



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101067540 B

(45) 授权公告日 2011.04.13

(21) 申请号 200510022307.2

行至第 3 页第 6 行、附图 1.

(22) 申请日 2005.12.15

CN 2253448 Y,1997.04.30, 全文.

(73) 专利权人 北京智慧剑科技发展有限公司
地址 100010 北京市海淀区三虎桥南路 17 号
(北院) 6 号楼 29 号

庄骏, 张红. 热管技术及其工程应用 1. 化学工业出版社, 2000, 237-239.

审查员 李倩

(72) 发明人 李建民

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.

F28D 15/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2706715 Y, 2005.06.29, 全文.

CN 2600920 Y, 2004.01.21, 全文.

JP 2000266483 A, 2000.09.29, 全文.

CN 2656925 Y, 2004.11.17, 说明书第 1 页 6-9
行, 第 2 页第 26 行至第 3 页第 30 行、附图 1-4.

CN 2185878 Y, 1994.12.21, 说明书第 2 页第 16

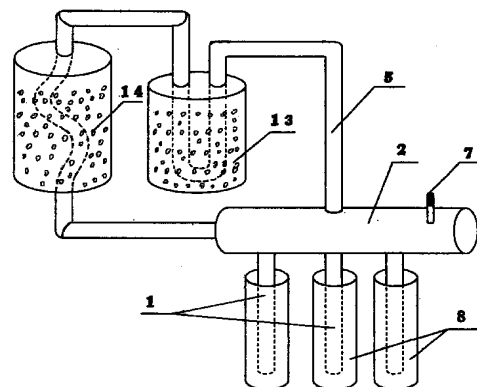
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

冷排法传热元件制造方法及其传热元件和应用

(57) 摘要

本发明涉及导热元件制造方法及应用该种方法制造的传热元件及其应用, 特别是一种热管的制造方法, 及采用该种方法制造的热管元件, 适用于传热、散热、集热、蓄热、热管理、热控制的热管理器件的制造, 以及采用该种方法制造的换热器、散热器、集热器、蓄热器、热管理器、热控制器及其应用。特别是采用此种方法制造电子产品散热器及太阳能集热、传热器。



1. 一种冷排法传热元件制造方法，其特征是：至少含有一个可以封闭的腔体 (1)，首先将至少一种在腔体内部温度时处于固体和 / 或液体的工作介质充装到密闭的腔体内，然后再将至少含有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质 (12) 充装到密闭的腔体，适当的排放或不排放一部分充装到密闭的腔体中的气体后，保持腔体内部的真空度进行密闭。

2. 根据权利要求 1 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征：

A、对于可以封闭的腔体 (1)，在腔体上加工上一个充装管 (3、4、7)；

B、在充装管上加工上一个阀门 (8)；

C、将储存有被灌装工作介质的容器 (9) 通过阀门与被充装的可以封闭的腔体 (1) 联接；

D、打开阀门 (8) 被灌装气体或液体进入到可以密闭的腔体内部，达到预先设定的灌装量；

E、停止灌装并除去与储存有被灌装工作介质的容器 (9) 的连接；

F、打开充装管上的阀门 (8)，将部分气体排放到空气中；

G、将充装管切断并进行密闭，使其保持内部压力不泄露。

3. 根据权利要求 2 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征是：控制密闭腔体内工作介质 (12) 灌装量的方法是在步骤 B 后加入步骤 X，在步骤 F 后加入步骤 Y，其中步骤 X，Y 为：

X、计量被灌装器件的重量；

Y、达到预定的重量后停止排放。

4. 根据权利要求 1 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征是使用的传热工作介质 (12) 至少选自下列一种：

液气相变物质，

固气相变物质。

5. 根据权利要求 1 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征是在常温下被灌装的工作介质 (12) 为至少下列一种：

氨，氟利昂，烃类碳氢化合物。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征是在液气相变物质和 / 或固气相变物质灌装入前，还在腔体内部灌装入至少下列一种物质：

固固相变物质，

固液相变物质，

颗粒类物质。

7. 一种使用权利要求 1 所述方法制造的传热元件，其特征是：

至少含有一个封闭的腔体 (1)，对至少一个可以封闭的腔体，至少充装有一种在腔体内部温度时处于固体和 / 或液体的工作介质，还至少充装有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质 (12) 充装。

8. 根据权利要求 7 所述的传热元件，其特征是还在腔体内部灌装入至少下列一种物质：

固固相变物质，

固液相变物质，
颗粒类物质。

9. 根据权利要求 7 所述的传热元件，其特征是在腔体上至少设置有一个灌装排气孔 (7)。

10. 根据权利要求 8 所述的冷排法传热元件制造方法，其特征是被充装的腔体至少设置有两个孔，即至少有一个灌装孔 (3) 和至少一个排气孔 (4)。

11. 根据权利要求 7 所述的传热元件，其特征是：在传热元件密闭的至少一部分空腔内壁壳体上和 / 或外部壳体上和 / 或腔体内部设置有增强其传热性能的物质 (10)。

12. 一种权利要求 7 使用冷排法传热元件制造方法制作的传热元件的应用，其特征是：

将传热元件至少应用于下列领域之一：

- A、太阳能集热；
- B、电子产品散热器、热控制器；
- C、工业热管换热器；
- D、余热回收利用。

冷排法传热元件制造方法及其传热元件和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及导热元件制造方法及应用该方法制造的传热元件及其应用，特别是一种热管的制造方法，及采用该方法制造的热管元件，适用于传热、散热、集热、蓄热、热管理、热控制的器件的制造，以及采用该方法制造的换热器、散热器、集热器、蓄热器、热管理器、热控制器及其应用。

背景技术

[0002] 热管技术是目前人们发现的具有最高传热性能的技术方法，已被广泛的应用于工业、航天、军事领域。热管是依靠液气相变原理实现的一种高效、快速的传热方法。但现有的热管制造方法为抽真空法以及热排法，抽真空法是采用真空设备形成腔体的真空度，该方法对于大的腔体和复杂结构的腔体无法达到理想的真空，需要投入很大的真空设备以及很长的抽真空时间才能形成真空，因而该种制造方法一般用于对小的腔体及不复杂的腔体进行真空操作；其次对于大的腔体，一般采用热排方法形成真空，就是将一定的液体充入到一个腔体后将腔体加热使腔体的温度达液体的气化温度，然后将气体排放部分后将腔体密闭，该方法可以实现对大的器件的形成真空，但形成的真空度一般不高；目前的两种制造方法都存在技术缺陷，需要新的简单可行对大小不同的腔体都可以使用的制造方法。

[0003] 在太阳能热管生产领域，采用抽真空方法很难实现对一个长度大于 1.5 米直径只有 6-10 毫米的腔体达到很高的真空度，同时采用热排法由于腔体空间很小，所以可以容纳的液体很小，采用热排法也难以实现对太阳能热管的大量制造，这两种方法都使得热管太阳能类热管制造成本高，同时废品率高，这样障碍了热管技术在太阳能领域的应用；

[0004] 对于电子领域特别是计算机散热器领域，普通热管可以按照设备生产出来，但是对于不同型号的热管，无法实现低成本、高效率、高合格率的产品，为此也需要更低成本、高性能、高可靠性的制造方法；

发明内容

[0005] 本发明的目的就是提供一种简单可行对大小不同的腔体以及结构复杂的腔体都可以使用的传热元件制造方法，即采用一种冷排法传热元件制造方法，将至少含有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质充装到密闭的腔体后，保持空腔内部的真空度进行密闭后形成的一种传热元件。

[0006] 本发明的其次目的是采用上述方法制造的传热元件以及其应用，特别适合于太阳能热管的制造以及电子产品（计算机）散热器产品的制造，采用冷排法灌装的器件可以低温启动，减少了制造成本，提高了传热元件的可靠性，特别是为太阳能集热提供了一种可以低温启动、高效、长寿命、低成本的新型太阳能集热元件，为太阳能的广泛利用特别是在冬季的利用提供了一个可行的技术方法及适合于市场要求的产品；同样对于电子产品散热器，也需要冷排法进行散热器的制造。

[0007] 具体发明内容如下至少含有一个可以封闭的腔体 (1)，首先将至少一种在腔体内部温度时处于固体和 / 或液体的工作介质充装到密闭的腔体内，然后再将至少含有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质 (12) 充装到密闭的腔体，适当的排放或不排放一部分充装到密闭的腔体中的气体后，保持腔体内部的真空度进行密闭。

[0008] 优选的冷排法的步骤为：

[0009] A、对于可以封闭的腔体，在腔体上加工上一个充装管；

[0010] B、在充装管上加工上一个阀门；

[0011] C、将储存有被灌装工作介质的容器通过阀门与被充装的可以封闭的腔体联接；

[0012] D、打开阀门被灌装气体或液体进入到可以密闭的腔体内部，达到预先设定的灌装量；

[0013] E、停止灌装并除去与储存有被灌装工作介质的容器的连接；

[0014] F、打开充装管上的阀门，将部分气体排放到空气中；

[0015] G、将充装管切断并进行密闭，使其保持内部压力不泄露；

[0016] 是否将充装到密闭的腔体中的气体排放，取决于对传热元件的性能要求，排放一部分气体，将使腔体内部的原有的气体成分减少，这样增加了腔体内部的气体的纯度，减少了原有气体可能对传热元件管壁的腐蚀，增加了传热元件的寿命；但是，如果不排放，仍然可以制作传热元件，但是其性能存在缺点，但依然可以实现传热。排放的另外一个目的在于对灌装到腔体内部的工作介质的数量作出调整，以便于使其达到最优的充装量，使其性能最优。

[0017] 具体采用何种方法将容器中的工作介质灌装到被充装的腔体中，也可以采用直接将工作介质的容器直接与被灌装的腔体连接后将工作介质充入，但是此种方法缺乏控制，也不容易精确的控制灌装量，所以采用阀门的方法，控制灌装过程，同时可以采用流量计量装置，作为实现对阀门开关的信号。

[0018] 控制密闭腔体内工作介质灌装量的方法：

[0019] 在步骤 B 后加入步骤 X，在步骤 F 后加入步骤 Y，其中步骤 X，Y 为：

[0020] X、计量被灌装器件的重量；

[0021] Y、达到预定的重量后停止排放；

[0022] 这种方法既提高了腔体内部工作介质的纯度，又对灌装量进行了调整优化，使其达到了最优。

[0023] 使用的传热工作介质至少选自下列一种：

[0024] 液气相变物质，

[0025] 固气相变物质；

[0026] 因为需要将气体排出，所以采用的工作介质为可以形成气态的物质，基本的有液气相变物质和固气相变物质物质。

[0027] 在常温下被灌装的工作介质为至少下列一种：

[0028] 氨，氟利昂（卤代烃），碳氢化合物（烃类）；

[0029] 这些工作介质的在常温、常压下为气化状态，所以可以直接排放，而不需要再

对其进行加热排放。

[0030] 为了增强热管的传热性能及适用于环境温度变换区间较大的应用领域，在液气相变物质和 / 或固气相变物质灌装如前，还在腔体内部灌装入至少下列至少一种物质：

[0031] 固固相变物质，

[0032] 固液相变物质，

[0033] 颗粒类物质；

[0034] 将至少含有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质与至少一种在腔体内部的温度时处于固体和 / 或液体工作介质充装到密闭的腔体，首先充装在腔体内部的温度时处于固体和 / 或液体工作介质，然后再充装气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质，将一定量的气体排放后，将空腔保持内部的真空度进行密闭；

[0035] 一种使用冷排法传热元件制造方法制作的传热元件是

[0036] 至少含有一个封闭的腔体 (1)，对至少一个可以封闭的腔体，至少充装有一种在腔体内部温度时处于固体和 / 或液体的工作介质，还至少充装有一种气化温度低于充装封闭腔体时腔体内部的温度的传热工作介质 (12) 充装。

[0037] 腔体为至少下列一种腔体：

[0038] A、含有至少一个换热器型的腔体；

[0039] B、含有至少一个闭环回路的腔体；

[0040] C、截面为圆或 / 和多面体的腔体；

[0041] 换热器型腔体，如壳式换热器、板式换热器、串片换热器、套管换热器等不同的换热器，其最简单的结构是螺旋管的换热器，其本身含有可以封闭的腔体，将其灌装入工作介质密闭后，就可以成为一个热管传热元件，可以称为换热器型热管元件。含有闭环回路的腔体可以构成循环热管或脉冲自震荡热管；截面为圆或 / 和多面体的腔体可以成为多种不同腔体的热管元件。

[0042] 在空腔上至少设置有一个灌装排气孔；

[0043] 被充装的空腔至少设置有两个灌装排气孔，至少有一个灌装孔和至少一个排气孔；

[0044] 对于简单结构的腔体，可以采用一个孔实现充装和排气，但是对于复杂结构的热管传热元件，一个灌装孔无法实现灌装和排气的目的，所以采用多个灌装管和多个排气管来进行复杂腔体的灌装。

[0045] 在传热元件密闭的至少一部分空腔内壁壳体上和或外部壳体上和或腔体内部设置有增强其传热性能的物质；

[0046] 将传热元件至少应用于下列领域之一：

[0047] A、太阳能集热；

[0048] B、电子产品散热器；

[0049] C、工业中低温热管热交换器；

[0050] D、热控制器；

[0051] E、余热回收利用；

[0052] 本热管传热元件，可以作为基本的传热元件使用，但是优选的应用在于太阳能

以及电子产品的散热器。

[0053] 附图说明

[0054] 1：可以封闭的腔体，2：多边形腔体，3：灌装管，4：排气管，5：闭环回路腔体，6：板式换热腔体，7：灌装排气管，8：阀门，9：储存工作介质的容器，10：在热管元件上加工的增加其传热性能的翅片，11：伞式太阳能集热器；12：工作介质，13：蓄热材料，14：水；

[0055] 图 1：太阳能热管排

[0056] 图中 1 为热管元件，7 为灌装排气孔，热管元件的空腔为一个圆管，将圆管一端密闭，另一端进行冷排法灌装，成为热管传热元件，将多个热管元件并排焊接到一个腔体上，成为太阳能热管集热器的热管排；

[0057] 图 2：整体热管结构热管排

[0058] 整个器件为一个热管元件，有一个灌装管 3 和一个排气管 4，用于太阳能的集热。

[0059] 图 3：水平安装太阳能热管排

[0060] 此图中，用于太阳能集热的热管元件基本水平安装，与纵向的管件成夹角 A 为 120 度，用于太阳能一体化建筑的集热部分，在其外部套上玻璃真空管。

[0061] 图 4：含有一个闭环回路的热管传热元件

[0062] 在本图中，5 为一个闭环回路的热管元件，7 为灌装排气孔，用于太阳能集热，通过 5 可以直接将热量通过热管传到需要热量的区域，减少了中间传热的损失。

[0063] 图 5：带有一个板式换热器的太阳能集热热管元件

[0064] 在本图中，6 为一个板式换热器，将其直接与集热部分的热管元件连接，通过闭环回路 5 组成一个整体的热管传热元件，7 为充液灌装管。

[0065] 上述不同的图例，仅是以太阳能元件为例，对该种传热元件的作出原理性的解释，该种方法和原理可以适合于任何的热管传热元件的制造。

[0066] 图 6：伞式太阳能传热元件

[0067] 本图中，由伞式的反射板将太阳能的热量聚集到热管 1 上，然后将热量传送到需要的区域。

[0068] 图 7：冷排法图

[0069] 本图为灌装制造图，将储存有工作介质的容器 9 经阀门 8 与被灌装腔体 1 连接，充入一定量后将阀门 8 打开将容器 9 移走，通过 7 上的阀门排放一部分气体，然后将 7 切断后再焊接，完成 1 的制造。

[0070] 图 8：电子散热用热管元件

[0071] 本图中，可以密闭的腔体 1 经充液排气管 7 灌装排气后成为热管元件，10 为在其上加工出的翅片，以增强其散热能力。

[0072] 图 9：蓄热型太阳能热管组件

[0073] 本图中，经集热元件 1 集热后，通过循环热管管道 5 进行传热，通过热管与蓄热材料 13 蓄热后，直接加热水 14，从而实现蓄热型太阳能利用。

[0074] 此种本发明的优点为：

[0075] 1、无需抽真空法的真空设备及热排法的对器件的加热，减少了制造设备的投入

及生产的能耗，仅需要将工作介质充入到腔体中，既可以实现热管元件的制造，该种制造方法是目前最为简单低成本的制造方法；

[0076] 2、可以对不同的腔体采用相同的制造方法灌装，即适合于小的腔体如直径较小的热管，也适合于大的复杂腔体的制造，因而该方法具有很强的实用价值，可以方便的应用与不同的领域和区域；

[0077] 3、不需外界其他能源或动力，只需要依靠需要传热的热源为动力进行传热；

[0078] 4、无需复杂的操作，只需要简单的培训即可实现安全的生产，排除了热排法制造热管时因压力过高而造成爆炸的可能性，减少了生产隐患；

[0079] 5、实现了多种工作介质的复合灌装，对于多种工作介质通过简单灌装实现了不同状态的工作介质的混合灌装；

[0080] 6、为太阳能集热提供了一种低温启动、高可靠性的传热元件；

具体实施方式：

[0081] 实施例一：太阳能集热元件制造（图 7）

[0082] A、选取直径为 8 毫米，长度为 1.7 米的铜管 1，先将铜管一段密闭，构成可以封闭的腔体，在另一端加工上直径为 3 毫米的充装管 7；

[0083] B、在充装管上加工上一个单向阀 8；

[0084] C、将储存有 R134a（佛立昂 134a）的容器 9 上连通的阀门与单向阀连通；

[0085] D、单向阀被打开后被灌装气体或液体进入到可以密闭的腔体内部，达到充入 80 克后停止；

[0086] E、除去与储存有被灌装工作介质的容器的连接；

[0087] F、打开单向阀，将约 20 克气体排放到空气中；，使管子内部保留 60 克；

[0088] G、将充装管切断并进行密闭，并在切断处进行焊接使其密闭并不泄露；

[0089] 实施例二：太阳能集热元件 --- 循环热管排（图 5）

[0090] 工作介质：R134a

[0091] 工作温度区间：-30-150 度；

[0092] 蒸发段可以密闭的腔体数量：3 个，直径 8 毫米，长度 1.7 米，

[0093] 传热部分：直径为 20 毫米的铜管直接与 3 个铜管相连，

[0094] 冷凝段：板式换热器，其一组换热腔体与传热部分组成含有一个闭环回路的腔体 5，

[0095] 在蒸发段 1 上安装在真空玻璃管中，由真空玻璃管集热后通过循环热管段将热能直接通过板式换热器换热，实现了高效的集热、传热。

[0096] 此种结构方法可以使集热部分与换热部分分离，适合于与建筑一体化的太阳能应用。

[0097] 实施例三：计算机 CPU 用散热器（图 8）

[0098] 工作介质：氨 50%，纯净水 50%（体积比）

[0099] 工作温度区间：10-80 度；

[0100] 可以密闭的腔体 1 材料：铝管，

[0101] 可以密闭的腔体 1 材料形状：管状，直径 16MM，高度 100MM，

-
- [0102] 在其上加工的增加传热性能的物质 10：铝翅片
 - [0103] 铝翅片形状：60*80*0.5 毫米
 - [0104] 数量：6 片。

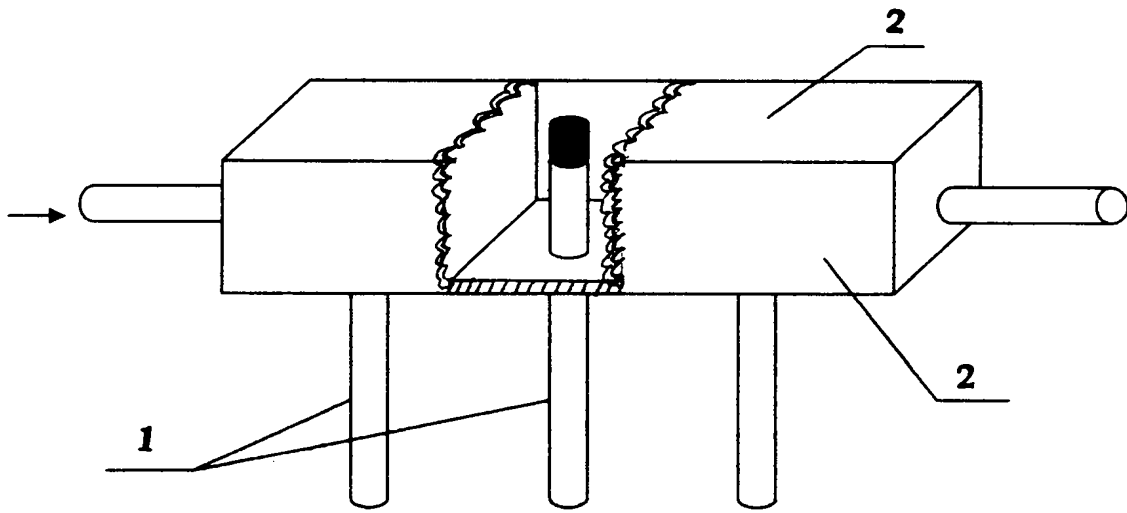


图 1

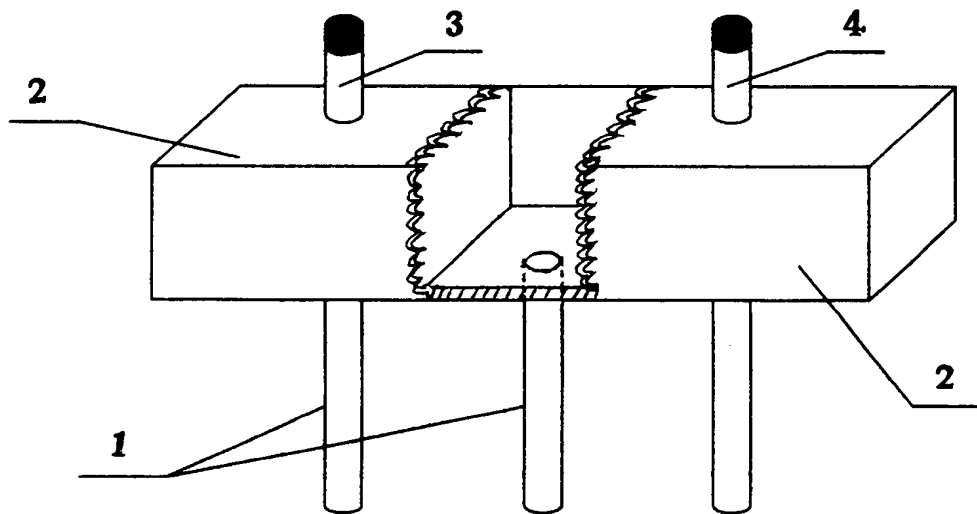


图 2

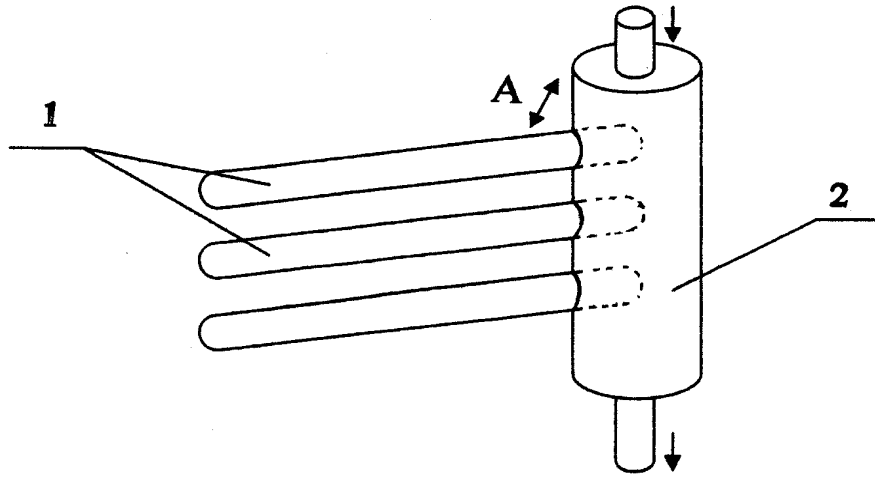


图 3

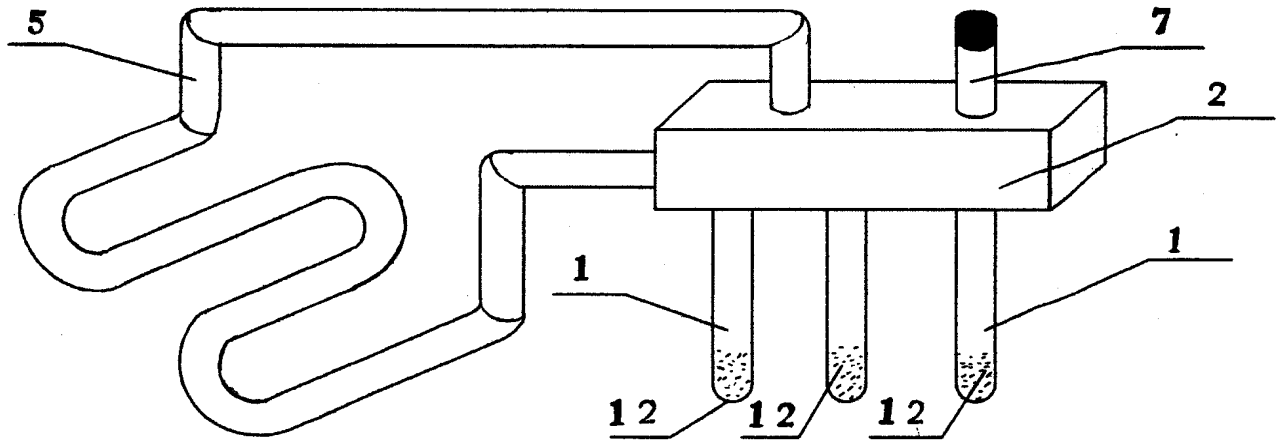


图 4

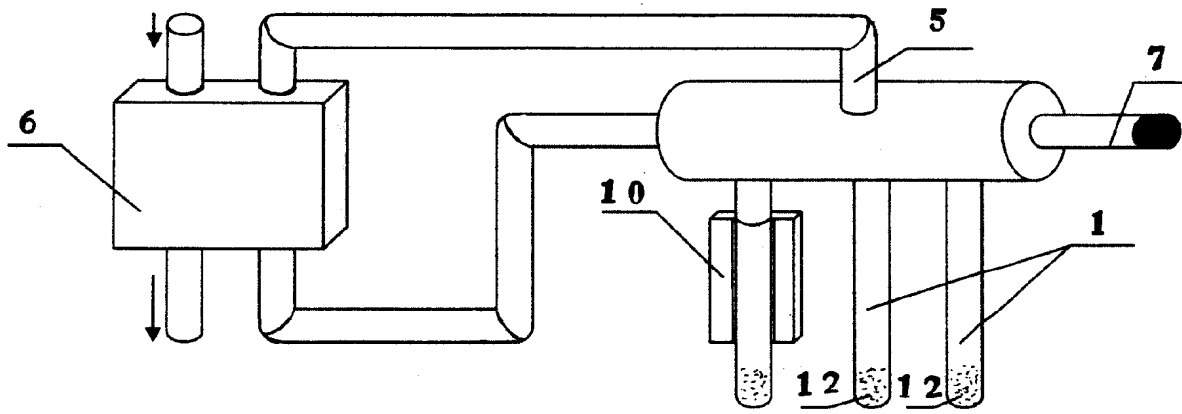


图 5

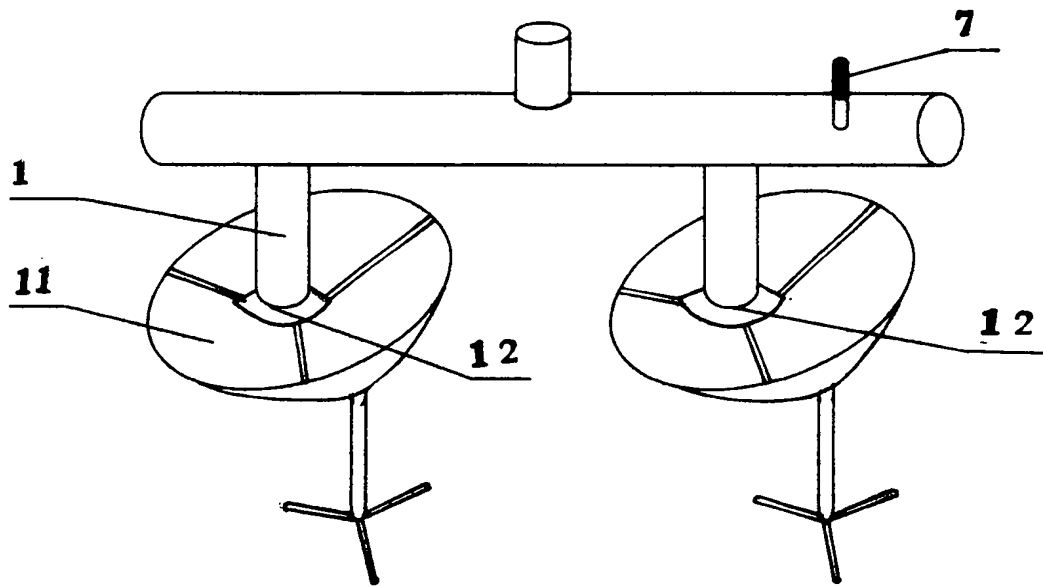


图 6

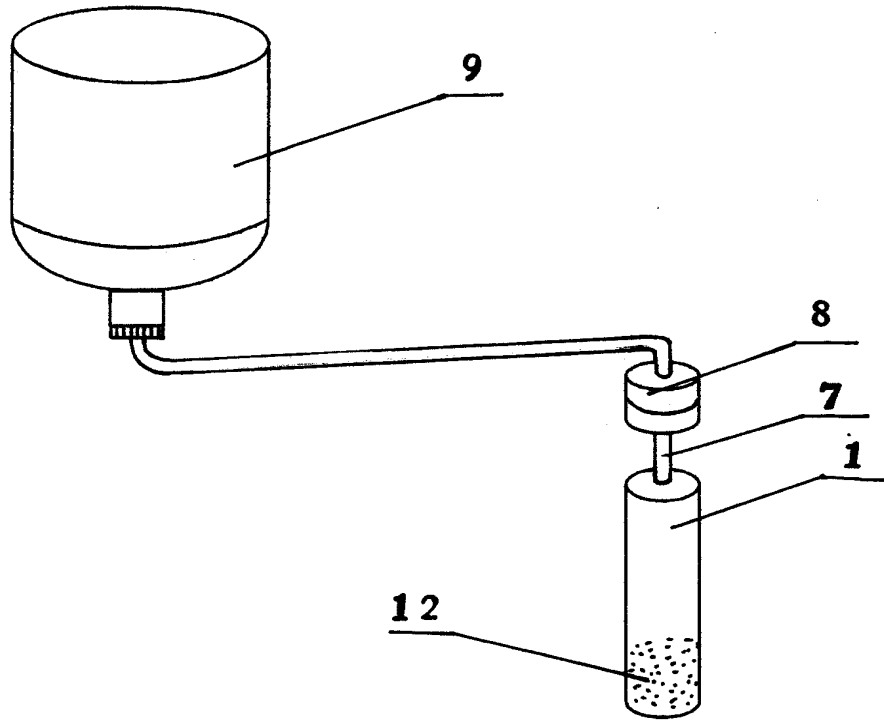


图 7

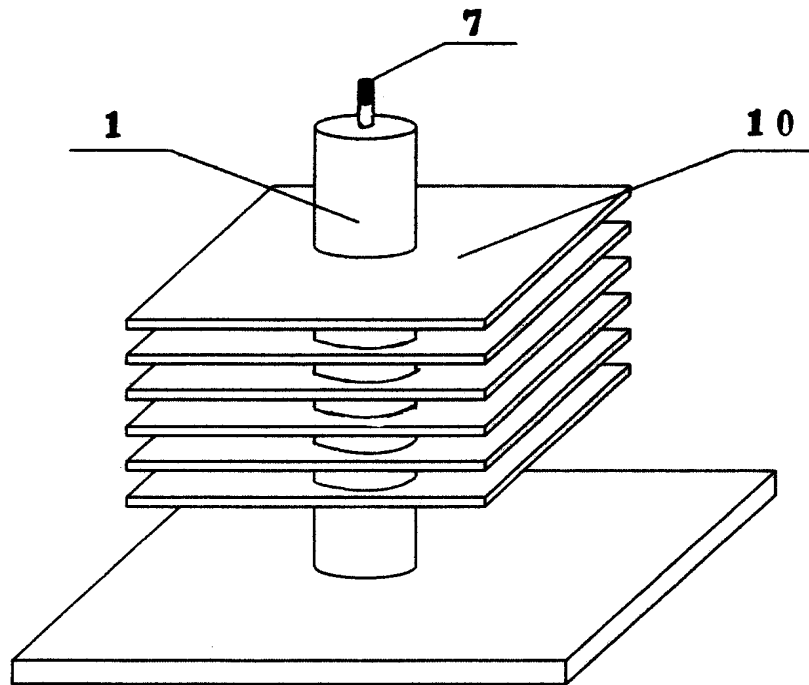


图 8

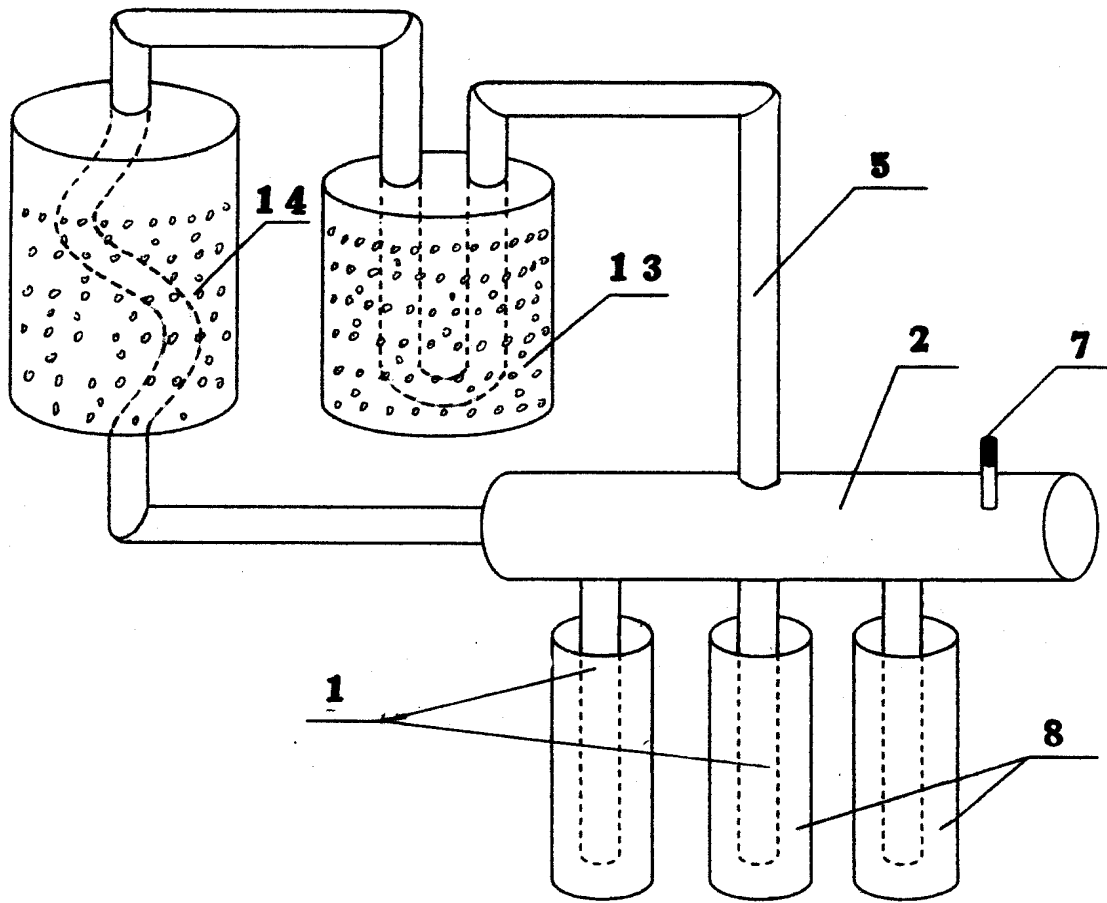


图 9