

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01M 8/04

H01M 8/06 H01M 8/10



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00124379.9

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1178320C

[22] 申请日 2000.9.11 [21] 申请号 00124379.9

[71] 专利权人 北京世纪富原燃料电池有限公司  
地址 100023 北京市左安门外小羊坊中街 2 号

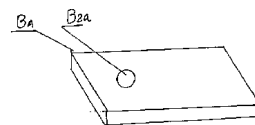
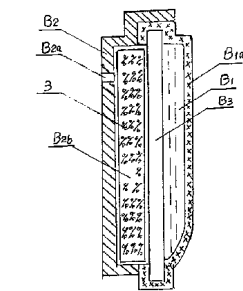
[72] 发明人 邓 新 张文虎  
审查员 张莉\_3

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

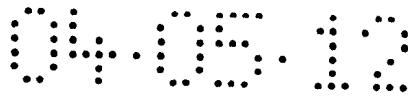
[54] 发明名称 微型燃料电池的制氢装置

[57] 摘要

本发明提供了一个集制氢、蓄氢、供氢三种功能为一体的燃料电池制氢装置(B<sub>A</sub>)，其包括水室(B<sub>1</sub>)、产气盒(B<sub>2</sub>)和水流控制板(B<sub>3</sub>)，水室(B<sub>1</sub>)的主体为橡胶囊，为本装置提供水；产气盒(B<sub>2</sub>)储存含氢材料，又是水与含氢材料相遇放出氢气的反应室；水流控制板(B<sub>3</sub>)连三片不锈钢板叠加而成，其在水室和产气盒之间形成通水管道，根据反应室和水室之间的压差，控制从水室进入反应室的水量，从而控制产生氢气量。本发明体积小、重量轻、能随意放置、耐冲击、密封性能好。



ISSN 1008-4274



## 权利要求书

- 1, 一种微型燃料电池的制氢装置, 其组成包括水室 ( $B_1$ )、产气盒 ( $B_2$ ) 和水流控制板 ( $B_3$ ), 水室 ( $B_1$ ) 的主体是橡胶囊 ( $B_{1a}$ ) 是蓄水、供水机构; 产气盒 ( $B_2$ ) 内反应室 ( $B_{2b}$ ) 蓄存含氢材料 (3), 又是水与含氢材料相遇放出氢气的反应室 ( $B_{2b}$ ), 产气盒 ( $B_2$ ) 上有阀门 ( $B_{2a}$ ), 是向发电单元提供氢气的通道; 水流控制板 ( $B_3$ ) 由连三片不锈钢板叠加而成, 其中板 (HI) 上有一个  $\phi 0.5-1.0\text{mm}$  的进水孔 (b), 板 (HI) 与长  $180-200\text{mm}$   $\phi 3-6\text{mm}$  橡胶囊组成蓄水室, 板 (HI) 为水室的一个面, 在板 (HII) 上焊上由弯曲的钢条煨成的槽, 槽长  $3000-6000\text{mm}$  宽  $0.1-0.3\text{mm}$ , 水室 ( $B_1$ ) 的水通过板 (HI) 的孔 (b) 进入板 (HII) 上的槽入口, 并沿着槽到达槽的出口端, 此端有与反应室 ( $B_{2b}$ ) 相连通的孔  $\phi 0.5-1.0\text{mm}$  (a), 孔 (a) 在板 (HIII) 上, 板 (HIII) 面上还有很多孔  $\phi 0.2-0.8\text{mm}$  (c), 其使板 (HII) 的槽与反应室 ( $B_{2b}$ ) 相连通, 槽里的水渗入反应室 ( $B_{2b}$ ), 使水与含氢材料发生放氢反应放出氢气, 反应室的氢气经阀门 ( $B_{2a}$ ) 供给燃料电池的发电单元, 水流控制板 ( $B_3$ ) 依反应室的压力, 控制从水室进入反应室的供水量来控制产氢量。
- 2, 根据权利要求 1 所述的制氢装置 ( $B_A$ ), 其特征在于产气盒 ( $B_2$ ) 内蓄存含氢材料 (3) 包括氢化锂、氢化钙、硼氢化钠、四氢铝锂、硼氢化锂、超微细铝粉、超微细锌粉、超微细硅粉、超微细复合铝粉、超微细镁粉其中一种或多种组分的任意组合。
- 3, 一种制备制氢装置的方法, 其特征是用水流控制板 ( $B_3$ ) 将制氢装置分隔成为含有橡胶囊 ( $B_{1a}$ ) 的水室 ( $B_1$ ) 和内置含氢材料 (3) 的反应室 ( $B_{2b}$ ); 其制做步骤如下:  
采用  $0.5-0.8\text{mm}$  厚的不锈钢板制成与发电单元相匹配的盒子, 盒上有阀门 ( $B_{2a}$ ), 盒子就是制氢装置的外壳;

水流控制板 ( $B_3$ ) 由三片不锈钢板叠加而成的, 其中板(HI)上有一个  $\phi 0.5-1.0\text{mm}$  的进水孔 (b), 板(HI)与长  $180-200\text{mm}$   $\phi 3-6\text{mm}$  橡胶囊组成蓄水室, 板(HI)为水室的一个面, 在板(HII)上焊上由弯曲的钢条煨成的槽, 槽长  $3000-6000\text{mm}$  宽  $0.1-0.3\text{mm}$ , 水室 ( $B_1$ ) 的水通过板(HI)的孔 (b) 进入板(HII)上的槽入口, 并沿着槽到达槽的出口端, 此端有与反应室 ( $B_{2b}$ ) 相连通的孔  $\phi 0.5-1.0\text{mm}$  (a), 孔 (a) 在板 (HIII) 上, 板 (HIII) 面上还有很多孔  $\phi 0.2-0.8\text{mm}$  (c), 其使板 (HII) 的槽与反应室 ( $B_{2b}$ ) 相连通, 槽里的水渗入反应室 ( $B_{2b}$ ), 使水与含氢材料发生放氢反应放出氢气, 反应室的氢气经阀门 ( $B_{2a}$ ) 供给燃料电池的发电单元, 水流控制板 ( $B_3$ ) 依反应室的压力, 控制从水室进入反应室的供水量来控制产氢量。

## 说明书

### 微型燃料电池的制氢装置

#### 技术领域

本发明属于质子交换膜燃料电池领域，尤其涉及一种使用氢气和空气的发电的微型燃料电池中供氢装置的改进。

#### 技术背景

众所周知，燃料电池将是 21 世纪理想的能源转换装置，燃料电池是一种将燃料的化学能直接转换成电池的电化学反应装置，燃料电池除了在发电时无污染、无噪音、无腐蚀、制作容易外，尤其具有发电效率高，使用寿命长等突出优点，因此在航天、交通工具、移动电源等各领域具有广泛的应用前景。微型燃料电池电化学反应的活性物质是氢气和空气中的氧气，所以也可简称氢空电池。在中国专利 CN00123627.x 中所说的微型燃料电池是发电单元 A，供氢装置 B<sub>A</sub> 所组成的，见图 1，其供氢装置 B<sub>A</sub> 是由一个储氢盒内装的储氢材料是金属氢化物，它能将氢气吸附并储存于其中，通过内置微型定压器 11 向氢电极提供的氢气压力均可控制在设定压力范围内，内置充气阀 12 是用外来氢源向储氢盒内补充氢气的，供氢装置 B<sub>A</sub> 只有储氢和供氢的功能。制氢的方法有液态制氢方法，是含氢的液体遇上特殊催化剂就能放出氢气；固态制氢方法是将某些化学试剂加入水、碱液、酸液中就能放出氢气，这种制氢方法已有很多应用，例如野外为升空的气象气球充氢气等，但其反应速度需要加以控制，以保证某些用氢装置对氢源压力及流量的要求，常用的方法是使用启普气

体发生器，见图 2。

### 发明内容

本发明的目的是为微型燃料电池提供将制氢、蓄氢和供氢集为一体的制氢装置，为满足便携式微型燃料电池对提供氢源装置的要求，体积小，重量轻，工作不受重力影响，使其能任意放置，操作方便，密封性能好，且持续、稳定地供应氢气是为本发明要达到的目的。

结合图 3 和图 4 对本发明的内容进行阐述。本发明内容之一是为含有一个或多个膜电极的微型燃料电池，提供一种集制氢、蓄氢、供氢三种功能为一体的微型制氢装置  $B_A$ ，见图 3。其组成包括水室  $B_1$ 、产气盒  $B_2$  和水流控制板  $B_3$ ，水室  $B_1$  的主体为橡胶囊  $B_{1a}$ ，其作用为蓄存水，添加水且起密封作用，为整个制氢装置提供所需压强，提供水；产气盒  $B_2$  是制氢、蓄氢、供氢氢源盒，其上带有向发电单元  $A$  提供氢气的阀门  $B_{2a}$ ；水流控制板  $B_3$  是根据反应室  $B_{2b}$  的压力，控制从水室  $B_1$  进入反应室  $B_{2b}$  的供水量，从而达到控制反应量、控制产生氢气的目的，见图 4，水流控制板内有一条两端有口的通水管道  $d$ ；一端的口  $b$  与水室  $B_1$  相连，另一端的口  $a$  与反应室  $B_{2b}$  相通，水管排布在整个板内，水管的管壁有很多小孔  $c$  与反应室  $B_{2b}$  相连；水室  $B_1$  的水沿水管通向另一端，途中经小孔  $c$  渗至反应室  $B_{2b}$ ，与含氢材料包括氢化钙、含氢铝，发生放氢反应，当反应室  $B_{2b}$  的气压升高，会将管中的水压回水室  $B_1$ ，中断反应室  $B_{2b}$  的化学反应，若反应室  $B_{2b}$  压力降低，水室  $B_1$  里的水经板  $H I$  的孔  $a$ ，重

新流入板 HII 的水管 d，向反应室供水，开始放氢反应，并通过产气盒 B<sub>2</sub> 上的阀门 B<sub>2a</sub> 将氢气输给发电单元，空气中的氧气靠电池消耗氧气后通过多孔导流板上的导气小孔进入发电单元，氢气和氧气是电化学反应的活性物质。由发电单元和制氢装置 B<sub>A</sub> 构成自产氢气的微型燃料电池。

本发明内容之二是制备制氢装置的方法，参见图 3 和图 4。

①用 0.5-0.8mm 厚的不锈钢板制成盒子就是制氢装置 B<sub>A</sub>，其形状与大小与发电单元 A 相匹配，在制氢装置 B<sub>A</sub> 中部设置水流控制板 B<sub>3</sub>，将制氢装置 B<sub>A</sub> 分成两部分，内置有橡胶囊 B<sub>1a</sub> 的为水室 B<sub>1</sub>，内置含氢材料 3 的为产气室 B<sub>2b</sub>；含氢材料 3 是将粉状试剂与导水纤维混合后压成的薄片，薄片厚度为 2—4mm；

②水流控制板 B<sub>3</sub> 是由三片不锈钢板叠加而成的，见图 4，板 HI 上有一个进水孔 (φ0.5-1.0mm) b，板 HI 与长 180—200mm φ3—6mm 橡胶囊组成蓄水室，板 HI 为水室的一个面。水室 B<sub>1</sub> 的水通过板 HI 的孔 (b) 进入板 HII 的槽，在一片不锈钢板上焊上弯曲的钢条长 3000—6000mm 宽 0.1—0.3mm 煨成的槽，见图 4，水可沿着槽到达槽的另一端，此端有与反应室 B<sub>2b</sub> 相连通的孔 φ0.5—1.0mm a，孔 a 在板 HIII 上，板 HIII 面上还有很多孔 φ0.2—0.8mm c，其使板 HII 的槽与反应室 B<sub>2b</sub> 相连通，槽里的水渗入反应室 B<sub>2b</sub>，使水与含氢材料发生放氢反应，反应室的氢气经阀门 B<sub>2a</sub> 供给燃料电池的发电单元，反应室 B<sub>2b</sub> 的压力降低，水室 B<sub>1</sub> 里的水经板 HI 孔 b 重新流入板 HII 的水槽，向反应室供水，又开始

放氢反应，板 HI、板 HII 和板 HIII 重叠在一起后四周有一块橡胶囊围紧，且与水室  $B_1$  的橡胶囊为一体，既能起到很好的密封作用，又能使产气盒  $B_2$  内的结构紧凑，氢气供给燃料电池的发电单元  $A_1$ ，其绝对压力约为 0.7 个大气压，本制氢装置  $B_A$  的压力为 1 个大气压，通过阀门  $B_{2a}$  可以畅通供氢。将不锈钢盒子四周用激光焊成一个整体就制得了制氢装置  $B_A$ 。

本发明所达到的效果是为便携式燃料电池提供了一种集制氢、蓄氢和供氢为一体的制氢装置，其体积小、重量轻，工作不受重力影响，即不要求装置放置的方向，气流稳定、耐冲击、密封性能好、总厚度可以做到不超过 6mm。

#### 附图及其说明

图 1——现有技术中国专利 CN00123627.x 微型燃料电池示意图

图 2——启普气体发生器产生氢气的示意图

图 3——本发明水解制氢装置示意图；图 3-A 为本发明制氢装置外观示意图，图 3-B 为本发明制氢装置内部结构示意图

图 4——本发明水流控制板组成示意图，包括图 4—I、II、III 部分其中

A——含有 6 个膜电极的发电装置  $A_1$

B——供氢装置

B<sub>A</sub>——本发明制氢装置

E——压紧元件

D——微型燃料电池

5——导气小孔

11——微型定压器

12——充气阀

1——启普气体发生器

2——筛网

3——含氢材料

4——氢气出口

6——水

B<sub>1</sub>——水室

B<sub>2</sub>——产气盒

B<sub>3</sub>——水流控制板

B<sub>1a</sub>——橡胶囊

B<sub>2a</sub>——阀门

B<sub>2b</sub>——反应室

H I——第一块板

H II——第二块板

H III——第三块板

a——出水孔

b——进水孔



d——槽

c——许多小孔

具体实施方式

### 实施例 1

制备一个制氢装置，使其与含有 6 个膜电极的发电装置 A 相匹配，采用 0.6mm 厚的不锈钢板制成制氢装置 B<sub>A</sub>，其外形尺寸为 77mm×34mm×6mm 用激光焊成的不锈钢盒子。不锈钢盒内的反应室 B<sub>2b</sub> 内置一片 3mm 厚的含氢材料 3，它是将氢化钙（或含氢铝）粉状试剂与导水纤维混合后压成的 74mm×33mm×3mm 的薄片，能放出氢气 3 升。水室 B<sub>1</sub> 内有长 180—200mm φ3—6mm 橡胶囊 B<sub>1a</sub> 能储水、添加水，还能起密封作用。用三片不锈钢板叠加一起组成 74mm×33mm×1.3mm 的水流控制板 B<sub>3</sub>，板 HI 厚度为 0.3mm，上面只有 φ0.5—1.0mm 的进水孔 b。板 HII 是在厚 0.3mm 不锈钢板上用一条厚度为 0.2mm 的不锈钢条 3000—6000mm×0.1—0.3mm 制成弯曲的形状焊在板 HII 上形成了槽 d，见图 4-II。板 HIII 是一块厚度为 0.5mm 不锈钢板，其上有 φ0.5—1.0mm 小孔 a，还有许多 φ0.3—0.5mm 小孔 c，使反应室与板 HII 的槽 d 相沟通，将板 HI、板 HII 和板 HIII 重叠一起后四周由一块橡胶囊围紧，且与水室的橡胶囊为一体，设置在制氢装置 B<sub>A</sub> 中间，将装置分为反应室 B<sub>2b</sub> 和水室 B<sub>1</sub>，在产气盒 B<sub>2</sub> 上有一个阀门 B<sub>2a</sub> 将氢气输送给燃料电池的发电单元 A。

## 实施例 2

制备一个制氢装置，使其与含有 6 个膜电极的发电装置 A 相匹配，采用 0.4mm 厚的不锈钢板制成制氢装置 B<sub>A</sub>，其外形尺寸为 77mm × 34mm × 6mm，反应室 B<sub>2b</sub> 内置一片 0.5mm 厚的催化剂薄膜铈盐置投入离子支柱树脂而形成的薄片。水室 B<sub>1</sub>、橡胶囊 B<sub>1a</sub> 能储存、增加，含氢水溶液铜氧化钠溶液，四氢铝锂溶液。整个系统可放出 20 升氢气。用三片不锈钢板叠加一起组成 77mm × 34mm × 1.3mm 的水流控制板 B<sub>3</sub>，板 HI 厚度为 0.3mm，上面只有  $\phi 1\text{mm}$  的进水孔 b。板 HII 是在厚 0.3mm 不锈钢板上用一条厚度为 0.2mm 的不锈钢条 4000mm × 0.2mm 制呈弯曲的形状焊在板 HI 上形成了槽 d，见图 4-II。板 HIII 是一块厚度为 0.5mm 不锈钢板，其上有  $\phi 1\text{mm}$  小孔 a，还有许多  $\phi 0.3-0.5\text{mm}$  小孔 c，使反应室与板 HII 的槽 d 向通，将板 HI、板 HII 和板 HIII 重叠一起后四周由一块橡胶囊围紧，且与水室的橡胶囊为一体，设置在制氢装置 B<sub>A</sub> 中间，将装置分为反应室 B<sub>2b</sub> 和水室 B<sub>1</sub>，在产生气盒 B<sub>1</sub> 上有一个阀门 B<sub>2a</sub> 将氢气输送给燃料电池的发电单元 A。

说明书附图

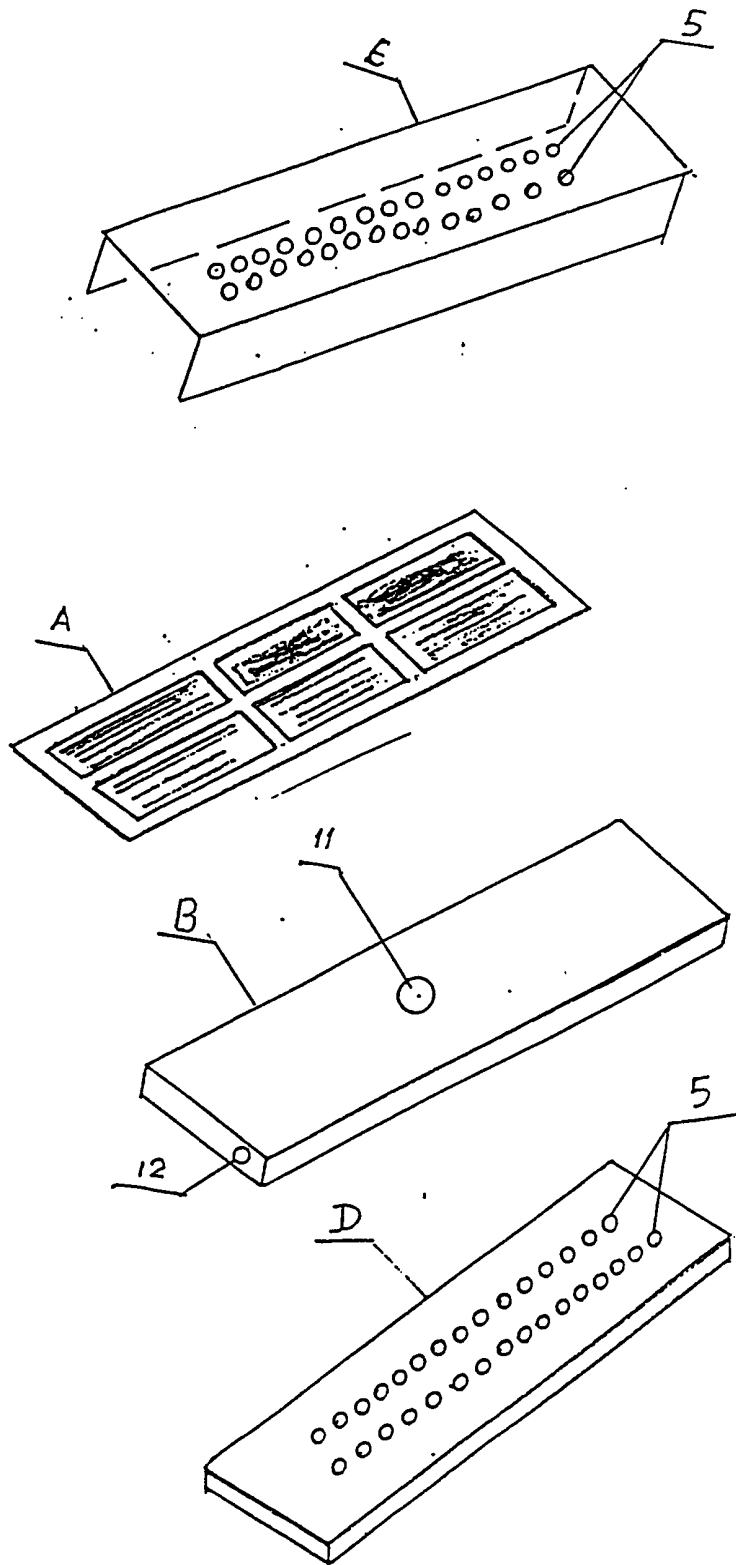
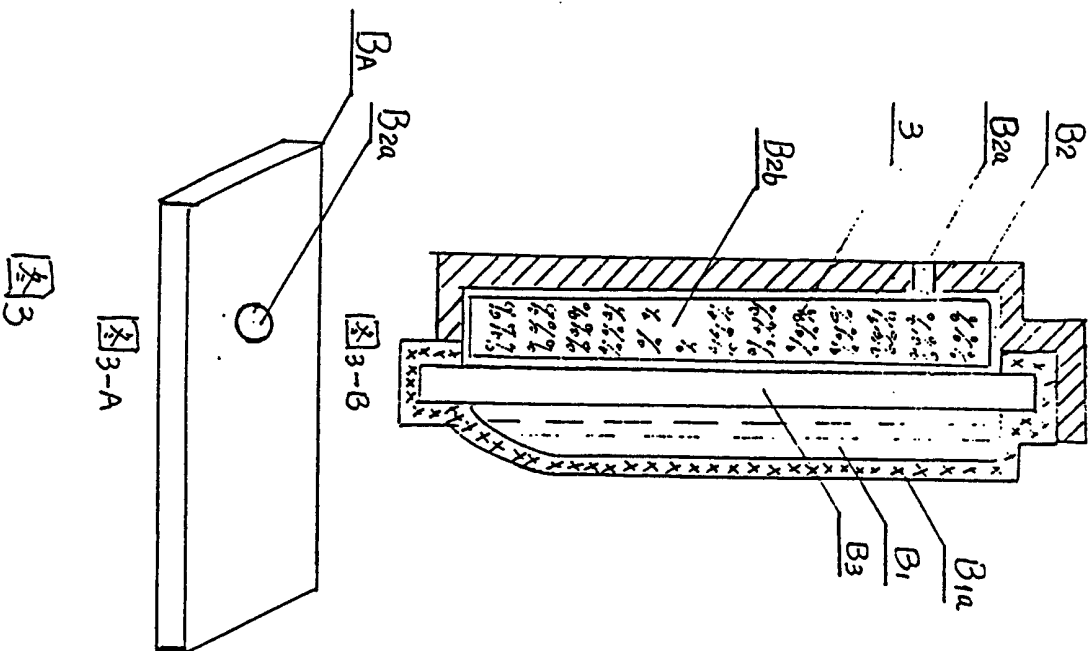
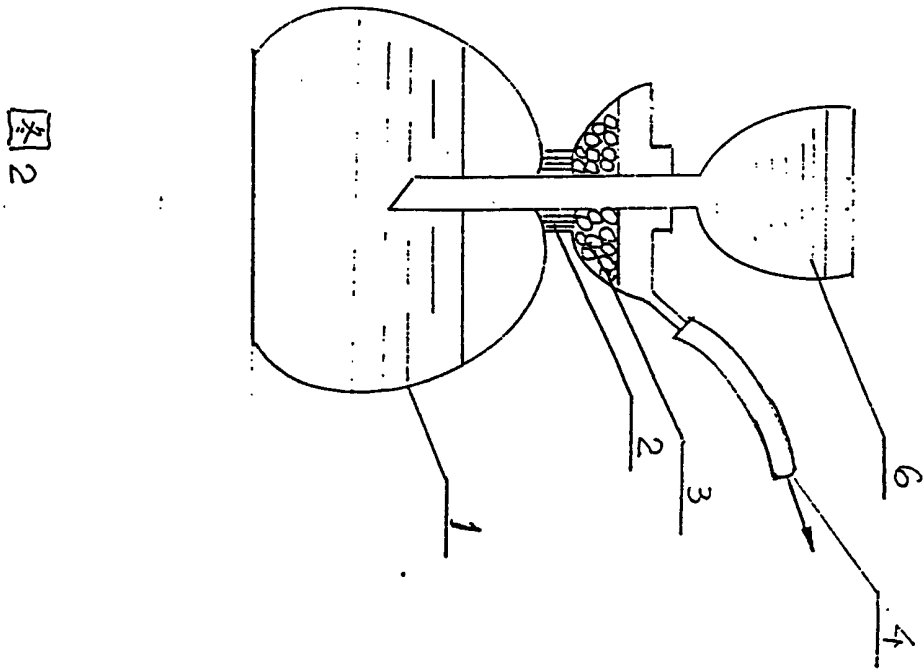


图 1

说明书附图



说明书附图

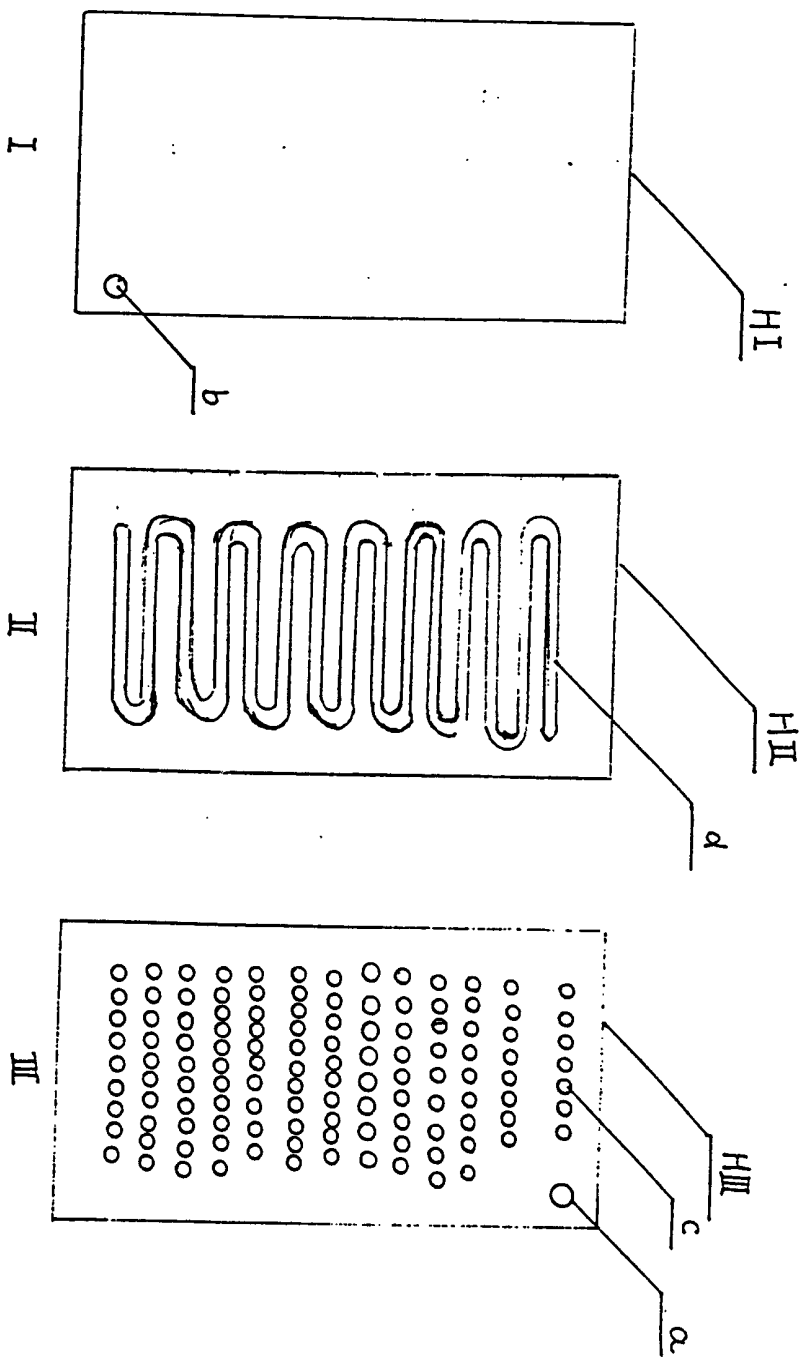


图4