(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113087177 A
(43)申请公布日 2021.07.09

(21)申请号 202110367740.9

(22)申请日 2021.04.06

(71)申请人 上海求越实业有限公司
地址 202150 上海市崇明区堡镇堡镇南路58号32幢A区108-4室(上海堡镇经济小区)

(72)发明人 戴庆云 戴庆华

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676
代理人 李浩

(51)Int.Cl.
C02F 9/02(2006.01)
C02F 101/20(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 101/12(2006.01)

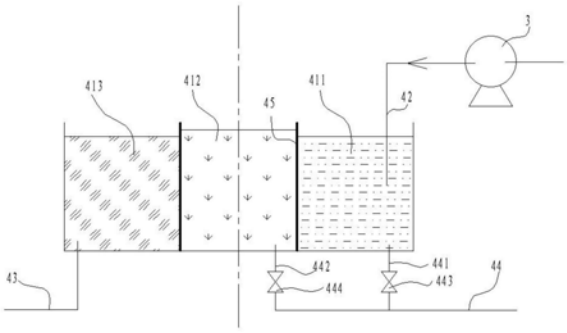
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备

(57)摘要

本发明公开了一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，包括前置活性炭滤芯、PP滤芯、增压泵、反渗透滤芯和水路管，前置活性炭滤芯、PP滤芯、增压泵、反渗透滤芯依次通过水路管连接起来，水路管与前置活性炭滤芯连接的一端为进水端，水路管从反渗透滤芯出流的一端作为用户端。整个净水设备包括三级水处理工艺，在前置活性炭滤芯处，有效去除水中的余氯、腐殖质、消毒副产物、臭味、异色等等，经过首级滤层处理的水进入到PP滤芯中，孔径微小，约为一微米，去除掉铁锈、细砂石，之后的水进入到反渗透滤芯内，反渗透滤芯所使用的膜孔径极小，截留细菌、病毒、重金属离子和有机物分子，在用户端排出的水优于饮用水标准，达到制取直饮水目的。



CN 113087177 A

1.一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述净水设备包括前置活性炭滤芯(1)、PP滤芯(2)、增压泵(3)、反渗透滤芯(4)和水路管(8)，所述前置活性炭滤芯(1)、PP滤芯(2)、增压泵(3)、反渗透滤芯(4)依次通过水路管(8)连接起来，所述水路管(8)与前置活性炭滤芯(1)连接的一端为进水端(71)，水路管(8)从反渗透滤芯(4)出流的一端作为用户端(72)。

2.根据权利要求1所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述净水设备还包括储水罐(5)，所述储水罐(5)安装在反渗透滤芯(4)与用户端(72)之间管路的支路上，所述水路管(8)在进水端(71)与前置活性炭滤芯(1)之间设置一条末端为冲洗排出端(73)的支路。

3.根据权利要求2所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述储水罐(5)为气体稳压罐。

4.根据权利要求1所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述反渗透滤芯(4)包括膜壳(41)和设置在其内部的两层半透膜(45)，所述膜壳(41)内被两层半透膜(45)分隔为三条流道，分别是首级流道(411)、中级流道(412)和末级流道(413)，所述膜壳(41)壁面上分别设置三个接口，分别为进水口(42)、出水口(43)和废液口(44)，所述首级流道(411)一端连接进水口(42)、一端设置首级排出管(441)连接至废液口(44)，所述中级流道(412)一端封闭、一端设置中级排出管(442)连接至废液口(44)，所述末级流道(413)一端封闭、一端连接至出水口(43)，所述中级流道(412)位于首级流道(411)和末级流道(413)之间，所述进水口(42)连接增压泵(3)过来的水路管(8)，所述出水口(43)连往储水罐(5)，所述首级排出管(441)上设置首级废液阀(443)，所述中级排出管(442)上设置中级废液阀(444)。

5.根据权利要求4所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述首级流道(411)与中级流道(412)之间设置第一差压计(461)，所述首级废液阀(443)为电磁开度阀，首级废液阀(443)与第一差压计(461)电连接。

6.根据权利要求5所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述中级流道(412)和末级流道(413)之间设置第二差压计(462)，所述中级废液阀(444)为电磁开度阀，中级废液阀(444)与第二差压计(462)电连接。

7.根据权利要求4所述的一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，其特征在于：所述中级流道(412)与首级流道(411)之间的半透膜(45)孔径小于中级流道(412)与末级流道(413)之间的半透膜(45)孔径。

一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备

技术领域

[0001] 本发明涉及净水技术领域，具体为一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备。

背景技术

[0002] 随着居民对于用水安全需求的提高，自来水的最低标准已经常常不足以人们的用水需求了，有的居民希望获得满足饮用水标准的自来水，因此，家用净水设备的使用越来越广泛。

[0003] 在目前市面上的产品中，以反渗透膜过滤为核心的净水设备占据主要份额，反渗透净水利用的原理主要是：水能够半透膜而水中的细菌、病毒、大部分金属、矿物离子都无法穿过膜；其中有一个较为关键的指标是废水比，因为水不可能无限提纯，废液侧浓度不可能无限提升，所以，需要将达到一定浓度的废液排出才能进行下一周期的反渗透净水，在废液的最高浓度下，膜两侧出现最大渗透压，膜的渗透压还与自身承受能力有关，因此，半透膜所能承受的压力差是决定废水比的重要因素，所能承受的压差越小，则废水与净水的比值越大，即水的浪费也越大，现有技术通过半透膜材料的分子结构已经能够获得一比一的废水比，此比例的废水比仍然浪费较大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明提供如下技术方案：

[0006] 一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，包括前置活性炭滤芯、PP滤芯、增压泵、反渗透滤芯和水路管，前置活性炭滤芯、PP滤芯、增压泵、反渗透滤芯依次通过水路管连接起来，水路管与前置活性炭滤芯连接的一端为进水端，水路管从反渗透滤芯出流的一端作为用户端。整个净水设备包括三级水处理工艺，在前置活性炭滤芯处，有效去除水中的余氯、腐殖质、消毒副产物、臭味、异色等等，经过首级滤层处理的水进入到PP滤芯中，孔径微小，约为一微米，去除掉铁锈、细砂石，之后的水进入到反渗透滤芯内，反渗透滤芯所使用的膜孔径极小，采用常用的0.5～1纳米的膜，截留细菌、病毒、重金属离子和有机物分子，在用户端排出的水优于饮用水标准，达到制取直饮水目的。

[0007] 进一步的，净水设备还包括储水罐，储水罐安装在反渗透滤芯与用户端之间管路的支路上，水路管在进水端与前置活性炭滤芯之间设置一条末端为冲洗排出端的支路。加入储水罐后，能够大大稳定用户端出水水流的压力稳定，防止用户端用水过快导致增压泵处供应不及时而出水压力波动，还有就是，前置活性炭滤芯、PP滤芯、反渗透滤芯使用时间一长，会在过滤位置处堆积杂质，拆下清洗过于麻烦，所以，在储水罐处备用一些水体，当需要清洗三个滤芯时，将储水罐内的水体引流出来，依次反向穿过三个滤芯，从冲洗排出端排出装置外，水流反向流动时，通过发生切断水路管与进水端的连接，防止脏物流往自来水管。

[0008] 进一步的，储水罐为气体稳压罐。储水罐内的顶部积聚压缩状态的气体，这部分气体的压力既是储水罐内的水压，气体稳压后，可以在用户端处获得更为恒定的出水压力，例如两公斤或三公斤，该出水压力不再受限于进水端的进水压力波动与增压泵的做功不稳定，也不再受到反渗透滤芯内过滤原理觉得的出水压力变化，用户可以根据自身需求在储水罐上配置准确的出水压力。

[0009] 进一步的，反渗透滤芯包括膜壳和设置在其内部的两层半透膜，膜壳内被两层半透膜分隔为三条流道，分别是首级流道、中级流道和末级流道，膜壳壁面上分别设置三个接口，分别为进水口、出水口和废液口，首级流道一端连接进水口、一端设置首级排出管连接至废液口，中级流道一端封闭、一端设置中级排出管连接至废液口，末级流道一端封闭、一端连接至出水口，中级流道位于首级流道和末级流道之间，进水口连接增压泵过来的水路管，出水口连往储水罐，首级排出管上设置首级废液阀，中级排出管上设置中级废液阀。增压泵将水泵入首级流道，通过调整首级废液阀的开度，可以在首级流道内形成压力区域，首级流道与中级流道之间的压力差只要高于两个流道内液体的渗透压，则洁净水体就会穿过首级流道和中级流道之间的半透膜进入到中级流道内，中级流道内的压力高于末级流道，则水体会继续从中级流道进入到末级流道内，由此形成压力梯度，而反渗透过滤的溶质浓度梯度也是从首级流道往末级流道递减的，相比于只有一层半透膜，双层的半透膜可以在较小的单级压力差下实现整体的较大的压力差，例如单层半透膜只能承受三个大气压的压差，则双层半透膜的三流道结构，可以承受六个大气压压差，水体先行净化至中级流道内，中级流道内的水体溶质浓度较低，可以较为轻易的穿过半透膜进入到末级流道内，而首级流道内的水与中级流道内水的浓度差较小，所以，首级流道内的水体有较大比例的部分进入到了中级流道内，从首级排出管排出的废液的浓度可以很高，水资源的浪费得到抑制，中级流道相对于末级流道的较高的压力是通过首级流道过来的水体建立的，首级流道进入中级流道后先行升压至高于末级流道的压力再进行中级流道往末级流道的反渗透过程，需要注意的是，半透膜对于盐类离子的除去率并非百分之百，还是有一些离子能够穿过半透膜，所以，中级流道内水体的溶质浓度会缓慢提升，提升至影响中级流道往末级流道反渗透时需要开启中级废液阀将中级流道内的水体排出掉一部分，然后不论是首级还是末级流道内水体进入到中级流道内进行稀释处理。

[0010] 进一步的，首级流道与中级流道之间设置第一差压计，首级废液阀为电磁开度阀，首级废液阀与第一差压计电连接。第一差压计检测首级流道和中级流道之间的压差，当压差过大时，即表明首级流道内积聚了较多的溶质而导致浓度升高，首级、中级流道之间的渗透压增大，此时，为了保证不损伤第一层半透膜，应当调大首级废液阀。

[0011] 进一步的，中级流道和末级流道之间设置第二差压计，中级废液阀为电磁开度阀，中级废液阀与第二差压计电连接。当第二差压计检测到压差较大时，表明中级流道内积聚较多溶质而浓度升高，此时需要排出部分中级流道内水体，从两侧进入净水进行稀释。

[0012] 进一步的，中级流道与首级流道之间的半透膜孔径小于中级流道与末级流道之间的半透膜孔径。中级流道与首级流道之间的压差由增压泵直接供应，所以，压差的需求可以获得满足，而且，该处半透膜的两侧水体的平均浓度高于第二层的半透膜两侧，首级使用较高的浓度差快速滤走较多比例的盐分、细菌等，二级半透膜两侧的压差没有泵来直接提供，只能使用首级流道泄漏过来的流体压力，所以，第二级的半透膜孔径较大，从而两侧渗透压

最大值较低，允许较多比例的净水分从中级流道排往末级流道，中级流道内盐分的累积速度并不快，因为首级半透膜孔径细，除盐率高，所以，整体上，中级流道需要开启中级废液阀进行排液的次数并不多，相比于两层半透膜孔径相等的情况，整个反渗透过滤过程除盐率并没有降低，而中级流道的排废液频次大大减少。

[0013] 与现有技术相比，本发明所达到的有益效果是：本发明通过组合式的滤芯构成，分别去除进水的消毒副产物、有机物、异味、异色、管道铁锈、细砂石、细菌、大部分金属离子等杂物，使得水体直接符合饮用水标准；其中用于过滤细菌、病毒、金属离子的反渗透滤芯中，使用双级半透膜结构，大大提高了废液的浓度，从而减少了废液排放造成的浪费，单增压泵供压，无需额外能量结构，作为中间媒介的中级流道，细菌、盐分的浓度提升缓慢，所以，开放中级流道来排液的浪费减少，双级半透膜的孔径不同，首级较大而次级较小，保证整体除盐率的同时，改善中级流道的排废液频次，两个差压计的设置，让中级流道与首级流道的排放得以有目的性的调配，控制排放浓度比例，从而统筹两个半透膜的寿命一致。

附图说明

[0014] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0015] 图1是本发明的流程结构示意图；

[0016] 图2是本发明反渗透滤芯的结构示意图；

[0017] 图3是本发明反渗透滤芯的反渗透原理基础结构示意图；

[0018] 图4是本发明反渗透滤芯的反渗透原理完整结构示意图；

[0019] 图中：1-前置活性炭滤芯、2-PP滤芯、3-增压泵、4-反渗透滤芯、41-膜壳、411-首级流道、412-中级流道、413-末级流道、42-进水口、43-出水口、44-废液口、441-首级排出管、442-中级排出管、443-首级废液阀、444-中级废液阀、45-半透膜、461-第一差压计、462-第二差压计、5-储水罐、6-后置活性炭滤芯、71-进水端、72-用户端、73-冲洗排出端、8-水路管。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 请参阅图1-4，本发明提供技术方案：

[0022] 如图1所示，一种反渗透与滤层吸附组合式抑菌净水设备，包括前置活性炭滤芯1、PP滤芯2、增压泵3、反渗透滤芯4和水路管8，前置活性炭滤芯1、PP滤芯2、增压泵3、反渗透滤芯4依次通过水路管8连接起来，水路管8与前置活性炭滤芯1连接的一端为进水端71，水路管8从反渗透滤芯4出流的一端作为用户端72。如图1所示，整个净水设备包括三级水处理工艺，在前置活性炭滤芯1处，有效去除水中的余氯、腐殖质、消毒副产物、臭味、异色等等，经过首级滤层处理的水进入到PP滤芯2中，孔径微小，约为一微米，去除掉铁锈、细砂石，之后的水进入到反渗透滤芯4内，反渗透滤芯4所使用的膜孔径极小，采用常用的0.5～1纳米的

膜，截留细菌、病毒、重金属离子和有机物分子，在用户端72排出的水优于饮用水标准，达到制取直饮水目的。

[0023] 净水设备还包括储水罐5，储水罐5安装在反渗透滤芯4与用户端72之间管路的支路上，水路管8在进水端71与前置活性炭滤芯1之间设置一条末端为冲洗排出端73的支路。如图1所示，加入储水罐5后，能够大大稳定用户端72出水水流的压力稳定，防止用户端72用水过快导致增压泵3处供应不及时而出水压力波动，还有就是，前置活性炭滤芯1、PP滤芯2、反渗透滤芯4使用时间一长，会在过滤位置处堆积杂质，拆下清洗过于麻烦，所以，在储水罐5处备用一些水体，当需要清洗三个滤芯时，将储水罐5内的水体引流出来，依次反向穿过三个滤芯，从冲洗排出端73排出装置外，水流反向流动时，通过发生切断水路管8与进水端71的连接，防止脏物流往自来水管。

[0024] 储水罐5为气体稳压罐。储水罐5内的顶部积聚压缩状态的气体，这部分气体的压力既是储水罐5内的水压，气体稳压后，可以在用户端72处获得更为恒定的出水压力，例如两公斤或三公斤，该出水压力不再受限于进水端71的进水压力波动与增压泵3的做功不稳定，也不再受到反渗透滤芯4内过滤原理觉得的出水压力变化，用户可以根据自身需求在储水罐5上配置准确的出水压力。

[0025] 反渗透滤芯4包括膜壳41和设置在其内部的两层半透膜45，膜壳41内被两层半透膜45分隔为三条流道，分别是首级流道411、中级流道412和末级流道413，膜壳41壁面上分别设置三个接口，分别为进水口42、出水口43和废液口44，首级流道411一端连接进水口42、一端设置首级排出管441连接至废液口44，中级流道412一端封闭、一端设置中级排出管442连接至废液口44，末级流道413一端封闭、一端连接至出水口43，中级流道412位于首级流道411和末级流道413之间，进水口42连接增压泵3过来的水路管8，出水口43连往储水罐5，首级排出管441上设置首级废液阀443，中级排出管442上设置中级废液阀444。如图2、3所示，增压泵3将水泵入首级流道，通过调整首级废液阀443的开度，可以在首级流道411内形成压力区域，首级流道411与中级流道412之间的压力差只要高于两个流道内液体的渗透压，则洁净水体就会穿过首级流道411和中级流道412之间的半透膜45进入到中级流道412内，中级流道412内的压力高于末级流道413，则水体会继续从中级流道412进入到末级流道413内，由此形成压力梯度P0/P1/P2，而反渗透过滤的溶质浓度梯度也是从首级流道411往末级流道413递减的，相比于只有一层半透膜，双层的半透膜可以在较小的单级压力差下实现整体的较大的压力差，例如单层半透膜45只能承受三个大气压的压差，则双层半透膜的三流道结构，可以承受六个大气压压差，水体先行净化至中级流道412内，中级流道412内的水体溶质浓度较低，可以较为轻易的穿过半透膜进入到末级流道413内，而首级流道411内的水与中级流道412内水的浓度差较小，所以，首级流道411内的水体有较大比例的部分进入到了中级流道412内，从首级排出管441排出的废液的浓度可以很高，水资源的浪费得到抑制，中级流道412相对于末级流道413的较高的压力是通过首级流道411过来的水体建立的，首级流道411进入中级流道412后先行升压至高于末级流道413的压力再进行中级流道412往末级流道413的反渗透过程，需要注意的是，半透膜45对于盐类离子的除去率并非百分之百，还是有一些离子能够穿过半透膜，所以，中级流道412内水体的溶质浓度会缓慢提升，提升至影响中级流道412往末级流道413反渗透时需要开启中级废液阀444将中级流道412内的水体排出掉一部分，然后不论是首级还是末级流道内水体进入到中级流道412内进行稀

释处理。

[0026] 首级流道411与中级流道412之间设置第一差压计461，首级废液阀443为电磁开度阀，首级废液阀443与第一差压计461电连接。如图4所示，第一差压计461检测首级流道411和中级流道412之间的压差，当压差过大时，即表明首级流道411内积聚了较多的溶质而导致浓度升高，首级、中级流道之间的渗透压增大，此时，为了保证不损伤第一层半透膜45，应当调大首级废液阀443。

[0027] 中级流道412和末级流道413之间设置第二差压计462，中级废液阀444为电磁开度阀，中级废液阀444与第二差压计462电连接。当第二差压计462检测到压差较大时，表明中级流道412内积聚较多溶质而浓度升高，此时需要排出部分中级流道412内水体，从两侧进入净水进行稀释。

[0028] 中级流道412与首级流道411之间的半透膜45孔径小于中级流道412与末级流道413之间的半透膜45孔径。具体的，中级流道412与首级流道411之间的半透膜45孔径可以选用约0.5纳米级别的，而中级流道412与末级流道413之间的半透膜45孔径可以选用约0.7纳米级别的，中级流道412与首级流道411之间的压差由增压泵3直接供应，所以，压差的需求可以获得满足，而且，该处半透膜的两侧水体的平均浓度高于第二层的半透膜两侧，首级使用较高的浓度差快速滤走较多比例的盐分、细菌等，二级半透膜两侧的压差没有泵来直接提供，只能使用首级流道411泄漏过来的流体压力，所以，第二级的半透膜孔径较大，从而两侧渗透压最大值较低，允许较多比例的净水分从中级流道412排往末级流道，中级流道412内盐分的累积速度并不快，因为首级半透膜孔径细，除盐率高，所以，整体上，中级流道412需要开启中级废液阀444进行排液的次数并不多，相比于两层半透膜孔径相等的情况，整个反渗透过滤过程除盐率并没有降低，而中级流道412的排废液频次大大减少。

[0029] 在用户端72前方还可以增设后置活性炭滤芯6来改善出水的口感、保证经过储水罐5储存后的水在出流时也能呈现新鲜的状态。

[0030] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0031] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

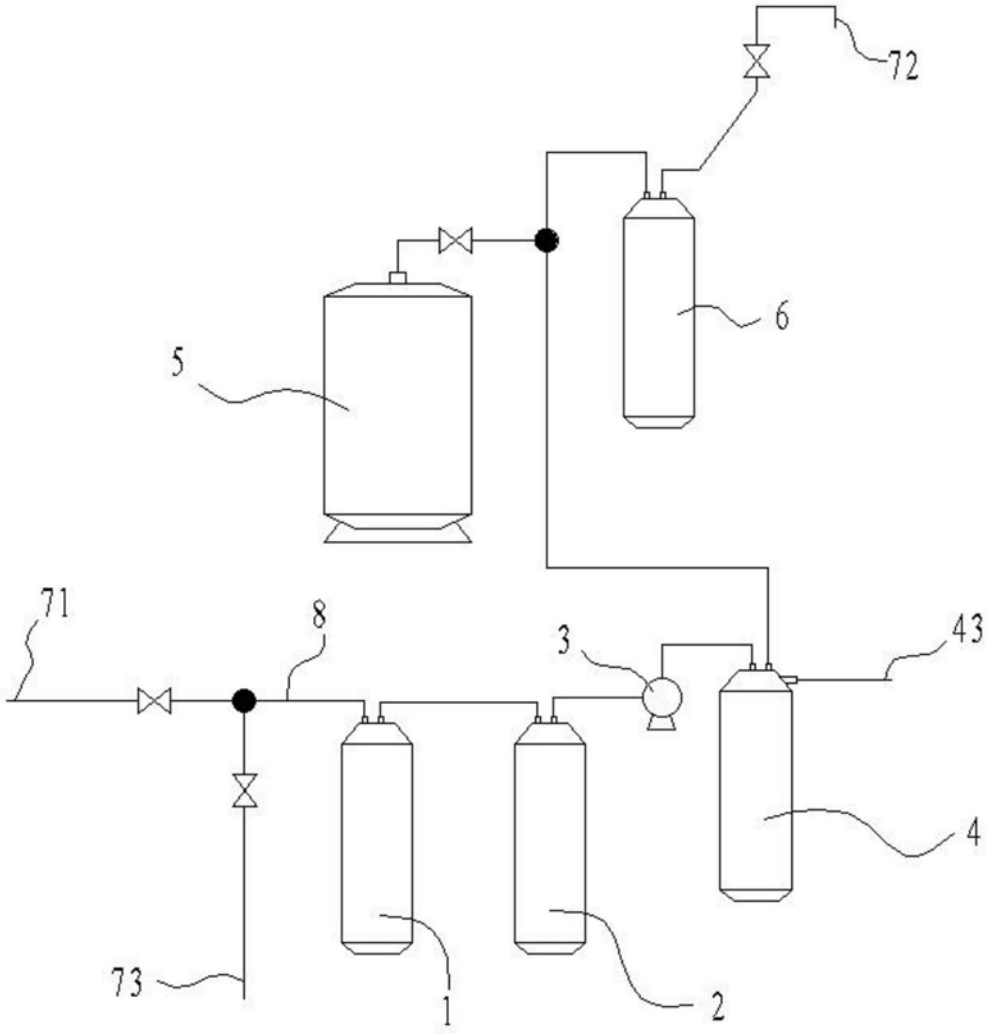


图1

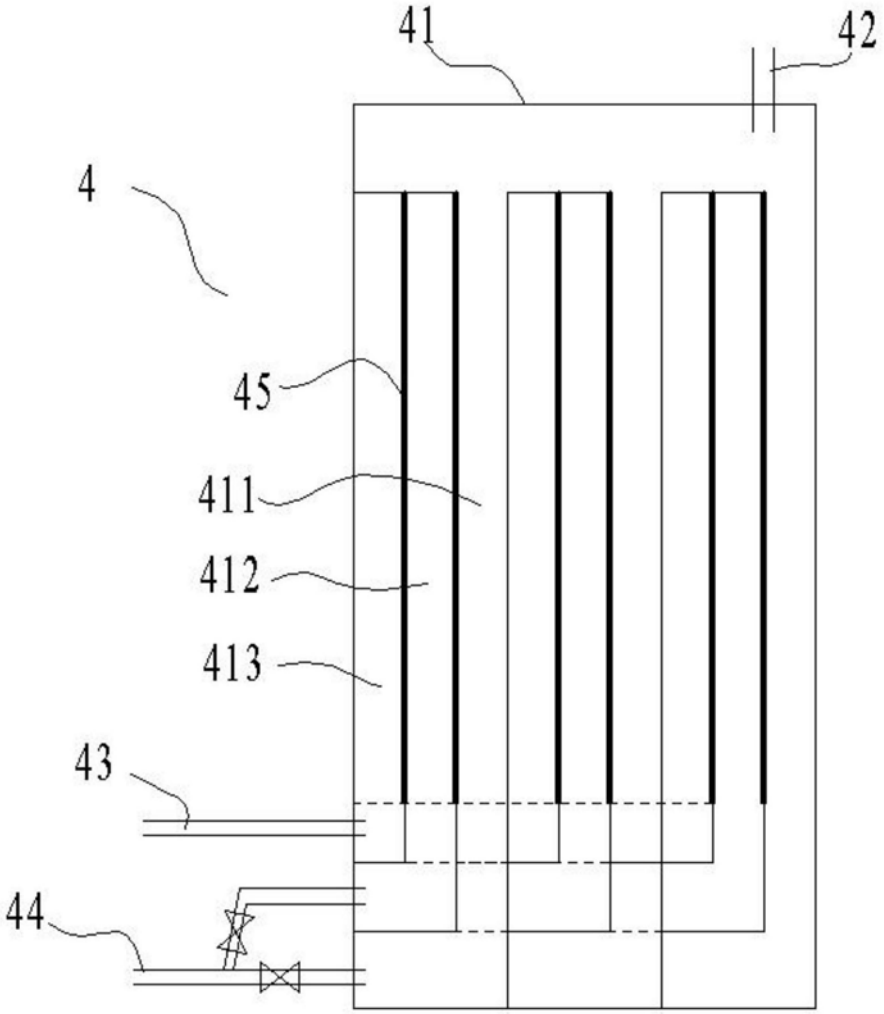


图2

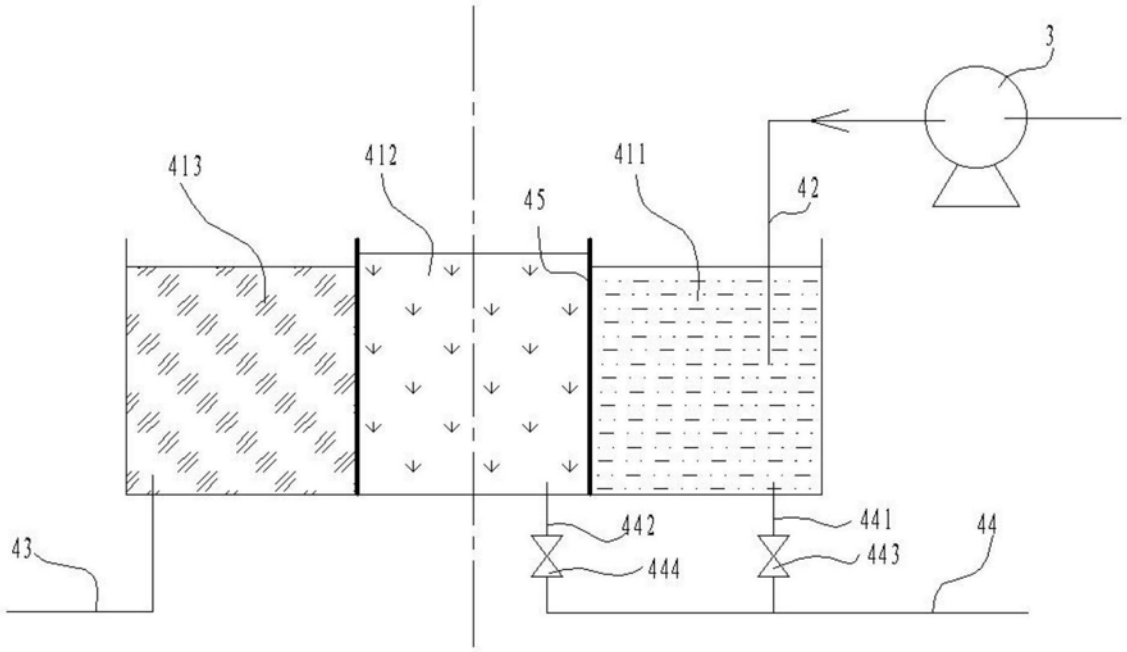

3
413
412
411
45
42
43
442
441
443
444
44

图3

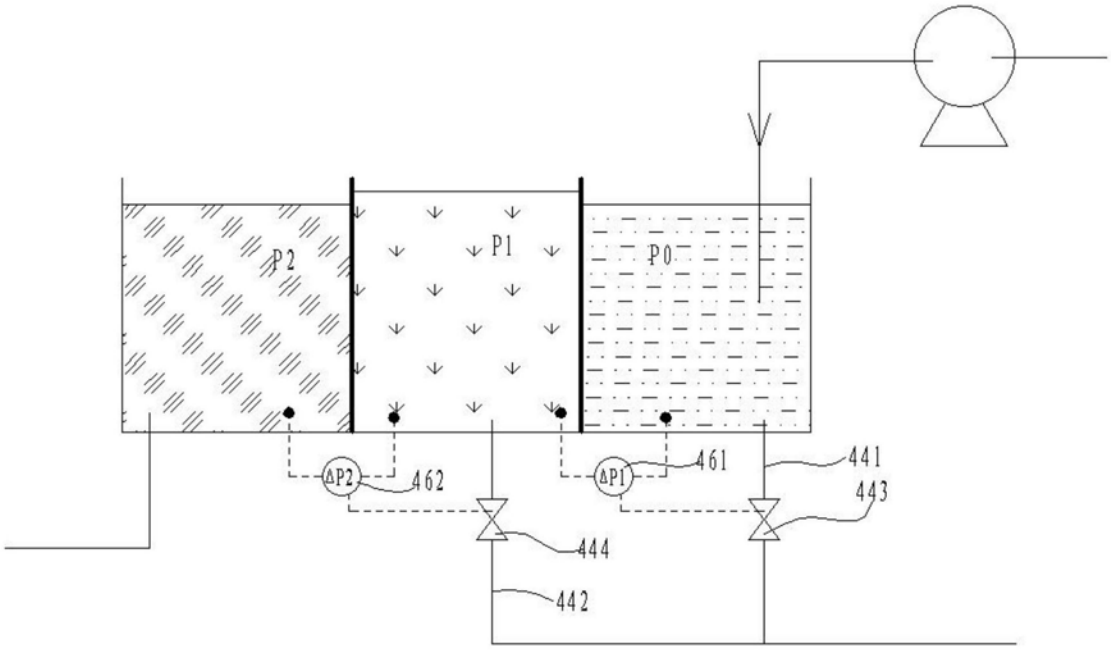

P2
P1
P0
ΔP2
462
ΔP1
461
441
443
444
442

图4