



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112162576 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(21) 申请号 202011006884.3

(22) 申请日 2020.09.23

(71) 申请人 三一重机有限公司

地址 215000 江苏省苏州市昆山市昆山开
发区环城东路

(72) 发明人 兰周 邓宗南 巩朝鹏

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 李强

(51) Int. Cl.

G05D 23/20 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图6页

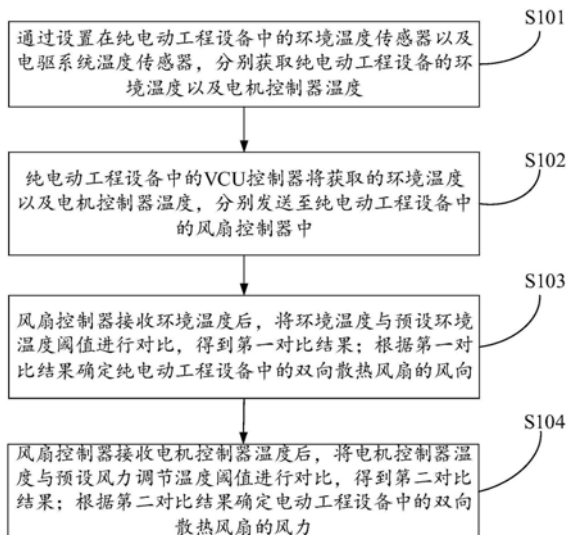
(54) 发明名称

纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备

(57) 摘要

本发明提供了一种纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备,涉及工程设备散热控制领域,该方法通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力。该方法可根据环境温度以及电机控制器温度变化调节风扇转向和转速,增加了热管理使用场景,提高了动力电池充放电效率。

CN 112162576 A



1. 一种纯电动工程设备的散热控制方法,其特征在于,所述方法包括:

通过设置在所述纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取所述纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;

所述纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的所述环境温度以及所述电机控制器温度,分别发送至所述纯电动工程设备中的风扇控制器中;

所述风扇控制器接收所述环境温度后,将所述环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据所述第一对比结果确定所述纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;

所述风扇控制器接收所述电机控制器温度后,将所述电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据所述第二对比结果确定所述纯电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述第一对比结果确定所述纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向的过程,包括:

若所述第一对比结果中的所述环境温度不大于预设环境温度阈值时,所述VCU控制器将所述纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吸风模式,所述双向散热风扇将所述纯电动工程设备的电机控制器产生的热量吸入至动力电池区域,提高所述动力电池的温度;

若所述第一对比结果中的所述环境温度大于预设环境温度阈值时,所述VCU控制器将所述纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吹风模式,所述双向散热风扇将所述纯电动工程设备的电机控制器产生的热量吹出至所述纯电动工程设备之外,降低所述动力电池的温度。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述双向散热风扇为吸风模式时,所述双向散热风扇的运转方向为反转;

所述双向散热风扇为吹风模式时,所述双向散热风扇的运转方向为正转;

所述双向散热风扇的反转出风量与正转出风量相同。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设环境温度阈值的设置区间为-5℃至5℃;所述预设环境温度用于检测所述纯电动工程设备是否在冬季环境中工作。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述第二对比结果确定所述纯电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程,包括:

若所述第二对比结果中的所述电机控制器温度低于所述预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值时,所述双向散热风扇处于待机状态;

若所述第二对比结果中的所述电机控制器温度不低于所述预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值、且低于所述预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值时,所述双向散热风扇按照第一转速进行运转;

若所述第二对比结果中的所述电机控制器温度不低于所述预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值、且低于所述预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值时,所述双向散热风扇按照第二转速进行运转;

若所述第二对比结果中的所述电机控制器温度不低于所述预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值、且低于所述预设风力调节温度阈值中的第四风力阈值时,所述双向散热风扇按照第三转速进行运转;

其中,所述第三转速大于所述第二转速;所述第二转速大于所述第一转速。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,根据所述第二对比结果确定所述电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程中,所述双向散热风扇的风力由所述风扇控制器发出的PWM调速信号所决定;

其中,所述双向散热风扇处于所述第三转速时的PWM占空比大于所述第二转速时的PWM占空比;

所述双向散热风扇处于所述第二转速时的PWM占空比大于所述第一转速时的PWM占空比。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的所述环境温度以及所述电机控制器温度,分别发送至所述纯电动工程设备中的风扇控制器中的步骤,包括:

所述VCU控制器将所述环境温度以及所述电机控制器温度上传至所述纯电动工程设备预设的CAN总线中;

当所述风扇控制器控制所述双向散热风扇时,所述风扇控制器从所述CAN总线中获取所述环境温度以及所述电机控制器温度。

8. 一种纯电动工程设备的散热控制系统,其特征在于,所述系统包括:

温度检测模块,用于通过设置在所述纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取所述纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;

数据传输模块,用于所述纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的所述环境温度以及所述电机控制器温度,分别发送至所述纯电动工程设备中的风扇控制器中;

风向控制模块,用于所述风扇控制器接收所述环境温度后,将所述环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据所述第一对比结果确定所述纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;

风力控制模块,用于所述风扇控制器接收所述电机控制器温度后,将所述电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据所述第二对比结果确定所述电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:处理器和存储装置;所述存储装置上存储有计算机程序,所述计算机程序在被所述处理器运行时实现如权利要求1至7任一项所述的纯电动工程设备的散热控制方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器运行时实现上述权利要求1至7任一项所述的纯电动工程设备的散热控制方法的步骤。

纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及工程设备散热控制领域,尤其是涉及一种纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备。

背景技术

[0002] 工程机械设备的电动化已成为当前的发展趋势,相比于传统燃油工程机械设备,纯电动的工程设备以更加节能环保的特点逐渐在工程项目中得以使用。对于大型工程机械而言,电动机以及动力电池等设备也具有较高的发热量,对这些电动化相关设备的热管理尤为重要。以电驱系统为例,其中的动力电池的热管理直接影响工程设备的施工效率和使用寿命,但现有技术中对于电驱系统的散热过程采用单向风扇,控制模式单一,热管理效率较差。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备,通过采集环境温度和电驱系统温度的变化,调节双向散热风扇的风向和风力,实现了根据环境温度以及电机控制器温度的变化调节风扇转向和转速,增加了热管理使用场景,同时提高了动力电池充放电效率。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供了一种纯电动工程设备的散热控制方法,该方法包括:

[0005] 通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;

[0006] 纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中;

[0007] 风扇控制器接收环境温度后,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;

[0008] 风扇控制器接收电机控制器温度后,将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据第二对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

[0009] 在一些实施方式中,上述根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向的过程,包括:

[0010] 若第一对比结果中的环境温度不大于预设环境温度阈值时,VCU控制器将纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吸风模式,双向散热风扇将纯电动工程设备的电机控制器产生的热量吸入至动力电池区域,提高动力电池的温度;

[0011] 若第一对比结果中的环境温度大于预设环境温度阈值时,VCU控制器将纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吹风模式,双向散热风扇将纯电动工程设备的电机控制器产生的热量吹出至纯电动工程设备之外,降低动力电池的温度。

- [0012] 在一些实施方式中,上述双向散热风扇为吸风模式时,双向散热风扇的运转方向为反转;
- [0013] 双向散热风扇为吹风模式时,双向散热风扇的运转方向为正转;
- [0014] 双向散热风扇的反转出风量与正转出风量相同。
- [0015] 在一些实施方式中,上述预设环境温度阈值的设置区间为 -5°C 至 5°C ;预设环境温度用于检测纯电动工程设备是否在冬季环境中工作。
- [0016] 在一些实施方式中,上述根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程,包括:
- [0017] 若第二对比结果中的电机控制器温度低于预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值时,双向散热风扇处于待机状态;
- [0018] 若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值时,双向散热风扇按照第一转速进行运转;
- [0019] 若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值时,双向散热风扇按照第二转速进行运转;
- [0020] 若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第四风力阈值时,双向散热风扇按照第三转速进行运转;
- [0021] 其中,第三转速大于第二转速;第二转速大于第一转速。
- [0022] 在一些实施方式中,上述根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程中,双向散热风扇的风力由风扇控制器发出的PWM调速信号所决定;
- [0023] 其中,双向散热风扇处于第三转速时的PWM占空比大于第二转速时的PWM占空比;
- [0024] 双向散热风扇处于第二转速时的PWM占空比大于第一转速时的PWM占空比。
- [0025] 在一些实施方式中,上述纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中的步骤,包括:
- [0026] VCU控制器将环境温度以及电机控制器温度上传至纯电动工程设备预设的CAN总线中;
- [0027] 当风扇控制器控制双向散热风扇时,风扇控制器从CAN总线中获取环境温度以及电机控制器温度。
- [0028] 第二方面,本发明实施例提供了一种纯电动工程设备的散热控制系统,该系统包括:
- [0029] 温度检测模块,用于通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;
- [0030] 数据传输模块,用于纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中;
- [0031] 风向控制模块,用于风扇控制器接收环境温度后,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;

[0032] 风力控制模块,用于风扇控制器接收电机控制器温度后,将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

[0033] 第三方面,本发明实施例还提供一种电子设备,包括:处理器和存储器;存储器上存储有计算机程序,计算机程序在被处理器运行时实现上述第一方面任意可能的实施方式中提到的纯电动工程设备的散热控制方法的步骤。

[0034] 第四方面,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其中,计算机程序被处理器运行时实现上述第一方面任意可能的实施方式中提到的纯电动工程设备的散热控制方法的步骤。

[0035] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0036] 本发明提供了一种纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备,该方法通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中。风扇控制器接收环境温度后,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向。风扇控制器接收电机控制器温度后,将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力。该方法通过采集的环境温度和电机控制器温度的变化,调节双向散热风扇的风向和风力,可根据环境温度以及电机控制器温度的变化调节风扇转向和转速,增加了热管理使用场景,同时提高了动力电池充放电效率。

[0037] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑问地确定,或者通过实施本发明的上述技术即可得知。

[0038] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施方式,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明实施例提供的一种纯电动工程设备的散热控制方法的流程图;

[0041] 图2为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向的过程的流程图;

[0042] 图3为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程的流程图;

[0043] 图4为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,步骤S102的流程图;

[0044] 图5为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,双向散热风扇的控制电路图;

- [0045] 图6为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,设备布局示意图;
- [0046] 图7为本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法中,双向散热风扇的控制电路对应的控制流程图;
- [0047] 图8为本发明实施例提供的一种纯电动工程设备的散热控制系统的结构示意图;
- [0048] 图9为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图。
- [0049] 图标:
- [0050] 810-温度检测模块;820-数据传输模块;830-风向控制模块;840-风力控制模块;101-处理器;102-存储器;103-总线;104-通信接口。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0052] 目前,工程机械仍以传统燃油模式为主流,随着环境排放要求的提高以及新能源汽车的发展,工程机械的电动化已成为发展趋势。相比于传统燃油工程机械设备,纯电动的工程设备以更加节能环保的特点逐渐在工程项目中得以使用。对于大型工程机械而言,电动机以及动力电池等设备也具有较高的发热量,对这些电动化相关设备的热管理尤为重要。热管理系统中散热风扇为必不可少的部件,同时对于电动化工程机械,动力电池应用及其广泛,而动力电池的热管理直接影响动力电池使用寿命及使用效率,环境温度对动力电池的热管理有很大影响。现有技术中,对电驱系统的散热过程所用的散热风扇多为吸风式或者吹风式单向风扇,控制模式单一,热管理效率较差。

[0053] 基于此,本发明实施例提供了一种纯电动工程设备的散热控制方法、系统及电子设备,通过采集环境温度和电机控制器温度的变化,调节双向散热风扇的风向和风力,实现了根据环境温度以及电机控制器温度的变化调节风扇转向和转速,增加了热管理使用场景,同时提高了动力电池充放电效。

[0054] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种纯电动工程设备的散热控制方法进行详细介绍。

[0055] 参见图1所示的一种纯电动工程设备的散热控制方法的流程图,该方法包括以下步骤:

[0056] 步骤S101,通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度。

[0057] 纯电动工程设备可包括纯电动挖掘机、压路机、铲车等工程设备,纯电动工程设备中实现复杂操作的是电驱设备,为电驱设备提供动力来源的是动力电池。

[0058] 一般在纯电动工程设备中包含VCU(Vehicle Control Unit)整车控制器,VCU控制器控制电驱系统,控制并驱动工程设备中的相关部件。纯电动工程设备中的动力电池设置在相关的电池箱中,电池箱与相应的电机控制器相连接,电驱系统温度传感器设置在电机控制器中,用于收集电驱系统的工作温度;该电驱系统温度传感器与VCU控制器相连接,采集的温度数据也传输至VCU控制器中。

[0059] 纯电动工程设备的环境温度由设置在工程设备中的环境温度传感器所采集,上述环境温度传感器也与VCU控制器相连接,采集的温度数据也传输至VCU控制器中。

[0060] 步骤S102,纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中。

[0061] 纯电动工程设备中的风扇控制器用于控制双向风扇,该风扇控制器一端与VCU相连接,另一端与双向风扇相连接。电机控制器设置在双向风扇的风道位置,其中还可包括冷凝设备。通过双向风扇的不同风向,将电机控制器产生的热量外排或者内吹。

[0062] VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度分别发送至风扇控制器中,具体的,环境温度用于控制双向风扇的风向,具体见步骤S103;电机控制器温度用于控制双向风扇的风力,具体见步骤S104。

[0063] 步骤S103,风扇控制器接收环境温度后,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向。

[0064] 预设的环境温度阈值主要用于判断工程设备的工作季节是否为较为寒冷的冬季,所得的第一对比结果是对工程设备所处的环境温度进行衡量。例如,从第一对比结果中认定工程设备在寒冷的冬季,为了防止动力电池在低温条件下活性降低,因此普遍需要对动力电池进行加热。此时可将双向散热风扇的风向设置为吸风,将经过风扇的热风吹向工程设备内部,使得动力电池周围的温度升高,可减少动力电池自身加热所需的电能,从而达到节能的目的。

[0065] 步骤S104,风扇控制器接收电机控制器温度后,将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据第二对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

[0066] 预设的风力调节温度阈值主要用于确定双向散热风扇的风力设置,由于风向在步骤S103中已经得到设置,因此需要结合电机控制器的高温来设置具体的风力档位。具体的说,第二对比结果中包含了风力档位的设置条件,如可将风力设置为高中低共三挡,对应高中低三挡不同的转速;电机控制器温度越高,需要更高转速的风力档位,以达到尽快降温的目的。

[0067] 通过上述实施例中提供的可知,该方法通过采集环境温度和电驱系统温度的变化,调节双向散热风扇的风向和风力,实现了根据环境温度以及电机控制器温度的变化调节风扇转向和转速,增加了热管理使用场景,同时提高了动力电池充放电效率。

[0068] 在一些实施方式中,上述根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向的过程,如图2所示,包括以下步骤:

[0069] 步骤S201,若第一对比结果中的环境温度不大于预设环境温度阈值时,VCU控制器将纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吸风模式,双向散热风扇将纯电动工程设备的动力电池产生的热量吸入至动力电池区域,提高动力电池的温度。

[0070] 吸风模式即风扇的风向为从设备外部吹向设备内部,当第一对比结果中的环境温度不大于预设环境温度阈值时,表示工程设备处于寒冷的季节,由于动力电池在低温时活性较差,影响设备的动力表现,因此需要对动力电池进行保温操作,因此纯电动工程设备在冬季时使用效果普遍一遍。而该步骤通过双向风扇,将电机控制器产生的热量通过风扇吹向动力电池中,用于动力电池的保温,实现了热量的二次利用,减少动力电池自身加热所需

的电能,从而达到节能的目的。

[0071] 步骤S202,若第一对比结果中的环境温度大于预设环境温度阈值时,VCU控制器将纯电动工程设备中的双向散热风扇设置为吹风模式,双向散热风扇将纯电动工程设备的动力电池产生的热量吹出至纯电动工程设备之外,降低动力电池的温度。

[0072] 吹风模式即风扇的风向为从设备内部吹向设备外部,当第一对比结果中的环境温度大于预设环境温度阈值时,表示工程设备处于非寒冷的季节,此时动力电池不需要再进行保温操作,而是需要将电机控制器产生的热量进行排出。该步骤通过双向风扇,将电机控制器产生的热量通过风扇吹向外部,减少动力电池自身散热所需的电能,从而达到节能的目的。

[0073] 在步骤S201以及步骤S202的具体实施过程中,双向散热风扇为吸风模式时,双向散热风扇的运转方向为反转;双向散热风扇为吹风模式时,双向散热风扇的运转方向为正转。双向散热风扇的反转出风量与正转出风量相同。正转和反转,是相对于常规单向散热风扇而言,严格意义上说并没有正转和反转,仅仅是二者相对而言存在正反的区别。具体实现过程可通过标志位进行区分,如1标识正转;0标识反转。

[0074] 在一些实施方式中,上述预设环境温度阈值的设置区间为 -5°C 至 5°C ;预设环境温度用于检测纯电动工程设备是否在冬季环境中工作。

[0075] 预设环境温度阈值是一个区间,可根据实际需求而自行设定,例如预设环境温度阈值为5摄氏度,当环境温度传感器收集到的温度为0度,可认为纯电动工程设备在冬季环境中工作。

[0076] 在一些实施方式中,上述根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程,如图3所示,包括以下步骤:

[0077] 步骤S301,若第二对比结果中的电机控制器温度低于预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值时,双向散热风扇处于待机状态。

[0078] 此时的工程设备中的电机控制器温度可理解为处于正常工作温度区间,不需要开启散热风扇。因此,此时的双向散热风扇处于待机状态,并实时监测电机控制器温度与预设风力调节温度阈值之间的关系。

[0079] 步骤S302,若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值时,双向散热风扇按照第一转速进行运转。

[0080] 该步骤可认为低档开启的条件,即电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第一风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值,此时需要使用低档来对电机控制器进行散热。具体实现过程是将双向散热风扇按照第一转速进行运转。

[0081] 步骤S303,若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值时,双向散热风扇按照第二转速进行运转。

[0082] 该步骤可认为中档开启的条件,即电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第二风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值,此时需要使用中档来对电机控制器进行散热。具体实现过程是将双向散热风扇按照第二转速进行运转,第二转速比第一转速高,因此风扇的散热效果更好。

[0083] 步骤S304,若第二对比结果中的电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第四风力阈值时,双向散热风扇按照第三转速进行运转。

[0084] 该步骤可认为高档开启的条件,即电机控制器温度不低于预设风力调节温度阈值中的第三风力阈值、且低于预设风力调节温度阈值中的第四风力阈值,此时需要使用高档来对电机控制器进行散热。具体实现过程是将双向散热风扇按照第三转速进行运转,第三转速大于第二转速,为最高转速,因此风扇具有最强的散热效果。

[0085] 高中低档的切换是通过风扇控制器发出的调速信号所决定,以PWM(Pulse width modulation,脉冲宽度调制)调速信号为例,PWM的占空比越高,双向散热风扇的转速就越高。在一些实施方式中,上述根据第二对比结果确定电动工程设备中的双向散热风扇的风力的过程中,双向散热风扇的风力由风扇控制器发出的PWM信号所决定;其中,双向散热风扇处于第三转速时的PWM占空比大于第二转速时的PWM占空比;双向散热风扇处于第二转速时的PWM占空比大于第一转速时的PWM占空比。

[0086] 上述实施方式中,若双向散热风扇按照第三转速运转了一段时间后,达到第二转速运转的条件时,此时通过改变风扇控制器发出的调速信号的PWM占空比,使其转速降低至第二转速运转时对应的PWM占空比,实现了双向散热风扇的实时状态切换。

[0087] 在一些实施方式中,上述纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中的步骤S102,通过CAN总线得以实现,具体步骤如图4所示,包括:

[0088] 步骤S401,VCU控制器将环境温度以及电机控制器温度上传至纯电动工程设备预设的CAN总线中。

[0089] 步骤S402,当风扇控制器控制双向散热风扇时,风扇控制器从CAN总线中获取环境温度以及电机控制器温度。

[0090] 具体的说,VCU控制器将采集的温度信息上传到CAN总线,风扇控制器从CAN总线完成温度信息的获取,进而控制风扇的方向和风力。

[0091] 参见图5所示的双向散热风扇的控制电路图,来对纯电动工程设备的散热控制方法进行进一步描述。从图5中的Th传感器为环境温度传感器;Tq传感器为电驱系统温度传感器;MCU为电机控制器;VCU为整机控制器;双向风扇为一种可受风扇控制器控制正反转的双向风扇,双向风扇正反转出风量相等,双向风扇的正负极与风扇控制器中提供的正负极相连接。

[0092] 控制电路图中涉及的设备布局示意图如图6所示,双向风扇以及冷凝器设置在电机控制器和平台之间,电池箱与电机控制器设置在一侧,电机与平台设置在另一侧。

[0093] 当纯电动工程设备(如挖掘机)在冬季环境下工作,例如环境温度不高于5℃时,VCU检测到Th温度上传到CAN总线,风扇控制器从CAN总线上读取Th温度,当 $Th \leq$ 设定值5℃时,风扇方向标志位置1,风扇反转,为吸风模式,散热风扇吹出的热风可使整机动力电池所处环境温度升高,减小动力电池自身加热所需的电能,从而达到节能目的。

[0094] 当挖掘机在非冬季环境下工作,例如环境温度低于5℃时,VCU检测到Th温度上传到CAN总线,风扇控制器从CAN总线上读取Th温度,当 $Th >$ 设定值5℃时,风扇方向标志位置0,风扇正转,为吹风模式,散热风扇吹出的热风吹向整机外部,可使整机动力电池所处环境低

于外部环境温度,减小动力电池自身散热所需的电能,从而达到节能目的。

[0095] VCU实时检测到T_q温度上传到CAN总线,风扇控制器从CAN总线上读取T_q温度,当T_q低于第一风力阈值时,双向风扇待命,不开启;当T_q不低于第一风力阈值且低于第二风力阈值时,风扇控制器控制双向风扇以低转速运转(转速值可设定);当T_q不低于第二风力阈值且低于第三风力阈值时,风扇控制器控制双向风扇以中转速运转(转速值可设定);当T_q不低于第三风力阈值且低于第四风力阈值时,风扇控制器控制双向风扇以高转速运转(转速值可设定)。双向散热风扇的风力由风扇控制器发出的PWM调速信号所决定,PWM的占空比越高,双向散热风扇的转速就越高。其中,双向散热风扇处于第三转速时的PWM占空比大于第二转速时的PWM占空比;双向散热风扇处于第二转速时的PWM占空比大于第一转速时的PWM占空比。

[0096] 上述控制流程图如图7所示,再次不在赘述。

[0097] 通过上述实施例中提供的可知,该纯电动工程设备的散热控制方法通过采集环境温度和电驱系统温度的变化,调节双向散热风扇的风向和风力,改善动力电池所处环境温度,进而达到节能目的;并且风扇正反转还可以定时给冷凝器除尘;与原系统相比,硬件上仅需增加环境温度传感器即可,改造成本低,易于实现。

[0098] 对应于上述方法实施例,本发明实施例还提供了一种纯电动工程设备的散热控制系统,其结构示意图如图8所示,该系统包括:

[0099] 温度检测模块810,用于通过设置在纯电动工程设备中的环境温度传感器以及电驱系统温度传感器,分别获取纯电动工程设备的环境温度以及电机控制器温度;

[0100] 数据传输模块820,用于纯电动工程设备中的VCU控制器将获取的环境温度以及电机控制器温度,分别发送至纯电动工程设备中的风扇控制器中;

[0101] 风向控制模块830,用于风扇控制器接收环境温度后,将环境温度与预设环境温度阈值进行对比,得到第一对比结果;根据第一对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风向;

[0102] 风力控制模块840,用于风扇控制器接收电机控制器温度后,将电机控制器温度与预设风力调节温度阈值进行对比,得到第二对比结果;根据第二对比结果确定纯电动工程设备中的双向散热风扇的风力。

[0103] 本发明实施例提供的纯电动工程设备的散热控制系统,与上述实施例提供的纯电动工程设备的散热控制方法具有相同的技术特征,所以也能解决相同的技术问题,达到相同的技术效果。为简要描述,实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。

[0104] 本实施例还提供一种电子设备,为该电子设备的结构示意图如图9所示,该设备包括处理器101和存储器102;其中,存储器102用于存储一条或多条计算机指令,一条或多条计算机指令被处理器执行,以实现上述纯电动工程设备的散热控制方法。

[0105] 图9所示的电子设备还包括总线103和通信接口104,处理器101、通信接口104和存储器102通过总线103连接。

[0106] 其中,存储器102可能包含高速随机存取存储器(RAM,Random Access Memory),也可能还包括非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。总线103可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图9中仅用一个双向箭头表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的

总线。

[0107] 通信接口104用于通过网络接口与至少一个用户终端及其它网络单元连接,将封装好的IPv4报文或IPv4报文通过网络接口发送至用户终端。

[0108] 处理器101可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器101中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器101可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本公开实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本公开实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器102,处理器101读取存储器102中的信息,结合其硬件完成前述实施例的方法的步骤。

[0109] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器运行时执行前述实施例的方法的步骤。

[0110] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、设备和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0111] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0112] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0113] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以用软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0114] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明

的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

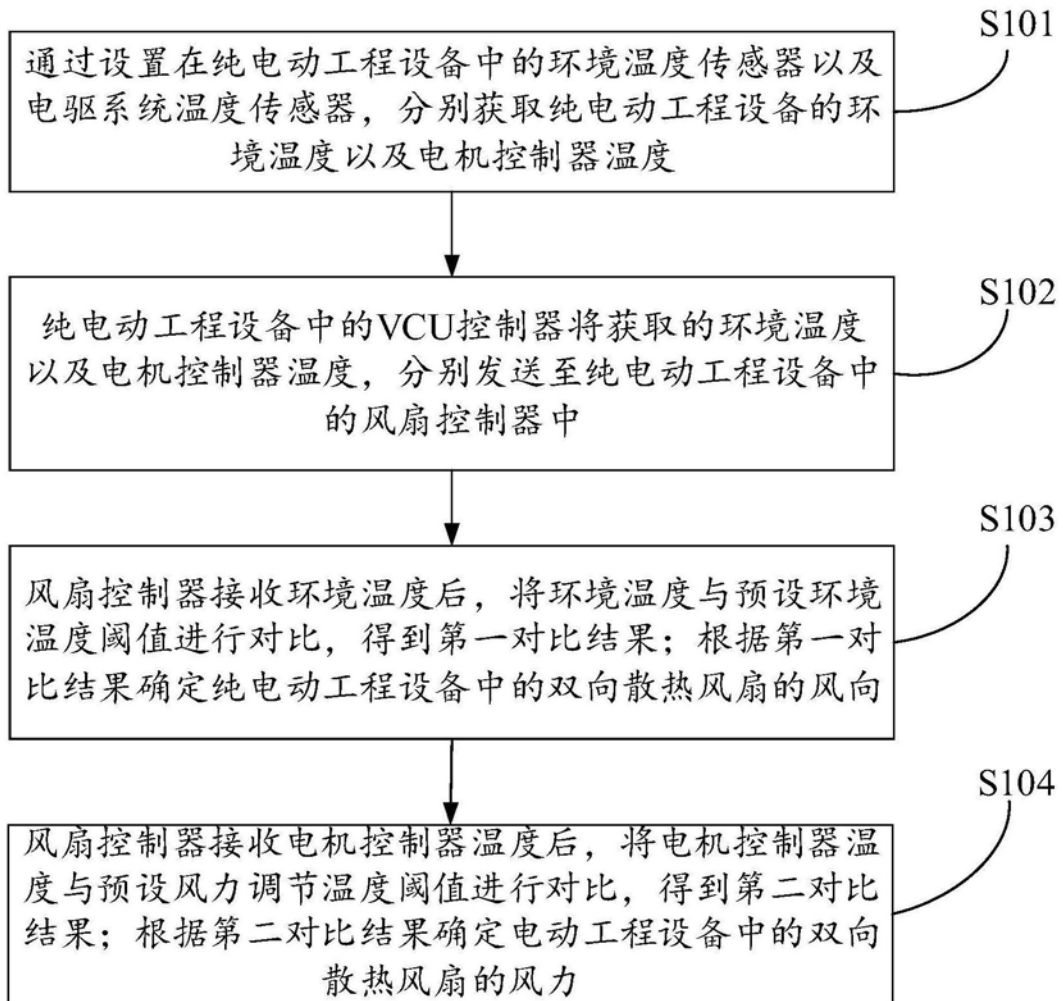


图1

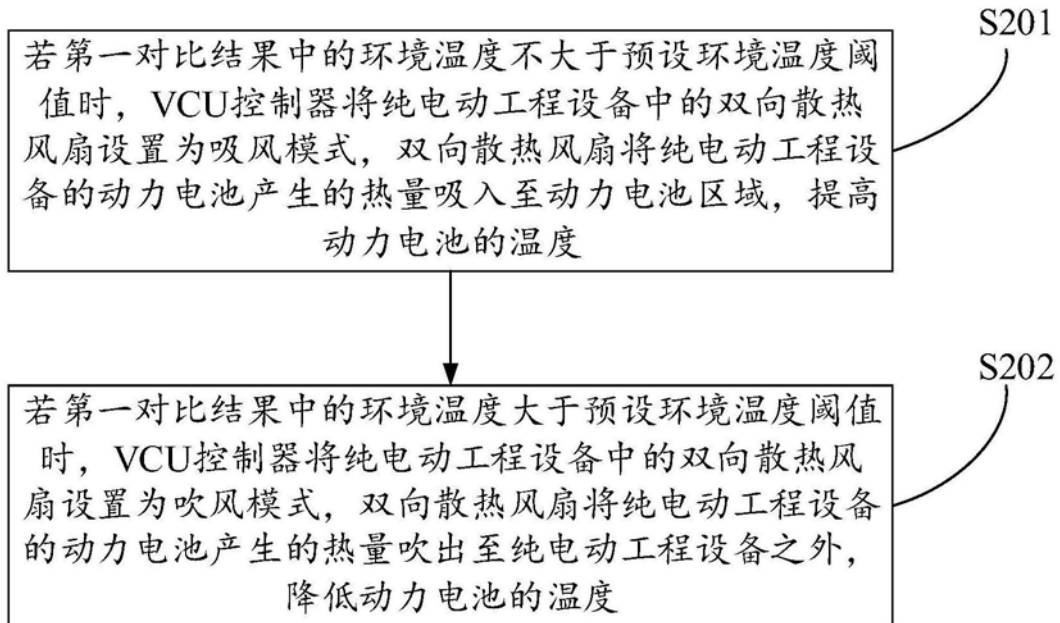


图2

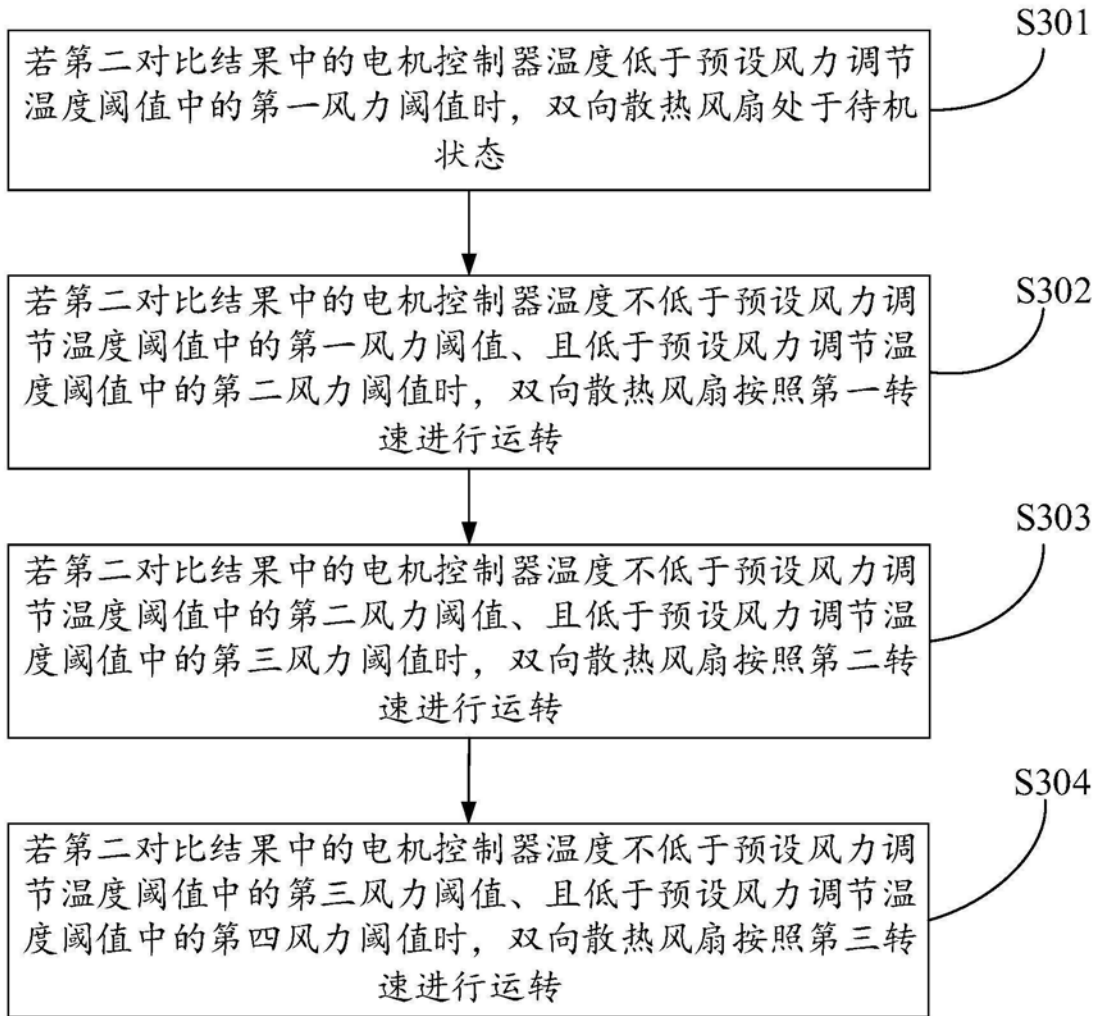


图3

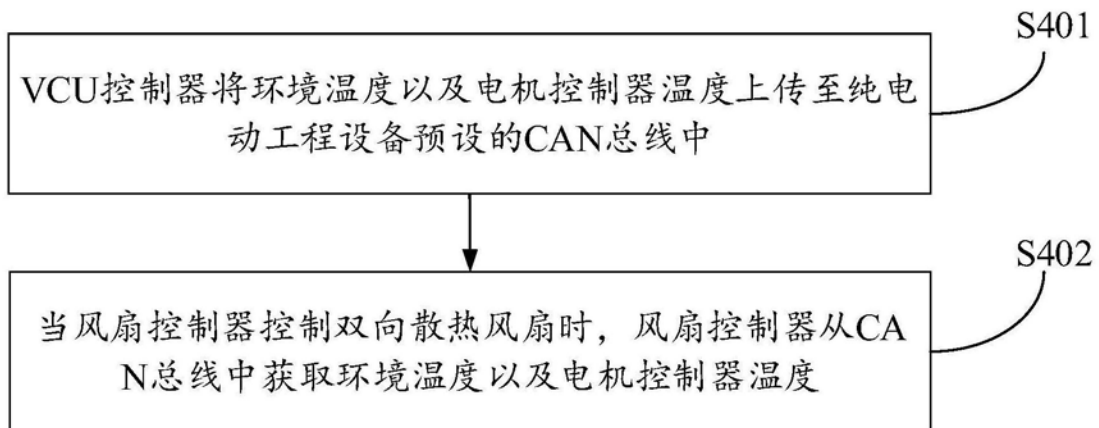


图4

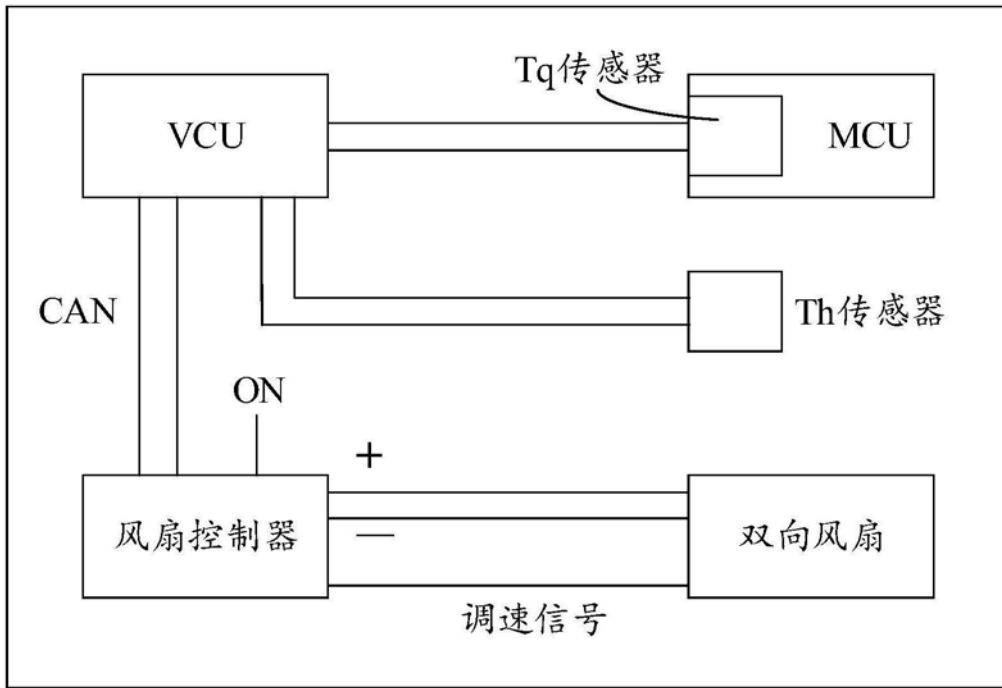


图5

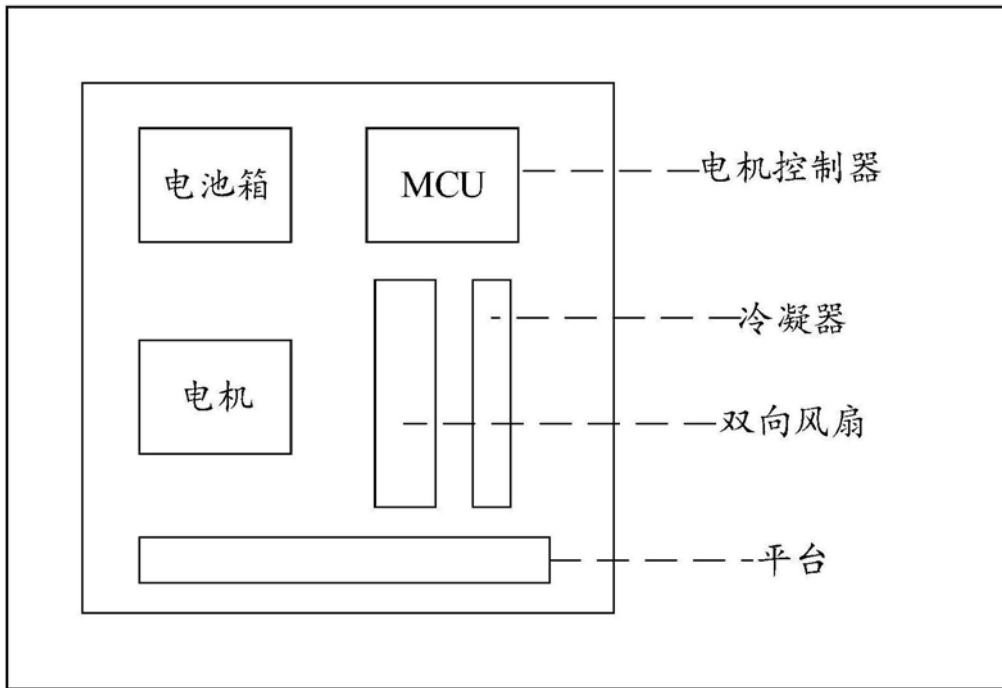


图6

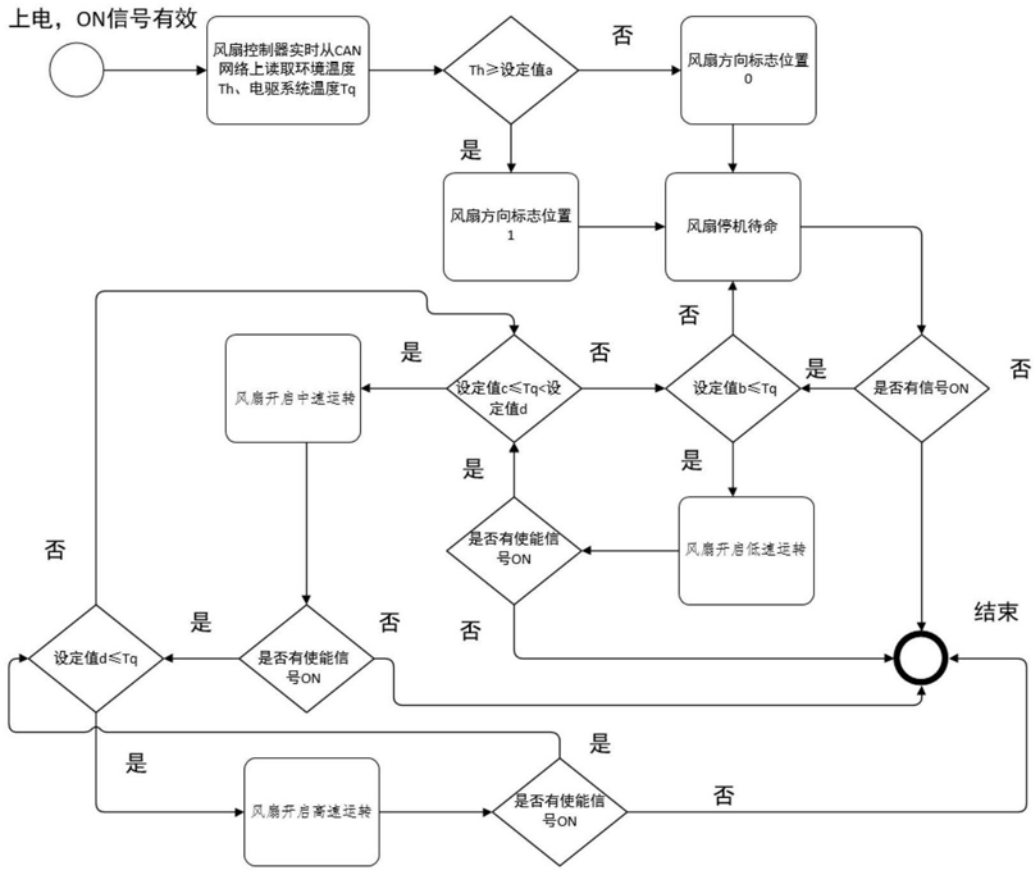


图7

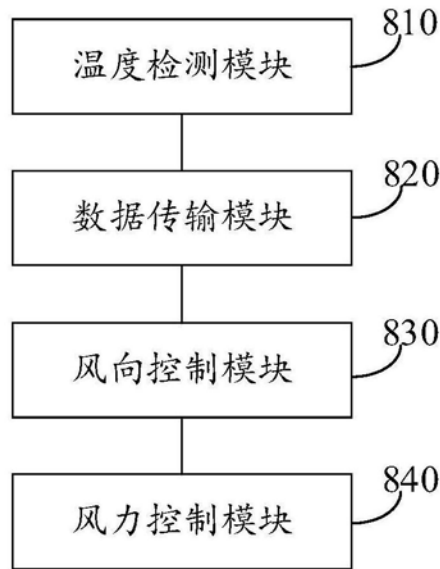


图8

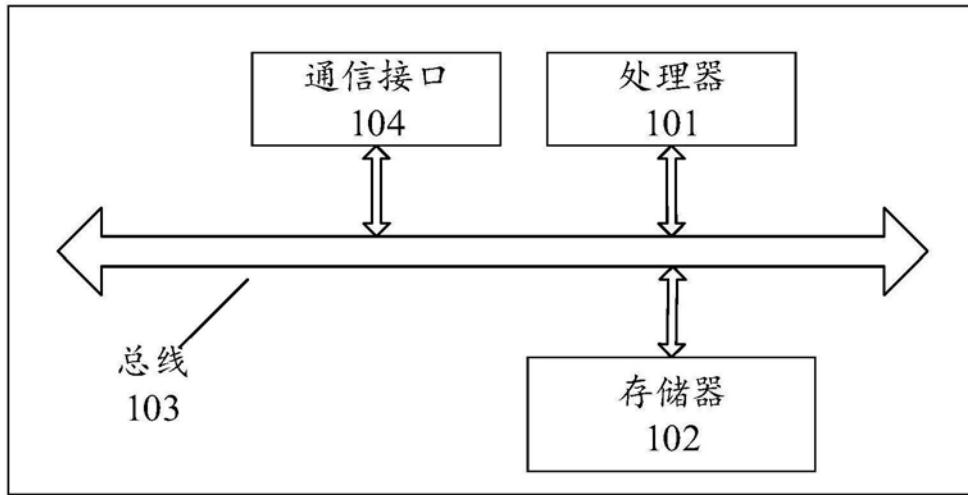


图9