



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205575789 U

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201521041892.6

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2015.12.15

(73)专利权人 苏州依斯倍环保装备科技有限公司

地址 215121 江苏省苏州市工业园区唯西路55号

(72)发明人 丁本秀 茅帅龙

(74)专利代理机构 苏州慧通知识产权代理事务所(普通合伙) 32239

代理人 黄建月

(51)Int.Cl.

C02F 9/02(2006.01)

C02F 9/04(2006.01)

C02F 101/12(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

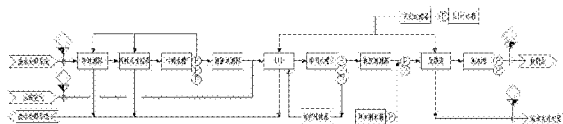
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

集成自动化的工业废水中水回用装置

(57)摘要

本实用新型揭示了一种集成自动化的工业废水中水回用装置,包括:预处理设备,用于过滤废水中的悬浮颗粒和余氯;超滤膜,与所述预处理设备相连,用于过滤废水中粒径小于0.1μm的微粒悬浮物、胶体、细菌等杂质;反冲洗设备,用于定期对所述超滤膜进行反冲洗,除去膜表面的污染物,恢复膜通量;反渗透膜,与所述超滤膜相连,用于对超滤膜的出水进行脱盐处理。本实用新型设备集成化、自动化,采用膜处理技术,处理水水质优良,使水资源得以回收利用,从而满足更多、更高的用水需求,应用范围广泛。



1. 一种集成自动化的工业废水中水回用装置,其特征在于,包括:
预处理设备,用于过滤废水中的悬浮颗粒和余氯;
超滤膜,与所述预处理设备相连,用于至少过滤废水中粒径小于 $0.1\mu\text{m}$ 的微粒悬浮物、胶体、细菌;
反冲洗设备,用于定期对所述超滤膜进行反冲洗;
反渗透膜,与所述超滤膜相连,用于对超滤膜的出水进行膜脱盐。
2. 根据权利要求1所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,所述预处理设备包括砂过滤器、与砂过滤器相连的活性炭过滤器以及与活性炭过滤器相连的前置过滤器,所述砂过滤器和前置过滤器用于过滤废水中的悬浮颗粒,所述活性炭过滤器用于过滤废水中的有机物及余氯。
3. 根据权利要求2所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,所述砂过滤器内包括两种不同粒径的石英砂过滤介质,所述石英砂过滤介质在砂过滤器内粒径自上而下增大,所述砂过滤器上部填充的粒径为 $0.4\sim 2\text{mm}$,下部填充的粒径为 $2\sim 6\text{mm}$ 。
4. 根据权利要求2所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,还包括与反渗透膜相连的保安过滤器,用于进一步截留超滤膜出水中的悬浮颗粒。
5. 根据权利要求4所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,所述前置过滤器和保安过滤器均包括进水管和出水管,所述进水管上设置有控制阀,所述进出水管的进出口处设置有压力表。
6. 根据权利要求4所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,所述活性炭过滤器和前置过滤器之间、所述超滤膜和保安过滤器之间还设置中间水槽。
7. 根据权利要求1所述的工业废水中水回用装置,其特征在于,所述超滤膜为中空纤维超滤膜,其材质为聚偏氟乙烯。
8. 根据权利要求1所述的工业废水的中水回用装置,其特征在于,所述反渗透膜的膜壳为玻璃钢膜壳,所述玻璃钢膜壳的承受压力不低于 3102640.65Pa ,所述反渗透膜组件按照一级两段的方式连接,段内并联、段间串联。
9. 根据权利要求1所述的工业废水的中水回用装置,其特征在于,所述反渗透膜上包括进水管、淡水排水管和浓水排水管,所述浓水排水管上装有流量控制阀,且所述淡水排水管和浓水排水管上设置多个取样点。
10. 根据权利要求1所述的工业废水的中水回用装置,其特征在于,还包括化学清洗系统和加药系统,所述化学清洗系统至少与超滤膜、反渗透膜相连,所述加药系统供反渗透膜加药。

集成自动化的工业废水中水回用装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种中水处理技术领域,尤其是涉及一种集成化和自动化的工业废水中水回用装置。

背景技术

[0002] 中水因用途不同,一般有三种处理方式:1、是将其处理到饮用水的标准而直接回用到日常生活中,即实现水资源直接循环利用,这种处理方式适用于水资源极度缺乏的地区,但投资高,工艺复杂;2、是将其处理到非饮用水的标准,主要用于不与人体直接接触的用水,如便器的冲洗,地面、汽车清洗,绿化浇洒,消防,工业普通用水等,这是通常的中水处理方式;3、工业上可以利用中水回用技术将达到外排标准的工业污水进行再处理,一般会加上软化器,RO(反渗透),EDI(连续电除盐技术)/混床等设备使其达到软化水,纯化水,超纯水水平,可以进行工业循环再利用,达到节约资本,保护环境的目的。

[0003] 按处理方法,现有中水处理工艺一般分为3种类型:1、物理处理法,如膜滤法,适用于水质变化大的情况。膜滤法是在外力的作用下,被分离的溶液以一定的流速沿着滤膜表面流动,溶液中溶剂和低分子量物质、无机离子从高压侧透过滤膜进入低压侧,并作为滤液而排出;而溶液中高分子物质、胶体微粒及微生物等被超滤膜截留,溶液被浓缩并以浓缩形式排出。采用这种流程的特点是:装置紧凑,容易操作,以及受负荷变动的影响小。2、物理化学法,适用于污水水质变化较大的情况。一般采用的方法有:砂滤、活性炭吸附、浮选、混凝沉淀等。这种流程的特点是:采用中空纤维超滤器进行处理,技术先进,结构紧凑,占地少,系统间歇运行,管理简单。3、生物处理法,用于有机物含量较高的污水。一般采用活性污泥法、接触氧化法、生物转盘等生物处理方法。或是单独使用,或是几种生物处理方法组合使用,如接触氧化+生物滤池、生物滤池+活性炭吸附、转盘+砂滤等流程。这种流程具有适应水力负荷变动能力强、产生污泥量少、维护管理容易等优点。

[0004] 现有的中水回用处理方法虽然已经能基本满足使用要求,但是其占地面积大、运营管理成本高,且其自动化程度弱,操作劳动强度高;另外,系统容易出现堵塞、产水率下降,维护成本高等现象。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种集成化和自动化的工业废水中水回用装置,使用膜处理技术,以集成、高效地进行中水处理,保证废水处理效果。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提出如下技术方案:一种集成自动化的工业废水中水回用装置,包括:

[0007] 预处理设备,用于过滤废水中的悬浮颗粒和余氯;

[0008] 超滤膜,与所述预处理设备相连,用于过滤废水中粒径小于 $0.1\mu\text{m}$ 的悬浮物、胶体、细菌等;

[0009] 反冲洗设备,用于定期对所述超滤膜进行反冲洗;

- [0010] 反渗透膜,与所述超滤膜相连,用于对超滤膜的出水进行膜脱盐。
- [0011] 优选地,所述预处理设备包括砂过滤器、与砂过滤器相连的活性炭过滤器以及与活性炭过滤器相连的前置过滤器,所述砂过滤器和前置过滤器用于过滤废水中的悬浮颗粒,所述活性炭过滤器用于过滤废水中的有机物及余氯。
- [0012] 优选地,所述砂过滤器内包括两种不同粒径的石英砂过滤介质,所述石英砂过滤介质在砂过滤器内粒径自上而下增大,所述砂过滤器上部填充的粒径为0.4~2mm,下部填充的粒径为2~6mm。
- [0013] 优选地,还包括与反渗透膜相连的保安过滤器,用于进一步过滤超滤膜出水中的悬浮颗粒。
- [0014] 优选地,所述前置过滤器和保安过滤器均包括进水管和出水管,所述进水管上设置有控制阀,所述进出水管的进出口处设置有压力表。
- [0015] 优选地,所述活性炭过滤器和前置过滤器之间、所述超滤膜和保安过滤器之间还设置中间水槽。
- [0016] 优选地,所述超滤膜为中空纤维超滤膜,其材质为聚偏氟乙烯。
- [0017] 优选地,所述反渗透膜的膜壳为玻璃钢膜壳,所述玻璃钢膜壳的承受压力不低于3102640.65Pa,所述反渗透膜组件按照一级两段的方式连接,段内并联、段间串联。
- [0018] 优选地,所述反渗透膜上包括进水管、淡水排水管和浓水排水管,所述浓水排水管上装有流量控制阀,且所述淡水排水管和浓水排水管上设置多个取样点。
- [0019] 优选地,还包括化学清洗系统和加药系统,所述化学清洗系统至少与超滤膜、反渗透膜相连,所述加药系统供反渗透膜加药。
- [0020] 本实用新型的有益效果是:
- [0021] 1、本实用新型设备集成化、自动化,采用不同脱除效率的除浊、脱盐系统,处理出优良水质,使水资源得以回收利用,从而满足更多、更高的用水需求,应用范围广泛。
- [0022] 2、本实用新型设备采用膜处理技术,成本下降,技术稳定性提高,尤其在高盐分时,膜法成本优于树脂法。

附图说明

- [0023] 图1是本实用新型集成自动化的工业废水中水回用装置的流程示意图;
- [0024] 图2是本实用新型集成自动化的工业废水中水回用装置的左视示意图;
- [0025] 图3是本实用新型集成自动化的工业废水中水回用装置的右视示意图;
- [0026] 图4是本实用新型集成自动化的工业废水中水回用装置的主视示意图;
- [0027] 图5是本实用新型集成自动化的工业废水中水回用装置的俯视示意图。
- [0028] 附图标记:
- [0029] 1、砂过滤器,2、活性炭过滤器,3、中间水槽1,4、中间水槽2,5、CIP水槽,6、纯水槽,7、前置过滤器,8、超滤反冲洗过滤器,9、保安过滤器,10、超滤膜,11、反渗透膜,12、控制柜。

具体实施方式

- [0030] 下面将结合本实用新型的附图,对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0031] 结合图1~图5所示,本实用新型所揭示的一种集成自动化的工业废水中水回用装置,主要包括预处理设备、超滤膜10、反冲洗设备和反渗透膜11,利用膜处理技术对废水进行中水回用,产水的水质优良,能够满足更多、更高的用水需求。

[0032] 预处理设备主要用于过滤废水中的悬浮颗粒和余氯,其包括砂过滤器1、活性炭过滤器2和前置过滤器7,砂过滤器1主要用于去除废水中的SS(固体悬浮物)、胶体物质,本实施例中,砂过滤器1采用两种不同粒径的石英砂过滤介质,石英砂过滤介质在砂过滤器1内自上而下粒径逐级加大,砂过滤器上部填充的粒径为0.4~2mm,下部填充的粒径为2~6mm。利用深层过滤原理,增大砂过滤器1的截污能力,在一定压力下,使水通过该介质,去除水中悬浮物、机械杂质,起到降低出水浊度目的。本实用新型中砂过滤器1的进水浊度小于20度,出水浊度可达3度以下,设备运行流速8~10m/h。

[0033] 活性炭过滤器2主要用于去除废水中的残余余氯,也可吸附有机物、重金属类、氧化性物质。水中含有的残余余氯是一种强氧化剂,如果不加以去除,会对反渗透膜造成不可逆转的损坏。用活性炭进行吸附处理,可以非常彻底地去除余氯。活性炭不仅吸附能力强,而且吸附容量大,因其是多孔结构,且比表面积高达500-700m²/g。正是由于活性炭具有发达的细孔结构和巨大的比表面积,因此可以完全吸附水中的余氯及部分吸附有机物,而且对色度、臭味也有较好的去除效果。

[0034] 水中的悬浮颗粒经过砂过滤器1和活性炭过滤器2预处理后,仍会残留一些细小颗粒,而且这两个过滤器经过长期运行和反冲洗的水力摩擦会产生一些悬浮颗粒。这些杂质颗粒如随着进水直接进入超滤膜(UF)10,长期下来,会造成超滤膜10的堵塞。所以本实用新型在活性炭过滤器2之后、超滤膜10之前(即这两者之间)设置前置过滤器7,起到保护UF膜的作用。前置过滤器7具有进水管(图未示)和出水管(图未示),进水管上设置有控制阀(图未示),进、出水管的进出口处设置有压力表(图未示),用于根据压差判断前置过滤器7滤芯更换的时间,以满足快速更换滤芯的要求。前置过滤器7的滤芯过滤精度为5μm。

[0035] 经过预处理设备过滤出水的SS可降低为<5mg/L,绝大多数的大粒径胶体颗粒也可去除,但是对小于0.1μm以下的微粒依然部分存在,这对反渗透膜(RO膜)11的运行依然是一个污染。因此,有必要对RO膜前进行预过滤。超滤膜10,与预处理设备相连,用于过滤废水中粒径小于0.1μm的悬浮颗粒。本实施例中,超滤膜10采用中空纤维超滤膜,中空纤维超滤膜的过滤粒径为0.01μm到0.2μm,原则上透过中空纤维膜超滤的出水浊度为0,同时截留水中的细菌,防止后续RO膜的细菌污染。且系统的回收率高,可以达到90%以上。因此中空纤维膜超滤对RO膜来讲,是一个良好的预处理。且,本实用新型超滤膜过滤方式采用错流过滤模式,以处理悬浮物含量更高的水质;超滤膜组件各单元进出水总管上设置阀门(图未示),以便清洗时与清洗液进出管相连;超滤膜出水浊度<0.2NTU,SDI(Silting Density Index,反渗透膜污染指数,简称SDI)<3的要求。

[0036] 反冲洗设备(图未示),用于定期对超滤膜进行反冲洗。超滤膜截留的悬浮物、胶体、细菌以及大分子有机物等富积在膜的表面,这些污物的存在会影响系统的正常过滤,为确保系统的稳定运行,达到良好去除污物的能力,本实用新型配备反冲洗设备定期对超滤装置进行反冲洗。反冲洗水源为超滤产水。

[0037] 优选地,本实用新型实施例在通过超滤膜处理过的水进入反渗透(RO)膜之前设置5μm左右的保安过滤器9,这是为了防止管路和中间水箱带入污染物造成反渗透系统的堵

塞,保护反渗透膜。保安过滤器9的结构及性能参数与前置过滤器7相同,可参见上述前置安过滤器7结构的介绍,这里便不再赘述。

[0038] 反渗透膜11,与超滤膜10相连,用于对超滤膜10的出水进行膜脱盐的进一步处理,以达到高品质用水要求。本实施例中,反渗透膜11采用高脱盐率抗污染膜膜元件或采用低压复合抗污染膜,反渗透膜为4英寸膜或8英寸。反渗透膜壳的材质为玻璃钢,压力等级满足反渗透的设计要求且设计压力不低于3102640.65Pa。反渗透膜组件按照一级两段的方式连接,段内并联、段间串联,反渗透膜系统回收率 $\geq 50\%$ 。

[0039] 反渗透膜上连接多根水管(图未示),如进水管、淡水排水管和浓水排水管等。反渗透膜各个水管上设有接口(图未示)及阀门(图未示),以便清洗时与清洗液进出管相连。浓水排水管上装流量控制阀(如稳流阀,图未示),以控制水的回收率。淡水排水管和浓水排水管上设置多个取样点(图未示),取样点的数量及位置以能满足有效地诊断并确定反渗透系统的要求设置。反渗透膜还设有启停装置(图未示),停用后能延时自动冲洗。

[0040] 活性炭过滤器2和前置过滤器7之间、超滤膜10和保安过滤器9之间还设置中间水槽3、4,用于为系统稳定持续供水。

[0041] 本实用新型还包括化学清洗系统、加药系统(图未示)、CIP水槽5、纯水槽6和超滤反冲洗过滤器8,化学清洗系统与超滤膜10、反冲洗设备、反渗透膜11相连,用于对它们进行清洗,清洗频率视膜元件污染程度而定,一般为3个月以上。加药系统供给反渗透加药用,反渗透设备的加药种类及加药点的选择根据超滤膜的进水水质和所选用反渗透膜组件的特性确定。药剂储罐选用抗腐蚀材质制成,如可采用聚丙烯(PP),加药系统的管道、阀门可采用硬聚氯乙烯(UPVC)。CIP水槽5是超滤膜10和反渗透膜11化学清洗的时盛装化学清洗液的槽子。纯水槽6是盛装反渗透产水的槽子。超滤反冲洗过滤器8是超滤反冲洗时为了防止管路和水槽中有不洁物进入超滤膜10内而设置的保障超滤安全的过滤器。

[0042] 本实用新型整体由PLC控制(控制柜12)系统控制,实现整个装置的模块化、集成化和自动化。

[0043] 本实用新型设备具备以下优点:

[0044] 1、具有一定的灵活性和调节余地,以适应水质水量的变化,设备运行稳定可靠、效率高、管理方便、维修简单,合理地、充分地考虑操作自动化,减少操作劳动强度。

[0045] 2、在系统整体设计中引入模块化概念,将主体处理设施分成几个并列运行的处理单元,可根据生产的实际情况以及实际水量的大小灵活运行,节省运行费用。

[0046] 3、设备结构紧凑,占地面积小,便于安装和维修,节约用地。

[0047] 本实用新型的技术内容及技术特征已揭示如上,然而熟悉本领域的技术人员仍可能基于本实用新型的教示及揭示而作种种不背离本实用新型精神的替换及修饰,因此,本实用新型保护范围应不限于实施例所揭示的内容,而应包括各种不背离本实用新型的替换及修饰,并为本专利申请权利要求所涵盖。

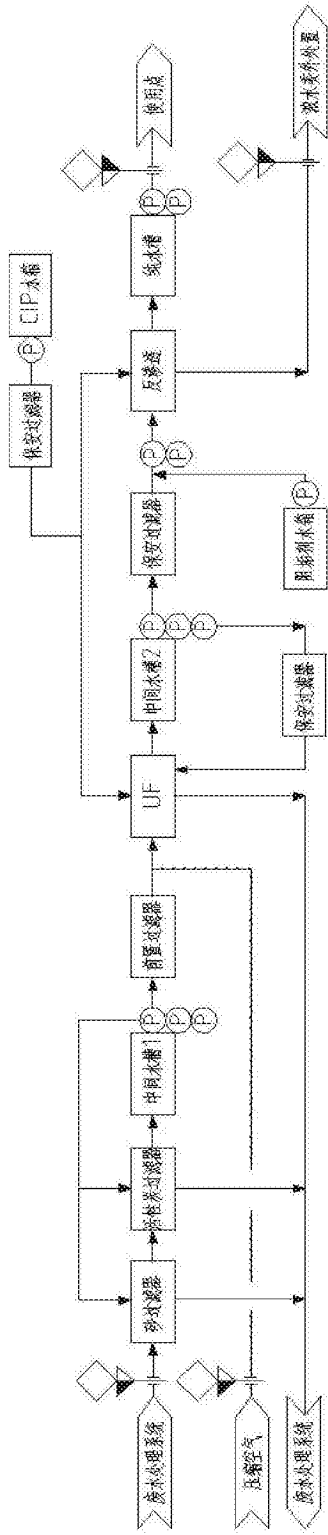


图1

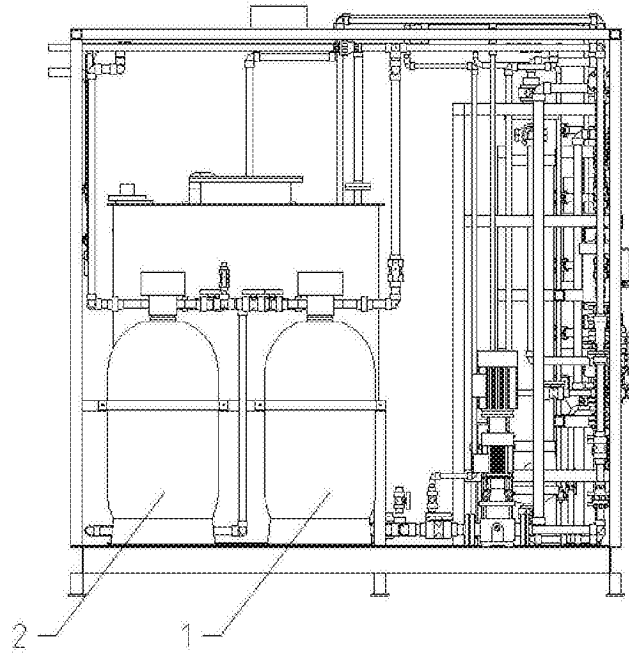


图2

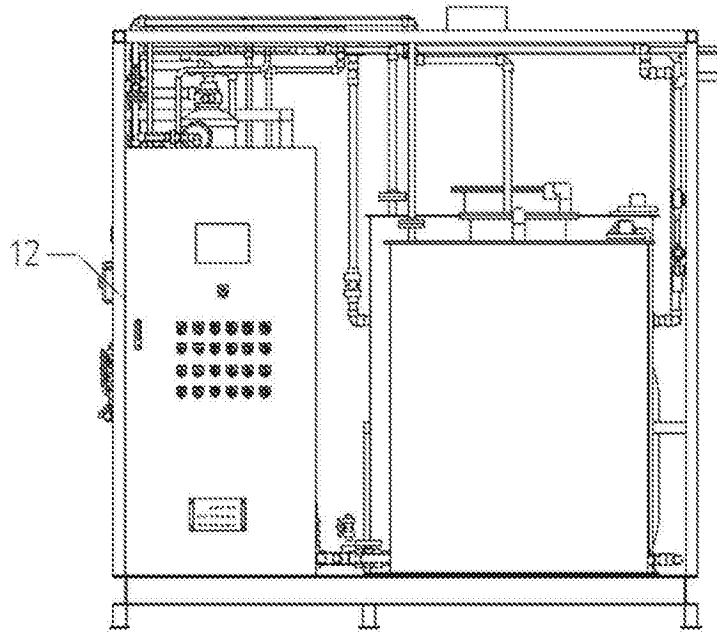


图3

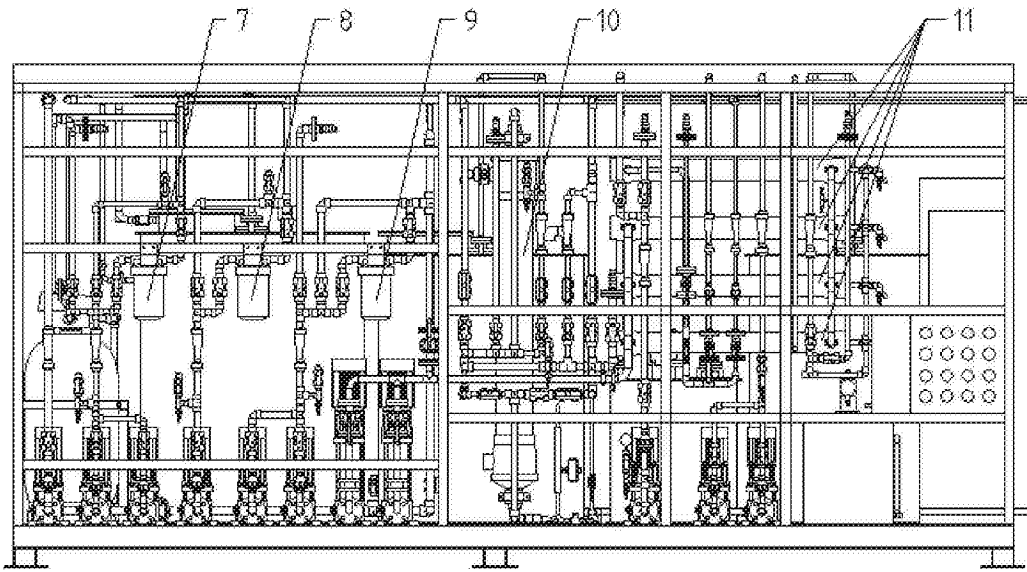


图4

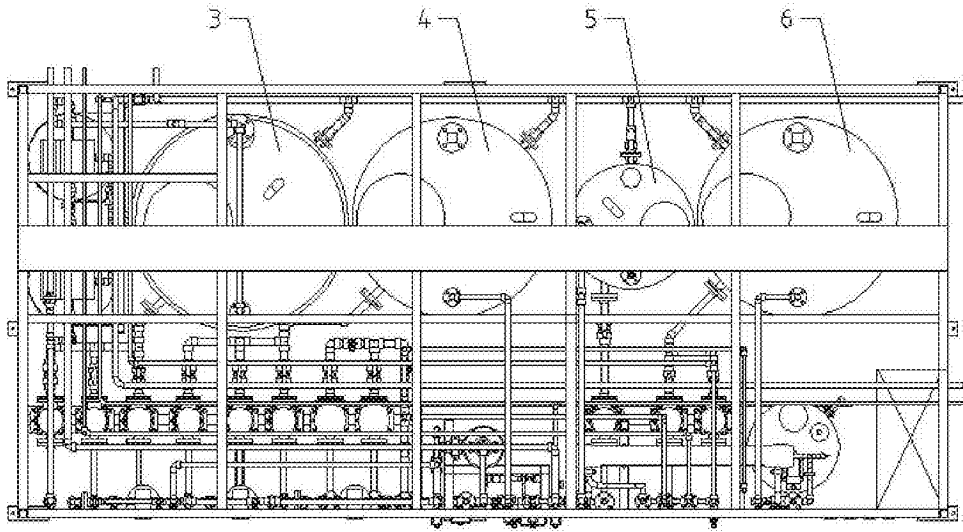


图5