



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106882035 A
(43)申请公布日 2017.06.23

(21)申请号 201710183233.3

(22)申请日 2017.03.24

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司
地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 孙磊 李可敬 徐亚美 任士桐

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
代理人 王宝筠

(51)Int. Cl.
B60K 11/02(2006.01)
B60K 11/06(2006.01)
B60H 1/04(2006.01)

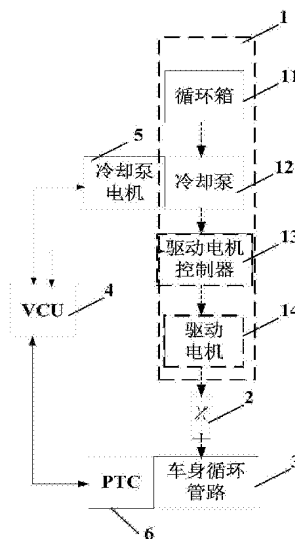
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

电动汽车智能热管理系统及控制方法

(57)摘要

本申请公开一种电动汽车智能热管理系统和控制方法,通过在动力总成热管理回路和车身循环管路之间增加设置电控节流阀,并通过整车控制器控制电控节流阀的开关或控制通过电控节流阀的液体流量的变化,将从动力总成热管理回路中的吸收的热量,传递至车身循环管路中,从而对车厢内部进行加热,即通过将动力总成热管理回路中多余的热量转移到车身循环管路中,实现热量的转移以及利用,保证动力总成热管理回路需要的流量和温升需求下,提高了整车中的热量利用率,减少了热量的浪费。



1. 一种电动汽车智能热管理系统,其特征在于,包括:
动力总成热管理回路、电控节流阀、车身循环管路和整车控制器;
其中,所述电控节流阀连接所述动力总成热管理回路和所述车身循环管路,所述整车控制器用于获取所述动力总成热管理回路的温度和流量,以及所述车身循环管路的温度,计算得到所述车身循环管路的待补偿热量,并控制所述电控节流阀,使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。
2. 根据权利要求1所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,所述动力总成热管理回路包括依次相连的循环箱、冷却泵、驱动电机控制器循环管路、驱动电机循环管路。
3. 根据权利要求2所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,还包括:与所述整车控制器相连的驱动电机温度传感器、驱动电机控制器温度传感器和车身循环管路温度传感器。
4. 根据权利要求3所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,还包括:与所述整车控制器相连的冷却泵进液口温度传感器、循环箱进液口温度传感器、冷却泵出液口流量传感器。
5. 根据权利要求2所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,所述整车控制器通过冷却泵电机与所述冷却泵相连,通过控制所述冷却泵电机控制所述冷却泵的扭矩和转速。
6. 根据权利要求5所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,所述冷却泵电机为高压交流电机;
所述电动汽车智能热管理系统还包括:动力电池和直流交流转换器;
所述动力电池通过所述直流交流转换器为所述高压交流电机提供能量。
7. 根据权利要求5所述的电动汽车智能热管理系统,其特征在于,还包括膨胀箱,所述膨胀箱与所述循环箱相连,用于消除所述动力总成热管理回路中的气泡。
8. 一种电动汽车智能热管理控制方法,其特征在于,包括:
获取动力总成热管理回路的温度和流量,以及车身循环管路的温度;
计算所述车身循环管路的待补偿热量;
控制电控节流阀,使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。
9. 根据权利要求8所述的电动汽车智能热管理控制方法,其特征在于,所述获取动力总成热管理回路的温度和流量,以及车身循环管路的温度包括:
获取驱动电机温度、驱动电机控制器温度、车身循环管路温度和冷却泵出液口流量。
10. 根据权利要求8所述的电动汽车智能热管理控制方法,其特征在于,所述计算所述车身循环管路的待补偿热量包括:
获取车身循环管路的实际温度及所述车身循环管路的设定温度,比较所述实际温度和所述设定温度,计算得到待补偿热量。

电动汽车智能热管理系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热管理技术领域,特别涉及一种电动汽车智能热管理系统及控制方法。

背景技术

[0002] 电动汽车由于具有节能环保的特点,成为今后汽车发展的方向。

[0003] 随着汽车的发展,车厢内的舒适度越来越受到人们的重视,传统的内燃机式汽车,可以利用内燃机的余热和发动机排气的热量来加热车厢,内燃机车的循环水在车辆正常行驶的状态下的温度一般大于80度,已经基本上可以满足车厢各种情况下的取暖要求,而电动汽车的动力主要来自于电机,电动汽车的冷却循环水的温度只有50度,缺少了发动机热量的利用,从而很难达到取暖要求;另一方面,电动汽车内设置有多个发热部件,比如电机变频器、电池等,需要采用相应的散热装置进行冷却,以保证上述元件能够在允许的温度范围内工作。

[0004] 因此,如何提高电动汽车的发热部件热量利用的合理性及发热部件的冷却效果,同时提高电动汽车的车厢的舒适度,实现电动汽车的热系统的全面管理,就成为本领域的技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种电动汽车智能热管理系统及控制方法,以解决现有技术中电动汽车发热部件需要冷却而车厢温度需要提升时,发热部件的热量利用率低,造成能量浪费的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种电动汽车智能热管理系统,包括:

[0008] 动力总成热管理回路、电控节流阀、车身循环管路和整车控制器;

[0009] 其中,所述电控节流阀连接所述动力总成热管理回路和所述车身循环管路,所述整车控制器用于获取所述动力总成热管理回路的温度和流量,以及所述车身循环管路的温度,计算得到所述车身循环管路的待补偿热量,并控制所述电控节流阀,使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。

[0010] 优选地,所述动力总成热管理回路包括依次相连的循环箱、冷却泵、驱动电机控制器循环管路、驱动电机循环管路。

[0011] 优选地,还包括:与所述整车控制器相连的驱动电机温度传感器、驱动电机控制器温度传感器和车身循环管路温度传感器。

[0012] 优选地,还包括:与所述整车控制器相连的冷却泵进液口温度传感器、循环箱进液口温度传感器、冷却泵出液口流量传感器。

[0013] 优选地,所述整车控制器通过冷却泵电机与所述冷却泵相连,通过控制所述冷却泵电机控制冷却泵的扭矩和转速。

- [0014] 优选地,所述冷却泵电机为高压交流电机;
- [0015] 所述电动汽车智能热管理系统还包括:动力电池和直流交流转换器;
- [0016] 所述动力电池通过所述直流交流转换器为所述高压交流电机提供能量。
- [0017] 优选地,还包括膨胀箱,所述膨胀箱与所述循环箱相连,用于消除动力总成热管理回路中的气泡。
- [0018] 本发明还提供一种电动汽车智能热管理控制方法,包括:
- [0019] 获取动力总成热管理回路的温度和流量,以及车身循环管路的温度;
- [0020] 计算所述车身循环管路的待补偿热量;
- [0021] 控制电控节流阀,使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。
- [0022] 优选地,所述获取动力总成热管理回路的温度和流量,以及车身循环管路的温度包括:
- [0023] 获取驱动电机温度、驱动电机控制器温度、车身循环管路温度和冷却泵出液口流量。
- [0024] 优选地,所述计算所述车身循环管路的待补偿热量包括:
- [0025] 获取车身循环管路的实际温度及所述车身循环管路的设定温度,比较所述实际温度和所述设定温度,计算得到待补偿热量。
- [0026] 经由上述的技术方案可知,本发明提供的电动汽车智能热管理系统和控制方法中,通过在动力总成热管理回路和车身循环管路之间增加设置电控节流阀,并通过整车控制器控制电控节流阀的开关或控制通过电控节流阀液体流量的变化,将从动力总成热管理回路中的吸收的热量,传递至车身循环管路中,从而对车厢内部进行加热,即通过将动力总成热管理回路中多余的热量转移到车身循环管路中,实现热量的转移以及利用,保证动力总成热管理回路需要的流量和温升需求下,提高了整车中的热量利用率,减少了热量的浪费。

附图说明

- [0027] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。
- [0028] 图1为本发明实施例提供的一种电动汽车智能热管理系统结构示意图;
- [0029] 图2为本发明实施例提供的另一种电动汽车智能热管理系统结构示意图;
- [0030] 图3为本发明实施例提供的整车控制器输入信号和输出信号示意图;
- [0031] 图4为本发明实施例提供的一种电动汽车智能热管理控制方法流程图。

具体实施方式

- [0032] 现有技术中,为了实现电动汽车的车厢内的温度保持在人体感觉舒适的温度,现有技术中采用了多种方式向车厢内加热:一、采用独立热源,即利用PTC(Positive Temperature Coefficient,热敏电阻)加热;二、采用燃料加热保证车厢内的温度始终保持

在舒适的温度范围内；另一方面，为了保证发热部件在正常的温度范围内工作，现有技术中一般采用风冷散热器配合水循环实现对上述元件的冷却。

[0033] 然而，上述各种加热方式中，若采用独立热源，比如：PTC进行加热，则需要消耗较多电池的能量，进而会减少汽车的行驶里程；若采用燃料加热，不仅加热效率较低，而且还会对环境产生污染，同时会增加汽车的负载，另一方面，动力总成中的发热部件还需要采用独立的散热器进行散热，不仅热量没有得到较好地利用，而且环境温度较高的情况下，对发热部件的冷却效果也较差，不能控制发热部件在最佳的温度下工作。

[0034] 发明人发现电动汽车动力总成的热管理回路与车身循环管路之间是相互独立的，且动力总成的热管理回路与车身循环管路之间的流量和压力不一样，无法直接相连，导致动力总成循环管路的热量无法提供给车身循环管路，造成热量浪费。

[0035] 基于此，本发明提供一种电动汽车智能热管理系统，包括：

[0036] 动力总成热管理回路、电控节流阀、车身循环管路和整车控制器；

[0037] 其中，所述电控节流阀连接所述动力总成热管理回路和所述车身循环管路，所述整车控制器用于获取所述动力总成热管理回路的温度和流量，以及所述车身循环管路的温度，计算得到所述车身循环管路的待补偿热量，并控制所述电控节流阀，使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。

[0038] 本发明还提供一种电动汽车智能热管理控制方法，包括：

[0039] 获取动力总成热管理回路的温度和流量，以及车身循环管路的温度；

[0040] 计算所述车身循环管路的待补偿热量；

[0041] 控制电控节流阀，使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。

[0042] 本发明提供的电动汽车智能热管理系统和控制方法中，通过在动力总成热管理回路和车身循环管路之间增加设置电控节流阀，并通过整车控制器控制电控节流阀的开关或控制通过电控节流阀的液体流量的变化，将从动力总成热管理回路中的吸收的热量，传递至车身循环管路中，从而对车厢内部进行加热，即通过将动力总成热管理回路中多余的热量转移到车身循环管路中，实现热量的转移以及利用，保证动力总成热管理回路需要的流量和温升需求下，提高了整车中的热量利用率，减少了热量的浪费。

[0043] 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。

[0044] 请参见图1，图1为本发明实施例提供的一种电动汽车智能热管理系统结构示意图；其中，实线双箭头的连接线表示通讯信号的传递，虚线单箭头表示热管理系统中的液体流动方向。其中，电动汽车智能热管理系统，包括：动力总成热管理回路1、电控节流阀2、车身循环管路3和整车控制器（VCU）4；其中，电控节流阀2连接动力总成热管理回路1和车身循环管路3，整车控制器4用于获取动力总成热管理回路1的温度和流量，以及车身循环管路3的温度，计算得到车身循环管路3的待补偿热量，并控制电控节流阀2，使动力总成热管理回路1的热量通过电控节流阀2传递至车身循环管路3。

[0045] 如图1所示，本发明实施例中动力总成热管理回路包括依次相连的循环箱11、冷却

泵12、驱动电机控制器13循环管路和驱动电机14循环管路,需要说明的是,本发明附图1中采用驱动电机控制器13代替驱动电机控制器的循环管路;采用驱动电机14表示驱动电机的循环管路,但本领域技术人员公知的,驱动电机控制器13和驱动电机14上均设置有冷却循环管路,用于将驱动电机控制器13和驱动电机14工作过程中产生的热量带走,以便冷却驱动电机控制器13和驱动电机14。其中,循环箱11是冷却液的主要存储空间,通过折弯水管增加了散热面积。

[0046] 本发明实施例中的电动汽车智能热管理系统还包括:与整车控制器4相连的驱动电机温度传感器、驱动电机控制器温度传感器和车身循环管路温度传感器。与整车控制器4相连的冷却泵进液口温度传感器、循环箱进液口温度传感器、冷却泵出液口流量传感器,上述所有温度传感器用于获取温度传感器所在位置的温度,并将温度信号传输至整车控制器4,冷却泵出液口流量传感器用于获取通过冷却泵出液口的流量信息,并将所述流量信号传输至整车控制器4,需要说明的是,上述传感器在图中均未示出。

[0047] 本发明实施例中的电动汽车智能热管理系统还包括:冷却泵电机5,整车控制器4通过冷却泵电机5与冷却泵12相连,通过控制冷却泵电机5控制冷却泵12的扭矩和转速。

[0048] 本发明实施例中电控节流阀2可以控制动力总成循环回路1流向车身循环管路3的流量,受整车控制器4的驱动和控制。车身循环管路3上的PTC6通过消耗动力电池(图中未示出)的直流电,转化为电阻的热量消耗,加热车身循环管路3中的液体,提升车内环境温度,车身循环管路3中存储用于提升车内温度的液体。

[0049] 本发明实施例在循环回路不同位置设置温度传感器和流量传感器,将车身循环管路3与动力总成热管理回路1通过电控节流阀2连接,在低温环境下,将动力总成热管理回路的热量带到车身循环管路,降低了动力总成热管理回路的热量浪费。整车控制器通过采集不同循环回路的温度信号和流量信号,控制冷却泵的转速和流量,保证车身循环管路需要的流量和温升需求,从而避免使用动力电池对PCT加热以保证车身循环管路的温升,进而提高了动力电池的能量利用效率,延长了整车续航里程。

[0050] 请参见图2,图2为本发明实施例提供的另一种电动汽车智能热管理系统结构示意图;所述电动汽车智能热管理系统除包括上面实施例所述结构之外,还包括:动力电池7和直流交流转换器(DCAC)8;动力电池7通过直流交流转换器8为高压交流电机(也即冷却泵电机5)提供能量。动力电池7作为储能装置,为电动汽车智能热管理系统提供能量和高电压,电压范围一般为48V-700V。DCAC8将动力电池7的直流电,通过电力电子变化,输出三相交变电流,提供给冷却泵电机5,整车控制器通过改变DCAC8输出电流的大小和频率,调节冷却泵电机5的扭矩和转速,使得冷却泵12输出压力和流量满足热管理系统的需求。

[0051] 冷却泵电机5为三相交流电机,相电压为高压,范围一般在27V-380V,可采用永磁同步电机或者交流异步电机等,输出轴与冷却泵12转子连接。冷却泵12通过旋转,为热管理系统循环回路提供所需的压力和流量。本实施例中冷却泵电机5采用高压交流电机,高压交流电机较低压直流电机具有输出电流小、工作效率高、可靠性高等优点。

[0052] 本实施例中所述电动汽车智能热管理系统还可以包括膨胀箱9,膨胀箱9与循环箱11连接,用于存储部分冷却液,为冷却液的膨胀提供空间,消除循环回路中的气泡。

[0053] 所述电动汽车智能热管理系统还可以包括散热风扇10,通过调节转速,控制散热风扇的散热速度,散热风扇10的转速控制由整车控制器4通过发送一定频率、不同占空比的

PWM (Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制) 波形信号控制, 占空比越大, 散热风扇电机驱动电流越大, 散热风扇转速越快, 散热功率越大。

[0054] 整车控制器VCU采集热管理循环回路不同位置温度传感器、流量传感器, 与DCAC、电机控制器和PTC等进行通讯, 获取部件的运行状态和需求, 控制冷却泵电机的扭矩和转速, 获取热管理系统需求的压力和流量。驱动电机控制器通过电力电子变化, 控制驱动电机的输出扭矩和转速, 驱动电机控制器功率单元如IGBT等会产生热量, 需要将温度控制在一定范围内。电机定子绕组通过不同频率和幅值的电流, 产生铁损和铜损等损失, 会以热量的形式散发出来, 同样需要进行冷却, 将温升控制在合理范围内。

[0055] 如图3所示, 图3为整车控制器输入信号和输出信号框图。输入信号有驱动电机温度信号、驱动电机控制器温度信号、冷却泵进液口温度信号、循环箱进液口温度信号、车身循环管路温度信号和冷却泵出液口流量信号等。输出信号有冷却泵电机扭矩信号、冷却泵电机转速信号和电控节流阀控制信号等。

[0056] 本发明实施例将冷却泵电机由低压直流电机替换为高压交流电机, 由于高压交流电机具有输出电流小、工作效率高、可靠性高等优点, 相对于低压直流电机故障率降低, 减少了维修和维护成本。另外, 在循环回路不同位置设置温度传感器和流量传感器, 将车身循环管路与动力总成热管理回路通过电控节流阀连接, 在低温环境下, 将动力总成热管理回路的热量带到车身循环管路中, 保证动力总成热管理回路需要的流量和温升需求下, 提高了整车中的热量利用率, 减少了热量的浪费。

[0057] 本发明还提供一种电动汽车智能热管理控制方法, 如图4所示, 为所述控制方法的流程图, 包括:

[0058] 步骤S101: 获取动力总成热管理回路的温度和流量, 以及车身循环管路的温度;

[0059] 所述获取动力总成热管理回路的温度和流量, 以及车身循环管路的温度包括: 获取驱动电机温度、驱动电机控制器温度、车身循环管路温度和冷却泵出液口流量。

[0060] 步骤S102: 计算所述车身循环管路的待补偿热量;

[0061] 所述计算所述车身循环管路的待补偿热量包括: 获取车身循环管路的实际温度及所述车身循环管路的设定温度, 比较所述实际温度和所述设定温度, 计算得到待补偿热量。

[0062] 步骤S103: 控制电控节流阀, 使所述动力总成热管理回路的热量通过所述电控节流阀传递至所述车身循环管路。

[0063] 具体的, 控制方法包括:

[0064] 1) 整车控制器根据驱动电机温度信号、驱动电机控制器温度信号等温度传感器的温度信号确定驱动部件的温升情况, 计算循环回路需求的流量和压力。

[0065] 2) 整车控制器通过采集冷却泵进液口温度信号、循环箱进液口温度信号等判断循环箱的冷却能力。若超出循环箱的冷却能力, 则整车控制器控制散热风扇按照一定转速运转, 提升循环箱的冷却能力; 否则, 散热风扇关闭。

[0066] 3) 整车控制器获取冷却泵出液口流量信号与计算的循环回路流量信号进行对比, 通过调节冷却泵的转矩和转速, 形成闭环控制, 提高流量控制精度。

[0067] 4) 当驾驶员开暖风时, 整车控制器控制PTC工作。整车控制器通过采集车身循环管路温度信号, 判断动力总成热管理回路补偿车身循环管路的流量信号。整车控制器通过控制电控节流阀, 控制动力总成热管理回路补偿车身循环管路的流量大小。通过补偿, 可降低

对PTC功率需求,减小对动力电池的能量消耗。

[0068] 5) 整车控制器通过控制DCAC,发送冷却泵电机扭矩和转速信号指令,控制DCAC输出电流的幅值和频率。

[0069] 整车控制器通过采集循环回路上不同的温度信号和流量信号,控制冷却泵的转速和流量,保证动力总成热管理回路的流量和温升需求,提高动力电池的能量利用效率,延长整车续航里程。

[0070] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均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的部分互相参见即可。

[0071] 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。

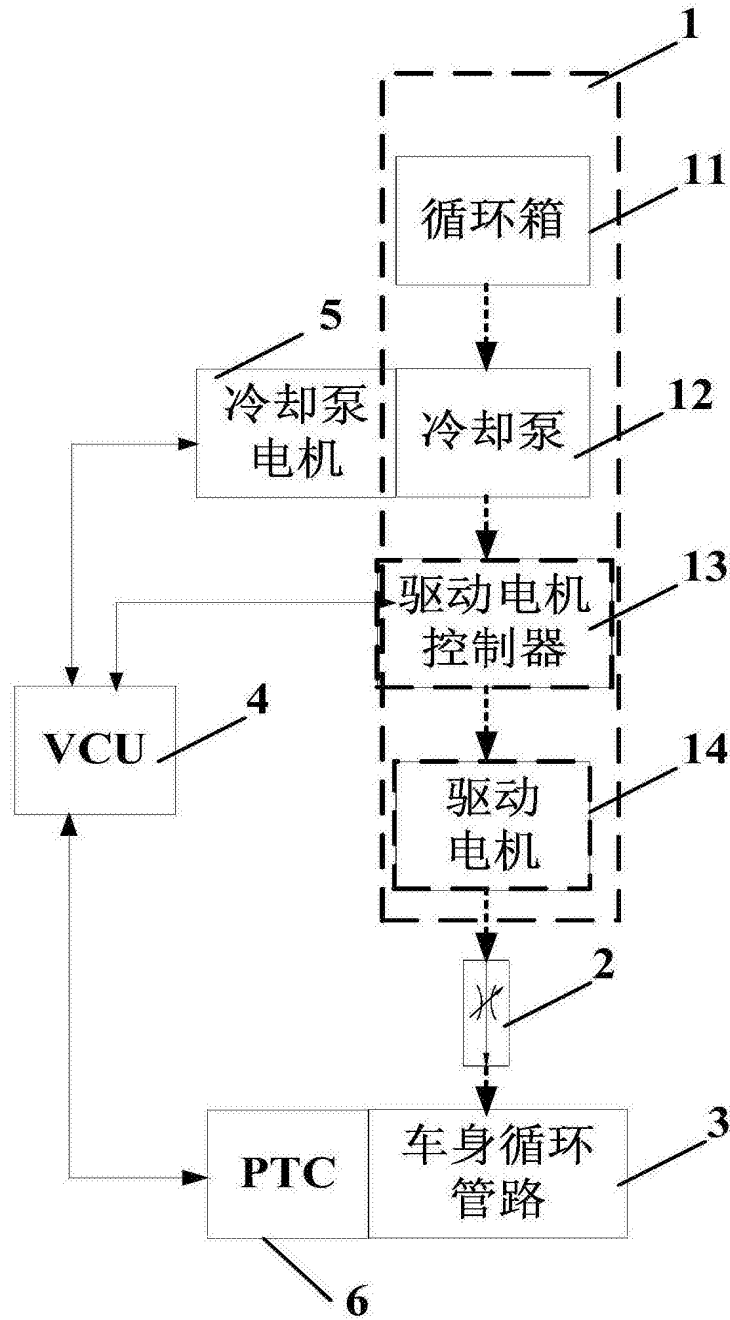


图1

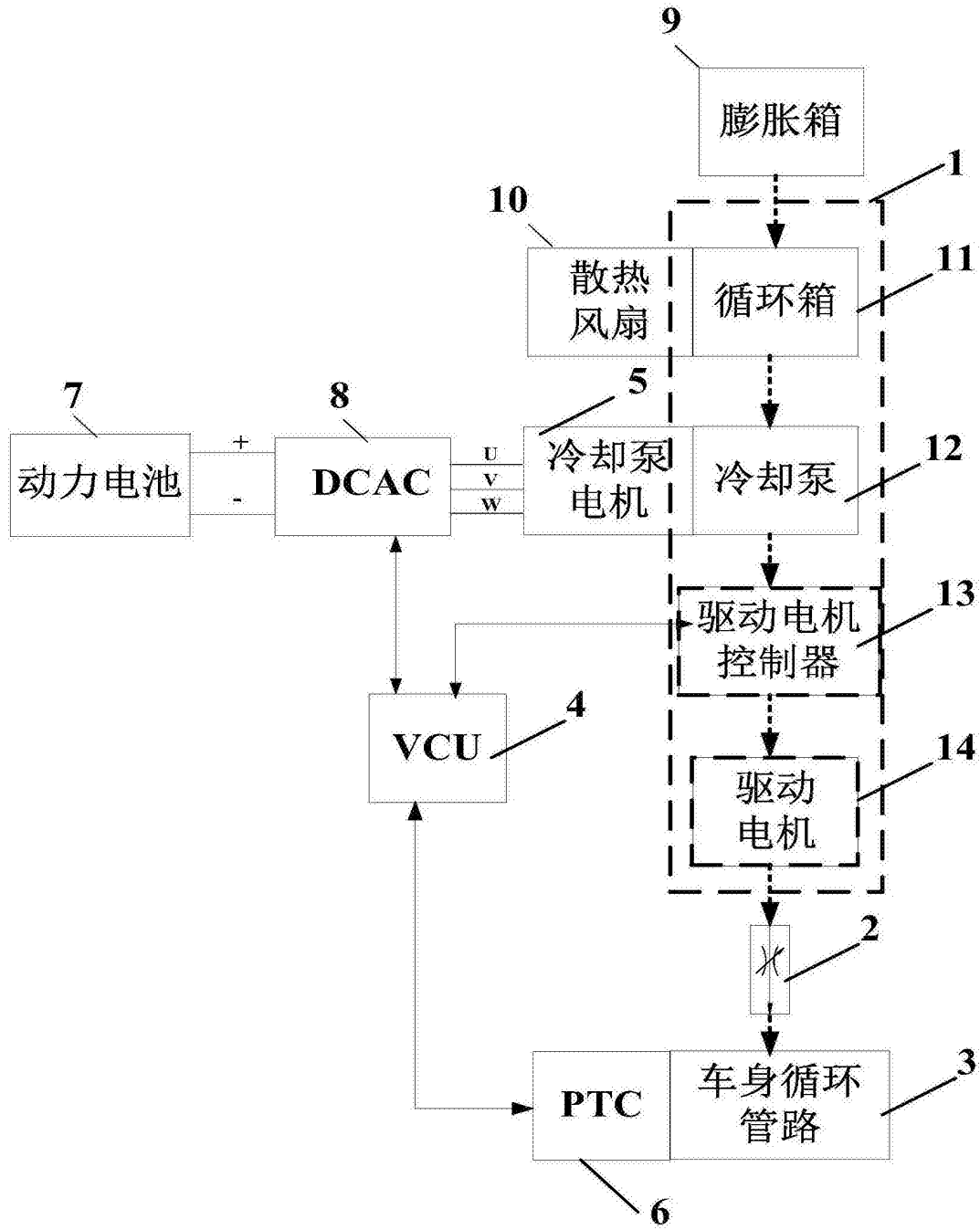


图2

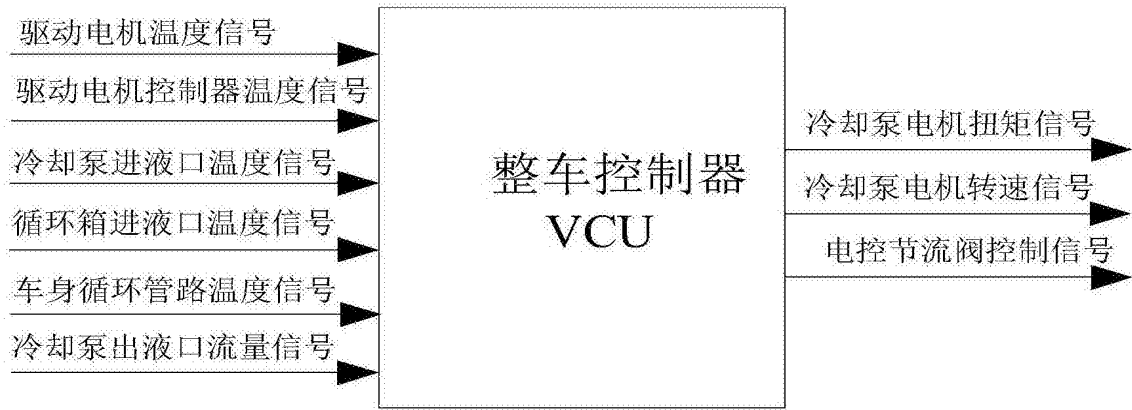


图3

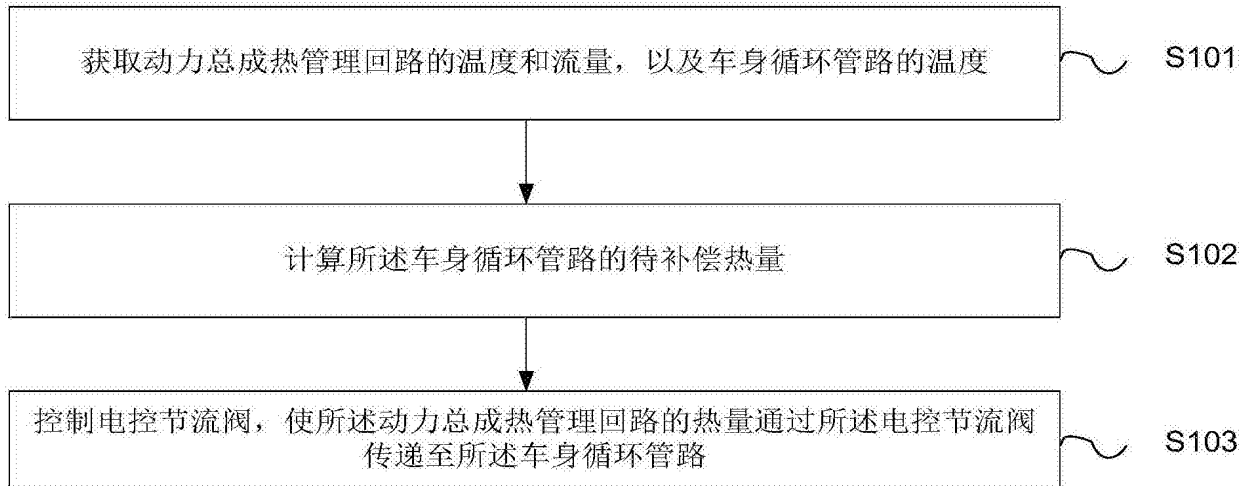


图4