



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119263424 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 07

(21) 申请号 202411221033.9

(22) 申请日 2024.09.02

(71) 申请人 江苏国鹰环境科技有限公司
地址 214000 江苏省无锡市优谷商务园18-708

(72) 发明人 时清 金丹 蒋嘉伟

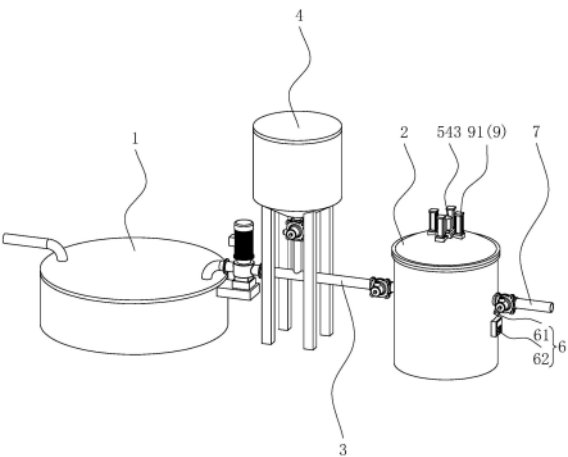
(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508
专利代理师 张凯航

(51) Int. Cl .
C02F 1/52 (2023.01)
B01F 27/95 (2022.01)
C02F 1/72 (2023.01)
C02F 103/06 (2006.01)
C02F 101/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称
一种模块化地下水处理设备

(57) 摘要
本申请涉及地下水处理设备技术领域,公开了一种模块化地下水处理设备,其包括废水收集池、药液调配仓以及混凝搅拌罐,废水收集池与混凝搅拌罐之间连通设置有混流管道,废水收集池内的污水通过泵送与药液调配仓内的复合高效氧化絮凝剂共同从混流管道输送至混凝搅拌罐内,混凝搅拌罐内设置有搅拌机构,混凝搅拌罐内还设置有支撑架,搅拌机构包括倾斜设置在混凝搅拌罐内的搅拌杆、分布在搅拌杆周身上的搅拌叶、套设在搅拌杆上且转动设置在支撑架上的限位球座、驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐轴向转动的第一驱动件以及驱使搅拌杆自转的第二驱动件,且混凝搅拌罐还设置有用调控搅拌杆是否自转的调节件。本申请具有提高对地下水的除砷效果。



1. 一种模块化地下水处理设备,包括废水收集池(1),所述废水收集池(1)的一侧设置有混凝搅拌罐(2),所述废水收集池(1)与混凝搅拌罐(2)之间连通设置有混流管道(3),所述混流管道(3)的上方连通设置有药液调配仓(4),所述废水收集池(1)内的污水通过泵送与药液调配仓(4)内的复合高效氧化絮凝剂共同从混流管道(3)输送至混凝搅拌罐(2)内,其特征在于,所述混凝搅拌罐(2)内设置有搅拌机构(5),所述混凝搅拌罐(2)内还设置有支撑架(8),所述搅拌机构(5)包括倾斜设置在混凝搅拌罐(2)内的搅拌杆(51)、分布在搅拌杆(51)周身上的搅拌叶(52)、套设在搅拌杆(51)上且转动设置在支撑架(8)上的限位球座(53)、驱使搅拌杆(51)绕混凝搅拌罐(2)轴向转动的第一驱动件(54)以及驱使搅拌杆(51)自转的第二驱动件(55),且所述混凝搅拌罐(2)还设置有用以调控搅拌杆(51)是否自转的调节件(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述第一驱动件(54)包括同轴转动设置在混凝搅拌罐(2)内顶壁上的转杆(541)、连接转杆(541)与搅拌杆(51)之间的驱动杆(542)以及驱使转杆(541)转动的伺服电机(543),所述伺服电机(543)位于混凝搅拌罐(2)的顶部,其输出轴转动穿设所述混凝搅拌罐(2)的罐顶并与转杆(541)同轴固定连接,所述驱动杆(542)的一端固定设置在转杆(541)的底端,所述驱动杆(542)的另一端转动套设在搅拌杆(51)上。

3. 根据权利要求2所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述混凝搅拌罐(2)的内顶壁上固定设置有同轴套设在转杆(541)上的连接管(21),所述转杆(541)与连接管(21)之间通过轴承转动配合,所述第二驱动件(55)包括同轴套设在连接管(21)上的静齿轮(551)以及套设在搅拌杆(51)顶端与静齿轮(551)啮合的动齿轮(552),当所述转杆(541)转动驱使搅拌杆(51)绕混凝搅拌罐(2)轴向转动时,由于所述动齿轮(552)始终与静齿轮(551)啮合,所述搅拌杆(51)同步进行自转,此时若干所述搅拌叶(52)绕搅拌杆(51)同步进行转动。

4. 根据权利要求3所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述连接管(21)上同轴固定套设有固定板(22),所述固定板(22)位于混凝搅拌罐(2)的内顶壁与静齿轮(551)之间,所述调节件(9)为设置在混凝搅拌罐(2)顶部的若干气缸(91),若干所述气缸(91)沿静齿轮(551)的周向分布,每个所述气缸(91)均呈竖向设置,且其活塞杆均沿竖向共同滑动穿设所述混凝搅拌罐(2)顶壁和固定板(22),并连接在所述静齿轮(551)的顶壁上,当若干所述气缸(91)的活塞杆处于收缩状态时,所述静齿轮(551)抵触在固定板(22)上,此时所述静齿轮(551)远离动齿轮(552),且不与所述动齿轮(552)之间啮合。

5. 根据权利要求4所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述固定板(22)朝向静齿轮(551)的一侧设置有橡胶垫(221)。

6. 根据权利要求4所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述静齿轮(551)与动齿轮(552)为一对啮合设置的直齿锥齿轮,所述静齿轮(551)的齿圈外径自上而下逐渐减小,所述动齿轮(552)的齿圈外径自上而下逐渐增大。

7. 根据权利要求4所述的一种模块化地下水处理设备,其特征在于,所述混凝搅拌罐(2)内还设置有用以监测混凝搅拌罐(2)内污水水质的监测组件(6),所述监测组件(6)包括设置在混凝搅拌罐(2)内的水质检测仪(61)以及与水质检测仪(61)电性连接的控制器(62),所述控制器(62)用于接收水质检测仪(61)的检测信号,并根据检测信号控制若干气

缸 (91) 活塞杆的伸缩状态。

8. 根据权利要求1所述的一种模块化地下水处理设备, 其特征在于, 所述混凝搅拌罐 (2) 远离废水收集池 (1) 的一侧设置有抽水管 (7), 且所述抽水管 (7) 延伸至混凝搅拌罐 (2) 的端部上可拆卸设置有用以阻止絮凝体进入抽水管 (7) 内的分离隔膜 (71)。

一种模块化地下水处理设备

技术领域

[0001] 本申请涉及地下水处理设备技术领域,尤其是涉及一种模块化地下水处理设备。

背景技术

[0002] 目前,由于饮用高砷地下水已对全球数亿人口的身体健康造成了严重危害,长期饮用高砷地下水会导致皮肤癌、肺癌等高危病症。抽出-处理修复技术作为地下水污染异位修复的代表性技术,根据污染地下水的范围在污染场地内布设一定数量的抽水井,通过潜水泵或者真空泵将地下水捕捉区内的溶解相污染物质抽提至地表,并将污染的地下水集中收集在废水收集池当中,经过地下废水处理设备后的地下水集中收集在清水池当中,并对清水池当中地下水进行检测,水质达标后回灌。相较于其他污染地下水修复技术,具有工艺简单、地面环境扰动小、能够灵活结合多种修复技术联合应用等优点,是一种绿色且环境友好的地下水修复技术。

[0003] 现有技术中利用地下水处理设备针对高砷地下水的净化办法包括有混凝沉淀法、离子交换法、吸附法、膜分离法以及生物法等。然而以上方法均存在各自的弊端,例如,混凝沉淀法容易产生不稳定的污泥,更适合于异位净化;离子交换法会产生新的废液,周期长,且有机物的存在会污染离子树脂;吸附法则需要进行再生和定期更换树脂,运营成本高;膜分离法易产生堵塞,需定期维护,后期运行成本很高;生物法所需要的时间长。

[0004] 由于技术经济的限制,目前广泛应用的是混凝沉淀法,然而在运用混凝沉淀法时,药剂投入污水后发生水解并产生异电荷胶体与水中胶体和悬浮物接触形成细小的絮凝体,为了充分将地下污水中的砷被絮凝体包裹进行沉降,则需要对其进行充分搅拌,然而搅拌过程中搅拌力度过大,则会导致生成的絮凝体破碎,并且絮凝体越大,越容易因搅拌导致破碎,破碎的絮凝体若未达到自然沉降的粒度,则难以达到沉降的效果,进而降低了后续对其进行分离的效果。

发明内容

[0005] 为了有效提高对地下水的除砷效果,本申请提供一种模块化地下水处理设备。

[0006] 本申请提供一种模块化地下水处理设备采用如下的技术方案:

一种模块化地下水处理设备,包括废水收集池,所述废水收集池的一侧设置有混凝搅拌罐,所述废水收集池与混凝搅拌罐之间连通设置有混流管道,所述混流管道的上方连通设置有药液调配仓,所述废水收集池内的污水通过泵送与药液调配仓内的复合高效氧化絮凝剂共同从混流管道输送至混凝搅拌罐内,所述混凝搅拌罐内设置有搅拌机构,所述混凝搅拌罐内还设置有支撑架,所述搅拌机构包括倾斜设置在混凝搅拌罐内的搅拌杆、分布在搅拌杆周身上的搅拌叶、套设在搅拌杆上且转动设置在支撑架上的限位球座、驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐轴向转动的第一驱动件以及驱使搅拌杆自转的第二驱动件,且所述混凝搅拌罐还设置有用于调控搅拌杆是否自转的调节件。

[0007] 通过采用上述技术方案,废水收集池内的污水和药液调配仓内的复合高效氧化絮

凝剂通过泵送从混流管道输送至混凝搅拌罐内,第一驱动件驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐轴向转动,第二驱动件驱使搅拌杆自转,搅拌叶随之绕搅拌杆转动,实现对污水与絮凝剂的充分混合。调节件可根据需要控制搅拌杆的自转状态,以调整搅拌力度,确保混合效果的同时避免絮凝体破碎。

[0008] 可选的,所述第一驱动件包括同轴转动设置在混凝搅拌罐内顶壁上的转杆、连接转杆与搅拌杆之间的驱动杆以及驱使转杆转动的伺服电机,所述伺服电机位于混凝搅拌罐的顶部,其输出轴转动穿设所述混凝搅拌罐的罐顶并与转杆同轴固定连接,所述驱动杆的一端固定设置在转杆的底端,所述驱动杆的另一端转动套设在搅拌杆上。

[0009] 通过采用上述技术方案,启动伺服电机,输出轴带动转杆开始缓慢转动,转杆的转动带动驱动杆沿转杆的轴向为圆心做圆周运动,由于搅拌杆转动穿设在驱动杆的端部上,驱动杆的转动带动搅拌杆同步以转杆的轴向为圆心转动,并在支撑架和限位球座的限位下,搅拌杆位于限位球座以下的部分反向进行转动,搅拌杆绕混凝搅拌罐的轴向进行的缓慢转动,在避免对混凝搅拌罐内已经形成的较大絮凝体造成破坏的同时,进一步提高了净化效果。

[0010] 可选的,所述混凝搅拌罐的内顶壁上固定设置有同轴套设在转杆上的连接管,所述转杆与连接管之间通过轴承转动配合,所述第二驱动件包括同轴套设在连接管上的静齿轮以及套设在搅拌杆顶端与静齿轮啮合的动齿轮,当所述转杆转动驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐轴向转动时,由于所述动齿轮始终与静齿轮啮合,所述搅拌杆同步进行自转,此时若干所述搅拌叶绕搅拌杆同步进行转动。

[0011] 通过采用上述技术方案,驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐的轴向进行转动,同时配合静齿轮与动齿轮之间的啮合驱使搅拌杆进行自转,使得搅拌叶能够绕搅拌杆进行转动,搅拌叶的转动配合搅拌杆的转动,提高了污水与复合高效氧化絮凝剂的混合效率,进而提高了对污水中砷的净化效果。

[0012] 可选的,所述连接管上同轴固定套设有固定板,所述固定板位于混凝搅拌罐的内顶壁与静齿轮之间,所述调节件为设置在混凝搅拌罐顶部的若干气缸,若干所述气缸沿静齿轮的周向分布,每个所述气缸均呈竖向设置,且其活塞杆均沿竖向共同滑动穿设所述混凝搅拌罐顶壁和固定板,并连接在所述静齿轮的顶壁上,当若干所述气缸的活塞杆处于收缩状态时,所述静齿轮抵触在固定板上,此时所述静齿轮远离动齿轮,且不与所述动齿轮之间啮合。

[0013] 通过采用上述技术方案,控制气缸活塞杆的伸缩状态,实现了对静齿轮位置的灵活调整,进而实现了对搅拌杆自转状态的控制,当混凝搅拌罐内污水水质逐渐趋于稳定时,此时控制气缸活塞杆进行收缩,使得静齿轮远离动齿轮,此时动齿轮发生空转,搅拌杆停止自转,仅通过第一驱动件驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐的轴向进行缓慢转动,在避免对混凝搅拌罐内已经形成的较大絮凝体造成破坏的同时,进一步提高了净化效果。

[0014] 可选的,所述固定板朝向静齿轮的一侧设置有橡胶垫。

[0015] 通过采用上述技术方案,橡胶垫的设置,便于气缸活塞杆收缩带动静齿轮朝向固定板的一侧移动时,将静齿轮与固定板之间的刚性抵触转变为柔性抵触,从而减少因抵触而导致磨损情况的发生。

[0016] 可选的,所述静齿轮与动齿轮为一对啮合设置的直齿锥齿轮,所述静齿轮的齿圈

外径自上而下逐渐减小,所述动齿轮的齿圈外径自上而下逐渐增大。

[0017] 通过采用上述技术方案,静齿轮与动齿轮导向斜面的设置,便于静齿轮在升降过程中随着导向面实现静齿轮与动齿轮的快速啮合对接。

[0018] 可选的,所述混凝搅拌罐内还设置有用于监测混凝搅拌罐内污水水质的监测组件,所述监测组件包括设置在混凝搅拌罐内的水质检测仪以及与水质检测仪电性连接的控制器,所述控制器用于接收水质检测仪的检测信号,并根据检测信号控制若干气缸活塞杆的伸缩状态。

[0019] 通过采用上述技术方案,水质检测仪可以实时监测混凝搅拌罐内污水的水质。当检测到水质达到预定标准时,控制器控制气缸活塞杆伸出,使静齿轮与动齿轮分离,搅拌杆停止自转,仅进行绕罐轴向的转动,以减小搅拌力度,避免过度搅拌。这种智能化控制不仅提高了处理效率,还确保了处理后的水质稳定达标。

[0020] 可选的,所述混凝搅拌罐远离废水收集池的一侧设置有抽水管,且所述抽水管延伸至混凝搅拌罐的端部上可拆卸设置有用于阻止絮凝体进入抽水管内的分离隔膜。

[0021] 通过采用上述技术方案,分离隔膜的作用是阻止未达到自然沉降粒度的絮凝体进入抽水管,确保最终进入清水池的均为经过有效沉降的清水。通过这种设计,进一步提高了地下水的处理效果。并且分离隔膜的可拆卸设计也方便了设备的维护和清理。

[0022] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 废水收集池内的污水和药液调配仓内的复合高效氧化絮凝剂通过泵送从混流管道输送至混凝搅拌罐内,第一驱动件驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐轴向转动,第二驱动件驱使搅拌杆自转,搅拌叶随之绕搅拌杆转动,实现对污水与絮凝剂的充分混合。调节件可根据需要控制搅拌杆的自转状态,以调整搅拌力度,确保混合效果的同时避免絮凝体破碎;

2. 启动伺服电机,输出轴带动转杆开始缓慢转动,转杆的转动带动驱动杆沿转杆的轴向为圆心做圆周运动,由于搅拌杆转动穿设在驱动杆的端部上,驱动杆的转动带动搅拌杆同步以转杆的轴向为圆心转动,并在支撑架和限位球座的限位下,搅拌杆位于限位球座以下的部分反向进行转动,搅拌杆绕混凝搅拌罐的轴向进行的缓慢转动,在避免对混凝搅拌罐内已经形成的较大絮凝体造成破坏的同时,进一步提高了净化效果;

3. 驱使搅拌杆绕混凝搅拌罐的轴向进行转动,同时配合静齿轮与动齿轮之间的啮合驱使搅拌杆进行自转,使得搅拌叶能够绕搅拌杆进行转动,搅拌叶的转动配合搅拌杆的转动,提高了污水与复合高效氧化絮凝剂的混合效率,进而提高了对污水中砷的净化效果。

附图说明

[0023] 图1是本申请实施例的整体结构示意图。

[0024] 图2是本申请实施例中体现混凝土搅拌罐内部结构的剖视图。

[0025] 附图标记说明:

1、废水收集池;2、混凝搅拌罐;21、连接管;22、固定板;221、橡胶垫;3、混流管道;4、药液调配仓;5、搅拌机构;51、搅拌杆;52、搅拌叶;53、限位球座;54、第一驱动件;541、转杆;542、驱动杆;543、伺服电机;55、第二驱动件;551、静齿轮;552、动齿轮;6、监测组件;61、水质检测仪;62、控制器;7、抽水管;71、分离隔膜;8、支撑架;9、调节件;91、气缸。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图1-2对本申请作进一步详细说明。

[0027] 本申请实施例公开一种模块化地下水处理设备。

[0028] 参照图1和图2,一种模块化地下水处理设备包括废水收集池1,废水收集池1的一侧设置有混凝搅拌罐2,废水收集池1与混凝搅拌罐2之间连通设置有混流管道3,混流管道3的上方连通设置有药液调配仓4,且混凝搅拌罐2内设置有搅拌机构5,且混凝搅拌罐2内还设置有用于监测混凝搅拌罐2内污水水质的监测组件6,混凝搅拌罐2远离废水收集池1的一侧设置有抽水管7。

[0029] 参照图1和图2,在操作过程中,废水收集池1中的污水通过泵送与药液调配仓4内的复合高效氧化絮凝剂共同进入混凝搅拌罐2,通过特设的搅拌机构5及其驱动方式,污水与絮凝剂充分混合,促使污水中的砷被有效絮凝沉降。通过监测组件6对混凝搅拌罐2内污水水质的监测,当水质达标时,抽水管7将混凝搅拌罐2内净化后的地下水抽出。

[0030] 参照图2,混凝搅拌罐2内还固定设置有支撑架8。搅拌机构5包括搅拌杆51、搅拌叶52、限位球座53、第一驱动件54以及第二驱动件55,搅拌杆51倾斜设置在混凝搅拌罐2内,而限位球座53固定套设在搅拌杆51上,并位于支撑架8的中心处且与支撑架8之间转动配合,搅拌叶52垂直于搅拌杆51的轴向并固定设置在搅拌杆51的侧壁上,本实施例中的搅拌叶52设置有四个,四个搅拌叶52均位于支撑架8的下方,且绕搅拌杆51的轴向均匀分布。

[0031] 参照图2,第一驱动件54用于驱使搅拌杆51绕混凝搅拌罐2的轴向转动,包括有转杆541、驱动杆542以及伺服电机543,转杆541沿竖向同轴转动设置在混凝搅拌罐2内顶壁上,驱动杆542的一端固定连接转杆541的底端,另一端转动套设在搅拌杆51上。伺服电机543固定设置在混凝搅拌罐2的顶壁上,且其输出轴转动穿设混凝搅拌罐2的罐顶并与转杆541之间同轴固定连接。

[0032] 参照图2,转杆541上通过轴承同轴套设有连接管21,连接管21的顶壁固定设置在混凝搅拌罐2的内顶壁上。第二驱动件55则在第一驱动件54的基础上驱使搅拌杆51进行自转,包括有静齿轮551和动齿轮552,静齿轮551位于固定板22远离混凝搅拌罐2内顶壁的一侧,且同轴滑动套设在连接管21上,动齿轮552转动套设在搅拌杆51顶端,且与静齿轮551啮合之间啮合设置,本实施例中的静齿轮551与动齿轮552为一对啮合设置的直齿锥齿轮,静齿轮551的齿圈外径自上而下逐渐减小,动齿轮552的齿圈外径自上而下逐渐增大。

[0033] 参照图1和图2,连接管21上靠近混凝搅拌罐2内顶壁的部分同轴固定套设有固定板22,固定板22朝向静齿轮551的一侧固定设置有橡胶垫221。混凝搅拌罐2上还设置有调节件9,本实施例中的调节件9为四个气缸91,四个气缸91沿静齿轮551的周向分布,每个气缸91均呈竖向设置,且其活塞杆均沿竖向共同滑动穿设混凝搅拌罐2顶壁、固定板22和橡胶垫221,并连接在静齿轮551的顶壁上,

参照图1和图2,监测组件6包括水质检测仪61以及控制器62,水质检测仪61固定插接设置在混凝搅拌罐2的侧壁上,且其检测探头位于混凝搅拌罐2内部,浸泡在地下水当中。控制器62固定设置在混凝搅拌罐2的侧壁上,并电连接于水质检测仪61。

[0034] 参照图2,为了有效阻止较大的絮凝体进入抽水管7,在抽水管7延伸至混凝搅拌罐2的端部上可拆卸安装有分离隔膜71。

[0035] 参照图1和图2,本实施例中的所有电器均电连接于控制器62。

[0036] 本申请实施例一种模块化地下水处理设备的实施原理为:在操作过程中,废水收集池1中的污水通过泵送与药液调配仓4内的复合高效氧化絮凝剂共同进入混凝搅拌罐2;

净化初期,启动伺服电机543,输出轴带动转杆541开始缓慢转动,转杆541的转动带动驱动杆542沿转杆541的轴向为圆心做圆周运动,由于搅拌杆51转动穿设在驱动杆542的端部上,驱动杆542的转动带动搅拌杆51同步搅拌杆51绕混凝搅拌罐2的轴向进行缓慢的搅拌转动。与此同时,气缸91的活塞杆伸出,搅拌杆51上的动齿轮552啮合在静齿轮551上,在搅拌杆51绕混凝搅拌罐2的轴向转动的同时,由于动齿轮552与静齿轮551的啮合搅拌杆51进行自转,使得搅拌叶52能够绕搅拌杆51进行转动,搅拌叶52的转动配合搅拌杆51的转动,提高了污水与复合高效氧化絮凝剂的混合效率,进而提高了对污水中砷的净化效果;

当混凝搅拌罐2内的污水水质趋于稳定,或者形成的絮凝体达到一定大小时,控制器62根据接收到水质检测仪61的检测信号,能够智能地控制气缸91活塞杆的伸缩状态,从而控制搅拌杆51停止自转,从而避免对已经形成的絮凝体造成破坏;

最终,当混凝搅拌罐2内的污水水质达到标准时,控制器62控制伺服电机543停止工作,并且启动抽水管7从混凝搅拌罐2内抽取洁净水。

[0037] 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。

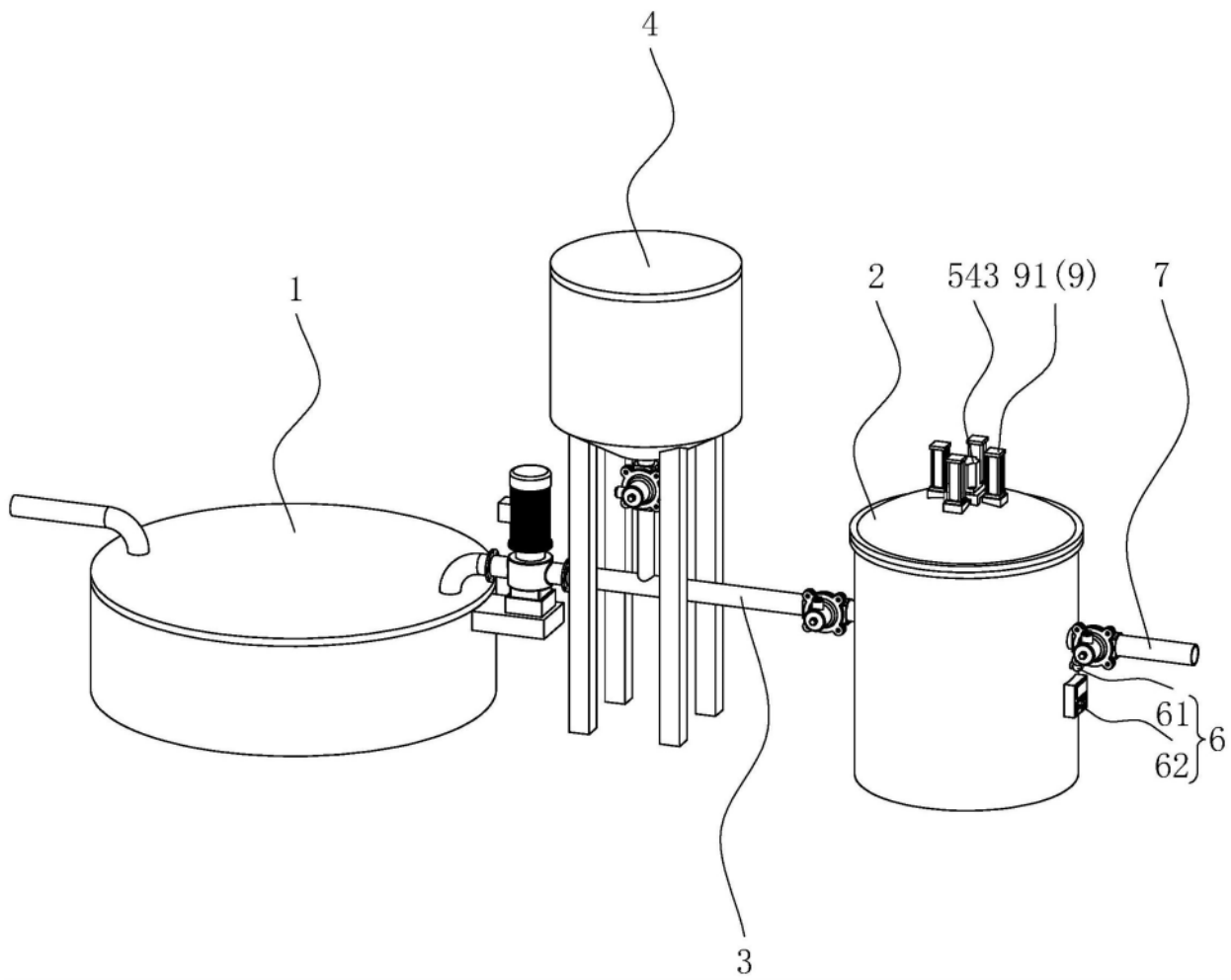


图1

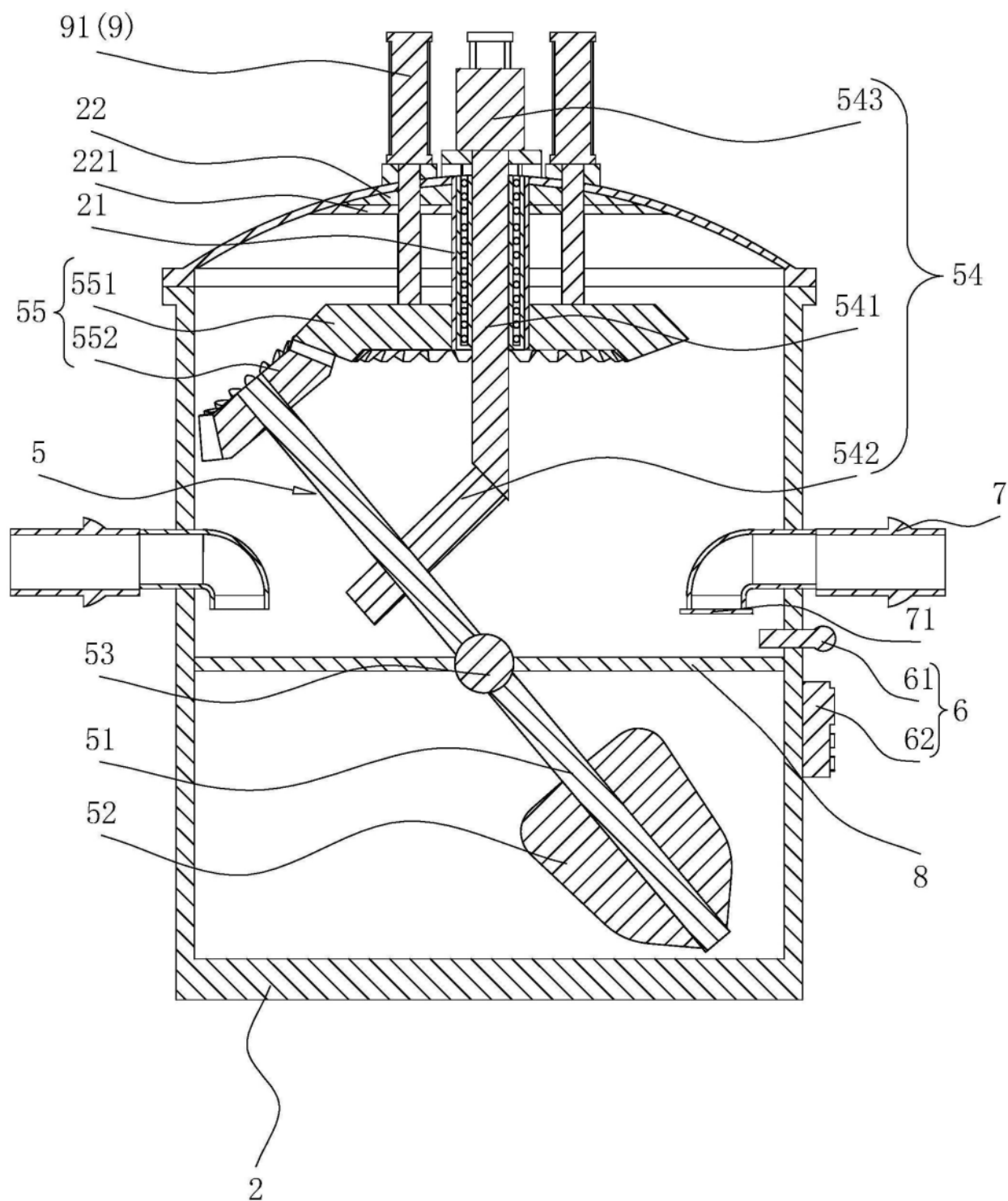


图2