



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101977475 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010547782. 2

(22) 申请日 2010. 11. 17

(71) 申请人 湘潭大学

地址 411105 湖南省湘潭市雨湖区羊牯塘

(72) 发明人 刘勇 盘宏斌 向礼丹

(74) 专利代理机构 湘潭市汇智专利事务所

43108

代理人 颜昌伟

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

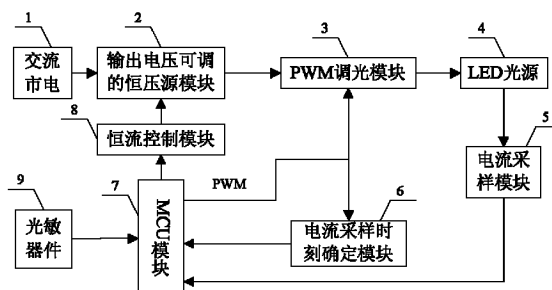
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置。它包括交流市电, 输出电压可调的恒压源模块、PWM 调光模块、LED 光源、电流采样模块、电流采样时刻确定模块、MCU 模块、恒流控制模块、光敏器件, 所述交流市电接输出电压可调的恒压源模块, 输出电压可调的恒压源模块接 PWM 调光模块, PWM 调光模块接 LED 光源, LED 光源接电流采样模块, 电流采样模块、电流采样时刻确定模块和光敏器件接 MCU 模块, MCU 模块输出的 PWM 接 PWM 调光模块和电流采样时刻确定模块, MCU 模块的另一路输出接恒流控制模块, 恒流控制模块接输出电压可调的恒压源模块。本发明能延长 LED 的使用寿命, 提高 LED 电源的效率。



1. 一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置,其特征在于:包括交流市电,输出电压可调的恒压源模块、PWM 调光模块、LED 光源、电流采样模块、电流采样时刻确定模块、MCU 模块、恒流控制模块、光敏器件,所述交流市电接输出电压可调的恒压源模块,输出电压可调的恒压源模块接 PWM 调光模块,PWM 调光模块接 LED 光源,LED 光源接电流采样模块,电流采样模块、电流采样时刻确定模块和光敏器件接 MCU 模块,MCU 模块输出的 PWM 接 PWM 调光模块和电流采样时刻确定模块,MCU 模块的另一路输出接恒流控制模块,恒流控制模块接输出电压可调的恒压源模块。

2. 根据权利要求 1 所述的 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置,其特征在于,所述的输出电压可调的恒压源模块包括:EMI 模块、输入整流滤波模块、功率变换模块、输出整流滤波模块、采样模块、比较稳压模块、PWM 控制模块,所述 EMI 模块接输入整流滤波模块,输入整流滤波模块接功率变换模块,功率变换模块接输出整流滤波模块,输出整流滤波模块分两路输出,一路接负载,另一路接采样模块,采样模块接比较稳压模块,比较稳压模块接 PWM 控制模块,同时接受恒流控制参考电压,PWM 控制模块接功率变换模块。

3. 根据权利要求 2 所述的 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置,其特征在于,所述的功率变换模块它包括高频变压器,电阻 R1 ~ R3,电容 C1 ~ C4,二极管 D1 ~ D4,开关管,三极管,N 沟道增强型场效应管,稳压二极管,电感,控制芯片 NCP1200,所述的电阻 R1 与电容 C1 并联后的电路与二极管 D2 和高频变压器的初级线圈端串联,所述的电感、电容 C2 和电容 C3 相互并联后的电路与二极管 D1 和高频变压器的次级线圈端串联,所述的控制芯片 NCP1200 的 6 脚与电容 C4 串联后接地,所述的电阻 R2 的一端接控制芯片 NCP1200 的 5 脚,另一端与二极管 D3 和三极管的基极连接,所述的三极管的发射极与二极管 D3 的另一端连接,所述的三极管的集电极接地,所述的 N 沟道增强型场效应管的源极与三极管的发射极连接,所述的 N 沟道增强型场效应管的漏极与二极管 D2 连接,栅极与电阻 R3 连接,所述的稳压二极管的两端分别连接场效应管的漏极和栅极,所述的控制芯片 NCP1200 的 3 脚与电阻 R3 连接后接地,所述的控制芯片 NCP1200 的 4 脚接地。

一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 恒流控制装置,特别是涉及一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置。

背景技术

[0002] 在经济飞速发展的今天,由于一次性能源过量的开采而引发的频繁自然灾害给人们敲响了环保的警钟,人们的节能环保意识开始不断增强,节能、低碳、环保理念已经成为当前科技发展的主流趋势。照明是我们生产和生活必不可少的能源消耗之一,今天全球巨大的照明耗电量以及低转换效率的照明设备已经使得能源的浪费日益加剧。LED 以其体积小、低耗能、寿命长、高亮度、低热量、环保、坚固耐用,响应时间短等优越特性吸引了全世界的眼球,所以 LED 绿色光源取代传统照明光源,成为最佳新兴节能光源已是大势所趋。然而,现今 LED 电源大多采用两种方案,一是前端采用恒压电源,然后在 LED 光源中串接恒流控制电路,此方法虽然能保证 LED 工作时电流恒定,但是在 LED 光源额定电流较大时,恒流控制电路损耗较大,降低了电源的效率。第二种是直接采用恒流源为 LED 光源供电,但是此种方法在 LED 光源调光时,要改变恒流源输出电流,会使 LED 光源的光色发生变化,影响照明效果,同时加快了 LED 的光衰速度,降低 LED 的使用寿命。

发明内容

[0003] 本发明针对上述问题,提供一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置,不仅能能使 LED 光源在调光模式下工作电流恒定,减缓光衰、延长其使用寿命,同时能降低 LED 光源在 PWM 调光模式下恒流控制的功率损耗,提高 LED 电源的效率。

[0004] 为了解决上述存在的技术问题,本发明采用下述技术方案:一种 PWM 调光模式下的 LED 恒流控制装置,包括交流市电,输出电压可调的恒压源模块、PWM 调光模块、LED 光源、电流采样模块、电流采样时刻确定模块、MCU 模块、恒流控制模块、光敏器件,所述交流市电接输出电压可调的恒压源模块,输出电压可调的恒压源模块接 PWM 调光模块,PWM 调光模块接 LED 光源,LED 光源接电流采样模块,电流采样模块、电流采样时刻确定模块和光敏器件接 MCU 模块,MCU 模块输出的 PWM 接 PWM 调光模块和电流采样时刻确定模块,MCU 模块的另一路输出接恒流控制模块,恒流控制模块接输出电压可调的恒压源模块。

[0005] 进一步,所述的输出电压可调的恒压源模块包括:EMI 模块、输入整流滤波模块、功率变换模块、输出整流滤波模块、采样模块、比较稳压模块、PWM 控制模块,所述 EMI 模块接输入整流滤波模块,输入整流滤波模块接功率变换模块,功率变换模块接输出整流滤波模块,输出整流滤波模块分两路输出,一路接负载,另一路接采样模块,采样模块接比较稳压模块,比较稳压模块接 PWM 控制模块,同时接受恒流控制参考电压,PWM 控制模块接功率变换模块。

[0006] 由于采用上述技术方案,本发明的有益效果是:

- 1、输出可调的恒压电源采用开关电源,体积小,重量轻,成本低,效率高。

[0007] 2、LED 光源采用恒流控制,降低发热,减缓光衰,延长其使用寿命。

[0008] 3、LED 光源的恒流控制采用电流反馈控制恒压源输出电压,降低恒流控制功率损耗,提高电源效率。

[0009] 4、LED 光源采用 PWM 调光,根据光传感器的控制信号智能调光,节能效果明显,同时能保证 LED 光源光色不变,照明效果较好。

[0010] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的说明。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的电路原理框图。

[0012] 图 2 为本发明中输出电压可调的恒压源原理框图。

[0013] 图 3 为本发明中的功率变换模块电路图。

具体实施方式

[0014] 如图 1 所示,是本发明电路原理框图,它包括:交流市电 1,输出电压可调的恒压源模块 2、PWM 调光模块 3、LED 光源 4、电流采样模块 5、电流采样时刻确定模块 6、MCU 模块 7、恒流控制模块 8、光敏器件 9,其中:交流市电 1 接输出电压可调的恒压源模块 2,输出电压可调的恒压源模块 2 接 PWM 调光模块 3,PWM 调光模块 3 接 LED 光源 4,LED 光源 4 接电流采样模块 5,电流采样模块 5、电流采样时刻确定模块 6 和光敏器件 9 接 MCU 模块 7,MCU 模块 7 输出的 PWM 接 PWM 调光模块 3 和电流采样时刻确定模块 6,MCU 模块 7 的另一路输出接恒流控制模块 8,恒流控制模块 8 接输出电压可调的恒压源模块 2。

[0015] 交流市电 1 为输出电压可调的恒压源模块 2 提供 220V、50Hz 正弦交流电,输出电压可调的恒压源模块 2 电压输入范围为 90 ~ 264V,输出电压可调的恒压源模块 2 为 LED 光源 4 和电路其它模块提供直流电压,同时可根据恒流控制模块 8 提供的恒流电压基准自动调整为 LED 光源 4 提供的电压,保证 LED 光源 4 工作在恒流状态。PWM 调光模块 3 根据光敏器件 9 提供的控制信号,通过 MCU 模块 7 输出的 PWM 信号自动调节 LED 光源 4 的亮度。电流采样模块 5 根据 MCU 模块 7 提供的采样控制信号采集 LED 光源 4 工作时的电流。电流采样时刻确定模块 6 根据 MCU 模块 7 提供的 PWM 信号确定电流采样模块 5 的采样时刻。MCU 模块 7 根据光敏器件 9 提供的外部照度信号自动调整输出的 PWM 信号的占空比,通过 PWM 调光模块 3 控制 LED 光源 4 的亮度。MCU 模块 7 根据电流采样模块 5 提供的电流采样信号为恒流控制模块 8 提供恒流控制信号。

[0016] 如图 2 所示,是输出电压可调恒压源原理框图,它包括:EMI 模块 21,输入整流滤波模块 22、功率变换模块 23、输出整流滤波模块 24、采样模块 25、比较稳压模块 26、PWM 控制模块 27,其中:EMI 模块 21 接输入整流滤波模块 22,输入整流滤波模块 22 接功率变换模块 23,功率变换模块 23 接输出整流滤波模块 24,输出整流滤波模块 24 分两路输出,一路接负载,另一路接采样模块 25,采样模块 25 接比较稳压模块 26,比较稳压模块 26 接 PWM 控制模块 27,同时接受恒流控制参考电压,PWM 控制模块 27 接功率变换模块 23。

[0017] EMI 模块 21 主要是对输入电源的电磁噪声及杂波信号进行抑制,防止对电源干扰,同时也防止电源本身产生的高频杂波对电网干扰。输入整流滤波模块 22 将 EMI 模块 21 的输出信号整流得到较为纯净的直流电压。功率变换模块 23 将输入整流滤波模块 22 输出

的直流电变为高频方波脉冲电压,输出整流滤波模块 24 将功率变换模块 23 输出的高频方波脉冲电压变成负载需要的直流电压,采样模块 25 采集电源输出电压,比较稳压模块 26 根据采样模块 25 提供的电源输出采样电压和恒流控制参考电压为 PWM 控制模块提供控制信号,PWM 控制模块 27 为功率变换模块 23 中的开关管提供占空比可调的开关信号。

[0018] 如图 3 所示,是功率变换模块电路图,它包括高频变压器 T,电阻 R1 ~ R3,电容 C1 ~ C4,二极管 D1 ~ D4,开关管 Q1,电感 L1,控制芯片 NCP1200。

[0019] R1、C1、D2 构成尖峰脉冲抑制保护电路,当功率开关 Q1 关断时,释放高频变压器 T 的反峰电压,以保护 Q1 不被损坏。R2、D3、Q2 构成开关管驱动电路,可以提高开关管关断时间,加速开关管的关断。高频变压器 T 的初级绕组在开关管 Q1 导通时存储能量,在开关管 Q1 截止时,高频变压器 T 的初级绕组中存储的能量通过次级绕组及整流二极管 D1 和滤波电路后向负载输出。NCP1200 为开关管 Q1 提供占空比可调的驱动信号,控制 Q1 的导通和截止。通过电阻 R3 将高频变压器 T 的初级绕组的电流信号反馈给 NCP1200,限制高频变压器 T 的初级绕组的电流。

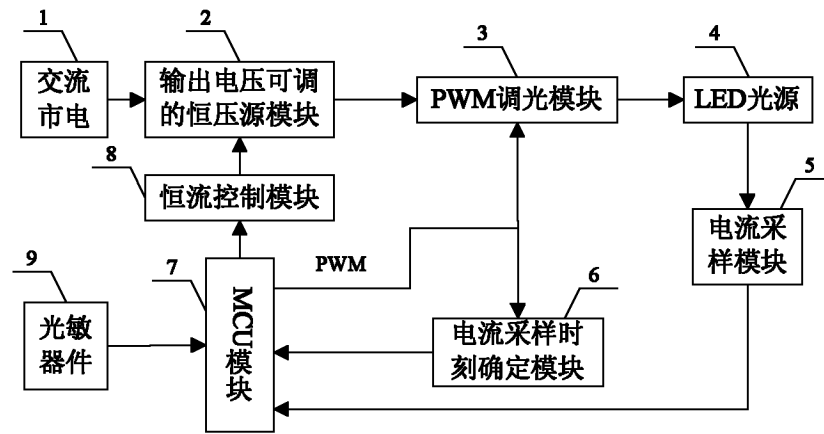


图 1

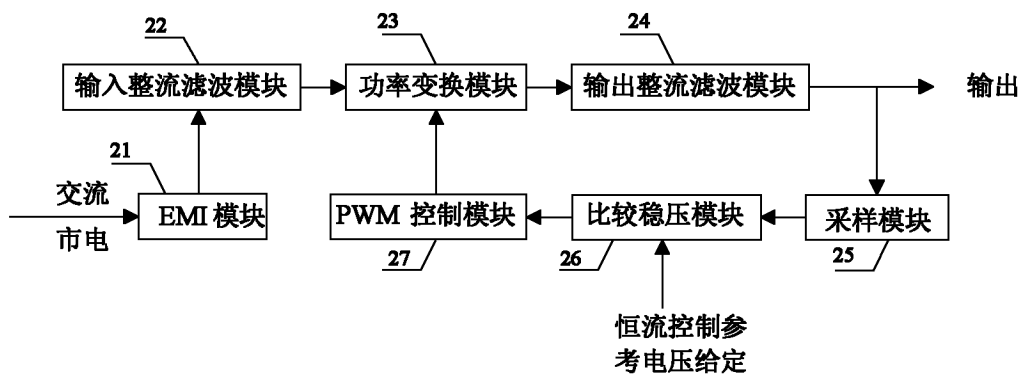


图 2

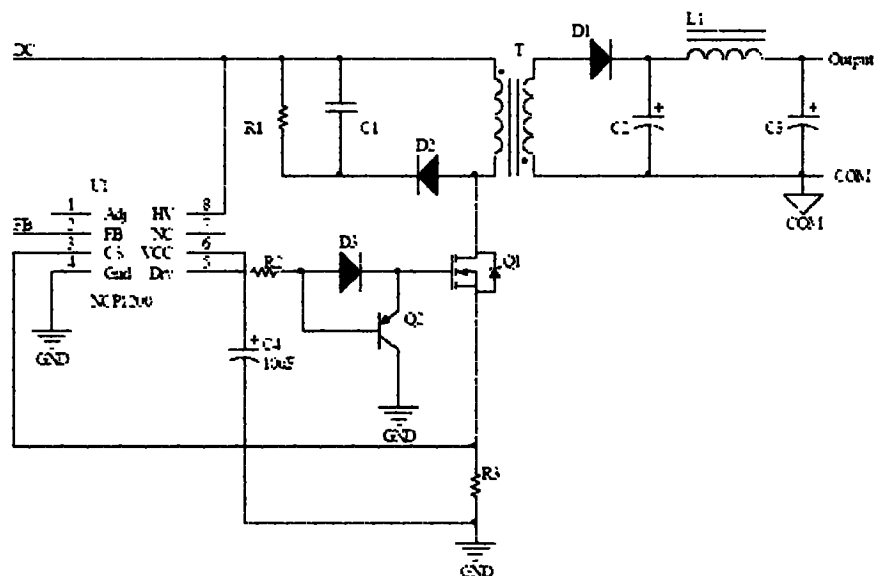


图 3