

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920069720.8

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

C02F 5/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年2月3日

[11] 授权公告号 CN 201395538Y

[22] 申请日 2009.3.31

[21] 申请号 200920069720.8

[73] 专利权人 上海穆特环保科技有限公司

地址 201702 上海市青浦区盈港东路 1915 弄
41 号

[72] 发明人 董郑回 徐继殷 毛巧珍

[74] 专利代理机构 上海光华专利事务所

代理人 雷绍宁

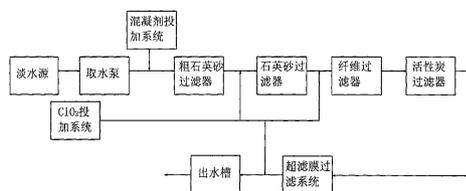
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

应急饮用水处理设备

[57] 摘要

本实用新型公开了一种应急饮用水处理设备，包括依次相连接的取水泵、预处理系统和超滤膜过滤系统，还包括 ClO_2 投加系统，所述预处理系统的内部及超滤膜过滤系统的出水管上均设有 ClO_2 投加点与所述的 ClO_2 投加系统相连接。本实用新型采用超滤膜过滤系统，配以先进的 ClO_2 消毒系统，可以有效地去除水中的有害物质，特别是本实用新型采用多点投加 ClO_2 的方式，更可获得优良的出水水质。本实用新型具有出水效率高、制造和运行成本低等特点。



1. 一种应急饮用水处理设备,包括依次相连接的取水泵、预处理系统和超滤膜过滤系统,其特征是:还包括ClO₂投加系统,所述预处理系统的内部及超滤膜过滤系统的出水管上均设有ClO₂投加点与所述ClO₂投加系统相连接。
2. 根据权利要求1所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述预处理系统包括依次串联的粗石英砂过滤器、石英砂过滤器、纤维过滤器和活性炭过滤器。
3. 根据权利要求2所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述粗石英砂过滤器的前面还连接有混凝剂投加系统。
4. 根据权利要求2的应急饮用水处理设备,其特征是:所述石英砂过滤器和纤维过滤器的前面各设有一个ClO₂投加点与所述ClO₂投加系统相连接。
5. 根据权利要求1所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述超滤膜过滤系统包括依次串联的保安过滤器、增压泵和超滤膜组件。
6. 根据权利要求5所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述保安过滤器的前面还连接有阻垢剂投加系统。
7. 根据权利要求5所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述超滤膜组件由多级超滤膜串联而成,每一级超滤膜的输出端还通过一个阀门与出水管相连。
8. 根据权利要求5所述的应急饮用水处理设备,其特征是:还包括一套清洗管路与所述超滤膜过滤系统相连接。
9. 根据权利要求1所述的应急饮用水处理设备,其特征是:还包括一个出水槽与超滤膜过滤系统的出水管相连接,出水槽内设有液位传感器和余氯传感器。
10. 根据权利要求1-9任一项所述的应急饮用水处理设备,其特征是:所述应急饮用水处理设备集成在一个集装箱内。

应急饮用水处理设备

技术领域

本实用新型涉及一种水处理装置，具体地说，是涉及一种在紧急情况下，可以提供应急饮用水的设备。

背景技术

在发生地震等自然灾害或其它突发事件时，市政供水系统无法正常供水，就需要一套应急供水系统来提供饮用水。对于军队或其他经常在野外移动作业的人员来说，也需要便于移动并能就地取水的饮用水供应系统。

在集成式的饮用水净化处理系统中，以下几种装置是常用的技术手段：

1. 微滤(MF)膜

微滤是传统过滤法的直接延伸，属于亚微米级范围。微滤膜孔径大于 $0.1\ \mu\text{m}$ ，主要过滤水中的泥沙、铁锈、大颗粒物以及部分微生物等。

2. 超滤(UF)膜

超滤比微滤晋升一级，孔径在 $0.1\sim 0.01\ \mu\text{m}$ 之间，去除水中的浊度效果好，有效滤除大肠菌群、粪大肠菌、隐孢子虫、贾第鞭毛虫等微生物，在实际应用中需要与其他技术如与活性炭相结合的处理工艺才能达到较好的处理效果。

3. 纳滤(NF)膜

纳滤是介于超滤和反渗透之间的一种压力驱动膜，孔径在几纳米左右，可去除小分子量有机物及二价金属离子。纳滤膜能有效去除水中致突变物质，使 Ames 试验(污染物致突变性检测)阳性水变为阴性，TOC(总有机碳)去除率可高达 90%，纳滤膜还可有效地去除硬度，完全去除色度和各种微生物，作为物理消毒以取代常规化学消毒是可行的。

4. 反渗透(RO)膜

反渗透技术是膜分离技术的一个重要组成部分，反渗透是渗透的反向迁移运动，是一种在压力驱动下，借助于半透膜的选择截留作用将溶液中的溶质与溶剂分开的分离方法。只能在高压(渗透)力下产生作用，孔径小于 1nm ，可去除水中的分子态和离子态溶解物。用反渗透技术可将原水中的无机离子、细菌、病毒、有机物及胶体等杂质去除，以获得高质量的纯净水。因具有产水水质高、运行成本低、无污染、操作方便运行可靠等诸多优点，而成为海水和苦咸水淡化，以及纯水制备的最节能、最简便的技术。

膜分离技术是近几十年发展起来的高新技术，这些年发展尤为迅速。由于膜分离技术是利用压力作为膜分离的推动力。属于典型的物理分离过程。在常温下进行，无相转变，分离过程无任何化学反应，不产生二次污染。膜孔径均匀，过滤精度高，可靠性强，孔隙率高，通量大。杂质去除范围广，不仅可以去除溶解的无机盐类，而且还可以去除各类有机物杂质，分离装置简单，占地面积小，处理规模可大可小，可以连续也可以间隙进行，工艺简单、操作方便、容易维修、易于实现自动化。

微滤、超滤技术可有效去除颗粒状物质，包括微生物，如隐孢子虫、贾第虫、细菌和病毒等，普遍应用于多种工业水处理，如药剂处理、食品加工等方面。只是在近十几年，由于水质污染的恶化和饮用水水质标准要求的提高，对微滤和超滤技术的关注才转向了饮用水处理方面，并促进了微滤膜、超滤膜价格的下调和可以反冲洗的中空纤维形式的大型膜组件与系统的发展。这种膜组件与纳滤膜和反渗透膜不同，不需要昂贵的去除颗粒物的预处理，可以直接处理高悬浮固体浓度的原水；而且膜组件的设计随处理水量的增加而更加优化，是目前所有膜技术中应用最广、经济价值最大的技术。由于纳滤和反渗透要在高压下、进水要求达到一定的指标才能正常运行，因此必须配备高压泵和耐高压的管路，原水要采用一定的预处理措施。为延长膜的使用寿命，还要定期对膜进行清洗，以清除污垢。

5. 活性炭

活性炭具有较大的比表面积和微孔，是水处理中最常用的一种吸附剂，并兼有过滤作用，对水中微量有机污染物具有优良的吸附特性，是除色、臭、味最有效的方法之一。此外在活化过程中，活性炭表面的非结晶部位形成一些含氧官能团，这些基团使活性炭具有化学吸附和催化氧化、还原性能，能有效去除水中一些金属离子，对水中的异味、色度、铁、锰有很好的吸附去除效果，对其他金属离子也有一定的吸附去除作用，对三卤甲烷的吸附率可达到70%左右，对水中的有机物吸附率达到75%左右。但它不吸附硬度物质，如钙镁等离子，对微生物的吸附效果稍差。不论何种净水方式，大都用到活性炭。活性炭在净水系统中分为前置炭和后置炭，由于各种过滤分离膜是有机材料制成，长期浸泡在水中，会引起出水口感变差，后置活性炭可改变口感，而前置活性炭一般用来吸附水中有机物、余氯等物，提高水质，并起保护超滤膜的作用。

目前国际上主要应急饮用水设备大体有以下几种类型：

① 移动式饮用水处理系统：综合采用预处理、反渗透膜、活性炭、紫外线技术生产纯净水，适用于各种水源水，但系统的制造和运行成本都较高。

② 一体化净化设备：经过多介质过滤器、活性炭过滤器及消毒设备后，可以将泥石流等

产生的高浊度水进行净化处理，但出水很难符合世界卫生组织的饮用水标准。

③ 固定式小型反渗透净化设备：通过反渗透膜，去除水中的悬浮物、微生物、溶解性有机物、重金属、无机离子等物质，生产纯净水。但一般适用于低浊度水源、污染指数小于5，或对污染水源进行预处理。

④ 手压式小型水处理设备：用手动代替电源，不需能源。适用于含泥沙等悬浮物较多(不受有毒、有害物质污染)的河、湖、渠、沟、池水水源。其设备体积小、重量轻、运输方便，但供水能力有限。

⑤ 净水瓶：仅适用于个人在野外使用的简单过滤器。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种制造和运行成本低，出水水质好的应急饮用水处理设备。

为了解决上述技术问题，本实用新型采用如下技术方案：一种应急饮用水处理设备，包括依次相连接的取水泵、预处理系统和超滤膜过滤系统，还包括 ClO_2 投加系统，所述预处理系统的内部及超滤膜过滤系统的出水管上均设有 ClO_2 投加点与所述 ClO_2 投加系统相连接。

优选地，所述预处理系统包括依次串联的粗石英砂过滤器、石英砂过滤器、纤维过滤器和活性炭过滤器。

更优地，所述粗石英砂过滤器的前面还连接有混凝剂投加系统。

更优地，所述石英砂过滤器和纤维过滤器的前面各设有一个 ClO_2 投加点与所述 ClO_2 投加系统相连接。

优选地，所述超滤膜过滤系统包括依次串联的保安过滤器、增压泵和超滤膜组件。

更优地，所述保安过滤器的前面还连接有阻垢剂投加系统。

更优地，所述超滤膜组件由多级超滤膜串联而成，每一级超滤膜的输出端还通过一个阀门与出水管相连。

更优地，还包括一套清洗管路与所述超滤膜过滤系统相连接。

优选地，还包括一个出水槽与超滤膜过滤系统的出水管相连接，出水槽内设有液位传感器和余氯传感器。

更优地，所述应急饮用水处理设备集成在一个集装箱内。

本实用新型的有益效果是：采用超滤膜过滤系统，能够以河、湖、渠、沟等淡水为水源制备应急饮用水，与采用反渗透(RO)膜的系统相比，本实用新型不需要很高的泵压力，同时又

能保留水中对人体有益的矿物质，配以先进的 ClO_2 消毒系统，可以有效地去除水中的有害物质，特别是本实用新型采用多点投加 ClO_2 的方式，更可获得优良的出水水质。本实用新型具有出水效率高、制造和运行成本低、集成度高、移动方便、适合多种动力(电源、发电机等)等特点，不仅可在停电、自然灾害、饮用水水源污染等突发事件发生时，用以保障居民饮水安全的需要，而且也适用于饮用水源遭受不同程度污染的农村地区分散式供水。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明。

图 1 是本实用新型应急饮用水处理设备的系统组成框图。

图 2 是本实用新型一种实施例的系统组成示意图。

具体实施方式

如图 1、图 2 所示，本实用新型一种应急饮用水处理设备包括依次相连接的取水泵 1、预处理系统 2 和超滤膜过滤系统 3，其中取水泵 1 可以从河、湖、渠、沟等淡水源中取水，预处理系统 2 包括依次串联的混凝剂投加系统 21、粗石英砂过滤器 22、石英砂过滤器 23、纤维过滤器 24 和活性炭过滤器 25。

本实用新型还包括一个 ClO_2 (二氧化氯) 投加系统， ClO_2 投加系统由 ClO_2 发生器 4、注射阀 5 和连接管路构成，在粗石英砂过滤器 22 和石英砂过滤器 23 之间设有一个投加点，在石英砂过滤器 23 和纤维过滤器 24 之间设有一个投加点，在超滤膜过滤系统的出水管 7 上也设有一个投加点，每个投加点的后面都设有静态混合器 6，以便于药剂与水充分混合。

混凝剂投加系统 21 投加的混凝剂主要成份为亚铁盐，如硫酸亚铁或氯化亚铁等，除混凝作用外，还可以起到增加 ClO_2 溶解度的作用。

超滤膜过滤系统 3 包括依次串联的阻垢剂投加系统 31、保安过滤器 32、电磁阀 33、增压泵 34 和超滤膜组件。其中超滤膜组件由多级超滤膜串联而成，第一级超滤膜 35 的输出端连接第二级超滤膜 36，第二级超滤膜 36 的输出端连接第三级超滤膜 37……最后一级超滤膜 38 的输出端连接出水管 7，另外，每一级超滤膜 35、36、37 的输出端还分别通过一个截止阀与出水管 7 相连。这样通过控制每个截止阀 39 的开关状态，就可以形成不同的超滤膜串联级数，根据原水水质的不同，可以采用一级膜过滤、两级膜过滤或多级膜过滤，以保证出水水质。阻垢剂投加系统 31 向水中投加阻垢剂，可以防止超滤膜结垢，延长超滤膜的使用寿命。阻垢

剂可以采用 PH11—11.9 氢氧化钠，或者磷酸三钠或三聚磷酸钠 1%（重量百分比），乙二胺四醋酸钠盐 1%（重量百分比）和氢氧化钠 PH11.5—11.9。

为了对超滤膜过滤系统 3 进行定期清洗，本实施例还设置了一套清洗管路 8 与超滤膜过滤系统 3 相连接。清洗管路 8 可以从出水管 7 取清洁水对超滤膜进行清洗，也可以设置一个储存清洁水的清洗桶 81 与清洗管路 8 相连接，清洗管路 8 与超滤膜过滤系统 3 的连接位置在电磁阀 33 和增压泵 34 之间，当关闭电磁阀 33 时，打开清洗管路 8，利用增压泵 34 吸取清洁水对增压泵 34 和超滤膜组件进行清洗。

在本实施例中，超滤膜过滤系统的出水管 7 与一个出水槽 9 相连接，出水槽 9 内设有高、低液位传感器 91、93 和余氯传感器 92，根据出水槽内的液位，控制系统可以自动控制泵的运转，根据出水中的余氯量，控制 ClO_2 的投加量。

上述应急饮用水处理设备可以集成在一个标准集装箱内，可以搭载在集装箱卡车上，形成一个移动式应急饮用水处理设备。

当设备启动后，原水先通过预处理系统（首先经过粗石英砂过滤，二氧化氯氧化，石英砂过滤，接着二氧化氯再氧化，纤维过滤器过滤，活性炭过滤）。砂滤装置可有效地去除水中的胶体及其悬浮颗粒。活性炭装置可去除经接触反应生成的氧化生成物、未氧化物质和残余臭氧；由铁、锰及植物分解生成物、有机污染物等所形成的色度；去除有机物及微量的污染物，作为超滤前的预处理，可有效延长膜的使用寿命。经过预处理的原水进入超滤膜组，超滤膜过滤系统里配备了一套增压泵。系统中的自控仪器：氧化还原电位计、酸碱度、传感器、流量计、压力表、取样装置，保证整个系统的智能反馈和有效监控。制备的可饮用水被放入有液位控制的出水槽前进行最后一次二氧化氯消毒，二氧化氯循环消毒加药系统将自动保持出水是安全的和新鲜的。

所使用的原水可以是湖水、微咸水或其他不清洁的天然水。系统可以连续运行，并能够达到世界卫生组织要求的饮用水。二氧化氯是目前国际公认的安全、高效、低毒、快速、广谱的新型灭菌消毒剂，是世界卫生组织 (WHO) 和国际粮农组织 (FAO) 惟一认可的 A1 级杀菌消毒产品。二氧化氯作为新型消毒剂，具有多方面的优势：杀菌能力强、消毒性久、副产物少、不生成三卤甲烷等致癌物，还可去除水中色度、臭味、藻类、铁、锰等，世界卫生组织已将其列为 A1 级、广谱、安全消毒剂，二氧化氯已成为国际上公认的氯系列消毒剂最理想的更新换代产品。二氧化氯对细菌的细胞壁有较强的吸附和穿透能力，从而有效破坏细菌内含巯基的酶，可快速控制微生物蛋白质的合成，故二氧化氯对细菌、病毒等有很强的灭活能力。二氧

化氯不与氨反应，故氨氮含量高的水若采用二氧化氯消毒仍可保持其全部杀菌能力。这些细菌除一般细菌外，还有包括大肠杆菌、异细菌、铁细菌、硫酸盐还原菌、脊髓灰质炎菌病毒、肝炎病毒、兰伯氏贾第虫胞囊、尖刺贾第虫胞囊等。总之，作为消毒剂，二氧化氯的优势明显（特别适合于受有机物污染的水源），不但氧化能力、杀菌能力强，受 pH 值和氨的影响小，而且不会生成致癌物和可疑致癌物，饮用水中投加少量二氧化氯还能有效抑制 THMs 的生成。

本实用新型应急饮用水设备由于具有重量轻、操作简单、移动方便、价格低廉、适合多种动力（电源、发电机等）等特点，不仅是停电、自然灾害、饮用水水源污染等突发事件发生时，用以保障居民饮水安全的需要，而且也适用于饮用水源遭受不同程度污染的农村分散式供水地区。

本实用新型系统组成及工艺合理，奠定了出水水质达标的基础，出水水质完全符合 CG94-199 的指标。二氧化氯的三点投加更体现了该设备技术上的合理性。第一点投加：原水预氧化，除去水中的铁、锰等高价离子，氧化后的水进入砂滤罐，杂质被过滤掉；第二点投加：砂滤的出水再次氧化，并在二氧化氯混合器内保证一定的停留时间；第三点投加：出水处投加，对水进行氧化杀菌处理。

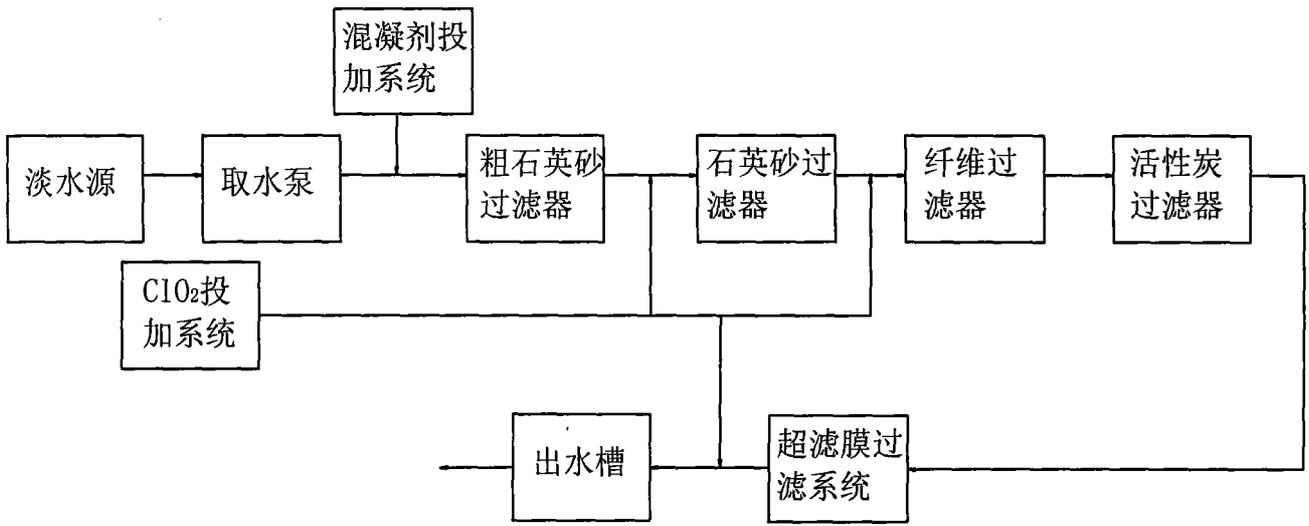


图 1

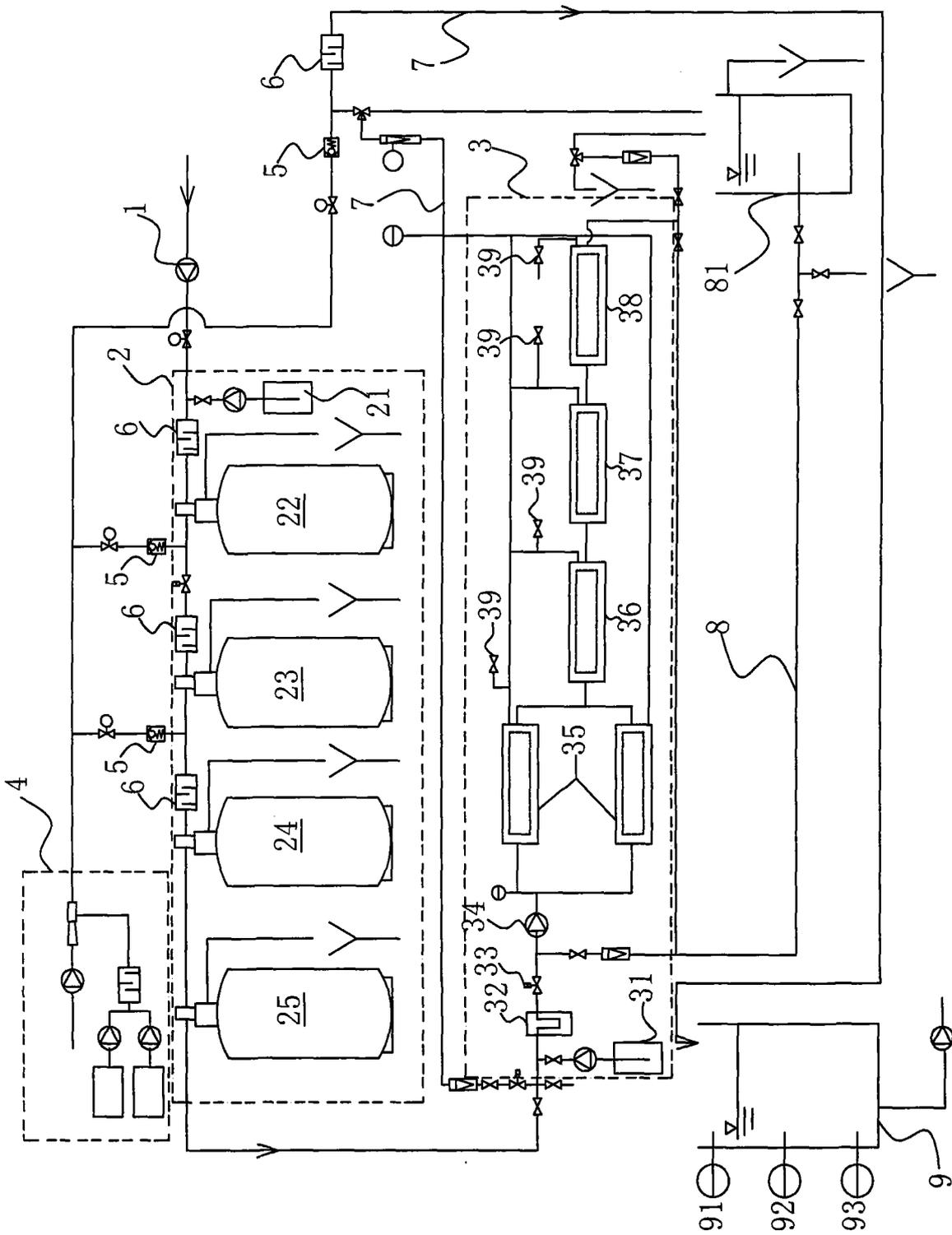


图 2