



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105322197 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410377879. 1

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 大连融科储能技术发展有限公司
地址 116025 辽宁省大连市高新园区信达街
22 号

(72) 发明人 马相坤 张华民 许晓波 姜宏东
王正权 刘盛林

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 赵淑梅 李馨

(51) Int. Cl.
H01M 8/02(2006. 01)

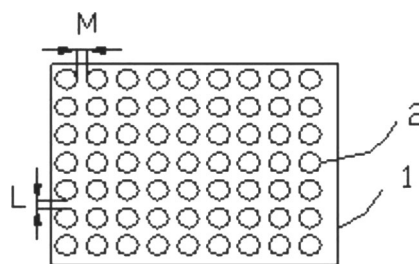
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于液流电池的高比表面积双极板及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于液流电池的高比表面积双极板,属于液流电池技术领域,主要通过设置凸起或凹陷,形成具有不平整的双极板表面,能够增加双极板与电极的接触面积,从而减小电液流池的接触电阻,继而减小内阻消耗,提高液流电池放电功率及电压效率。



1. 一种用于液流电池的高比表面积双极板,包括双极板本体,其特征在于,所述双极板本体的一侧或双侧具有不平整表面。
2. 根据权利要求1所述的双极板,其特征在于,所述双极板本体的一侧或双侧具有若干个凸起和/或凹陷。
3. 根据权利要求2所述的双极板,其特征在于,所述凸起或凹陷的形状为矩形、菱形、圆形、球形、椭圆、梯形或不规则形状。
4. 根据权利要求2所述的双极板,其特征在于,所述每个凸起的外表面积或每个凹陷的内表面积为 $0.0005\text{mm}^2\text{--}10\text{mm}^2$ 。
5. 根据权利要求2所述双极板,其特征在于,所述凸起的高度或凹陷的深度为 $0.01\text{mm--}3\text{mm}$ 。
6. 根据权利要求2所述的双极板,其特征在于,所述凸起或凹陷的排列形式为平行排列、交错排列或无序排列。
7. 根据权利要求5所述的双极板,其特征在于,所述凸起与凸起、凹陷与凹陷、或凸起与凹陷的纵向间距 $0\text{mm} \leq L \leq 2\text{mm}$ 、横向间距 $0\text{mm} \leq M \leq 2\text{mm}$ 。
8. 根据权利要求1-6任意一项所述的双极板,其特征在于,所述双极板本体的横截面为直线型、折线型或曲线型。
9. 根据权利要求7所述的双极板,其特征在于,所述双极板本体的厚度为 $0.5\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 。
10. 权利要求1-9任意一项所述的双极板的制备方法,其特征在于,采用热压成型或挤出成型。

一种用于液流电池的高比表面积双极板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液流电池技术领域,特别涉及一种用于液流电池的高比表面积双极板及其制备方法。

背景技术

[0002] 现代经济社会发展对传统能源的日益增长的需求,使得传统能源供给不足的问题日益突出,人们不得不寻找风能和太阳能等可再生能源。近年来以风能和太阳能为代表的新能源已经占据了能源供给的一席之地,随着需求增加,新能源的比例仍然在不断增大,但其受天气影响而造成发电间歇性的缺陷仍然存在,已经成为阻碍其发展的瓶颈。而液流电池由于其具备的巨大储能优势,受到越来越多的关注,且不断有 MW 级示范项目及产业化的报道出现。大规模液流储能技术的发展为新能源的缺陷提供了很好的补充,配套大规模液流电池储能装置可以保证风能和太阳能等新能源的平稳输出,实现对电网的削峰填谷。

[0003] 液流电池系统作为一种大规模储能技术,由于其可靠性、安全性、选址自由、容量功率独立设计等优点,已受到广泛的关注。电堆作为液流电池系统的主要核心部件,其功率性能的好坏直接影响整个系统的可靠性、安全性和成本。影响液流电池电堆功率性能的主要因素为电压降,其中主要包括欧姆电压降、电化学活化电压降、浓差极化电压降。电化学活化电压降、浓差极化电压降主要受电极材料、电解液及操作条件的影响,而欧姆电压降主要受材料的导电率及接触内阻影响。在电池材料确定后,欧姆电压降取决于电池各关键部件的接触内阻,其中双极板作为液流电池的核心部件,起到连接正负电极的关键作用,双极板与电极之间的接触内阻的大小直接影响着液流电池欧姆电压降的大小,进而影响液流电池的放电功率及电压效率等性能。因此有必要提供新型一种双极板结构以解决上述提出的技术问题。

发明内容

[0004] 基于上述提出的技术问题,本发明提供了一种用于液流电池的高比表面积液流电池双极板。本发明主要通过设置凸起或凹陷,形成具有不平整的双极板表面,增加双极板与电极的接触面积,从而减小电池的接触电阻,继而减小内阻消耗,提高电池放电功率及电压效率。

[0005] 本发明采用的技术手段如下:

[0006] 一种用于液流电池的高比表面积双极板,包括双极板本体,所述双极板本体的一侧或双侧具有不平整表面。所述双极板本体为双极板的主体支撑结构。具有不平整表面的双极板与现有的平板型双极板相比,接触表面可以增加数倍。

[0007] 优选地,所述双极板本体的一侧或双侧具有若干个凸起和/或凹陷。其中凸起或凹陷体的侧面即为增加的接触表面,可以通过控制凸起或凹陷的形状和大小控制接触表面的实际倍数,从而增大双极板的比表面积。

[0008] 优选地,所述凸起或凹陷的形状为矩形、菱形、圆形、球形、椭圆、梯形或其他可以

实现的形状。所述凸起的凸起方式或凹陷方式可以为下面大上面小,也可以为下面小上面大。

[0009] 优选地,所述每个凸起的外表面积或每个凹陷的内表面积为 $0.0005\text{mm}^2\text{--}10\text{mm}^2$ 。

[0010] 优选地,所述凸起的高度或凹陷的深度为 $0.01\text{mm--}3\text{mm}$,优选 $0.01\text{mm--}1\text{mm}$ 。

[0011] 优选地,所述凸起或凹陷的排列形式为平行排列、交错排列、无序排列或其他可以实现的排列方式。

[0012] 优选地,所述凸起与凸起、凹陷与凹陷、或凸起与凹陷的纵向间距 $0\text{mm} \leq L \leq 2\text{mm}$ 、横向间距 $0\text{mm} \leq M \leq 2\text{mm}$ 。

[0013] 当双极板表面仅有凹陷时:

[0014] L 和 M 不同时为 0;凹陷与凹陷的纵向间距或横向间距取值为 0 时,双极板的表面为若干条槽体;

[0015] 当双极板表面仅有凸起时:

[0016] L 和 M 不同时为 0;凸起与凸起的纵向间距或横向间距取值为 0 时,双极板的表面为若干条突筋。

[0017] 优选地,所述双极板本体的横截面为直线的型、折线型或曲线型。

[0018] 优选地,所述双极板本体的厚度为 $0.5\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 。

[0019] 优选地,所述双极板本体和所述凸起的材质为石墨、复合碳板或导电塑料等。

[0020] 本发明还提供一种用于液流电池的高比表面积双极板的制备方法,采用热压成型或挤出成型等工艺制备。

[0021] 较现有技术相比,本发明提供的一种用于液流电池的高比表面积双极板,能明显增加双极板的接触面积,进而降低接触电阻,减小内阻能量消耗,提升电堆的放电功率及电压效率。

附图说明

[0022] 本发明附图 8 幅,

[0023] 图 1 为本发明双极板实施例 1 正视图;

[0024] 图 2 为本发明双极板实施例 1 侧视图;

[0025] 图 3 为本发明双极板实施例 2 正视图;

[0026] 图 4 为本发明双极板实施例 2 侧视图;

[0027] 图 5 为本发明双极板实施例 3 正视图;

[0028] 图 6 为本发明双极板实施例 3 侧视图;

[0029] 图 7 为本发明双极板实施例 4 正视图;

[0030] 图 8 为本发明双极板实施例 4 侧视图;

[0031] 其中:1 为双极板本体,2 为凸起,H 为凸起高度,L 为纵向间距,M 横向间距。

具体实施方式

[0032] 下述非限制性实施例可以使本领域的普通技术人员更全面地理解本发明,但不以任何方式限制本发明。

[0033] 实施例 1

[0034] 如图 1、图 2 所示,液流电池双极板本体两侧的凸起的横截面为正方形,正方形边长为 0.3mm,凸起高度为 0.1mm,交错排列,凸起之间的纵向间距 0.3mm,横向间距 0.4mm,双极板本体厚度为 1.1mm,双极板本体为平板型,即双极板本体的横截面形状为矩形。制作的双极板与一般平板型双极板相比,表面积增加了约 30%。电池在 $110\text{mA}/\text{cm}^2$ 电流密度时,充放电性能参数为:库能效率 97%,电压效率 82%,能量效率 80%。比一般平板型双极板电压效率提高 2 个百分点。

[0035] 实施例 2

[0036] 如图 3、图 4 所示,液流电池双极板本体一侧的凸起的横截面为长方形,长 \times 宽 $=0.3\text{mm}\times0.4\text{mm}$;凸起高度为 0.2mm,平行排列,凸起之间的纵向间距为 0.3mm,横向间距为 0.3mm,双极板本体厚度为 1.0mm,双极板本体的横截面为折线型。制作的双极板与一般平板型双极板相比,表面积增加了约 65%。电池在 $110\text{mA}/\text{cm}^2$ 电流密度时,充放电性能参数为:库能效率 97%,电压效率 84%,能量效率 81.5%。比一般平板型双极板电压效率提高 4 个百分点。

[0037] 实施例 3

[0038] 如图 5、图 6 所示,液流电池双极板本体一侧的凸起为长方体与半球体相结合,长方体的长 \times 宽 \times 高 $=0.3\text{mm}\times0.3\text{mm}\times0.2\text{mm}$,半球体直径为 0.3mm。交错排列,凸起之间的纵向间距为 0.3mm,横向间距为 0.3mm,双极板本体厚度为 1.1mm,双极板本体为平板型,即双极板本体的横截面为直线型。制作的双极板与一般平板型双极板相比,表面积增加了约 80%。电池在 $110\text{mA}/\text{cm}^2$ 电流密度时,充放电性能参数为:库能效率 97%,电压效率 86%,能量效率 83%。比一般平板型双极板电压效率提高 6 个百分点。

[0039] 实施例 4

[0040] 如图 7 所示,液流电池双极板本体一侧的凸起为梯形体,凸起的上表面及底部均为正方形,宽度分别为 0.2mm 和 0.3mm,高度为 0.1mm,凸起交错排列,凸起之间的纵向间距为 0.3mm,横向间距为 0.4mm,双极板本体厚度为 1.1mm,双极板本体为平板型,即双极板本体的横截面形状为矩形。制作的双极板与一般平板型双极板相比,表面积增加了约 15%。电池在 $110\text{mA}/\text{cm}^2$ 电流密度时,充放电性能参数为:库能效率 97%,电压效率 81%,能量效率 79%,比一般平板型双极板电压效率提高 1 个百分点。

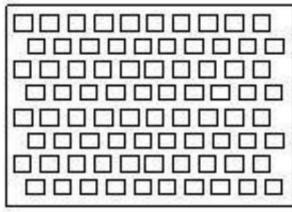


图 1

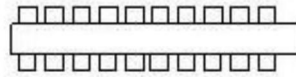


图 2

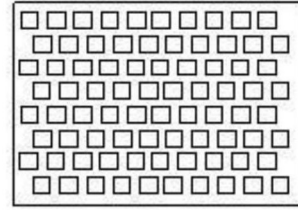


图 3

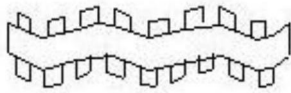


图 4

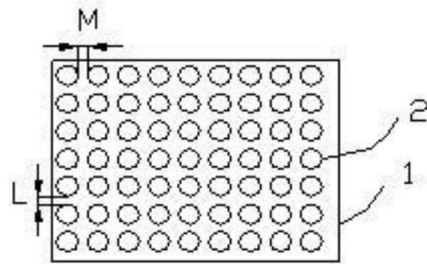


图 5

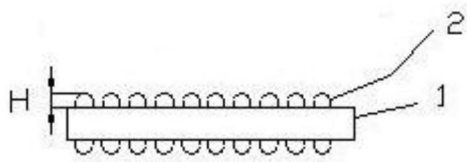


图 6

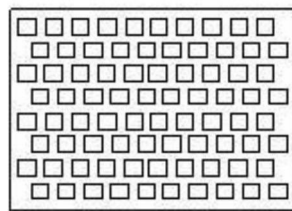


图 7



图 8