



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106972220 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201710342406.1

(22)申请日 2017.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106972220 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 扬州三丰新能源科技有限公司

地址 225002 江苏省扬州市广陵区沙湾南路13号

(72)发明人 沈兆建 马树洋 魏明敏 云军

(74)专利代理机构 北京文苑专利代理有限公司

11516

代理人 王怡

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/657(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

(56)对比文件

CN 103253148 A,2013.08.21,

CN 106585414 A,2017.04.26,

CN 204558621 U,2015.08.12,

CN 103253148 A,2013.08.21,

审查员 胡艳

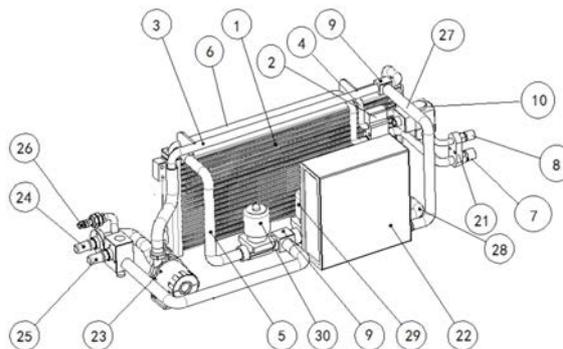
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种动力电池热管理机组

(57)摘要

本发明提供了一种动力电池热管理机组,包括一种双冷却结构热交换器,该双冷却结构热交换器包括热交换器芯体,所述热交换器芯体一侧分别连接有冷却液进管和冷媒进管,另一侧分别连接有冷却液回管和冷媒回管;所述热交换器芯体包括若干热交换单元,每个热交换单元由一个双通道冷却板以及焊接在双通道冷却板上、下表面的散热带组成;相邻热交换单元之间通过连通块上下联通,整体钎焊形成一个整体。该动力电池热管理机组能够实现低温加热、中温风冷、高温板换强制冷却的热交换效果,结构紧凑,大大提高了工作效率,提高了充放电效率,延长了动力电池的使用寿命。



1. 一种使用动力电池热管理机组进行动力电池热管理的方法,其特征在于,所述动力电池热管理机组包括双冷却结构热换热器、电源、控制器、冷却风扇和加热器,双冷却结构热换热器所述包括热交换器芯体,所述热交换器芯体一侧分别连接有冷却液进管和冷媒进管,另一侧分别连接有冷却液回管和冷媒回管;所述热交换器芯体包括若干热交换单元,每个热交换单元由一个双通道冷却板以及焊接在双通道冷却板上、下表面的散热带组成;相邻热交换单元之间通过连通块上下联通,整体钎焊形成一个整体;

所述冷却风扇设置在双冷却结构热换热器的一侧,加热器设置在双冷却结构换热器的另一侧;冷却液进口接头通过管路与电动水泵的入口连接,电动水泵的出口通过管路与冷却液进管连接;冷却液回管通过管路与冷却液出口接头连接;加热器通过加热器进管与冷却液进管连通,加热器出管经加热器电磁阀和三通与冷却液回管连接;冷媒进口接头和冷媒出口接头分别通过膨胀阀与冷媒进管和冷媒回管连接;其中,冷却液进口接头和冷却液出口接头与动力电池换热板连接,冷媒进口接头和冷媒出口接头与整车空调系统连接;

具体步骤如下:

(1) 当电池模组温度 $<20^{\circ}\text{C}$ 时,加热器电磁阀打开,电动水泵运行,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,后经加热器进管进入加热器;连接在加热器出口的流量传感器感知到有流量时,加热器通电加热,然后经加热器出管流入冷却液回管,然后通过冷却液出口接头流入动力电池换热板,给电池模组加热;当电池模组温度回升至 $25^{\circ}\text{C}$ 时,加热器停止工作;

(2) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $<20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵运行,冷却风扇启动运转,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,然后进入双冷却结构热换热器进行冷却,冷却后的冷却液从冷却液回管流出,经过冷却液出口接头进入动力电池换热板,给电池模组冷却,当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作;

(3) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $>20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵运行,冷却风扇启动运转,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,然后进入双冷却结构热换热器进行冷却;同时制冷剂经整车空调系统冷凝器出口端的三通引入冷媒进口接头,经膨胀阀后通过冷媒进管进入双冷却结构热换热器与冷却液进行热交换,冷媒吸热蒸发后经冷媒回管、膨胀阀和冷媒出口接头流回整车空调系统的回路中;冷却后的冷却液从冷却液回管流出,经过冷却液出口接头进入动力电池换热板,给电池模组冷却;当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,双通道冷却板由上板片、下板片和设置在上板片和下板片之间的隔板组成,下板片与隔板之间形成冷媒通道,上板片与隔板之间形成冷却液通道。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,上板片和下板片上分别设有多个扰流凸筋。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述冷媒进管和冷媒回管均与膨胀阀连接。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,冷媒进口接头与膨胀阀之间的管路上设有冷媒进管电磁阀,冷却液回管经冷却液回管电磁阀和三通与冷却液出口接头通过管路连

接。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,冷却液进口接头与电动水泵的入口之间的管路上还设置有膨胀水箱接头。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,冷却液为水。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,加热器内设置有流量传感器。

## 一种动力电池热管理机组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,更为具体地,涉及一种动力电池热管理机组。

### 背景技术

[0002] 新能源电动汽车崛起,对于新能源汽车的核心部件之一动力电池的开发及使用效率的提高是当下动力电池企业关注的重点。目前动力电池的能量密度在目前的技术下提高的相对缓慢,然而另一个方向却尤为突出,也就是通过对动力电池的冷却、加热提高其充放电的效率。

[0003] 目前锂离子动力电池最佳的工作温度是20-45℃,在寒冷的冬天需要对电池进行预热后进行充放电,在春秋季节在电池充放电过程中进行常温冷却,在炎热的夏天需要进行强制低温冷却,所以在动力电池的冷却系统中需要加热器及冷却器来实现动力电池冷却板的进口温度的设定。因此,目前急需一种集成低温加热、中温风冷、高温板换强制冷却的热交换系统,应用于动力电池组中。

### 发明内容

[0004] 基于上述问题,本发明提供了一种动力电池热管理机组,该装置能够实现低温加热、中温风冷、高温板换强制冷却的热交换效果,结构紧凑,大大提高了工作效率,提高了充放电效率,延长了动力电池的使用寿命。

[0005] 本发明提供了一种双冷却结构热交换器,包括热交换器芯体,所述热交换器芯体一侧分别连接有冷却液进管和冷媒进管,另一侧分别连接有冷却液回管和冷媒回管;所述热交换器芯体包括若干热交换单元,每个热交换单元由一个双通道冷却板以及焊接在双通道冷却板上、下表面的散热带组成;相邻热交换单元之间通过连通块上下联通,整体钎焊形成一个整体。

[0006] 优选地,双通道冷却板由上板片、下板片和设置在上板片和下板片之间的隔板组成,下板片与隔板之间形成冷媒通道,上板片与隔板之间形成冷却液通道。

[0007] 优选地,上板片和下板片上分别设有多个扰流凸筋。

[0008] 优选地,所述冷媒进管和冷媒回管均与膨胀阀连接。

[0009] 本发明还提供了使用上述双冷却结构热交换器的动力电池热管理机组,还包括电源、控制器、冷却风扇和加热器,其中冷却风扇设置在双冷却结构热交换器的一侧,加热器设置在双冷却结构热交换器的另一侧;冷却液进口接头通过管路与电动水泵的入口连接,电动水泵的出口通过管路与冷却液进管连接;冷却液回管通过管路与冷却液出口接头连接;加热器通过加热器进管与冷却液进管连通,加热器出管经加热器电磁阀和三通与冷却液回管连接;冷媒进口接头和冷媒出口接头分别通过膨胀阀与冷媒进管和冷媒回管连接;其中,冷却液进口接头和冷却液出口接头与动力电池换热板连接,冷媒进口接头和冷媒出口接头与整车空调系统连接。

[0010] 优选地,冷媒进口接头与膨胀阀之间的管路上设有冷媒进管电磁阀,冷却液回管

经冷却液回管电磁阀和三通与冷却液出口接头通过管路连接。

[0011] 优选地,冷却液进口接头与电动水泵的入口之间的管路上还设置有膨胀水箱接头。

[0012] 优选地,冷却液为防冻液。

[0013] 优选地,加热器内设置有流量传感器。

[0014] 本发明还提供了一种使用上述动力电池热管理机组进行动力电池热管理的方法,具体为:

[0015] (1) 当电池模组温度 $<20^{\circ}\text{C}$ 时,加热器电磁阀打开,电动水泵运行,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,后经加热器进管进入加热器;连接在加热器出口的流量传感器感知到有流量时,加热器通电加热,然后经加热器出管流入冷却液回管,然后通过冷却液出口接头流入动力电池换热板,给电池模组加热;当电池模组温度回升至 $25^{\circ}\text{C}$ 时,加热器停止工作;

[0016] (2) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $<20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵运行,冷却风扇启动运转,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,然后进入双冷却结构热交换器进行冷却,冷却后的冷却液从冷却液回管流出,经过冷却液出口接头进入动力电池换热板,给电池模组冷却。当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作;

[0017] (3) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $>20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵运行,冷却风扇启动运转,冷却液从冷却液进口接头经电动水泵流入冷却液进管,然后进入双冷却结构热交换器进行冷却;同时制冷剂经整车空调系统冷凝器出口端的三通引入冷媒进口接头,经膨胀阀后通过冷媒进管进入双冷却结构热交换器与冷却液进行热交换,冷媒吸热蒸发后经冷媒回管、膨胀阀和冷媒出口接头流回整车空调系统的回路中;冷却后的冷却液从冷却液回管流出,经过冷却液出口接头进入动力电池换热板,给电池模组冷却;当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作。

[0018] 本发明提供的一种动力电池热管理机组,能够集成低温加热、中温风冷、高温强制冷却多种功能,适用于不同的工作环境,结构紧凑,大大提高了工作效率,充放电效率能够提高20%-30%,动力电池的使用寿命能够延长10%-15%。

## 附图说明

[0019] 通过参考以下结合附图的说明,并且随着对本发明的更全面理解,本发明的其它目的及结果将更加明白及易于理解。在附图中:

[0020] 图1为本发明双冷却结构热交换器的结构示意图;

[0021] 图2为热交换器芯体的结构示意图;

[0022] 图3为热交换单元的结构示意图;

[0023] 图4为热交换单元的俯视图;

[0024] 图5为图4中A-A向截面图;

[0025] 图6为图4中B-B向截面图;

[0026] 图7为图4中C-C向截面图;

[0027] 图8为本发明动力电池热管理机组的结构示意图;

[0028] 图9为本发明动力电池热管理机组的另一结构示意图；

[0029] 图10为本发明对动力电池进行热管理的原理图。

[0030] 其中的附图标记包括：热交换器芯体1、膨胀阀2、冷却液进管3、冷媒进管4、冷却液回管5、冷媒回管6、冷媒进口接头7、冷媒出口接头8、三通9、冷媒进管电磁阀10、双通道冷却板11、散热带12、连通块13、侧护板14、上盖板15、压板21、加热器22、电动水泵23、冷却液进口接头24、冷却液出口接头25、膨胀水箱接头26、加热器进管27、加热器出管28、加热器电磁阀29、冷却液回管电磁阀30、双冷却结构热交换器31、箱体32、上盖33、箱底架34、电源支架35、电源36、控制器37、风扇护罩支架38、风扇护罩39、冷却风扇40、下板片111、隔板112、上板片113、扰流凸筋114、下层冷媒入口115、上次冷却液入口116、冷却液通道117、冷媒通道118。

[0031] 在所有附图中相同的标号指示相似或相应的特征或功能。

### 具体实施方式

[0032] 为详细描述本发明，以下将结合附图对本发明的具体实施例进行详细描述。

[0033] 如图1-8所示，一种动力电池热管理机组，主要包括双冷却结构热交换器31、电源36、控制器37、冷却风扇40和加热器22，其中冷却风扇40设置在双冷却结构热交换器31的一侧，加热器22设置在双冷却结构热交换器31的另一侧；双冷却结构热交换器31包括热交换器芯体1，所述热交换器芯体1一侧分别连接有冷却液进管3和冷媒进管4，另一侧分别连接有冷却液回管5和冷媒回管6；所述热交换器芯体1包括若干热交换单元，每个热交换单元由一个双通道冷却板11以及焊接在双通道冷却板11上、下表面的散热带12组成；相邻热交换单元之间通过连通块13上下联通，整体钎焊形成一个整体。双通道冷却板11由上板片113、下板片111和设置在上板片113和下板片111之间的隔板112组成，下板片111与隔板112之间形成冷媒通道118，上板片113与隔板112之间形成冷却液通道117。上板片113和下板片111上分别设有多个扰流凸筋114。双通道冷却板11一般长452mm，宽42mm，相邻扰流凸筋114之间的距离为8-20mm。所述冷媒进管4和冷媒回管6均与膨胀阀2连接。冷却液进口接头24通过管路与电动水泵23的入口连接，电动水泵23的出口通过管路与冷却液进管3连接；冷却液回管5通过管路与冷却液出口接头25连接；加热器22通过加热器进管27与冷却液进管3连通，加热器出管28经加热器电磁阀29和三通9与冷却液回管5连接；冷媒进口接头7和冷媒出口接头8分别通过膨胀阀2与冷媒进管4和冷媒回管6连接；其中，冷却液进口接头24和冷却液出口接头25与动力电池换热板连接，冷媒进口接头7和冷媒出口接头8与整车空调系统连接。

[0034] 冷媒进口接头7与膨胀阀2之间的管路上设有冷媒进管电磁阀10，冷却液回管5经冷却液回管电磁阀30和三通9与冷却液出口接头25通过管路连接。冷却液进口接头24与电动水泵23的入口之间的管路上还设置有膨胀水箱接头26。

[0035] 如图9所示，该动力电池热管理机组31利用电源36进行驱动，并通过控制器37进行控制操作，动力电池热管理机组31外套有箱体32，冷却风扇40外设有风扇护罩39。

[0036] 如图10中箭头标识所示，利用该动力电池热管理机组进行动力电池热管理的具体步骤为：

[0037] (1) 当电池模组温度 $< 20^{\circ}\text{C}$ 时，加热器电磁阀29打开，电动水泵23运行，冷却液从

冷却液进口接头24经电动水泵23流入冷却液进管3,后经加热器进管27进入加热器22;连接在加热器22出口的流量传感器感知到有流量时,加热器22通电加热,然后经加热器出管28流入冷却液回管5,然后通过冷却液出口接头25流入动力电池换热板,给电池模组加热;冷却液优选为水;当电池模组温度回升至25℃时,加热器22停止工作;

[0038] (2) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $<20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵23运行,冷却风扇40启动运转,冷却液从冷却液进口接头24经电动水泵23流入冷却液进管3,然后进入双冷却结构热交换器31进行冷却,冷却后的冷却液从冷却液回管5流出,经过冷却液出口接头25进入动力电池换热板,给电池模组冷却。当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作;

[0039] (3) 当电池模组温度 $>45^{\circ}\text{C}$ ,环境温度 $>20^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组开始工作,电动水泵23运行,冷却风扇40启动运转,冷却液从冷却液进口接头24经电动水泵23流入冷却液进管3,然后进入双冷却结构热交换器31进行冷却;同时制冷剂经整车空调系统冷凝器出口端的三通引入冷媒进口接头7,经膨胀阀2后通过冷媒进管4进入双冷却结构热交换器31与冷却液进行热交换,冷媒吸热蒸发后经冷媒回管6、膨胀阀2和冷媒出口接头8流回整车空调系统的回路中;冷却后的冷却液从冷却液回管5流出,经过冷却液出口接头25进入动力电池换热板,给电池模组冷却;当电池模组温度冷却至 $35^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池热管理机组停止工作。

[0040] 利用本发明的动力电池热管理机组,可以根据电池模组温度和外界环境温度的变化对动力电池进行有效的动态温度管理,该动力电池热管理机组结构紧凑,体积小,能有效提高工作效率。根据检测结果统计,充放电效率能够提高20%-30%,动力电池的使用寿命能够延长10%-15%。

[0041] 如上参照附图以示例的方式描述了根据本发明提出的一种动力电池热管理机组。但是,本领域技术人员应当理解,对于上述本发明所提出的动力电池热管理机组,还可以在不脱离本发明内容的基础上做出各种改进。因此,本发明的保护范围应当由所附的权利要求书的内容确定。

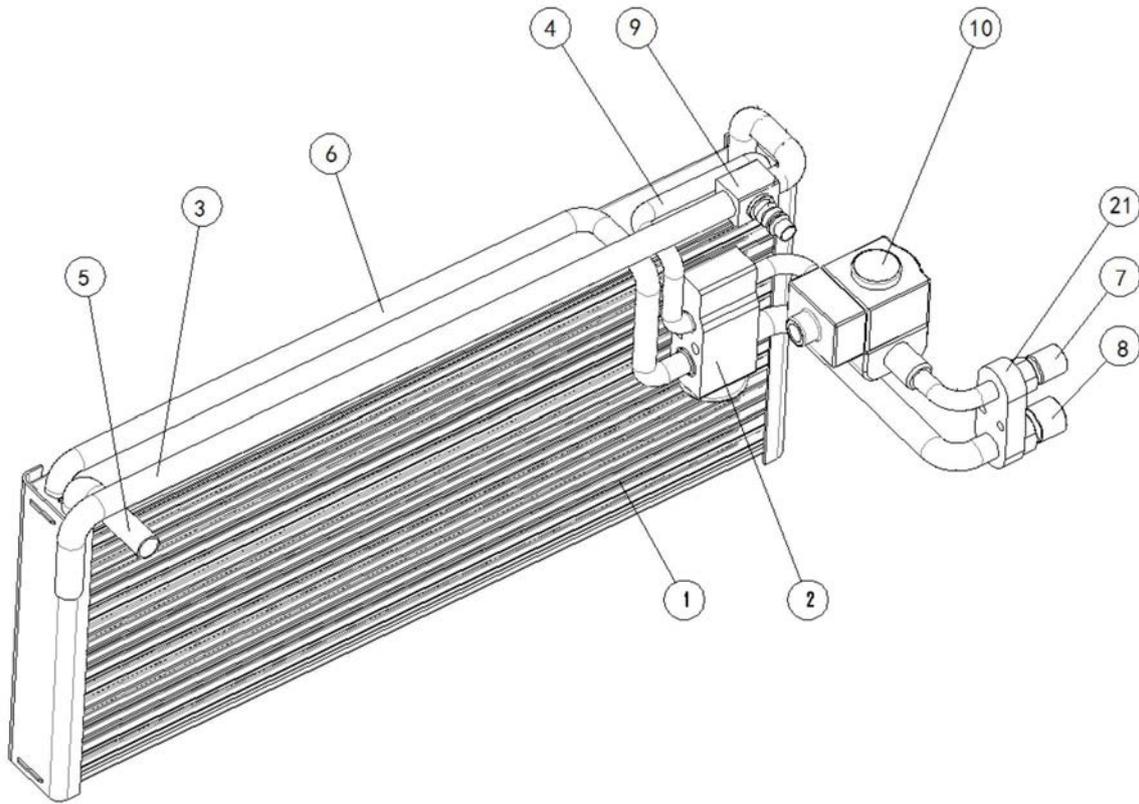


图1

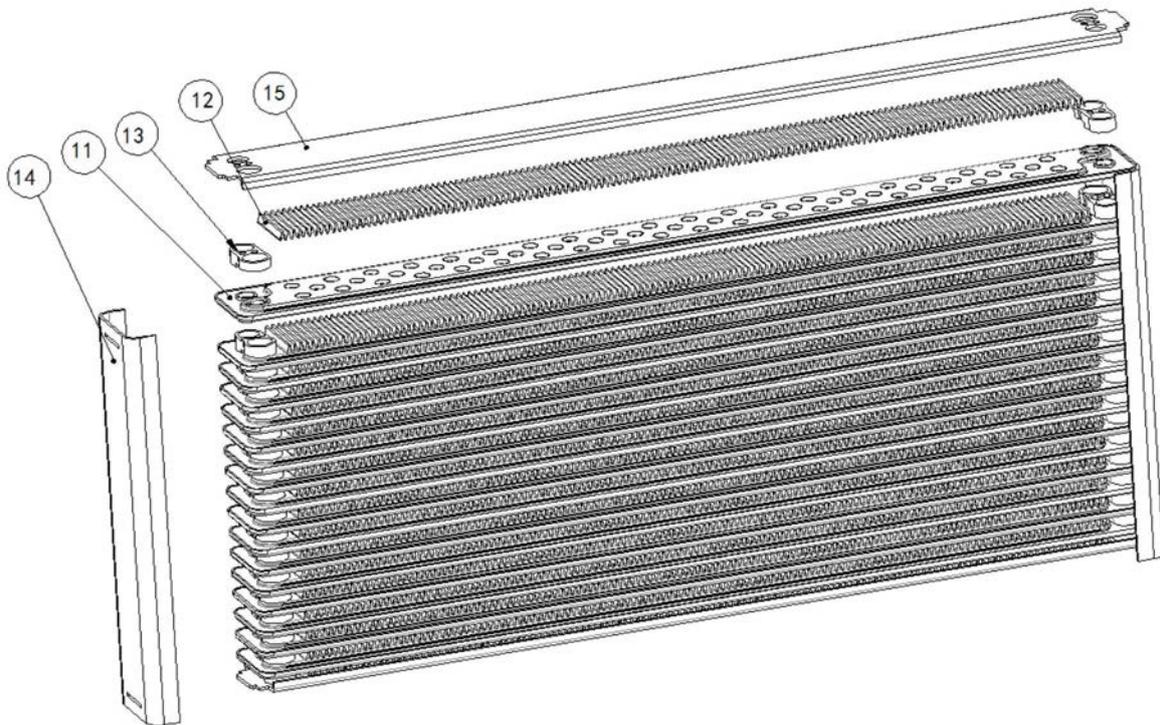


图2

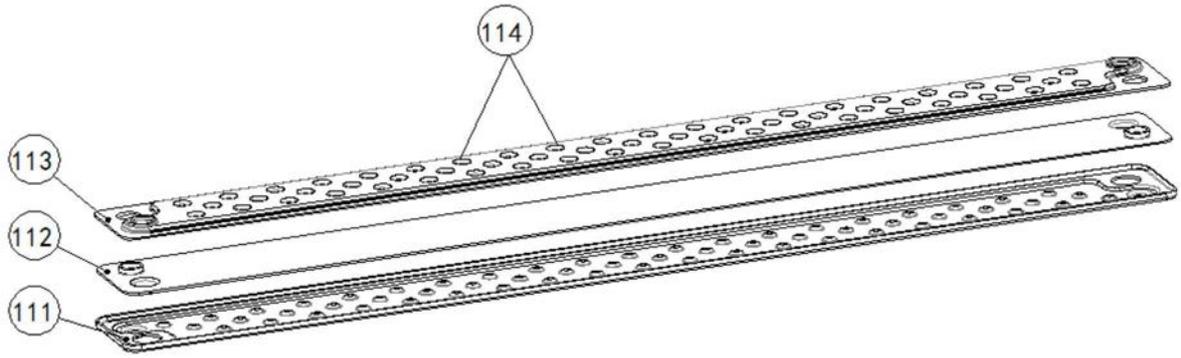


图3

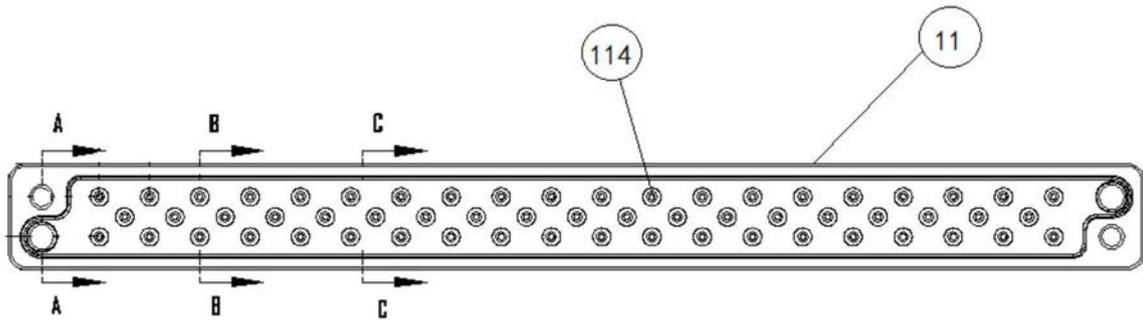


图4

A-A

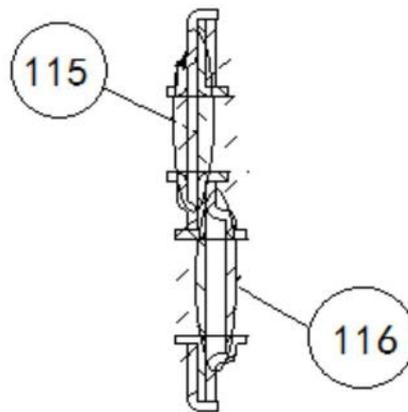


图5

**B-B**

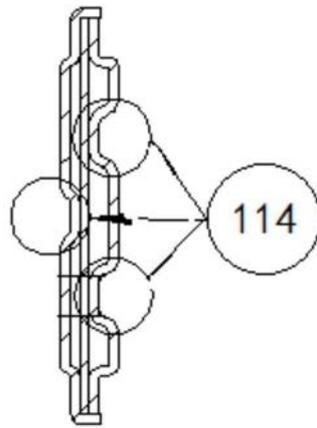


图6

**C-C**

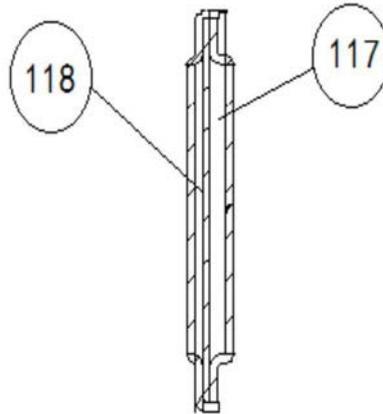


图7

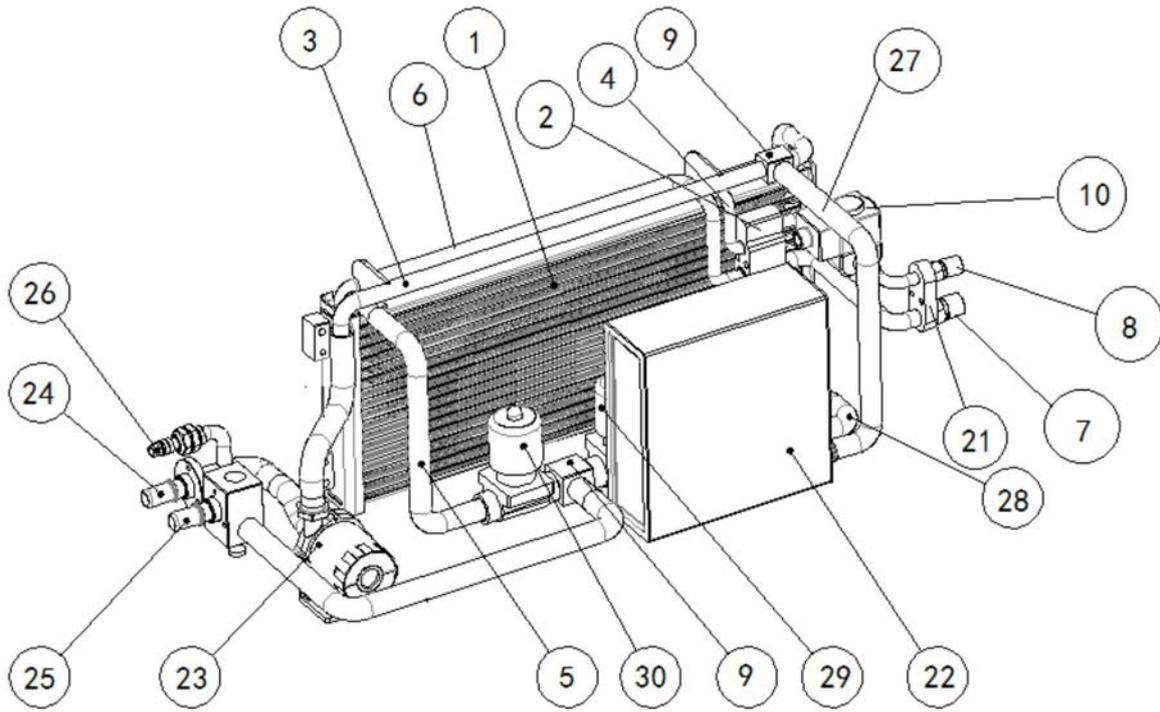


图8

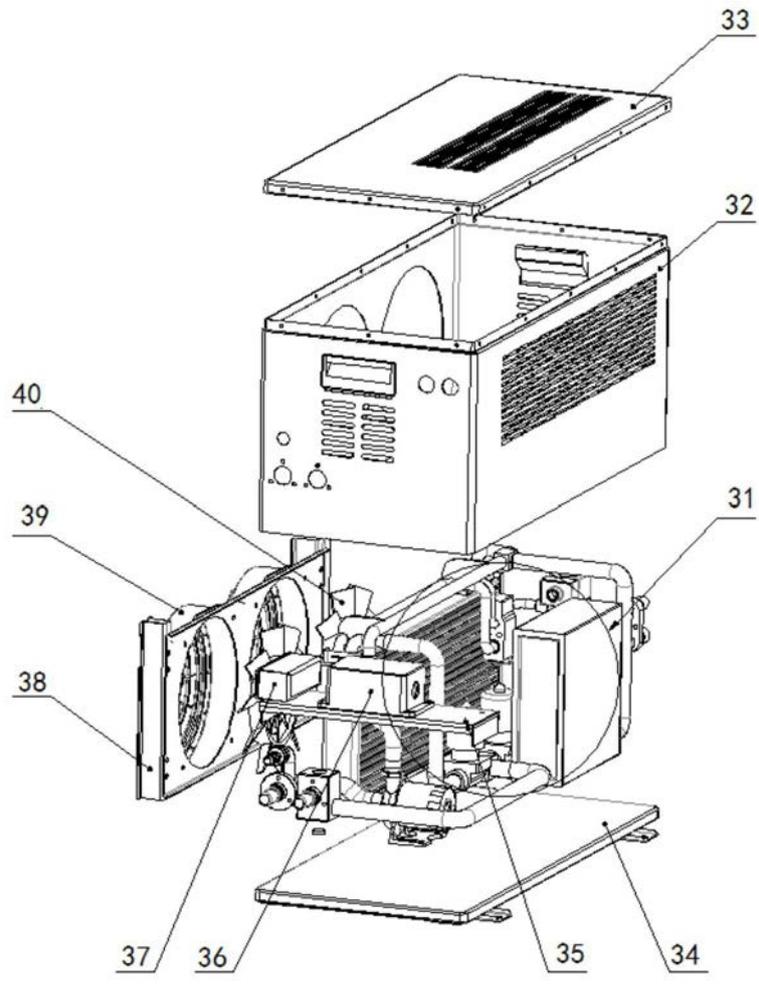


图9

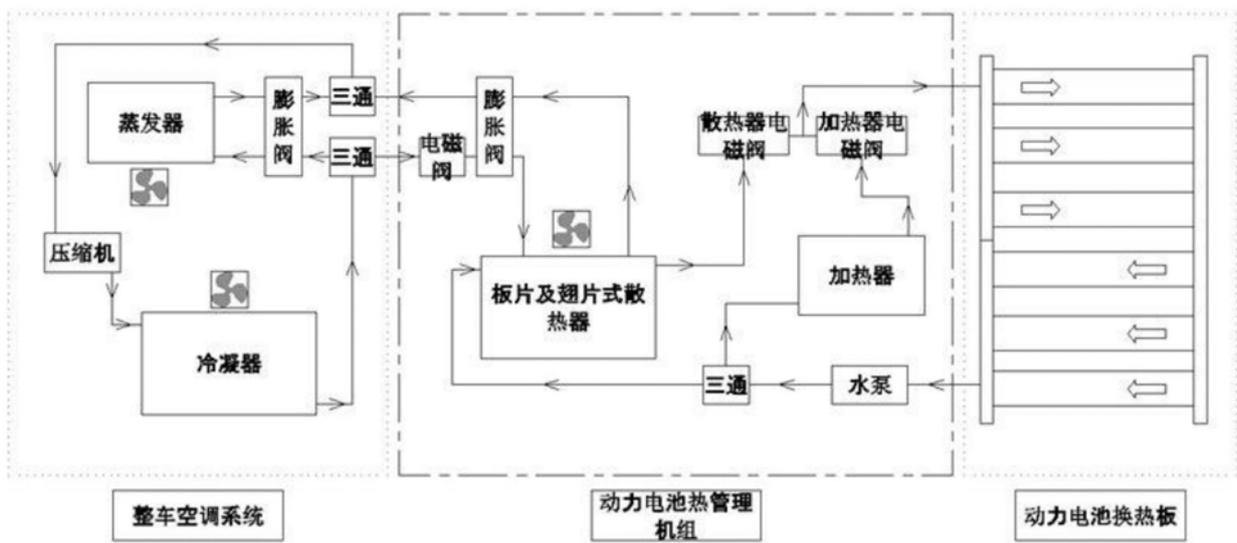


图10