(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204753698 U
(45)授权公告日 2015.11.11

(21)申请号 201520302400.8

(22)申请日 2015.05.12

(73)专利权人 武汉大学
地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山武汉大学

(72)发明人 韦直林 廖震 兰天 张晓菁 宋一潇 王惠民 陈炜 王亚昆

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222
代理人 汪俊锋

(51)Int.Cl.
E03B 3/28(2006.01)

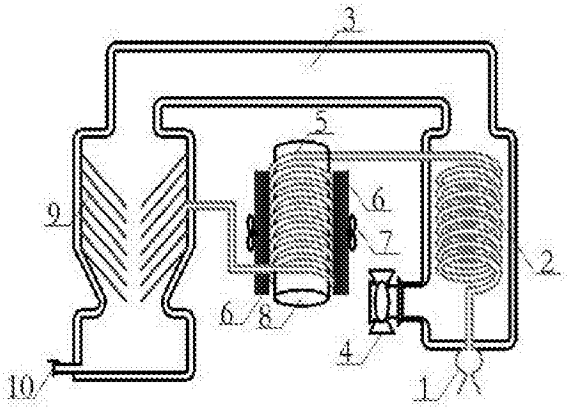
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高效空气取水装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种高效空气取水装置，可用于海岛沙漠区域，属于机械设备领域。由发电系统和制水系统组成，所述发电系统包括蓄电池组和与蓄电池组连接的风能发电装置和太阳能发电装置；所述制水系统包括预冷室、制冷室和凝水室，所述预冷室包括漏斗式进气管，与第一螺旋管连接，第一螺旋管与第二螺旋管连接，所述第二螺旋管缠绕在铁柱内芯上，与制冷半导体冷端接触，第二螺旋管与凝水室连接，所述凝水室壁上挂有多块凝水板，底部有阀门用于放水，顶部通过回路通道与预冷室顶部连通，在预冷室底部有风机，用于将冷凝后的空气排出。本装置可以用于海岛沙漠空气取水，较好地缓解海岛沙漠地区淡水短缺问题。



CN 204753698 U

1. 一种高效空气取水装置，其特征在于，由发电系统和制水系统组成，所述发电系统包括蓄电池组 (13) 和通过充电保护电路（15）与蓄电池组连接的风能发电装置 (11) 和太阳能发电装置 (12)；

所述制水系统包括预冷室、制冷室和凝水室，所述预冷室包括漏斗式进气管 (1)，与第一螺旋管 (2) 连接，第一螺旋管 (2) 与第二螺旋管 (5) 连接，所述第二螺旋管 (5) 缠绕在铁柱内芯 (8) 上，与制冷半导体 (6) 冷端接触，第二螺旋管 (5) 与凝水室连接，所述凝水室壁上挂有多块凝水板 (9)，底部有阀门 (10) 用于放水，顶部通过回路通道 (3) 与预冷室顶部连通，在预冷室底部有风机 (4)，用于将冷凝后的空气排出。

2. 如权利要求 1 所述的高效空气取水装置，其特征在于：所述制冷半导体 (6) 热端有散热风扇 (7)。

3. 如权利要求 1 所述的高效空气取水装置，其特征在于：所述的发电系统的蓄电池组给制冷半导体、散热风扇、风机供电。

4. 如权利要求 1 所述的高效空气取水装置，其特征在于：所述预冷室与凝水室的外壁由绝热材料制成。

5. 如权利要求 1 所述的高效空气取水装置，其特征在于：所述漏斗式进气管底部做成圆球状可以防止砂砾等固体颗粒进入装置。

6. 如权利要求 1 所述的高效空气取水装置，其特征在于：所述第二螺旋管用以增大经过预冷处理的空气与制冷半导体冷端的接触面积并延长制冷时间，从而提高制冷效率；所述第二螺旋管绕于铁柱内芯上，铁柱内芯可以提高导热率，从而提高制冷效率。

一种高效空气取水装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高效空气取水装置，可用于海岛沙漠区域，属于机械设备领域。

背景技术

[0002] 当今世界，淡水资源短缺问题日益严峻，其中海岛和沙漠地区淡水短缺问题更是突出。调查显示，有超过世界人口总数 1/6 的人口生活在海岛和沙漠地区，其中沙漠地区人口有 6.28 亿，海岛和沿海淡水缺乏地区的人口更多。同时，全球海岛总面积约占全球陆地总面积的 1/15；而全球沙漠地区总面积约占约占全球陆地总面积的 1/4，并且由于气候变暖这一比例还在逐渐变大。全球大部分海岛地区普遍存在径流时间短、汇水面积小、储水量小的问题，水资源严重贫乏；而沙漠地区也因降雨稀少且蒸发强烈导致径流水资源极度匮乏。由此可见，淡水短缺问题严重限制了这些地区人类的生存与发展。解决上述地区的淡水供应问题的传统方法包括交通运输和海水淡化两种途径。交通运输成本较高，海水淡化对盐水稀少的地区并不适用，并且由于其技术和成本限制、设备大型，不适合广泛使用。所以，寻找新的取水途径就成了解决沙漠和海岛缺水问题的关键。

[0003] 海岛沙漠现有淡水资源利用方法都有一定的局限性，为了能更好的缓解海岛、沙漠等地的缺水问题，人们提出了从空气中取水的新途径。大气中富含淡水，并且不受地域限制，尤其在海岛和沿海地区，空气湿度较高，据估算，大气中含有大约 14000km^3的水蒸气，而地表的淡水总量只有 1200km^3，所以，地球大气层可以说是一个巨大的水库，即使是沙漠地区，其含水量也超过 10g/m^3。因此，如何有效地从空气中获取淡水，是一个大家共同关心的课题。空气取水技术蕴含着解决淡水稀缺问题的巨大潜力。目前空气取水的主要方法有：制冷结露法(又称冷却结露法)、吸附法(又称吸湿 / 解吸法)和聚雾取水法，然而现有的这些空气取水方法均存在许多不足之处：

[0004] 1）制冷结露法：能量转换环节较多而损失大，能源利用效率较低。

[0005] 2）吸附法：干燥剂对水质具有一定的影响，从而易导致水安全问题。

[0006] 3）聚雾取水法：只适合在多雾且缺水的地方推广，受环境限制很大。

实用新型内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种高效空气取水装置。通过该装置可以利用空气制取淡水，使其具备经济环保、高效安全、适用面广等特点，从而可以有效缓解海岛、沙漠等地区的淡水缺乏问题。

[0008] 为实现本实用新型之目的，采用以下技术方案予以实现：

[0009] 一种高效空气取水装置，由发电系统和制水系统组成，所述发电系统包括蓄电池组和通过充电保护电路与蓄电池组连接的风能发电装置和太阳能发电装置；

[0010] 所述制水系统包括预冷室、制冷室和凝水室，所述预冷室包括漏斗式进气管，与第一螺旋管连接，第一螺旋管与第二螺旋管连接，所述第二螺旋管缠绕在铁柱内芯上，与制冷

半导体冷端接触，第二螺旋管与凝水室连接，所述凝水室壁上挂有多块凝水板，底部有阀门用于放水，顶部通过回路通道与预冷室顶部连通，在预冷室底部有风机，用于将冷凝后的空气排出。

[0011] 所述制冷半导体热端有散热扇。

[0012] 所述的发电系统的蓄电池组给制冷半导体、散热风扇、风机供电。

[0013] 所述预冷室与凝水室的外壁由绝热材料制成。

[0014] 两个发电装置用于提供制水系统所需电量；所述制水系统利用发电系统所产生的电能来制取淡水，主要由预冷室、制冷室、凝水室三部分组成。所述预冷室用于引进外界空气并进行预冷；所述制冷室利用制冷半导体对空气进行进一步的降温，以使空气达到露点；所述凝水室利用凝水板对空气中的小水珠进行吸附与收集，并最终储存在凝水室底部。

[0015] 所述风能发电装置利用现有技术，主要包括风轮、发电机、尾翼和支座等部分，由单片机进行控制，所述风能发电装置与蓄电池组通过充电保护电路相连，所发电量储存于蓄电池组中；所述太阳能发电装置利用现有技术，主要包括太阳能电池板、二维自动旋转台和支座等部分，由单片机进行控制，所述风能发电装置与蓄电池组通过充电保护电路相连，所发电量储存于蓄电池组中。

[0016] 所述蓄电池组用于提供制水系统所需电量，蓄电池组与单片机相连用于控制整个制水系统。

[0017] 所述预冷室包括漏斗式进气口、第一螺旋管和风机。所述风机安装在预冷室的出气口处用以将已被处理完毕的空气排出从而利用气压差使新鲜空气从漏斗式进气管吸入第一螺旋管；所述第一螺旋管可以增大新鲜空气与处理完毕的低温干燥的空气的接触面积，以使之充分预冷；所述漏斗式进气管底部做成圆球状可以防止砂砾等固体颗粒进入装置。

[0018] 所述制冷室，包括第二螺旋管、制冷半导体、散热扇和铁柱内芯。所述第二螺管用以增大经过预冷处理的空气与制冷半导体冷端的接触面积并延长制冷时间，从而提高制冷效率；所述第二螺旋管绕于铁柱内芯上，铁柱内芯可大大提高导热率，从而提高制冷效率；所述制冷半导体在通电状况下会出现一端制冷而另一端发热的现象，预冷后的空气在经过由半导体制冷端营造的制冷室时，温度将不断降低直至露点；所述散热扇安装在制冷半导体热端附近，用于加速散热；所述第二螺旋管和铁柱内芯均可以起到提高制冷效率的作用，在如此的双重保障之下，可以确保预冷空气完成更高效率的热量交换从而成功降至露点。

[0019] 所述凝水室包括凝水板、阀门。所述凝水室为空气和水分的分离的场所，已经降至露点的空气进入凝水室，它的流速会迅速由快变慢，从而能在短时间内冷凝成小水滴，由于重力作用，水滴下落，最终集于凝水室底部，低温干燥的空气则往上跑输送至预冷室。所述凝水板用以在水气分离过程中，最大限度地吸附冷凝空气中的水分，从而提高汇水率；所述凝水板利用沙漠甲虫背部集水原理，仿照纳米比亚沙漠的 Stenocara 甲虫背部制成，漏斗式安装在凝水室中用以汇集微小水滴。所述放水阀门用于将积满的淡水放出以供人们使用。

[0020] 本实用新型，通过风机将已被处理完毕的空气排出从而利用气压差使新鲜空气从漏斗式进气口吸入预冷室进行预冷，预冷后的空气输送至制冷室进行制冷从而达到露点，已经降至露点的空气输送至凝水室中进行水气分离，小水滴最终被吸附汇集并储存于凝水

室底部，而低温干燥的空气则回流至预冷室对新鲜的空气进行预冷，如此循环吸气制水，可以获得数量可观的淡水。

[0021] 本实用新型涉及一种海岛沙漠中高效空气取水装置，其优点是：1）高效制水，水质安全。本装置结合了吸附法和制冷结露法空气取水的优点，既能高效制水，又能避免对水质的污染。2）能源清洁，充分利用自然能。本装置充分利用风能和太阳能等可再生能源发电制水，不需消耗传统化石能源，清洁环保，节能减排。3）经济可靠，使用成本低。本装置一经制成使用即可长期运行，不需要后续人力资源等的额外输入，运行简单方便，经济可靠，管理难度低，使用成本低。4）应用前景广阔。本装置不仅可以用于海岛沙漠空气取水，较好地缓解海岛沙漠地区淡水短缺问题，而且可以用于战时制备安全用水，以解决战时极端条件下水毒害或水污染的问题，还可以用于行道树浇灌等城市绿化、除雾除湿等。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型的制水系统的结构示意图；

[0023] 图 2 为本实用新型的发电系统的结构示意图；

[0024] 图中：1 漏斗式进气管、2 第一螺旋管、3 回路通道、4 风机、5 第二螺旋管、6 制冷半导体、7 散热扇、8 铁柱内芯、9 凝水板、10 阀门、11 风能发电装置、12 太阳能发电装置、13 蓄电池组、14 单片机、15 充电保护电路。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图，对本实用新型进行进一步说明。

[0026] 一种高效空气取水装置，由发电系统和制水系统组成。

[0027] 如图 1 所示，所述制水系统包括预冷室、制冷室和凝水室，所述预冷室包括漏斗式进气管 1，与第一螺旋管 2 连接，第一螺旋管 2 与第二螺旋管 5 连接，所述第二螺旋管 5 缠绕在铁柱内芯 8 上，与制冷半导体 6 冷端接触，第二螺旋管 5 与凝水室连接，所述凝水室壁上挂有多块凝水板 9，底部有阀门 10 用于放水，顶部通过回路通道 3 与预冷室顶部连通，在预冷室底部有风机 4，用于将冷凝后的空气排出。

[0028] 如图 2 所示，所述发电系统包括蓄电池组 13 和与蓄电池组连接的风能发电装置 11 和太阳能发电装置 12。两个发电装置用于提供制水系统所需电量。所述风能发电装置 11 利用现有技术，由单片机 14 进行控制，所发电量储存于蓄电池组 13 中；所述太阳能发电装置 12 利用现有技术，由单片机 14 进行控制，所发电量储存于蓄电池组 13 中。所述蓄电池组 13 用于提供制水系统所需电量，蓄电池组 13 与单片机 14 相连用于控制整个制水系统。

[0029] 使用本实用新型装置时，新鲜的自然空气从漏斗式进气管 1 进入装置，通过第一螺旋管与预冷室中低温干燥的空气接触进行充分预冷，经过预冷的空气由第一螺旋管输送至第二螺旋管，与制冷半导体 6 的冷端及铁柱内芯 8 接触进行制冷，从而降低至露点，已经降至露点的空气输送至凝水室中进行水气分离，小水滴被凝水板 9 吸附汇集并在重力作用下向下汇流，从而储存于凝水室底部，而低温干燥的空气则回流至预冷室对新鲜的空气进行预冷，如此循环吸气制水，可以获得数量可观的淡水。

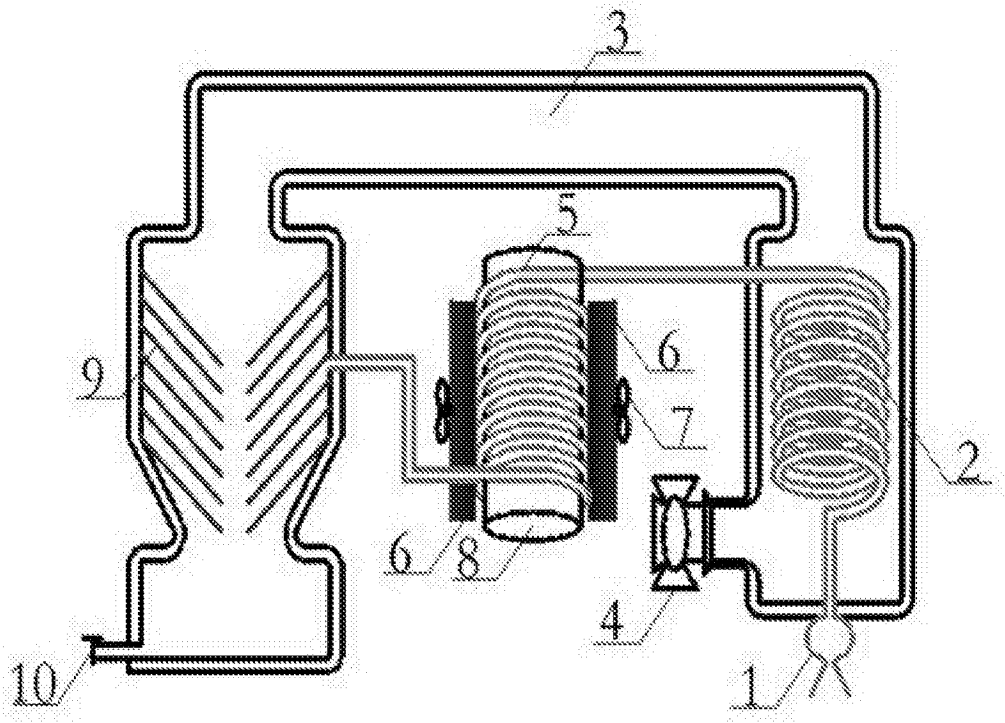


图 1

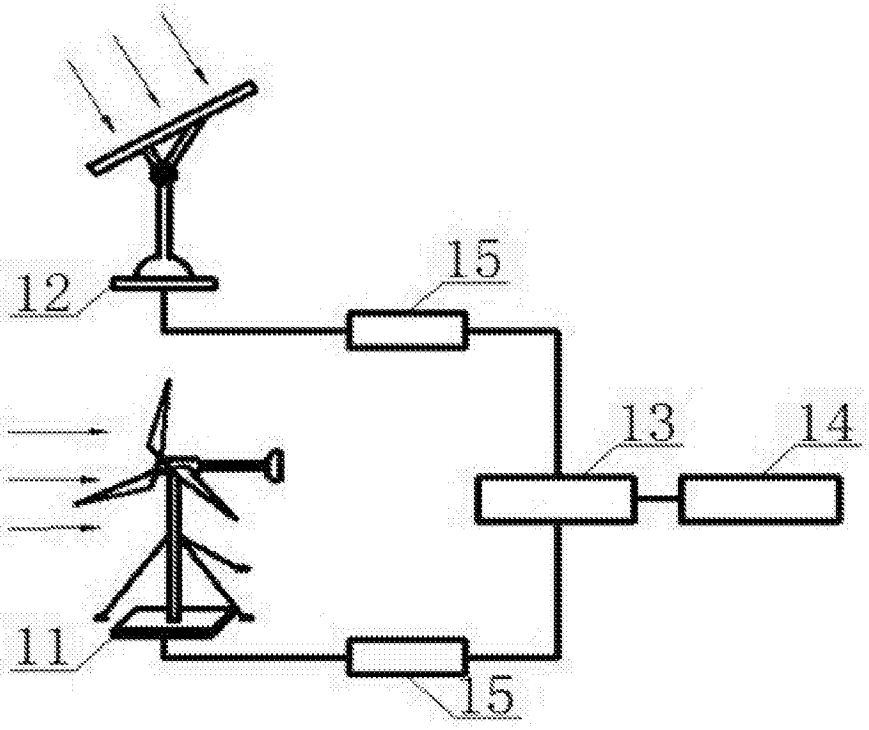


图 2