



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113979406 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(21) 申请号 202111291189.0

(22) 申请日 2021.11.09

(71) 申请人 上海超高环保科技股份有限公司
地址 200942 上海市宝山区盛桥钱陆路399号

(72) 发明人 张勇

(74) 专利代理机构 上海明成云知识产权代理有限公司 31232

代理人 常明

(51) Int. Cl.
C01B 3/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,将纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比、称量和搅拌,然后进行冷却、装模和烧结,制成纳米微孔均匀、纳米晶界稳定的储氢材料,使得氢原子容易扩散,具备在常温、常压下吸收和释放氢气的功能。按本发明方法生产的储氢材料产品的最大吸附量可达到材料重量(质量)的20%以上,在常温状态下能可逆地大量吸收、储存和释放氢气,促进氢能在发电、燃烧环节的安全使用,提高绿色能源的使用效率。储氢产品结构简单,安装简便和安全性高,同时具备寿命长、高效节能、绿色环保、材料储氢量大的特点。

1. 一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:将纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比,其中选取粒径50纳米氧化锆粉末、粒径小于50纳米氧化钛粉末、粒径80纳米氧化镁粉末和粒径大于200纳米石墨碳粉末,进行称量和搅拌,搅拌时原料在高速混料机中加速旋匀,搅拌时间120分钟,待温度升至200℃后冷却出料备用作为主材;

取主材88份配加微孔框架材料12份,按此配比再次搅拌,搅拌时间100分钟,待温度升至160℃后冷却出料,然后将冷却后的材料经等静压模压后装进模具里,放入高温炉内,经递进式加温、升温至1225℃时开始恒温,恒温时间为10小时,尔后逐级降温,降温至80℃后开启炉门,移出模具冷却后,开模取出烧结材料,形成烧结材料内部纳米微孔均匀、纳米晶界稳定的储氢材料。

2. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述粒径50纳米氧化锆粉末的晶相为立方晶,重量(质量)13%以上。

3. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述粒径小于50纳米氧化钛粉末的比表面积每克为200m²。

4. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述粒径80纳米氧化镁粉末的吸碘值每克大于60mg。

5. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述粒径大于200纳米石墨碳粉末的含碳量大于99.9%。

6. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述微孔框架材料为硅藻土微孔颗粒。

7. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述烧结材料是平板形状。

8. 按权利要求1所述的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,其特征在于:所述烧结材料是柱状。

利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于氢能源存储行业,涉及储氢环节的材料,纳米材料由于具有量子尺寸效应、小尺寸效应及表面效应,呈现出许多特有的物理、化学性质,属于纳米学科研究的前沿领域。本发明特别涉及一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法。

背景技术

[0002] 氢能被称为人类21世纪的终极能源,氢能产业包括制氢、储氢和应用三个环节。制氢是储氢的基础,储氢是目前行业面临的瓶颈。因此,发明一种纳米储氢材料,可有效丰富储氢行业在用材与选材上的宽泛取向,它将促使该领域科研人员研发出新的科研成果。

[0003] 目前市场上储氢产品很多,大体上有甲醇储氢、高压储氢、液化储氢、固态吸附储氢和金属氢化物储氢等,除了高压储氢目前已经商业化外,其他储氢产品目前还处于实验阶段。所以,如何研发出能够更好地促进储氢产品的行业需求,并在储氢行业得到广泛应用,成为科研人员亟待解决的问题。

[0004] 有鉴于此,研发一种选用灵活、结构简单、安全性高、储氢容量大,且具有寿命长、高效节能、绿色环保等特点的储氢产品成为该领域科研人员寻求的新目标。

发明内容

[0005] 本发明的任务是提供一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,将纳米氧化锆、纳米氧化钛、纳米氧化镁和纳米石墨粉等相应的微孔框架材料进行优化组合,用以改善其常温吸氢,常压放氢的性能。利用纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比、称量和搅拌,然后进行冷却、装模和烧结,制成纳米微孔均匀、纳米晶界稳定的储氢材料,使得氢原子容易扩散,具备在常温、常压下吸收和释放氢气的功能,解决了按传统技术生产的储氢产品效果较为一般的问题。

[0006] 本发明的技术解决方案如下:

一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,将纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比,其中选取粒径50纳米氧化锆粉末、粒径小于50纳米氧化钛粉末、粒径80纳米氧化镁粉末和粒径大于200纳米石墨碳粉末,进行称量和搅拌,搅拌时原料在高速混料机中加速旋匀,搅拌时间120分钟,待温度升至200℃后冷却出料备用作为主材;

取主材88份配加微孔框架材料12份,按此配比再次搅拌,搅拌时间100分钟,待温度升至160℃后冷却出料,然后将冷却后的材料经等静压模压后装进模具里,放入高温炉内,经递进式加温、升温至1225℃时开始恒温,恒温时间为10小时,尔后逐级降温,降温至80℃后开启炉门,移出模具冷却后,开模取出烧结材料,形成烧结材料内部纳米微孔均匀、纳米晶界稳定的储氢材料。

[0007] 所述粒径50纳米氧化锆粉末的晶相为立方相,重量(质量)13%以上。

[0008] 所述粒径小于50纳米氧化钛粉末的比表面积每克为200m²。

[0009] 所述粒径80纳米氧化镁粉末的吸碘值每克大于60mg。

[0010] 所述粒径大于200纳米石墨碳粉末的含碳量大于99.9%。

[0011] 所述微孔框架材料为硅藻土微孔颗粒。

[0012] 所述烧结材料是平板形状

所述烧结材料是柱状。

[0013] 按本发明的一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,借鉴吸收纳米材料具有量子尺寸效应、小尺寸效应及表面效应,呈现出许多特有的物理、化学性质。将纳米氧化锆、纳米氧化钛、纳米氧化镁和纳米石墨粉等相应的微孔框架材料进行优化组合,用以改善其常温吸氢,常压放氢的性能。

[0014] 采用本发明的制造方法制成的纳米烧结储氢材料,其微孔中的纳米晶具有极高的比表面积,使氢原子容易渗透到烧结微孔的储氢材料内部,避免了氢原子透过氢化物层进行长距离扩散。因此,按本发明方法生产的储氢产品在实际应用时具有更高的氢扩散系数和优良的吸放氢动力学性能,产品结构简单,安装简便和安全性高,同时具备寿命长、高效节能、绿色环保、材料储氢量大的特点。储氢材料产品的最大吸附量可达到材料重量(质量)的20%以上,在常温状态下能可逆地大量吸收、储存和释放氢气,促进氢能在发电、燃烧环节的安全使用,提高绿色能源的使用效率。

[0015] 采用本发明的利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,为日常氢能源应用过程中对储能产品的选用提供了新的选项,具有广泛的应用价值。

具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明作详细说明。

[0017] 本发明提供一种利用纳米颗粒烧结成储氢材料的制造方法,将纳米氧化锆、纳米氧化钛、纳米氧化镁和纳米石墨粉等相应的微孔框架材料进行优化组合,用以改善其常温吸氢,常压放氢的性能。

[0018] 利用纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比,其中选取粒径50纳米氧化锆粉末、晶相为立方晶、重量(质量)13%以上,粒径小于50纳米氧化钛粉末、比表面积每克为200m²,粒径80纳米氧化镁粉末、吸碘值每克大于60mg,以及粒径大于200纳米石墨碳粉末、含碳量大于99.9%,进行称量和搅拌。搅拌时原料在高速混料机中加速旋匀,搅拌时间120分钟,待温度升至200℃后冷却出料备用作为主材。

[0019] 取主材88份配加微孔框架材料12份,微孔框架材料为硅藻土微孔颗粒等材料。按此配比再次搅拌,搅拌时间100分钟,待温度升至160℃后冷却出料。

[0020] 然后将冷却后的材料经等静压模压后装进模具里,放入高温炉内,经递进式加温、升温至1225℃时开始恒温,恒温时间为10小时,尔后逐级降温,降温至80℃后开启炉门,移出模具冷却后,开模取出烧结材料。烧结材料可以是平板形状,也可以是柱状。经此工艺技术烧结的储氢材料,能够确保内部的纳米微孔均匀、纳米晶界稳定,使得氢原子容易扩散,具备在常温、常压下和吸收和释放氢气的功能。

[0021] 综上所述,采用本发明的制造方法,将纳米氧化锆粉末、纳米氧化钛粉末、纳米氧化镁粉末和纳米石墨碳粉末原料进行配比、称量和搅拌,然后进行冷却、装模和烧结,制成纳米微孔均匀、纳米晶界稳定的储氢材料。按本发明方法生产的储氢产品在实际应用时具有更

高的氢扩散系数和优良的吸放氢动力学性能,产品结构简单,安装简便和安全性高,同时具备寿命长、高效节能、绿色环保、材料储氢量大的特点。储氢材料产品的最大吸附量可达到材料重量(质量)的20%以上,在常温状态下能可逆地大量吸收、储存和释放氢气,促进氢能在发电、燃烧环节的安全使用,提高绿色能源的使用效率。

[0022] 当然,本技术领域内的一般技术人员应当认识到,上述实施例仅是用来说明本发明,而并非用作对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对上述实施例的变化、变型等都将落在本发明权利要求的范围内。