



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109980313 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201711450351.2

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 河南森源重工有限公司

地址 461500 河南省许昌市长葛市魏武路
16号

(72)发明人 楚金甫 刘亚闯 常乐 赵心
刘忠政 董龙飞 李美霞 顾帅旗

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 吴敏

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

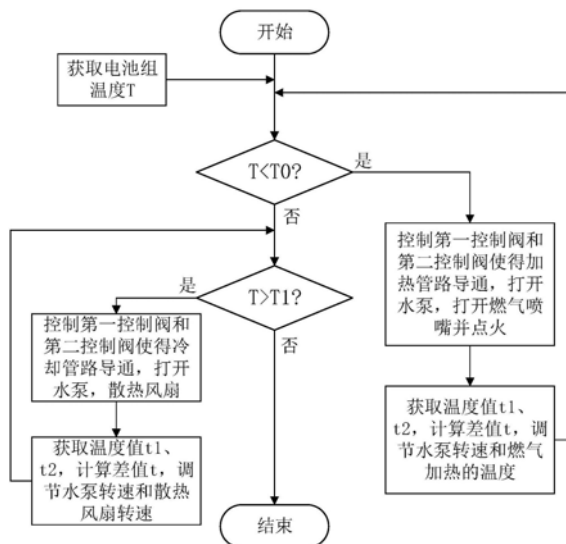
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种电池组的热管理控制方法及系统

(57)摘要

本发明涉及电池组的热管理技术领域,特别是一种电池组的热管理控制方法及系统。该系统包括控制器、冷却装置、加热装置、设置于电池组调温液输出端处的用于检测输出端调温液温度的第一温度传感器、设置于电池组调温液输入端处的用于检测输入端调温液温度的第二温度传感器,通过获取电池组的调温液输出端和输入端的调温液温度,并根据输入端和输出端调温液的误差值确定调节系数,以控制相应的调温装置的功率输出,当调节无法对电池组温度产生影响的情况时,合理的调控调温装置进行工作,以达到较好的调温效果,解决了现有的电池组温度调节方式较为简单,无法根据电池组实时的调温情况调节相应调温装置导致的调节不精确问题。



1. 一种电池组的热管理系统控制方法,其特征在于,包括加热控制过程和/或冷却控制过程,所述加热控制过程包括以下步骤:

(1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度,并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值;

(2) 根据获得的误差值绝对值相应调节加热装置的输出功率,当所述误差值绝对值处于设定的第一数值范围时,误差值绝对值与加热装置的输出功率正相关;

所述冷却控制过程包括以下步骤:

(1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度,并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值;

(2) 根据获得的误差值绝对值相应调节冷却装置的输出功率,当所述误差值绝对值处于设定的第二数值范围时,误差值绝对值与冷却装置的输出功率正相关。

2. 根据权利要求1所述的电池组的热管理系统控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括控制过程:

1) 获取电池组的温度;

2) 当电池组的温度小于第一设定温度阈值时控制开启加热装置,进行所述加热控制过程;否则,判断电池组的温度是否大于第二设定温度阈值,若大于,则控制开启冷却装置,进行所述冷却控制过程。

3. 根据权利要求1或2所述的电池组的热管理系统控制方法,其特征在于,所述加热控制过程中,所述第一数值范围的两个数值端点分别是第一设定值和第二设定值,第一设定值小于第二设定值,当误差值绝对值小于或者等于所述第一设定值时,加热装置的输出功率设定为第一功率阈值,当误差值绝对值大于或者等于所述第二设定值时,加热装置的输出功率设定为第二功率阈值,第一功率阈值小于第二功率阈值;所述冷却控制过程中,所述第二数值范围的两个数值端点分别是第三设定值和第四设定值,第三设定值小于第四设定值,当误差值绝对值小于或者等于所述第三设定值时,冷却装置的输出功率设定为第三功率阈值,当误差值绝对值大于或者等于所述第四设定值时,冷却装置的输出功率设定为第四功率阈值,第三功率阈值小于第四功率阈值。

4. 根据权利要求3所述的电池组的热管理系统控制方法,其特征在于,进行所述加热控制过程或冷却控制过程中,还控制设置在电池组调温液输出端或者输入端的水泵运行,所述水泵的运行功率与所述加热装置的输出功率或者冷却装置的输出功率正相关。

5. 一种实施权利要求1所述的电池组的热管理系统控制方法的电池组的热管理系统,其特征在于,包括控制器、电池组调温液输出端口和调温液输入端口,所述电池组调温液输出端口和调温液输入端口之间连接有加热回路,所述加热回路与冷却回路并联设置,所述加热回路上设置有加热装置,所述冷却回路上设置有冷却装置,所述电池组调温液输出端口处设置有用于检测输出端调温液温度的第一温度传感器,所述电池组调温液输入端口处设置有用于检测输入端调温液温度的第二温度传感器,所述控制器的输出端连接所述冷却装置和所述加热装置,所述控制器的输入端连接所述第一温度传感器和所述第二温度传感器。

6. 根据权利要求5所述的电池组的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括设置于所述电池组中、用于检测电池组温度的第三温度传感器,所述控制器的输入端连接所

述第三温度传感器。

7. 根据权利要求6所述的电池组的热管理系统,其特征在于,电池组调温液输出端口、加热回路的一端和冷却回路的一端通过第一三通阀连接,电池组调温液输入端口、加热回路的另一端和冷却回路的另一端通过第二三通阀连接,所述控制器的输出端连接所述第一三通阀和所述第二三通阀。

8. 根据权利要求5、6或7所述的电池组的热管理系统,其特征在于,所述电池组调温液输出端口处的管路上设置有水泵,所述控制器的输出端连接所述水泵。

9. 根据权利要求8所述的电池组的热管理系统,其特征在于,所述加热装置为燃气加热装置,所述控制器的输出端连接所述燃气加热装置的控制信号输入端。

10. 根据权利要求9所述的电池组的热管理系统,其特征在于,所述燃气加热装置包括储气罐和燃气加热箱体,所述加热回路设置于所述燃气加热箱体内,所述燃气加热箱体内设置有带电火花器的电控燃气喷嘴,所述储气罐的气体输出端通过管路连接所述电控燃气喷嘴,所述控制器的输出端连接所述电控燃气喷嘴的控制信号输入端,所述燃气加热箱体上设置有助燃气体进气口以及出气口。

一种电池组的热管理控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池组的热管理技术领域,特别是一种电池组的热管理控制方法及系统。

背景技术

[0002] 现有的锂离子电池组热管理系统大多是在温度较低时候通过加热丝对电池组进行加热,在电池温度较高时通过风冷或者液冷系统对电池组进行散热,而上述加热系统和散热系统很少能够共同使用,造成空间浪费,集成度较低,且使用起来对环境要求颇高,很难使得整个系统在很大的温度区间下都能够在电池组的最优工作温度区间下工作。

[0003] 有中国专利公告号为CN205194807U的专利文献公开了一种电动汽车动力电池的热管理系统和电动汽车,其中,所述热管理系统包括电池,电池上设置有换热管路,换热管路包括电池冷却液出口和电池冷却液进口,电池冷却液出口与电池冷却液进口通过冷却管路连接,与冷却管路并联设置有加热管路,冷却管路上设置有散热风扇,加热管路上设置有半导体加热制冷片,电池内部设置有电池温度传感器,温度传感器连接控制器的输入端,控制器的输出端链接散热风扇和半导体加热制冷片,水泵设置于电池冷却液进口处的管路上,控制器用于根据电池温度传感器检测到的温度值控制水泵、半导体加热制冷片和第一散热风扇的工作。通过利用半导体加热制冷片对动力电池进行加热或散热,能够使动力电池的温度不会过高或过低,从而保证电池的工作性能始终处于最佳状态。但上述装置和控制方式较为简单、单一,无法根据电池组输出端和输入端的调温液的温度变化程度合理调节调温装置工作,以达到较好的调温效果,控制不精准,灵活性较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种电池组的热管理控制方法及系统,用以解决现有的电池组温度调节方式灵活性较差,无法根据电池组内温度变化情况调节相应调温装置导致的调节不精确问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种电池组的热管理系统控制方法,包括以下技术方案:

[0006] 方法方案一:一种电池组的热管理系统控制方法,包括加热控制过程和/或冷却控制过程,所述加热控制过程包括以下步骤:

[0007] (1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度,并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值;

[0008] (2) 根据获得的误差值绝对值相应调节加热装置的输出功率,当所述误差值绝对值处于设定的第一数值范围时,所述误差值绝对值与加热装置的输出功率正相关;

[0009] 所述冷却控制过程包括以下步骤:

[0010] (1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度,并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值;

[0011] (2) 根据获得的误差值绝对值相应调节冷却装置的输出功率,当所述误差值绝对值处于设定的第二数值范围时,所述误差值绝对值与冷却装置的输出功率正相关。

[0012] 有益效果是,本方法方案一通过获取电池组的调温液输出端和输入端的调温液温度,并根据输出端和输入端调温液的差值确定调节系数,以控制相应的调温装置的功率输出,当调节无法对电池组温度产生影响的情况时,合理的调控调温装置进行工作,以达到较好的调温效果,解决了现有的电池组温度调节方式较为简单,无法根据电池组实时的调温情况调节相应调温装置导致的调节不精确问题。

[0013] 方法方案二:在方法方案一的基础上,所述控制方法还包括控制过程:

[0014] 1) 获取电池组的温度;

[0015] 2) 当电池组的温度小于第一设定温度阈值时控制开启加热装置,进行所述加热控制过程;否则,判断电池组的温度是否大于第二设定温度阈值,若大于,则控制开启冷却装置,进行所述冷却控制过程。

[0016] 方法方案三:在方法方案一或方法方案二的基础上,所述加热控制过程中,所述第一数值范围的两个数值端点分别是第一设定值和第二设定值,第一设定值小于第二设定值,当误差值绝对值小于或者等于所述第一设定值时,加热装置的输出功率设定为第一功率阈值,当误差值绝对值大于或者等于所述第二设定值时,加热装置的输出功率设定为第二功率阈值,第一功率阈值小于第二功率阈值;所述冷却控制过程中,所述第二数值范围的两个数值端点分别是第三设定值和第四设定值,第三设定值小于第四设定值,当误差值绝对值小于或者等于所述第三设定值时,冷却装置的输出功率设定为第三功率阈值,当误差值绝对值大于或者等于所述第四设定值时,冷却装置的输出功率设定为第四功率阈值,第三功率阈值小于第四功率阈值。

[0017] 方法方案四:在方法方案三的基础上,进行所述加热控制过程和/或冷却控制过程中,还控制设置在电池组调温液输出端或者输入端的水泵运行,所述水泵的运行功率与所述加热装置的输出功率或者冷却装置的输出功率正相关。

[0018] 本发明提供一种电池组的热管理系统,包括以下系统技术方案:

[0019] 系统方案一:一种电池组的热管理系统,包括控制器、电池组调温液输出端口和调温液输入端口,所述电池组调温液输出端口和调温液输入端口之间连接有加热回路,所述加热回路与冷却回路并联设置,所述加热回路上设置有加热装置,所述冷却回路上设置有冷却装置,所述电池组调温液输出端口处设置有用于检测输出端调温液温度的第一温度传感器,所述电池组调温液输入端口处设置有用于检测输入端调温液温度的第二温度传感器,所述控制器的输出端连接所述冷却装置和所述加热装置,所述控制器的输入端连接所述第一温度传感器和所述第二温度传感器。

[0020] 系统方案二:在系统方案一的基础上,所述电池组中设置有用于检测电池组温度的第三温度传感器,所述控制器的输入端连接所述第三温度传感器。

[0021] 系统方案三:在系统方案二的基础上,电池组调温液输出端口、加热回路的一端和冷却回路的一端通过第一三通阀连接,电池组调温液输入端口、加热回路的另一端和冷却回路的另一端通过第二三通阀连接,所述控制器的输出端连接所述第一三通阀和所述第二三通阀。

[0022] 系统方案四:在系统方案一、系统方案二或系统方案三的基础上,所述电池组调温

液输出端口处的管路上设置有水泵,所述控制器的输出端连接所述水泵。

[0023] 系统方案五:在系统方案四的基础上,所述加热装置为燃气加热装置,所述控制器的输出端连接所述燃气加热装置的控制信号输入端。

[0024] 系统方案六:在系统方案五的基础上,所述燃气加热装置包括储气罐和燃气加热箱体,所述加热回路设置于所述燃气加热箱体内,所述燃气加热箱体内设置有带电火花器的电控燃气喷嘴,所述储气罐的气体输出端通过管路连接所述电控燃气喷嘴,所述控制器的输出端连接所述电控燃气喷嘴的控制信号输入端,所述燃气加热箱体上设置有助燃气体进气口以及出气口。

[0025] 系统方案七:在系统方案一、系统方案二、系统方案三、系统方案五或系统方案六的基础上,所述冷却装置包括散热风扇,所述控制器的输出端连接所述散热风扇的控制信号输入端。

[0026] 系统方案八:在系统方案七的基础上,所述冷却装置还包括冷却箱体,所述冷却回路设置于所述冷却箱体中,所述散热风扇设置于所述冷却箱体的任一侧面上,以实现冷却箱体内外空气流通。

附图说明

[0027] 图1是一种电池组的热管理系统的连接示意图;

[0028] 图2是一种电池组的热管理系统的燃气加热箱体内部结构示意图;

[0029] 图3是一种电池组的热管理系统的冷却箱体内部结构示意图;

[0030] 图4是一种电池组的热管理系统的冷却箱体表面结构示意图;

[0031] 图5是一种电池组的热管理系统控制方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0033] 本发明提供一种电池组的热管理系统,如图1所示,控制器8的输出端连接水泵5、散热风扇14、电控燃气喷嘴12、第一控制阀3和第二控制阀10,控制器8的输入端连接第一温度传感器4、第二温度传感器9和第三温度传感器。

[0034] 本发明的一种电池组的热管理系统包括有燃气加热箱体和冷却箱体,如图2、图3、图4所示,该装置还包括电池组调温液输出端口6、电池组调温液输入端口7、控制器8、水泵5、散热风扇14、电控燃气喷嘴12、第一控制阀3和第二控制阀10、第一温度传感器4和第二温度传感器9,其中电控燃气喷嘴12带有电子火花器,电池组调温液输出端口6与电池组调温液输入端口7之间设置有加热回路2,与加热回路2并联设置有冷却回路13,上述散热风扇和电控燃气喷嘴可以作为一个调温装置,能够对冷却回路13进行散热和对加热回路2进行加热;将电池组的温度通过第三温度传感器进行采集,并发给控制器8;控制器8通过控制第一控制阀3和第二控制阀10进而控制冷却回路13或加热回路2的导通。

[0035] 在图2、图3、图4中将控制器8设置于调温液输入端口的管路上,但不表示调温管路通过控制器8,上述加热回路2设置于燃气加热箱体内,燃气加热箱体上设置有燃气加热进气口1、燃气加热出气口11和带电火花器的电控燃气喷嘴12;电控燃气喷嘴12设置连接储气罐用于给进入燃气加热箱体的空气加热,通过热传导的方式改变加热回路2中调温液的温度。

度,然后将温度改变后的调温液通过管道送入电池组,使得电池组工作温度不低于设定的温度阈值。上述燃气加热箱体的外壳为导热性较差的材料制成,以达到最好的加热和保温效果。

[0036] 冷却箱体内设置有冷却回路13,冷却箱体的外壳上设置散热风扇14,其中冷却箱体设置在燃气加热箱体的上层,控制器通过调节散热风扇14的转速来调节冷却回路13上方空气的流量,从而通过风冷的渠道来降低调温液的温度达到冷却效果,然后将温度改变后的调温液通过管道送入电池组的冷却加热回路,使得电池组工作温度不高于另一个设定的温度阈值。

[0037] 上述第一控制阀3可以设置连接调温液输出端6,与加热回路2的入口和冷却回路13的入口进行连接;上述第二控制阀10设置连接调温液入口7,与加热回路2的出口和冷却回路13的出口进行连接。

[0038] 本发明提供一种电池组的热管理系统方法,如图5所示,包括以下步骤:

[0039] 1) 获取电池组温度。

[0040] 通过第三温度传感器获取电池组的温度,控制器接收并判定电池组温度是否大于第一设定温度阈值T0和判定电池组温度是否小于第二设定温度阈值T1。

[0041] 2) 控制电控燃气喷嘴加热燃气加热箱体的空气,对加热回路进行加热。

[0042] 若小于第一设定温度阈值T0,则控制器控制电控燃气喷嘴和电火花器点火,加热燃气加热箱体内部的空气,并控制第一控制阀/或第二控制阀使加热回路导通,使得调温液从调温液输出端流入加热回路或使得调温液从加热回路流出至调温液入口,从而对进入加热回路的调温液进行加热。

[0043] 3) 控制散热风扇开启,对冷却回路进行降温。

[0044] 若大于第二设定温度阈值T1,则控制器控制散热风扇开启,并控制第一控制阀和/或第二控制阀使冷却回路导通,使得调温液从调温液输出端流入冷却回路或使得调温液从冷却回路流出至调温液入口,从而对进入冷却回路的调温液进行降温。

[0045] 当控制对冷却回路进行降温时,即上述冷却控制过程,包括以下步骤:

[0046] (1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度,并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值。

[0047] (2) 根据获得的误差值绝对值相应调节冷却装置的输出功率,当误差值绝对值处于设定的第二数值范围时,误差值绝对值与冷却装置的输出功率正相关。

[0048] 冷却控制过程中,第二数值范围的两个数值端点分别是第三设定值和第四设定值,第三设定值小于第四设定值,当误差值绝对值小于或者等于第三设定值时,冷却装置的输出功率设定为第三功率阈值,当误差值绝对值大于或者等于第四设定值时,冷却装置的输出功率设定为第四功率阈值,第三功率阈值小于第四功率阈值。

[0049] 具体过程,例如,以误差值为两个温度值之间的差值,获取第一温度传感器的温度值t1和第二温度传感器的温度值t2,并计算得到电池组调温液输出端和输入端的调温液温差 $t = |t1 - t2|$;根据调节系数公式如下:

$$[0050] \quad \eta = \begin{cases} 1, & \text{当 } t/t' \geq 1 \text{ 时;} \\ t/t', & \text{当 } \lambda < t/t' < 1; \\ \eta_0, & \text{当 } 0 \leq t/t' \leq \lambda. \end{cases}$$

[0051] 其中, t' 为第四设定值, $\lambda t'$ 为第三设定值, 得到对应的调节系数 η , 调节水泵转速 P 、散热风扇转速 S , 调节目标为:

$$[0052] \quad P = \eta \times P_{\text{MAX}}$$

$$[0053] \quad S = \eta \times S_{\text{MAX}}$$

[0054] 其中, 对应的冷却装置, 即散热风扇的第三功率阈值为 $\eta_0 S_{\text{MAX}}$, 第四功率阈值为 S_{MAX} , 本发明将 P_{MAX} 、 S_{MAX} 设定为水泵流速、散热风扇转速最大值。

[0055] 当控制对加热回路进行加热时, 即上述冷却控制过程, 包括以下步骤:

[0056] (1) 获取电池组调温液输出端的调温液温度和调温液输入端的调温液温度, 并计算得到输出端调温液温度与输入端调温液温度的误差值。

[0057] (2) 根据获得的误差值绝对值相应调节加热装置的输出功率, 当误差值绝对值处于设定的第一数值范围时, 误差值绝对值与加热装置的输出功率正相关。

[0058] 加热控制过程中, 第一数值范围的两个数值端点分别是第一设定值和第二设定值, 第一设定值小于第二设定值, 当误差值绝对值小于或者等于第一设定值时, 加热装置的输出功率设定为第一功率阈值, 当误差值绝对值大于或者等于第二设定值时, 加热装置的输出功率设定为第二功率阈值, 第一功率阈值小于第二功率阈值, 其中第一设定值与第三设定值可以相同也可以不同, 第二设定值与第四设定值可以相同也可以不同, 第一功率阈值、第二功率阈值、第三功率阈值和第四功率阈值的设置于装置本身的工作功率相关。

[0059] 具体过程, 例如, 与上述冷却过程相同, $\lambda t'$ 为第一设定值, t' 为第二设定值, 第一功率阈值为 $\eta_0 D_{\text{MAX}}$, 第二功率阈值为 D_{MAX} 。

[0060] 同样获取第二温度传感器的温度值 t_1 和第三温度传感器的温度值 t_2 , 并计算得到电池组调温液输出端和输入端的调温液温差 $t = |t_1 - t_2|$; 根据调节系数公式如下:

$$[0061] \quad \eta = \begin{cases} 1, & \text{当 } t/t' \geq 1 \text{ 时;} \\ t/t', & \text{当 } \lambda < t/t' < 1; \\ \eta_0, & \text{当 } 0 \leq t/t' \leq \lambda. \end{cases}$$

[0062] 得到对应的调节系数 η , 调节水泵转速 P 、燃气加热箱体温度 D , 调节目标为:

$$[0063] \quad P = \eta \times P_{\text{MAX}}$$

$$[0064] \quad D = \eta \times D_{\text{MAX}}$$

[0065] 上式中, P_{MAX} 、 D_{MAX} 为水泵转速、燃气加热箱体温度的最大值。

[0066] 以上给出了本发明涉及的具体实施方式, 但本发明不局限于所描述的实施方式。在本发明给出的思路下, 采用对本领域技术人员而言容易想到的方式对上述实施例中的技术手段进行变换、替换、修改, 并且起到的作用与本发明中的相应技术手段基本相同、实现的发明目的也基本相同, 这样形成的技术方案是对上述实施例进行微调形成的, 这种技术方案仍落入本发明的保护范围内。

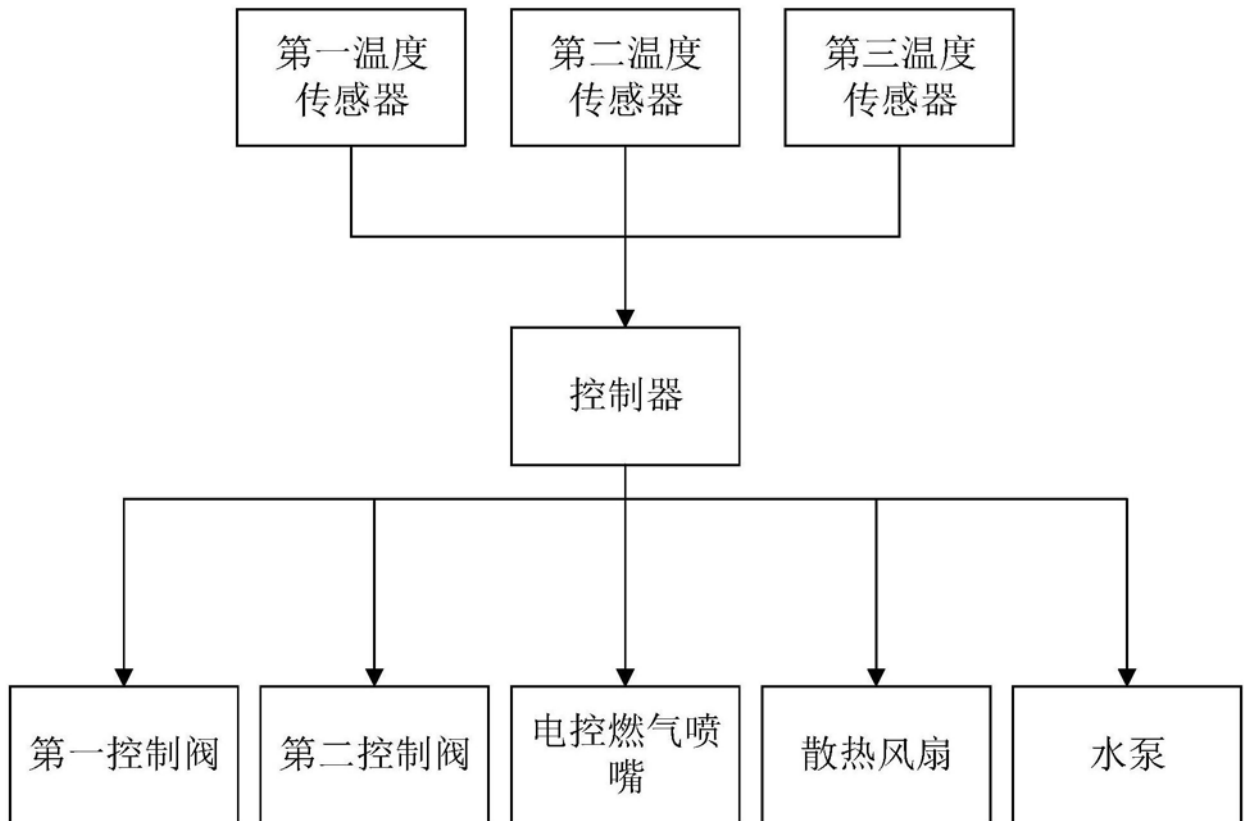


图1

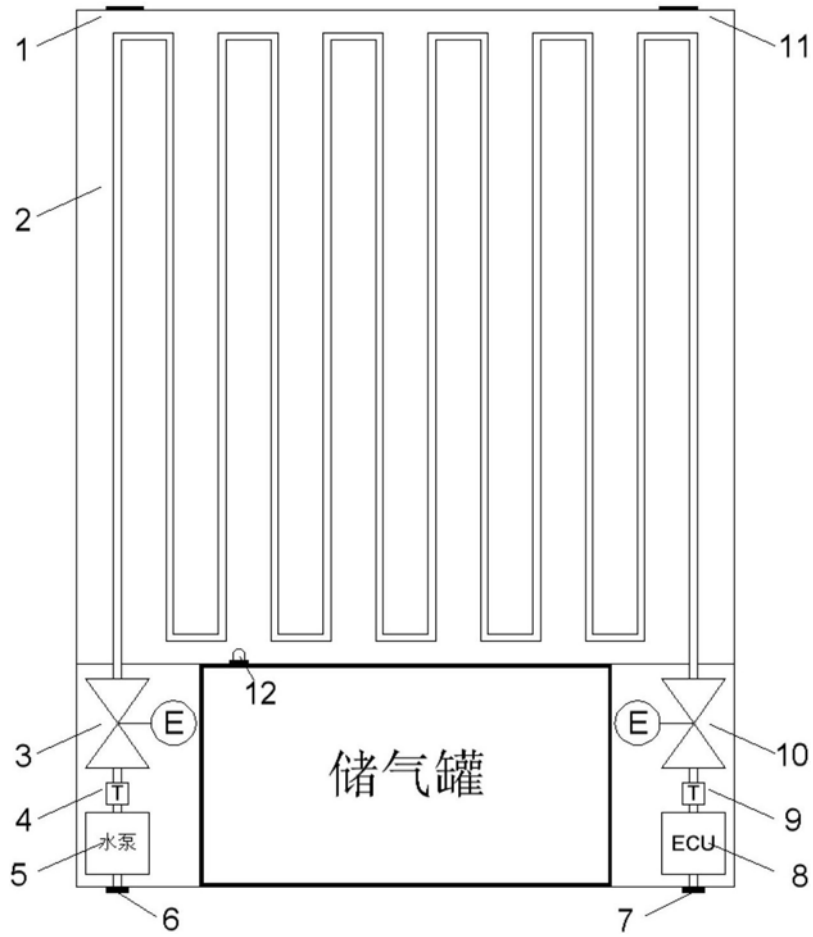


图2

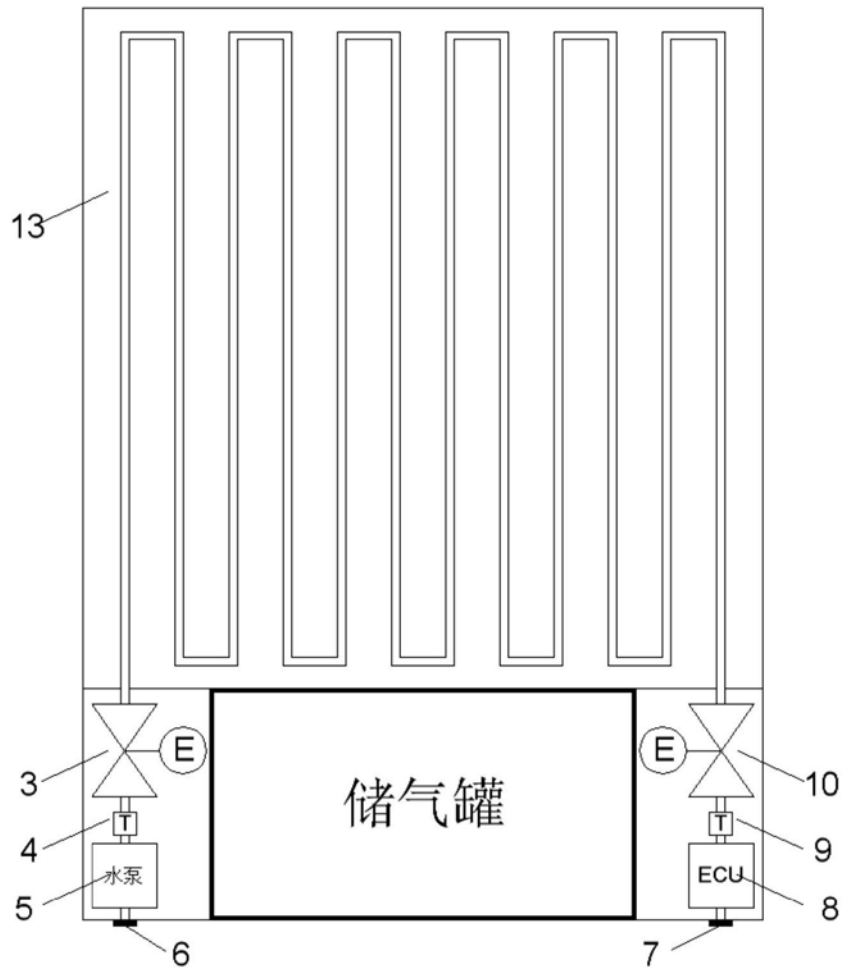


图3

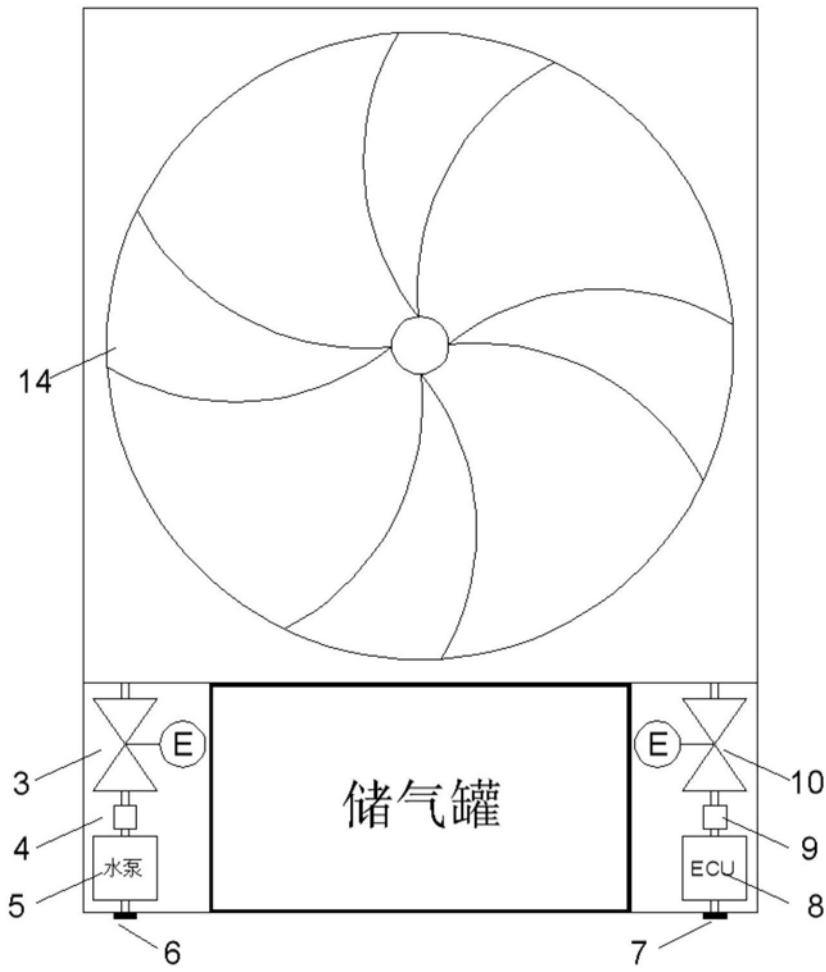


图4

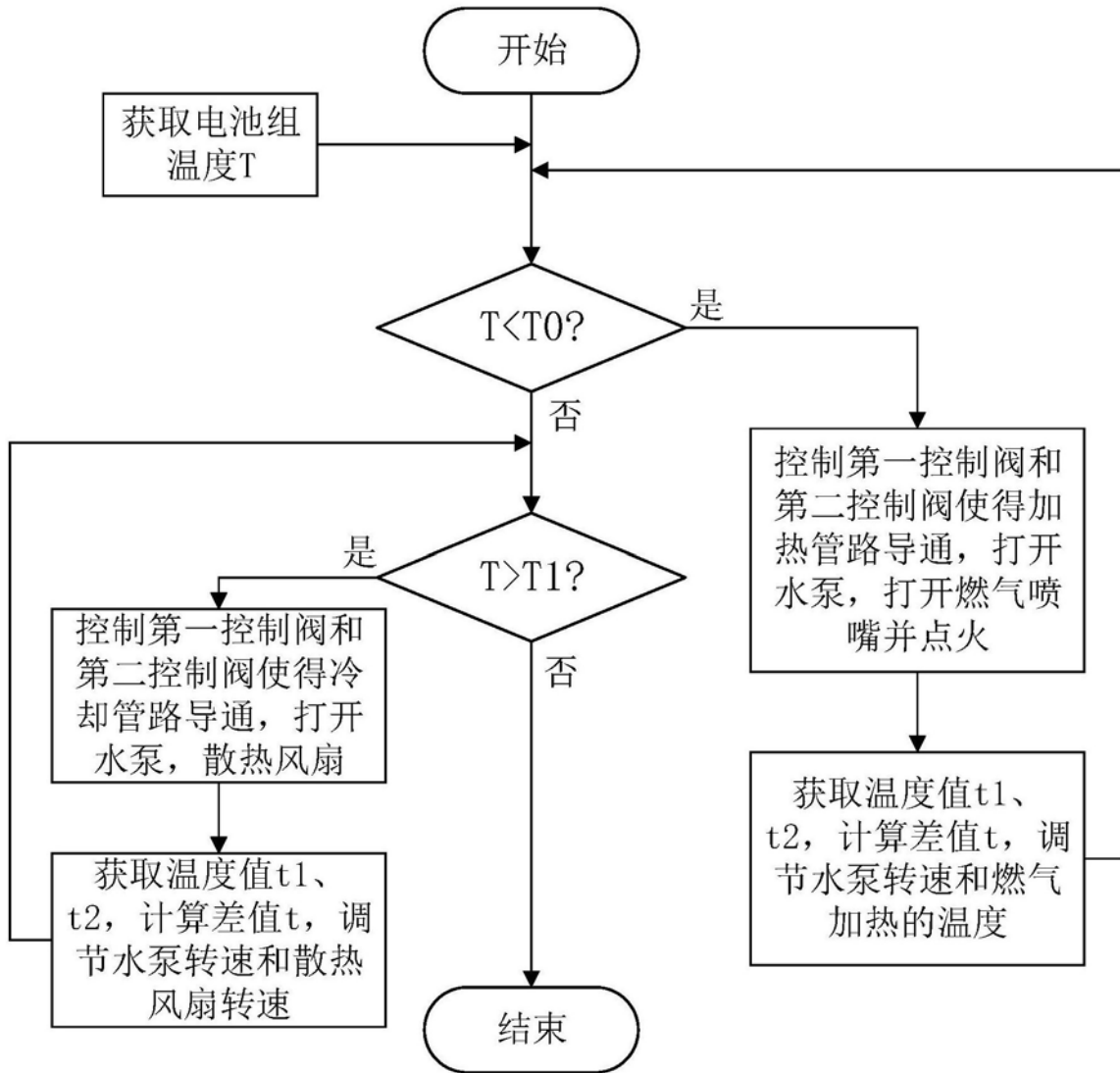


图5