



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112090281 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202011055369.4

B01D 65/02 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.30

G02F 1/44 (2006.01)

(71) 申请人 山东天一水务工程有限公司

地址 261000 山东省潍坊市奎文区健康东街14278号67楼508室

(72) 发明人 刘云峰

(74) 专利代理机构 潍坊博强专利代理有限公司  
37244

代理人 李伟

(51) Int. Cl.

B01D 61/00 (2006.01)

B01D 61/08 (2006.01)

B01D 61/12 (2006.01)

B01D 61/18 (2006.01)

B01D 61/22 (2006.01)

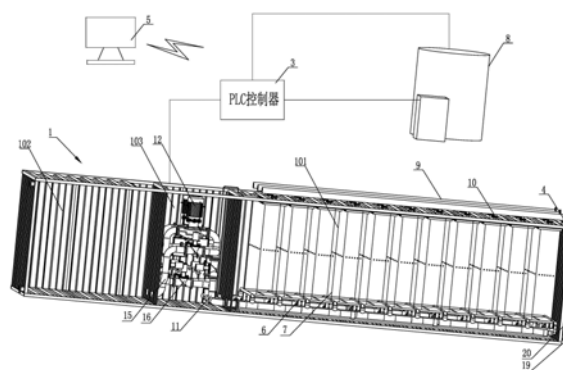
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

全自动外压内吸式膜过滤系统及其过滤工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动外压内吸式膜过滤系统,包括机箱,机箱内至少间隔设置有处理水箱和清水箱,且至少处理水箱为密闭式结构,贯穿处理水箱安装有加压进水装置,处理水箱内安装有内吸式膜组件,清水箱和内吸式膜组件之间连接有出水装置和反冲洗装置,还包括气水冲洗装置、水压监控装置、排气阀和PLC控制器,还公开该系统的过滤工艺;待处理的水在处理水箱内保持一定正压,内吸式膜组件进行水过滤处理并由出水装置向外排放,气水冲洗装置和反冲洗装置可以反冲洗清理内吸式膜组件,该系统可自动水处理和清理维护,可广泛用于污水的净化处理和直水处理,特别适合市政污水处理厂的提标、升级、改造以及河道黑臭水体的大水量污水净化处理使用。



1. 全自动外压内吸式膜过滤系统, 包括机箱, 其特征在于: 所述机箱内至少间隔设置有处理水箱和清水箱, 且至少所述处理水箱为密闭式结构, 贯穿所述处理水箱安装有向内送水及增加箱内水压的加压进水装置, 所述处理水箱内安装有内吸式膜组件, 所述清水箱和所述内吸式膜组件之间连接有出水装置和反冲洗装置, 还包括气水冲洗装置、安装于所述处理水箱上的水压监控装置和排气阀, 所述气水冲洗装置的排气端对应所述内吸式膜组件设置, 所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置和所述气水冲洗装置分别连接至PLC控制器。

2. 如权利要求1所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述处理水箱和所述清水箱之间设有设备箱, 所述出水装置、所述反冲洗装置、所述PLC控制器和部分所述气水冲洗装置分别设于所述设备箱内, 所述设备箱内还安装有配电箱。

3. 如权利要求1所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述内吸式膜组件分组设置且至少并列设有两组, 同组内的各所述内吸式膜组件串联设置, 各组所述内吸式膜组件分别对应连接有所述出水装置和所述反冲洗装置。

4. 如权利要求3所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述内吸式膜组件包括至少一个模组管架, 所述模组管架内并列连通布置有帘式中空纤维膜, 所述模组管架分别连通至所述出水装置和所述反冲洗装置。

5. 如权利要求1所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述加压进水装置包括加压进水泵, 所述加压进水泵的出水端并联布置有水箱进水管, 各所述水箱进水管上对应布置有出水端口, 且所述出水端口密封贯穿所述处理水箱的顶壁设置。

6. 如权利要求1所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述出水装置包括连通所述处理水箱与所述清水箱的出水管, 所述出水管上串联有通用水泵, 所述通用水泵进水侧的所述出水管上安装有第一出水电磁阀, 所述通用水泵出水侧的所述出水管上安装有第二出水电磁阀。

7. 如权利要求6所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述反冲洗装置包括两个反冲洗管道, 两所述反冲洗管道上分别安装有反冲洗电磁阀, 其中一所述反冲洗管道连通在所述第一出水电磁阀的出水侧与所述第二出水电磁阀的出水侧, 另一所述反冲洗管道连通在所述第一出水电磁阀的进水侧与所述第二出水电磁阀的进水侧。

8. 如权利要求1所述的全自动外压内吸式膜过滤系统, 其特征在于: 所述气水冲洗装置包括空压机, 所述空压机连接至所述PLC控制器, 所述空压机的出气端连接有布气管, 所述布气管上布置有气孔;

所述处理水箱和所述清水箱的侧壁上分别安装有排空管, 所述排空管上安装有排空电磁阀, 所述排空电磁阀连接至所述PLC控制器。

9. 如权利要求8所述的全自动外压内吸式膜过滤系统的过滤工艺, 其特征在于: 包括以下步骤,

步骤一、将所述加压进水装置、所述出水装置和所述反冲洗装置内的各受控部件以及所述空压机分别连接至所述PLC控制器, 并在所述PLC控制器内设置所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置和所述空压机的工作时序或/和持续工作时间;

在所述PLC控制器内设置各所述出水装置的正常出水量范围;

在所述PLC控制器内设置所述处理水箱内的目标水压范围, 且所述目标水压范围内的

各压力值均为正数；

将所述水压监控装置连接至所述PLC控制器，所述PLC控制器实时接收所述水压监控装置检测到的所述处理水箱内的水压值；

步骤二、通过所述PLC控制器启动所述加压进水装置，向所述处理水箱内注水，并通过所述排气阀将所述处理水箱内的空气排出，直至所述PLC控制器根据所述水压监控装置的检测值判定所述处理水箱内水压值达到所述目标水压范围；

步骤三、所述PLC控制器启动各所述出水装置，所述处理水箱内的水经所述内吸式膜组件的过滤后进入至相应的所述出水装置内，各所述出水装置配合将水泵送至所述清水箱，此过程中所述PLC控制器根据所述水压监控装置的检测值与所述目标水压范围的对比结果，实时在线调整所述加压进水装置的送水量，保证所述出水装置与所述加压进水装置同时运行的过程中，所述处理水箱内的水压值处于设定的所述目标水压范围内；

步骤四、所述PLC控制器根据所述出水装置提供的出水量信息，实时与内部存储的正常出水量范围比较，当所述PLC控制器判定存在所述出水装置的出水量低于正常出水量范围的情况时，所述PLC控制器控制所述出水装置停止向所述清水箱内泵水，并开启所述排气阀，使所述处理水箱内水位下降；同时启动所述空压机，对与出水量少的所述出水装置连接的所述内吸式膜组件进行气水反冲洗；

步骤五、所述PLC控制器监控到反冲洗时间到后，关闭所述空压机和所述出水装置，将反冲洗污水外排，以待二次处理回收；

步骤六、向所述处理水箱内注水加药，对所述内吸式膜组件进行浸泡；

步骤七、浸泡时间到后，所述PLC控制器控制所述空压机二次启动，对所述内吸式膜组件进行二次气水反冲洗，气水反冲洗冲洗时间到后，启动所述反冲洗装置，使所述内吸式膜组件由内向外反冲洗两次，将反冲洗污水外排，待二次处理；

步骤八、反冲洗污水外排完成后，跳转至步骤二循环工作。

10. 如权利要求9所述的全自动外压内吸式膜过滤系统的过滤工艺，其特征在于：所述处理水箱内设有PH检测仪，所述PH检测仪连接至所述PLC控制器，所述PLC控制器还连接有自动加药装置。

## 全自动外压内吸式膜过滤系统及其过滤工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,尤其涉及一种可大范围使用的全自动外压内吸式膜过滤系统,还涉及该过滤系统的过滤工艺。

### 背景技术

[0002] 目前的水处理包括污水处理和直饮水处理,且上述水处理工艺中均会使用到膜体,如污水处理用的膜体多为MBR膜、超滤膜等,其中MBR膜一般为微滤膜,按其功能可分为三种即分离膜、曝气膜和三萃取膜。污水处理工艺中多采用分离膜,分离膜的孔径一般为0.1~0.4微米,可有效地截留污水中的悬浮物,实现固液分离,形成MBR膜分离技术。

[0003] 在实际使用过程中,MBR膜分离技术一般与生物处理法高效结合,实现用膜分离技术取代活性污泥法中的二沉池,进行固液分离,这种工艺不仅可以有效地达到泥水分离的目的,还具有污水三级处理传统工艺不可比拟的优点。当利用MBR膜构成生物反应器时,MBR膜装在生化曝气池中,可浓缩活性污泥,增加系统生物量,提高系统处理能力,但MBR膜同活性污泥的长时间接触,容易被污染,且反清洗难度大,出水量、水质等波动大,膜反应器安装、维修麻烦,MBR膜使用寿命短,成本高。

[0004] 而直饮水处理是随着人们生活品质的不断提高,对饮用水的水质质量要求越来越高而形成的新工艺,且近几年来发展迅速,城市居民小区、乡村等都应运装上了净水机,实现了居民取水饮用,且用水量巨大。目前国内生产的直饮水相关设备中,主要采用了柱式超滤膜、柱式反渗透膜进行直饮水处理,这两种膜水处理效率极低,单支膜每小时产水量仅有2~3吨,难以实现万吨级的大水量供水,且造价高,清洗不方便,维护成本高,使用寿命短,造成吨级直饮水处理成本高。

[0005] 因此膜过滤在污水处理、自来水生产、直饮水制备工艺中已成为最可靠的水处理方式,如何提高膜通量,清除膜污染,实现膜自动清洗是影响膜过滤工艺成本的重要因素。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种膜通量大、通用性强、可在线自动清洗,且维护方便、使用寿命长的全自动外压内吸式膜过滤系统。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:全自动外压内吸式膜过滤系统,包括机箱,所述机箱内至少间隔设置有处理水箱和清水箱,且至少所述处理水箱为密闭式结构,贯穿所述处理水箱安装有向内送水及增加箱内水压的加压进水装置,所述处理水箱内安装有内吸式膜组件,所述清水箱和所述内吸式膜组件之间连接有出水装置和反冲洗装置,还包括气水冲洗装置、安装于所述处理水箱上的水压监控装置和排气阀,所述气水冲洗装置的排气端对应所述内吸式膜组件设置,所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置和所述气水冲洗装置分别连接至PLC控制器。

[0008] 作为优选的技术方案,所述处理水箱和所述清水箱之间设有设备箱,所述出水装置、所述反冲洗装置、所述PLC控制器和部分所述气水冲洗装置分别设于所述设备箱内,所

述设备箱内还安装有配电箱。

[0009] 作为优选的技术方案,所述内吸式膜组件分组设置且至少并列设有两组,同组内的各所述内吸式膜组件串联设置,各组所述内吸式膜组件分别对应连接有所述出水装置和所述反冲洗装置。

[0010] 作为优选的技术方案,所述内吸式膜组件包括至少一个模组管架,所述模组管架内并列连通布置有帘式中空纤维膜,所述模组管架分别连通至所述出水装置和所述反冲洗装置。

[0011] 作为优选的技术方案,所述加压进水装置包括加压进水泵,所述加压进水泵的出水端并联布置有水箱进水管,各所述水箱进水管上对应布置有出水端口,且所述出水端口密封贯穿所述处理水箱的顶壁设置。

[0012] 作为优选的技术方案,所述出水装置包括连通所述处理水箱与所述清水箱的出水管,所述出水管上串联有通用水泵,所述通用水泵进水侧的所述出水管上安装有第一出水电磁阀,所述通用水泵出水侧的所述出水管上安装有第二出水电磁阀。

[0013] 作为优选的技术方案,所述反冲洗装置包括两个反冲洗管道,两所述反冲洗管道上分别安装有反冲洗电磁阀,其中一所述反冲洗管道连通在所述第一出水电磁阀的出水侧与所述第二出水电磁阀的出水侧,另一所述反冲洗管道连通在所述第一出水电磁阀的进水侧与所述第二出水电磁阀的进水侧。

[0014] 作为优选的技术方案,所述气水冲洗装置包括空压机,所述空压机连接至所述PLC控制器,所述空压机的出气端连接有布气管,所述布气管上布置有气孔;

[0015] 所述处理水箱和所述清水箱的侧壁上分别安装有排空管,所述排空管上安装有排空电磁阀,所述排空电磁阀连接至所述PLC控制器。

[0016] 本发明还提供了该全自动外压内吸式膜过滤系统的过滤工艺,包括以下步骤,

[0017] 步骤一、将所述加压进水装置、所述出水装置和所述反冲洗装置内的各受控部件以及所述空压机分别连接至所述PLC控制器,并在所述PLC控制器内设置所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置和所述空压机的工作时序或/和持续工作时间;

[0018] 在所述PLC控制器内设置各所述出水装置的正常出水量范围;

[0019] 在所述PLC控制器内设置所述处理水箱内的目标水压范围,且所述目标水压范围内的各压力值均为正数;

[0020] 将所述水压监控装置连接至所述PLC控制器,所述PLC控制器实时接收所述水压监控装置检测到的所述处理水箱内的水压值;

[0021] 步骤二、通过所述PLC控制器启动所述加压进水装置,向所述处理水箱内注水,并通过所述排气阀将所述处理水箱内的空气排出,直至所述PLC控制器根据所述水压监控装置的检测值判定所述处理水箱内水压值达到所述目标水压范围;

[0022] 步骤三、所述PLC控制器启动各所述出水装置,所述处理水箱内的水经所述内吸式膜组件的过滤后进入至相应的所述出水装置内,各所述出水装置配合将水泵送至所述清水箱,此过程中所述PLC控制器根据所述水压监控装置的检测值与所述目标水压范围的对比结果,实时在线调整所述加压进水装置的送水量,保证所述出水装置与所述加压进水装置同时运行的过程中,所述处理水箱内的水压值处于设定的所述目标水压范围内;

[0023] 步骤四、所述PLC控制器根据所述出水装置提供的出水量信息,实时与内部存储的

正常出水量范围比较,当所述PLC控制器判定存在所述出水装置的出水量低于正常出水量范围的情况时,所述PLC控制器控制所述出水装置停止向所述清水箱内泵水,并开启所述排气阀,使所述处理水箱内水位下降;同时启动所述空压机,对与出水量少的所述出水装置连接的所述内吸式膜组件进行气水反冲洗;

[0024] 步骤五、所述PLC控制器监控到反冲洗时间到后,关闭所述空压机和所述出水装置,将反冲洗污水外排,以待二次处理回收;

[0025] 步骤六、向所述处理水箱内注水加药,对所述内吸式膜组件进行浸泡;

[0026] 步骤七、浸泡时间到后,所述PLC控制器控制所述空压机二次启动,对所述内吸式膜组件进行二次气水反冲洗,气水反冲洗冲洗时间到后,启动所述反冲洗装置,使所述内吸式膜组件由内向外反冲洗两次,将反冲洗污水外排,待二次处理;

[0027] 步骤八、反冲洗污水外排完成后,跳转至步骤二循环工作。

[0028] 作为优选的技术方案,所述处理水箱内设有PH检测仪,所述PH检测仪连接至所述PLC控制器,所述PLC控制器还连接有自动加药装置。

[0029] 由于采用了上述技术方案,本发明具有以下有益效果:加压进水装置将待处理的水输送至处理水箱内,并使水箱内水压保持一定量的正压,水在处理水箱内通过内吸式膜组件进行过滤处理,内吸式膜组件将过滤完成的水通过出水装置向外排放,气水冲洗装置和反冲洗装置可以对内吸式膜组件进行反冲洗清理,该系统在水处理过程中可自动水处理和清理维护,使水处理系统的处理工艺使用更灵活有效,可广泛用于污水的净化处理和直饮水处理,特别适合市政污水处理厂的提标、升级、改造以及河道黑臭水体的大水量污水净化处理使用。

## 附图说明

[0030] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0031] 图1是本发明实施例全自动外压内吸式膜过滤系统的结构示意图;

[0032] 图2是本发明实施例全自动外压内吸式膜过滤系统的另一方向结构示意图;

[0033] 图3是本发明实施例全自动外压内吸式膜过滤系统正常排水及反冲的水路径示意图;

[0034] 图中:1-机箱;101-处理水箱;102-清水箱;103-设备箱;2-配电箱;3-PLC控制器;4-排气阀;5-远程监控器;6-模组管架;7-帘式中空纤维膜;8-自动加药装置;9-水箱进水管;10-出水端口;11-出水管;12-通用水泵;13-第一出水电磁阀;14-第二出水电磁阀;15-反冲洗管道;16-反冲洗电磁阀;17-空压机;18-布气管;19-排空管;20-排空电磁阀。

## 具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0036] 如图1和图2所示,全自动外压内吸式膜过滤系统,包括机箱1,所述机箱1一般设置为长方体形结构,且所述机箱1的箱板均设置为碳钢板或不锈钢瓦楞板,组装简单、方便、快

捷。本过滤系统内设有PLC控制器3,系统在实际运行时通过设定所述PLC控制器3的内部控制程序,可以实现该滤系统水处理的自动化运行,无需人为干预和监控。

[0037] 所述机箱1内至少间隔设置有处理水箱101和清水箱102,且至少所述处理水箱101为密闭式结构,以便于实现系统的外压控制。水处理在所述处理水箱101内进行,所述清水箱102用于存储处理好的净水,以供后续清理维护或直接向外泵送使用。所述处理水箱101上还安装有水压监控装置和排气阀4,且所述水压监控装置连接至所述PLC控制器3。具体地,所述水压监控装置包括贯穿所述处理水箱101侧壁安装的压力表,所述压力表连接至所述PLC控制器3,所述压力表实时检测所述处理水箱101内水的压力,并输送至所述PLC控制器3,在所述PLC控制器3内预存与目标水压范围,当实时压力值到达目标水压范围时,所述PLC控制器3控制进水、出水等相关部件进行状态转换,从而实现所述处理水箱101内的压力控制。

[0038] 贯穿所述处理水箱101安装有向内送水及增加箱内水压的加压进水装置,所述处理水箱101内安装有内吸式膜组件,所述清水箱102和所述内吸式膜组件之间连接有出水装置和反冲洗装置,所述内吸式膜组件的出水端连接至所述出水装置,所述加压进水装置、所述出水装置和所述反冲洗装置分别连接至所述PLC控制器3。所述加压进水装置向所述处理水箱101内输送待处理的水,并将箱内水进行加压,即“外压”,使其压力保持2~4公斤,以提高水处理的质量和效率。

[0039] 本实施例中,所述反冲洗装置设于所述出水装置上,且所述出水装置的出水端兼做所述反冲洗装置的进水端,所述出水装置的近水端兼做所述反冲洗装置的出水端。所述处理水箱101的水通过所述内吸式膜组件实现过滤,并由所述出水装置向外排送至所述清水箱102,所述反冲洗装置用于实施所述内吸式膜组件的反冲洗,实现所述内吸式膜组件的清理维护,所述反冲洗装置的水源即为所述清水箱102内的水。

[0040] 具体地,根据所述处理水箱101的大小,可以将所述内吸式膜组件在所述处理水箱101内进行分组设置,如至少并列设有两组,同组内的各所述内吸式膜组件串联设置,各组所述内吸式膜组件分别对应连接有所述出水装置和所述反冲洗装置。而所述内吸式膜组件包括至少一个模组管架6,所述模组管架6内并列连通布置有帘式中空纤维膜7,所述模组管架6分别连通至所述出水装置和所述反冲洗装置。所述处理水箱101的水经过所述帘式中空纤维膜7的过滤后进入至所述模组管架6内,且在利用所述出水装置向外排水时,会对模组管架6内的水有一个抽吸力,即“内吸”,与前述描述中所提及的“外压”配合,大大增加了水的膜通量,出水量每小时每平方米可达到80多公斤,因此大幅度增加了所述内吸式膜组件的出水量。

[0041] 本实施例还包括气水冲洗装置,所述气水冲洗装置的排气端对应所述内吸式膜组件设置,所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置、所述气水冲洗装置、所述水压监控装置和所述排气阀4分别连接至所述PLC控制器3。所述处理水箱101和所述清水箱102之间设有设备箱103,所述出水装置、所述反冲洗装置、所述PLC控制器3和部分所述气水冲洗装置分别设于所述设备箱103内,所述设备箱103内还安装有配电箱2,所述设备箱103的设置使系统外形规整,便于布置。

[0042] 所述加压进水装置包括加压进水泵,所述加压进水泵的出水端并联布置有水箱进水管9,各所述水箱进水管9上对应布置有出水端口10,且所述出水端口10密封贯穿所述处

理水箱101的顶壁设置。所述PLC控制器3可以控制所述加压进水泵的开启与关闭,实现向所述处理水箱101内的送水控制,且水由所述处理水箱101的顶端进入,对所述帘式中空纤维膜7进行冲刷,在送水的同时,顺势清理所述帘式中空纤维膜7表面由过滤沉降的杂质。

[0043] 所述出水装置包括连通所述处理水箱101与所述清水箱102的出水管11,所述出水管11上串联有通用水泵12,所述通用水泵12进水侧的所述出水管11上安装有第一出水电磁阀13,所述通用水泵12出水侧的所述出水管11上安装有第二出水电磁阀14。所述反冲洗装置包括两个反冲洗管道15,两所述反冲洗管道15上分别安装有反冲洗电磁阀16,其中一所述反冲洗管道15连通在所述第一出水电磁阀13的出水侧与所述第二出水电磁阀14的出水侧,另一所述反冲洗管道15连通在所述第一出水电磁阀13的进水侧与所述第二出水电磁阀14的进水侧。通过所述PLC控制器3控制不同的电磁阀开启或关闭,即实现了本系统的正常处理排水或所述内吸式膜组件的反冲洗清理维护。

[0044] 本系统的所述气水冲洗装置包括空压机17,所述空压机17连接至所述PLC控制器3,所述空压机17的出气端连接有布气管18,所述布气管18上布置有气孔。本实施例的部分所述布气管18布置于所述内吸式膜组件的正下方,且所述气孔设于所述布气管18的顶端,当所述空压机17开启时形成曝气,对所述帘式中空纤维膜7的表面实现气水冲洗。

[0045] 本实施例的所述处理水箱101和所述清水箱102的侧壁上分别安装有排空管19,所述排空管19上安装有排空电磁阀20,所述排空电磁阀20连接至所述PLC控制器3。在所述PLC控制器3的控制下,开启所述排空电磁阀20,利用所述排空管19实施所述处理水箱101和所述清水箱102的排空,以便于修理维护,或将反冲洗后形成的污水进行外排。

[0046] 如图3中实线箭头所示,本实施例利用所述出水装置的排水过程为:

[0047] 所述PLC控制器3控制两所述反冲洗电磁阀16关闭,保持所述第一出水电磁阀13和所述第二出水电磁阀14开启,且控制所述通用水泵12启动形成抽吸力,所述处理水箱101内的水在所述通用水泵12的抽吸作用下,经过所述帘式中空纤维膜7后进入至所述模组管架6,然后进入所述出水管11并依次经过所述第一出水电磁阀13、所述第二出水电磁阀14和所述通用水泵12进入至所述清水箱102,完成所述处理水箱101内的水向所述清水箱102内转移。

[0048] 如图3中虚线箭头所示,本实施例利用所述反冲洗装置对所述帘式中空纤维膜7进行反洗的过程为:

[0049] 所述PLC控制器3控制所述第一出水电磁阀13和所述第二出水电磁阀14关闭,控制所述反冲洗电磁阀16开启,且控制所述通用水泵12启动形成抽吸力,所述清水箱102内的水进入至两所述反冲洗管道15,并经过所述通用水泵12和所述反冲洗电磁阀16进入至所述模组管架6,并通过所述帘式中空纤维膜7后进入至所述处理水箱101,对所述帘式中空纤维膜7实现反冲洗清理。

[0050] 本实施例还提供了全自动外压内吸式膜过滤系统的过滤工艺,包括以下步骤,

[0051] 步骤一、将所述加压进水装置、所述出水装置和所述反冲洗装置内的各受控部件以及所述空压机17分别连接至所述PLC控制器3,并在所述PLC控制器3内设置所述加压进水装置、所述出水装置、所述反冲洗装置和所述空压机17的工作时序或/和持续工作时间。即将所述加压进水泵、所述通用水泵12、所述第一出水电磁阀13、所述第二出水电磁阀14、反冲洗电磁阀16和所述排空电磁阀20等分别与所述PLC控制器3连接,并在所述PLC控制器3内

设置各泵与各阀的工作时序或/和持续工作时间,以便于对过滤系统的工作过程进行自动化控制。

[0052] 在所述PLC控制器3内设置各所述出水装置的正常出水量范围,通过所述PLC控制器3监控各所述出水装置的出水量,从而判断所述出水装置是否需要反冲洗维护。

[0053] 在所述PLC控制器3内设置所述处理水箱101内的目标水压范围,且所述目标水压范围内的各压力值均为正数,一般所述目标水压范围设置为2~4公斤,即可达到出水增量提质的目的,本实施例中根据所述加压进水泵的功率,选择将所述目标水压值设置为3公斤。

[0054] 将所述水压监控装置连接至所述PLC控制器3,所述PLC控制器3实时接收所述水压监控装置检测到的所述处理水箱101内的水压值,即将所述压力表连接至所述PLC控制器3,用于控制根据所述处理水箱101内的水压控制各泵与阀的状态。

[0055] 步骤二、通过所述PLC控制器3启动所述加压进水装置,向所述处理水箱101内注水,并通过所述排气阀4将所述处理水箱101内的空气排出,直至所述PLC控制器3根据所述水压监控装置的检测值判定所述处理水箱101内水压值达到所述目标水压范围。

[0056] 步骤三、所述PLC控制器3启动各所述出水装置,所述处理水箱101内的水经所述内吸式膜组件的过滤后进入至相应的所述出水装置内,各所述出水装置配合将水泵送至所述清水箱102,此过程中所述PLC控制器3根据所述水压监控装置的检测值与所述目标水压范围的对比结果,实时在线调整所述加压进水装置的送水量,保证所述出水装置与所述加压进水装置同时运行的过程中,所述处理水箱101内的水压值处于设定的所述目标水压范围内,即保证所述处理水箱101内的水压在3公斤。

[0057] 步骤四、所述PLC控制器3根据所述出水装置提供的出水量信息,实时与内部存储的正常出水量范围比较,当所述PLC控制器3判定存在所述出水装置的出水量低于正常出水量范围的情况时,所述PLC控制器3控制所述出水装置停止向所述清水箱102内泵水,并开启所述排气阀4,使所述处理水箱101内水位下降,如控制水位下降至顶板下100毫米;同时启动所述空压机17,对与出水量少的所述出水装置连接的所述内吸式膜组件进行气水反冲洗,反冲洗时间可时系统大小设置,如设置为反冲洗1小时。所述PLC控制器3获取所述出水装置的出水量信息的方法有多种,如在所述出水装置的管路中设置流量计、流量传感器等。

[0058] 步骤五、所述PLC控制器3监控到反冲洗时间到后,关闭所述空压机17和所述出水装置,将反冲洗污水外排,如将反冲洗产生的污水外排至调节池内,以待二次处理回收。

[0059] 步骤六、向所述处理水箱101内注水加药,对所述内吸式膜组件进行浸泡,且浸泡至少24小时。为实现加药,可以在所述处理水箱101内设置PH检测仪,所述PH检测仪连接至所述PLC控制器3,所述PLC控制器3还连接有自动加药装置8,所述自动加药装置8包括加药泵、加药桶等,可实现自动配药和向所述处理水箱101内加药,该技术手段为本技术领域普通技术人员所熟知的内容,在此不再详细描述。

[0060] 步骤七、浸泡时间到后,所述PLC控制器3控制所述空压机17二次启动,对所述内吸式膜组件进行二次气水反冲洗,二次气水反冲洗时间至少持续1小时,气水反冲洗冲洗时间到后,启动所述反冲洗装置,使所述内吸式膜组件由内向外反冲洗两次,将反冲洗污水外排,待二次处理。

[0061] 步骤八、反冲洗污水外排完成后,跳转至步骤二循环工作。

[0062] 本实施例的所述PLC控制器3还可以与远程监控器5连接,实现水处理的远程查看或控制。

[0063] 通过上述技术手段,本发明具有以下优点:

[0064] 一、用途广泛

[0065] 1、可以连接至各种污水及净水的处理工艺中,可替代沙滤、机械过滤、介质过滤、纤维过滤等过滤设备,实现水体净化功能。

[0066] 2、可用于污水处理工程、净水处理工程、河道黑臭水体治理等。

[0067] 3、特别适合市政污水处理厂的提标、升级、改造使用,单机日处理量最少可达50000方,吨水提标、升级、改造费用可低至二百元左右,出水可达地表三类水。

[0068] 4、可以输出直饮水。在进行直饮水处理时,可实现自动反冲洗,若增加了加药等公知装置后,在所述PLC控制器的控制下,还可以实现在线自动化学清洗,从而确保膜通过量在设计的最大范围内运行,且通过自动反冲洗和在线自动化学清洗,还可以大大提高膜组件的使用寿命,降低直饮水的生产成本,单机日处理直饮水量大,并联使用可达几十万吨,甚至几百万吨,使吨水制造成本降低到0.1元以下。另外直饮水的处理在所述PLC控制器的控制下完成,不设储水罐,用水自动开停,瞬时供水,避免了细菌感染,保证水质新鲜、纯净、安全、可靠。

[0069] 二、处理量大

[0070] 1、按现在的汽车道路安全运输条件而制作的可运输的单机,日处理污水可达50000吨,日处理自来水可达100000吨,组合并联使用日处理量可达几十万吨,甚至几百万吨。

[0071] 2、该过滤系统在进行水处理时,所述处理水箱内的过滤压力可达3公斤,再配合所述通用水泵的抽吸,膜通量是普通过滤系统膜通量的5倍多,每平方米每小时可达80多公斤。

[0072] 三、出水水质好

[0073] 1、出水量大,出水水质更稳定,大大降低投资成本和运行成本。

[0074] 2、所述内吸式膜组件可根据用水需求,更换帘式中空纤维膜、MBR膜、微滤膜、超滤膜、RO膜等多种膜组,满足用户理想的用水水质需求。

[0075] 四、维护、使用方便

[0076] 1、全自动外压内吸式膜过滤系统可实现在线自动反冲洗,配合加药装置后,还可以在线自动定时酸、碱循环清洗,大大延长了膜组的使用寿命,降低了处理成本。

[0077] 2、所述机箱的侧盖拆开后,膜组件可以很容易地从所述处理水箱中取出清洗或更换。

[0078] 3、采用所述PLC控制器自动控制,实现定时反冲洗,多机并联时还可以逐机循环清洗,无需停机清洗和检修,实现了真正意义上的无人值守;独立优化的工作环境,可延长清洗周期,也可增加膜组的使用寿命,降低维护成本。

[0079] 五、建造周期短

[0080] 采用6毫米的不锈钢瓦楞板或8毫米的碳钢瓦楞板焊接,坚固、美观、耐用。日处理污水50000吨的膜过滤系统及日处理自来水100000吨的膜过滤系统,可15天安装到位,大大节省了建造时间。

[0081] 六、投资小

[0082] 1、占地省。日处理50000吨的膜过滤系统仅宽3米、长17.52、高3.2米,占地面积51.6平方米即可,特别适合空间不足的老旧水处理设施的改造使用。

[0083] 2、费用省。目前普遍使用的日处理万吨的污水设备投资均在百万元以上,而同等处理量的过滤系统投资仅四百元左右。

[0084] 七、运行成本低

[0085] 以直饮水为例,日处理10000吨的全自动外压内吸式膜过滤系统,装机功率为82KW,经测试吨水处理费约为0.078元;而传统的设备至少需要一台供水设备,一台反冲洗、化学清洗设备,总造价约为624万元,因此本发明成为污水处理升级改造和自来水升级改造的经济实用型设备。

[0086] 本发明的加压进水装置将待处理的水输送至处理水箱内,并使水箱内水压保持一定量的正压,水在处理水箱内通过内吸式膜组件进行过滤处理,内吸式膜组件将过滤完成的水通过出水装置向外排放,气水冲洗装置和反冲洗装置可以对内吸式膜组件进行反冲洗清理,该系统在水处理过程中可自动水处理和清理维护,使水处理系统的处理工艺使用更灵活有效,可广泛用于污水的净化处理和直饮水处理,特别适合市政污水处理厂的提标、升级、改造以及河道黑臭水体的大水量污水净化处理使用。

[0087] 本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

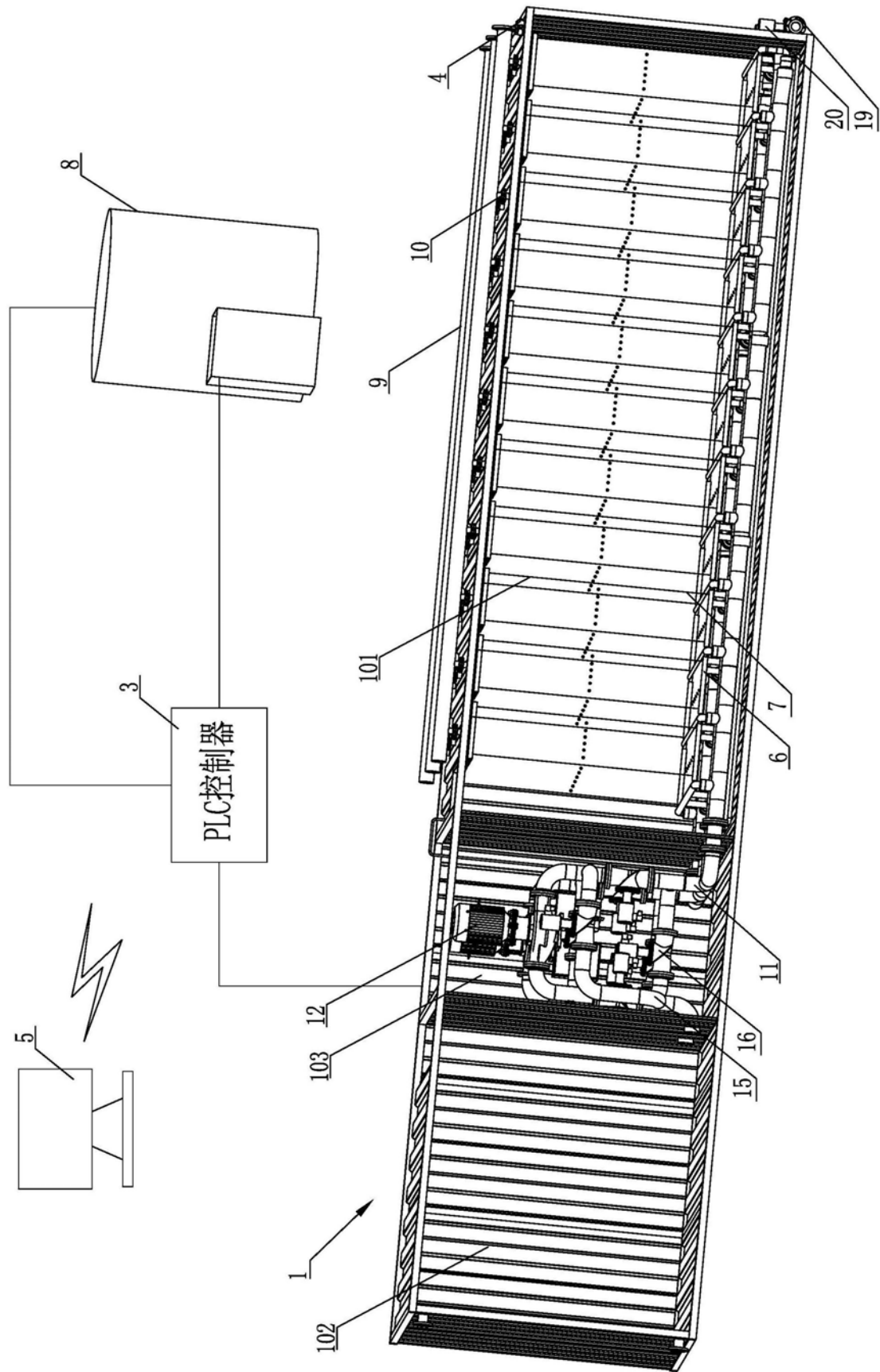


图1

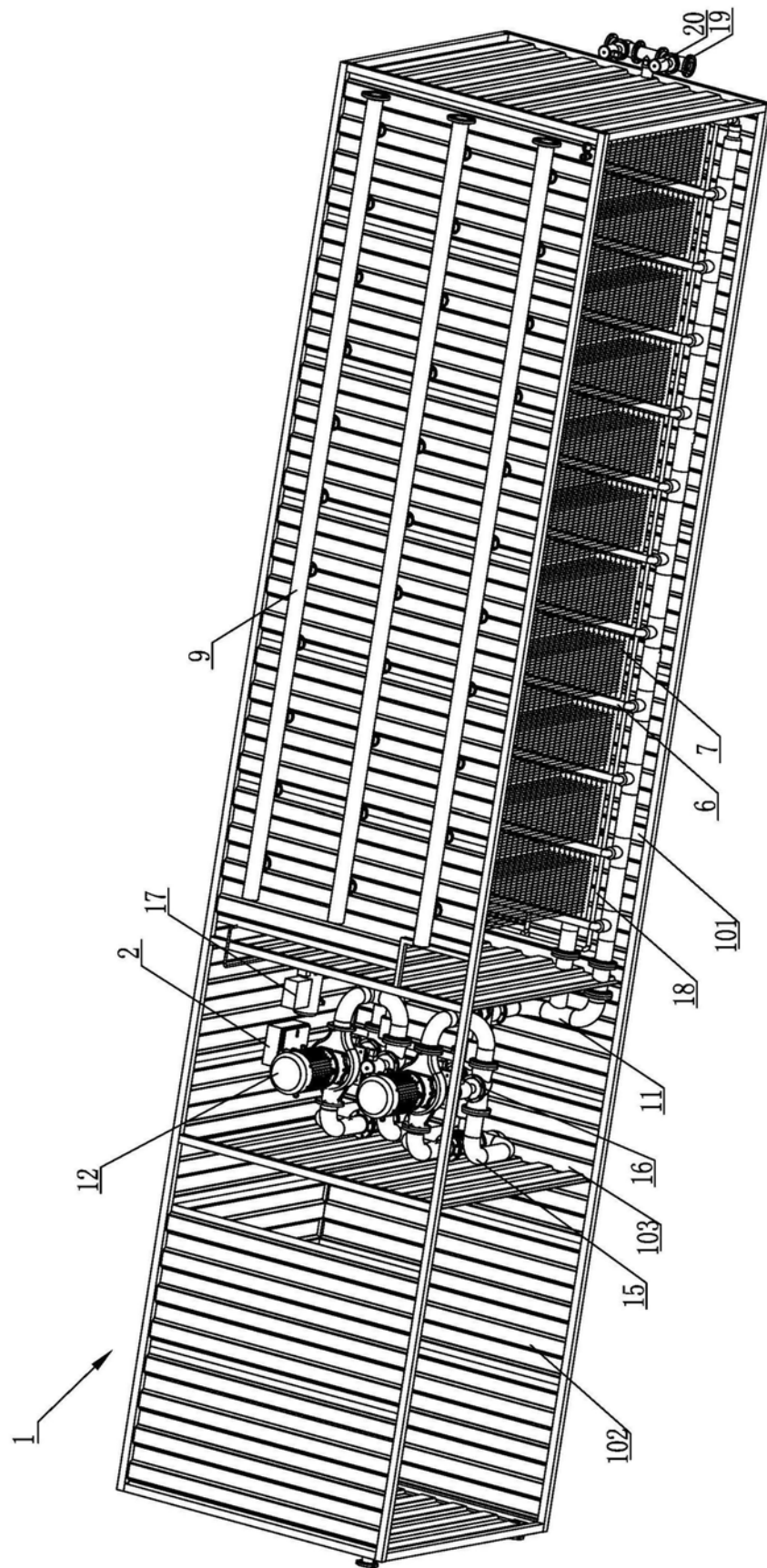


图2

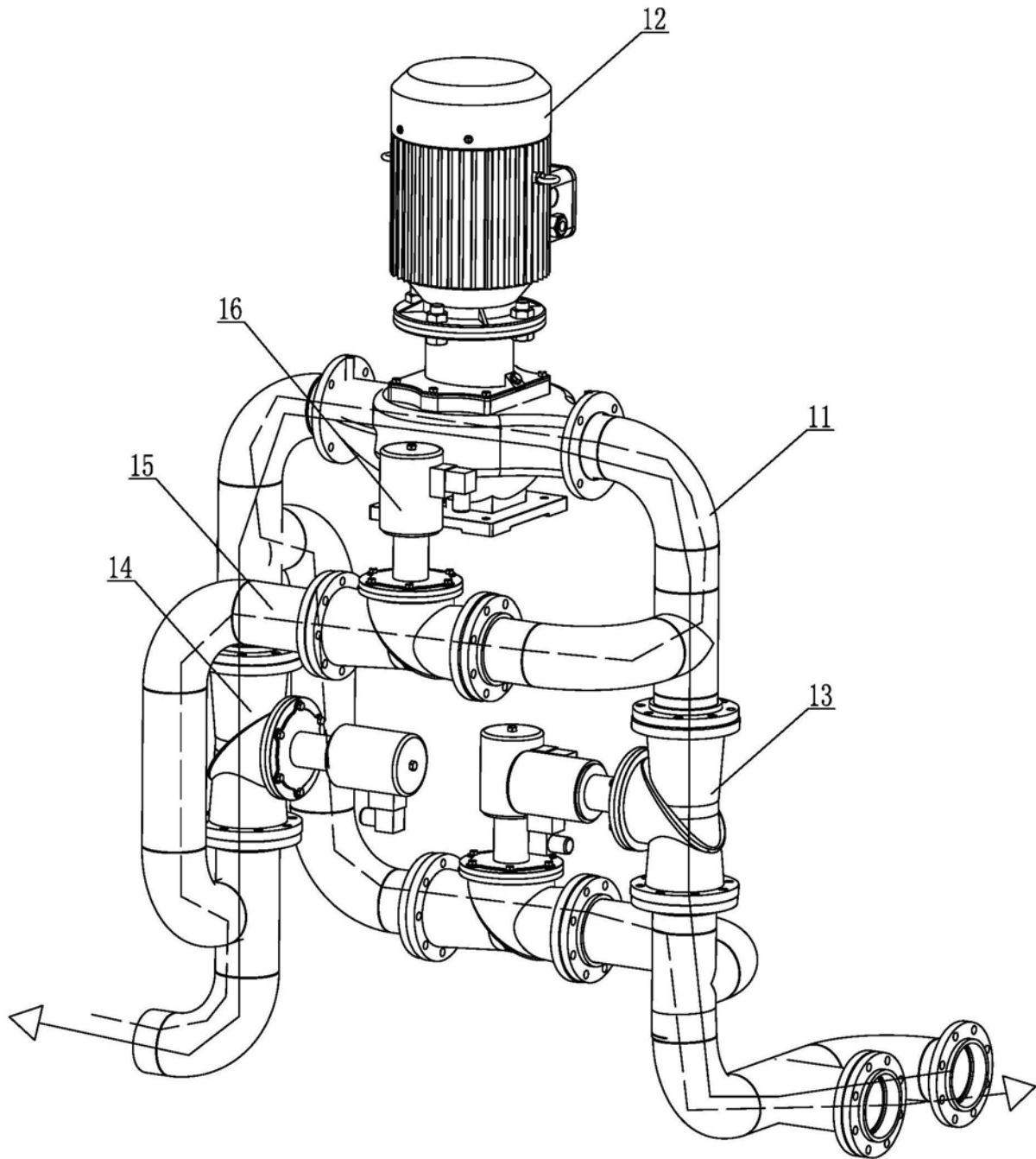


图3