



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102024967 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201010563869. 9

CN 1815786 A, 2006. 08. 09,

(22) 申请日 2010. 11. 29

CN 201877514 U, 2011. 06. 22,

(73) 专利权人 新源动力股份有限公司

审查员 吴冰

地址 116085 辽宁省大连市高新园区黄浦路  
907 号

(72) 发明人 侯中军 高全勇 王克勇 黄东波  
李加良 孙德尧

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任  
公司 21212

代理人 高永德

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101207215 A, 2008. 06. 25,

JP 特开 2007-123158 A, 2007. 05. 17,

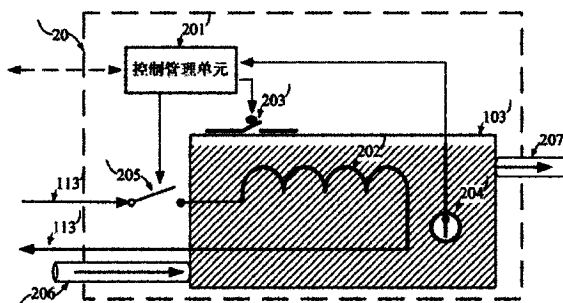
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种燃料电池冷却循环水箱加热装置

(57) 摘要

一种燃料电池冷却循环水箱加热装置, 包括燃料电池系统, 还包括由加热控制管理单元、电热管、高压接触器和温度传感器组成的循环水箱加热系统, 加热控制管理单元与高压接触器连接, 与燃料电池系统的控制单元进行数据交换, 与温度传感器连接, 电热管置于循环水箱内, 电热管的电连接线引出循环水箱外, 通过高压接触器与燃料电池的负载线连接; 温度传感器置于循环水箱内。本发明的有益效果是: 缩短了燃料电池预热升温时间, 使燃料电池快速进入最佳工作状态; 加热装置位于水箱中, 容水空间大, 不易局部过热, 具有多重保护, 安全可靠; 可根据燃料电池的发电输出的不同, 选择不同阻值的电热管, 应用范围广; 本装置功能简单、实现方便, 意义重大。



1. 一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,包括燃料电池(101)、燃料电池系统控制单元(112)和循环水箱(103),其特征在于所述燃料电池冷却循环水箱加热装置还包括加热控制管理单元(201)、电热管(202)、加热高压接触器(205)和加热温度传感器(204),所述加热控制管理单元(201)由微处理器和硬件保护电路构成,加热控制管理单元(201)与加热高压接触器(205)的控制部分用信号线连接,加热控制管理单元(201)与燃料电池系统控制单元(112)通过 CAN 通讯进行数据交换,所述硬件保护电路由电源电路、滞回比较器电路和驱动电路构成,硬件保护电路与微处理器之间通过电连接线连接,两者之间组成线性“与”门,硬件保护电路优先级高于微处理器的软件控制;所述电热管(202)置于循环水箱(103)内的冷却水中,电热管(202)的两根电连接线引出循环水箱外,电热管(202)的两根电连接线通过加热高压接触器(205)与燃料电池负载线(113)连接;所述加热温度传感器(204)置于循环水箱(103)内的冷却水中,加热温度传感器(204)用信号线与加热控制管理单元(201)连接。

2. 根据权利要求 1 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述电源电路是 78L05,所述滞回比较器电路是 LM339,所述驱动电路是 IRF3205。

3. 根据权利要求 1 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述冷却循环水箱加热装置还设有温度开关(203),所述温度开关(203)贴覆在循环水箱(103)表面,温度开关(203)与加热控制管理单元(201)用信号线连接,与加热高压接触器(205)电连接。

4. 根据权利要求 3 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述温度开关(203)动作温度为  $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述电热管(202)的形状为 m 型。

6. 根据权利要求 1 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述循环水箱(103)的进水口(206)在水箱一侧面的下部;出水口(207)在与进水口相对的侧面的上方。

7. 权利要求 1 所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述加热控制管理单元的控制流程为:设置燃料电池的最佳工作温度值  $T_{\text{set}}$ ;温度传感器适时检测循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{\text{cur}}$ ,加热控制管理单元对燃料电池的最佳工作温度值  $T_{\text{set}}$  和循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{\text{cur}}$  进行比较判断,当循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{\text{cur}}$  大于等于燃料电池的最佳工作温度值  $T_{\text{set}}$  时,执行关断加热高压接触器,停止加热,否则,执行闭合加热高压接触器,继续加热,重复以上程序,并不断循环。

## 一种燃料电池冷却循环水箱加热装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池技术领域,特别涉及燃料电池发电系统的低温运行技术。

### 背景技术

[0002] 质子交换膜燃料电池的最佳工作状态是在燃料电池达到一定温度后的运行状态,一般从上电开始,经过启动运行,到进入最佳工作状态,需要一个较长的时间,这个过程中依靠燃料电池组运行生成的热量的一部分来提高燃料电池组温度,环境温度越低,需要的升温过程越长。为缩短燃料电池进入最佳工作状态的时间,现有技术中有采取对电堆用电阻丝加热的方法。其不足是:制作较困难,加热不容易控制。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种燃料电池加热装置,通过加热装置使燃料电池发电系统快速进入最佳的工作温度状态。

[0004] 本发明的技术方案是:一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,包括燃料电池、燃料电池系统控制单元和循环水箱,其特征在于所述燃料电池循环水箱加热装置还包括加热控制管理单元、电热管、加热高压接触器和加热温度传感器,所述加热控制管理单元由微处理器和硬件保护电路构成,加热控制管理单元与加热高压接触器的控制部分用信号线连接,加热控制管理单元与燃料电池系统的控制单元通过 CAN 通讯进行数据交换,所述硬件保护电路由电源电路、滞回比较器电路和驱动电路构成,硬件保护电路与微处理器之间通过电连接线连接,两者之间组成线性“与”门,硬件保护电路优先级高于微处理器的软件控制;所述电热管置于循环水箱内的冷却水中,电热管的两根电连接线引出循环水箱外,电热管的两根电连接线通过加热高压接触器与燃料电池负载线连接;所述加热温度传感器置于循环水箱内的冷却水中,加热温度传感器用信号线与加热控制管理单元连接。

[0005] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述电源电路是 78L05,所述滞回比较器电路是 LM339,所述驱动电路是 IRF3205。

[0006] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述循环水箱加热系统还设有温度开关,所述温度开关贴覆在循环水箱表面,温度开关与加热控制管理单元用信号线连接,加热控制管理单元的供电电源通过温度开关与加热高压接触器电连接。

[0007] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述温度开关动作温度为  $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

[0008] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述电热管的形状为 m 型。

[0009] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述冷却循环水箱的进水口在水箱一侧面的下部。出水口在与进水口相对的侧面的上方。

[0010] 本发明所述一种燃料电池冷却循环水箱加热装置,其特征在于所述加热控制管理单元的控制流程为:设置燃料电池的最佳工作温度值  $T_{\text{set}}$ ;温度传感器适时检测循环水

箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$ , 加热控制管理单元对燃料电池的最佳工作温度值  $T_{set}$  与循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$  进行比较判断, 当循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$  大于等于燃料电池的最佳工作温度值  $T_{set}$  时, 执行关断加热高压接触器, 停止加热, 否则, 执行闭合加热高压接触器, 继续加热, 重复以上程序, 并不断循环。

[0011] 与现有技术相比, 本发明具有以下技术优点:

[0012] 1、缩短了燃料电池预热升温时间, 使燃料电池快速进入最佳工作状态。

[0013] 2、加热装置位于燃料电池系统的水箱中, 内部容水空间大, 不易局部过热, 安全可靠。

[0014] 3、可根据燃料电池的发电输出的不同, 选择不同阻值的电热管, 应用范围广。

[0015] 4、加热装置具有温度开关进行超温保护, 不受电源供电的限制, 只要温度超过设定温度, 便停止加热。

### 附图说明

[0016] 本发明有附图三幅, 其中

[0017] 图 1 是本发明的燃料电池系统中的冷却水路及功率输出构成框图

[0018] 图 2 是本发明的燃料电池加热装置的架构图

[0019] 图 3 是本发明的燃料电池加热装置的控制流程框图

[0020] 附图中, 10: 燃料电池系统, 101、燃料电池, 102、水泵及变频器, 103、循环水箱, 104、散热风扇, 105、温度传感器, 106、压力传感器, 107、冷却水管路, 108、高压接触器, 109、电流传感器, 110、电压传感器, 111、负载装置, 112、燃料电池系统控制单元, 113、燃料电池负载线, 20、加热装置, 201、加热控制管理单元, 202、电热管, 203、温度开关, 204、加热温度传感器, 205、加热高压接触器, 206、进水口, 207、出水口。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图给出的实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 本实施例的燃料电池系统 10 包括燃料电池 101、水泵及变频器 102、循环水箱 103、散热风扇 104、温度传感器 105、压力传感器 106、冷却水管路 107、高压接触器 108、电流传感器 109、电压传感器 110、负载装置 111、控制单元 112、负载线 113、加热装置 20、加热控制管理单元 201、电热管 202、温度开关 203、加热温度传感器 204、加热高压接触器 205、进水口 206、出水口 207。燃料电池 101、水箱 103、水泵及变频器 102、散热风扇 104 以及冷却水管路 107 组成的封闭回路。加热控制管理单元 201 由微处理器和硬件保护电路构成, 电热管 202 管材用耐热无缝不锈钢管, 使用温度  $700^{\circ}\text{C}$ , 使用寿命 6000h, 内部采用高纯氧化镁芯棒及填充材料, 导热系数高, 绝缘电阻  $> 6\text{M}$ ; 加热高压接触器 205 采用 EV200-200/250Amps, 供电电源  $9 \sim 36\text{V}$ , 额定电流 200A, 额定电压 900Vdc; 温度开关 203 动作温度  $60^{\circ}\text{C}$ , 温度精度  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 使用寿命  $> 100000$  次, 电气参数为  $12\text{V}/5\text{A}$ , 该温度开关 203 具有性能稳定、可靠性高、精度高等特点; 加热温度传感器 204 采用正温度系数阻值  $921.599\Omega \sim 1385.055\Omega$  对应  $-20^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ , 经电桥变换处理后送入微处理器。加热控制管理单元 201 与加热高压接触器 205 的控制部分用信号线连接, 加热控制管理单元 201 与燃料电池系统的控制单元 112 通过 CAN 通讯与进行数据交换, 硬件保护电路由电源电路 78L05、滞回比较器电路 LM339

和驱动电路 IRF3205 构成,硬件保护电路与微处理器之间通过两条线进行链接,两者之间组成线性“与”门,硬件保护电路比微处理器的软件控制优先级高。电热管 202 置于燃料电池系统的冷却系统的循环水箱 103 内的冷却水中,电热管 202 的两根电连接线引出循环水箱外,电热管 202 的两根电连接线通过加热高压接触器 205 与燃料电池的负载线连接;加热温度传感器 204 置于燃料电池系统的冷却系统的循环水箱 103 内的冷却水中,加热温度传感器 204 用信号线与加热控制管理单元 201 连接。加热控制管理单元 201 通过温度传感器 204 采集水箱中的水温,根据水温值通过控制加热高压接触器 205 通断控制加热管 202 开停,并且与燃料电池系统控制单元 112 进行数据通讯;加热管 202 通过加热高压接触器 205 连接到燃料电池 101 的负载线 113 上;温度开关 203,紧贴水箱外表面,加热控制管理单元 201 的供电电源通过温度开关 203 给加热高压接触器 205 供电,当水箱 103 表面上的温度超过温度开关 203 的动作温度时,温度开关 203 断开,断开加热高压接触器 205 的供电。进水口 206 位于水箱 103 左侧下方,出水口 207 位于对面侧上方,使水箱 103 内部加热的水与流入的水充分混合,不致局部过热,从而使温度均匀。加热管 202 外形为 m 型,有利于水箱内部水大面积加热,供电电源由燃料电池 101 提供,不使用外部供电。

[0023] 实施例的控制流程为:设置燃料电池的最佳工作温度值  $T_{set}$ ;温度传感器适时检测循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$ ,加热控制管理单元对燃料电池的最佳工作温度值  $T_{set}$  和循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$  进行比较判断,当循环水箱内循环水当前的温度值  $T_{cur}$  大于等于燃料电池的最佳工作温度值  $T_{set}$  时,执行关断加热高压接触器,停止加热,否则,执行闭合加热高压接触器,继续加热,重复以上程序,并不断循环。

[0024] 实际应用表明,加热装置的加热效果明显,在 2 分钟内就能从  $30^{\circ}\text{C}$  加热到  $45^{\circ}\text{C}$ ,且整个循环水系统中水的温度差为  $1^{\circ}\text{C}$ 。

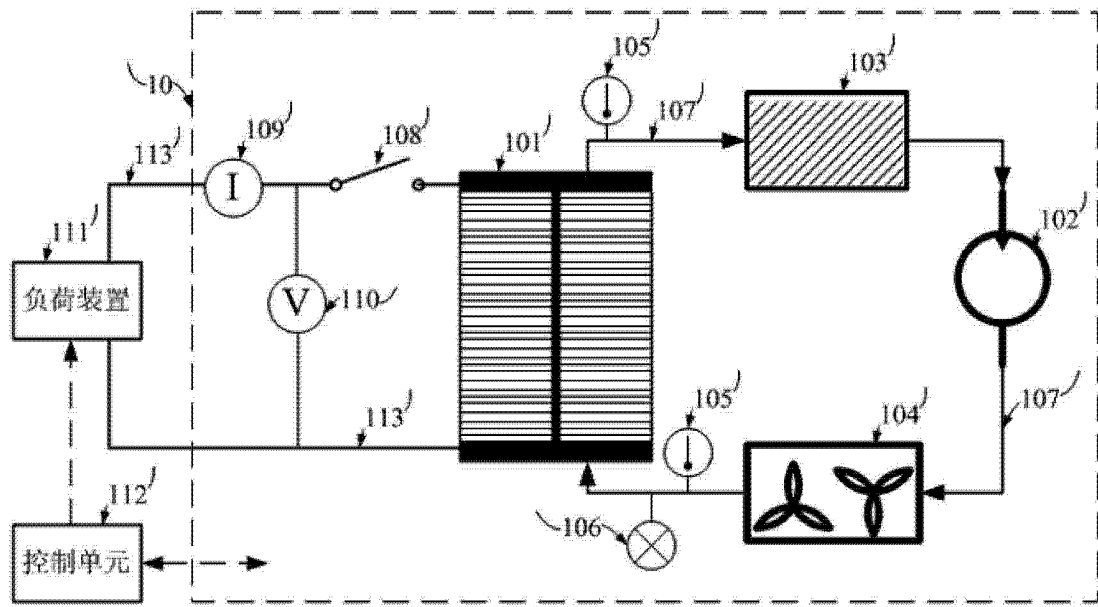


图 1

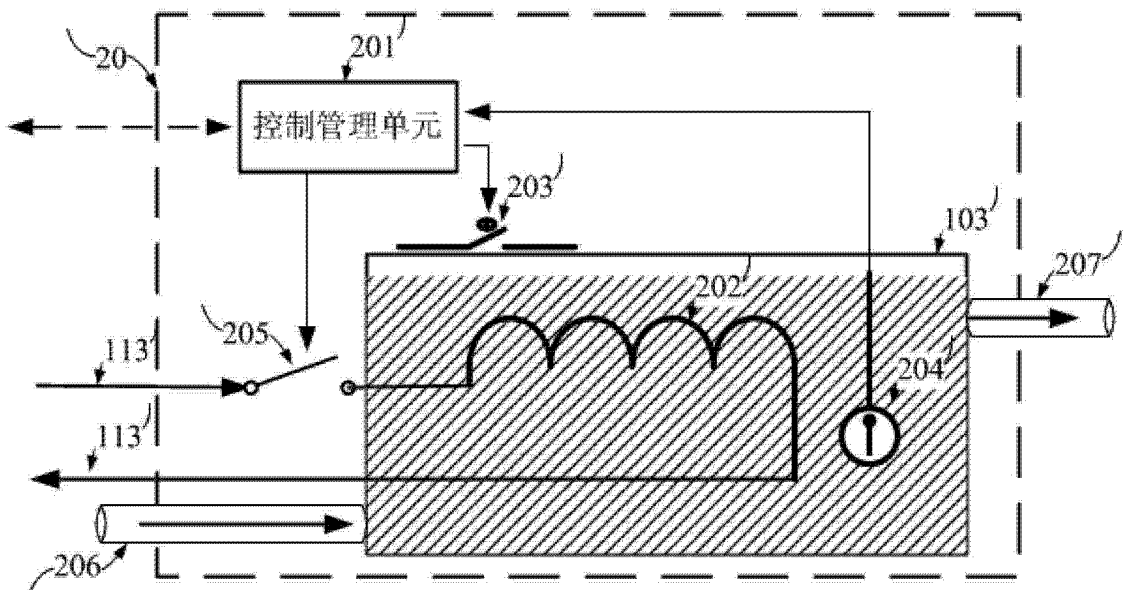


图 2

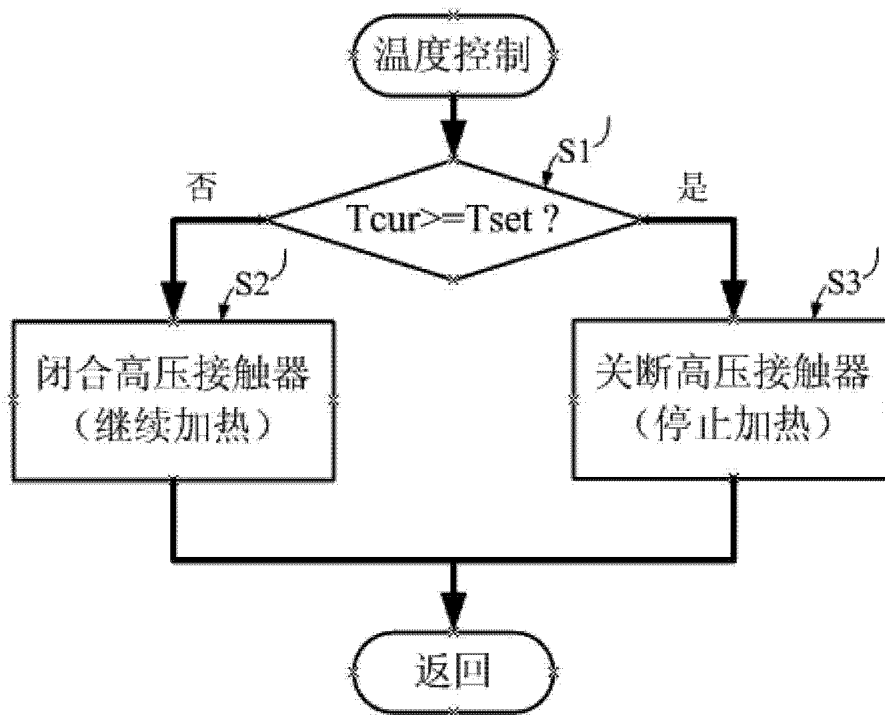


图 3