



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 120006814 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 17

(21) 申请号 202510489398.8

(22) 申请日 2025.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 120006814 A

(43) 申请公布日 2025.05.16

(73) 专利权人 上海熊猫机械(集团)有限公司

地址 201706 上海市青浦区盈港东路6355号

专利权人 上海临港供排水发展有限公司

(72) 发明人 池学聪 范晶璟 柳汉莹

(74) 专利代理机构 上海维卓专利代理有限公司

31409

专利代理师 盛天亮

(51) Int. Cl.

E03B 11/00 (2006.01)

E03B 7/07 (2006.01)

E03B 7/09 (2006.01)

B01D 65/02 (2006.01)

C02F 1/44 (2023.01)

B08B 9/032 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105417764 A, 2016.03.23

CN 109095716 A, 2018.12.28

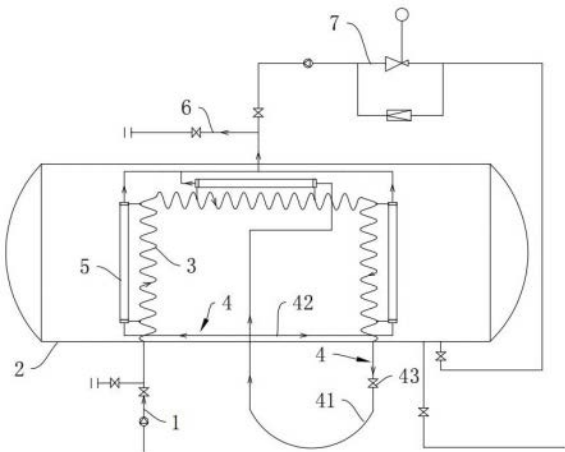
审查员 高雅洁

(54) 发明名称

一种智能二次供水饮水设备

(57) 摘要

本申请涉及二次供水饮水设备技术领域,尤其是涉及一种智能二次供水饮水设备,其包括振动管道、W型过滤膜组、反冲洗装置及相关组件。振动管道采用螺旋形外壁与波纹状内壁设计,并配合突扩突缩腔体优化水流特性;W型过滤膜组通过共振传递结构实现高效过滤与自清洁功能;反冲洗装置结合射流器和臭氧发生器完成深度清洗与消毒。本申请达到了减少罐体或集水过滤系统的维护次数以及减少供水设备的停机现象的效果。



1. 一种智能二次供水饮水设备,其特征在于,包括:

净水罐(2);

振动管道(3),设置于所述净水罐(2)内,所述振动管道(3)的进水端用于与市政管路(1)相连,所述振动管道(3)主要由螺旋形外壁和波纹状内壁组成,所述振动管道(3)在所述净水罐(2)内延展且其出水端延伸出净水罐(2),

输入管道(4),与所述振动管道(3)的出水端连接;

W型过滤膜组(5),包括板型过滤体(51)以及分别设置于所述板型过滤体(51)两侧边的膜组进水侧(52)和浓水出水侧(53),所述板型过滤体(51)的板面设置有净水出水侧(54),所述输入管道(4)的出水端与所述膜组进水侧(52)连接,所述W型过滤膜组(5)安装于所述振动管道(3)的外壁上;

第一排污管道(6),与所述浓水出水侧(53)连接;

反冲洗装置(7),与所述净水罐(2)以及所述第一排污管道(6)相连,所述反冲洗装置(7)用于向W型过滤膜组(5)和振动管道(3)反向通入净水以对W型过滤膜组(5)和振动管道(3)进行清洗。

2. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述振动管道(3)每隔一预定距离设置有突扩突缩腔体(31),其直径突扩比为1:1.5。

3. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述膜组进水侧(52)连接有进水分流板(55),所述进水分流板(55)的进水端与所述输入管道(4)的出水端连通,所述浓水出水侧(53)连接有出水分流板(56),所述出水分流板(56)的出水端与所述第一排污管道(6)的进水端连通,所述进水分流板(55)和出水分流板(56)分别与振动管道(3)之间设置有共振传递结构(8)。

4. 根据权利要求3所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述共振传递结构(8)包括抱箍(81)和弹簧钢片架(82),所述抱箍(81)与所述振动管道(3)连接,所述弹簧钢片架(82)分别与所述抱箍(81)以及进水分流板(55)或出水分流板(56)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述振动管道(3)沿着贴近净水罐(2)内壁的方向延展以通过振动管道(3)的振动带动净水罐(2)内水流运动。

6. 根据权利要求5所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述振动管道(3)在净水罐(2)内延伸方向呈“门”型。

7. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述输入管道(4)包括位于净水罐(2)外侧的稳压管段(41)和位于净水罐(2)内侧的输入管段(42),所述稳压管段(41)与所述振动管道(3)相连,所述输入管段(42)与所述膜组进水侧(52)相连,所述稳压管段(41)上设置有稳压装置(43)。

8. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述反冲洗装置(7)包括循环冲洗管道(71),所述循环冲洗管道(71)分别与所述净水罐(2)以及所述第一排污管道(6)相连,所述循环冲洗管道(71)上连接有射流器(72),所述射流器(72)连接有臭氧发生器(73),所述振动管道(3)的进水端连接有第二排污管道(61);当所述射流器(72)启动时,气泡和水流的混合体冲刷所述板型过滤体(51)内侧,并在冲刷过程中利用振动管道(3)带动板型过滤体(51)振动。

9. 根据权利要求8所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述循环冲洗管道(71)上还连接有调压器(74),所述调压器(74)与射流器(72)并联设置。

10. 根据权利要求1所述的一种智能二次供水饮水设备,其特征在于:所述振动管道(3)为碳纤维增强管道。

一种智能二次供水饮水设备

技术领域

[0001] 本申请涉及水处理技术领域,尤其是涉及一种智能二次供水饮水设备。

背景技术

[0002] 二次供水设备是解决市政供水压力不足时(如高层建筑)对水进行二次储存、加压和输送的系统。该设备一般由水箱、过滤膜组、水泵以及电控系统等部分构成,其显著优势在于无需建设水塔,投资小、占地面积少,组织灵活,建设投产迅速。设备采用水气自动调度、自动作业、节能,并可与自来水网络自动联网,即使在停电情况下,设备仍能维持供水,且调试后无需专人看。

[0003] 相关技术中,公告号为CN217325627U的专利公开了一种用于二次供水的罐式设备,其包括罐体、控制柜、臭氧消毒系统和集水过滤系统,所述罐体开设有罐体出口和罐体进口;所述集水过滤系统包括设置于罐体内部的集水管,所述集水管设置有管式膜分离装置和紫外线消毒装置,所述管式膜分离装置用于对水中的微粒和细菌进行过滤;所述集水管出口和罐体出口连通;所述臭氧消毒系统包括分别与控制柜连接的臭氧发生器和尾气处理设备,所述臭氧发生器和尾气处理设备分别与罐体连通,所述臭氧发生器用于产生臭氧输送至罐体内部,所述尾气处理设备用于将罐体中多余的气体排向大气。该实用新型能够有效解决二次供水中的水质污染问题。

[0004] 针对上述中的相关技术,其原理是将市政水输入罐体内,后续再利用罐体内的集水过滤系统将市政水过滤后再输出给用户端,这种做法的问题是未经处理的市政水存储在罐体内,导致罐体内杂质较多,需要定期或不定期清理罐体或集水过滤系统,维护成本增加,且清理罐体或集水过滤系统时需要停机,造成停水现象。

发明内容

[0005] 为了减少罐体或集水过滤系统的维护次数以及减少供水设备的停机现象,本申请提供一种智能二次供水饮水设备。

[0006] 本申请提供了一种智能二次供水饮水设备。采用如下的技术方案:

[0007] 一种智能二次供水饮水设备,包括:

[0008] 净水罐;

[0009] 振动管道,设置于所述净水罐内,所述振动管道的进水端用于与市政管路相连,所述振动管道主要由螺旋形外壁和波纹状内壁组成,所述振动管道在所述净水罐内延展且其出水端延伸出净水罐,

[0010] 输入管道,与所述振动管道的出水端连接;

[0011] W型过滤膜组,包括板型过滤体以及分别设置于所述板型过滤体两侧边的膜组进水侧和浓水出水侧,所述板型过滤体的板面设置有净水出水侧,所述输入管道的出水端与所述膜组进水侧连接,所述W型过滤膜组安装于所述振动管道的外壁上;

[0012] 第一排污管道,与所述浓水出水侧连接;

[0013] 反冲洗装置,与所述净水罐以及所述第一排污管道相连,所述反冲洗装置用于向W型过滤膜组和振动管道反向通入净水以对W型过滤膜组和振动管道进行清洗。

[0014] 通过采用上述技术方案,市政用水在进入W型过滤膜组之前,螺旋形外壁与波纹状内壁的组合结构能够在水流通过时产生高频振动,将水中大颗粒团块打散为细小颗粒,水流进入过滤模组时呈现均匀分散状态,提升有效过滤面积利用率,从而提高过滤膜表面杂质的剥离效率;同时,振动管道与W型过滤膜组的集成设计通过机械振动协同过滤过程,有效延缓膜污染,延长膜组使用寿命,并减少化学清洗频率。此外,过滤后的净水存储在净水罐内,能够有效减少对净水罐的清洗次数,从而减少供水设备的停机现象。

[0015] 可选的,所述振动管道每隔一预定距离设置有突扩突缩腔体,其直径突扩比为1:1.5。

[0016] 通过采用上述技术方案,突扩突缩腔体通过直径突扩比1:1.5的流道突变设计,在局部形成涡流扰动,进一步强化水流剪切力,促进管道内壁附着杂质的脱落,实现管道自清洁;同时,周期性突扩-突缩结构可放大振动管道的固有频率,增强振动能量传递效率,提升整体防堵塞能力。

[0017] 可选的,所述膜组进水侧连接有进水分流板,所述进水分流板的进水端与所述输入管道的出水端连通,所述浓水出水侧连接有出水分流板,所述出水分流板的出水端与所述第一排污管道的进水端连通,所述进水分流板和出水分流板分别与振动管道之间设置有共振传递结构。

[0018] 通过采用上述技术方案,进水分流板与出水分流板通过共振传递结构与振动管道耦合,将振动能量传递至分流板,使进水侧水流均匀分布至W型过滤膜组,避免膜面局部负荷过高;同时,共振作用增强浓水侧流体流动性,减少浓差极化现象,提高膜过滤效率。

[0019] 可选的,所述共振传递结构包括抱箍和弹簧钢片架,所述抱箍与所述振动管道连接,所述弹簧钢片架分别与所述抱箍以及进水分流板或出水分流板连接。

[0020] 通过采用上述技术方案,抱箍与弹簧钢片架的复合结构实现振动能量的定向传递,弹簧钢片架通过弹性变形缓冲高频振动冲击,避免分流板与管道连接处应力集中;同时,抱箍的刚性连接确保振动相位一致性,维持共振效果稳定性。

[0021] 可选的,所述振动管道沿着贴近净水罐内壁的方向延展以通过振动管道的振动带动净水罐内水流运动。

[0022] 通过采用上述技术方案,振动管道沿罐体内壁延展时,其振动直接作用于罐内水体,形成循环涡流,防止净水罐内杂质沉积,同时促进罐内水体与过滤膜组的热量交换,避免局部温度过高影响膜性能。

[0023] 可选的,所述振动管道在净水罐内延伸方向呈“冂”型。

[0024] 通过采用上述技术方案,振动管道在净水罐内呈“冂”型延伸布局,利用其顶部水平段与两侧垂直段的组合结构,形成多方向振动传递路径,水平段振动直接扰动罐体上层水体,垂直段振动同步作用于罐体中部及底部水流,形成立体循环涡流,显著提升罐内水流扰动强度,彻底避免杂质在罐体角落或底部的沉积。

[0025] 可选的,所述输入管道包括位于净水罐外侧的稳压管段和位于净水罐内侧的输入管段,所述稳压管段与所述振动管道相连,所述输入管段与所述膜组进水侧相连,所述稳压管段上设置有稳压装置。

[0026] 通过采用上述技术方案,稳压管段通过外置稳压装置调节输入水流压力,消除市政管路压力波动对W型过滤膜组的冲击,确保膜组在恒定压差下运行,提高过滤精度和膜寿命。

[0027] 可选的,所述反冲洗装置包括循环冲洗管道,所述循环冲洗管道分别与所述净水罐以及所述第一排污管道相连,所述循环冲洗管道上连接有射流器,所述射流器连接有臭氧发生器,所述振动管道的进水端连接有第二排污管道;当所述射流器启动时,气泡和水流的混合体冲刷所述板型过滤体内侧,并在冲刷过程中利用振动管道带动板型过滤体振动。

[0028] 通过采用上述技术方案,射流器与臭氧发生器的联动设计使反冲洗水流中混入微纳米气泡及臭氧,气泡溃灭时产生的空化效应与臭氧氧化作用协同分解膜表面有机污染物;同时,振动管道在反冲洗时持续振动,强化污染物剥离效果,实现物理-化学双重清洗。

[0029] 可选的,所述循环冲洗管道上还连接有调压器,所述调压器与射流器并联设置。

[0030] 通过采用上述技术方案,调压器与射流器并联设置可独立调节反冲洗压力与臭氧混合比例,适应不同污染程度的清洗需求,在保证清洗效果的同时降低能耗,避免高压冲洗对膜结构的损伤。

[0031] 可选的,所述振动管道为碳纤维增强管道。

[0032] 通过采用上述技术方案,碳纤维增强管道在保持高强度的同时具备优异的耐腐蚀性和抗疲劳特性,能够长期承受高频振动及水流冲击,降低管道破裂风险,适应复杂水质环境下的长期稳定运行。

[0033] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0034] 市政用水在进入W型过滤膜组之前,螺旋形外壁与波纹状内壁的组合结构能够在水流通过时产生高频振动,将水中大颗粒团块打散为细小颗粒,水流进入过滤模组时呈现均匀分散状态,提升有效过滤面积利用率,从而提高过滤膜表面杂质的剥离效率;同时,振动管道与W型过滤膜组的集成设计通过机械振动协同过滤过程,有效延缓膜污染,延长膜组使用寿命,并减少化学清洗频率;

[0035] 突扩突缩腔体通过直径突扩比1:1.5的流道突变设计,在局部形成涡流扰动,进一步强化水流剪切力,促进管道内壁附着杂质的脱落,实现管道自清洁;同时,周期性突扩-突缩结构可放大振动管道的固有频率,增强振动能量传递效率,提升整体防堵塞能力;

[0036] 射流器与臭氧发生器的联动设计使反冲洗水流中混入微纳米气泡及臭氧,气泡溃灭时产生的空化效应与臭氧氧化作用协同分解膜表面有机污染物;同时,振动管道在反冲洗时持续振动,强化污染物剥离效果,实现物理-化学双重清洗。

附图说明

[0037] 图1是本申请实施例整体结构的系统图。

[0038] 图2是本申请实施例主要展示振动管道突扩突缩腔体的示意图。

[0039] 图3是本申请实施例主要展示W型过滤膜组与振动管道连接的结构示意图。

[0040] 图4是本申请实施例整体结构反冲洗水流方向示意图。

[0041] 附图标记说明:

[0042] 1、市政管路;2、净水罐;3、振动管道;31、突扩突缩腔体;4、输入管道;41、稳压管段;42、输入管段;43、稳压装置;5、W型过滤膜组;51、板型过滤体;52、膜组进水侧;53、浓水

出水侧;54、净水出水侧;55、进水分流板;56、出水分流板;6、第一排污管道;61、第二排污管道;7、反冲洗装置;71、循环冲洗管道;72、射流器;73、臭氧发生器;74、调压器;8、共振传递结构;81、抱箍;82、弹簧钢片架。

具体实施方式

[0043] 下面将结合附图1-图4,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,所描述的实施例仅为本发明的可能的技术实现,并非全部实现可能。本领域技术人员完全可以结合本发明的实施例,在没有进行创造性劳动的情况下得到其他实施例,而这些实施例也在本发明的保护范围之内。

[0044] 本申请的发明人发现,传统二次供水设备在使用过程中存在的主要问题是未经处理的市政水存储在罐体内,容易导致罐体内杂质堆积,需定期或不定期清理罐体或集水过滤系统,增加了维护成本,并且在清理期间需要停机,从而引发停水现象。为此,本申请主要采用以下方案,通过引入振动管道、W型过滤膜组以及反冲洗装置的设计,实现了高效滤除水中颗粒物和细菌的目标,同时解决了传统技术中因清洁需求而导致的长时间停水问题,达到了提高水质净化效率并减少设备维护时间的效果。

[0045] 本申请实施例提供的智能二次供水饮水设备,参照图1,包括净水罐2、振动管道3、输入管道4、W型过滤膜组5、第一排污管道6以及反冲洗装置7,其中,振动管道3与W型过滤膜组5相配合,通过物理扰动和膜分离联合手段去除水中的悬浮物和溶解性污染物,反冲洗装置7则能有效恢复系统的洁净度,整体结构紧凑合理,运行平稳可靠。

[0046] 其中,振动管道3设置于净水罐2内,振动管道3的进水端与市政管路1相连,振动管道3在净水罐2内延展且其出水端延伸出净水罐2。具体的,振动管道3由螺旋形外壁和波纹状内壁组成,螺旋形外壁引导水流旋转,形成离心力差,导致管道周向振动;波纹状内壁通过流体周期性收缩-扩张(类似伯努利效应)引发轴向振动,从而主动诱发振动管道3振动,将水中大颗粒团块打散为细小颗粒,水流进入W型过滤膜组5时呈现均匀分散状态,提升W型过滤膜组5有效过滤面积利用率。另外,由于振动管道3对水流进行预处理,可使100 μ m以上颗粒占比减少60%(对比无振动工况)。

[0047] 参照图2,在一优选实施例中,振动管道3每隔一定距离设置突扩突缩腔体31,其直径突扩比为1:1.5。突扩突缩腔体31按照等间距原则布置在整个管道长度方向上,相邻两个突扩突缩腔体31中心线之间的距离优选值为30cm~50cm。突扩段直径扩大比例设定为原始口径的1.5倍,突缩段回归原径完成一次完整循环。

[0048] 在一优选实施例中,振动管道3的材料选为碳纤维增强复合材料,在其它实施例中,振动管道3的材料也可以选择钛合金等兼具轻量化特性和优异耐腐蚀性能金属材料。

[0049] 参照图1,输入管道4的一端连接振动管道3的出水端,输入管道4的出水端与W型过滤膜组5的进水端连接。

[0050] 参照图3,W型过滤膜组5包括板型过滤体51以及分别设置于板型过滤体51两侧边的膜组进水侧52和浓水出水侧53,板型过滤体51的板面设置有净水出水侧54。可选的,W型过滤膜组5可选用专利申请号为CN2022108091855的W型氧化铝支撑碳化硅陶瓷膜。

[0051] 具体的,膜组进水侧52连接有进水分流板55,进水分流板55的进水端与输入管道4的出水端连通,浓水出水侧53连接有出水分流板56,出水分流板56的出水端与第一排污管

道6的进水端连通,进水分流板55和出水分流板56分别与振动管道3之间设置有共振传递结构8。通过进水分流板55能够将市政用水分流至板型过滤体51各处,被过滤的净水从净水出水侧54表面析出,污水则通过出水分流板56将板型过滤体51各处的水流合流至第一排污管道6,实现水流的排入和排出。

[0052] 在一优选实施例中,共振传递结构8包括抱箍81和弹簧钢片架82,抱箍81与振动管道3连接,弹簧钢片架82分别与抱箍81以及进水分流板55或出水分流板56连接,弹簧钢片架82呈扇形方式与抱箍81以及进水分流板55或出水分流板56连接,实现振动能量的定向传递,弹簧钢片架82通过弹性变形缓冲高频振动冲击,避免分流板与管道连接处应力集中。

[0053] 为了避免振动对输入管道4或第一排污管道6的影响,可以在输入管道4与进水分流板55之间或第一排污管道6与出水分流板56之间连接柔性接头。

[0054] 参照图1,在一实施例中,振动管道3沿着贴近净水罐2内壁的方向延展以通过振动管道3的振动带动净水罐2内水流运动,这种设计使向净水罐2内补水时,其振动直接作用于罐内水体,形成循环涡流,防止净水罐2内杂质沉积,与现有技术中利用水泵循环的方式相比,其更加节能。

[0055] 优选的,振动管道3在净水罐2内延伸方向呈“门”型。这种布局利用其顶部水平段与两侧垂直段的组合结构,形成多方向振动传递路径,水平段振动直接扰动净水罐2上层水体,垂直段振动同步作用于净水罐2中部及底部水流,形成立体循环涡流,显著提升净水罐2内水流扰动强度,彻底避免杂质在净水罐2角落或底部的沉积。

[0056] 参照图1和图3,在另一优选实施例中,输入管道4包括位于净水罐2外侧的稳压管段41和位于净水罐2内侧的输入管段42,稳压管段41与振动管道3相连,输入管段42与膜组进水侧52相连,稳压管段41上设置有稳压装置43。可选的,稳压装置43可以为减压阀或稳压罐等装置,通过外置稳压装置43调节输入水流压力,减少市政管路1压力波动对W型过滤膜组5的冲击,确保膜组在恒定压差下运行,提高过滤精度和膜寿命。

[0057] 参照图4,图4为反冲洗水流方向图,本实施例中,反冲洗装置7包括循环冲洗管道71,循环冲洗管道71分别与净水罐2以及第一排污管道6相连,循环冲洗管道71上连接有射流器72,射流器72连接有臭氧发生器73,振动管道3的进水端连接有第二排污管道61;当射流器72启动时,气泡和水流的混合体冲刷板型过滤体51内侧,并在冲刷过程中利用振动管道3带动板型过滤体51振动,实现物理-化学双重清洗。其中,射流器72喷嘴出口角度经过精密计算得出最佳倾角使得产生的高速气泡柱最大程度卷吸周围液体参与混合反应;臭氧发生器73生成活性气体分子随同气泡群一同弥散开来充分发挥杀菌消毒效力。

[0058] 进一步的,循环冲洗管道71上还连接有调压器74,调压器74与射流器72并联设置。增设的调压器74用于动态调控总流量大小依据实际需求灵活切换高低档位选项兼顾节能降耗与强化处理双重目标。具体操作流程如下:首先启动射流器72,使其产生具有一定压力的水流,随后开启臭氧发生器73,使臭氧气泡进入水流中,接着通过调压器74根据需要调节合适的流量,最终形成的混合物流经待处理区域,达到高效的清洁和杀菌效果。

[0059] 反冲洗的混合物流经W型过滤膜组5以及振动管道3,混合物对W型过滤膜组5和振动管道3内侧进行冲刷,冲刷的污物最终从第二排污管道61排掉。为了实现相应的过滤功能以及反冲洗功能,管道上会安装有相应的阀门和水泵等,以实现水流的换向,该技术较为常规,在此不作赘述。

[0060] 本实施例的实施原理为：借助振动管道3独特的形态特征引起内部液体质点碰撞摩擦释放潜在能量破坏絮凝团块稳定性，再经由W型过滤膜组5精准分级筛选获取纯净产物，最后凭借科学配置的反冲洗装置7定期清除累积残留物维持系统健康运转态势。整个过程无需人为介入自动化程度极高，从根本上杜绝了传统模式下定时定点关停检修带来的不便困扰。

[0061] 本实施例着重优化了以上均为本申请的较佳实施例，并非依此限制本申请的保护范围，故：凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化，均应涵盖于本申请的保护范围之内。

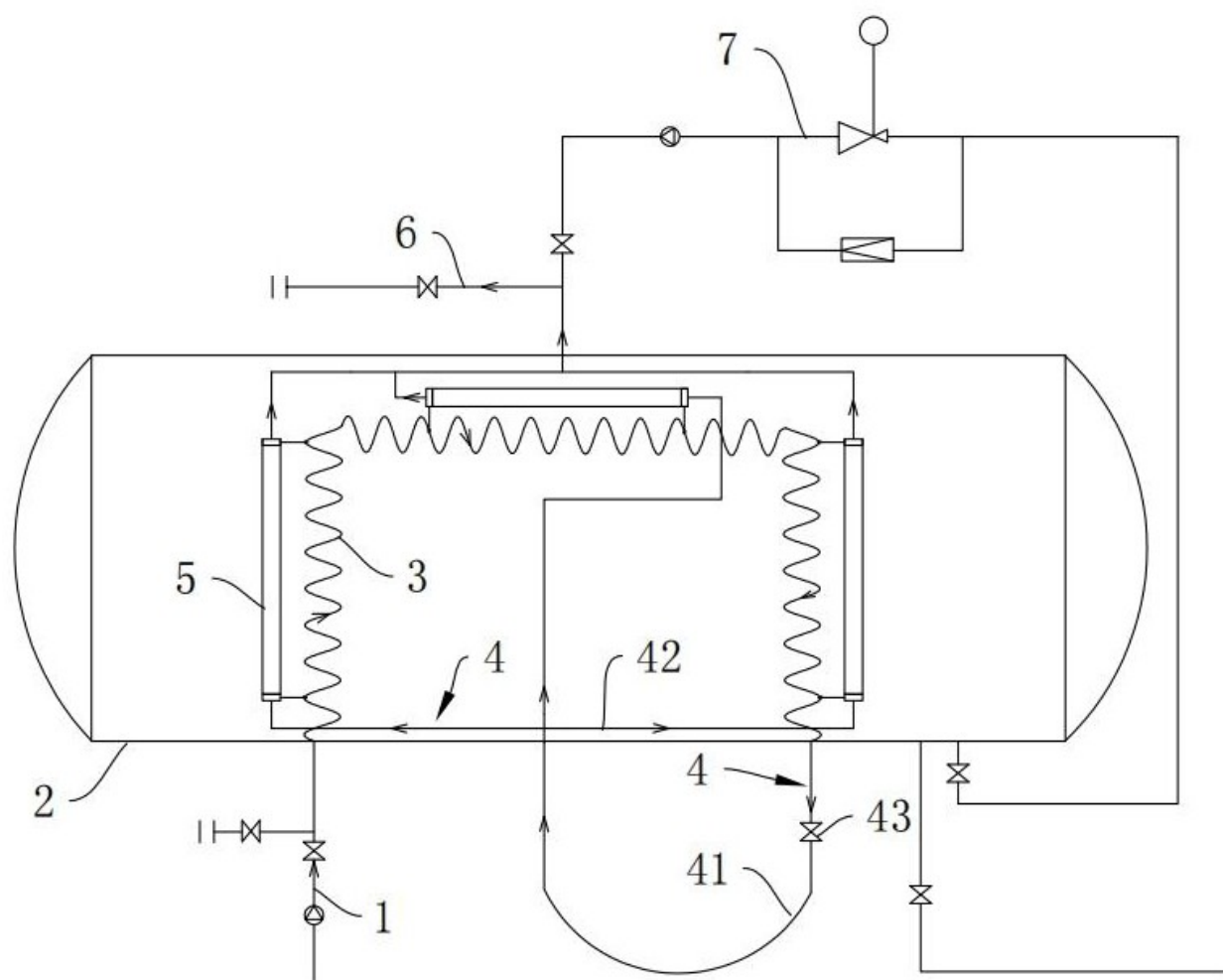


图 1

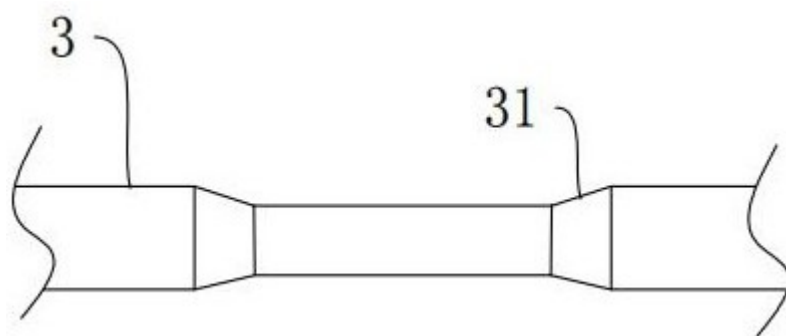


图 2

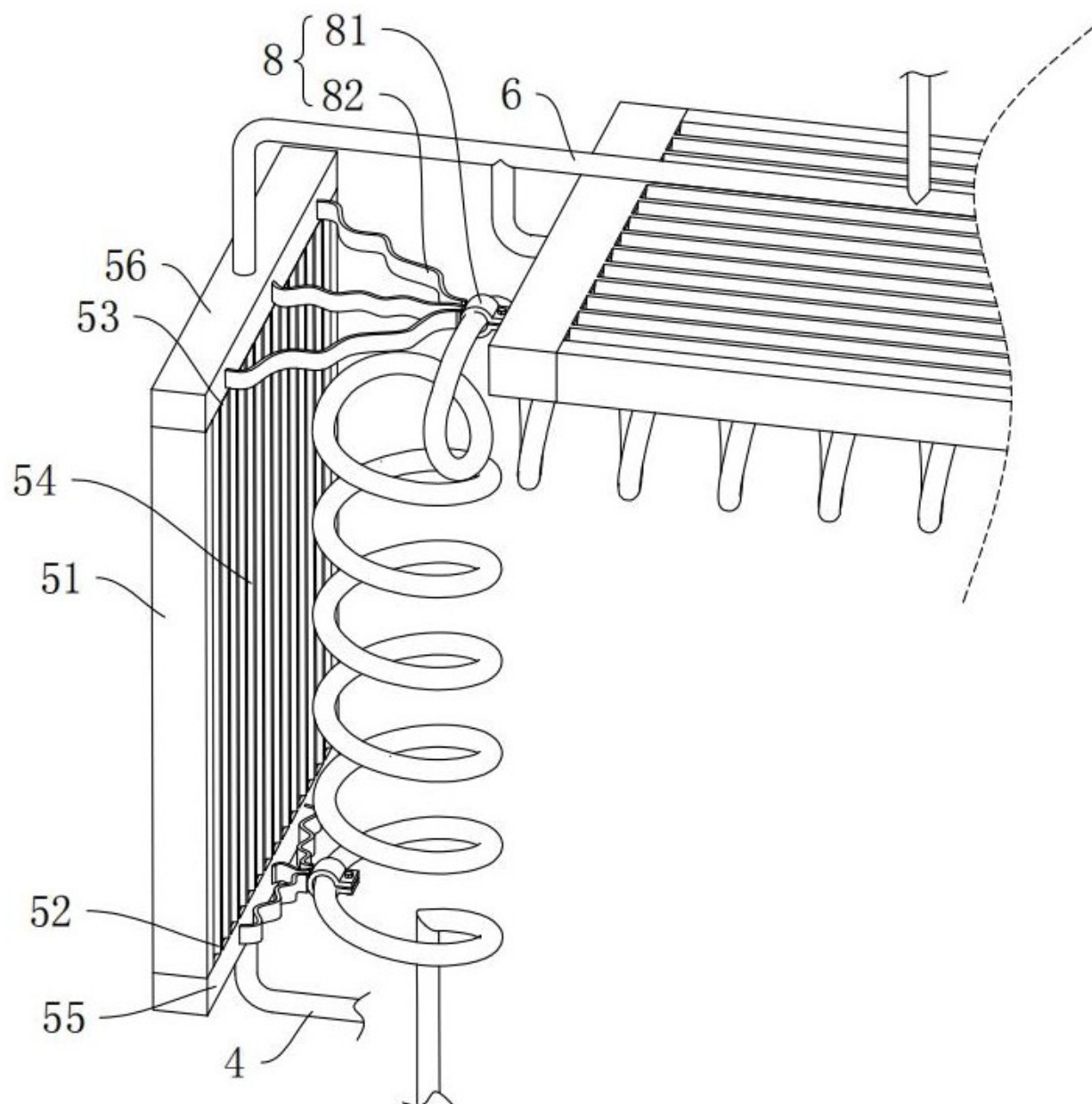


图 3

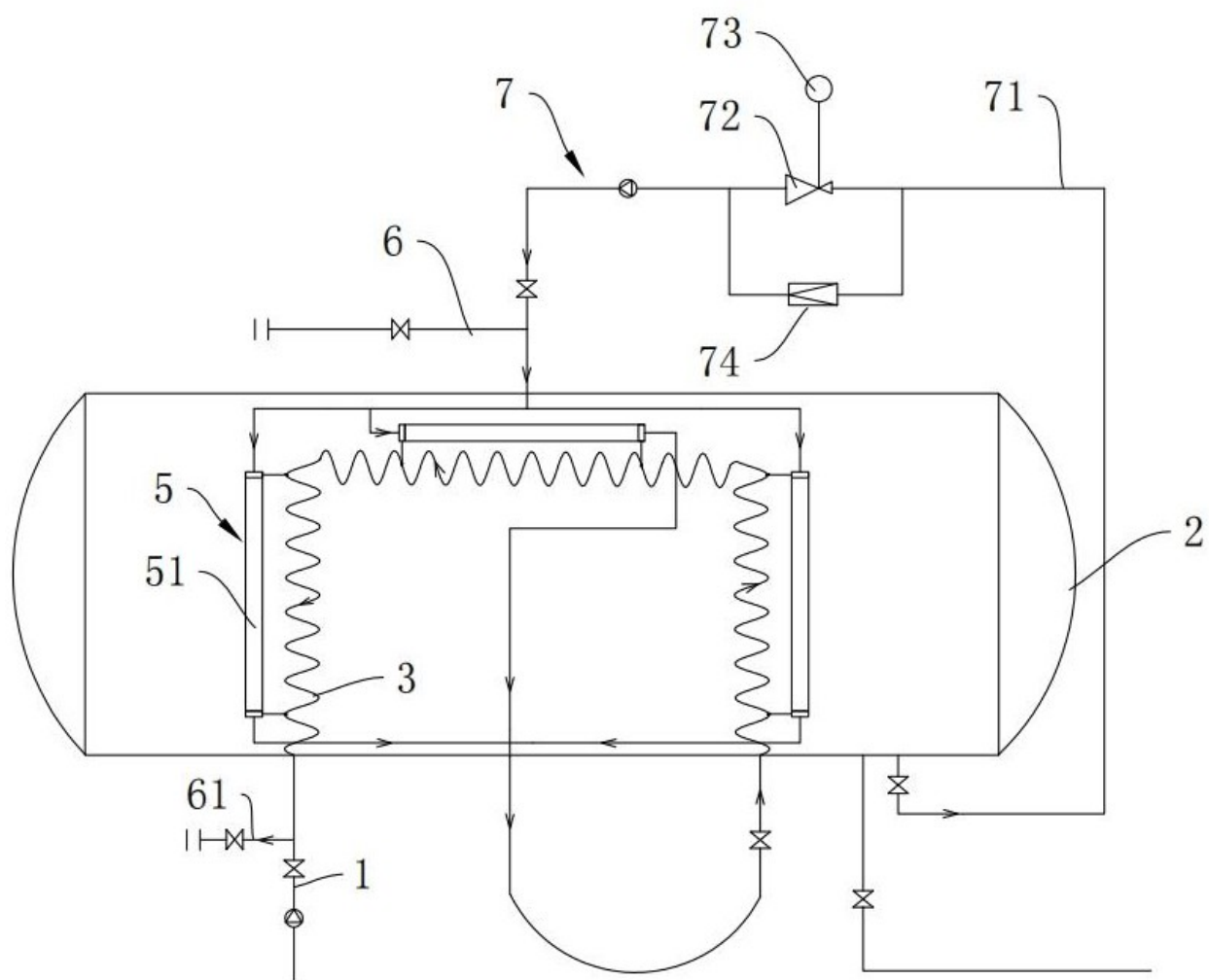


图 4