(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218710911 U
(45)授权公告日 2023.03.24

(21)申请号 202222390095.5

(22)申请日 2022.09.08

(73)专利权人 三峡科技有限责任公司
地址 101599 北京市密云区水源路南侧A-04地块2#商业办公楼2层1单元-220
专利权人 三峡智能工程有限公司

(72)发明人 桂本 李冬芳 代凯峰 罗宵 谢伟 王乾 陈明轩 齐志新 张万成

(74)专利代理机构 北京立成智业专利代理事务所(普通合伙) 11310
专利代理师 张厚山

(51)Int.Cl.
C25B 11/02(2021.01)
C25B 9/60(2021.01)
C25B 15/00(2006.01)
C25B 15/08(2006.01)
C25B 15/02(2021.01)
C25B 1/04(2021.01)

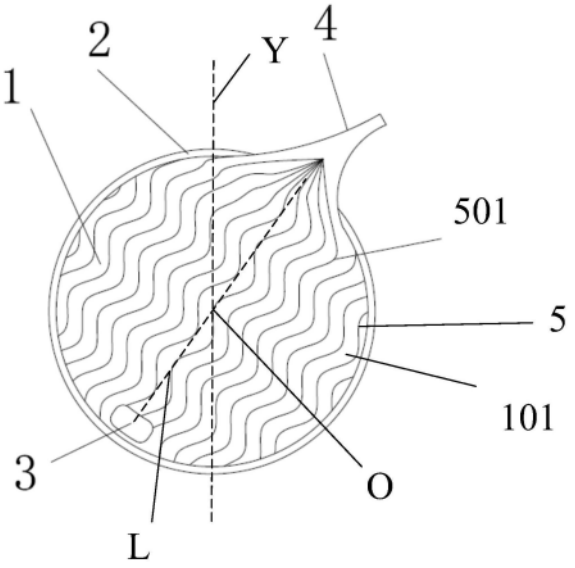
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种拖尾型电解槽极板及局部错流电解水制氢单元

(57)摘要

为解决现有技术的不足,本实用新型提供一种拖尾型电解槽极板,包括:板体,所述板体在顶端偏离竖直中线的位置处设有气液出口,在气液出口相对板体中心点对侧区域设有电解液流通孔。所述电解液流通孔的孔轴线沿板体的截面方向设置,且所述电解液流通孔穿透板体。所述电解液流通孔至气液出口之间排布有水流纹槽。所述气液出口为:自板体向继续偏离板体中轴线方向偏离的拖尾型板面。并提供一种局部错流电解水制氢单元,其中电解槽极板为尾型电解槽极板且交错设置。本实用新型可使得隔膜两侧的气液流体,呈相互交错的倾斜流动,增加物质传递速度,并通过水流纹槽的引导作用,降低气液流体的流动阻力。



CN 218710911 U

1.一种拖尾型电解槽极板,其特征在于,该电解槽极板(1)包括:板体(101),所述板体(101)在顶端偏离竖直中线的位置处设有气液出口(4),在气液出口(4)相对板体(101)中心点对侧区域设有电解液流通孔(3);所述电解液流通孔(3)的孔轴线沿板体(101)的截面方向设置,且所述电解液流通孔(3)穿透板体(101);所述电解液流通孔(3)至气液出口(4)之间排布有水流纹槽(5);

所述气液出口(4)为:自板体(101)向继续偏离板体(101)中轴线方向偏离的拖尾型板面。

2.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述板体(101)在外边缘设有平滑的边缘区(2),所述水流纹槽(5)在边缘区(2)处截止。

3.根据权利要求2所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述电解液流通孔(3)边缘端与边缘区(2)对应位置处的边缘端贴合。

4.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,位于气液出口(4)处以及位于气液出口(4)两侧且靠近气液出口(4)处的水流纹槽(5),其顶端部分在气液出口(4)处逐渐汇聚。

5.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述板体(101)的厚度在靠近气液出口(4)处呈弧形递减。

6.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述水流纹槽(5)包括:位于板体(101)一侧板面上的第一水流纹槽(501),位于板体(101)另一侧板面上的第二水流纹槽(502);所述第一水流纹槽(501)和第二水流纹槽(502)分别与对应侧的气液流体相对应。

7.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述水流纹槽(5)为凹槽,或为数个固定在板体(101)板面上的导流板,由相邻导流板夹设得到的导流通槽。

8.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述电解液流通孔(3)中心点至气液出口(4)入口处中心点的连线为L,所述水流纹槽(5)的轴线相互平行且平行于L。

9.根据权利要求1所述拖尾型电解槽极板,其特征在于,所述水流纹槽(5)为波浪形或鱼鳞形。

10.一种局部错流电解水制氢单元,包括:依次排列设置的第一电解槽极板(1-A)、阴极材料(6)、隔膜(7)、阳极材料(8)、第二电解槽极板(1-B),所述第一电解槽极板(1-A)、第二电解槽极板(1-B)均采用权利要求1-9中任一所述的拖尾型电解槽极板;

所述第一电解槽极板(1-A)的电解液流通孔(3-A)和第二电解槽极板(1-B)的电解液流通孔(3-B)的位置交错设置;

所述第一电解槽极板(1-A)的气液出口(4-A)拖尾型板面方向与第一电解槽极板(1-B)的气液出口(4-B)拖尾型板面方向交错设置。

一种拖尾型电解槽极板及局部错流电解水制氢单元

技术领域

[0001] 本实用新型属于电解水制氢技术领域，具体涉及一种拖尾型电解槽极板及局部错流电解水制氢单元。

背景技术

[0002] 氢能源作为环保新能源，是目前比较重要的能源之一。现有技术一般采用煤气化制氢或电解水制氢技术，其中电解水制氢技术几乎不存在副产物或污染物，相比煤气化制氢具有更佳的运用前景。

[0003] 现有碱水电解制氢工艺的核心设备为电解槽，电解槽的核心部件主要包括：极板、阴极材料、阳极材料、隔膜等。碱水电解制氢系统的能耗主要来自于电极电解、气液流动、后期气体纯化等方面，其中：电极电解能耗相对固定，目前暂无显著地技术突破，气体纯化过程主要取决于膜分离(阻隔)的效果，因此进一步降低电解槽内气液流动阻力将成为降低整个碱水电解制氢系统总能耗的关键所在。

[0004] 同时，常规电解槽膜两侧的电解液为同向流动，即阴阳两极小室的电解液均从底部进入，顶部流出。在同向流动的过程中，膜和电极两侧的液体浓度差较小，物质传递较慢，影响电解液内溶质的导电效果，进而影响电解效率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型针对现有技术的不足，提供了一种拖尾型电解槽极板，包括：板体，所述板体在顶端偏离竖直中线的位置处设有气液出口，在气液出口相对板体中心点对侧区域设有电解液流通孔。所述电解液流通孔的孔轴线沿板体的截面方向设置，且所述电解液流通孔穿透板体。所述电解液流通孔至气液出口之间排布有水流纹槽。

[0006] 所述气液出口为：自板体向继续偏离板体中轴线方向偏离的拖尾型板面。

[0007] 进一步的，所述板体在外边缘设有平滑的边缘区，所述水流纹槽在边缘区处截止。

[0008] 进一步的，所述电解液流通孔边缘端与边缘区对应位置处的边缘端贴合。

[0009] 进一步的，位于气液出口处以及位于气液出口两侧且靠近气液出口处的水流纹槽，其顶端部分在气液出口处逐渐汇聚。

[0010] 进一步的，所述板体的厚度在靠近气液出口处呈弧形递减。

[0011] 进一步的，所述水流纹槽包括：位于板体一侧板面上的第一水流纹槽，位于板体另一侧板面上的第二水流纹槽。所述第一水流纹槽和第二水流纹槽分别与对应侧的气液流体相对应。

[0012] 进一步的，所述水流纹槽为凹槽，或为数个固定在板体板面上的导流板，由相邻导流板夹设得到的导流通槽。

[0013] 进一步的，所述电解液流通孔中心点至气液出口入口处中心点的连线为L，所述水流纹槽的轴线相互平行且平行于L。

[0014] 进一步的，所述水流纹槽为波浪形或鱼鳞形。

[0015] 此外，一种局部错流电解水制氢单元，包括：依次排列设置的第一电解槽极板、阴极材料、隔膜、阳极材料、第二电解槽极板，所述第一电解槽极板、第二电解槽极板均采用上述的拖尾型电解槽极板。

[0016] 所述第一电解槽极板的电解液流通孔和第二电解槽极板的电解液流通孔的位置交错设置。

[0017] 所述第一电解槽极板的气液出口拖尾型板面方向与第一电解槽极板的气液出口拖尾型板面方向交错设置。

[0018] 本实用新型至少具有以下优点之一：

[0019] 1.本实用新型通过偏向且对侧设置的气液出口和电解液流通孔，结合水流纹槽，使得通过板体的气液流体呈倾斜的流动方向，进而可以使得隔膜两侧的气液流体，呈相互交错的倾斜流动，增加物质传递速度。

[0020] 2.本实用新型在电解槽极板板体边缘设置平滑的边缘区，避免气液流体经水流纹槽的引导后在水流纹槽末端汇聚，影响气液流体的流动。

[0021] 3.本实用新型通过水流纹槽的引导作用，可引导气液流体形成相对规则的流动通道，从而使得电解水制氢单元内的气液流体可沿相对规则的低流动阻力的流动通道流动，从而降低气液流体的流动阻力。

[0022] 4.本实用新型通过增加物质传递速度和降低气液流体的流动阻力降低了整个碱水电解制氢系统的总能耗。

附图说明

[0023] 图1所示为本实用新型一种拖尾型电解槽极板的一侧正视结构示意图；

[0024] 图2所示为图1所示拖尾型电解槽极板的一侧视结构示意图；

[0025] 图3所示为图1所示拖尾型电解槽极板两个版面分别设有对应水流纹槽的结构示意图；

[0026] 图4所示为本实用新型另一种拖尾型电解槽极板的一侧正视结构示意图；

[0027] 图5所示为本实用新型一种局部错流电解水制氢单元的结构示意图；

[0028] 图中：1、电解槽极板；101、板体；2、边缘区；3、电解液流通孔；4、水流纹槽；401、第一水流纹槽；402、第一水流纹槽；5、气液出口；6、阴极材料；7、隔膜；8、阳极材料。

具体实施方式

[0029] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图，对本实用新型进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0030] 实施例1

[0031] 一种拖尾型电解槽极板，如图1和2所示，包括：板体101，所述板体101在顶端偏离竖直中线Y的位置处设有气液出口4，在气液出口4相对板体101中心点0，在对侧区域设有电解液流通孔3。所述电解液流通孔3的孔轴线沿板体101的截面方向设置，且所述电解液流通孔3穿透板体101。所述电解液流通孔3至气液出口4之间排布有水流纹槽5。所述气液出口4为：自板体101向继续偏离板体101中轴线方向偏离的拖尾型板面。

[0032] 现有技术常规的电解槽极板板面101一般为平滑型，无法对气液流体产生引导作用，仅能降低板面自身与气液流体的摩擦阻力，对于体系内体液流体的流动降阻效果已经趋向于极限。

[0033] 本实用新型通过水流纹槽5的设置，可引导气液流体从无序流动趋向于有序流动，从而显著降低流动阻力，提高流动速率。同时气液流体通过偏向且对侧设置的气液出口4和电解液流通孔3，配合相应倾斜的水流纹槽5，可将气液流动方向自现有的竖直方向调整为倾斜方向，从而可使得隔膜7两侧的气液流体出现局部交错，提高物质传递速度。

[0034] 实施例2

[0035] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图1所示，所述所板体101在外边缘设有平滑的边缘区2，所述水流纹槽5在边缘区2处截止。所述电解液流通孔3边缘端与边缘区2对应位置处的边缘端贴合。

[0036] 由于本实用新型通过水流纹槽5可使得电解水制氢单元内的气液流体低阻流动，且具有引导气液流体规则流动的特性，因此容易使得气液流体在水流纹槽5的末端汇聚，阻碍气液流体从气液出口4流出，影响气液流体的流动速率。因此通过在电解槽极板板体边缘设置平滑的边缘区2，使得汇聚到水流纹槽5末端的气液流体不再被水流纹槽5引导，而是沿边缘区2汇流至气液出口4处，促使气液流体从气液出口4流出。

[0037] 实施例3

[0038] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图1所示，位于气液出口4处以及位于气液出口4两侧且靠近气液出口4处的水流纹槽5，其顶端部分在气液出口4处逐渐汇聚。

[0039] 通过调整位于气液出口4处以及位于气液出口4两侧且靠近气液出口4处的水流纹槽5，使得这部分水流纹槽5的顶端向气液出口4处逐渐汇聚，并引导这部分气液流体向气液出口4汇聚，从而可促使这部分气液流体从气液出口4处流出，进一步降低气液流体的流动阻力。

[0040] 实施例4

[0041] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图2所示，所述板体101的厚度在气液出口4处呈弧形递减。该设置可使得被引导至气液出口4处的气液流体可以有更大的流动空间，促使气液流体自气液出口4处流出，增加整体的流动速率。

[0042] 实施例5

[0043] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图1和3所示，所述水流纹槽4包括：位于板体101一侧板面上的第一水流纹槽501，位于板体101另一侧板面上的第二水流纹槽502。所述第一水流纹槽501和第二水流纹槽502分别与对应侧的气液流体相对应。

[0044] 如图3所示，第一水流纹槽501面向氧气-水的气液流体，采用较大间距的水流纹槽。第二水流纹槽502面向氢气-水的气液流体，采用较小间距的水流纹槽。

[0045] 实施例6

[0046] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图4所示，所述水流纹槽5为凹槽，或为数个固定在板体101板面上的导流板，由相邻导流板夹设得到的导流通槽。

[0047] 实施例7

[0048] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，如图1所示，所述电解液流通孔3中心点至气液出口4入口处中心点的连线为L，所述水流纹槽5的轴线相互平行且平行于L。该设置可

有效引导气液流体均匀的定向流动，减小流动障碍。

[0049] 实施例8

[0050] 基于实施例1所述的拖尾型电解槽极板，所述水流纹槽5为波浪形或鱼鳞形。根据设计需要水流纹槽5的纹路为基于流体特性设计得到的波浪形或鱼鳞形中的一种，或是可显著降低目标气液流体流动阻力的其他构型。

[0051] 实施例9

[0052] 一种局部错流电解水制氢单元，如图5所示，包括：依次排列设置的第一电解槽极板1-A、阴极材料6、隔膜7、阳极材料8、第二电解槽极板1-B，所述第一电解槽极板1-A、第二电解槽极板1-B均采用上述实施例之一的拖尾型电解槽极板。

[0053] 所述第一电解槽极板1-A的电解液流通孔3-A和第二电解槽极板1-B的电解液流通孔3-B的位置交错设置。

[0054] 所述第一电解槽极板1-A的气液出口4-A拖尾型板面方向与第一电解槽极板1-B的气液出口4-B拖尾型板面方向交错设置。

[0055] 常规电解槽，如图4所示，隔膜7两侧的电解液为同向流动，即阴阳两极小室的电解液均从底部进入，顶部流出，这就使得隔膜7两侧的电解液发生物质交换的动力主要来自于浓度差，但是由于气液流体的持续流动，隔膜7两侧的液体浓度差较小，因此物质传递较慢，影响流体的导电能力，影响电解效率。

[0056] 本实用新型电解水制氢单元，将电解液流动方向自原本的在隔膜7两侧同向流动，改变为在隔膜7两侧相互倾斜的交错流动，通过交错流动造成的压差促使增强隔膜7两侧气液流体在流动过程中的物质传递效率，相比现有技术可提高导电效率，进而提高电解效率。拖尾型的出口设置也可进一步稳定引导气液流体向拖尾方向偏转流动。

[0057] 此外，水流纹槽的设置，可引导气液流体从无序流动趋向于有序流动，从而显著降低流动阻力，提高流动速率。

[0058] 本实用新型电解水制氢单元通过增加物质传递速度，提高电解效率和降低气液流体的流动阻力，降低了整个碱水电解制氢系统的总能耗。

[0059] 应该注意到并理解，在不脱离本实用新型权利要求所要求的精神和范围的情况下，能够对上述详细描述的本实用新型做出各种修改和改进。因此，要求保护的技术方案的范围不受所给出的任何特定示范教导的限制。

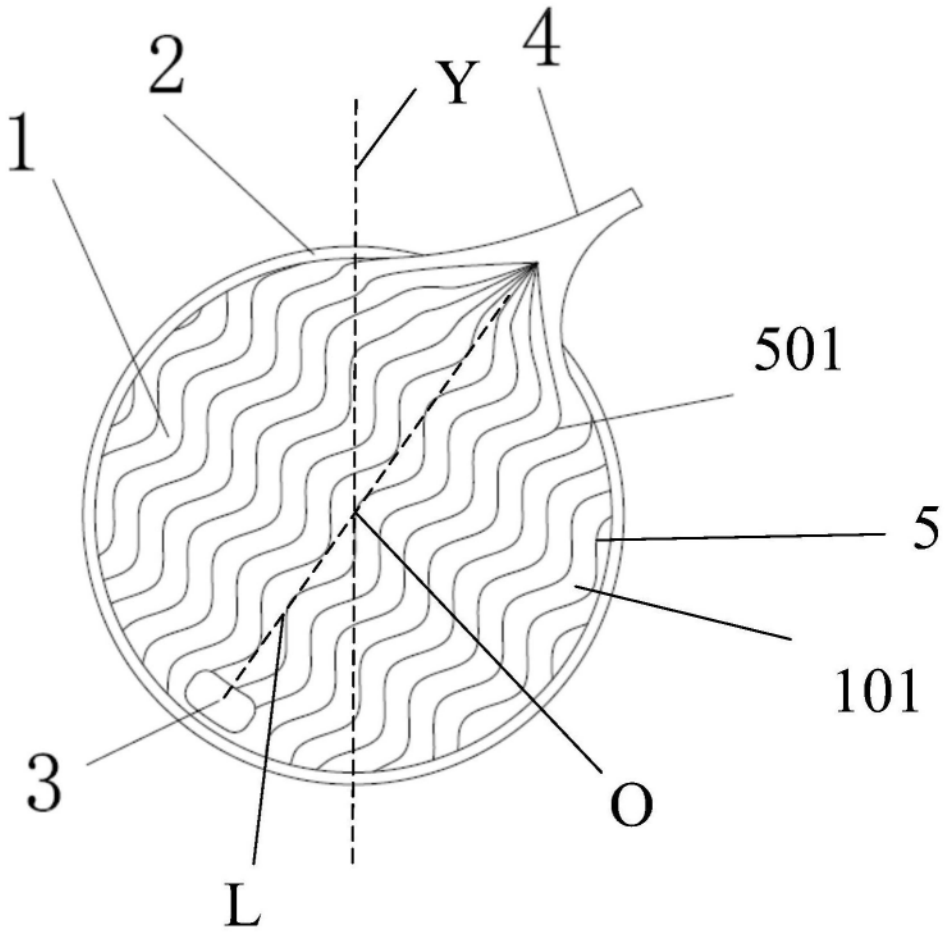


图1

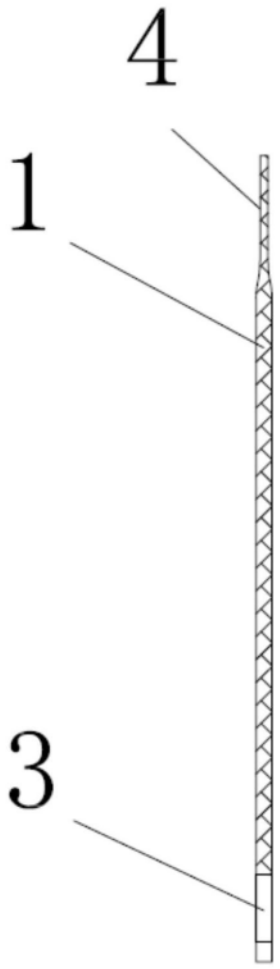


图2

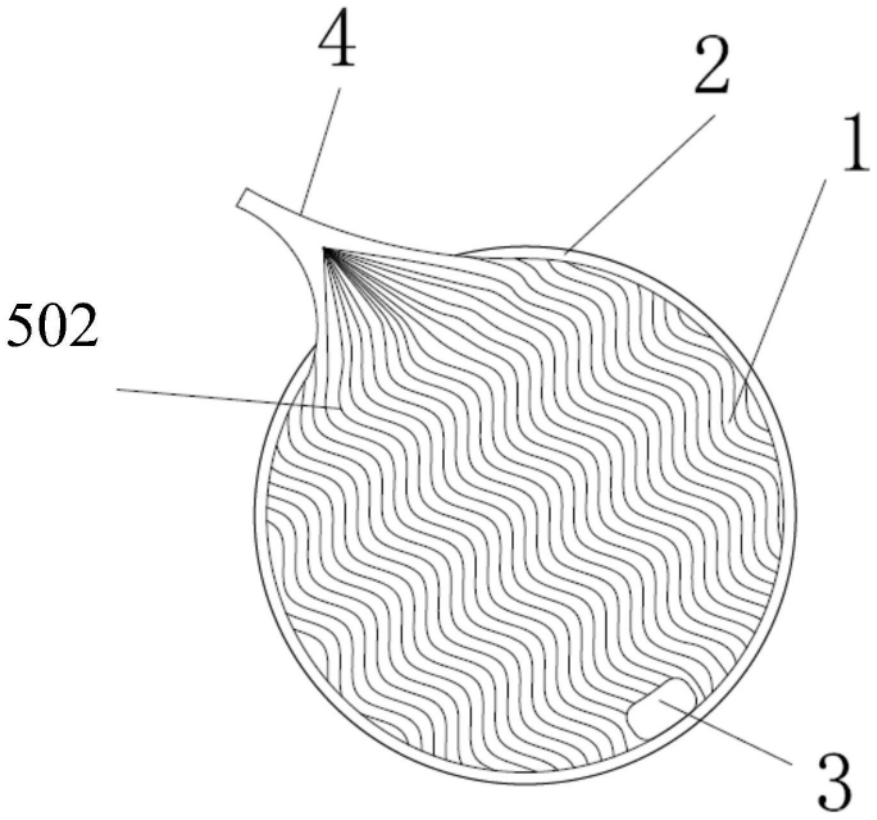


图3

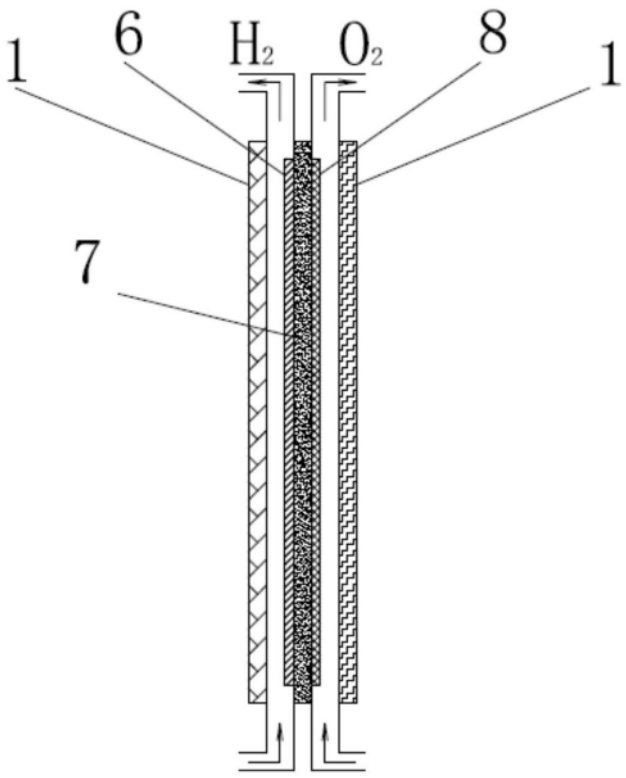


图4

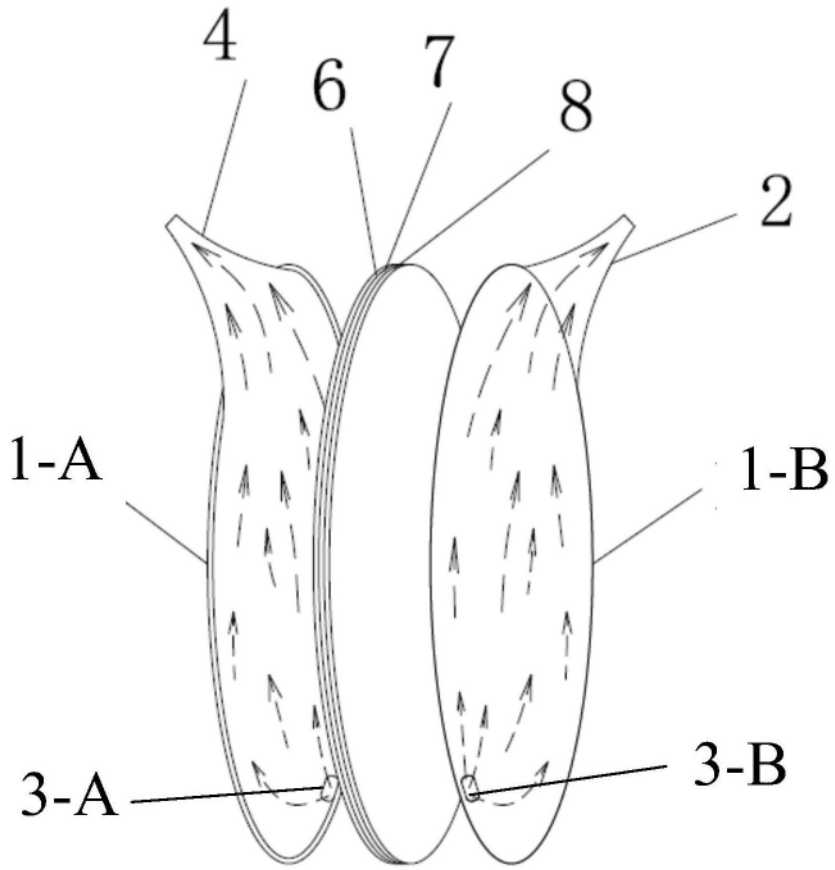


图5