



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106045165 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201610538262.2

(22)申请日 2016.07.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106045165 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 安徽工业大学

地址 243002 安徽省马鞍山市花山区湖东路59号

(72)发明人 袁银梅 贾虎 芮先宏 郑明东

(74)专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134

代理人 平静

(51)Int.Cl.

C02F 9/10(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 2594256 Y,2003.12.24,

CN 102060340 A,2011.05.18,

CN 103641194 A,2014.03.19,

CN 204569464 U,2015.08.19,

JP 特开2014-69092 A,2014.04.21,

审查员 张玉云

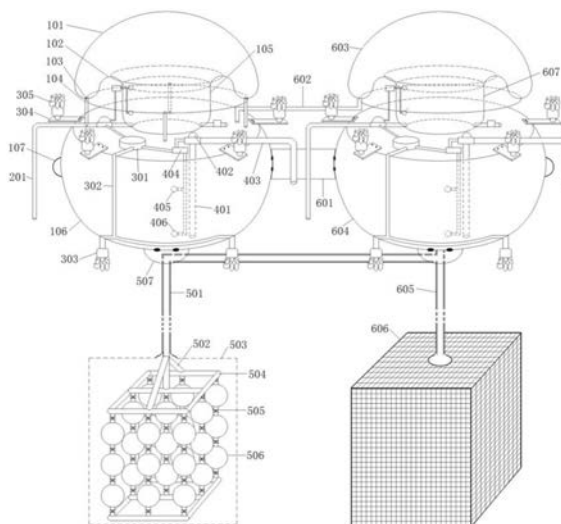
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,属于海水淡化领域。本发明的海水淡化方法,利用双效海水淡化系统进行淡化处理,该系统包括蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构和电力系统,所述蒸馏淡化机构漂浮在海面上利用太阳能进行海水蒸馏淡化,反渗透淡化机构中的海水过滤模块沉入海面2米以下位置进行反渗透海水淡化,海水过滤模块设置在蒸馏淡化机构下方;所述电力系统用于为蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构提供抽水、排水的动力。本发明通过蒸馏和反渗透作用进行海水淡化,淡化效率高,而且可直接在海面上独立使用,适合在岛礁上进行发展利用。



1. 一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于,所使用海水淡化系统包括蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构和电力系统,所述蒸馏淡化机构漂浮在海面上利用太阳能进行海水蒸馏淡化,反渗透淡化机构中的海水过滤模块设置在蒸馏淡化机构下方;其淡化过程为:

步骤1、把海水淡化系统放置在海水中,把耳环(107)上的绳索拴在陆地的固定桩上,完成准备工作;

步骤2、风力吹动电力系统中风力发电机(305)发电,水流发电机(303)在水流冲击下进行发电,所产生电量存储在蓄电模块(301)中,当电量达到设定值时,开始为系统提供电力;

步骤3、供电后,供水模块中的第一下水位检测器(206)检测到低水位信息,信号传递到第一控制器(204),控制第一抽水泵(202)向海水容器中抽水;当第一上水位检测器(205)检测到水满信号后,第一抽水泵(202)停止抽水,开始蒸馏淡化海水;

通过太阳照射,蒸发的水分在蒸馏罩上形成小水珠,并顺着蒸馏罩流入到集水槽中,然后进入蒸馏储水缸(106);海水容器中的海水蒸发到第一下水位检测器(206)位置后,进行第二次注水,继续进行蒸馏;经过3次蒸馏后,海水容器内的剩余海水含盐量较大,第一控制器(204)自动打开电磁阀(207),剩余海水由第一排水管(208)排出;然后在控制第一抽水泵(202)开始抽水,以此循环;

步骤4、当海水过滤模块放入在水下后,反渗透球(506)内部的压力小于外部海水压力,海水穿过反渗透球(506)进入到中心腔(5065)内,并最终流入到反渗透储水缸(604)中;

步骤5、所述蒸馏储水缸(106)和反渗透储水缸(604)中设置有结构相同的排水模块,该排水模块包括第二抽水泵(402)、第二控制器(404)、第二上水位检测器(405)和第二下水位检测器(406),所述第二上水位检测器(405)和第二下水位检测器(406)设置在蒸馏储水缸(106)的不同高度处以检测蒸馏储水缸(106)中的水位信息,并将检测信号传递给第二控制器(404),通过第二控制器(404)控制第二抽水泵(402)的动作将淡水抽出;当第二上水位检测器(405)检测到水流信息后,第二抽水泵(402)开始向外部抽水,把淡化后的海水向外输送,当水位到达第二下水位检测器(406)位置时,第二抽水泵(402)停止抽水,重复步骤3、4的过程。

2. 根据权利要求1所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:蒸馏淡化机构把第一海水容器(105)、第二海水容器(607)中的水通过蒸馏罩蒸馏淡化后存储在蒸馏储水缸(106)中,反渗透海水淡化的淡水存储在反渗透储水缸(604)中,蒸馏淡化机构中的第一海水容器(105)、第二海水容器(607)分别对应设置在蒸馏储水缸(106)、反渗透储水缸(604)上方,海水过滤模块中的第一海水过滤模块、第二海水过滤模块分别对应设置在蒸馏储水缸(106)、反渗透储水缸(604)下方,所述蒸馏储水缸(106)和反渗透储水缸(604)固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:所述电力系统包括蓄电模块(301)、风力发电机(305)和/或水流发电机(303),所述风力发电机(305)通过托板(304)固定在蒸馏储水缸(106)上方,水流发电机(303)固定在蒸馏储水缸(106)底部,风力发电机(305)和/或水流发电机(303)产生电力存储在蓄电模块(301),通过蓄电模块(301)为蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构提供抽水、排水的动力。

4. 根据权利要求2所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:所

述蒸馏罩包括第一蒸馏罩(101)和第二蒸馏罩(603),第一蒸馏罩(101)为球冠形,第一蒸馏罩(101)底部设置有环形的集水槽(103),该集水槽(103)通过过渡环(102)与第一海水容器(105)连接;所述第一海水容器(105)固定在蒸馏储水缸(106)上方,集水槽(103)与蒸馏储水缸(106)之间通过至少一个第一引流管(104)连通。

5.根据权利要求4所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:所述第二蒸馏罩(603)的结构与第一蒸馏罩(101)的结构相同,第二蒸馏罩(603)通过第二引流管(602)与蒸馏储水缸(106)连通。

6.根据权利要求2所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:第一海水容器(105)的供水模块包括第一抽水泵(202)、第一控制器(204)、第一上水位检测器(205)和第一下水位检测器(206),所述第一上水位检测器(205)和第一下水位检测器(206)设置在第一海水容器(105)的不同位置高度处以检测第一海水容器(105)中的水位信息,并将检测信号传递给第一控制器(204),通过第一控制器(204)控制第一抽水泵(202)的动作;第二海水容器(607)中的供水模块与第一海水容器(105)中供水模块结构相同。

7.根据权利要求2所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:所述第一海水过滤模块包括第一回流管(501)、第一过滤网(503)、支架体流管(504)和反渗透球(506),第一回流管(501)通过支路回流管(502)与支架体流管(504)连通,在支架体流管(504)上连接有至少三个反渗透球(506),并通过第一过滤网(503)将反渗透球(506)罩住,反渗透球(506)所过滤的淡水通过第一回流管(501)输送到反渗透储水缸(604);所述第二海水过滤模块与第一海水过滤模块结构相同。

8.根据权利要求7所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:与支架体流管(504)相连的反渗透球(506)下方还设置有附加的反渗透球(506),纵向相邻的两个反渗透球(506)之间通过管道接头(505)相连接。

9.根据权利要求8所述的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其特征在于:所述反渗透球(506)由外向内包括滤袋(5061)、活性炭层(5062)、反渗透膜(5063)和球形骨架(5064),球形骨架(5064)围成中心腔(5065),外部海水通过反渗透作用进入到中心腔(5065)。

一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海水淡化技术领域,更具体地说,涉及一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法。

背景技术

[0002] 水是生命之源,是经济和社会发展的基础,随着经济的发展和社会的进步,对淡水资源的需求和质量将会不断的提高。我国有长达1.8万公里的海岸线,其中面积达500平方米以上的海岛有6961个,它们不仅是海洋捕捞,近海养殖和海洋资源保护的基地,有的还是具有国防战略意义的军队基地和边防哨所。这其中的绝大多数海岛淡水资源匮乏,且常常出现水质不符合卫生标准的情况;有些海岛根本就没有淡水,主要依靠补给船补给淡水,费用大且较容易受天气情况的影响。有些非常偏远的海岛还存在着电力不足和无法供应的情况,利用传统的矿物燃料(煤、油)解决海水淡化能源问题,这不仅容易破坏海岛的生态系统,而且运行和维护成本较高。

[0003] 我国南海作为重要的海上战略基地,需要不断的完善各种基建工作,但由于淡水资源的匮乏,需要从内陆运输水资源满足岛上的用水需求。如上所述,如果采用其他能源来进行海水淡化,容易破坏海岛上的生态平衡,而且各种资源仍然需要从内陆运输,而不能就地取材进行海水淡化,该问题是各岛礁普遍存在的问题。

[0004] 经过检索发现,现有技术中存在较多的海水淡化方案,如专利号201420809193.0记载了一种集装箱式太阳能海水淡化装置,该装置主要由太阳能光伏发电装置、海水预处理装置、反渗透装置、深度除硼装置、智能控制装置组成,其中太阳能电池方阵按照一定方式连接安装于集装箱顶部,其他装置通过管路或电线集成安装在集装箱中。该装置利用太阳能进行海水淡化,但如果要满足岛礁上的用水需求,需要较大的地方来放置该装置,而岛礁本身面积就小,因此,具有一定的需求矛盾。

[0005] 中国专利号201410300763.8公开了一种高效蒸馏海水淡化器,包括淡化器筒体,淡化器筒体顶部一侧设有海水入口,海水入口一侧连接均流管,海水入口另一侧连接沉淀槽,均流管设于淡化器筒体顶部,均流管上设有喷淋嘴,淡化器筒体内部设有换热管组件,换热管组件包括多组换热管管束,换热管组件设于均流管下侧,淡化器筒体底部设有淡水导流筒,淡水导流筒底部设有淡水出口。该装置利用换热管加快蒸馏过程来提高海水淡化效率,但在海岛上如何产生电力也是一大难题,如果是在孤立的岛礁上,难以从内陆输送电力,导致该装置不能被实施应用。

发明内容

[0006] 1.发明要解决的技术问题

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中海水淡化装置不能在海面独立使用的不足,提供了一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,本发明通过蒸馏和反渗透作用进行海水淡化,淡化效率高,而且可直接在海面上独立使用,适合在岛礁上进行发展利用。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0010] 本发明的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,所使用海水淡化系统包括蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构和电力系统,所述蒸馏淡化机构漂浮在海面上利用太阳能进行海水蒸馏淡化,反渗透淡化机构中的海水过滤模块设置在蒸馏淡化机构下方;其淡化过程为:

[0011] 步骤1、把海水淡化系统放置在海水中,把耳环上的绳索拴在陆地的固定桩上,完成准备工作;

[0012] 步骤2、风力吹动电力系统中风力发电机发电,水流发电机在水流冲击下进行发电,所产生电量存储在蓄电模块中,当电量达到设定值时,开始为系统提供电力;

[0013] 步骤3、供电后,供水模块中的第一下水位检测器检测到低水位信息,信号传递到第一控制器,控制第一抽水泵202向海水容器中抽水;当第一上水位检测器检测到水满信号后,第一抽水泵停止抽水,开始蒸馏淡化海水;

[0014] 通过太阳照射,蒸发的水分在蒸馏罩上形成小水珠,并顺着蒸馏罩流入到集水槽中,然后进入蒸馏储水缸;海水容器中的海水蒸发到第一下水位检测器位置后,进行第二次注水,继续进行蒸馏;经过3次蒸馏后,海水容器内的剩余海水含盐量较大,第一控制器自动打开电磁阀,剩余海水由第一排水管排出;然后在控制第一抽水泵开始抽水,以此循环;

[0015] 步骤4、当海水过滤模块放入在水下后,反渗透球内部的压力小于外部海水压力,海水穿过反渗透球进入到中心腔内,并最终流入到反渗透储水缸中;

[0016] 步骤5、当第二上水位检测器检测到水流信息后,第二抽水泵开始向外部抽水,把淡化后的海水向外输送,当水位到达第二下水位检测器位置时,第二抽水泵停止抽水,重复步骤3、4的过程。

[0017] 作为本发明更进一步的改进,蒸馏淡化机构把第一海水容器、第二海水容器中的水通过蒸馏罩蒸馏淡化后存储在蒸馏储水缸中,反渗透海水淡化的淡水存储在反渗透储水缸中,蒸馏淡化机构中的第一海水容器、第二海水容器分别对应设置在蒸馏储水缸、反渗透储水缸上方,海水过滤模块中的第一海水过滤模块、第二海水过滤模块分别对应设置在蒸馏储水缸、反渗透储水缸下方,所述蒸馏储水缸和反渗透储水缸固定连接。

[0018] 作为本发明更进一步的改进,所述电力系统包括蓄电模块、风力发电机和/或水流发电机,所述风力发电机通过托板固定在蒸馏储水缸上方,水流发电机固定在蒸馏储水缸底部,风力发电机和/或水流发电机产生电力存储在蓄电模块,通过蓄电模块为蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构提供抽水、排水的动力。

[0019] 作为本发明更进一步的改进,所述蒸馏罩包括第一蒸馏罩和第二蒸馏罩,第一蒸馏罩为球冠形,第一蒸馏罩底部设置有环形的集水槽,该集水槽通过过渡环与第一海水容器连接;所述第一海水容器固定在蒸馏储水缸上方,集水槽与蒸馏储水缸之间通过至少一个第一引流管连通。

[0020] 作为本发明更进一步的改进,所述第二蒸馏罩的结构与第一蒸馏罩的结构相同,第二蒸馏罩通过第二引流管与蒸馏储水缸连通。

[0021] 作为本发明更进一步的改进,第一海水容器的供水模块包括第一抽水泵、第一控制器、第一上水位检测器和第一下水位检测器,所述第一上水位检测器和第一下水位检测

器设置在第一海水容器的不同位置高度处以检测第一海水容器中的水位信息,并将检测信号传递给第一控制器,通过第一控制器控制第一抽水泵的动作;第二海水容器中的供水模块与第一海水容器中供水模块结构相同。

[0022] 作为本发明更进一步的改进,所述蒸馏储水缸和反渗透储水缸中设置有结构相同的排水模块,该排水模块包括第二抽水泵、第二控制器、第二上水位检测器和第二下水位检测器,所述第二上水位检测器和第二下水位检测器设置在蒸馏储水缸的不同高度处以检测蒸馏储水缸中的水位信息,并将检测信号传递给第二控制器,通过第二控制器控制第二抽水泵的动作将淡水抽出。

[0023] 作为本发明更进一步的改进,所述第一海水过滤模块包括第一回流管、第一过滤网、支架体流管和反渗透球,第一回流管通过支路回流管与支架体流管连通,在支架体流管上连接有至少三个反渗透球,并通过第一过滤网将反渗透球罩住,反渗透球所过滤的淡水通过第一回流管输送到反渗透储水缸;所述第二海水过滤模块与第一海水过滤模块结构相同。

[0024] 作为本发明更进一步的改进,与支架体流管相连的反渗透球下方还设置有附加的反渗透球,纵向相邻的两个反渗透球之间通过管道接头相连接。

[0025] 作为本发明更进一步的改进,所述反渗透球由外向内包括滤袋、活性炭层、反渗透膜和球形骨架,球形骨架围成中心腔,外部海水通过反渗透作用进入到中心腔。

[0026] 3.有益效果

[0027] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0028] (1) 本发明的一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,在海面上布置蒸馏淡化机构,在海水内设置反渗透淡化机构,结构上下结合,位置空间得到较大的应用,能够进行双效海水淡化;此外,该系统直接设置在海里,不需要占用陆地空间,还能够自行发电提供抽、排水动力,使资源得到合理的利用,而且不会产生污染,节能环保;此外,直接在海面放置蒸馏储水缸其结构很不稳定,容易被风或水浪打翻,而设置的海水过滤模块具有一定的重力,保证了蒸馏储水缸及反渗透储水缸的稳定性,结构设计合理,原理简单;

[0029] (2) 本发明中的蒸馏淡化机构中所设置的蒸馏罩为球冠形,所使用第一蒸馏罩底部设置有环形的集水槽,那么蒸汽在第一蒸馏罩上凝成水珠顺着球冠形壁流到集水槽内,进而通过引流管流入蒸馏储水缸;当第一海水容器中的水位较低时,抽水泵自动向其中注水,结构布局合理,所蒸馏的淡水可以直接饮用;

[0030] (3) 本发明中的海水过滤模块外部是过滤网,反渗透球由外向内包括滤袋、活性炭层、反渗透膜和球形骨架,过滤网可以过滤掉海水中的水草或其他水生物,防止其附着在反渗透球外部,滤袋用于过滤小生物,活性炭层用于过滤微生物,反渗透膜用于过滤盐分子,球形骨架用于提供支撑强度;海水过滤模块所处的深度越大,压强越大,过滤效率越高;

[0031] (4) 本发明中电力系统包括蓄电模块、风力发电机和/或水流发电机,蓄电模块用于存储电量,风力发电机可利用海面风力进行发电,水流发电机利用水流进行发电,当两者配合使用时,具有较足的电力。

附图说明

[0032] 图1为本发明的双效海水淡化系统的整体结构示意图;

[0033] 图2为本发明中反渗透球的内部结构示意图;

[0034] 图3为本发明中蒸馏淡化机构的结构示意图;

[0035] 图4为本发明中供水模块的结构示意图。

[0036] 示意图中的标号说明:101、第一蒸馏罩;102、过渡环;103、集水槽;104、第一引流管;105、第一海水容器;106、蒸馏储水缸;107、耳环;201、第一抽水管;202、第一抽水泵;203、进水管;204、第一控制器;205、第一上水位检测器;206、第一下水位检测器;207、电磁阀;208、第一排水管;301、蓄电模块;302、电路包装管;303、水流发电机;304、托板;305、风力发电机;401、第二抽水管;402、第二抽水泵;403、第二排水管;404、第二控制器;405、第二上水位检测器;406、第二下水位检测器;501、第一回流管;502、支路回流管;503、第一过滤网;504、支架体流管;505、管道连接头;506、反渗透球;5061、滤袋;5062、活性炭层;5063、反渗透膜;5064、球形骨架;5065、中心腔;507、连接底座;601、连接杆;602、第二引流管;603、第二蒸馏罩;604、反渗透储水缸;605、第二回流管;606、第二过滤网;607、第二海水容器。

具体实施方式

[0037] 为进一步了解本发明的内容,结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0038] 实施例1

[0039] 结合图1,本实施例的一种自助动力式双效海水淡化系统,包括蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构和电力系统,蒸馏淡化机构漂浮在海面上利用太阳能进行海水蒸馏淡化,反渗透淡化机构中的海水过滤模块沉入海面2米以下位置进行反渗透海水淡化,海水过滤模块设置在蒸馏淡化机构下方,利用海水过滤模块的重力保持蒸馏淡化机构的稳定性;电力系统依靠风力或水力进行发电,或者是储备电源,用于为蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构提供抽水、排水的动力。

[0040] 其中,蒸馏淡化机构中设置有第一海水容器105、第二海水容器607、蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604,并在第一海水容器105、第二海水容器607上方设置蒸馏罩,蒸馏淡化机构中的第一海水容器105设置在蒸馏储水缸106上方用于存放海水,第二海水容器607设置在反渗透储水缸604上方用于存放海水,当太阳照射时,海水蒸发,在蒸馏罩内壁形成淡水水珠,该水珠汇流后流入蒸馏储水缸106中进行存储。

[0041] 反渗透海水淡化的淡水存储在反渗透储水缸604中,海水过滤模块中的第一海水过滤模块设置在蒸馏储水缸106下方,第二海水过滤模块设置在反渗透储水缸604下方,并把蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604通过连接杆601固定连接,并在蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604之间留有间隙。蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604上方设置有通气管,用于保证淡化的水能够进入。

[0042] 蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604结构相同,其上表面为水平状,便于固定海水容器及其他部件。蒸馏储水缸106的下部为椭球形,径向长度大于纵向高度,确保重心的稳定性。在海面上会有较大的波浪,如果单独设置蒸馏淡化机构而没有海水过滤模块,那么蒸馏储水缸106则是漂浮在海面上,很容易翻倒。而海水过滤模块具有较大的重力,使蒸馏储水缸106下沉一定水位,进一步保证了结构的稳定性。

[0043] 此外,蒸馏时只有水分被蒸发,通过蒸馏所淡化的海水可以直接饮用;而经过反渗透作用所淡化的海水可作为日常生活用水,因此,将两种淡水分开存储便于后期使用。在把

蒸馏储水缸106中淡水向外部排放时,可以是利用外部抽水机把内部水抽走,也可以是在蒸馏储水缸106中设置水泵来向外部排水,可根据具体使用设定,没有特别限制。

[0044] 为了能够持续的进行蒸馏海水淡化,蒸馏储水缸106中设置有供水模块,该供水模块中设置有控制器和水位检测器,并依靠电力系统提供电力,根据水位变化自动向第一海水容器105内泵入海水,用于蒸馏淡化。该设置自动化程度高,无需人工操作,适于独立使用。

[0045] 本实施例中的电力系统包括蓄电模块301、风力发电机305和水流发电机303,也可单独只采用风力发电机305或水流发电机303进行发电,为了保证有充足的电源,本实施例中将两者同时设置在系统中。其中,风力发电机305通过托板304固定在蒸馏储水缸106上方,即把风力发电机305固定在蒸馏储水缸106上表面外沿,并沿蒸馏储水缸106周向分布,易于接受各个方向的来风,可以设置多个风力发电机305,其具体个数根据需要设定,没有具体限制。

[0046] 其中的水流发电机303固定在蒸馏储水缸106底部,同样是沿蒸馏储水缸106周向分布,且水流发电机303设置在蒸馏储水缸106底面以下位置,因为蒸馏储水缸106会阻碍水流流动,而设置在其下部使水流发电机303获得较好的水流冲击效果,提高发电效率。第二海水容器607、反渗透储水缸604中各结构的设置基本与上述结构相同,无需赘述。风力发电机305和水流发电机303产生电力存储在蓄电模块301,通过蓄电模块301为蒸馏淡化机构、反渗透淡化机构提供抽水、排水的动力。为了防止电线被海水腐蚀,电线均被电路包装管302包裹。

[0047] 实施例2

[0048] 本实施例的一种自助动力式双效海水淡化系统,其基本结构与实施例1相同,更进一步地:本实施例中第一海水过滤模块包括第一回流管501、第一过滤网503、支架体流管504和反渗透球506,第一回流管501通过支路回流管502与支架体流管504连通。在蒸馏储水缸106底部中心设置有连接底座507,支路回流管502下端与支架体流管504相连通,支路回流管502上端设置在连接底座507上。

[0049] 本实施例中支架体流管504是由两纵三横的管道组成的框架,第一回流管501通过三根支路回流管502与支架体流管504相连通,在支架体流管504上连接有至少三个反渗透球506,该反渗透球506在组成支架体流管504的管道上阵列排布。为了提高海水淡化效率,需要设置较多的反渗透球506,因此,在与支架体流管504相连的反渗透球506下方还设置有附加的反渗透球506,即沿纵向排布多个反渗透球506,纵向相邻的两个反渗透球506之间通过管道接头505相连接。为了结构的稳定性,还可在最底层反渗透球506下方设置支架体流管504。

[0050] 需要说明的是,管道接头505通过螺纹与各个反渗透球506连接,在管道接头505上设置有管道阀,如有反渗透球506坏掉,既方便更换,又不会造成外部海水流入到反渗透球506内部。

[0051] 阵列排布的反渗透球506形成规则的矩形体,使用第一过滤网503将反渗透球506罩住,本实施例中该滤网是由直径5mm的不锈钢丝围成的孔径不大于1cm的立体网格,用于防止外部的水草或水生物破坏反渗透球506,而影响其正常使用。反渗透球506所过滤的淡水通过第一回流管501输送到反渗透储水缸604;从第二过滤网606中引出的第二回流管605

与第一回流管501交汇后通入反渗透储水缸604,也可分别与反渗透储水缸604连通,第二海水过滤模块其他部分与第一海水过滤模块结构相同,不再赘述。

[0052] 实施例3

[0053] 结合图2,本实施例的一种自助动力式双效海水淡化系统,其基本结构与实施例2相同,更进一步地:本实施例中的反渗透球506由外向内包括滤袋5061、活性炭层5062、反渗透膜5063和球形骨架5064,球形骨架5064围成中心腔5065,外部海水通过反渗透作用进入到中心腔5065。滤袋5061用于过滤海里的小生物,活性炭层5062具有较强的吸附作用,形成较小的流通空间,用于过滤微生物;反渗透膜5063用于过滤盐分子,球形骨架5064用于提供支撑强度,球形骨架5064上阵列排布着水流孔,该水流孔尺寸为0.6~2mm,可采用不锈钢材料制作,以保证强度。海水过滤模块所处的深度越大,压强越大,过滤效率越高。

[0054] 实施例4

[0055] 本实施例的一种自助动力式双效海水淡化系统,其基本结构与实施例3相同,更进一步地:本实施例中蒸馏罩包括第一蒸馏罩101和第二蒸馏罩603,参看图3,第一蒸馏罩101为球冠形,即其截面为弧形,使凝结成的水珠可自动向下滑落。第一蒸馏罩101底部设置有环形的集水槽103,该集水槽103通过过渡环102与第一海水容器105连接,结构类似于蘑菇形,水蒸气从中部连通处进入到第一蒸馏罩101中,然后凝结后汇集在集水槽103中形成水流,把第一海水容器105固定在蒸馏储水缸106上方,集水槽103与蒸馏储水缸106之间通过至少一个第一引流管104连通,则水流可通过第一引流管104流入到蒸馏储水缸106中存储。在我国南部海域,温度较高,在天气晴朗的情况下,蒸发较快,因此可沿环形的集水槽103设置多个第一引流管104,确保水能及时流入蒸馏储水缸106中。

[0056] 蒸馏储水缸106的侧壁上还设置有耳环107,在耳环107中系入绳索与其他物体固定,限定该系统在水中的位置,防止被水浪冲走。

[0057] 本实施例中的第二蒸馏罩603的结构与第一蒸馏罩101的结构相同,第二蒸馏罩603通过第二引流管602与蒸馏储水缸106连通,即把第二蒸馏罩603所淡化的水也存储在蒸馏储水缸106中。

[0058] 实施例5

[0059] 结合图4,本实施例的一种自助动力式双效海水淡化系统,其基本结构与实施例4相同,更进一步地:第一海水容器105的供水模块包括第一抽水泵202、第一控制器204、第一上水位检测器205和第一下水位检测器206,第一抽水泵202与第一抽水管201连接,第一抽水管201插入外部海水。第一抽水泵202的出水口与进水管203连接,该进水管203伸入到第一海水容器105内,把抽取的海水输入到第一海水容器105。

[0060] 第一上水位检测器205和第一下水位检测器206设置在第一海水容器105的不同位置高度处以检测第一海水容器105中的水位信息,第一上水位检测器205设置在第一海水容器105上部,第一下水位检测器206设置在第一海水容器105中下部,当第一下水位检测器206检测到海水低于该位置时,将检测信号传递给第一控制器204,通过第一控制器204控制第一抽水泵202开始抽水;当第一上水位检测器205检测到水位信号时,把信号传递给第一控制器204,控制第一抽水泵202停止抽水。经过几次淡化后,第一海水容器105剩余的水的盐分较大,可通过第一海水容器105上的排水口将这部分余水排掉。在排水口上设置第一排水管208,并在第一排水管208上设有电磁阀207,该电磁阀207与第一控制器204相连,由第

一控制器204控制电磁阀207实时把余水排掉。第二海水容器607中的供水模块与第一海水容器105中供水模块结构相同,不再赘述。

[0061] 当蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604中的淡水收集满后,需要输送到其他地方供使用,因此,需要设置排水模块把淡水输送走。该排水模块可以是一个开口,通过外置水泵把水抽走,也可直接在系统中设置水泵,直接向外部排水。

[0062] 本实施例采用第二种方式,蒸馏储水缸106和反渗透储水缸604中设置有结构相同的排水模块,以蒸馏储水缸106为例,该排水模块包括第二抽水泵402、第二控制器404、第二上水位检测器405和第二下水位检测器406。第二抽水泵402的抽水口通过第二抽水管401深入到蒸馏储水缸106底部,第二抽水泵402的排水口通过第二排水管403向外部排水。

[0063] 第二上水位检测器405和第二下水位检测器406设置在蒸馏储水缸106的不同高度处以检测蒸馏储水缸106中的水位信息,第二上水位检测器405设置在蒸馏储水缸106上部,当第二上水位检测器405检测到水满信息后,把检测信号传递给第二控制器404,启动第二抽水泵402开始排水。

[0064] 第二下水位检测器406设置在蒸馏储水缸106中靠近底部位置,当第二下水位检测器406检测到无水信号后,把检测信号传递给第二控制器404,控制第二抽水泵402停止抽水,以此实现整个过程的自动化。

[0065] 本发明中上述各实施例的特征之间可相互组合,不局限于所各实施例所描述特征。针对上述特征,本发明还提供了一种基于蒸馏和反渗透技术的海水淡化方法,其步骤如下:

[0066] 步骤1、把自助动力式双效海水淡化系统放置在海水中,把耳环107上的绳索拴在陆地的固定桩上,完成准备工作;

[0067] 步骤2、风力吹动电力系统中风力发电机305发电,水流发电机303在水流冲击下进行发电,所产生电量存储在蓄电模块301中,当电量达到设定值时,开始为系统提供电力;

[0068] 步骤3、供电后,供水模块中的第一下水位检测器206检测到低水位信息,信号传递到第一控制器204,控制第一抽水泵202向海水容器中抽水;当第一上水位检测器205检测到水满信号后,第一抽水泵202停止抽水,开始蒸馏淡化海水;

[0069] 通过太阳照射,蒸发的水分在蒸馏罩上形成小水珠,并顺着蒸馏罩流入到集水槽中,然后进入蒸馏储水缸106;海水容器中的海水蒸发到第一下水位检测器206位置后,进行第二次注水,继续进行蒸馏;经过3次蒸馏后,海水容器内的剩余海水含盐量较大,第一控制器204自动打开电磁阀207,剩余海水由第一排水管208排出;然后在控制第一抽水泵202开始抽水,以此循环;

[0070] 步骤4、当海水过滤模块放入在水下后,反渗透球506内部的压力小于外部海水压力,海水穿过反渗透球506进入到中心腔5065内,并最终流入到反渗透储水缸604中;

[0071] 步骤5、当第二上水位检测器405检测到水流信息后,第二抽水泵402开始向外部抽水,把淡化后的海水向外输送,当水位到达第二下水位检测器406位置时,第二抽水泵402停止抽水,重复步骤3、4的过程。

[0072] 该海水淡化系统设置在海面上,不会占用陆地空间,而且整个海水淡化过程不需要人为干涉,自动化程度高;由于整个系统的动力靠自行发电,也不会排放任何污染物,不会影响海水内的生态环境,环保节能。

[0073] 在本发明中,如果只是在海面上设置蒸馏淡化机构,海面的波浪很容易使蒸馏储水缸倾倒,即便只是一定角度的倾斜,也会导致海水容器内的海水进入到集水槽中,进而流入到蒸馏储水缸中,致使淡化的水分没有流入的海水多,根本不可能进行海水淡化,这也是为何现有的蒸馏淡化装置只能在陆地上设置的原因,因为其难以克服海上的波浪因素。

[0074] 本发明中把蒸馏淡化机构与反渗透淡化机构相结合,利用海水过滤模块的重力及受到的水阻力来保证蒸馏储水缸的稳定性,即便有相对较大的风浪,蒸馏储水缸和反渗透储水缸一般只会随波浪上下起伏,而不会左右晃动,在相对较为平静的海面具有较好的稳定效果。

[0075] 其次,蒸馏储水缸和反渗透储水缸对海水过滤模块也起到浮力悬吊作用,避免海底泥沙进入滤网。如果只是设置反渗透淡化机构,那么海面上的部分不能得到有效利用,因而把两者结合,无论是海水的淡化效率还是整个系统的稳定性,都具有较佳的效果。

[0076] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

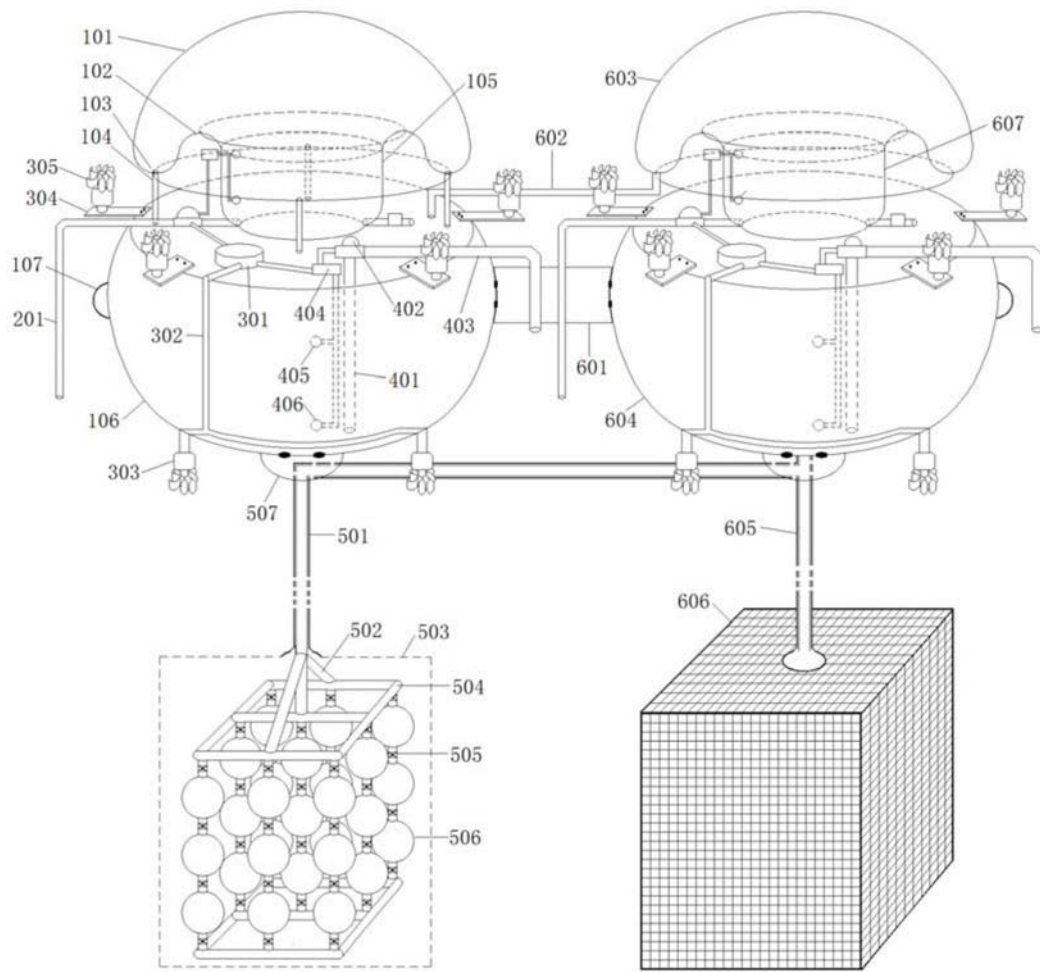


图1

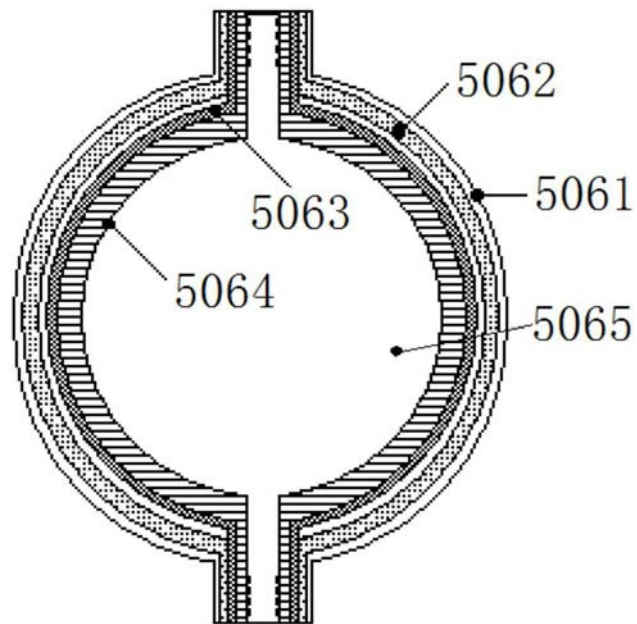


图2

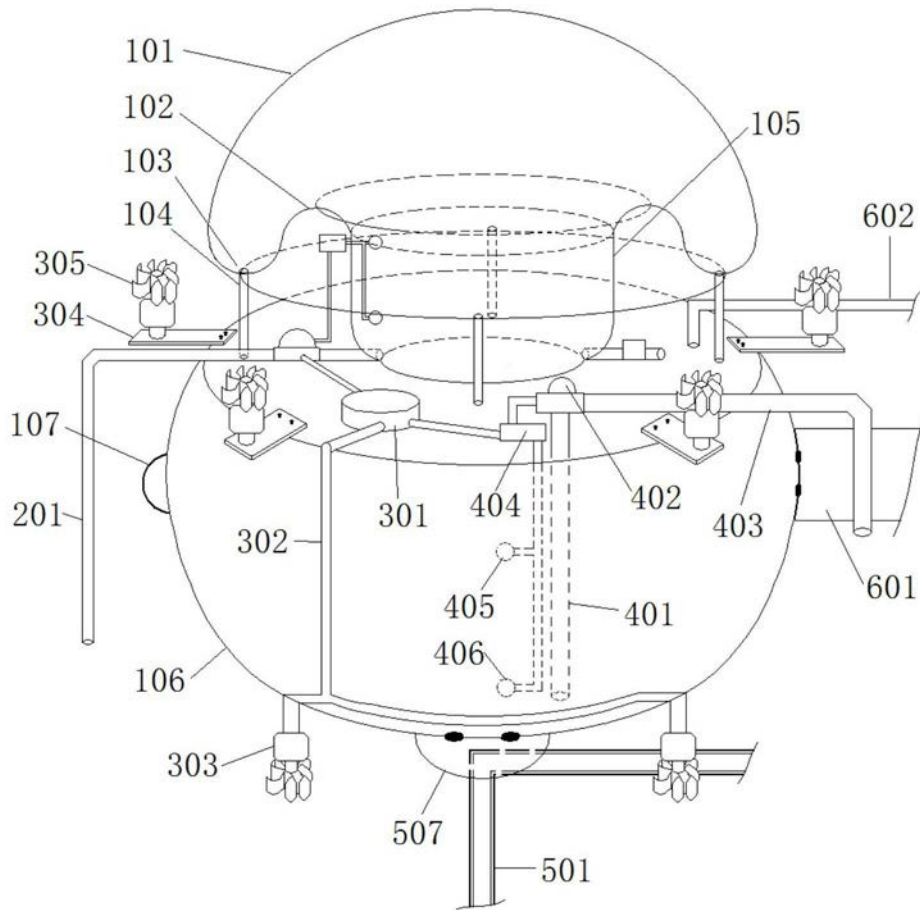


图3

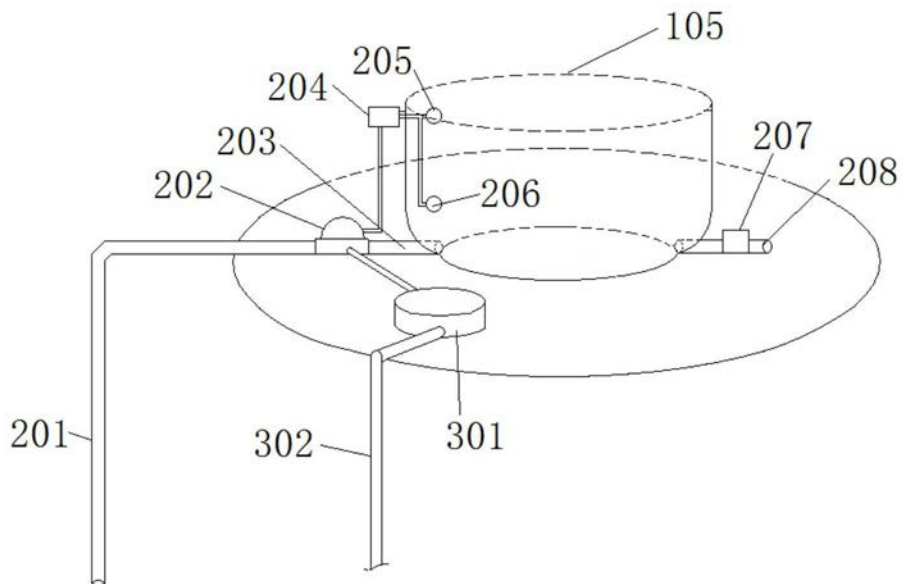


图4