

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202708581 U

(45) 授权公告日 2013.01.30

(21) 申请号 201120568055.4

(22) 申请日 2011.12.31

(73) 专利权人 北京浩运金能科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号方
兴大厦 405 室

(72) 发明人 张沛龙 朱永国 葛静

(51) Int. Cl.

F17C 1/12(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

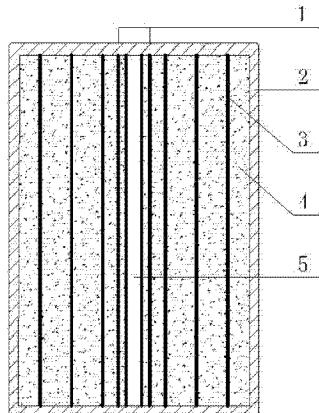
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种金属氢化物储氢装置

(57) 摘要

一种金属氢化物储氢装置，包括罐体上方的进出气口(1)、罐体(2)、罐体内部的氢气分布管路(5)和填料区，进出气口(1)连接阀门控制氢气的进出，罐体内部布置氢气分布管路(5)，填料区是以一定厚度的泡沫金属材料或泡沫金属基相变复合材料(3)包裹储氢合金粉(4)卷成或折叠成圆筒状进行填料。该装置具有以下优点：泡沫金属材料为储氢合金粉(4)提供储存位置和导热通道，有效抑制其流动堆积；泡沫金属基相变复合材料(3)可以缓和储氢合金吸放氢中的热效应，提高热量利用效率；储氢合金粉(4)和氢气有着更大的接触面积，可实现快速吸放氢。该装置整体结构简单、重量轻、成本低，既可作为储氢装置，同时也可作为氢气净化装置。



1. 一种金属氢化物储氢装置,包括罐体上方的进出气口(1)、罐体(2)、罐体内部的氢气分布管路(5)和填料区,罐体(2)材质为不锈钢材料或合金材料,进出气口(1)连接阀门控制氢气的进出,氢气分布管路(5)位于罐体内部,为一根或多根金属直管,填料区是以一定厚度的泡沫金属材料或泡沫金属基相变复合材料(3)包裹储氢合金粉(4)卷成或折叠成圆筒状进行填料。

2. 根据权利要求1中所述的储氢装置,其特征在于,罐体内部的泡沫金属材料(3)的材质为青铜、镍、钛、铝或不锈钢。

3. 根据权利要求1所述的储氢装置,填料区中储氢合金粉(4)形成的层状的厚度不低于1mm,装填合金粉的密度根据实际情况调整,以适应储氢合金粉(4)的体膨胀,填料区的整体高度不高于罐体(2)。

4. 根据权利要求1中所述的储氢装置,其特征在于,作为氢气分布管路(5)的金属直管材质为不锈钢、铜、铝或合金材料,管的长度不高于罐体(2),管的表面布有多个小孔。

一种金属氢化物储氢装置

技术领域

[0001] 本发明涉及氢气的储存、净化技术，属于固态储氢装置，可应用在集成电路和半导体的生产、粉末冶金、制冷机等方面，并可为燃料电池、气相色谱仪、氢原子钟等配套高纯氢源。

背景技术

[0002] 氢能被认为是 21 世纪重要的二次能源，随着氢燃料电池的迅速发展，氢气大规模经济地制取、安全高效的储输（包括车载氢燃料箱的提供，加氢站的建立以及氢的配送等）已是亟待解决的问题。当今，工业实际应用的氢气储输方法主要是高压容器、液氢储罐和金属氢化物储氢器。其中固态储氢技术由于其安全性好、体积储氢密度高、供氢纯度高受到越来越多的关注。对于金属氢化物储氢器也存在一定的问题，比如由于金属氢化物本身导热性差，使得吸氢时储氢材料温度急剧升高，放氢时温度急剧下降，造成吸放氢速度慢；储氢材料细粉在吸放氢过程中，因受氢气流的驱动会在储氢器内部某一部位形成过量堆积，对罐体产生局部压力等等。国内外研究者们对此也提出了很多的方案，比如将储氢合金粉和其它导热性能好的金属纤维混合填料，或者在储氢装置器内部加入导热装置等，但是这些方法得到的储氢装置，仍然存在重量储氢密度低、热交换效率还不足的缺陷。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术所存在的问题，本发明提供一种结构简单、热交换效率高的金属氢化物储氢装置。

[0004] 实现本发明目的的技术方案是：

[0005] 本发明金属氢化物储氢装置，包括进出气口（1）、罐体（2）、罐内的氢气分布管路（5）和填料区，罐体采用不锈钢或合金材料，保证罐体一定的强度和良好的导热效果，进出气口连接阀门控制氢气的进出；罐体内部以一定厚度的泡沫金属材料或泡沫金属基复合相变材料（3）包裹储氢合金粉（4）卷成或折叠成圆筒状进行填料，使合金粉部分进入材料的孔隙中，其它以层状排布，合金粉形成的层状的厚度以及装填合金粉的密度可以调整，以适应储氢合金粉（4）的体膨胀；储氢罐体内部布置有氢气分布管路（5），使储氢合金粉（4）和氢气充分接触，实现装置的快速吸放氢。

[0006] 所述的泡沫金属材料呈骨架结构或蜂窝状结构，材质为青铜、镍、钛、铁、铝或不锈钢。泡沫金属材料密度小、孔隙率高、比表面积大，使得材料流体透过性强、阻尼性能好、导热性好。

[0007] 所述的泡沫金属基相变材料是以泡沫金属材料为基体，与有机相变材料或无机盐相变材料复合形成的功能材料，该材料具有传热性能好、蓄热量大、化学稳定性好等优点。

[0008] 所述的氢气分布管路是长度与罐体相当的金属管，其材质为不锈钢、铜、铝或合金材料，在管的表面均布有一定直径的小孔；罐体内部可以布置一根或多根，为储氢合金粉吸放氢提供通道。

[0009] 本发明具有以下优点：

[0010] 1、泡沫多孔材料为储氢合金粉提供储存位置，可以有效抑制合金粉的流动堆积现象，同时可以缓冲储氢合金粉吸放氢时的体膨胀，减少对罐体容器的压力。

[0011] 2、金属骨架结构为储氢合金粉提供了良好的导热通道，而泡沫金属基复合相变材料可以调节储氢合金吸放氢中的热效应，当储氢装置充氢放热、温度升高到一定值时，该相变材料可以吸收储氢合金吸氢时放出的热量并储存起来，当储氢装置放氢吸热、温度降到一定值时，该相变材料可以将储存的热量放出供给储氢装置，提高了热量利用效率。

[0012] 3、泡沫材料巨大的比表面积使得储氢合金粉和氢气有着更大的接触面积，结合罐体中置入的氢气分布管路，保证了氢气可以迅速高效的接触合金粉或从合金粉中放出，实现储氢装置的快速吸放氢。

[0013] 附图说明

[0014] 图1、图2是本发明中储氢装置的结构示意图，其中图1为平视剖面图，图2为俯视剖面图。

[0015] 图3为本发明中氢气分布管路的结构示意图。

[0016] 具体实施方式

[0017] 以下结合具体实施方式对本发明展开进一步的描述，但本发明并不仅限于此，可以在不改变其要点的范围内适当更改。

[0018] 实施例 1

[0019] 储氢装置包括罐体(2)、设置在罐体(2)上方的进出气口(1)、罐体内部的氢气分布管路(5)和填料区。罐体(2)为304不锈钢材质；(1)处装配阀门控制氢气的储存和排放；在罐体(2)内部，以厚度约2mm的泡沫金属基相变材料(3)包裹储氢合金粉(4)卷成圆筒状进行填料，储氢合金粉层厚度约为10mm，其中泡沫金属基相变材料为泡沫铝和无机盐的复合材料，储氢合金粉为AB₅型储氢合金(储氢量为1.4wt.%)；罐体(2)内部中心处布置一根铝合金管作为氢气分布管路(5)。

[0020] 通过控制(1)处的阀门使氢气进入罐体(2)内，利用氢气分布管路(5)将氢气输送到各处，利用泡沫金属基相变材料(3)的流体透过性，储氢合金粉(4)和氢气具有了更大的接触面积，因此可以更快的完成吸氢；同时吸氢过程中放出的热量可以部分地储存在泡沫金属基相变复合材料(3)中，另一部分热量通过复合材料的金属骨架传递到罐体(2)，进而与外界进行热交换。当该储氢装置放氢时，首先消耗相变材料(3)储存的热量，同时相变材料转变为初始态，实现可逆，通过这种方式该储氢装置实现了快速吸放氢，并提高了热量利用效率。

[0021] 将该实施例的储氢装置进行活化：将罐体抽真空至100Pa，室温下充入氢气，氢气压力为2MPa，保持一段时间，待储氢器开始吸氢并达到饱和后，在60℃下放氢。重复2~5次充放氢操作，即完成储氢装置的活化。实验结果表明，该装置重量轻、储氢量大、吸放氢速度快，经过10000次充放氢操作后，吸放氢量和吸放氢速度没有明显影响。活化后的储氢装置可作为不同领域的高纯氢源。

[0022] 实施例 2

[0023] 储氢装置包括罐体(2)、设置在罐体(2)上方的进出气口(1)、罐体内部的氢气分布管路(5)和填料区。罐体(2)为316不锈钢材质；(1)处装配阀门控制氢气的储存和排

放；在罐体(2)内部，以厚度约1mm的泡沫金属材料(3)包裹储氢合金粉(4)卷成圆筒状进行填料，储氢合金粉(4)层状厚度约为5mm，其中泡沫金属材料(3)为泡沫镍材料，储氢合金粉(4)为AB₂型储氢合金(储氢量为2.1wt.%)；罐体(2)内部布置3根不锈钢管作为氢气分布管路(5)。

[0024] 通过控制(1)处的阀门使氢气进入罐体(2)内，利用氢气分布管路(5)将氢气输送到各处，利用泡沫金属材料(4)的流体透过性，储氢合金粉(4)和氢气充分接触，大大提高吸放氢速度。

[0025] 将该实施例的储氢装置进行活化：将罐体抽真空至100Pa，室温下充入氢气，氢气压力为8MPa，保持一段时间，待储氢器开始吸氢并达到饱和后，在80℃下放氢。重复2~5次充放氢操作，即完成储氢装置的活化。实验结果表明，该装置重量轻、储氢量大，经过1000次充放氢操作后，吸放氢量和吸放氢速度没有明显影响。活化后的储氢装置可作为不同领域的高纯氢源。

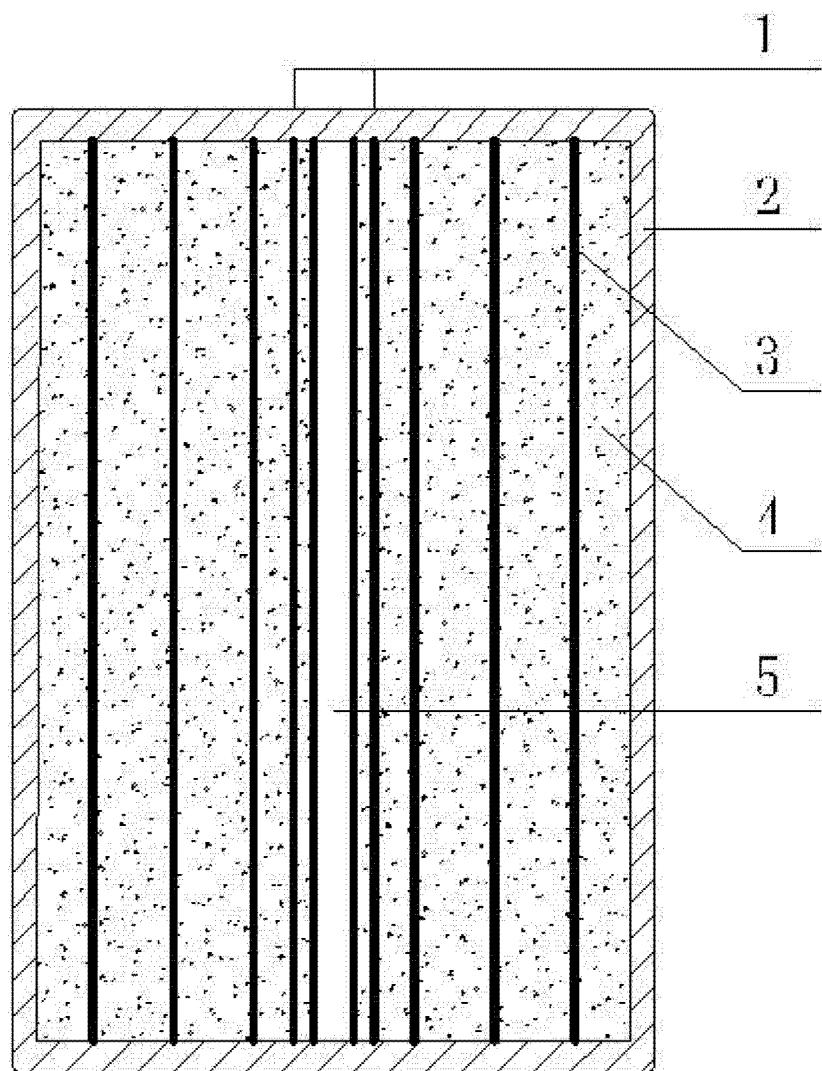


图 1

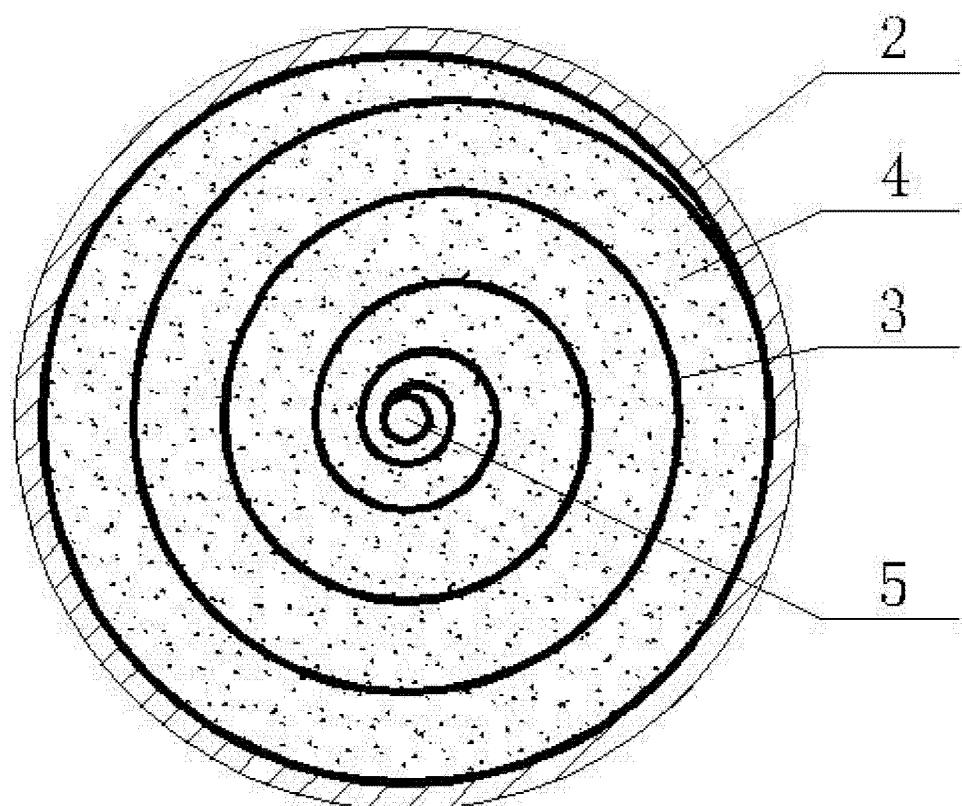


图 2

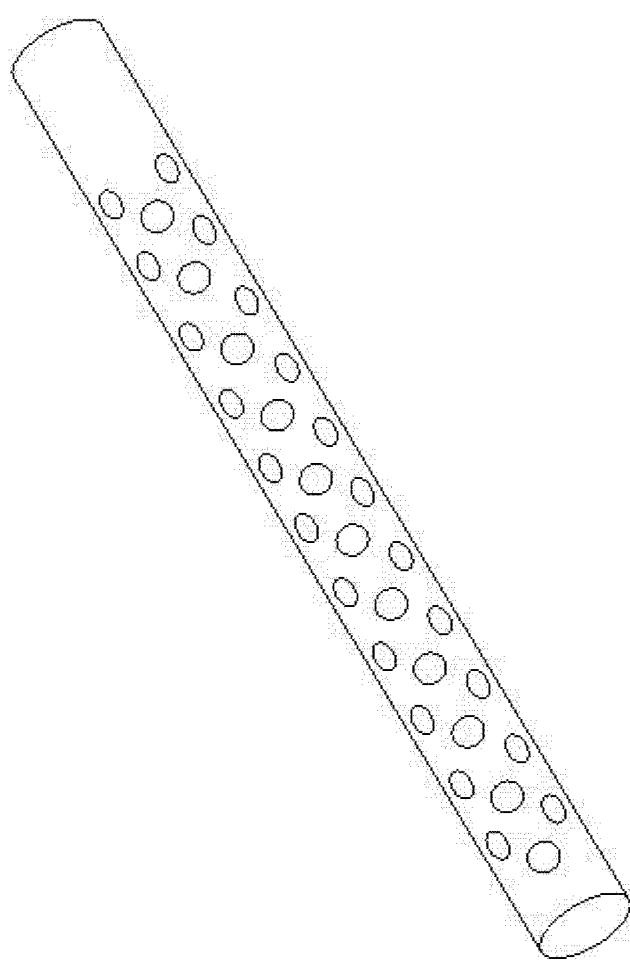


图 3