



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109193065 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201810831662.1  
(22)申请日 2018.07.26  
(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司  
地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

H01M 10/6556(2014.01)  
H01M 10/6567(2014.01)  
H01M 10/6568(2014.01)  
H01M 10/657(2014.01)  
H01M 2/10(2006.01)

(72)发明人 王克坚 杜健炜  
(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018  
代理人 陈舒维 宋志强

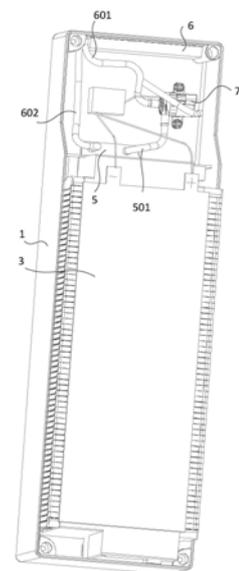
(51)Int.Cl.  
H01M 10/613(2014.01)  
H01M 10/615(2014.01)  
H01M 10/625(2014.01)  
H01M 10/635(2014.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称  
电池箱的热管理系统、汽车及热管理方法

(57)摘要

本发明公开一种电池箱的热管理系统、汽车及热管理方法。该热管理系统包括控制器,所述控制器监测所述电池模组的温度,其中:当监测到所述电池模组的温度低于预设低温阈值T1时,所述控制器控制所述加热垫的加热循环启动,当监测到所述电池模组的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T1$ 时,所述控制器控制加热垫的加热循环停止;当监测到所述电池模组的温度高于预设高温阈值T2时,所述控制器控制所述水冷室与散热装置之间的水制冷循环系统启动;当电池模组的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T2$ 时,所述控制器控制所述水冷室与散热装置之间的水制冷循环停止。



CN 109193065 A

1. 一种电池箱的热管理系统,其特征在于,包括:  
加热垫(3),所述加热垫(3)接触电池模组(2);  
水制冷循环系统,所述水制冷循环系统与所述加热垫(3)隔离并对所述电池模组(2)进行制冷;  
控制器(4),所述控制器(4)监测所述电池模组(2)的温度,其中:  
当监测到所述电池模组(2)的温度低于预设低温阈值 $T_1$ 时,所述控制器(4)控制所述加热垫(3)的加热循环启动,  
当监测到所述电池模组(2)的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 时,所述控制器(4)控制加热垫(3)的加热循环停止;  
当监测到所述电池模组(2)的温度高于预设高温阈值 $T_2$ 时,所述控制器(4)控制所述水制冷循环系统启动;  
当电池模组(2)的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 时,所述控制器(4)控制所述水制冷循环系统停止。
2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述水制冷循环系统包括与所述电池模组(2)接触的水冷室(5)和散热装置(6);  
所述水冷室(5)和所述散热装置(6)之间形成水制冷循环。
3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述水制冷循环系统还包括用以给所述水冷室(5)供水的水泵(7),所述水泵(7)位于所述水冷室(5)和所述散热装置(6)之间;  
所述水泵(7)、所述水冷室(5)和所述散热装置(6)均位于所述电池箱内部。
4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述水制冷循环系统还包括储水室(8);  
所述储水室(8)与所述水泵(7)相连,所述储水室(8)对所述水制冷循环进行冷水供给。
5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述储水室(8)与电池箱一体成型。
6. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述散热装置(6)包括散热器(61)和风扇单元(62);  
多个所述散热器(61)均匀布置于电池箱的内壁面,所述风扇单元(62)固定于所述散热器(61)所在电池箱的内壁面,并且所述风扇单元(62)对所述散热器(61)进行风冷散热。
7. 一种汽车,其特征在于,所述汽车包括如权利要求1至6中任意一项所述的热管理系统。
8. 一种电池箱的热管理方法,其特征在于,包括:  
控制器(4)监测电池模组(2)的温度;  
所述电池模组(2)的温度低于预设低温阈值 $T_1$ 时,所述控制器(4)控制所述加热垫(3)的加热循环启动,  
所述电池模组(2)的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 时,所述控制器(4)控制加热垫(3)的加热循环停止;  
所述电池模组(2)的温度高于预设高温阈值 $T_2$ 时,所述控制器(4)控制水冷室(5)与散热装置(6)之间的水制冷循环系统启动;  
所述电池模组(2)的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 时,所述控制器(4)控制水冷室(5)与散热装置(6)之间的水制冷循环系统停止。

9. 根据权利要求8所述的电池箱的热管理方法,其特征在于,车辆启动前的热管理包括:

S101: 车辆启动前控制器(4)监测电池模组(2)的温度 $T$ ;

S102: 控制器(4)判断电池模组(2)的温度 $T$ 与预设低温阈值 $T_1$ 的关系;

若 $T < \text{预设低温阈值} T_1$ ,则执行步骤S103;

若 $T \geq \text{预设低温阈值} T_1$ ,则执行步骤S104;

S103: 控制器(4)控制加热垫(3)启动,加热垫(3)对电池模组(2)进行加热,直至电池模组(2)的温度 $T$ 大于 $T_1 + \Delta T_1$ ;

S104: 车辆启动。

10. 根据权利要求8所述的电池箱的热管理方法,其特征在于,车辆运行中进行热管理包括:

S201: 电池模组(2)正常放电,控制器(4)实时监测电池模组(2)的温度 $T$ ;

S202: 控制器(4)判断电池模组(2)的温度 $T$ 与 $T_2$ 的关系,若 $T > \text{预设高温阈值} T_2$ ,则执行步骤S203;;若 $T \leq \text{预设高温阈值} T_2$ ,则重复进行步骤S201;

S203: 启动水制冷循环系统,对电池模组(2)进行制冷,直至电池模组(2)的温度小于 $T_2 - \Delta T_2$ ,重复进行步骤S201。

## 电池箱的热管理系统、汽车及热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术,特别涉及一种电池箱的热管理系统、汽车及热管理方法。

### 背景技术

[0002] 现有电池箱热管理采用风冷、自然冷却或水冷的方式。

[0003] 风冷或自然冷却的热管理方式不容易实现IP67以上的防水等级,而且这种方式的热管理效果不明显。而水冷方式在电池箱的单体电池之间设置有水室,因而各水室需要通过管路与外部设备相连,实现水路的循环,而大量的管路占用车身内部空间,不利于电池箱的应用与实际装配。

### 发明内容

[0004] 本发明的一些实施例提供了一种电池箱的热管理系统,解决单一热管理方式热管理效果差、占用空间大的问题。

[0005] 该电池箱的热管理系统包括:

[0006] 加热垫,加热垫接触电池模组;

[0007] 水制冷循环系统,水制冷循环系统与加热垫隔离并对电池模组进行制冷;

[0008] 控制器,控制器监测电池模组的温度,其中:

[0009] 当监测到电池模组的温度低于预设低温阈值T1时,控制器控制加热垫的加热循环启动,

[0010] 当监测到电池模组的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T1$ 时,控制器控制加热垫的加热循环停止;

[0011] 当监测到电池模组的温度高于预设高温阈值T2时,控制器控制水制冷循环系统启动;

[0012] 当电池模组的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T2$ 时,控制器控制水制冷循环系统停止。

[0013] 进一步地,水制冷循环系统包括与电池模组接触的水冷室和散热装置;

[0014] 水冷室和散热装置之间形成水制冷循环。

[0015] 进一步地,水制冷循环系统还包括用以给水冷室供水的水泵,水泵位于水冷室和散热装置之间;

[0016] 水泵、水冷室和散热装置均位于电池箱内部。

[0017] 进一步地,水制冷循环系统还包括储水室;

[0018] 储水室与水泵相连,储水室对水制冷循环进行冷水供给。

[0019] 进一步地,储水室与电池箱一体成型。

[0020] 进一步地,散热装置包括散热器和风扇单元;

[0021] 多个散热器均匀布置于电池箱的内壁面,风扇单元固定于散热器所在电池箱的内壁面,并且风扇单元对散热器进行风冷散热。

- [0022] 本申请的实施例还提供了一种汽车,该汽车包括上述的热管理系统。
- [0023] 本申请的实施例还提供了一种电池箱的热管理方法,包括:
- [0024] 控制器监测电池模组的温度;
- [0025] 电池模组的温度低于预设低温阈值 $T_1$ 时,控制器控制加热垫的加热循环启动,
- [0026] 电池模组的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 时,控制器(4)控制加热垫的加热循环停止;
- [0027] 电池模组的温度高于预设高温阈值 $T_2$ 时,控制器控制水冷室与散热装置之间的水制冷循环系统启动;
- [0028] 电池模组的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 时,控制器控制水冷室与散热装置之间的水制冷循环系统停止。
- [0029] 进一步地,车辆启动前的热管理包括:
- [0030] S101:车辆启动前控制器监测电池模组的温度 $T$ ;
- [0031] S102:控制器判断电池模组的温度 $T$ 与预设低温阈值 $T_1$ 的关系;
- [0032] 若 $T < T_1$ ,则执行步骤S103;
- [0033] 若 $T \geq T_1$ ,则执行步骤S104;
- [0034] S103:控制器控制加热垫启动,加热垫对电池模组进行加热,直至电池模组的温度 $T$ 大于 $T_1 + \Delta T_1$ ;
- [0035] S104:车辆启动。
- [0036] 进一步地,车辆运行中进行热管理包括:
- [0037] S201:电池模组正常放电,控制器实时监测电池模组的温度 $T$ ;
- [0038] S202:控制器判断电池模组的温度 $T$ 与 $T_2$ 的关系,若 $T > T_2$ ,则执行步骤S203;若 $T \leq T_2$ ,则重复进行步骤S201;
- [0039] S203:启动水制冷循环系统,对电池模组进行制冷,直至电池模组的温度小于 $T_2 - \Delta T_2$ ,重复进行步骤S201。
- [0040] 根据上述的各实施例,本申请具有以下有益效果:
- [0041] 1. 水冷热管理方式与电加热方式结合,并将水制冷循环系统设置于电池箱放的箱体内部,实现了在电池箱内进行一个水冷的闭循环,避免了单纯的水冷占用空间大的问题,并且水冷与电加热结合使得电池箱的热管理效率高,水制冷循环系统设置于箱体内部,使得各电池箱结构简单,没有多余的管路位于电池箱外,这样多个电池箱组装时省去了对管路的布置和与循环相关的其它设备的布置,使得电池箱成组时的操作简单且效率高。
- [0042] 2. 控制器分别与加热垫和水制冷循环系统相连,也就是加热和水制冷循环分别属于不同的循环,并且两循环由控制器进行控制,这样控制器可分别控制加热和制冷,控制器可在加热和制冷之间快速切换。

#### 附图说明

- [0043] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。
- [0044] 图1为本申请实施例电池热管理原理图;
- [0045] 图2为本申请实施例电池箱整体结构示意图;
- [0046] 图3为本申请实施例电池箱内部结构示意图;

- [0047] 图4为本申请实施例电池箱的箱体示意图；
- [0048] 图5为本申请实施例电池箱的箱体剖视图；
- [0049] 图6为本申请实施例电池箱的盖体结构示意图；
- [0050] 图7为本申请实施例电池箱的盖体立体图；
- [0051] 图8为本申请实施例电池箱的客体示意图；
- [0052] 图9为本申请实施例风扇单元安装示意图；
- [0053] 图10为本申请实施例风扇单元结构示意图；
- [0054] 图11为本申请实施例车辆启动前电池热管理方法流程图；
- [0055] 图12为本申请实施例车辆运行中电池热管理方法流程图；
- [0056] 图13为本申请实施例车辆启动前电池热管理方法流程图。
- [0057] 标号说明
- [0058] 1-箱体、2-电池模组、3-加热垫、4-控制器、5-水冷室、6-散热装置、7-水泵、8-储水室；
- [0059] 11-壳体；
- [0060] 111-腔体、112-开口、113-隔板、114-模组腔、115-电器腔、116-凸起、117-密封槽、118-螺栓安装孔；
- [0061] 12-盖体；
- [0062] 121-凹槽、122-凸台、123-螺栓通孔、124-注水孔、125-排气孔、126-观察口、127-正极接口、128-负极接口、129-低压信号线接口；
- [0063] 13-螺栓、14-密封圈；
- [0064] 61-散热器、62-风扇单元；
- [0065] 621-风扇、622-风扇罩、623安装空间、623a-开放端、624-通风孔、625-螺栓孔。

### 具体实施方式

[0066] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式，在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0067] 在本文中，“示意性”表示“充当实例、例子或说明”，不应将在本文中被描述为“示意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。

[0068] 为使图面简洁，各图中的只示意性地表示出了与本发明相关部分，而并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。

[0069] 在本文中，“第一”、“第二”等仅用于彼此的区分，而非表示重要程度及顺序、以及互为存在的前提等。

[0070] 请参见图1，在一个实施例中，电池箱的热管理系统包括：

[0071] 加热垫3，加热垫3沿电池模组2的电池单体顺序排列方向紧贴电池单体，加热垫3接触电池模组2并对电池单体进行加热；

[0072] 水制冷循环系统，水制冷循环系统与加热垫3隔离并对电池模组2进行制冷；

[0073] 水制冷循环系统包括与电池模组2接触的水冷室5和散热装置6；

[0074] 水冷室5和散热装置6之间形成水制冷循环；

[0075] 水冷室5,水冷室5接触电池模组2,并且水冷室5与散热装置6之间形成与加热垫3隔离的水制冷循环;

[0076] 控制器4,控制器4控制加热垫3和水制冷循环系统的连通和断开,也就是,控制器4控制加热垫3的加热水制冷循环系统的开启;控制器4监测电池模组2的温度,其中:

[0077] 当监测到电池模组2的温度低于预设低温阈值T1时,控制器4控制加热垫3的加热循环启动,

[0078] 当监测到电池模组2的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T1$ 时,控制器4控制加热垫3的加热循环停止;

[0079] 当监测到电池模组2的温度高于预设高温阈值T2时,控制器4控制水冷室5与散热装置6之间的水制冷循环启动;

[0080] 当电池模组2的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T2$ 时,控制器4控制水冷室5与散热装置6之间的水制冷循环停止。

[0081] 并且,如图2和图3所示,水制冷循环形成于紧贴电池单体的水冷室5和对循环水进行散热的散热装置6之间,水冷室5在电池模组2的电池单体顺序排列方向紧贴电池单体。电池模组2包括多个电池单体,电池单体顺序排列。本申请的可选实施例中,水冷室5和加热垫3分别位于电池模组2的不同侧,但实现本申请技术方案的实施例并不限于不同侧的安装方式,水冷室5和加热垫3可以位于同一侧,这时候水冷室5紧贴电池单体,而加热垫3紧贴水冷室,或者可以是成对的电池模组2之间设置水冷室5和加热垫3,只要保证水冷室5和加热垫3沿电池单体排列方向延伸即可,也就是水冷室5和加热垫3需直接或者间接与每个电池单体接触。水冷室5对电池单体进行降温和冷却,而水冷室5内的循环水吸收电池单体的热量后温度升高,通过散热装置6使得循环水温度降低,再次循环对电池单体进行降温和冷却。

[0082] 现有技术中使用风冷、自然冷却或水冷的方式对电池模组进行降温冷却。风冷或自然冷却的热管理方式散热效果差;而水冷方式在电池箱的单体电池之间设置有水室,因而各水室需要通过管路与外部设备相连,实现水路的循环,而大量的管路占用车身内部空间,使得电池箱结构复杂。

[0083] 本申请中将水冷的热管理方式与电加热方式结合,并将水制冷循环系统设置于电池箱放的箱体1内部,实现了在电池箱内进行一个水冷的闭循环,避免了单纯的水冷占用空间大的问题,并且水冷与电加热结合使得电池箱的热管理效率高,水制冷循环系统设置于箱体1内部,使得各电池箱结构简单,没有多余的管路位于电池箱外,这样多个电池箱组装时省去了对管路的布置和与循环相关的其它设备的布置,使得电池箱成组时的操作简单且效率高;水冷室5和加热垫3位于电池模组2的侧面,相互之间不影响布局,使得占用的空间尽可能少。

[0084] 另外,本申请中控制器4分别与加热垫3和水制冷循环系统相连,也就是加热水制冷循环分别属于不同的循环,并且两循环由控制器4进行控制,这样控制器4可分别控制加热和制冷,控制器4可在加热和制冷之间快速切换,而如果加热和制冷在同一循环内,则需要使用同一种制冷液完成循环,这时候若加热和制冷进行切换,则需要一定的时间,等待制冷液完成温度上的改变,才能完成这种切换,本申请中加热和制冷分属于不同的循环,控制器4需要启动时可随时进行启动,不需要额外的等待时间。

[0085] 需要说明的是,加热垫3加热时所需电源可以是电池模组2本身,也可以是另外设

置的其它电源。

[0086] 水制冷循环系统还包括用以给水冷室5供水的水泵7,水泵7位于水冷室5和散热装置6之间,水泵7、水冷室5和散热装置6均位于电池箱内部,也就是水泵7将散热装置6内的冷水供应至水冷室5,在水冷室5内,冷水对电池模组2吸热,温度升高后输送至散热装置6进行散热降温,降温后成为冷水,进入下一个循环,该冷水循环结构简单,在电池箱内部即可完成全部循环。

[0087] 水制冷循环系统还包括储水室8,储水室8与水泵7相连,对水制冷循环进行冷水供给,当水制冷循环的水量减少时,控制器4控制水泵7从储水室8抽水,对水制冷循环进行冷水补充,保证水制冷循环系统内的水量充足,并且储水室8位于电池箱内部,这样电池箱内部可进行少量水的储存,不需要电池箱外部进行水量补充,保证电池箱结构更为简单,并且优选的,储水室8可与电池箱一体成型,这样可充分利用电池箱内部的空间,并且能够降低电池箱安装的复杂工序,与之相对应的,可减少电池箱的整体重量,增加电池箱内部的空间利用率。

[0088] 上述实施例中,散热装置6包括散热器61和风扇单元62,多个散热器61均匀布置于电池箱的内壁面,风扇单元62固定于散热器61所在电池箱的内壁面,并且风扇单元62的风扇对散热器61进行风冷,加速散热器61的散热。

[0089] 可以理解的是,水泵7、水冷室5、散热装置6相互之间通过管线相连,实现循环水的循环,储水室8通过管线与水泵7相连,控制器4通过线束与水泵7和加热垫3相连,也就是水制冷循环系统通过管线实现冷却水的循环,而控制器4通过线束实现对水泵7和加热垫3的控制。具体地,水泵7与水冷室5通过水冷室进水管501相连,水冷室5与散热装置6通过散热进水管602相连,散热装置6与水泵7通过散热出水管601相连。

[0090] 本申请实施例中的电池箱的箱体1如图4和5所示,包括:

[0091] 壳体11,壳体11具有容纳电池模组2和电器元件的腔体111和暴露腔体111内部的开口112;

[0092] 盖体12,盖体12盖设于壳体11的开口112,将壳体11腔体111封闭;

[0093] 其中,壳体11的腔体111通过隔板113分隔为容纳电池模组2的模组腔114和容纳电器元件的电器腔115。

[0094] 具体地,如图6和7所示,盖体12内壁面的各角上设置有凸起116,壳体11的内壁面的各角上相应设置有与凸起116相匹配的凹槽121,盖体12的凸起116装设于壳体11的凹槽121,使得盖体12盖设于壳体11,一方面,凸起116与凹槽121配合实现盖体12与壳体11的安装,固定盖体12的位置,另一方面,凸起116与凹槽121的配合方式有利于安装盖体12时进行精确定位,使得盖体12安装于壳体11时易于定位,安装省时省力。

[0095] 本申请的实施例中,如图8所示,壳体11与盖体12通过螺栓与密封圈14进一步固定并密封,具体的,壳体11的上壁面周向开设有密封槽117,盖体12的下壁面周向开设有与密封槽117相匹配的凸台122,盖体12的凸台122安装于壳体11的密封槽117内,实现壳体11与盖体12的进一步安装固定。更进一步的,壳体11的密封槽117开设有螺栓安装孔118,盖体12的凸台122与盖体12的上表面之间开设有螺栓通孔123,螺栓13穿过螺栓通孔123安装于螺栓安装孔118内,实现盖体12和壳体11的固定,并且,在壳体11的密封槽117和壳体11的凸台122之间设置有密封圈14,密封圈14实现盖体12和壳体11之间的密封,保证壳体11和盖体12

内部为密封环境。

[0096] 并且,储水室8与盖体12为一体结构,这样储水室8不会单独占用多余的空间,并且省去了储水室8固定和安装的时间和精力,提高电池箱的安装效率,进一步的,为实现对储水室8水量的补充,在盖体12外侧的与储水室8相对应的位置开设有注水孔124,使得储水室8与外界相连通,便于向储水室8内部注水。

[0097] 盖体12还开设有排气孔125。当从注水孔124向储水室注水过程中,储水室内存在的气体使得储水室内部压力升高,随着水位的上升,压力越来越高,对整个电池箱产生了安全隐患,排气孔125的存在可排除储水室8内的多余气体,防止因环境温度变化导致储水室8内的压力过高,多设备本身造成负担,增加设备使用时的安全隐患,而当储水室8使用时,需要对储水室8进行密封,因而排气孔125设置有膨胀阀,当排气孔125不使用时,使用膨胀阀将排气孔125堵塞,防止储水室8内的水溢出,防止水溢出后损坏电池,增加储水室8的使用可靠性,并且随着电池使用过程中温度的升高,膨胀阀随温度升高而膨胀,进一步将排气孔125堵死,保证使用的可靠性。

[0098] 进一步地,盖体12上设置有与储水室8相连通的观察口126,观察口126安装透明玻璃,通过观察口126可以实现对储水室8内水位的观察,避免储水室8内的水被用干,保证水制冷循环的水量充足,避免水量过少而水制冷循环不能发挥作用,这样电池就存在温度过高而被烧毁的可能。

[0099] 为了保证电池的正常使用,电池箱的盖体12上开设有正极接口127、负极接口128以及低压信号线接口129,保证电池的正常供电,正极接口127和负极接口128分别与用电设备相连。

[0100] 本申请的实施例中,散热装置6位于电器腔115内,散热装置6包括散热器61和风扇单元62,多个散热器61均匀布置于电池箱的内壁面,风扇单元62固定于散热器61所在电池箱的内壁面,并且风扇单元62的风扇对散热器61进行风冷,加速散热器61的散热。

[0101] 优选地,散热器61沿壳体11高度方向均匀布置于壳体11的内壁面,多个散热器61进行串联,因而存在一个总的散热器61进水口和散热器61出水口,与管路相连,实现散热器61内水的循环。可选地,散热器61可以是镶嵌于壳体11的内壁面,镶嵌的安装方式使得散热器61的外表面暴露于电池箱外部,可以与外部进行热交换,加快散热器61的对冷却水的冷却,并且,一方面,镶嵌的安装方式使得散热器61不占用多余的电池箱内部空间,节省电池箱内部空间,另一方面,镶嵌的安装方式使得散热器61与壳体11的壁面之间是密封的,不会有缝隙,保证电池箱处于密闭的状态,实现电池箱使用时的安全和稳定。

[0102] 并且,如图9和10所示,风扇单元62包括多个并排的风扇621和将风扇621进行固定的风扇罩622。风扇罩622内部为风扇621的安装空间623,该安装空间623将风扇罩622住,并且该安装空间623具有允许风扇621进入的开放端623a,风扇621安装于风扇罩622的安装空间623内。

[0103] 风扇罩622的侧壁开设有螺栓孔625,风扇罩622通过螺栓固定于散热器61所在电池箱的内壁面,并且风扇621位于散热器61的内部,风扇罩622的安装空间623的开放端623a正对盖体12的内壁面,这样风扇621正对散热器61,通过风扇621对散热器61进行风冷散热。

[0104] 进一步地,风扇罩622上开设有通风孔624,实现风扇621固定的同时进行气流的循环,通风孔624可以允许气流进行循环,实现对散热器61的风冷散热。

[0105] 本申请的优选实施例中,壳体11和盖体12的材质为SMC(Sheet molding compound,即片状模塑料),该壳体11和盖体12耐腐蚀性强,并且质量轻,使得整个电池箱质量轻,便于移动,减少整车的重量,有利于降低能耗,提高车辆的能源利用率。

[0106] 可以理解的是,本申请的实施例还提供了一种汽车,该汽车包括上述的电池箱的热管理系统。

[0107] 本申请的实施例还提供了一种电池箱的热管理方法,该热管理方法包括:

[0108] 控制器4监测电池模组2的温度 $T$ ;

[0109] 电池模组2温度低于预设低温阈值 $T_1$ (单位 $^{\circ}\text{C}$ )时,控制器4控制加热垫3启动加热,当电池模组2的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 时,监测控制器4控制加热垫3停止加热;

[0110] 电池模组温度高于预设高温阈值 $T_2$ (单位 $^{\circ}\text{C}$ )时,控制器4控制水制冷循环系统启动,进行制冷,当电池模组2的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 时,控制器4控制水冷室5与散热装置6之间的水制冷循环停止。

[0111] 现有技术中,风冷、自然冷却或水冷的电池热管理方式不仅热管理方式单一,而且不能实现对电池有效、精确的热管理,本申请中采用电加热与循环水冷的方式相结合,当电池模组2的温度低于预设低温阈值 $T_1$ 时,控制器4控制加热垫3通电启动进行加热,直至电池模组2的温度上升幅度大于或等于预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 时,这时候的电池模组2的温度可以保证电池模组2正常使用放电,因而控制器4控制加热垫3断电,停止加热;当电池模组2使用过程中会不断放电并产生热量,因而电池模组2的温度会越来越高,当电池模组2的温度大于预设高温阈值 $T_2$ 时,这时候电池模组2的温度太高,影响电池模组2的放电效率,因而控制器4控制水制冷循环系统启动,使用循环水对电池模组制冷,当电池模组2的温度下降幅度大于或等于预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 时,这时候电池模组2可以正常放电,因而控制器4控制水制冷循环系统停止工作,在控制器的控制管理下,既没有因热管理而造成能源的浪费,在规定的温度范围内加热垫3和水制冷循环系统才工作,由于工作的阈值范围比较小,因而加热和制冷的时间不会很长,不会造成不必要的热管理,而且能够高效、迅速的完成的对电池模组2的热管理。

[0112] 另外,可以理解的是,低温阈值和增幅阈值、以及高温阈值和降幅阈值可以分别成对地设置,只要每对参数的设置满足电池模组的温度位置在正常启动所需的条件温度即可。

[0113] 低温阈值、增幅阈值、高温阈值、降幅阈值可以响应于汽车所在外部环境的温度而动态补偿。

[0114] 例如,当汽车处于寒冷环境时,电池模组的温度更容易下降,此时,需要加热垫的频繁启动来确保电池模组的温度不低于预设低温阈值,相应地,低温阈值可以设置的更高,相应地,增幅阈值可以设置的更小,这样可以更有效地将电池模组的温度维持在正常启动所需的条件温度( $T_1 + \Delta T_1$ )。

[0115] 同理,当汽车处于炎热环境时,电池模组的温度更容易上升,此时,需要水制冷循环系统的频繁启动来确保电池模组的温度不高于预设高温阈值,相应地,高温阈值可以设置的低,相应地,降幅阈值可以设置的更小,这样可以更有效地将电池模组的温度维持在正常启动所需的条件温度( $T_2 - \Delta T_2$ )。

[0116] 可以理解的是,上述实施例中预设低温阈值 $T_1$ 与预设增幅阈值 $\Delta T_1$ 之和小于预设高温阈值 $T_2$ 与预设降幅阈值 $\Delta T_2$ 之差。由于车辆的型号不同,使用的电池数量和电池类型不同,在实际使用中 $T_1$ 和 $T_2$ 的大小因使用情况而变化,在一个具体实施例中, $T_1$ 为 $0^\circ\text{C}$ , $T_2$ 为 $45^\circ\text{C}$ , $\Delta T_1$ 和 $\Delta T_2$ 均为 $1^\circ\text{C}$ ,因在 $0^\circ\text{C}$ 以下时,电池温度太低,导致内部无法启动,因而当电池温度低于 $0^\circ\text{C}$ 时需要给电池进行加热,当电池的温度高于 $1^\circ\text{C}$ 时,电池可以实现正常启动,这时候没有必要再对电池进行加热,再继续进行加热一方面浪费资源,另一方面会导致电池温度过高,不能高效率的放电,因而当电池模组2的温度大于 $1^\circ\text{C}$ 时,监测控制器4控制加热垫3停止加热,这时候电池正常放电,放电过程中产生热量,使得电池温度升高,当电池温度高于 $45^\circ\text{C}$ 时,电池模组温度过高,一方面不利于电池放电,另一方面导致电池安全性差,已发生爆炸等事故,因而当电池模组温度高于 $45^\circ\text{C}$ 时,制冷系统对电池模组进行制冷,使得电池模组2温度保持在 $44^\circ\text{C}$ 以下,这时候制冷系统停止工作,电池模组正常放电。之所以 $T_1 + \Delta T_1$ 小于 $T_2 - \Delta T_2$ ,是因为若 $T_1 + \Delta T_1$ 大于或者等于 $T_2 - \Delta T_2$ ,则当电池模组2的温度为 $T_1 + \Delta T_1$ 或者 $T_1 + \Delta T_1$ 与 $T_2 - \Delta T_2$ 之间的某一数值时,产生了加热与制冷的交叉温度,这时候控制系统将不能分辨对电池模组2进行加热还是制冷,不能实现对电池模组2的温度热管理。

[0117] 具体地,该热管理过程包括车辆启动前的热管理和车辆运行中的热管理。

[0118] 更为具体地,如图11所示,车辆启动前的热管理包括:

[0119] S101:车辆启动前控制器4监测电池模组2的温度 $T$ ;

[0120] S102:控制器4判断电池模组2的温度 $T$ 与预设低温阈值 $T_1$ 的关系;

[0121] 若 $T < \text{预设低温阈值} T_1$ ,则执行步骤S103;

[0122] 若 $T \geq \text{预设低温阈值} T_1$ ,则执行步骤S104;

[0123] S103:控制器4控制加热垫3启动,加热垫3对电池模组2进行加热,直至电池模组2的温度 $T$ 大于 $T_1 + \Delta T_1$ ;

[0124] S104:车辆启动。

[0125] 上述实施例中车辆启动前对电池模组2的温度 $T$ 进行判断,当电池模组2的温度低于 $T_1$ 时对电池模组2进行加热,保证电池模组2处于可正常放电的温度范围。

[0126] 如图12所示,车辆运行中进行热管理包括:

[0127] S201:电池模组2正常放电,控制器4实时监测电池模组2的温度 $T$ ;

[0128] S202:控制器4判断电池模组2的温度 $T$ 与 $T_2$ 的关系,若 $T > \text{预设高温阈值} T_2$ ,则执行步骤S203;若 $T \leq \text{预设高温阈值} T_2$ ,则重复进行步骤S201;

[0129] S203:启动水制冷循环系统,对电池模组2进行制冷,直至电池模组2的温度小于 $T_2 - \Delta T_2$ ,重复进行步骤S201。

[0130] 上述实施例中当 $T \leq T_2$ 时,水制冷循环系统不启动,电池模组2可正常放电,当 $T > T_2$ 时,水制冷循环系统启动,对电池模组2进行降温,保证电池模组2的正常放电。

[0131] 上述实施例中车辆启动前仅进行了 $T$ 与 $T_1$ 的大小判断,作为可选实施例, $T$ 可同时与 $T_1$ 和 $T_2$ 进行判断,如图13所示,具体过程包括以下步骤:

[0132] S301:车辆启动前控制器4监测电池模组2的温度 $T$ ;

[0133] S302:控制器4判断电池模组2的温度与低温阈值 $T_1$ 和高温阈值 $T_2$ 的关系;

[0134] 若 $T < T_1$ ,则执行步骤S303;

[0135] 若 $T_1 \leq T \leq T_2$ ,则执行步骤S305;

[0136] 若 $T > T_2$ ,则执行步骤S304;

[0137] S303:控制器4控制加热垫3启动,加热垫3对电池模组2进行加热,直至电池模组2的温度 $T$ 大于 $T_1 + \Delta T_1$ ,执行步骤S301和S302;

[0138] S304:控制器4控制水制冷循环系统启动,水制冷循环系统对电池模组2进行制冷,直至电池模组2的温度小于 $T_2 - \Delta T_2$ ,执行步骤S301和S302;

[0139] S305:车辆启动。

[0140] 上述判断过程不仅考虑到车辆启动前电池模组2温度过低,进行加热后放电的情况,而且考虑到了当夏季等环境温度高的情况下,车辆启动前电池模组的温度已经超过高温阈值 $T_2$ 的情况,这时候先对电池模组2进行降温,再进行启动,保证电池模组2高效、持续、稳定的放电。

[0141] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

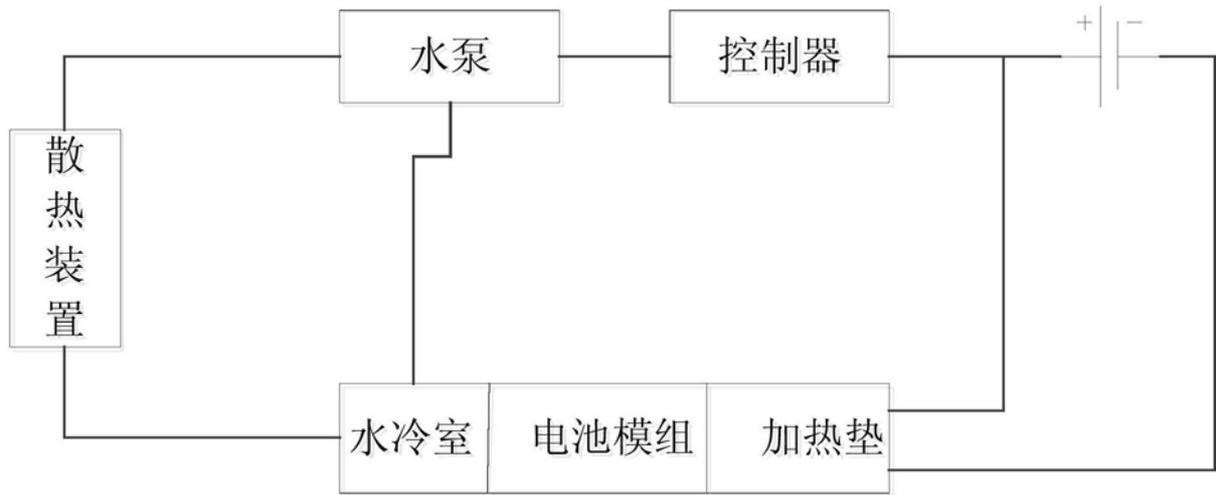


图1

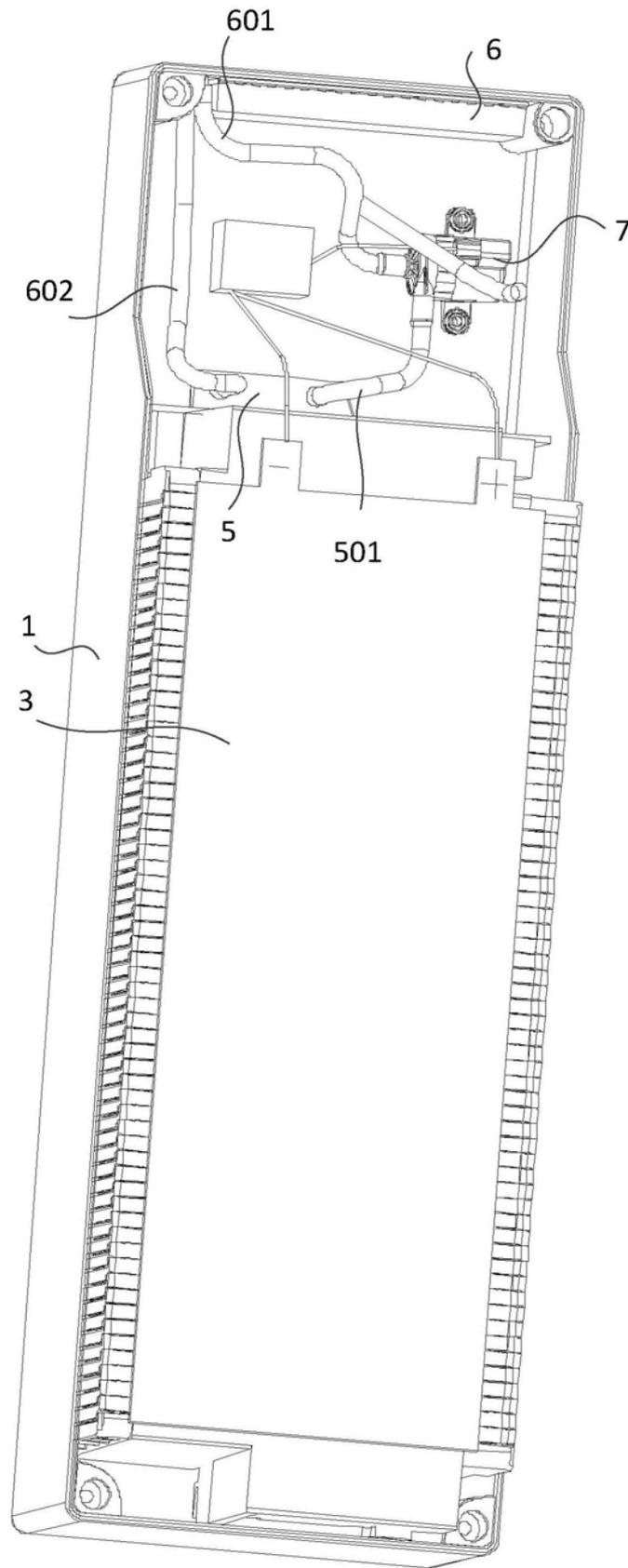


图2

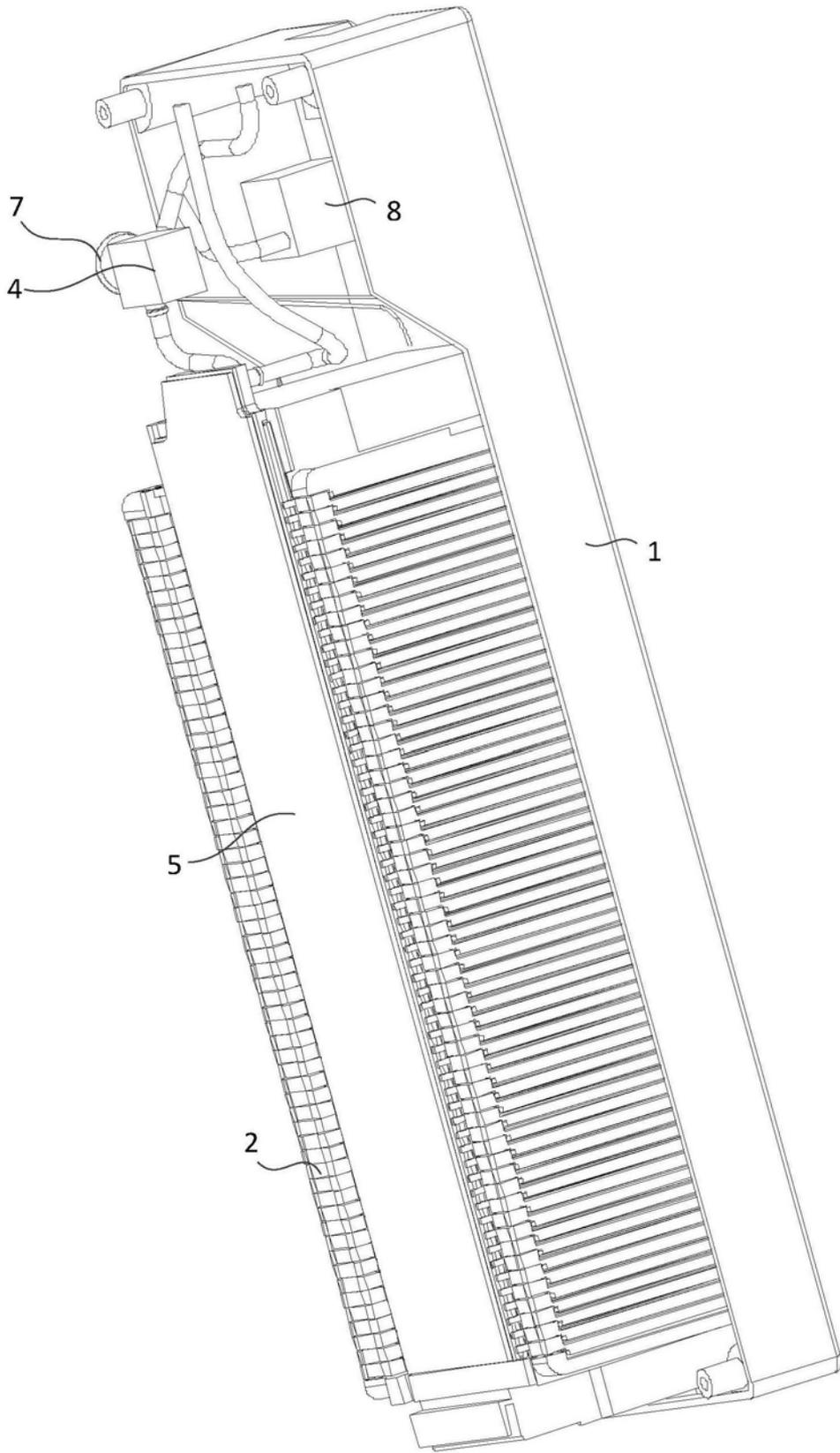


图3

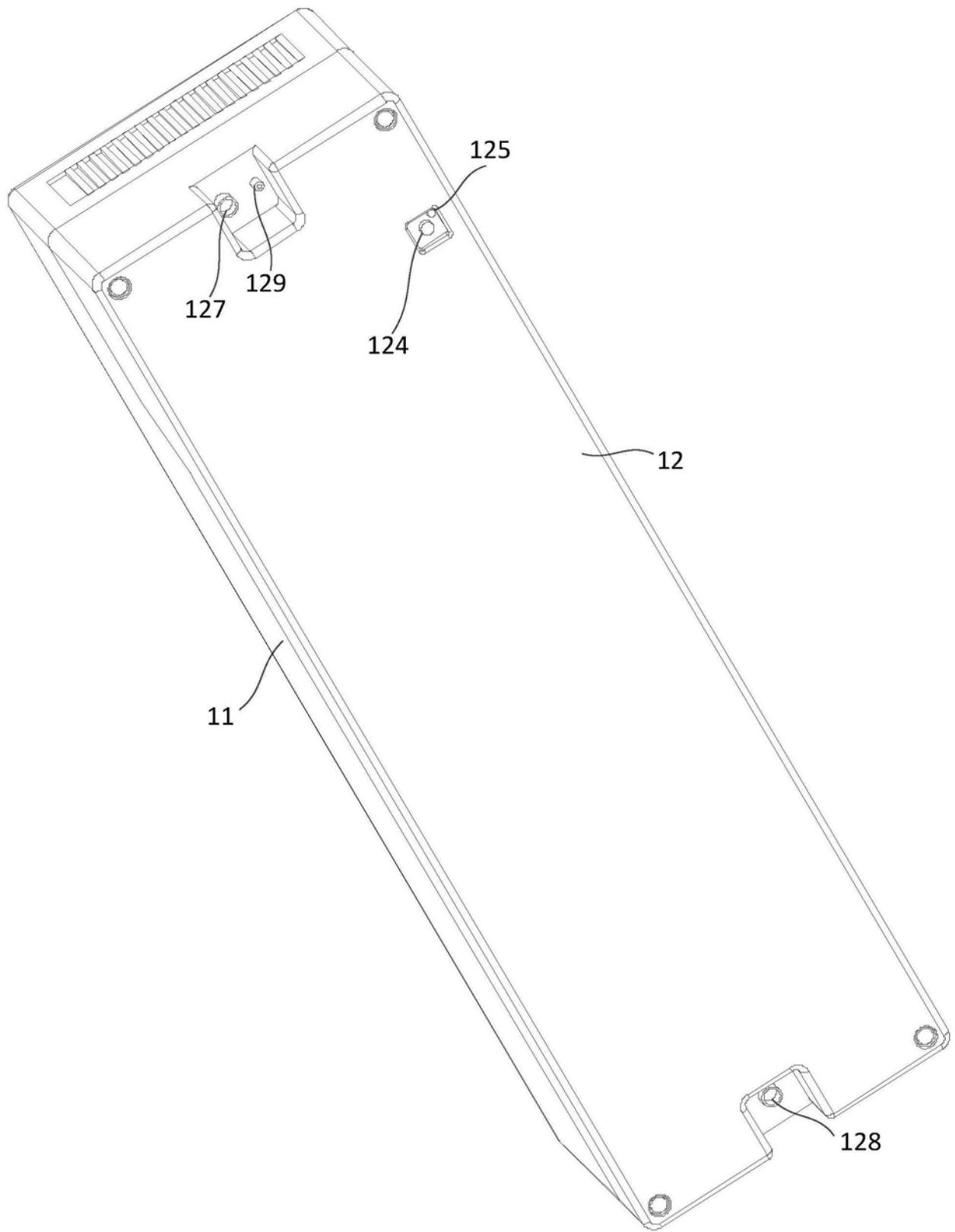


图4



12



图6

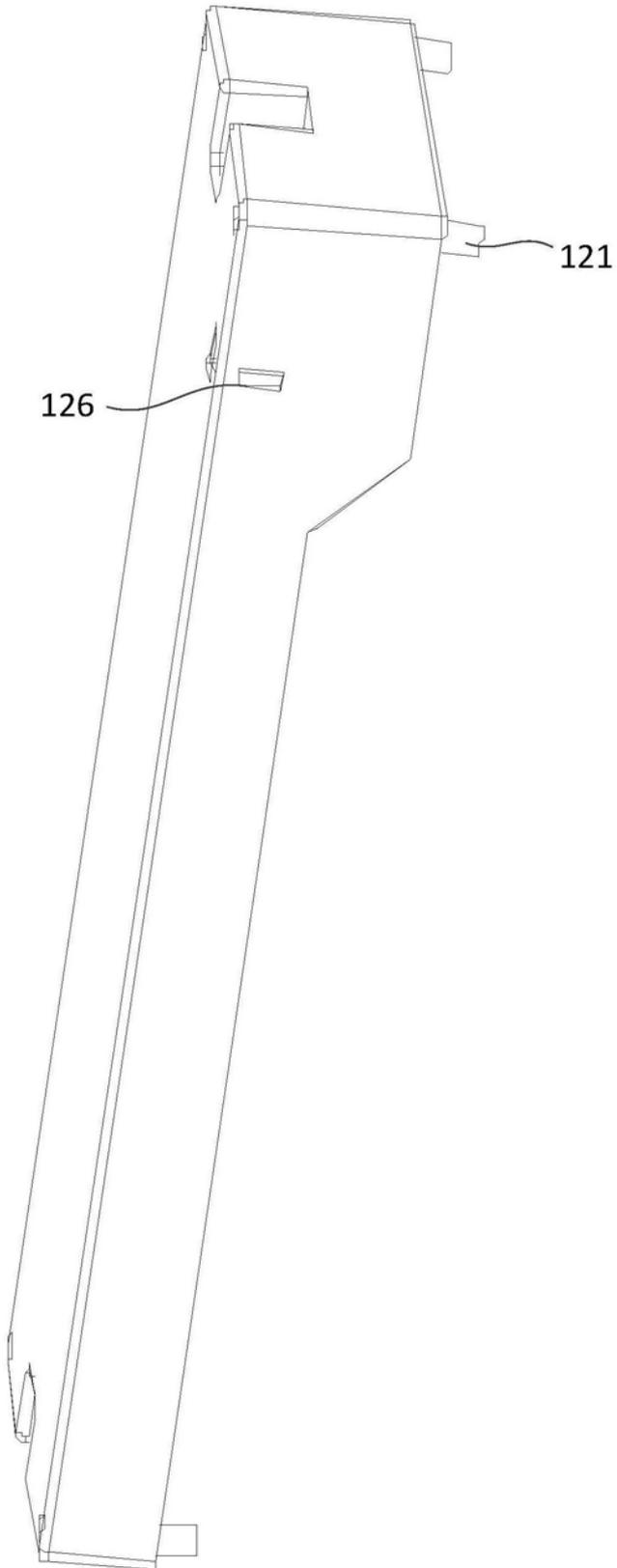


图7

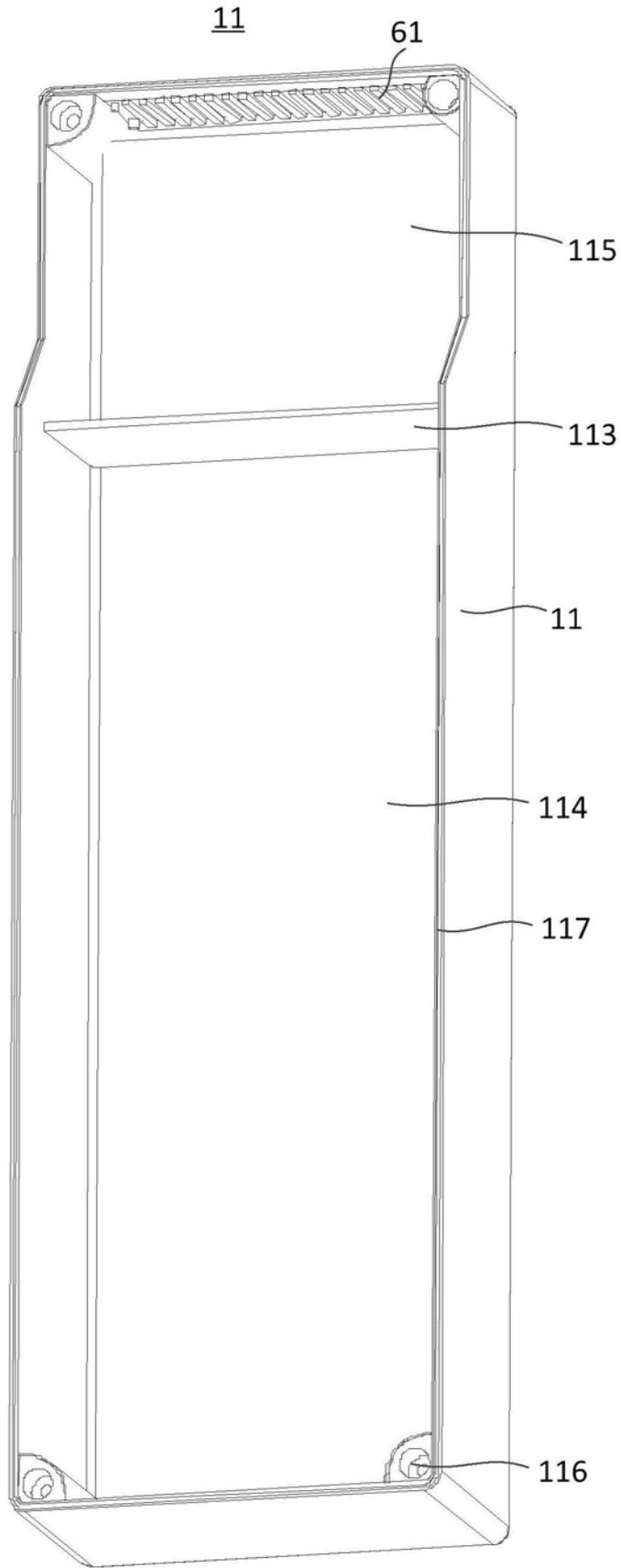


图8

62

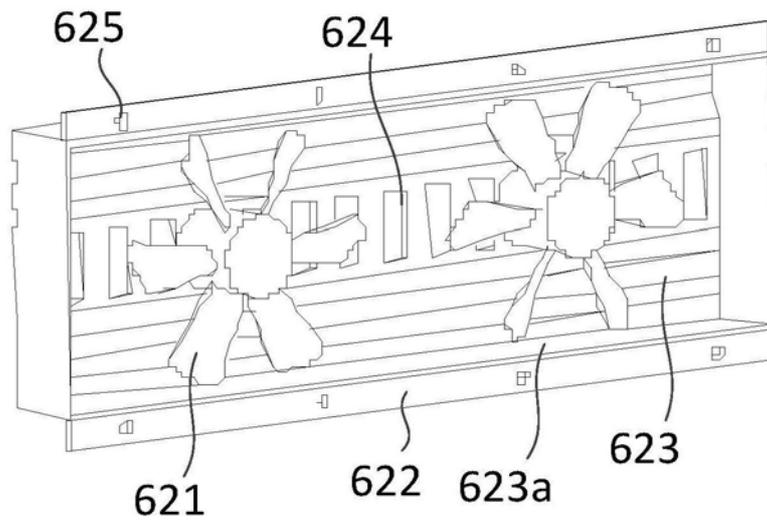


图9

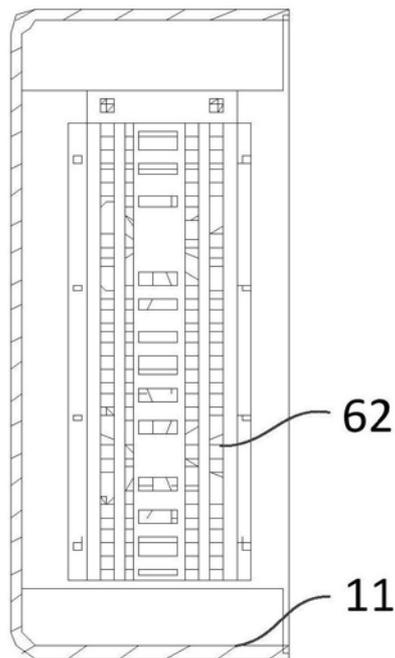


图10

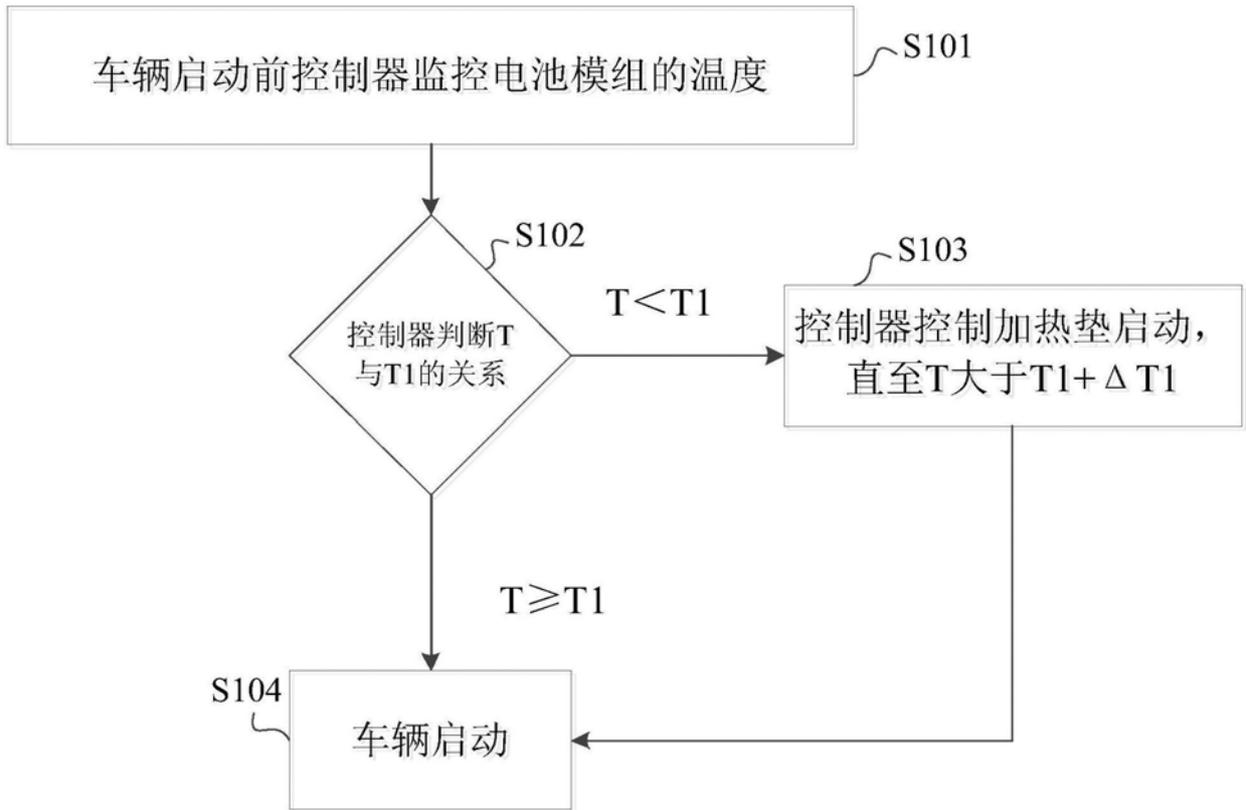


图11

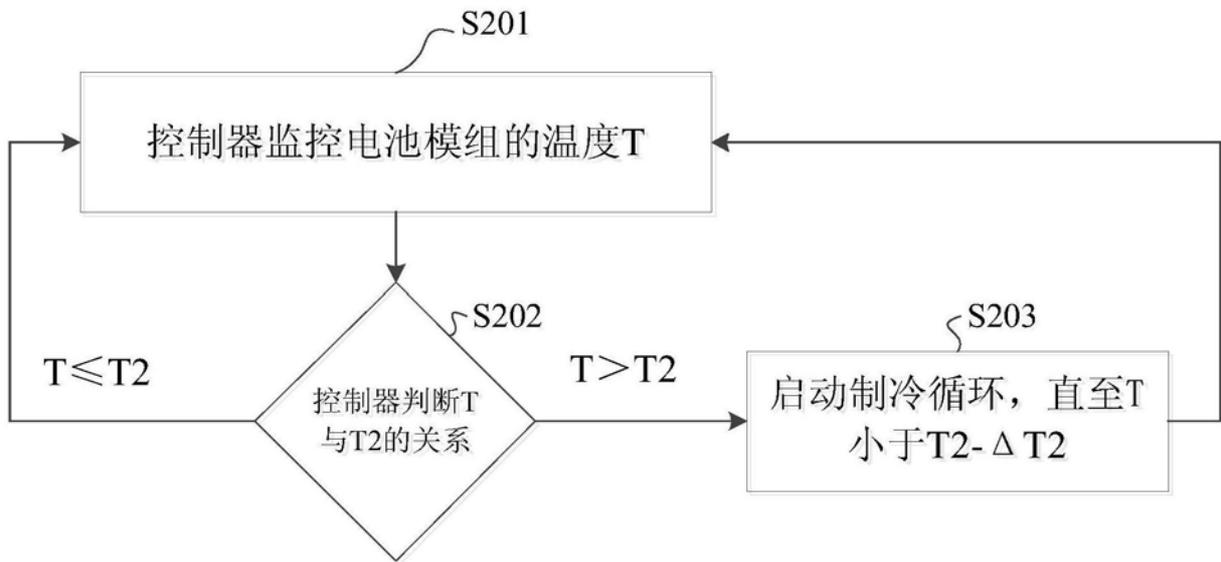


图12

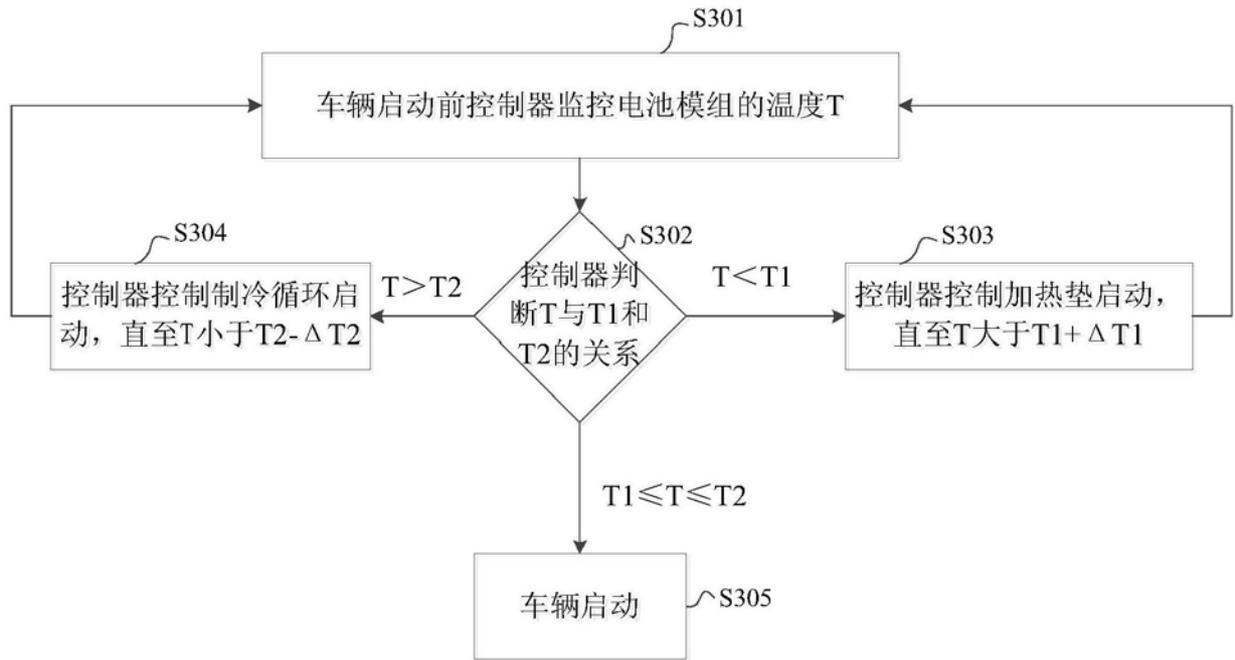


图13