



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205279513 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201521081838. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 12. 22

(73) 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 马洪亭 沈晓朋 尹立辉 卢文倩

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

F25B 27/00(2006. 01)

F25B 30/06(2006. 01)

F25B 41/00(2006. 01)

G02F 1/28(2006. 01)

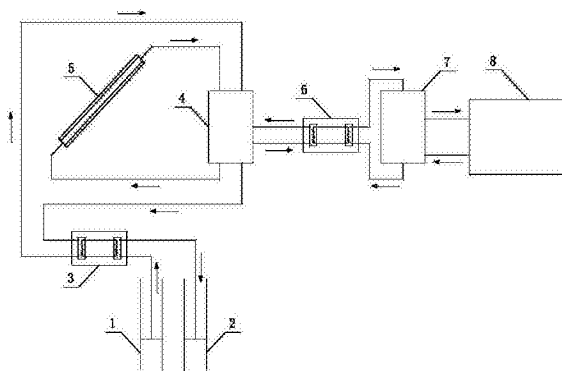
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统

(57) 摘要

本实用新型公开了驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统,它包括地热水井系统,地热水井系统包括地热供水井和地热回水井,供水循环管路依次连接地热供水井、第一级热泵机组的蒸发器侧的进水口、第一级热泵机组的蒸发器侧的出水口以及地热回水井,低温水循环管路依次连接第一级热泵机组的冷凝器侧的出水口、低温热水箱以及第一级热泵机组的冷凝器侧的进水口,太阳能集热器的进水口、回水口分别通过管道与低温热水箱的第一出水口和第一进水口相连通;第二级热泵机组分别通过循环管路与低温热水箱以及高温热水箱相连通,高温热水箱通过循环管路与水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统相连通。可以实现设备 24 小时连续运行,保持较高的效率。



1. 驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统,其特征在于:它包括地热水井系统,所述的地热水井系统包括地热供水井和地热回水井,供水循环管路依次连接所述的地热供水井、第一级热泵机组的蒸发器侧的进水口、第一级热泵机组的蒸发器侧的出水口以及地热回水井,低温水循环管路依次连接所述的第一级热泵机组的冷凝器侧的出水口、低温热水箱以及第一级热泵机组的冷凝器侧的进水口,太阳能集热器的进水口、回水口分别通过管道与所述的低温热水箱的第一出水口和第一进水口相连通;第二级热泵机组的蒸发器侧的进水口、出水口分别通过管道与所述的低温热水箱的第二出水口和第二进水口相连通,第二级热泵机组的冷凝器侧的进水口、出水口分别通过管道与高温热水箱的第一出水口和第一进水口相连通,所述的高温热水箱的第二出水口和第二进水口分别通过管道与水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统相连通。

驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及吸附式海水淡化技术领域,具体涉及利用太阳能和地热能等可再生能源作为低温驱动热源的吸附式海水淡化技术的驱动热源系统。

背景技术

[0002] 随着人口的增长和水资源的日益短缺,海水淡化引起了世界各国的普遍重视。然而,传统的海水淡化技术基础投资和运行费用均十分高昂。现阶段世界上实现商业化的海水淡化方法主要分为两大类:一是热处理过程,主要包括多级闪蒸(MSF)、多效蒸馏(MED);二是膜处理过程,包括电渗析(ED)和反渗透(SWRO)等。沙特阿拉伯等西亚国家采用的多级闪蒸技术以及欧美国家广泛采用的反渗透技术的单位制水能耗均远高于以地表水和地下水为水源的能耗。利用传统能源进行海水淡化会消耗大量的资源,增加温室气体的排放。太阳能、风能和地热等新兴能源由于其可再生和绿色无污染等特性,将是海水淡化驱动力新的发展方向。

[0003] 利用太阳能进行海水淡化,一个明显缺点是它只能在白天有阳光的时候提供热能输入,如果脱盐设备需要连续不间断运行,则需要大量的热源储备。风能驱动的海水淡化技术在沿海风能地区有很好的应用前景,但风能和太阳能一样,也具有间歇性的特点,难以支持海水淡化设备的持续运行。相比太阳能和风能,地热的优点是可以24小时不间断地提供能源,地热系统的持续工作依赖于合理的设计。将太阳能与地热结合起来,不仅可以解决夜间的能源储备问题,也有利于地热能的恢复。

[0004] 在利用太阳能进行吸附式淡化水制备方面,文献《新型吸附式太阳能海水淡化技术》介绍了利用太阳能进行多效吸附式海水淡化的系统及其原理,专利《一种太阳能海水淡化装置及其操作方法》公开了一种利用太阳能进行吸附式海水淡化的装置和方法,专利《太阳能吸附式双功能制淡装置》提供了一种利用太阳能从各种水质的原料水中制取淡水和从空气中获取淡水的双功能制淡装置,它们在节能方面有一定参考性,但是无法解决夜间无太阳辐射时淡化水制取的问题,对于需要24小时不间断供应淡水的地区,该方法显然无法满足需求。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服已有技术的缺点,提供一种最大限度的利用低温可再生能源,提高产水效率的同时保证系统可以连续24小时运行的驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是:

[0007] 本实用新型的驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统,它包括地热水井系统,所述的地热水井系统包括地热供水井和地热回水井,供水循环管路依次连接所述的地热供水井、第一级热泵机组的蒸发器侧的进水口、第一级热泵机组的蒸发器侧的出水口以及地热回水井,低温水循环管路依次连接所述的第一级热泵机组的冷凝器侧的

出水口、低温热水箱以及第一级热泵机组的冷凝器侧的进水口,太阳能集热器的进水口、回水口分别通过管道与所述的低温热水箱的第一出水口和第一进水口相连通;第二级热泵机组的蒸发器侧的进水口、出水口分别通过管道与所述的低温热水箱的第二出水口和第二进水口相连通,第二级热泵机组的冷凝器侧的进水口、出水口分别通过管道与高温热水箱的第一出水口和第一进水口相连通,所述的高温热水箱的第二出水口和第二进水口分别通过管道与水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统相连通。

[0008] 本实用新型的有益效果是:采用太阳能和地热作为能源,具有可再生,环保无污染的特点;通过合理调配太阳能和地热的使用,可以实现设备24小时连续运行,保持较高的效率;采用水蒸气吸附/解吸海水淡化技术,相比于其它海水淡化技术具有工作温度低,初级能源消耗低的特点,有利于设备的安全运行,同时节能降耗。

附图说明

[0009] 图1是本实用新型的驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统的原理示意图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型加以说明。

[0011] 如图1所示的本实用新型的驱动吸附式海水淡化的太阳能和地热能联合低温热源系统,它包括地热水井系统,所述的地热水井系统包括地热供水井1和地热回水井2,供水循环管路依次连接所述的地热供水井、第一级热泵机组3的蒸发器侧的进水口、第一级热泵机组3的蒸发器侧的出水口以及地热回水井,低温水循环管路依次连接所述的第一级热泵机组3的冷凝器侧的出水口、低温热水箱4以及第一级热泵机组3的冷凝器侧的进水口,太阳能集热器5的进水口、回水口分别通过管道与所述的低温热水箱4的第一出水口和第一进水口相连通;第二级热泵机组6的蒸发器侧的进水口、出水口分别通过管道与所述的低温热水箱4的第二出水口和第二进水口相连通,第二级热泵机组6的冷凝器侧的进水口、出水口分别通过管道与高温热水箱7的第一出水口和第一进水口相连通,所述的高温热水箱7的第二出水口和第二进水口分别通过管道与水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统8相连通。

[0012] 本实用新型装置的工作过程如下:

[0013] 在晴朗白天时,与所述的低温热水箱4(约40℃)相连的太阳能集热器5工作。根据太阳辐射强度情况,若所述的太阳能集热器5所产40℃左右的低温热水,通过第二级热泵机组6后,产生的80℃热水量能够满足驱动水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统8中的解吸床解吸工况所需热水量,则所述的地热水井系统及所述的第一级热泵机组3不运行,所述的太阳能集热器5工作制得40℃左右的热水;若所述的太阳能集热器5所产40℃左右的低温热水,通过第二级热泵机组6后,产生的80℃热水量不能够满足驱动水蒸气吸附和解吸海水脱盐系统8中的解吸床解吸工况所需热水量,则所述的地热水井系统及所述的第一级热泵机组3开启运行,与所述的太阳能集热器5同时工作制得40℃左右的热水至低温热水箱4中。在夜里及阴雨天时,所述的地热水井系统及所述的第一级热泵机组3运行,制得40℃左右的热水至所述的低温热水箱4中。所述的低温热水箱4中的40℃左右热水通过循环管路输送至所述的第二级热泵机组6的蒸发器侧,经所述的第二级热泵机组6,将冷凝器侧热水升温至80℃后,

通过循环管路输送至所述的高温热水箱7。所述的高温热水箱7中的热水(80℃左右),经热水循环管路,输送至水蒸气吸附和解吸脱盐系统中的解吸床,加热解吸床中的吸附剂使水蒸气脱附,以驱动系统运行。

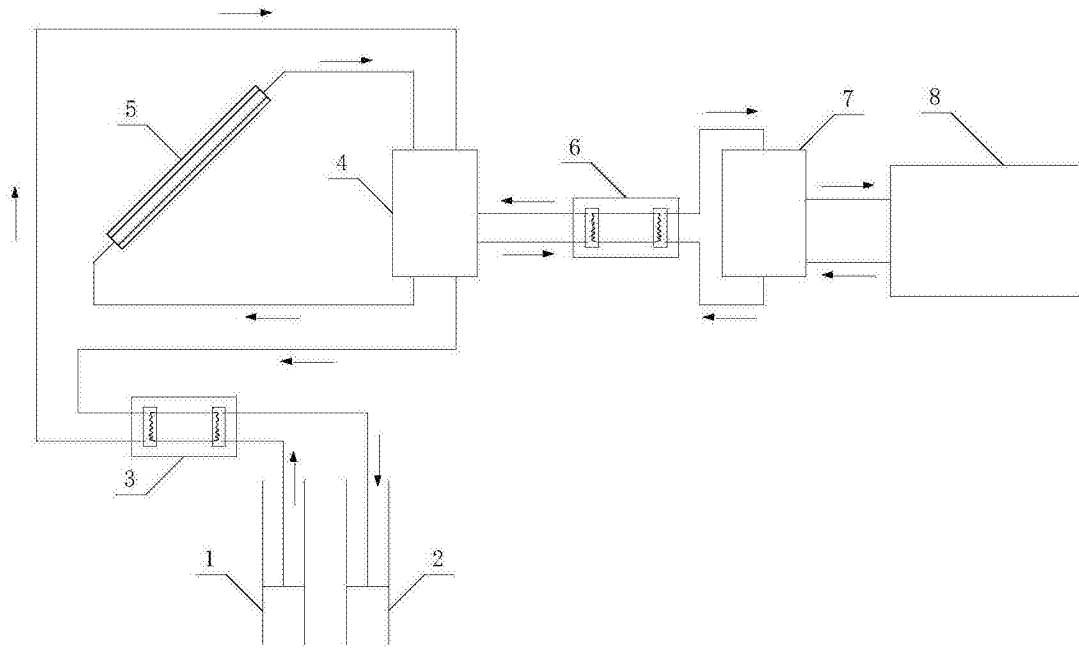


图1