[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 8/02 (2006.01)
H01M 4/86 (2006.01)
H01M 8/04 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920159899.6

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 201430182Y

[22] 申请日 2009.6.19

[21] 申请号 200920159899.6

[73] 专利权人 武汉银泰科技燃料电池有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区沌口小区特 2 号

[72] 发明人 阮惠琴

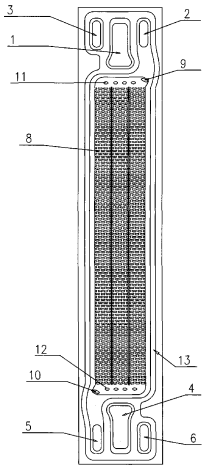
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种燃料电池氢气极板

[57] 摘要

本实用新型公开了一种燃料电池氢气极板，空气主进气孔位于氢气极板进气端的中间部位，空气主出气孔位于氢气极板出气端的中间部位，氢气主进气孔和冷却水主进水孔分别位于空气主进气孔的两侧，氢气主出气孔和冷却水主出水孔分别位于空气主出气孔的两侧，其中氢气主进气孔和氢气主出气孔，冷却水主进水孔和冷却水主出水孔两两呈对角分布。 本实用新型的这种结构形式，保证气体流通顺畅，增强气体对流和扩散能力，能够保证进入流道的气体重新分配而达到平衡，提高了燃料电池电流密度，克服了由于燃料电池中气体分配不均匀而导致电性能下降的问题。



1、一种燃料电池氢气极板，其特征在于：在所述氢气极板的氢气流道的进气端刻有空气主进气孔、氢气主进气孔、冷却水主进水孔，在氢气极板的氢气流道的出气端刻有空气主出气孔、氢气主出气孔和冷却水主出水孔，所述空气主进气孔位于氢气极板进气端的中间部位，空气主出气孔位于氢气极板出气端的中间部位，氢气主进气孔和冷却水主进水孔分别位于空气主进气孔的两侧，氢气主出气孔和冷却水主出水孔分别位于空气主出气孔的两侧，其中氢气主进气孔和氢气主出气孔，冷却水主进水孔和冷却水主出水孔两两呈对角分布。

2、根据权利要求 1 所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：在所述氢气极板的进气端和出气端之间为岛屿型流道区域，所述岛屿型流道区域内分布有多排月牙型岛屿，所述每个月牙型的凹面与氢气流入向相对。

3、根据权利要求 2 所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：在所述岛屿型流道区域内的上下两端分设有氢气次流道进口和氢气次流道出口，所述氢气次流道进口和氢气次流道出口分别为狭长通孔，穿透所述氢气极板两面。

4、根据权利要求 3 所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：所述岛屿型流道被分成 2-4 条独立的通道，从所述氢气次流道进口进入的氢气分流进入各个通道后，再从各个通道汇集进入到氢气次流道出口。

5、根据权利要求 4 所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：所述

岛屿型流道被分成3条独立的通道，在各个独立的流道和氢气次流道进口和氢气次流道出口之间分别设有加强导流凸条。

6、根据权利要求2或3或4或5所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：所述岛屿型流道区域内分布的每排岛屿是相互交错排列的。

7、根据权利要求6所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：所述岛屿型流道区域内分布的每个岛屿轮廓周边为圆弧形，岛屿与流道底部也是圆弧连接。

8、根据权利要求1所述的燃料电池氢气极板，其特征在于：在所述氢气极板的氢气面分别刻有密封槽，密封槽与密封垫密封配合保证空气、氢气和冷却水流道完全隔离开来。

一种燃料电池氢气极板

技术领域

本实用新型涉及一种燃料电池。

背景技术

在国民经济保持持续高速增长的同时，燃料电池作为一种清洁环保、高效节能、可靠性高的能源，势必逐渐取代传统能源成为新能源的主力军，因此大力推广使用燃料电池等可再生能源、新能源的任务非常紧迫，也使其具备了广阔的市场前景 。

不同种类的燃料电池，基本的反应原理都是一样的，其最主要的差异在于其所使用之反应燃料及电解质的不同。目前所使用的燃料电池约有五种：即固态氧化物电池、熔融碳酸盐电池、碱性燃料电池、磷酸燃料电池、质子交换膜燃料电池。在各种燃料电池中，以质子交换膜燃料电池(PEMFC)的操作溫度最低，大约在 80℃左右，而且使用了质子交换膜（高分子固态薄膜）来取代一般燃料电池中的液态腐蚀性电解质，所以不会有腐蚀性液体溢出的危险性。

PEMFC 燃料电池是一种不断添加燃料的化学电池，只要外界源源不断地提供燃料（氢气），就可以连续向外界供电。燃料电池具有效率高、体积功率能量密度高、启动快速、工作温度低（大約在 80℃左右）、无污染等优点。同时由于其使用寿命长、设计简单、单位面积电流密度大及体积小等特点，使其制作更容易实现微小化及模组化。这样，燃料电池的应用也更加广泛，不仅适用于太空能源、生命

维持系、潜水艇动力、汽车、通信用备用电源，也适用于便携式动力及 3G 家电产品等的动力来源装置。

PEMFC 燃料电池的工作原理是氢气由电池的阳级进入，氧气（或空气）由电池的阴极进入。在质子交换膜上阳极催化剂的作用下，使得阳极的氢气分解为两个氢离子和两个电子，其中氢离子被氧吸引到薄膜的另一边，电子则由外电路形成电流后到达阴极。在阴极催化剂作用下，氢离子、氧及电子发生反应生成水。

阳极反应： $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

阴极反应： $4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$

PEMFC 燃料电池空气极板和氢气极板是燃料电池的核心部件之一，极板的功能在于收集电流并将其从一个电池的阳极传导到下一个电池的阴极，同时在阳极表面均匀地分配燃料气体，在阴极的表面均匀分配氧气（或空气）。此处，极板还需具有冷却流体通过电堆的通道。因此，在设计极板时，除了选择性能优良的极板材料外，极板流场的结构设计对整个电池性能起着关键性的作用。设计时应保证各处充分获得反应气体，增强气体对流与扩散能力，避免电化学反应迟缓；控制极板沟槽面积与总面积之比，即极板沟槽面积过大会造成电极与极板之间的接触电阻过大，沟槽面积过小又会降低触媒利用率；保证反应气体通过流场的压力降适中，压力降太大会造成过高的压力损失，压力降太小则不利于反应气体在电池间的分配；各路气体及冷却水之间利用密封槽完全隔离开来，密封槽设计应与密封垫压紧体积吻合，既保证气体密封性又不损坏极板。现有燃料电池极板在反应中很

容易产生反应过程中气体流通不顺畅、气体分配不均匀、积水、产生反应死区而导性电池性能下降等问题。

实用新型内容

针对现有技术存在的问题，本实用新型的目的提供一种燃料电池氢气极板，通过对该电池氢气极板结构的改进，能够使气体保持均衡，提高燃料电池电流密度，克服由于燃料电池中气体分配不均匀而导致电性能下降的问题。

本实用新型所采取的技术方案是：一种燃料电池氢气极板，在所述氢气极板的氢气流道的进气端刻有空气主进气孔、氢气主进气孔、冷却水主进水孔，在氢气极板的氢气流道的出气端刻有空气主出气孔、氢气主出气孔和冷却水主出水孔，所述空气主进气孔位于氢气极板进气端的中间部位，空气主出气孔位于氢气极板出气端的中间部位，氢气主进气孔和冷却水主进水孔分别位于空气主进气孔的两侧，氢气主出气孔和冷却水主出水孔分别位于空气主出气孔的两侧，其中氢气主进气孔和氢气主出气孔，冷却水主进水孔和冷却水主出水孔两两呈对角分布。

所述的燃料电池氢气极板，在所述氢气极板的进气端和出气端之间为岛屿型流道区域，所述岛屿型流道区域内分布有多排月牙型岛屿，所述每个月牙型的凹面与氢气流入向相对。

所述的燃料电池氢气极板，在所述岛屿型流道区域内的上下两端分设有氢气次流道进口和氢气次流道出口，所述氢气次流道进口和氢气次流道出口分别为狭长通孔，穿透所述氢气极板两面。

所述的燃料电池氢气极板，所述岛屿型流道被分成2-4条独立的通道，从所述氢气次流道进口进入的氢气分流进入各个通道后，再从各个通道汇集进入到氢气次流道出口。

所述的燃料电池氢气极板，所述岛屿型流道被分成3条独立的通道，在各个独立的流道和氢气次流道进口和氢气次流道出口之间分别设有加强导流凸条。

所述的燃料电池氢气极板，所述岛屿型流道区域内分布的每排岛屿是相互交错排列的。

所述的燃料电池氢气极板，所述岛屿型流道区域内分布的每个岛屿轮廓周边为圆弧形，岛屿与流道底部也是圆弧连接。

所述的燃料电池氢气极板，在所述氢气极板的氢气面分别刻有密封槽，密封槽与密封垫密封配合保证空气、氢气和冷却水流道完全隔离开来。

本实用新型的所述的燃料电池氢气极板，在设计上具有三大主流道，三大主流道的进口在氢气极板的进气端，出口设计在三个主流道的出气端，中间经过流通区域，其中空气主进入气孔分别设置在每端的中间，而氢气主进出气孔、冷却水主进出水孔两两呈对角分布。这种结构形式，保证气体流通顺畅。此外，在流通区域的多岛屿流道的互相串通方式，增强气体对流和扩散能力，能够保证进入流道的气体重新分配而达到平衡，多岛屿流道在气体的重新分配过程中产生的压力差，增大了岛屿上扩散层中氢气质量分数，提高了燃料电池电流密度，克服了由于燃料电池中气体分配不均匀而导致电性能下降的问

题。

附图说明

图 1 为本实用新型的氢气面结构示意图；

图 2 为月牙型岛屿放大图；

图 3 为图 2 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

下面通过具体实施例对本实用新型作进一步详细描述。

如图 1 所示，本实用新型的燃料电池氢气极板，在氢气极板的氢气面分别刻有密封槽 13，密封槽 13 与密封垫密封配合保证空气、氢气和冷却水流道完全隔离开来。

如图 1 所示，在氢气流道的进气端刻有空气主进气孔 1、氢气主进气孔 2、冷却水主进水孔 3，空气主进气孔 1 位于氢气极板进气端的中间部位，氢气主进气孔 2 和冷却水主进水孔 3 分别位于空气主进气孔 1 的两侧，在氢气流道的出气端刻有空气主出气孔 4、氢气主出气孔 5 和冷却水主出水孔 6，空气主出气孔 4 位于氢气极板出气端的中间部位，氢气主出气孔 5 和冷却水主出水孔 6 分别位于空气主出气孔 4 的两侧，其中氢气主进气孔 2 和氢气主出气孔 5，冷却水主进水孔 3 和冷却水主出水孔 6 两两呈对角分布。在氢气流道的进气端和出气端之间为岛屿型流道区域，所述岛屿型流道区域内分布有多排月牙型岛屿 8（如图 2、3 所示），每排岛屿是相互交错排列的，每个岛屿轮廓周边为圆弧形，岛屿与流道底部也是圆弧连接，每个月牙型岛屿 8 的凹面与空气流入向相对。

在岛屿型流道区域内的上下两端分设有氢气次流道进口 9 和氢气次流道出口 10，氢气次流道进口 9 和氢气次流道出口 10 分别为狭长通孔，穿透空气极板两面，岛屿型流道被分成 3 条独立的通道，氢气次流道进口 9 的氢气通过加强导流凸条 11 分流进入各个通道后，再从各个通道出来，通过加强导流凸条 12 的分流进入到氢气次流道出口 10。

氢气的流通方向是，由主流道进口进入的氢气，从空气极板的水面穿过次流道进口进入氢气面，沿三条互相独立的多岛屿流道进入反应区，岛屿的几何结构类似于月牙型，其轮廓周边及底部均采用圆弧连接。进入流场的氢气，是迎着月牙型的凹面进入，每排流场的岛屿是互相交错排列的，从前一排岛屿间流道流入的空气是迎着下一排岛屿的凹面流入的，这样，氢气在流场中会重新分配而达到平衡，并在出口处汇集进入氢气次流道出口，通过空气极板的水面，由氢气主流道出口流出。

本实用新型采用多岛屿流道的互相串通方式，保证气体流动通畅，增强气体对流与扩散能力。多岛屿自由分配流道设计能够保证进入流道的气体重新分配而达到平衡，即使进入的气体的流速不是均匀分布的，但气体可以绕过各个岛屿在流道中进行重新分配。多岛屿流道在气体的重新分配过程中产生的压力差，增大了岛屿上扩散层中的氢气质量分数，提高了燃料电池电流密度。控制进气方向，保证反应气体流速及压力均衡，避免反应气供应不充分而影响燃料电池性能。

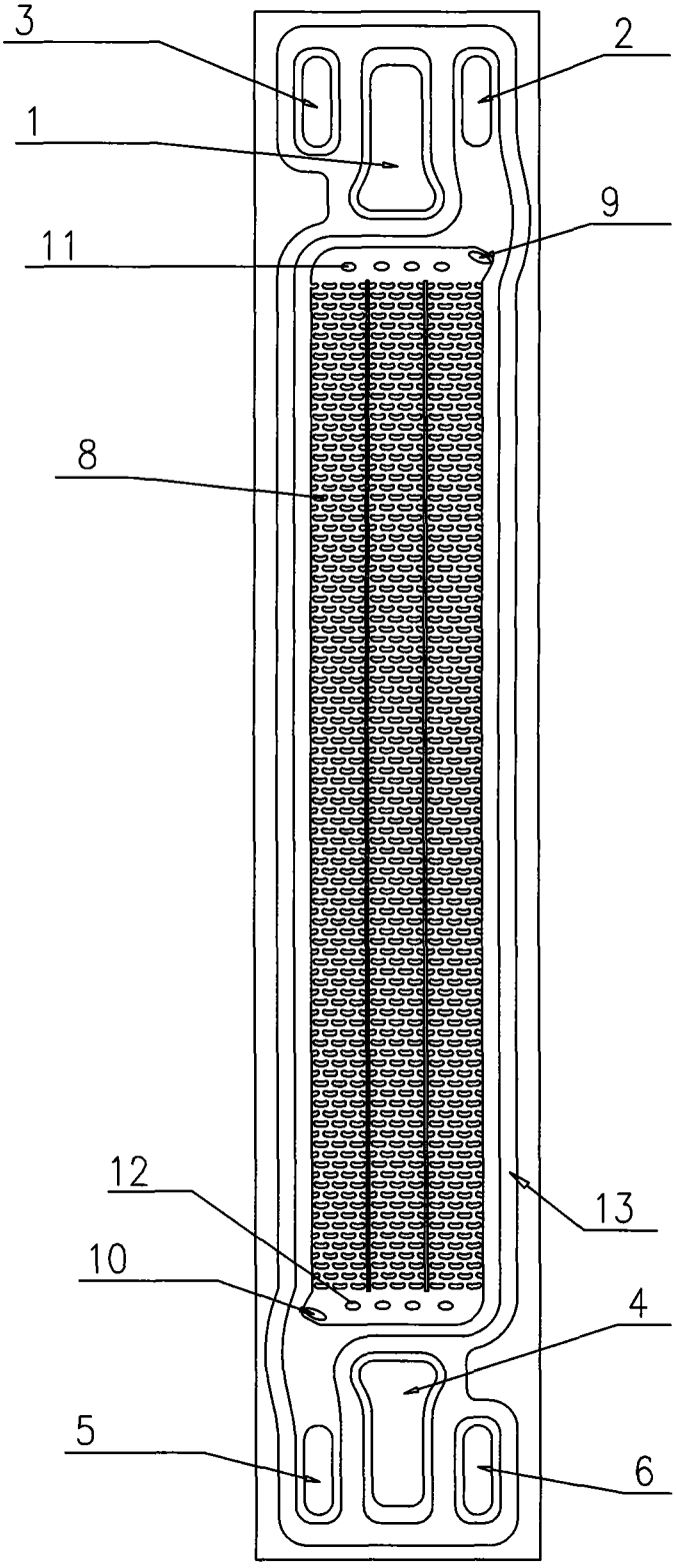


图1

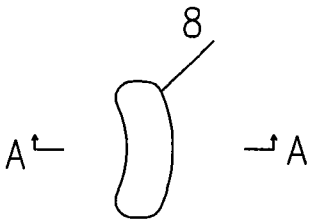


图2

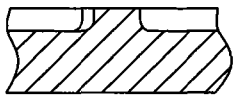


图3