(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105502542 B
(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201610077083.3

(22)申请日 2016.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105502542 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 青岛大学
地址 266061 山东省青岛市崂山区香港东路7号

(72)发明人 初秀荣 许玉蕊 许征利 许征鹏

(74)专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事务所(普通合伙) 11259
代理人 曲芳娇

(51)Int.Cl.
C02F 1/14(2006.01)
C02F 103/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 202072501 U,2011.12.14,
CN 104671314 A,2015.06.03,
CN 104709955 A,2015.06.17,
JP S56124483 A,1981.09.30,
DE 202011051461 U1,2011.12.29,
CN 103011320 A,2013.04.03,

审查员 尚媛媛

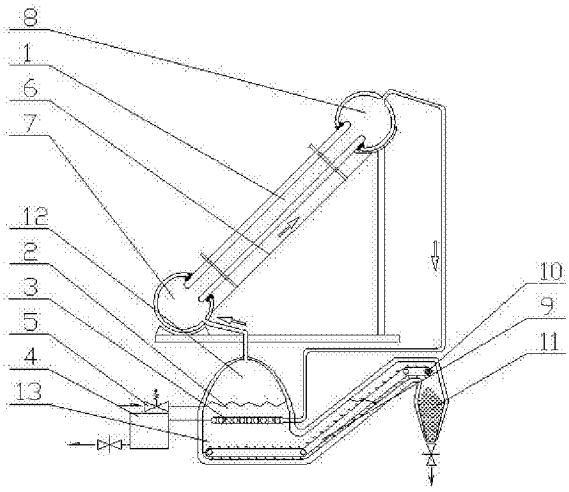
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

太阳能真空集热管式海水淡化装置

(57)摘要

本发明公开了一种利用太阳能真空集热管收集光热，在负压下加热海水，使海水中的水分子迅速蒸发为水蒸汽，然后再在常温常压下凝结为纯净水的一种技术。本发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，主要由真空集热管(1)、蒸馏缶(2)、冷凝换热器(3)、布汽母管(7)、集汽母管(8)组成；其结构简单，实用性强，无需额外消耗能源，海水无须预处理，淡化水品质高，可自主运行操作简便，克服了传统的海水淡化装置淡化成本高，能源消耗多，海水淡化品质低的缺点。可广范应用于海岛、船舶、海洋作业平台等海水淡化应用，以及内陆苦咸水淡化和工业废水深度处理。该装置可单台独立分散设置安装也可多台并联作业。



CN 105502542 B

1.太阳能真空集热管式海水淡化装置，主要由真空集热管(1)、蒸馏缶(2)、冷凝换热器(3)、布汽母管(7)、集汽母管(8)组成；其特征在于：真空集热管(1)为多支，其下端开口分别连接布汽母管(7)，上端开口分别连接集汽母管(8)，布汽母管(7)通过蒸汽管连通蒸馏缶(2)顶部，冷凝换热器(3)固定安装于蒸馏缶(2)内部中间位置，将蒸馏缶(2)分割为上部的蒸发舱(12)和下部的结晶舱(13)，冷凝换热器(3)进口连通于集汽母管(8)，出口连接淡水蓄水槽(4)，在蒸馏缶(2)上设海水补水阀(5)。

2.根据权利要求1所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：所述真空集热管(1)为两根同心圆玻璃管组成，在内管的外表面涂太阳选择性吸热层，下端涂有吸气剂，内管两端与外管两端熔封成为圆环状的开口，内外圆管之间抽成真空，真空集热管(1)水平安装倾角30~90度，背光面安装有阳光反射板(6)。

3.根据权利要求1所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：所述冷凝换热器(3)为多管结构水平敷设。

4.根据权利要求1所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：第一种实施方式为：所述蒸馏缶(2)上部半球状蒸发舱(12)的正上方设有蒸汽出口，中间圆管状部位设置冷凝换热器(3)，下部结晶舱(13)的底部设有刮板机(9)，刮板机(9)沿结晶舱(13)侧面斜板提升口联接盐仓(11)入口。

5.根据权利要求1所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：第二种实施方式为：所述蒸馏缶(2)为陀螺形空腔体，上部半球状蒸发舱(12)的正上方设有蒸汽出口，中间圆管状部位设置冷凝换热器(3)，下部可拆卸的结晶舱(13)呈漏斗形状，下端开口设有排污阀(14)。

6.根据权利要求4所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：所述蒸馏缶(2)、盐仓(11)、海水补水阀(5)内壁及刮板机采取耐磨防腐处理；布汽母管(7)、集汽母管(8)、蒸馏缶(2)及蒸汽管均采取保温措施。

7.根据权利要求5所述太阳能真空集热管式海水淡化装置，其特征在于：所述蒸馏缶(2)、排污阀(14)、海水补水阀(5)内壁采取防腐处理；布汽母管(7)、集汽母管(8)、蒸馏缶(2)及蒸汽管均采取保温措施。

太阳能真空集热管式海水淡化装置

技术领域

[0001] 本发明属于综合能源利用范畴，涉及一种海水淡化装置，特别涉及到一种太阳能真空集热管式太阳能海水淡化装置。

背景技术

[0002] 太阳能是最重要的可再生能源，相比于其它可再生能源，太阳能取之不尽，用之不竭，不需要运输。目前的太阳能综合利用主要有光伏发电，光热发电，光热采暖，热水器等。另外，在浩瀚的海洋中，丰富的光照资源并未得到开发利用，同时，海洋中没用淡水资源，传统的海水淡化技术有反渗透法、低温多效、多级闪蒸、电渗析法、压汽蒸馏、露点蒸发法等。另外，中国发明专利申请CN104671314公开了一种透镜式太阳能海水淡化装置，以及中国发明专利申请CN104709955公开了一种蝶式太阳能海水淡化装置，其结构相对比较复杂，技术普及存在一定困难，本发明为上述两发明的技术补充。

[0003] 传统的海水淡化技术其共同的缺点是能源消耗多，运行成本高，海水需要预处理后才能进行淡化等缺点，制约了海洋经济的发展进程。开发一种利用太阳能资源分离海水中淡水的装置，不失为一种有益之举。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种利用太阳能真空集热管收集光热，在负压下加热海水，使海水中的水分子迅速蒸发为水蒸汽，然后再在常温常压下凝结为纯净水的一种技术。本发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，主要由真空集热管(1)、蒸馏缶(2)、冷凝换热器(3)、布汽母管(7)、集汽母管(8)组成；其特征在于真空集热管(1)为多支，其下端开口分别连接布汽母管(7)，上端开口分别连接集汽母管(8)，布汽母管(7)通过蒸汽管连通蒸馏缶(2)顶部，冷凝换热器(3)固定安装于蒸馏缶(2)内部中间位置，将蒸馏缶(2)分割为上部的蒸发舱(12)和下部的结晶舱(13)，冷凝换热器(3)进口连通于集汽母管(8)，出口连接淡水蓄水槽(4)，在蒸馏缶(2)上设海水补水阀(5)；所述真空集热管(1)为两根同心圆玻璃管组成，在内管的外表面涂太阳选择性吸热层，下端涂有吸气剂，内管两端与外管两端熔封成为圆环状的开口，内外圆管之间抽成真空，真空集热管(1)水平安装倾角30~90度，背光面安装有阳光反射板(6)；所述冷凝换热器(3)为多管结构水平敷设；所述蒸馏缶(2)上部半球状蒸发舱(12)的正上方设有蒸汽出口，中间圆管状部位设置冷凝换热器(3)，下部为结晶舱(13)，蒸馏缶(2)侧壁上还设有海水补水阀(5)，可根据蒸馏缶(2)内部水位情况自动补充海水。

[0005] 当阳光照射到真空集热管(1)上时管内空气受热，上升至集汽母管(8)，然后进入冷凝换热器(3)，冷凝换热器(3)将海水加热蒸发为水蒸汽，水蒸汽经过蒸发舱(12)上方的蒸汽出口经布汽母管(7)进入真空集热管(1)进一步加热，在冷热气流的推动下蒸发舱(12)内形成一定的负压作用，加快了海水的蒸发过程；进入冷凝换热器(3)的水蒸汽受海水的冷却凝结为蒸馏水，经出口流至淡水蓄水槽(4)完成淡化过程；经过蒸发的海水形成浓盐水沉

积在蒸馏缸(2)下部的结晶舱(13)，并逐渐凝结为海盐。

[0006] 有益效果

[0007] 本发明发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，利用太阳能光热资源，将海水进行负压蒸馏，然后凝结获得纯水的技术，其结构简单，实用性强，无需额外消耗能源，海水无须预处理，淡化水品质高，可自主运行操作简便，克服了传统的海水淡化装置淡化成本高，能源消耗多，海水淡化品质低的缺点。可广范应用于海岛、船舶、海洋作业平台等海水淡化应用，该装置可单台独立分散设置安装也可多台并联作业。

附图说明

[0008] 图1为本发明的第一种实施方式结构示意图；

[0009] 图2为本发明的第二种实施方式结构示意图；

[0010] 图中：1真空集热管，2蒸馏缸，3冷凝换热器，4淡水蓄水槽，5海水补水阀，6反射板，7布汽母管，8集汽母管，9刮板机，10刮板机驱动轮，11盐仓，12 蒸发舱，13 结晶舱，14 排污阀。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0012] 本发明的最佳实施方式：

[0013] 本发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，主要由真空集热管(1)、蒸馏缸(2)、冷凝换热器(3)、布汽母管(7)、集汽母管(8)组成；其特征在于真空集热管(1)为多支，其下端开口分别连接布汽母管(7)，上端开口分别连接集汽母管(8)，布汽母管(7)通过蒸汽管连通蒸馏缸(2)顶部，冷凝换热器(3)固定安装于蒸馏缸(2)内部中间位置，将蒸馏缸(2)分割为上部的蒸发舱(12)和下部的结晶舱(13)，冷凝换热器(3)进口连通于集汽母管(8)，出口连接淡水蓄水槽(4)；所述真空集热管(1)为两根同心圆玻璃管组成，在内管的外表面涂太阳选择性吸热层，下端涂有吸气剂，内管两端与外管两端熔封成为圆环状的开口，内外圆管之间抽成真空，真空集热管(1)水平安装倾角30~90度，背光面安装有阳光反射板(6)；所述冷凝换热器(3)为多管结构水平敷设，其表面采取金属搪玻璃工艺或采用耐腐蚀材质制作；所述蒸馏缸(2)上部半球状蒸发舱(12)的正上方设有蒸汽出口，中间圆管状部位设置冷凝换热器(3)，下部结晶舱(13)的底部设有刮板机(9)，刮板机(9)沿结晶舱(13)侧面斜板提升口联接盐仓(11)入口，定期转动刮板机驱动轮(10)驱动刮板沿结晶舱(13)底部将结晶盐输送至盐仓(11)；蒸馏缸(2)、盐仓(11)、海水补水阀(5)内壁及刮板机采取耐磨防腐处理；布汽母管(7)、集汽母管(8)、蒸馏缸(2)及蒸汽管均采取保温措施以提高热能的利用效率。

[0014] 本发明的第二种实施方式：

[0015] 本发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，主要由真空集热管(1)、蒸馏缸(2)、冷凝换热器(3)、布汽母管(7)、集汽母管(8)组成；其特征在于真空集热管(1)为多支，其下端开口分别连接布汽母管(7)，上端开口分别连接集汽母管(8)，布汽母管(7)通过蒸汽管连通蒸馏缸(2)顶部，冷凝换热器(3)固定安装于蒸馏缸(2)内部中间位置，将蒸馏缸(2)分割为上部的蒸发舱(12)和下部的结晶舱(13)，冷凝换热器(3)进口连通于集汽母管(8)，出口连接淡水蓄水槽(4)；所述真空集热管(1)为两根同心圆玻璃管组成，在内管的外表面涂太阳

选择性吸热层，下端涂有吸气剂，内管两端与外管两端熔封成为圆环状的开口，内外圆管之间抽成真空，真空集热管(1)水平安装倾角30~90度，背光面安装有阳光反射板(6)；所述冷凝换热器(3)为多管结构水平敷设，其表面采取金属搪玻璃工艺或采用耐腐蚀材质制作；所述蒸馏缶(2)为陀螺形空腔体，上部半球状蒸发舱(12)的正上方设有蒸汽出口，中间圆管状部位设置冷凝换热器(3)，下部可拆卸的结晶舱(13)呈漏斗形状，下端开口设有排污阀(14)；本发明经过一段时间的运行后结晶舱(13)内的海水成为浓盐水后，可打开排污阀(14)将浓盐水排掉，当盐结晶到一定程度后定期拆下结晶舱(13)部分手工清理结晶盐；蒸馏缶(2)、排污阀(14)、海水补水阀(5)内壁采取防腐处理；布汽母管(7)、集汽母管(8)、蒸馏缶(2)及蒸汽管均采取保温措施以提高热能的利用效率。

[0016] 本发明太阳能真空集热管式海水淡化装置，结构简单、工艺成熟、成本低廉，可批量生产，无需专门的特种制作设备；市场应用广，可广泛应用于海岛、船舶、海洋作业平台等海水淡化应用，以及内陆苦咸水淡化和工业废水深度处理。

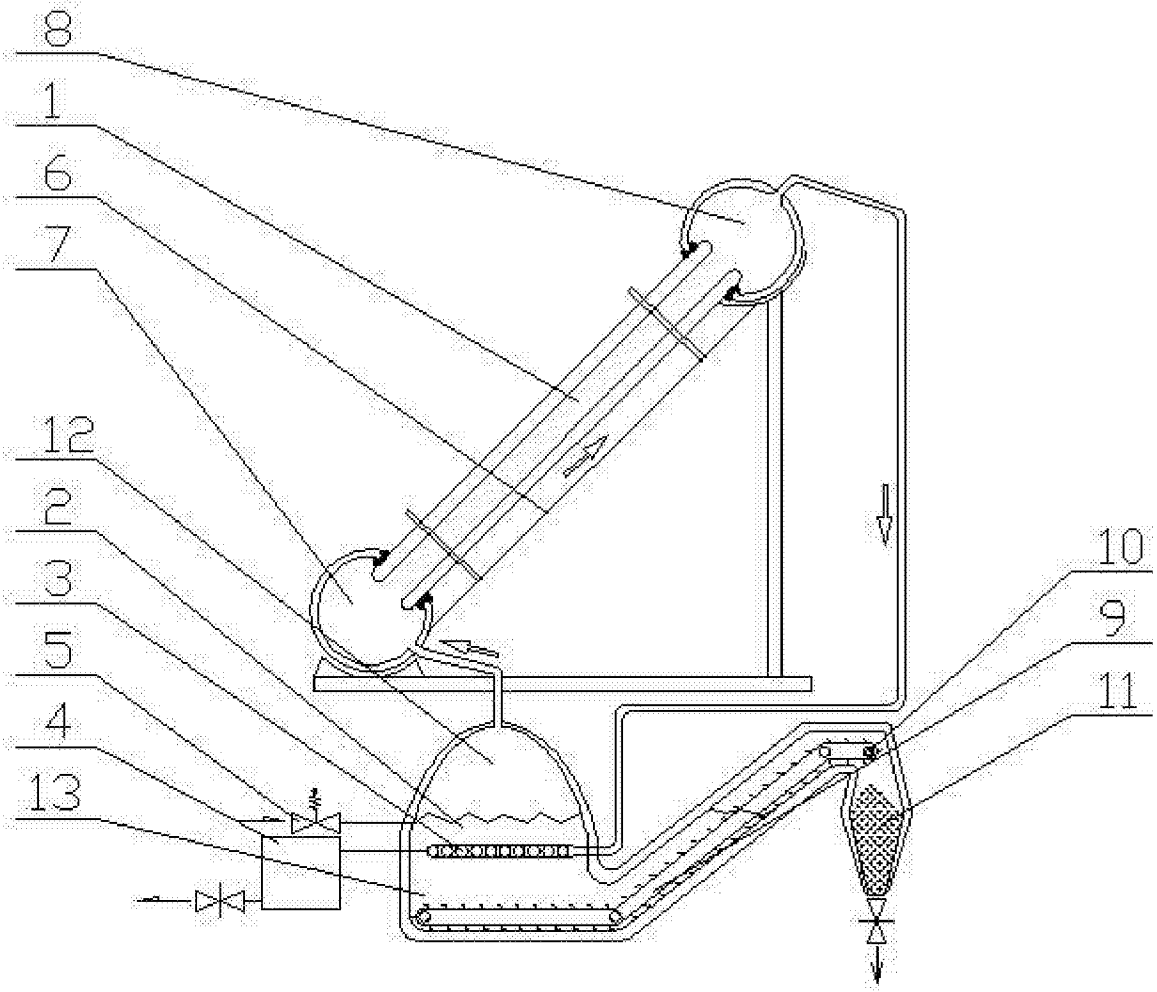


图1

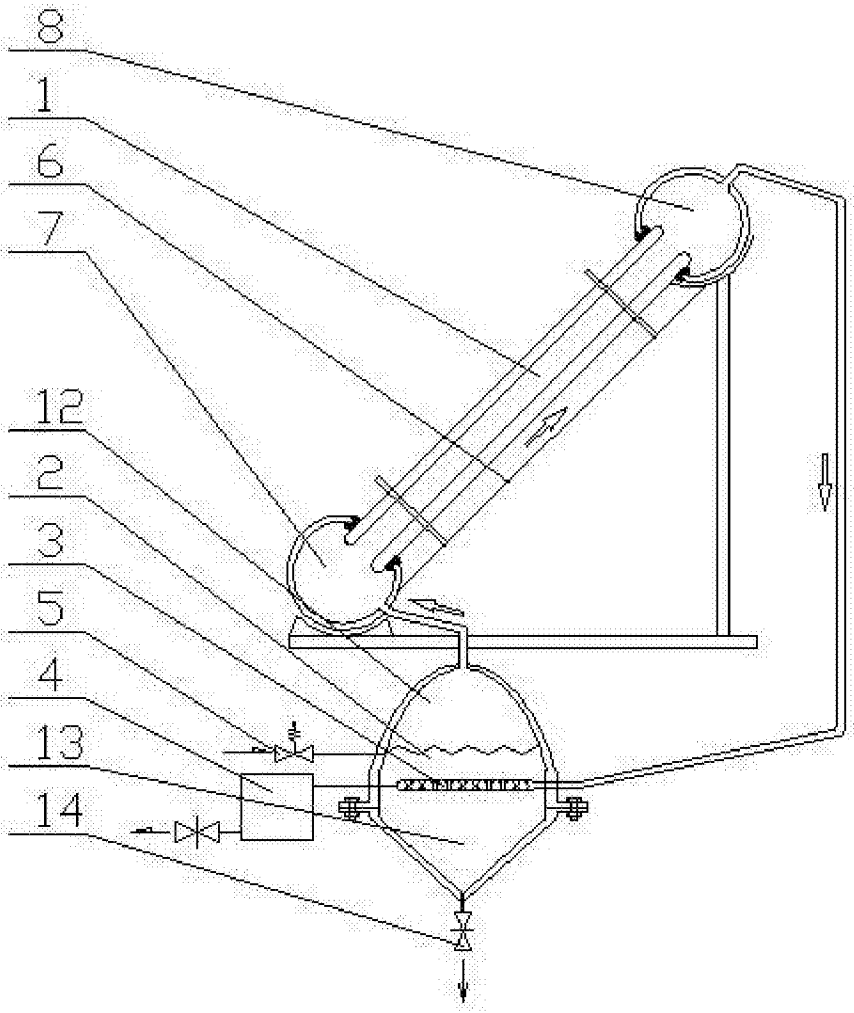


图2