



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109461988 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811269475.5

H01M 10/635(2014.01)

(22)申请日 2018.10.29

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 中山大学

H01M 10/6563(2014.01)

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号

申请人 东莞中山大学研究院

(72)发明人 熊会元 郭子庆 谭志荣

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 陈伟斌

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

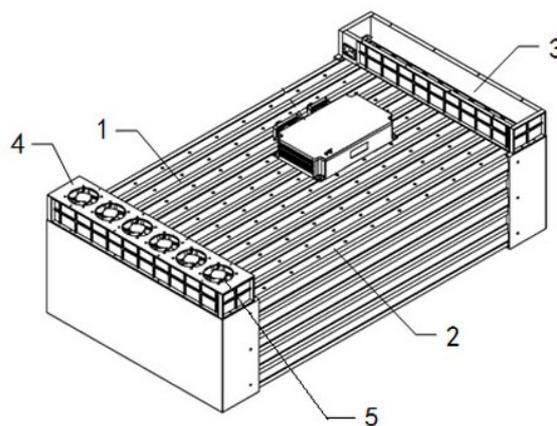
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种汽车动力电池包的风道式散热装置及其控制方法

## (57)摘要

本发明涉及新能源汽车动力电池热管理系统技术领域,公开了一种汽车动力电池包的风道式散热装置,该装置包括电池包,电池包含有若干电池组。在电池包两端分别设有进风槽和出风槽,出风槽端设有风扇组,通过风扇组转动使电池包内部热空气与电池包外空气流动,实现对电池包的散热。同时,电池包设有电池热管理模块,电池热管理模块包括温度传感器和控制器,温度传感器设于电池组中并与控制器电连接,控制器还与风扇组电连接,控制器根据温度传感器采集的电池包实时温度,控制并调节风扇组转动。本散热装置结构简单,装配方便,且散热面积大,能够大幅度提高电池组的整体散热效果和散热均匀性。



1. 一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:包括电池包(1),所述电池包(1)含有若干电池组(2);

所述电池包(1)两端分别设有进风槽(3)和出风槽(4),所述出风槽(4)端设有风扇组(5),通过风扇组(5)转动使电池包(1)内部热空气与电池包(1)外空气流动,实现对电池包(1)的散热;

所述电池包(1)设有电池热管理模块,电池热管理模块包括温度传感器和控制器,所述温度传感器设于电池组(2)中并与控制器电连接,所述控制器还与风扇组(5)电连接,控制器根据温度传感器采集的电池包(1)实时温度,控制并调节风扇组(5)转动。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述风扇组(5)包括一个或以上风扇,所述风扇为抽风风扇。

3. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述进风槽(3)、出风槽(4)结构相似,包括端盖(6)和风道口(7),所述端盖(6)为半开放的盒状结构,与电池包(1)成三面固定;所述风道口(7)为口字型结构,设于端盖(6)顶部,用于电池包(1)内外空气的循环流动。

4. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述电池热管理模块包括若干个温度传感器,各温度传感器布置于各电池组(2)中,并对各电池组(2)的温度进行采集。

5. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述电池热管理模块还包括风扇组继电器,所述风扇组继电器一端与控制器相接,另一端与风扇组(5)相接,控制器通过风扇组继电器来启动或关停风扇组(5)。

6. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述电池组(2)呈管柱型,包括若干单体电池(8)和风道单元(9),所述单体电池(8)串联相接,所述风道单元(9)环绕在单体电池(8)四周,连续并贯通整个电池组(2)。

7. 根据权利要求3所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述风扇组(5)还包括用于包裹线路的喉管,喉管固定于风道口(7)内壁。

8. 根据权利要求1所述的一种汽车动力电池包的风道式散热装置,其特征在于:所述电池热管理模块连接有电源。

9. 一种权利要求1-8任一项所述的汽车动力电池包的风道式散热装置的控制方法,其特征在于:包括但不限于以下步骤:

S1 电池包(1)工作时,控制器启动,并控制风扇组(5)转动;

S2 温度传感器采集各电池组(2)的实时温度,并传输数据至控制器;

S3 控制器根据各电池组(2)的实时温度高低,调节各自对应的风扇组(5)的转速;

S4 若电池包(1)总体温度持续偏高,控制器控制风扇组(5)满载转动。

## 一种汽车动力电池包的风道式散热装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车动力电池热管理系统技术领域,更具体地,涉及一种汽车动力电池包的风道式散热装置及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 最近十年来,在国家政策的大力扶持以及市场需求的刺激下,新能源汽车行业蓬勃发展,各种类型的电动汽车层出不穷。车载动力电池包作为新能源汽车的主要储能元件,是新能源汽车的关键部件,其性能及使用寿命对整车性能的好坏有重要影响。车载动力电池包是由多个单体电池紧密串、并联组成电池组,形成能输出高电压、大电流的电源。电池组在车的行驶工况中会产生一定的热量,如果电池组不能够得到良好的散热,长时间处于高温的环境中,将严重影响电池的性能与寿命,甚至会破坏电池,出现热失控事故。

[0003] 目前电池包散热技术是限制电动汽车产业发展的一大关键因素,车载动力电池包的散热风道设计困难而且结构复杂、散热性差,以及电池组散热效果差。出于安全考虑的电池包密封要求和电池包散热是个相对矛盾的问题,比较高端的液冷散热等虽然能明显改善这个问题,但是其结构复杂,成本高。所以,需要研发一种新的电池包散热机构。

### 发明内容

[0004] 本发明为克服上述现有技术所述的至少一种缺陷,提供一种汽车动力电池包的风道式散热装置,结构简单,散热面积大且散热效果好。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

一种汽车动力电池包的风道式散热装置,包括电池包,所述电池包含有若干电池组。电池组均为管柱型结构,均匀叠放。

[0006] 电池包两端分别设有进风槽和出风槽,所述出风槽端设有风扇组,通过风扇组转动使电池包内部热空气与电池包外空气流动,实现对电池包的散热。进风槽、出风槽分别设于电池包相对的两端,与电池组首尾两端一致。

[0007] 所述电池包设有电池热管理模块,电池热管理模块包括温度传感器和控制器,所述温度传感器设于电池组中并与控制器电连接,所述控制器还与风扇组电连接,控制器根据温度传感器采集的电池包实时温度,控制并调节风扇组转动。其中,控制器设于电池包顶部,通过线路与各器件连接。

[0008] 优选地,所述风扇组包括一个或以上风扇,所述风扇为抽风风扇。抽风风扇也为散热风扇,其设于出风槽,将电池包内的热空气抽出,通过气压使冷空气通过进风槽进入电池包,空气在电池包内外流动循环,实现对电池包的散热。

[0009] 优选地,所述进风槽、出风槽结构相似,包括端盖和风道口,所述端盖为半开放的盒状结构,与电池包成三面固定;所述风道口为口字型结构,设于端盖顶部,用于电池包内外空气的循环流动。其中,采用螺栓将端盖与电池包的底面及左右面锁紧,端盖与电池包之间还放有垫片,减少相互间的碰撞。电池包内热空气从出风槽风道口抽出,电池包外冷空气

是从进风槽风道口进入。

[0010] 优选地,所述电池热管理模块包括若干个温度传感器,各温度传感器布置于各电池组中,并对各电池组的温度进行采集。为了对电池包整体温度实现管控,各电池组不同位置处设有一个或多个温度传感器,方便控制器实时监控电池包内部温度分布。

[0011] 优选地,所述电池热管理模块还包括风扇组继电器,所述风扇组继电器一端与控制器相接,另一端与风扇组相接,控制器通过风扇组继电器来启动或关停风扇组。

[0012] 优选地,所述电池组呈管柱型,包括若干单体电池和风道单元,所述单体电池串联相接,所述风道单元环绕在单体电池四周,连续并贯通整个电池组。单体电池主要为圆柱锂离子电池,单体电池串联组合形成管柱型电池组,风道单元为各电池组内单体电池与流动空气进行对流换热,实现对各电池组的散热。

[0013] 优选地,所述风扇组还包括用于包裹线路的喉管,喉管固定于风道口内壁。使用喉管包裹风扇组的相关连接线路,避免风扇转动刮伤电线。

[0014] 优选地,所述电池热管理模块连接有电源。电源主要为风扇组转动提供电力供应。

[0015] 一种汽车动力电池包的风道式散热装置的控制方法,包括但不限于以下步骤:S1 电池包工作时,控制器启动,并控制风扇组转动;S2 温度传感器采集各电池组的实时温度,并传输数据至控制器;S3 控制器根据各电池组的实时温度高低,调节各自对应的风扇组的转速;S4 若电池包总体温度持续偏高,控制器控制风扇组满载转动。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1) 结构简单,装配方便,且管柱风道散热面积大,能够大幅度提高电池组的整体散热效果和散热均匀性;2) 控制散热风扇,使得电池包外空气流入进风槽且根据散热需求分配到电池组的管柱风道中,使每个串联圆柱锂离子单体电池均匀单独地散热,最终由出风槽的散热风扇将电池包内空气排出;3) 根据电池包不同的工作状态调控每个散热风扇的运转状态,采取不同的控制策略给电池组散热,减小电池组内的温度差异,抑制局部热区的形成,从而将整个电池包工作温度控制在警戒温度以下并且有效地改善其温度不一致性,防止高温位置处电池过快衰减,提升电池组整体寿命。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明整体结构示意图。

[0018] 图2是本发明结构截面图一。

[0019] 图3是本发明结构截面图二。

[0020] 图4是出风槽结构示意图。

[0021] 图5是电池热管理模块连接关系图。

[0022] 其中,1 电池包,2 电池组,3 进风槽,4 出风槽,5 风扇组,6 端盖,7 风道口,8 单体电池,9 风道单元。

## 具体实施方式

[0023] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性

说明,不能理解为对本专利的限制。

## 实施例

[0024] 如图1-3所示,本实施例提供了一种汽车动力电池包的风道式散热装置,包括管柱型电池包1,电池包1含有 $5 \times 11$ 组管柱型电池组2。电池组2包括若干圆柱锂离子单体电池8和风道单元9,单体电池8串联组合形成管柱型电池组2,风道单元9环绕在单体电池8四周,连续并贯通整个电池组。

[0025] 电池组2两端分别设有进风槽3和出风槽4,出风槽4一端设有风扇组5,具体包括六个可控转速的抽风风扇,通过风扇组5将电池包1内热空气排出,降低电池包1内气压,然后外界的冷却气流由进风槽3吸入到风道单元9中,与各电池组内单体电池8进行对流换热从而给管柱电池组2散热,直至吸入到出风槽4,被风扇组5排出,如此循环,带走电池包1热量。

[0026] 具体地,如图1和4所示,进风槽3、出风槽4结构相似,包括端盖6和风道口7,端盖6为半开放的盒状结构,与电池包1成三面固定;风道口7为口字型结构,设于端盖6顶部,用于电池包内外空气的循环流动。其中,采用螺栓将端盖6与电池包1的底面及左右面锁紧,端盖6与电池包1之间还放有垫片,减少相互间的碰撞。散热风扇组5还包括用于包裹线路的喉管,喉管固定于风道口7内壁。使用喉管包裹风扇组5的相关连接线路,避免风扇转动刮伤电线。

[0027] 电池包1设有电池热管理模块,电池热管理模块包括若干温度传感器、控制器和风扇组继电器,其中,如图1所示,控制器固定设于电池包1顶部,通过线路与各器件连接。各温度传感器布置于各电池组2中并与控制器电连接,对各电池组2的温度进行采集。控制器还与风扇组5电连接,风扇组继电器一端与控制器相接,另一端与风扇组5相接,控制器通过风扇组继电器来启动或关停风扇组5。电池热管理模块连接有电源。

[0028] 具体地,如图5所示,本实施例电池热管理模块的控制器具体型号为PWMBMS04,具有安全性更高的MCU主控芯片。电池组2内布置的NTC温度传感器直接由NTC采集线束连接到控制器的CON接口,进行数据通信。当电池包1工作时,控制器的FAN\_COM 接口提供高电平信号,连接风扇组继电器的线圈正极,且 FAN- 接口提供低电平信号,连接风扇组继电器的线圈负极,控制风扇组5开始正常转动工作。另外,控制器的风扇调速PWM 接口连接着各可控速风扇PWM调速端子,控制着风扇组5以低转速同步工作,因此风扇组5以等风速低速抽风,然后出风槽4形成负压,在大气压的作用下,外界的冷却气流由进风槽3吸入且均匀分配到 $5 \times 11$ 组管柱电池组2的风道单元9中,经对流换热带走电池组2的热量,最后经出风槽4的风扇组5抽出至电池包1外,完成一个循环的空气流动。

[0029] 电池热管理模块实时监控管柱型电池包1工作时的各电池组2的温度分布状态,采取散热控制方法来防止发生热失控事故且减小管柱型电池包1内的温度差异。控制器根据温度传感器采集的电池包1实时温度,通过调节各个抽风风扇的转速进而动态控制整个管柱型电池包1内的电池组2温度分布。

[0030] 一种汽车动力电池包的风道式散热装置的控制方法,包括但不限于以下步骤:S1 电池包1工作时,控制器启动,并控制风扇组5转动;S2温度传感器采集各电池组2的实时温度,并传输数据至控制器;S3控制器根据各电池组2的实时温度高低,调节各自对应的风扇组5的转速;S4若电池包1总体温度持续偏高,控制器控制风扇组满载转动。

[0031] 具体通过以下控制过程进行说明：

当车辆在匀速低速行驶时，电池包1启动，电池组2上的温度传感器的数据传送给控制器，此时电池组2温升不高，一致性较好，控制器控制风扇组5以等风速低速抽风，电池包1的风道式散热结构工作原理是：由于风扇组5以等风速低速地抽风，出风槽4形成负压，在大气压的作用下，电池包1外的冷却气流由进风槽3吸入且均匀分配到5×11组管柱电池组2的风道单元9中，经对流换热带走串联圆柱锂离子单体电池8的少量产热，最后经出风槽4的风扇组5抽出至电池包1外，如此循环。

[0032] 当车辆在高速行驶、加速或是爬坡工况下行驶时，电池组2上的温度传感器的数据传送给控制器，此时电池包1内电池组2温升较高，控制器控制风扇组5等风速高速运转抽风，出风槽4形成负压，在大气压的作用下，外界的冷却气流由进风槽3吸入且均匀分配到5×11组管柱电池组2的风道单元9中，经对流换热带走串联圆柱锂离子单体电池8的大量产热，即通过提高风速及吸入冷却气流的进风量来有效地给每个电池组2散热，最后经出风槽4的风扇组5抽出至电池包1外，如此循环。

[0033] 当车辆长时间持续在极端工况下运作，电池包1内某些管柱电池组2温升过快甚至出现热失控，根据温度传感器采集的各电池组2温度状况，控制器将发出警告，并且控制出现异常发热的某些管柱电池组2对应的抽风风扇满速运转，出风槽4形成负压，外界的冷却气流由进风槽3吸入且提高分配给出现热失控的风道单元9，提高其冷却气流的风速和进风量，重点给该热失控区域散热，经对流换热带走串联圆柱锂离子单体电池8的剧烈产热；最后经出风槽4的风扇组5抽出至电池包1外，如此循环。

[0034] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

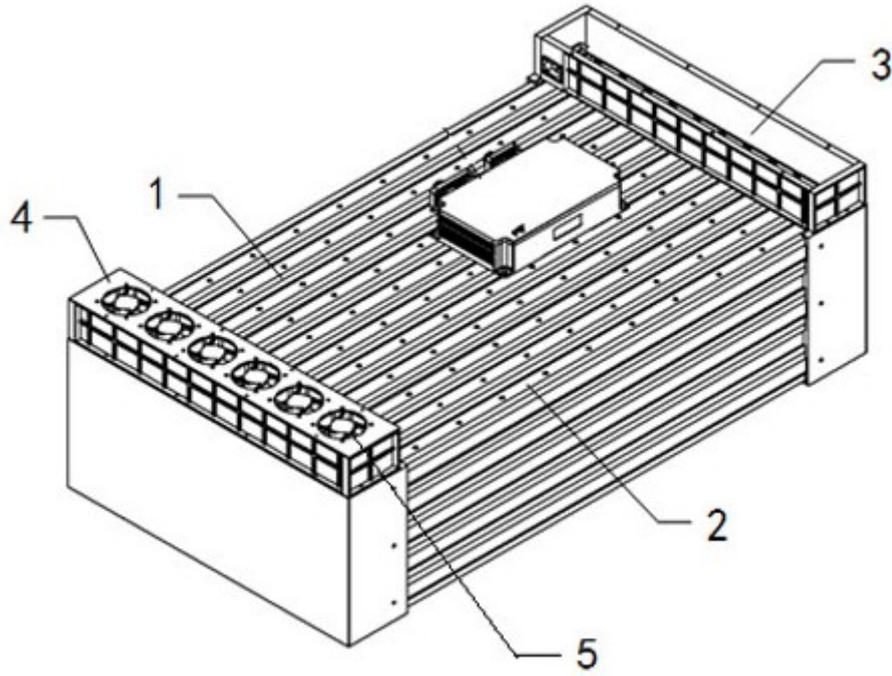


图1

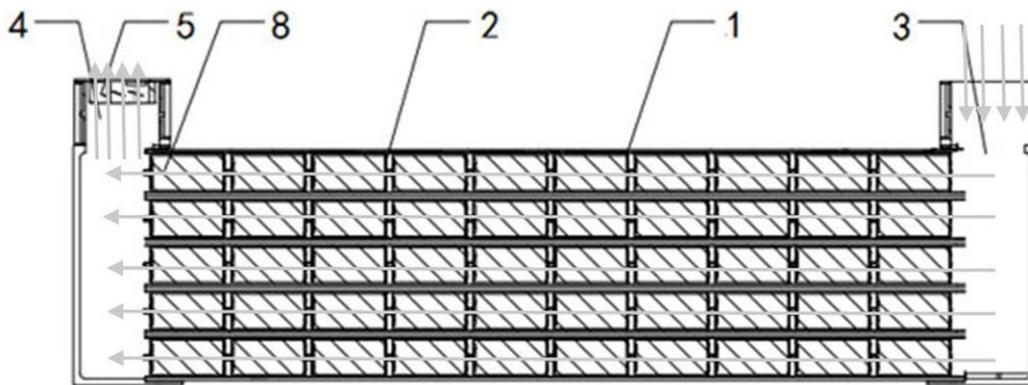


图2

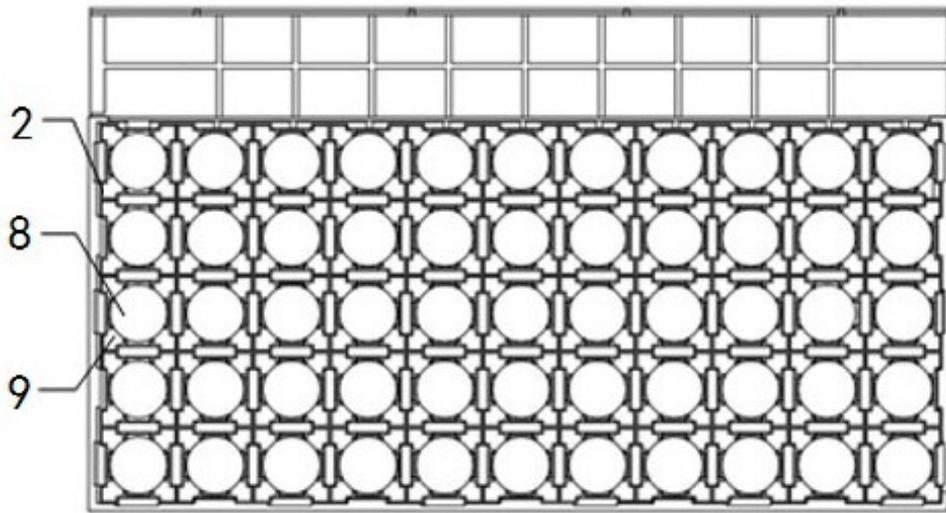


图3

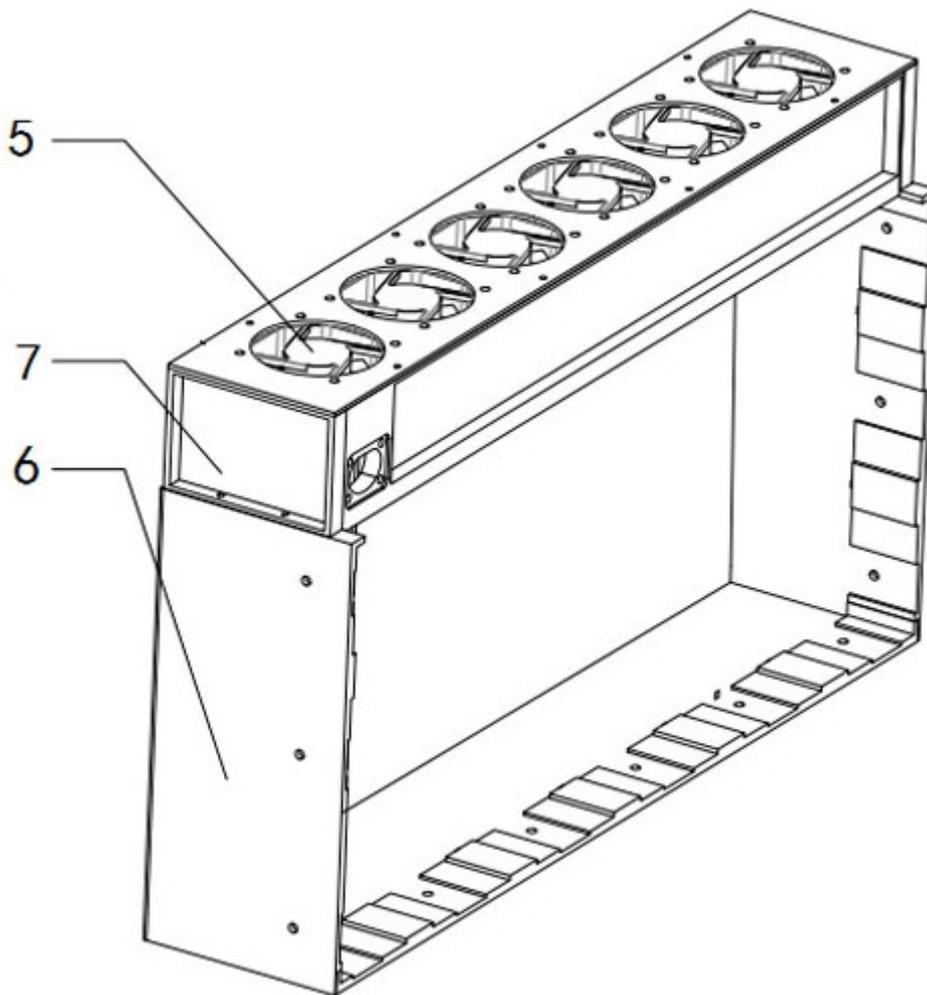


图4

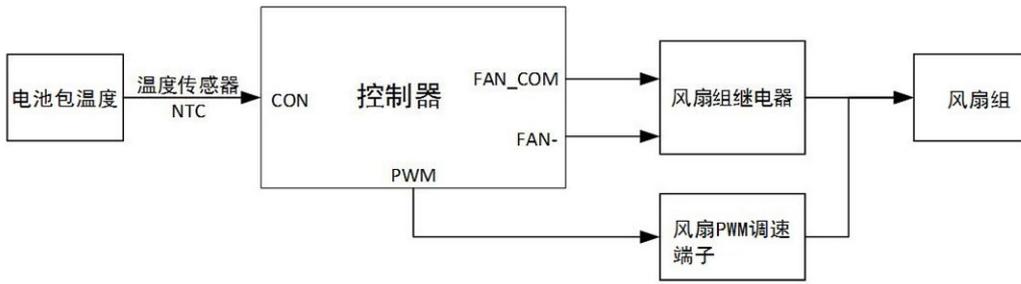


图5