电路11及开关逆变电路12处于初级电路中,低压滤波电路13、电流采样电路2、LED负载、数字处理电路4、电压检测电路5及反馈信号传输电路6均处于变压器T1的次级电路中,大大地减小了高压电网浪涌、噪音对电流采样电路、LED负载、数字处理电路、电压检测电路及反馈信号传输电路的冲击,对低压滤波电路13、电流采样电路2、LED负载、数字处理电路4、电压检测电路5及反馈信号传输电路6的电子器件应力要求较低,系统工作更稳定更可靠。此外,驱动芯片U1的型号可选用BP3516,但不以此为限制,可根据实际需求进行选择。

[0053] 三、低压滤波电路

[0054] 低压滤波电路13包括第一二极管D1及第二电容C2,第一二极管D1的正极连接开关逆变电路12的输出端,第一二极管D1的负极连接电流采样电路2的输入端并通过第二电容C2接地。

[0055] 具体地,开关逆变电路12包括次级线圈,第一二极管D1的正极连接次级线圈的一端,次级线圈的另一端接地。

[0056] 需要说明的是,通过低压滤波电路13可将开关逆变电路12输出的低压交流电转换为低压直流电并通过电流采样电路2向LED负载供电。

[0057] 四、电流采样电路

[0058] 电流采样电路2包括第一采样单元或第二采样单元,在实际应用中,可根据具体情况采用第一采样单元或第二采样单元对LED负载的实时电流信息进行采集。具体地:

[0059] 如图3所示,第一采样单元包括第三电容C3、第五二极管D5及启动电阻RS1。其中,第五二极管D5与启动电阻RS1并联,第五二极管D5的负极接地,第五二极管D5的正极与LED负载的负极OUT-及数字处理电路4的输入端连接,并通过第三电容C3与LED负载的正极OUT+及整流降压模块13的输出端连接。

[0060] 需要说明的是,第五二极管D5的正向电阻较小,反向电阻较大,因此第三电容C3放电时,电流无法通过第五二极管D5,因此,通过设置启动电阻RS1后,可为第五二极管D5提供放电途径。具体地,正向通路时,第五二极管D5正向电阻小,电流可流经第五二极管D5;反向通路时,第五二极管D5反向电阻大,电流可流经启动电阻RS1,从而保证LED负载的正常工作。

[0061] 另外,第二采样单元包括采样电阻或采样二极管。当第二采样单元采用采样电阻进行电流采样时,采样电阻的一端接地,采样电阻的另一端与LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接;当第二采样单元采用采样二极管进行电流采样时,采样二极管的负极接地,所述采样二极管的正极与所述LED负载的负极及所述数字处理电路的输入端连接。

[0062] 因此,第二采样单元的结构相对第一采样单元更为简单,通过将采样电阻或采样二极管接入电路中,即可实现电流的采集,灵活性强。

[0063] 五、数字处理电路

[0064] 数字处理电路4包括处理芯片U2、信号输入单元及信号输出单元。其中,处理芯片

U2上设有电源端口VCC、模数端口ADC、接地端口GND、第一传输端口I02、第二传输端口I03及第三传输端口I04;电源端口VCC连接供电电源,所述模数端口ADC通过所述信号输入单元分别连接所述电流采样电路2的输出端和地,所述接地端口GND接地,所述第一传输端口I02用于接收所述基准电流信息,所述第二传输端口I03通过所述信号输出单元连接所述电压检测电路5,所述第三传输端口I04连接所述电压检测电路5的输出端。

[0065] 在一种实施方式中,所述信号输入单元包括第十一电阻R11和第十电容C10,所述信号输出单元包括第十四电阻R14、第十一电容C11和第六二极管D6;模数端口ADC通过第十一电阻R11连接电流采样电路2的输出端,接地端口GND接地并通过第十电容C10连接模数端口ADC,第一传输端口I02连接基准电流信息,第二传输端口I03通过所述第十四电阻R14分别连接所述第六二极管D6的负极和第十一电容C11的一端,所述第十一电容C11的另一端接地,所述第六二极管D6的正极连接电压检测电路5。

[0066] 具体地,模数端口ADC通过第十一电阻R11连接LED负载的负极;第六二极管D6的正极连接电压检测电路5中的第二分压电阻的一端,如图3所示。

[0067] 需要说明的是,数字处理电路4中的处理芯片U2可根据预设的基准电流信息及采集的实时电流信息之间的差值生成真值信息,其中,实时电流信息可通过模数端口ADC进行采集,基准电流信息可通过第一传输端口I02进行采集。优选地,处理芯片U2的型号可以为FD60F21,但不以此为限制。

[0068] 相应地,本发明可通过拨码开关配置、母线开关信号配置、红外/RF配置、无线/有线通讯配置等方式设定基准电流信息。其中,当通过红外/RF配置方式设定基准电流信息时,可将处理芯片U2的第一传输端口I02与接收接口IR1进行连接。优选地,所述接收接口IR1的型号为CHQ0038L,但不以此为限制,可根据实际需求进行选择。

[0069] 此外,需要说明的是,处理芯片U2的电源端口VCC连接供电电源,具体为:处理芯片U2的电源端口VCC连接整流降压模块1的输出端;或处理芯片U2的电源端口VCC通过稳压模块连接整流降压模块1的输出端,如图3所示。

[0070] 进一步地,稳压模块包括稳压芯片,稳压芯片的输入端Vin连接整流降压模块1的输出端,稳压芯片的输出端Vout连接处理芯片U2的电源端口VCC,稳压芯片的输出端Vout还通过滤波电容连接稳压芯片的接地端GND,稳压芯片的接地端GND接地。其中,所述稳压芯片的型号可选用AMS1117,但不以此为限制,可根据实际需求进行选择。

[0071] 六、电压检测电路

[0072] 电压检测电路包括电压采集单元和反馈单元;电压采集单元用于采集整流降压模块输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路;反馈单元用于将数字处理电路输出的真值信号传输至反馈信号传输电路。

[0073] 本实施例中,电压采集单元包括第四电阻R4、第一分压电阻RV1和第二分压电阻RV2,整流降压模块的输出端通过第四电阻R4连接处理芯片U2的第三传输端口I04,整流降压模块的输出端还通过第一分压电阻RV1分别连接第二分压电阻RV2的一端和第六二极管R6的正极,第二分压电阻RV2的另一端接地。其中,通过第四电阻R4将整流降压模块输出的电压信息传输至所述数字处理电路;通过第一分压电阻RV1和第二分压电阻RV2进行分压,以使采集的电压信息的最高值不超过预设最大值,从而起到保护作用。

[0074] 反馈单元包括第八电阻R8、第十电阻R10、第十二电阻R12、第八电容C8和集成电路

芯片IC2,所述整流降压模块的输出端通过所述第八电阻R8分别连接所述反馈信号传输电路6的正向输入端和第十电阻R10的一端,所述反馈信号传输电路6的反向输入端连接所述第十电阻R10的另一端,并通过所述第十二电阻R12分别连接所述第八电容C8的一端和集成电路芯片IC2的阴极,所述集成电路芯片IC2的阳极接地,所述集成电路芯片IC2的参考极分别连接所述第八电容C8的另一端和第六二极管D6的正极。其中,通过第八电阻R8、第十二电阻R12和集成电路芯片IC2将电压调整量传输至反馈信号传输电路6;第八电容C8用于调节集成电路芯片IC2的动态响应时间。此外,集成电路芯片IC2的型号可选用TL431,如图3所示,但不以此为限制,可根据实际需求进行选择。

[0075] 需要说明的是,电压检测电路5实时采集低压滤波电路13输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路4。

[0076] 相应地,数字处理电路4根据电压信息控制反馈信号传输电路6的状态以传输真值信息。具体地,当电压信息大于预设的额定电压时,断开反馈信号传输电路6;当电压信息小于或等于预设的额定电压时,导通反馈信号传输电路6。此外,在一些实施方式中预设的额定电压可基于反馈单元的电压确定。

[0077] 七、反馈信号传输电路

[0078] 反馈信号传输电路6包括光电耦合器IC1,光电耦合器IC1的输入端通过电压检测电路5连接数字处理电路4的输出端,光电耦合器IC1的输出端连接整流降压模块1的控制端。

[0079] 光电耦合器IC1导通时,数字处理电路4与开关逆变电路12通过反馈信号传输电路6导通,此时,数字处理电路4可通过反馈信号传输电路6将真值信息发送至开关逆变电路12,从而控制开关逆变电路12调整输出的低压交流电,最终控制低压滤波电路13输出的低压直流电;光电耦合器IC1断开时,数字处理电路4与开关逆变电路12之间断开,无法进行信号传输,不需对开关逆变电路12进行调整。

[0080] 因此,本发明通过高压整流滤波电路11、开关逆变电路12、低压滤波电路13、电流采样电路2、数字处理电路4、电压检测电路5及反馈信号传输电路6之间的相互配合,实现了信息的有效传输。具体地:本发明将电流采样电路2串联在电源与负载之间,并通过数字处理电路4将实时电流信息与基准电流信息对比产生真值信息,还将真值信息通过反馈信号传输电路反馈至开关逆变电路12以控制前级电源,从而通过前级电源的输出变化来调整输出到LED负载的电流,最终实现通过对负载电流的直接检测来控制前级电路的功能。

[0081] 综上,本发明从功能上可同时满足以下三个需求:(1)精准地设置输出电流大小;(2)在负载增加或减少的情况下,也能检测到LED负载变化,实现输出电流重新匹配;(3)实现调光无频闪,无噪音。

[0082] 参见图4,图4显示了本发明基于LED调光电路的LED调光方法的实施例流程图,包括:

[0083] S101,整流降压模块将外部交流电源转换为低压直流电,以向LED负载供电。

[0084] 具体地,整流降压模块先通过高压整流滤波电路将外部交流电源转换为高压直流电,再通过开关逆变电路将高压直流电转换为低压交流电,最后通过低压滤波电路将低压交流电转换为低压直流电,从而实现外部交流电源与低压直流电之间的平稳变换。

[0085] S102,电流采样电路采集LED负载的实时电流信息,并将实时电流信息发送至数字

处理电路。

[0086] 本发明将电流采样电路串联在整流降压模块与LED负载之间,实现了负载电流的直接检测。

[0087] S103,电压检测电路采集整流降压模块输出的电压信息,并将电压信息输出至数字处理电路。

[0088] S104,数字处理电路根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息,并根据电压信息控制反馈信号传输电路的状态以传输所述真值信息。

[0089] 当电流采样电路采集的实时电流信息与预设的基准电流信息有差异时,数字处理电路会产生控制真值信号。具体地,数字处理电路根据预设的基准电流信息及实时电流信息生成真值信息的步骤包括:

[0090] (1) 计算基准电流信息与实时电流信息之间的差值。

[0091] 在实际应用中,可通过拨码开关配置、母线开关信号配置、红外/RF配置、无线/有线通讯配置等方式设定基准电流信息。

[0092] (2) 根据差值生成真值信息。

[0093] 需要说明的是,真值信息为数字信号,因此,本发明可通过数字信号实现调光,不需要采用PWM等模拟信号进行控制,准确性更强,可实现无频闪控制,并有效降低开关噪音。

[0094] 另外,所述反馈信号传输电路的状态包括导通状态及断开状态。具体地,根据电压信息控制反馈信号传输电路的状态的步骤包括:

[0095] (1) 判断电压信息是否大于预设的额定电压。

[0096] (2) 判断为是时,断开反馈信号传输电路。

[0097] (3) 判断为否时,导通反馈信号传输电路。

[0098] S105,当反馈信号传输电路导通时,反馈信号传输电路将真值信息发送至整流降压模块,以调整整流降压模块输出的低压直流电。

[0099] 反馈信号传输电路导通时,数字处理电路与整流降压模块通过反馈信号传输电路导通,此时,数字处理电路可通过反馈信号传输电路将真值信息发送至整流降压模块,从而控制整流降压模块输出的低压直流电;反馈信号传输电路断开时,数字处理电路与整流降压模块之间断开,无法进行信号传输,不需对整流降压模块进行调整。

[0100] 也就是说,本发明可以在不超过额定电压的情况下,通过反馈信号传输电路将真值信息传输到整流降压模块进行输出电参调节。

[0101] 相应地,本发明还公开了一种调光LED灯,其包括壳体、LED负载及上述LED调光电路,LED调光电路通过整流降压模块与LED负载连接,LED负载及LED调光电路均封装于壳体内;同时,LED调光电路采用上述LED调光方法对LED负载进行控制。

[0102] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

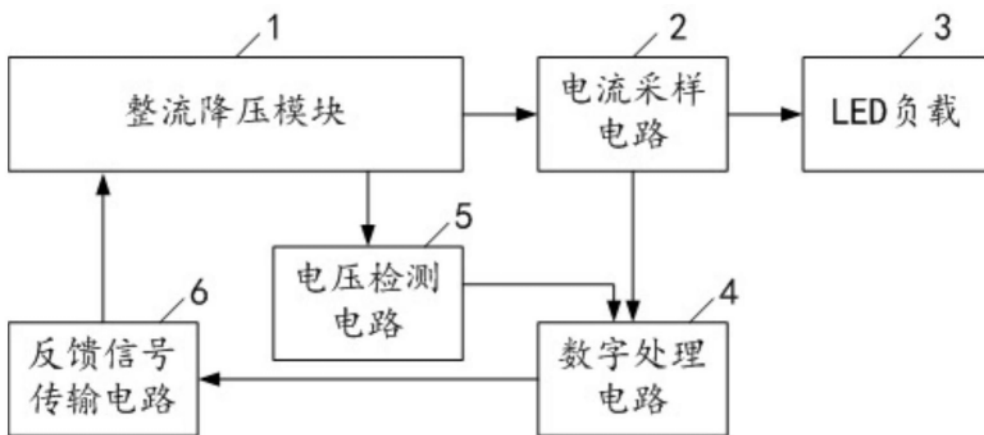


图1

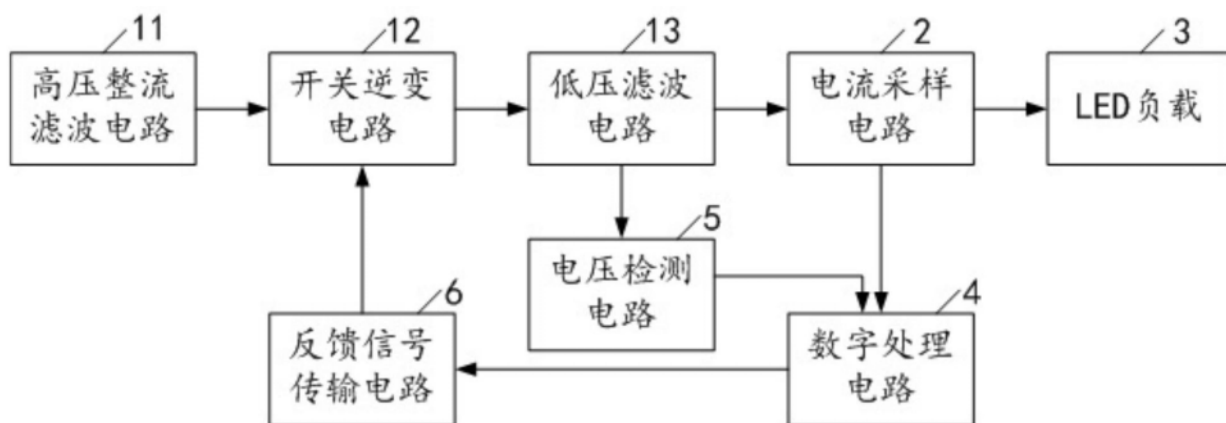


图2

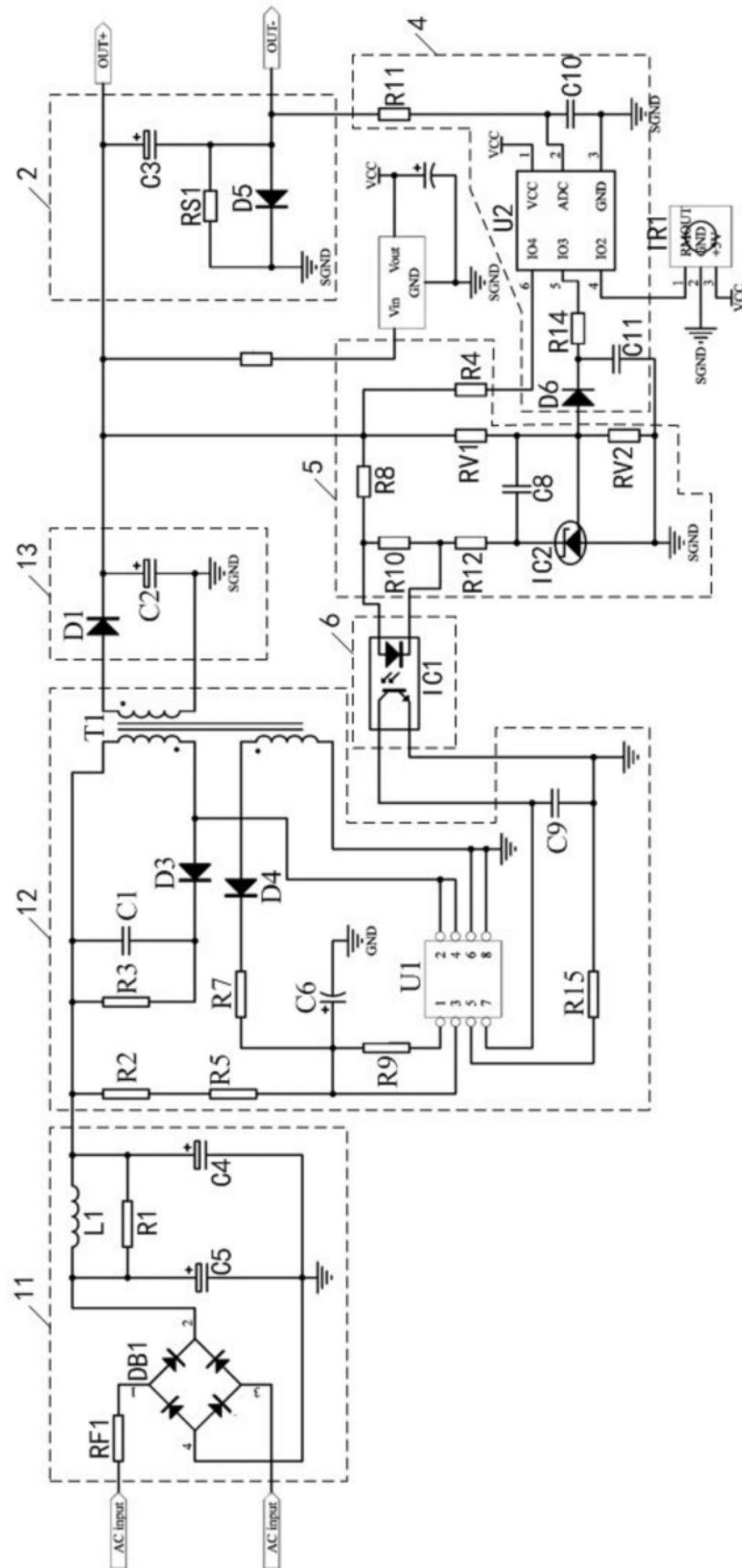


图3

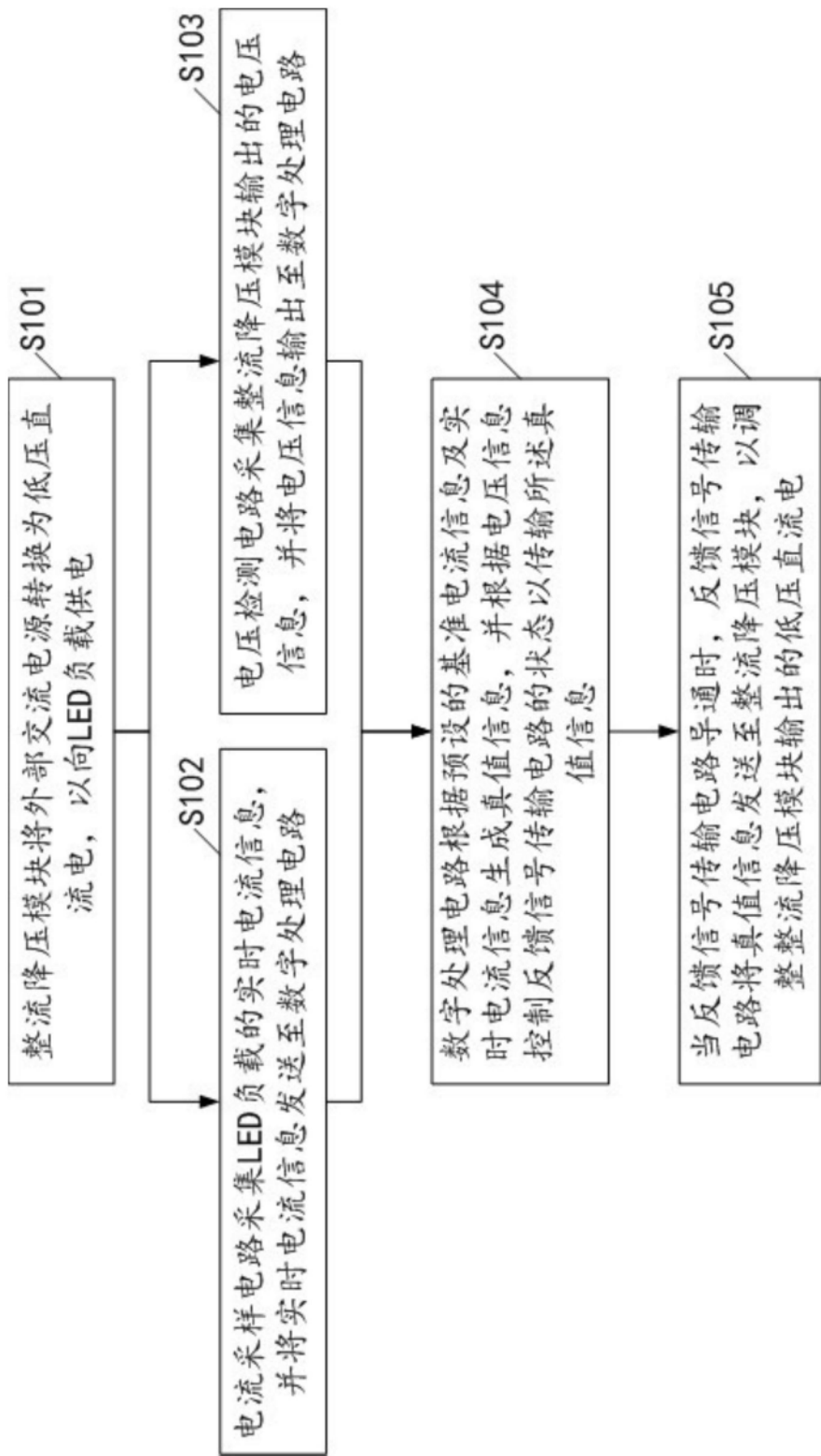


图4