

1. 一种基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,包括:

换热器,所述换热器具有第一介质通道、第二介质通道、第三介质通道;

制冷循环管路,所述制冷循环管路包括压缩机,所述压缩机的入口与所述第一介质通道的出口相连,所述压缩机的出口与冷凝器的入口相连,所述冷凝器的出口与膨胀阀的入口相连,所述膨胀阀的出口并联设置有开关阀一、开关阀二,所述开关阀一与蒸发器的入口相连,所述蒸发器的出口与所述压缩机的入口相连,所述开关阀二与所述第一介质通道的入口相连;

制热循环管路,所述制热循环管路包括第一水泵,所述第一水泵的入口与所述第二介质通道的出口相连,所述第一水泵的出口与PTC加热器的入口相连,所述PTC加热器的出口并联设置有开关阀三、开关阀四,所述开关阀三与所述第二介质通道的入口相连,所述开关阀四与暖风水箱的入口相连,所述暖风水箱的出口与所述第一水泵的入口相连;

电池换热循环管路,所述电池换热循环管路包括第二水泵,所述第二水泵的入口与所述第三介质通道的出口相连,所述第二水泵的出口与电池组的入口相连,所述电池组的出口与所述第三介质通道的入口相连。

2. 根据权利要求1所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述电池组包括壳体、固定设置在所述壳体内的电池,所述壳体的侧壁内设置有管道,所述管道的一端为所述电池组的入口,另一端为所述电池组的出口。

3. 根据权利要求2所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述管道附近的所述壳体的内壁上固定设置有换热板,所述换热板上卡合有换热片。

4. 根据权利要求3所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述换热片上设置有卡口,所述换热板上设置有与所述卡口相适应的卡扣。

5. 根据权利要求2所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述管道为竖向并排设置且依次相连通的折弯管道。

6. 根据权利要求1所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述PTC加热器包括PTC陶瓷加热片、流道,所述流道的一端为所述PTC加热器的入口,另一端为所述PTC加热器的出口。

7. 根据权利要求1所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,所述电池组循环管路还包括设置在所述第三介质通道出口处的第一温度传感器,设置在所述第三介质通道入口处的第二温度传感器。

8. 根据权利要求1所述的基于汽车空调系统的电池热管理系统,其特征在于,还包括与所述第一水泵的入口相连的第一膨胀水箱,与所述第二水泵的入口相连的第二膨胀水箱。

一种基于汽车空调系统的电池热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域,具体地涉及一种基于汽车空调系统的电池热管理系统。

背景技术

[0002] 随着制造业的快速发展,中国汽车工业面临着产业转型、降低排放、能源危机和低碳发展的挑战,发展新能源汽车已经成为降低汽车工业石油依赖和排气污染的唯一途径,中国政府为了推进新能源汽车工业,发布了一系列发展规划、财政补贴和税务鼓励计划,促进新能源汽车行业的发展。

[0003] 电池组是新能源电动汽车的主要储能部件,由锂电池组成,直接影响到电动车的性能。由于车辆上装载电池的空间有限,正常运行所需的电池数目也较大,电池会以不同倍率放电,并以不同生热速率产生大量热量,再加上时间累积以及空间影响将会聚集大量热量,从而导致电池组运行环境温度情况复杂多变。电池包内温度上升严重影响电池组的电化学反应系统的运行、循环寿命、充电可接受性、电池包功率和能量、安全性和可靠性等。如果电动汽车电池组不能及时散热,将导致电池组系统的温度过高或分布不均匀,其结果将降低电池充放电循环效率,影响电池的功率和能量发挥,严重时还将导致热失控,影响系统安全性与可靠性;另外,由于发热电池体的密集摆放,中间区域必然热量聚集较多,边缘区域较少则增加了电池包中各单元之间的温度不均衡,这将造成各电池模块、单体性能的不均衡,最终影响电池性能的一致性,及电池荷电状态(SOC)估计的准确性,影响到电动汽车的系统控制。

[0004] 锂离子电池工作原理本质上是内部正负极与电解液之间的氧化还原反应,在低温下电极表面活性物质嵌锂反应速率减慢、活性物质内部锂离子浓度降低,这将引起电池平衡电势降低、内阻增大、放电容量减少,极端低温情况甚至会出现电解液冻结、电池无法放电等现象,极大的影响电池系统低温性能,造成电动汽车动力输出性能衰减和续航里程减少。此外,在低温环境下充电容易在负极表面形成锂沉积,金属锂在负极表面积累会刺穿电池隔膜造成电池正负极短路,威胁电池使用安全,电动汽车电池系统低温充电安全问题极大的制约了电动汽车在寒冷地区的推广。

[0005] 因此,为了提高整车性能,使电池组发挥最佳的性能和寿命,需要设计能够适应高温和低温的电动汽车电池热管理系统。

实用新型内容

[0006] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种基于汽车空调系统的电池热管理系统,包括:

[0007] 换热器,所述换热器具有第一介质通道、第二介质通道、第三介质通道;

[0008] 制冷循环管路,所述制冷循环管路包括压缩机,所述压缩机的入口与所述第一介质通道的出口相连,所述压缩机的出口与冷凝器的入口相连,所述冷凝器的出口与膨胀阀

的入口相连,所述膨胀阀的出口并联设置有开关阀一、开关阀二,所述开关阀一与蒸发器的入口相连,所述蒸发器的出口与所述压缩机的入口相连,所述开关阀二与所述第一介质通道的入口相连;

[0009] 制热循环管路,所述制热循环管路包括第一水泵,所述第一水泵的入口与所述第二介质通道的出口相连,所述第一水泵的出口与PTC加热器的入口相连,所述PTC加热器的出口并联设置有开关阀三、开关阀四,所述开关阀三与所述第二介质通道的入口相连,所述开关阀四与暖风水箱的入口相连,所述暖风水箱的出口与所述第一水泵的入口相连;

[0010] 电池换热循环管路,所述电池换热循环管路包括第二水泵,所述第二水泵的入口与所述第三介质通道的出口相连,所述第二水泵的出口与电池组的入口相连,所述电池组的出口与所述第三介质通道的入口相连。

[0011] 进一步地,所述电池组包括壳体、固定设置在所述壳体内的电池,所述壳体的侧壁内设置有管道,所述管道的一端为所述电池组的入口,另一端为所述电池组的出口。

[0012] 进一步地,所述管道附近的所述壳体的内壁上固定设置有换热板,所述换热板上卡合有换热片。

[0013] 进一步地,所述换热片上设置有卡口,所述换热板上设置有与所述卡口相适应的卡扣。

[0014] 进一步地,所述管道为竖向并排设置且依次相连通的折弯管道。

[0015] 进一步地,所述PTC加热器包括PTC陶瓷加热片、流道,所述流道的一端为所述PTC加热器的入口,另一端为所述PTC加热器的出口。

[0016] 进一步地,所述电池组循环管路还包括设置在所述第三介质通道出口处的第一温度传感器,设置在所述第三介质通道入口处的第二温度传感器。

[0017] 进一步地,还包括与所述第一水泵的入口相连的第一膨胀水箱,与所述第二水泵的入口相连的第二膨胀水箱。

[0018] 本实用新型提供的基于汽车空调系统的电池热管理系统,充分利用车载空调系统,在电池温度较高时进行散热,防止产生热失控事故;在电池温度较低时进行预热,提升电池温度,确保低温下的充电、放电性能和安全性;换热板及换热片在电池需要散热时起到导热的作用,在电池需要加热时起到散热的作用,从而加快电池的散热或预热,折弯管道使得热量得到充分的利用。

附图说明

[0019] 图1是现有技术的汽车空调系统的示意图;

[0020] 图2是本实用新型提供的一种基于汽车空调系统的电池热管理系统的示意图;

[0021] 图3是本实用新型提供的电池组的结构示意图;

[0022] 图4是本实用新型提供的电池组侧壁的结构示意图;

[0023] 图5是本实用新型提供的折弯管道的结构示意图;

[0024] 图6是本实用新型提供的换热板与换热片的结构示意图;

[0025] 其中,1、压缩机;2、冷凝器;3、膨胀阀;4、第一水泵;5、PTC加热器;6、第一膨胀水箱;701、开关阀一;702、开关阀二;8、换热器;801、第一介质通道;802、第二介质通道;803、第三介质通道;9、第二水泵;10、电池组;1001、电池组的入口;1002、电池组的出口;1003、侧

壁;1004、管道;1005、换热板;1006、换热片;1007、卡扣;1008、卡口;11、第二膨胀水箱;1201、开关阀三;1202、开关阀四;1301、第一温度传感器;1302、第二温度传感器。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0028] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“设置”应做广义理解,例如,可以是固定相连、设置,也可以是可拆卸连接、设置,或一体地连接、设置。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0029] 图1为现有技术的汽车空调系统的示意图,包括制冷剂循环管路、冷却液循环管路,其中,制冷剂循环管路包括压缩机1,所述压缩机1的入口与蒸发器的出口相连,所述压缩机1的出口与冷凝器2的入口相连,所述冷凝器2的出口与膨胀阀3的入口相连,所述膨胀阀3的出口与所述蒸发器的入口相连;所述冷却液循环管路包括第一水泵4,所述第一水泵4的入口与暖风水箱的出口相连,所述第一水泵4的出口与PTC加热器5的入口相连,所述PTC加热器5的出口与所述暖风水箱的入口相连。第一膨胀水箱6与第一水泵4的入口相连,以便补充冷却液。

[0030] 上述实施例提供的汽车空调系统,当关闭第一水泵、PTC加热器,打开压缩机时,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由第一膨胀阀节流降压后形成低温低压的液态的制冷剂进入蒸发器,经过蒸发器的过程吸收热量,使周围的空气冷却,鼓风机将冷却后的空气吹向乘客舱内,实现乘客舱的制冷。当关闭压缩机,打开第一水泵、PTC加热器时,第一水泵驱动冷却液进入PTC加热器加热,加热之后的冷却液流向暖风水箱,使周围的空气加热,鼓风机将加热后的空气吹向乘客舱,从而实现乘客舱的制热。

[0031] 图2为本实用新型提供的一种基于汽车空调系统的电池热管理系统的示意图,包括换热器8、制冷循环管路、制热循环管路、电池换热循环管路,所述换热器8具有第一介质通道801、第二介质通道802、第三介质通道803;所述制冷循环管路包括压缩机1,所述压缩机1的入口与所述第一介质通道801的出口相连,所述压缩机1的出口与冷凝器2的入口相连,所述冷凝器2的出口与膨胀阀3的入口相连,所述膨胀阀3的出口并联设置有开关阀一701、开关阀二702,所述开关阀一701与蒸发器的入口相连,所述蒸发器的出口与所述压缩机1的入口相连,所述开关阀二702与所述第一介质通道801的入口相连;所述制热循环管路包括第一水泵4,所述第一水泵4的入口与所述第二介质通道802的出口相连,所述第一水泵

4的出口与PTC加热器5的入口相连,所述PTC加热器5的出口并联设置有开关阀三1201、开关阀四1202,所述开关阀三1201与所述第二介质通道802的入口相连,所述开关阀四1202与暖风水箱的入口相连,所述暖风水箱的出口与所述第一水泵4的入口相连;所述电池换热循环管路包括第二水泵9,所述第二水泵9的入口与所述第三介质通道803的出口相连,所述第二水泵9的出口与电池组10的入口相连,所述电池组10的出口与所述第三介质通道803的入口相连。

[0032] 上述实施例提供的一种基于汽车空调系统的电池热管理系统,(1)当电池需要散热、乘客舱需要制冷时,打开开关阀一701、开关阀二702,开关阀三1201、开关阀四1202保持关闭状态,并启动压缩机1、第二水泵9,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由膨胀阀节流降压后形成低温低压的液态的制冷剂,低温低压的液态的制冷剂分成两股,一股通过开关阀二进入第一介质通道,另一股通过开关阀一进入蒸发器;第一介质通道内低温低压的液态的制冷剂与第三介质通道内的高温的冷却液发生热交换,从而使第三介质通道内的冷却液降温,而第一介质通道内的液态的制冷剂吸热后形成低温低压的气态制冷剂进入压缩机的入口,进行下一个循环,第三介质通道降温之后的冷却液进入电池组以吸收电池的热量,实现电池的冷却,降温的冷却液从电池吸热之后形成温度较高的冷却液进入第三介质通道,进行下一个循环;低温低压的液态的制冷剂经蒸发器与周围较热的空气进行热交换吸热后形成低温低压的气态的制冷剂进入压缩机的入口,进行下一个循环,实现乘客舱的制冷。

[0033] (2)当电池需要预热,乘客舱需要制热时,打开开关阀三、开关阀四,开关阀一、开关阀二保持关闭状态,并启动第一水泵、PTC加热器、第二水泵,第二介质通道内的冷却液经PTC加热器加热后形成温度较高的冷却液,温度较高的冷却液分成两股,一股通过开关阀三进入第二介质通道,另一股通过开关阀四进入暖风水箱;温度较高的冷却液进入第二介质通道与第三介质通道内温度较低的冷却液发生热交换,从而使第三介质通道内的冷却液升温,而第二介质通道内的冷却液放热后形成低温的冷却液进入第一水泵的入口,进行下一个循环,第三介质通道升温之后的冷却液进入电池组释放热量,实现电池的预热,升温的冷却液向电池组释放热量之后形成温度较低的冷却液进入第三介质通道,进行下一个循环;温度较高的冷却液经暖风水箱与周围较低的空气进行热交换形成温度较低的冷却液进入第一水泵的入口,进行下一个循环,实现乘客舱的制热。

[0034] (3)当电池需要预热,乘客舱需要制冷时,打开开关阀一、开关阀三,开关阀二、开关阀四保持关闭状态,并启动压缩机、第一水泵、第二水泵、PTC加热器,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由膨胀阀节流降压后形成低温低压的液态的制冷剂,低温低压的液态的制冷剂与周围较热的空气进行热交换吸热后形成低温低压的气态的制冷剂进入压缩机的入口,进行下一个循环,实现乘客舱的制冷;第二介质通道内的冷却液经PTC加热器加热后形成温度较高的冷却液,温度较高的冷却液进入第二介质通道并与第三介质通道内温度较低的冷却液发生热交换,从而使第三介质通道内的冷却液升温,而第二介质通道内的冷却液放热后形成低温的冷却液进入第一水泵的入口,进行下一个循环,第三介质通道升温之后的冷却液进入电池组释放热量,实现电池的预热,升温的冷却液向电池组释放热量之后形成温度较低的冷却液进入第三介质通道,进行下一个循环。

[0035] (4) 当电池组需要散热,乘客舱需要制热时,打开开关阀二、开关阀四,开关阀一、开关阀三保持关闭状态,并启动压缩机、第一水泵、第二水泵,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由膨胀阀节流降压后形成低温低压的液态的制冷剂进入第一介质通道,第一介质通道内低温低压的液态的制冷剂与第三介质通道内的高温的冷却液发生热交换,从而使第三介质通道内的冷却液降温,而第一介质通道内的液态的制冷剂吸热后形成低温低压的气态制冷剂进入压缩机的入口,进行下一个循环,第三介质通道降温之后的冷却液进入电池组以吸收电池的热量,实现电池的散热,降温的冷却液从电池吸热之后形成温度较高的冷却液进入第三介质通道,进行下一个循环;第一水泵驱动冷却液进入PTC加热器加热,加热之后的冷却液流向暖风水箱,使周围的空气加热,鼓风机将加热后的空气吹向乘客舱,从而实现乘客舱的制热,温度较高的冷却液释放热量之后形成温度较低的冷却液进入第一水泵的入口,进行下一个循环。

[0036] 在本实用新型的实施方式中,如图3至图6所示,所述电池组10包括壳体、固定设置在所述壳体内的电池,所述壳体的侧壁1003内设置有管道1004,所述管道的一端为所述电池组的入口1001,另一端为所述电池组的出口1002;所述管道附近的所述壳体的内壁上固定设置有换热板1005,所述换热板1005上卡合有换热片1006;所述换热片1006上设置有卡口1008,所述换热板1005上设置有与所述卡口1008相适应的卡扣1007;所述管道1004为竖向并排设置且依次相连接的折弯管道。折弯管道有助于管道内的冷却液与电池进行充分的换热,换热板有助于热量的交换,而换热片增大了热交换的面积。

[0037] 具体地,所述PTC加热器5包括PTC陶瓷加热片、流道,所述流道的一端为所述PTC加热器的入口,另一端为所述PTC加热器的出口。PTC陶瓷加热片将热量传递给流道内的冷却液。

[0038] 具体地,所述电池组循环管路还包括设置在所述第三介质通道出口处的第一温度传感器1301,设置在所述第三介质通道入口处的第二温度传感器1302。如此,根据温度以启动电池的制冷模式或制热模式,从而实现精准控制。

[0039] 在本实用新型的实施方式中,还包括与所述第一水泵的入口相连的第一膨胀水箱6,与所述第二水泵的入口相连的第二膨胀水箱11。如此,以便补充冷却液。

[0040] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

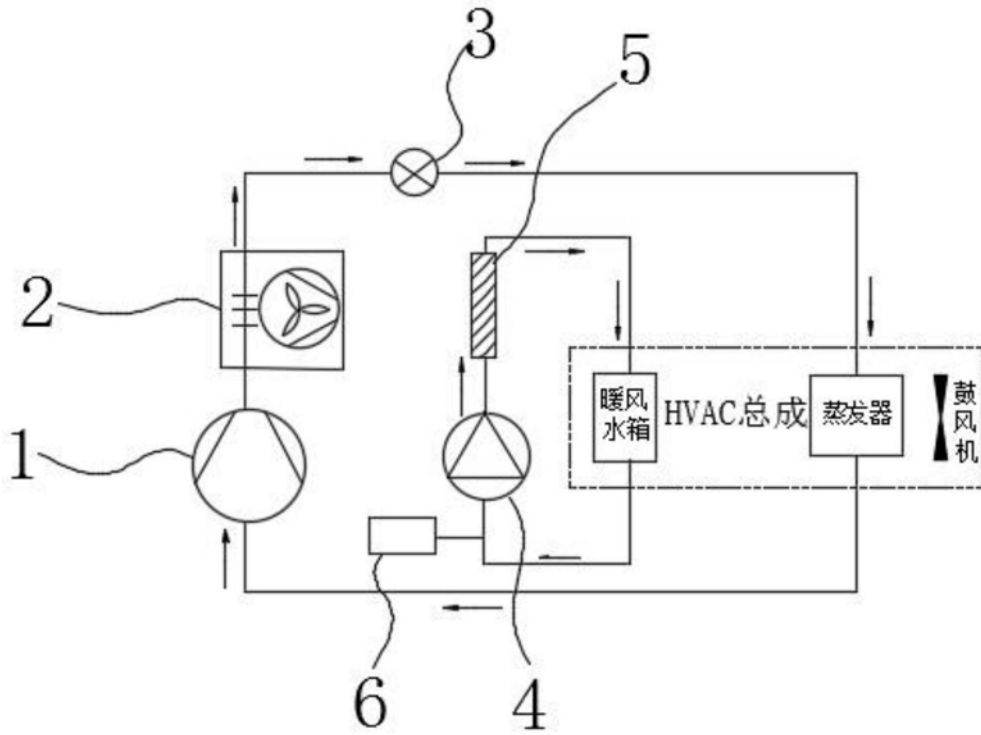


图1

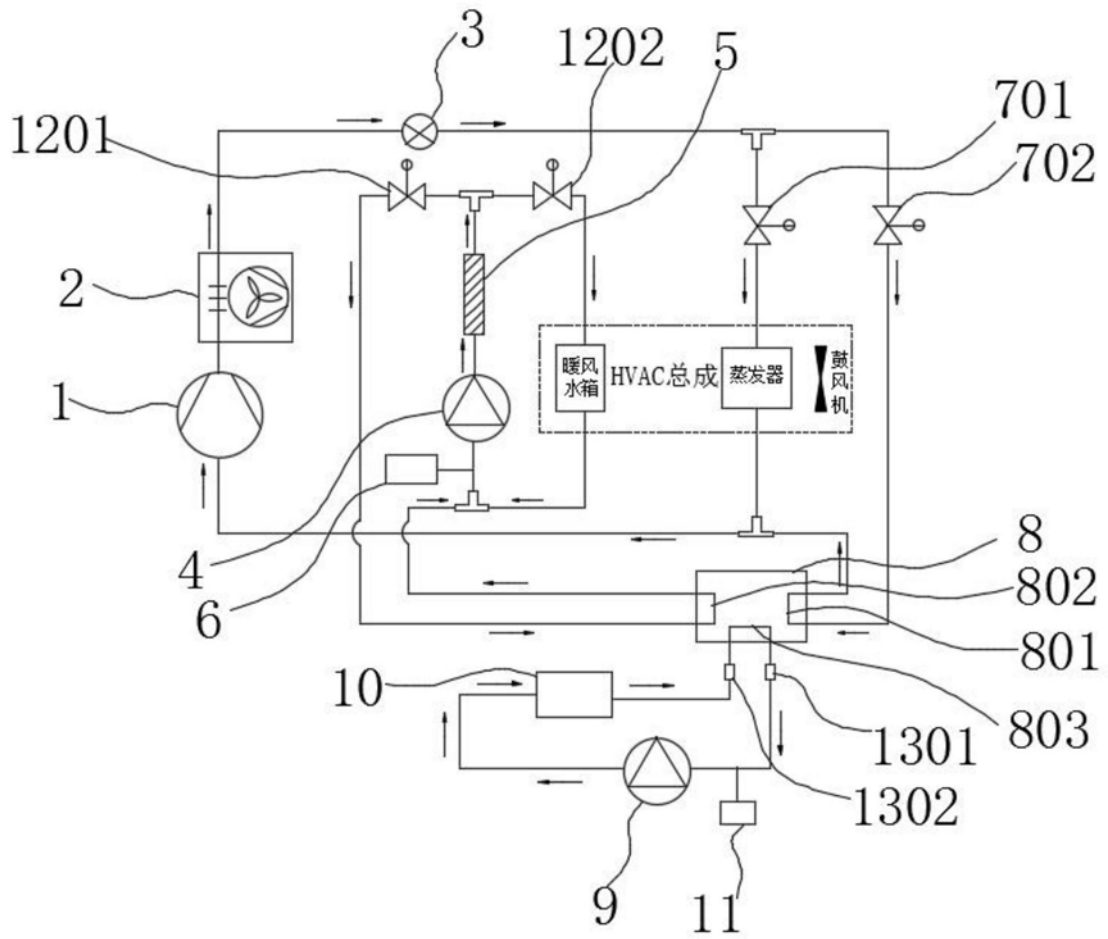


图2

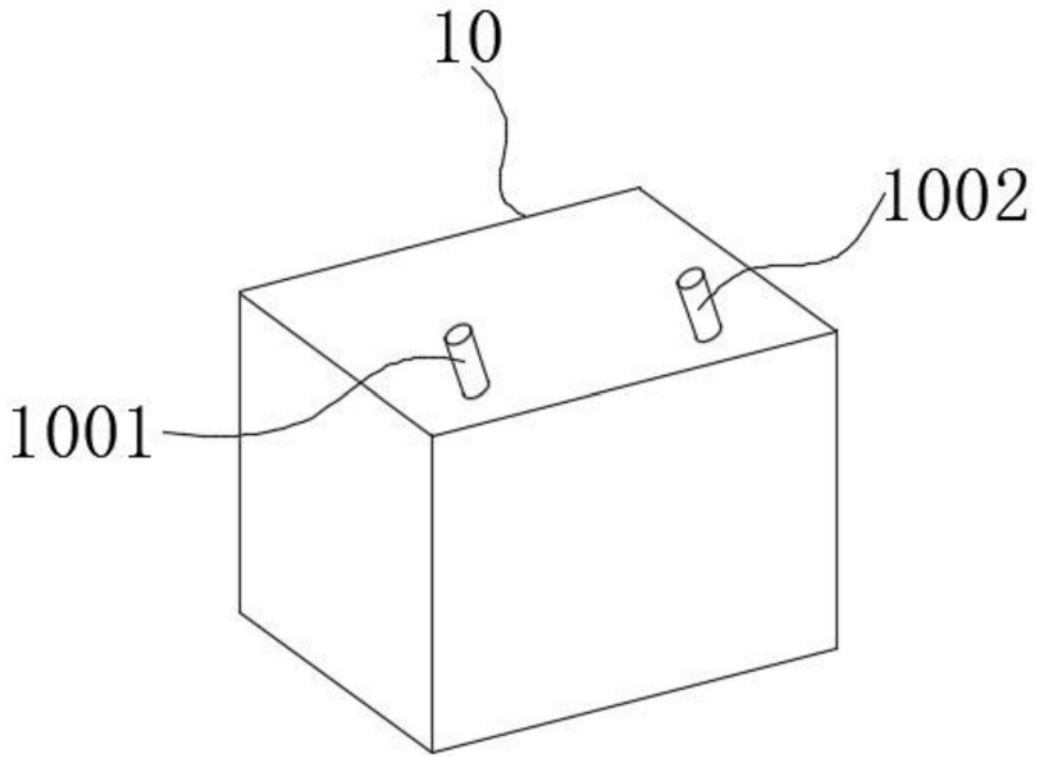


图3

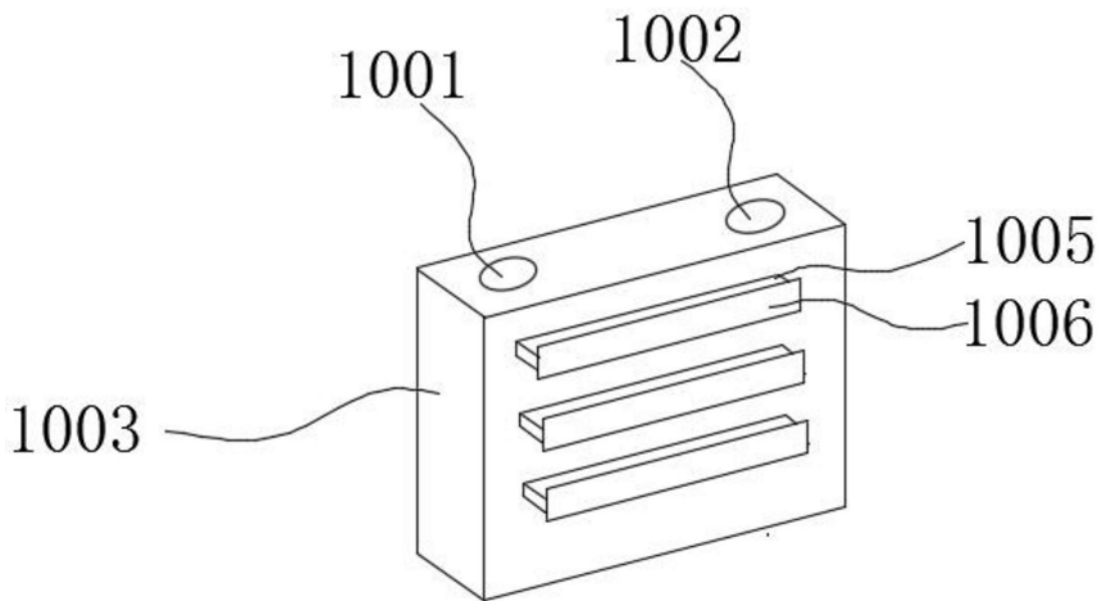


图4

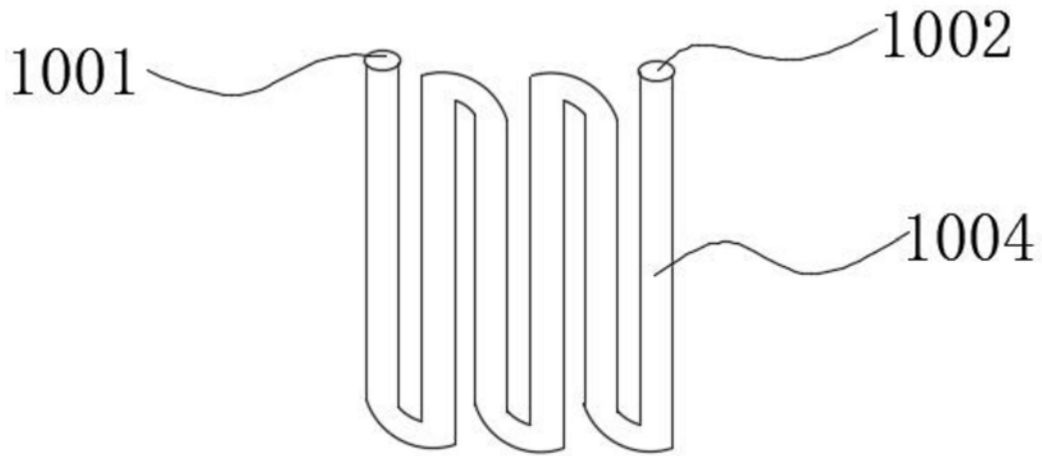


图5

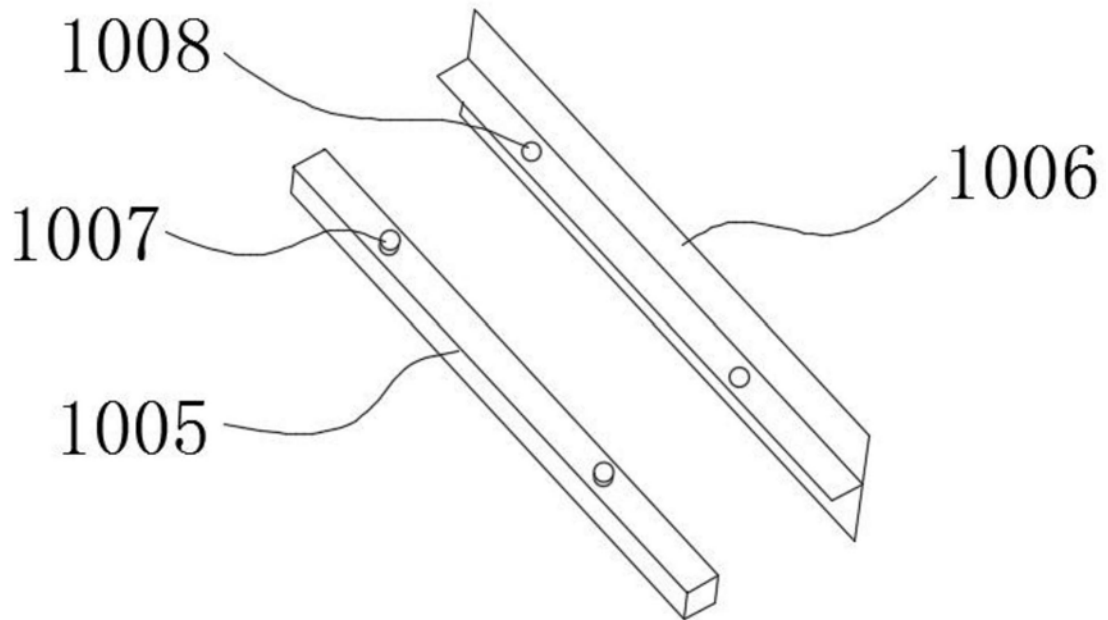


图6