



(21) 申请号 202311017792.9

(22) 申请日 2023.08.14

(71) 申请人 北京川泽生态环境科技有限公司
地址 100070 北京市丰台区航丰路1号院4
号楼3至17层301内17层2008室

(72) 发明人 王凯 张聪慧 吉龙标 唐欣

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 张会华 岳红杰

(51) Int.Cl.

C02F 1/44 (2023.01)

C02F 101/12 (2006.01)

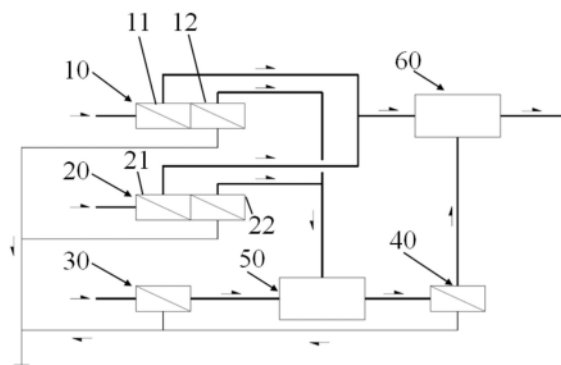
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

处理工业废水中氯离子的系统

(57) 摘要

提供了一种处理工业废水中氯离子的系统，其包括第一膜组件单元、第二膜组件单元、第三膜组件单元、第四膜组件单元、中间水箱。第一膜组件单元包括第一单元一段反渗透部、第一单元二段反渗透部，第二膜组件单元包括第二单元一段反渗透部、第二单元二段反渗透部。第一单元一段反渗透部、第一单元二段反渗透部、第二单元一段反渗透部、第二单元二段反渗透部、第三膜组件单元、第四膜组件单元分别包括反渗透膜元件，反渗透膜元件能够过滤工业废水中的氯离子形成氯离子浓度较高的浓水和氯离子浓度较低的清水。



1. 一种处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,包括第一膜组件单元(10)、第二膜组件单元(20)、第三膜组件单元(30)、第四膜组件单元(40)、中间水箱(50),

所述第一膜组件单元(10)包括第一单元一段反渗透部(11)、第一单元二段反渗透部(12),所述第二膜组件单元(20)包括第二单元一段反渗透部(21)、第二单元二段反渗透部(22),

所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第一单元二段反渗透部(12)、所述第二单元一段反渗透部(21)、所述第二单元二段反渗透部(22)、所述第三膜组件单元(30)、所述第四膜组件单元(40)分别包括反渗透膜元件,所述反渗透膜元件能够过滤工业废水中的氯离子形成氯离子浓度较高的浓水和氯离子浓度较低的清水,

所述工业废水经所述第一单元一段反渗透部(11)处理后形成的所述浓水进入其连接的所述第一单元二段反渗透部(12)进一步过滤,

所述工业废水经所述第二单元一段反渗透部(21)处理后形成的所述浓水进入其连接的所述第二单元二段反渗透部(22)进一步过滤,

所述第一单元二段反渗透部(12)、所述第二单元二段反渗透部(22)、所述第三膜组件单元(30)分别连接到所述中间水箱(50),其分别形成的所述清水进入所述中间水箱(50),

所述中间水箱(50)连接到所述第四膜组件单元(40),所述中间水箱(50)内的存水进入所述第四膜组件单元(40)再次过滤,

所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第二单元一段反渗透部(21)、所述第四膜组件单元(40)形成的所述清水为去除氯离子后的产水。

2. 根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,还包括清水箱(60),所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第二单元一段反渗透部(21)、所述第四膜组件单元(40)连接到所述清水箱(60)并将其过滤出的所述清水通入所述清水箱(60)。

3. 根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,还包括一个或多个拓展膜组件单元,所述拓展膜组件单元连接到所述中间水箱(50),所述拓展膜组件单元过滤出的至少部分清水通入所述中间水箱(50)。

4. 根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第二单元一段反渗透部(21)的运行压力为10至15巴,压降范围为0.5至0.8巴,

所述第一单元二段反渗透部(12)、所述第二单元二段反渗透部(22)的运行压力为9.5至14.5巴,压降范围为0.4至0.7巴。

5. 根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,

所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第二单元一段反渗透部(21)的所述反渗透膜元件选用低压反渗透膜元件,所述低压反渗透膜元件的工作压力为2.0至4.0mpa,

所述第一单元二段反渗透部(12)、所述第二单元二段反渗透部(22)的所述反渗透膜元件选用超低压反渗透膜元件,所述超低压反渗透膜元件工作压力为1.0至2.0mpa。

6. 根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,所述第一膜组件单元(10)、所述第二膜组件单元(20)的回收率为65%至85%。

7. 根据权利要求6所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,所述第一单元一段反渗透部(11)、所述第二单元一段反渗透部(21)、所述第一单元二段反渗透部(12)、所述

第二单元二段反渗透部(22)、所述第三膜组件单元(30)、所述第四膜组件单元(40)的回收率为50%至80%。

8.根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,还包括集成式自控系统、加药系统、泵、仪表、配电柜。

9.根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,所述第一膜组件单元(10)、所述第二膜组件单元(20)、所述第三膜组件单元(30)、所述第四膜组件单元(40)还分别包括输送泵、保安过滤器、自动化控制系统。

10.根据权利要求1所述的处理工业废水中氯离子的系统,其特征在于,所述第一膜组件单元(10)、所述第二膜组件单元(20)、所述第三膜组件单元(30)、所述第四膜组件单元(40)过滤出的所述浓水再进行高压反渗透或者蒸发结晶处理。

处理工业废水中氯离子的系统

技术领域

[0001] 本申请涉及废水处理技术领域,且特别涉及一种处理工业废水中氯离子的系统。

背景技术

[0002] 电厂、煤化厂、垃圾焚烧厂等工厂企业的生产过程中排放的废水通常含有较高浓度的氯离子。而现有的部分污水处理系统的最终产水的氯离子浓度往往在500~1000mg/L,达不到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中规定的氯离子浓度应小于250mg/L的标准。

[0003] 氯离子处理不达标的废水无法进行循环利用。同时废水中的高浓度的氯离子对金属管道和金属设备具有很强的腐蚀作用,会影响金属管道和金属设备的使用寿命。

[0004] 目前,常见的去除废水中氯离子的方法有以下几种:

[0005] (1)吸附法,利用活性炭的吸附作用除去废水中的氯离子。该方法使用的活性炭需要再生更换,并且该方法会产生需要进一步处理的危险废物。

[0006] (2)沉淀法,利用硝酸银与氯离子形成沉淀除去氯离子。该方法在生产实践中的应用成本太高,不适宜应用于大规模工业生产,通常仅限于实验室使用。

[0007] (3)离子交换法,使用复床(双床)或混床,利用离子交换树脂将氯离子去除,这种方法用到的阴离子交换树脂容易饱和,需要再生更换。

[0008] (4)电渗析法,该方法水耗和电耗较大,设备投资高,运行费用高。适合处理低浓度含氯废水,而不适用于大水量工业废水及含氯量较高的废水处理。

[0009] (5)电解法,通过电解作用将水中的氯离子分解成氯气和氢气,从而达到去除废水中氯离子的效果。该方法的电耗较大,会产生需要处理的氯气,同时也存在一定安全隐患。

[0010] 综上所述,现有含氯废水处理技术,可能需要配套后续处理工艺或容易产生二次污染。或者药剂配比易受水质影响,即加药量波动性太大。亦或仅适用于小水量的工程应用,对于大水量的工程,投资及药耗成本较高。

[0011] CN201470220U提供了一种自来水氯离子去除装置。该装置采用活性炭吸附及反渗透膜技术分阶段处理水中氯离子,具体结构为:敞开式蓄水池与水泵相连,水泵与一级活性炭过滤器相连,一级活性炭过滤器与二级活性炭过滤器相连,二级活性炭过滤器与反渗透膜相连。

[0012] 上述实用新型公开的自来水氯离子去除装置,该装置包括两层活性炭过滤器,在使用过程中活性炭需要不断的再生更换,使得该装置的运行成本较大。

发明内容

[0013] 鉴于上述现有技术状态而做出本申请。本申请的目的在于提供一种处理工业废水中氯离子的系统,通过多个反渗透膜单元的联合使用,可以高效、稳定的去除水中的氯离子。

[0014] 本申请提供一种处理工业废水中氯离子的系统,其包括第一膜组件单元、第二膜

组件单元、第三膜组件单元、第四膜组件单元、中间水箱，

[0015] 所述第一膜组件单元包括第一单元一段反渗透部、第一单元二段反渗透部，所述第二膜组件单元包括第二单元一段反渗透部、第二单元二段反渗透部，

[0016] 所述第一单元一段反渗透部、所述第一单元二段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部、所述第二单元二段反渗透部、所述第三膜组件单元、所述第四膜组件单元分别包括反渗透膜元件，所述反渗透膜元件能够过滤工业废水中的氯离子形成氯离子浓度较高的浓水和氯离子浓度较低的清水，

[0017] 所述工业废水经所述第一单元一段反渗透部处理后形成的所述浓水进入其连接的所述第一单元二段反渗透部进一步过滤，

[0018] 所述工业废水经所述第二单元一段反渗透部处理后形成的所述浓水进入其连接的所述第二单元二段反渗透部进一步过滤，

[0019] 所述第一单元二段反渗透部、所述第二单元二段反渗透部、所述第三膜组件单元分别连接到所述中间水箱，其分别形成的所述清水进入所述中间水箱，

[0020] 所述中间水箱连接到所述第四膜组件单元，所述中间水箱内的存水进入所述第四膜组件单元再次过滤，

[0021] 所述第一单元一段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部、所述第四膜组件单元形成的所述清水为去除氯离子后的产水。

[0022] 在至少一个可能的实施方式中，处理工业废水中氯离子的系统还包括清水箱，所述第一单元一段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部、所述第四膜组件单元连接到所述清水箱并将其过滤出的所述清水通入所述清水箱。

[0023] 在至少一个可能的实施方式中，处理工业废水中氯离子的系统还包括一个或多个拓展膜组件单元，所述拓展膜组件单元连接到所述中间水箱，所述拓展膜组件单元过滤出的至少部分清水通入所述中间水箱。

[0024] 在至少一个可能的实施方式中，所述第一单元一段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部的运行压力为10至15巴，压降范围为0.5至0.8巴，

[0025] 所述第一单元二段反渗透部、所述第二单元二段反渗透部的运行压力为9.5至14.5巴，压降范围为0.4至0.7巴。

[0026] 在至少一个可能的实施方式中，所述第一单元一段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部的所述反渗透膜元件选用低压反渗透膜元件，所述低压反渗透膜元件的工作压力为2.0至4.0mpa，

[0027] 所述第一单元二段反渗透部、所述第二单元二段反渗透部的所述反渗透膜元件选用超低压反渗透膜元件，所述超低压反渗透膜元件工作压力为1.0至2.0mpa。

[0028] 在至少一个可能的实施方式中，所述第一膜组件单元、所述第二膜组件单元的回收率为65%至85%。

[0029] 在至少一个可能的实施方式中，所述第一单元一段反渗透部、所述第二单元一段反渗透部、所述第一单元二段反渗透部、所述第二单元二段反渗透部、所述第三膜组件单元、所述第四膜组件单元的回收率为50%至80%。

[0030] 在至少一个可能的实施方式中，处理工业废水中氯离子的系统还包括集成式自控系统、加药系统、泵、仪表、配电柜。

[0031] 在至少一个可能的实施方式中,所述第一膜组件单元、所述第二膜组件单元、所述第三膜组件单元、所述第四膜组件单元还分别包括输送泵、保安过滤器、自动化控制系统。

[0032] 在至少一个可能的实施方式中,所述第一膜组件单元、所述第二膜组件单元、所述第三膜组件单元、所述第四膜组件单元过滤出的所述浓水再进行高压反渗透或者蒸发结晶处理。

[0033] 本申请提供的处理工业废水中氯离子的系统,适用于含有氯离子的工业废水处理,特别是高盐水的处理。通过联合使用多个反渗透膜单元,可以使本系统处理工业废水的过滤过程高效、产水品质稳定。

附图说明

[0034] 图1为根据本申请的一个实施方式的处理工业废水中氯离子的系统的结构示意图。

[0035] 附图标记说明

[0036] 10 第一膜组件单元

[0037] 11 第一单元一段反渗透部

[0038] 12 第一单元二段反渗透部

[0039] 20 第二膜组件单元

[0040] 21 第二单元一段反渗透部

[0041] 22 第二单元二段反渗透部

[0042] 30 第三膜组件单元

[0043] 40 第四膜组件单元

[0044] 50 中间水箱

[0045] 60 清水箱

具体实施方式

[0046] 下面参照附图描述本申请的示例性实施方式。应当理解,这些具体的说明仅用于示教本领域技术人员如何实施本申请,而不适用于穷举本申请的所有可行的方式,也不用于限制本申请的范围。

[0047] 可以理解,本申请的实施方式所称的“连接”,包括结构间的直接连接,也可以包括通过管道等辅助件的间接连接。

[0048] 本申请的实施方式提供一种处理工业废水中氯离子的系统(下面,有时简称为“处理系统”)。如图1所示,处理工业废水中氯离子的系统可以包括第一膜组件单元10、第二膜组件单元20、第三膜组件单元30、第四膜组件单元40、中间水箱50、清水箱60。膜组件单元可以包括反渗透膜元件,反渗透膜元件可以对含有氯离子的废水进行反渗透过滤,形成氯离子浓度较高的浓水和氯离子浓度较低的清水。

[0049] 进一步的,第一膜组件单元10可以包括第一单元一段反渗透部11、第一单元二段反渗透部12,第一单元一段反渗透部11、第一单元二段反渗透部12可以分别包含一个反渗透膜元件。第二膜组件单元20可以包括第二单元一段反渗透部21、第二单元二段反渗透部22,第二单元一段反渗透部21、第二单元二段反渗透部22可以分别包含一个反渗透膜元件。

[0050] 第一单元一段反渗透部11可以分别连接第一单元二段反渗透部12和清水箱60。第二单元一段反渗透部21可以分别连接第二单元二段反渗透部22和清水箱60。

[0051] 如图1所示,含有氯离子的废水可以分别通入第一膜组件单元10、第二膜组件单元20、第三膜组件单元30。分别通入第一单元一段反渗透部11、第二单元一段反渗透部21的含氯废水,进行一次反渗透过滤后可以分离出氯离子浓度较高的一段浓水与氯离子含量较低或基本不含有氯离子的一段清水。其中,一段清水可以经管道进入清水箱60储存。氯离子浓度较高的一段浓水可以分别进入第一单元二段反渗透部12和第二单元二段反渗透部22,进行二次反渗透过滤。

[0052] 第一单元二段反渗透部12和第二单元二段反渗透部22可以分别对来自第一单元一段反渗透部11、第二单元一段反渗透部21的一段浓水进行反渗透处理后,得到的含氯离子浓度较高的二段浓水和氯离子含量较低的二段清水。

[0053] 通入第三膜组件单元30的含有氯离子的废水,可以由第三膜组件单元进行反渗透膜过滤后形成氯离子浓度相对较高的浓水与氯离子浓度相对较低的清水。

[0054] 第一单元二段反渗透部12、第二单元二段反渗透部22、第三膜组件单元30过滤出的清水可以进入中间水箱50储存。中间水箱50可以连接到第四膜组件单元40,中间水箱50中的水通入第四膜组件单元40进行再次反渗透膜过滤后,形成氯离子浓度较高的浓水与氯离子浓度更低的清水。清水可以通入清水箱60中储存。

[0055] 优选的,进入清水箱60的清水中氯离子含量可以达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)规定的排放标准,即低于250mg/L。

[0056] 优选的,第一膜组件单元10、第二膜组件单元20、第三膜组件单元30、第四膜组件单元40可以分别包括输送泵、保安过滤器、反渗透膜元件、自动化控制系统等。可以理解,膜组件单元可以为一体式装备。含氯离子的废水可以通过反渗透膜元件前可以先经由保安过滤器过滤,防止水中的颗粒杂质等进入反渗透膜元件,堵塞反渗透膜并造成反渗透膜损坏。示例性的,保安过滤器的过滤级别可以为5至10微米。

[0057] 优选的,第一单元一段反渗透部11、第二单元一段反渗透部21的运行压力可以为10至15bar(巴),压降范围可以为0.5至0.8bar。第一单元二段反渗透部12、第二单元二段反渗透部22的运行压力可以为9.5至14.5bar,压降范围可以为0.4至0.7bar。

[0058] 第一单元一段反渗透部11、第二单元一段反渗透部21的反渗透膜元件可以选用低压反渗透膜元件。低压反渗透膜元件的工作压力可以为2.0至4.0mpa。第一单元二段反渗透部12、第二单元二段反渗透部22的反渗透膜元件可以选用超低压反渗透膜元件。超低压反渗透膜元件的工作压力可以为1.0至2.0mpa。第一单元二段反渗透部12、第二单元二段反渗透部22可以利用一段剩余的余压作为动力而不需额外设置循环泵。

[0059] 优选的,一个膜组件单元的回收率可以为65%至85%。进一步的,在第一膜组件单元10、第二膜组件单元20中的第一单元一段反渗透部11、第二单元一段反渗透部21的回收率可以为50%至80%,第一单元二段反渗透部12、第二单元二段反渗透部22的回收率可以为50%至80%。可以理解,一个膜组件单元的总回收率可以是一段反渗透部和二段反渗透部的回收率的非线性叠加。第三膜组件单元30、第四膜组件40的回收率也可以为50%至80%。

[0060] 优选的,本申请的实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统,可以配套智能

化的自动控制系统,通过自动化方式控制处理工业废水中氯离子的系统的工作。

[0061] 优选的,经该处理工业废水中氯离子的系统处理后得到的氯离子含量较高的浓水可以采用高压反渗透或者蒸发结晶工艺做进一步处理。

[0062] 优选的,该处理工业废水中氯离子的系统还可以包括一个或多个拓展膜组件单元。拓展膜组件单元可以连接到中间水箱50。拓展膜组件单元过滤出的至少部分清水通入中间水箱50。可以理解,拓展膜组件单元可以包括拓展单元一段反渗透部、拓展单元二段反渗透部,其工作方式可以与第一膜组件单元10和第二膜组件单元20一致。

[0063] 本申请的实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统还可以用于处理包括苦咸水、海水、低含盐量的淡水、生活污水等多种原水种类。

[0064] 可以理解,本申请的实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统,采用多个膜组件单元组合对含氯废水进行处理,可以有效除去其中的氯离子等。可以根据污水的具体水质相应改变各个膜组件单元的相关参数设置,以及改变各单元的组合情况。耐冲击负荷能力强,即处理系统能适应水质较大的浮动。

[0065] 可以理解,整个处理工业废水中氯离子的系统可以为大型的膜组件系统,其中各膜组件单元可以共用一套集成式自控系统、加药系统等。加药系统可以向膜组件系统添加酸、碱、阻垢剂等药剂,用于清洗反渗透膜等。该大型膜组件系统还可以与泵、仪表、配电柜等辅助设备集成设计为一体式集装箱系统。

[0066] 可以理解,本申请可以根据具体的待处理废水水质及处理标准,灵活的改变其多个膜组件单元的回收率、组合等以达到最佳的性价比。理论上,本实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统的氯离子去除率可以达到99.9%。

[0067] 可以理解,清水箱60不是必须的,膜组件单元产生的清水可以直接排放或者被使用,而不必暂存。

[0068] 可以理解,本实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统,以反渗透膜法为基础,多个反渗透膜单元的联合使用。该系统没有需要进行相变的物理处理过程,能耗较低。不需要大量的化学药剂或酸碱药剂,药耗较低。多个反渗透膜单元组合,产水水质稳定,且系统操作便捷。适用范围较广,可以适用于大规模水量的工程。同时该设备的占地面积较小,自动化程度较高,是一种高效、节能、稳定、环保的氯离子去除系统。

[0069] 下面简单说明本申请的上述实施方式的部分有益效果。

[0070] (1) 本申请的实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统,采用多个膜组件单元组合对含氯废水进行处理,可以有效除去其中的氯离子等杂质。尤其适用于高盐水的处理。可以应用于待处理水量较大的工程实践。

[0071] (2) 本申请的实施方式提供的处理工业废水中氯离子的系统,联合使用多个反渗透膜单元,可以使本系统处理工业废水的过滤过程高效、产水品质稳定,具有较强的耐冲击负荷能力。

[0072] 可以理解,在本申请中,未特别限定部件或构件的数量时,其数量可以是一个或多个,这里的多个是指两个或更多个。对于附图中示出和/或说明书描述了部件或构件的数量为例如两个、三个、四个等的具体数量的情况,该具体数量通常是示例性的而非限制性的,可以将其理解为多个,即两个或更多个,但是,这不意味着本申请排除了一个的情况。

[0073] 应当理解,上述实施方式仅是示例性的,不用于限制本申请。本领域技术人员可以

在本申请的教导下对上述实施方式做出各种变型和改变,而不脱离本申请的范围。

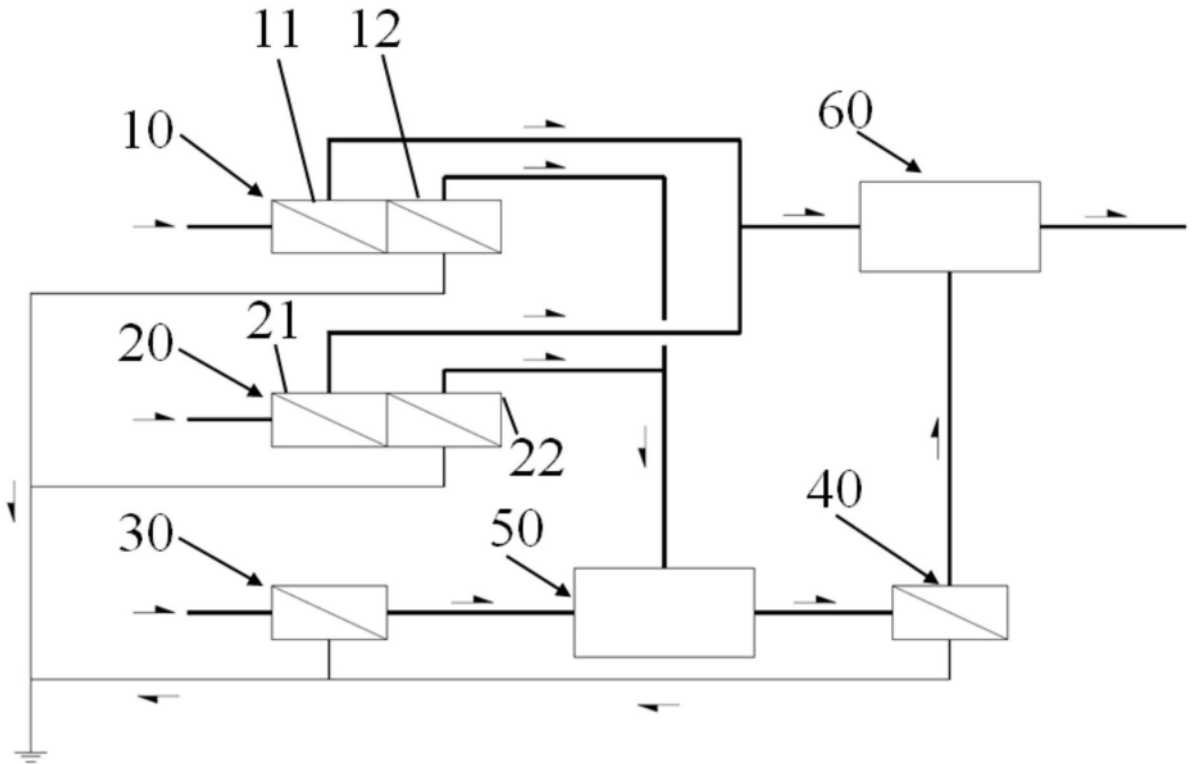


图1