



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118877972 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202411146227.7

(22) 申请日 2024.08.20

(71) 申请人 广州科技职业技术大学

地址 510000 广东省广州市白云区广从九
路1038号

(72) 发明人 梁进宇 陈良喜 王茂洋

(74) 专利代理机构 深圳锦恒越知识产权代理事
务所(普通合伙) 441036

专利代理师 曹江雄

(51) Int. Cl.

G02F 1/00 (2023.01)

G01N 33/18 (2006.01)

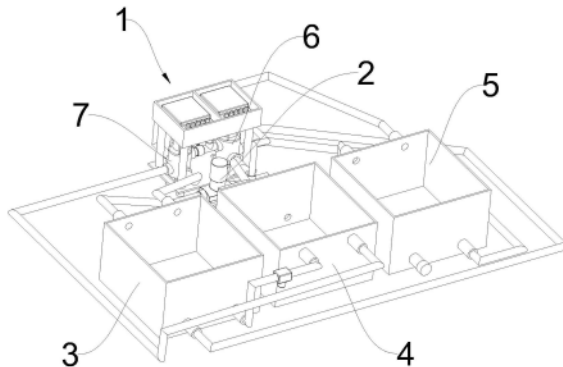
权利要求书4页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

废水处理装置和废水处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种废水处理装置和废水处理方法,属于废水处理领域。一种废水处理装置,包括:检测组件;泵体,泵体设有泵进液口,泵体的泵进液口用于与外部污染源连通,泵体设有泵出液口;多个过滤器,多个过滤器通过管路依次连通,其中第一个过滤器的进液端口与泵体设置的泵出液口连通;第一转向阀,多个第一阀进液口分别与多个过滤器连通,第一转向阀设有送液口;第二转向阀,多个第二阀出液口分别与多个过滤器连通,第二转向阀能够封堵进液口或将进液口分别与多个第二阀出液口连通;出液组件,出液组件设有的出液通道与检测组件、送液口和进液口连通。通过利用多个过滤器对废水进行过滤,提高整体处理效果,满足更严格的排放标准或回用要求。



1. 一种废水处理装置,其特征在于,所述的废水处理装置包括:

检测组件(1);

泵体(2),所述泵体(2)设有泵进液口(201),所述泵体(2)的所述泵进液口(201)用于与外部污染源连通,所述泵体(2)设有泵出液口(202),所述检测组件(1)用于检测流经所述泵体(2)的液体中的污染物成分;

多个过滤器,多个所述过滤器通过管路依次连通,其中依次连通的多个所述过滤器的第一个所述过滤器的进液端口与所述泵体(2)设有的所述泵出液口(202)连通;

第一转向阀(6),所述第一转向阀(6)设有与所述过滤器的数量相同的多个第一阀进液口,多个所述第一阀进液口分别与多个所述过滤器连通,所述第一转向阀(6)设有送液口(604),所述第一转向阀(6)的多个所述第一阀进液口能够分别与所述送液口(604)连通;

第二转向阀(7),所述第二转向阀(7)设有进液口(704),所述第二转向阀(7)设有与所述过滤器的数量相同的多个第二阀出液口,多个所述第二阀出液口分别与多个所述过滤器连通,所述第二转向阀(7)能够封堵所述进液口(704)或将所述进液口(704)分别与多个所述第二阀出液口连通;

出液组件(8),所述出液组件(8)设有出液通道(801),所述出液通道(801)与所述检测组件(1)、所述送液口(604)和所述进液口(704)连通,所述检测组件(1)经出液通道(801)与所述送液口(604)连通;

至少一个阀体,所述阀体的数量与所述过滤器的数量相同,所述阀体设置在连接相邻的所述过滤器的管路上,其中一个所述阀体设置在所述出液装置(8)上。

2. 根据权利要求1所述的废水处理装置,其特征在于,多个所述过滤器为第一过滤器(3)、第二过滤器(4)和第三过滤器(5),所述第一过滤器(3)设有第一过滤槽(301),所述第一过滤器(3)开设有与所述第一过滤槽(301)连通的第一进液端口(302)、第一出液端口(303)、第一回流出液口(304)和第一回流进液口(305),所述第二过滤器(4)设有第二过滤槽(401),所述第二过滤器(4)开设有与所述第二过滤槽(401)连通的第二进液端口(402)、第二出液端口(403)、第二回流出液口(404)和第二回流进液口(405),所述第三过滤器(5)设有第三过滤槽(501),所述第三过滤器(5)开设有与所述第三过滤槽(501)连通的第三进液端口(502)、第三回流出液口(503)和第三回流进液口(504),所述第二进液端口(402)与所述第一出液端口(303)能够连通或断开,所述第三进液端口(502)与所述第二出液端口(403)能够连通或断开;

所述第一转向阀(6)的多个第一阀进液口的数量为第一进液口(601)、第二进液口(602)和第三进液口(603),所述第一进液口(601)、所述第二进液口(602)和所述第三进液口(603)能够分别与所述送液口(604)连通,所述第一进液口(601)与所述第一回流出液口(304)连通,所述第二进液口(602)与所述第二回流出液口(404)连通,所述第三进液口(603)与所述第三回流出液口(504)连通;

所述第二转向阀(7)的多个第二阀出液口的数量为第一出液口(701)、第二出液口(702)和第三出液口(703),所述第一出液口(701)、所述第二出液口(702)和所述第三出液口(703)能够分别与所述进液口(704)连通,所述第一出液口(701)与所述第一回流进液口(305)连通,所述第二出液口(702)与所述第二回流进液口(405)连通,所述第三出液口(703)与所述第三回流进液口(504)连通。

3. 根据权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,所述阀体的数量为三个,三个所述阀体为第一电磁阀(10)、第二电磁阀(20)和第三电磁阀(30),所述第二进液端口(402)与所述第一出液端口(303)之间通过管道连通,所述第一电磁阀(10)设置在连接所述第二进液端口(402)与所述第一出液端口(303)的管道上,所述第一电磁阀(10)能关闭或开启所述第一出液端口(303),所述第三进液端口(502)与所述第二出液端口(403)通过管道连通,所述第二电磁阀(20)设置在连接所述第三进液端口(502)与所述第二出液端口(403)的管道上,所述第二电磁阀(20)能开启或者关闭第二出液端口(403),所述第三电磁阀(30)设置在所述出液装置(8)上,所述第三电磁阀(30)能开启或关闭所述出液通道(801)。

4. 根据权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,所述第一转向阀(6)设有第一阀座(61)和第一阀体(62),所述第一阀座(61)设置在所述检测组件(1)上,所述第一阀体(62)设置在所述第一阀座(61)上,所述第一阀座(61)设有所述第一进液口(601)、所述第二进液口(602)和所述第三进液口(603),所述第一阀体(62)能关闭或打开所述第一进液口(601)、所述第二进液口(602)和所述第三进液口(603);

和/或第二转向阀(7)设有第二阀座(71)和第一阀体(72),所述第二阀座(71)设置在所述检测组件(1)上,所述第一阀体(72)设置在所述第一阀座(71)上,所述第一阀座(71)设有所述第一出液口(701)、所述第二出液口(702)和所述第三出液口(703),所述第二阀体(72)能关闭或打开所述第一出液口(701)、所述第二出液口(702)和所述第三出液口(703)。

5. 根据权利要求1所述的废水处理装置,其特征在于,

所述检测组件(1)包括支撑组件(11)和检测件(12),所述检测件(12)的数量为两个,两个所述检测件(12)设置在所述支撑组件(11)上,所述第一转向阀(6)和所述第二转向阀(7)均设置在所述支撑组件(11)上,两个所述检测件(12)的其中一个用于检测流经所述泵体(2)的液体中的污染物成分,两个所述检测件(12)的另一个用于与所述送液口(604)连通;

和/或还包括第二泵体,所述第二泵体分别与所述送液口(604)和所述出液通道(801)连通;

和/或还包括第三转向阀,所述第三转向阀设有第三阀进液口和与所述过滤器的数量相同的多个第三阀出液口,所述第三转向阀的所述第三阀进液口与所述泵体(2)的所述泵出液口(202)连通,多个所述第三阀出液口分别与多个所述过滤器的进液端口连通。

6. 一种废水处理方法,其特征在于,所述的废水处理方法用于权利要求1至5所述的废水处理装置,其特征在于,所述的废水处理方法包括如下步骤:

S1、启动水泵(2)将外部污染液源的废水吸入,通过检测组件(1)分析流经水泵(2)的废水中的污染物成分;

S2、通过获得的污染物的成分,控制多个过滤器连通关系,经过多个过滤器过滤后获得第一次过滤废水;

S3、将第一次过滤废水经过第一转向阀(6)后再次输送至检测组件(1)进行检测,获取第一次过滤废水中的污染物成分;

S4、当检测的第一次过滤废水符合排放标准后经出液装置(8)排出;

S5、当检测的废水不符合排放标准则进入到第二转向阀(7),根据第一次过滤废水中的污染物成分控制第二转向阀(7)转到对应的第二出液口,选择进入对应的过滤器,重复上述的S2~S4过程,直到检测合格为止,获得合格过滤水;

S6、开启出液装置 (8) 的阀体,将检测合格的过滤水排出。

7. 根据权利要求6所述的废水处理方法,其特征在于,所述步骤S2的具体步骤如下:

S21、通过获取的污染物的成分确定废水需要经过的过滤器类型;

S22、根据需要使用的过滤器类型将需要使用的过滤器之间的电磁阀打开,使需要使用的过滤器之间进行连通;

S23、将水泵 (2) 吸入的废水通过第三转向阀导入需要使用的多个或单个过滤器中进行过滤;

S24、经过多个或单个过滤器过滤后获得第一次过滤废水。

8. 根据权利要求6所述的废水处理方法,其特征在于,所述S1的具体步骤如下:

S11、获取过滤器内待过滤的废水的量以及出液装置 (8) 的开启状态;

S12、根据使用中的过滤器的最大容量与现有废水量获取还可以过滤的废水余量;

S13、通过检测组件 (1) 分析流经水泵 (2) 的废水中的污染物成分;

S14、根据废水中的污染物成分以及排放标准获取污染物成分的需要的下降的差值,根据需要下降的差值以及历史数据确定需要循环的次数;

S15、根据废水余量、需要循环的次数以及出液装置 (8) 的开启状态控制水泵 (2) 的工作状态以及水泵 (2) 的功率。

9. 根据权利要求8所述的废水处理方法,其特征在于,所述S14的具体步骤如下:

通过逆向计算所需的循环次数N来使污染物浓度达到标准,循环次数公式为:

$$N = \left\lceil \frac{\log\left(\frac{C_{\text{standard}}}{C_{\text{current}}}\right)}{\log(1-E)} \right\rceil$$

其中, C_{current} 为通过步骤S13分析得到的废水中当前污染物浓度, C_{standard} 为预先设定的合格排放的污染物浓度上限,E为使用相应过滤器后的单次循环去除效率, $\lceil \bullet \rceil$ 表示向上取整;

根据系统历史数据,调整公式中的过滤效率E或直接调整循环次数N;

实时监控污染物浓度的下降情况,通过不断的运行数据,及时调整循环次数和过滤器选择。

10. 根据权利要求6所述的废水处理方法,其特征在于,所述S5之后还具有如下步骤:

获取废水经过过滤器后的污染物成分下降量:

$$\Delta C_{\text{filter}} = C_{\text{in}} - C_{\text{out}}$$

其中, C_{in} 为初始污染物浓度, C_{out} 为过滤后污染物浓度;

记录多次过滤过程中的每轮过滤后的衰减值 $\Delta C_{\text{capacity}}$;

通过拟合历史衰减,建立过滤器的衰减趋势模型,模型如下:

$$C_{\text{current}} = C_{\text{max}} \times e^{-\lambda t}$$

其中,t表示使用轮次, λ 为衰减系数;

获取废水处理的最低过滤流量要求 Q_{min} ,并且获得最低过滤流量要求对应的过滤器的最低过滤能力 C_{min} ;

计算过滤器的过滤能力衰减至最低过滤能力的时间,即过滤器的使用寿命,使用寿命的计算公式如下:

$$tL = \frac{1}{\lambda} \times \ln \left(\frac{C_{\max}}{C_{\min}} \right)$$

在过滤器的使用寿命小于预设值时进行提示更换。

废水处理装置和废水处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理领域,特别是涉及一种废水处理装置和废水处理方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展和人民生活水平的提高,人们对水质的要求也愈来愈高。在现有技术中,废水处理的技术并不能对废水的污染物进行彻底的过滤,导致废水排到大自然破坏环境,并且过滤器在长期使用的过程中并没有得到及时的更换,导致过滤效果越来越差。

发明内容

[0003] 基于此,有必要针对废水过滤不完全且过滤器没有及时更换的问题,提供一种废水处理装置和废水处理方法。

[0004] 一种废水处理装置,所述的废水处理装置包括:检测组件;泵体,所述泵体设有泵进液口,所述泵体的所述泵进液口用于与外部污染源连通,所述泵体设有泵出液口,所述检测组件用于检测流经所述泵体的液体中的污染物成分;多个过滤器,多个所述过滤器通过管路依次连通,其中依次连通的多个所述过滤器的第一个所述过滤器的进液端口与所述泵体设有的所述泵出液口连通;第一转向阀,所述第一转向阀设有与所述过滤器的数量相同的多个第一阀进液口,多个所述第一阀进液口分别与多个所述过滤器连通,所述第一转向阀设有送液口,所述第一转向阀的多个所述第一阀进液口能够分别与所述送液口连通;第二转向阀,所述第二转向阀设有进液口,所述第二转向阀设有与所述过滤器的数量相同的多个第二阀出液口,多个所述第二阀出液口分别与多个所述过滤器连通,所述第二转向阀能够封堵所述进液口或将所述进液口分别与多个所述第二阀出液口连通;出液组件,所述出液组件设有出液通道,所述出液通道与所述检测组件、所述送液口和所述进液口连通,所述检测组件经出液通道与所述送液口连通;至少一个阀体,所述阀体的数量与所述过滤器的数量相同,所述阀体设置在连接相邻的所述过滤器的管路上,其中一个所述阀体设置在所述出液装置上。

[0005] 本申请公开了一种废水处理装置,由于检测组件与连通外部液源和泵体的管道连通,通过利用泵体将废水从泵进液口吸入并引导至检测组件中,利用检测组件检测废水中需要过滤的污染物。在得知需要过滤的污染物后,由于检测组件与连通泵体和过滤器的管道连通,污染物从泵体设有的泵出液口出去并且进入到过滤器中,用户可以利用多个阀体控制多个过滤器的连通或者关闭,达到初次过滤一种或多种污染物的作用,此时经过初次过滤后的废水进入到第一转向阀对应的进液口并从送液口输出,然后再次进入到检测组件检测,若还有需要过滤的污染物则通过第二转向阀设有的进液口进入到第二转向阀中,并且打开与对应的出液口流入到对应的过滤器中进行二次过滤,二次过滤完成后再次进入到第一转向阀中并重复上述的过程,直到废水的污染物完全清除或者达到用户满意的程度为止,最终从出液装置设有的出液通道流出并且得到清洁干净的液体。这种多重且多个过滤器的过滤结构可以降低单次过滤可能出现的误差和波动,使处理后的出水水质更加稳定可

靠,满足更严格的排放标准或回用要求,同时对于成分复杂、难以处理的废水,多次过滤能逐步分解和去除各种不同类型的污染物,提高整体处理效果。

[0006] 在其中一个实施例中,多个所述过滤器为第一过滤器、第二过滤器和第三过滤器,所述第一过滤器设有第一过滤槽,所述第一过滤器开设有与所述第一过滤槽连通的第一进液端口、第一出液端口、第一回流出液口和第一回流进液口,所述第二过滤器设有第二过滤槽,所述第二过滤器开设有与所述第二过滤槽连通的第二进液端口、第二出液端口、第二回流出液口和第二回流进液口,所述第三过滤器设有第三过滤槽,所述第三过滤器开设有与第三过滤槽连通的第三进液端口、第三回流出液口和第三回流进液口,所述第二进液端口与所述第一出液端口能够连通或断开,所述第三进液端口与所述第二出液端口能够连通或断开;所述第一转向阀的多个第一阀进液口的数量为第一进液口、第二进液口和第三进液口,所述第一进液口、所述第二进液口和所述第三进液口能够分别与所述送液口连通,所述第一进液口与所述第一回流出液口连通,所述第二进液口与所述第二回流出液口连通,所述第三进液口与所述第三回流出液口连通;所述第二转向阀的多个第二阀出液口的数量为第一出液口、第二出液口和第三出液口,所述第一出液口、所述第二出液口和所述第三出液口能够分别与所述进液口连通,所述第一出液口与所述第一回流进液口连通,所述第二出液口与所述第二回流进液口连通,所述第三出液口与所述第三回流进液口连通。通过在所述第一过滤器设置第一过滤槽,并且设有与第一过滤槽连通的第一进液端口、第一出液端口、第一回流出液口和第一回流进液口,在第二过滤器设有第二过滤槽,并且设有与第二过滤槽连通的第二进液端口、第二出液端口、第二回流出液口和第二回流进液口,在第三过滤器设有第三过滤槽,并且设有与第三过滤槽连通的第三进液端口、第三回流出液口和第三回流进液口,用户可以根据污染物的种类去选择一个或者多个过滤器,并且将第一转向阀转到对应的进液口,当使用第一过滤器时,将第一转向阀设有的第一进液口开启,当使用第二过滤器时,将第一转向阀设有的第二进液口开启,当使用第三过滤器时,将第一转向阀设有的第三进液口开启;当需要进行二次或者多次过滤时,把废水从送液口引到进液口并且第二转向阀,若需要使用第一过滤器时,把第一出液口开启,便可以将废水引到第一过滤器中,若需要使用第二过滤器时,把第二出液口开启,便可以将废水引到第二过滤器中,若需要使用第三过滤器时,把第三出液口开启,便可以将废水引到第三过滤器中,若过滤完成,则将废水从送液口引导到出液装置中并且排出。

[0007] 在其中一个实施例中,所述阀体的数量为三个,三个所述阀体为第一电磁阀、第二电磁阀和第三电磁阀,所述第二进液端口与所述第一出液端口之间通过管道连通,所述第一电磁阀设置在连接所述第二进液端口与所述第一出液端口的管道上,所述第一电磁阀能关闭或开启所述第一出液端口,所述第三进液端口与所述第二出液端口通过管道连通,所述第二电磁阀设置在连接所述第三进液端口与所述第二出液端口的管道上,所述第二电磁阀能开启或者关闭第二出液端口,所述第三电磁阀设置在所述出液装置上,所述第三电磁阀能开启或关闭所述出液通道。通过将第一电磁阀设置在第二进液端口和第一出液端口连接的管道处,使得用户可以根据去除污染物的类型决定液体是从第二进液端口流向第二过滤器,还是从第一出液端口流出,从而精确控制液体的流动路径,同时能够根据需要,选择性地开启或关闭第一电磁阀,实现对不同过滤阶段的独立控制,便于进行分段的过滤处理。将第二电磁阀设置在第三进液端口与第二出液端口连接的管道处的目的同样如此,当需要

使用第三过滤器时,用户可以打开第二电磁阀使得废水通入进行更高精度的过滤。将第三电磁阀设置在出液通道上,当过滤后的废水达到过滤的目标时,第三电磁阀便打开出液通道并将液体排出,当还需要再次过滤时,第三电磁阀则关闭出液通道,使废水进入第二转向阀进行再次过滤。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第一转向阀设有第一阀座和第一阀体,所述第一阀座设置在所述检测组件上,所述第一阀体设置在所述第一阀座上,所述第一阀座设有所述第一进液口、所述第二进液口和所述第三进液口,所述第一阀体能关闭或打开所述第一进液口、所述第二进液口和所述第三进液口。通过将第一阀座设置在检测组件上,将第一阀体设置在第一阀座上,使得第一阀体可以将第一进液口、第二进液口和第三进液口打开或关闭,使得阀体能够沿着预定的路径移动,实现阀门的准确开关动作,确保废水可以从对应的进液口进入到第一转向阀,实现过滤的功能。

[0009] 在其中一个实施例中,第二转向阀设有第二阀座和第一阀体,所述第二阀座设置在所述检测组件上,所述第一阀体设置在所述第一阀座上,所述第一阀座设有所述第一出液口、所述第二出液口和所述第三出液口,所述第二阀体能关闭或打开所述第一出液口、所述第二出液口和所述第三出液口。通过将第二阀座设置在检测组件上,将第二阀体设置在第二阀座上,使得第二阀体可以将第一出液口、第二出液口和第三出液口打开或关闭,使得阀体能够沿着预定的路径移动,实现阀门的准确开关动作,确保废水可以从对应的出液口回流到对应的过滤器,保证废水处理的质量和效率,使处理后的水质更符合排放标准或回用要求。

[0010] 在其中一个实施例中,所述检测组件包括支撑组件和检测件,所述检测件的数量为两个,两个所述检测件设置在所述支撑组件上,所述第一转向阀和所述第二转向阀均设置在所述支撑组件上,两个所述检测件的其中一个用于检测流经所述泵体的液体中的污染物成分,两个所述检测件的另一个用于与所述送液口连通。通过将控制组件设置在支撑组件上,为控制组件提供了一定的物理保护,提高其可靠性和使用寿命,同时有助于实现检测组件的一体化和紧凑化,减少布线和连接的复杂性,使整个装置更加简洁、美观。将第一转向阀和第二转向阀设置在支撑组件上,为转向阀提供稳固的支撑和固定,确保它们在运行过程中不会发生晃动或位移,从而保证液体流动的稳定性 and 准确性,同时提高废水处理装置的整体性和稳定性,有利于该装置的正常运行和性能发挥。一个检测件检测流经泵体的液体中的污染物成分,可以实时了解废水在经过泵的作用后的污染物浓度变化,从而判断泵的运行是否对污染物的去除或转化产生了预期的效果,另一个检测件与送液口连通,能够在废水送出处理设备之前,对最终的处理液进行再次检测,确保排放或回用的液体符合相关的环保标准和质量要求。

[0011] 在其中一个实施例中,还包括第二泵体,所述第二泵体分别与所述送液口和所述出液通道连通。通过设置第二泵体,并将其与送液口和出液通道连通,帮助废水顺利流向检测组件,确保废水能够稳定、持续地流动,不受压力和阻力的影响,达到正常检测废水的目的。将第二泵体设置在第一转向阀的送液口处,能够更精准地控制从第一转向阀送出的液体流量,确保后续流程中液体的供应稳定且符合要求,当需要改变液体流量时第二泵体能够迅速做出响应,实现快速的调整。同时通过对送液口的流量和压力的有效控制,降低因压力过高或流量不稳定而导致的装置故障和安全隐患,确保废水处理装置可以正常安全地进

行。

[0012] 在其中一个实施例中,还包括第三转向阀,所述第三转向阀设有第三阀进液口和与所述过滤器的数量相同的多个第三阀出液口,所述第三转向阀的所述第三阀进液口与所述泵体的所述泵出液口连通,多个所述第三阀出液口分别与多个所述过滤器的进液端口连通。通过将第三转向阀的第三阀进液口与泵出液口连通,将多个第三阀出液口与多个过滤器的进液端口连通,废水可以直接通向第三转向阀,此时用户可以根据不同的工况或液体性质,选择开启或关闭特定的出液孔对应的过滤器,实现灵活的过滤操作。对于不同来源或不同污染程度的废水,可以通过不同的出液孔连接的过滤器进行有针对性的分类处理,达到过滤对应污染物的目的。

[0013] 本申请第二方面公开了一种废水处理方法,所述的废水处理方法用于上述所述的废水处理装置,其特征在于,所述的废水处理方法包括如下步骤:

[0014] S1、启动水泵将外部污染液源的废水吸入,通过检测组件分析流经水泵的废水中的污染物成分;

[0015] S2、通过获得的污染物的成分,控制多个过滤器连通关系,经过多个过滤器过滤后获得第一次过滤废水;

[0016] S3、将第一次过滤废水经过第一转向阀后再次输送至检测组件进行检测,获取第一次过滤废水中的污染物成分;

[0017] S4、当检测的第一次过滤废水符合排放标准后经出液装置排出;

[0018] S5、当检测的废水不符合排放标准则进入到第二转向阀,根据第一次过滤废水中的污染物成分控制第二转向阀转到对应的第二出液口,选择进入对应的过滤器,重复上述的S~S过程,直到检测合格为止,获得合格过滤水;

[0019] S6、开启出液装置的阀体,将检测合格的过滤水排出。

[0020] 本申请第二方面公开了一种废水处理方法,利用水泵为废水处理提供了动力输送,克服管道阻力和设备阻力,保证外部污染源能够顺利进入废水处理装置,维持处理系统的正常运行。当水泵将废水送到检测组件时,可以检测出废水存在的污染物,判断要过滤的污染物后选择一个或开启电磁阀连通多个过滤器,经过第一次过滤后的废水从对应的进液口进入到第一转向阀中,并从第一转向阀流到检测组件中检测是否过滤完成,若完成则从出液装置排出,若还需要再次过滤,则转动第二转动阀连通对应的过滤器是实现进一步的过滤,过滤完成后将废水通往检测组件检测,若符合过滤标注则从出液装置排出,若不符合则重复上述的过滤过程。这种处理方法可以根据废水中的污染物种类、数量进行一次或者多次过滤,达到更彻底地去除杂质、污染物和有害物质,显著提高液体或气体的纯净度的目的,满足更高的质量标准和严格的水质要求。

[0021] 在其中一个实施例中,所述步骤S2的具体步骤如下:

[0022] S21、通过获取的污染物的成分确定废水需要经过的过滤器类型;

[0023] S22、根据需要使用的过滤器类型将需要使用的过滤器之间的电磁阀打开,使需要使用的过滤器之间进行连通;

[0024] S23、将水泵吸入的废水通过第三转向阀导入需要使用的多个或单个过滤器中进行过滤;

[0025] S24、经过多个或单个过滤器过滤后获得第一次过滤废水。

[0026] 通过水泵将废水吸进废水处理装置,并且导入到第三转向阀中,再利用检测组件检测到污染物的成分,再根据污染物的成分去利用电磁阀的开关,从而达到控制过滤器连接管道之间的通断的目的,最终选择对应的过滤器进行过滤,这种过滤方法可以避免使用不必要的过滤器或不合适的过滤方式,确保每次过滤都能针对实际存在的污染物进行处理,节省过滤时间和资源,提高整体过滤工作的效率,同时只启动需要的过滤器,减少过滤器的不必要损耗,延长其使用寿命,降低了维护和更换过滤器的成本。

[0027] 在其中一个实施例中,所述S1的具体步骤如下:

[0028] S11、获取过滤器内待过滤的废水的量以及出液装置的开启状态;

[0029] S12、根据使用中的过滤器的最大容量与现有废水量获取还可以过滤的废水余量;

[0030] S13、通过检测组件分析流经水泵的废水中的污染物成分;

[0031] S14、根据废水中的污染物成分以及排放标准获取污染物成分的需要的下降的差值,根据需要下降的差值以及历史数据确定需要循环的次数;

[0032] S15、根据废水余量、需要循环的次数以及出液装置的开启状态控制水泵的工作状态以及水泵的功率。

[0033] 通过获得过滤器内待过滤废水的量可以合理安排过滤的进度和资源分配,调整过滤速度或启动备用过滤器,以确保过滤工作的高效进行,同时根据过滤器的最大容量与现有废水量获取还可以过滤的废水余量,避免过滤器因废水过多而超过其处理能力,从而减少过滤器损坏和故障的风险,通过持续获取这些信息,可以评估过滤器和整个过滤系统的性能,及时发现潜在的问题或异常。根据检测组件分析流经水泵的废水污染物成分和排放标准获取污染物成分的需要的下降的差值,明确知道需要降低的污染物成分的具体量,能够有针对性地采取处理措施,提高废水处理的精准度和效率,通过比较差值,可以评估当前处理方法和设备的效果,判断是否达到预期的净化目标,并且根据废水余量和需要循环的次数等因素可以有效防止水泵在不合适的工况下长时间运行,减少磨损和故障,延长水泵的使用寿命。

[0034] 在其中一个实施例中,所述S14的具体步骤如下:

[0035] 通过逆向计算所需的循环次数N来使污染物浓度达到标准,循环次数公式为:

$$[0036] \quad N = \left\lceil \frac{\log\left(\frac{C_{\text{standard}}}{C_{\text{current}}}\right)}{\log(1-E)} \right\rceil$$

[0037] 其中, C_{current} 为通过步骤S分析得到的废水中当前污染物浓度, C_{standard} 为预先设定的合格排放的污染物浓度上限,E为使用相应过滤器后的单次循环去除效率, $\lceil \bullet \rceil$ 表示向上取整;

[0038] 根据系统历史数据,调整公式中的过滤效率E或直接调整循环次数N;

[0039] 实时监控污染物浓度的下降情况,通过不断的运行数据,及时调整循环次数和过滤器选择。

[0040] 通过计算出循环的次数,确保废水经过处理后污染物浓度能够持续降低并最终达到排放标准,保障处理效果的可靠性,也可以根据系统历史数据动态调整循环次数和过滤

器,避免过度处理或处理不足,使处理过程更加高效,达到精准地匹配处理需求,减少不必要的能源、材料和时间的消耗,实现资源的最优利用的目的,通过精确控制处理过程,减少设备的运行时间和维护成本,以及过滤器的更换频率,从而降低总体处理成本。

[0041] 在其中一个实施例中,所述S5之后还具有如下步骤:

[0042] 获取废水经过过滤器后的污染物成分下降量:

[0043] $\Delta C_{\text{filter}} = C_{\text{in}} - C_{\text{out}}$

[0044] 其中, C_{in} 为初始污染物浓度, C_{out} 为过滤后污染物浓度;

[0045] 记录多次过滤过程中的每轮过滤后的衰减值 $\Delta C_{\text{capacity}}$;

[0046] 通过拟合历史衰减值得,建立过滤器的衰减趋势模型,模型如下:

[0047] $C_{\text{current}} = C_{\text{max}} \times e^{-\lambda t}$

[0048] 其中, t 表示使用轮次, λ 为衰减系数;

[0049] 获取废水处理的最低过滤流量要求 Q_{min} ,并且获得最低过滤流量要求对应的过滤器的最低过滤能力 C_{min} ;

[0050] 计算过滤器的过滤能力衰减至最低过滤能力的时间,即过滤器的使用寿命,使用寿命的计算公式如下:

[0051] $tL = \frac{1}{\lambda} \times \ln \left(\frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}} \right)$

[0052] 在过滤器的使用寿命小于预设值时进行提示更换。

[0053] 通过获得经过过滤器后的污染物成分下降量去记录每次过滤后的衰减值得,并且建立衰减趋势的模型,根据衰减趋势,可以预测过滤器在未来何时可能达到其有效使用寿命,提前做好更换或维护的准备,有助于制定更合理的过滤器维护和更换计划,避免因过早更换造成资源浪费或过晚更换导致处理效果下降,并且可以基于衰减趋势,分析可能影响过滤效果的因素,为管理者提供基于数据的决策支持,使过滤系统的运行管理更加科学和高效,从而对整个过滤工艺进行优化和改进。

附图说明

[0054] 图1为废水处理装置的第一立体图;

[0055] 图2为废水处理装置的第二立体图;

[0056] 图3为废水处理装置的第三立体图;

[0057] 图4为废水处理装置的第四立体图;

[0058] 图5为废水处理装置的第五立体图;

[0059] 图6为废水处理装置的第六立体图;

[0060] 图7为废水处理装置的第七立体图;

[0061] 图8为废水处理装置的第八立体图;

[0062] 图9为废水处理方法的流程示意图;

[0063] 图10为启动水泵将外部污染液源的废水吸入,通过检测组件分析流经水泵的废水中的污染物成分的流程示意图;

[0064] 图11为通过获得的污染物的成分,控制多个过滤器连通关系,经过多个过滤器过滤后获得第一次过滤废水的流程示意图。

[0065] 其中,附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0066] 1检测组件,11支撑组件,12检测件;

[0067] 2泵体,201泵进液口,202泵出液口;

[0068] 3第一过滤器,301第一过滤槽,302第一进液端口,303第一出液端口,304第一回流
出液口,305第一回流进液口;

[0069] 4第二过滤器,401第二过滤槽,402第二进液端口,403第二出液端口,404第二回流
出液口,405第二回流进液口;

[0070] 5第三过滤器,501第三过滤槽,502第三进液端口,503第三回流出液口,504第三回
流进液口;

[0071] 6第一转向阀,61第一阀座,62第一阀体,601第一进液口,602第二进液口,603第三
进液口,604送液口;

[0072] 7第二转向阀,71第二阀座,72第二阀体,701第一出液口,702第二出液口,703第三
出液口,704进液口;

[0073] 8出液组件,801出液通道;

[0074] 10第一电磁阀;

[0075] 20第二电磁阀;

[0076] 30第三电磁阀。

具体实施方式

[0077] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0078] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0079] 下面参照附图描述本发明一些实施例所述废水处理装置和废水处理方法。

[0080] 实施例1

[0081] 如图1至图8所示,本实施例公开了一种废水处理装置,废水处理装置包括:检测组件1;泵体2,泵体2设有泵进液口201,泵体2的泵进液口201用于与外部污染源连通,泵体2设有泵出液口202,检测组件1用于检测流经泵体2的液体中的污染物成分;多个过滤器,多个过滤器通过管路依次连通,其中依次连通的多个过滤器的第一个过滤器的进液端口与泵体2设有的泵出液口202连通;第一转向阀6,第一转向阀6设有与过滤器的数量相同的多个第一阀进液口,多个第一阀进液口分别与多个过滤器连通,第一转向阀6设有送液口604,第一转向阀6的多个第一阀进液口能够分别与送液口604连通;第二转向阀7,第二转向阀7设有进液口704,第二转向阀7设有与过滤器的数量相同的多个第二阀出液口,多个第二阀出液口分别与多个过滤器连通,第二转向阀7能够封堵进液口704或将进液口704分别与多个第二阀出液口连通;出液组件8,出液组件8设有出液通道801,出液通道801与检测组件1、送液口604和进液口704连通,检测组件1经出液通道801与送液口604连通;至少一个阀体,阀体的数量与过滤器的数量相同,阀体设置在连接相邻的过滤器的管路上,其中一个阀体设置

在出液装置8上。

[0082] 本申请公开了一种废水处理装置,由于检测组件1与连通外部液源和泵体2的管道连通,通过利用泵体2将废水从泵进液口201吸入并引导至检测组件1中,利用检测组件1检测废水中需要过滤的污染物。在得知需要过滤的污染物后,由于检测组件1与连通泵体2和过滤器的管道连通,污染物从泵体2设有的泵出液口202出去并且进入到过滤器中,用户可以利用多个阀体控制多个过滤器的连通或者关闭,达到初次过滤一种或多种污染物的作用,此时经过初次过滤后的废水进入到第一转向阀6对应的进液口并从送液口604输出,然后再次进入到检测组件1检测,若还有需要过滤的污染物则通过第二转向阀7设有的进液口704进入到第二转向阀7中,并且打开与对应的出液口流入到对应的过滤器中进行二次过滤,二次过滤完成后再次进入到第一转向阀6中并重复上述的过程,直到废水的污染物完全清除或者达到用户满意的程度为止,最终从出液装置8设有的出液通道801流出并且得到清洁干净的液体。这种多重且多个过滤器的过滤结构可以降低单次过滤可能出现的误差和波动,使处理后的出水水质更加稳定可靠,满足更严格的排放标准或回用要求,同时对于成分复杂、难以处理的废水,多次过滤能逐步分解和去除各种不同类型的污染物,提高整体处理效果。

[0083] 如图1至图8所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:多个过滤器为第一过滤器3、第二过滤器4和第三过滤器5,第一过滤器3设有第一过滤槽301,第一过滤器3开设有与第一过滤槽301连通的第一进液端口302、第一出液端口303、第一回流出液口304和第一回流进液口305,第二过滤器4设有第二过滤槽401,第二过滤器4开设有与第二过滤槽401连通的第二进液端口402、第二出液端口403、第二回流出液口404和第二回流进液口405,第三过滤器5设有第三过滤槽501,第三过滤器5开设有与第三过滤槽501连通的第三进液端口502、第三回流出液口503和第三回流进液口504,第二进液端口402与第一出液端口303能够连通或断开,第三进液端口502与第二出液端口403能够连通或断开;第一转向阀6的多个第一阀进液口的数量为第一进液口601、第二进液口602和第三进液口603,第一进液口601、第二进液口602和第三进液口603能够分别与送液口604连通,第一进液口601与第一回流出液口304连通,第二进液口602与第二回流出液口404连通,第三进液口603与第三回流出液口504连通;第二转向阀7的多个第二阀出液口的数量为第一出液口701、第二出液口702和第三出液口703,第一出液口701、第二出液口702和第三出液口703能够分别与进液口704连通,第一出液口701与第一回流进液口305连通,第二出液口702与第二回流进液口405连通,第三出液口703与第三回流进液口504连通。通过在第一过滤器3设置第一过滤槽301,并且设有与第一过滤槽301连通的第一进液端口302、第一出液端口303、第一回流出液口304和第一回流进液口305,在第二过滤器4设有第二过滤槽401,并且设有与第二过滤槽401连通的第二进液端口402、第二出液端口403、第二回流出液口404和第二回流进液口405,在第三过滤器5设有第三过滤槽501,并且设有与第三过滤槽501连通的第三进液端口502、第三回流出液口503和第三回流进液口504,用户可以根据污染物的种类去选择一个或者多个过滤器,并且将第一转向阀6转到对应的进液口,当使用第一过滤器3时,将第一转向阀6设有的第一进液口601开启,当使用第二过滤器4时,将第一转向阀6设有的第二进液口602开启,当使用第三过滤器5时,将第一转向阀6设有的第三进液口603开启;当需要进行二次或者多次过滤时,把废水从送液口604引到进液口704并且第二转向阀7,若需要使用第一

过滤器3时,把第一出液口701开启,便可以将废水引到第一过滤器3中,若需要使用第二过滤器4时,把第二出液口702开启,便可以将废水引到第二过滤器4中,若需要使用第三过滤器5时,把第三出液口703开启,便可以将废水引到第三过滤器5中,若过滤完成,则将废水从送液口引导到出液装置8中并且排出。

[0084] 如图2至图8所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:阀体的数量为三个,三个阀体为第一电磁阀10、第二电磁阀20和第三电磁阀30,第二进液端口402与第一出液端口303之间通过管道连通,第一电磁阀10设置在连接第二进液端口402与第一出液端口303的管道上,第一电磁阀10能关闭或开启第一出液端口303,第三进液端口502与第二出液端口403通过管道连通,第二电磁阀20设置在连接第三进液端口502与第二出液端口403的管道上,第二电磁阀20能开启或者关闭第二出液端口403,第三电磁阀30设置在出液装置8上,第三电磁阀30能开启或关闭出液通道801。通过将第一电磁阀10设置在第二进液端口402和第一出液端口303连接的管道处,使得用户可以根据去除污染物的类型决定液体是从第二进液端口402流向第二过滤器4,还是从第一出液端口303流出,从而精确控制液体的流动路径,同时能够根据需要,选择性地开启或关闭第一电磁阀10,实现对不同过滤阶段的独立控制,便于进行分段的过滤处理。将第二电磁阀20设置在第三进液端口502与第二出液端口403连接的管道处的目的同样如此,当需要使用第三过滤器5时,用户可以打开第二电磁阀20使得废水通入进行更高精度的过滤。将第三电磁阀30设置在出液通道801上,当过滤后的废水达到过滤的目标时,第三电磁阀30便打开出液通道801并将液体排出,当还需要再次过滤时,第三电磁阀30则关闭出液通道801,使废水进入第二转向阀7进行再次过滤。

[0085] 如图1、图6、图7和图8所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:第一转向阀6设有第一阀座61和第一阀体62,第一阀座61设置在检测组件1上,第一阀体62设置在第一阀座61上,第一阀座61设有第一进液口601、第二进液口602和第三进液口603,第一阀体62能关闭或打开第一进液口601、第二进液口602和第三进液口603。通过将第一阀座61设置在检测组件1上,将第一阀体62设置在第一阀座61上,使得第一阀体62可以将第一进液口601、第二进液口602和第三进液口603打开或关闭,使得阀体能够沿着预定的路径移动,实现阀门的准确开关动作,确保废水可以从对应的进液口进入到第一转向阀,实现过滤的功能。

[0086] 如图1、图6、图7和图8所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:第二转向阀7设有第二阀座71和第一阀体72,第二阀座71设置在检测组件1上,第一阀体72设置在第二阀座71上,第二阀座71设有第一出液口701、第二出液口702和第三出液口703,第二阀体72能关闭或打开第一出液口701、第二出液口702和第三出液口703。通过将第二阀座71设置在检测组件1上,将第二阀体72设置在第二阀座71上,使得第二阀体72可以将第一出液口701、第二出液口702和第三出液口703打开或关闭,使得阀体能够沿着预定的路径移动,实现阀门的准确开关动作,确保废水可以从对应的出液口回流到对应的过滤器,保证废水处理的质量和效率,使处理后的水质更符合排放标准或回用要求。

[0087] 如图2、图6和图7所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:检测组件1包括支撑组件11和检测件12,检测件12的数量为两个,两个检测件12设置在支撑组件11上,第一转向阀6和第二转向阀7均设置在支撑组件11上,两个检测件12的其中一个用于检测流经泵体2的液体中的污染物成分,两个检测件12的另一个用于与送液口604连通。通过

将控制组件12设置在支撑组件11上,为控制组件12提供了一定的物理保护,提高其可靠性和使用寿命,同时有助于实现检测组件1的一体化和紧凑化,减少布线和连接的复杂性,使整个装置更加简洁、美观。将第一转向阀6和第二转向阀7设置在支撑组件11上,为转向阀提供稳固的支撑和固定,确保它们在运行过程中不会发生晃动或位移,从而保证液体流动的稳定性和准确性,同时提高废水处理装置的整体性和稳定性,有利于该装置的正常运行和性能发挥。一个检测件检测流经泵体的液体中的污染物成分,可以实时了解废水在经过泵的作用后的污染物浓度变化,从而判断泵的运行是否对污染物的去除或转化产生了预期的效果,另一个检测件与送液口604连通,能够在废水送出处理设备之前,对最终的处理液进行再次检测,确保排放或回用的液体符合相关的环保标准和质量要求。

[0088] 如图2和图7所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:还包括第二泵体,第二泵体分别与送液口604和出液通道801连通。通过设置第二泵体,并将其与送液口604和出液通道801连通,帮助废水顺利流向检测组件1,确保废水能够稳定、持续地流动,不受压力和阻力的影响,达到正常检测废水的目的。将第二泵体设置在第一转向阀6的送液口604处,能够更精准地控制从第一转向阀6送出的液体流量,确保后续流程中液体的供应稳定且符合要求,当需要改变液体流量时第二泵体能够迅速做出响应,实现快速的调整。同时通过对送液口604的流量和压力的有效控制,降低因压力过高或流量不稳定而导致的装置故障和安全隐患,确保废水处理装置可以正常安全地进行。

[0089] 如图1至图8所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:还包括第三转向阀,第三转向阀设有第三阀进液口和与过滤器的数量相同的多个第三阀出液口,第三转向阀的第三阀进液口与泵体2的泵出液口202连通,多个第三阀出液口分别与多个过滤器的进液端口连通。通过将第三转向阀的第三阀进液口与泵出液口202连通,将多个第三阀出液口与多个过滤器的进液端口连通,废水可以直接通向第三转向阀,此时用户可以根据不同的工况或液体性质,选择开启或关闭特定的出液孔对应的过滤器,实现灵活的过滤操作。对于不同来源或不同污染程度的废水,可以通过不同的出液孔连接的过滤器进行有针对性的分类处理,达到过滤对应污染物的目的。

[0090] 实施例2

[0091] 如图9至图11所示,本实施例公开了一种废水处理方法,废水处理方法用于上述的废水处理装置,废水处理方法包括如下步骤:

[0092] S1、启动水泵2将外部污染液源的废水吸入,通过检测组件1分析流经水泵2的废水中的污染物成分;

[0093] S2、通过获得的污染物的成分,控制多个过滤器连通关系,经过多个过滤器过滤后获得第一次过滤废水;

[0094] S3、将第一次过滤废水经过第一转向阀6后再次输送至检测组件1进行检测,获取第一次过滤废水中的污染物成分;

[0095] S4、当检测的第一次过滤废水符合排放标准后经出液装置8排出;

[0096] S5、当检测的废水不符合排放标准则进入到第二转向阀7,根据第一次过滤废水中的污染物成分控制第二转向阀7转到对应的第二出液口,选择进入对应的过滤器,重复上述的S2~S4过程,直到检测合格为止,获得合格过滤水;

[0097] S6、开启出液装置8的阀体,将检测合格的过滤水排出。

[0098] 本申请第二方面公开了一种废水处理方法,利用水泵2为废水处理提供了动力输送,克服管道阻力和设备阻力,保证外部污染源能够顺利进入废水处理装置,维持处理系统的正常运行。当水泵2将废水送到检测组件1时,可以检测出废水存在的污染物,判断要过滤的污染物后选择一个或开启电磁阀连通多个过滤器,经过第一次过滤后的废水从对应的进液口进入到第一转向阀6中,并从第一转向阀6流到检测组件1中检测是否过滤完成,若完成则从出液装置8排出,若还需要再次过滤,则转动第二转动阀7连通对应的过滤器是实现进一步的过滤,过滤完成后再将废水通往检测组件1检测,若符合过滤标注则从出液装置8排出,若不符合则重复上述的过滤过程。这种处理方法可以根据废水中的污染物种类、数量进行一次或者多次过滤,达到更彻底地去除杂质、污染物和有害物质,显著提高液体或气体的纯净度的目的,满足更高的质量标准和严格的水质要求。

[0099] 如图11所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:步骤S2的具体步骤如下:

[0100] S21、通过获取的污染物的成分确定废水需要经过的过滤器类型;

[0101] S22、根据需要使用的过滤器类型将需要使用的过滤器之间的电磁阀打开,使需要使用的过滤器之间进行连通;

[0102] S23、将水泵2吸入的废水通过第三转向阀导入需要使用的多个或单个过滤器中进行过滤;

[0103] S24、经过多个或单个过滤器过滤后获得第一次过滤废水。

[0104] 通过水泵2将废水吸进废水处理装置,并且导入到第三转向阀中,再利用检测组件1检测到污染物的成分,再根据污染物的成分去利用电磁阀的开关,从而达到控制过滤器连接管道之间的通断的目的,最终选择对应的过滤器进行过滤,这种过滤方法可以避免使用不必要的过滤器或不合适的过滤方式,确保每次过滤都能针对实际存在的污染物进行处理,节省过滤时间和资源,提高整体过滤工作的效率,同时只启动需要的过滤器,减少过滤器的不必要损耗,延长其使用寿命,降低了维护和更换过滤器的成本。

[0105] 如图10所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:S1的具体步骤如下:

[0106] S11、获取过滤器内待过滤的废水的量以及出液装置8的开启状态;

[0107] S12、根据使用中的过滤器的最大容量与现有废水量获取还可以过滤的废水余量;

[0108] S13、通过检测组件1分析流经水泵2的废水中的污染物成分;

[0109] S14、根据废水中的污染物成分以及排放标准获取污染物成分的需要的下降的差值,根据需要下降的差值以及历史数据确定需要循环的次数;

[0110] S15、根据废水余量、需要循环的次数以及出液装置8的开启状态控制水泵2的工作状态以及水泵2的功率。

[0111] 通过获得过滤器内待过滤废水的量可以合理安排过滤的进度和资源分配,调整过滤速度或启动备用过滤器,以确保过滤工作的高效进行,同时根据过滤器的最大容量与现有废水量获取还可以过滤的废水余量,避免过滤器因废水过多而超过其处理能力,从而减少过滤器损坏和故障的风险,通过持续获取这些信息,可以评估过滤器和整个过滤系统的性能,及时发现潜在的问题或异常。根据检测组件1分析流经水泵2的废水污染物成分和排放标准获取污染物成分的需要的下降的差值,明确知道需要降低的污染物成分的具体量,

能够有针对性地采取处理措施,提高废水处理的精准度和效率,通过比较差值,可以评估当前处理方法和设备的效果,判断是否达到预期的净化目标,并且根据废水余量和需要循环的次数等因素可以有效防止水泵2在不合适的工况下长时间运行,减少磨损和故障,延长水泵2的使用寿命。

[0112] 如图10所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:S14的具体步骤如下:

[0113] 通过逆向计算所需的循环次数N来使污染物浓度达到标准,循环次数公式为:

$$[0114] \quad N = \left\lceil \frac{\log\left(\frac{C_{\text{standard}}}{C_{\text{current}}}\right)}{\log(1-E)} \right\rceil$$

[0115] 其中, C_{current} 为通过步骤S13分析得到的废水中当前污染物浓度, C_{standard} 为预先设定的合格排放的污染物浓度上限,E为使用相应过滤器后的单次循环去除效率, $\lceil \bullet \rceil$ 表示向上取整;

[0116] 根据系统历史数据,调整公式中的过滤效率E或直接调整循环次数N;

[0117] 实时监控污染物浓度的下降情况,通过不断的运行数据,及时调整循环次数和过滤器选择。

[0118] 通过计算出循环的次数,确保废水经过处理后污染物浓度能够持续降低并最终达到排放标准,保障处理效果的可靠性,也可以根据系统历史数据动态调整循环次数和过滤器,避免过度处理或处理不足,使处理过程更加高效,达到精准地匹配处理需求,减少不必要的能源、材料和时间的消耗,实现资源的最优利用的目的,通过精确控制处理过程,减少设备的运行时间和维护成本,以及过滤器的更换频率,从而降低总体处理成本。

[0119] 如图9所示,除上述实施例的特征以外,本实施例进一步限定了:S5之后还具有如下步骤:

[0120] 获取废水经过过滤器后的污染物成分下降量:

$$[0121] \quad \Delta C_{\text{filter}} = C_{\text{in}} - C_{\text{out}}$$

[0122] 其中, C_{in} 为初始污染物浓度, C_{out} 为过滤后污染物浓度;

[0123] 记录多次过滤过程中的每轮过滤后的衰减值 $\Delta C_{\text{capacity}}$;

[0124] 通过拟合历史衰减值,建立过滤器的衰减趋势模型,模型如下:

$$[0125] \quad C_{\text{current}} = C_{\text{max}} \times e^{-\lambda t}$$

[0126] 其中,t表示使用轮次, λ 为衰减系数;

[0127] 获取废水处理的最低过滤流量要求 Q_{min} ,并且获得最低过滤流量要求对应的过滤器的最低过滤能力 C_{min} ;

[0128] 计算过滤器的过滤能力衰减至最低过滤能力的时间,即过滤器的使用寿命,使用寿命的计算公式如下:

$$[0129] \quad tL = \frac{1}{\lambda} \times \ln\left(\frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}}\right)$$

[0130] 在过滤器的使用寿命小于预设值时进行提示更换。

[0131] 通过获得经过过滤器后的污染物成分下降量去记录每次过滤后的衰减值,并且建立衰减趋势的模型,根据衰减趋势,可以预测过滤器在未来何时可能达到其有效使用寿命,提前做好更换或维护的准备,有助于制定更合理的过滤器维护和更换计划,避免因过早更换造成资源浪费或过晚更换导致处理效果下降,并且可以基于衰减趋势,分析可能影响过滤效果的因素,为管理者提供基于数据的决策支持,使过滤系统的运行管理更加科学和高效,从而对整个过滤工艺进行优化和改进。

[0132] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0133] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

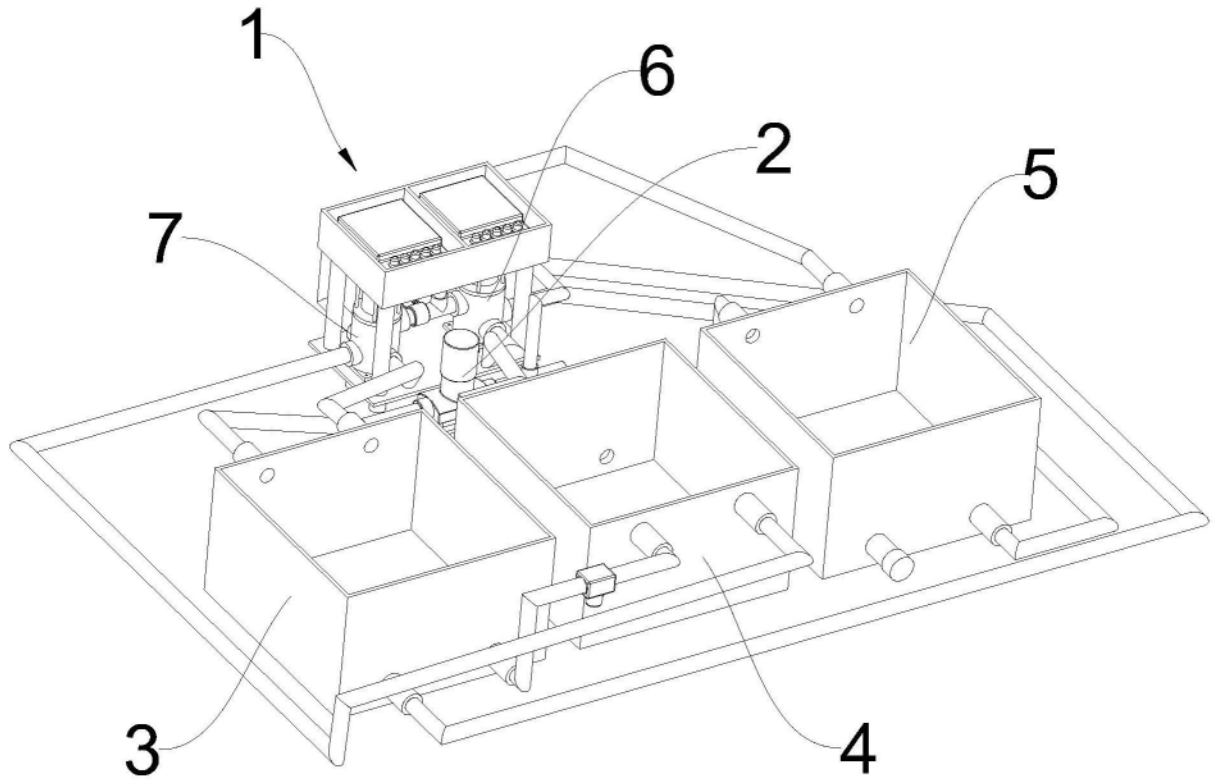


图1

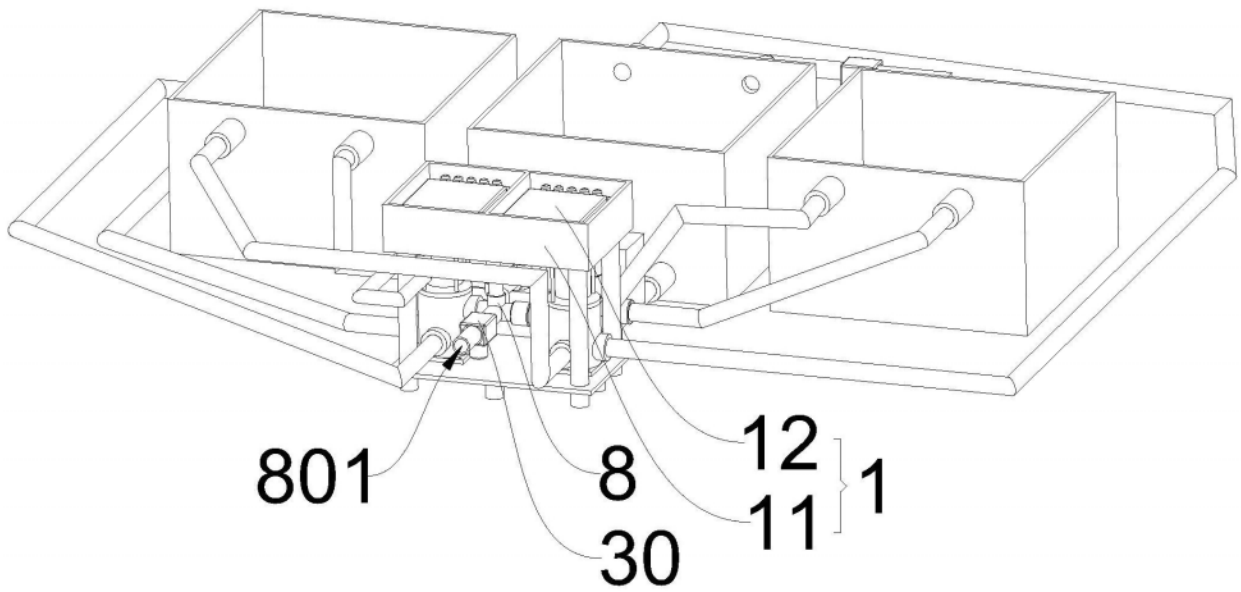


图2

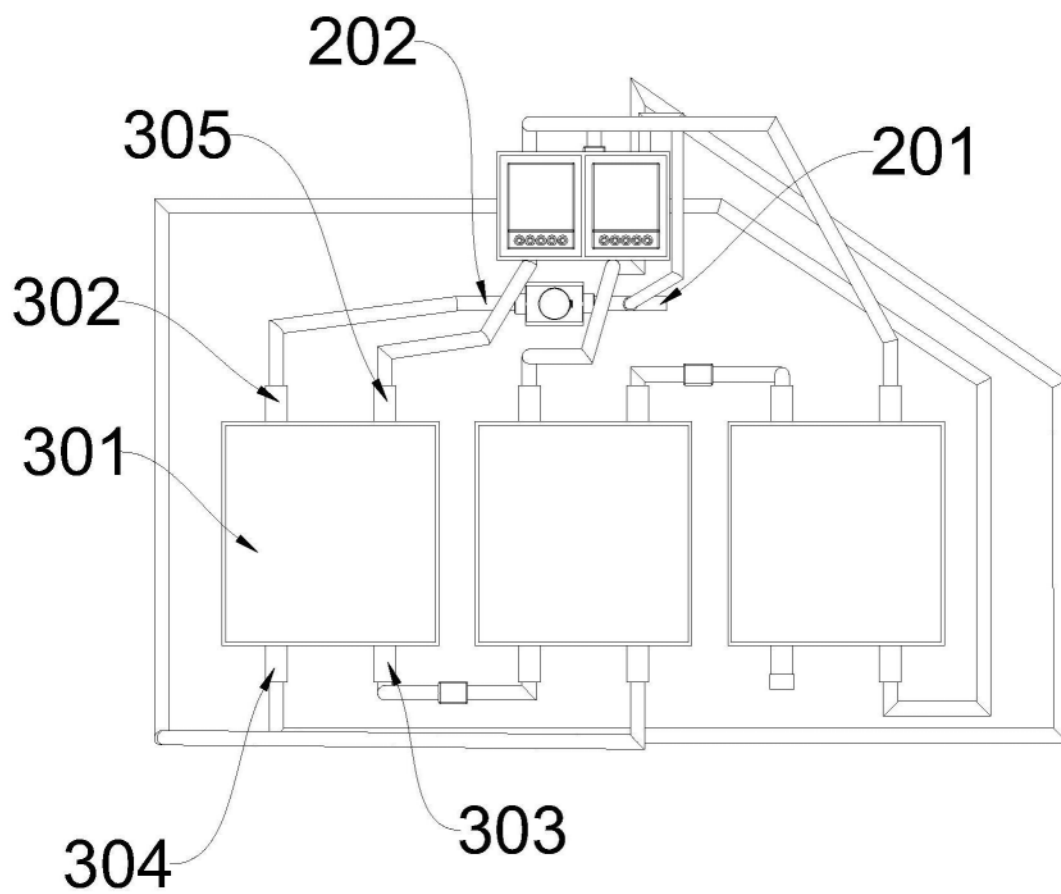


图3

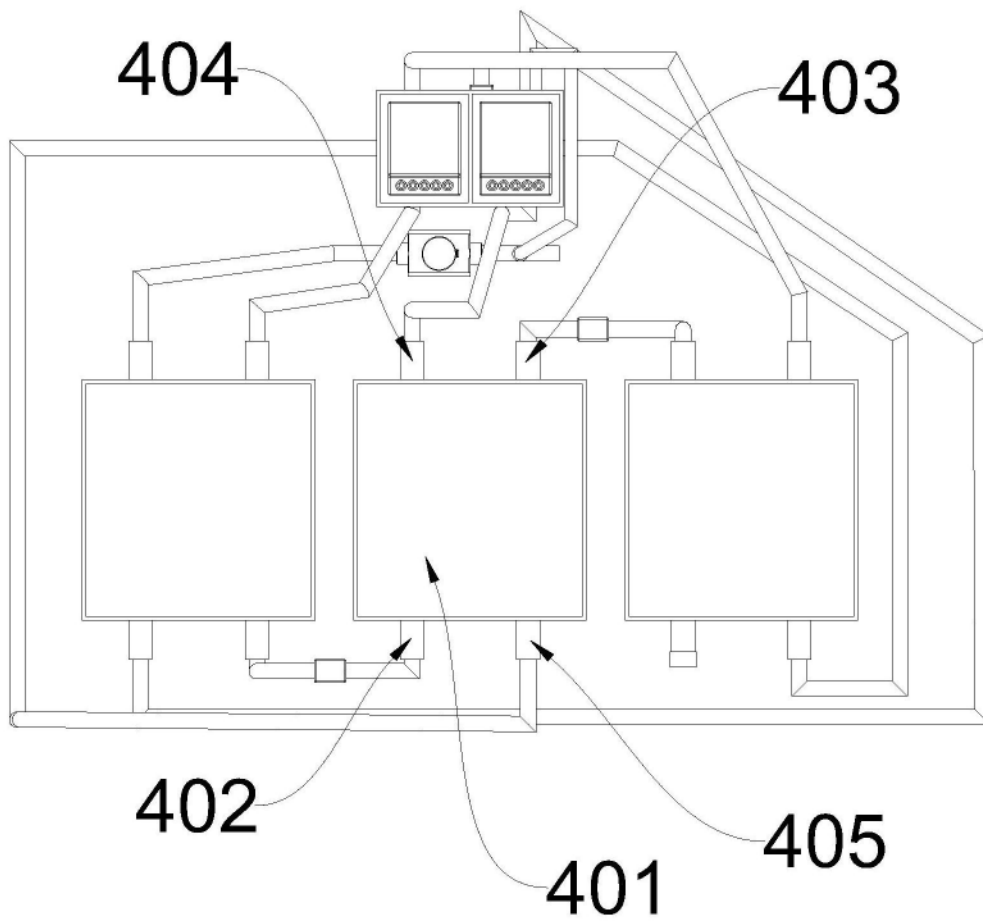


图4

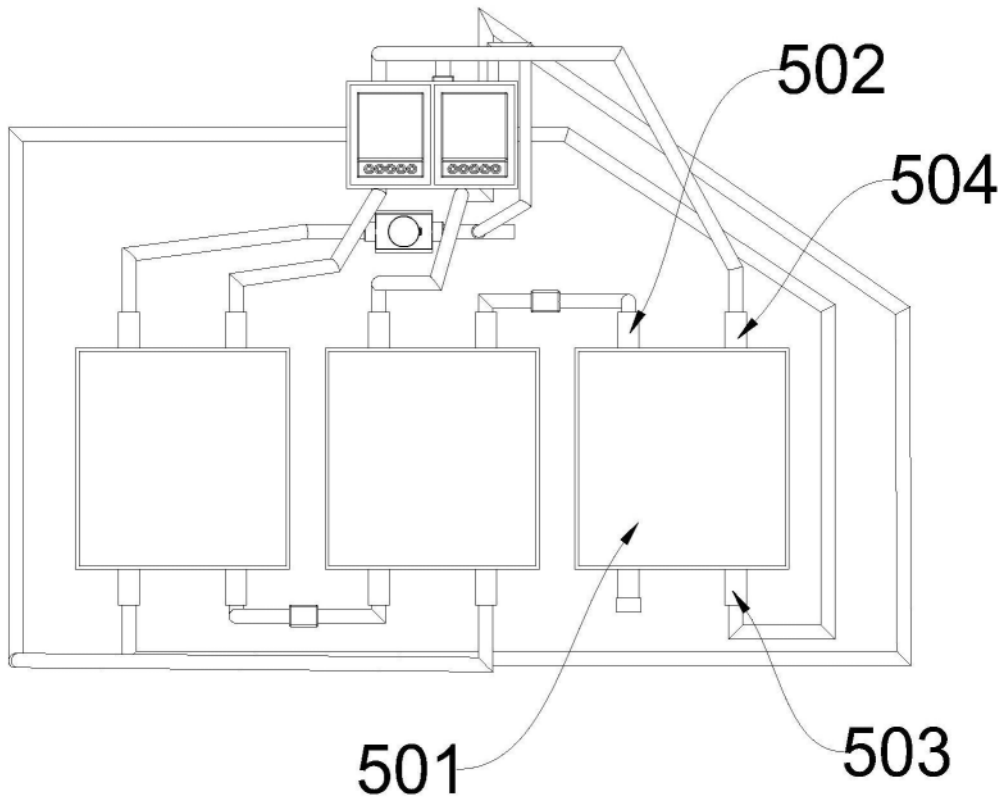


图5

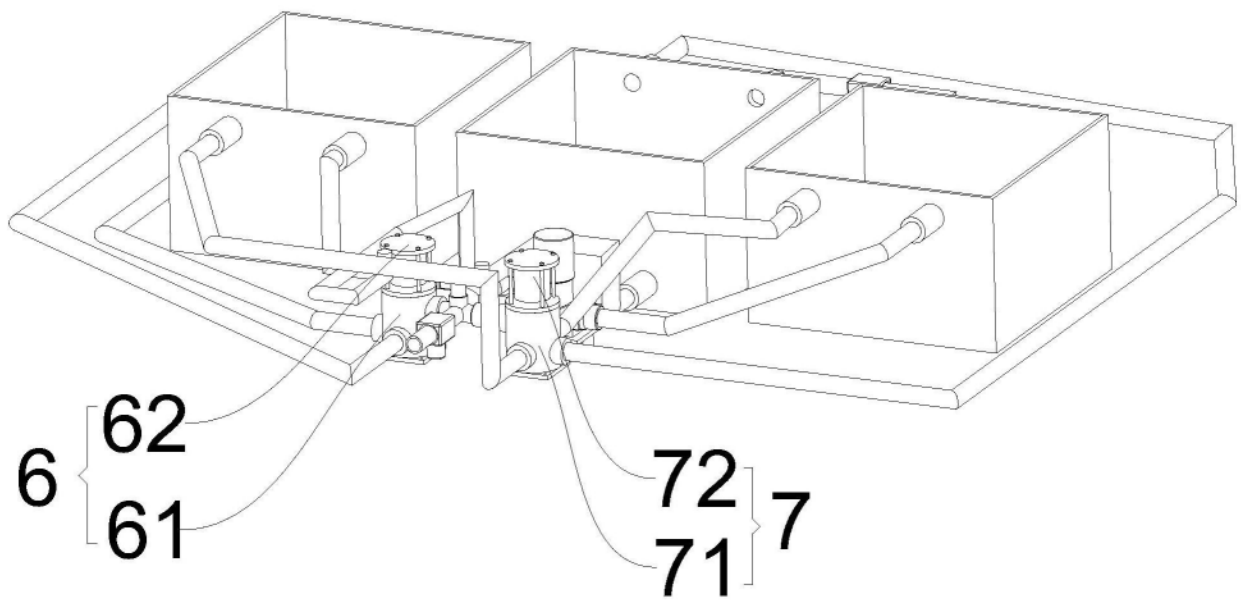


图6

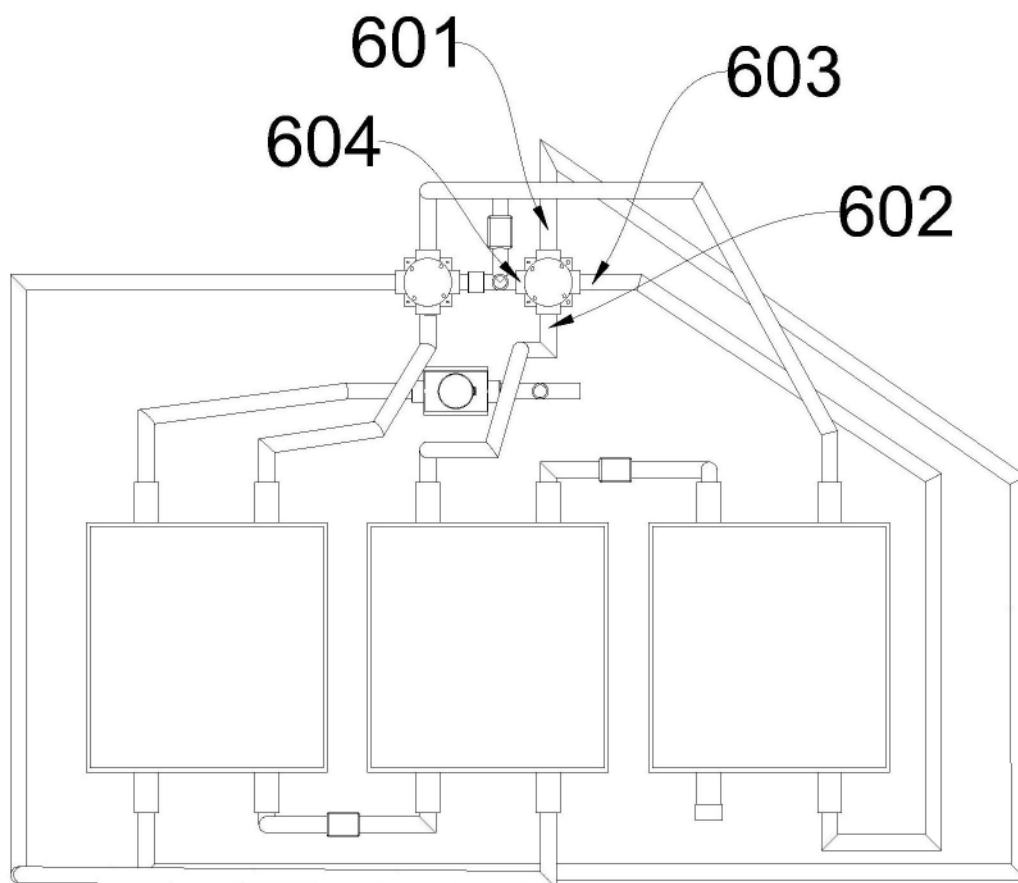


图7

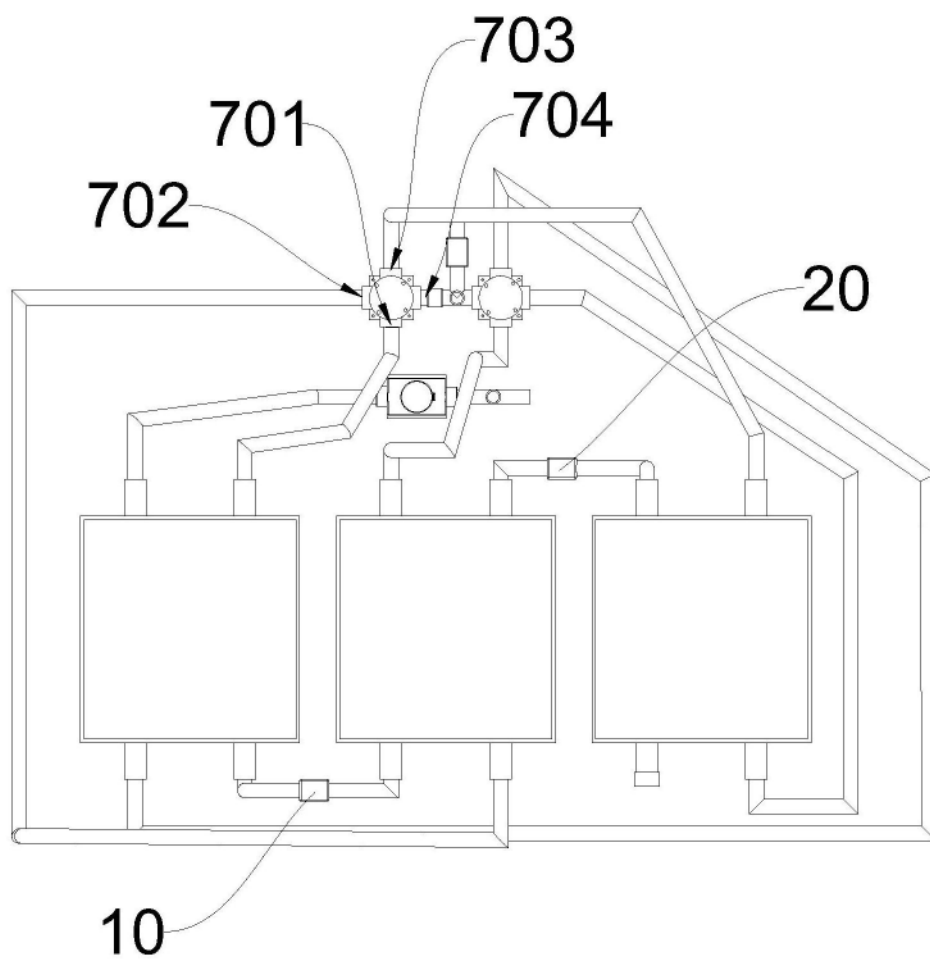


图8

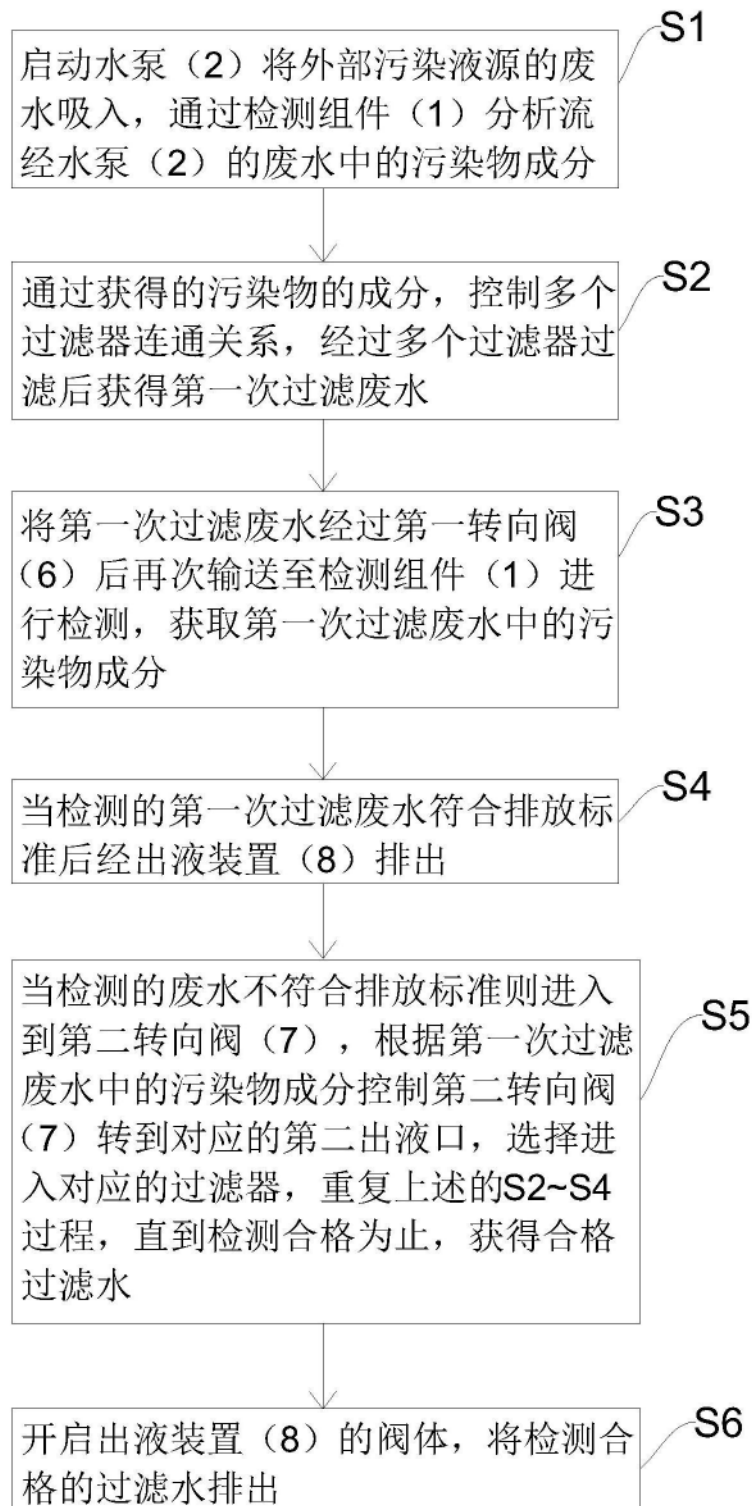


图9

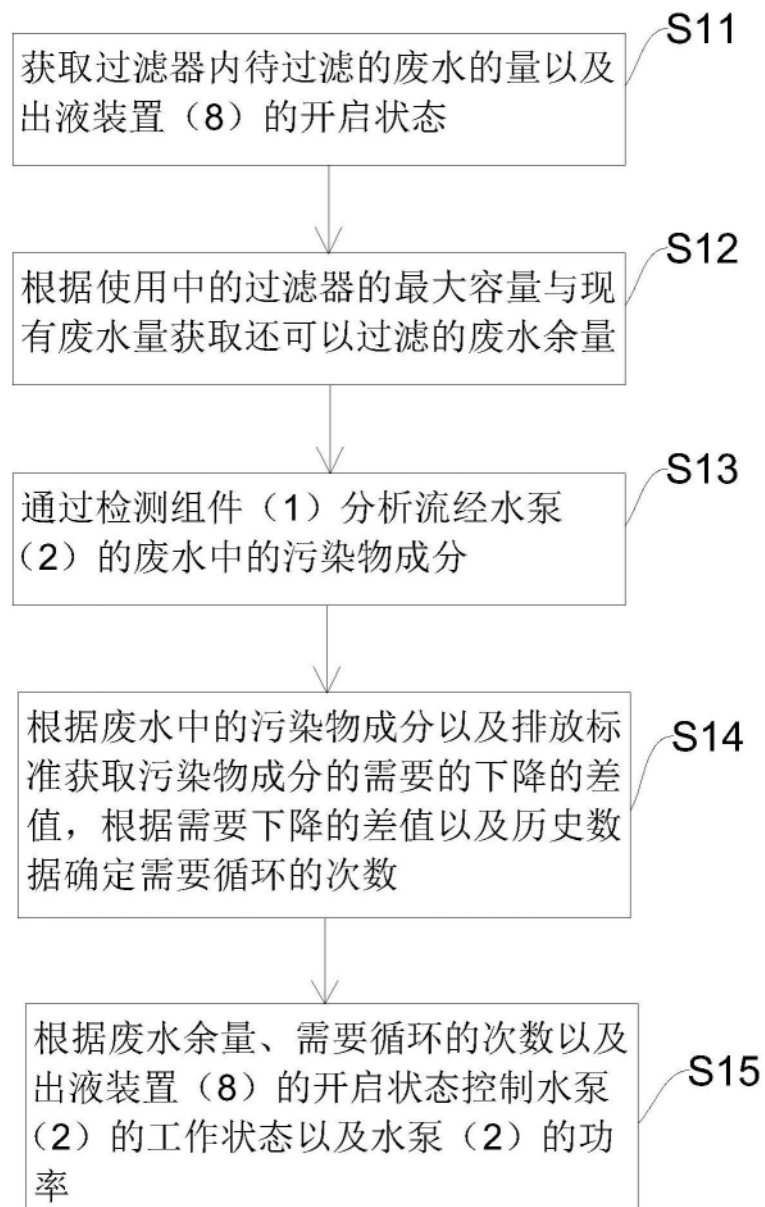


图10



图11