



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106848346 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710127267.0

(22)申请日 2017.03.06

(71)申请人 周翔

地址 250020 山东省济南市槐荫区纬十路
56号1号楼5单元402号

(72)发明人 周翔

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 韩园园

(51) Int. Cl.

H01M 8/0228(2016.01)

H01M 8/18(2006.01)

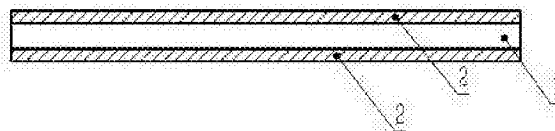
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

液流电池用双极板及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及液流电池技术领域,特别涉及一种液流电池用双极板及其制备方法。该液流电池用双极板,其特征在于:所述双极板由下到上依次由五层结构复合而成,分别为石墨毡/碳毡、多孔结构碳素/金属基材、高分子聚合物材料、多孔结构碳素/金属基材、石墨毡/碳毡。本发明工艺简单,制作成本低,使用寿命长,满足了全钒液流电池几班耐酸腐、无渗漏、强度高、柔韧性及拉伸性能良好、导电性佳的要求,增加了电极板的强度、比表面积、导电性,并降低了电阻率。



1. 一种液流电池用双极板,其特征在于:所述双极板由下到上依次由五层结构复合而成,分别为石墨毡/碳毡、多孔结构碳素/金属基材、高分子聚合物材料、多孔结构碳素/金属基材、石墨毡/碳毡。

2. 根据权利要求1所述的液流电池用双极板,其特征在于:所述多孔结构碳素/金属基材为石墨毡、碳毡、碳纤维纸、碳布、泡沫铜或泡沫镍。

3. 根据权利要求1所述的液流电池用双极板,其特征在于:所述高分子聚合物材料为聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丙烯腈、尼龙、聚吡咯、聚碳酸酯和聚苯胺中的一种或几种。

4. 根据权利要求1所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征为,包括如下步骤:(1)将高分子聚合物材料制成平板,置于上下两层多孔结构碳素/金属基材之间,得到复合结构;(2)将步骤(1)得到的复合结构放入预加热到80-120℃的模具中,闭合上下磨具,然后将模具温度升至120-180℃,保温10-30min;(3)将磨具冷却到50-80℃,打开磨具,取出高分子聚合物材料复合板;(4)将石墨毡/碳毡放在浓硫酸中处理,然后用去离子水洗净,置于马弗炉中,于180-300℃下烘烤4-6h后取出待用;(5)将复合板置于夹具中,将两片石墨毡/碳毡铺设在复合板上下表面,置于磨具中,加热到100-150℃,压力合膜,得到一体化双极板产品。

5. 根据权利要求4所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征在于:步骤(1)中,高分子聚合物材料和多孔结构碳素/金属基材的质量比为60-90%:40-10%。

6. 根据权利要求4所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征在于:步骤(2)中,闭合上下模具后,模具温度为120-180℃,压力为30-50MPa下保温。

7. 根据权利要求4所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征在于:步骤(3)中,模具冷却方法为液氮冷却或冷却水冷却。

8. 根据权利要求4所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征在于:步骤(4)中,石墨毡/碳毡的厚度为3-8mm,浓硫酸的质量浓度为70-98%,石墨毡/碳毡在浓硫酸中的处理时间为4-8h。

9. 根据权利要求4所述的液流电池用双极板的制备方法,其特征在于:步骤(5)中,合膜压力为30-50MPa,保持时间为0-30min。

液流电池用双极板及其制备方法

[0001] (一)技术领域

本发明涉及液流电池技术领域,特别涉及一种液流电池用双极板及其制备方法。

[0002] (二)背景技术

全钒液流电池是一种大规模储能技术。当风能、太阳能灯可再生能源发电大规模并网使用时,利用全钒液流电池能够快速吸收“剩余能量”或补充“功率缺额”。将全钒液流电池与风力和光伏发电系统配合使用,不仅克服了风电和光伏波动性和间歇性对电网带来的不利影响,从而保证了电网运行的稳定性,又可以为电网提供无功支持,提高电能质量,可以有效的调节和控制系统的电压和频率,是的不可调度的电能变得可调度化,一定程度上促进了风电和光伏产业的发展。

[0003] 双极板要求化学稳定性好,机械强度高,不透水性好,制造成本低及工作寿命长。目前全钒液流电池采用的多为石墨板和碳塑板。石墨板的优点是导电率高,不透水性好,具有一定的机械强度;但是,石墨板也存在一些缺点,比如密封性差,由于工艺制造的限制,大尺寸的石墨板制作难度大,机械性能差,重量大,成本高,长期高电流密度使用下,石墨板表面会出现腐蚀的现象。导电塑料板的优点是重量轻、大尺寸制作成本低、化学稳定性好、易于密封;但是塑料板与碳毡的接触电阻大,电导率相较于石墨板低。

[0004] (三)发明内容

本发明为了弥补现有技术的不足,提供了一种耐腐蚀、强度高、导电性好的液流电池用双极板及其制备方法。

[0005] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种液流电池用双极板,其特征在于:所述双极板由下到上依次由五层结构复合而成,分别为石墨毡/碳毡、多孔结构碳素/金属基材、高分子聚合物材料、多孔结构碳素/金属基材、石墨毡/碳毡。

[0006] 本发明的更优技术方案为:

所述多孔结构碳素/金属基材为石墨毡、碳毡、碳纤维纸、碳布、泡沫铜或泡沫镍。

[0007] 所述高分子聚合物材料为聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚丙烯腈、尼龙、聚吡咯、聚碳酸酯和聚苯胺中的一种或几种。

[0008] 本发明所述的液流电池用双极板的制备方法,包括如下步骤:

(1)将高分子聚合物材料制成平板,置于上下两层多孔结构碳素/金属基材之间,得到复合结构;

(2)将步骤(1)得到的复合结构放入预加热到80-120℃的模具中,闭合上下磨具,然后将模具温度升至120-180℃,保温10-30min;

(3)将磨具冷却到50-80℃,打开磨具,取出高分子聚合物材料复合板;

(4)将石墨毡/碳毡放在浓硫酸中处理,然后用去离子水洗净,置于马弗炉中,于180-300℃下烘烤4-6h后取出待用;

(5)将复合板置于夹具中,将两片石墨毡/碳毡铺设在复合板上下表面,置于磨具中,加热到100-150℃,压力合膜,得到一体化双极板产品。

[0009] 本发明的双极板共由五层结构组成,其制备分为两个步骤:1.通过金字模压的方法合成上下两层为多孔结构碳素/金属基材、中间夹层为高分子聚合物材料的复合板;2.通过热压的方式把石墨毡/碳毡金牙在步骤1所得的复合板两侧形成最终的一体化双极板。本发明中多孔结构碳素/金属基材不仅在塑料中形成导电网络,并且形成骨架大大增强了双极板的机械强度。

[0010] 其优选的技术方案为:

步骤(1)中,高分子聚合物材料和多孔结构碳素/金属基材的质量比为60-90%:40-10%。

[0011] 步骤(2)中,闭合上下模具后,模具温度为120-180℃,压力为30-50MPa下保温。

[0012] 步骤(3)中,模具冷却方法为液氮冷却或冷却水冷却。

[0013] 步骤(4)中,石墨毡/碳毡的厚度为3-8mm,浓硫酸的质量浓度为70-98%,石墨毡/碳毡在浓硫酸中的处理时间为4-8h。

[0014] 步骤(5)中,合膜压力为30-50MPa,保持时间为0-30min。

[0015] 本发明工艺简单,制作成本低,使用寿命长,满足了全钒液流电池几班耐酸腐、无渗漏、强度高、柔韧性及拉伸性能良好、导电性佳的要求,增加了电极板的强度、比表面积、导电性,并降低了电阻率。

[0016] (四)附图说明

下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0017] 图1为本发明复合结构的结构示意图;

图2为本发明复合结构的加工状态示意图;

图3为本发明复合板的结构示意图;

图4为本发明双极板的结构示意图。

[0018] 图中,1高分子聚合物材料,2多孔结构碳素/金属基材,3复合板,4上模具,5下模具,6石墨毡/碳毡。

[0019] (五)具体实施方式

下面将结合附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0020] 实施例1:

一种液流电池用双极板,由以下方法制备得到:

(1)将聚乙烯改性塑料和1mm的泡沫镍按一定的重量比70%:30%进行配置,并且将聚乙烯改性塑料制成2mm的平板,置于上下两层泡沫镍之间;

(2)将步骤(1)中得到的两层泡沫镍之间夹聚乙烯改性塑料板一起放入定制化的预加热到120℃的模具中;闭合上下模具,然后将模具温度加热到150℃,并且保持温度,施加30MPa的压力持续20min;

(3)将步骤(2)中的模具冷却到80℃,打开模具,取出聚乙烯改性塑料复合板;

(4)将6mm的钒电池用石墨毡放在70%的浓硫酸中处理8h后用去离子水洗净,然后放到马弗炉中,在温度为300℃下烘烤4h后取出待用;

(5)将聚乙烯改性塑料复合板放置于定制的夹具中,然后把两片6mm石墨毡和聚乙烯改性塑料复合板,放置于定制的模具中,加热到150℃的温度,从上下两个方向以30MPa的压力合模,保持10min,使上下两片石墨毡粘接到复合板的两侧,得到最终的一体化双极板。

[0021] 实施例2:

一种液流电池用双极板,由以下方法制备得到:

(1) 将聚丙烯腈改性塑料和1mm的碳毡按一定的重量比80%:20%进行配置,并且将聚丙烯腈改性塑料制成2mm的平板,置于上下两层碳毡之间;

(2) 将步骤(1)中得到的两层碳毡之间夹聚丙烯腈改性塑料板一起放入定制化的预加热到100℃的模具中。闭合上下模具,然后将模具温度加热到180℃,并且保持温度,施加40MPa的压力持续10min;

(3) 将步骤(2)中的模具冷却到60℃,打开模具,取出聚乙烯改性塑料复合板;

(4) 将8mm的钒电池用石墨毡放在80%的浓硫酸中处理6h后用去离子水洗净,然后放到马弗炉中,在温度为180℃下烘烤6h后取出待用;

(5) 将聚丙烯腈改性塑料复合板放置于定制的夹具中,然后把两片8mm石墨毡和聚丙烯腈改性塑料复合板,放置于定制的模具中,加热到100℃的温度,从上下两个方向以50MPa的压力合模,保持30min,使上下两片石墨毡粘接到复合板的两侧,得到最终的一体化双极板。

[0022] 实施例3:

一种液流电池用双极板,由以下方法制备得到:

(1) 将聚吡咯改性塑料和1mm的泡沫铜按一定的重量比80%:20%进行配置,并且将聚吡咯改性塑料制成2mm的平板,置于上下两层泡沫铜之间;

(2) 将步骤(1)中得到的两层泡沫铜之间夹聚吡咯改性塑料板一起放入定制化的预加热到80℃的模具中。闭合上下模具,然后将模具温度加热到120℃,并且保持温度,施加50MPa的压力持续30min;

(3) 将步骤(2)中的模具冷却到70℃,打开模具,取出聚乙烯改性塑料复合板;

(4) 将5mm的钒电池用碳毡放在90%的浓硫酸中处理4h后用去离子水洗净,然后放到马弗炉中,在温度为240℃下烘烤5h后取出待用;

(5) 将聚吡咯改性塑料复合板放置于定制的夹具中,然后把两片6mm碳毡和聚吡咯改性塑料复合板,放置于定制的模具中,加热到120℃的温度,从上下两个方向以40MPa的压力合模,保持20min,使上下两片碳毡粘接到复合板的两侧,得到最终的一体化双极板。

[0023] 本发明提供的全钒液流电池用双极板的制备方法,采用高分子聚合物材料和多孔结构碳素/金属基材,通过浸渍模压的方法制得的复合双极板具有低电阻率、高导电特性的复合材料,经检测体积电阻率在 $1.0 \Omega \text{ cm}$ 以下。它既有高分子材料耐腐蚀性和耐久性的特性,在制备过程中又具有成本低,易成型的特性,用本发明装配的5kw全钒液流电池电堆在 $40\text{mA}/\text{cm}^2$ 电流密下,充放电性能为电流效率90%,电压效率在80%,能量效率80%,电解液利用率85%。与现有技术相比,本发明提供的全钒液流电池用复合双极板的制备方法,用导电多孔材料为基体,形成导电网络,通过浸渍模压的方法制作成一体化双极板,从而减小了石墨毡/碳毡与导电板之间的接触电阻,以满足全钒液流电池用双极板的要求。

[0024] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

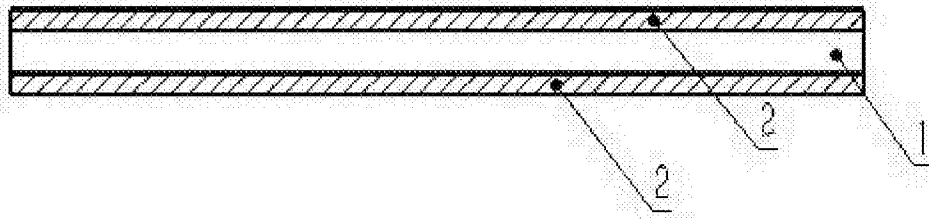


图1

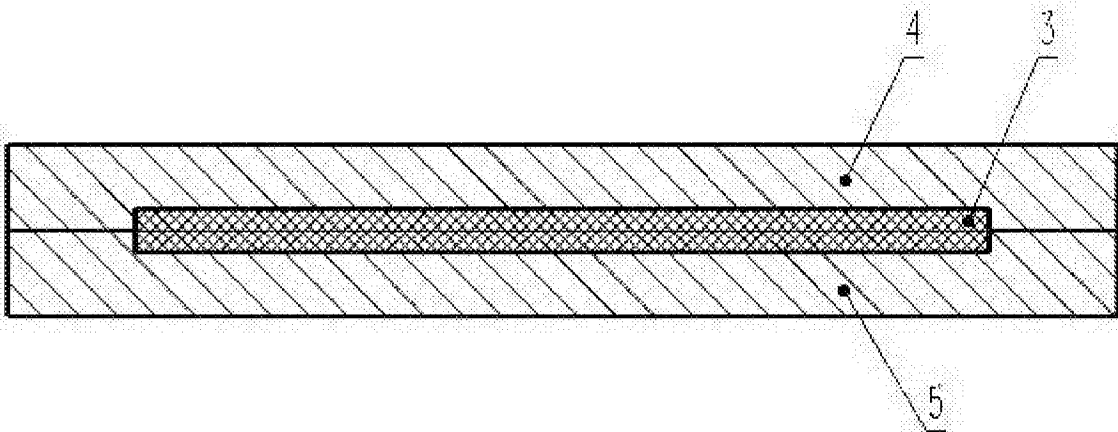


图2

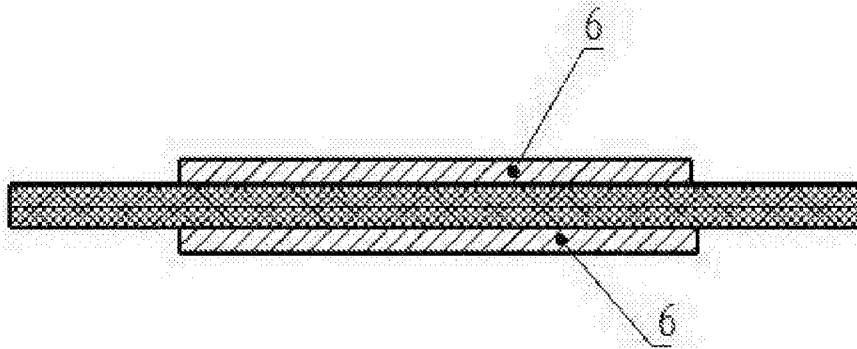


图3

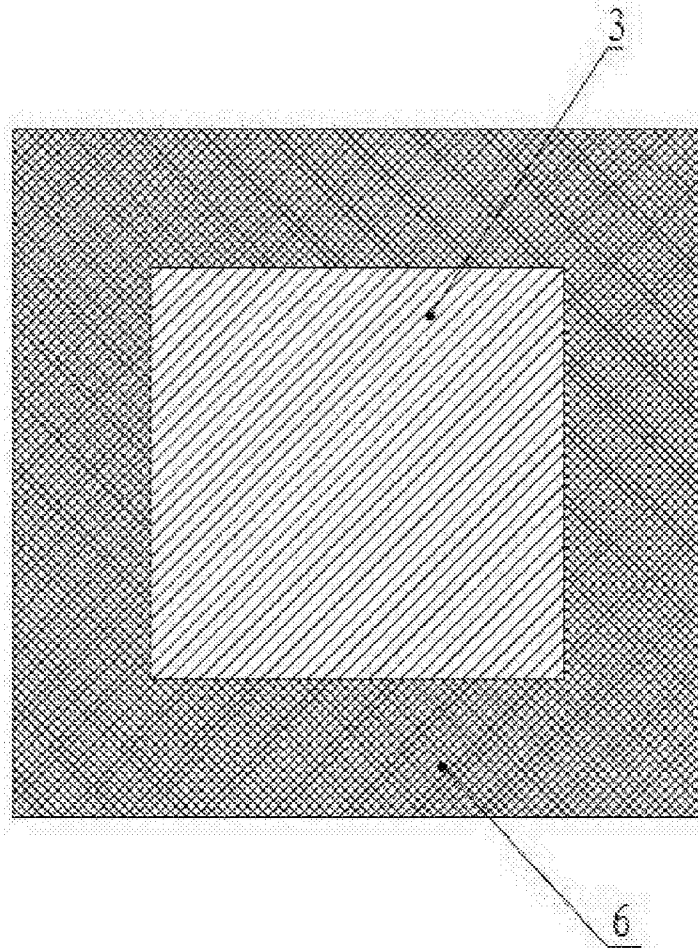


图4