



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106602179 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201710097545.2

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2017.02.22

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106602179 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.04.26

CN 205385097 U,2016.07.13,

CN 205385097 U,2016.07.13,

(73)专利权人 北京长安汽车工程技术研究有
限公司

CN 106401833 A,2017.02.15,

CN 106099255 A,2016.11.09,

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5
号9区685栋7层

CN 105186061 A,2015.12.23,

CN 205488414 U,2016.08.17,

(72)发明人 张玲 冀俊明 王清海 薛强

审查员 朱晓岗

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

H01M 10/615(2014.01)

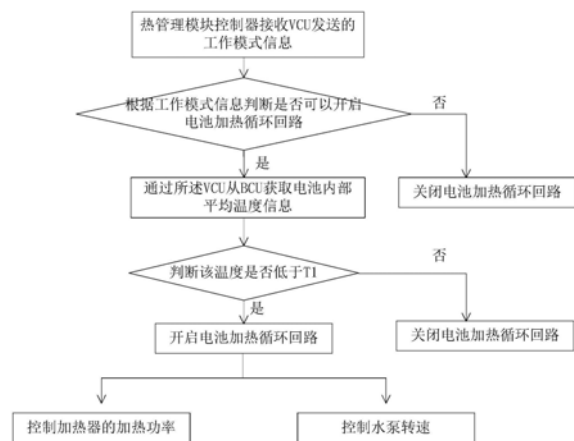
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种电池加热系统和电池加热控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电池加热系统和电池加热控制方法。该电池加热系统包括加注液壶、水泵、加热器、电池加热管路、热管理模块控制器。该电池加热控制方法包括：热管理模块控制器接收VCU发送的工作模式信息，判断是否可以开启电池加热循环回路；如果可以开启，则通过VCU从BCU获取电池内部多个检测点取平均值得到的平均温度信息，并判断平均温度是否低于第一规定温度T1，若否，则令电池加热循环回路保持关闭，若是，则开启并控制电池加热循环回路中的加热器的加热功率，开启并控制电池加热循环回路中的水泵的转速。本发明能够实现对动力电池进行加热和加热管理的目的，可以保证电动汽车电池在低温环境中可以正常使用。



1. 一种电池加热系统,其特征在于,包括:

用于盛放防冻液的加注液壶(1);

电池加热管路(7),所述电池加热管路(7)靠近电池布置,用于对所述电池进行加热;

水泵(3),所述水泵(3)和所述电池加热管路(7)连接且连通,构成电池加热循环回路,所述加注液壶(1)与所述电池加热循环回路连通;

布置于所述电池加热循环回路中用于加热所述防冻液的加热器(4);

热管理模块控制器(10),所述水泵(3)、所述加热器(4)分别通过硬线与所述热管理模块控制器(10)连接,所述热管理模块控制器(10)通过电池加热控制方法控制所述水泵(3)的开闭和转速,以及所述加热器(4)的开闭和功率,所述电池加热控制方法包括:

步骤a,所述热管理模块控制器(10)接收VCU发送的工作模式信息,如果所述工作模式信息为充电模式信息,进行步骤b,

如果所述工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,进行步骤f;

步骤b,所述热管理模块控制器(10)被唤醒,接收VCU发送的与电池内部多个检测点测得的温度取平均值得到的平均温度相关的平均温度信息,并判断电池内部的所述平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,若否,则令所述电池加热循环回路保持关闭,若是,则进行步骤c;

步骤c,开启所述电池加热循环回路,并进行步骤d和步骤e;

步骤d,所述热管理模块控制器(10)接收最低温度检测点所在地址的编号信息,并根据所述最低温度检测点所在地址与电池进水口之间的距离远近,控制所述水泵(3)的转速;

步骤e,所述热管理模块控制器(10)接收最低温度信息,并判断第二规定温度 T_2 与最低温度的差值,并根据所述差值调节所述加热器(4)功率;

步骤f,如果所述热管理模块控制器(10)接收到电池加热需求信息以及控制面板(12)提供的车内采暖需求信息,则开启车内采暖循环回路,并且开启电池加热循环回路,并根据所述控制面板(12)提供的采暖档位和鼓风机(11)的风量档位,调节水泵转速和加热器加热功率。

2. 根据权利要求1所述的电池加热系统,其特征在于,还包括:

设置于所述加热器(4)下游、所述电池加热管路(7)上游的水温传感器(5);

所述热管理模块控制器(10)根据所述水温传感器(5)测得的温度信息,控制所述加热器(4)的开闭。

3. 根据权利要求1所述的电池加热系统,其特征在于,还包括三通控制阀(6),

所述加热器(4)位于所述水泵(3)的下游,并且位于所述电池加热管路(7)的上游,

所述三通控制阀(6)中的第一接口与所述加热器(4)连通,第二接口与所述电池加热管路(7)连通,第三接口与用于车内采暖的暖通芯体(8)连通。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的电池加热系统,其特征在于,

所述热管理模块控制器(10)通过整车CAN与VCU连接,以接收工作模式信息、接收电池相关信息,和/或,向所述VCU发送故障信息,所述热管理模块控制器(10)根据所述工作模式信息和所述电池相关信息控制所述水泵(3)、所述加热器(4)、三通控制阀(6);

所述VCU通过动力CAN与BCU连接,以将所述故障信息传递给所述BCU,令所述BCU对所述电池实施保护措施。

5. 一种电池加热控制方法,其特征在于,具体为:

步骤a,热管理模块控制器(10)接收VCU发送的工作模式信息,如果所述工作模式信息为充电模式信息,进行步骤b,

如果所述工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,进行步骤f;

步骤b,所述热管理模块控制器(10)被唤醒,接收VCU发送的与电池内部多个检测点测得的温度取平均值得到的平均温度相关的平均温度信息,并判断电池内部的所述平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,若否,则令由水泵(3)和电池加热管路(7)连接构成的电池加热循环回路保持关闭,若是,则进行步骤c;

步骤c,开启所述电池加热循环回路,并进行步骤d和步骤e;

步骤d,所述热管理模块控制器(10)接收最低温度检测点所在地址的编号信息,并根据所述最低温度检测点所在地址与电池进水口之间的距离远近,控制所述水泵(3)的转速;

步骤e,所述热管理模块控制器(10)接收最低温度信息,并判断第二规定温度 T_2 与最低温度的差值,并根据所述差值调节加热器(4)功率,所述加热器(4)布置于所述电池加热循环回路中用于加热防冻液;

步骤f,如果所述热管理模块控制器(10)接收到电池加热需求信息以及控制面板(12)提供的车内采暖需求信息,则开启车内采暖循环回路,并且开启电池加热循环回路,并根据所述控制面板(12)提供的采暖档位和鼓风机(11)的风量档位,调节水泵转速和加热器加热功率。

6. 根据权利要求5所述的电池加热控制方法,其特征在于,步骤d具体为:所述热管理模块控制器(10)接收所述最低温度检测点所在地址的编号信息后,

如果所述地址距离所述电池进水口最远,则令水泵(3)以最大流量工作;

如果所述地址距离所述电池进水口最近,则令所述水泵(3)以20%占空比工作;

如果所述地址在所述电池进水口最近位置和最近位置之间,则根据所述地址与所述电池进水口距离的远近,采用无极调速控制水泵(3)的转速。

7. 根据权利要求5所述的电池加热控制方法,其特征在于,步骤e具体为:判断所述第二规定温度 T_2 与电池内部最低温度的差值后,

如果所述差值趋于零,则令所述加热器(4)以2kw功率工作,然后,判断所述差值是否达到 -2°C ,若否,则保持所述加热器(4)以2kw功率工作,若是,则关闭所述加热器(4);

如果所述差值大于 10°C ,则令所述加热器(4)以最大功率工作,然后,判断所述加热器(4)下游的水温是否高于第三规定温度 T_3 ,若否,则保持所述加热器(4)以最大功率工作,若是,则关闭所述加热器(4),并且每30秒启动一次所述水泵(3),并判断所述加热器(4)下游的水温是否低于所述第三规定温度 T_3 达到 3°C ,若否,则关闭所述加热器(4),若是,则启动所述加热器(4);

如果所述差值在 0°C 至 10°C 之间,则根据所述差值的大小,对所述加热器(4)进行无极调节。

8. 根据权利要求5所述的电池加热控制方法,其特征在于,步骤a中,如果所述工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,并且,电池放电功率不足以支持乘员舱采暖和电池加热时,关闭电池加热管路(7)所在支路。

9. 根据权利要求5所述的电池加热控制方法,其特征在于,还包括步骤h:在上述工作过

程中,当所述VCU接收到所述热管理模块控制器(10)发送的水温传感器故障信息、水泵故障信息或加热器故障信息时,通过动力CAN将信息传递给BCU,所述BCU对所述电池实施保护措施,根据电池内部温度及故障等级限制所述电池的电流输出及充电模式下的充电电流。

一种电池加热系统和电池加热控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种电池加热系统和一种电池加热控制方法。

背景技术

[0002] 为了解决石油能源紧缺及减轻城市空气污染的问题,制造电动汽车的任务势在必行,但是目前在电动汽车的制造阶段,有以下几个显著问题有待解决:

[0003] 1) 电动汽车无法在冬季(低温环境)运行,原因是根据动力电池的特性,无法在 0°C 以下的低温环境中对电池进行充电;

[0004] 2) 电动汽车处于低温环境时,放电能力大大减退,在环境温度 -10°C 以下,仅能发挥总电量的80%,减少续航里程10km左右;

[0005] 现有技术中,电动汽车以电池组作为动力源,电池组必须在合适的温度范围内工作才能保证高效率、长寿命,而大多地区冬季较冷,甚至某些地区的环境温度长期处于低于 0°C 的低温状态,偏离了电池组最优的工作环境,无法保证电动汽车的正常使用。如果上述问题不能得到解决,将影响电动汽车的发展。

[0006] 因此,如何解决电动汽车动力电池在低温环境中无法正常使用这一问题,是目前本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种电池加热系统及其控制方法,用于对电动汽车的动力电池进行热管理,以保证动力电池在低温情况下正常充电及放电。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种电池加热系统,包括:

[0010] 用于盛放防冻液的加注液壶;

[0011] 电池加热管路,所述电池加热管路靠近电池布置,用于对所述电池进行加热;

[0012] 水泵,所述水泵和所述电池加热管路连接且连通,构成电池加热循环回路,所述加注液壶与所述电池加热循环回路连通;

[0013] 布置于所述电池加热循环回路中用于加热所述防冻液的加热器;

[0014] 热管理模块控制器,所述水泵、所述加热器分别通过硬线与所述热管理模块控制器连接,所述热管理模块控制器控制所述水泵的开闭和转速,以及所述加热器的开闭和功率。

[0015] 优选地,在上述电池加热系统中,还包括:

[0016] 设置于所述加热器下游、所述电池加热管路上游的水温传感器;

[0017] 所述热管理模块控制器根据所述水温传感器测得的温度信息,控制所述加热器的开闭。

[0018] 优选地,在上述电池加热系统中,还包括三通控制阀,

- [0019] 所述加热器位于所述水泵的下游,并且位于所述电池加热管路的上游,
- [0020] 所述三通控制阀中的第一接口与所述加热器连通,第二接口与所述电池加热管路连通,第三接口与用于车内采暖的暖通芯体连通。
- [0021] 优选地,在上述电池加热系统中,所述热管理模块控制器通过整车CAN与VCU连接,以接收工作模式信息、接收电池相关信息,和/或,向所述VCU发送故障信息,所述热管理模块控制器根据所述工作模式信息和所述电池相关信息控制所述水泵、所述加热器、三通控制阀;
- [0022] 所述VCU通过动力CAN与BCU连接,以将所述故障信息传递给所述BCU,令所述BCU对所述电池实施保护措施。
- [0023] 一种电池加热控制方法,包括:
- [0024] 热管理模块控制器接收VCU发送的工作模式信息,判断是否可以开启电池加热循环回路;
- [0025] 如果可以开启,则通过所述VCU从BCU获取电池内部多个检测点取平均值得到的平均温度信息,并判断所述平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,
- [0026] 若否,则令电池加热循环回路保持关闭,
- [0027] 若是,则开启并控制所述电池加热循环回路中的加热器的加热功率,开启并控制所述电池加热循环回路中的水泵的转速。
- [0028] 优选地,上述电池加热控制方法,具体为:
- [0029] 步骤a,所述热管理模块控制器接收所述VCU发送的工作模式信息,如果所述工作模式信息为充电模式信息,进行步骤b,
- [0030] 如果所述工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,进行步骤f;
- [0031] 步骤b,所述热管理模块控制器被唤醒,接收所述平均温度信息,并判断电池内部平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,若否,则令所述电池加热循环回路保持关闭,若是,则进行步骤c;
- [0032] 步骤c,开启所述电池加热循环回路,并进行步骤d和步骤e;
- [0033] 步骤d,所述热管理模块控制器接收所述最低温度检测点所在地址的编号信息,并根据所述最低温度检测点所在地址与电池进水口之间的距离远近,控制所述水泵的转速;
- [0034] 步骤e,所述热管理模块控制器接收所述最低温度信息,并判断第二规定温度 T_2 与最低温度的差值,并根据所述差值调节所述加热器功率;
- [0035] 步骤f,如果所述热管理模块控制器接收到电池加热需求信息以及控制面板提供的车内采暖需求信息,则开启车内采暖循环回路,并且开启电池加热循环回路,并根据所述控制面板提供的采暖档位和鼓风机的风量档位,调节水泵转速和加热器加热功率。
- [0036] 优选地,在上述电池加热控制方法中,步骤d具体为:所述热管理模块控制器接收所述最低温度检测点所在地址的编号信息后,
- [0037] 如果所述地址距离所述电池进水口最远,则令水泵以最大流量工作;
- [0038] 如果所述地址距离所述电池进水口最近,则令所述水泵以20%占空比工作;
- [0039] 如果所述地址在所述电池进水口最近位置和最远位置之间,则根据所述地址与所述电池进水口距离的远近,采用无极调速控制水泵的转速。
- [0040] 优选地,在上述电池加热控制方法中,步骤e具体为:判断所述第二规定温度 T_2 与

所述电池内部最低温度的差值后，

[0041] 如果所述差值趋于零，则令所述加热器以2kw功率工作，然后，判断所述差值是否达到-2℃，若否，则保持所述加热器以2kw功率工作，若是，则关闭所述加热器；

[0042] 如果所述差值大于10℃，则令所述加热器以最大功率工作，然后，判断所述加热器下游的水温是否高于第三规定温度T3，若否，则保持所述加热器以最大功率工作，若是，则关闭所述加热器，并且每30秒启动一次所述水泵，并判断所述加热器下游的水温是否低于所述第三规定温度T3达到3℃，若否，则关闭所述加热器，若是，则启动所述加热器；

[0043] 如果所述差值在0℃至10℃之间，则根据所述差值的大小，对所述加热器进行无极调节。

[0044] 优选地，在上述电池加热控制方法中，步骤a中，如果所述工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息，并且，电池放电功率不足以支持乘员舱采暖和电池加热时，关闭电池加热管路所在支路。

[0045] 优选地，在上述电池加热控制方法中，还包括步骤h：在上述工作过程中，当所述VCU接收到所述热管理模块控制器发送的水温传感器故障信息、水泵故障信息或加热器故障信息时，通过动力CAN将信息传递给BCU，所述BCU对所述电池实施保护措施，根据电池内部温度及故障等级限制所述电池的电流输出及充电模式下的充电电流。

[0046] 从上述技术方案可以看出，本发明提供的电池加热系统及其控制方法，通过加注液壶、加热器以及水泵和电池加热管路构成的电池加热循环回路，实现对动力电池进行加热的目的，并通过热管理模块控制器进行加热管理，从而可以解决现有技术中电动汽车电池在低温环境中无法正常使用的这一技术问题。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1为本发明实施例提供的电池加热系统的连接结构示意图；

[0049] 图2为本发明实施例提供的电池加热系统的信号传输示意图；

[0050] 图3为本发明实施例提供的电池加热控制方法的工作流程示意图；

[0051] 图4为本发明实施例提供的电池加热控制方法在充电模式下的工作流程示意图；

[0052] 图5为本发明实施例提供的电池加热控制方法在行驶模式或高压上电完成模式下的工作流程示意图；

[0053] 图6为本发明实施例提供的电池加热控制方法中故障信息处理的工作流程示意图。

[0054] 其中：

[0055] 1-加注液壶，2-注液三通，3-水泵，4-加热器，5-水温传感器，

[0056] 6-三通控制阀，7-电池加热管路，8-暖通芯体，9-回路三通，

[0057] 10-热管理模块控制器，11-鼓风机，12-控制面板，

[0058] 13-VCU (Vehicle control unit, 整车控制器)，

- [0059] 14-BCU (Battery control unit, 电池控制器),
[0060] 15-DVD (Digital Versatile Disc, 数字通用光盘)。

具体实施方式

[0061] 本发明实施例公开了一种电池加热系统和电池加热控制方法,用于对电动汽车的动力电池进行热管理,能够保证动力电池在低温情况下正常充电及放电。

[0062] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0063] 请参阅图1至图6,图1为本发明实施例提供的电池加热系统的连接结构示意图,图2为本发明实施例提供的电池加热系统的信号传输示意图,图3为本发明实施例提供的电池加热控制方法的工作流程示意图,图4为本发明实施例提供的电池加热控制方法在充电模式下的工作流程示意图,图5为本发明实施例提供的电池加热控制方法在行驶模式或高压上电完成模式下的工作流程示意图,图6为本发明实施例提供的电池加热控制方法中故障信息处理的工作流程示意图。

[0064] 如图1所示,本发明实施例提供电池加热系统包括加注液壶1、电池加热管路7、水泵3、加热器4、热管理模块控制器10。其中,加注液壶1用于盛放防冻液;电池加热管路7靠近电池布置,用于对电池进行加热;水泵3和电池加热管路7连接且连通,构成电池加热循环回路,加热器4布置于电池加热循环回路中用于加热防冻液,加注液壶1与电池加热循环回路连通,用于补充防冻液;水泵3、加热器4分别通过硬线与热管理模块控制器10连接,热管理模块控制器10控制水泵3的开闭和转速,以及加热器4的开闭和功率。

[0065] 对应地,如图3所示,本发明实施例提供电池加热控制方法主要为:

[0066] 热管理模块控制器10接收VCU发送的工作模式信息,判断是否可以开启电池加热循环回路,

[0067] 如果可以开启,则通过VCU从BCU获取电池内部多个检测点取平均值得到的平均温度信息,并判断平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,

[0068] 若否,则令电池加热循环回路保持关闭,

[0069] 若是,则开启并控制电池加热循环回路中的加热器4的加热功率,开启并控制电池加热循环回路中的水泵3的转速。

[0070] 从上述技术方案可以看出,本发明实施例提供电池加热系统及其控制方法,通过加注液壶1、加热器4以及水泵3和电池加热管路构成的电池加热循环回路,实现对动力电池进行加热的目的,并通过热管理模块控制器10进行加热管理,从而可以解决现有技术中电动汽车电池在低温环境中无法正常使用的这一技术问题。

[0071] 在具体实施例中,上述水泵3优选为电子水泵,加热器4优选为高压加热器。并且,上述电池加热系统中还设置有水温传感器5,如图1中所示,水温传感器5设置于加热器4下游、电池加热管路7上游。此时,热管理模块控制器10根据水温传感器5测得的温度信息,控制加热器4的开闭,即如果水温传感器5测得温度过高,则控制加热器4关闭。

[0072] 为了进一步优化上述技术方案,如图1中所示,在上述电池加热系统中还包括三通

控制阀6。具体地,加热器4位于水泵3的下游,并且位于电池加热管路7的上游;三通控制阀6中的第一接口与加热器4连通,第二接口与电池加热管路7连通,第三接口与用于车内采暖的暖通芯体8连通。从而,令车内采暖和电池加热共用一个水泵3和一个加热器4,并通过三通控制阀6将车内采暖和电池加热分为两个支路,独立工作,即暖通芯体8所在支路和电池加热管路7所在支路可分别根据实际需要单独开启或关闭,还可根据实际需要分别进行流量控制,当然,也可根据实际需要同时开启。

[0073] 在具体实施例中,如图2中所示,上述电池加热系统中的热管理模块控制器10通过整车CAN(Controller Area Network,控制器局域网络)与VCU连接,以接收工作模式信息、接收电池相关信息、向VCU发送故障信息,热管理模块控制器10根据工作模式信息和电池相关信息控制水泵3、加热器4、三通控制阀6;VCU通过动力CAN与BCU连接,以将故障信息传递给BCU,令BCU对电池实施保护措施。

[0074] 其中,“工作模式信息”包括:高压断开模式信息、高压上电完成模式信息、行驶模式信息、一般模式信息、充电模式信息;“电池相关信息”包括:电池最高温度信息、电池最低温度信息、最高温度检测点所在地址的编号信息、最低温度检测点所在地址的编号信息、电池平均温度信息、电池电量信息;“故障信息”包括:温传感器故障信息、电子水泵故障信息、高压电加热器故障信息。

[0075] 具体地,如图2中所示,热管理模块控制器10通过硬线控制水泵3、加热器4、三通控制阀6,并通过硬线接水温传感器5信号。

[0076] 在优选具体实施例中,本发明提供的电池加热控制方法,具体为:

[0077] 步骤a,热管理模块控制器10接收VCU发送的工作模式信息,(请参阅图4)如果工作模式信息为充电模式信息,进行步骤b,

[0078] (请参阅图5)如果工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,进行步骤f;

[0079] 步骤b,热管理模块控制器10被唤醒,接收平均温度信息,并判断电池内部平均温度是否低于第一规定温度 T_1 ,若否,则令电池加热循环回路保持关闭,若是,则进行步骤c;

[0080] 步骤c,开启电池加热循环回路(包括开启电子水泵3、高压加热器4、三通控制阀6通往电池的电池加热管路7),并进行步骤d和步骤e;

[0081] 步骤d,热管理模块控制器10接收最低温度检测点所在地址的编号信息,并根据最低温度检测点所在地址与电池进水口之间的距离远近,控制水泵3的转速;

[0082] 步骤e,热管理模块控制器10接收最低温度信息,并判断第二规定温度 T_2 与最低温度的差值,并根据差值调节加热器4功率。

[0083] 步骤f,如果热管理模块控制器10接收到电池加热需求信息以及控制面板12提供的车内采暖需求信息,则通过三通电磁阀6开启车内采暖循环回路和电池加热循环回路,并根据控制面板12提供的采暖档位和鼓风机11的风量档位,调节水泵3转速和加热器4加热功率。

[0084] 在具体实施例中,在上述步骤后还包括步骤g,当电池的平均温度高于第四规定温度 T_4 时,则关闭三通控制阀6通往电池的电池加热循环回路。

[0085] 进一步地,在上述电池加热控制方法中,步骤d具体为:热管理模块控制器10接收最低温度检测点所在地址的编号信息后,

- [0086] 如果地址距离电池进水口最远,则令水泵3以最大流量工作;
- [0087] 如果地址距离电池进水口最近,则令水泵3以20%占空比工作;
- [0088] 如果地址在电池进水口最近位置和最远位置之间的中间位置,则根据地址与电池进水口距离的远近,采用无极调速控制水泵3的转速。
- [0089] 进一步地,在上述电池加热控制方法中,步骤e具体为:判断第二规定温度T2与电池内部最低温度的差值(第二规定温度T2-电池内部最低温度=差值)后,
- [0090] 如果差值趋于零,则令加热器4以2kw功率工作,然后,判断差值是否达到-2℃,若否,则保持加热器4以2kw功率工作,若是,则关闭加热器4;
- [0091] 如果差值大于10℃,则令加热器4以最大功率工作,然后,判断加热器4下游的水温(由水温传感器5采集)是否高于第三规定温度T3,若否,则保持加热器4以最大功率工作,若是,则关闭加热器4(为了保护高压加热器4),并且每30秒启动一次水泵3,并判断加热器4下游的水温(由水温传感器5采集)是否低于第三规定温度T3达到3℃,若否,则保持关闭加热器4,若是,则启动加热器4;
- [0092] 如果差值在0℃至10℃之间,则根据差值的大小,对加热器4进行无极调节,达到节能的目的。
- [0093] 进一步地,上述步骤a中,如果工作模式信息为行驶模式信息或高压上电完成模式信息,并且,电池放电功率不足以支持乘员舱采暖和电池加热时,则关闭电池加热管路7所在支路。
- [0094] 为了进一步优化上述技术方案,还包括步骤h:在上述工作过程中,当VCU接收到热管理模块控制器10发送的水温传感器故障信息、水泵故障信息或加热器故障信息时,通过动力CAN将信息传递给BCU,BCU对电池实施保护措施,根据电池内部温度及故障等级限制电池的电流输出及充电模式下的充电电流。
- [0095] 请参阅表1,热管理模块控制器10与VCU13(整车控制器)CAN通讯信息如下表:
- [0096]

VCU发送工作模式热管理模块接收	高压断开信息、高压上电完成信息、行驶模式信息、一般模式信息、充电模式信息
VCU发送热管理模块接收	动力电池组最高温度信息、最低温度信息、最高温度检测点对应编号信息、最低温度检测点对应编号信息、电池平均温度信息、电池电量信息
热管理模块发送,VCU接收	水温传感器故障信息、电子水泵故障信息、高压电加热器故障信息

- [0097] 在此需要说明的是,在上述步骤a中,如果热管理模块控制器10接收到的工作模式信息为高压断开信息、高压上电完成信息或一般模式信息时,则不启动热管理模块控制器10以及电池加热循环回路。
- [0098] 综上所述,本发明实施例提供的电池加热控制方法,能够合理有效地通过温度变

化控制三通控制阀6开闭、水泵3的转速及加热器4的功率,从而水泵3的转速及加热器4的功率可以根据不同车型及整车所处的不同模式进行匹配调节,不仅可以保证动力电池系统工作在高效率区间及系统的安全性,增加动力电池的续航里程及使用寿命,还能保证纯电动车在一年四季内均可运行。此外,本发明实施例提供的电池加热控制方法中,根据精准的控制逻辑,对各执行器的功率进行无级调速,让各执行器在满足条件的前提下尽量以最小功率工作,以达到节能的效果,增加的电动车续航里程。

[0099] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0100] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0101] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

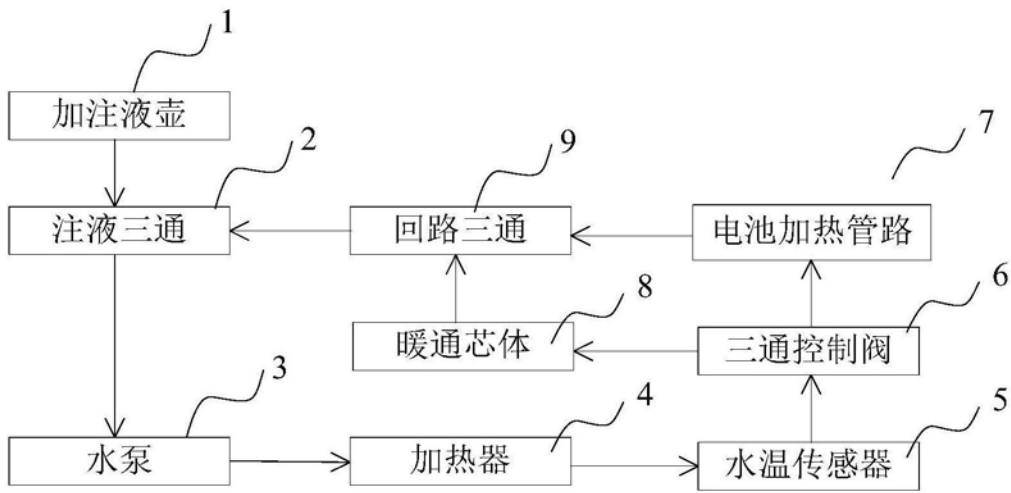


图1

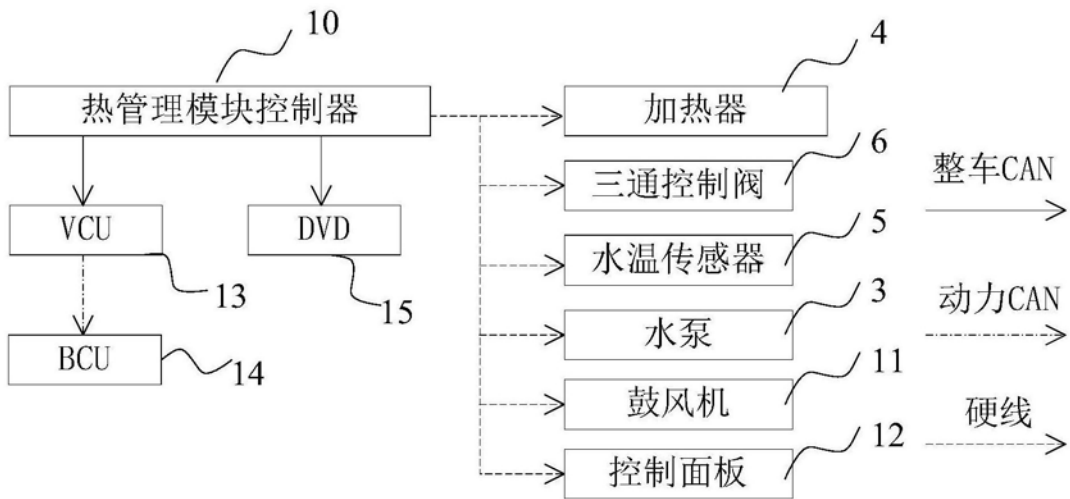


图2

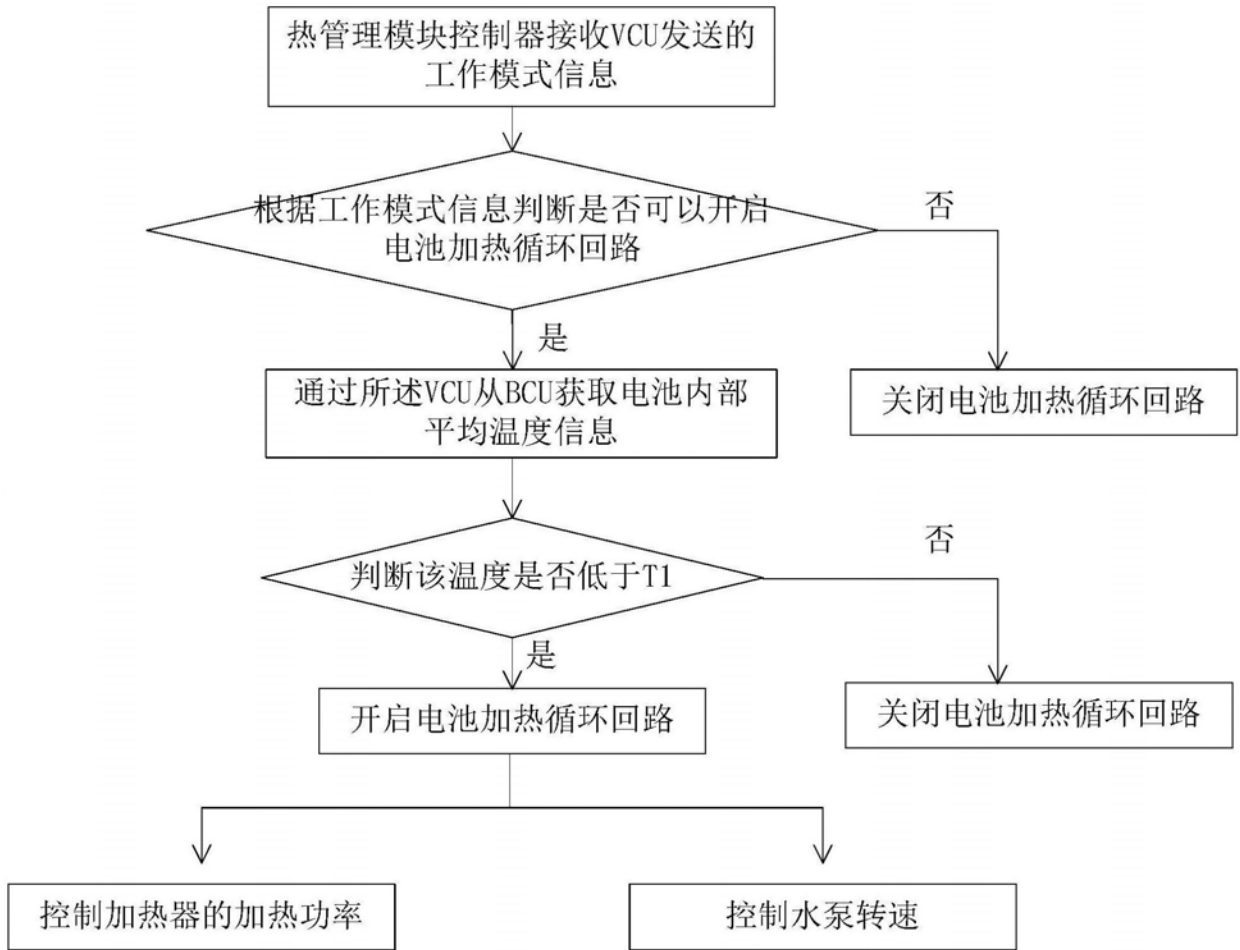


图3

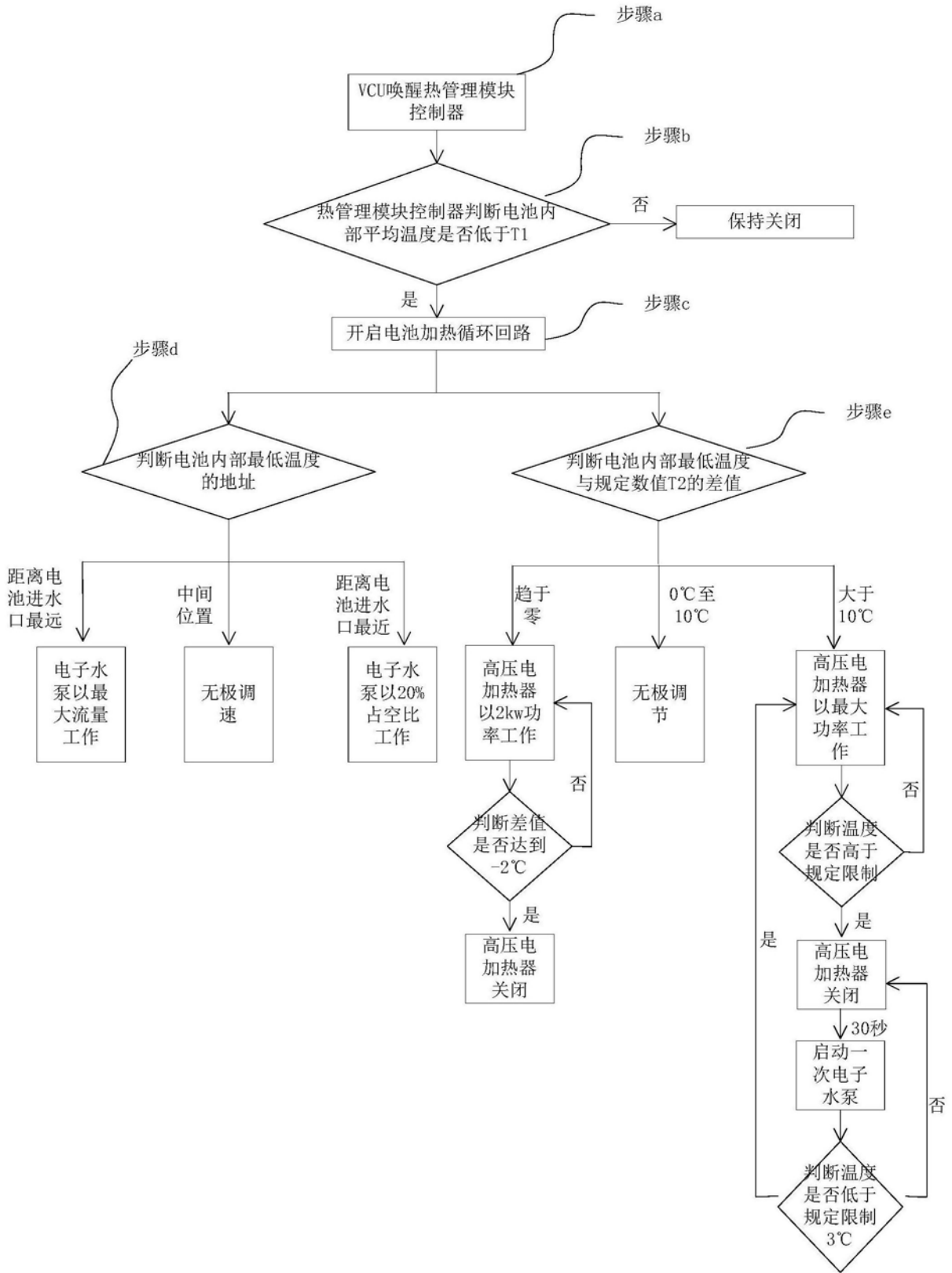


图4

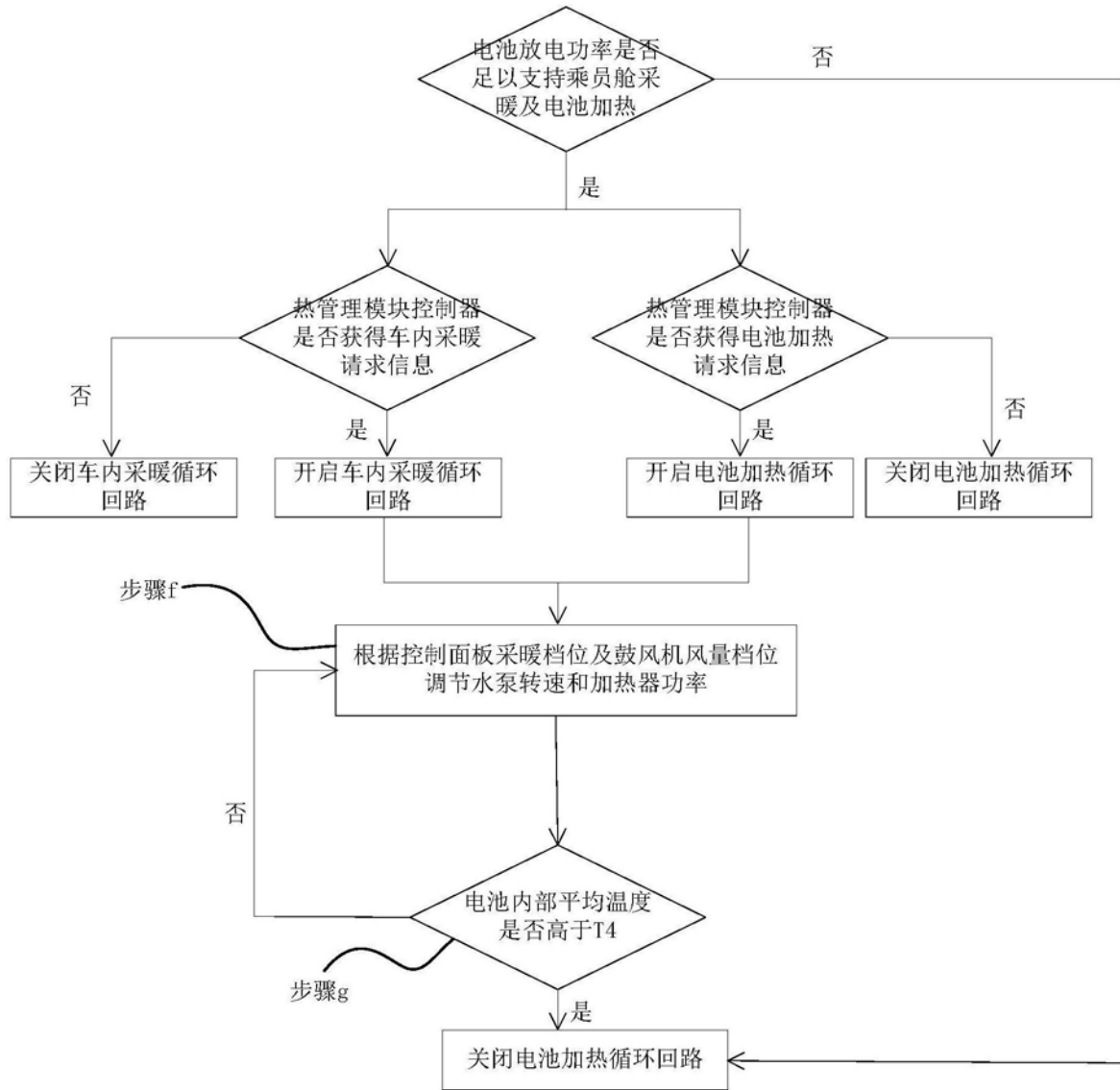


图5

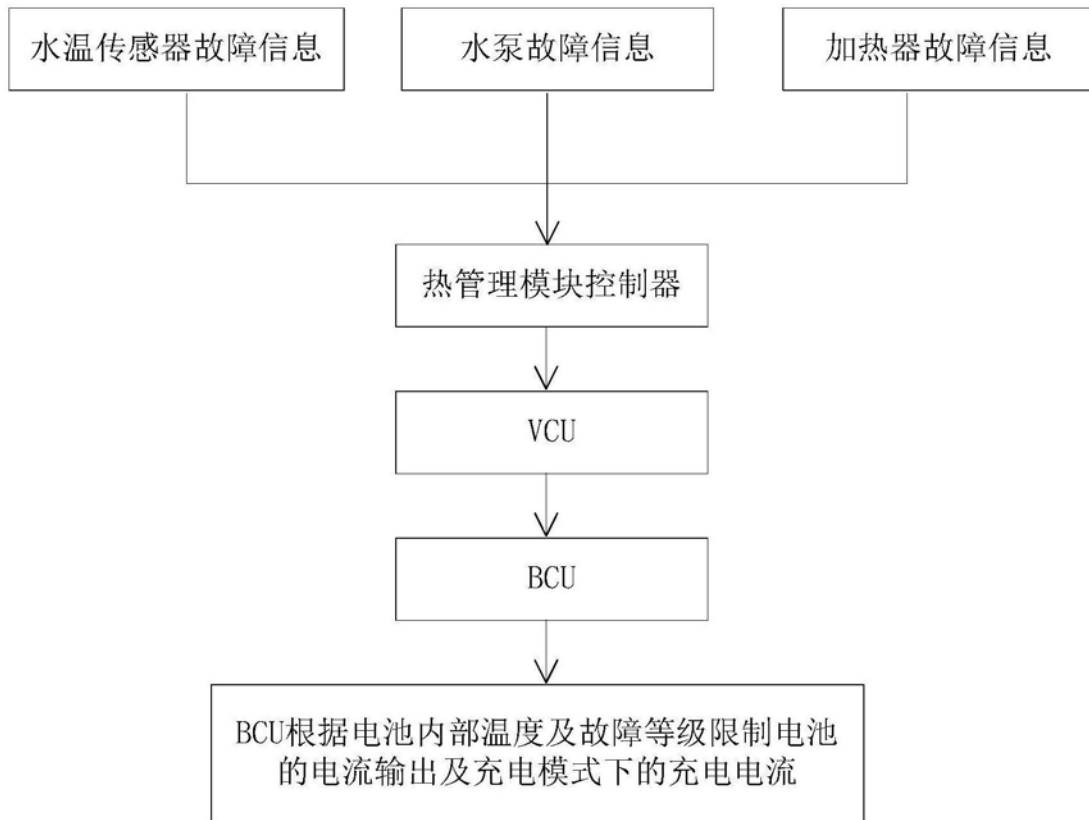


图6