



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106884179 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 23

(21) 申请号 201510936452. 5

(22) 申请日 2015. 12. 16

(71) 申请人 南京蕴纳纳米科技有限公司

地址 210038 江苏省南京市栖霞区和燕路
371 号东大科技园 A216

(72) 发明人 王娟 仇秋玲 朱斌

(51) Int. Cl.

C25B 1/04(2006. 01)

F24J 2/05(2006. 01)

F24J 2/12(2006. 01)

F24J 2/24(2006. 01)

H02S 40/44(2014. 01)

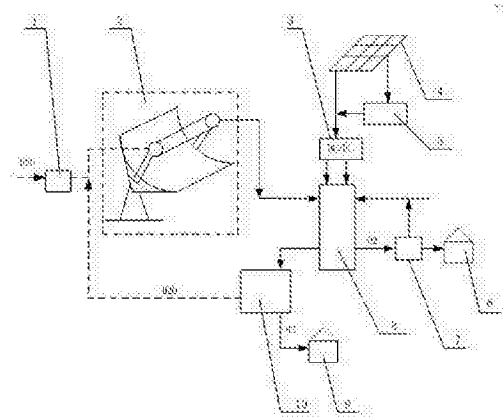
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置

(57) 摘要

本发明公开一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置，包括给水泵、槽式太阳能热利用子系统、DC/DC 变换器、光伏阵列、蓄电池、氧气储存器、氧气分离器、电解池反应堆、氢气储存器、氢气分离器。给水泵将水泵入槽式太阳能热利用子系统，将水加热为高温水蒸气，得到高温水蒸气送至电解池反应堆，电解池反应堆的电解池和辅助加热器所需要的电能来自于光伏阵列或蓄电池。电解池反应堆的阴极侧得到氢气和没有参加反应的水蒸气，经过氢气储存器将氢气分离后，存储与氢气储存器中，没有参加的高温水蒸气返回槽式太阳能热利用子系统中。电解池反应堆阳极侧得到氧气和没有参加反应的空气，混合排放气体进入氧气分离器后，氧气被分离，并存储与氧气储存器中，空气返回空气进口。利用槽式聚光太阳能将水加热成高温水蒸气，再利用太阳能光伏发电，电解高温水蒸气，得到氢气和氧气。



1. 一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,包括给水泵(1)、槽式太阳能热利用子系统(2)、DC/DC变换器(3)、光伏阵列(4)、蓄电池(5)、氧气储存器(6)、氧气分离器(7)、电解池反应堆(8)、氢气储存器(9)、氢气分离器(10);

其中,槽式太阳能热利用子系统(2)包括聚光镜(2-1)、真空集热管(2-2)、支撑机构(2-3)、驱动跟踪机构(2-4),电解池反应堆(8)包括电解堆(8-1)、辅助加热(8-2);

所述给水泵(1)将水泵入槽式太阳能热利用子系统(2)的真空集热管(2-2)进口端,真空集热管(2-2)出口端的高温水蒸气与电解池反应堆(8)的进气端口连接;

电解池反应堆(8)的阴极侧:

电解池反应堆(8)的出气端口与氢气分离器(10)的输入端口连接,氢气分离器(10)有两个输出口,氢气分离器(10)输出口一为氢气输出口,与氢气储存器(9)的输入连接,氢气分离器(10)输出口二为水蒸气输出口,与真空集热管(2-2)的输入连接;

电解池反应堆(8)的阳极侧:

输入为空气,输出与氧气分离器(7)的输入连接,氧气分离器(7)的输出分两路,输出一为氧气输出,与氧气储存器(6)的输入连接,输出二为空气输出,与空气输入口连接;

所述光伏阵列(4)发电输出分别与DC/DC变换器(3)和蓄电池(5)的输入连接,蓄电池(5)的输出与DC/DC变换器(3)的输入连接,DC/DC变换器(3)与蓄电池(5)呈并联形式,DC/DC变换器(3)有两路输出,DC/DC变换器(3)输出一与电解池(7-1)供电端口连接,DC/DC变换器(3)的输出二与辅助加热器(7-2)的供电端口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,其特征在于电解池反应堆(8)包括电解池(8-1)和辅助加热器(8-2);

辅助加热器(8-2)的电来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)的电同样来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)所需要的热能一方面来自高温混合气体,一方面来自辅助加热器(8-2)。

一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,具体说是利用槽式太阳能产生高温水蒸气、光伏发电的电能电解高温水蒸气,属于新能源利用技术领域。

背景技术

[0002] 氢气清洁的能源,一种通过高温电解水蒸气制取氢的系统,氢生成率超过90%,这套低能耗、高性能制氢系统有望降低制氢成本,为工业用氢和氢能源生产开辟新道路。

[0003] 氢可以通过甲烷重整、电解水等方式制取。甲烷重整制氢虽然成本低,但工艺复杂,对化石能源消耗量大,并会产生大量二氧化碳;而电解水制氢尽管过程简便,造价却十分高昂。

[0004] 法国原子能委员会下属的新能源技术创新实验室设计出一个高温电解系统,在700摄氏度的工作温度下,电解温度为150摄氏度的水蒸气来制取氢气,生成率超过90%。系统还能将生产过程中排出气体的热量进行回收,用于系统加热。这一成果证明,通过最大化利用系统内的热能,低温热能也能用来制取氢气,并实现令人满意的高生成率。

[0005] 据介绍,该系统外形紧凑,整体体积近似于一台冰箱,每小时可制取1至2.5标准立方米的氢气。不仅系统本身造价不高,且操作成本也十分有限,每制取1标准立方米的氢气仅消耗3.9度电。

[0006] 氢是重要的工业原料,被广泛应用于钢铁冶金、玻璃加工、农业食品加工等诸多领域;同时,作为一种燃料,氢具有无污染、可再生、能量密度高、方便储存和运输的特点,被视为最理想的清洁能源之一。

[0007] 太阳能非常丰富,而且容易得到,无污染。目前太阳能利用技术主要有太阳能热利用技术和太阳能光伏发电技术。但是由于太阳能的不稳定性,目前大规模的太阳能应用还存在着许多问题。

发明内容

[0008] 发明目的:针对上述现有制氢技术的问题和不足,本发明的目的是提供了一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,利用太阳能,可将H₂O高效地转化为O₂和H₂。

[0009] 技术方案:一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,包括给水泵(1)、槽式太阳能热利用子系统(2)、DC/DC变换器(3)、光伏阵列(4)、蓄电池(5)、氧气储存器(6)、氧气分离器(7)、电解池反应堆(8)、氢气储存器(9)、氢气分离器(10)。其中,槽式太阳能热利用子系统(2)包括聚光镜(2-1)、真空集热管(2-2)、支撑机构(2-3)、驱动跟踪机构(2-4),电解池反应堆(8)包括电解堆(8-1)、辅助加热(8-2)。

[0010] 所述给水泵(1)将水泵入太阳能热利用子系统(2)的真空集热管(2-2)进口端,真空集热管(2-2)出口端的高温水蒸气与电解池反应堆(7)的进气端口连接。

[0011] 电解池反应堆(8)的阴极侧:电解池反应堆(8)的出气端口与氢气分离器(10)的输入端口连接,氢气分离器(10)有两个输出口,氢气分离器(10)输出口一为氢气输出口,与氢

气储存器(9)的输入连接,氢气分离器(10)输出口二为水蒸气输出口,与真空集热管(2-2)的输入连接。

[0012] 电解池反应堆(8)的阳极侧:输入为空气,输出与氧气分离器(7)的输入连接,氧气分离器(7)的输出分两路,输出一为氧气输出,与氧气储存器(6)的输入连接,输出二为空气输出,与空气输入口连接。

[0013] 所述光伏阵列(4)发电输出分别与DC/DC变换器(3)和蓄电池(5)的输入连接,蓄电池(5)的输出与DC/DC变换器(3)的输入连接,DC/DC变换器(3)与蓄电池(5)呈并联形式,DC/DC变换器(3)有两路输出,DC/DC变换器(3)输出一与电解池(7-1)供电端口连接,DC/DC变换器(3)的输出二与辅助加热器(7-2)的供电端口连接。

[0014] 一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,其特征在于电解池反应堆(8)包括电解池(8-1)和辅助加热器(8-2)。

[0015] 辅助加热器(8-2)的电来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)的电同样来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)所需要的热能一方面来自高温混合气体,一方面来自辅助加热器(8-2)。

[0016] 所述给水泵(1)将水泵入槽式太阳能热利用子系统(2)中,冷水在太阳能热利用子系统(2)中加热后转换为高温水蒸气。

[0017] 所述槽式太阳能热利用子系统(2)是将太阳能聚光后加热水,包括聚光镜(2-1)、真空集热管(2-2)、支撑机构(2-3)、驱动跟踪机构(2-4),聚光镜(2-1)是由抛物面状的镜面构成,用于反射太阳光,焦线在真空集热管(2-2)处,真空集热管(2-2)用于吸收太阳能,支撑机构(2-3)支撑聚光镜(2-1)与真空集热管(2-2),驱动跟踪机构(2-4)主要用于太阳能跟踪,主要有液压驱动和传动结构构成。

[0018] 所述DC/DC变换器(3)用于将光伏阵列(4)产生的电能变换为系统所需要的直流电能,包括电解池(8-1)和辅助加热器(8-2)所需要的电能。

[0019] 所述光伏阵列(4)用于将太阳能直接转换为电能,由单晶硅或者多晶硅光伏电池构成,输出的电能直接送给DC/DC变换器(3)或者蓄电池(5)。

[0020] 所述蓄电池(5)是由铅酸蓄电池或者免维护蓄电池等构成,用于储存光伏阵列(4)的剩余电能,或者在阳光不充足的情况下,给电解池反应堆(8)。

[0021] 所述氧气储存器(6)是由高压氧气储存装置构成,用于储存系统产生的氧气。

[0022] 所述氧气分离器(7)用于分离空气和氧气,得到纯氧,存入氧气储存器(6)中。

[0023] 所述电解池反应堆(8)包括电解池(8-1)和辅助加热器(8-2)。电解池(8-1)用于电解高温水蒸气,产生氢气和氧气。辅助加热器(8-2)用于将电解池(8-1)加热至工作温度,并维持在此温度,本发明的一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置的工作温度为500度。

[0024] 所述氢气储存器(9)由高压氢气储存装置构成,用于储存系统产生的氢气。

[0025] 所述氢气分离器(10)是用于分离氢气和水蒸气,因为有部分高温水蒸气没有参加电解反应,与氢气混合排除。

[0026] 有益效果:与现有技术相比,本发明具有以下优点。

[0027] (1)利用太阳能提供热能和电能,清洁运行。

[0028] (2)将H₂O高效地转换为O₂和H₂,解决氢能问题。

[0029] (3)运行温度低,约为500度,制作材料成本低、运行可靠,而传统的高温固体氧化

电解池运行温度为900度。

[0030] (4)采用纳米复合技术制得低温固体氧化电解池,并结合我国稀土资源,可发展我国自主高新技术产业。

[0031] (5)可实现模块化设计,根据不同的用户,可设计不同的装机容量。

[0032] 附图说明,图1为本发明的结构示意图

图中:1是给水泵、2是槽式太阳能热利用子系统、3是DC/DC变换器、4是光伏阵列、5是蓄电池、6是氧气储存器、7是氧气分离器、8是电解池反应堆、9是氢气储存器、10是氢气分离器。

[0033] 图2为槽式太阳能热利用子系统示意图。

图中:2-1是聚光镜、2-2是真空集热管、2-3是支撑机构、2-4是驱动跟踪机构。

[0034] 图3为电解池反应堆结构图。

[0035] 图中:8-1是电解池、8-2是辅助加热器。

[0036] 具体实施方式,参照图1、图2和图3,一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,包括给水泵(1)、槽式太阳能热利用子系统(2)、DC/DC变换器(3)、光伏阵列(4)、蓄电池(5)、氧气储存器(6)、氧气分离器(7)、电解池反应堆(8)、氢气储存器(9)、氢气分离器(10)。其中,槽式太阳能热利用子系统(2)包括聚光镜(2-1)、真空集热管(2-2)、支撑机构(2-3)、驱动跟踪机构(2-4),电解池反应堆(8)包括电解堆(8-1)、辅助加热(8-2);

所述给水泵(1)将水泵入太阳能热利用子系统(2)的真空集热管(2-2)进口端,真空集热管(2-2)出口端的高温水蒸气与电解池反应堆(7)的进气端口连接;

电解池反应堆(8)的阴极侧:电解池反应堆(8)的出气端口与氢气分离器(10)的输入端口连接,氢气分离器(10)有两个输出口,氢气分离器(10)输出口一为氢气输出口,与氢气储存器(9)的输入连接,氢气分离器(10)输出口二为水蒸气输出口,与真空集热管(2-2)的输入连接。

[0037] 电解池反应堆(8)的阳极侧:输入为空气,输出与氧气分离器(7)的输入连接,氧气分离器(7)的输出分两路,输出一为氧气输出,与氧气储存器(6)的输入连接,输出二为空气输出,与空气输入口连接。

[0038] 所述光伏阵列(4)发电输出分别与DC/DC变换器(3)和蓄电池(5)的输入连接,蓄电池(5)的输出与DC/DC变换器(3)的输入连接,DC/DC变换器(3)与蓄电池(5)呈并联形式,DC/DC变换器(3)有两路输出,DC/DC变换器(3)输出一与电解池(7-1)供电端口连接,DC/DC变换器(3)的输出二与辅助加热器(7-2)的供电端口连接。

[0039] 一种基于槽式太阳能的电解水蒸汽装置,其特征在于电解池反应堆(8)包括电解池(8-1)和辅助加热器(8-2)。

辅助加热器(8-2)的电来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)的电同样来源于光伏阵列(4),电解池(8-1)所需要的热能一方面来自高温混合气体,一方面来自辅助加热器(8-2)。

[0040] 工作原理:采用上述技术方案,当有阳光时,启动该装置,给水泵(1)将水泵入槽式太阳能热利用子系统(2),利用太阳能将水加热为高温水蒸气,得到高温水蒸气送至电解池反应堆(8),电解池反应堆(8)的电解池(8-1)和辅助加热器(8-2)所需要的电能来自于DC/DC变换器(3),DC/DC变换器(3)的电来自于光伏阵列(4)或蓄电池(5),这样在电解池反应

堆(8)的阴极和阳极将发生化学反应,并得到相应的气体.

电解池反应堆(8)的阴极侧:得到 H_2 和没有参加反应的水蒸气,经过氢气储存器(10)将氢气分离后,存储与氢气储存器(9)中,没有参加的高温水蒸气返回槽式太阳能热利用子系统(2)中。

[0041] 电解池反应堆(8)的阳极侧可以直接得到氧气和没有参加反应的空气,混合排放气体进入氧气分离器(7)后,氧气被分离,并存储与氧气储存器(6)中,空气返回空气进口。

[0042] 这样利用槽式聚光太阳能将 H_2O 加热成高温水蒸气,再利用太阳能光伏发电,电解高温水蒸气,得到 H_2 和 O_2 。

[0043] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式,本发明的保护范围并不以上述实施方式为限,但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示内容所作的等效修饰或变化,皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

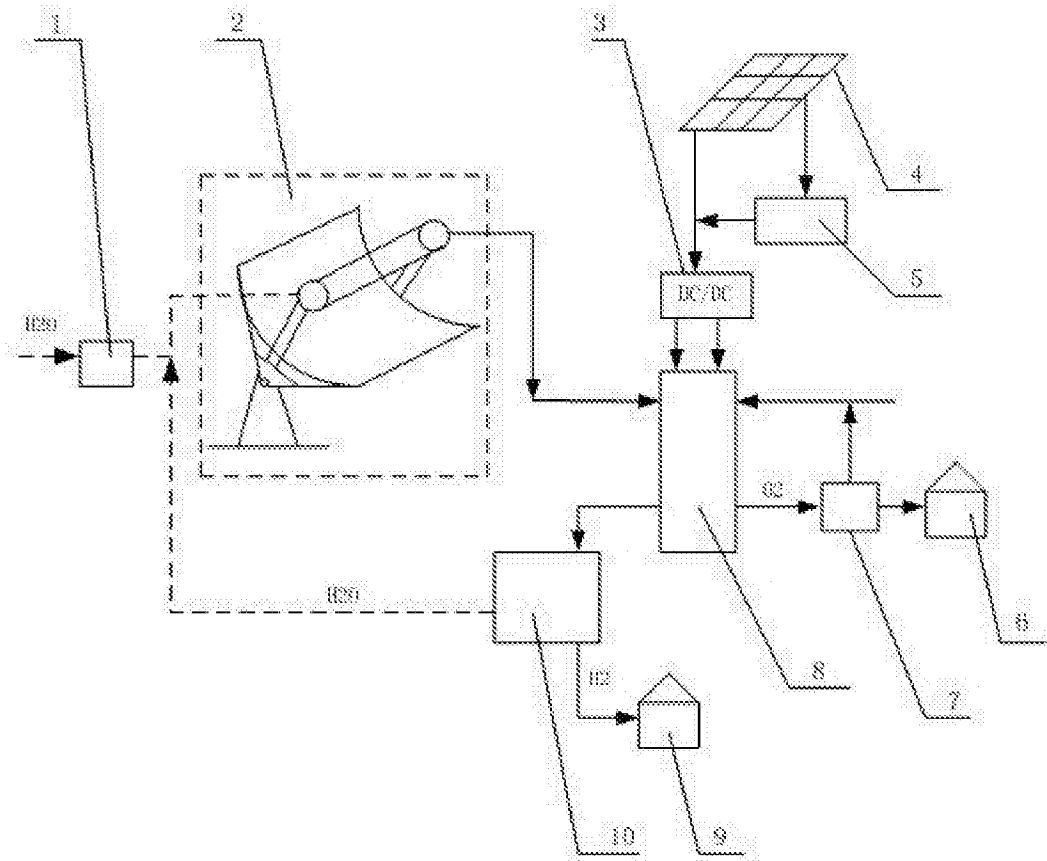


图1

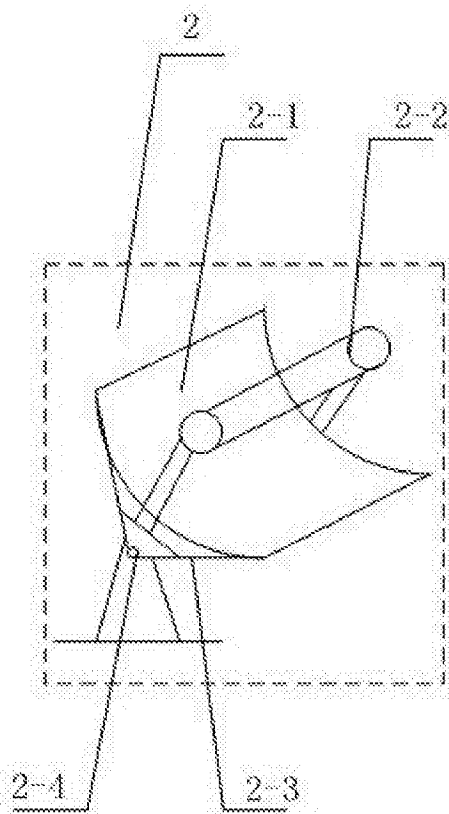


图2

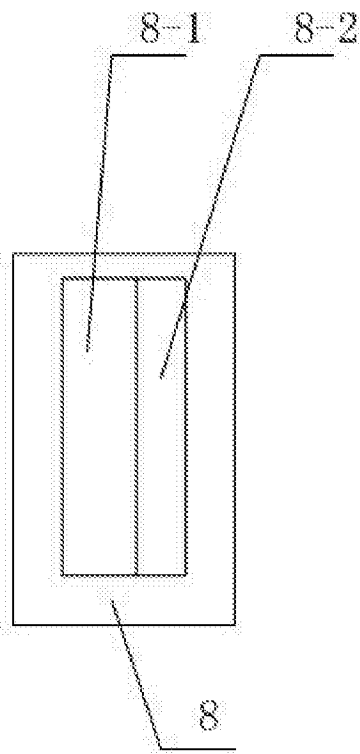


图3