



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109721122 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910049322.8

(22)申请日 2019.01.18

(71)申请人 湖南铁道职业技术学院

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心大道18号

(72)发明人 张小曼

(74)专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务所(普通合伙) 43232

代理人 吴志勇

(51) Int. Cl.

C02F 1/14(2006.01)

C02F 1/02(2006.01)

F25B 15/00(2006.01)

F25B 27/00(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

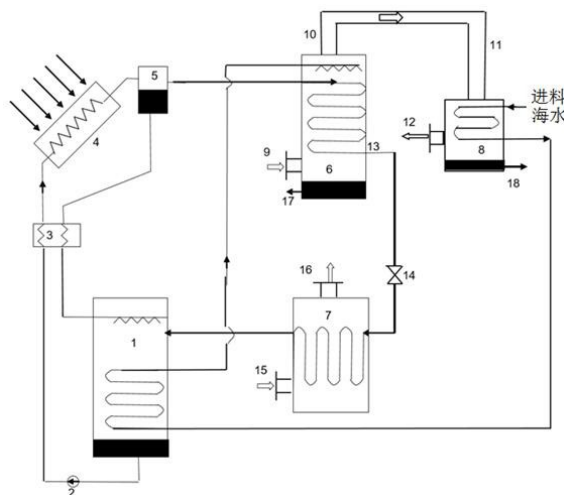
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种小型太阳能吸收式制冷产水装置及制冷产水方法

(57)摘要

本发明公开了一种小型太阳能吸收式制冷产水装置及制冷产水方法。小型太阳能吸收式制冷产水装置包括冷凝器、蒸发器、吸收器、除湿器、太阳能集热器、气液分离器;冷凝器与蒸发器相连通,蒸发器与吸收器相连通,吸收器通过管路连接冷凝器;除湿器通过管路连接吸收器;吸收器与太阳能集热器连通,太阳能集热器通过管路连接气液分离器,气液分离器与冷凝器相连通,气液分离器与吸收器连通;冷凝器与除湿器相连通。一种制冷产水方法,采用上述小型太阳能吸收式制冷产水装置进行制冷产水。本发明通过回收冷凝热,用于生产淡水,实现了制冷和产水两种功能,降低了设备投资成本,同时避免了能源的浪费。



1. 一种小型太阳能吸收式制冷产水装置,包括冷凝器、蒸发器、吸收器;冷凝器与蒸发器相连通,蒸发器与吸收器相连通,吸收器通过管路连接冷凝器;其特征是,还包括除湿器、太阳能集热器、气液分离器;除湿器通过管路连接吸收器;吸收器与太阳能集热器连通,太阳能集热器通过管路连接气液分离器,气液分离器与冷凝器相连通,气液分离器与吸收器连通;冷凝器与除湿器相连通。

2. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,还包括节流阀;冷凝器包括凝结水出口,冷凝器的凝结水出口经节流阀与蒸发器相连通。

3. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,蒸发器包括有低压蒸汽通道,蒸发器的低压蒸汽通道与吸收器相连通。

4. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,还包括溶液泵和溶液热交换器;吸收器包括吸收剂稀溶液管路,吸收器的吸收剂稀溶液管路依次经溶液泵、溶液热交换器与太阳能集热器连通。

5. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,太阳能集热器包括有吸收剂溶液管路,吸收器包括吸收器喷淋盘,太阳能集热器的吸收剂溶液管路依次经气液分离器、溶液热交换器与吸收器喷淋盘连通。

6. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,气液分离器包括冷剂蒸汽出口,冷凝器包括冷凝管,气液分离器的冷剂蒸汽出口通过管路与冷凝器的冷凝管相连通。

7. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,冷凝器上设有第一排风口,冷凝器上的第一排风口通过通风管道与除湿器相连通。

8. 根据权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置,其特征是,除湿器上设置有第二排风口、淡水出口、进料口;冷凝器包括冷凝器喷淋盘;吸收器通过管路与冷凝器喷淋盘相连通;冷凝器上设置有第一进风口;蒸发器上设置有第二进风口和引风口。

9. 一种制冷产水方法,其特征是,采用权利要求1所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置进行制冷产水,包括如下步骤:

S1:海水依次经过除湿器和吸收器两次预热后,通过管路进入冷凝器进行喷淋;

S2:吸收器中的吸收剂稀溶液经溶液泵升压后,中途经溶液热交换器提升温度、在太阳能集热器中加热,吸收剂稀溶液达到沸腾,经气液分离器分离后,将其中的冷剂蒸汽引入到冷凝器的冷凝管中冷凝放热,与步骤S1中的喷淋海水进行换热;

S3:喷淋海水吸收冷凝管中冷凝热后,部分海水蒸发成水蒸气,水蒸气与从冷凝器的第一进风口进入的空气进行热湿交换,使冷凝器内空气达到热湿饱和状态,形成热饱和湿空气,并由冷凝器的第一排风口排出;

S4:冷剂蒸汽在冷凝器的冷凝管中冷凝放热后,经节流阀降压节流后进入蒸发器的蒸发管内;同时从第二进风口进入的空气与蒸发管内的制冷工质进行换热,使空气变成冷空气,并从引风口排出,实现制冷;

S5:从冷凝器出来的热饱和湿空气,经过通风管道引入到除湿器进行放热,使饱和湿空气低于露点温度,从而结露形成淡水。

一种小型太阳能吸收式制冷产水装置及制冷产水方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,具体涉及一种小型太阳能吸收式制冷产水装置及制冷产水方法。

背景技术

[0002] 目前太阳能制冷主要采用吸收式制冷技术,该技术是一种无需电能驱动的绿色环保型技术,一直是国内外学者研究的焦点。但是这一制冷过程中,由于冷凝器的放热,仍然存在着能量的浪费。

[0003] 海水淡化已成为解决淡水紧缺的一条有效途径。现有技术多采用水电联产的低温多效蒸发海水淡化技术,即采用蒸汽喷射器抽取热电厂汽轮机中压缸蒸汽引射海水淡化装置中的部分二次蒸汽而获得,由于蒸汽喷射器效率低,造成系统能耗较高,而且都是大中型海水淡化装置。该技术并不能满足对于一些特殊场合(如:岛屿、远洋船舶)的需求。

[0004] 现有技术中,申请号为CN201410552767.5的发明公开了一种制冷热水机组,包括控制装置、压缩机、四通阀、翅片管换热器、热水换热器、空调换热器、第一电磁阀、第三电磁阀、膨胀阀、过滤器、储液器以及气液分离器,制冷热水机组包括制冷循环、制热水循环以及制冷制热水循环三种工作模式,通过四通阀、电磁阀、单向阀配合使用,可单独实现制冷、热水以及同时制冷制热水功能。申请号为CN201610198824.3的发明公开了一种利用制冷系统冷凝废热的海水淡化系统及方法,该系统包括第1换热器、第2换热器、气液分离器、第3换热器、压缩机、第4换热器、节流阀、第1球阀、第2球阀、第3球阀、第1抽水泵、第2抽水泵、储液罐。该系统利用制冷系统的冷凝废热为热源,将制冷系统和海水淡化系统耦合在一起。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种小型太阳能吸收式制冷产水装置及制冷产水方法,通过回收冷凝热,用于生产淡水,实现了制冷和产水两种功能,降低了设备投资成本,同时避免了能源的浪费。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种小型太阳能吸收式制冷产水装置,包括冷凝器、蒸发器、吸收器、除湿器、太阳能集热器、气液分离器;;冷凝器与蒸发器相连通,蒸发器与吸收器相连通,吸收器通过管路连接冷凝器;除湿器通过管路连接吸收器;吸收器与太阳能集热器连通,太阳能集热器通过管路连接气液分离器,气液分离器与冷凝器相连通,气液分离器与吸收器连通;冷凝器与除湿器相连通。

[0007] 所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置还包括节流阀;冷凝器包括凝结水出口,冷凝器的凝结水出口经节流阀与蒸发器相连通。

[0008] 蒸发器包括有低压蒸汽通道,蒸发器的低压蒸汽通道与吸收器相连通。

[0009] 所述的小型太阳能吸收式制冷产水装置还包括溶液泵和溶液热交换器;吸收器包括吸收剂稀溶液管路,吸收器的吸收剂稀溶液管路依次经溶液泵、溶液热交换器与太阳能集热器连通。

[0010] 太阳能集热器包括有吸收剂溶液管路,吸收器包括吸收器喷淋盘,太阳能集热器的吸收剂溶液管路依次经气液分离器、溶液热交换器与吸收器喷淋盘连通。

[0011] 气液分离器包括冷剂蒸汽出口,冷凝器包括冷凝管,气液分离器的冷剂蒸汽出口通过管路与冷凝器的冷凝管相连通。

[0012] 冷凝器上设有第一排风口,冷凝器上的第一排风口通过通风管道与除湿器相连通。

除湿器上设置有第二排风口、淡水出口、进料口;冷凝器包括冷凝器喷淋盘;吸收器通过管路与冷凝器喷淋盘相连通;冷凝器上设置有第一进风口;蒸发器上设置有第二进风口和引风口。

[0013] 一种制冷产水方法,采用上述小型太阳能吸收式制冷产水装置进行制冷产水,包括如下步骤:

S1:海水依次经过除湿器和吸收器两次预热后,通过管路进入冷凝器进行喷淋;

S2:吸收器中的吸收剂稀溶液经溶液泵升压后,中途经溶液热交换器提升温度、在太阳能集热器中加热,吸收剂稀溶液达到沸腾,经气液分离器分离后,将其中的冷剂蒸汽引入到冷凝器的冷凝管中冷凝放热,与步骤S1中的喷淋海水进行换热;

S3:喷淋海水吸收冷凝管中冷凝热后,部分海水蒸发成水蒸气,水蒸气与从冷凝器的第一进风口进入的空气进行热湿交换,使冷凝器内空气达到热湿饱和状态,形成热饱和湿空气,并由冷凝器的第一排风口排出;

S4:冷剂蒸汽在冷凝器的冷凝管中冷凝放热后,经节流阀降压节流后进入蒸发器的蒸发管内;同时从第二进风口进入的空气与蒸发管内的制冷工质进行换热,使空气变成冷空气,并从引风口排出,实现制冷;

S5:从冷凝器出来的热饱和湿空气,经过通风管道引入到除湿器进行放热,使饱和湿空气低于露点温度,从而结露形成淡水。

[0014] 本发明具有如下技术效果:通过回收冷凝热,用于生产淡水,实现了制冷和产水两种功能,降低了设备投资成本,同时避免了能源的浪费;本发明将进料海水依次引入至除湿器和吸收器进行两次预热,再通过进料海水管路进入冷凝器进行喷淋,提高了进料海水的温度,提高了能源利用效率;本发明结构简单,流程巧妙,操作方便,特别适合常规能源供应不足的岛屿上的家庭、远洋船舶上人员使用。

附图说明

[0015] 图1是本发明小型太阳能吸收式制冷产水装置的结构示意图;

图中:1—吸收器,2—溶液泵,3—溶液热交换器,4—太阳能集热器,5—气液分离器,6—冷凝器,7—蒸发器,8—除湿器,9—第一进风口,10—第一排风口,11—通风管道,12—第二排风口,13—凝结水出口,14—节流阀,15—第二进风口,16—引风口,17—浓盐水出口,18—淡水出口。

具体实施方式

[0016] 请参考图1,一种小型太阳能吸收式制冷产水装置,主要包括太阳能集热器4、气液分离器5、吸收器1、蒸发器7、冷凝器6和除湿器8。冷凝器上设置有第一进风口9、第一排风口

10;蒸发器上设置有第二进风口15、引风口16;冷凝器的凝结水出口13经节流阀14与蒸发器相连通;蒸发器有低压蒸汽通道与吸收器相连通。吸收器的吸收剂稀溶液管路依次经溶液泵2、溶液热交换器3与太阳能集热器连通,太阳能集热器有吸收剂溶液管路依次经气液分离器、溶液热交换器与吸收器的喷淋盘连通,气液分离器的冷剂蒸汽出口通过管路与冷凝器的冷凝管相连通;冷凝器上的第一排风口10有通风管道11与除湿器8相连通;除湿器上设置有第二排风口12和淡水出口18,进料海水管依次经除湿器8和吸收器1与冷凝器喷淋盘相连通。冷凝器底部设有浓盐水出口17。

[0017] 一种制冷产水方法,采用上述小型太阳能吸收式制冷产水装置进行制冷产水,主要工作过程如下:

(1) 进料海水依次在除湿器8和吸收器1进行两次预热后,通过进料海水管路进入冷凝器6进行喷淋;

(2) 吸收剂稀溶液经溶液泵2升压后,中途经溶液热交换器3进一步提升温度,在太阳能集热器4中通过太阳能的加热,溶液温度得到提高并最终达到沸腾。沸腾溶液经气液分离器5分离后,形成冷剂蒸汽和吸收剂浓溶液,冷剂蒸汽被引入到冷凝器6的冷凝管中冷凝放热,与喷淋海水进行换热;

(3) 喷淋海水吸收冷凝管中冷凝热后,部分海水蒸发成水蒸气,水蒸气与从冷凝器的第一进风口9进入的空气进行热湿交换,将冷凝器内空气达到热湿饱和状态,形成热饱和湿空气,并由冷凝器的第一排风口10排出;喷淋海水蒸发后余下的浓盐水经设在冷凝器底部的浓盐水出口17排出;

(4) 冷剂蒸汽在冷凝器的冷凝管中冷凝放热,经节流阀14降压节流后进入蒸发器7;同时从第二进风口15进入的空气与蒸发管内的制冷工质进行换热,使空气变成冷空气,并从引风口16排出,实现制冷功能;进行换热后的蒸发管内的制冷工质经蒸发器的低压蒸汽通道进入吸收器;经气液分离器分离后形成的吸收剂浓溶液经溶液热交换器换热后进入吸收器进行喷淋,并与从蒸发器进入吸收器的制冷工质混合后重新形成吸收剂稀溶液;

(5) 从冷凝器出来的热饱和湿空气,被引入到除湿器8进行放热,使饱和湿空气低于露点温度,从而结露形成淡水;除湿器上设置有淡水出口,淡水从淡水出口流出。

[0018] 本发明装置和方法中,海水(即进料海水)流经路线:海水依次经过除湿器的进料口、除湿器的除湿管、吸收器的吸接管、冷凝器的喷淋盘后,在冷凝器中分化为浓盐水和热饱和湿空气中的水蒸汽,热饱和湿空气经通风管道进入除湿器后,热饱和湿空气中的水蒸汽在除湿器中凝结为淡水,从除湿器的淡水出口流出;浓盐水从冷凝器的浓盐水出口排出。

[0019] 吸收剂稀溶液循环路线为:吸收剂稀溶液依次经过吸收器、溶液泵、溶液热交换器、太阳能集热器、气液分离器后,分离为冷剂蒸汽和吸收剂浓溶液,吸收剂浓溶液经溶液热交换器进入吸收器,冷剂蒸汽依次经过冷凝器的冷凝管、节流阀、蒸发器的蒸发管、蒸发器的低压蒸汽通道进入吸收器后与吸收剂浓溶液混合,重新形成吸收剂稀溶液,完成一个循环。

[0020] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

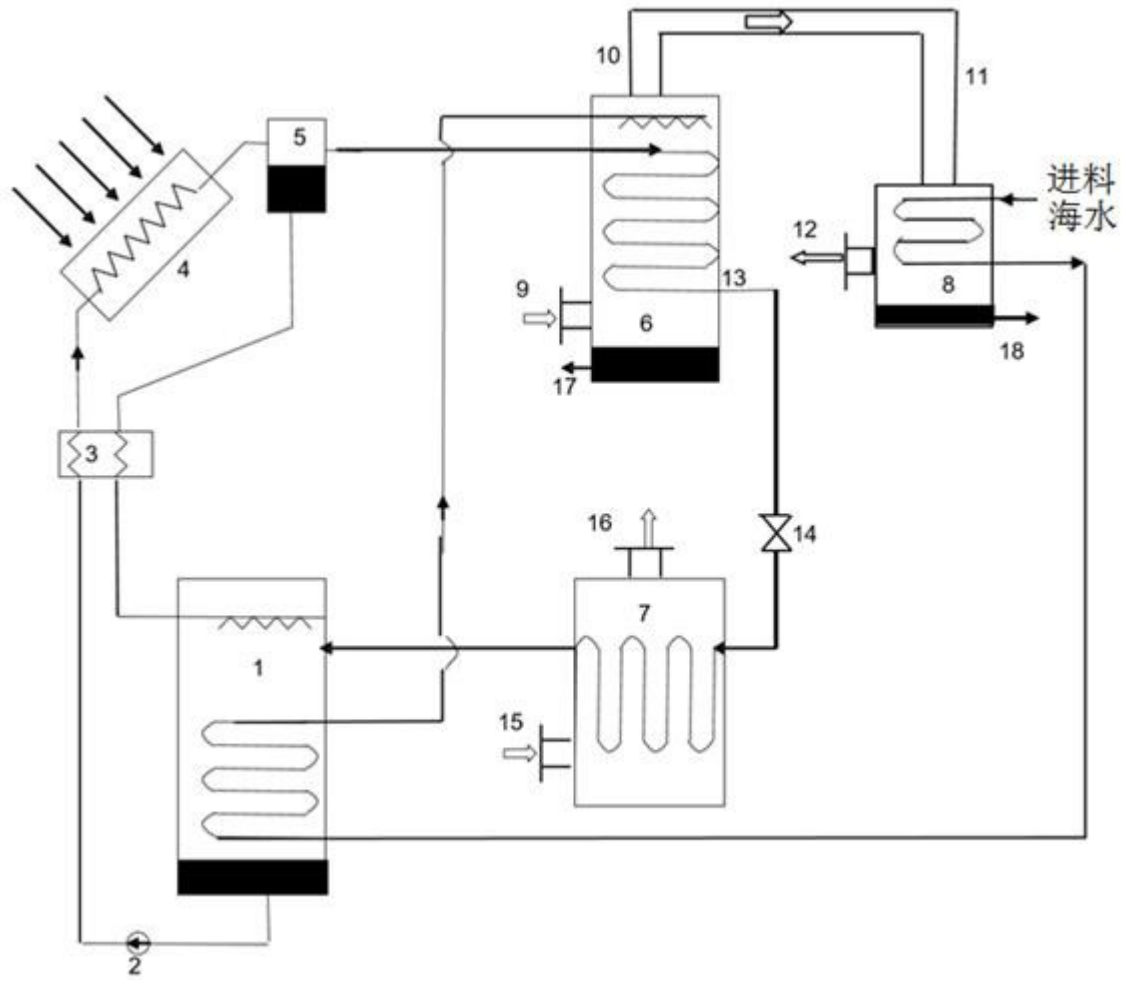


图 1