



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103808185 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410059339. 9

(22) 申请日 2014. 02. 21

(73) 专利权人 杭州沈氏节能科技股份有限公司
地址 311612 浙江省杭州市建德市航头镇工
业功能区大店口区块

(72) 发明人 吴小辉 沈卫立 石景祯

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 李旦华

(51) Int. Cl.

F28F 1/00(2006. 01)

F25B 39/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101738121 A, 2010. 06. 16,

CN 102322752 A, 2012. 01. 18,

CN 201555485 U, 2010. 08. 18,

CN 203811002 U, 2014. 09. 03,

CN 2869739 Y, 2007. 02. 14,

EP 0751363 A1, 1997. 01. 02,

JP 特开昭 52-14576 A, 1977. 02. 03,

审查员 欧舟

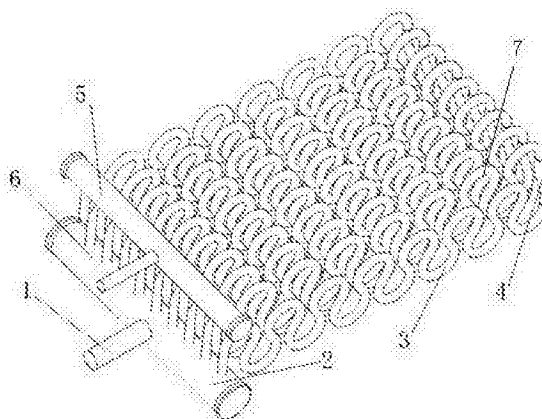
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种高效换热管及其蒸发式冷凝器

(57) 摘要

本发明公开了一种高效换热管,包括集气管和集液管,所述集气管与所述集液管之间连通有若干换热管单元,所述换热管单元包括第一换热管,第二换热管以及转角弯头,所述第一换热管的进口与所述集气管连通,所述第二换热管的出口与所述集液管连通,且所述第二换热管相对所述第一换热管上下分层错列排布,所述转角弯头设置在所述第一换热管与所述第二换热管之间,将所述第一换热管的出口与所述第二换热管的入口连通,该装置解决了现有技术中的蒸发式冷凝器换热管的管内侧换热系数不高,管外侧风阻过大的问题,提供一种导热性能良好、管径较小的高效换热管,以及传热性能较好、耐压性较强、结构紧凑且占地空间较小的蒸发式冷凝器。



1. 一种高效换热管,包括集气管和集液管,其特征在于:所述集气管与所述集液管之间连通有若干换热管单元,所述换热管单元包括
 - 第一换热管,所述第一换热管的进口与所述集气管连通,
 - 第二换热管,所述第二换热管的出口与所述集液管连通,且所述第二换热管相对所述第一换热管上下分层错列排布;转角弯头,设置在所述第一换热管与所述第二换热管之间,将所述第一换热管的出口与所述第二换热管的入口连通。
2. 根据权利要求1所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管、所述第二换热管均呈波浪状,且所述第一换热管的波峰或波谷与所述第二换热管的波峰或波谷错开排布。
3. 根据权利要求2所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管、第二换热管的波浪状均由多个“Ω”向上向下突出形成。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管、所述第二换热管的管径不大于15mm。
5. 根据权利要求4所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管与所述第二换热管的外径均为D,所述第一换热管及所述第二换热管之间的水平间距为L,二者之间关系需满足: $1.5D \leq L \leq 3D$ 。
6. 根据权利要求5所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管及所述第二换热管的高度相同且均为S2,所述第一换热管与所述第二换热管上下错开的垂直高度差为S1,二者之间关系需满足: $0.5S2 \leq S1 \leq 2S2$ 。
7. 根据权利要求6所述的高效换热管,其特征在于:第一换热管、第二换热管上下错开的垂直高度差满足:所述第一换热管向上突出的“Ω”与所述第二换热管向下突出的“Ω”的中心重合。
8. 根据权利要求4所述的高效换热管,其特征在于:所述第一换热管、所述第二换热管为内螺纹管。
9. 根据权利要求8所述的高效换热管,其特征在于:所述集气管上设置有入口接管,所述集液管上设置有出口接管。
10. 根据权利要求9所述的高效换热管,其特征在于:所述入口接管及所述出口接管分别与所述集气管的管口及所述集液管的管口连通。
11. 根据权利要求9所述的高效换热管,其特征在于:所述入口接管及所述出口接管分别与所述集气管的侧壁及所述集液管的侧壁连通。
12. 一种蒸发式冷凝器,包括箱体,换热盘管,风机,集水盘,循环水泵及喷淋装置,其特征在于:所述蒸发式冷凝器包括权利要求1-11中任一项所述的高效换热管。

一种高效换热管及其蒸发式冷凝器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效换热器,具体涉及一种蒸发式冷凝器。

背景技术

[0002] 蒸发式冷凝器是制冷系统中的主要换热设备,它的作用原理是:制冷系统中压缩机排出的过热高压制冷剂气体经过蒸发式冷凝器中的冷凝排管,使高温气态的制冷剂与排管外的喷淋水和空气进行热交换。蒸发式冷凝器工作时,喷淋水由水泵将集水槽中的水输送到蒸发式冷凝器顶部的喷淋管,经喷嘴喷淋到冷凝排管的外表面形成很薄的水膜,水膜中部分水吸热后蒸发为水蒸气,其余落入集水槽,供水泵循环使用,同时,轴流风机强迫空气从顶部和侧壁下部被吸入流经盘管,填料、饱和热湿空气则被排到周围大气中,热湿空气中夹带的部分水滴通过收水器截留,有效地控制水滴飘散损失,散失致大气中的水蒸气在系统中由浮球阀控制补充冷却水。

[0003] 蒸发式冷凝器具有节水、节能、结构紧凑、占地面积小的特点,是一种节约能源型产品,已经被广泛的应用于冷库、污水源热泵热水机、污水源热泵、热泵海水淡化装置等场所。目前,制冷领域选用的蒸发式冷凝器主要采用 $\phi 16$ 、 $\phi 19$ 、 $\phi 25$ 的不锈钢直管,管径较粗,造成管内侧换热系数不高,管外侧风阻过大,且换热器占地面积大。中国专利文献 CN202420262U 公开了一种本实用新型公开了一种换热管单元、翅片管式空冷冷凝器和冷却空气蒸发器,该换热管单元包括多根平行设置的换热管单体,换热管单体通过弯管首尾相连形成换热介质通道,沿气体比容增大的方向相邻排列的换热管单体直径逐渐增大,弯管为渐变径弯管,该冷凝器沿气体进口管到集液管的方向相邻排列的换热管单体直径逐渐减小,弯管为渐缩径弯管,沿液体分配管到集气管的方向相邻排列的换热管单体直径逐渐增大,弯管为渐扩径弯管,该结构对于冷凝器能够减少金属消耗,对于蒸发器能够减少流动损失,但是该装置下层换热体单元与上层换热体单元的结构形状相同,且对齐布置,因此,下层换热体单元表面容易因上层换热体单元遮挡而没有被喷淋水润湿,使喷淋水流量分布不均匀,容易存在流动死区,且该装置结构复杂,安装繁琐,整体占用空间较大。

发明内容

[0004] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中的蒸发式冷凝器多采用不锈钢直管且管径较粗,管内侧换热系数不高,管外侧风阻过大,提供一种导热性能良好,管径较小的高效换热管。

[0005] 本发明的另一个目的在于提供一种传热性能及耐压性较强,结构紧凑且占地空间较小的蒸发式冷凝器。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种高效换热管,包括集气管和集液管,所述集气管与所述集液管之间连通有若干换热管单元,所述换热管单元包括

[0007] 第一换热管,所述第一换热管的进口与所述集气管连通,

[0008] 第二换热管,所述第二换热管的出口与所述集液管连通,且所述第二换热管相对

所述第一换热管上下分层错列排布；

[0009] 转角弯头,设置在所述第一换热管与所述第二换热管之间,将所述第一换热管的出口与所述第二换热管的入口连通。

[0010] 所述第一换热管、所述第二换热管均呈波浪状,且所述第一换热管的波峰或波谷与所述第二换热管的波峰或波谷错开排布。

[0011] 所述第一换热管、第二换热管的波浪状均由多个“Ω”向上向下突出形成。

[0012] 所述第一换热管、所述第二换热管的管径不大于 15mm。

[0013] 所述第一换热管与所述第二换热管的外径均为 D,所述第一换热管及所述第二换热管之间的水平间距为 L,二者之间关系需满足: $1.5D \leq L \leq 3D$ 。

[0014] 所述第一换热管及所述第二换热管的高度相同且均为 S2,所述第一换热管与所述第二换热管上下错开的垂直高度差为 S1,二者之间关系需满足: $0.5S2 \leq S1 \leq 2S2$ 。

[0015] 第一换热管、第二换热管上下错开的垂直高度差满足:所述第一换热管向上突出的“Ω”与所述第二换热管向下突出的“Ω”的中心重合。

[0016] 所述第一换热管、所述第二换热管为内螺纹管。

[0017] 所述集气管上设置有入口接管,所述集液管上设置有出口接管。

[0018] 所述入口接管及所述出口接管分别与所述集气管的管口及所述集液管的管口连通。

[0019] 所述入口接管及所述出口接管分别与所述集气管的侧壁及所述集液管的侧壁连通。

[0020] 一种蒸发式冷凝器,包括箱体,换热盘管,风机,集水盘,循环水泵及喷淋装置,所述蒸发式冷凝器包括以上任一项所述的高效换热管。

[0021] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0022] (1) 本发明的高效换热管,包括集气管和集液管,所述集气管与所述集液管之间连通有若干换热管单元,所述换热管单元包括第一换热管、第二换热管及转角弯头,所述第一换热管的进口与所述集气管连通,所述第二换热管的出口与所述集液管连通,且所述第二换热管相对所述第一换热管上下分层错列排布,所述转角弯头设置在所述第一换热管与所述第二换热管之间,将所述第一换热管的出口与所述第二换热管的入口连通,所述第一换热管、所述第二换热管均呈波浪状,且所述第一换热管的波峰或波谷与所述第二换热管的波峰或波谷错开排布,所述转角弯头的设置,可以使相邻两排换热管呈错列排布,避免下层换热管表面因上层换热管遮挡而没有被喷淋水润湿,使喷淋水流量分布更均匀,不存在流动死区,同时插排错列及上下双层的设置方式使得换热管的空气侧压降较小,空气流通阻力较小,有利于降低风机功耗,并有助于气体流通带走水蒸气。

[0023] (2) 本发明的高效换热管,所述第一换热管、第二换热管的波浪状均有多个“Ω”向上向下突出形成,所述换热管采用“Ω”形状的弯管设计使得管道的形状改变,从而使得管内流体流动不断受到扰动而产生强烈的紊流,换热系数较高,大大强化了换热器的传热性能以及耐压性。

[0024] (3) 本发明的高效换热管,所述第一换热管与所述第二换热管的外径均为 D,所述第一换热管及所述第二换热管之间的水平间距为 L,二者之间关系需满足: $1.5D \leq L \leq 3D$,相邻两列换热管水平间距的设置使得本发明的高效换热管不会因为距离过小紧挨而阻碍

风的流动,也不会因为间距过大造成风流无效。

[0025] (4) 本发明的高效换热管,所述第一换热管与所述第二换热管高度相等,且所述第一换热管与所述第二换热管上下错开的垂直高度差为 S_1 ,所述换热管“ Ω ”弯高度为 S_2 ,二者之间关系需满足: $0.5S_2 \leq S_1 \leq 2S_2$,该高度差的设置使得所述第一换热管与所述第二换热管错列排布的同时有利于转角弯头的安装,工艺安装更加方便。

[0026] (5) 本发明的蒸发式冷凝器,其换热管导热性能良好,管径较小,从而大大强化了换热器的传热性能以及耐压性,有利于提高蒸发式冷凝器的制冷性能,且结构简单,可以制成扁平紧凑型,占用空间较小,从而有助于降低冷凝器产品的体积。

附图说明

[0027] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0028] 图 1 是本发明的蒸发式冷凝器结构 1 示意图;

[0029] 图 2 是本发明的蒸发式冷凝器结构 2 示意图;

[0030] 图 3 是相邻两排的换热管布局示意图;

[0031] 图 4 是相邻两列换热管空间布局示意图;

[0032] 图中附图标记表示为:1- 入管接口,2- 集气管,3- 第一换热管,4- 转角弯头,5- 集液管,6- 出口接管,7- 第二换热管。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施例对本发明的一种高效换热管及其蒸发式冷凝器进行具体描述:

[0034] 实施例一

[0035] 如图 1 所示,一种高效换热管,包括集气管 2 和集液管 5,所述集气管 2 与所述集液管 5 之间连通有若干换热管单元,所述换热管单元包括第一换热管 3、第二换热管 7 及转角弯头 4,所述第一换热管 3 的进口与所述集气管 2 连通,所述第二换热管 7 的出口与所述集液管 5 连通,且所述第二换热管 7 相对所述第一换热管 3 上下分层错列排布,所述转角弯头 4 设置在所述第一换热管 3 与所述第二换热管 7 之间,将所述第一换热管 3 的出口与所述第二换热管 7 的入口连通。所述转角弯头 4 的设置,可以使相邻两排冷凝管呈错列排布,避免下层冷凝管表面因上层冷凝管遮挡而没有被喷淋水润湿,使喷淋水流量分布更均匀,不存在流动死区,同时插排错列及上下双层的设置方式使得换热管的空气侧压降较小,空气流通阻力较小,有利于降低风机功耗,并有助于气体流通带走水蒸气。

[0036] 所述第一换热管 3、所述第二换热管 7 均呈波浪状,且所述第一换热管 3 的波峰或波谷与所述第二换热管 7 的波峰或波谷错开排布。在本实施例中,所述第一换热管 3、第二换热管 7 的波浪状均有多个“ Ω ”向上向下突出形成,且所述第一换热管 3、所述第二换热管 7 的管径不大于 15mm,同时本发明的高效换热管材质可以采用铜或其他导热性能优良的金属。采用管径为 15mm 以下内螺纹管,使得本发明的换热管管径更小,金属管通过工艺折弯形成“ Ω ”状,管道形状的改变,可以使管内流体流动不断受到扰动而产生强烈的紊流,提高了换热管的换热系数,从而大大强化了换热器的传热性能以及耐压性。

[0037] 在本实施例中,如图4所示,所述第一换热管3与所述第二换热管7的形状尺寸完全相等,所述第一换热管3与所述第二换热管7均为多个“Ω”向上向下突出形成的弯管构造,同时,所述第一换热管3及所述第二换热管7的“Ω”弯的高度是相等的,且所述“Ω”弯的大小及弯曲程度也是一致的,从而使得所述换热管结构整体呈上下对称,即换热管的波峰或波谷与相邻排的波谷或波峰位置上完全对应,如图3所示,在本实施例中,所述第一换热管3与所述第二换热管7的外径均为D,所述第一换热管3及所述第二换热管7之间的水平间距为L,二者之间关系需满足: $1.5D \leq L \leq 3D$,本发明的相邻两列换热管水平间距的设置使得本发明的高效换热管不会因为距离过小紧挨而阻碍风的流动,也不会因为间距过大造成风流无效。同时,如图4所示,所述第一换热管3与所述第二换热管7上下错开的垂直高度差为S1,所述换热管“Ω”弯高度为S2,二者之间关系需满足: $0.5S2 \leq S1 \leq 2S2$,该高度差的设置使得所述第一换热管与所述第二换热管错列排布的同时有利于转角弯头的安装,工艺安装更加方便,且在本实施例中,所述第一换热管3、所述第二换热管7为内螺纹管,进一步提高的换热管的换热性能。尤其是第一换热管、第二换热管上下错开的垂直高度差满足:所述第一换热管向上突出的“Ω”与所述第二换热管向下突出的“Ω”的中心重合时,安装更方便,换热效率更高。

[0038] 在本实施中,如图1及图2所示,所述集气管2及所述集液管5为并排设置的两个圆柱形结构,所述集气管2设置于所述集液管5下方,所述集气管2的直径大于所述集液管5的直径。所述集气管2上设置有入口接管1,所述集液管5上设置有出口接管6。如图1所示,所述入口接管1及所述出口接管6均对应的设置于所述集气管2及所述集液管5的圆柱体结构的底面上,且所述入口接管1及所述出口接管6设置于所述换热管单元的同侧。然而,如图2所示,也可以根据实际需要,将所述入口接管1及所述出口接管6均对应的设置于所述集气管2及所述集液管5的圆柱体结构沿其高度方向的中部位置。需要指明的是,本发明的所述高效换热管的所述集气管2及所述集液管5的形状不局限于圆柱体构造,可以根据安装需要或者空间限制,将其调整成其他适合空间要求的形状,同时所述入口接管1及所述出口接管6的设置位置也不局限于所述集气管2及所述集液管5的一侧或者中部,操作人员可以根据需要调整所述入口接管1及所述出口接管6的位置,比如设置在所述圆柱体构造的对立侧或者所述圆柱体构造长度方向的任一位置等。

[0039] 实施例二

[0040] 一种蒸发式冷凝器,包括箱体,换热盘管,风机,集水盘,循环水泵及喷淋装置,所述蒸发式冷凝器包括以上所述的高效换热管。本发明所涉及的蒸发式冷凝器主要采用以上所述的导热性能更好、管径更小的高效换热管。

[0041] 本发明的蒸发式冷凝器,制冷剂从所述入口接管1进入集气管2,流经“Ω”型扭曲的换热管,所述换热管的管径 $\phi \leq 15\text{mm}$,在本实施例中,所述换热管包括上下两层的所述第一换热管3,所述第二换热管7及所述转角弯头4,所述第一换热管3及所述第二换热管7的形状尺寸及排布设置与以上高效换热管的描述一致,在此不加赘述,所述第一换热管3及所述第二换热管7的设置可以是一排或者多排,采用多排换热管时,相邻两排的所述第一换热管3及所述第二换热管7通过所述转角弯头4焊接连接,制冷剂流经若干排换热管后,在所述集液管5中汇集经所述出口接管6流出。

[0042] 本发明的蒸发式冷凝器,其换热管导热性能良好,管径较小,从而大大强化了换热

器的传热性能以及耐压性,有利于提高蒸发式冷凝器的制冷性能,且结构简单,可以制造成扁平紧凑型,占用空间较小,从而有助于降低冷凝器产品的体积。

[0043] 同时,需要指出的是,本发明的蒸发式冷凝所述换热管的设置可以根据需要设置成三层、四层或者多层,只要满足将不同层的管道错列排布开即可,同时,本发明的高效换热管结构上不局限于此,相邻的所述第一换热管 3 及所述第二换热管 7 可以根据需要调整其高度差,同时,所述第一换热管 3 及所述第二换热管 7 的高度尺寸也可以不相同,并且,可以根据需要将所述第一换热管 3 与所述第二换热管 7 设置成单独的“Ω”向上或者向下突出形成的弯管构造,比如所述第一换热管 3 由向下弯曲的“Ω”弯管结构构成,所述第二换热管 7 由向上弯曲的“Ω”弯管结构构成,相邻的“Ω”弯管之间由若干短的直管连通。

[0044] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

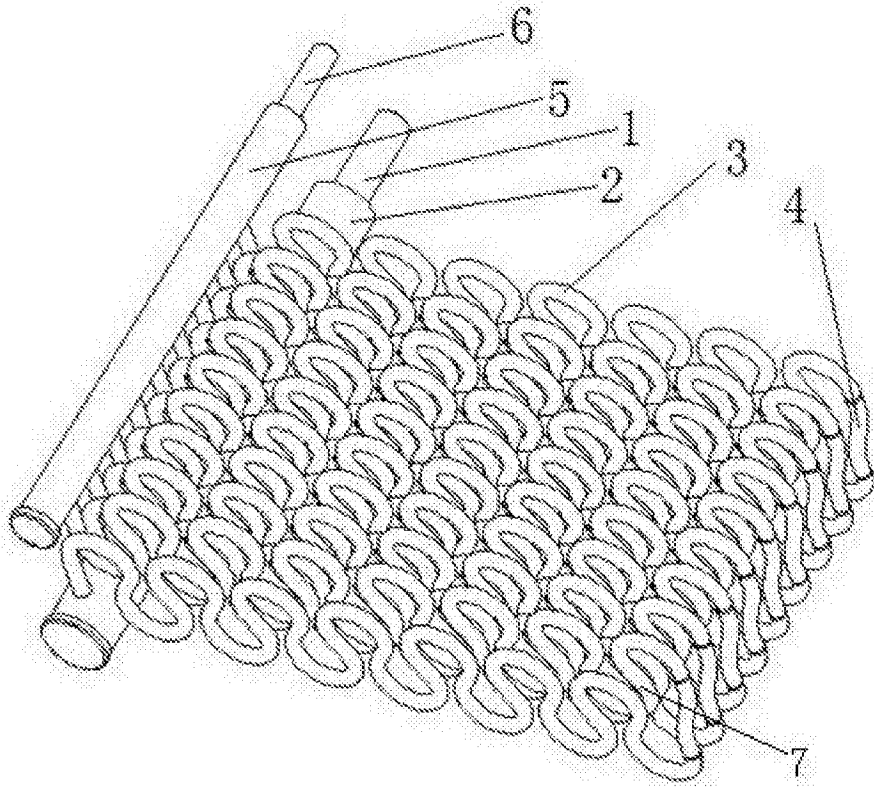


图 1

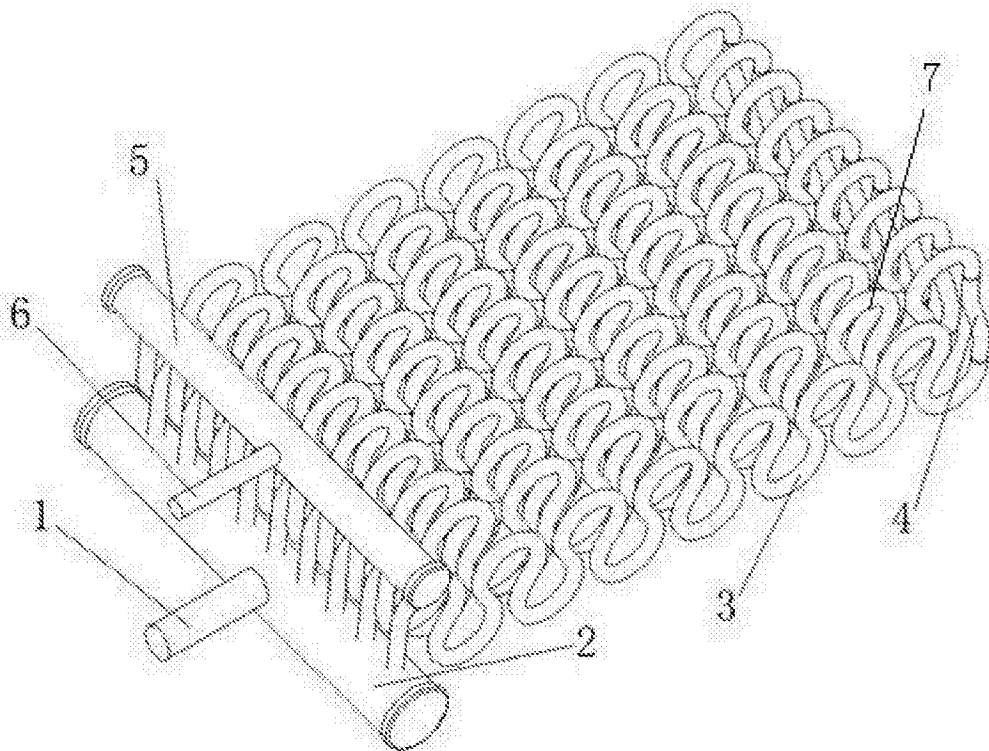


图 2

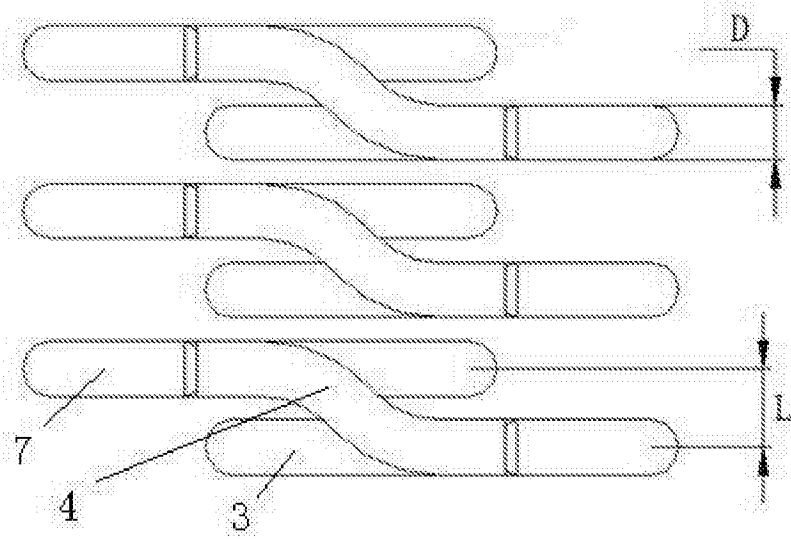


图 3

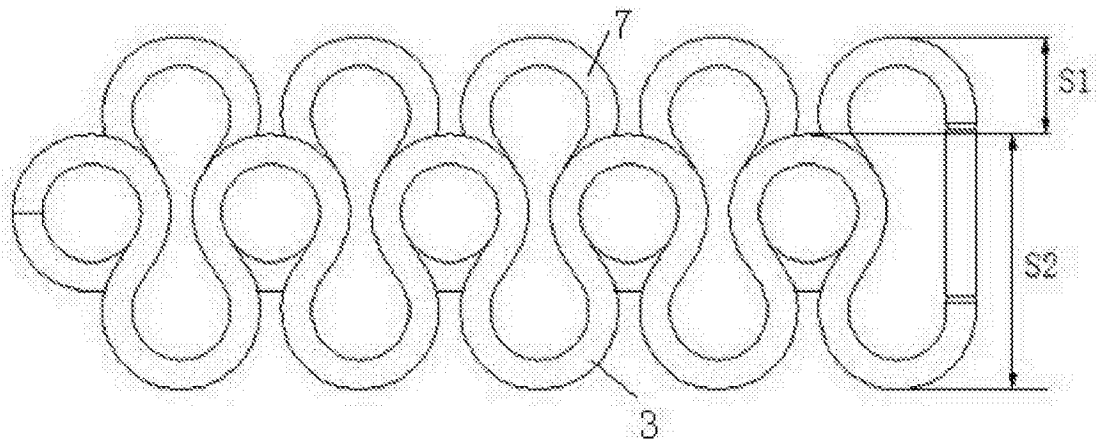


图 4