



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108550929 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810532688.6

H01M 10/635(2014.01)

(22)申请日 2018.05.29

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司  
地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始  
信路669号

(72)发明人 赵爽 沙伟 李永圣 谭李龙  
江少华 王乾乾 曹姜

(74)专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司  
11252  
代理人 王立民 贾博雍

(51)Int.Cl.  
H01M 10/42(2006.01)  
H01M 10/44(2006.01)  
H01M 10/617(2014.01)  
H01M 10/625(2014.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

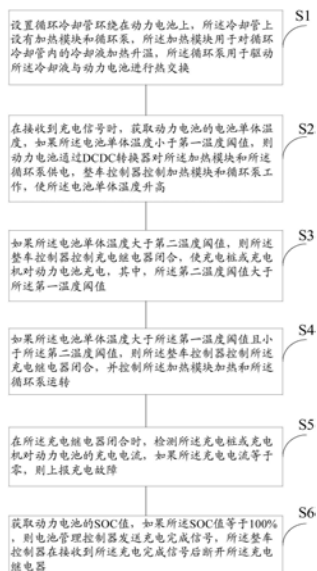
(54)发明名称

一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统,该方法包括:设置循环冷却管环绕在动力电池上,冷却管上设有加热模块和循环泵,加热模块用于对循环冷却管内的冷却液加热升温,循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;在接收到充电信号时,获取动力电池的电池单体温度,如果电池单体温度小于第一温度阈值,则动力电池通过DCDC转换器对加热模块和循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使电池单体温度升高;如果电池单体温度大于第二温度阈值,则整车控制器控制充电继电器闭合,使充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。本发明能提高电动汽车在低温环境下的充电效率。

CN 108550929 A



1. 一种电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,包括:

设置循环冷却管环绕在动力电池上,所述冷却管上设有加热模块和循环泵,所述加热模块用于对循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;

在接收到充电信号时,获取动力电池的电池单体温度,如果所述电池单体温度小于第一温度阈值,则动力电池通过DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高;

如果所述电池单体温度大于第二温度阈值,则所述整车控制器控制充电继电器闭合,使充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,还包括:

如果所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值,则所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,还包括:

在所述充电继电器闭合时,检测所述充电桩或充电机对动力电池的充电电流,如果所述充电电流等于零,则上报充电故障。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,还包括:

获取动力电池的SOC值,如果所述SOC值等于100%,则电池管理控制器发送充电完成信号,所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,所述整车控制器控制充电继电器闭合包括:

检测是否有充电枪插入电动汽车的充电接口,如果有,则检测高压互锁信号是否正常,如果正常,则控制充电继电器闭合。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车低温充电的电池热管理方法,其特征在于,所述获取动力电池的电池单体温度包括:

获取各个电池单体的温度,并计算得到最小温度和平均温度;

将所述最小温度或所述平均温度作为所述电池单体温度。

7. 一种电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,包括:加热模块、循环泵、整车控制器和DCDC转换器;

动力电池上设置有循环冷却管,所述循环冷却管上设有所述加热模块和所述循环泵,所述加热模块用于对所述循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;

所述DCDC转换器的输入端与动力电池的输出端相连,所述DCDC转换器的输出端分别与所述加热模块和所述循环泵相连;

在接收到充电信号时,所述整车控制器获取动力电池的电池单体温度,在所述电池单体温度小于第一温度阈值时,动力电池通过所述DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,还包括:充电继电器;

所述充电继电器的输出端与所述动力电池的输入端相连,所述充电继电器的输入端与

电动汽车的充电接口相连,所述充电继电器的控制端与所述整车控制器的输出端相连;

在所述电池单体温度大于第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,使所述充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值;

在所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,还包括: 电池管理控制器;

所述电池管理控制器用于获取动力电池的SOC值,在所述SOC值等于100%时,发送充电完成信号给所述整车控制器;

所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,还包括: 温度传感器;

所述温度传感器与所述电池管理控制器信号连接,所述温度传感器用于检测动力电池的电池单体温度并发送给所述电池管理控制器;

所述电池管理控制器通过CAN总线发送电池温度报文,所述整车控制器根据所述电池温度报文获取所述电池单体温度。

## 一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着人们对汽车的节能和环保的要求越来越严格,电动汽车日益成为汽车发展的重要方向。电动汽车可合理利用电网波谷电力等优点,目前我国已将电动汽车产业化列为新能源汽车产业规划。

[0003] 影响纯电动汽车产业化的关键瓶颈是动力电池,目前大多数纯电动汽车动力电池多采用锂离子动力电池,而在低温环境下锂离子动力电池极化很大,充放电特性较差,充电过程中的极化大于放电过程中的极化,因此,电池低温充电能力更差。一般在动力电池温度较低时,需要给动力电池加热升温,待动力电池达到允许的充电温度后才进行正常充电。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统,解决现有动力电池在低温环境下充电效率低的问题,能使动力电池中的电池单体受热均匀,提高动力电池的使用寿命,实现电动汽车在低温环境下有效充电。

[0005] 为实现以上目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种电动汽车低温充电的电池热管理方法,包括:

[0007] 设置循环冷却管环绕在动力电池上,所述冷却管上设有加热模块和循环泵,所述加热模块用于对循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;

[0008] 在接收到充电信号时,获取动力电池的电池单体温度,如果所述电池单体温度小于第一温度阈值,则动力电池通过DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高;

[0009] 如果所述电池单体温度大于第二温度阈值,则所述整车控制器控制充电继电器闭合,使充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。

[0010] 优选的,还包括:

[0011] 如果所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值,则所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。

[0012] 优选的,还包括:

[0013] 在所述充电继电器闭合时,检测所述充电桩或充电机对动力电池的充电电流,如果所述充电电流等于零,则上报充电故障。

[0014] 优选的,还包括:

[0015] 获取动力电池的SOC值,如果所述SOC值等于100%,则电池管理控制器发送充电完成信号,所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。

- [0016] 优选的,所述整车控制器控制充电继电器闭合包括:
- [0017] 检测是否有充电枪插入电动汽车的充电接口,如果有,则检测高压互锁信号是否正常,如果正常,则控制充电继电器闭合。
- [0018] 优选的,所述获取动力电池的电池单体温度包括:
- [0019] 获取各个电池单体的温度,并计算得到最小温度和平均温度;
- [0020] 将所述最小温度或所述平均温度作为所述电池单体温度。
- [0021] 本发明还提供一种电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,包括:加热模块、循环泵、整车控制器和DCDC转换器;
- [0022] 动力电池上设置有循环冷却管,所述循环冷却管上设有所述加热模块和所述循环泵,所述加热模块用于对所述循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;
- [0023] 所述DCDC转换器的输入端与动力电池的输出端相连,所述DCDC转换器的输出端分别与所述加热模块和所述循环泵相连;
- [0024] 在接收到充电信号时,所述整车控制器获取动力电池的电池单体温度,在所述电池单体温度小于第一温度阈值时,动力电池通过所述DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高。
- [0025] 优选的,还包括:充电继电器;
- [0026] 所述充电继电器的输出端与所述动力电池的输入端相连,所述充电继电器的输入端与电动汽车的充电接口相连,所述充电继电器的控制端与所述整车控制器输出端相连;
- [0027] 在所述电池单体温度大于第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,使所述充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值;
- [0028] 在所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。
- [0029] 优选的,还包括:电池管理控制器;
- [0030] 所述电池管理控制器用于获取动力电池的SOC值,在所述SOC值等于100%时,发送充电完成信号给所述整车控制器;
- [0031] 所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。
- [0032] 优选的,还包括:温度传感器;
- [0033] 所述温度传感器与所述电池管理控制器信号连接,所述温度传感器用于检测动力电池的电池单体温度并发送给所述电池管理控制器;
- [0034] 所述电池管理控制器通过CAN总线发送电池温度报文,所述整车控制器根据所述电池温度报文获取所述电池单体温度。
- [0035] 本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统,该方法通过在电池单体温度小于第一温度阈值时,整车控制器控制加热模块加热冷却液和控制循环泵运转,使冷却液与动力电池进行热交换,进而电池单体温度升高。解决现有动力电池在低温环境下充电效率低的问题,能使动力电池中的电池单体受热均匀,提高动力电池的使用寿命,实现电动汽车在低温环境下有效充电。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明的具体实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0037] 图1:是本发明提供了一种电动汽车低温充电的电池热管理方法流程图;

[0038] 图2:是本发明提供了一种电动汽车低温充电的电池热管理系统示意图。

## 具体实施方式

[0039] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0040] 针对当前电动汽车在低温下充电能力差的问题,本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理方法及系统,通过在电池单体温度小于第一温度阈值时,整车控制器控制加热模块加热冷却液和控制循环泵运转,使冷却液与动力电池进行热交换,进而电池单体温度升高。解决现有动力电池在低温环境下充电效率低的问题,能使动力电池中的电池单体受热均匀,提高动力电池的使用寿命,实现电动汽车在低温环境下有效充电。

[0041] 如图1所示,一种电动汽车低温充电的电池热管理方法,包括:

[0042] S1:设置循环冷却管环绕在动力电池上,所述冷却管上设有加热模块和循环泵,所述加热模块用于对循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换;

[0043] S2:在接收到充电信号时,获取动力电池的电池单体温度,如果所述电池单体温度小于第一温度阈值,则动力电池通过DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高;

[0044] S3:如果所述电池单体温度大于第二温度阈值,则所述整车控制器控制充电继电器闭合,使充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。

[0045] 具体地,加热模块可以采用PTC加热器,在动力电池的电池单体温度低于第一温度阈值时,充电桩或充电机并不对动力电池充电,而是先通过DCDC转换器对加热模块和循环泵供电,使加热模块对冷却液进行加热,循环泵运转进带动冷却液在循环管内流动,随着冷却液与动力电池的热交换,动力电池的电池单体温度逐步升高。当电池单体温度大于第二温度阈值时,此时整车控制器控制充电继电器闭合,使充电桩或充电机与动力电池的电连接导通,动力电池开始充电。在实际应用中,第一温度阈值可取5℃,第二温度阈值可取14℃,实验表明,动力电池在14℃以上时,电池单体处于最优工作温度范围。在充电继电器闭合,且电池单体温度大于第二温度阈值时,整车控制器控制加热模块加热。该方法的优点是:对电池单体的加热并不消耗电池的电量,而是消耗电网的电量。同时,可以均匀加热电池包内的电池单体,减小单体温差,有利于提高电池使用寿命,以保证车辆充满电后启动时的电池单体温度较高,进而提高在严寒地区纯电动汽车的续航里程。

[0046] 该方法还包括:

[0047] S4:如果所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值,则所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。

[0048] 具体地,当电池单体温度逐步升高到大于第一温度阈值时,车辆可以对动力电池充电,同时也对动力电池进行热交换,使电池单体温度继续升高。这种方式能避免动力电池的电量对加热模块和循环泵的供电不足,进而产生过放电现象。

[0049] 该方法还包括:

[0050] S5:在所述充电继电器闭合时,检测所述充电桩或充电机对动力电池的充电电流,如果所述充电电流等于零,则上报充电故障。

[0051] 在实际应用中,可能会产生充电枪、充电桩或充电机的故障,造成在充电时没有电流,此时需要上报充电故障,以提醒检查维修或更换。

[0052] 该方法还包括:

[0053] S6:获取动力电池的SOC值,如果所述SOC值等于100%,则电池管理控制器发送充电完成信号,所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。

[0054] 具体地,在动力电池充满电时,整车控制器控制充电继电器断开,使充电桩或充电机与动力电池的电连接断开,能有效保护电池过充电的问题,增加电池寿命。

[0055] 进一步,所述整车控制器控制充电继电器闭合包括:检测是否有充电枪插入电动汽车的充电接口,如果有,则检测高压互锁信号是否正常,如果正常,则控制充电继电器闭合。

[0056] 在实际应用中,充电过程需要整车的安全紧密联系,如果充电枪未插到位,可能造成车辆充电不成功或者产生漏电。而高压互锁信号是保证车辆高压器件工作正常的保障信号之一,如果不正常,可能存在某个高压器件仍在工作或未关闭,需要重新核对。

[0057] 更进一步,所述获取动力电池的电池单体温度包括:获取各个电池单体的温度,并计算得到最小温度和平均温度;将所述最小温度或所述平均温度作为所述电池单体温度。

[0058] 在实际应用中,电池单体温度可能取动力电池中的最小的电池单体的温度,当然也可以采用平均值计算得到电池单体的平均温度,具体可以实际需求为准。

[0059] 可见,本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理方法,该方法通过在电池单体温度小于第一温度阈值时,整车控制器控制加热模块加热冷却液和控制循环泵运转,使冷却液与动力电池的热交换,进而电池单体温度升高。解决现有动力电池在低温环境下充电效率低的问题,能使动力电池中的电池单体受热均匀,提高动力电池的使用寿命,实现电动汽车在低温环境下有效充电。

[0060] 如图2所示,本发明还提供一种电动汽车低温充电的电池热管理系统,其特征在于,包括:加热模块、循环泵、整车控制器和DCDC转换器。动力电池上设置有循环冷却管,所述循环冷却管上设有所述加热模块和所述循环泵,所述加热模块用于对循环冷却管内的冷却液加热升温,所述循环泵用于驱动所述冷却液与动力电池进行热交换。所述DCDC转换器的输入端与动力电池的输出端相连,所述DCDC转换器的输出端分别与所述加热模块和所述循环泵相连。在接收到充电信号时,所述整车控制器获取动力电池的电池单体温度,在所述电池单体温度小于第一温度阈值时,动力电池通过所述DCDC转换器对所述加热模块和所述循环泵供电,整车控制器控制加热模块和循环泵工作,使所述电池单体温度升高。

[0061] 在实际应用中,整车控制器可通过继电器的通断来控制加热模块和循环泵的工作。在动力电池的正极与输出接线端之间串接主正继电器,在负极与输出接线端之间串接主负继电器,用于控制动力电池的电源输出。DCDC转换器将动力电池输出的直流电转换成

整车需要的低压常电,以供整车负载使用。由于动力电池的输出端与充电端相一致,在电池单体温度低于第一温度阈值时,DCDC转换器输入电源可以是动力电池,也可以是充电桩或充电机提供的直流电。

[0062] 该系统还包括:充电继电器,所述充电继电器的输出端与所述动力电池的输入端相连,所述充电继电器的输入端与电动汽车的充电接口相连,所述充电继电器的控制端与所述整车控制器输出端相连。在所述电池单体温度大于第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,使所述充电桩或充电机对动力电池充电,其中,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值。在所述电池单体温度大于所述第一温度阈值且小于所述第二温度阈值时,所述整车控制器控制所述充电继电器闭合,并控制所述加热模块加热和所述循环泵运转。

[0063] 该系统还包括:电池管理控制器;所述电池管理控制器用于获取动力电池的SOC值,在所述SOC值等于100%时,发送充电完成信号给所述整车控制器;所述整车控制器在接收到所述充电完成信号后断开所述充电继电器。

[0064] 该系统还包括:温度传感器;所述温度传感器与所述电池管理控制器信号连接,所述温度传感器用于检测动力电池的电池单体温度并发送给所述电池管理控制器;所述电池管理控制器通过CAN总线发送电池温度报文,所述整车控制器根据所述电池温度报文获取所述电池单体温度。

[0065] 可见,本发明提供一种电动汽车低温充电的电池热管理系统,该系统通过整车控制器控制加热模块加热冷却液和控制循环泵运转,使冷却液与动力电池的热交换,进而电池单体温度升高。解决现有动力电池在低温环境下充电效率低的问题,能使动力电池中的电池单体受热均匀,提高动力电池的使用寿命,实现电动汽车在低温环境下有效充电。

[0066] 以上依据图示所示的实施例详细说明了本发明的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本发明的较佳实施例,但本发明不以图面所示限定实施范围,凡是依照本发明的构想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围内。

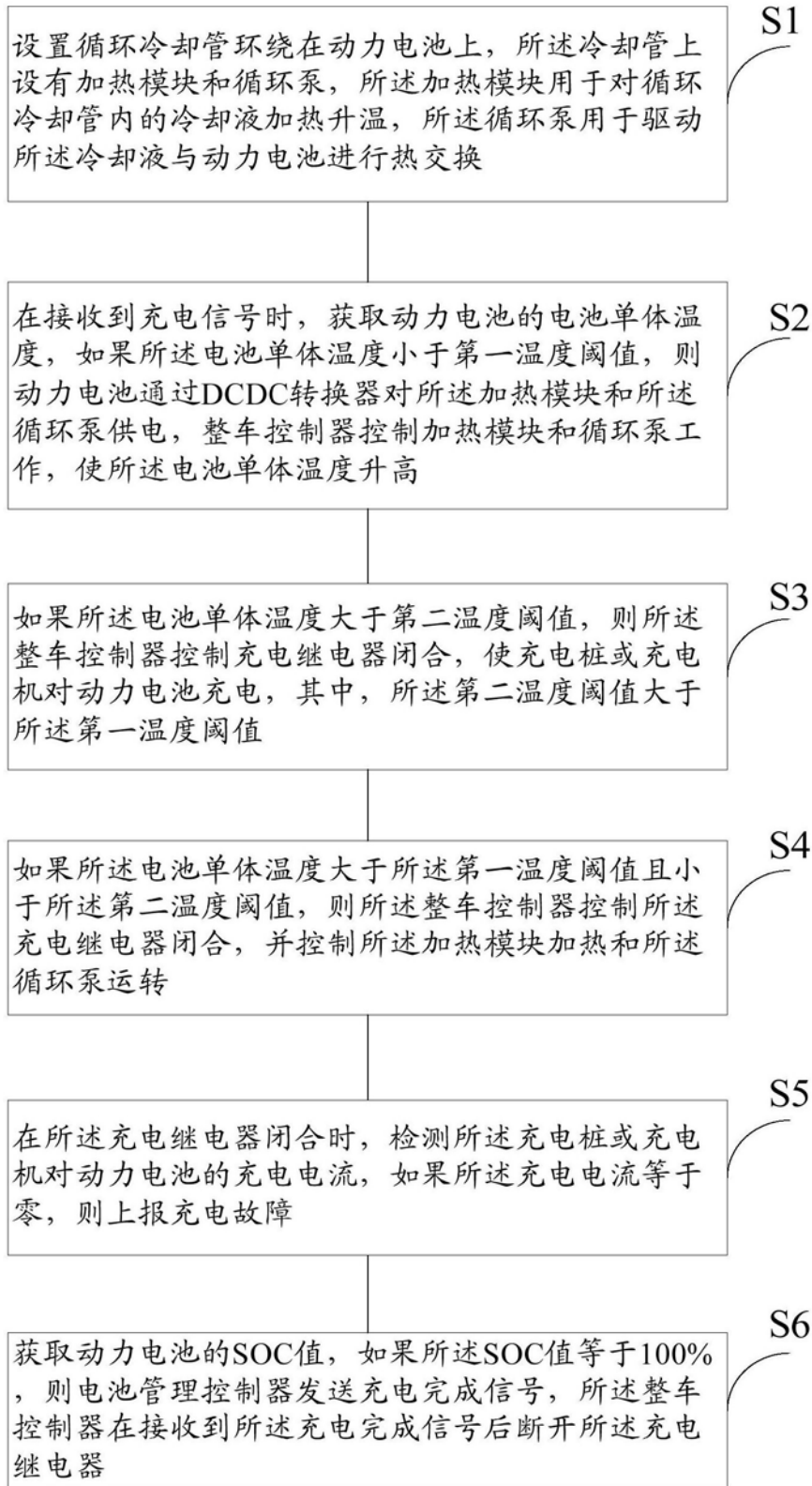


图1

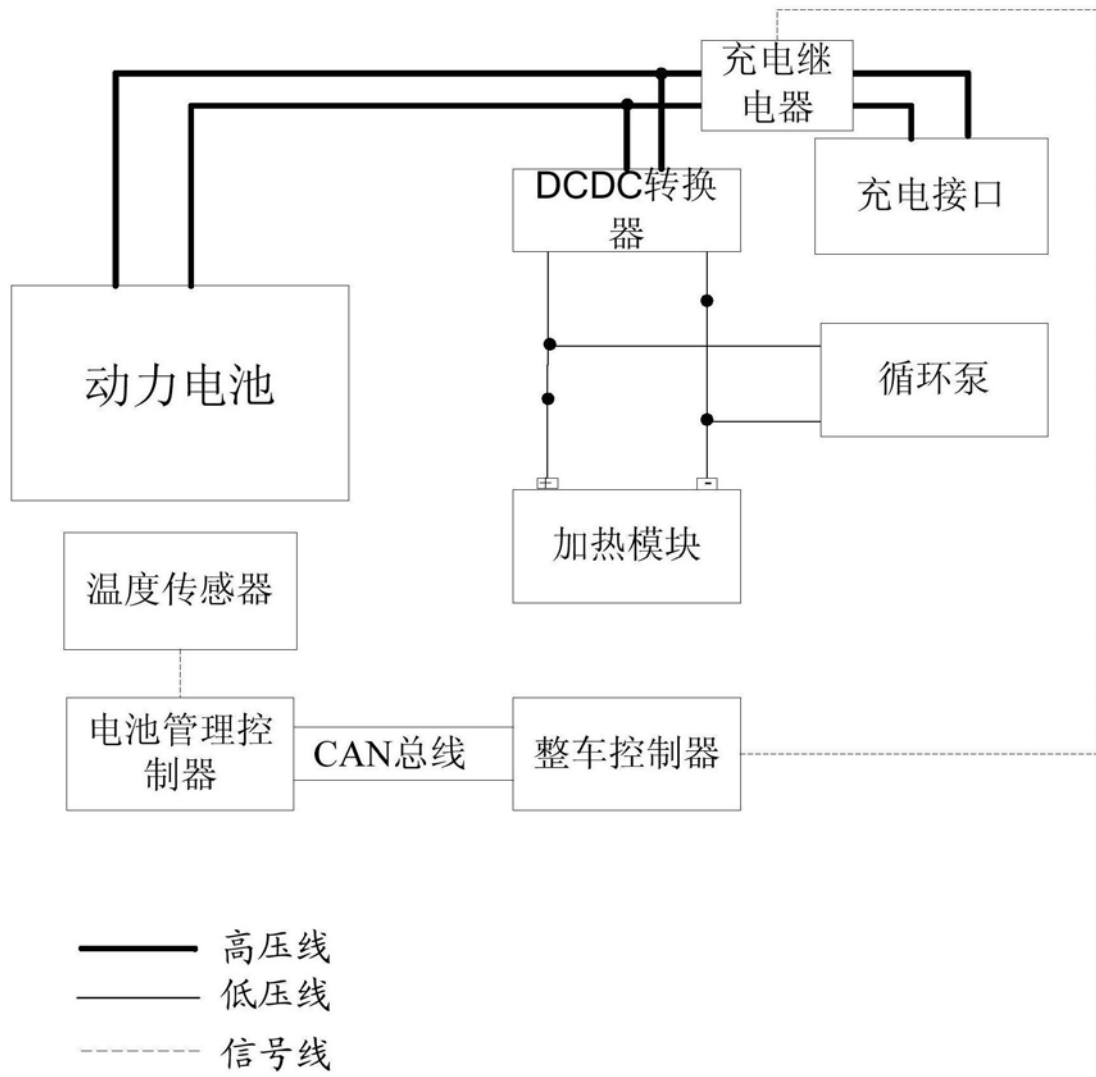


图2