



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217809123 U

(45) 授权公告日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202221726906.8

(22) 申请日 2022.07.06

(73) 专利权人 北京北排膜科技有限公司

地址 101299 北京市平谷区中关村科技园
区平谷园马坊工业园2区11号

(72) 发明人 刘江 艾冰 卢圣其 雍文彬
王莉

(74) 专利代理机构 北京思创大成知识产权代理
有限公司 11614

专利代理师 李雨佳

(51) Int.Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

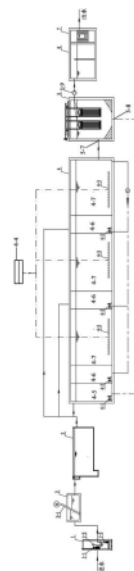
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统

(57) 摘要

本实用新型属于水处理领域领域,公开了一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统。该系统包括依次连通的一体化泵站、格栅池、调节池、多级生化池、超滤膜池、自吸泵、消毒池和计量渠;所述超滤膜池包括池体和超滤装置;所述池体包括池体进水口和池体污泥回流口;所述超滤装置包括传动机构、滑动机构、轨道、吊具和膜组器。本实用新型选用功率较低的传动机构,通过动力输出,带动滑动机构沿着轨道做水平往复运动。不仅达到了常规膜组器大气量曝气擦洗的清洁效果,而且节省了曝气风机运行产生的能耗。



1. 一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,该系统包括依次连通的一体化泵站、格栅池、调节池、多级生化池、超滤膜池、自吸泵、消毒池和计量渠;

所述超滤膜池包括池体和超滤装置;所述超滤膜池的池体包括池体进水口和池体污泥回流口;所述超滤装置包括传动机构、滑动机构、轨道、吊具和膜组器;所述膜组器设置在所述吊具上,且所述膜组器的超滤膜片朝向所述池体进水口方向设置;所述吊具与所述滑动机构垂直连接,所述滑动机构设置有所述轨道上,所述传动机构与所述滑动机构的水平方向的一端连接,所述传动机构用于带动所述滑动机构在所述轨道上做水平往复运动,进而带动所述膜组器在所述池体内做水平往复运动;

所述多级生化池包括厌氧池、多级缺氧池和多级好氧池;所述多级缺氧池和多级好氧池间隔设置并通过上部带有通孔的隔板连通;所述厌氧池的出水口与第一级缺氧池的进水口通过上部带有通孔的隔板连通,最后一级好氧池的出水口与所述池体进水口和每一级缺氧池的回流进水口连通;

所述调节池的出水口和所述厌氧池的进水口连通,以及和与每一级好氧池的出水口连通的缺氧池连通;所述池体污泥回流口与所述厌氧池的回流进水口连通。

2. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述滑动机构包括至少两个滑动轮,所述至少两个滑动轮设置在所述轨道上。

3. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述膜组器包括产水管,所述产水管通过所述自吸泵与所述消毒池连通。

4. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述池体的材质为钢砼或碳钢防腐材质。

5. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述池体的底部为V型结构,倾斜坡度角为45-60°。

6. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述一体化泵站包括粉碎格栅、液位计和第一提升泵;所述粉碎格栅用于将所述一体化泵站内的固体物粉碎;所述第一提升泵出水管与所述格栅池连接。

7. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述格栅池设置有机机械格栅,用于将进入所述格栅池内的固体漂浮物与污水分离。

8. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述调节池内设置有第一潜水搅拌器,以及任选地还设置有液位监测仪表和第二提升泵。

9. 根据权利要求1所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述厌氧池内设置有第二潜水搅拌器;所述多级缺氧池内设置有第三潜水搅拌器;所述多级好氧池内设置有曝气设备。

10. 根据权利要求9所述的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,其特征在于,所述曝气设备与鼓风机连接。

一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于水处理领域领域,更具体地,涉及一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统。

背景技术

[0002] 目前在水处理领域,浸没式超滤膜(MBR)技术的应用十分广泛,采用MBR工艺的水处理项目所占份额日益增大。MBR装置中,目前膜池膜丝擦洗采用常规空气擦洗,然而其运行过程往往存在问题,如下:

[0003] (1)曝气能耗高:MBR装置中污泥浓度非常高,正常运行MLSS浓度在8000~12000mg/L的范围内,为了加大膜通量、减轻膜污染,必须加大曝气强度和流速,增加曝气冲刷效果,造成MBR的能耗非常高。

[0004] (2)大强度曝气切向擦洗:致使混合液中的絮体纤维不断向膜丝端部积累,在膜丝端部附着缠绕紧密,较难去除。对膜丝表面致密层造成一定程度的磨损破坏,从而改变膜的孔径及亲水性能,降低膜的整体使用寿命。

[0005] (3)脱氮效果较差:MBR装置由于大强度曝气导致膜池溶解氧浓度较高,使得反硝化速率受到限制,对总氮去除不理想。

[0006] 综上,膜池膜丝擦洗能耗占到整个系统能耗的30~40%,为主要耗能单元。如何降低膜池膜丝擦洗能耗,同时又能对膜丝进行有效的擦洗,维持系统以较高通量、较长周期稳定运行是行业内都在研究的一个难题。

[0007] 因此,目前亟待提出一种新的低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,提出一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统。本实用新型选用功率较低的传动机构,通过动力输出,带动滑动机构沿着轨道做水平往复运动。不仅达到了常规膜组器大气量曝气擦洗的清洁效果,而且节省了曝气风机运行产生的能耗。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,该系统包括依次连通的一体化泵站、格栅池、调节池、多级生化池、超滤膜池、自吸泵、消毒池和计量渠;

[0010] 所述超滤膜池包括池体和超滤装置;所述超滤膜池的池体包括池体进水口和池体污泥回流口;所述超滤装置包括传动机构、滑动机构、轨道、吊具和膜组器;所述膜组器设置在所述吊具上,且所述膜组器的超滤膜片朝向所述池体进水口方向设置;所述吊具与所述滑动机构垂直连接,所述滑动机构设置有所述滑轨上,所述传动机构与所述滑动机构的水平方向的一端连接,所述传动机构用于带动所述滑动机构在所述滑轨上做水平往复运动,进而带动所述膜组器在所述池体内做水平往复运动;

[0011] 所述多级生化池包括厌氧池、多级缺氧池和多级好氧池;所述多级缺氧池和多级

好氧池间隔设置并通过上部带有通孔的隔板连通;所述厌氧池的出水口与第一级缺氧池的进水口通过上部带有通孔的隔板连通,最后一级好氧池的出水口与所述池体进水口和每一级缺氧池的回流进水口连通;

[0012] 所述调节池的出水口和所述厌氧池的进水口连通,以及和与每一级好氧池的出水口连通的缺氧池连通;所述池体污泥回流口与所述厌氧池的回流进水口连通。

[0013] 优选地,所述滑动机构包括至少两个滑动轮,所述至少两个滑动轮设置在所述滑轨上。

[0014] 优选地,所述膜组器包括产水管,所述产水管通过所述自吸泵与所述消毒池连通。

[0015] 优选地,所述池体的材质为钢砼或碳钢防腐材质。

[0016] 优选地,所述池体的底部为V型结构,倾斜坡度角为45-60°。

[0017] 优选地,所述一体化泵站包括粉碎格栅、液位计和第一提升泵;所述粉碎格栅用于将所述一体化泵站内的固体物粉碎;所述第一提升泵出水管与所述格栅池连接。

[0018] 优选地,所述格栅池设置有机栅,用于将进入所述格栅池内的固体漂浮物与污水分离。

[0019] 优选地,所述调节池内设置有第一潜水搅拌器,以及任选地还设置有液位监测仪表和第二提升泵。

[0020] 优选地,所述厌氧池内设置有第二潜水搅拌器;所述多级缺氧池内设置有第三潜水搅拌器;所述多级好氧池内设置有曝气设备。

[0021] 优选地,所述曝气设备与鼓风机连接。

[0022] 本实用新型的技术方案的有益效果如下:

[0023] (1)随着产水时间延长,污泥会在膜丝表面附着、堵塞膜孔,影响产水效率。本实用新型选用功率较低的传动机构,通过动力输出,带动滑动机构(底部配有滑动轮)沿着轨道做水平往复运动。膜组器通过吊具与滑动机构一同做水平往复运动。通过膜组器水平往复运动,膜丝与膜池内污水保持相对运行状态,膜丝在污水中反复抖动,使膜组器在产水过程中,污泥很难附着于膜丝表面,不仅达到了常规膜组器大气量曝气擦洗的清洁效果,而且节省了曝气风机运行产生的能耗。

[0024] (2)本实用新型通过膜组器水平往复运动,使膜丝与污水的相对运动也保持在水平方向,这从根本上避免了采用常规曝气擦洗膜组器引起的:上升的擦洗气泡将污泥和絮体纤维带入膜丝端部,造成端部缠绕板结的现象。

[0025] (3)本实用新型通过膜组器水平往复运动,产生的膜丝擦洗方式,是单纯的膜丝在污水中的漂洗,相对连续或脉冲曝气擦洗方式更为柔和,长时间擦洗对膜丝表面的损伤更小,更有助于提升膜的整体运行寿命。

[0026] (4)本实用新型通过膜组器水平往复运动的振动擦洗代替常规曝气擦洗,使膜池内溶解氧水平更接近缺氧工艺的运行条件。多级生化池的最后一级好氧池的出水口,除一部分回流至前端各级缺氧池外,剩余部分污水携带着亚硝酸盐、硝酸盐一同进入超滤膜池内,在超滤膜池内缺氧状态下,进一步完成反硝化脱氮反应,可有效降低系统出水总氮值。

[0027] (5)本实用新型超滤膜池内溶解氧水平接近缺氧工艺的运行条件,膜池污泥回流可直接回流至多级生化池最前端的厌氧池。较常规曝气擦洗膜生物反应器的污泥回流流程(回流污泥需要先回流至好氧段,再由好氧段回流至缺氧段,然后由缺氧段再回流至厌氧

段),可节约至少两级回流提升,因此在污泥回流流程中,可较大程度降低提升能耗。

[0028] 本实用新型的其它特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0029] 通过结合附图对本实用新型示例性实施方式进行更详细的描述,本实用新型的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本实用新型示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0030] 图1示出了本实用新型实施例1提供的一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统的结构示意图。

[0031] 图2(a)示出了本实用新型实施例1提供的一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统的超滤装置的平面结构示意图。

[0032] 图2(b)示出了本实用新型实施例1提供的一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统的超滤装置的1-1剖面结构示意图。

[0033] 图2(c)示出了本实用新型实施例1提供的一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统的超滤装置的2-2剖面结构示意图。

[0034] 附图标记说明如下:

[0035] 1、一体化泵站;1-1、粉碎格栅;1-2、液位计;1-3、第一提升泵;

[0036] 2、格栅池;2-1、机械格栅;

[0037] 3、调节池;

[0038] 4、多级生化池;4-1、第二潜水搅拌器;4-2、第三潜水搅拌器;4-3、曝气设备;4-4、鼓风机;4-5、厌氧池;4-6、缺氧池;4-7、好氧池;

[0039] 5、超滤膜池;5-1、传动机构;5-2、滑动机构;5-3、轨道;5-4、吊具;5-5、膜组器;5-6、滑动轮;5-7、池体进水口;5-8、池体污泥回流口;5-9、自吸泵;

[0040] 6、消毒池;

[0041] 7、计量渠。

具体实施方式

[0042] 下面将更详细地描述本实用新型的优选实施方式。虽然以下描述了本实用新型的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本实用新型而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本实用新型更加透彻和完整,并且能够将本实用新型的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0043] 本实用新型提供了一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,该系统包括依次连通的一体化泵站、格栅池、调节池、多级生化池、超滤膜池、自吸泵、消毒池和计量渠;

[0044] 所述超滤膜池包括池体和超滤装置;所述超滤膜池的池体包括池体进水口和池体污泥回流口;所述超滤装置包括传动机构、滑动机构、轨道、吊具和膜组器;所述膜组器设置在所述吊具上,且所述膜组器的超滤膜片朝向所述池体进水口方向设置;所述吊具与所述滑动机构垂直连接,所述滑动机构设置有所述滑轨上,所述传动机构与所述滑动机构的水平方向的一端连接,所述传动机构用于带动所述滑动机构在所述滑轨上做水平往复运动,进而带动所述膜组器在所述池体内做水平往复运动;

[0045] 所述多级生化池包括厌氧池、多级缺氧池和多级好氧池；所述多级缺氧池和多级好氧池间隔设置并通过上部带有通孔的隔板连通；所述厌氧池的出水口与第一级缺氧池的进水口通过上部带有通孔的隔板连通，最后一级好氧池的出水口与所述池体进水口和每一级缺氧池的回流进水口连通；

[0046] 所述调节池的出水口和所述厌氧池的进水口连通，以及和与每一级好氧池的出水口连通的缺氧池连通；所述池体污泥回流口与所述厌氧池的回流进水口连通。

[0047] 在本实用新型中，超滤膜池的工作原理：膜组器安装要满足所述膜组器的超滤膜朝向所述池体进水口设置，即膜组件摆放与膜池进水方向保持一致，污水可沿膜组件间隙流经膜组器，保障膜池整体流态通畅。超滤膜池内泥水混合物在自吸泵的抽吸作用下，污泥被膜阻挡在膜池内，清水则在抽吸压力下，通过膜表面致密微孔，汇集到膜组器的产水管，经自吸泵排至消毒池。经过消毒处理后的污水自流进入计量渠，出水经过计量后排放。

[0048] 在本实用新型中，作为优选方案，多级生化池为一级厌氧+三级AO生化工艺，污水会以多点进水的形式，被分配到生化池的每一级厌(缺)氧段，经过厌氧释磷和缺氧水解酸化后，进入好氧池，完成有机物的氧化分解、磷的吸收和亚硝酸盐、硝酸盐的硝化转换过程。最后一级好氧池出水的一部分会被回流至每一级缺氧池，缺氧池内的反硝化细菌会利用进水中的有机物作为碳源，对回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐进行反硝化处理，完成脱氮反应。

[0049] 在一个示例中，所述滑动机构包括至少两个滑动轮，所述至少两个滑动轮设置在所述滑轨上。

[0050] 在一个示例中，所述膜组器包括产水管，所述产水管通过所述自吸泵与所述消毒池连通。

[0051] 在一个示例中，所述池体的材质为钢砼或碳钢防腐材质。

[0052] 在一个示例中，所述池体的底部为V型结构，倾斜坡度角为45-60°。

[0053] 在一个示例中，所述一体化泵站包括粉碎格栅、液位计和第一提升泵；所述粉碎格栅用于将所述一体化泵站内的固体物粉碎；所述第一提升泵出水管与所述格栅池连接。

[0054] 在本实用新型中，污水通过收集管网自流进入所述一体化泵站，首先粉碎格栅将来水中较大的漂浮物粉碎为细小的颗粒物，防止后续水泵、管路等设备堵塞；液位计检测到一体化泵站液位到达启泵液位后，提升泵提启动，污水被升至格栅池。

[0055] 在一个示例中，所述格栅池设置有机械格栅，用于将进入所述格栅池内的细小固体漂浮物与污水分离。

[0056] 在一个示例中，所述调节池内设置有第一潜水搅拌器，以及任选地还设置有液位监测仪表和第二提升泵。

[0057] 在本实用新型中，格栅池内设置有机械格栅，可将污水中细小悬浮物打捞分离出来，然后污水自流进入调节池。调节池内设有第一潜水搅拌器，防止污染物沉积，调节池液位到达溢流高度后，会自流进入多级生化池。

[0058] 在一个示例中，所述厌氧池内设置有第二潜水搅拌器；所述多级缺氧池内设置有第三潜水搅拌器；所述多级好氧池内设置有曝气设备。

[0059] 在本实用新型中，厌氧段池内设置有第二潜水搅拌器，所述多级缺氧池内设置有第三潜水搅拌器，可保持活性污泥与污水充分混合，并起到推流作用；所述多级好氧池内设置有曝气设备，可保持活性污泥与污水充分混合，并起到充氧作用。

[0060] 在一个示例中,所述曝气设备与鼓风机连接。

[0061] 在本实用新型中,所述消毒池的消毒工艺可采用紫外线消毒、臭氧消毒或次氯酸钠等药剂消毒中的任何一种或组合消毒的方式对系统尾水进行消毒处理。

[0062] 实施例1

[0063] 本实施例提供一种低能耗浸没式超滤膜法污水处理系统,如图1、2(a) - (c) 所示,该系统包括依次连通的一体化泵站1、格栅池2、调节池3、多级生化池4、超滤膜池5、自吸泵5-9、消毒池6和计量渠7;

[0064] 所述一体化泵站1包括粉碎格栅1-1、液位计1-2和第一提升泵1-3;在本实施例中,污水通过收集管网自流进入所述一体化泵站1,首先粉碎格栅1-1将来水中较大的漂浮物粉碎为细小的颗粒物,防止后续水泵、管路等设备堵塞;液位计1-2检测到一体化泵站1内液位到达启泵液位后,第一提升泵1-3提启动,污水被升至格栅池2。

[0065] 所述格栅池设置有机械格栅2-1,可将污水中细小悬浮物打捞分离出来,然后污水自流进入调节池3。

[0066] 所述调节池3内设置有第一潜水搅拌器(未示出),防止污染物沉积,调节池3液位到达溢流高度后,会自流进入多级生化池4。

[0067] 所述超滤膜池5包括池体和超滤装置;所述超滤膜池的池体包括池体进水口5-7和池体污泥回流口5-8,所述池体的材质为碳钢防腐材质,底部为V型结构,倾斜坡度角为 45° ;所述超滤装置包括传动机构5-1、滑动机构5-2、轨道5-3、吊具5-4和膜组器5-5;所述膜组器5-5设置在所述吊具5-4上,且所述膜组器5-5的超滤膜片朝向所述池体进水口5-7方向设置;所述吊具5-4与所述滑动机构5-2垂直连接,所述滑动机构5-2包括两个滑动轮5-6,所述两个滑动轮5-6设置在所述滑轨5-3上,所述传动机构5-1与所述滑动机构5-2的水平方向的一端连接,所述传动机构5-1用于带动所述滑动机构5-2在所述滑轨5-3上做水平往复运动,进而带动所述膜组器5-5在所述池体内做水平往复运动;所述膜组器5-5包括产水管(未示出),所述产水管通过所述自吸泵5-9与所述消毒池6连通。

[0068] 所述多级生化池4包括厌氧池4-5、多级缺氧池4-6和多级好氧池4-7;所述多级缺氧池4-6和多级好氧池4-7间隔设置并通过上部带有通孔的隔板连通;所述厌氧池4-5的出水口与第一级缺氧池4-6的进水口通过上部带有通孔的隔板连通,最后一级好氧池4-7的出水口与所述池体进水口5-7和每一级缺氧池4-6的回流进水口连通;

[0069] 所述调节池3的出水口和所述厌氧池4-5的进水口连通,以及和与每一级好氧池4-7的出水口连通的缺氧池4-6连通;所述池体污泥回流口5-8与所述厌氧池4-5的回流进水口连通。

[0070] 所述厌氧池4-5内设置有第二潜水搅拌器4-1;所述多级缺氧池4-6内设置有第三潜水搅拌器4-2;所述多级好氧池4-7内设置有曝气设备4-3,所述曝气设备4-3与鼓风机4-4连接。

[0071] 以上已经描述了本实用新型的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

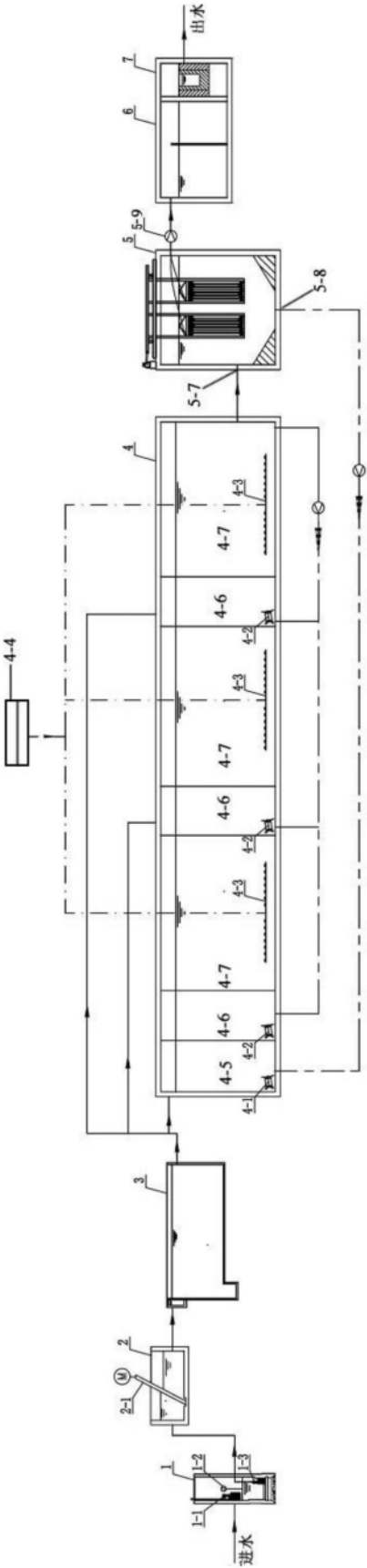


图1

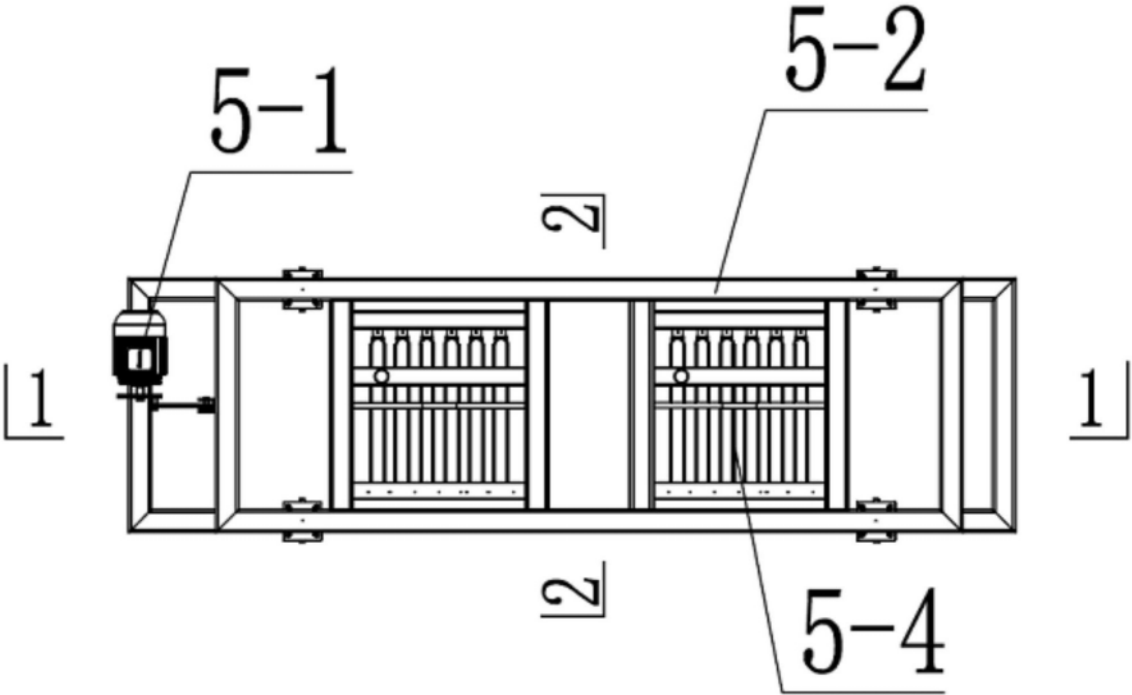


图2 (a)

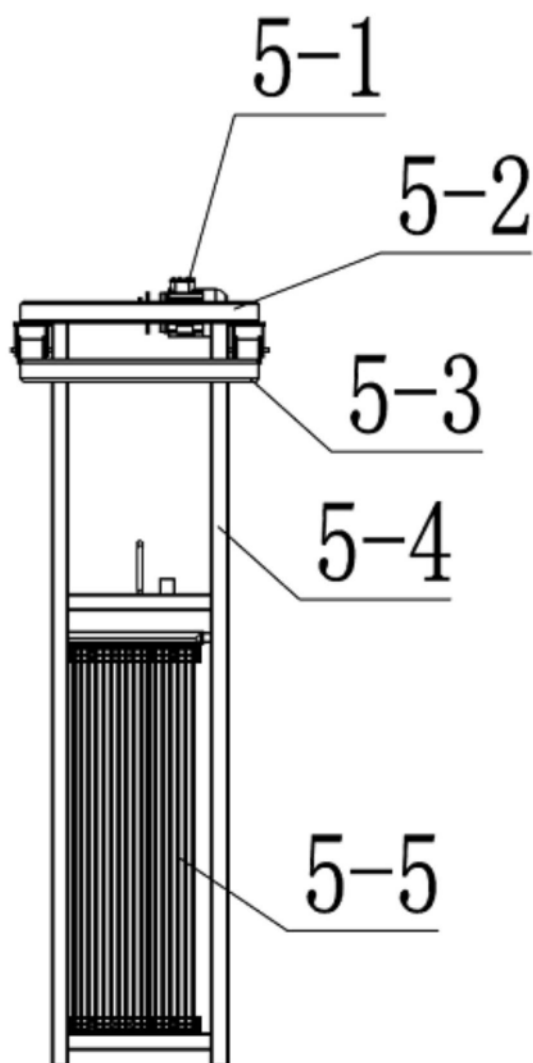


图2(c)