



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109149011 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811106056.X

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2018.09.21

H01M 10/663(2014.01)

(71)申请人 广州小鹏汽车科技有限公司

B60L 58/26(2019.01)

地址 510000 广东省广州市中新广州知识城九佛建设路333号245室

B60L 58/27(2019.01)

(72)发明人 李壮哲 王敏 郭洪江

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 胡辉 黎扬鹏

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

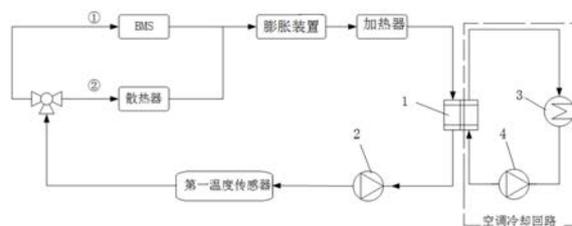
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种BMS热管理系统及其控制方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种BMS热管理系统及其控制方法和装置, BMS热管理系统包括BMS、膨胀装置、加热器、热交换器、循环泵、第一温度传感器、三通阀、散热器、空调冷却回路和控制器, 控制方法包括: 通过第一温度传感器采集三通阀冷却液进口的温度作为第一温度, 并通过第二温度传感器采集BMS的电芯的温度作为第二温度; 控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部, 并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器的进液端。本发明根据BMS的电芯与冷却液的温差控制冷却液进入或不进入BMS内部, 避免对电芯造成的冷冲击或热冲击, 延长了电芯的使用寿命, 可广泛应用于动力能源领域。



1. 一种BMS热管理系统,其特征在于:包括BMS、膨胀装置、加热器、热交换器、循环泵、第一温度传感器、三通阀、散热器、空调冷却回路和控制器,所述BMS的电芯连接有第二温度传感器,所述膨胀装置的输出端依次经过加热器、热交换器、循环泵和第一温度传感器进而与三通阀的冷却液进口连接,所述三通阀的第一冷却液出口连接BMS的进液端,所述三通阀的第二冷却液出口连接散热器的进液端,所述BMS的输出端和散热器的输出端均连接膨胀装置的输入端,所述热交换器还与空调冷却回路连接,所述控制器分别与第一温度传感器、第二温度传感器、三通阀、散热器、加热器和空调冷却回路连接。

2. 根据权利要求1所述的一种BMS热管理系统,其特征在于:所述空调冷却回路包括空调压缩机和液体泵,所述热交换器的出液口依次通过空调压缩机和液体泵进而与热交换器的进液口连接。

3. 一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:包括以下步骤:

通过第一温度传感器采集三通阀冷却液进口的温度作为第一温度,并通过第二温度传感器采集BMS的电芯的温度作为第二温度;

控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部,并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器的进液端。

4. 根据权利要求3所述的一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:所述控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部,并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器的进液端这一步骤,具体包括:

控制器计算第一温度与第二温度的温差;

控制器判断第一温度与第二温度的温差是否小于预设阈值,若是,则控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端;反之,则控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端。

5. 根据权利要求4所述的一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:所述控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端这一步骤,具体为:

当BMS需要加热时,控制器进入加热调温模式;当BMS需要制冷时,控制器进入制冷调温模式;

所述控制器进入加热调温模式这一步骤,具体包括:

控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,并请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;

在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,控制器以第二功率向加热器发送加热请求,控制加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率;

所述控制器进入制冷调温模式这一步骤,具体包括:

控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷

却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;
在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,控制器以第五功率向空调控制板发送制冷请求,控制空调冷却回路以第五功率进行制冷。

6. 一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:包括以下步骤:

获取第一温度和第二温度,其中,所述第一温度为BMS的电芯的温度,第二温度为冷却液的温度;

根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差控制冷却液是否进入BMS内部。

7. 根据权利要求6所述的一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:所述根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差控制冷却液是否进入BMS内部这一步骤,具体包括:

根据第一温度和第二温度得到第一温度与第二温度间的温差;

判断第一温度与第二温度间的温差是否小于预设阈值,若是,则控制冷却液进入BMS内部,反之,则控制冷却液不进入BMS内部。

8. 根据权利要求7所述的一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

当BMS需要加热时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,停止散热器的工作,继续驱动循环泵工作;

在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,以第二功率向加热器发送加热请求,使得加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率。

9. 根据权利要求7所述的一种BMS热管理系统的控制方法,其特征在于:所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

当BMS需要制冷时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,继续驱动循环泵工作;

在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,以第五功率向空调控制板发送制冷请求,使得空调冷却回路以第五功率进行制冷。

10. 一种BMS热管理系统的控制装置,其特征在于:包括:

至少一个存储器,用于存储程序;

至少一个处理器,用于执行所述程序以实现如权利要求6-9任一项所述的一种BMS热管理系统的控制方法。

一种BMS热管理系统及其控制方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及动力能源领域,尤其是一种BMS热管理系统及其控制方法和装置。

背景技术

[0002] BMS(电池管理系统)作为新能源汽车的动力源,其电芯性能及寿命影响到电动汽车的性能。在日常的车辆使用过程中,需要保证BMS的电芯温度在最佳的工作温度范围内,发挥其最佳的工作性能。然而,随着环境温度、车辆行驶工况等情况变化,电芯温度会出现明显温度的变化。若电芯的温度过高或过低,则车辆设计的BMS热管理系统会工作,对电芯进行降温或升温。

[0003] 常见的热管理系统是借用空调或是PTC(电加热器),通过冷却液的液循环对电芯进行热平衡管理。而在冷却或加热的过程中,冷却液的比热容较大,制冷或吸热的能力比电芯强,温度变化急促,容易出现液温与电芯的温差过大的情况,此时当经过降温或升温后的冷却液进入BMS的内部(即电池的内部)时,会对电芯造成冷热冲击,损坏电芯的物理结构,缩短其使用寿命。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种使用寿命长的BMS热管理系统及其控制方法和装置。

[0005] 本发明一方面所采取的技术方案是:

[0006] 一种BMS热管理系统,包括BMS、膨胀装置、加热器、热交换器、循环泵、第一温度传感器、三通阀、散热器、空调冷却回路和控制器,所述BMS的电芯连接有第二温度传感器,所述膨胀装置的输出端依次经过加热器、热交换器、循环泵和第一温度传感器进而与三通阀的冷却液进口连接,所述三通阀的第一冷却液出口连接BMS的进液端,所述三通阀的第二冷却液出口连接散热器的进液端,所述BMS的输出端和散热器的输出端均连接膨胀装置的输入端,所述热交换器还与空调冷却回路连接,所述控制器分别与第一温度传感器、第二温度传感器、三通阀、散热器、加热器和空调冷却回路连接。

[0007] 进一步,所述空调冷却回路包括空调压缩机和液体泵,所述热交换器的出液口依次通过空调压缩机和液体泵进而与热交换器的进液口连接。

[0008] 本发明另一方面所采取的技术方案是:

[0009] 一种BMS热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0010] 通过第一温度传感器采集三通阀冷却液进口的温度作为第一温度,并通过第二温度传感器采集BMS的电芯的温度作为第二温度;

[0011] 控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部,并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器的进液端。

[0012] 进一步,所述控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部,并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器

的进液端这一步骤,具体包括:

[0013] 控制器计算第一温度与第二温度的温差;

[0014] 控制器判断第一温度与第二温度的温差是否小于预设阈值,若是,则控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端;反之,则控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端。

[0015] 进一步,所述控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端这一步骤,具体为:

[0016] 当BMS需要加热时,控制器进入加热调温模式;当BMS需要制冷时,控制器进入制冷调温模式;

[0017] 所述控制器进入加热调温模式这一步骤,具体包括:

[0018] 控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,并请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

[0019] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;

[0020] 在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,控制器以第二功率向加热器发送加热请求,控制加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率;

[0021] 所述控制器进入制冷调温模式这一步骤,具体包括:

[0022] 控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

[0023] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;

[0024] 在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,控制器以第五功率向空调控制板发送制冷请求,控制空调冷却回路以第五功率进行制冷。

[0025] 本发明另一方面所采取的技术方案是:

[0026] 一种BMS热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0027] 获取第一温度和第二温度,其中,所述第一温度为BMS的电芯的温度,第二温度为冷却液的温度;

[0028] 根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差控制冷却液是否进入BMS内部。

[0029] 进一步,所述根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差控制冷却液是否进入BMS内部这一步骤,具体包括:

[0030] 根据第一温度和第二温度得到第一温度与第二温度间的温差;

[0031] 判断第一温度与第二温度间的温差是否小于预设阈值,若是,则控制冷却液进入BMS内部,反之,则控制冷却液不进入BMS内部。

[0032] 进一步,所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

[0033] 当BMS需要加热时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散

热器的液路,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

[0034] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,停止散热器的工作,继续驱动循环泵工作;

[0035] 在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,以第二功率向加热器发送加热请求,使得加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率。

[0036] 进一步,所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

[0037] 当BMS需要制冷时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

[0038] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,继续驱动循环泵工作;

[0039] 在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,以第五功率向空调控制板发送制冷请求,使得空调冷却回路以第五功率进行制冷。

[0040] 本发明另一方面所采取的技术方案是:一种BMS热管理系统的控制装置,包括:

[0041] 至少一个存储器,用于存储程序;

[0042] 至少一个处理器,用于执行所述程序以实现所述的一种BMS热管理系统的控制方法。

[0043] 本发明的有益效果是:本发明根据BMS的电芯与冷却液的温差控制冷却液进入或不进入BMS内部,能在电芯与冷却液的温差过大时控制冷却液不进入BMS内部,避免冷却液温度过低或过高时对电芯造成的冷冲击或热冲击,从而保护电芯,延长了电芯的使用寿命。

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例提供的BMS热管理系统的结构示意图;

[0045] 图2为本发明实施例提供的BMS热管理系统的模块框图;

[0046] 图3为本发明实施例提供的BMS热管理系统的控制方法的一种步骤流程图;

[0047] 图4为本发明实施例提供的BMS热管理系统的控制方法的另一种步骤流程图;

[0048] 图5为本发明实施例提供的BMS热管理系统的控制装置的结构框图。

[0049] 图中:1、热交换器;2、循环泵;3、空调压缩机;4、液体泵。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。对于以下实施例中的步骤编号,其仅为了便于阐述说明而设置,对步骤之间的顺序不做任何限定,实施例中的各步骤的执行顺序均可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。此外,以下实施例中所提及到的“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”仅为了清楚描述位置关系,为相对位置关系,而并不是绝对位置关系,可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。

[0051] 参照图1和图2,本发明实施例提供了一种BMS热管理系统,包括BMS、膨胀装置、加热器、热交换器1、循环泵2、第一温度传感器、三通阀、散热器、空调冷却回路和控制器,所述

BMS的电芯连接有第二温度传感器,所述膨胀装置的输出端依次经过加热器、热交换器1、循环泵2和第一温度传感器进而与三通阀的冷却液进口连接,所述三通阀的第一冷却液出口连接BMS的进液端,所述三通阀的第二冷却液出口连接散热器的进液端,所述BMS的输出端和散热器的输出端均连接膨胀装置的输入端,所述热交换器1还与空调冷却回路连接,所述控制器分别与第一温度传感器、第二温度传感器、三通阀、散热器、加热器和空调冷却回路连接。

[0052] 具体地,BMS热管理系统的各主要部件作用如下:

[0053] 1) BMS:电池管理系统,用于反馈BMS当前的工作状态(如电芯温度)。BMS在车辆系统中主要用于准确量测电池组使用状况,保护电池不过度充放电,平衡电池组中每一颗电池的电量,以及分析计算电池组的电量并转换为驾驶可理解的续航力信息,确保动力电池可安全运行。BMS内部包含有电芯,在日常的车辆使用过程中,需要控制电芯的温度在最佳的工作温度范围内,以发挥其最佳的工作性能。为此,本发明在BMS内部增设了用于实时检测电芯温度的第二温度传感器。

[0054] 2) 膨胀装置:用于收容和补偿回路中冷却液的胀缩量,还用于提供冷却液。膨胀装置可采用膨胀壶。

[0055] 3) 加热器:用于响应VCU(汽车整车控制器)发送给BMS的加热请求,进行加热。加热器可采用PTC加热器。

[0056] 4) 热交换器1:用于与空调冷却回路进行热量交换。

[0057] 5) 循环泵2:用于实现加热或制暖回路的冷却液循环,进行热平衡。循环泵2与冷却液相对应,例如冷却液为水,则循环泵2可为水泵。

[0058] 6) 第一温度传感器:用于检测三通阀入液口的温度。

[0059] 7) 三通阀:用于实现冷却液联通液路的切换。如图1所示。三通阀的输出包含2个流通液路:液路①与BMS连接;液路②与散热器连接。

[0060] 8) 散热器:用于给回路的冷却液降温。散热器可采用电子风扇来实现。

[0061] 9) 空调冷却回路:用于进行制冷并与热交换器1交换热量。

[0062] 10) 控制器:系统的逻辑控制核心,用于向加热器发送加热请求、向空调冷却回路发送制冷请求、向散热器发送散热降温请求、获取第一温度传感器的温度和第二温度传感器的温度并控制三通阀切换至相应的联通液路等。控制器可采用VCU。

[0063] 本实施例的冷却液可根据实际的需要进行灵活选取,通常可选择水作为冷却液。

[0064] 如图1所示,本发明实施例的BMS热管理系统通过三通阀,可将BMS在冷却液循环回路中独立开来,具体工作原理为:在为BMS冷却或加热时,如果出现冷却液温度与电芯温差过大时(即受到冷热冲击时),那么控制冷却液不进入液路①,即冷却液不进入BMS内部,此时控制冷却液先进入液路②,通过系统回路对冷却液的温度进行调节控制,并在检测到冷却液与电芯温度的温差在一个允许的范围内时,再切换回液路①,使得冷却液进入BMS内部,对电芯温度进行热平衡。由上述内容可见,本实施例通过三通阀可控制冷却液是否进入BMS内部的液路(即隔离或不隔离BMS与外部液路),来控制需要或不需要与BMS进行换热,从而可避免冷却液温度过低或过高时对电芯造成的冷热冲击,延长了电芯的使用寿命。

[0065] 参照图1,进一步作为优选的实施例,所述空调冷却回路包括空调压缩机3和液体泵4,所述热交换器1的出液口依次通过空调压缩机3和液体泵4进而与热交换器1的进液口

连接。

[0066] 具体地,空调冷却回路的各主要部件作用如下:

[0067] 1) 空调压缩机:用于响应VCU给BMS的制冷请求。空调压缩机起压缩制冷剂的作用,能为整个空调冷却回路提供动力。

[0068] 2) 液体泵4,用于实现空调冷却回路的冷却液循环。以冷却液为水为例,液体泵4对应可选用水泵。

[0069] 如图3所示,本发明实施例还提供了一种BMS热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0070] S200、通过第一温度传感器采集三通阀冷却液进口的温度作为第一温度,并通过第二温度传感器采集BMS的电芯的温度作为第二温度;

[0071] S201、控制器根据第一温度、第二温度以及预设阈值判断冷却液是否需要进入BMS内部,并根据判断的结果控制三通阀的冷却液出口联通BMS的进液端或联通散热器的进液端。

[0072] 具体地,控制器可根据第一温度与第二温度的温差与预设阈值的相对大小来判断冷却液是否需要进入BMS内部,从而通过三通阀控制BMS与外部回路是否需要隔离。由上述可见,本实施例的控制器根据冷却液温度与电芯温度的温差来判断BMS需不需要换热,进而通过三通阀控制BMS与外部回路是否需要隔离,从而可避免冷却液温度过低或过高时对电芯造成的冷热冲击,延长了电芯的使用寿命。

[0073] 进一步作为优选的实施方式,所述步骤S201,具体包括:

[0074] S2011、控制器计算第一温度与第二温度的温差;

[0075] S2012、控制器判断第一温度与第二温度的温差是否小于预设阈值,若是,则控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端;反之,则控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端。

[0076] 具体地,控制器实时检测与计算第一温度与第二温度间的温差,以保证电芯的温度处于在最佳的工作温度范围内。

[0077] 进一步作为优选的实施方式,所述控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端这一步骤,具体为:

[0078] 当BMS需要加热时,控制器进入加热调温模式;当BMS需要制冷时,控制器进入制冷调温模式;

[0079] 所述控制器进入加热调温模式这一步骤,具体包括:

[0080] 控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,并请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

[0081] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;

[0082] 在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,控制器以第二功率向加热器发送加热请求,控制加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率;

[0083] 所述控制器进入制冷调温模式这一步骤,具体包括:

[0084] 控制器控制三通阀的第一出液口截止出液且控制三通阀的第二冷却液出口联通散热器的进液端,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

[0085] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,控制器控制三通阀的第一冷却液出口联通BMS的进液端且控制三通阀的第二出液口截止出液,并继续驱动循环泵工作;

[0086] 在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,控制器以第五功率向空调控制板发送制冷请求,控制空调冷却回路以第五功率进行制冷。

[0087] 具体地,第一功率是检测到第一温度和第二温度的温差大于预设阈值时(即受到热冲击时)对应的初始加热功率;而第二功率比第一功率小,是为了防止再次出现第一温度和第二温度的温差大于预设阈值的情况。第一时间的设置是为了使得循环回路到达初步的热平衡,一般选取一个稍大的时间,如10s等。

[0088] 而第三功率是检测到第一温度和第二温度的温差大于预设阈值时(即受到冷冲击时)对应的初始制冷功率,而第五功率比第三功率小,是防止再次出现第一温度和第二温度的温差大于预设阈值的情况。第四功率是加热器的加热功率,可根据实际需要选取:当需要较短的热平衡时间时,可以选取一个较大的功率;当不需要较短的热平衡时间时,可以选取一个较小的功率。第二时间的设置是为了使得循环回路到达初步的热平衡,一般选取一个稍大的时间,如10s等。

[0089] 由上述内容可见,当BMS需要加热且电芯受到热冲击(即控制器进入加热调温模式)时,控制器可通过三通阀控制冷却液先不进入BMS内部,而通过散热器和空调冷却回路降温,直至第一温度和第二温度的温差小于预设阈值后再进入BMS内部换热;当BMS需要制冷且电芯受到冷冲击(即控制器进入制冷调温模式)时,控制器可通过三通阀控制冷却液先不进入BMS内部,而通过加热器升温,直至第一温度和第二温度的温差小于预设阈值后再进入BMS内部换热。

[0090] 另外,当回路处于稳定的热平衡时,还可继续动态调节加热器加热的请求功率或空调冷却回路的请求功率,以进一步提升加热效率或制冷效率。

[0091] 以图1的循环泵和液体泵为水泵,冷却液为水,加热器为PTC加热器,散热器为电子风扇为例,在图1的系统上采用本实施例的控制方法时的具体工作过程包括:

[0092] (1) BMS需要加热,出现热冲击(即控制器进入加热调温模式)时的工作过程:VCU控制三通阀,截止水路①,联通水路②,同时停止向PTC加热器请求加热,请求水泵与电子风扇全速工作,给冷却液降温。VCU实时监测BMS的电芯温度与水温,当二者的温差<预设阈值时,再控制三通阀,联通水路①,截止水路②,停止电子风扇请求,继续驱动水泵(循环泵2处的泵)进行热平衡;在一定时间后,再次以小于上一次的功率值向PTC加热器发起请求加热,驱动水泵(循环泵2处的泵)全速工作,为BMS回路进行加热。当水循环回路处于稳定的热平衡时,再动态调节PTC加热器加热的请求功率,提升加热效率。

[0093] (2) BMS需要冷却,出现冷冲击(即控制器进入制冷调温模式)时的工作过程:VCU控制三通阀,截止水路①,联通水路②,同时停止向ACP(即空调控制板)请求制冷,以某一功率向PTC加热器请求加热,驱动水泵(循环泵2处的泵),在水路②流通,提升冷却液温度;VCU实时监测BMS的电芯温度与水温,当二者的温差<预设阈值时,再控制三通阀,联通水路①,截

止水路②,停止PTC加热器加热请求,继续驱动水泵(循环泵2处的泵)进行热平衡;在一定时间后,再次以小于上一次的功率值向ACP发起请求制冷,驱动水泵(液体泵4处的泵)全速工作,为BMS回路进行制冷。当水循环回路处于稳定的热平衡时,再动态调节ACP冷却的请求功率,提升制冷效率。

[0094] 如图4所示,本发明实施例还提了一种BMS热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0095] S300、获取第一温度和第二温度,其中,所述第一温度为BMS的电芯的温度,第二温度为冷却液的温度;

[0096] 具体地,可通过电芯连接的第二温度传感器来实时检测得到电芯的实际温度,可通过三通阀的冷却液进液口处的第一温度传感器来实时检测得到冷却液的实际温度。

[0097] S301、根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差控制冷却液是否进入BMS内部。

[0098] 具体地,在根据预设阈值以及第一温度与第二温度间的温差来确定需要或不需与BMS内部进行换热后,可通过控制三通阀切换至相应的液路来隔离或不隔离BMS与外部液路。

[0099] 由上述可见,本实施例根据冷却液温度与电芯温度的温差来判断BMS需不需要换热,进而控制BMS与外部回路是否需要隔离,从而可避免冷却液温度过低或过高时对电芯造成的冷热冲击,延长了电芯的使用寿命。

[0100] 进一步作为优选的实施例,所述步骤301具体包括:

[0101] S3010、根据第一温度和第二温度得到第一温度与第二温度间的温差;

[0102] S3011、判断第一温度与第二温度间的温差是否小于预设阈值,若是,则控制冷却液进入BMS内部,反之,则控制冷却液不进入BMS内部。

[0103] 具体地,当冷却液进入BMS内部时,三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路;当冷却液不进入BMS内部时,三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路。而第一温度与第二温度间的温差是实时检测与计算的,可保证电芯的温度处于在最佳的工作温度范围内。

[0104] 进一步作为优选的实施例,所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

[0105] 当BMS需要加热时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路,同时停止以第一功率向加热器发送加热请求,请求空调冷却回路与散热器工作,给冷却液降温;

[0106] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,停止散热器的工作,继续驱动循环泵工作;

[0107] 在继续驱动循环泵工作到达第一时间后,以第二功率向加热器发送加热请求,使得加热器以第二功率进行加热,其中,所述第二功率小于第一功率。

[0108] 具体地,第一功率是检测到第一温度和第二温度的温差大于预设阈值时(即受到热冲击时)对应的初始加热功率;而第二功率比第一功率小,是为了防止再次出现第一温度和第二温度的温差大于预设阈值的情况。第一时间的设置是为了使得循环回路到达初步的热平衡,一般选取一个稍大的时间,如10s等。

[0109] 由上述内容可见,当BMS需要加热且电芯受到热冲击时,可控制冷却液先不进入

BMS内部,而通过散热器和空调冷却回路降温,直至第一温度和第二温度的温差小于预设阈值后再进入BMS内部换热。另外,当回路处于稳定的热平衡时,还可继续动态调节加热器加热的请求功率,以进一步提升加热效率。

[0110] 进一步作为优选的实施例,所述控制冷却液不进入BMS内部这一步骤,具体包括:

[0111] 当BMS需要制冷时,通过控制器控制三通阀截止进入BMS内部的液路,联通进入散热器的液路,同时停止以第三功率向空调控制板发送制冷请求,以第四功率向加热器发送加热请求,请求加热器加热,驱动循环泵工作,给冷却液升温;

[0112] 当检测到第一温度与第二温度间的温差小于预设阈值时,通过控制器控制三通阀联通进入BMS内部的液路,截止进入散热器的液路,继续驱动循环泵工作;

[0113] 在继续驱动循环泵工作到达第二时间后,以第五功率向空调控制板发送制冷请求,使得空调冷却回路以第五功率进行制冷。

[0114] 具体地,第三功率是检测到第一温度和第二温度的温差大于预设阈值时(即受到冷冲击时)对应的初始制冷功率,而第五功率比第三功率小,是防止再次出现第一温度和第二温度的温差大于预设阈值的情况。第四功率是加热器的加热功率,可根据实际需要选取:当需要较短的热平衡时间时,可以选取一个较大的功率;当不需要较短的热平衡时间时,可以选取一个较小的功率。第二时间的设置是为了使得循环回路到达初步的热平衡,一般选取一个稍大的时间,如10s等。另外,当回路处于稳定的热平衡时,还可继续动态调节空调冷却回路的请求功率,以进一步提升制冷效率。

[0115] 以图1的循环泵和液体泵为水泵,冷却液为水,加热器为PTC加热器,散热器为电子风扇为例,在图1的系统上采用本实施例的控制方法,并在检测到水温与电芯温差过大时(即受到冷热冲击时)的具体工作过程包括:

[0116] (1) BMS需要加热,出现热冲击时的工作过程:VCU控制三通阀,截止水路①,联通水路②,同时停止向PTC加热器请求加热,请求水泵与电子风扇全速工作,给冷却液降温。VCU实时监测BMS的电芯温度与水温,当二者的温差<预设阈值时,再控制三通阀,联通水路①,截止水路②,停止电子风扇请求,继续驱动水泵(循环泵2处的泵)进行热平衡;在一定时间后,再次以小于上一次的功率值向PTC加热器发起请求加热,驱动水泵(循环泵2处的泵)全速工作,为BMS回路进行加热。当水循环回路处于稳定的热平衡时,再动态调节PTC加热器加热的请求功率,提升加热效率。

[0117] (2) BMS需要冷却,出现冷冲击时的工作过程:VCU控制三通阀,截止水路①,联通水路②,同时停止向ACP(即空调控制板)请求制冷,以某一功率向PTC加热器请求加热,驱动水泵(循环泵2处的泵),在水路②流通,提升冷却液温度;VCU实时监测BMS的电芯温度与水温,当二者的温差<预设阈值时,再控制三通阀,联通水路①,截止水路②,停止PTC加热器加热请求,继续驱动水泵(循环泵2处的泵)进行热平衡;在一定时间后,再次以小于上一次的功率值向ACP发起请求制冷,驱动水泵(液体泵4处的泵)全速工作,为BMS回路进行制冷。当水循环回路处于稳定的热平衡时,再动态调节ACP冷却的请求功率,提升制冷效率。

[0118] 如图5所示,本发明实施例还提供了一种BMS热管理系统的控制装置,包括:

[0119] 至少一个存储器400,用于存储程序;

[0120] 至少一个处理器401,用于执行所述程序以实现所述的一种BMS热管理系统的控制方法。

[0121] 上述图4所示的控制方法实施例中的内容均适用于本控制装置实施例,本控制装置实施例所具体实现的功能与上述控制方法实施例相同,并且达到的有益效果与上述控制方法实施例所达到的有益效果也相同。

[0122] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

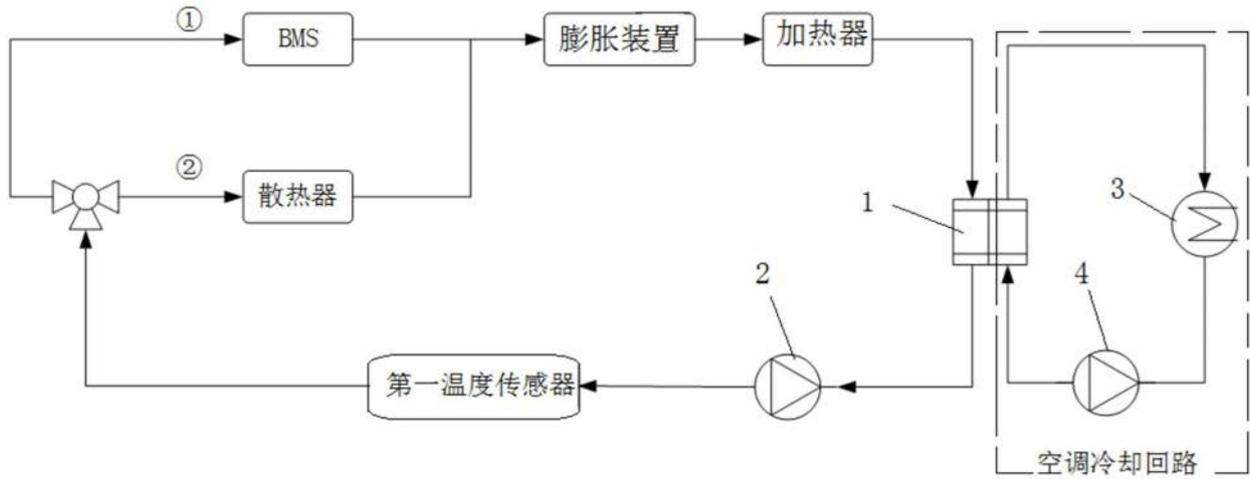


图1

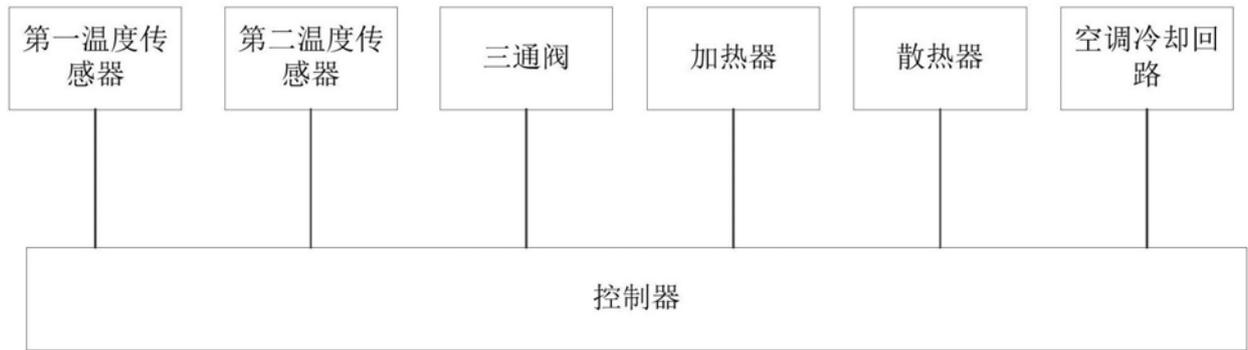


图2

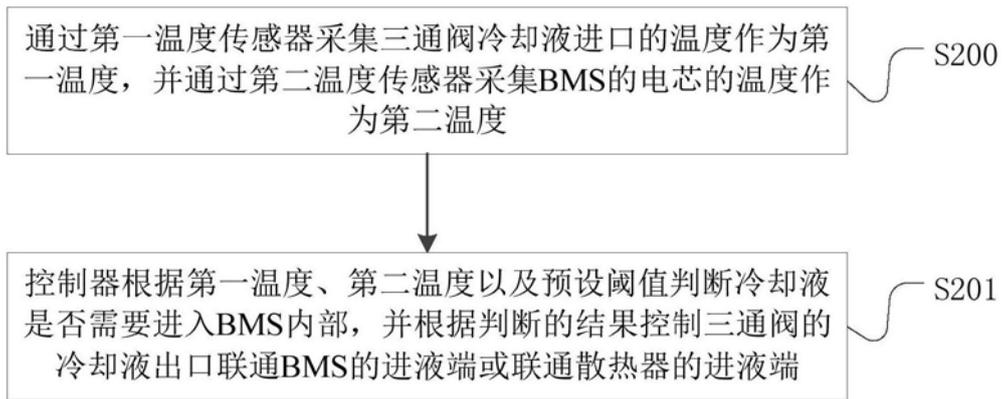


图3

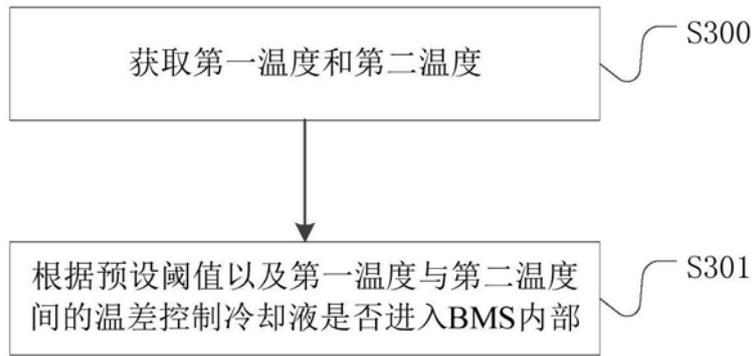


图4

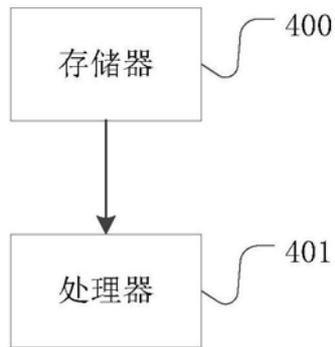


图5