



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106507571 B

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201610841282.7

(22)申请日 2016.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106507571 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(73)专利权人 武汉鑫双易科技开发有限公司

地址 430019 湖北省武汉市江岸区江大路
30号

(72)发明人 张国安

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 潘杰

(51)Int.Cl.

H05B 41/288(2006.01)

(56)对比文件

CN 1307400 A,2001.08.08,全文.

CN 1516993 A,2004.07.28,说明书第7页倒
数第2段至第10页最后一段,图1-9.

CN 1787717 A,2006.06.14,全文.

CN 105592616 A,2016.05.18,全文.

DE 102008023596 A1,2009.11.19,全文.

CN 1462167 A,2003.12.17,全文.

审查员 施莹莹

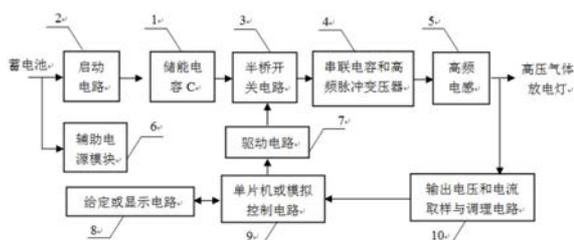
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

新型直交升压型单级高频电感电子镇流器
及其工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种新型直交升压型单级高频
电感电子镇流器,所述镇流器包括功率电路和控制
电路,其中,所述功率电路包括启动电路、储能电
容、半桥开关电路、串联电容、高频脉冲变压器、
高频电感。所述控制电路包括单片机或模拟
控制电路、输出电压和电流取样与调理电路以及
驱动电路。本发明能够把24V或48V车载蓄电池输
出的直流电直接转换成高频交流电,为氙灯及其
它高压气体放电灯照明时提供所需电源,特别适
用于汽车氙灯和探照灯。



1. 一种新型直交升压型单级高频电感电子镇流器,其特征在于:所述镇流器包括功率电路和控制电路,其中,

所述功率电路包括:

启动电路,由启动电阻和继电器组合,用于减小上电冲击;

储能电容,由电解电容和高频薄膜电容组成,用于减小开关电流对蓄电池的影响;

半桥开关电路,用于适时控制电能的变换与传输;

串联电容,用于隔离直流和储能的作用,

高频脉冲变压器,用于电压变换和传输能量的作用,实现输入输出电压的匹配;所述半桥开关电路、串联电容和高频脉冲变压器组合成半桥推挽逆变电路,把直流电源提供的直流电逆变成高频交流电;

高频电感,用于对负载电流进行限制,所述高频电感是一个小电感,其作用是限制灯电流,除了谐振点灯外,不与其他器件发生谐振,电流和电压应力小;

所述控制电路包括:

单片机或模拟控制电路,用于根据给定参考信号和反馈信号,进行信号处理,输出控制信号;

输出电压和电流取样与调理电路,用于对灯电压和灯电流进行取样、滤波、分压或放大,为单片机或模拟控制电路提供反馈信号;以及

驱动电路,用于对来自单片机或模拟控制电路的控制信号进行隔离、放大,去驱动半桥开关电路的开通和关断。

2. 根据权利要求1所述新型直交升压型单级高频电感电子镇流器,其特征在于所述控制电路还包括:

给定或显示电路,用于为单片机或模拟控制电路提供输出参考信号,并显示单片机或模拟控制电路输出的工作状态信号。

3. 根据权利要求2所述新型直交升压型单级高频电感电子镇流器,其特征在于所述控制电路还包括:

辅助电源模块,用于为为驱动电路、给定或显示电路、单片机或模拟控制电路、输出电压和电流取样与调理电路供电。

4. 一种权利要求1所述单级高频电感电子镇流器的工作方法,其特征在于:

单片机或模拟控制电路控制半桥开关电路的开通,实现降频扫频点灯;

灯启动工作,采取恒流调频控制,灯电流稳定,灯电压逐步升高,灯功率随之增大;

直到灯功率达到额定值,灯电压等于额定电压,进入恒功率调频工作。

5. 根据权利要求4所述的工作方法,其特征在于:

输出电压和电流取样与调理电路对灯电压和灯电流进行取样、滤波、分压或放大,为单片机或模拟控制电路进行输出控制提供反馈信号;

单片机或模拟控制电路根据给定参考信号和反馈信号,进行信号处理,输出控制信号;

驱动电路对来自单片机或模拟控制电路输出的的控制信号进行隔离、放大,然后驱动半桥开关电路的开通和关断。

新型直交升压型单级高频电感电子镇流器及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于氙灯及其它高压气体放电灯的镇流器,具体地指新型直交升压型单级高频电感电子镇流器及其工作方法,属于HID灯及其它高压气体放电灯等照明领域。

背景技术

[0002] 氙灯由于显色性好、亮度高、节能效果好、透光性好等优点在照明领域得到广泛推广应用,特别是汽车灯、探照灯等,但是为确保氙灯等气体放电灯可靠工作,需要专用电子镇流器。但是,直到目前为止,市场上技术成熟的电子镇流器主要是两级结构和三级结构电路形式,先把输入的交流电变成直流电,再把直流电变换成交流电输出。前级电路是功率因数校正电路,把输入的交流电变成直流电,主要功能是实现输入电源侧高功率因数。后级电路是逆变电路,把直流电逆变成低频或高频交流电,输出满足HID灯照明所需要的交流电源。三级结构电路形式,是在上述前后级电路之间再加一级直流电压变换电路,实现输入和输出电压之间的匹配。由于多级电路结构形式,造成电子镇流器的电路结构复杂、成本高、效率较低,并且为了实现输入电源侧高功率因数,增加的功率因数校正电路还会带来FCC等电磁兼容问题。

[0003] 在某些特殊场合,需要由蓄电池等直流电源为氙灯等气体放电灯供电,虽然可以不考虑交流电变换成直流,但蓄电池等直流电源电压较低,如何将蓄电池提供的低电压有效地逆变成氙灯等气体放电灯照明用的高频交流电,则是本发明镇流器的关键。

[0004] 将较低的直流电压逆变成高频交流电,通常会采用推挽电路拓扑结构,但是推挽电路存在两倍电压应力和开关管关断电压尖峰的问题,且不易实现软开关。采用H型全桥或半桥拓扑结构,电路也不是很理想。

[0005] 为克服上述技术的不足,在相关新型高频电子镇流器研究的基础上,采用半桥开关电路、串联电容和高频脉冲变压器组合成半桥推挽逆变电路和高频电感,研制新型直交升压型单级高频电感电子镇流器。

发明内容

[0006] 本发明目的在于克服上述现有技术的不足而提供一种新型直交升压型单级高频电感电子镇流器及其实现方法,镇流器结构简单,体积小,模块化设计,控制简单,测试方便,且整机效率高。

[0007] 实现本发明目的采用的技术方案是一种新型直交升压型单级高频电感电子镇流器,该电感电子镇流器包括

[0008] 功率电路和控制电路,其中,

[0009] 所述功率电路包括:

[0010] 启动电路,由充电电阻和继电器组成,用于减小上电冲击;

[0011] 储能电容,由电解电容和高频薄膜电容组成,用于减小开关电流对蓄电池的影响;

[0012] 半桥开关电路,用于适时控制电能的变换与传输;

- [0013] 串联电容,用于隔离直流和储能的作用;
- [0014] 高频脉冲变压器,用于电压变换和能量传输,实现输入输出电压的匹配;
- [0015] 高频电感,用于对负载灯电流进行限制。
- [0016] 所述控制电路包括:
- [0017] 单片机或模拟控制电路,用于根据给定参考信号和反馈信号,进行信号处理,输出控制信号;
- [0018] 输出电压和电流取样与调理电路1,用于对灯电压和灯电流进行取样、滤波、分压或放大,为单片机或模拟控制电路提供反馈信号;以及
- [0019] 驱动电路,用于对来自单片机或模拟控制电路的控制信号进行隔离、放大,去驱动半桥开关电路的开通和关断。
- [0020] 本发明镇流器点灯方式有两种:
- [0021] 一种是谐振点灯,在镇流器的输出端并联一个点火电容,利用镇流器的高频电感与点火电容谐振产生高电压脉冲去点灯。
- [0022] 另一种是点火器点灯,在镇流器的输出端并联一个点火器,通过对点火电容充电再放电,再经升压变压器得到高电压脉冲去点灯。
- [0023] 本发明高频电感电子镇流器的工作流程包括:
- [0024] 上电--镇流器上电,辅助电源工作,为各部分控制电路提供电源,为储能电容缓充电;单片机上电,初始化;
- [0025] 点灯--单片机或模拟控制电路控制半桥开关电路的开通和关断,实现降频扫频或定频谐振点灯;
- [0026] 启动--灯启动工作,采取恒流调频控制,灯电流稳定,灯电压逐步升高,灯功率随之增大;
- [0027] 照明--直到灯功率达到额定值,灯电压等于额定电压,进入恒功率调频工作。
- [0028] 本发明镇流器具有以下优点:
- [0029] 1、镇流器结构简单,体积小,模块化设计,控制方便。
- [0030] 2、镇流器采用半桥推挽逆变电路和高频电感,电路呈弱感性,半桥开关电路的功率开关管易于实现软开关,整机效率高。
- [0031] 3、把24V或48V车载蓄电池输出的直流电直接转换成高频交流电,为氙灯及其它高压气体放电灯照明时提供所需电源,特别适用于汽车氙灯和探照灯。
- [0032] 4、高频电感是一个小电感,对负载灯电流起限制作用,除了点灯时与点火电容谐振外,高频电感不与其他器件产生谐振,因此本发明镇流器是一个高频电感电子镇流器,不同于基于LCC串联谐振的高频电子镇流器、低频方波电子镇流器、普通的电感镇流器。

附图说明

- [0033] 图1为本发明新型直交升压型单级高频电感电子镇流器的结构框图。
- [0034] 图2为本发明新型直交升压型单级高频电感电子镇流器中功率电路的电路图。
- [0035] 图3为本发明新型直交升压型单级高频电感电子镇流器的工作流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0037] 如图1所示,本发明新型直交升压型单级高频电感电子镇流器主要包括功率电路和控制电路,其中功率电路包括启动电路2、储能电容1、半桥开关电路3、串联电容和高频脉冲变压器4、高频电感5;控制电路包括辅助电源6、驱动电路7、给定或显示电路8、单片机或模拟控制电路9、输出电压和电流取样与调理电路10。

[0038] 本发明新型直交升压型单级高频电感电子镇流器的功率主电路拓扑结构如图2所示,采用调频工作模式工作。下面对功率电路中各部分分别进行说明:

[0039] 储能电容C1连接在启动电路和半桥开关电路之间,用于给后级功率开关电路提供脉冲电流和电压,慢充快放,保护蓄电池。

[0040] 启动电路2:包括启动电阻R13和继电器J14。镇流器上电时蓄电池先经启动电阻R13对储能电容C 1充电,直到储能电容C 1快充满时,继电器J 14主触点闭合,使得启动电阻R 13被短路。

[0041] 半桥开关电路3:适时控制电能的变换与传输。包括功率开关管Q1和Q2。作为开关电路,也可以采用全桥或推挽开关电路,但前者增加了开关管及其驱动电路,后者增加了开关管电压应力。本发明电路阻抗呈弱感性,利于半桥开关电路的功率开关管实现软开关,可以减小开关损耗和电磁干扰。

[0042] 串联电容和高频脉冲变压器4:包括串联电容12和高频脉冲变压器11。串联电容12起到隔离直流的作用,高频脉冲变压器11起到电压变换和传输能量的作用,实现输入输出电压的匹配,可以是隔离变压器或非隔离的自耦变压器。

[0043] 高频电感5:对负载电流进行限制。高频电感5是一个小电感,其作用是限制灯电流,除了谐振点灯外,不与其他器件发生谐振。高频电感的功率容量很小,这是与其他基于LCC谐振电路的高频电子镇流器的根本区别。用一个高频小电感配合其他电子器件和电路,完成电感镇流器的功能,是一种高频电感电子镇流器,这是与其他低频方波电子镇流器、普通的电感镇流器的根本区别。

[0044] 下面对控制电路中各部分分别进行说明:

[0045] 辅助电源模块6:为驱动电路7、给定或显示电路8、单片机或模拟控制电路9、输出电压和电流取样与调理电路10供电。

[0046] 驱动电路7:对来自单片机或模拟控制电路9的控制信号进行隔离、放大,去驱动半桥开关电路3中的功率MOS管的开通和关断。

[0047] 给定或显示电路8:为单片机或模拟控制电路9提供输出参考信号,并显示单片机或模拟控制电路9输出的工作状态信号。

[0048] 单片机或模拟控制电路9:根据给定参考信号和反馈信号,进行信号处理,输出控制信号,经驱动电路7隔离、放大后控制半桥开关电路3中的功率MOS管的开通和关断。

[0049] 输出电压和电流取样与调理电路10:对灯电压和灯电流进行取样、滤波、分压或放大,为单片机或模拟控制电路9进行输出控制提供反馈信号。

[0050] 本镇流器工作于高频,工作时电路略呈感性,半桥开关电路3的两个开关管Q1、Q2实现软开关开通和关断,降低了开关损耗,提高了镇流器整机效率。

[0051] 本发明镇流器的工作流程如图3所示,包括上电、点灯、启动、照明等四个阶段,详

细说明如下：

[0052] (1) 上电

[0053] 镇流器上电,辅助电源工作,稍后输出电压稳定,给控制电路各部分供电。有单片机,则初始化。

[0054] (2) 点灯

[0055] 降频扫频或定频工作,给外置点火器点火电容充电、放电,产生高压脉冲点灯;或者在镇流器输出端并联点火电容,高频电感与点火电容谐振产生高电压脉冲点灯。

[0056] (3) 启动

[0057] 灯开始工作,采取恒流调频控制模式,灯电流恒定,大于额定灯电流,灯电压迅速升高,灯功率随之增大。氙灯的启动时间很短。

[0058] (4) 照明

[0059] 氙灯启动后,灯功率很快达到额定值,灯电压等于额定电压,进入恒功率调频工作模式。

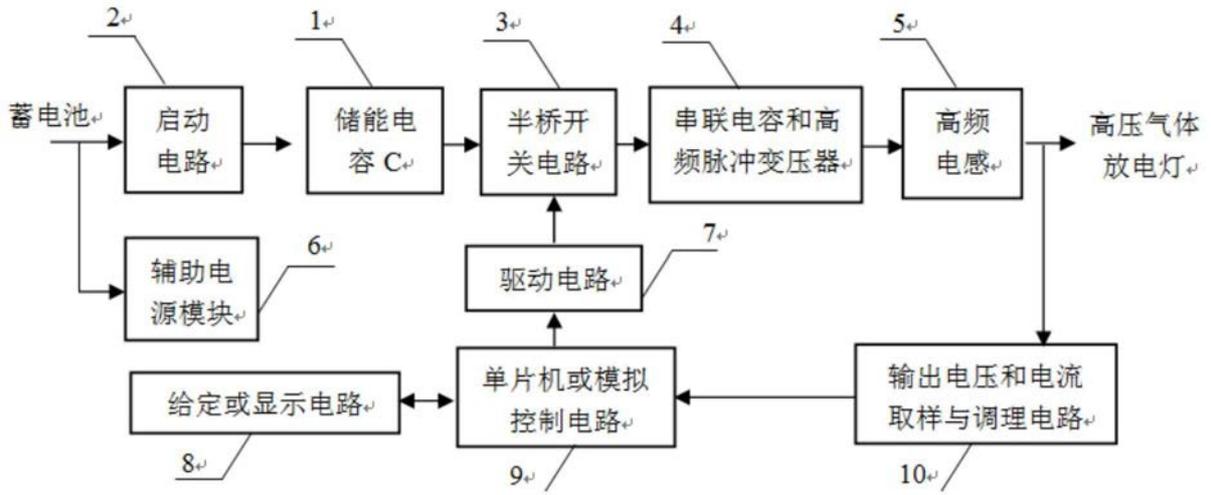


图1

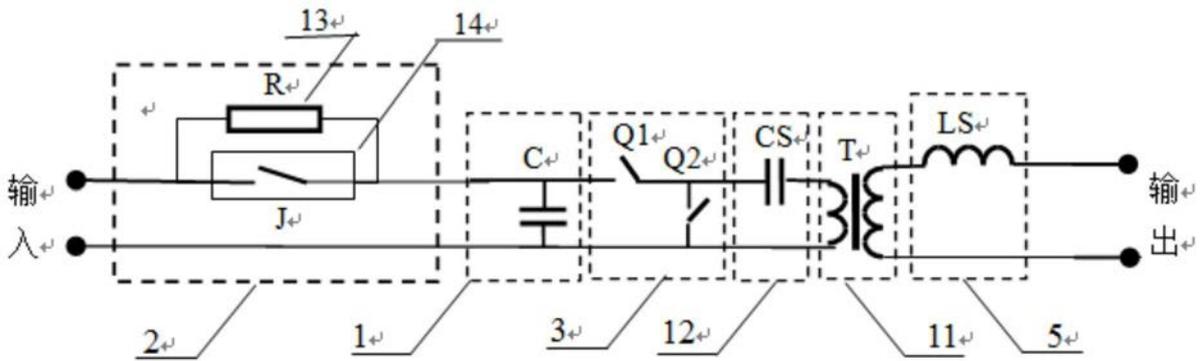


图2

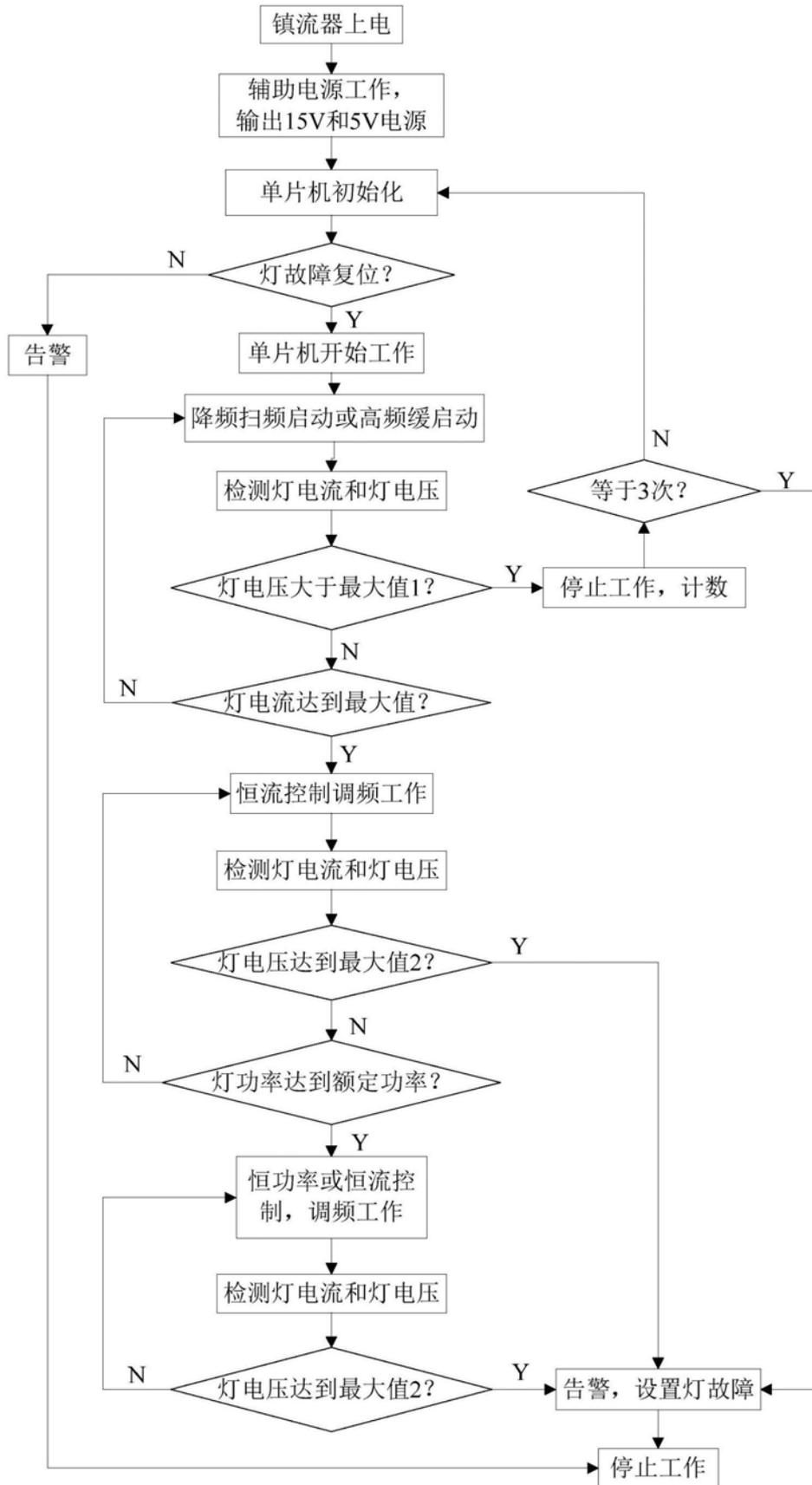


图3