(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218621068 U
(45)授权公告日 2023.03.14

(21)申请号 202221702545.3

(22)申请日 2022.07.04

(73)专利权人 中国科学院电工研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村北二条6号

(72)发明人 雷鸣宇 王哲 赵勇 陈媛媛 孙文静 王一波

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责任公司 11251
专利代理师 关玲

(51)Int.Cl.
C25B 9/65(2021.01)
C25B 9/67(2021.01)
C25B 1/04(2021.01)

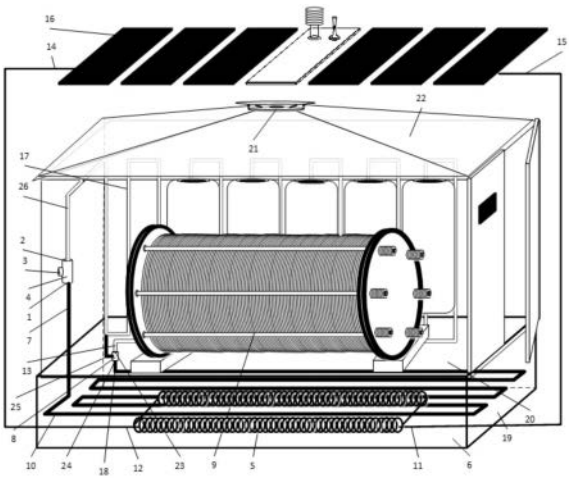
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱

(57)摘要

本实用新型提出一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱，包括：光伏发电加热器、制氢舱、电解槽、膜滤氢装置、换热系统；光伏发电加热器与换热系统连接；所述的制氢舱置于地面，其中制氢舱顶部为穹顶设计，膜滤氢装置安装在穹顶的顶部；所述的光伏发电加热器包括光伏组串和加热器，其中，光伏组串置于制氢舱的上部，所述的光伏组串包括多个矩形光伏发电组件，光伏发电组件按照阵列布置，加热器分布于换热系统相变储热材料中，所述的加热器是电加热丝，绕制成螺旋管形状；光伏组串正极与加热器正极连接，光伏组串负极与加热器负极连接，所述的电解槽置于制氢舱底面。



CN 218621068 U

1.一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于,包括:

光伏发电加热器、制氢舱、电解槽、膜滤氢装置、换热系统;光伏发电加热器与换热系统连接;

所述的制氢舱置于地面,其中制氢舱顶部为穹顶设计,膜滤氢装置安装在穹顶的顶部;

所述的光伏发电加热器包括光伏组串和加热器,其中,光伏组串置于制氢舱的上部,所述的光伏组串包括多个矩形光伏发电组件,光伏发电组件按照阵列布置,加热器分布于换热系统相变储热材料中,所述的加热器是电加热丝,绕制成螺旋管形状;光伏组串正极与加热器正极连接,光伏组串负极与加热器负极连接;

所述的电解槽置于制氢舱底面。

2.根据权利要求1所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

所述的膜滤氢装置内包含滤氢膜、氢气传感器和引风机。

3.根据权利要求1所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

所述的换热系统包括:相变储热材料、换热器、散热器、三通阀和温控分流阀门,其中,相变储热材料充填在密封箱体内,置于制氢舱内。

4.根据权利要求3所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

换热器安装在相变储热材料中,并分别通过温控分流阀门、三通阀与安装在制氢舱内的墙壁上散热器连接。

5.根据权利要求4所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

其中,三通阀中有3个接口分别为第一接口与换热器进水口连接,第二接口与散热器出水口连接,第三接口与供水口连接。

6.根据权利要求1所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

温控分流阀门包括:进水口、出水口、分流管,温控分流阀门安装在换热器出水口与散热器进水口之间;其中,进水口与换热器出水口连接,出水口与散热器进水口连接,分流管与散热器出水管连接。

7.根据权利要求1所述的一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱,其特征在于:

其中,三通阀第三接口为注水口,用于补充换热系统中换热介质水。

一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源领域，尤其涉及一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱。

背景技术

[0002] 氢能是能源转换的媒介，是二次能源的载体；大规模储能和调节能力，促进新能源的发展，光伏、风能等新能源发电的波动，制约着新能源的快速发展，同时光伏、风能等新能源的快速推进，消纳成为一个新的问题。而制氢恰恰可以消耗电力，在电力短缺时发电，本质上起到削峰填谷的作用。但是现有技术中，很少有利用太阳能加热辅助制氢温度控制的设备。

[0003] 制氢过程的安全性是非常重要的，尤其氢气密度远低于氮气等气体，会富集在室内的顶部，考虑制备氢气时氢气泄漏和富集，造成的危害，需快速排放到大气中。而制氢工艺及效率与温度有关，温度越高效率越高，通用的排气过程会携带大量的热被排出，由此排气与保温是对矛盾。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是克服现有技术的缺点，为解决制氢过程氢气泄漏在制备车间聚集，利用膜技术排氢，降低安全隐患，同时利用光伏发电制热、相变材料储热，提高制氢效率、保证制氢舱温度和正压。

[0005] 本实用新型的技术方案为：一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱，包括：

[0006] 光伏发电加热器、制氢舱、电解槽、膜滤氢装置、换热系统；光伏发电加热器与换热系统连接；

[0007] 所述的制氢舱置于地面，其中制氢舱顶部为穹顶设计，膜滤氢装置安装在穹顶的顶部；

[0008] 所述的光伏发电加热器包括光伏组串和加热器，其中，光伏组串置于制氢舱的上部，所述的光伏组串包括多个矩形光伏发电组件，光伏发电组件按照阵列布置，加热器分布于换热系统相变储热材料中，所述的加热器是电加热丝，绕制成螺旋管形状；光伏组串正极与加热器正极连接，光伏组串负极与加热器负极连接。

[0009] 所述的电解槽置于制氢舱底面。

[0010] 有益效果：

[0011] 本实用新型充分利用光伏发电加热器和相变储能技术产热和储热，提高制氢的效率。

附图说明

[0012] 图1本实用新型一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱示意图。

[0013] 其中：第一接口1，第二接口2，第三接口3，三通阀4，加热器5，相变储热材料6，换热

器进水口7，温控分流阀门8，电解槽9，换热器10，加热器负极11，加热器正极12，散热器进水口13，光伏组串正极14，光伏组串负极15，光伏组串16，散热器17，换热器出水口18，密封箱体19，制氢舱20，膜滤氢装置21，穹顶22，出水口23，进水口24，分流管25，散热器出水管路26。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅为本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本实用新型中的实施例，本领域的普通技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型的保护范围。

[0015] 实用新型根据本实用新型的一个实施例，如图1所示，一种基于光伏直流直接耦合加热的制氢舱，包括：光伏发电加热器、制氢舱20、电解槽9、膜滤氢装置21、换热系统；

[0016] 所述的制氢舱20置于地面，其中制氢舱顶部为穹顶22设计，膜滤氢装置21安装在穹顶22的顶部，由于氢气比重轻，利用穹顶21结构特点，将氢气富集在穹顶21的顶部，并通过膜滤氢装置21排出。

[0017] 所述的光伏发电加热器包括光伏组串16和加热器5。其中，光伏组串16置于制氢舱20的上部，所述的光伏组串包括多个矩形光伏发电组件，光伏发电组件按照阵列布置，光伏组串与膜滤氢装置21之间留有一定的空间，有利于氢气排放。加热器5分布式于换热系统相变储热材料6中，所述的加热器是电加热丝，绕制成螺旋管形状。光伏组串正极14与加热器正极12连接，光伏组串负极15与加热器负极11连接。光伏发电经加热器5转换成热能，并通过相变储热材料6将热能相变存储。

[0018] 所述的膜滤氢装置21内包含滤氢膜、氢气传感器和引风机，在穹顶22顶部氢气富集时，当膜滤氢装置21中的氢气传感器监测出氢气达到一定的溶度时，引风机开启经滤氢膜将氢气排出。由于热量通过气体运动热交换传递，而氢气占制氢舱20内空气很小一部分，所携带温度有限，由此由于滤氢膜的存在，不会将大量的热量排出，大大减少热量的损失。

[0019] 所述的电解槽9置于制氢舱20底面；

[0020] 所述的换热系统包括：相变储热材料6、换热器10、散热器17、三通阀4和温控分流阀门8。其中，相变储热材料6充填在密封箱体19内，置于制氢舱20内或其它室内周边；

[0021] 换热器10安装在相变储热材料6中，并分别通过温控分流阀门8、三通阀4与安装在制氢舱20内的墙壁上散热器17连接，相变储热材料6通过吸收光伏发电加热器产生的热量存储，同时换热器10又将相变储热材料6中热量通过散热器17换热到制氢舱20内，制氢舱20内环境温度，有利于提高电解槽9制氢。

[0022] 其中，三通阀4中有3个接口分别为第一接口1与换热器进水口7连接，第二接口2与散热器出水管路26连接，第三接口3与供水口连接。

[0023] 温控分流阀门8包括：进水口24、出水口23、分流管25。温控分流阀门8安装在换热器出水口18与散热器进水口13之间。其中，进水口24与换热器出水口18连接，出水口 23与散热器进水口13连接，分流管25与散热器出水管路26连接。其中，可依据环境温度调整温控分流阀门分流管25的出水流量，环境温度越高经分流管25的出水流量越多，散热器进水口13分流流量越少；反之，环境温度越低分流管25的出水流量越少，散热器进水口13分流流量

越多，由此调整环境温度。

[0024] 水流热量路径为换热器10将相变储热材料6换热，水流通过换热器出水口18经温控分流阀门进水口24，在温控分流阀门8分流，其中一部分热水在温控阀线性调节下经温控分流阀门出水口23、散热器进水口13分流到散热器17内，提供制氢舱20环境温度，提高制氢效率。另一部分经分流管25分流到散热器出水管路26中，再经三通阀4和换热器进水口7回流到换热器10中，完成一次热交换循环。

[0025] 水流热量路径：相变储热材料6换热→换热器10→温控分流阀门8→散热器17→环境散热→三通阀4→换热器10。

[0026] 其中，三通阀第三接口为注水口，补充换热系统中换热介质水。

[0027] 尽管上面对本实用新型说明性的具体实施方式进行了描述，以便于本技术领域的技术人员理解本实用新型，且应该清楚，本实用新型不限于具体实施方式的范围，对本技术领域的普通技术人员来讲，只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本实用新型的精神和范围内，这些变化是显而易见的，一切利用本实用新型构思的实用新型创造均在保护之列。

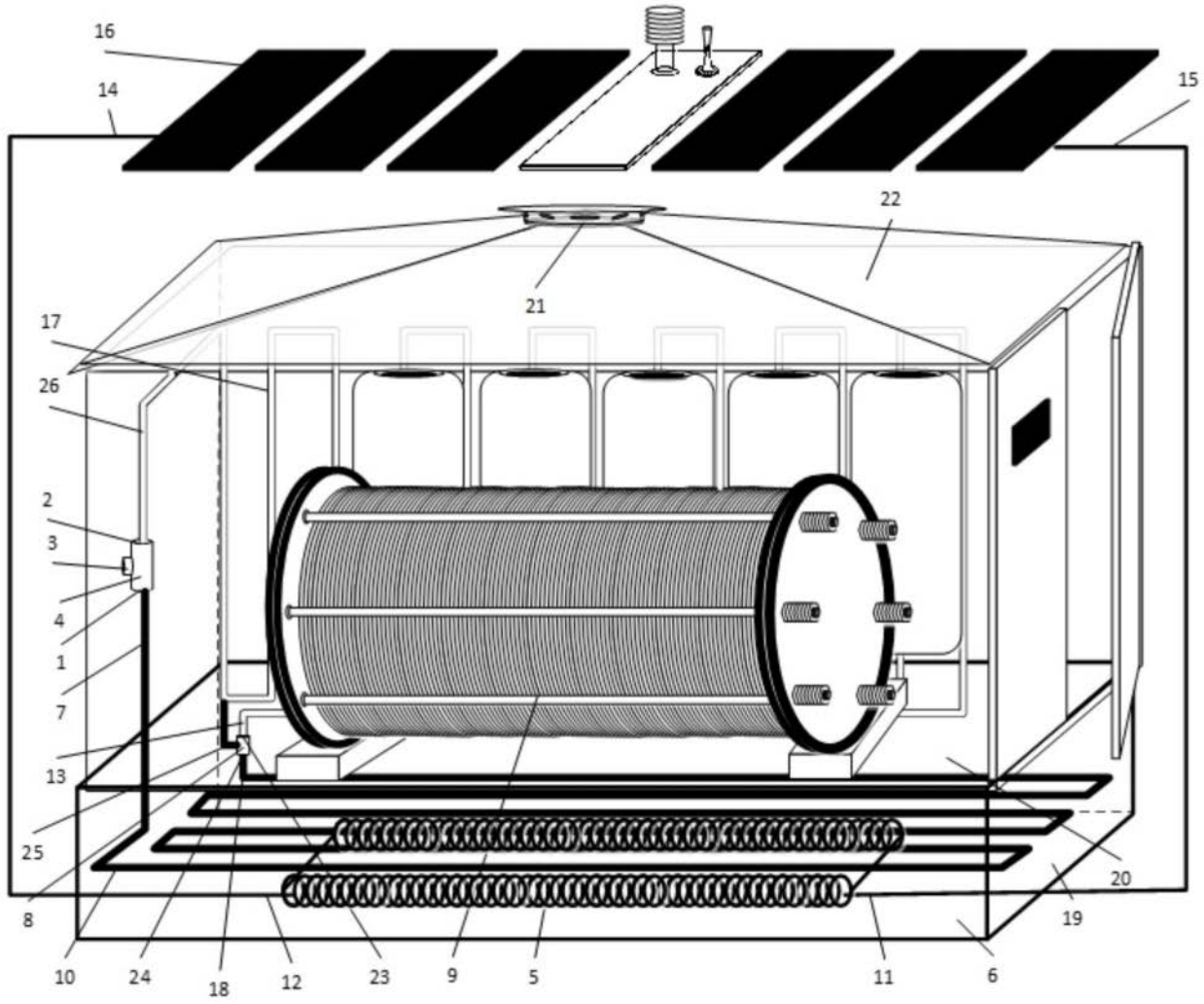


图1