



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110364651 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910518728.6

H01M 10/6568(2014.01)

(22)申请日 2019.06.15

H01M 10/6571(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

(71)申请人 江苏开沃汽车有限公司

地址 211200 江苏省徐州市经济技术开发区
金龙湖东岸文创小镇文德楼

(72)发明人 庞立 何永攀 徐良永 吴家辉

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

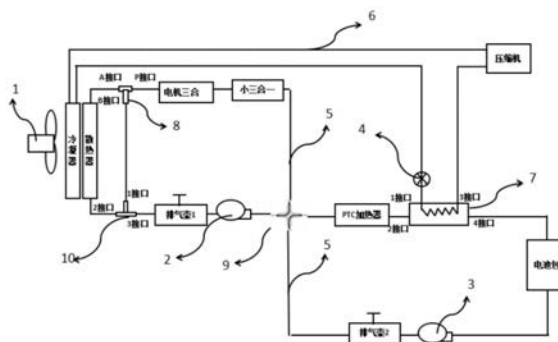
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,包括电池水冷板、水管、空调管、压缩机、电池热交换器、电子膨胀阀、冷凝器、风扇、电子四通水阀、电子三通比例阀、散热器、电机三合一、小三合一、电机水泵、电池水泵以及三通水阀。本发明水冷板主体整体焊接为大面焊接,有效增加水冷板自身及与电池模组的换热效率,能够保证与电池模组接粗面温差小于1.5℃,保证了电池循环寿命、避免了整车热失控,降低整车制冷功耗延长续航里程。



1. 一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:包括电池水冷板、水管(5)、空调管(6)、压缩机、电池热交换器(7)、电子膨胀阀(4)、冷凝器、风扇(1)、电子四通水阀(9)、电子三通比例阀(8)、散热器、电机三合一、小三合一、电机水泵(2)、电池水泵(3)以及三通水阀(10);

所述电池水冷板包括上盖板(17)、下盖板(21)、进出口全铝接头(18)、镶块(20)以及翅片,进出口全铝接头(18)通过钎焊工艺焊接在一起,电池水冷板的下盖板(21)粘贴高弹性阻燃泡棉(15),高弹性阻燃泡棉(15)贴在电池箱体底部,电池水冷板的上盖板(17)粘贴导热硅胶(13),电池模组通过螺栓固定在电池箱体内部安装凸台上;

所述电池热交换器(7)的3号接口通过空调管(6)与压缩机连接,压缩机通过空调管(6)与冷凝器连接,冷凝器通过空调管(6)与电子膨胀阀(4)连接,电子膨胀阀(4)通过空调管(6)与电池热交换器的1号接口连接;风扇(1)与冷凝器通过卡接结构连接,空调管系统内部运行冷媒;

所述电池水冷板出口通过水管(5)与电池热交换器的4号接口连接,电池热交换器的2号接口通过水管(5)与PTC加热器连接,PTC加热器通过水管(5)与电子四通水阀(9)的3号接口连接,电子四通水阀(9)的2号接口通过水管(5)与电机水泵(2)连接,电机水泵(2)通过水管(5)与电池水泵(3)连接,水管系统内部运行冷却液;

所述电子四通水阀(9)的4号接口通过水管(5)与小三合一连接,小三合一通过水管(5)与电机三合一连接,电机三合一通过水管(5)与电子三通比例阀(8)的P号接口连接,电子三通比例阀(8)的B号接口通过水管与三通水阀(10)的1号接口连接,电子三通比例阀(8)的A号接口通过水管与散热器连接,散热器通过水管与三通水阀(10)的2号接口连接,三通水阀(10)的3号接口通过水管与风扇(1)连接,风扇(1)通过水管与电机水泵(2)连接,电机水泵(2)通过水管与电子四通水阀(9)的1号接口连接,水管系统内部运行冷却液。

2. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:空调管系统内部运行冷媒为R134A,水管系统内部运行冷却液为50%乙二醇+50%水。

3. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述电子三通比例阀(8)、电子四通水阀(9)、电子膨胀阀(4)通过LIN通讯控制,压缩机通过CAN通讯控制,风扇(1)通过PWM控制。

4. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述电池水冷板的上盖板、下盖板、翅片使用复合板材料,复合板材料为7072/4343/3003。

5. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述电机三合一为电机、减速器与电机控制器三者集成。

6. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述小三合一为6.6KW交流慢充机、2.5KWDCDC、高压配电箱三者集成。

7. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述散热器与冷凝器沿着风扇轴线布置。

8. 如权利要求1所述的带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,其特征在于:所述电机驱动功率为150KW,其在NEDC工况的废热平均功率达到0.64KW。

一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统，其属于新能源汽车电池包冷保护及热失控安全领域。

背景技术：

[0002] 动力电池是新能源汽车的核心组成部分，其工作的最佳温度在25℃-40℃之间，温度过高会引起电池包高温热失控，存在烧车风险。温度过低会导致电池无法放电，车辆无法行驶，同时较高或较低的温度会直接影响动力电池寿命。目前针对电池的热管理系统已经逐渐被各大车企采用，基本能够满足整车行驶工况，但是依然存在冬季、夏季续航里程短、电池漏液短路、充电热失控车辆燃爆，电池循环寿命短问题，新能源汽车的传统短板和痛点仍未得到有效解决。本发明专利涉及的一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统能够解决上述问题。

发明内容：

[0003] 本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而提供一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统。

[0004] 本发明所采用的技术方案有：一种带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统，包括电池水冷板、水管、空调管、压缩机、电池热交换器、电子膨胀阀、冷凝器、风扇、电子四通水阀、电子三通比例阀、散热器、电机三合一、小三合一、电机水泵、电池水泵以及三通水阀；

[0005] 所述电池水冷板包括上盖板、下盖板、进出口全铝接头、镶块以及翅片，进出口全铝接头通过钎焊工艺焊接在一起，电池水冷板的下盖板粘贴高弹性阻燃泡棉，高弹性阻燃泡棉贴在电池箱体底部，电池水冷板的上盖板粘贴导热硅胶，电池模组通过螺栓固定在电池箱体内部安装凸台上；

[0006] 所述电池热交换器的3号接口通过空调管与压缩机连接，压缩机通过空调管与冷凝器连接，冷凝器通过空调管与电子膨胀阀连接，电子膨胀阀通过空调管与电池热交换器的1号接口连接；风扇与冷凝器通过卡接结构连接，空调管系统内部运行冷媒；

[0007] 所述电池水冷板出口通过水管与电池热交换器的4号接口连接，电池热交换器的2号接口通过水管与PTC加热器连接，PTC加热器通过水管与电子四通水阀的3号接口连接，电子四通水阀的2号接口通过水管与电机水泵连接，电机水泵通过水管与电池水泵连接，水管系统内部运行冷却液；

[0008] 所述电子四通水阀的4号接口通过水管与小三合一连接，小三合一通过水管与电机三合一连接，电机三合一通过水管与电子三通比例阀的P号接口连接，电子三通比例阀的B号接口通过水管与三通水阀的1号接口连接，电子三通比例阀的A号接口通过水管与散热器连接，散热器通过水管与三通水阀的2号接口连接，三通水阀的3号接口通过水管与风扇连接，风扇通过水管与电机水泵连接，电机水泵通过水管与电子四通水阀的1号接口连接，

水管系统内部运行冷却液。

[0009] 进一步地,空调管系统内部运行冷媒为R134A,水管系统内部运行冷却液为50%乙二醇+50%水。

[0010] 进一步地,所述电子三通比例阀、电子四通水阀、电子膨胀阀通过LIN通讯控制,压缩机通过CAN通讯控制,风扇通过PWM控制。

[0011] 进一步地,所述电池水冷板的上盖板、下盖板、翅片使用复合板材料,复合板材料为7072/4343/3003。

[0012] 进一步地,所述电机三合一为电机、减速器与电机控制器三者集成。

[0013] 进一步地,所述小三合一为6.6KW交流慢充机、2.5KWDCDC、高压配电箱三者集成。

[0014] 进一步地,所述散热器与冷凝器沿着风扇轴线布置。

[0015] 进一步地,所述电机驱动功率为150KW,其在NEDC工况的废热平均功率达到0.64KW。

[0016] 本发明具有如下有益效果:

[0017] 1.传统微通道管通过挤压成型,基材内部不含有耐腐蚀层,容易通过点腐蚀引起水冷板泄漏,引起电池安全事故,本发明水冷板主体上/下盖板及翅片使用含耐腐蚀复合材料7072可以有效地增加水冷板主体的耐内部腐蚀性能,避免由于冷却液泄露导致电池模组内部短路;

[0018] 2.本发明水冷板主体整体焊接为大面焊接,内部填充翅片,可以有效增加水冷板自身及与电池模组的换热效率,能够保证与电池模组接粗面温差小于 1.5°C ,保证了电池循环寿命、避免了整车热失控,降低整车制冷功耗延长续航里程;

[0019] 3.本发明电池包内部采用非承载结构,通过PACK内部安装凸台吸收模组振动,避免了电池模组对水冷板的运动循环冲击,导热硅胶垫与水冷板过盈配合不仅减少了冷板与模组配合面的接触热阻同时避免了水冷板与电池模组直接接触起到了干湿分离的作用,避免由于冷却液泄露导致电池模组内部短路;

[0020] 4.本发明电池冷却采用了双模冷却,夏季温度较高时通过空调冷媒在电池换热器内部蒸发吸热来给电池循环水路降温,此时电子四通水阀2/3号接口导通,1/4号接口导通,电子三通比例阀P接口与A接口导通,P接口与B接口截止,电机冷却循环水路与电池冷却循环水路互相独立,春秋时此时电子四通水阀3/4号接口导通,1/2号接口导通,电子三通比例阀P接口与A/B接口同时导通,电机冷却循环水路与电池冷却循环水路串联在一起,通过散热器来散热,散热器出口温度可以通过调整电子三通比例阀开度来保证,散热器热量通过风扇转移到大气环境中,通过双模冷却能够减少压缩机的高压磨损运行,减少新能源汽车春秋的能耗,延长续航里程,同时在车辆充电时,如果压缩机损坏,可以通过散热器散热来给电池散热,避免了电池热失控,保证充电正常。

[0021] 5.本发明电池加热采用了电机余热回收,冬季温度较低时,此时电子四通水阀3/4号接口导通,1/2号接口导通,电子三通比例阀P接口与B接口导通,P接口与A接口截止,电机冷却循环水路与电池冷却循环水路串联在一起,将电机运行过程中产生的热量用来给电池加热及保温,加热过程中需要补偿的热量再通过PTC加热器来实现,通过电机余热回收可以减少PTC加热器的运行功率,延长新能源汽车冬季续航里程;

[0022] 6.本发明电机驱动功率150KW,NEDC平均可回收废热功率达到0.64KW,NEDC平均驱

动功率约5KW,续航里程能够提升12.8%。

附图说明:

[0023] 图1为150KW电机废热功率在NEDC工况随时间变化值图表。

[0024] 图2为本发明电池模组布置图。

[0025] 图3为水冷板的爆炸图。

[0026] 图4为水冷板填充翅片的爆炸图。

[0027] 图5为本发明夏季电池冷却热管理循环原理图。

[0028] 图6为本发明春、秋、冬季电池冷却、保温及加热热管理循环原理图。

[0029] 图7为本发明电子四通水阀结构原理图。

[0030] 图8为本发明电子三通比例阀结构原理图。

[0031] 其中:

[0032] 1、风扇;2电机水泵;3、电池水泵;4、电子膨胀阀;5、水管;6、空调管;7、电池热交换器;8、电子三通比例阀;9、电子四通水阀;10、三通水阀;11、Pack箱体;12、模组;13、导热硅胶;14、水冷板;15、高弹性阻燃泡棉;16、凸台;17、上盖板;18、进出口全铝接头;19、散热带;20、镶块;21、下盖板。

具体实施方式:

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0034] 本发明带电机余热回收双模冷却动力电池热管理系统,包括电池水冷板总成、水管5、空调管6、压缩机、电池热交换器7、电子膨胀阀4、冷凝器、风扇1、电子四通水阀9、电子三通比例阀8,散热器、电机三合一、小三合一、电机水泵2、电池水泵3以及三通水阀10。

[0035] 电池水冷板包括上盖板17、下盖板21、镶块20以及翅片,进出口全铝接头18通过钎焊工艺焊接在一起;电池水冷板的下盖板21粘贴高弹性阻燃泡棉15;高弹性阻燃泡棉15贴在电池箱体底部;电池水冷板的上盖板17粘贴导热硅胶13;电池模组通过螺栓固定在电池箱体内部安装凸台上;电池模组下表面、电池水冷板与上述导热硅胶13存在3-5mm强制弹性形变干涉。

[0036] 电池热交换器7的3号接口通过空调管6与压缩机连接;压缩机通过空调管6与冷凝器连接;冷凝器通过空调管6与电子膨胀阀4连接,电子膨胀阀4通过空调管6与电池热交换器的1号接口连接;风扇1与冷凝器通过卡接结构连接,空调管系统内部运行冷媒。

[0037] 电池水冷板出口通过水管5与电池热交换器的4号接口连接;电池热交换器的2号接口通过水管5与PTC加热器连接;PTC加热器通过水管5与电子四通水阀9的3号接口连接;电子四通水阀9的2号接口通过水管5与电机水泵2连接;电机水泵2通过水管5与电池水泵3连接,水管系统内部运行冷却液。

[0038] 电子四通水阀9的4号接口通过水管5与小三合一连接;小三合一通过水管5与电机三合一连接;电机三合一通过水管5与电子三通比例阀8的P号接口连接;电子三通比例阀8的B号接口通过水管与三通水阀10的1号接口连接;电子三通比例阀8的A号接口通过水管与散热器连接;散热器通过水管与三通水阀10的2号接口连接;三通水阀10的3号接口通过水管与风扇1连接;风扇1通过水管与电机水泵2连接,电机水,2通过水管与电子四通水阀9的1

号接口连接,水管系统内部运行冷却液。

[0039] 其中:空调管系统内部运行冷媒为R134A,水管系统内部运行冷却液为50%乙二醇+50%水。

[0040] 其中:电子三通比例阀8、电子四通水阀9、电子膨胀阀4通过LIN通讯控制,压缩机通过CAN通讯控制,风扇1通过PWM控制。

[0041] 其中:电池水冷板的上盖板、下盖板、翅片使用复合板材料,复合板材料为7072/4343/3003。

[0042] 其中:电机三合一为电机、减速器与电机控制器三者集成。

[0043] 其中:小三合一为6.6KW交流慢充机、2.5KWDCDC、高压配电箱三者集成。

[0044] 其中:散热器与冷凝器沿着风扇轴线布置,使得散热效果最大化。

[0045] 其中:电机驱动功率为150KW,其在NEDC工况的废热平均功率达到0.64KW。

[0046] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

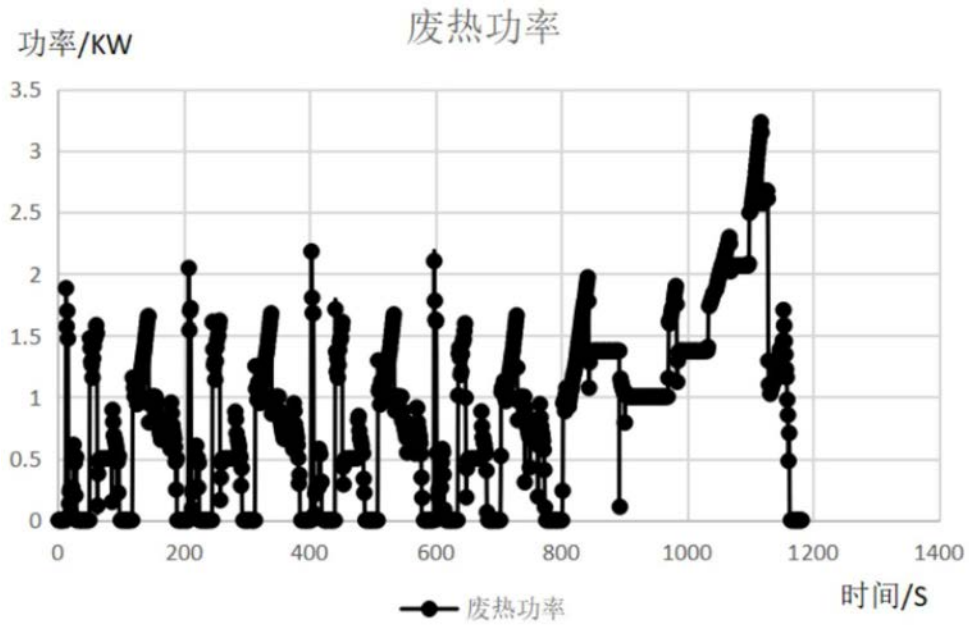


图1

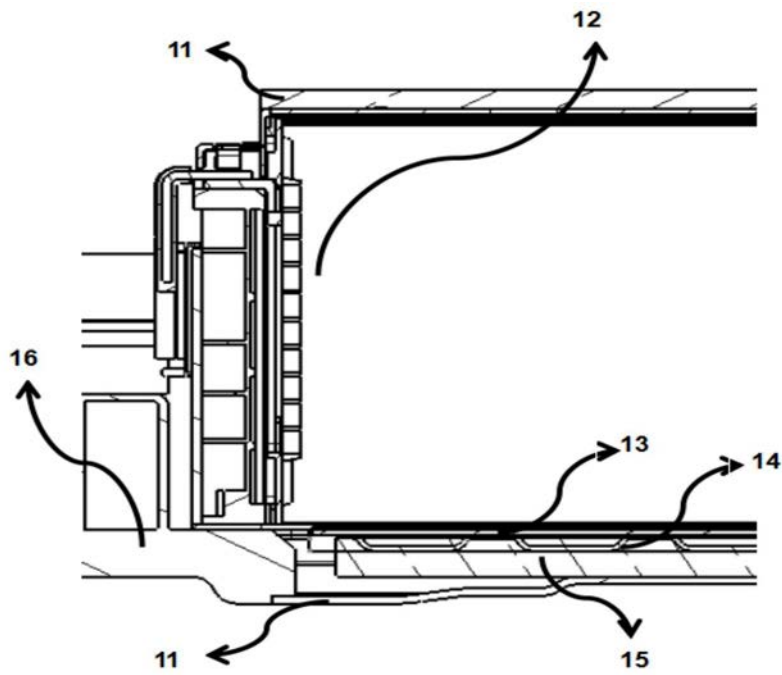


图2

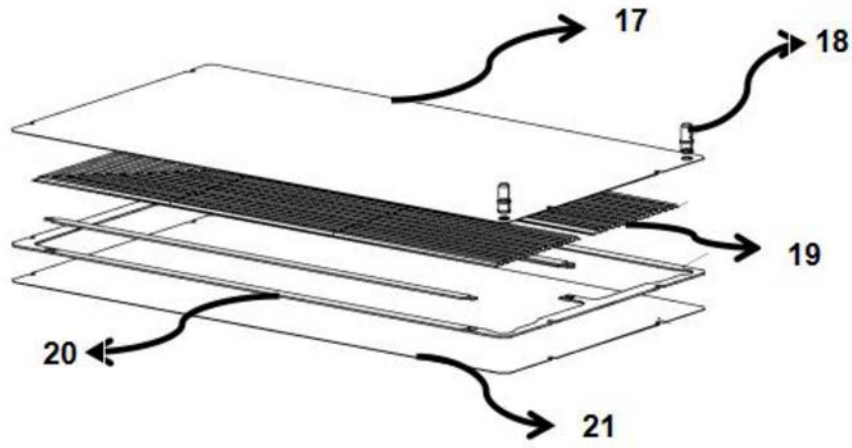


图3

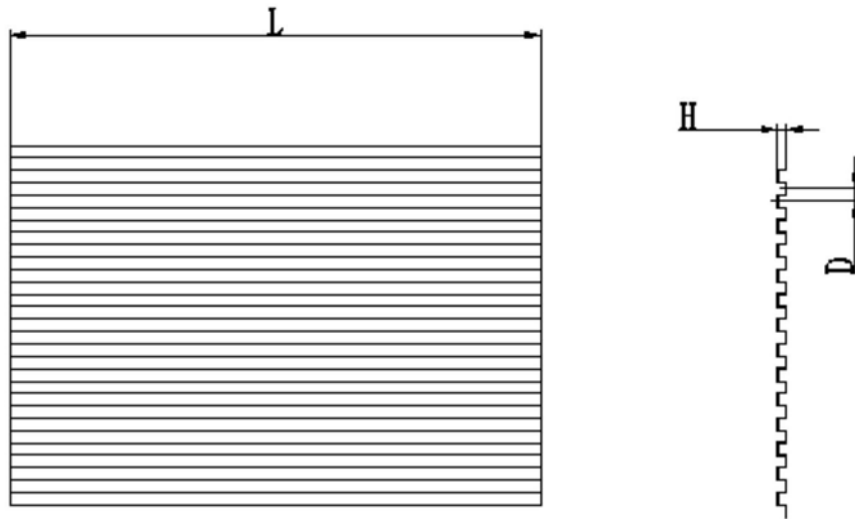


图4

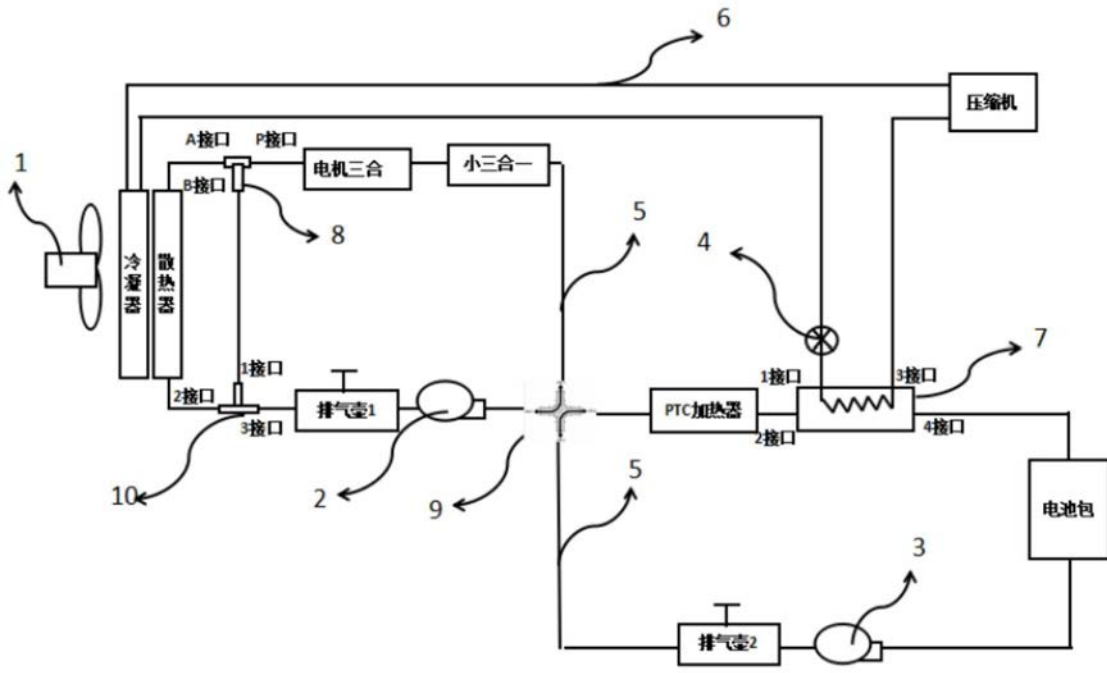


图5

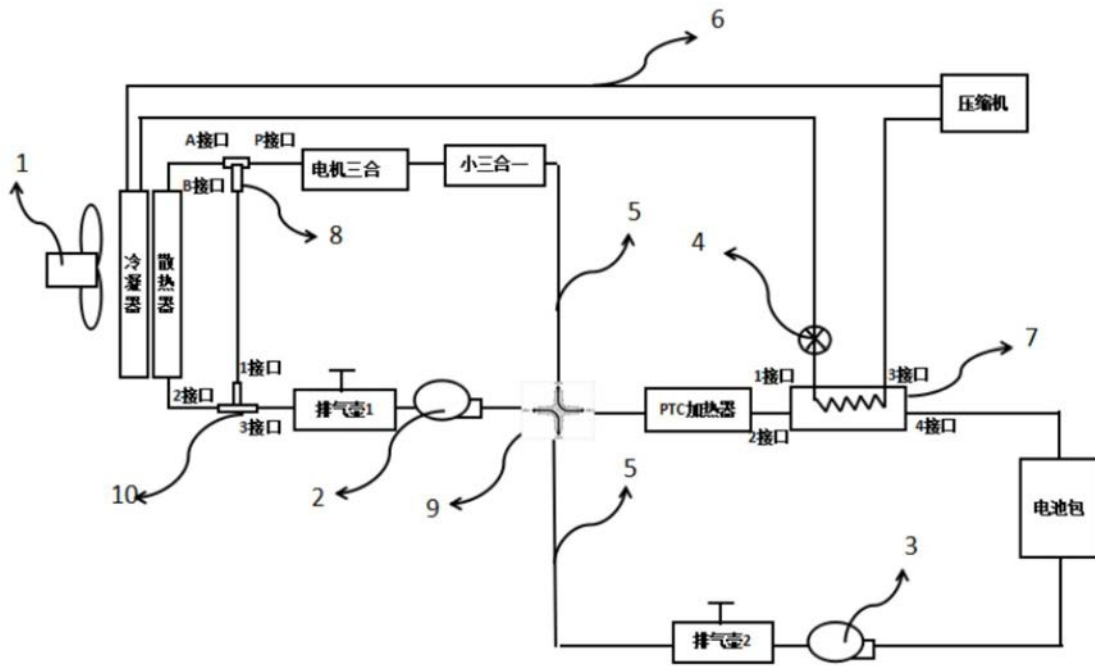


图6

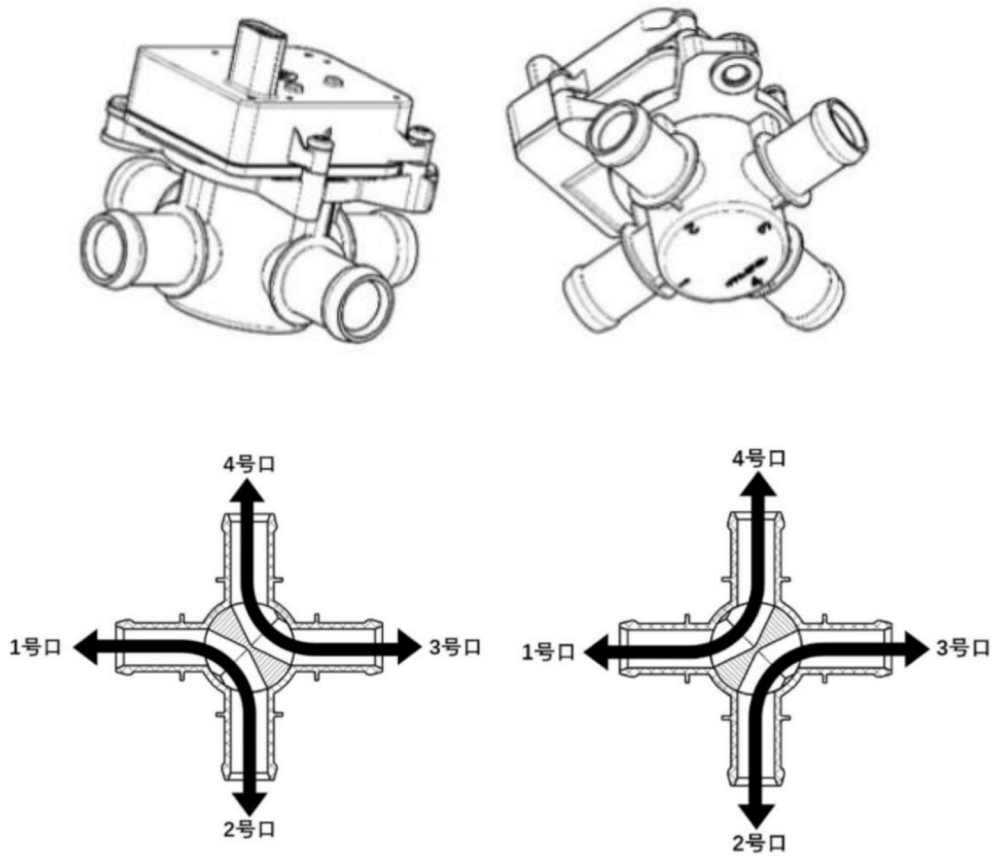


图7

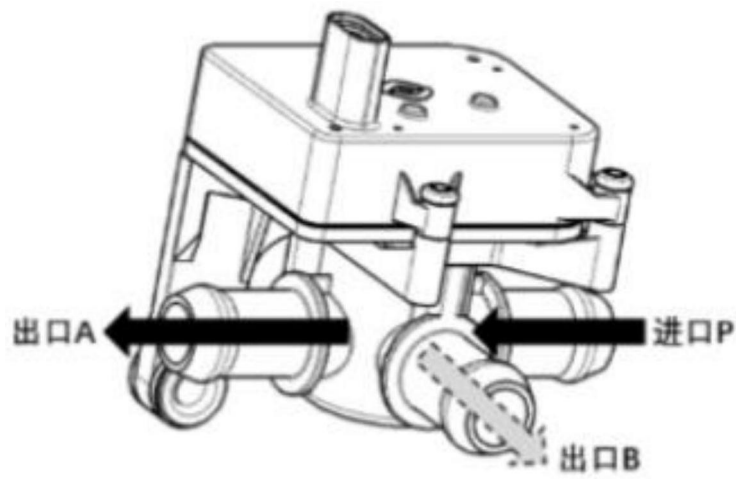


图8