



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110492200 A

(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910865942.9

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2019.09.12

H01M 10/637(2014.01)

(71)申请人 爱驰汽车有限公司

H01M 10/663(2014.01)

地址 334000 江西省上饶市上饶经济技术
开发区兴园西大道

H01M 10/6569(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

F04F 5/16(2006.01)

(72)发明人 曹学群

F04F 5/46(2006.01)

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 潘一诺

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

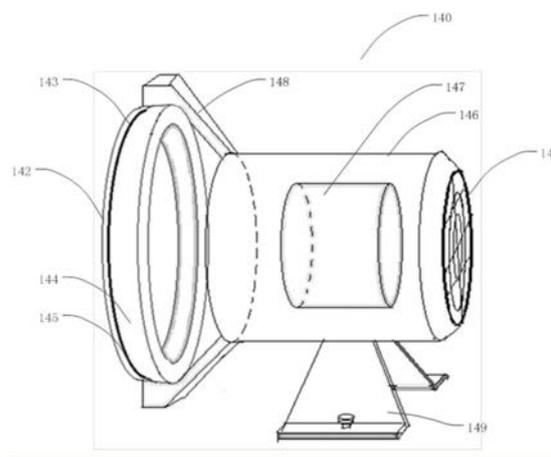
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

电池包、温度调节装置及其控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种电池包、温度调节装置及其控制方法,温度调节装置包括:无叶风扇组件,设置有进风口和出风口,包括:无叶扇头,包括接收气流的第一风腔,及向出风口发出气流的嘴部;涡轮风腔组件,包括第二风腔及设置在第二风腔内的气旋加速装置,涡轮风腔组件使得气流自进风口进入第二风腔并输送至第一风腔,气旋加速装置加速第二风腔内的气旋;以及加热组件和/或蒸发组件,加热组件设置在无叶风扇组件的出风口,蒸发组件设置在无叶风扇组件的进风口其中,无叶风扇组件的出风口发出的气流经由电池包的电池模组之间的风道,回流到进风口以形成风路循环。本发明提高温度调节的稳定性和节能性。



1. 一种电池包温度调节装置,其特征在于,包括:
无叶风扇组件,设置有进风口和出风口,包括:
无叶扇头,包括接收气流的第一风腔,及向所述出风口发出气流의嘴部;
涡轮风腔组件,包括第二风腔及设置在所述第二风腔内的气旋加速装置,所述涡轮风腔组件使得气流自进风口进入所述第二风腔并输送至所述第一风腔,所述气旋加速装置加速所述第二风腔内的气旋;以及
加热组件和/或蒸发组件,所述加热组件设置在所述无叶风扇组件的出风口,所述蒸发组件设置在所述无叶风扇组件的进风口,
其中,所述无叶风扇组件的出风口发出的气流经由电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成风路循环。
2. 如权利要求1所述的电池包温度调节装置,其特征在于,所述无叶风扇组件的无叶扇头的数量为一个,所述出风口的数量为一个,所述出风口背向所述进风口设置。
3. 如权利要求1所述的电池包温度调节装置,其特征在于,所述无叶风扇组件的无叶扇头的数量为两个,所述出风口的数量为两个,两个所述出风口背向设置,所述进风口朝向所述出风口之间设置。
4. 如权利要求2或3所述的电池包温度调节装置,其特征在于,所述无叶扇头包括靠近所述出风口的第一侧及背向所述出风口的第二侧,所述嘴部与所述第一侧的距离大于所述嘴部与所述第二侧的距离。
5. 如权利要求2或3所述的电池包温度调节装置,其特征在于,所述无叶扇头包括靠近所述出风口的第一侧及背向所述出风口的第二侧,所述嘴部与所述第一侧的距离小于所述嘴部与所述第二侧的距离。
6. 如权利要求1所述的电池包温度调节装置,其特征在于,还包括:
第一控制器,与所述气旋加速装置通信连接,以控制所述无叶扇头的出风风速。
7. 如权利要求6所述的电池包温度调节装置,其特征在于,还包括:
第二控制器,与所述加热组件和/或蒸发组件通信连接,以控制所述加热组件和/或蒸发组件的开关。
8. 如权利要求7所述的电池包温度调节装置,其特征在于,还包括:
温度传感器,设置在电池包内以检测电池包内的温度,所述温度传感器与所述第一控制器和/或第二控制器通信连接。
9. 一种电池包,其特征在于,包括:
电池包壳体;
电池模组,容纳于所述电池包壳体内,电池模组之间具有间隙以形成风道;
如权利要求1至8任一项所述的电池包温度调节装置。
10. 一种电池包温度调节装置的控制方法,其特征在于,应用于如权利要求1所述的电池包温度调节装置,所述控制方法包括:
在冷却模式下,开启所述蒸发组件,所述无叶风扇组件的出风口发出经降温的气流,经降温的气流通过电池包的电池模组之间的风道,经由所述蒸发组件降温回流到所述进风口以形成冷却风路循环;
在加热模式下,开启所述加热组件,所述无叶风扇组件的出风口发出气流经由所述加

热组件加热,经加热的气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成加热风路循环;

在热均衡模式下,所述无叶风扇组件的出风口发出气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成热均衡风路循环。

11.如权利要求10所述的电池包温度调节装置的控制方法,其特征在于,还包括:
根据电池包内的温度,在所述冷却模式和所述加热模式之间进行切换。

12.如权利要求10所述的电池包温度调节装置的控制方法,其特征在于,还包括:
根据电池包内的温度,在所述冷却模式/加热模式中调节所述无叶扇头的出风风速。

电池包、温度调节装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电池包温度管理,具体地说,涉及电池包、温度调节装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,电动新能源汽车已经普及,电动汽车的电池热管理是直接关乎汽车安全性和稳定性的关键模块,电池包的热管理处于十分重要的位置。现有电池包主动热管理方案一般有风冷和水冷两类,水冷电池包虽然热管理相对较好,但结构设计复杂,易漏液,成本高。因此,目前很大部分仍为风冷电池包热管理系统。

[0003] 然而,传统叶片风扇送风方向及送风量随叶片转动而改变,这种特点使其传递过程能量利用率不高,造成局部过热过冷。如何实现风冷电池包热管理系统的稳定性及节能性仍是业内亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的问题,本发明的目的在于提供一种电池包、温度调节装置及其控制方法,以实现风冷电池包热管理系统的稳定性及节能性。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种电池包温度调节装置,包括:

[0006] 无叶风扇组件,设置有进风口和出风口,包括:

[0007] 无叶扇头,包括接收气流的第一风腔,及向所述出风口发出气流的嘴部;

[0008] 涡轮风腔组件,包括第二风腔及设置在所述第二风腔内的气旋加速装置,所述涡轮风腔组件使得气流自进风口进入所述第二风腔并输送至所述第一风腔,所述气旋加速装置加速所述第二风腔内的气旋;

[0009] 以及

[0010] 加热组件和/或蒸发组件,所述加热组件设置在所述无叶风扇组件的出风口,所述蒸发组件设置在所述无叶风扇组件的进风口,

[0011] 其中,所述无叶风扇组件的出风口发出的气流经由电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成风路循环。

[0012] 可选地,所述无叶风扇组件的无叶扇头的数量为一个,所述出风口的数量为一个,所述出风口背向所述进风口设置。

[0013] 可选地,所述无叶风扇组件的无叶扇头的数量为两个,所述出风口的数量为两个,两个所述出风口背向设置,所述进风口朝向所述出风口之间设置。

[0014] 可选地,所述无叶扇头包括靠近所述出风口的第一侧及背向所述出风口的第二侧,所述嘴部与所述第一侧的距离大于所述嘴部与所述第二侧的距离。

[0015] 可选地,所述无叶扇头包括靠近所述出风口的第一侧及背向所述出风口的第二侧,所述嘴部与所述第一侧的距离小于所述嘴部与所述第二侧的距离。

[0016] 可选地,还包括:

- [0017] 第一控制器,与所述气旋加速装置通信连接,以控制所述无叶扇头的出风风速。
- [0018] 可选地,还包括:
- [0019] 第二控制器,与所述加热组件和/或蒸发组件通信连接,以控制所述加热组件和/或蒸发组件的开关。
- [0020] 可选地,还包括:
- [0021] 温度传感器,设置在电池包内以检测电池包内的温度,所述温度传感器与所述第一控制器和/或第二控制器通信连接。
- [0022] 根据本发明的又一方面,还提供一种电池包,包括:
- [0023] 电池包壳体;
- [0024] 电池模组,容纳于所述电池包壳体内,电池模组之间具有间隙以形成风道;
- [0025] 如上所述的电池包温度调节装置。
- [0026] 根据本发明的又一方面,还提供一种电池包温度调节装置的控制方法,应用于如上所述的电池包温度调节装置,所述控制方法包括:
- [0027] 在冷却模式下,开启所述蒸发组件,所述无叶风扇组件的出风口发出经降温的气流,经降温的气流通过电池包的电池模组之间的风道,经由所述蒸发组件降温回流到所述进风口以形成冷却风路循环;
- [0028] 在加热模式下,开启所述加热组件,所述无叶风扇组件的出风口发出气流经由所述加热组件加热,经加热的气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成加热风路循环;
- [0029] 热均衡模式下,所述无叶风扇组件的出风口发出气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成热均衡风路循环。
- [0030] 可选地,还包括:
- [0031] 根据电池包内的温度,在所述冷却模式和所述加热模式之间进行切换。
- [0032] 可选地,还包括:
- [0033] 根据电池包内的温度,在所述冷却模式/加热模式中调节所述无叶扇头的出风风速。
- [0034] 本发明的提供的电池包、温度调节装置及其控制方法具有如下优势:
- [0035] 本发明通过利用无叶风扇的空气倍增原理,提出了一种改进的温度调节装置,通过结合对扇头合理的结构设计,增加空气定向的流动速度和平稳性,提高内部空气循环效率,达到提高散热性能的目的。

附图说明

- [0036] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显。
- [0037] 图1是本发明的一实施例的包括温度调节装置的电池包的示意图。
- [0038] 图2是本发明的一实施例的无叶风扇组件的示意图。
- [0039] 图3是本发明的一实施例的无叶扇头的示意图。
- [0040] 图4及图5是本发明的另一实施例的无叶扇头的示意图。
- [0041] 图6是本发明的一实施例的温度调节装置的控制方法的流程图。

[0042] 图7是本发明的具体实施例的温度调节装置的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0043] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式。相反，提供这些实施方式使得本发明将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。

[0044] 首先结合图1和图2描述本发明提供的温度调节装置及包括温度调节装置的电池包。图1是本发明的一实施例的包括温度调节装置的电池包的示意图。图2是本发明的一实施例的无叶风扇组件的示意图。

[0045] 电池包100包括电池包壳体110、多个电池模组120及电池包温度调节装置。电池包壳体110具有容置空间。多个电池模组120容纳于所述电池包壳体110的容置空间内。电池模组120之间具有间隙以形成风道130。

[0046] 电池包温度调节装置包括无叶风扇组件140、加热组件160和/或蒸发组件150。无叶风扇组件140设置有进风口141和出风口142。无叶风扇组件140包括无叶扇头143及涡轮风腔组件。无叶扇头143包括接收气流的第一风腔144及向所述出风口142发出气流的嘴部145。涡轮风腔组件包括第二风腔147及设置在所述第二风腔146内的气旋加速装置147。所述涡轮风腔组件使得气流自进风口141进入所述第二风腔146并输送至所述第一风腔144。所述气旋加速装置147加速所述第二风腔146内的气旋。所述无叶风扇组件140的出风口142发出的气流经由电池包100的电池模组120之间的风道130，回流到所述进风口141以形成风路循环。具体而言，第一风腔144和第二风腔146通过一连接风道148联通。具体而言，无叶风扇组件140可以通过支架149固定于电池包壳体110内，本发明还可以实现不同的连接方式，并非以此为限制。

[0047] 加热组件160设置在所述无叶风扇组件140的出风口142。加热组件160可以是PTC（热敏电阻）或加热器，用于电池包的电池模组加热时提供热源。当加热组件160开启时，所述无叶风扇组件140的出风口142发出气流经由所述加热组件160加热，经加热的气流通过电池包100的电池模组120之间的风道130以对电池模组120进行加热，然后，经加热的气流回流到所述进风口141以形成加热风路循环。

[0048] 蒸发组件150设置在所述无叶风扇组件140的进风口141。蒸发组件150连接有空调系统以发挥制冷作用。具体而言，当蒸发组件150开启时，所述无叶风扇组件140的出风口142发出经降温的气流，经降温的气流通过电池包100的电池模组120之间的风道130以对电池模组120进行降温，然后，经由所述蒸发组件150降温回流到所述进风口141以形成冷却风路循环。

[0049] 在本发明的一个具体实施例中，如图3所示，图3是本发明的一实施例的无叶扇头的示意图。所述无叶风扇组件140的无叶扇头143的数量为一个。相应地，所述出风口142的数量为一个，所述出风口142背向所述进风口141设置。

[0050] 在本实施例中，所述无叶扇头142包括靠近所述出风口142的第一侧及背向所述出风口142的第二侧，所述嘴部145与所述第一侧的距离大于所述嘴部145与所述第二侧的距离，从而使得嘴部145发出的气流流速较快。

[0051] 在一些变化例中,所述无叶扇头142包括靠近所述出风口142的第一侧及背向所述出风口142的第二侧,所述嘴部145与所述第一侧的距离也可以小于所述嘴部145与所述第二侧的距离,从而增大随嘴部145发出的气流一同向出风口142流动的无叶扇头142的第二侧的空气的空间。

[0052] 在本发明的另一个具体实施例中,如图4和图5所示,图4及图5是本发明的另一实施例的无叶扇头的示意图。在本实施例中,所述无叶风扇组件140的无叶扇头的数量为两个(1431和1432)。相应地,所述出风口的数量为两个(1421和1422),两个所述出风口1421和1422背向设置,所述进风口141朝向所述出风口1421和1422之间设置。

[0053] 在本实施例中,两个无叶扇头1431和1432的嘴部1451和1452背向开口,从而使得无叶扇头1431和1432的风腔内的空气从背向设置的嘴部1451和1452流出,形成背向设置的出风口1421和1422。在本实施例中,第二风腔146可以分别向两个无叶扇头1431和1432的第一风腔联通,以提供经加速的气旋。在本实施例中,无叶扇头1431和1432可以相互环状连接。在一些变化例,连接无叶扇头1431和1432的环状部可以镂空以提供连接稳定性的同时供外部空气随嘴部发出的气流流动。在又一些变化例中,无叶扇头1431和1432相互无接触,以供外部空气随嘴部发出的气流流动。本发明可以实现更多的变化方式,在此不予赘述。

[0054] 在本实施例中,所述无叶扇头1431包括靠近对应出风口1421的第一侧及背向所述对应出风口1421的第二侧。嘴部1451与所述无叶扇头1431的第一侧的距离小于所述嘴部1451与所述无叶扇头1431的所述第二侧的距离。所述无叶扇头1432包括靠近对应出风口1422的第一侧及背向所述对应出风口1422的第二侧。嘴部1452与所述无叶扇头1432的第一侧的距离小于所述嘴部1452与所述无叶扇头1432的所述第二侧的距离。从而增加无叶扇头1431和无叶扇头1432的嘴部1451和1452之间的距离,从增加无叶扇头1431和无叶扇头1432之间的空间,加大无叶扇头1431和无叶扇头1432之间的空气的容量,以便于向向背的出风口1421和1422出风。

[0055] 在一些变化例中,所述无叶扇头1431包括靠近对应出风口1421的第一侧及背向所述对应出风口1421的第二侧。嘴部1451与所述无叶扇头1431的第一侧的距离大于所述嘴部1451与所述无叶扇头1431的所述第二侧的距离。所述无叶扇头1432包括靠近对应出风口1422的第一侧及背向所述对应出风口1422的第二侧。嘴部1452与所述无叶扇头1432的第一侧的距离大于所述嘴部1452与所述无叶扇头1432的所述第二侧的距离。从而使得嘴部1451和1452发出的气流流速较快。

[0056] 本发明还可以结合不同的嘴部设计,本发明并非以此为限制。

[0057] 在本发明的一个具体实施例中,电池包温度调节装置还可以包括第一控制器。第一控制器与所述气旋加速装置通信连接,以控制所述无叶扇头的出风风速。

[0058] 在本发明的一个具体实施例中,电池包温度调节装置还可以包括第二控制器。第二控制器与所述加热组件和/或蒸发组件通信连接,以控制所述加热组件和/或蒸发组件的开关。

[0059] 在本发明的一个具体实施例中,电池包温度调节装置还可以包括温度传感器。温度传感器设置在电池包内以检测电池包内的温度,所述温度传感器与所述第一控制器和/或第二控制器通信连接,从而向所述第一控制器和/或第二控制器提供温度数据,供第一控制器和/或第二控制器根据该温度数据进行相应的温度调节。

[0060] 根据本发明的又一方面,还提供一种电池包温度调节装置的控制方法,应用于如上所述的电池包温度调节装置,如图6所示。

[0061] 所述控制方法包括如下步骤:

[0062] 步骤S210:在冷却模式下,开启所述蒸发组件,所述无叶风扇组件的出风口发出经降温的气流,经降温的气流通过电池包的电池模组之间的风道,经由所述蒸发组件降温回流到所述进风口以形成冷却风路循环;

[0063] 步骤S220:在加热模式下,开启所述加热组件,所述无叶风扇组件的出风口发出气流经由所述加热组件加热,经加热的气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成加热风路循环;

[0064] 步骤S230:热均衡模式下,所述无叶风扇组件的出风口发出气流通过电池包的电池模组之间的风道,回流到所述进风口以形成热均衡风路循环。

[0065] 上述步骤S210至步骤S230的顺序并非以此为限制。

[0066] 在本发明的一个实施例中,所述控制方法还可以包括如下步骤:根据电池包内的温度,在所述冷却模式和所述加热模式之间进行切换。

[0067] 在本发明的一个实施例中,所述控制方法还可以包括如下步骤:根据电池包内的温度,在所述冷却模式/加热模式中调节所述无叶扇头的出风风速。

[0068] 具体而言,电动汽车的电池管理系统工作,在充电或者行驶过程中,主要对电池包系统进行三种操作:温差过大时,电池包开启无叶风扇对电池包进行热均衡;温度过高时,开启无叶风扇及空调冷却系统,对电池包系统进行冷却;温度过低时,开启无叶风扇和PTC加热器,对电池包进行加热。

[0069] 电池包冷却时,温度调节装置工作过程如下:

[0070] 当电池包内的温度传感器检测到电池包温度低于某一阈值时(此阈值可标定,比如40℃),电池管理系统发出冷却请求,根据具体的温度值,电池管理系统发出相应的空调功率请求,同时,无叶风扇开启,开始进行热均衡,无叶风扇可以根据具体散热要求提供几档风速,满足不同的降温需求。

[0071] 空调系统运行后,空调蒸发器发挥制冷作用,吸收的大量进风口的热量,使得进风口整体温度降低,包内的大部分热会通过空调系统经冷凝器排出。

[0072] 无叶风扇在涡轮风腔组件的作用下,进风口形成大的负压环境。将混合着从整个电池包模组循环回流的空气制冷后吸入第二风腔,在气旋加速装置作用下,空气在第二风腔内加压进入第一风腔,并通过无叶扇头的嘴部吹出,形成高速定向的风,吹入进风道。

[0073] 进风道的冷风从无叶风扇组件的出风口进入冷却风路循环,冷风依次通过模组的各个散热腔,分成左右两路出风道回流的无叶风扇组件的进风口,进风口的负压环境使空气再次进入涡轮风腔组件,完成一次冷却循环。

[0074] 经过一段时间的冷却后,电池模组温度传感器检测到模组温度会降低到某一阈值(此阈值可标定,比如30℃),此时可关闭空调功率请求。

[0075] 电池包进行热均衡时,温度调节装置工作过程如下:

[0076] 当电池包内的温度传感器检测到各个电池模组温差高于某一阈值时(温差可标定,例如10℃),电池管理系统发出热均衡请求,根据具体的电池包温差大小,电池管理系统发出无叶风扇开启请求。

[0077] 无叶风扇启动,开始进行热均衡,无叶风扇可以根据具体模组温差,提供几档风速,满足不同的均衡需求。

[0078] 无叶风扇在涡轮风腔组件的作用下,进风口形成大的负压环境。将混合着从整个电池包模组循环回流的空气后吸入第二风腔,在气旋加速装置作用下,空气在第二风腔内加压进入第一风腔,并通过无叶扇头的嘴部吹出,形成高速定向的风,吹入进风道。

[0079] 进风道的冷风从无叶风扇组件的出风口进入风路循环,风依次通过模组的各个散热腔,分成左右两路出风道回流的无叶风扇组件的进风口,进风口的负压环境使空气再次进入涡轮风腔组件,完成一次热均衡循环。

[0080] 经过一段时间的热均衡后,电池模组传感器检测到模组温差降到某一阈值,此时可关闭风扇。

[0081] 电池包加热时,温度调节装置工作过程如下:

[0082] 当电池包内的温度传感器检测到电池包温度低于某一阈值时(温度可标定,例如0℃),电池管理系统发出加热请求,根据具体的温度值,电池管理系统发出相应的PTC(加热器)开关请求及功率请求,温度越高,PTC功率越大。

[0083] 无叶风扇开启,开始进行热均衡,无叶风扇可以根据具体加热要求提供几档风速,满足不同的升温需求。

[0084] PTC运行后,安装于扇头前方的PTC使得周围空气加热。

[0085] 无叶风扇在涡轮风腔组件的作用下,进风口形成大的负压环境。将混合着从整个电池包模组循环回流的空气后吸入第二风腔,在气旋加速装置作用下,空气在第二风腔内加压进入第一风腔,并通过无叶扇头的嘴部吹出,通过PTC的加热,暖风吹入进风道。

[0086] 进风道的冷风从无叶风扇组件的出风口进入风路循环,热风依次通过模组的各个散热腔,分成左右两路出风道回流的无叶风扇组件的进风口,进风口的负压环境使空气再次进入涡轮风腔组件,完成一次加热循环。

[0087] 经过一段时间的加热后,电池模组温度传感器检测到模组温度会降低到某一阈值(此阈值可标定,比如5℃),此时可关闭加热器开关及无叶风扇开关。

[0088] 上述工作过程的实现可以参见图7。图7供示出如下步骤:

[0089] 步骤S301:电池模组的温度传感器测量各模组温度值。

[0090] 步骤S302:根据温度大小判断BMS(电池管理系统)进入加热、冷却、热均衡模式(三个模式下分别设置有温度的上下阈值)。

[0091] 步骤S303:判断当前温度T是否小于预定的预设温度阈值T0,若是则开启加热模式,若否则继续进行S302。

[0092] 步骤S304:控制PTC开启,控制无叶风扇开启。

[0093] 步骤S305:判断当前温度是否大于预设温度阈值T1($T_0 < T_1$)时,关闭加热模式。

[0094] 步骤S306:断开PTC加热器及无叶风扇。

[0095] 步骤S307:判断当前温度T是否大于预定的预设温度阈值T2,若是则开启冷却模式,若否则继续进行S307。

[0096] 步骤S308:控制蒸发组件连接的空调系统开启,控制无叶风扇开启。

[0097] 步骤S309:判断当前温度是否小于预设温度阈值T3($T_3 < T_2$)时,关闭冷却模式。

[0098] 步骤S310:断开蒸发组件连接的空调系统及无叶风扇。

[0099] 步骤S311:判断当前温度差 ΔT 是否大于预定的预设温度阈值 T_4 ,若是则开启热均衡模式,若否则继续进行S311。

[0100] 步骤S312:控制无叶风扇开启。

[0101] 步骤S313:判断当前温度差 ΔT 是否小于预设温度阈值 T_5 ($T_5 < T_4$) 时,关闭热均衡模式。

[0102] 步骤S314:断开无叶风扇。

[0103] 以上仅仅是示意性地描述本发明提供的实施方式,本发明并非以此为限制。

[0104] 本发明提供的电池包、温度调节装置及其控制方法具有如下优势:

[0105] 本发明通过利用无叶风扇的空气倍增原理,提出了一种改进的温度调节装置,通过结合对扇头合理的结构设计,增加空气定向的流动速度和平稳性,提高内部空气循环效率,达到提高散热性能的目的。

[0106] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

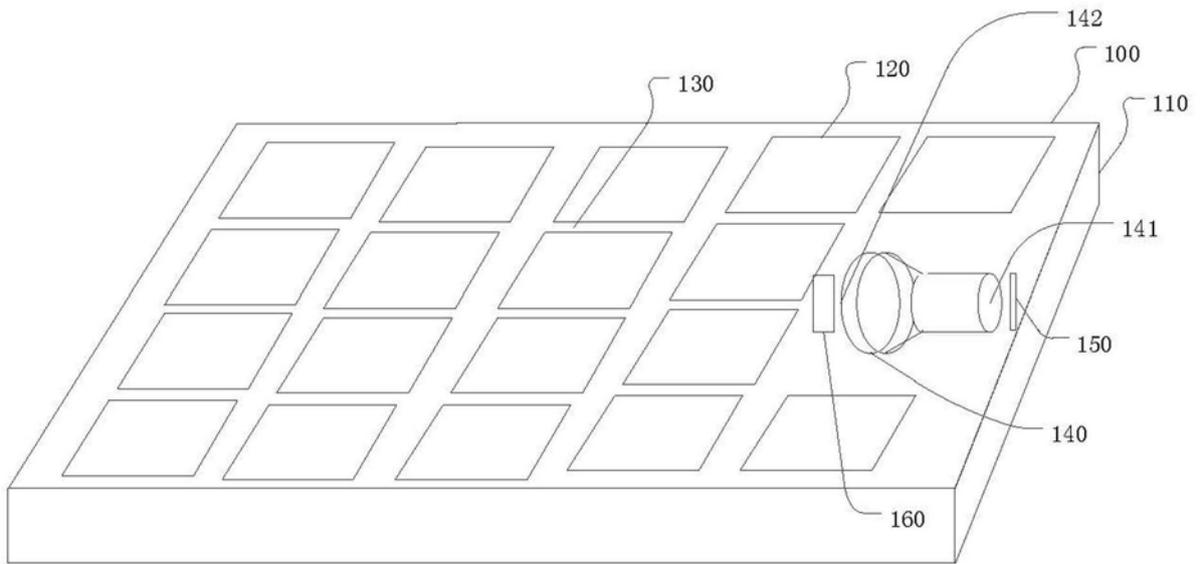


图1

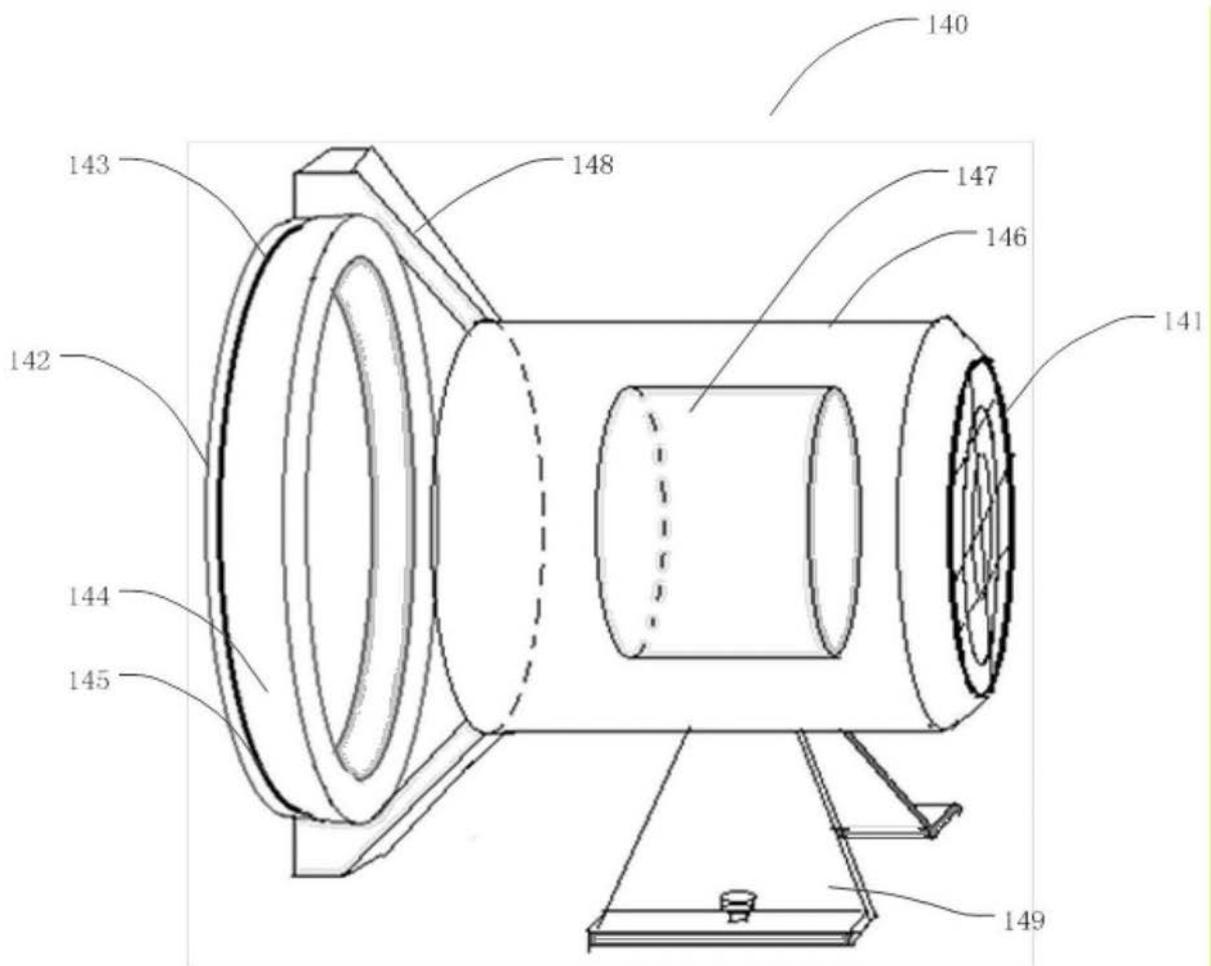


图2

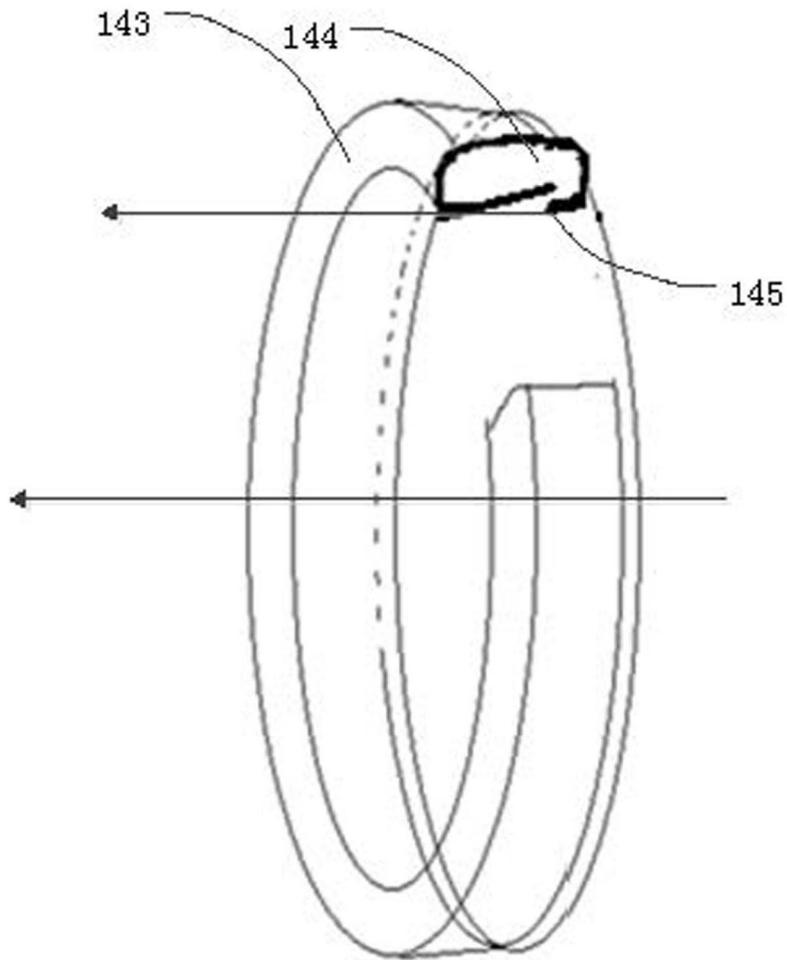


图3

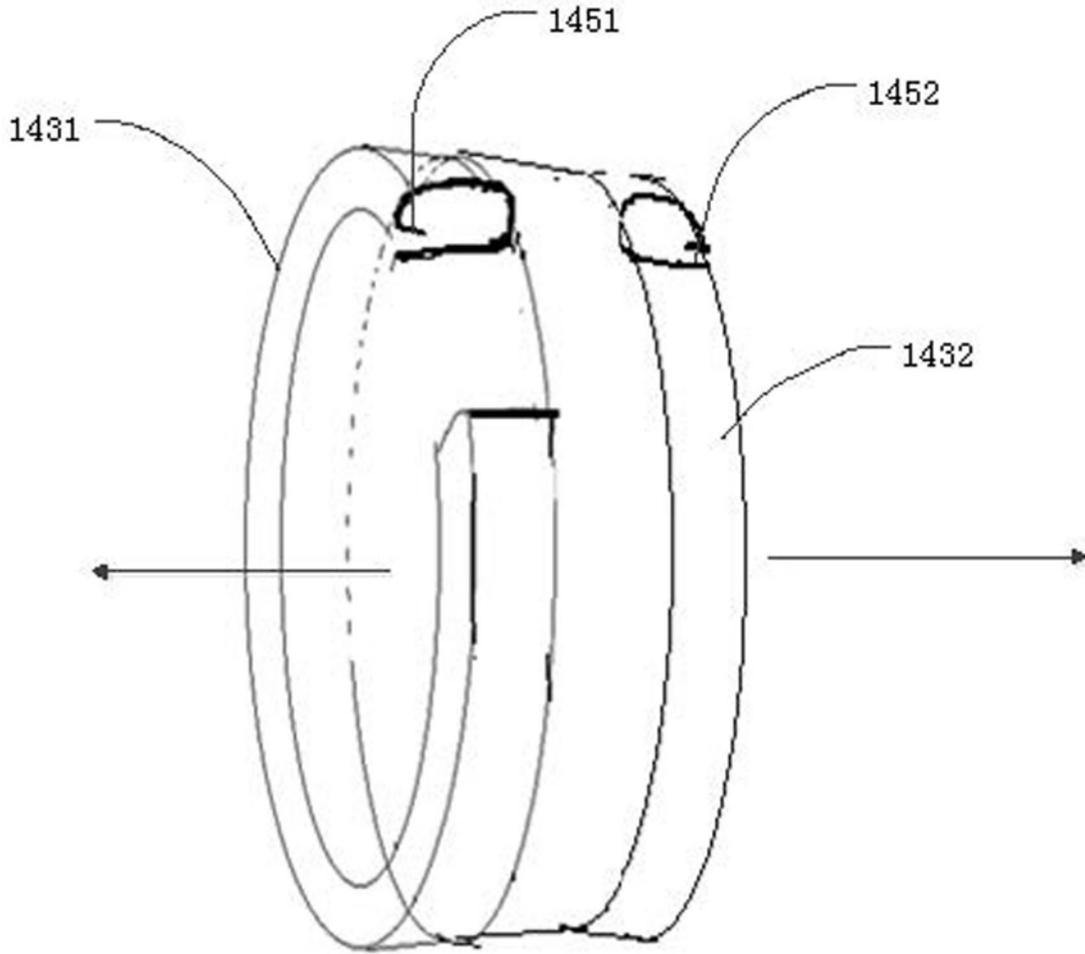


图4

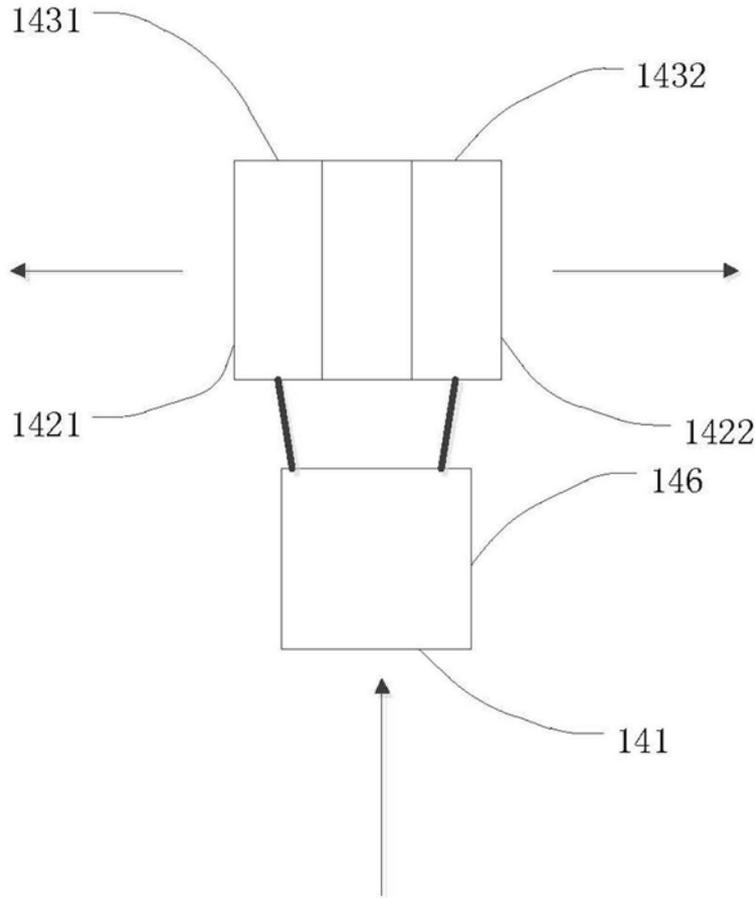


图5

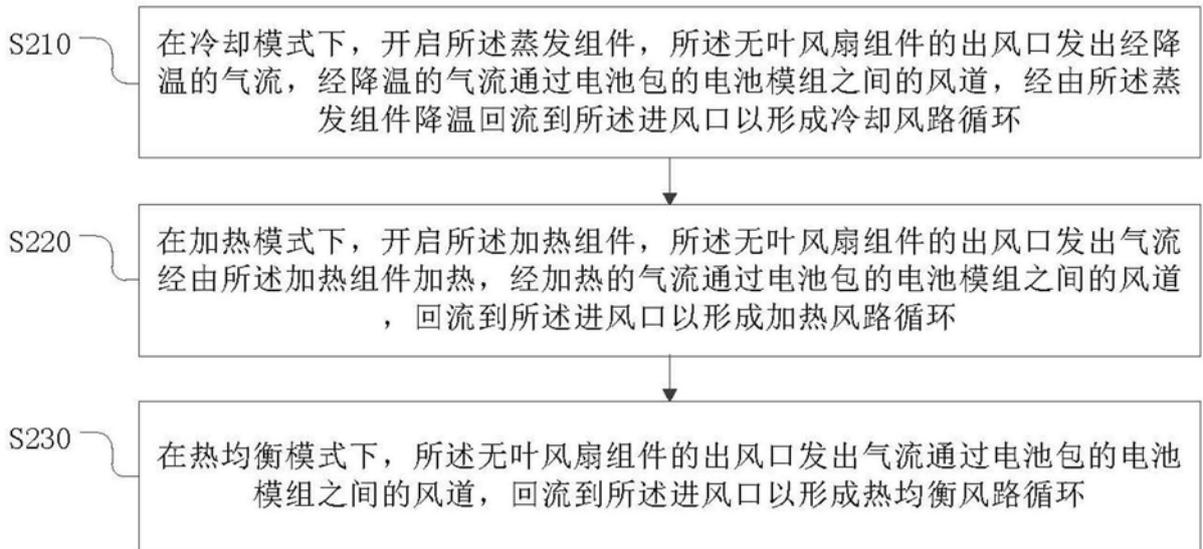


图6

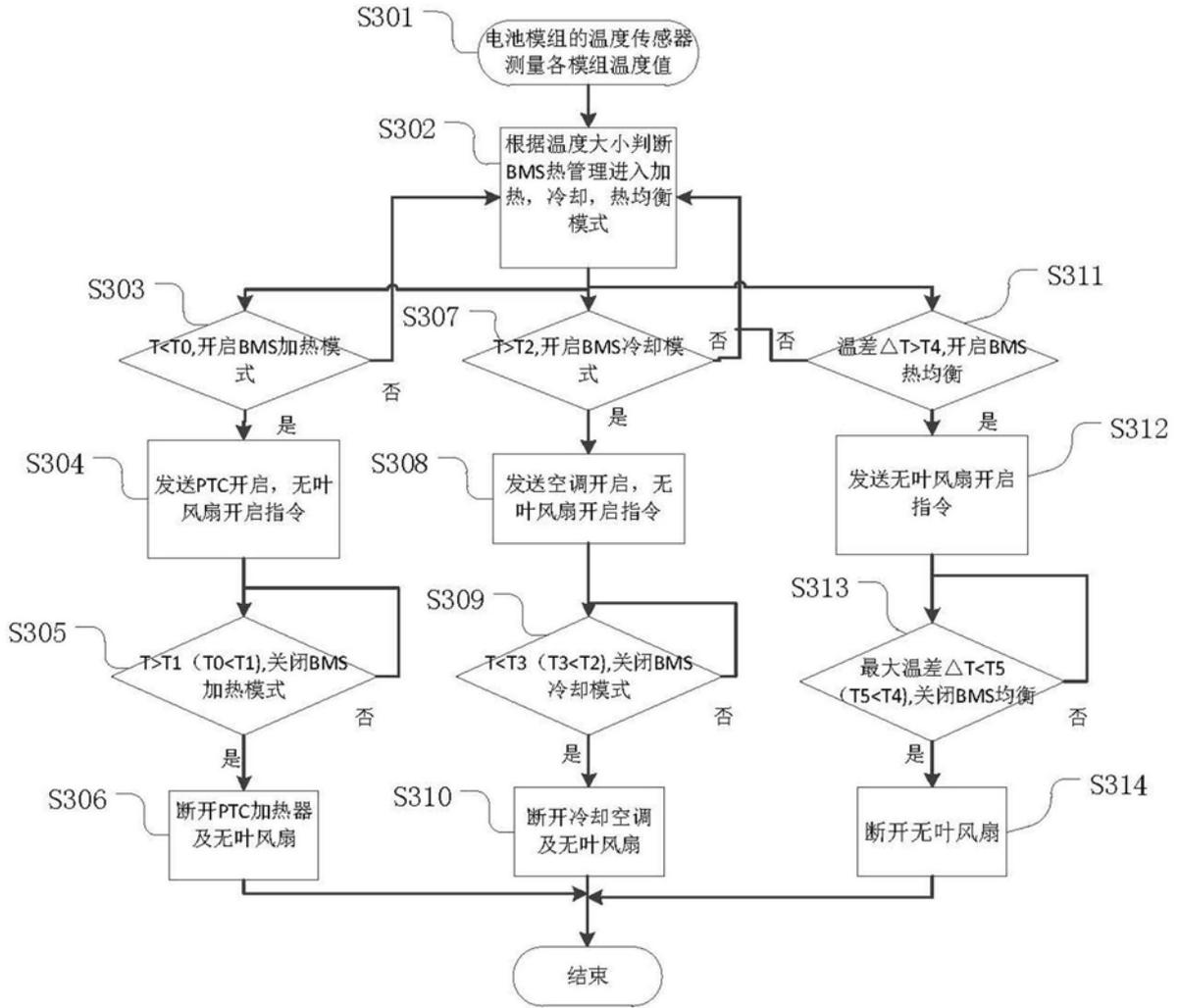


图7