(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202660740 U
(45)授权公告日 2013.01.09

(21)申请号 201220193792.5

(22)申请日 2012.04.28

(73)专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路 381 号

(72)发明人 巫江虹 刘超鹏 王凯

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 宫爱鹏

(51)Int.Cl.
F24H 9/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

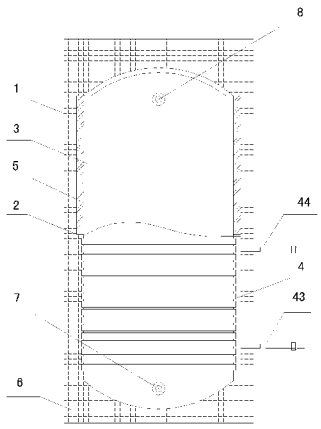
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54)实用新型名称

一种外盘蓄热模箱和冷凝换热器的组合式蓄热水箱

(57)摘要

本实用新型公开了一种外盘蓄热模箱和冷凝换热器的组合式蓄热水箱，包括外壳、蓄热模箱、蓄热材料、水箱内胆、冷凝换热器和绝热材料，所述蓄热材料填充于蓄热模箱内，绝热材料发泡于外壳与水箱内胆之间，水箱内胆上设有进、出水口；所述蓄热模箱外包于水箱内胆的外壁，所述冷凝换热器外包于水箱内胆的外壁。本实用新型由于避免了蓄热模箱和冷凝换热器直接浸泡于水中，从而保证了水质的安全，同时也使得蓄热模箱壁和冷凝换热器壁免受腐蚀，延长了它们的使用寿命；由于它们不再占用水箱内胆的体积，从而增大了水箱的蓄水量。



CN 202660740 U

1. 一种外盘蓄热模箱和冷凝换热器的组合式蓄热水箱，包括外壳、蓄热模箱、蓄热材料、水箱内胆、冷凝换热器和绝热材料，所述蓄热材料填充于蓄热模箱内，绝热材料发泡于外壳与水箱内胆之间，水箱内胆上设有进、出水口；其特征在于，所述蓄热模箱外包于水箱内胆的外壁，所述冷凝换热器外包于水箱内胆的外壁。

2. 根据权利要求 1 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述蓄热模箱与水箱内胆一体成型。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述冷凝换热器采用盘管式换热器。

4. 根据权利要求 3 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述盘管式换热器的横截面的形状为 D 型。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述冷凝换热器采用微通道冷凝器，所述微通道冷凝器包括两条竖直的进、出口集流管及在两集流管间上下等间距排布的扁管束，所述集流管和扁管束之间相连通，所述扁管束的扁平面与水箱内胆的外壁贴合在一起。

6. 根据权利要求 5 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述冷凝换热器采用一个微通道冷凝器，其中一条集流管的下部设有冷媒出口管，另一条集流管的上部设有冷媒进口管。

7. 根据权利要求 5 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述冷凝换热器采用两个微通道冷凝器并联而成，两个微通道冷凝器的进口集流管通过冷媒流通管连通，两个微通道冷凝器的出口集流管通过冷媒流通管连通，其中一条冷媒流通管位于集流管的下部，并连通有冷媒出口管，另一条冷媒流通管位于集流管的上部，并连通有冷媒进口管。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述蓄热模箱设于水箱上部，所述冷凝换热器设于水箱下部。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述蓄热模箱设于水箱上部和下部，所述冷凝换热器设于水箱中部。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的蓄热水箱，其特征在于，所述蓄热材料的相变温度点在进水口与出水口水温之间。

一种外盘蓄热模箱和冷凝换热器的组合式蓄热水箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备技术领域，具体涉及一种用于热泵热水器的外盘蓄热模箱和冷凝换热器的组合式蓄热水箱。

背景技术

[0002] 热泵热水器的水箱通常由水箱内胆、保温层和加热管（即冷凝器）组成，加热管道通常包覆在水箱内胆外侧和保温层之间或者内装在水箱内胆中，常见的加热管多为薄壁铜管，薄壁铜管大多呈螺旋状缠绕在水箱内胆外侧表面或按螺旋盘绕后内装在水箱内胆之中。制冷剂流经加热管冷凝放热，水箱中的水吸收冷凝热，温度上升。

[0003] 对于加热器为单管形式的圆薄壁铜管外盘式的水箱，薄壁换热器铜管与水箱侧面的接触为圆弧面与平面的接触，接触面积较小。热量仅能从制冷剂侧通过薄壁铜圆管与水箱内胆平面的线接触传导到水箱内部的水中，热阻较大，严重影响热量的传导效率，加大压缩机的负荷功率。由于热阻大，为了增强换热性能，冷凝盘管必须盘绕密度高且冷凝系统内制冷剂流程长，压降大，系统经济性差。

[0004] 对于薄壁铜管构成的冷凝器置于水箱内部的形式，由于冷凝换热器的换热管直接浸泡于水中。由于腐蚀作用，换热器管道容易破裂积垢，制冷剂泄露直接进入水箱，水管积垢后其换热性能也会大幅度下降。锈蚀或微生物繁殖产生的生物粘泥也严重影响生活用水的水质，现阶段欧洲等国家已经不容许热泵热水器采用内盘式结构设计。

[0005] 由于蓄热材料的蓄热能力比水要高，因此采用蓄热材料对热泵冷凝热的储存比水蓄热要大的多。加装有蓄热模箱的蓄热水箱，在蓄热能力相当的情况下，能有效减少水箱体积，使应用了蓄热模箱技术的热泵热水器结构更加紧凑，同时还具有延长水箱内热水的保温时间的优势。蓄热模箱在放热的过程中，可以起到稳定出水温度、减缓出水温度下降速度的作用。现有蓄热模箱的放置方式主要是置于水箱内部，模箱与水直接接触。模箱置于水箱内部有使水箱内部水温分布更加均匀，与水换热速率更快等优点。但由于直接浸泡水中，仍存在锈蚀破损等影响水质安全的缺点。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种外盘式冷凝换热器的蓄热水箱，克服现有技术层面上的缺点和不足：在满足用水健康和出水温度的前提下，增强换热效率，降低能源消耗，延长水箱内部水的保温时间，提高系统使用的经济性。

[0007] 本实用新型目的通过下述技术方案实现：

[0008] 一种外盘式冷凝换热器的蓄热水箱，包括外壳、蓄热模箱、蓄热材料、水箱内胆、冷凝换热器和绝热材料，所述蓄热材料填充于蓄热模箱内（蓄热模箱上开有灌注口，用于填装蓄热材料），绝热材料发泡于外壳与水箱内胆之间，水箱内胆上设有进、出水口；所述蓄热模箱外包于水箱内胆的外壁，所述冷凝换热器外包于水箱内胆的外壁。

[0009] 当水温高于相变材料温度时，蓄热材料处于吸热状态而且自身温度不断上升，到

达相变温度时，相变材料开始融化蓄热且温度稳定不变。当蓄热材料完全融化，其自身温度继续往上升高。当水箱重新加入冷水（使用热水）或者因长时间保温，水的热量散失时，水箱中水温低于相变蓄热材料温度时，蓄热材料开始将之前所储存的热量放出，从而达到预热冷水、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。

[0010] 优选地，所述蓄热模箱与水箱内胆一体成型。

[0011] 优选地，所述冷凝换热器采用盘管式换热器。

[0012] 优选地，所述盘管式换热器的横截面的形状为 D 型，使得换热器的换热管道与内胆壁采用面面接触。

[0013] 优选地，所述冷凝换热器采用微通道冷凝器，所述微通道冷凝器包括两条竖直的进、出口集流管及在两集流管间上下等间距排布的扁管束，所述集流管和扁管束之间相连通，所述扁管束的扁平面与水箱内胆的外壁贴合在一起。水内胆与换热器扁管束接触面间可以涂抹高导热系数材料（如导热硅胶等）增大两者之间的热导率。

[0014] 优选地，所述冷凝换热器采用一个微通道冷凝器，其中一条集流管的下部设有冷媒出口管，另一条集流管的上部设有冷媒进口管。

[0015] 优选地，所述冷凝换热器采用两个微通道冷凝器并联而成，两个微通道冷凝器的进口集流管通过冷媒流通管连通，两个微通道冷凝器的出口集流管通过冷媒流通管连通，其中一条冷媒流通管位于集流管的下部，并连通有冷媒出口管，另一条冷媒流通管位于集流管的上部，并连通有冷媒进口管。

[0016] 优选地，所述蓄热模箱设于水箱上部，所述冷凝换热器设于水箱下部。

[0017] 优选地，所述蓄热模箱设于水箱上部和下部，所述冷凝换热器设于水箱中部。

[0018] 优选地，所述蓄热材料的相变温度点在进口与出口水温之间。

[0019] 蓄热模箱采用铜或者各种高导热性材料为外壳，冷凝换热器换热管道的布管密度或者布管长度，由系统设计水箱所需加热量的大小确定。从压缩机出来的高温高压制冷剂流经该冷凝换热器后，热量传递路线为：制冷剂－换热器管壁－内胆壁－水－蓄热模箱壁－蓄热材料，同时由内胆壁直接加热相变蓄热模箱壁。冷凝换热器一般可置于水箱的下部，冷水从水箱下部进入蓄热模箱，经过外盘式冷凝盘管加热后，热水由于热对流等作用上升到水箱上部，从而加热蓄热材料。

[0020] 本实用新型与现有技术相比具有如下优点：

[0021] (1) 所述蓄热模箱和冷凝换热器均设于水箱内胆的外壁，由于避免了直接浸泡于水中，从而保证了水质的安全，同时也使得蓄热模箱壁和冷凝换热器壁免受腐蚀，延长了它们的使用寿命；由于它们不再占用水箱内胆的体积，从而增大了水箱的蓄水量。

[0022] (2) 所述盘管式换热器的横截面的形状为 D 型，冷凝换热器的换热管道与内胆壁采用面面接触；由于微通道冷凝器中采用了微通道扁管结构，扁管壁面与水箱壁面也采用面面换热，从而增大换热面积，降低热阻，提高了系统的换热效率，降低系统能耗。接触面处可涂有导热硅胶，增大两者间的导热系数，换热热阻降低，换热效率增加。

[0023] (3) 本实用新型蓄热材料并没有外包在冷凝换热器上。蓄热器与冷凝器分开的设置，有利于提高热水对机组的响应速度。冷凝换热器的冷凝热直接加热热水，当水温上升到一定的时候，由于水温与蓄热材料产生温差，热水上升到一定的温度（该温度与蓄热材料

的相变温度有关）再加热蓄热材料，但并不延缓水箱内水温的上升速率。

[0024] (4) 蓄热模箱直接与水箱内胆加工成一体，减少了蓄热模箱壁这一环节在热量传输中的热损耗。

[0025] (5) 由于微通道冷凝器换热效率高，材料可以从铜制换热器变成铝制换热器，生产成本降低。微通道冷凝器承受压力能力高，特别是在采用系统冷凝压力高的 R410A 制冷剂时，换热器承压不易变形。

[0026] (6) 组合式冷凝器流程短，压降损失低；单片式微通道冷凝器加工工艺简单。

附图说明

[0027] 图 1 为本实用新型实施例 1 蓄热水箱的结构示意图；

[0028] 图 2 为本实用新型实施例 2 蓄热水箱的结构示意图；

[0029] 图 3 为本实用新型实施例 3 蓄热水箱的结构示意图；

[0030] 图 4 为本实用新型实施例 4 蓄热水箱的结构示意图；

[0031] 图 5 为本实用新型实施例 1 冷凝换热器展开状态的结构示意图；

[0032] 图 6 为图 1 的俯视图；

[0033] 图 7 为本实用新型实施例 2 冷凝换热器展开状态的结构示意图；

[0034] 图 8 为图 2 的俯视图。

具体实施方式

[0035] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步具体详细描述，但本实用新型的实施方式不限于此，对于未特别注明的工艺参数，可参照常规技术进行。

[0036] 实施例 1

[0037] 如图 1 所示，一种外盘式冷凝换热器的蓄热水箱，包括外壳 1、蓄热模箱 2、蓄热材料 5、水箱内胆 3、冷凝换热器 4 和绝热材料 6，所述蓄热材料 5 填充于蓄热模箱 2 内，蓄热材料 5 的相变温度点在进口与出口水温之间；绝热材料 6 发泡于外壳 1 与水箱内胆 3 之间，水箱内胆 3 上设有进、出水口 7、8；所述蓄热模箱 2 外包于水箱内胆 3 的外壁，蓄热模箱 2 与水箱内胆 3 一体成型；所述冷凝换热器 4 外包于水箱内胆 3 的外壁；所述蓄热模箱 2 设于水箱上部，冷凝换热器 4 设于水箱下部。

[0038] 所述冷凝换热器 4 采用一个微通道冷凝器，所述微通道冷凝器包括两条竖直的进、出口集流管 42、46 及在两集流管间上下等间距排布的扁管束 41，所述进、出口集流管 42、46 和扁管束 41 之间相连通，所述扁管束 41 的扁平面与水箱内胆 3 的外壁贴合在一起；其中出口集流管 46 的下部设有冷媒出口管 43，进口集流管 42 的上部设有冷媒进口管 44。

[0039] 如图 1 所示，高温高压的制冷剂从压缩机出口流到冷凝换热器中与水箱中的冷水进行换热，冷水被加热后由于热对流的作用上升到水箱上部。当被加热的热水温度比相变蓄热器内的蓄热材料温度要高时。由于温差传热，热水把一部分的热量通过内胆壁，蓄热模箱壁然后存储到蓄热材料中。蓄热模箱以潜热的方式对热量进行存储，并起到一个保温层的作用。当用户大量使用热水时，水箱上部水的温度逐步降低。当降到一定温度时，蓄热模箱开始对水箱体内部水进行放热。从而提高出水温度，解决大量用水时出水温度快速下降的缺点。当长时间不使用热水时，蓄热器还能起到保温层的效果，延缓箱内水温下降。水箱

完成加热和蓄热过程后，用户用水时，热水从水箱上部流出。冷水从水箱下端进入储水箱后经过下部蓄热模箱进行预热，然后再由冷凝换热器加热。完成最终的热水加热过程。

[0040] 实施例 2

[0041] 如图 2 所示，本实施例与实施例 1 的不同之处在于：

[0042] 所述蓄热模箱 2 设于水箱上部和下部，所述冷凝换热器 4 设于水箱中部。

[0043] 所述冷凝换热器 4 采用两个微通道冷凝器并联而成，两个微通道冷凝器的进口集流管 42 通过冷媒流通管 45 连通，两个微通道冷凝器的出口集流管 46 通过冷媒流通管 45 连通，其中一条冷媒流通管位于出口集流管 46 的下部，并连通有冷媒出口管 43，另一条冷媒流通管位于进口集流管 42 的上部，并连通有冷媒进口管 44。

[0044] 实施例 3

[0045] 如图 3 所示，本实施例与实施例 1 的不同之处在于：

[0046] 所述冷凝换热器 4 采用盘管式换热器，其横截面的形状为 D 型。

[0047] 实施例 4

[0048] 如图 4 所示，本实施例与实施例 2 的不同之处在于：

[0049] 所述冷凝换热器 4 采用盘管式换热器，其横截面的形状为 D 型。

[0050] 上述实施例为本实用新型专利较佳的实施方式，但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制，不受换热器的外盘方法及其与水箱的相对位置、蓄热材料的种类的限制。在实际情况中，各种蓄热器与各种换热器（包括薄壁铜管换热器和微通道冷凝器等）分别外包于水箱外侧的组合均在本实用新型专利的保护范围之内。

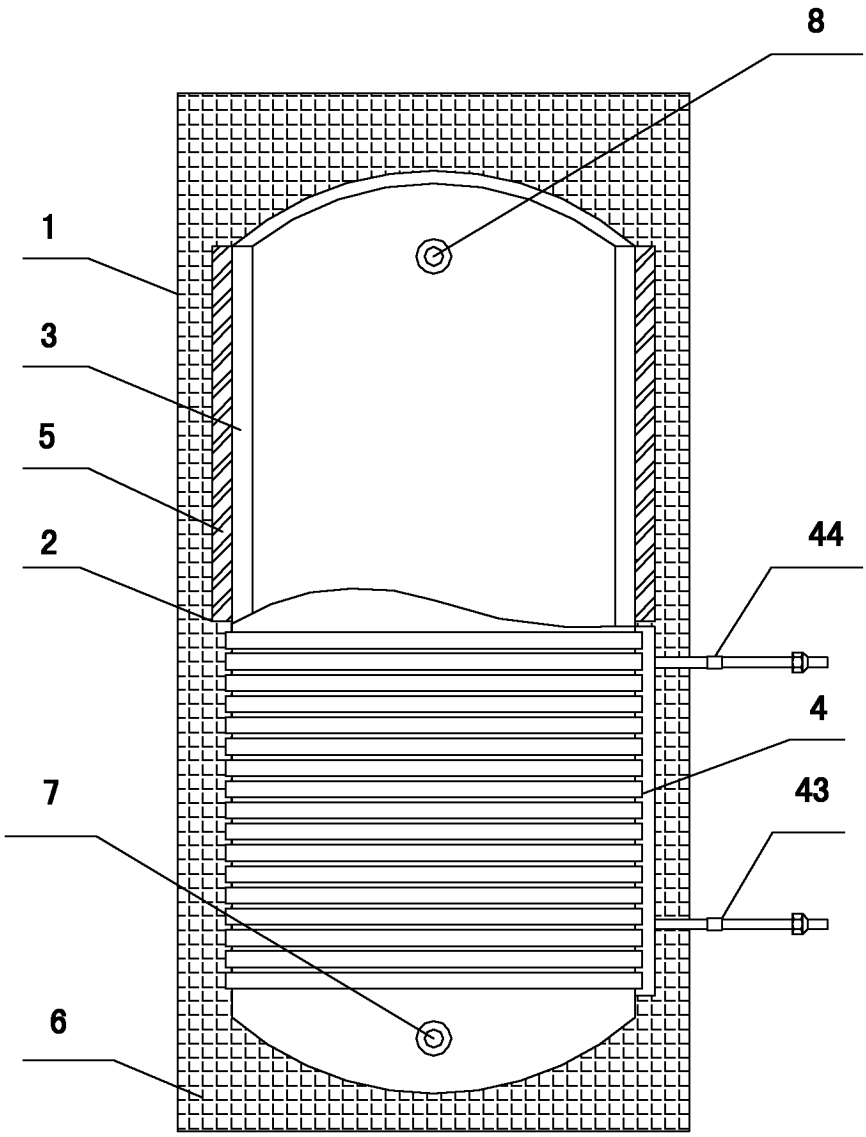


图 1

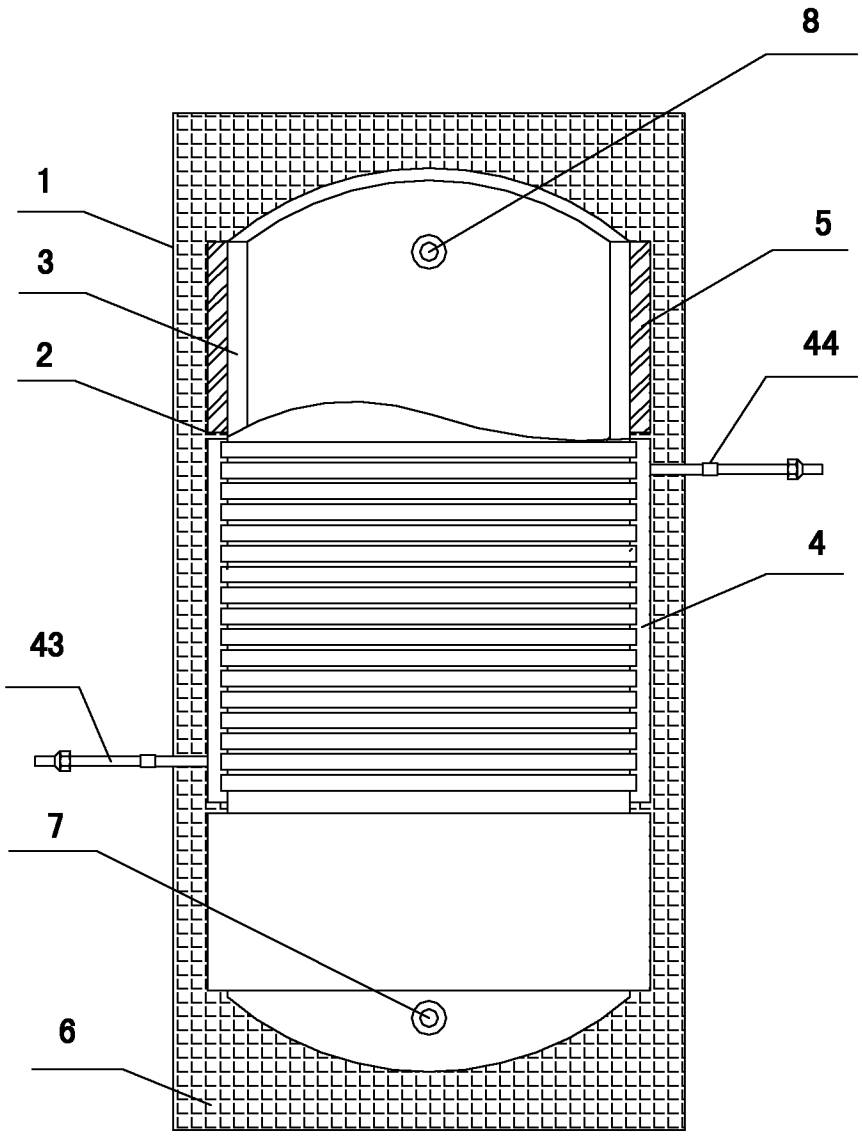


图 2

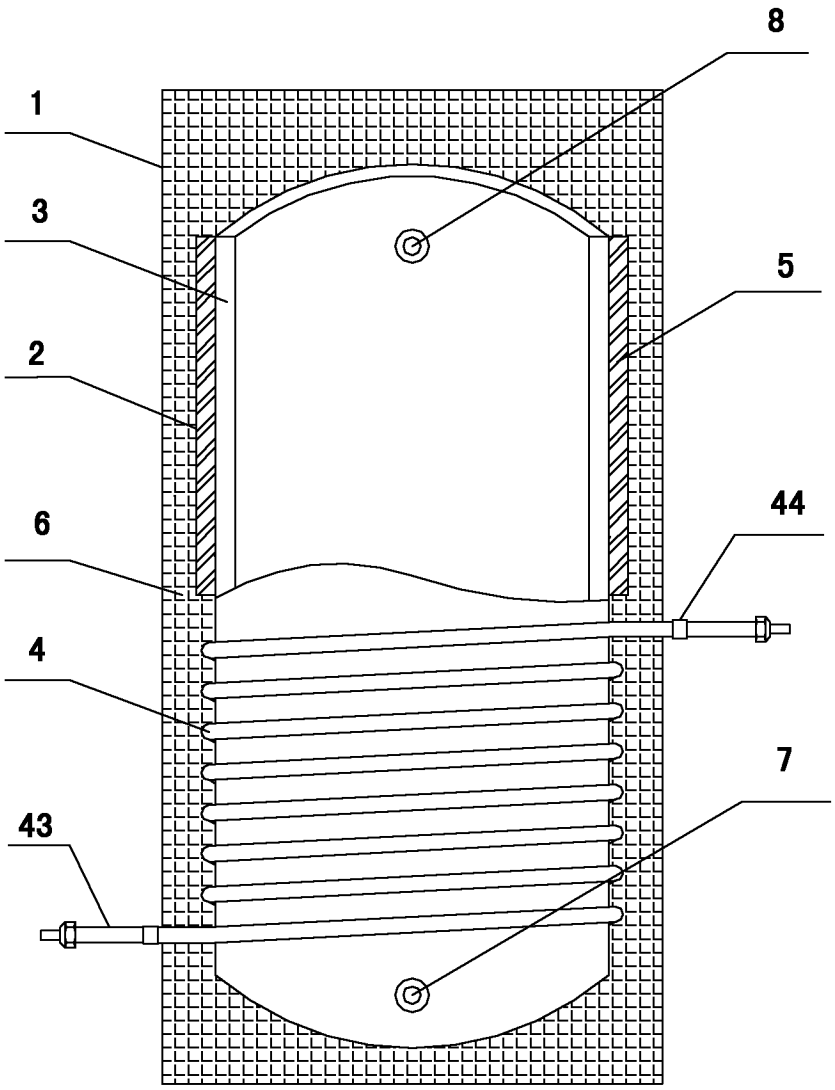


图 3

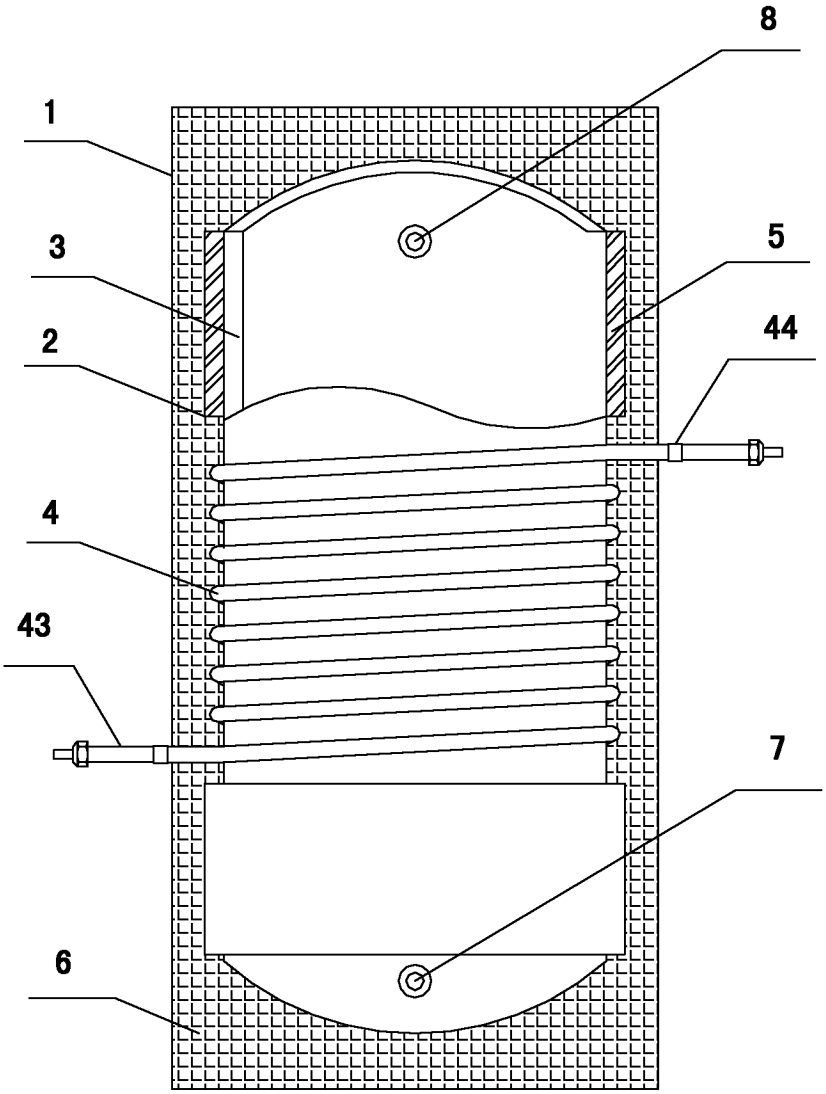


图 4

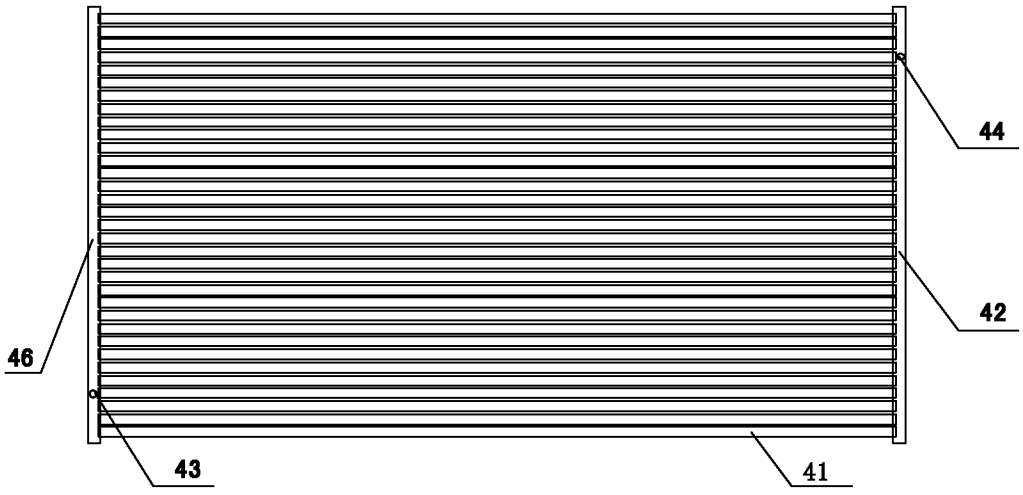


图 5

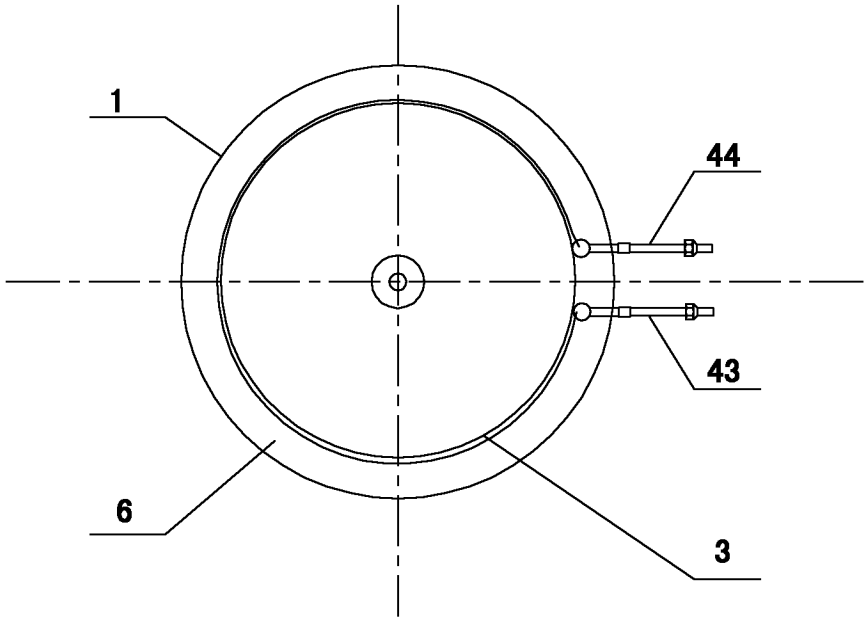


图 6

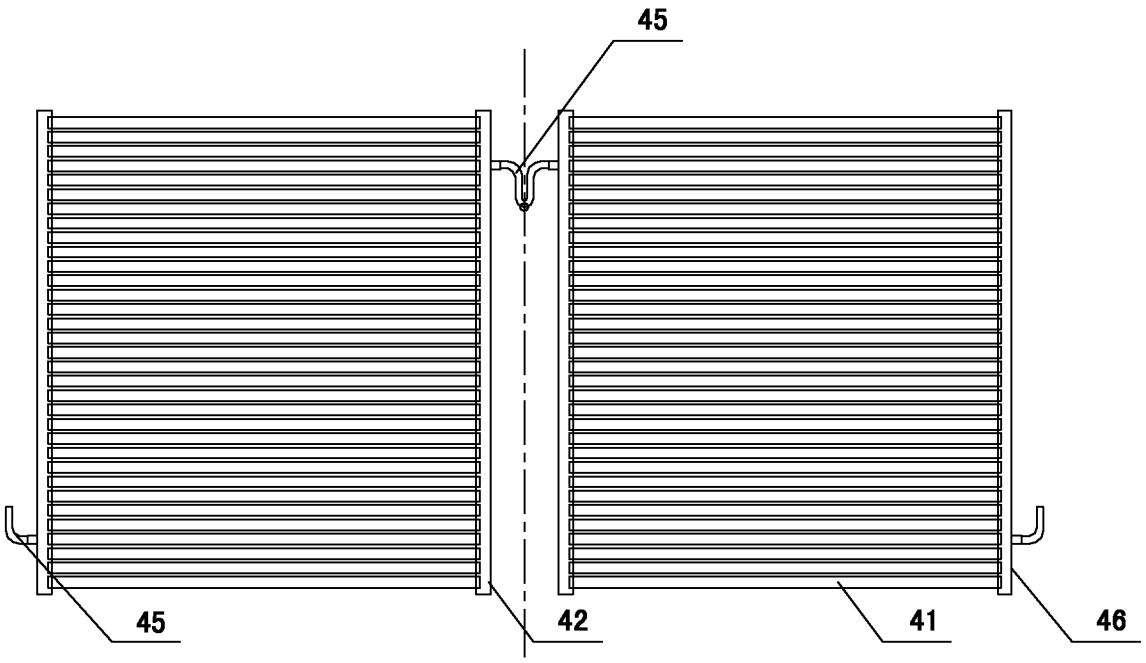


图 7

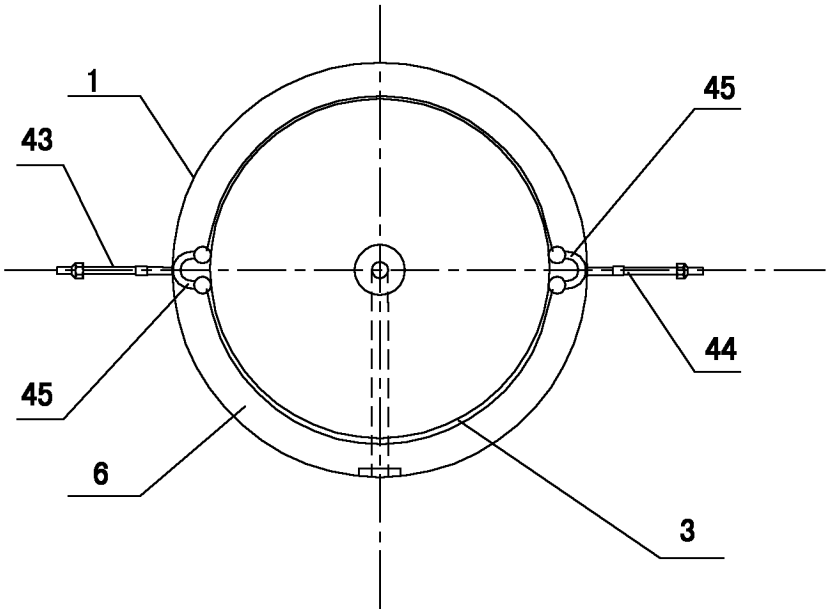


图 8