(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106949943 A
(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710153078.0

(22)申请日 2017.03.15

(71)申请人 湖北工程学院
地址 432000 湖北省孝感市交通大道272号

(72)发明人 汪广进 刘海 文胜 龚春丽
程凡 汪杰 郑譞 郑根稳 张松
杨宽 张丙青 舒宏晖

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 金相允

(51)Int.Cl.
G01F 22/00(2006.01)
H01M 8/0438(2016.01)

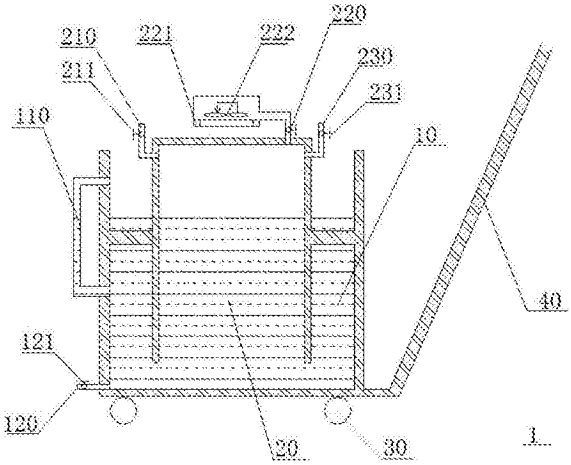
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

气体体积测量装置及燃料电池组件

(57)摘要

本发明涉及一种气体体积测量装置及燃料电池组件。所述气体体积测量装置，其包括有相对位置关系固定的第一容器和第二容器，第一容器用于放置液体，第一容器和第二容器均设置有开口；第二容器的开口位于第一容器内，且在第一容器内的液面下，且第一容器的容器腔与第二容器的容器腔相连通；第二容器上还设置有进气口，且进气口上设置有进气阀门，用于控制进气口的开闭。在使用气体体积测量装置对燃料电池的排氢流量进行测试时，在该装置内放置一定量的水，将燃料电池排氢管路与进气口相连接，打开进气阀门，氢气进入第二容器内，利用排水法将第二容器内的水向与第二容器连通的第一容器内挤压，排氢测试结束时关闭进气阀门，同时记录排氢时间。



CN 106949943 A

1.一种气体体积测量装置，其特征在于，所述气体体积测量装置包括有相对位置关系固定的第一容器和第二容器，所述第一容器用于放置液体，所述第一容器和第二容器均设置有开口；所述第二容器的开口位于所述第一容器内，且在所述第一容器内的液面下，且所述第一容器的容器腔与所述第二容器的容器腔相连通；

所述第二容器上还设置有进气口，且所述进气口上设置有进气阀门，用于控制所述进气口的开闭。

2.根据权利要求1所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述第一容器的侧面设置有水位指示柱，水位指示柱上设置有刻度线，所述水位指示柱用于显示放置于所述第一容器内液体的液面高度值。

3.根据权利要求1所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述第二容器上还设置有排气口，所述排气口上设置有排气阀门，用于控制所述排气口的开闭。

4.根据权利要求3所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述排气口外设置有稀释机构，用于对从所述排气口中排出的气体进行稀释后在排入空气中。

5.根据权利要求4所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述稀释机构为设置有排气口外的风扇，所述风扇转动产生大量气流对从所述排气口排出的气体进行稀释。

6.根据权利要求1或2所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述气体体积测量装置上还设置有计时单元，所述计时单元用于计算所述气体体积测量装置的使用时间。

7.根据权利要求6所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述气体体积测量装置还包括有计算单元，所述计算单元能够获取水位指示柱的差值和计时单元的计时结果，并得到单位时间内水位指示柱的差值结果。

8.根据权利要求1所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述第一容器上还设置有排水口，所述排水口用于将所述气体体积测量装置内的液体从所述第一容器和第二容器内排出；

所述排水口上设置有排水阀门，用于控制所述排水口的开闭。

9.根据权利要求8所述的气体体积测量装置，其特征在于，所述第二容器上还设置有循环气路出口，所述进气口与燃料电池的氢循环泵出口相接，所述循环气路出口与燃料电池的单向阀相接；

所述循环气路出口上设置有循环气路出口阀门，用于控制所述循环气路出口的开闭。

10.一种燃料电池组件，其特征在于，包括燃料电池和权利要求1－9任意一项所述的气体体积测量装置，所述燃料电池的排氢管路与所述进气口相接。

气体体积测量装置及燃料电池组件

技术领域

[0001] 本发明涉及实验设备领域，具体地，涉及一种气体体积测量装置及燃料电池组件。

背景技术

[0002] 质子交换膜燃料电池(proton exchange membrane fuel cell，即PEMFC)是一种燃料电池，在原理上相当于水电解的“逆”装置。其单电池由阳极、阴极和质子交换膜组成，阳极为氢燃料发生氧化的场所，阴极为氧化剂还原的场所，两极都含有加速电极电化学反应的催化剂，质子交换膜作为传递H^+的介质，只允许H^+通过，而H_2失去的电子则从导线通过；工作时相当于一个直流电源，阳极即电源负极，阴极即电源正极。

[0003] PEMFC由于其环境友好性，能量转换率高、无噪声、响应快速等优点，被认为今后重点发展的新能源发电装置。PEMFC运行时其排氢方式分为脉冲排氢和常排，试验过程中需要收集排氢量，计算燃料电池氢气利用率和系统效率。

[0004] 现有的测试燃料电池的排氢量主要分为两种：

[0005] 其一是采用高精密气体流量计对燃料电池排放的氢气进行测量，但由于燃料电池排除氢气的同时带有水汽，因此需要对尾排氢气进行除湿，因此需要增加干燥装置对排放的氢气进行干燥，然而增加干燥装置会带有一定流阻，而燃料电池运行时对氢气路需要进行压力控制，对涡街、靶式、孔板型气体流量计来说，测试低流量值的脉冲排氢的燃料电池时，氢气流量的测试结果将会非常不准确。

[0006] 其二是采用排水法收集燃料电池尾排氢气含量，此种方法测试成本低，方便操作；但是传统排水法测试的缺点是容易因为操作导致测试量偏差，影响数据准确性。同时氢气是危险气体，传统排水法测试氢气排放量带有一定危险性。

发明内容

[0007] 为了改善现有技术的不足，本发明的目的在于提供了一种气体体积测量装置，以解决现有技术中存在的采用高精密气体流量计对燃料电池排放的氢气进行测量，但由于燃料电池排除氢气的同时带有水汽，需要对尾排氢气进行除湿，因此需要增加干燥装置对排放的氢气进行干燥，然而增加干燥装置会带有一定流阻，会对氢气流量的测试结果造成影响；采用排水法收集燃料电池尾排氢气含量，容易因为操作导致测试量偏差，影响数据准确性，同时氢气是危险气体，传统排水法测试氢气排放量带有一定危险性的技术问题。

[0008] 在本发明的实施例中提供了一种气体体积测量装置，所述气体体积测量装置包括有相对位置关系固定的第一容器和第二容器，所述第一容器用于放置液体，所述第一容器和第二容器均设置有开口；所述第二容器的开口位于所述第一容器内，且在所述第一容器内的液面下，且所述第一容器的容器腔与所述第二容器的容器腔相连通；所述第二容器上还设置有进气口，且所述进气口上设置有进气阀门，用于控制所述进气口的开闭。

[0009] 优选地，所述第一容器的侧面设置有水位指示柱，水位指示柱上设置有刻度线，所述水位指示柱用于显示放置于所述第一容器内液体的液面高度值。

[0010] 优选地，所述第二容器上还设置有排气口，所述排气口上设置有排气阀门，用于控制所述排气口的开闭。

[0011] 优选地，所述排气口外设置有稀释机构，用于对从所述排气口中排出的气体进行稀释后在排入空气中。

[0012] 优选地，所述稀释机构为设置有排气口外的风扇，所述风扇转动产生大量气流对从所述排气口排出的气体进行稀释。

[0013] 优选地，所述气体体积测量装置上还设置有计时单元，所述计时单元用于计算所述气体体积测量装置的使用时间。

[0014] 优选地，所述气体体积测量装置还包括有计算单元，所述计算单元能够获取水位指示柱的差值和计时单元的计时结果，并得到单位时间内水位指示柱的差值结果。

[0015] 优选地，所述第一容器上还设置有排水口，所述排水口用于将所述气体体积测量装置内的液体从所述第一容器和第二容器内排出；所述排水口上设置有排水阀门，用于控制所述排水口的开闭。

[0016] 优选地，所述第二容器上还设置有循环气路出口，所述进气口与燃料电池的氢循环泵出口相接，所述循环气路出口与燃料电池的单向阀相接；所述循环气路出口上设置有循环气路出口阀门，用于控制所述循环气路出口的开闭。

[0017] 在本发明的实施例中提供了一种燃料电池组件，包括燃料电池和上所述的气体体积测量装置，所述燃料电池的排氢管路与所述进气口相接。

[0018] 本发明提供的气体体积测量装置，其包括有相对位置关系固定的第一容器和第二容器，所述第一容器用于放置液体，所述第一容器和第二容器均设置有开口；所述第二容器的开口位于所述第一容器内，且在所述第一容器内的液面下，且所述第一容器的容器腔与所述第二容器的容器腔相连通；所述第二容器上还设置有进气口，且所述进气口上设置有进气阀门，用于控制所述进气口的开闭。在使用本发明提供的气体体积测量装置对燃料电池的排氢流量进行测试时，在第一容器和第二容器内放置一定量的水，将燃料电池排氢管路与进气口相连接，打开进气阀门，氢气进入第二容器内，利用排水法将第二容器内的水向与第二容器连通的第一容器内挤压，排氢测试结束时关闭进气阀门，同时记录排氢时间，第一容器排氢测试前后的液面上升差值即为排出氢气体积，除以记录的排氢时间，即可换算成单位时间燃料电池的排氢量。与采用高精密气体流量计对燃料电池的排氢量进行测试相比，本发明提供的气体体积测量装置无需对燃料电池的尾排氢气进行除湿，减小了设置干燥装置的成本，也消除了干燥装置对排氢量测试结果的影响；并且与用传统排水法测试燃料电池的排氢量相比，本发明提供的气体体积测量装置操作简单，不会操作不当影响测量数据的准确性，同时燃料电池排氢管路与进气口直接连接，也降低了测试氢气排放量的危险性。

[0019] 在本发明提供的燃料电池组件，包括燃料电池和上所述的气体体积测量装置，所述燃料电池的排氢管路与所述进气口相接。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的

附图是本发明的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明提供的气体体积测量装置的结构示意图；

[0022] 图2为本发明提供的气体体积测量装置测试燃料电池的排氢量时工作示意图；

[0023] 图3为本发明提供的气体体积测量装置测试燃料电池的排氢量后的工作示意图；

[0024] 图4为本发明提供的气体体积测量装置测试燃料电池的氢气循环路流量时的工作示意图。

[0025] 图标：1－气体体积测量装置；10－第一容器；110－水位指示柱；120－排水口；121－排水阀门；20－第二容器；210－进气口；211－进气阀门；220－排气口；221－排气阀门；222－风扇；230－循环气路出口；231－循环气路出口阀门；30－滑轮；40－移动手柄；50－氢循环泵；60－单向阀。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0028] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“连通”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 本发明提供了一种气体体积测量装置1及燃料电池组件，下面给出多个实施例对本发明提供的气体体积测量装置1及燃料电池组件进行详细描述。

[0030] 实施例1

[0031] 本发明提供的气体体积测量装置1，其包括有相对位置关系固定的第一容器10和第二容器20，第一容器10用于放置液体，第一容器10和第二容器20均设置有开口；第二容器20的开口位于第一容器10内，且在第一容器10内的液面下，且第一容器10的容器腔与第二容器20的容器腔相连通；第二容器20上还设置有进气口210，且进气口210上设置有进气阀门211，用于控制进气口210的开闭。在使用本发明提供的气体体积测量装置1对燃料电池的排氢流量进行测试时，在第一容器10和第二容器20内放置一定量的水，将燃料电池排氢管路与进气口210相连接，打开进气阀门211，氢气进入第二容器20内，利用排水法将第二容器20内的水向与第二容器20连通的第一容器10内挤压，排氢测试结束时关闭进气阀门211，同时记录排氢时间，第一容器10排氢测试前后的液面上升差值即为排出氢气体积，除以记录的排氢时间，即可换算成单位时间燃料电池的排氢量。与采用高精密气体流量计对燃料电

池的排氢量进行测试相比，本发明提供的气体体积测量装置1无需对燃料电池的尾排氢气进行除湿，减小了设置干燥装置的成本，也消除了干燥装置对排氢量测试结果的影响；并且与用传统排水法测试燃料电池的排氢量相比，本发明提供的气体体积测量装置1操作简单，不会操作不当影响测量数据的准确性，同时燃料电池排氢管路与进气口210直接连接，也降低了测试氢气排放量的危险性。

[0032] 第一容器10的侧面设置有水位指示柱110，水位指示柱110上设置有刻度线，水位指示柱110用于显示放置于第一容器10内液体的液面高度值。水位指示柱110设置于第一容器10的侧面，并且与第一容器10相互连通，上面设置有刻度线，在使用本发明提供的气体体积测量装置1时，可通过设置于第一容器10侧面的水位指示柱110直接读取放置于第一容器10内的液体的液面高度值，和通入氢气后第一容器10内的液体的液面高度值，二者的差值即为进入第一容器10的氢气量。

[0033] 第二容器20上还设置有排气口220，排气口220上设置有排气阀门221，用于控制排气口220的开闭。优选地，排气口220外设置有稀释机构，用于对从排气口220中排出的气体进行稀释后在排入空气中。在使用本发明提供的气体体积测量装置1测试完毕后，需要将第二容器20内的氢气从排气口220排出，但中国对氢气的排放浓度有明确规定，因此在进行氢气排放时，先利用设置于排气口220外的稀释机构对从排气口220排出的氢气进行稀释，达到可以排放的浓度值以下再将其排入空气中，同时第一容器10内的液体液面恢复至初始值。

[0034] 具体地，稀释机构为设置有排气口220外的风扇222，风扇222转动产生大量气流对从排气口220排出的气体进行稀释。设置在排气口220外的风扇222在转动时会产生大流量的空气对从排气口220排出的氢气进行稀释，并且设置风扇222为稀释装置，其结构简单，成本低廉，更加经济。

[0035] 气体体积测量装置1上还设置有计时单元，计时单元用于计算气体体积测量装置1的使用时间。使用者使用本发明提供的气体体积测量装置1进行燃料电池的排氢量测试时，可以从燃料电池排氢管路向进气口210中充入空气时打开计时单元，在测试完成之后将计时单元关闭，此时计时单元显示的时间即为燃料电池的排氢时间，不需要使用者另外准备计时工具，更加方便。

[0036] 气体体积测量装置1还包括有计算单元，计算单元能够获取水位指示柱110的差值和计时单元的计时结果，并得到单位时间内水位指示柱110的差值结果。设置计算单元的目的在于，气体体积测量装置1能够自动计算出单位时间内水位指示柱110的差值，即为单位时间内燃料电池的排氢量，省去了使用者的计算时间，能够直接得到结果，更加简单快速。

[0037] 气体体积测量装置1的底部设置有滑轮30，气体体积测量装置1的侧面设置有移动手柄40。在气体体积测量装置1的底部设置滑轮30和移动手柄40的目的在于为了方便气体体积测量装置1的移动。

[0038] 在本发明提供的燃料电池组件，包括燃料电池和上所述的气体体积测量装置1，所述燃料电池的排氢管路与所述进气口210相接。

[0039] 实施例2

[0040] 本发明提供的气体体积测量装置1，其包括有相对位置关系固定的第一容器10和第二容器20，第一容器10用于放置液体，第一容器10和第二容器20均设置有开口；第二容器

20的开口位于第一容器10内，且在第一容器内10的液面下，且第一容器10的容器腔与第二容器20的容器腔相连通；第二容器20上还设置有进气口210，且进气口210上设置有进气阀门211，用于控制进气口210的开闭。在使用本发明提供的气体体积测量装置1对燃料电池的排氢流量进行测试时，在第一容器10和第二容器20内放置一定量的水，将燃料电池排氢管路与进气口210相连接，打开进气阀门211，氢气进入第二容器20内，利用排水法将第二容器20内的水向与第二容器20连通的第一容器10内挤压，排氢测试结束时关闭进气阀门211，同时记录排氢时间，第一容器10排氢测试前后的液面上升差值即为排出氢气体积，除以记录的排氢时间，即可换算成单位时间燃料电池的排氢量。与采用高精密气体流量计对燃料电池的排氢量进行测试相比，本发明提供的气体体积测量装置1无需对燃料电池的尾排氢气进行除湿，减小了设置干燥装置的成本，也消除了干燥装置对排氢量测试结果的影响；并且与用传统排水法测试燃料电池的排氢量相比，本发明提供的气体体积测量装置1操作简单，不会操作不当影响测量数据的准确性，同时燃料电池排氢管路与进气口210直接连接，也降低了测试氢气排放量的危险性。

[0041] 本发明提供的气体体积测量装置1的实施例2与实施例1的区别在于，第一容器10上还设置有排水口120，排水口120用于将气体体积测量装置1内的液体从第一容器10和第二容器20内排出；排水口120上设置有排水阀门121，用于控制排水口120的开闭。

[0042] 第二容器20上还设置有循环气路出口230，进气口210与燃料电池的氢循环泵50出口相接，循环气路出口230与燃料电池的单向阀60相接；循环气路出口230上设置有循环气路出口阀门231，用于控制循环气路出口230的开闭。

[0043] 燃料电池系统会对氢气尾气进行循环利用以提高效率和寿命。所以氢气循环路的流量值是一个非常重要的物理量。在现有的试验过程中，会选用高精度流量计对其测试，但是其成本非常高。

[0044] 在使用本发明的测试氢气循环路流量时，需要先在第一容器10和第二容器20内充满水，然后将燃料电池的氢气循环路与该装置连接，即为氢循环泵50出口与进气口210对接，燃料电池系统单向阀60之前管路与循环气路出口230对接，打开进气阀门211和循环气路出口阀门231；燃料电池运行后，氢循环气路的氢气进入第二容器20，将水挤压入第一容器10，同时配合将排水阀门121打开，使得水位指示柱110达到0刻度；此时关闭排水阀门121和循环气路出口阀门231，由于氢循环泵50一直工作，第二容器20内就会产生氢气积累，将水向第一容器10内挤压，形成液位高度，可以计算一定时间内的氢气量，从而推导氢气循环气路内的氢气循环流量；一定时间后，打开循环气路出口阀门231，使第二容器20内的氢气回到燃料电池的循环系统中，液位恢复至0刻度线。测试前将第一容器10和第二容器20内充满水的目的在于保证气体体积测量装置1内没有混入其他气体，以防止最终回到燃料电池系统内的氢气影响燃料电池的运行。

[0045] 综上所述，本发明提供的气体体积测量装置1，其包括有相对位置关系固定的第一容器10和第二容器20，第一容器10用于放置液体，第一容器10和第二容器20均设置有开口；第二容器20的开口位于第一容器10内，且在第一容器内10的液面下，且第一容器10的容器腔与第二容器20的容器腔相连通；第二容器20上还设置有进气口210，且进气口210上设置有进气阀门211，用于控制进气口210的开闭。在使用本发明提供的气体体积测量装置1对燃料电池的排氢流量进行测试时，在第一容器10和第二容器20内放置一定量的水，将燃料电

池排氢管路与进气口210相连接，打开进气阀门211，氢气进入第二容器20内，利用排水法将第二容器20内的水向与第二容器20连通的第一容器10内挤压，排氢测试结束时关闭进气阀门211，同时记录排氢时间，第一容器10排氢测试前后的液面上升差值即为排出氢气体积，除以记录的排氢时间，即可换算成单位时间燃料电池的排氢量。与采用高精密气体流量计对燃料电池的排氢量进行测试相比，本发明提供的气体体积测量装置1无需对燃料电池的尾排氢气进行除湿，减小了设置干燥装置的成本，也消除了干燥装置对排氢量测试结果的影响；并且与用传统排水法测试燃料电池的排氢量相比，本发明提供的气体体积测量装置1操作简单，不会操作不当影响测量数据的准确性，同时燃料电池排氢管路与进气口210直接连接，也降低了测试氢气排放量的危险性。

[0046] 在本发明提供的燃料电池组件，包括燃料电池和上所述的气体体积测量装置1，所述燃料电池的排氢管路与所述进气口210相接。

[0047] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

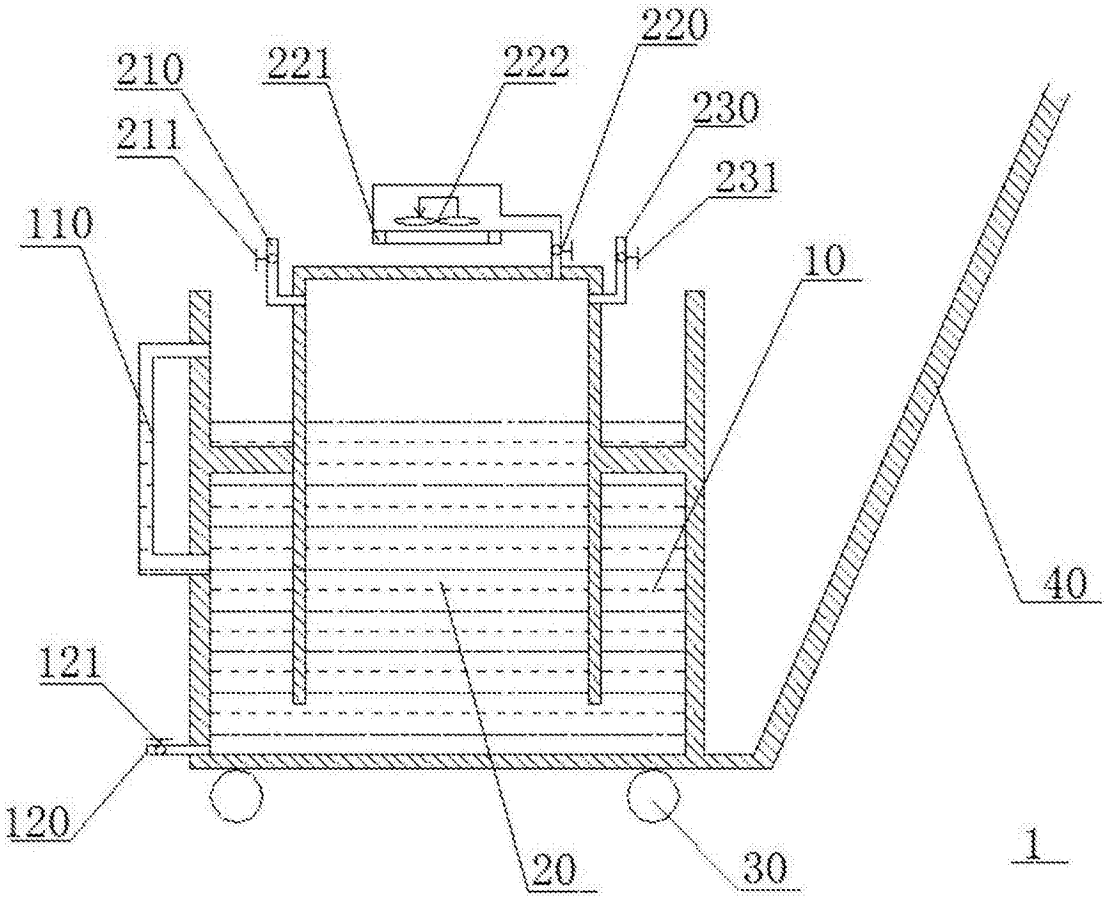


图1

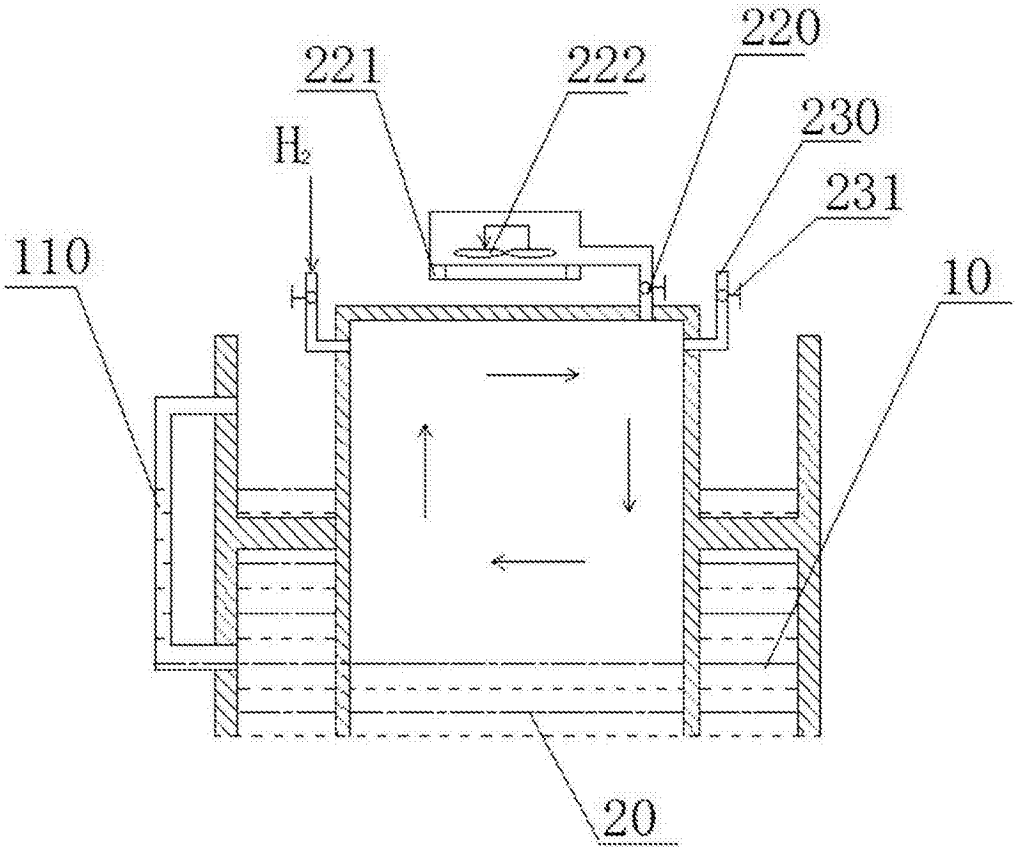


图2

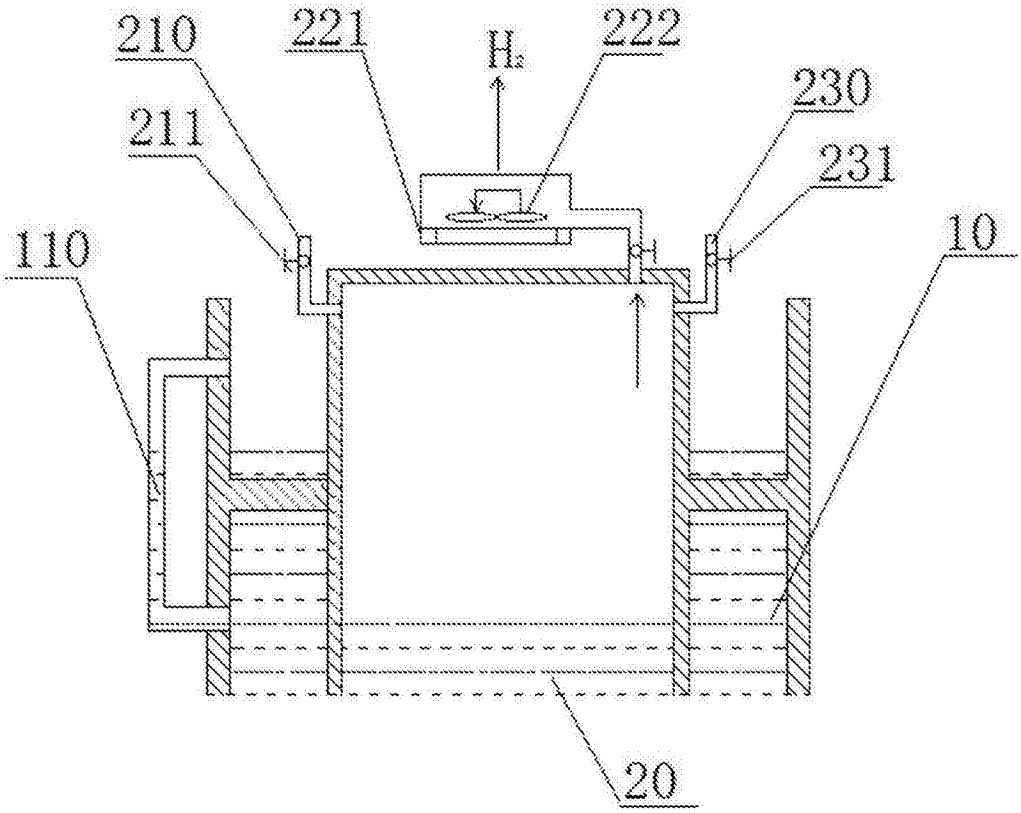


图3

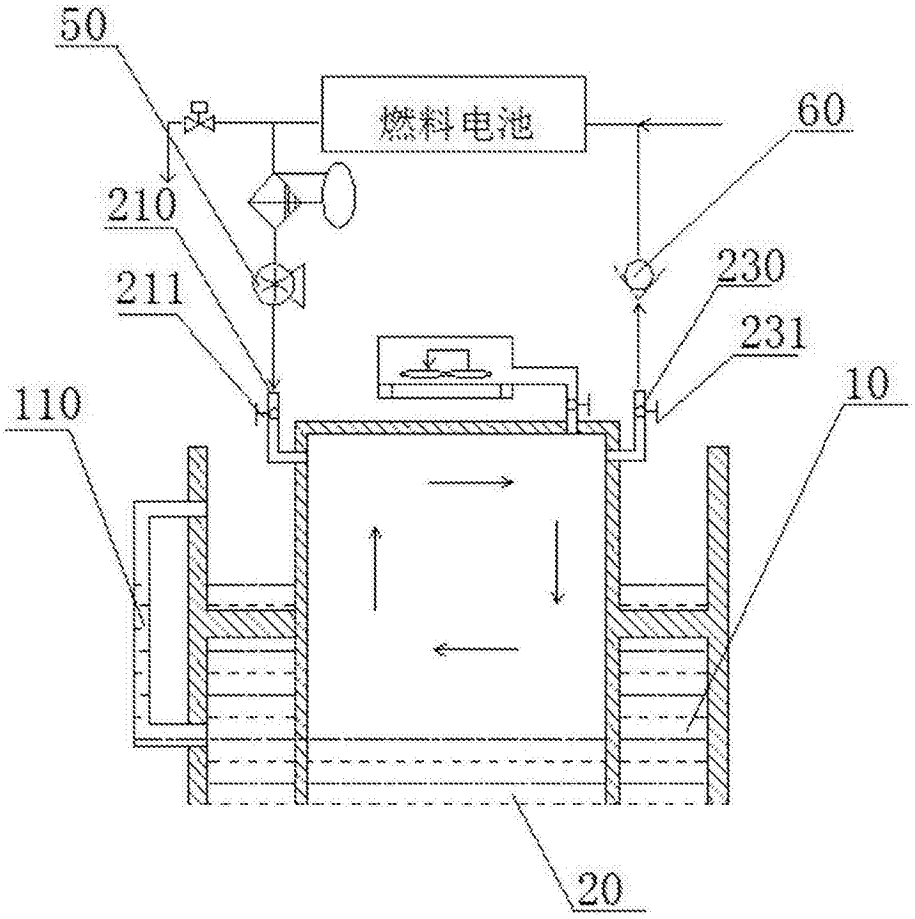


图4