



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105177934 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510744036. 5

(22) 申请日 2015. 11. 05

(71) 申请人 耒阳市亲民电子商务有限公司

地址 421000 湖南省衡阳市耒阳市金南居委会七组门面

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

D06F 39/02(2006. 01)

D06F 39/04(2006. 01)

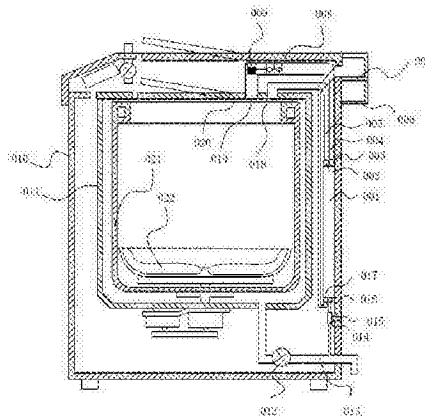
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机

(57) 摘要

本发明公开了带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其机壳上方设洗衣粉溶解装置,机壳内设热交换器。热交换器上设有湿热空气入口、冷空气出口、湿热空气出口、冷空气入口;冷空气出口、风扇、电加热器、暖风供给口通过管道相连,湿热空气排出口与湿热空气入口通过管道相连,冷空气入口通过管道与过滤器、空气吸入口相连。洗衣粉溶解装置包括箱体、导向管及搅拌器;箱体上设有进水口和出水口,进水口与出水口外侧分别安有进水电磁阀和出水电磁阀,进水电磁阀与洗涤剂盒通过水管相连;导向管分竖直段、弯头段、水平段;水平段外侧绕有电热丝,水平段内侧设有阻力板;搅拌器的搅拌叶轮插入到导向管的竖直段内,箱体内还设有液位传感器。



1. 带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,包括机壳、外筒、内筒、波轮、电加热器、风扇、过滤器,所述外筒通过多个减震件有弹性地悬挂在所述机壳内,所述内筒可转动地设置在所述外筒内,所述波轮可转动地安装在所述内筒的内侧底部,所述机壳上方设有洗涤剂盒;其特征是,所述机壳内还设有一个热交换器,所述机壳上方还设有一个洗衣粉溶解装置;所述热交换器的上方设有湿热空气入口和冷空气出口,所述热交换器的下方设有湿热空气出口和冷空气入口;所述冷空气出口、风扇、电加热器通过管道相连构成第一风道,所述第一风道通过设置在外筒盖上的暖风供给口与所述内筒内侧空间相连接;所述外筒盖还设有湿热空气排出口,所述湿热空气排出口通过管道与所述湿热空气入口相连接,所述湿热空气出口通过管道与一个三通相连接,所述三通的另外两个连接端分别通过管道与设置在所述机壳的壳壁上的排气口、从洗衣机排水阀排水端引出来的排水管相连接;所述冷空气入口通过管道与所述过滤器、及设置在所述机壳上的空气吸入口相连,并构成第二风道;所述洗衣粉溶解装置包括箱体、导向管、搅拌器;所述箱体的右侧设有用于向箱体内通入洗涤水的进水口,所述进水口外侧安装有一个进水电磁阀,所述进水电磁阀通过水管与所述洗涤剂盒相连接;所述箱体的底部设有用于排出箱体內的洗涤水的出水口,所述出水口的外侧安装有一个出水电磁阀,所述出水电磁阀上连接有将流经出水电磁阀的洗涤水导入所述内筒的水管;所述导向管可拆卸地固定安装在所述箱体内,导向管由竖直段、弯头段和水平段三段组成;所述竖直段的下端与所述弯头段的上端一体连接,所述弯头段的下端与所述水平段的前端一体连接;所述水平段的外侧绕设有电热丝,水平段的后端内侧设有阻力板;所述搅拌器包括马达和搅拌叶轮,所述马达固定安装在所述箱体外侧上方,马达输出轴的下端通过设置在所述箱体上方的轴孔穿入到箱体内,并插入所述导向管的竖直段内;所述搅拌叶轮固定在所述马达输出轴的下端;所述箱体内侧还设有液位传感器和温度传感器。

2. 根据权利要求1所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述热交换器包括一个外壳和一个以上热交换管,热交换管均设置在外壳内;所述热交换管包括一根左竖管、一根右竖管及若干根横管;所述左竖管和右竖管管内均设有 $n$  ( $n$ 为非负整数)个隔断层,左竖管和右竖管的管内从上至下被所述 $n$ 个隔断层分隔成互不连通的第1管空间、 $\dots$ 、第 $n+1$ 管空间;所述横管的左端均与所述左竖管相连接,其右端均与所述右竖管相连接;所述横管被分成 $2*n+1$ 组;第 $i$  ( $i=1、\dots、2*n+1$ )组横管的每一根横管管内与所述左竖管的第 $x$ 管空间、所述右竖管的第 $y$ 管空间相连接,其中, $x$ 为满足大于 $i/2$ 的最小整数, $y$ 为满足大于或等于 $i/2$ 的最小整数;所述外壳的内表面与所述热交换管的外表面之间留有间隙,该间隙为湿热空气驻留空间;所述湿热空气入口与所述湿热空气驻留空间相连接,所述冷空气出口与所述左竖管的第1管空间相连接;所述湿热空气出口与所述湿热空气驻留空间相连接,所述冷空气入口与所述右竖管的第 $n+1$ 管空间相连接;所述 $n$ 为自然数。

3. 根据权利要求2所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所有横管的管径相同,每一组横管的数量相等。

4. 根据权利要求3所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述横管的中心线与水平面之间的夹角为锐角。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述箱体的出水口内还设有用于防止未溶解的洗衣粉随洗涤水流出盒体的过滤网。

6. 根据权利要求5所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述阻力

板为一块圆形板,阻力板的外周缘上设有外螺纹,所述导向管的水平段后端内侧设有内螺纹,所述阻力板通过螺纹结构可拆卸地安装在所述水平段的后端内侧;所述阻力板上还设有供洗涤水通过的孔洞。

7. 根据权利要求6所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述箱体包括盒身和盒盖,所述盒身与盒盖之间通过螺栓固定连接;所述进水口设置在所述盒身的右侧下方,所述出水口设置在所述盒身的底部左侧;所述导向管通过紧固件固定安装在所述盒盖下方;所述紧固件包括上紧固件和下紧固件,所述上、下紧固件成对配合使用,上、下紧固件之间通过螺栓固定连接;所述上紧固件固定在所述盒盖下方,并与所述盒盖一体连接。

8. 根据权利要求7所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述上紧固件包括一个连接板、一个上弧形固定片和两个上耳片;所述连接板的上端与所述盒盖一体连接,连接板的下端与所述上弧形固定片的中部一体连接;所述两个上耳片分别与所述上弧形固定片的两端一体连接;所述下紧固件包括一个下弧形固定片和两个下耳片;所述两个下耳片分别与所述下弧形固定片的两端一体连接;所述上耳片和下耳片上均设有螺孔;所述上紧固件和下紧固件由所述上耳片和下耳片通过螺栓固定连接。

9. 根据权利要求8所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述导向管的水平段外侧上方设有定位板,所述上紧固件的上弧形固定片上设有与所述定位板共同对所述导向管进行定位的卡口。

10. 根据权利要求9所述的带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,其特征是,所述盒盖与盒身之间还设有用于对盒盖与盒身之间的连接处进行密封的软垫层;所述盒盖上方还设有多个将箱体内部空间与箱体外部空间连通起来的通孔。

## 带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及家用电器领域,尤其是涉及一种带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机。

### 背景技术

[0002] 洗衣粉溶解需要时间,这是人们平时使用洗衣机洗衣服时常常忽视的一个问题。因此,不少人在用洗衣机洗衣服时,往往将洗衣粉与衣服一起放入洗衣机的内筒中,然后加水进行洗涤。这种操作方式使得洗衣粉不易溶解,甚至还会发生洗衣过程结束,而衣物中还粘有部分未溶解的洗衣粉的现象。这是因为洗衣粉被裹挟在衣物当中,与水接触不充分,故不能充分溶解。正确的操作方式应是將洗衣粉放置在洗衣机的洗涤剂盒中,然后加水进行洗涤。但是,洗涤剂盒通常只能起到使洗衣粉与水充分接触,防止洗衣粉被集中裹挟在衣物当中的作用。由于洗衣粉一般要在洗涤 5 分钟后才能完全溶解,而目前洗衣机的正常的洗涤时间通常为 12 分钟,也就是说洗衣粉完全溶解后的工作时间不足 7 分钟。在快洗程序中整个洗衣过程仅为 6 分钟,洗衣粉完全溶解后的工作时间就更短了,因此衣物的洗净度受到影响。

[0003] 搅拌可以加速洗衣粉的溶解,这是由生活常识便可知道的事情。专利号为 200720008747.7 的中国实用新型专利便公开了一种利用搅拌来加速溶解洗衣粉的溶解器,其包括箱体、搅拌装置,所述箱体上设置有进水口、出水口,进水口对着所述搅拌装置,此外,所述箱体中设有洗衣粉盒。该洗衣粉溶解器存在两大缺陷,第一,洗涤水在该洗衣粉溶解器中驻存时间短,搅拌装置的搅拌对加速洗衣粉溶解的作用十分有限;第二,搅拌装置须由马达驱动旋转,因而搅拌装置须安装在马达输出轴上,而马达须安装在箱体外侧,故马达输出轴须穿入箱体,搅拌装置的水平横放方式使得须对穿入箱体的马达输出轴进行密封处理,以防止洗涤水沿着马达输出轴流出箱体,如此,该洗衣粉溶解器还存在着密封困难的缺陷。

[0004] 专利号为 201420144022.0 的中国实用新型专利公开了一种洗衣粉溶解装置,其包括桶体、控制模块和搅拌模块。桶体的顶部设有进料口,进料口上铰链有盖子,桶体的底部设有发热盘。控制模块包括控制板、自动按钮、手动按钮、进水电磁阀、出水电磁阀、温度传感器。搅拌装置包括马达、搅拌杆和浆叶。控制板分别与自动按钮、手动按钮、进水电磁阀、出水电磁阀、温度传感器、发热盘和马达相连。该洗衣粉溶解装置解决了上述专利号为 200720008747.7 的洗衣粉溶解器存在的洗涤水在溶解器中驻存时间短的缺陷,但其仍存在其他一些缺陷。洗衣粉溶解装置须安装在洗衣机的外筒与机壳顶部之间的区域。对于通常使用的洗涤公斤量为 5kg 的全自动波轮洗衣机而言,适于安装该洗衣粉溶解装置的区域大致呈一个长 45cm、宽 12cm、高 10cm 的长方体状。根据该洗衣粉溶解装置的设计可知,其形状大致呈一个底面半径为 6cm、高度为 10cm 的圆柱体,如此,该洗衣粉溶解装置的容积在 1L 左右。当所洗衣物较多,须加入较多洗衣粉时,该洗衣粉溶解装置容易出现因洗涤水饱和而无法将所有洗衣粉溶解掉的问题。之所以出现这种问题,一个重要原因在于以直接搅拌来

加速洗衣粉溶解的工作方式限制了洗衣粉溶解装置的形状,使得其形状总体呈圆柱体状,从而无法充分利用外筒与机壳之间的空间,导致洗衣粉溶解装置的容积过小。

[0005] 另一方面,目前,人们对洗衣机的功能要求已不仅仅局限于洗涤、漂洗、消毒、脱水等方面,具有烘干功能的洗衣机越来越受到人们的青睐。许多现有的洗衣机,如申请号为 03138545.1 和 200610137784.8 的中国发明专利所公布的两种洗衣机,它们均具有烘干功能,能向洗衣机内筒中通入暖空气,并以此对洗衣机内筒、外筒进行干燥,从而抑制洗衣机内的霉斑及细菌的繁殖。但是,现有的具有烘干功能的洗衣机都没有热交换器,对衣物、内筒、外筒进行干燥后仍具有较高温度的湿空气被直接排入了大气,因而存在热能利用率低,干燥过程耗电量多等缺陷。

[0006] 如何解决现有洗衣机存在的上述问题,是有待研究的课题。

## 发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,一方面,其所带的洗衣粉溶解装置能充分利用洗衣机的闲置空间,实现对洗衣粉的充分溶解;另一方面,该洗衣机具有热交换器,能对干燥衣物和内、外筒后的湿热空气进行热能回收,因而,具有热能利用率高,干燥过程耗电量少等特点。

[0008] 本发明为解决其技术问题采用的技术方案是:带盒形洗衣粉速溶装置的节能洗衣机,包括机壳、外筒、内筒、波轮、电加热器、风扇、过滤器,所述外筒通过多个减震件有弹性地悬挂在所述机壳内,所述内筒可转动地设置在所述外筒内,所述波轮可转动地安装在所述内筒的内侧底部,所述机壳上方设有洗涤剂盒;所述机壳内还设有一个热交换器,所述机壳上方还设有一个洗衣粉溶解装置;所述热交换器的上方设有湿热空气入口和冷空气出口,所述热交换器的下方设有湿热空气出口和冷空气入口;所述冷空气出口、风扇、电加热器通过管道相连构成第一风道,所述第一风道通过设置在外筒盖上的暖风供给口与所述内筒内侧空间相连接;所述外筒盖上还设有湿热空气排出口,所述湿热空气排出口通过管道与所述湿热空气入口相连接,所述湿热空气出口通过管道与一个三通相连接,所述三通的另外两个连接端分别通过管道与设置在所述机壳的壳壁上的排气口、从洗衣机排水阀排水端引出来的排水管相连接;所述冷空气入口通过管道与所述过滤器、及设置在所述机壳上的空气吸入口相连,并构成第二风道;所述洗衣粉溶解装置包括箱体、导向管、搅拌器;所述箱体的右侧设有用于向箱体内通入洗涤水的进水口,所述进水口外侧安装有一个进水电磁阀,所述进水电磁阀通过水管与所述洗涤剂盒相连接;所述箱体的底部设有用于排出箱体内部的洗涤水的出水口,所述出水口的外侧安装有一个出水电磁阀,所述出水电磁阀上连接有将流经出水电磁阀的洗涤水导入所述内筒的水管;所述导向管可拆卸地固定安装在所述箱体内,导向管由竖直段、弯头段和水平段三段组成;所述竖直段的下端与所述弯头段的上端一体连接,所述弯头段的下端与所述水平段的前端一体连接;所述水平段的外侧绕设有电热丝,水平段的后端内侧设有阻力板;所述搅拌器包括马达和搅拌叶轮,所述马达固定安装在所述箱体外侧上方,马达输出轴的下端通过设置在所述箱体上方的轴孔穿入到箱体内,并插入所述导向管的竖直段内;所述搅拌叶轮固定在所述马达输出轴的下端;所述箱体内侧还设有液位传感器和温度传感器。

[0009] 进一步,所述热交换器包括一个外壳和一个以上热交换管,热交换管均设置在外

壳内；所述热交换管包括一根左竖管、一根右竖管及若干根横管；所述左竖管和右竖管管内均设有  $n$  ( $n$  为非负整数) 个隔断层，左竖管和右竖管的管内从上至下被所述  $n$  个隔断层分隔成互不连通的第 1 管空间、 $\dots$ 、第  $n+1$  管空间；所述横管的左端均与所述左竖管相连接，其右端均与所述右竖管相连接；所述横管被分成  $2*n+1$  组；第  $i$  ( $i=1、\dots、2*n+1$ ) 组横管的每一根横管管内与所述左竖管的第  $x$  管空间、所述右竖管的第  $y$  管空间相连通，其中， $x$  为满足大于  $i/2$  的最小整数， $y$  为满足大于或等于  $i/2$  的最小整数；所述外壳的内表面与所述热交换管的外表面之间留有空隙，该空隙为湿热空气驻留空间；所述湿热空气入口与所述湿热空气驻留空间相连通，所述冷空气出口与所述左竖管的第 1 管空间相连通；所述湿热空气出口与所述湿热空气驻留空间相连通，所述冷空气入口与所述右竖管的第  $n+1$  管空间相连通；所述  $n$  为自然数。

[0010] 进一步，所有横管的管径相同，每一组横管的数量相等。

[0011] 进一步，所述横管的中心线与水平面之间的夹角为锐角。

[0012] 进一步，所述盒体的出水口内还设有用于防止未溶解的洗衣粉随洗涤水流出盒体的过滤网。

[0013] 进一步，所述阻力板为一块圆形板，阻力板的外周缘上设有外螺纹，所述导向管的水平段后端内侧设有内螺纹，所述阻力板通过螺纹结构可拆卸地安装在所述水平段的后端内侧；所述阻力板上还设有供洗涤水通过的孔洞。

[0014] 进一步，所述盒体包括盒身和盒盖，所述盒身与盒盖之间通过螺栓固定连接；所述进水口设置在所述盒身的右侧下方，所述出水口设置在所述盒身的底部左侧；所述导向管通过紧固件固定安装在所述盒盖下方；所述紧固件包括上紧固件和下紧固件，所述上、下紧固件成对配合使用，上、下紧固件之间通过螺栓固定连接；所述上紧固件固定在所述盒盖下方，并与所述盒盖一体连接。

[0015] 进一步，所述上紧固件包括一个连接板、一个上弧形固定片和两个上耳片；所述连接板的上端与所述盒盖一体连接，连接板的下端与所述上弧形固定片的中部一体连接；所述两个上耳片分别与所述上弧形固定片的两端一体连接；所述下紧固件包括一个下弧形固定片和两个下耳片；所述两个下耳片分别与所述下弧形固定片的两端一体连接；所述上耳片和两个下耳片上均设有螺孔；所述上紧固件和下紧固件由所述上耳片和两个下耳片通过螺栓固定连接。

[0016] 进一步，所述导向管的水平段外侧上方设有定位板，所述上紧固件的上弧形固定片上设有与所述定位板共同对所述导向管进行定位的卡口。

[0017] 进一步，所述盒盖与盒身之间还设有用于对盒盖与盒身之间的连接处进行密封的软垫层；所述盒盖上方还设有多个将盒体内部空间与盒体外部空间连通起来的通孔。

[0018] 本发明的积极效果在于：(1) 与现有技术中洗衣粉溶解装置通过直接搅拌来加速洗衣粉的溶解不同，本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置通过搅拌叶轮的旋转形成水流，由导向管对水流进行导向，从而在盒体内形成循环水流，用循环水流的运动来加速洗衣粉的溶解。现有技术中的洗衣粉溶解装置因采用直接搅拌来加速洗衣粉的溶解，故其形状受到限制，无法充分利用洗衣机闲置空间；而本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置则可不受形状影响，故可充分利用洗衣机的闲置空间，增大盒体的容积，实现充分溶解洗衣粉的目的。(2) 本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置将马达设置在盒体上方，并在盒体内设有液位

传感器,通过液位传感器来控制盒体内的液面高度,防止盒体内的洗涤水从盒体上方的轴孔中流出,因而,本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置无需对轴孔处进行密封处理,避免了现有技术中存在的密封困难的问题。(3)本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置采用水流运动和电加热两种方式同时加速洗衣粉溶解,洗衣粉溶解速率快。(4)本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置通过在导流管的水平段后端内侧设置阻力板,增加循环水流的扰动,可进一步提高洗衣粉的溶解速率。(5)对于本发明洗衣机而言,通过加装热交换器,将干燥衣物和内、外筒后排出的湿热空气导入该热交换器中,在该热交换器中对即将被电加热器加热,并被送入洗衣机内的冷空气进行预热,如此,对被排出的湿热空气的余热进行充分回收利用,可提高热能利用率,进而降低干燥过程的耗电量。(6)优选方案中,本发明洗衣机在盒体的出水口内还设有过滤网,对于排出洗涤水后粘在过滤网上的未溶解的洗衣粉,可以采用再向盒体内加清水进行溶解的方式,实现洗衣粉的完全溶解。故本发明洗衣机所带的洗衣粉溶解装置能够保证洗衣粉的完全溶解。

### 附图说明

- [0019] 图 1 为本发明一实施例的结构示意图。
- [0020] 图 2 为图 1 所示实施例中的热交换器的剖视图。
- [0021] 图 3 为图 2 所示热交换器的一种替代结构的剖视图。
- [0022] 图 4 为图 1 所示实施例所带的洗衣粉溶解装置的结构示意图。
- [0023] 图 5 为图 4 所示洗衣粉溶解装置的导向管和搅拌器的结构示意图。
- [0024] 图 6 为图 4 所示洗衣粉溶解装置的盒盖的结构示意图。
- [0025] 图 7 为图 4 所示洗衣粉溶解装置的盒身部分的结构示意图。
- [0026] 图 8 为图 4 所示洗衣粉溶解装置的爆炸图。

### 具体实施方式

- [0027] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。
- [0028] 如图 1 所示,本实施例包括机壳 010、外筒 011、内筒 021、波轮 022、电加热器 009、风扇 008、过滤器 007,外筒 011 通过多个减震件(图中未示出)有弹性地悬挂在机壳 010 内,内筒 021 可转动地设置在外筒 011 内,波轮 022 可转动地安装在内筒 021 的内侧底部。机壳 010 上方还设有一个洗涤剂盒(图中未示出)和一个洗衣粉溶解装置(图中未示出)。洗涤剂盒为现有技术常规设计,其设在机壳 010 上方、靠近机壳 010 与机壳盖(未标示)连接处,洗衣粉溶解装置设在机壳 010 上方、洗涤剂盒斜下方位置,洗涤剂盒与洗衣粉溶解装置之间通过水管相连,洗涤剂盒还与洗衣机进水管相连。机壳 010 内还设有一个热交换器 001,热交换器 001 的上方设有湿热空气入口 002 和冷空气出口 003,热交换器 001 的下方设有湿热空气出口 016 和冷空气入口 017;冷空气出口 003、风扇 008、电加热器 009 通过管道 004 相连构成第一风道,第一风道通过设置在外筒盖 020 上的暖风供给口 019 与内筒 021 内侧空间相连接;外筒盖 020 上还设有湿热空气排出口 018,湿热空气排出口 018 通过管道 005 与湿热空气入口 002 相连接,湿热空气出口 016 通过管道与一个三通 014 相连接,三通 014 的另外两个连接端分别通过管道与设置在机壳 010 的壳壁上的排气口 015、从洗衣机排水阀 012 排水端引出来的排水管 013 相连接;冷空气入口 017 通过管道与过滤器 007、及设置

在机壳 010 上的空气吸入口 006 相连,并构成第二风道。

[0029] 如图 2 所示,图 1 所示实施例的热交换器 001 包括一个外壳 024 和一个热交换管,热交换管被设置在外壳 024 内;热交换管包括一根左竖管 029、一根右竖管 026 及 6 根横管;左竖管 029 和右竖管 026 管内均设有 1 ( $n=1$ ) 个隔断层(028、025),左竖管 029 和右竖管 026 的管内从上至下被 1 个隔断层(028、025)分隔成互不连通的第 1 管空间(030、027)、第 2 ( $n+1=2$ ) 管空间(033、023);横管的左端均与左竖管 029 相连接,其右端均与右竖管 026 相连接。

[0030] 如图 2 所示,横管被分成 3 ( $2*n+1=3$ )组;第  $i$  ( $i=1、2、3$  ( $2*n+1=3$ ))组横管的每一根横管管内与左竖管 029 的第  $x$  管空间、右竖管 026 的第  $y$  管空间相连通,其中, $x$  为满足大于  $i/2$  的最小整数, $y$  为满足大于或等于  $i/2$  的最小整数。具体而言, $i=1$  时, $i/2=0.5$ , $x$  为满足大于 0.5 的最小整数,故  $x=1$ , $y$  为满足大于或等于 0.5 的最小整数,故  $y=1$ ,即表示:第 1 组横管 031 的每一根横管管内与左竖管 029 的第 1 管空间 030、右竖管 026 的第 1 管空间 027 相连通;依此可知, $i=2$  时, $i/2=1$ , $x=2$ , $y=1$ ,表示:第 2 组横管 032 的每一根横管管内与左竖管 029 的第 2 管空间 033、右竖管 026 的第 1 管空间 027 相连通; $i=3$  时, $i/2=1.5$ , $x=2$ , $y=2$ ,表示:第 3 组横管 034 的每一根横管管内与左竖管 029 的第 2 管空间 033、右竖管 026 的第 2 管空间 023 相连通。

[0031] 如图 2 所示,外壳 024 的内表面与热交换管的外表面之间留有空隙,该空隙为湿热空气驻留空间 035;湿热空气入口 002 与湿热空气驻留空间 035 相连通,冷空气出口 003 与左竖管 029 的第 1 管空间 030 相连通;湿热空气出口 016 与湿热空气驻留空间 035 相连通,冷空气入口 017 与右竖管 026 的第 2 ( $n+1=2$ ) 管空间相连通。所有横管的管径相同,每一组横管的数量相等,均为 2 根。

[0032] 当洗衣机进行干燥工作时,从洗衣机内排出的湿热空气经湿热空气排出口 018、管道 005、湿热空气入口 002 进入湿热空气驻留空间 035;冷空气经空气吸入口 006、过滤器 007、管道、冷空气入口 017 进入到右竖管 026 的第 2 管空间 023,之后经第 3 组横管 034、左竖管 029 的第 2 管空间 033、第 2 组横管 032、右竖管 026 的第 1 管空间 027、第 3 组横管 031、左竖管 029 的第 1 管空间 030、冷空气出口 003 流出热交换器 001。湿热空气在热交换器 001 中对冷空气进行预热,冷却后的湿热空气及冷却过程中凝结而成的水滴从湿热空气出口 016 排出,之后,其中的湿热空气经过三通 014、机壳 010 的壳壁上的排气口 015 进入大气,而水滴则经三通 014 流入排水管 013 中,并经排水管 013 流出洗衣机。被预热后的冷空气则经管道 004、风扇 008、电加热器 009、暖风供给口 019 进入内筒 021,并在此过程中,被电加热器 009 进行了加热。

[0033] 由上述对本发明的洗衣机的干燥过程的说明易知,该洗衣机能充分回收利用湿热空气中的余热,因而,其热能利用率高,干燥过程耗电量低。

[0034] 如图 3 所示,其为图 2 所示热交换器的一种替代结构,该替代型热交换器包括一个外壳 002 和一个热交换管,热交换管设置在外壳 002 内。热交换管包括一根左竖管 008、一根右竖管 003 及 5 根横管 005。左竖管 008 和右竖管 003 管内均设有 0 ( $n=0$ ) 个隔断层,左竖管 008 和右竖管 003 的管内从上至下被 0 个隔断层分隔成互不连通的第 1 ( $n+1=1$ ) 管空间(009、004);横管 005 的左端均与左竖管 008 相连接,其右端均与右竖管 003 相连接。横管 005 被分成 1 ( $2*n+1=1$ ) 组;第  $i$  ( $i=1$  ( $2*n+1=1$ )) 组横管的每一根横管管内与左竖管



008 的第  $x$  管空间、右竖管 003 的第  $y$  管空间相连通,其中,  $x$  为满足大于  $i/2$  的最小整数,  $y$  为满足大于或等于  $i/2$  的最小整数。具体地,即为  $x=1, y=1$ ,表示:第 1 组横管的每一根横管管内与左竖管 008 的第 1 管空间 009、右竖管 003 的第 1 管空间 004 相连通。外壳 002 的内表面与热交换管的外表面之间留有空隙,该空隙为湿热空气驻留空间 010;外壳 002 的上方设有湿热空气入口 001 和冷空气出口 011,湿热空气入口 001 与湿热空气驻留空间 010 相连通,冷空气出口 011 与左竖管 008 的第 1 管空间 009 相连通;外壳 002 的下方设有湿热空气出口 007 和冷空气入口 006,湿热空气出口 007 与湿热空气驻留空间 010 相连通,冷空气入口 006 与右竖管 003 的第  $1(n+1=1)$ 管空间相连通。横管 005 的中心线与水平面之间的夹角为锐角,具体地,为  $15^\circ$ 。横管 005 之所以被设置成其中心线与水平面之间的夹角为锐角,主要是为了使凝结在横管外表面的水滴能快速掉落下去,防止水滴影响冷空气与湿热空气之间的热量交换。

[0035] 如图 4~8 所示,洗衣粉溶解装置包括箱体、导向管 9 及搅拌器。箱体呈长方体状,其包括盒身 5 和盒盖 1,盒身 5 与盒盖 1 之间通过螺栓 3 固定连接。盒盖 1 与盒身 5 之间还设有用于对盒盖 1 与盒身 5 之间的连接处进行密封的软垫层 14。盒盖 1 上方还设有多个将箱体内部空间与箱体外部空间连通起来的通孔 1-1。箱体内侧还设有液位传感器(未示出)和温度传感器(未示出)。

[0036] 所谓的“对盒盖 1 与盒身 5 之间的连接处进行密封”是指为防止洗涤水从盒盖 1 与盒身 5 之间的连接处流出而进行的防渗漏处理。软垫层 14 优选地采用软性橡胶制成。

[0037] 箱体的右侧设有用于向箱体内通入洗涤水的进水口(未标示),进水口外侧安装有一个进水电磁阀 4,进水电磁阀 4 通过水管与洗涤剂盒相连接。箱体的底部设有用于排出箱体内的洗涤水的出水口(未标示),出水口的外侧安装有一个出水电磁阀 6,出水电磁阀 6 上连接有将流经出水电磁阀 6 的洗涤水导入内筒 021 的水管。箱体的出水口内还设有用于防止未溶解的洗衣粉随洗涤水流出箱体的过滤网(为示出)。具体地,进水口设置在盒身 5 的右侧下方,出水口设置在盒身 5 的底部左侧。

[0038] 导向管 9 由竖直段 9-4、弯头段(未标示)和水平段 9-3 三段组成,竖直段 9-4 的下端与弯头段的上端一体连接,弯头段的下端与水平段 9-3 的前端一体连接。水平段 9-3 的外侧绕设有电热丝 7,水平段 9-3 的后端内侧设有阻力板 10。导向管 9 的水平段 9-3 外侧上方还设有定位板(9-1、9-2)。

[0039] 阻力板 10 为一块圆形板,阻力板 10 的外周缘上设有外螺纹(未标示),导向管 9 的水平段 9-3 后端内侧设有内螺纹(未标示),阻力板 10 通过螺纹结构可拆卸地安装在水平段 9-3 的后端内侧;阻力板 10 上还设有供洗涤水通过的孔洞(未标示)。

[0040] 导向管 9 通过紧固件固定安装在盒盖 1 下方。紧固件包括上紧固件 11 和下紧固件 13,上紧固件 11、下紧固件 13 成对配合使用,上紧固件 11 与下紧固件 13 之间通过螺栓 15 固定连接。上紧固件 11 固定在盒盖 1 下方,并与盒盖 1 一体连接。

[0041] 上紧固件 11 包括一个连接板(未标示)、一个上弧形固定片(未标示)和两个上耳片(未标示)。连接板的上端与盒盖 1 一体连接,连接板的下端与上弧形固定片的中部一体连接。两个上耳片分别与上弧形固定片的两端一体连接。上紧固件 11 的上弧形固定片上设有与定位板(9-1、9-2)共同对导向管 9 进行定位的卡口 11-1。下紧固件 13 包括一个下弧形固定片(未标示)和两个下耳片(未标示)。两个下耳片分别与下弧形固定片的两端一体连

接。上耳片和下耳片上均设有螺孔(未标示)。上紧固件 11 和下紧固件 13 由上耳片和下耳片通过螺栓 15 固定连接。

[0042] 搅拌器包括马达 2 和搅拌叶轮 8, 马达 2 固定安装在盒体外侧上方, 马达输出轴 12 的下端通过设置在盒体上方, 具体为盒盖 1 上方, 的轴孔(未标示)穿入到盒体内, 并插入导向管 9 的竖直段 9-4 内。搅拌叶轮 8 固定在马达输出轴 12 的下端。

[0043] 使用时, 先由洗衣机上的控制电路控制将进水电磁阀 4 打开、将出水电磁阀 6 关闭。从洗涤剂盒流来的参杂着未溶解的洗衣粉的洗涤水经进水电磁阀 4 流入盒体, 至盒体中的液面达到预定高度时, 由液位传感器向洗衣机的控制模块发出电信号, 控制电路控制停止向洗衣机中加水。此时, 盒体中的液面应低于盒盖 1 的内侧下表面, 但高于导向管 9 的竖直段 9-4 的最高点。控制电路控制开启马达 2, 并向电热丝 7 通入电流, 马达 2 带动搅拌叶轮 8 开始进行旋转, 而电热丝 7 开始对盒体内的洗涤水进行加热。搅拌叶轮 8 的旋转形成向下的水流, 水流在导向管 9 中流动, 并最终在导向管 9 的水平段 9-3 的末端流出。从水平段 9-3 末端流出的水经导向管 9 的外侧区域流向竖直段 9-4 的顶端, 并再次进入导向管 9 中, 从而在盒体内形成循环水流。洗衣粉在随着循环水流快速运动的过程中迅速溶解。一方面, 当洗涤水在导向管 9 的水平段 9-3 中流动时, 由于阻力板 10 上的孔洞的面积之和要小于水平段 9-3 的内径横截面积, 导致洗涤水在水平段内的流动速度相当较慢, 而流经阻力板 10 时速度变快, 从而形成对循环水流的扰动, 提高洗衣粉的溶解速率。另一方面, 电热丝 7 的加热导致洗涤水温度升高, 进一步提高了洗衣粉的溶解速率。当盒体中的洗涤水达到预设的上限温度时, 盒体中的温度传感器向洗衣机控制模块发出电信号, 由控制电路切断流向电热丝 7 的电流, 从而停止对洗涤水加热。当马达 2 工作预设时间后, 控制电路控制关闭马达 2, 并开启出水电磁阀 6, 使得洗涤水经出水电磁阀 6 流入洗衣机的内筒 021。对于粘在过滤网上的未溶解的洗衣粉, 重复上述操作, 即可实现全部溶解。此过程中, 在向盒体内加洗涤水时, 盒盖 1 上方的通孔和轴孔起到作为排出盒体内的空气的通道的作用。

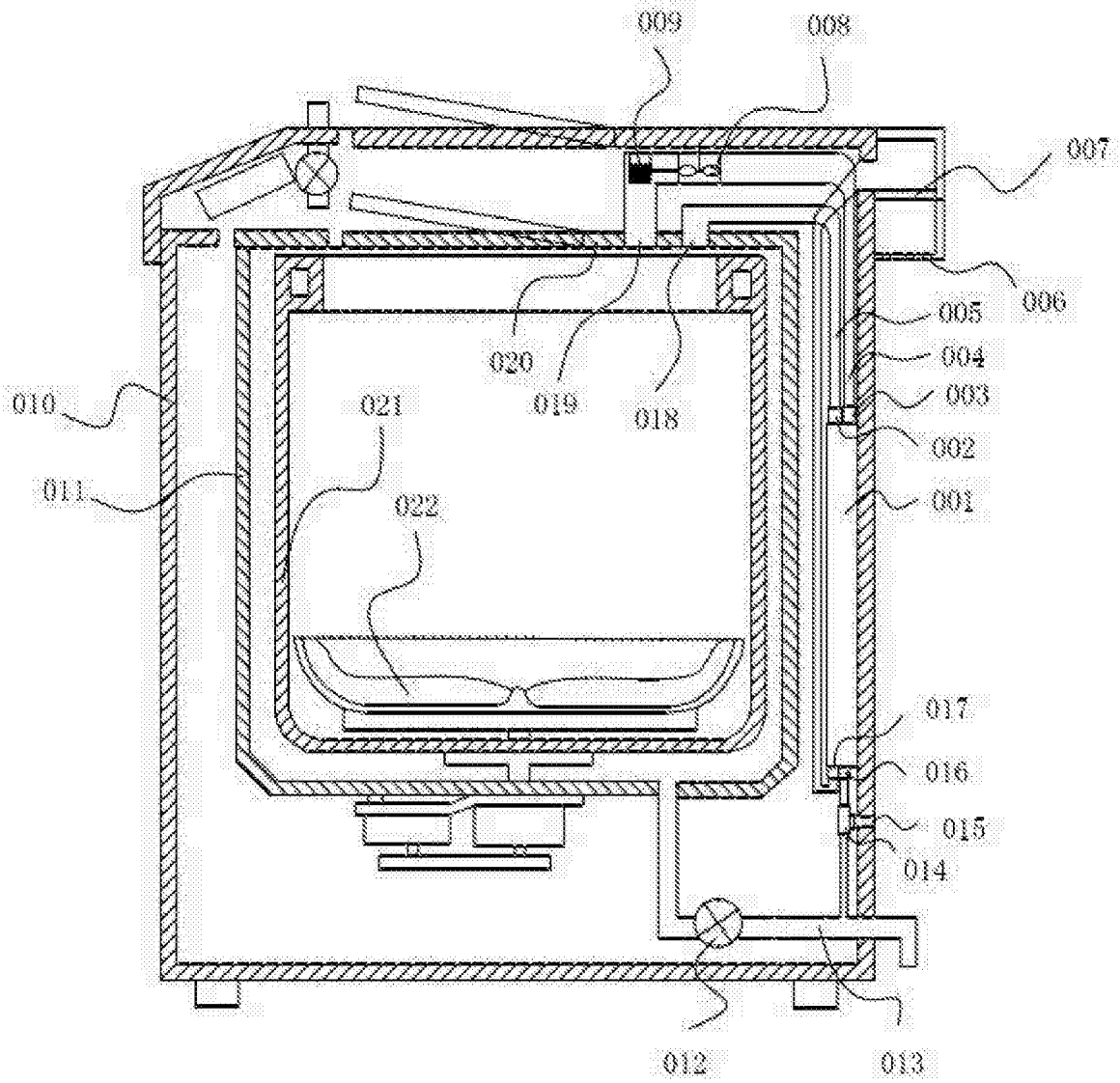


图 1

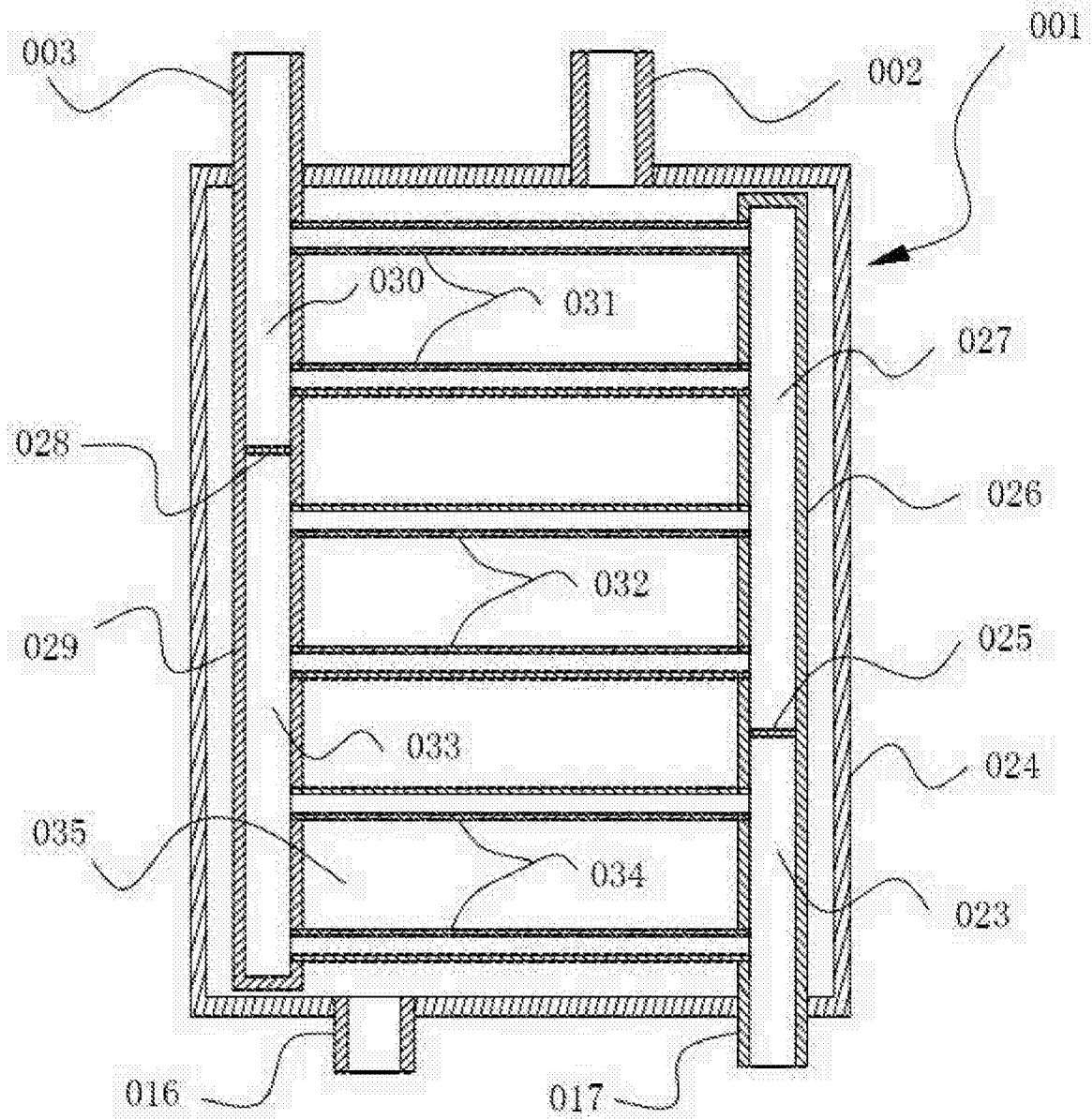


图 2

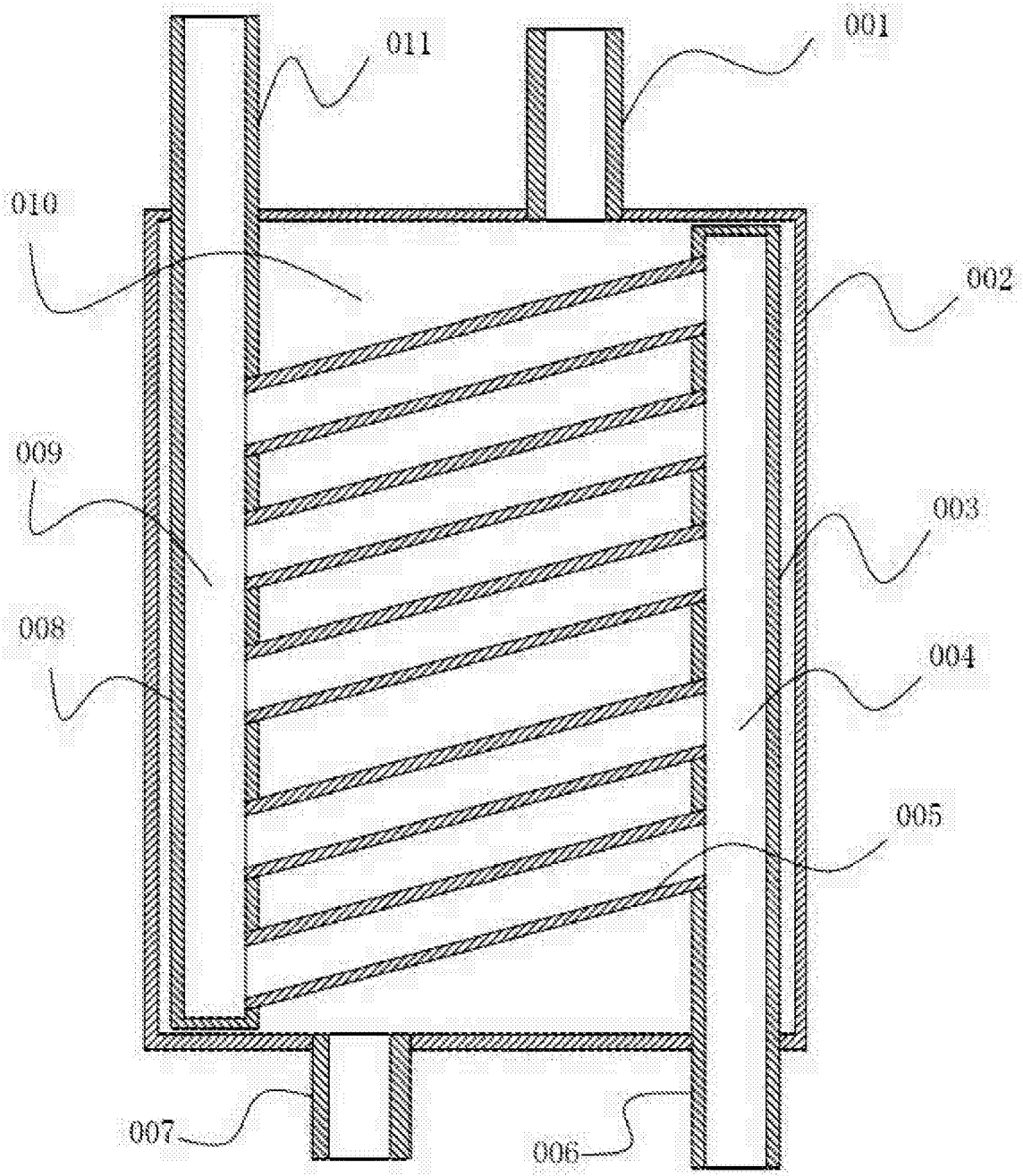


图 3

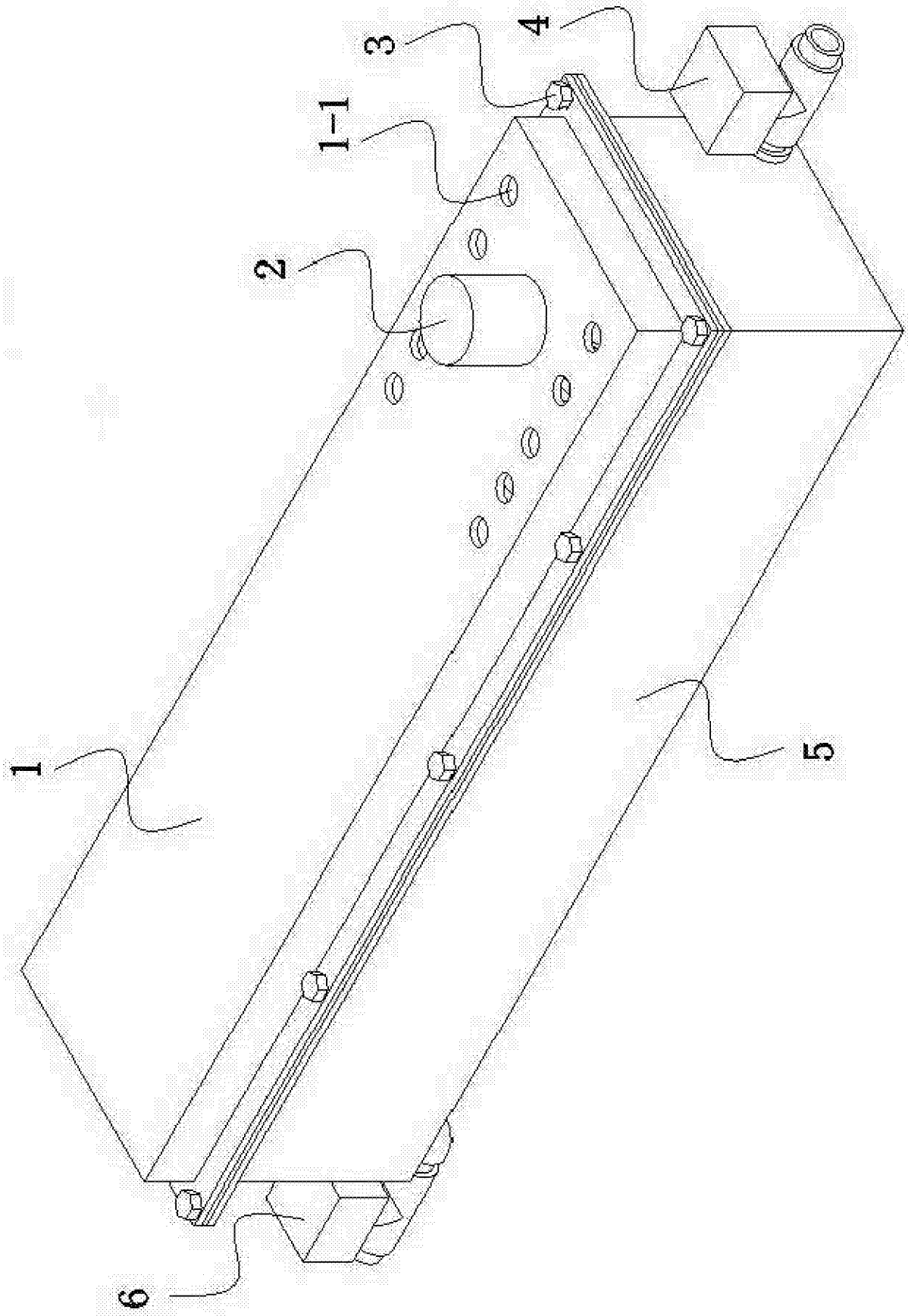


图 4

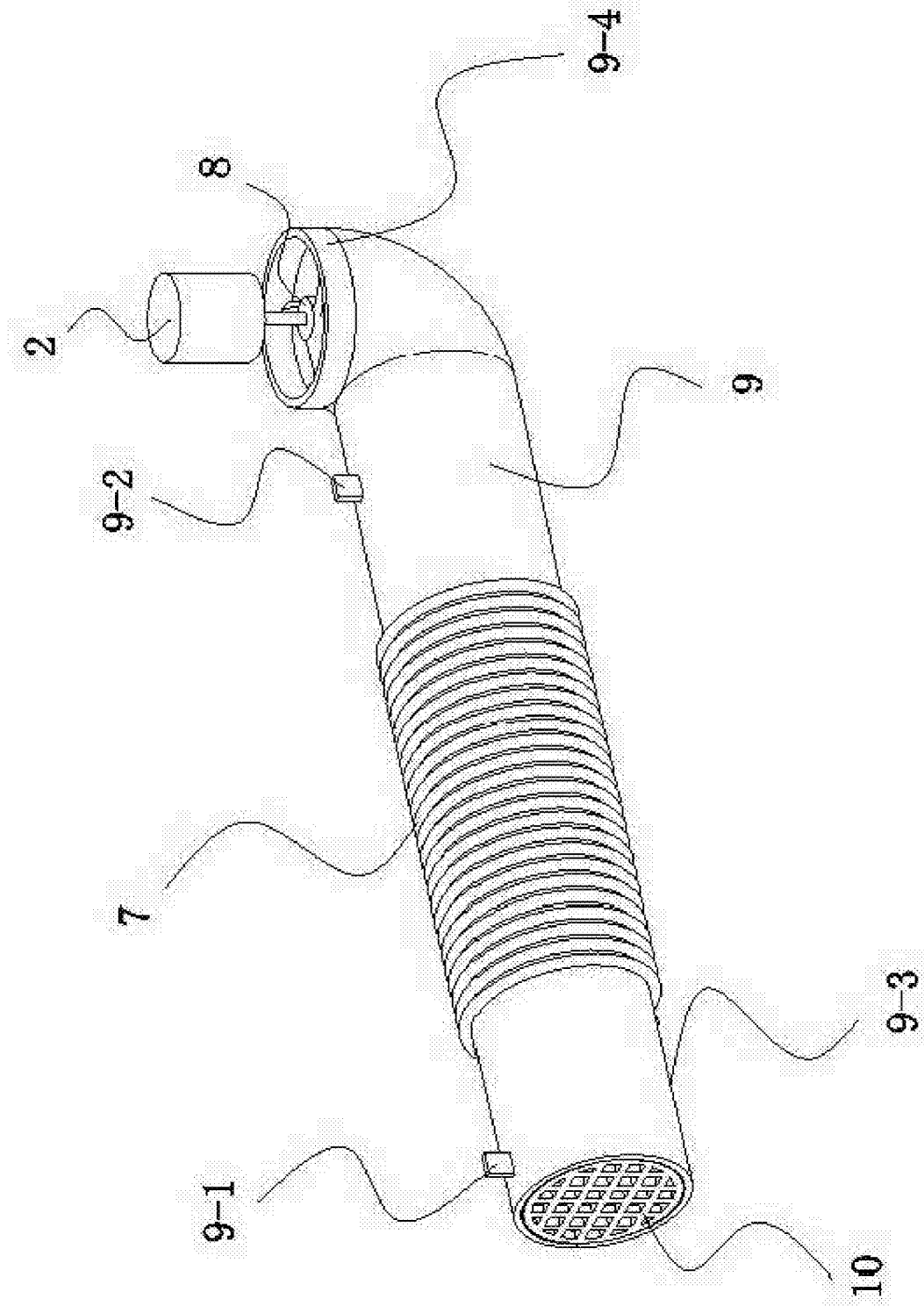


图 5

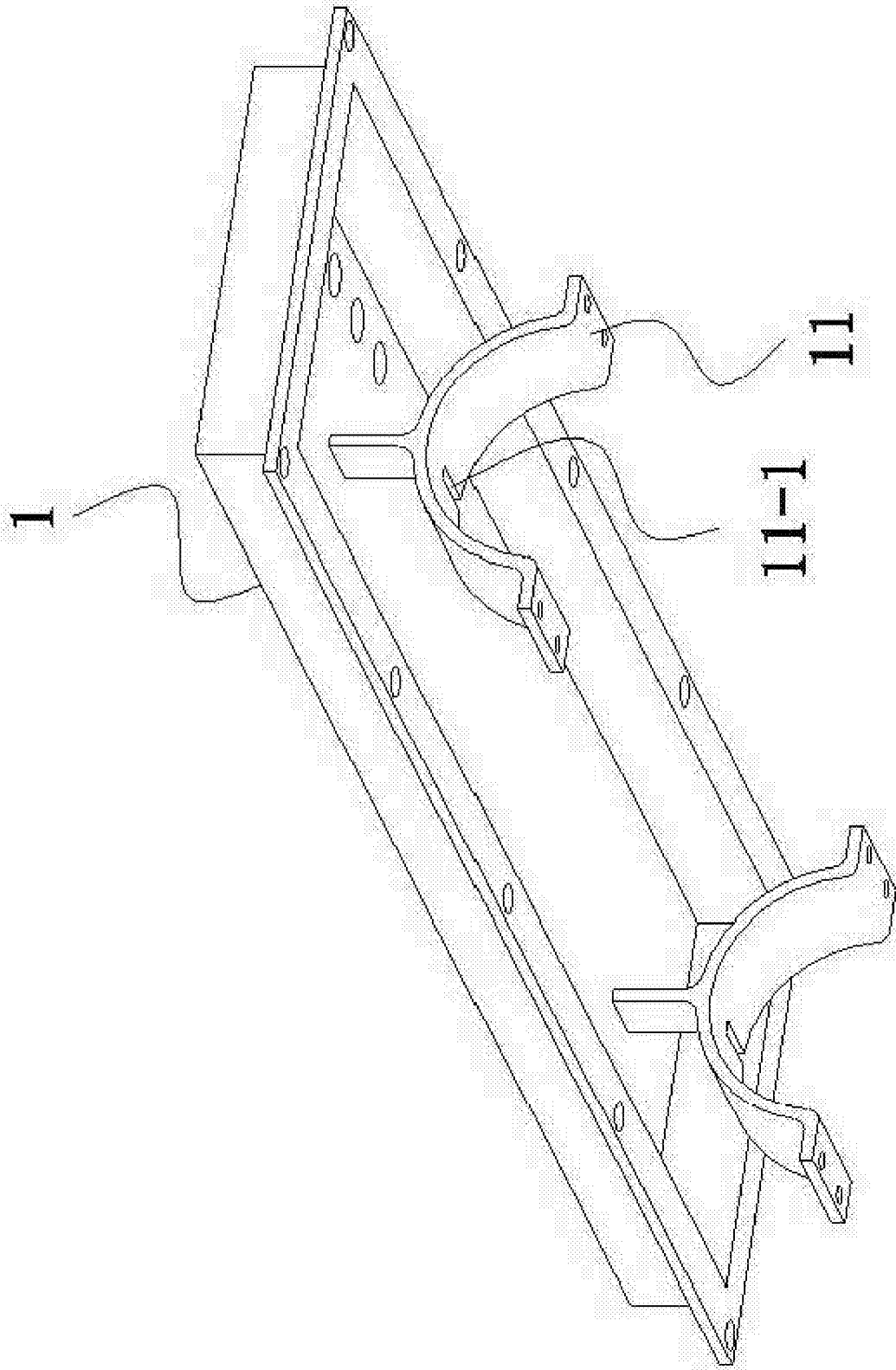


图 6



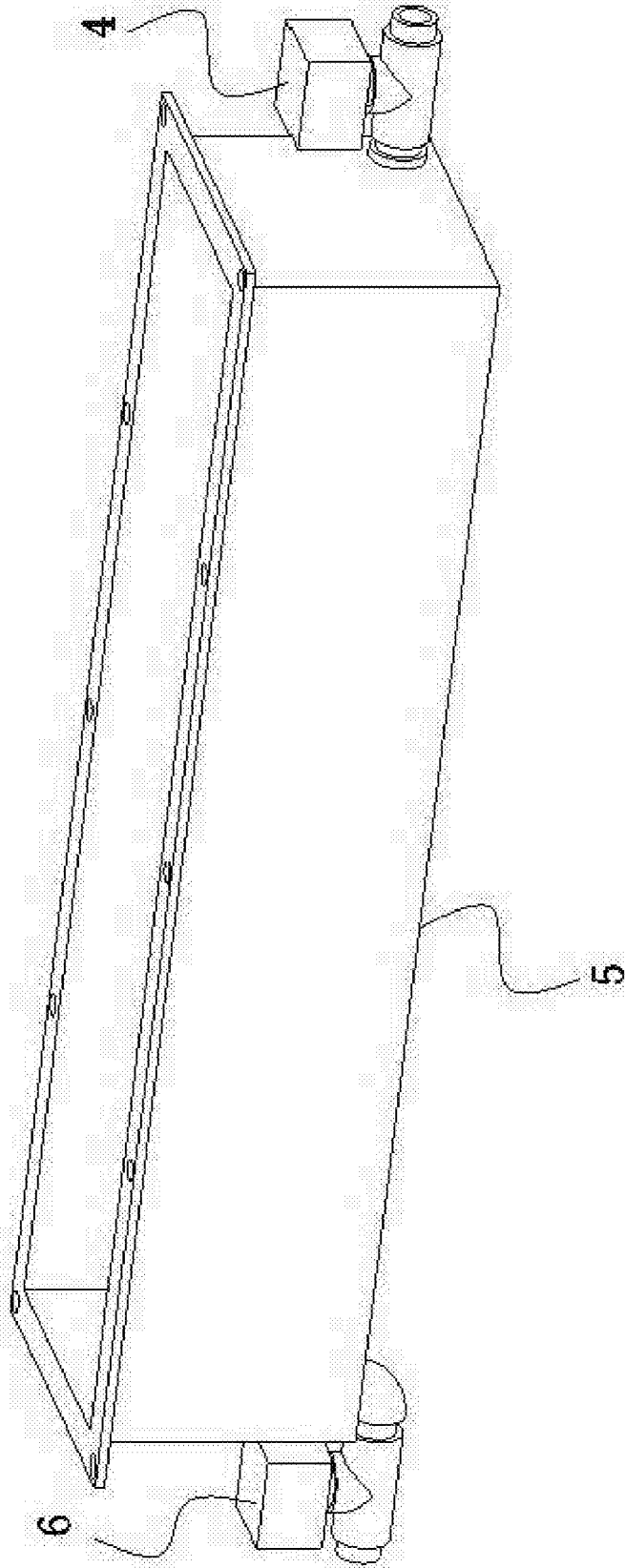


图 7

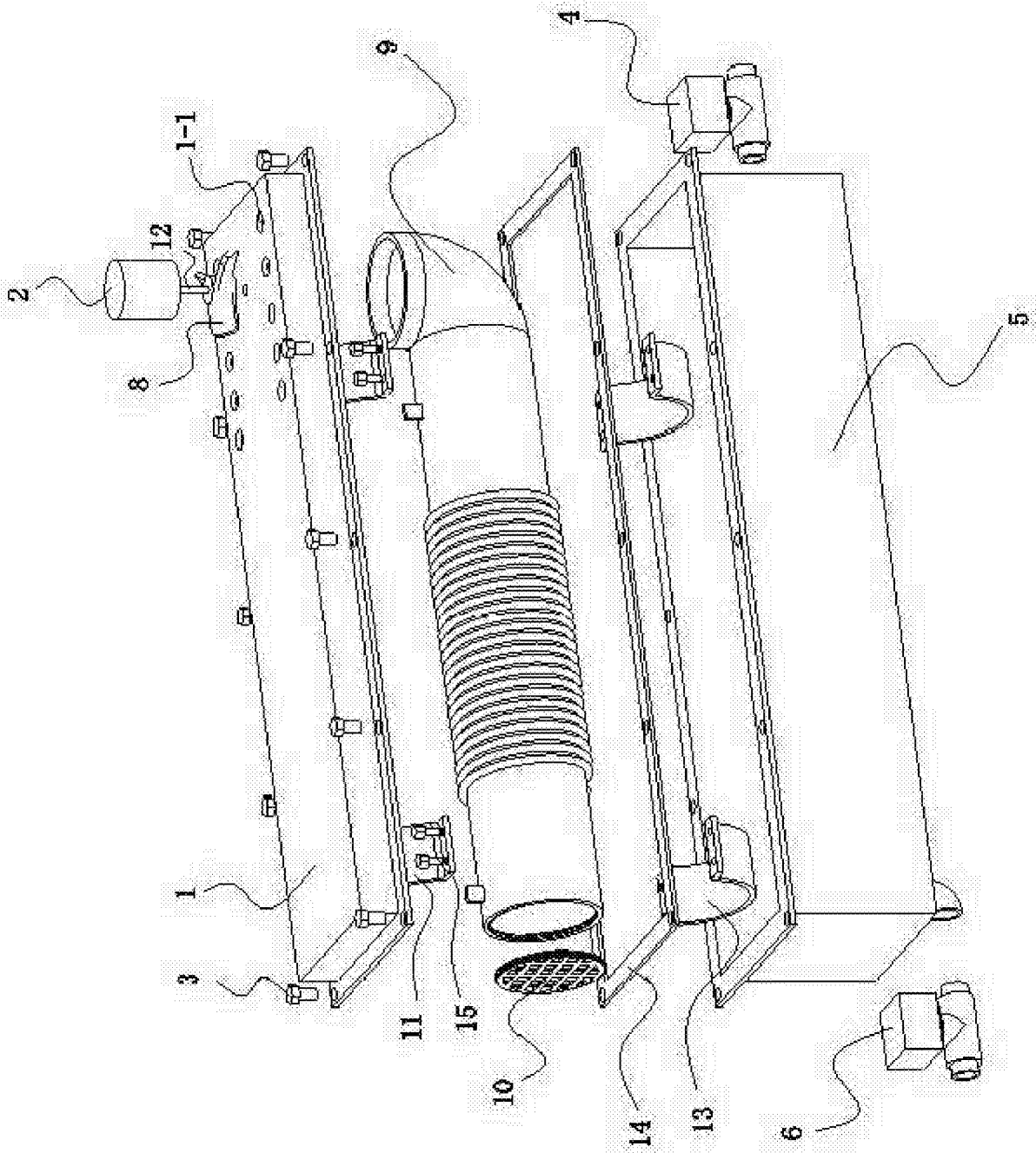


图 8