



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109004293 B

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 201810601200.0

H01M 10/613 (2014.01)

(22) 申请日 2018.06.12

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109004293 A

(43) 申请公布日 2018.12.14

(73) 专利权人 南京骏睿新能源汽车科技有限公司

地址 210008 江苏省南京市六合区化学工业园区宁六路606号C栋665室

(72) 发明人 蒲金鹏 王亚峰 蒲金山 李雪

(74) 专利代理机构 江苏舜点律师事务所 32319
代理人 何丽霞

(56) 对比文件

CN 107627875 A, 2018.01.26

CN 103208665 A, 2013.07.17

CN 103337675 A, 2013.10.02

CN 104900935 A, 2015.09.09

CN 105958138 A, 2016.09.21

CN 107425232 A, 2017.12.01

审查员 张艳辉

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

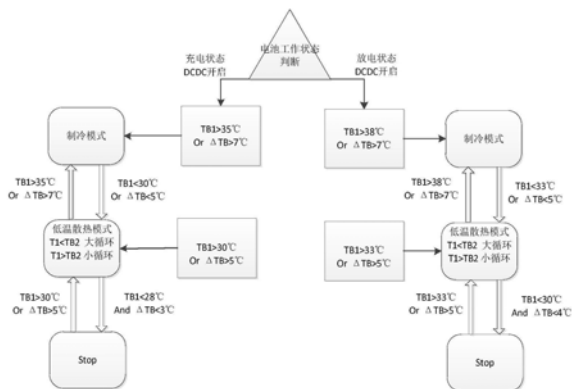
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法

(57) 摘要

本发明涉及动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,通过集成式热管理系统实现多种模式下控制电池组内电池液的温度,所述集成式热管理系统内部包含制冷加热单元、水箱、水泵、电磁阀以及控制系统,所述制冷加热单元的主要由制冷制热板构成,且集成式热管理系统具有三个工作模式,分别为低温散热模式、制冷模式、制热模式,使电池始终处于最佳工作温度10°C-35°C内;该方法通过响应电池温度控制需求的核心部件,它通过读取BMS发送的车辆状态的温度,温差等信息,控制自身水泵,冷暖单元,电磁水阀的工作,可以实现维持电池工作在最佳温度区间的目标。



1. 动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,通过集成式热管理系统实现多种模式下控制电池组内电池液的温度,其特征在于:所述集成式热管理系统内部包含制冷加热单元、水箱、水泵、电磁阀以及控制系统,所述制冷加热单元的主要由制冷制热板构成,且集成式热管理系统具有三个工作模式,分别为低温散热模式、制冷模式、制热模式,使电池始终处于最佳工作温度 10°C - 35°C 内;

所述电池组内部会包含多个温度监测点,分布在模组,连接线位置,通过电池检测模块直接收集数据,送入电池管理控制器作为系统的控制输入;各电池组上均安装温度传感器,将采集到的温度送至管理系统,管理系统通过对比,给出电池组的最高温度 $TB1$,最低温度 $TB2$ 及温差参数 ΔTB ;

所述集成式热管理系统上设有进水口、出水口、电源口、泄压阀、补液阀以及通讯口,所述进水口和出水口上分别设有用于检测水箱入口温度 $Tm1$ 和水箱出水温度 $Tm2$ 的温度探头,用于读取进出水口的冷却液温度,作为对模块工作状态的监控及控制参数;

该电池在制冷模式和散热模式的控制步骤如下:

步骤1:通过监控模块判断电池的工作状态,分为充电状态和放电状态;

步骤2:电池处于充电状态,充电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 28^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 3^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式;

步骤3:电池处于放电状态,放电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 30^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 4^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式。

2. 根据权利要求1所述的动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,其特征在于:所述电池组包括由多个电池模块构成的压电池组电池模块、高压电池包电池管理控制器、高压电池包电池高压电力分配单元、高压电池包电池检测模块、高压电池包电池采集和均衡模块、高低压线束及接插件、外壳以及冷却系统附件,所述电池模块内部有多个电池单体通过串联或者并联组成;所述冷却系统附件为冷却板和冷却管路。

3. 根据权利要求1所述的动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,其特征在于,该电池在制热模式的控制步骤如下:通过监控模块判断电池温度传感器检测电池的温度,当温度 $TB2 < 5^{\circ}\text{C}$ 时,启动制热模式, $TB2 > 10^{\circ}\text{C}$ 停止制热模式,同时当 $TB2 < 10^{\circ}\text{C}$ 再次启动制冷模式,当 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,开启低温散热模式的小循环,当 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,停止低温散热模式的小循环进行单一制热模式。

4. 根据权利要求1所述的动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,其特征在于,所述集成式热管理系统的监控板通过与BMS的通讯,读取到上述参数,作为自己的控制模型输入。

5. 根据权利要求1所述的动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,其特征在于:所述大循环低温散热模式和小循环低温散热模式通过水泵的转速的快慢实现的。

动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于电池技术领域,尤其涉及动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法。

背景技术

[0002] 动力电池是电动汽车的能量来源,在充放电过程中电池本身会伴随产生一定热量,从而导致温度上升,而温度升高会影响电池的很多工作特性参数,如内阻、电压、SOC、可用容量、充放电效率和电池寿命。电池热效应问题也会影响到整车的性能和循环寿命,因此,做好热管理对电池的性能、寿命至整车行驶里程都十分重要。

[0003] 由于电池阻抗的存在,在电池充放电过程中,电流通过电池导致电池内部产生热量。另外,由于电池内部的电化学反应也会造成一定的生热量;温度的升高对电池的日历寿命和循环寿命都有影响。从上面两个图可以看出,温度对电池的日历寿命有很大的影响。同样的电芯,在环境温度23℃,6238天后电池的剩余容量为80%,但是电池在55℃的环境下,272天后电池的剩余容量已经达到80%。温度升高 32℃,电芯的日历寿命下降了95%以上。因此,温度对日历寿命的影响极大,温度越高日历寿命衰退越严重。

[0004] 从图1和图2两个图可以看出,温度对电池的循环寿命也有很大的影响。同一款电芯,当剩余容量为90%,25℃温度下输出容量为 300kWh,而35℃温度下的输出容量仅为163kWh。温度上升10℃,电芯的循环寿命下降了近50%。由此可见,温度对电池的循环寿命有很大的影响。

[0005] 因此,为了电池包性能的最优化,需要控制系统确保电池组工作在一个合理的温度范围内。从以上数据看出,此最佳温度区间为 10-35℃。

[0006] 为此设计一种动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,可以对电池始终控制在10-35℃,保证电池的使用寿命。

发明内容

[0007] 本发明为解决公知技术存在的技术问题而提供动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法。

[0008] 本发明为解决公知技术存在的技术问题所采取的技术方案是:动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,通过集成式热管理系统实现多种模式下控制电池组内电池液的温度,所述集成式热管理系统内部包含制冷加热单元、水箱、水泵、电磁阀以及控制系统,所述制冷加热单元的主要由制冷制热板构成,且集成式热管理系统具有三个工作模式,分别为低温散热模式、制冷模式、制热模式,使电池始终处于最佳工作温度10℃-35℃内。

[0009] 本发明中,所述电池组包括由多个电池模块构成的压电池组电池模块、高压电池包电池管理控制器、高压电池包电池高压电力分配单元、高压电池包电池检测模块、高压电池包电池采集和均衡模块、高低压线束及接插件、外壳以及冷却系统附件,所述电池模块内部有多个电池单体通过串联或者并联组成;所述冷却系统附件为冷却板和冷却管路。

[0010] 本发明中,所述电池组内部会包含多个温度监测点,分布在模组,连接线位置,通过电池检测模块直接收集数据,送入电池管理控制器作为系统的控制输入;各电池组上均安装温度传感器,将采集到的温度送至管理系统,管理系统通过对比,给出电池组的最高温度TB1,最低温度TB2及温差参数 ΔTB ;

[0011] 本发明中,所述集成式热管理系统上设有进水口、出水口、电源口、泄压阀、补液阀以及通讯口,所述进水口和出水口上分别设有用于检测水箱入口温度Tm1和水箱出水温度Tm2的温度探头,用于读取进出水口的冷却液温度,作为对模块工作状态的监控及控制参数。

[0012] 本发明中,该电池在制冷模式和散热模式的控制步骤如下:

[0013] 步骤1:通过监控模块判断电池的工作状态,分为充电状态和放电状态;

[0014] 步骤2:电池处于充电状态,充电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 28^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 3^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式。

[0015] 步骤3:电池处于放电状态,放电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 30^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 4^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式。

[0016] 本发明中,该电池在制热模式的控制步骤如下:通过监控模块判断电池温度传感器检测电池的温度,当温度 $TB2 < 5^{\circ}\text{C}$ 时,启动制热模式, $TB2 > 10^{\circ}\text{C}$ 停止制热模式,同时当 $TB2 < 10^{\circ}\text{C}$ 再次启动制冷模式,当 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,开启低温散热模式的小循环,当 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,停止低温散热模式的小循环进行单一制热模式。

[0017] 本发明中,所述集成式热管理系统的监控板通过与BMS的通讯,读取到上述参数,作为自己的控制模型输入。

[0018] 本发明中,所述大循环低温散热模式和小循环低温散热模式通过水泵的转速的快慢实现的。

[0019] 本发明提供的动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法的有益效果是该方法通过响应电池温度控制需求的核心部件,它通过读取BMS发送的车辆状态的温度,温差等信息,控制自身水泵,冷暖单元,电磁水阀的工作,可以实现维持电池工作在最佳温度区间的目标。

附图说明

[0020] 图1是本发明电池处于放电状态示意图

[0021] 图2是本发明电池在制热模式的控制步骤示意图

具体实施方式

[0022] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹列举以下实施例,并配合附图

详细说明如下。

[0023] 动力电池液冷系统热管理模块大小循环控制方法,通过集成式热管理系统实现多种模式下控制电池组内电池液的温度,所述集成式热管理系统内部包含制冷加热单元、水箱、水泵、电磁阀以及控制系统,所述制冷加热单元的主要由制冷制热板构成,且集成式热管理系统具有三个工作模式,分别为低温散热模式、制冷模式、制热模式,使电池始终处于最佳工作温度 10°C - 35°C 内。

[0024] 本发明中,所述电池组包括由多个电池模块构成的压电池组电池模块、高压电池包电池管理控制器、高压电池包电池高压电力分配单元、高压电池包电池检测模块、高压电池包电池采集和均衡模块、高低压线束及接插件、外壳以及冷却系统附件,所述电池模块内部有多个电池单体通过串联或者并联组成;所述冷却系统附件为冷却板和冷却管路;

[0025] 其中:压电池组电池模块,包含多个模块,模块内部有多个电池单体通过串联或者并联组成。高压电池包电池管理控制器。汇总内部控制器采集的电池信息,通过一定的控制策略,向整车控制器提供电池运行状态的信息,响应整车高压回路通断命令,实现对电池的充放电和热管理。高压电池包电池高压电力分配单元。通过不同高压继电器的通断,实现各个高压回路的通断。高压电池包电池检测模块。实现电流检测和绝缘检测等功能。高压电池包电池采集和均衡模块。实现对电池电压和温度的采集、电池均衡功能;每个大模块由2个电池采集和均衡模块管理,每个小模块由1个电池采集和均衡模块管理。

[0026] 本发明中,所述电池组内部会包含多个温度监测点,分布在模组,连接线位置,通过电池检测模块直接收集数据,送入电池管理控制器作为系统的控制输入;各电池组上均安装温度传感器,将采集到的温度送至管理系统,管理系统通过对比,给出电池组的最高温度 $TB1$,最低温度 $TB2$ 及温差参数 ΔTB ;

[0027] 本发明中,所述集成式热管理系统上设有进水口、出水口、电源口、泄压阀、补液阀以及通讯口,所述进水口和出水口上分别设有用于检测水箱入口温度 $Tm1$ 和水箱出水温度 $Tm2$ 的温度探头,用于读取进出水口的冷却液温度,作为对模块工作状态的监控及控制参数。

[0028] 本发明中,该电池在制冷模式和散热模式的控制步骤如下:

[0029] 步骤1:通过监控模块判断电池的工作状态,分为充电状态和放电状态;

[0030] 步骤2:电池处于充电状态,充电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 28^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 3^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 30^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 35^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式。

[0031] 步骤3:电池处于放电状态,放电状态DCDC开启,通过判定 $TB1 > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$,自动开启制冷模式,当 $TB < 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,同时开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB1 < 30^{\circ}\text{C}$ 且 $\Delta TB < 4^{\circ}\text{C}$ 停止制冷和循环工作,同时当 $TB1 > 33^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 5^{\circ}\text{C}$,开启低温散热模式,当 $T1 < TB2$ 进行大循环低温散热模式,当 $T1 > TB2$ 进行小循环低温散热模式;当 $TB > 38^{\circ}\text{C}$ 或 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷模式。如图1所示:

[0032] 本发明中,该电池在制热模式的控制步骤如下:通过监控模块判断电池温度传感

器检测电池的温度,当温度 $TB_2 < 5^{\circ}\text{C}$ 时,启动制热模式, $TB_2 > 10^{\circ}\text{C}$ 停止制热模式,同时当 $TB_2 < 10^{\circ}\text{C}$ 再次启动制冷模式,当 $\Delta TB < 5^{\circ}\text{C}$ 时,开启低温散热模式的小循环,当 $\Delta TB > 7^{\circ}\text{C}$ 时,停止低温散热模式的小循环进行单一制热模式。如图2所示:

[0033] 本发明中,所述集成式热管理系统的监控板通过与BMS的通讯,读取到上述参数,作为自己的控制模型输入。

[0034] 本发明中,所述大循环低温散热模式和小循环低温散热模式通过水泵的转速的快慢实现的。

[0035] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案范围内。

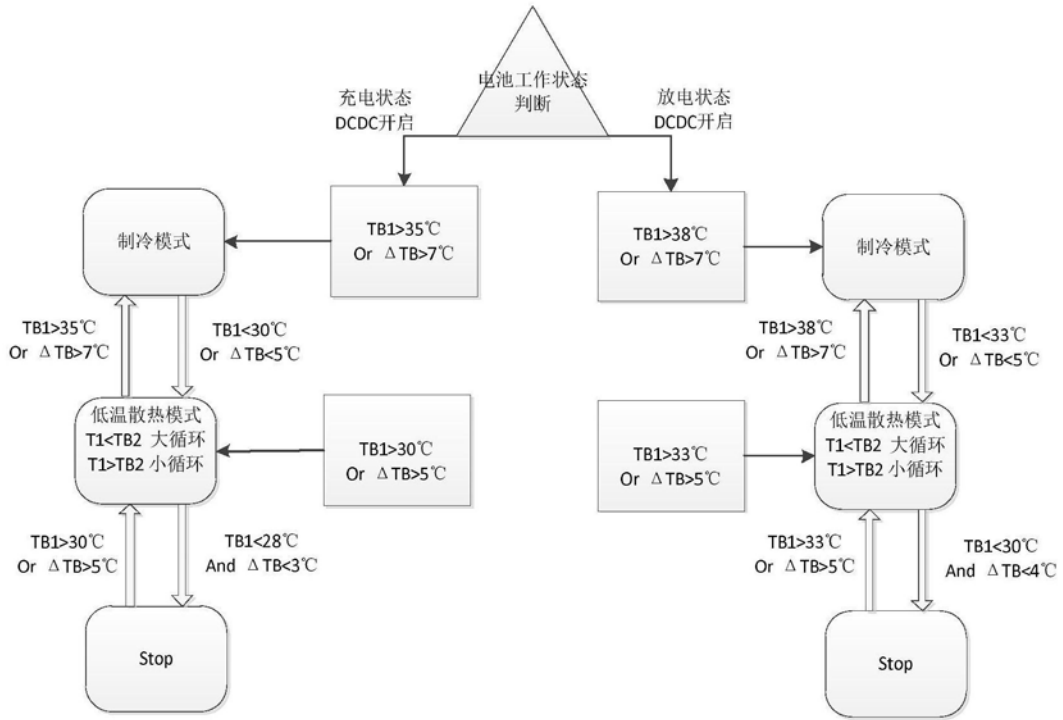


图1

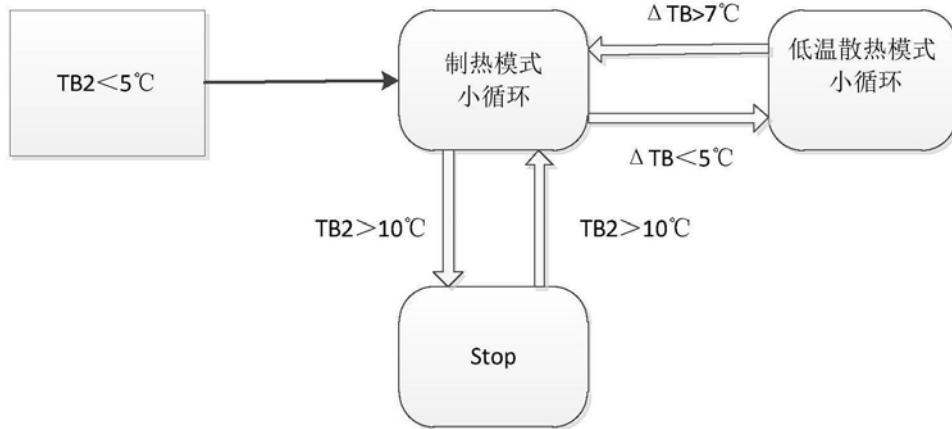


图2