(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103442505 B
(45)授权公告日 2015.06.24

(21)申请号 201310354633.8

(22)申请日 2013.08.14

(73)专利权人 中国电子科技集团公司第十六研究所
地址 230043 安徽省合肥市滨溪路439号
专利权人 中国电子科技集团公司第十六研究所峰泰技术开发公司
李令言

(72)发明人 李令言 葛玲 姜岩 黄富传 杨玉玲

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115
代理人 奚华保

(51)Int.Cl.
H05B 41/282(2006.01)
H05B 41/38(2006.01)

(56)对比文件
CN 203423840 U,2014.02.05,
CN 202514152 U,2012.10.31,
CN 200959696 Y,2007.10.10,
CN 101483961 A,2009.07.15,
CN 201888006 U,2011.06.29,
EP 0979025 A1,2000.02.09,

审查员 陈伟

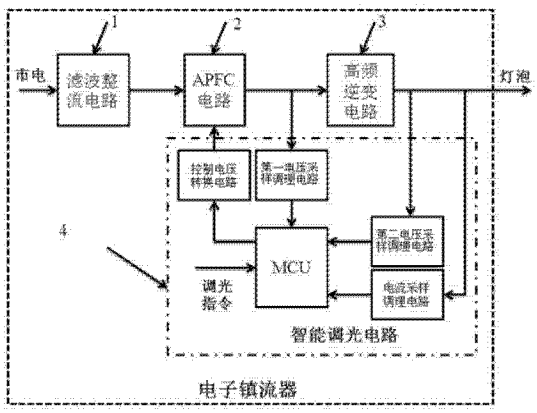
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器及其对无极灯亮度的调节方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器及其对无极灯亮度的调节方法，该镇流器包括滤波整流电路、APFC功率因子校正电路、高频逆变电路和智能调光电路。其中，智能调光电路采用串级控制的方法，控制器MCU接收到光度调节指令后，分别采样APFC电路输出直流电压和高频逆变电路供给灯泡的电压和电流，并通过控制AFPC电路的输出电压和电子镇流器供给灯泡的电压和电流，实现无极灯功率的精确控制，从而调节无极灯的亮度。



CN 103442505 B

1.一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器，其特征在于，包括滤波整流电路(1)、APFC 电路(2)、高频逆变电路(3)和智能调光电路(4)，其中，滤波整流电路(1)输入端连接市电，APFC 电路(2)输入端连接滤波整流电路(1)的输出端，APFC 电路(2)的输出端分别与智能调光电路(4)的输入端和高频逆变电路(3)的输入端连接，智能调光电路(4)的输出端与 APFC 电路(2)的另一输入端，即输出电压反馈连接，高频逆变电路(3)输出端连接到灯泡；通过高频逆变电路(3)输出第二电压调理采样电路、高频逆变电路(3)输出电流采样调理电路、APFC 电路(2)输出第一电压调理采样电路对电流电压进行采样，通过高频逆变电路(3)输出第二电压调理采样电路和高频逆变电路(3)输出电流采样调理电路的采样信号的乘积反映无极灯的功率，控制器接收调光指令，通过在线检测电子镇流器输出功率，来精确控制无极灯的的功率，从而调节无极灯的亮度。

2.根据权利要求 1 所述的基于双重控制的调光无极灯电子镇流器，其特征在于，所述智能调光电路(4)包括第一、二电压采样调理电路、电流采样调理电路、MCU 控制器和控制电压转换电路，第一电压调理采样电路的输入端与 APFC 电路(2)的输出端连接，第一电压调理采样电路的输出端与 MCU 控制器的输入端连接，MCU 控制器输出端与控制电压转换电路输入端连接，控制电压转换电路与 APFC 电路(2)的电压反馈端连接，第二电压调理采样电路的输入端与高频逆变电路(3)的输出端相连接，第二电压调理采样电路的输出端连接到 MCU 控制器，电流采样调理电路的输入端与高频逆变电路(3)的输出端相连接，电流采样调理电路的输出端连接到 MCU 控制器。

3.根据权利要求 1 所述的镇流器的对无极灯亮度的调节方法，其特征在于：采用串级控制，包括两级回路，主控制回路为电子镇流器输出功率控制回路，副控制回路为 APFC 电路 2 的输出电压控制；步骤如下：

(1)第一电压调理采样电路采样 APFC 电路(2)输出的电压，并调理为 MCU 控制器可接收电压范围的电压信号，提供反馈电压，输出到 MCU 控制器；

(2)MCU 控制器接收无极灯调光指令，接收 APFC 电路(2)电压采样信号、电子镇流器输出电压和电流采样信号，实现串级控制策略；

(3)第二电压调理采样电路为峰值检测电路，输出为直流电压信号，反映电子镇流器输出交流电压的峰值；

(4)电流采样调理电路为峰值检测电路，输出为直流电压信号，反映电子镇流器输出交流电流的峰值。

4.根据权利要求 3 所述的调节方法，其特征在于：

MCU 控制器接收第一电压调理采样电路输出的信号，并通过调光控制策略输出控制量信号到控制电压转换电路；控制电压转换电路接收 MCU 控制器输出的控制量信号，据 APFC 电路(2)中的 APFC 芯片规定的反馈电压端电压标准，调理为 APFC 可以接收的电压控制信号，输出电压控制信号到 APFC 电路(2)中 APFC 芯片的电压反馈控制端，控制 APFC 电路(2)的输出电压幅值。

5.根据权利要求 3 所述的调节方法，其特征在于：

MCU 控制器接收调光指令信号，转换为无极灯目标亮度对应的功率值 P_{SV}；

MCU 控制器根据输出功率目标值 P_{SV}，确定 APFC 电路(2)的输出电压目标值 U_{SV}；

MCU 控制器接收第二电压调理采样电路和电流采样电路的输出值，这两个值反映电子镇流器的实际输出功率值P_{pv}，根据P_{sv}和P_{pv}的误差，通过主调节器控制 APFC 电路 2 输出电压逼近目标值U_{sv}；

MCU 控制器接收第一电压调理采样电路的输出值，该值反映 APFC 电路（2）的实际输出电压U_{pv}，根据U_{pv}和U_{sv}的误差，通过副调节器输出 APFC 电路（2）输出电压逼近目标值U_{sv}；

MCU 控制器通过控制 APFC 电路（2)输出电压法，来控制无极灯镇流器的输出功率，从而调节无极灯的亮度。

一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器及其对无极灯亮度的调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无极灯技术领域，是无极灯电子镇流器电路，具体涉及一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器及其对无极灯亮度的调节方法。

背景技术

[0002] 无极灯又称为无电极电磁感应灯，是基于荧光气体放电和电磁感应原理的一种新型电光源，由电子镇流器、耦合器和灯泡组成，根据工作频率可以分为高频无极灯（工作频率 2.65MHz）和低频无极灯（工作频率 250KHz），具有寿命长、光效高、高显色性、节能等优点，被称为未来取代金卤灯和高压钠灯的第四代绿色照明光源。在提倡节能减排的当今社会，具有智能调光功能的光源越来越受到重视。在国家“十二五”绿色照明工作规划中，具有智能调光功能的光源被列为重点发展项目之一。无极灯调光原理是通过调节无极灯的功率来调节其亮度，在具体实现中，一般都调压和调频的方法间接的实现调节功率的目的来实现调光的功能，但都是开环的方法，并没有实时在线监控无极灯的实际功率。由于无极灯灯泡本身等效负载受温度等因素影响具有非线性，采用开环的方法就无法实现无极灯的功率的精确控制，同时无法对无极灯的过功率故障进行及时、准确的保护。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术中存在的问题，本发明的目的在于提供了一种基于双重控制的调光无极灯电子镇流器，其可精确、快速调节无极灯灯泡功率，从而可以智能的调节无极灯的亮度。

[0004] 本发明为了达到以上目的，采用了以下技术方案：包括滤波整流电路、APFC 电路、高频逆变电路和智能调光电路。

[0005] 所述 MCU 控制器接收无极灯调光指令，接收 APFC 电路电压采样信号、电子镇流器输出电压和电流采样信号，实现串级控制策略。

[0006] 所述第二电压调理采样电路为峰值检测电路，输出为直流电压信号，反映电子镇流器输出交流电压的峰值。

[0007] 所述电流采样调理电路为峰值检测电路，输出为直流电压信号，反映电子镇流器输出交流电流的峰值。

[0008] 所述第一电压调理采样电路采样 APFC 电路 2 输出的电压，并调理为 MCU 可接收电压范围的电压信号，提供反馈电压，输出到 MCU 控制器。

[0009] MCU 控制器接收第一电压调理采样电路输出的信号，并通过调光控制策略输出控制量信号到控制电压转换电路。

[0010] 控制电压转换电路接收 MCU 控制器输出的控制量信号，据 APFC 电路中的 APFC 芯片规定的反馈电压端电压标准，调理为 APFC 可以接收的电压控制信号，输出电压控制信号到 APFC 电路 2 中 APFC 芯片的电压反馈控制端，控制 APFC 电路 2 的输出电压幅值。

[0011] 本发明的另一目的在于提供了调节无极灯亮度的方法：

[0012] 采用串级控制方法，有两级回路，主控制回路为电子镇流器输出功率控制回路，副控制回路为 APFC 电路 2 的输出电压控制。

[0013] MCU 控制器接收调光指令信号，转换为无极灯目标亮度对应的功率值 P_{SV}。

[0014] MCU 控制器根据输出功率目标值 P_{SV}，确定 APFC 电路 2 的输出电压目标值 U_{SV}。

[0015] MCU 控制器接收第二电压调理采样电路和电流采样电路的输出值，这两个值可以反映电子镇流器的实际输出功率值 P_{PV}，根据 P_{SV} 和 P_{PV} 的误差，通过主调节器控制 APEC 电路 2 输出电压逼近目标值 U_{SV}。

[0016] MCU 控制器接收第一电压调理采样电路的输出值，该值可以反映 APFC 电路 2 的实际输出电压 U_{PV}，根据 U_{PV} 和 U_{SV} 的误差，通过副调节器输出 APFC 电路 2 输出电压逼近目标值 U_{SV}。

[0017] MCU 控制器通过控制 APFC 电路 2 输出电压的方法，来控制无极灯镇流器的输出功率，从而调节无极灯的亮度。

[0018] 本发明具有以下有益效果：

[0019] 1、具有智能调光功能，可以实现无极灯功率的实时在线监控，实现无极灯功率的高精度控制。

[0020] 2、对灯泡负载的非线性变化具有一定的自适应能力。

附图说明

[0021] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0022] 图 1 为本发明的电路结构示意框图。

[0023] 图 2 为本发明智能调光策略的串级控制框图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步描述：

[0025] 参见图 1，本发明包括：

[0026] 滤波整流电路 1，具有 EMI 滤波和整流功能，抑制高次谐波传导和防止对电网的电力质量的污染，并对交流电源进行整流后输出到 APFC 电路 2。

[0027] APFC 电路 2 为高频逆变电路提供稳定的直流电压和功率因素校正。

[0028] 高频逆变电路 3，为无极灯工作提供点火电压和高频电压信号，并对无极灯灯泡漏气、损坏、功率激增等异常保护。智能调光电路 4，包括 MCU 控制器、高频逆变电路 3 输出第二电压调理采样电路、高频逆变电路 3 输出电流采样调理电路、APFC 电路 2 输出第一电压调理采样电路以及控制电压转换电路。因为高频逆变电路 3 输出的是高频信号，所以高频逆变电路 3 输出第二电压调理采样电路和高频逆变电路 3 输出电流采样调理电路皆为峰值检测电路，输出为直流电压信号，这两个信号的乘积反映了无极灯的功率。MCU 控制器接收调光指令，通过在线检测电子镇流器的输出功率，控制 APFC 电路 2 的输出电压，来精确控制无极灯的功率，从而调节无极灯的亮度。

[0029] 参见图 2，本发明实例提供了一种智能调光控制方法，包括：

[0030] 采用串级控制方法，有两级回路，主控制回路为电子镇流器输出功率控制回路，副

控制回路为 APFC 电路 2 的输出电压控制。

[0031] MCU 控制器接收调光指令信号，转换为无极灯目标亮度对应的功率值 P_{SV}

[0032] MCU 控制器根据输出功率目标值 P_{SV}，确定 APFC 电路 2 的输出电压目标值 U_{SV}。

[0033] MCU 控制器接收第二电压调理采样电路和电流采样电路的输出值，这两个值可以反映电子镇流器的实际输出功率值 P_{PV}，根据 P_{SV} 和 P_{PV} 的误差，通过主调节器控制 APFC 电路 2 输出电压逼近目标值 U_{SV}。

[0034] MCU 控制器接收第一电压调理采样电路的输出值，该值可以反映 APFC 电路 2 的实际输出电压 U_{PV}，根据 U_{PV} 和 U_{SV} 的误差，通过副调节器输出 APFC 电路 2 输出电压逼近目标值 U_{SV}。

[0035] MCU 控制器通过控制 APFC 电路 2 输出电压的方法，来控制无极灯镇流器的输出功率，从而调节无极灯的亮度。

[0036] 以上是本发明较佳的实施方式而已，本发明的保护范围不限于实施例所列举的范围，本发明的保护范围以权利要求为准。

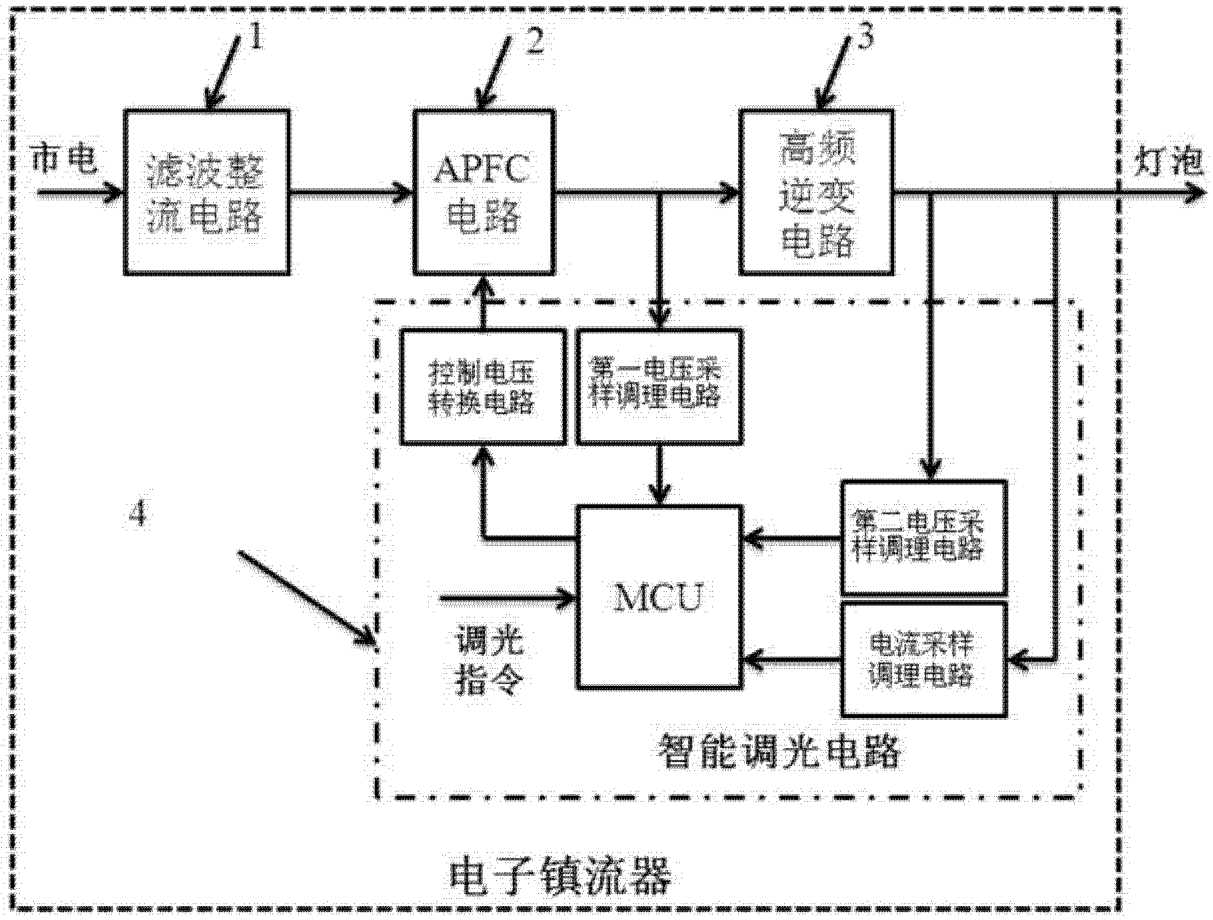

1
2
3
市电
滤波整流电路
APFC电路
高频逆变电路
灯泡
控制电压转换电路
第一电压采样调理电路
4
第二电压采样调理电路
MCU
调光指令
电流采样调理电路
智能调光电路
电子镇流器

图 1

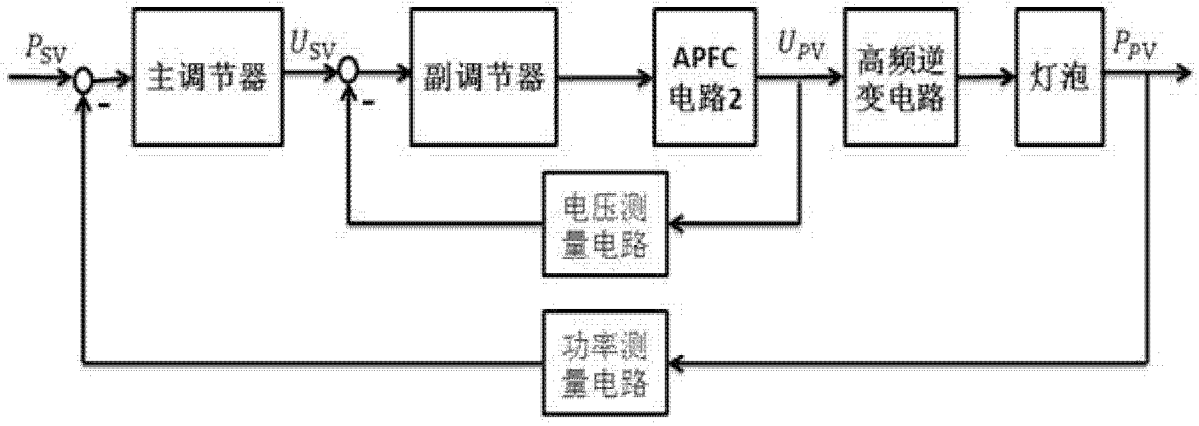

P_{SV}
主调节器
U_{SV}
副调节器
APFC电路2
U_{PV}
高频逆变电路
灯泡
P_{PV}
电压测量电路
功率测量电路

图 2