



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110228396 B

(45) 授权公告日 2020.11.20

(21) 申请号 201811488006.2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.12.06

W0 2017027950 A1,2017.02.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 严晨枫

申请公布号 CN 110228396 A

(43) 申请公布日 2019.09.13

(73) 专利权人 蔚来(安徽)控股有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区宿松路西、深圳路北

(72) 发明人 孔国玲 申其壮

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理

有限责任公司 11019

代理人 丁慧玲 张琳

(51) Int.Cl.

B60L 58/12 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

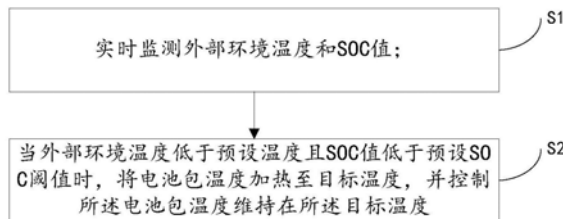
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质

(57) 摘要

本发明涉及一种增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质,所述方法包括:实时监测外部环境温度和SOC值;当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度,其中,所述目标温度为能够使电池包的可放电量达到最大值的温度。本发明减小了低温环境下对电池包可放电量的影响,增加了电池续航里程,从而提高了电动汽车的行驶里程,缓解了里程焦虑。



1. 一种增加电池包续航里程的方法,其特征在于,包括:
实时监测外部环境温度和SOC值;
当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度,其中,所述目标温度为能够使电池包的
可放电量达到最大值的温度;所述方法还包括,获取所述目标温度,包括以下步骤:
控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;
获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;
获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;
根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电池包温度升高所述预设
温度增量所能释放电量的增量;
循环执行上述步骤并获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温度值即为所述目标
温度。
2. 根据权利要求1所述的增加电池包续航里程的方法,其特征在于,
所述获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量,包括:
根据电池包的温度和该温度下对应的可放电量计算电池包升高所述预设温度增量所
增加的可放电量。
3. 根据权利要求1所述的增加电池包续航里程的方法,其特征在于,
所述获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量,包括:
根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗
的电池包内部的电量。
4. 根据权利要求1所述的增加电池包续航里程的方法,其特征在于,
所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆
维持在所述目标温度行驶预设时间。
5. 一种增加电池包续航里程的装置,其特征在于,包括:
监测模块,用于实时监测外部环境温度和SOC值;
温度控制模块,用于当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电
池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度;还包括目标温度
获取模块,用于获取所述目标温度,包括:
温度控制单元,用于控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;
第一获取单元,用于获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;
第二获取单元,用于获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;
第三获取单元,用于根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电
池包温度升高所述预设温度增量所能释放电量的增量;
目标温度获取单元,用于获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温度值即为所述
目标温度。
6. 根据权利要求5所述的增加电池包续航里程的装置,其特征在于,
所述第一获取单元还用于根据电池包的温度和该温度下对应的可放电量计算电池包
升高所述预设温度增量所增加的可放电量。
7. 根据权利要求5所述的增加电池包续航里程的装置,其特征在于,

所述第二获取单元还用于根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量。

8. 根据权利要求5所述的增加电池包续航里程的装置,其特征在于,

所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆维持在所述目标温度行驶预设时间。

9. 一种控制器,其包括存储器与处理器,其特征在于,所述存储器存储有计算机程序,所述程序在被所述处理器执行时能够实现权利要求1至4中任意一项权利要求所述的方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,用于存储计算机指令,其特征在于,所述指令在由一计算机或处理器执行时实现如权利要求1至4中任意一项权利要求所述的方法的步骤。

增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质。

背景技术

[0002] 相比传统燃油汽车,电动汽车具有结构简单、低噪声、无污染、依靠单一清洁的电能、能源来源广泛等优点,但电池技术的瓶颈也带来行驶里程焦虑的问题,而在冬季需要开启暖气,夏季需要开启空调导致行驶里程焦虑的问题更为突出,且冬季低温环境的影响因素更为复杂,除了需要开启暖气消耗功率之外,较低的电池包温度使得电解液活性降低,导致电池包可放电量降低,电池包续航里程降低,进一步缩短了行驶里程,增加了里程焦虑。

发明内容

[0003] 本发明目的在于,提供一种增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质,减小了低温环境下对电池包可放电量的影响,提高了电动汽车的行驶里程,缓解了里程焦虑。

[0004] 为了解决上述技术问题,根据本发明第一实施例,提供了一种增加电池包续航里程的方法,包括:

[0005] 实时监测外部环境温度和SOC值;

[0006] 当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度,其中,所述目标温度为能够使电池包的可放电量达到最大值的温度。

[0007] 进一步的,所述方法还包括,获取所述目标温度,包括以下步骤:

[0008] 控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;

[0009] 获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;

[0010] 获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;

[0011] 根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电池包温度升高所述预设温度增量所能释放电量的增量;

[0012] 循环执行上述步骤并获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温度值即为所述目标温度。

[0013] 进一步的,所述获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量,包括:

[0014] 根据电池包的温度和该温度下对应的可放电量计算电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量。

[0015] 进一步的,所述获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量,包括:

[0016] 根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量。

[0017] 进一步的,所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆维持在所述目标温度行驶预设时间。

[0018] 根据本发明第二实施例,提供了一种增加电池包续航里程的装置,包括:

[0019] 监测模块,用于实时监测外部环境温度和SOC值;

[0020] 温度控制模块,用于当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度。

[0021] 进一步的,还包括目标温度获取模块,用于获取所述目标温度,包括:

[0022] 温度控制单元,用于控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;

[0023] 第一获取单元,用于获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;

[0024] 第二获取单元,用于获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;

[0025] 第三获取单元,用于根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电池包温度升高所述预设温度增量所能释放电量的增量;

[0026] 目标温度获取单元,用于获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温度值即为所述目标温度。

[0027] 进一步的,所述第二获取单元还用于根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量。

[0028] 进一步的,所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆维持在所述目标温度行驶预设时间。

[0029] 根据本发明第三实施例,提供了一种控制器,其包括存储器与处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述程序在被所述处理器执行时能够实现所述方法的步骤。

[0030] 根据本发明第四实施例,提供了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机指令,所述指令在由一计算机或处理器执行时实现所述方法的步骤。

[0031] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。借由上述技术方案,本发明一种增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质可达到相当的技术进步性及实用性,并具有产业上的广泛利用价值,其至少具有下列优点:

[0032] 本发明能够在低温环境下且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至并维持在目标温度,激活电池包电解液活性,使电池包能释放出更多电量,增加低温环境下电池包的续航里程,从而提高电动汽车的续航里程,缓解了里程焦虑,提升了用户体验。

[0033] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0034] 图1为本发明一实施例提供增加电池包续航里程的方法示意图;

[0035] 图2为本发明一实施例提供的电池包可放电量与温度关系示意图;

[0036] 图3为本发明一实施例提供的电动车的动力热管理系统架构图;

[0037] 图4为本发明一实施例提供增加电池包续航里程的装置示意图。

[0038] 【符号说明】

[0039] 1:监测模块

2:温度控制模块

具体实施方式

[0040] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的一种增加电池包续航里程的方法、装置、控制器和介质的具体实施方式及其功效,详细说明如后。

[0041] 由于电动汽车在环境温度过低时,例如在冬季,需要开启暖气消耗功率,此时,在现有的冷却系统以及对应的温度控制策略下,电池仍处于较低的温度,且较低的电池包温度使得电解液活性降低,电池包可放电量也降低,因此在环境温度过低时,可将电池温度调整至能够使电池的可放电量达到最大值的温度,该温度称为目标温度,激活电池包内电解液的活性。但是,在低温环境下维持电池包在较高温度下需要消耗一定的加热器稳态功率,且维持时间越长消耗的电池包内部电量越多,因此过早将电池包加热至目标温度会导致电池包额外消耗一定电量,有可能导致适得其反降低续航,因此需要同时考虑环境温度和SOC(State of Charge, 荷电状态)值,当均符合条件时,再将电池包加热维持在目标温度,充分提高电池包可放电量,从而提高电动汽车续航里程,需要说明的是,不同的电池包对应的低温环境温度可能不同,具体可根据电池包的参数来具体设定,例如,0度以下为所述低温环境。基于此,本发明实施例提供了一种增加电池包续航里程的方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0042] 步骤S1、实时监测外部环境温度和SOC值;

[0043] 同时监测外部环境温度和SOC值,根据外部环境温度和SOC值来调整电池温度,既能保证激活电池包电解液的活性,使得电池包释放更多的电量,又能避免过早加热电池包导致的电量浪费,从而有效提高电动车的行驶里程。

[0044] 步骤S2、当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度。

[0045] 图2示出了某一电池包可放电量与电池包本体温度之间的关系,-20℃电池包可放电量只有40Ah,而40℃时可放电量有52Ah,可见相比低温时,高温时电池包可放电量高出近30%,而40℃之后对应的可放电量又略有下降,即对于图1所示示例的电池包,最适宜的温度,即目标温度为40℃。但可以理解的是,不同的电池包对应的目标温度可能不同,但可放电量随温度的变化趋势大致一致,即存在一个放电量峰值点,对应的温度为所述目标温度,因此可在低温环境下,将电池包加热至所述目标温度,从而使其可释放出更多的电量,增加续航里程。

[0046] 由于不同电池包对应的目标度不同,因此需要确定电池包的目标温度,所述方法还包括步骤S3、获取所述目标温度,具体包括以下步骤:

[0047] 步骤S31、控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;

[0048] 步骤S32、获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;

[0049] 步骤S33、获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;

[0050] 步骤S34、根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电池包温度升高所述预设温度增量所能释放电量的增量;

[0051] 步骤S35、循环执行步骤S31-S34,并获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温

度值即为所述目标温度。

[0052] 作为一种示例,步骤S33包括:根据电池包的温度和该温度下对应的可放电量计算电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量。步骤S34包括:根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量。

[0053] 以下通过一具体示例对步骤S31-步骤S35进行详细说明,在电池当前温度 T 基础上增加预设温度增量 ΔT ,计算温度升高 ΔT 所能释放的电量的增量 ΔQ ,公式如下:

$$[0054] \quad \Delta Q = Q_b - Q_a$$

[0055] 其中, Q_b 为电池包温度升高 ΔT 所增加的可放电量, Q_a 为电池包温度升高 ΔT 所消耗的电池包内部的电量;需要说明的是, Q_b 可直接通过实验数据获得,例如基于图2所示的关系图,可直接获取当前温度 T 对应的可放电量 Q_1 ,再获取 $T + \Delta T$ 对应的可放电量 Q_2 ,然后用 $Q_2 - Q_1$ 即可得到 Q_b 的值。 Q_a 可通过以下公式得到:

$$[0056] \quad Q_a = CM \Delta T$$

[0057] 其中, C 为比热容, M 为电池包的质量, ΔT 为预设温度增量;

[0058] 以步长 ΔT 循环迭代温度,设当前温度下的增量为 ΔQ_M ,上一个温度点的增量 ΔQ_N ,所述释放电量的增量的最大值为 ΔQ_{max} ,目标温度为 $T_{目标}$ 。当前温度下的增量 ΔQ_M 比上一个温度点的增量 ΔQ_N 大时,用更大的 ΔQ_M 替代当前的 ΔQ_N ,直至寻找 ΔQ_{max} ,此时对应的温度即为 $T_{目标}$ 。

[0059] 需要说明的是,将电池包加热至目标温度后需要维持电池包温度,而维持电池包是需要消耗电池包的电量的,消耗的电量 Q 可以表示为:

$$[0060] \quad Q = h (T_B - T_A) t$$

[0061] 其中 h 为电池包与空气的换热系数, T_B 为电池包温度, T_A 为环境温度, t 为时间。

[0062] 可见,电池包加热到目标温度后持续时间越长,需消耗的电量越多,因此在哪个阶段开始加热电池包直接决定了电池包的耗电量,且在不同阶段加热至目标温度获得的额外释放的电量是相同的,因此可通过确定合适的SOC阈值避免过早加热电池包造成的放电量浪费,所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆维持在所述目标温度行驶预设时间,预设时间可根据实验数据和用户需求来具体设定。

[0063] 当所述环境温度大于预设温度时,采用电动汽车的动力热管理系统和对应的控制策略控制所述电池包的温度。如图3所示示例,电动汽车的动力系统热管理系统架构通常包含两个冷却回路,即电机冷却回路和电池冷却回路,电池回路主要由泵、高压加热器(HVH)和电池包等关键部件组成,当外界环境高于预设温度,即不处于低温环境时,采用图2所示动力系统热管理以及对应的温度控制策略,将电池包温度维持在一定的温度范围内工作,直接采用现有动力热管理系统和对应的控制策略即可实现,在此不再赘述。

[0064] 作为一种示例,步骤S2中,可直接采用现有动力热管理的电池冷却回路中的高压加热器(HVH)将电池包加热至目标温度即可。

[0065] 本发明实施例所述方法能够在低温环境下且SOC值低于预设阈值时,将电池包温度加热至并维持在目标温度,激活电池包电解液活性,使电池包能释放出更多电量,增加了低温环境下电池包的续航里程,从而提高了电动汽车的行驶里程,缓解了里程焦虑,提升了用户体验。

[0066] 本发明实施例还提供了一种增加电池包续航里程的装置,如图4所示,包括监测模

块1和温度控制模块2,其中,监测模块1用于实时监测外部环境温度和SOC值;温度控制模块2用于当外部环境温度低于预设温度且SOC值低于预设SOC阈值时,将电池包温度加热至目标温度,并控制所述电池包温度维持在所述目标温度。

[0067] 由于不同电池包对应的目标度不同,因此需要确定电池包的目标温度,所述装置还包括,目标温度获取模块,用于获取所述目标温度:包括温度控制单元、第一获取单元、第二获取单元、第三获取单元和目标温度获取单元,其中,温度控制单元用于控制电池包在当前温度的基础上增加预设温度增量;第一获取单元用于获取电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量;第二获取单元用于获取电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量;第三获取单元用于根据所述增加的可放电量和消耗的电池包内部的电量,获取电池包温度升高所述预设温度增量所能释放电量的增量;目标温度获取单元用于获取所述释放电量的增量的最大值,对应的温度值即为所述目标温度。

[0068] 作为一种示例,第一获取单元还用于根据电池包的温度和该温度下对应的可放电量计算电池包升高所述预设温度增量所增加的可放电量。第二获取单元还用于根据比热容、电池包的质量和预设温度增量计算电池包升高所述预设温度增量所消耗的电池包内部的电量。

[0069] 以下通过一具体示例对目标温度获取模块的具体计算过程进行详细说明,在电池当前温度 T 基础上增加预设温度增量 ΔT ,计算温度升高 ΔT 所能释放的电量的增量 ΔQ ,公式如下:

$$[0070] \quad \Delta Q = Q_b - Q_a$$

[0071] 其中, Q_b 为电池包温度升高 ΔT 所增加的可放电量, Q_a 为电池包温度升高 ΔT 所消耗的电池包内部的电量;

$$[0072] \quad Q_a = CM \Delta T$$

[0073] 其中, C 为比热容, M 为电池包的质量, ΔT 为为预设温度增量;

[0074] 以步长 ΔT 循环迭代温度,设当前温度下的增量为 ΔQ_M ,上一个温度点的增量 ΔQ_N ,所述释放电量的增量的最大值为 ΔQ_{max} ,目标温度为 $T_{目标}$ 当前温度下的增量 ΔQ_M 比上一个温度点的增量 ΔQ_N 大时,用更大的 ΔQ_M 替代当前的 ΔQ_N ,直至寻找到 ΔQ_{max} ,此时对应的温度即为 $T_{目标}$ 。

[0075] 需要说明的是,将电池包加热至目标温度后需要维持电池包温度,而维持电池包是需要消耗电池包的电量的,消耗的电量为 Q 可以表示为:

$$[0076] \quad Q = h (T_B - T_A) t$$

[0077] 其中 h 为电池包与空气的换热系数, T_B 为电池包温度, T_A 为环境温度, t 为时间。

[0078] 可见,电池包加热到目标温度后持续时间越长,需消耗的电量为越多,因此在哪个阶段开始加热电池包直接决定了电池包的耗电量,且在不同阶段加热至目标温度获得的额外释放的电量为相同的,因此可通过确定合适的SOC阈值避免过早加热电池包造成的放电量浪费,所述预设SOC阈值至少能够使所述电池包从当前温度加热至所述目标温度,并使车辆维持在所述目标温度行驶预设时间。

[0079] 当所述外部环境温度大于预设温度时,控制采用电动汽车的动力热管理系统和对应的控制策略控制所述电池包的温度。当外界环境高于预设温度,即不处于低温环境时,可采用图2所示动力系统热管理以及对应的温度控制策略,将电池包温度维持在一定的温度

范围内工作,直接采用现有动力热管理系统和对应的控制策略即可实现,在此不再赘述。

[0080] 本发明实施例还提供一种控制器,其包括存储器与处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述程序在被所述处理器执行时能够实现所述增加电池包续航里程的方法的步骤。

[0081] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,用于存储计算机指令,所述指令在由一计算机或处理器执行时实现所述增加电池包续航里程的方法的步骤。

[0082] 以上所述,仅是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,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

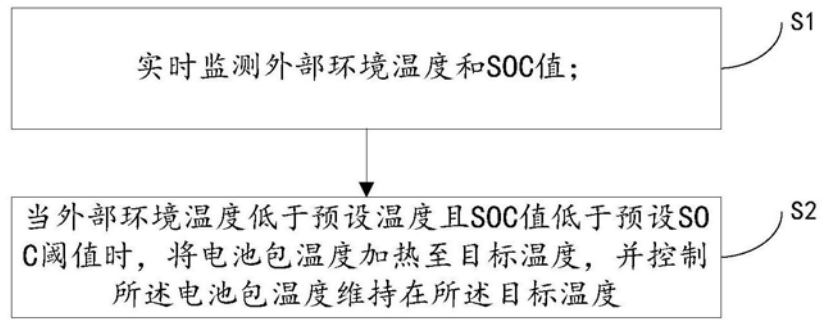


图1

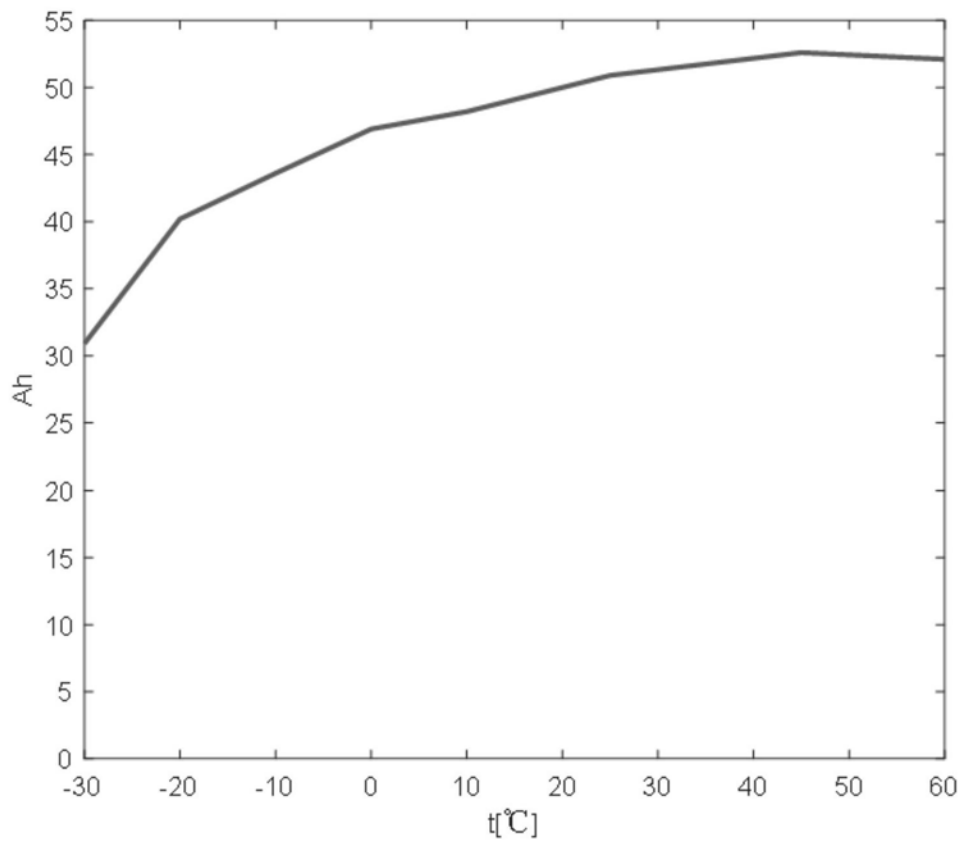


图2

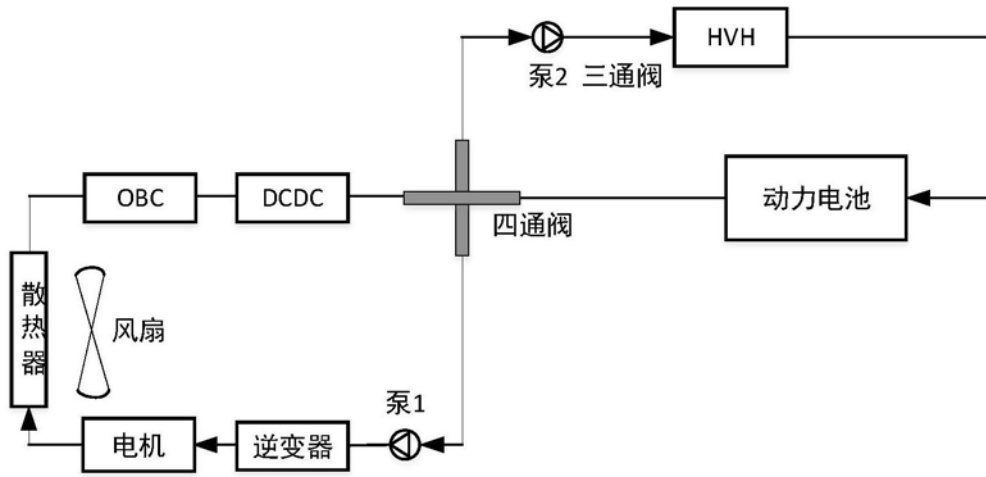


图3

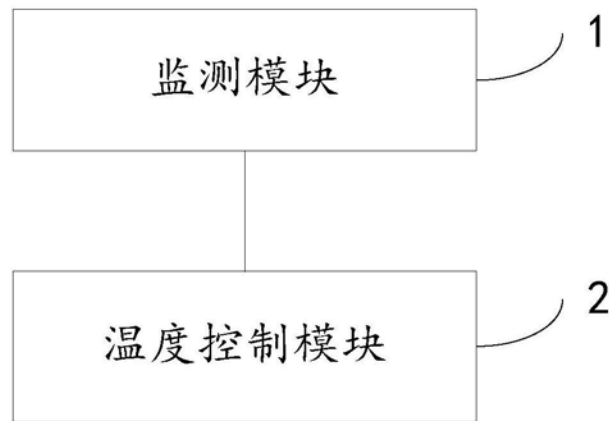


图4