



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222752748 U

(45) 授权公告日 2025. 04. 15

(21) 申请号 202421498921.0

(22) 申请日 2024.06.28

(73) 专利权人 广东冠清环保技术有限公司

地址 523000 广东省东莞市东城街道牛山
社区兴华智慧城6栋1605号

(72) 发明人 郑胜蓝 占春国

(74) 专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理有
限公司 11613

专利代理师 李丹丹

(51) Int. Cl.

B01D 36/02 (2006.01)

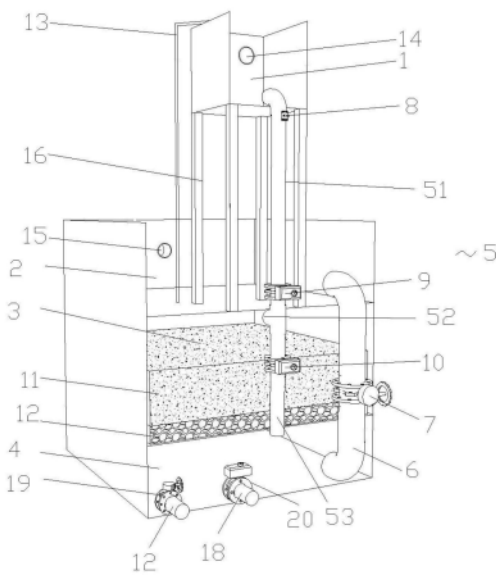
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于污水处理的重力式过滤系统

(57) 摘要

本实用新型涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种用于污水处理的重力式过滤系统。包括从上至下布置的分配池、清洗水池、过滤池和产水池,过滤池、产水池为密闭结构,过滤池的过滤端与产水池连通,分配池和清洗水池为敞口结构;分配池下端通过流体疏导集成组件与过滤池连通,产水池与清洗水池通过导流管连通。采用高度差的设置充分利用了重力势能,无需额外动力即可促使水体自然流动,从分配池流向过滤池,最后汇入产水池,显著降低了运行能耗。清洗水池与产水池通过导流管相连,便于进行反冲洗操作。这一设计简化了反冲洗流程,无需蓄水,缩短了维护时间,确保了过滤系统的持续高效运行。



1.一种用于污水处理的重力式过滤系统,其特征在于,包括从上至下布置的分配池(1)、清洗水池(2)、过滤池(3)和产水池(4),所述过滤池(3)、所述产水池(4)为密闭结构,所述过滤池(3)的过滤端与所述产水池(4)连通,所述分配池(1)和所述清洗水池(2)为敞口结构;所述分配池(1)下端通过流体疏导集成组件(5)与所述过滤池(3)连通,所述产水池(4)与所述清洗水池(2)通过导流管(6)连通。

2.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,所述导流管(6)上端口与所述清洗水池(2)下端连通,所述导流管(6)下端口与所述产水池(4)下端连通,所述导流管(6)中部设置导流阀(7)。

3.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,所述流体疏导集成组件(5)包括相互连通构成T型管的第一水管(51)、第二水管(52)和第三水管(53),所述第一水管(51)与所述分配池(1)的底部连通,所述第二水管(52)横向设置与所述过滤池(3)的顶部连通。

4.根据权利要求3所述的重力式过滤系统,其特征在于,还包括水位传感器(8),所述水位传感器(8)设置在所述第一水管(51)的上部且位于所述分配池(1)下方;所述第一水管(51)下部设置进水阀(9);所述第三水管(53)的中部设置排水阀(10)。

5.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,所述过滤池(3)内部设置多层过滤料(11),所述过滤池(3)过滤端设置过滤板(12),所述过滤板(12)的下方为所述产水池(4)。

6.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,还包括排气管(13),所述排气管(13)的下端穿过所述清洗水池(2)的底板与所述过滤池(3)的顶部连通,所述排气管(13)的上端位于所述分配池(1)上方。

7.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,所述分配池(1)上端设置有第一溢流口(14),所述清洗水池(2)上端设置第二溢流口(15)。

8.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,还包括分配池支架(16),所述分配池支架(16)下端设置在所述清洗水池(2)的底部,所述分配池支架(16)的上端固定连接所述分配池(1)的底部。

9.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,所述产水池(4)的下端设置放空管(17)和进气管(18),所述放空管(17)和所述进气管(18)上分别设置放空阀(19)和进气阀(20)。

10.根据权利要求1所述的重力式过滤系统,其特征在于,系统中包含多组并联的重力式过滤单元(21),每一组所述重力式过滤单元(21)通过其对应的所述流体疏导集成组件(5)与第一组所述重力式过滤单元(21)的所述分配池(1)连通。

一种用于污水处理的重力式过滤系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种用于污水处理的重力式过滤系统。

背景技术

[0002] 在当前的水处理行业中,尤其是在污水处理领域,高效、经济且可持续的过滤技术是关键。传统的污水处理方法往往依赖于机械压力或化学处理手段,这些方法虽然在一定程度上能有效去除水中的悬浮物、有机物质和其他污染物,但同时也伴随着较高的能源消耗、复杂的操作流程和潜在的二次污染风险。特别是,压力过滤系统因需要额外的加压设备(如泵)来推动水流通过过滤介质,导致运行成本增加,并可能产生较高的维护需求。

[0003] 重力式过滤技术作为一项较为环保和节能的处理方式,逐渐受到业界的关注。它利用水自身的重力流动进行过滤,减少了对外部能源的依赖,从而降低了运营成本。然而,早期的重力式过滤器存在一些局限性,例如缺乏有效的反冲洗机制,导致过滤效率随时间下降,且维护周期较短,影响了连续处理能力和出水质量。此外,部分设计中所述清洗水池与过滤单元未分离,使得反冲洗操作需要预先蓄水,延长了处理周期,降低了整体处理效率。

实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本实用新型提供一种用于污水处理的重力式过滤系统,其解决了过滤过程中能耗高及反冲洗效率低下的技术问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型采用的主要技术方案包括一种用于污水处理的重力式过滤系统,包括从上至下布置的分配池、清洗水池、过滤池和产水池,过滤池、产水池为密闭结构,过滤池的过滤端与产水池连通,分配池和清洗水池为敞口结构;分配池下端通过流体疏导集成组件与过滤池连通,产水池与清洗水池通过导流管连通。

[0008] 可选地,导流管上端口与清洗水池下端连通,导流管下端口与产水池下端连通,导流管中部设置导流阀。

[0009] 可选地,流体疏导集成组件包括相互连通构成T型管的第一水管、第二水管和第三水管,第一水管与分配池的底部连通,第二水管横向设置与过滤池的顶部连通。

[0010] 可选地,还包括水位传感器,水位传感器设置在第一水管的上部且位于分配池下方;第一水管下部设置进水阀;第三水管的中部设置排水阀。

[0011] 可选地,过滤池内部设置多层过滤料,过滤池底部(过滤端)设置过滤板,过滤板的下方为产水池。

[0012] 可选地,还包括排气管,排气管的下端穿过清洗水池的底板与过滤池的顶部连通,排气管的上端位于分配池上方。

[0013] 可选地,分配池上端设置有第一溢流口,清洗水池上端设置第二溢流口。

[0014] 可选地,还包括分配池支架,分配池支架下端设置在清洗水池的底部,分配池支架的上端固定连接清洗水池。

[0015] 可选地,产水池的下端设置放空管和进气管,放空管和进气管上分别设置放空阀和进气阀。

[0016] 可选地,系统中包含多组并联的重力式过滤单元,每一组重力式过滤单元通过其对应的流体疏导集成组件与第一组重力过滤单元的分配池连通。

[0017] (三)有益效果

[0018] 本实用新型的有益效果是:采用高度差的设置充分利用了重力势能,无需额外动力即可促使水体自然流动,从分配池流向过滤池,最后汇入产水池,这一过滤过程显著降低了运行能耗,大幅度减少电力消耗和运营成本。

[0019] 过滤池与产水池采取的密闭结构设计,不仅有效锁定了水质,防止了外部污染物的侵入,还确保了内部压力的恒定,创造了有利于过滤过程的稳定环境。同时通过大气压强与重力势能的协同作用,促使净化后的水体无需外力辅助,就能自然、高效地从产水池转移到清洗水池,继而准备进行下一阶段的处理利用。

[0020] 清洗水池与产水池通过导流管相连,便于进行反冲洗操作,及时清除过滤池中累积的杂质,恢复滤料的过滤性能。这一设计简化了反冲洗流程,无需蓄水,缩短了维护时间,确保了过滤系统的持续高效运行。

[0021] 垂直排列的设计有助于节省空间,提高了土地资源的利用率。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型单池体结构示意图;

[0023] 图2为本实用新型的双池体结构示意图;

[0024] 【附图标记说明】

[0025] 1:分配池;2:清洗水池;3:过滤池;4:产水池;5:流体疏导集成组件;6:导流管;7:导流阀;8:水位传感器;9:进水阀;10:排水阀;11:过滤料;12:过滤板;13:排气管;14:第一溢流口;15:第二溢流口;16:分配池支架;17:放空管;18:进气管;19:放空阀;20:进气阀;21:重力式过滤单元;

[0026] 51:第一水管;52:第二水管;53:第三水管。

具体实施方式

[0027] 为了更好的解释本实用新型,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本实用新型作详细描述。其中,本文所提及的“上”、“下”……等方位名词以图1的定向为参照。

[0028] 本技术方案通过合理的布置池体结构及过滤层实现了净化水或污水过滤的无能耗重力流过滤,省掉了传统砂过滤罐大功率的进水泵;通过巧妙的阀门布置实现了过滤层的反洗,省掉了传统砂过滤罐的大流量反洗水泵;通过增设位于过滤池3上方的清洗水池2,减少了传统重力滤池反洗需要蓄水的缺点,减少了反洗时间;通过增设位于过滤池3与过滤池3的隔板,使每个过滤池3单独工作,实现了2-4套单独过滤池3系统并联运行,单池反洗不

影响其它过滤池3正常过滤,提高设备的稳定性减少对产水水质的影响;通过多池并联运行,清洗水池2共用,增加了反洗水量,提高反洗效率。该实用新型降低了运营能耗成本,提高产水质量,实现了无人值守运行。

[0029] 为了更好的理解上述技术方案,下面将参照附图更详细地描述本实用新型的示例性实施例。虽然附图中显示了本实用新型的示例性实施例,然而应当理解,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例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更清楚、透彻地理解本实用新型,并且能够将本实用新型的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0030] 实施例1:

[0031] 参照图1和图2,一种用于污水处理的重力式过滤系统,包括从上至下布置的分配池1、清洗水池2、过滤池3和产水池4,过滤池3、产水池4为密闭结构,过滤池3的过滤端与产水池4连通,分配池1和清洗水池2为敞口结构;分配池1下端通过流体疏导集成组件5与过滤池3连通,产水池4与清洗水池2通过导流管6连通。

[0032] 图1和图2中分配池1和清洗水池2前端设置挡水板,为了展示效果更佳,因此省略对应的挡水板。另外,敞口结构指的是顶部部分敞口和全部敞口,保证与大气连通,通过压强差提供动力。

[0033] 在图1与图2的展示中,为了清晰直观地呈现系统核心结构与工作原理,特意略去了分配池1与清洗水池2前端的实际配置挡水板。此外,提及的“敞口结构”概念,特指分配池1与清洗水池2顶部的开放设计,敞口结构指的是顶部部分敞口和全部敞口。这种设计确保了池体与外界大气的自由连通。通过这种方式,系统能够充分利用自然界的压强差,作为驱使水体流动与过滤过程的核心动力,无需依赖额外的机械能输入,从而高效且节能减排。

[0034] 通过巧妙利用自然重力和大气压强差作为驱动力,系统在无需额外能源输入的情况下,实现了水体的自然流动与过滤,大大降低了运行成本和能耗,符合可持续发展和环保理念。

[0035] 敞口的分配池1与清洗水池2设计不仅促进了空气流通,减少了封闭空间内可能产生的异味和气体积聚问题,还通过与大气的直接接触,实现了自然通风,进一步减少了能源消耗和环境污染。

[0036] 系统能根据水位变化自动调整,如水位上升至一定高度触发反冲洗操作,无需复杂的人工干预,增强了系统的稳定性和自适应性。

[0037] 密闭的过滤池3和产水池4设计,配合高效的多层过滤料11,有效去除了水中的悬浮物和有害物质,保障了出水水质,满足了高标准的排放或再利用要求。

[0038] 参照图1,导流管6上端口与清洗水池2下端连通,导流管6下端口与产水池4下端连通,导流管6中部设置导流阀7。

[0039] 导流管6的上端口直接与清洗水池2下端相连,确保了经过滤池3净化后的水能迅速、直接地被输送至清洗水池2,减少了中间环节,提高了水体转运的效率。导流管6的直接连通设计,优化了各池体间的空间布局,减少了额外管道的需要,使得整个系统结构更为紧凑,有利于节省空间,特别是在空间有限的场所中显得尤为重要。

[0040] 参照图1,流体疏导集成组件5包括相互连通构成T型管的第一水管51、第二水管52和第三水管53,第一水管51与分配池1的底部连通,第二水管52横向设置与过滤池3的顶部

连通。第三水管53排放至下一阶段水处理工艺中。

[0041] 通过T型管结构,第一水管51直接与分配池1底部连通,确保了处理水能够均匀且有效地从分配池1输送到过滤池3,提高了水力分配的均匀性和效率。这样的设计有助于最大化利用分配池1的存储和分配功能,确保每个过滤单元获得一致的水流,从而提升整体过滤系统的处理能力和稳定性。

[0042] 第二水管52横向与过滤池3顶部的连接,保证了水流能够平缓且充分地通过过滤池3的多层过滤料11,促进了水体与过滤料11的有效接触,提升了杂质去除效率。这种设计还便于在不同时间段或处理需求下,通过调节水流进入的速度和量,优化过滤过程,延长过滤料11的使用寿命,减少维护频率。

[0043] T型管的集成设计简化了系统内部的构造,使得维护和检修工作更加方便。例如,若某一部分水管出现堵塞或需要更换,工作人员可以直接针对相应的水管进行处理,而不必影响到整个系统的运行,提高了维护的针对性和效率。

[0044] 参照图1,还包括水位传感器8,水位传感器8设置在第一水管51的上部且位于分配池1下方;第一水管51下部设置进水阀9;第三水管53的中部设置排水阀10。

[0045] 参照图1,过滤池3内部设置多层过滤料11,过滤池3底部(过滤端)设置过滤板12,过滤板12的下方为产水池4。

[0046] 过滤池3内部设置的多层过滤料11形成了一个分级过滤系统。不同层级的过滤料11能够捕获不同大小的颗粒物和杂质,较大颗粒在上层被拦截,较小颗粒则逐渐在下层过滤料11中被去除。这种设计极大地提高了过滤效率,确保了出水水质。

[0047] 过滤板12位于过滤池3底部,紧邻产水池4,起到了进一步阻挡残留杂质的作用。它能有效阻挡可能穿透多层过滤料11的小颗粒物质,保证最终流入产水池4的水体清洁度,是整个过滤过程中的关键屏障。

[0048] 过滤板12之下直接为产水池4,这种布局清晰地区分了过滤区和产水区,避免了过滤过程中可能产生的悬浮物或已过滤杂质回流,确保产水池4中水质的纯净,为后续的使用或进一步处理提供高质量水源。

[0049] 多层过滤料11和过滤板12的设置便于定期的反冲洗和维护。当过滤料11堵塞影响过滤效率时,可以通过反冲洗过程,利用清洗水池2的水逆向冲洗过滤料11和过滤板12,去除积累的杂质,恢复过滤性能,维护过程相对简单且高效。

[0050] 参照图1,还包括排气管13,排气管13的下端穿过清洗水池2的底板与过滤池3的顶部连通,排气管13的上端位于分配池1上方。

[0051] 参照图1,分配池1上端设置有第一溢流口14,清洗水池2上端设置第二溢流口15。

[0052] 排气管13下端与过滤池3顶部连通,上端位于分配池1上方的设计,确保了过滤池3内产生的气体能够顺畅排出。在过滤过程中,水体流动及过滤料11反冲洗时可能会产生气体,如不及时排除,这些气体会阻碍水流,降低过滤效率。排气管13的存在有效解决了这个问题,维持了过滤池3内部压力的稳定,确保过滤过程顺畅进行。

[0053] 通过排气,可以避免气泡在过滤料11中积聚,减少了对过滤料11过滤效能的不利影响,进一步提高了水体净化的质量和效率。

[0054] 分配池1设置的第一溢流口14和清洗水池2的第二溢流口15,为系统提供了过水量控制和安全防护措施。当系统因输入水量过大或处理能力达到上限时,多余水体可以通过

溢流口排出,避免了水位过高导致的溢出风险,保护了系统结构安全,同时也维持了处理流程的稳定运行。

[0055] 溢流口的设置使得系统在面对水量波动时具有更好的适应性。在雨季或用水高峰期,系统能够自动调节处理量,避免超负荷运行,而在低水位时,则保证有足够的水深维持过滤效率,这种设计增加了系统运行的灵活性和稳定性。

[0056] 参照图1,还包括分配池支架16,分配池支架16下端设置在清洗水池2的底部,分配池支架16的上端固定连接分配池1的底部。

[0057] 参照图1,产水池4的下端设置放空管17和进气管18,放空管17和进气管18上分别设置放空阀19和进气阀20。

[0058] 分配池支架16下端固定于清洗水池2底部,上端则与分配池1底部紧密连接,这样的设计确保了分配池1稳固地悬置于清洗水池2之上,即使在满载运行或遭遇外力影响时也能保持结构的稳定性。这种布局不仅节省了地面空间,还优化了水处理流程的垂直布局,提高了空间利用率。

[0059] 水池下端设置的放空管17与进气管18,配以放空阀19和进气阀20,赋予了系统高度的操作灵活性。在需要进行维护、清洗过滤料或系统检修时,通过开启放空阀19,可以迅速排空产水池4内的水体,便于人员进入或进行内部清理。而进气阀20的设置,在反冲洗或特定操作时引入空气,帮助松动过滤料11中的沉淀物,提高反冲洗效率,同时维持过滤池3内部的气体平衡,防止负压损坏。

[0060] 参照图1和图2,系统中包含多组并联的重力式过滤单元21,每一组重力式过滤单元21通过其对应的流体疏导集成组件5与第一组重力过滤单元的分配池1连通。

[0061] 通过并联多组重力式过滤单元21,系统能够显著提升整体的污水处理或净水处理能力。每增加一组单元,就等于直接增加了系统的处理量,这在处理需求波动大或需要扩大处理规模时尤为重要,能够灵活应对不同时间段或不同规模的水处理需求。多组并联设计意味着即使个别单元因维护、故障或清洗需要暂时停运,其余单元仍可继续工作,确保了水处理过程的连续性和系统的整体稳定性。并联结构允许对单个过滤单元进行独立维护或更换过滤料11,而无需暂停整个系统的运行,极大减少了停机时间,降低了对日常运营的影响。同时,分组管理也便于更细致地监控各单元的运行状态,及时调整和优化,提高维护效率。

[0062] 当每个过滤池3堵塞后,水位上升,当水位上升至水位传感器8后,切换阀门进行反洗。

[0063] 因为清洗水池2在过滤池3上面,过滤池3如果有空气进入会产生一个大气压强,会妨碍靠压力差作用的过滤,所以在滤池顶部设置一个排气孔,通过排气管13排除。同时,排气过程中会带有少量未过滤的污水,因此,排气管13设置在分配池1上方,污水回流至分配池1。

[0064] 分配池1的具体规格为长度1米、宽度1米、高度1米;清洗水池2维持1米的高度;过滤池3则设计为长3米、宽3米、高度达1.5米的尺寸;产水池4尺寸与过滤池3相同,但高度减半,为0.5米。系统中关键管道的配置包括:导流管6选用DN300的直径,以确保水流畅通;放空阀19设计为DN50,便于快速排空;导流阀7同样为DN300,满足大流量调节需求;进气阀20与排气管13分别采用DN50的尺寸,以精确控制气体流通;排水阀10选用DN200,确保高效排

水;进水阀9匹配DN200的规格,适配相应的进水流量。过滤料11方面,系统兼容石英砂、活性炭、无烟煤、锰砂、陶粒或硫矿石等材料,可根据实际需求灵活搭配使用一种或几种。至于阀门操作方式,放空阀19与导流阀7均为手动操作,便于即时调控,而进气阀20、排水阀10及进水阀9均采用电动控制,以实现自动化管理与精确控制。

[0065] 在日常运行模式下,系统配置如下:放空阀19保持关闭以防止水流流失,进气阀20与排水阀10亦处于关闭状态,确保密封性。与此同时,导流阀7开启以便水流导向,进水阀9激活,启动水处理流程。处理用水经由分配池1均匀分配,流向1至4个独立的过滤单元。水流通过第一水管

[0066] 51与第二水管52的引导,穿越各过滤池3中的多层过滤料11,并在过滤板12的协助下进一步净化,随后汇入产水池4。经过滤后的清洁水沿导流管6上升,注入清洗水池2,并在池体满载后,通过第二溢流口15顺畅排出。该流程依赖于系统内自然形成的水位差与压强梯度,无需额外能源,实现高效的重力驱动过滤。单一过滤池3的日处理量为500立方米污水或等效1000立方米净化水,滤速设定为污水5米/小时或净化水10米/小时,每池横截面积为9平方米。四套过滤池3并行作业时,最大日处理污水量可达2000立方米,或净化水量4000立方米。

[0067] 反冲洗程序则调整为:放空阀19继续维持关闭状态,进水阀9关闭以中断进水,导流阀7开启,同时开启排水阀10与进气阀20。此阶段,大量已净化的水逆向通过导流管6,借助过滤板12反向渗透过滤池3,对过滤料11进行深度清洗,清洗废水经由第二水管52导入第三水管53排出,整个反洗过程在进气辅助下更加彻底,同样利用系统内的水位差与压强差提供反冲洗所需的驱动力。

[0068] 至于排空与维护环节:进水阀9、导流阀7、排水阀10和进气阀20均关闭,仅开启放空阀19,使得指定过滤池3得以独立排空进行维修或更换过滤料11,此操作不会干扰其他池体的正常运行或正在进行的反冲洗作业。

[0069] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0070] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连;可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0071] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”,可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”,可以是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”,可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度低于第二特征。

[0072] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述,是指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或

者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0073] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型范围内可以对上述实施例进行改动、修改、替换和变型。

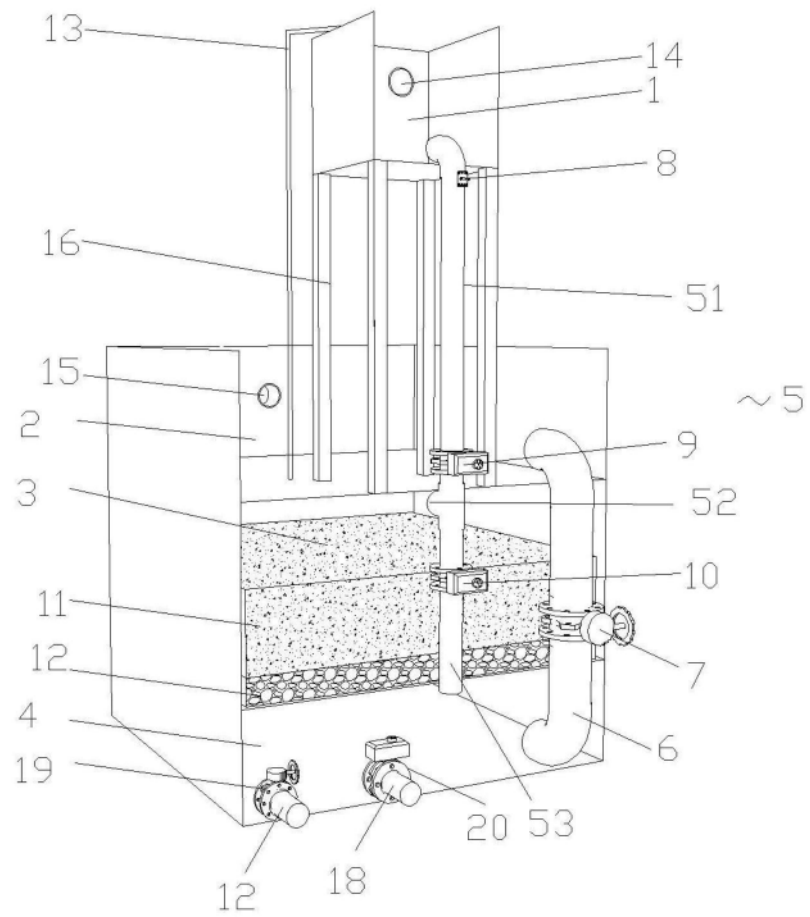


图1

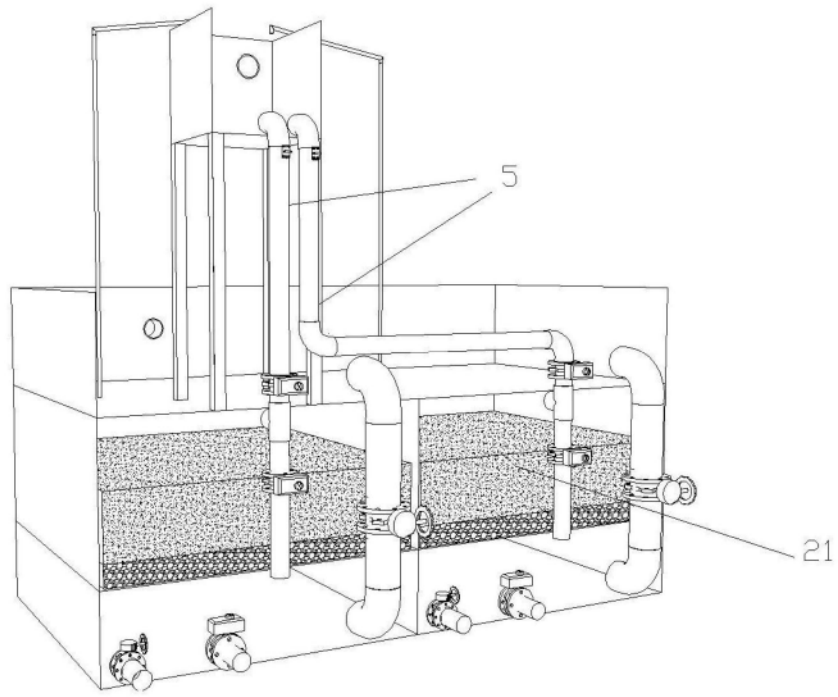


图2