



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105936522 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201610410028.1

B01D 5/00(2006.01)

(22)申请日 2016.06.12

C02F 103/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105936522 A

(56)对比文件  
CN 105585059 A,2016.05.18,

(43)申请公布日 2016.09.14

审查员 王金良

(73)专利权人 河海大学常州校区  
地址 213022 江苏省常州市晋陵北路200号

(72)发明人 曹飞 颜昭 吴鹏程 李彦 李彦  
毛宇飞 闫晓宇 王诏钰 刘庆君  
肖洪 朱天宇

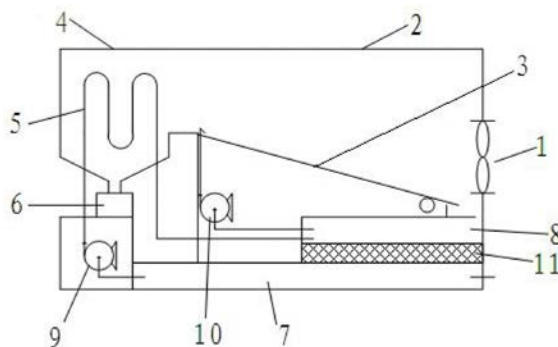
(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224  
代理人 董建林

(51)Int.Cl.  
C02F 1/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称  
一种结构紧凑型海水淡化装置

(57)摘要  
本发明公开了一种结构紧凑型海水淡化装置,包括蒸发器(2),所述蒸发器(2)的一侧壁中部开设有风入口,与所述风入口相对的所述蒸发器(2)侧壁中上部开设有湿热蒸汽出口,所述蒸发器(2)内部底端设置有浓海水箱(8),所述浓海水箱(8)上表面设置有垂直的伸缩杆,所述伸缩杆顶端设置有转动副,所述转动副的顶端和所述湿热蒸汽出口的底端之间连有加热板(3),所述湿热蒸汽出口的底端高于所述转动副的顶端;所述浓海水箱(8)的出水口通过浓海水泵(10)与冷海水入口相连,所述冷海水入口开口于所述加热板(3)的高端上表面。本发明提供的一种结构紧凑型海水淡化装置,用于浓海水淡化,可保障沿海缺水地区居民饮用水供给。



1. 一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:包括蒸发器(2),所述蒸发器(2)的一侧壁中部开设有风入口,与所述风入口相对的所述蒸发器(2)侧壁中上部开设有湿热蒸汽出口,所述蒸发器(2)的内部底端设置有浓海水箱(8),所述浓海水箱(8)上表面设置有垂直的伸缩杆,所述伸缩杆顶端设置有转动副,所述转动副的顶端和所述湿热蒸汽出口的底端之间连有加热板(3),所述湿热蒸汽出口的底端高于所述转动副的顶端;所述浓海水箱(8)的出水口通过浓海水泵(10)与冷海水入口相连,所述冷海水入口开口于所述加热板(3)的高端上表面;所述蒸发器(2)的热海水出口直接与所述浓海水箱(8)连接;所述湿热蒸汽出口与冷凝器(4)的入口相连通,所述冷凝器(4)内设置有蛇形冷却管(5),所述蛇形冷却管(5)的进口通过冷却泵(9)与冷却箱(7)连接,所述蛇形冷却管(5)出口与所述浓海水箱(8)连接;所述冷凝器(4)下方连接淡水收集箱(6);所述浓海水箱(8)的下面连有绝热层(11),所述绝热层(11)的下面连有所述冷却箱(7);所述风入口与风机(1)相连;所述蒸发器(2)内腔下表面水平,上表面倾斜设置。

2. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述风入口上活动式设置有插板,调节所述插板的插入程度可线性连续调节所述风机(1)入风口的大小。

3. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发器(2)内腔的横截面为方形,所述加热板(3)与所述蒸发器(2)内腔仿形。

4. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述冷凝器(4)顶端设置有排气口。

5. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述伸缩杆与控制装置相连。

6. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发器(2)内设置有风速传感器、温度传感器和空气湿度传感器。

7. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述冷却箱(7)位于所述蒸发器(2)的外面,所述冷却箱(7)通过泵与冷却塔相连。

8. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑型海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发器(2)的材质包括陶瓷。

## 一种结构紧凑型海水淡化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种结构紧凑型海水淡化装置,属于海水淡化技术领域。

### 背景技术

[0002] 21世纪随着经济社会的高速发展和人口的急剧增加,水资源危机已成为仅次于全球气候变暖的世界第二大环境问题。海水淡化是利用海水脱盐生产淡水,是实现水资源利用的开源增量技术,可以增加淡水总量,保障缺水地区居民饮水供给。传统海水淡化系统设备庞大复杂、成本高昂、占地面积大而且系统复杂、不易于管理。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种能够独立使用、体积小,易于操作,淡化速度快,加热板倾斜角度可调,蒸发速度可调的结构紧凑型海水淡化装置;进一步地,本发明提供一种风机入风口大小可线性连续调节,可研究不同风速对整个系统淡水产量的影响的结构紧凑型海水淡化装置;更进一步地,本发明提供一种便于风在蒸发器内部自下而上流动,加快淡水产出速度的结构紧凑型海水淡化装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种结构紧凑型海水淡化装置,包括蒸发器,所述蒸发器的一侧壁中部开设有风入口,与所述风入口相对的所述蒸发器侧壁中上部开设有湿热蒸汽出口,所述蒸发器的内部底端设置有浓海水箱,所述浓海水箱上表面设置有垂直的伸缩杆,所述伸缩杆顶端设置有转动副,所述转动副的顶端和所述湿热蒸汽出口的底端之间连有加热板,所述湿热蒸汽出口的底端高于所述转动副的顶端;所述浓海水箱的出水口通过浓海水泵与冷海水入口相连,所述冷海水入口开口于所述加热板的高端上表面;所述蒸发器的热海水出口直接与所述浓海水箱连接;所述湿热蒸汽出口与冷凝器的入口相通,所述冷凝器内设置有蛇形冷却管,所述蛇形冷却管的进口通过冷却泵与冷却箱连接,所述蛇形冷却管出口与所述浓海水箱连接;所述冷凝器下方连接淡水收集箱;所述浓海水箱的下面连有绝热层,所述绝热层的下面连有所述冷却箱。

[0006] 所述风入口与风机相连。

[0007] 所述风入口上活动式设置有插板,调节所述插板的插入程度可线性连续调节所述风机入风口的大小。

[0008] 所述蒸发器内腔的横截面为方形,所述加热板与所述蒸发器内腔仿形。

[0009] 所述冷凝器顶端设置有排气口。

[0010] 所述伸缩杆与控制装置相连。

[0011] 所述蒸发器内设置有风速传感器、温度传感器和空气湿度传感器。

[0012] 所述冷却箱位于所述蒸发器的外面,所述冷却箱通过泵与冷却塔相连。

[0013] 所述蒸发器的材质包括陶瓷。

[0014] 所述蒸发器内腔下表面水平,上表面倾斜设置。

[0015] 本发明提供一种结构紧凑型海水淡化装置,蒸发器、冷凝器和冷却箱的紧密配合使用,使本发明无需大型制冷设备,体积小,能够独立使用,并且易于操作;加热板的设置,浓海水在加热板上表面流过形成一层薄液膜,在加热板的加热作用下产生水蒸气充盈在蒸发器中,使浓海水蒸发速度快;风机的设置,使水蒸气与风机吹出的空气混合成湿热蒸汽,给水蒸气增湿形成湿热蒸汽并加快湿热蒸汽进入冷凝器的速度,海水淡化速度快;加热板倾斜角度可调,使液膜在加热板上停留时间可变,故可调节浓海水蒸发速度;插板的设置,实现了风机入风口大小可线性连续调节,可研究不同风速对整个系统淡水产量的影响;蒸发器的内腔下表面水平,上表面倾斜的设置,便于风在蒸发器内部自下而上流动,加快淡水产出速度;热海水出口直接与浓海水箱连接,使蒸发器内的热海水不会直接作为废水排出,而是利用热海中的热能给浓海水箱中的冷海水预热加温变为温海水,使蒸发器后续浓缩的海水均为温海水,减少了加热板的能耗及海水浓缩时间;蛇形冷却管出口与浓海水箱连接,同样实现了能量回收,蛇形冷却管出口的温海水也给浓海水箱中的冷海水预热加温,进一步减少加热板的能耗及海水浓缩时间。本发明用于浓海水淡化产生淡水,可保障沿海缺水地区居民饮用水供给。

#### 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为本发明中蒸发器的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0019] 如图1~图2所示,一种结构紧凑型海水淡化装置,主要由风机1、蒸发器2、加热板3、冷凝器4、蛇形冷却管5、淡水收集箱6、冷却箱7、浓海水箱8、冷却泵9、浓海水泵10和绝热层11组成。其中:风机1入风口大小可线性连续调节,可研究不同风速对整个系统淡水产量的影响,风机1出风口与蒸发器2的风入口连接;蒸发器2由耐腐蚀材料制成,比如陶瓷,防止被海水腐蚀,蒸发器2包括风入口,湿热蒸汽出口,冷海水入口和热海水出口,其中风入口与风机1连接,湿热蒸汽出口与冷凝器4连接,冷海水入口通过浓海水泵10与浓海水箱8连接,热海水出口直接与浓海水箱8连接;加热板3倾斜置于蒸发器2中,加热板角度可根据需要调节,浓海水在加热板3上表面流过并产生水蒸气充盈在蒸发器2中,水蒸气与风机1吹出的空气混合成湿热蒸汽;蛇形冷却管5用来冷却从蒸发器2湿热蒸汽出口出来的湿热气水混合物并得到冷却淡水和空气,蛇形冷却管5进口通过冷却泵9与冷却箱7连接,蛇形冷却管5出口与浓海水箱8连接;淡水收集箱6连接在冷凝器4正下方,湿热蒸汽经过蛇形冷却管5冷却后生成淡水小液滴,淡水小液滴在冷凝器4底部汇聚最终流入淡水收集箱6中;冷却箱7冷却水出口与蛇形冷却管5进口连接,降低蛇形冷却管中温度,提高冷却效果;浓海水箱8置于冷却箱7上方,为了阻止浓海水箱与冷却箱之间热交换,二者之间用绝热层11隔开。

[0020] 所述蒸发器2垂直于风入口面截面为“口”字型,蒸发器2下表面水平,上表面倾斜一定角度,为风自下而上流动创造硬件条件。

[0021] 风入口和湿热蒸汽出口平行。

[0022] 所述浓海水箱8进出水口与蒸发器2组成闭合回路。

[0023] 所述加热板3下端通过转动副倾斜固定于蒸发器2中,故加热板3角度可根据需要调节。

[0024] 蛇形冷却管5进口通过冷却泵9与冷却箱7连接,出口与浓海水箱8连接,防止蛇形冷却管中冷却剂过热影响冷却效果。

[0025] 所述冷却箱7通过泵与冷却塔相连进一步降低冷却剂温度,提高冷却效果。

[0026] 本发明海水淡化的操作过程如下:

[0027] 蒸发阶段:浓海水箱8中的冷海水通过浓海水泵10进入蒸发器2,浓海水自上而下从加热板3上表面流过并在加热板3上表面形成一层薄薄液膜,加热板3加热浓海水后生成水蒸气,同时风机1与蒸发器2连接处自下而上流动的空气与水蒸气混合形成湿热蒸汽。

[0028] 冷凝阶段:湿热蒸汽经过蒸发器2与冷凝器4之间接口进入冷凝器4后遭遇蛇形冷却管5冷凝形成淡水小液滴,淡水小液滴在冷凝器4底部汇聚后流入淡水收集箱6。

[0029] 冷却剂的降温与能量回收:冷却箱7中不断注入冷却海水,冷却泵9将冷却海水压入蛇形冷却管5中,降低蛇形冷却管5中冷却水温度;从蛇形冷却管5出口流出的冷却水温度远远高于蛇形冷却管5入口温度,将出口处的冷却水与浓海水箱连接,实现能量回收。

[0030] 本发明用于浓海水淡化产生淡水,可保障沿海缺水地区居民饮用水供给。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

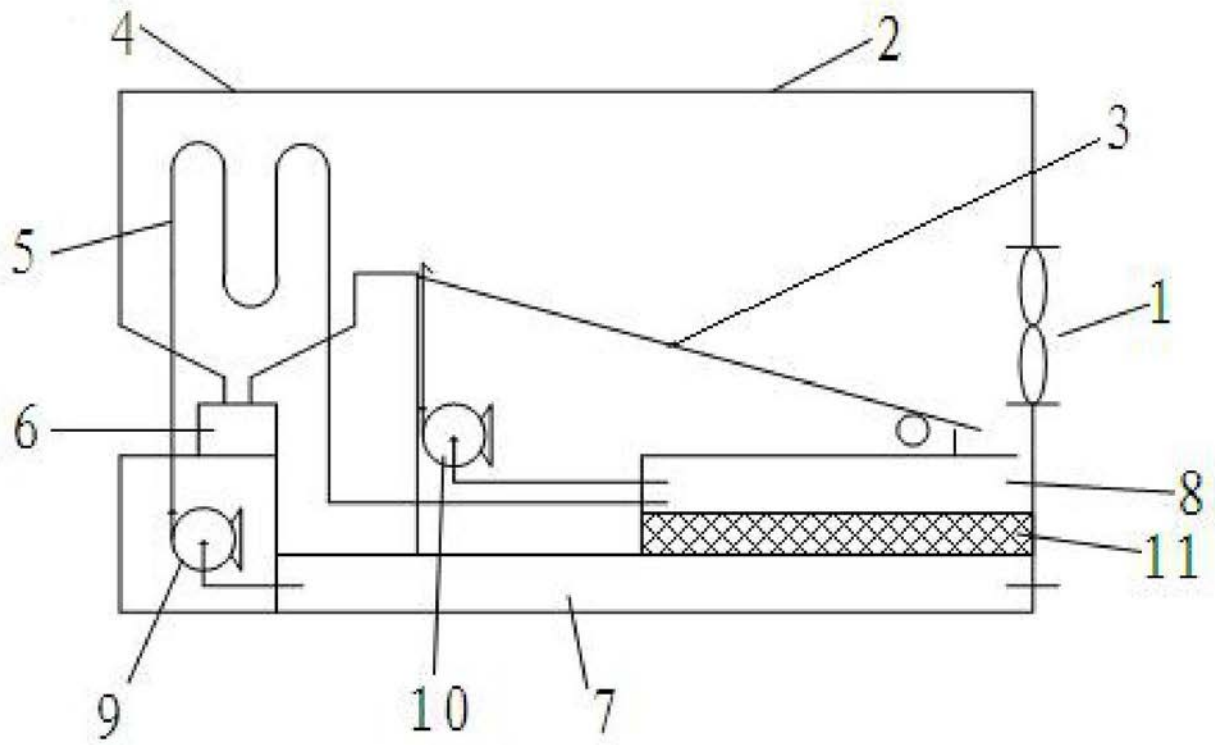


图1

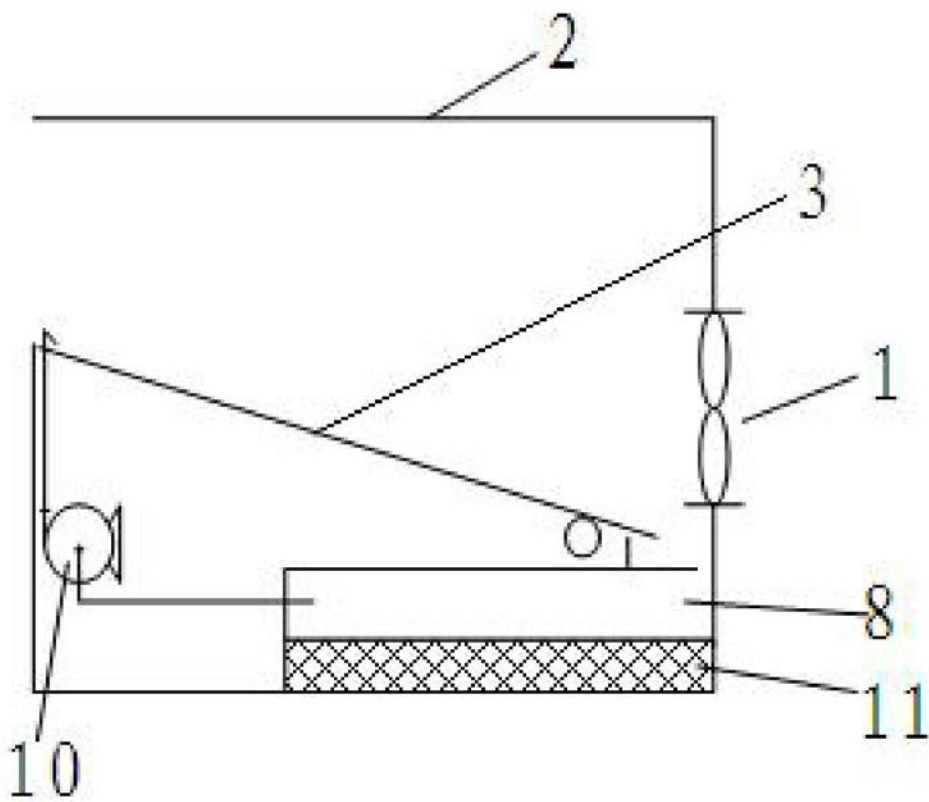


图2