

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710030353.6

[51] Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

H01M 8/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 4 月 30 日

[11] 公开号 CN 101170190A

[22] 申请日 2007.9.21

[21] 申请号 200710030353.6

[71] 申请人 徐丰彩

地址 523000 广东省东莞市南城区莞太路宏远工业区宏远大道广东宏远集团电器工业公司

[72] 发明人 徐丰彩

[74] 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司

代理人 梁永宏

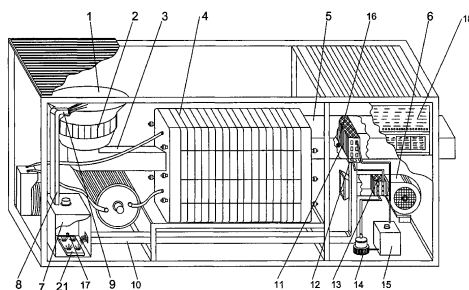
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统

[57] 摘要

本发明涉及氢燃料电池的技术领域，特别是指一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其包括超声波雾化箱、冷凝器、连接有空气鼓入泵的电堆、冷却风机、冷却器和控制组件，在超声波雾化箱中安装有集成化超声波雾化器和水位传感器，所述冷凝器安装在电堆的排气管道中，冷却器安装在冷却风机的送风管道中，系统内还设置有循环水泵及水箱，循环水泵、水箱、冷却器、冷凝器通过冷却水管相连通；在冷凝器下方装有接水盘，接水盘下安装有与超声波雾化箱相通的冷凝水及热空气管道，所述控制组件与安装在超声波雾化箱中的水位传感器、安装在电堆排气管中的温湿度传感器、循环水泵、冷却风机、电堆相连通，本系统体积小，重量轻，能耗小，使用寿命长。



1、一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其包括超声波雾化箱、冷凝器、连接有空气鼓入泵的电堆、冷却风机、冷却器和控制组件，其特征在于：在超声波雾化箱中安装有集成化超声波雾化器和水位传感器，在超声波雾化箱上装有导雾管，导雾管的一端与超声波雾化箱连接，导雾管另一端设有水雾喷口；在超声波雾化箱的侧壁设有进水进气口；所述冷凝器安装在电堆的排气管道中，冷却器安装在冷却风机的送风管道中，系统内还设置有循环水泵及水箱，循环水泵、水箱、冷却器、冷凝器通过冷却水管相连通；在冷凝器下方装有接水盘，接水盘下安装有与超声波雾化箱相通的冷凝水及热空气管道，所述控制组件与安装在超声波雾化箱中的水位传感器、安装在电堆排气管中的温湿度传感器、循环水泵、冷却风机、电堆相连通。

2、根据权利要求1所述的一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其特征在于：所述的导雾管的水雾喷口安装在空气鼓入泵的喇叭状空气入口内。

3、根据权利要求1所述的一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其特征在于：所述的集成化超声波雾化器为灌铸型全密封结构。

4、根据权利要求1所述的一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其特征在于：所述冷凝器和冷却器由特殊设计的具有波纹角度和交叉设置的不锈钢湿膜和冷却水管构成，冷却水管盘旋插设在不锈钢湿膜中。

一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统

技术领域：

本发明涉及氢燃料电池的技术领域，特别是指一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统。

技术背景：

氢气和氧气进行电化学反应会释放出大量的能量，反应后的剩余物质是水，水不会污染环境。因此氢燃料是燃料利用率高、无污染、环保型、最理想的新能源。因此，氢燃料电池系统作为可再生能源系统已被世界各国高度关注。

近几十年来，虽然燃料电池技术及氢燃料电池系统得到了长足发展，但在一些关键技术方面还存在很多问题，制约着它的批量生产和使用。其中一个问题即为氢燃料电池的全自动加湿和水管理问题。目前的氢燃料电池系统对氢燃料电池加湿分内部加湿和外部加湿两种方式，根据国内外的技术报告得知，至今均未取得良好的效果：如 Buchi 和 Srinivasan 对不经反应气加湿（内加湿）的 PEM 燃料电池操作数据进行了深入研究，不经外部加湿的电池性能比反应气加湿（外加湿）的电池效率低 40%；而这些年来人们对氢燃料电池系统采用外部加湿的方法已达 7 种之多，同样均存在难以克服的敝病：

1. 如将反应气通过水温可控的鼓泡器进行加湿，这种方法只适用于实

验室；

2. 用高压泵和控制喷射器的螺线阀门的加湿方法，使电池的价格、重量和自身能耗很高；

3. 用金属泡沫产生细小的喷射水来加湿进气，能耗高，很难控制；

4. 在质子交换膜的气体扩散层加入灯芯加湿，其缺点是增加了电池的密封难度；

5. 将液态水直接注入电池的方法，该方法需要对双极板采用特殊的“交指状流场”迷宫设计，但对电极破损和电极的长期性能也没有确知；

6. 采用吸水材料做成旋片，即把出口空气通道的水旋到进口空气通道中，其缺点是体积大，功耗大，很难控制；

7. 隔膜法，即将出口空气通道和进口空气通道相重叠，在两通道中间加一层吸水材料膜，膜吸收了出口空气中大量的水分，通过渗透被进口空气吸收，达到给进口空气加湿的目的。其缺点是不能随意控制。

因此，到目前为止氢燃料电池系统的氢燃料电池的加湿问题仍是存在的技术难点之一。

发明内容：

本发明针对上述现有技术所存在的不足，提供一种加湿量可全自动控制，加湿器件可根据各种电池功率的不同而随意配置的氢燃料电池的全自动加湿和水管理系统。

为实现上述之目的，本发明采用如下技术方案。

一种氢燃料电池全自动加湿和水管理系统，其包括超声波雾化箱、冷凝器、连接有空气鼓入泵的电堆、冷却风机、冷却器和控制组件，其特征在于：

在超声波雾化箱中安装有集成化超声波雾化器和水位传感器，在超声波雾化箱上装有导雾管，导雾管的一端与超声波雾化箱连接，导雾管另一端设有水雾喷口；在超声波雾化箱的侧壁设有进水进气口；所述冷凝器安装在电堆的排气管道中，冷却器安装在冷却风机的送风管道中，系统内还设置有循环水泵及水箱，循环水泵、水箱、冷却器、冷凝器通过冷却水管相连通；在冷凝器下方装有接水盘，接水盘下安装有与超声波雾化箱相通的冷凝水及热空气管道，所述控制组件与安装在超声波雾化箱中的水位传感器、安装在电堆排气管中的温湿度传感器、循环水泵、冷却风机、电堆相连通。

所述的导雾管的水雾喷口安装在空气鼓入泵的喇叭状空气入口内。

所述的集成化超声波雾化器为灌铸型全密封结构。

所述冷凝器和冷却器由特殊设计的具有波纹角度和交叉设置的不锈钢湿膜和冷却水管构成，冷却水管盘旋插设在不锈钢湿膜中。

本发明的有益效果在于：其包括超声波雾化箱、冷凝器、连接有空气鼓入泵的电堆、冷却风机、冷却器和控制组件，在超声波雾化箱中安装有集成化超声波雾化器和水位传感器，在超声波雾化箱上装有导雾管，导雾管的一端与超声波雾化箱连接，导雾管另一端设有水雾喷口；在超声波雾化箱的侧壁设有进水进气口；所述冷凝器安装在电堆的排气管道中，冷却器安装在冷却风机的送风管道中，系统内还设置有循环水泵及水箱，循环水泵、水箱、冷却器、冷凝器通过冷却水管相连通；在冷凝器下方装有接水盘，接水盘下安装有与超声波雾化箱相通的冷凝水及热空气管道，所述控制组件与安装在超声波雾化箱中的水位传感器、安装在电堆排气管中的温湿度传感器、循环水泵、冷却风机、电堆电堆相连通，与现有技术相比，其优点如下：

1、其通过集成化超声波雾化器进行水雾化对电堆加湿，雾粒直径小，易被空气和氢气吸收。同时雾粒吸收空气中的潜热二次气化时，可降低燃料电池的工作温度。同时该超声波雾化器体积小，重量轻，全灌铸密封，使用寿命长。能耗小，产生 1.2 kg/h 的加湿量仅需 0.08kw 可满足功率为 2kw 燃料电池加湿。

2、加湿时，是利用燃料电池内部反应时自身产生的纯净水，不需另外加水。对电池的正常运行和使用寿命有很高的价值。

附图说明：

图 1 是本发明含部分剖视的结构示意图；

图 2 是本发明的原理流程图；

图 3 是本发明的冷凝器装有接水盘时的结构示意图

具体实施方式：

下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步描述，一种氢燃料电池全自动加湿及水管理系统，如图 1 至图 3 所示，其中本发明中的冷却器 13 的结构与冷凝器 11 的相同，如图 3 所示，本系统包括超声波雾化箱 7、冷凝器 11、连接有空气鼓入泵 2 的电堆 4、冷却风机 6、冷却器 13 和控制组件 18，在超声波雾化箱 7 中安装有集成化超声波雾化器 21 和水位传感器 17，在超声波雾化箱 7 上装有导雾管 8，导雾管 8 的一端与超声波雾化箱 7 连接，导雾管 8 另一端设有水雾喷口 9；在超声波雾化箱 7 的侧壁设有进水进气口；所述的冷凝器 11 和冷却器 13 由特殊设计的具有波纹角度和交叉设置的不锈钢湿膜 19 和冷却水管 20 构成，冷却水管 20 盘旋插设在不锈钢湿膜 19 中；冷凝器 11 安装在电堆 4 的排气管道 5 中，冷却器 13 安装在冷却风机 6 的送

风管道中,系统内还设置有循环水泵 14 及水箱 15,循环水泵 14、水箱 15、冷却器 13、冷凝器 11 通过冷却水管 20 相连通;在冷凝器 11 下方装有接水盘 12,接水盘 12 下安装有与超声波雾化箱 7 相通的冷凝水及热空气管道,所述控制组件 18 与安装在超声波雾化箱 7 中的水位传感器 17、安装在电堆排气管中的温湿度传感器 16、循环水泵 14、冷却风机 6、电堆 4 相连通。

导雾管 8 的水雾喷口 9 安装在空气鼓入泵 2 的喇叭状空气入口 1 内,所述的集成化超声波雾化器 21 为灌铸型全密封结构。

所述冷凝器 11 和冷却器 13 由特殊设计的具有波纹角度和交叉设置的不锈钢湿膜 19 和冷却水管 20 构成,冷却水管 20 盘旋插设在不锈钢湿膜 19 中。

根据所需最大加湿量的不同,超声波雾化箱 7 中可装置不同数量的集成化超声波雾化器 21,微细颗粒的水雾通过导雾管 8 到达喇叭状空气入口 1,由于空气鼓入泵 2 的抽力,在喇叭状空气入口 1 处为负压,故水雾很容易被空气鼓入泵 2 吸入,和空气混合后送入电堆 4 中,增加电堆中氢气、氧气电化学反应时因温度升高而变小的相对湿度。

冷凝水生成部分包括冷凝器 11,接水盘 12;冷凝器 11,接水盘 12 均安装在排气管 5 中。冷凝器 11 是由不锈钢湿膜 19 和冷却水管 20 组成,由特殊设计的具有波纹角度和交叉设置的不锈钢湿膜 19 和冷却水管 20 构成,冷却水管 20 盘旋插设在不锈钢湿膜 19 中,其特殊结构为其与空气之间提供了巨大的接触面积,同时不锈钢湿膜 19 为耐腐蚀的高导热材料,冷却水管 20 冷水将不锈钢湿膜 19 制冷,当含有大量水气的热气在排气管 5 中穿过冷凝器 11 时,由于温度降低,使排气的相对湿度升高,当达到饱和状态

时,就在不锈钢湿膜 19 的波纹中产生了冷凝水滴入接水盘中,此冷凝水在重力和空气鼓入泵 2 的负压抽力下,流入到超声波雾化箱 7 中供集成化超声波雾化器 21 的用水,冷却风机 6 是为冷却电堆 4 而设置的。在此发明中巧妙地在冷却风机 6 的出风管道中安装了冷却器 13,冷却器 13 的结构与冷凝器 11 一样。其作用是将循环水泵 14 从水箱 15 中提供的水进行冷却,此水通过冷却水管 20 送到冷凝器 11 中的冷却水管 20 中,将不锈钢湿膜 19 制冷,达到产生冷凝水的目的。这样形成了循环水泵 14、冷却器 13、冷凝器 11、水箱 15 的冷却水循环系统。

在排气管 5 中安装了温湿度传感器 16,当排气管道 5 中的湿度若低于一定数值时,如 95%RH,则控制组件 18 根据温湿度传感器 16 给出的湿度数值,由控制组件 18 去控制集成化超声波雾化器的雾化量增加,反之则控制雾化量相应减少。使电堆 4 的内部相对湿度永远自动保持在 90%RH-98%RH 的状态。当排气管 5 中的温度过高时,温湿度传感器 16 给出温度数值,由控制组件 18 去控制冷却风机 6 的转速增加,使散热风量增大,从而降低电堆 4 的温度,反之亦然。

在超声波雾化箱 7 中安装了水位控制器 17,当水位太高时,会影响雾化量同时会淹没冷凝水和热空气管道 10 进入超声波雾化箱 7 的入口。水位控制器 17 给出数值给控制组件 18,去控制循环水泵 14 的转速,使冷凝器 11 中的冷却水的水量向小变化,使冷凝器 11 温度升高,促使冷凝水变小。从而减少了进入超声波雾化箱 7 的水量,使水位降低,反之亦然。

以上所述,仅是本发明的一种氢燃料电池全自动加湿及水管理系统的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发

明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改，等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

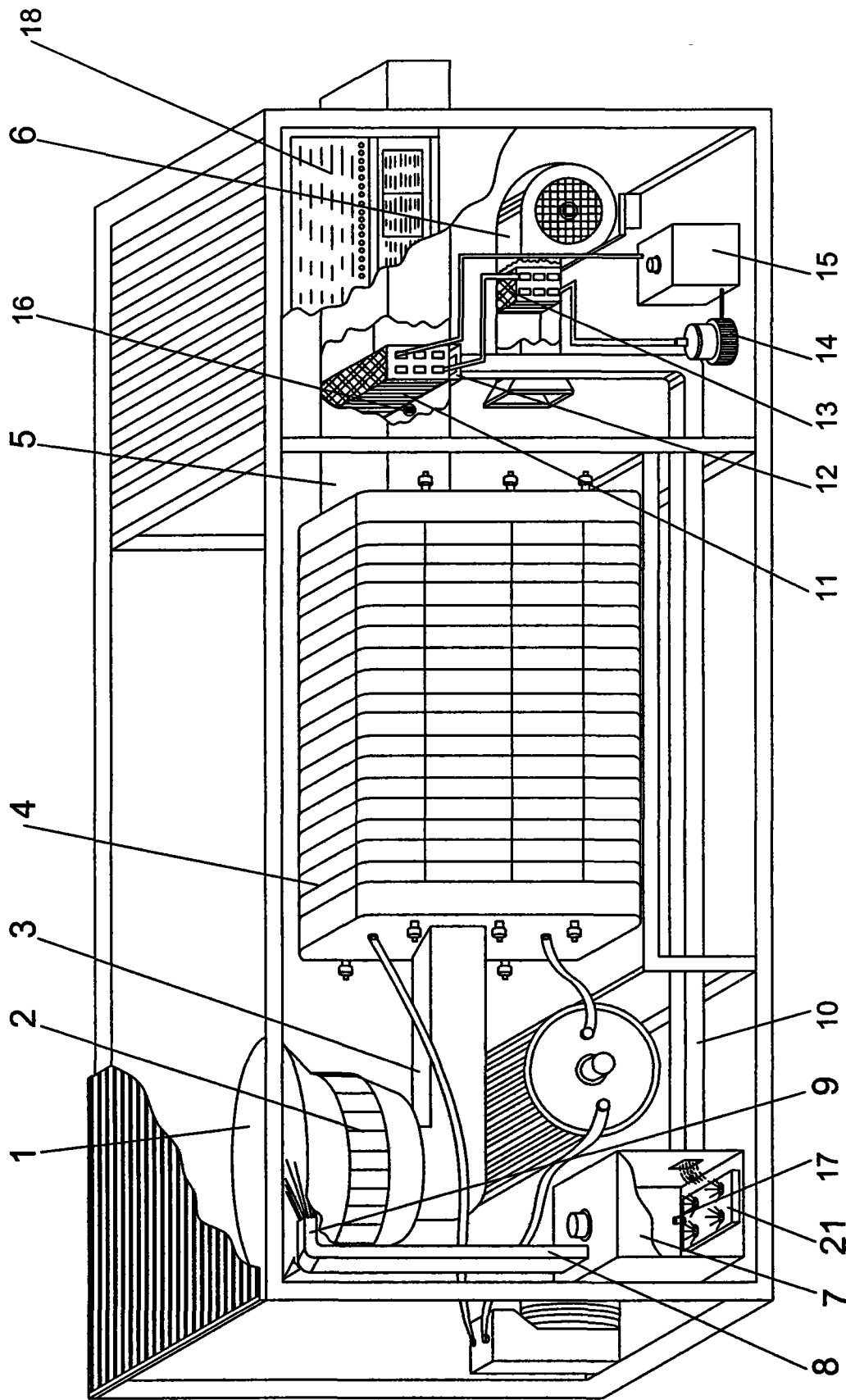


图1

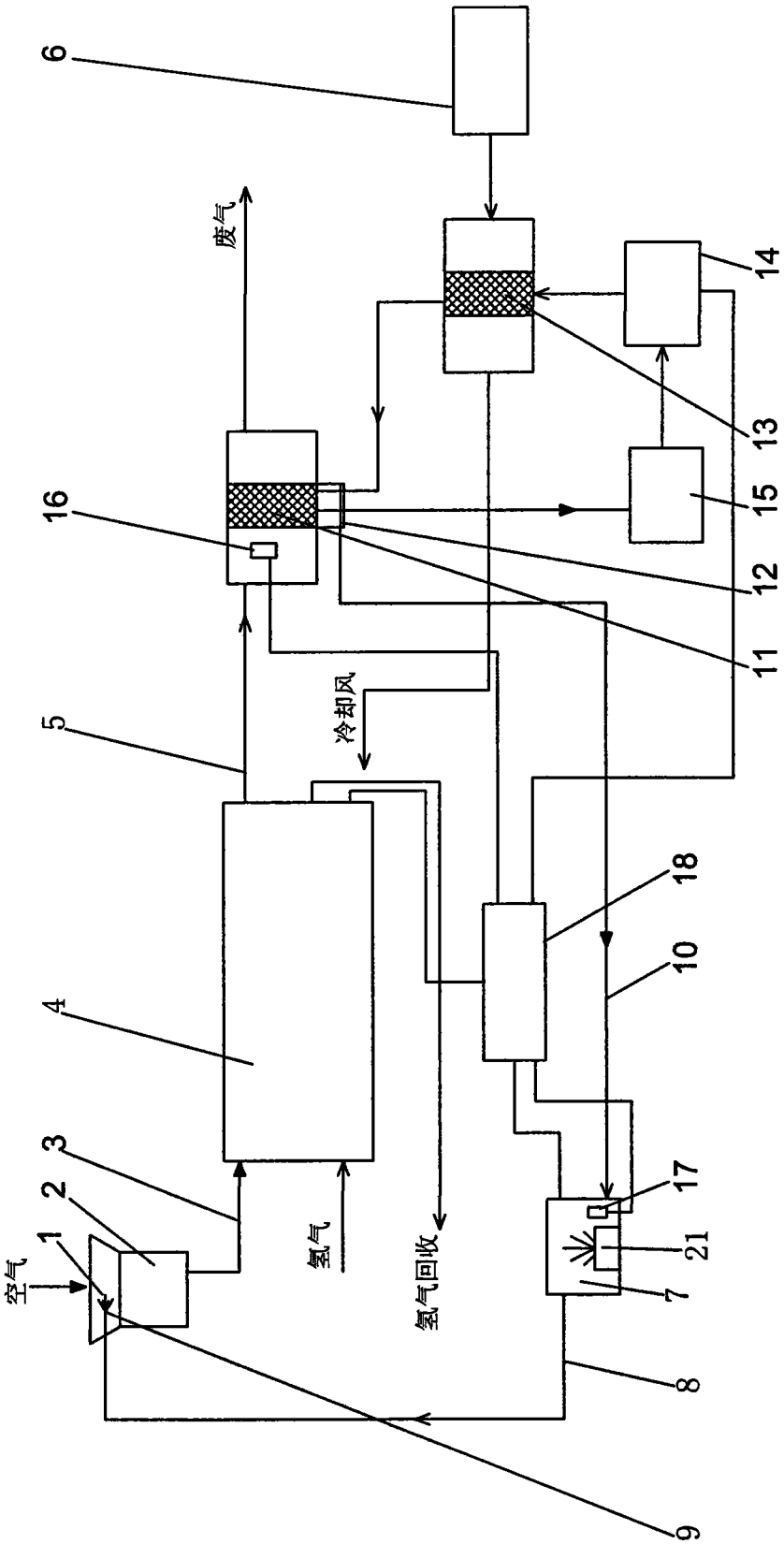


图2

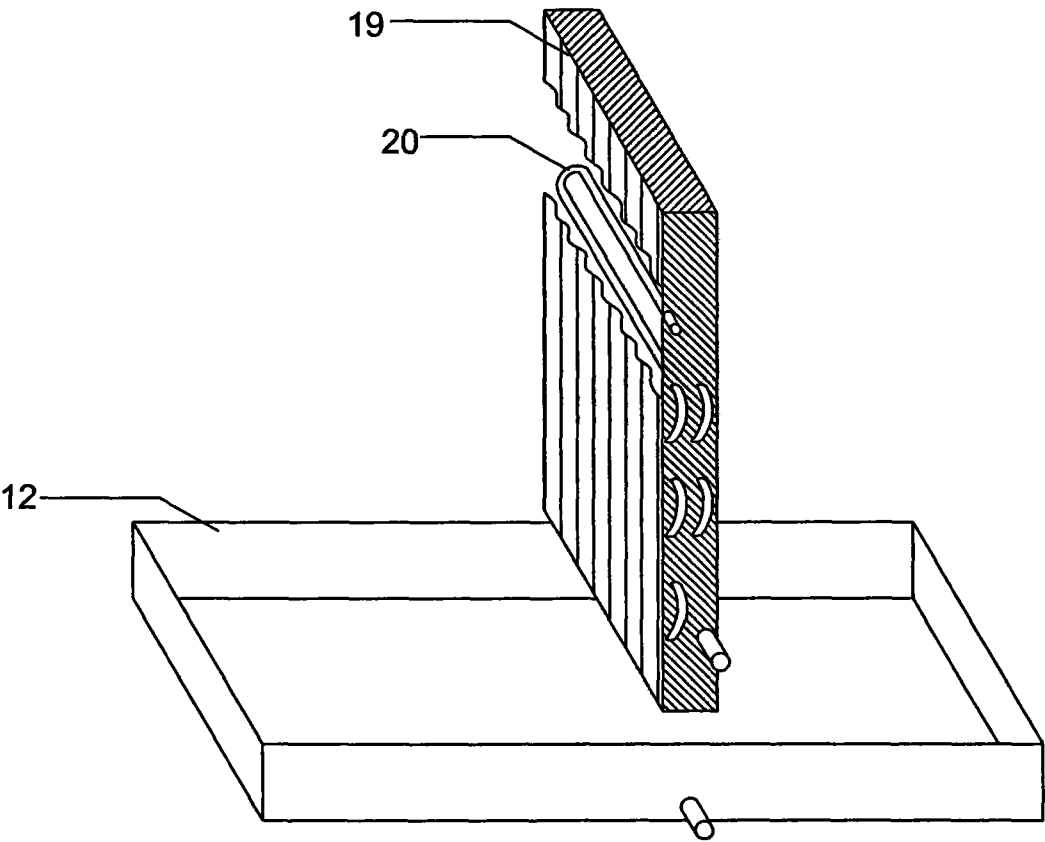


图3