



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425229 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710208602.X

(22)申请日 2017.03.31

(71)申请人 惠州市亿能电子有限公司
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术
产业开发区惠风东二路40号

(72)发明人 刘飞 文锋 余祖俊 肖方义

(74)专利代理机构 惠州创联专利代理事务所
(普通合伙) 44382

代理人 韩淑英

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

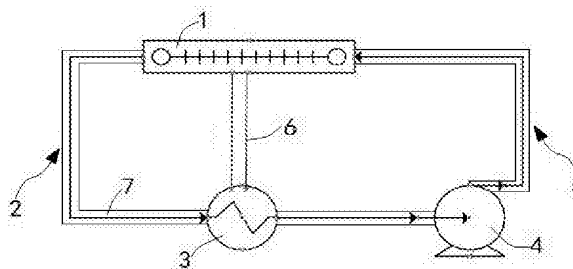
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车用液冷电池系统及其热管理方法

(57)摘要

本发明涉及一种电动汽车用液冷电池系统及其热管理方法,其中电动汽车用液冷电池系统包括电池系统、与电池系统连接的出水管、制冷器、水泵和进水管;所述电池系统、出水管、制冷器、水泵和进水管依次连接形成一闭环结构;所述电池系统与制冷器之间通过CAN总线连接。本发明的温度管理方法通过电池系统计算预设时间段内电池系统产生的发热增量,根据发热增量计算发热增功率,再计算发热功率,制冷器则产生相当的制冷功率。制冷器不用频繁地开关,延长了制冷器的使用寿命,实现制冷器的闭环变频效果;将电池系统的温度控制在理想的小区间范围内,确保电池系统的安全性,延长电池系统寿命;制冷器功率与电池系统发热功率匹配,降低车辆能耗。



1. 一种电动汽车用液冷电池系统,其特征在于,包括电池系统(1)、与电池系统(1)连接的出水管(2)、制冷器(3)、水泵(4)和进水管(5);所述电池系统、出水管、制冷器、水泵和进水管依次连接形成一闭环结构;所述电池系统与制冷器之间通过CAN总线(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车用液冷电池系统,其特征在于,所述闭环结构内设有用于冷却电池的冷却液(7),所述冷却液在水泵的驱动下沿闭环结构流动。

3. 一种基于权利要求1-2中任意一项所述的电动汽车用液冷电池系统的温度管理方法,其特征在于,电池系统计算当前时刻前的预设时间段内的电池系统所产生的发热增量,根据发热增量计算该预设时间段的发热增功率,再由发热增功率计算得到发热功率,后电池系统将计算得到发热功率的数值发送给制冷器,制冷器根据发热功率产生相当的制冷功率,具体包括以下步骤:

步骤一:电池系统预设时间段为时刻 t_1 到时刻 t_2 ,读取电池系统在 t_1 时刻和 t_2 时刻的温度 T_1 和温度 T_2 ;

步骤二:根据步骤一所读取的温度 T_1 和 T_2 ,由公式计算该预设时间段内电池系统的发热增量:

$$\Delta Q = CM(T_2 - T_1) \quad \text{公式一}$$

式中 ΔQ 为预设时间段发热增量,C为电池系统比热容,M为电池系统质量;

步骤三:根据电池系统的发热增量计算预设时间段内电池系统的发热增功率:

$$\Delta P_1 = \Delta Q / (t_2 - t_1) \quad \text{公式二}$$

式中 ΔP_1 为发热增功率;

步骤四:根据电池系统在预设时间段内的发热增功率计算制冷器的制冷功率需求值:

$$P = P_1 + \Delta P_1 \quad \text{公式三}$$

式中P为制冷功率需求值, P_1 为制冷器当前功率;

步骤五:电池系统通过CAN总线将步骤三中计算得出的制冷功率需求值P反馈给制冷器,制冷器产生相应的制冷功率。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车用液冷电池系统的温度管理方法,其特征在于,所述时刻 t_1 到时刻 t_2 为电池正常工作状态下的时间段。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车用液冷电池系统的温度管理方法,其特征在于,所述制冷器产生与功率需求值相应的制冷功率的时间与预设时间段相等。

一种电动汽车用液冷电池系统及其热管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电池领域,具体涉及一种电动汽车用液冷电池系统及其热管理方法。

背景技术

[0002] 随着电动汽车的应用及推广,为了保证电池系统热管理的效率及温度的均衡性,使用冷却液对电池系统进行冷却或加热提升了冷却或加热的效率还能保证热分布的均衡性。因此电动汽车电池系统采用液体进行冷却已成为一种趋势。目前使用液冷电池系统的冷却控制系统流程大多是按以下过程来进行处理:当检测到电池系统的温度高于某一设定值时开启制冷器,开始对电池系统的冷却液进行制冷;当检测到电池系统的温度低于某一限值时关闭制冷器。这种方式存在以下两个缺陷:一是制冷器频繁开关,影响制冷器寿命;二是电池系统的温度只能被控制在一定温度范围内。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明提供了一种可避免频繁开关制冷器的电动汽车用液冷电池系统及其热管理方法。

[0004] 本发明采用如下方案实现:

一种电动汽车用液冷电池系统,包括电池系统、与电池系统连接的出水管、制冷器、水泵和进水管;所述电池系统、出水管、制冷器、水泵和进水管依次连接形成一闭环结构;所述电池系统与制冷器之间通过CAN总线连接。

[0005] 进一步的,所述闭环结构内设有用于冷却电池的冷却液,所述冷却液在水泵的驱动下沿闭环结构流动。

[0006] 本发明还提供一种电动汽车用液冷电池系统的温度管理方法,电池系统计算当前时刻前的预设时间段内的电池系统所产生的发热增量,根据发热增量计算该预设时间段的发热增功率,再由发热增功率计算得到发热功率,后电池系统将计算得到发热功率的数值发送给制冷器,制冷器根据发热功率产生相当的制冷功率,具体包括以下步骤:

步骤一:电池系统预设时间段为时刻 t_1 到时刻 t_2 ,读取电池系统在 t_1 时刻和 t_2 时刻的温度 T_1 和温度 T_2 ;

步骤二:根据步骤一所读取的温度 T_1 和 T_2 ,由公式计算该预设时间段内电池系统的发热增量:

$$\Delta Q = CM(T_2 - T_1) \quad \text{公式一}$$

式中 ΔQ 为预设时间段发热增量, C 为电池系统比热容, M 为电池系统质量;

步骤三:根据电池系统的发热增量计算预设时间段内电池系统的发热增功率:

$$\Delta P_1 = \Delta Q / (t_2 - t_1) \quad \text{公式二}$$

式中 ΔP_1 为发热增功率;

步骤四:根据电池系统在预设时间段内的发热增功率计算制冷器的制冷功率需求值:

$$P = P_1 + \Delta P_1 \quad \text{公式三}$$

式中P为制冷功率需求值,P₁为制冷器当前功率;

步骤五:电池系统通过CAN总线将步骤三中计算得出的制冷功率需求值P反馈给制冷器,制冷器产生相应的制冷功率。

[0007] 进一步的,所述时刻t₁到时刻t₂为电池正常工作状态下的时间段。

[0008] 进一步的,所述制冷器产生与功率需求值相应的制冷功率的时间与预设时间段相等。

[0009] 本发明具有以下有益效果:

采用本发明提供的一种电动汽车液冷电池系统及其热管理方法,制冷器不用频繁地进行开启、关闭的操作,能够延长了制冷器的使用寿命,实现制冷器的闭环变频效果。将电池系统的温度控制在理想的小区间范围内,确保电池系统的安全性,延长电池系统的寿命最长。制冷器的制冷功率与电池系统的发热功率匹配,能够实现降低车辆能耗。

附图说明

[0010] 图1为本发明提供的一种电动汽车液冷电池系统及其热管理方法一实施例液冷电池系统的模型图。

[0011] 图2为传统热管理方法的电池系统温度控制图。

[0012] 图3为本发明实施例的电池系统温度控制图。

具体实施方式

[0013] 为便于本领域技术人员理解本发明,下面将结合具体实施例和附图对本发明作进一步详细描述。

[0014] 如图1,本发明提供的一种电动汽车用液冷电池系统,包括电池系统1、与电池系统连接的出水管2、制冷器3、水泵4和进水管5。电池系统1、出水管2、制冷器3、水泵4和进水管5依次连接,后进水管又与电池系统连接,形成一闭环结构。冷却液7预先置于该闭环结构中,并可在水泵的驱动下沿着该闭环回路循环流动。当电池系统的温度升高,热量传导到流过电池系统的冷却液中,后冷却液流到制冷器处,制冷器启动使冷却液的温度下降,随后冷却液经由水泵,再次流入到电池系统中。同时电池系统与制冷器之间通过CAN总线连接,并可通过CAN总线传递和反馈信息。例如,电池系统可根据电池的温度向制冷器传递信息,控制制冷器的开关或者功率大小。

[0015] 本发明还提供一种电动汽车用液冷电池系统的温度管理方法,电池系统计算当前时刻前的预设时间段内的电池系统所产生的发热增量,根据发热增量计算该预设时间段的发热增功率,再由发热增功率计算得到发热功率,后电池系统将计算得到发热功率的数值发送给制冷器,制冷器根据发热功率产生相当的制冷功率,具体包括以下步骤:

步骤一:电池系统预设时间段为时刻t₁到时刻t₂,读取电池系统在t₁时刻和t₂时刻的温度T₁和温度T₂;

步骤二:根据步骤一所读取的温度T₁和 T₂,由公式计算该预设时间段内电池系统的发热增量:

$$\Delta Q = CM(T_2 - T_1) \quad \text{公式一}$$

式中 ΔQ 为预设时间段发热增量, C 为电池系统比热容, M 为电池系统质量;

步骤三:根据电池系统的发热增量计算预设时间段内电池系统的发热增功率:

$$\Delta P1 = \Delta Q / (t2 - t1) \quad \text{公式二}$$

式中 $\Delta P1$ 为发热增功率;

步骤四:根据电池系统在预设时间段内的发热增功率计算制冷器的制冷功率需求值:

$$P = P1 + \Delta P1 \quad \text{公式三}$$

式中 P 为制冷功率需求值, $P1$ 为制冷器当前功率;

步骤五:电池系统通过CAN总线将步骤三中计算得出的制冷功率需求值 P 反馈给制冷器,制冷器产生相应的制冷功率。

[0016] 其中,所选取的时刻 $t1$ 到时刻 $t2$ 为电池正常工作状态下的时间段。系统根据该时间段内电池产生的发热增量来计算功率增量,随后计算总发热功率,也即制冷器在相同时间段内制冷功率需求值,随后根据该需求值,控制制冷器在该时间段内做功。

[0017] 图2为传统的温控方法电池系统温度控制图,传统的方法是系统检测到电池温度上升到突破预设温度高值时,电池系统即控制制冷器启动制冷,而当温度下降到预设温度低值时,制冷器则停止工作,如此循环往复。

[0018] 图3为本发明中电池系统温度控制图,从图曲线中可以看到,制冷器维持开启状态,根据计算的制冷功率需求值平均地做功,不必再频繁地启动和关闭,能够延长了制冷器的使用寿命,实现制冷器的闭环变频效果。将电池系统的温度控制在理想的小区间范围内,确保电池系统的安全性,同时也延长电池系统的寿命。制冷器的制冷功率与电池系统的发热功率匹配,能够实现降低车辆能耗。

[0019] 虽然对本发明的描述是结合以上具体实施例进行的,但是熟悉本技术领域的人员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化,是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的范围内。

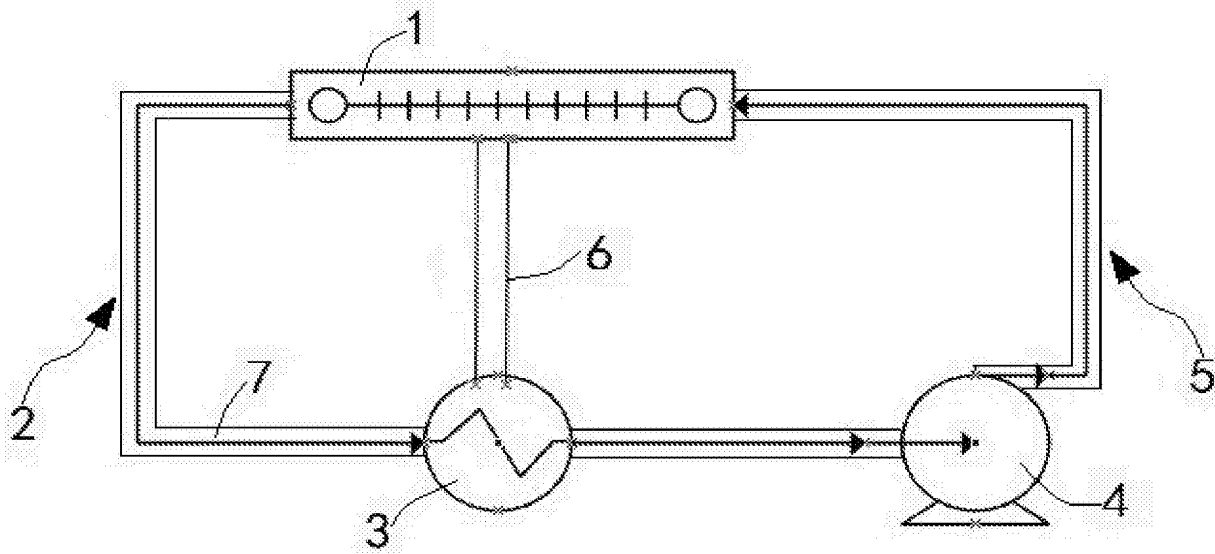


图1

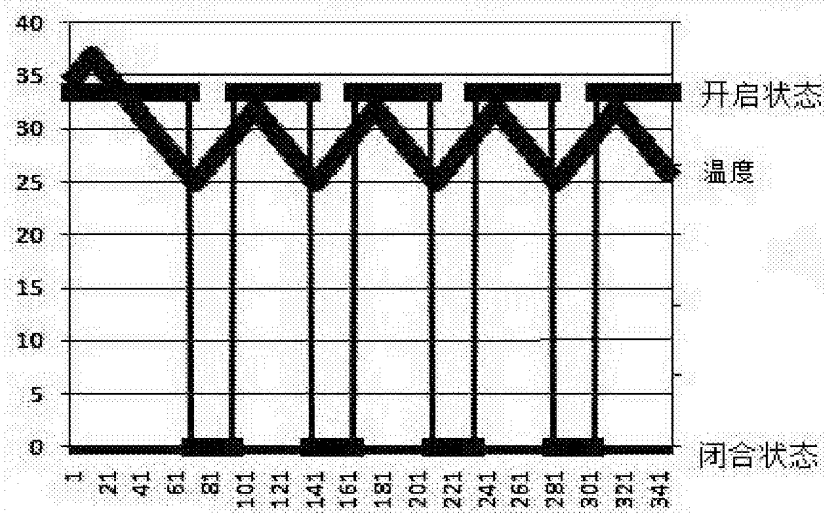


图2

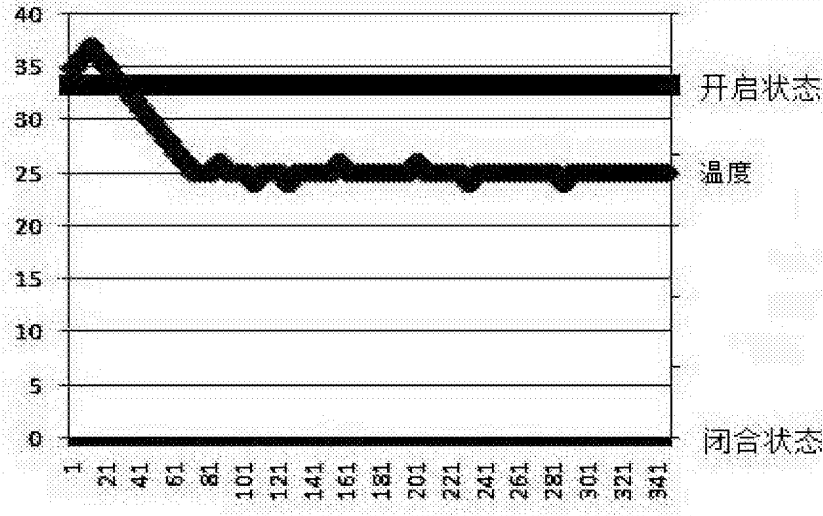


图3