

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710195139.6

[51] Int. Cl.

E03C 1/12 (2006.01)

G05D 9/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100464040C

[22] 申请日 2007.11.30

[21] 申请号 200710195139.6

[73] 专利权人 殷育东

地址 100037 北京市西三环北路 105 号 18
号楼四单元 82 号

[72] 发明人 殷育东

[56] 参考文献

US2001011391A1 2001.8.9

CN1344846A 2002.4.17

CN2813726Y 2006.9.6

CN2479007Y 2002.2.27

CN2547782Y 2003.4.30

CN2453152Y 2001.10.10

CN2527595Y 2002.12.25

审查员 施晶俊

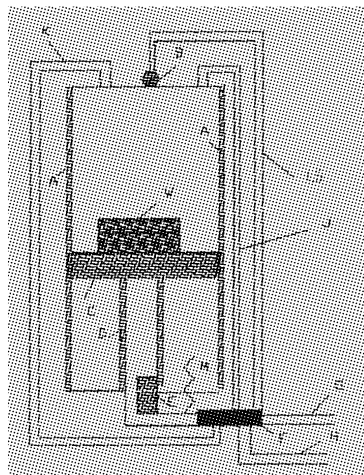
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

[54] 发明名称

自动废水回收系统

[57] 摘要

本发明用于节水领域。自动废水收集系统利用自来水压力，驱动差压泵，将低水位的家庭废水提升至安装在高处的集水箱，供用户重复使用。系统无需消耗电力和其它能源，无需手动，及时迅速地完成废水收集处理过程。



1. 一种供家庭收集、过滤处理、并重复使用废水的自动废水回收装置，其特征在于：该装置由差压泵，集水箱，回水箱，过滤水箱组成；差压泵包括废水腔，废水腔活塞，净水腔，净水腔活塞，和异或接口，异或接口是截面为矩形的柱形外壳和在其内部滑动的活塞组成；差压泵和自来水进水管连接，差压泵用管道分别和回水箱及集水箱连接，过滤水箱与差压泵的废水腔相连；为了保证废水被输入集水箱，差压泵的结构参数满足

$$R2 \geq \frac{H1+H}{P-H2} R1 ,$$

式中 $R1$ 为废水腔的直径， $R2$ 为净水腔直径， H 为泵高， $H1$ 为集水箱顶部到净水腔内活塞的垂直高度， $H2$ 为回水箱顶部到净水腔内活塞的垂直高度， P 为自来水压力，其单位为水柱高；为了保证泵所需自来水量小于废水量，差压泵的结构参数满足

$$R2 \leq R1 ;$$

为了保证自来水回水被输入回水箱，并且较低水位的废水能被吸入泵内，差压泵的结构参数满足

$$\frac{W1+W2}{S} \geq P1 + P2 ,$$

式中 $W1$ 为废水腔活塞重量， $W2$ 为重力型差压泵载压重物的重量， S 为净水腔截面面积， $P1$ 为水压，是把自来水从差压泵底部输至回水箱顶部所需压力， $P2$ 为虹吸压力，是把废水从较低位置输至泵顶所需压力；为了控制自来水按异或逻辑关系进出差压泵，异或接口的结构参数满足

$$L1 - L2 \geq 2 * a ,$$

式中 a 为异或接口的活塞部分上的方孔的边的长度， $L2$ 为异或接口的活塞上两个方孔的距离， $L1$ 为异或接口的外壳部分上两个方孔的距离。

2. 基于权利要求 1 所述的自动废水回收装置，其中差压泵以压力差为动力，驱动废水腔活塞在废水腔中运动，其特征在于：废水腔活塞的一侧为自来水，自来水压力为 F ，废水腔活塞在此侧面受压力为 $F1$ ，废水腔活塞另一侧受反向压力 $F2$ ， F 总是大于 $F2$ ；通过控制自来水进水的开和关， $F2$ 和 $F1$ 之差的符号在正负之间变化，由此推动废水腔活塞往复运动；反向压力由作用在废水腔活塞上的重力，或弹性恢复力，或一定水位高度的水体产生。
3. 如权利要求 2 所述的自动废水回收装置，其中差压泵是由圆柱形净水腔体及圆柱形废水腔体组成，废水腔上部密封，留有废水进口，净水腔上部密封，下部净水腔活塞上留有自来水进口，特征在于：当泵体固定时，废水腔外壳固定，腔内的废水腔活塞可以在腔体中沿腔之轴线运动，净水腔内的净水腔活塞固定，腔体外壳可以相对其腔内净水腔活塞沿轴线运动；净水腔的外壳和废水腔活塞连接。
4. 如权利要求 2 所述的自动废水回收装置，其中差压泵配置有反压水箱，或弹簧，或载压重物，特征在于：相应产生的水体压力，或弹性恢复力，或重力作用于废水腔活塞上，方向和净水腔内的自来水通过净水腔腔顶作用于废水腔活塞的压力相反；当不计废水腔内废水腔活塞自重时，通过废水腔活塞作用于净水腔顶部的压力应大于把自来水从差压泵底部输至回水箱顶部所需压力与把废水从较低位置输至泵顶所需压力之和。
5. 如权利要求 2 所述的自动废水回收装置，其中差压泵配置行程开关及异或接口，其特征为：当完全关闭自来进水口后，开启回水出水口，当完全关闭回水出水口后，开启自来水进水口，自来水进水口和回水出水口总有一个是开的。
6. 如权利要求 2 所述的自动废水回收装置，其中两个差压泵串联，特征在于：异或接口所控制的两个通道分别和两个差压泵的废水进口连接。

自动废水回收系统

一 技术领域

本发明用于节水领域。

二 背景技术

当前水资源短缺问题突出。避免水资源浪费、节约水资源，是全社会的共识。在此背景下，家庭废水的收集和利用，成为迫切需要解决的问题。对此问题，当前主要有两种解决方案。一是利用上下楼层的自然水位落差，收集上层用户的废水，供下层用户使用，如中国专利 02128366.4 及 00113451.5。二是使用电泵，单个家庭收集自家的废水供自家使用，如中国专利 200410034583.6 及 94110013.8。这两种方案都有一定的缺陷。第一个方案涉及中水的储存及再分配等问题，并且此方案不适于平房用户。第二个方案涉及设备成本、使用成本、噪音、安全等问题。

中国专利 01109949.6 利用自来水压力，实现将低水位废水提升至高水位，供用户再次使用。此发明克服了上述两种方案的缺陷，但自身仍有缺陷。首先，此发明装置中的连动杆周期性接触废水和自来水，因而输至洗涤池的自来水会被污染。其次，装置不是自动提升废水至高水位，必须在手工启动自来水进水后，装置才工作(所以要配置额外的废水转存箱)。第三，每次提升废水，必须要用等量的自来水，不方便用户使用。

本发明也是使用自来水的压力将较低水位的废水输送至处在高位的水箱，但克服了中国专利 01109949.6 所具有的缺陷。首先，自来水和废水严格分隔，不存在自来水被污染问题。其次，自动升高废水至高水位。只要泵腔内废水水位高度达到设定值，系统就启动，无需手工操作，是真正意义上的自动废水收集装置。第三，当自来水压力为 0.16mPa 时，系统只需输出小于废水量 20% 的自来水就可以工作，为用户的使用提供了便利。第四，结构简单，无需复杂的电磁阀门组合，成本相对较低。

三 发明内容

家庭废水回收系统由差压泵、集水箱、回水箱、过滤水箱、异或接口、行程开关等组成。图 1。

差压泵用来传送废水，一般安装固定于地面。外接自来水进水管、回水出水管、废水进水管、废水出水管。图 2，图 3。

作用于活塞一侧的自来水压力 F 大于作用于活塞另一侧的反向压力 F_2 ，通过控制自来水进水的开和关，泵腔中的活塞可以往复运动。当自来水进水口开启时， F 大于 F_2 ，活塞在压力的作用下，向上运动，至泵顶部。当自来水进水口关闭时，自来水压力消失，活塞在压力 F_2 的作用下，向下运动，至泵底部。

自来水的进水口的关闭和开启是通过泵腔内废水水量的临界状态来控制。

反向压力由作用在活塞上的重力，或弹性恢复力，或一定水位高度的水体产生。根据反向压力性质不同，差压泵分为三种类型。

重力型差压泵，由废水泵腔、废水活塞、净水泵腔、净水活塞、载压重物、行程开关、异或接口、触发弹簧等组成。图 4。

为保证自来水回水被输入回水箱，并且较低水位的废水能被吸入泵内，差压泵内的结构

参数满足

$$\frac{W_1+W_2}{S} \geq P_1 + P_2$$

式中 W_1 为活塞重量, W_2 为载物重量, S 为净水腔截面面积, P_1 为水压, 是把自来水从差压泵底部输至回水箱顶部所需压力, P_2 为虹吸压力, 是把废水从较低位置输至泵顶所需压力。

另外为了保证废水被输入集水箱, 并保证泵所需自来水量小于废水量

$$R1 \geq R2 \geq \frac{H1 + H}{P - H2} R1$$

$R1$ 为废水腔之直径, $R2$ 净水腔直径, H 为泵高, $H1$ 为集水箱顶部到净水腔内活塞的垂直高度, $H2$ 为回水箱顶部到净水腔内活塞的垂直高度, P 为自来水压力 (单位: 水柱高)。在此范围内, 选择最小的 $\frac{R2}{R1}$, 以利于使用。

安装于泵顶部的行程开关和安装于泵底部的异或接口通过液压传动管连接, 形成对进水和出水的逻辑控制。

异或接口是截面为矩形的柱形外壳和在其内部滑动的活塞组成。图 8。

在活塞 V-2 上有一对贯通活塞的柱形方孔, 在活塞的前后侧面相应有矩形口, 前侧面为 $S1$, $S2$ 两个矩形口, 后侧面为 $S3$, $S4$ 。外壳 V-1 的前后侧面也有两对开口 $P1$, $P2$ 及 $P3$, $P4$ 。当活塞 V-2 在外壳 V-1 内滑动时, $S1$ 和 $S3$ 分别可以和 $P1$, $P3$ 同时完全重合, $S2$ 和 $S4$ 分别可以和 $P2$, $P4$ 同时完全重合。开口 $P1$, $P3$ 以及 $P2$, $P4$ 外接输水管。

当 $S1$ 和 $S3$ 分别和 $P1$, $P3$ 部分或完全重合, 外接在 $S1$, $S3$ 的输水管连通。

当 $S2$ 和 $S4$ 分别和 $P2$, $P4$ 部分或完全重合, 外接在 $S2$, $S4$ 的输水管连通。

活塞限制在 $P1$ 的左面的边 $A2$ 和 $P2$ 右面的边 $B2$ 之间运动。

$A2$ 和 $B2$ 之间的距离记为 $L1$, $C2$ 和 $D2$ 之间的距离记为 $L2$, 矩形边 $A2$ 的长度记为 a , 异或接口参数满足

$$L1 - L2 \geq 2 * a$$

。

由于行程开关的作用, 活塞只处于两个状态, 一是 $P1$ 和 $S1$ 完全重合, 同时 $P2$ 完全错开 $S2$, 二是 $P2$ 和 $S2$ 完全重合, 同时 $P1$ 完全错开 $S1$ 。所以异或接口控制两个输水管的开和关, 一是经过 $S1$ 和 $S3$ 的输水管, 二是经过 $S2$ 和 $S4$ 的输水管。当并且只有当一个通路关闭, 另一个通路才开通。

行程开关, 由菱形传动组件、滑块、弹簧组成。当外力作用在菱形传动组件上时, 只要组件的位移超过其自身长度的一半, 组件就可以不靠外力的作用, 继续运动, 直至完成相同大小的位移。图 9。

触发开关, 当重力的作用克服了触发弹簧的弹性力, 就可以触发行程开关。

水压型差压泵, 反压为一定水位的水体, 其它结构与重力型差压泵相同。图 5。

弹性力型差压泵, 反压为弹性力产生, 其它结构与重力型差压泵相同。图 6。

集水箱, 一般安装于 1 米至 2.5 米的高度的位置。用于收集差压泵传输出的中水。在顶部设有自溢口。外接中水进水管, 两个出水口。其中一个出水口用管道和卫生洁具的水箱进

水口连接。图 7。

回水箱，一般安装 0.5 米至 2.5 米的高度的位置，用于收集泵传输出的自来水。在顶部设有自溢口。上部进口外接回水进水管，下部出口外接水管至用水池上方。图 7。

四 附图说明

图 1 是系统示意图。A0 为差压泵，B1 为回水箱，B2 为集水箱，L0 为中水输出管，L2 为废水输入管，L3 为自来水输入管，L4 为连接集水箱和差压泵的管道。

图 2 是差压泵原理图侧图。A 为废水腔外壳，D 为净水腔外壳，C 为废水腔活塞，E 为净水腔活塞，F 为异或接口，B 为行程开关，K 为废水进口，J 为废水出口，G 为自来水进口，H 为回水出口。

F1 是作用在废水活塞上的自来水压力，F2 是作用在废水活塞上的反向压力。为了差压泵能正常工作，F1 总是大于 F2。

图 3 是差压泵原理图 S 剖面图，A 为废水腔外壳，E 为净水腔活塞，D 为净水腔外壳，C1 为自来水进口。

图 4 是重力型差压泵结构图。A 为废水腔外壳，D 为净水腔外壳，C 为废水腔活塞，E 为净水腔活塞，F 为异或接口，B 为行程开关，K 为废水进口，J 为废水出口，G 为自来水进口，H 为回水出口。W 为载压重物，M 为触发弹簧，L5 为液压传动管。

图 5 是水压型差压泵结构图。A 为废水腔外壳，D 为净水腔外壳，C 为废水腔活塞，E 为净水腔活塞，F 为异或接口，B 为行程开关，K 为废水进口，J 为废水出口，G 为自来水进口，H 为回水出口。B3 为反压水箱，L6 为反压水管，U 为反压活塞，M 为触发弹簧，L5 为液压传动管。

图 6 是弹性力型差压泵结构图。A 为废水腔外壳，D 为净水腔外壳，C 为废水腔活塞，E 为净水腔活塞，F 为异或接口，B 为行程开关，K 为废水进口，J 为废水出口，G 为自来水进口，H 为回水出口。Q 为反压弹簧，M 为触发弹簧，L5 为液压传动管。

图 7 是集水箱和回水箱侧图。B2 是集水箱，B1 是回水箱。L8 是进水口，L9 是溢水口，L10，L11 是出水口。

图 8 是异或接口示意图。F-1 为外壳前视图，H-1 为外壳后视图，V-1 为外壳立体图，P1，P2 是前侧面的两个矩形开口，P3，P4 是相对应的后侧面的两个矩形开口。F-2 为活塞前视图，H-2 为活塞后视图，V-2 为活塞立体图，S1，S2 是前侧面的两个矩形通道口，S3，S4 是相对应的后侧面的两个矩形通道口。A2 为 P1 的左面的边，B2 为 P2 右面的边，C2 为 S1 的左面的边，D2 为 S2 右面的边。

图 9 是行程开关结构图 T1，T2 为滑块，T3 为传动组件，K1，K2 为续动弹簧，L5 为液压传动管。

图 10 是废水腔为空时，行程开关及异或接口状态示意图。T1，T2 为滑块，T3 为传动组件，K1，K2 为续动弹簧，L5 为液压传动管。M1 为异或接口外壳，N1 为活塞，S1 为自来水进口，

S2 为回水出口。为了演示，外壳和活塞只显示其相对位置。K3 为触发弹簧。

图 11 是废水腔注满时，行程开关及异或接口状态示意图。T1，T2 为滑块，T3 为传动组件，K1，K2 为续动弹簧，L5 为液压传动管。M1 为异或接口外壳，N1 为活塞，S1 为自来水进口，S2 为回水出口。为了演示，外壳和活塞只显示其相对位置。K3 为触发弹簧。

五 具体实施方式

结合具体实例说明重力型差压泵及系统的工作过程。

差压泵高 40cm，废水腔内直径 10cm，净水腔内直径 2cm，底部固定于地面，泵的轴线和地面垂直。集水箱为 100cm×40cm×40cm，箱底面距地面 2 米，回水箱 20cm ×40cm ×40cm，箱底面距地面 1 米。

自来水压力为 0.16mPa（国家规定自来水干管末梢压力最低为 0.14mPa）。

初始状态：废水活塞处于低位，净水外壳处于低位。触发弹簧在高位。

自来水进水管关，回水出水管开，废水进口管开，废水出口管关。

行程开关的棱形组件处于高位。图 10。

开始时，产生生活废水。

废水通过过滤水箱进入废水腔，腔内废水达到设定高度后，行程开关被触发，废水进口关，出口开，自来水进口开，回水口关。图 11。由于泵的设计，自来水压力大于反向压力，活塞向上运动，废水经过管道输入废水箱。当活塞到达顶部时，废水腔内废水清空，净水腔内充满自来水，此时废水活塞触发行程开关，自来水进口关，回水口开，废水进口开，废水出口关。废水活塞在重力的作用下，向下运动，把净水腔内自来水输入回水箱，待用户使用。当活塞到达底部时，如果腔内废水没达到设定高度，将不会触发行程开关，此时，废水活塞处于低位，外壳处于低位。当废水注满腔时，行程开关被触发，泵开始新的周期运动。如此把较低位的废水，经过过滤处理，送入较高之集水箱，供用户再次使用。

由于废水和自来水回水严格分隔的，所以回水仍是洁净的自来水，可供用户使用，由于 $R2/R1=0.2$ ，回水水量仅为废水水量的 20%，用户并不需要随时用光回水箱内自来水，非常方便用户使用。

由于废水泵腔可以产生负压，所以较低水位的水也可送入集水箱。一般家庭生活废水（除卫生洁具的用水）都可以收集至集水箱，重复使用。

系统自动对废水进行提升，方便用户使用。

对于最低家庭户内自来水压力 0.05mPa（国家规定最低入宅自来水压力），净水腔内直径 5cm，在其它参数不变的情形， $R2/R1=0.5$ ，回水水量仅为废水水量的 50%，仍然方便用户使用。

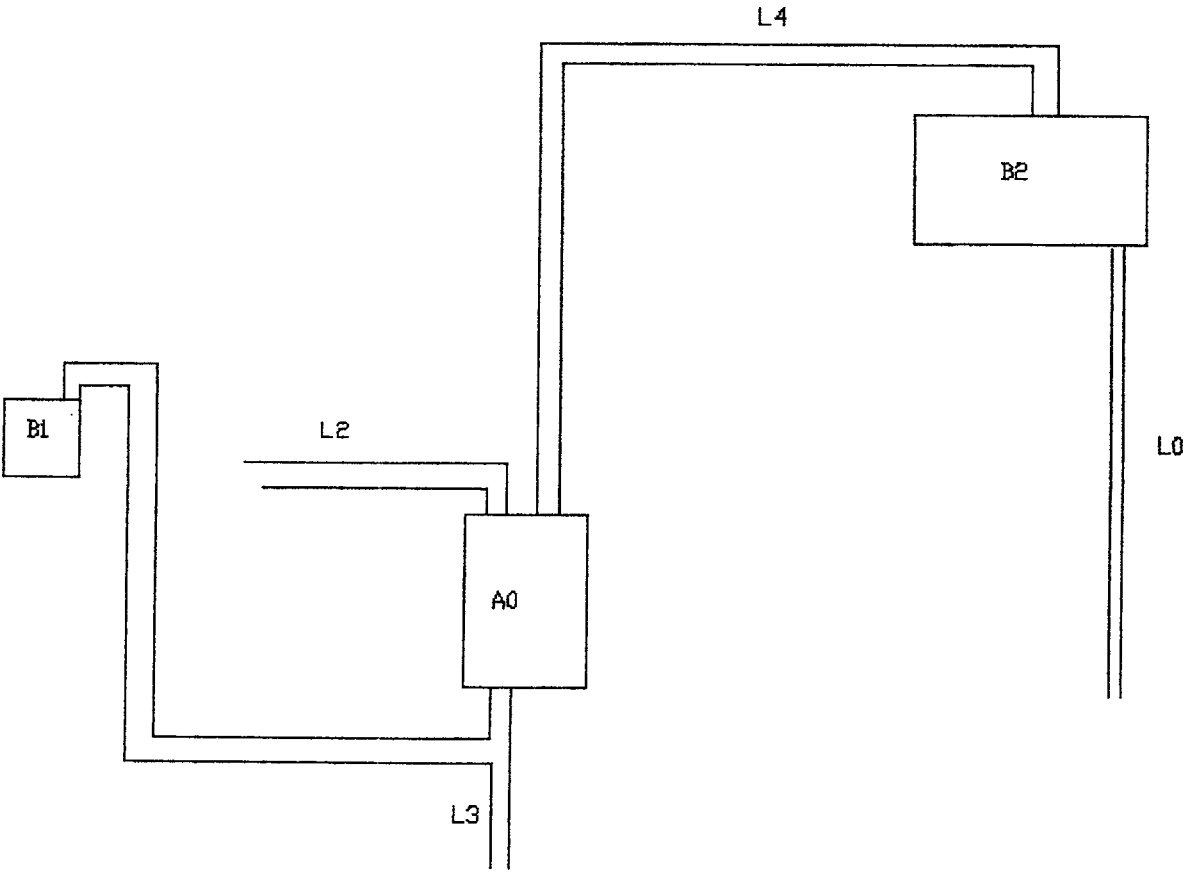


图 1

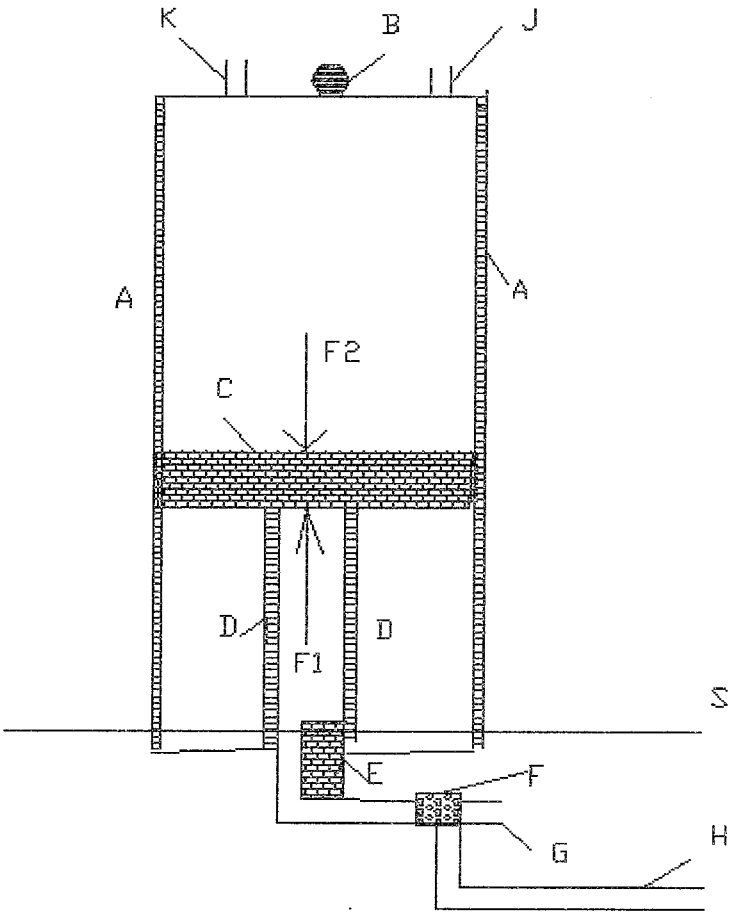


图 2

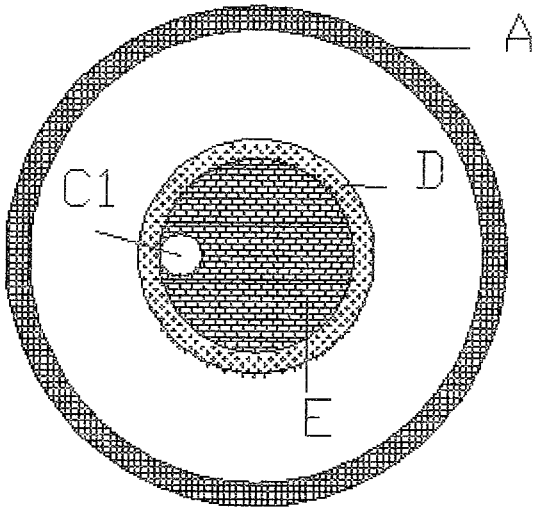


图 3

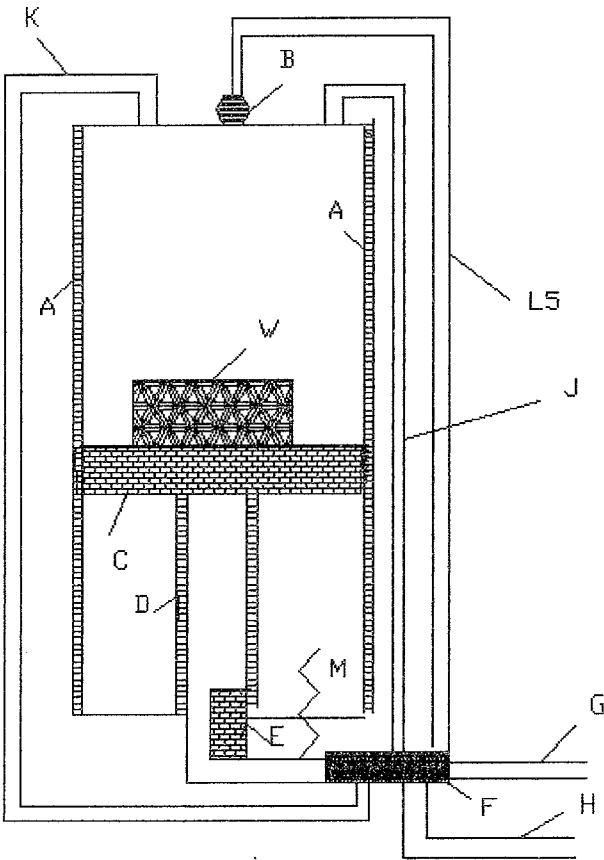


图 4

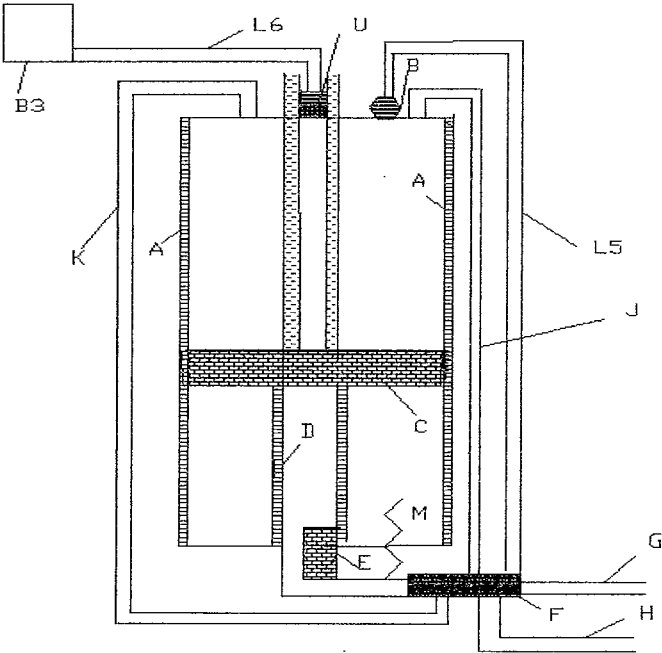


图 5

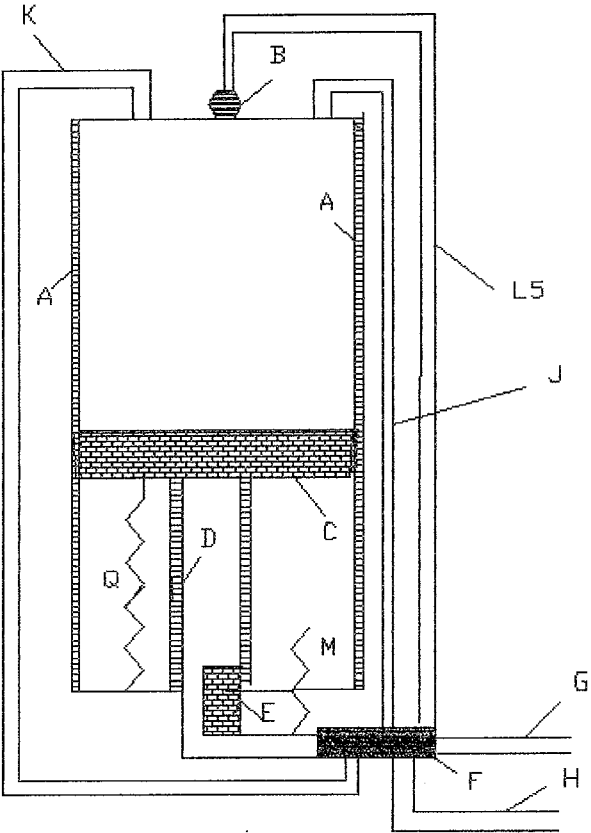


图 6

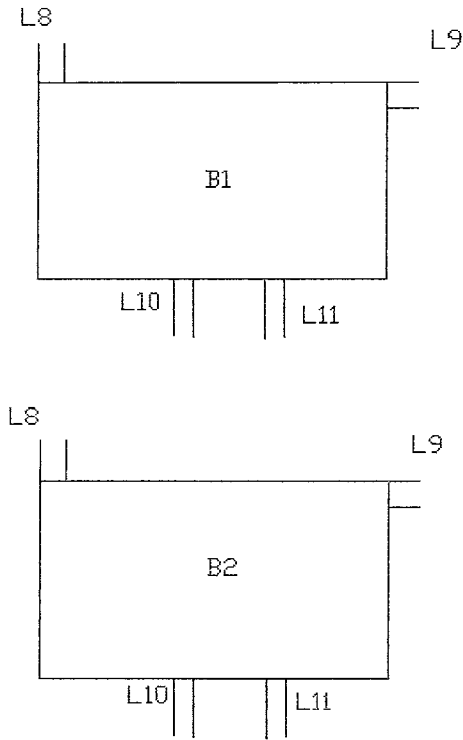


图 7

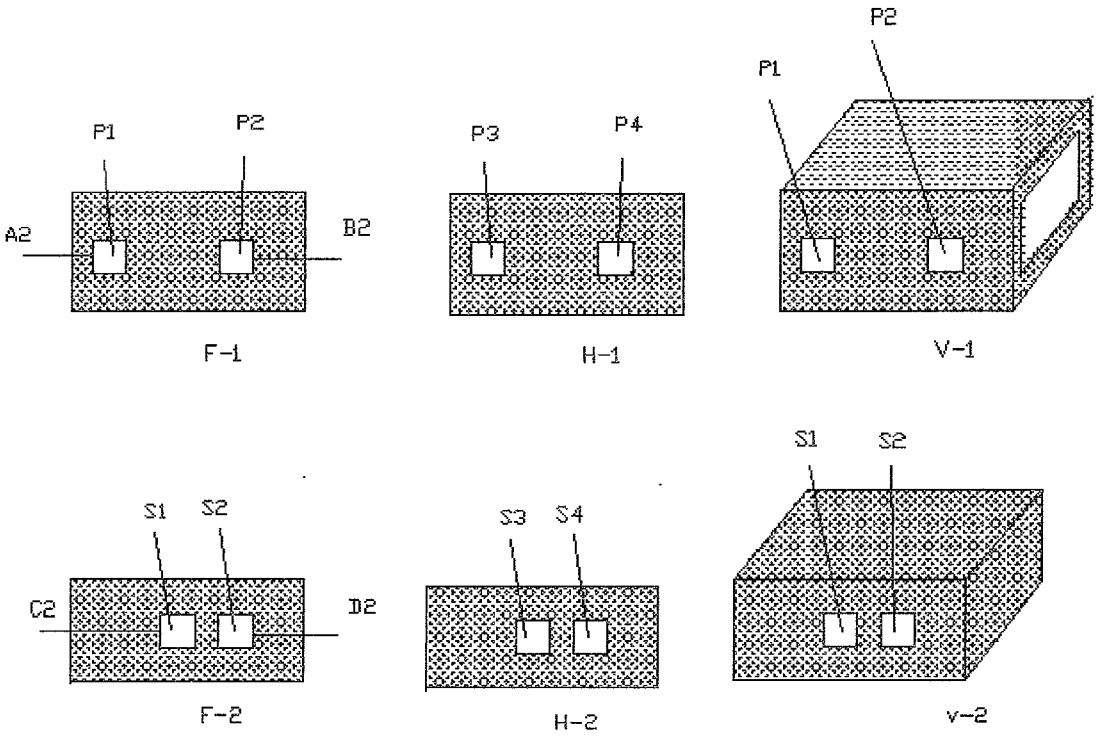


图 8

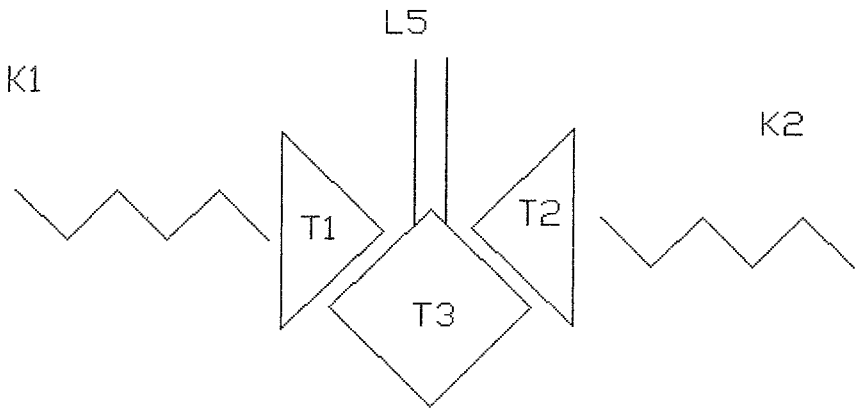


图 9

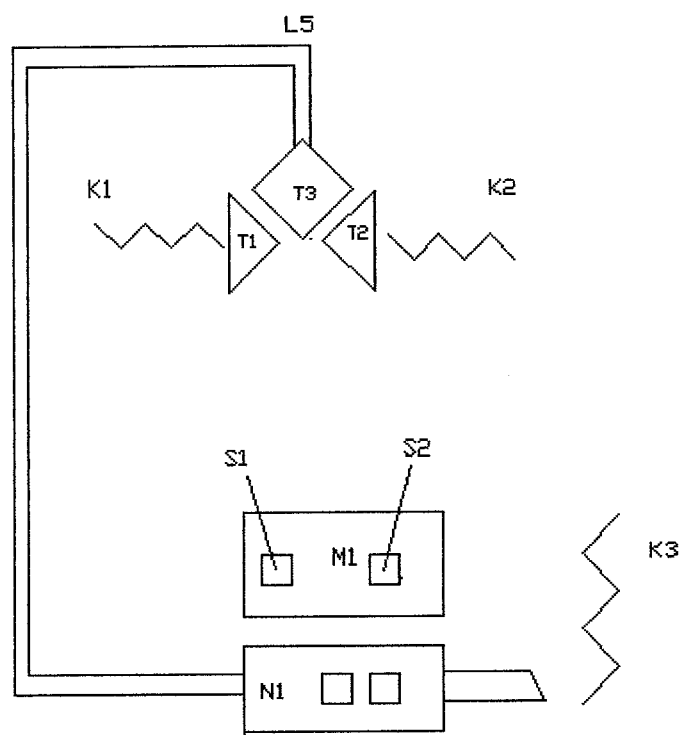


图 10

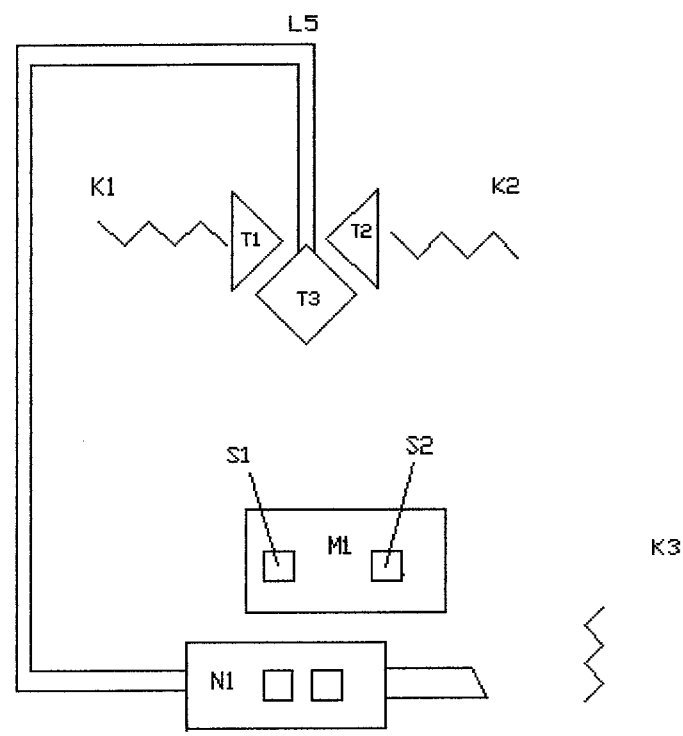


图 11