



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111964505 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 20

(21) 申请号 202010818109.1

(22) 申请日 2020.08.14

(71) 申请人 浙江高成绿能科技有限公司
地址 313100 浙江省湖州市长兴县经济开发
区太湖大道2303号

(72) 发明人 叶龙 刘艺培 侯向理 姚宇希

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限
公司 33246

代理人 杨学强

(51) Int. Cl.

F28D 21/00 (2006.01)

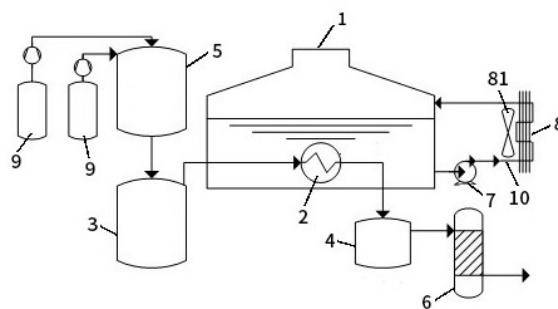
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种大型制氢设备的热管理系统

(57) 摘要

本发明属于化学制氢技术领域,具体公开了一种大型制氢设备的热管理系统,包括水箱,所述水箱内底部装有换热管,所述换热管一端连通废液器的出口,另一端连通集水器的入口,所述废液器的入口与反应器相连,所述集水器的出口与干燥器相连;所述水箱外还设有循环水泵和散热器,循环水泵用于将水箱的水抽取进入散热器散热,再使之返至水箱;所述换热管为多程U型管、盘管或者多根换热排管。本发明利用制氢产生的热量对低温水进行供热,换热效果好,有效节省功耗,能够维持野外0℃以下低温环境中化学制氢反应所需的液态水供应;且能确保换热效果的长期稳定性;还能降低区域水温差异,避免对制氢反应造成影响。



1. 一种大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:包括水箱(1),所述水箱(1)内底部装有换热管(2),所述换热管(2)一端连通废液器(3)的出口,另一端连通集水器(4)的入口,所述废液器(3)的入口与反应器(5)相连,所述集水器(4)的出口与干燥器(6)相连;所述水箱(1)外还设有循环水泵(7)和散热器(8),循环水泵(7)用于将水箱(1)的水抽取进入散热器(8)散热,再使之返至水箱(1)。

2. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述换热管(2)为多程U型管、盘管或者多根换热排管。

3. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述水箱内总水量较使用水量要多,且多出的这部分水量的水位浸没换热管(2),刚好浸没换热管(2)的水位设为最低水位;所述循环水泵(7)的抽水端处于所述最低水位以下。

4. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述散热器(8)上装有风扇(81)。

5. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述水箱(1)为设有加热组件的不锈钢保温水箱。

6. 根据权利要求5所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述加热组件包括设于水箱(1)内的若干加热棒;所述水箱(1)的壳体为内、外双层结构,内层和外层之间为真空隔层。

7. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述集水器(4)与水箱(1)之间还设有用于将集水器(4)收集的冷凝水抽回水箱(1)的水泵。

8. 根据权利要求1所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述水箱(1)内竖向设置有轴流式搅拌器。

9. 根据权利要求1或8所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述散热器(8)设于第一回用管路(101);所述循环水泵(7)与水箱(1)之间还设有与所述第一回用管路(101)并联的第二回用管路(102);所述第一回用管路(101)和第二回用管路(102)上分别设有单向阀。

10. 根据权利要求9所述的大型制氢设备的热管理系统,其特征在于:所述水箱(1)内上部设有一布水板(12)。

一种大型制氢设备的热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于化学制氢技术领域,具体涉及一种大型制氢设备的热管理系统。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种把燃料所具有的化学能直接转换成电能的化学装置,又称电化学生发电器,它不受卡诺循环限制,因而能量转化效率高,且无噪音,无污染,具有很好的发展前景。作为能量转换输出源,燃料电池需要供氢系统为其发电提供稳定、可靠的氢气供给。

[0003] 目前针对燃料电池野外用氢困难,主要有以下几种应急供氢方案:氢瓶储氢、储氢材料储氢、甲醇重整制氢和化学制氢。其中,氢瓶储氢安全性差,补给困难;储氢材料储氢质量密度低,携行困难;甲醇重整制氢升温催化耗时长,成本高;而化学制氢能在常温常压下储氢,安全方便,而且储氢密度高,产氢纯度高,产物清洁可回收,由此被认为是一种安全、高效和实用性很强的制氢储氢技术,应用也最为广泛。化学制氢中,包括金属水制氢、硅铁粉制氢、硼氢化物制氢等在反应过程都需要用到水,而低温0℃以下水的保存是个难题,传统方法是依靠加热系统对低温水持续供热,功耗大,制氢成本高。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供了一种大型制氢设备的热管理系统,利用制氢产生的热量对低温水进行供热,换热效果好,有效节省功耗,能够维持野外0℃以下低温环境中化学制氢反应所需的液态水供应;且能确保换热效果的长期稳定性;还能降低区域水温差异,避免对制氢反应造成影响。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的具体技术方案如下:

一种大型制氢设备的热管理系统,包括水箱,所述水箱内底部装有换热管,所述换热管一端连通废液器,另一端连通集水器,所述废液器的入口与反应器相连,所述集水器的出口与干燥器相连;所述水箱外还设有循环水泵和散热器,循环水泵用于将水箱的水抽取进入散热器散热,再使之返至水箱。

本发明中的制氢剂和催化剂均需水箱中的水配置成溶液,将制氢剂溶液和催化剂溶液泵入反应器发生化学反应,反应产生的废液留在废液器中,而氢气和大量水蒸气进入水箱底部的换热管内,经过换热冷凝,大量水蒸气冷凝下来留在集水器,而氢气则通过干燥器后进入用户端。在这个换热过程中,水箱中的水作为换热管的冷媒而被加热,成功的将热量吸收并保留,低温环境下,这些热量能避免水箱中的水冻结;高温环境下,水温则持续上升,这时则通过水箱外设置的水泵和散热器来持续抽水散热解决。

优选的,所述换热管为多程U型管、盘管或者多根换热排管,用于增大换热面积。

[0006] 优选的,所述水箱内总水量较使用水量要多,且多出的这部分水量的水位浸没换热管,刚好浸没换热管的水位设为最低水位;所述循环水泵的抽水端处于所述最低水位以下。

[0007] 优选的,所述散热器上装有风扇,用于加速散热器表面空气流动,加快散热。

[0008] 优选的,所述水箱为设有加热组件的不锈钢保温水箱,使得水箱本身具有良好的保温隔热能力,并为低温非工作状态下水的液态保存提供保障。

[0009] 优选的,所述加热组件包括设于水箱内的若干加热棒,用于在环境温度低于0℃时对水进行加热,防止结冰,维持水流动;所述水箱的壳体为内、外双层结构,内层和外层之间为真空隔层,真空隔层的设置可以降低传热,提高保温效果。

[0010] 优选的,所述集水器与水箱之间还设有用于将集水器收集的冷凝水抽回水箱的水泵,集水器收集的冷凝水也可以直接排放,但通过另装水泵抽回水箱可以实现水资源的循环利用。

[0011] 优选的,所述水箱内竖向设有轴流式搅拌器,所述轴流式搅拌器如桨式搅拌器、推进式搅拌器等。

[0012] 优选的,所述散热器设于第一回用管路;所述循环水泵与水箱之间还设有与所述第一回用管路并联的第二回用管路;所述第一回用管路和第二回用管路上分别设有单向阀。

[0013] 优选的,所述水箱内上部设有一布水板,布水板上开设有大量均匀分布的通孔。

本发明具有以下有益效果:

1、通过在水箱中设置换热管,快速冷却化学制氢产生的高温氢气的同时,也回收了制氢热量对低温水进行持续供热,节省大量额外功耗。野外极端情况如环境0℃以下液态水供给困难,加热冰得到的液态水麻烦,因此可以有效利用制氢产生的热量来维持液态水的供应;0℃以上环境条件下,水的高比热容能保证氢气的散热冷凝更佳,若是连续制氢导致水温过高,又可通过与水箱连接的散热器进行快速散热。更加优化的,换热管采用多程U型管或者多根换热排管,以增大换热面积,使冷凝充分,提高热量的回收水平和换热效率。

[0014] 2、由于换热管设于水箱底部,下方水区域形成了一个换热区,换热区水温在换热的同时升高,换热效果会快速变差,甚至失去换热功能,因此本发明通过以下两方面实现水箱中上下区域水的流通,确保换热的长期稳定性:①通过在水箱内竖向设置轴流式搅拌器,使水内部产生轴向涡流,进而使换热区的水能够不断得到替换,确保换热能够持续稳定进行;②通过在循环水泵与水箱之间设置第二回用管路,将换热区的高温水定期泵出再自水箱上方泵回,实现换热区水的替换,进而长期维持良好的换热效果。轴流式搅拌器和第二回用管路的设置除了确保换热的长期稳定性之外,还能有效降低水箱内水的区域温差,减小其在后续使用时对制氢反应的影响。

[0015] 3、通过设置布水板,使得由第一回用管路泵回的冷却水或者由第二回用管路泵回的高温水能够分散开进入水中,在设置轴流式搅拌器和/或第二回用管路的基础上,进一步降低水的区域温差,避免对制氢反应造成影响。

[0016] 4、本发明具有结构简便、可靠性高、耗能低等特点,不局限于制氢设备,也适用于其他产气设备在低温下的热管理。

附图说明

[0017] 图1:实施例1所述大型制氢设备的热管理系统的原理图。

[0018] 图2:实施例1所述大型制氢设备的热管理系统的俯视结构示意图。

[0019] 图3:实施例3所述大型制氢设备的热管理系统的原理图。

[0020] 图4:实施例4所述水箱的结构示意图。

[0021] 图5:实施例4所述布水板的结构示意图。

[0022] 图中:1-水箱,2-换热管,3-废液器,4-集水器,5-反应器,6-干燥器,7-循环水泵,8-散热器,9-原料罐,10-回用管路,11-轴流式搅拌器,12-布水板;81-风扇,101-第一回用管路,102-第二回用管路,121-通孔,122-安装部。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行进一步的说明。

[0024] 实施例1

一种大型制氢设备的热管理系统,如图1-2所示,包括水箱1,所述水箱1为设有加热组件的不锈钢保温水箱,所述加热组件包括设于水箱1内的若干加热棒,所述加热棒与水箱外的用于调节加热棒温度和加热时间的控制器电性连接,所述水箱1的壳体为内、外双层结构,内层和外层之间为真空隔层,通过真空隔层提高保温效果;所述水箱1内底部装有换热管2,所述换热管2为多程U型管、盘管或者多根换热排管(本实施例为多程U型管);所述换热管2一端连通废液器3的出口,另一端连通集水器4的入口,所述废液器3的入口与反应器5相连,所述集水器4的出口与干燥器6相连;所述反应器5的入口与原料罐9连通,本实施中原料罐9设有两个,分别为制氢剂装罐和催化剂装罐;所述水箱1外还设有循环水泵7和散热器8,所述循环水泵7和散热器8设于回用管路10并通过回用管路10与水箱1连通;所述水箱1内总水量较使用水量要多,且多出的这部分水量的水位浸没换热管2,刚好浸没换热管2的水位设为最低水位,所述循环水泵7的抽水端处于所述最低水位以下;所述散热器8上装有风扇81。

[0025] 上述大型制氢设备的热管理系统的运行过程如下:将制氢剂溶液和催化剂溶液分别由原料罐9泵入反应器5中接触反应,产生的废液留在废液器4中,而氢气和大量水蒸气进入水箱1底部的换热管2内,经过换热冷凝,大量水蒸气冷凝下来留在集水器4,而氢气则通过干燥器6后进入用户端;所述集水器4收集的冷凝水也可以直接排放,也可以在集水器4与水箱1之间设置水泵将冷凝水抽回水箱循环利用;当水温过高时,则开启回用管路10上的循环水泵7,循环水泵7将水箱1的水抽取进入散热器8散热后,再使之返至水箱1。

[0026] 实施例2

一种大型制氢设备的热管理系统,基本构造同实施例1,区别仅在于:水箱1内还竖向设置有浆式搅拌器,在换热管2换热过程开启浆式搅拌器,可以形成轴向涡流,实现水箱中上下区域水的流通,使换热区的水能够不断得到替换,确保换热的长期稳定性,同时减小水的区域温差,减小其在后续使用时对制氢反应的影响。

[0027] 实施例3

一种大型制氢设备的热管理系统,基本构造同实施例1,区别仅在于:循环水泵7与水箱1之间还设有将换热区高温水泵出再自水箱上方泵回的管路,如图3所示,所述散热器8设于第一回用管路101;所述循环水泵7与水箱1之间设有与所述第一回用管路101并联的第二回用管路102;所述第一回用管路101和第二回用管路102上分别设有单向阀。第一回用管路101用于对水进行散热,而第二回用管路102用于在换热管2换热过程定时开启将换热区高温水泵出,避免换热效果变差,确保换热能够持续高效进行,同时减小水的区域温差,减小

其在后续使用时对制氢反应的影响。

[0028] 实施例4

一种大型制氢设备的热管理系统,基本构造同实施例3,区别仅在于:本实施例中,水箱1内还设置了轴流式搅拌器11和布水板12,如图4-5所示,本实施例中轴流式搅拌器11为推进式搅拌器,轴流式搅拌器11和第二回用管路可以交替使用也可以共同使用来实现水的流通,替换换热区的高温水;布水板12直径与水箱1相同,通过安装部122可拆卸地安装于水箱1内上部始终高于水箱液面的位置,布水板12表面设有大量的均匀分布的通孔121,第一回用管路101泵回的高温水和第二回用管路102泵回的冷却水经布水板12缓冲和分配后落入水中,进一步降低水的区域温差,避免对制氢反应造成影响。

[0029] 实施例5

一种大型制氢设备的热管理系统,基本构造同实施例4,区别在于:本实施例中水箱1内未设置轴流式搅拌器11。

[0030] 本具体实施方式仅仅是对本发明的解释,并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读了本发明的说明书之后所做的任何改变,只要在本发明权利要求书的范围内,都将受到专利法的保护。

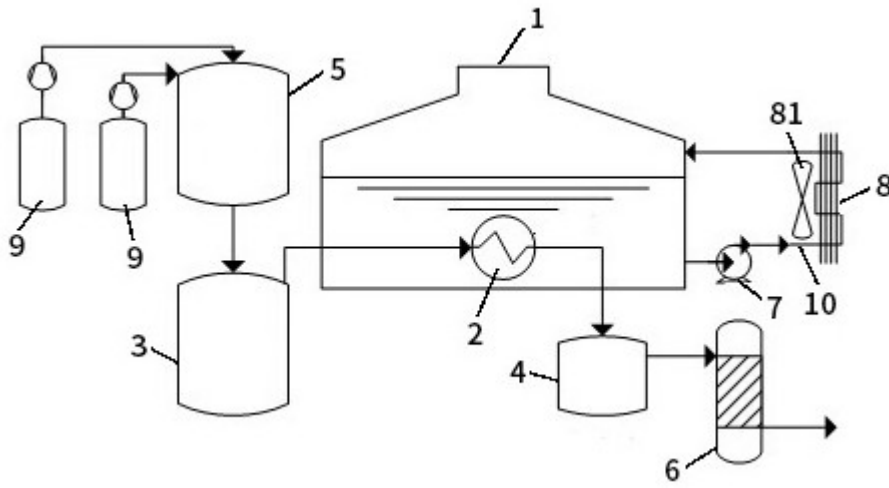


图1

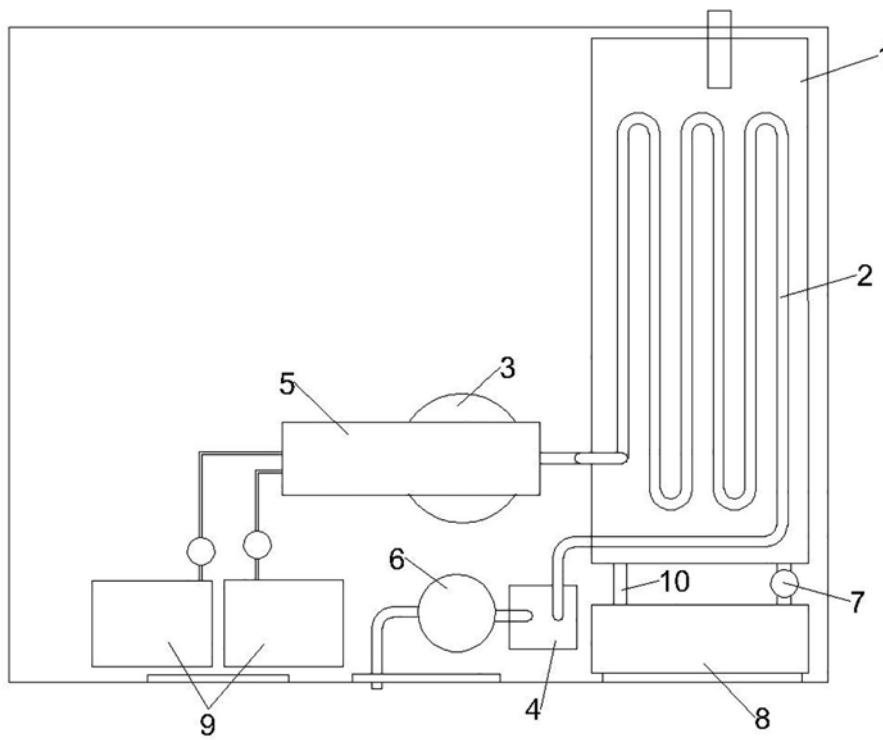


图2

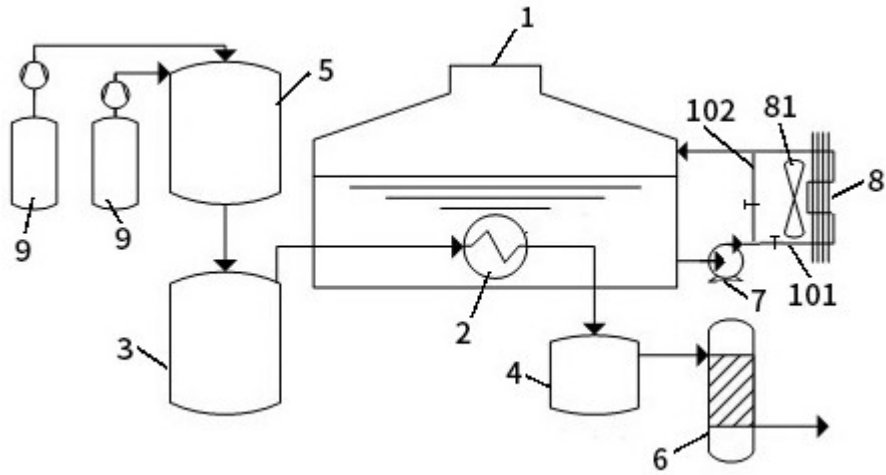


图3

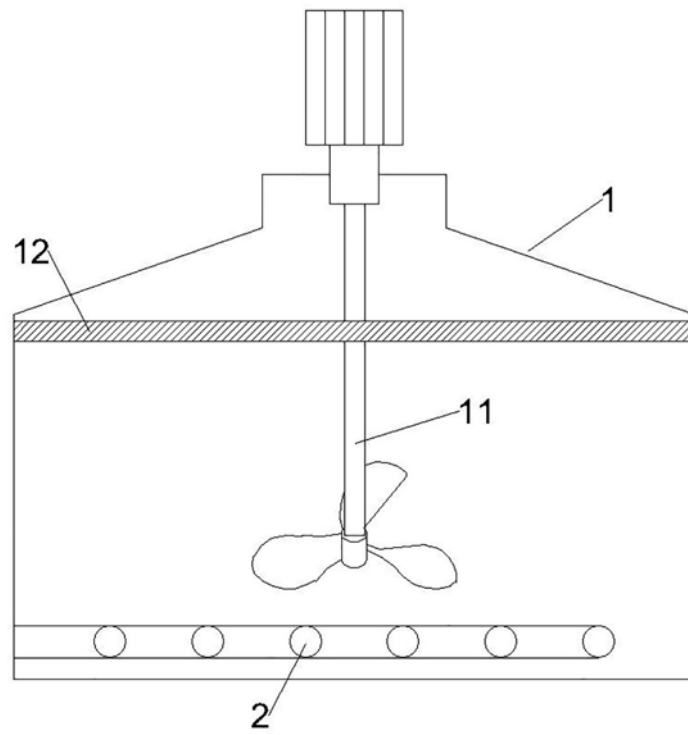


图4

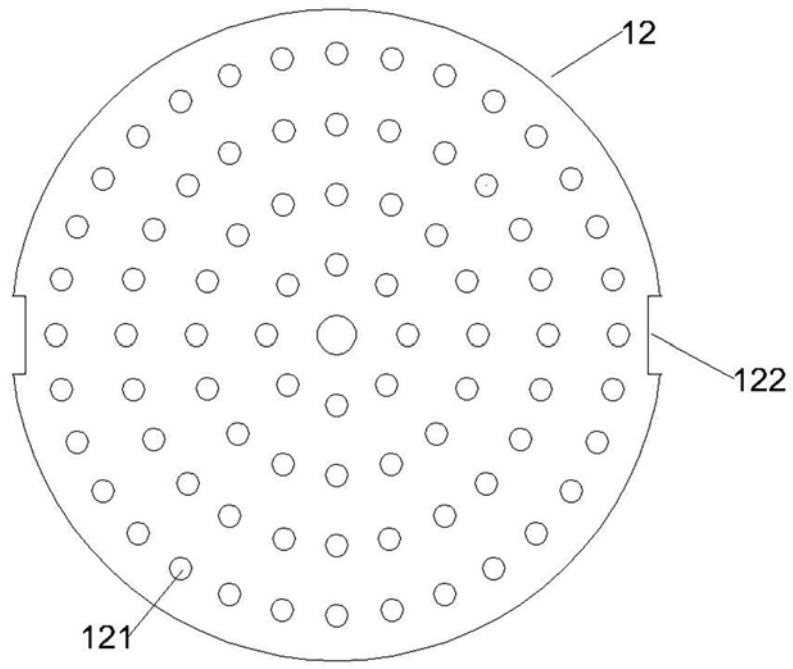


图5