



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102695334 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201210145747. 7

(22) 申请日 2012. 05. 11

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 张波 张雪霁 肖文勋 丘东元

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

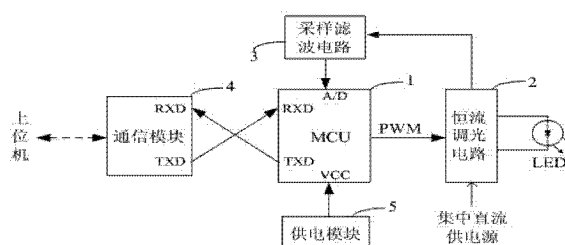
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

LED 集中直流供电系统智能调光装置

(57) 摘要

本发明提供一种 LED 集中直流供电系统智能调光装置, 包括微控制器、恒流调光电路、采样滤波电路、通信模块和供电模块组成, LED 由恒流调光电路供电, 采样滤波电路将 LED 灯工作的采集电流、电压数据给微控制器, 经数据转换与处理后由通信模块将信息传送给监控中心, 通信模块将上位机发来的智能调光指令给微控制器处理, 输出 PWM 信号给恒流调光电路, 实现对 LED 灯的 PWM 调光。本发明结构简单, 方便实现 LED 灯的任意智能调光方案, 调光方案可以自由选择, 可以实现单灯或任意区域的亮度控制, 控制灵活, 操作简单, 能实现 LED 的高效、稳定、大范围的精确智能调光, 可以用于远程控制的 LED 集中直流供电系统。



1. 一种 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于包括微控制器 MCU (1) 和分别与微控制器 MCU (1) 连接的恒流调光电路(2)、采样滤波电路(3)、通信模块(4)及供电模块(5),所述采样滤波电路(3)从恒流调光电路(2)中采集的 LED 灯工作电流、电压数据,传给微控制器 MCU (1),经 A/D 转换与数据处理后,由通信模块(4)将信息传送给上位机,上位机根据该信息判断 LED 灯是否工作正常,并发出相应的控制指令,当发现 LED 灯工作故障时,上位机发出停止供电的指令,立即切断对 LED 灯的供电,在 LED 灯工作状态良好时,上位机按时序调节 LED 灯的亮度;通信模块(4)将上位机发来的控制指令传送给微控制器 MCU (1),经其译码执行,最终输出 PWM 信号给恒流调光电路(2),实现对 LED 灯的 PWM 调光。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述恒流调光电路(2)与微控制器 MCU (1)的 PWM 端口连接;采样滤波电路(3)与微控制器 MCU (1)的 A/D 口连接;微控制器 MCU (1)与通信模块(4)之间用串口连接,两者的数据发送端 TXD 与数据接收端 RXD 分别对接;供电模块(5)与微控制器 MCU (1)的电源接口 VCC 相连。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述恒流调光电路(2)的输入为集中直流供电电源,输出接 LED 负载,电路拓扑采用 BUCK 降压电路、BOOST 升压电路或 Flyback 反激电路的直流变换器,并且采用 PWM 调光方式的调光电路。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述采样滤波电路(3)包括采样电路和滤波电路两部分,采样电路主要负责对 LED 负载的工作电压和电流参数进行采样。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述电流参数的采样通过电流传感器或通过与 LED 负载串联的电阻的电压信号来获得。

6. 如权利要求 1 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述通信模块(4)负责传输上位机的调光控制指令和微控制器 MCU (1)的采样数据,其通信方式为电力载波、射频无线传输、GPRS 或者总线传输方式。

7. 如权利要求 1 所述的 LED 集中直流供电系统智能调光装置,其特征在于所述供电模块(5)为独立的小功率电源或蓄电池,当恒流调光电路(2)的拓扑为 Flyback 电路时,所述供电模块(5)为从变压器的副边侧获得的二次电源。

LED 集中直流供电系统智能调光装置

技术领域

[0001] 本发明属于半导体照明应用领域,涉及一种 LED 集中直流供电系统的智能调光装置。

背景技术

[0002] LED 调光技术是 LED 照明技术发展中出现的一项重要技术,通过调光可以来智能控制 LED 的光照度,可以进一步提高 LED 的节能高效性能。因此,LED 调光技术在应用中的发展空间很大。

[0003] 目前广泛使用的 LED 调光大多是如中国专利文献 CN2089220U 和 CN101572972A 中所述的,通过在 LED 驱动电源中集成调光控制环节,通过机械调光控制器来实现人工控制灯的亮度。这样的控制精度不高,而且无法做到实时监控。

[0004] 现有的 LED 调光系统也普遍存在一些问题,如模拟调光控制精度不高,控制范围不大,控制级别少,调光方式单调,不能实现单独调光,调光操作不方便,而且调光控制单元与 LED 驱动电源集成在一起,干扰大,热量大,结构复杂。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种实现容易、结构简单,能实现 LED 高效、稳定、大范围精确智能调光的适合于 LED 集中直流供电系统的智能调光装置。

[0006] 本发明通过如下技术方案实现:LED 集中直流供电系统的智能调光装置,包括微控制器 MCU 和分别与微控制器 MCU 连接的恒流调光电路、采样滤波电路、通信模块及供电模块,所述采样滤波电路从恒流调光电路中采集的 LED 灯工作电流、电压数据,传给微控制器 MCU,经 A/D 转换与数据处理后,由通信模块将信息传送给上位机,上位机读取 LED 灯的状态信息,并根据该信息判断 LED 灯是否工作正常,以发出相应的控制指令,当发现 LED 灯工作故障时,上位机发出停止供电的指令,立即切断对 LED 灯的供电,在 LED 灯工作状态良好时,上位机按时序调节 LED 灯的亮度;通信模块将上位机发来的调光控制指令传送给微控制器 MCU,经其译码执行,最终输出对应占空比的 PWM 信号给恒流调光电路,实现对 LED 灯的 PWM 调光。

[0007] 所述恒流调光电路与微控制器 MCU 的 PWM 端口连接,采样滤波电路与微控制器 MCU 的 A/D 口连接,输入模拟信号;微控制器 MCU 与通信模块之间用串口连接,两者的数据发送端 TXD 与数据接收端 RXD 分别对接;供电模块与微控制器 MCU 的 VCC 口相连。

[0008] 所述恒流调光电路的输入为集中直流供电电源,输出接 LED 负载,电路拓扑根据需要采用降压(BUCK)、升压(BOOST)或反激(Flyback)电路的直流(DC-DC)变换器,并且采用 PWM 调光方式的调光电路。

[0009] 所述采样滤波电路包括采样电路和滤波电路两部分,采样电路主要负责对 LED 负载的工作电压、电流参数进行采样。

[0010] 所述电流采样通过电流传感器或通过与 LED 负载串联的电阻的电压信号来获得。

[0011] 所述通信模块负责传输上位机的调光控制指令和微控制器 MCU 的采样数据,其通信方式为电力载波、射频无线传输、GPRS 或者总线传输方式。

[0012] 所述供电模块为独立的小功率电源或蓄电池,当恒流调光电路的拓扑为 Flyback 电路时,所述供电模块为从变压器的副边侧获得的二次电源。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:本发明结构简单清晰,方便实现 LED 灯的任意智能调光方案,调光方案可以自由选择,通过一个或多个本发明的装置可以实现单灯或任意区域的亮度控制,控制灵活,操作简单,能实现 LED 的高效、稳定、大范围的精确智能调光,使用范围广,内部电路灵活性大,可以用于远程控制的 LED 集中直流供电系统,应用前景非常广阔。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的 LED 集中供电系统调光装置框图。

[0015] 图 2 为本发明实施方式中的采样数据上传时微控制器的工作流程图。

[0016] 图 3 为本发明实施方式中的响应调光控制指令时微控制器的工作流程图。

[0017] 图 4 为本发明实施方式中的一种恒流调光电路例图。

[0018] 图 5 为本发明实施方式中的一种电流采样滤波电路例图。

[0019] 图 6 为本发明实施方式中的一种电压采样滤波电路例图。

[0020] 图 7 为本发明实施方式中的一种反激电路二次侧供电电路例图。

具体实施方案

[0021] 以下结合附图对本发明的具体实施作进一步描述,但本发明的实施和保护不限于此。

[0022] 如图 1 所示的 LED 集中供电系统调光装置框图,该 LED 集中直流供电系统智能调光装置由微控制器 MCU、恒流调光电路、采样滤波电路、通信模块和供电模块五个部分组成,LED 由集中直流电源经恒流调光电路供电,采样滤波电路将采集的 LED 灯工作电流、电压数据给微控制器 MCU,经数据转换与处理后由通信模块将信息传送给上位机,上位机读取 LED 灯的状态信息,并根据该信息判断 LED 灯是否工作正常,以发出相应的控制指令,在 LED 灯工作故障时,上位机发出停止供电的指令,立即切断对 LED 灯的供电,在 LED 灯工作状态良好时,上位机按时序调节 LED 灯的亮度;同时通信模块将上位机发来的调光控制指令给微控制器 MCU 处理,输出设定占空比 PWM 信号给恒流调光电路,实现对 LED 灯的 PWM 调光。系统在采样数据上传和响应调光控制指令时微控制器的工作流程图如图 2 和图 3 所示。

[0023] 本发明实施方式中的一种恒流调光电路例图如图 4 所示,该恒流调光电路由芯片 LM3409HV 和它外围的电阻(R1、R2、R3、R4、 R_{SNS}),电容(C1、C2、C3),电感 L、二极管 D 及功率开关管(Q1、Q2)组成,它们的连接方式如图 4 所示。其中,该电路主拓扑为图中功率开关管 Q1、电感 L、二极管 D 组成的 Buck 降压电路;电路恒流通过保证与 LED 负载串联的 R_{SNS} 端电压恒定来实现;PWM 调光可以通过两种方式实现,其中 PWM1 方式是直接输入 PWM 调光信号到芯片使能端,通过控制芯片工作来改变电路供电电流的供给状态,PWM2 方式是通过在 LED 负载两端并联开关管 Q2, PWM 调光信号控制开关管 Q2 的通断,对 LED 负载实施短路控制,进而改变其电流状态,实现调光。

[0024] 本发明的采样滤波电路中,对电流的采样通过电流传感器或通过 LED 负载串联的电阻的电压信号来获得。本发明实施方式中的一种电流采样滤波和电压采样滤波电路例图如图 5 和图 6 所示。电流采样电路是通过电流传感器获得采样信号,该电路由电流传感器、电阻(R_1 、 R_2 、 R_3)、电容(C_1 、 C_2) 稳压管 D 和运算放大器 A 组成,其电路连接如图 5 所示。电压采样电路通过电阻分压器获得采样信号,该电路由电阻(R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_{SNS})、电容(C_1 、 C_2) 稳压管 D 和运算放大器 A 组成,其电路连接如图 6 所示,其中 R_{SNS} 为采样电阻, U_{LED} 为采样电压。两个电路图中都有电阻和电容(R_1 、 C_1 和 R_2 、 C_2) 组成的两组阻容滤波电路,在 A/D 端口附近起限幅作用的稳压管 D,以及运放 A 组成的电压跟随器用作隔离、缓冲级。在采样电路中造成的采样数据的比例变化可以在微处理器中做数据处理来还原成初始数值。

[0025] 本发明的供电模块主要用来给模块中需要稳压供电的单元,当恒流调光电路使用反激电路拓扑时,该模块可直接从变压器二次侧获得所需稳压电源。反激电路二次侧供电电路例图如图 7 所示。图中 T1 为变压器原边线圈, T3 为获取供电电源的变压器二次侧线圈,该二次侧电路由二极管 D 和电容 C 组成,它们的连接方式如图 7 所示,稳压电源 VCC 从电容 C 两端取得。

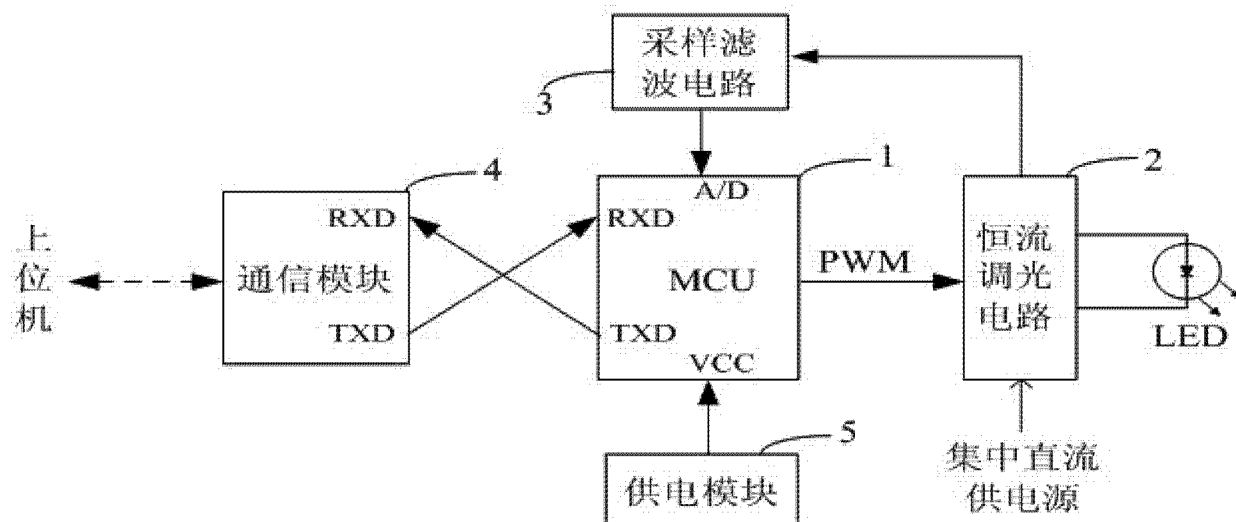


图 1

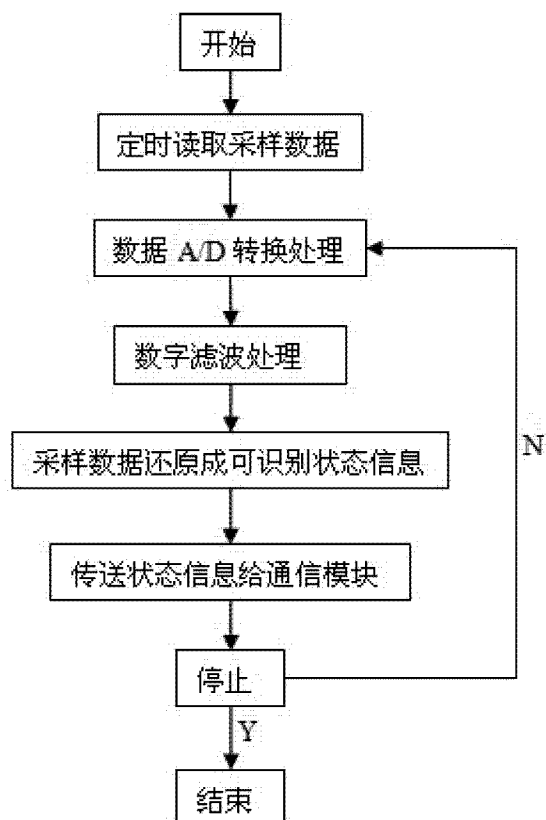


图 2

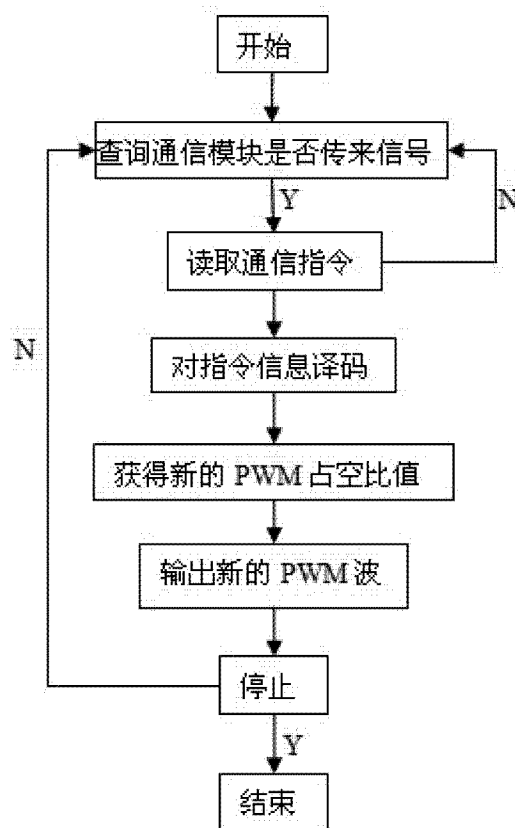


图 3

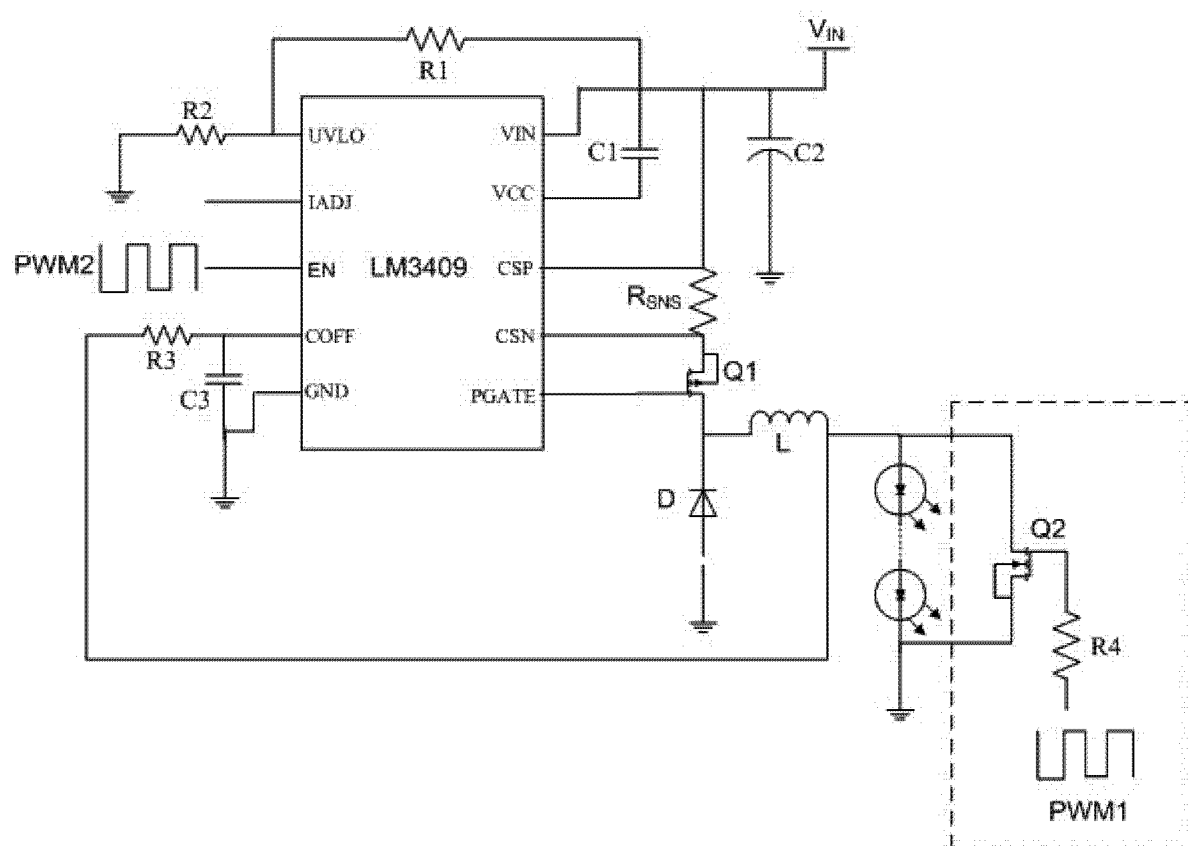


图 4

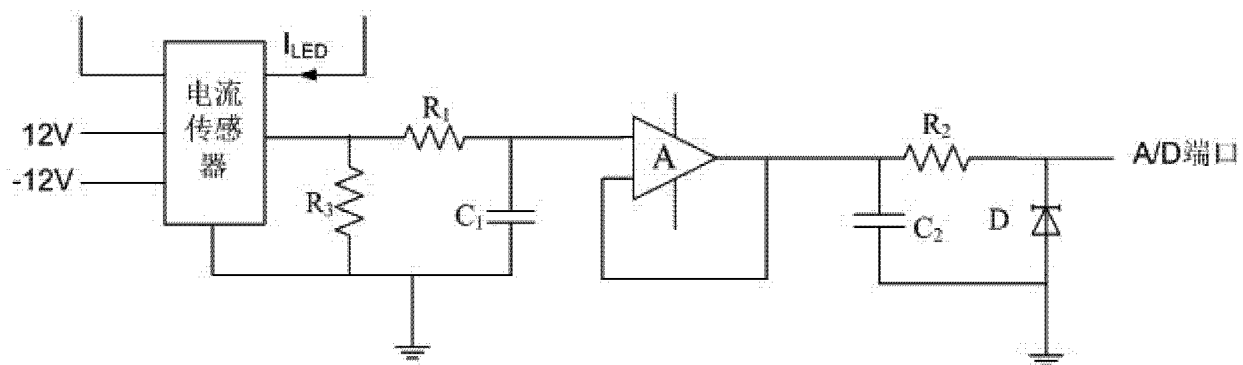


图 5

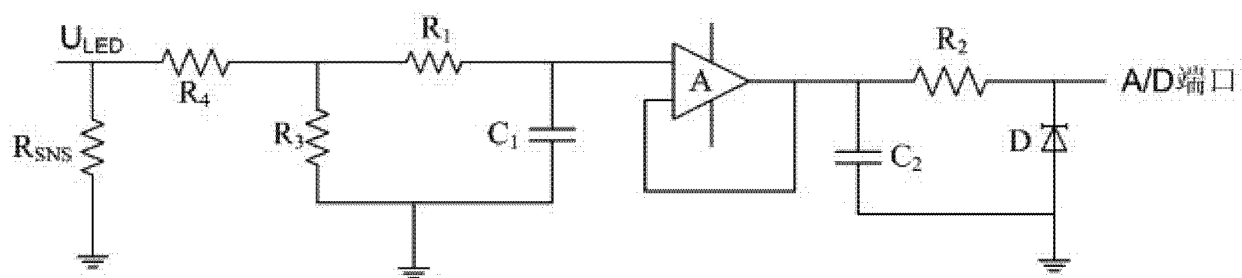


图 6

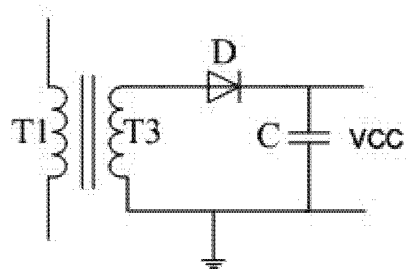


图 7