



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206562314 U

(45)授权公告日 2017. 10. 17

(21)申请号 201720048954.9

(22)申请日 2017.01.13

(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 方利国 唐永铨 廖珊珊 许杰臻
李智超 梁海燕 余永龙

(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 梁睦宇

(51)Int.Cl.

C02F 1/14(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

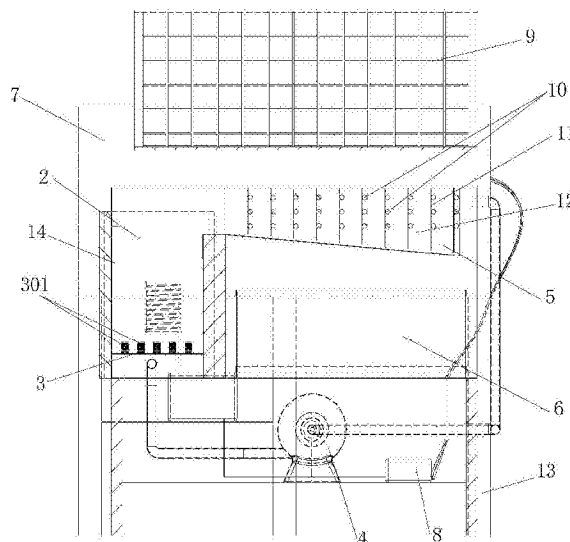
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种鼓泡式太阳能海水淡化装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种鼓泡式太阳能海水淡化装置,海水淡化装置包括太阳能集热器、蒸发室、鼓泡器、冷凝室、淡水箱、冷却箱和太阳能光伏板;太阳能光伏板通过蓄电池与鼓泡机连接,太阳能集热器通过热水泵与蒸发室连接,蒸发室上端与冷凝室的蒸汽入口连通;冷凝室的出水口与淡水箱连通,冷凝室的出气口通过鼓风机与鼓泡器连接,鼓泡器安装于蒸发室的底面;冷却箱通过换热管与冷凝室连接;冷凝室内具有冷凝腔,冷凝腔设有换热板,相邻两张换热板的一端分别固定于冷凝室的两边内壁以使冷凝腔形成反复弯曲的冷凝通道,换热管的一端插入冷凝通道,换热管的侧壁紧贴的换热板的侧面。本实用新型的结构简单、安装方便且提高海水淡化的效率。



1. 一种鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:包括太阳能集热器、蒸发室、鼓泡器、鼓风机、冷凝室、淡水箱、冷却箱、蓄电池和太阳能光伏板;所述太阳能光伏板与蓄电池连接,此蓄电池与鼓风机连接,所述太阳能集热器通过热水泵与蒸发室连接,所述蒸发室上端与冷凝室的蒸汽入口连通;所述冷凝室的出水口与淡水箱连通,所述冷凝室的出气口通过鼓风机与鼓泡器连接,所述鼓泡器安装于蒸发室的底面;所述冷却箱通过换热管与冷凝室连接;

所述冷凝室内具有冷凝腔,所述冷凝腔设有多个换热板,相邻两张换热板的一端分别固定于冷凝室的两边内壁以使冷凝腔形成反复弯曲的冷凝通道,所述换热管的一端插入冷凝通道,且所述换热管的侧壁紧贴的换热板的侧面。

2. 根据权利要求1所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述冷凝室的底面的水平高度自冷凝室的蒸汽入口沿冷凝室的出水口方向逐渐降低。

3. 根据权利要求1所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发室和冷凝室一体成型,所述淡水箱安装于冷凝室的下方。

4. 根据权利要求3所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述淡水箱通过抽屉式结构安装于冷凝室的下方。

5. 根据权利要求1所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发室、冷凝室和淡水箱安装于一起呈长方体状。

6. 根据权利要求1所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:还包括控制器,所述太阳能集热器包括多根集热管和保温水箱,多根集热管均与保温水箱连接,所述保温水箱通过热水泵与蒸发室连接;所述保温水箱内设有温度计和液位计,此温度计和液位计均与控制器连接;所述控制器与热水泵连接。

7. 根据权利要求6所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发室设有换水机构,所述换水机构包括浮球液位开关和继电器,所述浮球液位开关安装于蒸发室的侧壁,所述浮球液位开关通过继电器与控制器连接。

8. 根据权利要求1所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述鼓泡器包括至少10组的鼓泡头,所有的鼓泡头均均匀的安装在蒸发室的底面,且所有的鼓泡头均与鼓风机连接。

一种鼓泡式太阳能海水淡化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海水淡化技术,具体来说是一种鼓泡式太阳能海水淡化装置。

背景技术

[0002] 随着淡水资源的短缺,海水淡化技术日益受到各个国家的重视,目前许多国家已经将海水淡化作为解决淡水资源短缺问题的关键技术。

[0003] 海水淡化就是将海水中的盐分和水分分离的过程,最终得到淡水和浓缩盐水,主要的传统海水淡化方法有蒸馏法、反渗透法、电渗析法、冷冻法、水合物法和溶剂萃取法等。其中反渗透法利用半透膜中分子晶格空隙对水及盐类溶解度的差异而将其分离;蒸馏法是利用海水中各组分的沸点不同从而实现水与盐组分的分离。目前蒸馏法已经实现工业化生产,但是传统的蒸馏法耗能高,经济效益低且存在海水淡化装置结构复杂,操作运行困难,海水腐蚀较大和换热效率低等问题。反渗透法以其设备结构简单,易于维护等优点已经逐渐取代蒸馏法成为目前海水淡化市场最广泛的应用技术。

[0004] 鼓泡式太阳能海水淡化技术是以太阳能为能量,利用增湿除湿原理进行海水淡化的一门技术。其基本思想为利用空气通入热海水中形成气泡,在气泡上升的过程中吸收海水的热量和蒸发出的水蒸气,即为增湿过程;收集水蒸气,冷凝以获得淡水,即为除湿过程。但目前的鼓泡式太阳能海水淡化技术还存在较多缺陷。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服以上现有技术存在的不足,提供了一种结构简单、安装方便、淡化效果好的鼓泡式太阳能海水淡化装置。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案:一种鼓泡式太阳能海水淡化装置,包括太阳能集热器、蒸发室、鼓泡器、鼓风机、冷凝室、淡水箱、冷却箱、蓄电池和太阳能光伏板;所述太阳能光伏板与蓄电池连接,此蓄电池与鼓风机连接,所述太阳能集热器通过热水泵与蒸发室连接,所述蒸发室上端与冷凝室的蒸汽入口连通;所述冷凝室的出水口与淡水箱连通,所述冷凝室的出气口通过鼓风机与鼓泡器连接,所述鼓泡器安装于蒸发室的底面;所述冷却箱通过换热管与冷凝室连接;

[0007] 所述冷凝室内具有冷凝腔,所述冷凝腔设有多个换热板,相邻两张换热板的一端分别固定于冷凝室的两边内壁以使冷凝腔形成反复弯曲的冷凝通道,所述换热管的一端插入冷凝通道,且所述换热管的侧壁紧贴的换热板的侧面。

[0008] 优选的,所述冷凝室的底面的水平高度自冷凝室的蒸汽入口沿冷凝室的出水口方向逐渐降低。

[0009] 优选的,所述蒸发室和冷凝室一体成型,所述淡水箱安装于冷凝室的下方。

[0010] 优选的,所述淡水箱通过抽屉式结构安装于冷凝室的下方。

[0011] 优选的,所述蒸发室、冷凝室和淡水箱安装于一起呈长方体状。

[0012] 优选的,所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置还包括控制器,所述太阳能集热器包

括多根集热管和保温水箱,多根集热管均与保温水箱连接,所述保温水箱通过热水泵与蒸发室连接;所述保温水箱内设有温度计和液位计,此温度计和液位计均与控制器连接;所述控制器与热水泵连接。

[0013] 优选的,所述蒸发室设有换水机构,所述换水机构包括浮球液位开关和继电器,所述浮球液位开关安装于蒸发室的侧壁,所述浮球液位开关通过继电器与控制器连接。

[0014] 优选的,所述鼓风机包括至少10组的鼓泡头,所有的鼓泡头均均匀的安装在蒸发室的底面,且所有的鼓泡头均与鼓风机连接。

[0015] 一种基于上述的鼓泡式太阳能海水淡化装置的海水淡化方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0016] 1)收集的海水直接注入于太阳能集热器,太阳能集热器直接对海水进行加热,以令海水升温至 $85^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$;

[0017] 2)热水泵将在太阳能集热器中已经完成升温的海水抽到蒸发室内,此时鼓风机驱动,以使鼓风机在蒸发室的海水底部产生气泡,此气泡自蒸发室的海水底部上升溢出蒸发室的海水水面而形成蒸汽,此蒸汽再依次经过蒸发室的上端出口及冷凝室的蒸汽入口后进入冷凝室的冷凝腔内;

[0018] 3)进入冷凝腔的蒸汽通过换热管与冷却箱进行热交换,蒸汽迅速降温,则蒸汽中的淡水与气体分离,分离出来的淡水从冷凝室的出水口流入淡水箱,而分离出来的气体被鼓风机从冷凝室的出气口抽出再次送至鼓泡器。

[0019] 本实用新型相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0020] 1、本实用新型主要采用太阳能集热器、蒸发室、鼓泡器、冷凝室、淡水箱、冷却箱、蓄电池和太阳能光伏板,其中冷凝室中的冷凝腔利用换热板形成冷凝通道,这提高了蒸汽的除湿效果,即提高了水气分离的效果,从而提高了海水淡化的效果。

[0021] 2、本实用新型采用太阳能集热器对海水进行加热,再结合鼓泡气进行鼓泡以加速海水的蒸发,以提高了气体的增湿过程,从而提高了海水蒸发效率,以提高海水淡化效果。

[0022] 3、本实用新型的换热板在冷凝腔里交替的固定于冷凝腔的两内壁,以形成反复弯曲的冷凝通道,这可延长蒸汽与换热板的换热时间,而冷却箱通过换热管为换热板提供充足的冷量,故可进一步提高蒸汽的除湿效果,以进一步提高海水淡化的效果。

[0023] 4、本实用新型中蒸发室和冷凝室通过鼓风机形成气体回路,即冷凝室内分离出的气体通过鼓风机再次抽取至蒸发室底部的鼓泡器,这容易使冷凝室形成负压,以加快蒸汽的流动,以进一步提高了海水淡化的效率。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型一种鼓泡式太阳能海水淡化装置的结构示意图。

[0025] 图2是本实用新型一种鼓泡式太阳能海水淡化装置的剖视图。

[0026] 图3是本实用新型蒸发室、鼓风机、冷凝室和淡水箱的连接简图。图中的箭头指示的为水蒸汽或淡水或气体的流动方向。

[0027] 图4是本实用新型蒸发室、冷凝室、淡水箱和冷却箱的连接简图。图中的箭头指示的为水蒸汽或淡水或气体的流动方向。

具体实施方式

[0028] 为便于本领域技术人员理解,下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0029] 如图1至图3所示,本鼓泡式太阳能海水淡化装置,包括太阳能集热器1、蒸发室2、鼓泡器3、鼓风机4、冷凝室5、淡水箱6、冷却箱7、蓄电池8和太阳能光伏板9;所述太阳能光伏板9与蓄电池8连接,此蓄电池8与鼓风机4连接,所述太阳能集热器1通过热水泵与蒸发室2连接,所述蒸发室2上端与冷凝室5的蒸汽入口连通;所述冷凝室5的出水口与淡水箱6连通,所述冷凝室5的出气口通过鼓风机4与鼓泡器3连接,所述鼓泡器3安装于蒸发室2的底面;所述冷却箱7通过换热管10与冷凝室5连接;所述冷凝室5内具有冷凝腔,所述冷凝腔设有多个换热板11,相邻两张换热板11的一端分别固定于冷凝室5的两边内壁以使冷凝腔形成反复弯曲的冷凝通道12,所述换热管10的一端插入冷凝通道12,且所述换热管10的侧壁紧贴的换热板11的侧面。

[0030] 上述结构简单,方便安装,可靠性高。具体的,在太阳能集热器1内完成加热的海水被热水泵抽取,并将这些海水从蒸发室2的底部注入蒸发室2内。鼓风机4输送来的空气流经鼓泡器3形成气泡与太阳能集热器2提供的热海水直接接触产生水蒸汽,水蒸汽流经冷凝室5冷凝分离出的淡水汇集于淡水箱6,在冷凝室5分离出的气体再被鼓风机4抽取送到位于蒸发室2内的鼓泡器3,以进行下一步循环流动。如图2和图4所示,冷凝腔5内设有多个换热板11,相邻换热板11的一端分别固定于冷凝室5的两边内壁,即多个换热板11交错分布,以使冷凝腔形成反复弯曲的冷凝通道12,这使水蒸汽在冷凝室5时流经较长的路程,以使水蒸汽与换热板11之间充分换热,提高水蒸汽中淡水与气体的分离效率,从而提高海水淡化的效率。

[0031] 所述冷凝室5的底面的水平高度自冷凝室5的蒸汽入口沿冷凝室5的出水口方向逐渐降低。此设置可让分离出的淡水顺利流畅的流入淡水箱6,避免分离出的淡水遗留在冷凝室5的底面。同时冷凝室的底面倾斜设置,这可令分离出的淡水与分离出的气体流动时互不干涉,提高淡水的回收率。

[0032] 所述蒸发室2和冷凝室5一体成型,所述淡水箱6安装于冷凝室5的下方。且所述蒸发室2、冷凝室5和淡水箱6安装于一起呈长方体状。此设计结构紧凑安装方便,可减小整个装置的体积,而为进一步保证结构的紧凑性,蒸发室2、冷凝室5和淡水箱6均安装于固定支架13的上方。

[0033] 所述淡水箱6通过抽屉式结构安装于冷凝室5的下方。此结构可方便取出淡水箱6,即当淡水箱6装满淡水时可方便取出而将这些淡水倒至相应的容器,同时也方便了淡水箱的清洗。具体的,在淡水箱6的两外侧设有滑条,而在蒸发室2的外壁及冷凝室5下端的一内侧设有滑槽,淡水箱6通过滑条与滑槽的共同作用安装于冷凝室5的下方,这结构与抽屉一样方便淡水箱的安装也取出。

[0034] 所述的鼓泡式太阳能海水淡化装置还包括控制器,所述太阳能集热器1包括多根集热管101和保温水箱102,多根集热管101均与保温水箱102连接,所述保温水箱102通过热水泵与蒸发室2连接;所述保温水箱102内设有温度计和液位计,此温度计和液位计均与控制器连接;所述控制器与热水泵连接。所述蒸发室2设有换水机构14,所述换水机构14包括

浮球液位开关和继电器,所述浮球液位开关安装于蒸发室的侧壁,所述浮球液位开关通过继电器与控制器连接。具体的,控制器主要由PLC或单片机构成,通过温度计、液位计和浮球液位开关等的反馈及时控制热水泵和继电器的启动,从而自动控制蒸发室海水的排放及注入。保证了工作的可靠性。具体的,浮球液位开关及继电器可直接自市场购买所得,这方便了海水淡化装置的制造。

[0035] 所述鼓泡器3包括至少10组的鼓泡头301,所有的鼓泡头301均均匀的安装在蒸发室2的底面,且所有的鼓泡头301均与鼓风机4连接。具体的,本实施例中鼓泡器具有30组鼓泡头301,这些鼓泡头301均匀安装在蒸发室2的底面,以保证产生均匀的气泡,加速蒸发室内海水的蒸发。

[0036] 一种基于上述的鼓泡式太阳能海水淡化装置的海水淡化方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0037] 1) 收集的海水直接注入于太阳能集热器,太阳能集热器直接对海水进行加热,以令海水升温至 $85^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$;

[0038] 2) 热水泵将在太阳能集热器中已经完成升温的海水抽到蒸发室内,此时鼓风机驱动,以使鼓泡器在蒸发室的海水底部产生气泡,此气泡自蒸发室的海水底部上升溢出蒸发室的海水面而形成蒸汽,此蒸汽再依次经过蒸发室的上端出口及冷凝室的蒸汽入口后进入冷凝室的冷凝腔内;

[0039] 3) 进入冷凝腔的蒸汽通过换热管与冷却箱进行热交换,蒸汽迅速降温,则蒸汽中的淡水与气体分离,分离出来的淡水从冷凝室的出水口流入淡水箱,而分离出来的气体被鼓风机从冷凝室的出气口抽出再次送至鼓泡器。

[0040] 这通过太阳能集热器将海水加热至适当的温度,再结合鼓泡器的作用加速蒸发室内海水的蒸发,提高增湿效率;而鼓风机将冷凝室的气体抽取到蒸发室,以使冷凝室产生负压,加快了蒸发室和冷凝室之间气体的流动,提高了除湿效率,故可大大提高了整个装置的海水淡化效率。

[0041] 上述具体实施方式为本实用新型的优选实施例,并不能对本实用新型进行限定,其他的任何未背离本实用新型的技术方案而所做的改变或其它等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

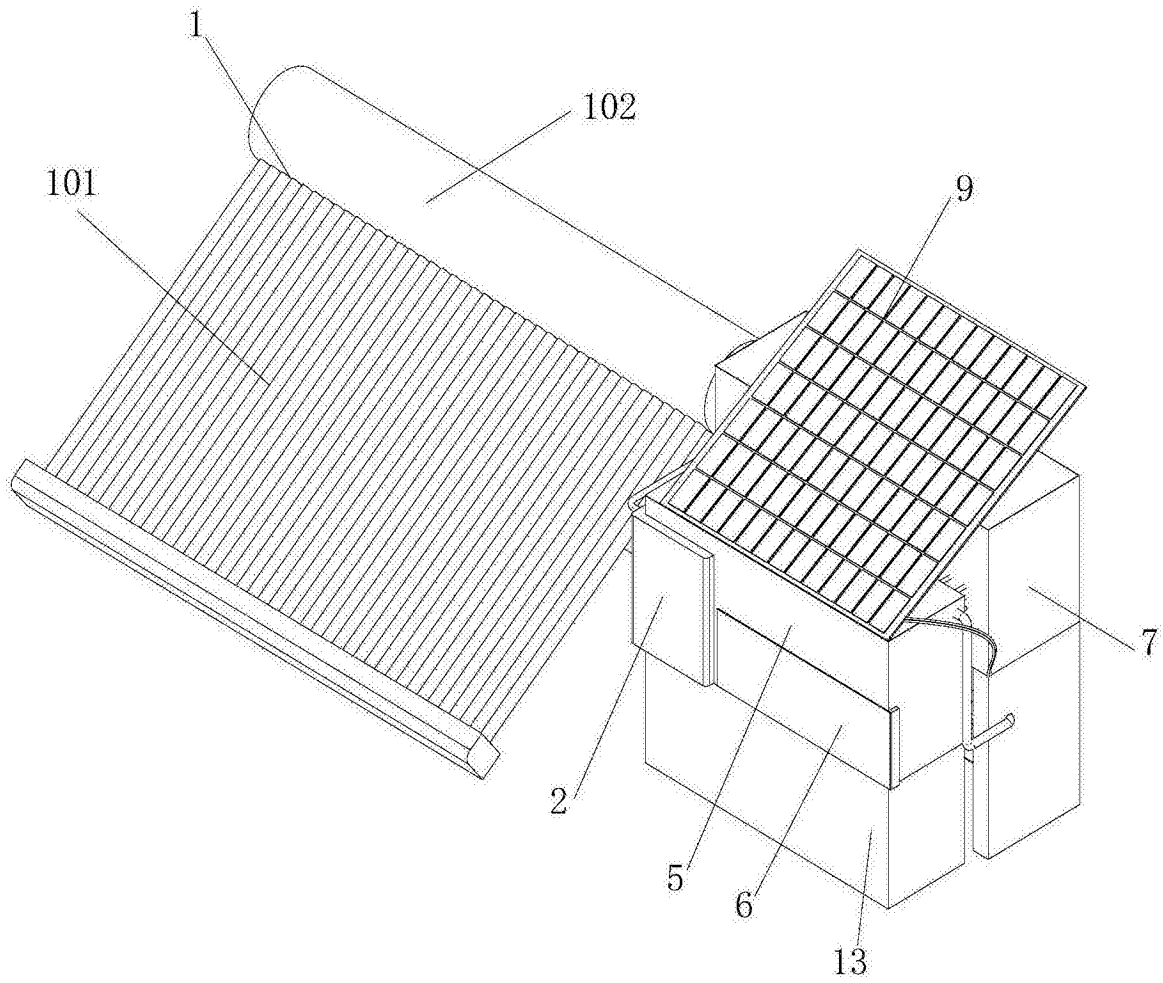


图1

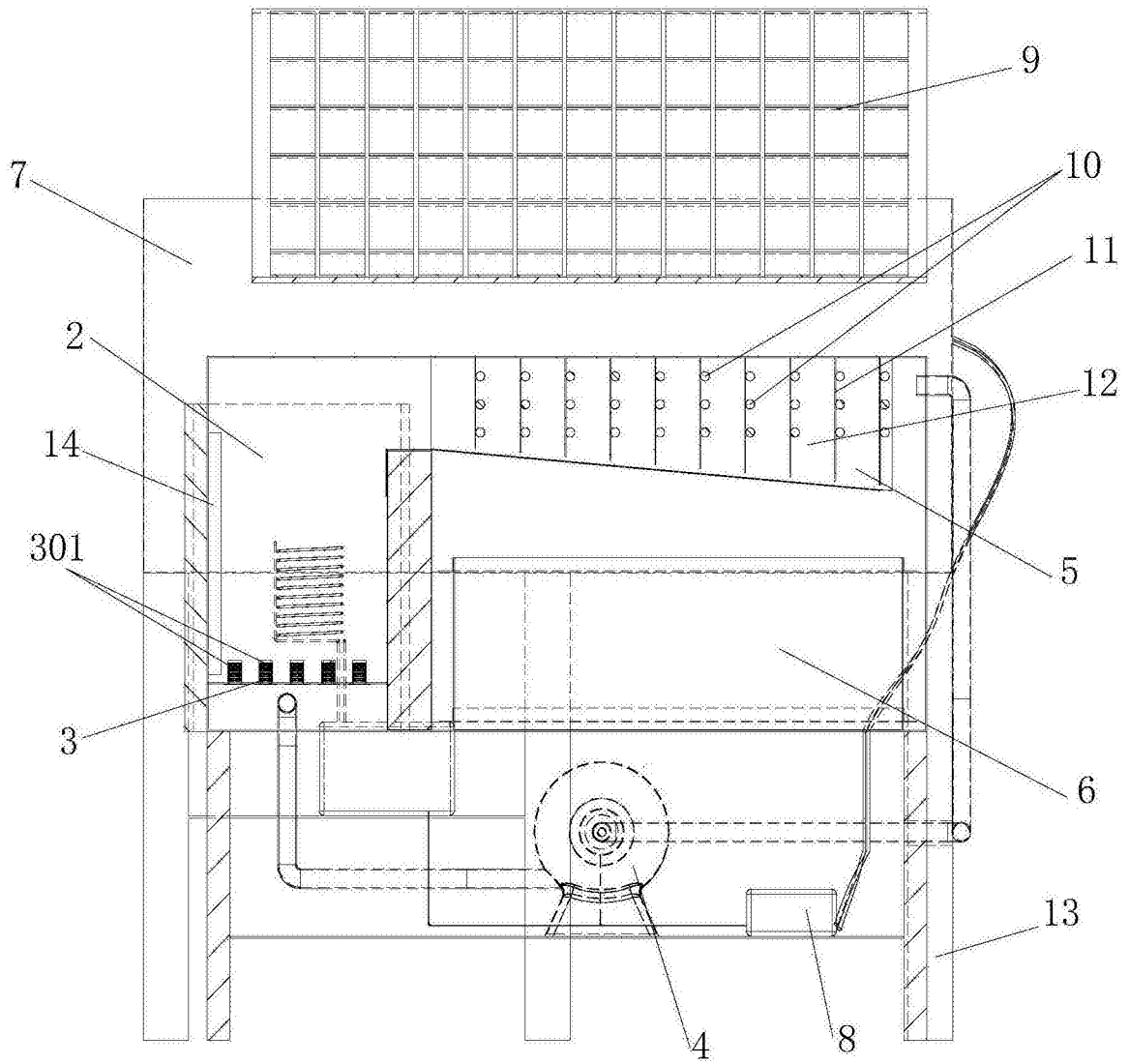


图2

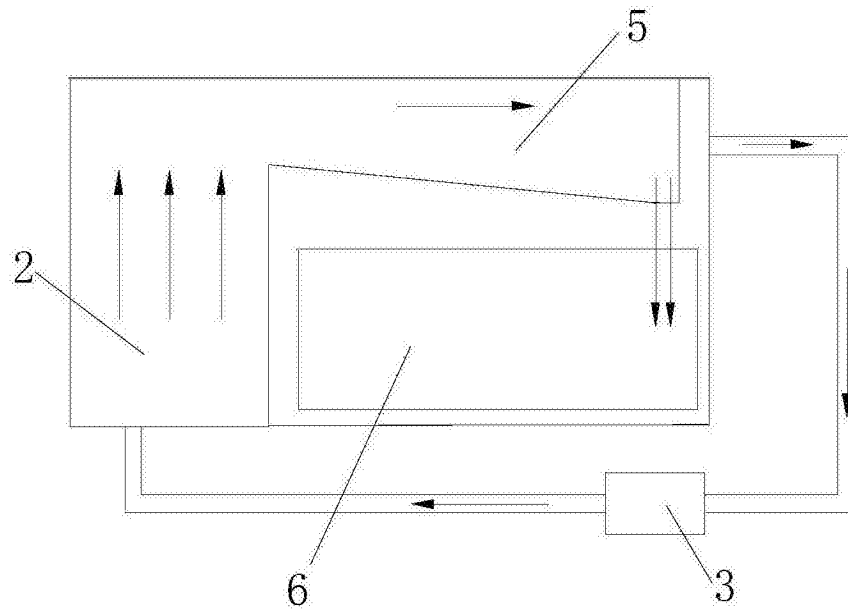


图3

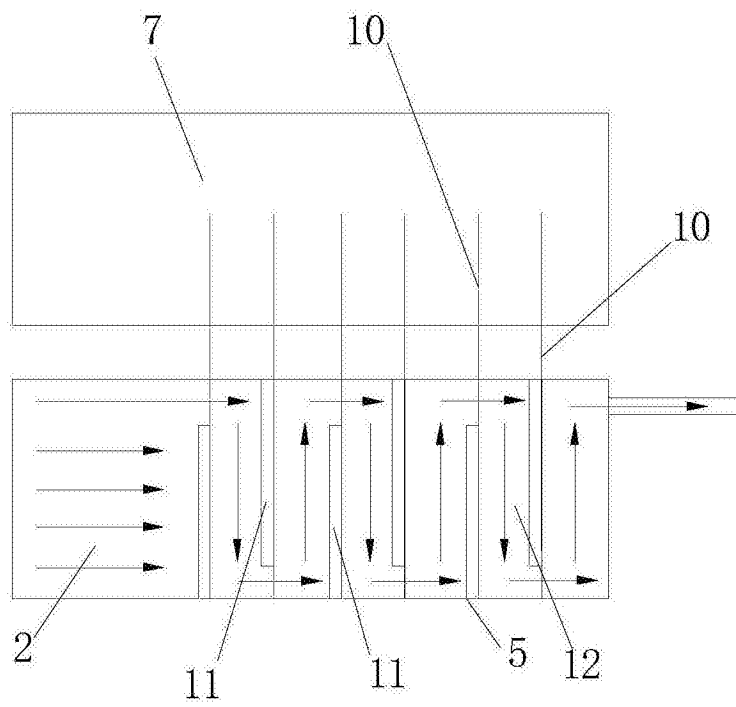


图4