



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104596107 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201410827698. 4

(22) 申请日 2014. 12. 26

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学  
城外环西路 100 号

(72) 发明人 陈颖 郑文贤 罗向龙 莫松平  
杨庆成 钟天明

(74) 专利代理机构 广州天河恒华智信专利代理  
事务所(普通合伙) 44299

代理人 姜宗华

(51) Int. Cl.

F24H 9/00(2006. 01)

F28D 20/02(2006. 01)

F25B 39/04(2006. 01)

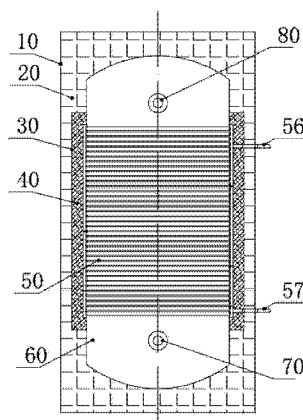
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱

(57) 摘要

本发明公开一种外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,包括外壳、置于外壳内的水箱内胆和置于水箱内胆内或者外侧壁的冷凝器,所述外壳与水箱内胆或者外壳与冷凝器之间设置蓄热模块,所述蓄热模块内填充蓄热材料;所述冷凝器可以为分液冷凝换热器,所述分液冷凝换热器包括换热管束、分别安装在所述换热管束两侧并与所述换热管束相连通的第一集流管和第二集流管,在所述第一集流管或者第二集流管上设置进口管和出口管;设置进口管的集流管内最少设置一个隔板,在所述第一集流管或者第二集流管内安装若干分液隔板。本发明的有益技术效果是:在满足出水水质健康和出水温度的前提下,增强换热效率,降低能源消耗,提高系统使用的经济性。



1. 外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,包括外壳、置于外壳内的水箱内胆和置于水箱内胆内的冷凝器,其特征在于,所述外壳与水箱内胆之间设置蓄热模块,所述蓄热模块内填充蓄热材料。

2. 按照权利要求 1 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述蓄热材料为相变蓄热材料,其中相变温度点介于进水水温与出水水温之间。

3. 按照权利要求 2 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述蓄热模块的厚度为 2-5mm,蓄热模块的蓄热量与水箱内胆中水的蓄热量比例为 1:3-4 之间。

4. 按照权利要求 1 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述外壳内填充绝热材料。

5. 按照权利要求 1 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述冷凝器可以为分液冷凝换热器,所述分液冷凝换热器包括换热管束、分别安装在所述换热管束两侧并与所述换热管束相连通的第一集流管和第二集流管,在所述第一集流管或者第二集流管上设置进口管和出口管;设置进口管的集流管内最少设置一个隔板,在所述第一集流管或者第二集流管内安装若干分液隔板。

6. 按照权利要求 5 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述分液隔板上设置若干通孔,所述通孔的水力直径是 0.2-2mm。

7. 按照权利要求 6 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于所述冷凝器可以采用 2 个分液冷凝换热器组成,包裹于水箱内胆 60 的内壁或者外包于水箱内胆外侧壁;所述换热管束为微通道扁管排布组成,竖直的第一集流管、第二集流管间上下等间距排布上述微通道扁管组成的换热管束,且所述第一集流管、第二集流管和换热管束的微通道扁管之间相连通,所述微通道扁管的扁平面与水箱内胆的内壁或者外侧壁面贴合到一起。

8. 按照权利要求 7 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述换热管束是由微通道扁管组成,其小孔水力直径为 0.5-2mm 之间,微通道孔数为 5-15 通道孔。

9. 按照权利要求 8 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,在所述换热管束与水箱内胆之间涂抹有高导热系数材料。

10. 按照权利要求 9 所述的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,其特征在于,所述水箱内胆外壁面设置有凹槽,所述分液冷凝换热器嵌于所述凹槽内,能更好使水箱内胆与换热管束进行贴合,或者所述蓄热模块内侧壁设置凹槽,所述换热管束嵌入所述蓄热模块的凹槽内。

## 外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及热水器领域,尤其是一种外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱。

### 【背景技术】

[0002] 热泵热水器的水箱通常由水箱内胆、加热管(即冷凝器)、保温层和外壳组成。由圆铜管构成的冷凝器内置于水箱内部,由于冷凝器直接浸泡于水箱内部,水与冷凝器的换热管之间的换热性能会大幅度增加。但铜管在水中浸泡,长时间直接与水接触容易在外管壁表面产生水垢、锈蚀等问题,影响水质,影响人体健康。

[0003] 对于加热器为单管形式的圆薄壁铜管外盘式水箱,薄壁换热器铜管与水箱的接触面为圆弧面和平面的接触,接触面积小,热量仅能由制冷剂侧通过薄壁铜圆管与水箱内胆平面的线接触面传到水箱内部的水中,热阻较大,严重影响传热效率,从而加大压缩机的功率。对于加热管为单管形式的扁平微通道铝管,冷凝盘管必须盘绕密度较高,冷凝系统制冷剂流程长,压降大,导致系统经济性差。

[0004] 对于现阶段的蓄热水箱多采用蓄热模块整体内置于水箱内部,或者紧贴水箱内胆内壁的结构,造成水箱内储水容积变小或者水箱体积变大,通过水升温之后进行二次换热蓄热,效率比较低。

### 【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于针对以上所述现有技术存在的不足,提供一种在满足出水水质和出水温度要求的前提下,增强换热效率,降低能源消耗,延长水箱内部水的保温时间和提供更恒定的出水水温,提高系统使用经济性的外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是这样实现的:外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,包括外壳、置于外壳内的水箱内胆和置于水箱内胆内或者外侧壁的冷凝器,所述外壳与水箱内胆或者外壳与冷凝器之间设置蓄热模块,所述蓄热模块内填充蓄热材料。

[0007] 所述蓄热材料为相变蓄热材料,其相变温度点介于进水水温与出水水温之间。

[0008] 所述蓄热模块的厚度为 2-5mm,蓄热模块的蓄热量与水箱内胆中水的蓄热量比例为 1:3-4 之间。

[0009] 所述外壳内填充绝热材料,所述绝热材料包裹于所述蓄热模块外壁,以避免热量散失。优选的,所述绝热材料为发泡绝热材料,可以是聚苯乙烯泡沫。

[0010] 所述冷凝器可以为分液冷凝换热器,所述分液冷凝换热器包括换热管束、分别安装在所述换热管束两侧并与所述换热管束相连通的第一集流管和第二集流管,在所述第一集流管或者第二集流管上设置进口管和出口管;设置进口管的集流管内最少设置一个隔板,在所述所述第一集流管或者第二集流管内安装若干分液隔板,用于实现气液分离。

[0011] 所述第一集流管靠近上端部设置进口管,所述第一集流管靠近下端部设置出口管,所述第一集流管设置一个隔板,在所述第一集流管和所述第二集流管内设置若干分液隔板,以实现气液分离。

[0012] 所述分液隔板上设置若干通孔,所述通孔的水力直径可以是 0.2-2mm。

[0013] 所述冷凝器可以采用 2 个分液冷凝换热器组成,包裹于水箱内胆 60 的内壁或者外包于水箱内胆外侧壁;所述换热管束为微通道扁管排布组成,竖直的第一集流管、第二集流管间上下等间距排布上述微通道扁管组成的换热管束,且所述第一集流管、第二集流管和换热管束的微通道扁管之间相连通,所述微通道扁管的扁平面与水箱内胆的内壁或者外侧壁面贴合到一起。

[0014] 所述换热管束可以是由微通道扁管组成,其小孔水力直径为 0.5-2mm 之间,微通道孔数为 5-15 通道孔。

[0015] 在所述换热管束与水箱内胆之间涂抹有高导热系数材料,用于增大两者之间的热导率。

[0016] 所述水箱内胆外壁面设置有凹槽,所述分液冷凝换热器嵌于所述凹槽内,能更好使水箱内胆与换热管束进行贴合,所述凹槽深度为 1-2mm。

[0017] 所述蓄热模块内侧壁设置凹槽,所述换热管束嵌入所述蓄热模块的凹槽内。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果是:在满足出水水质和出水温度要求的前提下,可增强换热效率,降低能源消耗,延长水箱内部水的保温时间和提供更恒定的出水水温,提高系统使用的经济性。

#### 【附图说明】

[0019] 图 1 为本发明一种外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱的结构示意图;

[0020] 图 2 为单个分液冷凝换热器的主视结构示意图;

[0021] 图 3 为分液隔板结构示意图;

[0022] 图 4 为隔板结构示意图;

[0023] 图 5 为 2 个分液冷凝换热器通过连通管与进口管和出口管连接的结构示意图;

[0024] 图 6 为本发明一种外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱的横截面结构示意图 1;

[0025] 图 7 为 2 个分液冷凝换热器通过单一连通管连接的结构示意图;

[0026] 图 8 为本发明一种外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱的横截面结构示意图 2。

#### 【具体实施方式】

[0027] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细的描述说明。

[0028] 外盘微通道分液冷凝式热泵热水器水箱,如图 1 所示,包括外壳 10、绝热材料 20、蓄热模块 30、置于蓄热模块 30 中的蓄热材料 40、冷凝器 50 和水箱内胆 60,所述水箱内胆 60 置于外壳 10 内,被外壳 10 内的绝热材料 20 包裹,所述冷凝器 50 置于水箱内胆 60 内,在所述外壳 10 与所述水箱内胆 60 之间设置所述蓄热模块 30,所述蓄热模块 30 嵌入所述外壳 10 内侧壁可蓄热并与冷凝器 50 进行热交换,由壳体及填充在壳体内蓄热材料 40 制成。其中,所述蓄热材料 40 为相变蓄热材料,其相变温度点介于进水水温与出水水温之间,可以有效利用热源,减少热源浪费。所述蓄热模块的厚度为 2-5mm,优选的,所述蓄热模块的厚度为 4mm。所述蓄热模块 30 的壳体使用高导热材料作为外壳,如铜等,通过直接与冷凝器进行换

热,增强了水箱的蓄热效率,缩短蓄热所需时间,提供更为恒定的出水温度,所述蓄热模块 30 与冷凝器 50 及水箱内胆 60 的接触面可涂有高导热材料(如导热硅胶),增强换热。其中,蓄热模块的蓄热量与水箱内胆 60 中水的蓄热量比例按 1:3 设计最佳。所述水箱内胆 60 的上端设置出水口 80,下端设置进水口 70。

[0029] 所述冷凝器可以为分液冷凝换热器。如图 2-4 所示,所述分液冷凝换热器包括换热管束 51、分别安装在所述换热管束 51 两侧并与所述换热管束 51 相连通的第一集流管 52 和第二集流管 53。所述换热管束 51 由若干换热管排布组成。在所述第一集流管 52 靠近上端部设置进口管 56,所述第一集流管 52 靠近下端部设置出口管 57,所述第一集流管 52 内进口管 56 下方设置一个隔板 58,用于将所述换热管束分成最少一个流程,在所述第一集流管 52 和第二集流管 53 内设置若干分液隔板 59,以实现多个流程的气液分离。在所述分液隔板 59 上设置若干通孔,所述通孔的水力直径可以是 0.2-2mm。优选的,所述分液隔板 59 上呈梅花状设置 5 个通孔,所述通孔的水力直径可以是 0.8mm,这样气液分离效果最佳。

[0030] 所述隔板 58 和分液隔板 59 将第一集流管 52 和第二集流管 53 分为多个流程,制冷剂经进口管 56 进入第一集流管 52,然后通过所述隔板 58 分配进入相应流程的所述换热管束 51,经过一个流程的冷凝换热之后气体制冷剂冷凝为液体,然后在第二集流管 53 汇合,进入下一个流程之前由于重力和分液隔板 59 的上下压差的作用,冷凝液体通过分液隔板 59 的小孔往下流,气体继续进入下一个流程所述换热管束 51 继续冷凝,依次走完所有流程,最终冷凝后的制冷剂液体从出口管 57 排出。

[0031] 如图 5 和图 6 所示,所述冷凝器 50 采用 2 个分液冷凝换热器并联而成,内包于水箱内胆 60 的内壁或者外包于水箱内胆外侧壁。其中,所述换热管束 51 可以为微通道扁管排布组成,所述微通道扁管的小孔水力直径为 0.5-2mm 之间,微通道孔数为 5-15 通道孔;优选的,所述微通道扁管的小孔水力直径为 1mm 之间,微通道孔数为 10 通道孔。竖直的第一集流管 52、第二集流管 53 间上下等间距排布上述微通道扁管组成的换热管束 51,且所述第一集流管 52、第二集流管 53 和换热管束 51 的微通道扁管之间相连通,所述微通道扁管的扁平面与水箱内胆 60 的内壁或者外侧壁面贴合到一起。

[0032] 2 个分液冷凝换热器中所述第一集流管 52 通过输送制冷剂的第一连通管 54 连通,所述连通管 54 位于两个所述第一集流管 52 的上部,并与进口管 56 连接,于两个所述第一集流管 52 的下部通过第二连通管 55 连接,所述第二连通管 55 与出口管 57 连接,这样组成并联结构,结构更为可靠。

[0033] 在所述换热管束 51 与水箱内胆 60 之间涂抹有高导热系数材料(如导热硅胶等)用于增大两者之间的热导率。在水箱内胆 60 外壁面设置有凹槽,所述分液冷凝换热器嵌于所述凹槽内,能更好使水箱内胆 60 与换热管束 51 进行贴合,提高换热效率。所述凹槽深度为 1-2mm。或者所述蓄热模块 30 内侧壁设置凹槽,所述换热管束 51 嵌入所述蓄热模块 30 的凹槽内。

[0034] 高温高压的制冷剂从冷媒进口管 56 进入冷凝器 50 的第一集流管 52 后,再进入与水箱内胆 60 换热的微通道扁管。在微通道扁管中遇冷冷凝放热,将制冷剂侧的热量通过面接触传给水箱内胆 60 或者水箱内胆 60 内的水,然后加热水箱内胆中的水,冷水从进水口 70 进入水箱内胆 60,被加热之后从出水口 80 排出热水。

[0035] 同时,包围在冷凝器 50 外部或者水箱内胆 60 的蓄热模块 30 当水温高于相变蓄热

材料 40 的温度时,蓄热材料 40 处于吸热状态且自身温度不断上升,当达到相变温度时,相变蓄热材料 40 开始融化蓄热且温度稳定不变。当蓄热材料 40 完全融化,其自身温度将继续往上升高。

[0036] 当水箱重新加入冷水时(使用热水)或者长时间保温,水的热量散失时水箱内胆中的水低于相变蓄热材料 40 的温度时,蓄热材料 40 开始将之前储存的热量放出,从而稳定出水温度,延长保温时间。通过蓄热技术将用电时间和用水时间匹配起来,从而达到错峰用电,节能环保的目的。同时蓄热材料 40 与冷凝器 50 之间是直接换热,不需要经过间接的二次换热,提高了换热效率。经过冷凝放热后的制冷剂从出口管 57 排出。

[0037] 图 7 和图 8 所示,所述 2 个分液冷凝换热器中通过第一连通管 54 连通,形成串联结构,制冷剂的进出口分别位于水箱内胆的两端。所述进口管 56 安装在其中一个分液冷凝换热器第一集流管 52 的上部,所述出口管 57 安装在另一个分液冷凝换热器的第二集流管的下部,此结构可以换热更彻底,提高工作效率。

[0038] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例,应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思做出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明构思在现有技术基础上通过逻辑分析、推理或者根据有限的实验可以得到的技术方案,均应该在由本权利要求书所确定的保护范围之内。

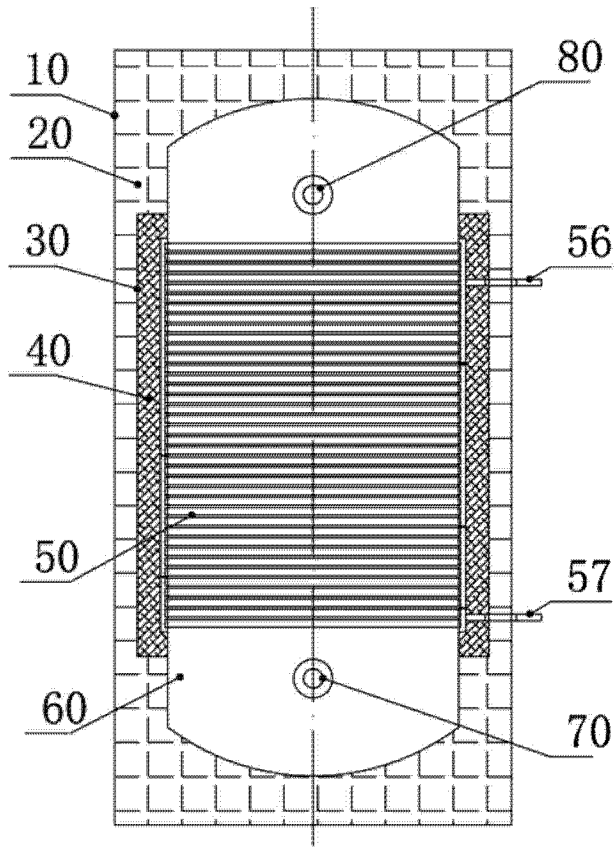


图 1

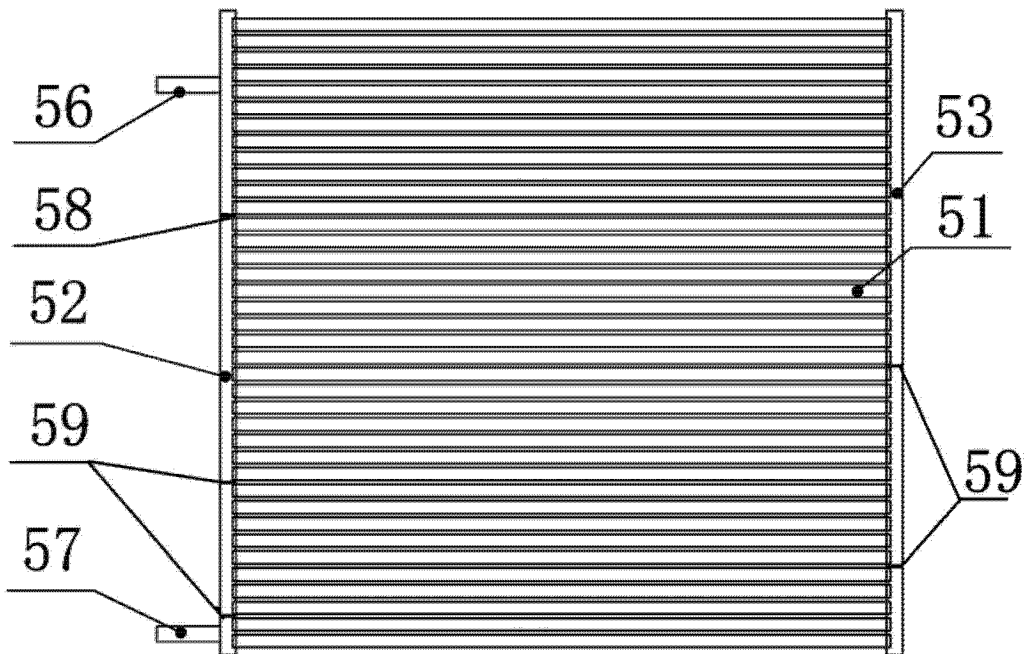


图 2

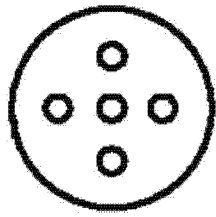


图 3

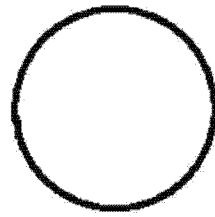


图 4

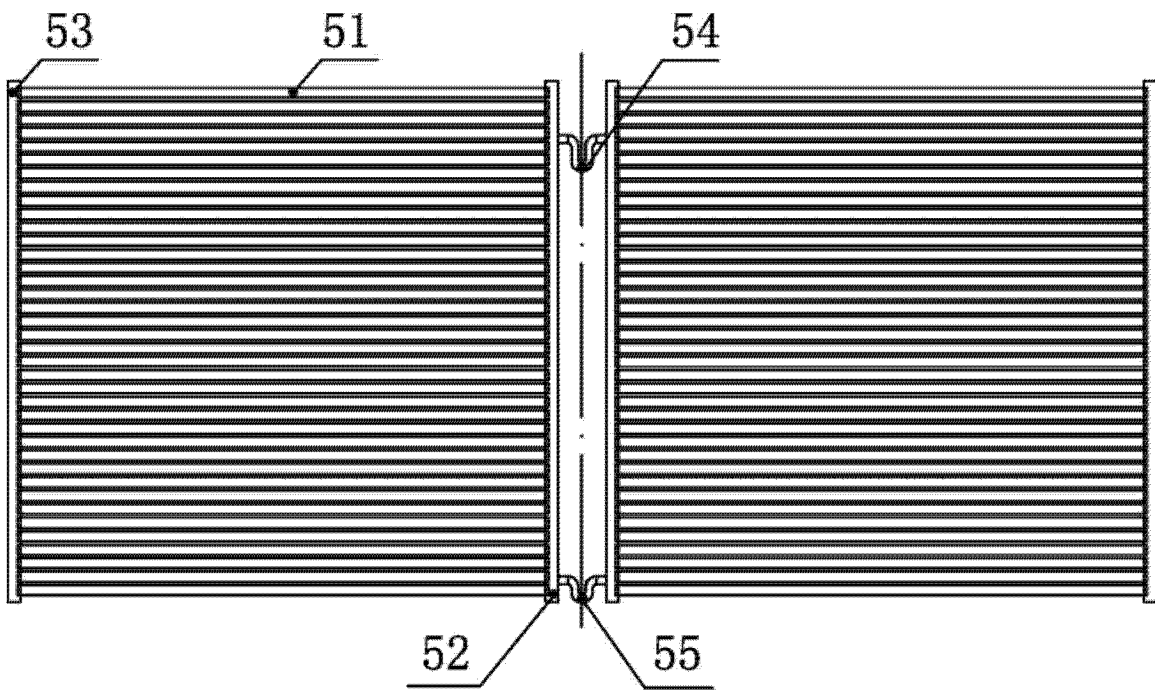


图 5



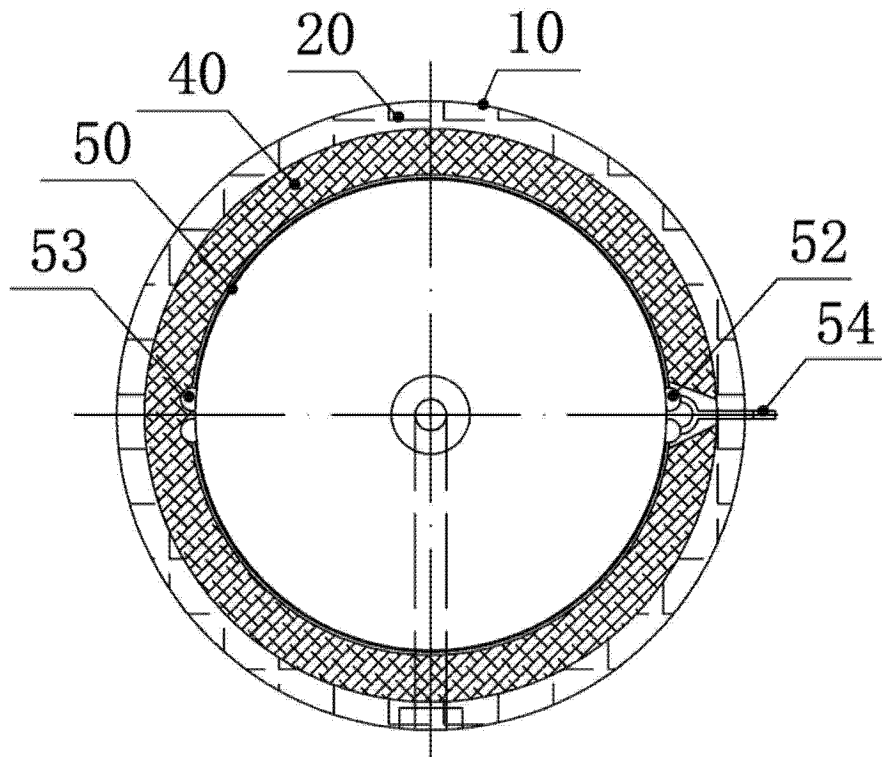


图 6

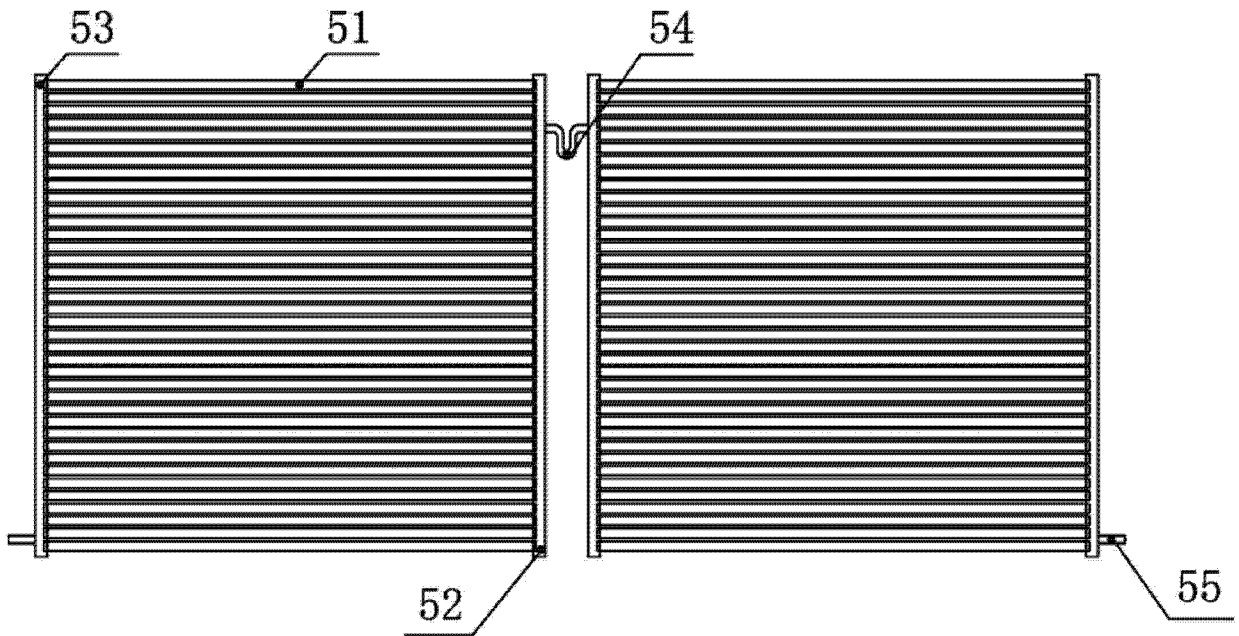


图 7

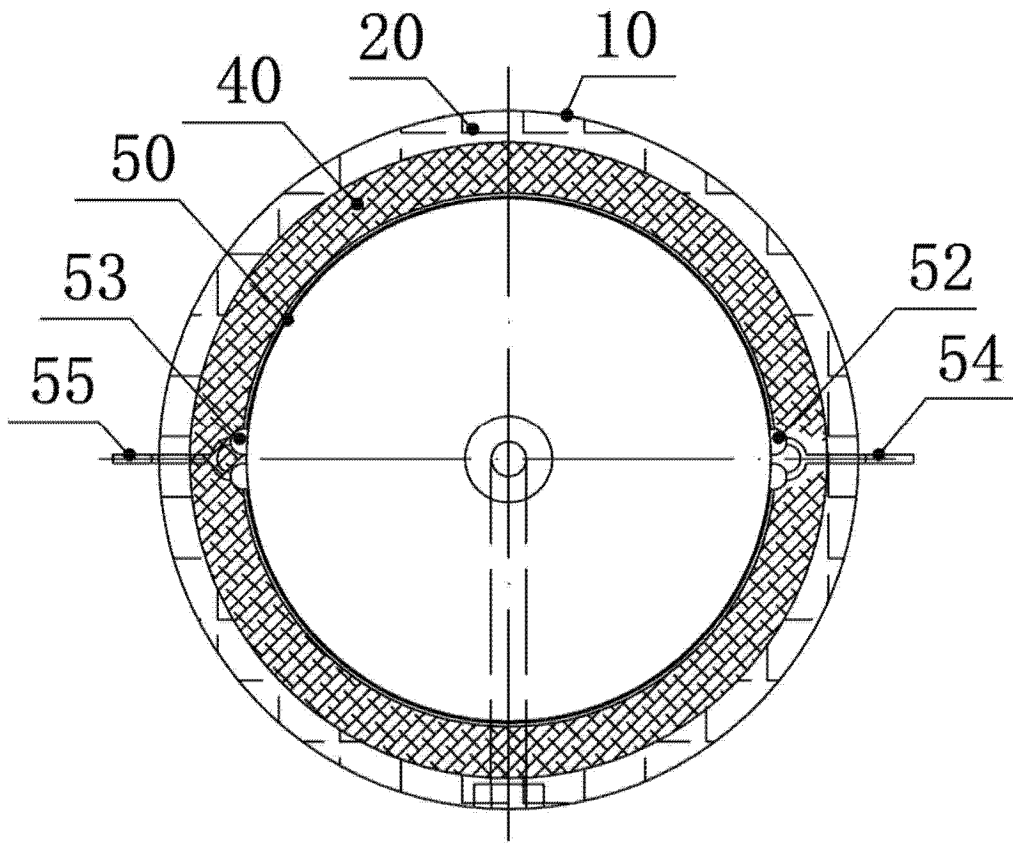


图 8