

[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 200310100359.8

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/00 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

C02F 1/78 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1238281C

[51] Int. Cl. (续)

C02F 1/44 (2006.01)

[22] 申请日 2003.10.14

[21] 申请号 200310100359.8

[71] 专利权人 王元强

地址 100036 北京市朝阳区广渠东路 46 号楼
3 门 1204 王秀玲转

[72] 发明人 王元强

审查员 姜 涛

[74] 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理事务
所

代理人 朱丽岩 唐晓丽

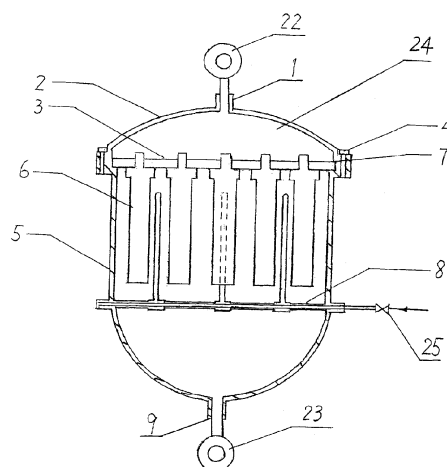
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

全自动中水深度净化再生水回用装置及工艺

[57] 摘要

一种全自动中水深度净化再生水回用装置及工艺，待处理水经过砂滤罐过滤后，进入正压生化水膜过滤器过滤，然后进入臭氧发生器消毒净化，接着，由水泵将处理后的水泵入曝气罐，同时受紫外线照射并曝气后，注入吸附罐，经过吸附后的水再注入超滤水容器；由高压泵将超滤水容器中的水抽取加压并注入纳滤组件，进行离子级过滤，产出之净水储存在纳滤水容器待回用，产出之浓水返回超滤水容器再次处理；冲洗方式是打开正压生化水膜过滤器的布水器冲洗水进口，加入压力水，对中空外压超滤膜组件冲洗后，打开压力传感阀门将污水排入生化池。具有使用寿命长、抗污染性能好、净化效率高、不易生物降解的特点，若连接纳滤净水装置再净化后，水质达到饮用水标准。



1、一种全自动中水深度净化再生水回用装置，其特征在于：由砂滤罐、正压生化水膜过滤器、臭氧发生器、水泵、曝气罐、吸附罐、超滤水容器，高压泵、纳滤组件、纳滤水容器顺序首尾串联；其中正压生化水膜过滤器的超滤净水出口与臭氧发生器连接，超滤浓水出口与生化池连通，生化池连通二沉池，二沉池与砂滤罐连通；其纳滤组件的反渗透净化水出口与纳滤水容器连通，反渗透浓水出口与超滤水容器连通；

所述正压生化水膜过滤器的超滤浓水出口与压力传感阀门连接；

所述正压生化水膜过滤器的超滤净水出口与定时开关阀门连接；

所述正压生化水膜过滤器，包括外壳和壳内的中空超滤膜，排浓水口与外壳连通，出水口与中空超滤膜内芯出口连通，外壳为一个有上盖的罐体，上盖顶部通有出水口，罐体底部通有排浓水口，上盖与罐体之间固定有圆盘，圆盘上面与上盖之间形成净水室；每一束中空超滤膜的上部置于组件外壳和组件上盖内，中空超滤膜的内芯出口与净水室连通，组成中空外压超滤膜组件；至少一个中空外压超滤膜组件悬吊于圆盘之下，中空外压超滤膜组件的内芯出口上穿圆盘、其周围与圆盘密封固定；在中空超滤膜组件下方置有布水器，布水器由连通罐体外的横向主管、横向支管和竖向花管连接而成，其竖向花管上开有喷水花孔，并延伸至中空外压超滤膜组件旁侧。

2、根据权利要求1所述的全自动中水深度净化再生水回用装置，其特征在于：所述水泵是曝气泵或加氯泵。

3、根据权利要求1所述的全自动中水深度净化再生水回用装置，其特征在于：所述曝气罐上置有紫外线照射器。

4、一种正压生化水膜过滤器，包括外壳和壳内的中空超滤膜，排浓水口与外壳连通，出水口与中空超滤膜内芯出口连通，其特征在于：

a、外壳为一个有上盖的罐体，上盖顶部通有出水口，罐体底部通有排浓水口，上盖顶部的出水口与定时器开关阀连接，罐体底部的排浓水口与压力传感阀门连接，上盖与罐体之间固定有圆盘，圆盘上面与上盖之间形成净水室，上盖与罐体之间为法兰连接，中间置有密封圈；

b、每一束中空超滤膜的上部置于组件外壳和组件上盖内，中空超滤膜的内芯出口与净水室连通，组成中空外压超滤膜组件；

c、至少一个中空外压超滤膜组件悬吊于圆盘之下，中空外压超滤膜组件的内芯出口上穿圆盘、其周围与圆盘密封固定；

d、在中空超滤膜组件下方置有布水器，布水器由连通罐体外的横向主管、横向支管和竖向花管由三通、四通或弯头管件连接而成，其竖向花管上开有喷水花孔，并延伸至中空外压超滤膜组件旁侧。

5、根据权利要求4所述的正压生化水膜过滤器，其特征在于：所述竖向花管顶端盖有顶盖。

6、一种全自动中水深度净化再生水回用工艺，其特征在于：采用权利要求1所述的全自动中水深度净化再生水回用装置，流程如下：

(1)、超滤处理

待处理水经过砂滤罐过滤后，进入正压生化水膜过滤器过滤，然后进入臭氧发生器消毒净化，接着，由水泵将处理后的水泵入曝气罐，同时受紫外线照射、催化并曝气后，注入吸附罐，经过吸附后的水再注入超滤水容器；

(2)、纳滤处理

由高压泵将超滤水容器中的水抽取加压至0.8~1.35Mpa注入纳滤组件，进行离子级过滤，产出之净水储存在纳滤水容器待回用，产出之浓水返回超滤水容器再次处理；

(3)、冲洗方式

打开正压生化水膜过滤器的布水器冲洗水进口，加入压力水，对中空外压超滤膜组件冲洗后，打开压力传感阀门将污水排入生化池。

7、根据权利要求6所述的全自动中水深度净化再生水回用工艺，其特征在于：所述正压生化水膜过滤器的供水正压力为1.5—6kg。

全自动中水深度净化再生水回用装置及工艺

技术领域

本发明涉及一种水处理装置及工艺，特别是一种中水处理装置及工艺。

背景技术

随着水资源的日益短缺,中水回用技术逐渐得到了人们的广泛重视。尤其在水资源极为短缺的北京,从长远规划和 2008 年环保奥运景观用水的需要,中水回用也已极为紧迫。现今,应用于中水处理的各種技术中以生化、混凝加药沉淀及膜生物反应器为主。其生化方法就是利用微生物来分解污水中的有机物,显然,微生物本身就是有机体,从某自来水六厂原水检测结果分析,生化方法处理后的水尚不能达到与人体接触的回用标准,主要是色度、浊度、异味、氨氮和耗氧量超标。生化方法处理后的水不易应用传统工艺再次进行深度净化处理。

膜生物反应器装置本身存在一些不合理因素,极大的影响了其使用寿命和净化效果。膜法处理工艺包括微滤、超滤(UF)、纳滤(NF)、反渗透(RO)以及膜生物反应器处理工艺。微滤处理精度不高,只能作为超滤的预处理装置,选用进口膜的反渗透系统产水率不高,抗污染性能较差,难以用于大规模污水处理和中水回用。现有膜生物反应器多为帘式膜组件,其组件上方为密封水室,是将中空纤维帘式膜浸没于生化池中,池底曝气使中空超滤膜在池液中摆动。靠抽气产生“负压”,从而完成水过滤,用负压操作实现对污水的净化,其工作原理特性使帘式膜组件极易受到污染和生物降解,此法在一些小型模拟实验中可行,但大型工程中则出现膜齐根折断,无法推广大量应用,现有膜生物反应器采用反冲洗工艺,从中空超滤膜内芯进口冲入净水,由中空超滤膜侧壁冲出,将污物从中空超滤膜上冲洗干净。该工艺的缺点是中空超滤膜的滤孔容易堵塞,使用寿命短,冲洗效率低,故不能称之为理想之选。

发明内容

本发明提供一种全自动中水深度净化再生水回用装置及工艺,解决膜生物反应器装置使用寿命短、抗污染性能较差、净化效率低、易生物降解的问题。

本发明全自动中水深度净化再生水回用装置的技术方案：由砂滤罐、正压生化水膜过滤器、臭氧发生器、水泵、曝气罐、吸附罐、超滤水容器，高压泵、纳滤组件、纳滤水容器顺序首尾串联；其中正压生化水膜过滤器的超滤净水出口与臭氧发生器连接，超滤浓水出口与生化池、二沉池、砂滤罐顺序连接；其纳滤组件的反渗透净化水出口与纳滤水容器连通，反渗透浓水出口与超滤水容器连通。

上述正压生化水膜过滤器的超滤浓水出口与压力传感阀门连接。

上述正压生化水膜过滤器的超滤净水出口与定时开关阀门连接。

上述曝气罐上置有紫外线照射器。

上述正压生化水膜过滤器，包括外壳和壳内的中空超滤膜，排浓水口与外壳连通，出水口与中空超滤膜内芯出口连通，其特征在于：外壳为一个有上盖的罐体，上盖顶部通有出水口，罐体底部通有排浓水口，上盖与罐体之间固定有圆盘，圆盘上面与上盖之间形成净水室；每一束中空超滤膜的上部置于组件外壳和组件上盖内，中空超滤膜的内芯出口与净水室连通，组成中空外压超滤膜组件；至少一个中空外压超滤膜组件悬吊于圆盘之下，中空外压超滤膜组件的内芯出口上穿圆盘、其周围与圆盘密封固定；在中空超滤膜组件下方置有布水器，布水器由连通罐体外的横向主管、横向支管和竖向花管连接而成，其竖向花管上开有喷水花孔，并延伸至中空外压超滤膜组件旁侧。

本发明的正压生化水膜过滤器，包括外壳和壳内的中空超滤膜，排浓水口与外壳连通，出水口与中空超滤膜内芯出口连通，其特征在于：

a、外壳为一个有上盖的罐体，上盖顶部通有出水口，罐体底部通有排浓水口，上盖顶部的出水口与定时器开关阀连接，罐体底部的排浓水口与压力传感阀门连接，上盖与罐体之间固定有圆盘，圆盘上面与上盖之间形成净水室，上盖与罐体之间为法兰连接，中间置有密封圈；

b、每一束中空超滤膜的上部置于组件外壳和组件上盖内，中空超滤膜的内芯出口与净水室连通，组成中空外压超滤膜组件；

c、至少一个中空外压超滤膜组件悬吊于圆盘之下，中空外压超滤膜组件的内芯出口上穿圆盘、其周围与圆盘密封固定；

d、在中空超滤膜组件下方置有布水器，布水器由连通罐体外的横向主管、横向支管和竖向花管由三通、四通或弯头管件连接而成，其竖向花管上开有喷水花孔，并延伸

至中空外压超滤膜组件旁侧，上述竖向花管顶端盖有顶盖。

本发明全自动中水深度净化再生水回用工艺，其特征在于：流程如下：

(1)、超滤处理

待处理水经过砂滤罐过滤后，进入正压生化水膜过滤器过滤，然后进入臭氧发生器消毒净化，接着，由水泵将处理后的水泵入曝气罐，同时受紫外线照射并曝气后，注入吸附罐，经过吸附后的水再注入超滤水容器；

(2)、纳滤处理

由高压泵将超滤水容器中的水抽取加压至 0.8~1.35Mpa 注入纳滤组件，进行离子级过滤，产出之净水储存在纳滤水容器待回用，产出之浓水返回超滤水容器再次处理；

(3)、冲洗方式

打开正压生化水膜过滤器的布水器冲洗水进口，加入压力水，对中空外压超滤膜组件冲洗后，打开压力传感阀门将污水排入生化池。

上述正压生化水膜过滤器的供水正压力为 1.5—6kg。

有益效果：全自动中水深度净化再生水回用装置及工艺采用了正压生化水膜过滤器，将滤膜组件帘式布置改为圆盘式布置，滤膜组件选择中空外压超滤膜组件，将其置于密封罐中，罐体内有管式布水器，靠水泵压力将二沉池水经砂滤灌过滤后注入罐体，经中空外压超滤膜组件过滤后，由内芯出口排至罐体的净水室中，再输入臭氧发生器消毒、净化，再经水泵加氯后泵入曝气罐，同时受紫外线照射器照射、催化、并曝气后，又经吸附罐吸附有害杂质，则可排入超滤水容器。二沉池的污水上清液，经本过程过滤后，水质可达到再生水使用要求。超滤水容器中的水由高压泵泵入纳滤组件再次过滤后，其反渗透净化水排入纳滤水容器，可达饮用标准；反渗透浓水再排回至超滤水容器。

在正压生化水膜过滤器需要冲洗时，本发明为正压冲洗，无须反冲洗，当定时器发出冲洗信号时，与罐体顶部出水口连接的定时器开关阀自动关闭，冲洗水自布水器横向主管进入，使正压生化水膜过滤器罐体内增压，当罐压力达到 3—5 公斤/cm² 时，罐体底部的压力传感器指令压力传感阀门（大口径）打开，罐内水在压力下自排浓水口高速排出，此时罐内中空正压超滤水膜组件在水流作用下形成束状，并被冲洗干净，由于排浓水口径大于进水口一倍，当罐内压力低于 0.5kg 时，下方压力传感阀门闭锁。

本发明采用正压过滤、正压冲洗的工艺，结构简单，操作方便，净化效率高，水处

理综合成本降低,滤膜使用寿命延长。解决了膜生物反应器使用寿命短、抗污染性能较差、净化效率低、易生物降解的问题。可用于市政用水,建设工程用水,灌溉用水,景观用水及洗车用水,若连接管道进楼房可做冲厕用水;若连接纳滤净水装置再净化后,水质达到饮用水标准。在无污染和硬度低的地域,可不加生物菌直接过滤,替代传统自来水制水工艺,节约大量土地和絮凝药剂,保证水质、降低制水成本。

本发明可针对各种不同程度污染的原水实施净化处理;多种传感技术及微电自控管道阀门的应用使该系统实现了真正的全自动控制;本发明较传统处理工艺减少了 40% 的占地面积,节约成本 40%,解决了膜生物反应器装置使用寿命短、抗污染性能较差、净化效率低、易生物降解的问题。应用本发明,可节约大量水资源。使水得到多次重复利用,节水达 50%~65%,比较而言,可比再生化处理节约占地 60%,减少土建施工,能有效地去除胶体,大分子化合物、热源和微生物等;SS 可全部去除,COD 去除率 65%~75%,BOD 为 60%~80%,LAS 为 40%~60%,细菌和大肠杆菌群为 99.99%;末级配置我所生产的纳滤组件,COD 去除率为 99.2%,BOD 为 99.5%,100%去除细菌和大肠杆菌群及二价以上的物质;总脱盐率为 85%~95%,可完全滤除各类污染物,使处理后水质达到较高层次回用标准。

附图说明

图 1 是正压生化水膜过滤器的结构示意图。

图 2 是图 1 中圆盘的形状示意图;

图 3 是图 1 中空外压超滤膜组件的结构示意图;

图 4 是图 1 中布水器的结构示意图;

图 5 是图 4 的俯视图。

图 6 是本发明的结构组成和连接示意图;

图中:1—出水口、2—上盖、3—圆盘、4—紧固螺栓、5—罐体、6—中空外压超滤膜组件、7—密封圈、8—布水器、9—排浓水口、10—组件上盖、11—组件外壳、12—中空超滤膜、13—内芯出口、14—横向主管、15—横向支管、16—竖向花管、17—喷水花孔、18—三通管件、19—四通管件、20—弯头管件、21—顶盖、22—定时器开关阀、23—压力传感阀门、24—净水室、25—冲洗水进口、26—二沉池、27—超滤水容器、28—纳滤水容器、29—纳滤水回用阀门、31—砂滤罐、32—正压生化

水膜过滤器、33—臭氧发生器、34—水泵、35—曝气罐、36—吸附罐、37—高压泵、38—紫外线照射器、39—纳滤组件、40—生化池。

具体实施方式

如图 1 所示，正压中空膜生化反应器的外壳为一个有上盖的罐体 5，上盖 2 顶部通有出水口 1，罐体底部通有排浓水口 9，上盖与罐体之间固定有圆盘 3（如图 2 所示），圆盘上面与上盖之间形成净水室 24；上述上盖与罐体之间为法兰连接，中间置有密封圈 7 由紧固螺栓 4 连接。上述上盖顶部的出水口 1 与定时器开关阀 22 连接，罐体底部的排浓水口 9 与压力传感阀门 23 连接。

如图 3 所示，每一束中空超滤膜 12 的上部置于组件外壳 11 和组件上盖 10 内，中空超滤膜的内芯出口 13 与净水室 24 连通，组成中空外压超滤膜组件 6；至少一个中空外压超滤膜组件 6 悬吊于圆盘 3 之下，中空外压超滤膜组件的内芯出口 13 上穿圆盘、其周围与圆盘密封固定。

如图 4、5 所示，布水器 8 位于在中空超滤膜组件下方，布水器由连通罐体外的横向主管 14、横向支管 15 和竖向花管 16 连接而成，横向主管 14 在冲洗水进口 25 处安有阀门。横向主管、横向支管和竖向花管相互之间由三通管件 18、四通管件 19 或弯头管件 20 连接。其竖向花管上开有喷水花孔 17，并延伸至中空外压超滤膜组件旁侧，上述竖向花管顶端盖可置有顶盖 21。

如图 6 所示，生化池 40 中的待处理水经过二沉池 26、砂滤罐 31 过滤后，进入正压生化水膜过滤器 32 进行超滤处理，正压生化水膜过滤器的供水正压力为 1.5—6kg，然后进入臭氧发生器 33 消毒净化，接着，由水泵 34 将处理后的水泵入曝气罐 35，同时受紫外线照射器 38 照射、催化、并曝气后，注入吸附罐 36，经过吸附后的水再注入超滤水容器 27，超滤水容器 27 可为罐体或池体。各过滤、吸附容器可一套或多套。

纳滤：由高压泵 37 将超滤水容器中的水抽取加压至 0.8~1.35Mpa 注入纳滤组件 39，进行离子级纳滤处理，产出之净水储存在纳滤水容器 28 待回用，由纳滤水回用阀门 29 输出，产出之浓水返回超滤水容器 27 循环处理，纳滤水容器 28 可选罐体或池体。

正压冲洗：当定时器开关阀 22 定时关闭后，正压生化水膜过滤器 32 的布水器冲洗水进口 25 仍在进水，加入压力水，对中空外压超滤膜组件冲洗后，打开压力传感阀门 23 将污水排入生化池 40。

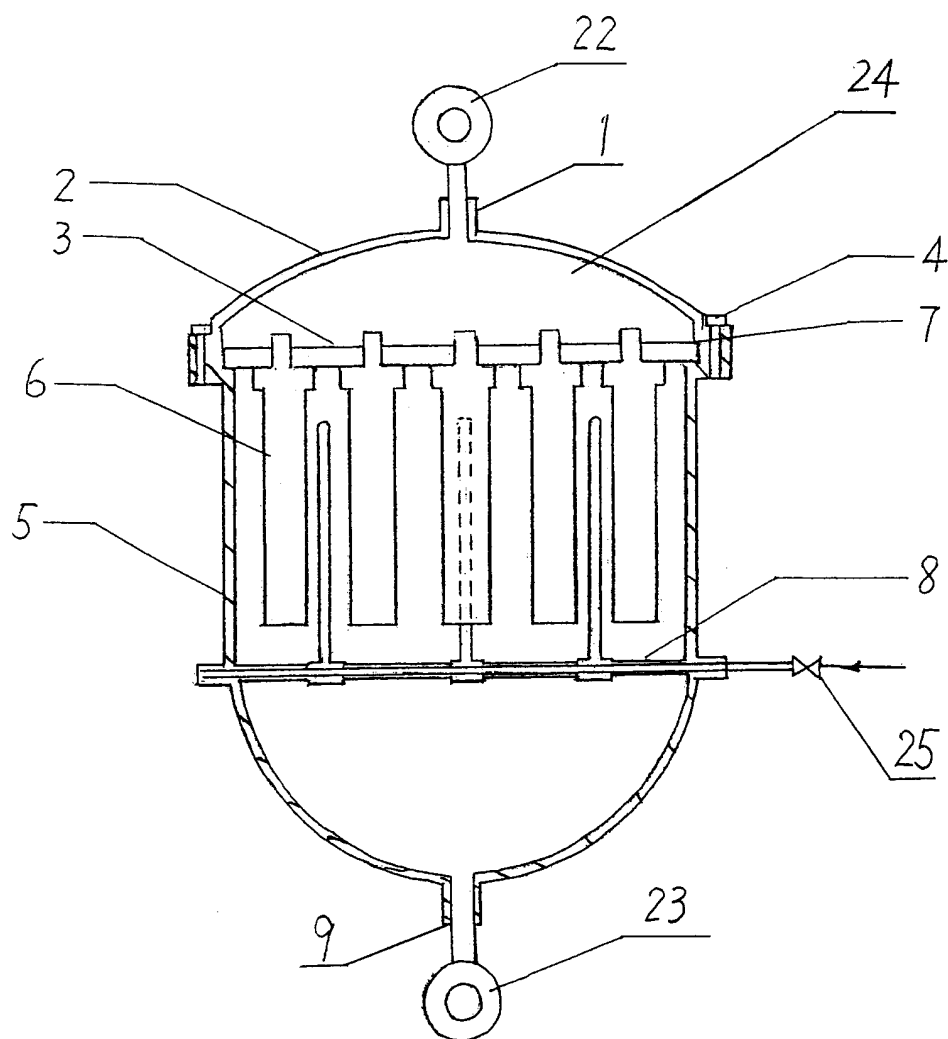


图 1

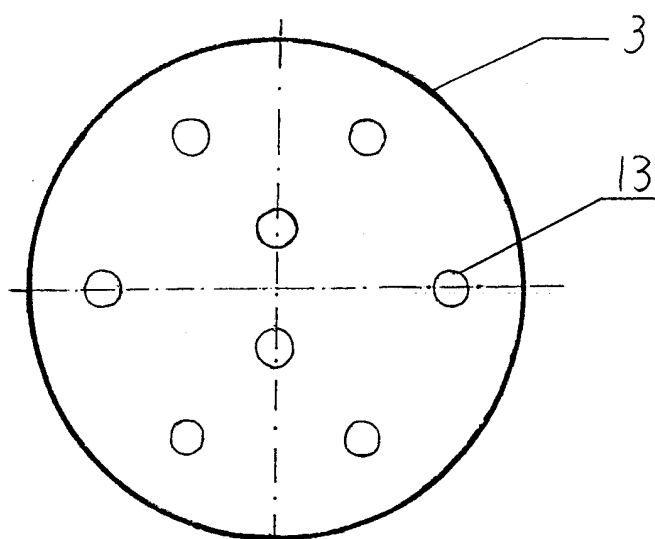


图 2

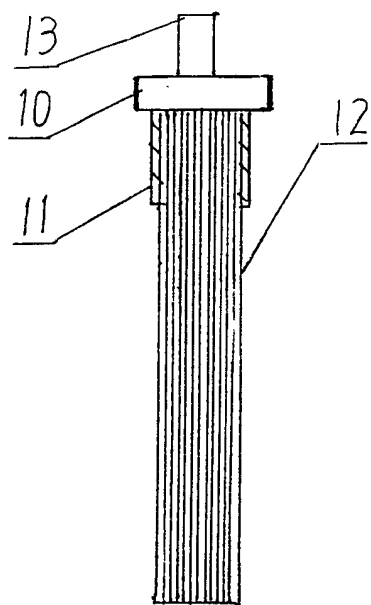


图 3

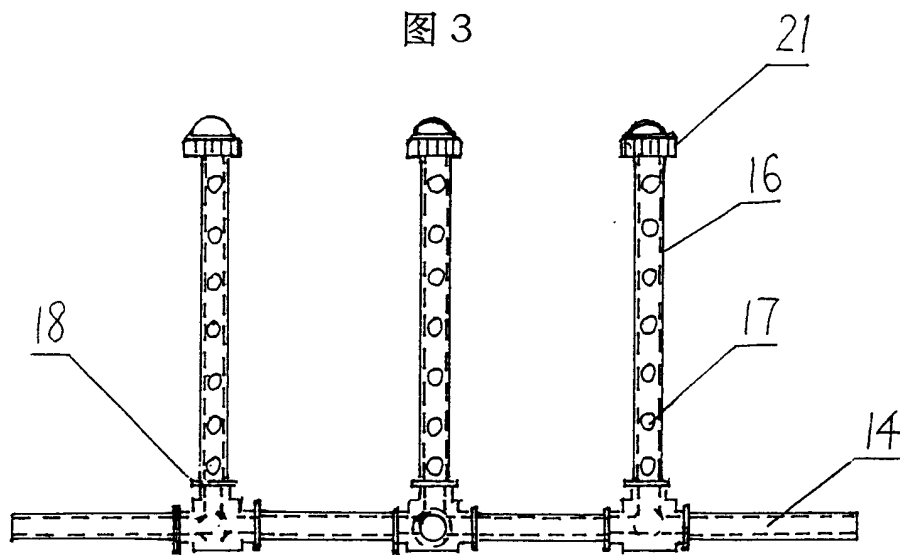


图 4

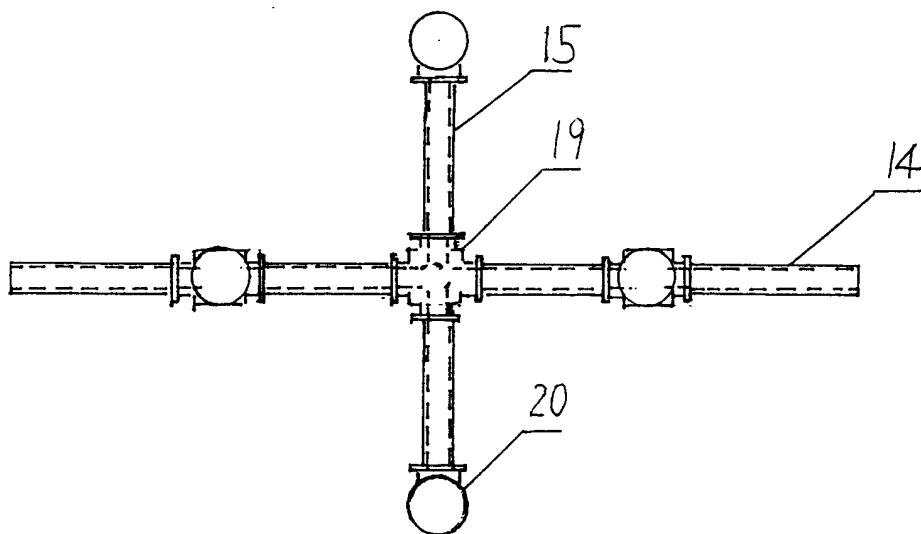


图 5

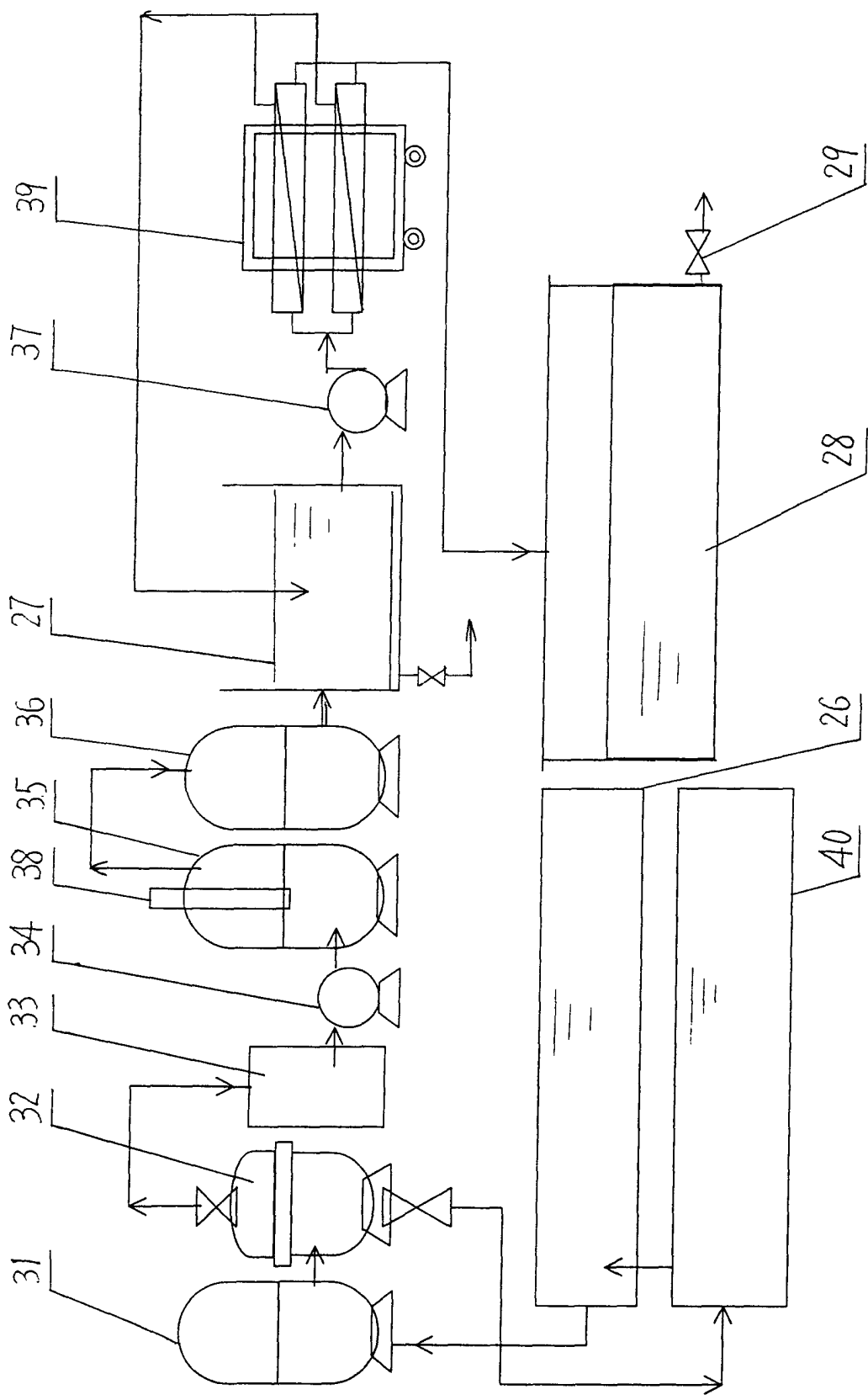


图6