

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E03C 1/12 (2006.01)

G05D 9/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510116722.4

[45] 授权公告日 2008年6月4日

[11] 授权公告号 CN 100392196C

[22] 申请日 2005.10.28

[21] 申请号 200510116722.4

[30] 优先权

[32] 2005.9.9 [33] CN [31] 200510098342.2

[73] 专利权人 中国科学院自动化研究所

地址 100080 北京市海淀区中关村东路95号

[72] 发明人 王飞跃 黄武陵 王知学 艾云锋  
朱风华

[56] 参考文献

CN2503058Y 2002.7.31

JP2005-231339A 2005.9.2

CN2286177Y 1998.7.15

CN2152007Y 1994.1.5

CN2423324Y 2001.3.14

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司

代理人 陈子英

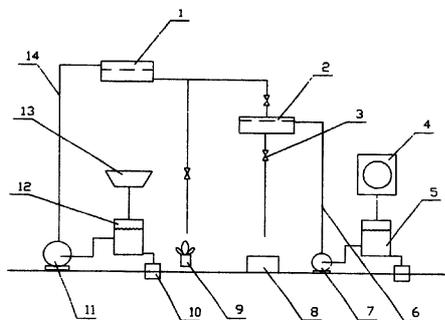
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

[54] 发明名称

家庭节水系统

[57] 摘要

本发明涉及一种家庭节水系统，包括两个高位的储水箱，其中第一储水箱的位置高于第二储水箱的位置，两储水箱之间设有由第一储水箱向第二储水箱供水的连接管，所述第一储水箱的输入管连接一类一次用水设施的集水箱，所述第二储水箱的输入管连接二类一次用水设施的集水箱，其输出管连接二类二次用水设备，所述两储水箱的连接管上还引出了中间输出管，所述中间输出管连接一类二次用水设备，所述各输输入管设有位于相应集水箱内的潜水泵，向各自的储水箱供水。这种节水系统，可以根据不同场合的用水质量要求，将家庭的主要用水多次使用，由此可以减少自来水使用总量和排放量，降低用水成本，节约水资源。



1. 一种家庭节水系统，包括储水箱，其特征在于所述储水箱为高位水箱，设有输入管和输出管，所述输入管设有水泵，连接一次用水设施的集水箱，所述输出管连接二次用水设施，所述一次用水设施的集水箱的底部设有污水排放阀门，还设有手动或电动刮板，所述污水排放阀门的排放管连接家庭下水管道，所述刮板设有平移轨道或者设有位于中央的转轴。

2. 如权利要求 1 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱采用沉淀池结构。

3. 如权利要求 2 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱内设有过滤装置。

4. 如权利要求 3 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱内设有生物净化装置。

5. 如权利要求 4 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱采用沉淀池结构，内设所述过滤装置和所述生物净化装置，其沉淀区域设有斜板，所述过滤装置是由若干滤网叠成的过滤层，位于所述沉淀区域之前，所述生物净化装置为生物滤层，位于所述沉淀区域之后。

6. 如权利要求 4 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱采用沉淀池结构，内设所述过滤装置和所述生物净化装置，其沉淀区域设有斜板，所述过滤装置是采用单层过滤板或过滤网，位于所述沉淀区域之前，所述生物净化装置为生物滤层，位于所述沉淀区域之后。

7. 如权利要求 1 所述的家庭节水系统，其特征在于所述污水排放阀门采用电动阀，所述电动阀设有位于所述集水箱内的水位开关装置，用于控制集水箱的高水位，当集水箱内的水位达到一定高度时，所述水位开关装置打开所述污水排放阀门，直至集水箱内的水位下降到控制高度，所述刮板为电动刮板，其开关与所述污水排放阀门的开关为同一个电动开关。

8. 如权利要求 1 所述的家庭节水系统，其特征在于所述集水箱的箱体总体上呈长方体形，箱体内空间分为三个区域，依次为初沉和浮油区、沉淀区和生物净化区，这三

个区域的长度分别是所述箱体总长度的 25%—30%、40%—55%和 20%—30%，所述初沉和浮油区内设有下导流板（241），所述初沉和浮油区与所述沉淀区之间设有上导流板（242），该上导流板构成所述初沉和浮油区同所述沉淀区之间的分界，所述下导流板自所述箱体底板处向上延伸，其高度是箱体高度的 85%—90%，所述上导流板自所述箱体顶板处向下延伸，其下端距所述箱体底部的距离是箱体高度的 30%—35%，所述下导流板至所述上导流板之间的距离是所述初沉和浮油区长度的 30%—35%，所述初沉和浮油区的底板向下凹，其断面结构呈角形，这种角形下凹结构采用平面钢板焊接而成，在该下凹部分的底端设有初沉和浮油区排污管，所述初沉和浮油区上部设有刮油板，所述刮油板的端面形状呈钝角形，其上端和下端均向前倾，两条边与垂直线之间的锐角均是 25—30 度，所述箱体的前端壁上焊接有一个集油斜板，该集油斜板同箱体前端壁一同围成一个集油槽，所述沉淀区设置了用于加速沉淀的若干平行斜板，所述平行斜板的后端向上，所述平行斜板的倾斜角度是 35—40 度，各平行斜板之间的板间距是 15±3 厘米，所述各平行斜板的大小不尽相同，位于最前面的一个平行斜板前端与所述上导流板相连，位于最后面的一个平行斜板上端与将所述沉淀区和所述生物净化区之间隔开的隔板相连，位于前面的其余若干平行斜板的下端位于同一个垂直面上，位于后面的其余若干平行斜板的上端位于同一个垂直面上，所述沉淀区的底板上设有刮泥板，所述沉淀区底板在沉淀区的后部向下凹，形成集污槽，所述集污槽的最低端设有沉淀区排污管，所述沉淀区和所述生物净化区之间由所述隔板分界，所述隔板自箱体底面向上延伸，其高度是所述下导流板高度的 85—95%，所述生物净化区内设有生物滤芯，所述生物滤芯的下端放置在滤芯支撑上，所述滤芯支撑采用两个分别焊接在所述隔板和所述箱体后端壁上的长条板，所述生物滤芯上部同所述隔板和所述箱体后端壁之间还进一步设有挡板，所述生物净化区的底板向下凹，其断面结构呈角形，这种角形下凹结构采用平面钢板焊接而成，在该下凹部分的底端设有生物净化区排污管，所述初沉和浮油区、所述沉淀区和所述生物净化区的箱体顶板上均设有各自的盖，所述集水箱的进水管安装在所述箱体前端壁上，其中心线距箱体底板之间的垂直距离是箱体高度的 30%—35%，所述集水箱

的出水管安装在所述箱体后端壁上，其中心线距箱体底板之间的垂直距离是箱体高度的15%—20%，其里端的开口向上开，所述出水管的里端向上弯90度。

9. 如权利要求1、7或8所述的家庭节水系统，其特征在于所述水泵是设置在所述集水箱中的潜水泵，并设有两个水位开关，其中一个设置在所述储水箱内，用于控制储水箱的低水位和高水位，当储水箱内的水位低于进水水位时，该水位开关将水泵打开，当储水箱中的水位达到停止进水水位时，该水位开关切断所述水泵电源，另一个水位开关设置在所述集水箱内，当集水箱中的水位低于控制的低水位，该水位开关切断水泵的电源。

10. 如权利要求1、7或8所述的家庭节水系统，其特征在于所述储水箱的数量是两个，其中第一储水箱的位置高于第二储水箱的位置，两储水箱之间设有由第一储水箱向第二储水箱供水的连接管，所述第一储水箱的输入管连接一类一次用水设施的集水箱，所述第二储水箱的输入管连接二类一次用水设施的集水箱，其输出管连接二类二次用水设备，所述两储水箱的连接管上还引出了中间输出管，所述中间输出管连接一类二次用水设备。

## 家庭节水系统

### 技术领域

本发明涉及一种主要用于家庭的节水系统，其可以将使用过的废水经过一定的处理后，进行多次利用。

### 技术背景

家庭中有多多种用水设施和用水方式，例如饮食用水、餐具和蔬菜洗涤用水、洗手和洗澡用水、马桶的冲洗用水、浇花用水、清洁用水等等，各种用水方式需要的水的质量是不一样的，其中质量要求最高的是饮食用水，最低的是马桶冲洗用水。但是，现有各种用水设施都是采用自来水的供水管道供水，因此供水质量只能依照要求最高的饮用水标准。由于供水的质量高，成本也就高，对于质量要求相对较低的用水场合，就造成不必要的浪费，更为重要的是，在现有的供排水方式下，家庭的所有用水都是一次使用后进入下水管道，无法多次使用，由此增大了自来水使用量和废水排水量，浪费了水资源。

### 发明内容

为克服现有技术的上述缺陷，本发明提供了一种家庭节水系统，采用这种节水系统，可以根据不同场合的用水质量要求，将家庭的主要用水多次使用，由此可以减少自来水使用总量和排放量，降低用水成本，节约水资源。

本发明实现上述目的的技术方案是：一种家庭节水系统，包括储水箱，所述储水箱为高位水箱，设有输入管和输出管，所述输入管设有水泵，连接一次用水设施的集水箱，所述输出管连接二次用水设施。

本发明根据家庭不同用水设施的供水和排水质量，将家庭中不同的用水设施进行用水顺序的分类，其中一次用水设施可以直接由自来水管或其他适宜的供水管道供水，一次用水设施的排放水经过相应的集水箱集水后，由储水管道的水泵泵入高位的水箱，用于向二次用水设施供水，由此在满足不同设施用水质量要求的同时实现了水的多次利用，节省了水资源，降低了家庭用水成本，减少了对自来水的使用量和废水排放量。另外，由于第一储水箱设置成高位水箱，不需要进行加压就可以直接向二次用水设施供水，有利于简化系统结构，

降低运行费用。

#### 附图说明

图1是本发明一个实施例的结构示意图；

图2是本发明集水箱的一个实施例的主视结构示意图。

#### 具体实施方式

参见图1，本发明涉及一种家庭节水系统，包括储水箱1、2，所述储水箱为高位水箱，设有输入管14和输出管6，所述输入管设有水泵11、7，连接一次用水设施的集水箱12、5，所述输出管连接二次用水设施9、8。

所述集水箱可以采用沉淀池结构。

所述采用沉淀池结构的集水箱的沉淀区域，可以设有多层斜板，用于加速沉淀。

所述斜板可以采用 $35\pm 5$ 度的倾斜角度，板间距（指垂直距离，下同）根据集水箱的大小，可以在 $15\pm 3$ 厘米，这种尺寸下，可以保证一般生活涉及的污水的有效沉淀，并便于清洗。

所述集水箱内可以设有过滤装置，所述过滤装置可以由若干虑网叠成的过滤层，也可以采用单层过滤板或过滤网，或者采用其他过滤材料。

当所述集水箱采用沉淀池结构时，所述过滤装置通常可以设置在沉淀区域之前，也可以设置在沉淀区域之后。

所述集水箱内可以设有生物净化装置，所述生物净化装置可以为生物滤层。

当所述集水箱采用沉淀池结构时，所述生物净化装置通常可以设置在沉淀区域之后，也可以设置在沉淀区域之前。

当所述集水箱设有过滤装置时，所述生物净化装置通常可以设置在过滤装置之后，也可以设置在过滤装置之前。

通过过滤、沉淀和/或生物净化处理，可以在一定程度上去除一次用水设备排放水中的杂质，有利于提高二次用水的供水质量，并避免大颗粒物质和沉淀物聚积或沉淀在储水箱中或堵塞管道，减少软垢，以避免对系统运行的妨碍和减少系统的清洗和维护的工作量。

所述一次用水设施的集水箱的底部可以设有污水排放阀门，其排放管可以连接家庭下水管道 10、2，以便根据需要定期或不定期地将沉淀的污水排放出去。

所述污水排放阀可以采用电动阀，所述电动阀设有位于所述集水箱内的水位开关装置，用于控制集水箱的高水位，当集水箱内的水位达到一定高度时，所述水位开关装置打开所述污水排放阀，使集水箱内的水位下降到控制高度，以避免集水箱中的水溢出。

所述一次用水设施的集水箱底部可以是手动或电动刮板，以便将沉淀在集水箱底部的污泥刮起来，避免长时间沉积，通常可以在打开污水排放阀门排放沉淀污水时或之前启动刮板，以便刮起的污泥随污水排出。

当所述污水排放阀和所述刮板均为电动的时，可以设置同一个电动开关，以便在打开污水排放阀时也将刮板同时启动。

所述刮板可以设有平移轨道，采用往复移动的方式刮除沉淀污泥，这种刮板结构适应于底部呈矩形的集水箱，所述刮板也可以设有位于中央的转轴，采用旋转方式刮除集水箱底部的污泥，这种刮板结构适应于底部为圆形的集水箱。

所述水泵可以是设置在所述集水箱中的潜水泵。可以理解的是，当所述集水箱采用沉淀池结构时，所述潜水泵的进水口应该设置在沉淀污泥的区域之外，以避免将污泥泵入储水箱。

所述水泵可以设有两个水位开关，其中一个设置在所述储水箱内，用于控制储水箱的低水位(进水水位)和高水位(停止进水水位)，当储水箱内的水位低于进水水位时，该水位开关将水泵打开，以便向储水箱泵水，当储水箱中的水位达到停止进水水位时，该水位开关切断所述水泵电源，使水泵停止运转，另一个水位控制开关设置在所述集水箱内，用于控制集水箱的低水位，当集水箱中的水位低于控制的低水位，该水位控制开关切断水泵的电源，使水泵在集水箱的水量不足时不能工作，可以看出，这两个水位开关可以采用串连方式，也可以采用其他形式的控制电路结构实现上述控制，所述水位控制开关的具体结构可以采用任意适宜形式。

所述储水箱的数量通常可以是一个，也可以是两个或多个，当采用两个储水箱时，其中第一储水箱 1 的位置高于第二储水箱 2 的位置(即第一储水箱的水可以在重力作用

下流向第二储水箱)，两储水箱之间设有由第一储水箱向第二储水箱供水的连接管，所述第一储水箱的输入管连接一类一次用水设施 13 的集水箱 13，所述第二储水箱的输入管连接二类一次用水设施 4 的集水箱 5，其输出管连接二类二次用水设备 8，所述两储水箱的连接管上还引出了中间输出管（该中间输出管可以视为所述第一储水箱的输出管），所述中间输出管连接一类二次用水设备 9。

所述各个管道上可以根据实际需要设置阀门 3。

所述各种管道和设施的连接方式可以采用现有技术依照适合于水流方式连接，所述各输入管、输出管的数量可以根据实际需要设定，所述用水设施包括各种适宜与本节水系统连接的设施，可以是洗衣机等设备，也可以是水池（包括给水龙头和下水管），甚至仅仅是水龙头或水龙头及其配套的下水管（例如淋浴装置就是采用这种形式）。

图 2 给出的是一种集水箱的优选设计，这种集水箱结构可以适应于本发明中的各个集水箱，该集水箱的箱体 200 总体上呈长方体形，箱体内空间分为三个区域，依次（以水流通过的先后顺序）为初沉和浮油区 210、沉淀区 220 和生物净化区 230，这三个区域的长度（在由进水端至出水端方向上的尺寸，下同）可以分别是所述箱体总长度的 25%—30%、40%—55% 和 20%—30%，例如对于 1 米长的箱体，这三个区域的长度可以分别是 25 厘米、55 厘米和 20 厘米，或者 30 厘米、40 厘米和 30 厘米，或者 28 厘米、50 厘米和 22 厘米，这种长度比例可以在处理家庭污水时，平衡各区域的处理时间，有效地实现各区域的处理目的。

所述初沉和浮油区内可以设有下导流板 241，所述初沉和浮油区与所述沉淀区之间可以设有上导流板 242，该上导流板构成所述初沉和浮油区同所述沉淀区之间的分界，所述下导流板自所述箱体底板处向上延伸，其高度通常可以是箱体高度的 85%—90%，所述上导流板自所述箱体顶板处向下延伸，其下端距所述箱体底部的距离可以是箱体高度的 30%—35%，所述下导流板至所述上导流板之间的距离可以是所述初沉和浮油区长度的 30%—35%，由于初沉和浮油主要是在所述下导流板前面（在由进水端至出水端的方向上，以水流先经过的位置为前，下同）的区域进行，故该区域的长度越大越好，而位于所述下导流板和所述上导流板之间的距离又不能过小，以避免出现湍流，上述尺寸

比例设置综合考虑了上述两方面的因素，以便实现最佳效果。

所述初沉和浮油区的底板可以向下凹，其断面结构呈角形，这种角形下凹结构可以采用平面钢板焊接而成，水中的颗粒固体等杂质初步沉淀出来后聚积在该下凹部分的底部，在下凹部分的底端设有初沉和浮油区排污管 213，以便进行排污。

所述初沉和浮油区上部可以设有刮油板 212，所述刮油板的结构和驱动形式可以采用前面所述的带传动形式的刮板技术或其他适宜的刮板技术，所述刮板的端面形状可以呈钝角形，其上端和下端均向前倾，两条边与垂直线之间的锐角均可以是 25—30 度，所述箱体的前端壁（也就是所述初沉和浮油区的前端壁）上可以焊接有一个集油斜板，该斜板同箱体前端壁一同围成一个集油槽 211，所述刮油板向前推进时，将浮在水面上的油污推入该集油槽，然后退至所述上导流板处，以便进行再一次刮油。所述刮油板的钝角形结构，有利于在前进时最大限度地将浮油刮入集油槽，在后退时最大限度减少向后推动的浮油量，以便减少浮油在上导流板处的集聚。

考虑到家用集水箱不应体积过大，在这个集水箱实施例，所述沉淀区设置了用于加速沉淀的若干平行斜板 222，所述斜板的后端向上，这样就形成了水在斜板之间向上的流动方式，而沉淀到斜板上的污泥向下流，最终聚积在沉淀区的底部。这种水流和污泥流方向相反的设置有利于在较小体积下水和污泥的分离，所述斜板的倾斜角度（指与水平面之间的锐角角度）可以是 35—40 度，各斜板之间的板间距可以是 15±3 厘米，这样即可以保证沉淀效果，又可以避免污泥在斜板上的沉积。

考虑到集水箱的体积限制，所述各斜板的大小可以不尽相同，位于最前面的一个斜板前端可以与所述上导流板相连，位于最后面的一个斜板上端可以与将所述沉淀区和所述生物净化区之间隔开的隔板 250 相连，位于前面的其余若干斜板的下端可以位于同一个垂直面上，位于后面的其余若干斜板的上端可以位于同一个垂直面上，这样尽管部分斜板之间的流程比其他斜板之间的流程短，但实践中考虑综合效果是可行的。

所述沉淀区的底板上面可以设有刮泥板 223，所述刮泥板可以采用前面所述的带传动形式的刮板技术或其他适宜的刮板技术，所述沉淀区底板在沉淀区的后部向下凹，形成集污槽 224，所述刮泥板向后推进时，将沉淀在底板上的污泥刮到所述集污槽，所述

集污槽的断面为弧形，这种集污槽可以采用冲压方式方便的制成，集污槽的最低端设有沉淀区排污管 225，用于排放沉淀区的污泥。

所述沉淀区和所述生物净化区之间由所述隔板 250 分界，所述隔板自箱体底面向上延伸，其高度可以是所述下导流板高度的 85—95%，以便于水的流动，所述生物净化区内设有生物滤芯 232，所述生物滤芯的下端放置在滤芯支撑 233 上，所述滤芯支撑可以采用两个分别焊接在所述隔板和所述箱体后端壁上的长条板，所述生物滤芯上部同所述隔板和所述箱体后端壁之间还可以进一步设有挡板 234，以便将生物滤芯外部的间隙封闭，所述生物净化区的底板可以向下凹，其断面结构呈角形，这种角形下凹结构可以采用平面钢板焊接而成，颗粒固体等杂质初步沉淀出来后聚积在该下凹部分的底部，在该下凹部分的底端设有生物净化区排污管 234，以便进行排污。

所述初沉和浮油区、所述沉淀区和所述生物净化区的箱体顶板上均可以设有各自的盖，以便进行箱体内的清洗。

所述集水箱的进水管 260 可以安装所述箱体前端壁上，其中心线距箱体底板之间的垂直距离可以是箱体高度的 30%—35%，这样可以保证分离时间，并避免进水水流对底部沉淀的污泥的扰动，所述集水箱的出水管 270 可以安装在所述箱体后端壁上，其中心线距箱体底板之间的垂直距离可以是箱体高度的 15%—20%，其里端的开口（水自箱体进入该出水管的进口）可以向上开，例如将所述出水管的里端向上弯 90 度，这样可以避免吸入沉淀在箱体底部的污泥。

本发明是建立在不同用水设施的供水和排放水的不同质量要求或不同质量基础上，其中一次用水设施的供水质量要求高于二次用水设施的供水质量要求，并且其排放水的质量相对较高，经过集水箱处理（集水箱处理可以根据实际采用不同的方式，例如可以只是简单的集水，也可以包括沉淀和/或过滤，甚至包括生物处理等等）后可以用作二次用水设施的供水，这样就为本发明的实施提供了可能，而现实中家庭用水也确实存在这种情况。并且，进一步的分类也是可行，其中一个分类方式是将一次用水和二次用水的分类进行细化，另一种方式是将用水分为超过二次的多次，例如分为三次，即一次用水设施的排放水用于二次用水设施，二次用水设施的排放水用于三次用水设施等等，一

次类推。

本发明提供的进一步改进的方案适应于将一次用水和二次用水分类上的细化（对应于设置两个水源分别为一类一次用水设施和二类一次用水设施的集水箱的技术方案）。即根据一次用水的性质，将其分为两类，其中一类一次用水的排放水中含有的杂质可以经过集水箱处理（例如过滤和沉淀等）后基本去除，处理后水的污染性比较低，可用于养花、粗洗物品、清洁等场合（这类用水为一类二次用水），二类一次用水的排放水经过上述过滤和沉淀后的污染性相对较高，不宜用于养花和清洁等，但可以用于冲马桶、洗墩布等（这类用水为二类二次用水）。实践中，可以根据一次用水设施排放水的一般状况依据适宜标准对一次用水设施进行分类，根据二次用水设施的需求状况对二次用水设施进行分类，其中一类一次用水设施的排放水经过集水箱处理后的质量优于二类一次用水设施经集水箱处理后的排放水质量，一类二次用水设施所需供水的质量要求高于二类二次用水设施的要求，故一类一次用水设施的排放水经过集水箱处理后可以用于一类二次用水设施和二类二次用水设施，二类一次用水设施的排放水经集水箱处理后一般只可以用于二类二次用水设施。为避免本发明设备过于复杂，通常可以简单将厨房内的洗涤池等列为一类一次用水设施，设置在卫生间的洗衣机等列为二类一次用水设施，卫生间的洗脸池和洗澡设施根据排水质量可以列为一类一次用水设施，但为减少输水管线的设置，也可以视为二类一次用水设施，而二类用水设施通常为马桶水箱和冲洗墩布的水池。在管线设置上，可以设置多个水龙头，用作一类二次用水设施和二类二次用水设施，提供相应的水。

如果根据需要可以将用水设施分成三次或更多次，只要把本发明的结构简单地重复多次，就可以实现水的多次利用。

本说明书中叙述尺寸时，将构成箱体等的板材厚度忽略不记，当箱体等结构的材料厚度不能忽略不记时，应在相应的尺寸中抛除材料厚度。

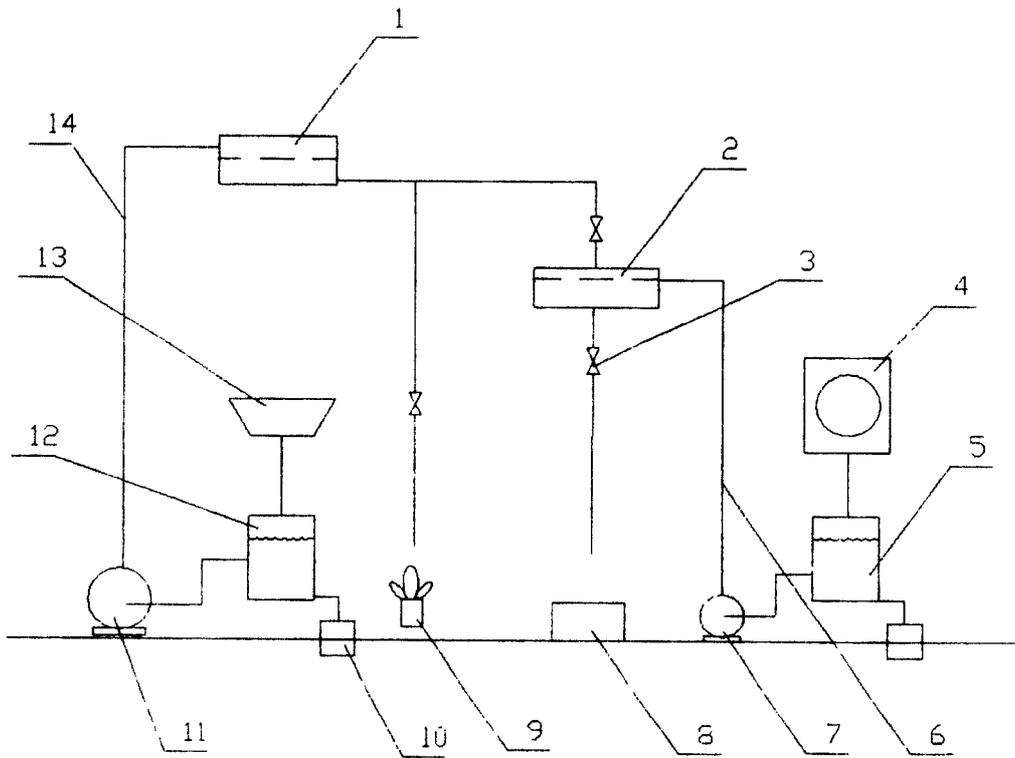


图1

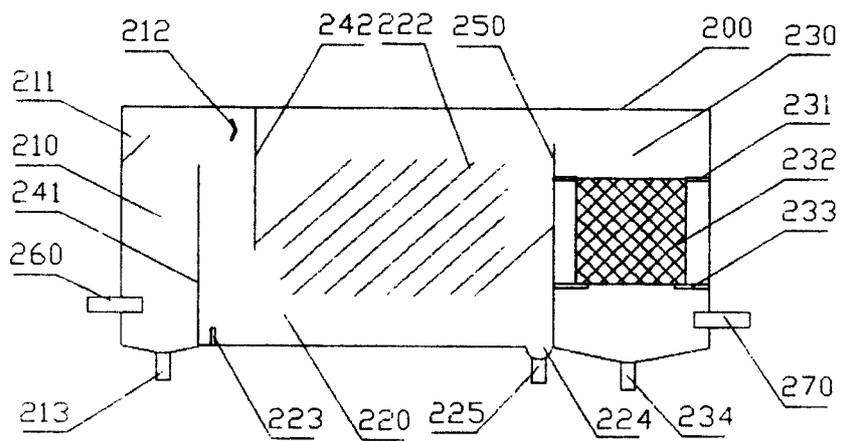


图2